

(Track lifting)Track မြှင့်မရန်
အစီအစဉ်(plan)ရေးဆွဲခြင်း။

JICA Expert Team
February 2014

12 လပိုင်း 20 ရက် တွင် Track lifting (Track မြှင့်မနေပုံ)



Measurement method (တိုင်းတာခြင်းနည်းလမ်း)

- laser Transit ဖြင့်တိုင်းတာခြင်း(vertical level , alignment)
- hand level ဖြင့်တိုင်းတာခြင်း၊ alignment displacement သည် (level string ကြိုး) ဖြင့်တိုင်းတာသည်။ (accuracy တိုင်းတာမှု) ကနိမ့် နေသော(20 ~ 30 m နေရာတွင်နေရာရွေ့ ပြောင်းခြင်းဖြင့် အကြိမ်ကြိမ်တိုင်းတာရန်။
- ယာယီသစ်သားငုတ်တိုင် (Temporary stake)စိုက်ခြင်း၊ curve line 20 m (straight line 50 m ဖြစ်လျှင်သော်၎င်း) ငုတ်တိုင်စိုက်ရန် ။ Track မြှင့်ရန်ပမာဏကိုငုတ်တိုင်တွင် ရေးမှတ်ခြင်း၊သံရိုက်ချို သော်၎င်း၊အမှတ်အသားမှတ်ထားခြင်း)ပြုလုပ်ရန်။
- သို့ရာတွင်တိုင်းတာ (space) သည် 10~20 m space ကိုသာတိုင်းတာရန်။ (measurement plan ပြောင်းလဲမည်နေရာတွင် 20~50 m နှင့်မသက်ဆိုင်ဘဲယာယီငုတ်တိုင်ကိုသာထပ်တိုး စိုက်ရန်။)

Track lifting (Track မြှင့်မ)ရန် plan ရေးဆွဲခြင်း ①

- တိုင်းတာရရှိမှု အဖြေရလဒ်ပေါ်အခြေခံ၍အောက်ပါနေရာတိုင်းကို Track မရန်ပမာဏကို plan ချချိ စစ်ဆေးဆောင်ရွက်ရန်။
- Plan ချချိဆောင်ရွက်ရာတွင် သတိပြုရမည့်အချက်များကိုအောက်ပါ အတိုင်းဖော်ပြထားပါသည်။

**Measurement တိုင်းတာမှု များပြုလုပ်ရန်ပြင်ဆင်မှုများ
(အသုံးပြုနေကျကိရိယာများ) ②**

- Hand level, transit , level string (chord) , Binoculars (စုံမှန်ပြောင်း)သို့မဟုတ် telescope အဝေးကြည့်မှန်ပြောင်း။
- equipment များပြင်ဆင်ခြင်း၊ battery charging စကေးတိုင်းတာ ခြင်းများ (inspection)
- 30 cm ပေတံ ၊ခေါက်ပေတံ (30-50m)
- (stake) ငုတ်တိုင် (သံ) , hammer
- Temporary measuring ၊အထူးပြုလုပ်ထားသောအတိုင်းအတာသစ်သားတိုင်၊ (alignment ၊အကွာအဝေးသုံး)

Measurement တိုင်းတာရန်ပြင်ဆင်ခြင်း။

- ရာသီဥတုကောင်းသောနေ့တွင် Target နှင့် (waving) ဖြစ်သောကြောင့်ကောင်းစွာ မပြင်ရခြင်း(အမြင့်ကို 50 cm အထက်မြှင့်ရန်)
- မိုးရွာသောနေ့တွင် laser transit ဖြင့်တိုင်းတာရန်မရပါ။
- တိုင်းတာရမည့် space သည် 10-20 m (ယာယီသစ်သားငုတ်တိုင်စိုက်ထားသောကြား 20-50 m space)
- နေရာပြောင်းခြင်းမတိုင်းမီ measurement point ကို 1~2 ကြိမ်ထပ်၍ တိုင်းတာရန်။
- hand level သည် 20~30 m အတိုင်းအတာတွင်နေရာပြောင်းခြင်းကို (တိုင်းတာသောမျက်နှာပြင်မှ ၊နောက်တကြိမ်တိုင်းတာစေရန်) (set အစုံလိုက်ဖြစ်လျှင် 3 ချောင်းထောက်၍တိုင်းရန်လိုအပ်သည်။)

တိုင်းတာမှု ရလဒ်၏စီစဉ်ဆောင်ရွက်မှု။

- အခြေခံအားဖြင့် ခန့်တာတိုင်းတာမှု အတွက်စီစဉ်ဆောင်ရွက်မှု။
- တိုင်းတာချိ ရသော data များကို ၎င်း site နေရာရှိ ဇလီဗားတုံး rail မျက်နှာပြင် ပေါ်တွင်မြေဖြူကျောက်တံ၊ maker pen ၊ အစရှိသည်တို့ဖြင့်ရေးထားရန်နှင့် (Note book) စာအုပ်များတွင်လည်း ၎င်း data များကိုရေးမှတ်ထားရန်။
- (Note book) စာအုပ်တွင်ရေးမှတ်ထားသော Date များကို (section paper) တွင် (plot) မျဉ်းဆွဲ၍ site ၏ vertical section drawing ဆွဲရန်။ (10 m အတိုင်းအတာ ၊ Pc excle အစရှိသဖြင့်ရေးသွင်းထားရန်။)
- အထက်ပါအတိုင်းအစီအစဉ်ဆောင်ရွက်မှုများဖြင့် (vertical section drawing) ကိုရေးဆွဲရန်။

1. Straight line (drawing ①)

- Design alignment ပုံစံကိုစစ်ဆေးရန် (site) အခြေအနေ (ballast)ကျောက် ဖြန့်ချထားမှု၊ Track displacement (ယို့ယွင်းနေမှု) အခြေအနေများကိုကြည့်၍ Track မြှင့်မခြင်းပမာဏကိုသတ်မှတ်ရန်။
- သတိပြုရန်-သတ်မှတ်ရာတွင် basic alignment (horizontal alignment) (vertical alignment) ၊ slope နှင့်၎င်းတို့၏ point များ၊ drawing alignment များကိုသတ်မှတ် ဆုံးဖြတ်ရန်။
- ယခုတစ်ခေါက်တွင် ballast ကျောက်ဖြန့်ထားသော အခြေအနေမှ အခြေခံအား ဖြင့် 30 mm limit ထားရန်။ ထူးခြားသော အခြေအနေတွင် (maximum) အမြင့်ဆုံး 100 mm အထိ limit ထားနိုင်သည်။

(2) Curve line (Drawing – ②)

Curve line section သည် straight line အပိုင်း၏တိုင်းတာချက်များအပြင်၊ Turnout section နေရာသည်၊ အောက်ပါအချက်များလိုအပ်ပါသည်။

- Standard အမြင့်သည် အခြေခံအားဖြင့် rail အတွင်းပိုင်းအတိုင်းတာ (inner gauge) ၏တိုင်းတာမှုအမြင့်ဖြစ်သည်။
 - ဆန့်ကျင်ဘက် rail ၏ standard အမြင့်သည် (Track leveler) ရေချိန်တိုင်းကိရိယာသုံးမျှတိုင်းတာရန် (cant value)ပါထည့်စဉ်းစားရန်။
 - curve line သတ်မှတ်ချက် : curve line radius (curvature) (အကွေး/အဝှမ်း)တို့အားစစ်ဆေးရန် ၎င်းအပြင် drawing design ကိုစစ်ဆေးရန် ၊ cant ၊ slack ၊ Transition curve အရှည်စစ်ဆေးရန်။
 - alignment တိုင်းတာပုံနည်းလမ်းသည် transit ၊ သို့မဟုတ် (level string) ဖြင့်crossing method တိုင်းနည်းဖြင့် 5m ကြားတိုင်းရန်၊(တိုင်းတာရန် space သည် 10 m space ဖြင့်တိုင်းရန်။)
 - Track lifting (Track မြှင့်မခြင်း ၊ ပမာဏ ၊သစ်သားငုတ်တိုင်သည်အခြေခံအားဖြင့် 20 m အကွာဝိုက်ရန်။) (လိုအပ်သလို 10 m)
 - Transition curve ၏အစမှအဆုံး point ကိုသစ်သားတိုင်စိုက်ရန်။
- ကိုးကားချက် ။ crossing method နည်းသီးခြားလုပ်ရန်။

(3) တံတား section ပိုင်း (drawing ③ ချန်လှပ်ရန်)

Straight line အပိုင်းတိုင်းတာချက်အပြင်၊ တံတား section ကြား ၊ space သည် အောက်ပါအချက်များလိုအပ်ပါသည်။

- တံတား၏ stand အမြင့်၊ horizontal alignment စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း (ပုံမှန်သတ်မှတ်ချက်နှင့်လွဲနေသည်များရှိနိုင်သည်။)
 - အထူးသဖြင့်အရှေ့ထိပ်၊အနောက်ထိပ်၊နောက်ကျောဘက်ပိုင်း၊ Transition curve vertical alignment ၏ displacement ကြီးမားနေသော ဥပမာများရှိသည်။
 - ၎င်းအခြေအနေတွင်တံတားအရှေ့အနောက် 50 ~ 100 m အတိုင်းတာဖြင့်တိုင်းတာရန်။
 - တိုင်းတာမှုရလဒ်အရလိုအပ်သလို horizontal curve / vertical curve ၏ ပြောင်းလဲမှုအစရှိသည် တို့ကိုပြုပြင်ရန်။
 - တံတားဖလီဖားတုံး၏ parking thickness ကိုစစ်ဆေးတိုင်းတာရန်။
 - Hook bolt တပ်ဆင်ထားခြင်းရှိမရှိစစ်ဆေးရန်။
- သတိပြုရန်။ ယခုတစ်ခေါက် Track lifting plan တွင်၎င်းပြင်ဆင်မှု များကိုပါထည့်သွင်း ရေးဆွဲထားရန်။ သို့ရာတွင် Hook bolt ၏ design ပုံစံကိုသီးသန့်ထုတ်လုပ်ပြင်ဆင်နိုင်သည်။

(4) Level crossing (drawing ④)

Straight line section ၏တိုင်းတာစစ်ဆေးမှုအပြင် level crossing နေရာသည်အောက်ပါ အချက်များလိုအပ်သည်။

- Standard အမြင့်၊ basic alignment (Track displacement အခြေအနေ) ၏တိုင်းတာမှုစစ်ဆေးရန်။
 - Rc ၏ Track lifting ပမာသည် RC ၏ ရှေ့နောက် displacement အခြေအနေ ကိုစစ်ဆေး၍ ဆုံးဖြတ်ရန်။ သတိပြုရန်။ ။ pavement လမ်းမျက်နှာပြင်ယိုယွင်းမှုအခြေအနေ ၊ Rc ၏နိမ့်ကျနေသောအခြေအနေတို့ကို ကြည့်၍ Track lifting မလုပ်ရန်။
 - အရှေ့အနောက်ညီရာတွင် 600 ဆအထက်ညီရန်။ (ဥပမာ 10 m Track မြင့်လျှင် 6m စီညီရန်။) သို့ရာတွင် အနည်းဆုံး limit ဖြင့်ဆောင်ရွက်ရန်။
 - အခင်းပြားလဲလှယ်ခြင်းဆောင်ရွက်ရန်၊ အခြေခံအားဖြင့်အခင်းပြားလဲခြင်းပြင်ဆင်ခြင်းများပြုလုပ်ရန်။
 - အခြေခံအားဖြင့် drawing စစ်ဆေးခြင်း (ဖလီစားတုံးစွဲမြက်စီယာ fastening device ၊ ရေတွင်မြှုပ်နေခြင်းအခြေအနေများ၊ အခင်းပြား Structure ပုံစံ ခံနိုင်ရည်အား။)
 - လမ်းတွင်ယာဉ်များဖြတ်သန်းသည့် သွားလာမှုအရေအတွက်ကိုစစ်ဆေးခြင်း။
- ကိုးကားချက်။ ။ ယာဉ်ဖြတ်သန်းမှုကိုရပ်ခြင်းလမ်းလွဲများပြုလုပ်ပေးခြင်း။
- Guard rail ၏ setting အခြေအနေ။
 - pavement ကြားခွဲကြီးနှင့်သဲရောစေခြင်း၊ ဗာကျောနေသောအခြေအနေ။
 - ကုန်းမြေဟုတ်သောအခြေအနေ၊ ယိုယွင်းနေသောအခြေအနေ။

(5) ဘူတာရုံရပ်ဝန်းအတွင်း turnout, ရထားစီးရမည့်နေရာ(စကြိုန်)နေရာများ (Drawing ⑤)

- Straight line section တွင်စစ်ဆေးတိုင်းတာမှုများအပြင် turnout , plat form ၏နေရာများအတွက်အောက်ပါအချက်များလိုအပ်ပါသည်။
- Structure gauge / Building limit (အကွာအဝေး၊ အမြင့်တို့ကိုစစ်ဆေးရန်။)
- အထူးသဖြင့် curve line ရှိသော platform တွင် (Transit ဖြင့်တိုင်းတာရန်လိုအပ်ပါသည်။)
- ကိုးကားချက်) platform အတွင်း curve line section သည် curve ၏ neck အပေါ်မှတည်သည်။
- Track အခြေအနေ(Ballast ကျောက်အမြင့်၊ မြေကြီးနှင့် သဲအရောအနှော ပမာဏနှင့်ရေပံနေခြင်း၊ ရေစီးဆင်းခြင်းအခြေအနေများ။
- Platform ၏ပြောင်းလဲနေမှု အခြေအနေများကိုစစ်ဆေးရန်။

Plan line (level) ၏အခြေအနေ။

- အမြင့်ဆုံး Track မြင့်မပမာက 30 mm ± 10 mm (တရံတခါတွင်မဖြစ်မနေမြင့်မရန်ရှိသည်။အခြေအနေတွင် 50mm) မြင့်မရန် ၎င်းအပြင် site အခြေအနေတွင် 100m အထက်တွင်သီးခြားဆောင်ရွက်ရမည့်နည်းလမ်း ballast ကျောက်အပိုင်း အခြေအနေတို့ကိုပါတနေရာခြင်းစီစစ်ဆေးရန်။
- အနိမ့်ဆုံး Track မြင့်မခြင်းပမာက 10 mm (Tamping) ပတ်ကင်ရိုက်ရန် Track bed အမြင်ညှိခြင်း၊ ရေပင်နေခြင်း၊ပယ်ထုတ်ခြင်း၊ Track bed clip ပြုပြင်ခြင်း။
- Drawing alignment (vertical , alignment) နှင့်ကွာဟမှု များနေလျှင် site အခြေအနေ အရ vertical curve R= 3000 m (မဖြစ်မနေအခြေအနေတွင် 2000 m)ထည့်သွင်းရန်။ Track lifting ပမာကကိုညှိရန်။

(ကိုးကားချက်) vertical alignment နှင့် ရထားခုန်ခြင်း၊ယိမ်းထိုးခြင်း (တုန်ခါမှုအရှိန်)နှင့်သက်ဆိုင်သော အခြေခံအကြောင်းအရင်း။

- Vertical curve radius 3000 m သည်တည်ငြိမ်မှု (static condition) အခြေအနေ 0.03 g အောက် (ရထားစီးသူများအတွက်သက်တောင့်သက်သာစီးရုံကောင်းသောအခြေအနေ) site တွင်အချိုးအစားမညီသောအခြေအနေအရ drawing alignment (vertical alignment) ၏ scope အတွင်းအံဝင်ဝင်ကျမဖြစ်သောအခြေအနေ၊ vertical curve 800 m အပေါ်အောက်ခုန်မှု 0.08 gအောက် (ရထားစီးခရီးသည်များအတွက်သာမန် အခြေအနေ)အထိခွင့်ပြုသည်။
- ယခုအချိန်အထိတိုင်းတာမှု ရလဒ်များမှယခုလက်ရှိအဆင့်တွင်၎င်း scope range (pilot section 1-12 km 200 -13 km 140 m ၏ scope pilot section 2) တို့တွင် plan များရေးဆွဲရုံပြုပြင်ရန်လိုအပ်သည်။

Crossing နည်းလမ်း ①

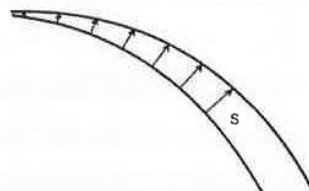
- The accumulation method

Measure point no.	Drawing difference	Total	ဆင်းပွားပေါင်းခြင်း	Quantity of movement
1	1 $\xrightarrow{(+)}$	1	0	0
2	-4 $\xrightarrow{(-)}$	-3	1 $\xrightarrow{(+)}$	2
3	4 $\xrightarrow{(+)}$	1	-2 $\xrightarrow{(-)}$	-4
4	-1 $\xrightarrow{(-)}$	0	-1	-2
5	1 $\xrightarrow{(+)}$	1	-1	-2

Accumulation method အရ movement quantity and drawing difference

- Accumulation method

No	difference	Total	Total ဆင်းပွားပေါင်းခြင်း	Quantity of movement
1	1	1	0	0
2	0	1	1	2
3	0	1	2	4
4	0	1	3	6
5	0	1	4	8
.



ရည်ညွှန်းချက် ①

Measure point no	difference	Movement quantity	
1	$d_1 - \frac{S_2}{2}$		
2	$0 + S_2 - \frac{S_3}{2} = 0$	$S_2 = 2 d_1$	
3	$0 - \frac{S_2}{2} + S_3 - \frac{S_4}{2} = 0$	$S_3 = 2 (2 d_1)$	
4	$0 - \frac{S_2}{2} + S_4 - \frac{S_5}{2} = 0$	$S_4 = 2 (3 d_1)$	
5	$0 - \frac{S_2}{2} + S_5 - \frac{S_6}{2} = 0$	$S_5 = 2 (4 d_1)$	
.	.	.	.
			$S_n = 2(n-1)d_1$

ရည်ညွှန်းချက် ②

Formula
ကိုသုံးသပ်ချက်တွက်ချက်နည်း

No	မှတ်ချက်	အကွာအဝေး	အကွာအဝေး	အကွာအဝေး	Regular method	Movement quantity S	D ကိန်းဂဏန်း total	Total ဆင့်ကူးပေါင်းခြင်း	Answer 2 ခု
1	A ₁	B ₁	d ₁	$d_1 = \frac{S_2}{2}$	$S_1 = 0$		0	0	
2	A ₂	B ₂	d ₂	$d_2 + S_2 = \frac{S_3}{2}$	$S_2 = 2d_1$		d ₁	d ₁	
3	A ₃	B ₃	d ₃	$d_3 - \frac{S_2}{2} + S_3 = \frac{S_4}{2}$	$S_3 = 2(2d_1 + d_2)$		d ₁ + d ₂	(d ₁ + d ₂) + d ₁	
4	A ₄	B ₄	d ₄	$d_4 - \frac{S_2}{2} + S_3 - \frac{S_4}{2} = \frac{S_5}{2}$	$S_4 = 2(3d_1 + 2d_2 + d_3)$		d ₁ + d ₂ + d ₃	(d ₁ + d ₂ + d ₃) + (d ₁ + d ₂) + d ₁	
5	A ₅	B ₅	d ₅	$d_5 - \frac{S_2}{2} + S_3 - \frac{S_4}{2} = \frac{S_6}{2}$	$S_5 = 2(4d_1 + 3d_2 + 2d_3 + d_4)$		d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄	(d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄) + (d ₁ + d ₂ + d ₃) + (d ₁ + d ₂) + d ₁	
6	A ₆	B ₆	d ₆	$d_6 - \frac{S_2}{2} + S_3 - \frac{S_4}{2} = \frac{S_7}{2}$	$S_6 = 2(5d_1 + 4d_2 + 3d_3 + 2d_4 + d_5)$		d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄ + d ₅	(d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄ + d ₅) + (d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄) + (d ₁ + d ₂ + d ₃) + (d ₁ + d ₂) + d ₁	
7	A ₇	B ₇	d ₇	$d_7 - \frac{S_2}{2} + S_3 - \frac{S_4}{2} = \frac{S_8}{2}$	$S_7 = 2(6d_1 + 5d_2 + 4d_3 + 3d_4 + 2d_5 + d_6)$		d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄ + d ₅ + d ₆	(d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄ + d ₅ + d ₆) + (d ₁ + d ₂ + d ₃ + d ₄ + d ₅) + (d ₁ + d ₂ + d ₃) + (d ₁ + d ₂) + d ₁	

ရည်ညွှန်းချက် ③

Measure point no.	Site versine	adjoining versine	Movement quantity	Repair versine value	New versine
0	30	) 0		0	30
1	30	) 2		0	30
2	28	) 6		$\frac{4}{2}$	30
3	34	) 6	- 4	- 4	30
4	28	) 2		$\frac{4}{2}$	30
5	30	) 0		0	30
6	30	) 0		0	30
.	.			.	.

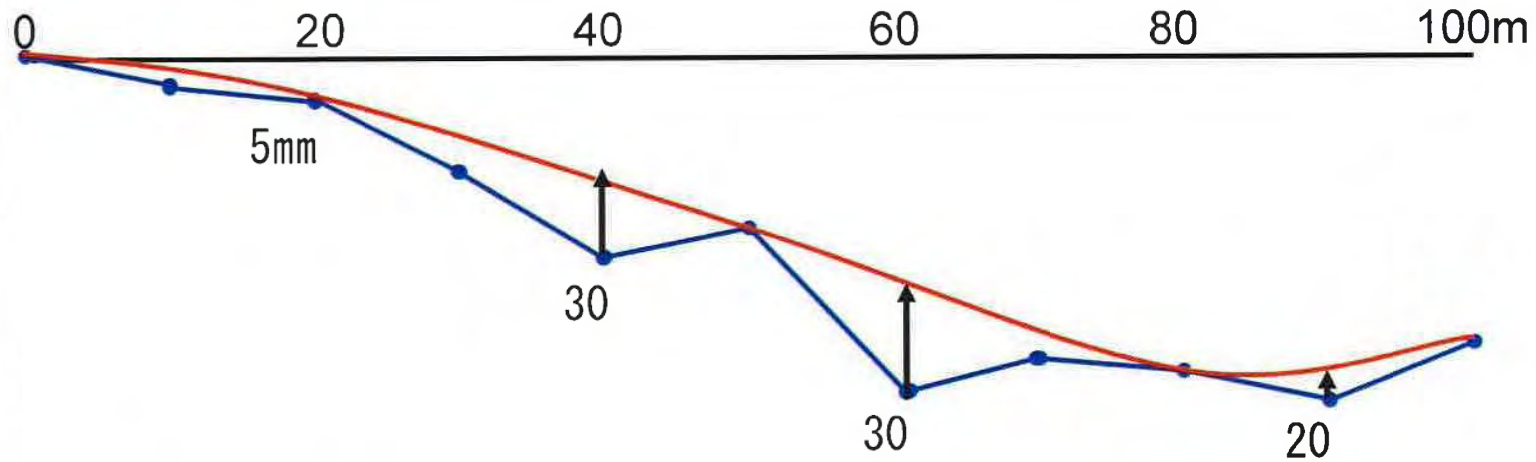
ရည်ညွှန်းချက် ④

Measure point no	Site versine	Next versine difference	Movement quantity	Repair versine quantity	New versine
0	30	) 0		0	30
1	30	) 2		0	30
2	28	) 6		$\frac{4}{2}$	30
3	34	) 6	- 4	- 4	30
4	28	) 2		$\frac{4}{2}$	30
5	30	) 0		0	30
6	30	) 0		0	30
.	.			.	.

ရည်ညွှန်းချက် ⑤

Measure point no	Site versine	Next versine difference	First time movement quantity	New versine	Second time movement quantity	New versine	After movement next versine
0	30	) 0		30		30	) 0.5
1	30	) 1		30		30.5	) 0.5
2	29	) 5		31	- 1	30	) 0.5
3	34	) 6	- 4	30		30.5	) 0.5
4	28	) 2		30		30	) 0
5	30	) 0		30		30	) 0
6	30	)		30		30)

Drawing -1 (straight line)



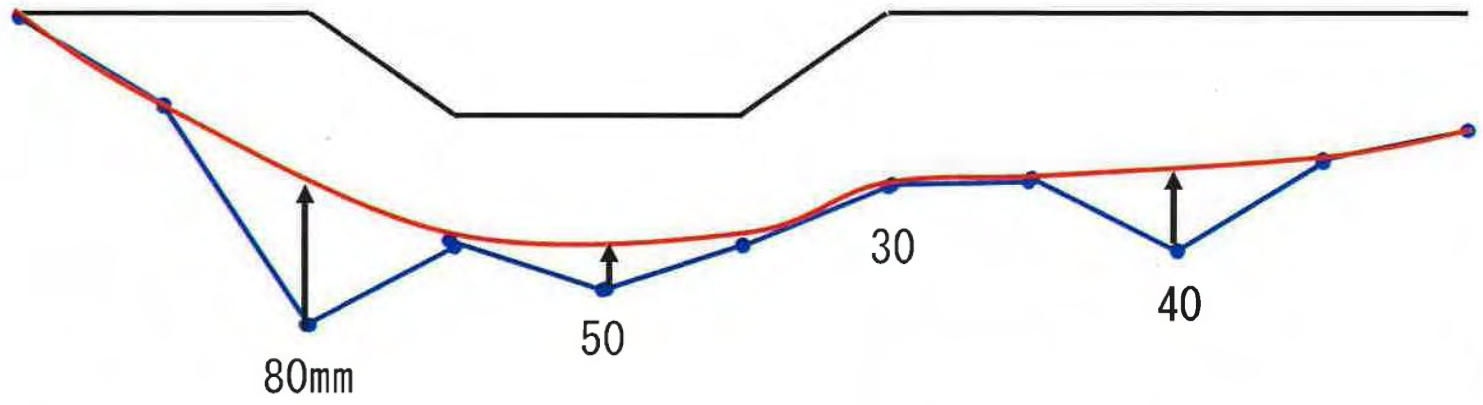
Note

- : drawing alignment
- : လက်ရှိအခြေအနေ (တိုင်းတာ result)
- : Plan ဆွဲချိပြင်ရမည့် line

※ 10m ခြားချိ တိုင်းတာရန် ၊ ယာယီငုတ်တိုင်ကို 20m ခြားချိ စိုက်ရန်။

(ချွင်းချက်) MR မီးရထားလမ်းအခြေအနေအရ 10m ခြားယာယီငုတ်တိုင်စိုက်ချိတိုင်းတာသည်များရှိ၏

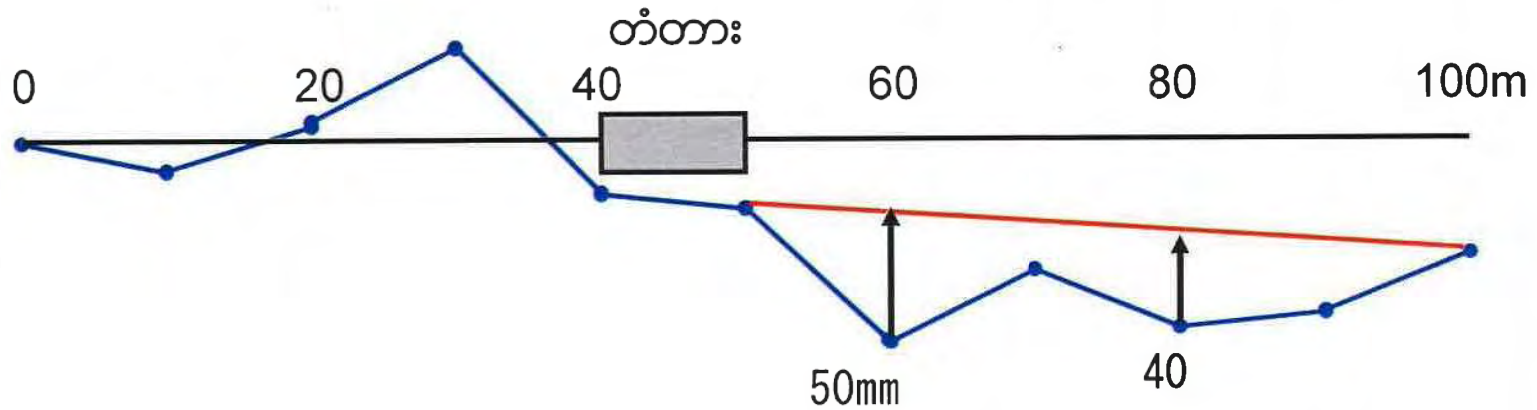
Drawing-2 (curve line)



- Note
- : drawing alignment
 - : လက်ရှိအခြေအနေ (တိုင်းတာ result)
 - : Plan ဆွဲချိပြင်ရမည့် line

※ 10m ခြားချိ တိုင်းတာရန် ၊ ယာယီငုတ်တိုင်ကို 20m ခြားချိ စိုက်ရန်။
 (ချင်းချက်) MR မီးရထားလမ်းအခြေအနေအရ 10m ခြားယာယီငုတ်တိုင်စိုက်ရုံတိုင်းတာသည်များရှိ၏

Drawing-3 (တံတား)



Note

— : drawing alignment

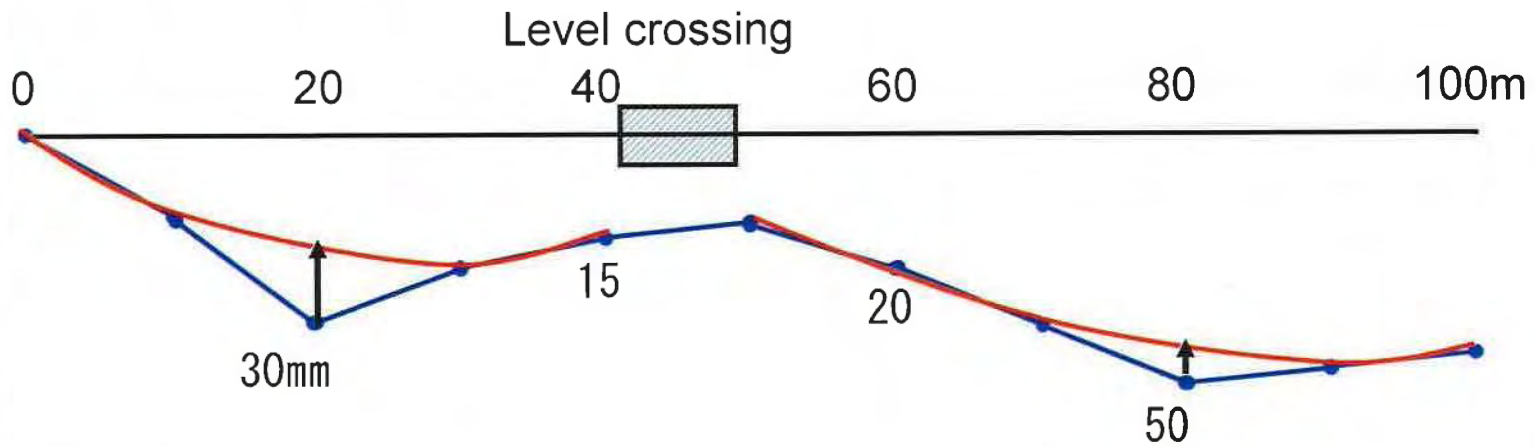
●—● : လက်ရှိအခြေအနေ (တိုင်းတာ result)

— : Plan ဆွဲချိတ်ပြင်ရမည့် line

※ 10m ခြားချိတ် တိုင်းတာရန် ၊ ယာယီသတ်တိုင်ကို 20m ခြားချိတ် စိုက်ရန်။

(ချွင်းချက်) MR မီးရထားလမ်းအခြေအနေအရ 10m ခြားယာယီသတ်တိုင်စိုက်ချိတ်တိုင်းတာသည်များရှိ၏

Drawing-4 (level crossing)



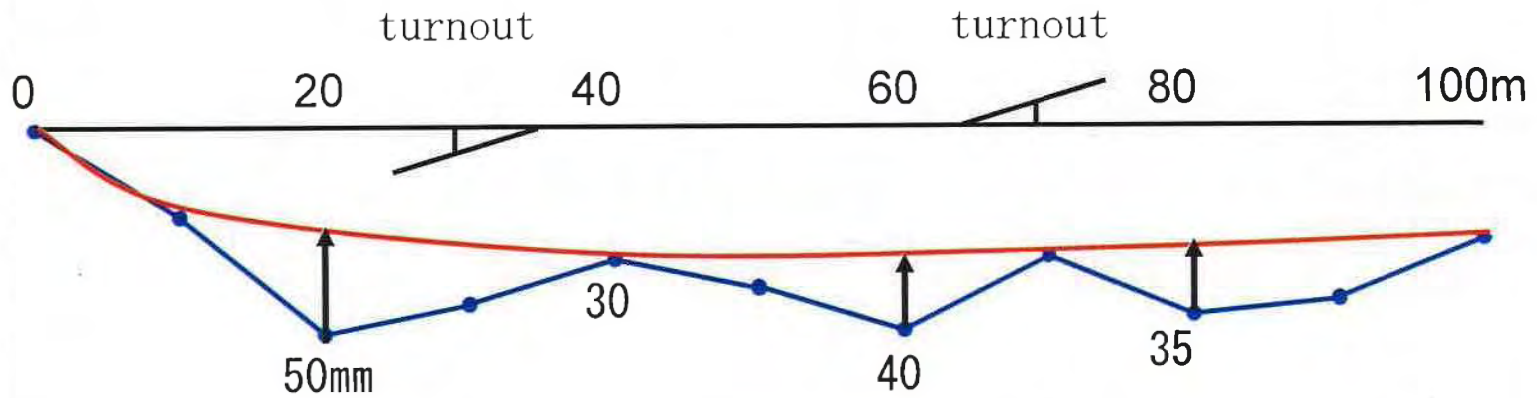
Note

- : drawing alignment
- : လက်ရှိအခြေအနေ (တိုင်းတာ result)
- : Plan ဆွဲချိတ် ပြင်ရမည့် line

※ 10m ခြားချိတ် တိုင်းတာရန် ၊ ယာယီသတ်တိုင်ကို 20m ခြားချိတ် စိုက်ရန်။

(ချွင်းချက်) MR မီးရထားလမ်းအခြေအနေအရ 10m ခြားယာယီသတ်တိုင်စိုက်ချိတ်တိုင်းတာသည်များရှိ၏

Drawing-5 (Turnout)



Note

- : drawing alignment
- : လက်ရှိအခြေအနေ (တိုင်းတာ result)
- : Plan ဆွဲချုပ်ပြင်ရမည့် line

※ 10m ခြားချိတ် တိုင်းတာရန် ၊ ယာယီငုတ်တိုင်ကို 20m ခြားချိတ် စိုက်ရန်။

(ချွင်းချက်) MR မီးရထားလမ်းအခြေအနေအရ 10m ခြားယာယီငုတ်တိုင်စိုက်ရုံတိုင်းတာသည်များရှိ၏

Total ဆင့်ပွားပေါင်းခြင်းကိုဥပမာဖြင့်ရှင်းပြခြင်း။

မီးရထားသံလမ်းမညီမညာဖြစ်ခြင်းကိုဥပမာဖြင့်ရှင်းပြမည်။

ကိုယ်စားပြုခြင်း	N01	2	3	4	5	6	7	Total ဆင့်ပွားပေါင်းခြင်း
Data	5mm	4	7	3	2	4	3	Total 1 ကြိမ် မြေပြင်ပေါင်းခြင်း
	5	9	16	19	21	25	28	28

Total (1 ကြိမ်မြောက်)

Measurement point 1 = 5

Measurement point 1 + 2 = 9

Measurement point 1 + 2 + 3 = 16

• = 19

• = 21

•

Measurement point 7 = 28

Total ဆင့်ပွားပေါင်းခြင်း။

measurement	N01	2	3	4	5	6	7	total
data	5mm	4	7	3	2	4	3	
Total 1 ကြိမ်မြောက်	5	9	16	19	21	25	28	28
Total ဆင့်ပွားပေါင်းခြင်း (ကြိမ်မြောက်)	5	14	30	49	70	95	123	123

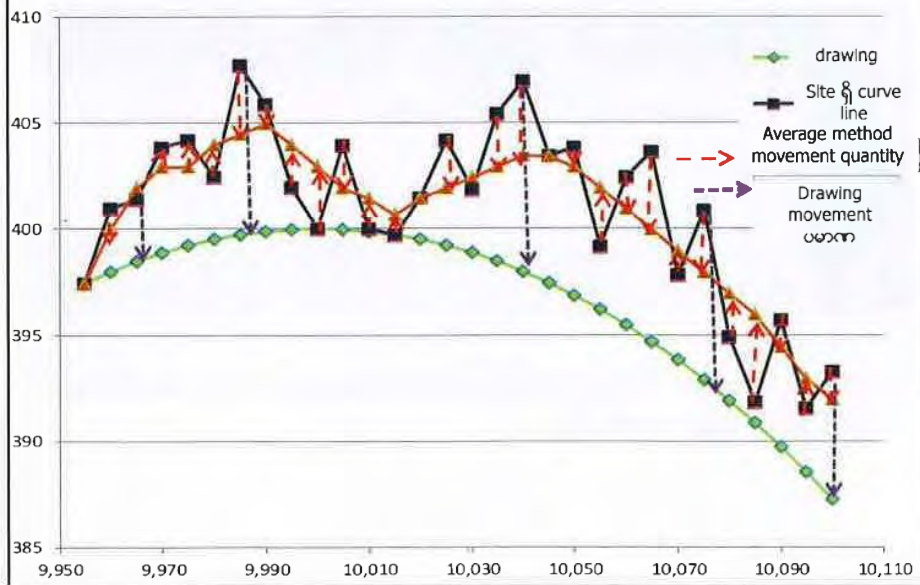
① ၏ measurement point ၏ တန်ဖိုးကိုဘေးဘက်ရှိ measurement data နှင့်ထပ်ပေါင်းခြင်း Total ဆင့်ပွားပေါင်းခြင်းဟုခေါ်သည်။

Crossing method ②

- Average method

Measure point no	Site versine	Adjoining versine sine difference	Movement quantity	Repair versine value	New versine
0	30	) 0		0	30
1	30	) 2		0	30
2	28	) 6		$\frac{4}{2}$	30
3	34	) 6	- 4	- 4	30
4	28	) 2		$\frac{4}{2}$	30
5	30	) 0		0	30
6	30	) 0		0	30

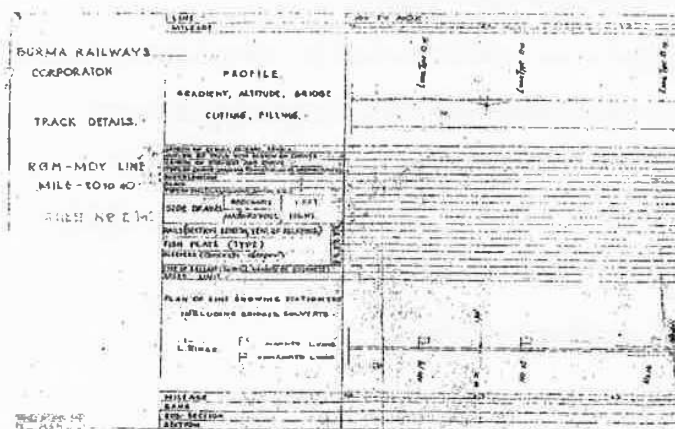
Average method အရ curve line ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှုရလဒ်နှင့် drawing curve value ကွာခြားမှုပုံ။



Rail / Track မြှင့်မရာတွင်ဘေးကင်းလုံခြုံစွာမြှင့်မခြင်းနည်းလမ်း။

JICA Expert Team
February 2014

Pilot section ပိုင်းစီးရထားသံလမ်း၏ drawing (profile) (vertical ,surface level alignment , slope တို့၏ inspection)



လုပ်ငန်းမစမီပြင်ဆင်မှုများ။

Track lifting (Track မြှင့်မခြင်း) လုပ်ငန်းမစမီပြင်ဆင်မှုများ။

- ● ballast ကျောက်သယ်ခြင်း၊ထည့်ခြင်း။
- ● 4တုံးညီခြတ်ထားသောသစ်သားဇလီဖားတုံး ၊ triangle parking (သစ်)
- ● ယခုလက်ရှိမီးရထားသံလမ်း၏ rail မျက်နှာပြင်အမြင့် alignment အခြေအနေတိုင်းတာခြင်း (alignment , 10 m level string (level တိုင်းကြိုး)crossing method ဖြင့် displacement များကိုတိုင်းတာခြင်း)။

(ကိုးကားချက်) အသုံးပြုမည့် material များ

- Hand level
- Level string စစ်ဆေးတိုင်းတာမှု ကိရိယာ (သို့မဟုတ်) laser transit

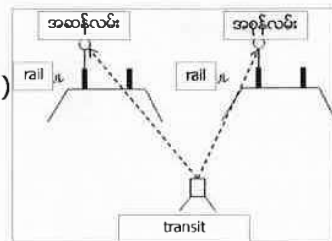
Vertical level , alignment တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်) crossing method

- Level တိုင်းတာခြင်းတွင် ၊ rail မျက်နှာပြင်အမြင့် (လက်ရှိအခြေအနေတွင်အဆန်လမ်း၊အရန်လမ်းတို့၏ displacement ညီညာမှုမရှိခြင်းများတိုင်းတာခြင်း။)

- ရထားသံလမ်း 2 ရကြား၏ standard ငုတ်တိုင်မှ အစွန်အဆန်လမ်း၏ဘယ်ဘက် rail ၏ level ကိုတိုင်းတာခြင်း (transit ဖြင့်တိုင်းတာခြင်း။)

- သစ်သားငုတ်တိုင် space အခြေခံအားဖြင့် straight

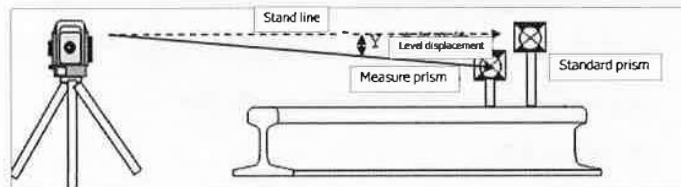
Line section သည် 50m space (curve line အစရှိသည်တို့တွင် space 20 m အကွာထား၍တိုင်းတာရန်) သို့ရာတွင် နိမ့်နေသော joint ဆက်နေရာကိုတိုင်းတာခြင်းမပြုရန်။



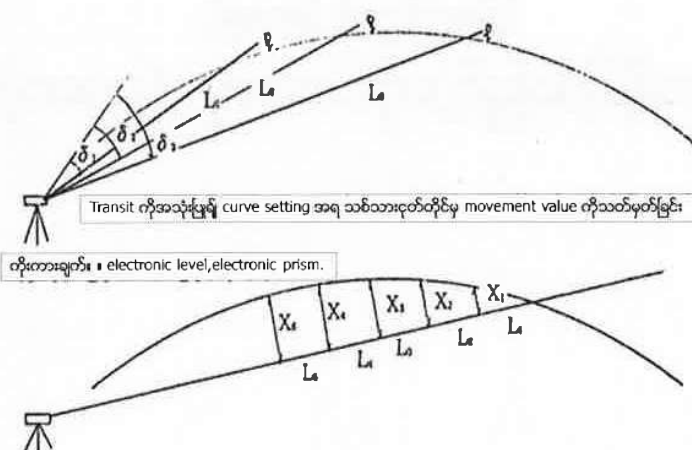
Vertical level (အနိမ့်အမြင့်) တိုင်းတာမှု (ဥပမာ)

Level , Transit ဖြင့်တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်) crossing method တိုင်းတာမှု.

- ① (Up/down line)အစုန်အဆန်လမ်းတိုင်းတာမှုအတွက်သံလမ်းကြားတွင် level , transit တို့ကို setting လုပ်ခြင်း။
- ② standard line ၏ setting
- ③ crossing method သည်မှလအတိုင်းပြောင်းလဲခြင်းမရှိ။



Curve line section ကိုတိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း

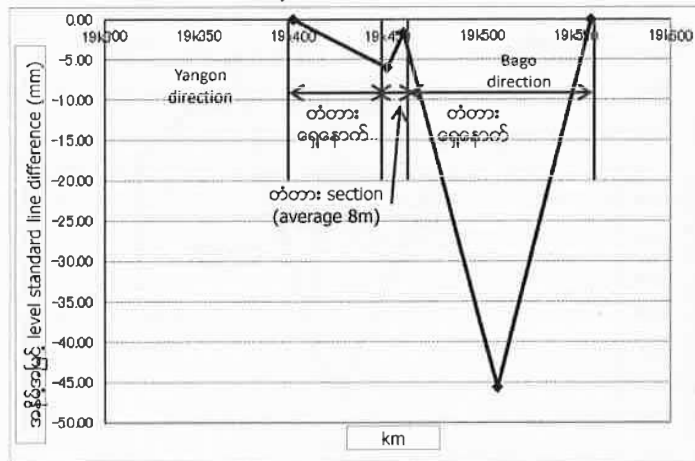


Transit ကိုအသုံးပြု၍ curve setting အရ သစ်သားစုတ်တိုင်မှ movement value ကိုသတ်မှတ်ခြင်း

တိုင်းတာချက်။ • electronic level, electronic prism.

Level measurement ဧည့်ပမာ (တံတား section ပိုင်းဥပမာ)

- (19 k 500 m အနီး) (up line)



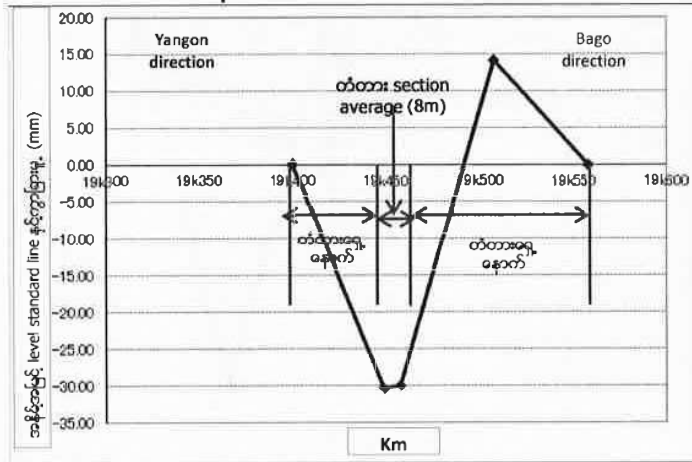
တိုင်းတာမှုရလဒ်အနိမ့်အမြင့် (level) displacement ဥပမာ

Km	အနိမ့်အမြင့် level standard line (m)	Vertical level standard နှင့် ကွာခြားမှု mm
19k400	0.92	0.00
19k450	0.90	-6.04
19k458	0.89	-1.66
19k508	0.87	-45.60
19k558	0.85	0.00

- 19 k 500 m အနီး (up line) 150 m ကြား
-45 mm နိမ့်ပင်နေသည်ကို မြင်နိုင်သည်။

တိုင်းတာမှု ရလဒ် (တံတား ဥပမာ)

- 19k500m အနီး (down line)



တိုင်းတာမှု ရလဒ် (တံတား section ၏ ဥပမာ)

- 19 k 500 m အနီး (down line)

Km	အနိမ့်အမြင့် level standard line (m)	အနိမ့်အမြင့် level standard line နှင့် ကွာခြားမှု (mm)
19k400	0.91	0.00
19k449	0.91	-30.41
19k457	0.91	-30.01
19k508	0.91	14.15
19k558	0.91	0.00

တိုင်းတာမှု (ဥပမာ)

တိုင်းတာရမည့် site အခြေအနေ တံတား section ①



Site အခြေအနေ (level crossing) ②



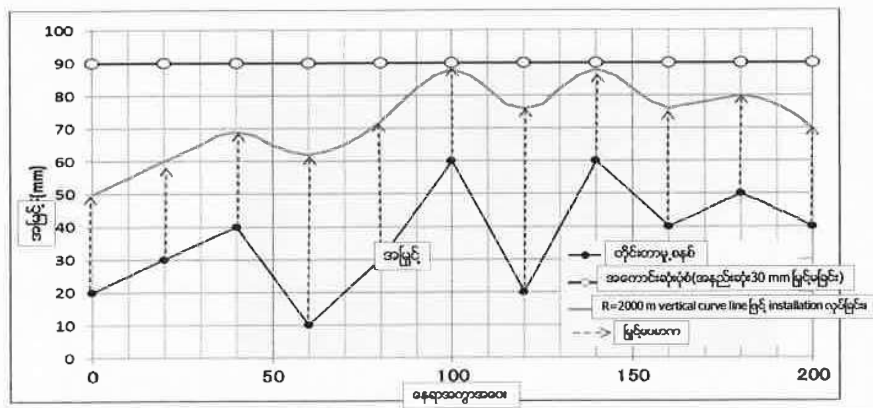
Site အခြေအနေ လေးဒေါင်ကန်(ဘူတာ) ③



Track မြှင့်မရန်လုပ်ငန်း (plan) ရေးဆွဲခြင်း။

Track မြှင့်မရန် (plan) အစီအစဉ်ဆွဲခြင်း①

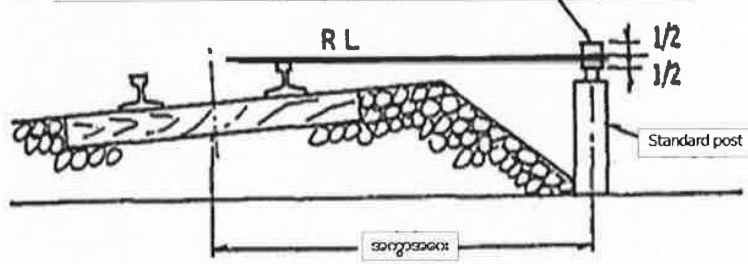
- Track မြှင့်မရန်သတ်မှတ်ဆုံးဖြတ်ခြင်း(အနည်းဆုံးမြှင့်မပမာဏ 30 mm : road bed အမြင့်၏စိတ်ချရသောအနေအထား၊ဘေးကင်းလုံခြုံမှု၊ rail ကိုမရွေ့စေဘဲတည်ငြိမ်စွာမယူခြင်း။)



(Horizontal) alignment maintenance plan②

- ယာယီ (standard post) သစ်သားသုတ်တိုင်စိုက်ခြင်းနှင့်လုပ်ဆောင်မှုများ။
 - Rail အမြင့် level နှင့်သစ်သားသုတ်တိုင်တို့၏အမြင့်ကိုစစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း။
 - Rail နှင့်သစ်သားသုတ်တိုင်အကွာအဝေးကိုစစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း။

① Reinforced concrete သုတ်တိုင်စိုက်ပုံ standard plate (ကျောဘက်)



ကြိုတင်ချ် (Ballast) ကျောက်ဖြန့်ခြင်း ၊ ဖြည့်စွက်ခြင်း။

- Road bed ballast ကျောက်ဖြည့်စွက်ခြင်း၊ သံလမ်းကြားအတွင်းအပြင်အပါအဝင်၊ ကျောက်ညှိခြင်း (Road bed အိမ်နိုင်ရည်အား ၊ alignment maintenance , road bed အမြင့်၏ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းတို့ဖြင့် Track နိမ့်ကျမှုကိုထိန်းသိမ်းခြင်း။)



Rail / Track မြှင့်မခြင်း alignment
ညှိခြင်းလုပ်ငန်းများ။

4 group ဖြင့်လုပ်သောလုပ်ငန်း(ဥပမာ)

- လုပ်ငန်းခွင်အလုပ်သမားနှင့်အုပ်စုခွဲခြားခြင်း။
- ① လုပ်ငန်းခွင်အတွက်လိုအပ်ချက်များ။
 - အလုပ်သမား 2 ဖွဲ့ဖြင့် : 1 ရက်လုပ်ငန်း 50m standard.
 - Track မြှင့်(ပမာဏ) အနည်းဆုံး 30 mm မြှင့်ရန် (အမြင့်ဆုံး 100 mm)
- ② လုပ်ငန်းခွင်အတွက်အလုပ်သမားဦးရည်။
 - အလုပ်အဖွဲ့ 2 ဖွဲ့ တာဝန်ခံ 1 ယောက် (4 group 4 ယောက်)
 - အလုပ်သမား 8 ယောက် 1 ဖွဲ့ (2 group – 16 ယောက် ၊ 4 group 32 ယောက်)
- ③ အလုပ်လုပ်ရန်ကြာချိန်
 - 1 ရက် : 8 နာရီ
 - ရထားအမှီ 30 မိနစ်တွင် 30 mm မြှင့်ရန်။
 ရထားအမီ 10 m (ဇလီဖားတုံး : 1 တုံးစီကြား 1 မိနစ်ပတ်ကင်ရိုက်ရန်)
 အစအဆုံးလုပ်ငန်းပြီးဆုံးချိန်တွင် 600 ဆညှိရန်။

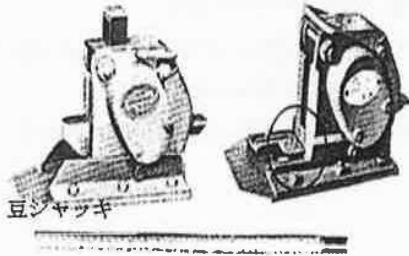
လုပ်ငန်းခွင်အသုံးပြုပစ္စည်းများ။

● လုပ်ငန်းခွင်သုံးပစ္စည်းကိရိယာများ။

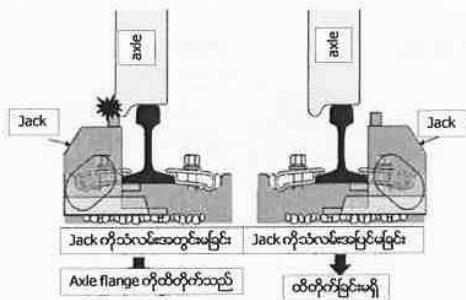
- | | | | |
|--------------------------------|-----------|------------------------|-----------|
| ▪ Gauge | 4 ချောင်း | ▪ ထွန်ခြစ် | 8 ချောင်း |
| ▪ Level | 4 ချောင်း | ▪ ပေါက်ချွန် | 8 ချောင်း |
| ▪ လက်သမားခေါက်ပေတံ | 4 ချောင်း | ▪ EG အင်ဂျင် | 4 လုံး |
| ▪ Level string | 4 ခု | ▪ Jack | 8 လုံး |
| ▪ Hammer | 1 ချောင်း | ▪ တံမြက်စည်း 2 ဖွဲ့ | 2 ချောင်း |
| ▪ Bar 1group | 6 ချောင်း | ▪ 3ထောင့် packing တုံး | 6 ချောင်း |
| ▪ ဇကာ 2group | 2 ခု | | |
| ▪ ဇလီဖားတုံး 4 တုံးဖြတ် 1group | 6 တုံး | | |
| ▪ Tamping စက် | 16 လုံး | | |
| ▪ Shovel | 8 ချောင်း | | |

လုပ်ငန်း၏အဓိကလိုအပ်ချက်များ သတိပြုရန်အချက်များ။

မီးရထားသံလမ်းမြှင့်မပုံနည်းလမ်း။

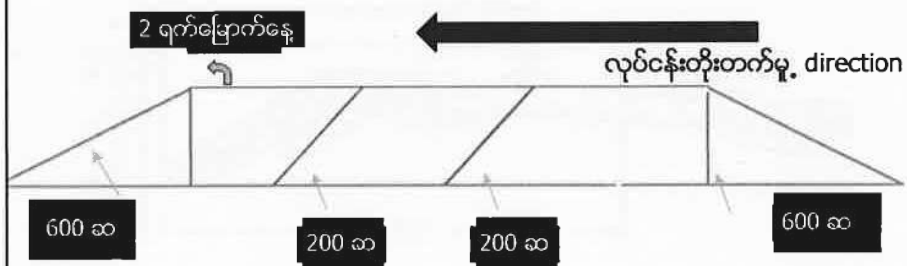


ရထားလာရုံ (အရေးပေါ် jack မဖြုတ်နိုင်သောအခြေအနေအတွင်း jack ကို သံလမ်းအတွင်းပိုင်းမထားမည်ဆိုပါက axle flange ကိုထိတိုက်နိုင်သည်။ ထိုသို့ဖြစ်ရန် jack ကိုသံလမ်း အပြင်မှမချိ parking တုံးများပါမိ ထားခြင်းဖြင့်ရထားဖြတ်သွားလျှင် Axle Flange နှင့်မထိတိုက်နိုင်ပေ။ သတိပြုရန် ။ (ရထားလာလျှင်မထားသော jack ကိုမလွဲ မသွေ jack ဖြုတ်ရန်။)



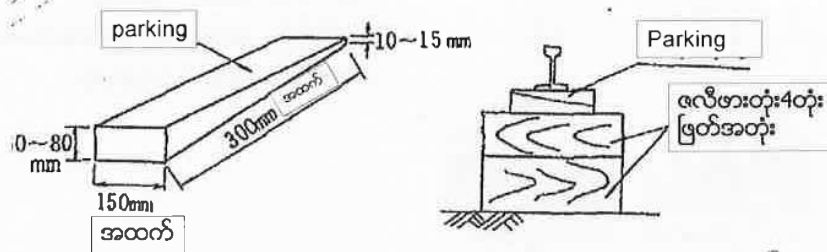
မီးရထားသံလမ်း၏ slope အနေအထားပြုလုပ်ခြင်း။

- မီးရထားသံလမ်း slope အနေအထားပြုလုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းအလယ်ပိုင်းနေရာတွင် 200 ဆ 2 m ။
- မီးရထားသံလမ်း slope အနေအထားပြုလုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းအစအဆုံးနေရာတွင် 600 ဆ (6 m) ။



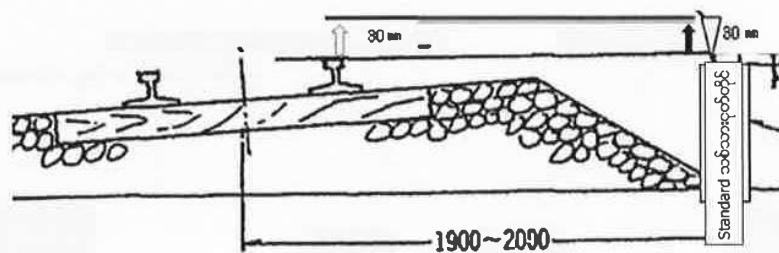
သုံးထောင့် parking တုံးအသုံးပြုပုံ။

- သတ်မှတ်ထားသော Track မြှင့်မရမည့်ပမာဏကို jack ဖြင့်မပြီးနောက်သစ်သားလီဖားတုံး 4 တုံး ဖြတ်အတုံးအပေါ် သုံးထောင့်ပုံ 4 parking ဖြင့် track ကိုယာယီခံထားရန်။
- သုံးထောင့် parking သည် လုပ်ငန်း section အစအဆုံးအမှတ် (200 ဆ 600 ဆ လုပ်ရန်လိုအပ်သည်။)



Standard သစ်သားတိုင်နှင့်လုပ်ငန်း။

- Standard သစ်သားတိုင်နှင့် rail မျက်နှာပြင်အမြင့်တိုင်းတာခြင်း။
- Alignment ကိုတိုင်းတာခြင်း။



**မီးရထားသံလမ်းမြှင့်မခြင်းနှင့် Tamping (packing)
ရိုက်ခြင်းလုပ်ငန်း။**



**မီးရထားသံလမ်းမြှင့်မခြင်းနှင့် ပြီးဆုံးမှု စစ်ဆေးခြင်း
level တိုင်းတာခြင်း။**

Finishing ပြီးဆုံးမှု စစ်ဆေးခြင်း။

- Rail / Track မြင့်မ (ပမာဏ) စစ်ဆေးခြင်း။
 - ပြီးဆုံးမှု တိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း (level string) chord ဖြင့်စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း။
 - လိုအပ်သလို level တိုင်းတာခြင်း alignment ညှိခြင်းတို့ကိုဆောင်ရွက်ခြင်း။
- ထပ်မံ၍ လိုအပ်သည် အစိတ်အပိုင်းနေရာအလိုက်ပတ်ကင်ရိုက်ခြင်း level ညှိခြင်းများဆောင်ရွက်ခြင်း။



နောက်တစ်ကြိမ် finishing (ပြီးဆုံးမှု) စစ်ဆေးခြင်း

Ballast ကျောက်ညှိခြင်း။



လုပ်ငန်းတွင်သတိပြုရမည့် အချက်များ။

လုပ်ငန်းတွင်သတိပြုရန်အချက်များလိုက်နာဆောင်ရွက်ခြင်း။

- လုပ်ငန်းနယ်ပယ်၏ညွှန်ကြားထားသည်များကိုတိကျသေချာစွာဆောင်ရွက်ရန်။
- လုပ်ငန်းလုပ်ရမည့်နည်းလမ်းများကိုအားလုံးအားရှင်းပြ၍သေချာစွာဆောင်ရွက်ရန်။
- သက်ဆိုင်ရာနေရာဌာနများနှင့်ဆွေးနွေးတိုင်ပင်၍ ဆောင်ရွက်ရန်။
- Track / rail မြှင့်မချိန်တွင်ဘယ်ညာညီမျှအောင်မြှင့်မရန်။(level ကိုစစ်ဆေးရန်)
- စက်၊ကိရိယာအသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းကိုသယ်ယူခြင်း၊စစ်ဆေးခြင်း၊ပြင်ဆင်မှုများကို ကြိုတင်လုပ်ဆောင်ထားရန်။
- အခြေခံအားဖြင့်အလုပ်မစမီတွင်စက်ပစ္စည်းကိရိယာ (spare)များကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားရန်။
- စက်ပစ္စည်းကိရိယာများကိုရထားလာလျှင်အန္တရာယ်မဖြစ်ရလေအောင်အထူးသတိပြုထားရှိရန်။
- Rail / Track မြှင့် ပမာဏ ကြီးလျှင်လိုအပ်သလို alignment အစရှိသည် တို့ကိုပြင်ရန်။

အလုပ်ခွင်တာဝန်ရှိသူထံမေတ္တာရပ်ခံမှု။

- တစ်ဦးနှင့်တစ်ဦးရိုင်းပင်းကူညီစွာဖြင့်ထိခိုက်ဒဏ်ရာများမရှိအောင်ဘေးကင်းလုံခြုံသောလုပ်ငန်းကိုဦးတည်ရုံဆောင်ရွက်ကြပါရန်။
- လုပ်ငန်းလုပ်နေစဉ်အတွင်း၊ဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်ခြင်း၊စိုးရိမ်ဖွယ်ရာများဖြစ်လာနိုင်မည်ဆိုပါကရထားကိုရပ်တန့်စေခြင်း၊ရထားအရှိန်ကိုလျော့မောင်းခြင်းများကိုဆောင်ရွက်ကြပါရန်။