ပြည်ထောင်စုသမ္မတ မြန်မာနိုင်ငံတော်

ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန



တံတားစစ်ဆေးရေး

လက်စွဲ

(ဖေဖော်ဝါရီ၊ ၂၀၂၃)

လမ်း၊ တံတား ဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု

စွမ်းဆောင်ရည် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး စီမံကိန်း

မာတိကာ

အခန်း ၁. ယေဘုယျ ၁

၁.၁ ရည်ရွယ်ချက် ၁

၁.၂ တံတား ထိန်းသိမ်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ ဝိသေသ လက္ခဏာများနှင့် ပြဿနာများ ၁

၁.၂.၁ ကြမ်းခင်းပြား (Deck Slab) ၁

၁.၂.၂ အက်ကွဲကြောင်းဖြစ်ခြင်းနှင့် High-Tension Bolt များ ပြုတ်ထွက်ခြင်း ၂

၁.၂.၃ ဆေးသား ပျက်စီးခြင်း ၃

၁.၂.၄ Bearing ၃

၁.၂.၅ ကြိုးတံတား (Suspension Bridge) ၃

၁.၂.၆ တံတားစီမံခန့်ခွဲမှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဆိုင်ရာ လက်ရှိအခြေအနေ ၄

၁.၃ တံတားစစ်ဆေးရေး လက်စွဲစာအုပ်၏ အခြေခံသဘောတရား ၆

၁.၄ တံတားစစ်ဆေးရေး၏ လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့် ၇

၁.၄.၁ တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်း အဆင့်ဆင့် ၇

၁.၄.၂ ကနဦးစစ်ဆေးခြင်း (Initial Inspection) ၈

၁.၄.၃ ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း (Regular Inspection) ၈

၁.၄.၄ ကာလ အပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) ၈

၁.၄.၅ နည်းပညာ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခြင်း (Technical Investigation) ၉

၁.၄.၆ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးခြင်း (Follow-Up Investigation) ၉

၁.၄.၇ အရေးပေါ် စစ်ဆေးခြင်း (Emergency Inspection) ၉

၁.၄.၈ တံတားစစ်ဆေးရေးနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများ စီမံ ထိန်းသိမ်းထားရှိမှု လုပ်ငန်းစဉ် ၉

အခန်း ၂. ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း ၁၂

၂.၁ ယေဘုယျ ၁၂

၂.၂ နည်းလမ်း ၁၂

၂.၃ စစ်ဆေးရေး ကိရိယာများ ၁၂

၂.၄ ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း ပုံစံစာရွက် (Form of Regular Inspection) ၁၃

၂.၄.၁ ယေဘုယျ ၁၃

၂.၄.၂ တံတား၏ မူလဒေတာ အချက်အလက်များ (Inventory Data) ၁၅
၂.၄.၃ စစ်ဆေးချက်မှတ်တမ်း (Inspection Record).....၁၇
၂.၄.၄ မှတ်ချက် ၁၇
၂.၄.၅ ဓာတ်ပုံမှတ်တမ်း.....၁၇
၂.၅ စစ်ဆေးရမည့် အဓိကအချက်များ ၂၁
၂.၅.၁ ကွန်ကရစ် တံတားများ ၂၁
၂.၅.၂ အောက်ထည်အဆောက်အအုံ (Substructure) နှင့် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ ၂၉
၂.၅.၃ သံမဏိတံတား (Steel Bridge) နှင့် ကြိုးတံတား (Suspension Bridge).....၃၁
၂.၅.၄ သံမဏိ တံတား စစ်ဆေးရာတွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ.....၃၃
၂.၆ အကဲဖြတ်ခြင်း ၃၈
၂.၆.၁ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် (Damage Level).....၃၈
၂.၆.၂ အကဲဖြတ်ခြင်းနည်းလမ်း ၃၉

အခန်း ၃. ကာလအပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI).....၄၇

၃.၁ ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း အစီအစဉ်.....၄၇
၃.၁.၁ ကြိုတင် ပြင်ဆင်ခြင်း ၄၇
၃.၁.၂ PDI ဆောင်ရွက်မည့် အဖွဲ့.....၄၉
၃.၁.၃ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်ချက်များ ၅၁
၃.၁.၄ PDI လုပ်ဆောင်ရမည့် အကြိမ်အရေအတွက် ၅၂
၃.၂ စစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ် ၅၄
၃.၃ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း.....၅၄
၃.၃.၁ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား ၅၄
၃.၃.၂ အကဲဖြတ်ရမည့် အကြောင်းခြင်းရာများနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်များ ၆၄
၃.၃.၃ အခြေအနေအား အသေအချာ စစ်ဆေး၊ သိရှိနားလည်ခြင်း ၆၈
၃.၄ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစားရွေးချယ်သတ်မှတ်ခြင်း (judgement of countermeasure category)..... ၈၀
၃.၄.၁ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား (Countermeasure Category)..... ၈၀
၃.၄.၂ ပြုပြင်မှုများလုပ်ရန် လို၊မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း..... ၈၇
၃.၄.၃ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် လို၊မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း ၈၈
၃.၄.၄ ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းဆောင်ရွက်ရန် လို၊ မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း..... ၈၈
၃.၄.၅ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုတို့ လို၊ မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း..... ၈၉

၃.၅ ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း..... ၉၀
၃.၅.၁ ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း..... ၉၀
၃.၆ PDI ရလဒ် မှတ်တမ်းများ ၉၂
၃.၆.၁ ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက် မှတ်တမ်းများ ၉၂
၃.၆.၂ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အကဲဖြတ်ချက်နှင့် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု မှတ်တမ်းများ.....၉၃

နောက်ဆက်တွဲ ၁။ Inspection Form
နောက်ဆက်တွဲ ၂။ ကြုံခိုင်မှုအကဲဖြတ်ချက်လမ်းညွှန်
နောက်ဆက်တွဲ ၃။ ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI)

ပုံများ

ပုံ ၁.၂-၁ ကြမ်းခင်း Slab တွင် တွေ့ရလေ့ရှိသည့် ပျက်စီးမှုများ ၂
ပုံ ၁.၂-၂ ဧရာဝတီမြစ်ပေါ်ရှိ တံတားကြီးများ ၂
ပုံ ၁.၂-၃ ဧရာဝတီမြစ်ပေါ်ရှိ တံတားကြီးများ ၃
ပုံ ၁.၂-၄ လိန်းလီတံတား နမူနာ ၄
ပုံ ၁.၂-၅ မန်ဆောင်တံတား နမူနာ (မြောင်းမြတံတားနှင့် အလားတူ) ၄
ပုံ ၁.၄-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ် ၇
ပုံ ၁.၄-၂ တံတားစစ်ဆေးရေးနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး ဒေတာများ စီမံထားရှိမှု လုပ်ငန်းစဉ်ပြပုံ ၁၀
ပုံ ၁.၄-၃ BiDMS Interface နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ ၁၁
ပုံ ၁.၄-၄ BmRMS Interface နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ ၁၁
ပုံ ၂.၃-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး ဝတ်စုံ၊ ကိရိယာတန်ဆာပလာများ ၁၃
ပုံ ၂.၄-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး စာရွက်ပုံစံ (Inspection Sheet) ၁၄
ပုံ ၂.၄-၂ Bridge Inspection Sheet တွင် Inventory အချက်အလက်များ ဖြည့်ရမည့်အပိုင်း ၁၅
ပုံ ၂.၄-၃ Sheet for Bridge Inspection Photos ၂၀
ပုံ ၂.၅-၁ တံတားစစ်ဆေးရာတွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၃
ပုံ ၂.၅-၂ Prestressed Concrete Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၄
ပုံ ၂.၅-၃ Gerber အပိုင်းတွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၄
ပုံ ၂.၅-၄ PC-T Girder တွင်အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၅
ပုံ ၂.၅-၅ PC BOX Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၅
ပုံ ၂.၅-၆ PC Hollow Slab Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ ၂၅
ပုံ ၂.၅-၇ Concrete Slab တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ ၂၈
ပုံ ၂.၅-၈ Concrete T-Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ ၂၈
ပုံ ၂.၅-၉ Concrete Substructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ ၃၀
ပုံ ၂.၅-၁၀ Plate Girder တံတား နမူနာများ ၃၁
ပုံ ၂.၅-၁၁ သံဘောင်တံတား နမူနာများ ၃၁
ပုံ ၂.၅-၁၂ အခုံးတံတား နမူနာများ ၃၂
ပုံ ၂.၅-၁၃ Rahmen တံတားနှင့် Vielendeel တံတား နမူနာများ ၃၂
ပုံ ၂.၅-၁၄ ကြိုးတံတား နမူနာများ ၃၃

ပုံ ၂.၅-၁၅ Cable Stayed Bridge နမူနာများ ၃၃
ပုံ ၂.၅-၁၆ Steel Plate Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ ၃၅
ပုံ ၂.၅-၁၇ Substructure ၏ Seating နေရာတစ်ဝိုက် စစ်ဆေးရမည့် Member များ.....၃၆
ပုံ ၂.၅-၁၈ ရေထုတ်ပိုက် တစ်ဝိုက် စစ်ဆေးရမည့် Member များ ၃၆
ပုံ ၂.၅-၁၉ Steel Box Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ.....၃၆
ပုံ ၂.၅-၂၀ Steel Box Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Memberများ ၃၇
ပုံ ၂.၅-၂၁ သံမဏိ ကြမ်းခင်းတွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ.....၃၇
ပုံ ၂.၆-၁ Regular Inspection ၏ တံတားစစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်.....၄၀
ပုံ ၂.၆-၂ Check အကွက်တွင် ဖြည့်သွင်းခြင်း ၄၁
ပုံ ၂.၆-၃ ပျက်စီးမှုအဆင့် (၁ မှ ၄ အထိ) သတ်မှတ်ခြင်း ၄၁
ပုံ ၂.၆-၄ Member အနေဖြင့် ပျက်စီးမှုအဆင့် သတ်မှတ်ခြင်း.....၄၂
ပုံ ၂.၆-၅ Position တစ်ခုချင်းစီအတွက် Damage Score တွက်ချက်သတ်မှတ်ခြင်း.....၄၂
ပုံ ၃.၃-၁ သံချေးများအား မဖယ်ရှားခင်နှင့် ဖယ်ရှားပြီးနောက် ၅၄
ပုံ ၃.၃-၂ အတွင်းအပြင် ခြားနားချက် နမူနာ ၅၄
ပုံ ၃.၃-၃ Panel Point ပြဿနာ..... ၅၅
ပုံ ၃.၄-၁ Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ပုံ လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်ပြ ရုပ်ပုံကားချပ် ၈၁

ဇယားများ

ဇယား ၁.၂-၁ တံတားများ အသုံးပြုမှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လက်ရှိ အခြေအနေ ၅

ဇယား ၁.၂-၂ မြန်မာနိုင်ငံတွင်းရှိ တံတားများအား စီမံအုပ်ချုပ်မှု ၅

ဇယား ၂.၄-၁ ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီးအမည် ၁၅

ဇယား ၂.၄-၂ တံတားစစ်ဆေးရာတွင် စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင်ရမည့်အချက်များ ၁၈

ဇယား ၂.၅-၁ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ ၂၁

ဇယား ၂.၅-၂ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ..... ၂၃

ဇယား ၂.၅-၃ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ ၂၆

ဇယား ၂.၅-၄ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များနမူနာ ၂၉

ဇယား ၂.၅-၅ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ နမူနာ ၃၃

ဇယား ၂.၆-၁ ပျက်စီးမှုအဆင့် အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် ၃၈

ဇယား ၂.၆-၂ လမ်းနှင့် တိုင်အတွက် Weighing Factor ၄၃

ဇယား ၂.၆-၃ Substructure နှင့် တမံအတွက် Weighing Factor ၄၃

ဇယား ၂.၆-၄ Superstructure အတွက် Weighting Factor ၄၄

ဇယား ၃.၃-၁ Superstructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ.....၅၄

ဇယား ၃.၃-၂ Substructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ ၅၉

ဇယား ၃.၄-၁ Countermeasure အမျိုးအစားနှင့် အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက် ၈၁

ဇယား ၃.၅-၁ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက် (Soundness Diagnosis) အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုခြင်း ၉၀

အခန်း ၁. ယေဘုယျ

၁.၁ ရည်ရွယ်ချက်

တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ရခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အောက်ပါ အတိုင်း ဖြစ်သည်။

- ✓ တံတားများ၏ လက်ရှိအခြေအနေကို စစ်ဆေး အကဲဖြတ်ပြီး၊ တံတားများအား ဘေးအန္တရာယ်ကင်းစွာ အသုံးပြုရေး အပေါ် ဆိုးဆိုးရွားရွား သက်ရောက်မှု ရှိသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ရှိပါက ကနဦးအဆင့်မှာတင် သင့်လျော်သည့် ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ခြင်းအားဖြင့် ယာဉ်အသွားအလာ ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်း ချောမွေ့စေရန်
- ✓ လက်တွေ့ကျပြီး၊ ထိရောက် အကျိုးရှိသော တံတား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်း အောင်မြင်ဖြစ်ထွန်းလာစေရန်အတွက် လိုအပ်သည့် အခြေခံ ဒေတာအချက်အလက်များ၊ မှတ်တမ်းမှတ်ရာများ စုဆောင်းမိစေရန်နှင့် ထိရောက် အကျိုးရှိသော စဉ်ဆက်မပြတ် တံတား စစ်ဆေးမှုများ၊ ပြုပြင်မှုများနှင့် အားဖြည့်လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ရန်
- ✓ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍၊ ဒီဇိုင်းနှင့် တည်ဆောက်ရေးဘက်တွင် အားနည်းချက်များနှင့် ပြုပြင်မွမ်းမံရမည့် အရာများ ရှိပါက သိရှိဖော်ထုတ်နိုင်ရန်အတွက်၊ စုဆောင်းရရှိလာသော စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များကို စိစစ်သုံးသပ်ရန်

ဤလက်စွဲစာအုပ်သည် မြန်မာနိုင်ငံတွင်း တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းများအတွက် နည်းစနစ်၊ အကြိမ်ရေ၊ နည်းလမ်း အစရှိသည်တို့အတွက် အခြေခံစည်းမျဉ်းများကို ဖော်ပြထားပြီး၊ တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ဆောင်ရခြင်း၏ အထက်ဖော်ပြပါ ရည်ရွယ်ချက်များ ပြည့်မြောက် အောင်မြင်စေရန်အတွက် ကိုးကားစာအုပ် တစ်အုပ် ဖြစ်သည်။

၁.၂ တံတား ထိန်းသိမ်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာ ဝိသေသ လက္ခဏာများနှင့် ပြဿနာများ

၁.၂.၁ ကြမ်းခင်းပြား (Deck Slab)

မြန်မာနိုင်ငံရှိ ရှည်လျားသော တံတားများ၏ ကြမ်းခင်းပြားများမှာ ကြိုတင် သွန်းလောင်း သံကူကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်းနှင့် လုပ်ငန်းနေရာတွင် သွန်းလောင်းသည့် ကွန်ကရစ်တို့ ဖြင့် အများအားဖြင့် ဖွဲ့စည်း ထားသည်။ ကြိုတင်သွန်းလောင်းထားသောအပိုင်း (Precast Portion) နှင့် ပိတ်သည့်အပိုင်း (Clogged Portion) ကြား ထိစပ်သည့်နေရာတွင် ကွန်ကရစ် အသား ကွာကျခြင်း၊ ပြုတ်ကျခြင်းကဲ့သို့သော ထိခိုက် ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်တတ်ပြီး၊ အများပြည်သူအား အန္တရာယ် ဖြစ်နိုင်ခြေ မြင့်မားသည်။ အထူးသဖြင့် Deck Slab ၏ အောက်ဘက် မျက်နှာပြင်သည် မြစ်ပေါ်တွင် ရှိတတ်သဖြင့်၊ ၎င်းအပိုင်းအား မျက်မြင် အနီးကပ် စစ်ဆေးရန်မှာ ခက်ခဲသည်။ အက်ကွဲကြောင်းစသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ရှိပါကလည်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရန် မလွယ်ကူပါ။

ထို့အပြင် ဒေါင်လိုက် Stringer နှင့် ကြိုတင်သွန်းလောင်း ကြမ်းခင်းပြား တို့ကို တွဲဆက်ထားသည့် နေရာရှိ ကွန်ကရစ်သည် ကွာကျနေပြီး၊ တွဲဆက်ထားသည့် မူလီ ပေါ်နေသည့် ဖြစ်ရပ်များစွာ ရှိပါသည်။



 က) RC ကြိုတင်သွန်းလောင်း ကြမ်းခင်းနှင့် Site တွင် လောင်းသည့် ကွန်ကရစ် ပျက်စီးမှု



ခ) ဒေါင်လိုက် Stringer နှင့် ကြိုတင်သွန်းလောင်း ကြမ်းခင်းကြား ကွန်ကရစ် ပျက်စီးမှု

ပုံ ၁.၂-၁ ကြမ်းခင်း Slab တွင် တွေ့ရလေ့ရှိသည့် ပျက်စီးမှုများ

၁.၂.၂ အက်ကွဲကြောင်းဖြစ်ခြင်းနှင့် High-Tension Bolt များ ပြုတ်ထွက်ခြင်း

ဧရာဝတီမြစ်ပေါ်တွင် တံတားအကြီးစား များစွာ ရှိသည်။



 က) မကွေးတံတား (ရှည်လျားသော သံဘောင်တံတား)



ခ) ရတနာပုံတံတား (အခုံးတံတား)

ပုံ ၁.၂-၂ ဧရာဝတီမြစ်ပေါ်ရှိ တံတားကြီးများ

ပင်မသံဘောင် (Main Frame) နှင့် ကြမ်းခင်းရက်မ (Floor Beam) ကြား အဆက်နေရာများ တွင် အက်ကွဲကြောင်းများ (Fatigue Crack) ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ထို့အပြင် F11 နှင့် အလားတူ ခံနိုင်ရည်အားမြင့် Bolt တစ်ခုလည်း ထိခိုက်ပျက်စီးနေသည်။ အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးကြည့်ရှုရန်အတွက် ငြမ်းဆင်ရန် လိုအပ်သည်။



က) Fatigue Crack



ခ) Delayed Fracture of High Strength Bolt

ပုံ ၁.၂-၃ ဇရာဝတီမြစ်ပေါ်ရှိ တံတားကြီးများ

၁.၂.၃ ဆေးသား ပျက်စီးခြင်း

ဆောက်လုပ်ပြီး သက်တမ်း ၁၀ နှစ်သာ ရှိသေးသော နိုင်ငံအနှံ့က တံတားများတွင်ပင်လျှင် အပေါ်ယံ ဆေးသားလွှာ (Coating Filim) ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းကို တွေ့မြင်နေရပြီး၊ ပြန်လည် ဆေးသုတ်ရန်မှာ ပြဿနာ တစ်ရပ် ဖြစ်လာလျက် ရှိသည်။ ဆောက်လုပ်မှု ပြီးစီးချိန်၌ ဆေးသုတ်ခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်တွင် ပတ်ဝန်းကျင် သို့မဟုတ် တာရှည်ခံခြင်းဆိုင်ရာ လိုအပ်ချက် ရှိနေသည်။ ထို့ကြောင့် ဆေးပြန်လည်သုတ်ခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက် များကို စဉ်းစားသုံးသပ်ရန် လိုအပ်သည်။ အပေါ်ယံ ဆေးသားအလွှာအတွက် စနစ်ကျသည့် ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းရေး နည်းလမ်းကိုလည်း ဖော်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။

၁.၂.၄ Bearing

Bearing အများအပြား၏ ရွှေ့လျားနိုင်စွမ်းမှာ လုံလောက်မှု မရှိပါ။ စစ်ဆေးနိုင်ရန်အတွက် Bearing များ အနီးတွင် စစ်ဆေးရေးငြမ်းများ တပ်ဆင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

၁.၂.၅ ကြိုးတံတား (Suspension Bridge)

တံတားအသစ်များတွင်ပင်လျှင် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် စစ်ဆေးရေးငြမ်း မပါရှိသည့် အတွက် တံတား အစိတ်အပိုင်း (Member) အားလုံးကို အနီးကပ် မျက်မြင် စစ်ဆေးရန်မှာ မလွယ်ကူပါ။ တံတား အသစ် ဖြစ်သော်လည်း ၁၀ နှစ်အကြာတွင် အပေါ်ယံဆေးသား သိသိသာသာ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းများ ရှိသည်ကို တွေ့ရပါသည်။ ပုံ ၁.၂-၄ တွင် လိန်းလီ တံတားကို နမူနာပြထားပါသည်။ မြောင်းမြတံတားတွင် Cable Anchorage များကို ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြှုပ်ထားသည့်အတွက် ကြိုးတံတားများတွင် အရေးအကြီးဆုံး ဖြစ်သည့် Anchor များကို စစ်ဆေး၍ မရနိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်ပါသည်။



 က) Superstructure အောက်ဘက်



ခ) အပေါ်ဆေးလွှာ ပျက်စီးခြင်း

ပုံ ၁.၂-၄ လိန်းလီတံတား နမူနာ



ပုံ ၁.၂-၅ မန်ဆောင်တံတား နမူနာ (မြောင်းမြတံတားနှင့် အလားတူ)

၁.၂.၆ တံတားစီမံခန့်ခွဲမှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဆိုင်ရာ လက်ရှိအခြေအနေ

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန၏ တံတားများ စီမံခန့်ခွဲမှု လက်ရှိအခြေအနေကို ဇယား ၁.၂-၁ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၁.၂-၁ တံတားများ အသုံးပြုမှုနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လက်ရှိ အခြေအနေ

အကြောင်းအရာ	လက်ရှိအနေအထား
ဥပဒေ၊ နည်းဥပဒေ၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း	မြန်မာနိုင်ငံတွင် တံတားစစ်ဆေးရေး စနစ်ကို စံလုပ်ထုံးလုပ်နည်း ဖြင့် ထိန်းချုပ်ဆောင်ရွက်ပါသည်။
စစ်ဆေးရမည့် အကြိမ်အရေအတွက်	ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း– တစ်နှစ်လျှင် (၂) ကြိမ်၊ မိုးရာသီ မတိုင်ခင် တစ်ကြိမ် နှင့် ပွင့်လင်းရာသီတွင် တစ်ကြိမ်
တံတားစစ်ဆေးရေး လက်စွဲ/ ပုံစံစာရွက်	လက်စွဲစာအုပ်မရှိပါ။ သို့သော် Inspection Sheet ရှိသည်။
ပျက်စီးမှုအဆင့် (Damage Level) အကဲဖြတ်ခြင်း	စစ်ဆေးသည့် အချက်တစ်ခုချင်းစီအတွက် ပျက်စီးမှု အဆင့် (၄) ဆင့် သတ်မှတ်ထားသည်။ ၎င်းနောက် Element/Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကိုလည်း အဆင့် (၄) ဆင့်ဖြင့် အကဲဖြတ်သည်။
ဆက်စပ်အရေးကိစ္စရပ်များ	DOB က ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းလျက်ရှိသော တစ်နိုင်ငံလုံး၏ တံတားများ၏ အခြေအနေ/ပုံစံ တစ်ရပ်လုံးအား အသေအချာ မသိရှိသေးခြင်း။ တံတားစစ်ဆေးသည့် ပုံစံနှင့် ရည်ရွယ်ချက်မှာ စနစ်တကျ မဖြစ်သေးခြင်း။ တံတား တစ်စင်းလုံး အနေဖြင့် ခြုံငုံအကဲဖြတ်ခြင်းကို မလုပ်ဆောင်သေးခြင်း။

ဇယား ၁.၂-၂ မြန်မာနိုင်ငံတွင်းရှိ တံတားများအား စီမံအုပ်ချုပ်မှု

တံတားအလျား	**ပြည်ထောင်စုအစိုးရ လက်အောက်ရှိလမ်း**	**တိုင်းဒေသကြီးအစိုးရ လက်အောက်ရှိလမ်း**
၁၅ မီတာနှင့် အထက် တံတားများ	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများကို တံတားဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။	ဘတ်ဂျက်ခွဲဝေချထားခြင်းကိုမူ လမ်းဦးစီးဌာနက တိုင်းဒေသကြီး၊ ပြည်နယ်အစိုးရ ရန်ပုံငွေထဲမှ ဆောင်ရွက်သည်။

၁၅ မီတာအောက် တံတားများ	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများကို လမ်းဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။

အကြောင်းအရာ		**ရန်ကုန်–မန္တလေး အမြန်လမ်းမကြီး**
တံတား	၁၅ မီတာနှင့် အထက်	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို တံတားဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။
	၁၅ မီတာအောက်	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို လမ်းဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။
AC pavement		ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို လမ်းဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။
တံတားရှိ Toe wall, Median နှင့် Drainage faciliites များ	၁၅ မီတာနှင့် အထက်	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို တံတားဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။
	၁၅ မီတာအောက်	ဘတ်ဂျက်ရေးဆွဲခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများကို လမ်းဦးစီးဌာနက ဆောင်ရွက်သည်။

၁.၃ တံတားစစ်ဆေးရေး လက်စွဲစာအုပ်၏ အခြေခံသဘောတရား

ဤ လက်စွဲစာအုပ်၏ သဘောတရား “အခြေခံမူဝါဒ” ကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အပိုင်း ၁.၂ ကို အခြေခံထားခြင်း ဖြစ်သည်။

အခြေခံမူဝါဒ ၁။ မူလရှိနှင့်နေပြီးသော တံတားစစ်ဆေးရေး စနစ်ကို မြှင့်တင်ရမည်။

အခြေခံမူဝါဒ ၂။ အရေးကြီးသော တံတားများ (တံတားအကြီးစားများ) အတွက် စစ်ဆေးရေး နည်းလမ်း ကို ဂျပန်နိုင်ငံမှ အတွေ့အကြုံနှင့် ဗဟုသုတများ အပေါ် အခြေခံ၍ မိတ်ဆက်သွားမည်။ “အရေးကြီးသော တံတားများ” ဆိုသည်မှာ တံတားအလျား ၅၅ မီတာနှင့် အထက် ရှိသော တံတားများကို ဆိုလိုသည်။

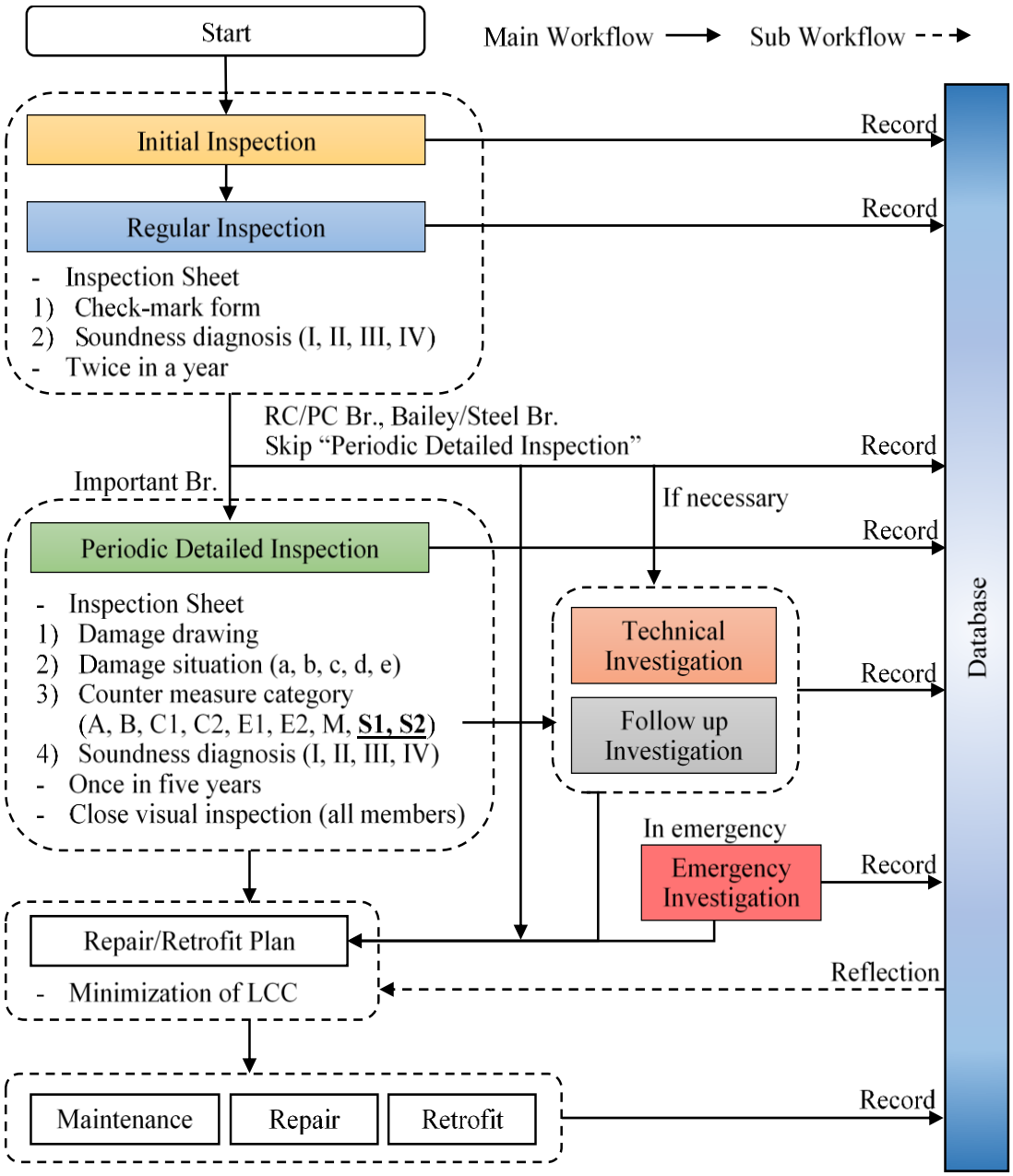
အခြေခံမူဝါဒ ၃။ တံတားများကို ထိထိရောက်ရောက် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းနိုင်ရန်အတွက် တံတား စစ်ဆေးရေး စနစ်/ မူဘောင်တွင် စစ်ဆေးမှု အမျိုးမျိုး၏ ရည်ရွယ်ချက်များ အသီးသီး ထည့်သွင်း၍ ရှင်းလင်းဖော်ပြရမည်။

အခြေခံမူဝါဒ ၄။ တံတားစစ်ဆေးချက် ရလဒ်များ အပေါ် အခြေခံ၍ တံတားတစ်စင်းလုံး၏ ကြံ့ခိုင်မှု (သို့မဟုတ် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့်) ကို အလုံးစုံ ခြုံငုံ၍ အကဲဖြတ်ရမည် ဖြစ်သည်။

၁.၄ တံတားစစ်ဆေးရေး၏ လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်

၁.၄.၁ တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်း အဆင့်ဆင့်

စစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ်များ ပို၍ထိရောက်စေရန်နှင့် အကျိုးရှိစေရန်အတွက် စည်းစနစ်ကျသော တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ်ကို ကျင့်သုံးပါမည်။ ၎င်းကို ပုံ ၁.၄-၁ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ ၁.၄-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ်

၁.၄.၂ ကနဦးစစ်ဆေးခြင်း (Initial Inspection)

ပထမဦးဆုံးအကြိမ် ပြုလုပ်သော ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း (Regular Inspection) သို့မဟုတ် ကာလ အပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (Periodic Detailed Inspection) ကို "ကနဦးစစ်ဆေးခြင်း" ဟု ခေါ်သည်။

ဆောက်လုပ်မှု ပြီးစီးသည်နှင့် တစ်ပြိုင်နက် ကနဦးစစ်ဆေးခြင်းကို လုပ်ဆောင်သင့်သည်။ (တစ်နှစ်အတွင်း၊ ဖြစ်နိုင်ပါက ပွင့်လင်းရာသီတွင် လုပ်ဆောင်ရမည်)

ရည်ရွယ်ချက်မှာ တံတားအဆောက်အဦ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် လိုအပ်သော အခြေခံ အချက်အလက် ဖြစ်သည့်၊ ဆောက်လုပ်ပြီးချိန်တွင် ရှိသည့် ကနဦးအခြေအနေများကို သိရှိ နားလည်ရန် ဖြစ်သည်။

၁.၄.၃ ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း (Regular Inspection)

ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်းဆိုသည်မှာ မိုးရာသီ မတိုင်ခင်နှင့် မိုးရာသီအပြီး တစ်နှစ်လျှင် ၂ ကြိမ် ပြုလုပ်နေသည့် တံတား စစ်ဆေးခြင်း ကို ခေါ်ခြင်းဖြစ်သည်။

စစ်ဆေးသည့်နည်းလမ်းမှာ "Check Sheet"ကို အသုံးပြုသည့် နည်းလမ်းဖြစ်သည်။

ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရသည့် ရည်ရွယ်ချက်မှာ ယာဉ်သွားယာဉ်လာ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်း၍ အဆင်ပြေ ချောမွေ့စေရန်၊ အများပြည်သူ ထိခိုက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် နှင့် Structure ပိုင်းဆိုင်ရာ မူမမှန်မှုများကို ဆောလျင်စွာ သိရှိစေရန်တို့ ဖြစ်ပါသည်။

၁.၄.၄ ကာလ အပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI)

PDI ဆိုသည်မှာ တံတားကြီးများတွင် ၅ နှစ်တစ်ကြိမ် ဆောင်ရွက်သည့် စစ်ဆေးခြင်းကို ဆိုလိုသည်။

PDI ပြုလုပ်ရသည့် ရည်ရွယ်ချက်မှာ တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်ကျဆင်းစေနိုင်သော ပျက်စီးမှု သို့မဟုတ် ချွတ်ယွင်းမှုတို့ကို ကနဦးအဆင့်၌ပင် ဖော်ထုတ်သိရှိနိုင်ရန်၊ ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အဆင့်နှင့် တံတားအဆောက်အဦ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုတို့ကို သိရှိနားလည်နိုင်ရန်၊ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ (Countermeasures) လို၊ မလို နှင့် နည်းလမ်း တို့ကို ရှာဖွေနိုင်ရန်အလို့ငှာ အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်ရန် နှင့် ပြုပြင်ရေးလုပ်ငန်း အစီအစဉ် ရေးဆွဲရန်တို့ ဖြစ်ပါသည်။

PDI ကို ရေရှည် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ်အပေါ် အခြေခံ၍ ဆောင်ရွက်ရမည်။

၁.၄.၅ နည်းပညာ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခြင်း (Technical Investigation)

နည်းပညာ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခြင်း ဆိုသည်မှာ အမြင်အားဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း၊ ထိတွေ့စစ်ဆေးခြင်း တို့မဟုတ်ဘဲ Non-Destructive Testing (NDT) နှင့် ကွန်ကရစ်အတွင်းသား စစ်ဆေးခြင်းတို့ ကဲ့သို့ ဖြည့်စွက် စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှု များကို ဆိုလိုသည်။

ရည်ရွယ်ချက်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု သို့မဟုတ် ယိုယွင်းပျက်စီးမှု အကြောင်းအရင်းများကို ဖော်ထုတ်ခြင်း နှင့်/သို့မဟုတ် အကဲဖြတ်ခြင်းများကို ပိုမို တိကျစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ဖြစ်သည်။

ပျက်စီးမှုအကြောင်းအရင်း မသေချာ၊ မရေရာသောအခါ၌ လိုအပ်ပါက နည်းပညာ သုံး၍ စမ်းသပ် စစ်ဆေးခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရမည်။

၁.၄.၆ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးခြင်း (Follow-Up Investigation)

ယိုယွင်းပျက်စီးမှု အခြေအနေ၊ အပြောင်းအလဲကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်သင့်သည်။

၁.၄.၇ အရေးပေါ် စစ်ဆေးခြင်း (Emergency Inspection)

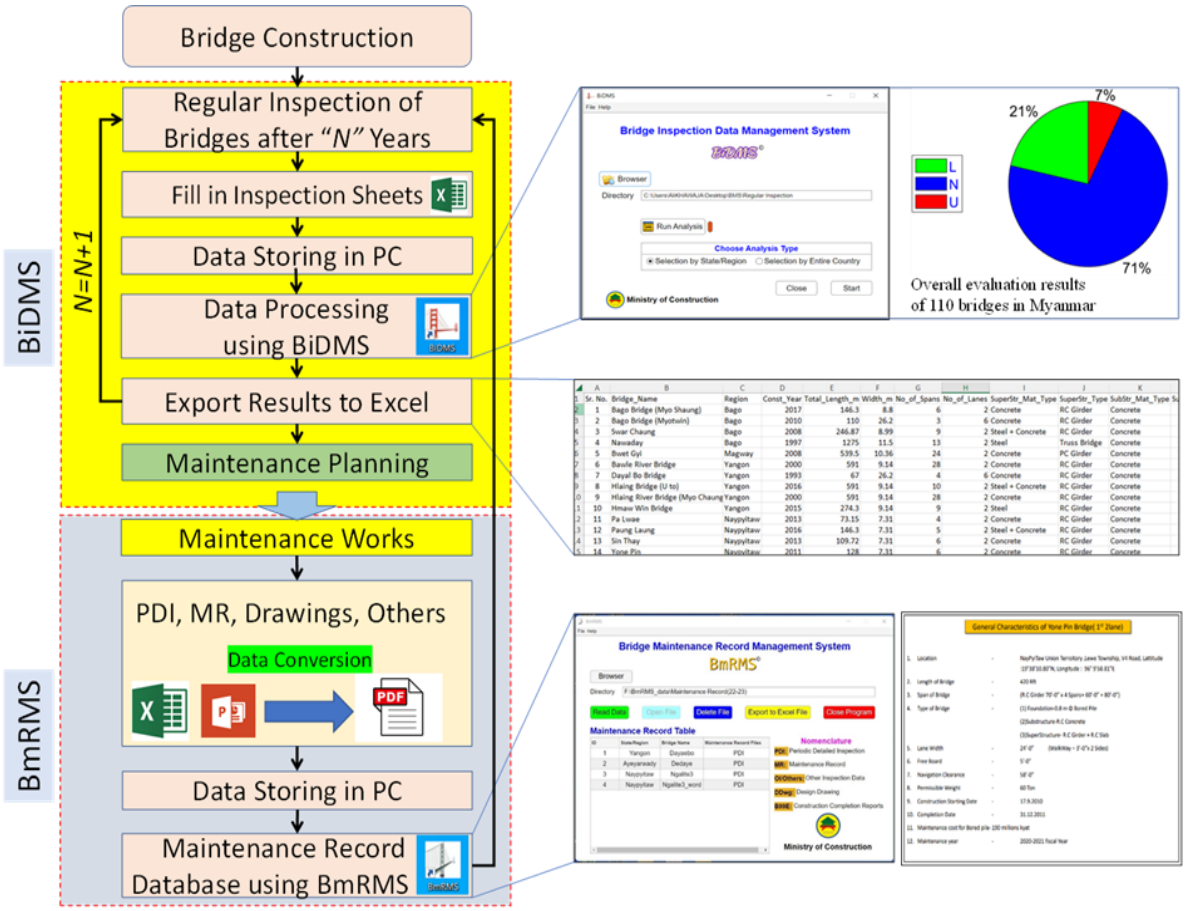
အရေးတကြီး လိုအပ်သည်ဟု ယူဆရသည့် အခါတွင် အရေးပေါ် စစ်ဆေးခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရမည်။ ဥပမာ တံတားတွင် ကြီးမားသော ပြင်ပဝန်သက်ရောက်မှု ရှိသည့် ဖြစ်ရပ်မျိုး (ငလျင်လှုပ်ခြင်း၊ ယာဉ်ကြီးများ ဝင်တိုက်ခြင်း၊ ရေယာဉ်နှင့်တိုက်မိခြင်း၊ မတော်တဆ မီးလောင်ကျွမ်းခြင်း စသည့်)

ရည်ရွယ်ချက်မှာ သဘာဝဘေးအန္တရာယ် သို့မဟုတ် မတော်တဆထိခိုက်မှု အပြီးတွင် ပုံမမှန်မှု များကို ဆောလျင်စွာ စစ်ဆေးသိရှိပြီး၊ အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်ရန်၊ Countermeausre ဆောင်ရွက်ရန် လို၊ မလို ဆန်းစစ်ရန် နှင့် ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် အရေးပေါ် လိုအပ်ချက်များကို လိုအပ်သလို ဖြည့်စွက်စစ်ဆေးပေးရန် ဖြစ်သည်။

၁.၄.၈ တံတားစစ်ဆေးရေးနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများ စီမံခန့်ခွဲမှု လုပ်ငန်းစဉ်

တံတားများအားလုံး၏ ပုံမှန် စစ်ဆေးမှုတွင် အသုံးပြုခဲ့သည့် Inspection Form ဒေတာဖိုင်များ (Excel Data, Photographic Data) ကို နောက်ပိုင်း တံတားပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင် အသုံးချမည်ဟု မျှော်လင့်ရပါသည်။ ထို့ပြင် တံတားပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင် ကိုးကားနိုင်ရန်နှင့် တံတားများ၏ ယိုယွင်းပျက်စီးမှု အခြေအနေပေါ် မူတည်၍ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများအတွက် ဦးစားပေးအဆင့် သတ်မှတ်နိုင်ရန်အလို့ငှာ တံတား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများနှင့် သက်ဆိုင်ရာ တံတားစစ်ဆေးရေး ဒေတာများအား စနစ်တကျ သိမ်းဆည်း၍ စီမံခန့်ခွဲရန် လိုအပ်သည်။ တံတား Inventory ဒေတာများ၊ စစ်ဆေးရေး ဒေတာများ သိမ်းဆည်း၍ စီမံထားရှိမှုကို အဆင့်မြှင့်တင်ရန်နှင့် ပြုပြင်

ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများ စနစ်တကျ စီစဉ်ထားရှိရန်အတွက် (၁) Bridge Inspection Data Management System (BiDMS) နှင့် (၂) Bridge Maintenance Record Management System (BmRMS) စနစ်တို့ကို တည်ဆောက်ခဲ့ပါသည်။ အဆိုပါစနစ်များအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်များကို အောက်တွင် ပုံဖြင့် ပြသထားပါသည်။

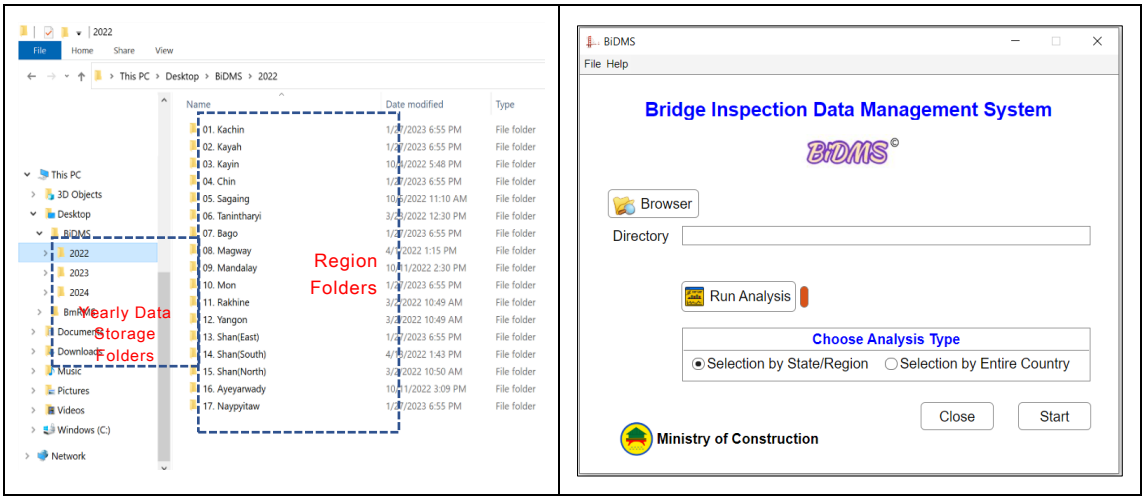


ပုံ ၁.၄-၂ တံတားစစ်ဆေးရေးနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး ဒေတာများ စီမံထားရှိမှု လုပ်ငန်းစဉ်ပြပုံ

(၁) တံတားစစ်ဆေးရေးဒေတာ စီမံထိန်းသိမ်းသည့် စနစ် (BiDMS)

ပုံမှန်တံတားစစ်ဆေးရေး ရလဒ်ဒေတာများအား ထိန်းသိမ်းမှု၊ စီမံခန့်ခွဲမှုကို အထောက်အကူ ဖြစ်စေရန်အတွက် "Bridge Inspection Data Management System (BiDMS)" ကို တည်ဆောက်ခဲ့ပြီး၊ တံတားဦးစီးဌာန၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဌာနခွဲတွင် ထားရှိထားပါသည်။ နှစ်စဉ် ဒေသန္တရရုံး (တံတားအဖွဲ့) များမှ ပုံမှန်စစ်ဆေးမှုများ ဆောင်ရွက်ပြီးစီးပါက၊ စစ်ဆေးရေး ဒေတာ/ရလဒ်များ (Inspection Sheet Excel Form, Soft Copy) ကို BiDMS တွင် သိမ်းဆည်း ထိန်းသိမ်းထားရန်အတွက်၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဌာနခွဲ၊ ရုံးချုပ် သို့ ပေးပို့ရမည်။ Inspection Sheet မှ ရလဒ်များအား အကဲဖြတ်ခြင်း၊ အတည်ပြုခြင်း၊ အပြီးသတ်ခြင်း လုပ်ပြီးသည့်နောက်၊

စစ်ဆေးရေး ရလဒ်များအား ဒေတာဘေ့စ်တွင် ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီးအလိုက်နှင့် နှစ်အလိုက် သိမ်းဆည်းပေးမည် ဖြစ်ပါသည်။ BiDMS ၏ ပုံရိပ်များကို ပုံ ၁.၄-၃ တွင် ပြသထားပါသည်။

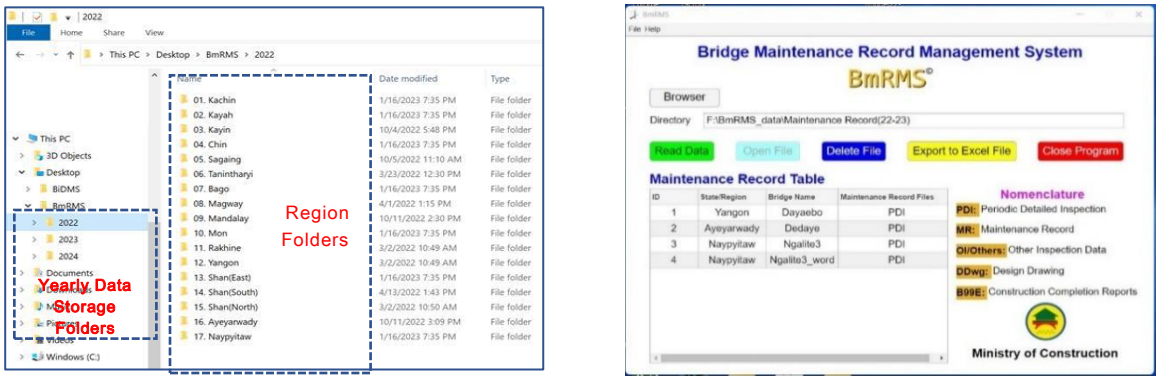


(a) Data Storage Folders in Database PC (b) Interface of BiDMS

ပုံ ၁.၄-၃ BiDMS Interface နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

(၂) တံတားပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများ စီမံထိန်းသိမ်းသည့်စနစ် (BmRMS)

ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးမှတ်တမ်းများ၊ အစီရင်ခံစာများ (ပုံများ၊ PDF, Excel, Word, PPT နှင့်/သို့မဟုတ် စာရွက်စာတမ်းများ) စနစ်တကျ သိမ်းဆည်း၊ ထိန်းသိမ်းထားရန်အတွက် “Bridge Maintenance Record Data Management System (BmRMS)” စနစ်ကို တည်ဆောက်ခဲ့ပြီး၊ တံတားဦးစီးဌာန၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးဌာနခွဲတွင် ထားရှိထားပါသည်။ အသုံးပြုသူသည် ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီးအလိုက် များပြားလှသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး မှတ်တမ်းများကို အလွယ်တကူ စီမံ၊ သိမ်းဆည်း၊ ချိတ်ဆက်နိုင်ပြီး၊ နောက်ပိုင်း သုံးစွဲရန်အတွက် Excel File အဖြစ်လည်း ပြောင်းလဲ ထုတ်ယူနိုင်ပါသည်။ BmRMS ၏ ပုံရိပ်များကို ပုံ ၁.၄-၄ တွင် ပြသထားပါသည်။



(a) Data Storage Folders in Database PC (b) Interface of BmRMS

ပုံ ၁.၄-၄ BmRMS Interface နှင့် အလုပ်လုပ်ပုံ

အခန်း ၂. **ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း**

၂.၁ **ယေဘုယျ**

ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်းကို Check Sheet ဖြင့် တစ်နှစ်လျှင် ၂ ကြိမ် (မိုးရာသီ မတိုင်ခင်နှင့် မိုးရာသီ အပြီး) ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်သည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၊ ယိုယွင်းပျက်စီးမှုနှင့် မူမမှန်မှုများကို ကနဦး အဆင့်၌ပင် ဖော်ထုတ် သိရှိနိုင်ရန် ဖြစ်သည်။။

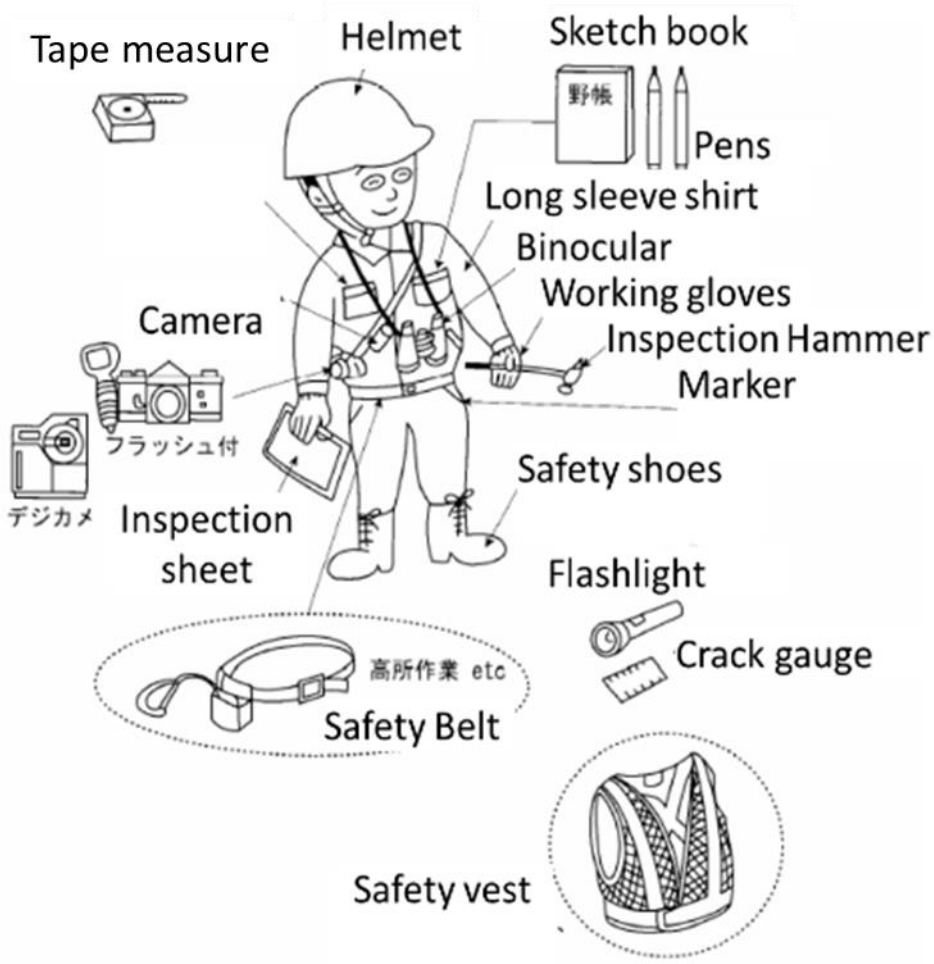
၂.၂ **နည်းလမ်း**

ကနဦး/ပုံမှန် စစ်ဆေးခြင်းကို "တံတားစစ်ဆေးရေးပုံစံစာရွက် (Bridge Inspection Sheet)" ဟု ခေါ်ဆိုသော Check Sheet ဖြင့် စစ်ဆေး၊ ဖြည့်သွင်းသည့် နည်းလမ်းဖြင့် ဆောင်ရွက်ရမည်။ Bridge Inspection Sheet တွင် တံတား၏ မူလဒေတာအချက်အလက်များနှင့် စစ်ဆေးချက် မှတ်တမ်းများ ပါဝင်သည်။

၂.၃ **စစ်ဆေးရေး ကိရိယာများ**

ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်းအတွက်သာမက အခြား စစ်ဆေးခြင်းများ အတွက်ပါ အောက်ပါ ကိရိယာများကို ပြင်ဆင်ထားရမည်။

- ဦးထုပ် (Helmet)
- ပေကြိုးဘူး
- ကင်မရာ
- Inspection Sheet
- တူ
- မာကာပင်နှ်
- အက်ကွဲကြောင်းတိုင်းကိရိယာ (Crack Gauge)
- မှန်ပြောင်း (Binoculars)
- အကျီလက်ရှည်
- Safety Belt
- Safety Vest
- လက်အိတ်
- ရှူးဖိနပ်
- စာအုပ်
- ဘောပင်များ (အနီ၊ အပြာ/အနက်)



ပုံ ၂.၃-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး ဝတ်စုံ၊ ကိရိယာတန်ဆာပလာများ

၂.၄ ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း ပုံစံစာရွက် (FORM OF REGULAR INSPECTION)

၂.၄.၁ ယေဘုယျ

ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း အတွက် Inspection Sheetကို ပုံ ၂.၄-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး စာရွက်ပုံစံ (Inspection Sheet)တွင် ပြသထားပါသည်။ ဤ Sheet သည် ကွန်ကရစ်တံတား၊ သံမဏိတံတားနှစ်မျိုးစလုံးနှင့် Cable Support တံတား အမျိုးအစားတို့ အတွက် အကျုံးဝင်သည်။ Inspection Sheet တွင် တံတား၏ မူလဒေတာ အချက်အလက် များ နှင့် စစ်ဆေးချက်မှတ်တမ်းတို့ ပါဝင်သည်။

စစ်ဆေးချက်ရလဒ်များ အနေဖြင့် Inspection Sheet နှင့်အတူ စစ်ဆေးမှုအတွင်း တွေ့ရှိရသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဓာတ်ပုံများကို ပေါင်းစည်း၍ Database ထဲတွင် သိမ်းဆည်းရမည်။

Ministry of Construction in Myanmar				Bridge Inspection Sheet								
Inventory Data												
State/Region			Inspection Unit									
Bridge Name			Road Name			Road Type			KP	+		
Location(GPS)	Longitude:				Latitude:							
Superstructure	Material:			Structure Type:								
Substructure	Material:			Structure Type:								
Total Length		ft		m	No. of Span			Completion Year				
Width		ft		m	No. of Lane			Walkway				

Insepction Record (Road + Pylon)

Position	Member		Inspection Item	Check ☑	Damage Level I	II	III	IV	Degree of Damage By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement		Pothole							0.0
			Crack							
			Rutting/Waving							
	Expansion Joint		Damage							
			Defference in Levels							
			Clogging up							
	Drainage		Clogging up inlet							
			Damage of Drainage Pipe/Duct							
	Walkway		Crack on Surface							
			Hole/Damage		/					
			Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar		/					
	Guard Rails		Damage of Railing/Barrier							
	Superstructure, Deck slab		Camber/Profile Checking		/					
Cable/Tower (Applied to cable support structures only, including Nielsen Arch, Outer cable PC bridge)	Cable		Crack on Coating Material							0.0
			Peeling of Coating Material							
			Flexure of Cable							
			Rust/Corrosion on Strand							
			Sectional Reduction		/					
			Break of Strand		/	/				
	Hanger (Suspension Bridge)		Slippage of Cable Band							
			Rust/Corrosion on Hunger Cable							
			Sectional Reduction		/					
			Break of Hunger Cable		/	/				
	Anchorage		Crack							
			Wetting, Water Leakage							
			Corrosion							
			Damage on Anchorage Part - Inlet area		/					
			Damage on Anchorage Part - Tension area /Elongation of Threaded Part		/					
	Tower/Pylon		Inclination of Tower/Pylon		/					

Insepction Record (Substructure, Dyke)

Position	Member		Inspection Item	Check ☑	Damage Level I	II	III	IV	Degree of Damage By Member	By Position
Substructure	Abutment & Pier	Structure	Scouring							0.0
			Sink/Tilt/Move							
			Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Settlement		/					
		Bearing	Damage/Corrosion							
			Covered by Sedimention/Vegitation							
			Functional Failure							
		Bearing Seat	Cracks							
			Fracture							
			Mud/Waste/Water accumulation							
	Foundation	Pile	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete		/					
			Exposure of Steel Bar		/					
		Pile Cap/ Footing	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
Around Bridge	Dike/Riverbank		Erosion							0.0
			Settlement							
			Sedimentation							
			Change in River Direction							
	Approach Road	Toe Wall	Damage/Hole/Fancy Block Deterioration/ Toe Beam Damage/Crack							
		Median Way	Damage/Hole/Median Wall Damage/Crack							
		Embankment	Sand/Earth Fill Condition							

Insepction Record (Superstructure)

Position	Member		Inspection Item	Check ☑	Damage Level I	II	III	IV	Degree of Damage By Member	By Position
Superstructure	Main Girder / Structure	Concrete Girder	Crack							0.0
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Girder	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Diaphragm / Stringer	Concrete Diaphragm	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Diaphragm/ Stringer	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Deck Slab	Concrete Deck	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Defect of Cushion Mortar							
		Steel Plate	Corrosion							
			Crack							
			Reduction of Plate Thickness							

Inspection Record		Comment, Explanation, Notes
Name of Inspector		
No. of Labour		
Weather Condition		
Type of Equipment		
Scaffolding System/Inspection Vehicle/Ladder		If cable tension force was measured, fill in the measurement value. _____ N/mm2

Note:

		Score
Damage Level	I Light damage.	0.0
	II Monitoring is required.	
	III: Taking action is required.	
	IV: There is a risk of collapse. Taking action is immediately required.	
Degree of Damage and Overall Evaluation	N: The function of the bridge has no problem.	Overall Evaluation
	L: Light damage is found, but the function of the bridge is not hindered. (Minor maintenance such as monitoring and simple repair is required.)	N
	M: Middle damage is found. If it left untreated, it may interfere with the function of the bridge. (Early action is required, at least within 5 years.)	
	U: The damage interferes with the bridge function. Urgent action shall be required.	

Inspected by _____ Date: _____

Checked by _____ Date: _____

Approved by Date:

ပုံ ၂.၄-၁ တံတားစစ်ဆေးရေး စာရွက်ပုံစံ (Inspection Sheet)

၂.၄.၂ တံတား၏ မူလဒေတာ အချက်အလက်များ (Inventory Data)

Inspection Sheet တွင် တံတား ၏ မူလဒေတာအချက်အလက်များကို ဖြည့်သွင်းရမည့် အပိုင်းအား အောက်တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ထိုအချက်အလက်များကို JICA အကူအညီဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် လမ်းနှင့်တံတား နည်းပညာ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး စီမံကိန်းတွင် ပြုလုပ် ခဲ့သည့် Bridge Database ထဲတွင် စုဆောင်းသိမ်းဆည်းခဲ့ပြီး ဖြစ်ပါသည်။ Database ထဲတွင် ရှိပြီးဖြစ်သည့် အချက်အလက်များ ဖြစ်ပါက ၎င်းအချက်အလက်များကို Inspection Sheet တွင် ဖြည့်သွင်းရမည် ဖြစ်သည်။

	Ministry of Construction in Myanmar				Bridge Inspection Sheet			
Inventory Data								
State/Region		Inspection Unit						
Bridge Name		Road Name		Road Type		KP	+	
Location(GPS)	Longitude:			Latitude:				
Superstructure	Material:			Structure Type:				
Substructure	Material:			Structure Type:				
Total Length		ft	m	No. of Span		Completion Year		
Width		ft	m	No. of Lane		Walkway		

ပုံ ၂.၄-၂ Bridge Inspection Sheet တွင် Inventory အချက်အလက်များ ဖြည့်ရမည့်အပိုင်း

(၁) ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး

မြန်မာနိုင်ငံတွင် ပြည်နယ်နှင့်တိုင်းဒေသကြီး ၁၅ ခု ရှိပါသည်။ ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး အမည်ကို ရွေးချယ် ဖြည့်သွင်းရမည်ဖြစ်သည်။

ဇယား ၂.၄-၁ ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီးအမည်

ပြည်နယ်	တိုင်းဒေသကြီး
နေပြည်တော်ပြည်ထောင်စုနယ်မြေ	
ကချင်ပြည်နယ်	ရန်ကုန်တိုင်းဒေသကြီး
ကယားပြည်နယ်	မန္တလေးတိုင်းဒေသကြီး
ကရင်ပြည်နယ်	မကွေးတိုင်းဒေသကြီး
ချင်းပြည်နယ်	စစ်ကိုင်းတိုင်းဒေသကြီး
မွန်ပြည်နယ်	ပဲခူးတိုင်းဒေသကြီး
ရခိုင်ပြည်နယ်	ဧရာဝတီတိုင်းဒေသကြီး
ရှမ်းပြည်နယ်	တနင်္သာရီတိုင်းဒေသကြီး

(၂) စစ်ဆေးသည့် အဖွဲ့ (Inspection Unit)

Inspection Unit တွင် တံတားစစ်ဆေးရေး တာဝန်ခံ ဌာန/အဖွဲ့၏ အမည်ကို ရေးသွင်းရမည်။

(၃) **တံတားအမည် (Bridge Name)**

Bridge Name အကွက်တွင် တံတား၏ အမည်ကို ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၄) **လမ်းအမည်၊ လမ်းအမျိုးအစားနှင့် ကီလိုမီတာ တိုင်အမှတ် (Road Name, Road Type and Kilo Post)**

Road Name And Kilo Post အကွက်တွင် လမ်းအမည်နှင့် တံတား အလယ်နေရာ၏ ကီလိုမီတာတိုင်အမှတ်ကို ဖြည့်သွင်းရမည်။ Road Type တွင် ပြည်ထောင်စုအစိုးရ လက်အောက်ခံလမ်း (Union Government) နှင့် တိုင်းဒေသကြီးအစိုးရ လက်အောက်ရှိ လမ်း (Regional Government) ကို ရွေးချယ်ရမည်။

(၅) **တည်နေရာ (Longitude, Latitude)**

စစ်ဆေးခြင်း မစတင်မီ တည်နေရာဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို GNSS ကိရိယာဖြင့် ရယူထားပြီး၊ လတ္တီတွဒ်၊ လောင်ဂျီတွဒ် အကွက်တွင် ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၆) **ဖွဲ့စည်း တည်ဆောက်ပုံ (Structure)**

Superstructure နှင့် Substructure အတွက် Material အမျိုးအစားများကို ဖြည့်သွင်းရာတွင် Concrete, Steel နှင့် Steel+Concrete ဟူ၍ ရွေးချယ်နိုင်သည်။

Superstructure အမျိုးအစားများကို ဖြည့်သွင်းရာတွင် Bailey, Slab Bridge, Gerber Bridge, RC Girder, PC Girder, Plate Girder, Box Girder, Truss Bridge, Arch Bridge (Concrete), Suspension Bridge, Cable-stayed Bridge, Extradosed Bridge နှင့် Nelson tie arch Bridge ဟူ၍ ရွေးချယ်နိုင်သည်။ Substructure အမျိုးအစားကိုမူ လက်ရှိ အမျိုးအစားအတိုင်း ရေးသွင်းရမည် ဖြစ်သည်။

(၇) **စုစုပေါင်းအလျား (Total Length)**

Database တွင် အချက်အလက် မရှိပါက၊ တံတား၏ အလျားကို တိုင်းတာ၍ Total Length အကွက်ထဲတွင် ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၈) **ခန်းဖွင့်အရေအတွက် (No. of Span)**

Database တွင် အချက်အလက် မရှိပါက၊ ခန်းဖွင့်အရေအတွက်ကို ရေတွက်၍၊ No. of Span အကွက်ထဲတွင် ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၉) တည်ဆောက်ပြီးစီးသည့် ခုနှစ် (Completion Year)

Database တွင် အချက်အလက် မရှိပါက၊ တည်ဆောက်ပြီးစီးသည့် ခုနှစ်ကို ရှာဖွေလေ့လာ၍ Completion Year အကွက်တွင် ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၁၀) တံတားအကျယ် (Width)

Database တွင် မည်သည့်အချက်အလက်မှ မရှိပါက တံတား၏ အကျယ်ကို တိုင်းတာ၍ အကွက်ထဲတွင် ဖြည့်သွင်း ရမည်။

(၁၁) ယာဉ်သွားလမ်း အရေအတွက် (No. of Lane)

No. of Lane အကွက်တွင် Lane အရေအတွက် ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၁၂) လူသွားလမ်း (Walkway)

တံတားတွင် လူသွားလမ်း ရှိပါက “Yes” ဟုရေးပါ။ မရှိပါက “No” ဟု ရေးပါ။

၂.၄.၃ စစ်ဆေးချက်မှတ်တမ်း (Inspection Record)

တံတား စစ်ဆေးချက်ရလဒ်များကို နောက်စာမျက်နှာတွင် ဖော်ပြထားသည့် Inspection Sheet ကို အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးသည့် နည်းလမ်းဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်များကို ၄ ဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ် ထားသည်။ စစ်ဆေးသူများသည် နောက်ဆက်တွဲ (၂) တွင် ပါရှိသည့် လမ်းညွှန်ချက်များအား ကိုးကား၍ ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ရမည်။

၂.၄.၄ မှတ်ချက်

Inspection Sheet တွင် ပါရှိသည့် အချက်များအားလုံးကို စစ်ဆေးပြီးပါက စစ်ဆေးသူသည် အရေးကြီး ရလဒ် များနှင့် သတိပြုမိသည့် အချက်များကို “Comment, Explanation, Notes” နေရာလွတ်တွင် လိုအပ်ပါက ရေးသား တင်ပြရမည်။

၂.၄.၅ ဓာတ်ပုံမှတ်တမ်း

တံတားများ၏ အခြေအနေနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ကို ဓာတ်ပုံဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အားလုံးကို မှတ်တမ်းတင်ရန် မလိုအပ်ဘဲ၊ ပိုမိုဆိုးရွားသော သို့မဟုတ် အဓိကကျသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို နေ့စွဲ၊ ဖြစ်သည့် Member ၊ စစ်ဆေးသည့်အချက် နှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် စသည့် အချက်အလက် အနည်းငယ် နှင့်တကွ ဓာတ်ပုံမှတ်တမ်း

တင်ရမည်။ ထိုသို့ ရေးမှတ်ရမည့် မှတ်တမ်းပုံစံကို သတ်မှတ်ထားခြင်း မရှိပါ။ ဓာတ်ပုံ မှတ်တမ်းပုံစံကိုမူ ပုံ ၂.၄-၃ တွင် နမူနာ ပြသထားပါသည်။

ဇယား ၂.၄-၂ တံတားစစ်ဆေးရာတွင် စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင်ရမည့်အချက်များ

Insepction Record (Road + Pylon)									
Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole							
		Crack							
		Rutting/Waving							
	Expansion Joint	Damage							
		Defference in Levels							
		Clogging up							
	Drainage	Clogging up inlet							
		Damage of Drainage Pipe/Duct							
	Walkway	Crack on Surface							
		Hole/Damage		/					
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar		/					
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier							
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking		/					
Cable/Tower (Applied to cable support structures only, including Nielsen Arch, Outer cable PC bridge)	Cable	Crack on Coating Material							
		Peeling of Coating Material							
		Flexure of Cable							
		Rust/Corrosion on Strand							
		Sectional Reduction		/					
		Break of Strand		/	/				
	Hanger (Suspension Bridge)	Slippage of Cable Band							
		Rust/Corrosion on Hunger Cable							
		Sectional Reduction		/					
		Break of Hunger Cable		/	/				
	Anchorage	Crack							
		Wetting, Water Leakage							
		Corrosion							
		Damage on Anchorage Part - Inlet area		/					
		Damage on Anchorage Part - Tension area /Elongation of Threaded Part		/					
	Tower/Pylon	Inclination of Tower/Pylon		/					

Insepction Record (Substructure, Dyke)									
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Substructure	Abutment & Pier	Structure	Scouring							
			Sink/Tilt/Move							
			Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Settlement		/					
		Bearing	Damage/Corrosion							
			Covered by Sedimention/Vegitation							
			Functional Failure							
		Bearing Seat	Cracks							
			Fracture							
			Mud/Waste/Water accumulation							
	Foundation	Pile	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete		/					
			Exposure of Steel Bar		/					
		Pile Cap/ Footing	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
Around Bridge	Dike/Riverbank		Erosion							
			Settlement							
			Sedimentation							
			Change in River Direction							
	Approach Road	Toe Wall	Damage/Hole/Fancy Block Deterioration/ Toe Beam Damage/Crack							
		Median Way	Damage/Hole/Median Wall Damage/Crack							
		Embankment	Sand/Earth Fill Condition							

Insepction Record (Superstructure)										
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Superstructure	Main Girder / Structure	Concrete Girder	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Girder	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Diaphragm / Stringer	Concrete Diaphragm	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Diaphragm/ Stringer	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Deck Slab	Concrete Deck	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Defect of Cushion Mortar							
		Steel Plate	Corrosion							
			Crack							
			Reduction of Plate Thickness							

Inspection Record		Comment, Explanation, Notes
Name of Inspector		
No. of Labour		
Weather Condition		
Type of Equipment		
Scaffolding System/Inspection Vehicle/Ladder		If cable tension force was measured, fill in the measurement value. _____ N/mm2

Note:

Damage Level	I	Light damage.
	II	Monitoring is required.
	III	Taking action is required.
	IV	There is a risk of collapse. Taking action is immediately required.
Degree of Damage and Overall Evaluation	N:	The function of the bridge has no problem.
	L:	Light damage is found, but the function of the bridge is not hindered. (Minor maintenance such as monitoring and simple repair is required.)
	M:	Middle damage is found. If it left untreated, it may interfere with the function of the bridge. (Early action is required, at least within 5 years.)
	U:	The damage interferes with the bridge function. Urgent action shall be required.

Score

Overall Evaluation

Inspected by _____ Date: _____

Checked by _____ Date: _____

Approved by _____ Date: _____

Bridge Name			Region			
Road Name			KP		+	
Material	Superstructure		Substructure			

Photos					
Date		Date		Date	
Member		Member		Member	
Inspection Item		Inspection Item		Inspection Item	
Damage Level		Damage Level		Damage Level	
Date		Date		Date	
Member		Member		Member	
Inspection Item		Inspection Item		Inspection Item	
Damage Level		Damage Level		Damage Level	
Date		Date		Date	
Member		Member		Member	
Inspection Item		Inspection Item		Inspection Item	
Damage Level		Damage Level		Damage Level	
Date		Date		Date	
Member		Member		Member	
Inspection Item		Inspection Item		Inspection Item	
Damage Level		Damage Level		Damage Level	

ပုံ ၂.၄-၃ Sheet for Bridge Inspection Photos

၂.၅ စစ်ဆေးရမည့် အဓိကအချက်များ

၂.၅.၁ ကွန်ကရစ် တံတားများ

(၁) ကွန်ကရစ်တံတားများနှင့် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ

ကွန်ကရစ်တံတားများ ပုံမှန်စစ်ဆေးရာတွင် အဓိက ကြည့်ရှုစစ်ဆေးရမည့် အပိုင်းများကို ဇယား ၂.၅-၁ တွင် ဥပမာအနေဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၂.၅-၁ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ

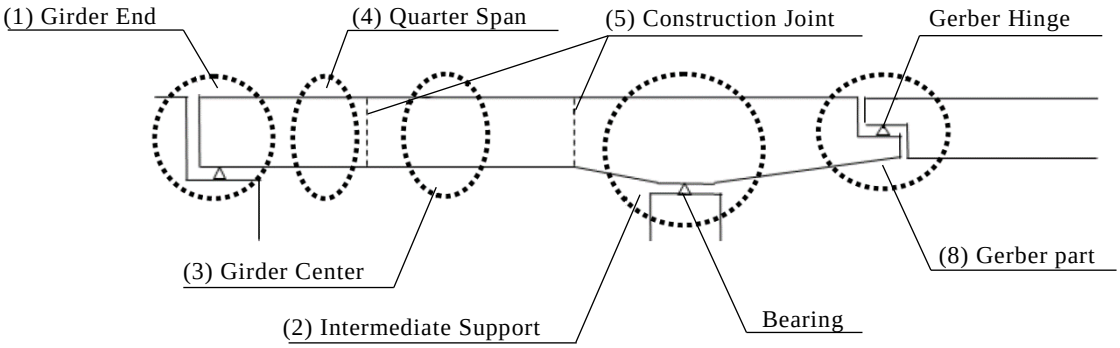
အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ
(၁)	Girder အဆုံးပိုင်း (Girder-End)	● စိုထိုင်းဆ မြင့်ခြင်း သို့မဟုတ် နေရာကျဉ်းကျဉ်းလေးတွင် ဖုန်တင်ခြင်းကြောင့် ခက်ခဲသည့် အခြေအနေများ ဖြစ်တတ်သည်။ Bearing Height နိမ့်သည့် အခြေအနေ မျိုးတွင် Girder ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ကိုဖြစ်စေ၊ Substructure ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်ကို ဖြစ်စေ စစ်ဆေးရန် ခက်ခဲသည်။ ● Expansion Joint မှ ရေစိမ့်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Bearings များသည် Stress ကြီးကြီးမားမား ကို ခံရတတ်သည့်အတွက် အက်ကွဲကြောင်း ကဲ့သို့ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။.
(၂)	Girder ကြားဖြတ် ထောက်ကန်သည့် နေရာ (Girder Intermediate Support)	● နေရာ ကျဉ်းကျဉ်း ထဲတွင် စိုထိုင်းဆ မြင့်ခြင်း၊ ဖုန်မှုန့်များ စုပုံတင်လာခြင်းကြောင့် အားကူသံချောင်းများ သံချေးစားခြင်းကဲ့သို့ ပျက်စီးမှုများသည် ပိုဆိုးနိုင်သည်။ ● ဤအပိုင်းသည်လည်း Girder အဆုံးပိုင်းကဲ့သို့ ထောက်ကန်ပေးရသည့် အပိုင်း ဖြစ်သည့် အတွက် Stress ကြီးကြီးမားမား ခံရခြင်းကြောင့် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။
(၃)	Girder အလယ်ဗဟို	● Stress ကြီးကြီးမားမား ဖြစ်ပေါ်သော အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်နှင့် အညီ ဤအပိုင်းတွင် အက်ကြောင်း စသည်တို့ ဖြစ်ပါက ကျိုးကျခြင်းကဲ့သို့ ဆိုးရွားသည့် အခြေအနေ ဖြစ်သွားနိုင်သည်။ ● သံချေးစားခြင်း၊ အက်ကြောင်းဖြစ်ခြင်း၊ အတွင်းရှိ PC Steel သို့မဟုတ် Rebar တို့မှ သံချေးရည်များကြောင့် အရောင်ပြောင်းခြင်းတို့ တွေ့ရှိနိုင်သည်။
(၄)	Quarter Span	● Web Plates များ သေးခြင်း၊ ကွေးထားသည့် သံချောင်းအရေအတွက် နည်းခြင်း တို့ကြောင့် Shear Cracks များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ
(၅)	Overhauling / Trailing / Construction Joint	● အချိတ်အဆက်အားကို လျော့စေနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် နယ်နိမိတ် ထိစပ်သည့် နေရာများတွင် အက်ကြောင်းများ အစုလိုက် ပေါ်နိုင်သည်။ ● ရေစိမ့်နေသည့် အက်ကြောင်းရှိပါက ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးအနည်ကျခြင်း တို့ ဖြစ်နိုင်သည်။
(၆)	PC Steel Wire	● Grout-Filling Point မပါပါက၊ PC Steel Wire တွင် သိသာထင်ရှားသည့် သံချေးစားခြင်းသည် သံချောင်း ကျိုးပြတ်ခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ● PC Steel ကျိုးပြတ်ခြင်း ဖြစ်ပါက ပုံပျက်ယွင်းပြီး၊ PC Steel အပြင်သို့ ထွက်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ● ကွန်ကရစ်အတွင်းပိုင်းတွင် PC Steel Wire သံချေးစားခြင်းကို ဖြစ်စေ၊ တစ်စိတ် တစ်ဒေသ ဆုံးရှုံးခြင်းကို ဖြစ်စေ မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် သိရှိနိုင်ရန် ခက်ခဲ ပါသည်။ ● အတွင်းပိုင်း PC Steel တွင် ရေရှိနေခြင်းသည် အနီးတစ်ဝိုက် PC Steel မှ သို့မဟုတ် ဖြည့်ထားသည့် ကွန်ကရစ်သားမှ သို့မဟုတ် ထုံးကျောက် အနည်ကျခြင်းမှ ရေယိုစိမ့်ခြင်းကြောင့်ဟု သံသယရှိသည်။
(၇)	Anchorage	● Working Stress စုဝေးသက်ရောက်ခြင်းကြောင့် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ● အပေါ် Joint တွင် PC Steel ၏ ရေလမ်းကြောင်းများ ရှိနေနိုင်ပြီး၊ Pavement အောက် ပုံပျက်ယွင်းမှုကို မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်းနည်းဖြင့် မသိရှိနိုင်ပါ။ ● Joint အစိတ်အပိုင်းများ၊ ကွန်ကရစ် Member အနီးတစ်ဝိုက်၊ Steel Member အနီးတစ်ဝိုက် ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းကို စစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့် ကွန်ကရစ်အတွင်းပိုင်း သံချေးစားခြင်း လက္ခဏာများ ဟုတ်၊ မဟုတ် သက်သေ အထောက်အထား ရှာဖွေနိုင်သည်။ ● PC Steel အပြင်သို့ ထွက်နေခြင်းမျိုးသံသယ ရှိပါက အများပြည်သူ ထိခိုက်မှု အန္တရာယ် သာမက၊ ပုံမှန်စစ်ဆေးခြင်း ပြုလုပ်မှုအတွင်းတွင်လည်း စစ်ဆေးသူများအား အန္တရာယ် ဖြစ်နိုင်သည့်အတွက် သတိထားရမည်။
(၈)	Cutout / Gerber	● Main Girder ၏ Cross Section ရုတ်တရက် သိသိသာသာ ပြောင်းလဲသွားသည့် နေရာတွင် Stress များ စုဝေး သက်ရောက်ခြင်း ကြောင့် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ် တတ်သည်။

Tension Member များ ရှိနေသည့် တံတားများကို ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု လုပ်ရာတွင် အဓိကစစ်ဆေးရမည့် အချက်များအတွက် အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် ပုံများကို ကိုးကားနိုင်သည်။ သတ်သတ်မှတ်မှတ် သီးသီးခြားခြား Structure အဖြစ် ယူဆထားသည့် နမူနာများကို ဇယား ၂.၅-၂ တွင် ဖော်ပြထားသည်။

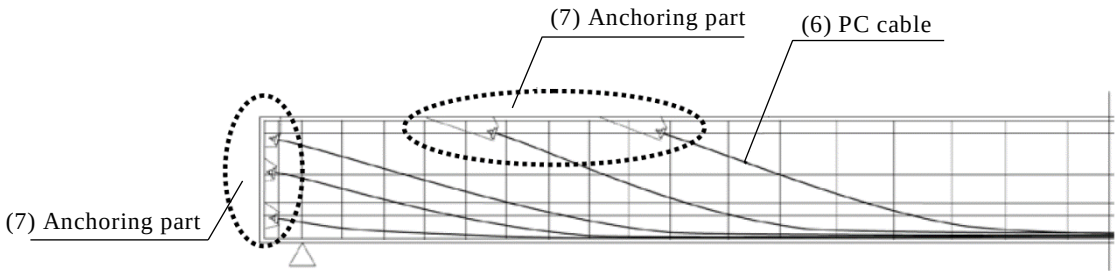
ဇယား ၂.၅-၂ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ
(၁)	Slab Bridge	● 3.1.2 Concrete Deck Slab And Main Targeted Points တွင် ပြထားသည့် ယေဘုယျ Structure အပိုင်းကို လိုက်နာနိုင်သည်။ ရက်မတံတား (Girder Bridge) သည် ကြမ်းခင်းတံတား (Slab Bridge) နှင့် ခြားနားသည့်အတွက်ကြောင့် ဖြစ်သည်။ ကြမ်းခင်းတံတား (Slab Bridge) ၏ ကြမ်းခင်းအောက်မျက်နှာပြင်တွင် ပုံမမှန်ခြင်းများ မရှိ၊ ကွန်ကရစ်မှလွဲ၍ အခြား Material များ မရှိပါ။ Hollow Cross Section ဖြစ်ပါက အခြေအနေကို စစ်ဆေးသိရှိရန် လိုအပ်သည်။

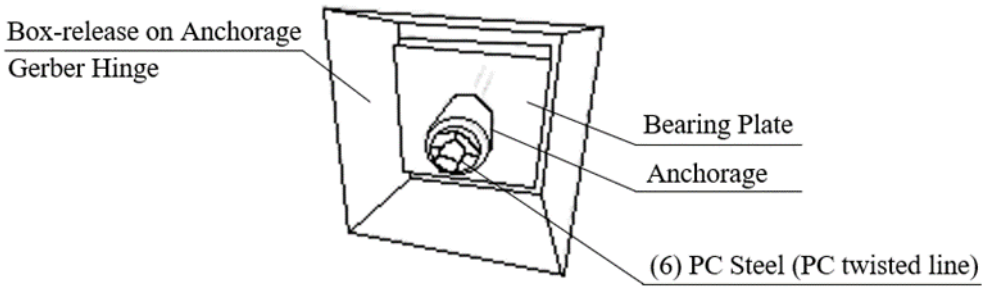


ပုံ ၂.၅-၁ တံတားစစ်ဆေးရာတွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

< PC Girder (PC cable Arrangement) >

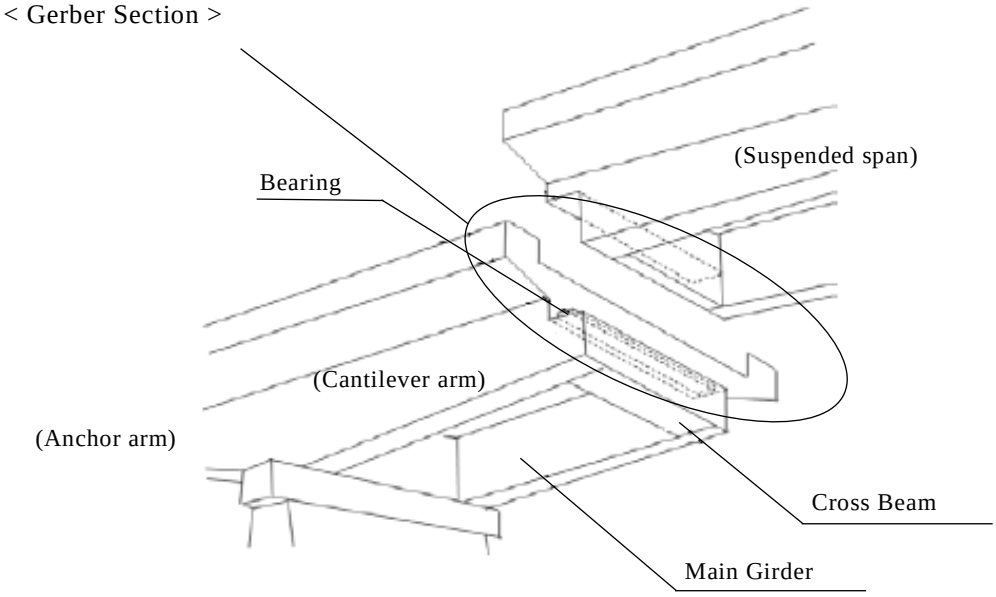


< Anchorage on PC Steel >



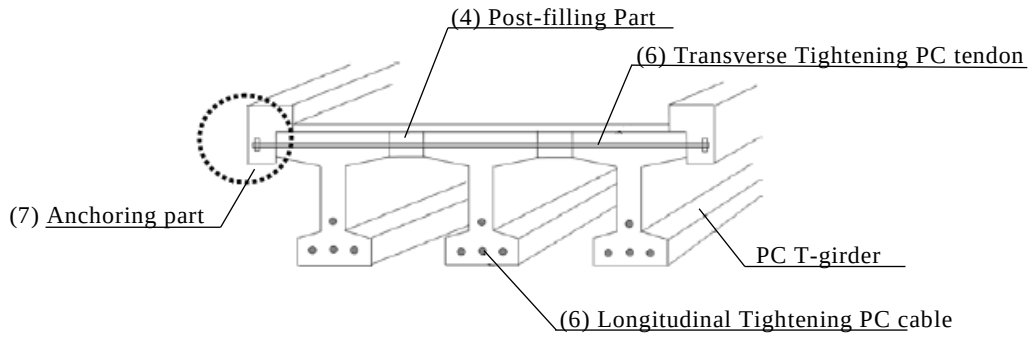
ပုံ ၂.၅-၂ Prestressed Concrete Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

< Gerber Section >



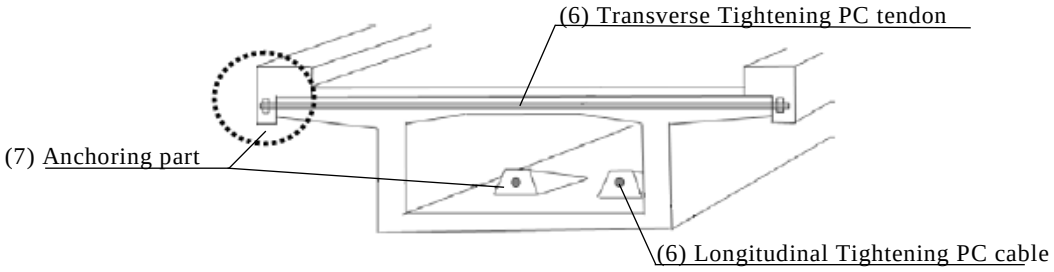
ပုံ ၂.၅-၃ Gerber အဝိုင်းတွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

PC T-girder Bridge



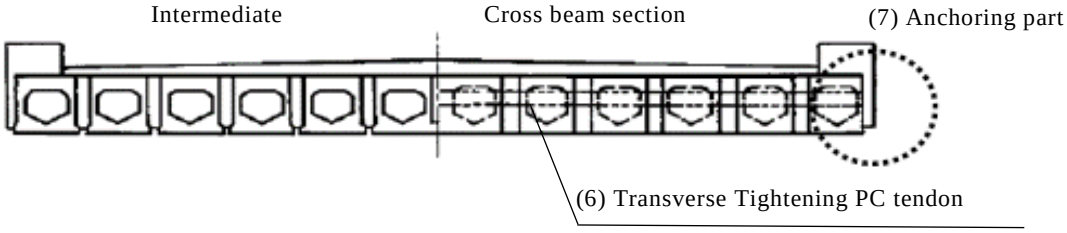
ပုံ ၂.၅-၄ PC-T Girder တွင်အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

PC Box Girder Bridge



ပုံ ၂.၅-၅ PC BOX Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

PC Hollow Slab girder



ပုံ ၂.၅-၆ PC Hollow Slab Girder တွင် အဓိကကြည့်ရမည့် နေရာများ

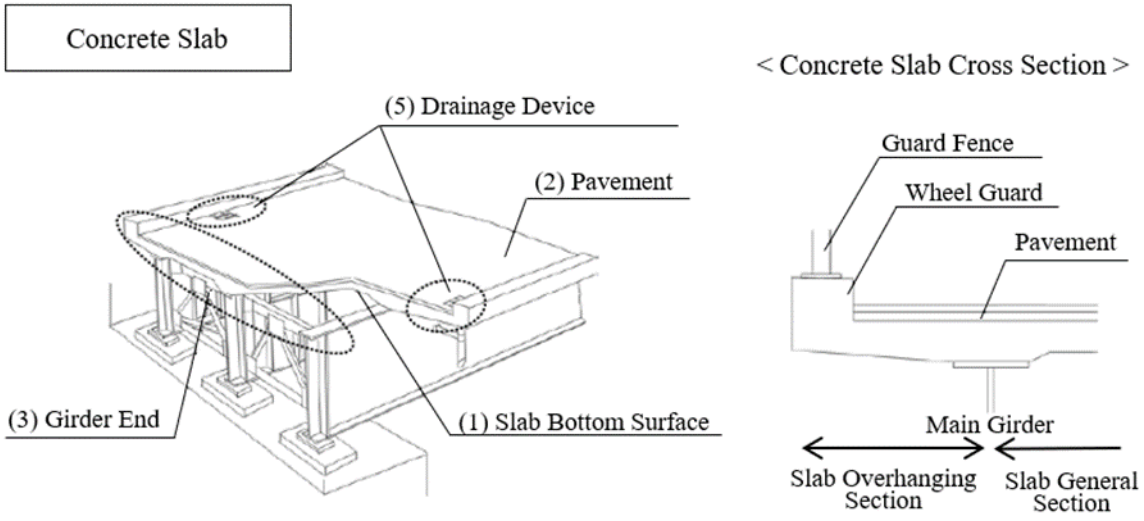
(၂) Concrete Slab တံတား နှင့် အဓိကစစ်ဆေးရမည့် အချက်များ

Concrete Slab ကို ပုံမှန်စစ်ဆေးရာတွင် စစ်ဆေးရမည့် အဓိက အပိုင်း နမူနာများကို ဇယား ၂.၅-၃ တွင် ပြသ ထားပါသည်။

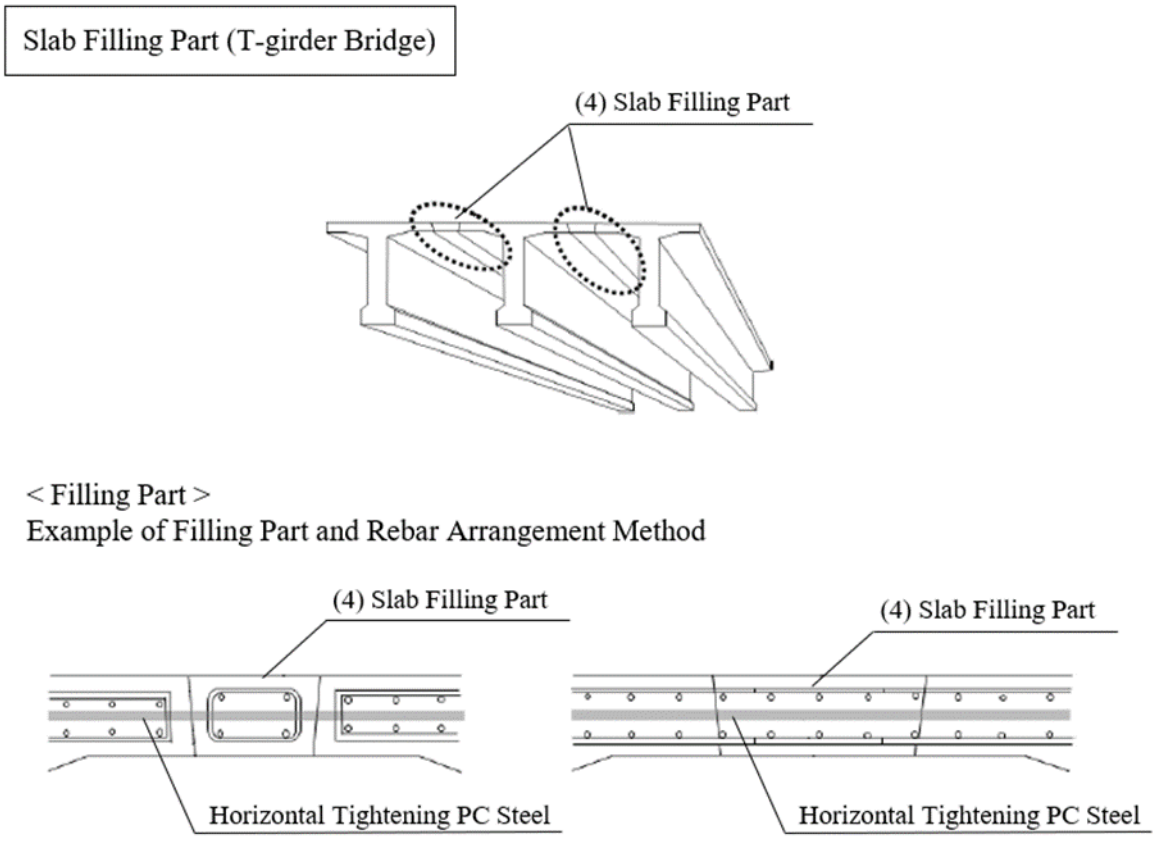
ဇယား ၂.၅-၃ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် နမူနာအချက်များ

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
(၁)	Slab Bottom Surface	● ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်သည့် Loading ကြောင့် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။ ● Slab အပေါ် မျက်နှာပြင်မှ ရေကြောင့် ထုံးအနည်ကျခြင်း သို့မဟုတ် သံချေးရည် များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ● Level မတူညီသည့်နေရာများ သို့မဟုတ် Expansion Joint များတွင် ယာဉ် Loading ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Fatigue Cracks များကြောင့်နှင့် ဓာတ်ပြယ်ခြင်း (Neutralization) နှင့် ဆားငန်ဓာတ် စသည့် အချက်များကြောင့် ကာဗာ ကွန်ကရစ် ပြုတ်ထွက်ခြင်း၊ ကွာကျခြင်း နှင့် သံချောင်းပေါ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Fatigue Cracks သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ် Slab ထဲသို့ မိုးရေစိမ့်ဝင်မှု ရှိပါက သိသာ ထင်ရှားသော ထိခိုက်မှုများဖြစ်ပြီး ကွန်ကရစ် Slab ရုတ်တရက် ပြိုကျခြင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Pavement ပျက်စီးခြင်း၊ ဘိလပ်မြေများ ဖွာထွက်ကုန်သည့် လမ်းကြောင်းများ ရှိပါက Deck Slab သည် သဲများ ဖြစ်သွားခြင်း၊ သဲများသာ ကျန်ခြင်း (Soilization) ကဲ့သို့ မြင်သာထင်ရှားသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ တွေ့ရနိုင်သည်။ ● Deck Slab အောက်တွင် Steel Plate များ၊ Carbon Fiber Sheet များ သို့မဟုတ် ကွာကျမှုကို ကာကွယ်သော ပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ထားပါက အတွင်းဘက်မှ ပျက်စီးမှုများကို အပြင်ကနေ မသိရှိနိုင်ပါ။ ● Deck Slab အောက် တွင် Steel Plate များ၊ Carbon Fiber Sheet များ သို့မဟုတ် ကွာကျမှုကို ကာကွယ်သော ပစ္စည်းများကဲ့သို့ ပြုပြင်သည့်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်းများ တပ်ဆင် ထားပါက၊ Deck Slab သို့မဟုတ် ထို ပြုပြင် ထားသည့် ပစ္စည်းများ၏ Joint နေရာအစိတ်အပိုင်းများ ယိုယွင်းပျက်စီးမှု သည် ရေစိမ့်ဝင်မှုကြောင့် ပိုမိုလျင်မြန် ဆိုးရွားလာပြီး၊ ယိုယွင်းမှု အပိုင်းအခြား မှာ ပို့နှံ့၊ ကျယ်ပြန့်လာနိုင်သည်။

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
(၂)	Pavement	● ကွန်ကရစ် Slab ပုံပျက်ယွင်းမှု ဖြစ်ပါက Pavement ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Expansion Joint ရှိသည့် Joint နေရာအစိတ်အပိုင်းများတွင် အနိမ့်အမြင့် မတူခြင်း၊ ရေဝပ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။
(၃)	Girder-End	● ယာဉ်၏ Loading ကြောင့် Girder အဆုံးပိုင်းသည် ထိခိုက်ယိုယွင်းနိုင်သည်။
(၄)	Slab Filling Part of Concrete T-Girder Bridge	● Construction Joint တွင် အပေါ် Slab မျက်နှာပြင်မှ ရေကြောင့် ထုံးကျောက် အနည်ကျခြင်း၊ သံချေးရည် ဖြစ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။ T-Girder နှင့် ကွန်ကရစ် ဖြည့်သည့်အပိုင်း (Filling Parts) တို့ နယ်နိမိတ် နေရာတွင် တွဲစပ်မှု လျော့နည်းသောကြောင့် ဖြည့်ထားသည့် အပိုင်းမှ ကွန်ကရစ်များ ပြုတ်ထွက်ကျနိုင်သည်။
(၅)	Vicinity of Drainage	● Drainage နေရာတစ်ဝိုက်တွင် ရေယိုခြင်းကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှု ဖြစ်နိုင်သည်။
(၆)	Repair/Reinforced Material	● ပြုပြင်သည့်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ထားပါက အတွင်း၌ ထိခိုက် ယိုယွင်းမှု အား အပြင်မှ မမြင်နိုင်ပါ။ ● Steel Plate များ၊ Carbon Fiber Sheet များ သို့မဟုတ် ကွာကျမှုကို ကာကွယ်သော ပစ္စည်းများကဲ့သို့ ပြုပြင်သည့်/အားဖြည့်သည် ပစ္စည်းများ တပ်ဆင် ထားပါက အောက်ခံ မူလ Material နှင့် ပြုပြင်သည့်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်းကြား အဆက်နေရာတွင် ရေဝင်မှုကြောင့် ထိခိုက် ယိုယွင်းမှု ပိုမိုလျင်မြန်စွာ ဆိုးရွားလာ နိုင်ပြီး၊ ယိုယွင်းမှု အပိုင်းအခြားမှာ ပို့နှံ့ကျယ်ပြန့်လာနိုင်သည်။



ပုံ ၂.၅-၇ Concrete Slab တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ



ပုံ ၂.၅-၈ Concrete T-Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ

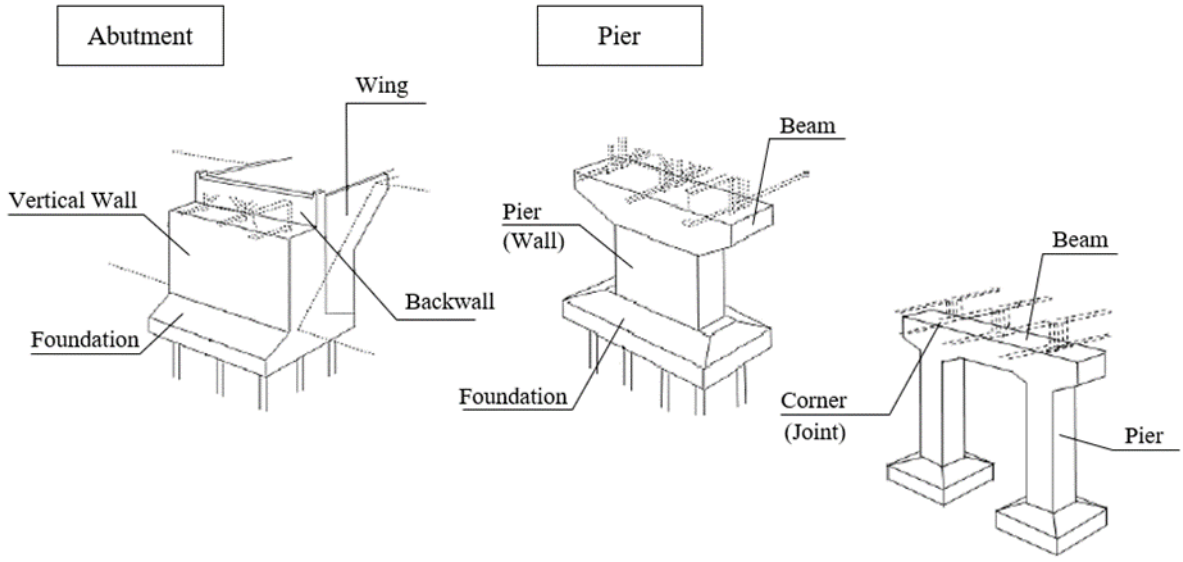
၂.၅.၂ အောက်ထည်အဆောက်အအုံ (Substructure) နှင့် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ

Substructure ကို ပုံမှန်စစ်ဆေးသည့်အခါတွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အပိုင်းများကို ဇယား ၂.၅-၄ တွင် ဥပမာအားဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၂.၅-၄ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များနမူနာ

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
(၁)	ကမ်းကပ်ခုံ (Abutment)	● မိုးရေ တိုက်ရိုက်ထိသည့် အပိုင်းများတွင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● ကမ်းကပ်ခုံဆီ ဦးတည်ဝင်ရောက်သည့် ရေများကြောင့် အက်ကြောင်းများတွင် ထုံးအနည်ကျမှုများ၊ သံချေးရည်များ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ● ငလျင်ဒဏ် တိုက်ရိုက်ခံစားရခြင်းကြောင့် ကျွံဝင်ခြင်း၊ တိမ်းစောင်းခြင်း၊ ရွေ့ခြင်း တို့ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● လျှောစောင်းအပိုင်းရှိ ကမ်းကပ်ခုံသည် မြေအောက်တွင် တိုက်စားခြင်း၊ ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း တို့ကြောင့် မတည်မငြိမ် ဖြစ်နိုင်သည်။
(၂)	Pier	● မိုးရေတိုက်ရိုက်ထိသည့် Overhanging ဖြစ်နေသည့် အပိုင်းသည် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Overhanging Root ၏ အပေါ်ပိုင်းသည် Stress များစွာ ဖြစ်ပေါ်သည့် အတွက် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ● Bearings များတွင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● နေရာကျဉ်းကျဉ်းရှိ Bearings များသည် စိုထိုင်းဆနှင့် ဖုန်မှုန့်များကြောင့် ထိခိုက်ယိုယွင်းပြီး၊ ပိုဆိုးနိုင်သည်။ ● ရေတိုက်စားမှုကြောင့် Scour ဖြစ်နိုင်သည်။
(၃)	Underwater	● Scour ဖြစ်ပါက Spread Foundation သို့မဟုတ် Pile-Bent ပုံပျက်ယွင်းမှု ဖြစ်ပြီး၊ မတည်မငြိမ် ဖြစ်နိုင်သည် (ကျွံဝင်ခြင်း၊ တိမ်းစောင်းခြင်း၊ အကုန်လုံး/ တစ်စိတ်တစ်ဒေသ ကွေးကောက်ခြင်း)။ ● Scour ဖြစ်သည့် နေရာအပိုင်းအခြားသည် ရေစီးဒဏ်ကို ခံရသည့် အကျယ်ပေါ် မူတည်၍ တိုးလာနိုင်သည်။ ● Pile-Bent အား မြေသား၊ ကျောက်တုံးများ ရိုက်ခတ်ခြင်း၊ တိုက်မိခြင်းကြောင့် သံချေးတက်ခြင်း ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ လျော့ကျနိုင်သည် သို့မဟုတ် အကွက်လိုက် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ		အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
		● ရေအောက်မြုပ်သည့် သို့မဟုတ် ရေစင်သည့် အပိုင်းတွင်ရှိသော Pile-Bent အောက်တွင် သံချေးစားခြင်း ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖြစ်နိုင်သည်။ သဲနုန်း အနည်အနှစ်များ ဖယ်ရှားပြီး အခြေအနေကို စစ်ဆေးသင့်သည်။ ● Pile-Bent Mooring တွင် သံချေးတက်ခြင်း ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ပျက်စီးခြင်း သို့မဟုတ် မျိုးမတူသော သတ္တုများ နှင့် ထိတွေ့၍ သံချေးတက်ခြင်း တို့ကို သတိထားရမည်။ ● မြစ်ထဲရှိ မြစ်ကြမ်းပြင် အနေအထား၊ Scour ဖြစ်သည့် အနေအထားတို့ကို ကင်မရာ ပို့လွှတ်၍ လေ့လာနိုင်သည်။ ● မြစ်ကြမ်းပြင် အနေအထား၊ Members များ အနေအထားကို သိရှိရန် ခြောက်သွေ့ရာသီ တွင် အနီးကပ် တိုက်ရိုက် ချဉ်းကပ်ဝင်ရောက်နိုင်သည်။



ပုံ ၂.၅-၉ Concrete Substructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ

၂.၅.၃ သံမဏိတံတား (Steel Bridge) နှင့် ကြိုးတံတား (Suspension Bridge)

(၁) Plate Girder တံတား

Plate Girder တံတားကို ယေဘုယျအားဖြင့် Shear Force နှင့် Bending Moment ကို ခံနိုင်စေရန် I-Shaped သို့မဟုတ် Box Shaped Beams တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။



က) Rokujou Ohashi တံတား (ဂျပန်)



ခ) Plate Girder တံတား (မြန်မာ)

ပုံ ၂.၅-၁၀ Plate Girder တံတား နမူနာများ

(၂) သံဘောင်တံတား (Truss Bridge)

သံဘောင်တံတား ကို အဓိက အားဖြင့် Axial နှင့် Bending Moment, Vertical Shear နှင့် Lateral Shear တို့ကို အသီးသီး ခံနိုင်သော Chord, Diagonal နှင့် Lateral Members တို့ဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည်။



က) Miyoshi Ohashi တံတား (ဂျပန်)



ခ) ပခုက္ကူတံတား (မြန်မာ)

ပုံ ၂.၅-၁၁ သံဘောင်တံတား နမူနာများ

(၃) အခုံးတံတား (Arch Bridge)

အခုံးတံတားဆိုသည်မှာ Arch Member တွင် Arch Action ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော Axial Force ဖြင့် Vertical Load ကို ထမ်းနိုင်ရန် ဒီဇိုင်းဆွဲထားခြင်း ဖြစ်သည်။



က) Azuma တံတား (ဂျပန်)



ခ) ရတနာပုံတံတား (မြန်မာ)

ပုံ ၂.၅-၁၂ အခုံးတံတား နမူနာများ

(၄) Vielendeel Bridge အပါအဝင် Rahmen Bridge (Rigid Frame Bridge)

Vielendeel တံတားအပါအဝင် Rahmen Bridge (Rigid Frame Bridge) သည် တိုင်များ (Pier နှင့် Column) တို့ကို ပင်မရက်မ (Main Girder) နှင့် တင်းကျပ်စွာ ချိတ်ဆက်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။



က) Kaji တံတား (ဂျပန်)



ခ) Vielendeel တံတား (ဂျပန်)

ပုံ ၂.၅-၁၃ Rahmen တံတားနှင့် Vielendeel တံတား နမူနာများ

(၅) ကြိုးတံတား (Suspension Bridge)

ကြိုးတံတားများတွင် ယေဘုယျအားဖြင့်Dead Load ကို ကြိုးအားဖြင့် ထောက်ကန်ထားပြီး၊ Live Load ကိုမူ ကြိုးနှင့် Stiffening Girder ၂ မျိုးလုံးဖြင့် ထောက်ကန်ရန် ဒီဇိုင်းဆွဲထားခြင်း ဖြစ်သည်။



က) Akashi Kaikyo တံတား (ဂျပန်)



ခ) တွံတေးတံတား (မြန်မာ)

ပုံ ၂.၅-၁၄ ကြိုးတံတား နမူနာများ

(၆) ကြိုးဆိုင်းတံတား (Cable Stayed Bridge)

ကြိုးဆိုင်းတံတားဆိုသည်မှာ Main Girder တွင် ကျရောက်မည့် Sectional Force ကို ထောင့်ဖြတ်ဆိုင်းကြိုး တို့က လျှော့ချပေးရန်အတွက် ဒီဇိုင်းဆွဲထားခြင်းဖြစ်သည်။



က) Tatara တံတား (ဂျပန်)



ခ) အောင်ဇေယျတံတား (မြန်မာ)

ပုံ ၂.၅-၁၅ Cable Stayed Bridge နမူနာများ

၂.၅.၄ သံမဏိ တံတား စစ်ဆေးရာတွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ

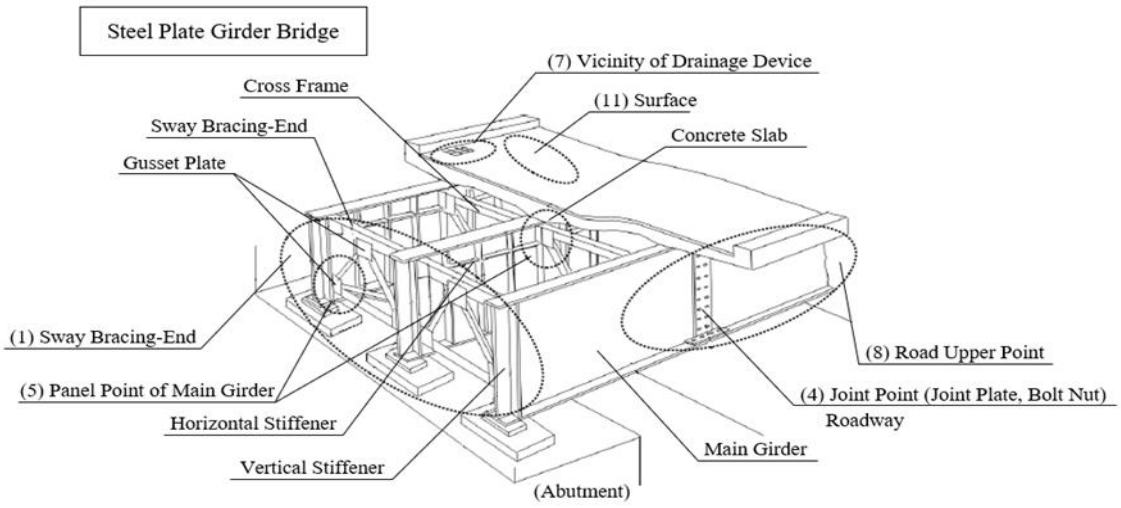
ကွန်ကရစ်တံတားများအား ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု လုပ်ရာတွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အစိတ်အပိုင်းများကို ဇယား ၂.၅-၅ တွင် ဥပမာအားဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၂.၅-၅ Regular Inspection တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များ နမူနာ

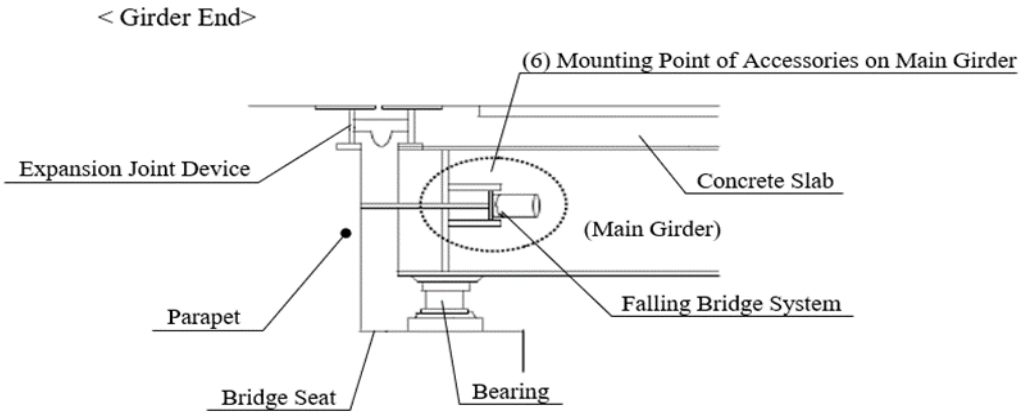
	အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ	အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
(၁)	ရက်မ အဆုံးပိုင်း	● Girder အဆုံး နေရာ ကျဉ်းကျဉ်းလေးတွင် ဖုန်များစုပုံနေတတ်ခြင်း၊ စိုထိုင်းဆ မြင့်မားခြင်း စသည်တို့ကြောင့် နေရာကွက်၍

	အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ	အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
		သံချေးတက်ခြင်း၊ မူမမှန် သံချေးတက်ခြင်းတို့ ဖြစ်တတ်သည်။ ● ရေယိုစိမ့်မှုကြောင့် Expansion Joint ထိခိုက်ပျက်စီးနိုင်သည်။ ● အနိမ့်အမြင့် မတူညီသည့်နေရာ သို့မဟုတ် Expansion Joint တွင် ယာဉ်၏ Loading ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Support Part များသည် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်စွမ်း ရှိရမည် ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် Fall Prevention Structure များ ထည့်ထားရမည်။
(၂)	ကြားခံ Support (Intermediate Support)	● Support နေရာကျဉ်းကျဉ်းလေးတွင် ဖုန်များစုပုံနေတတ်ခြင်း၊ စိုထိုင်းဆ မြင့်မားခြင်း စသည့် အခြေအနေများကြောင့် နေရာကွက်၍ သံချေးတက်ခြင်း၊ မူမမှန် သံချေးတက်ခြင်းတို့ ဖြစ်တတ်သည်။ ● Stress ကြီးမားခြင်း၊ ဂဟေအဆက် နေရာတွင် ဖြစ်သည့် အက်ကွဲကြောင်း တို့ကြောင့် သို့မဟုတ် ငလျင်စသည်တို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နိုင် သည့် အစိတ်အပိုင်း ဖြစ်သည်။
(၃)	ရက်မ အလယ်ပိုင်း	● Stress ကြီးကြီးမားမား ဖြစ်ပေါ်သည့် နေရာဖြစ်ပြီး၊ အက်ကြောင်း ကဲ့သို့ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ရှိပါက Member ပြိုကျခြင်း ကဲ့သို့ ဆိုးရွားသည့် အခြေအနေ ကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။
(၄)	Joint	● Bolt-Joint များသည် မိုးရေကြောင့် သို့မဟုတ် Connection Plate နှင့် Bolts/Nuts များရှိ ဖုန်များကြောင့် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ● ထောင့်ချိုးများ၊ အနားသတ်လိုင်းရှိ Bolt များ၊ Nut များ၊ Connection Plate များရှိ အပေါ်ယံဆေးသားအလွှာသည် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း၊ သံချေး ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း၊ သံချေးစားခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင် သည်။ ● ဂဟေဆော်ထားသည့် Joint တွင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (ဂဟေဆော်ထားသည့် ပွိုင့်များတွင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်တတ်သည်။)
(၅)	ပင်မ Beam ၏ Panel Point များ	● နေရာ ကျဉ်းကျဉ်းလေးတွင် ဖုန်များ စုပုံနေတတ်ခြင်း၊ စိုထိုင်းဆ မြင့်မားခြင်း စသည်တို့ကြောင့် နေရာကွက်၍ သံချေးတက်ခြင်း၊ မူမမှန် သံချေးတက်ခြင်း တို့ ဖြစ်တတ်သည်။ Gusset Plate များတွင် အက်ကြောင်းများ၊ ပုံပျက်ယွင်းခြင်း များ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● တံတား တာရှည်ခံစေရန် အတွက် အများအားဖြင့် အရေးကြီးသော

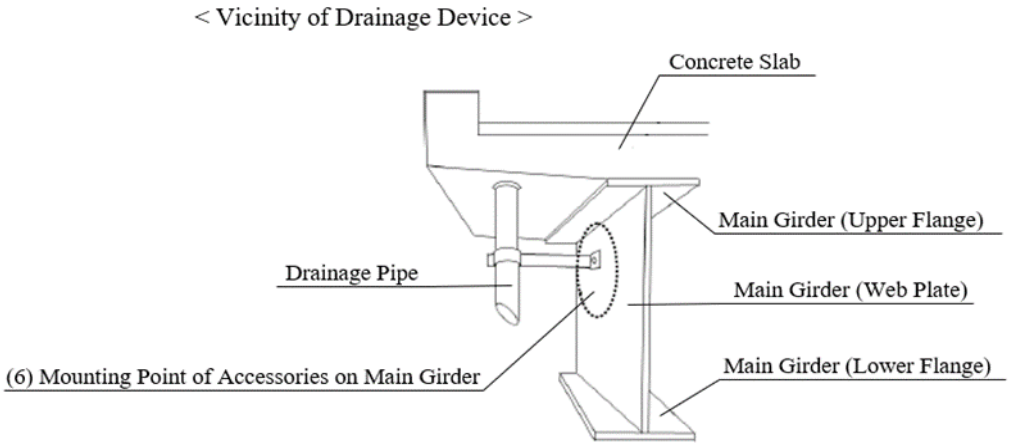
	အဓိက အစိတ်အပိုင်းများ	အဓိက ကြည့်ရမည့်အချက်များ
		အစိတ်အပိုင်း ဖြစ်သည်။
(၆)	ပင်မ Beam ၏ Accessory အစိတ်အပိုင်းများ (Accessories of Main Beam)	● ရေဝပ်ခြင်းကြောင့် တပ်ဆင်ထားသော Accessories ပေါ် မူတည်ပြီး သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ● Accessories များ တုန်ခါမှုကြောင့် ပင်မကိုယ်ထည်ပေါ်ရှိ Bolt များ ချောင်ခြင်း၊ အက်ကွဲခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။ ● သံချေးစားခြင်းနှင့် အက်ကွဲမှုများကြောင့် Accessories ပြုတ်ကျ၊ ပဲ့ကျပါက အများပြည်သူ ထိခိုက်အန္တရာယ်ရှိသည်။
(၇)	ရေနုတ်စနစ် အနီးဝန်းကျင်	● ရေဆင်း၊ ရေနုတ်စနစ် ချွတ်ယွင်းချက် ရှိနေခြင်း သို့မဟုတ် ရေယိုစိမ့်ခြင်း သို့မဟုတ် စနစ်တကျ တပ်ဆင်မထားသော ကွက်တိကွက်ကျား ရေနုတ်စနစ် ကြောင့် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင် သည်။
(၈)	Road Upper Point (ခုံးကျော်တံတား (over bridge) များတွင်)	● ခုံးကျော်တံတား အောက်တွင် ဖြတ်သန်းသွားလာသော ယာဉ်များ ၏ Impact ကြောင့် ပုံပျက်ယွင်းခြင်း သို့မဟုတ် ထိခိုက်ယိုယွင်းခြင်း ဖြစ်နိုင် သည်။
(၉)	Box Beams နှင့် Steel Piers များ အတွင်းပိုင်း	● Manhole Joints နေရာများနှင့် ရေဆင်းပိုက်များမှ ရေယိုစိမ့်မှုကြောင့် ရေဝပ်ခြင်း၊ သိသိသာသာ သံချေးစားခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်သည်။



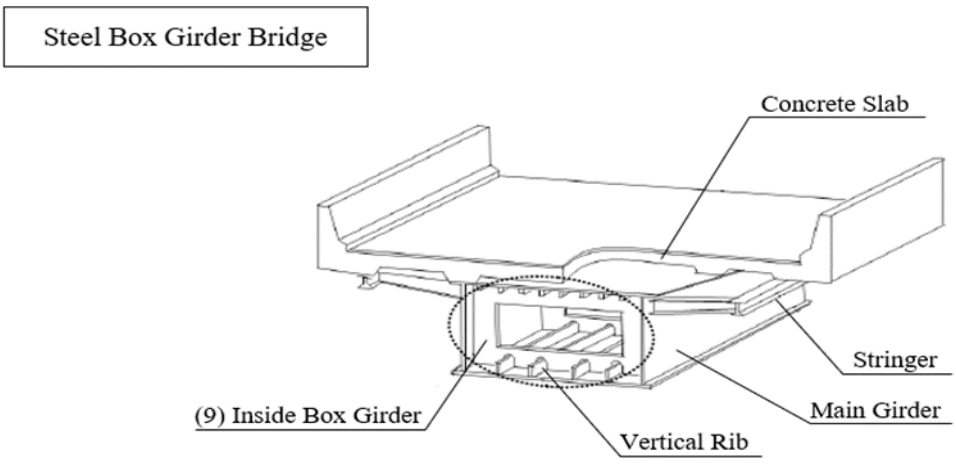
ပုံ ၂.၅-၁၆ Steel Plate Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ



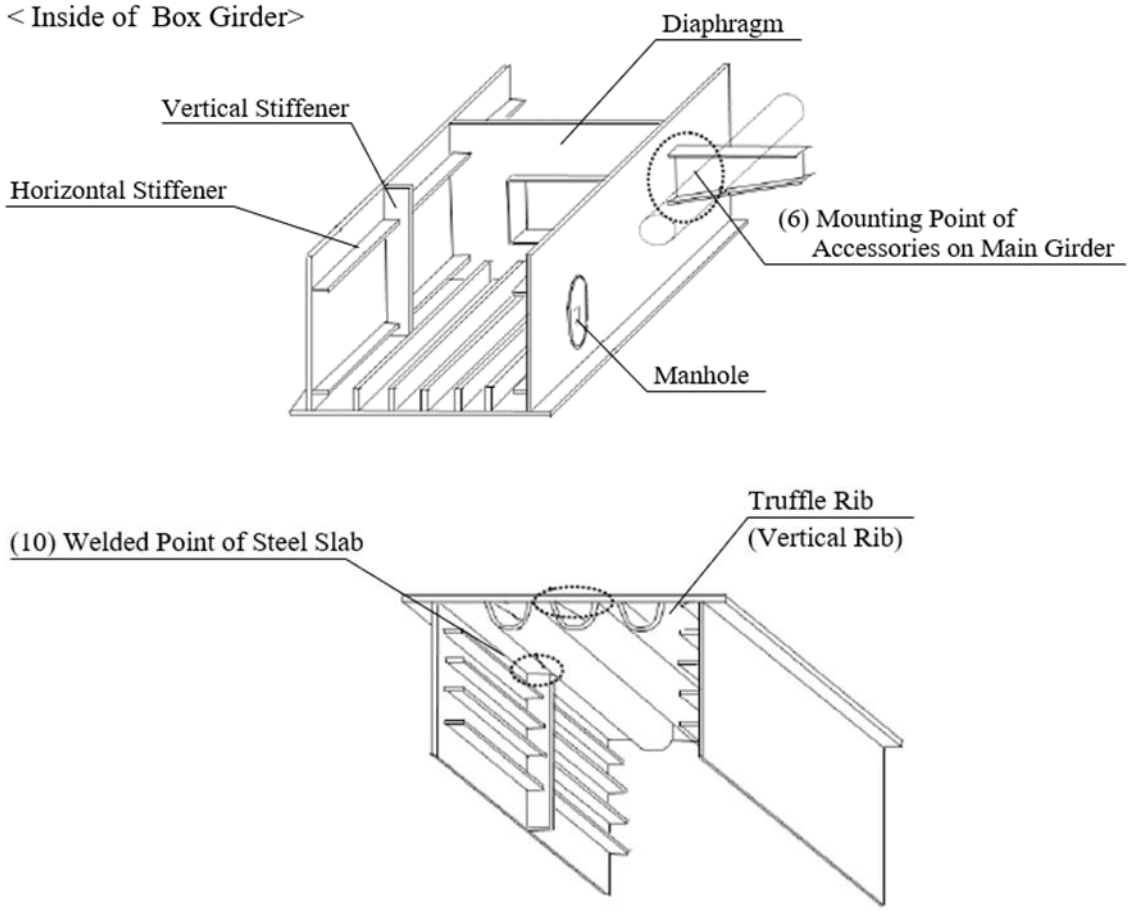
ပုံ ၂.၅-၁၇ Substructure ၏ Seating နေရာတစ်ဝိုက် စစ်ဆေးရမည့် Member များ



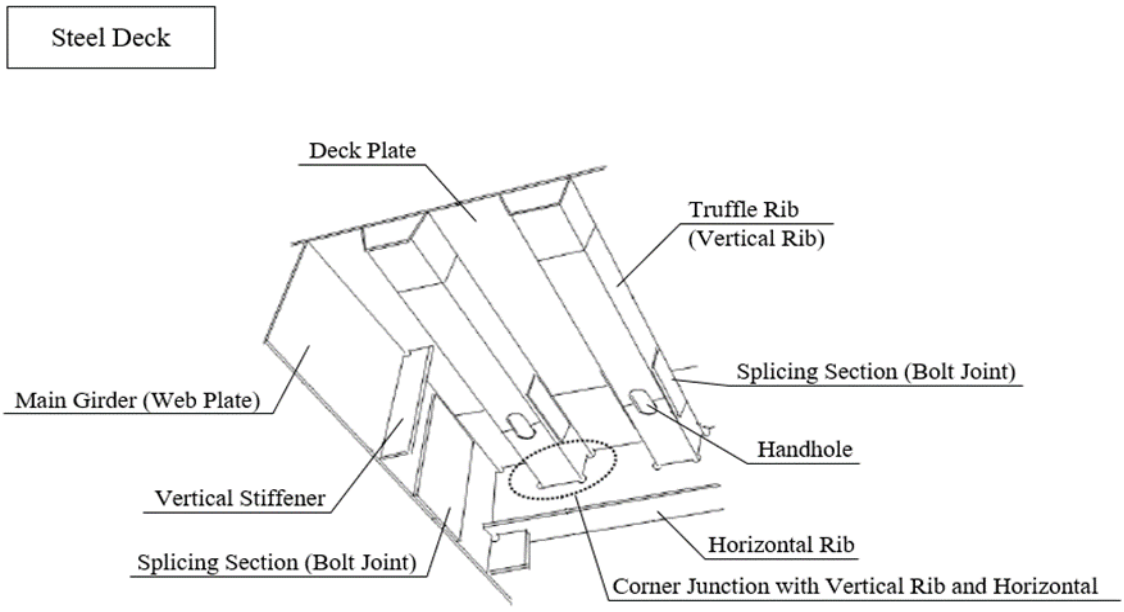
ပုံ ၂.၅-၁၈ ရေထုတ်ဝိုက် တစ်ဝိုက် စစ်ဆေးရမည့် Member များ



ပုံ ၂.၅-၁၉ Steel Box Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ



ပုံ ၂.၅-၂၀ Steel Box Girder တွင် စစ်ဆေးရမည့် Memberများ



ပုံ ၂.၅-၂၁ သံမဏိ ကြမ်းခင်းတွင် စစ်ဆေးရမည့် Member များ

၂.၆ အကဲဖြတ်ခြင်း

၂.၆.၁ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် (Damage Level)

ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်၍ အကဲဖြတ်သည်။ ဇယား ၂.၆-၁ တွင် ပြသထားသည့်အတိုင်း ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ ဆင့် (အဆင့် ၁ မှ ၄ အထိ) ပိုင်းခြား သတ်မှတ်သည်။

ဇယား ၂.၆-၁ ပျက်စီးမှုအဆင့် အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်

ပျက်စီးမှုအဆင့်		အခြေအနေ	ဖွင့်ဆိုချက်
I	ကောင်း (Fair)	ကောင်းမွန်သည့် အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်တွင် ပြဿနာတစ်စုံတရာ မရှိပါ။
II	ညံ့ (Poor)	ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှုများ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်	ပျက်စီးမှု အနည်းငယ်ရှိသော်လည်း တံတား ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ကို ထိခိုက်မှု မရှိပါ။ (စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် သာမန် ပြုပြင်မှုများကဲ့သို့ သာမန်ထိန်းသိမ်းမှုများ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ် သည်)
III	ဆိုး (Bad)	ပြုပြင်ဆောင်ရွက်မှုများ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိသည်။ မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်လာနိုင်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက် များကို အနည်းဆုံး ၅နှစ် အတွင်း ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်)
IV	အန္တရာယ်ရှိ (Dangerous)	အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်မှုရှိနေသည်။ (ပြုပြင် ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်းပြုလုပ်ရန် အထူးလိုအပ် သည်)

[ရှင်းလင်းချက်]

အကဲဖြတ်သည့် ယူနစ်တွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား ယူနစ် (Damage Type Unit) ၊ အစိတ်အပိုင်း ယူနစ် (Member Unit) နှင့် တံတား ယူနစ် (Bridge Unit) ဟူ၍ ၃ အုပ်စု ပိုင်းခြား သတ်မှတ်ထားပါသည်။ တံတားယူနစ်တွင် တံတားတစ်စင်းလုံးကို အလုံးစုံ အကဲဖြတ် ဆုံးဖြတ်ရမည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ဤနည်းဖြင့် အကဲဖြတ်ရာတွင် Structure ၏ စွမ်းဆောင်ရည် အပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသည့် ပင်မ Member များကို အဓိကကြည့်၍၊ အတင်းကြပ်ဆုံး အကဲဖြတ်ပြီး၊ တံတား အခြေအနေကို ကိုယ်စားပြုနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

အကဲဖြတ်ခြင်းသည် တံတား Structure အမျိုးအစား နှင့် တည်ဆောက်မှု အခြေအနေတို့အပေါ် မူတည်နေသည်။ တံတား၏ ချွတ်ယွင်းချက်ကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်နိုင်ရန် တကယ့်လက်တွေ့ စစ်ဆေးရာ တွင် တံတား၏ထိုအခြေအနေများ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်။ သို့ရာတွင် Member

တစ်ခုချင်းစီ၏ အခြေအနေ ကို အရေအတွက်အားဖြင့် အကဲဖြတ်ရန်မှာ မလွယ်ကူပါ။ Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ရန် နောက်ဆက်တွဲ (၂) ကို ကိုးကားနိုင်သည်။ ၎င်းတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား အလိုက် ကိုးကားစရာ ဖြစ်ရပ်များကို ဖော်ပြထားသည်။

၂.၆.၂ အကဲဖြတ်ခြင်းနည်းလမ်း

တံတားများ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများအားဖြင့် ကုစားပြုပြင်နိုင်ရေး အတွက် ဦးစားပေးကာ၊ တံတားတစ်စီးလုံး၏အခြေအနေကို အလုံးစုံ ခြုံငုံ၍ အကဲဖြတ်ရန်လည်း လိုအပ်ပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေနှင့် လက်တွေ့အခြေအနေ သဘောသဘာဝများကို အခြေခံလျက်၊ အောက်ပါ ချဉ်းကပ်မှုသည် တံတားတစ်စင်းလုံးအတွက် ခြုံငုံအကဲဖြတ်ချက်ကို သတ်မှတ်နိုင်ရန် နည်းလမ်းတစ်ခု ဖြစ်နိုင်ပါလိမ့်မည်။

(၁) အကဲဖြတ်အဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (Evaluation Classification)

တံတားတစ်စင်းလုံးအား အလုံးစုံ ခြုံငုံ အကဲဖြတ်ခြင်းကို အောက်ပါအတိုင်း အဆင့် (၄) ဆင့် ပိုင်းခြားသတ်မှတ်မည်။

N: The function of the bridge has no problem.

တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်တွင် ပြဿနာတစ်စုံတစ်ရာ မရှိပါ။

L: Light damage is found, but the function of the bridge is not hindered. (Minor maintenance such as monitoring and simple repair is required.)

ပျက်စီးမှု အနည်းငယ်ရှိသော်လည်း တံတား ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိပါ။ (စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် သာမန်ပြုပြင်မှုများ ကဲ့သို့ သာမန်ထိန်းသိမ်းမှုများ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်)

M: Middle damage is found. If it left untreated, it may interfere with the function of the bridge. (Early action is required, at least within 5 years.)

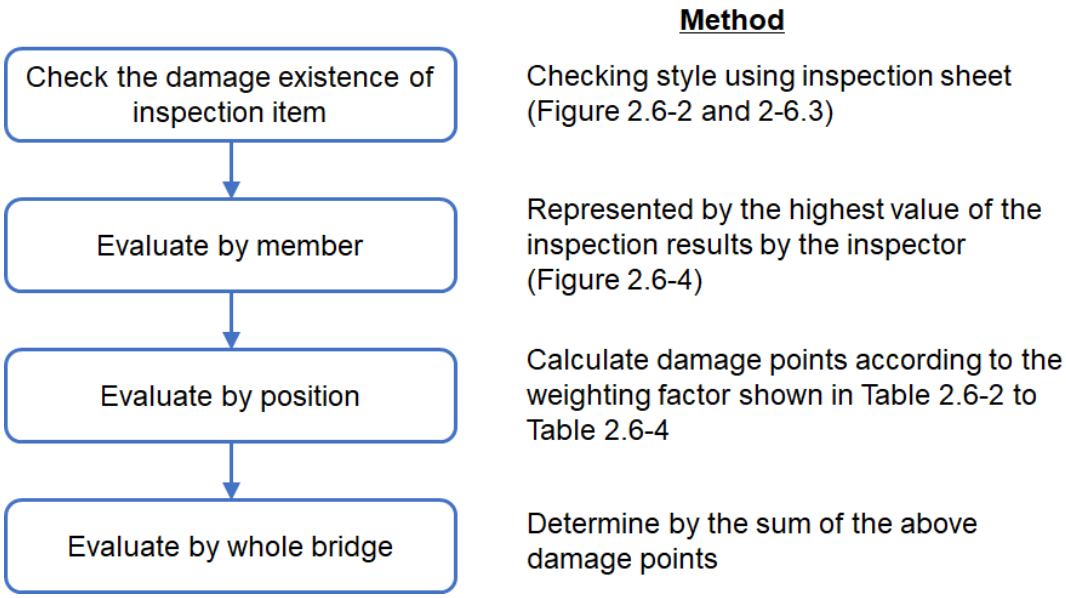
အလယ်အလတ် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိသည်။ မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်လာနိုင်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များကို အနည်းဆုံး ၅နှစ် အတွင်း ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်)

U: The damage interferes with the bridge function. Urgent action shall be required.

တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်မှုရှိနေသည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်ရန် အထူးလိုအပ်သည်)

(၂) အကဲဖြတ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်

တံတားစစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှုလုပ်ငန်းစဉ်ကို အောက်ပါပုံ ၂.၆-၁ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ ၂.၆-၁ Regular Inspection ၏ တံတားစစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်

၁) ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီကို အကဲဖြတ်ခြင်း

စစ်ဆေးသူသည် Inspection Sheet တွင် ဖော်ပြထားသည့် အချက်များကို စစ်ဆေးမည်။ ဘယ်ဘက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် စစ်ဆေးရမည့် အချက်/ပျက်စီးမှုကို စစ်ဆေးပြီးစီးပါက စစ်ဆေးပြီးစီးကြောင်း “Y” ဟု ဖြည့်ပါ။ ပျက်စီးမှု ရှိပါက နောက်ဆက်တွဲ (၂) ကို ကိုးကား၍ အဆင့် (၁) မှ (၄) အထိ အကဲဖြတ်ပြီး၊ သက်ဆိုင်ရာ Damage Level အကွက် တွင် အမှန်ခြစ်ပါ။ ပျက်စီးမှု မရှိပါက စစ်ဆေးအတည်ပြုပြီးကြောင်း “Y” ဟုသာ ဖြည့်၍၊ Damage Level အကွက်အား အလွတ်ထားခဲ့ပါ။

စစ်ဆေးရမည့် သက်ဆိုင်ရာ Member မဟုတ်ပါက “-” ဟု ဖြည့်ပါ။ စစ်ဆေးရမည့် အချက်မှာ တွေ့ရှိရန် မလွယ်ကူခြင်း၊ မမြင်ရခြင်း တို့ ဖြစ်ပါက "x" ဟု ဖြည့်ပါ။

Inspection Sheet တွင် ဖြည့်သွင်းပုံကို ပုံ ၂.၆-၂ နှင့် ပုံ ၂.၆-၃ တွင် နမူနာပြထားသည်။

Insepction Record (Road + Pylon)									
Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole	Y						
		Crack	Y						
		Rutting/Waving	Y						
	Expansion Joint	Damage	Y						
		Defference in Levels	Y						
		Clogging up	Y						
	Drainage	Clogging up inlet	Y						
		Damage of Drainage Pipe/Duct	Y						
	Walkway	Crack on Surface	Y						
		Hole/Damage	Y						
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar	Y						
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier	Y						
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking	Y						

Checked⇒ Y (means “YES”)
No subject member⇒ –
Not confirmed or impossible to confirm⇒ X

ပုံ ၂.၆-၂ Check အကွက်တွင် ဖြည့်သွင်းခြင်း

Insepction Record (Road + Pylon)									
Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole	Y	✓					
		Crack	Y		✓				
		Rutting/Waving	Y		✓				
	Expansion Joint	Damage	Y		✓				
		Defference in Levels	Y			✓			
		Clogging up	Y						
	Drainage	Clogging up inlet	Y	✓					
		Damage of Drainage Pipe/Duct	Y						
	Walkway	Crack on Surface	Y						
		Hole/Damage	Y						
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar	Y						
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier	Y						
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking	Y			✓			

Mark “✓” in the cell of Damage Level column in reference to Appendix-2.

ပုံ ၂.၆-၃ ပျက်စီးမှုအဆင့် (၁ မှ ၄ အထိ) သတ်မှတ်ခြင်း

၂) Member တစ်ခုချင်းစီကို အကဲဖြတ်ခြင်း

စစ်ဆေးသူသည် တွင် Site တွင် ဖြည့်သွင်းခဲ့သော စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များကို Member များအား အဆင့်သတ်မှတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုမည်။ Member တစ်ခုချင်းစီ၏ စစ်ဆေးရမည့် အချက်များအနက် အဆိုးဆုံးပျက်စီးမှုအဆင့်ကို Member ၏ ပျက်စီးမှုအဆင့်အဖြစ် သတ်မှတ်မည်။ (ပုံ ၂.၆-၄)

Insepction Record (Road + Pylon)									
Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole	Y	✓					
		Crack	Y		✓				
		Rutting/Waving	Y		✓				
	Expansion Joint	Damage	Y		✓			III	
		Defference in Levels	Y			✓			
		Clogging up	Y						
	Drainage	Clogging up inlet	Y	✓					
		Damage of Drainage Pipe/Duct	Y						
	Walkway	Crack on Surface	Y						
		Hole/Damage	Y					I	
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar	Y						
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier	Y						
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking	Y			✓		III	

ပုံ ၂.၆-၄ Member အနေဖြင့် ပျက်စီးမှုအဆင့် သတ်မှတ်ခြင်း

၃) Position အလိုက်အကဲဖြတ်ခြင်း

Position အလိုက် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို အကဲဖြတ်ရာတွင် Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို အသုံးပြု၍ အောက်ပါပုံသေနည်းအတိုင်း Damage Score ကို တွက်ချက်ရမည်။

$$Damage\ score\ by\ Position = \sum(Xi \times Wi)$$

Where;

Xi: Coefficient of Degree of Damage by Member (I, II, III, IV)

Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ပျက်စီးမှုအဆင့်အလိုက် X တန်ဖိုးများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

Degree of Damage	Coefficient of X
I	0
II	0.1
III	0.5
IV	1.0

Wi: Weighting Factor for Each Member (ဇယား ၂.၆-၂ မှ ဇယား ၂.၆-၄ ကို ကြည့်ပါ။)

Insepction Record (Road + Pylon)									
Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole	Y	✓					
		Crack	Y		✓				
		Rutting/Waving	Y		✓			III	
	Expansion Joint	Damage	Y		✓				
		Defference in Levels	Y			✓			
		Clogging up	Y						
	Drainage	Clogging up inlet	Y	✓					6.0
		Damage of Drainage Pipe/Duct	Y						
	Walkway	Crack on Surface	Y						
		Hole/Damage	Y					I	
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar	Y						
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier	Y						
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking	Y			✓		III	

ပုံ ၂.၆-၅ Position တစ်ခုချင်းစီအတွက် Damage Score တွက်ချက်သတ်မှတ်ခြင်း

ဇယား ၂.၆-၂ လမ်းနှင့် တိုင်အတွက် Weighing Factor

Insepction Record (Road + Pylon)			Weighting Factor		
Position	Member	Inspection Item	Position	Member	
Road surface and Side view	Pavement	Pothole	20	10	10.0
		Crack			
		Rutting/Waving			
	Expansion Joint	Damage			
		Defference in Levels			
		Clogging up			
	Drainage	Clogging up inlet		5	5.0
		Damage of Drainage Pipe/Duct			
	Walkway	Crack on Surface			
		Hole/Damage			
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar			
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier			
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking		5	5
Cable/Tower (Applied to cable support structures only, including Nielsen Arch, Outer cable PC bridge)	Cable	Crack on Coating Material	35	10	10
		Peeling of Coating Material			
		Flexure of Cable			
		Rust/Corrosion on Strand			
		Sectional Reduction			
		Break of Strand			
	Hanger (Suspension Bridge)	Slippage of Cable Band		10	10
		Rust/Corrosion on Hunger Cable			
		Sectional Reduction			
		Break of Hunger Cable			
	Anchorage	Crack		10	10
		Wetting, Water Leakage			
		Corrosion			
		Damage on Anchorage Part - Inlet area			
		Damage on Anchorage Part - Tension area /Elongation of Threaded Part			
	Tower/Pylon	Inclination of Tower/Pylon		5	5

ဇယား ၂.၆-၃ Substructure နှင့် တမံအတွက် Weighing Factor

Insepction Record (Substructure, Dyke)				Weighting Factor		
Position	Member		Inspection Item	Position	Member	
Substructure	Abutment & Pier	Structure	Scouring	35	20	15
			Sink/Tilt/Move			
			Crack			
			Water Leakage			
			Free Lime			
			Rusty Water			
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
			Section Loss of Steel Bar			
			Settlement			
		Bearing	Damage/Corrosion			5
			Covered by Sedimention/Vegitation			
			Functional Failure			
		Bearing Seat	Cracks			
			Fracture			
			Mud/Waste/Water accumulation			
	Foundation	Pile	Crack		15	15
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
		Pile Cap/ Footing	Crack			
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
Around Bridge	Dike/Riverbank		Erosion	5	5	5
			Settlement			
			Sedimentation			
			Change in River Direction			
	Approach Road	Toe Wall	Damage/Hole/Fancy Block Deterioration/ Toe Beam Damage/Crack	5	5	5
		Median Way	Damage/Hole/Median Wall Damage/Crack			
		Embankment	Sand/Earth Fill Condition			

ဇယား ၂.၆-၄ Superstructure အတွက် Weighting Factor

Insepction Record (Superstructure)				Weighting Factor		
Position	Member		Inspection Item	Position	Member	
Superstructure	Main Girder / Structure	Concrete Girder	Crack	35.0	20.0	20
			Water Leakage			
			Free Lime			
			Rusty Water			
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
			Section Loss of Steel Bar			
		Steel Girder	Paint Peeling			
			Corrosion			
			Crack at Steel member			
			Crack at Welding part			
			Loose/Broken of HTB/Rivet			
	Diaphragm / Stringer	Concrete Diaphragm	Crack		5.0	5
			Water Leakage			
			Free Lime			
			Rusty Water			
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
			Section Loss of Steel Bar			
		Steel Diaphragm/ Stringer	Paint Peeling			
			Corrosion			
			Crack at Steel member			
			Crack at Welding part			
			Loose/Broken of HTB/Rivet			
	Deck Slab	Concrete Deck	Crack		10	10
			Water Leakage			
			Free Lime			
			Rusty Water			
			Honeycomb			
			Peeling Off of Concrete			
			Exposure of Steel Bar			
			Section Loss of Steel Bar			
			Defect of Cushion Mortar			
		Steel Plate	Corrosion			
			Crack			
			Reduction of Plate Thickness			

အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် “Weighting Factor” တန်ဖိုး အမျိုးမျိုးအား ရလဒ်များကို အခြေခံ၍ ပြန်လည် သုံးသပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

(၃) တံတားတစ်စီးလုံးအနေဖြင့် ခြံငုံအကဲဖြတ်ခြင်း နည်းလမ်း

ဇယား ၂.၆.၂ နှင့် ၂.၆.၃ တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း တံတား Member အလိုက် ထိခိုက် ပျက်စီးမှုအဆင့်များနှင့် Weighting Factor တို့ဖြင့် ခန့်မှန်းတွက်ချက်ထားသည့် ကြံ့ခိုင်မှု အဆင့်ပြကိန်း (Soundness Factor) ကို အခြေခံ၍ အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်မှုကို လုပ်ဆောင်သည်။

	Soundness Factor
N	0-10
L	10-20
M	20-35
U	35-

$S = \sum_i (Xi \times Wi)$

Where;

S: Soundness Factor

Xi: Degree of Damage by Member (I, II, III, IV)

Wi: Weighting Factor for Each Member

(ဇယား ၂.၆-၂ မှ ဇယား ၂.၆-၄ ကို ကြည့်ပါ။)

အထက်ပါ နည်းလမ်းဖြင့် တွက်ချက်ထားသည့် Position အလိုက် Damage Score များကို Inspection Form တွင် ထည့်သွင်း၍၊ ပုံ ၂.၆-၄ တွင် နမူနာ ပြထားပါသည်။ ဤနမူနာတွင် Position အလိုက် စုစုပေါင်း Damage Score တန်ဖိုးမှာ ၂၁.၀ ဖြစ်သည့်အတွက်၊ အလုံးစုံ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို “M” ဟု သတ်မှတ်မည်။

Inspection Record (Road + Pylon)											
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement		Pothole	Y	✔				III	6.0
			Crack	Y		✔				
			Rutting/Waving	Y		✔				
	Expansion Joint		Damage	Y		✔				
			Defference in Levels	Y			✔			
			Clogging up	Y						
	Drainage		Clogging up inlet	Y	✔				I	
			Damage of Drainage Pipe/Duct	Y						
	Walkway		Crack on Surface	Y						
			Hole/Damage	Y	／					
			Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar	Y	／					
	Guard Rails		Damage of Railing/Barrier	Y						
	Superstructure, Deck slab		Camber/Profile Checking	Y	／		✔		III	
Cable/Tower (Applied to cable support structures only, including Nielsen Arch, Outer cable PC bridge)	Cable		Crack on Coating Material	-						0.0
			Peeling of Coating Material	-						
			Flexure of Cable	-						
			Rust/Corrosion on Strand	-						
			Sectional Reduction	-	／					
			Break of Strand	-	／	／				
	Hanger (Suspension Bridge)		Slippage of Cable Band	-						
			Rust/Corrosion on Hunger Cable	-						
			Sectional Reduction	-	／					
			Break of Hunger Cable	-	／	／				
	Anchorage		Crack	-						
			Wetting, Water Leakage	-						
			Corrosion	-						
			Damage on Anchorage Part - Inlet area	-	／					
			Damage on Anchorage Part - Tension area /Elongation of Threaded Part	-	／					
	Tower/Pylon		Inclination of Tower/Pylon	-	／					

Inspection Record (Substructure, Dyke)										
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Substructure	Abutment & Pier	Structure	Scouring	Y					III	8.0
			Sink/Tilt/Move	Y						
			Crack	Y		✓				
			Water Leakage	Y						
			Free Lime	Y		✓				
			Rusty Water	Y						
			Honeycomb	Y						
			Peeling Off of Concrete	Y			✓			
			Exposure of Steel Bar	Y			✓			
			Section Loss of Steel Bar	Y						
			Settlement	Y	／					
		Bearing	Damage/Corrosion	Y		✓			II	
			Covered by Sedimention/Vegitation	Y						
			Functional Failure	Y						
		Bearing Seat	Cracks	Y						
			Fracture	Y						
			Mud/Waste/Water accumulation	Y						
	Foundation	Pile	Crack	x					II	
			Honeycomb	x						
			Peeling Off of Concrete	x	／					
			Exposure of Steel Bar	x	／					
		Pile Cap/ Footing	Crack	Y		✓				
			Honeycomb	Y						
			Peeling Off of Concrete	Y						
			Exposure of Steel Bar	Y						
Around Bridge	Dike/Riverbank		Erosion	Y		✓			II	0.5
			Settlement	Y						
			Sedimentation	Y						
			Change in River Direction	Y						
	Approach Road	Toe Wall	Damage/Hole/Fancy Block Deterioration/ Toe Beam Damage/Crack	Y						
		Median Way	Damage/Hole/Median Wall Damage/Crack	Y						
		Embankment	Sand/Earth Fill Condition	Y						

Inspection Record (Superstructure)										
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Superstructure	Main Girder / Structure	Concrete Girder	Crack	Y	✔				II	6.5
			Water Leakage	Y		✔				
			Free Lime	Y						
			Rusty Water	Y						
			Honeycomb	Y		✔				
			Peeling Off of Concrete	Y						
			Exposure of Steel Bar	Y						
			Section Loss of Steel Bar	Y						
		Steel Girder	Paint Peeling	-						
			Corrosion	-						
			Crack at Steel member	-	／					
			Crack at Welding part	-	／					
			Loose/Broken of HTB/Rivet	-	／					
	Diaphragm / Stringer	Concrete Diaphragm	Crack	Y	✔				II	
			Water Leakage	Y	✔					
			Free Lime	Y						
			Rusty Water	Y						
			Honeycomb	Y		✔				
			Peeling Off of Concrete	Y						
			Exposure of Steel Bar	Y						
			Section Loss of Steel Bar	Y						
		Steel Diaphragm/ Stringer	Paint Peeling	-						
			Corrosion	-						
			Crack at Steel member	-	／					
			Crack at Welding part	-	／					
			Loose/Broken of HTB/Rivet	-	／					
	Deck Slab	Concrete Deck	Crack	Y		✔			III	
			Water Leakage	Y		✔				
			Free Lime	Y		✔				
			Rusty Water	Y		✔				
			Honeycomb	Y						
			Peeling Off of Concrete	Y			✔			
			Exposure of Steel Bar	Y			✔			
			Section Loss of Steel Bar	Y						
			Defect of Cushion Mortar	Y						
		Steel Plate	Corrosion	-						
			Crack	-						
			Reduction of Plate Thickness	-						

Score
21.0

Overall Evaluation
M

ပုံ ၂.၆-၄ Damage Score တွက်ချက်ခြင်းဥပမာ

အခန်း ၃. ကာလအပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI)

၃.၁ ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း အစီအစဉ်

၃.၁.၁ ကြိုတင် ပြင်ဆင်ခြင်း

ကာလ အပိုင်းအခြားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) ဆောင်ရွက်ရာတွင် တံတား၏ လက်ရှိအခြေအနေအလိုက် မှန်ကန်ထိရောက်စွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်အတွက် ပြည့်စုံသည့် စစ်ဆေးမှု အစီအစဉ်ကို ကြိုတင် ရေးဆွဲထားရန် လိုအပ်သည်။ ဤနေရာတွင် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု အစီအစဉ်ဆိုသည်မှာ လက်ရှိ ရှိနေသည့် ဒေတာအချက်အလက်များ၊ မှတ်တမ်းများကို လေ့လာစစ်ဆေးခြင်း၊ စစ်ဆေးရမည့် အချက်များနှင့် စစ်ဆေးမည့် နည်းလမ်း များ၊ စစ်ဆေးမည့်စနစ်၊ စစ်ဆေးမည့်ပုံစံ ရေးဆွဲခြင်း၊ လုပ်ငန်းခွင်နေရာအား စုံစမ်း ထောက်လှမ်းခြင်း၊ သက်ဆိုင်ရာ အာဏာပိုင်များနှင့် ဆွေးနွေးတိုင်ပင်ခြင်း၊ ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေး အစီအမံများ၊ အရေးပေါ် ဆက်သွယ်ရေး စနစ်/အစီအစဉ်၊ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် ဆိုင်ရာ ဆက်သွယ်ရေး စနစ်/အစီအစဉ်၊ နှင့် PDI လုပ်ငန်းစတင်မည့် အချိန်ဇယား စသည့် PDI နှင့် သက်ဆိုင်သည့် အစီအစဉ်များ အားလုံးကို ရည်ညွှန်းပါသည်။

(၁) လက်ရှိ ရှိနေသည့် ဒေတာအချက်အလက်များ၊ မှတ်တမ်းများအား လေ့လာစစ်ဆေးခြင်း

တံတား ၏ မူလဒေတာအချက်အလက်များ (inventory) နှင့် ရှိပြီးသား PDI ရလဒ်မှတ်တမ်းတို့မှ တံတား Specification များ၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခဲ့သည့် ရာဇဝင်ကို သိနားလည်အောင် လုပ်ရမည်။

(၂) PDI တွင် စစ်ဆေးရမည့် အချက်များနှင့် စစ်ဆေးမည့် နည်းလမ်းများ

အခြေခံအားဖြင့် နောက်ဆက်တွဲ (၃) အပါအဝင် ဤလက်စွဲစာအုပ်အတိုင်း လိုက်နာဆောင်ရွက် ရမည်။

(၃) စစ်ဆေးမည့်စနစ်/ ပုံစံ

PDI ၏ အရည်အသွေး ကောင်းမွန်စေရန်နှင့် လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အန္တရာယ်ကင်းစေရန်အတွက် ရည်ရွယ်ရင်း ဖြစ်သည်။

(၄) လုပ်ငန်းခွင်အား စုံစမ်းထောက်လှမ်းခြင်း (On-Site Reconnaissance)

တံတားကိုယ်ထည်နှင့် အနီးအနား ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေကို သိရှိရန်၊ မျက်မြင် အနီးကပ် ကြည့်ရှု စစ်ဆေးခြင်း လုပ်ဆောင်ရန်နှင့် ထိထိရောက်ရောက် မှတ်တမ်းတင်နိုင်ရန် အလို့ငှာ လိုအပ်သည့် ငြမ်း စသည့် ပစ္စည်းများ စီစဉ်ရေးအတွက် အချက်အလက်များ ကောက်ယူရန် ရည်ရွယ်ချက်ဖြင့် PDI မစတင်ခင်၊ လုပ်ငန်းခွင် စုံစမ်းထောက်လှမ်းခြင်းကို တစ်ကြိမ် ပြုလုပ်ရမည်။ PDI နှင့် ပတ်သက်သည့် ယာဉ်သွားလာမှု အခြေအနေ နှင့်၊ ယာဉ်စည်းကမ်းများ ကိုလည်း စုံစမ်းလေ့လာ၍ (ဓာတ်ပုံနှင့်တကွ) မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

(၅) သက်ဆိုင်ရာ အာဏာပိုင်များနှင့် ဆွေးနွေးတိုင်ပင်ခြင်း

PDI ဆောင်ရွက်ရာတွင် မီးရထားဌာန၊ မြစ်ချောင်းများ စီမံခန့်ခွဲသည့်ဌာန၊ အများပြည်သူ ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေးဆိုင်ရာ ဌာနနှင့် အခြား လမ်း/တံတား အာဏာပိုင်များ စသည့် ဆက်နွယ်နေသည့် ဌာနအာဏာပိုင်များနှင့် လိုအပ်ပါက ဆွေးနွေးမှုများ ပြုလုပ်ရမည်။

(၆) ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်ချက်များ

အခြေခံအားဖြင့် ဤ လက်စွဲစာအုပ်၏ အပိုင်း ၂.၂ အတိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၇) အရေးပေါ် ဆက်သွယ်ရေး အစီအစဉ်

မတော်တဆမှု ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ အရေးပေါ် ဆက်သွယ်ရမည့် စနစ်/အစီအစဉ် တစ်ခု ရေးဆွဲ ထားရမည်။ PDI ဆောင်ရွက်ရာတွင် ပါဝင်သော သူများမှ ဆက်သွယ်ရမည့် မတော်တဆမှုအား စစ်ဆေးမည့်ဝန်ထမ်း၊ ရဲစခန်းများ၊ သတ်မှတ်ထားသည့် အရေးပေါ် ဆေးရုံများ စသည်တို့ကို ဆက်သွယ်ရမည့် လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့်ကို ရှင်းလင်းစွာ သတ်မှတ်ဖော်ပြထားရမည်။

(၈) အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်ဆိုင်ရာ ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ရမည့် အစီအစဉ်

PDI လုပ်ဆောင်ရာတွင်၊ တံတား၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုနှင့် အများပြည်သူ ထိခိုက်မှုမှ ကာကွယ်ရေး ရှုထောင့်အရ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်ချက်များ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပါက ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ရမည့် အစီအစဉ်ကိုလည်း ရေးဆွဲထားရမည်။

(၉) အစီအစဉ် အချိန်ဇယား

PDI ကို စနစ်တကျ၊ ကောင်းမွန်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက် စစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းများ ရှေ့နောက်အစီအစဉ် (order)၊ လိုအပ်သည့် ကြာချိန်၊ နေ့ရက်နှင့် နာရီတို့ကို ဆန်းစစ်ပြီး၊ PDI အစီအစဉ်ထဲတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားရမည်။

PDI နှင့် အခြား သီးခြား သတ်သတ်မှတ်မှတ် စစ်ဆေးမှုများကို အတူတွဲ၍ လုပ်ဆောင်မည် ဆိုပါကလည်း ၎င်းတို့ကို PDI အစီအစဉ်ထဲတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသင့်သည်။

၃.၁.၂ PDI ဆောင်ရွက်မည့် အဖွဲ့

(၁) PDI လုပ်ငန်းစဉ်များအနက် Countermeasure အမျိုးအစား ရွေးချယ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ တံတားကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း၊ ဆက်နွယ်နေသည့် တွေ့ရှိချက်များကို တင်ပြခြင်း၊ ထိုသို့ လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် တံတားအခြေအနေကို သိရှိနားလည်အောင် လေ့လာခြင်းတို့ကို တံတားဆိုင်ရာ အတွေ့အကြုံ၊ ဗဟုသုတနှင့် ကျွမ်းကျင်မှု ရှိသူက ဆောင်ရွက်ရမည်။ (ဤလက်စွဲစာအုပ်တွင် တံတားချွတ်ယွင်းချက်၊ တံတားကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်သူ (Diagnostician) ဟု ညွှန်းဆိုသွားပါမည်။) သို့မှသာ အဆိုပါ လုပ်ငန်းစဉ် များကို မှန်မှန်ကန်ကန် ဆောင်ရွက်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။

(၂) ထို့အပြင် ဤ PDI လက်စွဲစာအုပ်အရ လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အပြောင်းအလဲ (ဥပမာ။ ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ချက်) မှတ်တမ်းများ၊ PDI လုပ်ငန်းများ စနစ်တကျ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် အတွက် လိုအပ်သည့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ အခြားလုပ်ငန်းများနှင့် ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှုတို့ကို မှန်မှန်ကန်ကန် လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းရှိသူ များက အသီးသီး ဆောင်ရွက်ရမည်။ ထို့ကြောင့် PDI လုပ်ငန်းစဉ်များကို တံတားဆိုင်ရာ အတွေ့အကြုံ၊ ဗဟုသုတနှင့် ကျွမ်းကျင်မှု ရှိသူများက ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI လုပ်ဆောင်ရာတွင် မျက်မြင် အနီးကပ် စစ်ဆေးခြင်းနည်းကို အခြေခံ၍ အခြေအနေကို သိရှိနားလည်အောင် လုပ်ပြီး၊ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် (Countermeasure) အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်သည်။။ ၎င်းတို့ကို အခြေခံ၍ Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် တံတား တစ်စင်းလုံး၏ ကြံ့ခိုင်မှုတို့ကို အကဲဖြတ်ပြီး၊ ရလဒ် များကို မှတ်တမ်းတင်ရမည် ဖြစ်သည်။ ဤ လက်စွဲစာအုပ်တွင် တံတား ချွတ်ယွင်းချက် အကဲဖြတ်သူ ဆိုသည်မှာ မျက်မြင် အနီးကပ် စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ထိတွေ့စစ်ဆေးခြင်း နှင့် ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း နည်းလမ်း တို့ဖြင့် အခြေအနေကို လေ့လာစစ်ဆေးခြင်း၊ ချွတ်ယွင်းချက် တွေ့ရှိချက်များကို တင်ပြခြင်း၊ Countermeasure အမျိုးအစားများကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ခြင်း ဟူသည့် PDI လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဆောင်ရွက်သူကို ညွှန်းဆိုသည်။ တံတား အကဲဖြတ်သူ သည် အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို ဆောင်ရွက်နိုင်သော အသိပညာနှင့် ကျွမ်းကျင်မှု ရှိရမည် ဖြစ်ပြီး နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃ ပါ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း နည်းလမ်းကို အစီအစဉ် ရေးဆွဲ၊ အတည်ပြုရမည်။ တံတား အကဲဖြတ်သူများအတွက် အကဲဖြတ်စနစ်ကို မထူထောင်ရသေးသော်လည်း၊ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းများ အရည်အသွေး ပြည့်မီစေရန်အတွက်၊ တံတား အကဲဖြတ်သူများ အနေဖြင့် တံတားများ၊ တံတားပြုပြင်

ထိန်းသိမ်းရေး နှင့် ပတ်သက်၍ ပညာအရည်အချင်း၊ အတွေ့အကြုံ၊ ကျွမ်းကျင်မှု ရှိရမည့်အပြင်၊ PDI နှင့် ပတ်သက်၍လည်း ကျွမ်းကျင်မှု ရှိရန်လည်း အရေးကြီးပါသည်။

တံတားအကဲဖြတ်သူမှ လုပ်ဆောင်သည့် Countermeasure အမျိုးအစား ရွေးချယ် သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်းတို့မှာ လမ်း/တံတား အာဏာပိုင်၏ အပြီးသတ် ဆုံးဖြတ်ချက် မဟုတ်ဘဲ၊ တံတား အကဲဖြတ်သူ ထံမှ ရရှိထားသော အချက်အလက်တို့ဖြင့် သတ်မှတ်ထားသည့် ယာယီ အကဲဖြတ်ချက်၊ တွေ့ရှိချက် သာ ဖြစ်ပါသည်။ Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း တို့နှင့် စပ်လျဉ်းသည့် အပြီးသတ် ဆုံးဖြတ်ချက်၊ တစ်နည်းအားဖြင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး စီမံဆောင်ရွက်ချက်များအတွက် ဆုံးဖြတ်ချက်မှာ တံတားတာဝန်ရှိသူ အာဏာပိုင်မှ သီးခြား ချမှတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ဆုံးဖြတ်ချက်ချရာတွင် ၎င်းတာဝန်ရှိသူသည် တံတား အကဲဖြတ်သူ၏ အမှီအခိုကင်းသည့် အကဲဖြတ်ချက်ကို လေးစားရမည် ဖြစ်ပြီး၊ အခြေအနေကို လိုက်၍ အသေးစိတ် စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှု လုပ်ခြင်း၊ စီမံဆောင်ရွက်ချက် (measures) များ ပြုလုပ်ရန် ကျွမ်းကျင်သော ပညာရှင်၏ အကြံဉာဏ်ကို ရယူခြင်းများ ပြုလုပ်နိုင်သည်။

ထို့အပြင် PDI လုပ်ဆောင်ရာတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပုံပန်းသွင်ပြင်များကိုလည်း မှတ်တမ်း တင်ထားရမည်။ သို့မှသာ နောက်ပိုင်း ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းများနှင့် ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ်ကို ရေးဆွဲခြင်း၊ သုံးသပ်ခြင်းတို့အတွက် ကိုးကားနိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ပုံပန်းသွင်ပြင် ဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများကို မှတ်တမ်းတင်သည့်နည်းသည် တူညီစွာ လိုက်လုပ်နိုင်သည့် နည်းလမ်း ဖြစ်ရန် အရေးကြီးသည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုပြပုံများကို ရေးဆွဲရာတွင်လည်း ပျက်စီးမှု အခြေအနေ အပြောင်းအလဲကို တတ်နိုင်သမျှ တိတိကျကျ သိရှိနိုင်အောင် ရေးဆွဲရမည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုနှင့် ပတ်သက်၍ ဓမ္မဓိဌာန်ကျသည့် အညွှန်းကိန်း တစ်ခု ဖြစ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို Element အလိုက် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ဤပုံပန်းသွင်ပြင် ဂုဏ်သတ္တိများကို မှတ်တမ်းတင်ခြင်း ကို ပါဝင်လုပ်ကိုင်ခြင်းသည် တံတား အကဲဖြတ်သူ အတွက် အမြဲတစေ ထိရောက်အကျိုးရှိသည် တော့ မဟုတ်ပါ။ တစ်ဖက်တွင် တံတား အကဲဖြတ်သူ အနေဖြင့် PDI တစ်ကြိမ်နှင့် တစ်ကြိမ်အကြား တံတား၏ အခြေအနေ ပြောင်းလဲနေမှုကို အတတ်နိုင်ဆုံး ဓမ္မဓိဌာန်ကျကျ သိရှိနေရန် အသိပညာနှင့် ကျွမ်းကျင်မှု လိုအပ်ပါသည်။

တံတား အခြေအနေကို ရှုထောင့်စုံ၊ ရည်ရွယ်ချက်အစုံမှ သိနားလည်အောင် လုပ်ခြင်း၊ အထောက်အကူပြု နည်းပညာများ အသုံးချခြင်း၊ လူမှုနေရာမှန် အသုံးပြုနိုင်ခြင်းတို့ဖြင့် PDI အရည်အသွေးကို ပိုမို ကောင်းမွန်စေနိုင်သည်ဟု ယူဆသည်။ လက်ရှိအခြေအနေတွင် တံတား အကဲဖြတ်သူနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပုံပန်းသွင်ပြင်နှင့် ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ချက်စသည့် ဂုဏ်သတ္တိများကို မှတ်တမ်းတင်သူတို့သည် လိုအပ်သော PDI အရည်အသွေးကို ထိထိရောက်ရောက် ရရှိနိုင်ရန် သင့်တော်မှန်ကန်စွာ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ကြမည်။ အမှီအခို

ကင်းစွာဖြင့် တံတားအခြေအနေကို သိရှိနားလည်စေမည့်၊ စစ်ဆေးမှု တစ်ခုချင်းစီ၏ ရည်ရွယ်ချက်များ ပေါက်မြောက်အောင်မြင်စေနိုင်မည့် PDI စနစ်ကို ထူထောင်သွားရမည်။

၃.၁.၃ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်ချက်များ

ယာဉ်အသွားအလာ၊ အများပြည်သူနှင့် PDI ဆောင်ရွက်မည့်သူများအတွက် ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်ချက်များကို ပြုလုပ်ပြီးမှ သာလျှင် PDI များကို လုပ်ဆောင်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI ကို အများအားဖြင့် လမ်း၊ တံတား ဖွင့်ထားလျက်နှင့်ပင် ဆောင်ရွက်သည့်အတွက်၊ ယာဉ်အသွားအလာ၊ အများပြည်သူနှင့် PDI ဆောင်ရွက်ရာတွင်ပါဝင်သောသူများ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းစေရန် အဓိက ရှေးရှု၍ အလုပ်သမားဥပဒေ၊ လုပ်ငန်းခွင် ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးနှင့် ကျန်းမာရေးဆိုင်ရာ ဥပဒေနှင့် တခြား ဆက်နွယ် သည့် ဥပဒေများနှင့် အညီ စစ်ဆေးရေး အစီအစဉ်ကို ရေးဆွဲရမည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် ပြည်တွင်း အခြေအနေ ကို အခြေခံ၍ သင့်လျော်သည့် ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေးဆိုင်ရာ ဆောင်ရွက်ချက်များကိုလည်း စစ်ဆေးရေး အစီအစဉ်တွင် ထည့်သွင်းရမည်။

မှတ်သားထားရမည့် အဓိက အချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

 က. အမြင့် ၂ မီတာ အထက် ရှိသော နေရာတွင် စစ်ဆေးရေးလုပ်ငန်း လုပ်ဆောင်ရမည်ဆိုပါက၊ အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ခါးပတ် (Safety Belt) ကို အသုံးပြုရမည်။

ခ. ငြမ်း၊ တံတားစစ်ဆေးရာ လမ်းကြောင်း (Superstructure အား စစ်ဆေးသည့် လမ်းကြောင်း၊ Substructure အား စစ်ဆေးသည့် လမ်းကြောင်း၊ မ တင်သည့် ကိရိယာ)၊ လက်ရန်း၊ ဦးထုပ်နှင့် အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ခါးပတ်များကို လုပ်ငန်း မစတင်မီတွင် သေချာပေါက် စစ်ဆေးရမည်။

ဂ. ထို့အပြင် တံတားစစ်ဆေးရာ လမ်းကြောင်း တစ်နေရာတွင် သံချေးတက် ပျက်စီးယိုယွင်းမှုကြောင့် စစ်ဆေးသူ ပြုတ်ကျ သေဆုံးသည့် ဖြစ်ရပ်ရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် စစ်ဆေးရေး လမ်းကြောင်း သည် ရှင်းလင်းပြီး သွားလာအသုံးပြုရန် ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရမည် ဖြစ်သည်။

ဃ. ဝင်ရောက်မည့် လမ်းကြောင်းကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနှင့် ဘေးကင်းစွာ ဝင်ထွက်နိုင်အောင် စီစဉ်ထားရှိရမည်။

င. လမ်းပေါ် သို့မဟုတ် လျှောက်လမ်းပေါ်တွင် စစ်ဆေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပါက ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေး ရောင်ပြန်အင်္ကျီ (Safety Waistcoat) ကို အမြဲတမ်း ဝတ်ဆင်

ထားရမည် ဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းခွင်ဧရိယာအတွင်းသို့ အများပြည်သူ ဝင်ရောက်မလာစေရန် အသွားအလာ အချက်ပြမှုများ စီစဉ်ထားရှိရမည်။

စ. အမြင့်နေရာတွင် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပါက ပစ္စည်းကိရိယာများ အောက်သို့ ပြုတ်မကျစေရန် ဂရုပြု ရမည်။ ဥပမာ-ကြိုးဖြင့် ချည်နှောင်ထားခြင်း

ဆ. အလုံပိတ်နေရာများတွင် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပါက လုပ်ငန်းမစတင်မီတွင် အောက်ဆီဂျင် လျော့နည်းမှု အခြေအနေကို လေ့လာစစ်ဆေး ထားရမည်။

လုပ်ငန်းခွင်တွင်း လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နေစဉ်တွင် တံတား မျက်နှာပြင်ပေါ် သို့မဟုတ် တံတားအောက်တို့တွင် ယာဉ်သွားလာမှု၊ ရထားသွားလာမှုများ ပုံမှန်အားဖြင့် ရှိတတ်သောကြောင့် အန္တရာယ်ကင်းရှင်းစေရန် သေသေချာချာ ဂရုပြုရမည်။

၃.၁.၄ PDI လုပ်ဆောင်ရမည့် အကြိမ်အရေအတွက်

အခြေခံအားဖြင့် ပထမဆုံးအကြိမ် PDI ကို တံတား စတင် ဖွင့်လှစ်ပြီး ၂ နှစ်အတွင်း ဆောင်ရွက်ကြပြီး၊ ဒုတိယအကြိမ်မှ စ၍ ၅ နှစ်တစ်ကြိမ် ဆောင်ရွက်သွားရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

(၁) ကနဦး အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ တံတားဆောက်လုပ်ပြီးစီးချိန်တွင် မသိသာ၊ မထင်ရှားခဲ့သည့် ပျက်စီး ချို့ယွင်းမှုများကဲ့သို့ ကနဦး ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ရှာဖွေတွေ့ရှိနိုင်ရန်၊ တံတား၏ ကနဦးအခြေအနေကို သိနားလည်ရန် နှင့် နောက်ဆက်တွဲ အခြေအနေအပြောင်းအလဲ ဖြစ်စဉ်များကို သိရှိရန် ဖြစ်သည်။ ကနဦး ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများသည် အများအားဖြင့် တံတား စတင် အသုံးပြုပြီး ၂ နှစ်အတွင်း ပေါ်ပေါက်တတ်သောကြောင့် တံတား စတင် အသုံးပြုပြီး ၂ နှစ်အတွင်း PDI ဆောင်ရွက်ရန် ဆုံးဖြတ်ခဲ့သည်။ ၎င်းစစ်ဆေးချက်ရလဒ်များကို ဥပမာများအဖြစ် တင်ပြပါမည်။

က. ဆောက်လုပ်ရေး အရည်အသွေးပြဿနာကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု

ဥပမာ။ ဆေးသားကွာခြင်း (အစင်းကြောင်းခြစ်ရာများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း)၊ Coating အထူလုံလောက်စွာ မရှိသဖြင့် ဝက်အူရစ်များ အရောင်လွင့်ခြင်း၊ Deck Slab သည် ရေလုံမှု အားနည်းသောကြောင့် Upper Flange ထိပ်ဖျားများ သံချေးတက် ပျက်စီးခြင်း၊ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိများ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကျဆင်းခြင်း၊ ချွတ်ယွင်းချက် ရှိနေသော ဆလင်ဒါပုံ Formwork ကြောင့် အက်ကွဲကြောင်း များ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း၊ Deck Slab တွင် အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့်၊ ခြောက်သွေ့ ခြင်း နှင့် ကျုံ့ဝင်ခြင်းကြောင့် သို့မဟုတ် compaction မလုံလောက်ခြင်းတို့ကြောင့် Deck Slab နှင့် ပင်မ ရက်မများတွင် အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ ရေလုံမှု အားနည်း သောကြောင့်

ရေယိုခြင်း/ ထုံးအနည်ကျခြင်း၊ ရာဘာ Bearings တပ်ဆင်မှု မမှန်ကန်ခြင်း၊ မူလီများ ချောင်နေခြင်း

ခ. ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေနှင့် သဟဇာတ မဖြစ်ခြင်း သို့မဟုတ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားမှု မရှိခဲ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

ဥပမာ။ မတူညီသော သတ္တုများကြောင့် မူမမှန်သော သံချေးတက်မှုများ၊ Weathering Steel တွင် မူမမှန် သံချေးတက် ခြင်း၊ ရေဆင်းမကောင်းခြင်း

ဂ. ကြိုတင်မခန့်မှန်းနိုင်သောဖြစ်ရပ်များနှင့် ရှုပ်ထွေးသော အကြောင်းရင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ် လာသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

ဥပမာ။ လေကြောင့်/ယာဉ်အသွားအလာကြောင့် ဖြစ်သည့် တုန်ခါမှုကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

ကနဦး အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှုတွင် တံတား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် စီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် လိုအပ်သည်ဟု ယူဆရသော မှတ်တမ်းများ အားလုံးကို ရယူရမည်။ ဥပမာ-တည်ဆောက်ရေး ကာလအတွင်း မီးလောင်မှု၊ ငလျင်လှုပ်မှု ကဲ့သို့ သဘာဝဘေး ရာဇဝင်များ နှင့် ပြန်လည် ထူထောင်ရေး မှတ်တမ်း များ၊ တည်ဆောက်ရေးကာလတွင် လိုအပ်၍ ပြုလုပ်ခဲ့ရသော Structure အပြောင်းအလဲများ (ချိတ်တွဲသည့် ငြမ်းစင်များ အတွက် Metal Fitting များအား ဂဟေဆော်ခြင်း) နှင့် ပြုပြင်မှု လုပ်သည့် ရာဇဝင် (Lifting-Girder Fitting များအတွက် ကွန်ကရစ် ဖြည့်ပြီးသည့်နောက်)

ထို့အပြင် တံတားနှင့်ပတ်သက်သည့် ဒေတာအချက်အလက် အမျိုးမျိုးသည် တံတားလက်ရှိ အခြေအနေကို မှန်ကန်စွာ ညွှန်ပြနေသော ကနဦး တန်ဖိုးများ ဖြစ်စေရမည်။ တည်ဆောက်ရေး မှတ်တမ်းများကို အတတ်နိုင်ဆုံး စိတ်ချရသည့်နည်းလမ်းဖြင့် မှတ်တမ်းတင် သိမ်းဆည်း ထားသင့်သည် (လုပ်ငန်း ပြီးစီးမှု မှတ်တမ်းများ ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ အရည်အသွေး ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ဓာတ်ပုံများ ထိန်းသိမ်းခြင်း စသည်)။ ကနဦး ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အချိန်ကာလကို သိရှိဖော်ထုတ်နိုင်ရန်အတွက် တည်ဆောက်မှု ပြီးသည့်အချိန်၌ ဤလက်စွဲစာအုပ်ပါ အတိုင်း စစ်ဆေးခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်းတို့ ဆောင်ရွက်ပါက ထိရောက် အကျိုးရှိပါသည်။ သို့သော် တည်ဆောက်မှု ပြီးစီးသည့် အချိန်တွင် ယခု လုပ်ငန်းစဉ် အတိုင်း ပြုလုပ်သည့် စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်လျှင်လည်း ၎င်းသည် ကနဦး အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း မဟုတ်သည့်အတွက် တံတားဖွင့်လှစ် အသုံးပြုပြီး ၂ နှစ် အတွင်းတွင် ကနဦး အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်အုံးမည် ဖြစ်သည်။ လက်ရှိတံတားများတွင် ပင်လျှင် တံတား ချဲ့ခြင်း ကဲ့သို့ အကြီးစား ပြင်ဆင်မှုများ၊ တံတားဆက်ခြင်း စသည့် တံတား Structure အကြီးစား ပြောင်းလဲမှု တည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်းများ လုပ်ကိုင်လိုက်ပါက နဂိုသတ်မှတ်ထားသည် စစ်ဆေးရေး အကြိမ် အရေအတွက်အတိုင်း မဟုတ်ဘဲ၊ ကနဦး စစ်ဆေးခြင်းကို ၂ နှစ်အတွင်း ပြန်လည်လုပ်ဆောင်ရန် စီစဉ်ရမည်။

(၂) တံတား၏ ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အခြေအနေ၊ အသုံးပြုနိုင်သည့် သက်တမ်း၊ ပစ္စည်း၊ အဆောက်အအုံ အမျိုးအစား၊ ယာဉ်သွားလာမှု ပမာဏ အစရှိသည်တို့အပေါ် မူတည်၍ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများမှာ ကွဲပြားစွာ ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် PDI ရလဒ်များ၊ တံတားတို့၏ အခြေအနေများ၊ ပြင်ဆင်မှု အစီအစဉ် စသည်တို့ အပေါ် မူတည်၍ PDI တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြား ကာလကို ၅ နှစ်ထက် စောလျှင် လုပ်ဆောင် ရမည်။ ရေမြောင်းများကို ဖြတ်သည့် တံတားများ အတွက်မူ မြောင်းများအတွင်း ရေအမြင့်သည် စိုက်ပျိုး ထွန်ယက်ချိန်တွင် မြင့်မားလေ့ ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် သေချာ အတည်ပြုနိုင်သည့် ခြောက်သွေ့သော ရာသီမျိုးတွင်သာ စစ်ဆေးရေးလုပ်ရန် အချိန် ကို သတ်မှတ်သင့်သည်။ ဆီးနှင်းကျခြင်း သို့မဟုတ် ရေကြီး ရေလျှံ ဖြစ်သည့်အချိန်တွင်လည်း မမြင်ရသည်မျိုး ဖြစ်နိုင်သဖြင့် အချိန်ကို သင့်လျော်စွာ သတ်မှတ်သင့်သည်။

၃.၂ စစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းစဉ်

လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့်မှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

၁) Element Unit ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို စစ်ဆေးသူ (Inspector) က အကဲဖြတ်ခြင်း

၂) Structural Member တစ်ခုချင်းစီအတွက် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် (Countermeasure) အမျိုးအစားကို တံတားကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်သူ (Diagnostician) က ရွေးချယ်သတ်မှတ်ခြင်း

၃) Member တစ်ခုချင်းစီနှင့် ခန်းဖွင့် အတွက် ကြံ့ခိုင်မှုအား Diagnostician အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ခြင်း

၄) တံတား တစ်စင်းလုံး၏ ကြံ့ခိုင်မှုအား Diagnostician က အကဲဖြတ်ခြင်း

၃.၃ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း

၃.၃.၁ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား

အဆောက်အဦ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီရှိ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု စံအမျိုးအစားများကို ဇယား ၃.၃-၁ မှ ၃.၃.၃ ထိတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ PDI တွင် အဓိက စစ်ဆေးရမည့် အချက်များမှာ အခြေခံအားဖြင့် အပိုင်း ၂.၄ နှင့် တူညီ ပါသည်။

ဇယား ၃.၃-၁ Superstructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ

တည်နေရာ/ / Member		ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
		Steel Member	Concrete Member
	* Main Girder	(၁) သံချေးတက်ခြင်း	(၆) အက်ကွဲကြောင်း

တည်နေရာ/ / Member			ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
			Steel Member	Concrete Member
Plate Girder/ Box Girder	* Main Girder Gelber Part * Lateral Beam/Sway Bracing * Deck Slab (Concrete/Steel)		(၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (5) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၂) နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်နေခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	(၇) ကွန်ကရစ်သား ကွာခြင်း/ သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများ ထွက်ခြင်း (၉) ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၀) ကြမ်းခင်း အက်ကြောင်း (၁၁) ကြွတက်ခြင်း (၁၂) နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမမှန်ခြင်း (၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်နေခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ပုံမှန်မဟုတ်သော ကွေးညွတ်မှု (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း
Truss Bridge	Main Structure	Upper Chord Lower Chord Diagonal Vertical	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၇) ကွန်ကရစ်သား ကွာခြင်း/သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း (၉) ပြုတ်ထွက်ခြင်း
	Floor	Longitudinal Stringer Lateral Beam		

တည်နေရာ/ / Member			ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
			Steel Member	**Concrete Member**
		Deck Slab (Steel)	(၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၂) နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်နေခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	(၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၀) ကြမ်းခင်း အက်ကြောင်း (၁၁) ကြွတက်ခြင်း (၁၂) နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်နေခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း
	Deck Slab (RC)			
	Lateral Bracing	Upper Lateral		
		Lower Lateral		
	Main Lateral Truss	*Upper/ Lower Chord		
		*Diagonal/ Vertical		
		*Portal Frame		
		*Pannel Point		
	* Concrete Buiied Part of Diagonal/Vertical Member			
Arch	Main Structure	*Arch Rib (Solid)		
		*Arch Rib (Truss)		
		*Girder		
		*Vertical		
		*Support Column		
		* Concrete Buried Part of Vertical.		

တည်နေရာ/ / Member			ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
			Steel Member	Concrete Member
	Floor	Longitudinal Stringer		
		Lateral Beam		
		Deck Slab		
Rigid Frame	Main Frame	*Main Girder		
		*Main Pier		
	Floor	Longitudinal Stringer		
		Lateral Beam		
		Sway Bracing		
		Deck Slab (RC)		
Cable Stayed Bridge	Diagonal Cable	Wire		
		Cable Wrapping		
		Anchor Part/Socket		
		Cable Cover at the End		
	Tower	*Tower Column		
		*Horizontal Member of Tower		
		* Diagonal Member of Tower		

တည်နေရာ/ / Member			ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
			Steel Member	Concrete Member
	Girder & Floor	Apply Above		
Suspension Bridge	Cable	Main Cable		
		Hanger Rope		
		Cable Band		
		Saddle		
		Hand Rope/Stay Rope		
	Cable Anchor Frame			
	Tower	Same as Cable Stayed Bridge		
	Suspended Structure	Apply Above		
Bearing	Vertical Bearing	Roller	(၃၀) လည်သည့်အပိုင်း ပွန်းပဲ့နေခြင်း (၃၁) ရာဘာ/Pin ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၃၂) ရာဘာ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း	
		Rocking (Pivot)		
		Slide Plate		
		Pod		
		Pendulum		
		Rubber		
		Seismic Isolation Bearing		
	Horizontal Bearing	Rocking (Pivot)		
		Slide Plate		

တည်နေရာ/ / Member			ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
			Steel Member	Concrete Member
		Pod	(၁၂) နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၅) Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ရေတင်ခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (၂၄) သဲနုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း (၂၅) ရွေ့ခြင်း (ကျဉ်ဝင်ခြင်း/ရေပြင်ညီ ရွေ့ခြင်း/တိမ်းစောင်းခြင်း)	
		Rubber		
	Longitudinal Bearing (Stopper)	Rubber		
		Steel Projection		

Note: * Indicates Main Member In Location, Member Category

ဇယား ၃.၃-၂ Substructure တွင် စစ်ဆေးရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ

တည်နေရာ/Member အမျိုးအစား		ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Target Damage Type)	
		Steel Member	Concrete Member
Pier	Column	(၁) သံချေးစားခြင်း	(၆) အက်ကွဲကြောင်း
	Wall Part	(၂) အက်ကွဲကြောင်း	(၇) ကွန်ကရစ်သားကွာကျခြင်း၊ သံချောင်းပေါ်ခြင်း
	Beam Part	(၃) ချောင်ခြင်း/ပြုတ်ထွက်ခြင်း	(၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ထုံးများထွက်ခြင်း
	Corner/Connection Part	(၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း	(၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း
		(၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း	(၁၁) ကြွတက်ခြင်း
		(၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း	(၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း
		(၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ရေတင်ခြင်း	(၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း

		(၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	(၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ရေတင်ခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ပျောက်ဆုံးခြင်း
Abut	Parapet Wall Vertical Wall Wing Wall	-	
	Foundation	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၂၅) ရွှေ့ခြင်း (ကျုံဝင်ခြင်း/ရေပြင်ညီ ရွှေ့ခြင်း/တိမ်းစောင်းခြင်း) (၂၆) တိုက်စားခြင်း	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၇) ကွန်ကရစ်သားကွာကျခြင်း၊ သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၂၅) ရွှေ့ခြင်း (ကျုံဝင်ခြင်း/ရေပြင်ညီ ရွှေ့ခြင်း/တိမ်းစောင်းခြင်း) (၂၆) တိုက်စားခြင်း

ဇယား ၃.၃-၃ လမ်းမျက်နှာပြင်နှင့် လမ်းအထောက်အကူပစ္စည်းများတွင် စစ်ဆေးရမည့် စံထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ

တည်နေရာ/Member		ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား		
		Steel Member	**Concrete Member**	**အခြား**
Road Surface	လက်ရန်း (Handrail) Railing Felloe Guard လမ်းလယ်ကျွန်း	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၇) ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း (၁၁) ကြွတက်ခြင်း (၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	-
	Expansion Joint (လုပ်ငန်းနေရာတွင်လောင်းသည့် ကွန်ကရစ်များ အပါအဝင်)	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၁၂) ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၁၁) ကြွတက်ခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	(၁၂) ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်း ပိတ်ဆို့ခြင်း

တည်နေရာ/Member		ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား		
		Steel Member	Concrete Member	အခြား
		(၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်း ပိတ်ဆို့ခြင်း		
	အသံလုံစေသည့် Facility မီးထွန်းခြင်းအတွက် Facility လမ်းညွှန်ဆိုင်းဘုတ် Facility	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၁၂) ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	-	(၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း
	အတားအဆီး တုံးများ (Curb)	-	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၇) ကွန်ကရစ်လွှာ ကွာကျခြင်း/ သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း (၁၁) ကြွတက်ခြင်း (၁၇) ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့်	-

တည်နေရာ/Member		ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား		
		Steel Member	Concrete Member	အခြား
			ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	
	လမ်းသား (Pavement) (ကမ်းကပ်ခုံ အနောက်ကချဉ်းကပ်လမ်း အပါအဝင်)	-	(၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု (၁၄) လမ်းသား ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း	(၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု (၁၄) လမ်းသား ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း
ရေထုတ်နုတ်သည့် စနစ်	ရေထုတ်ကန်	(၁) သံချေးစားခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း	-	(၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၁၉) အရောင် ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (၂၄) သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း
	ရေထုတ်ပိုက်			
	အခြား			
Inspection Facility		(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း	-	(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း

တည်နေရာ/Member	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား		
	Steel Member	Concrete Member	အခြား
Ancillary	(၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း		(၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း (၂၁) အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၂) ကွေးညွတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း
Sleeve Retaining Wall	-	(၆) အက်ကွဲကြောင်း (၇) ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ သံချောင်းပေါ်ခြင်း (၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း (၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (၂၃) ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (၂၅) ရွေ့ခြင်း (ကျိုဝင်ခြင်း/ရေပြင်ညီ ရွေ့ခြင်း/တိမ်းစောင်းခြင်း)	-

Note: * သည် Member အမျိုးအစားထဲရှိ Main Member ကို ရည်ညွှန်းသည်။

၃.၃.၂ အကဲဖြတ်ရမည့် အကြောင်းခြင်းရာများနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်များ

အကဲဖြတ်ရမည့် အချက်များနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်များကို ဇယား ၃.၃-၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၃.၃-၄ အကဲဖြတ်ရမည့် အချက်များနှင့် ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ

Material	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား	အကဲဖြတ်ရမည့် အချက်	ယေဘုယျအခြေအနေ				
			A	B	C	D	E
သံမဏိ	(၁) သံချေးစားခြင်း	ပျက်စီးမှု အနက်၊ ပျက်စီးမှု ဧရိယာ	○	○	○	○	○
	(၂) အက်ကွဲကြောင်း	အက်ကြောင်း အရှည်၊ ဆေးသားပေါ်ရှိ အက်ကြောင်း အခြေအနေ	○	—	○	—	○
	(၃) ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း	ချောင်နေ လျော့နေသည့် အခြေအနေ၊ ချောင်နေသည့် Bolt အရေအတွက်	○	—	○	—	○
	(၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း	ပြတ်ထွက်မှု ရှိခြင်း	○	—	○	—	○
	(၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း	အပေါ်ယံ ဆေးသားလွှာ အနေအထား	○	—	○	○	○
ကွန်ကရစ်	(၆) အက်ကွဲကြောင်း	အက်ကြောင်း အကျယ်၊ အက်ကြောင်းများကြား အကွာအဝေး	○	○	○	○	○
	(၇) ကွန်ကရစ် ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်း များပေါ်ခြင်း	ကွာကျသည့် အတိုင်းအတာ၊ သံချောင်းပေါ်သည့် သံချေး တက်သည့် အတိုင်းအတာ၊	○	—	○	○	○
	(၈) ရေယိုစိမ့်မှု/ ထုံးကျောက်ဖွဲ့ခြင်း	ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် ထုံးများထွက်သည့် အတိုင်းအတာ	○	—	—	—	○
	(၉) ပြုတ်ထွက်ခြင်း	ပြုတ်ကျမှု ရှိခြင်း	○	—	—	—	○
	(၁၀) ကြမ်းခင်း အက်ကွဲကြောင်း	အက်ကြောင်း အခြေအနေ	○	○	○	○	○
	(၁၁) ကြွတက်ခြင်း	ကြွတက်မှု ရှိခြင်း	○	—	—	—	○

Material	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား	အကဲဖြတ်ရမည့် အချက်	ယေဘုယျအခြေအနေ				
			A	B	C	D	E
အခြား ထိခိုက်မှုများ	(၁၂) ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Transverse Space ၏ ဘယ်ဘက်နှင့် ညာဘက်များ ကဲ့သို့ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အတိုင်းအတာ	○	—	○	—	○
	(၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု	လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု အတိုင်းအတာ	○	—	○	—	○
	(၁၄) လမ်းသား ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	အက်ကြောင်း၊ Sedimentation သို့မဟုတ် Deflection	○	—	○	—	○
	(၁၅) Bearings ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း	Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်မှု အတိုင်းအတာ	○	—	—	—	○
	(၁၆) အခြား	အခြား ထိခိုက်မှုများ ရှိ၊ မရှိ နှင့် စပ်လျဉ်း၍	○	—	—	—	○
တွေ့ရလေ့ရှိသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ	(၁၇) ကွန်ကရစ် Member ပေါ် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထား သည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးမှု	ဆေး- ဆေးကွာခြင်း (သို့) ရေယိုစိမ့်ခြင်း Backing Plate- သံချေးဒဏ် အကာအကွယ်၏ ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ သို့မဟုတ် Bolt ချောင်နေခြင်း သို့မဟုတ် အက်ကြောင်း	○	—	○	—	○
	(၁၈) Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	အက်ကြောင်း၊ ရေယိုစိမ့်မှု၊ ထုံးအနည်ကျခြင်း၊ ကွန်ကရစ် ကွာကျခြင်း၊ သံချောင်း ပေါ်ခြင်း	○	—	○	—	○
	(၁၉) အရောင် ပြောင်းလဲခြင်း/ ယိုယွင်း ပျက်စီးခြင်း	ကွန်ကရစ် အရောင်ပြောင်းခြင်း / ရာဘာ မာခြင်း / ပလတ်စတစ် အစိတ်အပိုင်းများ ပျက်စီးခြင်း	○	—	—	—	○

Material	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား	အကဲဖြတ်ရမည့် အချက်	ယေဘုယျအခြေအနေ				
			A	B	C	D	E
	(၂၀) ရေယိုစိမ့်မှု/ ရေတင်ခြင်း	Expansion Joint တွင် ရေယိုစိမ့်မှု ရှိခြင်း၊ Bearing တွင် ရေတင်နေခြင်း စသည်	○	—	—	—	○
	(၂၁) အသံ/ တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	ပြုတ်ကျမှု အကာအကွယ် စနစ် (Falling-Down Protection) /Expansion Joint/ Bearing/ အသံလုံနံရံ/ရက်မ/တံတားစစ်ဆေးရေးအတွက် Facility တို့တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အသံနှင့် တုန်ခါမှုတို့ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ.	○	—	—	—	○
	(၂၂) ကွေးညွတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	ပင်မရက်မနှင့် Inspection Facility တွင် ပုံမှန် မဟုတ်သည့် Deflection ရှိခြင်း	○	—	—	—	○
	(၂၃) ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	Member ၏ ပုံပျက်ယွင်းမှု အတိုင်းအတာ	○	—	○	—	○
	(၂၄) သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း	ရေထုတ်ကန်၊ Bearing အနီးတစ်ဝိုက် တွင် သဲ၊ နုန်း ပိတ်ခြင်း	○	—	—	—	○
	(၂၅) နေရာရွှေ့ခြင်း (ကျွံဝင်ခြင်း/ အလျားလိုက် ရေပြင်ညီရွှေ့ခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း)	ပင်မရက်မနှင့် Inspection Facility နေရာရွှေ့ခြင်း (ကျွံဝင်ခြင်း/ ရေပြင်ညီ ရွှေ့ခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း)	○	—	—	—	○
	(၂၆) ရေတိုက်စားခြင်း (Scour)	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ	○	—	○	—	○

၃.၃.၃ အခြေအနေအား အသေအချာ စစ်ဆေး၊ သိရှိနားလည်ခြင်း

(၁) တံတားအကဲဖြတ်သူသည် အစိတ်အပိုင်းများအလိုက်၊ Member အလိုက် သက်ဆိုင်ရာ ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ၏ အခြေအနေမှန်ကို အသေအချာ စစ်ဆေး၍ နားလည် သဘောပေါက်အောင် လုပ်ရမည်။ သို့မှသာလျှင် သက်ဆိုင်ရာ တံတား အသီးသီး၏ ကြံ့ခိုင်မှု စစ်ဆေးခြင်းနှင့် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်မှု (Countermeasure) များ ရွေးချယ် သတ်မှတ်ရန် အတွက် လိုအပ်သည့် အချက်အလက်များကို ရရှိမည် ဖြစ်သည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု စံအမျိုးအစားများကို ဇယား ၃.၃-၁ မှ ၃.၃.၃ ထိတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

(၂) အခြေခံအားဖြင့် Member အားလုံးကို အနီးကပ် ကြည့်ရှု စစ်ဆေးခြင်းနည်းဖြင့် အခြေအနေကို လေ့လာမည်။ ထို့အပြင် လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်း (Palpation)၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (Tapping Sound) နှင့် NDT ကိရိယာများ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခြင်း စသည့် Non-Destructive Inspection နည်းများကို လည်း လိုအပ်သလို အတူတကွ အသုံးပြုနိုင်သည်။

(၃) အနီးကပ် ချဉ်းကပ်နိုင်သော်လည်း Members များ၏ အချို့အခြေအနေများသည် နံပါတ် (၂) တွင် ဖော်ပြထားသည့် နည်းလမ်းများဖြင့် စစ်ဆေးဆုံးဖြတ်၍ မရနိုင်ပါက၊ Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြံ့ခိုင်မှု စစ်ဆေးခြင်း တို့ကို လိုအပ်သည့် အရည်အသွေး အတိုင်း လုပ်ဆောင်နိုင်စေရန် အခြားစစ်ဆေးရေး နည်းလမ်း တစ်ခုခုကို အသုံးပြုရမည်။

(၄) နံပါတ် (၂) နှင့် စပ်လျဉ်း၍၊ စစ်ဆေးမည့် စံနည်းလမ်းများကို ဇယား ၃.၃-၅ တွင် ဖော်ပြထား ပါသည်။

ဇယား ၃.၃-၅ တံတားစစ်ဆေးရေး စံနည်းလမ်းများ

ပစ္စည်း	နံပါတ်	ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား	စစ်ဆေးရေး စံနည်းလမ်းများ	လိုအပ်ချက်နှင့် ရည်ရွယ်ချက်အလိုက် အသုံးချနိုင်သော ဥပမာ
သံမဏိ (Steel)	၁	သံချေးစားခြင်း	Visual, Caliper, Inspection Hammer	Ultra Sonic Meter ဖြင့် အထူ/အနက် ကို တိုင်းတာခြင်း
	၂	အက်ကွဲကြောင်း	Visual	Magnetic Detection Test (MT), Ultra Sonic Test (UT), Eddy Current Test(ET), Penetration Test (PT)
	၃	ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း	Visual, Inspection Hammer	မူလခေါင်းရှိ အမှတ်အသားကို စစ်ဆေးခြင်း ၊ Hitting Sound Inspection, UT (Late Fracture for F11T Etc.), Axial Force Meter ဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း
	၄	ပြုတ်ထွက်ခြင်း	Visual, Inspection Hammer	Hitting Sound Test
	၅	သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း	Visual Inspection	ဓာတ်ပုံပညာ (ပုံရိပ်သရုပ်ခွဲ စစ်ဆေးခြင်း)၊ Impedance Measurement, ဆေးလွှာအထူ တိုင်းတာခြင်း၊ Adhesion Test
ကွန်ကရစ်	၆	အက်ကွဲကြောင်း	Visual, Crack Gauge.	ဓာတ်ပုံပညာ (ပုံရိပ်သရုပ်ခွဲ စစ်ဆေးခြင်း)
	၇	ကွန်ကရစ် ကွာကျခြင်း/ သံချောင်းပေါ်ခြင်း	Visual, Inspection Hammer	ဓာတ်ပုံပညာ (ပုံရိပ်သရုပ်ခွဲ စစ်ဆေးခြင်း), Hitting Sound Inspection

ပစ္စည်း	နံပါတ်	ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား	စစ်ဆေးရေး စံနည်းလမ်းများ	လိုအပ်ချက်နှင့် ရည်ရွယ်ချက်အလိုက် အသုံးချနိုင်သော ဥပမာ
	၈	ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း	Visual	-
	၉	ပြုတ်ကျခြင်း	Visual	-
	၁၀	ကြမ်းခင်း အက်ကွဲကြောင်း	Visual, Crack Gauge.	ဓာတ်ပုံပညာ (ပုံရိပ်သရုပ်ခွဲ စစ်ဆေးခြင်း)
	၁၁	ကြွတက်ခြင်း	Visual, Inspection Hammer	Hitting Sound Test, Infrared Survey
အခြား	၁၂	နေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Visual, Convex Measure.	-
	၁၃	လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု	Visual, Convex Measure, Leveling	-
	၁၄	လမ်းသား ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Visual, Convex Measure, Crack Gauge	-
	၁၅	Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း	Visual	ရွေ့လျားမှု တိုင်းတာခြင်း
	၁၆	အခြား		-
Common	၁၇	ကွန်ကရစ် Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း	Visual, Inspection Hammer	Hitting Sound Test, Infrared Survey
	၁၈	Anchor ပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Visual, Inspection Hammer, Crack Gauge	Hitting Sound Test, Infrared Survey

ပစ္စည်း	နံပါတ်	ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား	စစ်ဆေးရေး စံနည်းလမ်းများ	လိုအပ်ချက်နှင့် ရည်ရွယ်ချက်အလိုက် အသုံးချနိုင်သော ဥပမာ
	၁၉	အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း	Visual	-
	၂၀	ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း	Visual	Infrared Survey
	၂၁	အသံ/တုန်ခါမှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Hearing, Visual	-
	၂၂	ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	Visual	Leveling Survey
	၂၃	ပုံပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း	Visual, Bob String, Convex Measure	-
	၂၄	သဲ၊ နုန်းများ ပိတ်ဆို့ခြင်း	Visual	-
	၂၅	နေရာရွှေ့ခြင်း (ကျဉ်ဝင်ခြင်း/ ရေပြင်ညီ ရွှေ့ခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း)	Visual, Bob String, Convex Measure	Survey
	၂၆	ရေတိုက်စားခြင်း (Scour)	Visual, Pole Measure	Color Imaging Sonar

(ရှင်းလင်းချက်)

(၁) Members ၊ အစိတ်အပိုင်း (Part)များ အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု စံပုံစံ/ အမျိုးအစားများကို ဇယား ၃.၃-၁ မှ ၃.၃-၃ ထိတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ရည်မှန်းထားသည့် တံတားအသီးသီးအလိုက် စစ်ဆေးရမည့် ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများကို မှန်ကန်စွာ သတ်မှတ်နိုင်ရန် အတွက် တံတားအဆောက်အအုံ၊ တံတား၏ အနေအထား စသည့် အချက်များပေါ် မူတည်၍ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများကို ဖြည့်သွင်းခြင်း၊ ပယ်ဖျက်ခြင်း များ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ကောင်း လိုအပ်နိုင်သည်။ Part/ Member အမျိုးအစား ခွဲခြားမှုတွင် “Member” ဆိုသည်မှာ ဥပမာအားဖြင့် ပင်မ ရက်မ (Main Girder)၊ Pier နှင့် Bearing Body

စသည်တို့ကို ရည်ညွှန်းခြင်းဖြစ်ပြီး၊ “Part” ဆိုသည်မှာ Member ၏ သတ်သတ်မှတ်မှတ် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုခုကို ရည်ညွှန်းခြင်း ဖြစ်သည် (ဥပမာ။ Column/Wall, Girder, Corner/Connection Part of A Pier) ။

ဤလက်စွဲစာအုပ်တွင် “Main Member” (ပင်မ အစိတ်အပိုင်း) ဆိုသည်မှာ ထိခိုက် ပျက်စီးမှုကို မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတားကို အစားထိုး တည်ဆောက်ရသည် အထိ လိုအပ်လာမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည့် Member ကို ရည်ညွှန်းခြင်း ဖြစ်သည်။ “Main Member” များမှာ ပင်မရက်မ၊ Cantilever တံတား ရက်မ၏ ချိတ်ဆက်ထားသော အပိုင်း၊ Cross Beam၊ Longitudinal Stringer ၊ ရက်မ တံတား၏ ကြမ်းခင်းပြား (Deck Slab)၊ အပေါ်/အောက် Chord များ၊ ကန့်လန့်ဖြတ် Member၊ ဒေါင်လိုက် Member၊ မုဒိဝဘောင် (Portal Frame)၊ Panel Point နှင့်၊ ကန့်လန့်ဖြတ်နှင့် ဒေါင်လိုက် Member များ၏ ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်ဝင်နေသော အပိုင်းများ၊ Arch Rib, Girder, Hunger Member, Vertical Support Member, Portal Frame, Panel Point, Buried Part of Hunger Member Etc. of Arch Bridge”, “Main Frame of Rigid Frame Structure Bridge (Girder And Pier)”, “Diagonal Cable Member And Tower of Cable Stayed Bridge”, “External Cable, Anchor Part of PC Cable”, “Substructure of Pier, Abutment, Foundation” တို့ ဖြစ်သည်။

Parts/ Member များ၏ အမည်အခေါ်အဝေါ်များ၊ သင်္ကေတများနှင့် သရုပ်ဖော်ပုံများကို နောက်ဆက်တွဲ အပိုင်း ၃.၃.၁ “Member အမည်များနှင့် ၎င်းတို့၏ သင်္ကေတများ” နှင့် နောက်ဆက်တွဲ အပိုင်း ၃.၃.၁-၂ “ပုံများ” တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

သံမဏိတိုင် (Steel Piers) များတွင် အက်ကွဲကြောင်းများသည် ထောင့်ချိုးများတွင် ဖြစ်ပေါ်တတ်ပြီး၊ ထိုထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် Structure အရ အရေးပါသည်။ ထိုနည်းတူစွာပင် တချို့သော အချက်များသည် စစ်ဆေးရာတွင် အထူး ဂရုပြု စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သင့်သို့၊ PDI အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင်လည်း အထူး ဂရုပြုထည့်သွင်းရမည် ဖြစ်သည်။ သို့ပါသောကြောင့် ထိုအပိုင်းများကို အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု (Single Part) အနေဖြင့် ယူဆ၍ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်ရမည်။

PDI တစ်ခုချင်းစီတွင် စစ်ဆေးရမည့် အချက်များအတွက် အပိုင်း ၂.၅.၄ နှင့် နောက်ဆက်တွဲ ၃.၁ “တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း” ကို ကိုးကားရမည်။

Main Member များသည် တံတားများ သက်တမ်း ကြာရှည်ခံစေရေးနှင့် ထိထိရောက်ရောက် မှန်မှန်ကန်ကန် စီမံခန့်ခွဲနိုင်ရေးအတွက် အထူးအရေးပါသည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးရသည့် အကြောင်းရင်းသည် PDI တစ်ခုတည်းဖြင့် မသိရှိနိုင်ဘဲ၊ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ၊ ယာဉ်ကြော သွားလာမှု အစရှိသည်တို့၏ အချက်အလက် အမျိုးမျိုးကိုပါ လိုအပ်လာပါက၊ PDI အပြင် အခြား စုံစမ်း စစ်ဆေးမှုများကိုပါ ဖြည့်စွက် လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။

ဇယား ၃.၃.၁ တွင် ဖော်ပြထားရာ၌ မပါဝင်သည့် Bearing Parts များအတွက် Set Bolt ကို Bearing Body အဖြစ်လည်းကောင်း၊ Anchor Bar ကို အခြား (others) အဖြစ်လည်းကောင်း၊ Base Plate ကို Bearing Body အဖြစ်လည်းကောင်း၊ Sole Plate သည် အများအားဖြင့် Main Girder တွင် ဂဟေဆက်ထားသည့်အတွက် Main Girder အဖြစ်လည်းကောင်း၊ Seismi Damper ကို Fall-Down Protection System အဖြစ်လည်းကောင်း၊ Gelber အပိုင်းရှိ Bearing ကို Bearing အဖြစ်လည်းကောင်း ယူဆပြီး အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ရမည်။

(၂) အခြေအနေကို သိနားလည်အောင် လုပ်ရာတွင် အခြေခံမှာ Member များ အားလုံး၏ အခြေအနေ၊ အနေအထားကို အနီးကပ်ဆုံး စစ်ဆေးကြည့်ရှု၍ အကဲဖြတ်ခြင်းပင် ဖြစ်သည်။

မြေသားထုတွင်း ရှိနေသော အပိုင်းများ ကဲ့သို့ လူကိုယ်တိုင် ချဉ်းကပ်စစ်ဆေး၍ မရနိုင်သော အပိုင်းများ အတွက်မူ ယင်း Member ၏ ၎င်းအပိုင်း အနီးတစ်ပိုက် အခြေအနေကို အခြေခံပြီး အကဲဖြတ်ရမည်။ ထို့ပြင် အခြေအနေကို အတည်ပြုရန် လိုအပ်ပါက Survey စသည်တို့ကို ဆောင်ရွက်ရမည်။ အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း (Close-Up Visual Inspection) ဟု ဆိုရာတွင် Member ၏ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု အခြေအနေအား သာမန် မျက်စိအမြင်ဖြင့် အကဲဖြတ်နိုင်လောက်သည့် အကွာအဝေးအထိ အနီးကပ်၍ စစ်ဆေးခြင်းဟု ယူဆရမည်။

အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း (Close-Up Visual Inspection) သည် Member ၏ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု အခြေအနေကို သာမန် မျက်စိအမြင်ဖြင့် အကဲဖြတ်နိုင် လောက်သည့် အကွာအဝေးအထိ အနီးကပ်၍ စစ်ဆေးထားသည်ဟူသော ယူဆချက်ကို အခြေခံထားသည်။ အခြားနည်းလမ်းများကိုပါ ပူးတွဲ အသုံးပြုမည့် နည်းသည် အဆောက်အဦ၏ ဝိသေသ လက္ခဏာများ၊ ပင်မမဟုတ်သည့် Member များ၏ အနေအထား၊ ပုံပျက်ယွင်းမှု အကြောင်းရင်းများနှင့် ဖြစ်စဉ် ခန့်မှန်းချက်များ၊ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ များနှင့် ဆက်နွယ်နေသည့် အခြေအနေများ အစရှိသည်တို့အပေါ် မူတည်သည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းကို အကြွင်းမဲ့၊ ခြွင်းချက်မရှိ ဆုံးဖြတ်ချက်ချရန်မှာ မဖြစ်နိုင်ပါ။ တံတားအကဲဖြတ်သူသည် Countermeasure အမျိုးအစားများ၏ အကဲဖြတ်ယူနစ် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီ နှင့် တံတားတစ်စင်းလုံးအတွက် အကဲဖြတ်မည်။ အခြေအနေကို အမှန်ကန်ဆုံး သိရှိနိုင်ရန်အတွက် PDI ပြုလုပ်မည့်အချိန်နှင့် သင့်လျော်သည့် ပြုပြင်မှု လုပ်ဆောင်မည့် အချိန်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားသင့်ပါသည်။

ဥပမာ။

က. သဲ သို့မဟုတ် ပေါင်းပင်များ ထူထပ်များပြားနေပါက၊ ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပြီးမှ အခြေအနေကို စစ်ဆေးလေ့လာရမည်။

ခ. အပျက်အစီး အကျိုးအပဲ့များ၊ ကြွတက်ခြင်းများ၊ ဆေးသားကွာခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်နေပါက ရှင်းလင်းဖယ်ရှားပြီးမှ အခြေအနေကို စစ်ဆေးလေ့လာရမည်။

ဂ. အမှိုက်သရိုက်များ ကပ်ရှိနေပြီး သံချေးတက်မှု အတိမ်အနက်ကို မသိနိုင်ပါက ၎င်းကို ခြစ်ထုတ်ပြီးမှ၊ စစ်ဆေးရမည်။



ပုံ ၃.၃-၁ သံချေးများအား မဖယ်ရှားခင်နှင့် ဖယ်ရှားပြီးနောက်

ဃ. အတွင်းဘက်ခြမ်းနှင့် အပြင်ဘက်ခြမ်းကို ပုံပန်းသွင်ပြင် ခြားနားမှုကို ဥပမာအနေဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ ၃.၃-၂ အတွင်းအပြင် ခြားနားချက် နမူနာ

င. Truss ၏ Panel Point တွင် သံချေးတက် ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို သိရှိရန် ခက်ခဲပုံကို ဥပမာအနေဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။





ပုံ ၃.၃-၃ Panel Point ပြဿနာ

စ. ရှေ့တစ်ကြိမ် PDI နှင့် ယခုတစ်ကြိမ်ကြား ကာလအပိုင်းအခြား တွင် တံတား၏ အနေအထား အတွက် ထည့်သွင်း စဉ်းစားရန် လိုအပ်သည့် ရေကြီးခြင်း သို့မဟုတ် ငလျင်လှုပ်ခြင်းများ ရှိခဲ့ပါက ဘေးအန္တရာယ် ကျရောက်ပြီးပြီးချင်း သိသာထင်ရှားစွာ၊ ချက်ချင်း မပေါ်ပေါက်ခဲ့သည့် ပြောင်းလဲမှုများ ရှိနိုင်သည်ဟု မှတ်ယူလျက် လေ့လာစစ်ဆေးရမည် ဖြစ်သည်။ တစ်ဖက်တွင်လည်း ပြောင်းလဲမှု အသစ်များ ရှိနေပါက ၎င်း၏ အကြောင်းရင်းသည် အထက်ပါ ဖြစ်ရပ်များကြောင့် ဟု လွယ်လင့်တကူ မယူဆဘဲ တစ်ခုချင်း စစ်ဆေး အဖြေရှာရမည် ဖြစ်သည်။

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု သို့မဟုတ် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု အမျိုးအစားကို လိုက်၍ အပေါ်ယံ မျက်နှာပြင်ကို အမြင်ဖြင့် စစ်ဆေးရုံမျှဖြင့် မတွေ့ရှိနိုင်သည်မျိုး ရှိနိုင်ပါသည်။ အနီးကပ် စစ်ဆေးရုံဖြင့် အချက်အလက်မှာ မပြည့်စုံ၊ မလုံလောက်သည့် အနေအထားမျိုး ဆိုပါက လိုအပ်သည့် အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်ရန် လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်း၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း တို့ အပါအဝင် Non-Destructive Inspection ကို ဆောင်ရွက်သင့်သည်။

ဥပမာ

က. မူလီများ လျော့ရဲနေခြင်းနှင့် ကျိုးပဲ့နေခြင်း တို့သည် ရံဖန်ရံခါတွင် အမြင်အားဖြင့် စစ်ဆေးရုံနှင့် တွေ့ရှိရန် ခက်ခဲတတ်ပြီး၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးရန် လိုအပ်ပါသည်။

ခ. ကွန်ကရစ် အပိုင်းအစများ၊ သံချေးစားနေသော အပိုင်းအစများနှင့် တခြားတွဲဖက် ပစ္စည်းများ ပြုတ်ကျခြင်းကို အမြင်အားဖြင့် သိရှိရန် ခက်ခဲပြီး၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးမှ သာလျှင် သိရှိနိုင်ခြင်းများ ရှိပါသည်။ အထူးသဖြင့် ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း အတွက် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ လုပ်ထားသည့်အခါ၊ ထိုပြုပြင်ထားသည့် အတွင်းမှ

ကွန်ကရစ်၏ အခြေအနေကို လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်း သို့မဟုတ် ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း နည်းတို့ဖြင့် ဂရုတစိုက် စစ်ဆေးသင့်သည်။

ဂ. ကြိုတင်သွန်းလောင်းထားသော T Girder (Precast T Girder) များ ကြားရှိ ဖြည့်ထားသည့် ကွန်ကရစ်ပစ္စည်း (Filling Material) များ ကြွေကျ၊ ပြုတ်ကျနိုင်ခြေ၊ Countermeasure များ လုပ်ဆောင် ထားသည့် အပိုင်းများ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းနေခြင်း၊ အတွင်းရှိ ဖြည့်ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု ကြောင့် ကြွေကျ၊ ပြုတ်ကျနိုင်ခြေတို့ကို အမြင်အားဖြင့် သိရှိနိုင်ရန်မှာ ခက်ခဲပါသည်။ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးမှသာလျှင် သိရှိနိုင်ခြင်းမျိုး ရှိပါသည်။ အထူးသဖြင့် ပြုတ်ကျခြင်းအတွက် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်များ ပြုလုပ်ပြီးနောက်ပိုင်းတွင်၊ ပြုပြင်ထားသော အပိုင်းနှင့်အတူ အတွင်းသားများ ကြွေကျ၊ ပြုတ်ကျ လာနိုင်ချေကို ဂရုစိုက်လေ့လာသင့်သည်။

ဃ. အခြေအနေကို လေ့လာစစ်ဆေးရာတွင် ကွန်ကရစ်ကြွေတက်ခြင်း သို့မဟုတ် ကွာကျခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေပါက၊ အများပြည်သူ မတော်တဆ ထိခိုက်စေခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ပြီးမှ သာလျှင် Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြံခိုင်မှု စစ်ဆေးခြင်း တို့ကို လုပ်ဆောင်ရမည်။ အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်သည်အခါတွင်လည်း သေချာစွာ မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

င. ကျဉ်းမြောင်းသော အပိုင်းများ၊ ရေအောက် သို့မဟုတ် မြေကြီးအောက် ရောက်နေသော အပိုင်းများ၊ Member အတွင်း မြုပ်နေသော အပိုင်း သို့မဟုတ် Member ၏ မြုပ်နေသော အပိုင်း၊ ပြုပြင်ထားသော အားဖြည့်ပစ္စည်း (Reinforcement Material) က ဖုံးအုပ်နေသော Member အစရှိသည်တို့ကို စစ်ဆေးရာတွင် အပြင်ဘက်မှ စစ်ဆေးကြည့်ရှုရုံဖြင့် လုံလောက်သည့် အချက်အလက် မရရှိသည့်အခါ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ထိတွေ့စစ်ဆေးခြင်းတို့ အပြင် Non-Destructive Inspection နှင့် လွန်ဖောက်ခြင်း (Exploratory Drilling) တို့ကိုလည်း လိုအပ်ပါက အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးရမည်။ အောက်ဖောက်ပြပါ ဖြစ်ရပ်များကို သံသယ ရှိပါက အခြေအနေကို သေချာစွာ သိရှိနားလည်ရန်အတွက် နည်းလမ်း တစ်ခုခုကို စဉ်းစားသင့်ပါသည်။

ဥပမာ

က. Truss Member ၏ မြှုပ်ထားသည့်အပိုင်း သည် သံချေးစားနေခြင်း

ခ. Grout Filling မလုံလောက်မှုကြောင့် ဘေးချုပ်တန်း (Lateral Tightening) အတွက် PC Steel များ ပြတ်ထွက်ခြင်း

ဂ. အားဖြည့်/ပြုပြင်မှုများ၊ ကွန်ကရစ်သား ကွာမကျစေရန်အတွက် ဆောင်ရွက်ချက် များ ပြုလုပ်ထားသည့် ကွန်ကရစ် Member များမှ ကွန်ကရစ်ခဲများ ပြုတ်ကျ၊ ကြွေကျခြင်း

ဃ. အုတ်မြစ်၏ ရေအောက်ထဲ ရှိနေသော အနာစွန်း မြေသား အနေအထား (Scour)

Pile Bent Foundation ၏ ရေအောက်တွင်ရှိသော Member တွင် သံချေးစားခြင်း၊ သံချေးစား၍ ချိုင့်ခြင်း၊ ပေါက်ခြင်း၊ ကွေးယိုင်ခြင်းနှင့် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း

င. လမ်းမျက်နှာပြင် အောက်ခြေရှိ ကြမ်းခင်းပြား မျက်နှာပြင်တွင် ကွန်ကရစ် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းခြင်းနှင့် သံမဏိ ကြမ်းခင်းပြားတွင် အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း

ရေအောက်တွင် ရှိနေသော Member များနှင့် အုတ်မြစ်နားရှိ မြေသား တို့၏ အခြေအနေများကို လေ့လာသိရှိနိုင်ရန် အတွက် သိရှိထားရမည့် အချက်များကို “ရေအောက် အစိတ်အပိုင်းများ၏ အခြေအနေကို လေ့လာခြင်းဆိုင်ရာ ရည်ညွှန်းစာအုပ်စာတမ်းများ” နှင့် Cable Structure များအတွက် အချက်များကို “Tension Member နှင့် တံတားများတွင် ဖြစ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု နမူနာများနှင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်းများဆိုင်ရာ ရည်ညွှန်းစာတမ်းများ” တွင် ဖော်ပြထား ပါသည်။

ပြုတ်ကျမှုများ မဖြစ်ပေါ်စေရန် ဆောင်ရွက်ချက်များနှင့် အားဖြည့် ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ထားပြီး ဖြစ်သော ကွန်ကရစ် Member များမှ ကွန်ကရစ်ခဲများ ပြုတ်ကျခြင်း ဖြစ်ရပ်များ မကြာသေးမီ နှစ်များအတွင်း၊ ဖြစ်ခဲ့ပါသည်။ ပြုတ်ကျ ကြွေကျမှုများ မဖြစ်ပေါ်စေရန် ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ထားသည်ဖြစ်စေ မထားသည်ဖြစ်စေ၊ ၎င်း Member များကို အနီးကပ် စစ်ဆေးကြည့်ရှု ရမည် ဖြစ်ပြီး၊ လိုအပ်ပါက လက်ဖြင့်ထိတွေ့စစ်ဆေးခြင်း၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်းများ လုပ်ဆောင်ရမည်။

အောက်ပါ ဥပမာများသည် ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်းနှင့် တခြား ထိခိုက်မှု မဖြစ်စေသော စစ်ဆေးမှုများ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်များ ဖြစ်သည်။

ဥပမာ

က. ယခင် ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ဖူးသော ပျက်ယွင်းမှုသည် အက်ကွဲကြောင်းများ (Fatigue Cracks)၊ ဆားငန်ဓာတ် ထိခြင်းကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ နှင့် အယ်လကာလီ ရောစာများ ဓာတ်ပြုခြင်း (Alkaline Aggregate Reaction) အစရှိသည် အကြောင်းရင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်သည်ဟု သံသယရှိခြင်း

ခ. တံတား မျက်နှာပြင်မှ ပစ္စည်းများ၊ မီး၊ ရေ၊ ဆက်သွယ်ရေး ဆိုင်ရာ ကြိုး၊ ပိုက် စသည့် ပစ္စည်းများ ပြုတ်ကျခြင်းကြောင့် အများပြည်သူ ထိခိုက်နိုင်ချေ ရှိခြင်း

ဂ. မြုပ်ဝင်နေသော အပိုင်းနှင့် ဆက်ထားသော အပိုင်းများ ပါဝင်နေသည့် Member များ

ဃ. အထူးအရေးကြီးသော နေရာများ (ဥပမာ Gussets, ဆိုင်းကြိုးထိန်းများနှင့် ဆိုင်းကြိုးများ အစရှိသည်တို့)— ၎င်းတို့၏ စွမ်းဆောင်ရည် ကျဆင်းသွားပါက တံတားတစ်စင်းလုံး ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုအပေါ် အထူး သက်ရောက်မှု ရှိသည်။

င. ဝန်ခံနိုင်စွမ်းနှင့် တာရှည်ခံနိုင်စွမ်းတို့ ကျဆင်းမှုအပေါ် စိုးရိမ်ရသဖြင့် ပြုပြင်ခြင်းများ၊ အားဖြည့်မွမ်းမံခြင်းများ ယခင်က ပြုလုပ်ထားခဲ့ဖူးသည့် Member များ

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိစေသော စစ်ဆေးရေးနည်းလမ်းကို အသုံးပြုသည့်အခါ စက်ကိရိယာများ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း နှင့် စစ်ဆေးသူ၏ ကျွမ်းကျင်မှု စသည့် အခြေအနေများစွာတို့သည် စစ်ဆေးသည့် စနစ်အပေါ် သက်ရောက်မှု ရှိပါသည်။ ထို့ကြောင့် ကိုယ်စစ်ဆေးမည့် အတိုင်းအတာ အပိုင်းအခြား နှင့် စစ်ဆေးမည့်နည်းလမ်း၏ အသေးစိတ် အချက်အလက်များကို ကြိုတင် စဉ်းစားထားရန် လိုအပ်ပါသည်။

ထိုအချိန်တွင် တံတား ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်သူသည် မိမိသုံးစွဲမည့် ရည်ရွယ်ချက်နှင့် အခြေအနေကို လိုက်၍ စက်ကိရိယာကို ချိန်ညှိမှု (Calibration) လုပ်ရန် စီစဉ်ထားရမည်။ ထို့အပြင် ရလာသည့် ရလဒ်များကို အသုံးချသည့်အခါ၊ ရလဒ်များအား အဓိပ္ပာယ် ကောက်ယူရာတွင် စက်ကိရိယာ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်း၊ စက်အလုပ်လုပ်သည့် အခြေအနေများနှင့် တကွ ရလဒ်များ၏ တိကျမှု အတိုင်းအတာ၊ ပုံတူပွားနိုင်မှု (reproducibility) အတိုင်းအတာ တို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်။

(၃) တံတားများ၏ အခြေအနေကို စစ်ဆေးသိရှိရန်အတွက် နည်းလမ်းမှာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း အရ အခြေခံအားဖြင့် နံပါတ် (၂) အတိုင်း ဖြစ်သော်လည်း၊ ရည်ရွယ်ချက်မှာမူ Countermeausre အမျိုးအစား သတ်မှတ်ရန်နှင့် ကြံ့ခိုင်မှုကို မှန်မှန်ကန်ကန်အကဲဖြတ်ရန်၊ PDI ၏ လိုအပ်သည့် အရည်အသွေး ပြည့်မီစေရန် ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် တံတားဆိုင်ရာ အရည်အချင်းနှင့် ကျွမ်းကျင်မှု ရှိသောသူတစ်ယောက်သည် PDI လုပ်ဆောင်ရာတွင် အနီးကပ် ကြည့်ရှု စစ်ဆေးခြင်းနည်းနှင့် တူညီစွာ အကဲဖြတ်နိုင်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပါက၊ ၎င်းသည် တခြားနည်းလမ်းများဖြင့်လည်း တံတား Member အချို့၏ အခြေအနေကို နားလည်သိရှိနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ တံတား အကဲဖြတ်သူအနေဖြင့် တချို့သော အစိတ်အပိုင်းများ အတွက် အခြား နည်းလမ်းများကို ရွေးချယ်အသုံးပြုသည့်အခါ PDI ရည်ရွယ်ချက်နှင့် အခြား နည်းလမ်းများ၏ ရည်ရွယ်ချက်ကို ပြည့်မီစေရမည် ဖြစ်သည်။ လိုအပ်သည့် တိကျမှု အတိုင်းအတာ နှင့် နည်းလမ်းတို့၏ ဆီလျော်ကိုက်ညီမှု တို့ကို အခြေခံ၍ မည်သည့်

အစိတ်အပိုင်းကို မည်သည့် နည်းလမ်းသုံးမည်ဆိုသည်ကို ရွေးချယ်ရမည် ဖြစ်သည်။ နံပါတ် (၂) တွင် မပါဝင်သော နည်းလမ်းများ၏ ခိုင်လုံအကျုံးဝင်မှုနှင့် အစိတ်အပိုင်းများကို ရွေးချယ်သည့် အယူအဆများနှင့် ပတ်သက်၍၊ အခြေအနေသတ်မှတ်ချက်များကို တသမတ်တည်း ဖော်ပြရန်မှာမူ မဖြစ်နိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် သက်ဆိုင်ရာအခြေအနေ တစ်ခုချင်းစီအလိုက် သီးသန့် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပါသည်။ မှတ်သားထားရမည့် ဥပမာ အချက်များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ကာ. တံတား၏ ဝန်ခံနိုင်စွမ်းနှင့် တာရှည်ခံမှုကို ထိခိုက်စေနိုင်သော အဆောက်အအုံ ဆိုင်ရာ အင်္ဂါရုပ်များ နှင့် နံပါတ် (၂) ရှင်းလင်းချက်တွင် ဥပမာပေးခဲ့သော အချက်များကို တံတား လေ့လာစစ်ဆေးမည့် နည်းလမ်းနှင့် စစ်ဆေးမည့်အစိတ်အပိုင်းကို ရွေးချယ်ရာတွင် ထည့်သွင်း စဉ်းစားရမည်။ တံတား၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းနှင့် Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း ကြားရှိ ဆက်နွယ်ချက်၊ တံတားတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ဟု ယူဆရသည့် ပုံပျက်ယွင်းမှု ဝိသေသ လက္ခဏာများ၊ တံတားတည်ရှိရာ နေရာ၏ အခြေအနေ၊ ဒီဇိုင်းနှင့် တည်ဆောက်ရေး အခြေအနေများ ဖြစ်သည်။

ခ. တံတားအခြေအနေကို လေ့လာစစ်ဆေးသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များသည် Countermeausre အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ကြုံခိုင်မှုအကဲဖြတ်ခြင်းကို မှန်ကန်စွာ ဖြစ်ပေါ်စေခြင်း ရှိ၊ မရှိ အတည်ပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် Member တစ်ခုခု၏ အစိတ်အပိုင်း အားလုံးကို မျက်မြင်စစ်ဆေးရန် ခက်ခဲမှု ရှိလျှင်လည်း၊ ပုံပျက်ယွင်းခြင်း မကြာခဏ ဖြစ်ပေါ်သည့် ကိုယ်စားပြုနိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု သို့မဟုတ် အများပြည်သူအတွက် ထိခိုက်မှု ဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြေရှိသည့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကို အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း နည်းဖြင့် စစ်ဆေးရမည်။

နံပါတ် ၂ တွင် ဖော်ပြထားသော နည်းလမ်းတွင် မပါဝင်သည့် နည်းလမ်းတစ်ခုခုဖြင့် ဆောင်ရွက်ရာတွင် သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်းအား ရွေးချယ်ရာတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားရန် လိုအပ်သည်။ သို့မှသာ ကြားခံအဖွဲ့အစည်း (Third Party) မှ နောက်တစ်ချိန်တွင် ပြန်လည် စစ်ဆေး အတည်ပြုနိုင်မည် ဖြစ်သည်။

(၄) ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများ အလိုက် အခြေအနေ စစ်ဆေးသည့် စံနည်းလမ်းများကို ဇယား ၃.၃-၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ ရေအောက်တွင် ရှိနေသော အပိုင်းများအတွက်မူ Member များ နှင့် ပတ်ပတ်လည် မြေပြင်တို့၏ တိုက်စားမှု အခြေအနေကို အနည်းဆုံး နည်းလမ်းတစ်မျိုးမျိုးဖြင့် စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သည်ဟု မကြာသေးမီက ဖြစ်ထားသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအပေါ် အခြေခံ၍ ထပ်မံအတည်ပြုသည့်အတွက် ကင်မရာကို စံနည်းလမ်းသစ်အဖြစ် အသုံးပြုပါသည်။ ဇယား ၃.၃-၅ တွင် အမြင်ဖြင့် အနီးကပ် စစ်ဆေးခြင်း၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်းနှင့် လက်ဖြင့် ထိကိုင်၍ စစ်ဆေးခြင်း နည်းလမ်းတို့ မပါဝင်ဘဲ

တံတား၏ Structure ၊ တံတား တည်ရှိရာ နေရာ နှင့် မျက်နှာပြင် Texture စသည့် စစ်ဆေးရေး လုပ်ငန်းခွင်ရှိ အခြေအနေများအပေါ် အခြေခံ ထားသော စံနည်းလမ်းများကိုသာ ပြသထားသည်။ တချို့သော အခြေအနေများတွင်မူ ထိုဖော်ပြထားသော နည်းလမ်းကို အသုံးပြုရန် မသင့်တော်သည်များ ရှိပါက ရည်မှန်းထားသော အခြေအနေများပေါ် မူတည်၍ စစ်ဆေးမည့် နည်းလမ်းကို ရွေးချယ်ရမည်။ ဥပမာအားဖြင့် တံတား၏ အခြေအနေ၊ စစ်ဆေးသည့် နေရာအပိုင်းအခြား တို့ အရ Steel Member တွင် အက်ကွဲကြောင်း (Fatigue Cracks) များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်ဟု ယူဆရပါက အနိမ့်ဆုံးအားဖြင့် Steel Material ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဖြစ်နေသော အက်ကွဲကြောင်းကို သိရှိနိုင်သည့် နည်းလမ်းကို သုံး၍ စစ်ဆေးရမည်။ Eddy Current Flaw Detection Test သို့မဟုတ် Magnetic Particle Flaw Detection Test သည် သံမဏိပစ္စည်း မျက်နှာပြင်တွင် ဖြစ်သည့်အက်ကွဲကြောင်း ကို ရှာဖွေရာတွင် ထိရောက်သည့် နည်းလမ်း ဖြစ်သော်လည်း၊ တိကျမှုမှာမူ စစ်ဆေးသည့် အပိုင်း၏ မျက်နှာပြင် ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် လုပ်ငန်းခွင် အနေအထား တို့အပေါ် မူတည်၍ များစွာ ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။ ထို့ကြောင့် စစ်ဆေးရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင်၊ ၎င်းနည်းလမ်းများသည် စစ်ဆေးရန် ရည်မှန်းထားသော အခြေအနေများနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ၊ မရှိ ကြိုတင် အတည်ပြုပြီးမှ ရွေးချယ်ရမည်။ ဥပမာအားဖြင့် သံမဏိတိုင်ထောင့်ချိုးများတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကွဲကြောင်း များအား စစ်ဆေးခြင်းအတွက် “သံမဏိတိုင် ထောင့်ချိုးများတွင် ဖြစ်ပေါ်သော Fatigue Damage စစ်ဆေးရေး ယာယီ လုပ်ငန်းစဉ်” ကို ကိုးကားနိုင်သည်။

ထို့အပြင် ပုံမှန် စစ်ဆေးခြင်းများ လုပ်ဆောင်ရာ၌၊ အထူးကျွမ်းကျင်သူမှသာ ကိုင်တွယ် အသုံးပြုရမည့် အဆင့်မြင့် ကိရိယာများ သို့မဟုတ် Non-Destructive Inspection ကိရိယာများဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း ပြုလုပ်ရန် ခက်ခဲကောင်း ခက်ခဲနိုင်ပါသည်။ ထိုသို့ စစ်ဆေးမှုများ လိုအပ်သည့် အခြေအနေများတွင် တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက် ချက် အမျိုးအစားကို “S1” ဟု သတ်မှတ်ပေးရမည် “S1” ဆောင်ရွက်သည့်အခါ ယုံကြည် စိတ်ချရသည့် စစ်ဆေးမှုမျိုး ဖြစ်ရန် အရေးကြီးပါသည်။

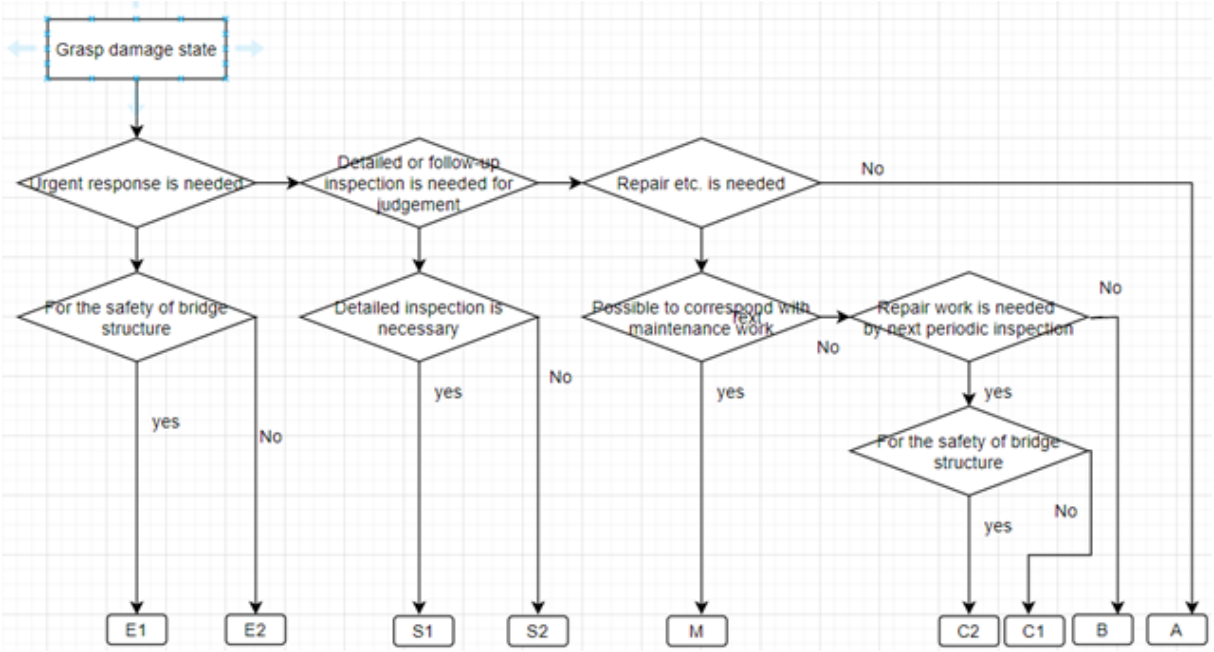
၃.၄ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစားရွေးချယ်သတ်မှတ်ခြင်း (JUDGEMENT OF COUNTERMEASURE CATEGORY)

၃.၄.၁ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား (Countermeasure Category)

Countermeausre အမျိုးအစားများကို သတ်မှတ်ရာတွင် Member များ၏ အရေးပါမှု၊ တခြား Member များနှင့် ဆက်စပ်မှု၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေ၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ပိုမို ဆိုးရွားလာမှု၊ ဖြစ်နိုင်ချေ ရှိသော အကြောင်းအရင်းနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများ၊ လက်ရှိ

ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းနှင့် တာရှည်ခံနိုင်စွမ်း အစရှိသည့် အမျိုးမျိုးသော အကြောင်းရင်းများကို ပြည့်ပြည့်စုံစုံ ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်။ ယေဘုယျ စည်းမျဉ်းအနေဖြင့် Structural Member သို့မဟုတ် ၎င်း၏ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီအတွက် အကဲဖြတ်ခြင်း ပြုလုပ်ရမည် ဖြစ်ပြီး၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေအတွက် နောက်တစ်ကြိမ် PDI ထပ်မလုပ်ခင်အထိ တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ကြံ့ခိုင်မှုအတွက် ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များလိုအပ်မှုအပေါ် အခြေခံပြီး ယာယီ အကဲဖြတ်ချက် (ဆုံးဖြတ်ချက်) ကို ချမှတ်သည်။

Countermeausre အမျိုးအစား ကို သတ်မှတ်သည့် အခြေခံ လုပ်ငန်းစဉ် အဆင့်ဆင့်ကို ပုံ ၃.၄-၁ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ အမျိုးအစားများကို ဇယား ၃.၄-၁ တွင် ပြသထားသည်။



ပုံ ၃.၄-၁ Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ပုံ လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်ပြ ရုပ်ပုံကားချပ်

ဇယား ၃.၄-၁ Countermeasure အမျိုးအစားနှင့် အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်

အမျိုးအစား	အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်
A	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိပါ။ သို့မဟုတ် ပြုပြင်ရန်မလိုသော အသေးစား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိသည်။
B	အခြေအနေကိုလိုက်ပြီး ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။
C1	ကြိုတင် ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်ပါက ချက်ချင်း ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။

အမျိုးအစား	အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်
C2	တံတားအဆောက်အဦ ဘေးကင်းစိတ်ချရရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်ပါက ချက်ချင်း ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။
E1	တံတား အဆောက်အအုံ ဘေးကင်း စိတ်ချရမှု ရှုထောင့်မှ အရေးတကြီး ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။
E2	အခြားရှုထောင့်များမှ ကြည့်ပါက တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ အရေးတကြီး ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။
M	ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းဆောင်ရွက်မည်။
S1	နည်းပညာသုံး၍ အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု လုပ်ရန် လိုအပ်သည်။
S2	နောက်ဆက်တွဲစစ်ဆေးမှုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

(၁) PDI စစ်ဆေးရာတွင် တံတားအကဲဖြတ်သူသည် တံတားတွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော ထိခိုက် ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီ အတွက် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ (ပြုပြင်ခြင်း၊ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်မှု ပြုလုပ်ခြင်း၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးခြင်း စသဖြင့်) ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည် မလိုအပ်သည်ကို ဆုံးဖြတ်ရမည်။ တံတားအကဲဖြတ်သူသည် လိုအပ်သလို အနီးကပ် ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊ ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်း တို့ကို လုပ်ဆောင်ရမည် ဖြစ်ပြီး၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို ကြည့်၍ အကြောင်းရင်းကို လည်း ခန့်မှန်းနိုင်ရန် ကြိုးပမ်းရမည် ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် ပြုပြင်မှု လုပ်ငန်းများ အတိုင်းအတာ နှင့် ပြုပြင်မည့်၊ ဆောက်လုပ်မည့်နည်းလမ်းများကို ဆန်းစစ်နိုင်ရန် အတွက် တွေ့ရှိချက်များကို လည်း မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

Countermeausre အမျိုးအစားများကို သက်မှတ်သည့် အကဲဖြတ်ယူနစ်သည် နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃.၁ ရှိ Member များ၏ အမည်များနှင့် ၎င်းတို့၏ သင်္ကေတ များကို အခြေခံရမည်။

- ✓ ကြိုးဆိုင်းတံတား၏ တာဝါတိုင်- ခန်းဖွင့်တစ်ခုလျှင် တာဝါတိုင်တစ်ခု (**နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃ “Fill-In Procedure of Inspection Sheets”** ကို ကိုးကားရန်)
- ✓ Abutment- Abutment တစ်ခုစီ

- ✓ ကြမ်းခင်းပြား (Deck Slab)၊ Cross Beam နှင့် Cross Frame- ခန်းဖွင့်တစ်ခုချင်းစီ အတွက် **နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃** အတိုင်း

ထို့အပြင် A မဟုတ်သည့် အခြား Countermeasure သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား များ ဆိုပါက ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ပြီးသည်နှင့် ချက်ချင်း ပြန်လည် အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ခြင်းကို ပြုလုပ်ရမည်။ ၎င်းကို နောက်ဆက်တွဲ ၃.၁ "Countermeausre အမျိုးအစားများ ရွေးချယ် သတ်မှတ်ခြင်း" လက်စွဲနှင့်အညီဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ ရလဒ်များကို မှတ်တမ်း တင်ထား ရမည်။ ဥပမာအားဖြင့် PDI တွင် M ဟု သတ်မှတ်ထားသည့် ရေထုတ်စနစ် ပိတ်ဆို့မှု အား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းဖြင့် ရှင်းလင်းဖယ်ရှားလိုက်ပြီးသည့်နောက်၊ A ဟု ပြောင်းလဲ သတ်မှတ်မည်။ PDI တွင် S1 ဟု သတ်မှတ်ခဲ့သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအား အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များအရ အမျိုးအစား B အဖြစ် ပြောင်းလဲ သတ်မှတ်သည်။ ထို့အပြင် PDI တွင် C2 သတ်မှတ်ခဲ့သော အက်ကြောင်းကို ပြုပြင်ပြီးသည့်နောက် A ဟု ပြောင်းလဲ သတ်မှတ်သည်။ မှတ်တမ်း တင်ရမည့် နည်းလမ်းမှာမူ PDI လုပ်ဆောင်သည့် အချိန်တွင် ထွက်လာသည့် အကဲဖြတ်ချက် ရလဒ်ကို စစ်ဆေးချက် မှတ်တမ်းတွင် ဖော်ပြရမည်ဖြစ်သည်။

ဤလက်စွဲစာအုပ်တွင် ဖော်ပြထားသော Countermeausre အမျိုးအစား သတ်မှတ်သည့် အခြေခံ အယူအဆမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

၁) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား A ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိသော အခြေအနေ သို့မဟုတ် အသေးစား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိသော်လည်း ပြုပြင်ရန် မလိုအပ်သည့် အခြေအနေကို ခေါ်ဆိုသည်။ (PDI လုပ်ဆောင်ရုံဖြင့် သိရှိနိုင်သော အနေအထား ရှိရမည်)

၂) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား B ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သော်လည်း အကြောင်းရင်းနှင့် ထိခိုက်မှု ပမာဏမှာ သေချာရှင်းလင်းစွာ သိနိုင်ပြီး၊ မပြုပြင်ဘဲ ထားပါကလည်း အနည်းဆုံး နောက်တစ်ကြိမ် PDI မလုပ်ဆောင်ခင် (နောင် ၅ နှစ်အတွင်း) အထိ အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းမှုကို သိသာထင်ရှားစွာ မထိခိုက်စေနိုင်ဟု သတ်မှတ် အကဲဖြတ်နိုင်သည့် အခြေအနေကို ခေါ်ဆိုသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ယာဉ်အသွားအလာ နည်းပါးသည့် သာမန် ပတ်ဝန်းကျင် အနေအထား တစ်ခုတွင် လားရာတစ်ဖက်တည်းနှင့် အဆင့် b ရှိသည့် ကြမ်းခင်း အက်ကွဲကြောင်း အခြေအနေမျိုး ဖြစ်သည်။ .

၃) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား C1 ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နေသည့်အတွက်၊ တာရှည်ခံမှု (ကြိုတင်ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းမှု) ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ အနည်းဆုံး နောက်တစ်ကြိမ် PDI မလုပ်ဆောင်ခင်(နောင် ၅ နှစ်အတွင်း) ပြုပြင်မှု လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ တံတားအဆောက်အအုံ၏

ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု ရှုထောင့်က ကြည့်လျှင် ချက်ချင်း ပြုပြင်မှုလုပ်ရန် အရေးတကြီး မလိုအပ်သည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ထိခိုက်မှု ဖြစ်ရသည့် အကြောင်းရင်း ဖယ်ရှားရေး ရှုထောင့်က ကြည့်လျှင် ကွန်ကရစ် Member များ တွင် အက်ကွဲကြောင်းနှင့် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည့် နေရာအနည်းငယ်၌ သံချေးမတက်စေ ရန် ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိများ ယိုယွင်းကျဆင်းခြင်း၊ Expansion နှင့် Contraction ကိရိယာများတွင် ရေယိုခြင်း၊ ကြမ်းခင်း Plate ၏ ရေဆင်းပိုက်များ ပိတ်ဆို့နေသော အခြေအနေတို့ကို C1 ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။ သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား C2 ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် အတော်အတန် ဆိုးရွားနေခဲ့ပြီး၊ သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းနှင့် Member များ၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုတို့မှာ သိသာ ထင်ရှားစွာ ယိုယွင်းနေခြင်းနှင့် တံတား အဆောက်အဦအတွက် ဘေးကင်းစိတ်ချရရေး ရှုထောင့်က ကြည့်ပါက အနည်းဆုံး နောက်တစ်ကြိမ် PDI မလုပ်ဆောင်ခင် (နောင် ၅ နှစ်အတွင်း) ပြုပြင်မှု လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည့်အခြေအနေကို ဆိုလိုသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကွန်ကရစ် Member များ အတွင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကွဲကြောင်းများနှင့် အားကူသံချောင်း (Reinforcing Bar) အနည်းငယ် ကျိုးအက်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ထိခိုက် ပျက်စီးမှု ရှိသည့် အခြေအနေတို့ကို C2 ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။။

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုသည် C1 နှင့် C2 နှစ်ချက်လုံးအရ ချက်ချင်းပြုပြင်ရန် လိုအပ်လာပါက C2 ဟု သတ်မှတ်ရမည်။

ထို့အပြင် ကနဦး စစ်ဆေးမှုတွင် တွေ့ရှိခဲ့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် မဆိုင်းမတွ ပြုပြင်မှ သာလျှင် တံတားသည် ပိုမို တာရှည်ခံပြီး၊ Life Cycle Cost လည်း လျော့ကျမည်ဟု ယူဆသည်။ ထို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ အကြောင်းရင်းနှင့် ပမာဏသည် သေချာရှင်းလင်းစွာ သိနိုင်ပြီး၊ အသေးစား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဆိုပါက (သတ်မှတ်ချက် B နှင့် ကိုက်ညီသည်ဟု ဆိုလျှင်ပင်) ပျက်စီးမှုအခြေအနေ ဆက်ဆိုးနိုင်သည် ဖြစ်စေ၊ မဆိုးနိုင်သည်ဖြစ်စေ C1 ဟု သတ်မှတ်သင့်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကွန်ကရစ် ပင်မရက်မကြောင့် ဖြစ်သော Dry Shrinkage၊ အပူအအေး ပြောင်းလဲမှုဒဏ်ကြောင့် ဖြစ်သော၁ အက်ကွဲကြောင်းများနှင့် Deck Slab ၏ ရေလုံသည့် အစွမ်းသတ္တိ သိပ်မကောင်းသောကြောင့် ဖြစ်သည့် ရေစိမ့်ခြင်း/ ထုံးအနည်ကျခြင်း အခြေအနေတို့ကို C1 ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။

Countermeausre အမျိုးအစားများ သတ်မှတ်ခြင်း၏ အခြေခံ ရပ်တည်ချက်/ ရည်ရွယ်ချက်များကို ယခုချိန်ထိ ဆန်းစစ်ကြည့်မှုအရ တံတား အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းမှု ရှုထောင့်မှ အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် တာရှည်ခံမှု (ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု) ရှုထောင့်မှ အကဲဖြတ်ခြင်းဟူ၍ ရည်ရွယ်ချက် မတူညီခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း အခြေခံရပ်တည်ချက် ၂ ခု ကွဲပြားနေသည်ကို ရှင်းလင်းစွာ တွေ့ရသည်။

၄) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား E1 ဆိုသည်မှာ တံတားအဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်း စိတ်ချရမှု အပေါ် သိသိသာသာ ထိခိုက်မှု ရှိနေပြီး အရေးတကြီး ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် အခြေအနေမျိုး ဖြစ်သည်။ ဥပမာ အက်ကွဲကြောင်းသည် Plate Girder အမျိုးအစားတံတားတွင် Main Girder Web သို့မဟုတ် သံမဏိတိုင်များ၏ Horizontal Web ထိ ရောက်ရှိနေပြီး အက်ကွဲကြောင်း ကြီးထွားမှုနှုန်း မြန်နိုင်ခြေ ရှိသော အခြေအနေ သို့မဟုတ် Girder ၏ ပုံမှန်မဟုတ်သော ရွေ့လျားမှုကြောင့် ပြိုကျ သွားနိုင်ချေ ရှိသော အခြေအနေတို့ကိုသည် E1 နှင့် သက်ဆိုင်သည်။

သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား E2 ဆိုသည်မှာ ကားများ၊ ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် လူများအတွက် အတားအဆီး၊ အနှောင့်အယှက် ဖြစ်နေခြင်းနှင့် အများပြည်သူအတွက် မတော်တဆမှု ဖြစ်စေနိုင်ခြင်း တို့ကြောင့် အရေးတကြီး ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်သည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် Girder ၏ အစွန်းနှင့် Abutment ၏ Breast Wall တို့ကြားရှိ နေရာလပ်သည် ပုံမှန်မဟုတ်ဘဲ ကျယ်ပြန့်နေပြီး နှစ်ဘီးတပ်ယာဉ်များ ကျွံကျနိုင်ချေ ရှိခြင်း သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်ကျ၍ ဖြတ်သန်း သွားလာသူ သို့မဟုတ် ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် ယာဉ်တို့ ထိခိုက်နိုင်ခြေ မြင့်မားခြင်း အစရှိသည့် အခြေအနေတို့သည့် E2 နှင့် ကိုက်ညီသည်။ E1 နှင့်ရော E2 အရပါ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်များ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေ ဖြစ်ပါက E1 ဟု သတ်မှတ်ရမည်။

ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပါက အခန်း ၃၊ အပိုင်း ၃.၃.၁ တွင် ပါရှိသော အရေးပေါ် ဆက်သွယ်ရေး စနစ်အတိုင်း ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ရမည်။

၅) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား M ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိနေပြီး၊ သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်း၊ Member ၏ စွမ်းဆောင်ရည်များ ပုံမှန် ကောင်းမွန်နေစေရန်အတွက် နေ့စဉ် ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထည့်သွင်း၍၊ ချက်ချင်း ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် Bearing သို့မဟုတ် ရေဆင်း ပိုက်များ၊ မြောင်းများတွင် မြေကြီးနှင့် သဲများ ပိတ်ဆို့နေခြင်းကို M ဟု သတ်မှတ်သည်။

၆) သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား S1 ဆိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိနေပြီး၊ ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ရန် လို၊ မလိုကို ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ထိခိုက်ပျက်စီးရသည့် အကြောင်းရင်း စသည်တို့ကို အသေးစိတ် စမ်းသပ်စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သည့် အခြေအနေကို ဆိုလိုသည်။ ဥပမာအားဖြင့် ကွန်ကရစ် မျက်နှာပြင်တွင် အက်ကြောင်းများ ရှိနေပြီး၊ အယ်လကာလီ နှင့် ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု (Alkaline Aggregate Reaction) ကြောင့်ဟု သံသယရှိသည့် အခြေအနေမျိုးကို S1 ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။

တံတားများသည် စတင် ဖွင့်လှစ်အသုံးပြုပြီး ၂ နှစ်အကြာလောက်တွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နိုင်ခြေ မရှိတတ်ပါ။ ထို့ကြောင့် ကနဦး စစ်ဆေးမှုတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ တွေ့ပါက အကြောင်းရင်းအား စစ်ဆေးရှာဖွေခြင်း နှင့် သင့်လျော်သည့် ဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်သင့်သည်။ သို့မှသာ တံတား၏ သက်တမ်း (Service Life) ရှည်စေပြီး Life Cycle Cost ကို လျော့ချနိုင်မည် ဖြစ်သည်။ C1 နှင့် M အမျိုးအစားများမှ လွဲ၍၊ အကြောင်းရင်း နှင့် ထိခိုက်မှုပမာဏတို့ ရှင်းလင်းစွာ သိရှိထားရသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများမှ လွဲ၍၊ ကျန်ပျက်စီးမှု ဖြစ်ရပ်များကို S1 ဟု သတ်မှတ်သင့်ပါသည်။ (B ကို ဖယ်ရှားရန် မရည်ရွယ်ပါ။)

သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား S2 ဆိုသည်မှာ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု မလိုအပ်သော်ငြား နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် အခြေအနေကို ဆိုလိုသည်။

ဥပမာအားဖြင့် ကွန်ကရစ် မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ Drying Shrinkage ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အက်ကွဲကြောင်းများ၏ ကြီးထွားမှုကို သိရှိဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် လိုအပ်သည့် အခြေအနေမျိုးကို S2 ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည်။

ထို့ပြင် Main Member တွင် C2 သို့မဟုတ် E1 ဟု သတ်မှတ်ပါက ပြုပြင်မှုဖြင့် လုံလောက်မှု ရှိ မရှိ၊ အသစ်လဲလှယ် အစားထိုးရန် လို၊ မလို ဆန်းစစ်ရန် တို့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အနေဖြင့် S2 ကိုပါ သတ်မှတ်ရမည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း Member ကို အနီးကပ် ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊ လိုအပ်ပါက ခေါက်၍ စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ထိတွေ့ စစ်ဆေးခြင်းတို့အပြင်၊ ပုံပျက်ယွင်းမှု အကြောင်းအရင်း၊ နောက်ပိုင်း ဖြစ်နိုင်ခြေများနှင့် တံတားတစ်စင်းလုံး၊ သက်ဆိုင်ရာ အပိုင်းနှင့် Member တစ်ဝိုက်ဧရိယာ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းအပေါ် သက်ရောက်မှု တို့ကိုပါ ခန့်မှန်းလျက် Countermeausre အမျိုးအစားကို သတ်မှတ်ရမည်။ ၎င်းသည် အနာဂတ်တွင် တာဝန်ရှိသူမှ ဆောင်ရွက်ရမည့် ပြုပြင်မှု အစီအမံများအတွက် အကြံပေးနိုင်သည့် အလုံးစုံ အကဲဖြတ်ချက်တစ်ခု ဖြစ်သည်။ တာဝန်ရှိသူအနေဖြင့် ၎င်းအစိတ်အပိုင်းများနှင့် Member များ၏ လက်ရှိ အခြေအနေများ၊ လိုအပ်ပါက အလားတူ ပတ်ဝန်းကျင် ရှိသည်ဟု ယူဆရသည့် အနီးအနားရှိ တံတားများ၏ အခြေအနေများနှင့် တံတား အကဲဖြတ်သူ၏ နည်းပညာဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်ချက်ကိုပါ ပေါင်းစပ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည်။ ထို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီ အတွက် နောက်တစ်ကြိမ် PDI မတိုင်ခင် ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ပြုပြင်ခြင်း အစီအစဉ်များ စဉ်းစားရန်အတွက် အခြေခံအကျဆုံး အကဲဖြတ်ချက်ဖြစ်သည်နှင့်အညီ၊ ၎င်းကို တူညီသော အကဲဖြတ်ချက်စံနှုန်းများ အတိုင်း လုပ်ဆောင်ရမည်။ နောက်ဆက်တွဲ ၃.၁ “တို့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း” သည် ဤအတွက် ရည်ရွယ်ရင်း ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် တံတားများ တည်ရှိရာနေရာတွင် ပတ်ဝန်းကျင်များ ကွဲပြားခြင်း၊

ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများမှာလည်းကွဲပြားမှု ရှိနေခြင်း တို့ကြောင့် တစ်သမတ်တည်းသော ရည်ညွှန်းကိုးကားစရာများကို ဖော်ပြရန်မှာ မဖြစ်နိုင်ပါ။

Countermeausre အမျိုးအစားများ သတ်မှတ်ခြင်း ဆိုသည်မှာ စစ်ဆေးထားသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီအတွက် Countermeausre အမျိုးအစားကို ရွေးချယ် သတ်မှတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် Member တစ်ခုတွင် ဖြစ်ပေါ်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မျိုးစုံအတွက် စုပေါင်း၍ အကဲဖြတ်ပြီး ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် ကြုံတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ခြင်းတို့တွင် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Countermeausre အမျိုးအစားများ မသတ်မှတ်ခင်တွင် ပြုပြင်မှုကို လုပ်ဆောင်ထားပြီးသည်များ ရှိနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် C1 နှင့် C2 အကဲဖြတ်ထားသည့် နေရာများကို ပြင်ဆင်ရာတွင်၊ B အကဲဖြတ်နေရာကို အတူတကွ ပြင်ဆင်လိုက်ခြင်း၊ သို့မဟုတ် သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း အဆင့် B အကဲဖြတ်ထားသည့် နေရာကို Life Cycle Cost ရှုထောင့်က ကြည့်၍ ငါးနှစ်အတွင်း ပြင်ဆင်ခြင်း စသည်။

၃.၄.၂ ပြုပြင်မှုများလုပ်ရန် လို၊မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း

ထိရောက်အကျိုးရှိသော တံတား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင်၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေ၊ အစိတ်အပိုင်းများ၏ အရေးပါမှု နှင့် Structural Member သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နိုင်ခြေ တို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ ပြုပြင်မှုလုပ်ရန် လိုအပ်မှုနှင့် အလျင်လိုမှု တို့ကို အကဲဖြတ်ဆုံးဖြတ်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

ယေဘုယျ ဥပဒေသ တစ်ခုအဖြစ် ပြုပြင်မှု လုပ်ရန် လို၊ မလိုနှင့် အလျင်လိုမှု ရှိ၊ မရှိတို့ကို အကဲဖြတ်ရာတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားနှင့် အခြေအနေ၊ အစိတ်အပိုင်း/ Members တို့၏ အရေးပါမှု နှင့် Structural Member အမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီနှင့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပို၍ဆိုးရွားလာနိုင်ခြေတို့ကို အလုံးစုံ ထည့်သွင်း စဉ်းစားရမည်။ ထိုကဲ့သို့ စဉ်းစားရာတွင် တံတား အဆောက်အဦ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရရေးနှင့် တာရှည်ခံရေး ရှုထောင့် နှစ်ခုမှ စဉ်းစားရမည်။ အကဲဖြတ်မှု အသေးစိတ်အတွက် နောက်ဆက်တွဲ ၃.၁ “တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း” ကို ကိုးကား၍၊ ပျက်စီးမှု အကြောင်းရင်း ခန့်မှန်းခြင်းနှင့်၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပိုမိုဆိုးရွားလာနိုင်ခြေကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းတို့ ပြုလုပ်ပြီး၊ အဆိုပါ အလုံးစုံသော အခြေအနေ တစ်ခုချင်းစီအတွက် (A, B, C1, C2) အမျိုးအစား ၄ ခု ထဲမှ အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ရမည်။

၃.၄.၃ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် လို၊မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း

ယာဉ်အသွားအလာ ချောမွေ့၍ ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းစေရန် နှင့် အများပြည်သူ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမှ ကာကွယ်ရန်အလို့ငှာ အတွက်၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု စတင် ဖြစ်ပေါ်သည့် Member နှင့် အစိတ်အပိုင်းများ၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာပမာဏနှင့် ဘေးပတ်ဝန်းကျင် အနေအထားတို့ကို အလုံးစုံထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ အရေးပေါ် တုံ့ပြန်မှုများ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်မှုကို ဆုံးဖြတ် သတ်မှတ်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI လုပ်ဆောင်ရာတွင် တံတားအဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ ဖြစ်စေ၊ ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် ယာဉ်များနှင့် လူများနှင့် အများပြည်သူအား ဘေးအန္တရာယ် ရှိသည့် အခြေအနေမှ တားဆီးကာကွယ်ရန်ဖြစ်စေ အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်ဟု သံသယ ရှိပါက၊ အင်ဂျင်နီယာပညာ အခြေခံဖြင့် သေချာစွာ ဆုံးဖြတ်ရမည်။

PDI ဆိုသည်မှာ တံတား ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် တံတား၏ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီကို အနီးကပ်ဆုံး စစ်ဆေးရသည့် စစ်ဆေးချက် ဖြစ်ပြီး၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို အသေးစိတ် တိုက်ရိုက် သိရှိစေနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် နေ့စဉ်လှည့်လည် စစ်ဆေးမှုများ သို့မဟုတ် အကွာအဝေး တစ်ခုမှ နေ၍ ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်းတို့ဖြင့် တွေ့ရှိရန် ခက်ခဲသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ အနက် အရေးပေါ် တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်မှု လိုအပ်သည့် ဖြစ်ရပ်များအား PDI ဖြင့် သေသေချာချာ စစ်ဆေး ရန် လိုအပ်သည်။

၃.၄.၄ ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းဆောင်ရွက်ရန် လို၊ မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း

Members များနှင့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ကောင်းမွန်နေစေရန်အတွက်၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေနှင့် ပမာဏ၊ ဖြစ်ပေါ်သည့် နေရာ တို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍၊ နေ့စဉ် ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းအနေဖြင့် ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လို၊ မလိုကို အကဲဖြတ် ဆုံးဖြတ်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI လုပ်စဉ်အတွင်း တွေ့ရှိခဲ့သည့် အချို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများသည် ပုံမှန် နေ့စဉ် ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်း၍ လွယ်ကူ လျင်မြန်စွာ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ဥပမာ မြေကြီးနှင့်သဲများ ပိတ်ဆို့ခြင်းသည် အကြောင်းရင်းနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ ပမာဏ ရှင်းလင်းစွာ သိပြီး၊ ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းဖြင့် ပြုပြင်နိုင်ခြင်းမျိုး ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် Member/အစိတ်အပိုင်း များ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ကောင်းမွန်နေစေရန်အတွက် ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းကို ချက်ချင်း လုပ်ဆောင်ရမည်။ ဤအကဲဖြတ်ချက် ရလဒ်ကို စီမံခန့်ခွဲရေး ဌာနခွဲ

(Management Unit) သို့ မဆိုင်းမတွ တင်ပြရမည် ဖြစ်ပြီး၊ ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းအနေဖြင့် မဖြစ်မနေ လုပ်ဆောင်ရမည်။

၃.၄.၅ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုတို့ လို၊ မလို ဆုံးဖြတ်ခြင်း

PDI လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် သိရသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေမှာ အကန့်အသတ် ရှိနေခြင်း၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ အကြောင်းရင်း၊ ပမာဏ၊ ပိုမို ဆိုးရွားလာနိုင်မှုတို့ကို မသိရှိရခြင်းနှင့် အပိုင်း ၃.၄.၁ တွင် ဖော်ပြ ထားသည့် အကဲဖြတ်ချက် ပြုလုပ်ရန် အခက်အခဲ ရှိပါက Member/Part တို့၏ အရေးပါမှု အလိုက် ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုတို့ လုပ်ဆောင် ရန် လို၊ မလို ဆုံးဖြတ်ရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI များသည် အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်းအပေါ်တွင် အခြေခံထားသောကြောင့် သိရှိနိုင်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေမှာ အကန့်အသတ် ရှိနေပြီး၊ အကြောင်းရင်း၊ ပမာဏနှင့် ပိုမို ဆိုးရွားလာနိုင်ခြေတို့ကို မသိရှိနိုင်ခြင်းများလည်း ရှိတတ်ပါသည်။ ယေဘုယျ အားဖြင့် ထိုကဲ့သို့ မသိရှိနိုင်ပါက အပိုင်း ၃.၄.၁ တွင် ဖော်ပြထားသော ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ် ရန် လို၊ မလိုကို ဆုံးဖြတ်ရ ခက်ခဲသည့်အတွက်၊ နည်းပညာသုံး၍ အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှုများ၊ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုများ လိုအပ်ပါသည်။ သို့ရာတွင် အကြောင်းရင်း မသိရှိရလျှင်ပင် လက်ရန်းတွင် မူလီချောင်နေခြင်းကဲ့သို့ အလွယ်တကူ ပြုပြင်နိုင်သည့်၊ ချက်ချင်း ဆောင်ရွက်ရမည့် ကိစ္စဆိုလျှင် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M ဟု သာ သတ်မှတ်ရမည်။ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် အမြဲတမ်း မလိုအပ်ပါ။

အမျိုးအစား C1 သို့မဟုတ် C2 ဟု သတ်မှတ်ခဲ့ပြီး၊ ပြုပြင်ရေး လုပ်ငန်း အမှန် တကယ် လုပ်ဆောင်မည် ဆိုပါက၊ လုပ်ဆောင်ရမည့် လုပ်ငန်းများ၊ လုပ်ငန်းပမာဏတို့ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် Survey နှင့် ဒီဇိုင်း တို့ကို ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်သည်။ ဤ Survey သည် နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးသည့် အသေးစိတ် Survey နှင့် အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ချက်နှင့် အဓိပ္ပာယ်၊ အကြောင်းအရာနှင့် ရှုထောင့်တို့ ကွဲပြားသည်။ သို့ဖြစ်၍ ပြင်ဆင်ချက် ဒီဇိုင်း (Repair Design) ဆောင်ရွက်ရန် ရည်ရွယ်ချက်ဖြင့် ပြုပြင်ရေး လုပ်ငန်း အတိုင်းအတာကိုသာ အသေအချာသိရှိရုံအတွက် နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု လိုအပ်သည်ဟု မဆုံးဖြတ်ရပါ။

ထို့အပြင် ကနဦး စစ်ဆေးမှုတွင် တွေ့ရှိခဲ့သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ အနက် အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အကြောင်းရင်း မသိရှိရသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ပျက်စီးမှု ပမာဏ နည်းသည်ဖြစ်စေ များသည် ဖြစ်စေ S1 ဟု သတ်မှတ်ရမည်။

ထို့အပြင် ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ရှိ Drying Shrinkage ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်ရပ်များ ကဲ့သို့ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အကြောင်းရင်းကို ဆုံးဖြတ်နိုင်သော်လည်း၊ ပိုမိုဆိုးရွားလာနိုင်ခြေကို ဆန်းစစ်ပြီးမှ ပြုပြင်ရန် လို၊ မလိုကို မှန်ကန်စွာ ဆုံးဖြတ်ရသည်များ

ရှိသည်။ အဆိုပါ ဖြစ်ရပ်မျိုးတွင် နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်စရာ မလိုဘဲ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်လျှင် လုံလောက်သည်။ ဤ အခြေအနေတွင် သတ်မှတ်ချက် အမျိုးအစား S2 ဟု သတ်မှတ်ရမည်။

၃.၅ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း

၃.၅.၁ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း

(၁) PDI တွင် ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း (Soundness Diagnosis) ကို ဇယား ၃.၅-၁ တွင် ဖော်ပြထားသည့် ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း၏ အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုချက် အပေါ် အခြေခံ၍ "Member/ အစိတ်အပိုင်း အဆင့် (Member Unit)" နှင့် "တံတားအဆင့် (Bridge Unit)" နှစ်မျိုးလုံးတွင် ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၂) Member အဆင့် ၏ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်းကို Member သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီအတွက် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီ အလိုက် ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၃) Member ၊ အစိတ်အပိုင်းနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားဆိုသည်မှာ အခြေခံအားဖြင့် အပိုင်း ၃.၄ "Countermeausre အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း" နှင့် အတူတူပင် ဖြစ်သည်။

ဇယား ၃.၅-၁ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက် (Soundness Diagnosis) အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုခြင်း

အဆင့်		အခြေအနေ	ဖွင့်ဆိုချက်
I	ကောင်း (Good)	ကောင်းမွန်သည့် အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်တွင် ပြဿနာတစ်စုံတရာ မရှိပါ။
II	ညံ့ (Poor)	ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းမှုများ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်	ပျက်စီးမှု အနည်းငယ်ရှိသော်လည်း တံတား ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိပါ။ (စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် သာမန်ပြုပြင်မှုများ ကဲ့သို့ သာမန်ထိန်းသိမ်းမှုများ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်)
III	ဆိုး (Bad)	ပြုပြင် ဆောင်ရွက်မှုများ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိသည်။ မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်လာနိုင်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များကို အနည်းဆုံး ၅နှစ် အတွင်း ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

အဆင့်		အခြေအနေ	ဖွင့်ဆိုချက်
IV	အန္တရာယ်ရှိ (Dangerous)	အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ လုပ်ဆောင်ရမည့် အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်မှုရှိနေသည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်းပြုလုပ်ရန် အထူးလိုအပ်သည်)

(ရှင်းလင်းချက်)

(၁) Member Unit တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုအား အကဲဖြတ်ခြင်း

Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ရာတွင် အဆိုပါ Member ကိုယ်တိုင်နှင့် ၎င်း၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုတို့က တံတား စွမ်းဆောင်ရည်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ အကဲဖြတ်ရမည်။ တစ်နည်းဆိုသော် ဇယား ၃.၅-၁ တွင် ပါဝင်သည့် "တံတား စွမ်းဆောင်ရည် (Bridge Function)" နေရာတွင် Member ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ဟု အလိုအလျောက် အစားထိုး သတ်မှတ်၍ မရပါ။ ၃.၄.၁ တွင် ဖော်ပြထားသော "Countermeausre အမျိုးအစားများ" သည် သီးသန့် သတ်မှတ်ခြင်း ဖြစ်သောကြောင့် Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုအား အကဲဖြတ်ရာတွင် Countermeausre အမျိုးအစားများကို တစ်ပြိုင်နက်တည်း သတ်မှတ်သည်မှာ ကျိုးကြောင်း ဆီလျော်ပါသည်။

ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် Countermeasure သတ်မှတ်ခြင်းတို့ကို ၎င်းတို့၏ သက်ဆိုင်ရာ အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုချက်အလိုက် သီးခြားစီ လုပ်ဆောင်ပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ၎င်းတို့၏ အမျိုးအစားများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

"I": A, B

"II": C1, M

"III": C2

"IV": E1, E2

နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှု မလုပ်ဆောင်ဘဲ ကြံ့ခိုင်မှုအဆင့် I မှ IV ကို မှန်ကန်စွာ သတ်မှတ်၍ မရဟု ဆုံးဖြတ်ပါက၊ နည်းပညာသုံး၍ စစ်ဆေးမှုအား ချက်ချင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။ ထိုစစ်ဆေးမှု ရလဒ်ကို အခြေခံ၍ I မှ IV အတွင်း အဆင့်သတ်မှတ်ရမည်။

(၂) တံတား တစ်စင်းလုံး၏ ကြံ့ခိုင်မှုအား အကဲဖြတ်ခြင်း

တံတား တစ်စင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက်ဆိုသည်မှာ တံတားတစ်စင်းလုံးအတွက် အလုံးစုံ ခြုံငုံ၍ သတ်မှတ်ထားသည့် အကဲဖြတ်ချက် ဖြစ်သည်။

တံတား တစ်စင်းလုံး၏ ကြံ့ခိုင်မှုအပေါ် Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုက မည်သို့ အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိသည် ဆိုသည်မှာ တံတား အဆောက်အဦ၏ ဝိသေသ လက္ခဏာ (Structural Characteristic) ၊ တံတား၏ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ၊ တံတား၏ အရေးပါမှု အစရှိသည်အပေါ်တွင် မူတည်သည်။ အပိုင်း ၃.၄ ၏ “Countermeausre အမျိုးအစားများ သတ်မှတ်ခြင်း” ရလဒ်များနှင့် အပိုင်း ၃.၅.၁ ၏ “Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း” တွေ့ရှိချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ ကြံ့ခိုင်မှု အဆင့် အကဲဖြတ်ချက် အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုချက် အတိုင်း တံတား တစ်စင်းချင်းစီကို အလုံးစုံ အကဲဖြတ်ရမည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် Structure ၏ လုပ်ဆောင်နိုင်စွမ်းအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသော Main Member များကို အဓိကထား၍ အတင်းကြပ်ဆုံး အကဲဖြတ်၍ ကိုယ်စားပြုရမည်။

၃.၆ PDI ရလဒ် မှတ်တမ်းများ

၃.၆.၁ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက် မှတ်တမ်းများ

PDI လုပ်ဆောင်နေစဉ်အတွင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက် မှတ်တမ်းများကို သင့်လျော်မှန်ကန်သည့် နည်းလမ်းဖြင့် ထိန်းသိမ်းထားရှိရမည်။

(ရှင်းလင်းချက်)

PDI လုပ်ဆောင်နေစဉ်အတွင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့သည့် ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ် မှတ်တမ်းသည် ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ပြုပြင်ရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင် ကိုးကားရမည့် အခြေခံ အချက်အလက်များ ဖြစ်သည့်အတွက်၊ သင့်လျော် မှန်ကန်သည့် နည်းလမ်းဖြင့် မှတ်တမ်းတင် စုစည်းထားရမည်။

ထို့အပြင် “Countermeausre အမျိုးအစားများ သတ်မှတ်ခြင်း” နှင့် “ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း” တို့နှင့် စပ်လျဉ်း၍ ပြုပြင်မှု ပြုလုပ်ခြင်း၊ အခြား မတော်တဆမှုနှင့် ဘေးအန္တရာယ်များကြောင့် တံတား အခြေအနေ ပြောင်းလဲခြင်း နှင့် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုများ လုပ်ဆောင်ခြင်းတို့ ရှိပါက ပြန်လည် အကဲဖြတ်ခြင်း (Reevaluation) ပြုလုပ်ရမည် ဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းရလဒ်ကိုလည်း မှတ်တမ်းထဲတွင် ထပ်မံထည့်သွင်းရမည်။ PDI မှတ်တမ်းတင်ခြင်း နည်းလမ်းကို နောက်ဆက်တွဲ - ၃.၃ “ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) Inspection Sheet များ ဖြည့်သွင်းနည်း” တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

PDI ဆောင်ရွက်သည့် အကြိမ်တိုင်း၏ ရလဒ်များကို မှတ်တမ်းပြုလုပ်၍၊ သိမ်းဆည်းကာ၊ စုစည်းထားရှိရမည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင်၊ တံတားစီမံခန့်ခွဲမှု အချက်အလက်များ (Bridge Management Database) ကို PDI ပြုလုပ်သည့် အကြိမ်တိုင်း ရလဒ်များ ဖြည့်စွက်မွမ်းမံခြင်း (Update)၊ နောက်တစ်ကြိမ် စစ်ဆေးမှု မလုပ်ခင်အထိ အမျိုးမျိုးသော စီမံဆောင်ရွက်ချက်

များကို အခြေခံ၍ ပြင်ဆင်တည်းဖြတ်ခြင်း (Revise) တို့ ပြုလုပ်ပြီး၊ နောက်ဆုံးအခြေအနေကို မှတ်တမ်းတင် ထိန်းသိမ်းထားရမည်။

၃.၆.၂ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အကဲဖြတ်ချက်နှင့် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု မှတ်တမ်းများ

(၁) Part/ Member တစ်ခုချင်းစီ၏ အနိမ့်ဆုံး အကဲဖြတ်ယူနစ် (နောက်ပိုင်းတွင် Element ဟု ခေါ်ဆိုသွားမည်) တစ်ခုချင်းစီ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တကယ့် အခြေအနေကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီအလိုက် မှတ်တမ်း တင်ရမည် ဖြစ်ပြီး၊ အနည်းဆုံး အောက်ပါတို့ ခြုံငုံပါဝင်ရမည်။

၁) Element တစ်ခုချင်းစီနှင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီတို့၏ ဓာတ်ပုံများကို အရှိအတိုင်း အချက်အလက်များအနေဖြင့်၊ နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃ ရှိ "ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) Inspection Sheet များ ဖြည့်သွင်းနည်း" ပေါ် အခြေခံ၍ ထပ်မံ မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ ဖြစ်လေ့ရှိသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများကို ဇယား ၃.၃-၁ မှ ၃.၃-၃ ထိ ဖော်ပြထားသည်။

၂) ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို နောက်ဆက်တွဲ ၃.၂ "ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း လမ်းညွှန်" ကို အခြေခံ၍၊ သတ်မှတ်ပြီး မှတ်တမ်းတင်မည်။

၃) ၂) တွင် သတ်မှတ်ဖော်ပြခဲ့သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ၏ တည်နေရာအနေအထား ဆက်နွယ်မှုကို သိရှိနိုင်ရန် အပေါ်စီးမှ မြင်ရသည့်ပုံ (Bird-Eye View) ဖြင့် ပုံကြမ်း ရေးဆွဲပေးရမည်။ ထို့အပြင် နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃ "ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) Inspection Sheet များ ဖြည့်သွင်းနည်း" အတိုင်း ဒေတာ အချက်အလက်အဖြစ် ပြောင်းလဲ ထည့်သွင်းရန် ခက်ခဲသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများကိုလည်း အခြေအနေကို သိရှိနားလည်နိုင်ရန် အလားတူ ပုံကြမ်း ရေးဆွဲပေးရမည်။

တံတားနှင့် Member များ၏ အခြေအနေအား အသေအချာ သိရှိစစ်ဆေးခြင်း နှင့် ပတ်သက်၍ အပိုင်း ၃.၃.၃ ကို လေ့လာပါ။

(ရှင်းလင်းချက်)

(၁) PDI များ၏ ရလဒ်များကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပမာဏအား သိရှိရန် သာမက ထိရောက်သည့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုများ လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် အတွက် အခြေခံ အချက်အလက်များ အဖြစ်လည်း ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသုံးပြုသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အက်ကွဲကြောင်း အနေအထားပေါ် အခြေခံ၍ Alkali-Aggregate ဓာတ်ပြုမှုကို စစ်ဆေးခြင်း သို့မဟုတ် အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်ပေါ်သည့် နေရာ ဝန်းကျင်၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အနေအထားပေါ် အခြေခံ၍ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အကြောင်းရင်းကို စဉ်းစားခြင်း တို့တွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုပြ ပုံသည် အရေးပါသော အချက်အလက် တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို Element တစ်ခုချင်းစီအတွက် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု

အမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီအလိုက် အကဲဖြတ် သတ်မှတ်သည်။ အဆိုပါ မှတ်တမ်းများကို တံတား၏ အခြေအနေကို ဖော်ပြသည့် အခြေခံ အကျဆုံး အချက်အလက်များအဖြစ် စုဆောင်းထားပြီး၊ တံတားထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ပြုပြင်ရေး အစီအစဉ်များ ရေးဆွဲရန်အတွက် အသုံးပြုမည်။ ထို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ပမာဏ အဆင့်သည် တတ်နိုင်သမျှ တိကျ၍ မျှတရမည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို အကဲဖြတ်ရာတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားအရ အရည်အသွေးအားဖြင့် (Qualitative) အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ အရေအတွက် ကိန်းဂဏန်းအားဖြင့် (Quantitative) အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် နည်းလမ်း ၂ မျိုးလုံးဖြင့် အကဲဖြတ်ရန် လိုအပ်ခြင်းတို့ ရှိသည်။ ဇယား ၂ ခုစလုံးသည် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို ညွှန်ပြသည့် အရှိအတိုင်း အချက်အလက်များကို ဖော်ပြသည်။ ဆိုလိုသည်မှာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ လက်ရှိ အနေအထားကို အကဲဖြတ်ထားခြင်းသာ ဖြစ်ပြီး၊ ပျက်စီးမှု အကြောင်းရင်းပေါ် သက်ရောက်မှု အတိုင်းအတာ၊ နောက်ပိုင်း ခန့်မှန်းချက်နှင့် တံတားတစ်စင်းလုံး၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း စသည်တို့ မပါဝင်ပါ။

သို့ရာတွင် အပိုင်း ၃.၄ တွင် ဖော်ပြထားခဲ့သော Countermeausre အမျိုးအစားများ သတ်မှတ်ခြင်းသည်မူ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အကြောင်းရင်း၊ ရှေ့ဆက်ဖြစ်နိုင်သည့် အခြေအနေ ခန့်မှန်းချက်နှင့် တံတားတစ်စင်းလုံး၏ ဝန်ခံနိုင်စွမ်း၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်း၊ ၎င်း Member အနီးတစ်ဝိုက်ရှိ အစိတ်အပိုင်း၊ Member ၏ လက်ရှိအနေအထား အစရှိသည် တို့ကို အလုံးစုံ ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသည့် အကဲဖြတ်ချက် တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် လမ်း/တံတားတာဝန်ခံမှ ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းတို့ကို အကြုံပြုနိုင်ပြီး၊ အင်ဂျင်နီယာ၏ နည်းပညာဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်ချက်လည်း ပါဝင်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် “Countermeausre အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း” နှင့် “ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း” တို့သည် လုံးဝ မတူညီပါ။

ဤအချက်အလက်များသည် တံတား၏ အခြေအနေများကို ဖော်ပြနေသည့် အခြေခံအကျဆုံး အချက်အလက်များ ဖြစ်ရုံသာမကဘဲ ရှေ့ဆက်ဖြစ်နိုင်သည့် အခြေအနေများအတွက် ခန့်မှန်းရန်အတွက်လည်း အရေးကြီးသည်။ ထို့ကြောင့် ဤ အချက်အလက်များသည် အခြေအနေအမှန်၊ အရှိအတိုင်း ဖော်ပြသော ဒေတာများ ဖြစ်ရန်အပြင်၊ ပြတ်တောက်မသွားဘဲ အဆက်အစပ်ရှိရန် အမျိုးအစားတူ ဒေတာ (Homogeneous) များ ဖြစ်ရန်လည်း လိုအပ်သည်။ သို့မှသာ စစ်ဆေးမှု တစ်ခုချင်းစီ အလိုက် စုစည်းထားသော အချက်အလက်များကို နှိုင်းယှဉ်မှု ပြုလုပ်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ဒေတာအချက်အလက်များ စုဆောင်းရာတွင် ဤအချက်ကို အမြဲမှတ်သားထားရန် လိုအပ်သည်။

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို စစ်ဆေးသိရှိရန်အတွက် အနိမ့်ဆုံး အကဲဖြတ်ယူနစ်မှာ Element ဖြစ်သည် (Member နှင့် အစိတ်အပိုင်းတို့၏ အနိမ့်ဆုံး အကဲဖြတ် ယူနစ်ဖြစ်သည်)။ နောက်ဆက်တွဲ ၃.၃ “ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (PDI) Inspection Sheet များ

ဖြည့်သွင်းနည်း” တွင် ရှင်းပြထားသည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် သတ်မှတ်ချက်ကို အခြေအနေအလိုက် အောက်ပါ နည်းလမ်းများကို အသုံးပြု၍ မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

၁) ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းအတွက် အရည်အသွေးဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်မှု စံနှုန်းကို အခြေခံ၍ ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို ဖော်ပြသော အဆင့်သတ်မှတ်ချက်ကို မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

၂) ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို ဖော်ပြသည့် အချက်အလက်များအနက်၊ နည်းလမ်း (၁) ဖြင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် Data အဖြစ်သို့ မပြောင်းလဲနိုင်သော အချက်အလက်များကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှုပြုပုံ သို့မဟုတ် စာဖြင့် မှတ်တမ်း တင်ထားရမည်။ Data အဖြစ် မပြောင်းလဲနိုင်သော အချက်များ (Items) အတွက် နည်းလမ်း (၂) ထိခိုက်ပျက်စီးမှုပြုပုံ သို့မဟုတ် စာများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ထားရန် လိုအပ်သည့် နမူနာ Items များကို အောက်တွင်ဖော်ပြထား ပါသည်။

က. ကွန်ကရစ် Member များ၏ အက်ကွဲကြောင်း ပုံကြမ်း (ပုံကြမ်းတွင် အဓိက အတိုင်းအတာများ ပါဝင်ရမည်)

ခ. ကွန်ကရစ် Member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိနေသော အပိုင်းနှင့် ဧရိယာများ (ဆေးသားကြွေတက်ခြင်း၊ ဆေးသားကွာခြင်း၊ ဆေးရောင်လွင့်နေခြင်း အစရှိသည်) တို့၏ ပုံကြမ်း

ဂ. Steel Members များတွင် အက်ကြောင်း တွေ့ရသည့် နေရာနှင့် အက်ကွဲကြောင်း အခြေအနေပြ ပုံကြမ်း

ဃ. သံမဏိအပိုင်း (Steel Parts) များ၏ ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းသော နေရာနှင့် အခြေအနေ ပြ ပုံကြမ်း

င. ရေ ယိုစိမ့်သော နေရာ စသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်နေသော နေရာများ

စ. မူမမှန်သော ဆူညံသံနှင့် တုန်ခါမှု စသည့် ဓာတ်ပုံဖြင့် မှတ်တမ်းတင်၍ မရသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအား ရေးသားဖော်ပြခြင်း

ဆ. ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးအနည်ကျခြင်း၊ ကွန်ကရစ်ကြွေတက်ခြင်း၊ သံချေးများ ပေါ်နေခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် တည်နေရာနှင့် နေရာအပိုင်းအခြား

ဇ. သိသာထင်ရှားစွာ အရောင်ပြောင်းနေခြင်း၊ ရေစိမ့်ဝင်ထားသည့် အမှတ်အသား အစွန်းအထင်း များ (Infiltration Marks)

ဈ. အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်အထဲ မပါဝင်သော်ငြား၊ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းခြင်း၊ တံတား Structure သို့မဟုတ် တည်ဆောက်ရေး ဝိသေသလက္ခဏာများ တို့ကို ကိုယ်စားပြုသည့် အရာများ/ နေရာအပိုင်းအခြား မှန်မှန် ဖြစ်နေသည်များ/ Structural Factor နှင့် ဆက်နွယ်နေသည်ဟု သံသယရှိသည်များ

ည. ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း နည်းလမ်းဖြင့် အတည်ပြုထားသော ကွန်ကရစ် ကြွတက်ခြင်း၊ ကွာကျခြင်း ဖြစ်သည့် နေရာအပိုင်းအခြား

ဋ. Spacers နှင့် သံချောင်း များ စသည့် အတွင်းပိုင်းတွင် ကွက်ကျား ရှိနေသော သံမဏိပစ္စည်းများ ပေါ်နေခြင်း

ဌ. Deck Slab တွင် ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း၊ ထုံးကျောက် အနည်ကျခြင်း၊ အရောင်ပြောင်းခြင်း၊ ရောစာများ ပေါ်နေခြင်း၊ အနီးအနားရှိ ထောင့်ချိုးများ ပွဲကျခြင်း အစရှိသည့် ရေဝင်ရောက်မှုဟု သံသယရှိရသည့် လက္ခဏာများနှင့် ဆက်နွယ်သည့် အက်ကွဲကြောင်း နေရာများ (One Way Crack နှင့် Two-Way Crack ကြား ကွဲပြားခြားနားမှု၊ ပျံ့နှံ့နေသည့် အက်ကွဲကြောင်းများနှင့် နေရာအတိအကျတွင် ရှိနေသည့် အက်ကွဲကြောင်းများ ကြား ကွဲပြားခြားနားမှုတို့ကို ထည့်မတွက်ဘဲ)

ဍ. မှတ်တမ်းတင်သင့်သည်ဟု ယူဆသည့် အခြား ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှုများ

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်ကို အကဲဖြတ်ခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း ပြုလုပ်သည့်အခါ သံချေးတက်ခြင်း၊ ကွန်ကရစ်ကြွတက်ခြင်း/ ကွာကျခြင်း၊ သဲ၊ နုန်း ရွှံများ စုပုံခြင်း၊ ပေါင်းပင်များ ရှိနေခြင်း အစရှိသည်တို့ကို တတ်နိုင်သမျှ ဖယ်ရှားရမည်။ ၎င်းတို့ကို မဖယ်ရှားခင် တည်နေရာ၊ အနေအထားကိုလည်း ဓာတ်ပုံ စသည်တို့ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

(ဃ) စက် ကိရိယာတို့ကို အသုံးပြုရာတွင် အခြေအနေများ အလိုက် အမှားအယွင်း ဝိသေသ လက္ခဏာများ (Error Characteristics) ကို ထည့်သွင်း စဉ်းစား ရမည်ဖြစ်ပြီး၊ အသုံးမပြုခင်တွင် လည်း အသုံးပြုရမည့် နည်းလမ်းနှင့် ရလာသည့် ရလဒ်များကို အသုံးချ နိုင်သည့် အတိုင်းအတာနယ်ပယ်ကို စဉ်းစားရမည်။

အထက်တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ ၎င်းအချက်အလက်များသည် အခြေအနေအမှန်၊ အရှိအတိုင်းကို ဖော်ပြသော ဒေတာများဖြစ်ရန်အပြင် အဆက်အစပ်ရှိ၍ အမျိုးအစားတူ ဒေတာ (Homogeneous) များ ဖြစ်ရန်လည်း လိုအပ်သည်။ သို့မှသာ စစ်ဆေးမှု တစ်ခုချင်းစီ အလိုက် စုစည်းထားသော အချက်အလက်များကို နှိုင်းယှဉ်မှု ပြုလုပ်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းမှု ဖြစ်ပေါ်သည့် အချိန်နှင့် ပြောင်းလဲမှုတို့ကို သိရှိစေရန်အတွက် စစ်ဆေးမှု တစ်ခုချင်းစီတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားခဲ့သော ဓာတ်ပုံများနှင့် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှုပြ ပုံတို့ကို နှိုင်းယှဉ်ရမည် ဖြစ်သည်။ မှတ်တမ်းတင်ရန်အတွက် အထောက်အကူပြု ကိရိယာ (Support Device) ကို အသုံးပြုသည့်အခါတွင် ကိရိယာက မှတ်တမ်းတင်လိုက်သည့် Structure အစိတ်အပိုင်း၏ ပုံပန်းသွင်ပြင် ရှင်းရှင်းလင်းလင်း မရှိသည့်အခါ နှိုင်းယှဉ်ရန်လည်း ခက်ခဲပါသည်။ မည်သည့်အခြေအနေ၊ မည်သည့် အတိုင်းအတာ၊ မည်သို့သော လက္ခဏာများ ရှိသည်ကို စက်ကိရိယာက ကောင်းစွာ မှတ်တမ်း မတင်နိုင်ခဲ့သည်မျိုး ရှိနိုင်ပါသည်။

ထိုအခါမျိုးတွင် အခြေအနေ အသေးစိတ်သည် မည်သို့ရှိသည် ဆိုသည်ထက် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု ရှိ၊ မရှိကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သိရန် ၎င်းဒေတာကို အသုံးချနိုင်ပါက ပို၍ အသုံးဝင်သည်ဟု စဉ်းစားနိုင်ပါသည်။ ကွန်ကရစ် ကြွတက်ခြင်း၊ ကွာနေခြင်းများ ရှိနေပါက အများပြည်သူကို ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းစေရေး ရှုထောင့်က ကြည့်၍ အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ ကို လုပ်ဆောင်ရမည် ဖြစ်ပြီး မှတ်တမ်း တင်ထားရပါမည်။

နောက်ဆက်တွဲ ၁

Inspection Forms

Ministry of Construction in Myanmar	Bridge Inspection Sheet

Inventory Data									
State/Region		Inspection Unit							
Bridge Name		Road Name		Road Type		KP	+		
Location(GPS)	Longitude:		Latitude:						
Superstructure	Material:		Structure Type:						
Substructure	Material:		Structure Type:						
Total Length		ft		m	No. of Span		Completion Year		
Width		ft		m	No. of Lane		Walkway		

Insepction Record (Road + Pylon)

Position	Member	Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
			☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Road surface and Side view	Pavement	Pothole							
		Crack							
		Rutting/Waving							
	Expansion Joint	Damage							
		Defference in Levels							
		Clogging up							
	Drainage	Clogging up inlet							
		Damage of Drainage Pipe/Duct							
	Walkway	Crack on Surface							
		Hole/Damage		/					
		Peeling Off of Concrete/Exposure of Steel Bar		/					
	Guard Rails	Damage of Railing/Barrier							
	Superstructure, Deck slab	Camber/Profile Checking		/					
Cable/Tower (Applied to cable support structures only, including Nielsen Arch, Outer cable PC bridge)	Cable	Crack on Coating Material							
		Peeling of Coating Material							
		Flexure of Cable							
		Rust/Corrosion on Strand							
		Sectional Reduction		/					
		Break of Strand		/	/				
	Hanger (Suspension Bridge)	Slippage of Cable Band							
		Rust/Corrosion on Hunger Cable							
		Sectional Reduction		/					
		Break of Hunger Cable		/	/				
	Anchorage	Crack							
		Wetting, Water Leakage							
		Corrosion							
		Damage on Anchorage Part - Inlet area		/					
		Damage on Anchorage Part - Tension area /Elongation of Threaded Part		/					
	Tower/Pylon	Inclination of Tower/Pylon		/					

Insepction Record (Substructure, Dyke)

Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Substructure	Abutment & Pier	Structure	Scouring							
			Sink/Tilt/Move							
			Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Settlement		/					
		Bearing	Damage/Corrosion							
			Covered by Sedimention/Vegitation							
			Functional Failure							
		Bearing Seat	Cracks							
			Fracture							
			Mud/Waste/Water accumulation							
	Foundation	Pile	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete		/					
			Exposure of Steel Bar		/					
		Pile Cap/ Footing	Crack							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
Around Bridge	Dike/Riverbank		Erosion							
			Settlement							
			Sedimentation							
			Change in River Direction							
	Approach Road	Toe Wall	Damage/Hole/Fancy Block Deterioration/ Toe Beam Damage/Crack							
		Median Way	Damage/Hole/Median Wall Damage/Crack							
		Embankment	Sand/Earth Fill Condition							

Insepction Record (Superstructure)										
Position	Member		Inspection Item	Check	Damage Level				Degree of Damage	
				☑	I	II	III	IV	By Member	By Position
Superstructure	Main Girder / Structure	Concrete Girder	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Girder	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Diaphragm / Stringer	Concrete Diaphragm	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
		Steel Diaphragm/ Stringer	Paint Peeling							
			Corrosion							
			Crack at Steel member		/					
			Crack at Welding part		/					
			Loose/Broken of HTB/Rivet		/					
	Deck Slab	Concrete Deck	Crack							
			Water Leakage							
			Free Lime							
			Rusty Water							
			Honeycomb							
			Peeling Off of Concrete							
			Exposure of Steel Bar							
			Section Loss of Steel Bar							
			Defect of Cushion Mortar							
		Steel Plate	Corrosion							
			Crack							
			Reduction of Plate Thickness							

Inspection Record		Comment, Explanation, Notes
Name of Inspector		
No. of Labour		
Weather Condition		
Type of Equipment		
Scaffolding System/Inspection Vehicle/Ladder		If cable tension force was measured, fill in the measurement value. _____ N/mm2

Note:

		Score
Damage Level	I Light damage.	
	II Monitoring is required.	
	III: Taking action is required.	
	IV: There is a risk of collapse. Taking action is immediately required.	
Degree of Damage and Overall Evaluation	N: The function of the bridge has no problem.	Overall Evaluation
	L: Light damage is found, but the function of the bridge is not hindered. (Minor maintenance such as monitoring and simple repair is required.)	
	M: Middle damage is found. If it left untreated, it may interfere with the function of the bridge. (Early action is required, at least within 5 years.)	
	U: The damage interferes with the bridge function. Urgent action shall be required.	

Inspected by _____ Date: _____

Checked by _____ Date: _____

Approved by _____ Date: _____

Periodical Inspection Form for Long Bridge

No1

Bridge Inventory & Comprehensive Results	Origin side	Longi		Destination side	Longi		Bridge ID		Revision Date	
		Lati			Lati				Inspection Date	

Bridge Name		Route name	from		Road Classification		Crossing facility	
			till				Private Property	

Place	from		Distance Marker	from		Control unit		Traffic Condition	Survey year	
	till			till					Daily Traffic Vol.	
									12 hr. in day time	
									Rate of Large Vehicle	
									Load Limit	

In-service date		Bridge Length		Live Load		Design Standard	
		Span Arrangement					

Structural Type of Superstructure		Width	Total		Pedestrian	Curb	Traffic	Lane No	Center strip	Median strip
			Effective							
Structural Type of Substructure		Remarks								
Structural Type of Foundation										
Comprehensive inspection results	Soundness Category							Diagnostician		

No. 2 General View by Span		Span No.			Origin	Longi		Destination	Longi	
Bridge Name			Control Unit			Lati			Lati	
Entire Drawing										
General View by Span										

ნახაზის ასლია

No.3 Photo of current Status

Bridge Name

Span No.

History of Repair	y/m/d	

Photo of current status	Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
	Place				Place				Place			
	Memo				Memo				Memo			
	Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
	Place				Place				Place			
	Memo				Memo				Memo			

ნ-c ჯუაფეცხვ

No.4 Method to grasp current status	Bridge Name		Span No.	

The place impossible by close visual inspection, or close visual inspection was not used

	member name	Member No.	Element No.	Reason	Measures and conditions of equipment
Place impossible to inspect by close visual inspection					
Place other measure than visual inspection was used					

ရှင်းလင်းချက်ပုံစံ ၄-ဂ

No. 5 Drawing of Damage Surface

Bridge Name		Span Number						

Drawing of damage

No.6 Photo of Damage

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects	Photo No		Member Name		Photo No		Member Name		Photo No		Member Name	
	Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type	
	Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree	
	Photo No		Member Name		Photo No		Member Name		Photo No		Member Name	
	Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type	
	Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree	

ဖ-c ပုလဲဆောင်ခန်း

No. 7 Evaluation Table			Inspection date		Type of inspection		Target span					
Evaluation Item			Damage Degree		Countermeasure							
Structural part		Member	Inspection time	Objective evaluation of damage (Worst degree in each member with respect to damage type) Left side: Damage type Right side: Damage degree	Damage	Cause	Progress	Structural importance or traffic safety (α-1,α-2, β,γ)	Comments	Countermeasure category	Soundness
Superstructure	Slab & Girder	Main Girder (Outside)	this time								
			Photo								
			Last time								
		Main Girder (Inside)	this time								
			Photo								
			Last time								
		Cross Beam	this time								
			Photo								
			Last time								
		Deck Slab (Upper surface)	this time								
			Photo								
			Last time								
		Deck Slab (Lower surface)	this time								
			Photo								
			Last time								
Superstructure	Surface	Pavement	this time								
			Photo								
			Last time								
		Curb	this time								
			Photo								
			Last time								

Substructure		Superstructure		Superstructure
Abut		Appurtenance/surface		Bearing
	A1			
Parapet		Inspection on Facility		Unseating Protection
Pile		Drainage		Bearing
Footing		Expansion joint		Railing/ Guard fence
Wing Wall		Parapet		this time
Vertical Wall				Photo
Parapet				Last time

Pier
A2
P1
P2
Vertical Wall
Wing Wall
Footing
Pile
Pier cap
Column/ wall
Footing
Pile
Pier cap
Column/ wall
Footing
Pile
Note: You can add or modify the member name as you need.
Number and symbols of pull-down menu correspond to sheet 9

Commentary

Definition			Main member		Not main member	
			Primary Member (Structural safety α-1)	Secondary Member(β)	Appurtenance	View point of Traffic safety
Members or Parts	Superstructure	Girder Br	Main girder		Guard fence	○α-2
			Geber part of main girder		Railing	○α-2
			Cross frame, cross beam		Drain pipe	γ
			Longitudinal stringer		Drain basin	γ
			Slab		Expansion joint	○α-2
		Truss	Same as above mentioned in girder br.	Lateral	Inspection facility	γ
			Chord		Pavement	○α-2
			Diagonal		Curb	○α-2
			Vertical			
			Portal frame			
			Buried part in concrete of diagonal and vertical member			
			Panel point			
			Cross frame, cross beam			
		Arch	Same as above mentioned in girder br.			
			Arch rib			
			Stiffening girder			
			Vertical(hunger, support			
			Portal frame			
			Panel point			
			Buried part in concrete of vertical member			
		Rigid frame	Same as above mentioned in girder br.			
			Main girder			
			Pier			
Member or Parts	Superstructure	Cable stayed	Same as above mentioned in girder and truss br.			
			Diagonal cable			
			Tower			
			Cable anchor part			
		Suspension	Same as above mentioned in girder br.			
			Main cable	Storm cable		
			Hanger cable			
			Cable anchor part			
			Cable connection parts			
			Tower			
			Saddle			
			Cable band			
		PC girder	Same as above.			
			PC anchor part			
			Cable			
	Bearing	Vertical	Bearing, Link			
		Horizontal	Bearing(in case V & H are integrated)	Wind shoe		
		Longitudinal		Unseating protection		
		Anchor bolt				
		Concrete and mortar at bearing				
	Substructure	Foundation	Pile			
			Pile cap(Footing)			
			Spread type			
			Caisson			
			Steel pipe sheet pile			
		Pier	pier			
			Corner part of steel pier			
		Abutment	Parapet wall			
			Wing wall			
			Vertical wall			

Commentary

No.	Damage type & number
1	Corrosion （Corr）
2	Crack （Cra）
3	Loosening/Falling off （Loo/Fa）
4	Cut-off （Cu-O）
5	Degradation of corrosion protection function （DCPF）
6	Crack （Cra）
7	Peeling/Re-bar exposure （Pe/R Ex）
8	Water leakage/Free lime （WL/FL）
9	Falling 0ff （FO）
10	Crack on deck slab （Cra De）
11	Float （Fl）
12	Abnormal gap （Ab Ga）
13	Unevenness on road surface （Ue RS）
14	Abnormality on Pavement （Ab Pa）
15	Function obstacle at bearings （Fu Ob）
16	Others （Oth）
17	Damage of repair/retrofit material on concrete member （Da Rep）
18	Abnormal anchor part （Ab Anc）
19	Discoloration/deterioration（Disc/Det）
20	Leakage/stagnation of water （Le/Sta）
21	Abnormal sound/vibration （Ab So/Vi）
22	Abnormal deflection （Ab Def）
23	Deformation/Missing （Def/Mis）
24	Sediment clogging （Sed Clog）
25	Displacement (Settlement/horizontal movement, /inclination) （Disp）
26	Scour （Scour）

Countermeasure category	
A	No damage or minor damage and no need for repair
B	Need to be repaired depending on the situation
C1	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of preventive maintenance.
C2	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of safety of structure.
E1	Urgent response is required from the viewpoint of the safety of the bridge structure
E2	Urgent response is required for traffic obstacle or damage to the third party .
M	Respond in the maintenance work
S1	Necessary for detailed investigation
S2	Necessary for follow-up investigation

Soundness category		Corresponding Countermeasure category
I	Sound	A,B
II	Preventive maintenance stage	C1,M
III	Early measures Stage	C2
IV	Emergency measures Stage	E1,E2

နောက်ဆက်တွဲ ၂

ကြံခိုင်မှုအကဲဖြတ်ချက်လမ်းညွှန်

နောက်ဆက်တွဲ ၂ ကြံ့ခိုင်မှုအကဲဖြတ်ချက်လမ်းညွှန် (Soundness Diagnosis)

“အသေးစားနှင့် အလတ်စား တံတားစစ်ဆေးရေးလက်စွဲစာအုပ်” နှင့်အညီ၊ တံတား Member တစ်ခုချင်းစီ၏ ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ရာတွင် ကိုးကားနိုင်ရန်၊ သမရိုးကျ ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းမှုများအား ပျက်စီးမှုအဆင့် သတ်မှတ်ရာ၌ ထည့်သွင်း စဉ်းစားသည့် နမူနာ အကြောင်းအရာများကို ဤအပိုင်းတွင်ဖော်ပြသွားပါမည်။
တံတား Member တစ်ခုချင်းစီ၏အခြေအနေကို အရေအတွက် အတိုင်းအတာအားဖြင့် သတ်မှတ်ဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲပြီး၊ တံတားဖွဲ့စည်းမှုပုံစံ နှင့် တံတားတည်ဆောက်မှု အခြေအနေများပေါ်တွင် မူတည်နေသောကြောင့် ထိုတံတား၏ အခြေအနေ ကို တကယ့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု (PDI) ဖြင့် အကဲဖြတ်ဆုံးဖြတ်ရန် စဉ်းစားရမည်။ သင့်တော်မှန်ကန်သော ကြံ့ခိုင်မှုအဆင့် ကို အကဲဖြတ် သတ်မှတ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

အောက်ပါ ဇယား ၃-၁ ရှိ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှုအမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီအတွက် ရည်ညွှန်းကိုးကားစရာ နမူနာများကို ဤအပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား ၃-၁ ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား

သံမဏိအစိတ်အပိုင်း (Steel Member)	ကွန်ကရစ်အစိတ်အပိုင်း (Concrete Member)	အခြား
(၁) သံချေးစားခြင်း (၂) အက်ကွဲကြောင်း (၃) ကွဲထွက်ခြင်း (၇) အခြား	(၄) အက်ကွဲကြောင်း (၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (၇) အခြား	(၆) Bearing ပျက်စီးခြင်း (၇) အခြား

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၁) သံချေးစားခြင်း (Corrosion)	၁/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတားဏ၏ စွမ်းဆောင်ရည်အား ထိခိုက်မှုမရှိသေးသော်လည်း၊ ကြိုတင်ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်မှုများ ပြုလုပ်ထားသင့်သည်။ (ကြိုတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

	သံပြားဏ၏အထူ လျော့နည်းမှု မရှိသေးသော်လည်း၊ သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသော Coating အလွှာ သည် နေရာအများအပြား ယိုယွင်းပျက်စီးလာနေ သည်။ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်မှု မရှိပါက Member တစ်ခုလုံးသို့ ဆိုးရွားသည့် သံချေးစားခြင်း ပျံ့နှံ့သွားလိမ့်မည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	တံတားတစ်စင်းလုံး၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း အပေါ် ဆိုးကျိုး အနည်းငယ်သာ ရှိသည်။ သို့သော် သံချေးတက်မှု များ နေရာအလိုက် သိသိသာသာ ဆက်လက် ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်မှု မရှိပါက ဆိုးကျိုးသက်ရောက်မှုမှာ ကျယ်ပြန့်လာလိမ့်မည် ဟု ယူဆရသည်။
	Weathering Steel အမျိုးအစား ဖြစ်ပြီး၊ ပင်မ Member ၏ အထူမှာ သိသိသာသာ လျော့ကျ မသွားသော်လည်း၊ ပုံမှန် မဟုတ်သော သံချေး တက်မှု ကို တွေ့ရှိရသည်။ ပြုပြင် ဆောင်ရွက်မှု မရှိပါက တိုးတက် ကောင်းမွန်လာနိုင်မည် မဟုတ် ဟု ယူဆ ရသည်။
	ဆေးသုတ်ထားသော အစိတ်အပိုင်း ဖြစ်ပြီး၊ ပင်မ အစိတ်အပိုင်း ၏အထူမှာ သိသာစွာ လျော့ကျသွားခြင်း မရှိသော်လည်း၊ ပြုပြင် ဆောင်ရွက်မှု မလုပ်ပါက ရေစိမ့်ဝင်မှု ကြောင့် Coating အလွှာ သည် လျင်မြန်စွာ ပျက်စီး ယိုယွင်းလာနိုင်ပြီး၊ သံချေးစားခြင်း ပျံ့နှံ့ ဖြစ်ပေါ် လာနိုင်သည်။

မှတ်ချက်များ

- သံချေးစားသည့်နှုန်းသည် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်စေသည့် ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေပေါ် မူတည်၍ ကြီးမားစွာ ပြောင်းလဲသည်။ (ဆားရေကြောင့်ပျက်စီးခြင်း၊ မိုးရေတင်ခြင်း၊ ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ စိုထိုင်းဆမြင့်မားခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ဖြစ်သည့် ဆိုးကျိုးများ)
- ၎င်းတို့သည် နောက်တစ်ကြိမ် ပုံမှန်အသေးစိတ်စစ်ဆေးခြင်း မတိုင်မီ ကြိုတင်ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းရေး ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်သင့်သည်ဟု ရှင်းရှင်းလင်းလင်း သိရှိလက်ခံရမည့် အခြေအနေများ ဖြစ်သည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၁) သံချေးစားခြင်း (Corrosion)	၂/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်အား ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင်ကုစားမှုများကို အစောပိုင်း အဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	ပင်မ Member ၏ နေရာအနှံ့တွင် သံချေးစားခြင်း သိသိသာသာ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ တချို့နေရာတွင် သံပြား အထူလျော့ကျနေခြင်းကို တွေ့ရှိရနိုင်သည်။ ဖြတ်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ (Cross-Section Loss) လျော့နည်းခြင်း ဖြစ်ပေါ်ပါက၊ Member ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်မှု ဘေးကင်း စိတ်ချရမှု (Structural Safety) အပေါ် ထိခိုက်စေ နိုင်သည်။
	Main Girder ၏ Bearing နှင့် Support Point တွင် သံချေးစားခြင်း သိသာထင်ရှားစွာ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ အထူ လျော့ကျမှု သိသာစွာ တွေ့ရသည်။
	လေထုစိုထိုင်းမှု၊ ညစ်ညမ်းမှုတို့ကြောင့် ဖြစ်သော သံချေးစားခြင်းအား ကြိုတင်ကာကွယ်ထားသည့် Weathering Steel အမျိုးအစားတွင် ပုံမှန်မဟုတ်သော သံချေးစားခြင်းကြောင့် သံပြား အထူလျော့ကျခြင်း ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။
	ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် ရေဝပ်မှုများကြောင့် Main Member ၏ နေရာ အနှံ့အပြားသို့ သံချေးစားခြင်း ဆိုးဆိုးရွားရွား ပျံ့နှံ့ နေသည်။

မှတ်ချက်များ

- သံချေးစားခြင်းသည် သံပြားအထူကို အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိဖြစ်စေ၊ ထိုထက်ပို၍ဖြစ်စေ လျော့ကျစေနိုင် သည်။ Cross-Section ထိခိုက်ယိုယွင်းခြင်းသည် နေရာကွက်၍ ဖြစ်လျှင်ပင် ပင်မ Member ၏ အရေးကြီးသည့် နေရာတွင် ဖြစ်ပွားပါက၊ ထို Member ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းကို လျော့ကျသွားစေနိုင်သည်။
- Girder များနှင့် ဖြတ်ပိုင်းပုံ Box ပုံရှိသော Member များအတွင်း ရေယိုစိမ့်လျှင် (သို့) ရေဝပ်လျှင် ဧရိယာအများအပြားတွင် ဆိုးရွားစွာ သံချေးတက်နိုင်သည်။ အထူးသဖြင့် စိမ့်ဝင်သောရေတွင် မခဲသည့်ဆေး (Anti-Freezing Agent) ပါဝင်ပါက သံချေးတက်ခြင်းကို အလွန် လျင်မြန်စေသည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၁) သံချေးစားခြင်း (Corrosion)	၃/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်များ ထိခိုက်နေခြင်း (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

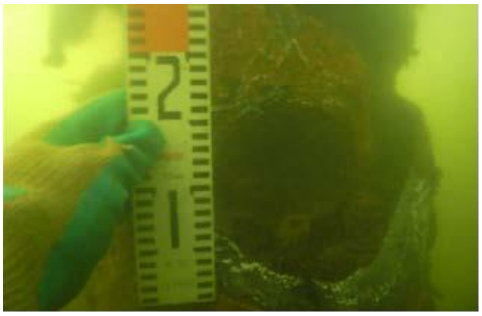
	Bridge Structure နှင့် တွဲဆက် ထားသည့် Gerber/Cantilever တို့ကို တင်ဆောင်ထားရသည့် beam ကဲ့သို့ Structure အတွက် အရေးကြီးသော နေရာ တွင် သံချေးတက်မှု ကြောင့် ထင်ရှားသော Cross-Section Loss ရှိသည်။
	သံပေါင်တံတားနှင့် အခုံးတံတား များတွင် Main Member များ (Diagonal Memberများ၊ တိုင်များ၊ Suspension Memberများ)နှင့် Chord Member များတွင် သိသာသော Cross-Section Loss နှင့် သံပြားအထူ လျော့ကျခြင်းများ ရှိသည်။ (ယာဉ်ကြီး များ၏ ဘီးဝန်ကြောင့် ရုတ်တရက် ပြတ်ထွက်ခြင်း များလည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။)
	Main Member များ၏ နေရာအနှံ့အပြားတွင် သံပြားအထူ လျော့ကျမှု သိသိသာသာ ဖြစ်ပွား နေသည်။ (လိုအပ်သော ဝန်ခံနိုင်အားသည် ဆုံးရှုံးသွားခဲ့ပြီး ဖြစ်နိုင်သည်။)
	Support Area များကဲ့သို့ ဖိအားများ စုဝေး သက်ရောက် သည့် နေရာများတွင် Cross-Section ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ သိသာထင်ရှားစွာ ဖြစ်ပေါ် နေခြင်း ဖြစ်သည်။ (မြေငလျင်ကဲ့သို့ ကြီးမားသော ပြင်ပအား သက်ရောက် လာပါက ပြိုကျနိုင်ခြေ ရှိသည်။)

မှတ်ချက်များ

- သံချေးစားသည့် ဖြစ်ရပ်များတွင် ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းသည် Plate ပြားအထူ လျော့ကျမှုနှင့် Cross-Section ဧရိယာ ဆုံးရှုံးသည့် အနေအထားပေါ် မူတည်၍ ကျဆင်းသွားခြင်းကြောင့်၊ ဘီးဝန်နှင့် မြေငလျင် စသည့် ကြီးမားသော ပြင်ပဝန်များကို ခုခံနိုင်စွမ်း ရှိတော့မည် မဟုတ်ပါ။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၁) သံချေးစားခြင်း (Corrosion)	၄/၅

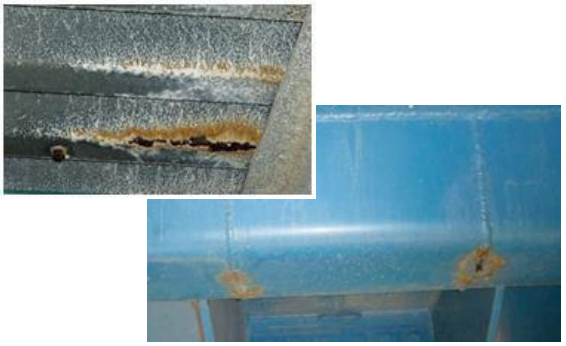
ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်များ ထိခိုက်နေခြင်း (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	Steel Pile-Bent Pier တိုင်များတွင် သံချေးစား ထားသည့် အပေါက်များ ရှိနေပြီး တိုင်နံရံအထူမှာ သိသာစွာ လျော့ကျနေသည်။ (Axial Force နှင့် Bending Moment သက်ရောက်မှုကြောင့် ရုတ်တရက် ကွေးကောက်သွားနိုင်သည်)
	Steel Pile-Bent Pier ၏ သံချေးတက်မှုကြောင့် Cross-Section ပျက်စီးခြင်း (Axial Force နှင့် Bending Moment သက်ရောက်မှုကြောင့် ရုတ်တရက် ကွေးကောက်သွားနိုင်သည်)
	ဒီရေကျသည့်ဇုန် ခံရသော မြစ်ချောင်းများ၏ ရေနစ်မြုပ်သော နေရာများရှိ Steel Pile-Bent Pier များ ၏ သံချေးစားခြင်း ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ (Axial Force နှင့် Bending Moment သက်ရောက်မှု ကြောင့် ရုတ်တရက် ကွေးကောက်သွားနိုင်သည်)

မှတ်ချက်များ

- ရေအောက်ရှိ Pile-Bent Pier Member သည် နေရာကွက်၍ သံချေးစားခြင်းကြောင့် ပျက်စီးနိုင်ပြီး၊ ၎င်းသည် Axial Compressive Force ကို ခံနိုင်ရန် မလွယ်ကူတော့ပေ။

အောက်ပါဓာတ်ပုံများရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို နားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

	မြို့ပတ်ထားသည့် အပိုင်းများ၏ အတွင်းဘက်နှင့် အမြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သော Member များတွင် သံချေးစားခြင်း ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖြစ်နေသည် ဟု သံသယရှိရသည်။ (မြို့ပတ်ထားသည့် အပိုင်းတွင်း သံချေးစားခြင်းသည် ကျိုးပြတ်ထွက်သည်အထိ ဖြစ်နိုင်သည်။)
	Weathering Steel အမျိုးအစားတွင် ပုံမှန် မဟုတ်သော ဆိုးဆိုးရွားရွား သံချေးတက်ခြင်းကို တွေ့ရှိရသည်။ (အထူတိုင်းတာခြင်းကဲ့သို့ အသေးစိတ် အခြေအနေများအား မသိရှိလျှင် ဝန်ခံနိုင်အား အပေါ် သက်ရောက်မှုအား ခန့်မှန်း တွက်ချက်နိုင်မည် မဟုတ်ပါ။)
	Girder အတွင်းပိုင်းကဲ့သို့ မမြင်ရ သော အပိုင်းများတွင် ရေဝပ်ခြင်းနှင့် ရေယိုစိမ့်ခြင်းများကြောင့် ဆိုးရွားသော သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်ဟု သံသယ ရှိသည်။ (Girder အတွင်းပိုင်းတွင် ဆိုးရွားသော သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နေနိုင်ပြီး ပြင်းထန် ဆိုးရွားသည့် အကျိုးဆက် များ ဖြစ်နိုင် သည်။)
	မျက်မြင် မစစ်ဆေးနိုင်သော အပိုင်းများအတွင်း သိသာသော၊ ဆိုးရွားသော သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နေနိုင်သည် ဟု သံသယ ရှိသည်။ (အတွင်းဘက်မှ သံပြား အထူ လျော့ကျမှု ကြောင့် Member ၏ ဝန်ခံနိုင်အား လျော့နည်း နိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေကိုလိုက်၍ သံချေးစားခြင်း လျင်မြန်စွာ တိုး၍ ဖြစ်နိုင်သည်။ သို့ဖြစ်၍ အပြင်ပန်းမှ အတည်မပြုနိုင်သော Member အတွင်းပိုင်း (သို့) မြို့ပတ်ထားသည့် အပိုင်းများတွင် သံချေးစားခြင်း ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖြစ်နေသည်ဟု သံသယ ရှိပါက အခြေအနေကို အသေးစိတ် လေ့လာရန် လိုသည်။ ရေယိုစိမ့်ခြင်း (သို့) ရေဝပ်ခြင်းရှိလျှင် သံချေးစားခြင်း မြန်နိုင်သည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၂) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၁/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိသေးသော်လည်း၊ ကြိုတင် ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ် ထားသင့်သည်။ (ကြိုတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

	ဤအက်ကွဲကြောင်းမျိုး ဆက်ကြီးလာလျှင်လည်း၊ Main Member အား ချက်ချင်းကြီး မထိခိုက်၊ မပျက်စီးစေနိုင်ပါ။ သို့သော် အက်ကြောင်းသည် ပိုဆိုးလာနိုင်ခြေ အလွန် များသည်။
	ဤအက်ကွဲကြောင်း ဆက်လက် ကြီးလာလျှင် လည်း Main Member ဆီအထိ ချက်ချင်း မရောက်နိုင်ပါ၊ သို့သော် အက်ကွဲကြောင်းမှာ နောက်ပိုင်းတွင် ဆက်လက်ကြီးလာမည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	ဤအက်ကွဲကြောင်း ဆက်လက် ကြီးလာလျှင် လည်း Main Member ဆီအထိ ချက်ချင်း မရောက်နိုင်ပါ၊ သို့သော် အက်ကွဲကြောင်း မှာ နောက်ပိုင်းတွင် ဆက်လက်ကြီးလာမည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	Cross Frame နှင့် Lateral Bracing တွင် အက်ကွဲကြောင်း များ သိသိသာသာ ဖြစ်နေသည်။ ထိုအက်ကွဲကြောင်း သည် ယခုနေရာနှင့် လားရာမှ ပိုမို ကျယ်ပြန့်လာလျှင်ပင် Main Member ဆီသို့ ချက်ချင်း မရောက်ရှိနိုင်ပါ။ သို့သော် ပြုပြင်မှု မရှိပါက၊ ကျိုးပဲ့ ပျက်စီးနိုင်သည်။

မှတ်ချက်များ

- အက်ကွဲကြောင်း၏ တည်နေရာအရ အက်ကွဲကြောင်းသည် Main Member ဆီ ချက်ချင်း ပျံ့နှံ့နိုင်ခြေ မရှိ၊ တံတားသည် အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေသို့ ရောက်ရှိနိုင်ခြေ မရှိဟု ယူဆသည်။ သို့သော်လည်း အက်ကွဲကြောင်း များ သေချာပေါက် ကြီးထွားလာပါက၊ အက်ကြောင်းများကို ပြုပြင်ရန် ခက်ခဲနိုင်သည်။ အက်ကွဲကြောင်းများ ကြီးလာသည့်၊ ရှည်လာသည့်နောက်၊ ပြုပြင်ရမည့် ပမာဏ အကြီးစား ဖြစ်လာနိုင်သည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၂) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၂/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင်ကုစားမှုများကို အစောပိုင်း အဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်)

	သိသာသော အက်ကွဲကြောင်းသည် Steel Plate ကြမ်းခင်း ၏ Deck Plate ဆီအထိ ရောက်နေပြီး၊ ဆက်လက် အက်ကွဲလာပါက လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ချိုင့် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ နှင့် လမ်းသား (Pavement) ပျက်စီးခြင်း များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်မည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။
	သိသာသော အက်ကွဲကြောင်းသည် Steel Plate ကြမ်းခင်း၏ Deck Plate ဆီအထိ ရောက်နေပြီး၊ ဆက်လက် အက်ကွဲလာပါက လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ချိုင့် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ နှင့် လမ်းသား (Pavement) ပျက်စီးခြင်း များ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်မည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။
	Steel Pier တိုင်၏ ထောင့်များတွင် အက်ကွဲကြောင်းများ သိသိသာသာ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ ယခုထက် ပို၍ ဆိုးလာပါက Girder နှင့် Pier တိုင်များ အပေါ် ဆိုးရွားသည့် သက်ရောက်မှုများ ရှိလာမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။ (တည်နေရာပေါ် မူတည်၍ ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ သို့ ရောက်သွားလေ့ ရှိသည်။)
	သိသာသော အက်ကွဲကြောင်းများ Steel Plate ကြမ်းခင်း ၏ Trough Rib များအထိ ရောက်နေပြီး၊ ယခုထက် ပို၍ ဆိုးလာပါက လမ်းမျက်နှာပြင် ချိုင့်ခြင်း၊ လမ်း ပျက်စီးခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည် ဟု ခန့်မှန်းရသည်။

မှတ်ချက်များ

- အက်ကွဲကြောင်းများသည် ရုတ်တရက် သိသာထင်ရှားစွာ ကြီးထွားလာနိုင်ပြီး၊ မည်သည့်နေရာသို့ တစ်ဆက်တည်း ကြီးထွားပျံ့နှံသွားမည်ကို ခန့်မှန်း၍ မရနိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် အက်ကွဲကြောင်းများသည် Main Member အတွင်း ကြီးထွားလာနိုင်သည် (သို့) Main Member ဆီသို့ ပျံ့နှံ့လာနိုင်သည်။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၂) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၃/၄

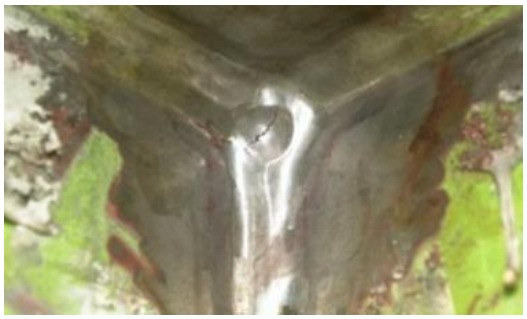
ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်များ ထိခိုက်နေခြင်း (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	အက်ကွဲကြောင်း အရွယ် ကြီးသည် ငယ်သည် မဟုတ်ဘဲ၊ Gerber Girder Plate တွင် အက်ကွဲကြောင်း ပေါ်နေခြင်း ဖြစ်သည်။
	အက်ကွဲကြောင်း အရွယ် ကြီးသည် ငယ်သည် မဟုတ်ဘဲ၊ Arch Bridge များနှင့် Truss Bridge များ၏ Column Member များ၊ Suspension Member များ နှင့် Chord Member များတွင် ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ပေါ်နေခြင်း ဖြစ်သည်။
	Main Girder ၏ Flange မှ Web အထိ ထင်ရှားသည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခု ရှိသည်။
	Main Girder နှင့် Cross Girder များ၏ Web တွင် ကြီးမားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

မှတ်ချက်များ

- Stress ထပ်တလဲလဲ ခံရသော အပိုင်းများတွင် အက်ကွဲကြောင်း၏ အရွယ်နှင့် လားရာတို့ကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားသည့်အခါ၊ အက်ကွဲကြောင်း ဆိုးလာမည့် အချိန်၊ ဆိုးလာမည့် အတိုင်းအတာကို ခန့်မှန်းရန် မလွယ်ကူပါ။ အက်ကွဲကြောင်း ကြီးလာချိန် Main Member ၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ဆိုးရွားစွာ ထိခိုက်လာသောအခါ ယာဉ်အသွားအလာ ကန့်သတ်ခြင်းကဲ့သို့ အရေးပေါ် ဆောင်ရွက်ချက်များ၊ မတော်တဆမှု ကာကွယ်ရေး ဆောင်ရွက်ချက်များ ကို ချက်ချင်း ချမှတ် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

အောက်ပါဓယားရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ် အခြေအနေကို သိရှိ နားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

	ဂဟေကြောင်းအနီး Coating အလွှာတွင် ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်း ရှိသော်လည်း အပြင်ပန်းအားဖြင့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခုလုံးကို အတည် မပြုနိုင်ပါ။ (အက်ကွဲကြောင်းများ ရှိ/မရှိ မှန်ကန်စွာ ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန်၊ Coating အလွှာအား ဖယ်ရှားပြီး၊ အထူး ကျွမ်းကျင်သူက Non-Destructive Inspection နှင့် Shaving နည်းတို့ဖြင့် အသေးစိတ်အခြေအနေကို စစ်ဆေးသိရှိရန် ကျွမ်းကျင် ပညာရှင် လိုအပ်သည်။)
	Coating လွှာတွင် အက်ကွဲကြောင်းများ နှင့် သံချေးတက်မှုများ ရှိနေသည်။ ၎င်းသည် Steel Plate ကြမ်းခင်းတွင် ဖြစ်သည့် ဆိုးရွားသော အက်ကွဲကြောင်း လည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ သို့ရာတွင် မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်း တစ်ခုတည်းဖြင့် ဆုံးဖြတ်၍ မရပါ။
	Steel Bridge Pier တိုင် ၏ ထောင့် (သို့) Rigid Frame Bridge ၏ Member ဆုံရာတွင် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခု ဖြစ်ပေါ်နေသည် (သို့) ဖြစ်ပေါ်နေမည်ဟု သံသယ ရှိသည်။ Member ဆုံသည့် နေရာများတွင် အခြားသော အလားတူ အက်ကွဲကြောင်းများ ရှိနေ သည်။
	Arch Bridge တိုင်များ၏ အောက်ခြေဘက်တွင် သံချေး တက်နေသည်။ တကယ်တမ်းတွင် ထိုနေရာ သည် Fatigue Crack များ ဖြစ်တတ်သောနေရာ ဖြစ်သည့် အတွက် Fatigue Crack များ ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည်ကို မစဉ်းစား၍ မရပါ။

မှတ်ချက်များ

- Steel Member များ၏ Coating လွှာနှင့် သံချေးတို့ကြောင့် အက်ကွဲကြောင်းများအား မျက်မြင် စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် အပြည့်အဝ အတည်မပြုနိုင်ခြင်းများ ရှိတတ်သည်။ ထိုအခြေအနေမျိုးတွင် Coating အလွှာနှင့် သံချေးအား ဖယ်ရှားပြီး၊ Magnetic Particle Inspection သို့ Ultrasonic Inspection ကဲ့သို့ Non-Destructive Inspection နည်းတို့ဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၃) ကျိုးပဲ့ခြင်း၊ ကွဲထွက်ခြင်း (Rupture)	၁/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၁ (Damage Degree I)	တံတားတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိသကဲ့သို့ စွမ်းဆောင်ရည်ပိုင်း ဆိုင်ရာ တွင်လည်း ပြဿနာ တစ်စုံတစ်ရာ မရှိပါ။ (ကောင်းမွန်သော အခြေအနေ)

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိသေးသော်လည်း၊ ကြိုတင် ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ် ထားသင့်သည်။ (ကြိုတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင် ကုစားမှု များကို အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင် ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်)

	[ပျက်စီးမှုအဆင့် ၁] ကွဲထွက်မှုကို Steel Plate (သို့) အခြားသော နည်းလမ်း များနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းထားသည်။ နောက်ထပ် ကျိုးပြတ်မှု၊ ကွဲထွက်မှု မရှိ။
	[ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃] ဝန်ထမ်းနိုင်အားအပေါ် သက်ရောက်မှု အနည်းငယ် ရှိသော Member များတွင် ကျိုးပြတ်ခြင်း၊ ကွဲထွက်ခြင်း ဖြစ်နေ သည်။ (မြေငလျင် ကဲ့သို့သော ကြီးမားသော ပြင်ပအား များ အပေါ် ခံနိုင်ရည် (Structural Safety) မှာ ထိခိုက်နေနိုင်သည်။)
	[ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃] ဝန်ထမ်းနိုင်အားအပေါ် သက်ရောက်မှုအနည်းငယ် ရှိသော Member များတွင် ကျိုးပြတ်ခြင်း၊ ကွဲထွက်ခြင်း ဖြစ်နေ သည်။ (မြေငလျင် ကဲ့သို့သော ကြီးမားသော ပြင်ပအား များ အပေါ် ခံနိုင်ရည် (Structural Safety) မှာ ထိခိုက်နေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- Main Member မဟုတ်သော Member များ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးပါက Structural Safety သည် ပုံမှန် ဝန်ဆောင်မှု အခြေအနေတွင် သိသိသာသာ ချွတ်ယွင်းမှု မရှိပါ။ ဤသို့သော ပုံမှန်အခြေအနေမျိုး တွင်ပင် မြေငလျင်ကဲ့သို့ ကြီးမားသော ပြင်ပအားအပေါ် တံတားခံနိုင်ရည်မှာ ယိုယွင်းပျက်စီးနေနိုင်သည့် အချက်ကို သတိပြုရန် လိုအပ် ပါသည်။

Steel Member ပျက်စီးမှု	(၃) ကျိုးပဲ့ခြင်း၊ ကွဲခြင်း (Rupture)	၂/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်နေပြီး (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	ဖိအားများ စုဝေးသက်ရောက်သည့် နေရာရှိ Vertical Stiffener သည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေပြီး၊ ၎င်းသည် Main Girder အား ကွေးညွတ်စေခြင်း စသည့် ဆိုးရွားသော မတော်တဆမှုမျိုး ဖြစ်သွား စေနိုင်သည်။
	သံပေါင်တံတား ၏ ထောင့်ဖြတ် Member များကဲ့သို့သော Main Member များ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေပြီး၊ ၎င်းသည် တံတား ပြိုကျမှုမျိုး ဖြစ်ပွားစေနိုင်သည်။
	သံပေါင်တံတား ၏ ကြမ်းခင်း ကွန်ကရစ်တွင် ထည့်သွင်း ထားသော Diagonal Material များ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေပြီး၊ ၎င်းသည် တံတားပြိုကျမှုမျိုး ဖြစ်ပွားစေနိုင်သည်။
	သံပေါင်တံတား ၏ Diagonal Member တွင် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကျိုးပြတ်နေပုံ နမူနာ။

မှတ်ချက်များ

- Main Member တွင် ကျိုးပဲ့ခြင်းသည် ယေဘုယျအားဖြင့် ထို Member ကိုယ်တိုင်၏ ပျက်စီးမှုအပေါ်တွင် သာ မကဘဲ၊ တံတားတစ်စင်းလုံး၏ Structural Safety အပေါ်တွင်လည်း ဆိုးရွားသော သက်ရောက်မှုများ ရှိစေသည်။

အောက်ပါဓာတ်ပုံများသည် အသေးစိတ်အခြေအနေများ သိရှိနားလည်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

	ကြိုးတံတား ၏ ကြိုး (Suspension Material) အပိုင်း တစ်ပိုင်းတွင် သံချေးစားခြင်းကြောင့် ကွဲခြင်း၊ ပြတ်ခြင်း ဖြစ်နေပြီး၊ ၎င်းသည် အလားတူ အခြေအနေရှိသည့် အခြား Suspension Material များလည်း ကွဲခြင်း၊ ပြတ်ခြင်း များ ဖြစ်နေသည်ဟု သံသယရှိသည်။
	သံချေးစားသွားခြင်းကြောင့် PC Steel Material များ ကျိုးပဲ့ခြင်း၊ ကွဲခြင်းများဖြစ်နေပြီး၊ အခြား နေရာများတွင် လည်း အလားတူ သံချေးစားခြင်း များ ဖြစ်ပွားနေသည် ဟု သံသယ ရှိသည်။
	သံပေါင်တံတား ၏ Diagonal Member အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုသည် ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေပြီး၊ အလားတူ အခြေအနေ ရှိသည့် အခြား Diagonal Member များလည်း အက်ကွဲခြင်း (သို့) ကျိုးပဲ့ခြင်း ဖြစ်နေသည်ဟု သံသယ ရှိသည်။
	PC Steel Material သည် အရှေ့သို့ ကျွံထွက်လာပြီး ၎င်းခံဆောင်ထားသည့် အဆောက်အဦနှင့် တိုက်မိနေသည်။

မှတ်ချက်များ

- တံတား Member ၏ ကျိုးပဲ့ရသည့် အကြောင်းရင်းကို မသိပါက၊ အသေးစိတ် လေ့လာ၍ အကြောင်းရင်းကို ဖော်ထုတ်ရန်နှင့် အခြားသော Member များတွင်လည်း အလားတူ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်နိုင်ခြေကို စစ်ဆေး အတည်ပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။
- Protection Tube (သို့) Clasp အတွက် Stainless Steel နှင့် အလားတူ ပစ္စည်များကို သုံးသောအခါ၊ မတူညီသော သတ္တု ပစ္စည်းများ ထိတွေ့မှုကြောင့် Steel Material တွင် သိသိသာသာ သံချေးတက်မှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ဖွဲ့စည်းပုံတူသည့် အခြားသော Member များတွင်လည်း တစ်ပြိုင်တည်း သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်ကို သတိပြုသင့်သည်။

အောက်ပါဓာတ်ပုံများသည် အသေးစိတ်အခြေအနေများ သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

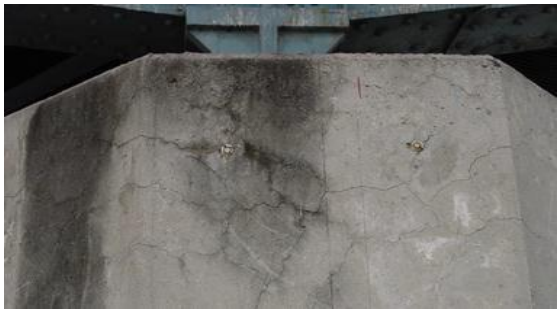
	PC Steel Material သည် ပြတ်ထွက်ပြီး ရှေ့သို့ ငေါထွက် လာသည်။ (အခြား PC Steel Material များတွင် အလားတူ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်နိုင် သည်။)
	Cross Beam ၏ Prestressed PC Steel ၏ Anchorage အပိုင်းရှိ ကွန်ကရစ်သည် ကွာကျသွားပြီး PC Steel လည်း ထွက်လာသည်။ (အခြား PC Steel Material များတွင် အလားတူ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်နေ နိုင်သည်။)
	PC Steel Material သည် ပျက်စီးနေပြီး ရှေ့သို့ ငေါထွက် နေသည်။ (အခြား PC Steel Material များတွင် အလားတူ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်နိုင် သည်။)
	PC Steel Material သည် ပြတ်ထွက်ပြီး အပြင်သို့ ထွက်နေသည်။ အခြားသော PC Steel Material များ ယိုယွင်းပျက်စီး နေပြီး၊ PC Girder များ အတွင်းသို့ မိုးရေ စိမ့်ဝင်မှုကြောင့် Member များ ယိုယွင်း ပျက်စီးနေသည် ဟု သံသယ ရှိသည်။

မှတ်ချက်များ

- တံတား Member ၏ ကျိုးပဲ့ရသည့် အကြောင်းရင်းကို မသိပါက၊ အသေးစိတ် အခြေအနေများကို လေ့လာ၍ အကြောင်းရင်းကို ခန့်မှန်းရန်နှင့် အခြားသော Member များတွင်လည်း အလားတူ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေကို အတည်ပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။
- ကျွတ်ထွက်လာမှုများ ရှိနေပါက၊ အခြား PC Steel Material များ ထွက်လာနိုင်သည့်အတွက် အများပြည်သူ မတော်တဆ ထိခိုက်နိုင်မှုနှင့် ပုံမှန် စစ်ဆေးခြင်းလုပ်ငန်းများအတွင်း ထိခိုက် ဒဏ်ရာ ရရှိမှုတို့ ဖြစ်နိုင်သည့်အတွက် ဂရုပြုရန် လိုအပ်ပါသည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း	၁/၆

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိသော်လည်း၊ ကြိုတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ထား သင့်သည်။ (ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

	အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း အားဖြင့် အလွယ်တကူ မြင်နိုင်သည့် အက်ကွဲကြောင်းတစ်ခု ရှိသော်လည်း၊ ဆက်လက် အက်ကွဲမည့် အလားအလာ မရှိပါ။ ဥပမာ- ဖိအား အပြောင်းအလဲ ထပ်တလဲလဲ မဖြစ်သည့် (သို့) ဖိအား နည်းသည့်နေရာ။ မိုးရေ စိမ့်ဝင်မှုကြောင့် အတွင်းဘက်ရှိ Steel များ သံချေးစားနိုင်ခြေ မရှိ (သို့) နည်းပါးသည်ဟု ယူဆရသော နေရာ/ ပစ္စည်း
	မျက်စိအမြင်ဖြင့် အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်သော သိသာထင်ရှားသည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခု ရှိပြီး၊ ပြုပြင်မှု မရှိပါက အတွင်းပိုင်းသို့ မိုးရေ စိမ့်ဝင်မှုကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှု မှာ တဖြည်းဖြည်း ပိုဆိုးလာမည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	မျက်စိအမြင်ဖြင့် အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်သော သိသာထင်ရှားသည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခုရှိပြီး ပြုပြင်မှု မရှိပါက အတွင်းပိုင်းသို့ မိုးရေ စိမ့်ဝင်မှုကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှုမှာ သေချာပေါက် ဆိုးလာမည် ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	မျက်စိအမြင်ဖြင့် အလွယ်တကူ အတည်ပြုနိုင် သော သိသာထင်ရှားသည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခု ရှိပြီး၊ Girder အတွင်းသို့ အပေါ်ဘက်မှ နေ၍ မိုးရေ စိမ့်ဝင်နိုင်ခြေ ရှိသောကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှုမှာ သေချာပေါက် ဆိုးလာမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။

မှတ်ချက်များ

- ဝန်ထမ်းဆောင်နိုင်စွမ်းအပေါ် သိသာသော သက်ရောက်မှု ရှိနိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းတွင် အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်ပေါ်နေပါက၊ အက်ကြောင်း၏ ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည့် အခြေအနေကို အသေအချာ အကဲဖြတ်ဆုံးဖြတ်သင့်သည်။ (ဥပမာအားဖြင့် Overhanging Member များ၏ အခြေ၊ Shear Crack၊ member အတွင်း ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်နိုင်ခြေ စသည်)

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း	၂/၆

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင်ကုစားမှုများကို အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်)

	အနီးကပ် မျက်စိအမြင်ဖြင့် စစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့် အလွယ်တကူ မြင်နိုင်သည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခု ရှိပြီး၊ အတွင်းပိုင်း အားဖြည့်သံချောင်းများနှင့် PC Steel Material တို့ သံချေးစားခြင်း ဖြစ်ပေါ် နေသည်။
	Girder ပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်းများ အများအပြား ရှိနေပြီး၊ ကွန်ကရစ်များ အက်ကွဲကွာကျခြင်း၊ သံချောင်းများ ပေါ်ခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး အတွင်းရှိ သံချောင်းများ သံချေးစားခြင်း ကြီးကြီးမားမား ဖြစ်ပေါ် နေသည်။
	PC တံတားများ၏ Girder အဆုံးတွင် ရှိသော anchorage အပိုင်းများတွင် သိသာ ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ အများအပြား ရှိနေပြီး၊ ၎င်းသည် အတွင်းပိုင်းရှိ Steel များ သံချေးစားနေခြင်း ကို ပြသနေ သည်။
	မျက်မြင် အနီးကပ် စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူ တွေ့မြင်နိုင်သည့် အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခုရှိပြီး၊ ရေတရစပ် ယိုစိမ့်မှု ကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှု သည် အလျင်အမြန် ပိုဆိုးလာမည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။

မှတ်ချက်များ

- အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်သည့် တည်နေရာနှင့် ပုံစံကို မူတည်၍၊ ဝန်ထမ်းဆောင်နိုင်စွမ်းအပေါ် ဆိုးဆိုးရွားရွား ထိခိုက်စေနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အသေးစိတ် အခြေအနေကို စစ်ဆေးရမည်။ သို့မဟုတ် ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ ဟု အကဲဖြတ်ရမည်။ (ဥပမာအားဖြင့် Cantilever Member ၏ အောက်ခြေတွင် အက်ကွဲကြောင်း၊ Shearing Crack ၊ Member ကို ထိုးဖောက် ဝင်ရောက်နေသည့် အက်ကွဲကြောင်းများ ဟု သံသယရှိရသည့် အခြေအနေများ)

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၃/၆

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်နေပြီး (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	Main Girder ၏ ထောက်မသည့် နေရာအနီးတွင် သိသာ ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ Bearing Function လည်း သိသိသာသာ လျော့ကျ နေသည်။
	Main Member များတွင် အက်ကွဲကြောင်း များစွာ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ အတွင်းထဲရှိ သံချောင်းများ နေရာအနှံ့တွင် ပြတ်ထွက်ခြင်းများ ရှိ နေသည်ဟု ယူဆရသည်။
	တံတားပြိုကျမှုကို အလျင်အမြန် ဖြစ်စေနိုင်သည့် Main Member များ၏ Receiving Beam များတွင် ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

မှတ်ချက်များ

- အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်ပေါ်မှုအကြောင်းရင်း (သို့) Member အပေါ်တွင် သက်ရောက်မည့် ဆိုးရွားသော အကျိုးဆက်ကို အလွယ်တကူ အကဲမဖြတ်နိုင်ပါက၊ အသေးစိတ်အခြေအနေကို လေ့လာရမည် ဖြစ်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၄/၆

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်နေပြီး (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	Pile-Bent Pier သည် ဝင်ရိုးလားရာ (Axial Direction) အတိုင်း သိသာစွာ ကွဲအက်နေပြီး၊ Eccentric Load ကြောင့် ပျက်စီးနိုင် သည်ဟု သံသယ ရှိသည်။ တံတားပြိုကျသွားခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။
	Substructure ၏ Beam နှင့် Column များသည် သိသိသာသာ အက်ကွဲနေပြီး၊ ပိုဆိုးလာပါက တံတား ပြိုကျနိုင်သည်ဟု သံသယ ရှိသည်။

မှတ်ချက်များ

- အက်ကွဲကြောင်းဖြစ်ပေါ်မှုအကြောင်းရင်း (သို့) Member အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှုကို အကဲဖြတ်နိုင်ပါက အသေးစိတ်အခြေအနေကို လေ့လာရန် လိုအပ်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၅/၆

အောက်ပါ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	ယခင်က ပြုပြင်/အားဖြည့်ထားသော အပိုင်းများမှ အက်ကွဲကြောင်းများ ပေါ်ထွက်လာပြီး၊ အကြောင်းရင်းကို စစ်ဆေးရန်လိုအပ်သည်ဟု ယူဆရသည်။ (ပြန်လည်ပျက်စီးယိုယွင်းမှုကြောင့် ဖြစ်သော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပါက မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် ပုံပျက်ယွင်းခြင်း၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာ တစ်ခုလုံးကို ဆုံးဖြတ်ရန် အများအားဖြင့် မဖြစ်နိုင်ပါ။ အတွင်းပိုင်းတွင် ယိုယွင်းမှုများ ဆက်ဖြစ်နေလျှင်၊ အန္တရာယ် ရှိနိုင်သည်။)
	ယခင်က ပြုပြင်/အားဖြည့်ထားသော အပိုင်းများမှ အက်ကွဲကြောင်းများ ပေါ်ထွက်လာပြီး၊ အကြောင်းရင်းကို စစ်ဆေးရန်လိုအပ်သည်ဟု ယူဆရသည်။ (ပြန်လည်ပျက်စီးယိုယွင်းမှုကြောင့် ဖြစ်သော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပါက မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် ပုံပျက်ယွင်းခြင်း၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာ တစ်ခုလုံးကို ဆုံးဖြတ်ရန် အများအားဖြင့် မဖြစ်နိုင်ပါ။ အတွင်းပိုင်းတွင် ယိုယွင်းမှုများ ဆက်ဖြစ်နေလျှင်၊ အန္တရာယ် ရှိနိုင်သည်။)
	Main Member တွင် အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်သောအခါ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်းပေါ် ဆိုးရွားသော အကျိုးဆက် ရှိ၊ မရှိ ကို မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း တစ်ခုတည်းဖြင့် သေချာ မသိရှိနိုင်ပါ။ ဥပမာ- Gerber/Cantilever ချိတ်ဆက်ထားသည့် တံတား အဆောက်အဦ၏ support နေရာ။ Bearing ၏ Bearing Capacity ကို ထောက်မသည့် နေရာ။ Shear Crack။
	ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ကို ဖြစ်စေသည် ဟု သံသယရှိသည်။

မှတ်ချက်များ

- ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်ပြီး၊ ဆိုးရွားသည့် အခြေအနေဆိုလျှင် ပြုပြင်ရန်နှင့် အားဖြည့်ရန် ခက်ခဲလာမည်။ မဖြစ်မနေ ပြန်လည် တည်ဆောက် ရနိုင်ခြေရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေရှိလျှင် ကျွမ်းကျင်သူ တစ်ဦး၏ အကြံဉာဏ်ရယူခြင်း၊ စစ်ဆေးမှု အပေါ် အခြေခံကာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး နှင့် စီမံခန့်ခွဲရေး အစီအစဉ်ကို လေ့လာ ရေးဆွဲခြင်းတို့ ပြုလုပ်သင့်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၄) အက်ကွဲကြောင်း (Crack)	၆/၆

အောက်ပါဓာတ်ပုံများရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	Structure ၏ အသေးစိတ်အခြေအနေကို မသိရ၍ အကြောင်းရင်းကို သိနားလည်ရန် ခက်ခဲပါသည်။
	သိသာသော ထုံးအနည်ကျမှု မရှိသော်လည်း၊ ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာအတွင်း ပုံမှန် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ အကြောင်းရင်းကို သိနားလည်ရန် လိုအပ်သည်။
	သိသာသော ထုံးအနည်ကျမှု မရှိသော်လည်း၊ အက်ကွဲကြောင်းများ လားရာနှစ်ခုဖြင့် ပုံမှန် မဟုတ်ဘဲ ပေါ်နေသည်။ (ကျောက်များ ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရပါက အယ်လကာလီ-ရောစာဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်နေသည် ဟု သံသယရှိသည်။)
	ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ကို ဖြစ်စေသည်ဟု သံသယ ရှိသော အခြေအနေ

မှတ်ချက်များ

- ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်ပြီး၊ ဆိုးရွားသည့် အခြေအနေဆိုလျှင် ပြုပြင်ရန် နှင့် အားဖြည့်ရန် ခက်ခဲလာမည်။ မဖြစ်မနေ ပြန်လည်တည်ဆောက်ရန်ိုင်ခြေ ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ဆားကြောင့် ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်ပွားနိုင်ခြေ ရှိလျှင် ကျွမ်းကျင်သူတစ်ဦး၏ အကြံဉာဏ် ရယူခြင်း၊ စစ်ဆေးမှု အပေါ် အခြေခံကာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် စီမံခန့်ခွဲရေး အစီအစဉ်ကို လေ့လာရေးဆွဲခြင်းတို့ ပြုလုပ်သင့်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (Slab Crack)	၁/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိသော်လည်း၊ ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ထားသင့်သည်။ (ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

	သိသာထင်ရှားသော ရေယိုစိမ့်မှု မရှိသော်လည်း ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း တစ်လျှောက်တွင် အက်ကွဲကြောင်း များ ကျယ်ပြန့်လာပြီး၊ အကွက် ပုံစံ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။
	အက်ကွဲကြောင်း အနည်းငယ်သာ ရှိသော်လည်း အတွင်းသို့ရောက်သည့်ထင်ရှားသောအက်ကြောင်း (Penetrating Crack) များ တွေ့ရ သည်။ (ရေယိုစိမ့်မှု၊ ထုံးအနည်ကျမှု)
	မိုးရေသည် ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း အလွှာထဲကို သိသိသာသာ စိမ့်ဝင်နေပြီး၊ မပြုပြင်ပါက၊ ပျက်စီးယိုယွင်းမှု ပိုမို မြန်ဆန်လာမည်ဟု ခန့်မှန်း ရသည်။
	အက်ကွဲကြောင်း အနည်းငယ်သာ ရှိသော်လည်း၊ အတွင်းသို့ရောက်သည့်ထင်ရှားသောအက်ကြောင်း (Penetrating Crack) များ တွေ့ရ သည်။ (ရေယိုစိမ့်မှု၊ ထုံးများ အနည်ကျမှု)

မှတ်ချက်များ

- ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းတွင် တောက်လျှောက် အက်ကွဲကြောင်းရှိနေပြီး မပြုပြင်ပါက ပျက်စီးမှု မြန်ဆန်လာနိုင်သည်။ ထို့အပြင် မိုးရေစိမ့်ဝင်မှုသည် ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း၏ ပျက်စီးယိုယွင်းမှုကို သိသိသာသာ ပိုမိုလျင်မြန်စေမည်။
- ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းသည် ကွဲအက်ခြင်း (သို့) ကွာကျခြင်းဖြစ်လျှင် ကွန်ကရစ်အပိုင်းအစများ ပြိုကျနိုင်ခြေ ရှိသည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (Slab Crack)	၂/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင်ကုစားမှုများကို အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင် ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်)

	အကွက်ပုံ အက်ကွဲကြောင်း များ ထူထပ်စွာ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ ရေယိုစိမ့်မှု ရှိသည်။ (သို့) ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေ မျက်နှာပြင်တွင် စိုစွတ်သော အက်ကွဲ ကြောင်းများ စုဝေးဖြစ်ပေါ် နေသည့် ဧရိယာကြီး ရှိသည်။
	အကွက်ပုံ အက်ကွဲကြောင်း များ ထူထပ်စွာ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ ရေယိုစိမ့်မှု ရှိသည်။ (သို့) ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေ မျက်နှာပြင်တွင် စိုစွတ်သော အက်ကွဲ ကြောင်းများ စုဝေးဖြစ်ပေါ် နေသည့် ဧရိယာကြီး ရှိသည်။
	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း အတွင်းသို့ မိုးရေများ ဝင်ရောက်ပြီး၊ သံချောင်းများ သံချေး စားခြင်း ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။
	ကွန်ကရစ် ဖြည့်ထားသည့် အပိုင်းတွင် သိသာထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေသည် (ကွန်ကရစ် ဖြည့်ထားသောအပိုင်းသည် ပြိုကျသွားနိုင်သည်)။

မှတ်ချက်များ

- ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းတွင် အက်ကြောင်းများ ကျယ်ပြန့်စွာ ဖြစ်ပေါ်လာလျှင်ဖြစ်စေ၊ မိုးရေဝင်ရောက်မှုကြောင့် အားဖြည့်သံချောင်းများ သံချေးစားမှု များပြားလာလျှင်ဖြစ်စေ ကြမ်းခင်းကွန်ကရစ် ပြိုကျနိုင်သည်။ ထိုအခြေအနေတွင် ဘီးဝန်ကြောင့်လည်း ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း ပြိုကျနိုင်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (Slab Crack)	၃/၅

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ Damage Degree (IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်နေပြီး (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း၏ အချို့သော နေရာများတွင် ခိုင်ခံ့မှု မရှိတော့ဘဲ၊ ဘီးဝန်၏ သက်ရောက်မှုကြောင့် အလွယ်တကူ ပြုတ်ထွက်သွားနိုင်သည်။
	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းတွင် အက်ကွဲကြောင်းများနှင့် အတူ သိသာသော ရေယိုစိမ့်မှု ရှိနေသည်။ ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း အောက်ခြေမျက်နှာပြင်တွင် ကွဲအက်ခြင်း နှင့် ကွာကျခြင်းများ ထင်ထင်ရှားရှား တွေ့ရသည်။
	အကွက်ပုံစံ အက်ကွဲကြောင်းများ ထူထပ်စွာ ဖြစ်ပေါ် နေပြီး၊ ရေယိုစိမ့်မှု သိသာထင်ရှားစွာ ဖြစ်နေသည်။
	ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေမျက်နှာပြင်တွင် ရေစိမ့်ဝင်မှုကြောင့် ထုံးအနည်ကျမှုနှင့် အက်ကြောင်း အဖြူများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ အရောင်ပြောင်းခြင်းတို့ ဖြစ်နေသည်။ (အကယ်၍ ကွန်ကရစ် Slab ပေါ်ရှိ လမ်းမျက်နှာပြင် တွင် အချိုင့်များ၊ ဘိလပ်မြေချော်ခဲ များ ရှိနေပါက၊ ကွန်ကရစ် Slab အပေါ်မျက်နှာပြင်သည် Granulation ဖြစ်နေခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။

မှတ်ချက်များ

- ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းအတွင်းသို့ မိုးရေများ ကျယ်ပြန့်စွာ စိမ့်ဝင်လျှင်၊ ကြမ်းခင်း ယိုယွင်းပျက်စီးလာပြီး၊ ကွန်ကရစ်တုံးများ ရုတ်တရက် ပြုတ်ကျသည့် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည်။
- လမ်းသည် ချိုင့်ဝင်လာလျှင် (သို့) ဘိလပ်မြေများ လွင့်ပါးလာလျှင် ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းသည် အပေါ်မျက်နှာပြင် ကြမ်းထော်လာခြင်းကဲ့သို့ သိသာစွာ ပျက်စီးယိုယွင်းလာနိုင်သည်။ အခြေအနေကို အကဲဖြတ်ရန် မလွယ်ကူပါက၊ အသေးစိတ် အခြေအနေကို လေ့လာသိရှိရန် လိုအပ်သည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (Slab Crack)	၄/၅

အောက်ပါဓာတ်ပုံများရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း မျက်နှာပြင် တစ်ခုလုံးတွင် ပုံမှန် မဟုတ်သော အက်ကွဲကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (သို့) အရောင်ပြောင်းလဲခြင်းများ ဖြစ်လျှင် အယ်လ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု အတူဖြစ်ပေါ်နေခြင်းကဲ့သို့ ရှုပ်ထွေး သော ပျက်စီးယိုယွင်းမှုများ ဖြစ်နိုင်သည်။
	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေ မျက်နှာပြင်တွင် သိသာ ထင်ရှားသည့် ကွန်ကရစ်များ အက်ကွဲခြင်း၊ ကွာကျခြင်း နှင့် အားဖြည့်သံချောင်းများ ပေါ်ခြင်းတို့ ရှိပါက ပျက်စီးယိုယွင်းမှုများသည် ကြမ်းခင်း၏ အတွင်း ပိုင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်နေနိုင်သည်။
	ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း၏ အချို့သောအပိုင်းသည် ပုံမှန် မဟုတ်သော အရောင်ပြောင်းခြင်းနှင့် ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ် နေသည်။
	သိသာသော ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် အကွက်ပုံ အက်ကွဲကြောင်းများ မပေါ်သော်လည်း၊ ကြမ်းခင်း မျက်နှာပြင် တစ်ခုလုံး တွင် သိသာထင်ရှားသော အရောင်ပြောင်းလဲမှုများ ပျံ့နှံ့ ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း ကြောင့် ကွန်ကရစ်အတွင်းပိုင်းတွင် ရေဝင်နေခြင်း ရှိနေသည်ဟု သံသယရှိသည်။

မှတ်ချက်များ

- ဆားကြောင့်ပျက်စီးမှု (သို့) အယ်လ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုမှုသည် ပြင်းထန်လာလျှင် ပြုပြင်မှု လုပ်ရန်၊ အားဖြည့်ထောက်ကူမှု လုပ်ရန် မလွယ်ကူတော့ဘဲ၊ အသစ်ပြန်လည် တည်ဆောက်ရန် လိုအပ် လာနိုင်သည်။ အခြေအနေကို သေချာစွာ သိရှိနိုင်ရန်နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး အစီအစဉ် ရေးဆွဲရန် ကျွမ်းကျင်သူ တစ်ဦး လိုအပ်ပါသည်။
- အက်ကွဲကြောင်းများသည် မသိသာသော်လည်း ရေစိုထားသည့် အစွန်းအထင်း အကွက်များနှင့် ထုံးအနည်ကျမှုများ အများအပြား ပျံ့နှံ့နေပါက၊ ကွန်ကရစ် အတွင်းပိုင်းတွင် အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်းများ ပျံ့နှံ့နေခြင်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

Concrete Member ပျက်စီးမှု	(၅) ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း (Slab Crack)	၅/၅

အောက်ပါဓာတ်ပုံများရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	ဖြည့်ထားသော ကွန်ကရစ်သားများ ကွာကျမည်ကို စိုးရိမ်ရသည်။ (ဓာတ်ပုံသည် ကွန်ကရစ် ကွာကျမှု နမူနာ ဖြစ်သည်။)
	ဖြည့်ထားသောကွန်ကရစ်များ ကွာကျနိုင်သည့် စိုးရိမ်ဖွယ်ရာ ရှိသည်။ (ဓာတ်ပုံသည် ကွန်ကရစ် ကွာကျမှု နမူနာကို ပြသသည်။)
	လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ ထူးခြားသော အက်ကြောင်းများ နှင့် အဖြူရောင် အရောင်ပြောင်းမှုများ (လမ်းအောက်ဘက်ရှိ ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းသည် သိသာစွာ ပျက်စီးနေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- ပြုပြင်၊ အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ထားသော်ငြားလည်း တူဖြင့်ခေါက်ကြည့်ခြင်း (သို့) လက်ဖြင့် စမ်းကြည့်ခြင်း တို့ဖြင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးခြင်းသည် အကျိုးရှိနိုင်သည်။
- ပြုပြင်၊ အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ထားပါက ၎င်းသည် ယခင်ယခင်က ရှိခဲ့သော ပျက်စီးမှုများ အတွက် ဖြစ်နိုင်သဖြင့်၊ ပြုပြင်မှု ရာဇဝင်နှင့် နောက်ခံအခြေအနေများကို ကြိုတင်စစ်ဆေးခြင်းသည်လည်း အကျိုးရှိသည်။

နောက်ဆက်တွဲ ၂-၂၅

အခြား	(၆) Bearing ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း	၁/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၂ (Damage Degree II)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိသော်လည်း၊ ကြိုတင် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းသည့် အနေဖြင့် စီမံဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ထား သင့်သည်။ (ကြိုတင်ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ရမည့်အဆင့်)

	Bearing အပေါ်ရှိ သုတ်ဆေးများ ပျက်စီးယိုယွင်းလာပြီး ကွန်ကရစ် ပဲ့ထွက်မှု ဖြစ်စေသည်။ ပြုပြင်မှု မလုပ်ပါက ပျက်စီး ယိုယွင်းမှု ပိုဆိုးလာပြီး၊ နောက်ပိုင်းတွင် ပြုပြင်သော်ငြား Bearing စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိန်းသိမ်းရန် ခက်ခဲ သွားမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။
	Bearing ကိုယ်ထည်တွင် သံချေး စားနေသည်ကို တွေ့ရပြီး၊ Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက် ပျက်စီးနေသည်။ မပြုပြင်ပါက Bearing စွမ်းဆောင်ရည် အလျင်အမြန် ပျက်စီးဆုံးရှုံး လိမ့်မည်ဟု ယူဆရသည်။
	Bearing ၏ သံချေးတက်မှု ကာကွယ်သော စွမ်းဆောင်ရည် သိသာစွာ လျော့ကျနေပြီး၊ Bearing တစ်ခုလုံးတွင် သံချေးစားနေပြီး၊ မပြုပြင်ပါက Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ပြန်ကောင်းရန် ခက်ခဲသွားမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။
	သံချေးစားခြင်း ဖြစ်ပေါ်နေပြီး မူလီများ ချောင်နေသည်။ ပြုပြင်မှုမရှိလျှင် သံချေးစားခြင်း ပိုဆိုးလာခြင်း နှင့်၊ မြေငလျင်များနှင့် အပူချိန်တို့၏ သက်ရောက်မှုများကြောင့် စွမ်းဆောင်ရည် သည် တဖြည်းဖြည်း ကျဆင်း လာမည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။

မှတ်ချက်များ

အခြား	(၆) Bearing ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း	၂/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၃ (Damage Degree III)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ပြုပြင်ကုစားမှုများကို အစောပိုင်းအဆင့်တွင် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (ပြုပြင် ဆောင်ရွက်ချက်များ ဆောလျင်စွာ ပြုလုပ်ရမည့်အဆင့်)

	Bearing ၏ ပင်မကိုယ်ထည် တစ်ခုလုံးတွင် သိသာစွာ သံချေးစားနေပြီး Bearing ၏ အထူလည်း လျော့ကျ နေသောအခြေအနေမျိုးတွင် သံချေးစားခြင်း ဆက်လက် ဖြစ်ပွားပါက ဝန်ခံနိုင်အား လျော့ကျ လာနိုင်သည်။ ၎င်းသည် Girder ပြုတ်ကျခြင်း ကဲ့သို့ ဆိုးရွားသော ဘေးအန္တရာယ် ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
	Bearing နှင့် ၎င်းကို တွယ်ဆက်ထားသော Main Girder တွင် သိသာထင်ရှားသော သံချေးစားခြင်း နှင့်အတူ Plate အထူလျော့ကျခြင်း ဖြစ်ပေါ်နေသည်။
	Bearing ၏ Mounting Bolt သည် ကွဲထွက်နေပြီး ထောက်ကန်ပေးသည့် Function ယိုယွင်းနေသည်။ မြေငလျင်ကဲ့သို့ အကြီးစား ပြင်ပအားတစ်ခု ဖြစ်ပေါ် လာလျှင် လိုအပ်သည့် Function အားများကို ဖြည့်ဆည်း ပေးရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။
	ရာဘာ Bearing ကိုယ်ထည်တွင် သိသာ ထင်ရှားသော အက်ကွဲကြောင်းများ ရှိသည်။ မြေငလျင်ကဲ့သို့ အကြီးစား ပြင်ပအားတစ်ခု ဖြစ်ပေါ်လာပါက လိုအပ်သည့် Function များကို ဖြည့်ဆည်းပေးရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။

မှတ်ချက်များ

- Bearing ကိုယ်ထည် (သို့) Bearing ကိုတပ်ဆင်ထားသည့်အပိုင်း တွင် သိသာထင်ရှားသော ပျက်စီးမှု ရှိနေလျှင်၊ သမရိုးကျ ယာဉ်ဝန်များအတွက် Bearing Function ကို လုပ်ဆောင်နိုင်သေးသော်လည်း၊ အကြီးစား ငလျင် စသည့် သက်ရောက်မှုများအတွက် လိုအပ်သော Function များကိုမူ လုပ်ဆောင်နိုင်တော့မည် မဟုတ်ပါ။ ထို့ကြောင့် ပြင်းထန်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်စေလိမ့်မည်။

အခြား	(၆) Bearing ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း	၃/၄

ပျက်စီးမှုအဆင့် ၄ (Damage Degree IV)	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်နေပြီး (သို့) ထိုသို့ ဖြစ်နိုင်ခြေ အလွန်များနေပြီး၊ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ ချက်ချင်း ပြုလုပ်သင့်သည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။ (အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ချက်များ ပြုလုပ်ရမည့် အဆင့်)

	Roller Bearing မှ Roller ပြုတ်ထွက်ခြင်းကဲ့သို့ Bearing ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း လျော့ကျလာလျှင် လမ်းမျက်နှာပြင် ကြီးကြီးမားမား နိမ့်ကျမှု (သို့) Girder ပြုတ်ကျမှု တို့ကြောင့် အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေ ဖြစ်နိုင်သည်။
	အောက်ခံအထိုင် အင်္ဂတေ ပျက်စီးမှုကြောင့် Bearing ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း အလွန် လျော့ကျလာလျှင် လမ်းမျက်နှာပြင် ကြီးကြီးမားမား နိမ့်ကျမှု (သို့) Girder ပြုတ်ကျမှုတို့ ကြောင့် အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေဖြစ်နိုင်သည်။
	Bearing အပိုင်း၊ ၎င်းနှင့်ချိတ်ဆက်ထားသော Girder နှင့် Substructure ၏ ပင်မကိုယ်ထည်တို့ ဆိုးဆိုးရွားရွား ပျက်စီးနေသည်။ (Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ပျက်စီးသွားပြီး၊ တံတား ပြိုကျမှု ဖြစ်စေနိုင်သည်။)
	Bearing နှင့် ၎င်းမှ Main Girder သို့ တွဲဆက်သည့် အပိုင်းတွင် သိသာထင်ရှားသော Section Loss ရှိလျှင် Girder အစွန်းများသည် ဘီးဝန် (သို့) အသေးစား/ အလတ်စား မြေငလျင်သက်ရောက်မှု ကြောင့် ပြိုကျ ပျက်စီး နိုင်သည်။

မှတ်ချက်များ

အခြား	(၆) Bearing ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း	၄/၄

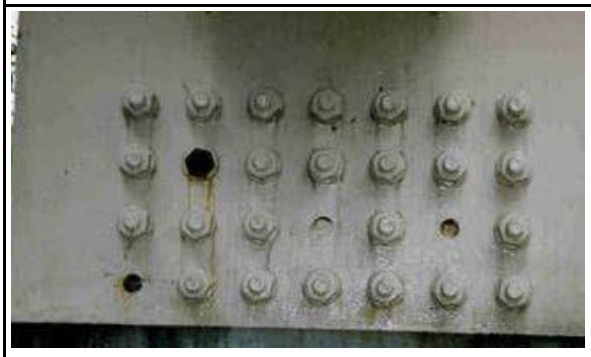
အောက်ပါဓယားရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	Bearing တွင် ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း ကို တွေ့ရသကဲ့သို့၊ Girder အဆုံးတွင်လည်း တွေ့ရသည်။ သို့ဖြစ်၍ အကြောင်းရင်းအား စစ်ဆေးလေ့လာရန် လိုအပ်သည်။
	Bearing အနီးတစ်ပိုက်တွင် သံချေးစားခြင်းနှင့် အတူ အက်ကွဲကြောင်းများလည်း ဖြစ်ပေါ် နေမည်ဟု သံသယရှိသည်။
	ငလျင်လှုပ်ပြီးသည့်နောက် ပုံမှန် မဟုတ်သော Residual Displacement ကြောင့် Bearing ကိုယ်ထည်တွင် ပျက်စီးမှု ရှိသည်ဟု သံသယရှိသည်။
	Bearing အထိုင် အစိတ်အပိုင်းများ (mounting part) ပျက်စီးမှု သည် Bearing စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်စေနိုင်သောကြောင့် ဝန်ခံနိုင်အားကို ဆန်းစစ် အကဲဖြတ်ရန် လိုအပ်ပါ သည်။

မှတ်ချက်များ

အခြား	မူလီများ ချောင်နေခြင်းနှင့် ပျောက်ဆုံးခြင်း	Steel

အခြားသောအခြေအနေများ	မူလီသည် ချောင်နေခြင်း၊ မူလီခေါင်း၊ မူလီနှင့် သံမှိုစသည်တို့ ပြုတ်နေခြင်းနှင့် မူလီနှင့် သံမှိုများ ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေခြင်း

	မူလီများ ကျွတ်ထွက်နေသည် (မြေငလျင်ကဲ့သို့ အကြီးစား ပြင်ပအားတစ်ခုကြောင့် မူလီများ ပျက်စီးခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။)
	မူလီတချို့ ပျက်စီးပြီး၊ တချို့မှာ ပျောက်ဆုံးနေသည်။
	ခံနိုင်ရည်အားမြင့် မူလီအချို့ ပျောက်ဆုံးနေသည်။
	ချောင်နေသော Anchor Bolt နှင့် Mounting Bolt များ။

မှတ်ချက်များ

- ခံနိုင်ရည်မြင့်မူလီ (F11T စသည့်) များသည် ကွဲထွက်ခြင်း၊ ပြတ်ထွက်ခြင်း နေးသည်။

အခြား	သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သော အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	Steel Member များ၏ သံချေးတက်မှု ကာကွယ်ခြင်းစနစ် (ဆေးသုတ်ခြင်း၊ အခံ ပစ္စည်းပေါ်တွင် သတ္တုရည် သုတ်ခြင်း၊ သတ္တုရည်ဖြန်းခြင်း စသည့်) ယိုယွင်းပျက်စီး နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ (လေထုတွင်း အစိုဓာတ်နှင့် ညစ်ညမ်းမှုကြောင့် ဖြစ်သည့် သံချေးစားခြင်းကို ခံနိုင်ရည်ရှိသော Steel Material များအား သံချေးတက်ခြင်းပုံစံကို ကြည့်၍ အကဲဖြတ်သည်။)

	သံချေးစားမှု မရှိသော်လည်း၊ အပေါ်ဆေးလွှာတွင် သိသာ ထင်ရှားသော ပျက်စီးယိုယွင်းမှု ရှိသည်။
	သံချေးသည် ပုံနှံ့မနေသော်လည်း၊ အပေါ်ဆေးလွှာ ပျက်စီးမှု ဆိုးဆိုးရွားရွား ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ အောက်ခံ ဆေးအလွှာ ပေါ်နေသည်။
 	သတ္တုရည်နှင့် အပေါ်ဆေးလွှာ မျက်နှာပြင်တို့ ပျက်စီး ယိုယွင်းခြင်း
	Steel Member ၏ သတ္တုရည် သုတ်ထားသော မျက်နှာပြင်ရှိ သံချေးများ

မှတ်ချက်များ

- သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အပေါ်ဆေးလွှာ (Coating) ယိုယွင်းပျက်စီးမှု ပို၍ ဆိုးရွားလာသောအခါ၊ အောက်ခံသတ္တု၏ သံချေးတက်နိုင်ခြေသည် အလျင်အမြန် တိုးလာသည်။

အခြား	ကွဲ/ပဲ့ထွက်ခြင်း၊ ကွာကျခြင်းနှင့် သံချောင်းပေါ်ခြင်း (Spalling, Peeling, Rear Exposure)	ကွန်ကရစ်

အခြားသောအခြေအနေများ	Concrete Member ၏ မျက်နှာပြင်ကွဲထွက်သည့် (သို့) ကွာကျသည့် အခြေအနေ။ ကွာကျသည့်အပိုင်းတွင် အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်နေပါက အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း ဟု သတ်မှတ်သည်။ (အက်ကွဲလျှင်လည်း အလားတူ အကဲဖြတ်ပါ။)

	ကွန်ကရစ် ကွာကျပြီး အားဖြည့်သံချောင်း ပေါ်နေသော Member (ကွန်ကရစ် အပိုင်းအစ များ ပြုတ်ကျ နိုင်သည်)
	Spalling ဖြစ်စေ၊ Peeling ဖြစ်စေ၊ နှစ်ခုလုံး ဖြစ်စေ ဖြစ်နေသော ကွန်ကရစ် Member (အတွင်းပိုင်း တွင် သံချောင်းများ သံချေးတက်ခြင်း ပိုပို ဆိုးလာနေ နိုင်သည်။)
	Spalling ဖြစ်စေ၊ Peeling ဖြစ်စေ၊ နှစ်ခုလုံး ဖြစ်စေ ဖြစ်နေသော ကွန်ကရစ် Member (မြေငလျင်ကဲ့သို့အကြီးစားပြင်ပအားတစ်ခုကြောင့် Member အတွင်းပိုင်းတွင် အက်ကွဲကြောင်းများ တိုး၍ ဖြစ်နေသည်။)
	Spalling ဖြစ်စေ၊ Peeling ဖြစ်စေ၊ နှစ်ခုလုံး ဖြစ်စေ ဖြစ်နေသော ကွန်ကရစ် Member (ပြုပြင် ထားသော အပိုင်း ပြန်လည် ပျက်စီးခြင်း ကြောင့် Spalling/ Peeling ဖြစ်နိုင်သည်။)
မှတ်ချက်များ	

အခြား	ရေယိုစိမ့်ခြင်း / ထုံးများထွက်ခြင်း	ကွန်ကရစ်

အခြားသောအခြေအနေများ	Concrete Member ၏ အဆက်များမှ ရေနှင့်ထုံးများ စိမ့်ခြင်း၊ ထွက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ (အက်ကွဲမှု ဖြစ်လျှင်၊ အက်ကွဲမှုကိုပါ အကဲဖြတ်ရမည်)

	ကွန်ကရစ်သားအတွင်း မြှုပ်ထားသည့် Steel Member တစ်ဝိုက် ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်ခြင်း (မြှုပ်ထားသော အပိုင်းထဲတွင် သိသိသာသာ သံချေးတက်နေနိုင်သည်)
	ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်းမှ ရေယိုစိမ့်မှု (အက်ကွဲ ကြောင်းများစသည်တို့ကို ဖြတ်၍ တစ်နေရာတည်းမှ တောက်လျှောက် ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်နေပါက၊ ထိုနေရာတစ်ဝိုက် ပျက်စီးယိုယွင်းမှု ထင်ရှား မြင်သာလာနိုင်သည်။)
	Girder Member တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြား အစပ် နေရာများတွင် ရေယိုစိမ့်မှု (ကွန်ကရစ် ဖြည့်ထားသော အပိုင်း ပျက်စီး ယိုယွင်းနိုင်သည် (သို့) ထိုအပိုင်း များထဲသို့ မိုးရေ ဝင်ရောက်နိုင်ပြီး ပျက်စီးစေနိုင်သည်။) (Girder များကို ဖြတ်၍ ဘေးတိုက် ချုပ်ထားသော PC Steel Material တွင် သံချေးတက်မှု ရှိနိုင်သည်။)
	Precast Member ၏ ဆက်ကြောင်း နေရာမှ ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် ထုံးအနည်ကျခြင်း (ကွန်ကရစ် Member များ ၌/အကြား PC Steel Material နှင့် အားဖြည့်သံချောင်း များ သံချေးတက်မှု ဖြစ်နေ နိုင်ပြီး၊ ကွန်ကရစ် Member များအတွင်း Steel Material များ တစ်လျှောက် သံချေးများ ပျံ့နှံ့နိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- ကွန်ကရစ်အတွင်း မြှုပ်ထားသောအပိုင်းတွင် Steel Material သံချေးတက်သည်ဟု သံသယရှိလျှင် ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (Tapping Sound Inspection) (သို့) ကွန်ကရစ် ကွာကျနေသော အပိုင်းများအား ဖယ်ရှား၍ ကွန်ကရစ်အတွင်းရှိ အခြေအနေကို စစ်ဆေးသင့်ပါသည်။

အခြား	ရေယိုစိမ့်ခြင်း / ထုံးများ ထွက်ခြင်း	ကွန်ကရစ်

အခြားသောအခြေအနေများ	Concrete Member ၏ အဆက်များမှ ရေနှင့်ထုံးများ စိမ့်ခြင်း၊ ထွက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ (အက်ကွဲမှု ဖြစ်လျှင်၊ အက်ကွဲမှုကိုပါ အကဲဖြတ်ရမည်)

	ကြိုတင် သွန်းလောင်းထားသည့် ဟော်လို ကြမ်းခင်း (Precast Hollow Slab) တံတား ၏ ကွန်ကရစ် ဖြည့်ထားသော အပိုင်းတွင် ထုံးကျောက်တည်ခြင်း ဖြစ်ပွားနေသည်။ (မိုးရေစိမ့်ဝင်မှု စသည်တို့ကြောင့် ရေပြင်ညီ ချုပ်ထားသော PC Steel Material ယိုယွင်း ပျက်စီး နေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	အားဖြည့် Memberများ ပျက်စီးခြင်း	ကွန်ကရစ်

အခြားသောအခြေအနေများ	Concrete Member တွင် ပြုပြင်မှု လုပ်ထားသော (သို့) အားဖြည့်ထားသော Steel Plate ၊ Sheet နှင့် သုတ်ဆေး များကဲ့သို့ Coating Material များတွင် ပျက်စီး ချို့ယွင်းမှု များ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ (ကွန်ကရစ်တွင် ပြုပြင်အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်းကို Main Body ပျက်စီးမှု အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။)

 	မိုးရေစိမ့်ဝင်မှု ရှိနေသည်ဟု သံသယရှိသည့် ကွန်ကရစ် Slab ၏ နောက်ဘက်ရှိ အားဖြည့် သံပြားတွင် သံချေးစားခြင်း ဖြစ်နေသည်ဟု သံသယရှိသည်။ (ကွန်ကရစ် Slab အတွင်းပိုင်းတွင် ပျက်စီး ယိုယွင်းမှု ဆိုးရွားနေနိုင်ပြီး၊ ကြမ်းခင်း ရုတ်တရက် ပြုတ်ကျခြင်းမျိုး ဖြစ်နိုင်သည်။)
	အားဖြည့် Member (သံပြား) ယိုယွင်း ပျက်စီးခြင်း (သံချေးစားခြင်း၊ Spalling) ကို တွေ့ရှိ ရသည်။ (အားဖြည့်ထားသော အကျိုးအာနိသင် ဆုံးရှုံးနိုင်သည် (သို့) အားဖြည့် Member အတွင်းပိုင်းတွင် ယိုယွင်းပျက်စီးမှု ဆိုးရွားနေနိုင် သည်။)
	ပြုပြင်မှု လုပ်ထားသော Member (မျက်နှာပြင် ကာကွယ်ထားသော ပစ္စည်း) ၏ ယိုယွင်း ပျက်စီး နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ဤ ဥပမာတွင် ကွန်ကရစ် Girder လည်း ကွဲအက်နေသည့် အတွက်၊ “ကွန်ကရစ် အက်ကွဲကြောင်း” ဟုလည်း အကဲဖြတ်မည်။
	ပြုပြင်မှုလုပ်ထားသော Member ယိုယွင်း ပျက်စီးမှု ဖြစ်လျှင်၊ အပြင်မှ မမြင်နိုင်သည့် အတွင်းဘက်ပိုင်း တွင် ပျက်စီးမှုသည် ဆက်ဖြစ်နေနိုင်သည်။

မှတ်ချက်များ

အခြား	Girder အဆုံးရှိ အဟ/နေရာလပ် ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း	ယေဘုယျ

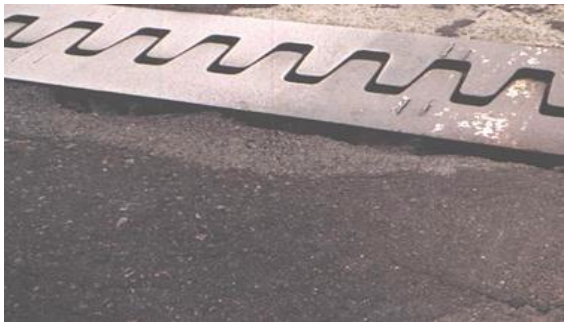
အခြားသောအခြေအနေများ	Girder အဆုံးပိုင်းများကြားရှိ နေရာလပ်နှင့် Expansion Joint Device၊ Bearing နှင့် တံတားပြိုကျမှု ကာကွယ်သည့် အထိန်းစနစ် စသည်တို့၏ ရွေ့လျားမှု/ နေရာလပ်တို့ ပုံမမှန်မှုကို တွေ့ရသည်။

	Girder အဆုံးပိုင်းသည် Substructure နှင့် ထိနေသည်။ (Substructure ရွေ့သွားနိုင်သည်။)
	Expansion Joint Device များကြားရှိ အဟ (Gap) သည် အဆမတန် ကျဉ်းမြောင်းနေသည်။ (Substructure သည် မြေငလျင်ဒဏ် ခံရသည့် အခါမျိုး တွင် ရွေ့သွားနိုင် သည်။)
	Expansion Joint Device များကြားရှိ အဟ (Gap) သည် အဆမတန် ကျဉ်းမြောင်းနေသည်။ (Substructure သည် မြေငလျင်ဒဏ် ခံရသည့် အခါမျိုး တွင် ရွေ့သွား နိုင်သည်။)
	Expansion Joint Device ၏ အဟ များ မတူညီပါ။ (တံတားဝင်ရိုးနှင့် ထောင့်မှန်ကျသောလားရာ၌) (မြေငလျင်ဒဏ်ကြောင့် Substructure ရွေ့သွားမှု အပြင်၊ Superstructure တွင် မူမမှန်ခြင်းများနှင့် Bearing များ ပျက်စီးခြင်း တို့ကြောင့် Superstructure နှင့် Substructure အကြား ပုံမှန် မဟုတ်သည့် ရေပြင်ညီအရွေ့ ဖြစ်ပေါ် နိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှုများ	လမ်းမျက်နှာပြင်

အခြားသောအခြေအနေများ	လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သော အဆင့်၊ အထစ်များနှင့် မညီညာမှုများ ရှိသည်။ (Expansion Joint Device နေရာများရှိ အဆင့်၊ အထစ်များအပါအဝင်)

	Expansion Joint Device နှင့် တံတားလမ်းသား အစပ် နေရာတွင် မညီညာမှုများ (တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ထိခိုက်မှုမှ သည် ယာဉ်၏ ဆောင့်အားကြောင့် ပိုဆိုးလာနိုင်သည်။)
	ချဉ်းကပ်လမ်းနှင့် တံတားမျက်နှာပြင် ထိစပ်သည့် နေရာတွင် အထစ်တစ်ခု သိသိသာသာ ဖြစ်ပေါ် နေသည်။ (မြေငလျင် လှုပ်ခတ်မှုကြောင့် ချဉ်းကပ်လမ်း နိမ့်ဆင်းသွားနိုင်သည်။)
	ခန်းဖွင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အဆက်နေရာတွင် လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှုများ သိသိသာသာ ရှိနေသည်။ (Substructure ကျိုဝင်သွားခြင်း၊ တိမ်းစောင်းခြင်း (သို့) Bearing ပျက်စီးခြင်း များ ဖြစ်နိုင်သည်။)
	Expansion Joint Device များတွင် Alignment မကိုက်ခြင်း သိသိသာသာ ရှိနေသည်။ (မြေငလျင်ဒဏ် ကြောင့် ချဉ်းကပ်လမ်း နိမ့်ကျသွားနိုင်သည် (သို့) Bearing ပျက်စီးနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	လမ်းသား မျက်နှာပြင် ပုံမမှန်မှု (Abnormality of Pavement)	လမ်းမျက်နှာပြင်

အခြားသောအခြေအနေများ	လမ်းမျက်နှာပြင်သည် အက်ကွဲကြောင်းများ၊ ကွဲထွက်မှုများ၊ ချိုင့်ခွက်များနှင့် ရေ (သို့) ထုံးများ စိမ့်ထွက်မှု ရှိနေသည်။

	လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပျက်စီးမှုတွေ့ရှိပါက ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း Slab သည် သိသိသာသာ ပျက်စီးမှု ဖြစ်နေနိုင်သည်။ (ဥပမာ။ ကွန်ကရစ် Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်တွင် Granulation ဖြစ်နေခြင်းမျိုး)
	လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပျက်စီးမှုတွေ့ရှိပါက ကွန်ကရစ် Slab သည် သိသိသာသာ ပျက်စီးမှု ဖြစ်နေနိုင်သည်။ ဥပမာ။ ကွန်ကရစ် Slab သည် Granulation ဖြစ်နေခြင်း။ Steel Plate ကြမ်းခင်းရှိ Fatigue Crack များ ဖြစ်နေ ခြင်း
	လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပျက်စီးမှုတွေ့ရှိပါက ကွန်ကရစ် Slab သည် သိသိသာသာ ပျက်စီးမှု ဖြစ်နေနိုင်သည်။ ဥပမာ။ ကွန်ကရစ် Slab သည် Granulation ဖြစ်နေခြင်း။။။ Steel Plate ကြမ်းခင်းရှိ Fatigue Crack များ ဖြစ်နေခြင်း။
	လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပျက်စီးမှုတွေ့ရှိပါက ကွန်ကရစ် Slab သည် သိသိသာသာ ပျက်စီးမှု ဖြစ်နေနိုင်သည်။ (Steel Plate ကြမ်းခင်းမှ အက်ကွဲကြောင်းများသည် ကြမ်းခင်းအတွင်းထဲထိ ရောက်နေသည့် နမူနာ)
မှတ်ချက်များ	

အခြား	ကြိုးထိန်း၊ ကျောက်ဆူး အပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (Abnormality in the Anchorage Part)	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	PC Material ၊ ဆိုင်းကြိုးစသည့် Tension Steel Member တို့ကို အထိုင်တပ်ဆင်ထားသည့် အပိုင်းတွင် ပုံမမှန်မှုတွေ့ရသည်။

	ဆိုင်းကြိုး အထိုင်တပ်ဆင်ထားသည့် အပိုင်းတွင် သံချေး ကာကွယ်မှု ယိုယွင်း ပျက်စီးနေသည် (သို့) အထိုင်ပိုင်း တွင်းသို့ မိုးရေများ ဝင်နေနိုင်သည်။
	တံတားပြုပြင်မှု ကာကွယ်ရန် Girder နှင့် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်သည့် ကိရိယာ တပ်သည့် နေရာတွင် သိသာ ထင်ရှားသော သံချေးများကို တွေ့ရှိရသည်။
	Girder ထဲတွင် PC Steel Material တပ်ထားသည့် အပိုင်းတွင် သံချေးနှင့် ထုံးယိုစိမ့်မှု တွေ့မြင်ရသည်။ (မိုးရေသည် ကွန်ကရစ် Slab အပေါ် မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ လမ်းမျက်နှာပြင်ဘက်ခြမ်းမှ နေ Cable member (သို့) Cable အထိုင် အပိုင်း အတွင်းသို့ ဝင်ရောက်ပြီး သံချေးတက် မှု ဆိုးလာ နေသည်။)
	ရေငြင်ညှီ ချုပ်ထားသော PC Steel Material ပျောက်ဆုံးနေသည်။ (ဝန်ထမ်းနိုင်အား လျော့ကျခြင်း အပြင် အများပြည်သူကို မတော်တဆ ထိခိုက်စေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	ကွန်ကရစ်သည် ထူးခြားသော အရောင်သို့ ပြောင်းနေခြင်း ကဲ့သို့ Member အရောင် ပုံမမှန်ဖြစ်နေခြင်းကို တွေ့ရသည်။ ရာဘာ (သို့) Resin စသည့် ပစ္စည်းများ ပြောင်းလဲခြင်းလည်း ပါဝင်သည်။

	PC တံတား ၏ မျက်နှာပြင်တွင် ထူးခြားသော အရောင် ပြောင်းလဲခြင်းကို တွေ့ရပါက အတွင်းဘက် ရှိ PC Steel သည် သိသာစွာ သံချေးတက်နေနိုင်သည်။
	မီးလောင်ထားသော အရာများ ရှိပါက Member ၏ ခံနိုင်ရည်အား လျော့ကျနေနိုင်သည်။
	မီးလောင်ထားသော အရာများ ရှိပါက Member ၏ ခံနိုင်ရည်အား လျော့ကျနေနိုင်သည်။
	ကွန်ကရစ် Member ၏ မျက်နှာပြင်တွင် ထူးခြားသော အရောင် ပြောင်းလဲခြင်း တွေ့ရပါက ကျောက် (Aggregates) များ ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ခြင်းကြောင့် ရေစိမ့်ဝင်ထားသော အခြေအနေတွင် ထူးခြားသော အရောင် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်။
မှတ်ချက်များ	

အခြား	ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေဝပ်ခြင်း	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	Expansion Joint Device နှင့် ရေထုတ်နုတ်သည့် အရာများကဲ့သို့ မူလ မိုးရေ ထုတ်နုတ်သည့် စနစ်နှင့် မသက်ဆိုင်ဘဲ Member အပေါ်ဘက် မျက်နှာပြင် (သို့) အတွင်းဘက်တွင် ရေယိုစိမ့်မှု (သို့) ပုံမှန်မဟုတ်သော ရေဝပ်မှု

	Girder များအကြား သိသာထင်ရှားသော ရေယိုစိမ့်မှု တွေ့ရသည်။ (Substructure ၏ အပေါ် မျက်နှာပြင်တွင် ရေ (သို့) ရေယိုစိမ့်မှုကို ချက်ချင်း ဖယ်ရှား၍ မရခြင်းမျိုး ဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် ကာလရှည်ကြာ ရေဝပ်မှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။
 	Box Girder ကဲ့သို့သော Member အတွင်းပိုင်းတွင် ရေများ စုပုံလာသည်။ (Member တွင်း နေရာလွတ် များ ရှိသည့် အတွက် (သို့) ရေထုတ်နုတ်သည့် စနစ် ထိခိုက် ပျက်စီးသည့် အတွက် Member အတွင်းသို့ ရေစိမ့်ဝင် လာလျှင် ရေဝပ်နိုင်သည်။)
 	Box Girder ကဲ့သို့သော Member အတွင်းပိုင်းတွင် ရေများ စုပုံလာသည်။ (Member တွင်း နေရာလွတ် များ ရှိသည့်အတွက် (သို့) ရေထုတ်နုတ်သည့်စနစ် ထိခိုက် ပျက်စီးသည့် အတွက် Member အတွင်းသို့ ရေစိမ့်ဝင် လာလျှင် ရေဝပ်နေနိုင်သည်။)
	Box Girder ကဲ့သို့သော Member အတွင်းပိုင်းတွင် ရေများ စုပုံလာသည်။ (အက်ကွဲကြောင်းများကြောင့် (သို့) ရေထုတ်သည့် စနစ် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ကြောင့် ရေစိမ့်ဝင်လာလျှင် Member များ၏ အတွင်းပိုင်း တွင် ရေဝပ်နေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းမှု/ ချို့ယွင်းမှု (Deformation/Defect)	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	ယာဉ်များ၊ သဘော်ာများ ဝင်တိုက်ခြင်းကြောင့် Member များ နေရာကွက်၍ ချို့ယွင်း လာသည် (သို့) ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းလာသည်။

	Structural Member တွင် ဖြစ်သည့် ကြီးမားသော Deformation (သို့) Defect (ယာဉ်တိုက်မှု များနှင့် Member များကြား ထိတွေ့မှု များကြောင့် သက်ဆိုင်သည့် နေရာ မဟုတ်သည့် အခြားနေရာ များတွင် Deformation အမျိုးမျိုး ဖြစ်ပေါ်နိုင် သည်။)
	Main Girder တွင် ဖြစ်သည့် ကြီးမားသော Deformation (သို့) Defect (ရေကြီးရေလျှံ (သို့) ဆူနာမီ ဖြစ်ပွားသည့် အချိန်တွင် မျောပါလာသော အပျက်အစီးများက Structural Member ကို တိုက်မိပြီး၊ ပျက်စီးစေနိုင် သည်။)
	Upper Lateral Bracing တွင် သိသာထင်ရှားသော Deformation ကို တွေ့ရသည်။ (မြေငလျင် လှုပ်နေစဉ် အတွင်း ကြီးမားသော ဘေးတိုက်အား ကြောင့် Lateral Member များ Deformation (သို့) Rupture ဖြစ်နိုင်သည်။)
	သံပေါင်တံတား ၏ Vertical Member များတွင် သိသာထင်ရှားသော Deformation ကို တွေ့ရ သည်။ (Through တံတားတွင် ယာဉ်များ တိုက်မိခြင်း နှင့် အလေးဝန်များကြောင့် Member များ Deformation (သို့) Rupture ဖြစ်နိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	သဲ၊ နုန်း၊ အနည်များပိတ်ဆို့ခြင်း (Sediment Clogging)	လမ်းမျက်နှာပြင်

အခြားသောအခြေအနေများ	ရေထုတ်ကန်၊ ရေထုတ်ပိုက်များ၊ Expansion Joint Device များ စသည်တို့တွင် သဲ၊ နုန်း၊ အနည်များ စုပုံနေသည်။

	Bearing တွင် သဲ၊နုန်းများ တင် နေသည်။ (၎င်းသည် Bearing များ သံချေးတက်ခြင်း စသည့် Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ချွတ်ယွင်းမှုများကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။)
	Expansion Joint Device တွင် မြေကြီးနှင့် သဲများဖြင့် ပိတ်ဆို့နေသည်။
	ရေထုတ်ကန်သည် မြေကြီးနှင့် သဲများဖြင့် ပိတ်ဆို့နေပြီး၊ လမ်းမျက်နှာပြင်တွင် ရေဆင်း မကောင်းနိုင်ပါ။
	တံတား၏ support နေရာ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ် တွင် နုန်းအနည်အနှစ်များ စုပုံနေသည်။ (ရေဝပ်မှု ဖြစ်လွယ်သည့် တံတား၏ ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ များကြောင့် ကွန်ကရစ် ယိုယွင်း ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်နိုင် သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	ကျုံဝင်မှု/ ရွေ့လျားမှု/ တိမ်းစောင်းမှု	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	တံတား အုတ်မြစ် (Foundation) နှင့် တံတားအောက်ပိုင်း (Substructure) များတွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် ပုံမှန်မဟုတ်သော ကျုံဝင်မှု၊ ရွေ့လျားမှုနှင့် တိမ်းစောင်းမှုများ။ (Bearing တွင် ဖြစ်ပေါ်ပါက Bearing စွမ်းဆောင်ရည် ချွတ်ယွင်းမှုကို အကဲဖြတ်သည်။)

	တံတား တစ်စင်းလုံး အနေဖြင့် Deformation ဖြစ်နေသည် ကို တွေ့နိုင်သည်။ (Substructure တိမ်းစောင်းခြင်း (သို့) ကျုံဝင်ခြင်း ကြောင့် တံတား တစ်စင်းလုံး အန္တရာယ် ရှိနိုင်သည့် အနေအထား ဖြစ်သည်။)
	တံတားတစ်စင်းလုံး အနေဖြင့် Deformation ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ (Substructure တိုက်စားခံရခြင်း (သို့) ကျုံဝင်ခြင်း ကြောင့် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သော အနေအထား ဖြစ်သည်။)
	Substructure ရွေ့နေသည့် ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည်။ (Substructure အနိုးတစ်ဝိုက် မြေကြီး Deformation ဖြစ်နေပါက တံတား တစ်စင်းလုံး အန္တရာယ် ရှိနိုင် သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
	Substructure တစ်ဝိုက် မြေကြီးနှင့် သဲများ ပေါက်ကွဲ မည့် အရိပ်အယောင်ကို မြင်တွေ့နိုင်သည်။ (Liquefaction ဖြစ်ပေါ်လာပါက Substructure သည် ကျုံဝင်ခြင်း (သို့) တိမ်းစောင်းခြင်း ရှိနိုင်သည်။) မှတ်ချက်။ ပုံတွင် မူမမှန်ခြင်းများ ရှိ/ မရှိ မသိနိုင်ပါ။
မှတ်ချက်များ	

အခြား	ကျိုဝင်မှု/ ရွေ့လျားမှု/ တိမ်းစောင်းမှု	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	တံတား အုတ်မြစ် (Foundation) နှင့် တံတားအောက်ပိုင်း (Substructure) များတွင် ပုံမှန်မဟုတ်သော ကျိုဝင်မှု၊ ရွေ့လျားမှုနှင့် တိမ်းစောင်းမှုများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ (Bearing တွင် ဖြစ်ပေါ်ပါက Bearing ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ချွတ်ယွင်းမှုကို အကဲဖြတ်သည်။)

	တံတားတစ်စင်းလုံး အနေဖြင့် Deformation ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့မြင်ရသည်။ (Substructure တိုက်စားခံရခြင်း (သို့) ကျိုဝင်ခြင်း ကြောင့် အန္တရာယ် ရှိနိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
	တံတားတစ်စင်းလုံး၏ Deformation ဖြစ်နေသည်ကို မြင်တွေ့နိုင်သည်။ (Substructure တိုက်စားခံရခြင်း (သို့) ကျိုဝင်ခြင်း ကြောင့် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
	နောက်ဘက်မှ ဖို့မြေပြိုကျမှုကြောင့် Abutment သည် ကျိုဝင်နေသည်၊ ရွေ့နေသည် (သို့) တိမ်းစောင်း နေသည် ဟု သံသယရှိရသည်။ (Substructure အနီးတဝိုက် မြေသား Deformation ဖြစ်နေပါက တံတားတစ်စင်းလုံး အန္တရာယ် ရှိနိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
	Substructure ကို အကာအကွယ်ပေးသော မြေထိန်းနံရံ သည် တိုက်စားခံရမှု (Scouring) ကြောင့် ကျိုဝင်နေသည်။
မှတ်ချက်များ	

အခြား	ကျွံဝင်မှု/ ရွှေ့လျားမှု/ တိမ်းစောင်းမှု	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	ရေအောက်ရှိ Pile-Bent Pier ကောက်ကွေး၍ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းနေသည်။

	Steel Pile-Bent Pier များ၏ ကောက်ကွေးခြင်းကြောင့် Superstructure နှိမ့်ဝင်မှုကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ (Substructure တည်ငြိမ်မှုကို ထိခိုက်လာ နိုင်ပြီး၊ တံတားသည် အန္တရာယ်ရှိသော အခြေအနေ ဖြစ်နိုင် သည်။)
	Steel Pile-Bent Pier ကောက်ကွေးလာသည်။ (ပုံသဏ္ဌာန် လျင်မြန်စွာ ပျက်ယွင်းသွားနိုင်ခြေရှိသည်)

မှတ်ချက်များ

- ရေအောက်ရှိ Steel Pile-Bent Pier ၏ အခြေအနေကို တိုက်ရိုက်စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် မဖြစ်နိုင်ပါက ရေငုပ်သမားဖြင့် တိုက်ရိုက်စစ်ဆေးခြင်း (သို့) ရေအောက်ကင်မရာ သုံးခြင်းသည်လည်း ထိရောက်စွာ စစ်ဆေးနိုင်သည်။

အခြား	တိုက်စားခြင်း (Scouring)	Substructure

အခြားသောအခြေအနေများ	တံတားအုတ်မြစ်တွင် တိုက်စားမှုများ ဖြစ်ပေါ်သည်။

	တံတားအုတ်မြစ်သည် တိုက်စားခံရပြီး၊ တိုင်များ ပေါ်နေသည်။ (ဆူနာမီဖြစ်ပြီးနောက် တွေ့ရသည့် ပျက်စီးမှု)
	ရေစီးကြောင့် တံတားအုတ်မြစ်သည် သိသိသာသာ တိုက်စားခံထားရသည်။
	ရေစီးကြောင့် တံတားအုတ်မြစ်သည် သိသိသာသာ တိုက်စားခံထားရသည်။
	ရေကြီးခြင်းကြောင့် တိုက်စားမှု ဖြစ်နေသည်။ (တိုက်စားမှု များလာသည်နှင့်အမျှ Pier တိုင်များ နိမ့်ဝင်နိုင်သည် (သို့) တိမ်းစောင်းနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- တိုက်စားခံရသည့် ဧရိယာတွင် နုန်းအနည်အနှစ်များစုပုံလာပါက မြေပြင်ခံနိုင်အားကို ခန့်မှန်းရန် အများအားဖြင့် မဖြစ်နိုင်ပါ။
- တံတားအုတ်မြစ်၏အခြေအနေကို တိုက်ရိုက်စစ်ဆေးရန်မဖြစ်နိုင်ပါက၊ လိုအပ်လျှင် ကင်မရာ စသည်တို့ဖြင့် စစ်ဆေးရမည်။

အခြား	Soil Suck-Out	Substructure

အခြားသောအခြေအနေများ	တံတားအုတ်မြစ်တွင် တိုက်စားမှုကြောင့် နုန်းအနည်အနှစ်များ ထွက်လာသည်။

	Abutment အုတ်မြစ်၏ အောက်မျက်နှာပြင်တွင် တိုက်စားခံရသော နေရာများမှ မြေသားနှင့် သဲများ၏ စုပ်ယူအား ကြောင့် ဂလိုင်ပေါက်များ ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည်။
	Abutment အုတ်မြစ်ရှိ မြေသားသည် တိုက်စားခံရပြီး၊ Abutment နောက်ဘက်မှ ဖို့မြေများ မျောပါသွားသည်။
	(လမ်းသား မျက်နှာပြင်တွင် မူမမှန်ခြင်းများ ပေါ်လာပါက ၎င်းသည် Abutment ၏ နောက်ဘက်မှ မြေသားများ စီးထွက်သွားမှုကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

- တံတား၏ နောက်ဘက် ဖို့မြေများစီးထွက်သွားပါက၊ လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အက်ကွဲကြောင်းများ နှင့် ချိုင့်ခွက်များ ကဲ့သို့ မူမမှန်မှုများ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။

အခြား	အခြားသော မူမမှန်မှုများ	ယေဘုယျ

အခြားသောအခြေအနေများ	

	အုတ်မြစ်အနီးရှိ မြေသားများတွင်ဖြစ်သည့် သိသာထင်ရှားသော Deformation (Substructure ၏ တည်ငြိမ်မှု ပျက်ပြားခြင်းကြောင့် တံတား တစ်စင်းလုံး အန္တရာယ် ရှိနိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
	ကြီးမားသည့် ပုံများ ရေးခြစ်ထား ကို တွေ့ရသည် (Graffiti)။ (ပုံရေးခြစ်ခြင်းသည် သံချေးစားမှုကို ကာကွယ်မည့် သုတ်ဆေးအလွှာများကို ဆိုးဝါးစွာ ထိခိုက်စေနိုင်သည် (သို့) သံချေးဒဏ် ခံ သံမဏိ (Weathering Steel) ပေါ်တွင် အကာအကွယ် သံချေးများ ဖြစ်ပေါ်မှု ကို အဟန့်အတား ဖြစ်စေနိုင်သည်။)
	ရေထုတ်ပိုက်တွင် သံချေးစားခြင်း ကြောင့် Section Loss ဖြစ်နေသည်။ (ရေများ ပျံ့နှံ့ ထွက်ကုန်သည့် အတွက် တံတား ကိုယ်ထည် ကို ဆိုးရွားစွာ ထိခိုက်စေနိုင်သည်။)
	Girder အဆုံးသည် Substructure နှင့် တိုက်နေသည်။ (Girder အဆုံးနှင့် Substructure အကြား တွင် နေရာလွတ် မရှိပါက ကြီးမားသည့် အားတစ်ခု သည် Structure နှစ်ခုစလုံးသို့ သက်ရောက်နိုင်သည်။ ၎င်းသည် Girder ကွေးညွတ်မှု (သို့) Abutment ပျက်စီးမှု တို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	အခြား	သံမဏိ

အောက်ပါဓယားရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	ထပ်ပိုးပြား (Gusset) ပျက်စီးမှုကြောင့် တံတားပြိုကျမှု ဖြစ်ရပ်။ (အမေရိကန်ပြည်ထောင်စု၊ I-35w တံတားပြိုကျမှု ဖြစ်စဉ်တွင် မတော်တဆမှုမဖြစ်မီ ထပ်ပိုးပြားသည် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းခဲ့ကြောင်း အတည်ပြုထားသည်။)

မှတ်ချက်များ

အခြား	အခြား	ဆိုင်းကြိုး

အောက်ပါဓယားရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို နားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	အပေါ်ယံ ဆေးလွှာ (Coating Material) ပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်း ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ၂
	Coating Material ပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်း ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ၃
	Coating Material ကွာကျမှု ကြိုးများ အတွင်းသို့ ရေများ ဝင်ရောက်မှုမှ ကာကွယ်ရန် စီမံဆောင်ရွက်မှုများ ပြုလုပ်ရမည်။ ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ၄

မှတ်ချက်များ

အခြား	အခြား	ဆိုင်းကြိုး

အောက်ပါဇယားရှိ ဖြစ်ရပ်များသည် အသေးစိတ်အခြေအနေကို သိရှိနားလည်ရန်လိုအပ်ပါသည်။

	ကြိုးများ သံချေးတက်မှု/ သံချေးစားမှု ပျက်စီးမှုအဆင့် ။ ၂
	Coating Material ပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်း ပျက်စီးမှုအဆင့် ။ ၃
	Coating Material ကွာကျမှု ကြိုးများအတွင်းသို့ ရေများ ဝင်ရောက်မှုမှ ကာကွယ်ရန် စီမံဆောင်ရွက်မှုများ ပြုလုပ်ရမည်။ ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ၄
မှတ်ချက်များ	

နောက်ဆက်တွဲ ၃

ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးခြင်း

(PDI)

နောက်ဆက်တွဲ ၃-၁ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် (Countermeasure) အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း လက်စွဲ

၁။ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း အခြေခံအချက်များ

၁.၁။ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ရာတွင် ပါဝင်သော အကြောင်းအရာများ

တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်းတွင် တည်ဆောက်မှုတွင်ပါဝင်သော အစိတ်အပိုင်း (Member) များ၏ အရေးပါမှု၊ ၎င်း Member များနှင့် အခြားသော Member များ၏ ဆက်နွယ်မှု၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေနှင့် ပိုမိုဆိုးဝါးလာနိုင်မှု၊ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသော အကြောင်းတရားများနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အခြေအနေများ၊ လက်ရှိ ဝန်ခံနိုင်ရည်နှင့် ကြာရှည်ခံနိုင်မှု စသည့် အကြောင်းအချက် အမျိုးမျိုးကို ပြည့်စုံ ကျယ်ပြန့်စွာ ထည့်သွင်းစဉ်းစားသည်။ ယေဘုယျ ဥပဒေသတစ်ခု အဖြစ် Structural Member တစ်ခုချင်းစီ သို့မဟုတ် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီအတွက် အကဲဖြတ်ဆန်းစစ်မှု ပြုလုပ်ပြီး၊ ပျက်စီးနေသည့် အခြေအနေအား နောက်တစ်ကြိမ် အသေးစိတ် စစ်ဆေးသည့်အချိန်အထိ ပြုလုပ်ရမည့် တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် ကြံ့ခိုင်မှုပိုင်းဆိုင်ရာ စီမံဆောင်ရွက်ချက်များအတွက် ယာယီအကဲဖြတ်ချက် (ဆုံးဖြတ်ချက်) တစ်ရပ်ကို ချမှတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

အခြေအနေကို ပို၍တိကျမှန်ကန်စွာ နားလည်သဘောပေါက်ရန်နှင့် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ရန်အတွက် စစ်ဆေးမည့် တံတား၏ အသုံးပြုသော အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ အင်္ဂါရုပ်များနှင့် ပစ္စည်းများ (Accessories ပစ္စည်းများ အပါအဝင်) အကြောင်း ပြည့်ပြည့်စုံစုံ သိရှိ နားလည်ရန် လိုအပ်သည်။ အောက်ပါတို့သည် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ရန် အတွက် ယေဘုယျအားဖြင့် လိုအပ်သော ပုံမှန်သတင်း အချက်အလက်များ ဖြစ်သည်။

(အဆောက်အအုံ (Structure) နှင့် သက်ဆိုင်သော ကိစ္စရပ်များ)

- ✓ အဆောက်အအုံ အမျိုးအစား၊ အတိုင်းအတာ စကေး၊ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ အင်္ဂါရုပ်များ)

(ဒီဇိုင်းပုံစံ၊ ပစ္စည်းအစိတ်အပိုင်းများ တပ်ဆင်ခြင်း၊ ဆောက်လုပ်ခြင်းနှင့် သက်ဆိုင်သော ကိစ္စရပ်များ)

- ✓ ဒီဇိုင်းပုံစံ ရေးဆွဲသည့်နှစ်။ အသုံးပြုခဲ့သည့် သတ်မှတ်ချက်များ (Specifications)။
- ✓ ဆောက်လုပ်ပြီးစီးသည့်နှစ်
- ✓ အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများ၏ အင်္ဂါရုပ်များ

(အသုံးပြုရန် အခြေအနေ၊ ကန့်သတ်ချက်များနှင့် သက်ဆိုင်သော ကိစ္စရပ်များ)

- ✓ လူ/ယာဉ် ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် ပမာဏ၊ ယာဉ်ကြီးများ၏ နှုန်း
- ✓ တံတားဆောက်လုပ်ရေးပတ်ဝန်းကျင်၏ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်/အခြေအနေများ
- ✓ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုအခြေအနေ (ရေမခဲဆေးရည် ပက်ဖြန်းခြင်း)

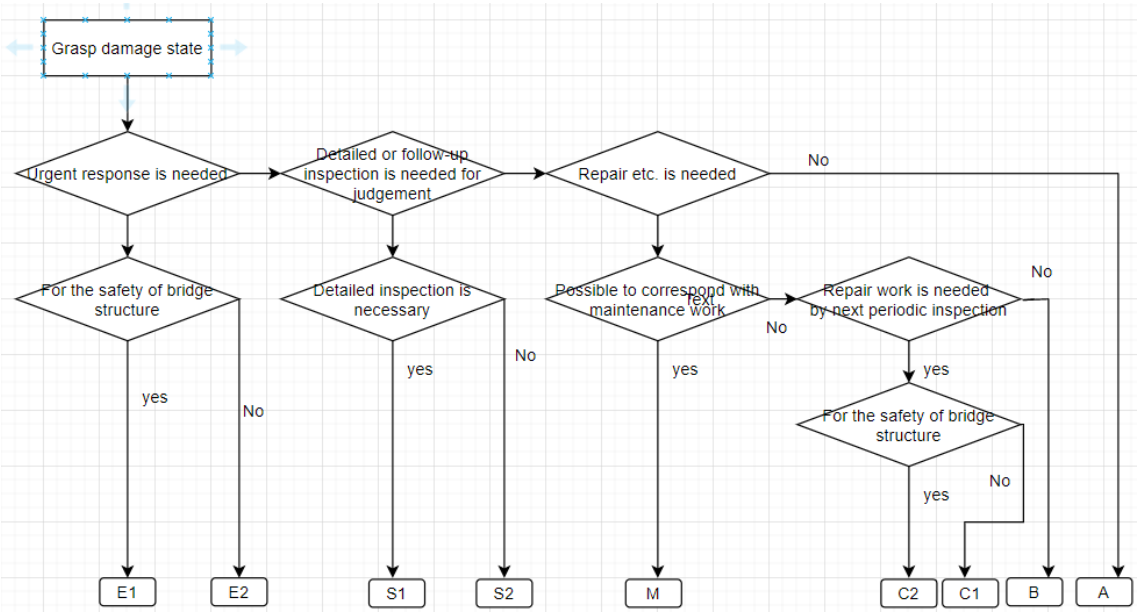
(အတိတ်ဖြစ်ရပ်တချို့နှင့် သက်ဆိုင်သော ကိစ္စရပ်များ)

- ✓ ဘေးအန္တရာယ်ကျရောက်ခြင်း၊ ပြုပြင်ခြင်း/ပစ္စည်းအသစ် တပ်ဆင်ခြင်း၊ အများပြည်သူထိခိုက်မှု အတွက် ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး အစီအမံများ စသည့် ရာဇဝင်များ။
- ✓ ယခင် စစ်ဆေးချက်ရလဒ်များ။

ထို့ပြင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုများမှ ရရှိခဲ့သည့် ပျက်စီးမှုပြ ပုံများ၊ ဓာတ်ပုံများနှင့် ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ရလဒ်များ ကဲ့သို့သော ရနိုင်သည့် သတင်းအချက်အလက်များကို ဖြစ်နိုင်သရွေ့ အများဆုံး အမြဲတစေ အသုံးချသင့်သည်။

၁.၂။ တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစားသတ်မှတ်ပုံ လုပ်ငန်းစဉ်ပြ ရုပ်ပုံကားချပ်

တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ပုံ အခြေခံလုပ်ငန်းစဉ်ကို အောက်တွင် ရှင်းပြထားပါသည်။



၁.၃။ တွေ့ရှိချက်များ

တွေ့ရှိချက်များတွင် တံတား Member တစ်ခုချင်းစီအလိုက် ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီအတွက် တံတား အကဲဖြတ်သူ (Diagnostician) ၏ အမြင်များကို ဖော်ပြရမည်။ လမ်း၊ တံတား စီမံခန့်ခွဲသူများအနေဖြင့် PDI ရလဒ်များ ၏ ကျိုးကြောင်းညီညွတ်မှုကို အကဲဖြတ်ခြင်း၊ တံတား အခြေအနေနှင့် ၎င်း၏ပျက်စီးမှုတို့နှင့် ပတ်သက်၍ အပြီးသတ် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် ဆုံးဖြတ်ချက်ချခြင်းတို့ ပြုလုပ်ရာတွင် PDI ရလဒ်များကိုသာမက အခြား အချက်အလက် မျိုးစုံကိုလည်း ထည့်သွင်း စဉ်းစားသင့်သည်။

ထို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုတို့၏ ပုံပန်းသွင်ပြင် လက္ခဏာများ၊ တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ချက် ရလဒ်များကဲ့သို့ ဓမ္မဒိဋ္ဌာန်ကျကျ အချက်အလက်များမှသာမကဘဲ၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ဖြစ်နိုင်ခြေ အကြောင်းအရင်း၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် နေရာအနေအထား၊ ပျက်စီးမှုအခြေအနေ စသည်တို့မှလည်း ဆုံးဖြတ်ရမည် ဖြစ်သည်။ တံတားအာဏာပိုင်များမှ တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ရေးမူဝါဒ ချမှတ်နိုင်ရန် လိုအပ်သော အချက်များဖြစ်သည့် တံတား၏ လက်ရှိ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု အခြေအနေ၊ ပျက်စီးမှု ပိုမိုဆိုးဝါးလာနိုင်မှု၊ အခြားပျက်စီးမှုများနှင့် ဆက်စပ်မှု စသဖြင့် ပျက်စီးမှုနှင့် ပတ်သက်သည့်

အကဲဖြတ်ချက်အမျိုးမျိုးနှင့် ထိုသို့အကဲဖြတ် ဆုံးဖြတ်ရသည့် အခြေခံ အကြောင်းပြချက်များ၊ ထင်မြင်ယူဆချက်များကိုလည်း တံတားအကဲဖြတ်သူက ဖော်ပြပေးရမည်။

၂။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာရပ်များနှင့် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း

(၁) သံချေးစားခြင်း (Corrosion)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ၊ လက္ခဏာများ)

သံချေးစားခြင်း (Corrosion) ဆိုသည်မှာ ဆေးသုတ်ခြင်း၊ သတ္တုရည်စိမ်ခြင်းစသည့် သံချေးတက်ခြင်းမှ အကာအကွယ်များ ပြုလုပ်ထားသော သာမန်သံမဏိပစ္စည်းများတွင် သံချေးများ အမြောက်အမြား ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ ဆိုးဆိုးရွားရွား သံချေးတက်ခြင်းကြောင့် သံပြားထုအား စားသွားခြင်း နှင့် ဖြတ်ပိုင်းပုံ (Cross-section) ဧရိယာ ပျက်စီးယိုယွင်းခြင်း (နောက်ပိုင်းတွင် သံပြားအထူလျော့ကျခြင်းဟု ခေါ်ဝေါ်သုံးစွဲမည်) တို့ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် အခြေအနေကို ဆိုလိုသည်။ သံချေးဒဏ်ခံ သံမဏိ (Weatherin Steel) များတွင်မူ အကာအကွယ်ပေးမည့် သံချေးများ မဖြစ်ပေါ်ဘဲ၊ မူမမှန် သံချေးများ ဖြစ်ပေါ်နေလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ အလွန်အမင်း သံချေးတက်ခြင်းကြောင့် သံပြားထုကို စားသွားပြီး သံပြားအထူ သိသိသာသာ လျော့ကျနေလျှင်သော်လည်းကောင်း သံချေးစားခြင်း (Corrosion) အခြေအနေဟု ခေါ်သည်။

သံချေးစားခြင်း ဖြစ်လေ့ရှိသော နေရာအစိတ်အပိုင်းများမှာ ရေစိမ့်ဝင်မှု များသည့် ရက်မအဆုံးနေရာများ၊ ရေတင်ကျန်တတ်သည့် နေရာများ (ရေပြင်ညီ Member များ ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်များ၊ Bearings တစ်ဝိုက်နေရာများ၊ လေဝင်လေထွက်နှင့် ရေဆင်းမကောင်းသည့် အဆက် (Joints) နေရာများ၊ ဖုန်နှင့် ရွှံ့တို့ အလွယ်တကူ စုပုံနေနိုင်သည့် Flange အပေါ်မျက်နှာပြင်များ စသည်) နှင့် ဂဟေနေရာများ ပါဝင်သည်။

သံမဏိသံပေါင်တံတားများနှင့် သံမဏိသံပေါင်ခုံးတံတားများတွင် အဓိကအစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည့် အပေါ် Chord Member၊ ထောင့်ဖြတ် Member၊ ဒေါင်လိုက် Member စသည်တို့အား ကြမ်းခင်းကွန်ကရစ် သို့မဟုတ် Felloe Guard တွင် မြှုပ်ထားသည့် တံတားများတွင် မိုးရေသည် ထို Member များတစ်လျှောက် စီးဆင်းပြီး၊ လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ရောက်သည်။ ကွန်ကရစ်တွင် ရေတင်ခြင်း၊ ရေဝပ်ခြင်း သည် ကွန်ကရစ်နှင့် သံမဏိ အစပ်နေရာတွင် ဖြစ်လေ့ရှိသောကြောင့်၊ သံချေးစားခြင်းသည် နေရာကွက်၍ သိသိသာသာ ဆက်ဖြစ်သွားနိုင်ပြီး၊ သံပြားထုကို စားသွားခြင်းကဲ့သို့ ပျက်စီးမှုမျိုး ဖြစ်ပွားနိုင်သည့်အတွက် သတိပြုရန် လိုအပ်သည်။

အခုံးတံတား (Arch Brdige) သို့မဟုတ် သံပေါင်တံတား (Truss Bridge) တို့၏ Panel Point များကဲ့သို့ တစ်ဆက်တည်း ဖြစ်နေသည့် အပိုင်းများတွင် တစ်နေရာ ထိခိုက်ပျက်စီးပါက၊ အခြားနေရာများပါ လိုက်၍ ပျက်စီးနိုင်သည်ကို သတိပြုရမည်။ Cable ကြိုးများ အထိုင် နေရာ၊ ချိတ်တွယ်သည့်နေရာများ (Cable Anchoring Point) တွင် အဖုံးစွပ်ထား၊ အုပ်ထားပါက အတွင်းထဲသို့ ရေဝင်ပြီး သံချေးတက်တတ်သည်ကို လည်း သတိပြုရမည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အခြေခံအားဖြင့် သံပြားထုကို စားသွားသည့်/သံပြားအထူလျော့ကျသွားသည့် သံချေးတက်ခြင်းကို "သံချေးစားခြင်း (Corrosion)" ဟု သတ်မှတ်သည်။ သံပြားအထူ လျော့ကျခြင်း မရှိသော သံချေး အနည်းငယ်တက်ခြင်းကိုမူ "သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း"ဟု သတ်မှတ်သည်။
- ✓ သံပြားအထူ လျော့ကျခြင်း ရှိမရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲသည့် အနေအထားမျိုးကိုလည်း "သံချေးစားခြင်း (Corrosion)" ဟု သတ်မှတ်မည်။
- ✓ သံချေးဒဏ်ခံ သံမဏိ (Weathering Steel) များတွင် သံချေးတက်သည့် အနေအထားမှာ တညီတညာတည်း ဖြစ်မနေဘဲ၊ ပုံမမှန် သံချေးတက်ခြင်း ဟုတ်မဟုတ်ကို ဆုံးဖြတ်ရခက်လျှင် သော်လည်းကောင်း၊ သို့တည်းမဟုတ် အကာအကွယ်သံချေးများ ဖြစ်ပေါ်သည့်အချိန် အထိ သံပြားထု လျော့ကျမှုမရှိနိုင်ဟု ယူဆလျှင် သော်လည်းကောင်း၊ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းဟု သတ်မှတ်မည်။
- ✓ Bolt များတွင်လည်း အထက်ပါအတိုင်း သတ်မှတ်မည်။ ဆိုလိုသည်မှာ သံချေးတက်ခြင်း ရှိနေသော်လည်း Bolt ၏ အချင်းလျော့ကျသည်အထိ မဖြစ်သည့် အနေအထားကို သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းဟု သတ်မှတ်ပြီး၊ Bolt အချင်း လျော့ကျသည် အထိ သံချေးတက်နေပါက သံချေးစားခြင်း Corrosion ဟု သတ်မှတ်မည်။
- ✓ ပင်မရက်မ၏ Garber၊ Panel Point နှင့် ကွန်ကရစ်ထဲ မြှုပ်ထားသည့်အပိုင်း တို့ကို အကဲဖြတ်ရာတွင် ၎င်းတို့ ပါဝင်ဖွဲ့စည်းနေသည့် Member အဆင့်အနေဖြင့်ဖြစ်စေ၊ ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင်အား Member တစ်ခု အနေဖြင့် ဖြစ်စေ သတ်မှတ်မည်။ (နောက်ပိုင်း ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီအတွက် ဤသတ်မှတ်နည်းအတိုင်း အသုံးပြုသွားမည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုတိုင်းအတွက် ပျက်စီးမှုအဆင့် သတ်မှတ်ချက် ယူနစ်များ မတူညီသည်ကို သတိပြုရမည်။)

(အခြားသိထားရမည့် အချက်များ)

- ✓ သံချေးစားခြင်း (Corrosion) အကြောင်း မှတ်တမ်းတင်သည့်အခါ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် လုပ်ဆောင်ချက်များ ဥပမာ ဆေးအလွှာ ပျက်စီးခြင်း စသည့် အကြောင်းများမှာ မပါမဖြစ် ပါရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် Corrosion တွင် ၎င်းတို့ကိုပါ တစ်ပါတည်း မှတ်တမ်းတင်ရမည်။
- ✓ သံမဏိပစ္စည်းများတွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများအကြား ဟနေသည့် နေရာများတွင် ရေဝင်နေပြီး၊ ယင်းနေရာတွင် ကွက်၍ သံချေးတက်ခြင်း သိသာထင်ရှားစွာ ဖြစ်တတ်သည်။ သံမဏိပစ္စည်းများ သံချေးစားသည့်အခါ ဂဟေတစ်ဝိုက်ရှိ အက်ကြောင်းများကို မျက်စိလျှမ်းခြင်းမျိုး ဖြစ်လေ့ရှိသည့်အတွက် သတိထားသင့်သည်။
- ✓ သံမဏိနှင့် ကွန်ကရစ် ပေါင်းစပ်ထားသည့် ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေသံပြားနှင့် အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ အိုင် ပုံသဏ္ဌာန် Steel Grid ကြမ်းခင်း၏ အောက်ခြေ သတ္တုကိုယ်ထည် (Formwork) တို့ကို သံမဏိ Member များအဖြစ် သတ်မှတ်မည်။

(တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက် ချက်ချင်း ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ပျက်စီးမှု

  (ဥပမာ)

  - ✓ Cable Structure ၏ Cable Member များတွင် သံချေးတက်ခြင်း သိသိသာသာ ဖြစ်ပြီး၊ ၎င်းသည် အဆောက်အဦ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်နေခြင်း
  - ✓ Plate Girder တံတား၏ Girder အဆုံးပိုင်းရှိ Web ၊ အခုံးတံတား (Arch Bridge) နှင့် သံပေါင်တံတား (Truss Bridge) တို့၏ Panel Point နေရာများတွင် သံချေးစားခြင်းကြောင့် သံပြားထု/အထူ လျော့ကျခြင်း ဖြစ်ပါက ဝန်ထမ်းနိုင်စွမ်း လျော့ကျပြီး၊ အဆောက်အဦ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်နေခြင်း

- တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော၊ တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက် ချက်ချင်း ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ပျက်စီးမှု
- တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးခြင်း၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးခြင်း လိုအပ်သော ပျက်စီးမှု

  (ဥပမာ)

  - ✓ သက်တမ်းတူ၊ လမ်းကြောင်းတူ တည်ဆောက်ထားသော အခြားတံတားများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် ကြီးကြီးမားမား ခြားနားနေပြီး၊ ၎င်းအကြောင်းရင်းကို ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေနှင့် ဒေသန္တရအနေအထားများကဲ့သို့ ယေဘုယျ အချက်များဖြင့် ရှင်းပြနိုင်ခြင်း မရှိပါက ပျက်ယွင်းမှုအခြေအနေအကဲဖြတ်ချက်ကို တိတိကျကျ သတ်မှတ်ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန်နှင့် အကြောင်းရင်းကို ဖော်ထုတ်နိုင်ရန်အတွက် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရမည်။

- တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု

  (ဥပမာ)

  - ✓ ခြံငုံကြည့်လျှင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအနေဖြင့် မရှိသော်လည်း၊ သေးငယ်သော ပွန်းပဲ့ရာများကြောင့် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း သံချေးစားသော အနေအထားများ၊ အတိုင်းအတာ သေးငယ်သော ပျက်စီးမှုများ၊ ပြုပြင် ဆောင်ရွက်ရန် လွယ်ကူသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းဆောင်ရွက် သွားနိုင်သည်။

- တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B,C1,C2: ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် ပျက်စီးမှုများ

တွေ့ရှိချက် ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှု ဖြစ်စေနိုင်သည့် အဓိက/ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member များ အားလုံး	• ကြမ်းခင်းရှိ အက်ကွဲကြောင်းမှ ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း။ • ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်းမထားခြင်း။ • ရေထုတ်နုတ်သည့် စနစ်မှ ရေစိမ့်ခြင်း။ • ပျက်စီးနေသော Expansion Joint မှ ရေစိမ့်ခြင်း။ • သဘာဝအကြောင်းတရားများ (ဆားကပ်ခြင်း Adhering Salt)	• Cross-Section ယိုယွင်း၍ ဖိအားပိုများခြင်း။ • ဖိအား စုဝေးသက်ရောက်ခြင်းကြောင့် အက်ကြောင်း ဖြစ်ပေါ်ခြင်း။ • ပင်မရက်မနှင့် ကြမ်းခင်း ဆက်သည့်နေရာတွင် သံချေးစား၍ Rigidity လျော့ကျခြင်း၊ ဝန်ထမ်းနိုင် စွမ်း လျော့ကျခြင်း။

(၂) အက်ကြောင်း (Crack)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ၊ လက္ခဏာများ)

သံမဏိပစ္စည်းများတွင် အက်ကြောင်းများသည် ဖိအား စုဝေးကျရောက်နိုင်ခြေရှိသော Cross Section ရုတ်တရက် ပြောင်းလဲသည့် နေရာများနှင့် Member များ၏ ဂဟေအဆက်နေရာများတွင် မကြာခဏ ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။ အက်ကြောင်းများသည် သံမဏိပစ္စည်းများ၏ အတွင်းပိုင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိပြီး အပြင်ပန်း ဂုဏ်သတ္တိအခြေအနေ တစ်ခုတည်းအရ မသိရှိရတတ်ပါ။ အက်ကြောင်းအများစုမှာ အလွန်အမင်းသေးငယ်ပြီး၊ မျက်နှာပြင် အထိအတွေ့ သည် ဂဟေကြောင်း အနီးတစ်ဝိုက်နေရာ ကဲ့သို့ပင် ချောမွေ့မှု မရှိသည့်အခါ၊ မျက်နှာပြင် ပွန်းပဲ့ရာ သို့မဟုတ် သံချေးကြောင့် ဖြစ်သည့် မညီညာမှုတို့နှင့် ခွဲခြားရန် မလွယ်ကူပါ။ Coating လွှာ ရှိပါက မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ပွင့်နေ၊ ကွဲနေသည့် ကွဲကြောင်းနောက်တွင် Coating အလွှာတွင်မှာပါ အက်ကွဲကြောင်းများ မကြာခဏလိုက်ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။ အမိုးခုံးများနှင့် Truss Points များကဲ့သို့ ဖိအား အပြောင်းအလဲရှိသည့် နေရာများတွင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်နိုင်သည့်အတွက် အထူးဂရုပြုရမည်။ ၎င်းနေရာများတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပါက Structure တစ်ခုလုံးအပေါ်တွင် အကျိုးသက်ရောက်မှု ကြီးလိမ့်မည် ဖြစ်သည်။ Gerber Structure ကဲ့သို့ ရက်မကို ထွင်းထားသည့် အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်းများသည် ဒဏ်အား (Stress) စုဝေးသက်ရောက်ရာ နေရာ ဖြစ်လာပြီး၊ Fatigue ကြောင့် အားနည်းသည့် နေရာဖြစ်လာရန် အလားအလာရှိသည်။

(အခြား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ သံမဏိပစ္စည်းများတွင် အက်ကြောင်း ဖြစ်ပေါ်ပါက အပြင်ပန်း အခြေအနေတစ်ခုတည်းနှင့် မဆုံးဖြတ်နိုင်သည့် အတွက် သံမဏိပစ္စည်းများ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများ မှန်သမျှကို တည်နေရာ၊ အရွယ်အစားမရွေး "အက်ကြောင်း" ဟု သတ်မှတ် ရမည်။
- ✓ Member အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုတွင် အက်ကြောင်းများကြောင့်ဖြစ်စေ၊ အက်ကြောင်းများ၏ အကျိုးဆက်ကြောင့်ဖြစ်စေ Member ပြတ်ထွက်ပါက "ပြတ်ထွက်ခြင်း (Cut Off)" ဟု သတ်မှတ်ရမည်။
- ✓ Cross Section ရုတ်တရက်ပြောင်းသည့် နေရာများ၊ ဂဟေနေရာများ စသည်တို့တွင် Coating အလွှာ၌ အက်ကြောင်းများ အတည်ပြုရပြီး၊ ၎င်း၏ တိုက်ရိုက်အောက်ဘက် သံပြားရှိ အက်ကွဲကြောင်းဟု သေချာလျှင် (သံပြားပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်းများကို တိုက်ရိုက် အတည်မပြုရလျှင်ပင်) "သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ထိခိုက်ယိုယွင်းခြင်း" သတ်မှတ်ချက်အပြင် "အက်ကြောင်း (Crack) "ဟူ၍ သတ်မှတ်ရမည်။

(တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

  - ✓ အက်ကြောင်းသည် သံမဏိရက်မ (Plate Girder) တံတား၏ Main Girder Web သို့မဟုတ် သံမဏိ တံတားထောက်တိုင် (Steel Pier) ၏ Cross Beam Web အထိ ရောက်ရှိပြီး၊ အက်ကြောင်း လျင်မြန်စွာ ကြီးထွားမှုကြောင့် အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု စသည်တို့ကို ထိခိုက်လာသည့် အခြေအနေများ။
  - ✓ Stress အပြောင်းအလဲ အတက်အကျ ကြီးမားစွာ ဖြစ်ပေါ်သည့် အခုံးတံတား (Arch Bridge) နှင့် ဘောင်ခွေတံတား (Truss Bridge) တို့၏ Panel Point ၌ လည်းကောင်း၊ Gerber Structure ကဲ့သို့ ရက်မကို ထွင်းထားသည့် အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်းများ၌ လည်းကောင်း အက်ကြောင်း လျင်မြန်စွာ ကြီးထွားနိုင်သည့် အန္တရာယ်မြင့်မားသည်။

- ➢ တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: ချက်ချင်း တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် အခြား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

  - ✓ အလျားလိုက် Rib (Longitudinal Rib) များနှင့် တံတားကြမ်းခင်းပြား (Deck Plate) အကြားရှိ ဂဟေဆော်ထားသော အစိတ်အပိုင်း၌ ဖြစ်သည့် အက်ကြောင်းများသည် အလျားလိုက် ဦးတည်ဘက် အတိုင်း ဆန့်ထွက်လာပြီး၊ လမ်းမျက်နှာပြင် နိမ့်ကျမှုကြောင့် ယာဉ်ဖြတ်သန်း သွားလာမှုကို အနှောင့်အယှက် ဖြစ်စေသည့် အခြေအနေ။

- ➢ တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2: နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ်

နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

- ✓ အက်ကြောင်းများဖြစ်ပေါ်ရခြင်း အကြောင်းရင်းနှင့် တံတားအစိတ်အပိုင်းများ (Member) ၏ ကြံ့ခိုင်မှု တို့ကို အကဲဖြတ်ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် အက်ကြောင်း၏ အပေါ်ယံအလျားနှင့် ကွဲနေ၊ ဟနေသောအကျယ် ကဲ့သို့သော အခြင်းအရာများကိုသာမက အက်ကြောင်း၏ အနက်၊ အက်ကြောင်းဖြစ်နေသော အပိုင်း၏ Structure ပိုင်းဆိုင်ရာ သွင်ပြင်လက္ခဏာများနှင့် သံမဏိအစိတ်အပိုင်းများ၏ အခြေအနေ (အတွင်း၌ အပြစ်အနာအဆာ ရှိ/မရှိ၊ ဂဟေ အမျိုးအစား၊ သံမဏိပြားများ စုစည်းတပ်ဆင်ထားမှု (Plate Assembly) နှင့် Groove ဖြစ်ပေါ်ခြင်း)၊ ဖြစ်ပေါ်သောဒဏ်အား စသည်တို့ကိုလည်း အပြည့်အစုံ အကဲဖြတ်ဆန်းစစ်ရန် လိုအပ်သည်။ ထို့ကြောင့် အက်ကြောင်းဖြစ်ရခြင်း အကြောင်းရင်းနှင့် အက်ကြောင်း၏ ပမာဏ အတိုင်းအတာကို အလွယ်တကူ မဆုံးဖြတ်နိုင်လျှင် အသေးစိတ်စုံစမ်းစစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် အခြေခံအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ အကယ်၍ သုတ်ဆေးအလွှာပါး ကွဲအက်မှုများသည် အက်ကြောင်းများကြောင့် ဟုတ်/မဟုတ် မဆုံးဖြတ်နိုင်ပါက အက်ကြောင်းများ၏ တိုးတက်ဖြစ်ပေါ်ပုံကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားလျက် အသေးစိတ်နိုင်သလောက် အသေးစိတ်သည့် စစ်ဆေးမှု တစ်ရပ်ပြုလုပ်ကာ အက်ကြောင်းများကို စစ်ဆေးအတည်ပြုရန် လိုအပ်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။ ယေဘုယျအားဖြင့် အက်ကြောင်း၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် နိမ့်သည့် မြင့်သည်မဟုတ်ဘဲ၊ မည်မျှပင် ဖြစ်စေကာမူ အက်ကြောင်း ကြီးထွားလာမှု ကြိုတင်ကာကွယ်ရေး အစီအမံများနှင့် ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

တွေ့ရှိချက် ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member များ အားလုံး	• Bearing အခြေအနေ (Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်းကြောင့် Structural System တွင် ပြောင်းလဲမှုဖြစ်ခြင်း) • လမ်းမျက်နှာပြင်မညီညာမှုကြောင့် ဆောင့်အား (Impact Force) သက်ရောက်ခြင်း • သံချေးစားမှု ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း	• အက်ကြောင်းကြောင့် ဒဏ်အား (Stress) လွန်ကဲမှု ဖြစ်ခြင်း • ရုတ်တရက် အက်ကြောင်း ဖြစ်ပေါ် မှုကြောင့် Member ကျိုးအက် ခြင်း။

	• ပင်မရက်မများ၌/ပင်မရက်မများ အကြား၌ deflection ကွာခြားချက်ကြောင့် ဝန်ဖြန့်ဝေမှု စွမ်းဆောင်ရည် (Load Distribution Function) တွင် အတားအဆီး၊ အကန့်အသတ် ရှိခြင်း • ဂဟေဆက်ထားသည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ စွမ်းဆောင်မှု အရည်အသွေးနှင့် အဆက်များ၌ ဒဏ်အား စုဝေး သက်ရောက်ခြင်း • ဝန်ရှင် (Live Load) ၏ အောက်တည့်တည့်ရှိ Member ၏ ပုံပျက်ခြင်း။	

(၃) ချောင်ခြင်း / ပြုတ်ထွက်ခြင်း (Loosening/ Falling-off)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

မူလီ (Bolt) ကျိုးသည့်ဖြစ်ရပ် အပါအဝင် မူလီများ ချောင်ခြင်း၊ သို့မဟုတ် မူလီခေါင်း (Nut) နှင့် မူလီများ ပျောက်ဆုံးခြင်း ဖြစ်သည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။ ဤနေရာတွင် ရိုးရိုးမူလီများ၊ ခံနိုင်အားမြင့် (High-Strength) မူလီများ၊ သံမှိုများ (Rivets) စသည်တို့၏ အမျိုးအစားများနှင့် အသုံးပြုသော မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းဟူသည်ကို ခွဲခြားစဉ်းစားခြင်းမပြုတော့ဘဲ မူလီများနှင့် သံမှိုများအားလုံး ကို ရည်ရွယ်ပြောဆိုခြင်းဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

Bearing ၏ ခေါင်းမြုပ်မူလီများ (Anchor Bolts) နှင့် ဆန့်ခြင်း၊ ကျုံ့ခြင်းကို ခွင့်ပြုသော အဆက်များ (Expansion Joints) ၏ အထိုင်မူလီများ (Mounting Bolts) လည်း အကျုံးဝင်သည်။ အကယ်၍ ခေါင်းမြုပ်မူလီများ ပျက်စီးပါက ၎င်းကို “Bearing ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း (Bearing Function Obstacle)” အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  မူလီအများအပြားသည် အဆက်နေရာ၌ ပြုတ်ထွက်နေသဖြင့်၊ ဆက်စပ်နိုင်အား (Connection Strength) မလုံလောက်တော့ဘဲ အဆောက်အအုံဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးကို ထိခိုက်စေ သည်။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် အခြား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  အပေါ်သို့ ပင့်အား အမြဲတမ်း သက်ရောက်လျက်ရှိသည့် Pendel Bearing တွင် ခေါင်းမြုပ်မူလီ

(Anchor Bolt) ချောင်နေသဖြင့်၊ လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အထစ် ဖြစ်ပေါ်ကာ လမ်း၏ ဝန်ဆောင်နိုင်မှုကို ထိခိုက်စေသောအခါ၊ သို့မဟုတ် မူလီပြုတ်ထွက်ပြီး အများပြည်သူကို ထိခိုက်စေနိုင်သောအခါ။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2: နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  အကယ်၍ မူလီများ ချောင်ခြင်း သို့မဟုတ် ပြုတ်ထွက်ခြင်းဖြစ်နေပြီး၊ ပျက်စီးနေသည့် မူလီများနှင့် ထုတ်လုပ် သည့်အသုတ် တူညီသော မူလီများ သို့မဟုတ် တစ်ချိန်တည်း၌ ပြုလုပ်သည့် မူလီများကဲ့သို့သော အလားတူ အခြေအနေများရှိသည့် အခြားမူလီများသည် ကွင်းဆက်ဖြစ်ပွားမှု (Chain Reaction) အရ နောက်ကျမှ ဖြစ်ပေါ် သော ကျိုးအက်မှု (Delayed Fracture) ကို ဖြစ်စေနိုင်လျှင် နည်းပညာ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ် သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။

  လက်ရန်း သို့မဟုတ် အသုံးအဆောင်ပစ္စည်းများ၌ စွဲထားသည့် ရိုးရိုးမူလီများ ချောင်ခြင်းကဲ့သို့သော ပျက်စီးမှု ပမာဏသေးငယ်သည့် အခြေအနေများ၌ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်း ပြုပြင် သင့်သည်။ သို့ရာတွင် အကယ်၍ မူလီများချောင်ခြင်း သို့မဟုတ် ပြုတ်ထွက်ခြင်းများ နေရာအနှံ့အပြား၌ ဖြစ်ပေါ်နေလျှင် အကြောင်းရင်းကို စုံစမ်းစစ်ဆေးသင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member များ အားလုံး	• အဆက်နေရာများ၌ သံချေးစားခြင်း • ယာဉ်များ သွားလာမှုကြောင့် တုန်ခါခြင်း • မူလီ သံချေးစားခြင်းကြောင့် မူလီ၏ ဖြတ်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ လျော့နည်းခြင်း (Sectional Reduction) • နောက်ကျမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော ကျိုးအက်ခြင်း (Delayed Fracture) • ယာဉ်တိုက်မှုဖြစ်ခြင်း၊ အလုပ်လုပ်လျက်ရှိသော ပစ္စည်းကိရိယာ (Working Equipment) ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု	• ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် (Bearing Capacity) အပေါ် သက်ရောက်မှုမရှိသော်လည်း အကယ်၍ ပိုမိုဆိုးဝါးလာပါက တစ်ခါတစ်ရံတွင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည်။ • ပင်မ ရက်မ (Main Girder) ကြွတက်ခြင်းသည် Expansion Joints နှင့် အလားတူပစ္စည်းများတွင် အထစ်/အဆင့် ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

(၄) ပြတ်ထွက်ခြင်း (Cut-off)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

သံမဏိ Member တစ်ခုသည် လုံးဝပြတ်ထွက်ခြင်း (ကျိုးပျက်ခြင်း) သို့မဟုတ် ကျိုးပျက်သည်ဟု သတ်မှတ်နိုင်သည့် အတိုင်းအတာအထိ ပြတ်ထွက်ခြင်း (ကျိုးပျက်ခြင်း) ဖြစ်သည့် အခြေအနေ တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ ဤသို့ ပြတ်ထွက်ခြင်းကို ကြမ်းခင်းဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှုများ၊ လေတိုက်မှုကို ခံဆောင်သည့် ထောင့်ဖြတ်တန်း (Sway Bracing)၊ ဘေးတိုက်အစိတ်အပိုင်းများ (Lateral Members)၊ လက်ရန်း၊ အကာအရံတန်းနှင့် အထိုင်အစိတ်အပိုင်း (Mounting Member) များ ကဲ့သို့သော ပင်မ မဟုတ်သည့် အစိတ်အပိုင်း (Secondary Member) များတွင် မကြာခဏတွေ့ရှိရသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ သံချေးစားမှု သို့မဟုတ် အက်ကြောင်းများသည် တိုးတက်ဖြစ်ပေါ်လျက်ရှိပြီး၊ Member သည် ကျိုးပျက်သွားသည်။ အကယ်၍ ပြတ်သွားသည့်အပိုင်းအပြင် အက်ကြောင်း သို့မဟုတ် သံချေးစားမှု မရှိလျှင် ၎င်းကို ပြတ်ထွက်မှု (ကျိုးပျက်မှု) တစ်ခုသက်သက်အဖြစ်သာ သတ်မှတ်သည်။ အကယ်၍ ပြတ်သွား သည့်အပိုင်းအပြင် အက်ကြောင်း သို့မဟုတ် သံချေးစားမှု ရှိသေးလျှင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုတစ်ခုချင်းစီကို အက်ကြောင်း/ သံချေးစားမှု ဟု သတ်မှတ်မည်။
- ✓ မူလီ သို့မဟုတ် သံမှိုပြတ်ထွက်ခြင်း/ကျိုးပျက်ခြင်းကို ချောင်ခြင်း/ပြုတ်ထွက်ခြင်း ဟု သတ်မှတ်မည်။
- ✓ Bearing ကို လည်း စစ်ဆေးကြည့်ရှုပြီး၊ စွမ်းဆောင်ရည် အဟန့်အတား ဟုတ်၊ မဟုတ် သတ်မှတ်နိုင်သည်။

(တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တံတားပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  အခုံးတံတား (Arch Bridge) ကို ဒေါင်လိုက် ထောက်ပင့်ထားသည့် Member နှင့် ဆိုင်းထားသည့် Member ၊ သံပေါင်တံတား (Truss Bridge) ၏ ထောင့်ဖြတ် Member၊ PC တံတား၏ ကေဘယ်ကြိုးများ၊ နှင့် Pendel Bearing ၏ ခေါင်းမြုပ်မူလီများ (Anchor Bolts) စသည်တို့၏ ကျိုးပျက်မှုကြောင့် အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာထိခိုက်စေသည့် အခြေအနေတစ်ရပ် ဖြစ်သည်။ အခုံးနေရာများနှင့် Truss Panel Points များကဲ့သို့သော Stree အပြောင်းအလဲ အတက်အကျ ကြီးမားသည့် နေရာများနှင့် Gerber Structures ကဲ့သို့သော ထွင်းထားသည့် အဆောက်အအုံအစိတ်အပိုင်းများ၏ ကျိုးအက်မှုများသည် အဆောက်အအုံ တစ်ခုလုံး အပေါ်တွင် ကြီးမားသည့် အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိသည်။ အက်ကြောင်း လျင်မြန်စွာ ကြီးထွား ဖြစ်ပေါ်လာမည့် အန္တရာယ်ရှိသည်။

- ➢ တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: ချက်ချင်း တံတားပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် အခြား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

လက်ရန်းကျိုးပျက်နေပြီး လမ်းသွားလမ်းလာများ၊ ဖြတ်သန်းသွားလာသော ယာဉ်များ တံတားပေါ်မှ ကျနိုင်သည့် အခြေအနေများဖြစ်သည်။ ၎င်းအခြေအနေများသည် လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် အဟန့်အတား အနှောင့်အယှက်များ ဖြစ်စေနိုင်သည်။

- တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2: နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  အခုံးတံတား (Arch Bridge) ကို ထောင်လိုက် ထောက်ပင့်ထားသည့် Member များနှင့် ဆိုင်းထားသည့် Members များ၊ ဘောင်ခွေတံတား (Truss Bridge) ၏ ထောင့်ဖြတ်နှင့် ထောင်လိုက် Members များ၊ လေတိုက်မှုကို ခံဆောင်သည့် ထောင့်ဖြတ်တန်း (Sway Bracing)၊ ဘေးတိုက် Members များ၊ Bearing မူလီများ စသည်တို့တွင် ပြတ်ထွက်မှုများ (ကျိုးပျက်မှုများ) ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ ၎င်းတို့၏ အကြောင်းရင်း (လေတိုက်ခြင်းနှင့် ယာဉ်ဖြတ်သန်းသွားလာခြင်းကြောင့် တုန်ခါမှုများနှင့် ပုံမှန်ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် ဝန်များနှင့် သံချေးစားမှုတို့ကြောင့် ညောင်းဒဏ် (Fatigue) ဖြစ်ခြင်း) ကို ရှင်းလင်းစွာ ဖော်ထုတ်သတ်မှတ် နိုင်ခြင်း မရှိပါက နည်းပညာ အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးမှု တစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။

  အထောက်အကူပစ္စည်းများအား ထောက်ပင့်တပ်ဆင်ထားသည့် သတ္တုပစ္စည်းများ (Metal Fittings) နေရာကွက်၍ ကျိုးပျက်ခြင်း ကဲ့သို့သော ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ သေးငယ်သည့်အခြေအနေများအား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်။

- တံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  ယေဘုယျအားဖြင့် ပြတ်ထွက်ခြင်း (ကျိုးပျက်ခြင်း) ဖြစ်ပေါ်သည့်အခါ ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်ဟု အကဲဖြတ် ဆုံးဖြတ်သင့်သည်။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန်နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member များ အားလုံး	• ညောင်းဒဏ် (Fatigue) ဖြစ်ခြင်း၊ တုန်ခါခြင်း၊ သံချေးစားခြင်း။ လေတိုက်မှုနှင့် ယာဉ်ဖြတ်သန်း သွားလာမှု ဝန်များကြောင့် ဒဏ်အား (Stress) စုဝေးသက်ရောက်ခြင်း	

(၅) သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (Deterioration Of Corrosion Protection Function)

သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း အမျိုးအစားများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

အမျိုးအစား	သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် စွမ်းဆောင်ရည်
၁	သုတ်ဆေး
၂	သွပ်ရည်စိမ်ခြင်း၊ သတ္တုရည်ပက်ဖြန်းခြင်း
၃	သံချေးဒဏ်ခံ သံမဏိ (Weathering Steel)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

သံမဏိ Member များကို ဦးတည်ရည်ရွယ်၍၊ အမျိုးအစား(၁)သည် သံချေးစားမှုကာကွယ်သည့် သုတ်ဆေး အလွှာ၏ ယိုယွင်းမှုကို ရည်ညွှန်းသည်။ အမျိုးအစား(၂) သည် အရောင်ကျွတ်ခြင်း၊ အက်ကြောင်းပေါ်ခြင်း၊ ဖောင်းပွခြင်း၊ အလိပ်လိုက် ကွာကျခြင်း၊ အမျိုးအစား (၃)သည် အကာအကွယ်သံချေးများ (Protective Corrosion) မဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ဖော်ပြသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ သုတ်ဆေးသုတ်ခြင်း၊ သွပ်ရည်ပူတွင် နှစ်၍ စိမ်ခြင်း (Hot Dip Galvanizing) နှင့် သတ္တုရည်ပက်ဖြန်းခြင်း (Metal Spraying) တို့တွင် သံပြားအထူလျော့ကျသွားစေသည့် သံချေးတက်မှုကို သံချေးစားမှု (Corrosion) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ သံပြားအထူ လျော့ကျမှု မရှိနိုင်ဟု ယူဆနိုင်သည့် သံချေးအနည်းငယ်တက်ခြင်းကို "သံချေးစားမှုမှ ကာကွယ်သည့် စွမ်းဆောင်ရည် ကျဆင်းခြင်း " အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ သံချေးဒဏ်ခံ သံမဏိပစ္စည်းများတွင် သံချေးဖြစ်ပေါ်ပြီး သံမဏိပြား၏ အထူလျော့ကျသွားလျှင် ၎င်းကို "သံချေးစားခြင်း" (Corrosion) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ ကြမ်းတမ်းသော သံချေး (သံချေးဖတ်ကြီး) များ သို့မဟုတ် ချိုးတက်သော သံချေးများဖြစ်ပေါ်လျှင် ၎င်းကို "သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် စွမ်းဆောင်ရည် ကျဆင်းမှု" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ပေါ်မှ သုတ်ဆေးနှင့် မသက်ဆိုင်ပါ။ ၎င်းကို ("ပြုပြင်/အားဖြည့် ထားသည့်ပစ္စည်းများ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ ။
- ✓ မီးလောင်၍ သို့မဟုတ် ကြပ်ခိုးစွဲ၍ သုတ်ဆေးဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော အရောင်ကျွတ်ခြင်းကို "⑯ အခြား" ဟု သတ်မှတ်သည်။

(အခြားသိထားရမည့် အချက်များ)

- ✓ နေရာကွက်၍ သံချေးစားခြင်းအဖြစ် သတ်မှတ်သော သံချေးတက်သည့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုရှိပြီး၊ သံချေး တက်သည့် ၎င်းအစိတ်အပိုင်းအပြင် သံချေးစားခြင်းမှကာကွယ်သည့် စွမ်းဆောင်ရည်

ကျဆင်းမှုကို တွေ့ရလျှင်၊ သံချေးစားခြင်းမှကာကွယ်သည့် စွမ်းဆောင်ရည် ကျဆင်းခြင်း ဟု သတ်မှတ်သည်။

- ✓ Weathering steel တွင် အကာအကွယ်ပေးသည့် သံချေး (Protective Rust) ဖြစ်ပေါ်သည်အထိ အချိန်ကာလအတွင်း မညီညာသည့် သံချေးတက်မှုကြောင့် သံချေးသည် ပုံမှန်ဟုတ်/ မဟုတ် ဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲနိုင်သည်။ သို့ရာတွင် အကယ်၍ ၎င်းသံချေးသည် သံပြားအထူလျော့ကျမှု ဖြစ်စေသည်ဟု ယူဆနိုင်လျှင် ၎င်းကို သံချေးစားခြင်းအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ အကယ်၍ သံပြားအထူ လျော့ကျမှု ရှိ/မရှိ ဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲလျှင်လည်း ၎င်းကို သံချေးစားခြင်းအဖြစ် သတ်မှတ်ပါ။
- ✓ သံချေးဒဏ်ခံ သံမဏိပစ္စည်း (Weathering Steel Material) ပေါ်သို့ မျက်နှာပြင်ပြုပြင်သည့် ပစ္စည်း (Surface Treatment Agent) တစ်မျိုးမျိုးကို သုတ်လိမ်းထားသည့်အခါ မျက်နှာပြင် ပြုပြင်သည့်ပစ္စည်း၏ သုတ်ဆေးအလွှာပါး ကွာကျခြင်းကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ် မသတ်မှတ်ပေ။
- ✓ သံချေးဒဏ်ခံသံမဏိ (Weathering Steel) ပေါ်ရှိ သုတ်ဆေးသုတ်ထားသည့် အစိတ်အပိုင်းကို သုတ်ဆေးအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ သွပ်ရည်ပူတွင်နှစ်၍ သွပ်ရည်စိမ်ထားသည့် (Hot Dip Galvanization) မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အဖြူရောင်သံချေးကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ် မသတ်မှတ်ပေ။
- ✓ ပေါင်းစပ်ကြမ်းခင်း Slab (Composite Deck Slab) ၏ အောက်ခံသံမဏိပြားနှင့် I ပုံသဏ္ဌာန် သံမဏိကွက် တံတားကြမ်းခင်း (I Shape Steel Grid Slab Deck) ၏ အောက်ခြေပုံစံကို သံမဏိ Member အဖြစ် မှတ်ယူသည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ချက်)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် အခြားထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  (ဥပမာ)

  သုတ်ဆေးလွှာ ကြွတက်ခြင်း (Floating) သို့မဟုတ် အလိပ်လိုက် ကွာကျနေသည့် (Peeling) ပမာဏ များပြားနေပြီး တည်ဆောက်ပုံ ညံ့ဖျင်းမှုကြောင့် သို့မဟုတ် သုတ်ဆေးသုတ်သည့်စနစ်၏ မမှန်ကန်မှု၊ သဟဇာတမဖြစ်မှုကြောင့် ရုတ်တရက် ကွာကျမည်ကို စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

အလုံးစုံအနေဖြင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိသော်လည်း၊ အကယ်၍ သေးငယ်သော ခြစ်ရာကြောင့် သုတ်ဆေး ကွာကျခြင်း သို့မဟုတ် သံချေးတက်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် သေးငယ်ကာ ပြုပြင် လုပ်ဆောင်ရန် လွယ်ကူပါက ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member အားလုံး	• တံတားကြမ်းခင်း အချပ်ပြား (Deck Slab) အပေါ် ရှိ အက်ကွဲကြောင်းမှ ရေယိုစိမ့်ခြင်း။ • ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်းမထားခြင်း။ • ရေထုတ်စနစ်မှ ရေယိုစိမ့်ခြင်း။ • ကျိုးပျက်နေသည့် Expansion Joint မှ ရေယိုစိမ့်ခြင်း။ • သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အကြောင်းတရား (ဆားကပ်ခြင်း)	• သံချေးစားမှု ဖြစ်ပေါ်စေသည်။

(၆) ကွန်ကရစ်အက်ကြောင်း (Crack of Concrete)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

ကွန်ကရစ် Member ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အက်ကြောင်းဖြစ်ပေါ်နေသည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အက်ကြောင်းများအပြင် ကွန်ကရစ်အလွှာလိုက်ကွာကျခြင်း သို့မဟုတ် အားဖြည့်သံချောင်းများ ပေါ်နေ ခြင်း ကဲ့သို့သော အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိလျှင် ၎င်း ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို သီးခြားသတ်မှတ်ရမည်ဖြစ်သည်။
- ✓ ကြမ်းခင်းအချပ်ပြား (Deck Slab) ပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများကို "ကြမ်းခင်း အက်ကွဲကြောင်း"အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး၊ "အက်ကွဲကြောင်းများ"အဖြစ် မသတ်မှတ်ပေ။
- ✓ PC ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့် အပိုင်းတွင် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းအလိုက်သာ အကဲဖြတ်သတ်မှတ်ပြီး၊ ၎င်း အစိတ်အပိုင်းများပါဝင်နေသော ပင်မရက်မ (Main Girder) ကိုမူ ၎င်းတို့ကိုချန်လှပ်ထားသည့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအဖြစ် အကဲဖြတ်မည်။ (ယခုမှစ၍ နောက်ပိုင်း၌ အခြား ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အတွက် ထိုနည်းတူ ဖြစ်သည်။)

(တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

  ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်စေသည့်ဒေသများတွင် ကွန်ကရစ်အတွင်းရှိ အားဖြည့်သံချောင်းများ သံချေးစား သွားလျှင် သို့မဟုတ် တံတားထောက်တိုင် (Pier) ကျုံ့ဝင်ခြင်းကြောင့် ပင်မရက်မ (Main Girder) အား ထောက်ပင့်ထားသည့် နေရာအနီး၌ အက်ကြောင်းများဖြစ်ပေါ်နေလျှင် သိသာသည့်၊ ပြင်းထန်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်နိုင်ခြေမြင့်မားသည်။

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  (ဥပမာ)

  ကွန်ကရစ်အက်ကြောင်းသည် ပိုဆိုးလာပြီး ကွန်ကရစ် ကြွတက်မှု (Float) အမြန် ဖြစ်လာပြီး၊ အများပြည်သူ ထိခိုက်ဒဏ်ရာရစေနိုင်သည့် အန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်ခြေ မြင့်မားသော အခြေအနေများ ဖြစ်သည်။

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  (ဥပမာ)

  - ✓ အကယ်၍ တူညီသောလမ်းကြောင်းပေါ်တွင် တူညီသောခေတ်အခါ၌ ဆောက်လုပ်ခဲ့သော တံတား များနှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်လျှင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် အလွန်ကွာခြားနေပြီး ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် ဒေသဆိုင်ရာအခြေအနေများကဲ့သို့သော ယေဘုယျ ထိခိုက်ပျက်စီးစေသည့် အကြောင်းအချက်များဖြင့် ထိခိုက်ပျက်စီးသည့်အကြောင်းရင်းကို ရှင်းမပြနိုင်ပါက၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်တိုးတက်မှုကို တိကျမှန်ကန်စွာ အကဲဖြတ်နိုင်ရန်နှင့် အကြောင်းရင်းကို တိကျမှန်ကန်စွာ ဖော်ထုတ်သတ်မှတ်နိုင်ရန်အတွက် အသေးစိတ် စုံစမ်းစစ်ဆေးမှုတစ်ရပ်ကို ပြုလုပ်ရမည် ဖြစ်သည်။

  (အယ်လ်ကာလီ ဆီလီကာရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည့်အခြေအနေ)

  - ✓ ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ကွန်ရက်သဏ္ဌာန်အက်ကြောင်းများ ရှိနေခြင်း
  - ✓ အက်ကြောင်းသည် ပင်မအားဖြည့်သံချောင်းနှင့် PC သံချောင်းတစ်လျှောက်တွင် ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း။
  - ✓ သေးမျှင်သောအက်ကြောင်းများနှင့် အလားတူအက်ကြောင်းများတွင် အဖြူရောင် အခဲများ (gel ကဲ့သို့ အရာများ) တင်ကျန်ခြင်း။

  (ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးသည့် ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည့် အခြေအနေ)

- ✓ ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအား တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့်နေရာဒေသအဖြစ် သတ်မှတ် ထားသော နေရာဒေသတွင် တံတားကို ဆောက်လုပ်ထားခြင်း။
- ✓ ရေမခဲဆေး (Antifreeze) ဖြန်းပက်ထားသည့် လမ်းအပိုင်းတွင် ဆောက်လုပ်ထားသည့် တံတားဖြစ်ခြင်း။
- ✓ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများတွင် ပင်လယ်သဲအသုံးပြုမှုကို သိရှိအတည်ပြုရခြင်း။
- ✓ သံချေးရည်ကဲ့သို့သော ဆားကြောင့်သာဖြစ်ပေါ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမျိုးကို ပုံမှန်စစ်ဆေးမှုမှ တွေ့ရှိရခြင်း

အကယ်၍ အက်ကြောင်းဖြစ်ရခြင်းအကြောင်းရင်းသည် ကွန်ကရစ်ခြောက်သွေ့၍ ကျုံ့သွားခြင်းကြောင့် ဖြစ်ခြင်း ကဲ့သို့ ရှင်းလင်းထင်ရှားပြီး၊ နောင်အချိန်တွင် ၎င်း၏ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်မှု (Progress) ကို ကြည့်ရှုအကဲဖြတ်ပြီး နောက်ပြုပြင်ရန် လို၊ မလိုကို ဆုံးဖြတ်ရန် လုံလောက်ပါက၊ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု (Follow-Up Survey) ပြုလုပ်ရန် သင့်တော်သည်။

Gerber ထည့်သွင်းထားသည့်အပိုင်းတွင် ပျက်စီးသည့်အနေအထားသည် ကွန်ကရစ်အတွင်းပိုင်း အားဖြည့်သံချောင်း ဆင်ထားသည့် အစီအစဉ် စသည်တို့အပေါ်တွင်မူတည်၍ ကွဲပြားပြီး၊ အပြင်ဘက်မှ ကြည့်ရှု၍ အတည်ပြုနိုင်သည့် အက်ကြောင်း အချက်အလက် တစ်ခုတည်းဖြင့် အခြေအနေတစ်ခုလုံးကို နားလည်သဘောပေါက်ရန်မှာ ခက်ခဲနိုင်သည်။ ထိုအခါမျိုးတွင် နောက်ထပ်စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန်နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် Member အားလုံး	• Design Strength မလုံလောက်ခြင်း။ • Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း။ • ငလျင်လှုပ်မှုကြောင့် လျှောဖြတ် အက်ကြောင်း (Shear Crack) ဖြစ်ပေါ်ခြင်း။ • ရေခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်း။ • Prestress မလုံလောက်ခြင်း။ • Compaction မလုံလောက်ခြင်း။	• ဒဏ်အား လွန်ကဲမှုကြောင့် အက်ကြောင်း ပိုမို ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် (Bearing Capacity) လျော့ကျ ခြင်း။ • အက်ကြောင်းကြောင့် အားဖြည့်သံချောင်း (Re-Bar) သံချေးစားခြင်း။

	• Curing ညှံ့ဖျင်းခြင်း။ • ခြောက်သွေ့၍ ကျို့သွားခြင်း။ • ကွန်ကရစ်အရည်အသွေးညံ့ဖျင်းခြင်း။ • အချိန်လွန်မှ ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း (Post Casting) ကြောင့် အဆက်နေရာများ၌ ဆက်စပ်မှုမရှိဘဲ ဟနေခြင်း (Cold Joint)။ • တံတားထောက်တိုင်များ ကျွံဝင်ခြင်း။ • မိုပုံစံခွက်တွင် လောင်းထားသော ကွန်ကရစ်ကို အချိန်စောလျှင် ထုတ်ယူခြင်း (Early Demolding)။ • မြေကြီးအတွင်းသို့ မညီမမျှ ကျွံဝင်ခြင်း။ • ဓာတ်ပြယ်ခြင်း၊ ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း၊ အယ်လ်ကာလီ ဆီလီကာ ရောစာ ဓာတ်ပြုခြင်း၊ ဓာတုပစ္စည်း တိုက်စားခြင်း။	• ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ဘိလပ်မြေနှင့် မပေါင်းစပ်သော ထုံးများ ထွက်ခြင်း

(၇) ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း / အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း (Peeling/ Exposure of Re-Bar)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

ကွန်ကရစ် Member ၏ မျက်နှာပြင်ကွာကျခြင်းကို ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း ဟုခေါ်ပြီး၊ ကွာကျသည့်အပိုင်းရှိ အားဖြည့်သံချောင်း (Re-Bar) ပေါ်ခြင်းကို အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်းဟု ခေါ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ကွာကျသည့် ကွန်ကရစ်နှင့် ပေါ်လာသည့် အားဖြည့်သံချောင်းများ နှစ်ခုစလုံးတွင် ပုံပျက်ယွင်းမှုများ သို့မဟုတ် အပြစ်အနာအဆာများ (တိုက်ခိုက်မိသည့် အမှတ်အသားများ) ဖြစ်ပေါ်နေလျှင် ၎င်းတို့ကို ထိခိုက်ပျက်စီးမှု များအဖြစ် သီးခြားသတ်မှတ်မည်။
- ✓ ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်းတွင် သံချေးစားခြင်း၊ ပြတ်ထွက်ခြင်း (ကျိုးပျက်ခြင်း) တို့ ပါဝင်ပြီး၊ ၎င်းတို့ကို"သံချေးစားခြင်း" (Corrosion) နှင့် "ပြတ်ထွက်ခြင်း (ကျိုးပျက်ခြင်း)" (Cut-Off (Broken)) ဟု မသတ်မှတ်ရပါ။
- ✓ ကြမ်းခင်းအချပ်ပြား (Deck Slab) ပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်းကို "ကြမ်းခင်း အက်ကြောင်း" မဟုတ်ဘဲ၊ ဤအမျိုးအစားတွင် ပါဝင်သည်ဟု သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးကင်းလုံခြုံရေးရှုထောင့်မှ ချက်ချင်း တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

- ✓ ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်စေတတ်သည့် ဒေသများတွင် PC သံမဏိချောင်းသည် ကြမ်းခင်း Slab ၏ နောက်ဘက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ပေါ်လာပါက ဖြတ်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ ချို့ယွင်းချက်များဖြစ်ပေါ်စေနိုင် သည်။ ထိခိုက် ပျက်စီးမှုသည် ဆက်လက်၍ လျင်မြန်စွာ တိုးတက်ဖြစ်ပေါ်မည်ဟု အကဲဖြတ်ရပြီး၊ အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်း စိတ်ချရမှုအပေါ် သိသိသာသာ ထိခိုက်စေနိုင်သည့်အန္တရာယ်မြင့်မားသည့် အခြေအနေ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

- ✓ ကွန်ကရစ်ကွာကျမှုဖြစ်ပေါ်ထားပြီး၊ အခြားအစိတ်အပိုင်းများတွင်လည်း ကွန်ကရစ်ကွာကျ၊ ပြုတ်ကျ နိုင်ခြေ အလွန်အမင်းမြင့်မားသည်။ အများပြည်သူ ထိခိုက်မှုရှိမည်ကို စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

- ✓ သံချေးစားခြင်းကြောင့် အားဖြည့်သံချောင်းများ အလိပ်လိုက်ကွာကျသည့် နေရာများရှိပြီး၊ အားဖြည့် သံချောင်းများ သံချေးစားခြင်းကြောင့် ဆက်၍ ကွာကျနိုင်ခြေရှိသည့် အခြေအနေ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

- ✓ ခြုံငုံကြည့်လျှင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိသေးသော်လည်း၊ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကွန်ကရစ် ကွာကျမှုရှိပြီး ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာ သေးငယ်ကာ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန် လွယ်ကူသည့် အခြေအနေများကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်း ပြုပြင်သွားသင့်သည်။
- ✓ အင်္ဂတေပြုပြင်ခြင်းနှင့် ဖြတ်ပိုင်းပုံဧရိယာ မူလအတိုင်းရှိအောင် ပြုလုပ်ခြင်းတို့မှ သီးခြားခွဲခြား၍၊ ပေါ်နေသော အားဖြည့်သံချောင်းများအား သံချေးကာကွယ်သည့် ဓာတုဆေးဖြင့် သုတ်လိမ်းပြုပြင်ခြင်းကို မူ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းလုပ်ဆောင်သင့်သည်။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန်နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက် စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် Member များ အားလုံး	• မလုံလောက်သော အဖုံးအကာ၊ ပျားအုံစွဲခြင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် မဆက်စပ်ဘဲ ဟနေသော အဆက်များ (Casting Joint) ကို ပြုပြင်မှု ညံ့ဖျင်းခြင်း နှင့် ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း တို့ကြောင့် သံမဏိများကို သံချေး စားခြင်း။ • ကွန်ကရစ် ဓာတ်ပြယ်ခြင်း (Neutralization)၊ ဆား ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၊ အယ်လ်ကာလီ ဆီလီကာ ရောစာ ဓာတ်ပြုမှု ဓာတုပစ္စည်း တိုက်စားခြင်း (Chemical Erosion) • Site တွင် သွန်းလောင်းသည့် ကွန်ကရစ် (Post Cast Concrete) ၏ Compaction မလုံလောက်ခြင်း၊ အားဖြည့်သံချောင်း မလုံလောက်ခြင်း။ • Compaction မလုံလောက်ခြင်း။ • Mould ခွာယူချိန်တွင် ကွန်ကရစ် ကြံ့ခိုင်အား မလုံလောက်ခြင်း။ • နေရာကွက်၍ ဒဏ်အား စုဝေး သက်ရောက်ခြင်း။ • တိုက်မိခြင်း သို့မဟုတ် ထိတွေ့ခြင်း။ • အားဖြည့်သံချောင်း သံချေးစားခြင်းကြောင့် ထုထည် ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။ • မီးလောင်ခြင်းကြောင့် ကြံ့ခိုင်အား ကျဆင်းခြင်း။ • ရေခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်း။ • ဘိလပ်မြေ အရည်အသွေး ညံ့ဖျင်းခြင်း။ • ရောစာညံ့ဖျင်းခြင်း (ဓာတ်ပြုခြင်း၊ ရာသီဥတု ဒဏ်ကြောင့် ကြေမွ ခြင်း)	• ဖြတ်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ လျော့ကျ ခြင်းကြောင့် ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် (Load Bearing Capacity) ကျဆင်းခြင်း။ • အားဖြည့်သံချောင်း သံချေးစား ခြင်းကြောင့် ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် ကျဆင်းခြင်း။ • ယာဉ်သွားလာသည့် ဝန်၏ ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်မှု ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ကျယ်ပြန့်လာခြင်းနှင့် ကြမ်းခင်း အချပ်ပြား၏ လုပ်ဆောင်ချက် (Function Of Deck Slab) ပျောက်ဆုံးခြင်း

(၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း / ထုံးများထွက်ခြင်း (Water Leakage / Free lime)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ / လက္ခဏာများ)

ရေများ၊ ဘိလပ်မြေနှင့် ဓာတ်မပြုသောထုံးများသည် ကွန်ကရစ်စပ်ကြောင်းများမှဖြစ်စေ၊ အက်ကြောင်း များမှ ဖြစ်စေ စီးထွက်လာသည့် သို့မဟုတ် ယိုစိမ့်ထွက်လာသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ရေထုတ်စနစ် ညံ့ဖျင်းမှုကြောင့် ကွန်ကရစ် Members များ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ရေများစီးဆင်းမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော အနည်ကျမှု (Precipitates) များကို ထုံး (Free Lime) နှင့် ကွဲပြားစေရန် "(၁၆) အခြား (Others)" ဟု သတ်မှတ်သည်။ ထို့ပြင် ပြင်ပမှ ရေများဝင်ရောက်လာပြီး ကွန်ကရစ် Members ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် စီးဆင်းနေခြင်းကို "ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ ရေတင်ခြင်း" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ ကြမ်းခင်း Slab ပေါ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း ကိုလည်း ဤအမျိုးအစားတွင် ပါဝင်သည်ဟု သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

  - ✓ ကြမ်းချင်း Slab မှ ထုံးများတွင် မြေကြီး၊ သဲ တို့နှင့် ရောနှောသွားပြီး၊ ကြမ်းခင်း Slab ရေလုံလွှာသည်လည်း ထိခိုက်ပျက်စီးနေသည့်အတွက်၊ နောက်ပိုင်းတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် ပိုမိုဆိုးရွားမြန်ဆန်လာမည်ဟု အကဲဖြတ်ရပြီး၊ အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုအပေါ် သိသိသာသာ ထိခိုက်စေနိုင်သည့် အန္တရာယ် မြင့်မားသည့် အခါမျိုးတွင် ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုသည်။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  (ဥပမာ)

  - ✓ အကယ်၍ သံချေးပါသော ရေယိုစိမ့်မှု သို့မဟုတ် ထုံးများသည် ပျက်စီးနေသော ရေထုတ်စနစ် အစိတ်အပိုင်းမှ အပေါ်ယံအက်ကြောင်းများကို ဖြတ်၍ စီးနေခြင်း သို့တည်းမဟုတ် ကွန်ကရစ် Member အတွင်းသို့ ထိုးဖောက် ဝင်ရောက်နေသည့် အက်ကြောင်းများကို ဖြတ်၍ စီးနေခြင်းကို ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန် မဖြစ်နိုင်လျှင် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် Member အားလုံး	• ရေယိုစိမ့်မှု ပို၍ဖြစ်လာခြင်း • Compaction မလုံလောက်ခြင်း • အက်ကြောင်း ပို၍ ဖြစ်လာခြင်း • ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်းမထားခြင်း။ • ကွန်ကရစ်လောင်းသည့်နည်းလမ်း ညံ့ဖျင်းခြင်း • ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် အဆက် ညံ့ဖျင်း ခြင်း။	• အက်ကြောင်းကြောင့် အားဖြည့် သံချောင်း သံချေးစားခြင်း • ဆန့်ခြင်း၊ ကျုံ့ခြင်းကို ခွင့်ပြုသည့် အဆက် (Expansion Joint) ၌ ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း • ပင်မရက်မ(Main Girder) ၏ တောင့်တင်းမှု (Rigidity) လျော့ကျခြင်း • ပေါင်းစပ်ရက်မ (Composite Girder) ၏ ပေါင်းစပ်မှု အကျိုးတရား (Composite Effect) ပျောက်ဆုံးခြင်း • ကြမ်းခင်းအချပ်ပြား၏ စွမ်းဆောင်ရည်) ချို့ယွင်းခြင်း • ကွန်ကရစ် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း

(၉) ပြုတ်ကျခြင်း (Falling-off)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ / လက္ခဏာများ)

ပြုတ်ကျခြင်းဆိုသည်မှာ ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab မှ ကွန်ကရစ်တုံးတစ်ခု ပြုတ်ကျသည်ကို ဆိုလိုသည်။ ကြမ်းခင်း Slab များတွင် အများအားဖြင့် လိပ်ခွံသဏ္ဌာန် အက်ကြောင်းများ ရှိတတ်သည်။ ကြားလွတ်နေရာကို ဖြည့်သည့် တည်ရာ နေရာတွင် သွန်းလောင်းသည့်ကွန်ကရစ် (Interstitial Cast-In-Place Concrete) နှင့် အစွန်းထွက် ကွန်ကရစ် (Overhanging Concrete) တို့တွင် ၎င်းတို့တစ်ဝိုက်၌ သိသာမြင်သာသည့် အက်ကြောင်းများ မရှိဘဲ ကွန်ကရစ်အတုံးအခဲများသည် သံမဏိပစ္စည်းများအကြားမှ ပြုတ်ထွက်ကျနိုင်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ကြမ်းခင်း Slab တွင် အကယ်၍ သိသာထင်ရှားသော အက်ကြောင်းများရှိပါက ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်မကျခင်အချိန် အထိ ၎င်းအက်ကြောင်းများကို "ကြမ်းခင်း အက်ကြောင်းများ" (Deck Slab Cracks) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ ကွန်ကရစ် ကွာကျမှု ထူးထူးခြားခြား ပို၍ ဆိုးလာပြီး၊ Member အတွင်းအထိ ထိုးဖောက် ရောက်လာပါက ၎င်းကို "ပြုတ်ကျခြင်း" (Falling-Off) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

  (ဥပမာ)

  ဤထိခိုက်ပျက်စီးမှုမှာ ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab (ကြားလွတ်နေရာကို ဖြည့်ထားသည့် ကွန်ကရစ် အပါအဝင်) မှ ကွန်ကရစ်ပြုတ်ကျခြင်းဖြစ်ပြီး အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု ကို သိသိသာသာ ထိခိုက်စေသည်။

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်း တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

  (ဥပမာ)

  အထက်ပါ E1 အခြေအနေ မဖြစ်ပေါ်လျှင်ပင်၊ ကွန်ကရစ်ပြုတ်ကျ၍ လမ်းမျက်နှာပြင် ပြိုကျခြင်းကြောင့် ယာဉ်သွားလာမှု အဟန့်အတားဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည်။

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ရည်ညွှန်းချက်)

ကြိုတင်သွန်းလောင်းသည့် T ပုံသဏ္ဌာန် ရက်မ (PC-T girder) ၏ Cast-In-Place ကွန်ကရစ် ၏ အဆက်အစိတ်အပိုင်းတွင် အက်ကြောင်းများ၊ ရေယိုစိမ့်မှုများနှင့် Free Lime များ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး၊ ကွန်ကရစ် လျော့ရဲခြင်းနှင့် ပြုတ်ထွက်ကျခြင်းတို့ ဖြစ်စေနိုင်သည့် အခြေအနေများအတွက် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုကို ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တံုးပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ရည်ညွှန်းချက်)

အကယ်၍ အထက်ပါ S1 နှင့် S2 ၏ ရည်ညွှန်းချက်တွင် ဖော်ပြထားသည့် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှုအား ပြုလုပ်ရာတွင် ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်ကျရန် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပါက၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့်၊ ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာအနေအထား (Member ၏ စွမ်းဆောင်ရည်အပေါ် အကျိုးသက်ရောက်မှု) နှင့် အများပြည်သူ ကို ထိခိုက်မှုဖြစ်စေနိုင်ခြေ စသည့် ရှုထောင့်အရ B, C1 နှင့် C2 သတ်မှတ်ချက်များ ကွဲပြားသွားမည်ဟု ယူဆသည်။

တွေ့ရှိချက် ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း Slab	• အက်ကြောင်း၊ ရေယိုစိမ့်မှု၊ Free Lime များ ပိုမို ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း	• ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်သည့် ယာဉ်သွားလာမှု ဝန်များနှင့် ကြမ်းခင်း Slab၏ လုပ်ဆောင်ချက် (Function Of Deck Slab) ပျောက်ဆုံးခြင်းတို့ကြောင့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။

(၁၀) ကြမ်းခင်း အက်ကြောင်း (Crack on deck Slab)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ၊ လက္ခဏာများ)

၎င်းသည် သံမဏိတံတားတစ်စင်း၏ ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်း ဖြစ်ပြီး ကြမ်းခင်း Slab ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ပေါ်၌ လားရာတစ်ဖက်တွင် ဖြစ်စေ၊ လားရာ နှစ်ဖက်လုံးတွင် ဖြစ်စေ အက်ကြောင်းများဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ကို ရည်ညွှန်းသည်။ ၎င်းတွင် ကွန်ကရစ်တံတားများ၏ T- ရက်မတံတားများ (CIP အစိတ်အပိုင်း၏ အဆက်အပါအဝင်) ၏ ဒေါင်လိုက် အဆက်ပြားများ (Webs) အကြားရှိ အက်ကြောင်းများ၊ Box Girder တံတားများ၏ Box Girders များ၏ အတွင်းအပေါ်ဘက် မျက်နှာပြင်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများ၊ ခေါင်းပွ ကြမ်းခင်း Slab တံတားများတွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများနှင့် Box Girder တံတားများ၏ အစွန်းထွက်ကွန်ကရစ်များ (Overhangs) တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများလည်း အကျုံးဝင်သည်။

အကယ်၍ လေးထောင့်ပုံရှိသော မြောင်းကျော်တံတား (Culvert Box) ၏ ထိပ် Slab ကွန်ကရစ် Member ကို တည်ဆောက်ထားသောအခါ မူမမှန်မှုတစ်ခုကို တွေ့ရှိပါက တွေ့မြင်ရသော မူမမှန်မှုနှင့် အကယ်၍ လိုအပ်လျှင် ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်သော ဝန်ရှင် (Live Load) ဩဇာသက်ရောက်မှု တို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီးနောက် ကြမ်းခင်း Slab ပေါ်ရှိ အက်ကြောင်းအဖြစ် သတ်မှတ်၍ တို့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် ရွေးချယ်သတ်မှတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အကယ်၍ ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း သို့မဟုတ် အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်လာခြင်းတို့ ဖြစ်ပေါ်လျှင် ကြမ်းခင်း Slab ပေါ်ရှိ အက်ကြောင်းများ၏ သဘောသဘာဝကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားစရာမလိုဘဲ ကွန်ကရစ်ကွာကျ ခြင်း / အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ် သတ်မှတ်မည်။
- ✓ ကြမ်းခင်း Slab ၏ အက်ကြောင်းမှ ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ Free Lime ၊ သံချေးရည်စီးထွက်ခြင်း စသည့် အခြေအနေများကို ဤအမျိုးအစား နှင့် "ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ထုံးများထွက်ခြင်း" (Water Leakage/ Free Lime) အမျိုးအစားတွင် ပါဝင်သည်ဟု သတ်မှတ်သည်။

✓ သိသာထင်ရှားသော အက်ကြောင်း ကြောင့် ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်ကျခြင်းဖြစ်ပါက ၎င်းကို "ပြုတ်ကျခြင်း" (Falling Off) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

သိသာထင်ရှားသော အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး Superstructure တစ်ခုလုံး၏ တောင့်တင်းမှု (Rigidity) လျော့ကျခြင်းကြောင့် အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်စေသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကြမ်းခင်း Slab သည် အက်ကွဲနေပြီး၊ ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်ကျလုနီးနီး ဖြစ်နေခြင်းကြောင့် အများပြည်သူ ထိခိုက်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့်အခြေအနေ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

အကယ်၍ အလယ်ဗဟိုမှနေ ပတ်ပတ်လည်သို့ ဖြာထွက်နေသော အက်ကြောင်းများနှင့် free lime များ အနှံ့အပြား ရှိနေပြီး၊ ထိုယိုယွင်းပျက်စီးမှုသည် ညောင်းဒဏ်ဖြစ်မှု (Fatigue) တစ်ခုတည်းကြောင့်သာ မဟုတ် ကြောင်း ဖြစ်နိုင်ခြေရှိလျှင်၊ အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း Slab	• Design Bearing Capacity မလုံလောက်ခြင်း • ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ Action ကြောင့် Tensile Stressသက်ရောက်မှု။ • ခြောက်သွေ့၍ ကျုံ့သွားခြင်း။ • အားဖြည့်သံချောင်း ဖြန့်ဝေမှု မလုံလောက်ခြင်း • တံတားကို ထောက်ပင့်ထားသည့် ရက်မ (Supporting Girder) မညီမညာ ကျွံဝင်ခြင်း။	• ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် Free Lime ပိုဆိုးလာခြင်း။ • ဝန်ရှင် (Live Load) ကြောင့် အက်ကြောင်း ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။

(၁၁) ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင် ပွတက်ခြင်း/ကြွတက်ခြင်း (Float)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေများ / လက္ခဏာများ)

ကွန်ကရစ် Member ၏ မျက်နှာပြင်သည် ကြွနေသည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။ ၎င်းကို ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် ဖောင်းကြွမှု (Swelling) ကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို ကြည့်ရှု၍ မျက်မြင်အားဖြင့် မဆုံးဖြတ်နိုင်ပါက ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (Tapping Sound Inspection) ပြုလုပ်ပြီး၊ ထွက်ပေါ်လာသည့် အသံကို နားထောင်၍ Float ဖြစ်/မဖြစ် စစ်ဆေးသိရှိနိုင်ဖွယ်ရှိသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အကယ်၍ Float ဖြစ်နေသည့်အပိုင်းရှိ ကွန်ကရစ်သည် ကွာကျလျှင် သို့မဟုတ် ခေါက်သံဖြင့် စစ်ဆေးခြင်း (Tapping Sound Inspection) ပြုလုပ်ရာတွင် ကွန်ကရစ်သည် ကွာကျလျှင် "ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်း ပေါ်ခြင်း" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ ထို့အတူပင် ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab တွင် Float ဖြစ်နေလျှင် Float ဟု သတ်မှတ်ပါ။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(၃ပမာ)

ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်စေတတ်သည့် ဒေသရှိ PC တံတားသည် Float ဖြစ်နေခဲ့ပြီး၊ PC ကေဘယ်ကြိုးသည် သံချေးတက်နေကြောင်း အတည်ပြုထားသည်။ ၎င်းကို မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတားအဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်စေနိုင်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်

လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကွန်ကရစ် float ဖြစ်ပေါ်ပြီး ကွန်ကရစ် Felloe Guard ၊ လက်ရန်းနှင့် ကြမ်းခင်း Slab စသည်တို့မှ ကွန်ကရစ်အတုံးအခဲများ ပြုတ်ကျပြီး လမ်းအောက်ဖက်မှ ဖြတ်သန်းသွားလာသူများနှင့် ယာဉ်များကို အန္တရာယ် ဖြစ်စေမည့် အလားအလာရှိသည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ်၊ နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

Floating ဖြစ်နေသည့် နေရာများရှိပြီး အားဖြည့်သံချောင်း၏ သံချေးစားမှု အခြေအနေကို မသိရ၊ သံချေးစားသည့် အကြောင်းရင်းကို မဖော်ထုတ်နိုင်၊ PC သံမဏိချောင်း၏ ကျိုးပျက်မှု/ငေါထွက်မှုနှင့် ပတ်သက်၍ သံသယရှိသည့် သံချေးစားမှု၏ အခြေအနေ အတိုင်းအတာကို မသိ။ ၎င်းအကြောင်းရင်းကို မဖော်ထုတ်နိုင် စသဖြင့်။ ဤအခြေအနေမျိုးတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ် သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန်နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက် စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member အားလုံး	• မလုံလောက်သော အဖုံးအကာ၊ ပျားအုံစွဲခြင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် မဆက်စပ်ဘဲ ဟနေသော အဆက်များ (Casting Joint) ကို ပြုပြင်မှု ညံ့ဖျင်းခြင်းနှင့် ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း တို့ကြောင့် သံမဏိများကို သံချေး စားခြင်း။ • ကွန်ကရစ် ဓာတ်ပြယ်ခြင်း (Neutralization)၊ ဆား ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၊ အယ်လ်ကာလီ ဆီလီကာ ရောစာ ဓါတ်ပြုမှု ၊ ဓာတုပစ္စည်း တိုက်စားခြင်း (Chemical Erosion) • Site တွင် သွန်းလောင်းသည့် ကွန်ကရစ် (Post Cast Concrete) ၏ Compaction မလုံလောက်ခြင်း၊ အားဖြည့်သံချောင်း မလုံလောက်ခြင်း။	• ဖြတ်ပိုင်းပုံ ဧရိယာ လျော့ကျခြင်းကြောင့် ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် ကျဆင်းခြင်း။ • အားဖြည့်သံချောင်း သံချေးစား ခြင်းကြောင့် ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် ကျဆင်းခြင်း။ • ယာဉ်သွားလာသည့် ဝန်၏ ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်မှုကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ကျယ်ပြန့်လာခြင်းနှင့်

	• Compaction မလုံလောက်ခြင်း။ • Mould ခွာယူချိန်တွင် ကွန်ကရစ် ကြံ့ခိုင်အား မလုံလောက်ခြင်း။ • နေရာကွက်၍ ဒဏ်အား စုဝေးသက်ရောက်ခြင်း။ • တိုက်မိခြင်း သို့မဟုတ် ထိတွေ့ခြင်း။ • အားဖြည့်သံချောင်း သံချေးစားခြင်းကြောင့် ထုထည် ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။ • မီးလောင်ခြင်းကြောင့် ကြံ့ခိုင်အား ကျဆင်းခြင်း။ • ရေခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်း။ • အင်္ဂတေ အရည်အသွေး ညံ့ဖျင်းခြင်း။ • ရောစာညံ့ဖျင်းခြင်း (ဓာတ်ပြုခြင်း၊ ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့် ကြေမွ ခြင်း)	ကြမ်းခင်း Slab ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ပျောက်ဆုံးခြင်း

အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

(၁၂) ပုံမှန်မဟုတ်သော အဟ (Abnormal Gap)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

ကပ်လျက် ရက်မ (Girders) များအကြား နေရာလွတ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။ ရက်မတစ်ခုနှင့် တစ်ခုအကြား အဟ၊ ရက်မနှင့် အစွန်းခံ (Abutment) အကြားရှိ အဟ တို့သည့် ပုံမှန်ထက်ပို၍ ကျယ်နေခြင်း ရှိ/မရှိ၊ သို့မဟုတ် အဟ လုံးဝမရှိဘဲ ၎င်းတို့ တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ထိတိုက်မှု ရှိ/မရှိ" ကို စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် ပုံမှန်ဟုတ်၊ မဟုတ် အတည်ပြုနိုင်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အကယ်၍ Expansion Joint သို့မဟုတ် Bearing သည် ပုံပျက်ခြင်း၊ ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း၊ Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်းတို့ဖြစ်လျှင် ထိုထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအတိုင်း အသီးသီး သတ်မှတ်သည်။
- ✓ Expansion Joint တွင် ဖြစ်သည့် အထစ်များ (Steps) ကို "လမ်းမျက်နှာပြင်မညီညာမှု"ဟု သတ်မှတ်သည်။
- ✓ အကယ်၍ ငလျင်ထိန်းကိရိယာ (Seismic Restrainer) နှင့် Bearing တို့၏ ရွေ့လျားနေသည့် အခြေအနေတွင် ဖြစ်သည့် ပုံမှန်မဟုတ်မှုများ၊ ဗဟိုချက်မှ သွေဖည်နေမှုများ၊ လက်ရန်းများနှင့် Felloe Guards များ၏ ကျုံ့ခြင်းဆန့်ခြင်းအတွက် အဟနေရာများ၌ ပုံမှန်မဟုတ်သော အဟများကို တွေ့ရှိလျှင်၊ ၎င်းတို့ကို "ပုံမှန်မဟုတ်သော အဟ (Abnormal Gap)" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

အဟသည် အဆမတန် ကျယ်ပြန့်လာနိုင်ပြီး၊ လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် စက်ဘီးလဲခြင်း၊ မော်တော်ဆိုင်ကယ် လဲကျခြင်းတို့ ကဲ့သို့ အန္တောင့်အယှက် ဖြစ်မှာ စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေ။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

- ✓ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုဖြစ်ရသည့် အကြောင်းရင်းသည် အဆောက်အအုံ အောက်ခံ (Substructure) ၏ ရွေ့လျားမှု၊ သို့မဟုတ် တိမ်းစောင်းမှုကြောင့်ဖြစ်သည်ဟု မှန်းဆရသော်လည်း၊ မျက်မြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သည့် အခြေ အနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M: ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Expansion joint	• အဆောက်အအုံအောက်ခံ (Substructure) ၏ ကျုံဝင်မှု / ရွေ့လျားမှု / တိမ်းစောင်းမှု	• Superstructure သို့ ချုပ်အား (Restraining Force) သက်ရောက်ခြင်း။

(၁၃) လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု (Unevenness On Road Surface)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ဖြစ်ပေါ်သည့် တံတားဝင်ရိုး၏ ဦးတည်ရာအတိုင်းရှိသော မညီညာမှု သို့မဟုတ် အထစ် (Step) ဖြစ်မှု ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် ဆောင့်အား (Impact Force) ကို တိုးမြှင့်စေသည့် အကြောင်းအချက် တစ်ခုဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ အကြောင်းရင်းနှင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားစရာ မလိုဘဲ တံတားဝင်ရိုး၏ ဦးတည်ရာအတိုင်းရှိသော မညီညာမှုများနှင့် အထစ်များ အားလုံး အကျုံးဝင်သည်။
- ✓ ၎င်းတွင် လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ လှိုင်းတွန့်သဏ္ဌာန်များ၊ တွင်းများ၊ ချိုင့်ခွက်များနှင့် Expansion Joints များနှင့် အစွန်းခံ (Abutment) ၏ ရင်တား (Parapet) ပေါ်ရှိ အထစ်များ လည်း အကျုံးဝင်သည်။
- ✓ တံတားဝင်ရိုးနှင့် ထောင့်မှန်ကျသော ဦးတည်ရာအတိုင်းရှိသော မညီညာမှု (ချိုင့်နေသော လမ်းကြောင်းရာ Rutting) ကို "ပုံမှန်မဟုတ်သော လမ်းမျက်နှာပြင် (Abnormal Pavement)" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် သိသိသာသာ မညီမညာဖြစ်နေပြီး၊ လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် စက်ဘီး လဲခြင်း၊ မော်တော်ဆိုင်ကယ် လဲကျခြင်းတို့ ကဲ့သို့ အန္တရာယ်အယှက်၊ အတားအဆီး ဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့်အခါ။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ထိခိုက်ပျက်စီးမှုဖြစ်ရသည့် အကြောင်းရင်းသည် အဆောက်အအုံအောက်ခံ (Substructure) ၏ ရွေ့လျားမှု သို့မဟုတ် တိမ်းစောင်းမှုကြောင့်ဖြစ်သည်ဟု မှန်းဆရသော်လည်း၊ မျက်မြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သည့် အခြေ အနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွား ရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု အတိုင်းအတာသည် သေးငယ်ပြီး၊ ပျက်စီးမှုသည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းနှင့် ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်သည့် ဧရိယာမှာ သေးငယ်ပါက၊ ၎င်းကို လမ်းမျက်နှာပြင်တစ်စိတ် တစ်ပိုင်း ထပ်ခင်းခြင်း (Partial Overlay) ကဲ့သို့သော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းဖြင့် ပြုပြင်သင့်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Expansion Joint	• Bearing ကျွံဝင်ခြင်း၊ Set Bolt ကျိုးပျက်ခြင်း ကြောင့် ကြွတက်ခြင်း။	• ပင်မ အဆောက်အအုံသို့ ဆောင့်အား (Impact Force) သက်ရောက်ခြင်းနှင့် လူ/ယာဉ်အသွားအလာ အဟန့်အတား ဖြစ်ခြင်း။

(၁၄) လမ်းမျက်နှာပြင် ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (Abnormality of Pavement)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

လမ်းမျက်နှာပြင် ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်းသည် ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု (ကြမ်းခင်း၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ကွန်ကရစ် အနည်အနှစ်များနှင့် ရွှံများ ရှိခြင်း) နှင့် သံမဏိ ကြမ်းခင်း Slab ထိခိုက်ပျက်စီးမှု (ကြမ်းခင်းပြား/ မူလီအဆက်များ အက်ကွဲခြင်း) တို့ကြောင့် အဓိကအားဖြင့် Float သို့မဟုတ် ချိုင့်ခွက်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေများဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ လမ်းမျက်နှာပြင် ပုံမှန်မဟုတ်မှု ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရာတွင် လမ်းမျက်နှာပြင်ရှိ အက်ကြောင်းများ၊ Floats နှင့် ချိုင့်ခွက်များကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ရှိ/မရှိ ကြည့်ရှု၍ ကြမ်းခင်း Slab ၏ ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်သည်။ ၎င်းသည် လမ်းမျက်နှာပြင်သက်သက်၏ ထိန်းသိမ်းမှုနှင့် ပြုပြင်မှုကို အကဲဖြတ်ရန်အတွက် ဆုံးဖြတ်ချက်တစ်ရပ်မဟုတ်သော်လည်း လမ်းပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် အသုံးဝင်မည်ဟု ယူဆရသည့် အချက်အလက်များကို သီးခြားမှတ်တမ်းတင်ထားရှိလျှင် ပိုကောင်းသည်။
- ✓ အကယ်၍ ကြမ်းခင်း Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် ကြမ်းခင်း Slab ၏ အောက်မျက်နှာပြင်အထိ တိုးချဲ့သက်ရောက်လာပါက၊ သက်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ("ကြမ်းခင်း Slab အက်ကွဲကြောင်း"၊ "ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း"၊ "ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများ ထွက်ခြင်း) အတိုင်း သတ်မှတ်မည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေး ရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်သည် သဲ နှုန်းများဖြစ်လာပြီး ပြုတ်ကျလုနီးနီး ဖြစ်နေကာ၊ လမ်းမျက်နှာပြင် ပြိုကျမှုကြောင့် လူ/ယာဉ် ဖြတ်သန်းသွားလာမှုကို အဟန့်အတားဖြစ်လိမ့်မည်ဟု စိုးရိမ်ရသည့်အခါ။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို စိုးရိမ်ရသော်လည်း၊ မျက်မြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သည့် အခြေအနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ယေဘုယျအားဖြင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဆင့် နိမ့်သည်၊ မြင့်သည် အဓိကမကျဘဲ၊ ပြုပြင်မှုများ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်သင့်သည့်အခြေအနေမျိုး ရှိတတ်သည်။ အကဲဖြတ်ရာတွင် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများအတွင်း ပြုလုပ်ခဲ့သော လမ်းမျက်နှာပြင်ပြုပြင်မှု ရာဇဝင် စသည်တို့အပြင်၊ အကယ်၍ လိုအပ်ပါက ကြမ်းခင်း Slab ၏ အောက်မျက်နှာပြင်၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအခြေအနေတို့ကိုပါ အတည်ပြုရန် အရေးကြီးသည်။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန်နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် ကြမ်းခင်း Slab	• အက်ကြောင်း၊ ရေယိုစိမ့်မှု၊ Free Lime များ ပိုမို ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း	• ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်သော ယာဉ် သွားလာမှုဝန်၊ ကြမ်းခင်း Slab ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ပျောက်ဆုံးခြင်းတို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။
သံမဏိ ကြမ်းခင်း	• အက်ကြောင်း	• ထပ်တလဲလဲ သက်ရောက်သော ယာဉ် သွားလာမှုဝန်၊ ကြမ်းခင်း Slab ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ပျောက်ဆုံးခြင်းတို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ကျယ်ပြန့်လာခြင်း။ • နေရာကွက်၍ ချိုင့်ဝင်ခြင်း။

(၁၅) Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း (Function obstacle at Bearings)

Bearing များကို အောက်ပါအတိုင်း အမျိုးအစား ခွဲခြားထားသည်။

အမျိုးအစား	နေရာ / Member
၁	Bearing ကိုယ်ထည်၊ ခေါင်းမြုပ်မူလီ (Anchor Bolt)
၂	ပြုတ်ကျမှု တားဆီးသည့် စနစ်

(ထိခိုက် ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

Bearing တွင် ရှိသင့်ရှိထိုက်သော ဝန်ခံဆောင်မှု (Load Support) နှင့် လိုက်ပါရွေ့လျားမှု ကဲ့သို့သော စွမ်းဆောင်ရည် တချို့တစ်ဝက်ဖြစ်စေ၊ အားလုံးဖြစ်စေ ထိခိုက်နေသည့် အခြေအနေတစ်ရပ် ဖြစ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

Bearing roller ပြုတ်ကျခြင်းကြောင့် Bearing နိမ့်ဆင်းသွားနိုင်ပြီး လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အထစ်ဖြစ်ပေါ်ကာ လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် စက်ဘီးလဲခြင်း၊ မော်တော်ဆိုင်ကယ် လဲကျခြင်းတို့ ကဲ့သို့ အန္တောင့်အယှက် ဖြစ်မှာစိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေ

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

Bearing ၏ ရွေ့လျားနိုင်သော သို့မဟုတ် ထောက်ပင့်ထားနိုင်သော အခြေအနေသည် မူမမှန် ဖြစ်နေပြီး၊ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် သံမဏိရက်မ ကောက်ကွေးမည်ကို သို့မဟုတ် ဂဟေ၌ ညောင်းဒဏ် (Fatigue) ဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Bearing	• ကြမ်းခင်း Slab နှင့် Expansion Joint တို့ ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်းကြောင့် မိုးရေနှင့် အနည်အနှစ်များ စုပုံ များပြားလာခြင်း၊ ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်း မထားခြင်းကြောင့် • သံချေးစားခြင်းကြောင့် သံပြားအထူ လျော့ကျခြင်း • ဘေးစွေတံတား (Skew Bridge) သို့မဟုတ် အကွေးတံတား (Curved Bridge) ပေါ်သို့ ပင့်အား သက်ရောက်ခြင်း (Up-Lift Action) • Bearing အနီးတစ်ဝိုက်တွင် ဝန် စုဝေး သက်ရောက်ခြင်း • Bearing နိမ့်ကျခြင်း သို့မဟုတ် လည်ပတ် နိုင်သည့် စွမ်းဆောင်ရည် ပျက်ယွင်းခြင်း ကြောင့် ချုပ်အားသက်ရောက်မှု ဖြစ်ပေါ် ခြင်း • မြေငလျင်ကြောင့် အလွန်အမင်း ပုံပျက်ခြင်း	• Bearing ၏ ရွေ့လျားမှုနှင့် လည်ပတ်မှု လုပ်ဆောင်ချက် ပျောက်ဆုံးခြင်း ကြောင့် ချုပ်အား (Constraining Force) ဖြစ်ပေါ်ခြင်း • မြေငလျင် (သို့မဟုတ်) လေတိုက်ခြင်း စသည်တို့ကဲ့သို့သော ရေပြင်ညီဝန် (Horizontal Load) ကို ခုခံအား ကျဆင်းခြင်း • ပင်မရက်မ (Main Girder) မြင့်တက်ခြင်း ကြောင့် အထစ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း • ဝန်ကို ကူးပြောင်းမှု စွမ်းဆောင်ရည် ပျောက်ဆုံးခြင်း • ပင်မရက်မ (Main Girder) အတွင်းထိ အက်ကြောင်း ရောက်ရှိလာခြင်း

(၁၆) အခြား (Others)

ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အကြောင်းအရာများ၊ အမျိုးအစားမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အမျိုးအစား	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အကြောင်းအရာများ
၁	တရားမဝင် ဝင်ရောက်နေထိုင်ခြင်း
၂	ပုံ/စာများ ရေးခြစ်ထားခြင်း
၃	ငှက်ချေးများ
၄	အဆက်ပစ္စည်းများ ညှိကြောင်းလွဲခြင်း (Misalignment) (သို့မဟုတ်) ပြုတ်ထွက်ခြင်း
၅	မီးလောင်မှုကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း
၆	အခြား

(ထိခိုက် ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

(၁) မှ (၁၅) အထိ နှင့် (၁၇) မှ (၂၄) အထိ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ အားလုံးနှင့် မသက်ဆိုင်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် ငှက်ချေးများ၊ ပုံ/စာများ ရေးခြစ်ထားခြင်း၊ တရားမဝင် ဝင်ရောက်နေထိုင်ခြင်း၊ မီးလောင် ခြင်း တို့ကို "(၁၆) အခြား" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

Bearing roller ပြုတ်ကျခြင်းကြောင့် Bearing နိမ့်ဆင်းသွားနိုင်ပြီး၊ လမ်းမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အထစ်ဖြစ်ပေါ်ကာ၊ လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် စက်ဘီးလဲခြင်း၊ မော်တော်ဆိုင်ကယ် လဲကျခြင်းတို့ ကဲ့သို့ အန္တရာယ်အယှက် ဖြစ်မှာ ရိမ်ရသည့်အခြေအနေ

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု၊ သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ပင်မရက်မ (Main Girder) အောက်၌ မီးပုံရှို့ခြင်းကြောင့် ပင်မရက်မ အပူကြောင့် ယိုယွင်းပျက်စီးမှု ဖြစ်နေသည်ဟု စိုးရိမ်ရသည့်အခါ အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အကယ်၍ Member ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ငှက်ချေးများ၊ အပင်များ၊ မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ရေများ စီးဆင်းခြင်း ကြောင့် ဖြစ်လာသည့် အညစ်အကြေးများ စသည်တို့နှင့် ဖုံးလွှမ်းနေခြင်းကြောင့်၊ ၎င်း Member ကို စစ်ဆေးနိုင်ခြင်း မရှိလျှင်၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းဆောင်ရွက်သင့်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်မည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
အားလုံး	• လူက ဖန်တီးသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု • သဘာဝဘေးအန္တရာယ် • ၄င်းများနှင့် တောကောင်ကြီးများ ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု	• တံတား ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း

(၁၇) ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်း ထိခိုက်ပျက်စီးမှု (Damage on the repair/ reinforcement material)

ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်း အမျိုးအစားမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

(က) ကွန်ကရစ် Member အတွက် ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်း

အမျိုးအစား	ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်း
၁	သံမဏိပြား
၂	ဖိုင်ဘာ (Fiber)
၃	ကွန်ကရစ်
၄	သုတ်ဆေး

(ခ) သံမဏိ Member အတွက် ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်း

အမျိုးအစား	ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်း
၅	သံမဏိပြား (ဖာထေးရာတွင် အသုံးပြုသော သံမဏိပြား (Patch Plate) စသည်ဖြင့်)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

ကွန်ကရစ် Member ပေါ်တွင် တပ်ဆင်သည့် သံမဏိပြားများ၊ ကာဗွန်ဖိုင်ဘာအချပ်ပြားများ၊ ဖန်အဝတ်စများ (Glass Cloth) နှင့် သုတ်ဆေးကဲ့သို့ Coating ပစ္စည်း စသည့် ပြုပြင်/ အားဖြည့်သည့်ပစ္စည်းများပေါ်တွင် Float ၊ ပုံပျက်ခြင်းနှင့် ကွာကျခြင်းစသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ သံမဏိ Member တွင် ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့်သံမဏိပစ္စည်း (Patch Plate) အပေါ်၌ သံချေးစားခြင်း စသည်တို့ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။

ကွန်ကရစ်အပိုင်းအစများအား ပြုတ်ကျခြင်းမှ တားဆီးကာကွယ်ထားသည့်နေရာများနှင့် PC-T ရက်မများအား ပြုတ်ကျခြင်းမဖြစ်အောင် ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ထားသည့်နေရာများ၌ ၎င်းပြုပြင် အားဖြည့် ထားသည့် ပစ္စည်းများနှင့်အတူ ကွန်ကရစ်အတုံးအခဲများ ပြုတ်ကျသည့်ဖြစ်ရပ်များ ရှိခဲ့သည်။ အပေါ်ယံမျက်နှာပြင်မှ မျက်မြင်အားဖြင့် စစ်ဆေးမှုတစ်ခုတည်းဖြင့် ဤလက္ခဏာများကို သိရှိနိုင်ရန်

ခက်ခဲသည်ဟု ဆုံးဖြတ်သည့်အခါ၊ လက်ဖြင့်စမ်းခြင်း (Palpation) သို့မဟုတ် ခေါက်သံစမ်းသပ်ချက် (Tapping Sound Test) ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အားဖြည့်ပစ္စည်းများ၌ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် ပစ္စည်းနှင့် အဆောက်အအုံပေါ် မူတည်၍ ပုံစံအမျိုးမျိုး ရှိနိုင် သည်။ ထို့ပြင် အားဖြည့်ကွန်ကရစ် Member ကိုယ်တိုင်၌ ဖြစ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် Free Lime ကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် ပေါ်ပေါက်လာနိုင်သည်။ ၎င်းတို့ကို အားဖြည့်ပစ္စည်း၏ စွမ်းဆောင်ရည် ကျဆင်းမှု ဟု ယူဆပြီး၊ တံတားကိုယ်ထည် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုနှင့် ကွဲပြားအောင် ခွဲ "ပြုပြင်ရေး/အားဖြည့် ပစ္စည်းများ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု" အဖြစ် သတ်မှတ်မည်။
- ✓ အကယ်၍ အမျိုးအစား(၃)တွင် အက်ကြောင်းနှင့် ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း ကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်ပေါ်လျှင်၊ ထိုထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအတိုင်း သတ်မှတ်သည်။
- ✓ အမျိုးအစား (၄) တွင် "သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းခြင်း" ဟု မသတ်မှတ်ပေ။
- ✓ အမျိုးအစား (၅) တွင် သံမဏိပြား (Patch Plate) ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို "ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်း ပျက်စီးမှု" ဟုသာ သတ်မှတ်ပြီး၊ သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းခြင်း" သို့မဟုတ် "သံချေးစားခြင်း" ဟု မသတ်မှတ်ပေ။ အခြားတစ်ဖက်တွင်မူ Patch Plate တပ်ဆင်ထားသည့် တံတား Member ပေါ်ရှိ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို တံတားကိုယ်ထည် Member ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ပင်မရက်မ သို့မဟုတ် ကြမ်းခင်းသံပြားပေါ်တွင် ကပ်ထားသော သံမဏိပြားသည် သိသိသာသာ သံ ချေးစားနေပြီး အားဖြည့်မှု၏အကျိုးသက်ရောက်မှုသည် သိသိသာသာ လျော့ကျနေကာ အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုအပေါ် သိသိသာသာ ထိခိုက်နိုင်ခြေ ရှိသော အခြေအနေ။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

အားဖြည့် Member ကွာကျနေပြီး၊ အများပြည်သူ ထိခိုက်မှုဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့်အခြေအနေ။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ်

နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အားဖြည့် Member ပေါ်တွင် ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် Free Lime တို့ သိသိသာသာဖြစ်ပေါ်နေခြင်း၊ float ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း တို့ ရှိပြီး၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ နေရာနှင့် အရွယ်ပမာဏကို မျက်မြင်အားဖြင့် မဖော်ထုတ်နိုင်လျှင် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်သင့်သည်။ ထို့ပြင် အပြင်ပန်းအားဖြင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို မတွေ့နိုင်လျှင်ပင်၊ အခြား Member များနှင့် အခြေအနေ၊ တုန်ခါမှုနှင့် လက်ဖြင့် တီးခေါက်သံတို့ကို ကြည့်ရှုလေ့လာခြင်းဖြင့် အားဖြည့်မှု၏ အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိ/မရှိကို သံသယ ဖြစ်ဖွယ် သိရှိနိုင်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် အားဖြည့် Member အားလုံး	• ကြမ်းခင်း Slab အက်ကြောင်း ကြီးထွားလာသောကြောင့် ရေယိုစိမ့်ခြင်း။ • ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်းမထားခြင်း။ • တံတားဝန်းကျင်ရှိ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ။	• သံမဏိပြားအထူ လျော့ကျမှုကြောင့် ကြမ်းခင်း Slab စွမ်းဆောင်ရည် ယိုယွင်းပျက်စီး ခြင်း။ • ပင်မ အဆောက်အအုံသို့ သံချေးစားမှု ပျံ့နှံ့ခြင်း။
သံမဏိ အားဖြည့် Member အားလုံး	• ဒဏ်အား စုဝေးသက်ရောက်ခြင်း • တံတားဝန်းကျင်ရှိ သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ။	• ပင်မအဆောက်အအုံသို့ သံချေးစားမှု ပျံ့နှံ့ခြင်း။ • ပင်မအဆောက်အအုံသို့ အက်ကြောင်း ပြန်လည်ဖြစ်ပေါ်စေခြင်း

(၁၈) ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (Abnormal Anchor Part)

ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း အမျိုးအစားမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

အမျိုးအစား	ကျောက်ချခြင်း (Anchor) အမျိုးအစား
၁	အလျားလိုက် ကြိုတင်ဒဏ်အားသွင်း PC သံမဏိ (Longitudinal Prestressing Of PC Steel)
၂	ဘေးတိုက် ကြိုတင်ဒဏ်အားသွင်း PC သံမဏိ (Lateral Prestressing Of PC Steel)
၃	အခြား

၄	အပြင် ကေဘယ်ကြိုး (Outer Cable) ၏ ထိန်းသည့်/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း (Anchor Part) သို့မဟုတ် တိမ်းစောင်းသည့်အပိုင်း (Deflection Part)

(ထိခိုက် ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ / လက္ခဏာများ)

PC သံမဏိ ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း (Anchoring Part) ၏ ကွန်ကရစ်တွင် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများမှ သံချေးရည်များကို တွေ့ရှိရသည့် အခြေအနေ သို့မဟုတ် PC သံမဏိ ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း (Anchoring Part) ၏ ကွန်ကရစ်များ ကွာကျနေသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ ကေဘယ်ကြိုး၏ ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း (Anchoring Part) တွင် သံချေးစားမှုနှင့် အက်ကြောင်းများကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ကို ဆိုလိုသည်။

Cable-Stayed Bridge, Extra-Dosed Bridge, Nielsen Bridge, Suspension Bridge (ကြိုးတံတား) တို့၏ ကေဘယ်ကြိုး ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့်အပိုင်း (Cable Anchor Part) ကို "၃. အခြား" အမျိုးအစားတွင် ထည့်သွင်းထား သည်။ ထို့ပြင် ပစ္စည်း (Material) ကို ထည့်သွင်းမစဉ်းစားဘဲ ကြိုးထိန်း/ကျောက်ချသည့် အဆောက်အအုံ (Anchoring Structure) နှင့်သက်ဆိုင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ အားလုံးကို ဤအမျိုးအစားတွင် ပါဝင်သည်ဟု သတ်မှတ်သည်။

ထို့ပြင် ကေဘယ်ကြိုးသက်သက်ကို ယေဘုယျ သံမဏိ Member အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး၊ Seismic Connection Cable ကိုမူ ပြုတ်ကျမှု တားဆီးကာကွယ်ရေးစနစ် (Falling Down Prevention System) အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ အကယ်၍ Cable ကြိုးထိန်း၊ ကျောက်ချသည့်အပိုင်းကို ကေဘယ်ကြိုးအကာဖြင့် ဖုံးကာထားပါက အတွင်းရှိ ကေဘယ်ကြိုးသည် ရေများစိမ့်ဝင်ခြင်းကြောင့် သံချေးစားနိုင်သည့်အတွက် ဂရုပြုရန် လိုအပ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အကယ်၍ PC သံမဏိ၏ Anchoring Part နှင့် Cable Anchoring Part တို့၌ သံချေးစားခြင်း၊ ကွန်ကရစ် ကွာကျခြင်း/အားဖြည့်သံချောင်းပေါ်ခြင်း စသဖြင့်တို့ ဖြစ်ပေါ်လျှင်၊ ၎င်းတို့၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အသီးသီး အတိုင်း သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်း တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(၃၀မာ)

Anchoring ကွန်ကရစ်အစိတ်အပိုင်း၌ ကွန်ကရစ်ကွာကျ၍ ကွန်ကရစ်အတုံးအခဲ ပြုတ်ကျ ပြီး လမ်းအောက်မှ ဖြတ်သန်းသွားလာသူများနှင့် ယာဉ်များကဲ့သို့သော အများပြည်သူ အန္တရာယ်ဖြစ်မည်ကို

စိုးရိမ်ရသည့်အခြေအနေ။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အကယ်၍ PC သံမဏိပစ္စည်းသည် ကျိုးပျက်ကာ အပြင်ဘက်သို့ ထွက်လာပြီး၊ အခြားသော သံမဏိပစ္စည်းများလည်း ညှံ့ဖျင်းသော သရွတ် (Grout) ကြောင့် သံချေးစားခြင်း (သို့မဟုတ်) ကျိုးပျက်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သည်ဟု စိုးရိမ်ရလျှင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှု ဖြစ်သည့်အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်နိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကြိုးထိန်း/ကျောက်ဆူး အပိုင်း (Anchoring Part)	• PC သံမဏိ၌ သံချေးစားခြင်း • PC သံမဏိ ကျိုးပျက်ခြင်း (ညှံ့ဖျင်းသော သရွတ် (Grouting) ကြောင့်) • အပြင်ကေဘယ်ကြိုး၏ Anchoring Part သံချေးစားခြင်း	• ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် (Bearing Capacity) လျော့ကျခြင်း

(၁၉) အရောင်ပြောင်းခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း (Discoloration/deterioration)

ဤအပိုင်းအတွက် ရည်ရွယ်သည့်ပစ္စည်း အမျိုးအစားများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

အမျိုးအစား	ပစ္စည်း
၁	ကွန်ကရစ်
၂	ရာဘာ
၃	ပလပ်စတစ်
၄	အခြား

မှတ်ချက်) ဤနေရာ၌ ဖော်ပြထားသော အမျိုးအစားမှာ Member ၏ပစ္စည်းအမျိုးအစား သက်သက်ဖြစ်ပြီး သုတ်ဆေး ပစ္စည်းများ မဟုတ်ပါ။ သံမဏိ Member ၏ သုတ်ဆေးပစ္စည်းကို "သံချေးစားခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း" အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး ကွန်ကရစ်၏ သုတ်ဆေးပစ္စည်းကို "ပြုပြင်/အားဖြည့်သည့် ပစ္စည်း ထိခိုက် ပျက်စီးမှု" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

၎င်းမှာ ကွန်ကရစ်၏ အရောင်ကျွတ်ခြင်းကဲ့သို့သော Member ၏ မူရင်းအရောင်မှ ပြောင်းလဲသွားသည့် အခြေအနေနှင့် ရာဘာ မာကျောသွားခြင်းနှင့် ပလပ်စတစ် ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်းကဲ့သို့သော Member ၏ မူရင်းပစ္စည်း ပြောင်းလဲသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ကို ရည်ညွှန်းသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ သုတ်ဆေးနှင့် သွတ်ရည်စိမ်ခြင်းတို့၏ အရောင်ပြောင်းခြင်းများနှင့် မသက်ဆိုင်ပါ။
- ✓ ကွန်ကရစ် Member များ၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် စီးဆင်းသောရေများကြောင့်လည်းကောင်း၊ ကွန်ကရစ် အနည်အနှစ်များ ခဲသွားခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း ဖြစ်ပေါ်သည့် အညစ်အကြေးများနှင့် အိပ်ဇောမီးခိုး သို့မဟုတ် "ကျပ်ခိုး" ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် အညစ်အကြေးများ စသည်တို့ကြောင့် ညစ်ပေသော်လည်း အရောင်မကျွတ်သည့် ပစ္စည်းများသည် ဤအမျိုးအစားတွင် အကျုံးမဝင်ပါ။ ၎င်းတို့ကို "(၁၆) အခြား" အဖြစ် သတ်မှတ်ရမည်။
- ✓ မီးလောင်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် "ကျပ်ခိုး" စွဲကပ်ခြင်းကြောင့် အရောင်ပြောင်းခြင်းသည် ဤအမျိုးအစားတွင် အကျုံးမဝင်ပါ။ ၎င်းကို "(၁၆) အခြား" အဖြစ် သတ်မှတ်ရမည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2 : E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကွန်ကရစ်သည် ဝါကြင့်ကြင့်အရောင် ပြောင်းသွားသောအခါ အထဲ၌ ရေဝင်ရောက်ခြင်း/ ရေရှိနေခြင်း၊ ဆီးနှင်းခဲကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း၊ သို့မဟုတ်၊ အယ်ကာလီ-ရောစာ ဓာတ်ပြုခြင်း တို့ ဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတစ်ရပ် ပြုလုပ်သင့်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ကွန်ကရစ် Member ၊ ပလပ်စတစ် စသည်တို့ အားလုံး	• ညှံ့ဖျင်းသော ဆောက်လုပ်ရေးနည်းလမ်း (Compaction နည်းလမ်း) • ညှံ့ဖျင်းသော အရည်အသွေး (မသင့်လျော်သော အရောအစပ်၊ အက်စစ်မိုး၊ အဆိပ်အခိုးအငွေ့၊ ရေမခဲဆေး (Antifreeze)) • မီးလောင်ခြင်း • ဓာတု ပစ္စည်း သက်ရောက်မှု (ညှံ့ဖျင်းသော ရောစာ၊ အက်စစ်မိုး၊ အဆိပ်အခိုးအငွေ့၊ ရေမခဲဆေး) • ဆားကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု • ဓာတ်ပြယ်ခြင်း • ကွန်ကရစ်အတွင်းသို့ ရေဝင်ရောက်ခြင်း/ ကွန်ကရစ်အတွင်း ရေ တည်ရှိနေခြင်း	

(၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း (Water Leakage/Retention)

(ထိခိုက် ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

မူလရေထုတ်စနစ်နှင့် မသက်ဆိုင်ဘဲ Expansion Joint သို့မဟုတ် ရေထုတ်စနစ်၏ ကိရိယာတစ်ခုမှ မိုးရေယိုစိမ့်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ မိုးရေသည် ရက်မများ (Girders) အတွင်း၌လည်းကောင်း၊ ထုတ်တန်း (Beam) ထိပ်များအပေါ်တွင်လည်းကောင်း၊ Bearing များအတွင်း စသည်တို့၌လည်းကောင်း စိမ့်ဝင်လာပြီး ရေတင်နေသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ ယာယီဖြစ်ရပ်တစ်ခုဖြစ်သော မိုးကြိုးမှု ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ထိုခိုက်ပျက်စီးမှုကို ဤထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ် မသတ်မှတ်ပေ။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ကွန်ကရစ်အတွင်းမှ ဖြတ်သန်း၍ အက်ကြောင်းများမှ စီးထွက်သော အခြေအနေများကို "ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း" အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ ရေထုတ်ပိုက်များ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုသည် ဤအမျိုးအစားတွင် အကျုံးမဝင်ပါ။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။
- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

Expansion Joint ၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ ရေယိုစိမ့်မှုဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်။ ၎င်းကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Member အားလုံး	• အက်ကြောင်း ဆက်လက် ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း • ရေလုံလွှာ ထည့်သွင်းမထားခြင်း • ညှံ့ဖျင်းသော ဆောက်လုပ်ရေးနည်းလမ်း • ညှံ့ဖျင်းသော အဆက်ပိတ်ဆို့သည့်ပစ္စည်း (Joint Stuffing Material) • တံတားမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ရေထုတ်သည့်စနစ် ညှံ့ဖျင်းခြင်း၊ ရေဆင်းမကောင်းခြင်း • ရေလုံရာဘာ (Sealing Rubber) နှင့် ရေလုံပစ္စည်း (Sealing Material) ပျက်စီးခြင်း၊ ရေ ထုတ်ပိုက်တွင် နုန်း၊ အနည်အနှစ်များ ပိတ်ဆို့နေခြင်း • ကြမ်ခင်း Slab နှင့် ရေထုတ်ကန် (Drain Basin) ၏ စပ်ကြားမှ ရေဝင်ရောက်ခြင်း	• အားဖြည့်သံချောင်း သံချေးစားခြင်း • ပေါင်းစပ် ရက်မ (Composite Girder) အပေါ်ရှိ ပင်မ ရက်မ ၏ တောင့်တင်းမှု (Rigidity) လျော့ကျခြင်း • ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် ကျဆင်းခြင်း • ရေခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်းကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း • Free Lime ဖြစ်ပေါ်ခြင်း • ပင်မအဆောက်အအုံ သံချေးစားခြင်း • ကြမ်းခင်း Deck Slab ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း

(၂၁) ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အသံ/တုန်ခါမှု (Abnormal sound/vibration)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

သာမန်ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေတွင် မည်သည့်အခါကမျှ မဖြစ်ပေါ်သော ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အသံ/တုန်ခါမှု ဖြစ်ပေါ် သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အဆောက်အအုံ (Structure) ပိုင်းဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းချက်များ သို့မဟုတ် တံတားထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကြောင့် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ဆူညံသံနှင့် တုန်ခါမှုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထိုထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအပြင်၊ ၎င်းကို "ပုံမှန်မဟုတ်သည့်အသံနှင့် တုန်ခါမှု" အဖြစ်လည်း သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကြီးမားသော ပုံမှန်မဟုတ်သည့်အသံ ဖြစ်ပေါ်ပြီး အနီးနားရှိလူများအား ထိခိုက်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ပုံမှန်မဟုတ်သည့်အသံ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်း၏ အသံထွက်ပေါ်သည့် နေရာနှင့် အကြောင်းရင်းကို မဖော်ထုတ်နိုင်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အထောက်အကူပစ္စည်းများအား ထောက်ပင့်တပ်ဆင်ထားသည့် သတ္တုပစ္စည်း (Metal Fitting) များ ချောင်ခြင်းကြောင့် တချက်ချက်မြည်နေသည့် ဆူညံသံ ထွက်ပေါ်နေပြီး၊ ၎င်းချို့ယွင်းချက်၏ ပမာဏသေးငယ်ပါက ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member အားလုံး	• ရွှေ့လျားသွားလာနေသည့် ယာဉ်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော တုန်ခါမှု။	• အဓိက Member သို့ အက်ကြောင်းဖြစ်ပေါ် ရောက်ရှိခြင်း • ဒဏ်အား (Stress) စုဝေး သက်ရောက်မှုကြောင့် အက်ကြောင်း ပျံ့နှံ့ဖြစ်ပေါ်ခြင်း

(၂၂) ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ကွေးညွတ်ခြင်း၊ လိမ်ခြင်း (Abnormal Deflection)

(ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

၎င်းမှာ သာမန်အခြေအနေတွင် မည်သည့်အခါကမျှ မဖြစ်ပေါ်သော ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ကွေးညွတ်ခြင်း၊ လိမ်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ကို ရည်ညွှန်းသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အဆောက်အအုံ (Structure) ပိုင်းဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းချက်များ သို့မဟုတ် တံတားထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကြောင့် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ကွေးခြင်း၊ လိမ်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထိုထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအပြင် ၎င်းကို "ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ကွေးခြင်း၊ လိမ်ခြင်း" အဖြစ်လည်း သတ်မှတ်မည်။
- ✓ အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု (PDI) ဖြင့် ဆုံးဖြတ်နိုင်သော ဝန်သေ (Dead Load) ကြောင့်ဖြစ်သည့် ညွတ်ကျမှု (Sagging) သည် "ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ကွေးခြင်း၊ လိမ်ခြင်း" ဖြစ်သည်။ ဝန်ရှင် (Live Load) ကြောင့် ဖြစ်သည့် ယာယီ ကွေးခြင်း၊ လိမ်ခြင်းကို ပုံမှန်မဟုတ်ဟု သတ်မှတ်၍မရပါ။ ထို့ကြောင့် ၎င်းကွေးခြင်း၊ လိမ်ခြင်းသည် ဤအပိုင်းတွင်အကျုံးမဝင်ပေ။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ပင်မ ရက်မ (Main Girder) ပေါ်တွင် Deflection ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ ပင်မရက်မ၏ စွမ်းဆောင်ရည် ဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့် အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုအပေါ် ထိခိုက်စေနိုင်သဖြင့် ချက်ချင်း စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန်

လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ကွန်ကရစ်ရက်မ၏ ခန်းဖွင့် အလယ်ပိုင်းသည် ညွတ်ကျနေပြီး၊ အကြောင်းရင်းကို မဖော်ထုတ်နိုင်သည့် အခြေအနေတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အထောက်အကူပစ္စည်းများအား ထောက်ပင့်တပ်ဆင်ထားသည့် သတ္တုပစ္စည်း (Metal Fitting) များချောင်ခြင်းကြောင့် တချက်ချက်မြည်နေသည့် ဆူညံသံ ထွက်ပေါ်နေပြီး၊ ၎င်းချို့ယွင်းချက်၏ ပမာဏသေးငယ်ပါက ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
သံမဏိ Member အားလုံး	• ရွှေ့လျားသွားလာနေသည့် ယာဉ်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော တုန်ခါမှု။	• အဓိက Member သို့ အက်ကြောင်းဖြစ်ပေါ်ရောက်ရှိခြင်း • ဒဏ်အား (Stress) စုဝေးသက်ရောက်မှုကြောင့် အက်ကြောင်း ပျံ့နှံ့ဖြစ်ပေါ်ခြင်း

(၂၃) ပုံပျက်ခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (Deformation/Missing)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

ကားတစ်စီးနှင့် တိုက်မိခြင်း၊ ဆောက်လုပ်နေစဉ် ခြစ်မိခြင်း၊ သို့မဟုတ် မြေငလျင်လှုပ်မှု၏ သက်ရောက်မှုစသည်တို့ကဲ့သို့သော အကြောင်းရင်းကို ထည့်သွင်းမစဉ်းစားဘဲ၊ Member သည် နေရာကွက်၍ ပုံပျက်နေသည့်၊ သို့မဟုတ် ယင်း၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခု ပျောက်ဆုံးနေသည့် အခြေအနေ တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ ပုံပျက်ခြင်း/ပျောက်ဆုံးခြင်း အပြင် ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း သို့မဟုတ် အားဖြည့်သံချောင်းများ ပေါ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နေသည့် ကွန်ကရစ် Member များကို "ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း သို့မဟုတ် အားဖြည့်သံချောင်း ပေါ်ခြင်း" အဖြစ် သီးခြားသတ်မှတ်သည်။
- ✓ အကယ်၍ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် သံမဏိ Member များတွင် အက်ကြောင်းများ သို့မဟုတ် ပြတ်ထွက်မှုများ (cut-off) ဖြစ်ပေါ်လျှင်၊ ၎င်းတို့ကိုလည်း သက်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများအတိုင်းသတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ယာဉ်တစ်စီးနှင့် တိုက်မိခြင်း သို့မဟုတ် ရေခဲတောင်ပြိုခြင်းကြောင့် ပင်မရက်မ (Main Girder) အကြီးအကျယ် ပုံပျက်သွားပြီး၊ အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်စေသည့် အခြေအနေ တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

ဒဏ်အား (Stress) အပြောင်းအလဲ၊ အတက်အကျများသည် အခုံးများ (Arches) နှင့် ဒိုင်းခွေ (Truss) တို့၏ Panel Point များ ပုံပျက်ခြင်းသည် အဆောက်အအုံ၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု အပေါ် ကြီးမားသည့် အကျိုးသက်ရောက်မှု ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် အရေးပေါ် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်မှု ပြုလုပ်သင့်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

လက်ရန်းသည် အကြီးအကျယ် ပုံပျက်နေပြီး လမ်းသွားလမ်းလာများနှင့် ဖြတ်သန်းသွားလာသော ယာဉ်များကဲ့သို့သော လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် အန္တရာယ်အယှက်၊ အဟန့်အတားဖြစ်မည်ကို စိုးရိမ်ရသည့်အခါ။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။
- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

လက်ရန်းတွင် နေရာကွက်၍ သေးငယ်သောပုံပျက်မှုများ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် အခြေအနတွင် ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်။

- ➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက် စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Member အားလုံး	• ဖုံးကာထားမှု မလုံလောက်ခြင်း • နေရာကွက်၍ ဒဏ်အား စုဝေး သက်ရောက်ခြင်း • တိုက်မိခြင်း သို့မဟုတ် ထိတွေ့ခြင်း	• ဆင့်ပွား ဘေးဒုက္ခဖြစ်ခြင်း • ဖြတ်ပိုင်းပုံဧရိယာ ဆုံးရှုံးမှုကြောင့် ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် ကျဆင်းခြင်း • သံမဏိ Member သံချေး စားခြင်း

(၂၄) သဲ၊ နုန်း အနည်အနှစ်များ ပိတ်ဆို့ခြင်း (Sediment clogging)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

ၚင်းမှာ ရေထုတ်ကန် (Drainage Basin) နှင့် ရေထုတ်ပိုက်များတွင် မြေကြီးနှင့် သဲများဖြင့် ပိတ်ဆို့နေခြင်း၊ Bearing တစ်ပိုက်တွင် အနည်အနှစ်များ စုပုံနေခြင်းနှင့် ခင်းထားသည့်လမ်း၏ ပခုံးသားပေါ်တွင် မြေကြီးနှင့် သဲများ စုပုံနေခြင်း စသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ကို ရည်ညွှန်းသည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

(အခြားသိထားရမည့် အချက်များ)

✓ Bearing များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက်၊အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု (PDI) ပြုလုပ်သည့်အခါ Bearing များတစ်ပိုက်ရှိ စုပုံနေသော အနည်အနှစ်များကို ဖယ်ရှားသင့်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

➢ တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(၃၀မှာ)

အနည်အနှစ်များသည် ရေထုတ်ကန် (Drainage Basin) တွင်သာ ပိတ်ဆို့နေပြီး၊ အတိုင်းအတာ ပမာဏ သေးငယ်သည့် အခြေအနေမျိုးကို ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သင့်သည်

အခြေအနေ ဖြစ်သည်။

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

ရေထုတ်ကန် (Drainage Basin) တွင်သာ မြေကြီးနှင့် သဲများဖြင့် ပိတ်ဆို့နေလိမ့်မည်ဟု ယူဆရပြီး၊ အတိုင်းအတာ အားဖြင့်မှာမူ ကြီးမားသည့်အတွက် ပုံမှန်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းဖြင့် မဆောင်ရွက်နိုင်သော အခြေအနေ ဖြစ်သည်။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
ရေထုတ်စနစ် အစိတ်အပိုင်းများ၊ Bearing	• သံချေးစားခြင်း၊ သဲ၊ နုန်းအနည်အနှစ် ပိတ်ဆို့ခြင်း • ရေခဲခြင်းကြောင့် အက်ကြောင်းဖြစ်ခြင်း • ကြမ်းခင်း Slab နှင့် ရေထုတ်ကန်တို့၏ စပ်ကြားမှ မိုးရေဝင်ရောက်ခြင်း • ကြမ်းခင်း Slab နှင့် Expansion Joint တို့ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကြောင့် မိုးရေနှင့် သဲ၊ နုန်းတို့ ပိတ်ဆို့ခြင်း	• ပင်မအဆောက်အအုံ သံချေးစားခြင်း • ကြမ်းခင်း Slab ထိခိုက် ပျက်စီးခြင်း • Bearing ၏ ရွေ့လျားမှုနှင့် လည်ပတ်မှု လုပ်ဆောင်ချက် ဆုံးရှုံးခြင်း ကြောင့် ချုပ်အား (Constraint Force) ဖြစ်ပေါ်ခြင်း

(၂၅) ကျဆင်းခြင်း/ ရွေ့လျားခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း (Settlement/Movement/Tilting)

(ပျက်စီးမှု၏ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

Substructure သို့မဟုတ် Bearing ကျဆင်းခြင်း၊ ရွေ့လျားခြင်း သို့မဟုတ် တိမ်းစောင်းခြင်း ဖြစ်သည့် အခြေအနေတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

- ✓ အကယ်၍ ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း၊ Expansion Joint တွင် အထစ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ သို့မဟုတ် Bearing ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း စသည်တို့ကဲ့သို့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိလျှင်၊ ၎င်းတို့ကို သက်ဆိုင်ရာ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများအတိုင်း သီးခြား သတ်မှတ်သည်။

(တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

- တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတုံ့ပြန်

ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အောက်ခံအဆောက်အအုံ (Substructure) သည် သိသိသာသာ ကျွံဝင်ခြင်း၊ ရွေ့လျားခြင်း သို့မဟုတ် တိမ်းစောင်းခြင်း ဖြစ်ပြီး၊ အဆောက်အအုံ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှုကို သိသိသာသာ ထိခိုက်လျက်ရှိသည့် အခြေအနေဖြစ်သည်။

- တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

အောက်ခံအဆောက်အအုံ (Substructure) နိမ့်ကျ၍ Expansion Joint တွင် အထစ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကြောင့်၊ လမ်းအသုံးပြုသူများအတွက် စက်ဘီးလဲခြင်း၊ မော်တော်ဆိုင်ကယ် လဲကျခြင်းတို့ ကဲ့သို့ အန္တရာယ်အယှက်ဖြစ်မှာစိုးရိမ်ရသည့် အခြေအနေများတွင် အရေးပေါ် တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်မှု ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

Members များနှင့် သက်ဆိုင်ရာ တည်နေရာအနေအထားအလိုက် ဆက်စပ်မှုအပေါ် အခြေခံ၍ အောက်ခံအဆောက်အအုံ (Substructure) ကျွံဝင်သွားသည်ဟု မှန်းဆရသော်လည်း၊ ၎င်းကို မျက်မြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သော အခြေအနေများတွင် အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်သင့်သည်။

- တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။
- တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
Bearing, Substructure	• လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှုကြောင့် ဆောင့်အား (Impact Force) သက်ရောက်ခြင်း • အဆောက်အအုံ၏ အောက်ခံမြေသား အရည်ပျော်ခြင်း (Liquefaction) ကြောင့် ဘေးတိုက်ရွေ့လျားမှုဖြစ်ခြင်း • တိုက်စားခြင်း (Scour)	• နိမ့်ကျခြင်း၊ ရွေ့လျားခြင်း နှင့် တိမ်းစောင်းခြင်းတို့ ကြောင့် အခြား Member သို့ ချုပ်အား (Constraint Force) ဖြစ်ပေါ်ခြင်း • Embankment ပေါ်ရှိ အစွန်းခံ (Abutment) ၏ အုတ်မြစ် ၏ ဝန်ထမ်းနိုင်ရည် (Bearing Capacity) လျော့ကျခြင်း

	• မြေသား သိပ်သည်းကျစ်လျစ်သွားခြင်း (Consolidation) ကြောင့် နိမ့်ကျခြင်း • Embankment ပေါ်ရှိ အစွန်းခံ (Abutment) ၏ အခြေအနေ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း • Abutment အနီးအနားရှိ Embankment အတွက် မြေထိန်းနံရံ ရွေ့လျားခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း	

(၂၆) တိုက်စားခြင်း (Scour)

(ပျက်စီးမှု၏ ယေဘုယျအခြေအနေ/လက္ခဏာများ)

အုတ်မြစ်တစ်ဝိုက်ရှိ မြေကြီးနှင့် သဲများသည် ရေစီးကြောင့် တိုက်စားခံရပြီး၊ ပျောက်ကွယ်သွားသည့် အခြေအနေ တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။

(အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ဆက်စပ်ခြင်း)

(တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း)

➢ တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E1 : ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးရှုထောင့်အရ ချက်ချင်းတံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

(ဥပမာ)

အုတ်ဖိနပ် (Footing) ၏ အောက်ခြေကို ရေတိုက်စားပြီး၊ ထောက်တိုင် (Pier) ကျဉ်ဝင်ခြင်းနှင့် တိမ်းစောင်းခြင်းဖြစ်မည့် အန္တရာယ်မြင့်မားသည့် အခြေအနေများဖြစ်သည်။

➢ တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား E2: E1 မဟုတ်သော၊ ချက်ချင်းတံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

➢ တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား S1, S2 : နည်းပညာ သုံး၍ စစ်ဆေးမှု သို့မဟုတ် နောက်ဆက်တွဲ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ။

(ဥပမာ)

ယခင် ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များတွင် တိုက်စားမှုဖြစ်ခြင်းကို အတည်ပြုတွေ့ရှိရပြီး၊ ရေအနက်သည် အမြဲမြင့်မားနေကာ တိုက်စားမှုကို မျက်မြင်အားဖြင့် အတည်မပြုနိုင်သည့် အခြေအနေများတွင် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်သင့်သည်။

➢ တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား M : ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတွင် ထည့်သွင်းပြုပြင်သွားရမည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

➢ တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက်အမျိုးအစား B, C1, C2 : ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု။

တွေ့ရှိချက်ရေးသားရာတွင် ကိုးကားရန် နမူနာ

ပျက်စီးမှုဖြစ်သည့် အပိုင်း	ပျက်စီးမှုဖြစ်စေနိုင်သည့် ကိုယ်စားပြု အကြောင်းရင်း နမူနာ	အဆောက်အအုံကို ထိခိုက်စေသည့် သက်ရောက်မှု နမူနာ
အုတ်မြစ်	• ရေစီးဆင်းမှု ပြောင်းလဲခြင်း • မြစ်ကြမ်းပြင်တစ်ခုလုံး နိမ့်ကျမှု	• ရေတိုက်စားမှု ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသဖြင့် Substructure တိမ်းစောင်းသွားနိုင်သည်။

နောက်ဆက်တွဲ - ၃.၂ ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း လမ်းညွှန်

မာတိကာ

ပျက်စီးမှုအဆင့်အတွက် အကဲဖြတ်မှုအခြေခံ

Steel Member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၁။ သံချေးစားခြင်း - Corrosion (Corr)

၂။ သံမဏိ အက်ကွဲကြောင်း - Crack (S-Cra)

၃။ ချောင်ခြင်း / ပြုတ်ထွက်ခြင်း - Loosening/Falling off (Loo/Fa)

၄။ ပြတ်ထွက်ခြင်း - Cut-off (Cu-O)

၅။ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း - Degradation of corrosion protection function (DCPF)

Concrete Member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၆။ ကွန်ကရစ် အက်ကွဲကြောင်း - Crack (C-Cra)

၇။ ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း/ အားဖြည့်သံချောင်းများပေါ်ခြင်း - Peeling/Re-bar exposure (Pe/R Ex)

၈။ ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများထွက်ခြင်း - Water leakage/Free lime (WL/FL)

၉။ ပြုတ်ထွက်ခြင်း - Fall- Off (FO)

၁၀။ ကြမ်းခင်းအက်ကွဲကြောင်း - Crack on deck slab (DS-Cra)

၁၁။ ကွန်ကရစ် ကြွတက်ခြင်း - Float (Fl)

အခြားထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၁၂။ ကြားနေရာလပ်၊ အဟ ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း - Abnormal free space (Ab Ga)

၁၃။ လမ်းမျက်နှာပြင်မညီညာခြင်း - Unevenness on road surface (Ue RS)

၁၄။ လမ်းသား ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း - Abnormality on pavement (AbPa)

၁၅။ Bearing ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း - Function obstacle at bearings (Fu Ob)

၁၆။ အခြား - Others (Oth)

Member အမျိုးအစား အားလုံးတွင် တွေ့ရတတ်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၁၇။ ကွန်ကရစ် Member ပေါ် ပြုပြင်/အားဖြည့်ထားသည့် ပစ္စည်းများ ပျက်စီးခြင်း - Damage of repair/ retrofit material on concrete member (Da Rep)

၁၈။ Anchor အပိုင်း ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း - Abnormal anchor part (Ab Anc)

၁၉။ အရောင်ပြောင်းလဲခြင်း/ ယိုယွင်းပျက်စီးခြင်း - Discoloration/deterioration (Disc/Det)

၂၀။ ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေတင်ခြင်း - Leakage/stagnation of water (Le/Sta)

၂၁။ အသံ/ တုန်ခါမှုပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း - Abnormal sound/vibration (Ab So/Vi)

၂၂။ ကွေးညွှတ်မှု ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း - Abnormal deflection (Ab Def)

၂၃။ ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း - Deformation/Missing (Def/Mis)

၂၄။ သဲနုန်းအနည်အနှစ်ပိတ်ဆို့ခြင်း - Sediment clogging (Sed Clog)

၂၅။ နေရာရွှေ့ခြင်း (ကျဉ်ဝင်ခြင်း/ရေပြင်ညီရွှေ့ခြင်း/ တိမ်းစောင်းခြင်း) - Displacement (Settlement/ horizontal movement, /inclination) (Disp)

၂၆။ တိုက်စားခြင်း - Scour (Scour)

ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းအခြေခံများ

ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းသည် တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း၊ ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ခြင်း တို့နှင့် ကွာခြားပြီး၊ တံတားအစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီ၏ အပြင်ပန်း အခြေအနေကို အရှိအတိုင်း သင်္ကေတအားဖြင့် ပုံဖော် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ရာတွင် ပြင်ပအားတို့၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုနှင့် အကြောင်းအချက် တချို့၏ အချိန်နှင့်အမျှ စုပုံများပြားလာသော အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို စဉ်းစားသည့်အခါ၌၊ ဝန်ထမ်းနိုင်မှု စွမ်းရည်အပေါ် ပျက်စီးမှုအဆင့်များ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုနှင့် တိုက်ရိုက်ပတ်သက်ခြင်း မရှိပါ။ အပြင်ပန်း ပုံပန်းသဏ္ဌာန် နှိုင်းရခြားနားမှုများ အပေါ်တွင်သာ အခြေခံပြီး၊ အမြင်ဖြင့် ခွဲခြားရ လွယ်ကူစေရန် ဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

ပျက်စီးမှု တစ်ခုချင်းစီ၏ ယေဘုယျ လက္ခဏာများနှင့် ထူးခြားလက္ခာဏာများ၊ အခြား ပျက်စီးမှုများနှင့် ဆက်နွယ်မှု၊ အခြေအနေကို စစ်ဆေးရာတွင် အခြားသတိထားရမည့် အချက်များ အတွက် နောက်ဆက်တွဲ ၃-၁ “တံုပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ခြင်း လမ်းညွှန်” ကို ကိုးကားရမည်။

Steel Member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၁။ သံချေးစားခြင်း (Corrosion)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင် ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို

အကဲဖြတ်မည်။

ပျက်စီးမှုအဆင့်အတွက် သက်ဆိုင်ရာ အောက်ပါအချက် တစ်ချက်ချင်းစီ၏ ယေဘုယျ လက္ခဏာများမှ ဆုံးဖြတ်ထားသော နည်းခြင်း၊ များခြင်း အတိုင်းအတာ များကို ပေါင်းစပ်စဉ်းစားပြီး အဆင့် ခွဲခြား သတ်မှတ်သည်။

ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို အကဲဖြတ်ရာတွင် Main Girder Gelber (Hinge) အပိုင်း၊ Panel Point နှင့် ကွန်ကရစ် မြှုပ်ထားသော အပိုင်းများကို ၎င်း “Element” များအနေဖြင့်သာ သတ်မှတ်အကဲဖြတ်ပြီး၊ ၎င်းတို့ ပါဝင်နေသည့် ပင်မရက်မ (Main Girder) ကိုမူ ၎င်း Element များ ချန်လှပ်ထားသည့် Element တစ်ခုအဖြစ် အကဲဖြတ်မည်။ (အခြားပျက်စီးမှုများကိုလည်း ဤနည်းအတိုင်း အကဲဖြတ်မည်။ ထို့အပြင် အကဲဖြတ်မှု ပြုလုပ်မည့် Unit အဆင့် နှင့် တံတုံပြန်ဆောင်ရွက်ချက် အမျိုးအစား သတ်မှတ်ပေးမည့် Unit အဆင့်များ မတူညီသည် ကို သတိပြုရမည်)

၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ		မှတ်ချက်များ
	ပျက်စီးသည့် အနက်	ပျက်စီးသည့်ဧရိယာ	
a	ပျက်စီးမှုမရှိ။		
b	သေး	သေး	
c	သေး	ကြီး	
d	ကြီး	သေး	
e	ကြီး	ကြီး	

၂) ပျက်စီးမှုအဆင့်အတွက် ကြည့်ရမည့် အချက်များ၏ ယေဘုယျအခြေအနေ

က) ပျက်စီးသည့် အနက် (Depth)

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
ကြီး	သံမဏိပစ္စည်း မျက်နှာပြင်တွင် ပျက်စီးမှုသည် သိသိသာသာ ကျယ်ပြန့်နေသည်။ (သို့) သံပြား အထူသိသာသောလျော့ကျမှုကို တွေ့မြင် ရသည်။
သေး	သံချေးစားခြင်းသည် အပေါ်ယံ မျက်နှာပြင်၌သာဖြစ်ပြီး၊ သံပြားအထူ သိသာသော လျော့ကျမှုကို မတွေ့ရ။

မှတ်ချက်) သံချေးတက်မှုပုံစံ မည်သို့ပင်ဖြစ်စေကာမူ (အလွှာလိုက်၊ သံချေးပေါက် စသည်ဖြင့်) သံပြားအထူ လျော့ကျမှု ရှိ၊ မရှိကို အကဲဖြတ်ရမည်။

ခ) ပျက်စီးသည့် ဧရိယာ

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
ကြီး	သံချေးသည် စစ်ဆေးသည့် ဧရိယာတစ်ခုလုံးတွင် ကျယ်ပြန့်စွာ ပျံ့နှံ့နေသည် (သို့) စစ်ဆေးသည့်ဧရိယာအတွင်း သံချေးတက်သည့်နေရာ အများအပြား ရှိသည်။
သေး	ပျက်စီးသည့်အပိုင်းများ၏ ဧရိယာသည် သေးငယ်ပြီး၊ နေရာကွက်၍ ဖြစ်ပေါ် နေသည်။

မှတ်ချက်) တစ်ခုလုံးဆိုသည်မှာ အကဲဖြတ်စစ်ဆေးသည့် အစိတ်အပိုင်း (Element) တစ်ခုလုံးကို ဆိုလို သည်။

ဥပမာ။ ပင်မရက်မ ဆိုလျှင် အဆုံးမှ 1st Lateral Beam အထိ အပိုင်း

Panel point လျှင် စစ်ဆေးမည့် Panel Point နေရာ

ကြီး/သေး သတ်မှတ်ချက် စံနှုန်းမှာ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းဖြစ်သည်။ (ပျက်စီးသည့် ဧရိယာ/ အနက်သည် ၅၀ ရာခိုင်နှုန်း ကျော်ပါက “ကြီး”၊ ၅၀ ရာခိုင်နှုန်းအောက်ဖြစ်ပါက “သေး”)။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းများ

သံချေးစားနေသည့် တည်နေရာနှင့် အတိုင်းအတာ/ အခြေအနေတို့ကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများ ကို ဖော်ပြရမည်။

၂။ သံမဏိအက်ကွဲကြောင်း (S-crack)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှု အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-

c	ဖြတ်ပိုင်းပုံဧရိယာ (cross section) ရုတ်တရက်ပြောင်းလဲသည့် နေရာများနှင့် ဂဟေ အဆက်နေရာများတွင် Coating အလွှာ၌ အက်ကြောင်း များ အတည်ပြု တွေ့ရှိရသည်။ အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်နေသော်လည်း တစ်ဖြောင့်တည်း မဖြစ်။ တစ်ဖြောင့်တည်း ဖြစ်ခဲ့လျှင်လည်း အက်ကြောင်း အရှည် အလွန်တိုတောင်း၍ အရေအတွက်သည် ပို၍နည်းပါးနေသည်။
d	-
e	Coating အလွှာရှိ အက်ကြောင်းသည် တစ်ဖြောင့်တည်း အက်ကြောင်း (သို့) coating လွှာ၏ တိုက်ရိုက်အောက်ဘက်တွင် ဖြစ်သည့် အက်ကြောင်း ဆိုသည့် သံသယမှာ သေချာသလောက်ရှိနေသည်။

မှတ်ချက် ၁) Coating လွှာ၌ ပေါ်သည့်အက်ကြောင်းသည် အောက်ခံသံမဏိထည်တွင် ဖြစ်နေသည့် အက်ကြောင်းဟု သံသယ ဖြစ်ရခြင်း

၂) အရှည် အလွန်တိုတောင်းသည် ဆိုသည်မှာ ၃ မီလီမီတာထက် တိုသည့် အနေအထား ဟု လမ်းညွှန်ချက်တစ်ခုအဖြစ် မှတ်ယူမည်။

(၂) ပျက်စီးမှု (အက်ကြောင်း) ပုံစံများ ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

က) ပျက်စီးမှု သင်္ကေတ (Damage symbol)

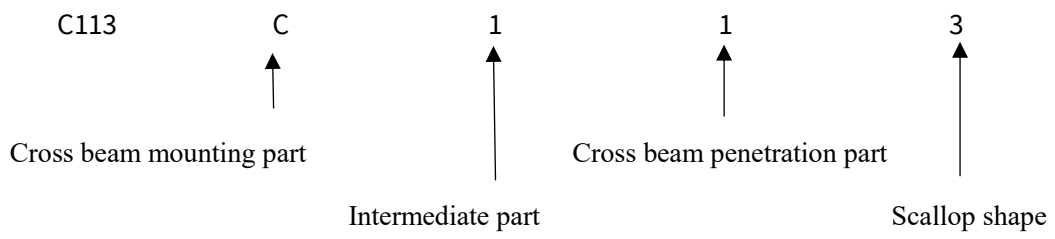
ပျက်စီးမှုသင်္ကေတသည် နောက်ဆက်တွဲ-၃ "စစ်ဆေးမှုရလဒ်များ ဖြည့်သွင်းနည်း" တွင် ပုံဖြင့် ဖော်ပြထားသည့် သင်္ကေတများအပေါ် အခြေ2ခံသည်။ ပုံဖြင့် ဖော်ပြမထားသည့် ပျက်စီးမှုပုံစံများကို မည်သို့ သင်္ကေတ သတ်မှတ်မည်ကို သီးခြားစဉ်းစားရမည်။

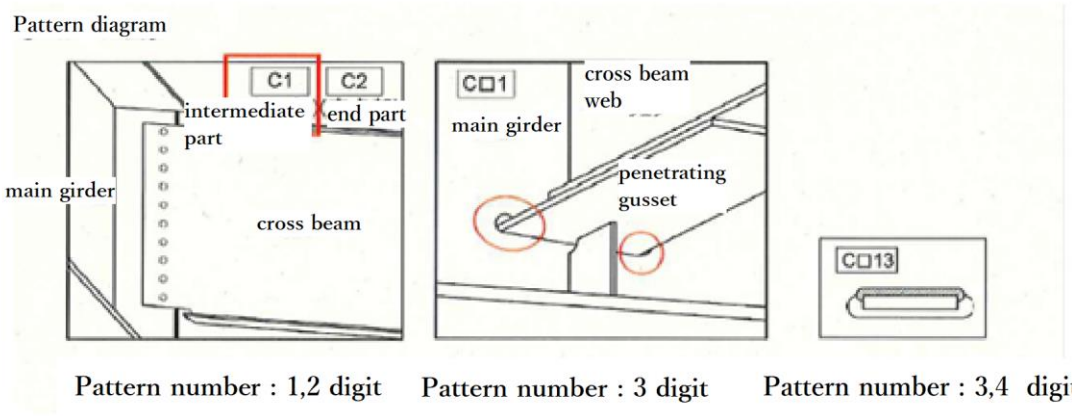
ခ) အက်ကွဲကြောင်းပုံစံ၏ အညွှန်းနံပါတ် (Crack pattern number)

အက်ကြောင်းပုံစံများအတွက် စံအညွှန်းနံပါတ်တွင် စာလုံး ၄လုံးအထိ ပါသည်။ ဖော်ပြ မထားသည့် ပျက်စီးမှုများကို သီးခြားသတ်မှတ်နိုင်သည်။

✓ အညွှန်းနံပါတ်၏ ပထမစာလုံးသည် ဂဟေအပိုင်း၏ အမည်ကို ညွှန်းသည်။ နောက်က ၁ လုံးမှ ၃ လုံးသည် အပိုင်းနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်တို့ကို ညွှန်းသည်။

ဥပမာ။





ဇယား။ ဂဟေအမျိုးအစားစာရင်း

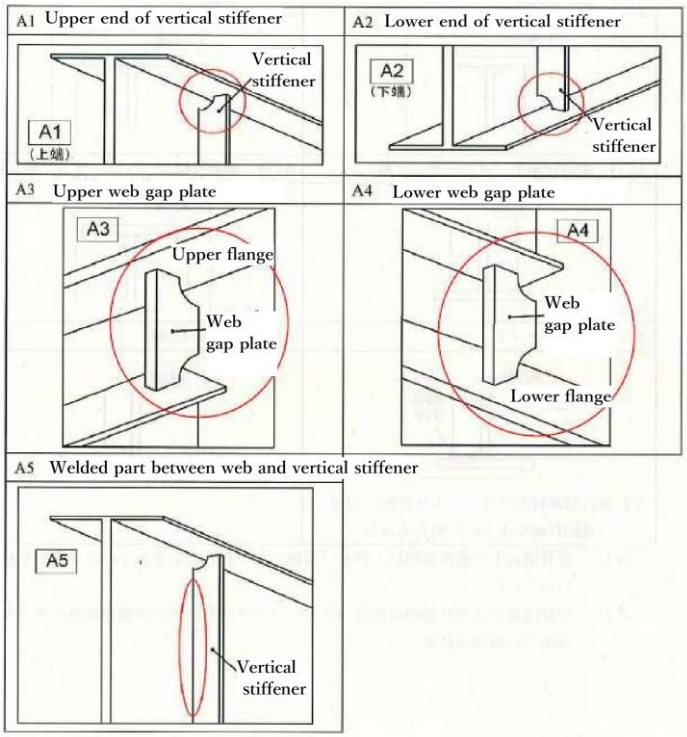
ဂဟေနေရာ	အညွှန်းနံပါတ် ပထမစာလုံး	မှတ်ချက်များ
Vertical stiffener	A	၃လုံးအထိ
Horizontal stiffener	B	၂လုံးအထိ
Cross beam mounting part	C	၄လုံးအထိ
Gusset of cross beam	D	၂လုံးအထိ
Sole plate	E	၂လုံးအထိ
Cover plate	F	၂လုံးအထိ
Web and flange	G	၃လုံးအထိ
Butt weld	H	၃လုံးအထိ
Layered weld (Sway bracing)	I	၂လုံးအထိ
Layered weld (Lateral bracing)	J	၂လုံးအထိ
Cut out part of reinforcement stringer end	K	၂လုံးအထိ
Cut out part of main girder end	L	၂လုံးအထိ

နောက်ဆက်တွဲ ၃-၅၈

က) Pattern A (Vertical stiffener ၏ ဂဟေနေရာ)

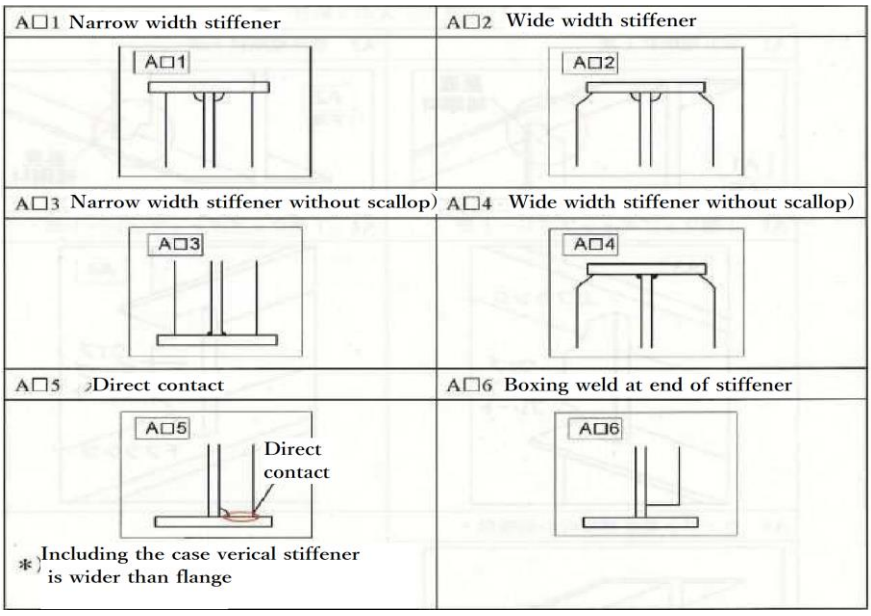
✓ Pattern A- ဂဏန်း ၂ လုံး

ဧယား Pattern A- ဂဏန်း ၂ လုံး



✓ Pattern A- ဂဏန်း ၃ လုံး

ဧယား Pattern A- ဂဏန်း ၃ လုံး



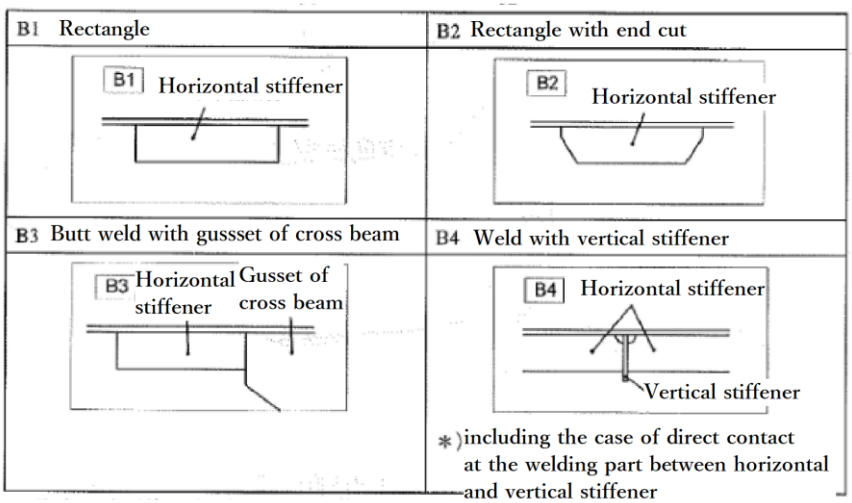
နောက်ဆက်တွဲ ၃-၅၉

မှတ်ချက် ၁) ဒီဇိုင်းပုံများတွင် ဂဟေမဆော်သည့် အမှတ်အသားများပါသည့် နေရာများကိုလည်း ဂဟေဆော်ထားသည့် အရာများ အဖြစ် သတ်မှတ်မည်။

မှတ်ချက် ၂) ဒီဇိုင်းပုံတွင် scallop ရှိ/ မရှိ မသေချာသည့်အတွက် လုပ်ငန်းခွင်၌ အတည်ပြုရန် လိုအပ်သည်။

ခ) Pattern B (Horizontal stiffener ၏ ဂဟေဆော်သည့်အပိုင်း)

ဧယား Pattern B

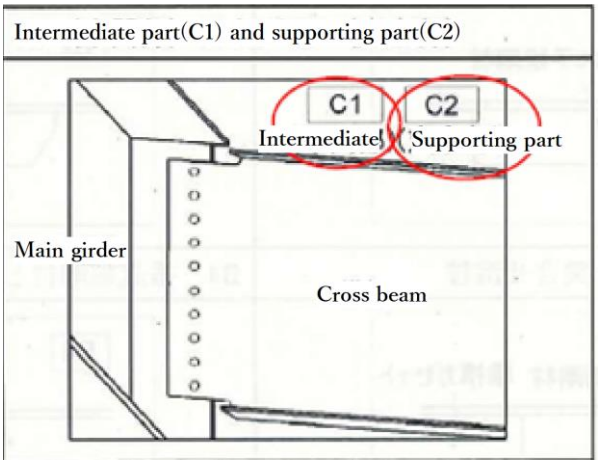


မှတ်ချက် ၁) B1 နှင့် B4 ကဲ့သို့ horizontal stiffener ၏ ဘယ်ဘက်ခြမ်းနှင့် ညာဘက်ခြမ်း၏ အသေးစိတ်များ ကွဲပြားပါက pattern number ကို B4 ဟု ဖြည့်ပါ။ B3 နှင့် B4 ကဲ့သို့ ကွဲပြားပါက B3 ဟု ဖြည့်ပါ။

ဂ) Pattern C (Cross beam mounting part)

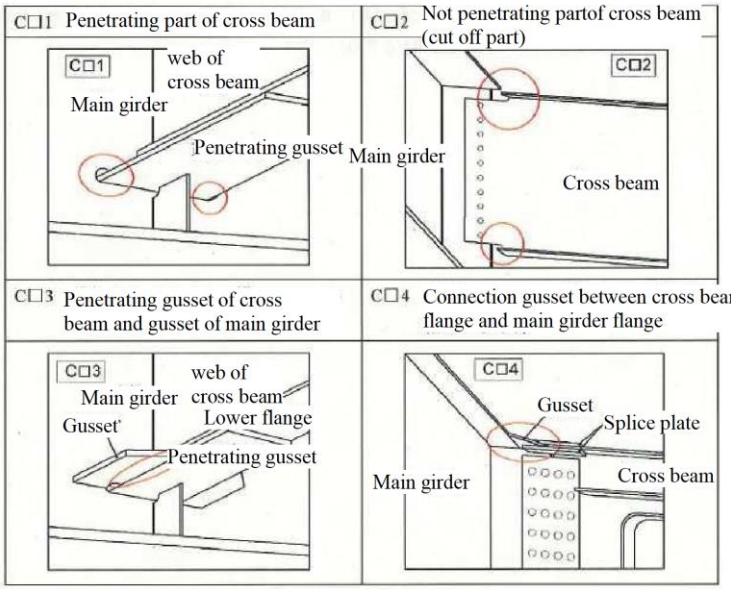
- ✓ Pattern C- ဂဏန်း ၂ လုံး

ဧယား Pattern C- ဂဏန်း ၂ လုံး



✓ Pattern C- ဂဏန်း ၃ လုံး

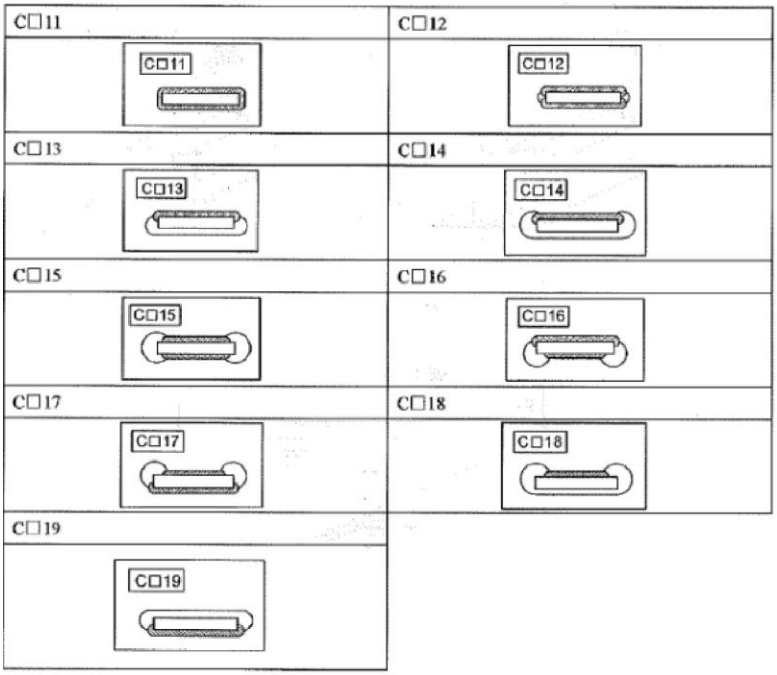
ဧယား Pattern C- ဂဏန်း ၃ လုံး



✓ Pattern C- ဂဏန်း ၄ လုံး

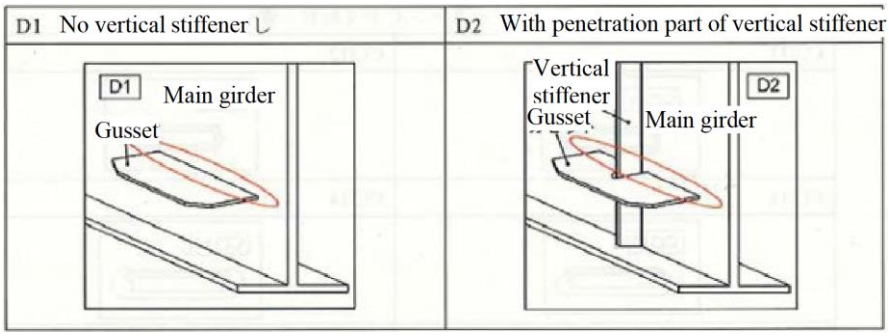
Scallop ရှိမှု နှင့် ပုံသဏ္ဌာန် အရ သတ်မှတ်သည့် နံပါတ်

ဧယား Pattern C- ဂဏန်း ၄ လုံး



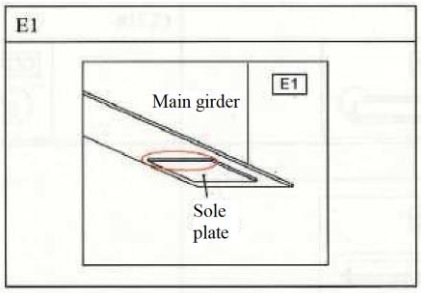
ဃ) Pattern D (Cross Beam Gusset ၏ ဂဟေဆော်ထားသည့်နေရာ)

ဇယား Pattern D



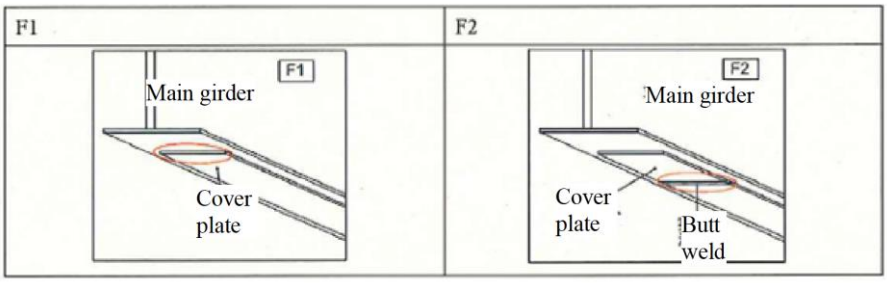
c) Pattern E (Sole plate)

ဇယား Pattern E



စ) Pattern F (Cover Plate ၏ ဂဟေဆော်ထားသည့်နေရာ)

ဇယား Pattern F

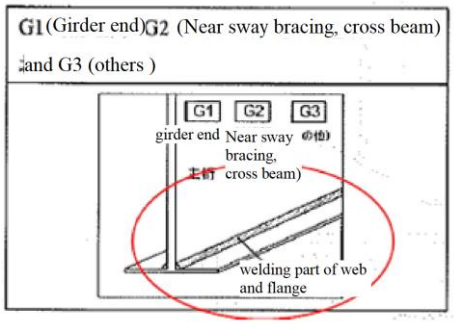


နောက်ဆက်တွဲ ၃-၆၂

ဆ) Pattern G (Web နှင့် Flange ၏ ဂဟေဆော်ထားသည့်နေရာ)

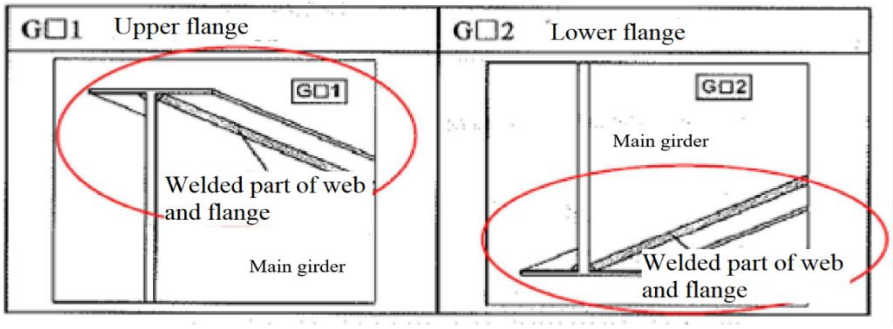
- ✓ Pattern G- ဂဏန်း ၂ လုံး

ဧယား Pattern G- ဂဏန်း ၂ လုံး



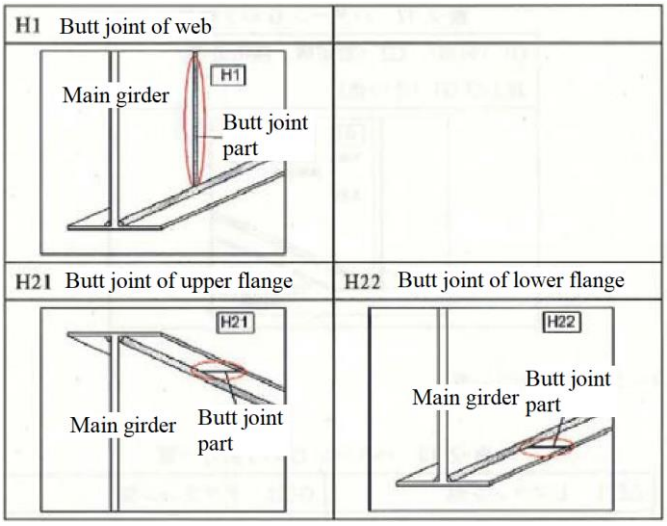
- ✓ Pattern G- ဂဏန်း ၃ လုံး

ဧယား Pattern G- ဂဏန်း ၃ လုံး



ဇ) Pattern H (Butt Weld Part: Plate Connection)

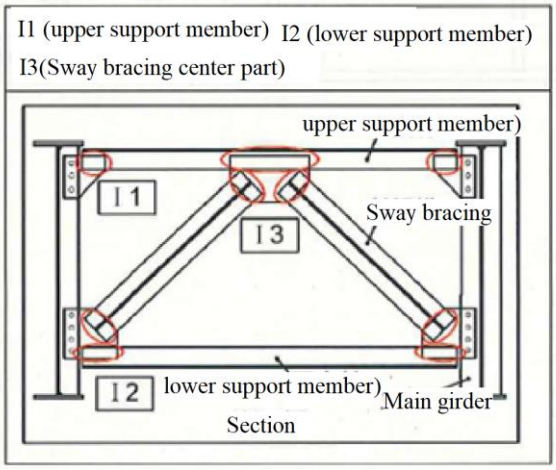
ဧယား Pattern H



နောက်ဆက်တွဲ ၃-၆၃

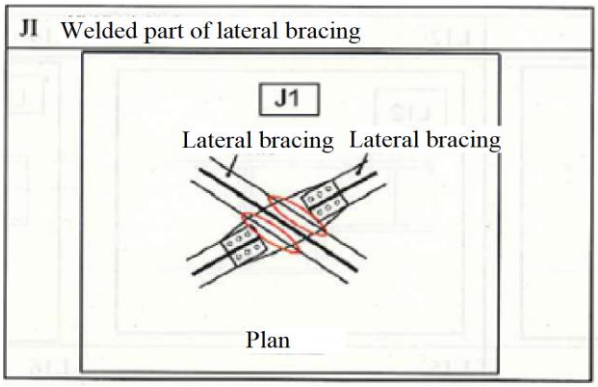
ဈ) Pattern I (Layered Weld Part (Sway Bracing))

ဧယား Pattern I



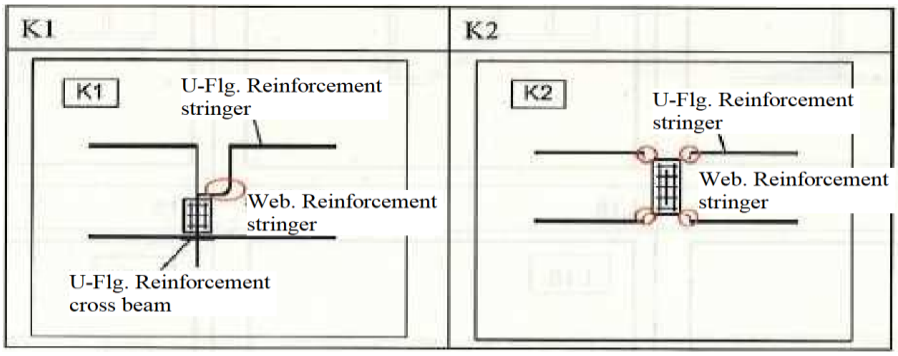
ည) Pattern J (Layered Joint Weld Part)

ဧယား Pattern J



ဋ) Pattern K (Reinforcement Stringer အဆုံး၏ ဖြတ်ထားသည့်အပိုင်း)

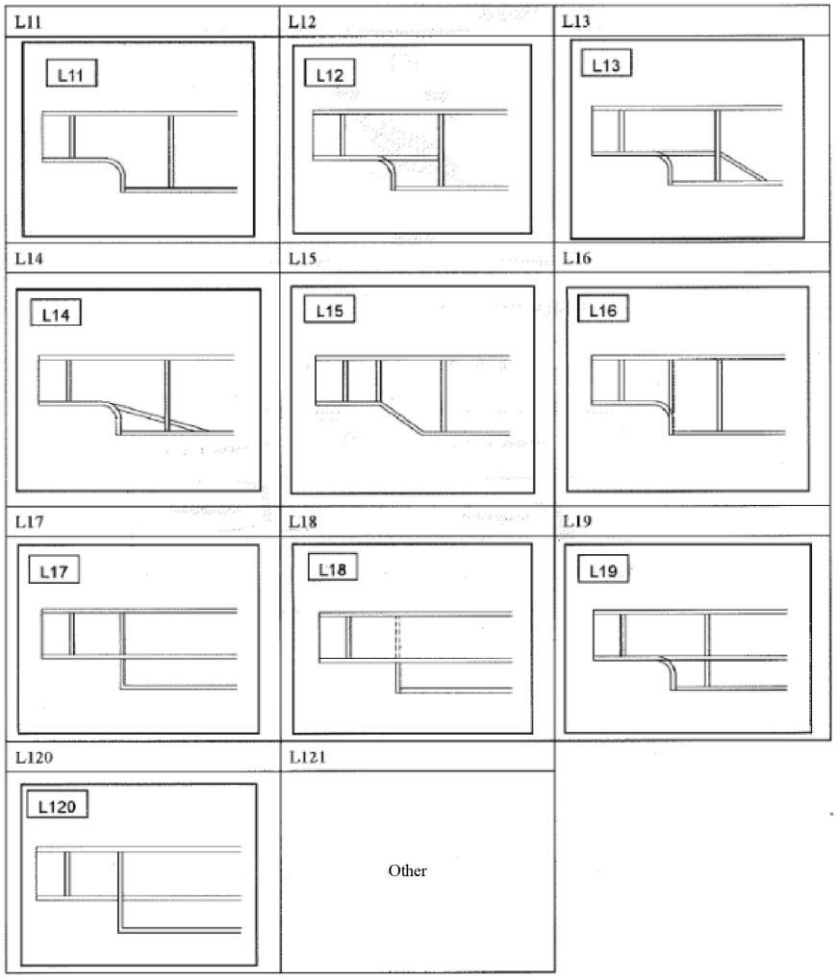
ဧယား Pattern K



နောက်ဆက်တွဲ ၃-၆၄

၄) Pattern L (Main Girder အဆုံး၏ ဖြတ်ထားသည့်အပိုင်း)

ဧယား Pattern L



(၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

Coating အလွှာရှိ အက်ကွဲကြောင်းများနှင့် အက်ကွဲကြောင်းများ၏ တည်နေရာ၊ အက်ကြောင်း အတိုင်းအတာ (Range) နှင့် အခြေအနေတို့ကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ကာ၊ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု အားလုံး၏ အတိုင်းအတာများ (Dimensions) ကို ဖော်ပြပါ။ ထိုအချိန်တွင် Plate ပြား ဖွဲ့စည်းတပ်ဆင်မှုနှင့် ဂဟေလိုင်းနှင့် တည်နေရာဆက်စပ်မှုအား အတတ်နိုင်ဆုံး တိကျစွာ မှတ်တမ်းတင်ပါ။ ဥပမာ၊ အက်ကွဲကြောင်းဖြစ်ပေါ်နေသော Member နှင့် အနီးတစ်ဝိုက် အခြေအနေတို့ကို သိရှိနိုင်မည့် အဝေးမှ ရိုက်သည့် ဓာတ်ပုံနှင့် အက်ကွဲကြောင်းအရှည်၊ အက်ကြောင်း ဂဟေအပိုင်းနှင့် တည်နေရာဆက်စပ်မှုတို့ကို သိရှိနိုင်မည့် အနီးကပ်ဓာတ်ပုံ (Member ၏ နံပါတ်နှင့် စကေးကိုထည့်သွင်းပါ) တို့ကို ရိုက်ယူမှတ်တမ်း တင်ထားပါ။ ထို့အပြင် ပုံကြမ်းတွင် အက်ကြောင်းနှင့် ဂဟေလိုင်း (သို့) Member အကြား တည်နေရာဆက်စပ်မှု နှင့် အက်ကွဲကြောင်း

အရှည်တို့ကို ဓာတ်ပုံရိုက်ကူးသည့်ထောင့်အတိုင်း ရေးဆွဲပါ။ ပုံကြမ်းနှင့် ဓာတ်ပုံနှင့် နှိုင်းယှဉ် နိုင်ရန် ဖြစ်သည်။ သို့သော် Plate Assembly (သို့) ဂဟေလိုင်း၏ တည်နေရာသည် သေချာ ရှင်းလင်းမှု မရှိပါက ထိုအချက်အား ဖော်ပြပြီး၊ ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို ဖော်ပြရာတွင် မလိုအပ်ပါက မျက်မြင် အတည်ပြုသည်မှ လွဲပြီး Plate Assembly နှင့် ဂဟေလိုင်း၏ တည်နေရာဆက်စပ်မှုကို မှတ်တမ်း တင်ရန် မလိုပါ။ ထို့အပြင် ခန့်မှန်းဂဟေလိုင်းကို ထည့်သွင်းသည့်အခါ ဤအချက်အလက်သည် ပုံကြမ်း များနှင့် ပုံပန်းသွင်ပြင်ဂုဏ်သတ္တိများမှသာ ခန့်မှန်းထားကြောင်း ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖော်ပြရမည်။ ။

သုတ်ဆေးအလွှာ (Paint Coat) တွင် အက်ကွဲကြောင်းပေါ်သည့် ဖြစ်ရပ်များတွင် Steel Material မျက်နှာပြင် အထိ အက်ကွဲခြင်း ရှိ၊ မရှိ မသေချာပါက ထိုအချက်ကိုလည်း မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

ထို့အပြင် သုတ်ဆေးအလွှာ၌ အက်ကွဲကြောင်းတွေ့သော်လည်း၊ Steel Member တွင် ဖြစ်သည့် အက်ကွဲကြောင်း မဟုတ်ဟု အတည်ပြုနိုင်ပါက၊ ထိုအချက်ကို မှတ်တမ်းတင်ပြီး ပျက်စီးမှုအဆင့် “a” ဟု အကဲဖြတ်ပါ။ တစ်ဖန် Steel Member ၏ မျက်နှာပြင်၌ အက်ကွဲကြောင်းတွေ့လျှင် တံတား ချို့ယွင်းချက် ရှာဖွေသူ (Diagnostician) စသည့် အကဲဖြတ်မှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ပါဝင်သည့်သူများ၏ ကိုယ်ပိုင်ဆုံးဖြတ်ချက်တစ်ခုတည်းဖြင့် Grinder ဖြင့် ပွတ်တိုက်ခြင်း စသည်တို့ကို တင်းကြပ်စွာ တားမြစ်ထားသည်။

၃။ ချောင်ခြင်း/ ပြုတ်ထွက်ခြင်း

(ပျက်စီးမှုအဆင့်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှု အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	အနည်းငယ်သော မူလီများသည် ချောင်နေခြင်း၊ ပြုတ်ထွက်ခြင်း ရှိသည်။ (မူလီအုပ်စုတစ်စု၏ ၅ ရာခိုင်နှုန်းထက် နည်းသည့် အရေအတွက်)
d	-
e	မူလီများချောင်နေခြင်း၊ ပြုတ်ထွက်ခြင်းရှိပြီး၊ ထိုသို့ ဖြစ်သည့် အရေအတွက်မှာ များသည်။ (မူလီအုပ်စုတစ်စု၏ ၅ ရာခိုင်နှုန်းထက် များသည့် အရေအတွက်)

မှတ်ချက် ၁) အုပ်စုတစ်စု ဆိုသည်မှာ ဥပမာအားဖြင့် Main Girder အား ဆက်သည့်အပိုင်းရှိ Lower Flange၊ Web နှင့် Upper Flange ပါဝင်သည့် Connection Plate တစ်ခုချင်းစီကို ဆိုလိုသည်။

မှတ်ချက် ၂) မူလီအရေအတွက်သည် အလုံး၂၀ ထက် နည်းသော အုပ်စုများတွင် မူလီ ၁ လုံး ချောင်လျှင်၊ ပြုတ်လျှင်ပင် “e” ဟု အကဲဖြတ်ရမည်။

(၂) အခြား မှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

မူလီများ ချောင်ခြင်း၊ ပြုတ်ထွက်ခြင်း ဖြစ်နေသည့် နေရာ၊ ၎င်း၏ နေရာအပိုင်းအခြားနှင့် အခြေအနေတို့ကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ကာ၊ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ချောင်နေ၊ ပြုတ်နေသည့် မူလီအရေအတွက်နှင့် မူလီများ၏ အမျိုးအစား (ပစ္စည်းအမျိုးအစား) တို့ကို ဖော်ပြပါ။

၄။ ပြတ်ထွက်ခြင်း

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှု အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုအဆင့်ကို အကဲဖြတ်မည်။

အမျိုးအစား	
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	
c	-
d	
e	ပြတ်ထွက်ပျက်စီးသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ပြတ်တောက်သည့်နေရာ၊ ၎င်း၏နေရာအပိုင်းအခြားနှင့် အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့်

မှတ်တမ်းတင်ကာ၊ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram)တွင် ကိုယ်စားပြုနိုင်သည့် ပျက်စီးမှုများ ၏ အတိုင်းအတာများ (Dimensions) ကို ဖော်ပြပါ။

၅။ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း

(ပျက်စီးမှုအဆင့်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အဆင့်ခွဲခြားခြင်း (၁) သုတ်ဆေး (Paint)

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	သုတ်ဆေးအလွှာ အရောင်ပြောင်းလဲခြင်း (သို့) အပေါ်ဆုံးအလွှာတွင် နေရာကွက်၍ ဆေးသားကြွတက်ခြင်း ဖြစ်နေသည်။
d	သံချေးတက်မှု ကာကွယ်သည့် Coating အလွှာသည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ကွာကျပြီး၊ အောက်ခံလွှာ ပေါ်နေသည်။
e	သံချေးတက်မှု ကာကွယ်သည့် Coating အလွှာ၏ ယိုယွင်းပျက်စီးသည့် နေရာ အပိုင်းအခြား သည် ကျယ်ပြန့်ပြီး၊ သံချေးကွက်များ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

မှတ်ချက်။ ကျယ်ပြန့်သော ယိုယွင်းပျက်စီးမှု အပိုင်းအခြား ဆိုသည်မှာ အကဲဖြတ်မည့် အစိတ်အပိုင်း (Element) ၏ နေရာအများစုကို ဆိုလိုသည်။ (အောက်တွင်လည်း အတူတူ ဖြစ်သည်။)

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၂) : သွပ်ရည်သုတ်ခြင်း၊ သတ္တုရည်ဖျန်းခြင်း

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	သံချေးတက်မှု ကာကွယ်သည့် သုတ်ဆေးအလွှာသည် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပျက်စီးပြီး သံချေးကွက် ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

d	-
e	သံချေးတက်မှု ကာကွယ်သည့် သုတ်ဆေးအလွှာ၏ ပျက်စီးသည့် အပိုင်းအခြားသည် ကျယ်ပြန့်ပြီး၊ သံချေးကွက်များ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

မှတ်ချက်။ အဖြူရောင်သံချေးနှင့် “မီးလောင်ပေါက်” သည် သံချေးခုခံအားကို ချက်ချင်းမထိခိုက်စေ၍ ပျက်စီးမှုအနေဖြင့် မသတ်မှတ်ပါ။ သို့သော်လည်း ထိုအခြေအနေများကို ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၃) : Weathering steel

အမျိုးအစား	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။ (သေးနုပ်သည့် အမှုန်လေးများ ပါဝင်သည့် အကာအကွယ် သံချေးသည် ညီညီညာညာ ပျံ့နှံ့နေပြီး၊ အညိုရင့်ရောင်ရှိသည်။) (အကာအကွယ် သံချေး ဖြစ်နေသည့် ဖြစ်စဉ် အတွင်း။ အဝါရောင်၊ အနီရောင်နှင့် အညိုရောင်တို့ ရှိသည်။)
b	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိပါ။ (သို့သော် အကာအကွယ်သံချေး ဖြစ်ပေါ်ပြီးသည့် အခြေအနေ ဖြစ်သည်။)
c	သံချေးဖတ်၏ အရွယ်အစားသည် ၁ - ၅ မီလီမီတာရှိပြီး၊ ကြမ်းသည်။
d	သံချေးဖတ်၏ အရွယ်အစားသည် ၅ - ၂၅ မီလီမီတာ ဖြစ်ပြီး၊ ချိုးတက်သည့် ပုံစံမျိုး ဖြစ်သည်။
e	အလွှာလိုက်ကွာကျခြင်း ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

မှတ်ချက်။ အများအားဖြင့် သံချေး၏အရောင်သည် အဝါရောင်၊ အနီရောင်မှ အညိုရင့်သို့ပြောင်းလဲပြီး အရောင်ငြိမ် သွားသည်။ သို့ရာတွင် အကာအကွယ်သံချေးဟုတ်/ မဟုတ်ကို သံချေးအရောင် တစ်ခုတည်းကို ကြည့်ပြီး ဆုံးဖြတ်၍ မရနိုင်ပါ။ ထို့အပြင် အကာအကွယ်သံချေး ဖြစ်ပေါ်သည့် ဖြစ်စဉ်တွင်၊ Stabilization Treatment လုပ်ထားခဲ့ပါက ကျန်ခဲ့သည့် အလွှာတွင် သံချေးများ မည်မည်ဟာ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိသည့်အခြေအနေတွင် အကာအကွယ်သံချေး ဖြစ်ပေါ်နေခြင်း သို့မဟုတ်ပါက အကာအကွယ် သံချေး မဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို ရှင်းလင်းကွဲပြားစေရန် အဆင့် “b” ကို အသစ် ထပ်မံသတ်မှတ်ထားသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ထိခိုက်ပျက်စီးသည့်နေရာ၊ ၎င်း၏နေရာအပိုင်းအခြားနှင့် အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့်

မှတ်တမ်းတင်ကာ၊ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ကိုယ်စားပြုနိုင်သည့် ပျက်စီးမှုများ၏ အတိုင်းအတာများ (Dimensions) ကိုဖော်ပြပါ။

ကွန်ကရစ် Member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ

၆။ ကွန်ကရစ် အက်ကွဲကြောင်း (C-Crack)

(ပျက်စီးမှုအဆင့်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှု အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။ ပျက်စီးမှု အဆင့် အတွက် သက်ဆိုင်ရာ အောက်ပါအချက် တစ်ချက်ချင်းစီ၏ ယေဘုယျ လက္ခဏာ များဖြင့် ဆုံးဖြတ်ထားသော နည်းခြင်း၊ များခြင်း၊ ကြီးခြင်း၊ သေးခြင်း အခြေအနေ များကို ပေါင်းစပ် စဉ်းစားပြီး အဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်မည်။

၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အဆင့်	အကြီးဆုံး အက်ကွဲကြောင်း ၏ အရွယ်/အကျယ် အတိုင်းအတာ အဆင့်	အနီးဆုံး အက်ကွဲကြောင်း နှစ်ခု ၏ အကွာအဝေး အတိုင်းအတာ အဆင့်
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။	
b	သေး	ဝေး
c	သေး	နီး
	အလယ်အလတ်	ဝေး
d	အလယ်အလတ်	နီး
	ကြီး	ဝေး
e	ကြီး	နီး

၂) ပျက်စီးမှုအဆင့်

က) အကြီးဆုံး အက်ကွဲကြောင်း၏ အကျယ်အား သတ်မှတ်သည့် အဆင့်

အဆင့်	ယေဘုယျ အခြေအနေ
ကြီး	အက်ကွဲကြောင်းအကျယ်သည် ကြီးမားသည်။ (RC Structure: ၀.၃ မီလီမီတာအထက် PC Structure: ၀.၂ မီလီမီတာအထက်)
အလယ်အလတ်	အက်ကွဲကြောင်းအကျယ်သည် အလယ်အလတ်ဖြစ်သည်။ (RC Structure: ၀.၂ မီလီမီတာနှင့် အထက်၊ ၀.၃ မီလီမီတာအောက် ၊ PC Structure: ၀.၁ မီလီမီတာနှင့်အထက် ၀.၂ မီလီမီတာအောက်)
သေး	အက်ကွဲကြောင်းအကျယ်သည် သေးငယ်သည်။ (RC structure: ၀.၂ မီလီမီတာ အောက်၊ PC structure : ၀.၁ မီလီမီတာအောက်)

မှတ်ချက် PC တံတားများတွင် ဘေးတိုက်တင်းကျပ် (Lateral Tightening) ထားသော အပိုင်းသည် Post-Cast Concrete Structure သည် RC Structure ဖြစ်လျှင်ပင် PC Structure တစ်ခုလုံး ဖြစ်နေသည့် Member အား PC Structure အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။

ခ) အနီးဆုံး အက်ကွဲကြောင်း ၂ခု ၏အကွာအဝေးအား သတ်မှတ်သည့်အဆင့်

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
နီး	အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခုနှင့် တစ်ခု နီးသည်။ (အနီးဆုံး အက်ကြောင်း ၂ခု ၏ အကွာအဝေး ၀.၅ မီတာ အောက် နည်းသည့် အခြေအနေ။)
ဝေး	အက်ကွဲကြောင်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဝေးသည်။ (အနီးဆုံး အက်ကြောင်း ၂ခု ၏ အကွာအဝေးသည် ၀.၅ မီတာ နှင့် အထက် ရှိသည့် အခြေအနေ)

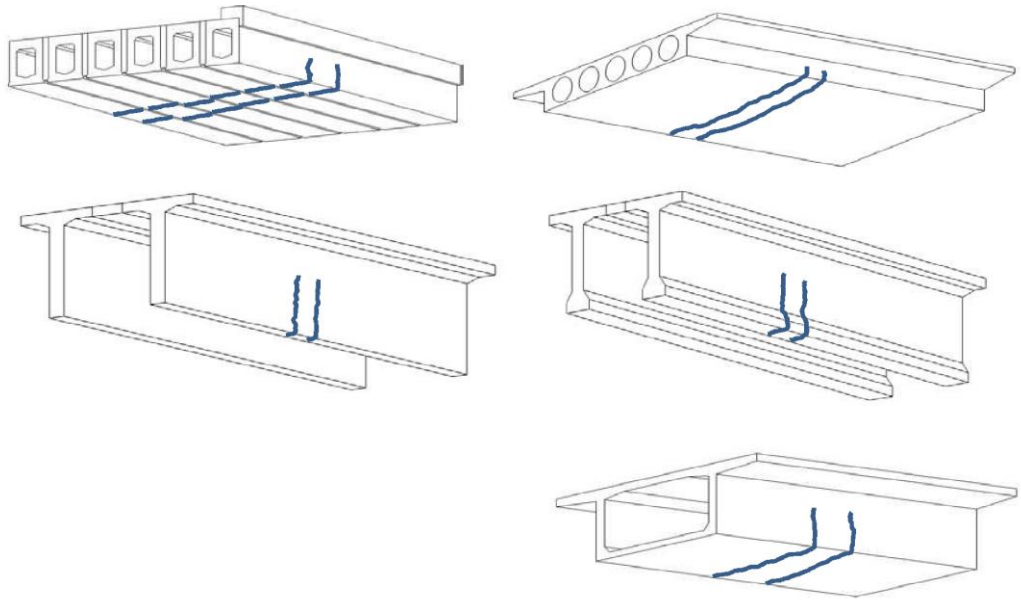
(၂) ပျက်စီးမှုပုံစံ ခွဲခြားခြင်း

အောက်ပါဇယားကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုပုံစံများအား အမျိုးအစား ခွဲခြားပြီး၊ ၎င်းတို့နှင့် ကိုက်ညီရာ အညွှန်း နံပါတ်များဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ Element တစ်ခုတည်းအတွက် ပျက်စီးမှုပုံစံ (Damage patterns) များစွာ ရှိနေပါက ပျက်စီးမှုပုံစံ အညွှန်းနံပါတ်များ အားလုံးကို မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

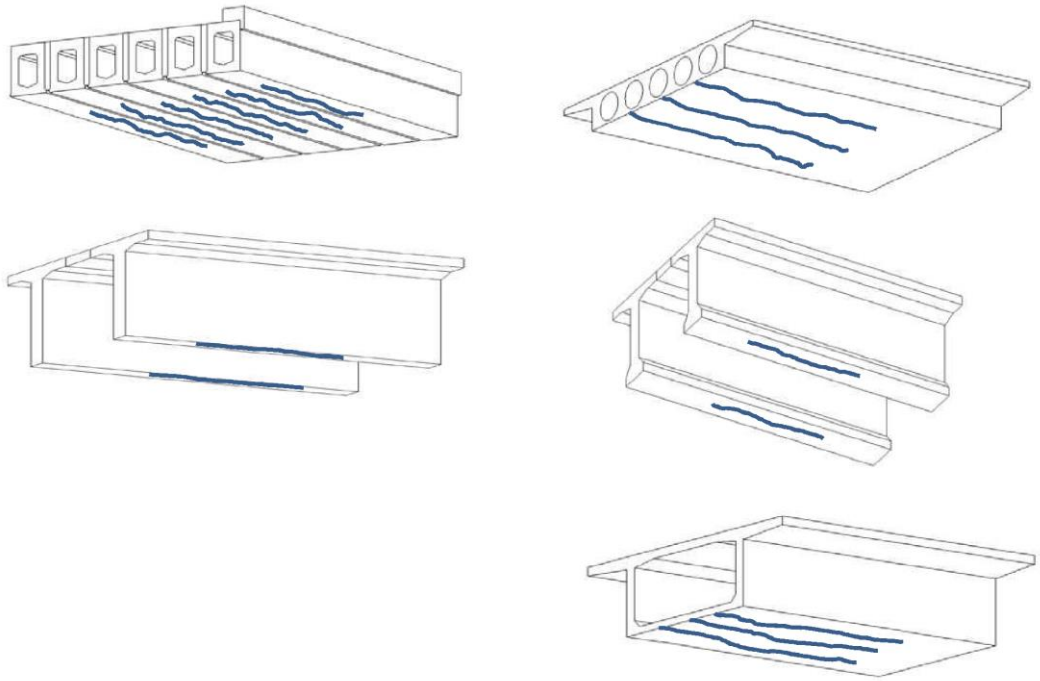
က) Superstructure (Common to RC, PC)

တည်နေရာ	အက်ကွဲကြောင်းပုံစံ
ခန်းဖွင့်အလယ်ပိုင်း	၁) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ရှိ ကန့်လန့်ဖြတ် အက်ကြောင်း (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက်အက်ကြောင်း
	၂) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ မျက်နှာပြင်ရှိ အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်း
ခန်းဖွင့် ၁/၄ အပိုင်း	၃) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ရှိ ကန့်လန့်ဖြတ် အက်ကွဲကြောင်း (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက်/ ထောင့်ဖြတ် အက်ကွဲကြောင်း
ထောက်မသည့်အပိုင်း	၄) ထောက်မသည့် အပိုင်းအနီးတစ်ဝိုက် (သို့) ထောက်မသည့်အပိုင်း၏ Web ၌ ထောင့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်း
	၅) Bearing အောက်မျက်နှာပြင်၌ ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကွဲကြောင်း (သို့) ထောက်မသည့် အပိုင်း၏ ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက် အက်ကွဲကြောင်း
	၆) Bearing support ပေါ်ရှိ ရက်မ၏ ဘေးမျက်နှာပြင်၌ ဖြစ်ပေါ်သော ထောင့်ဖြတ် အက်ကွဲကြောင်း
	၇) Gelber Hinge အပိုင်းရှိ အက်ကွဲကြောင်း
	၈) Continuous Girder ၏ ကြားထောက်မသည့်နေရာ ရှိ ဒေါင်လိုက် အက်ကွဲကြောင်း
အခြားအပိုင်း	၉) လိပ်ခွံပုံစံ (သို့) ပင့်ကူ အိမ်ပုံစံ အက်ကြောင်းများ
	၁၀) ရက်မ၏ Web တွင် အကွာအဝေးတူညီစွာ ဖြစ်ပေါ်နေသော ဒေါင်လိုက် အက်ကွဲကြောင်း
	၁၁) Web နှင့် Flange ဆက်သည့်နေရာတစ်ဝိုက်ရှိ အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်း
	၁၂) ရက်မတစ်ခုလုံးပေါ်တွင် ၄၅ ဒီဂရီ ထောင့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်းများ
ခန်းဖွင့် ၁/၄ အပိုင်း သို့ ထောက်မသည့်အပိုင်း	၂၁) ရက်မ၏ အောက် (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်တွင် အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်း (နံပါတ် ၁၉ ပုံစံမျိုး မပါ)
	၂၂) Upper Flange ရှိ အက်ကွဲကြောင်း
ခန်းဖွင့်တစ်ခုလုံး	၂၃) ခန်းဖွင့်တစ်ခုလုံးတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အလျားလိုက်အက်ကွဲကြောင်း
Lateral Beam	၂၄) Lateral Beam ရှိ အက်ကွဲကြောင်း

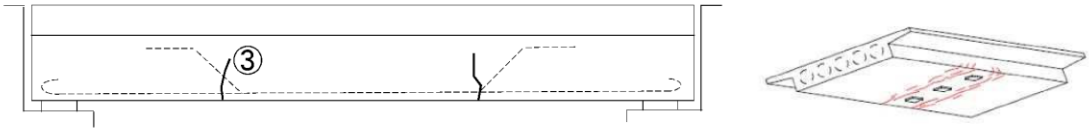
၁) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ရှိ ကန့်လန့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်း (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက်အက်ကွဲကြောင်း



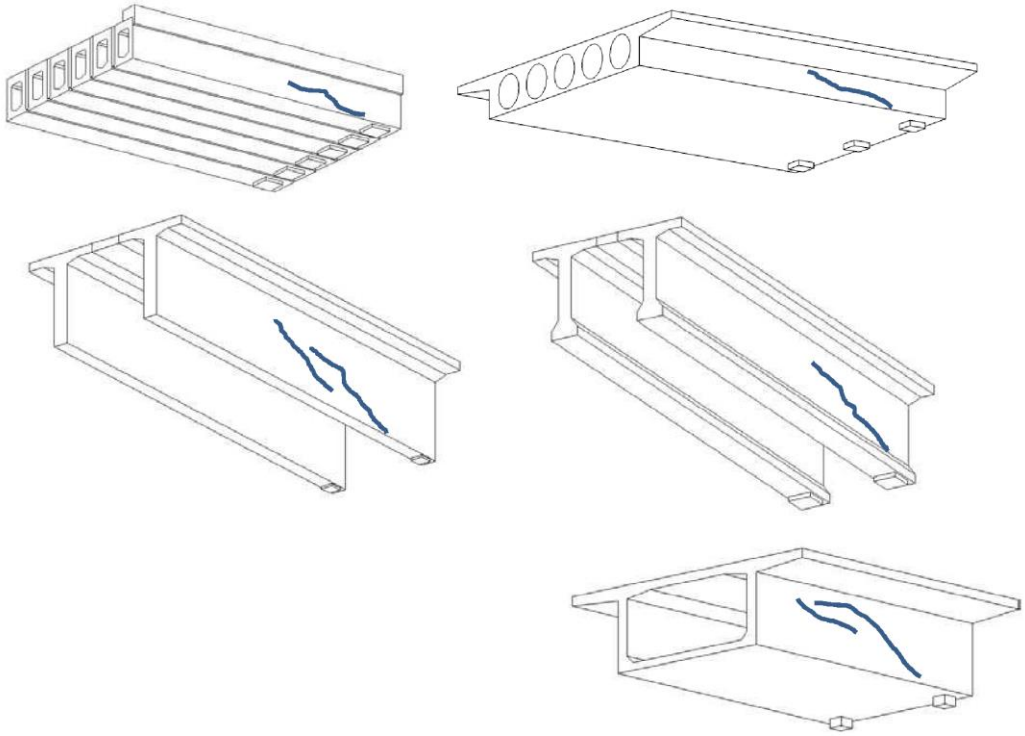
၂) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ မျက်နှာပြင်ရှိ အလျားလိုက်အက်ကွဲကြောင်း



၃) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ရှိ ကန့်လန့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်း (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက်/ ထောင့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်း

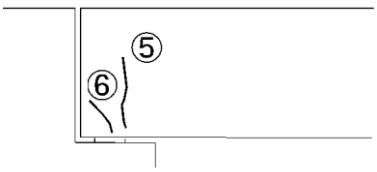


၄) ထောက်မသည့်အပိုင်း အနီးတစ်ပိုက် (သို့) ထောက်မသည့်အပိုင်း၏ Web ၌ ထောင့်ဖြတ် အက်ကွဲကြောင်း

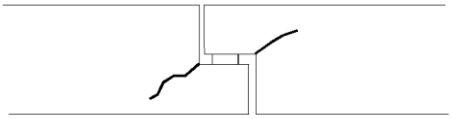


၅) Bearing အောက်မျက်နှာပြင်၌ ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကွဲကြောင်း (သို့) ထောက်မသည့် အပိုင်း၏ ဘေးမျက်နှာပြင်ရှိ ဒေါင်လိုက်အက်ကွဲကြောင်း

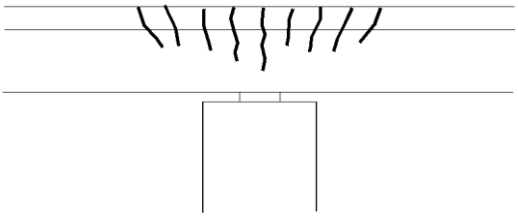
6) Bearing support ပေါ်ရှိ ရက်မ၏ ဘေးမျက်နှာပြင်၌ ဖြစ်ပေါ်သော ထောင့်ဖြတ် အက်ကွဲကြောင်း



၇) Gelber Hinge အပိုင်းရှိ အက်ကွဲကြောင်း



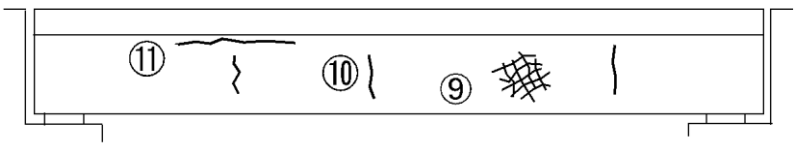
၈) Continuous Girder ၏ ကြားထောက်မသည့် နေရာရှိ ဒေါင်လိုက်အက်ကွဲကြောင်း



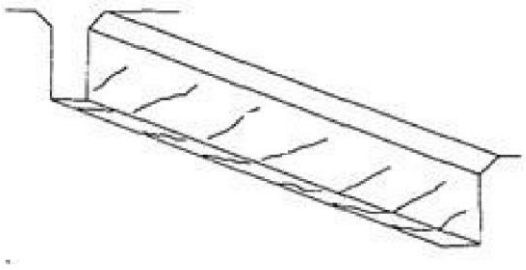
၉) လိပ်ခွံပုံစံ (သို့) ပင့်ကူအိမ်ပုံစံ အက်ကြောင်းများ

၁၀) ရက်မ၏ Web တွင် အကွာအဝေးတူညီစွာ ဖြစ်ပေါ်နေသော ဒေါင်လိုက်အက်ကွဲကြောင်းများ

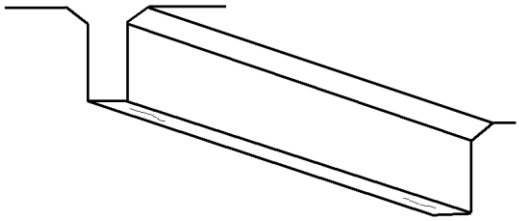
၁၁) Web နှင့် Flange ဆက်သည့် နေရာတစ်ပိုက်တွင် အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်း

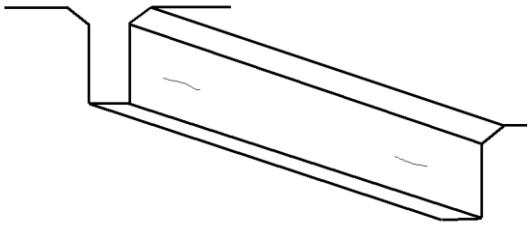


၁၂) ရက်မတစ်ခုလုံးပေါ်တွင် ၄၅ ဒီဂရီ ထောင့်ဖြတ်အက်ကွဲကြောင်းများ

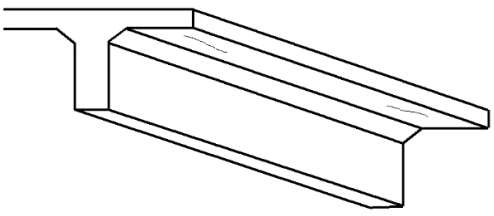


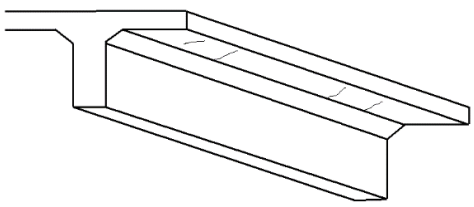
၂၁) ရက်မ၏အောက် (သို့) ဘေးမျက်နှာပြင်တွင် အလျားလိုက်အက်ကွဲကြောင်း (နံပါတ် ၁၉ ပုံစံမျိုးမပါ)



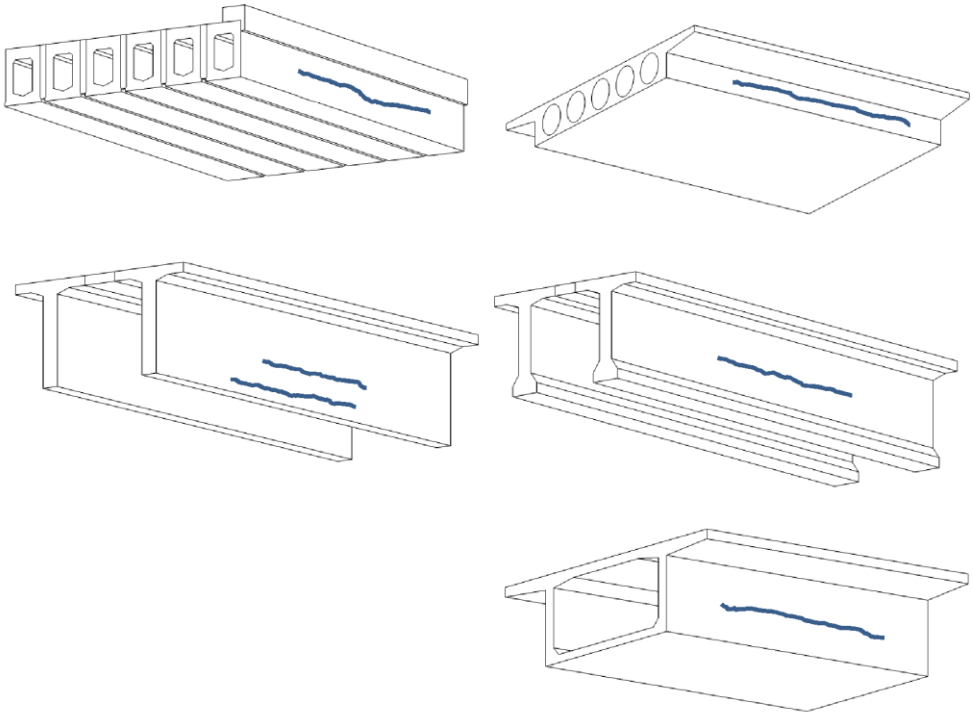


၂၂) Upper Flange ရှိ အက်ကွဲကြောင်း

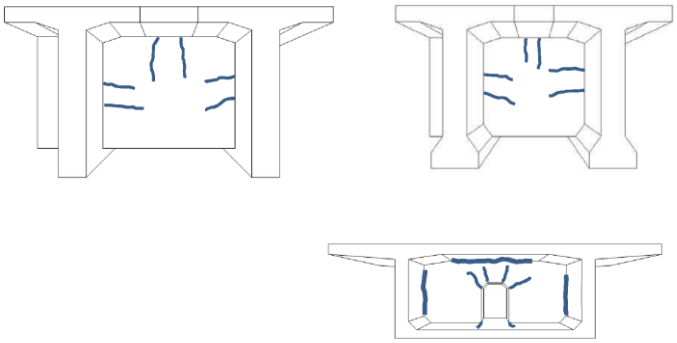




၂၃) ခန်းဖွင့်တစ်ခုလုံးတွင် ဖြစ်ပေါ်သော အလျားလိုက်အက်ကွဲကြောင်း



၂၄) Lateral Beam ရှိ အက်ကွဲကြောင်း

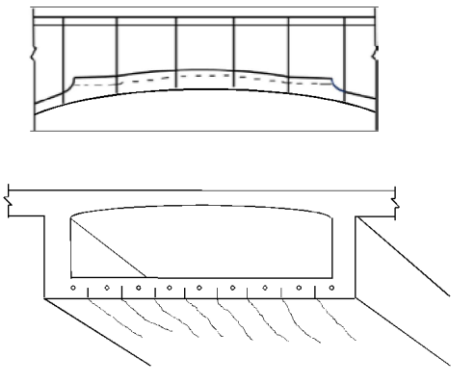


က) Superstructure (PC only)

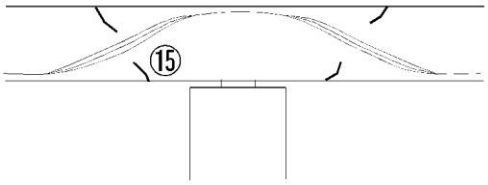
တည်နေရာ	Crack Pattern
ခန်းဖွင့်အလယ်	(၁၃) Cross section ပုံသေ မဟုတ်သော ရက်မ ၏ Lower Flange ၏ PC Wire Cable တစ်လျှောက်ရှိ အက်ကြောင်း

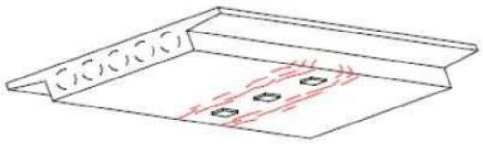
တည်နေရာ	Crack Pattern
(Span Center)	(၁၈) ပင်မရက်မ၏ Upper Flange အနီးတွင် ဖြစ်သော အက်ကြောင်း
1/4 Point of Span	(၁၄) Continuous PC Girder ၏ ကြား Support အနိမ့်အမြင့်ပြောင်းသည့် နေရာအနီးက PC Wire Cable တစ်လျှောက်ရှိ အက်ကြောင်း
	(၁၅) Continuous PC Girder ၏ ကြား Support တွင် PC Wire Cable အနိမ့်အမြင့် ပြောင်းသည့် နေရာတစ်လျှောက်ရှိ အက်ကြောင်း
Support Point	(၁၉) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ Web ပေါ်ရှိ ရေပြင်ညီ အက်ကြောင်း
	(၂၅) Lateral Beam များ ဆက်သည့်နေရာရှိ အက်ကြောင်း (RC Structure Part)
Others	(၁၆) PC Wire Cable ၏ အနိမ့်အမြင့် ပြောင်းသည့်နေရာအနီး (သို့) Anchor Part ရှိ အက်ကြောင်း
	(၁၇) PC Wire Cables များ သိပ်သည်းစွာရှိသည့်နေရာအနီးက အက်ကြောင်း
	(၂၀) သတ္တုအကာလွှာ (Sheath) တစ်လျှောက် ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကြောင်း
	(၂၆) Segment များ ဆက်သည့်နေရာ၏ ကြားအဟနေရာ၌ ဖြစ်သော အက်ကြောင်း
	(၂၇) Cross Section ရုတ်တရက်ပြောင်းသည့် နေရာ၌ ဖြစ်သော အက်ကြောင်း

(၁၃) ခန်းဖွင့်အလယ်၊ Cross Section ပုံသေ မဟုတ်သော ရက်မ၏ Lower Flange ၏ PC Wire Cable တစ်လျှောက်ရှိ အက်ကြောင်း



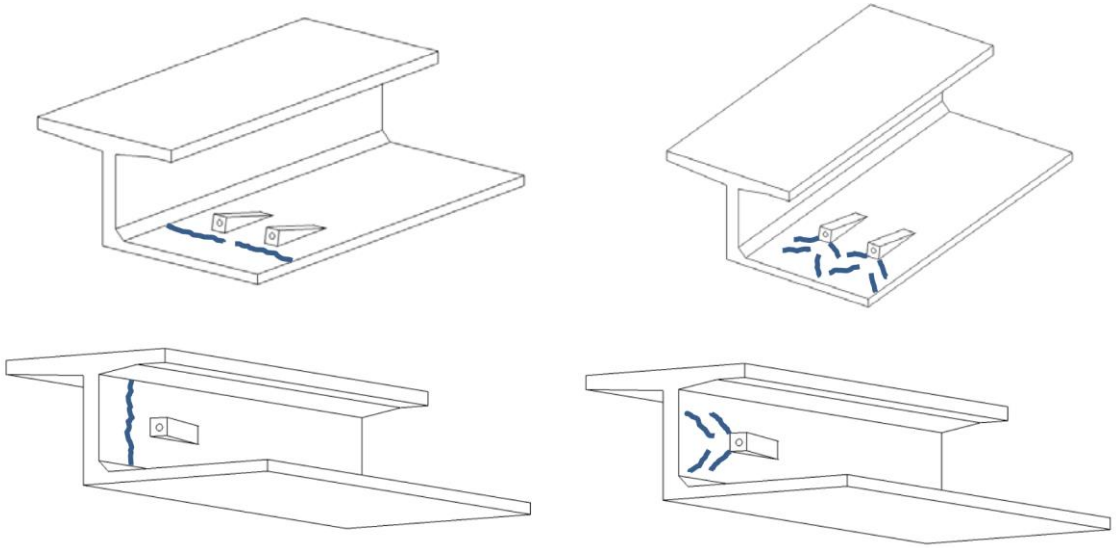
(၁၄) Continuous PC Girder ၏ ကြား Support တွင် PC Wire Cable အနိမ့်အမြင့် ပြောင်းသည့် နေရာ တစ်လျှောက်ရှိ အက်ကြောင်း



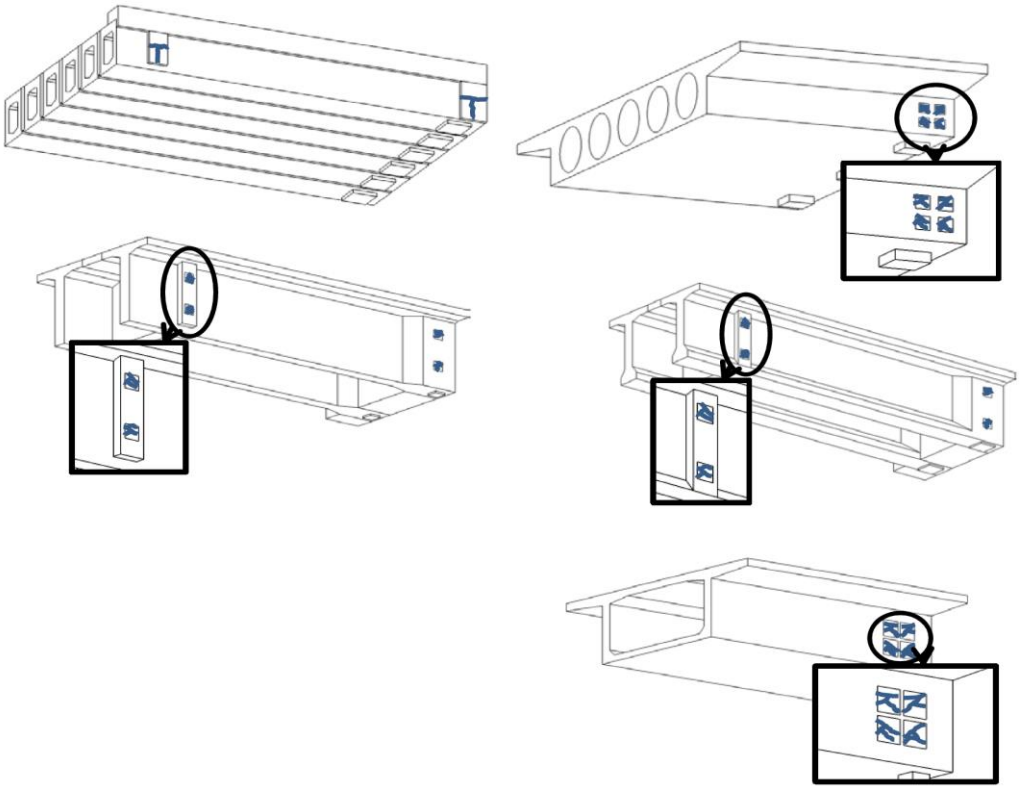


(၁၆) PC Wire Cable ၏ အနိမ့်အမြင့် ပြောင်းသည့်နေရာအနီး (သို့) Anchor အပိုင်း ရှိ အက်ကြောင်း

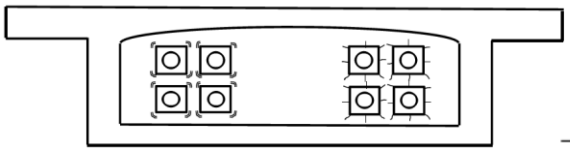
၁) Anchor အဝှမ်းနေရာအနီး



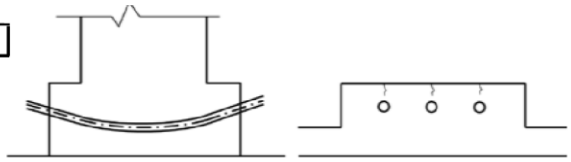
၂) တိုင်မြှုပ်ထားသည့် ကွန်ကရစ်အနီး



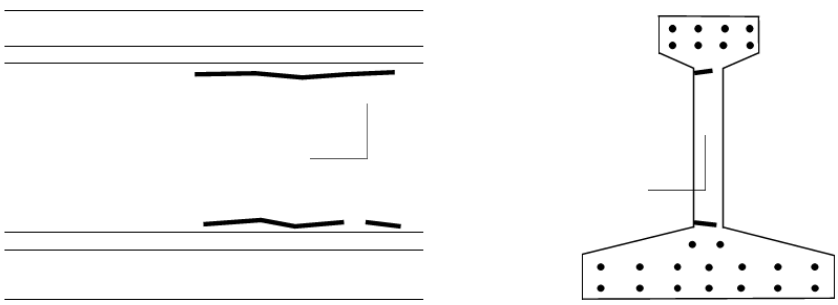
၃) Cable Anchor Part အပြင်ဘက်



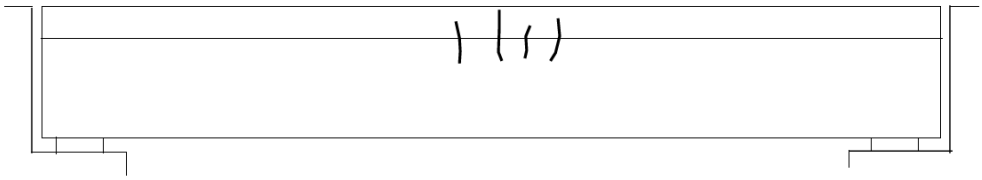
၄) အနိမ့်အမြင့် ပြောင်းသည့်နေရာ



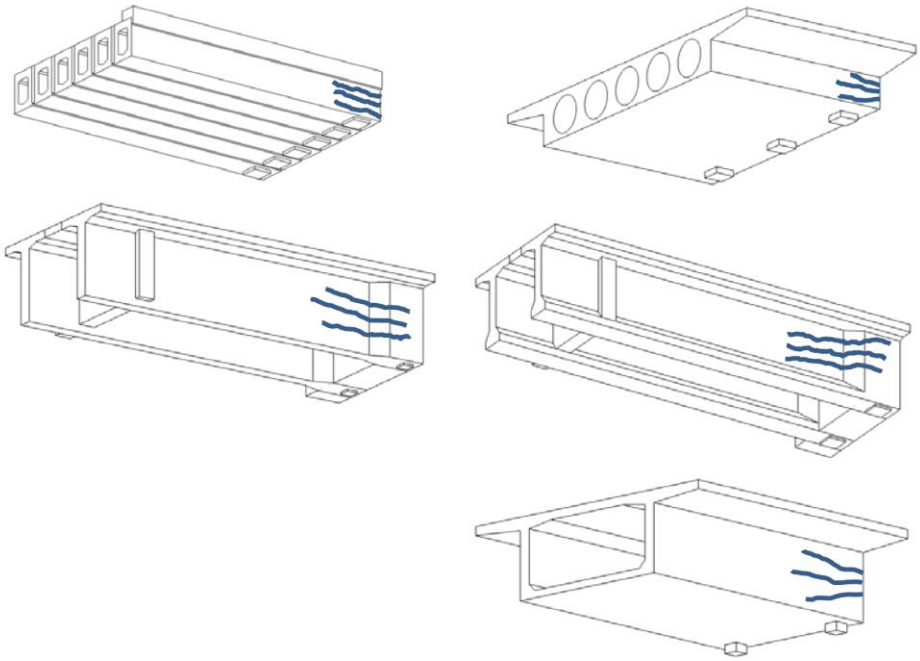
(၁၇) PC Wire Cables များ သိပ်သည်းစွာရှိသည့် နေရာအနီးရှိ အက်ကြောင်း



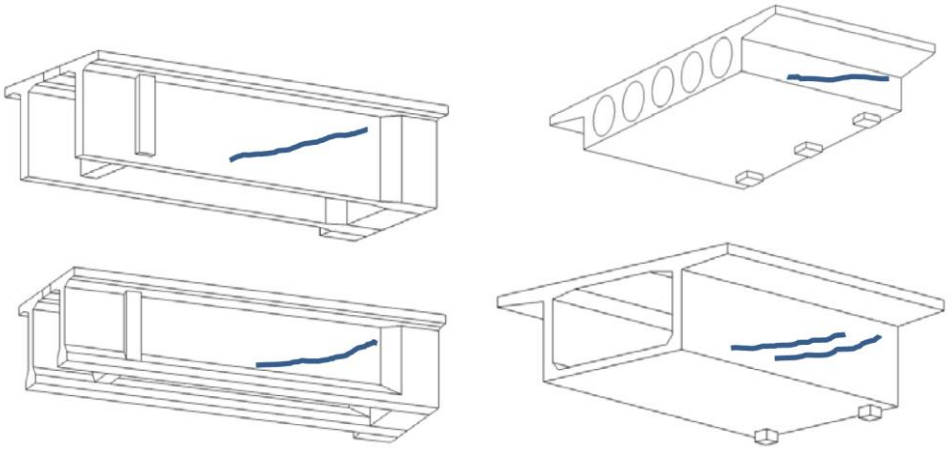
(၁၈) ခန်းဖွင့်အလယ်၊ ပင်မရက်မ၏ Upper Flange အနီးတွင် ဖြစ်သော အက်ကြောင်း



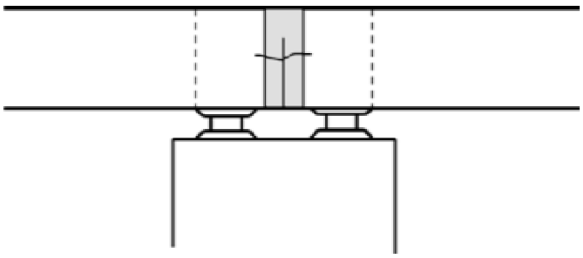
(၁၉) ပင်မရက်မ (Main Girder) ၏ Web ပေါ်ရှိ ရေပြင်ညီ အက်ကြောင်း



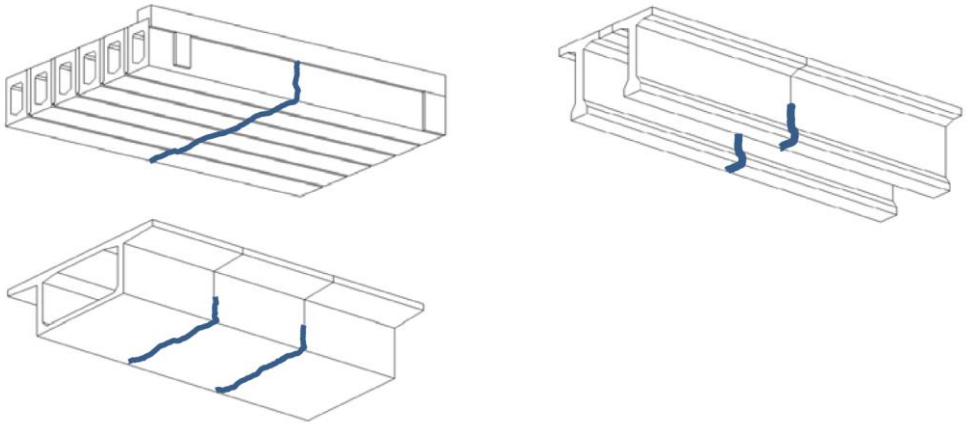
(၂၀) သတ္တုအကာလွှာ (Sheath) တစ်လျှောက် ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကြောင်း



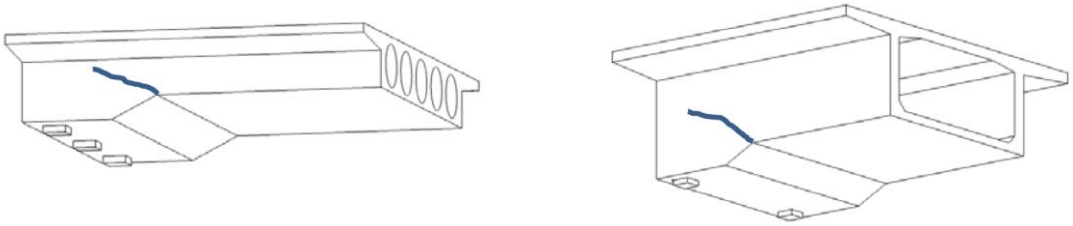
(၂၅) Lateral Beam များ ဆက်သည့်နေရာရှိ အက်ကြောင်း (RC Structure Part)



(၂၆) Segment များ ဆက်သည့်နေရာ၏ ကြားအဟနေရာ၌ ဖြစ်သော အက်ကြောင်း



(၂၇) Cross Section ရုတ်တရက် ပြောင်းသည့် နေရာ၌ ဖြစ်သော အက်ကြောင်း

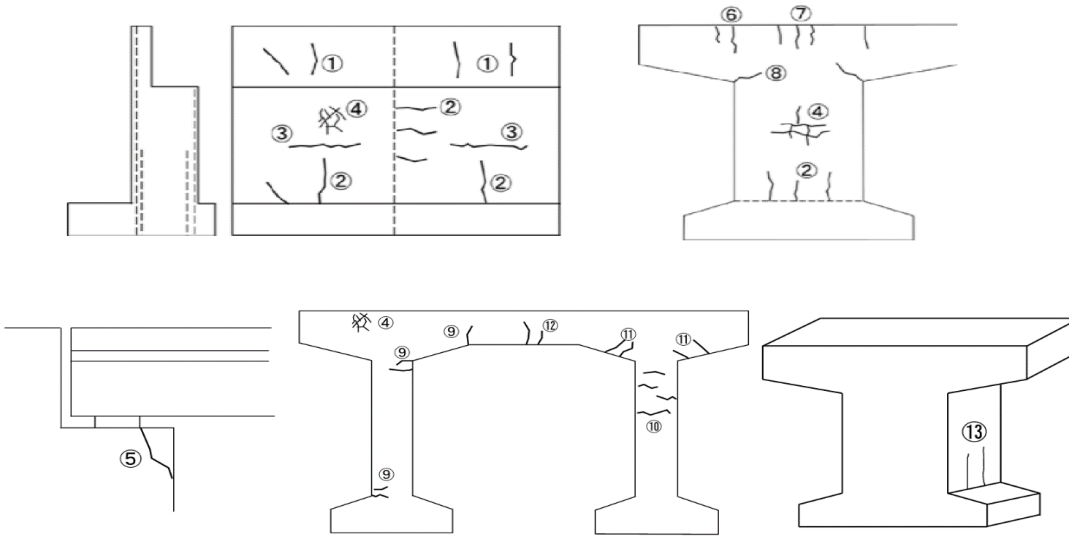


၈) Substructure

တည်နေရာ	အက်ကြောင်းပုံစံ (Crack Pattern)
Entire Surface of Abutment	(၁) ပုံမှန်အားဖြင့် ဒေါင်လိုက်အက်ကြောင်း (သို့) ထောင့်ဖြတ် အက်ကြောင်း
	(၂) ကွန်ကရစ် ဆက်ကြောင်းနှင့် ထောင့်မှန် (သို့) ထောင့်ဖြတ် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများ

	(၃) အားကူသံချောင်း ဖြတ်သည့်နေရာအနီးတွင် ပေါ်သည့် အက်ကြောင်း
	(၄) လိပ်ခွံ (သို့) ပင့်ကူအိမ် သဏ္ဌာန် အက်ကြောင်းများ
Bearing အောက်ဘက်	(၅) Bearing အောက်ဘက်ရှိ အက်ကြောင်း

T-shape Pier	(၂) ကွန်ကရစ် ဆက်ကြောင်းနှင့် ထောင့်မှန် (သို့) ထောင့်ဖြတ် ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်းများ
	(၃) အားကူသံချောင်း ဖြတ်သည့်နေရာအနီးတွင် ပေါ်သည့်အက်ကြောင်း
	(၄) လိပ်ခွံ (သို့) ပင့်ကူအိမ် သဏ္ဌာန် အက်ကြောင်းများ
	(၆) Cantilever Beam Joint ၏ အပေါ်ပိုင်းရှိ အက်ကြောင်း
	(၇) Pier အလယ်ဗဟို အထက်တွင် ဖြစ်ပေါ်သော ဒေါင်လိုက် အက်ကြောင်း
	(၈) Cantilever Beam Joint ၏ အောက်ပိုင်းရှိ အက်ကြောင်း
	(၁၃) ဘေးမျက်နှာပြင်တွင် ပေါ်သည့် ဒေါင်လိုက် အက်ကြောင်း
Rigid frame pier	(၄) လိပ်ခွံ (သို့) ပင့်ကူအိမ် သဏ္ဌာန် အက်ကြောင်းများ
	(၉) Column ထိပ်ပိုင်း၊ အောက်ပိုင်းနှင့် Haunch တစ်ဝိုက် နေရာ အားလုံး ပေါ်ရှိ အက်ကြောင်းများ
	(၁၀) Column တစ်ပတ်လည်လုံးရှိ အက်ကြောင်းများ
	(၁၁) Haunch အပေါ်ပိုင်း တစ်ခုလုံးတွင် ဖြစ်သည့် အက်ကြောင်းများ
	(၁၃) Beam အလယ်ဗဟို အောက်ပိုင်းတွင် ပေါ်သော အက်ကြောင်း



နောက်ဆက်တွဲ ၃-၈၃

(၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

အက်ကြောင်းများ၏ တည်နေရာ၊ နေရာအပိုင်းအခြားနှင့် အခြေအနေတို့ကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ကိုယ်စားပြုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာ များကို ဖော်ပြရမည်။

၇။ Peeling, Rebar Exposure ကွန်ကရစ်လွှာ ကွာကျခြင်း

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အောက်တွင် ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	ကွန်ကရစ်လွှာကွာကျခြင်းသာ ဖြစ်ပေါ်သည်။
d	အားကူသံချောင်း ပေါ်နေသည်။ သို့သော် သံချေးစားခြင်း အနည်းငယ်သာ ဖြစ်သည်။
e	အားကူသံချောင်း ပေါ်နေပြီး၊ သံချောင်းများ သိသိသာသာ သံချေးစားခြင်း၊ ပျက်စီးခြင်း ဖြစ်နေသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ကွန်ကရစ်လွှာ ကွာသည့်နေရာ၊ အားကူသံချောင်းများပေါ်သည့် တည်နေရာ၊ ၎င်းတို့၏ အခြေအနေ အတိုင်းအတာ တို့ကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ကိုယ်စားပြုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၈။ ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးကျောက်ဖွဲ့ခြင်း

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင် ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	အက်ကြောင်းများမှ ရေယိုစိမ့်မှု ရှိသည်။ သံချေးရောင်စွဲခြင်း၊ ထုံးကျောက်ဖွဲ့ခြင်း မရှိသလောက် နီးပါး ဖြစ်သည်။
d	အက်ကြောင်းများတွင် ထုံးကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။ သံချေးအရောင် မတွေ့ရပါ။
e	ရေစိမ့်ဝင်မှု သိသိသာသာ ရှိသည်။ ထုံးကျောက်များ ဖြစ်ပေါ်နေသည် (ဥပမာ-ရေခဲပန်းဆွဲ သဏ္ဌာန်) (သို့) ယိုစိမ့်သည့်ရေတွင် ရွှံ့နှင့် သံချေးများ သိသိသာသာ ရောစပ်ပါဝင်နေသည်ကို တွေ့ရမည်။

(မှတ်ချက်) ကွန်ကရစ် ဆက်ကြောင်းများ၊ Joints များမှ ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ထုံးကျောက်ဖွဲ့ခြင်းကို အက်ကြောင်းများ ကဲ့သို့ သတ်မှတ်မည်။

(၂) တခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ

ရေယိုစိမ့်မှု ဖြစ်သည့်နေရာ၊ ထုံးကျောက်ဖွဲ့သည့် နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အခြေအနေ/အတိုင်းအတာကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ထုံးကျောက်ဖွဲ့ခြင်း နှစ်ခုကြား ကွဲပြားချက် နှင့် သံချေးရှိမှု တို့ကိုလည်း မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ထို့ပြင် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းရှိ အက်ကြောင်း အခြေအနေကို (Damage Diagram) တွင် ဖော်ပြရမည်။

၉။ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (Falling off)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိပါ။
b	-
c	-
d	-
e	ကွန်ကရစ်တုံးများ ပြုတ်ထွက်ခြင်း ရှိသည်။

(၂) တခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

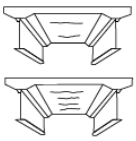
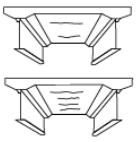
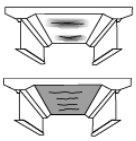
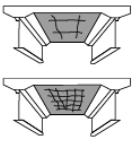
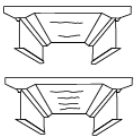
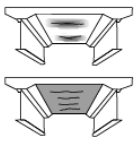
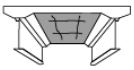
ကွန်ကရစ်တုံး ပြုတ်ထွက်သည့်နေရာနှင့် ၎င်း၏အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၁၀။ ကြမ်းခင်းပေါ်ရှိ အက်ကွဲကြောင်း (Crack on the Deck Slab)

(ပျက်စီးမှုအဆင့်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

State	1directional crack			2 directional crack		
	Characteristics	Crack	Water leakage/ free lime	State	Crack	Water leakage/ free lime
a		No damage	No	–		
b		・Crack is in 1 direction・ Minimum crackinterval is approximately larger than 1mm ・max crack width is less than 0.05mm (like hair crack)	No	–		
c		・Crack is in 1 direction ・crack interval does not matter ・Crack width is mainly less than 0.1mm (0.1mm is allowed partially)	No		・Crack is lattice state. ・Size of lattice is larger than 0.5mm. ・Crack width is mainly less than 0.1mm .(0.1mm is allowed partially)	No
d		・Crack is in 1 direction. ・Crack intervadoes not matter .・Maximum crack width is mainly less than 0.2mm (0.2mm are allowed partially)	No		・Crack is lattice state. ・Size of lattice is from 0.2 to 0.5 mm. ・crack width is mainly less than 0.2mm. (Larger than 0.2mm is allowed partially.	No
		・Crack is in 1 direction. ・Crack interval does not matter ・Maximum crack width is mainly less than 0.2mm(0.2mm is allowed partially)	Yes		・Crack is lattice state. ・Size of lattice dose not matter. ・Crack width is mainly less than 0.2mm.(0.2mm is allowed partially.)	Yes
e		・Crack is in 1 direction. ・Crack intervadoes not matter The crack width is conspicuous at 0.2 mm or more, and partial corner drop is also seen.	No		・Crack is lattice state ・Size of lattice is less than 0.2mm . ・The crack width is conspicuous at 0.2 mm or more, and partial corner drop is also seen.	No
		・Crack is in 1 direction. ・Crack intervadoes not matter The crack width is conspicuous at 0.2 mm or more, and partial corner drop is also seen.	Yes		・Crack is lattice state ・Size of lattice is less than 0.2mm . ・The crack width is conspicuous at 0.2 mm or more, and partial corner drop is also seen.	Yes

(၂) ပျက်စီးမှု ပုံစံများ ခွဲခြားခြင်း (Classification of Damage Pattern)

အောက်ပါဇယားကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုပုံကို အမျိုးအစား ခွဲခြားပြီး၊ ကိုက်ညီသည့် အညွှန်းနံပါတ်ဖြင့် မှတ်တမ်း တင်ပါ။

အညွှန်းနံပါတ်	အက်ကြောင်း၏ လားရာ (Direction of Crack)
1	လားရာ (၁) ဘက်
2	လားရာ (၂) ဘက်

(၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ကြမ်းခင်းအက်ကြောင်း တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြ ရမည်။

၁၁။ ကွန်ကရစ်ကြွတက်ခြင်း (Float)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်ရမည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိပါ။
b	-
c	-
d	-
e	ကွန်ကရစ်သား ကြွတက်ခြင်း တွေ့ရသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ကွန်ကရစ်သား ကြွတက်မှု တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာ များကို ဖော်ပြရမည်။

၁၂။ ကြားနေရာလပ် ပုံမမှန်ခြင်း (Abnormal Gap)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်သည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	ဘယ်နှင့် နှင့်ညာ ကြားနေရာလပ် ကွာခြားမှု ကြီးသည်။ ကြားနေရာလပ်သည် ထောင့်မှန်ဖြစ်နေသည်။
d	-
e	ကြားနေရာလပ်သည် ပုံမှန်မဟုတ်ဘဲ ကျယ်နေသည်။ Expansion Joint အသွားများသည် လုံးဝ ဟ နေသည်။ (သို့) Girder end နှင့် Parapet သော်လည်းကောင်း၊ Girder နှစ်ခုလုံး သော်လည်းကောင်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထိနေကြသည် (ထိနေသည့် အရိပ်အယောင်ရှိသည်)။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ကြားနေရာလပ် ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်းကို တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၁၃။ လမ်းမျက်နှာပြင် မညီညာမှု (Unevenness of Road Surface)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။

b	-
c	အလျားလိုက်လားရာတွင် မညီညာမှုများတွေ့ရသည်။ သို့သော် အနိမ့်အမြင့် ကွာခြားချက် နည်းသည်။ (၂၀ မီလီမီတာ အောက်)
d	-
e	အလျားလိုက်လားရာတွင် မညီညာမှုများတွေ့ရပြီး၊ အနိမ့်အမြင့် ကွာခြားချက် များသည်။ (၂၀ မီလီမီတာ အထက်)

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

လမ်းမျက်နှာပြင် မညီမျှမှု တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်း များ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် စံပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၁၄။ လမ်းသား ပုံမမှန်ခြင်း (Abnormality on Pavement)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင် ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	Pavement တွင် အကျယ် ၅ မီလီမီတာအောက် ရှိသော အက်ကြောင်းကဲ့သို့ အသေးစား ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို တွေ့ရသည်။
d	-
e	Pavement တွင် အကျယ် ၅ မီလီမီတာ နှင့်အထက် ရှိနေပြီး၊ Pavement ၏ တိုက်ရိုက် အောက်ဘက်ရှိ Deck Slab ၏ အပေါ်မျက်နှာပြင် ကွန်ကရစ် တွင် နုန်းအနည်အနှစ်များ တင်နေခြင်း ဖြစ်စေ၊ Steel Deck ၏ Fatigue Crack များကြောင့် အလွန်အမင်း တွန့်လိမ်နေခြင်း ဖြစ်စေ ဖြစ်နေနိုင်သည်။

(၂) ပျက်စီးမှု ပုံစံများ အမျိုးအစား ခွဲခြားခြင်း (Classification of Damage Pattern)

သံမဏိပြားများ (Steel Plate Slabs) အတွက် ပျက်စီးမှုပုံစံများကို အောက်ပါဇယားအရ အမျိုးအစား ခွဲခြားပြီး ကိုက်ညီရာ အညွှန်းနံပါတ်ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်မည်။ Element တစ်ခုတည်းတွင် ပျက်စီးမှုပုံစံများစွာ ရှိပါက၊ ထိုပုံစံအားလုံး အတွက် အညွှန်းနံပါတ် တပ်ရမည်။

အညွှန်းနံပါတ်	ပျက်စီးမှုပုံစံ
1	ပင့်ကူအိမ်ပုံ အက်ကြောင်းများ (သေးငယ်သောအကွက်ပုံ ယှက်ဖြာနေသည့် အက်ကြောင်းများ)
2	Pavement တွင် နေရာကွက်၍ ချိုင့်ခွက်များ ရှိခြင်း
3	ယာဉ်သွားလမ်း ဦးတည်ရာအတိုင်း အက်ကြောင်း တောက်လျှောက်ပေါ်နေခြင်း
4	ယာဉ်သွားလမ်း ဦးတည်ရာအတိုင်း အက်ကြောင်းများ အပိုင်းလိုက် အပိုင်းလိုက် ပေါ်နေခြင်း
5	သိသာသည့် ချိုင့်များ၊ ကျင်းများ ပေါ်နေခြင်း (ပြင်ထားသည့် အမှတ်အသားများမပါ)

(၃) အခြား မှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

လမ်းသား ပုံမမှန်ခြင်းကို တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် စံပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၁၅။ Bearings ကောင်းစွာအလုပ်မလုပ်ခြင်း (Function Obstacle on Bearings)

Bearing အမျိုးအစားကို အောက်ပါဇယားအတိုင်း ခွဲခြားမည်။

အမျိုးအစား	တည်နေရာ/အစိတ်အပိုင်း
1	Bearing body. Anchor bolt.
2	Falling-down prevention system

- အခြေခံအားဖြင့် PDI ရလဒ်များ အကျုံးဝင်မှု (validity) နှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး ဆောင်ရွက်ချက်များကို ဆန်းစစ်ရာတွင် ကိုးကားနိုင်ရန် Bearing ခေါင်းမြုပ်မူလီများ ပျက်စီးခြင်း (သံချေးစားခြင်း၊ ကျိုးပြတ်ခြင်း၊ ချောင်ခြင်းစသည်)၊ Bearing အင်္ကျီတိုင်း ပျက်စီးခြင်း (အက်ကွဲခြင်း၊

ကွာကျခြင်း၊ ထိခိုက်ယိုယွင်းခြင်း) စသည့် ပျက်စီးမှုများကဲ့သို့ Bearing အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီ၏ ပျက်စီးမှုများကို ထိုပျက်စီးမှုများအတိုင်း သီးခြား သတ်မှတ်ရမည်။

- အခြေခံအားဖြင့် Bearing တွင် သဲ၊ နုန်းအနည်အနှစ်များ စုပုံလာခြင်းကို "နုန်းအနည်အနှစ်များ ပိတ်ခြင်း (Sediment Clogging)" ဟု သတ်မှတ်သည်။ သို့သော် ဤပျက်စီးမှုအမျိုးအစား (Bearing ကောင်းစွာ အလုပ်မလုပ်ခြင်း) နှင့် ကိုက်ညီပါက ဤအမျိုးအစားအနေဖြင့် သတ်မှတ်မည်။ Bearing ၏ ပျက်စီးမှု အနေအထားမှန်ကို သိနားလည်နိုင်ရန်၊ စစ်ဆေးအကဲဖြတ်မှု လုပ်သည့်အခါ သဲ၊ နုန်း များကို ဖယ်ရှားသင့်သည်။

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	Bearing Function ကို အဟန့်အတား ဖြစ်နေသည်။ (သို့) အဟန့်အတား ဖြစ်နိုင်ခြေ သိသိသာသာ ရှိသည်။

(၂) ပျက်စီးမှုပုံစံများ ခွဲခြားခြင်း

အောက်ပါဇယားကို အခြေခံ၍ ပျက်စီးမှုပုံစံ (Damage Patterns) များကို ခွဲခြားပြီး၊ ကိုက်ညီရာ အညွှန်းနံပါတ်ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ Element တစ်ခုတည်းတွင် ပျက်စီးမှုပုံစံ များစွာ ရှိပါက၊ ထိုပုံစံအားလုံး ၏ အညွှန်းနံပါတ်ကို မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

အညွှန်းနံပါတ်	ပျက်စီးမှု
1	Bearing အထိုင် (သို့မဟုတ်) အောက်ခံခုံ ကွန်ကရစ်၏ အင်္ဂတေသား ပျက်စီးဆုံးရှုံးခြင်း
2	သိသာထင်ရှားစွာ၊ ဆိုးရွားစွာ သံချေးတက်ခြင်း
3	Bearing Roller မရှိတော့ခြင်း
4	ရာဘာ Bearing များ ပျက်စီးခြင်း၊ ပွဲထွက် ပေါက်ပြဲခြင်း၊ ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပုံပျက်ယွင်းမှု ဖြစ်နေခြင်း

5	Anchor Bolt နှင့် Setting Bolt ချောင်နေခြင်း၊ ကျိုးနေခြင်း
6	စောင်းနေခြင်း၊ နေရာရွှေ့နေခြင်း
7	သဲနုန်း အမြောက်အမြား စုပုံနေခြင်း
8	Damper စွမ်းဆောင်ရည် ဆုံးရှုံးခြင်း
9	အခြား

(၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

Bearing လုပ်ဆောင်ချက် အဟန့်အတားဖြစ်စေသည့်အရာ တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/ အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများကို ဖော်ပြရမည်။

၁၆။ အခြား

အခြားထိခိုက်မှုများကို အောက်ပါအတိုင်း အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင်သည်။

အမျိုးအစား	ထိခိုက်ပျက်စီးသည့် အကြောင်းအရာ (Damage Contents)
1	တရားမဝင်အသုံးပြုခြင်း
2	ပုံ၊ စာများ ရေးခြစ်ထားခြင်း
3	ငှက်ချေးများ
4	အဆက်ပစ္စည်းများ ညှိကြောင်းလွဲခြင်း၊ ပြုတ်ထွက်ခြင်း
5	မီးလောင်ကျွမ်းမှုကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း
6	အခြား

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	-

d	-
e	ထိခိုက်မှုရှိသည်။

(၂) အခြေးမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ဆက်နွယ်သည့် ပျက်စီးမှုများ တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု ၏ အဓိကအတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို လိုအပ်သလို ဖော်ပြရမည်။

တွေ့ရလေ့ရှိသည့် ပျက်စီးမှုများ

၁၇။ ကွန်ကရစ် Member ၏ ပြင်ဆင်/အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ပစ္စည်းများ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ (Damage of Repair/Retrofit Material on Concrete Member)

ပြင်ဆင်/အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်းများကို အောက်ပါအတိုင်းခွဲခြားထားသည်။

က) ကွန်ကရစ် Member ၏ ပြုပြင်/အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ပစ္စည်းများ

အမျိုးအစား	ပြုပြင်/အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်း
1	သံမဏိပြား (Steel Plate)
2	ဖိုင်ဘာ (Fiber)
3	ကွန်ကရစ်
4	သုတ်ဆေး

ခ) သံမဏိ Member ၏ ပြုပြင်/အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ပစ္စည်းများ

အမျိုးအစား	ပြုပြင်/အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်း
5	သံမဏိပြား (Backing Plate စသည်)

(ပျက်စီးမှုအဆင့်အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၁) သံမဏိပြား (Steel Plate)

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	ပြုပြင်ထားသည့်အပိုင်း၏ သံမဏိပြား ကြွတက်ခြင်း မဖြစ်သော်လည်း၊ ကပ်ထားသည့် နေရာ (Seal Part) ၌ ကွာထွက်မှုရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) သံချေးကြောင့် ဖြစ်စေ ရေယိုစိမ့်မှုကြောင့် ဖြစ်စေ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။
d	-
e	အောက်ပါ ပျက်စီးမှုများအနက် တစ်ခုကို တွေ့ရသည်။ ● ပြုပြင်ထားသည့်အပိုင်း၏ သံမဏိပြား ကြွတက်နေသည်။ ● ကပ်ထားသည့် နေရာ (Seal Part) ကွာကျပြီး၊ ကွန်ကရစ် Anchor တချို့ ကြွတက်နေသည်။ သိသာသော သံချေးတက်မှုနှင့် ရေယိုစိမ့်မှုကို တွေ့ရသည်။ ● ကွန်ကရစ် Anchor သံချေးစားနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ● ကွန်ကရစ် Anchor ၏ တချို့နေရာများ ကြွတက်နေသည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၂) ဖိုင်ဘာ (Fiber)

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်း၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း၌ ဖောင်းကြွခြင်းကဲ့သို့ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အနည်းငယ်ရှိသည်။
d	-
e	အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်းတွင် သိသာထင်ရှားသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု၊ ကျိုးပဲ့မှုမျိုး တွေ့ရသည်။ (သို့) ရေပမာဏအမြောက်အမြား ယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးကျောက် ဖြစ်ခြင်း တွေ့ရသည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၃) ကွန်ကရစ်

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ကွန်ကရစ်တွင် ရေယိုစိမ့်ခြင်းနှင့် ထုံးကျောက်ဖြစ်ခြင်း တွေ့ရသည်။ (သို့) အားဖြည့်မွမ်းမံထားသည့် ပစ္စည်းတွင် ပျက်စီးမှုအနည်းငယ် တွေ့ရ သည်။
d	-
e	အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ကွန်ကရစ် အစိတ်အပိုင်းမှ ရေပမာဏအမြောက်အမြား ယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးကျောက်ဖြစ်ခြင်း တွေ့ရသည်။ (သို့) အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် Member တွင် သိသာသည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု တွေ့ရသည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၄) သုတ်ဆေး

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	ဆေးကွာခြင်း တွေ့ရသည်။
d	-
e	ကွန်ကရစ် အစိတ်အပိုင်းတွင် ဆေးကွာပြီး၊ သံချေးကြောင်းများ တွေ့ရသည်။ (သို့) ရေပမာဏ အမြောက်အမြား ယိုစိမ့်ခြင်း၊ ထုံးကျောက်ဖြစ်ခြင်း တွေ့ရသည်။

အဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း (၅) သံမဏိပြား (Backing Plate)

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	သံမဏိပြား (Backing Plate)တွင် ထိခိုက် ပျက်စီးမှု အနည်းငယ် (သံချေး မတက်စေရန် ကာကွယ်သည့် ဂုဏ်သတ္တိ ကျဆင်းခြင်း၊ မူလီ တချို့ ချောင်ခြင်း စသည်) တွေ့ရသည်။
d	-
e	သိသာထင်ရှားသည့် ပျက်စီးမှု (သံမဏိပြား တစ်ခုလုံး သံချေးစားနေခြင်း၊ မူလီ

	အများအပြား ချောင်နေခြင်း စသည်) တွေ့ရသည်။

မှတ်ချက်) အမျိုးအစား တစ်မျိုးထက် ပို၍ သက်ဆိုင်ပါက၊ အမျိုးအစားတစ်ခုချင်းစီ အလိုက် အကဲဖြတ်ပြီး၊ မှတ်တမ်းတင်ပါ။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ပြုပြင်/ အားဖြည့်မွမ်းမံသည့် ပစ္စည်းများတွင် ပျက်စီးမှုများ တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/ အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြရမည်။

၁၈။ Anchor part ပုံမှန်မဟုတ်ခြင်း (Abnormality at Anchor Part)

Anchor Part များကို အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသည်။

အမျိုးအစား	Anchor အမျိုးအစား
1	Longitudinal tensioning of PC steel material
2	Transverse tensioning of PC steel material
3	Others
4	Anchor part and deflection part of external cable.

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျ အခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	PC သံမဏိပစ္စည်း၏ Anchor ပိုင်းရှိ ကွန်ကရစ်တွင် ပျက်စီးမှု တွေ့ရသည်။
d	-
e	PC သံမဏိပစ္စည်း၏ Anchor ပိုင်းရှိ ကွန်ကရစ်တွင် သိသာထင်ရှားသည့် ပျက်စီးမှု

	တွေ့ရသည်။

(၂) ပျက်စီးမှု ပုံစံ (Damage Pattern) များ အမျိုးအစား ခွဲခြားခြင်း

ပျက်စီးမှုပုံစံများကို အောက်ပါဇယားအတိုင်း အမျိုးအစား ခွဲခြားပြီး၊ ကိုက်ညီသည့် အညွှန်းနံပါတ်ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ Element တစ်ခုတည်းတွင် ပျက်စီးမှု များစွာ တွေ့ပါက ထိုပျက်စီးမှုများ၏ အညွှန်းနံပါတ် အားလုံးကို မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

အညွှန်းနံပါတ်	ပျက်စီးမှု ပုံစံ (Type of Damage)
1	အက်ကြောင်း (Crack)
2	ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးကျောက်ဖြစ်ခြင်း (Water Leakage/Free Lime)
3	ကွန်ကရစ်လွှာကွာခြင်း/ အားကူသံချောင်းပေါ်ခြင်း
4	ကွန်ကရစ် ကြွတက်ခြင်း
5	သံချေးစားခြင်း (Corrosion)
6	Sheath တွင် ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်း (Damage on Sheath)
7	PC steel Material လျှောထွက်ခြင်း (Slipping out of PC Steel Material)
8	အခြား (Others)

(၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ပျက်စီးမှုများ တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်း၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာ များနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြရမည်။

၁၉။ အရောင်ပြောင်းခြင်း/ အရည်အသွေး ကျဆင်းခြင်း (Discoloration/Degradation)

အကဲဖြတ်မည့် ပစ္စည်း (Material) များကို အောက်ပါအတိုင်း အမျိုးအစားခွဲခြားမည်။

အမျိုးအစား	ပစ္စည်း
1	ကွန်ကရစ်
2	ရာဘာ

3	ပလတ်စတစ်
4	အခြား

(မှတ်ချက်)အထက်ပါအမျိုးအစားများသည် Member ၏ ပင်မကိုယ်ထည် Material အမျိုးအစားများကို အခြေခံထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ဖုံးအုပ်ထားသည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ Material များနှင့် မသက်ဆိုင်ပါ။ Member ၏ ပင်မကိုယ်ထည်သည် သံမဏိဖြစ်ပါက၊ အဖုံးအကာပစ္စည်းအား "သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း " ဟု သတ်မှတ်အကဲဖြတ်မည်။ ပင်မကိုယ်ထည်သည် ကွန်ကရစ် ဖြစ်ပါက အဖုံးအကာပစ္စည်း အား ပြုပြင် အားဖြည့်ထားသည့် ပစ္စည်း ထိခိုက်ပျက်စီးခြင်းဟု သတ်မှတ်အကဲဖြတ်မည်။

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အမျိုးအစား (၁) ကွန်ကရစ်

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	နို့နှစ်ရောင် (သို့) ဝါကြင့်ကြင့် အရောင် ပြောင်းခြင်း

အမျိုးအစား (၂) ရာဘာ

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	မာနေခြင်း (သို့) ကွဲနေခြင်း

အမျိုးအစား (၃) ပလတ်စတစ်

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	မခိုင်မာတော့ခြင်း (သို့) အက်ကွဲခြင်း

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

အရောင်ပြောင်းခြင်း၊ အရည်အသွေးကျဆင်းခြင်း ဖြစ်နေသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ/ အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြရမည်။

၂၀။ ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ရေမဆင်းခြင်း (Water Leakage/Water Stagnation)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်မှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	ရေထုတ်ကန် (Drainage Basin)၊ Expansion Joint စသည် တို့မှ ရေယိုစိမ့်မှု ရှိခြင်း (သို့) Bearing အနီးနှင့် Box Girder အတွင်းပိုင်းတို့မှ ရေမဆင်းခြင်းမျိုး တွေ့ရသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ရေယိုစိမ့်ခြင်း၊ ရေမဆင်းခြင်း ဖြစ်သည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြရမည်။

၎င်းပျက်စီးမှုသည် ရေပိုက်နှင့် ဆက်စပ်မှုရှိသည်ဟု သံသယရှိပါက၊ ထိုအချက်ကို သေချာ မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

၂၁။ အသံ/တုန်ခါမှု မူမမှန်ခြင်း (Abnormal Sound/Vibration)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	Falling- down protection ၊ expansion joint ၊ ဆူညံသံ တားဆီးသည့် အကာအရံများ၊ တံတားစစ်ဆေးရေး ကိရိယာများ စသည်တို့တွင် မူမမှန်အသံ၊ တုန်ခါမှု၊ လှုပ်ရမ်းမှု တို့ကို ကြားရ၊ တွေ့ရသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

မူမမှန်အသံ၊ တုန်ခါမှုတို့ တွေ့ရသည့် တည်နေရာနှင့် ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ပြီး၊ ၎င်းတို့၏ အခြေအနေကို (ယာဉ်ဖြတ်သန်းခြင်း၊ လေတိုက်နှုန်း၊ လားရာ စသဖြင့်) ဖော်ပြရမည်။ ထိုသို့ တည်နေရာကို ရှာဖွေသော်လည်း မတွေ့ရှိပါက၊ ဖြစ်ပေါ်သည့် နေရာကို သေချာစွာ မသိရှိသော်လည်း၊ မူမမှန်မှု ရှိနေသည်ဟု ရေးရမည်။

၂၂။ မူမမှန် တိမ်းစောင်းမှု (Abnormal Deflection)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	ပင်မရက်မ (သို့) တံတားစစ်ဆေးရေး ကိရိယာတွင် မူမမှန် တိမ်းစောင်းမှု ကို တွေ့ရသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

မူမမှန် တိမ်းစောင်းမှု ဖြစ်နေသည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိက အတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြရမည်။

၂၃။ ပုံသဏ္ဌာန်ပျက်ယွင်းခြင်း/ ပျောက်ဆုံးခြင်း (Deformation/Missing)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	Member သည် တချို့နေရာများတွင် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းသည်။ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုခု ပျောက်နေသည်။

d	-
e	Memberသည် သိသိသာသာ ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းနေသည်။ အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုခု သိသိသာသာ ပျောက်နေသည်။

၂၄။ သဲနုန်းအနည်အနှစ် ပိတ်ဆို့ခြင်း (Sediment Clogging)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	ရေဆင်းရမည့် နေရာနှင့် Bearing တစ်ဝိုက်တွင် သဲ၊ နုန်း၊ အနည်အနှစ်များ ပိတ်နေသည်။

(၂) အခြေးမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

သဲ၊ နုန်း၊ အနည်အနှစ်များ ပိတ်သည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ အကြောင်းရင်းကို ကောက်ချက်ချနိုင်ပါက ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု အကြောင်းအရာများကို ဖော်ပြရမည်။

၂၅။ နေရာရွှေ့ခြင်း (ကျဆုံင်ခြင်း / အလျားလိုက် ရွှေ့ခြင်း နှင့် ကန့်လန့်ဖြတ် ရွှေ့ခြင်း / တိမ်းစောင်းခြင်း)
{Displacement (Settlement/longitudinally horizontal and transversely horizontal movement/inclination)}

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်ပါ ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	-
d	-
e	Support (Bearing) (သို့) Substructure တို့ နိမ့်ကျခြင်း၊ ရွှေ့ခြင်း၊ လိမ်ခြင်း ဖြစ်နေသည်။

(၂) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

နေရာရွှေ့သည့် (ကျွံဝင်ခြင်း၊ ရေပြင်ညီရွှေ့ခြင်း၊ တိမ်းစောင်းခြင်း) တို့ ဖြစ်သည့် တည်နေရာနှင့် ၎င်းတို့၏ အတိုင်းအတာ/အခြေအနေကို ပုံကြမ်းများ၊ ဓာတ်ပုံများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ပျက်စီးမှု အကြောင်းအရာများကို ဖော်ပြရမည်။ ပျက်စီးမှုပြပုံ (Damage Diagram) တွင် ထိုပျက်စီးမှု၏ အဓိကအတိုင်းအတာများနှင့် တွေ့ရှိချက်များကို ဖော်ပြ ရမည်။

၂၆။ တိုက်စားခြင်း (Scour)

(ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း)

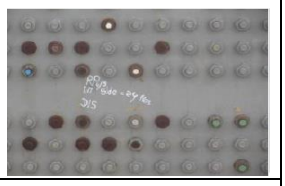
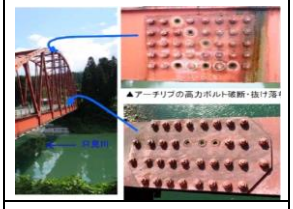
(၁) ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း

အောက်တွင်ပြထားသည့် ပျက်စီးမှုအဆင့်ခွဲခြားသတ်မှတ်ပုံကို အခြေခံ၍ အကဲဖြတ်မည်။

အဆင့်	ယေဘုယျအခြေအနေ
a	ထိခိုက်ပျက်စီးမှုမရှိ။
b	-
c	ရေစီးကြောင့် Foundation တိုက်စားမှု ရှိနေသည်။
d	-
e	ရေစီးကြောင့် Foundation တိုက်စားမှု သိသာထင်ရှားသည်။

သံချေးတက်ခြင်း (Corrosion)	a	b	c	d	e
		သံချေးတက်ခြင်း ဖန်လုံးအနေနှင့်ပျံ့နှံ့နေသည်။	အနှက်။ အထပ်ခေတ်မှီ သံတိုင်ကြီးများ ဖြစ်သည်။	အနှက်။ သံသားစွဲ ကြွတက်နေသည်။ အထပ်လျှင်းကြီးဖြစ်သည်။ ဧရိယာ။ ဧည့်ခန်း၊ ဝင်ပေါက်ဝင်ပေါက်ဝဘေး	အနှက်။ သံသားစွဲကြွတက်နေသည်။ အထပ်လျှင်းကြီးဖြစ်သည်။ ဧရိယာ။ ဝင်ပေါက်ဝင်ပေါက်ဝဘေး

S-Crack	a	b	c	d	e
ပင်မကြိမ်၏ Web			Steel Pier တော်၌ သေးငယ်သောအက်ကြောင်း		主桁ウェブ上端部のき裂
			ဝဲဘက်အထိတွင် အက်ကြောင်းတွေ့ရသည်။		ပင်မကြိမ်နှင့် floor beam ဆက်သည့်နေရာ
			V-stiffener နှင့် Up-flange ကြား အဆက်နေရာတွင် အက်ကြောင်းအတိုင်းလေး ရှိသည်။	Floor beam	

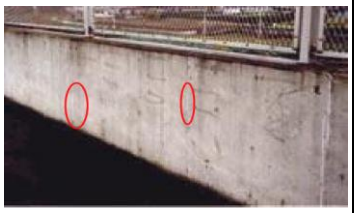
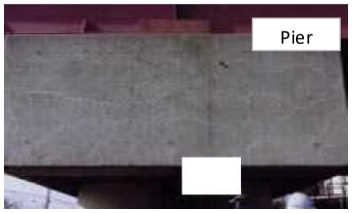
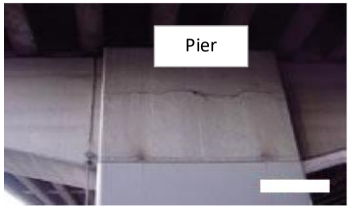
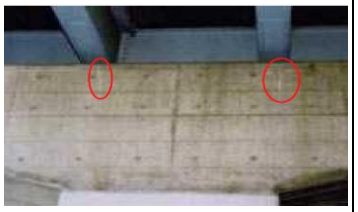
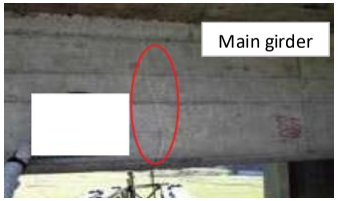
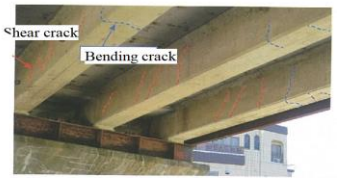
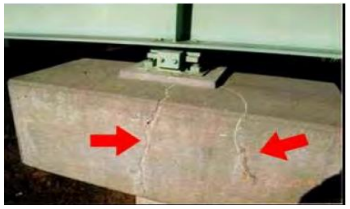
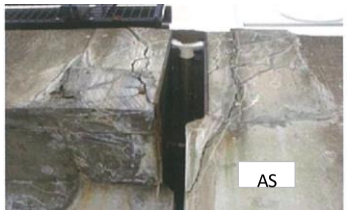
	a	b	c	d	e
ချောင်ခြင်း၊ ပြုတ်ထွက်ခြင်း (Loosening -Falling off)					
			၅% အောက်		၅% အထက်
					
			၅% အောက်		
					
			မူလီချောင်ခြင်း		
					
					
					
					မူလီချောင်ခြင်း
					
					မူလီချောင်ခြင်း

ပြတ်ထွက်မှု (cut-off)					
a		e			
			Cross frme		
			Lower blateral		
				ဒေဆာင်ဘက် bearing ၏ sideblock ပျက်စီးနေသည်။	
					လက်ရန်း အဆက်တွင် ပြတ်ထွက်နေသည်။
				အပေါ်နှင့် အတူတူ ဖြစ်သည်။	
			ကွန်ကရစ်ကြွေမှုံးခင်းတွင်း မြုပ်ထားသည့် ထောင့်ဖြတ် member		ကြိုးတံတား Hanger rod

	a	b	c	d	e
ဘဲလျားတာရှည်ခံမှုနှင့် ကာကွယ်ရေးဆိုင်ရာ ချစ်ခြင်းများ ပျက်စီးယိုယွင်းခြင်း (Degradation of Corrosion Protection Function)					
			အောက်ပြားအစွန်းတွင် သံချေးတက်ခြင်း။		
				ဘီးချင်းထိတွေ့မိသောနေရာတွင် သံချေးတက်ခြင်း။	
			အောက်ပြားအစွန်းတွင် သံချေးတက်ခြင်း။		

		a	b	c	d	e
	သွန်းလုပ်ခြင်းနှင့် သတ္တုမျက်နှာပြင်ကို သံချေးတက်ခြင်းမရှိခြင်း (Galvanization and Metal Spray)					
				သွန်းလုပ်ပြီးစီးသည့် အလွှာတစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပျက်စီးပြီး သံချေးတက်နေသည်။		
				သွန်းလုပ်ပြီးစီးသည့် အလွှာတစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပျက်စီးပြီး သံချေးတက်နေသည်။		

သံဓလေးဖြစ်စေသော သံဓလေး (Weathered Steel)						
a	b	c	d	e		
		သံခြေးဖတ်အရွယ် 1-5mm	သံဓလေး ချိုးတက်သောကွဲသို့ သံဓလေးအရွယ် 5-25mm	အလွှာသို့က် ကွာကျခြင်း ဖြစ်နေသည်။		
		သံခြေးဖတ်အရွယ် 1-5mm	သံဓလေး ချိုးတက်သောကွဲသို့ သံဓလေးအရွယ် 5-25mm	အလွှာသို့က် ကွာကျခြင်း ဖြစ်နေသည်။		
		သံခြေးဖတ်အရွယ် 1-5mm	သံဓလေး ချိုးတက်သောကွဲသို့ သံဓလေးအရွယ် 5-25mm	အလွှာသို့က် ကွာကျခြင်း ဖြစ်နေသည်။		

	b	c	d	e
ကွန်ကရစ် အက်ကြောင်း (Concrete Crack)				
	Width: small interval:large	Width:small Interval: small	Width: Large Interval : Large	Width: Large Interval: Small
				
	Width: small interval:large	Width: middle Interval: large	Width:Large Interval: Large	Width:Large Interval: Small
				
	Abutment vertical wall ရှိ အက်ကြောင်း Width:small Interval :large	ပင်မရက်မပေါ်ရှိ အက်ကြောင်း	**B**earing ၌ စတင်ဖြစ်ပေါ်သည့် အက်ကြောင်း	Chloride attack Width : Large Interval: Small
				
			Width: Middle Interval: Small	ရက်မအဆုံးရှိ ASR Width: Large Interval: Small

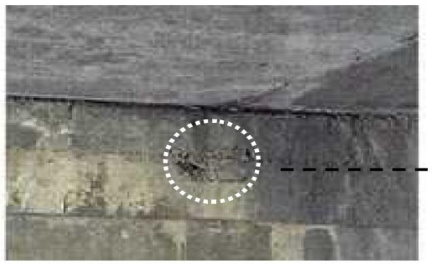
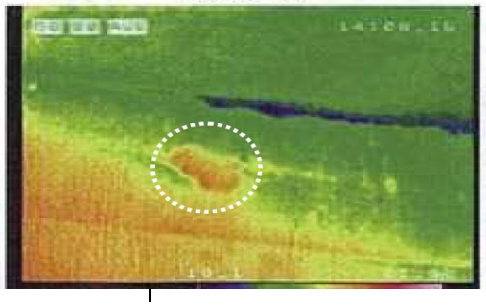
	b	c	d	e
ကွာကျခြင်း နှင့် သံဓာတ်ခေးပြင်းခြင်း (Peeling & Re-bar Exposure)				
		Peeling only	Though Re-bar exposed , corrosion is slight	Re-bar is exposed and corroded heavily.
		Peeling only	Neutralization Though Re-bar exposed , corrosion is slight	Re-bar is exposed and corroded heavily.
	already repaired in last work. judgement after repair shall be recorded	Peeling only	Though Re-bar exposed , corrosion is slight	RE-bar exposed and corroded heavily.
				RE-bar exposed and corroded heavily.

	a	b	c	d	e
Water Leakage & Free Lime					
			Though water leakage occur, rust juice or free lime is not seen.	Though free lime come out from crack, rust juice is not seen.	rust juice can be seen.
					Free lime and rust can be seen.
					Free lime and rust juice can be seen.

Fall Off						
a						
e						
		End of deck slab of box girder				
						Honney comb (Construction problem)

ცხრილი 3.2.1.1

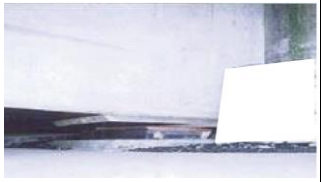
	a	b	c	d	e
Crack on the Deck Slab					
	Width is less than 0.05mm.	crack (0.1mm) one direction.	Crack 0.2mm. 1 direction	2 direction. Width: 0.2mm or more. Interval:about 0.5-0.2m	Width: 0.2mm or more stands out. Interval: less than 0.2m.
					
		crack width (0.1mm) Interval: 1.0-0.5m. one direction.	2 direction. Width: less than 0.2mm.	Width: 0.2mm or more. Interval: about 0.5-0.2m. 2 direction.	Width: 0.2mm or more. Interval: less than 0.2m Continuous fall-off occur.
					
					Width: 0.2mm or more. Interval: less than 0.2m.

	a	e			
Float					
					Vertical wall of abut.
		  Example of float which could found by infrared ray.			
					Cantilever deck slab
					
					Pedestal concrete

	Abnormal Gap				
	a	b	c	d	e
					Too close and pavement crashed.
			Free space shifted to transverse direction		Main girder and parapet is touching.

	Unevenness of Road surface									
	a		b		c		d		e	
					Level difference is less than 20mm.				Level difference is larger than 20mm.	
					Level difference is less than 20mm.				Level difference is larger than 20mm.	
					Level difference is less than 20mm.				Level difference is larger than 20mm.	

	Abnormal Pavement					
a						
e						
		Crack width is larger than 5mm.	Crack on pavement		Crack width is larger than 5mm.	
		In case rain water infiltraite to the damaged concrete deck slab, free lime come out on the pavement				

	a	e			
Function Obstacle					
		Bearing function is lost and impaired.	Bearing function is lost and impaired.	Roller of bearing is broken and function is impaired.	Bearing is broken and deteriorated
					
		Bearing function is impaired			Roller of bearing is exposed and broken.

	a	e			
Others					
		Illeagal occupation	Graffiti	Bird dropping	
					
		Discoloration due to fire.	Others Plant entanglement	Honeycomb(Construction problem)	
		Discoloration due to fire.			

	a	b	c	d	e
Damage of repair/retrofit material on concrete members					
Steel plate reinforcement			No float occur on re-steel plate though, sealing part is peeled and corrosion is found.		Float occurred on re-steel and free lime come out from concrete member.
Fiber reinforcement			Slight deformity occur on reinforcing fiber and free lime come out from concrete member.		Significant deformity is found in reinforcing material.
Paint repair			Peelin of paint film is seen.		Significant crack occur on paint on pier.

မှတ်ချက်။ Cable stayed, suspension , extra-dosed တံတားကို အခြား (Others) ဟု သတ်မှတ်ပါ။

Anchor အပိုင်း ပုံမမှန်ခြင်း	a	b	c	d	e
					
			ကွန်ကရစ် anchor ပိုင်းမှ သံချေးရည်များ ထွက်နေသည်။ (Lateral tensioning)		Anchor ပိုင်း ကွန်ကရစ် ကွာကျနေသည်။ Lateral tensioning.)
					
			ကွန်ကရစ် anchor ပိုင်းမှ သံချေးရည်များ ထွက်နေသည်။ (Lateral tensioning)		Anchor ပိုင်း ကွန်ကရစ် ကွာကျပြီး PC steel ထွက်နေသည်။ (Lateral tensioning)

ဇယားကွက်များ သင့်အဆေးသွားများ မပါဝင်ပါ။ အရောင်မပြောင်းသော /မပျံယိုင်းသော ကွန်ကရစ် ပစ္စည်းများသည်း မပါဝင်ပါ။

	a	b	c	d	e
ပလပ်စတာခြ					
					အက်ဝကြောင်းများ ဖြစ်နေသည်။
ရုပ်ဘာ bearing					
					အဝါရောင်ပြောင်းနေခြင်း
ဖန်ဓာတုမျက်နှာ member					

ဇယား ၃.၄ သံချေးတက်ခြင်း/ပျက်စီးယိုကွဲခြင်း (Discoloration /Deterioration)

ရေယိုခြင်း/ရေတိုင်းခြင်း (Leakage/Stagnation)						

	ပုံမှန်မဟုတ်သောအသံ/တုန်ခါမှု (Abnormal Sound/Vibration)					
a						
e	အသံလုံစေသည့် နံရံနှင့် မီးဝိုင်ဝန်းတို့ တိုက်ဆိုင်မှု၊ အသံထွက်စေခြင်း					
		Wind vibration ကိုကာကွယ်သည့် ဖွဲ့ထည်း ဖုန်းနှာ				
		အဆက်စနစ်ရှုပ်ပြတ်ဝတ်ဟောင်းခြင်းကြောင့် ပုံမှန်မဟုတ်သည့်အသံ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း				
		မှုလီမျှားစေ့ပျောက်နေခြင်းကြောင့် ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အသံဖြစ်ပေါ်ခြင်း				

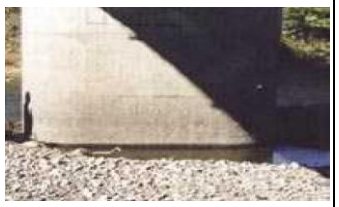
	ဧကျးည့ဝ်ဒူ ဂုမှနံမဂုဝ်ဘြိုင်း (Abnormal Deflection)					
a						
e						

	a	b	c	e
ပုံပျောက်နေခြင်း/ပျက်စီးခြင်း (Deformation /Missing)				
			Deformation of guard fence	
			Exp. Joint ရှေ့ဘော တခို့ မရှိတော့ခြင်း	
			Deformation of vertical member.	Missing of Board pole မရှိတော့ခြင်း
			Deformation of lower flange	Deformation သိသာစွာ ဖြစ်နေသည်။

၁၂၊ နန်းမျာ၃ ဝဝ၁ဇ္ဇဝ်ဝဝ ၁း (Sedimment clogging)						
a		လမ်းပုံးပြဲ သဲ၊ နန်းများ ဝိတ်ဆို့နေသည်။			ရေထုတ်ကန့်တွင် သဲ၊ နုန်းများ ဝိတ်နေသည်။	Exp. Joint အဟာများတွင် သဲများ ဝိတ်နေသည်။	Bearing အနီးတစ်ဝိုက် သဲ များ ဝိတ်နေသည်။

	ဘေးရွှေ့ (Displacement)					
a						
e		Bearing နှိမ့်ဆင်းပြီး၊ စောင်းနေသည်။				
		Substructure ရွှေ့လျားမှုကြောင့်ပြုလုပ်ထားသော ခံမြေအုတ်တိုင်ကို ထိခိုက်စေသည်။				
		Substructure ရွှေ့လျားမှု				
		Girder အဆုံးသည် abutment ကို ထိနေသည်။				

ငင်း-ခ ပို့ယ်ဆယ်ခု၅

	a	b	c	d	e
တိုက်စားခြင်း (Scour)					
			Shallow scour		Footing အထိ scour သိသိသာသာ ဖြစ်နေသည်။
					
			Shallow scour		Deep scour ဖြစ်နေသည်။
					
					Footing ပေါ်နေသည်။

နောက်ဆက်တွဲ - ၃.၃ ကာလအပိုင်းအခြားအားဖြင့် အသေးစိတ်စစ်ဆေးခြင်း (Periodic Detailed Inspection – PDI) Inspection Sheet များ ဖြည့်သွင်းနည်း

၁။ စစ်ဆေးမှုရလဒ်များ ဖြည့်သွင်းနည်း

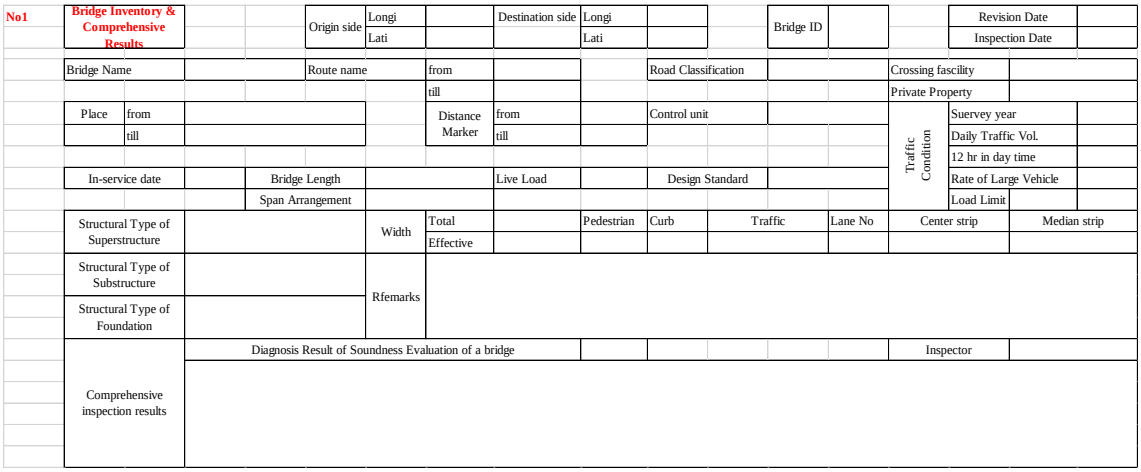
စစ်ဆေးမှုမှတ်တမ်း Form (Inspection Record Form) တွင် ဖြည့်သွင်းနည်းအား အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။

အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုမှတ်တမ်း Form.1 မှ Form.8 တွင် စစ်ဆေးထားသည့် တံတားအခြေအနေပေါ် အခြေခံ၍ အခြေအနေ၊ အကြောင်းရင်း၊ Countermeasure တို့နှင့် ပတ်သက်သည့် ထင်မြင်ယူဆချက် နှင့် Countermeasure အမျိုးအစား သတ်မှတ်ချက်၊ Member တစ်ခုချင်းစီ အလိုက်နှင့် တံတားတစ်စင်းလုံး အလိုက် ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက်တို့ကို ဖြည့်သွင်းမည်။

အချက်အလက်များ ရေးသွင်းရသည့် Format. 9 မှ Format. 13 အား နောက်ပိုင်း ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှု အတွက် အကိုးအကား အဖြစ် အသုံးပြုမည် ဖြစ်ပြီး၊ ပျက်စီးမှုအဆင့်နှင့် ပုံပန်းသွင်ပြင်တို့အား ပြုပြင် ထိန်းသိမ်းမှု အစီအစဉ်များ ရေးဆွဲခြင်းနှင့် ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်းတွင် အသုံးပြုရန် မှတ်တမ်းတင်ထားမည်။

၁) Form No.1

ယခု Form တွင် Bridge Database မှ အချက်အလက်များကို အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးမည့် တံတား၏ specifications များကို စုစည်းဖြည့်သွင်းမည်။ ထို့အပြင် အသေးစိတ် စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များမှ အလုံးစုံ တွေ့ရှိချက် အနေဖြင့် တံတား တစ်စင်းလုံး ၏ အခြေအနေနှင့် တုံ့ပြန်ဆောင်ရွက်ချက် (Countermeasure) များ ဆိုင်ရာ မူဝါဒကို (Member အမျိုးမျိုး၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုကို စုပေါင်း၍ အကဲဖြတ်ခြင်း ကဲ့သို့) Comprehensive Inspection Result Column တွင် (စာလုံးရေ ၄၀ ထိ) ဖော်ပြရမည်။ တံတား၏ ကြံ့ခိုင်မှုအကဲဖြတ် (Health/ Soundness Diagnosis) ရလဒ် I မှ IV ကိုလည်း ယခု Form တွင် ဖြည့်သွင်းသင့်သည်။



No1	Bridge Inventory & Comprehensive Results																			
			Origin side	Longi		Destination side	Longi			Bridge ID				Revision Date						
				Lati			Lati							Inspection Date						
Bridge Name			Route name	from			Road Classification					Crossing fascility								
				till								Private Property								
Place	from			Distance Marker	from		Control unit					Traffic Condition	Suervey year							
	till				till								Daily Traffic Vol.							
													12 hr in day time							
In-service date		Bridge Length			Live Load		Design Standard						Rate of Large Vehicle							
		Span Arrangement											Load Limit							
Structural Type of Superstructure			Width	Total		Pedestrian	Curb	Traffic		Lane No	Center strip		Median strip							
				Effective																
Structural Type of Substructure			Rfemarks																	
Structural Type of Foundation																				
Comprehensive inspection results	Diagnosis Result of Soundness Evaluation of a bridge										Inspector									

【မှတ်ချက်များ】

(၁) လောင်ဂျီတွဒ်၊ လတ္တီတွဒ် (Longitude, Latitude)

တံတားအစမှတ်နှင့် အဆုံးမှတ်၏ လောင်ဂျီတွဒ် နှင့် လတ္တီတွဒ် တန်ဖိုးများကို တံတားအကျယ်၏ ခန့်မှန်းအလယ်ဗဟိုမျဉ်းပေါ်တွင် ယူရမည်။ ၎င်းအမှတ်များ နှစ်မျိုးဖြစ်နေခြင်းမျိုး ကို ရှောင်ကြဉ်ရမည်။ သို့သော် အလွန်အမင်း တိကျနေရန် မလိုအပ်ပါ။ ၎င်းတို့သည် အပြင်တွင် မသိသော တံတားအမည် နှင့် တည်နေရာ ကို GPS နည်းဖြင့် ရှာဖွေဖော်ထုတ်ရန် လိုအပ်သော အချက်အလက်များ ဖြစ်သည်။

(၂) တံတားအမည် (Bridge Name)

တံတား၏အမည်သည် တစ်ခါတစ်ရံ တံတား တည်ဆောက်နေစဉ်နှင့် တည်ဆောက် ပြီးစီးသည့် နောက် အမည် ကွာခြားမှု ရှိသည်။ တံတား၏ အမည်သည် တံတား၏ မူလဒေတာ အချက်အလက် စာရင်း (Inventory Data) နှင့် တကယ့် အမည် အတိအကျအတိုင်း တူညီစွာ ဖြည့်သွင်းရမည်။

(၃) လမ်းကြောင်းအမည် (Route Name)

လမ်းကြောင်းအမည်သည် ရှာဖွေမည့် တံတား၏ နေရာကို လျင်မြန်စွာ သိရှိစေရန် အရေးပါသော အချက် တစ်ခု ဖြစ်သည်။ လမ်းကြောင်းအမည် အပြင် Bypass အမည်ပါ ဖော်ပြခြင်းသည် မိုင်တိုင် တစ်ခုတည်း၌ တံတားနှစ်စင်း ရှိနေပါက နားလည်မှုလွဲခြင်းမှ ရှောင်ရှားနိုင်သည်။

(၄) တည်နေရာ (Location)

တည်နေရာသည်လည်း ရှာဖွေမည့် တံတား၏ နေရာအား လျင်မြန်စွာ သိရှိစေရန် အရေးပါသော အချက် ဖြစ်သည်။ တံတားတည်နေရာအား သတ်မှတ်နိုင်သည့် နေရာ၏ ဒေသဆိုင်ရာ တည်နေရာ အမည် အထိ ဖော်ပြခြင်းဖြင့် တံတား၏ တည်နေရာအား တိတိကျကျ သတ်မှတ်နိုင်သည်။

(၅) လမ်းအမျိုးအစား (Road Type)

လမ်းအမျိုးအစား (အမြန်လမ်း၊ ပြည်ထောင်စုလမ်းမကြီး၊ တိုင်းဒေသကြီးလမ်း၊ ပြည်နယ်လမ်း၊ BOT လမ်း စသဖြင့်)

(၆) ဖြတ်ကျော်တည်ဆောက်ထားသည့် အရာ (Intersecting Property)

မြစ်၊ ပင်လယ်၊ လမ်း၊ မီးရထားလမ်း စသဖြင့်

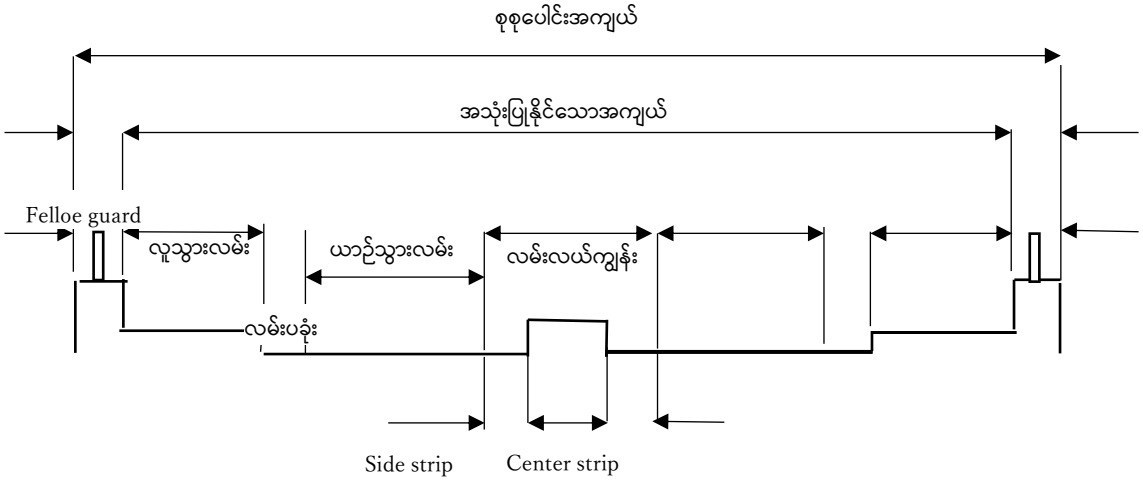
(၇) ပုဂ္ဂလိကပိုင်မြေနေရာ (Private Property)

ရေပေးဝေရေး၊ ဓာတ်အားလိုင်း၊ ဆက်သွယ်ရေးလိုင်း စသဖြင့်

(၈) အသုံးပြုထားသည့် စံချိန်းစံညွှန်း/ သတ်မှတ်ချက်များ (Applied Standard/Specification)

တံတားခံနိုင်ရည်ကို ခန့်မှန်းနိုင်ရန်အတွက် အသုံးပြုထားသည့် ဒီဇိုင်းနှင့် တည်ဆောက်ရေးဆိုင်ရာ စံ/သတ်မှတ်ချက် များ နှင့် တည်းဖြတ်သည့် ခုနှစ် တို့ကို ဖော်ပြရန် လိုသည်။ ၎င်းတို့သည် တံတား စစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုပြင်ခြင်းများ အတွက် လိုအပ်သော အချက်အလက်များ ဖြစ်သည်။ ပြန်လည် ထူထောင်ခြင်း၊ အားဖြည့်တင်းခြင်းနှင့် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရန် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းတို့ ဆောင်ရွက် ထားသည်များ ရှိပါကလည်း အသုံးပြုသည့် စံ/ သတ်မှတ်ချက်များကို ထည့်သွင်း ဖော်ပြသင့်သည်။ ထိုသို့ ငလျင် ဒီဇိုင်း စံသတ်မှတ်ချက်နှင့် တည်းဖြတ်သည့် ခုနှစ်တို့ကို ထည့်သွင်း ဖော်ပြခြင်းသည် တံတား၏ ငလျင်ဒဏ် ခံနိုင်စွမ်းကို သိနားလည်ပြီး၊ နောက်ပိုင်းထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ခန့်မှန်းရန် အတွက် အထောက်အကူ ဖြစ်စေသည်။

(၉) လမ်းအကျယ် အဓိပ္ပာယ် သတ်မှတ်ချက် (Definition of Road Width)



ပုံ-၁ အကျယ် (အစဘက်ခြမ်းမှမြင်ကွင်း)

(၁၀)မှတ်ချက် ဖြည့်သွင်းရန် နေရာ (Column for Remarks)

မှတ်ချက်များ ဖော်ပြရန် အကွက်တွင် ရေးသွင်းရန် အောက်ဖော်ပြပါ အချက်များ အနက် လိုအပ်သည် များကို ကောက်နုတ် ဖော်ပြနိုင်သည်။

၁။ ချဉ်းကပ်မှုအခြေအနေ စသည်ဖြင့်

က။ အထွေထွေ

- ✓ ချည်းကပ်ဝင်ရောက်သည့် နည်းလမ်း
- ✓ ယာဉ်အသွားအလာကန့်သတ်ချက် တံတားတည်ရှိရာ Site ၏ အခြေအနေနှင့် တံတား စစ်ဆေးရေး လုပ်ရန် အတွက် ခက်ခဲမှု အတိုင်းအတာကို သိနားလည်စေသည့် နောက်အကြိမ် စစ်ဆေးမှုများ အတွက် အသုံးဝင်သော အချက်အလက်များ

- ✓ အခြားဌာနများနှင့် ဆွေးနွေးရန် လိုအပ်ချက်များ
- ✓ Superstructure သီးခြားဖြစ်သော (သို့) ပေါင်းစည်းထားသော
- ✓ ပင်လယ်ကမ်းရိုးတန်းမှ အကွာအဝေး ခွဲတမ်းယွင်းမှု ဖြစ်ရသည့် အကြောင်းရင်း ရှာဖွေရန် အတွက် လိုအပ်သည်။
- ✓ ဆားဓာတ်ကြောင့် ဖြစ်နိုင်သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိ/ မရှိ
- ✓ စစ်ဆေးရေးအတွက် ချဉ်းကပ်ဝင်ရောက်နိုင်သည့် လမ်း (Inspection Way) ရှိ/ မရှိ
- ✓ နောက်ဆုံးအကြိမ်အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှု (PDI) လုပ်ပြီးနောက် ပြုပြင်သည့် (သို့) အားကူ/ အားဖြည့်သည့်လုပ်ငန်း

ခ။ အခြားအကြောင်းအရာများ

စစ်ဆေးမှုလုပ်ရန် မဖြစ်နိုင်သောနေရာ/ အနေအထားနှင့် အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးခြင်း မဟုတ်ဘဲ အခြား နည်းလမ်း များဖြင့် စစ်ဆေးခဲ့သည့်နေရာ/ အနေအထားတို့ကို ဖော်ပြရမည်။

၂။ Structure စသည်တို့နှင့် ပတ်သက်သည့် သီးခြား အချက်များ

စီမံခန့်ခွဲရေး အာဏာပိုင်က တံတားပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် သိနားလည်ထားရမည့် Structure ဆိုင်ရာ သီးခြား အချက်အလက် များကို ဖော်ပြရမည်။

ဥပမာ။ တံတား၏ Upstream ဘက် နှင့် Downstream ဘက်တွင် Structure ကွာခြားမှု ရှိပါက စစ်ဆေးမှု အား လားရာတစ်ဘက်တည်းတွင် လုပ်ဆောင်၍ မရပါ။

(၁၁) ဘက်စုံ စစ်ဆေးမှုရလဒ် (Comprehensive Inspection Result)

Member မျိုးစုံ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အမျိုးမျိုးကို အကဲဖြတ်ခြင်း အားဖြင့် တံတား တစ်စင်းလုံး၏ အခြေအနေနှင့် ပတ်သက်၍ ထင်မြင်ယူဆချက်ကို ဖော်ပြရမည်။ တံတား တစ်စင်း အနေဖြင့် ကြုံခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ရာတွင် ဆုံးဖြတ်ရသည့် အကြောင်းရင်းအား နားလည်လွယ်စေရန် အကျဉ်းချုပ် ဖော်ပြပေးရမည်။ ဥပမာ ချို့ယွင်းချက်ရှိသော နေရာများ၊ ချို့ယွင်းချက် အမျိုးအစား အကြောင်း အကြမ်းဖျင်း ဖော်ပြမှုနှင့် ၎င်း၏ အခြေအနေ၊ တံတား၏ ဘေးကင်းစိတ်ချရမှု အကဲဖြတ်မှု အတွက် သဘောထားအမြင်များ၊ အချိန်နှင့်အမျှ ပြောင်းလဲနိုင်မည့် အခြေအနေနှင့် လိုအပ်သော Countermeasure နှင့် ပတ်သက်သည့် ရှုထောင့်များကို ဖော်ပြရမည်။ တံတား တာရှည်ခံမှုနှင့် ဖြတ်သန်း သွားလာနိုင်မှု ဆိုင်ရာ ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည့် အဓိက အချက်များကိုလည်း ဖော်ပြပေးရမည်။ ထို့ပြင် နောက်ဆုံးအကြိမ် PDI နှင့် ယခုအကြိမ် PDI တွင် ကြုံခိုင်မှုဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်ချက် ရလဒ် ပြောင်းလဲသွားသည့်အခါ ပြောင်းလဲသွားသည့် အကြောင်းရင်းအား ဖော်ပြရမည် (ဥပမာ၊ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ ပိုဆိုးလာခြင်း၊ ပြုပြင်ပြီးခြင်း၊ ပျက်စီးမှုအကြောင်းရင်းကို ဖယ်ရှားကုစားပြီးခြင်း စသည်)။

၂) Form No.2 ခန်းဖွင့်တစ်ခုချင်းစီ အတွက် Drawing ပုံများ

ဤ Form တွင် တံတားတစ်စင်းလုံး၏ Drawing ပုံနှင့် ခန်းဖွင့် တစ်ခုချင်းစီ အလိုက် ရေးဆွဲထားသော View အမျိုးမျိုးမှ ပုံများ (Plan, Profile, Front) များကို စုစည်းတင်ပြရမည်။

အောက်ပါအချက်များမှအပ၊ ကျန်အချက်များကို တံတား မူလဒေတာ အချက်အလက်များ (Inventory) စာရင်းမှ ယူ၍ အသုံးပြုရမည်။

- ✓ တံတားတစ်စင်းလုံး၏ပုံ။ ခန်းဖွင့်များသော တံတား ဖြစ်ပါက၊ စစ်ဆေးသည့် ခန်းဖွင့်ကို အမှတ်အသား ပြုလုပ်ပါ။
- ✓ View အမျိုးမျိုးမှ ပုံများ။ ပြုပြင်မှုလုပ်ငန်းများကို ထင်ဟပ်နေသော လက်ရှိအခြေအနေပြ Drawing များ။ လက်ရှိအခြေအနေပြ Drawing များ မရှိပါက အသစ် ရေးဆွဲရမည်။

General View by Span		Span No.		Origin	Longi		Destination	Longi	
Bridge Name		Control Unit			Lati			Lati	
Entire Drawing									
General View by Span									

【မှတ်ချက်များ】

(၁) Drawing များတွင် ထည့်သွင်းဖော်ပြရမည့် အချက်များ

တံတား တစ်စင်းလုံး၏ ပုံ နှင့် View အမျိုးမျိုး ၏ ပုံများတွင် ထည့်သွင်းဖော်ပြရမည့် အချက်အလက်များကို အောက်တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ကိန်းဂဏန်းများသည် ဖတ်ရှု၍ ရအောင် ရှင်းလင်းပြတ်သားနေရမည်။

၁။ တံတားတစ်စင်းလုံး၏ပုံ

တံတားတစ်စင်းလုံး၏ ပုံသည် စစ်ဆေးသည့်တံတား၏ အခြေခံကျသောပုံ ဖြစ်သည်။ သို့ဖြစ်၍ တံတား စစ်ဆေးမှုနှင့် ချုတ်ယွင်းချက် ရှာဖွေမှု အတွက် လိုအပ်သည့် အခြေခံကျသော Structure ပိုင်း ဆိုင်ရာ အတိုင်းအတာများကို ဤ Drawing တွင် ဖော်ပြရန် လိုအပ်သည်။

ထို့ကြောင့် တံတားအရှည်၊ ခန်းဖွင့်အရှည်၊ တံတားအကျယ်၊ Girder တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြား အကွာအဝေး၊ Girder အမြင့်၊ ထောက်မသည့် အခြေအနေ၊ ခန်းဖွင့် အရေအတွက်တို့ကို ဖော်ပြရမည်။

၂။ Plan View, Profile View, Front View

Plan View ၊ Profile View နှင့် Front View ပုံများသည် တံတားတစ်ခုတည်းကိုသာ မကဘဲ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်၊ ဖြတ်ကျော် တည်ဆောက်ထားသည့် အရာများ၏ အခြေအနေ၊ အနီး ပတ်ဝန်းကျင်၏ အနေအထားနှင့် ဒီဇိုင်းသတ်မှတ်ချက်များ စသည့် ထိရောက် အကျိုးရှိသော စစ်ဆေးမှု အတွက် လိုအပ်သောအချက်အလက်များကို ပြသသည်။

ဖော်ပြရမည့် အချက်အလက်များကို အောက်ပါတို့မှ ရွေးချယ်ဖော်ပြနိုင်သည်။

- ✓ တံတား၏ အစနှင့်အဆုံးတို့၏ ဦးတည်ရာ
- ✓ Geological Profile, Boring Log။ ။တံတားရှိရာ နေရာ၏ မြေမျက်နှာသွင်ပြင် နှင့် ဘူမိဗေဒ အခြေအနေ ကို နားလည်ပြီး ချုတ်ယွင်းချက် ဖြစ်စေသော အကြောင်းရင်း ကိုလည်း မှန်းဆရန် အထောက်အကူ ပြုသော အချက်အလက် ဖြစ်သည်။
- ✓ တံတား ဖြတ်ကျော်တည်ဆောက်ထားသည့် အရာ၏အမည်၊ လားရာနှင့် အခြေအနေ။ ။ အမည် (မြစ်၊ လမ်း၊ ရထားလမ်း အစရှိသည်) တို့သည် အရေးပေါ် အခြေအနေနှင့် ဘေးအန္တရာယ် ဖြစ်ပွားစဉ် အတွင်း စီမံခန့်ခွဲသည့် အဖွဲ့အစည်း သတ်မှတ်ရန်၊ သတင်း အချက်အလက်များ မျှဝေရန်၊ ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်ရန်တို့ အတွက် လိုအပ်သော အချက်အလက် ဖြစ်သည်။ တံတားဖြတ်ကျော် တည်ဆောက်ထားသည့် မြစ်၊ လမ်း၊ ရထားလမ်း တို့၏ လားရာကို လည်း ဖော်ပြရမည်။

  ဥပမာအားဖြင့်

  မြစ်။ ။ Upstream, Downstream

  လမ်းနှင့် မီးရထားလမ်း။ ။ ဦးတည်သည့် နယ်မြေအမည်

  ပင်လယ်ကမ်းရိုးတန်း။ ။ ပင်လယ်ဘက်ခြမ်း၊ တောင်တန်းဘက်ခြမ်း

  ဖြတ်သန်းတည်ဆောက်ထားသည့်အခြေအနေ။ ။အမြင့်နှင့် အကျယ် Clearance
- ✓ စီမံကိန်း ရေးဆွဲစဉ်က မြစ်ကြမ်းပြင် နှင့် လက်ရှိ မြစ်ကြမ်းပြင်။ ။တိုက်စားခံရမှု (Scour) ကို အကဲဖြတ်ရာ တွင် အထောက်အကူ ပြုသည်။

- ✓ အများပြည်သူ ဘေးအန္တရာယ် ကာကွယ်ရေး အတွက် ရည်မှန်းထားသည့် အတိုင်းအတာ။ တံတား တည်ဆောက်မှု အခြေအနေနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး ကြိုတင်သတ်မှတ်များကို အတည်ပြုရန်
- ✓ လှေကားနှင့် Inspection Vehicle တပ်ဆင်နိုင်သည့် နေရာ။ စီစဉ်ထားသော စစ်ဆေးမှုများ အတွက် လိုအပ်သည် သာမက သဘာဝ ဘေးအန္တရာယ် ဖြစ်ပွားစဉ် အတွင်း အရေးပေါ် စစ်ဆေးမှု အတွက်ပါ အကျိုးရှိသော အချက်အလက် ဖြစ်သည်။
- ✓ တံတားအောက်ဘက်သို့ ဝင်ရောက်သည့် လမ်းကြောင်း။ PDI စီစဉ်ခြင်း အတွက် လိုအပ်သည် သာမက သဘာဝ ဘေးအန္တရာယ် ဖြစ်ပွားစဉ် အတွင်း အရေးပေါ် စစ်ဆေးမှု အတွက်ပါ အကျိုး ရှိသော အချက်အလက်။
- ✓ နောက်ဆုံးအကြိမ် PDI ပြုလုပ်ပြီးသည့်နောက် ပြုပြင်ခြင်း၊ အားဖြည့်ခြင်း လုပ်ဆောင်ထားသည့် ရာဇဝင်၊ မှတ်တမ်း။ နောက်ဆုံးအကြိမ် PDI နောက်ပိုင်း ပြုပြင်မှု၊ အားဖြည့်မှု လုပ်ထားသည့် နေရာနှင့် ဇရိယာကို ဖော်ပြရမည်။ ၎င်းဖော်ပြချက်များသည် နောက်ဆုံး အကြိမ် PDI ၌ တွေ့ရှိခဲ့သော ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများ အတွက် Countermeasure များကို သိနားလည်စေနိုင်သည်။
- ✓ Approach Slab ရှိ၊ မရှိ။ မြေငလျင်လှုပ်ခတ်မှု အတွင်း ကမ်းကပ်ခုံ (Abutment) နောက်ဘက် တွင် နိမ့်ကျမှု၊ ကျွံဝင်မှု ဖြစ်နိုင်ခြေကို သိရှိနိုင်မည့် အချက်တစ်ခု ဖြစ်သည်။
- ✓ PDI မတိုင်မီ ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်မှုများ လုပ်ရန် လိုသည့် အဆောက်အဦများ၊ ပစ္စည်းများ။ အကြီးစား လျှပ်စစ်ကြိုးများနှင့် Optical Fiber မှ ပင်မလိုင်းများသည် PDI အစီအစဉ် ရေးဆွဲရာတွင် ထည့်သွင်း စဉ်းစားရမည့် လိုအပ်သော အချက်အလက်များ ဖြစ်သည်။
- ✓ အနီးကပ် မျက်မြင်စစ်ဆေးမှုမှအပ အခြားနည်းလမ်းများဖြင့် ချဉ်းကပ် စစ်ဆေးရန် မဖြစ်နိုင်သော နေရာနှင့် အနေအထားများကို General View Drawing ထဲတွင် မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ မှတ်တမ်း ဖြည့်သွင်းနည်းအား **Form No.5** တွင် ပြသထားသည်။

(၂) အခြားဖြည့်သွင်းလိုသော အချက်များ

၁။ တံတားအနီးပတ်ဝန်းကျင်တွင် ယာဉ်သွားလာမှုအခြေအနေများ

တံတားပေါ်တွင် ယာဉ်ဖြတ်သန်းသွားလာသည့် အခြေအနေသည် တံတား၏ ချွတ်ယွင်းချက်များ ပြောင်းလဲမှု၊ ပိုဆိုးလာနိုင်မှု ကို စဉ်းစားသုံးသပ်ရာတွင် အရေးပါသော အချက် ဖြစ်သည့် အတွက် တံတားအနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ယာဉ်သွားလာမှု အခြေအနေကို တတ်နိုင်သမျှ ဖြည့်သွင်းရမည်။

- ✓ အဓိကအဝင်လမ်း (အမြန်လမ်း၊ အဓိကတိုင်းဒေသကြီးလမ်းများ)
- ✓ အကြီးစားစက်မှုဇုန်ကဲ့သို့ ယာဉ်ကြီးများ ဖြတ်သန်းသွားလာမှု ဖြစ်နိုင်သည့်နေရာများ

၂။ သတင်းရင်းမြစ်များအဖြစ် ဆောင်ရွက်သော အထောက်အကူပစ္စည်းများ

လုပ်ငန်းခွင် (Site) သည် ဝေးလံသော ဒေသတွင် ရှိနေစေကာမူ သဘာဝဘေးအန္တရာယ် အတော အတွင်း ဒေသန္တရ သတင်းအချက်အလက်များကို လျင်မြန်စွာ ရရှိရန် အရေးပါသည့် သတင်းရင်းမြစ်များ ဖြစ်သည့် အထောက်အကူ ပစ္စည်းများကို ဖြည့်သွင်းပါ။

ဥပမာအားဖြင့်

- ✓ CCTV (Closed-Circuit Television) တပ်ဆင်ထားသည့် နေရာ၊ ရိုက်ကူးနိုင်သည့် အကွာအဝေး၊ လားရာ ၊ ဖြစ်နိုင်ခြေ ရှိသည့် Turning Range စသည့် သတင်းအချက်အလက်
- ✓ မိုးလေဝသ တိုင်းတာရေးကိရိယာများနှင့် လမ်းအပူချိန်တိုင်း ကိရိယာများ တပ်ဆင် ထားမှု သတင်း အချက်အလက်

၃။ သတင်းအချက်အလက် ရယူထားသည့် ခုနှစ်

သတင်းအချက်အလက်၏ ယုံကြည်စိတ်ချရမှုကို သိရှိရန်အတွက် သတင်းအချက်အလက်များ ရယူထားသည့် ခုနှစ် ကို ဖော်ပြရမည်။

ဥပမာအားဖြင့်

- ✓ အမျိုးအစား/ ပုံသဏ္ဌာန်/ အတိုင်းအတာများသည် Completion Drawing များကနေ အတိအကျ ပြောင်းလဲသွားပါသလား (သို့) ပြောင်းလဲသည်ဟု ယူဆပါသလား။
- ✓ မြစ်ကြမ်းပြင်အမြင့်။ ○ လ ○ နှစ် က အချက်အလက်အရ
- ✓ ဆုံသည့် ဖြတ်သည့် လမ်း၏အမြင့်။ ○ လ ○ နှစ် က အချက်အလက်အရ

၄။ Side Bridge

စစ်ဆေးနေသည်မှာ ပင်မတံတား (Main Bridge) ဖြစ်ပြီး၊ ဘေးတွင် Side Bridge ရှိပါက ၎င်းကို ဖော်ပြရန် နှင့်၊ စစ်ဆေးနေသည်မှာ Side Bridge ဖြစ်ပြီး၊ ဘေးတွင် ပင်မတံတား ရှိပါက ၎င်းကို ဖော်ပြရန် ဖြစ်သည်။

၃) Form No.3 (လက်ရှိအခြေအနေဓာတ်ပုံ)

ဤ Form တွင် စစ်ဆေးသည့် တံတား၊ လမ်းမျက်နှာပြင်နှင့် တံတားအောက်ဘက်တို့၏ မြင်ကွင်း အားလုံး စသည့် ဒေသန္တရ အခြေအနေများကို ဖော်ပြသည့် ဓာတ်ပုံများကို ခန်းဖွင့်အလိုက် စုစည်း တင်ပြရမည်။ ဓာတ်ပုံများသည် တံတား၏ အခြေအနေကို အရှိအတိုင်း ဓမ္မဒိဋ္ဌာန် ကျကျ ဖော်ပြပေးနိုင်သည့် အရေးကြီးဆုံး အချက်အလက်ပုံစံ ဖြစ်သည်။ ဤ Form သည် အဓိကအားဖြင့် တံတား၏ ပုံပန်းသွင်ပြင်၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်၊ တံတားဖြတ်သန်းရာနေရာ အနေအထားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေ၊ ပုံပန်း သွင်ပြင်များ ကဲ့သို့ မျက်စိဖြင့် ကြည့်ရှုလေ့လာရမည့် အချက်အလက်များ အတွက် ဖြစ်သည်။

No.4 Photo of current Status				Bridge Name				Span No.				
				History of Repair	y/m/d							
Photo of current status	Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
	Place				Place				Place			
	Memo				Memo				Memo			
	Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
	Place				Place				Place			
	Memo				Memo				Memo			

Form 3 ဖြည့်သွင်းနည်းသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

- ✓ ဓာတ်ပုံနံပါတ် ။ ရေပြင်ညီ လားရာအလိုက် နံပါတ်စဉ် ၁ မှစ၍ တပ်ပါ။
- ✓ ခန်းဖွင့်နံပါတ်။
- ✓ ရက်စွဲ ။ ဓာတ်ပုံရိုက်ကူးသည့် ရက် / လ/ နှစ်။
- ✓ Memo ။ ရိုက်ကူးသည့်နေရာ (ဘေးဘက်၊ လမ်းမျက်နှာပြင်၊ တံတားအောက်ဘက် စသဖြင့်) နှင့် ဖြည့်စွက် ရှင်းလင်းချက်များ

  ထင်မြင်ချက်လား၊ ဖြစ်ရပ်မှန် အချက်အလက်လား ခွဲခြားရခက်ခဲစေသည့် တစ်ဝက်တစ်ပျက် ဖော်ပြခြင်းများ မပြုလုပ်ရပါ။ စစ်ဆေးမှု ပြုလုပ်ရင်း မည်သည့် အချက်အလက် သည် အသုံးဝင်သည်ကို ဆုံးဖြတ်ရန် မလွယ်ကူသည့် အခါမျိုးတွင်လည်း၊ ရရှိသည့် အချက်အလက် အနေဖြင့် မှတ်တမ်းတင် ဖော်ပြသင့်သည်။ ထို့ပြင် ထင်မြင်ယူဆချက် အပိုင်းကို ရေးသားရာတွင် “ထင်ပါသည်၊ ယူဆပါသည်၊ ဖြစ်နိုင်သည်” စသည့် စကားလုံးများကို ထည့်သွင်း၍ မိမိ ထင်မြင်ယူဆချက် ဖြစ်ကြောင်း စာဖတ်သူ သိရှိအောင် ရေးသားရမည်။

【မှတ်ချက်များ】

၁။ ရိုက်ကူးသည့် ရှုထောင့် (Shooting Angle)

ဓာတ်ပုံ ရိုက်ကူးသည့် ရှုထောင့်သည် ယခင်အကြိမ် PDI တွင် ရိုက်ကူးခဲ့သော ရှုထောင့်နှင့် တူညီရမည်။ အကယ်၍ ရိုက်ကူးသည့် ရှုထောင့်ကို ပြောင်းလဲသင့်သည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပါက ယခင် PDI ၌ ရိုက်ကူးခဲ့သည့် ဓာတ်ပုံထဲမှ အဓိက Object ကို ယခုရိုက်ကူးသည့် Frame အတွင်း ပါဝင်အောင် ရိုက်ကူးသင့်သည်။ ထို့အပြင် မည်သည့်ဘက်မှနေ၍ မည်သည်ကို ရိုက်ကူးသည်ကို ဖော်ပြရမည်။

ဥပမာအားဖြင့် အရှေ့ဘက် - တောင်တန်းဘက်ခြမ်း၊ အနောက်ဘက် - မြစ်ဘက်ခြမ်း။ Upstream ဘက်မှ နေ၍ ရိုက်ကူးခဲ့သည်။

၂။ CCTV ဓာတ်ပုံများကို အသုံးပြုခြင်း

တံတား စောင့်ကြည့်ရေးအတွက် တပ်ဆင်ထားသည့် CCTV ရှိပါက ကြိုတင်ရိုက်ကူးထားသည့် CCTV မှတ်တမ်းဓာတ်ပုံနှင့် ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းချိန် ရိုက်ကူးသည့် ဓာတ်ပုံကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်း အားဖြင့် ကြီးမားသော ပုံသဏ္ဌာန် ပျက်ယွင်းမှု အတိုင်းအတာရှိပါက အတည်ပြုနိုင်မည် ဖြစ်သည့် အတွက်၊ CCTV ဓာတ်ပုံကို မှတ်တမ်းတွင် အသုံးပြုရန် အကြံပြုပါသည်။

၃။ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံအသုံးပြုခြင်း (Utilization of Aerial Photography)

တံတားပတ်ဝန်းကျင် အခြေအနေများကို ကြည့်ရုံဖြင့် ချက်ချင်း အတည်ပြုနိုင်သည့် အတွက်၊ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံ (Aerial Photography) များရနိုင်ပါက ဖော်ပြရန် ထည့်သွင်း စဉ်းစားရမည်။

၄) Form No.4 လက်ရှိအခြေအနေကို လေ့လာစစ်ဆေးရမည့် နည်းလမ်း (Method To Grasp Current Status)

ဤ Form တွင် မျက်စိဖြင့် အနီးကပ်စစ်ဆေးခြင်း၊ တူဖြင့်ခေါက်၍ စစ်ဆေးခြင်း၊ လက်ဖြင့် ကိုင်တွယ် စစ်ဆေးခြင်း နည်း တို့ဖြင့် လက်တွေ့ ဝင်ရောက်စစ်ဆေး၍ မရသော နေရာများနှင့် ထိုနည်းလမ်းများဖြင့် စစ်ဆေးနိုင်သော်လည်း အခြားနည်းလမ်း များကို အသုံးပြု၍ စစ်ဆေးခဲ့သော နေရာများကို ဖော်ပြရမည်။ အကြောင်းမှာ Countermeasure အမျိုးအစား ဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း၊ တံတား၏ ကြံ့ခိုင်မှုကို အကဲဖြတ်ခြင်း နှင့် အခြား လိုအပ်သော အချက်အလက် များ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း တို့ကို ပြုလုပ်နိုင် စေရန် ဖြစ်သည်။

No.5 Method of status grasp	Bridge Name		Span No.	

The place impossibe by close visual inspection, or close visual inspection was not used

	member name	Member No.	Element No.	Reason	Measures and conditions of equipment
Place impossible to inspect by close visual inspection					
Place other measure than visual inspection was used					

၁။ လက်တွေ့ မမြင်နိုင်သော၊ တူဖြင့်တီးခေါက်၍ မရသော၊ လက်ဖြင့်ကိုင်တွယ် မစစ်ဆေးနိုင်သော အစိတ်အပိုင်းများ နှင့် Member များ

က။ နေရာအပိုင်းအခြားနှင့် အကြောင်းရင်းကို ရှင်းလင်းစွာဖော်ပြရမည်။

ဥပမာ

- ✓ အောက်ဘက်မှ ကျားကန်၊ အားဖြည့်ထောက်ကူထားသည့် ပစ္စည်းများကြောင့် ကြမ်းခင်း (Slab) ၏ အောက်မျက်နှာပြင်အား မျက်မြင်စစ်ဆေးရန် မဖြစ်နိုင်ခြင်း။
- ✓ Box Girder အတွင်းပိုင်းမှာ နေရာ ကျဉ်းလွန်းသည့်အတွက် မဝင်ရောက်နိုင်ခြင်း။
- ✓ အလှဆင်ထားသော အကာအရံများကြောင့် မမြင်ရခြင်း
- ✓ ကွန်ကရစ်တံတား၏ Floor Beam ၏ အနောက်ဘက်နှင့် ကမ်းကပ်ခုံ (Abutment) ၏ ရှေ့မျက်နှာစာ၊ ထောက်မသည့် နေရာရှိ Pier တိုင်တို့၏ ရှေ့မျက်နှာစာဘက် မမြင်ရသော နေရာများ

ခ။ မြေကြီးအတွင်းပိုင်းအား မျက်မြင်စစ်ဆေး၍ မရသောကြောင့်၊ မြေပြင်မျဉ်း (Ground Line) များကို **Form No.2** တွင် မှတ်တမ်း တင်ထားပါ။

ဂ။ Substructure ၏ ရေအောက်တွင်ရှိသော အပိုင်းများ၏ အခြေအနေကို စစ်ဆေးမည့် နည်းလမ်းကို ဖော်ပြပါ။

ဃ။ အထက်ပါအချက်များ အပြင် တံတားစစ်ဆေးသူမှ အနီးကပ်မျက်မြင်စစ်ဆေးမှု မဟုတ်သည့် နည်းလမ်းဖြင့် စစ်ဆေးခဲ့သည့် Member အစိတ်အပိုင်းများ ရှိပါက၊ မည်သည့် Member အစိတ်အပိုင်း ဆိုသည်ကို ဖော်ပြ ရမည်။ ထို Member တစ်ခုချင်းစီ အတွက် အကဲဖြတ်ချက်

အကြောင်းရင်းနှင့် စပ်လျဉ်း၍ တွေ့ရှိချက်များကို မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ Member အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းစီ အတွက် အသုံးပြုခဲ့သည့် ကိရိယာများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်၊ လွဲမှားနိုင်သော အတိုင်းအတာ (Degree of Error) ၊ ကိရိယာကို အသုံးပြုတိုင်းတာနေသည့် အခြေအနေများနှင့်၊ ကိရိယာ အလုပ်လုပ်သည့်၊ အစွမ်းပြသည့် အခြေအနေတို့ကို လည်း မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ကိရိယာမှ တိုင်းတာ ရရှိထားသော ရလဒ်များကို အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုရန် လိုအပ်သော သတင်း အချက်အလက်များကို သင့်လျော်မှန်ကန်စွာ ထိန်းသိမ်း ထားရှိမည်။

၅) Form No.5 ပျက်စီးမှုပြပုံ (Drawing of Damages)

ဤ Form သည် PDI ဖြင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိသည့် ပျက်စီးသည့် အပိုင်းများ၊ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားများနှင့် ပျက်စီးမှု ပမာဏ စသည်တို့၏ အသေးစိတ်အချက်အလက်များကို ပုံများဖြင့် ခန်းဖွင့်တစ်ခုချင်းစီအတွက် မှတ်တမ်း တင်ထားသည့်၊ တံတားအခြေအနေကို အရှိအတိုင်း ဖော်ပြသည့် အခြေခံ အချက်အလက်များ ဖြစ်သည်။ ပျက်စီးမှု အခြေအနေ ကို ပုံနှင့် ပုံကြမ်းများ ဖြင့် အသေးစိတ် မှတ်တမ်းတင်ခြင်းအားဖြင့် နှစ်များ အလိုက် ပြောင်းလဲလာသော ပျက်စီးမှုကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်း၊ ပြုပြင်ခြင်း၊ အားဖြည့်ခြင်း (သို့) အစားထိုး လဲလှယ်ခြင်းတို့ အတွက် အသုံးပြုနိုင်သော မှတ်တမ်း Form တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ဥပမာဆိုရသော် နောက်တစ်ကြိမ် စစ်ဆေးမည့် အချိန်တွင် ကွန်ကရစ် Member များနှင့် Steel Member များ၏ အက်ကွဲမှု အတိုင်းအတာနှင့် အက်ကွဲမှု တိုးပွားလာခြင်းကို သိရှိနိုင်မည့် အချက်အလက် ရင်းမြစ် Form တစ်ခု ဖြစ်လာမည်။ ပျက်စီးမှုပုံစံတစ်ခုချင်းစီအတွက် အသေးစိတ် မှတ်တမ်းတင်မည့် နည်းလမ်းများ အတွက် “နောက်ဆက်တွဲ (၃.၂) ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း လက်စွဲ၊ ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း အောက်မှ (၂) သို့မဟုတ် (၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ” ကို ကိုးကားရမည်။

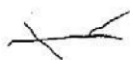
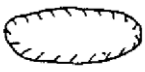
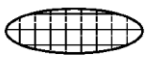
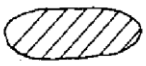
No. 9 Drawing of Damage													
Bridge Name		Span Number											
Drawing of damage													

Form No.5 ပျက်စီးမှုပြပုံတွင် ဖြည့်သွင်းရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်မှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

(ပျက်စီးမှုပြပုံ) : ခန်းဖွင့်အလိုက် ဆွဲထားသော General Drawing တွင် Member အမည်၊ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား နံပါတ်စဉ်/ ပျက်စီးမှုအမည်၊ အကဲဖြတ်မှု/ပျက်စီးမှု အဆင့် သင်္ကေတတို့ကို ဖြည့်သွင်းပါ။ (Member ၏ အမည် အတွက် နောက်ဆက်တွဲ၄ယေား ၃.၃.၁ ကို ကိုးကားပါ။ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား နံပါတ်စဉ်/ ပျက်စီးမှုအမည်/ အကဲဖြတ်မှု ပျက်စီးမှု အဆင့် သင်္ကေတ အတွက် နောက်ဆက်တွဲ (၃.၂) ကို ကိုးကားပါ။

ထို့ပြင် ပျက်စီးမှု အနေအထား တစ်ခုချင်းစီ၏ သက်ဆိုင်ရာ ဓာတ်ပုံနံပါတ်စဉ် (**Form No. 6**) တွင် ဖော်ပြထားသည်) ကို ဖြည့်သွင်းပါ။

ဖြည့်သွင်းပြီးပါက ပျက်စီးမှုပုံကြမ်းတွင် အောက်ဖော်ပြပါ အညွှန်းပုံများကိုပါ ပူးတွဲဖော်ပြနိုင်သည်။

defect type	Indication	defect type	Indication	defect type	Indication
Crack		Free lime		Float	
Peeling		Water leakage			
Re-bar exposure		Others他			

PDI ရလဒ်များကို ပျက်စီးမှု အရွယ်အစားနှင့် ဆိုင်သည့် အချက်အလက်အနေဖြင့်သာ မဟုတ်ဘဲ ထိရောက်အကျိုးရှိသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် အခြေခံ အချက်အလက်အနေဖြင့် ပုံစံအမျိုးမျိုးဖြင့် အသုံးပြုသည်။ ဥပမာ အက်ကွဲကြောင်း အခြေအနေပေါ် မူတည်၍ Alkali-Aggregate Reaction ကို စဉ်းစားသည့် အခါတွင် ဖြစ်စေ၊ အက်ကွဲကြောင်း တွေ့ရှိသည့် နေရာတစ်ဝိုက်ရှိ ပျက်စီးမှု အခြေအနေပေါ် မူတည်၍ ပျက်စီးရခြင်း အကြောင်းရင်းကို စဉ်းစားသည့်အခါတွင် ဖြစ်စေ ပျက်စီးမှုပြုပုံသည် အရေးပါသော အချက်အလက် ရင်းမြစ်တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာကို မှန်ကန်သည့် နည်းလမ်းဖြင့် အသေးစိတ် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ပျက်စီးမှု အခြေအနေကို ညွှန်ပြသည့် အချက်အလက်များ အနက် အရည်အသွေးအားဖြင့် အကဲဖြတ်ခြင်းစံနှုန်း (Qualitative Evaluation Criteria) (Appendix-3.2) ကို အသုံးပြု၍ အကြမ်းဖျင်း ထင်မြင်ချက် အဆင့်ကို မဖော်ပြနိုင်သော အချက်အလက်များကို **Form 5** တွင် ပုံကြမ်းနှင့် စာသားများ ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

Qualitative ကို အခြေခံသော ပျက်စီးမှု အတိုင်းအတာအား မဖော်ပြနိုင်သော အချက်အလက်များ၏ မှတ်တမ်းတင်နည်း နမူနာကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်။

- ✓ ကွန်ကရစ် Member တွင် အက်ကွဲနေသော အခြေအနေပြပုံကြမ်း
- ✓ Steel Member များ၏ အက်ကွဲကြောင်း တည်နေရာနှင့် အခြေအနေ အပြောင်းအလဲပြ ပုံကြမ်း
- ✓ ရေယိုစိမ့်မှုစသည့် ပျက်စီးယိုယွင်းမှု ဖြစ်နေသည့်နေရာ
- ✓ ဓာတ်ပုံဖြင့် မှတ်တမ်းတင်နိုင်ခြင်းမရှိသော ပုံမှန်မဟုတ်သည့် အသံ (သို့) တုန်ခါမှုတို့ ကဲ့သို့သော ထိခိုက် ပျက်စီးမှု များအကြောင်း

【မှတ်ချက်များ】

(၁) ဖော်ပြရသည့် ရည်ရွယ်ချက်

လက်ရှိပျက်စီးမှု အခြေအနေ (အရှိ အရှိအတိုင်း၊ ဓမ္မဒိဋ္ဌာန်ကျသည့် အချက်အလက်) ပုံရိပ်တစ်ခုလုံးကို ထိရောက်စွာ သိရှိ နားလည်ရန်၊ ပုဂ္ဂလဒိဋ္ဌာန် ထင်မြင်ချက်၊ ခန့်မှန်းချက် မပါဘဲ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများ အတိုင်း မှတ်တမ်းတင်ရန် ဖြစ်သည်။ ပျက်စီးမှု အခြေအနေများကို အတည်ပြုရန် နည်းလမ်းကို စဉ်းစားသည့်အခါတွင် လည်းကောင်း၊ လမ်းအာဏာပိုင် အနေဖြင့် ပုံမှန်စစ်ဆေးမှု ရလဒ် များနှင့် စီမံ ဆောင်ရွက်ချက်များ၏ ကျိုးကြောင်းညီညွတ်မှု (Validity) ကို စစ်ဆေးသော အခါတွင် လည်းကောင်း၊ အခြားသော ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး စီမံခန့်ခွဲမှု များကို စဉ်းစားသောအခါတွင် လည်းကောင်း အကိုးအကား တစ်ခု အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်ရန်အလို့ငှာ တံတားစစ်ဆေးသူသည် တွေ့ရှိသည့် အချက်အလက်များကို ပုဂ္ဂလိက ထင်မြင်ခန့်မှန်းချက် မပါဘဲ မှတ်တမ်းတင်၍၊ ထိုမှတ်တမ်းများ၏ တိကျ မှန်ကန်မှုကို ထပ်မံ ရှင်းပြရမည် ဖြစ်သည်။

(၂) ဥပမာ

- ✓ ပြင်ပသက်ရောက်အားများ (External Forces) နှင့် ဆက်စပ်နေသည်ဟု သံသယဖြစ်ရသည့်အရာများ
- ✓ Member များ အတွင်းထဲမှ Material များ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိသည်ဟု သံသယ ဖြစ်ရသည့် အခြေအနေများ
- ✓ ရေယိုစိမ့်မှုနှင့် ဘိလပ်မြေနှင့် ဓာတ်မပြုသည့်ထုံးများ (free lime) ကွဲထွက်သည့်နေရာ၊ ကြွတက်ခြင်း (Floating) ဖြစ်သည့် နေရာအပိုင်းအခြား၊ ကွန်ကရစ်လွှာ ကွာခြင်းနှင့် သံချောင်းပေါ်ခြင်း ဖြစ်ပွားသည့် နေရာ
- ✓ သိသာသော အရောင်ပြောင်းလဲမှု၊ ရေစိမ့်ဝင်မှုကြောင့် ဖြစ်သည့် အမှတ်အသား အစွန်းအထင်းများ
- ✓ အထက်ပါ အချက်များနှင့် မကိုက်ညီသည်များအနက် အောက်ဖော်ပြပါ အချက်များနှင့် ကိုက်ညီသည့်အရာများ
  - ➢ ပုံမှန်ဖြစ်ကြောင်း ရှင်းလင်းသိသာသည့် အရာများ
  - ➢ Structural Factor များနှင့် ဆက်စပ်သည်ဟု သံသယရှိသော အရာများ
- ✓ Tapping Sound စသည်တို့ဖြင့် စစ်ဆေးအတည်ပြုထားသော ကွန်ကရစ် ကြွတက်ခြင်း နှင့် ကွာကျခြင်း ဖြစ်သည့် နေရာအပိုင်းအခြား

(၃) ပုံကြမ်းအနေဖြင့် ဖြည့်သွင်းရမည့် အရာ

- ✓ နေရာ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ဖြစ်နေသည့် ကွန်ယက်ပုံစံ အက်ကွဲကြောင်းများ
- ✓ ကျယ်ပြန့်စွာ ပျံ့နှံ့လာသော ရေစိမ့်ဝင်မှု အမှတ်အသား အစွန်းအထင်းများ၊ ရေယိုစိမ့်မှု၊ အရောင်ပြောင်းလဲမှု
- ✓ နေရာ ကွက်ကျား အတောဲများများ ဖြစ်ပေါ်နေသည့် ကွန်ကရစ်ကွာကျခြင်း၊ အက်ကွဲကြောင်းများ ပဲ့ထွက်ခြင်း၊ Aggregate များ ပေါ်နေခြင်း။
- ✓ နေရာအနှံ့အပြားတွင်ရှိသည့် Spacer များနှင့် အားဖြည့်သံချောင်းများ ကဲ့သို့ အတွင်းပိုင်း Steel Material များ ပေါ်နေခြင်း

(၄) မှတ်သားထားရမည့် အခြေအနေ

ဝန်ခံနိုင်အား မရှိ ဟု သံသယရှိသည့်နေရာများနှင့်၊ သံချောင်းတစ်လျှောက်တွင် လားရာတစ်ခု (သို့) လားရာ နှစ်ခု (သို့) ပင့်ကူအိမ်သဏ္ဌာန် အက်ကွဲကြောင်းများကဲ့သို့ Fatigue လက္ခဏာများဟု သံသယရှိသော နေရာ များကို ဓာတ်ပုံနှင့်တကွ မှတ်သားထားရမည်။

လားရာတစ်ခုတည်း ဖြစ်စေ၊ လားရာနှစ်ခု အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်စေ၊ နေရာအနှံ့ ပျံ့နှံ့သော အက်ကွဲကြောင်း ဖြစ်စေ၊ (သို့) သီးခြားဖြစ်နေသော တစ်ဝက်တစ်ပျက် အက်ကွဲကြောင်းပင်ဖြစ်စေ တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြား မည်သို့ပင် ကွာခြားမှု ရှိစေကာမူ၊ ရေယိုစိမ့်မှုများ၊ ထုံးများ (Free Lime) ထွက်ခြင်း ၊ အရောင် ပြောင်းလဲမှု၊ ကျောက်ခဲခြင်းပေါ်မှု (Aggregate Pop Out) နှင့် နီးစပ်ရာ

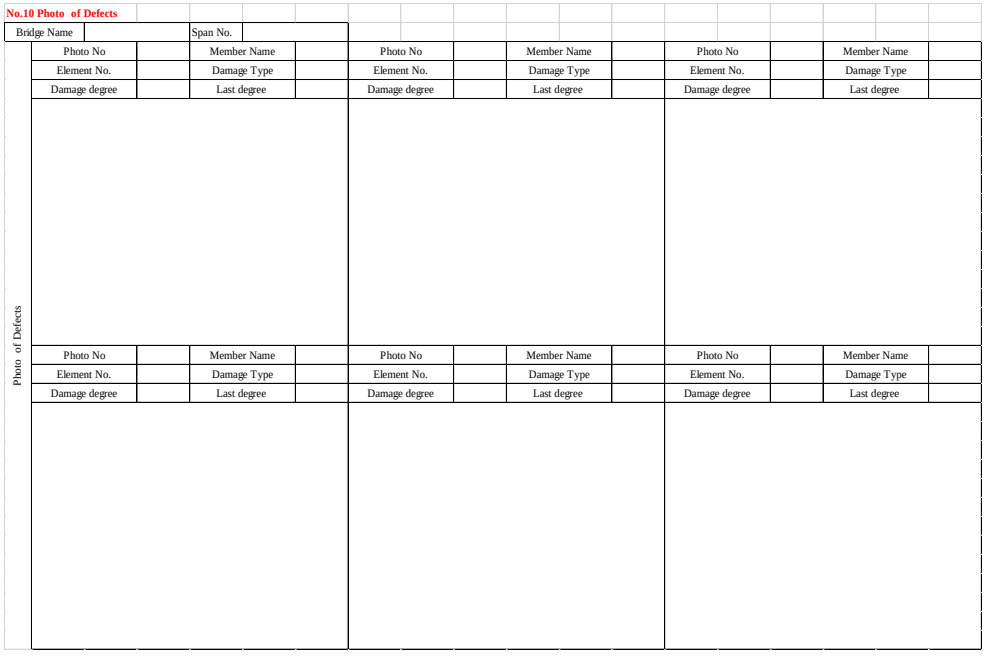
ထောင့်စွန်းများ ကျိုးပဲ့မှု ကဲ့သို့သော ကြမ်းခင်း Slab ထဲ ရေဝင်ရောက်မှု နှင့် ဆက်နွယ်သည့် အက်ကွဲကြောင်း များကို ပျက်စီးမှုပြပုံတွင် ဓာတ်ပုံဖြင့် ယှဉ်တွဲ မှတ်သားထားသင့်သည်။

၆) Form 6 ထိခိုက်ပျက်စီးမှုဓာတ်ပုံ (Damage Photo)

ဤ Form တွင် စစ်ဆေးမှု ရလဒ်များအဖြစ် ရရှိလာသော ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ဓာတ်ပုံများကို ခန်းဖွင့်အလိုက် ပြည့်ပြည့်စုံစုံ စုစည်းတင်ပြရမည်။ ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား တစ်ခုချင်းစီကို အသေးစိတ် မှတ်တမ်းတင်သည့် နည်းလမ်းများ အတွက် “နောက်ဆက်တွဲ (၃.၂) ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်း လက်စွဲ၊ ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မှတ်တမ်း တင်ခြင်း အောက်မှ၊ (၂) သို့မဟုတ် (၃) အခြားမှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ” ကို ကိုးကားပါ။ ဓာတ်ပုံကို အဓိပ္ပာယ်ကောက်ယူနိုင်ရန်အတွက် မှတ်ချက်များထည့်သွင်းသည့် Column တွင် လိုအပ်သော အချက်အလက်များကို ထည့်သွင်းရမည်။ သို့ရာတွင် ပျက်စီးမှုအဆင့်အား ရှင်းလင်းစွာ သိနားလည်အောင် ရိုက်ကူးထားသည့် ဓာတ်ပုံဖြစ်ပါက မှတ်ချက် ထည့်သွင်း ရေးသားရန် မလိုအပ်ပေ။

တစ်ဖန် အခြေခံသဘောတရားမှာ မှတ်တမ်းတင်ရာတွင် ပံ့ပိုးပေးသည့် စက်ပစ္စည်းကို အသုံးပြု၍ ရရှိထားသည့် ပုံရိပ်မှ တစ်ဆင့် ပျက်စီးမှုကို ထုတ်နုတ်စုစည်းမည် ဆိုပါက၊ စက်၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် လွဲမှားမှု အဆင့် (Error Level)၊ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ပြသသည့် အခြေအနေ သတ်မှတ်ချက်များနှင့် အမှန်တကယ် အသုံးပြုခဲ့စဉ်က အခြေအနေ သတ်မှတ်ချက်များကို **Form-4** တွင် ရှင်းလင်းတင်ပြရမည်။

စက်ကိရိယာမှ ရရှိသည့် ရလဒ်များကို အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုရန် လိုအပ်သော အချက်အလက်များကိုပါ သီးခြား ဖော်ပြသင့်သည်။ ယခု Form ၏ မှတ်ချက်များ ထည့်သွင်းသည့် Column တွင် ဓာတ်ပုံမှ တစ်ဆင့် ပျက်စီးမှုကို အဓိပ္ပာယ် ကောက်သည့်အခါ သတိပြုရမည့် အချက်အလက်များကို ထည့်သွင်းရမည်။



ဓာတ်ပုံတွင် ဖြည့်သွင်းရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်မှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

- ✓ ဓာတ်ပုံနံပါတ်။ ဓာတ်ပုံအတွက် တပ်မည့် နံပါတ်။ နံပါတ်စဉ် (၁) မှစ၍ အလျားလိုက်အတိုင်း တပ်သွားပါ။
- ✓ ခန်းဖွင့်နံပါတ်။ ဓာတ်ပုံနှင့် ကိုက်ညီသည့် ခန်းဖွင့်နံပါတ်။
- ✓ Material အမည် ။ ပင်မ Girder၊ ကြမ်းခင်း၊ Slab စသည်တို့၏ Material အမည်ကို ပူးတွဲပါဇယား ၃-၂ ကို ကိုးကား၍ ရေးသွင်းပါ။
- ✓ ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား။ ပျက်စီးမှုအမည် (သံချေးစားခြင်း၊ အက်ကွဲကြောင်း၊ စသည်ဖြင့် (နောက်ဆက်တွဲ ၁ ကိုကြည့်ပါ။))
- ✓ ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ပျက်စီးမှုအဆင့် (ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ချက် သင်္ကေတ အတိုင်း) (နောက်ဆက်တွဲ ၁ ကိုကြည့်ပါ။)
- ✓ ယခင်ပျက်စီးမှုအဆင့်။ ပျက်စီးမှုအဆင့် (ပျက်စီးမှုအဆင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်ချက် သင်္ကေတ အတိုင်း) (နောက်ဆက်တွဲ ၁ ကိုကြည့်ပါ။)

ထို့ပြင် ပူးတွဲဖော်ပြမည့် ဓာတ်ပုံတွင် စမှတ်နှင့် ဆုံးမှတ် လားရာများကို ထည့်သွင်းရမည်။ ဓာတ်ပုံ ရိုက်ကူးရာ တွင်လည်း ကျောက်သင်ပုန်းတွင် အောက်ပါအချက်အလက်များ ရေးသား၍ တတ်နိုင်သမျှ ထည့်သွင်း ရိုက်ကူး ပေးရမည်။ စကေးကို ဖော်ပြနိုင်သည့် ပစ္စည်းတစ်ခုခုကိုလည်း ထည့်သွင်းဖော်ပြသင့်သည်။

၁။ ဓာတ်ပုံနံပါတ်
၂။ တံတားအမည်
၃။ Member အမည်
၄။ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားနှင့် နံပါတ်

【မှတ်ချက်များ】

၁) ဓာတ်ပုံတစ်ပုံထဲတွင် ပျက်စီးမှု အများအပြား ပါရှိနေပါက ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား Column တွင် အဓိကပျက်စီးမှုများကို ဖော်ပြပါ။

၂) ပျက်စီးမှုပမာဏ (a မှ e) နှင့် ပတ်သက်၍ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားတစ်ခုချင်းစီ၏ ပျက်စီးမှုဓာတ်ပုံတွင် သေချာစွာ မှတ်တမ်းတင်ပါ။ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိလျှင်ပင် ဓာတ်ပုံများသည် အနီးကပ်မျက်မြင် စစ်ဆေးမှု၏ အခြေခံ ဖြစ်ပြီး၊ Elements များ၏ ပုံပန်းသွင်ပြင်အား ရှုထောင့်တူမှ စဉ်ဆက်မပြတ် မှတ်တမ်းတင်ထားရန် အရေးကြီးသည့် အတွက် Element အားလုံး အတွက် ဓာတ်ပုံတစ်ပုံစီ ဖော်ပြရမည်။

၃) Element တစ်ခုချင်းစီ အဆင့်တွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှု မရှိပါက အကောင်းပကတိဖြစ်သော ဓာတ်ပုံ တစ်ပုံကို ပူးတွဲ ဖော်ပြရမည်။ ပျက်စီးမှု အမျိုးအစားမှာ “မရှိ (NON)” နှင့် ပျက်စီးမှုအဆင့် “A” ဖြစ်သည်။

၄) ယခင်စစ်ဆေးမှုနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရာတွင် ပျက်စီးမှု ကြီးမားလျှင် (သို့) ပိုဆိုးလာလျှင် (သို့) ပြုပြင်မှု လုပ်ပြီးလျှင်၊ ယခုအကြိမ်နှင့် ယခင်အကြိမ်က ရိုက်ကူးထားသော ဓာတ်ပုံများကို ယှဉ်တွဲဖော်ပြ၍ ယခင် စစ်ဆေးမှု၏ ခုနှစ်ကိုလည်း ရေးသား ဖော်ပြပါ။ သို့သော် နှိုင်းယှဉ်စဉ်းစားမှုပြုရန် မလိုအပ်ပါ။

၇) Form 7 အကဲဖြတ်မှုဇယား (Evaluation Table)

ဤ Form တွင် Structural Part တစ်ခုစီနှင့် Member တစ်ခုချင်းစီအတွက် အကဲဖြတ်သည့် အချက်များ အားလုံး (ပျက်စီးမှုအဆင့်၊ Countermeasure အမျိုးအစားနှင့် ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက်) ကို ခန်းဖွင့် အလိုက် စာရွက်တစ်ရွက် ထဲတွင် ဖော်ပြထားသည်။ Structural Part တစ်ခုလုံးစာ၏ ကြုံခိုင်မှုကို ခန်းဖွင့်အလိုက် အကဲဖြတ်သည်။

Evaluation Item				Damage Degree	Countermeasure						Sonndness
Structural part		Member	Inspection time	Objective evaluation of damage degree(Worst degree in each member with respect to damage type) Left side : Damage type, Right side : Damage degree	Damage type	Cause	Progress	Structural importance or traffic safety (α-1,α-2, β,γ)	Comments	Countermeasure category	
Super structure	Slab & girder	Main box girder (Outside)	this time								
			Photo No.								
			last time								
		Cross beam	this time								
			Photo No.								
			last time								
		Deck slab (upper surface	this time								
			Photo No.								
			last time								
		Deck slab (lower surface	this time								
			Photo No.								
			last time								
		As a whole	this time								
			last time								

- **ပျက်စီးမှုအဆင့် (Damage Degree) Cell အကွက်တွင်**

တူညီသော Member အမျိုးအစားတွင် ဖြစ်ပွားသည့် ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား အားလုံးကို ဖော်ပြရမည်။ ပျက်စီးမှုအမျိုးအစား တူညီလျှင်မူ အဆိုးရွားဆုံးပျက်စီးမှုကို ရွေးချယ်ဖော်ပြရမည်။

ပျက်စီးမှုအဆင့် အကဲဖြတ်ချက်သည် ပျက်စီးမှုအတိုင်းအတာကို ဖော်ပြသည့် ဓမ္မဒိဋ္ဌာန် အချက်ဖြစ်သည်။ ပျက်စီးမှုပြုပုံ **Form No 5** တွင် တည်နေရာတစ်ခုစီအတွက် လက်ရှိပျက်စီးမှုအခြေအနေကို သင်္ကေတပြုပြီး မှတ်တမ်းတင်မည်။

ဥပမာ

Main Girder	ယခုအကြိမ်	1	d	5	e	24	e	5	e
	ဓာတ်ပုံနံပါတ်	1		7		20		35	
	ယခင်အကြိမ်	1	d	5	c	24	d	-	-

ယခုအကြိမ်နှင့် ယခင်အကြိမ်ဟူ၍ အကွက် ၂ တန်း ရှိသည် (ယခုစစ်ဆေးမှုနှင့် ယခင်စစ်ဆေးမှု)။

ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (၃) မျိုးရှိသည်။ ၁-သံချေးစားခြင်း။ ၅-သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း၊ ၂၄-သဲ၊ နုန်းအနည်အနှစ်များ ပိတ်ဆို့ခြင်းတို့ ဖြစ်သည်။ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းခြင်း ကို ယခုစစ်ဆေးမှုတွင် အသစ်တွေ့ရှိခြင်း ဖြစ်သည်။ ဓာတ်ပုံနံပါတ် သည် ပျက်စီးမှုတစ်ခုချင်းစီ၏ ဓာတ်ပုံနံပါတ်စဉ်များ ဖြစ်သည်။

Cell ၁၊ ၂၊ ၃ တို့မှ ပျက်စီးမှုအဆင့်သည် ယခင်စစ်ဆေးမှုမှ ပြောင်းလဲသွားခြင်းမရှိပါ။

- **Countermeasure Cell အကွက်တွင်**

Countermeasure Cell တွင် ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား၊ အကြောင်းရင်း၊ ပိုဆိုးလာမှု၊ Structural ပိုင်းဆိုင်ရာ အရေးပါမှု/ ယာဉ်အန္တရာယ် ကင်းရှင်းမှု၊ သုံးသပ်ချက်များနှင့် Countermeasure အမျိုးအစားတို့ ပါဝင်ပါသည်။

ဥပမာ

ပျက်စီးမှု အမျိုးအစား (Damage Degree Cell အတိုင်း)	ဖြစ်ပွားသည့် အကြောင်းရင်း	ဆက်လက်ဖြစ်ပွားမှု၊ ပြောင်းလဲမှု	Structural ပိုင်း ဆိုင်ရာ အရေးပါမှု/ ယာဉ်အန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေး၊ ယာဉ်အန္တရာယ် ကင်းရှင်းမှု	သုံးသပ်ချက်များ (Comments)	Counterm-easure အမျိုးအစား
①,⑤	Ex. Joint မှ ရေယိုစိမ့်မှု	ယခင်စစ်ဆေးမှု နောက်ပိုင်း သံချေးတက်သည့် ဧရိယာ ကျယ်ပြန့် လာသည်။	A-1	စောစီးစွာ ပြုပြင်ရန် လိုအပ်သည်။	C1

㉔	သဲနုန်း အနည်အနှစ် ပိတ်ဆို့ခြင်း	သံချေးတက်စေနိုင်သည်။		ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထည့်သွင်း ရှင်းလင်းရမည်။	M

ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဆင့်၊ ဖြစ်ပွားသည့်အကြောင်းရင်း၊ အပျက်အစီး ဆက်လက် ဖြစ်ပေါ် ပြောင်းလဲမှု၊ Member များ၏ အရေးပါမှု၊ ဝန်ခံနိုင်အားနှင့် တာရှည်ခံမှုစသည်တို့အား ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ Countermeasure အမျိုးအစားကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အကဲဖြတ်သည်။

ဤဖြစ်ရပ်တွင် သံချေးစားခြင်း ပျက်စီးမှုနှင့် သံချေး အကာအကွယ် အစွမ်းသတ္တိ ကျဆင်းလာခြင်းအား ကြိုတင်ကာကွယ် ထိန်းသိမ်းရေး ရှုထောင့်မှ ကြည့်၍ C1 (စောစီးစွာ ပြုပြင်မှုလုပ်ရန် လိုအပ်သည်) အဖြစ် အကဲဖြတ်ပြီး၊ သဲနုန်းအနည်အနှစ် ပိတ်ဆို့မှုအား M (ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှု လုပ်ငန်းစဉ်တွင် ထည့်သွင်း၍ ရှင်းလင်း ရမည်) အဖြစ် အကဲဖြတ်သည်။

- **ကြံ့ခိုင်မှု (Soundness) Cell အကွက်တွင်**

ကြံ့ခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက်အား အောက်ပါဇယားနှင့် Countermeasure အမျိုးအစားနှင့် ဆက်စပ်မှုတို့ အရ Member Unit နှင့် Bridge Unit ပေါ်တွင် ဆောင်ရွက်သည်။

အဆင့်		ပျက်စီးမှုအခြေအနေ	အဓိပ္ပာယ် ဖွင့်ဆိုချက်
I	ကောင်း (Good)	ကောင်းမွန်သော အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်တွင် ပြဿနာ တစ်စုံတစ်ရာ မရှိပါ။
II	သင့် (Fair)	ကာကွယ်ထိန်းသိမ်းမှု ဆောင်ရွက်သော အဆင့်	ပျက်စီးမှု အနည်းငယ် ရှိသော်လည်း တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်မှု မရှိပါ။ (စောင့်ကြည့် စစ်ဆေးခြင်း နှင့် သာမန်ပြုပြင်မှုများကဲ့သို့ အသေးစား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းမှုများ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်သည်။)
III	ညံ့ (Bad)	ဆောလျင်စွာ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန် လိုသော အဆင့်	ထိခိုက်ပျက်စီးမှု ရှိသည်။ မပြုပြင်ဘဲ ထားလိုက်ပါက တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည်ကို ထိခိုက်လာနိုင်သည်။ (ပြုပြင်ဆောင်ရွက်မှုကို အနည်းဆုံး ၅နှစ် အတွင်း ဆောလျင်စွာ လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ် သည်။)

IV	အန္တရာယ်ရှိ (Dangerous)	အရေးပေါ်ဆောင်ရွက်ရန် လိုသော အဆင့်	တံတား၏ စွမ်းဆောင်ရည် ထိခိုက်မှုရှိသည်။ (အရေးပေါ် ပြုပြင်ဆောင်ရွက်မှုများ ချက်ချင်းပြုလုပ်ရန် အထူး လိုအပ်သည်။)

ကြုံခိုင်မှု အကဲဖြတ်ချက်နှင့် Countermeasure သတ်မှတ်ခြင်းတို့ကို ၎င်းတို့၏ သက်ဆိုင်ရာ အဓိပ္ပာယ်ဖွင့်ဆိုချက်များ အပေါ် မူတည်၍ အမှီအခိုကင်းစွာ ဆောင်ရွက်သည်။ အများအားဖြင့် ၎င်းတို့၏ အမျိုးအစားများသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

“I” : A, B

“II” : C1, M

“III” : C2

“IV” : E1, E2

Sub Appendix 3.3.1 Member Names and their Symbols

Structure part			Structure type		Material		Member classification		
Superstr ucture		S	Plate girder	Gs	Steel	S	Main girder		Mg
			Box girder	Bs	Concrete	C	Cross beam		Cr
			Truss	Ts	Other	X	Stringer		St
			Arch	As			Deck slab		Ds
			Cable stayed	Cs			Cross frame		Cf
			Suspension	Su			Main truss	Upper/LowerChord	Cu/Cl
			Others	Xs				Diagonal/Vertical	Dt/Vt
								Portal bracing	Pt
							Lateral truss	Upper/Lower Lateral	Lu/Ll
							Arch	Arch rib	Ar
								Stiffening girder of arch	Sa
								Hanger	Ha
								Support column	Ca
								Portal bracing	Pa
							Rahmen(Rigid frame)	Rigid girder	Rg
								Rigid pier	Rp
							Cable stayed	Diagonal stay cable	Sc
								Tower shaft	Ts
								Upper/Lower Horizontal member of tower	Thu/Thl
								Diagonal member of tower	Td
								Sadddle	Sd
								Steel shell	Ss
							Suspension	Main cable	Cm
								Hanger	Hs
								Tower shaft	Ts
								Upper/Lower Horizontal member of tower	Thu/Thl
								Diagonal member of tower	Td
								Cable anchor (frame)	Af
								Cable band	Cb
								Hand rope	Hr
								Splay/tower Saddle	Sas/Sat
								Stay cable	Sc
							Outer cable		Co
							Gerber part		Gb
							Anchorage of PC tendon		Cn
							Pannel point		Pp
							Embeded member in concrete		Em
							Others		Sx

Structure part			Structure type		Material		Member classification		
Substructure	pier	P	Independent column	Cp	Steel	S	Column/Wall		Pw
			T shape/Y shape	Tp	Concrete	C	Girder		Pb
			Wall type	Wp	Other	X	Corner/Connection part		Pc
			Rahmen/portal	Rp			Other		Px
			Other	Xp					
	Abut	A	Abut	Aa	Steel	S	Parapet		Ap
			Other	Xa	Concrete	C	Vertical wall		Av
					Other	X	Wing wall		Aw
							Other		Ax
		F	Foundation	Ff	Steel	S	Footing		Ff
			other	Xf	Concrete	C	Other		Fx
					Other	X			

Bearing part		B	Bearing	Be	Steel	S	Bearing body		Bh
					Concrete	C	Anchor bolt		Ba
					Other	X	Mortar under bearing seat		Bc
							Other		Bx
			Falling prevention system	Bs	Steel	S	Falling prevention system		Sf
					Concrete	C			
					Other	X			

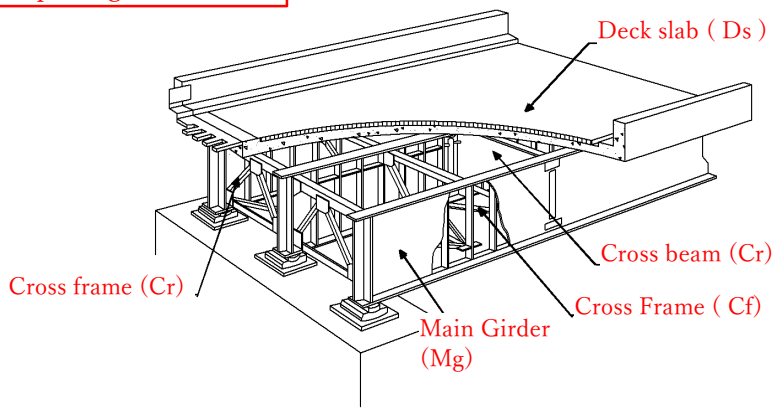
Surface		R	Railing	R	Steel	S	Railing		Ra
					Concrete	C			
					Other	X			
		R	Guard fence	G	Steel	S	Guard fence		Gf
					Concrete	C			
					Other	X			
			Felloe guard	F	Steel	S	Felloe guard		Fg
					Concrete	C			
					Other	X			
			Median strip	M	Steel	S	Median strip		Me
					Concrete	C			
					Other	X			
			Expansion joint	E	Steel	S	Expansion joint		Ej
					Rubber	R			
					Other	X			
			Sound insulation	S	Steel	S			Si
					Other	X			
			Curb	C	Steel	S	Curb		Cu
					Rubber	R			
					Other	X			
			Pavement	P	Asphalt	A	Pavement		Pm
					Concrete	C			
					Other	X			

Drainage facility		D	Drainage facility	D	Steel	S	Drain basin		Dr
					vinyl chloride	V	Drain pipe		Dp
					Other	X	Other		Dx
Inspectio n facility		I	Inspection facility	I	Steel	S	Inspection path		Ip
					Other	X			
Utility		U	Utility	U	Steel	S	Utility		Ut
					vinyl chloride	V			
					Other	X			
Sleeve wing		W	Sleeve wing wall	W	Concrete	C	Sleeve wing wall		Ws
					Other	X			

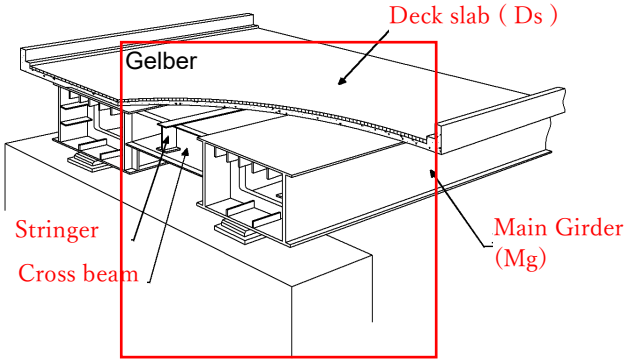
Sub Appendix 3.3.1-2 Figures

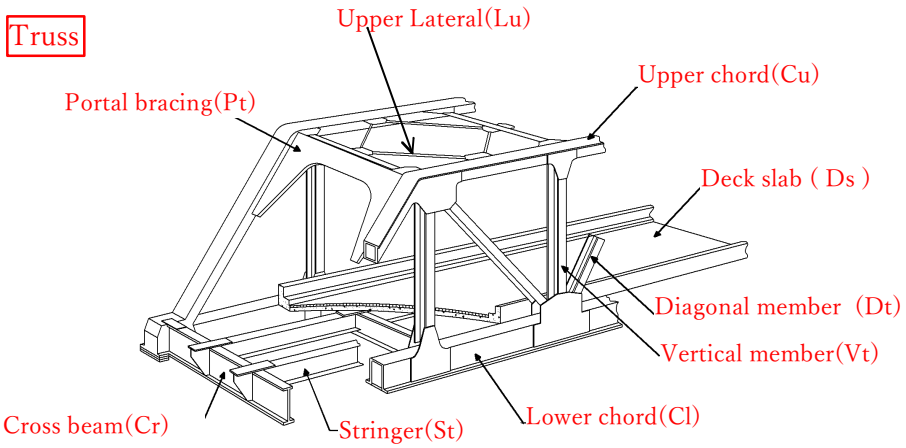
- Superstructure

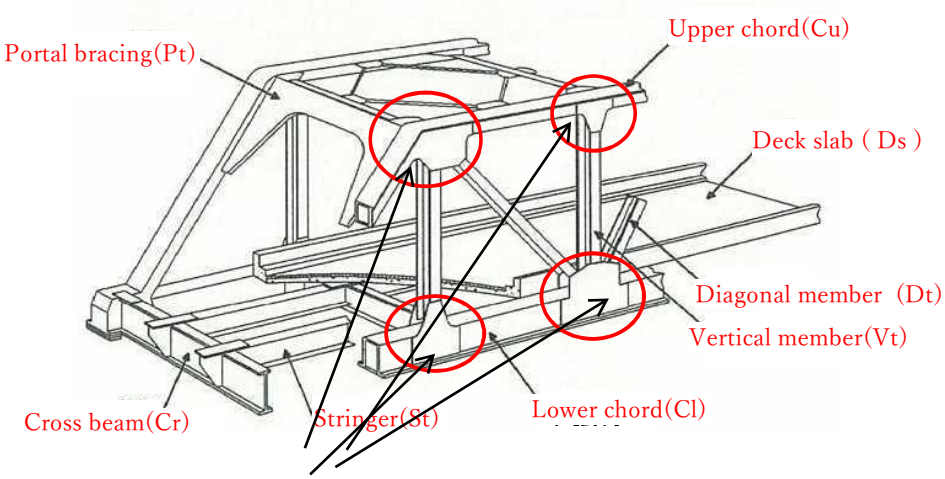
Steel plate girder



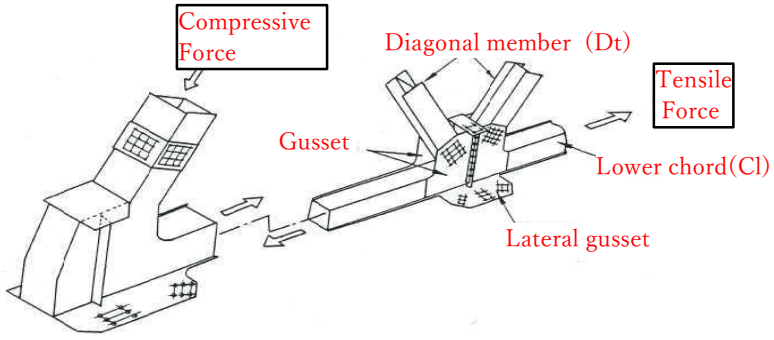
Steel box girder





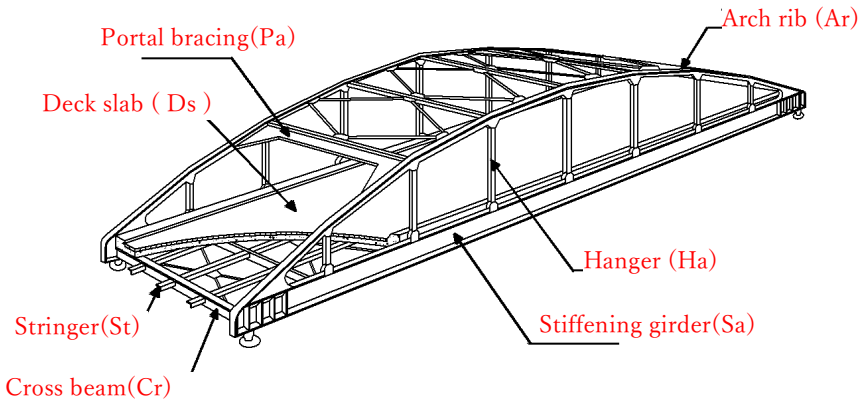


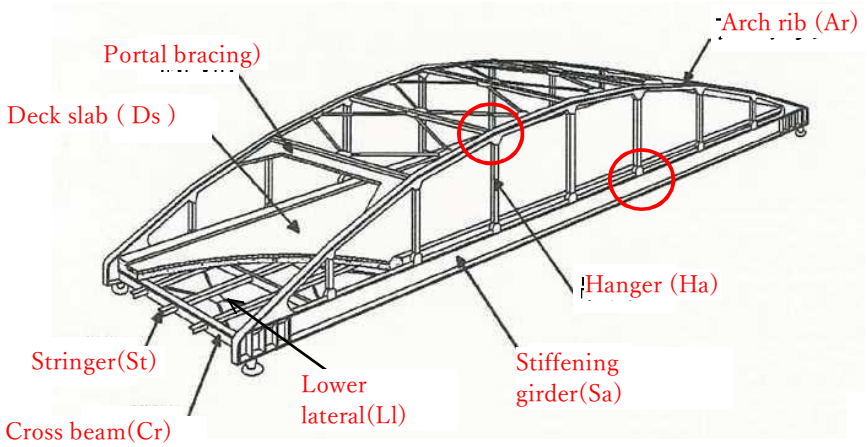
Pannel point of truss



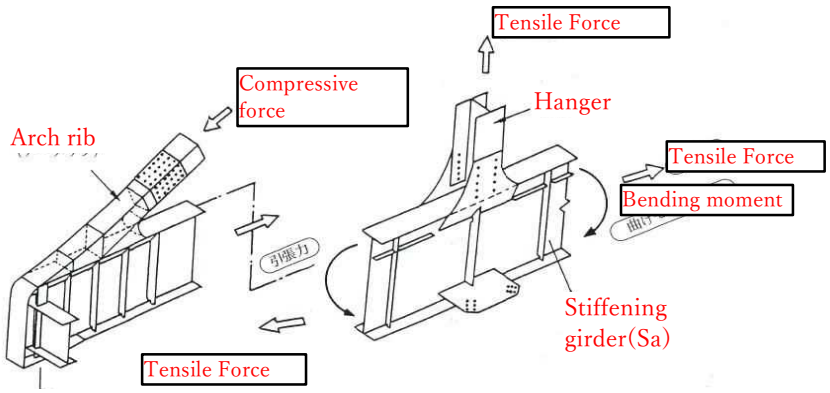
Detail of pannel point

Arch (Lower deck type)



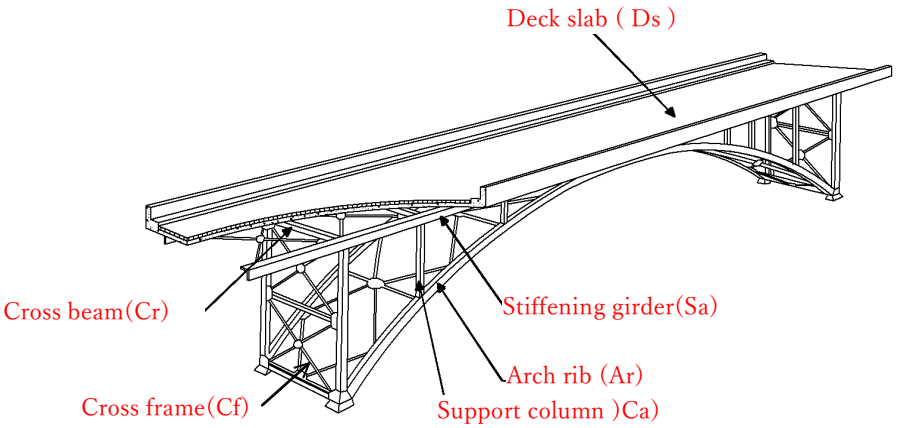


Pannel point of Arch

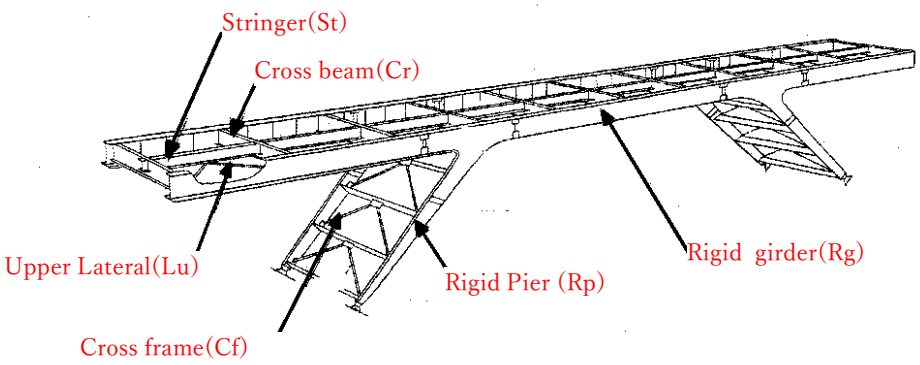


Detail of pannel point

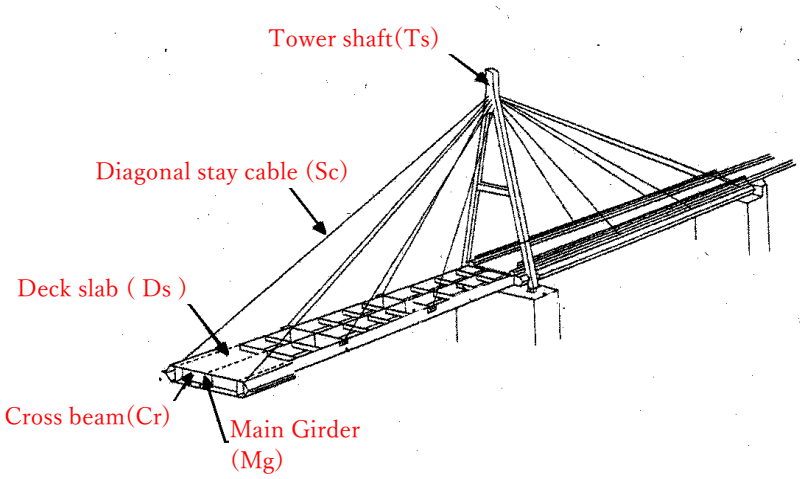
Arch (Upper deck type)



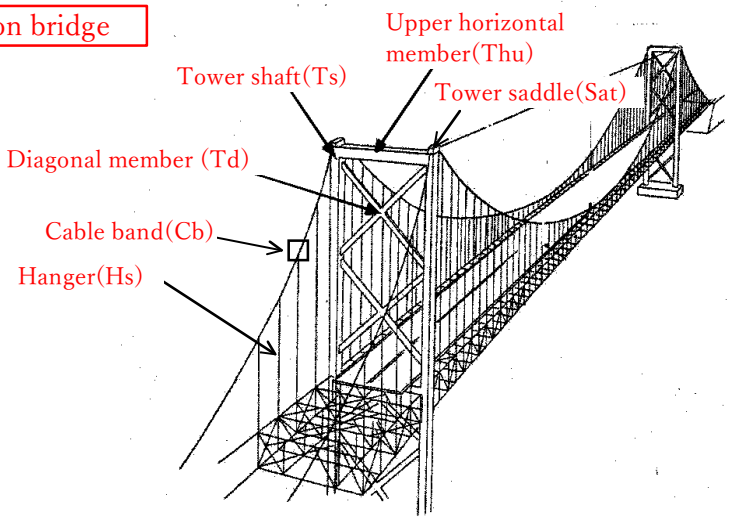
Rahmen (Rigid Frame)



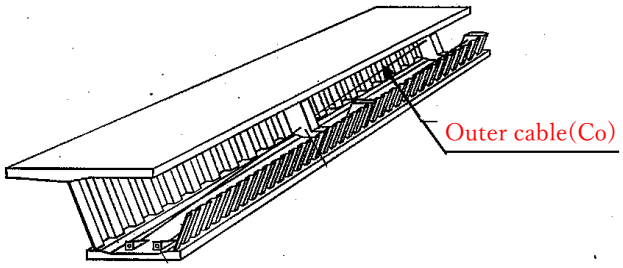
Cable stayed bridge



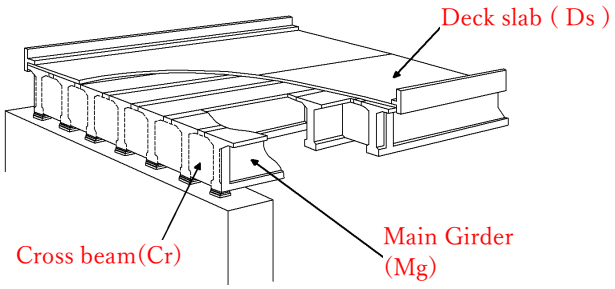
Suspension bridge



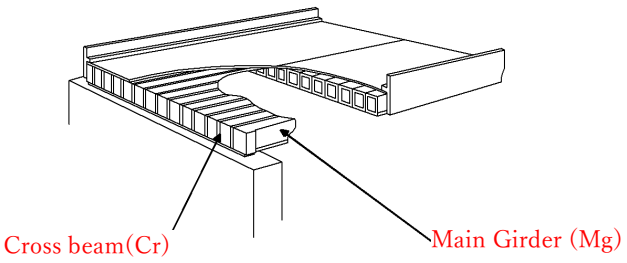
Outer Cable



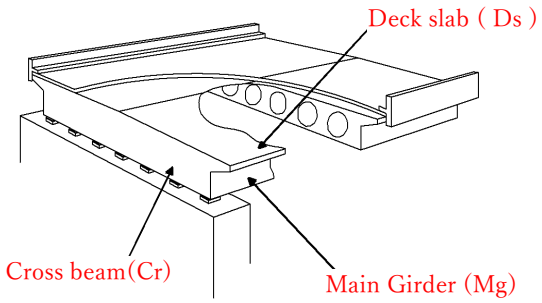
PCT girder, RCT girder



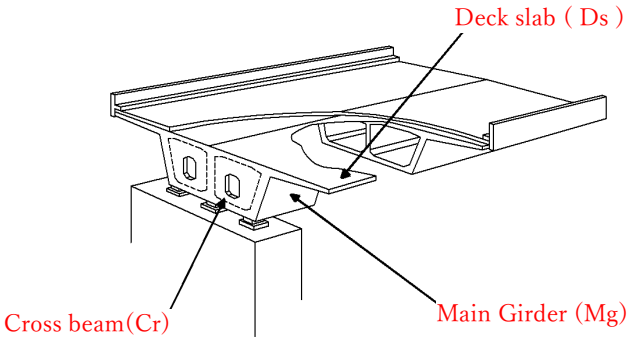
PC pre-tensioning hollow slab bridge



PC post-tensioning hollow slab bridge

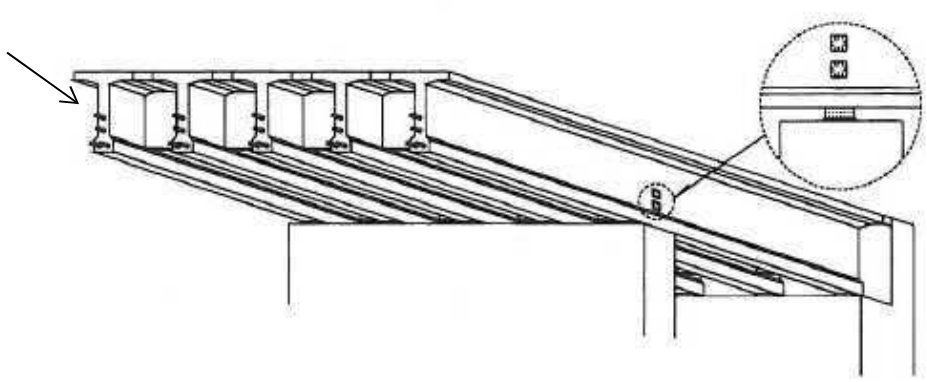


PC/RC Box girder

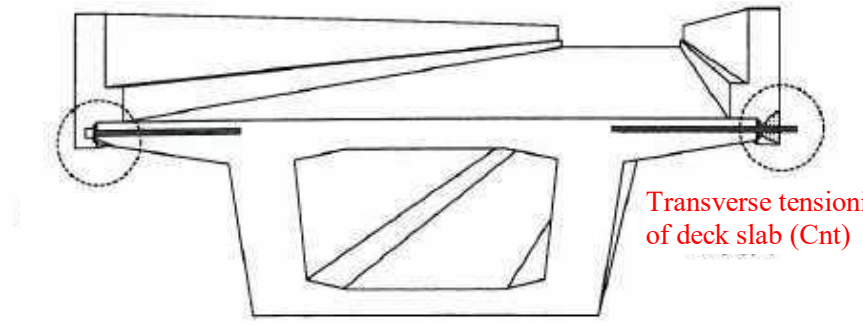


Anchorage of PC tendon

PC Longitudinal anchor part (Cnl)



Remarks: Longitudinal tensioning part is mostly invisible after completion



Transverse tensioning anchor part of deck slab (Cnt)

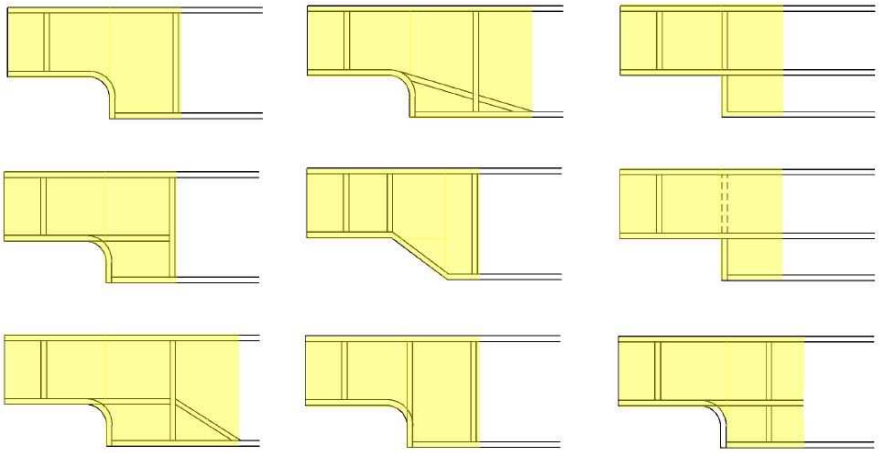
Remarks: Transverse tensioning part is mostly invisible after completion

Gelber Part

A. Gelber part of steel main girder

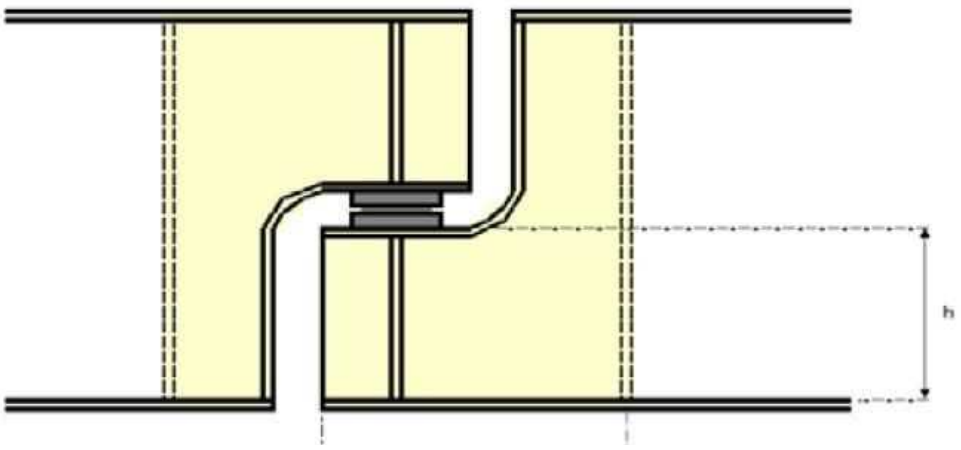
Colored area infollowing figure are standard area of gerber part

a. Standard Example



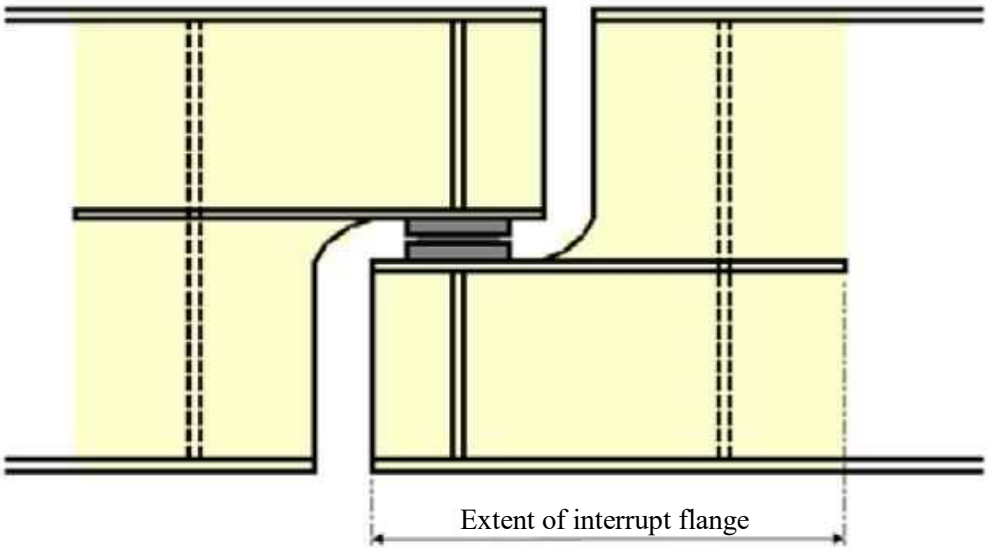
Gelber part area is up to nearby cross beam or cross frame (up to vertical stiffner which is connected to them) .

b. If there are no vertical stiffner on the external surface of external girder, gerber area is up to following h.



c. Example of interrupt flange

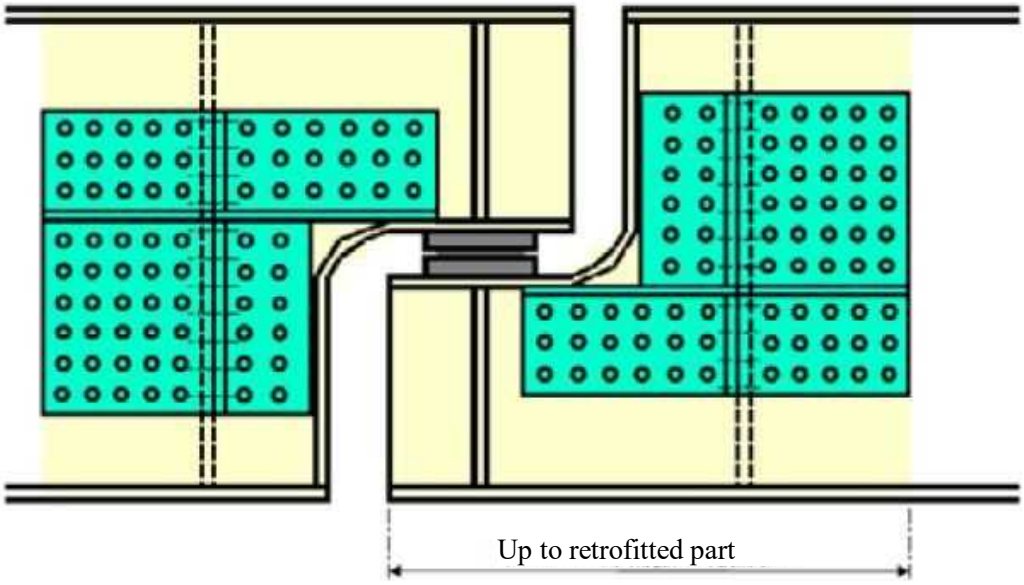
Gelber area is up to extent of interrupt flange



d.Example of reinforced part

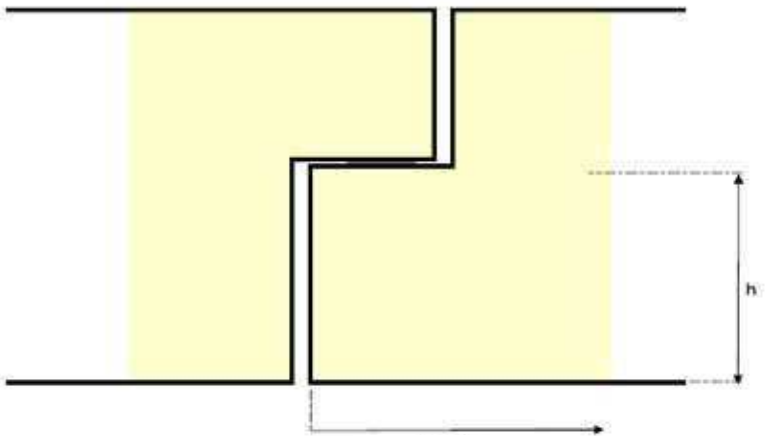
Gelber part is up to reinforced part

. If reinforcing splice plate has damege, it is dealt with as 17 Damage of repair/retrofit material on concrete member



B. Gelber part of concrete main girder

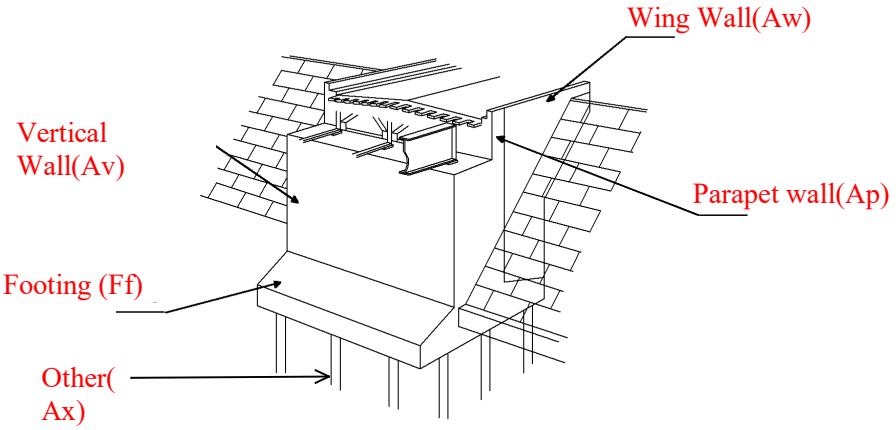
・Gelber part is up to h as shown below.



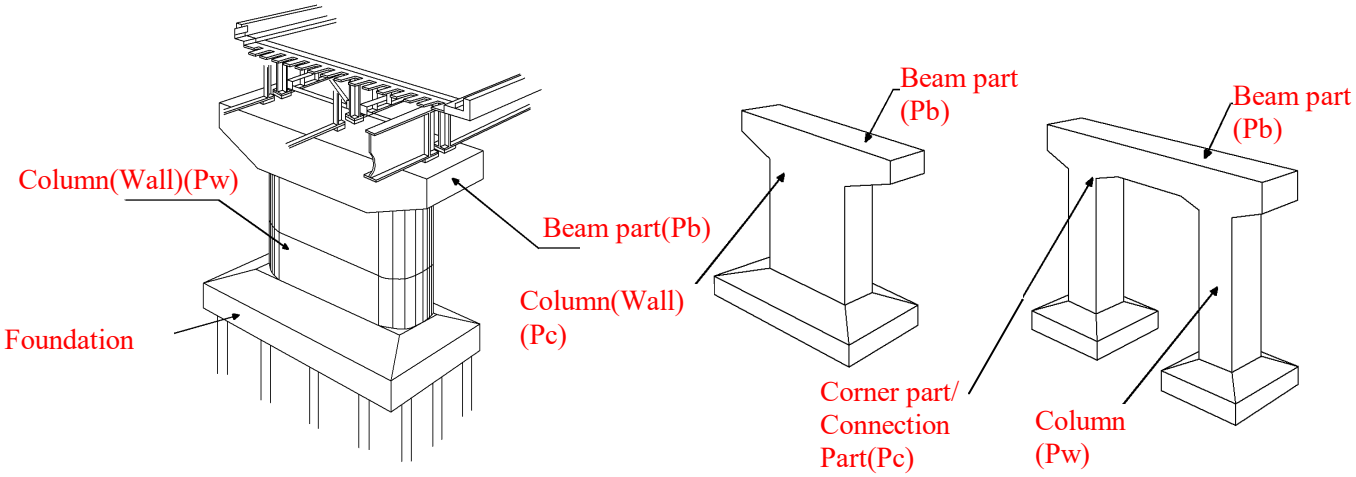
Name of member (No.8)

- Substructure

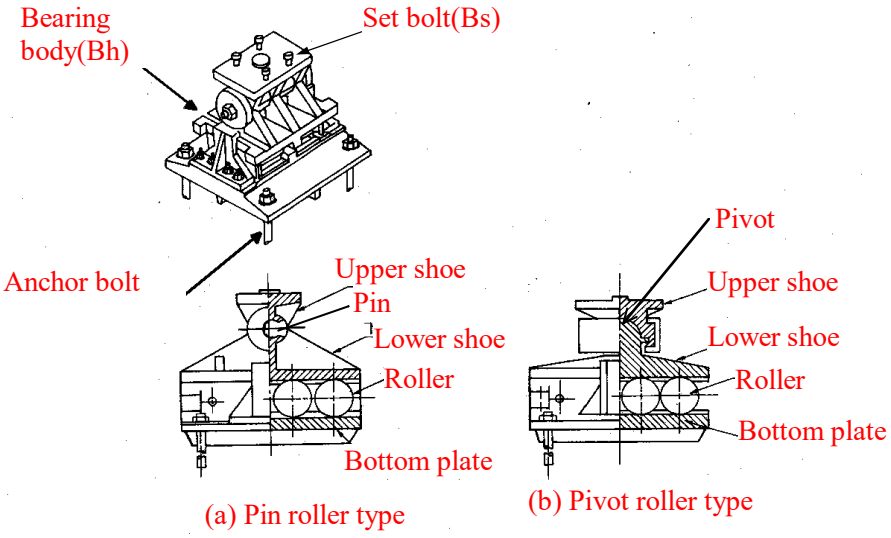
Abut

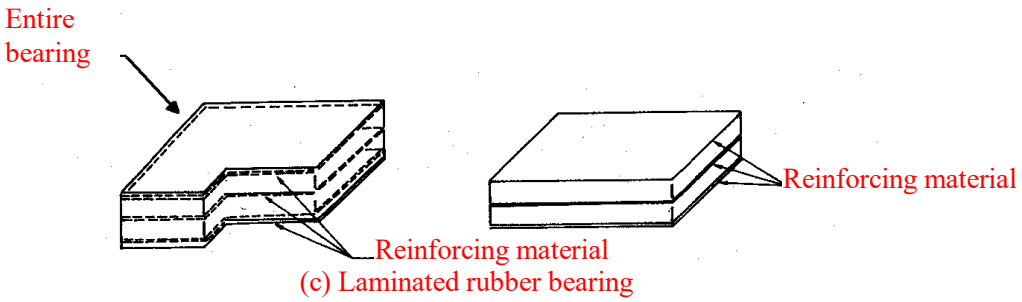


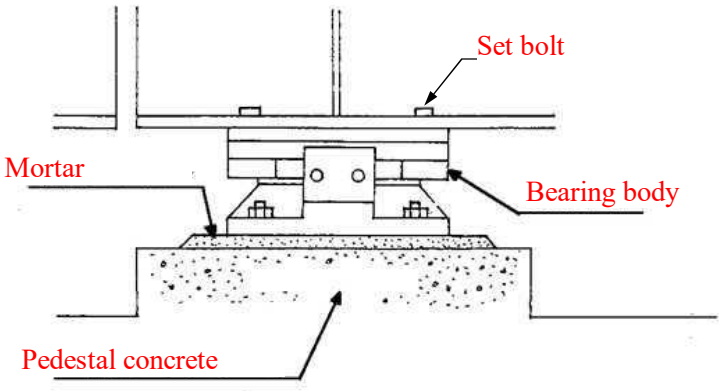
Pier



• Bearing Part



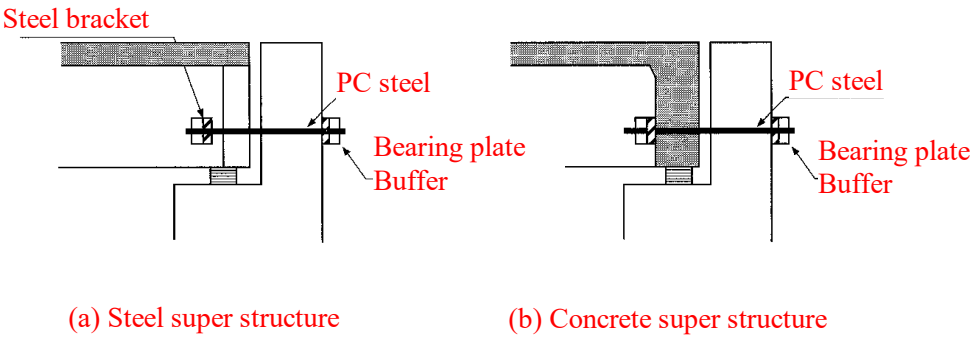




Unseating

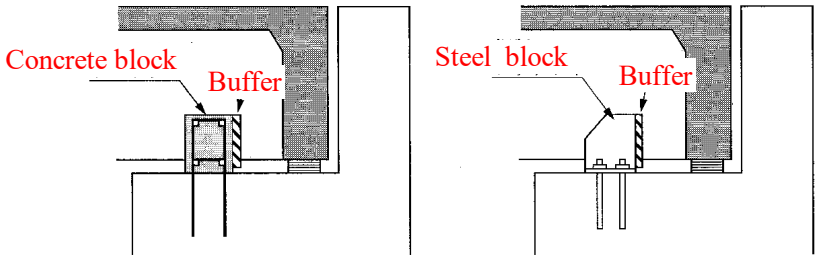
~~Falling~~ prevention system

A. Restrainer with PC rod



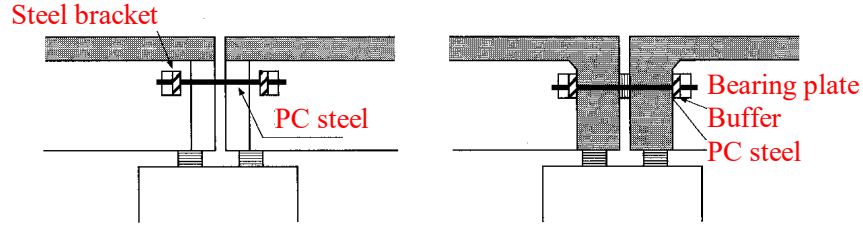
(a) Steel super structure (b) Concrete super structure

B. Restrainer with collision block

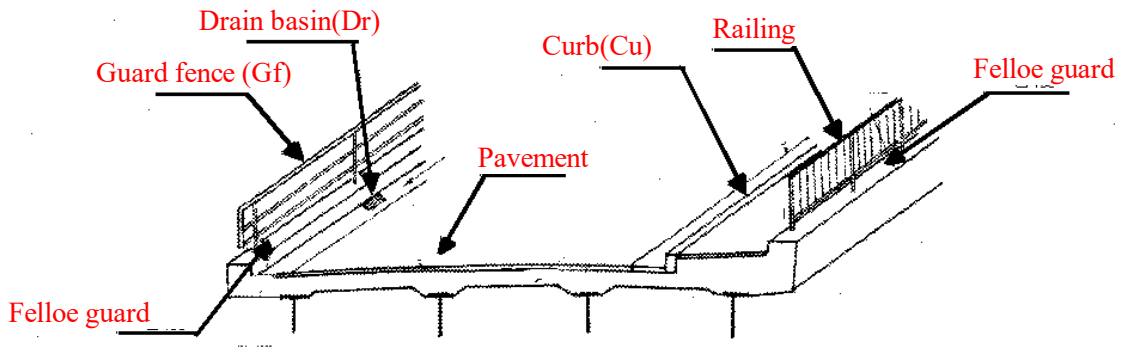


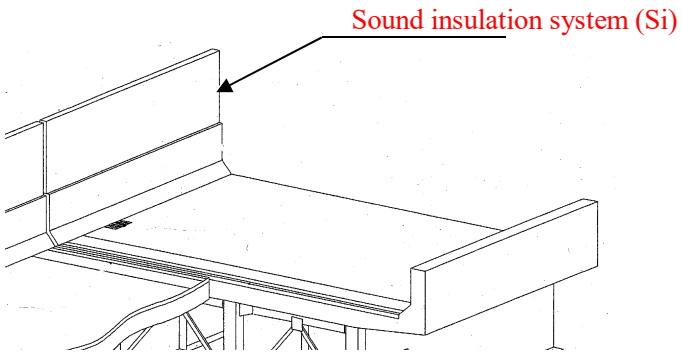
(a) Concrete block (b) Steel block

C. Connection rod in- between adjacent girder

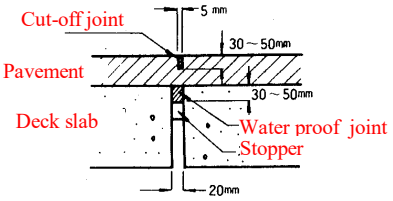


(a) Steel super structure (b) Concrete superstructure

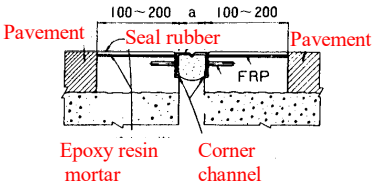

Drain basin(Dr)
Guard fence (Gf)
Curb(Cu)
Railing
Felloe guard
Pavement
Felloe guard


Sound insulation system (Si)

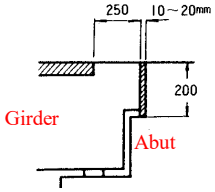
Expansion Jopint(Ej)



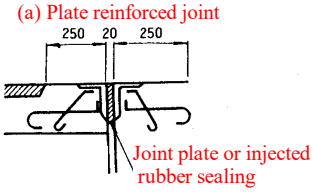
Cut-off Joint



Installation after match up type

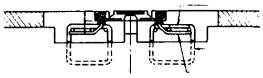


(a) Plate reinforced joint

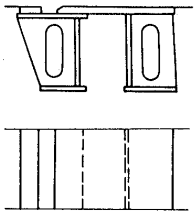


(b) Shaped steel reniforced joint

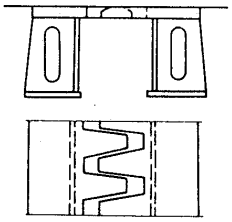
Installation before match up



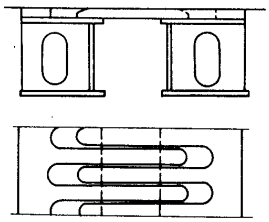
Rubber joint



(a)Overlaped steel joint

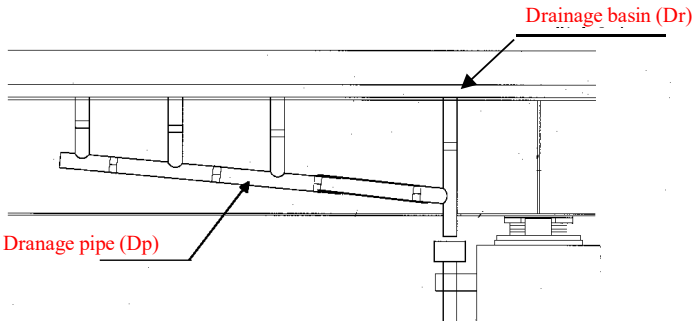


(b)Steel finger type (cantilever)

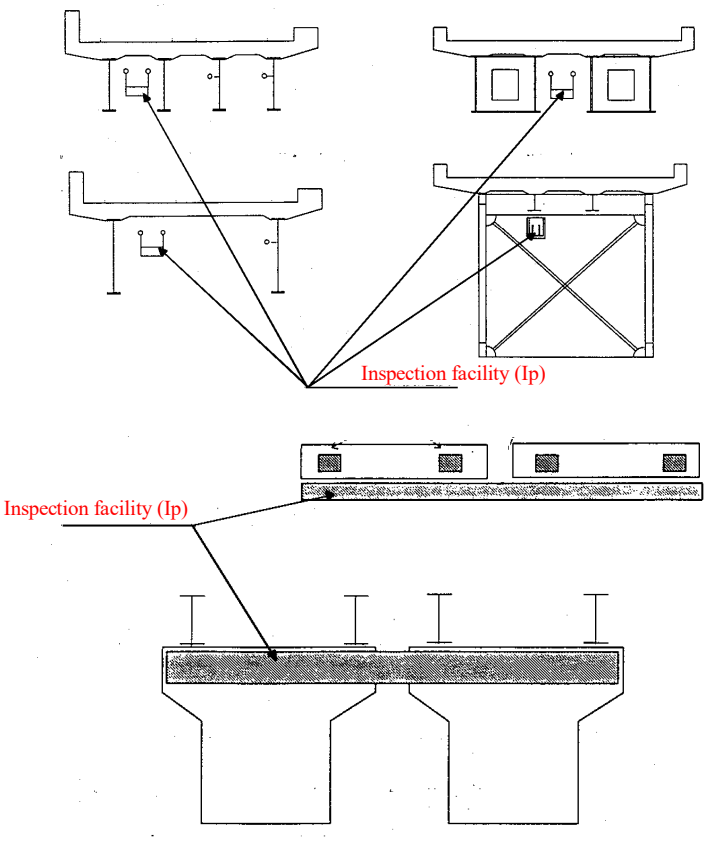


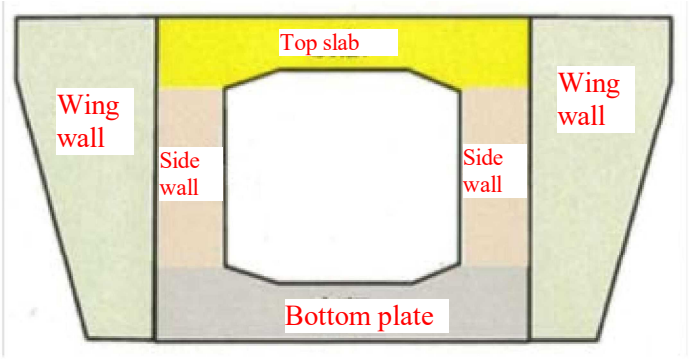
(c) Steel finger type (support type)

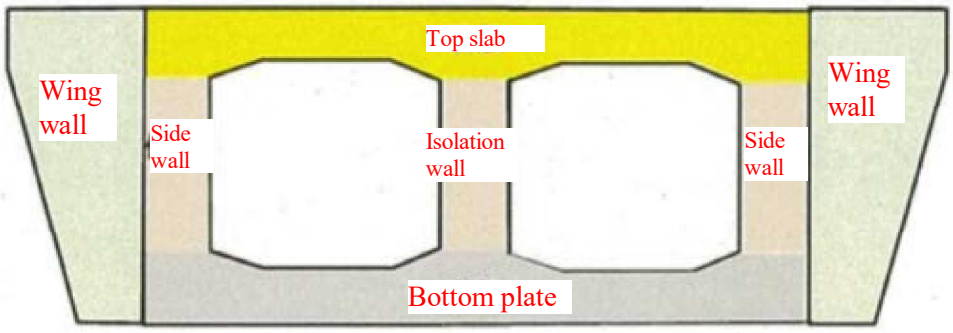
Dranage facility



Inspection Facility



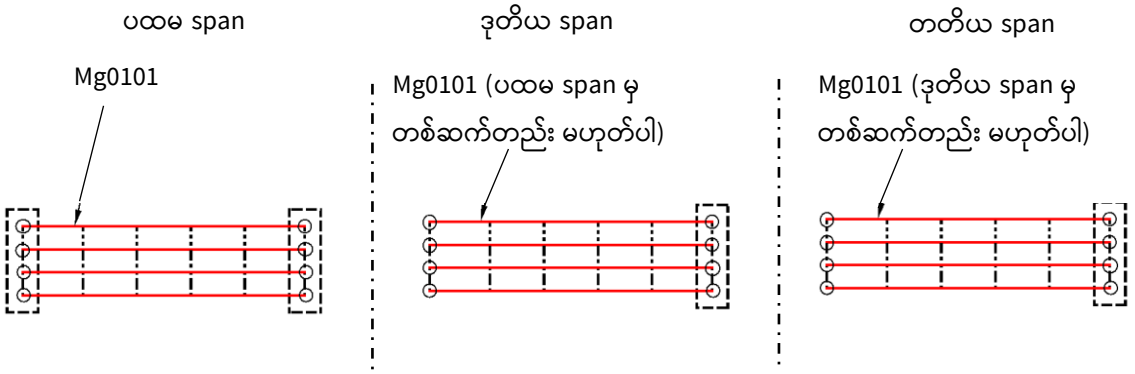

Top slab
Wing wall
Wing wall
Side wall
Side wall
Bottom plate


Top slab
Wing wall
Wing wall
Side wall
Isolation wall
Side wall
Bottom plate

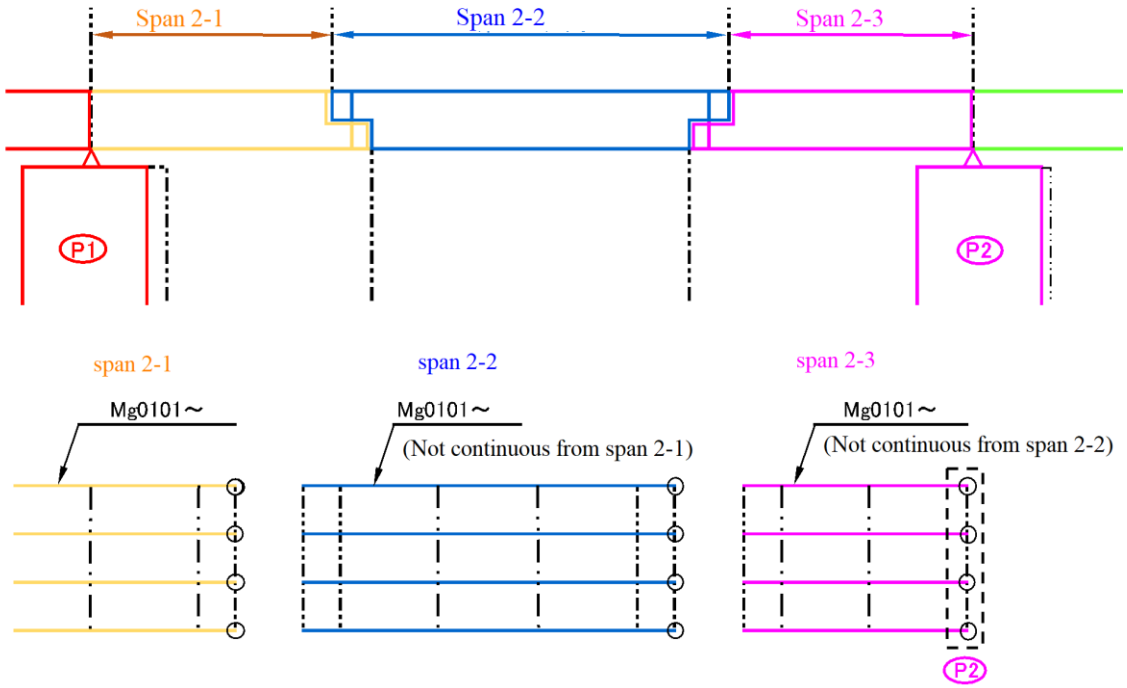
နောက်ဆက်တွဲ အပိုင်း (၃.၃.၂) Structural Element များအား နံပါတ်စဉ်တပ်ခြင်း နမူနာ

(၁) နံပါတ်စဉ်တပ်ခြင်း အခြေခံ

Span တစ်ခုချင်းစီအတွက် Element နံပါတ် နှင့် member နံပါတ် တပ်ပေးရမည်။



Gelber bridge ကဲ့သို့ span တစ်ခုတွင် ပိုင်းခြားမှုများရှိပါက၊ ပိုင်းခြားမှုတစ်ခုချင်းစီအတွက် နံပါတ် တပ်ပေးရမည်။



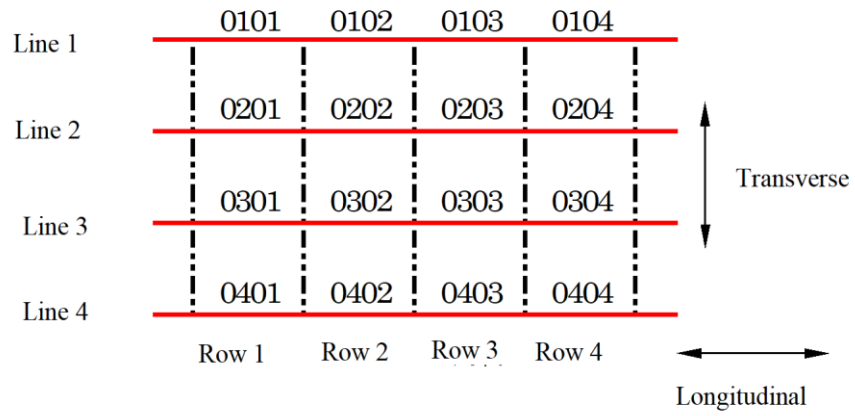
Element များ နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (အပိုင်း-၁)

(၂) နံပါတ်တပ်ခြင်း လုပ်ထုံးလုပ်နည်း

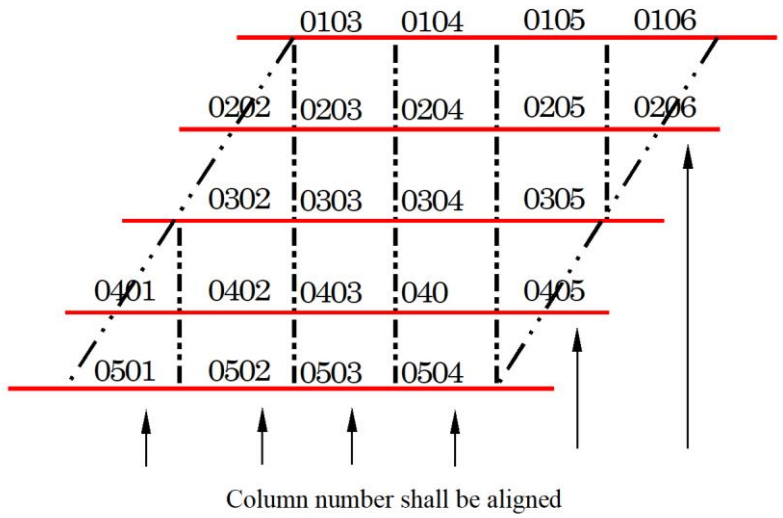
၁) Main girder (Mg)

- ✓ အလျားလိုက် လားရာ (Longitudinal direction) တွင် cross beam ၊ cross frame ၊ bracket နှင့် diaphragm များဖြင့် ပိုင်းခြား၍ နံပါတ်တပ်ပါ။
- ✓ Girder အဆုံး overhung အပိုင်းကို ပိုင်းခြားခြင်း မပြုရ။ (support မှ အဆုံးဘက်ခြမ်း)
- ✓ ရှေ့ဂဏန်းနှစ်လုံးသည် member နံပါတ် ဖြစ်ရမည်။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ



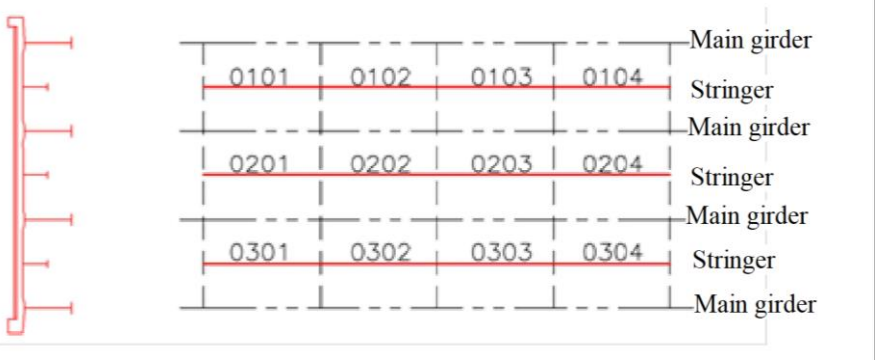
ခ) Skew Bridge နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



ဂ) Stringer (St)

- ✓ Main girder ၏ နံပါတ်တပ်ခြင်း နည်းလမ်းအတိုင်း ဆောင်ရွက်ပါ။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

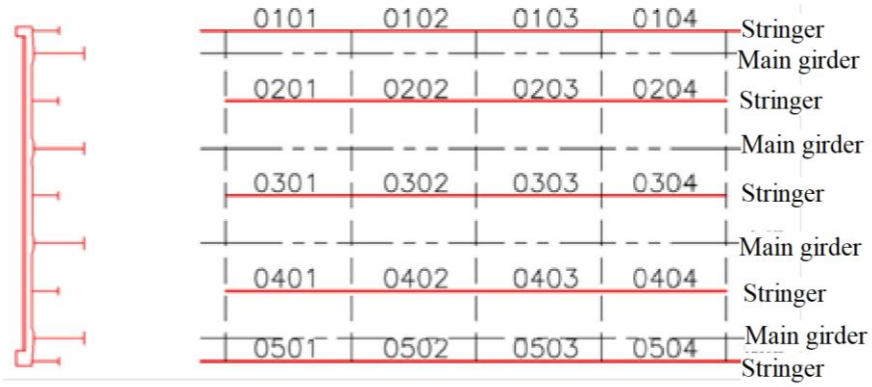


ခ) Stringer ပါသော Panel နှင့် မပါသော Panel ရောနှောနေသော အခြေအနေတွင် နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

အချို့သော panel တွင် stringer မပါရှိပါက၊ အောက်ပါပုံတွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ၎င်းနေရာအတွက် နံပါတ် မတပ်တော့ဘဲ၊ နံပါတ်ကျော်၍ တပ်ရမည်။



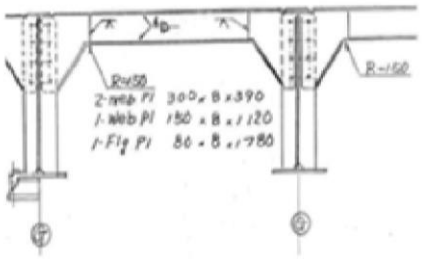
ဂ) Overhang ပေါ်ရှိ Stringer Panel နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



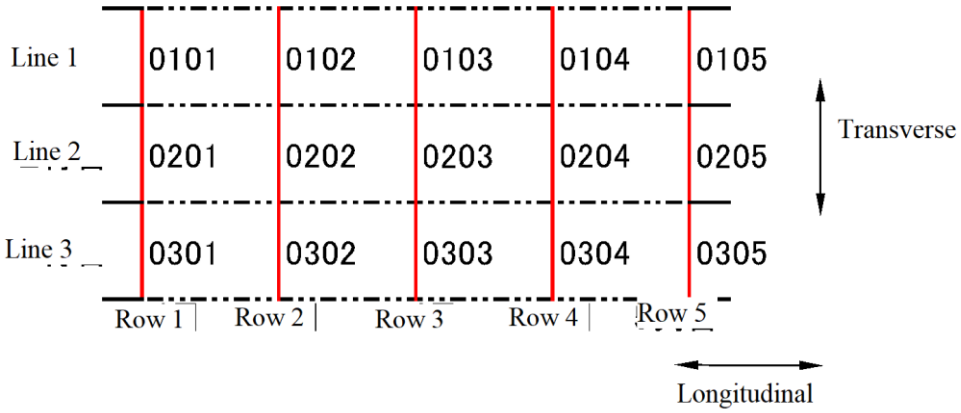
(၃) Cross beam (Cr), Cross frame (Cf)

- ✓ ကန့်လန့်ဖြတ် လားရာ (Transverse direction) တွင် main girder ဖြင့် ပိုင်းခြား၍ နံပါတ်တပ်ပါ။ Stringer ဖြင့် မပိုင်းခြားရပါ။
- ✓ Cross beam နှင့် cross frame နံပါတ်သည် တစ်ဆက်တည်း ဖြစ်ရမည်။
- ✓ Bracket အား cross beam အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။
- ✓ Box girder အတွင်းဘက်ရှိ diaphragm နှင့် partition wall အား cross beam အဖြစ် သတ်မှတ်ပြီး၊ element နံပါတ်၏ ဘယ်ဘက်ဂဏန်းသည် ၉ ဖြစ်သည်။
- ✓ Cross girder နှင့် cross frame ကြား ခွဲခြားပုံမှာ- web structure အပြည့်ရှိသောကြောင့် Cross girder ဖြစ်သည်၊ နှင့် truss structure ဖြစ်သောကြောင့် cross frame ဖြစ်သည် ဆိုသည့် အချက်တစ်ခုတည်းနှင် မဟုတ်ဘဲ function အားဖြင့်လည်း ဆုံးဖြတ်သည်။ Cross girder သည် ပင်မ member ဖြစ်ပြီး၊ cross frame သည် အခြား member ဖြစ်သည်။ ဝန်အား ဖြန့်ဝေသည့် စွမ်းဆောင်ရည် (load distribution function) ရှိသော member နှင့် support ပေါ်ရှိ member သည် cross girder ဖြစ်သည်။ Main girder ၏ အမြင့်သည် နိမ့်သည့်အတွက်၊ truss ပုံစံ cross frame ကို သုံး၍မရပါ။ ပုံသဏ္ဌာန် ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် ရိုးရိုးဖွဲ့စည်းပုံရှိသော beam member အား cross frame အဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ (အောက်ပါပုံကိုကြည့်ပါ)



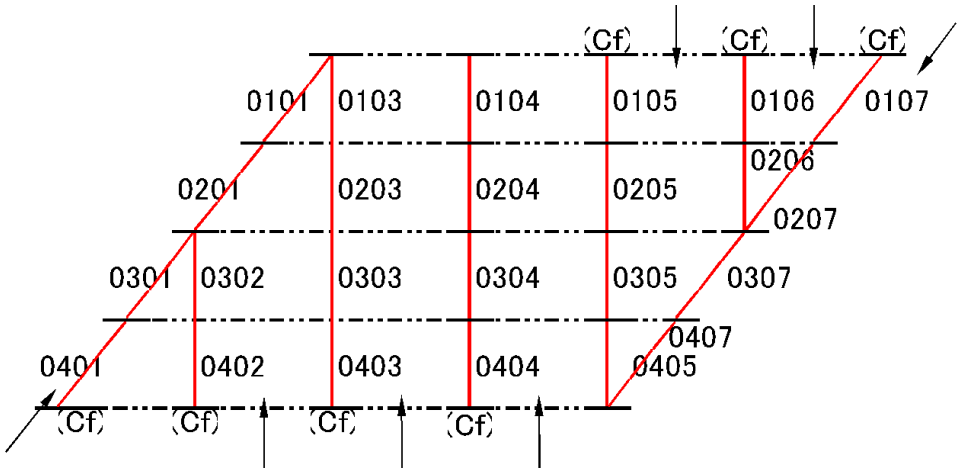


က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

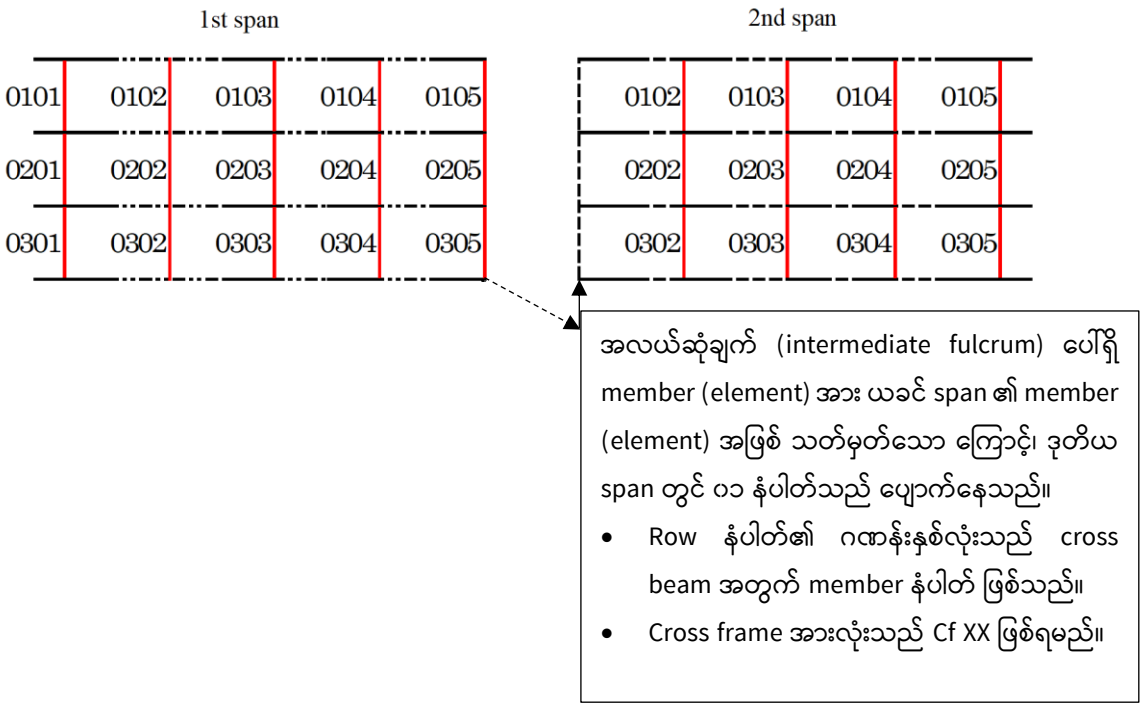


ခ) Skew Bridge နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

Cross beam တွင် element နံပါတ်၏ နောက်ဆုံးဂဏန်းနှစ်လုံးသည် member နံပါတ်ကို ယူသည့်အတွက် row နံပါတ်နှင့် ညီပေးရမည်။



ဂ) Continuous Girder အား နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

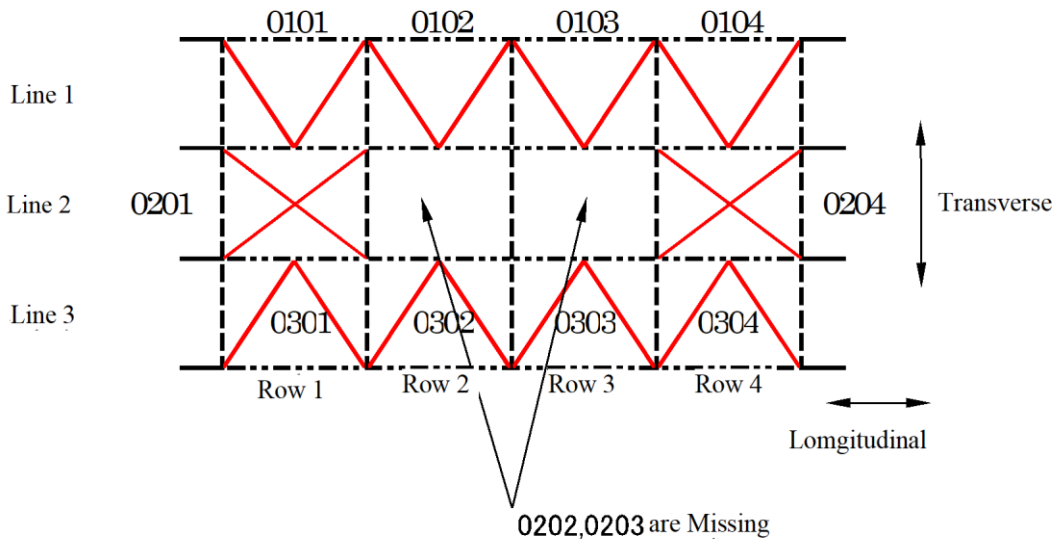


Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၄)

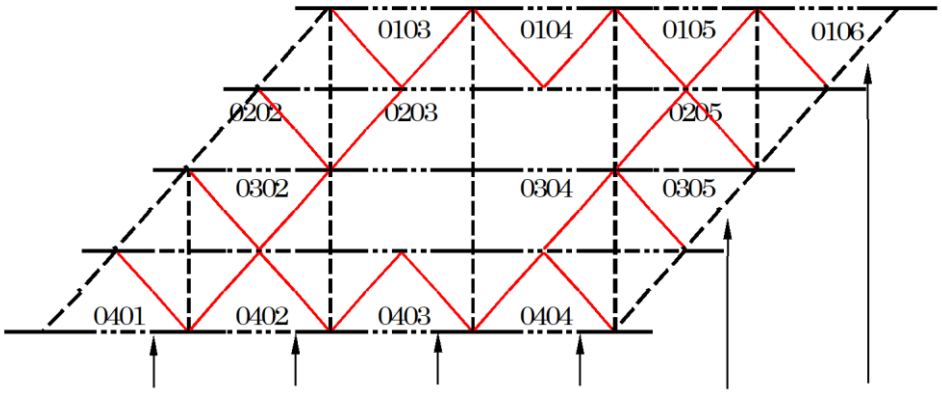
(၄) Lateral (Lu, Ll)

- ✓ အလျားလိုက်လားရာတွင် တွင် cross girder ၊ cross frame နှင့် bracket အားဖြင့် ပိုင်းခြားပြီး၊ ကန့်လန့်ဖြတ်လားရာ တွင် main girder အားဖြင့် ပိုင်းခြားသည်။ သို့သော် stringer အားဖြင့် မပိုင်းခြားရ။
- ✓ Lateral beam ပါသော panel နှင့် Lateral beam မပါသော panel များ ရောနှောနေပါက၊ Lateral beam မပါသော panel များကို ကျော်၍ နံပါတ် တပ်ရမည်ဖြစ်သည်။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်းစံနမူနာ

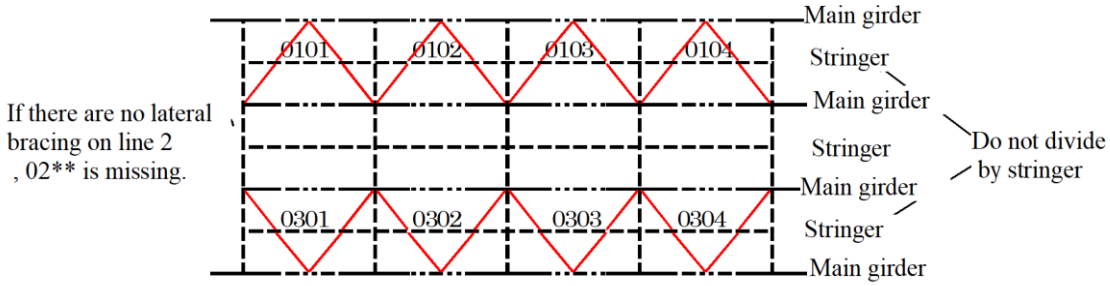


ခ) Skew Bridge နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



Row နံပါတ် ညှိရမည်။

ဂ) Stringer ပါသော panel များတွင် နံပါတ်တပ်ခြင်း

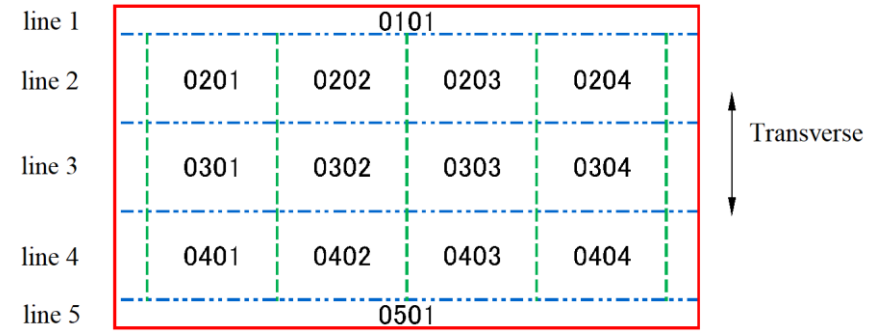


Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၅)

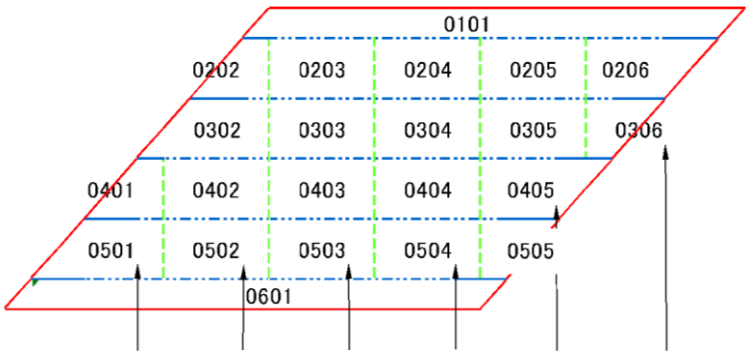
(၅) Deck slab (Ds)

- ✓ အလျားလိုက် လားရာတွင် cross girder ၊ cross frame နှင့် bracket အားဖြင့် ပိုင်းခြားပြီး၊ ကန့်လန့်ဖြတ် လားရာတွင် main girder အားဖြင့် ပိုင်းခြားသည်။ သို့ပေမဲ့၊ stringer အားဖြင့် မပိုင်းခြားပါ။
- ✓ သံဘောင်တံတား (Truss bridge) သို့မဟုတ် အခုံးတံတား (arch bridge) တွင်၊ ကန့်လန့်ဖြတ် လားရာတွင် ပိုင်းခြားမှုများမရှိပါက၊ ပိုင်းခြားမှုအား stringer အားဖြင့် လုပ်ဆောင်ထားခြင်းမရှိပါက၊ stringer အားဖြင့် ပိုင်းခြားပါ။
- ✓ အလျားလိုက် လားရာတွင် overhang အား မပိုင်းခြားပါ။ သို့ပေမဲ့၊ bracket များ ရှိပါက၊ ၎င်းအား bracket နှင့် ပိုင်းခြားပါ။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

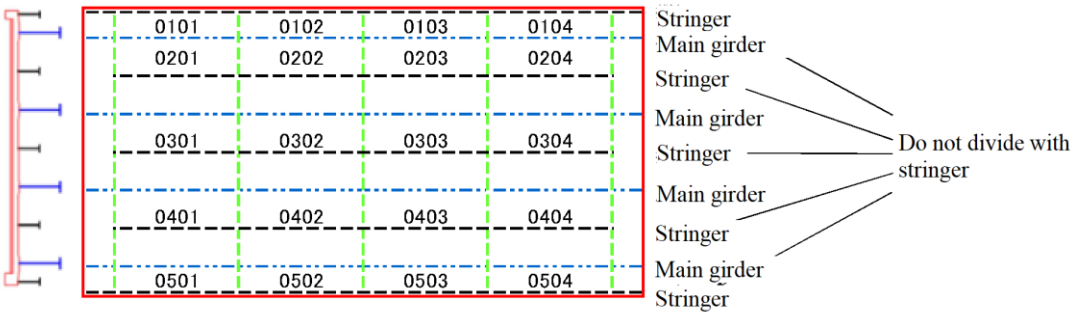


ခ) Skew Bridge နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

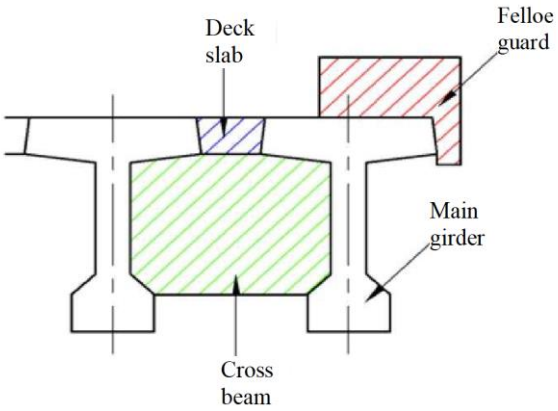


Longitudinal direction တွင် ပိုင်းခြားမထားသော overhung အပိုင်းအား ချန်လှပ်ထားပြီး row နံပါတ်အား ချိန်ညှိပါ။

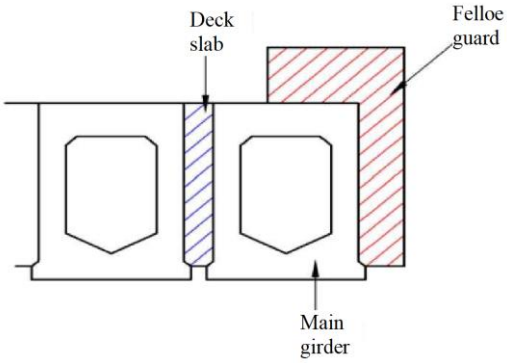
ဂ) Stringer နှင့် Bracket များရှိသော အခြေအနေများတွင် နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



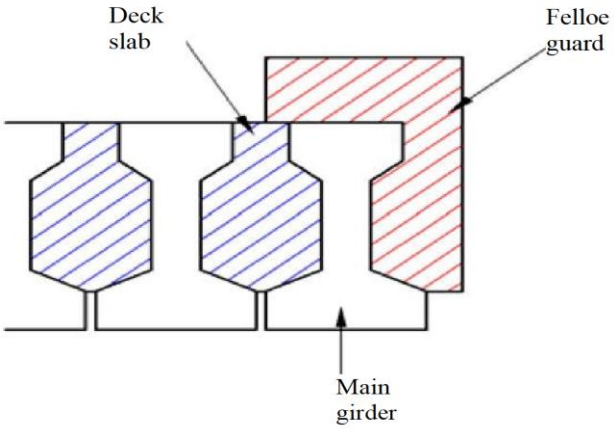
ဃ) T girder နမူနာ



c) Hollow Girder နမူနာ



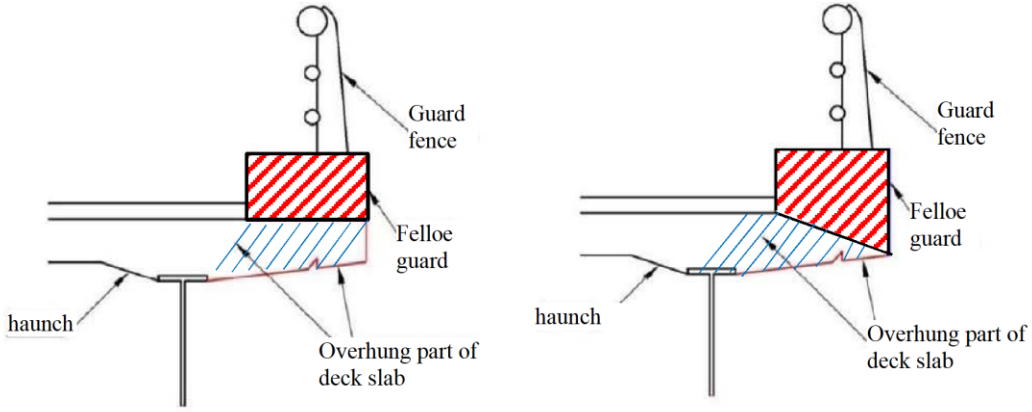
ဈ) I girder နမူနာ



ဆ) Deck Slab နှင့် Felloe Guard ကြား နယ်နမိတ်မျဉ်းသတ်မှတ်ခြင်း နမူနာ

- ✓ Steel girder နှင့် သံကူကွန်ကရိ ခင်းပျဉ် (RC Floorboards) များရှိသည့် ဖြစ်ရပ်တွင် deck slab နှင့် felloe guard ကြား နယ်နမိတ်မျဉ်းသည် သိသာထင်ရှားခြင်းမရှိပါက၊ အောက်မျက်နှာပြင်သည် deck slab ဖြစ်ပြီး ဘေးမျက်နှာပြင်သည် felloe guard ဟုယူရမည်။

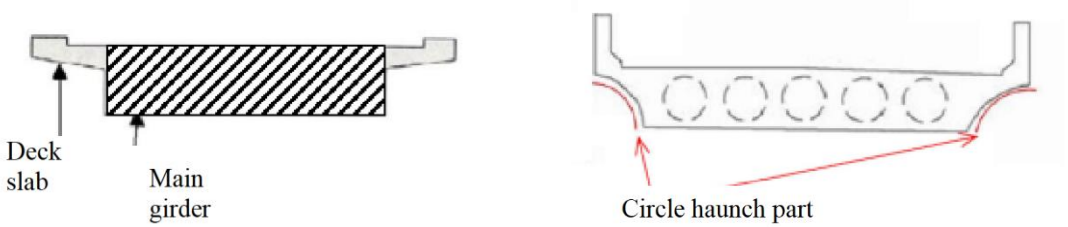
၁) အပြင်ဘက်တွင် သိသာထင်ရှားသော joint ရှိနေလျှင် ၂) အပြင်ဘက်တွင် သိသာထင်ရှားသော joint မရှိလျှင်



ဇ) Deck Slab နမူနာ

- ✓ Slab bridge နှင့် hollow slab bridge များက်နှာပြင်အောက်ပိုင်းသည် main girder ဖြစ်သည်။
- ✓ Overhung အပိုင်းသာလျှင် deck slab ဖြစ်သည်။

  သို့ရာတွင် post-tensioning လုပ်ထားသည့် hollow slab bridge ၏ Circle haunch အပိုင်းသည် main girder ဖြစ်သည်။



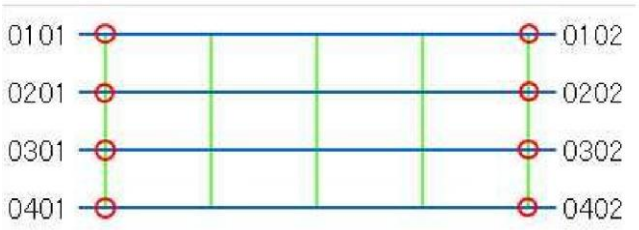
ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၆)

(၆) Bearing (Bh, Ba, Bm, Bc)

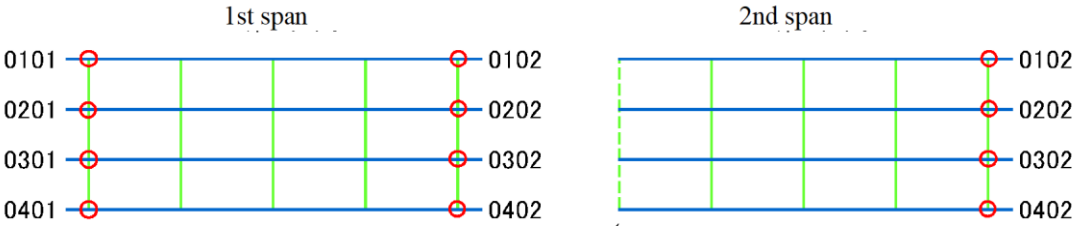
- ✓ Element နံပါတ်၏ ပထမဂဏန်းနှစ်လုံးသည် အလျားလိုက်လားရာ၏ line အစီအစဉ် အား ညွှန်ပြပြီး၊ နောက်ဂဏန်း နှစ်လုံးသည် ကန့်လန့်ဖြတ်လားရာ၏ row အစီအစဉ် အား ညွှန်ပြသည်။

- ✓ ထို့ကြောင့် I girder တွင် ပထမဂဏန်းနှစ်လုံးသည် main girder ၏ member နံပါတ်နှင့် တူညီပြီး၊ နောက်ဂဏန်းနှစ်လုံး တွင် ၀၁ သည် စမှတ်ဘက်ခြမ်းမှ bearing ဖြစ်ပြီး၊ ၀၂ သည် ဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းမှ bearing ဖြစ်ကြောင်း ပြသည်။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ



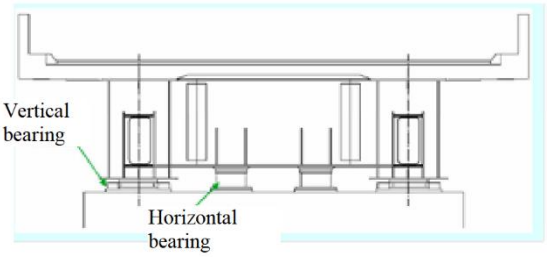
ခ) Continuous Girder နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

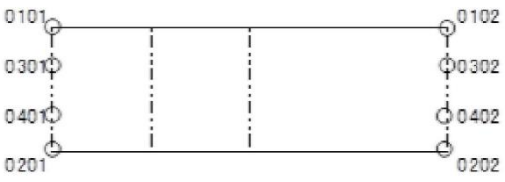


အလယ် support ပေါ်ရှိ member (element) သည် ပထမ span နှင့် သက်ဆိုင်သောကြောင့်၊ ၎င်း row တွင် နံပါတ်များ ပျောက်နေမည်။

ဂ) Function-separated Type Bearing နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

- ✓ Girder နှင့် ပူးတွဲထားသော bearing များကို ဦးစားပေး၍ နံပါတ်တပ်သည်။



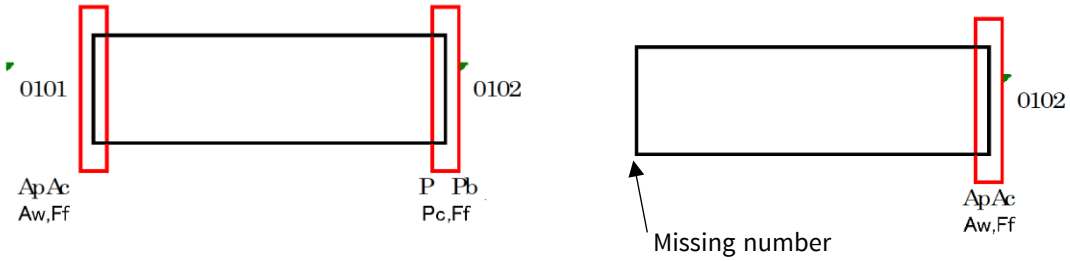


ပုံ _ Element နံပါတ်စဉ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ဂ)

(၇) Pier, Abutment, Foundation

- ✓ ပထမ span တွင် substructure ၏ စမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် **၀၁ ဖြစ်ပြီး၊ ဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် **၀၂ ဖြစ်သည်။ (simple span အပါအဝင်)
- ✓ ဒုတိယ span နှင့် နောက်ပိုင်းတွင်၊ substructure ၏ စမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် ၎င်းနှင့်ကပ်လျက် span တွင်ပင် ပါဝင်သည်။ Substructure ၏ ဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် **၀၂ ဖြစ်သည်။ (၎င်း span များတွင် **၀၁ နံပါတ်မရှိပါ)
- ✓ ထို့အပြင် seat length အား သေချာစေရန် အလို့ငှာ abutment (သို့) pier ၏ ထိပ်ပိုင်း မျက်နှာပြင်အား ကျယ်အောင်ပြုလုပ်ထားပါက၊ ကျယ်နေသော အပိုင်းအား unseating prevention system အဖြစ် ယူဆရမည်။ (နံပါတ် ၁၄ ကို ကိုးကားပါ။)

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

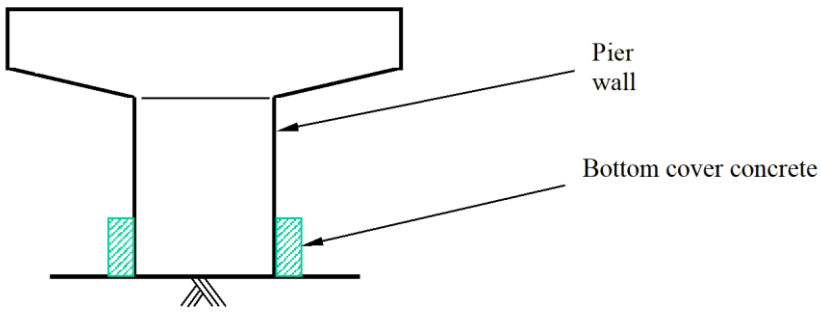


ခ) ကန့်လန့်ဖြတ်လားရာတွင် သီးခြား Bearing များ နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



ဂ) Bottom Cover Concrete နမူနာ

- ✓ Pier တွင် Bottom cover concrete အား “အခြား (other)”အနေဖြင့် သတ်မှတ်သည်။

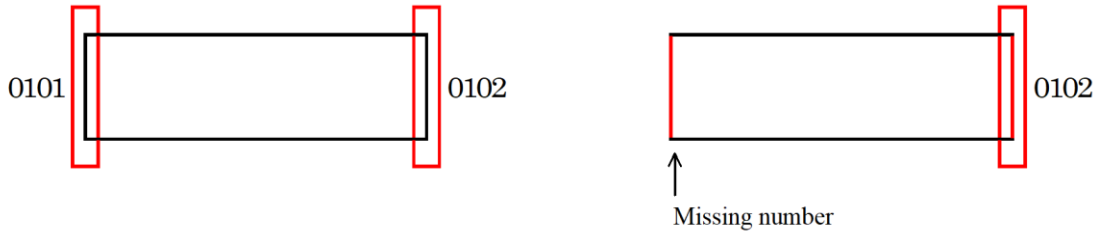


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၈)

(၈) Expansion Joint (Ej)

- ✓ ပထမ span တွင် expansion joint ၏ စမှတ်ဘက်အခြမ်းသည် **၀၁ ဖြစ်ပြီး၊ ဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် **၀၂ ဖြစ်သည်။ (Simple span အပါအဝင်)
- ✓ ဒုတိယ နှင့် နောက်ပိုင်းspan များတွင်၊ expansion joint ၏ စမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် ၎င်း၏ ကပ်လျက် span တွင် ပါဝင်သည်။ Expansion joint ၏ ဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းသည် **၀၂ ဖြစ်သည်။ (၎င်း span များတွင် **၀၁ နံပါတ်မရှိပါ)

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

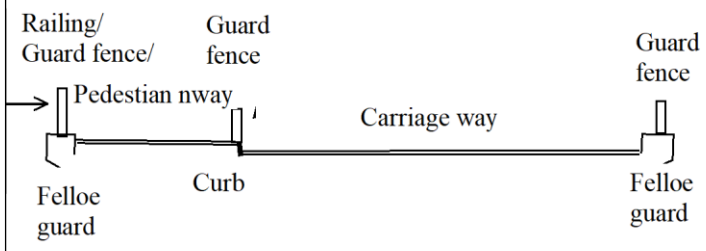


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၉)

(၉) Railing (Ra), Guard fence (Gf), Felloe guard (Fg)

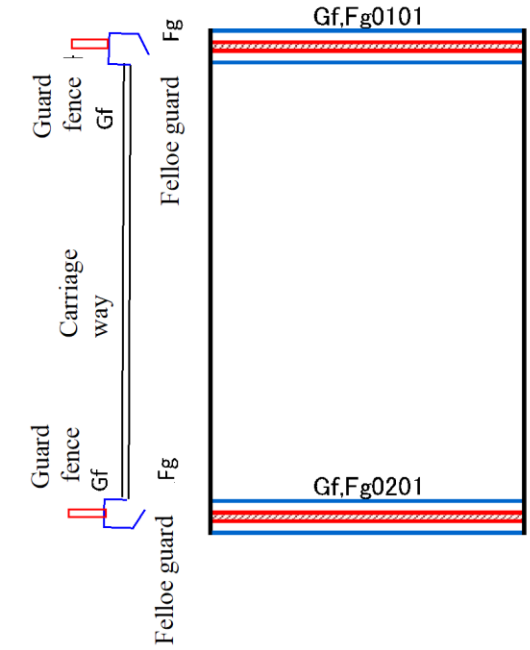
- ✓ လက်ရန်း (railing) နှင့် guard fence အား စနစ်တကျ အသုံးပြုသောအခါ၊ ယာဉ်မတော်တဆဖြစ်ပါက ယာဉ်ဝင်တိုက်နိုင်သည့် အရာမှာ guard fence ဖြစ်သည်။

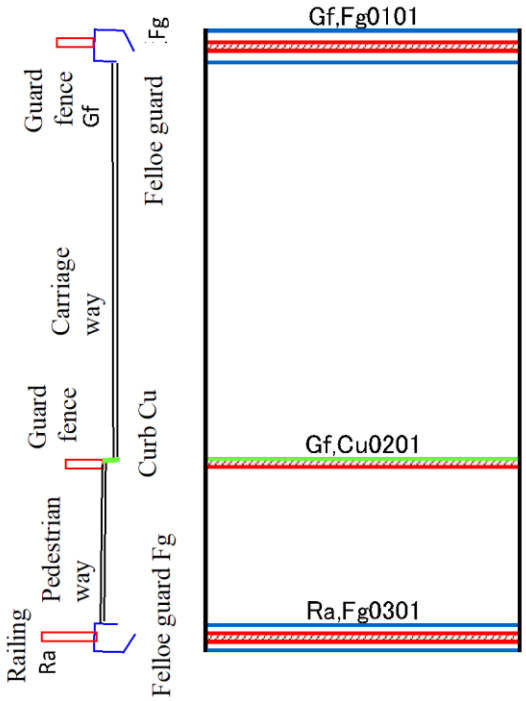
ယာဉ်သွားလမ်းနှင့်လူသွားလမ်း နယ်နမိတ်ကို guard fence ဖြင့်ခြားထားသည်။ လူသွားလမ်း၏ အပြင်ဘက်မှာ လက်ရန်း railing ဖြစ်သည်။ လူသွားလမ်း၊ ယာဉ်သွားလမ်း နယ်နမိတ်လိုင်း ကျဉ်းပါက လူသွားလမ်း အပြင်ဘက် ကို guard fence ဟု သတ်မှတ်မည်။

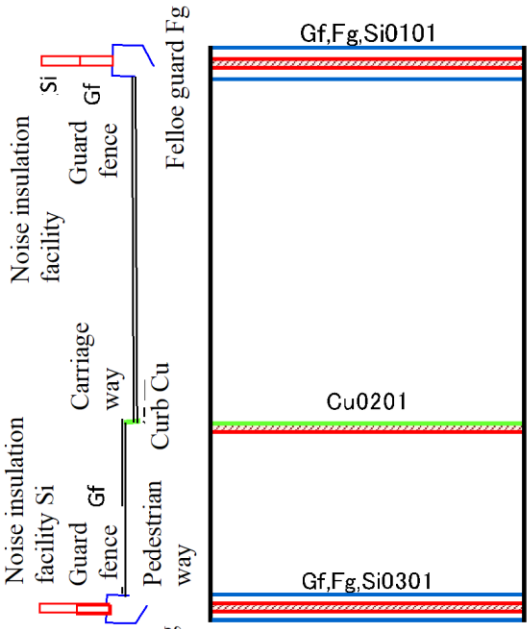


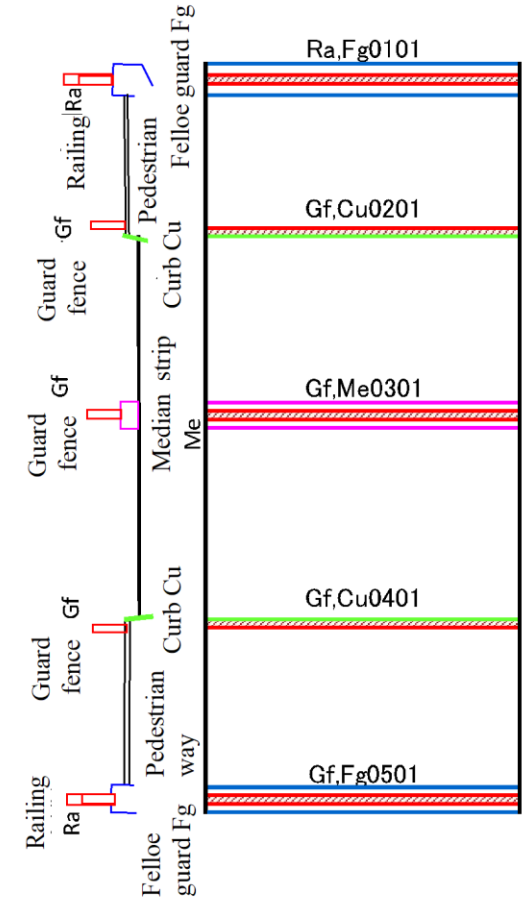
- ✓ လက်ရန်း (railing) နှင့် guard fence ကဲ့သို့သော အထောက်အကူ ပစ္စည်းများအား member တစ်ခုချင်းစီအတွက် နံပါတ်မတပ်ဘဲ၊ အလျားလိုက် လားရာတွင် လက်ရန်း၊ guard fence တစ်ခုလုံးစာအနေဖြင့် နံပါတ်တပ်သည်။
- ✓ Felloe guard နှင့် curb ၊ guard fence နှင့် railing တို့ကို တည်နေရာကို လိုက်၍နံပါတ်အစဉ်အတိုင်း တပ်မည်။ တည်နေရာတူပါက လိုင်းနံပါတ်များ တူညီမည် ဖြစ်သည်။

ကဲ) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ









ခ)　ကြိုတင်အားဖြည့် PC girder ပေါ်ရှိ ကွန်ကရစ် အကာအရံ (Concrete Guard Fence) နမူနာ

Railing နှင့် felloe guard ၏ member အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

✓ အပြင်ဘက်ခြမ်းတွင် ဆက်ကြောင်း သိသာထင်ရှားလျှင်၊ Example (1) အား မှီငြမ်းပါ။

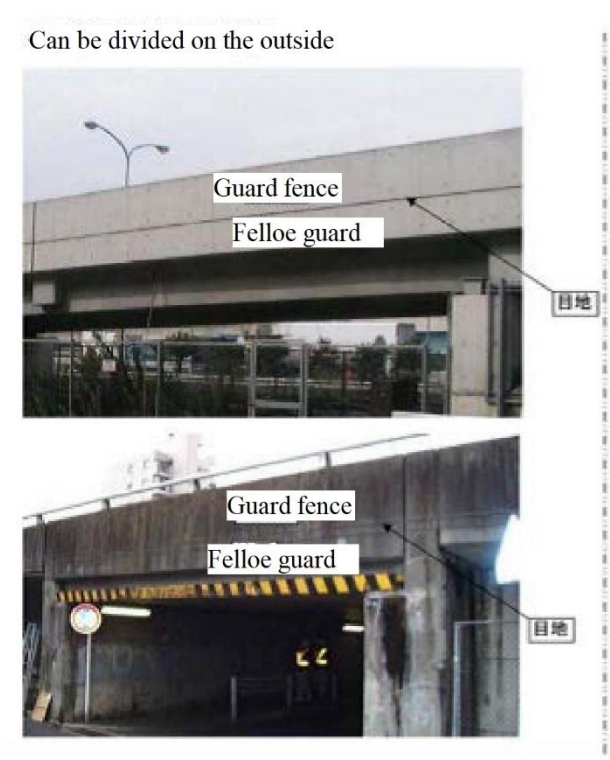
- အပြင်ဘက်ခြမ်း။　　ဆက်ကြောင်း၏ အပေါ်ဘက်အပိုင်းသည် guard fence ဖြစ်သည်။
- အတွင်းဘက်ခြမ်း။　　ထောင့်မှန်ပုံစံ------felloe guard နှင့် guard fence ပိုင်းခြားပါ။

Slope ပုံစံ---------အစိတ်အပိုင်းအားလုံးသည် guard fence ဖြစ်သည်။

✓ အပြင်ဘက်ခြမ်းတွင် ဆက်ကြောင်းများ သိသာထင်ရှားမှု မရှိလျှင်၊ Example (2) အား မှီငြမ်းပါ။

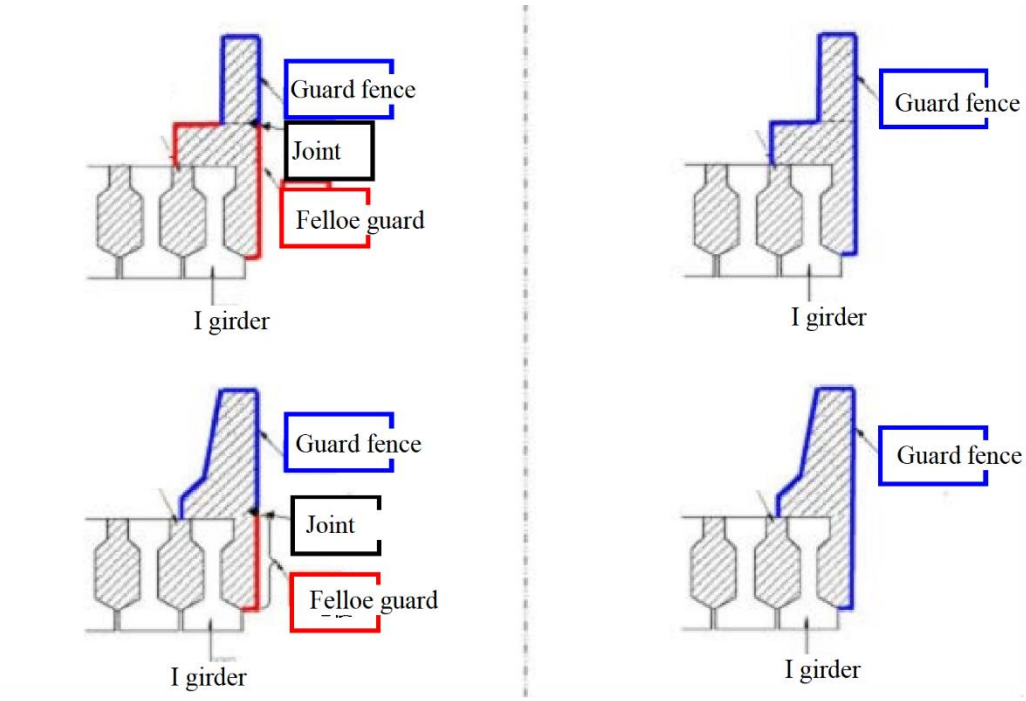
- အားလုံးသည် guard fence ဖြစ်သည်။
- ထို့အပြင် ပျက်စီးသည့်နေရာအား ပျက်စီးမှုပြပုံ (damage drawing) တွင် ရေးဆွဲ ဖော်ပြရမည်။

Example-1



Example-2

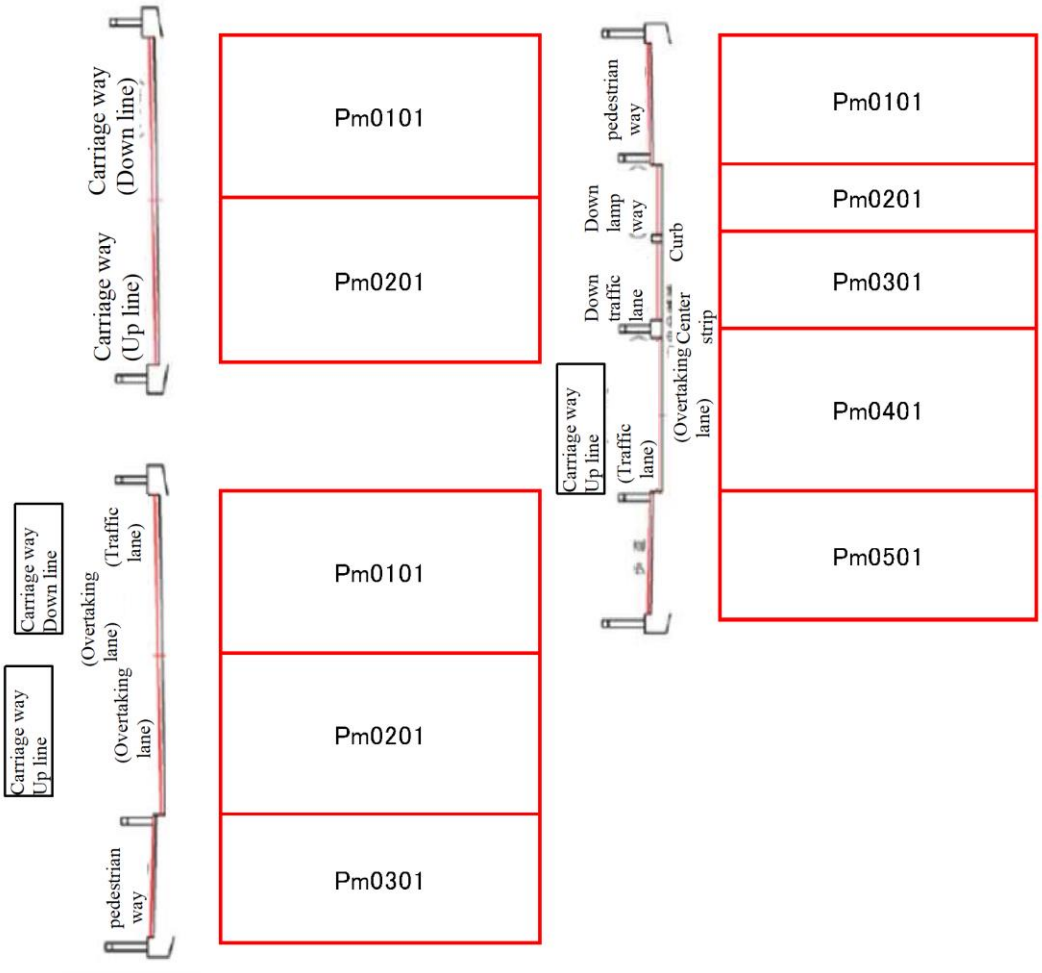




(၁၀) လမ်းသား (Pavement (Pm))

- ✓ ယာဉ်သွားလမ်း (Carriage Way) အတွက် နံပါတ်တပ်ရာတွင်၊ အသွားလမ်းနှင့် အပြန်လမ်း ကို ခြားသည့်မျဉ်း (သို့) guard fence ၊ curb တုံး ၊ လမ်းလယ်ကျွန်း တို့ဖြင့် ပိုင်းခြားရမည်။
- ✓ လူသွားစင်္ကြံလမ်းနှင့် ယာဉ်သွားလမ်း (Carriage Way) ကိုလည်း ပိုင်းခြားရမည်။
- ✓ အသွားလမ်းနှင့်အပြန်လမ်း တစ်ဖက်ချင်းစီတွင် lanes အများအပြား ရှိသော်လည်း guard fence စသည်တို့နှင့် ပိုင်းခြားထားခြင်း မရှိပါက နံပါတ်တပ်ရာတွင် ပိုင်းခြားရန် မလိုပါ။

ကာ) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

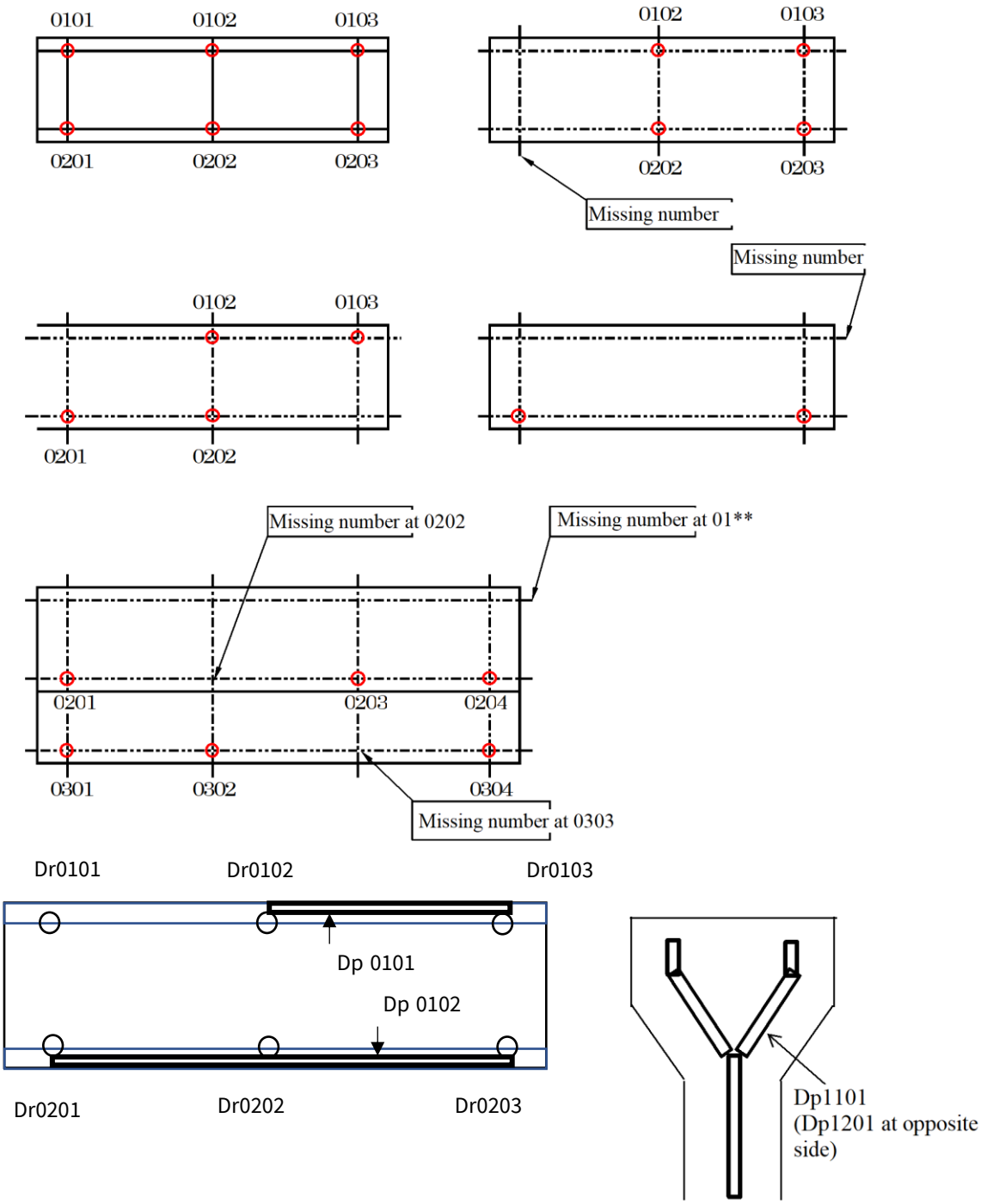


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၁)

(၁၁) ရေထုတ်နုတ်သည့် ပစ္စည်း၊ အဆောက်အအုံ (Drainage Facility)

- ✓ Drainage facility တည်နေရာတိုင်းကို နံပါတ်တပ်ပါ။
- ✓ Superstructure တွင် တပ်ဆင်ထားသော ရေနုတ်ပိုက်များအား အလျားလိုက် လားရာ၏ ရေပိုက်များအားလုံး၏ တည်နေရာဖြင့် နံပါတ်တပ်မည်။
- ✓ Substructure တွင် တပ်ဆင်ထားသော ရေနုတ်ပိုက်များအား substructure မျက်နှာပြင် အလွှာ တစ်ခုချင်းစီအတွက် နံပါတ်တပ်မည်။ Element နံပါတ်၏ ဘယ်ဘက် ဂဏန်းမှာ ၁ ဖြစ်သည်။
- ✓ Steel drainage ditch အား ရေထုတ်ကန် (Drainage Basin) (Dr) အနေဖြင့် သတ်မှတ်သည်။

ကာ) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

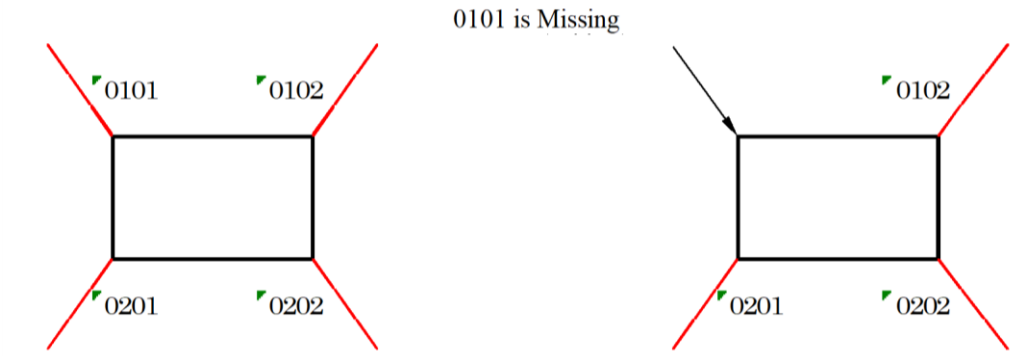


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၂)

(၁၂) Sleeve Retaining Wall

- ✓ Sleeve Retaining Wall တည်ရှိသော နေရာတစ်ခုချင်းစီကို နံပါတ်တပ်ပါ။

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

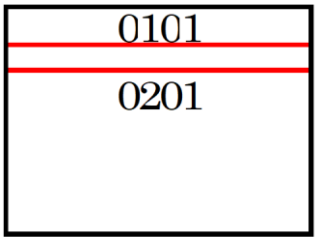


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၃)

(၁၃) Utilities (Ut), Inspection facilities (Ip)

က) အလျားလိုက် (Longitudinal) လားရာအတွက် ဥပမာ

- ✓ G1 Girder ဘက်မှစ၍ ၀၁၀၁ ၊ ၀၂၀၁ ..... ဟူ၍ နံပါတ် တပ်ပါ။

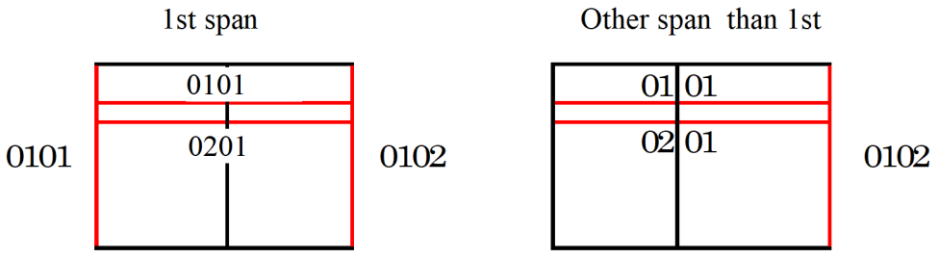


ခ) Substructure နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည့် Utility များတွင် နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

- ✓ Substructure ၏ element နံပါတ်နှင့်အညီ utility အား စမှတ်ဘက်ခြမ်းကို ၀၁၀၁ ၊ ၀၂၀၁... နှင့် အဆုံးမှတ်ဘက်ခြမ်းကို ၀၁၀၂ ၊ ၀၂၀၂.... ဟူ၍ နံပါတ်တပ်ပါ။



၈) လားရာ အမျိုးမျိုးရောနေသော အစီအစဉ်အတွက် နံပါတ်တပ်ခြင်း

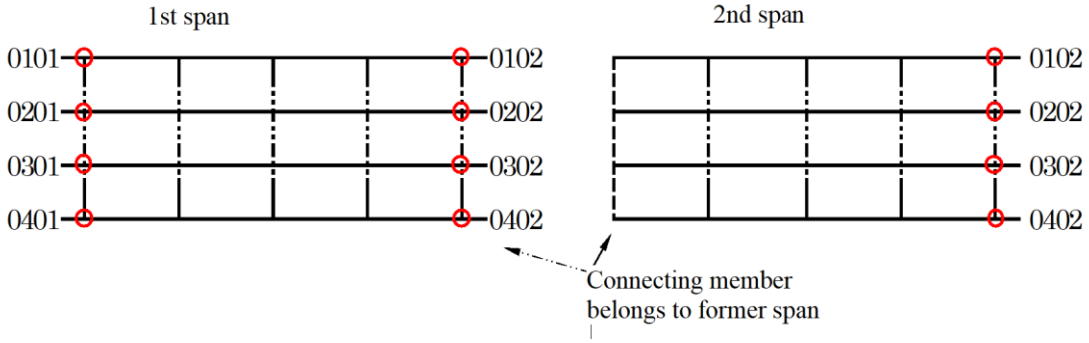


ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၄)

(၁၄) Falling (Unseating) Prevention System (St)

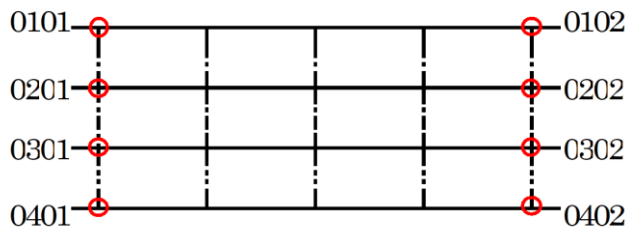
က) Span တစ်ခုချင်းစီကို မမှီခိုပါက

- ✓ Bearing များအား နံပါတ်တပ်သည့် နည်းအရ Span ကို မမှီခိုသည့် system များကို span တစ်ခုချင်းစီ၏ member နံပါတ်အတိုင်း တပ်မည်။ Span နှင့် ချိတ်ဆက်ထားသည့် system များကို အဆိုပါ span ၏ member နံပါတ်အတိုင်း နံပါတ်စဉ် တိုး၍ တပ်သွားမည်။



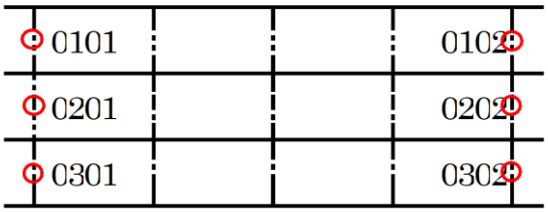
ခ) Girder တွင် ချိတ်ဆက်ထားသည့် system ကို နံပါတ်တပ်သော ပုံစံ

- ✓ Girder တစ်ခုတွင် တပ်ဆင်ထားသော သို့မဟုတ် girder အောက်ဘက်ကပ်လျက်တွင် တပ်ဆင်ထားသော system ကို girder နံပါတ်အတိုင်း တပ်မည်။



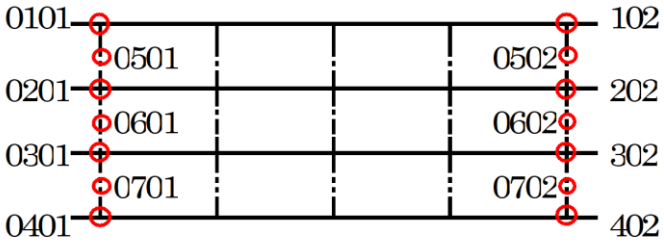
ဂ) Girder များကြားတွင် တပ်ဆင်ထားသော system ကို နံပါတ်တပ်သော ပုံစံ

- ✓ Girder များကို ခွလျက် ရှိနေသော သို့မဟုတ် girder နှစ်ခုကြား တပ်ဆင်ထားသော system ကို နံပါတ် အငယ်ဘက်ရှိ girder နံပါတ်အတိုင်း တပ်မည်။



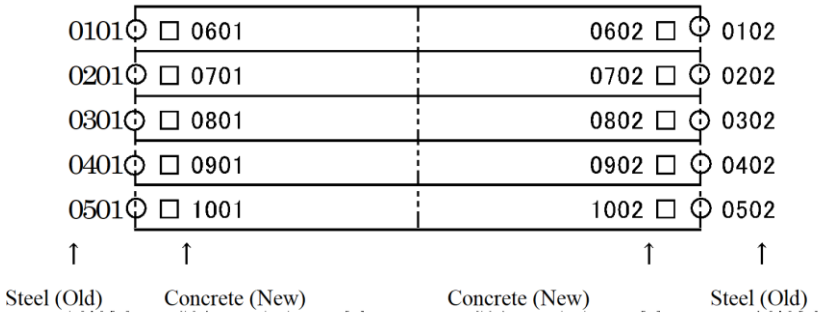
ဃ) Girder တစ်ခုတွင် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ခြင်း၊ Girder နှစ်ခုကြား တပ်ဆင်ခြင်း နှစ်မျိုးရောနေသော ပုံစံ

- ✓ နှစ်မျိုးရောနေပါက Girder တစ်ခုနှင့် ချိတ်သည့် system ကို ဦးစားပေးရမည်။



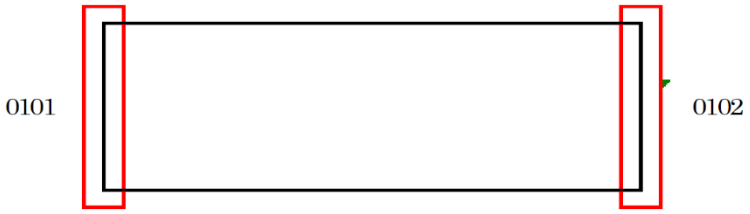
c) အသစ်နှင့် အဟောင်း ရောနေသော ပုံစံ

- ✓ အသစ်တပ်ဆင်သည်နှင့် အဟောင်း တပ်ဆင်သည်များ ရောနေပါက၊ system အဟောင်းနံပါတ်ကို မပြောင်းလဲဘဲ၊ အသစ်အတွက် နံပါတ်ကို ဆက်၍ တပ်သွားမည်။ Material အမျိုးအစားဖြင့် ခွဲခြားစရာ မလိုပါ။

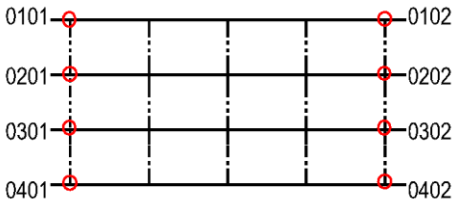


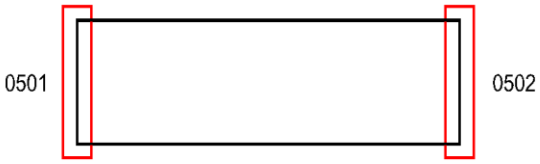
စ) Substructure ထိပ်မျက်နှာပြင် ကျယ်နေသော ဖြစ်ရပ်တွင် နံပါတ်တပ်သော ပုံစံ

- ✓ ပြုတ်ကျမှု မဖြစ်စေရန် အလို့ငှာ girder ၏ seat length အလုံအလောက် ဖြစ်စေရန် piers နှင့် abutment ၏ ထိပ်ကို ကျယ်အောင်လုပ်ထားပါက၊ ထို ကျယ်နေသည့် အပိုင်းသည် falling prevention system ဖြစ်သည်။ RC structure အား ရှေ့မျက်နှာပြင်တွင် ချဲ့ထားခြင်းဖြစ်ပါက substructure ၏ element နံပါတ်အတိုင်း တပ်ရမည်။ အသစ်၊ အဟောင်း ဟူ၍ ခွဲခြားမနေဘဲ ၎င်းတို့ကို falling prevention system ဟူ၍သာ သတ်မှတ်ရမည်။



ဆ) **Superstructure နှင့် substructure တွင် တပ်ဆင်ထားသော falling prevention system များ ရောနှောနေပါက Superstructure ကို ချိတ်ထားသည့် system ကို ဦးစားပေးရမည်။**



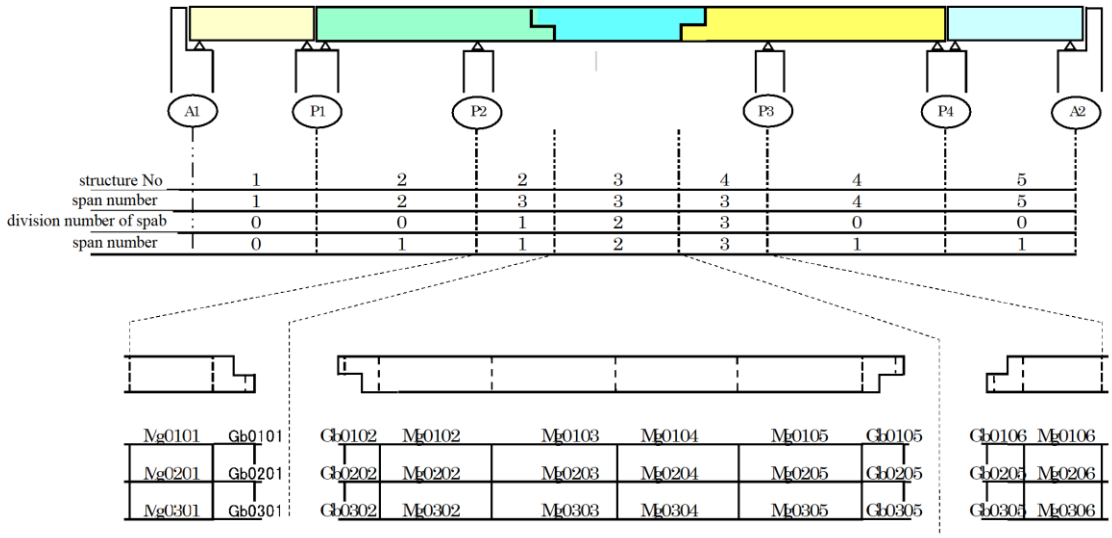


ပုံ_Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၅)

- **Gelber Part**

က) နံပါတ်တပ်ခြင်း စံနမူနာ

Mg ၀၁၀၁ တွင် gelber element Gb ၀၁၀၁ ပါဝင်သည်။ တစ်နည်းအားဖြင့် Gelber element တွင် gelber element ၏ပျက်စီးမှုကိုသာ အကဲဖြတ်သည်။ သို့သော် main girder element Mg ၀၁၀၁ တွင်မူ gel bar element ကိုပါ ထည့်သွင်း၍ အကဲဖြတ်ရသည်။ တခြား gelber element များအတွက်လည်း အတူတူပင်ဖြစ်သည်။



ပုံ _ Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ် ၁၆)

- **PC Anchor Part**

PC anchor part တွင် longitudinal tensioning များကို နံပါတ် အရင်တပ်မည်။ ထို့နောက် cross beam ၏ transverse tensioning နှင့် နောက်ဆုံးတွင် deck slab ၏ transverse tensioning ကို တပ်မည်။

- ✓ Cross beam နှင့် deck slab တွင် transverse tensioning မရှိပါက၊ နံပါတ်သတ်မှတ်စရာ မလိုပါ။
- ✓ Girder နှစ်ခုကြား ချိတ်ဆက်သည့်၊ နေရာတွင်ပင် သွန်းလောင်းသော (post cast -in- place) ကွန်ကရိ အပိုင်းအား cross beam အနေဖြင့် သတ်မှတ်သော်လည်း၊ ပျက်စီးမှုများအား မှတ်တမ်းတင်ရန် နံပါတ်တပ်ရာတွင်မူ PC anchor part အနေဖြင့်သာ သတ်မှတ်သည်။
- ✓ Member position မတူပါက၊ ပထမ ဂဏန်းနှစ်လုံးကို ဆယ်ပြည့်ဖြင့် အနီးဆုံးယူ၍ ဖြတ်မည်။

ဥပမာ

Longitudinal tensioning	:	၀၁၀၁ ၊ ၀၂၀၁ ၊ … ၀၈၀၁ …
Cross beam tensioning	:	၁၁၀၁ ၊ ၁၂၀၁ ၊ … ၁၈၀၁ … (၀၉၀၁ မှ မစတင်ပါ)
Deck slab	:	၂၂၀၁ ၊ ၂၂၀၁ … (၁၉၀၁ မှ မစတင်ပါ)

- ✓ ယေဘုယျ Structure အမျိုးအစားနှင့် PC Anchor Part တို့အကြား ဆက်စပ်မှုမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

နောက်ဆက်တွဲ ၃-၁၉၄

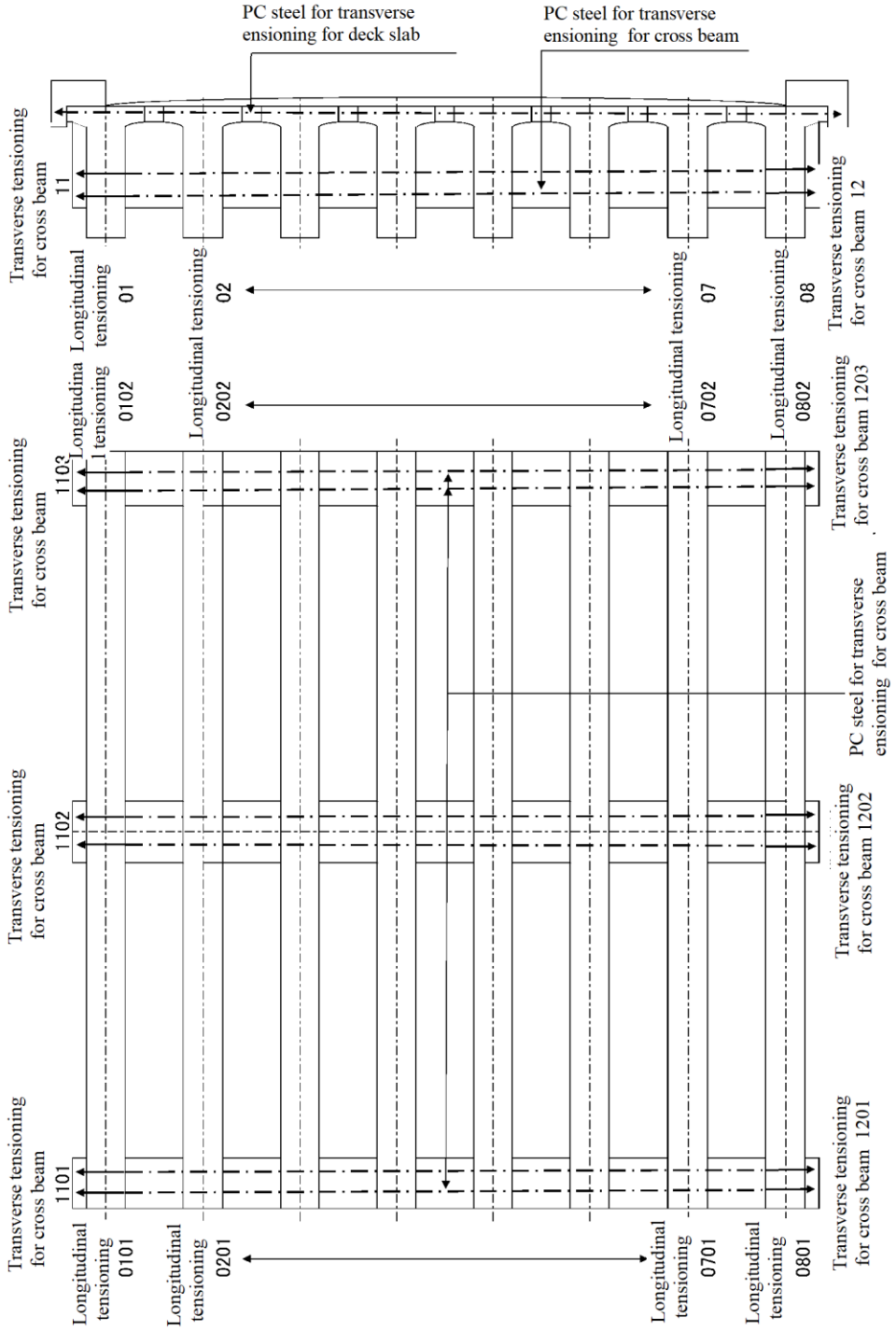
Structure အမျိုးအစား		Anchor part		
		Longitudinal Tension	Transverse Tension	
			Cross beam	Deck slab
Pre-tensioning	Slab bridge	△	△	—
	Hollow slab b r.	△	△	—
	T girder	△	○	△
Post-tensioning	Slab bridge	△		—
	Hollow slab b r.	△	○	△
	T girder	△	○	△

မှတ်ချက်

○ ：Anchor position အား အတည်ပြုနိုင်သည်။ △：Anchor position အား အတည်မပြုနိုင်ပါ။

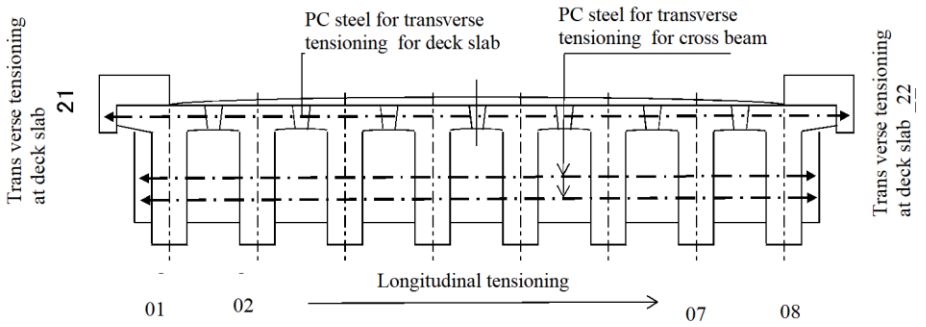
— : No anchor

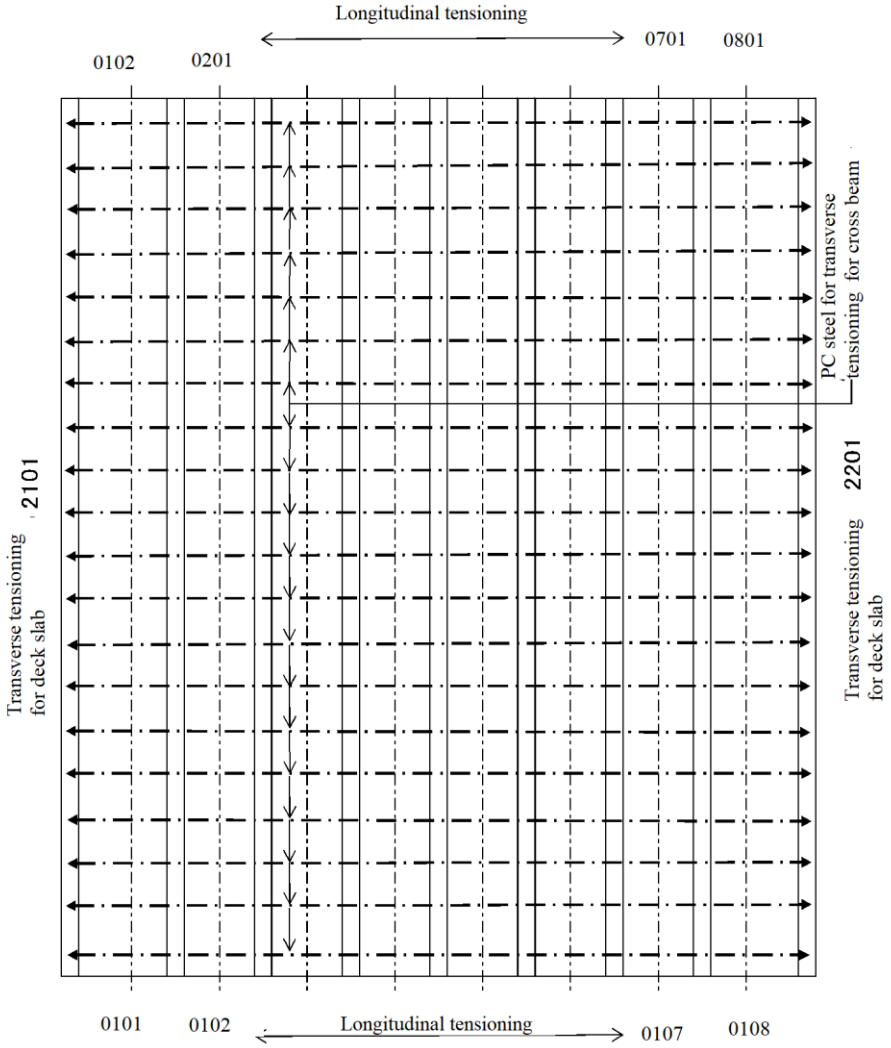
က) T Girder တံတား၏ Cross Beam ၌ Pre-tensioning/ Post-tensioning အား နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ



ဤနမူနာတွင် Longitudinal tensioning ၏ နံပါတ်သည် ၀၁ မှ ၀၈ ဖြစ်သည့်အတွက် cross beam အတွက် transverse tensioning ၏ နံပါတ်ကို ၁၁ မှ စတင်သည်။ cross beam အတွက် transverse tensioning ၏ နောက်ဆုံး၀ဏ်း (၂) လုံးသည် cross beam ၏ member နံပါတ်အတိုင်း တူတူပင် ဖြစ်သည်။

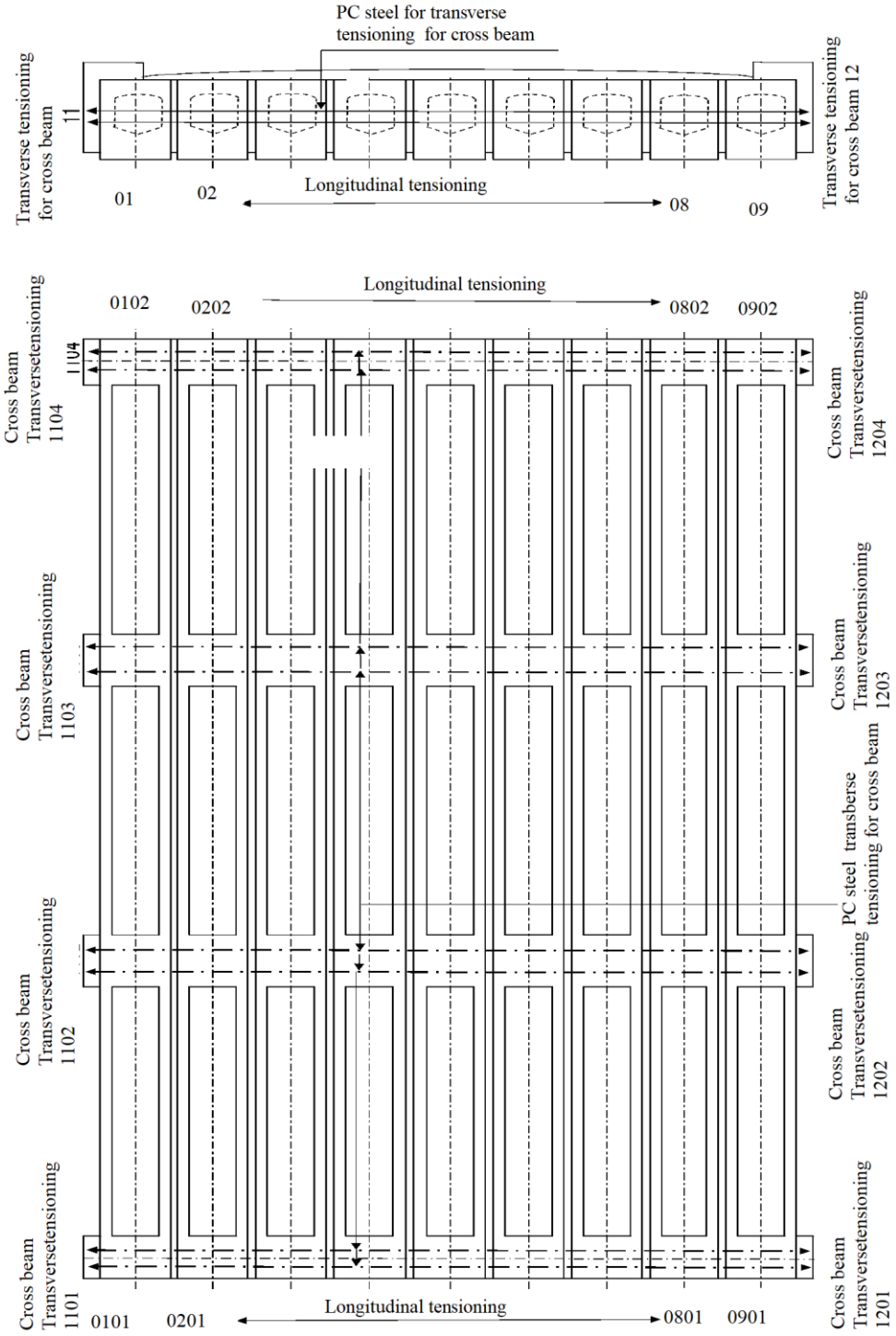
ခ) T Girder ၏ Deck Slab ၌ Pre-tensioning/ Post-tensioning နမူနာ





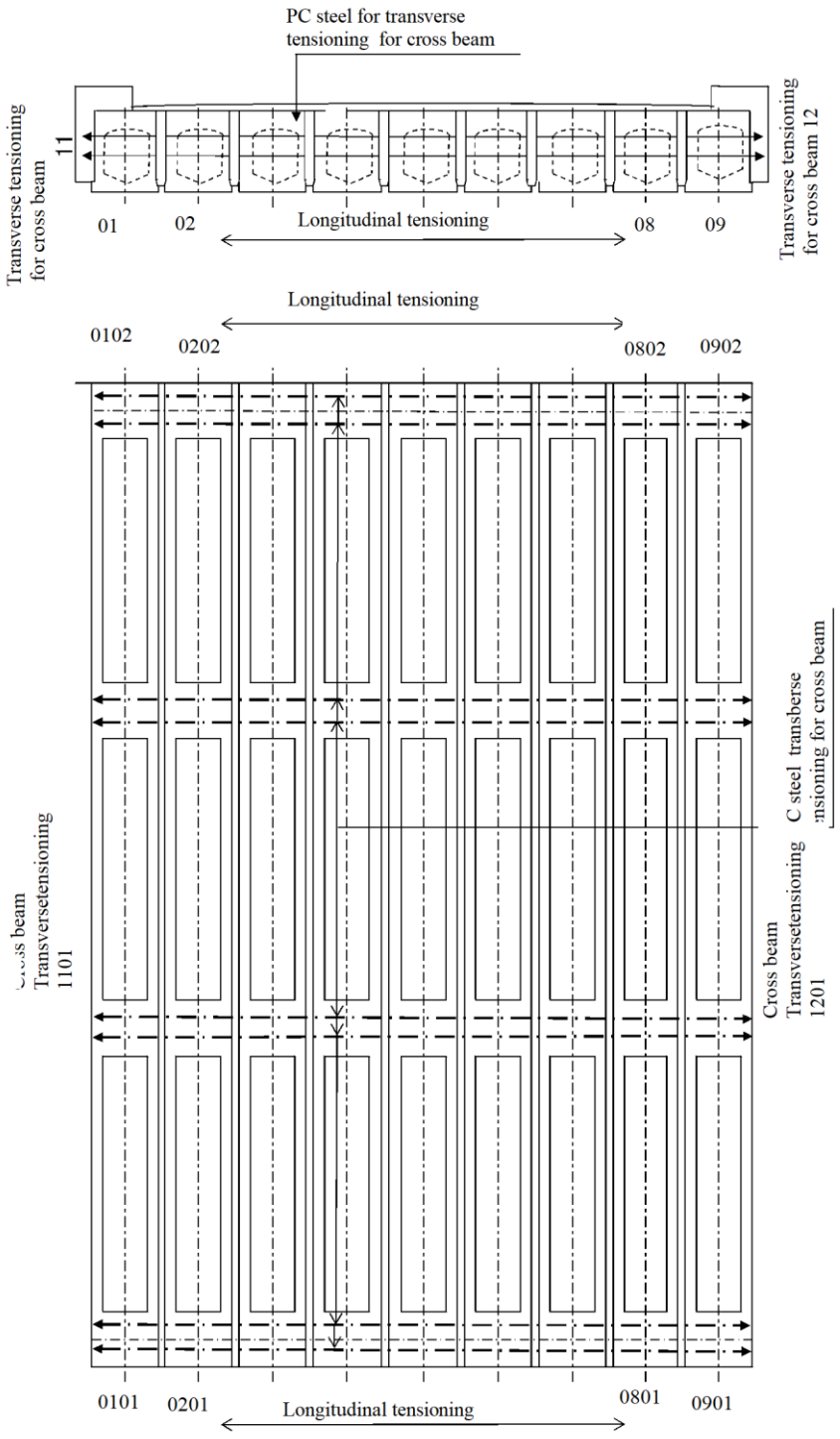
ဤနမူနာတွင် Longitudinal tensioning ၏ နံပါတ်သည် ၀၁ မှ ၀၈ ဖြစ်ပြီး၊ transverse tensioning ၏ နံပါတ်သည် ၁၀ မှ ၁၂ ဖြစ်သည့်အတွက်၊ deck slab နံပါတ်သည် ၂၁ မှ စတင်သည်။ Deck slab transverse tensioning အတွက် နောက်ဆုံးဂဏန်း (၂) လုံးမှာ anchor position ကို အတည်မပြုနိုင်သဖြင့် position နံပါတ် ၁ ဟုယူမည်။

၈) **Pre-Tensioning Hollow Slab Bridge နမူနာ (Cross Beam ၏ Transverse Tensioning Position ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ပါက)**



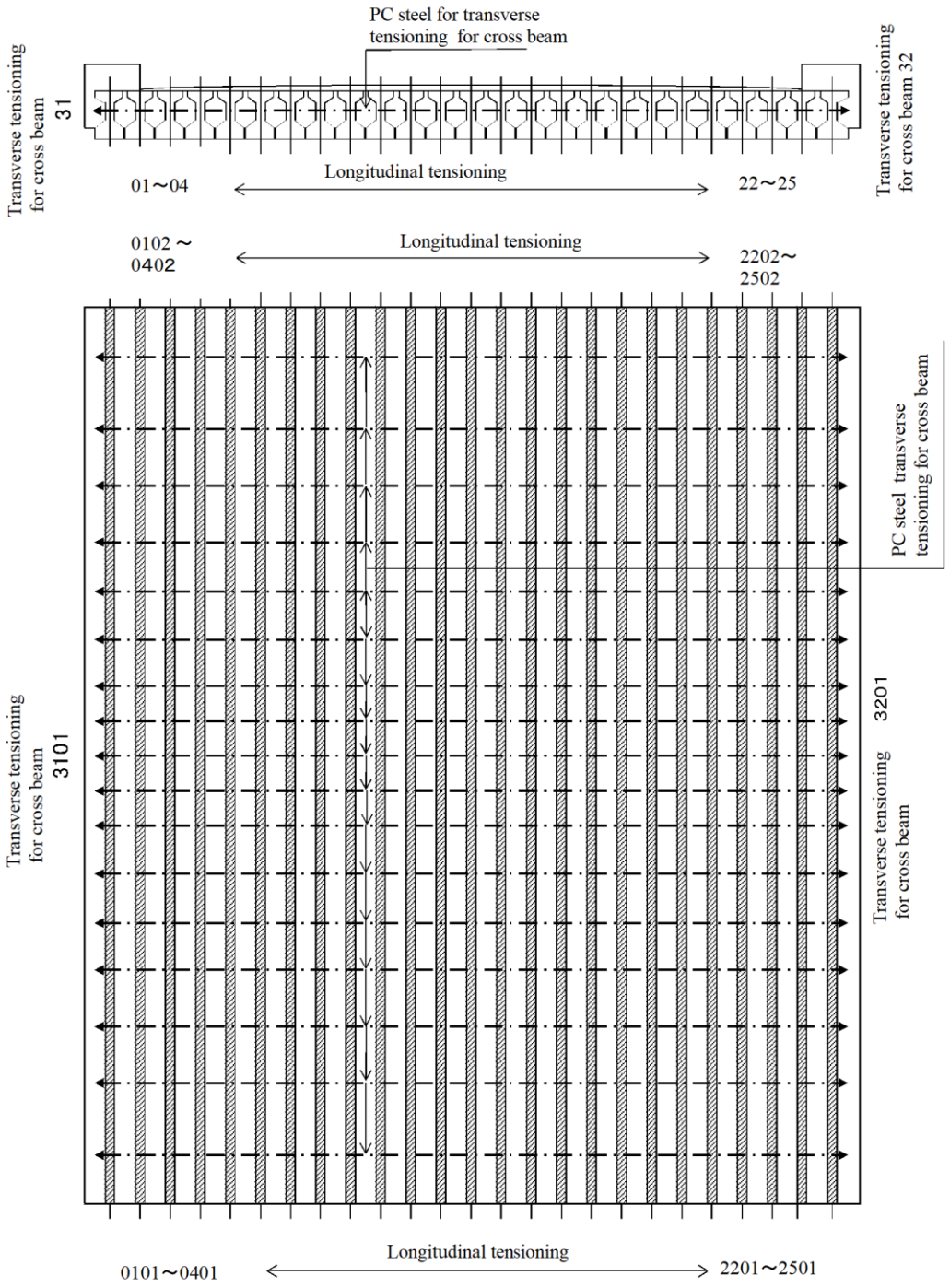
ဤနမူနာတွင် Longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ၀၁ မှ ၀၈ ဖြစ်သည့်အတွက် cross beam ၏ transverse tensioning နံပါတ် သည် ၁၁ မှ စတင်သည်။ Cross beam အတွက် transverse tensioning ၏ နောက်ဆုံး၀ဏ်နှစ် (၂) လုံးသည် cross beam ၏ member နံပါတ်နှင့် အတူတူပင် ဖြစ်သည်။

ဃ) **Pre-Tensioning Hollow Slab Bridge နမူနာ (Cross Beam ၏ Transverse Tensioning Position ကို မဆုံးဖြတ်နိုင်ပါက)**



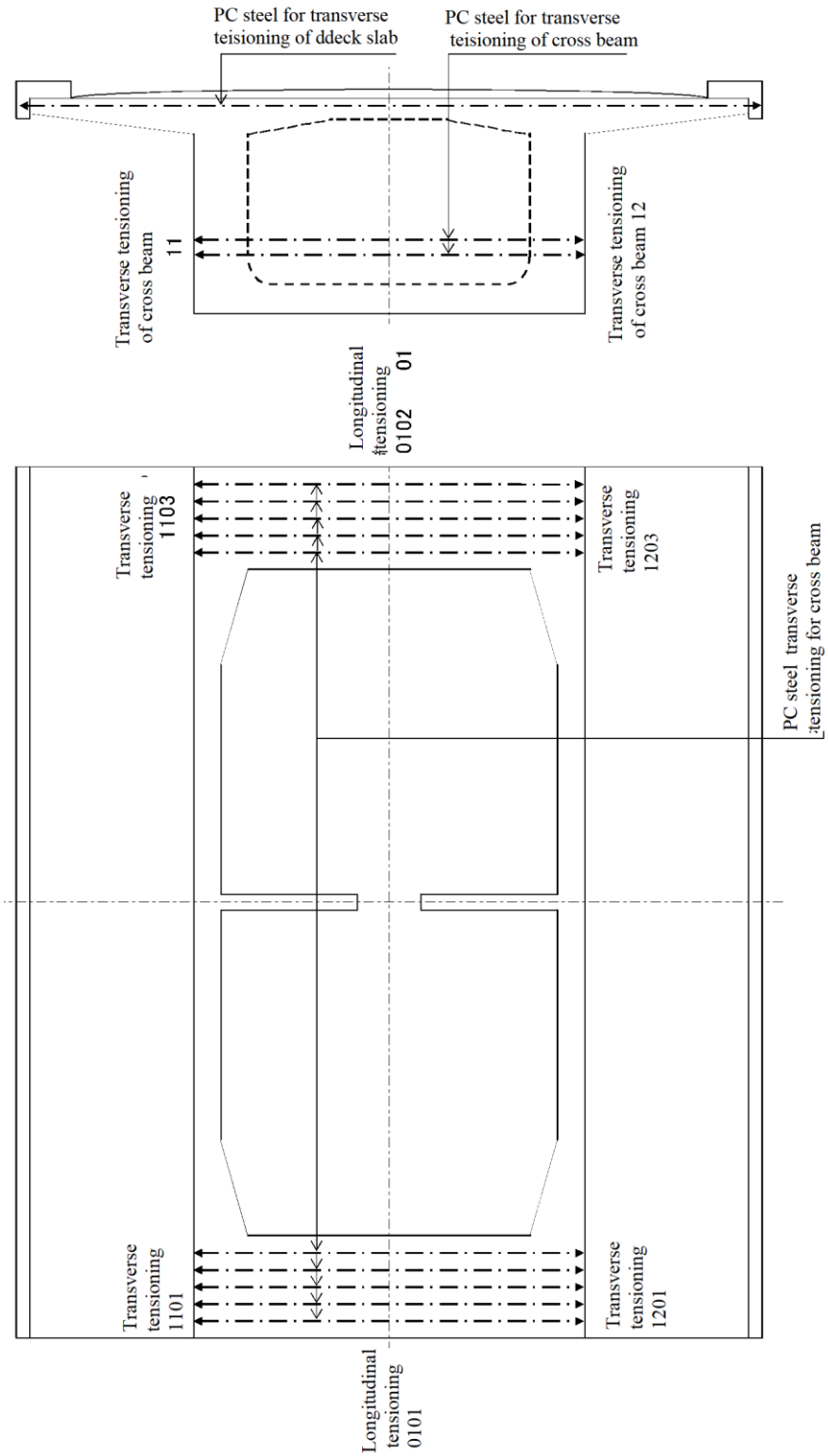
ဤနမူနာတွင် longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ၀၁ မှ ၀၉ ဖြစ်သည့်အတွက် cross beam ၏ transverse tensioning နံပါတ်သည် ၁၁ မှ စတင်သည်။ Cross beam ၏ anchor position ကို မဆုံးဖြတ်နိုင်သောကြောင့်၊ transverse tensioning ၏ နောက်ဆုံးဂဏန်း (၂) လုံးသည် ၀၁ ဖြစ်သည်။

c) **Pre-tensioning Slab Bridge နမူနာ (Cross Beam ၏ Transverse Tensioning Position အား မဆုံးဖြတ်နိုင်ပါက)**



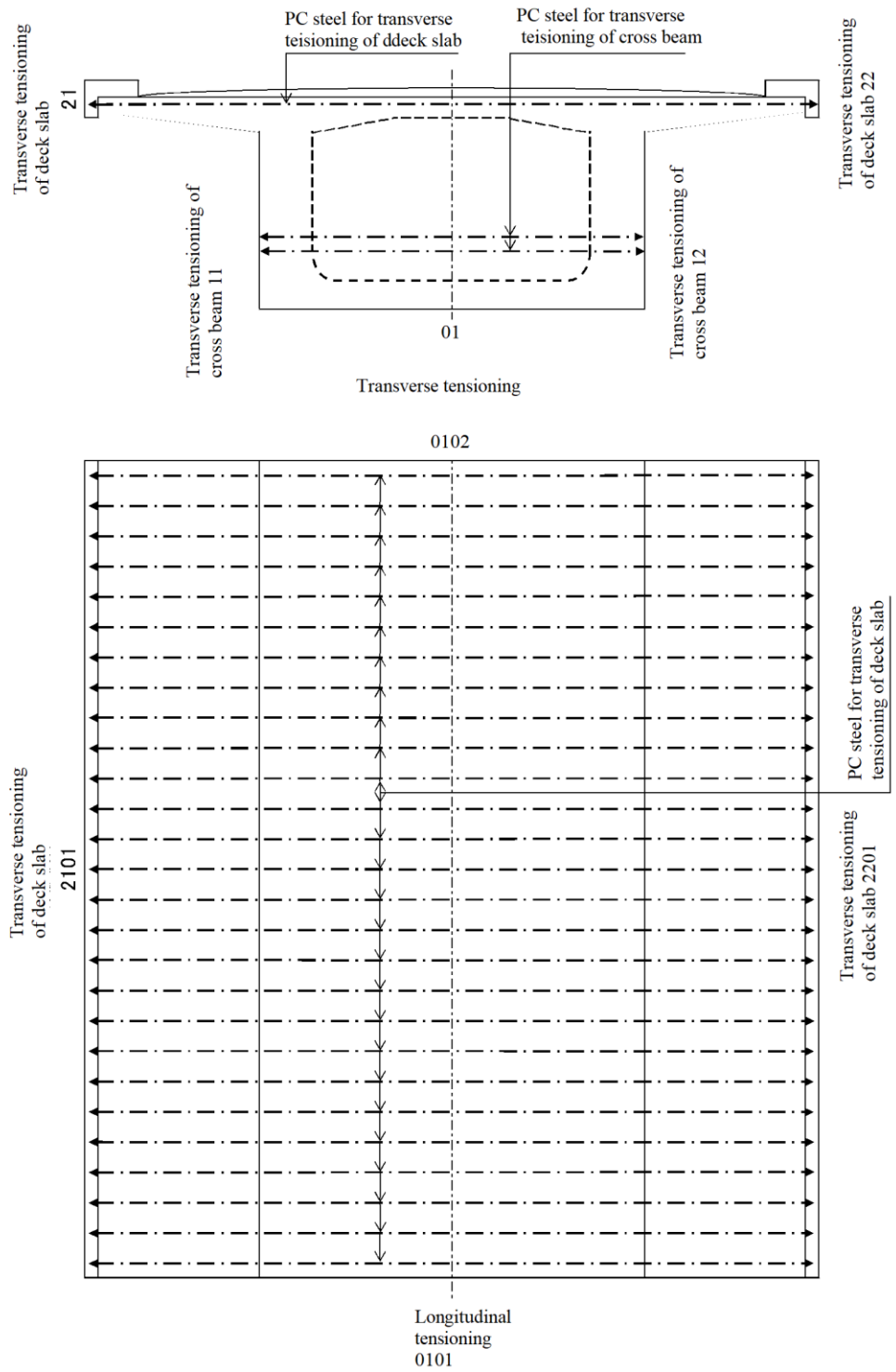
ဤနမူနာတွင်၊ longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ၀၁ မှ ၂၅ အထိ ဖြစ်သည့်အတွက်၊ transverse tensioning နံပါတ်သည် ၃၁ မှ စတင်သည်။ နောက်ဆုံးဂဏန်းနှစ်လုံးမှာ cross beam ၏ anchor position ကို မဆုံးဖြတ်နိုင်သောကြောင့် တည်နေရာ နံပါတ် ၁ ကိုယူမည်။

၈) Post-tensioning Box Girder (Cross Beam)



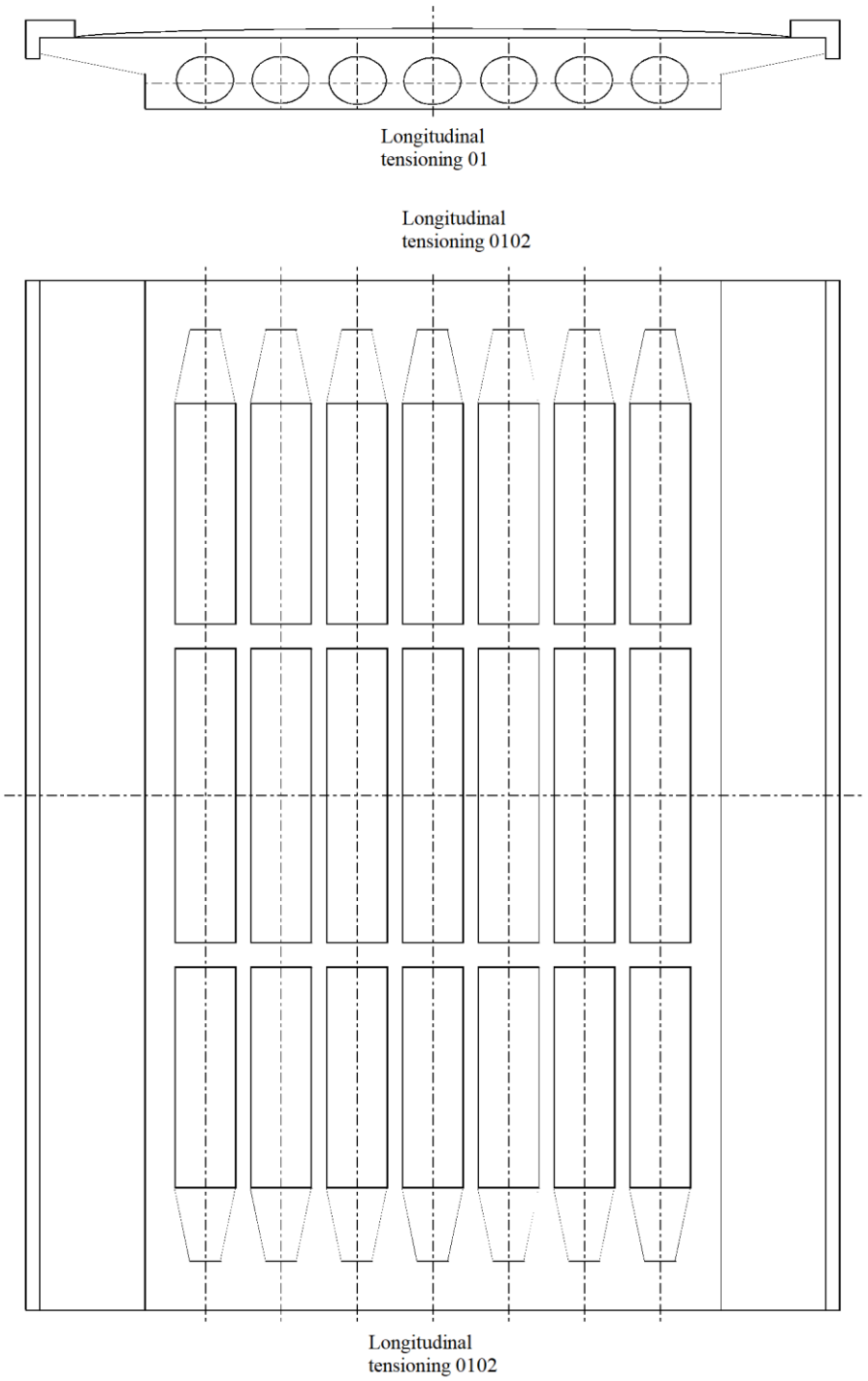
ဤနမူနာတွင်၊ longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ၀၁ မှ စတင်ပြီး၊ transverse tensioning နံပါတ်သည် ၁၁ မှ စတင်သည်။ Transverse tensioning ၏ နောက်ဆုံးဂဏန်းသည် cross beam ၏ member နံပါတ်နှင့် အတူတူပင် ဖြစ်သည်။

ဆ) Post- tensioning Box Girder Bridge (Slab Bridge)



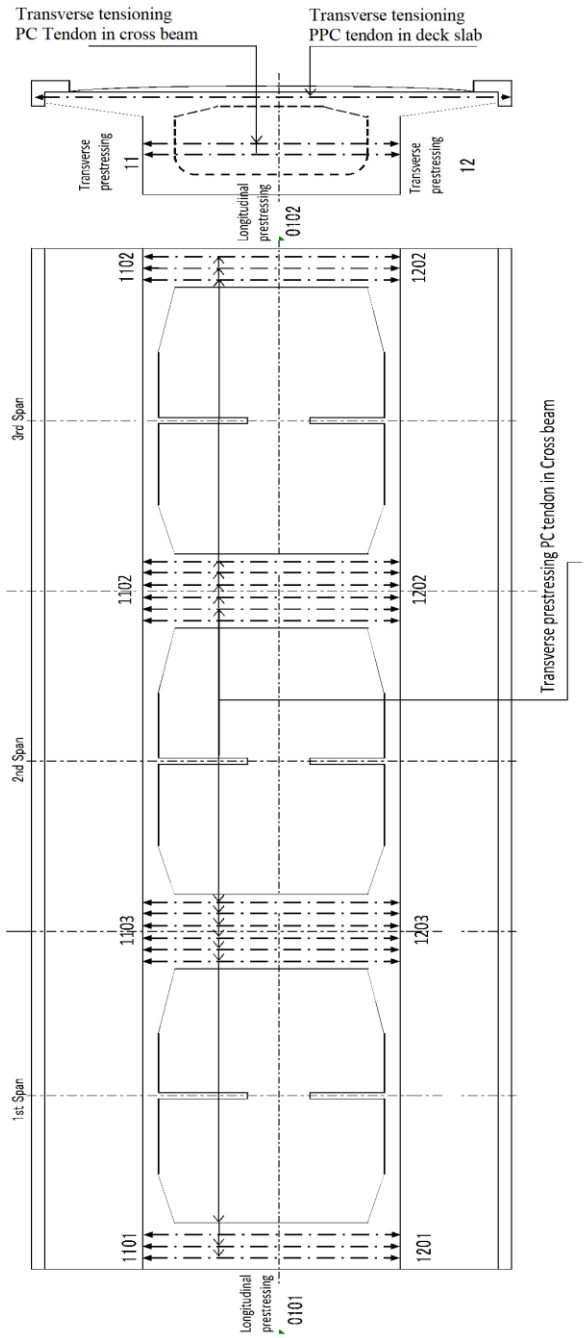
ဤ နမူနာတွင် longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ၀၁ မှ စတင်ပြီး၊ transverse tensioning နံပါတ်သည် ၁၁ မှ ၁၂ အထိ ဖြစ်သည့်အတွက် Deck slab ၏ transverse tensioning နံပါတ်သည် ၂၁ မှ စတင်သည်။ Anchor position အား မဆုံးဖြတ်နိုင်သောကြောင့် နောက်ဆုံးဂဏန်းနှစ်လုံးသည် ၀၁ ဖြစ်သည်။

၉) Post-tensioning Hollow Slab Bridge နမူနာ



Cross beam နှင့် slab တို့၏ transverse tensioning မရှိသောကြောင့်၊ transverse tensioning များကိုသာ element နံပါတ် ၀၁ သတ်မှတ်သည်။

၈၂) Post-tensioning 3 Span Continuous Box Girder (Cross Beam)



Longitudinal tensioning နံပါတ်သည် ပထမဆုံးဂဏန်းတွင် (၀၁xx) အဖြစ်နံပါတ်တပ်သင့်ပြီး၊ cross beam ရှိ transverse tensioning တစ်ခုတွင်မူ ပထမဆုံးဂဏန်းတွင် (၁၁xx) သို့ (၁၂xx) အဖြစ်နံပါတ်တပ်သင့်သည်။ Transverse tensioning ၏ နောက်ဆုံးဂဏန်း၂လုံးသည် cross beam ၏ member နံပါတ်နှင့် အတူတူဖြစ်ရမည်။

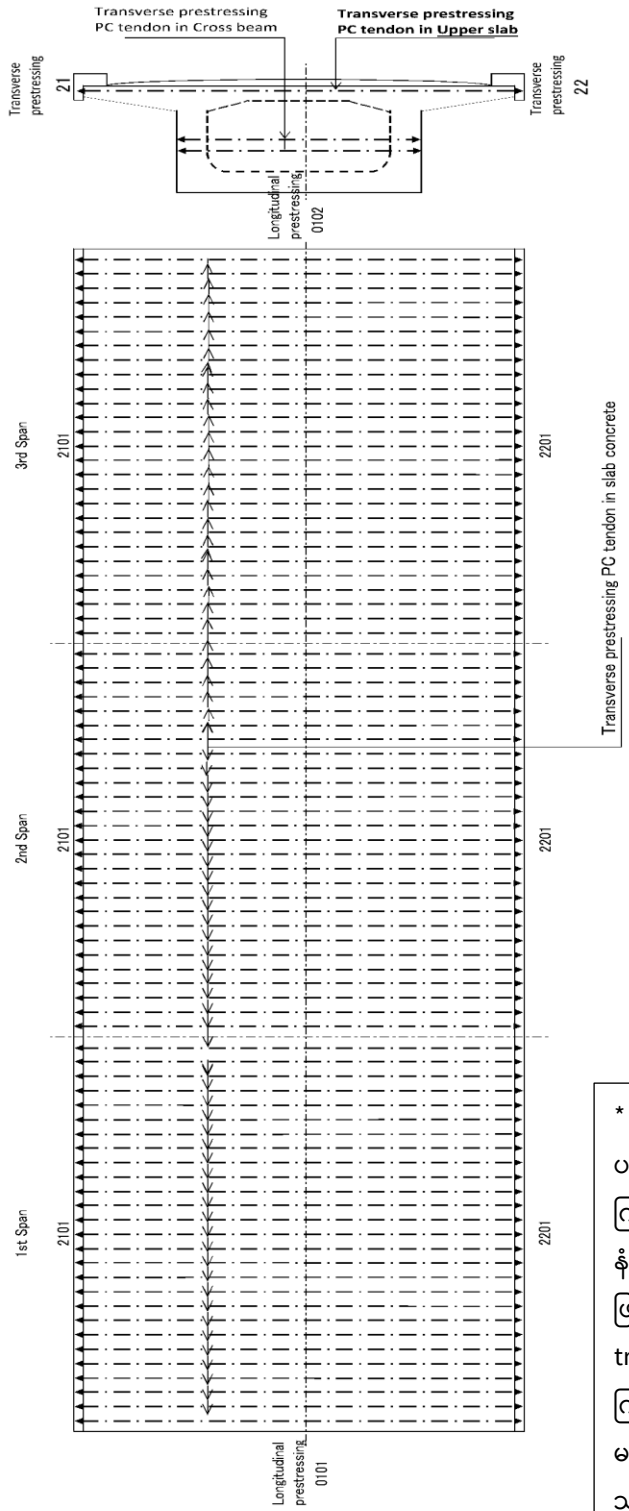
ဥပမာ။ ပထမခန်းဖွင့် (cross beam ၃ ခုပါ) ၁၁၀၁၊ ၁၂၀၁၊ ၁၁၀၂၊ ၁၂၀၂၊ ၁၁၀၃၊ ၁၂၀၃။

ဒုတိယခန်းဖွင့် (ဒုတိယခန်းဖွင့်၏ နံပါတ် ၁၁၀၁ သည် ပထမခန်းဖွင့်၏ ၁၂၀၃) ၁၁၀၂၊ ၁၂၀၂၊ ၁၁၀၃၊ ၁၂၀၃။

တတိယခန်းဖွင့် (တတိယခန်းဖွင့်၏ ၁၁၀၁ သည် ဒုတိယခန်းဖွင့်၏ ၁၂၀၃) ။ ၁၁၀၂၊ ၁၂၀၂၊ ၁၁၀၃၊ ၁၂၀၃။

နောက်ဆက်တွဲ ၃-၂၀၄

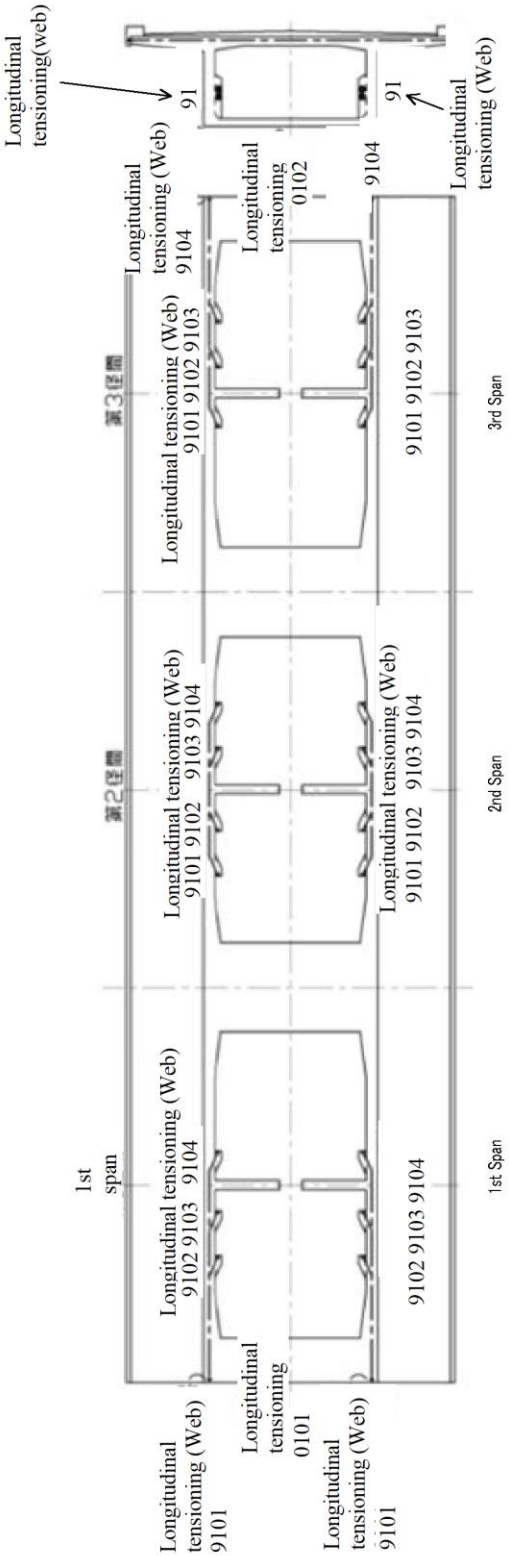
ည) Post tensioning 3 span continuous concrete box girder bridge (ကြမ်းခင်း slab)





* Longitudinal prestressing အတွက်နံပါတ်၏ ပထမဆုံးဂဏန်းလုံးသည် (၀၁xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး၊ ကြမ်းခင်းကွန်ကရစ် slab ထဲမှ transverse prestressing နံပါတ်၏ ပထမဆုံးဂဏန်းလုံးတွင် (၂၁xx) သို့ (၂၂xx) ဖြင့် စတပ်သင့်သည်။ ကြမ်းခင်းကွန်ကရစ် slab ထဲမှ transverse prestressing ၏ နောက်ဆုံးဂဏန်းလုံးအား ကြမ်းခင်း၏ anchorage position အား အဆုံးအဖြတ်မပေးနိုင်သောကြောင့် location number ၁ ဟု သတ်မှတ်သည်။

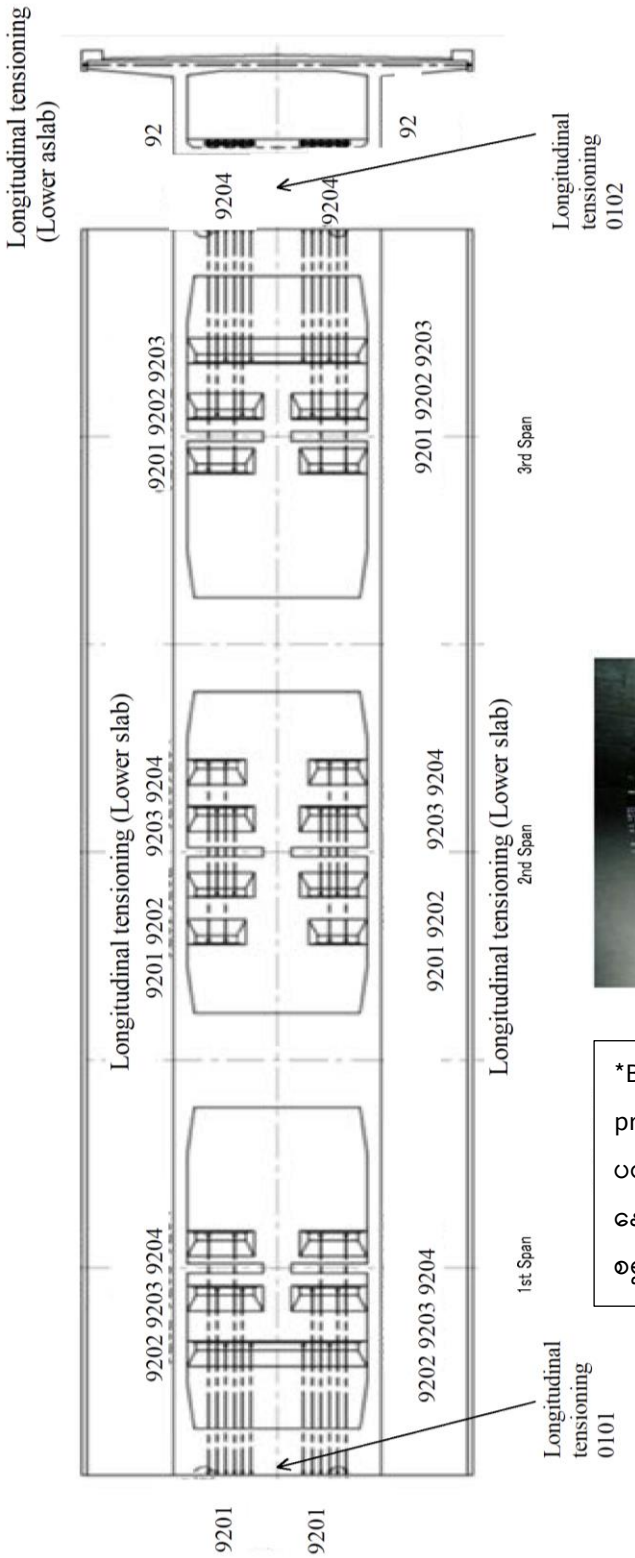
၄) Post Tensioning 3 Span Continuous Concrete Box Girder Bridge (Box girder ၏ web ရှိ Anchor part)





*Box girder ၏ web ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမ ဂဏန်း ၂ လုံးကို (၉၁xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး၊ နောက်ဆုံး ဂဏန်း ၂ လုံးကို A1 ဘက်ခြမ်းမှစ၍ အစဉ်လိုက်တပ်သင့်သည်။

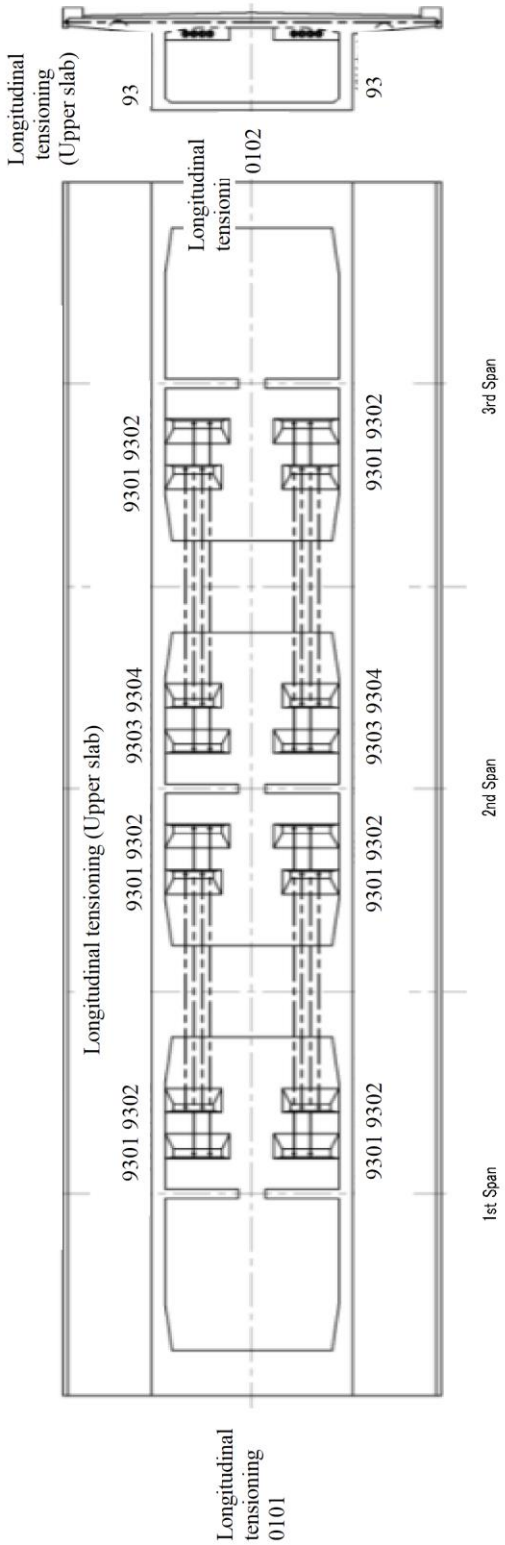
၄) **Post tensioning 3 span continuous concrete box girder bridge (Box girder ၏ lower slab ရှိ anchor part)**





*Box girder ၏ lower slab ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမ ဂဏန်း ၂ လုံးကို (၉၂xx) ဟုတပ်သင့်ပြီး၊ နောက်ဆုံး ဂဏန်း ၂ လုံးကို A1 ဘက်ခြမ်းမှ စ၍ အစဉ်လိုက် တပ်သင့်သည်။

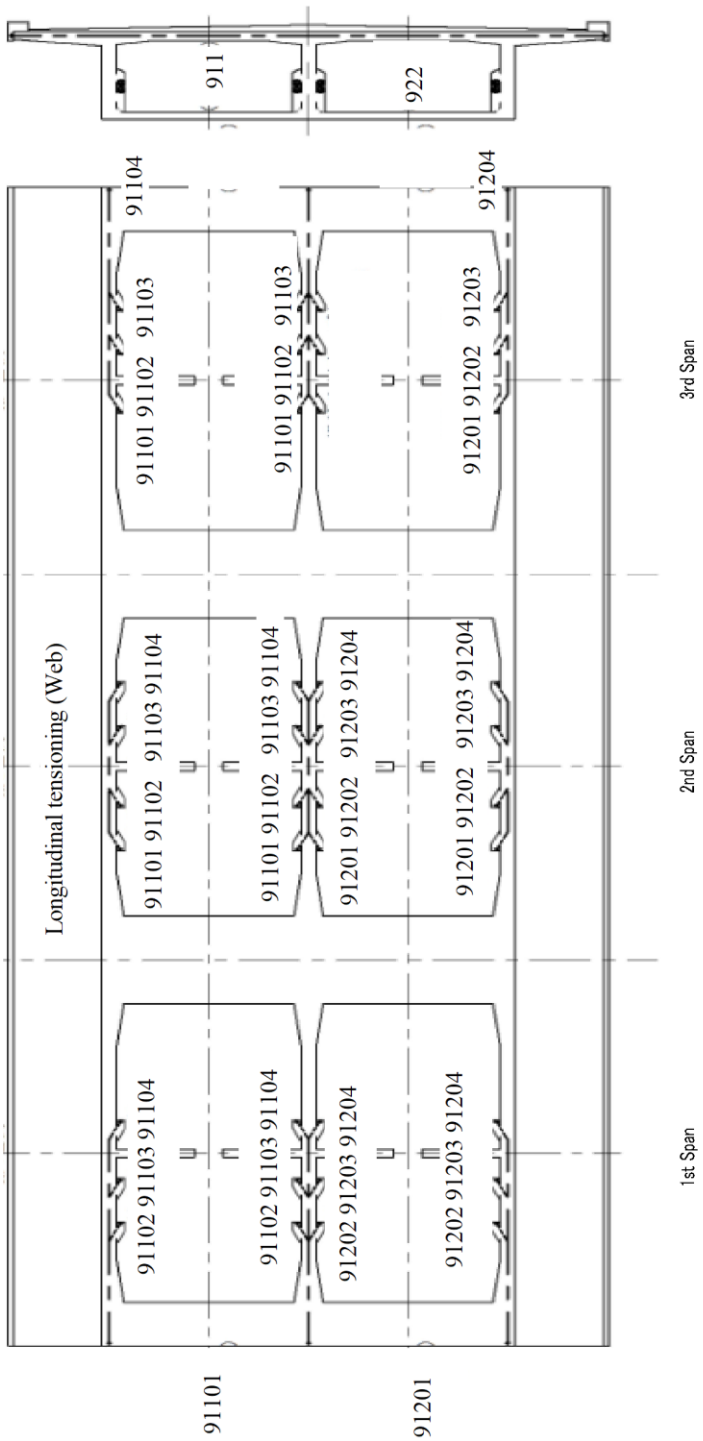
၃) Post tensioning 3 span continuous concrete box girder bridge (Box girder ၏ upper slab ရှိ anchor part)





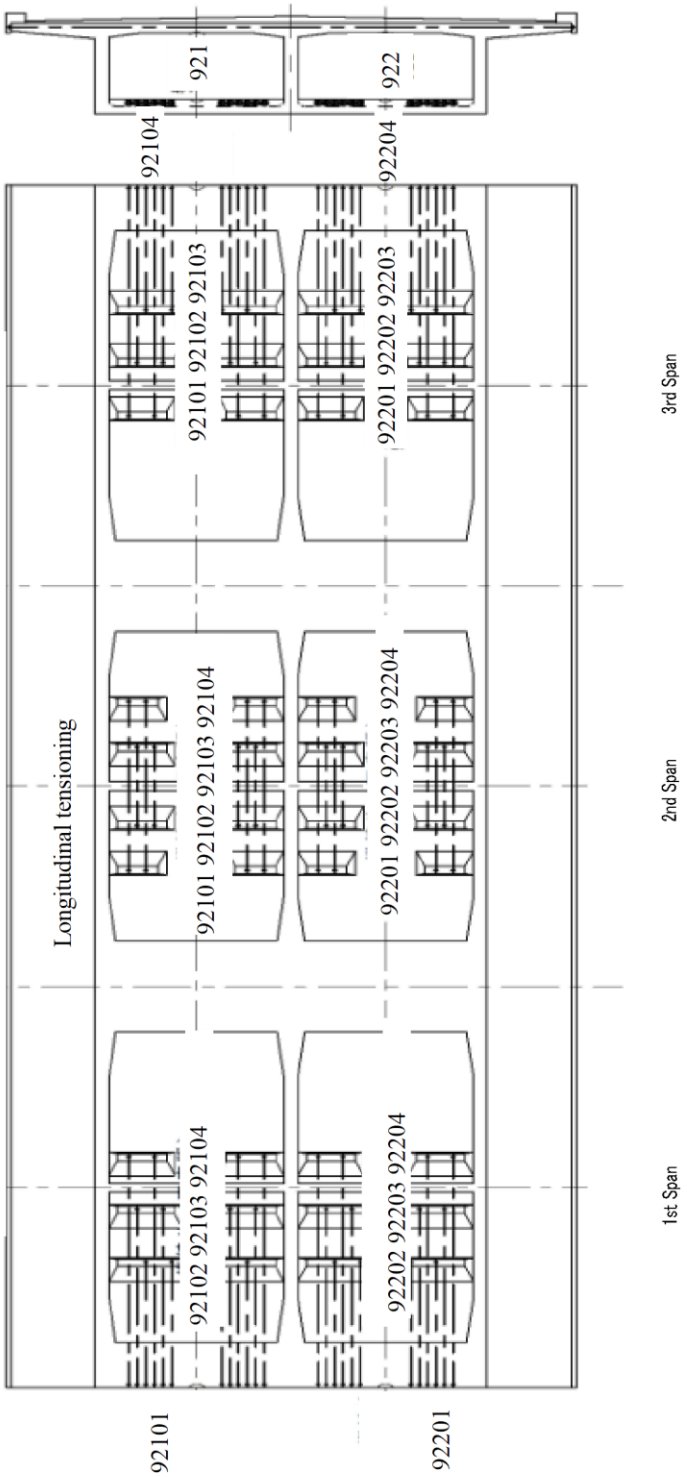
*Box girder ၏ upper slab ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမ ဂဏန်း၂ လုံးကို (၉၃xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး နောက်ဆုံး ဂဏန်း ၂ လုံးကို A1 ဘက်ခြမ်းမှ စ၍ အစဉ်လိုက် တပ်သင့်သည်။

ဃ) Post tensioning 3 span continuous concrete box girder (Multi cells box girder ၏ web ရှိ anchorage part)



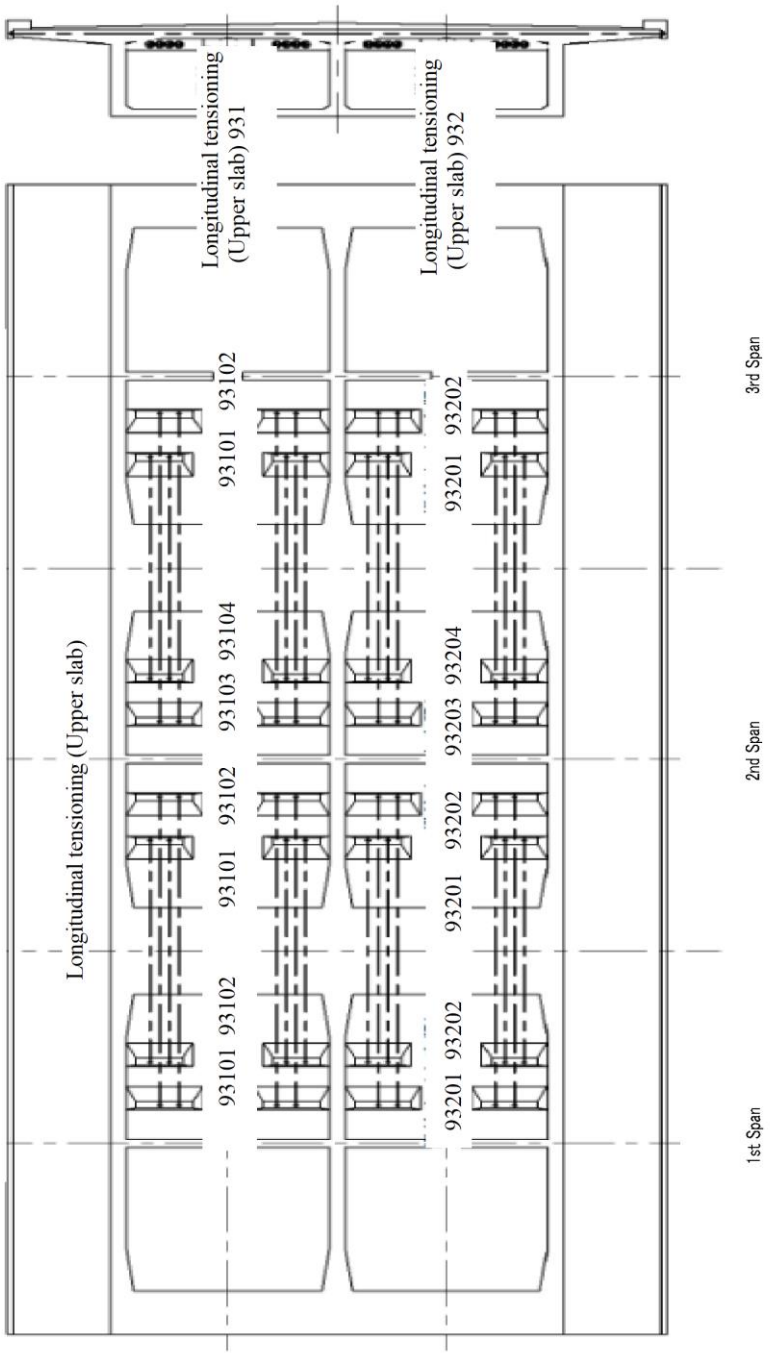
Multi cells box girder ဖြစ်ပါက member နံပါတ်သည် ဂဏန်း ၅ လုံးဖြစ်လိမ့်မည်။ Box girder ၏ web ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမဂဏန်း၂လုံးကို (၉၁xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး၊ ၃လုံးမြောက် ဂဏန်းသည် cell number ကို ညွှန်ပြရမည်။ ထို့နောက် နောက်ဆုံး ဂဏန်း ၂ လုံးကို A1 ဘက်ခြမ်းမှစ၍ အစဉ်လိုက်နံပါတ်တပ်သင့်သည်။

ဏ) Post tensioning 3 span continuous concrete box girder bridge (Multi cells box girder ၏ lower slab ရှိ longitudinal tensioning ၏ anchor part)



Multi cells box girder တွင် member နံပါတ်သည် ဂဏန်း ၅လုံး ဖြစ်လိမ့်မည်။ Box girder ၏ lower slab ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမဂဏန်း၂လုံးကို (၉၂xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး၊ ၃ လုံးမြောက် ဂဏန်းသည် cell number ကို ညွှန်ပြရမည်။ ထို့နောက် နောက်ဆုံး ဂဏန်း ၂ လုံးကို A1 ဘက်ခြမ်းမှစ၍ အစဉ်လိုက်နံပါတ်တပ်သင့်သည်။

တ) Post tensioning 3 Span Continuous Concrete Box Girder Bridge ((Multi cells box girder ၏ upper slabရှိ longitudinal tensioning ၏ anchor part)

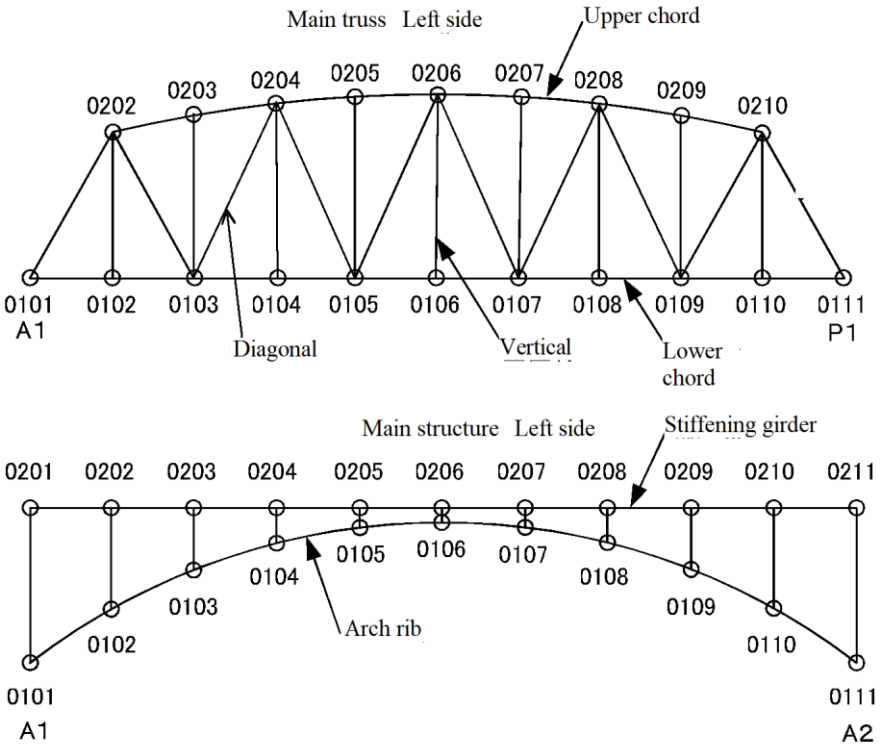


*Multi cells box girder တွင် member နံပါတ်သည် ဂဏန်း ၅လုံးဖြစ်ရမည်။ Box girder ၏ upper slab ရှိ longitudinal prestressing အတွက် anchor part နံပါတ် ပထမဂဏန်း၂လုံးကို (၉၃xx) ဟု တပ်သင့်ပြီး၊ ၃ လုံးမြောက် ဂဏန်းသည် cell number ကို ညွှန်ပြရမည်။ ထို့နောက် နောက်ဆုံးဂဏန်း ၂ လုံး ကို A1 ဘက်ခြမ်းမှစ၍ အစဉ်လိုက်နံပါတ်တပ်သင့်သည်။

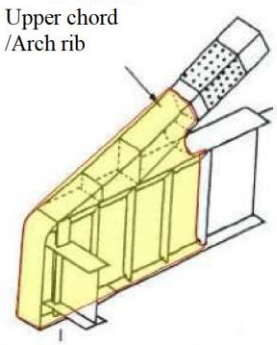
ပုံ- Element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ (နံပါတ်-၁၇)

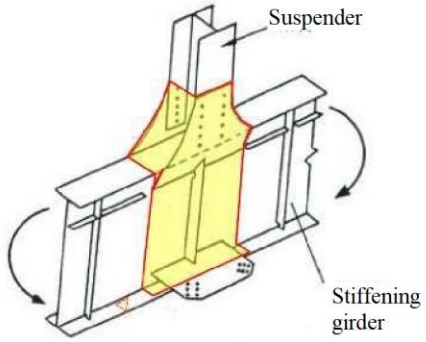
အခုံးတံတား (Arch bridge) နှင့် သံဘောင်တံတား (Truss bridge) ၏ panel point

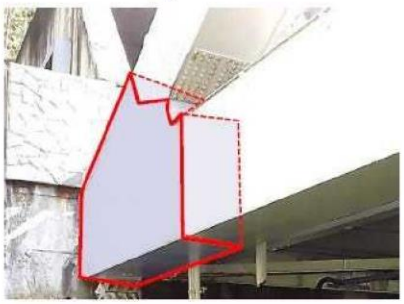
Truss နှင့် arch bridge တွင် element နံပါတ်တပ်ခြင်း နမူနာ

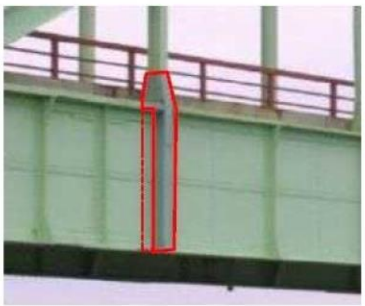


က) Arch panel point နမူနာ









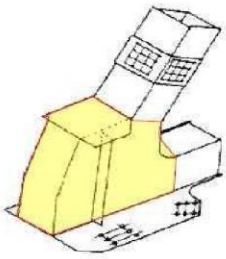
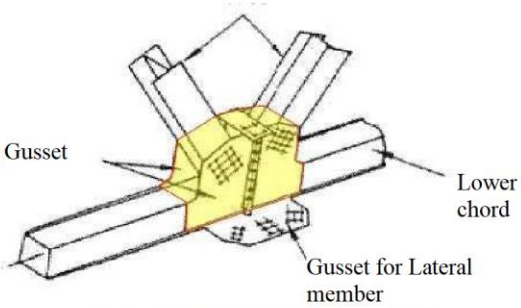
ခ) Neilsen Lohse တံတား နမူနာ

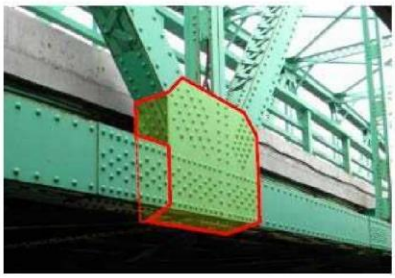
- ✓ Nielsen Lohse တံတားတွင် panel point ဧရိယာသည် မသိသာသည့်အတွက် လမ်းညွှန်ချက် တစ်ခုအနေဖြင့် panel point အား arch rib (သို့) stiffening girder ၏ ခန့်မှန်း အကျယ်၏ ဧရိယာအတိုင်း သတ်မှတ်မည်။






ဂ) Truss bridge ၏ panel point

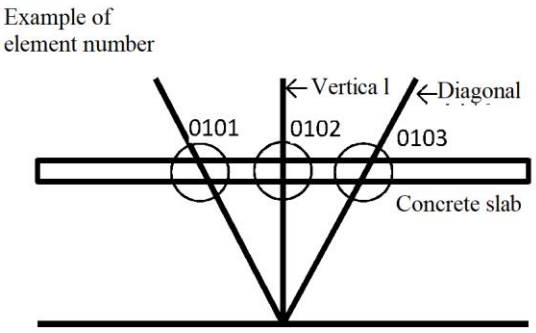
Element နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ (နံပါတ်-၁၈)

- ✓ Truss bridge တွင် diagonal နှင့် vertical member များ မြုပ်ထားသောအပိုင်း
- ✓ Arch bridge တွင် suspender မြုပ်ထားသောအပိုင်း

ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်ထားသည့်အပိုင်းများ တစ်ဝိုက်တွင် ဖြစ်သည့် မျက်စိဖြင့် မြင်နိုင်သည့် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုများကို ကွန်ကရစ်ထဲ မြုပ်ထားသည့် အပိုင်းများ ထိခိုက်ပျက်စီးမှု အဖြစ် သတ်မှတ်မည်။ ကွန်ကရစ်နှင့် ထိစပ်သည့်နေရာများတွင် ရေတင်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည့် သံချေးစားခြင်း၊ မြုပ်ထားသည့်အစိတ်အပိုင်းများမှ သံချေးရည်နှင် ရေ ယိုစိမ့်မှုတို့ကဲ့သို့ ပျက်စီးမှုများ ဖြစ်သည်။

ထို့အပြင် မြုပ်ထားသည့်အပိုင်းသည် steel member ဖြစ်သောကြောင့် ပျက်စီးမှုအမျိုးအစားမှာ ၈) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ ထုံးများ ထွက်ခြင်း မဟုတ်ဘဲ၊ ၂၀) ရေယိုစိမ့်ခြင်း/ရေဝပ်ခြင်းဟု ယူရမည်။ ကွန်ကရစ်ထဲ မြုပ်ထားခြင်း မဟုတ်ဘဲ၊ ကွန်ကရစ်သား နေရာတွင် box ကို ထည့်ထားသည့်အခါ ကွန်ကရစ်ထဲသို့ မြုပ်နေသည့် အပိုင်းအဖြစ် စဉ်းစားရန် မလိုအပ်ပါ။

က) Diagonal/ vertical member များ မြုပ်ထားသည့်အပိုင်း၏ စံနမူနာ





ခ) ကွန်ကရစ်သားနေရာတွင် Box ကို ထည့်ထားသောအခါတွင်

ကွန်ကရစ်ထဲသို့ မြုပ်ထားသည့်အပိုင်းအနေဖြင့် မစဉ်းစားတော့ပါ။



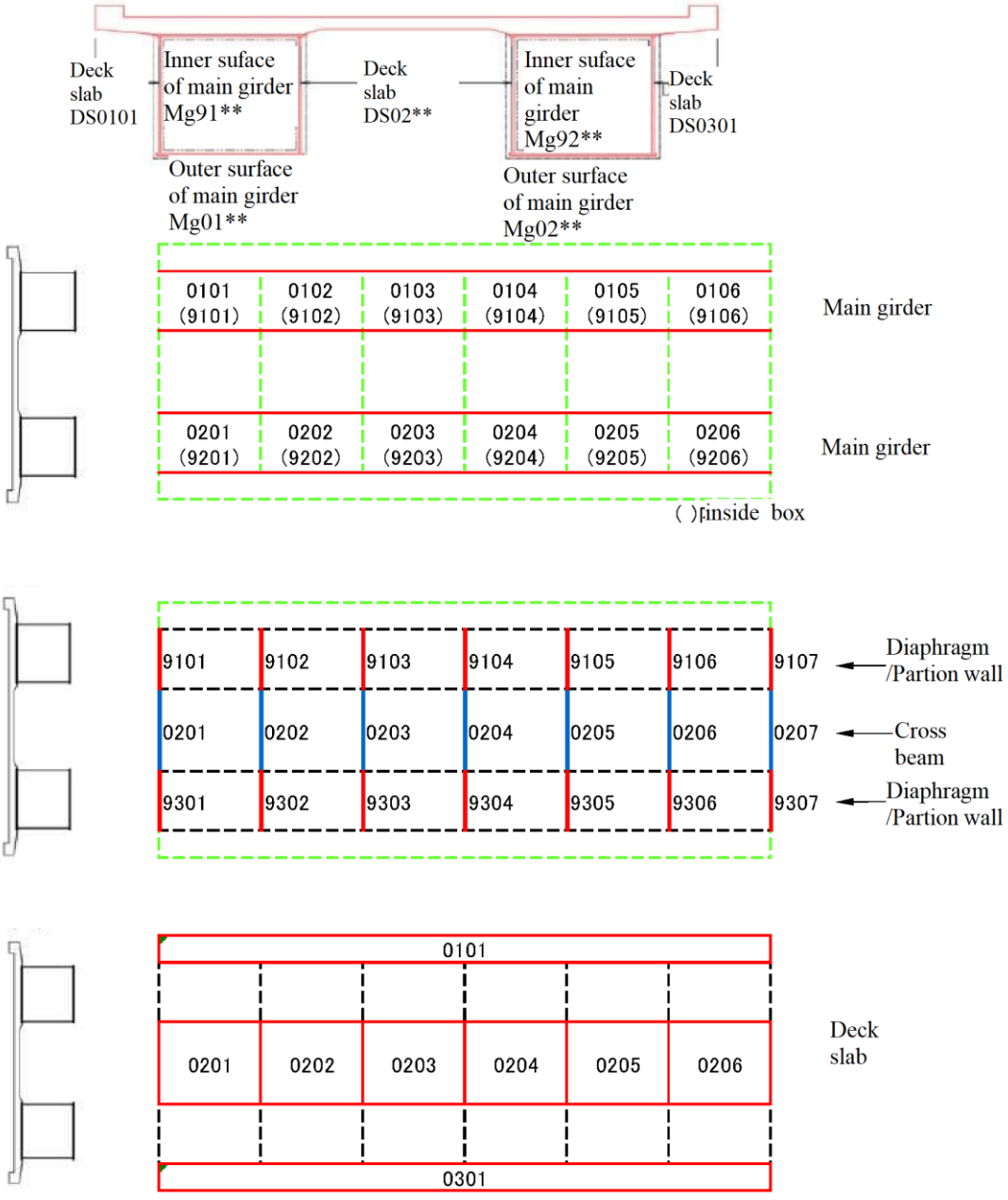
Element နံပါတ်တပ်ခြင်း (နမူနာ -၁၉)

နောက်ဆက်တွဲ ၃-၂၁၄

- **Box girder**

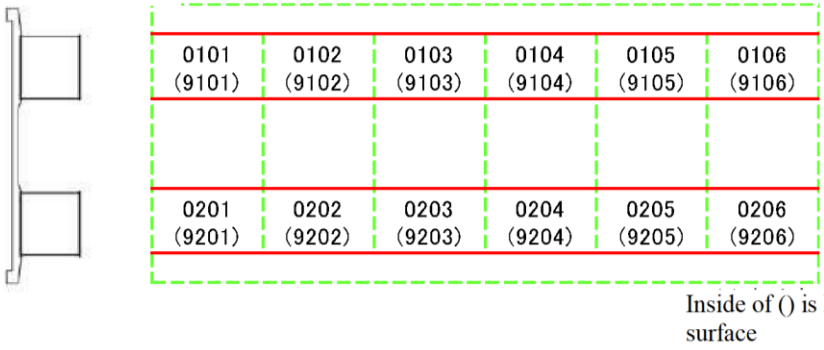
က) Closed section box girder (Steel)

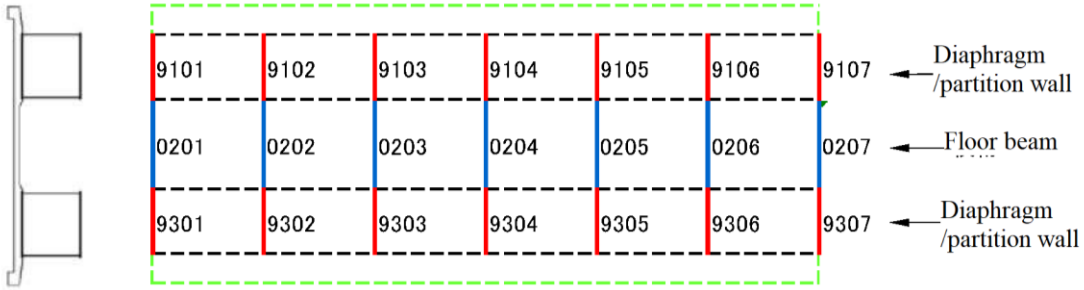
✓ Box ၏ upper flange အတွင်းဘက်အပိုင်းသည် ပင်မရက်မ (main girder) ဖြစ်သည်။

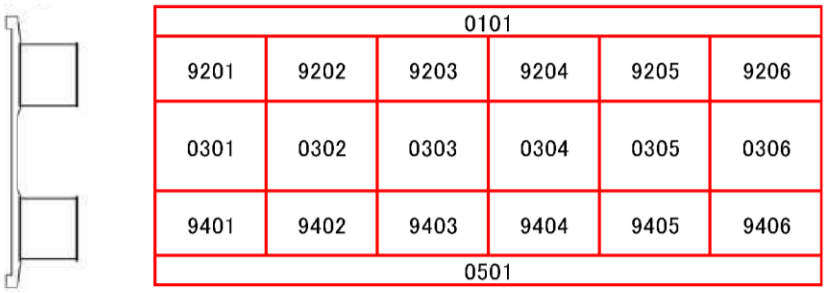


ခ) Open section of box girder(Steel) PC, RC box girder

✓ Box girder ၏ slab အပိုင်းသည် “upper flange” မဟုတ်ဘဲ “slab” ဖြစ်သည်။



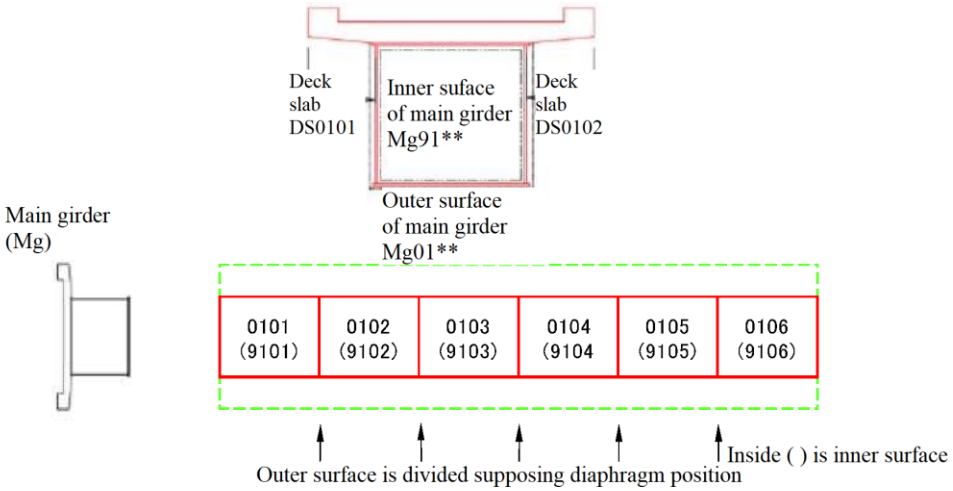


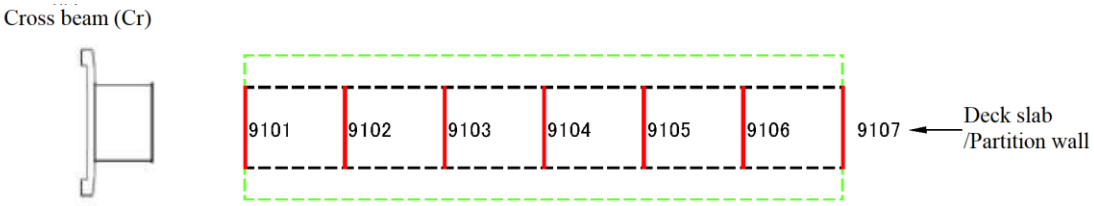


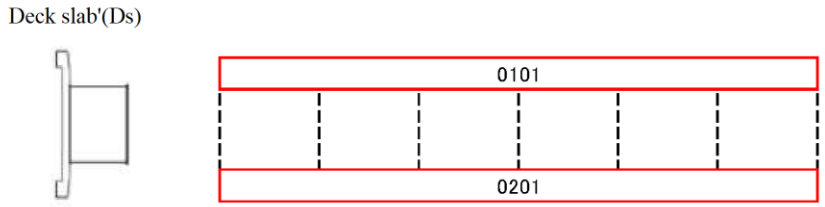
၈) Box ၁ခုသာပါရှိသော box girder (1 Box type box girder)

✓ Box ၏ အတွင်းပိုင်း upper flange သည် ပင်မရက်မ (main girder) ဖြစ်သည်။

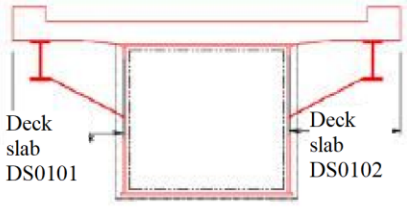
၁. Bracket မပါသော

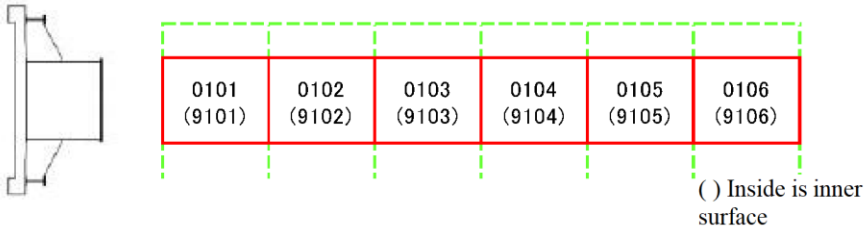


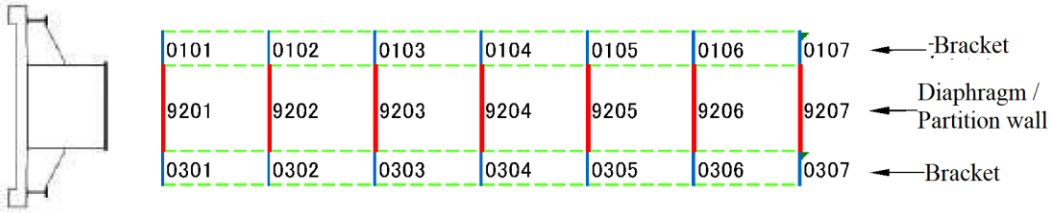


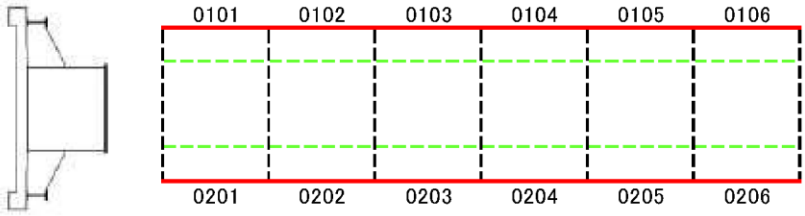


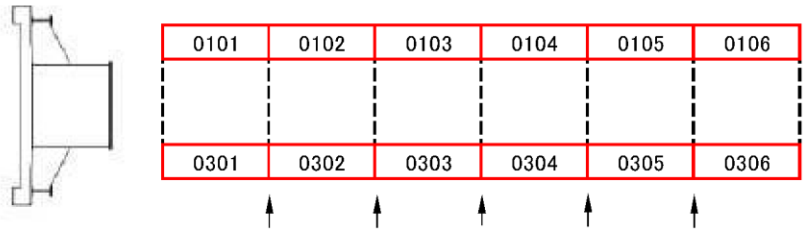
၂. Bracket ပါသော (With bracket)





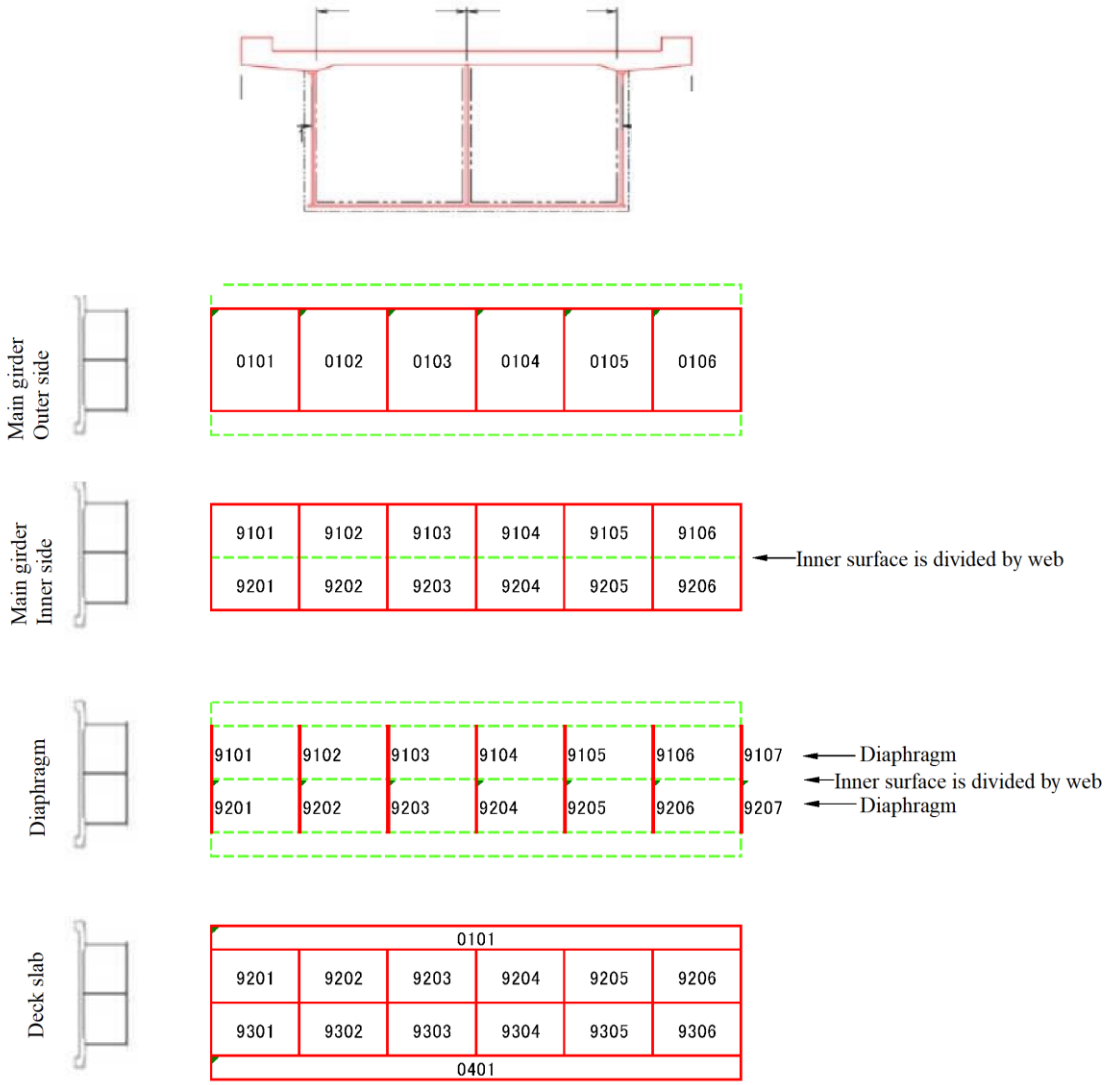






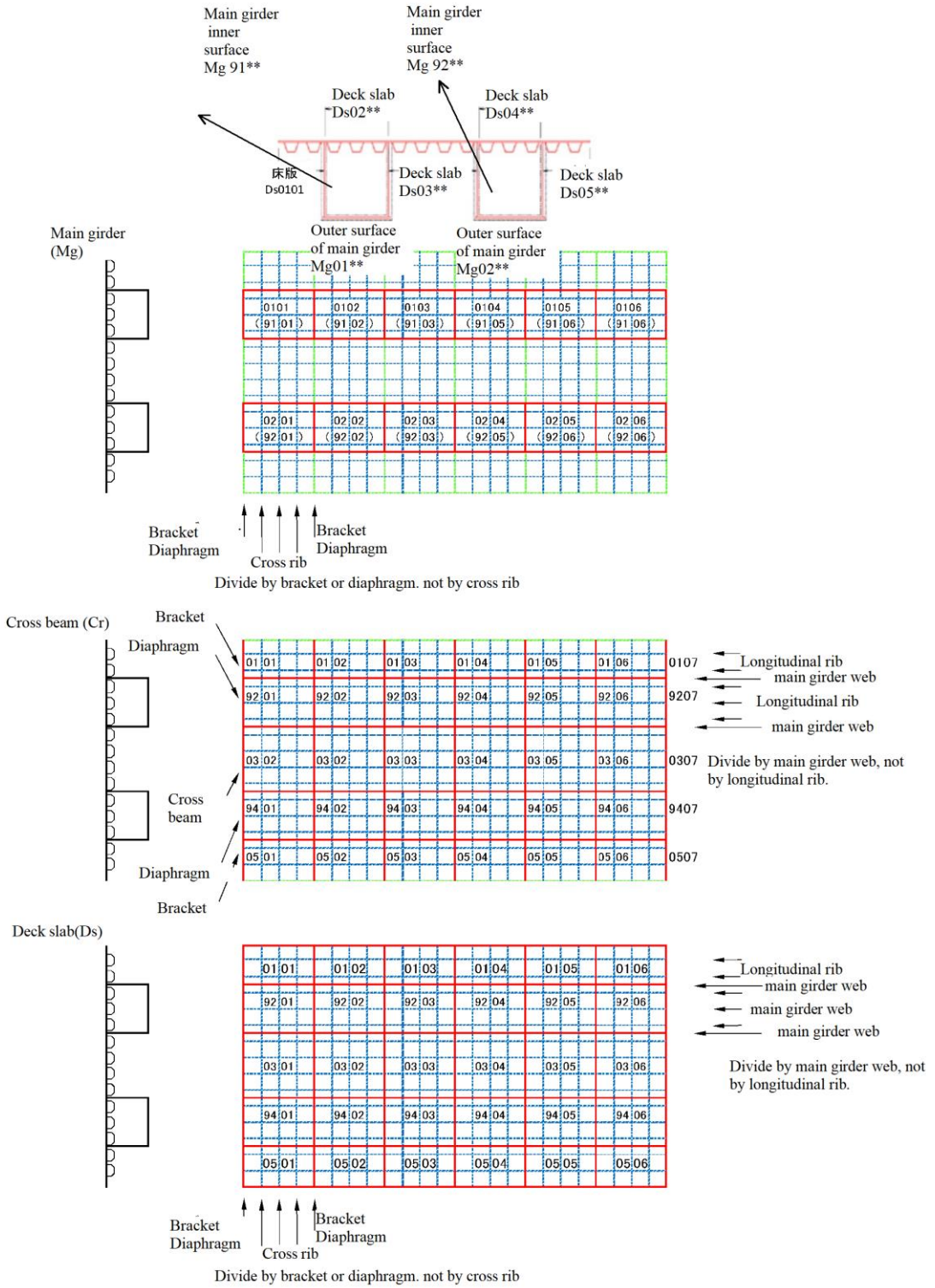
ဃ) Open section box girder (steel)၊ web ၃ ခု အထက်ပါသော PC/RC box girder

✓ Box girder ၏ slab အပိုင်းသည် “upper flange” မဟုတ်ဘဲ “ကြမ်းခင်းပြား (deck slab)” ဖြစ်သည်။



c) သံမဏိကြမ်းခင်းပြား (Steel deck slab)

Box girder ၏ slab အပိုင်းသည် “upper flange” မဟုတ်ဘဲ “ကြမ်းခင်းပြား (deck slab)” ဖြစ်သည်။



ပုံ_Element နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ (နံပါတ်-၂၀)

- **မီးအလင်းတိုင်များ/ လမ်းညွှန်ဆိုင်းဘုတ် ဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများ**

  မီးတိုင်များ၊ ဆိုင်းဘုတ်များနှင့် ၎င်းတို့၏တွဲဆက်ပစ္စည်းများကိုလည်း အသေးစိတ်စစ်ဆေးမှုတွင် ထည့်သွင်းပြုလုပ်ရမည်။

က) Position / member အမျိုးအစားခွဲခြင်း

- ✓ မီးအလင်းတိုင်နှင့် ဆိုင်းဘုတ်ပစ္စည်းများနှင့် သက်ဆိုင်သော structural ပုံစံကို နောက်ဆက်တွဲ (၃) ၏ "အပိုင်း ၃.၃.၁ Member ၏ အမည်များနှင့် ၎င်းတို့၏ သင်္ကေတများ" တွင် သတ်မှတ်ထားခြင်းမရှိပါ။ လမ်းအထောက်အကူပစ္စည်း (road facility) ၏ member အမျိုးအစားထဲတွင် လည်း "အခြား (others)" ဟူ၍ မပါရှိပါ။ သို့ဖြစ်၍ Superstructure တွင် ထည့်သွင်းတပ်ဆင်သော အထောက်အကူပစ္စည်းများကို superstructure အောက်ရှိ "အခြား (others)" ဟု သတ်မှတ်၍၊ substructure တွင် ထည့်သွင်းတပ်ဆင်သော အထောက်အကူပစ္စည်းများကို substructure member များအောက်ရှိ "အခြား (others)" ဟု သတ်မှတ်မည်။

  ထို့အပြင် တွဲဆက်မှုအပိုင်း၌ တွဲဆက်ထားသည့် member (felloe guard ၊ ကြမ်းခင်းပြား စသည်) များတွင် ထိခိုက်ပျက်စီးမှုရှိပါက ၎င်းကို တွဲဆက် member များ၏ ထိခိုက်ပျက်စီးမှုအဖြစ်လည်း သတ်မှတ်သည်။

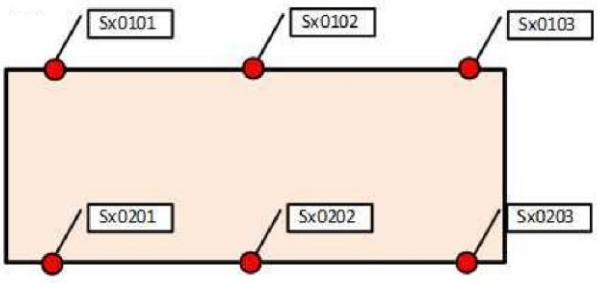
- ✓ Sleeve retaining wall တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် အထောက်အကူပစ္စည်းများအား တံတားစစ်ဆေးမှုတွင် ထည့်သွင်းခြင်း မပြုဘဲ ချန်လှပ်ထားမည်။ မူရင်း တွဲဆက်ပစ္စည်းကို စစ်ဆေးလျှင် လုံလောက်သည်ဟု ယူဆရသောကြောင့် ဖြစ်သည်။

ခ) Element နံပါတ်တပ်ခြင်း

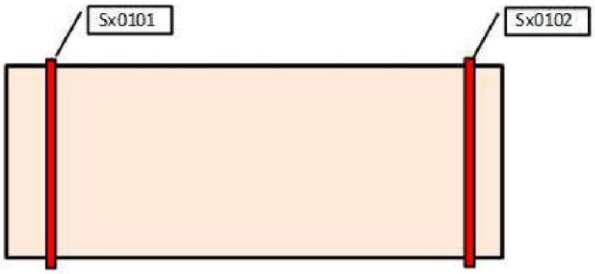
- ✓ Element number များကို အစမှတ်ဘက်မှ အဆုံးမှတ်ဘက်သို့ တပ်မည်။ တစ်ဖန် အစမှတ်ဘက်မှ အဆုံးဘက်သို့ ကြည့်၍ လက်ဝဲဘက် (အပေါ်ဘက်) မှ လက်ယာဘက် (အောက်ဘက်) သို့ နံပါတ်တပ်မည်။

- ✓ အကယ်၍ superstructure ၏ အခြား member များတွင် နံပါတ်သတ်မှတ်ပြီးဖြစ်ပါက သတ်မှတ်ထားသည့် member ၏ နံပါတ်နောက်မှ စ၍ နံပါတ်တပ်ပါ။

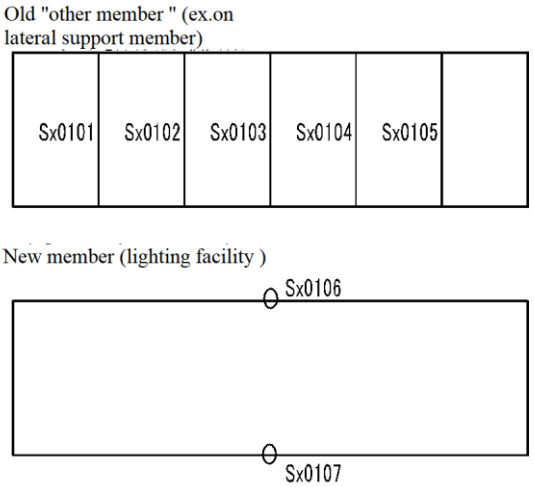
၁. မီးတိုင်/ တိုင် (၁) တိုင်တည်း ပေါ်တွင် စိုက်ထူထားသောဆိုင်းဘုတ်အား နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ



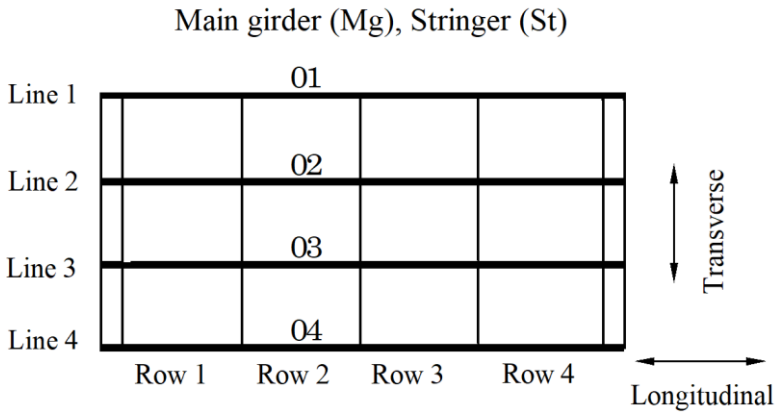
၂. ဂိတ်ပုံစံဆိုင်းဘုတ်အား နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ

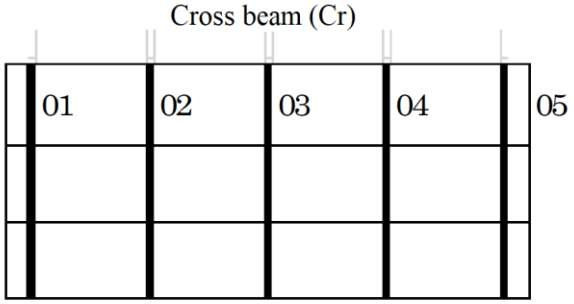


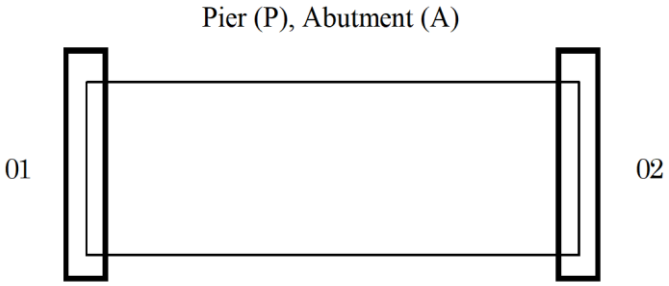
၃. Member အသစ်နှင့် member အဟောင်းတွင် နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ



ပုံ_Element နံပါတ်တပ်ခြင်းနမူနာ (နံပါတ်-၂၂)

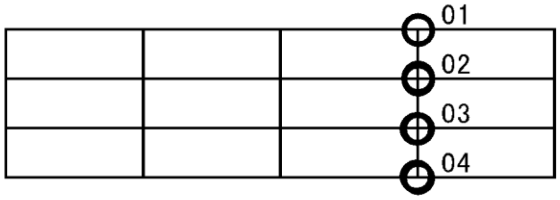




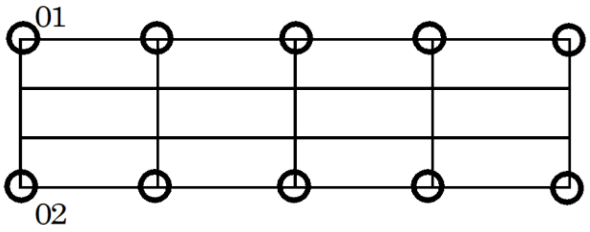


ပုံ_Member နံပါတ်တပ်ခြင်း (နံပါတ်-၁)

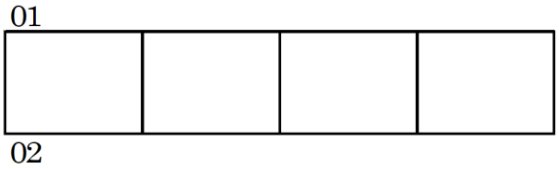
· Gelber Part



· PC Anchor part



- အခုံးတံတား (Arch bridge) နှင့် သံဘောင်တံတား (Truss bridge) တို့၏ panel point
- သံဘောင်တံတားတွင် diagonal member နှင့် vertical member မြှုပ်ထားသောအပိုင်း
- အခုံးတံတားတွင် suspender မြှုပ်ထားသောအပိုင်း



Periodic Detailed Inspection Form for Long Bridge

No1 **Bridge Inventory & Comprehensive Results**

Origin side	Longi	36.xxx	Destination side	Longi	36.ttttt	Bridge ID	36.xxx 136.yyyy	
	Lati	136.yyyyy		Lati	136.rrrrr			

Revision Date	31/3/2020
Inspection Date	14/11/2019

Bridge Name	AAAA Br.	Route name	NH. No8	from(○○ m post)	1.3km+99m
				till(○○ m post)	1.5km+21m

Crossing facility	○○River,XX Railway,
Private Property	

Place	from	Adress
	till	Adress

Control unit	○○Bureau ○○National Road Office

Traffic Condition

Suervey year	2015
Daily Traffic Vol. (Number of Vehicle)	3617
	12 hr in day time
Rate of Large Vehicle	10.40%
Load Limit	—

In-service date	1/4/1995	Bridge Length	121.50m	Live Load	TL-20	Design Standard	JHBS(JRA)								
		Span Arrangement	33.5+53.5+334.5m												
Structural Type of Superstructure	3 span continuous non composite box girder	Width	Total	10.0m	Felloe guard	Pedestrian	Traffic	Lane No	Traffic	Lane No	Pedestrian	Felloe guard	Center strip	Median strip	
			Effective	9.00m	0.50m	3.0m	3.5	1	3.50m	1	3.0m	0.5m	0.00m	0.00m	
Structural Type of Substructure	RC Rahmen abut 2, RC Wall tyupe pier 2	Remarks	Inspection company: Target span: Inspection period: Traffic control:												
Structural Type of Foundation	Cast-in -place bored pile 4														

Comprehensive inspection results

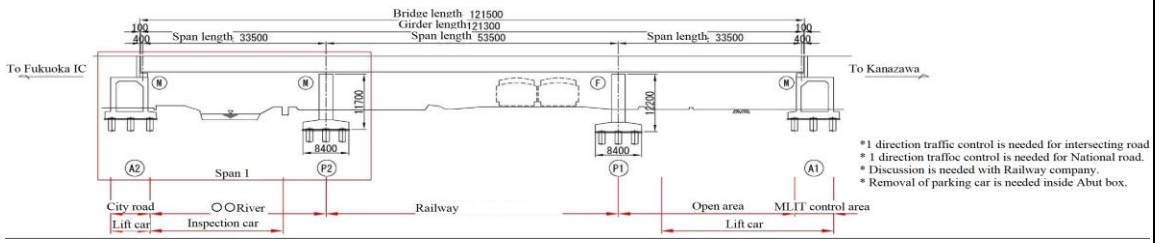
Soundness Category	II		Diagnostician

1. Back ground of judgement of soundness.
 * Though there is no problem with the function of road bridge, it is desirable to take measures from the viewpoint of preventive maintenance in state category Ⅱ.
 * Cross beam in span 1, 3: Corrosion (Judgement C1: Ⅱ)→replacement of bolts etc.
 * Deck slab in span 2 : Peeling, Exposure of Re-bar (C1, Ⅱ).→Impact range to the third party.: XX Railway.
2. Matters that need to be corrected from the viewpoint of bridge durability.
 * Main girder(span 1,3): Corrosion (C1, Ⅱ)→partial repaint
 * Deck slab (span 3): Float (C1, Ⅱ) →recover section
 * Parapet,Vertical wal(A2): Water leakage, stagnation(C1, Ⅱ)→water sealing, replacement of expansion joint
 * Expansion joint(span 1, A2) : water leakage, stagnation, deformation, missing. (C1, Ⅱ)→water sealing, replacement of expansion joint
3. The reason of change of soundness from previous inspection.
 * No change. Corrosion at cross beam is newly found.
4. Damage to correspond in inmaintenance work.
 * Main girder(span 1) : Sediment clogging
 * Curb(span 1): Missing of snow pole.
 * Pavement(all span): Sediment clogging

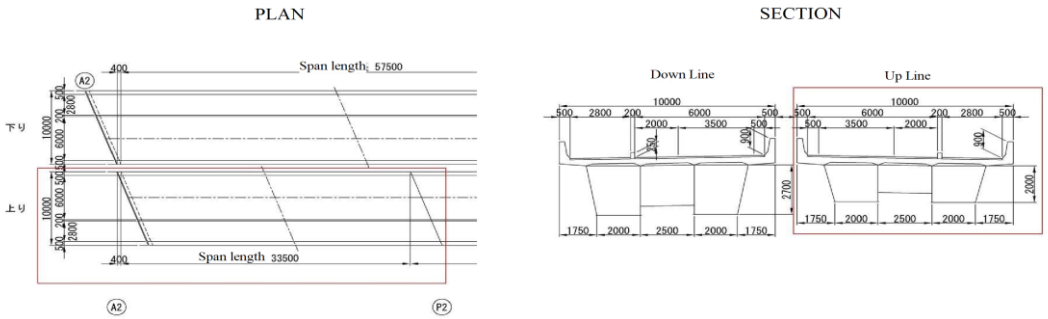
No.2

General View by Span		Span No.	1	Origin	Longi		Destination	Longi	
Bridge Name		Control Unit			Lati			Lati	

Entire Drawing



General View by Span



No.3 Photo of current Status

Bridge Name　　Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo				Memo				Memo			
											
Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo				Memo				Memo			
											

ბეჭედი და ხელმოწერა

No.4 Method of status grasp	Bridge Name		Span No.	

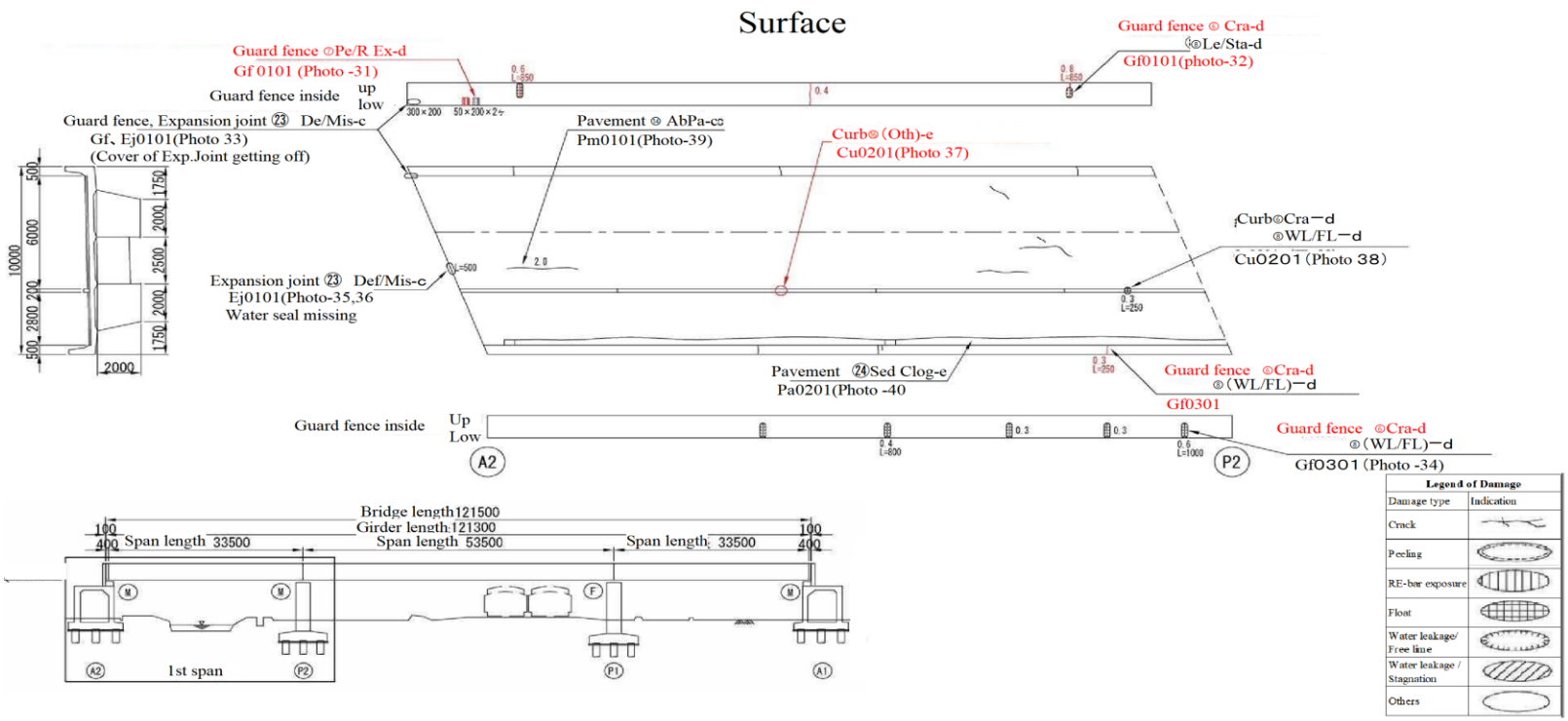
The place impossibe by close visual inspection, or close visual inspection was not used

	member name	Member No.	Element No.	Reason	Measures and conditions of equipment
Place impossible to inspect by close visual inspection	Bearing		Be02	No access way	
Place other measure than visual inspection was used	Pier, Wall	P02	Pw0102	As pier bottom is located under warter, underwater camera was used	Damage degree was confirmed with photograph image.

No. 5-1 Drawing of Damage Surface

Bridge Name		Span Number	1									

Drawing of damage



No. 5-2 Drawing of Damage Lower surface

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

Red letter indicates new or progressed damages since previous inspection

Lower surface

Deck side view
Guard rail side view

Guard rail	⑥Cra(M,S)-c ⑧Wl/Fl-d
Gf0101	Photo-29
Cross beam	①Corr(S,S)-b ⑤DCPF-e
Cr0204	Photo -9
Main girder Mg0101	①Corr (L,S)-d ⑤DCPF-e (Photo-1)
Main girder Mg0101	②Sed clog (Photo 2)
Deck Slab Ds0101	⑧Wl/Fl-e ⑩CraDe-d(1) Photo-11
Main girder Mg0104(Splice)	①Corr (L,S)-b ⑤DCPF-e Photo-3
Unseating protection system Sf201	①Corr (L,S)-d ⑤DCPF-e Photo -28
Deck slab Ds0201	⑩Cra De-d(1) ㉓Def/Mis-c Photo-12
Cross beam Cr0201	①Corr (L,S)-d ⑤DCPF-e Photo-7,8
Deck Slab Ds0201	⑪Fl Photo 7,8
Main Girder Mg0201	①Corr (L,S)-d ⑤DCPF-e Photo -4
Bearing bidy Bh0201	①Corr (S,S)-b ⑤DCPF-e Photo-27
Guard rail Gf0301	⑥Cra(M,S)-c
Deck slab Ds0204	⑪Fl Photo-13

⑪d<1>

Guard rail side view
Slab side view

A2 P2

Bridge length121500
Girder length121300
100 400 Span length 33500 Span length 53500 Span length 33500 100 400

A2 1st span P2 P1 A1

*Element Nos. except below are sound.
Main girder Mg-0103, 0202, 0203
Cross beam Cr0101, 0202, 0203, 0205, 0301
Deck slab Ds0202, 0203
Anchor bolt Ba0101, 0201
Bearing seat mortar Mm0101, 0201
Unseating protection system Sf0101, 0401
Inspection facility Ip0201

* Numbers in drawing indicates the damage typ

indicates corrosion range

* Damages other than above.
Main girder (Splice): ①Corr(S,S)-b ⑤DCPF-e Mg0102,0204
Deck slab: ⑧Wl/Fl-d Ds0301
Bearing body: ①Corr(S,S)-b, ⑤DCPF-e Bh0101
Unseating protection system: ①Corr(S,S)-b, ⑤DCPF-e Sf0301

Legend of Damage

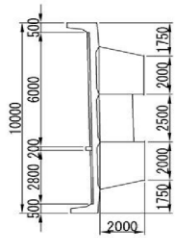
Damage type	Indication
Crack	
Peeling	
RE-bar exposure	
Float	
Water leakage/ Free lime	
Water leakage / Stagnation	
Others	

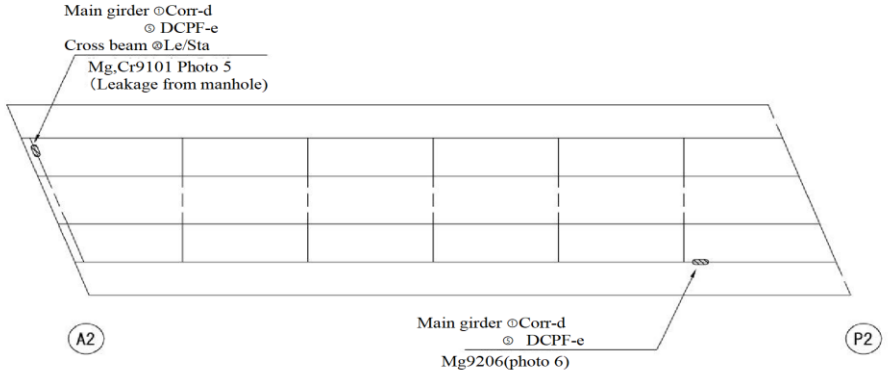
No. 5-3 Drawing of Damage **Box girder inside**

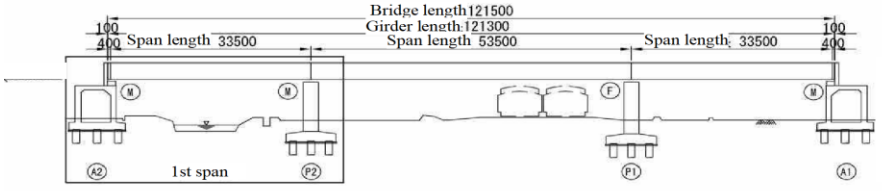
Bridge Name		Span Number	1									

Drawing of damage

Box Girder Inside







* Other elements than described are sound

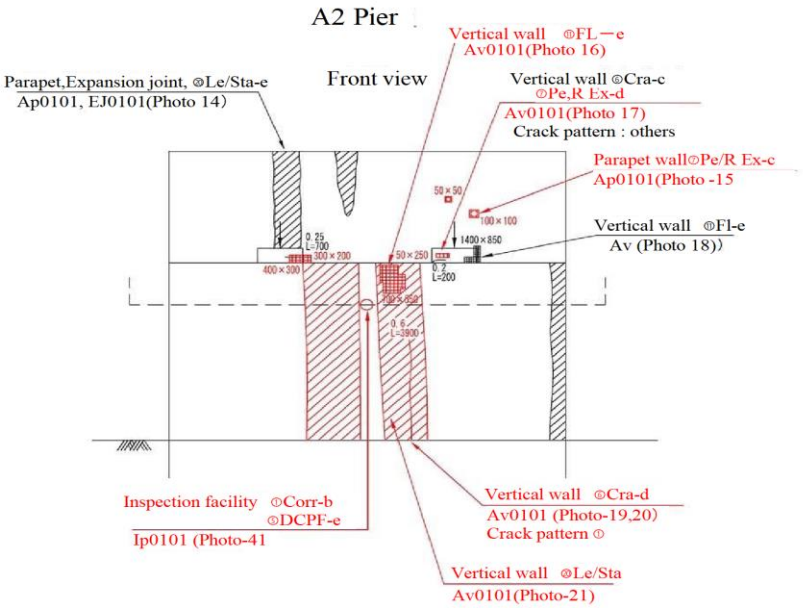
Legend of Damage	
Damage type	Indication
Crack	
Peeling	
RE-bar exposure	
Float	
Water leakage/ Free line	
Water leakage / Stagnation	
Others	

No. 5-4 Drawing of Damage A2 pier

Bridge Name		Span Number	1									

Drawing of damage

* Red letter shows the damages progressed
Compared with previous inspection



Legend of Damage	
Damage type	Indication
Crack	
Peeling	
RE-bar exposure	
Float	
Water leakage/ Free lime	
Water leakage / Stagnation	
Others	

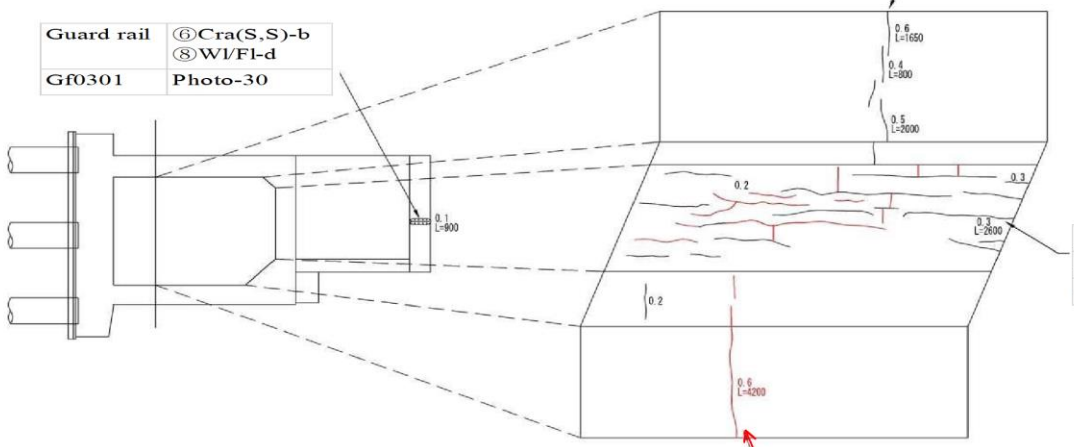
No.5-5 Drawing of Damage **A2 Rahmen Abutment**

Bridge Name		Span Number	1									

Drawing of damage

Red letter indicates new or progressed damages since previous inspection

A2 Rahmen Abutment



Abut others	⑥Cra(L,S)-d
Ax0101	Photo 22,23
Crack pattern	①

Guard rail	⑥Cra(S,S)-b ⑧Wl/Fl-d
Gf0301	Photo-30

Abut Others	⑥Cra(L,S)-d
Ax0101	Photo 24
Crack pattern	Others

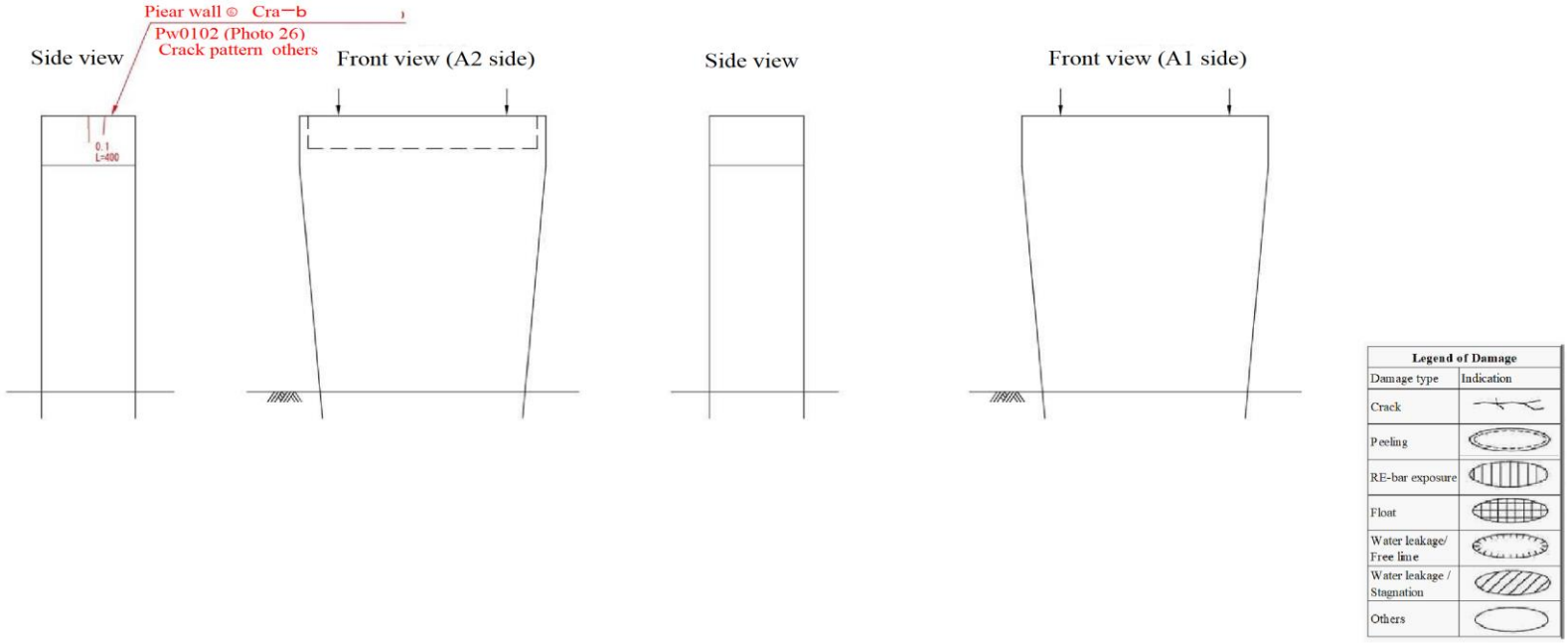
Abut others	⑥Cra(L,S)-d
Ax0101	Photo 25
Crack pattern	①

Legend of Damage	
Damage type	Indication
Crack	
Peeling	
RE-bar exposure	
Float	
Water leakage/ Free lime	
Water leakage / Stagnation	
Others	

No. 5-5 Drawing of Damage P2 Pier

Bridge Name		Span Number	1									

Drawing of damage



No.6-1 Photo of Defects Lower Surface

Bridge Name		Span No.	

Photo of Damage

Photo No	1	Member Name	Main girder	Photo No	2	Member Name	Main girder	Photo No	3	Member Name	Main girder
Element No.	0101	Damage Type	Corr/DCPF	Element No.	0101	Damage Type	Others	Element No.	0104	Damage Type	Corr,DCPF
Damage degree	d	Last degree	d,e	Damage degree	e	Last degree	e	Damage degree	b,e	Last degree	







Photo No	4	Member Name	Main girder	Photo No	5	Member Name	Main girder	Photo No	6	Member Name	Main girder
Element No.	0201	Damage Type	Corrosion	Element No.	9101	Damage Type	Corr,DCPF	Element No.	9206	Damage Type	Corr,DCPF
Damage degree	d	Last degree	d	Damage degree	d,e	Last degree		Damage degree	d,e	Last degree	







No.6-2 Photo of Defects Lower Surface

Bridge Name		Span No.	

Photo of Damage

Photo No	8	Member Name	Cross bean	Photo No	9	Member Name	Cross bean	Photo No	11	Member Name	Deck slab
Element No.	0201	Damage Type	Corrosion	Element No.	0204	Damage Type	Corr,DCPF	Element No.	0101	Damage Type	Wl/Fl
Damage degree	d	Last degree	b	Damage degree	b,e	Last degree		Damage degree	e,d	Last degree	



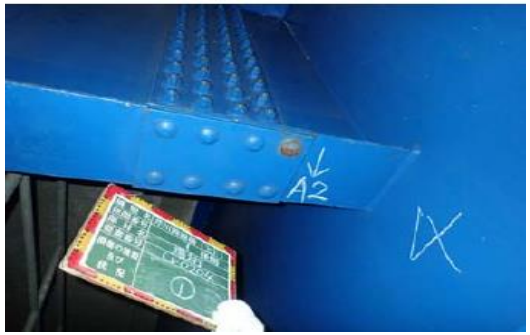




Photo No	13	Member Name	Deck slab	Photo No	14	Member Name	Deck slab	Photo No	15	Member Name	Parapet
Element No.	0204	Damage Type	Float	Element No.	0201	Damage Type	Cra,Def/M	Element No.	101	Damage Type	Pe/R Ex
Damage degree	e	Last degree	e	Damage degree	c	Last degree	14	Damage degree	c	Last degree	No







No.6-3 Photo of Defects Box inside Abut outside

Bridge Name		Span No.	

Photo of Damage

Photo No	16	Member Name	Vertical wall	Photo No	17	Member Name	Vertical wall	Photo No	20	Member Name	Vertical wall
Element No.	101	Damage Type	FL	Element No.	101	Damage Type	Cra,Pe/R Ex	Element No.	101	Damage Type	Cra
Damage degree	e	Last degree		Damage degree	c,d	Last degree		Damage degree	d	Last degree	







Photo No	21	Member Name	Vertical wall	Photo No	23	Member Name	A2Wall inside	Photo No	24	Member Name	A2Wall inside
Element No.	101	Damage Type	Le/Sta	Element No.	0101	Damage Type	Cra	Element No.	0101	Damage Type	Cra
Damage degree	e	Last degree		Damage degree	d	Last degree		Damage degree	d	Last degree	







No.6-4 Photo o A2 inside P2 Pier

Bridge Name		Span No.	

Photo of Damage

Photo No	25	Member Name	A2Wall inside	Photo No	26	Member Name	P2 pier	Photo No	27	Member Name	Bearing
Element No.	101	Damage Type	Cra	Element No.	102	Damage Type	Cra	Element No.	0201	Damage Type	Corr,DCPF
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	b	Last degree		Damage degree	b,e	Last degree	







Photo No	28	Member Name	Unseating protection	Photo No	30	Member Name	A2Guard Fence
Element No.	0201	Damage Type	Corr,DCPF	Element No.	301	Damage Type	d
Damage degree	d,e	Last degree		Damage degree	Wl/Fl	Last degree	





No.6-5 Photo of Defects Surface

Bridge Name		Span No.	

Photo of Damage

Photo No	31	Member Name	Guard fence	Photo No	33	Member Name	Guard fence Exp J	Photo No	34	Member Name	Guard fence
Element No.	0101	Damage Type	Pe/R Ex	Element No.	0101	Damage Type	Def/Mis	Element No.	0301	Damage Type	Cra
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	c	Last degree		Damage degree	d	Last degree	

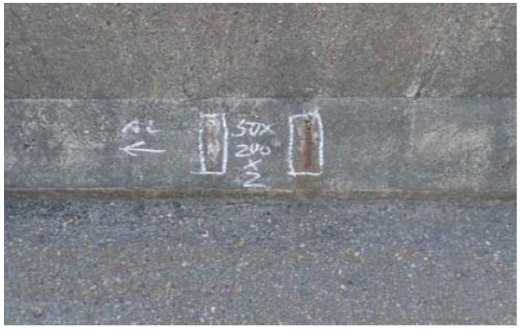






Photo No	37	Member Name	Curb	Photo No	40	Member Name	Pavement	Photo No	35	Member Name	Ex Joint
Element No.	0201	Damage Type	Def/Mis	Element No.	0201	Damage Type	Sed Clog	Element No.	0101	Damage Type	Mis of Sealing
Damage degree	e	Last degree		Damage degree	e	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







Form 7 Evaluation Table

Inspection date	Type of inspection		Target span	1		

Evaluation Item				Damage Degree											Countermeasure						
Structural part		Member	Inspection time	Objective evaluation of damage (Worst degree in each member with respect to damage type) Left side: Damage type Right side: Damage degree											Damage	Cause	Progress	Structural importance or traffic safety (α-1,α-2, β,γ)	Comments	Countermeasure category	Sonndness
Super structure	Slab & girder	Main box girder (Outside)	this time	①	d	⑤	e	㉔	e	①	d	⑤	e		①,⑤	Water leakage from Exp J.	Corroded area has expanded since last inspection.	α-1	Early repair is needed.	C1	II
			Photo No.	1		1		2		5		5									
			last time	①	d	⑤	e	㉔	e	①	d	⑤	e		㉔	Sediment clogging	It may cause corrosion.		It shall be removed in maintenance work	M	II
		Cross beam	this time	①	d	⑤	e								①,⑤	Water leakage from Exp J.	Corroded area has expanded since last inspection.	α-1	Early repair is needed.	C1	II
			Photo No.	8		9															
			last time	-	-	-	-														
		Deck slab (upper surface	this time	Can not be seen.																	
			Photo No.																		
			last time																		
		Deck slab (lower surface	this time	⑧	e	⑩	d	⑪	e	㉓	c				⑪	Float	Concrete swelling occurred due to re-	α-1	Early repair is needed.	C1	II
			Photo No.	11		12		13		12											
			last time	⑧	e	–	-	⑪	e	㉓	c				⑩	Crack	Dry & Shrinkage				
		As a whole	this time																		
			last time																		
Super structure	Surface	Pavement	this time	⑭	c	㉔	e								⑭	Abnormality on pavemebnt	2mm	α-2		B	I
			Photo No.	39		40									㉔	Sediment clogging			It shall be removed in maintenance work	M	II
			last time	⑭	c	㉔	e														
		Curb	this time	⑯	e	⑥	d	⑧	d						⑯	Others	Missing of guard fen	α-2	Early response is required for trafic safety	E2	IV
			Photo No.	37		38		38							⑥	Crack			Eraly repair is needed	C1	II
Super structure	Bearing	Unseating protection	this time	①	d	⑤	e								①,⑤	Corrosion	Water stagnation	β	Early repair is needed	C1	II
			Photo No.	28		28											Rapid change				
			last time	-	-	-	-														
		Bearing	this time	①	b	⑤	e								①, ⑤	Corrosion	Water stagnation	α-1	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	27		27															
			last time	①	b	⑤	e														
Super structure	Appurtenance/ Surface	Railing/ Guard fence	this time	⑥	d	⑧	d	⑦	d	㉓	c				⑥,⑧	Crack,Wl/Fl		α-2	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	32		32		31		33					⑦	Peeling/Re-bar Exp			Early repaire is needed	C1	II
			last time	-	-																
		Expansion Joint	this time	㉓	c	⑳	e								⑳	Water leakage, stagnation	It may cause corrosion of	α-2	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	35		14									㉓	Missing of sealing			It can be repaired in Maintenance waok	M	II
			last time	㉓	c	⑳	e														
		Drainage	this time																		
			Photo No.																		
			last time																		
		Inspection facility	this time	①	b	⑤	e								①,⑤	Water leakage from exp. Joint		γ	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	41		41															
			last time	-	-	-	-														
	As a whole		this time																		
			last time																		
Sub structure	A2 Pier	Outside Parapet	this time	⑳	e	⑦	c								⑳	Water leakage		α-1		M	II
			Photo No.			15									⑦		Newly found		Early repaire is needed	C1	II
			last time																		
		Outside Vertical wall	this time	⑥	d	⑳	c	⑪	e	⑦	d	⑪	e		⑪	Float	Newly found	α-1		C1	II
			Photo No.	20		21		16		17					⑥	C-crack	Newly found		Early repaire is needed	C1	II
			last time	-	-	-	-	-	-	-	-	⑪	e								
		Inside Vertical wall	this time	⑥	d	⑥	d								⑥	C-crack	Newly found	α-1	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	20		25															
			last time	⑥	d	-	-														
		Inside Slab	this time	⑥	d										⑥	C-crack		α-1	Early repaire is needed	C1	II
			Photo No.	24																	
			last time	⑥	d																
	P2 Pier	Pier wall	this time	⑥	b										⑥	C-crack	Newly found	α-1		B	I
			Photo No.	26																	
			last time	-	-																

Commentary

Definition			Main member		Not main member	
			Primary Member (Structural safety α-1)	Secondary Member(β)	Appurtenance	View point of Traffic safety
Members or Parts	Superstructure	Girder Br	Main girder		Guard fence	○α-2
			Gelber part of main girder		Railinhg	○α-2
			Cross frame, cross beam		Drain pipe	γ
			Longitudinal stringer		Drain basin	γ
			Slab		Expansion joint	○α-2
		Truss	Same as above mentioned in girder br.	Lateral	Inspection facility	γ
			Chord		Pavement	○α-2
			Diagonal		Curb	○α-2
			Vertical			
			Portal frame			
			Burried part in concrete of diagonal and vertical member			
			Pannel point			
			Cross frame, cross beam			
		Arch	Same as above mentioned in girder br.			
			Arch rib			
			Stiffening girder			
			Vertical(hunger, support			
			Portal frame			
			Pannel point			
			Burried part in concrete of vertical member			
		Rigid frame	Same as above mentioned in girder br.			
			Main girder			
			Pier			
Member or Parts	Superstructure	Cable stayed	Same as above mentioned in girder and truss br.			
			Diagonal cable			
			Tower			
			Cable anchor part			
		Suspention	Same as above mentioned in girder br.			
			Main cable	Storm cable		
			Hanger cable			
			Cable anchor part			
			Cable connection parts			
			Tower			
			Saddle			
			Cable band			
		PC girder	Same as above.			
			PC anchor part			
			Cable			
	Bearing	Vertical	Bearing, Link			
		Horizontal	Bearing(in case V & H are integrated)	Wind shoe		
		Longitudinal		Unseating protection		
		Anchor bolt				
		Concrete and mortar at bearing				
	Substructure	Foundation	Pile			
			Pile cap(Footing)			
			Spread type			
			Caisson			
			Steel pipe sheet pile			
		Pier	pier			
			Corner part of steel pier			
		Abutment	Parapet wall			
			Wing wall			
			Vertical wall			

Commentary

No.	Damage type & number
①	Corrosion （Corr）
②	Crack （Cra）
③	Loosening/Falling off （Loo/Fa）
④	Cut-off （Cu-O）
⑤	Degradation of corrosion protection function （DCPF）
⑥	Crack （Cra）
⑦	Peeling/Re-bar exposure （Pe/R Ex）
⑧	Water leakage/Free lime （WL/FL）
⑨	Falling 0ff （FO）
⑩	Crack on deck slab （Cra De）
⑪	Float （Fl）
⑫	Abnormal gap （Ab Ga）
⑬	Unevenness on road surface （Ue RS）
⑭	Abnormality on Pavement（Ab Pa）
⑮	Function obstacle at bearings （Fu Ob）
⑯	Others （Oth）
⑰	Damage of repair/retrofit material on concrete member （Da Rep）
⑱	Abnormal anchor part （Ab Anc）
⑲	Discoloration/deterioration（Disc/Det）
⑳	Leakage/stagnation of water （Le/Sta）
㉑	Abnormal sound/vibration （Ab So/Vi）
㉒	Abnormal deflection （Ab Def）
㉓	Deformation/Missing （Def/Mis）
㉔	Sediment clogging （Sed Clog）
㉕	Displacement (Settlement/horizontal movement, /inclination) （Disp）
㉖	Scour （Scour）

Countermeasure category	
A	No damage or minor damage and no need for repair
B	Need to be repaired depending on the situation
C1	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of preventive maintenance.
C2	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of safety of structure.
E1	Urgent response is required from the viewpoint of the safety of the bridge structure
E2	Urgent response is required for traffic obstacle or damage to the third party .
M	Respond in the maintenance work

Soundness category		Corresponding Countermeasure category
I	Sound	A,B
II	Preventive maintenance stage	C1,M
III	Early measures Stage	C2
IV	Emergency measures Stage	E1,E2

နောက်ဆက်တွဲ ၃.၄ ကြိုးတံတား (Suspension Bridge)

နောက်ဆက်တွဲ ၃.၄.၁ ကြိုးတံတားများအတွက် ပျက်စီးမှုအဆင့်များ

1. Anchorage
2. Tower
3. Cable
4. Road surface, Floor system
5. Stiffening girder
6. Appurtenance

1. Anchorage

	Anchorage																									Remarks
Foundation	Displacements at 4 corner points on the top of foundation（mm）		A11				A12				A13				A14											*） Number such as ㉕ indicates the damage type described in Appendix 3.2 "Evaluation Manual for Damage Degree "
		x	y	z	x	y	z	x	y	z	x	y	z													
	Damage Evaluation	.㉕, Record values																								
	Displacement at gravity center on the top of foundation（mm）	x	y	z																						
	Damage Evaluation	㉕, Record values																								
	Foundation concrete	Crack	Peeling/ Rebar exposure	Free lime	Displacement																					1） Evaluate damage level 2） Specify location *） Develop new evaluation
	Pile cap/Spread foundation	⑥	⑦	⑧	㉕ Values																					
	Pile	⑥	⑦	⑧	㉕ Values																					
Anchorage Body	Body concrete	⑥	⑦	⑧	㉕ Values																					
	Damage Evaluation	⑥	⑦	⑧	㉕ Values																					
Anchor Frame		Corrosion	Crack	Cut-off	Loosening /Falling off of bolts/rods,	Degradation of corrosion protection	Getting out of cable	Stagnation																		
	Splay room	—	—	—	—	—	—	*																		
	Anchor frame	①	②	④	③	⑤	—																			
	Anchor rod	①	②	④	③	⑤	—																			
	Anchoring part of strands	①	②	④	③	⑤	⑱ – 7																			
	Splay saddle/ Splay band	Mobility of roller	Corrosion	Crack	Cut-off	Loosening/ Falling off of	Degradation of corrosion protection	Abnormal arrangement of						Displacement of splay point												
														Up stream			Down stream									
											x	y	z	x	y	z										
	Damage Evaluation	⑮	①	②	④	③	⑤	*						㉕ Record the valus												
Displacement of Cable anchoring	cable anchor point	Point①	Point②	Point③	Point④	Point⑤	Point⑥	Point⑦																		
	Damage type	⑱ – 7 Getting out of cable																								
	Values（mm）																									
	Type of Damage	Corrosion	Crack	Cut-off	Loosening /Falling off of bolts	Degradation of corrosion protection	Leakage/ Stagnation of water																			
In case of front face anchoring																										
	Anchor frame	①	②	④	③	⑤	⑳																			
	Anchoring Devicess	①	②	④	③	⑤	⑳																			
in case of back face anchoring																										
	Cable sheath	—	—	—	—	—	⑳																			
	Anchoring Devicess	①	②	④	③	⑤	⑳																			

2. Tower

Tower													Remarks
Foundation Concrete	Footing/Pile Cap	Crack	⑥	Peeling/Re bar exposure	⑦	Float	⑪	Free lime /Water leakage	⑧	Deformation /Missing	㉓			Displacement at the center of gravity of foundation surface	x	y	z	
	Pile		⑥		⑦		⑪		⑧		㉓				Record values			
Concrete pier or concrete tower	Horizontal member (Both outer surface, Inner surface)	Crack	⑥	Peeling/Re bar exposure	⑦	Float	⑪	Free lime/Water leakage	⑧	Deformation /Missing	㉓	Water stagnation	Ventilation degradation	Displacement of tower bottom at up stream side	x	y	z	
			⑥		⑦		⑪		⑧		㉓		*					
														Displacement of tower bottom at down stream side	x	y	z	
	Up stream side pier or tower	Crack	⑥	Peeling/Re bar exposure	⑦	Float	⑪	Free lime/Water leakage	⑧	Deformation /Missing	㉓	Water stagnation	Ventilation degradation	Up stream side of tower /pier Tilt/Torsion	θ x	θ y	θ z	
	Down stream side pier or tower	Crack	⑥	Peeling/Re bar exposure	⑦	Float	⑪	Free lime/Water leakage	⑧	Deformation /Missing	㉓	Water stagnation	Ventilation degradation	Down stream side of tower /pier Tilt/Torsion	θ x	θ y	θ z	
			⑥		⑦		⑪		⑧		㉓		*					
Steel Tower		Corrosion		Loosening/drop out of bolts,		crack		Cut-off		Degradation of corosion protection		Deformation /Missing	Ventilation degradation	Displacement of tower bottom at up stream side	x	y	z	①evaluate damage level ②Specify location *) Determine later
	Anchor bolt Bottom plate		①		③		②		④		⑤		⑳	—				
	Lower horizontal member		①		③		②		④		⑤		⑳	*	Displacement of tower bottom at down stream side			
	Upper horizontal member		①		③		②		④		⑤		⑳	*	x	y	z	
	Diagonal member		①		③		②		④		⑤		⑳	*	Up stream side of tower /pier Tilt/Torsion			
	Up stream tower shaft		①		③		②		④		⑤		⑳	*	θ x	θ y	θ z	
	Down stream tower shaft		①		③		②		④		⑤		⑳	*	Down stream side of tower /pier Tilt/Torsion			
Tower saddle		Corrosion		Loosening/drop out of bolts,		crack		Cut-off		Degradation of corosion protection		Deformation /Missing	Ventilation degradation	Displacement of tower bottom at up stream side	θ x	θ y	θ z	
	Up stream		①		③		②		④		⑤		⑳	—	Displacement of saddle			
	Down stream		①		③		②		④		⑤		⑳	—	x	y	z	
															x	y	z	

Cable										Remarks
	Getting out of cable/socket	Cut-off	Corrosion	Degradation of corrosion protection function	Water leakage /Stagnation	Loosening/Falling off of bolts	Sliding of cable bands	Crack	deformation	1)Evaluate damage level 2)Specify damage location *1) Additional evaluation manual is to be prepared.
Main cable	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	—	—	—	㉓ sag change	
Wrapping wire	—	④	①*1	⑤*1	—	—	—	—	—	
Socket of main cable	⑱－7	—	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	—	
Cable cover at tower side	—	—	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	㉓	
Cable cover at splay side	—	—	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	㉓	
Sheath for strands inside anchorage	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	—	
Clipping devices of cable anchor	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	㉓	
Cable band	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	㉕	②	㉓	
Hanger rope	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	—	—	㉓ stretching	
Hanger cramp/Turn buckle	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	㉕	②	㉓	
Hanger rope socket	⑱－7	—	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	—	
Storm rope	⑱－7	④	①*1	⑤*1	⑳	③	—	—	㉓stretching,	
Anchor of storm rope	⑱－7	—	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	—	
Clipping of storm rope anchor	⑱－7	④	①*1	⑤*1	—	③	㉕	②	—	
Hanger rope of storm rope and Clamp	⑱－7	④	①*1	⑤*1	—	③	—	—	㉓stretching,	
Center stay	⑱－7	④	①*1	⑤*1	—	③	㉕	②	㉓stretching,	
Side stay	⑱－7	④	①*1	⑤*1	—	③	㉕	②	㉓stretching,	
Vibration control device for cable	—	④	①*1	⑤*1	⑳	③	—	②	㉓	

4.Road surface, Floor system

Road surace , Floor system													Remarks
Pavement	Member location		Crack				Rutting	Pot hole	slippage	Uneaveness			1. specify location 2. Evaluate the damage level.
			Turtle shell	Longitudinal line	Transvberse line	grid in two direction				Longitudinal	Transverse	Difference in level	
			⑭	⑭	⑭	⑭	⑭	⑭	⑭	⑬	⑬	⑬	
Deck Slab	RC/PC deck		Crack				Water leakage/ free lime	Peeling/Re bar exposure	–	–	–	–	
			Turtle shell	Longitudinal line	Transvberse line	grid in two direction							
			⑩	⑩	⑩	⑩	⑧	⑦					
	Steel deck		–	–	Crack	Cut-off	Corrosion	Degradation of corrosion protection	Displacement	–	–	–	
		Deck plate	–	–	②	②	①	⑤	㉕				
		Longitudinal rib	–	–	②	②	①	⑤	㉕				
		Lateral rib	–	–	②	②	①	⑤	㉕	–	–	–	
	Other type slab												
Floor system	Stringer		–	–	Crack	Cut-off	Corrosion	Degradation of corrosion protection	dislplacement	–	–	–	
			–	–	②	②	①	⑤	㉕	–	–	–	
	Bearing		–	–	Crack	Cut-off	Corrosion	Degradation of corrosion protection	Degradation of mobility	–	–	–	1. specify location 2. Evaluate the damage level. 3.Describe the
			–	–	②	②	①	⑤	㉕	–	–	–	

5. Stiffening girder

Stiffening girder											Remarks
In case of Truss girder	Member location		Degradation of corrosion protection	Corrosion	Crack	Deformation	Cut-off	Abnormal deflection	Loosening /Falling off of bolt	Degradation of mobility	1.Specify location of damage 2. Evaluate the damage level
	Upper chord Lower chord Diagonal member Lateral member Floor truss/Sway bracing Vertical member		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
In case of plate/box girder	Upper flange of main girder	Flange plate outer	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Flange plate inner	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Rib	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Lower flange of main girder	Flange plate outer	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Flange plate inner	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Rib	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Up stream side web of main girder	Web plate outer	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Web plate inner	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Rib	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Down stream side web of main girder	Web plate outer	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Web plate inner	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
		Rib	⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Diaphgram inside box		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Others		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
Baily girder	Main girder		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Lateral member		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
	Floor member		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	—	
Bearing	Vertical bearing at tower for center span		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Vertical bearing at tower for side span		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Vertical bearing at girder end Origin side		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Vertical bearing at girder end Destination side		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Transverse horizontal bearing for center span		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Transverse horizontal bearing for side span		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Longitudinal horizontal for center span (Origin side)		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Longitudinal horizontal for center span (Destination side)		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Longitudinal horizontal for side span(Origin side)		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	
	Longitudinal horizontal for side span(Destination side)		⑤	①	②	㉓	④	㉒	③	⑮	

6. Appurtenance

Appurtenance	Mobility fuction	Drainage function	Abnormal sound/vibration	Member/Item						Others	Unevenes s of surface	Abnormal ity on pavement	Remarks
				Crack	cut-off	Abnormal deflection	Corrosion	Degradation of corrosion protection	Loosening /Falling off of bolt				
Expansion joint*	According to ⑮	According to ㉔	㉑	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	1.Specify damage location, parts 2.Evaluate the damage level *) Dertermine later
Railing for carriage way (Guard rail)	–	–	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Walkway surface	–	–	–	–	–	–	–	–	–	⑯	⑬	⑭	
Railing for walkway (Hand rail)	–	–	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Drainage line	–	㉔	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Inspection way	–	–	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	⑬	–	
Inspection car rail	–	–	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Wind resistant members	–	–	–	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Lighting pole	–	–	㉑	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Sign board			㉑	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	
Public utility	*	–	㉑	②	④	㉒	①	⑤	③	⑯	–	–	

Periodical Inspection Form for Long Bridge

No1 **Bridge Inventory & Comprehensive Results**

Origin side			Destination side			Bridge ID		Revision Date	2/27/2020
	Longi			Longi				Inspection Date	
	Lati			Lati					

Bridge Name		Route name		from		Road Classification		Crossing fascility	Lake
				till				Private Property	Dam Operation Office

Place	from		Distance Marker	from		Control unit		Traffic Condition	Suervey year	2020
	till			till					Daily Traffic Vol.	
									12 hr in day time	

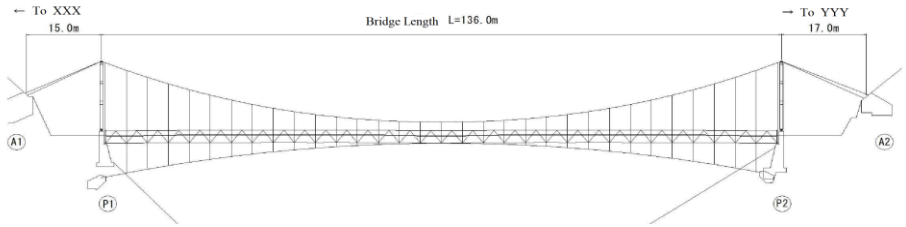
In-service date	11/1960	Bridge Length		Live Load	TL-14	Design Standard	JHBS		Rate of Large Vehicle	
		Span Arrangement							Load Limit	137.2kN

Structural Type of Superstructure	Steel suspension bridge	Width	Total	3.8m	Pedestrian	Felloe guard	Traffic	Lane No	Center strip	Median strip
			Effective	3.6m	0	0.1	3.6	1	0	0
Structural Type of Substructure	A1,A2: Gravity type Anchorage P1-1, P2-1: Gravity type Abut P1-2, P2-2: Gravity type	Remarks	Inspection company: Target span: Inspection period: Traffic control:							
Structural Type of Foundation	Direct Spread Foundation									
	Soundness Category	IV						Inspector		
Comprehensive inspection results	1. Background of judgement of soundness. * Pin of bearing was cut. Urgent repair is needed. *. Most part of main structure is heavily corroded. *Overall repainting is necessary.									

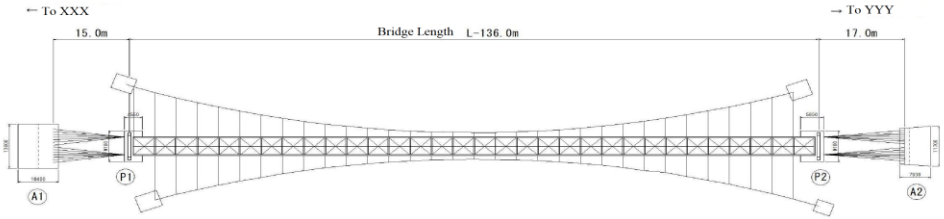
No.2	General View by Span	Span No.		Origin	Longi		Destination	Longi	
	Bridge Name		Control Unit		Lati			Lati	

Entire Drawing

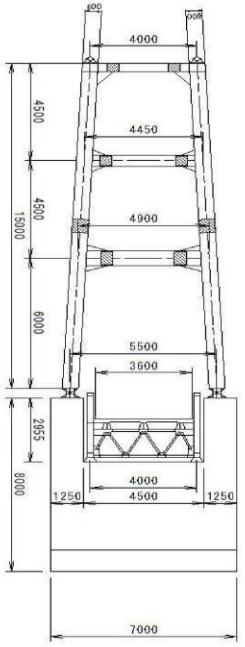
Side View



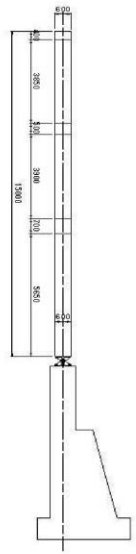
Plan View



Front View



Side View



No.3 Photo of current Status

Bridge Name　　Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Side view(Right is origin)			Memo	Front View at origin side			Memo	Under the road way		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Road surface(From origin)			Memo	A1 Anchorage			Memo	P1 Tower		







No.3 Photo of current Status

Bridge Name | Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	P1 Abut			Memo	P2 Abut			Memo	P2 Tower		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	A2 Anchorage			Memo	Main Stiffening Truss			Memo	Pannel Poinyt of stiffening truss		







No.3 Photo of current Status

Bridge Name | Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Deck Slab			Memo	Lower Lateral			Memo	Cross Frame		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Bearing for Tower			Memo	Bearing for Main Truss			Memo	Expansion Joint (Destination side)		







No.3 Photo of current Status

Bridge Name | Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Guard Rail			Memo	A2 Anchorage			Memo	Main Cable(P1-P2)		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Main cable (A1-P1)			Memo	Main cable (P2-A2)			Memo	Anchorage of Storm cable (P1 R side)		







No.3 Photo of current Status

Bridge Name　　Span No.

History of Repair		y/m/d	

Photo of current status

Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Storm rope			Memo	Drainage pipe			Memo	Public utility(Communication cable)		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Cable Inspection car(22m)			Memo	Truss Inspection car			Memo			





No.3 Photo of current Status

Bridge Name | Span No. | History of Repair | | y/m/d |

Photo of current status

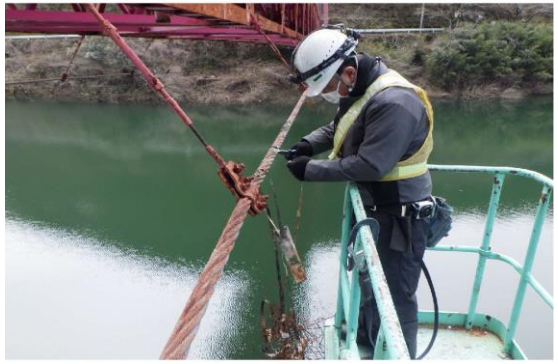
Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Deck slab (Crack and water leakage/free lime) Before remove			Memo	After remove			Memo	Anchorage ofstorm rope		







Photo No.		date		Photo No.		date		Photo No.		date	
Place				Place				Place			
Memo	Removal of trash clogging of storm rope			Memo	Traffic control			Memo			





ს.ნ.ქ-ს ჯეოფიზიკა

No.4 Method of status grasp	Bridge Name		Span No.	

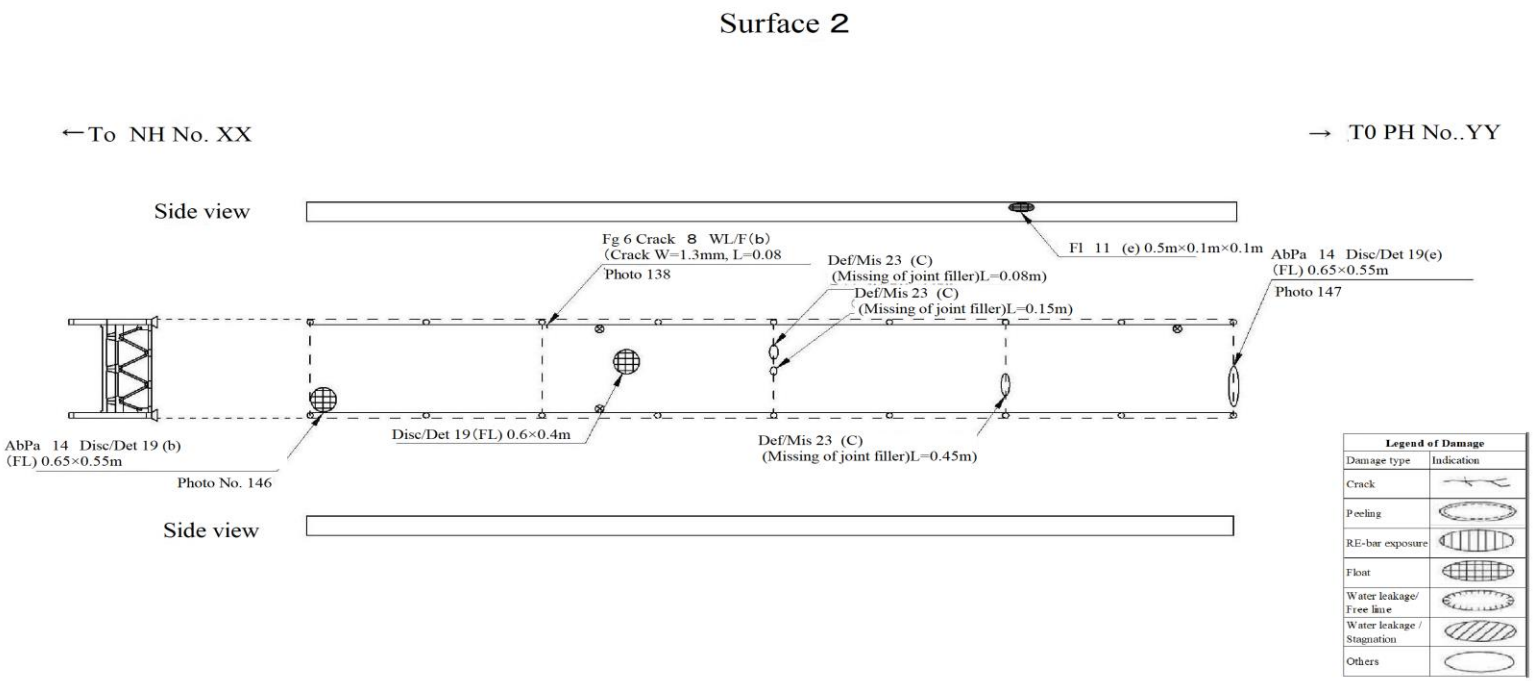
The place impossibe by close visual inspection, or close visual inspection was not used

	member name	Member No.	Element No.	Reason	Measures and conditions of equipment
Place impossible to inspect by close visual inspection					
Place other measure than visual inspection was used					

No. 5-1 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

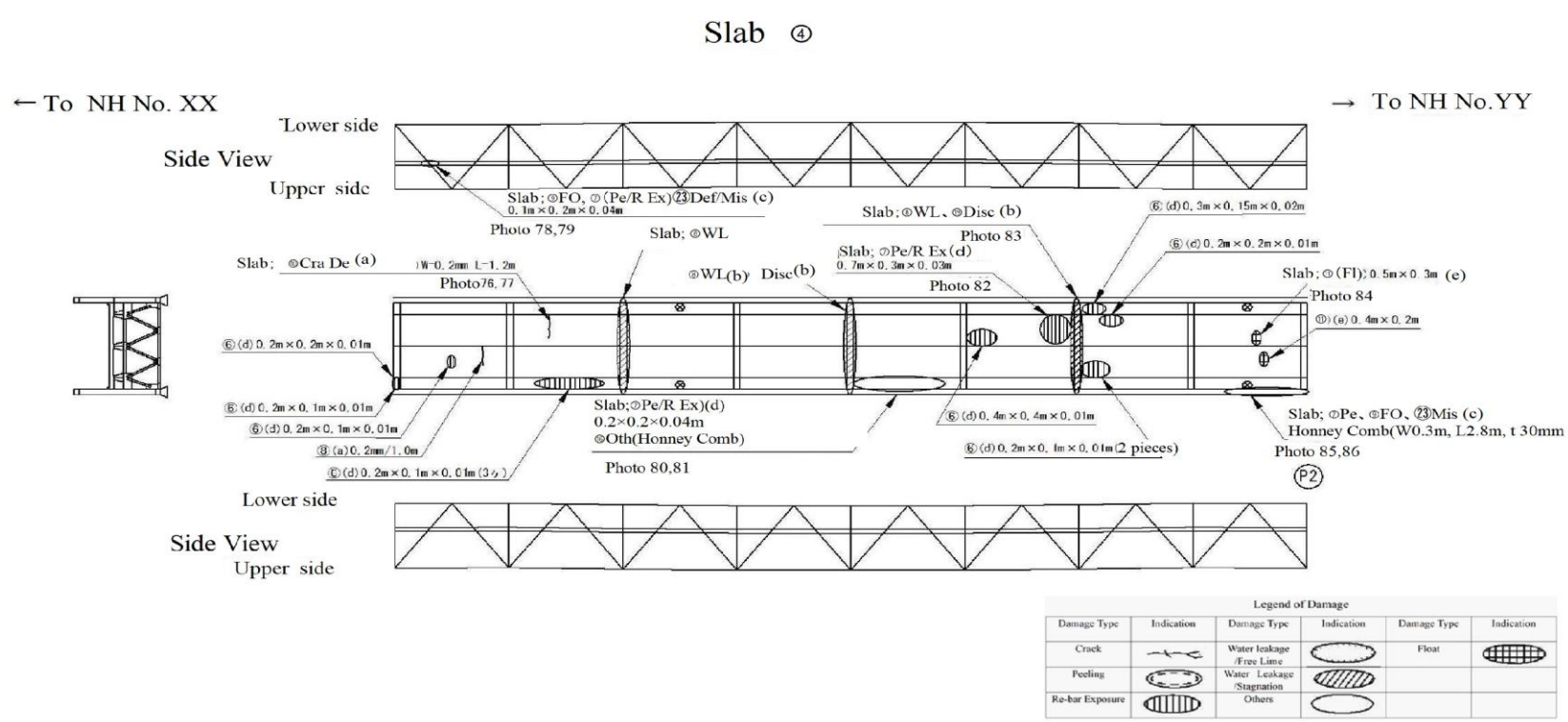
Drawing of damage



No. 5-2 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

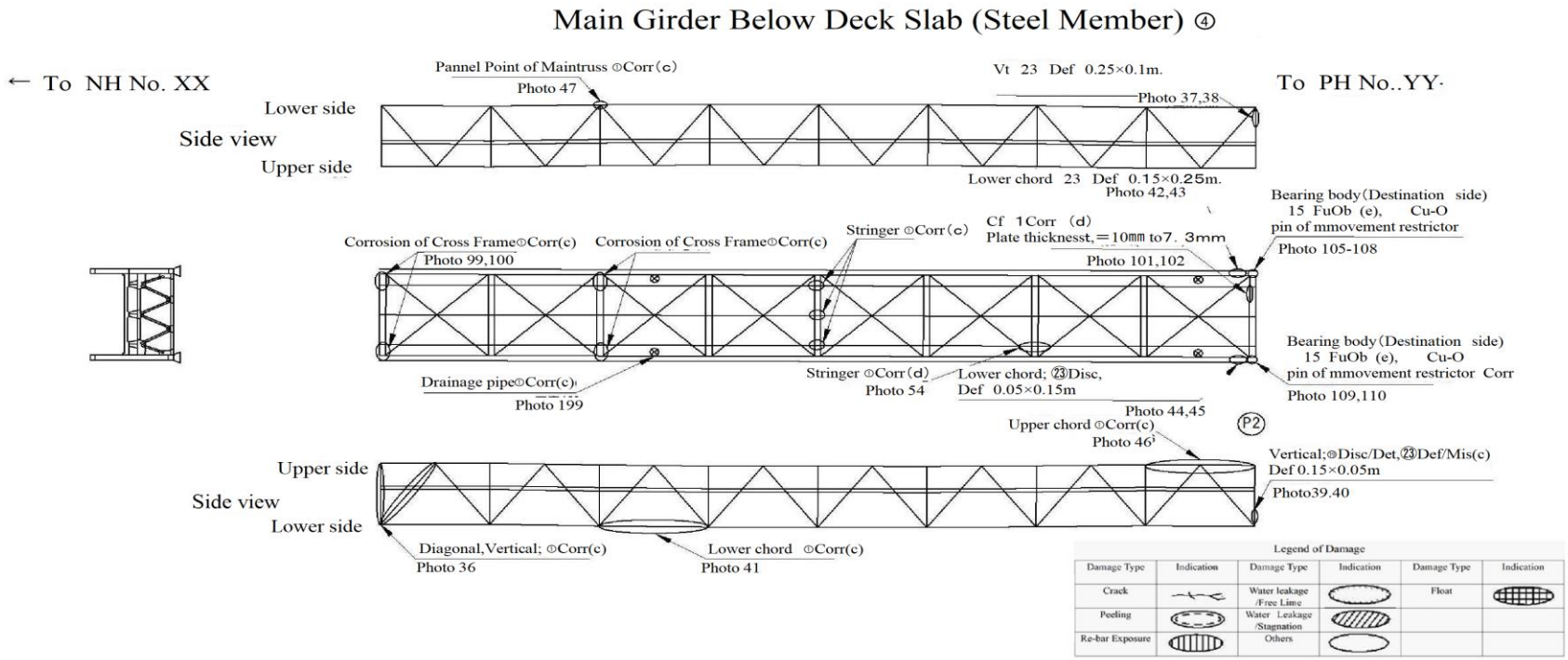
Drawing of damage



No. 5-3 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

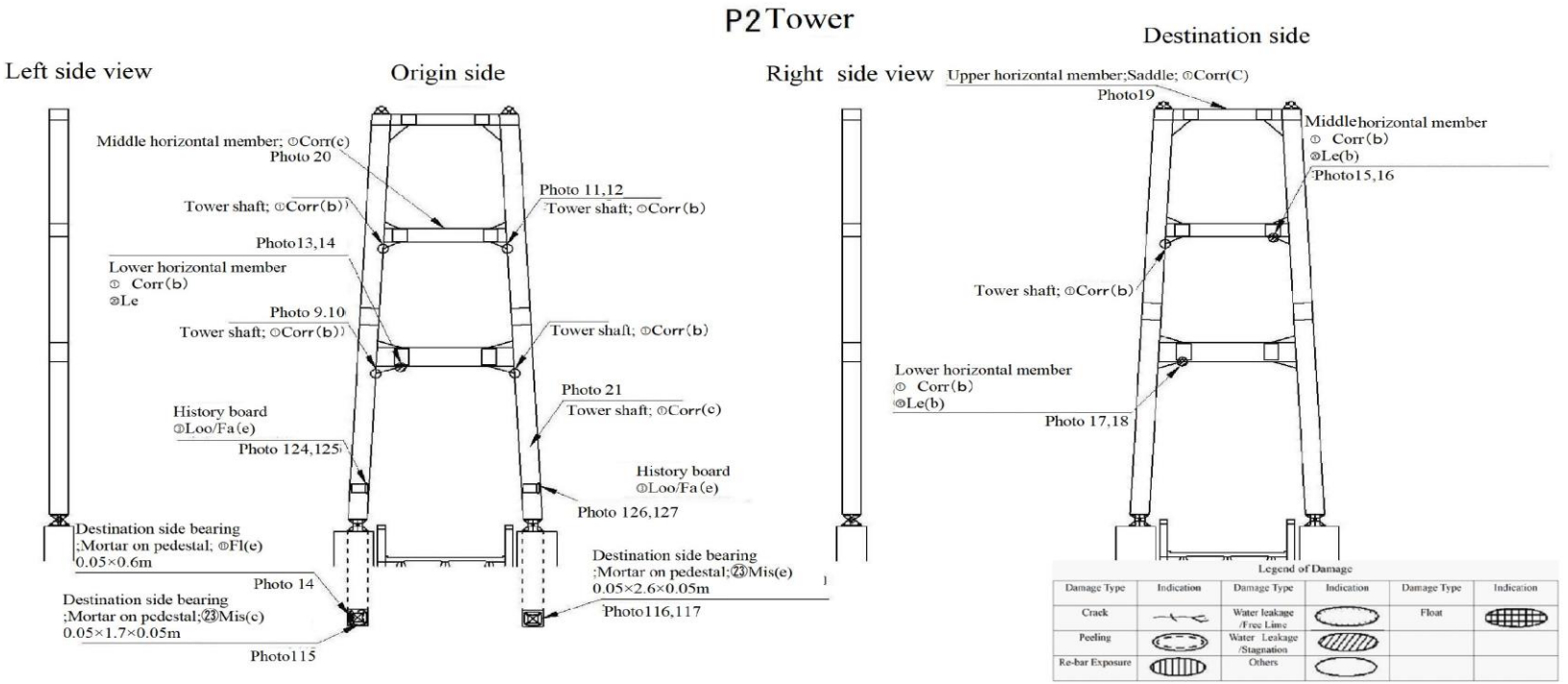
Drawing of damage



No. 5-4 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

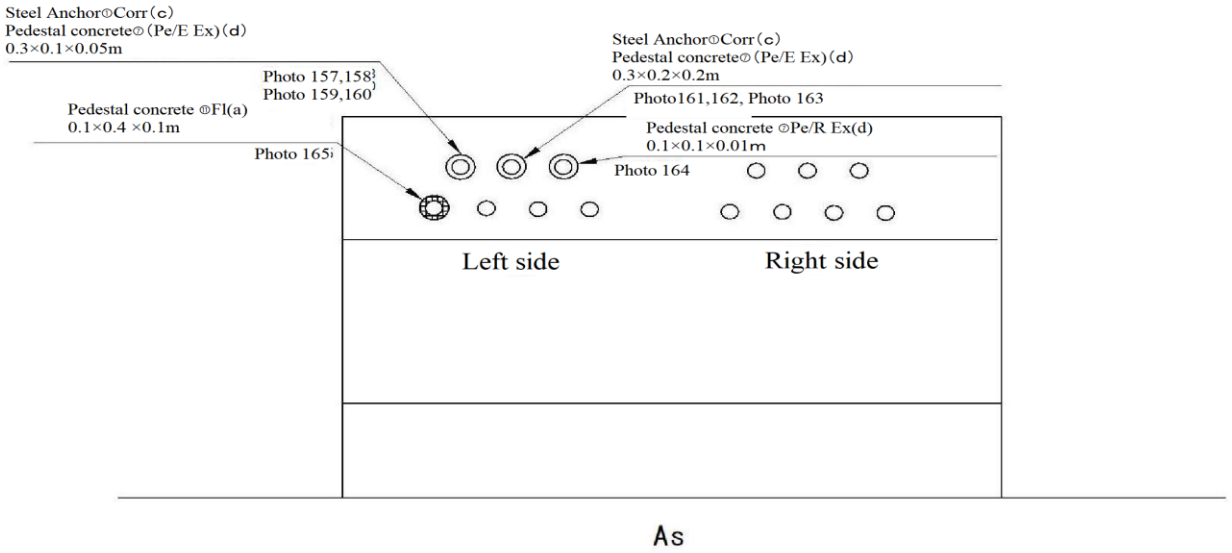


No. 5-5 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

A2 Anchorage



Corrosion appear all over steel anchor member due to detarioration of anti corrosion function

Legend of Damage

Damage Type	Indication	Damage Type	Indication	Damage Type	Indication
Crack		Water leakage /Free Lime		Float	
Peeling		Water Leakage /Stagnation			
Re-bar Exposure		Others			

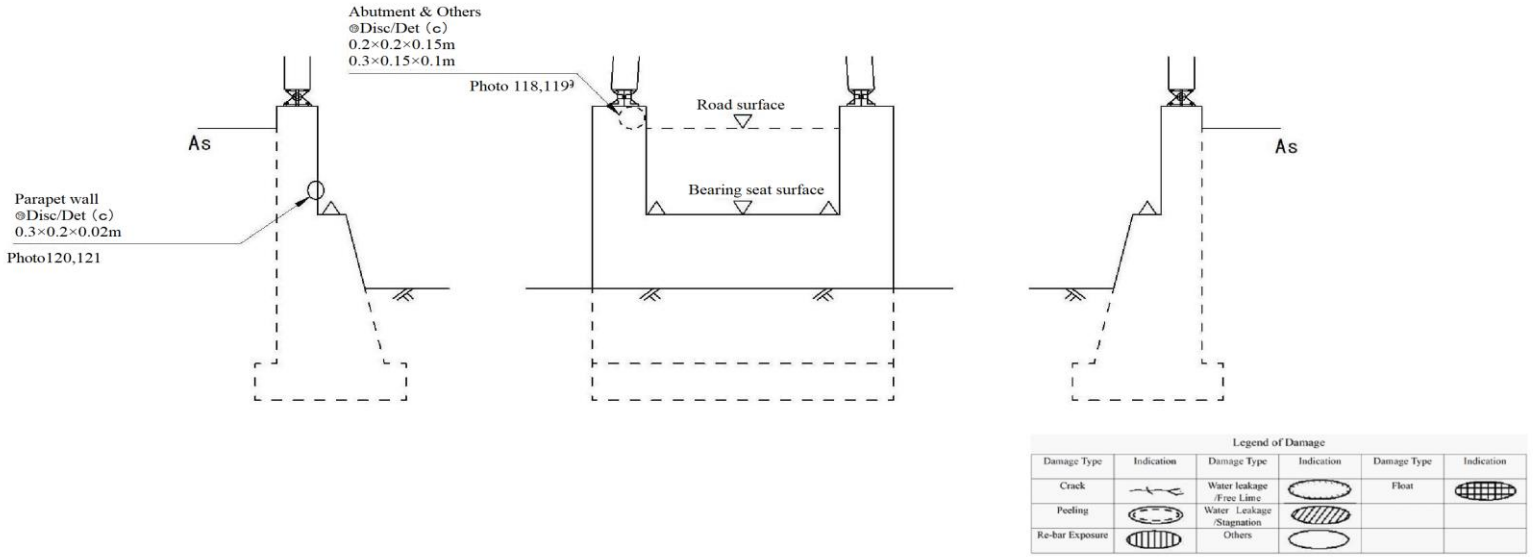
ခရ-၃ ပုံသဏ္ဌာန်ပုံစံ

No. 5-6 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

P1 Abutment



Legend of Damage

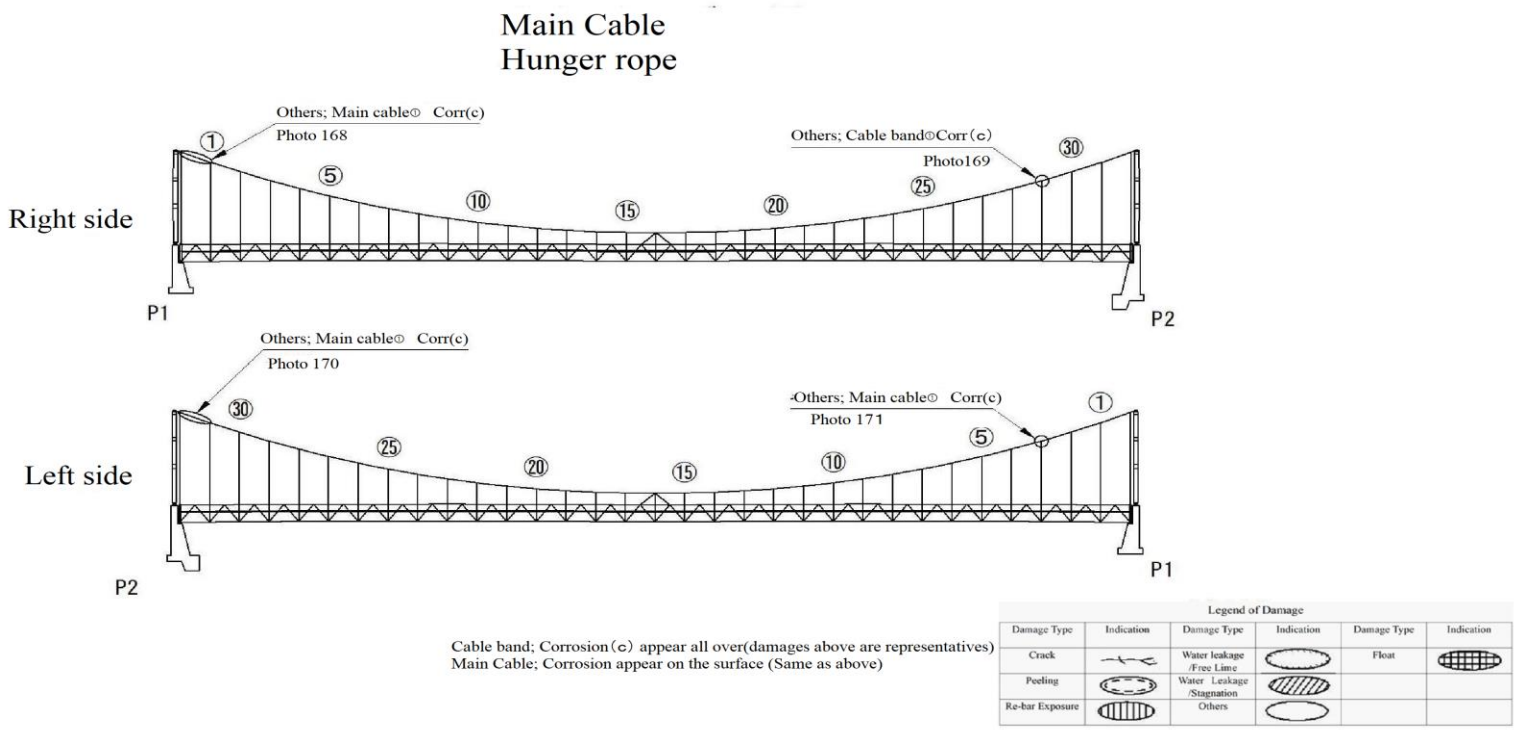
Damage Type	Indication	Damage Type	Indication	Damage Type	Indication
Crack		Water leakage /Free Lime		Float	
Peeling		Water Leakage /Stagnation			
Re-bar Exposure		Others			

ნაწილ 2 დანართები

No. 5-7 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

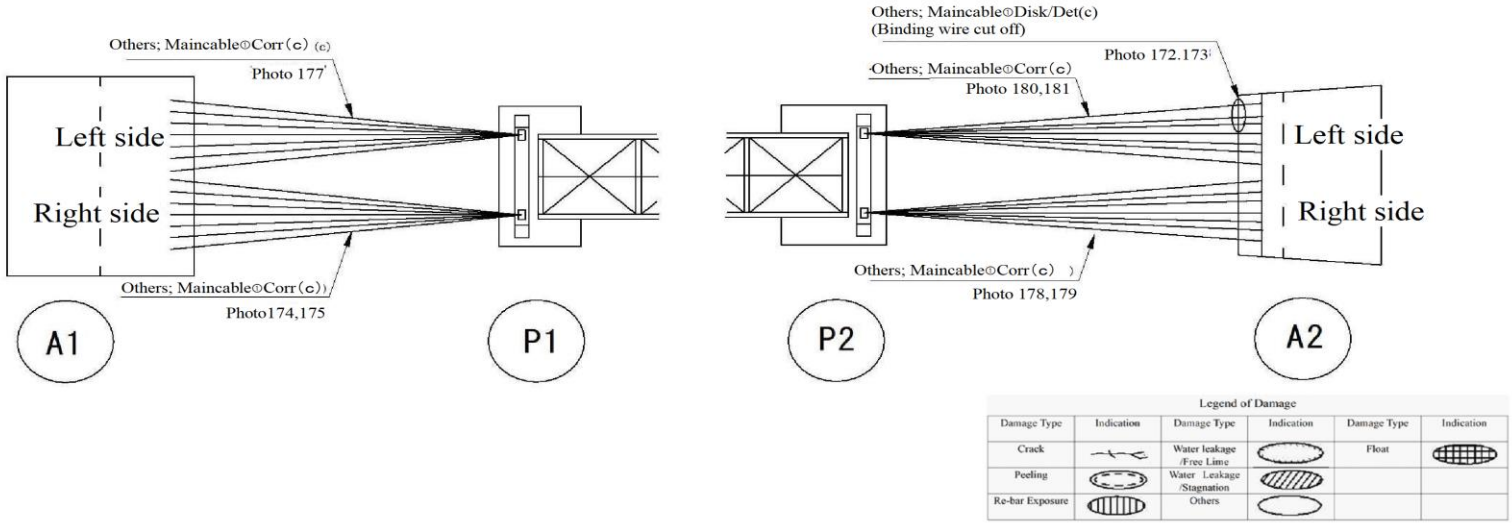


No. 5-8 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage

Main Cable (2)



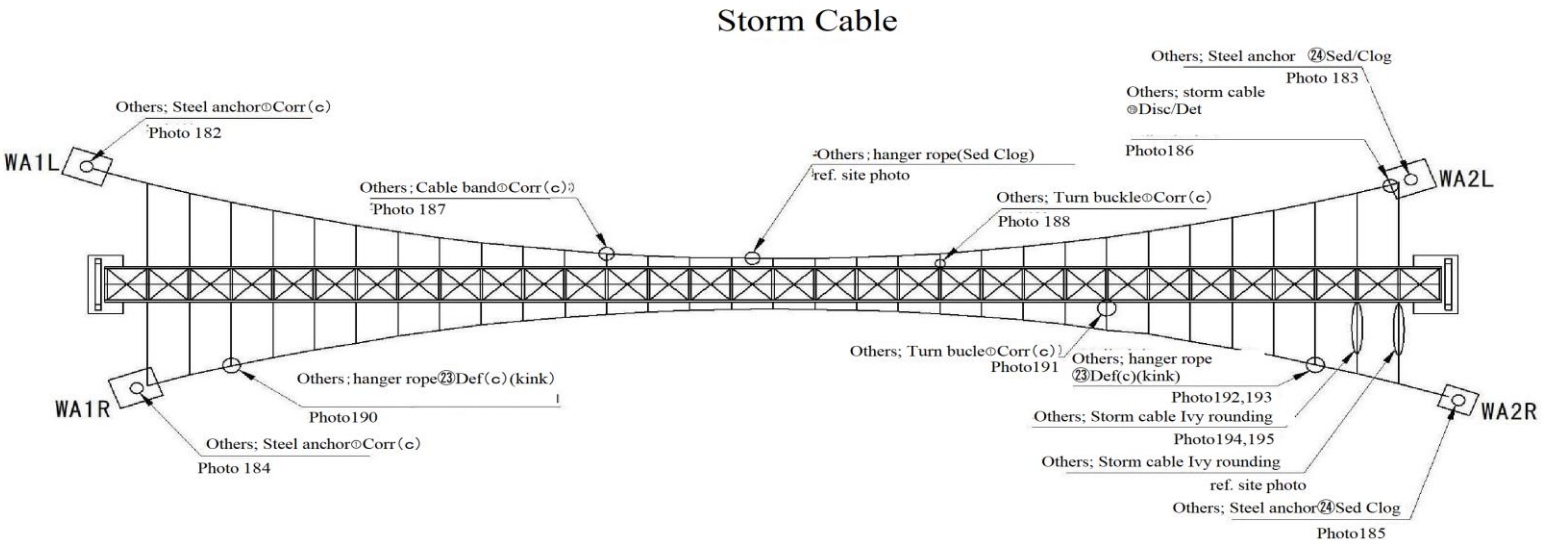
Legend of Damage

Damage Type	Indication	Damage Type	Indication	Damage Type	Indication
Crack		Water leakage /Free Lime		Float	
Peeling		Water Leakage /Stagnation			
Re-bar Exposure		Others			

No. 5-9 Drawing of Damage

Bridge Name		Span Number										

Drawing of damage



Corrosion(c) appear all over steel member (cable band, turn bucle.
Corrosion (c) appear all over storm cable and hunger rope (Photo 197, 198)

Legend of Damage

Damage Type	Indication	Damage Type	Indication	Damage Type	Indication
Crack		Water leakage /Free Lime		Float	
Peeling		Water Leakage /Stagnation			
Re-bar Exposure		Others			

No.6-1 Photo of Defects Surface

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	17	Member Name	Tower L-Horizontal	Photo No	18	Member Name	Same as 17	Photo No	19	Member Name	Upper Horizontal. Tower Saddle
Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree		Damage degree	c	Last degree	







Photo No	20	Member Name	Tower Middle Horizontal	Photo No	21	Member Name	Tower shaft	Photo No	81	Member Name	Slab4
Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree		Damage degree		Last degree	





No.6-2 Photo of Defects Slab

Bridge Name		Span No.											
Photo of Defects	Photo No	39	Member Name	Vertical	Photo No	40	Member Name	Vertical	Photo No	42	Member Name	L-chord
	Element No.		Damage Type	Deformation	Element No.		Damage Type	Deformation	Element No.		Damage Type	Corrosion
	Damage degree		Last degree		Damage degree		Last degree		Damage degree	c	Last degree	
												
	Photo No	43	Member Name	L-chord	Photo No	46	Member Name	U-chord	Photo No	47	Member Name	Pannel point
	Element No.		Damage Type	Deformation	Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Corrosion
	Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree	
												

No.6-3 Photo of Defects Main girder

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	54	Member Name	L-stringer	Photo No	77	Member Name	Deck Slab	Photo No	78	Member Name	Deck Slab
Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Crack	Element No.		Damage Type	Fall-Off
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	a	Last degree		Damage degree	c	Last degree	



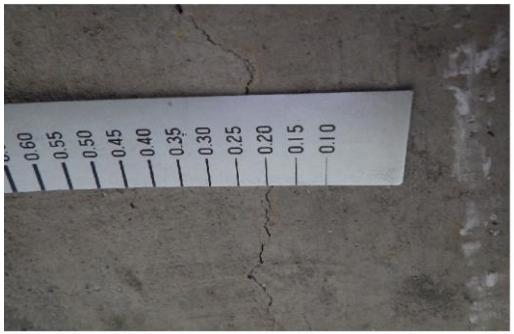




Photo No	79	Member Name	Deck Slab	Photo No	80	Member Name	Slab4	Photo No	81	Member Name	Slab4
Element No.	Same a	Damage Type	Fall-Off	Element No.		Damage Type	Peeling/RE-Ex	Element No.		Damage Type	Honney comb
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	d	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







No.6-4 Photo of Defects Tower

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	82	Member Name	Deck slab	Photo No	83	Member Name	Deck slab	Photo No	85	Member Name	Slab4
Element No.		Damage Type	Peeling/Re-Exp	Element No.		Damage Type	Water stagnation	Element No.		Damage Type	Honney comb
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	b	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







Photo No	86	Member Name	Main girder4	Photo No	99	Member Name	Cross frame	Photo No	101	Member Name	Cross Frame
Element No.		Damage Type	Falling off	Element No.		Damage Type		Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	d	Last degree		Damage degree	d	Last degree	







No.6-5 Photo of Defects Anchorage

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	102	Member Name	Cross frame	Photo No	110	Member Name		Photo No	116	Member Name	Bearing seat mortar
Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Function obstacle	Element No.		Damage Type	Crack
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	e	Last degree		Damage degree	e	Last degree	



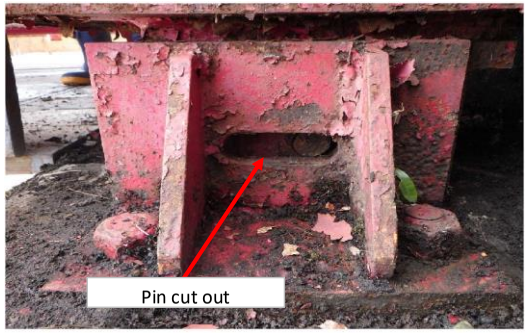




Photo No	118	Member Name		Photo No	119	Member Name	Tower pier	Photo No	120	Member Name	Tower pier
Element No.		Damage Type	Peeling off	Element No.		Damage Type	Peeling off	Element No.		Damage Type	Fall-off
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







No.6-6 Photo of Defects Abut

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	121	Member Name	Tower pier	Photo No	126	Member Name	History bo	Photo No	138	Member Name	Surface2
Element No.		Damage Type	Fall-off	Element No.		Damage Type	Bolt fall of	Element No.		Damage Type	Crack
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	e	Last degree		Damage degree		Last degree	







Photo No	146	Member Name	Pavement	Photo No	147	Member Name	Pavement	Photo No	157	Member Name	Anchor Metal
Element No.		Damage Type	Float	Element No.		Damage Type	Missing of fill	Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	b	Last degree		Damage degree	e	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







No.6-7 Photo of Defects Cable 1

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	160	Member Name	Pesdestal Concrete	Photo No	163	Member Name	Pedestal concrete	Photo No	165	Member Name	Pedestal concrete
Element No.		Damage Type	Peeling/Re- Exop	Element No.		Damage Type	Peeling/Re- Exop	Element No.		Damage Type	Float
Damage degree	d	Last degree		Damage degree	d	Last degree		Damage degree	e	Last degree	







Photo No	166	Member Name	Anchorage	Photo No	168	Member Name	Main cable	Photo No	169	Member Name	Cable band
Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Corrosion	Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree		Damage degree	c	Last degree	







No.6-8 Photo of Defects Cable 2

Bridge Name		Span No.	side span

Photo of Defects

Photo No	170	Member Name	Main cable
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	



Photo No	172	Member Name	Main cable
Element No.		Damage Type	Deformation
Damage degree		Last degree	



Deformation due to cut off of binding wire

Photo No	177	Member Name	Main cable
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	



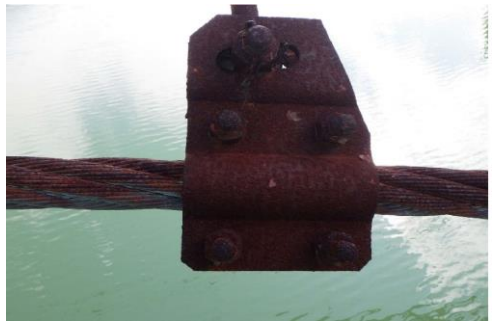
Photo No	182	Member Name	Storm rope
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	



Photo No	185	Member Name	Storm rope
Element No.		Damage Type	Sediment clogging
Damage degree		Last degree	



Photo No	187	Member Name	Storm cable cramp
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	



No.6-9 Photo of Defects Cable 3

Bridge Name		Span No.	

Photo of Defects

Photo No	191	Member Name	Turn buckle
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	

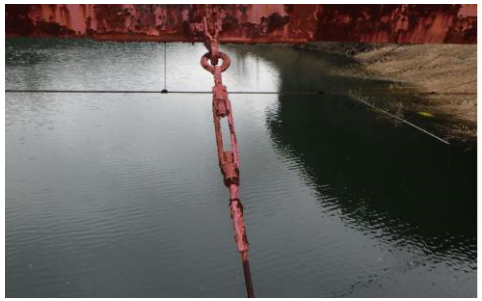


Photo No	192	Member Name	Storm rope
Element No.		Damage Type	Rope kink
Damage degree	c	Last degree	



Photo No	199	Member Name	Drain pipe
Element No.		Damage Type	Corrosion
Damage degree	c	Last degree	



Photo No	191	Member Name	
Element No.		Damage Type	
Damage degree	c	Last degree	

Photo No	192	Member Name	Storm rope
Element No.		Damage Type	Rope kink
Damage degree	c	Last degree	

Photo No		Member Name	
Element No.		Damage Type	
Damage degree		Last degree	

Inspection date	Type of inspection	Target span

Structural parts			Inspection time	Damage degree: Objective evaluation of damage degree(Worst degree in each member with respect to damage type) Left side : Damage type, Right side : Damage degree												Countermeasure: Damage type	Cause	Progress	Structural importance or traffic safety importance (α-1,α-2,β,γ)	Comments	Countermeasure category	Sonndness
Super structure	Tower	Tower shaft	this time	①	c	③	e									①	Aging	Quick	α-1	Heavy corrosion	C2	Ⅲ
			Photo No	21		126										③	Bolt Missing on history board		γ		M	Ⅱ
			last time																			
		Upper horizontal	this time	①	c											①	Aging	Quick	α-1	Heavy corrosion	C2	Ⅲ
			Photo No	19																		
			last time																			
		Middle horizontal	this time	①	c											①	Aging	Quick	α-1	Heavy corrosion	C2	Ⅲ
			Photo No	20																		
			last time																			
		Lower horizontal	this time	①	b	⑳	b									①	Aging	Middle	α-1		C1	Ⅱ
			Photo No																			
			last time																			
		Diagonal	this time																			
			last time																			
		Bearing	this time	⑥	e	㉓	e									⑪,㉓		Quick	α-1	Pedestal concrete cracked	E1	Ⅳ
			last time	116																		
		As a whole																			C2	Ⅲ
	Cable	Main cable	this time	①	c												Aging	Slow	α-1	Not much corrroded at	C1	Ⅱ
				168																		
			last time																			
		Hanger cable	this time														Aging	Slow	α-1	Not much corrroded at	B	Ⅰ
			last time																			
		Stay cable	this time														Aging	Slow	α-1	Not much corrroded at	B	Ⅰ
			last time																			
		Cable band	this time	①	c												Aging,slow	Slow	α-1	Depending on result of band bolt	S1	*
			last time	169																		
		Hand rope	this time																			
			last time																			
		Splay saddle	this time																			
			last time																			
		Tower saddle	this time	①	b												Aging	Slow	α-1		C1	Ⅱ
			Photo No	19																		
			last time																			
		Storm cable	this time	⑲	c	㉓	c									⑲	Aging	Slow	β	Early repair is reqired	C2	Ⅲ
			Photo No			192										㉓	kiink of rope			Early repair is needed	C2	Ⅲ
			last time																			
		Connection cramps/Turn buckle	this time	①	c											①	Aging	Quick	β	Corroded heavily and not durable.	C1	Ⅱ
			Photo No	191																		
			last time																			
		As a whole	this time																		C2	Ⅲ
			last time																			

| | | |

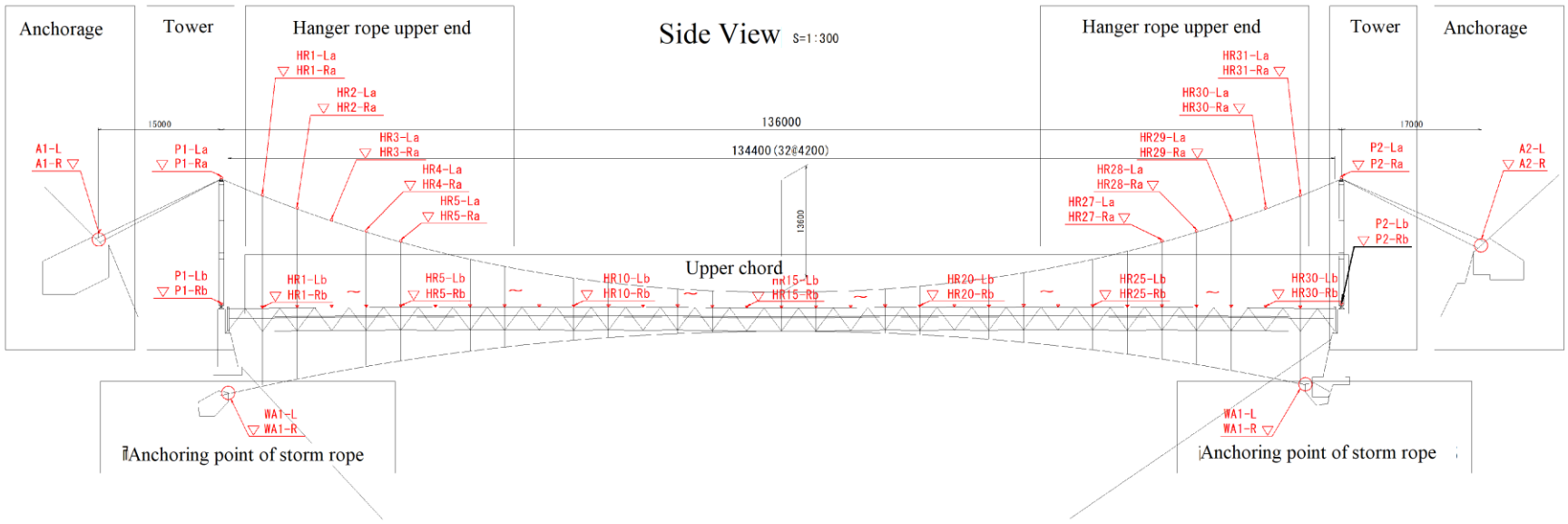
| | | |

Definition			Main member		Not main member	
			Primary Member (Structural safety α-1)	Secondary Member(β)	Appurtenance	View point of Traffic safety
Members or Parts	Superstructure	Girder Br	Main girder		Guard fence	○α-2
			Gelber part of main girder		Railinhg	○α-2
			Cross frame, cross beam		Drain pipe	γ
			Longitudinal stringer		Drain basin	γ
			Slab		Expansion joint	○α-2
		Truss	Same as above mentioned in girder br.	Lateral	Inspection facility	γ
			Chord		Pavement	○α-2
			Diagonal		Curb	○α-2
			Vertical			
			Portal frame			
			Burried part in concrete of diagonal and vertical member			
			Pannel point			
			Cross frame, cross beam			
		Arch	Same as above mentioned in girder br.			
			Arch rib			
			Stiffening girder			
			Vertical(hunger, support			
			Portal frame			
			Pannel point			
			Burried part in concrete of vertical member			
		Rigid frame	Same as above mentioned in girder br.			
			Main girder			
			Pier			
		Cable stayed	Same as above mentioned in girder and truss br.			
			Diagonal cable			
			Tower			
			Cable anchor part			
		Suspention	Same as above mentioned in girder br.			
			Main cable	Storm cable		
			Hanger cable			
			Cable anchor part			
			Cable connection parts			
			Tower			
			Saddle			
			Cable band			
		PC girder	Same as above.			
			PC anchor part			
			Cable			
	Bearing	Vertical	Bearing, Link			
		Horizontal	Bearing(in case V & H are integrated)	Wind shoe		
		Longitudinal		Unseating protection		
		Anchor bolt				
		Concrete and mortar at bearing				
	Substructure	Foundation	Pile			
			Pile cap(Footing)			
			Spread type			
			Caisson			
			Steel pipe sheet pile			
		Pier	pier			
			Corner part of steel pier			
		Abutment	Parapet wall			
			Wing wall			
			Vertical wall			

No.	Damage type & number
①	Corrosion （Corr）
②	Crack （Cra）
③	Loosening/Falling off （Loo/Fa）
④	Cut-off （Cu-O）
⑤	Degradation of corrosion protection function （DCPF）
⑥	Crack （Cra）
⑦	Peeling/Re-bar exposure （Pe/R Ex）
⑧	Water leakage/Free lime （WL/FL）
⑨	Falling 0ff （FO）
⑩	Crack on deck slab （Cra De）
⑪	Float （Fl）
⑫	Abnormal gap （Ab Ga）
⑬	Unevenness on road surface （Ue RS）
⑭	Abnormality on Pavement（Ab Pa）
⑮	Function obstacle at bearings （Fu Ob）
⑯	Others （Oth）
⑰	Damage of repair/retrofit material on concrete member （Da Rep）
⑱	Abnormal anchor part （Ab Anc）
⑲	Discoloration/deterioration（Disc/Det）
⑳	Leakage/stagnation of water （Le/Sta）
㉑	Abnormal sound/vibration （Ab So/Vi）
㉒	Abnormal deflection （Ab Def）
㉓	Deformation/Missing （Def/Mis）
㉔	Sediment clogging （Sed Clog）
㉕	Displacement (Settlement/horizontal movement, inclination) （Disp）
㉖	Scour （Scour）

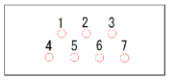
Countermeasure category	
A	No damage or minor damage and no need for repair
B	Need to be repaired depending on the situation
C1	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of preventive maintenance.
C2	It is necessary to promptly repair from the viewpoint of safety of structure.
E1	Urgent response is required from the viewpoint of the safety of the bridge structure
E2	Urgent response is required for traffic obstacle or damage to the third party .
M	Respond in the maintenance work
S1	Detailed Investigation to identify the cause of damage
S2	Follow-up Investigation to confirm the progress of damage in case the cause is already clarified

Soundness category		Corresponding Countermeasure category
I	Sound	A,B
II	Preventive maintenance stage	C1,M
III	Early measures Stage	C2
IV	Emergency measures Stage	E1,E2

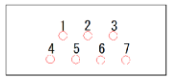


Anchoring point of main cable

A1-L1～L7

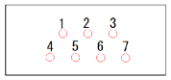


A1-R1～R7

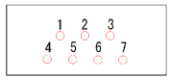


Anchoring point of main cable

A2-L1～L7



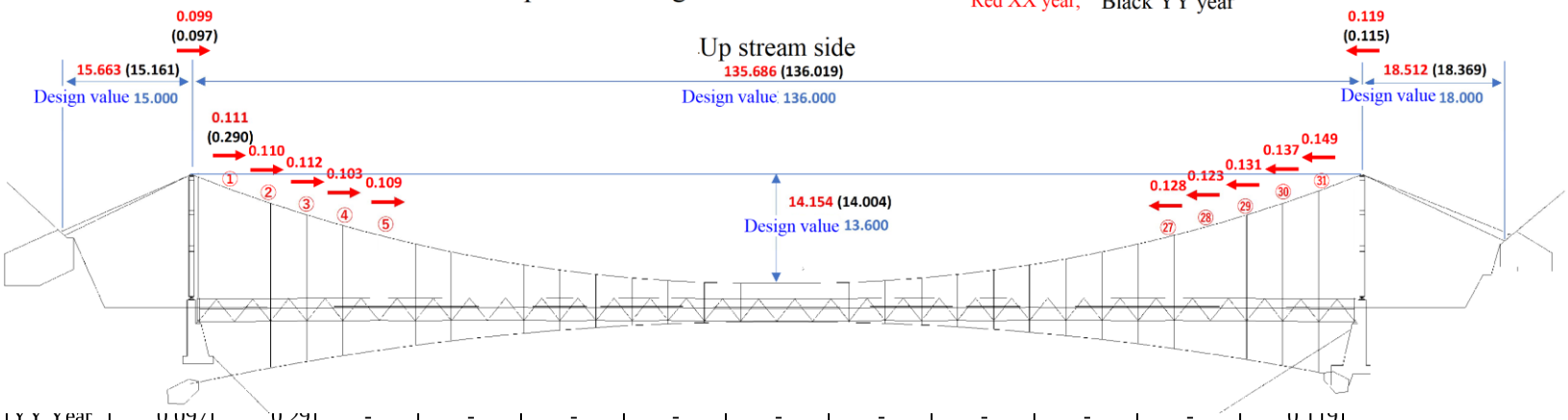
A2-R1～R7



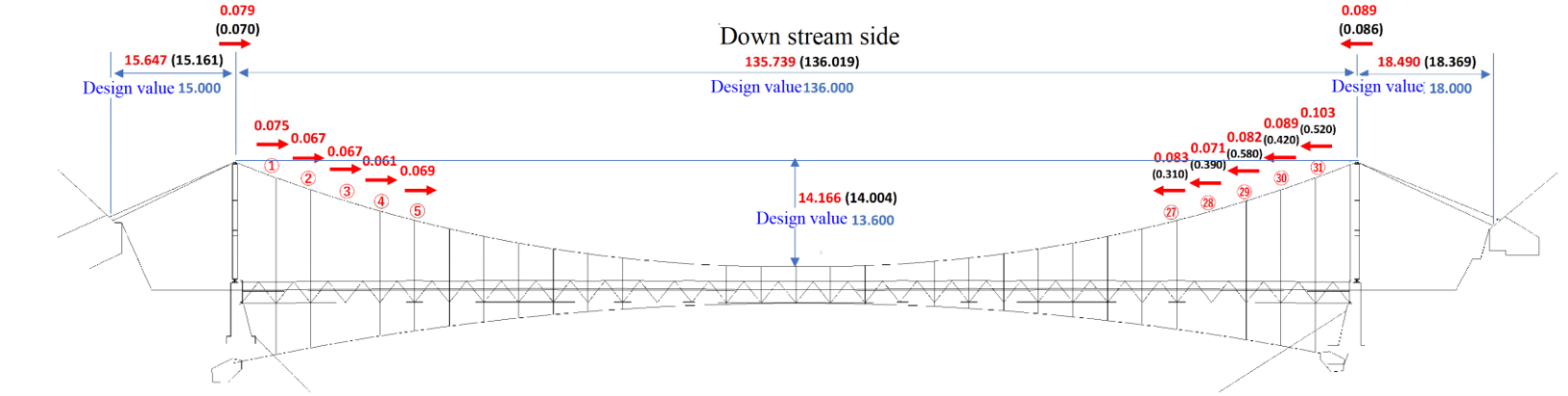
Location of measuering point

Shape Measuring Deformation Status

Red XX year, Black YY year



YY Year	0.097	0.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.119
XX Year	0.099	0.111	0.11	0.112	0.103	0.109	0.128	0.123	0.131	0.137	0.149	0.115



YY Year	0.07						0.31	0.39	0.58	0.42	0.52	0.066
XX Year	0.079	0.075	0.067	0.067	0.061	0.069	0.083	0.071	0.082	0.089	0.103	0.089

Tower Inclination

	Tower	Up stream		Down stream	
		YY year	XX year	YY year	XX year
Inclination of Tower	P1	0.097	0.099	0.07	0.079
	P2	0.115	0.119	0.086	0.089

Cable span length

		Design	Up stream		Down stream	
			YY year	XX year	YY year	XX year
Cable spanlength	P1-P2	136.000	136.019	136.686	-	135.739
	A1-P1	15.000	15.161	15.663	-	15.647
	P2-A2	18.000	18.369	18.512	-	18.490

Girder Camber

