

## 第7章 施工計画

	ページ
1. 施工計画一般	7-1
1.1 一般	7-1
1.2 施工計画の検討項目	7-1
1.3 施工条件	7-1
1.4 輸送	7-2
1.4.1 陸上輸送における関係法令	7-2
1.4.2 車両による輸送	7-3
1.4.3 海・水上輸送	7-10
1.4.4 陸上輸送ルート計画	7-12
1.5 落下物防護設備	7-14
2. 下部構造の施工計画	7-15
2.1 杭基礎の施工計画	7-15
2.1.1 既製杭工法	7-15
2.1.2 場所打ち杭工法	7-16
2.2 下部構造の施工計画	7-19
2.2.1 土留め仮締切工法の分類	7-19
2.2.2 荷重の種類	7-20
2.2.3 材料	7-22
2.2.4 土留工	7-24
2.2.5 仮締切工	7-29
2.2.6 床掘工	7-31
3. 工事用仮棧橋及び迂回路用仮設橋	7-33
3.1 工事用仮棧橋	7-33
3.1.1 基本事項	7-33
3.1.2 荷重	7-33
3.1.3 材料	7-36
3.1.4 一般部の工事用道路	7-38
3.2 迂回路用仮設橋	7-39
3.2.1 基本事項	7-39
3.2.2 桁形式	7-39
3.2.3 荷重	7-40
3.2.4 構造細目	7-40
4. 上部構造の施工計画	7-41
4.1 鋼上部構造の施工計画	7-41
4.1.1 架設工法の分類	7-41
4.1.2 架設工法の選定	7-43
4.1.3 架設重機の選定	7-47
4.1.4 施工ヤード	7-52
4.1.5 RC床版の施工	7-54
4.2 PC上部構造の施工計画	7-56
4.2.1 架設工法の分類	7-56
4.2.2 架設工法の選定	7-60
4.2.3 架設重機の選定	7-61

4.2.4 施工ヤード .....	7-61
5. 工程計画 .....	7-63
5.1 下部構造 .....	7-63
5.2 鋼上部構造 .....	7-65
5.3 PC上部構造 .....	7-66

END 7-68

## 第7章 施工計画

### 1. 施工計画一般

#### 1.1 一般

橋の設計にあたっては、使用目的との適合性、構造物の安全性、耐久性、施工品質の確保、維持管理の確実性及び容易さ、施工品質の確保、環境との調和、経済性を考慮しなければならない（道路橋示方書・同解説（以下「道示」という。）I編,1.3）。

施工品質の確保とは、施工段階における安全性が確保でき、かつ、使用目的との適合性や構造物の安全性及び耐久性が確保できることなど性能の照査で前提とする所要の施工品質が確実に得られる施工が行えることである。施工の良し悪しが耐久性に及ぼす影響が大きいことを設計の段階で十分に認識し、適切な施工品質が得られるようにすることが重要である。このとき設計計算だけでは決定しないような細部構造なども耐久性と密接に関係する場合があるので、設計において慎重に検討する必要がある。また、施工品質の確保にあたっては、所定の方法で施工が行われていることの検査を適当な時点で確実に行うことができるように、設計の段階から十分に認識して適切な構造となるようにすることが肝要である（道示I編,1.3解説）。

橋梁の施工は、構造の形式、現場の地形、周辺環境、施工時期、施工規模などによって大きく異なり、一元化することは難しい。したがって、本章では一般的事項あるいは実施例の一部を参考として掲載することに留めている。橋梁の施工計画にあたっては、それぞれの状況や諸条件に対応した計画を立てることが必要である。

#### 1.2 施工計画の検討項目

施工計画の検討項目を、以下に示す。橋梁の架橋位置によっては、表 1.2.1 に示す検討も必要となる。

- (1) 工事前搬入路の計画
- (2) 施工ヤードの確保
- (3) 施工方法の選定
- (4) 施工ステップ（工事工程）
- (5) 迂回路の計画
- (6) 借地の必要性
- (7) 近接施工影響評価（地下埋設物、架空線の有無等）

※近接施工影響評価では、調査、計画、影響予測、対策、計測管理等について十分な調査、検討を行うこと。

表 1.2.1 検討項目

河川橋	施工時期（出水期・非出水期） 河川流下能力の照査 仮締切工の計画 仮栈橋の計画（工事前・迂回道路） 堤防機能の確保 瀬替え・仮排水の計画	跨道橋	交通規制 現道切廻し計画 建築限界の確保 地下埋設物の干渉
跨線橋	近接施工 施工時間の制約 建築限界の確保 送電等設備（架空、地中）の保全	山岳橋	工事前道路の計画 掘削・床掘勾配 掘削の影響範囲 掘削のり面の保護工 掘削の復旧方法

#### 1.3 施工条件

橋梁の施工計画にあたっては、架橋地点の状況を十分に把握し、工事中の振動・騒音・水質汚濁等に関する影響について十分検討のうえ、立案しなければならない。なお、施工にあたって必要な情報を得るための調査の

種類について、「道示IV編 表-解 2.1.1」及び「道示IV編 15.2」に記載があるので、参考にするとよい。

#### (1) 仮設構造物の重要性

仮設構造物は本体構造物構築のための一時的なもので、工事完了後は撤去されるということから、ともすれば軽視される傾向にある。しかしながら、本体構造物の大型化や人家連担地区、山岳地区に施工する等の施工環境条件により仮設構造物は非常に重要なものとなる。橋梁の施工計画にあたってはこれらの諸条件を勘案し、十分な調査検討を行うとともに、本体構造物や施工の安全性を考慮することが大切である。なお、橋梁架設工事に伴う安全確保については「供用中の道路上の橋梁架設工事に伴う安全確保について（通知）, H28.7.5, 28 建企号外」に示されている内容に留意する必要がある。

#### (2) 施工環境

施工計画を行うにあたり、施工中の振動・騒音が周辺の人家、構造物に及ぼす影響について調査検討を行い、注意する必要がある。周辺構造物に注意すべき内容は以下のとおりである。

- |                      |                          |
|----------------------|--------------------------|
| 1) 基礎の根入れ深さと基礎形式     | 2) 仮設構造物と既設構造物の相互関係      |
| 3) 荷重の相互影響           | 4) 仮設構造物の安定に影響する範囲の地盤の性質 |
| 5) 地下水低下による周囲地盤の圧密沈下 | 6) 周辺構造物の現況（学校、病院、井戸等）   |
| 7) 地下埋設物、架空線ルート      |                          |

#### (3) 事業損失調査

工事の施行に伴い、施工中・施工後に日照障害、電波障害、水枯渇、地盤変動に伴う建物損傷などが生じる場合がある。施工に際しては、現場の地形、周辺地域の土地利用状況を勘案し、必要と判断された場合には事前調査を実施する。

### 1.4 輸送

道路を利用して輸送する部材、施工機械等の大きさや重量を検討する際には、道路に関する法令及び輸送ルートに留意する必要がある。

#### 1.4.1 陸上輸送における関係法令

部材をトラック及びトレーラーによって陸上輸送する場合、次の各法令によって制限を受ける。

##### (1) 道路運送車両の保安基準（道路運送車両法）・・・車両に対する制限

車両そのものの運行上の安全性、公害防止性を確保させるため、その大きさ、重量、設備、装置等について基準値を規定している。基準値を超える車両については、保安上支障がないと認められるとき、運輸局長の権限で基準の緩和を行うことができる。

##### (2) 車両制限令（道路法）・・・通行の制限

道路の構造を保全し、又は交通の危険を防止するため、道路との関係において必要とされる車両の幅、高さ、長さ、重量、最小回転半径の最高限度を規定している。一般的制限を超える車両は、特殊車両として通行許可申請に基づき、その車両の通行を道路管理者が許可する。なお、特認可能限度とは、一元的許可（特殊車両通行許可申請に対して申請を受けた道路管理者は、他の道路管理者の分についても許可することが可能）の限度を示す。この限度を超える場合は、道路管理者の個別審査を受ける必要がある。

##### (3) 道路交通法施工令（道路交通法）・・・積載の制限

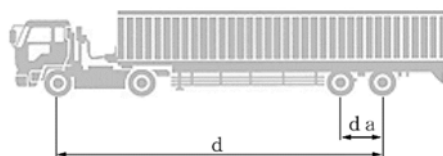
道路における危険を防止し、その他交通の安全と円滑を図るため交通上の観点から車両の積載制限を規定している。制限値を超える車両については、「制限外積載」として、出発地の警察署長の許可を得れば通行でき、けん引の制限値を超えるものについては「制限けん引外」として、公安委員会の許可を得れば通行することができる。

表 1.4.1 道路関係法規と車両及び積載貨物の大きさや重さの関係

	道路運送車両の保安基準	車両制限令			道路交通法	
		一般的制限		特認可能限度 一括申請の許可限度		
		高速自動車国道以外	高速自動車国道(指定道路を含む)			
幅(B)	2.5m	2.5m	2.5m	3.5m <sup>※1</sup>		
高さ(H)	3.8m	3.8m	3.8m	4.3m <sup>※2</sup>	3.8m	
長さ(L)	単車	12.0m	12.0m	12.0m <sup>※4</sup>	13.2m	自動車長×1.1
	連結	12.0m <sup>※3</sup>			17.0m	
総重量(W)	単車	20~25tf <sup>※6</sup> (28tf <sup>※7</sup> )	20tf	20~25tf <sup>※6</sup>	25tf	積載物の重量が制限以下 <sup>※5</sup>
	連結		20tf	20~25tf <sup>※6</sup>	(40tf <sup>※9</sup> )	
軸重		10tf	10tf	10tf	10tf	規定なし
隣接軸重		18~20tf <sup>※8</sup>	18~20tf <sup>※8</sup>	18~20tf <sup>※8</sup>	20tf	規定なし
輪荷重		5tf	5tf	5tf	5tf	規定なし
最小回転半径		12.0m	12.0m	12.0m	12.0m	規定なし

注) 総重量、隣接軸重等の制限値は使用する個々の車両(最遠軸距、車両全長等)により異なる。  
個々の車両における制限値の算出に際してのその詳細については「車両制限令実務の手引—平成26年第4次改訂版」等によること。

- ※1 高速自動車国道(指定道路含む)、自動車専用道路の幅制限については、許可限度内であってもそれぞれの道路管理者に確認が必要である。
- ※2 高さの制限は輸送経路により詳細に調査を要するが、許可車両の高さは原則として4.3m以下とし、トンネル等の構造物の道路空間の高さから20cmを減じたものと比較し申請車両の高さが高い場合は通行不可となる。一般的には道路構造令による建築限界より塗装補修工事等の足場約20cmを減じて考えればよい。
- ※3 セミトレーラはキングピン中心から車両後端までの寸法が12.0m以下。
- ※4 貨物が前後にはみ出していないセミトレーラは16.5mまで。(ポールトレーラ、ダブルスは適用外)
- ※5 車両検査証に示す最大積載量以下。  
ただし、車両制限令では、車両+乗員+貨物=総重量が40tf以下にほとんど制限されるので、道路管理者が許可し得る最大重量が実質的に道路交通法にも適用される。
- ※6 最遠軸距(車両の最前軸と最後軸との軸間距離)及び車両全長により異なる。
- ※7 セミトレーラはキングピン中心から最後端までの距離に応じ、最大28tfまで。
- ※8 隣接軸距(: da, 各隣り合う軸と軸間距離のうち最小のもの)により異なる。



付図-隣接軸距 da と最遠軸距 d

※9 参考数値。しかし、40t以上となった場合には特殊車両通行許可証の取得が難しくなる。

「2016 デザインデータブック, 5章, H28.5, 日本橋梁建設協会」に用語解説を追加

平成30年9月30日施行の道路構造令の一部改正によって、重要物流道路である普通道路においては、高さの諸元を4.1メートル(その他の道路は3.8メートル)とすること等が規定された。重要物流道路とは、「平常時・災害時を問わない安定的な輸送を確保するため、国土交通大臣が物流上重要な道路輸送網を「重要物流道路」として指定」となっているが、重要港湾から主要国道に至る県道の場合、あるいは主要国道を跨ぐ場合には事業課と協議を行うこと。

#### 1.4.2 車両による輸送

本項に示す積載寸法は、ポールトレーラを除いて一元的許可限度の最大値を示したものである。各図示の値以下であっても道路との関係において、さらに制限されることがあるので注意すること。

(1) 部材寸法及び重量の目安

部材の寸法及び重量は、車両制限令における一般的制限値以内とすることが望ましい。すなわち、車両総長 12m 以内、車両総重量 20 t 以内が基本となり、高速自動車国道及び重さ指定道路<sup>※1</sup>においては軸距<sup>※2</sup>の長さに応じ最大 25 t となる。一般的制限値を超える部材を輸送する場合は、特殊車両通行許可申請を行い、車両総長 17m 以内、車両総重量 40 t 以内を目安に、通行許可を受けてから搬入する計画とする。

積荷の高さは、車両制限令における一般的制限値に示される高さ 3.8m をもとに [3.8m－車両荷台高さ－台木高さ(0.1m)] を標準とする。部材の分割が不可能な場合には、特殊車両通行許可申請を行い、車両積載高さで 4.3m を限度とする。なお、積付図の吊りピース高としては、製作メーカー毎に異なるが、20cm 程度を考慮すればよい。

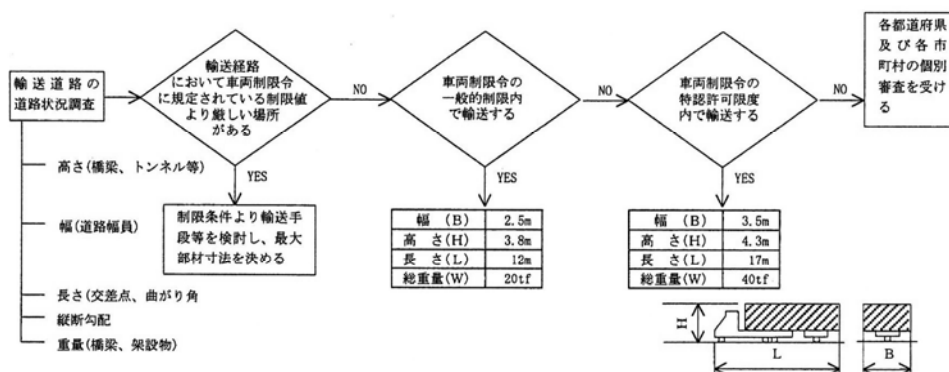
PCプレテンション方式桁は、現在の JIS 製品にて 24.7m まで存在するが、主桁の輸送時の車両延長が 25m を超える場合には道路管理者による特認が必要となるため、橋梁計画において注意が必要である。

※1 重さ指定道路：総重量の一般的制限値を長さ及び軸距に応じて最大 25t とするものとして各道路管理者が指定した道路をいう。国道(国土交通省管理区間)は重さ指定道路に該当する場合が多く、国道から外れ架設現場まで県市町村道を通行する場合には検討を要する。

※2 軸距：車軸の軸間距離（車軸中心間の水平距離）をいう。

(2) 部材寸法の検討

部材寸法の決定にあたっては以下の手順で行う。



ただし、上記の値については、架設用吊金具等を含んだ値であるので注意すること。  
本制度は国道(直轄管理区間)を通過する場合の大略通行可能な限度であり、次のような仮定で決めている。

- ① 製作工場から最寄の国道までの道路はすべてこの制限値に抵触しないものとした。
- ② 国道輸送は本制限値によった。

図 1.4.1 部材寸法検討手順 (道路設計要領-設計編, 第5章 図 3-15, H20.12, 中部地方整備局)

(3) 施工機械の運搬

表 1.4.2 施工機械の運搬に必要な運搬路

低床式セミトレーラ			杭打ち機(解体時)		必要道路		
機種	幅(m)	高さ(m)	機種	幅(m)	高さ(m)	幅員(m)	高さ(m)
18t重 (16輪)	3.2	0.7~1.0	懸垂方式 3点支持方式	3.3	3.1~3.3	4.0	3.9~4.4

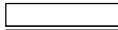


(4) 杭の運搬

表 1.4.3 運搬可能長さ

区分	運搬手段	運搬可能最大長さ	備考
陸上運搬	ポールトレーラ	18m	12m 以上については、関係官庁の通行許可が必要。

(5) 主な車両の積載荷姿図および許可範囲図 (2016 デザインデータブック, 5-2(6), H28. 5, 日本橋梁建設協会)

許可取得区分(凡例)

-  : 許可申請不要
-  : 特殊車両通行許可証取得
-  : 特殊車両通行許可証  
+ 制限外積載許可証 (警察署) 取得

1) トラック許可範囲 (10トン積)

※積荷の高さは、台木100mmを含む。

注) 1)・2)のトラック積載荷姿図は回転軸からの部材の張り出し長が長くなることおよび重心位置が高くなることより、輸送経路の調査および安全輸送について特に注意を要する。

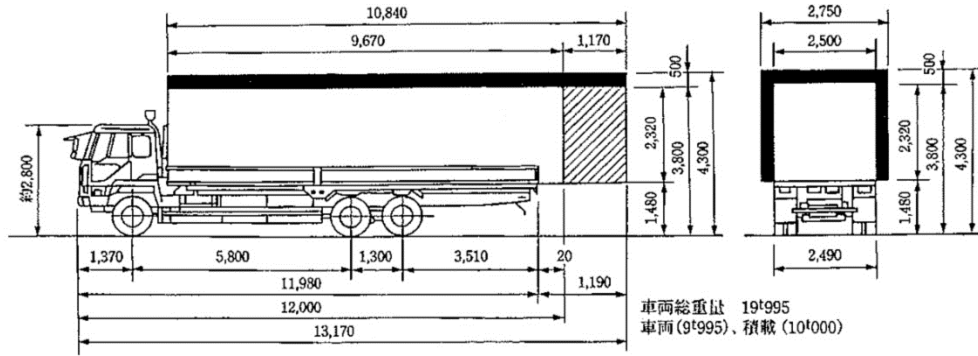


図 1.4.2 トラック許可範囲 (10トン積)

2) トラック馬積通行許可範囲 (10トン積)

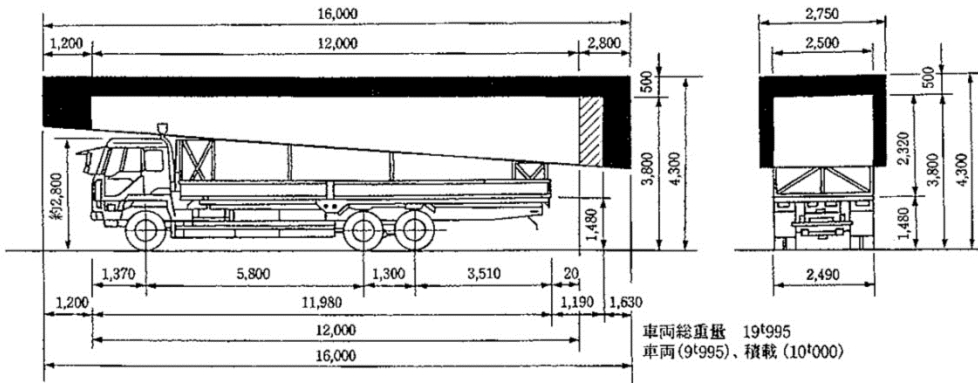


図 1.4.3 トラック馬積通行許可範囲 (10トン積)

3) 高床式セミトレーラ許可範囲 (18トン積)

積荷先端幅が、車両荷台幅より超える場合には、超える寸法分 ( $l$ ) 後方へずらす必要がある。(積荷制限長さは短くなる。)

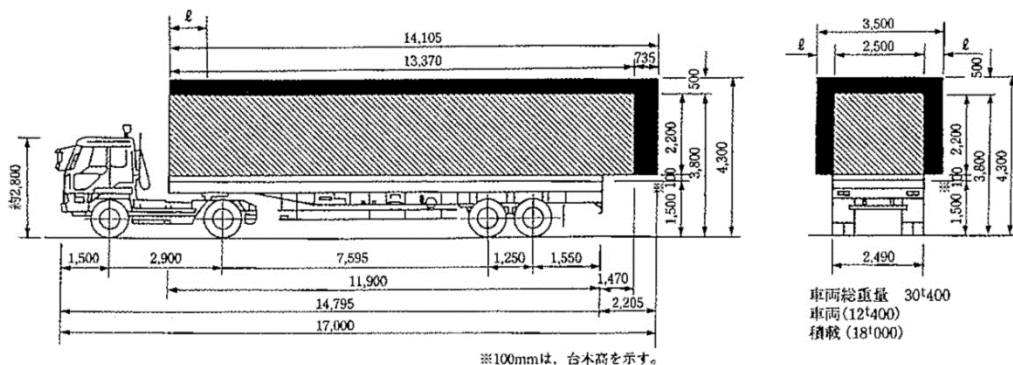


図 1.4.4 高床式セミトレーラ許可範囲 (18トン積)

4) 高床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)

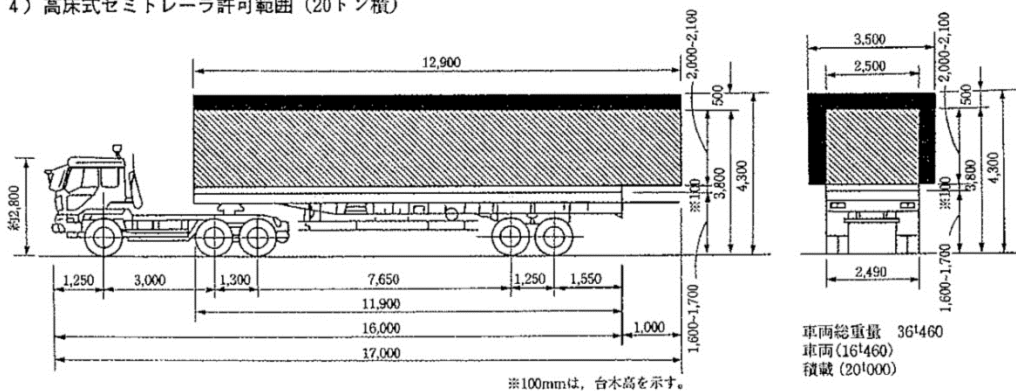


図 1.4.5 高床式セミトレーラ許可範囲 (20 トン積)

5) 中低床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)

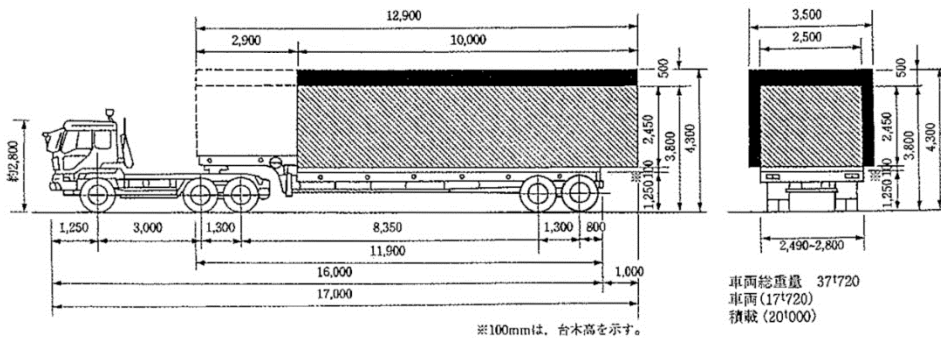


図 1.4.6 中床式セミトレーラ許可範囲 (20 トン積)

6) 低床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)

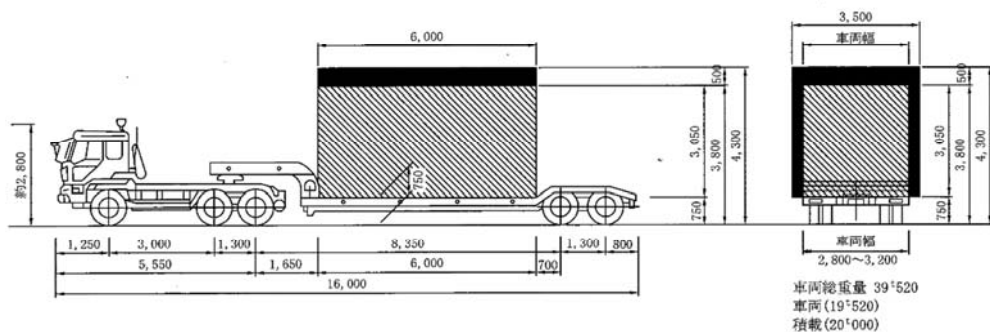


図 1.4.7 低床式セミトレーラ許可範囲 (20 トン積)



7) 低床式セミトレーラ許可範囲 (20トン積)

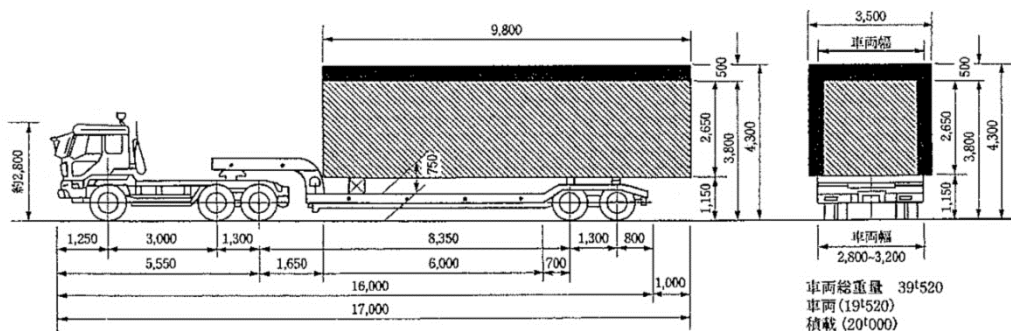


図 1.4.8 低床式セミトレーラ許可範囲 (20 トン積)

8) トラックポール許可範囲 (20トン積)

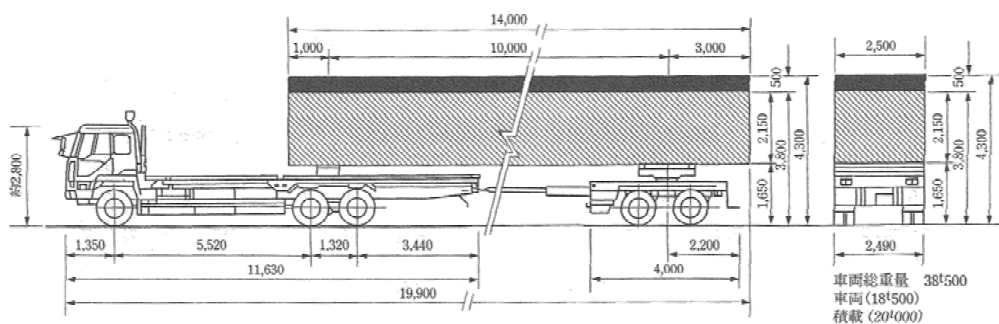
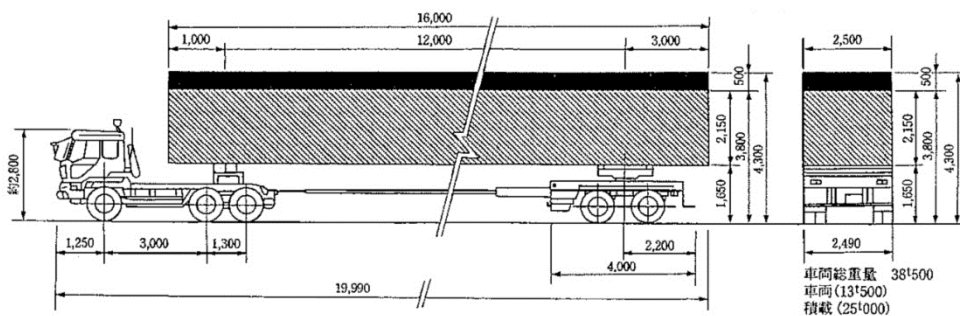


図 1.4.9 トラックポール許可範囲 (20 トン積)

9) トラクタポール許可範囲 (25トン積)



注1) セミトレーラ、ポルトレーラ等は空車であっても、一般的制限値（車幅2.5m、全長12m）を超えるものは特殊車両通行許可証取得が必要。

2) 44tは特例8車種のみ。

図 1.4.10 トラクタポール許可範囲 (25 トン積)

(6)積付図 (2016 デザインデータブック, 5-6, H28. 5, 日本橋梁建設協会)

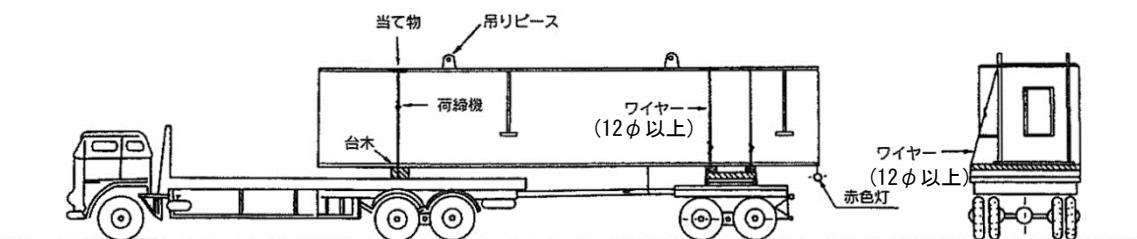


図 1.4.11 箱桁 (トラックポール)

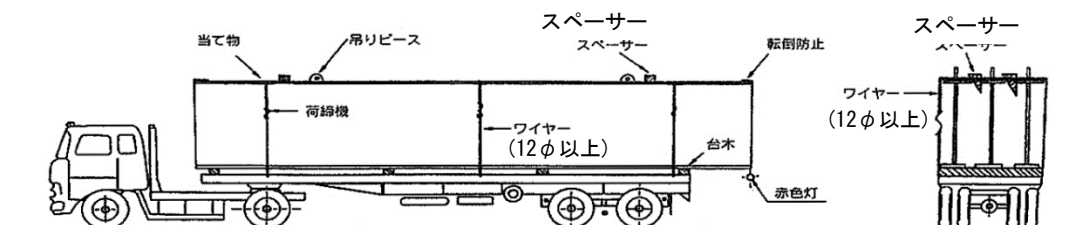


図 1.4.12 I桁 (高床式セミトレーラ)

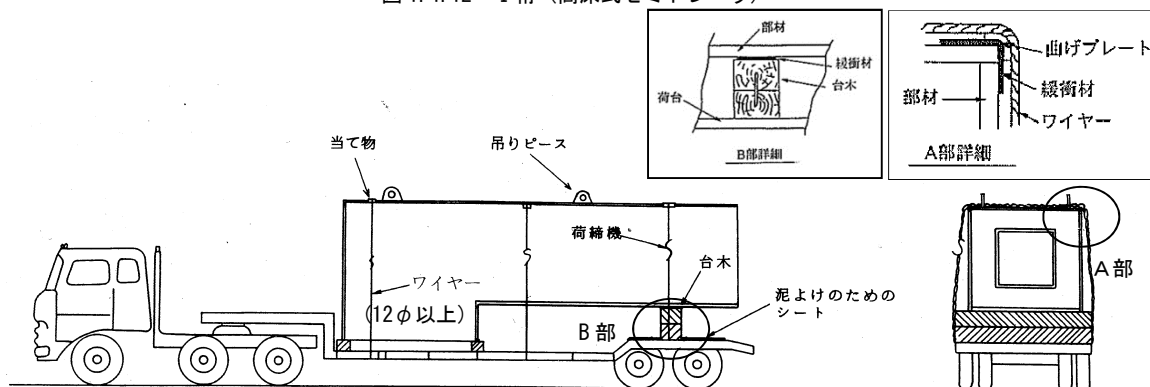
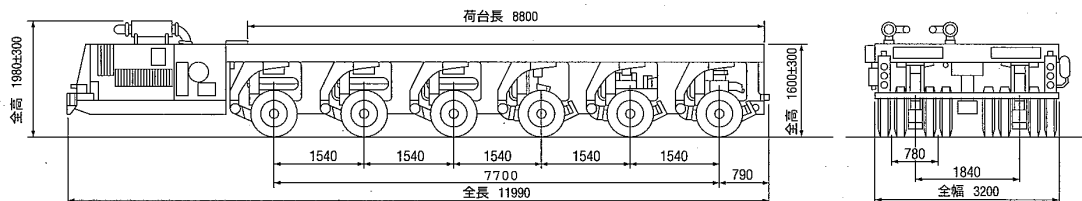


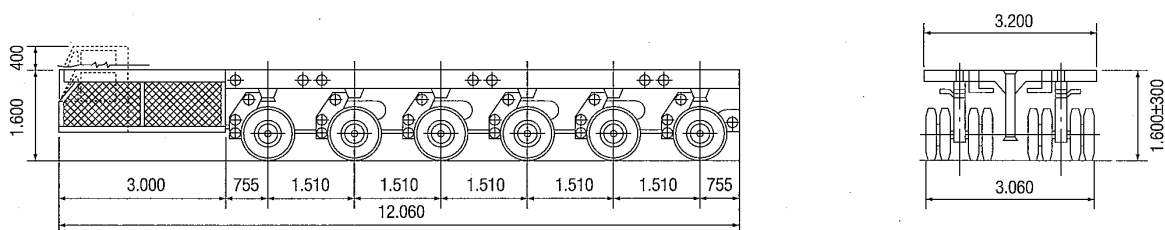
図 1.4.13 鋼橋脚 (低床式セミトレーラ)

(7) 大型輸送台車の例 (2001 デザインデータブック, 5章, H11.3, 日本橋梁建設協会)

自走台車



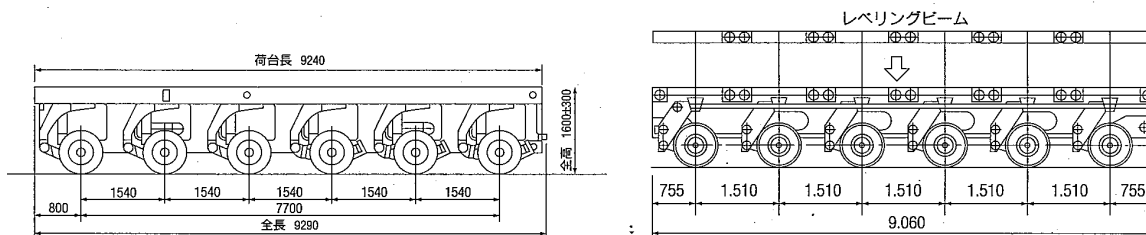
全 長	11.99 m
幅	3.20 m
荷台全高	1.60±0.30 m
最大積載量	165 t
最大速度	8 km/h



全 長	12.06 m
幅	3.20 m
荷台全高	1.60±0.30 m
最大積載量	150 t
最大速度	5 km/h

図 1.4.14 自走台車

台車



全 長	9.29 m
幅	3.20 m
荷台全高	1.60±0.30 m
最大積載量	165 t

全 長	9.06 m
幅	3.20 m
荷台全高	1.60±0.30 m
最大積載量	150 t

図 1.4.15 台車

1.4.3 海・水上輸送

(1) 台船の選定 (2016 デザインデータブック, 5-7, H28. 5, 日本橋梁建設協会)

台船の選定にあたっては、以下の事項に留意しなければならない。

1) 積載物の重量

積載物の重量に見合った積載能力のある台船を選定すれば良いが、水域（平水、沿海、近海）に対して船舶復元性規則による台船の安定性確保が必要である。

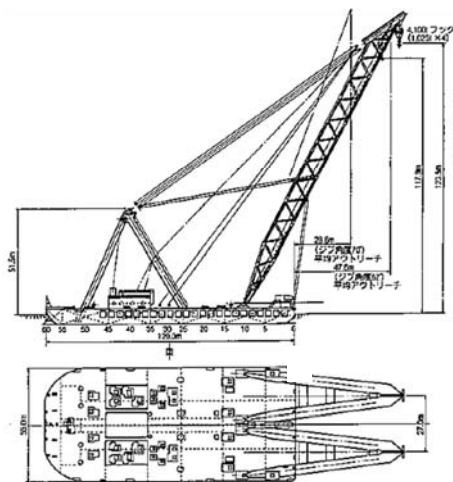
2) 積載物の形状と寸法

台船よりオーバーハングすることも可能であるが、各種の制約（護岸との関係、えい航条件、接岸要領等）条件を確認する必要がある。

(2) フローチングクレーン、デッキバージの例

1) フローチングクレーン (2016 デザインデータブック, 5-8(1), H28. 5, 日本橋梁建設協会)

a) 定格荷重 4,100t



b) 定格荷重 2,200t

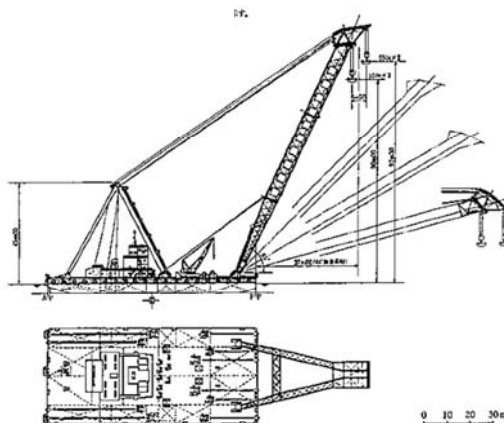
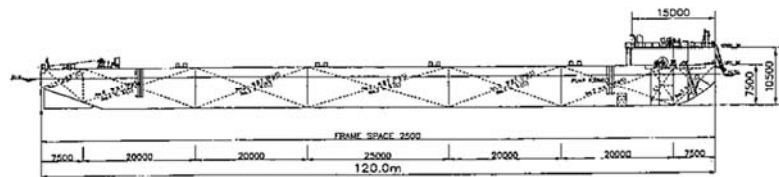


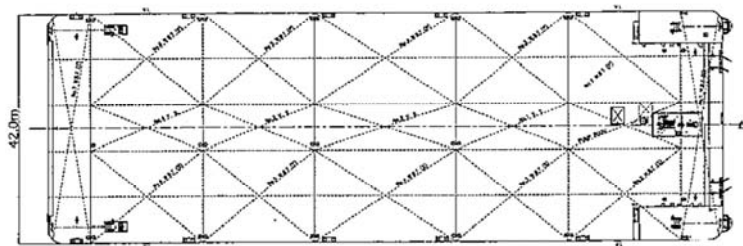
図 1.4.16 フローチングクレーン

2) デッキバージ (2016 デザインデータブック, 5-8(2), H28. 5, 日本橋梁建設協会)

a) 積載重量 25,000t



長さ(全長)	120.00 m
幅(型)	42.00 m
深さ(型)	7.50 m
計画満載吃水	5.71 m
積載重量	25,000 t



b) 積載重量 12,000t



長さ(全長)	102.00 m
幅(型)	31.68 m
深さ(型)	7.14 m
計画満載吃水	5.17 m
積載重量	12,000 t

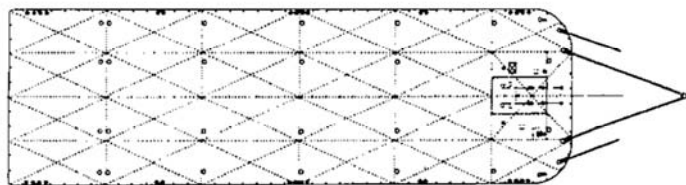


図 1.4.17 デッキバージ

## 1.4.4 陸上輸送ルートの計画

輸送部材が長い場合や山間部等道路幅員が狭い箇所を通過する場合には、輸送ルートの検討が必要となる。

## (1) 輸送検討範囲

想定輸送車両が問題なく通過できる道路（高速道路、国道や県道などの4車線道路等）から架橋位置までのルートを検討範囲と設定してよい。

## (2) 支障物件調査

ルート上に存在する以下のような支障物件等を調査し、必要があれば関係機関に確認するものとする。

架空線や電柱等移設可能なもの

借地を行い道路を拡幅することで通行可能な場合

耐荷力の低い橋梁（TL-14以下の設計等）

## (3) 車両軌跡と有効道路幅員

主な輸送車両の車両軌跡を示す。作図条件は、旋回中にハンドルの切り換えを行わないものとしており、空車状態での平面軌跡の余裕幅50cmを考慮している。

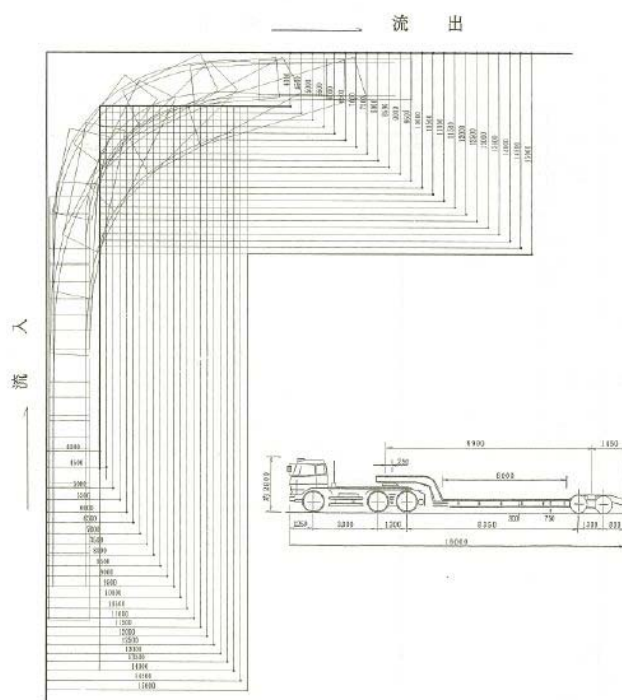


図 1.4.18 低床セミトレーラの場合の車両軌跡例（2016 デザインデータブック, 5-5, H28. 5, 日本橋梁建設協会）

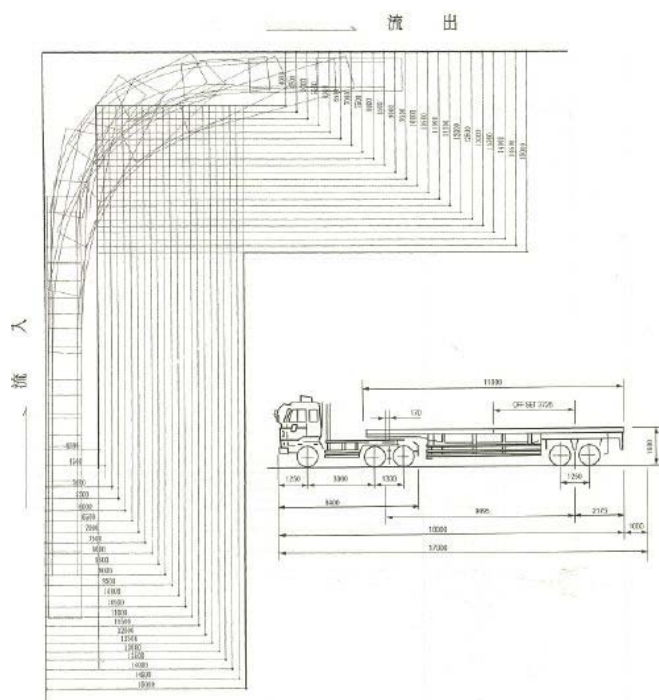


図 1.4.19 高床セミトレーラの場合の車両軌跡例 (2016 デザインデータブック, 5-5, H28. 5, 日本橋梁建設協会)

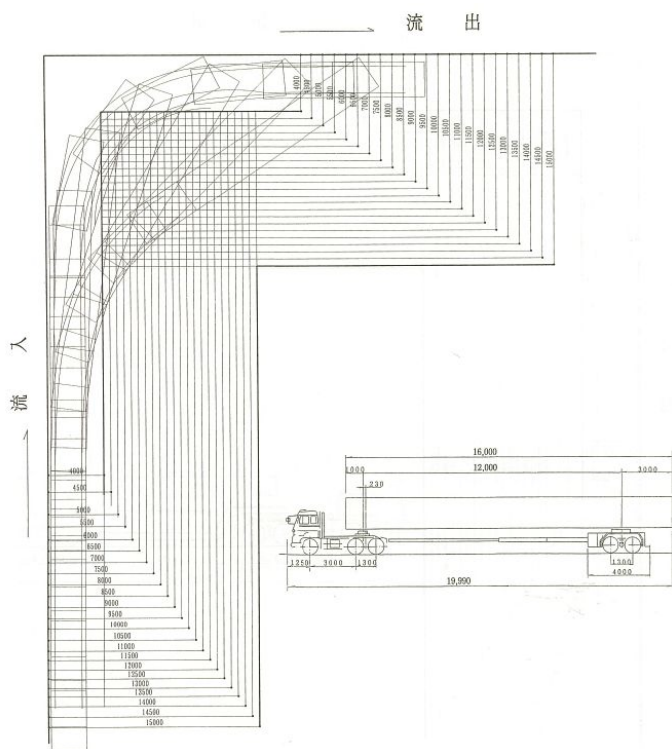


図 1.4.20 ポールトレーラの場合の車両軌跡例 (2016 デザインデータブック, 5-5, H28. 5, 日本橋梁建設協会)

1.5 落下物防護設備

「建設工事公衆災害防止対策要綱, 第14章高所作業第101, H5, 建設省 (2018.3に見直し検討会開催)」に, 落下物に対する防護設備として以下のように定められており, 施工時には適切に設置する。

「施工者は地上4メートル以上の場所で作業する場合において, 作業する場所から, 俯角75度以上のところに一般の交通その他の用に供せられる場所があるときは, 作業する場所の周囲その他危害防止上必要な部分を板材をもって覆う等, 落下物による危害を防止するための必要な施設を設けなければならない。」

これを図示すると以下のようになる。

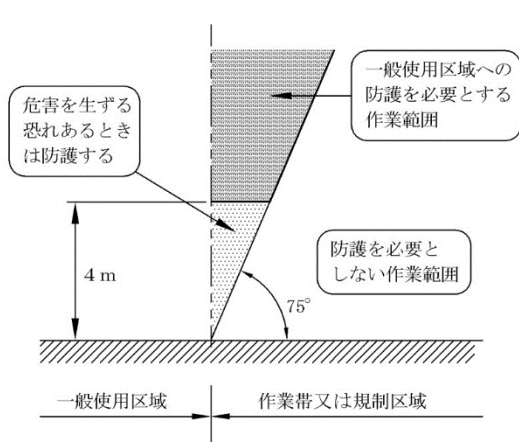


図 1.5.1 俯角 75° の取り方

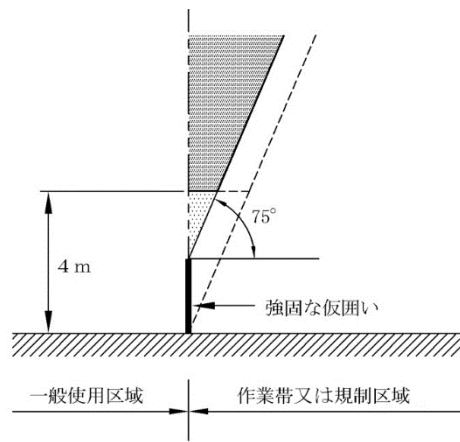


図 1.5.2 俯角 75° を緩和する方法

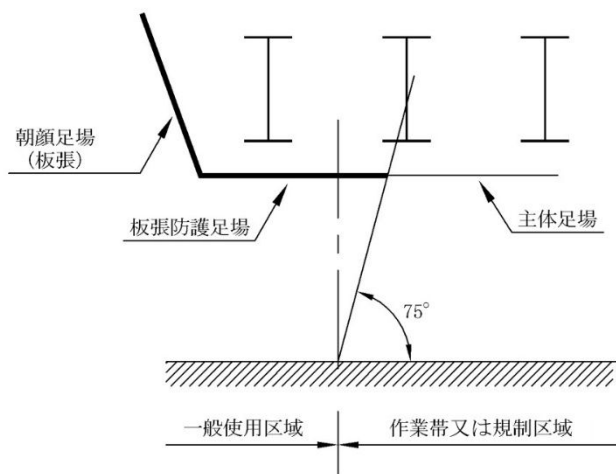


図 1.5.3 吊足場設置時の防護



2. 下部構造の施工計画

2.1 杭基礎の施工計画

杭基礎の施工計画は、地盤や周辺環境などの条件に対応した適切な計画を立てないと、運搬の困難、建込み時や打込み時の破損、施工ヤードの不足、設計の仮定と異なる工法など、種々の問題が発生する恐れがある。このため、杭基礎の施工計画にあたっては、各工法の特徴及びその適用条件を十分理解しておく必要がある。

2.1.1 既製杭工法

施工計画にあたっては、杭施工を行うための施工ヤードや施工基面の造成（盛土、切土）などに配慮する必要がある。以下に、杭の施工に必要な一般的な施工ヤードの例と施工機械の姿図を各工法ごとに示す。

(1) 施工ヤード

施工に必要な作業スペースは、各工法や現場状況により異なるが、次の事項に留意する必要がある。

- 1) 杭打ち機の組立、解体が可能な広さがあること。
- 2) 使用機械の設置が可能で、杭などの置き場が確保されており、作業に支障がないこと。
- 3) 中掘り杭工法では、さらに残土処理のための広さが確保されること。

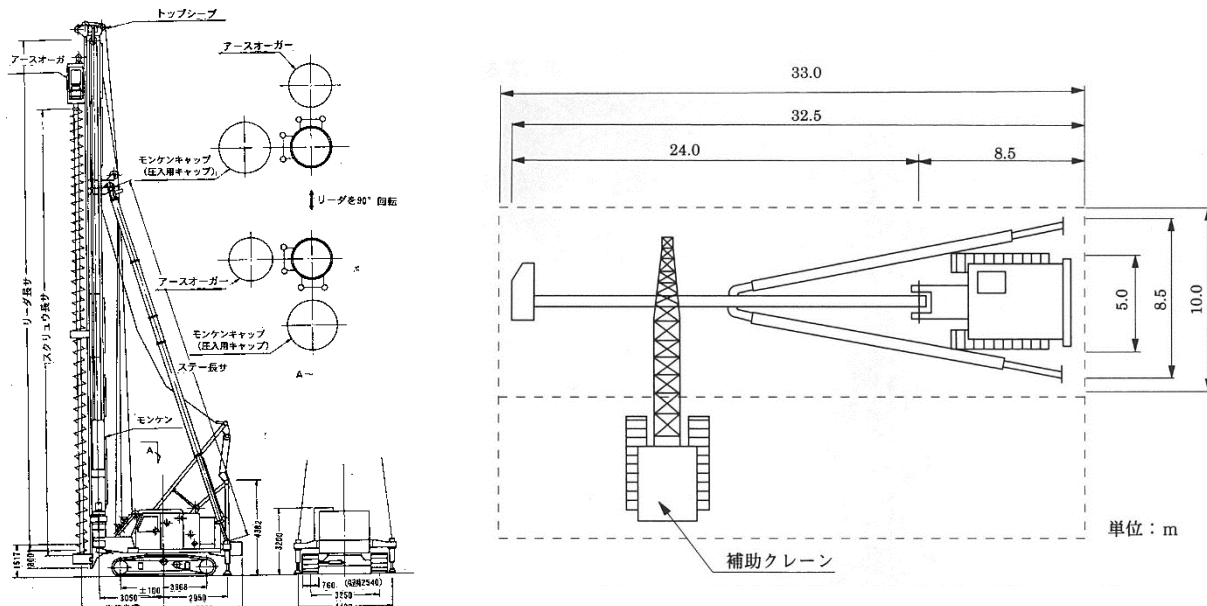
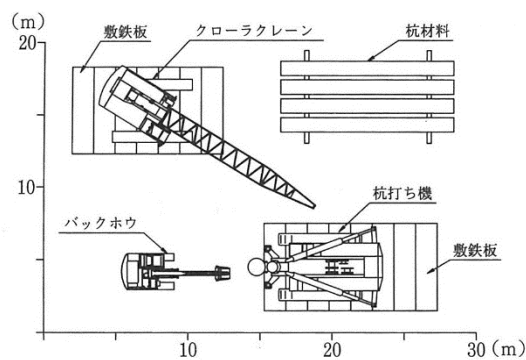


図 2.1.1 杭打ち機及び杭打機の分解・組立時の施工ヤードの例  
(杭基礎施工便覧, 図-II.1.56, H27.3, 日本道路協会)

打込み杭工法



中掘り杭工法

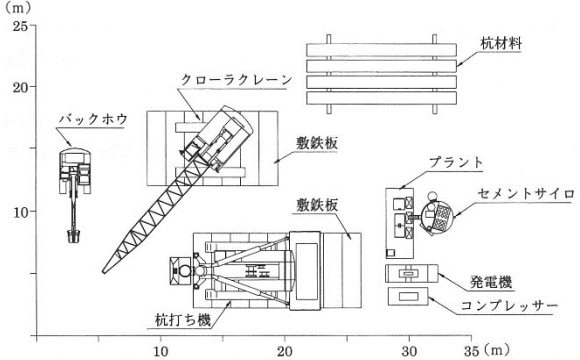


図 2.1.2 既製杭工法の標準的的施工ヤード例  
(杭基礎施工便覧, 図-II.1.2, 図-II.1.55, H27.3, 日本道路協会)

(2) 既設構造物との最小離隔距離

工事が安全に施工できる杭打ち機と既設構造物との最小離隔距離の例を下図に示す。ただし、杭の施工における騒音・振動等の近接構造物への影響は別途検討する必要がある。

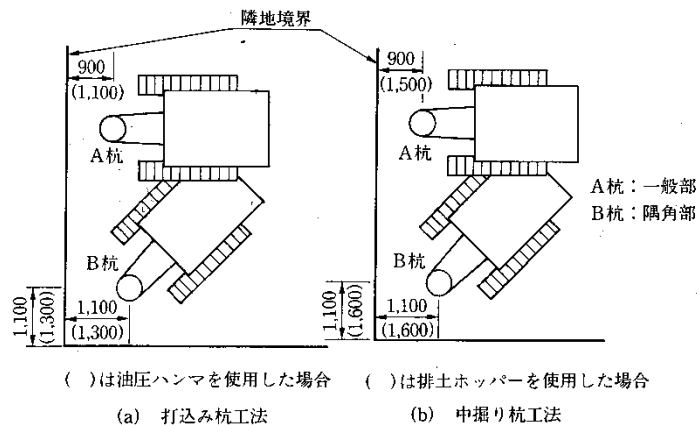


図 2.1.3 既設構造物との最小離隔距離

(3) 送・配電線との最小離隔距離

クレーン車の動きによる慣性、風による電線の横振れ、目測の誤差を考慮し、「より安全な距離」を確保することが必要である。

表 2.1.1 送・配電線からの最小離隔距離

電線路の電圧		最小離隔距離 (労働安全衛生規則)	より安全な距離
配電線	100V・200V	1.0m	2.0m
	6,600V	1.2m	
送電線	11,000V～44,000V	2.0m	3.0m
	66,000V～77,000V	2.2m～2.4m	4.0m
	154,000V	4.0m	5.0m
	275,000V	6.4m	7.0m
	500,000V	10.8m	11.0m

※ 中部電力の場合

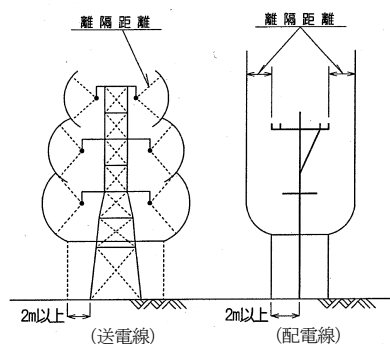


図 2.1.4 送・配電線との離隔距離

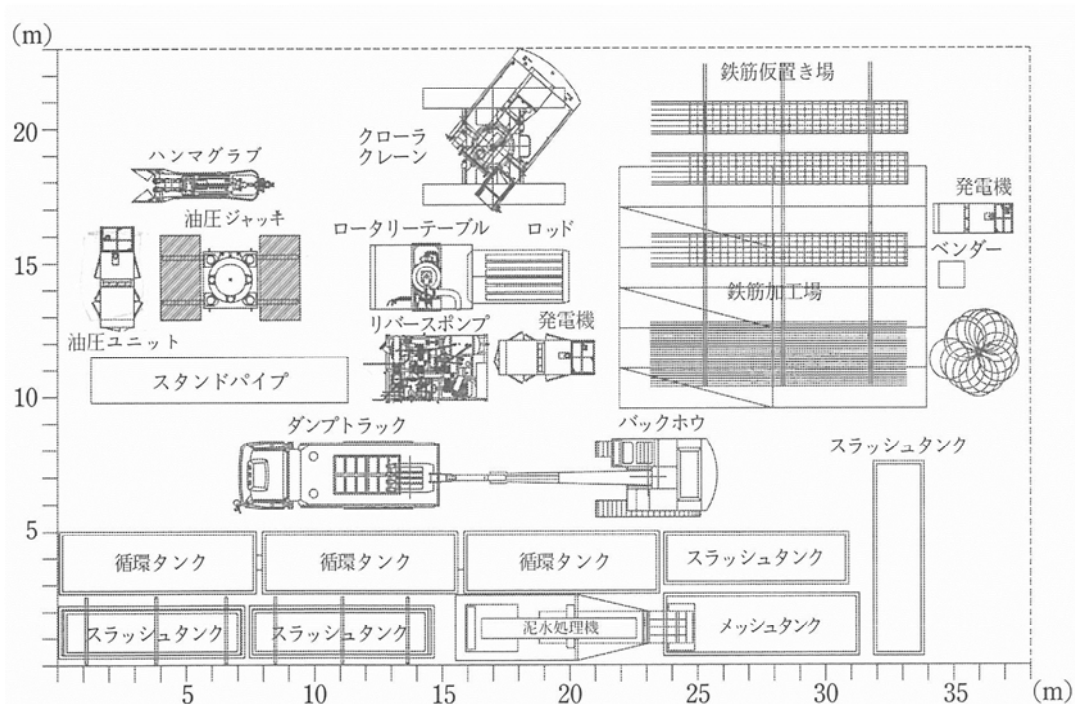
(杭基礎施工便覧, 図-I.5.5, H27.3, 日本道路協会)

2.1.2 場所打ち杭工法

(1) 施工ヤード

施工に必要な作業スペースは、各工法や現場状況により異なるが、次の事項に留意する必要がある。

- 1) 掘削機や補助クレーンなどの作業スペース
- 2) スラッシュタンクなどで構成する安定液プラント (リバース, アースドリル)
- 3) 鉄筋加工場
- 4) 工事用車両の通路や待機場



① オールケーシング工法

図 2.1.5 標準的な施工ヤードの例—オールケーシング工法（回転式）  
 （杭基礎施工便覧, 図- II. 2. 11 (a), H27. 3, 日本道路協会）

② リバース工法

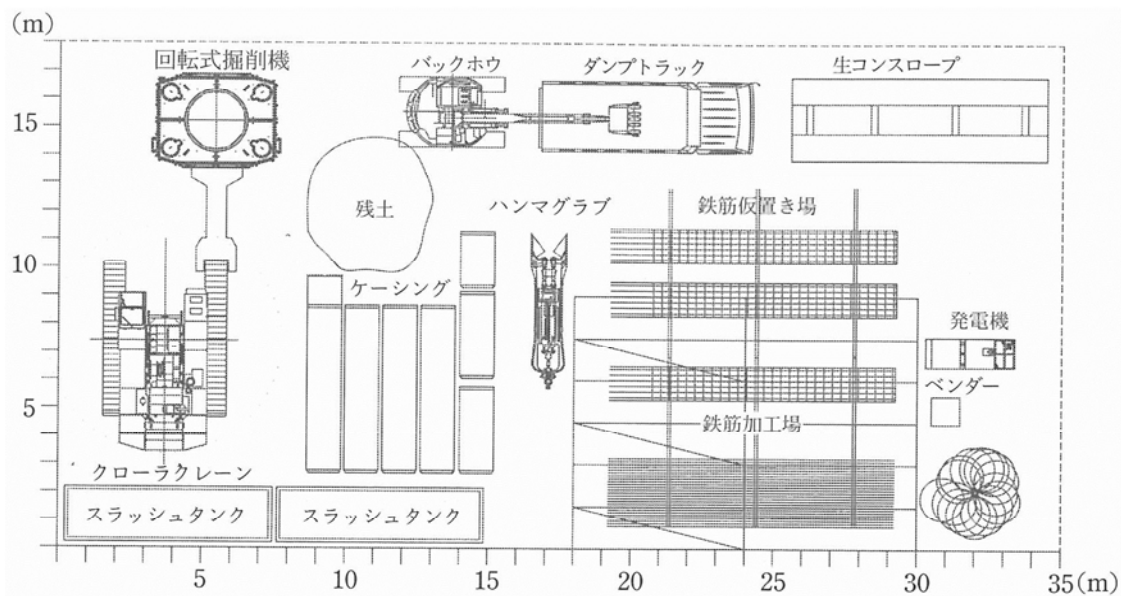


図 2.1.6 リバース工法の標準的な施工ヤード例  
 （杭基礎施工便覧, 図- II. 2. 11 (b), H27. 3, 日本道路協会）

③ 深礎工法

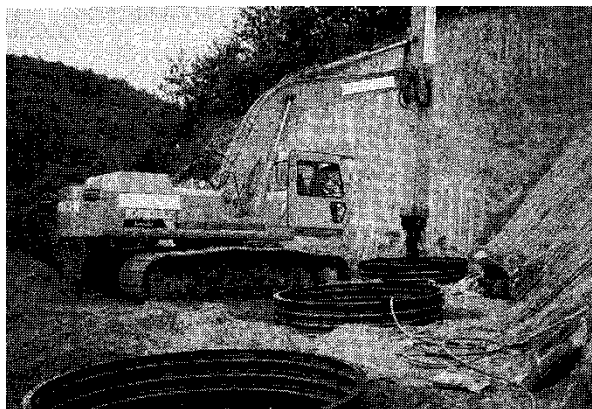
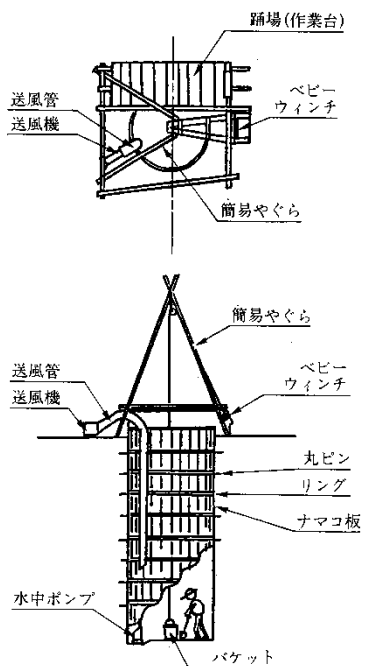
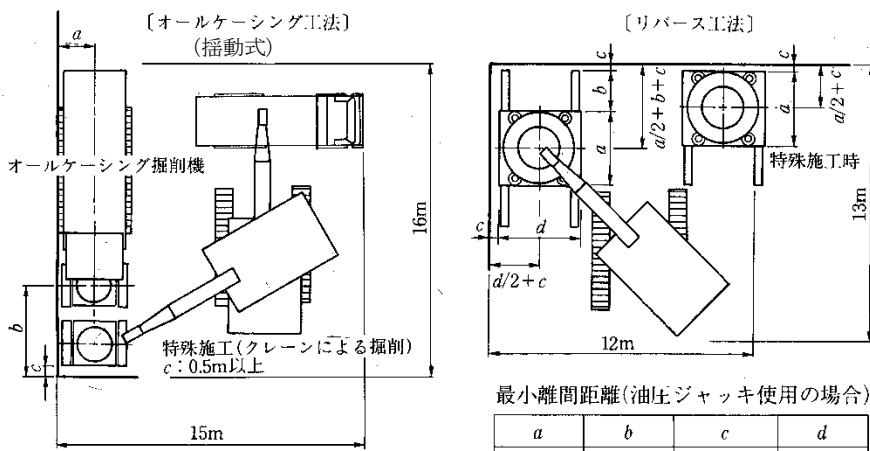


写真 2.1.1 深礎工法

図 2.1.7 深礎工法の施工要領図

(杭基礎施工便覧, 図-II. 2.33 写真-II. 2.6, H19.1, 日本道路協会)

(2) 既設構造物との最小離間距離



最小離間距離

分 類	a	b	作業高さ
φ 1,200mm級	1.7m 以上	3.0m 以上	20m 以上
φ 1,300mm級	1.9m 以上	4.0m 以上	20m 以上
φ 1,500mm級	1.9m 以上	4.0m 以上	20m 以上
φ 2,000mm級	2.0m 以上	4.0m 以上	20m 以上

最小離間距離(油圧ジャッキ使用の場合)

a	b	c	d
2.1	1.6	0.3以上	2.15
2.1	1.6	0.3以上	2.35
2.3	1.6	0.3以上	2.63
2.3	1.6	0.3以上	2.90
2.9	1.6	0.3以上	3.54
2.9	1.6	0.3以上	3.40
3.2	1.6	0.3以上	3.90
4.8	1.2	0.3以上	4.60

図 2.1.8 既設構造物との最小離間距離

2.2 下部構造の施工計画

2.2.1 土留め仮締切工法の分類

下部工工事の施工計画にあたっては、土留め工法の選定が重要となる。土留め工法を選定する場合は、現場条件、土質条件、施工時期、構造特性、安全性、経済性など考慮して選定する必要がある。

土留め工：陸上で地下構造物を構築するとき、土の崩壊防止のために設ける仮設構造物で、一般に地下水位が低い土層、あるいはポンプによる排水処理が可能と判断される場合に適用する。

仮締切工：主に水中で掘削部分を完全に締切り、主に土圧及び水圧に抵抗させる仮設構造物で、一般に水中、河川、地下水位が高く、ポンプによる排水処置が不可能と判断される場合、軟弱地盤で近接構造物がある場合などに適用する。

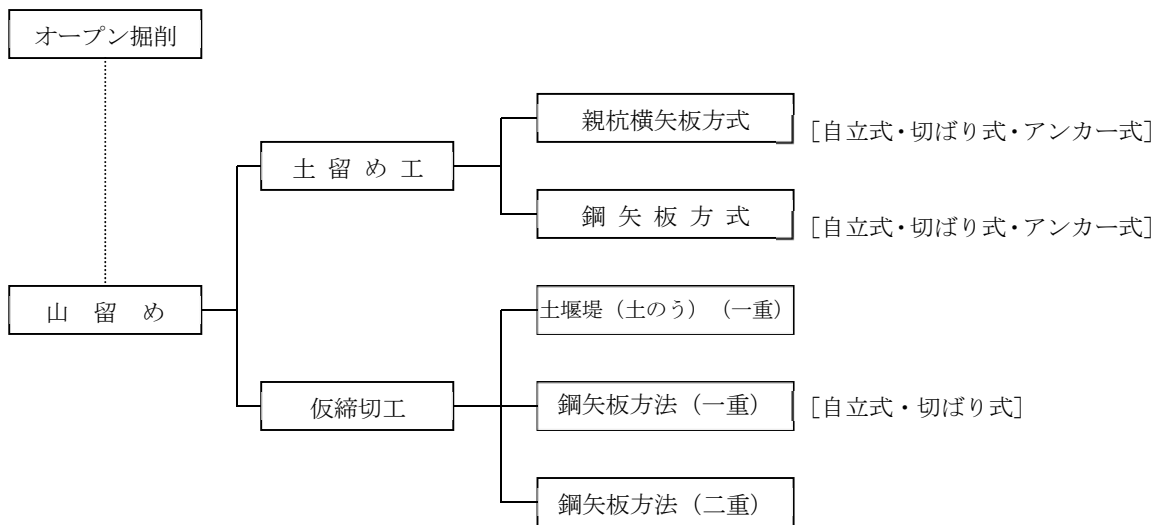


図 2.2.1 土留工法の分類

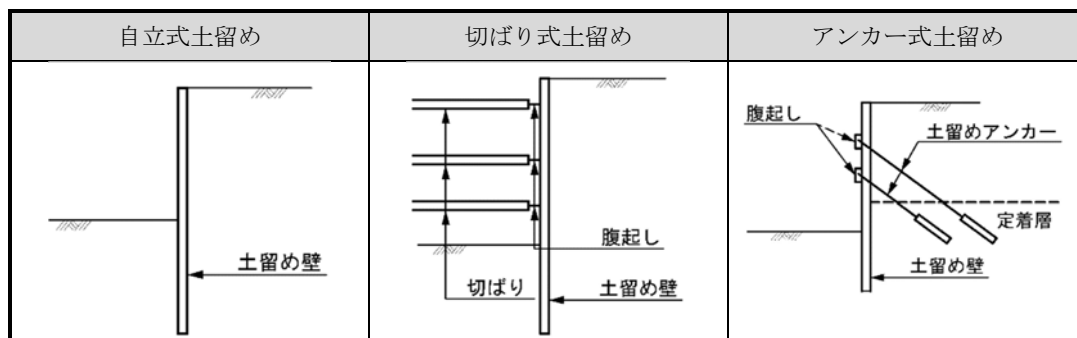


図 2.2.2 支保工の形式  
(道路土工 仮設構造物工指針, 表 1-3-2, H11. 3, 日本道路協会)

2.2.2 荷重の種類

(1) 荷重の種類と組合せ

土留め・仮締切工の設計にあたっては、下表の荷重を考慮するものとする。

表 2.2.1 荷重の組合せ（道路土工 仮設構造物工指針, 表 2-3-1, H11.3, 日本道路協会）

		死荷重	活荷重	衝撃	土圧	水圧	温度変化の影響	その他
親杭方式土留め	土留杭	根入長	○	○	○	○	—	—
		断面	○	○	○	○	—	—
	中間杭	根入長	○	○	○	—	—	—
		断面	○	○	○	—	—	—
	切ばり腹起し		—	—	—	○	—	○
鋼矢板方式土留め	鋼矢板	根入長	—	○	○	○	○	—
		断面	—	○	○	○	○	—
	中間杭	根入長	○	○	○	—	—	—
		断面	○	○	○	—	—	—
	切ばり腹起し		—	—	—	○	○	○
仮締切り	鋼矢板	根入長	—	—	—	○	○	—
		断面	—	—	—	○	○	—
	切ばり腹起し		—	—	—	○	○	○
仮栈橋・仮設橋		○	○	○	—	—	—	必要に応じて考慮

仮締切り、仮栈橋などの場合には、上記表に示した荷重の他に、必要に応じて波圧、流水圧など、設計箇所に応じて考慮する必要がある。また、地震力については、一般に仮設構造物の供用年数は短いため考慮しなくてもよい。ただし、特に期間の長い場合や重要構造物に近接する場合は、地震時慣性力を考慮する。

(2) 死荷重

「道示 I 編 8.1」による。

(3) 活荷重

土留め・仮締切工に作用する活荷重（上載荷重）としては、一般に  $q=10\text{kN/m}^2$  としてよい。

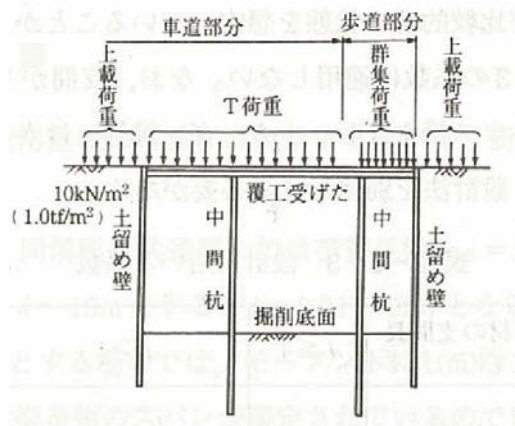


図 2.2.3 活荷重の載荷状況（道路土工 仮設構造物工指針, 図 2-3-1, H11.3, 日本道路協会）

(4) 衝撃荷重

衝撃荷重は、路面覆工等で用いる中間杭や土留め壁の場合に考慮し、衝撃係数は0.3とする（道路土工 仮設構造物指針, 2-3-4, H11. 3, 日本道路協会）。

(5) 土圧及び水圧

土留め壁の設計手法では、土留めの規模などによって「慣用法」と「弾塑性法」とを使い分ける必要がある。一般に中規模程度までの土留め壁では慣用法を用いればよいが、掘削深さが10mを超える場合には弾塑性法を用いるものとする（道路土工 仮設構造物指針, 2-9-1, H11. 3, 日本道路協会）。

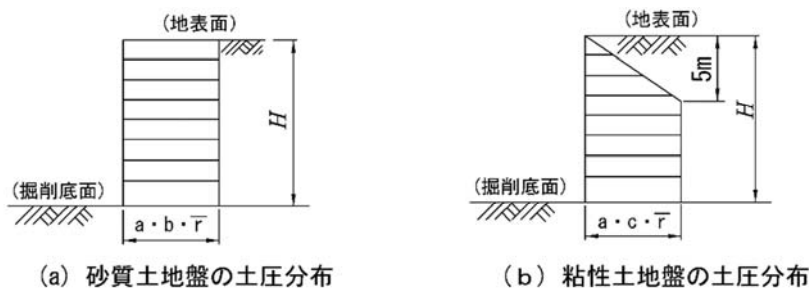
（慣用法に用いる土圧及び水圧）

① 根入れ長の計算等に用いる土圧

鋼矢板・土留め杭の根入れ長の計算、自立式土留めの断面計算等には、ランキン・レザールの土圧を用いる。

② 断面計算に用いる土圧

鋼矢板・土留め杭・切ばり・腹起し・土留板の断面計算には下図に示す土圧を用いる。



ここに、 $\gamma$  : 土の平均単位体積質量 (KN/m<sup>3</sup>)  
 H : 掘削深さ  
 a, b, c : 表 2.2.2, 表 2.2.3 による

図 2.2.4 断面決定用土圧（道路土工 仮設構造物指針, 図 2-3-4, H11. 3, 日本道路協会）

表 2.2.2 掘削深さ H による係数 a  
 (道路土工 仮設構造物指針, 表 2-3-4, H11. 3, 日本道路協会)

$5.0\text{m} \leq H$	$a=1$
$3.0\text{m} < H < 5.0\text{m}$	$a = \frac{1}{4}(H \cdot 1)$

表 2.2.3 地質による係数 b, c  
 (道路土工 仮設構造物指針, 表 2-3-4, H11. 3, 日本道路協会)

b	c	
砂質土	粘性土	
2	$N > 5$	4
	$N \leq 5$	6

③ 水圧

土留めに作用する水圧は静水圧とし、図 2.2.5 に示すような三角形分布とする。設計水位は、一般に水中では設置期間に想定される最高水位を、陸上では最高地下水位をとる。

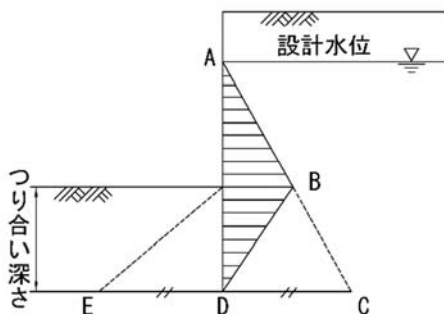


図 2.2.5 水圧分布  
(道路土工 仮設構造物工指針, 図 2-3-7, H11. 3, 日本道路協会)

(6) 温度変化の影響

温度応力の影響は、土留め工の切ばりに対して軸力として 150kN 作用することとする（道路土工 仮設構造物工指針, 2-3-6, H11. 3, 日本道路協会）。

2.2.3 材料

- (1) 土留め・仮締切工に用いる材料は著しい損傷がなく、入手が容易なものを使用することを原則とする。
- (2) 土留め・仮締切工の材料は土留め板を除き、原則として鋼材によるものとする。
- (3) 鋼矢板は都市部または重要な仮設工事にあつてはⅢ型以上、その他にあつてはⅡ型以上を使用するものとする。
- (4) 腹起し、切ばりに用いる鋼材は、小規模の場合を除き、H-300×300 を最小部材断面とする。また腹起しの継手間隔は 6m 以上とする。
- (5) 下表に「道路土工仮設構造物工指針, H11. 3, 日本道路協会」に示す土留め・仮締切工に用いる最小部材と最小根入れ長に関する規定を示す。

表 2.2.4 土留・仮締切工に用いる最小部材と最小根入れ長

適用範囲	最小部材の規定	最小根入れ長
自立式土留め	H $\geq$ 3m 親杭 H-300 鋼矢板Ⅲ型	Hと同等
	H $\leq$ 3m 親杭 H-150 以上を推奨 鋼矢板Ⅱ型以上を推奨	3m
小規模土留め (H $\leq$ 3m) 支保工 1~2 段	親杭 H-150 以上を推奨 鋼矢板 Ⅱ型以上を推奨	1/2H
慣用法 弾塑性法	都市部では、一般に親杭 H-300 以上, 鋼矢板Ⅲ型以上を推奨	親杭 1.5m 他 3.0m

※Hは掘削深さをさす。

(6) 使用材料

使用材料は、表 2.2.5~表 2.2.9 に示す一覧表を標準として使用する。なお、一覧表の値は JIS 規格に基づいており、使用にあたっては改訂などによる断面諸元の変更など確認すること。鋼矢板については、広幅型鋼矢板の採用を検討しても良いが、リース材がないことに注意する必要がある。



<鋼材の参考資料>

表 2.2.5 H形鋼 (生材)

名称	寸法(mm)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	単位質量 (kg/m)	断面二次 モーメント (cm <sup>2</sup> )		断面 二次半径 (cm)		断面係数 (cm <sup>3</sup> )		用途
				I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	i <sub>y</sub>	Z <sub>x</sub>	Z <sub>y</sub>	
H-200	200×200×8×12	63.53	49.9	4720	1600	8.62	5.02	472	160	土留め杭, 仮栈橋杭 切ばり, 腹起し 覆工受桁 (*印はリース扱いが 少ない)
H-250	250×250×9×14	91.43	71.8	10700	3650	10.8	6.32	860	292	
H-300	300×300×10×15	118.5	93.0	20200	6750	13.1	7.55	1350	450	
H-350	350×350×12×19	171.9	135	39800	13600	15.2	8.89	2280	776	
H-400	400×400×13×21	218.7	172	66600	22400	17.5	10.1	3330	1120	
H-600	594×302×14×23	217.1	170	134000	10600	24.8	6.98	4500	700	
H-700*	700×300×13×24	231.5	182	197000	10800	29.2	6.83	5640	721	
H-800*	800×300×14×26	263.5	207	286000	11700	33.0	6.67	7160	781	
H-900*	900×300×16×28	305.8	240	404000	12600	36.4	6.43	8990	842	

表 2.2.6 溝形鋼

名称	寸法(mm)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	単位質量 (kg/m)	重心の 位置 (cm)	断面二次モー メント (cm <sup>2</sup> )		断面二次 半径 (cm)		断面係数 (cm <sup>3</sup> )		用途
					I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	i <sub>y</sub>	Z <sub>x</sub>	Z <sub>y</sub>	
[-150	150×75×6.5×10	23.71	18.6	2.28	861	117	6.03	2.22	115	22.4	水平継材
[-200	200×90×8×13.5	38.65	30.3	2.74	2490	277	8.02	2.68	249	44.2	
[-250	250×90×9×13	44.07	34.6	2.40	4180	294	9.74	2.58	334	44.5	桁受材
[-300	300×90×9×13	48.57	38.1	2.22	6440	309	11.5	2.52	429	45.7	
[-380	380×100×10.5×16	69.39	54.5	2.41	14500	535	14.5	2.78	763	70.5	
[-380	380×100×13×20	85.71	67.3	2.54	17600	655	14.3	2.76	926	87.8	

表 2.2.7 等辺山形鋼

名称	寸法(mm)	断面積 (cm <sup>2</sup> )	単位質量 (kg/m)	重心の 位置 (cm)	断面二次モーメント (cm <sup>2</sup> )			断面二次半径 (cm)			断面係数 (cm <sup>3</sup> )	用途
					I <sub>x</sub> =I <sub>y</sub>	最大I <sub>u</sub>	最小I <sub>v</sub>	i <sub>x</sub> =i <sub>y</sub>	最大i <sub>u</sub>	最小i <sub>v</sub>		
L-75	75×75×6	8.727	6.85	2.06	46.1	73.2	19.0	2.30	2.90	1.48	8.47	綾構
L-75	75×75×9	12.69	9.96	2.17	64.4	102	26.7	2.25	2.84	1.45	12.1	
L-100	100×100×10	19.00	14.9	2.82	175	278	72.0	3.04	3.83	1.95	24.4	

表 2.2.8 H形鋼 (支保工用リース材)

名称	寸法(mm)	孔の有無	断面積 (cm <sup>2</sup> )	単位質量 (kg/m)	断面二次 モーメント (cm <sup>2</sup> )		断面二次 半径 (cm)		断面係数 (cm <sup>3</sup> )		用途
					I <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	i <sub>x</sub>	i <sub>y</sub>	Z <sub>x</sub>	Z <sub>y</sub>	
H-200	200×200×8×12	孔なし 孔あり	63.53	55	4720	1600	8.62	5.02	472	160	切ばり 腹起し
			51.53		3660	1300	8.43	5.02	366	130	
H-250	250×250×9×14	孔なし 孔あり	92.18	80	10800	3650	10.8	6.29	867	292	
			78.18		8850	2860	10.6	6.05	708	229	
H-300	300×300×10×15	孔なし 孔あり	119.8	100	20400	6750	13.1	7.51	1360	450	
			104.8		17300	5900	12.9	7.51	1150	394	
H-350	350×350×12×19	孔なし 孔あり	173.9	150	40300	13600	15.2	8.84	2300	776	
			154.9		35000	12500	15.1	8.99	2000	716	
H-400	400×400×13×21	孔なし 孔あり	218.7	200	66600	22400	17.5	10.1	3330	1120	
			197.7		59000	20300	17.3	10.1	2950	1060	

表 2.2.9 鋼矢板

名称	寸法(mm)			一枚当り 断面積 (cm <sup>2</sup> )	単位質量		断面二次 モーメント (cm <sup>4</sup> )		断面係数 (cm <sup>3</sup> )	
	w	h	t		1枚当り (kg/m)	1m当り (kg/m)	枚当り	1m当り	1枚当り	1m当り
Ⅱ型	400	100	10.5	61.18	48.0	120	1240	8740	152	874
Ⅲ型	400	125	13.0	76.42	60.0	150	2220	16800	223	1340
Ⅳ型	400	170	15.5	96.99	76.1	190	4670	38600	362	2270
V <sub>1</sub> 型	500	200	24.3	133.80	105.0	210	7960	63000	520	3150

2.2.4 土留工

(1) 部材の名称

1) 親杭横矢板方式土留め

- ① 覆工受けた
- ② 腹起し
- ③ 切ばり
- ④ けた受け
- ⑤ 火打ち
- ⑥ 水平継材
- ⑦ 鉛直継材
- ⑧ 綾構
- ⑨ カバープレート
- ⑩ ブラケット
- ⑪ 腰掛金物
- ⑫ U型ボルト
- ⑬ 隅角部ピース
- ⑭ 火打ちピース
- ⑮ 裏込め補強
- ⑯ 覆工受けた補強

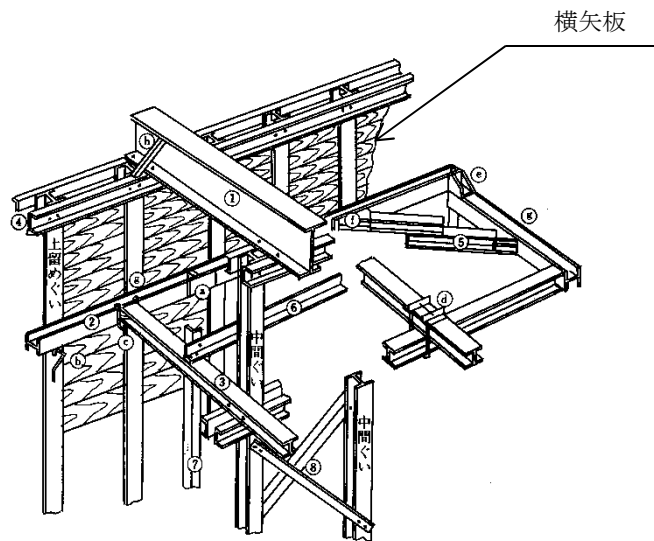


図 2.2.6 親杭横矢板方式の名称

2) 鋼矢板方式土留め (一重締切り)

- ① 鋼矢板
- ② 腹起し
- ③ 切ばり
- ④ 中間杭
- ⑤ 火打ち
- ⑥ 火打ちピース
- ⑦ 隅角部ピース

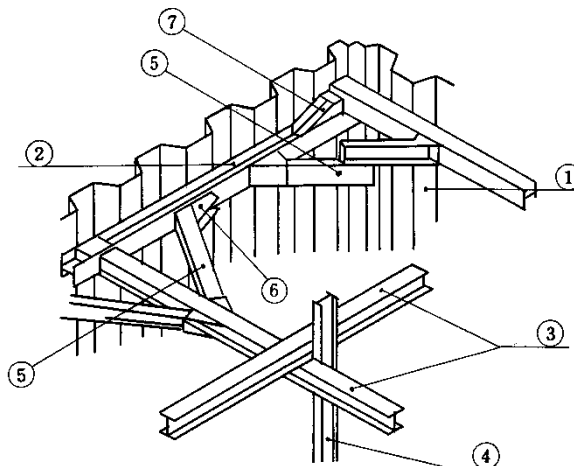


図 2.2.7 鋼矢板方式の名称

3) アンカー方式土留め

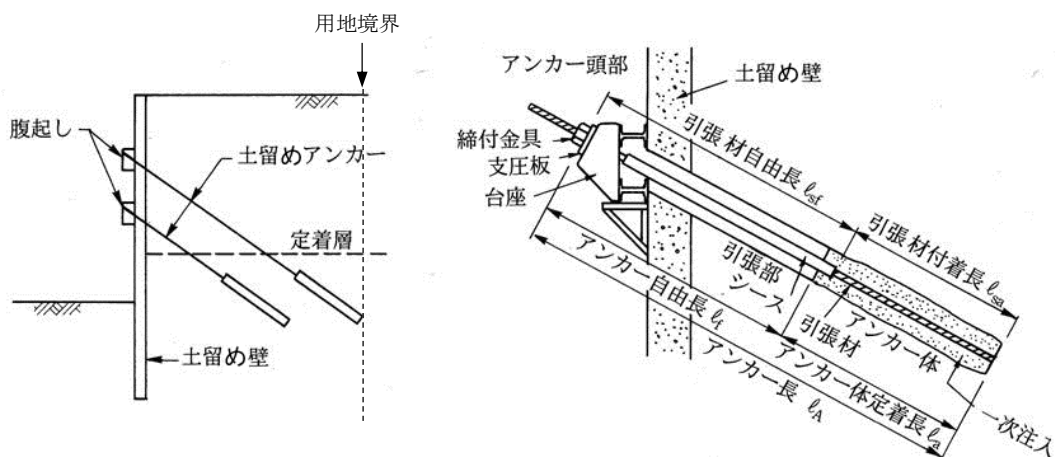
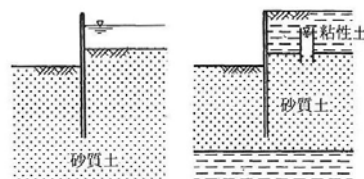


図 2.2.8 アンカー方式の名称 (土木工事仮設計画ガイドブック (I), 図-1.1.6, H23.3, 全日本建設技術協会)

(2)用語の解説（土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ），1-1-1(3), H23. 3, 全日本建設技術協会）

1)土留め工

開削工法により掘削を行う場合に、周辺土砂の崩壊を防止すること、また、止水を目的として設けられる仮設構造物をいい、土留め壁と支保工からなる。土留め壁には親杭横矢板壁、鋼矢板壁、鋼管矢板壁、地中連続壁（柱列式）及び地中連続壁（壁式）等がある。



2)土留めアンカー

土留め支保工として切ばりの代わりに用いるアースアンカー（グラウンドアンカー）をいう。

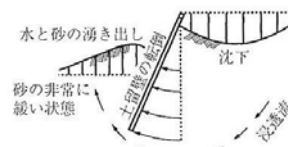


図 2.2.9 ボイリング模式図

3)ボイリング

地下水位の高い砂質土の場合、土留め付近に河川、海等地下水の供給源がある地盤状況において、遮水性の土留め壁を施工した場合、水位差により上向きの浸透流が生じる。ボイリングとは、この浸透圧が土の有効重量を超えたとき、沸騰したように沸き上がり、掘削底面の土がせん断抵抗を失い、急激に土留めの安定性が損なわれる現象をいう（図 2.2.9 参照）。

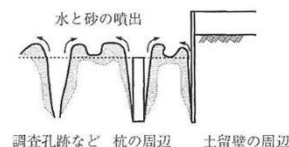
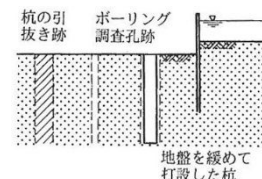
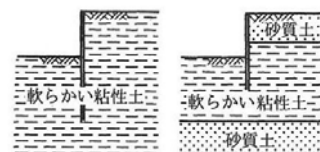


図 2.2.10 パイピング模式図

4)パイピング

パイピングとは、盤ぶくれと同じ地盤で、水みちがしやすい状態において、地盤の弱い箇所の細かい土粒子が浸透流により洗い流され、土中に水みちが形成され、それが順次上流側の荒い粒子をも流し出し、拡大することによって、最終的にボイリング状の破壊に至る現象をいう（図 2.2.10 参照）。



5)ヒービング

ヒービングとは、掘削底面付近に軟らかい粘性土がある場合、主として沖積粘性土地盤で、含水比の高い粘性土が厚く堆積する場合において、土留め背面の土の重量や土留めに近接した地表面での上載荷重等により、掘削底面の隆起、土留め壁のはらみ出しや周辺地盤の沈下が生じ最終的には土留めの崩壊に至る現象をいう（図 2.2.11 参照）。

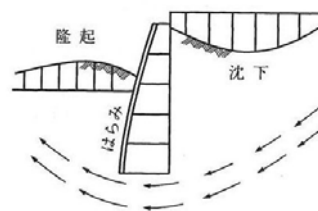


図 2.2.11 ヒービング模式図

6)盤ぶくれ

盤ぶくれとは、掘削底面付近が不透水層、水頭の高い透水層の順で構成されている地盤状況において、不透水層のため上向きの水圧が作用し、これが上方の土の重さ以上となる場合に、掘削底面が浮き上がり、最終的に不透水層が突き破られボイリング状の破壊に至る現象をいう（図 2.2.12 参照）。

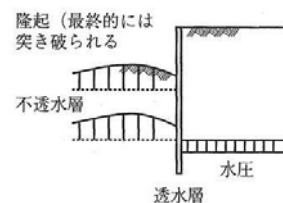
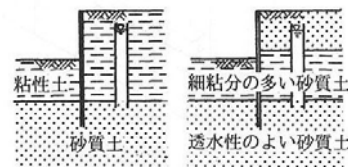


図 2.2.12 盤ぶくれ模式図

(3) 土留め工法の選定

土留め工法を選定する場合は、現場条件、土質条件、施工時期、構造特性、安全性、経済性など考慮して選定する必要がある。主な土留め工法の一般的な判定方法を下表に示す。

表 2.2.10 土留め工法の一般的な判定  
(土木工事仮設計画ガイドブック (I), 表-1.2.6, H23.3, 全日本建設技術協会)

検討項目 土留め壁	地盤の状態				施工条件			掘削規模		支保工との組合せ	転用性	工期	工費
	軟弱地盤	粘性土	砂質土	地下水多い	打込み性良好	騒音振動等の制約	周辺地盤の沈下	深い	広い				
親杭横矢板	△	◎	◎	×	◎	△	△	△	◎	◎	○	◎	○
鋼 矢 板	◎	◎	◎	◎	◎	△	○	○	◎	◎	◎	◎	○

(凡例) ◎：有利 ○：普通 ×：不利 △：検討を要する

土留め工法の一般的選定基準について、「土木工事仮設計画ガイドブック (I), 1.2.2(1), H23.3, 全日本建設技術協会」を参考に整理すると、以下のとおりである。

1) 木矢板・軽量鋼矢板工法

- a. 良好な地盤で、掘削深さが 1.5m 未満の場合
- b. 地下水位が低く、地下水処理の必要がない場合

2) 親杭横矢板工法 (一般に深さ 3m までは自立式, 3m を超えると切ばり式)

- a. 比較的良好な粘性土及びローム層を掘削する場合
- b. 良好な砂質地盤で地下水位が低い場合 (地下水位が床付面程度かそれ以下)
- c. a~b 以外の地盤でも掘削深さが 4~5m 以内でポンプ排水が可能な場合 (切ばり式)

3) 親杭横矢板工法 (アンカー式)

- a. 土圧が掘削周囲で不均衡である場合
- b. 掘削面積が広大で切ばり延長が長く、中間杭が数多く必要となり切ばり方式では不経済である場合
- c. 掘削内に支障物があり、切ばりが設置できない場合

4) 鋼矢板工法 (自立式)

- a. 比較的良好な地盤で、掘削深さが 4m 程度までの場合
- b. 地下水位が比較的高く、親杭横矢板工法では排水処理が不可能な場合
- c. 掘削面を広く利用したい場合

5) 鋼矢板工法 (切ばり式)

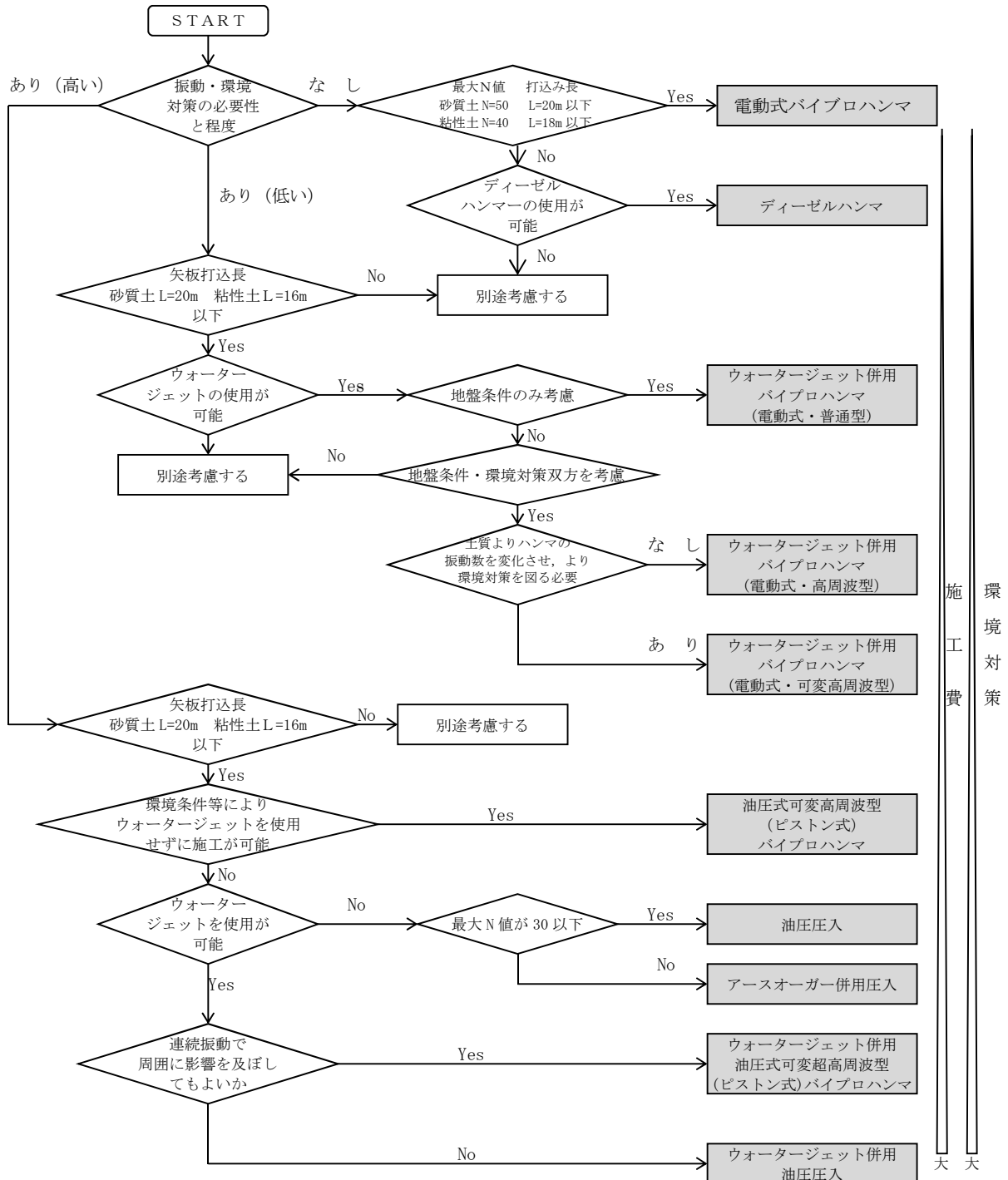
- a. 地下水位が高く、親杭横矢板工法では排水処理が不可能な場合
- b. 軟弱地盤で、掘削深さが 4~5m を超える場合
- c. その他近接構造物があり、鋼矢板を用いた方が安全な場合

6) 鋼矢板工法 (アンカー式)

- a. 土圧・水圧が掘削周囲で不均衡である場合
- b. 掘削面積が広大で切ばり延長が長く、中間杭が数多く必要となり切ばり方式では不経済である場合

① 鋼矢板工法の選定<参考>

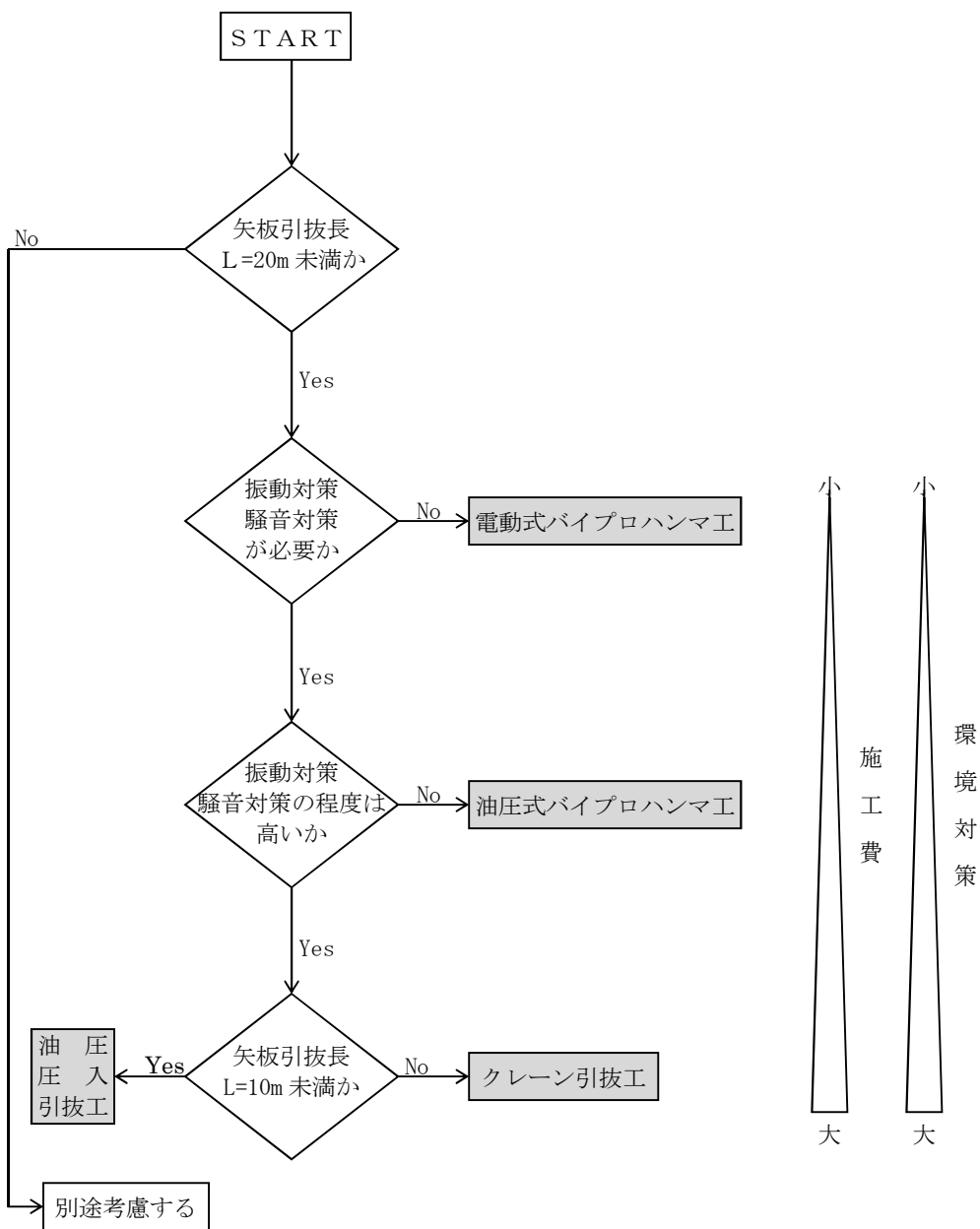
a. 鋼矢板打込み施工法選定フロー



注) 本図は、施工可能条件でのフローである。したがって土質状況及び現場条件、経済的優先順位等を考慮し選定しなければならない。ただし、油圧式パイプロハンマについては施工費での比較対象ではない。また、玉石やれきにより打設困難になる場合もあるため、地質調査とその検証には留意すること。

図 2. 2. 13 鋼矢板打込み施工法選定フロー

b. 鋼矢板引き抜き施工法選定フロー



注) 本図は、一般的な施工可能条件でのフローである。したがって土質状況及び現場条件、経済的優先順位を考慮し、選定しなければならない。

図 2.2.14 鋼矢板引き抜き施工法選定フロー

2.2.5 仮締切工

河川内仮締切工の検討は、施工時期、周辺状況等を勘案し設計対象水位、工法、高さなど各管理者に確認をとる必要がある。

(1) 部材の名称

仮締切工のうち、二重の鋼矢板による仮締切工の部材名称を図に示す。

- ・鋼矢板方式土留め（二重締切り）

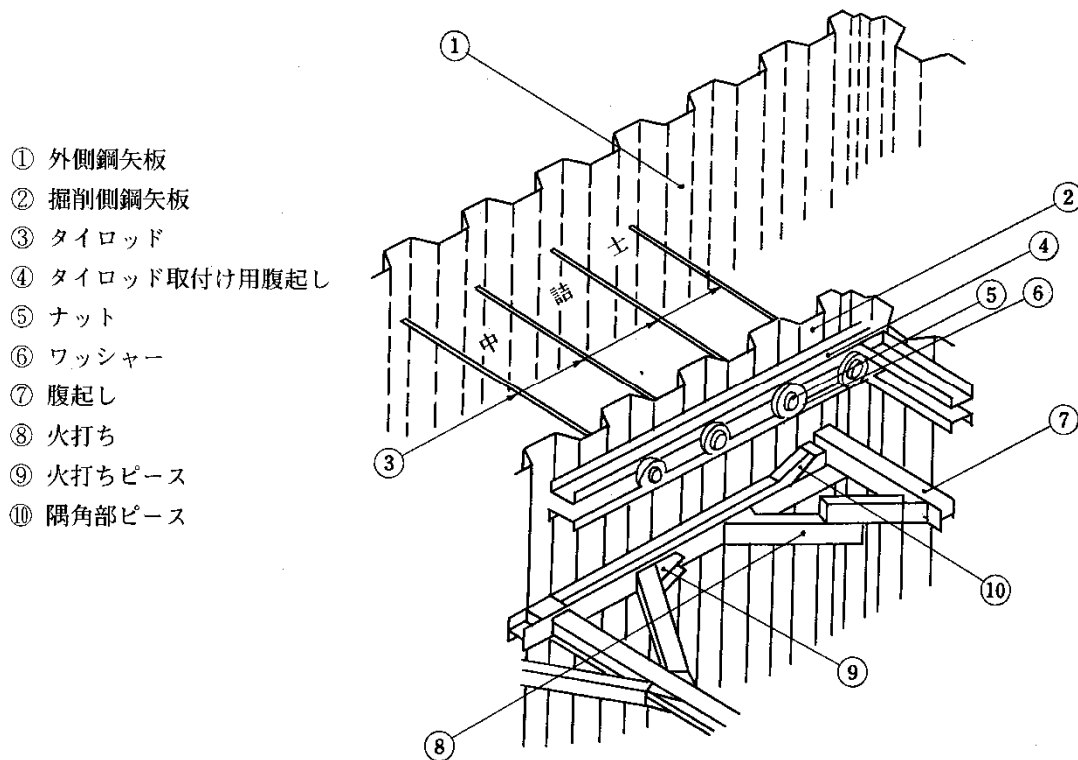


図 2.2.15 二重締切り・切ばり式土留めの名称

(2) 仮締切工法の選定

仮締切工法の一般的選定基準について、「土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅰ）, 1.2.2(2), H23.3, 全日本建設技術協会」を参考に整理すると、以下のとおりである。

1) 土のう工法，土堰堤工法

- a. 水深が2～3m程度と浅い場合
- b. 基礎地盤の起伏が多い場合
- c. 広いヤードが必要となり河積阻害が大きくなるが、比較的短期間の工事で河川全体への影響が少ないと考えられる場合

2) 遮水壁式土堰堤工法

- a. 水深2～3m程度と浅い場合
- b. 基礎地盤の起伏が多い場合
- c. 広いヤードが必要となり河積阻害が大きくなるが、比較的短期間の工事で河川全体への影響が少ないと考えられる場合
- d. 地盤や堤体の透水性が高く、築堤のみでは十分な遮水性を確保できない場合

- 3)簡易矢板工法，親杭横矢板工法
  - a. 水深が2～3m程度と浅い場合
  - b. 流れが緩く洗堀のおそれがない場合
  - c. 矢板や杭の打込み，埋込みが可能な場合
- 4)自立式一重鋼矢板工法
  - a. 水深5m以下の場合で，地盤が良好な場合
  - b. 流れが緩く洗堀のおそれがない場合
  - c. 仮締切工の形状を任意に施工できる場合
  - d. 仮締切工に必要な敷地面積が狭い場合
  - e. 矢板の打込み，埋込みが可能な場合
- 5)切ばり式一重鋼矢板工法
  - a. 水深が5～10m程度である場合
  - b. 矢板の打込み，埋込みが可能な場合
- 6)自立式二重鋼矢板工法
  - a. 水深が10m程度以下である場合
  - b. 締切内に切ばり等の支保が設置できない場合
  - c. 締切面積を大きくできる場合
- 7)切ばり式二重鋼矢板工法
  - a. 地盤が軟弱で水深が深い地点（水深3m程度以上）に施工する場合，あるいは水深が10m程度を超える場合
  - b. 河川の水流が速い場合，あるいは波浪を受けやすいと判断される場合
  - c. 船舶が仮設構造物に接触するおそれがあると判断される場合
  - d. 万一仮設構造物が破壊したとき社会的な影響が著しいと判断される場合
  - e. 壁体頂部を工事用道路等として利用する場合
  - f. 矢板の打込み，埋込みが可能な場合

### (3) 仮締切工の計画

#### 1) 仮締切りの高さ

仮締切りの天端の高さは，締切後の高さを想定し，これに河川であれば対象水位に加え30cm程度，海岸であれば通常の余裕高を目安として決定するものとする。（図2.2.16参照）

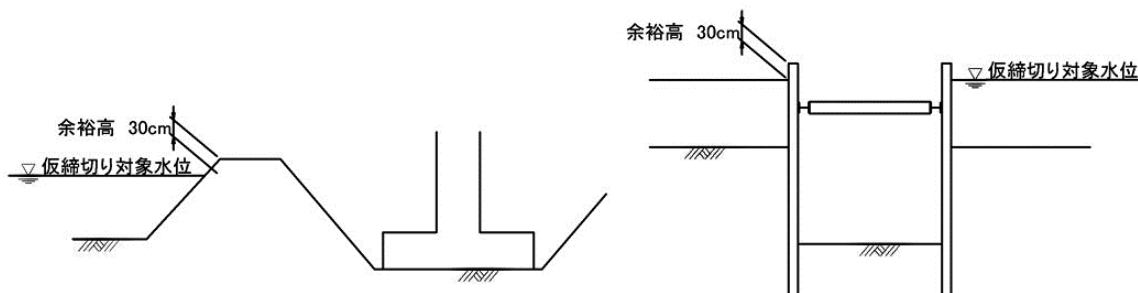


図 2.2.16 仮締切りの高さ

#### 2) 堤防開削を伴う場合

堤防開削を伴う場合は，開削の時期，仮締切工法，高さ，設計対象水位，平面形状など河川管理者と



十分協議，確認のうえ計画設計をすること。

3)大型土のう工

仮締切堤ののり面は一般に土のう，連節ブロック，鉄線蛇籠等で保護することが多い。そのうち，土のう工については，機械施工で経済性，施工性に優れる大型土のう工が使用されることが多い。大型土のうの配置例を図2.2.17に示す。

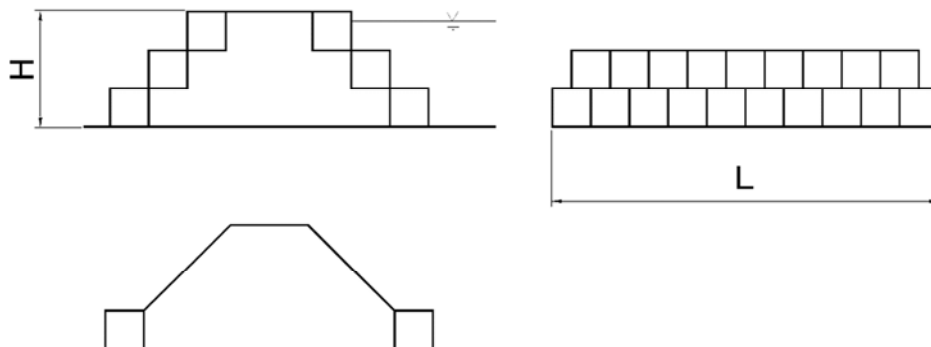


図 2.2.17 大型土のうの配置例

4)水質汚濁

河川において仮締切りを施工する場合，仮締切壁の打設時，締切内の掘削時において川底や海底の沈殿物を浮遊，拡散させてしまうことがある。施工に際しては，汚濁の防止策（汚濁防止膜）を考慮して計画を立てる必要がある。

2.2.6 床掘工

(1)床掘り勾配

オープン掘削の床掘り勾配は表2.2.11を標準とする。

なお，地盤条件，地下水条件等により，これによりがたいと判断される場合は別途検討の上，のり勾配を設定するものとする。

表 2.2.11 標準的な床掘り勾配（土木工事数量算出要領(案), 2.1.2.1, H30.4, 国土交通省)

土質区分	掘削面の高さ	床掘り勾配	小段の幅
中硬岩・硬岩	5 m未満	直	—
	全掘削高 5 m以上	1 : 0.3	下からH= 5 m毎に 1 m
軟岩Ⅰ・軟岩Ⅱ	1 m未満	直	—
	1 m以上 5 m未満	1 : 0.3	—
	全掘削高 5 m以上	1 : 0.3	下からH= 5 m毎に 1 m
レキ質土・砂質土 粘性土・岩塊玉石	1 m未満	直	—
	1 m以上 5 m未満	1 : 0.5	—
	全掘削高 5 m以上	1 : 0.6	下からH= 5 m毎に 1 m
砂	5 m未満	1 : 1.5	—
	全掘削高 5 m以上	1 : 1.5	下からH= 5 m毎に 2 m
発破などにより崩壊しやすい状態になっている地山	2 m未満	1 : 1.0	下からH= 5 m毎に 2 m

注) 上記により難しい場合は，別途考慮できる。

(2) 余裕幅

表 2.2.12 床掘の余裕幅 (土木工事数量算出要領(案), 2.2.1, H30.4, 国土交通省)

種 別	足場工の有無	余裕幅
オープン掘削	足場工なし	50cm
	足場工あり (フーチング高さ2m未満でフーチング上に足場を設置する場合)	170cm (50cm)
土留め掘削	足場工なし (プレキャスト構造物で自立式土留めの場合)	100cm (70cm)
	足場工あり (フーチング高さ2m未満でフーチング上に足場を設置する場合)	220cm (100cm)

余裕幅は、本体コンクリート端からとする。

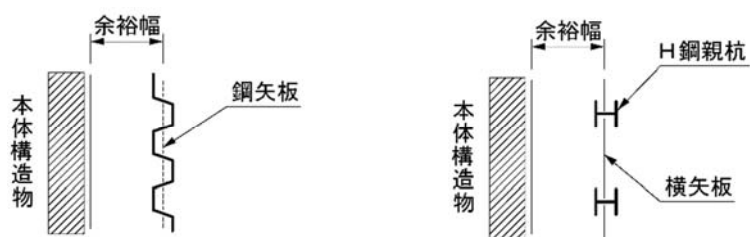


図 2.2.18 土留め掘削の余裕幅

### 3. 工事中仮橋及び迂回路用仮設橋

#### 3.1 工事中仮橋

##### 3.1.1 基本事項

###### (1) 部材の名称

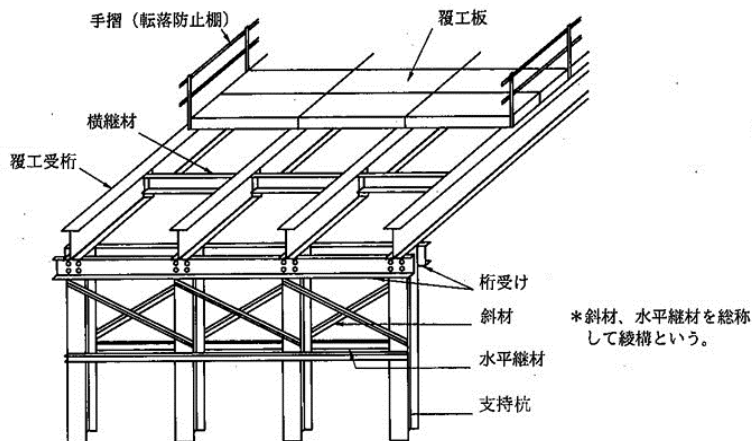


図 3.1.1 仮橋・作業構台の構造  
(土木工事仮設計画ガイドブック(Ⅱ), 図-7.1.1, H23.3, 全日本建設技術協会)

###### (2) 幅員

作業構台においては、施工方法に基づき、作業に使用する重機、重機の作業半径及びアウトリガー幅、通行余裕幅等を考慮して、幅員を決定しなければならない。

- 1) 4m 幅員： 一般的に工事用車両が1車線通行する場合
- 2) 6m 幅員：
  - ① 工事用車両が2車線通行する場合
  - ② 山岳地などで横方向の安定性が要求される場合
  - ③ 待避所を設ける場合
  - ④ クローラークレーンなどで作業する場合（施工機械の幅員より）

注) ただし 100t 以上のクローラークレーンは 6m 以上必要となるので、別途幅員を検討すること。

###### (3) 路面勾配 (土木工事仮設計画ガイドブック(Ⅱ), 7.2.1(2), H23.3, 全日本建設技術協会)

路面勾配は、工事の作業性・安全性を考慮して横断勾配はつけないものとし、縦断勾配もできるだけ水平を保つことが必要である。やむを得ず縦断勾配をつける場合でも 6% 以下とする。地形条件等により勾配が 6% を超える場合には、勾配による水平分力を水平荷重に付加して検討するとともに、綾構などで橋軸方向を補強することが望ましい。

###### (4) 支間

###### 1) 一般部

覆工受桁の支間は、6m を標準とする (道路土工 仮設構造物工指針, 2-11-2(4), H11.3, 日本道路協会)。

###### 2) 河川部

河川に仮橋を設ける場合の構造は、河川管理施設等構造令及び同令規則に準拠することを基本とする。施工時期 (出水期, 非出水期) や流量などに左右されることから、管理者と十分協議し決定するものとする。

#### 3.1.2 荷重

###### (1) 荷重の種類

仮橋・作業構台の設計は、次の荷重を考慮して行うものとする。

- 1) 死荷重
- 2) 活荷重
- 3) 衝撃荷重
- 4) 水平荷重

(2) 活荷重

1) 自動車荷重 (道路土工 仮設構造物工指針, 2-11-4(1), H11. 3, 日本道路協会)

自動車荷重を載荷する場合は、A活荷重もしくはB活荷重を載荷する。この場合の載荷方法は、T荷重を考慮するものとし、支間が15mを超える大規模なもの、また、トラス橋やプレートガーダー橋等他の構造形式のものについては、設計死荷重、設計方法を別途考える必要がある。

2) 建設用重機の荷重 (道路土工 仮設構造物工指針, 2-11-4(2), H11. 3, 日本道路協会)

クレーン系及び掘削機系重機の荷重偏心は、活荷重に対し、前方吊り及び側方吊りでは75%、斜め前方吊りでは70%としてよい。

① トラッククレーン

作業時のトラッククレーンの荷重分担は、アウトリガーに最大荷重が加わるようなブームの位置を想定した値を用いる。一般的に多く用いられる荷重負担の例を下図に示す。

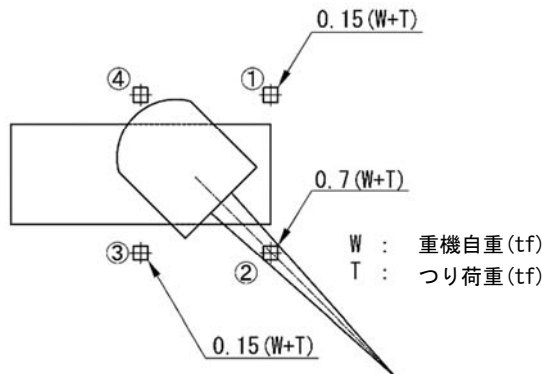


図 3.1.2 トラッククレーンの荷重分担の割合

② クローラクレーン

a. 側方吊り

作業時のクローラクレーンの荷重分布は、全方向作業として側方吊り、前方吊り、斜め方向吊り作業などが考えられ、それぞれの作業状態で最も大きい物を考慮する。以下に一般的に多く採用されている荷重分布の例を示す。

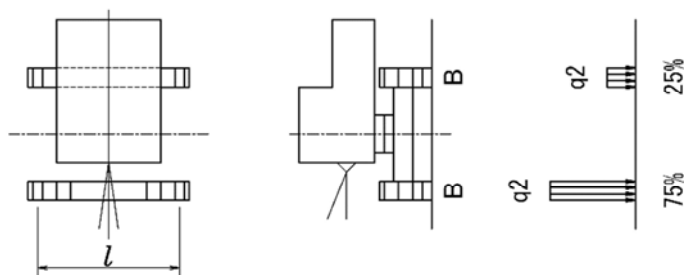


図 3.1.3 クローラの側方吊り荷重分布

$$q_1 = \frac{0.75(W + T)}{l \times B} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \dots\dots \text{式 (3.1.1)} \quad q_2 = \frac{0.25(W + T)}{l \times B} \text{ (kN/m}^2\text{)} \quad \dots\dots \text{式 (3.1.2)}$$

ここに、 $W$  : クローラ自重 (kN)  
 $T$  : 吊り荷重 (kN)  
 $\ell$  : タンブラー中心距離 (m)  
 $B$  : クローラシュー幅 (m)  
 $q_1, q_2$  : 接地圧 (kN/m<sup>2</sup>)

b. 前方吊り

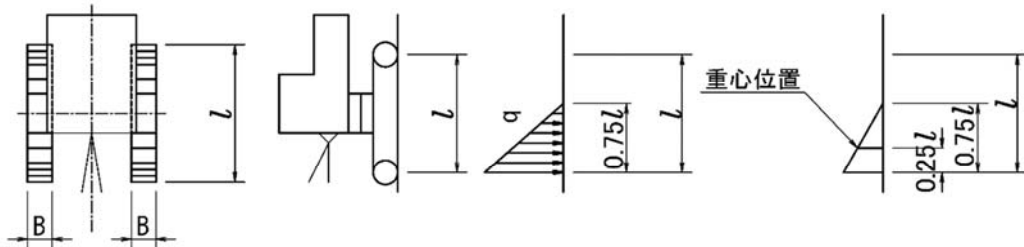
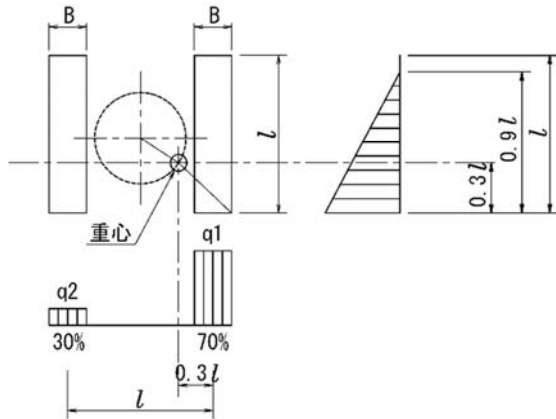


図 3.1.4 クローラの前吊り荷重分布

$$q = \frac{\frac{1}{2}(W + T)}{0.75\ell \times B \times \frac{1}{2}} = \frac{W + T}{0.75\ell \times B} \text{ (kN/m}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{式 (3.1.3)}$$

ここに、 $W$  : クローラ自重 (kN)  
 $T$  : 吊り荷重 (kN)  
 $\ell$  : タンブラー中心距離 (m)  
 $q$  : 接地圧 (kN/m<sup>2</sup>)

c. 斜め方向吊り



$$\frac{(W + T) \times 0.7}{0.9\ell \times B \times \frac{1}{2}} = \text{(kN/m}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{式 (3.1.4)}$$

$$\frac{(W + T) \times 0.3}{0.9\ell \times B \times \frac{1}{2}} = \text{(kN/m}^2\text{)} \dots\dots\dots \text{式 (3.1.5)}$$

ここに、 $W$  : クローラ自重 (kN)  
 $T$  : 吊り荷重 (kN)  
 $\ell$  : タンブラー中心距離 (m)  
 $B$  : クローラシュー幅 (m)  
 $q_1, q_2$  : 接地圧 (kN/m<sup>2</sup>)

図 3.1.5 クローラ斜め吊り荷重分布

(3) 衝撃荷重 (道路土工 仮設構造物工指, 2-11-4, H11.3, 日本道路協会)

クレーン系重機, 掘削機系重機の走行時には, 衝撃荷重を考慮するが, 荷重偏心の影響は考慮しなくてよい。重機による作業時には, 自重, 吊り荷重等の付加荷重, 荷重偏心の影響のほか, 杭の打込み, 引き抜き作業等のように衝撃が発生する作業においては, 衝撃荷重を考慮する。

自動車など活荷重による衝撃を考慮し, 衝撃係数は支間に関係なく覆工受桁の設計では0.3とする。ただし, 覆工板は衝撃を直接受けるので衝撃係数は0.4とする。

なお、覆工受桁のたわみの計算には衝撃を考慮しなくてよい。

(4) 水平荷重（土木工事仮設計画ガイドブック（Ⅱ）, 7.2.2(1)4）, H23.3, 全日本建設技術協会）

仮栈橋の設計においては、必要に応じて自動車及び建設用重機等による水平荷重を考慮する。自動車の制動及び始動等による水平荷重としては鉛直荷重の10%を、建設用重機の制動、始動及び施工中の作業に伴う水平荷重としては、建設用重機自重（吊り荷重等を含む）の15%を考慮する。

### 3.1.3 材料

材料は使用目的に適合し、適切な品質、形状、寸法で使用する。

材料の市場性を考慮し、入手が容易なものを用いなければならない。使用材料は、本章2.2.3(6)を参考とすること。覆工板及び鋼材については以下に示す。

#### (1) 覆工板

表 3.1.1 覆工板の重量  
(道路土工 仮設構造物工指針, 表 2-11-2, H11.3, 日本道路協会)

種 類	単位面積当たりの重量 (kN/m <sup>2</sup> )	
	長さ 2m	長さ 3m
鋼 製	2.0	2.0
鋼製(アスファルト舗装付)	2.5	2.6
鋼・コンクリート合成	2.8	3.3

#### (2) 鋼材

鋼材の最小断面を下表に示す。

表 3.1.2 部材の最小断面  
(道路土工 仮設構造物工指針, 表 2-11-1, H11.3, 日本道路協会)

覆工受桁	H-250×250×9×14
横継材	[-300×90×9×13
桁受け	[-250×90×9×13
斜材・水平継材	L-100×100×10
杭	H-300×300×10×15

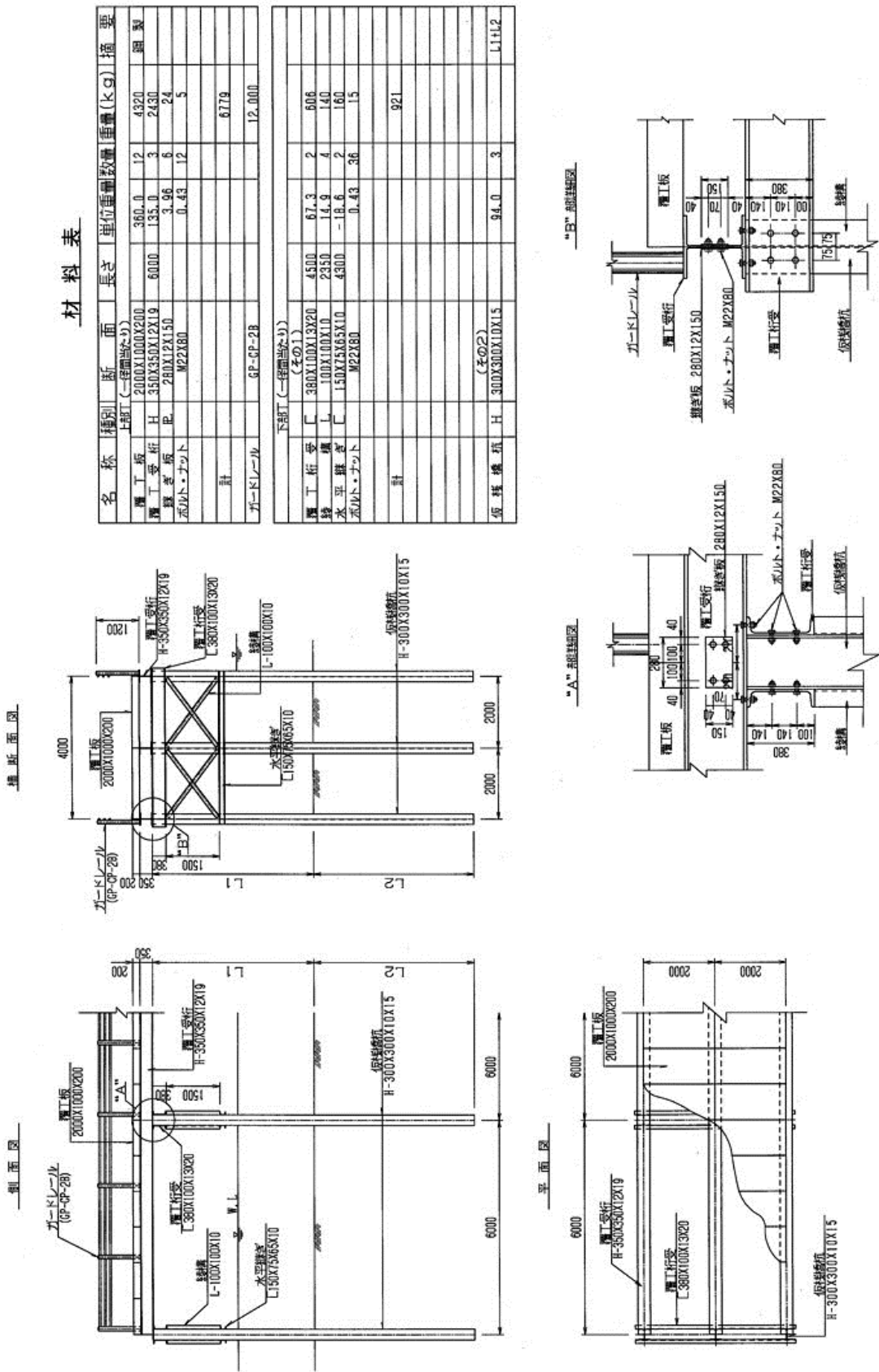


図 3.1.6 工事用仮橋の例

## 3.1.4 一般部の工事用道路

## (1) 幅員

工事用道路の幅員は4.0mを標準とし、敷砂利等が必要な場合は幅3m、厚さ10cm程度とする。又、屈曲部などの拡幅や待避所及び対面通行が必要な場合など、必要に応じて幅員を決定する。

舗装形式については、周辺環境を勘案し、粉塵対策が必要と思われる場合は簡易アスファルト舗装としてもよい。

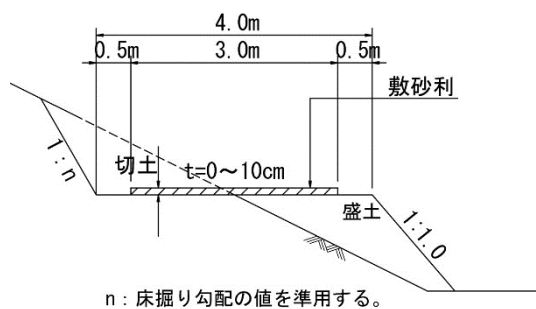


図 3.1.7 工事用道路幅員

## (2) 縦断勾配

縦断勾配の最大値は  $i=12\%$  までとする。地形などやむを得ない場合は、走行する車両の登坂能力や腹すりなどに注意して縦断勾配を決定する。



### 3.2 迂回路用仮設橋

#### 3.2.1 基本事項

基本的な横断構成，道路線形等については，道路構造令に準拠し計画するのが一般的であるが，設置期間，利用状況（バス路線，小型車両のみ，交通量），既設橋などに対応した計画が必要である。

#### 3.2.2 桁形式

仮橋の桁形式については，一般にH形鋼桁，プレキャスト桁及び製作桁によるものに分けられる。これらの選定については，経済性の比較はもとより，現場条件等も考慮して決定する必要がある。各桁形式の特徴を以下に記す。

##### (1) H形鋼桁

一般にH形鋼桁は支間の短い仮橋（6～16m程度以下）に適用されることが多く，経済的に最も有利となる場合が多い。リース材か購入材かの判断は経済比較によるが，一般的にはおおむね供用期間が2年前後を境にリースと購入との有利性が逆転する。ただし，H-700以上はリース材がないこと，垂直補鋼材，対傾構等部材取付のための加工が別途必要となること，部材長が長い場合，輸送などに注意する必要がある。

なお，支間長と鋼材寸法の目安を以下に示す。

表 3.2.1 支間長と覆工受桁サイズの例

支間長	A活荷重	B活荷重	横桁数
6.0 m	H-350	H-350	0
8.0	H-400	H-400	3
10.0	H-600	H-600	4
12.0	H-600	H-700	5
14.0	H-700	H-800	5
16.0	H-800	H-900	6

(設計条件) 幅員 : 6.0m 覆工板荷重 : 2.0kN/m<sup>2</sup>  
主桁間隔 : 2.0m 橋面舗装 : アスファルト舗装 t=5cm

##### (2) リース桁

リース桁の支間長は，市場性からプレートガーダー形式の場合には14m～24m程度，トラス形式の場合には18m～50m程度で共に2mピッチとなる。リース材か購入材かの判断は経済比較によるものとするが，一般的にはおおむね供用期間が5年以上となる場合には購入の方が有利となる。

##### (3) 製作桁

製作桁については，リース桁では対応できない以下の条件のような仮橋の場合に採用するものとする。

- 1)現場条件により桁高が制限されている場合。
- 2)支間長がリース桁の適応範囲を超えている場合。
- 3)大型重機等特殊な荷重を考慮する必要がある場合。
- 4)経済比較によりリース桁より製作桁の方が安価になる場合。

表 3.2.2 標準的な適用支間長

主桁形式		支間長				
		6m	14m	16m	24m	50m
リース桁	ガーダー	—————		—————		
	トラス		—————		—————	

### 3.2.3 荷重

設計にあたっては、死荷重、活荷重、衝撃荷重、必要に応じて地震の影響などを考慮する。

#### (1) 活荷重

##### 1) 自動車荷重（道路土工 仮設構造物指針, 2-11-4(1), H11. 3, 日本道路協会）

仮設橋梁に作用する自動車荷重としては、A活荷重を載荷する。ただし、活荷重については、「車両制限令（昭和36年政令第265号）第3条第1項第2号イ」に定める道路の指定（通行する車両の総重量の最高限度が車両の長さ及び軸距に応じ、最大245kNである道路）されている区間にある橋梁についてはB活荷重とする。

なお、B活荷重を適用する場合は、連行荷重の影響を考慮するために算出した断面力等に係数「道路土工 仮設構造物指針, 表2-11-3, H11. 3, 日本道路協会」を乗じたものを用いる。

##### 2) 群衆荷重（道路土工 仮設構造物指針, 2-3-3(2), H11. 3, 日本道路協会）

群衆荷重は、「道示I編8.2」に準拠し、 $5.0\text{kN/m}^2$ の等分布荷重を歩道部に載荷する。

#### (2) 衝撃荷重（道路土工 仮設構造物指針, 2-11-4, H11. 3, 日本道路協会）

クレーン系重機、掘削機系重機の走行時には、衝撃荷重を考慮するが、荷重偏心の影響は考慮しなくてよい。重機作業時には、自重、吊り荷重等の付加荷重、荷重偏心の影響のほか、杭の打込み、引き抜き作業等のように衝撃が発生する作業においては、衝撃荷重を考慮する。

自動車など活荷重による衝撃を考慮し、衝撃係数は支間に関係なく覆工受桁の設計では0.3とする。なお、覆工受桁のたわみの計算には衝撃を考慮しない。

#### (3) 地震の影響

仮設構造物は一般的に地震荷重を考慮しないが、迂回路用の仮橋のように、仮設構造物の中でも重要構造物（工事目的物）で、長期間（1年以上）供用される場合には、地震荷重を考慮する。設計水平震度については $kh=0.10$ を用いる。

### 3.2.4 構造細目

#### (1) 橋面舗装

すべり抵抗及び走行性の確保、振動騒音の低減を目的として、アスファルト舗装を施すか、または表面処理覆工板を使用する。

アスファルト舗装厚(標準)： 車道部  $t=5\text{cm}$

歩道部  $t=3\text{cm}$

なお、舗装面のひびわれ防止のために覆工板との間にリフレクションクラック防止シートを敷くことが望ましい。

#### (2) 主桁

主桁は支点上で受桁に緊結し、軸方向主桁は互いに連結しておく。また桁高の高い場合は転倒防止のために横桁又は対傾構により連結しておく。

#### (3) 杭

杭の相互間は綾構を設け緊結する。支持力計算については「道路土工 仮設構造物指針, 2-9-2, H11. 3, 日本道路協会」を参照のこと。

#### (4) 防護柵

仮設橋梁は区間全域に防護柵を設置する。車道部の防護柵はガードレールを標準とする。

4. 上部構造の施工計画

4.1 鋼上部構造の施工計画

4.1.1 架設工法の分類

鋼上部構造の架設工法を選定する場合は、安全性、工期、経済性、構造特性及び現場条件を考慮して選定する。鋼橋の架設工事は主に次のように分類される（橋梁架設工事の積算, 2.1.2, 平成30年度版, 日本建設機械施工協会）。

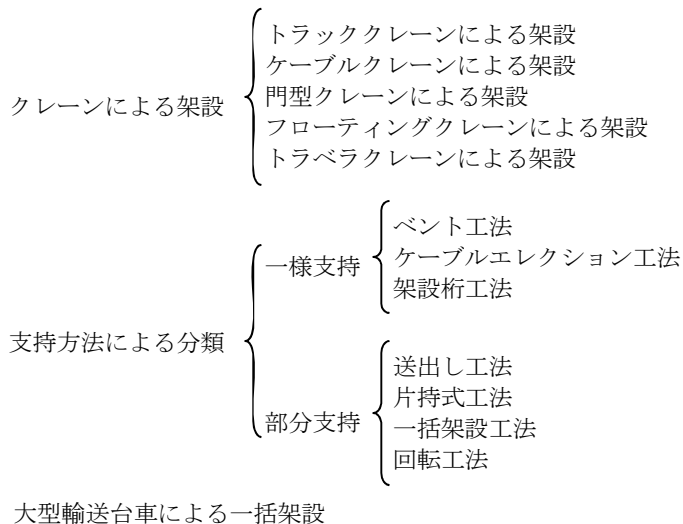


図 4.1.1 架設工法の分類

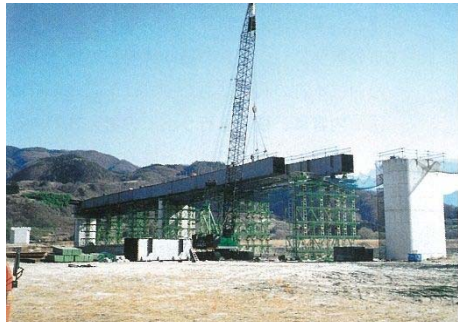
現在一般的に使用されている架設工法を総括的に分類整理すると、架設工法の種類としては表 4.1.1 のようになる。

表 4.1.1 架設工法の種類（橋梁架設工事の積算, 表 2-1-1, 平成30年度版, 日本建設機械施工協会）

(1) トラッククレーン工法	a) トラッククレーンベント工法 b) トラッククレーン一括架設工法 c) トラッククレーン片持式工法
(2) ケーブルクレーン工法	a) ケーブルクレーンベント工法 b) ケーブルクレーン片持式工法 c) ケーブルエレクション直吊り工法 d) ケーブルエレクション斜吊り工法
(3) 送出し工法	a) 手延式送出し工法 b) 重連式送出し工法 c) 架設桁送出し工法 d) 台船送出し工法 e) 移動ベント送出し工法
(4) トラベラクレーン工法	a) トラベラクレーンベント工法 b) トラベラクレーン片持式工法
(5) 架設桁工法	a) 巻上機による架設桁工法 b) 台車による工法
(6) フローティングクレーン工法	a) フローティングクレーンベント工法 b) フローティングクレーン一括架設工法
(7) 台船工法	a) 台船一括架設工法
(8) その他の工法	a) 横取り工法 b) 巻上装置による一括吊り上げ工法 c) バランス片持式工法 d) 回転工法 e) 多軸式特殊台車による一括架設

代表的工法を以下に示す。

トラッククレーン工法



送出し工法

ケーブルクレーン工法



トラベラクレーン工法



架設桁工法



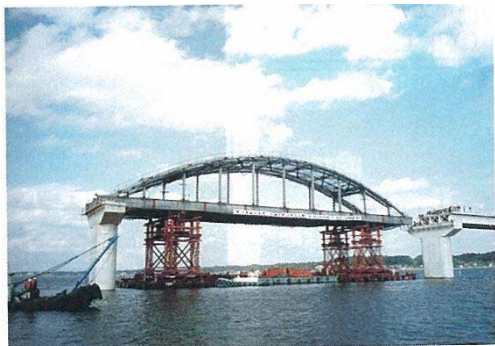
フローティングクレーン工法



台船工法



軸式特殊台車による架設工法



写



真

4.1.1 鋼上部工架設工法の種類（橋梁架設工事の積算, 2.1.2, 平成30年度版, 日本建設機械施工協会）

## 4.1.2 架設工法の選定

施工方法の計画にあたっては経済性、安全性、工期はもとより周辺環境に配慮することも重要である。次の事項について検討のうえ、工法の選定を行うものとする（橋梁架設工事の積算、表 2-1-2, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会）。

表 4.1.2 架設工法を定める要因

架設地点、関連する付近に関する要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・架設地点の地形、地盤、土地利用などの地理的要因</li> <li>・架設期間制約、時間制限、利用空間制限その他管理者の条件</li> <li>・環境上の問題</li> <li>・部材運搬との関連</li> </ul>
架設される鋼橋の要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・構造形式、構造規模</li> <li>・設計断面、設計上の制約</li> </ul>
架設機材の要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・架設機材の能力、手配、使用の可能性</li> </ul>
一般的要因	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全性</li> <li>・経済性</li> </ul>

鋼上部構造の架設工法を選定する場合は、安全性、工期、経済性、構造的性及び現場条件を考慮して図 4.1.2 に示すフローチャート及び表 4.1.2 に示す構造形式と架設工法の適用性により選定する。

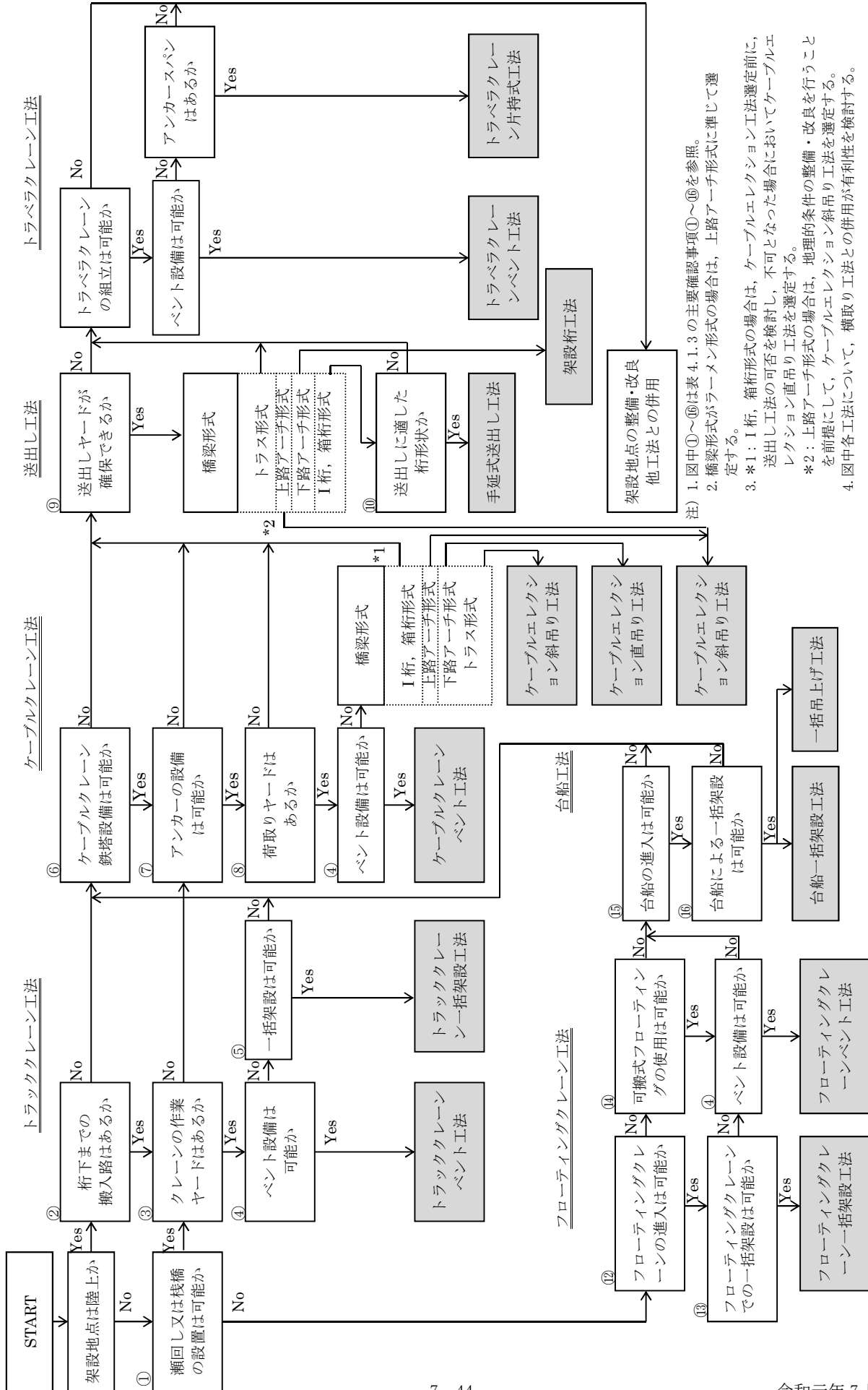


表 4.1.3 フローチャートの主要確認事項  
(橋梁架設工事の積算 表 2-1-3, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

<p>① 栈橋</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 栈橋規模の適否</li> <li>2. 設置場所の水深の適否</li> <li>3. 水面利用に関する関係機関の協議</li> <li>4. 杭基礎地盤の適否</li> </ol>	<p>⑧ 荷取ヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ヤードまでの搬入路の有無</li> <li>2. 桁下内の荷取スペースの有無(橋台背面部のヤード困難時)</li> </ol>
<p>② 搬入路</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重車輛通行の適否</li> <li>2. 幅員, 線形, 勾配(10%以下)の適否(改良の可否)</li> <li>3. 橋梁, トンネル, 架空線等, 支障物の有無</li> <li>4. 下部工用工事道路利用の可否</li> <li>5. 改良(新設)費用の適性範囲</li> </ol>	<p>⑨ 送出しヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 直線で必要な作業スペース確保の可否</li> <li>2. 部材搬入路の有無</li> <li>3. 桁組立用クレーンの据付及び作業の可否</li> <li>4. 縦断勾配の確認(-3%~+4%以内程度まで)</li> <li>5. 隣接径間のヤード利用及びクレーンの据付, 作業の可否</li> <li>6. 既設桁上面利用時の既設桁強度の照査</li> </ol>
<p>③ 作業ヤード</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 架設区間へのクレーン接近及び据付の可否(既設桁上面使用含む)</li> <li>2. クレーン組立ヤードの有無</li> <li>3. クレーン反力地耐力の適否</li> <li>4. 瀬回し, 栈橋の可否及び異常出水の有無</li> <li>5. 併用街路通行規制の可否</li> <li>6. 整地, 造成, 改良の有無及び撤去, 移設の可否</li> <li>7. 埋設物等, 支障物の有無及び撤去, 移設の可否</li> </ol>	<p>⑩ 桁形式</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 桁は直線(曲率半径1000m以上)</li> <li>2. 縦断勾配の適否(送出し時-3%~+4%以内)</li> <li>3. 桁高が一定(原則として)</li> </ol>
<p>④ ベント設備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 平坦性及び地耐力の適否</li> <li>2. コンクリート又は杭基礎施工の可否</li> <li>3. 河川, 海上部の杭基礎施工の可否(地形, 地質, 管理者協議)</li> <li>4. 埋設物, 水路等, 支障物の有無及び撤去, 移設の可否</li> <li>5. ベント設備重量の適正範囲</li> </ol>	<p>⑪ トラベラクレーンの組立</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 組立ヤード(既設桁上面, 取付道路, 隣接径間部等)の有無</li> <li>2. 組立用クレーンの据付及び作業の可否</li> <li>3. トラベラクレーン荷重による橋体強度の確認</li> </ol>
<p>⑤ トラッククレーンによる一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 橋体組立ヤードの有無</li> <li>2. 併用街路通行規制の可否</li> <li>3. 部材の座屈等の照査, 確認</li> <li>4. クレーン能力(調達)の可否</li> <li>5. クレーン据付場所確保の可否</li> </ol>	<p>⑫ フローティングクレーンの進入</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進入経路水深の適否</li> <li>2. 進入経路及び既設橋桁下空間の上空障害の有無</li> <li>3. 水面利用に関する関係機関の協議</li> </ol>
<p>⑥ ケーブルクレーン鉄塔設備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鉄塔設備スペースの有無及び荷取スペース確保の可否</li> <li>2. 鉄塔基部の地耐力又は構造物強度の適否</li> <li>3. トラッククレーン等作業車輛の接近, 据付の可否</li> <li>4. 架空線, 鉄道, 空域制限等, 支障物の有無</li> </ol>	<p>⑬ フローティングクレーンによる一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 架設地点水深の適否(又は浚渫の可否)</li> <li>2. 架設地点上空の障害の有無</li> <li>3. 航路閉鎖の可否</li> <li>4. クレーン能力(調達, 基地)の可否</li> <li>5. 水面利用に関する関係機関の協議</li> <li>6. 吊上げに対する橋体強度, 吊点部補強の確認</li> <li>7. 橋体組立ヤード及び浜出し設備の有無(岸壁, 揚重設備等)</li> </ol>
<p>⑦ アンカー設備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周辺街路, 家屋等への支障の有無(控索等)</li> <li>2. コンクリートアンカー設置に対する地形, 地質の適否</li> <li>3. グランアンカー設置に対する地形, 地質の適否</li> <li>4. 作業機械接近の可否</li> <li>5. 地下水位の有無及び高さの確認</li> </ol>	<p>⑭ 可搬式フローティングクレーン</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 組立, 解体ヤードの有無</li> <li>2. 水深の適否(2m以上)</li> <li>3. 流速, 潮流の適否(2ノット程度)</li> <li>4. 水面利用に関する関係機関の協議</li> </ol>
<p>⑦ アンカー設備</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 周辺街路, 家屋等への支障の有無(控索等)</li> <li>2. コンクリートアンカー設置に対する地形, 地質の適否</li> <li>3. グランアンカー設置に対する地形, 地質の適否</li> <li>4. 作業機械接近の可否</li> <li>5. 地下水位の有無及び高さの確認</li> </ol>	<p>⑮ 台船の進入</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進入経路水深の適否</li> <li>2. 進入経路及び既設橋桁下空間の上空障害の有無</li> <li>3. 水面利用に関する関係機関の協議</li> </ol> <p>⑯ 台船による一括架設</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 水面から桁下端までの高さの適否(7m程度)</li> <li>2. 流速, 潮流の適否(2ノット程度)</li> <li>3. 水面利用に関する関係機関の協議</li> </ol>

表 4.1.4 鋼橋の構造形式と架設工法の適用性  
 (橋梁架設工事の積算 表 2-1-6, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

架設工法 構造形式	ベント工法				ケーブルエレクション		架設桁(トラス)工法	送出し工法			片持式工法				一括架設工法		備考		
	トラッククレーン	ケーブルクレーン	トラバクレーン	門型クレーン	フロートインダクター	直吊り		斜吊り	手延機	台船・移動ベント	架設桁(トラス)	トラッククレーン	ケーブルクレーン	トラバクレーン	フロートインダクター	トラッククレーン		フロートインダクター	台船
							トラッククレーン												
単純桁(I・箱桁)	◎	○	△	○		△	○	◎	○						◎	○	○		
連続桁(I・箱桁)	◎	○	○	○	○	△	○	◎		○	○	○	○	○	△	○	○	△	
曲線桁	◎	○	○		○			◎		○	○				△				
単純トラス	○	○	○		○	◎										○	○		
連続トラス	○	△	◎		○	△					○	○	◎	○		○		△	
下路アーチ	△	○				○	◎	○		○								○	
下路ローゼ	△	○				○	◎	○		○								○	
下路ランガー	△	○				◎		○		○	○							○	
上路アーチ							◎												
上路ローゼ							◎												
上路ランガー						◎	◎												直吊り, 斜吊りの併用工法もある。
ラーメン橋	○	△					◎												
斜張橋	△	○	◎		◎						○	○	◎	○					
鋼橋脚	○														◎	○			

注) ◎ : 頻繁に用いられる工法  
 ○ : 時々用いられる工法  
 △ : 採用が検討できる工法



### 4.1.3 架設重機の選定

一般的なトラッククレーン架設に使用する自走クレーン車について以下に記述する。

#### (1) 自走クレーン車の概要（橋梁架設工事の積算，平成30年度版，日本建設機械施工協会）

自走クレーン車設備は高架橋の架設工事や部材の積卸しなどで広範囲に使用されるクレーンである。自走クレーン車設備は走行装置により，トラッククレーン，クローラクレーン，ラフテレーンクレーンの3種類に分類される。能力的には15t吊り程度から550t吊りを超えるものまで各機種が国内で使用される。

##### 1) トラッククレーン

トラックの台車の上に機械室をのせたクレーンで一般道路を走行することが可能なため，工期の短い橋梁架設工事によく使用される。作業時にはアウトリガーを張出して使用しなければならないので，広い場所と強固な地盤を必要とする。なお，吊り能力245kN(25t)程度以上のトラッククレーンは，走行時総重量が25t以上となる場合があり，道路上の走行はカウンタウエイトあるいは機械室まで分解しなければ移動できないので注意が必要である。

##### 2) クローラクレーン

ショベル系掘削のフロントアタッチメントにクレーン装置をつけた機種で，走行装置にはトラッククレーンのタイヤに替わりクローラ（履帯）を持っているクレーンである。このため工事現場への輸送はトレーラで行わなければならないが，短期間の橋梁架設工事にはあまり使用されないが，地盤の弱い場所や栈橋上での架設に使用されている。

##### 3) ラフテレーンクレーン（ラフター）

ホイールクレーンの一種であるが，運転室が吊上げ作業時・走行時同一で，大きなタイヤを履き車体をコンパクトにした機種である。タイヤの向きを前・後輪変えられる等の特徴も合わせて持っているため機動性に優れている。橋梁架設工事で使われることが多い490kN(50t)吊り能力のものも数多く出回り，狭い現場や全方向作業，不整地での作業等に有利なこともあり，市場の所有機種もこの形式に変わりつつある。

##### 4) クレーン付台船

橋上で使用されているクローラクレーンを台船の上に乗せ固定して，港湾や河川等の工事での比較的小型軽量物の吊上げ，据付，資機材搬入を行う作業船。

クレーン付台船の選定は，クローラクレーン等のクレーン単体の吊上げ能力ではなく，労働基準局に届出，受理されたフローティングクレーンとしての能力で，吊具の荷重を除き吊上げできる荷重（公称吊上荷重）であり，注意が必要である。

#### (2) 自走クレーン車の機種選定

トラッククレーンの能力は最小作業半径での最大吊り能力で表示されている。架設工事に使用する場合，作業半径は大きくなるため吊れる重量は相当小さくなる。

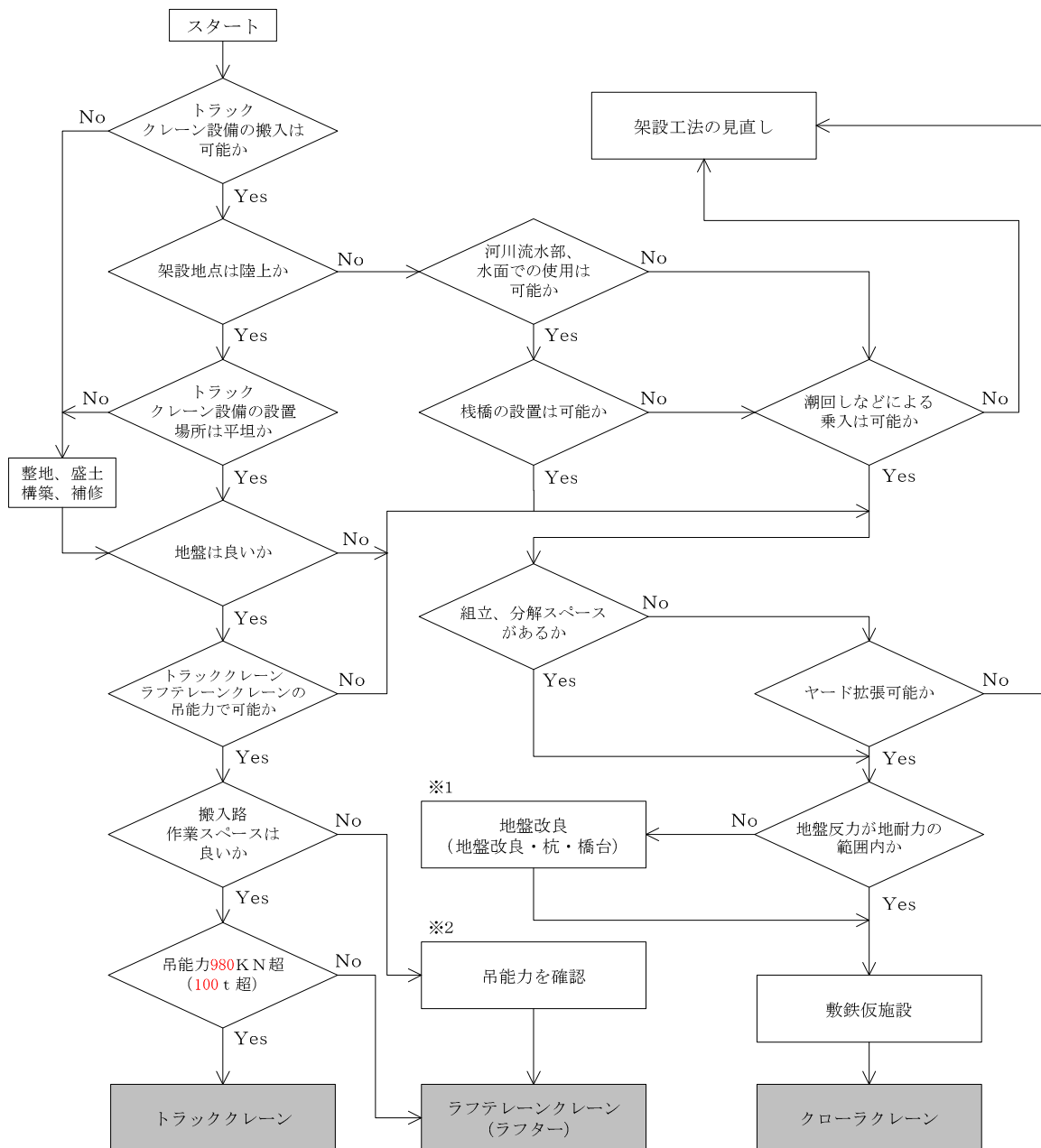
トラッククレーンの機種選定については，架設する部材重量，作業半径，吊上げ高さが重要な要素であり，油圧式の場合は上記の他にブーム長が重要な要素となる。架設する部材重量は地組立するか否かで大きく変わる。作業半径は地形，地盤の状況，空中の障害物等の立地条件と吊上げ高さや部材の幅及び構造幅等によって変わり，ブーム長は吊上げ高さや作業半径によって変化する。

また，部材重量が軽く，吊上げ高さが高い場合は補助ブームの使用も考えられる。

ここでは，一般的な場合の機種選定方法を示すが，最終的には図上で検討することが望ましい。

自走クレーン車の機種選定のフローチャートを図4.1.3に示す。地盤改良フローを図4.1.4に示す。

このフローチャートは、架設地点の状況から見た自走クレーン車の機種選定を示すもので、この他に経済性、市場性を考慮した総合的な判断を加え決定する必要がある。



- ※1 図4.1.3地盤改良フロー
- ※2 ラフテレーンクレーンの特性
  1. 前方吊、後方吊など全方向の作業が可能。
  2. 回転半径が小さいため小回りがきく。
  3. アウトリガの張出長さを変えて作業できる。
  4. 不整地走行性に優れる。

注) 超大型のトラッククレーンと同クローラクレーンの機種選定にあたっては、上記フローの他各現場に於ける条件を個別に十分検討すること。  
 検討事例：市場汎用性・使用時間・他

図 4.1.3 自走クレーン車機種選定フローチャート  
 (橋梁架設工事の積算, 図 2-3-1, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

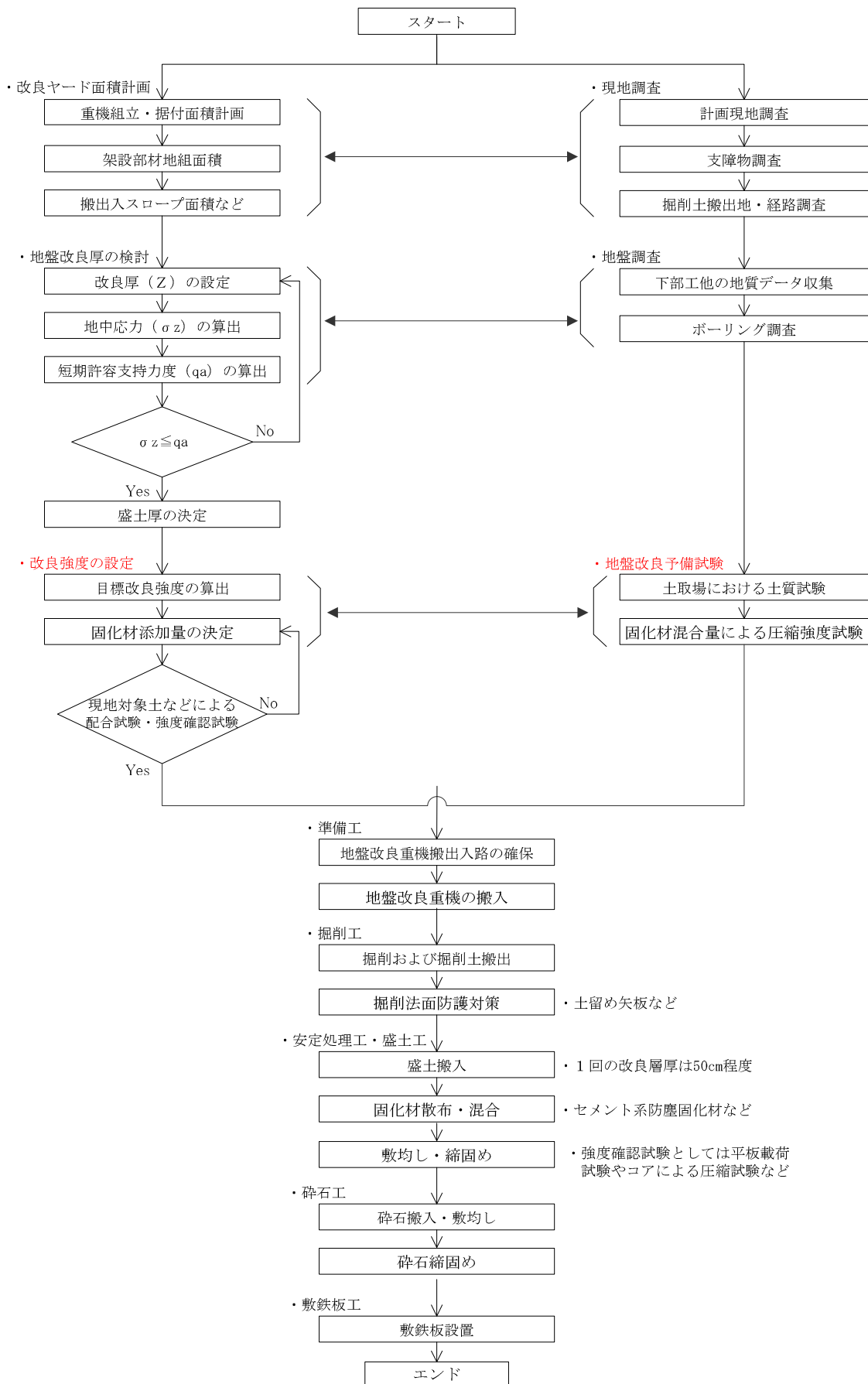
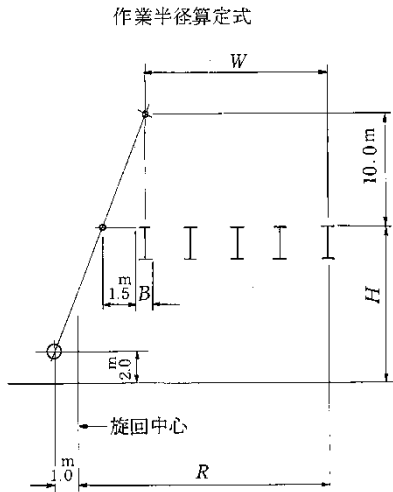


図 4.1.4 地盤改良フロー（橋梁架設工事の積算, 図 2-3-2, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会）

(3) 油圧式トラッククレーンの作業半径

作業半径は次に示す算定式による。

1) 地組を伴わない桁を架設する場合



$$\theta = \tan^{-1} 10.0 / (1.5 + B/2) \quad \dots\dots\dots \text{式 (4.1.1)}$$

$$R = -1.0 + (H+8) \cot \theta + W \quad \dots\dots\dots \text{式 (4.1.2)}$$

$\theta$  : ブームの仰角 (°)  $\leq 75^\circ$

B : 部材幅 (m)

R : 作業半径 (m)  $\geq 8.0\text{m}$

H : 吊上げ高さ (m)

W : 外主けた間の距離 (m)

ただし、式に代入するときは諸条件を考慮して  $W \leq 8.0\text{m}$  とする。

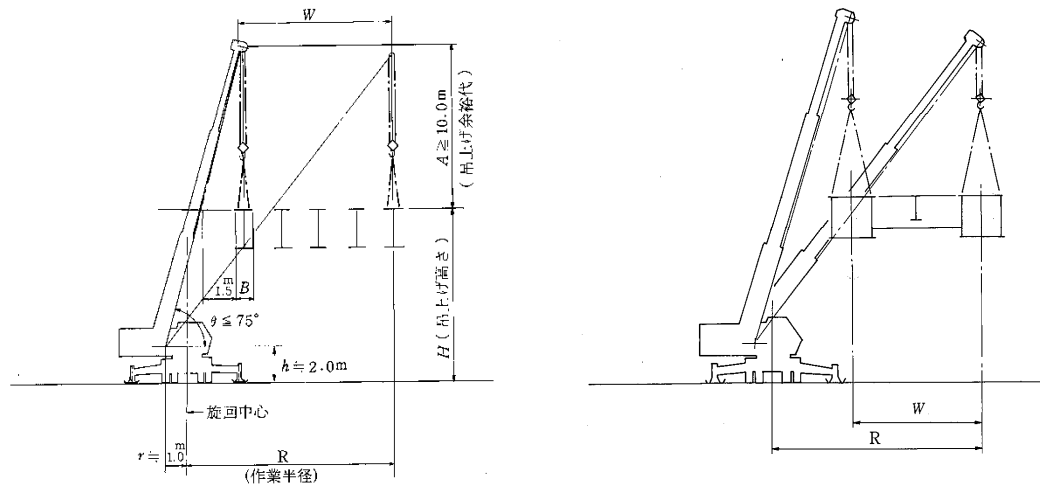
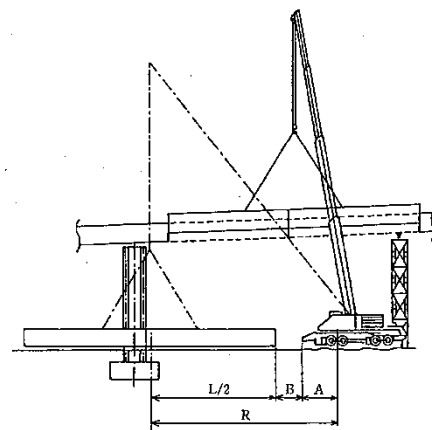


図 4.1.5 作業半径概略図 (地組を伴わない場合)  
(橋梁架設工事の積算, 図 2-3-3, 図 2-3-4, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

2) 地組を伴う桁を架設する場合



作業半径算定式

$$R = 5 + L/2 \quad \dots\dots\dots \text{式 (4.1.3)}$$

R : 作業半径 (m)

L : 架設部材の全長 (m)

図 4.1.6 作業半径概略図 (地組を伴う場合)  
(橋梁架設工事の積算, 図 2-3-5, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

4.1.4 施工ヤード

以下に、標準的な架設工法の架設機材の配置参考図を示す。

(1) トラッククレーンベント工法

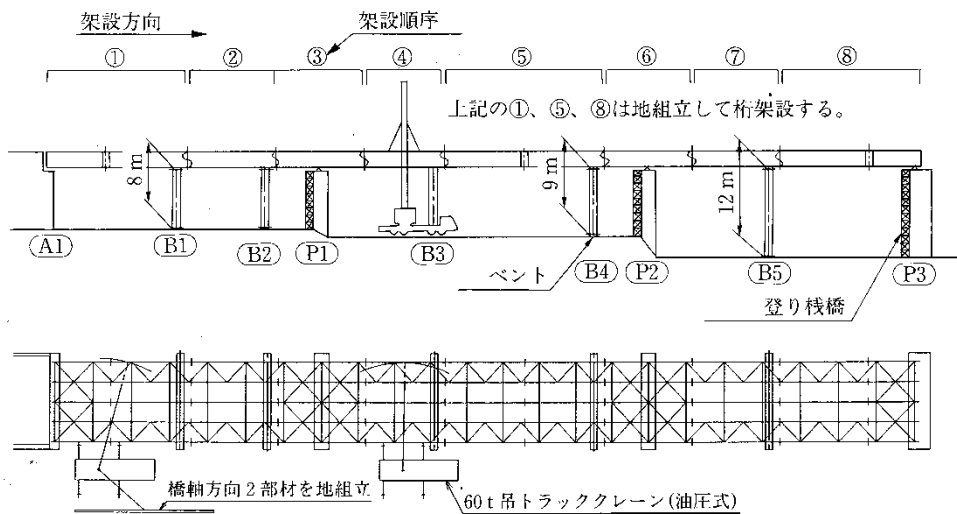


図 4.1.7 施工ヤード参考図 (トラッククレーンベント工法)

(2) ケーブルクレーン工法

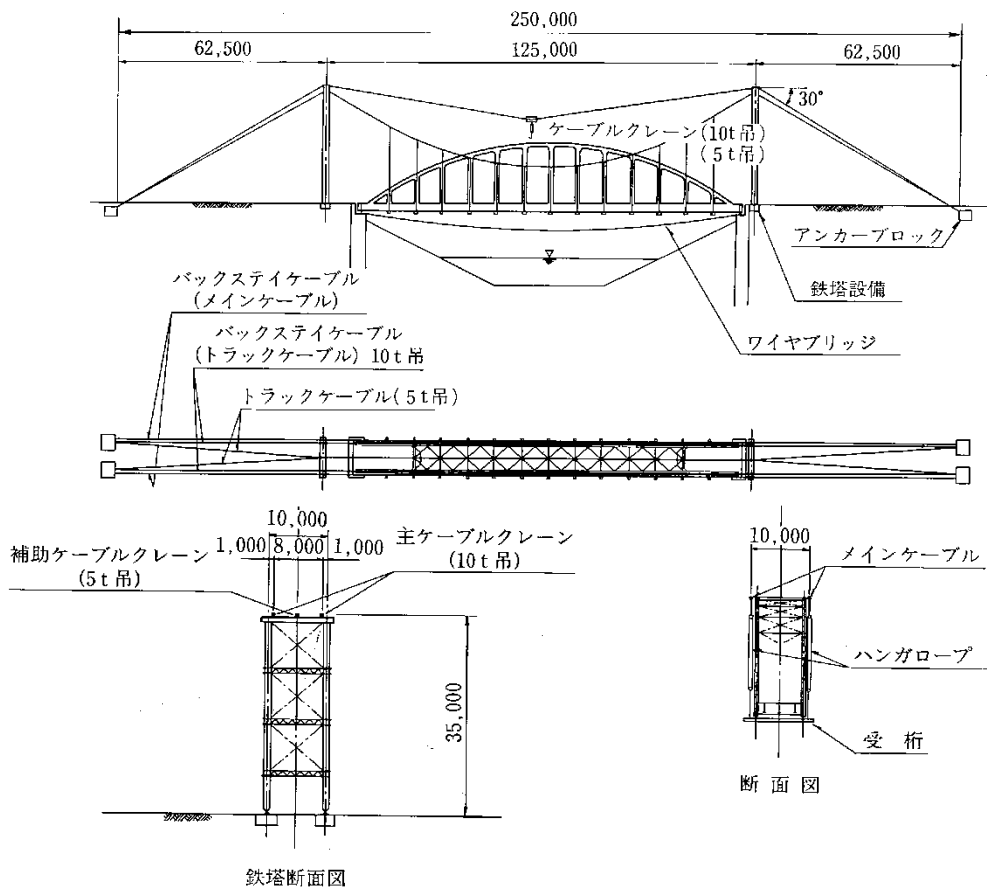
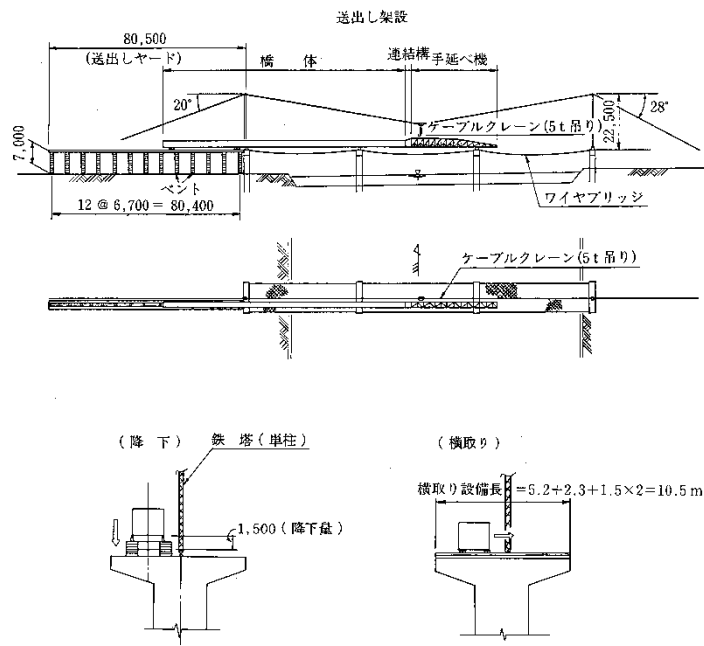


図 4.1.8 施工ヤード参考図 (ケーブルクレーン工法)

(3) 送出し工法



下流主桁は、上流主桁中心線にて送出し、降下後横取りして据付ける。  
 上流主桁は、上流主桁中心線にて送出し、降下する。  
 横桁の架設は、単柱のケーブルクレーンにて行う。なお、送出し設備および  
 横取り降下設備を中間橋脚上に設置する時も、このクレーンで行う。

図 4.1.9 施工ヤード参考図 (送出し工法)

(4) トラベラクレーン工法

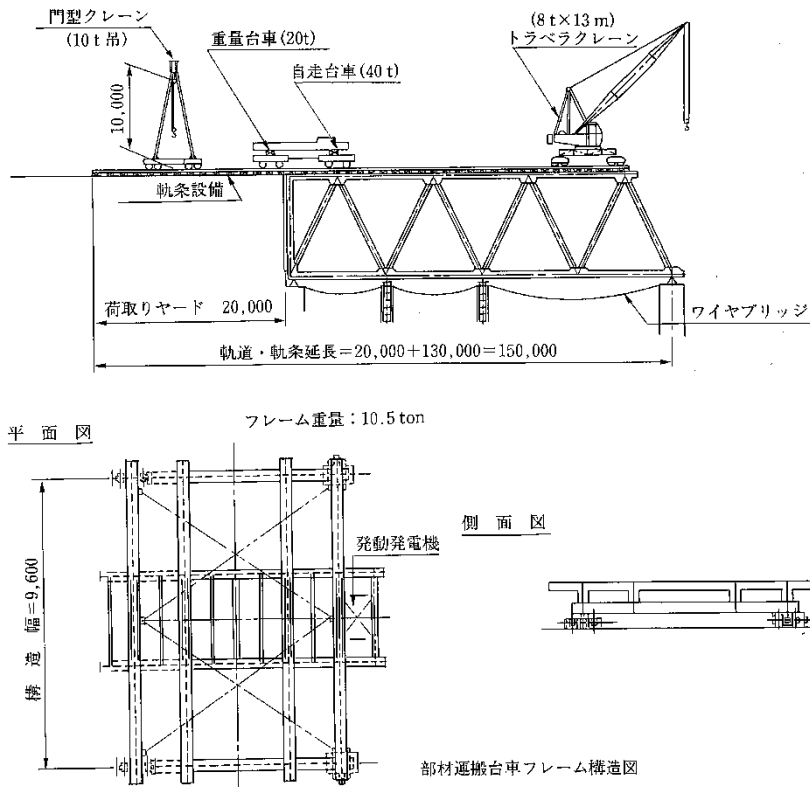


図 4.1.10 施工ヤード参考図 (トラベラクレーン工法)

4.1.5 R C床版の施工

R C床版の打設は、できるだけ1連を1日で連続して行うのが望ましい。1日のコンクリートの打設量は、およそ $100\text{m}^3 \sim 200\text{m}^3$ である。1連当りの打設量の多い、規模の大きい桁や連続桁等では、数回に分けて打設される。コンクリートの打設順序は、打設によって、桁に大きいたわみが加わる位置を先行させ、反対に桁に大きいたわみを生じさせない位置を後にすることによって、打設済みのコンクリートに有害なひびわれの発生のないように配慮しなければならない。通常、後で打設される部分は、先行された部分との間に3~4日程度の養成期間を設けて、先行部分の強度が大きくなるのを待つような方法がとられている。

単純桁で幅員が広く、コンクリート打設量の大きい場合、もしくは幅員はそれ程広くはないが、コンクリート打設能力に限られる場合などにおける打設順序の例を図4.1.11に示す。

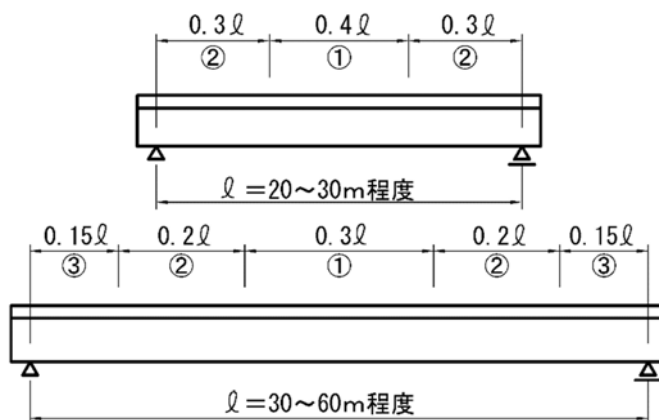


図 4.1.11 単純桁のR C床版コンクリート打設順序の例

連続桁の場合は、すでに硬化を開始した部分のコンクリートに過大な引張応力が生じないように、あらかじめコンクリートの応力度を照査し、コンクリートの打設の範囲や順序を決める必要がある。なお、コンクリートの引張応力や桁の変形を計算する場合のヤング係数比  $n$  及び材令とコンクリート設計基準強度  $\sigma_{ck}$  との関係は図4.1.13及び図4.1.14によってよい。

連続桁のコンクリートの打込み順序の一例を図4.1.12に示す。

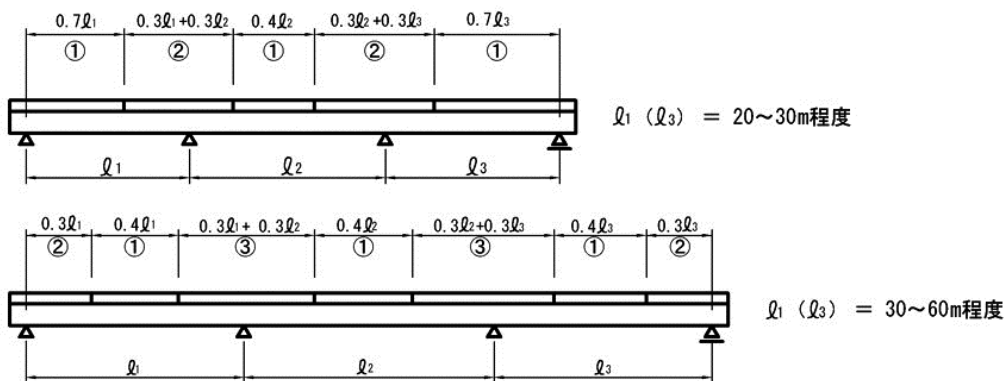


図 4.1.12 連続桁のR C床版コンクリート打込み順序の例



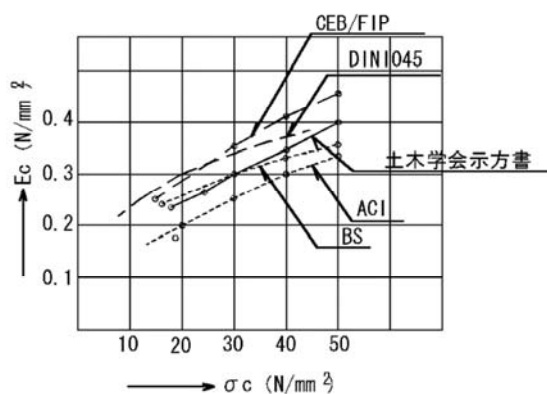


図 4.1.13 コンクリート強度とヤング係数の関係

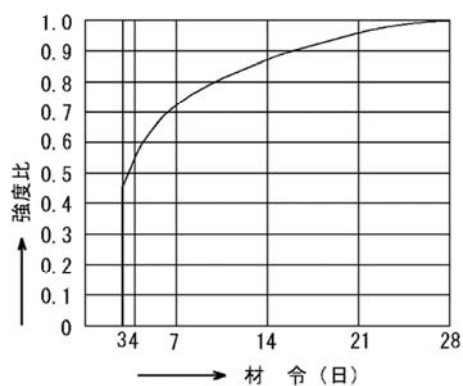


図 4.1.14 コンクリート強度と材令との関係

(普通ポルトランドセメント使用の場合)

このような一般的なものでなく、特殊な形状の桁、支間比が特殊な連続桁等では、必要に応じて設計図面に打設順序についての注意事項を記載するのが望ましい。

コンクリートの打継目は、構造上の弱点になりやすいので、施工に際しては、振動締めを十分行えるように堅固な型枠を設ける。また新しいコンクリートの打設に先立ち、ワイヤブラシなどで打継目を粗面にし、かつ十分湿潤状態にし、新旧コンクリートが密着するようにしなければならない。これらの施工要領も必要に応じて設計図面に注記するのが望ましい。

4.2 PC 上部構造の施工計画

4.2.1 架設工法の分類

プレストレストコンクリート桁（以下PC桁という）は、製作・架設方法によりプレキャスト工法と場所打ち工法とに大別できる。

(1)プレキャスト工法

プレキャスト工法は、架設地点以外の工場、又は架設地点付近の製作ヤードでPC桁を製作し、運搬設備を使用して、架設地点まで搬入し、架設機械設備により架設する工法である。

なお、一般的な形式であるコンボ桁やバルブT桁等は、架設桁架設工法やクレーン架設工法等のプレキャスト桁架設工法により架設する場合が多い。

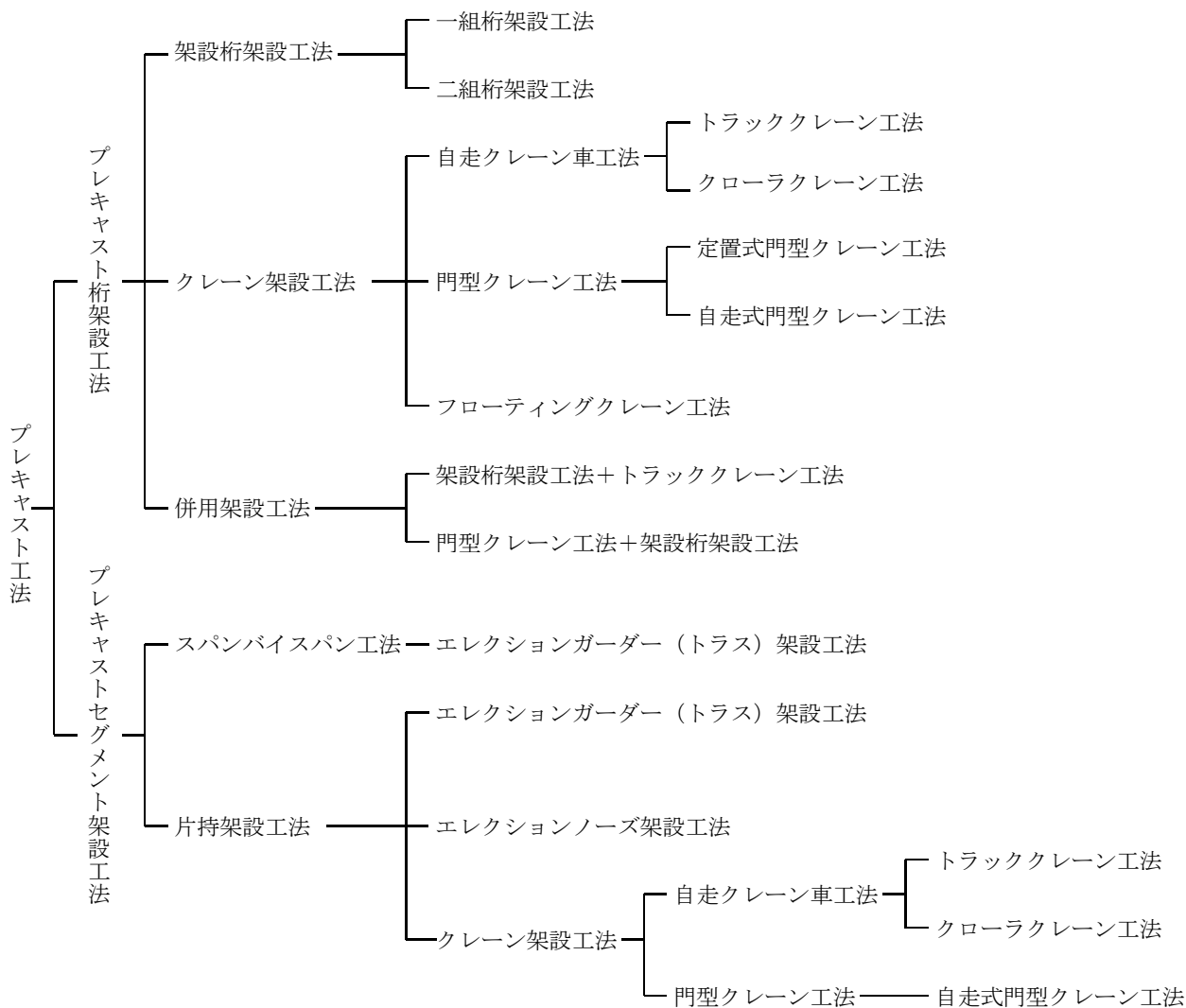


図 4.2.1 架設工法の分類(1)プレキャスト工法  
 (橋梁架設工事の積算, 表3-1-1, 平成30年度版, 日本建設機械施工協会)

架設桁架設工法

(一組桁架設工法)



引出し設備により架設桁上を引き出されたPC桁を桁吊り装置で横取りし、直接支承上に据え付ける。

クレーン架設工法

(門型クレーン工法)



橋体を跨いだ形で2基設置し、搬入されたPC桁を、所定の位置に据え付ける。

併用架設工法

(架設桁架設工法+トラッククレーン架設工法)



架設桁上を引き出したPC桁を、両端に配置したトラッククレーンで横取りする。

クレーン架設工法

(自走クレーン車工法)



自走クレーン車の設置個所により、桁下設置架設と橋台背面架設がある。

(フローティングクレーン工法)



PC桁を台船で架設地点まで曳航し、錨，アンカーで固定したクレーンで架設。

写真 4.2.1 架設工法の分類(1)

(2) 場所打工法

場所打工法には、架設地点に直接、支保工（固定式支保工）を組立てる工法と、移動式の支保工設備を用いる工法があり、いずれの場合においても、支保工設備を介して型枠を組立て、鉄筋、PC鋼材を配置後、コンクリートを打設するものであり、コンクリート打設後はプレストレスを導入して橋体とする工法である。

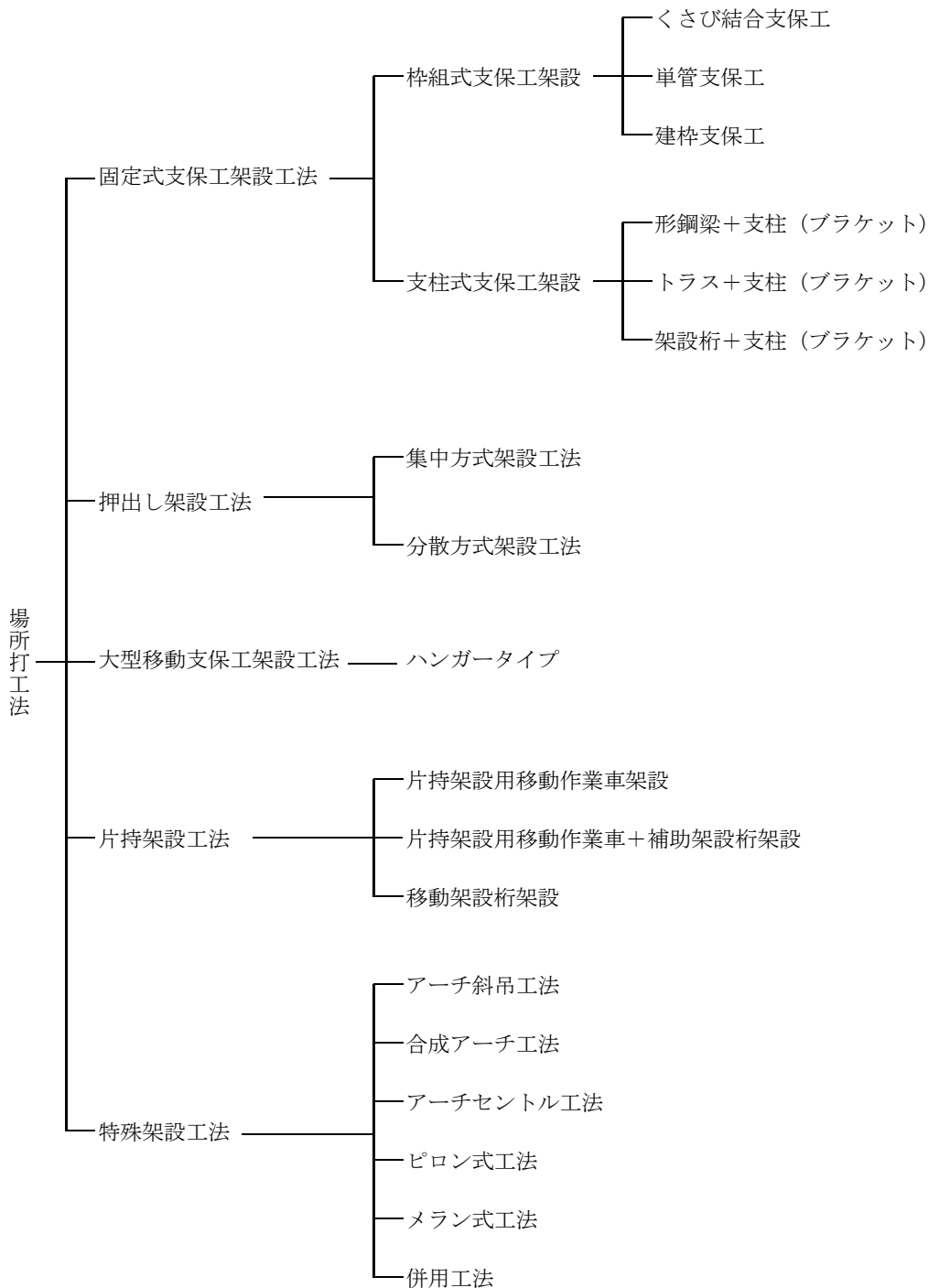


図 4.2.2 架設工法の分類(2) 場所打工法  
 (橋梁架設工事の積算, 表 3-1-2, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

固定式支保工架設工法

(枠組式支保工架設)



架橋地点の桁下空間に障害物がなく、基礎地盤が平坦で良好である場合に有利である。

(支柱式支保工架設)



桁下を河川や道路が横断する場合や、基礎地盤が軟弱な場合に採用される。

押し出し架設工法



橋体の先端に鋼製手延桁を取付けて、押し出し装置で順次前方に橋体を押し出す工法。

片持架設工法



橋脚柱頭部上に、片持架設用移動作業車を据え付け、両側に向かって1ブロックずつ順次張出して架設する。

大型移動支保工架設工法

(ハンガータイプ)



大型移動支保工設備により1径間毎に移動しながら橋体を製作・架設する。

写真 4.2.2 架設工法の分類(2)

4.2.2 架設工法の選定

架設工法の選定は、現地調査を行い架設地点での自然条件、計画条件（使用条件、施工条件）及び社会環境条件に調和した合理的かつ経済的な工法の選定が必要である。また、同時に施工の安全性、工期、労働条件さらには技術開発等々数多くの条件について総合的な検討を行い、選定する必要がある。

PC桁の場合、計画段階、設計段階で架設工法を予め設定しているもので、ここではあらためて説明しないが、選定の目安を表4.2.1に示す。

表 4.2.1 PC桁架設工法の適用性  
(橋梁架設工事の積算, 表 3-3-1, 平成 30 年度版, 日本建設機械施工協会)

架設工法	場 所 打								プレキャスト											
	固定式支保工架設工法			片持架設工法			大型移動支保工法	押出し架設工法	プレキャスト桁				プレキャストセグメント							
	枠組式支保工架設	支柱式支保工架設	併用支保工架設	移動作業車	移動作業車と補助架設桁	移動架設桁	ハンガータイプ	集中方式架設	分散方式架設	プレキャスト桁架設工法				片持架設工法			スパンバイスパン工法			
架設桁架設										トラッククレーン架設	門型クレーン架設	併用架設	エレクションノーズ架設	エレクションノーズ架設	トラッククレーン架設	門型クレーン架設	エレクションノーズ架設			
諸条件																				
	支間	20 ~ 40m	◎	◎	◎				◎	○	○	◎	◎	◎	◎			○	△	○
		40 ~ 60m	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	○	△	△	○	○	○	△	○	◎	
		60 ~ 80m	○	○	○	◎	◎		○	○					◎	◎	△	○	△	
		80 ~ 100m	△	△	△		◎	○	△	△					△	◎		△		
		100 ~ 150m				◎	○	△												
		150 ~ 200m				◎	△									△				
200m以上					◎										△					
構造形式	単純桁	◎	◎	◎				◎	○	○	◎	◎	◎	◎					○	
	連続桁	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	ラーメン	◎	◎	◎	◎	◎	◎	△	△					◎	◎	◎	◎	◎	◎	
	アーチ	○	○	○	◎			△	△						○					
	斜張橋	○	○	○	◎										◎					
	トラス橋													◎	○					
機械化施工				◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎	○	○	◎		
サイクル施工が可能	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	◎		
桁高の変化に対する融通性	◎	○	○	◎	◎	◎	○	△	△					○	○	○	○	△		
支間の変化に対する融通性	◎	○	○	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	○	○	○	○	○	○	△		
線形の変化に対する融通性	◎	○	○	◎	○	○	◎	△	△	○	○	○	○	○	○	○	△	△		
拡幅に対する融通性	◎	○	○	○	△	△	△	△	△	○	○	○	○	△	○	○	△	△		
桁下空間の確保		○	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	△	○	◎	△	○	△	◎		
施工速度	△	△	△	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	○	○	◎	◎	○	○	◎		
多径間の場合の有利性	△	△	△	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎		
小規模橋梁に対する適用性	◎	◎	◎							○	◎									
桁下に対する安全性				◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	○	○			○		
環境に対する有利性 (騒音・振動)	○	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	○	△	△	○	○	○	△	△	○		
天候に対する有利性	△	△	△	◎	◎	○	◎	◎	◎	△	△	△	△	△	△	△	△	△		

凡例 ◎：適している      △：あまり適していない  
○：普通                      空欄：適していない

### 4.2.3 架設重機の選定

架設重機の選定については、**本章 4.1.3**を参照のこと。

### 4.2.4 施工ヤード

最も一般的なプレキャスト桁（ポストテンション方式）架設工法の施工ヤード計画例を以下に示す。

#### (1) プレキャスト桁製作ヤードの選定

一般にPC桁におけるプレキャスト桁（ポストテンション方式）の製作ヤードの選定にあたっては、①取付け道路用地又はその付近、②堤防用地又はその付近、③橋梁下の高水敷地又はその付近などが選定の対象となる。製作ヤードに適した用地が見当たらない場合には、施工ヤードで工場で製作したプレキャストセグメントをつなげるだけのプレキャストセグメント工法（**本章 2.5.1**参照）への変更等を検討する。

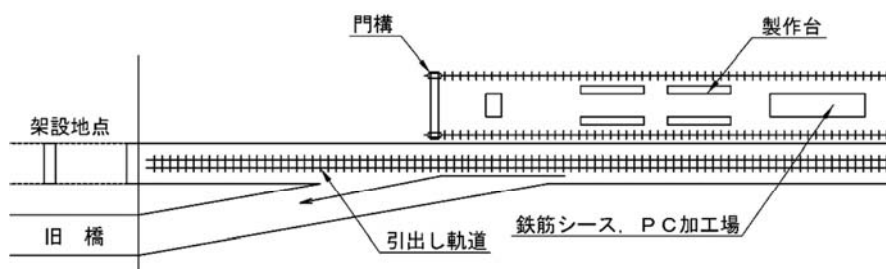


図 4.2.3 取付け道路用地又はその付近を利用する場合

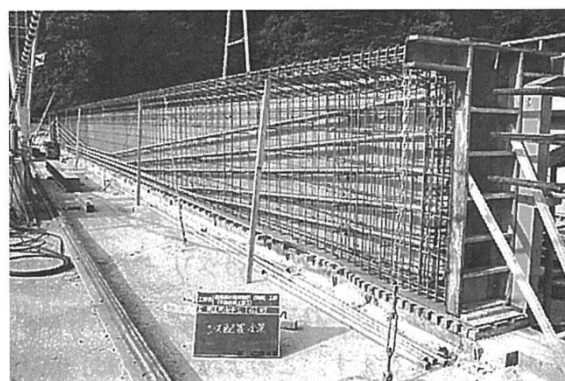


写真 4.2.3 施工ヤードでの主桁製作状況

(やさしいPC橋の設計, H14.7, プレストレスト・コンクリート建設業協会)

#### (2) 桁製作台数の決定

桁製作台の基数は、施工ヤードの面積や形、及びストックヤードの有無等を考慮したうえで、桁製作工期と製作桁本数から決定するのが通常である。

表 4.2.2 鋼製製作台の設置基数

主桁製作本数	基数
1～2	1
3～7	2
8～24	3
25～30	4

注) 製作台の長さは、桁長+1.0mとする。

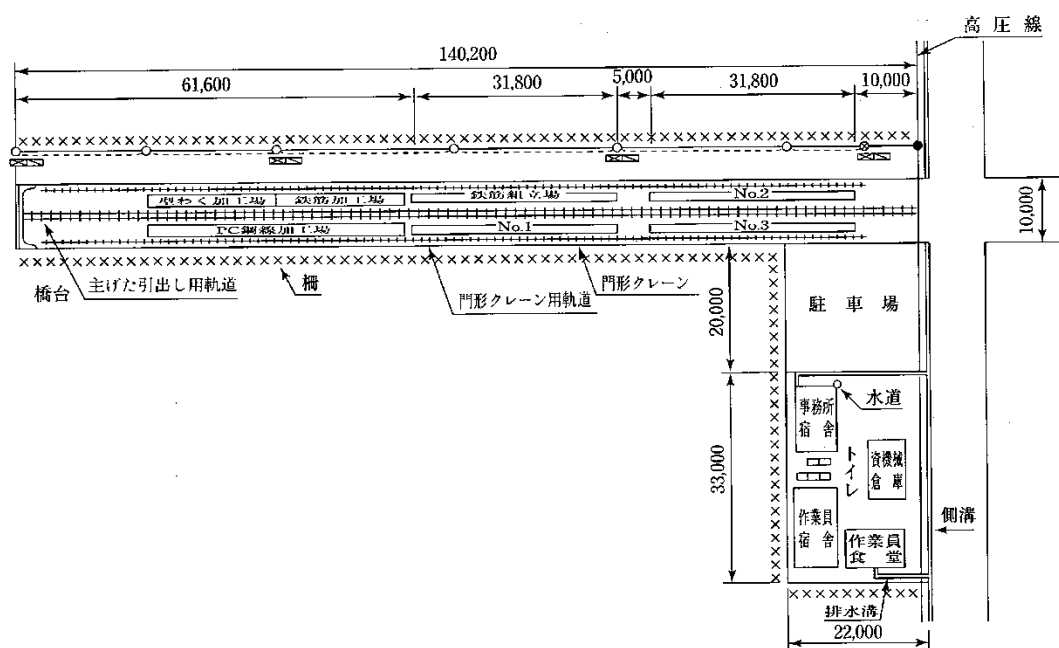


図 4.2.4 仮設備計画の例



5. 工程計画

標準工程は、工事全体の工程を把握するために参考とするものであり、鋼上部工工事、PC上部工工事、下部工工事の3工種について参考例を示す。

5.1 下部構造

下部工事を躯体工事に基礎工事に分け、それぞれの標準工程を以下に示す。

(1) 躯体工事標準工程

躯体工事の所要日数は、コンクリートの打設回数（1ロット＝足場→鉄筋→型枠→コンクリート打設→養生）に支配される。コンクリート1回当たりの打設高さは、柱（壁）の断面積にもよるが、橋脚は4～5m、橋台は3～4m程度と考えてよい。その他のフーチング、はり、パラベットのコンクリートの打設は、1回で1日としてよい。

表 5.1.1 張出式橋脚の標準工程表

項目	数量	1					2					3					4 (月)				
		5	10	15	20	25	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25	5	10	15	20	25
掘削	600m <sup>3</sup>	[Bar chart showing excavation work from day 5 to 10]																			
均しコンクリート	8m <sup>3</sup>	[Bar chart showing leveling concrete work from day 5 to 10]																			
フーチング	鉄筋	[Bar chart showing reinforcement work from day 10 to 15]																			
	型枠	[Bar chart showing formwork work from day 10 to 15]																			
	コンクリート	[Bar chart showing concrete pouring work from day 10 to 15]																			
柱	鉄筋	[Bar chart showing reinforcement work from day 15 to 20]																			
	型枠	[Bar chart showing formwork work from day 15 to 20]																			
	コンクリート	[Bar chart showing concrete pouring work from day 15 to 20]																			
はり	鉄筋	[Bar chart showing reinforcement work from day 20 to 25]																			
	型枠	[Bar chart showing formwork work from day 20 to 25]																			
	コンクリート	[Bar chart showing concrete pouring work from day 20 to 25]																			
足場支保工	一式	[Bar chart showing scaffolding work from day 5 to 10]																			
全体	一式	[Bar chart showing overall work from day 5 to 25]																			

<施工条件>

躯体型式：張出式橋脚

仮設工法：オープン掘削

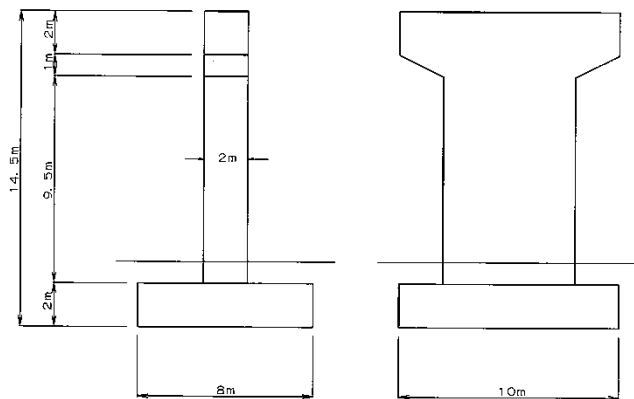


図 5.1.1 橋脚形状寸法

(2) 基礎工事標準工程

基礎工は、以下に示す工法について、施工工程及び標準的施工能力を示す。

場所打ち杭—オールケーシング工法（直径：1.0, 1.2, 1.5, 2.0m）

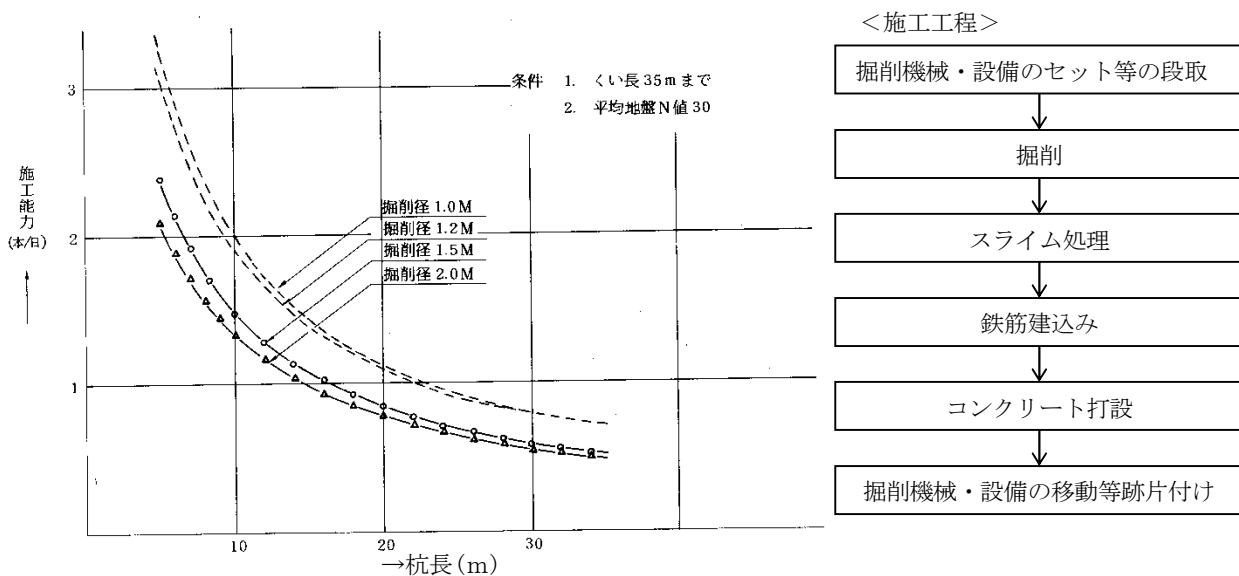


図 5.1.2 場所打ち杭の標準施工能力

鋼管杭—打込み杭工法（直径：0.6, 0.8m）

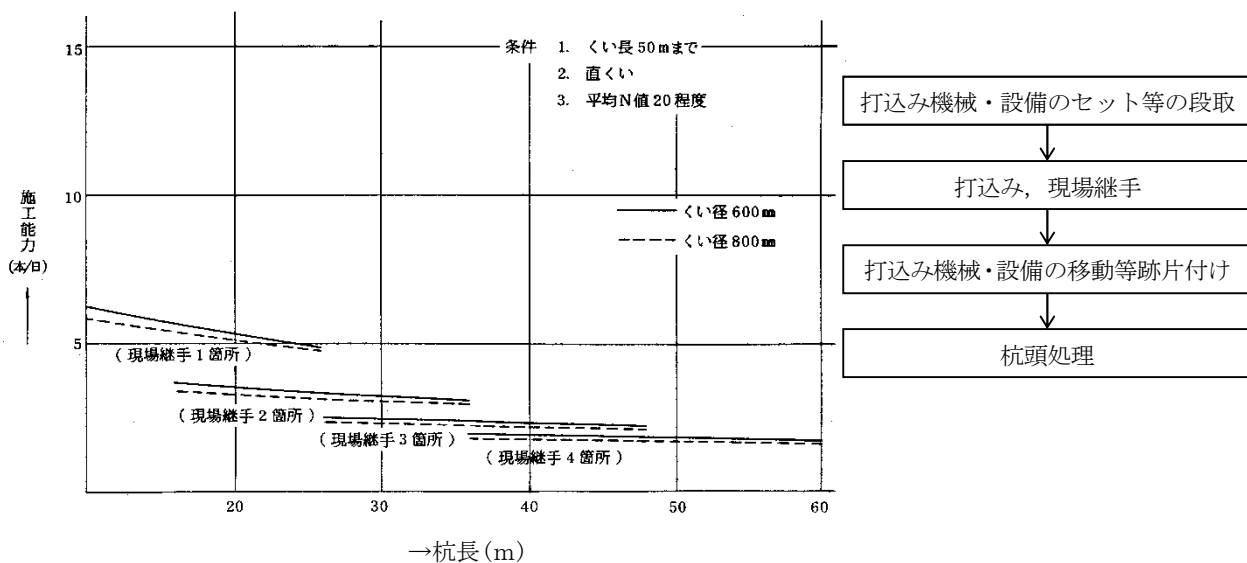


図 5.1.3 鋼管杭の標準施工能力

5.2 鋼上部構造

鋼上部工工事は工場製作，現場架設と作業箇所の変化があることから，工程計画においては両者の作業フローの関連に配慮して計画する必要がある。鋼上部工工事（鋼 I 形断面桁，場所打ち R C 床版）の標準工程を以下に示す。

表 5.2.1 I 形断面桁の標準工程表

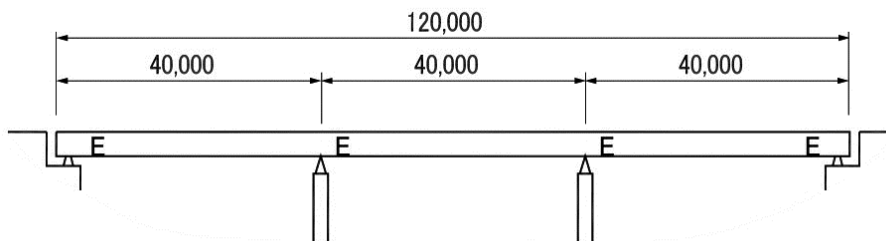
項目	数量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20
材料手配	480t	[Gantt bar from Day 1 to Day 3]											
原寸，製作	480t	[Gantt bar from Day 3 to Day 6]											
架設	480t	[Gantt bar from Day 5 to Day 9]											
床版工	2900m <sup>2</sup>	[Gantt bar from Day 8 to Day 11]											
橋面工	2900m <sup>2</sup>	[Gantt bar from Day 9 to Day 12]											
現場塗装工	9500m <sup>2</sup>	[Gantt bar from Day 10 to Day 12]											
後片付	一式	[Gantt bar from Day 12 to Day 12]											
全体	一式	[Gantt bar from Day 1 to Day 12]											

<施工条件>

橋梁形式：3 径間連続鋼 I 形断面桁（橋長3@40=120m，幅員2@12m，橋面積2900m<sup>2</sup>）

架設工法：トラッククレーン・ベント工法

側面図



断面図

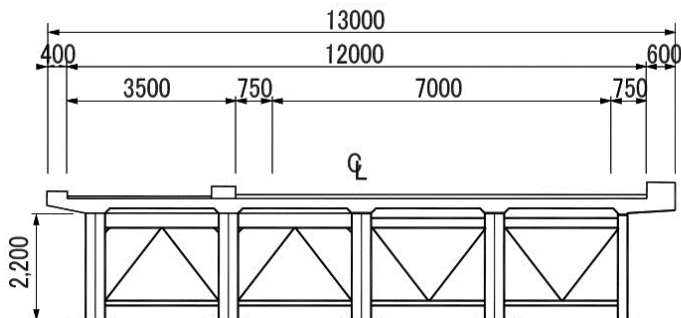


図 5.2.1 3 径間連続鋼 I 形断面桁

5.3 PC上部構造

PC上部工工事はプレキャスト桁と現場打ち桁の工事に分類される。PC上部工工事の代表的なプレキャスト桁工事の標準工程表を以下に示す。

(1) ポストテンション方式T桁架設工事標準工程表

表 5.3.1 ポストテンション方式T桁の標準工程表

項目	数量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(月)	(日)
		10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20		
準備工	一式	[Bar chart showing work from month 1 to 2]													
主桁製作	6本	[Bar chart showing work from month 2 to 3]													
主桁架設	6本	[Bar chart showing work from month 3 to 4]													
横組工	一式	[Bar chart showing work from month 4 to 5]													
橋面工	360m <sup>2</sup>	[Bar chart showing work from month 5 to 6]													
後片付	一式	[Bar chart showing work from month 6 to 7]													
全体	一式	[Bar chart showing work from month 1 to 7]													

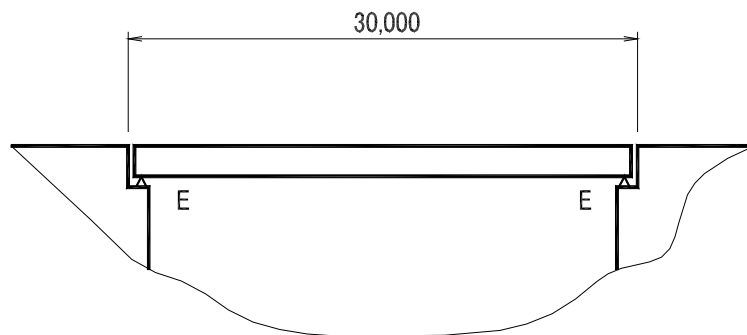
注) 主桁制作台は2基 (1サイクル16日想定) とする。

<施工条件>

橋梁形式：単純ポストテンション方式T桁 (橋長30m, 幅員12m, 橋面積360m<sup>2</sup>)

架設工法：トラッククレーン工法

側面図



側面図

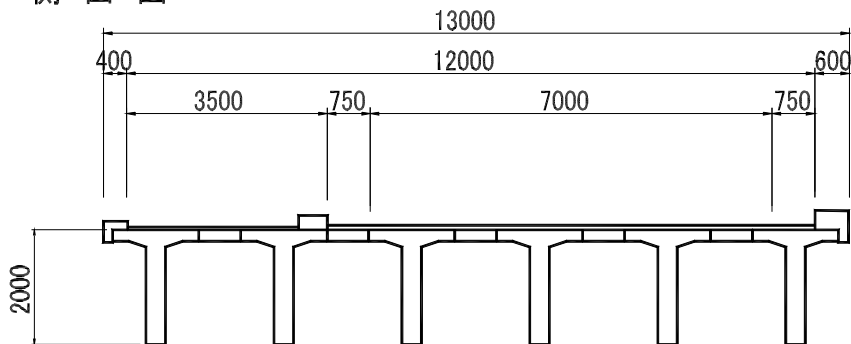


図 5.3.1 単純ポストテンション方式T桁

(2)バルブT桁（プレキャストセグメント工法）架設工事標準工程表

表 5.3.2 バルブT桁(プレキャストセグメント工法)の標準工程表

項目	数量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(月) (日)
		10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	
準備工	一式	[Bar chart showing preparation work from day 1 to 12]												
セグメント製作工	主桁 15 本	[Bar chart showing segment production from day 1 to 12]												
支承工	30 基	[Bar chart showing support work from day 1 to 12]												
架設桁組立	一式	[Bar chart showing girder assembly from day 1 to 12]												
セグメント運搬工 セグメント接合工 主桁架設 架設桁移動	主桁 15 本 (5本×3径間)	[1径間目]												
		[2径間目]												
		[3径間目]												
架設桁解体	一式	[Bar chart showing girder dismantling from day 1 to 12]												
吊足場工	一式	[Bar chart showing scaffolding work from day 1 to 12]												
横組工	一式	[Bar chart showing cross bracing work from day 1 to 12]												
連結工	一式	[Bar chart showing connection work from day 1 to 12]												
橋面工	1125 m <sup>2</sup>	[Bar chart showing deck work from day 1 to 12]												
後片付	一式	[Bar chart showing finishing work from day 1 to 12]												
全体	一式	[Summary bar chart from day 1 to 12]												

セグメント1径間当たりの所要日数 (13.5日/1径間)

工種	月日														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
セグメント運搬工	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]
セグメント接合工	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]
主桁架設	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]
架設桁移動	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]	[Bar]

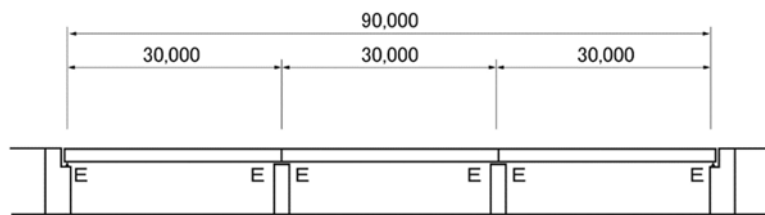
<施工条件>

橋梁形式：3径間連続バルブT桁（橋長90m，幅員12.5m，橋面積1125m<sup>2</sup>）

主桁製作：工場にてセグメントを製作し，順次現場に搬入する。

架設工法：架設桁架設工法

側面図



断面図

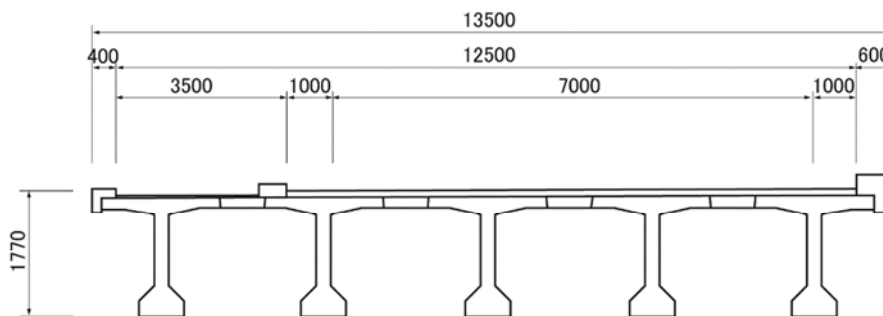


図 5.3.2 バルブT桁

(3)現場打ちRC中空床版橋工事標準工程

表 5.3.3 現場打ち桁の標準工程表

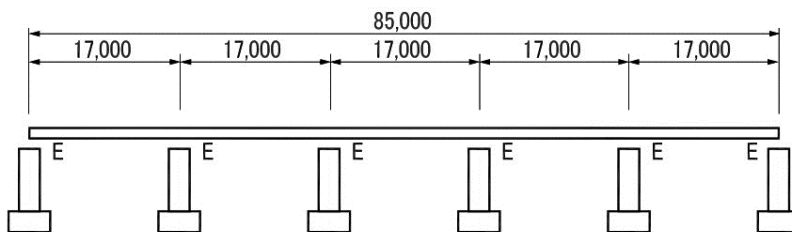
項目	数量	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20	10 20
準備工	一式	[Bar chart showing preparation work across all spans]											
足場支保工	9600空m <sup>3</sup>	[Bar chart showing scaffolding and shoring work across spans 2, 3, 4, 5]											
型枠工	1600m <sup>2</sup>	[Bar chart showing formwork work across spans 3, 4, 5]											
鉄筋工	140 t	[Bar chart showing reinforcement work across spans 3, 4, 5]											
コンクリート工	700m <sup>3</sup>	[Bar chart showing concrete work across spans 4, 5]											
橋面工	1020m <sup>2</sup>	[Bar chart showing deck work across spans 5, 6, 7]											
後片付	一式	[Bar chart showing finishing work across spans 6, 7]											
全体	一式	[Bar chart showing total work across all spans]											

<施工条件>

橋梁形式：5径間連続RC中空床版橋（橋長5@17=85m，幅員12m，橋面積1020m<sup>2</sup>）

架設工法：支保工による場所打ち工法

側面図



断面図

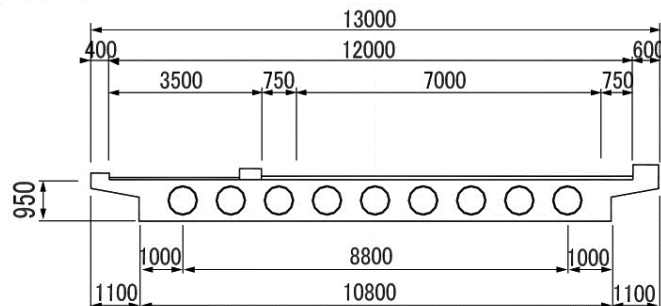


図 5.3.3 5径間連続RC中空床版橋