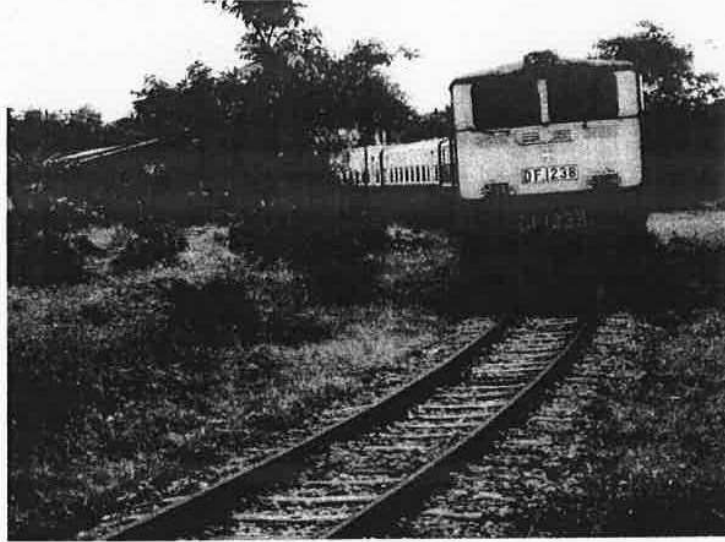


Curve line ပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်းများ။



JICA EXPART TEAM

September 2014

~ မာတိကာ ~

အခန်း (၁) curve line အခြေခံအသိပညာ။

အခန်း (၂) curve line ပြုပြင်ရန်လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်။

1. ကြိုတင်ပြင်ဆင်လုပ်ငန်း။
2. Curve line ပြုပြင်ရန်လုပ်ငန်း။

(ကိုးကားရန်အချက်အလက်များ)

1. မီးရထားသံလမ်းပြုပြင်ပြီးနောက်တိုးတက်မှုရှိမရှိအကဲဖြတ်ခြင်း။
2. သီလဝါလိုင်းတွင်ပြုပြင်မှုဆောင်ရွက်ချက်များ။

အခန်း(၁)

◆ Curve Line အခြေခံအသိပညာ။

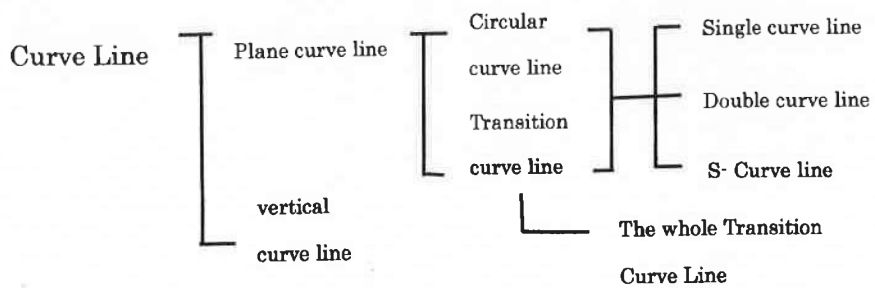
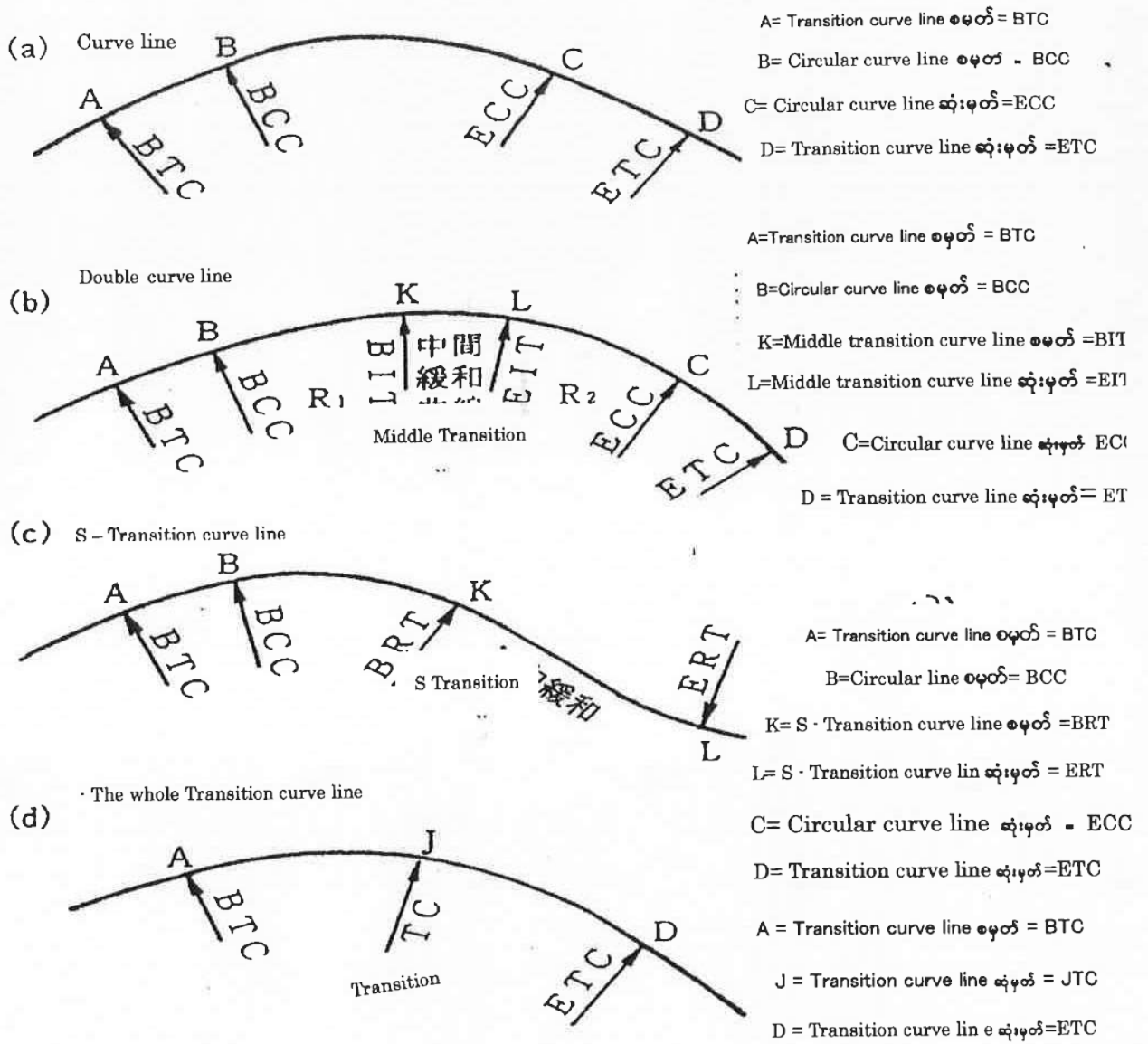
မီးရထားခုတ်မောင်းစဉ် Curve Line သို့ရောက်သောအခါမီးရထားလမ်း direction (သွားရာလမ်းကြောင်း)ကိုပြောင်းရသောကြောင့်မည်သို့ ပင်ဖြစ်စေလွှဲရှောင်၍မရသောရထားလမ်းပုံစံဖြစ်သည်။ ထို့ပြင်ရထားတွဲကတတ်နိုင်သရွေ့ ချောမွေ့ စွာသွားနိုင်စေသောတည်ဆောက်မှု (structure) ရှိရန်လိုအပ်ပေသည်။

တနည်းအားဖြင့်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရန်ခက်ခဲ၍ ရထားတွဲလမ်းချော်မှု ဖြစ်ပွားလွယ်ခြင်း၊ "speed up" (ရထားသွားနှုန်း) အရှိန်မြှင့်လျှင်အန္တရာယ်ရှိနိုင်ခြင်းဖြစ်ပွားနိုင်သည်။

အခြေအနေအရမီးရထားသံလမ်းတည်ဆောက်မှု တွင် (ဖလီဖီးတုံး၊ guard rail) အစရှိသည့်အရေးပါသောလိုအပ်ချက်များဖြစ်၍ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရာတွင်အထူးသတိ ပြုရန်လိုအပ်သည်။

◆ Curve Line အမျိုးအစားများ။

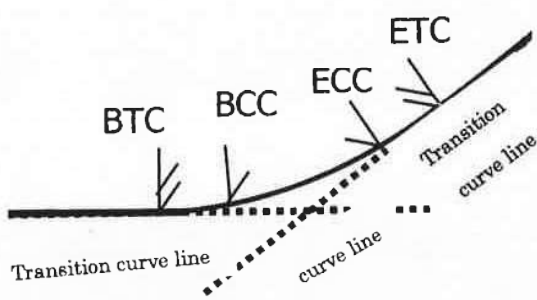
Curve Line တွင် vertical curve line နှင့် horizontal (plane) curve line ဟူ၍၂မျိုးရှိပြီး Plain curve line တွင် circular curve line နှင့် transition curve line တို့ ရှိသည်။



◆ Transition Curve Line

Curve Line အပိုင်းနှင့် Straight Line အပိုင်းတို့ ကတိုက်ရိုက်ဆက်စပ်သွားလျှင် Straight Line မှ Curve Line အပိုင်းသို့ရောက်ရှိချိန်၌ curvature (အကွေး) သည် ရုတ်တရက်ပြောင်းသွား၍ ရုတ်မောင်းနေသောရထားတွဲ၏ Horizontal direction ၏ရွေ့လျားမှု သည်လည်းရုတ်တရက်ပြောင်းလဲပြီးရထားသည် ချောမွေ့စွာမသွားနိုင်တော့ပဲရထားစီးရာတွင်သက်တောင့်သက်သာမှု များနှင့်ဘေးကင်းလုံခြုံမှု များ ပျောက်ဆုံးသွားနိုင်သည်။

ထိုကြောင့် straight line နှင့် curve line ကြားတွင် curve line radius ∞ (infinity) မှ R အထိဆက်တိုက်ပြောင်းလဲမည့် transition curve line ကိုတည်ဆောက်ရမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်း transition curve line ၏ဆောင်ရွက်ချက် (တာဝန်) သည် curvature (အကွေး) cant, slack တို့ ကိုတဖြည်းဖြည်းလျော့နည်းစေပြီး straight line နှင့် circular curve line ကိုဆက်စပ်စေသည်။ ထိုကြောင့် circular curve line သည်အမြီတစေ curvature (အကွေး) ကတသတ်မတ်တည်းရှိသော်လည်း transition curve တွင် curvature (အကွေး) ကပြောင်းလဲသည်။



| အတိုကောက်စာလုံး | အမည် |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| R | Curve line အရှင်းဝက် |
| B.C | Curve line စမှတ် |
| E.C | Curve line ဆုံးမှတ် |
| B.T.C (Beginning of Transition Curve) | Transition Curve line စမှတ် |
| B.C.C (Beginning of Transition Curve) | Circular curve line စမှတ် |
| E.C.C (End of Circular Curve) | Circular curve line ဆုံးမှတ် |
| E.T.C (End of Transition Curve) | Transition Curve line ဆုံးမှတ် |

◆ Cant

Curve line တွင်ရထားရုတ်မောင်းစဉ်ရထားတွဲတိမ်းမှောက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်သက်တောင့်သက်သာစွာရထားစီးနိုင်ရန်အတွက် Curve line ရှိအပြင်ဘက် rail ကအတွင်းဘက် rail ထက်မြင့်ထားခြင်းကို Cant ဟုခေါ်သည်။

အကယ်၍ သင့်တင့်သော Cant မဟုတ်ပါကရထားတွဲ curvelines အပြင်ဘက်သို့ တိမ်းမှောက်နိုင်သည်။

Centrifugal Force (CE) အရ အပြင်ဘက်ပိုင်းရှိ rail တွင်ကြီးမားသော wheel load ဘေးတိုက်ဖိအားများ ဖြစ်ပေါ်ပြီး rail

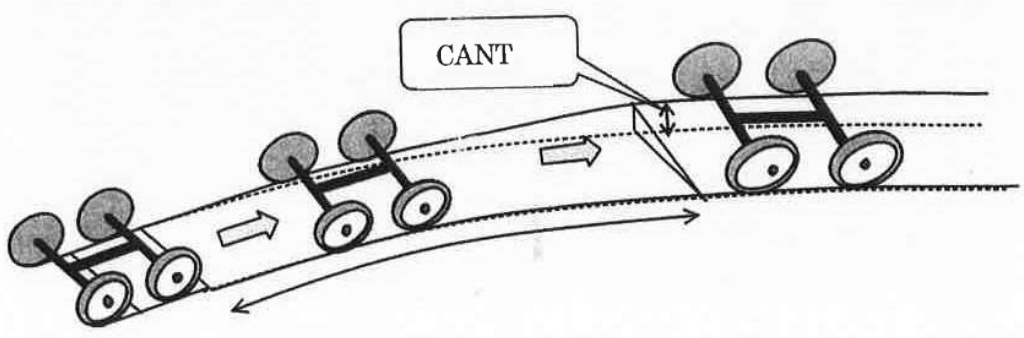
ပျက်စီးခြင်းများဖြစ်ပေါ်နိုင်ခြင်း၊ ရထားစီးရာတွင်သက်တောင့်သက်သာမရှိခြင်းအစရှိသည့်ဆိုး

ကျိုးများကိုဖြစ်ပေါ်စေပါသည်။

Transition Curve ရှိသည့်အခြေအနေတွင် curve ၏ length အရှည်အစအဆုံးတွင် Cant ကို တဖြည်းဖြည်းချင်းဖြေလျှော့နည်းစေပါသည်။ Transition curve line သည် structure (တည်ဆောက်မှု ပုံစံ) အားဖြင့် (wheel) ရထားဘီး၎င်းအနက်ဘီး၎င်းဖြင့်သာလျှပ်ရှားနိုင်၍ရထားဘီးချော်ခြင်းအန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်သောကြောင့်ရုတ်တရက် Cant မာကကိုလျော့ချချိန် မရနိုင်ပါထို့ကြောင့် ဂျပန်ရထားဘီးများတွင်ဘီး၎င်းဖြင့်သာ

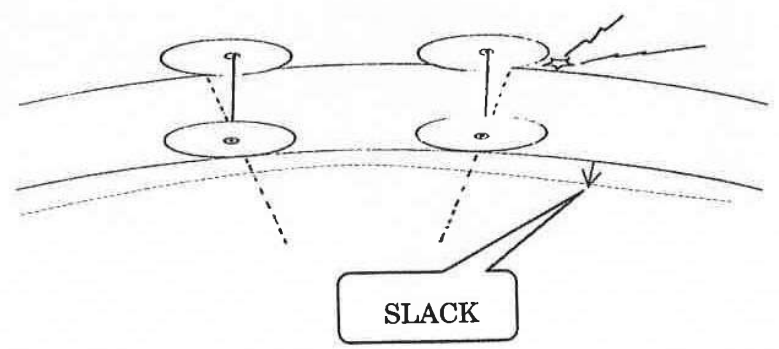
ရထားမောင်းခြင်းဖြင့်ရထားလမ်းချောခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန်အတွက် Circular curve အပိုင်း Cant ပမာဏ ၏ အဆ (၄၀၀)ဖြင့်(Transition curve line Length(အရှည်) ကို အနည်းဆုံး) ထားရှိရန်လိုအပ်သည်။

ဥပမာ: Cant 5cm တွင်(Transition curve line Length အရှည်) $L = 5(\text{cm}) \times 400 = 2000(\text{cm}) = 20(\text{m})$ ဖြစ်သည်။



◆Slack

ရထားဘီးတွင်ရထားဘီး ၂ခုကြားအကွာအဝေးရှိသောကြောင့် Curve Line တွင် ရထားခုတ်မောင်းစဉ်တွင် curve line အချင်းဝက်သေးသွားလောက်အောင်(ပွတ်တိုက်သံ တကျိကျိ)မြည်သံ ထွက်လာပြီး ကောင်းမွန်စွာ ရထားမောင်းနိုင်တော့ပေ။ ထို့ကြောင့် ရထားတွဲဘေးတိုက်ဖိအား ပို၍ကြီးခြင်း၊ 'gauge' ယိုယွင်းခြင်း၊ alignment ယိုယွင်းခြင်း၊ rail ပွန်းစား ပမာဏများခြင်းလည်းဖြစ်ပေါ်လာသည်။ရထားချောမွေ့စွာသွားလာနိုင်ရန်အတွက်ရထားသံလမ်းအတွင်းဘက်ရှိ 'gauge' ကို ချဲ့ ရန်လိုအပ်သည်။၎င်းချဲ့ သည့်အစိတ်အပိုင်းကို 'Slack' ဟုခေါ်သည်။



အခန်း(၂)

◆ Curve Line ပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်

1. ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှု လုပ်ငန်းများ။

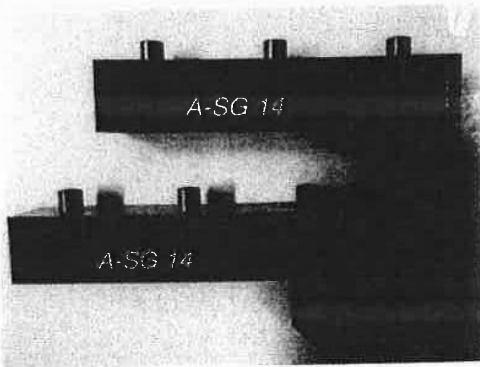
① ကိရိယာပစ္စည်းများကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း။

.bar, time tamper ,hammer ,torque wrench ,compactor ,wooden hammer ,သစ်သားငုတ် ,သံ ,

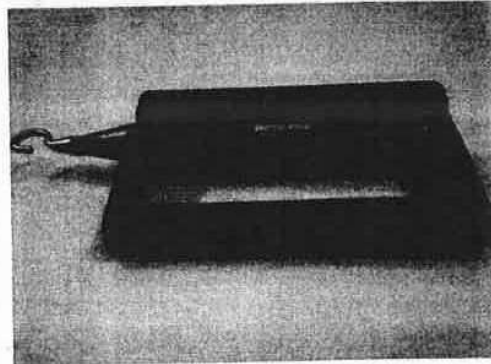
မြေဖြူ , Generator ,standard Gauge , ထွန်ခြစ်,beater.

အထက်ပါပစ္စည်းကိရိယာများအပြင်အခြားပစ္စည်းများလိုအပ်ပါသည်။

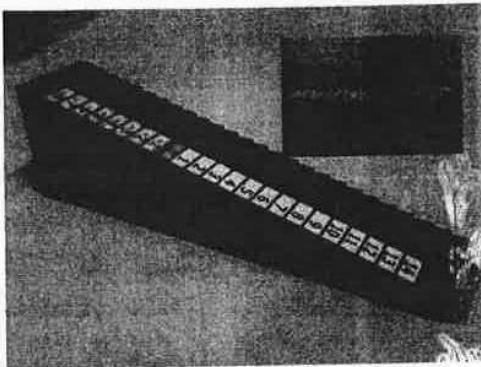
• မီးရထားသံလမ်းတိုင်းကိရိယာများ။



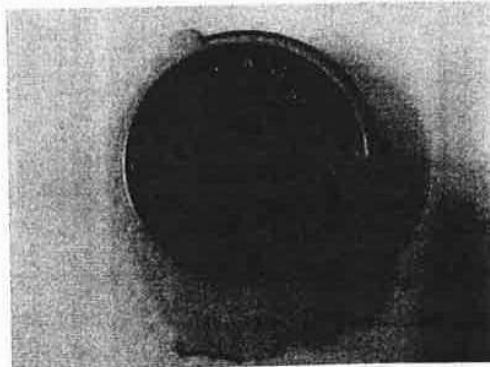
Chordလက်ကိုင်



Chord ကြိုးချိတ်တပ်ရန်ပစ္စည်း

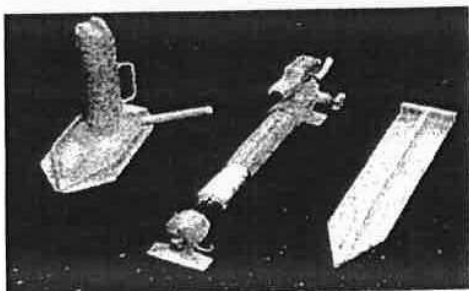


ပေတံ



(Chord ကြိုး)လေးကြိုးမျဉ်းဘူးလိပ်

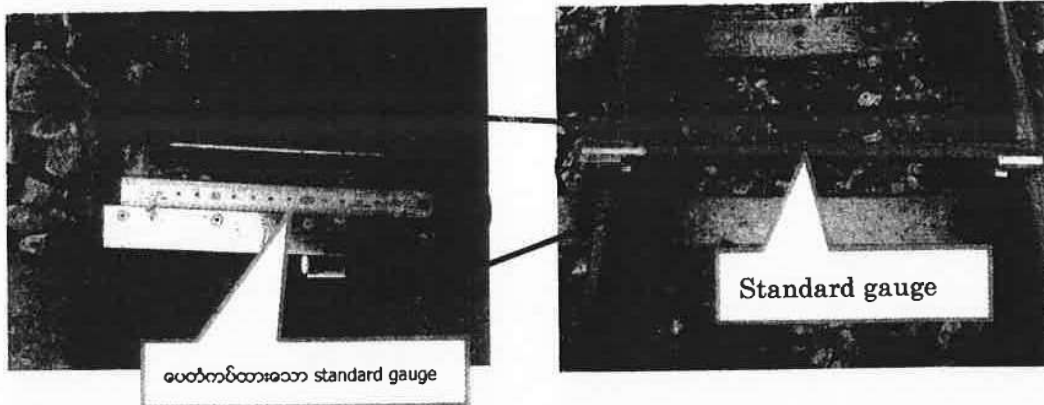
• Alignment ပြင်ကိရိယာ(စည်းတားဆွဲစက်)



-ရွှေ သွားသောပမာဏတိုင်းကိရိယာ။

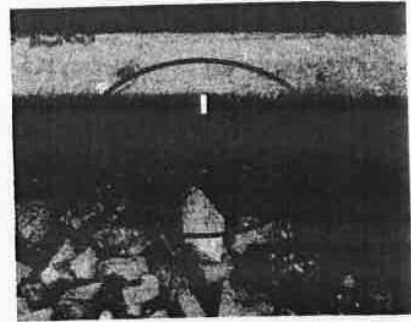
- ရွှေ သွားသောပမာဏကိုတိုင်းတာနိုင်သောကိရိယာကိုပြင်ဆင်ထားရန်။အောက်ပါပုံသည် standard gauge တွင် ပေတံကို ကပ်၍ အလွယ်တကူတိုင်းနိုင်သည်။ပေတံကပ်ရာတွင် အရွှေ ပမာဏကို ထည့်သွင်းစဉ်းစား ရန်လိုအပ်သည်။

အကယ်၍ standard gauge မရှိပါက ရိုးရိုးသစ်သားရောင်းအရှည်တွင် ပေတံကိုအောက်ပါအတိုင်းကပ်၍ အရွှေပမာဏ(movement)ကိုတိုင်းတာနိုင်သည်။



②တိုင်းတာရမည့်နေရာသတ်မှတ်ခြင်း။

• ဦးစွာ curve line ၏ Standard point B.C (beginning of curve) မှ Curve line ၏ E.C (end of curve) အထိနေရာကိုသေချာစွာသတ်မှတ်ရန် ၊ အခြေခံအားဖြင့် 5m ခြားအကွာစီ၌ km ပမာဏကို rail တွင်ရေးမှတ်၍အမှတ်အသားလုပ်ရန် ၊ ထိုသို့ မှတ်နေရာမှ curve line သို့ ပြောင်း သွားသောနေရာ



(straight line ⇌ Transition curve line, Transition curve line ⇌ curve line) တို့ ကိုမမေ့မလျော့အမှတ်အသားရေးမှတ်ရန်။

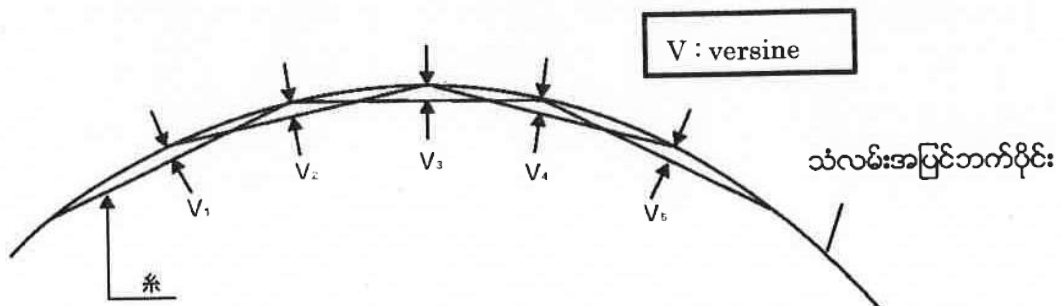
③ပျက်စီးနေသော၊ အသုံးပြုချိန် မရတော့သောပစ္စည်းများကိုဖယ်ထုတ်လဲလှယ်ခြင်း။

အသုံးပြုချိန် မရတော့သောဖလီဖိးတုံး၊ စွဲမြဲကိရိယာများကိုပြုပြင်ခြင်း၊ လဲလှယ်ခြင်းများကိုဆောင်ရွက်ရန်၊ စွဲမြဲကိရိယာများတပ်ဆင်ထားရာတွင် ချောင်နေပါကပြန်ကျပ်ရန်၊ မီးရထားသံလမ်းကြီးကြီးမားမားယိုယွင်းနေပါကပြန်လည်ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သလို ballast ကျောက်လဲလှယ်ခြင်း၊ ထပ်ဖြည့်ခြင်းများဆောင်ရွက်ရန်။



④Site versine များတိုင်းတာခြင်း။

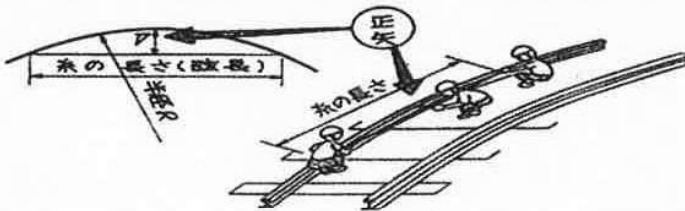
Curve line section အပိုင်းတွင် site versine ကိုတိုင်းတာရာတွင် crossing နည်းလမ်းဖြင့်တိုင်းတာသည်။ လေးကြိုးမျဉ်းအရှည် 10m ဖြင့် 5m အကွာဝေးစီထားချိန် တိုင်းတာရန်၊ straight line section တွင်တိုင်းတာရာတွင် တိုင်းတာမှု တန်ဖိုးက alignment ယိုယွင်းမှု ပမာဏဖြစ်သော်လည်း curve line အပိုင်းတွင် curve line က Drawing အရယိုယွင်းမှု ပမာဏ (versine ပမာဏ) ကိုပါ ထည့်သွင်းတိုင်းတာရန်။



ကြိုး (chord) လေးကြိုးမျဉ်းအရှည် 10m ဖြင့် 5m အကွာဝေးစီတိုင်းတာရန်

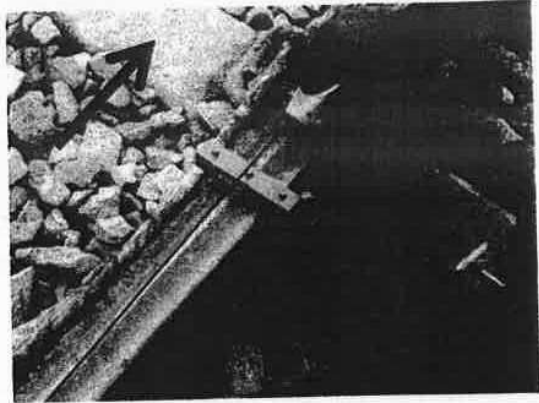
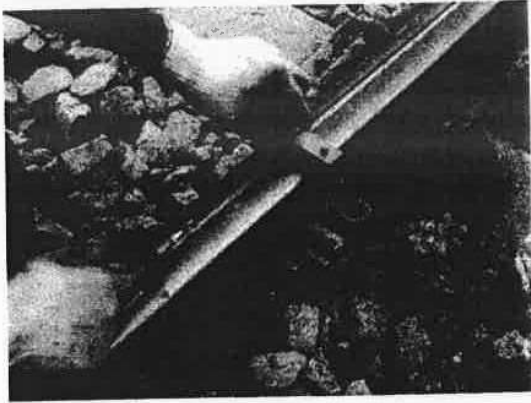
(Chord - လေးကြိုးမျဉ်းဖြင့်တိုင်းနည်း။)

Track displacement (ယိုယွင်းမှု)များကိုတိုင်းတာရာတွင်သတ်မှတ်ထားသော(length)အရှည်ကို chord ကြိုးဖြင့်အငြိမ်ကပ်၍အကွာအဝေးကိုတိုင်းတာရန်လူ 1ယောက်ကပေတံဖြင့်versineပမာဏကိုတိုင်းတာ၍လူ 2ယောက်ကchordလက်ကိုင်နှင့်လေးကြိုးမျဉ်းကိုကပ်၍တိုင်းပြီးအခြားတစ်ယောက်ကတိုင်းတာ၍ရသောversine တန်ဖိုးကိုမှတ်သားရေးဖြည့်ရန်လိုအပ်ပေသည်။

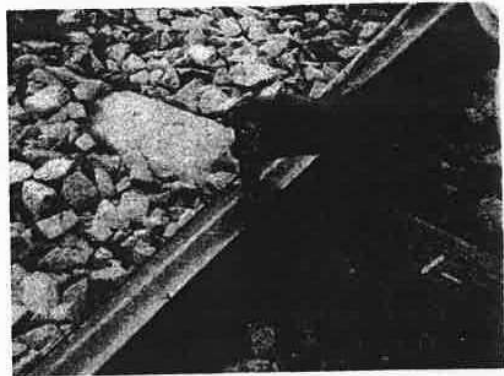


◆ အနိမ့်အမြင့် level ယိုယွင်းမှုအခြေအနေ။

chord လက်ကိုင်(holder) နှင့်လေးကြိုးမျဉ်းကပ်၍တိုင်းတာသောလူ 2 ယောက်သည် rail အပေါ် မျက်နှာပြင်တွင်chordလက်ကိုင်ကိုထား၍chord လက်ကိုင်ကို (start point)အစမှတ်အဖြစ်ထား ရှိ၍ 10 m ၏ အကွာအဝေးဖြင့်လေးကြိုးမျဉ်းကိုကပ်၍ထားရန်၊၎င်းအချိန်တွင် chord ကြိုးကို 2 kg အထိရောက်သည်တိုင်အောင်ဆွဲ၍လေးကြိုးမျဉ်းဘူးမှလှုပ်လှော်နိုင်ထားပြီးchordကြိုးတင်း အောင်ပြုလုပ်ပါ။chordလက်ကိုင်ပေါ်ရှိဘုသီးလေးပေါ်တွင်chord ကြိုးမျဉ်းကိုကပ်၍တိုင်းတာရန်။



ပေတံကိုင်သောသူသည်ပေတံကိုထောင်မတ်ကျအောင်ထောက်၍ဂဏန်းတန်ဘိုးကိုဖတ်ရန်သို့ရာတွင် တိုင်းတာမည့်တန်ဘိုးတွင်လေးကြိုးမျဉ်း၏အီကျုမူ 1 mm ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ဖတ်သည်တန်ဘိုးတွင် လက်ကိုင်ထုပါဝင်သောကြောင့် chord ၏ထုပမာဏကိုနုတ်ပေးရန်။ chord



Alignment ယိုယွင်းမှုအခြေအနေ။

- ◆ Alignment ယိုယွင်းမှုအခြေအနေတွင် rail အတွင်းဘက်တွင် chord ကြိုးကိုထား၍ alignment ယိုယွင်းမှုကိုတိုင်းတာရန် ၎င်းတန်ဘိုးတွင် chord လက်ကိုင်ထုပမာဏပါဝင်နေသဖြင့် chord လက်ကိုင် ထုပမာဏကိုပါနုတ်ပေးရန်။



② Curve line ပြုပြင်ရန်တွက်ချက်နည်း

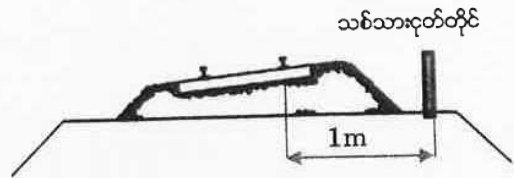
Site versine တန်ဖိုးကို အသုံးပြု၍ ရွေ့သွားမှုပမာဏကို တွက်ချက်ရန် တွက်ချက်ရာတွင် crossing တွက်နည်း နှင့် ပျမ်းမျှ (average) တွက်နည်း ဟူ၍ ရှိသည်။ အကယ်၍ လုပ်ငန်းခွင်ထဲတွင် လက်တွေ့ တွက်ချက်ရန် အချိန်ကြာမြင့် မည်ဖြစ်သောကြောင့် (software) တွင် ထည့်သွင်း၍ ကွန်ပျူတာနည်းပညာဖြင့် အသုံးပြုတွက်ချက်ရန်။ Level crossing တံတားအစရှိသည်တို့တွင် ရွေ့သွားမှု ပမာဏပုံစံအနေအထားခက်ခဲမှုအခြေအနေနှင့် အလုပ်လုပ်မှုစွမ်းရည်တို့ကို ပါထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ အမှတ်တစ်ခုစီ၏ အရွေ့ပမာဏကို သတ်မှတ်ရန်။

ရွေ့မှုပမာဏတွက်ချက်နည်းဥပမာ။

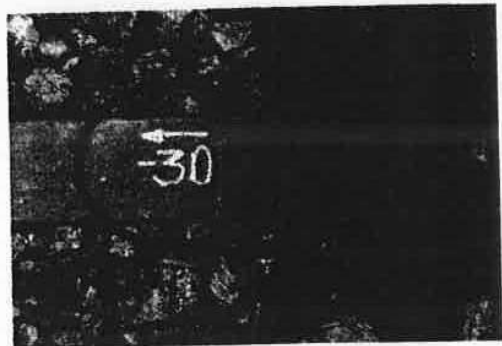
| No | Site versine | plan versine | Versine difference | Accumulation difference | Movement Amount | Movement Amount |
|-------|--------------|--------------|--------------------|-------------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | 91 | 100 | -9 | +9 | 0 | 0 |
| 3 | 112 | 100 | 12 | +3 | -9 | -18 |
| 4 | 108 | 100 | 8 | 11 | -6 | -12 |
| 5 | 84 | 100 | -16 | -5 | 5 | 10 |
| 6 | 105 | 100 | 5 | 0 | 0 | 0 |
| 7 | 100 | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| total | 700 | 700 | | | | |

③ standard ငုတ်တိုင်စိုက်ထူခြင်း၊ အကွာအဝေးညှိခြင်း။

- movement amount တွက်ချက်မှုရလဒ်ကိုအခြေခံ၍ standard ငုတ်တိုင်ကိုစိုက်ထူ၍ standard point ကိုသတ်မှတ်ရန် standard ငုတ်တိုင်ကိုတိုင်းတာရာတွင် ငုတ်တိုင်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြားအကွာအဝေးကို 5 m ခြား၍စိုက်ရန်စိုက်ရမည်နေရာသည် rail အပြင်ဘက်ခြမ်းမှ rail အတွင်းဘက် 1m အကွာအဝေး standard ထားရန် (၎င်းလုပ်ဆောင်မှုသည် curveline ပြုပြင်ပြီး ဂျွီမည် မှန်ကန်သောနေရာ အနေအထားကို ကြိုစဉ်းစား၍ဆောင်ရွက်ရန်။)



- Standard ငုတ်တိုင်ကိုမစိုက်ထူမှီတိုင်းတာမှတ်တစ်ခုတွင် Alignment ပြုပြင်ရမည် (direction) ဘက်နှင့်ပမာဏကို အနီးရှိဖလီဖားတုံးတွင်ထင်ရှားစွာရေးမှတ်ထား ရန်။



- ရွေ့မှုပမာဏ (movement amount) တိုင်းတာကိရိယာ ဖြင့် standard ငုတ်တိုင်နှင့် rail တို့အကွာအဝေးကိုငုတ်တိုင်ကိုစိုက်ရန်။ standard ငုတ်တိုင်၏အမြင့်သည်ဖလီဖားတုံးပျက်နှာပြင်အထက်ပျမ်းမျှ 50 mm ပမာဏထား ရန် standard ငုတ်တိုင်စိုက်ရာတွင်မယိုင်စေရန်ငုတ်တိုင်ရင်းကိုသေချာစွာခိုင်မာအောင်စိုက်၍မြေသားပျော့သောနေရာတွင်ငုတ်တိုင်ရှည်ကိုစိုက်ထူရန်။



- မှန်ကန်သော standard point ကိုသတ်မှတ်ရန်ရွေ့မှုပမာဏတိုင်းတာသောကိရိယာဖြင့် rail နှင့်ငုတ်တိုင်အကွာအဝေးကိုအသေအချာစစ်ဆေးရင်းငုတ်တိုင်ထိပ်ပိုင်း တွင်သံကိုရိုက်ထည့်ရန်။



- 5 m အကွာအဝေးစီခြား၍ ငှက်တိုင်ကို စိုက်ထူရန်။



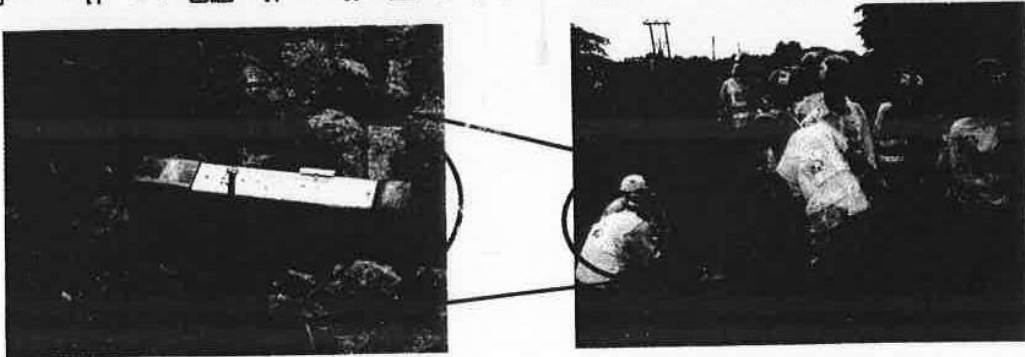
- Ballast ကျောက်များ မာကျောနေသောနေရာ (သို့မဟုတ်) ရွှေ့ ရမည့်ပမာဏ (movement amount) 20 mm ကျော်နေပါက ဇလီ အားတိုးဘက်ခြမ်းမှ ballast ကျောက်များကို ဇလီအားတိုးဘက်ခြမ်းမှ ballast ကျောက်များကို ယာယီဖယ်ထုတ်၍ (bar) ဘာလီ ဖြင့်ဘေးတိုက်တွန်းရွှေ့သောနည်းလမ်းသည် လွယ်ကူသည်။



2. Curve Line ပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်း။

① Alignment ပြင်ခြင်း။

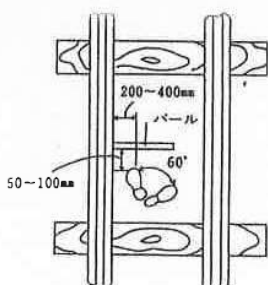
Standard ငုတ်တိုင်မှအကွာအဝေးကို (movement amount) အရွေ့ပမာဏကိုတိုင်းတာကိရိယာကိုအသုံးပြု၍ဖိလီမီးတုံးမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ရေးထားသောရွေ့ရမည့်ပမာဏရောက်သည်အထိ Alignment ကိုပြင်ရန် ၊ ၎င်းအချိန်တွင် (point) အမှတ်တရစီကိုရွေ့ပါက၎င်းအမှတ်၏ရွေ့နှုန်းကိုပါသက်ရောက်နိုင်သောကြောင့်ရွေ့ပြီးနောက်တွင်(point) ၏ရွေ့သွားသောအပိုင်းကိုစစ်ဆေးပြီးရွေ့သွားပါကနေရာမှန်ရောက်ရှိအောင်ဆောင်ရွက် ၍တဖန် Transition အပိုင်း၏တဖြေးဖြေးပြေလျော့ရန်လုပ်ဆောင်မှု ၊ နှင့် Cant ပြောင်းလဲရန်၊ 'gap' ပြုပြင်ရန် အစရှိသည်တို့ ကိုလိုအပ်သည်ကိုအထူးသတိပြုရန်။



Alignment ပြုပြင်ခြင်းနည်းလမ်း။

◆(Bar)ဘာလီကိုအသုံးပြု၍Alignment ပြုပြင်ခြင်း။

အလုပ်သမား (၆ယောက် မှ ၁၀ယောက်) အားလုံးဘာလီကိုကိုင်၍အလုပ်သမားခေါင်းဆောင်၏ ညွှန်ကြားချက်အရတပြိုင်တည်းအသံပြု၍ရွေ့ရမည့် (direction) ဘက်ကိုဘာလီဖြင့်တွန်းရွေ့ရန်အလုပ်သမားခေါင်းဆောင်သည် Alignment ပြုပြင်တိုင်းတာကိရိယာဖြင့်တိုင်းထားသောတန်ဖိုးကိုစစ်ဆေး၍ညွှန်ကြားအသံပေးရန်ဖြစ်သည်။



◆ Alignment ပြင်ကိရိယာဖြင့်အသုံးပြုခဲ့သော။

Alignment ပြုပြင်ချက်။

ရွှေရမည့်ပမာဏကြီးလျှင်သော်၎င်း(သို့) ballast ကျောက်များမကျောနေသောအခြေအနေ တွင် Alignment ပြင်ကိရိယာကိုအသုံးပြုပါကရွှေ့ရန်လွယ်ကူသည်။

အထက်ပါအတိုင်းအလုပ်သမားခေါင်းဆောင်ကAlignment

ပြင်ကိရိယာ၏တန်ဖိုးကိုစစ်ဆေး၍ ညွှန်ကြားအသံပေး၍ ပြုပြင်စေရန်။

- ပထမဦးစွာ Alignment ပြင်ကိရိယာကိုနေရာချရန် အတွက် Ballast ကိုယာယီဖယ်ထုတ်ရန်။



- Alignment ပြင်ကိရိယာကိုနေရာချရန်၊ Rail အောက်ခြေပိုင်းတွင်ညှပ်ထဲ့ရန်။



- လိုအပ်သလိုသံပြားကိုစိုက်ထဲ့ ၍ ဘေးတိုက်ခုခံအားကို တောင့်တင်းစေရန်ဆောင်ရွက်ပုံ။



• နေရာချပြီးနောက်တွင် Hydraulic pump ခလုန်ကိုဖိတွန်း
လိုက်ခြင်းဖြင့် Rail ကိုရွှေ့စေသည်။



② Ballast ကျောက်ကိုသေသပ်အောင်ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် Ballast ကျောက်ကိုဖိသိပ်ခြင်း။
ကြီးကြီးမားမားရွှေ့လိုက်ရသောနေရာတွင် Ballast
ကျောက်များကိုသေသပ်အောင်ပြန်လုပ်ပြီး ဇလီဖီးတုံးခေါင်းပိုင်းရှိကျောက်နေရာများကို (compactor)
ကျောက်ဖိစက် (tie tamper) ပတ်ကင်စက်များဖြင့် အသေအချာဝင်အောင်ဖိသိပ်ရန်။

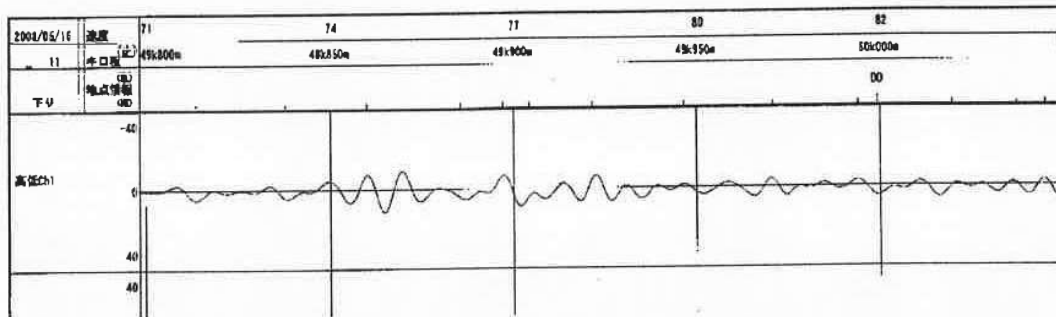


« ကိုးကားရန် »

1. မီးရထားသံလမ်းပြုပြင်ပြီးနောက်ကောင်း၊ မကောင်းတန်ဖိုးဖြတ်ခြင်းနည်းလမ်း။

◆ မီးရထားသံလမ်းယိုယွင်းမှုပြု chart ဇယား

(Maintenance) လုပ်ငန်းတွင်မည်သည့်နေရာတွင် (track displacement) မီးရထားသံလမ်းယိုယွင်းမှုများဖြစ်ပွားနေခြင်းကို drawing အစရှိသည်တို့တွင်စစ်ဆေးနိုင်လျှင်ရထားလမ်းချောမှုများဖြစ်ပွားမှုအန္တရာယ်များကိုကောင်းစွာသဘောပေါက်နားလည်သည်။ တဖန်ရထားစီးရာတွင်သက်တောင့်သက်သာမရှိသောနေရာကို ပြုပြင်ရန်အတွက်လုပ်ငန်း (Plan) အစီအစဉ်များရေးစွဲခြင်းကိုအချိန်တိုတိုဖြင့်အကျိုးသက်ရောက်စေပါသည်။ ထို့ကြောင့်ကိလိုမီတာပမာဏကိုဘေးတိုက်ဖော်ပြပြီး (track) မီးရထားသံလမ်းအခြေအနေဆိုင်ရာကိုပြသသော graph ကို (track displacement chord) မီးရထားသံ လမ်းယိုယွင်းမှု၏ chart ဇယားဟုခေါ်ဆိုသည်။



ရထားသံလမ်းယိုယွင်းမှု (chart) ဇယားဥပမာ

◆ ပြုပြင်ပြီးသောအပိုင်းတစ်ခုလုံး၏တိုးတတ်မှုဇယားအရတန်ဖိုးသတ်မှတ်ခြင်း။

လုပ်ငန်း plan ရေးဆွဲရာတွင်မည်သည့်ရထားလမ်းနေရာကိုဦးစားပေးပြုပြင်သင့်သည်ကိုစစ်ဆေးရန်။ သတ်မှတ်ထားသောနေရာတွင်ရထားလမ်းအခြေအနေကိုကောင်းစွာသဘောပေါက်လျှင် plan ရေးဆွဲရလွယ်ကူသည်။ ထို့အတွက်ကြောင့် (section) အပိုင်းဖော်ပြချက်အရပုဂံတွင် p တန်ဖိုး (standard line မှ $\pm 3mm$ ကိုကျော်လွန်သောပမာဏကိုပြသောတန်ဖိုး σ တန်ဖိုး (standard deviation) စံနှုန်းမှလမ်းလွဲခြင်း (သို့) သွေဖယ်ခြင်းတန်ဖိုးကိုအသုံးပြုသည့်အခြေ အနေကများသည်။

2. သီလဝါလိုင်းတွင်ပြုပြင်ခဲ့သောလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်များ။

2014 ခု 8 လပိုင်း 4 ရက်မှ 15 ရက်နေ့အထိသီလဝါမီးရထားလမ်း 0 k 395 m မှ 645 m (250m) ထိ curve line ကိုပြုပြင်ခဲ့ပါသည်။ ၎င်း curve line အပိုင်းတွင် pc ဇလီဖားတုံးများကိုအခြေခံ အားဖြင့်အသုံးပြုထားသည်။

① တိုင်းတာဆောင်ရွက်ချက်များ။

10 m လေးကြိုးမျှင်းဖြင့်ယိုယွင်းနေသော alignment ၊ အနိမ့်အမြင့် ၊ level တို့ကိုတိုင်းတာခဲ့သည်။

| Point No | Measurement number | Vertical offset | | Alignment | | Gauge | | Level | |
|----------|--------------------|-----------------|-------|-----------|-------|--------|-------|--------|-------|
| | | Before | After | Before | After | Before | After | Before | After |
| 1 | 4508 | 15 | | 80 | | | | 43 | |
| 2 | 460 | 13 | | 82 | | | | 54 | |
| 3 | 465 | 30 | | 77 | | | | 45 | |
| 4 | 470 | 17 | | 76 | | | | 41 | |
| 5 | 445 | 41 | | 75 | | | | 35 | |

② ရွေ့လျားမှုပမာဏတွက်နည်း။

(Standard point) စမှတ် 0 k 395 m သည် Main line နှင့် (turnout) လမ်းခွဲမည့် scissor crossing ဘေးကပ်လျှက် ရှိသောကြောင့်မရွေ့ရှားနိုင်ပါ။ တဖန် curve line ၏ cant ပမာဏသည် 40 mm ဖြစ်၍ cant တဖြေးဖြေး ပြေလျော့ပမာဏကို 400 ဆ ဖြင့်မြောက်လျှင် transition curve line အရှည်သည်အနည်းဆုံး 16 m လိုအပ်သောကြောင့် transition curve line အရှည်ကို 20 m ထားခဲ့သည်။

တဖန်လုပ်ငန်းခွင် site ထဲတွင်လုပ်ကိုင်မှုစွမ်းရည်ကိုစဉ်းစား၍ရွေ့လျားမှုပမာဏကိုအမြင့်ဆုံး ± 30 mm ဖြင့်အမှတ်တစ်ခုစီတွင်အရွေ့ပမာဏကိုတွက်၍တွက်ပြီးရသောပမာဏမှ (plan versine) ပမာဏကိုတွက်ခဲ့သည်။

| Point no | km | Site versine | Site memo | Plan versine | Movement ဝဟာ |
|----------|--------|--------------|-----------------|--------------|--------------|
| 0 | 390000 | 20 | ရွေ့လျားမှုမရှိ | 20 | 0 |
| 1 | 395000 | 25 | BTC | 20 | 0 |
| 2 | 400000 | 30 | | 37.5 | 10 |
| 3 | 405000 | 54 | | 64 | 5 |
| 4 | 410000 | 72 | BCC | 64.5 | -20 |
| 5 | 415000 | 90 | | 77.5 | -30 |
| 6 | 420000 | 83 | | 75.5 | -15 |
| 7 | 425000 | 67 | | 74.5 | 15 |

③ ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုလုပ်ငန်းလက်တွေ့ဆောင်ရွက်ချက်များ။

လက်တွေ့လုပ်ငန်းမစတင်ပြုပြင်ရမည့်အပိုင်းတစ်ခုခုရှိ ballast ကျောက်စွဲမြက်ရိယာ bolt အသုံးပြု၍မရ တော့သောဇလီဖားတုံးများကိုလဲလှယ်ခြင်းပြုပြင်ခြင်းဖြည့်ဆည်းဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

④ Curve Line ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်များ။

◆ Rail မြင့်မခြင်း၊ Level ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ချက်။

Alignment မပြုပြင်မှီ Rail မြင့်မခြင်း (level) ပြုပြင်မှု ကိုဆောင်ရွက်ရန်ပထမဦးစွာမီးရထားသံလမ်းအတွင်းဘက်ပိုင်းကိုပြုပြင်ရန်ရေးဆွဲထားသည်။ 'Plan Line'(graph တွင်ဆွဲထားသောမျဉ်း)နှင့်အနီးစပ်ဆုံး level ကိုပြုပြင်ရန်ထို့ နောက်တွင်မီးရထားသံလမ်းအပြင်ဘက်တွင် level ကိုပြုပြင်ရန်ထို သို့ ပြုလုပ်နေစဉ်တွင် circular curve line အပိုင်းကို 40mm cant ထားခဲ့သည်။

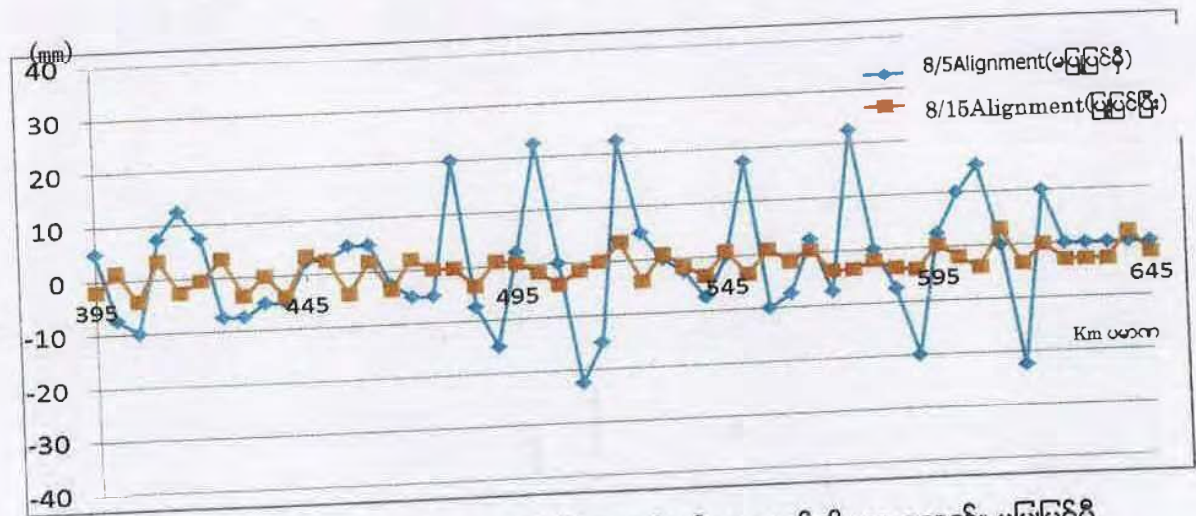
◆ Alignment ပြင်ရန်ဆောင်ရွက်ချက်များ။

Point အမှတ်တစ်ခုစီ၏ alignment ကို plan versine ပမာဏပေါ်မူတည်၍ရွှေ့ခဲ့သည်အခြေခံအားဖြင့် bar(ဘာလီ)ဖြင့်ရွှေ့ ရမည်ဖြစ်သော်လည်း alignment ပြင်စက်နှင့်ဘာလီတို့ နှစ်ခုစလုံးကိုသာအသုံးပြုရင်းဖြင့်ရွှေ့သောပမာဏကိုပြုပြင်ခဲ့သည်။

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု များရလဒ်။

◆ Alignment ပြင်ပြီးရလဒ်။

Alignment ပြုပြင်ခြင်းအရ Alignment ယိုယွင်းနေခြင်းသည်အောက်ပါပုံအတိုင်းဖြစ်သည်။



ဤရလဒ်ပေါ်ပြချက်တွင်(0k 510m)နေရာတွင် ပိုမိုကောင်းမွန်လာသည်ကိုတွေ့ ရသည်။ မပြုပြင်မှီ (-22.5mm) ဖြစ်၍ ပြုပြင်ပြီးနောက်တွင်(-1.5 mm) နှင့် (21mm) အထိကောင်းမွန်လာသည်ကိုမြင်တွေ့နိုင်သည်။ တဖန်ပြုပြင်ရမည့် အပိုင်းတခုလုံး၏ကောင်းမွန်လာမှု ရလဒ်တွင် P တန်ဖိုးမပြုပြင်မှီ

67 ⇒ ပြုပြင်ပြီးနောက် 39 , σ တန်ဖိုးမပြုပြင်မှီ 10.7 ⇒ ပြုပြင်ပြီးနောက် 2.5 ဖြစ်လာ ခဲ့သည်။ %

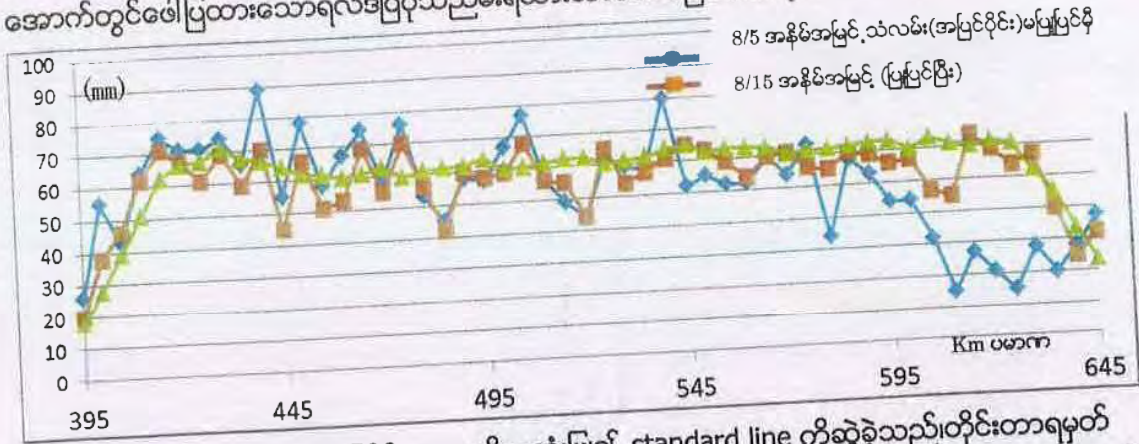
ဖြင့်ပေါ်ပြရမည်ဆိုလျှင် Alignment Displacement ± 3m ကိုကျော်လွန်သောနေရာသည် 67%မှ 39%

အထိလျော့ကျသွား၍၊ မပြုပြင်မှီတွင် 1 σ ၏ 2/3 ယိုယွင်းမှုပမာဏသည် 10.7 mm အောက်ဖြစ်

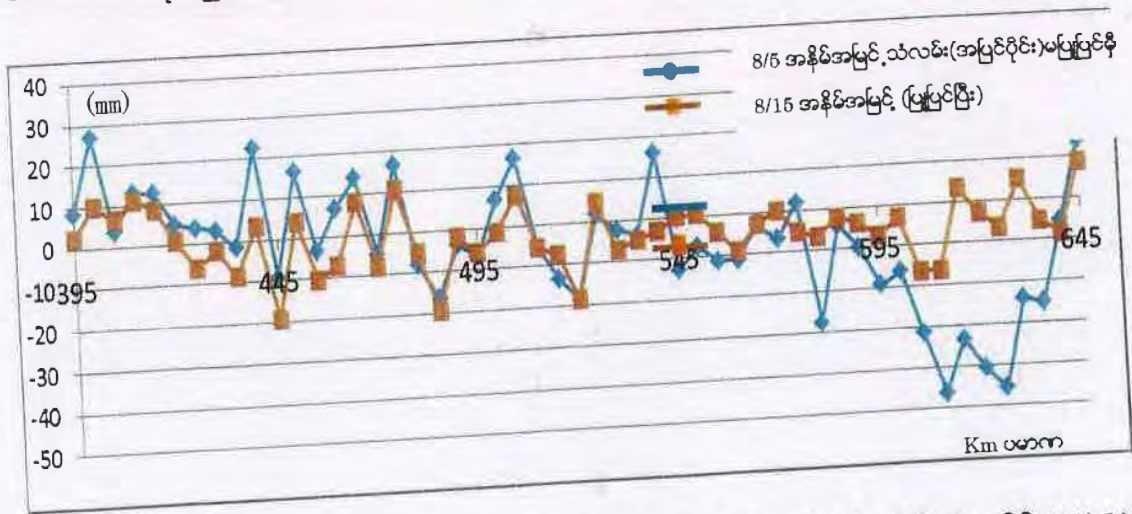
သော်လည်းပြုပြင်ပြီးနောက် 2/3 ၏ယိုယွင်းမှုပမာဏသည် 2.5 mm အောက်အထိကျဆင်းအောင် ပြုပြင်နိုင်ခဲ့သည်။

◆ Level ပြုပြင်ခြင်းရလဒ်။

Level ပြုပြင်ခြင်း (rail မြင့်မခြင်း) ၏ရလဒ်တိုင်းတာမှု တန်ဖိုးသည်အောက်ပါပုံအတိုင်းဖြစ်သည်။
 အောက်တွင်ဖော်ပြထားသောရလဒ်ပြပုံသည်မီးရထားသံလမ်းအပြင်ဘက်ပိုင်း data ဖြစ်သည်။



8လပိုင်း 5 ရက်နေ့ တွင်မပြုပြင်မှီ data ကိုအသုံးပြု၍ standard line ကိုဆွဲခဲ့သည်။ တိုင်းတာရမှတ် 7မှတ် (30m) ၏ data ၏အရွေ့ပမာဏပျမ်းမျှကိုယူခဲ့သည်။ ပျမ်းမျှအရွေ့ပမာဏအရ အမှတ်များကိုဆက်၍ standard မျဉ်းဆွဲခဲ့သည်။ (ကြိတ်ပုံသဏ္ဍာန်အမှတ်များ) ၎င်း standard line ကိုအသုံးပြု၍ အနိမ့်အမြင့် level ယိုယွင်းမှုပမာဏမှ standard line တို့၏ခြားနားချက်တို့ကိုတွက်ချက်ထားသောတန်ဖိုးပြုလေ့ရှိသည်။ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။



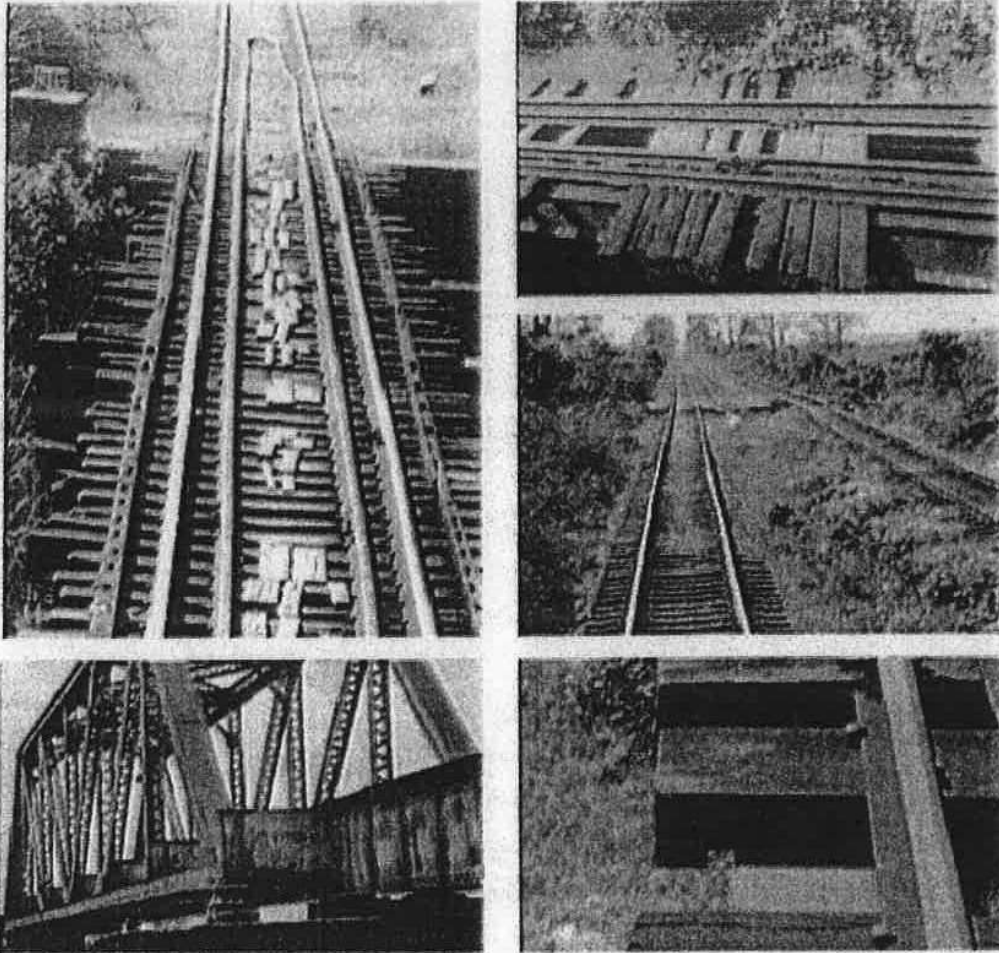
ဤရလဒ်ပုံတွင်ပြုပြင်ရမည့်အပိုင်းတွင် level အနိမ့်အမြင့် ယိုယွင်းမှု တန်ဖိုး၏အမြင့်ဆုံးတန်ဖိုး (11k610m) အမှတ်တွင် 46.3mm \Rightarrow 16.4mm ဖြစ်၍ 29.9mm ပြုပြင်နိုင်ခဲ့ပုံကိုတွေ့ရသည်။
 တစ်ဖန်ပြုပြင်ရမည့်အပိုင်းတစ်ခုလုံးတန်ဖိုးဖြတ်လျှင် P တန်ဖိုးမပြုပြင်မှီ 88 \Rightarrow ပြုပြင်ပြီးနောက် 76 , σ တန်ဖိုးမပြုပြင်မှီ 16.8 \Rightarrow ပြုပြင်ပြီးနောက် 7.7 ဖြစ်လာသည်။ Alignment ယိုယွင်းမှု \pm 3mm ကျော်လွန်သောနေရာက 88 % မှ 76 % လျော့နည်းသွားပြီးမပြုပြင်မှီ 1 σ တွင် 2/3 ၏ယိုယွင်းမှု ပမာဏသည် 16.8 အောက်ဖြစ်၍ ပြုပြင်ပြီးနောက် 2/3 ၏ယိုယွင်းမှု ပမာဏသည် 7.7mm အောက်အထိလျော့ပါးအောင်ပြုပြင်နိုင်ခဲ့သည်။

တံတားပိုင်းဆိုင်ရာ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း။

(၁၂.၆.၂၀၁၄)

JICA Expert Team

1-1 တံတားပိုင်း။ (Myanmar)



ပုံ 1-2 တံတားပိုင်းအခြေအနေ။ (Myanmar)

1-2. ဖြစ်ပေါ်နေသောလက်ရှိအခြေအနေ။

- ① တံတားပေါ်နှင့် abut (ချင်းကပ်နေရာ၊ ထိဆက်နေရာ) မီးရထားသံလမ်းတို့၏ယိုယွင်းချက်ကြီးမားနေခြင်း။
- ② တံတားပေါ်၏လီဖာဖုံးချထားသော အကွာအဝေး (space) မတူညီခြင်း။
- ③ Huck bolt မတပ်ဆင်ထားခြင်း။
- ④ တံတားပေါ်ရှိလမ်းလျှောက်ရန်ခင်းထားသော အပြားချပ်များလုံလောက်မှုမရှိခြင်း။
- ⑤ တံတားနှင့် abut (ချင်းကပ်နေရာ၊ ထိဆက်နေရာ) အပိုင်းအပါအဝင်၊ တံတားပေါ်ရှိ guard ငြားအကွာအဝေး (space) မတူညီခြင်း။

1-3. အကြောင်းရင်း။

- ① huck bolt မရှိသောကြောင့်၊ ဇလီဖားတုံး၏ဘယ်ညာရှေ့ နောက်သို့ရွေ့သွားခြင်းသည် မီးရထားသံလမ်းအနေအထားကို ကြီးကြီးမားမား ယိုယွင်းမှု ဖြစ်စေသည်။
- ② မီးရထားသံလမ်းတွင် တပ်ဆင်ထားသော ခွဲခြားကိရိယာများ၊ dog spike များ သံချေးစားနေသော ဇလီဖားတုံးနေရာများတွင် ခွဲခြားကိရိယာများ တပ်ဆင်မှု များမလုံလောက်ခြင်း စသည့် အကြောင်းအရင်းများ ဖြစ်သည်။

1-4. ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်ချက်များ။

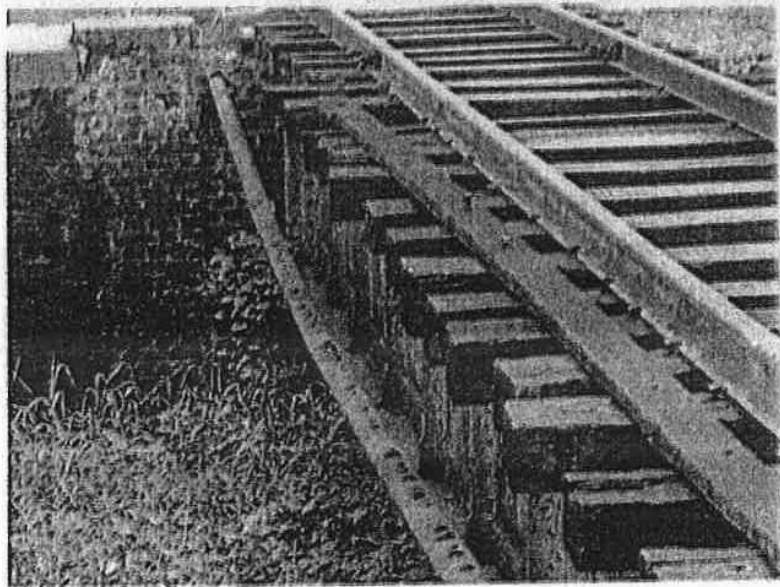
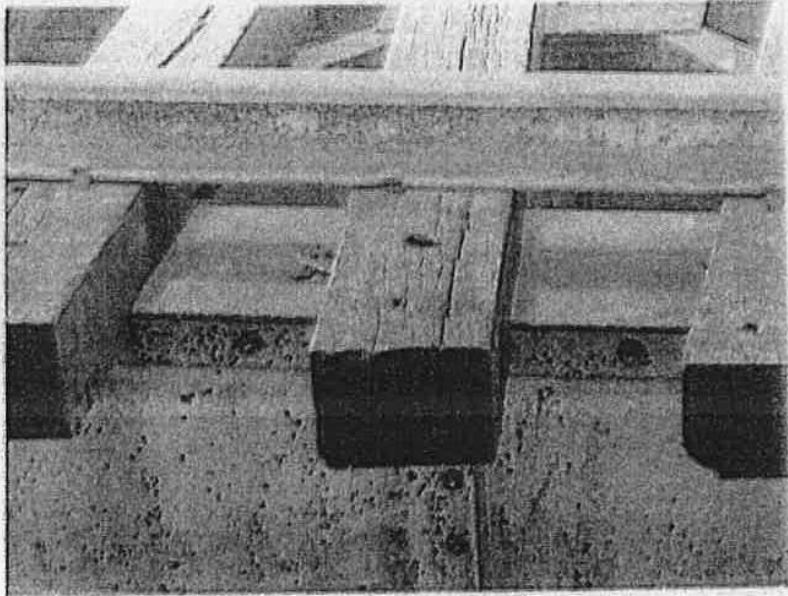
- ① Hock bolt ကို တပ်ဆင်ရန် (ပြုပြင်မွမ်းမံမှု)
- ② ဇလီဖားတုံးထားရာတွင် ထောင်မတ်ကျစွာထားရှိရန်။
- ③ မီးရထားသံလမ်းယိုယွင်းမှု (Track displacement) များကို ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရန်။
- ④ တံတားပေါ်တွင် guard rail ကို စနစ်တကျ ပြုပြင်ထားရှိရန်။
- ⑤ တံတားပေါ်ရှိ guard rail ကြားအကွာအဝေး (space) မှန်ကန်ရန်။
- ⑥ တံတားပေါ်ရှိ လျှောက်လမ်းအပြားများကို အစီစဉ်တကျ သေသပ်လုံလောက်စွာ ထားရှိရန်။

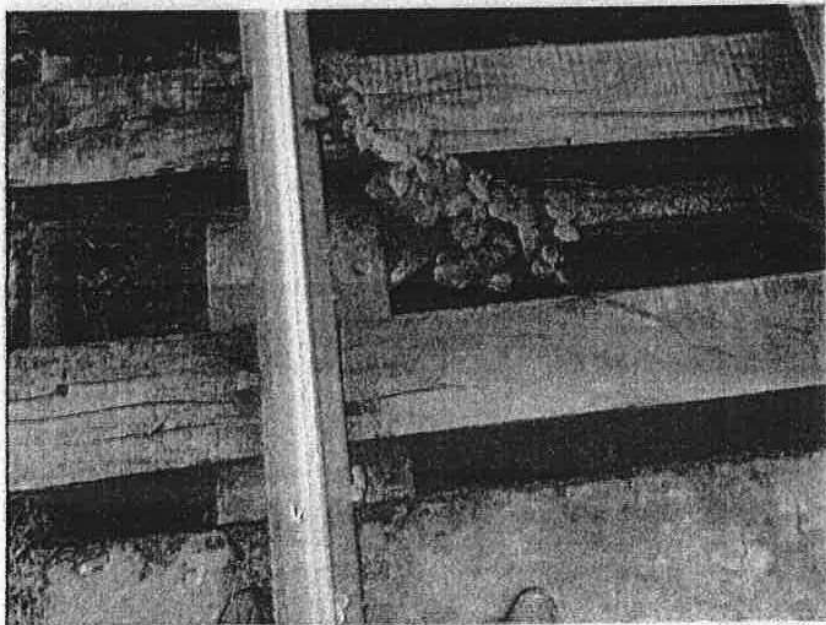
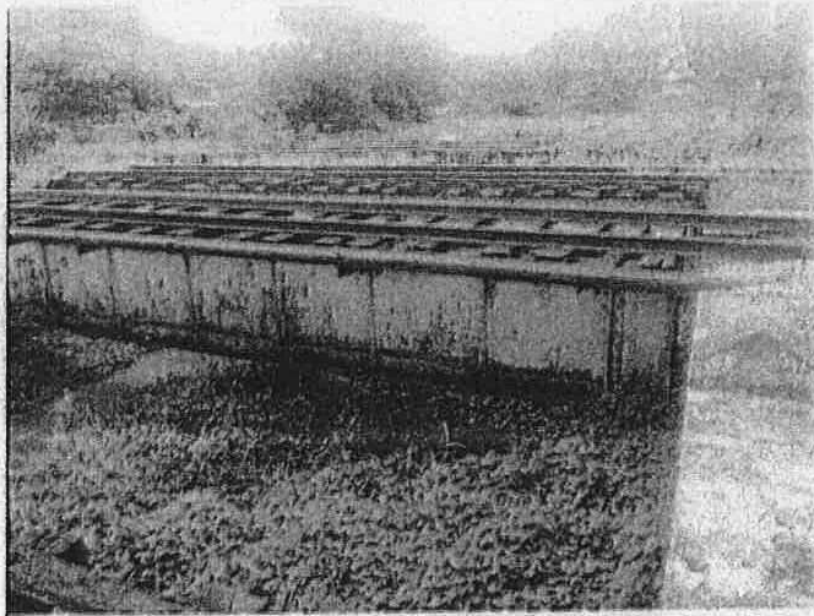
1-5. ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန်နည်းလမ်းနှင့် ပြုပြင်မှုလုပ်ငန်းအမျိုးအစားများ။

အထက်တွင်ဖော်ပြထားသော လက်ရှိအခြေအနေအကြောင်းအရင်းများကို ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရန်နည်းလမ်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဆောင်ရွက်ရန်အကြံပြုပါသည်။
 ထို့အပြင် လုပ်ငန်းနည်းလမ်းအစီအစဉ်၊ အသုံးပြုမည့် ကုန်ကြမ်းပစ္စည်းများ၊ အလုပ်သမားအရေအတွက် အစရှိသည့် အသေးစိတ်အချက်များသည် ယွင်မီးရထားသံလမ်းလုပ်ငန်း (work manual) စာအုပ်တွင် ပါရှိသော အချက်အလက်များမှ ကိုးကားရန်။

- ① Hock bolt ကို တပ်ဆင်ရန် (ပြုပြင်မွမ်းမံမှု)
- ② ဇလီဖားတုံးထားရာတွင် ထောင်မတ်ကျစွာ ထားရှိရန် (space) မှန်ကန်ရန်။
- ③ မီးရထားသံလမ်းယိုယွင်းမှု (Track displacement) များကို ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရန်။
- ④ တံတားပေါ်တွင် guard rail ကို စနစ်တကျ ပြုပြင်ထားရှိရန်။
- ⑤ တံတားပေါ်ရှိ လျှောက်လမ်းအပြားများကို အစီစဉ်တကျ သေသပ်လုံလောက်စွာ ထားရှိရန်။

1- 6 လက်ရှိမြန်မာ့တံတားပိုင်းအခြေအနေများ။





2-1. တံတားပေါ်ရှိဖလီဖားတုံးလဲလှယ်ခြင်း။

(လဲလှယ်ရမည့်နေရာ)

တံတားပေါ်ရှိပျက်စီးနေသောဖလီဖားတုံးများကိုသာလဲလှယ်ရမည့်အခြေအနေတွင်အောက်ပါအတိုင်းဆောင်ရွက်ရန်။

(ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားရမည့်လုပ်ငန်းများ)

(1) လဲလှယ်ရမည့်နေရာဝန်းကျင်အချိန်အတိုင်းအတာနှင့်လဲလှယ်ရမည့်နည်းလမ်းနှင့်ပတ်သက်၍ maintenance (ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး) ခေါင်းဆောင် (DV) ကလမ်းညွှန်ဆောင်ရွက်ရန်။

(2) လုပ်ငန်းမစမီဖလီဖားတုံး၊ packing ပြားထဲရန်တိုင်းတာခြင်းများကိုပြုလုပ်၍လုပ်ငန်းလုပ်ရန်အစီအစဉ်များရေးဆွဲရန်။

(3) လဲလှယ်ရမည့်ဖလီဖားတုံးများကို maintenance ခေါင်းဆောင်ကညွှန်ကြားရန်။

(4) လုပ်ငန်းပြုလုပ်ရာတွင်မီးရထားသံလမ်းသွားလာမှုကိုပိတ်၍ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သောကြောင့် Maintenance ခေါင်းဆောင် (DV) နှင့်ညှိနှိုင်းဆွေးနွေးရန်။

(5) ကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုလုပ်ငန်းတွင် rail စွဲမြဲကိရိယာများကိုဖြုတ်ရာတွင် maintenance ခေါင်းဆောင်၏ညွှန်ကြားမှုအတိုင်းပြုလုပ်ခြင်းဖြစ်ရန်။

(6) ဖလီဖားတုံးလဲလှယ်ခြင်းမပြုမီဖလီဖားတုံးအသစ်၏ပုံစံအခြေအနေအခြားစစ်ဆေးမှုများကြိုတင်ပြင်ဆင်မှုလုပ်ငန်းများမှာအောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

1) Alignment standard point ၏အမှတ်အသားပြုလုပ်ခြင်းနှင့်လဲလှယ်ရမည့်ဖလီဖားတုံးတွင် အမှတ်အသားပြုလုပ်ခြင်း။

2) ဖလီဖားတုံးအသစ်ကိုသယ်ယူရန်ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း။

ဇလီဖားတုံးအသစ်ကိုနံပါတ်စဉ်အလိုက်သယ်ယူထုတ်နိုင်ရန်တစ်ခုစီတည်းတည်းထားရှိရန်။

3) Dog spike များကိုအသင့်ပြင်ထားရန်။

4) huck bolt အသစ်တပ်ဆင်ရန်အတွက်ဇလီဖားတုံးတွင်အပေါက်ဖောက်ထားရန်။

5) Guard rail ၊ လမ်းလျှောက်ရန်ခြေနင်းပြားများကိုယာယီဖယ်ထားခြင်း။

ဇလီဖားတုံးလဲလှယ်ရာတွင်အနှောက်အယှက်ဖြစ်စေမည့် guard rail လမ်းလျှောက်ပြားများကို လွတ်ကင်းသည့်နေရာတွင်ခေတ္တယာယီစနစ်တကျဖယ်ထားရန်။

6) jack , rail သယ်ကိရိယာ yamakoshi rail သယ် crane အစရှိသဖြင့်တပ်ဆင်ရန်ပစ္စည်းများကို အဆင်သင့်ပြင်ဆင်ထားရန် jack stand ကိုထားရှိရန်နေရာကိုကြိုတင်၍အမှတ်အသားပြုလုပ်၍တံတား ဘောင် (beam , girder) များအပေါ်တွင်အငြိမ်တပ်ဆင်ရန်။

7) အသုံးပြုမည်စက်ကိရိယာပစ္စည်းများကိုစစ်ဆေးပြင်ဆင်ထားရန်။

8) တံတားပေါ်တွင်ဇလီဖားတုံးလဲလှယ်ရန်လျှောက်လမ်းနေရာမရှိသောအခြေအနေတွင်လိုအပ်သလို ယာယီငြမ်းစင်၍သော်၎င်းအောက်သို့ဖြုတ်ကျခြင်းမှကာကွယ်နိုင်ရန် 'ပိုက်' (net) အစရှိသည်တို့ကို တပ်ဆင်ရန် maintenance ခေါင်းဆောင်ကညွှန်ကြားဆောင်ရွက်ရန်။

(အလုပ်စတင်ခြင်း)

(1) လုပ်ငန်းအစီအစဉ်မှာအောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါသည်။

1) Dogspike ဖြုတ်ရန်နှင့် tie plate များဖယ်ထုတ်ရန်။

လဲလှယ်မည့်ဇလီဖားတုံး၏ dog spike ကိုဖြုတ်၍သတ်မှတ်ထားသောနေရာတွင်ထား၍မြင့်မရ မည့်နေရာ၏ dog spike များကိုအပြီးမနုတ်ယူဘဲ-အပေါ်သို့အနည်းငယ်ထွက်နေအောင်လုပ် ထားရန်။

2) Rail မြှင့်မရန်။

Jack ကို jack stand ပေါ်တပ်ဆင်၍ rail နှစ်ဘက်စလုံးကိုတပြိုင်တည်းမရန်၊ ၎င်းအခြေအနေတွင်ယာယီ stand ကိုခံထားရန်။

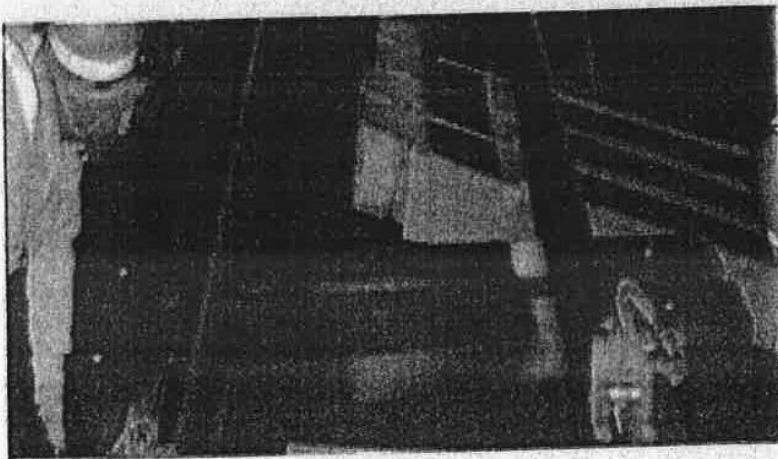
3) ဇလီဖားတုံးအသစ်သယ်ယူခြင်း။

Rail ရှေ့ထိပ်ဘက်သို့ဇလီဖားတုံးအသစ်ကိုလဲလှယ်ရမည်။

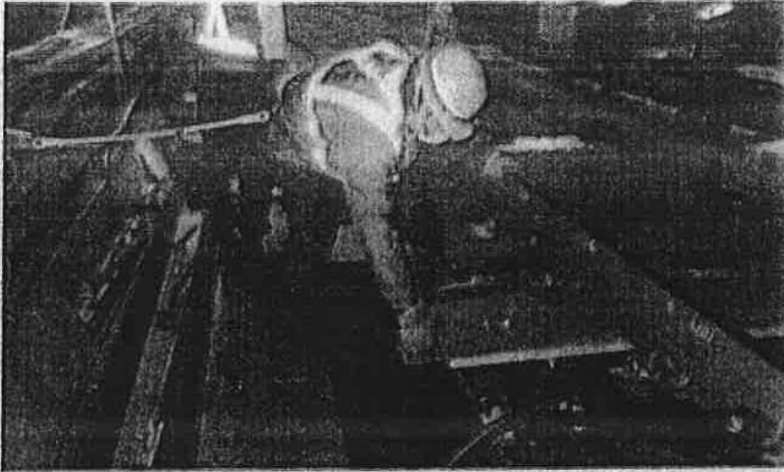
4) ဇလီဖားတုံးလဲလှယ်ခြင်း။

ဇလီဖားတုံးအဟောင်းကိုလူနှစ်ဦးဖြင့်မ၍ဆွဲထုတ်၍ rail နောက်ထိပ်သို့ပို့ရန် ၊ rail နောက်ထိပ်ဘက်သို့ပို့ရန်- girder အပေါ်မျက်နှာပြင်ကိုသန့်ရှင်းရေးလုပ်ပြီးနောက်သတ်မှတ်နေရာတွင် ဇလီဖားတုံးအသစ်ထဲ့ပြီးဇလီဖားတုံးလဲရမည့်အစီအစဉ်များအတိုင်းဆက်လက်လုပ်သွားရန်။

(တံတားပေါ်ရှိဇလီဖားတုံးလဲလှယ်နေသည့်အခြေအနေ) (ဂျပန်)



(ဂျပန်နိုင်ငံ)

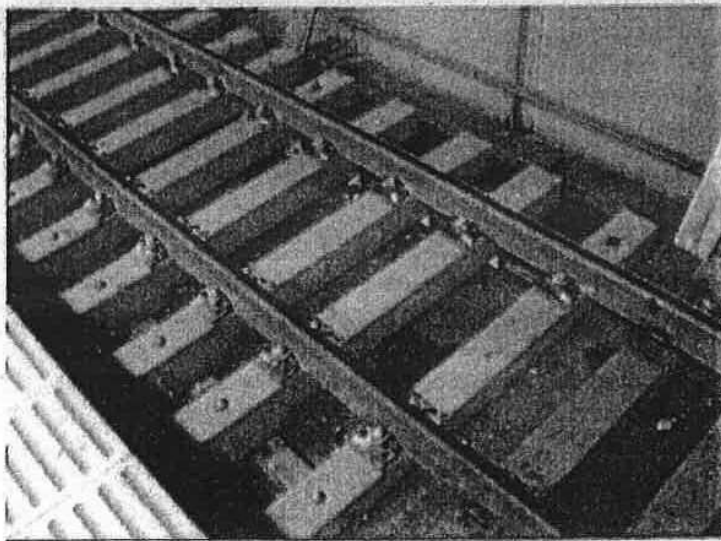


5) rail ပြန်ချခြင်း။

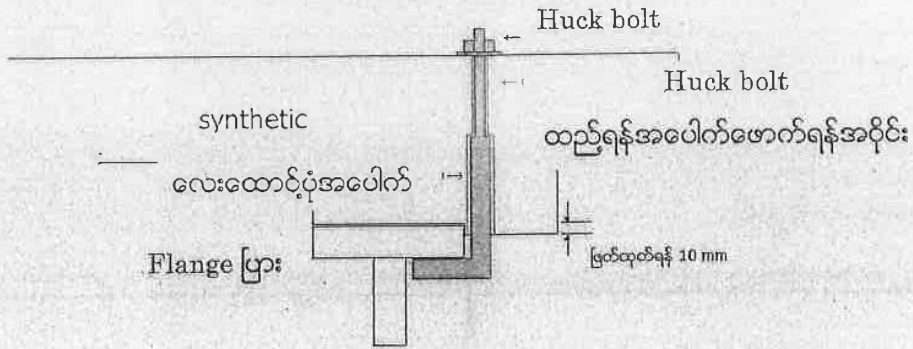
ယာယီ standard ကိုဖယ်၍ rail နှစ်ဘက်စလုံးကိုတပြိုင်တည်းအောက်သို့ချရန်။

6) Huck bolt တပ်ဆင်ခြင်း။

Alignment ကိုသတ်မှတ်မည့်ဇလီဖားတုံးမှ huck bolt ကိုတပ်ဆင်ရန်။



(ဇလီဖားတုံးလဲလှယ်ပြီးအခြေအနေ) (ဂျပန်နိုင်ငံ)



(huck bolt တပ်ဆင်ထားသည့်အခြေအနေ)

7) Huck bolt တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် dog spike ရိုက်ထည့်ခြင်း။

Huck bolt တပ်ဆင်၍- standard line (အတည်ယူသောဘက်) မှစ၍- dog spike တိုရိုက်သွင်းရန်။

(အလုပ်ပြီးစစ်ဆေးခြင်း)

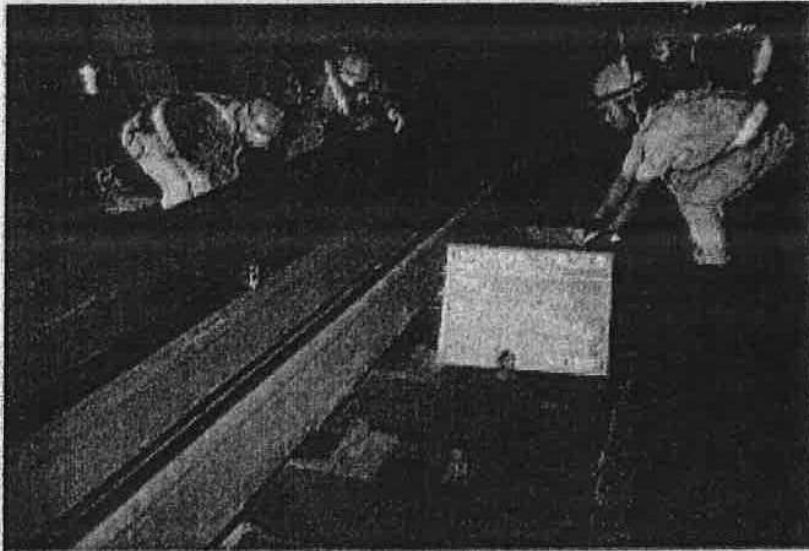
- 1) Guard rail အထိန်းသစ်သားချောင်းများ၊လမ်းလျှောက်ပြားများအစရှိသည်တို့၏တပ်ဆင်ထားရှိမှုများကိုစစ်ဆေးခြင်း။
- 2) ဇလီမားတုံးအဟောင်းနှင့်စွဲခြက်ရိယာများ၏စနစ်တကျထားရှိမှု။
- 3) ဇလီမားတုံးအဟောင်းများကို construction ဧရိယာအပြင်ဘက်သို့သယ်ထုတ်ခြင်း။
- 4) ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းတာဝန်ခံခေါင်းဆောင်သည်မီးရထားသံလမ်း၏လိုအပ်ချက်များကို ထောက်ပံ့ပေးထားမှုအခြေအနေများကိုစစ်ဆေးရန်။
- 5) လုပ်ငန်းပြီးနောက်(ပြီးဆုံးမှု, finishing) စံနှုန်းများနှင့်အညီမီးရထားသံလမ်းအနေအထားယိုယွင်းမှုများရှိမရှိကိုစစ်ဆေးရန်။

(တံတားဖလှယ်ရေးလုပ်ငန်းတွင်သတိပြုရန်အချက်များ)

(1) တံတားပေါ်ရှိဖလှယ်ရေးလုပ်ငန်းအလုပ်သမားများအောက်သို့ပြုတ်ကျခြင်းနှင့်လဲလှယ်မည့် ပစ္စည်းများအောက်သို့ပြုတ်ကျခြင်းများမရှိရလေအောင်အထူးသတိပြုရန်။

(2) လဲလှယ်ရမည့်အကွာအဝေးတိုင်းတာမှုပြုရာတွင်အသစ်လဲလှယ်မည့်ဖလှယ်ရေး 'gap' အစရှိသည် တို့ကိုအထူးသတိပြုရန်။

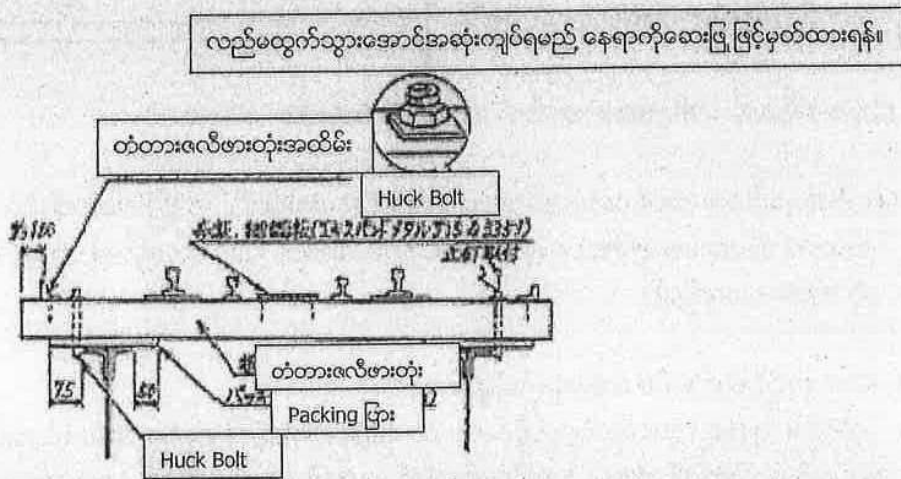
(ကိုးကားချက်) ပျက်စီးနေသောမီးရထားသံလမ်း (rail ဖယ်ထုတ်ခြင်းနည်းလမ်း)



2-2. တံတားဖလီဖားတုံးတွဲဖက်ပစ္စည်းများလဲလှယ်ခြင်း။

(လဲလှယ်ရမည့်နေရာ)

တံတားဖလီဖားတုံးသုံး packing ပြားနှင့် huck bolt အစရှိသည်တို့ကိုလဲလှယ်ခြင်းနှင့်လမ်းလျှောက်ပြား ဖလီဖားအထိမ်းတို့ကိုထားရာတွင်အောက်ပါအတိုင်းဆောင်ရွက်ရန်။



(ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရမည့်လုပ်ငန်းများ)

- (1) လုပ်ရမည့်လုပ်ငန်း၊အချိန်အတိုင်းအတာနှင့်နည်းလမ်းအစရှိသည်တို့သည်ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး (maintenance leader) ခေါင်းဆောင် (DV) ကဆုံးဖြတ်ရန်။
- (2) လုပ်ငန်းလုပ်စဉ်မီးရထားသံလမ်းပိတ်ရန်လိုအပ်ပါကပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးခေါင်းဆောင် (maintenance) (DV) နှင့်ဆွေးနွေးတိုင်ပင်၍ဆောင်ရွက်ရန်။
- (3) packing ပြားများလဲလှယ်မည့်ဖလီဖားတုံးကို maintenance ခေါင်းဆောင် (DV ခေါင်းဆောင် ကသတ်မှတ်ရန်။

(လုပ်ငန်းစတင်ခြင်း)

- ① Packing လဲလှယ်ရမည့်ဖလီဖားတုံးကိုရွှေ့ရာတွင် girder အပေါ်မျက်နှာပြင်အစရှိသည်တို့ကို သန့်ရှင်းရေးလုပ်ရန်။
- ② လဲလှယ်ပြီးနောက်တွင် tie plate, huck bolt တို့ကိုသတ်မှတ်နေရာတွင်တပ်ဆင်ပြီးအလုပ် ပြီးဆုံးမှု (standard) စံနှုန်းများအရ စစ်ဆေးရန်။

(ကိုးကားချက်) အခြားသတ်ပြုရမည့်အချက်များ။

(1) ဇလီဖားတုံးနေရာချခြင်းနှင့် packing ပြားထည့်၍ညှိခြင်း။

(1) တံတား beam , girder အပေါ်ပိုင်းမျက်နှာပြင်တွင် revit ရှိခြင်း ၊ တဖန် (သံဘောင် ၊ သံဆန်ခါ) (grating) တပ်ဆင်ထားသည်။ ဇလီဖား တုံးအ မြင့်ကိုပို၍အငြိမ်ဖြစ်စေရန် (packing) ပြားကိုညှိရန်အတွက် ထည့်ထားရန်။

(2) Revit အနံးပိုင်းသည် packing ကိုအခွက်ပုံစံတွင်ထည့်ပြီး၊ (grating) သံဘောင်သံဆန်ခါရှိလျှင် ထုထည်အ လိုက် packing ခံ၍ညှိရန်။

(3) Cant ရှိလျှင် cant ပမာဏအလိုက် packing ဖြည့်ညှိရန်။

(4) တံတားပေါ်တွင် cant ထားလျှင် truss အပြင် (beam/girder) သည် cant ၏ 2 ပုံ 1 ပုံ (1/2) ပမာဏ ကို (beam/girder) နှင့်ထိစပ်နေသောနေရာတွင် cant ထား၍ကျန် 1/2 ပမာဏ ကို packing ထည့်ရန်။

(2) Revit အပိုင်းတွင်ဇလီဖားတုံးနေရာချခြင်း။

1) တံတား (girder) သံဘောင်တွင်ခိုင်မာသော angle revit ရိုက်ထည့်ရာတွင်ဇလီဖားတုံးချရန်အကွာ အဝေးကိုသတ်မှတ်၍ girder အပေါ်မျက်နှာပြင်ဘက်နှင့် girder အရှည် (direction) ဘက်နေရာကို တိုင်းတာပြီး၎င်းအပိုင်းကိုဇလီဖားတုံးတွင်ထွင်းရန်တခြားတဘက် revit ခေါင်းပိုင်းတွင် marking မှတ်၍ ဇလီဖားတုံးကိုယာယီတကြိမ်ထည့်၍ဇလီဖားအပေါ်မျက်နှာပြင်တွင်သစ်သားပြားခံပြီးတူဖြင့် ရိုက်၍အရာပေးပြီးဇလီဖားတုံးကို drill ၊ ဆောက်၊ တို့ဖြင့်ထွင်းပြီးမှဇလီဖားတုံးကိုထည့်ရန်။

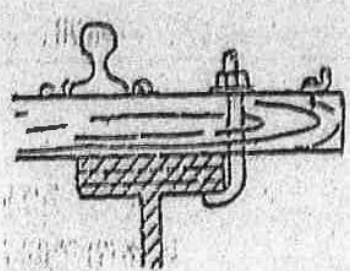
2) ယေဘုယျအားဖြင့်တံတားဇလီဖားတုံးကို huck bolt ဖြင့်ခိုင်ခံ့အောင်ထိန်းထားရန်ဖြစ်သော်လည်း အပေါက်နေရာကိုမှန်ကန်သောနေရာနှင့်ထောင့်ကျအောင်တိုင်းတာရန်၊မှန်ကန်သောအတိုင်းအတာ ဖြင့် drill ဖောက်ရန်။

3) rail ၏အောက်ခြေမျက်နှာပြင်နှင့် girder အပေါ်ပိုင်းမျက်နှာပြင်အကြား (space) ကိုတိုင်းတာ၍ဇလီဖားတုံးထုထည်ထက်ကျယ်နေပါကဇလီဖားတုံးအောက်ခြေမျက်နှာပြင်တွင် packing ပြားဖြင့် ထည့်၍၎င်း (space) နေရာလွတ်ကိုညှိနိုင်သည်။

4) ဇလီဖားတုံးထုထည်ထက်ကျဉ်းနေပါက girder width (အကျယ်)အရဇလီဖားတုံးအောက်ခြေပိုင်း ကိုထွင်းပြီး ၊ (space) နေရာလပ် (အမြင့်)ကိုညှိရန်။

(3) Huck bolt လဲလှယ်တပ်ဆင်ခြင်းသည်အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

- ① လဲလှယ်ရမည့် နေရာအချိန်နှင့်တပ်ဆင်ရန်နည်းလမ်းအစရှိသည်တို့နှင့်ပတ်သတ်၍ကြိုတင်၍အလုပ်သမားခေါင်းဆောင်ဖြစ်ညှိနှိုင်းဆေးနွေးရန်။
- ② လုပ်ငန်းလုပ်နေစဉ်အတွင်းမီးရထားလမ်းပိတ်ရမည့်အခြေအနေရှိပါကအလုပ်သမားခေါင်းဆောင် ဖြင့်ဆွေးနွေး၍လုပ်ဆောင်ရန်။
- ③ အသုံးပြုမည့် huck bolt အမျိုးအစားသည်ညွှန်ကြားချက်အတိုင်းဆောင်ရွက်ရန်။
- ④ huck bolt တပ်ဆင်ပြီးနောက်တွင်ပြန်၍ချောင်မသွားစေရန်အဆုံးထိကျပ်ရမည် နေရာကိုအဖြူရောင်ဆေးဖြင့်မှတ်သားထားရန်။



(4) လမ်းလျှောက်ပြားနှင့်ဇလီဖားထိမ်းများထားရှိခြင်းသည်အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

- ① ညွှန်ကြားချက်များအတိုင်းဆောင်ရွက်ရန်။
- ② လုပ်ဆောင်ရာတွင်မီးရထားသံလမ်းပိတ်ရန်လိုအပ်ပါကခေါင်းဆောင် (supervisor) နှင့်ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရန်။
- ③ ဆက်စပ်ရမည့်အပိုင်းကိုတတ်နိုင်သလောက်တံတားဇလီဖားတုံးအပေါ်တွင်စီစဉ်ဆောင်ရွက်ရန်။

(5) လုပ်ငန်းပြီးနောက်ပြီးဆုံးမှုစစ်ဆေးခြင်းများဆောင်ရွက်ရန်။

(အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းများ၊အလုပ်သမားအဖွဲ့ဖွဲ့စည်းခြင်း)

ရှေ့တွင်ဖော်ပြပြီးသောဇလီဖားတုံးလဲလှယ်ခြင်းဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအတိုင်းအလုပ်သမားအဖွဲ့ ဖွဲ့ ရန်။

(တံတားဇလီဖားတုံးနှင့်တွဲဖက်ပစ္စည်းများကိုလဲလှယ်ရာတွင်သတိပြုရန်အချက်များ)

- ① တံတားဇလီဖားတုံးတွင်အသုံးပြုမည့် packing သည်၎င်းလဲလှယ်ရမည့်နေရာတိုင်းမတူညီသည့် အတွက်အမှားမရှိစေရန် 'နံပါတ်' များကိုရေးမှတ်၍အမှတ်အသားပြုလုပ်ထားရန်။
- ② အလုပ်သမားများလုပ်ငန်းလုပ်စဉ်အောက်သို့ပြုတ်ကျခြင်းများ၊လဲလှယ်မည့်ပစ္စည်းများအောက်သို့ ကျမသွားစေရန်အထူးသတိပြုရန်။
- ③ Huck bolt တပ်ဆင်ပြီးနောက်တွင်ချောင်မသွားစေရန်အဆုံးထိကျပ်ရမည့်နေရာကိုအဖြူရောင် ဆေးဖြင့်မှတ်သားထားရန်။
- ④ Packing ထု(အမြင့်)ကို 30 mm အထက် 120 mm အောက်ကို standard စံနှုန်းထားရန်။