



ニッカリモノラック 施 工 基 準 書

[作業手順書]

(1 t 用トリプルレール編)

2016 年 6 月



NIKKARI CO.,LTD.

株式会社

ニッカリ



目 次

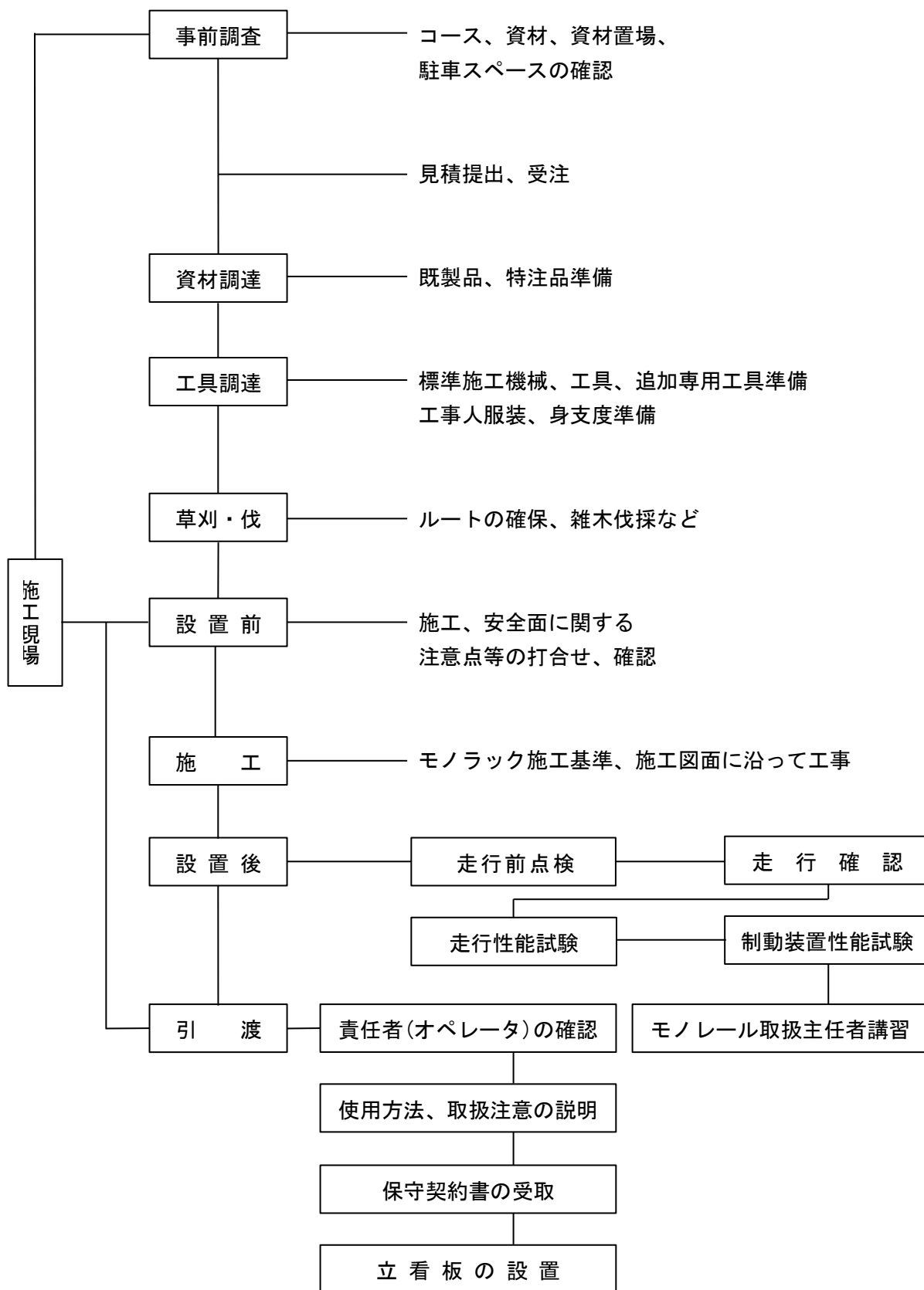
はじめに

I. モノラック施工手順のフロー	1
II. 事前の調査	2
1. 現場の確認	2
2. 設置資材の確認	2
3. 期限及び必要人員の確認	2
III. 設置前の留意点	2
IV. 設置後の確認（施工終了後）	2
1. 走行前点検	2
2. 走行確認	2, 3
3. 走行性能試験	3
4. 制動装置性能試験	3
V. 引渡時の確認（モノレール取扱主任者講習）	3
1. オペレータの確認	3
2. 安全取扱説明書及び整備手帳の注意	3
3. 保守契約書の受領	3
4. 立看板	3
VI. 服装	4
VII. 工具	4
1. 全ての施工に必要な機械、工具、補助具	4
2. トリプルレールの施工に必要な工具	5
VIII. MT レールの資材の確認	5
1. MT レール	5
IX. 資材の略図	5
1. MT レール	5
2. レール中子	5
3. 中子ボルト 18×64、ナット、スプリングワッシャセット	5
4. MT サブレール	6
5. ベース	6
6. 主支柱	6
7. サブレールジョイント	6
8. 25A 支持金具（鉄）	6
9. 25A 沈下防止板（鉄）	6
10. NK 段付ボルト 18×100、ナット、スプリングワッシャセット	6
11. ジョイントボルト 18×78、ナット、スプリングワッシャセット	6
12. 調整用サブレール（L）	6



13. 調整用サブレール (S)	6
14. マルチポイント	6
X. MT レール設置の基本	7
1. MT レールの方向	7
2. ベースの方向	7
3. ベースの支持金具の取付	7
4. MT レール、中子、ベース、支持金具の組付	8
5. MT レールの接続、据付	8
6. ベースの据付、支柱の打込み	8, 9
7. 起点サブレール、MT サブレールの取付	9
8. 斜支柱	10
9. 沈下防止板	10
10. MT レール設置の高さ	10, 11
11. 設置最大傾斜角度	11
12. MT レールの曲げ及び最小曲げ半径	11
13. MT レール歪みによる傾きの修正	12
14. マルチポイントの設置	12
XI. その他の工法	13
1. 支柱打込み	13
2. コンクリート上面の施工	13, 14
3. 急傾斜面に沿っての施工	14
4. 高架の工法	15
5. 調整用サブレール (L) (S) の使用方法	16
XII. ストッパー受の取付	17
1. ストッパー受の取付位置	17
XIII. レール先端金具の取付	17

I. モノラック施工手順のフロー





Ⅱ. 事前の調査

モノラック架設現場の事前調査では、下記の確認を行う。

1. 現場の確認

＜確認事項＞

レールの延長、設置コースの傾斜度、地形、岩盤の有無、立木の有無、土質の確認、私道公道の有無、埋設物、その他障害物等の有無。

資材置場、駐車スペース、資材搬入方法の確認、特別な誓約事項の有無。

2. 設置資材の確認

＜確認事項＞

マルチポイント、MT ハネアゲレール、高架、岩盤、コンクリート等の数量、長さ対策等。

3. 期限及び必要人員の確認

Ⅲ. 設置前の留意点

モノラック設置前には下記留意点に注意する。

- (1) 機械への乗降または荷の積み下ろしを行う場所は、平坦な所とする。
- (2) 軌条の端部の相当区間は、道路に並行するように設置することが望ましい。
- (3) 軌条は道路等と適当な距離を保ち、機械が通行人等に接触するおそれのない位置に設置する。また、立て看板で注意を促すこと。
- (4) 軌条周辺の障害物は除去すること。
- (5) 原則として、機械を保管する格納庫を設けること。
- (6) 工事関係者はもちろん、地元住民との打合せは十分にしておくこと。

Ⅳ. 設置後の確認(施工終了後)

モノラック設置後は、下記項目の確認を行う。

1. 走行前点検

- (1) 支柱及び補助支柱の間隔。
- (2) 沈下防止板、支柱部材の状態。
- (3) 支柱の水平負荷によるトリプルレールの傾き。
- (4) レールジョイント、支持金具、各ボルトの締付具合。
- (5) トリプルレール上面への支持金具、支柱の飛び出し。
- (6) トリプルレール周辺への残材などの有無。
- (7) 機械(牽引車、乗用台車、荷物台車)各部のボルトの締付具合。
- (8) その他、取扱説明書に述べる事項。

2. 走行確認

必ず最大積載状態で全線を走行し、以下項目の確認を行う。

- (1) トリプルレールの横揺れ、沈下の有無等。
- (2) 機械(牽引車、乗用台車、荷物台車)の作動状況、異音、振動、横揺れ、異臭等。



- (3) 操作装置の作動の状況。
- (4) 軌道周辺の環境及び部材接触の整備、修整。
- (5) レールオイルの点滴状況。
- (6) 搭乗者の快適性、居住性について。

3. 走行性能試験

必ず最大積載状態で、最大傾斜角部分を含む 10m 以上の区間を走行し、走行性能試験を実施する。試験の合格基準は、下記(1)～(2)が取扱説明書に示す数値に合格することとする。

- (1) 区間内での停止状態からの登板発進。
- (2) 区間内での登降板走行における速度。

4. 制動装置性能試験

必ず最大積載状態で最大傾斜角部分を含む 10m 以上の区間において、制動装置性能試験を実施する。

試験の合格基準は、下記(1)～(4)の結果が、取扱説明書の規定内で合格することとする。

- (1) 機械(牽引車、乗用台車、荷物台車)の定速ブレーキの作動状況及び速度の確認。
- (2) 駐停車制動装置の作動状況及びその作動時の制動距離の確認。
- (3) 乗用台車の非常制動装置の作動状況及びその制動距離の確認。
- (4) 軌条、起点、終点部ストッパー装置での停止状態及び制動距離の確認。

V. 引渡時の確認(モノレール取扱主任者講習)

モノラック引渡時には、下記項目を確認する。

1. オペレータの確認

2. 安全取扱説明書及び整備手帳の注意

- (1) 安全取扱についてオペレータに十分理解していただき、必ず安全取扱説明書と整備手帳を手渡し、整備手帳にお客様から確認のサインをいただく。
- (2) 整備及び保証書の内容を十分説明し理解してもらう。

3. 保守契約書の受領

- (1) 多人数乗りに関しては必須とする。
- (2) 荷物専用モノラックについても、保守契約を結んでいただくよう説明する。

4. 立看板

看板には下記事項を記入すること。

- (1) 危険を警告する。
- (2) 日常の使用上の注意事項を明示する。
- (3) 使用前の点検項目を明示する。
- (4) 所有者、使用責任者、異常発生時の連絡先を明示する。



VI. 服装

モノラック施工の際には、下記服装にて作業する。

- (1) 上着…袖じまり、裾じまりのしっかりした物
- (2) ズボン…腰、尻回りに余裕のある物
- (3) 頭…作業用ヘルメット
- (4) 顔…ゴーグル、防蜂網
- (5) 足…ハイカット安全靴又はゴム長靴、ハイカット地下足袋(いずれも滑り止めのついている物)
- (6) 手…軍手、皮手または電気用ゴム手袋

VII. 工具

モノラック施工に必要な機械、工具、補助具は、下記の通りである。

1. 全ての施工に必要な機械、工具、補助具

- ハンマー(大)(小)、ウェルダー(ジェネレーター1.5kw以上)
- 電気ハンマー(ビット25A用)
- 溶接面、溶接棒、ノロオトシ、サンダー、平ヤスリー
- 丸ヤスリ、塗料、C.R.C、スピンドル油、高速カッター、エンジンカッター
- プラスチックハンマー、チェンソー、刈払機、手鋸、手鎌、スコップ、根切鍬
- 鍬、マジックインキ、定規、コードリール、水準器、巻尺、クリッパー
- 電気ドリル(ハンマー付)、キリ各種、鉄鋸、工事用台車、牽引車、レール支え治具
- 整備工具一式(表1)、その他(特殊工具)
- 防災用品及び安全防具

表1 整備工具一式

●両口スパナ 8mm～22mm 32×36	●ソケットレンチセット 8mm～24mm
●プラスドライバ 200mm 250mm	●マイナスドライバ 200mm 250mm
●プラグレンチ 19×22	●シノ付ラチェットレンチ 30 36
●モンキー	●オフセットレンチ 8～22
●バイスプライヤ	●ラジオペンチ
●ギヤプーラ(大)(小)	●ニッパー
●ショックドライバ	●プライヤ
●サンドペーパー 100#	●ビニルホース(燃料用)
●潤滑スプレー	●掃除針
●キャブレタークリーナ	●グリス



2. トリプルレール(以下 MT レールと記す)の施工に必要な工具

- シノ付ラチェット(19×22、2本)
- ベンダー(50角)
- レール修正機
- ネジレ起し(50角)
- 支柱打込金具 25A(短)
- 腰の物(作業用ベルト、ホルスター2本差し、工具袋)

VIII. MT レールの資材の確認

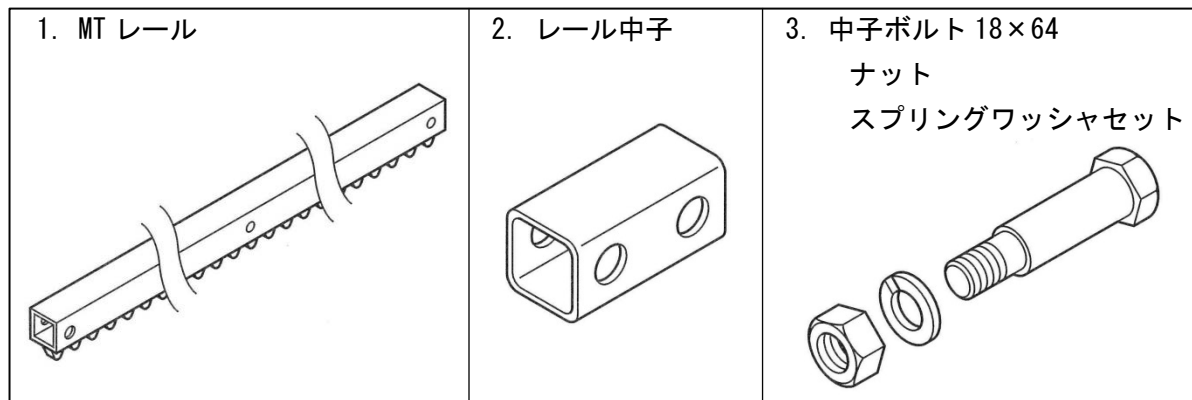
1. MT レール 50×50×3.2×3,000mm(溶断ラック ドブ付加工)

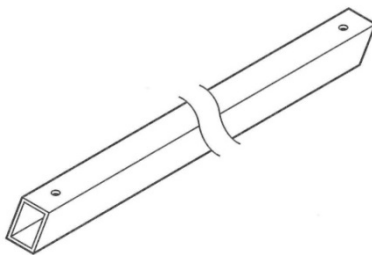
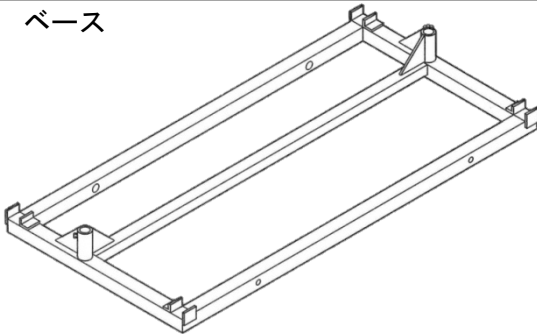
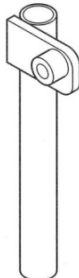
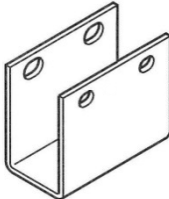
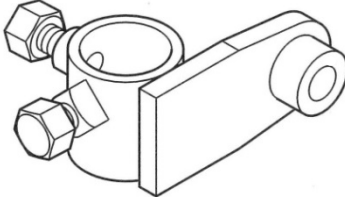
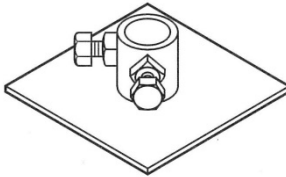
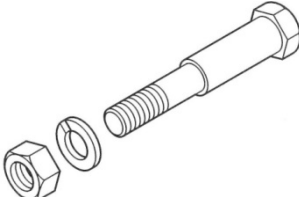
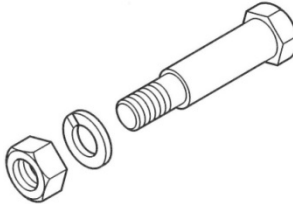
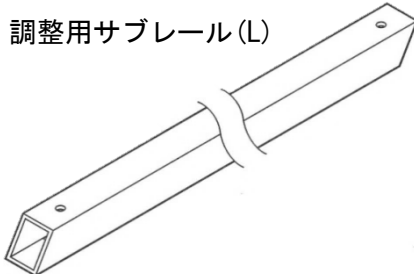
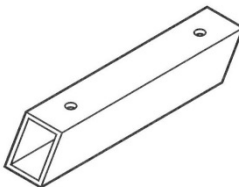
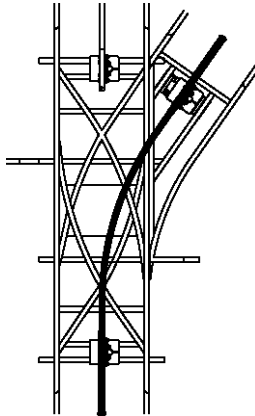
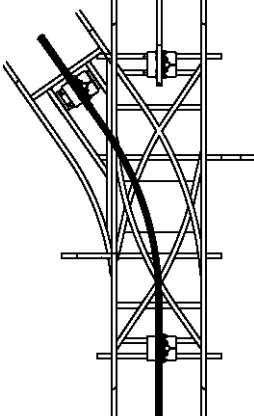
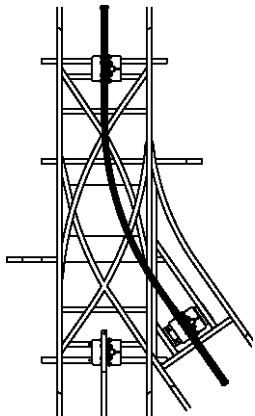
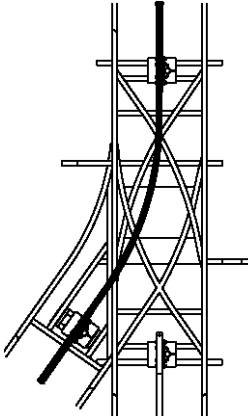
NKM 中子、中子ボルト 18×64、スプリングワッシャー M14、ナット M14

—MT レール付属品—

- MT サブレール 50×50×3.2×3,000mm(両端 30° 斜カット)
- ベース 900×1,500mm
- 主支柱 L=330mm
- サブレールジョイント
- 25A 支持金具(鉄)
- NK 段付ボルト 18×100、ナット、スプリングワッシャーセット
- 25A 沈下防止板(鉄)
- サブレールジョイントボルト 18×78、ナット、スプリングワッシャーセット
- 25A 支柱 1.0m、1.5m、2.0m、2.5m、3.0m
- ストッパー受 25A
- 起点サブレール
- 調整用サブレール(S) 370mm
- 調整用サブレール(L) 2,597mm
- 斜支柱取付金具 25A×25A
- マルチポイント 上り右、上り左、下り右、下り左

IX. 資材の略図



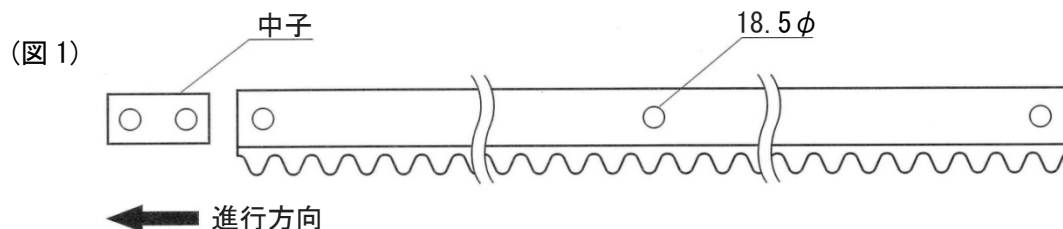
4. MT サブレール	5. ベース	6. 主支柱
		
7. サブレールジョイント	8. 25A 支持金具 (鉄)	9. 25A 沈下防止板 (鉄)
		
10. NK 段付ボルト 18×100 ナット スプリングワッシャセット	11. サブレールジョイントボルト 18×78 ナット スプリングワッシャセット	
		
12. 調整用サブレール (L)	13. 調整用サブレール (S)	
		
14. マルチポイント		
		
上り右	上り左	下り右
		
下り左		

X. MT レール設置の基本

MT レールは、下記の通り設置する。

1. MT レールの方向 (図 1)

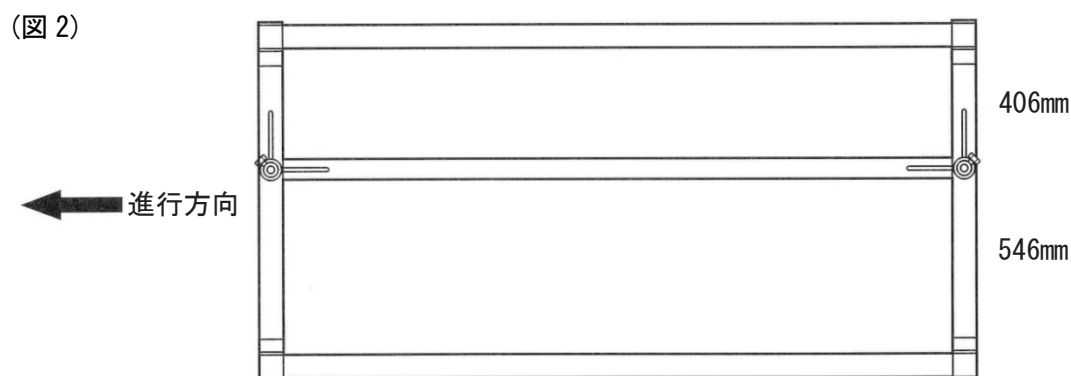
- (1) 牽引車進行方向に MT レールを並べる。
- (2) レールラックを下側にして 18.5φ のボルト通し穴が左側に見えるように順次前方向に並べる。(18.5φ の反対の穴は 14.5φ)



2. ベースの方向 (図 2)

ベースは、下記の通り配置する。

進行方向に対し、左側に広い方 (546mm)、右側に狭い方 (406mm) を配置する。

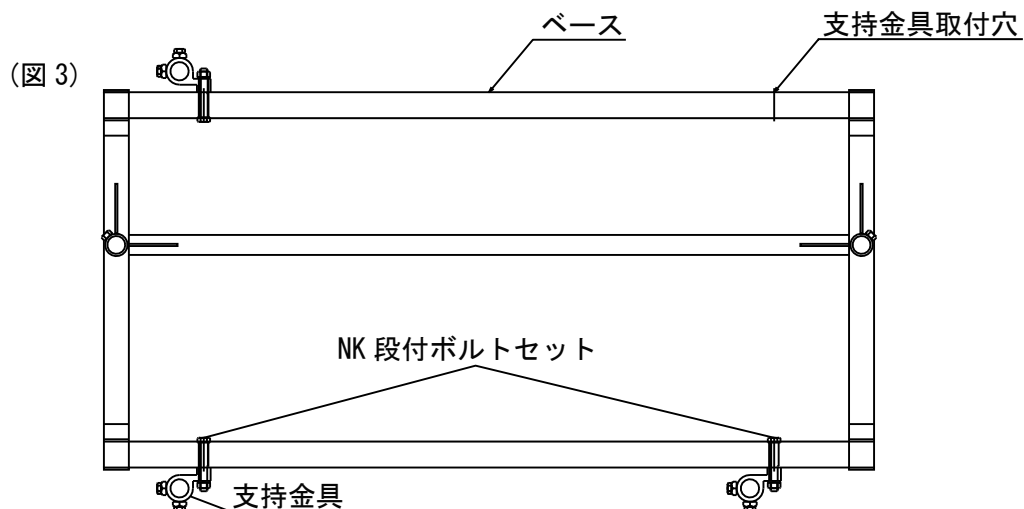


3. ベースの支持金具の取付 (図 3)

ベースの支持金具は、下記の通り取付ける。

(図 3) の支持金具取付穴 4 ヶ所に NK 段付ボルト、支持金具、スプリングワッシャ、ナットの順に取付ける。

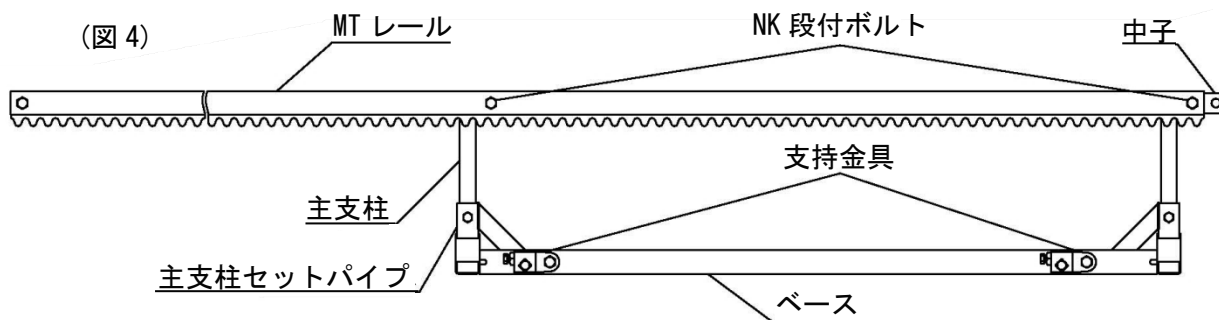
(注) ナットの締付けは仮締め。(スプリングワッシャは平らになり始めが基準。)



4. MT レール、中子、ベース、支持金具の組付(図 4)

MT レール、中子、ベース、支持金具は、下記の通り組付ける。

- (1) 主支柱に MT レールと中子を図のように NK 段付ボルトセットで組付け、完全に締付ける。
- (2) 主支柱締付ボルトの締付けは、6ー(5)の具合で締付ける。
- (3) 支持金具を NK 段付ボルトでベースにセットする。(仮締)



5. MT レールの接続、据付(図 5-1、図 5-2)

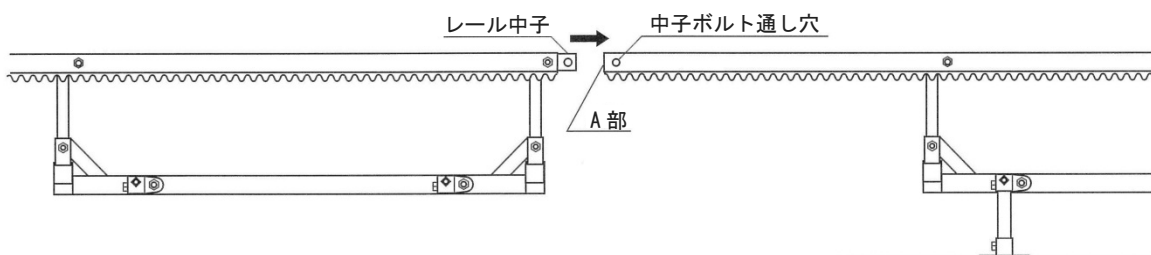
MT レールは、下記の通り接続、据付する。

- (1) (図 4) で組付けたレール中子を(図 5-2)の A 部に差し込む。
- (2) 中子ボルトを中子ボルト通し穴に差し込み接続する。
- (3) 中子ボルトを完全に締付ける。
- (4) 据付は 6. ベースの据付、支柱の打込みの手順で行う。

※以降のレール接続は 5 の手順で行う。

(図 5-1)

(図 5-2)

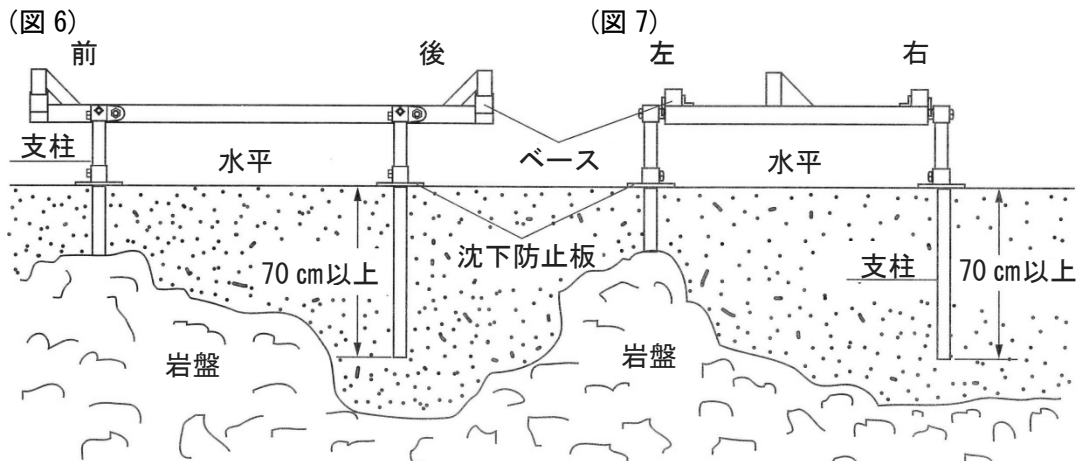


6. ベースの据付、支柱の打込み(図 6、図 7)

ベースの据付や支柱を打込む際は、下記項目に注意する。

- (図 6) ベースは起点部において、前後方向は水平に据え付けることが基本だが、やむを得ない場合もある。
- (図 7) ベースの左右はいかなる条件でも水平とし、傾きは絶対にならないように据え付ける。
- 支柱の打込みは、(図 6)、(図 7)の通りである。
- (1) 原則は着岩させる。しかし、土層の条件がすべて同じではないので、必ず沈下防止板を使用して沈下を防ぐ。
- (2) 着岩できない土層に支柱を打込む目安は地中 70cm 以上の打込みを原則とする。

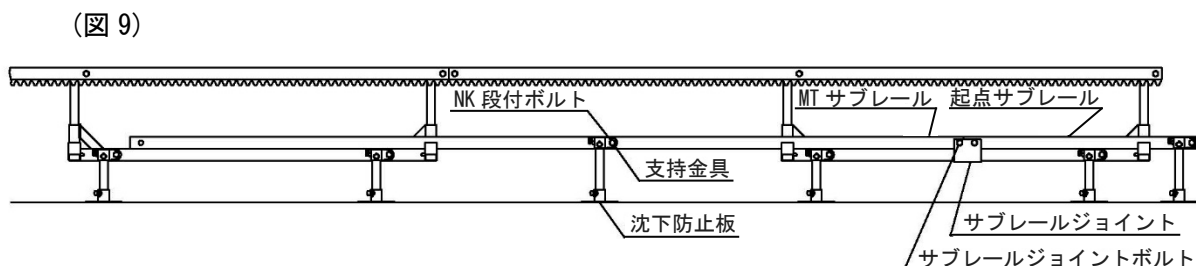
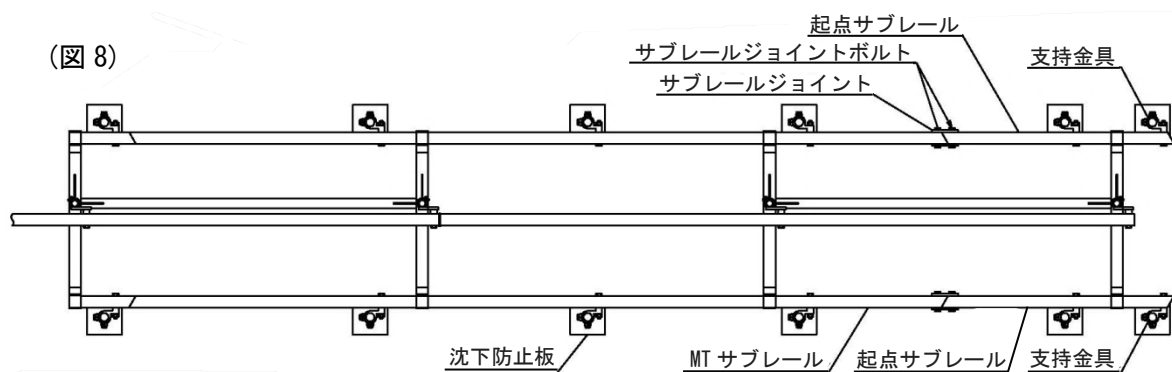
- (3) 支柱打込みは垂直に打込むことが原則。
- (4) ベース上面に支柱、支持金具がのぞかないよう据付ける。
- (5) 支柱取付ボルトの締付具合はボルトを締付けているうちに支柱内が軽く変形するまで締付ける。
- (6) NK 段付ボルトの締付具合は完全に締付ける。



7. 起点サブレール、MT サブレールの取付(図 8、図 9)

起点サブレール、MT サブレールは下記の通り取付ける。

- (1) 起点部のベースの両サイドに起点サブレールをベース中央部にセットする。
起点サブレールの支持金具取付穴は 14.5φ方を両側とも外側に向ける。
- (2) 起点サブレールと MT サブレールをサブレールジョイント、サブレールジョイントボルトで継ぎ、ボルトを締付ける。
- (3) 支持金具、沈下防止板、NK 段付ボルトセットで起点サブレール部、または MT サブレール中央部に支柱を打込み取付ける。

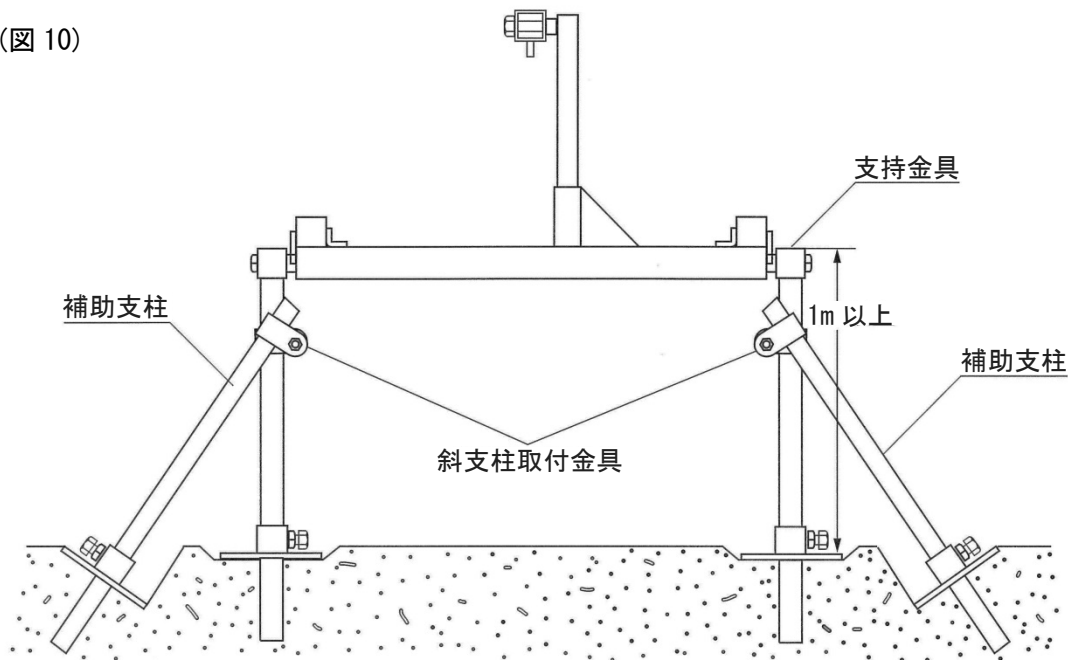


8. 斜支柱 (図 10)

斜支柱は、下記の通り取付ける。

- (1) 支持金具上面から地上高 1m 以上の場合は、補助支柱を (図 10) のように取付ける。
- (2) 1m 以内でも土地条件等の問題があれば、補助支柱を取付ける。

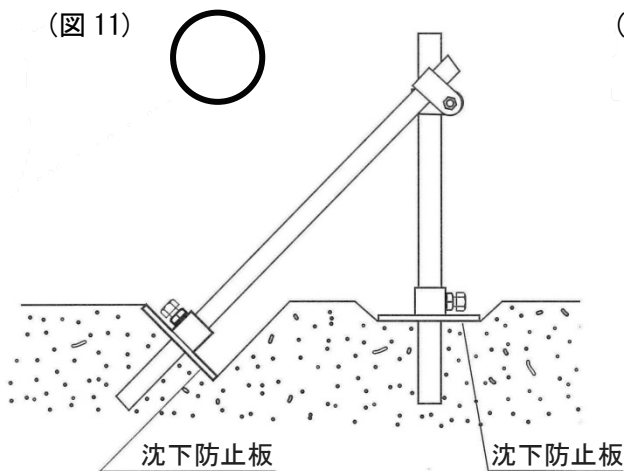
(図 10)



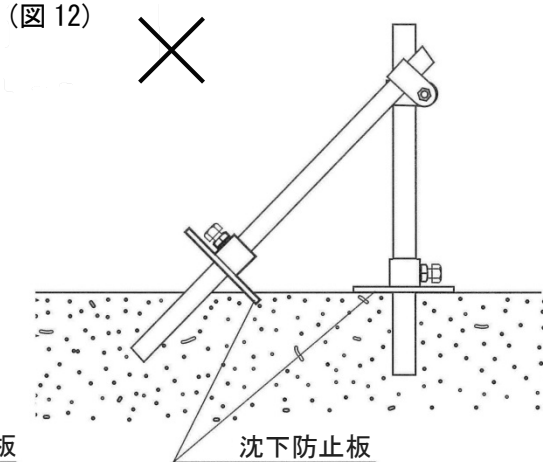
9. 沈下防止板 (図 11、図 12)

沈下防止板は、(図 11) のように取付ける。

(図 11)



(図 12)

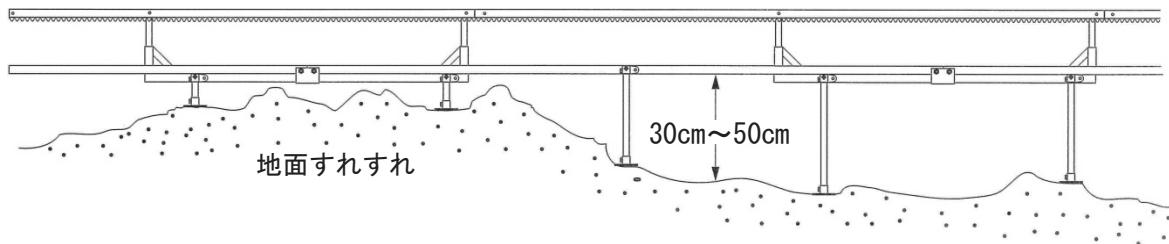


10. MT レール設置の高さ (図 13)

MT レールは、下記高さに基づき設置する。

- (1) ベース、MT サブレールが地面にあたらないこと。
- (2) 設置は低いほど安定する。使用地点での高さを客先要望に合わせる。
- (3) 他の場所の高さは、30cm～50cm 位の地上高で工事を進めると施工がはかどる。ベンディングが簡易。

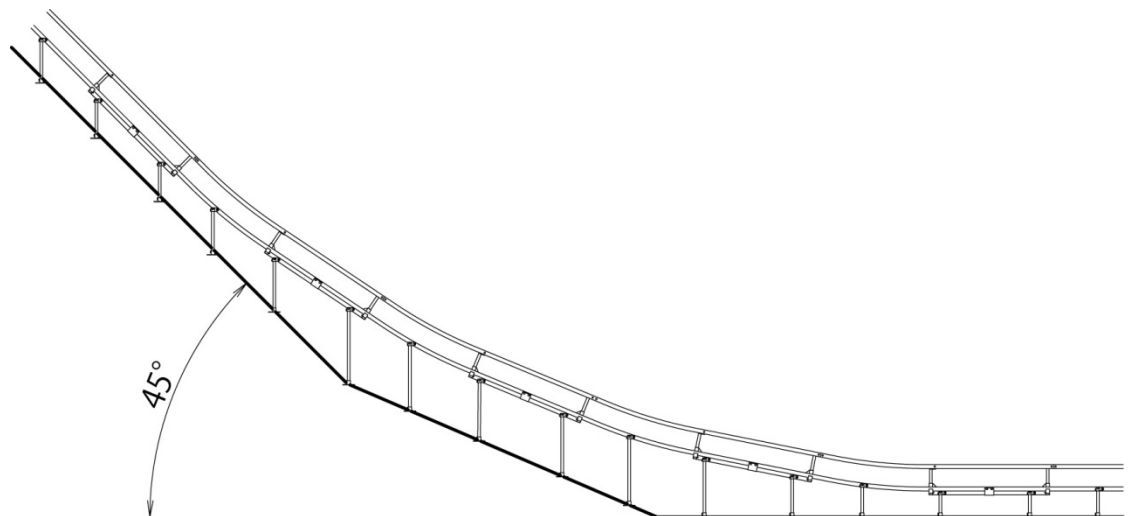
(図 13)



11. 設置最大傾斜角度 (図 14)

設置最大傾斜角度は、角度計を使用して確認する。

(図 14)



12. MT レールの曲げ及び最小曲げ半径 (図 15)

MT レールの曲げ及び最小曲げ半径は、下記の通りである。

- (1) MT レール、MT サブレールともベースとベースとの間で曲げ加工を行う。(斜線部分。)
- (2) 曲げ最小半径は右下表 2 の通り。

(図 15)

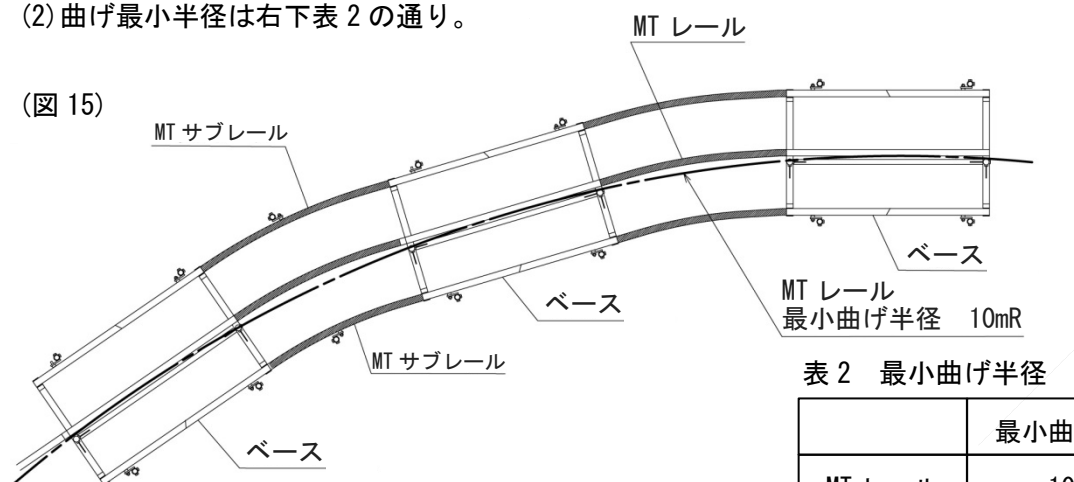


表 2 最小曲げ半径

	最小曲げ半径
MT レール	10mR
MT サブレール	外側 10.45mR
	内側 9.55mR

13. MT レール歪みによる傾きの修正(図 16、図 17、図 18)

MT レール歪みによる傾きの修正は、下記のように行う。

(1) MT レール上下方向から確認して左右のバランスは(図 16)の指示通り水平が原則。

(2) 傾き修正

a. MT レールの修正を(図 17) レール修正機を使用して行う。

(注) 修正はベースから突出している 1.5m 間で行う。

b. 4~5 の手順で行い、6 のベースの据付、支柱の打込みに準じて行う。

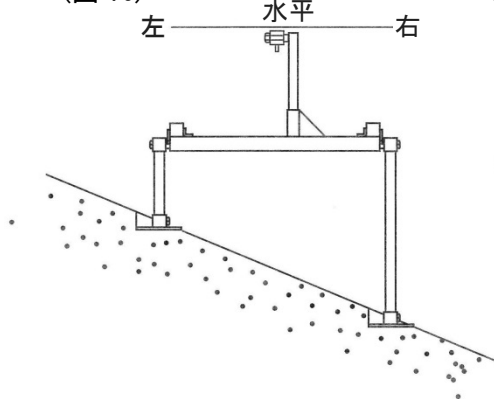
(注) 必ず水準器を使用し、水平を確保する。

c. MT サブレールの修正はレール修正機を使用して行う。軽微な歪みは(図 18)のネジレ起しで捻れを起こす。

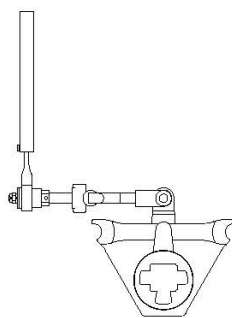
(注) 修正はベースとベース間で行う。

d. 7 の手順で MT サブレールを取付ける。

(図 16)

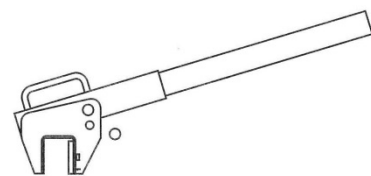


(図 17)



レール修正機

(図 18)



ネジレ起し (50 角)

14. マルチポイントの設置(図 19、図 20)

マルチポイントは下記の通り設置する。

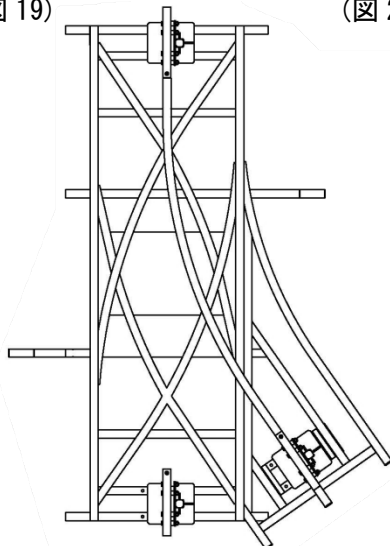
(1) 平坦な場所を選びマルチポイントを設置する。

(2) 傾斜地の場合でも水平を原則とするが、やむを得ない場合は(図 6) (図 7)に準ずる。

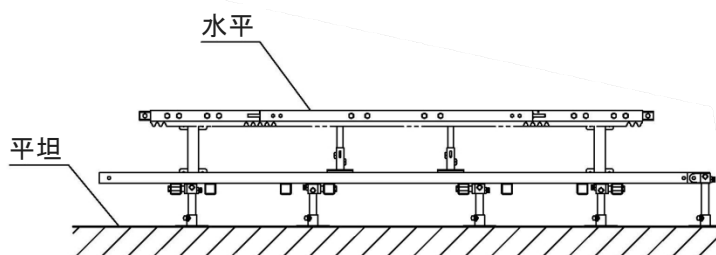
(3) できる限り低く設置する。(図 20)

(4) 設置場所は大木、岩石、土壁等動かすことのできない場所を避ける。

(図 19)



(図 20)

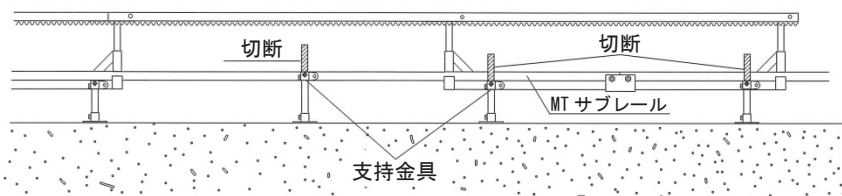


XI. その他の工法

1. 支柱打込み(図 21)

- (1) 支柱が完全に打込めず MT レール上面から支柱が突出している場合は支持金具上面に合わせ切断する。

(図 21)

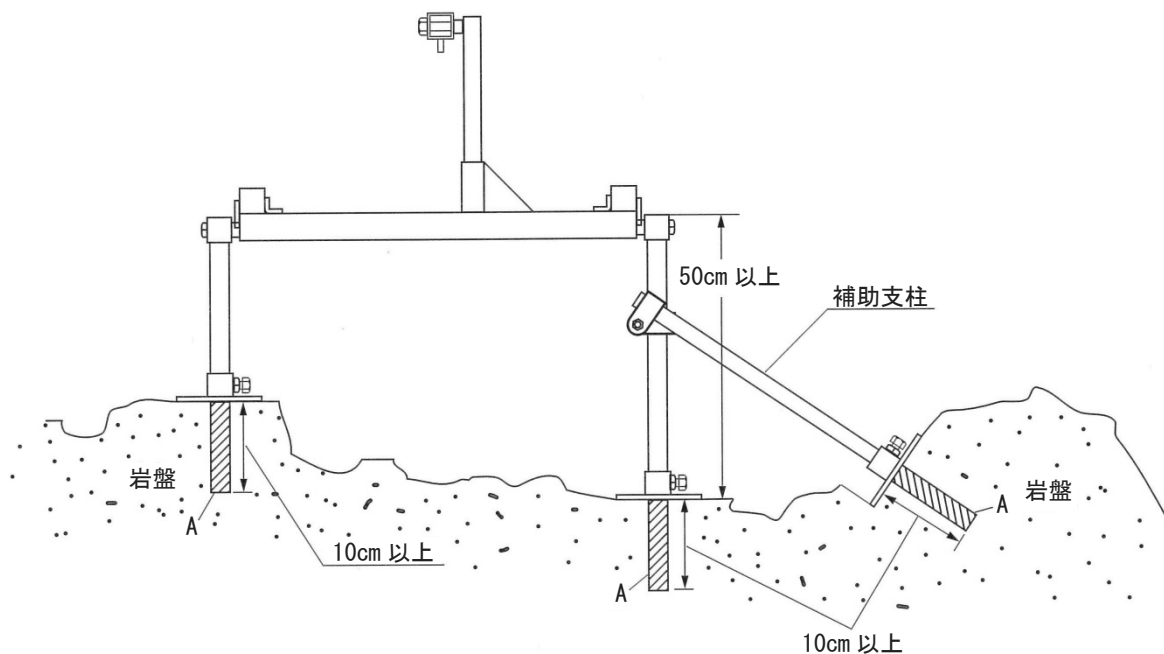


- (2) 岩盤に直接支柱を取付ける時はハンマードリルで岩盤に穴をあけ、支柱を打込む。

(図 22)

- a. A の堀削穴は 10cm 以上の深さとする。
- b. 地上高 50cm 以上の場合は補助支柱を取付ける。

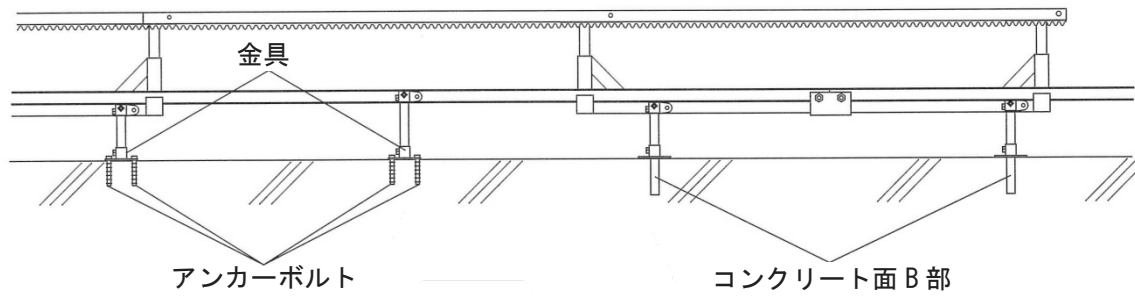
(図 22)



2. コンクリート上面の施工(図 23)

- (1) 金具をアンカーボルトで固定するボルト穴の深さは指定されたアンカーボルトの深さ径を順守する。(図 23)
 - (2) コンクリート面 B 部に直接穴を開け、前項 X. 1(2)の工法に準じて行う。
- (注) (1) (2) いずれも施工主の許可を得ること。

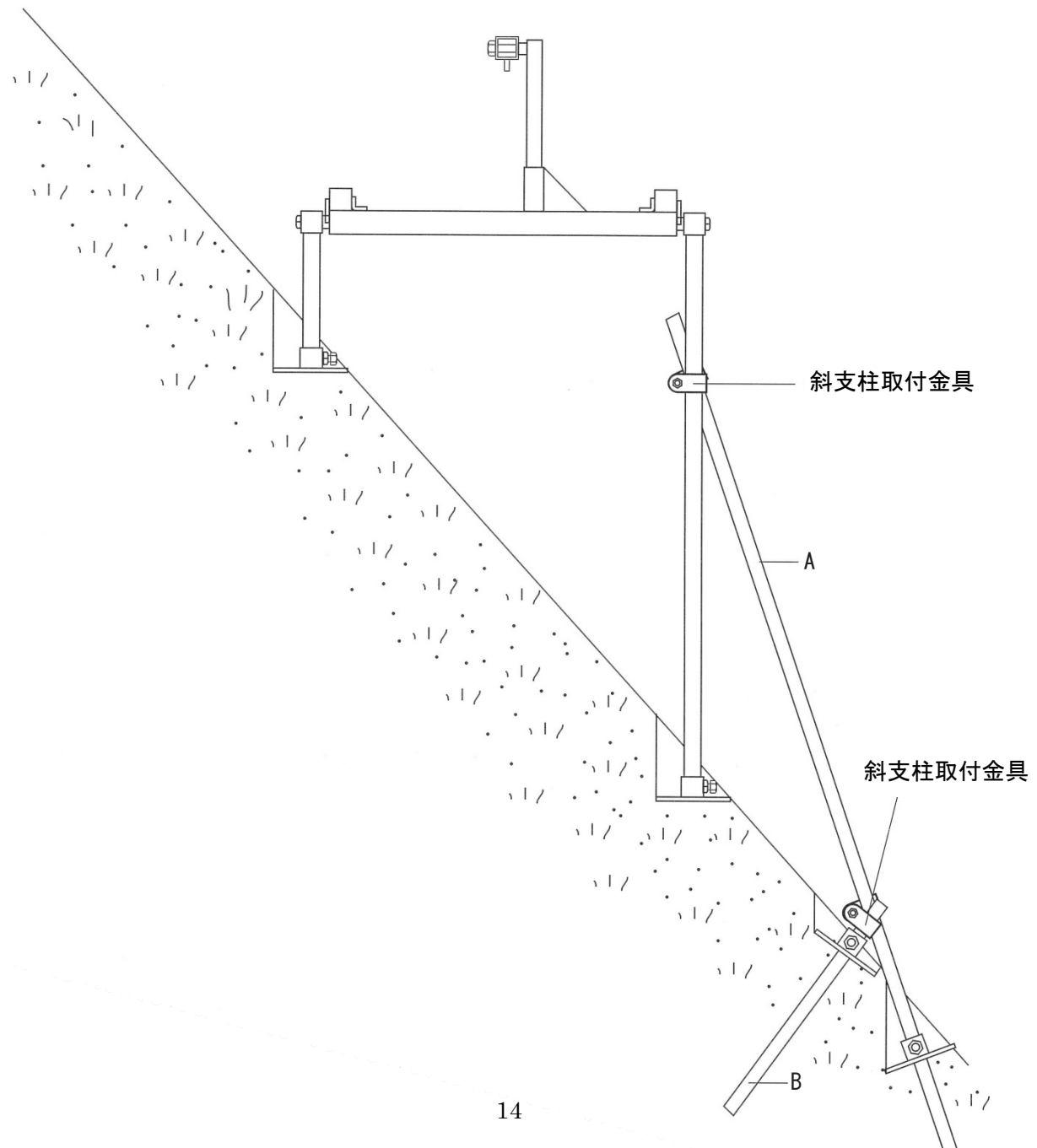
(図 23)



3. 急傾斜面に沿っての施工(図 24)

(1) A と B を打込み、両端を斜支柱取付金具で固定する。

(図 24)

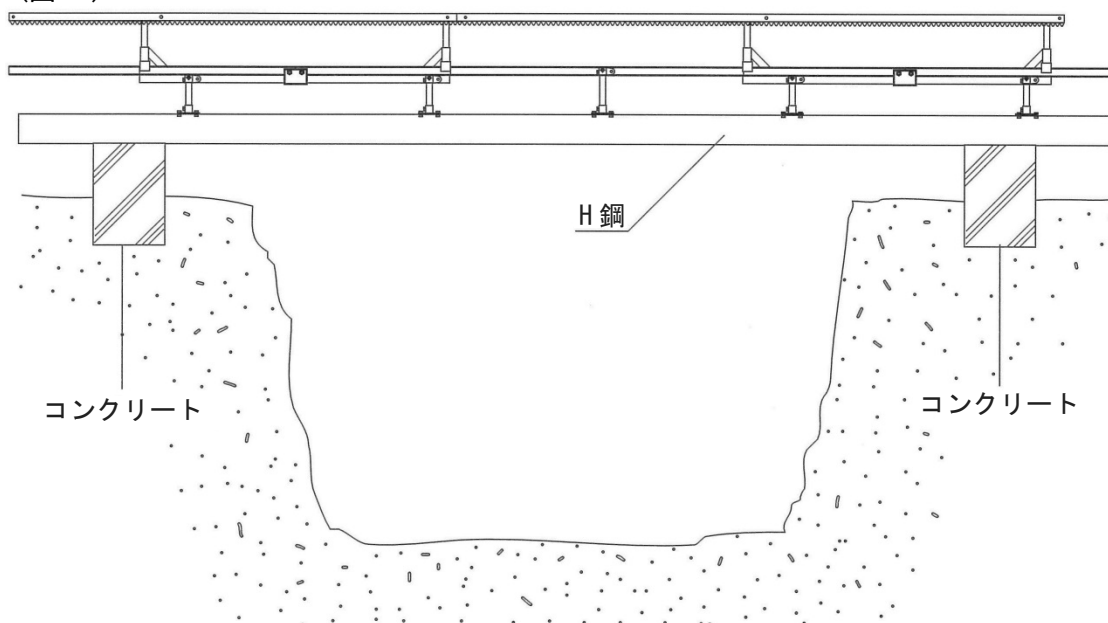


4. 高架の工法(図 25、図 26、図 27)

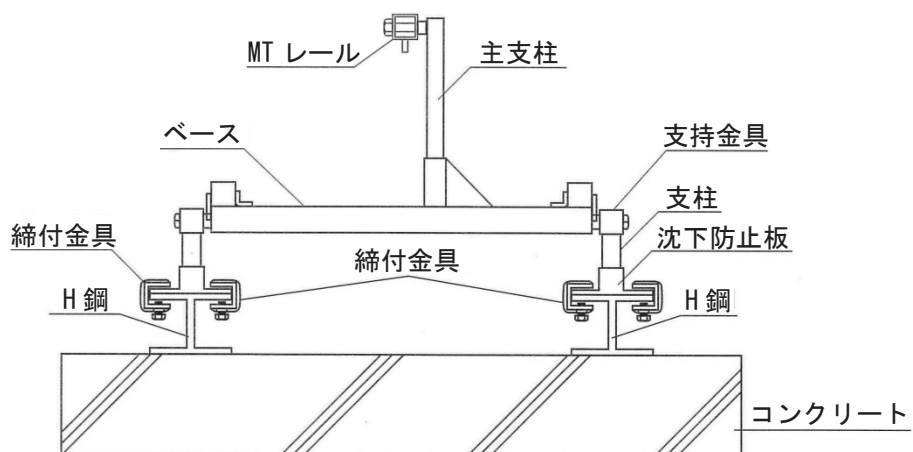
高架の工法は、下記の通りである。

- (1) H 鋼を高架部に渡す。川幅が長ければ中央部に橋脚を設け、長さに対応する。
- (2) H 鋼は決められた幅に 2 本渡す。
- (3) MT レール、主支柱、ベースを今までの手順でセットする。
- (4) 支持金具、パイプ、沈下防止板を所定の位置にセットする。
- (5) 締付金具で固定する。

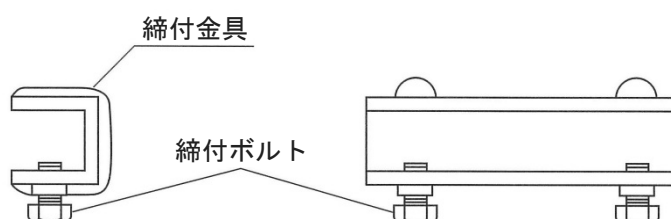
(図 25)



(図 26)



(図 27)

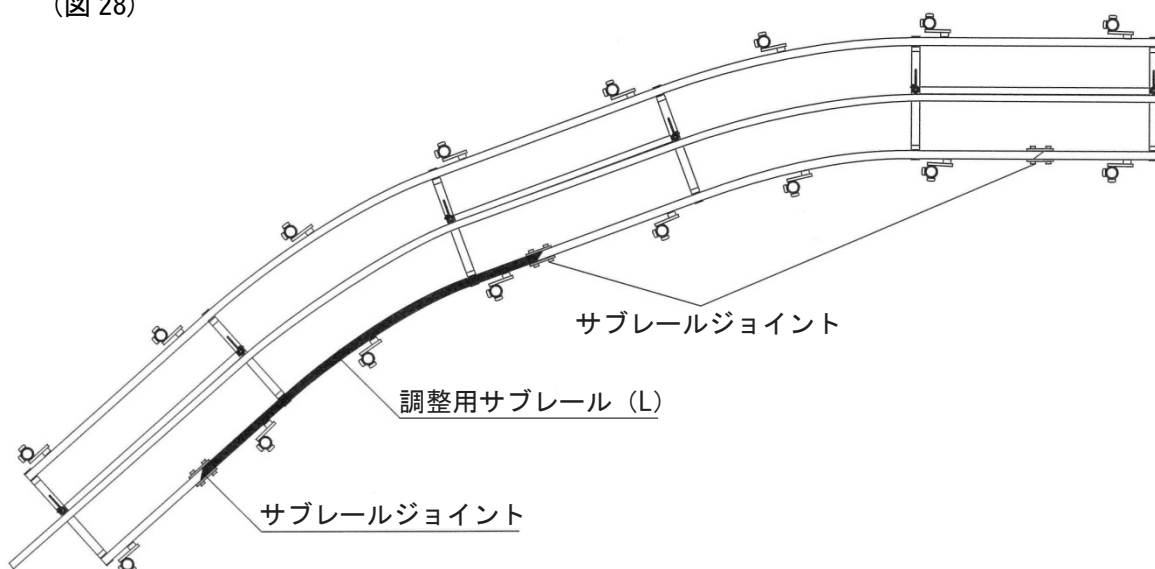


5. 調整用サブレール (L) (S) の使用方法

(1) 長 $L=2,597\text{mm}$

- a. 長いカーブを取りながら施工すると、カーブ内側の MT サブレールが延びてくる。サブレールジョイントがセットできなくなる前に調整用サブレール(L)をセットして長さを調整する。

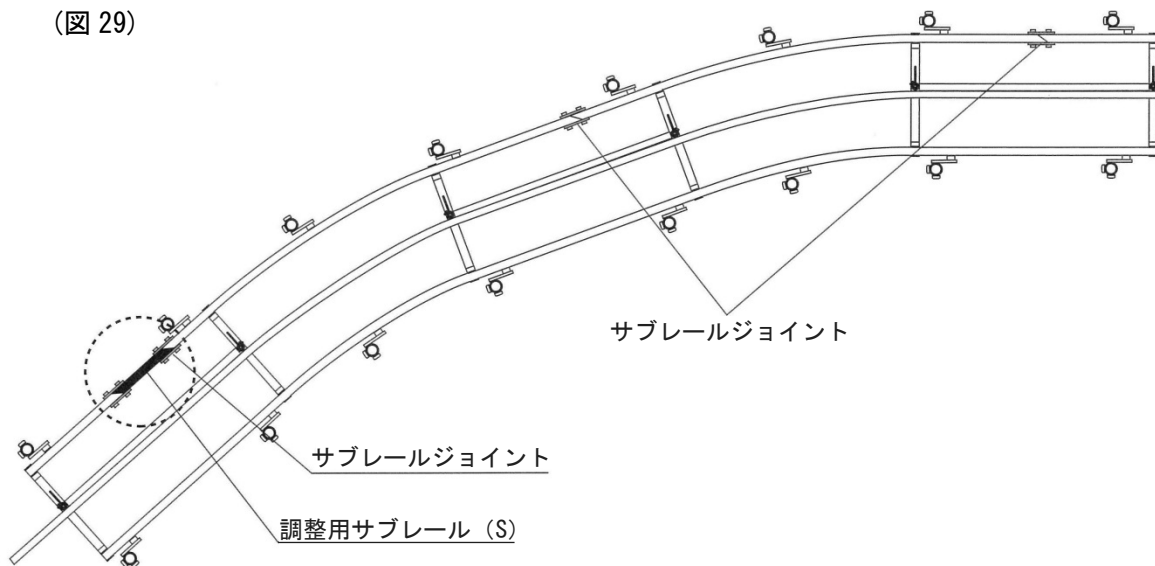
(図 28)



(2) 短 $L=370\text{mm}$

- a. 長いカーブを取りながら施工するとカーブ外側の MT サブレールが縮んでくる。サブレールジョイントボルトがセットできなくなる前に調整用サブレール(S)をセットして長さを調整する。

(図 29)



XII. ストッパー受の取付

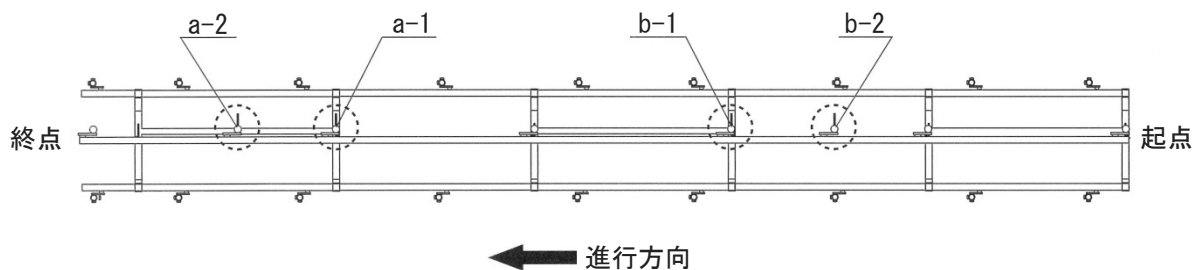
1. ストッパー受の取付位置 (図 30)

ストッパー受は下記位置に取付ける。

- (1) a-1 は進行方向牽引車通常の停止位置のストッパー受取付位置。
- (2) a-2 に予備のストッパー受を取付けることにより、チェンジレバー誤操作による機械が MT レール端部から逸脱する事故を防止することができる。
- (3) b-1 は起点部に後進して牽引車通常停止位置のストッパー受取付位置。
- (4) b-2 に予備のストッパー受を取付けることによりチェンジレバー誤操作による機械が MT レール端部から逸脱する事故を防止することができる。

(注) 起点部のストッパー受の取付は、荷台の台数または形状、荷台のジョイント等の条件に合わせてストッパー受の取付位置を決めること。

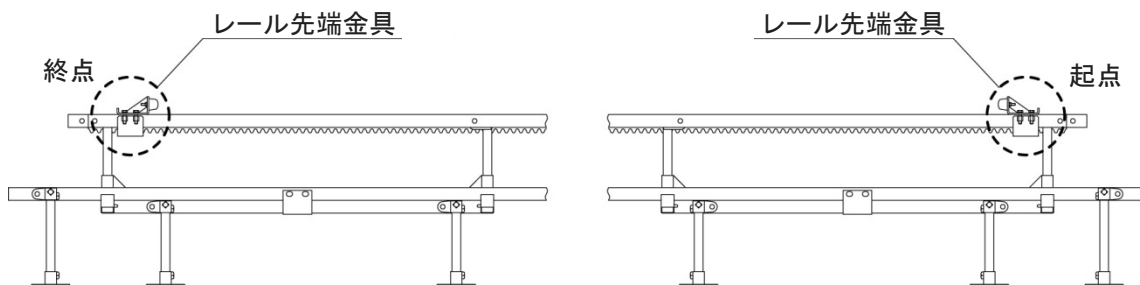
(図 30)



XIII. レール先端金具の取付 (図 31)

レール先端金具は (図 31) の位置に取付ける。また、ストッパー受取付位置の関連に注意する。

(図 31)



＜終わり＞

本施工基準書は、安全且つ継続的にモノレールを使用することを目的とする。

実施工において施工基準書を順守できない場合は、現地の１級又は２級モノレール技士の責任を持って妥当性の確認を十分に行うこと。その際の施工に起因する製品不良は保証対象外とする。

本印刷物は、2016 年 6 月現在のものであり、今後必要に応じて変更することがある。

株式会社 **ニッカリ**

モノラック部	岡山市中区乙多見 482-1	TEL:086-279-1291	FAX:086-279-1437
東日本営業所	さいたま市北区吉野町 1-389-9	TEL:048-664-5771	FAX:048-666-3790
東北営業所	岩手県滝沢市柳沢 1436-2	TEL:019-688-7140	FAX:019-688-7127
九州営業所	久留米市国分町二ノ江 1172-4	TEL:0942-21-9718	FAX:0942-21-1676
本社	岡山市東区西大寺川口 465-1	TEL:086-943-0051	FAX:086-943-0405

ホームページ : <http://www.nikkari.co.jp/>

改訂履歴

初版 : 2007 年 4 月 1 日

改訂 : 2016 年 6 月 9 日

複製・転載を禁ず