

第2編 設計

第5章 地盤条件

5-1. 地盤条件の整理

5-1-1. 整理内容

(1) 地形概要

大阪モノレールの延伸区間は、大阪平野の東半分を占める河内平野に位置する門真市～東大阪市瓜生堂間の9kmの区間である。

河内平野は、かつて河内湾と呼ばれる内湾が存在した地域である。河内湾は約6000年前の縄文海進によって、海域が上町台地の東側まで拡大することで生じた内湾であり、ここに堆積した鹹水～淡水性の地層が現在の河内平野の表層部をつくっている。

(2) 地質概要

大阪堆積盆地と呼ばれる大阪平野と大阪湾は、地質構造的には一連のもので、ここに分布する地層は、基盤岩類を除いて、下位より大阪層群、上部洪積層、沖積層に大きく区分される。

(3) 地層構成

地層構成は、次頁に示す内容とする。

5-1-2. 参考資料

本地質条件は、主に以下の資料を参考に、統一事項を整理する。

- 1) 道路橋示方書・同解説 (平成29年11月) 日本道路協会
- 2) 大阪モノレール構造物設計要領 (RC支柱運用編) (平成13年2月)
大阪府茨木土木事務所・モノレール事務所

第2編 設計

表 調査区間の地質層序表

地質時代	地層名	記号	最大層厚 (m)	分布深度 (TP.m)	層相・分布	N値	変形係数 (kN/m ²)	
新 第 四 代 紀 更 新 世	沖積層	盛土	B	5	0以浅	調査範囲のほぼ全区間の最上位に分布する。砂、砂礫、シルト、粘土など層相は雑多。しばしばコンクリート片や金属片などを含む。	10未満が多いが、50を超える箇所もあり、変化に富む。	—
		第一沖積粘土層	Ac1	4	-3~+1.5	軟質の砂混じり粘土や礫混じり粘土よりなり、腐植物を含む場合が多い。	5未満	880~4200 (平均2198)
		第一沖積砂層	As1	5	-6~+2	Ma13(Ac2)直上位の砂層で、調査範囲の概ね全区間で連続する。シルト混じりの砂を主とする緩い砂層であるが、本層の中央部や下部にやや締りの良い砂層が分布する。シルト分の増加により砂質シルトとなる箇所がある。	3~10 (一部で10~30)	1937~9800 (平均5070)
	洪積層	第二沖積粘土層	Ac2	12	-16~0	(Ma13)貝殻片を含む軟質の海成粘土。全体に均質な粘土~シルト質粘土よりなる。上部に植物片を多量に含む有機質の粘土が分布する。N値1未満の部分は鋭敏粘土。	5以下 (0~1の箇所も多い)	860~5496 (平均1867)
		第一洪積砂層	Ds1	10	-20~-6	Ac2直下の砂層であり、調査範囲のうち起点側では沖積層の削り込みによって消滅している。粘土混り砂、礫混り砂層よりなる。本層中には粘土層(Dc1)と礫層(Dg)が各1層分布している。	>20 (>50の箇所多い)	—
		第一洪積粘土層	Dc1	4	-20~-8	Ds1中に挟在する厚さ4m以下の粘土層。軟質の砂混じり粘土を主体とする。調査範囲のうち中央部では連続性を欠くが、終点側では薄いながら良く連続する。	5~15 (大部分で10未満)	—
		第一洪積礫層	Dg1	5	-24~-15	Ds1中の礫層で、終点側では1~5mの層厚で良く連続する。、N値30~40を示す部分があり、礫層としてはやや締りが悪い。	>50 (一部で35~40)	—
		第二洪積粘土層	Dc2	17	-38~-8	(Ma12)全体に均質な海成粘土。貝殻片を多量に含む。上部では砂分やシルト分がやや増加する傾向がある。深さによるN値の増加は小さく、全体に一律な力学的性を有すると推定される。	2~10	556~11500 (平均7202)
		第二洪積砂層	Ds2	15	-47~-13	Ma12の直下位の砂層。シルト~粘土混じりの砂層を主体とし、一部で礫を含む。起点側では層厚が薄くやや連続性に欠けるが、終点側では厚く連続性に富む。	>50 (一部で10~20)	—
		第二洪積礫層	Dg2	6	-42~-13	Ds2中に挟在する礫層で、起点側では連続性に富むが、終点側では不連続・レンズ状で砂層に移行する。全ての箇所N値50超。起点側では上位のDs2を欠いて直接Ma12に接する箇所がある。	>50	—
		第三洪積粘土層	Dc3	17	-60以深 ~-24	Ma12の下位の洪積粘土層。大部分は非海成の粘土層と思われる。全体に均質な礫混じり粘土~シルト質粘土よりなる。Ma12に較べて5程度のN値の増大が見られる。	7~14	—
		第三洪積砂層	Ds3	13	-60~-13	調査範囲の全区間で連続する。粘土混じり~礫混じりの砂よりなり、起点側では厚さ5m以下の礫層(Dg3)を挟む。終点側では厚さ2m以下の粘土層を数層挟む。この他にも粘土質の薄層を挟む箇所が多く、そこではN値20~30となる。	>50 (上部で20~50)	—
		第四洪積粘土層	Dc4	18	-80以深 ~-18	調査範囲の概ね全区間で連続すると推定される粘土層。貝殻片が確認される箇所があり、海成粘土と思われる。均質な粘土~シルト質粘土よりなり、深さによるN値の増加は殆どない。	10~20	—
		第四洪積砂層	Ds4	7	-80以深 ~-51	Dc4の直下位に分布する砂層。礫混じり~粘土混じり砂よりなる。本層の直下位あるいは直上位に礫層(Dg3)が分布する。調査範囲の中央部付近まで捕捉されている。	>50	—
		第三洪積礫層	Dg3	6	-80以深 ~-40	Dc4に伴って分布する礫層。一部でシルト分に富む。	>50	—
		第五洪積粘土層	Dc5	5	-80以深 ~-35	N値20超の硬質粘土。概ね均質な砂混じり粘土~シルト質粘土よりなる。非海成粘土の可能性大。上位の海成粘土Dc4に較べてN値が1様に10程度増加している。深さによるN値の増加はない。N値20超から大阪層群Ma10である可能性あり。	20~30	—
		第五洪積砂層	Ds5	4	-80以深 ~-36	Dc5-Dc6間の厚さ4mの砂層。礫混じり砂よりなり、N値は50を超える。起点側でのみ捕捉され、終点側への連続性は不明。	>50	—
		第六洪積粘土層	Dc6	6	-80以深 ~-40	上位のDc5に較べてN値は5程度小さい。ほぼ均質なシルト質粘土よりなる。海成か非海成か不明。起点側でのみ捕捉され、終点側への連続性は不明。	15前後	—
		第六洪積砂層	Ds6	1.5	-80以深 ~-45	Dc6-Dc7間の厚さ1.5mの砂層。シルト混じり砂よりなる。起点側でのみ捕捉され、終点側への連続性は不明。	>50	—
第七洪積粘土層	Dc7	>3	-80以深 ~-40	調査範囲で最下位の粘土層。シルト質砂よりなる。終点側への連続性は不明。	15~30	—		

第2編 設計

5-2. 地盤条件の設定方法

5-2-1. 基本方針

- (1) 土質定数の設定は、土質調査結果より橋梁毎の各土層に土質定数を設定する。
- (2) 本マニュアルの算定方法を基に、土質定数を算定するが、これによらない場合には発注者と協議の上決定する必要がある。

5-2-2. 各定数の設定方法

(1) 設計N値

- 設計に用いる N 値は、礫たたき等の異常値を取り除いた後に、平均 N 値を設定する方針とする。
- 地質調査結果（ボーリング）において、礫たたき等の貫入量 10cm ごとの打撃回数が大きく異なる場合は、その原因を追究し、適切な N 値を設定する。
貫入量 10cm ごとの打撃回数が大きく異なる場合の例として以下に示す。

0～10cm で 9 回	}	①3 回目は礫をたたいていると判断し、 N=9×3=27
10～20cm で 9 回		
20～30cm で 30 回		

(2) 単位体積重量 γ

- 試験が実施されている場合はその値を使用することを基本とする。
- 試験値がない場合は、「道路橋示方書・同解説 I 共通編、H29. 11、日本道路協会、P. 119」により設定する方針とする。

(3) 粘着力 C

- 粘着力の試験が実施されている地層は試験値を用いる方針とし、試験値がない地層は N 値からの推定とする。
- N 値からの推定は、「大阪モノレール構造物設計要領（RC 支柱運用編）、H13. 2、大阪府茨木土木事務所・モノレール事務所」に準じ、下式により算定する。ただし、砂質土の粘着力は見込まないものとし、粘着力は 0 とする。

沖積層・その他 : C=6.0N
 洪積層 : C=10.0N

第2編 設計

(4) 内部摩擦角 ϕ

- ・試験値がある場合は基本的に試験値を用いる方針とし、試験値がない地層はN値からの推定とする。
- ・試験値がない場合は、道路橋示方書・同解説IV下部構造編、H29.11、日本道路協会 P.536」における推定式により算出した値を、橋梁区間で平均した値を採用する。下記推定式は、 $N > 5$ の場合に適用される。そのため、 $N \leq 5$ の場合は「NEXCO 設計要領 第一集 H28.8 P.参1-2」に記載の「砂質土層(密実でないもの)」として $\phi = 25^\circ$ を適用する。
なお、粘性土については内部摩擦角を考慮しない。

【内部摩擦角の推定式】

$$\phi = 4.8 \log N_1 + 21 \quad (N > 5)$$

$$N_1 = 170N / (\sigma_v' + 70)$$

ここに、

ϕ : 砂のせん断抵抗角(°)

σ_v' : 有効上載圧 (kN/m²) で、標準貫入試験を実施した時点の値

N_1 : 有効上載圧 100kN/m² 相当に換算した N 値。ただし、原位置の σ_v' が $\sigma_v' < 50$ kN/m² である場合には、 $\sigma_v' = 50$ kN/m² として算出する。

N : 標準貫入試験から得られる N 値

(5) 変形係数 E

- ・基本的に孔内水平載荷試験を実施している層は、試験値を用いる方針とし、試験値のうち、対象地層での最小値を用いる。ただし、以下の $E=700 \cdot N$ とした相関式から求めた変形係数とかけ離れる場合は、 $E=700 \cdot N$ による変形係数とする。
- ・試験が実施されていない層は「道路橋示方書・同解説、IV下部構造編、日本道路協会、H29.11 P.188」による推定式 $E=2800 \cdot N$ から求まる値とする。なお、ここでは孔内水平載荷試験から得られる変形係数と同様とするため、 $E=700 \cdot N$ として整理する方針とする。
- ・地盤反力係数の換算係数 α は、「道路橋示方書・同解説、IV下部構造編、日本道路協会、H29.11 P.188」の下表を用いる方針とする。

表 変形係数 E と地盤反力係数の換算係数 α

変形係数 E の推定方法	地盤反力係数の換算係数 α	
	作用の組合せに地震の影響を含まない場合	作用の組合せに地震の影響を含む場合
直径 0.3m の剛体円板による平板載荷試験の繰返し曲線から求めた変形係数の 1/2	1	2
孔内水平載荷試験から求めた変形係数	4	8
供試体の一軸圧縮試験又は三軸圧縮試験から求めた変形係数	4	8
標準貫入試験の N 値より $E=2800N$ で推定した変形係数	1	2

第2編 設計

5-3. 支持層の設定

- ・当該地における支持地盤は、以下の「道路橋示方書・同解説IV下部構造編、H29.11、日本道路協会 p.177-178」の記載事項及びボーリング調査結果・試験結果を基に決定する。

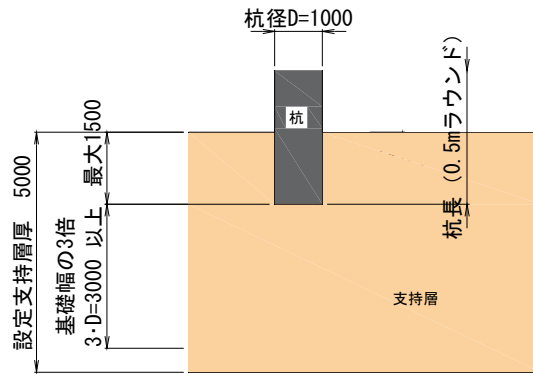
【一般的な良質な支持層】

- ・粘性土 : $N \geq 20$ (一軸圧縮強度 $q_u \geq 0.4N/mm^2$)
- ・砂層、砂礫層 : $N \geq 30$
- ・岩盤 : 基礎施工後の強度・変形特性から評価(スレーキングが生じる岩盤、膨張性の岩盤、著しく風化した岩盤については十分評価する。)

- ・支持層は、基礎底面から基礎幅(杭径)の3倍の深さが確認できる層とする。基礎幅 $\phi 1000$ と想定した場合の支持層厚は、以下の通り5.0mとする。

【層厚の設定】

- ・杭根入れ : 1.500m (杭長ラウンド含む)
 - ・基礎幅の3倍 : 3.000m (杭径 $\phi 1000$)
-
- ・合計 : 4.500m
⇒支持層厚 5.000m



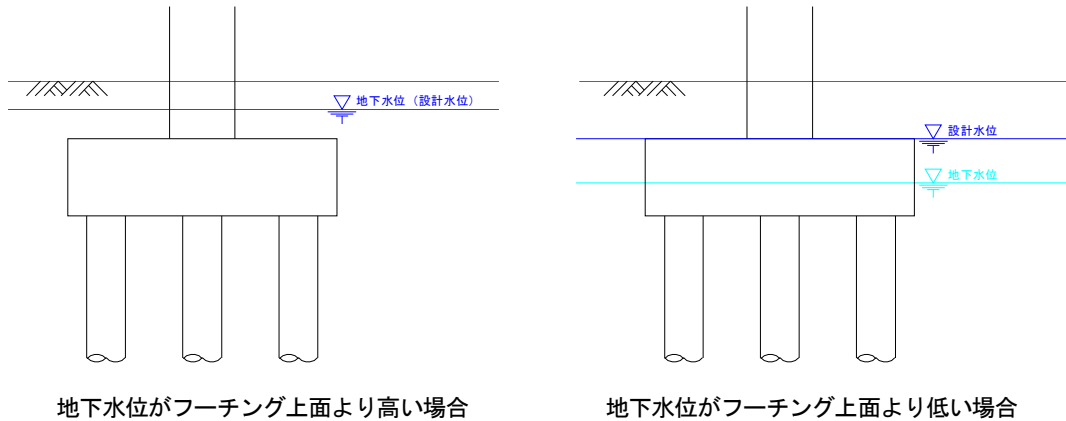
5-4. 粘性土層の圧密性状

- ・粘性土層は、圧密試験結果から各橋梁区間の圧密性状を評価する。
- ・大阪モノレールの延伸区間は、薄層の粘土層もあることから、「道路橋示方書・同解説IV下部構造編、H29.11、日本道路協会 p.270」により、薄層の粘土層を支持層とする場合は、支持力および沈下量を検討する。

第2編 設計

5-5. 地下水位

- 地下水位は、各土質調査結果における観測水位とする。
- 浮力有りのケースの設計水位は、フーチング上面とする。また、フーチング上面より地下水位の標高が高い場合は、安全側に配慮して地下水位を設計水位とする。



5-6. 耐震設計上の地盤種別

- PS 検層を実施している場合は、地盤種別の判定に用いる平均せん断弾性波速度は PS 検層による S 波速度を使用する。
- PS 検層を実施していない場合は、「道路橋示方書・同解説 V 耐震設計編、H29. 11、日本道路協会 p. 68-70」に準じ、N 値より推定する。

■地盤の特性値の算出式

$$T_G = 4 \sum_{i=1}^n \frac{H_i}{V_{si}}$$

ここで、 T_G : 地盤の特性値 (sec), H_i : i 番目の土層の厚さ (m)

V_{si} : i 番目の土層の平均せん断弾性波速度 (m/sec)

値は下式によるものとする。

粘性土層の場合 : $V_{si} = 100 N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 25$)

砂質土層の場合 : $V_{si} = 80 N_i^{1/3}$ ($1 \leq N_i \leq 50$)

(N 値が 0 の場合は、 $V_{si} = 50 \text{m/s}$ とする。)

N_i : 標準貫入試験による i 番目の土層の平均 N 値

i : 当該地盤が地表面から耐震設計上の基盤面まで n 層に区分されるときの地表面から i 番目の土層の番号。耐震設計上の基盤面とは粘性土層の場合は N 値が 25 以上、砂質土層の場合は N 値が 50 以上の土層の上面、もしくはせん断弾性波速度が 300m/sec 程度以上の土層の上面を想定している。

第2編 設計

表 耐震設計上の地盤種別

地盤種別	地震の特性値 T_G (sec)
I 種	$T_G < 0.2$
II 種	$0.2 \leq T_G < 0.6$
III 種	$0.6 \leq T_G$

5-7. 地震時に不安定となる地盤の判定

(1) 耐震設計上ごく軟弱な土層

「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編、H29.11、日本道路協会 p.66」より、ごく軟弱な粘性土層およびシルト質土層がある場合は、土質定数を0として設計を行う。耐震設計上のごく軟弱な土層は、地表面から3m以内の深さにある粘性土層で、一軸圧縮試験又は原位置試験により推定される一軸圧縮強度が20 kN/m²以下の土層をいう。

(2) 液状化

沖積層の土層で以下の3つの条件すべてに該当する場合には、地震時に橋に影響を与える液状化が生じる可能性があるため、「道路橋示方書・同解説Ⅴ耐震設計編、H29.11、日本道路協会 p.161-162」より、液状化の判定を行わなければならない。液状化の判定はレベル2地震動に対して行う。

- 1) 地下水位が地表面から10m以内にあり、かつ、地表面から20m以内の深さに存在する飽和土層
- 2) 細粒分含有率（粒径75 μ m以下の土粒子の通過質量百分率）FCが35%以下の土層、又はFCが35%を超えても塑性指数IPが15以下の土層
- 3) 平均粒径 D_{50} が10mm以下で、かつ、10%粒径 D_{10} が1mm以下である土層

第2編 設計

5-8. 耐震設計上の地盤面

(1) 常時における設計上の地盤面

「道路橋示方書・同解説IV下部構造編、H29. 11、日本道路協会 p. 184」より、常時における設計上の地盤面は、長期にわたり安定して水平抵抗が期待できる地盤である。したがって、施工による地盤の乱れなどに留意して設定する。

(2) 液状化地震時における耐震設計上の地盤面

「道路橋示方書・同解説V耐震設計編、H29. 11、日本道路協会 p. 66」より、耐震設計上の地盤面を設定する。なお、地震時における耐震設計上の地盤面とは、その面より上方の構造部分には地震力を作用させるが、その面より下方の構造部分には地震力を作用させないという耐震設計において仮定する地盤面のことである。

また、耐震設計上の地盤面は、一般に常時における設計上の地盤とするが、地震時に地盤反力が期待できない土層がある場合は、耐震設計上の地盤面はその層の下面に設定する必要がある。

【地震時に地盤反力が期待できない土層の定義】

- ①耐震設計上ごく軟弱な土層
- ②液状化する土層で耐震設計上土質定数を0とする土層

【耐震設計上の地盤面設定上の留意事項】

地盤反力が期待できない土層が互層状態で存在する場合は、層厚が3m以上の地盤反力が期待できる最も浅い土層の上面とする

第2編 設計

第6章 施工計画

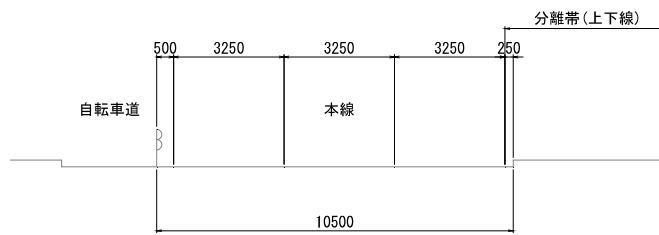
6-1. 大阪中央環状線の規制方針

1. 道路幅確保の方針（本線、側道）

(1) 中央環状線の道路構成

- ・道路規格 本線 第4種第1級
側道 第4種第2級
- ・幅員構成 図6-1(1)に示すとおり。

<側道なし>No. 223 より起点区間



<側道あり>No. 223 より終点区間

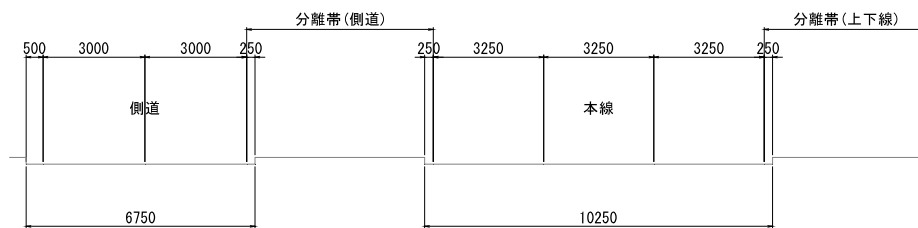


図6-1(1) 中央環状線の幅員構成

(2) 規制の検討条件

- ・中央環状線および中央大通りは重交通路線であり、下部工施工時に伴う長期の車線規制は供用交通に対する影響が大きいため極力規制を回避する方針とする。
- ・本線の規制時間は以下を想定する。詳細設計レベルで検証のうえこれにより難しい場合は警察協議にて確認を行う。

平日：規制開始PM11：30 ～ 交通開放AM5：00
休日：規制開始PM11：00 ～ 交通開放AM5：00

<解説>

(2) 規制時間は2017年12月14日に実施した大阪府警本部協議での提示事項である。過去のモノレール施工事例におけるPC軌道桁架設のタイムスケジュールを参考として以下に示す。

- 00:00～01:30 準備 クレーンの搬入組立
- 01:30～03:00 PC軌道桁の搬入&架設（2本）
- 03:00～04:30 撤収 規制の開放

第2編 設計

2. 下部工施工時の規制方針

(1) 施工幅の設定

・施工幅の設定にあたっては以下の要素を考慮する。これに仮設ガードレール幅を加えて現道の供用可能幅を設定する。

- ① 躯体幅
- ② 躯体と締切矢板の離隔
- ③ 締切矢板と仮設ガードレールの離隔
- ④ 施工機械と仮設ガードレール間の通路幅

(2) 標準部における規制形態

・下部工施工時に中央環状線の本線の規制を行う場合、現況の車線数確保を優先し、これが難しい場合は最低2車線を確保する。施工中の車線幅の縮小は最小3.0mとする。

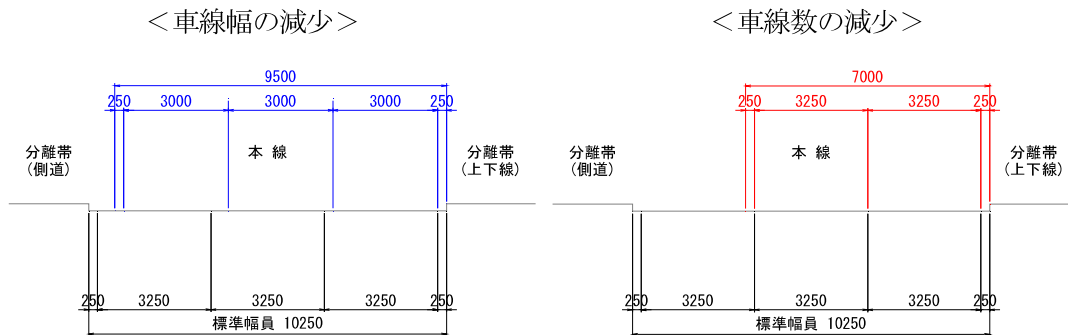


図 6-1(2) 施工中の本線の縮小幅員の構成

・下部工施工時に中央環状線の側道の規制を行う場合、最低1車線を確保する。施工中の道路幅の最低値は最小3.75mとするが、規制区間が長い場合は小型車と大型車のすれ違いを考慮した道路幅5.25mを確保する。

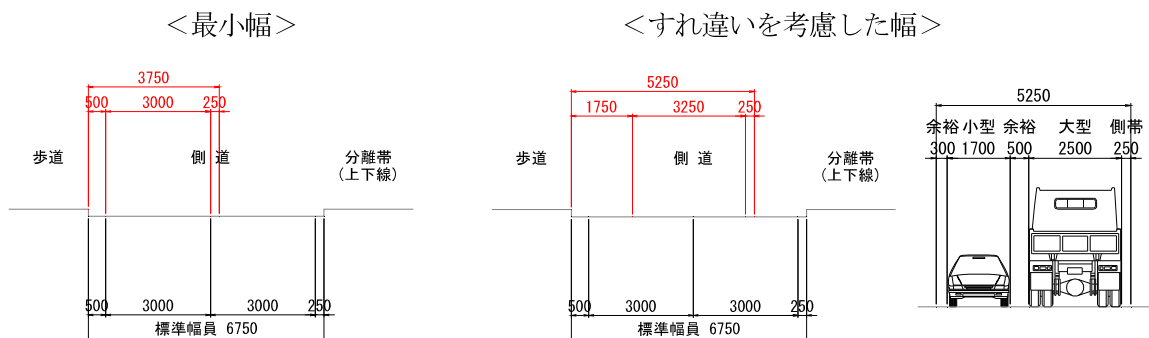


図 6-1(3) 施工中の側道の縮小幅員の構成

<解説>

- (1) 施工幅を構成する各要素は以下の設定を標準とする。
- ② 躯体と締切矢板の離隔
 - ・ 阪神高速道路(株)土木工事算出要領に準じて設定する。

第2編 設計

条件	離隔
1. 通常の場合	0.3m
2. フーチングが厚くフーチング厚さ内に2段の腹起しを設置する場合で鋼矢板Ⅲ型腹起しH=300~350使用の場合	0.5m
3. 2と同条件で鋼矢板Ⅳ型、腹起しH=350~400を使用する場合	0.6m

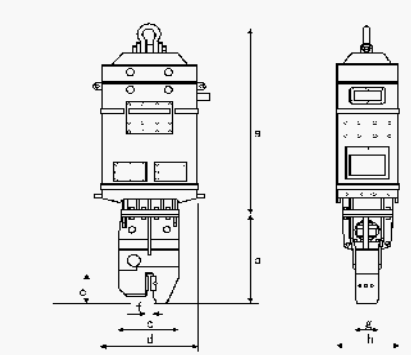
③ 締切矢板と仮設ガードレールの離隔

- 標準的な施工機械を想定し、0.5mを標準とする。

○パイプロハンマ：機械幅 0.984m/2≒0.5m

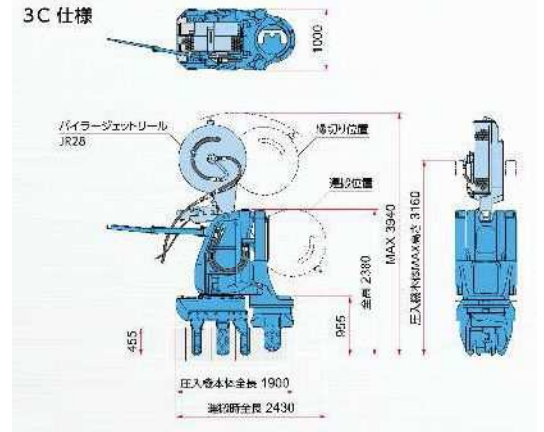
○油圧圧入機：機械幅 1.0m/2=0.5m

●調和工業 油圧振り子式可変超高周波型パイプロ



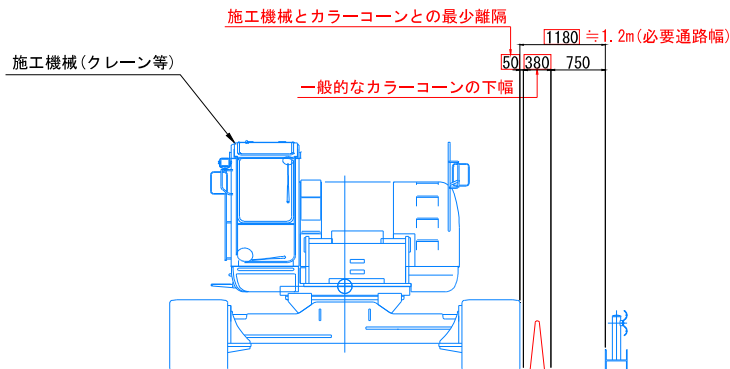
【油圧パイプロ(振り子式)仕様】

型式	単位	SS-20L II	SS-40L	SR-45
メーカー		調和工業		
周波数	Hz	20~60	20~60	0~60
起振力	t	max29.0	max45.0	max48.3
本体重量	kg	3000	4900	5100
吊り装置重量	kg	3800	6500	6500
a	mm	2221	2429	2547
b	mm	804	900	932
c	mm	500	650	630
d	mm	984	1134	1102
e	mm	325	357	277
f	mm	50	60	60
g	mm	160	200	200
h	mm	556	672	722
エンジン定格出力	PS	168.5	230	320
規格圧力	kg/cm ²	max310	max310	max310
質量	kg	4550	6000	6200
L	mm	3900	3700	4500
W	mm	1600	1600	1650
寸法 H	mm	1850	1850	2000



④ 施工機械と仮設ガードレール間の通路幅

- 標準的な施工形態を想定し、1.2mを標準とする。



(2) 基礎形式別の施工幅の設定例を表 6-1(1)に、標準部における下部工施工時の規制形態の設定例を図 6-1(4)~(6)に示す。

表 6-1(1) 基礎形式別施工幅の設定例と評価

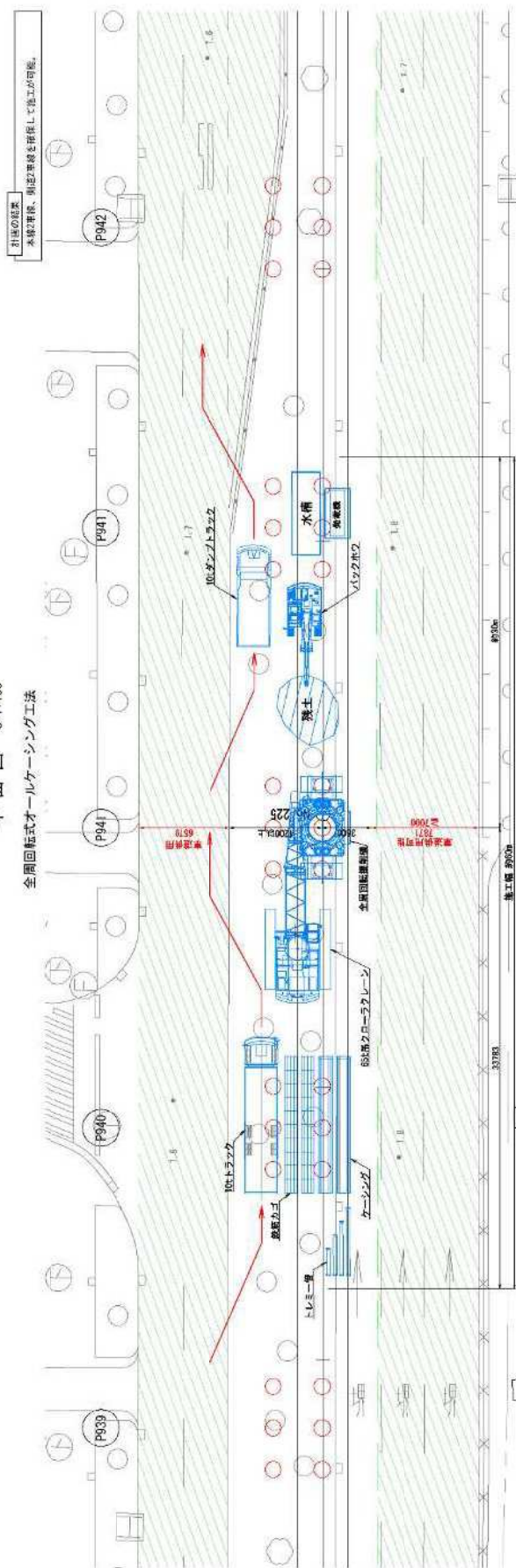
場所打ち杭(φ1200)+フォーテング		リバースリキキュレーション工法	
全周回転式オールケーシング工法		ケーン基礎(φ3500)	
中央環状線の分離帯で施工する場合			
路側部で施工する場合			
評価	○	◎	△
<p>【特敷】 リバースリキキュレーション工法と比べ、経済性にやや劣り、施工速度がやや遅い。ただし、線や既設地盤に対応が可能である。</p> <p>【適用】 中間層に線があり、リバース工法を適用出来ない箇所でも適用する。</p>	<p>【特敷】 全周回転式オールケーシング工法と比べ、経済性にやや優れ、施工速度もやや速い。ただし、中間層に50mm以上の線が存在する場合はハンマグラフ掃りを併用する必要が生じ、工費増や工期が長くなる。</p> <p>【適用】 中間層に50mm以上の線がない箇所でも適用する。</p>	<p>【特敷】 場所打ち杭工法と比べ、経済性に大きく劣り、施工速度も非常に遅い。基礎寸法がコンパクトに計画できるため、場所打ち杭工法で計画する場合に比べて、掘削に下掘工を配置できる。</p> <p>【適用】 側線箇所でもケーン基礎を適用することで、支間長が短く計画でき、コストを抑えられる箇所でも適用する。</p>	

下部工施工計画図

抽出区間②：基礎工

平面図 S=1:150

全周回転式オーラルケーシング工法



リバースサーキュレーション工法

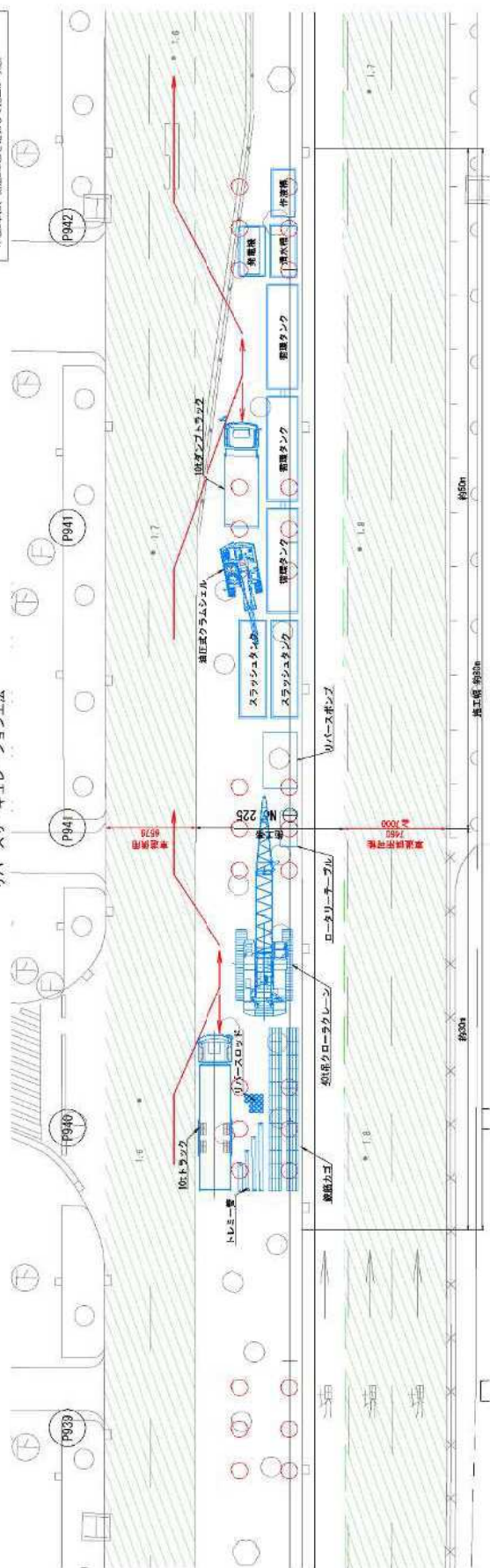


図 6-1 (4) 標準区間の規制計画 (場所打ち杭施工)

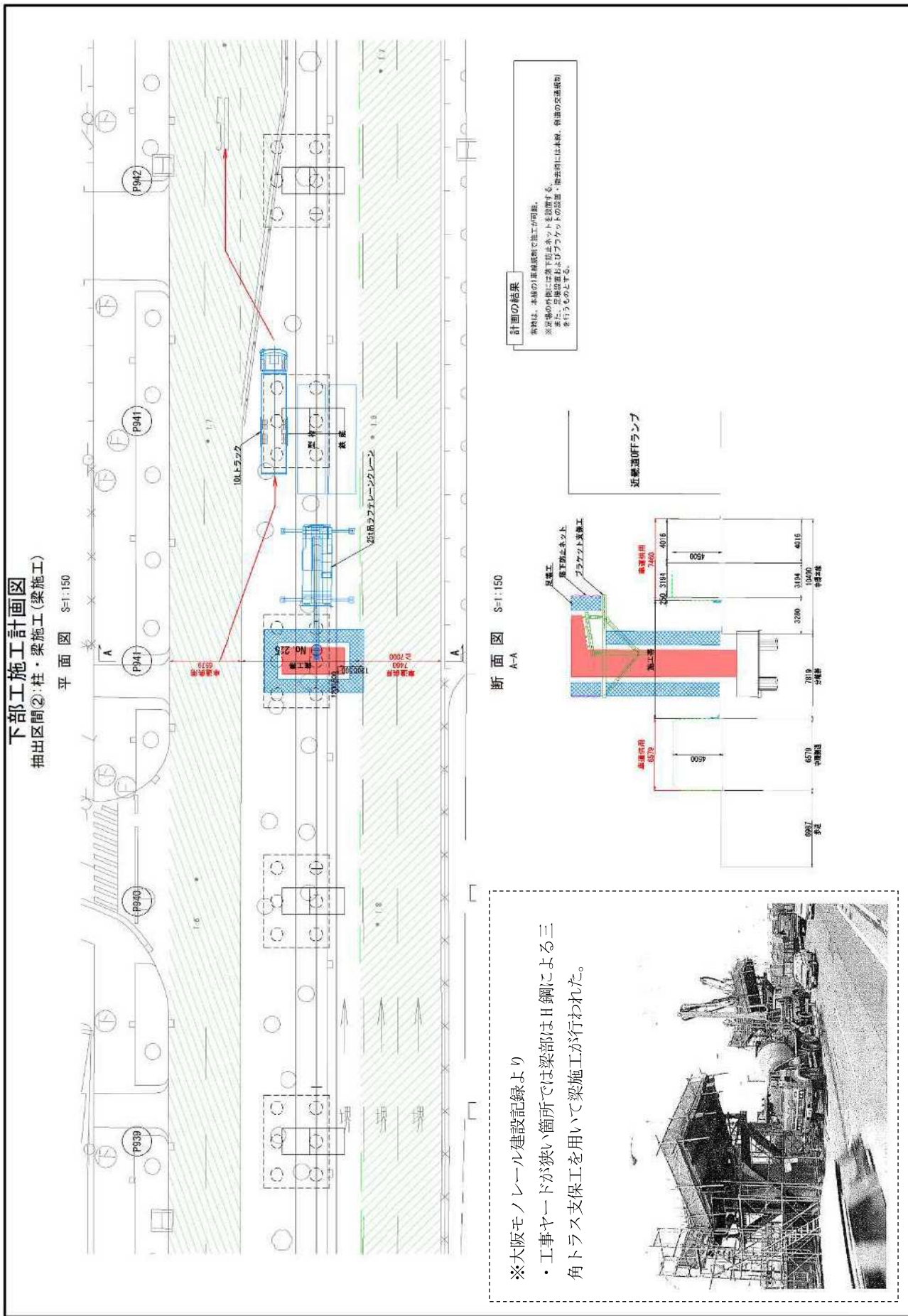


図 6-1(5) 標準区間の規制計画 (柱・梁施工)

第2編 設計

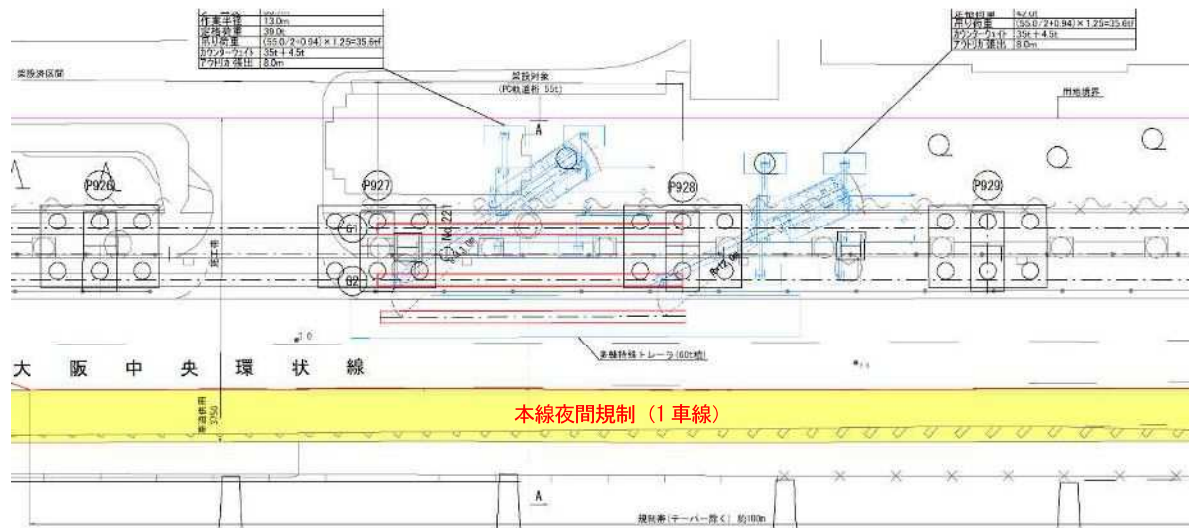
3. 桁架設時の規制方針

- ・橋脚が本線・側道間の分離帯内にある区間は、桁架設時における現道交通への影響が大きいため、施工ヤードと供用確保の考え方は本項に準じる。
- ・規制範囲については1夜間1箇所にとらず、1規制範囲の中で複数箇所行えるかタイムサイクルを作成して検討する。

(1) 側道が無い区間の規制形態

- ・夜間架設とし、本線の車線数を1車線まで減少させて架設ヤードを確保する。

平面図



断面図

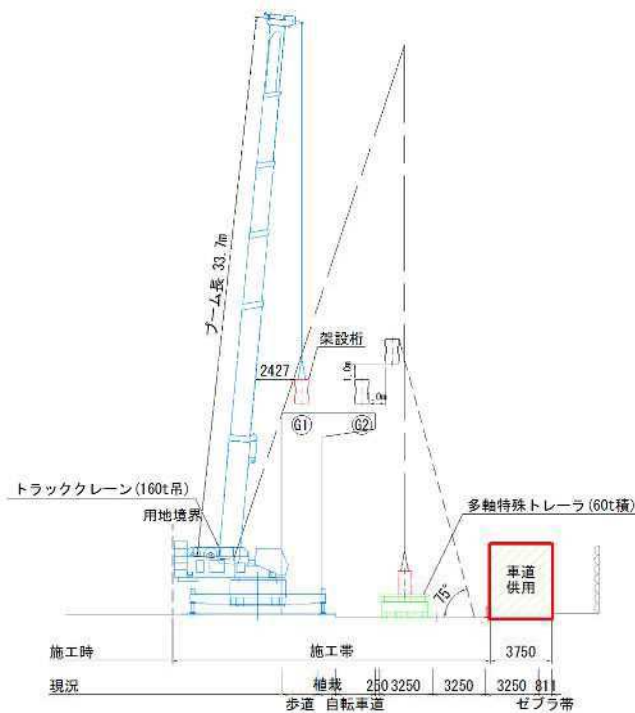


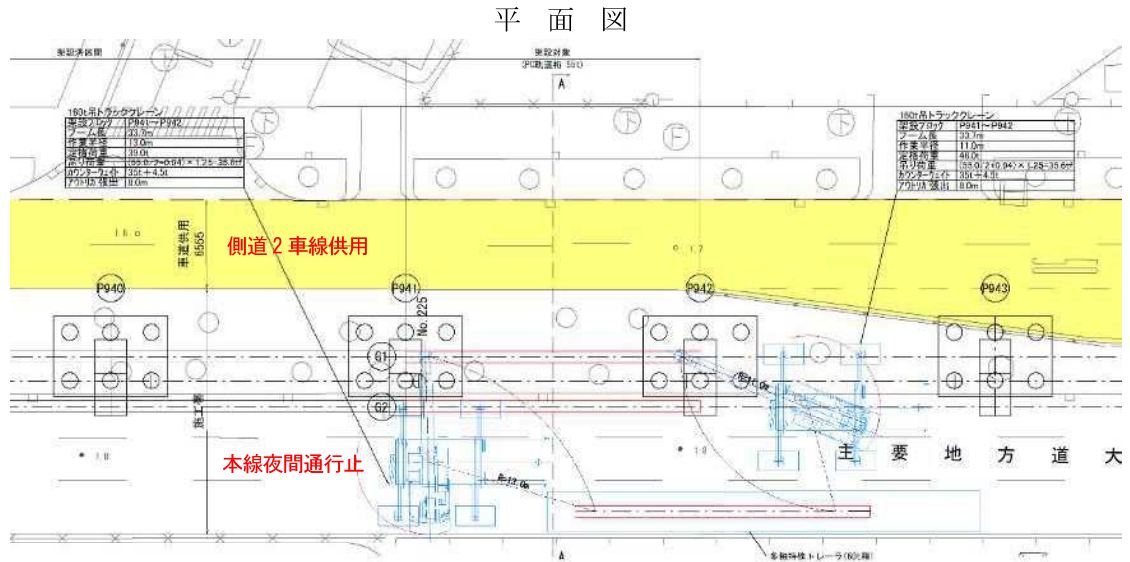
図 6-1(6) 側道が無い区間の桁架設形態例

第2編 設計

(2) 側道がある区間の規制形態

- ・ 夜間架設とし、モノレール軌道と分離帯の位置関係に応じて規制形態を使い分ける。

① 軌道が本線側に偏心する場合：側道で2車線を確保する



断面図

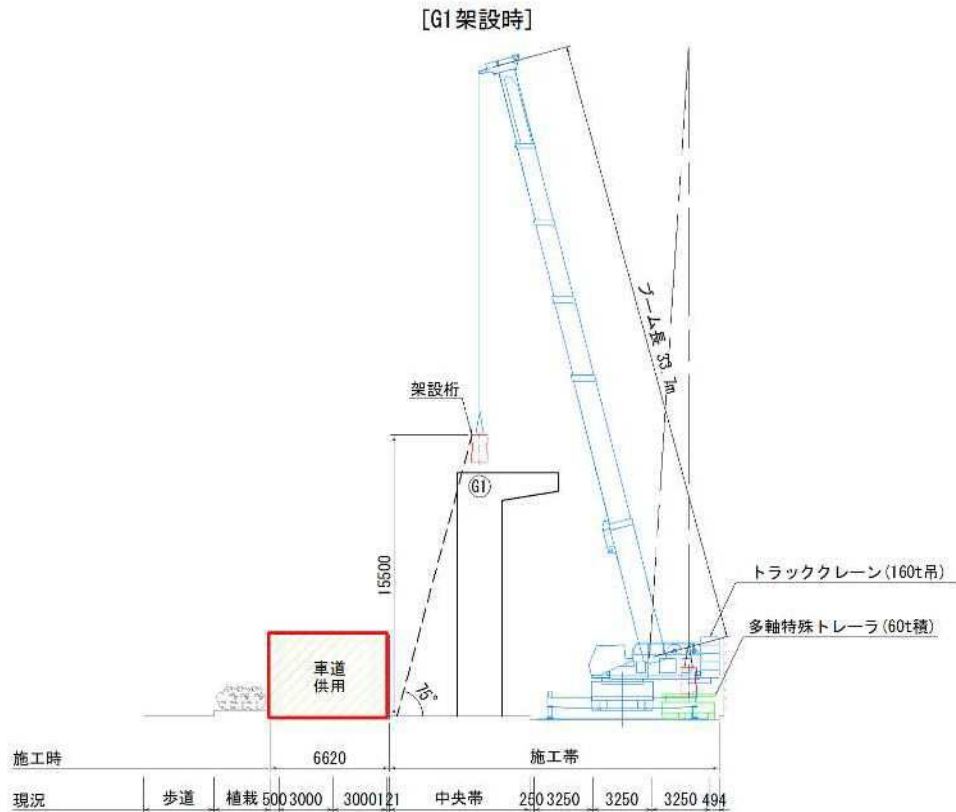
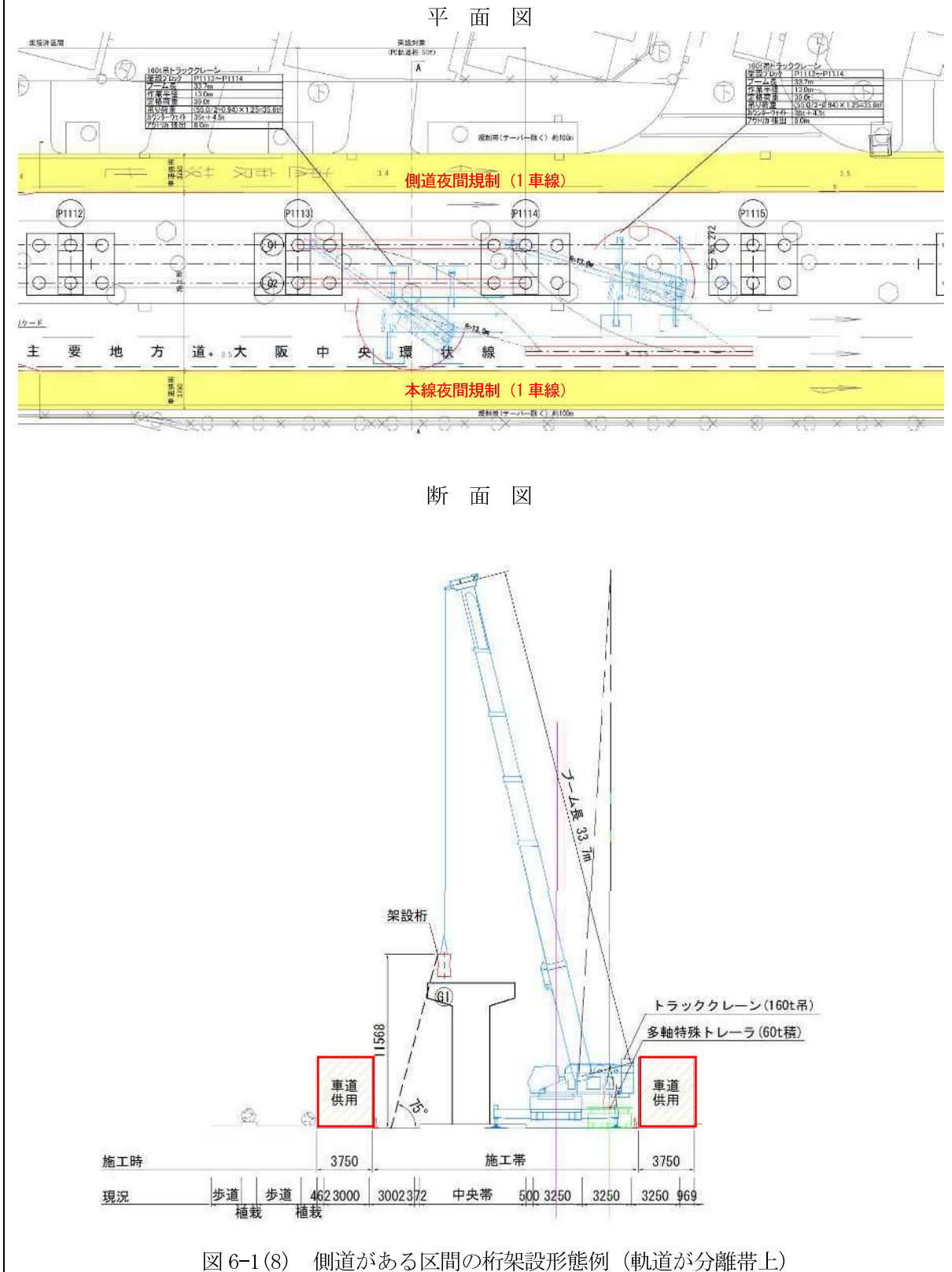


図 6-1(7) 側道がある区間の桁架設形態例（軌道が本線側に偏心）

第2編 設計

②軌道が分離帯上にある場合 : 本線、側道で各1車線を確保する



第2編 設計

(3) 側道う回路の検討方針

- ・上部工架設時（夜間）に本線交通を側道へう回させる場合、交通切り替えは信号交差点間で行う事を基本とする。

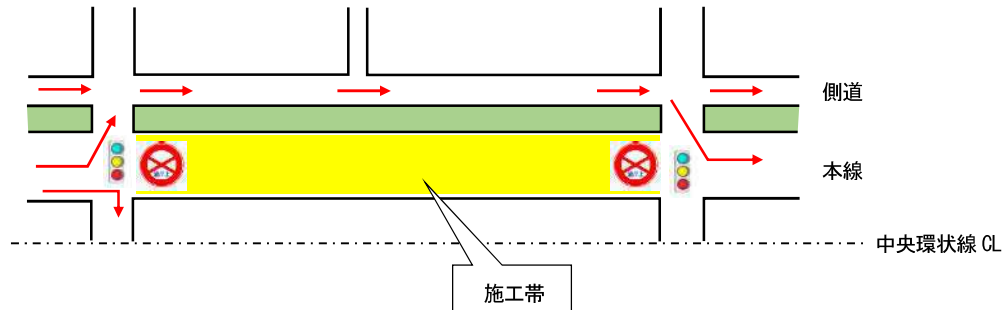


図 6-1(9) う回路の設定（本線→側道→本線）

6-2. 近接施工

1. 近接影響範囲の設定

(1) 地中の近接影響範囲

- ・以下の工種の計画にあたり、既設構造物と近接する場合には近接影響範囲の判定を行ったうえで必要な対策を講じる。
 - 杭基礎の施工
 - 底版掘削（矢板のたわみ影響、矢板の引抜影響）
- ・近接影響範囲の判定は対象とする既設構造物の管理者の定める要領または管理者協議で指示を受けた離隔条件に準じる。

(2) 上空制限

- ・桁架設計画にあたっては、架設対象の部材からの俯角が供用車線に影響しない事を確認する。
- ・関西電力の送電線が上空で交差する箇所（茨田大宮2丁目）においては、必要な工事離隔を確保する。

<解説>

- (1) 近接影響範囲の判定について、以下の要領を確認しているので参考とされたい。

建設省（土木研究所）：近接基礎設計施工要領（昭和58年）

NE XCO：昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究（その2）

阪神高速：近接施工に関する設計施工指導要領書

第2編 設計

近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (1/6)

項目	建設省(土木研究所) 近接基礎掘削施工要領(昭和58年)	昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究(その2) NEK60	既設高速 近接施工に関する設計施工指導要領書(平成21年6月)																												
近接程度の定義	<p>① 影響外範囲(Ⅰ) 一般に、新設構造物の施工による地盤変位の影響が及ばないと考えられる範囲。</p> <p>② 影響範囲(Ⅱ) 新設構造物の施工による地盤変位の影響が及ぶと考えられる範囲で、既設構造物がこの範囲にある場合は必要に応じて適切な対策を講ずると同時に、施工中における既設構造物、仮設構造物、周辺地盤等の変位・変形の観測を行わなければならない。</p> <p>③ 要注意範囲(Ⅲ) 新設構造物の施工に伴う直接の影響は受けないが、影響範囲(Ⅱ)の領域の土壌が変位することに伴う間接的影響をうけて変位を生ずる可能性がある範囲で、既設構造物がこの範囲内にある場合には、特に対策を講ずる必要はないが、既設構造物の変位・変形観測のための現場計測を実施しなければならない。</p>	<p>表3.1 範囲と検討内容</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>設計施工(対象工も含む)</th> <th>要領の観測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>無条件範囲(Ⅰ)</td> <td>特別の注意を一般に要しない。</td> <td>必要に応じて実施する。</td> </tr> <tr> <td>要注意範囲(Ⅱ)</td> <td>構造物形式の選定などの配慮を行う。 成り限、新設構造物の施工時の地盤の変位などの配慮を行う。</td> <td>実施する。</td> </tr> <tr> <td>制限範囲(Ⅲ)</td> <td>上記以外に、既設構造物の変位を推定し、安全性をチェックする。</td> <td>詳細に実施する。</td> </tr> </tbody> </table>	項目	設計施工(対象工も含む)	要領の観測	無条件範囲(Ⅰ)	特別の注意を一般に要しない。	必要に応じて実施する。	要注意範囲(Ⅱ)	構造物形式の選定などの配慮を行う。 成り限、新設構造物の施工時の地盤の変位などの配慮を行う。	実施する。	制限範囲(Ⅲ)	上記以外に、既設構造物の変位を推定し、安全性をチェックする。	詳細に実施する。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>無条件【Ⅰ】</th> <th>設計</th> <th>施工(対象工も含む)</th> <th>要領の観測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>一般に特別の注意を要しない*1)</td> <td></td> <td>必要に応じて実施する*1)</td> </tr> <tr> <td>要注意【Ⅱ】</td> <td>構造物形式の選定などの配慮を行う</td> <td>必要に応じて、近接構造物の施工法による対策を講ずる</td> <td>実施する</td> </tr> <tr> <td>制限【Ⅲ】</td> <td>既設構造物の変位を推定し、安全性を確認する。また、必要に応じて応力観測を推定し、安全性を確認する。*2)</td> <td>上記に加え、設計検討をふまえた対策工を必要に応じて実施する</td> <td>詳細に実施する</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1) 無条件範囲【Ⅰ】であっても、以下のような場合は、設計や施工に対して注意を払うとともに、要領の観測を必要に応じて実施する。 ① 軟弱地盤などで掘削に伴う地盤の変位が著しく大きいと判断される場合。 ② 潜水砂層地盤などで、施工時大規模な排水工を必要とし周辺に与える影響が大きいと判断される場合。 ③ 既設構造物が著しい偏心荷重を受けている場合。 ④ 盛土工事を行う場合。</p> <p>*2) 応力度の推定は、シートトロンネルや間隔トロンネルなどの構造物で、要位置による安全性が確認できない場合に行うものとする。</p>	無条件【Ⅰ】	設計	施工(対象工も含む)	要領の観測		一般に特別の注意を要しない*1)		必要に応じて実施する*1)	要注意【Ⅱ】	構造物形式の選定などの配慮を行う	必要に応じて、近接構造物の施工法による対策を講ずる	実施する	制限【Ⅲ】	既設構造物の変位を推定し、安全性を確認する。また、必要に応じて応力観測を推定し、安全性を確認する。*2)	上記に加え、設計検討をふまえた対策工を必要に応じて実施する	詳細に実施する
項目	設計施工(対象工も含む)	要領の観測																													
無条件範囲(Ⅰ)	特別の注意を一般に要しない。	必要に応じて実施する。																													
要注意範囲(Ⅱ)	構造物形式の選定などの配慮を行う。 成り限、新設構造物の施工時の地盤の変位などの配慮を行う。	実施する。																													
制限範囲(Ⅲ)	上記以外に、既設構造物の変位を推定し、安全性をチェックする。	詳細に実施する。																													
無条件【Ⅰ】	設計	施工(対象工も含む)	要領の観測																												
	一般に特別の注意を要しない*1)		必要に応じて実施する*1)																												
要注意【Ⅱ】	構造物形式の選定などの配慮を行う	必要に応じて、近接構造物の施工法による対策を講ずる	実施する																												
制限【Ⅲ】	既設構造物の変位を推定し、安全性を確認する。また、必要に応じて応力観測を推定し、安全性を確認する。*2)	上記に加え、設計検討をふまえた対策工を必要に応じて実施する	詳細に実施する																												

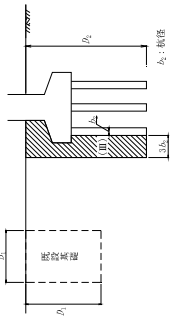
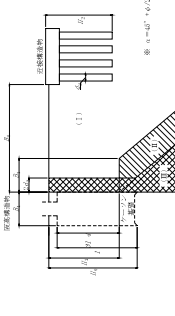
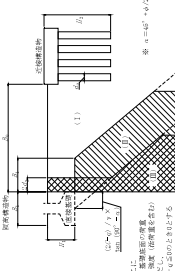
第2編 設計

近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (2/6)

項目	建設者(土木研究所) 近接基礎設け方要領(昭和58年)	NEKO 昭和61年度高速度道路の近接施工に関する研究(その2) 近接施工に関する要領と影響範囲の設定(2/6)	阪神高速 近接施工に関する設計施工指導要領書(平成21年6月)
開削工法	<p>掘削面</p> <p>掘削土</p> <p>掘削心線</p> <p>土留め壁</p> <p>図1.10 土留め壁のたわみ変形に起因する影響範囲(砂質土で、影響範囲(Ⅱ)が掘削質量にかからない場合)</p> <p>掘削面</p> <p>掘削土</p> <p>掘削心線</p> <p>土留め壁</p> <p>図1.11 土留め壁のたわみ変形に起因する影響範囲(粘性土で)</p>	<p>3.4 開削工法(直接基礎工)の近接程度範囲</p> <p>(1) 無条件範囲(Ⅰ)：①②で定まる範囲 $D_1b > 3B_1$ (新設構造物の床付面が地下水位面以下の時) $D_2b > 2B_1$ (新設構造物の床付面が地下水位面以上の時) ②$b_0 > (D_1 - D_2) \tan(45^\circ - \phi/2) + B_1$ ただし、右辺の最大値はB_1とする。</p> <p>(2) 制限範囲(Ⅲ)：③④で定まる範囲 ③$B_1 < B_2$ ④$B_1 \leq (D_1 - D_2) \tan(45^\circ - \phi/2) - 2c/\gamma \tan(45^\circ - \phi/2)$ ただし、右辺の最大値は$3B_1$とする。</p> <p>(3) 要注意範囲(Ⅱ)：(Ⅰ)(Ⅲ)の条件のどちらにも該当しない範囲 ただし、$B_1 < 5m$の場合は$B_1=5m$とする。</p>	<p>(1) 既設構造物が直接基礎(盛土含む)・杭基礎・ケーソン基礎の場合</p> <p>図 4.3.1 開削工法の近接程度区分(既設構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.3.2 開削工法の近接程度区分(既設構造物が杭基礎の場合)</p> <p>図 4.3.3 開削工法の近接程度区分(既設構造物がケーソン基礎の場合)</p>
	<p>図 3.14 新設構造物が開削工法(直接基礎工)の場合</p> <p>図 3.15 各種既設構造物形式との場合</p>	<p>4.3.2 開削工法の近接程度区分(既設構造物が直接基礎の場合)</p> <p>無条件範囲：図中に示す【Ⅰ】の範囲(①または②で定まる範囲) ① $B_0 > 2B_1$ (地下水位面<近接構造物の掘削底面の時) $B_0 > 3B_1$ (地下水位面>近接構造物の掘削底面の時) ② $H_2 > H_1$ の場合で、$B_0 > (H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + B_1$</p> <p>要注意範囲：図中に示す【Ⅱ】の範囲 (Ⅰ、Ⅲの条件のどちらにも該当しない範囲)</p> <p>制限範囲：図中に示す【Ⅲ】の範囲 (③または④または⑤で定まる範囲) ③ $B_0 \leq B_1$ (直接基礎の場合) ④ $H_2 \leq H_1$ の場合で、$B_0 \leq B_1$ (杭基礎・ケーソン基礎の場合) ⑤ $H_2 \leq H_1$ の場合で、 $B_0 \leq (H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - \{(2c - q) / \gamma\} \cdot \tan(90^\circ - \alpha)$ ただし、上式における $\{(2c - q) / \gamma\} \cdot \tan(90^\circ - \alpha)$ は、 直接基礎の場合のみ考慮する。 なお、$B_1 < 5m$ の場合は、$B_1 = 5m$ とする。</p>	

第2編 設計

近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (3/6)

<p>項目 場所打ち杭・埋込み杭</p>	<p>構成員(土木研究所) 近接基礎設計指図書要領(昭和58年)</p>  <p>図1.24 場所打ち杭基礎の場合の影響範囲</p>	<p>昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究(その2) NEVO</p> <p>3.6 場所打ち杭基礎工の近接程度の判定 新設構造物の施工法が場所打ち杭基礎工の範囲は次の通りとする。 ここで、深礎、P.L.P、連続地中壁等類似のものは、これに準拠してよい。 (1) 無条件範囲 (I) : ①②で定まる範囲 ① $h_0 < 3d$ * ② $h_0 > (Df - Bf) \tan(45^\circ - \phi/2) + 3d$。ただし、右辺の最大値は $4d$。 または $20m$ の小さい方とする。 (2) 制限範囲 (II) : ③④で定まる範囲 ③ $h_0 < 3d$ ** ④ $h_0 \leq (Df - Bf) \tan(45^\circ - \phi/2) - 2\alpha/\gamma \tan(45^\circ - \phi/2)$ ただし、右辺の最大値は $9d$ とする。 (3) 要注範囲 (III) : (I) (II) の条件のどちらにも該当しない範囲 ただし、$d < 1m$ の場合は $9d$ とする。</p>	<p>阪神基準 近接施工に関する設計施工指導要領書(平成21年6月)</p> <p>(1) 阪高構造物が直接基礎(盛土含む)・杭基礎・ケーソン基礎の場合</p>  <p>図 4.4.1 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p>  <p>図 4.4.2 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p>
<p>場所打ち杭・埋込み杭</p>	<p>図1.24 場所打ち杭基礎の場合の影響範囲</p>	<p>図 4.4.1 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.2 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.3 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物がケーソン基礎の場合)</p> <p>図 4.4.4 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が地中構造物の場合)</p> <p>無条件範囲：図中に示す【I】の範囲(①または②で決まる範囲) ① $H2 < H1$ の場合で、$B0 > 2d2$ ② $H2 \geq H1$ の場合で、$B0 > (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + B1$ ただし、$B0 < \min(4B1, 20m)$ 要注範囲：図中に示す【II】の範囲 (I、IIの条件のどちらにも該当しない範囲) 制限範囲：図中に示す【III】の範囲(③または④で決まる範囲) ③ $B0 \leq 2d2$ ④ $H2 \geq H1$ の場合で、 $B0 \leq (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - (2C - q) / \gamma + \tan(90^\circ - \alpha)$ ただし、上式における $(2C - q) / \gamma \tan(90^\circ - \alpha)$ は直接基礎の場合のみ考慮する。 また、$B0 \leq \max(2d2, 1.5B1)$ なお、$d < 1m$ の場合は、$d2 = 1m$ とする。</p>	
<p>場所打ち杭・埋込み杭</p>	<p>図1.24 場所打ち杭基礎の場合の影響範囲</p>	<p>図 4.4.1 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.2 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.3 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物がケーソン基礎の場合)</p> <p>図 4.4.4 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が地中構造物の場合)</p> <p>無条件範囲：図中に示す【I】の範囲(①または②で決まる範囲) ① $H2 < H1$ の場合で、$B0 > 2d2$ ② $H2 \geq H1$ の場合で、$B0 > (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + B1$ ただし、$B0 < \min(4B1, 20m)$ 要注範囲：図中に示す【II】の範囲 (I、IIの条件のどちらにも該当しない範囲) 制限範囲：図中に示す【III】の範囲(③または④で決まる範囲) ③ $B0 \leq 2d2$ ④ $H2 \geq H1$ の場合で、 $B0 \leq (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - (2C - q) / \gamma + \tan(90^\circ - \alpha)$ ただし、上式における $(2C - q) / \gamma \tan(90^\circ - \alpha)$ は直接基礎の場合のみ考慮する。 また、$B0 \leq \max(2d2, 1.5B1)$ なお、$d < 1m$ の場合は、$d2 = 1m$ とする。</p>	
<p>場所打ち杭・埋込み杭</p>	<p>図1.24 場所打ち杭基礎の場合の影響範囲</p>	<p>図 4.4.1 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.2 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が直接基礎の場合)</p> <p>図 4.4.3 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物がケーソン基礎の場合)</p> <p>図 4.4.4 場所打ち杭の近接程度の区分 (阪高構造物が地中構造物の場合)</p> <p>無条件範囲：図中に示す【I】の範囲(①または②で決まる範囲) ① $H2 < H1$ の場合で、$B0 > 2d2$ ② $H2 \geq H1$ の場合で、$B0 > (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + B1$ ただし、$B0 < \min(4B1, 20m)$ 要注範囲：図中に示す【II】の範囲 (I、IIの条件のどちらにも該当しない範囲) 制限範囲：図中に示す【III】の範囲(③または④で決まる範囲) ③ $B0 \leq 2d2$ ④ $H2 \geq H1$ の場合で、 $B0 \leq (H2 - H1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - (2C - q) / \gamma + \tan(90^\circ - \alpha)$ ただし、上式における $(2C - q) / \gamma \tan(90^\circ - \alpha)$ は直接基礎の場合のみ考慮する。 また、$B0 \leq \max(2d2, 1.5B1)$ なお、$d < 1m$ の場合は、$d2 = 1m$ とする。</p>	

第2編 設計

近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (4/6)

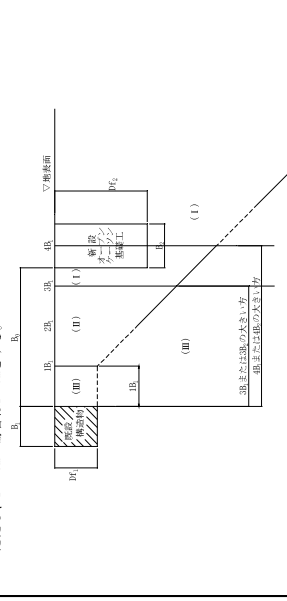
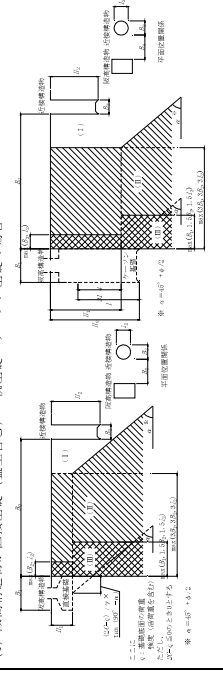
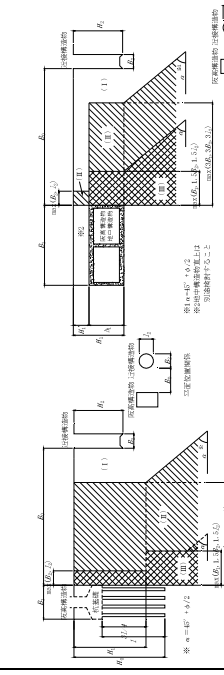
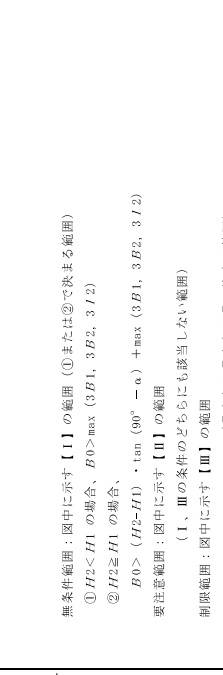
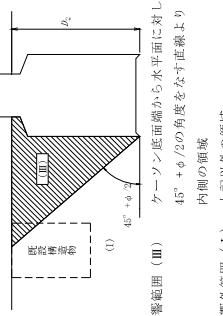
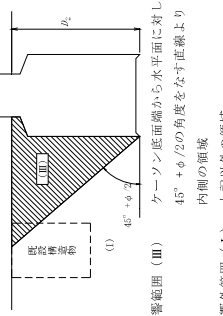
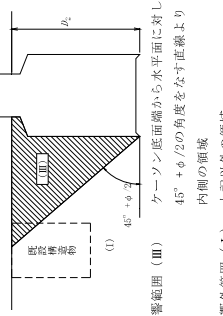
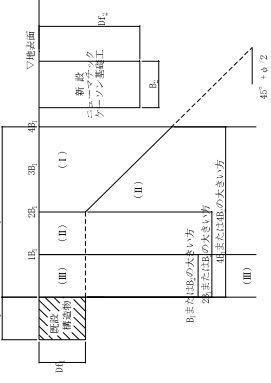
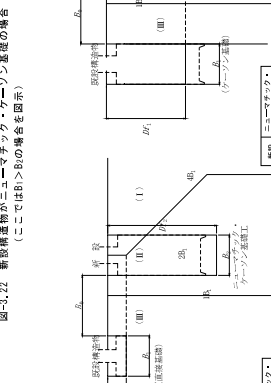
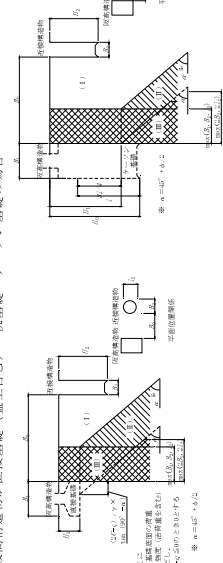
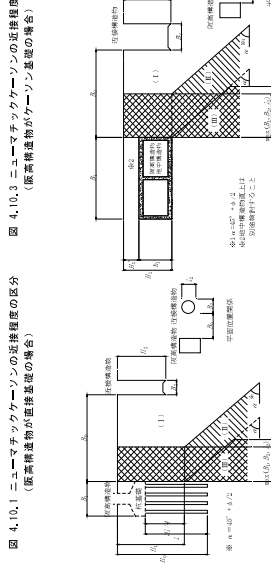
項目	建設状況(土木研究所) 近接基礎設計施工要領(昭和58年)	NEVCO 昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究(その2)	阪神高速 近接施工に関する設計施工指導要領書(平成21年6月)
<p>オーブンケーソン基礎</p> <p>(3) オーブンケーソンの場合 オーブンケーソンの場合には通常のニューマチックケーソン工法の影響範囲の検討を行うものとするが、粘性土盤の場合にはヒービングに対する影響範囲についても検討する。ただし、オーブンケーソンの場合の底スラブコンクリートの打設は、水中コンクリートを原則として影響範囲を考慮しているため、排水により底スラブを打設する場合は別途検討する。</p>	<p>3.7 オーブンケーソン基礎工の近接程度の規定 新設構造物の施工法がオーブンケーソン基礎工の場合の範囲は次の通りとする。 (1) 無条件範囲 (I) : ①②で定まる範囲 ① $B_1 > 3B_2$ または $3B_2$ の大きい方 ② $B_1 > (DF - DF_1) \tan(45^\circ - \phi/2) + B_1$ ただし、右辺の最大値は B_1 または B_2 の大きい方とする。 (2) 制限範囲 (II) : ③④で定まる範囲 ③ $B_1 \leq B_2$ ④ $B_1 \leq (DF - DF_1) \tan(45^\circ - \phi/2) + B_1$ ただし、右辺の最大値は $3B_2$ または $3B_1$ の大きい方とする。 (3) 要注意範囲 (III) : (I) (II) いずれの条件にも該当しない範囲 ただし、$B_1 < 5m$ の場合は $B_1 = 5m$ とする。</p>  <p>図-4.20 新設構造物がオーブンケーソン基礎工の場合 (ここでは $B_1 > B_2$ の場合を図示)</p>	<p>1) 既設構造物が直接基礎(盛土含む)・杭基礎・ケーソン基礎の場合 (1) 既設構造物が直接基礎(盛土含む)・杭基礎・ケーソン基礎の場合 ① $B_1 > 3B_2$ または $3B_2$ の大きい方 ② $B_1 > (DF - DF_1) \tan(45^\circ - \phi/2) + B_1$ ただし、右辺の最大値は B_1 または B_2 の大きい方とする。 (2) 制限範囲 (II) : ③④で定まる範囲 ③ $B_1 \leq B_2$ ④ $B_1 \leq (DF - DF_1) \tan(45^\circ - \phi/2) + B_1$ ただし、右辺の最大値は $3B_2$ または $3B_1$ の大きい方とする。 (3) 要注意範囲 (III) : (I) (II) いずれの条件にも該当しない範囲 ただし、$B_1 < 5m$ の場合は $B_1 = 5m$ とする。</p>  <p>図 4.3.1 オーブンケーソン・PQウェルの近接程度区分 (既設構造物が直接基礎の場合)</p>  <p>図 4.3.3 オーブンケーソン・PQウェルの近接程度区分 (既設構造物がケーソン基礎の場合)</p>	<p>4.3.2 オーブンケーソン・PQウェルの近接程度区分 (既設構造物が杭基礎の場合)</p>  <p>無条件範囲：図中に示す【I】の範囲(①または②で決まる範囲) ① $H_2 < H_1$ の場合、$B_0 > \max(3B_1, 3B_2, 3I/2)$ ② $H_2 \geq H_1$ の場合、 $B_0 > (H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + \max(3B_1, 3B_2, 3I/2)$ 要注意範囲：図中に示す【II】の範囲 (I、IIの条件のどちらにも該当しない範囲) 制限範囲：図中に示す【III】の範囲 ③または④または⑤で決まる範囲 ③ $H_2 < H_1$ の場合、$B_0 \leq \max(B_2, I/2)$ ④ $H_2 \geq H_1$ の場合、$B_0 \leq \max(B_1, 1.5B_2, 1.5I/2)$ ⑤ $H_2 \geq H_1$ の場合、 $B_0 \leq (H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - \{(2C - q) / \gamma\} \cdot \tan(90^\circ - \alpha)$ ただし、$B_0 \leq \max(2B_2, 2I/2)$ また、上式における $\{(2C - q) / \gamma\} \cdot \tan(90^\circ - \alpha)$ は、既設構造物が直接基礎の場合のみ考慮する。 なお、$B_1 < 5m$ の場合は、$B_1 = 5m$ とする。</p>

図-3.21 各種既設構造物形式との組合せ

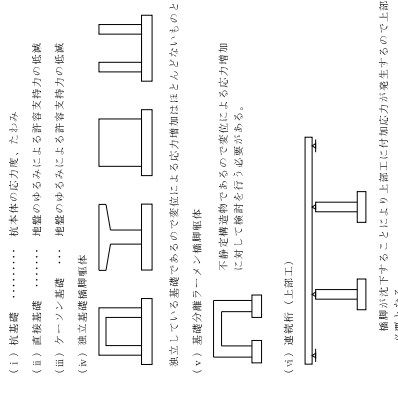
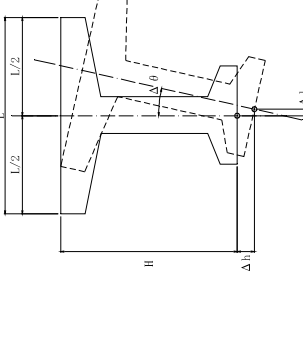
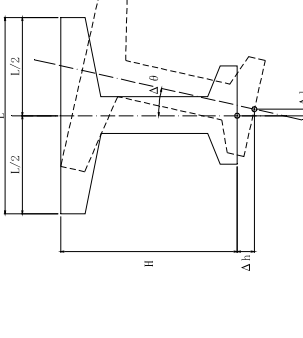
第2編 設計

近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (5/6)

<p>項目 ニューマチック ケーソン基礎</p>	<p>建設状況(土木研究所) 近接基礎設置施工要領(昭和58年)</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p>	<p>昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究(その2) NEV60 近接施工に関する設計施工指導要領書(平成21年6月)</p>	<p>阪神高速</p>
<p>図1.22 ケーソン基礎の場合の影響範囲 (通常のニューマチックケーソンの場合)</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p>	<p>建設状況(土木研究所) 近接基礎設置施工要領(昭和58年)</p> <p>図1.23 ケーソン基礎の場合の影響範囲 (特別に配慮されたニューマチックケーソンの場合)</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p>	<p>3.8 ニューマチックケーソン基礎の近接程度の設定</p> <p>新設構造物の施工法がニューマチックケーソン基礎の場合の範囲は次の通りとする。</p> <p>(1) 無条件範囲 (I) : ①②で定まる範囲</p> <p>① $B_0 > 2B_1$ または $2R_0$ の大きい方</p> <p>② $B_0 > (B_1 - H_1) \tan(45^\circ - \phi/2) + (2B_1 \text{ または } 2R_0 \text{ の大きい方})$</p> <p>ただし、右辺の最大値は $4B_1$ または $4R_0$ の大きい方とする。</p> <p>(2) 制限範囲 (II) : ③で定まる範囲</p> <p>③ $B_0 \leq B_1$ または B_0 の大きい方</p> <p>(3) 要注意範囲 (III) : (I) (II) のいずれの条件にも該当しない範囲</p> <p>ただし、$B_1 < 5m$ の場合 $B_1 = 5m$ とする。</p> <p>図-3.22 新設構造物がニューマチックケーソン基礎の場合 (ここでは右側の場合を図示)</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p> <p>図-3.23 各種既設構造物形式との組合せ</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p>	<p>(1) 既設構造物が直接基礎(盛土含む)・杭基礎・ケーソン基礎の場合</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p> <p>図 4.10.1 ニューマチックケーソンの近接程度の設定 (既設構造物がケーソン基礎の場合)</p>  <p>影響範囲(III) ケーソン底面端から水平面に対し $45^\circ + \phi/2$ の角度をなす直線より内側の領域</p> <p>影響外範囲(II) 上記以外の領域</p> <p>図 4.10.2 ニューマチックケーソンの近接程度の設定 (既設構造物が直接基礎の場合)</p> <p>無条件範囲：図中に示す【I】の範囲(①または②で決まる範囲)</p> <p>① $H_2 < H_1$ の場合で、$B_0 > \max(B_1, B_2, I_2)$</p> <p>② $H_2 \geq H_1$ の場合で、$B_0 > (H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) + \max(B_1, B_2, I_2)$</p> <p>要注意範囲：図中に示す【II】の範囲</p> <p>(I、IIの条件のどちらにも該当しない範囲)</p> <p>制限範囲：図中に示す【III】の範囲(③または④で決まる範囲)</p> <p>③ $B_0 \leq \max(B_1, B_2, I_2)$</p> <p>④ $H_2 \geq H_1$ の場合で、$B_0 \leq \max(H_2 - H_1) \cdot \tan(90^\circ - \alpha) - (2I_2 - \phi) / \gamma + \tan(90^\circ - \alpha)$</p> <p>ただし、$B_0 \leq \max(2B_2, 2I_2)$</p> <p>また、上式における $(2I_2 - \phi) / \gamma + \tan(90^\circ - \alpha)$ は、既設構造物が直接基礎の場合のみ考慮する。</p> <p>なお、$B_1 < 5m$ の場合は、$B_1 = 5m$ とする。</p>

第2編 設計

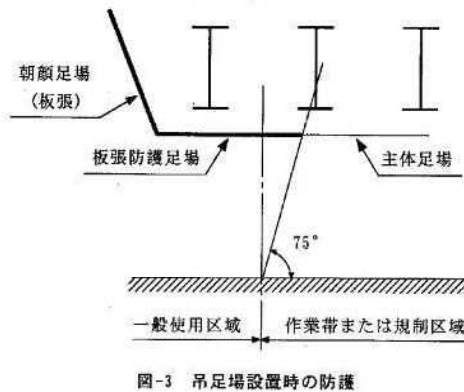
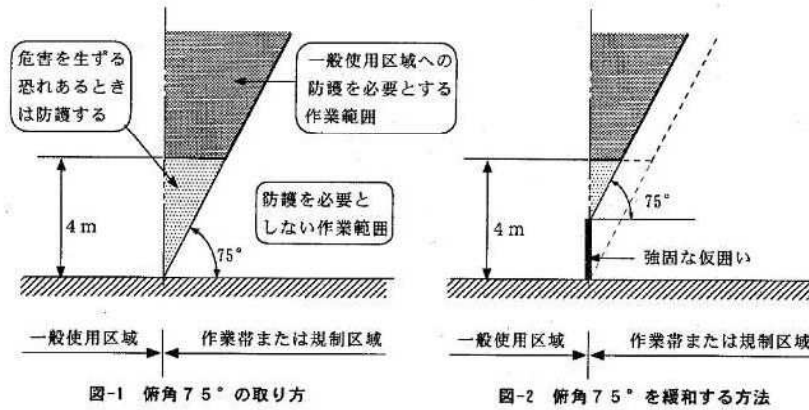
近接施工に関する要領と影響範囲の設定 (6/6)

<p>項目</p>	<p>建設省(土木研究所) 近接基礎設計指要要領(昭和58年)</p>	<p>NEK60 昭和61年度高速道路の近接施工に関する研究(その2)</p>	<p>阪神高速 近接施工に関する設計施工指要要領書(平成21年6月)</p>																
<p>許容変位量</p>	<p>4.1 許容変位量</p> <p>近接施工に伴う既設構造物の許容変位量は、その構造物の機能と安全性を保持できる変位量を超えてはならない。また、使用管理を行うために管理限を設けるものとする。</p> <p>【解説】</p> <p>(1) 近接施工においては、新設構造物の施工に伴って生じる既設構造物の変位が許容変位量を超えるないように計画・設計しなければならぬ。</p> <p>一般に、既設構造物に近接して掘削またはシールド工事が行われる場合には、工事に伴ない周辺地盤の変位が生じ、既設構造物の基礎構造物周辺の掘削水および掘削機脚が変化し、さらに構造物が変形し、地盤の応力度が増加する。したがって、その構造物の各断面において、この変位と応力度があらかじめ設計された許容変位量と許容応力度を超過するおそれがある。このため、近接施工による許容変位量と許容応力度を維持する場合には、主として次の要因が考えられ、構造物の重要度、特性等を十分調査して許容変位量を定めるものとする。</p> <p>(a) 上部工、下部工の部材応力度 (b) 伸縮継手や支保の移動可能量 (c) 自動車の走行性(伸縮継手の上下動) (d) 桁下空間・建築限界</p> <p>なお、上記(a)については既設構造物の設計図書より応力度の余裕量から許容変位量を定める。以下に主要な下部構造の許容変位量を求めるうえでの留意点を示す。</p> <p>(1) 根基礎 …………… 根本体の応力度、たわみ (2) 直柱基礎 …………… 地盤のゆるみによる許容支持力の低減 (3) ケーソン基礎 …… 地盤のゆるみによる許容支持力の低減 (4) 独立基礎橋脚本体</p>  <p>(5) 基礎分離ラーメン橋脚本体 橋脚が沈下することにより上部工に付加応力が発生する。付加応力はほとんどないものとする。 (6) 連続桁(上部工) 橋脚が沈下することにより上部工に付加応力が発生するので上部工の照査が必要となる。 (7) ラーメン橋(上下部工) 橋脚が移動・沈下することにより上部工、下部工ともに応力が増加するため各断面において照査が必要となる。 また、伸縮継手や支保の移動可能量の小さいと思われるものに対しては許容変位量の要因となり得るので、十分調査のうえ検討するものとする。</p>	<p>5.1 許容変位量</p> <p>(1) 阪神高速道路構造物の許容変位量は、近接影響の対象とする構造物に応じて定めることを原則とする。 (2) 阪神高速道路構造物が橋脚の場合、橋脚高さが12m以下、幅員16m以下を条件に許容変位量は橋脚方向・橋脚軸角方向ともに次に示す値を用いるものとする。</p> <p>表 5.1.1 橋脚の許容変位量</p> <table border="1" data-bbox="367 515 478 851"> <tr> <th>許容変位量</th> <th>6mm</th> </tr> <tr> <td>沈下</td> <td>6mm</td> </tr> <tr> <td>傾斜</td> <td>6分</td> </tr> <tr> <td>移動</td> <td>5mm</td> </tr> </table> <p>(図 5.1.1 参照)</p>  <p>ここに、 Δh : 沈下 ($\leq 6\text{mm}$) $\Delta \theta$: 傾斜 ($\leq 6\text{分}$) $\Delta L1$: 移動 ($\leq 5\text{mm}$) (条件: $H \leq 12\text{m}$、$L \leq 16\text{m}$)</p> <p>図 5.1.1 橋脚の橋脚の許容変位量</p>	許容変位量	6mm	沈下	6mm	傾斜	6分	移動	5mm	<p>5.1 許容変位量</p> <p>(1) 阪神高速道路構造物の許容変位量は、近接影響の対象とする構造物に応じて定めることを原則とする。 (2) 阪神高速道路構造物が橋脚の場合、橋脚高さが12m以下、幅員16m以下を条件に許容変位量は橋脚方向・橋脚軸角方向ともに次に示す値を用いるものとする。</p> <p>表 5.1.1 橋脚の許容変位量</p> <table border="1" data-bbox="367 515 478 851"> <tr> <th>許容変位量</th> <th>6mm</th> </tr> <tr> <td>沈下</td> <td>6mm</td> </tr> <tr> <td>傾斜</td> <td>6分</td> </tr> <tr> <td>移動</td> <td>5mm</td> </tr> </table> <p>(図 5.1.1 参照)</p>  <p>ここに、 Δh : 沈下 ($\leq 6\text{mm}$) $\Delta \theta$: 傾斜 ($\leq 6\text{分}$) $\Delta L1$: 移動 ($\leq 5\text{mm}$) (条件: $H \leq 12\text{m}$、$L \leq 16\text{m}$)</p> <p>図 5.1.1 橋脚の橋脚の許容変位量</p>	許容変位量	6mm	沈下	6mm	傾斜	6分	移動	5mm
許容変位量	6mm																		
沈下	6mm																		
傾斜	6分																		
移動	5mm																		
許容変位量	6mm																		
沈下	6mm																		
傾斜	6分																		
移動	5mm																		

第2編 設計

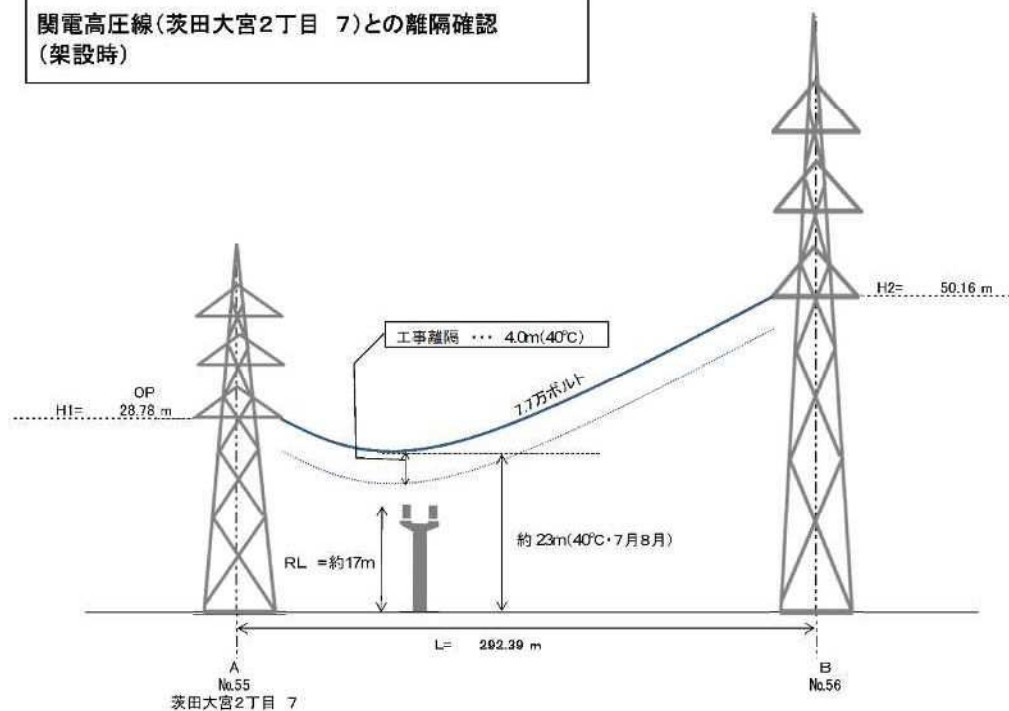
(2) 架設部材からの俯角、関西電力の送電線に対する工事離隔については以下の資料を参照されたい。

① 俯角 (75°) の設定：建設省経機第1号：建設省工事公衆災害防止対策要綱 (1996.2)



② 関西電力送電線

関電高圧線(茨田大宮2丁目 7)との離隔確認
(架設時)



第2編 設計

2. 土留矢板の施工法

- ・矢板の打設・引抜きにおける施工機械の選定は、「国土交通省土木工事標準積算基準書」に示される選定表およびフローを参考とする。
- ・矢板の引抜きが既設構造物の近接施工対象となる場合、以下の工法を検討する。
 - ①鋼矢板残置+頭部カット（カット量は底版の土被り条件相当）
 - ②引抜同時充填工法

<解説>

(1)「国土交通省土木工事標準積算基準書」より、矢板の打設・引抜き施工法の選定目安を以下に示す。

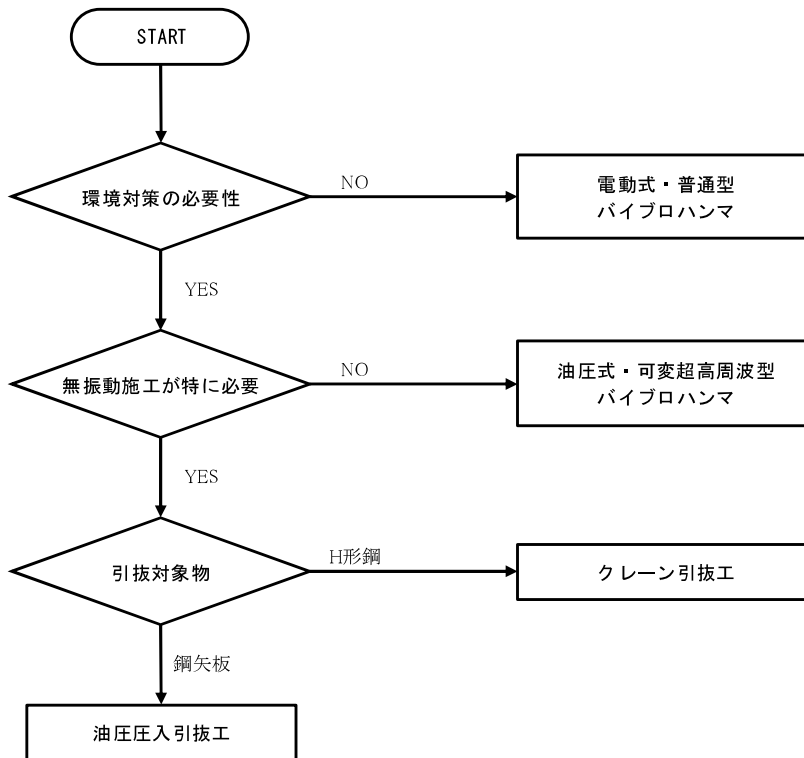
○鋼矢板の打込み施工法選定表

鋼矢板形式	環境対策	打込長	継施工無し				継施工有り			
			N値				N値			
			Nmax ≤ 25 ※1	25 < Nmax ≤ 50 ※1, 2	50 < Nmax ≤ 180 ※2	≤ 600	Nmax ≤ 25 ※1	25 < Nmax ≤ 50 ※1, 2	50 < Nmax ≤ 180 ※2	
IA型	無し	L ≤ 6m	電動式バイプロハンマ		-		-			
II型	無し	L < 4m	電動式バイプロハンマ		電動式バイプロハンマ ウォータージェット併用	-	電動式バイプロハンマ		電動式バイプロハンマ ウォータージェット併用	
		4m ≤ L ≤ 9m	油圧式杭圧入引抜機				油圧式バイプロハンマ			
		9m < L ≤ 15m								
	低振動	L < 4m	油圧式バイプロハンマ		油圧式バイプロハンマ ウォータージェット併用	-	油圧式バイプロハンマ		油圧式バイプロハンマ ウォータージェット併用	
		4m ≤ L ≤ 10m	油圧式杭圧入引抜機				油圧式バイプロハンマ			
		10m < L ≤ 15m								
	無振動	4m ≤ L ≤ 10m	油圧式杭圧入引抜機	油圧式杭圧入引抜機 ウォータージェット併用	50 < Nmax ≤ 600 油圧式杭圧入引抜機 (硬質地盤専用)	油圧式杭圧入引抜機	油圧式杭圧入引抜機 ウォータージェット併用	-		
		10m < L ≤ 15m	-		-		-		-	
III型	無し	L < 4m	電動式バイプロハンマ		電動式バイプロハンマ ウォータージェット併用	-	電動式バイプロハンマ		電動式バイプロハンマ ウォータージェット併用	
		4m ≤ L ≤ 12m	油圧式杭圧入引抜機				油圧式バイプロハンマ			
		12m < L ≤ 19m								
	低振動	L < 4m	油圧式バイプロハンマ		油圧式バイプロハンマ ウォータージェット併用	-	油圧式バイプロハンマ		油圧式バイプロハンマ ウォータージェット併用	
		4m ≤ L ≤ 9m	油圧式杭圧入引抜機				油圧式杭圧入引抜機			
		9m < L ≤ 15m								
	無振動	4m ≤ L ≤ 15m	油圧式杭圧入引抜機	油圧式杭圧入引抜機 ウォータージェット併用	50 < Nmax ≤ 600 油圧式杭圧入引抜機 (硬質地盤専用)	油圧式杭圧入引抜機	油圧式杭圧入引抜機 ウォータージェット併用	-		
		15m < L ≤ 18m	-		-		-		-	

出典：国土交通省土木工事標準積算基準書（令和2年度版）P II-5-④-3

第2編 設計

○矢板の引抜き施工法選定フロー



(注) 1. 上表は、陸上での一般的な施工条件の基で環境対策を考慮したフローであるが、工法の選定にあたっては経済性を考慮すること。
2. 上表は、広幅鋼矢板とハット形鋼矢板については対象外である。

(2) 鋼矢板残置の比較案となる引抜同時充填工法について、工法概要を以下に示す。矢板の引抜時と同時に特殊グラウトを充填し、地中に空隙を残さないため周辺地盤を緩めない工法である。施工実績は2020年8月時点で323件有する。

はじめに 土留部材引抜同時充填工法とは

仮設の鋼矢板、鋼管矢板、仮設栈橋のH杭、既設杭など、いろいろな杭を引抜く場合の沈下対策の特許工法です。この工法専用の充填材を引抜ながら同時に充填することで、**引抜後も周辺地盤にほとんど影響を及ぼすことなく、安心して撤去できるようになりました。**

本工法は、軟弱地盤はもちろんのこと、あらゆる地盤条件、引抜き方法において採用可能です。

近年は集中豪雨による大災害が頻発していることもあり、河川やため池堤防における仮設工事において、**水みちを作らないオンラインワン対策工法として河川管理者にも注目されています。**水中での施工も可能です。

さらに土壤汚染修復工事の分野でも汚染物質の移動を遮断する方法として施工実績が増えています。

【富崎大学との共同実験】

土留部材引抜同時充填工法研究会

第2編 設計

6-3. 架設工法の選定

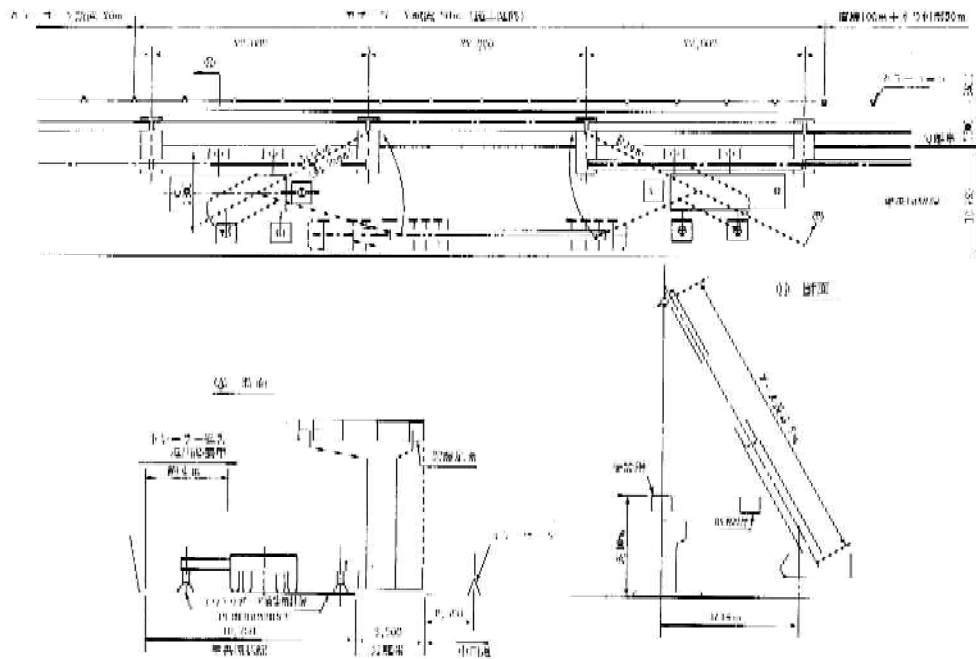
1. 架設工法選定フロー

- ・架設工法は「橋梁架設工事の積算」に示される工法選定フローに基づき選定することを基本とする。また、「大阪モノレール建設記録」に示される工法の採用実績も参考とする。

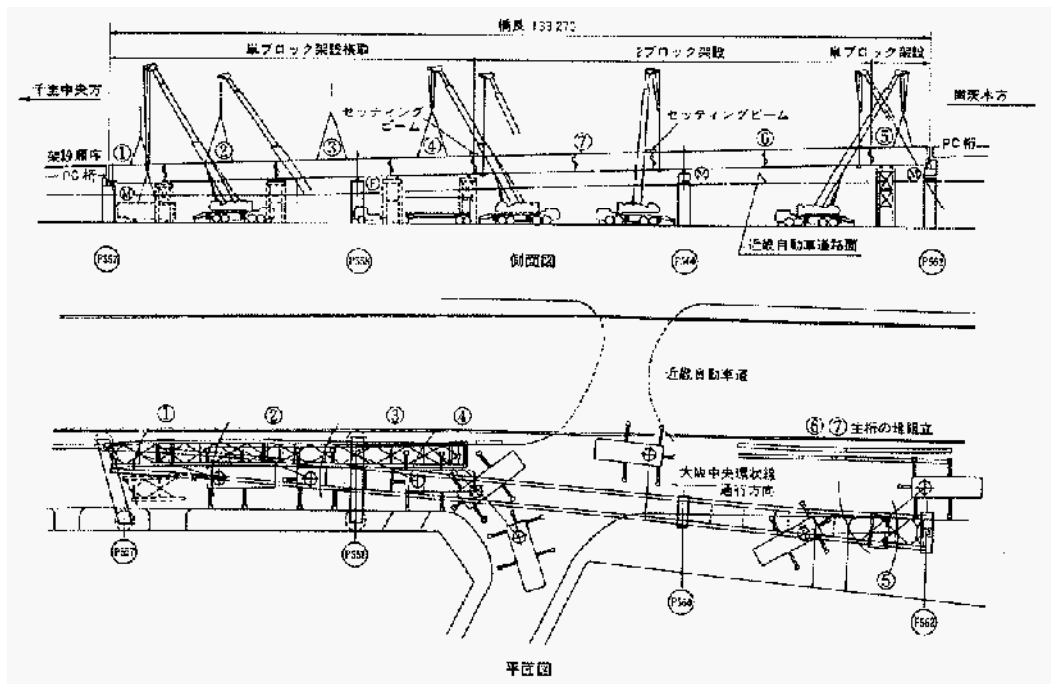
<解説>

1. 「大阪モノレール建設記録」に記録されている代表的な桁形式で採用された架設工法の事例を以下に示す。また、表 6-3(1)に架設工法の選定フローを示す。

○PC軌道桁：トラッククレーン一括架設（相吊り）



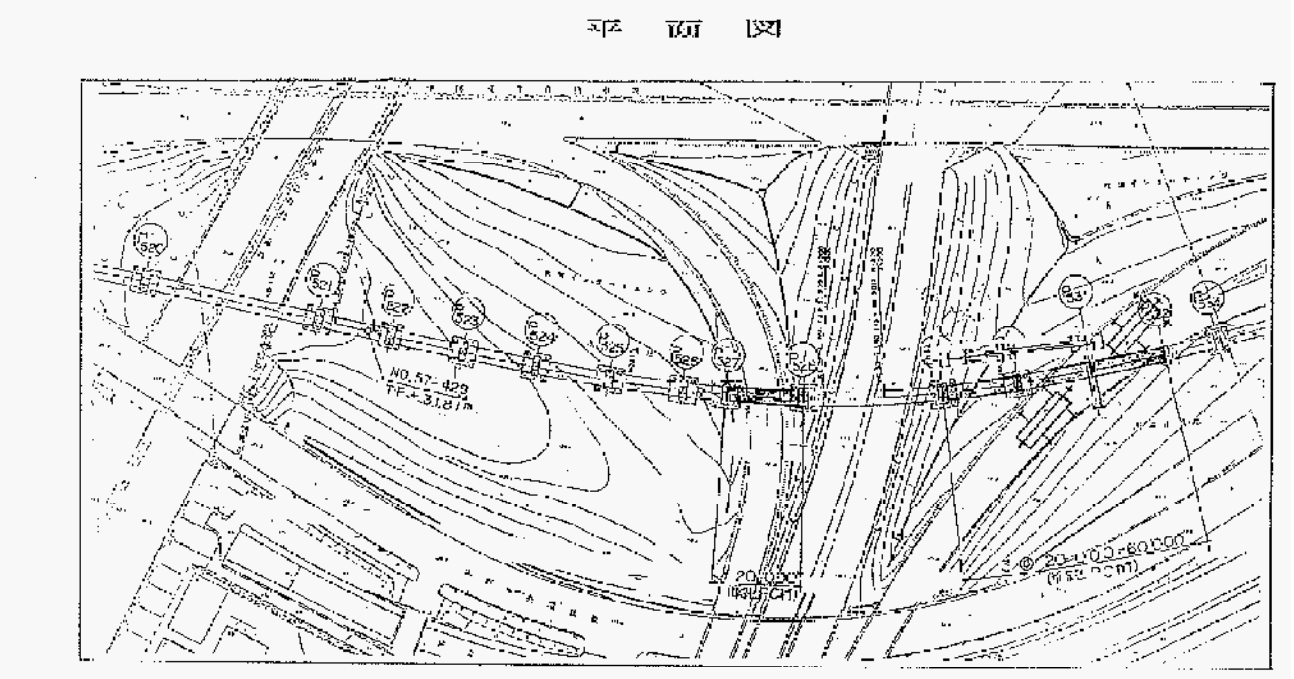
○鋼軌道桁：トラッククレーンベント架設



第2編 設計

○鋼軌道桁：手延べ送り出し架設

平面図



送り出し準備完了図

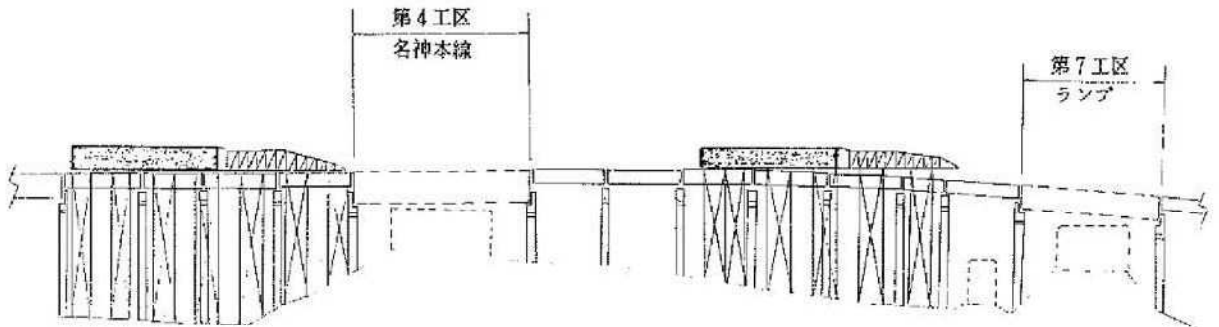
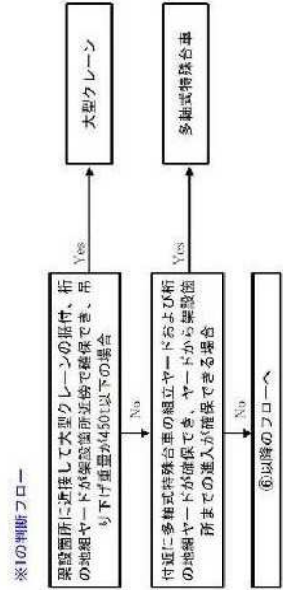
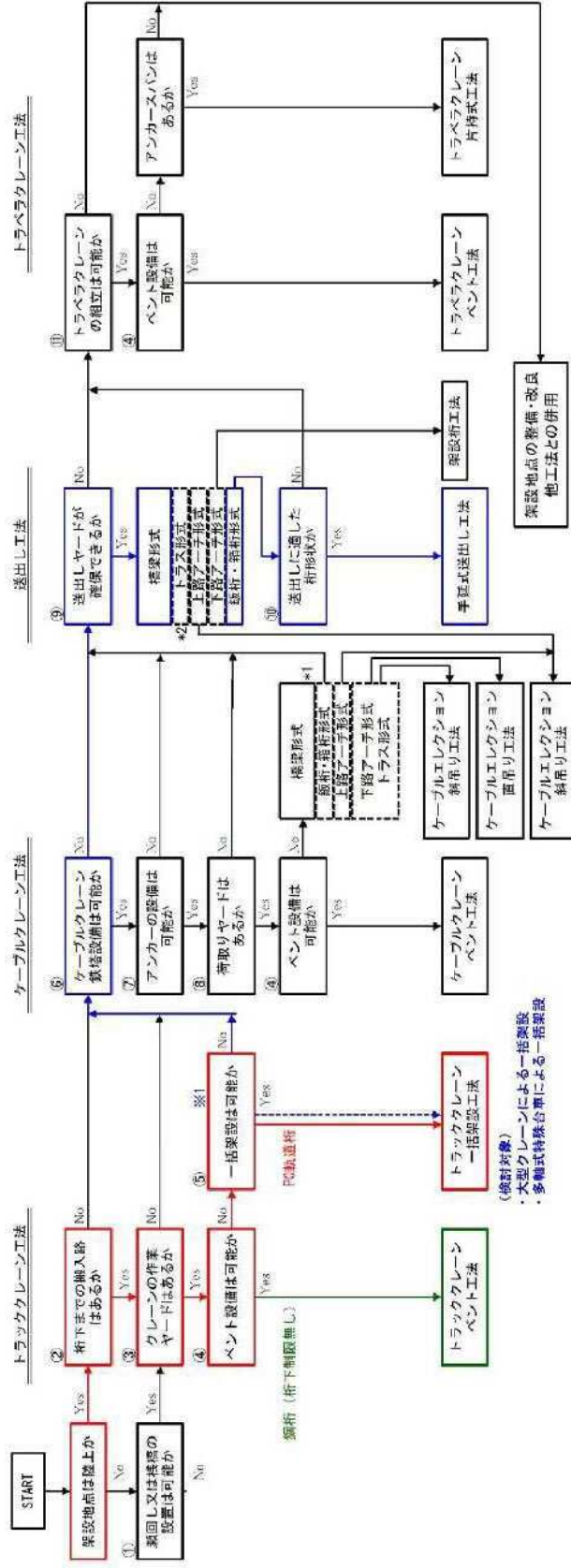


表 6-3(1) 架設工法の選定フロー

項目	PC軌道桁	鋼軌道桁、モノレール橋等（桁下制約が無い場合）	幹線道路等交差部（桁下制約がある場合）
選定条件	②桁下までの搬入路：あり（輸送計画参照） ③クレーン作業ヤード：あり（車線規制、側道迂回で確保） ④ベント設備設置可否：不可（屋間の活用確保） ⑤一括架設の可否：可能（相吊架設）	②桁下までの搬入路：あり（輸送計画参照） ③クレーン作業ヤード：あり ④ベント設備設置可否：可能	⑤一括架設の可否：※1に適合→可能 ※1に不適合→不可 ⑥ケーブルクレーン 鉄塔設備の可否：不可（⑦）、⑧条件確保困難） ⑨送出しヤードの確保：可能（隣接送間ヤード） ⑩桁形状 ※1適合：大型クレーンまたは多軸式特殊による一括架設 ※1不適合：送出し工法
選定工法	トラッククレーン一括架設工法（相吊り）	トラッククレーンベント工法	



※「橋梁架設工事の積算（令和2年度版）」をベースに大阪モノレール架設に合わせ加工

第2編 設計

2. PC桁の輸送計画

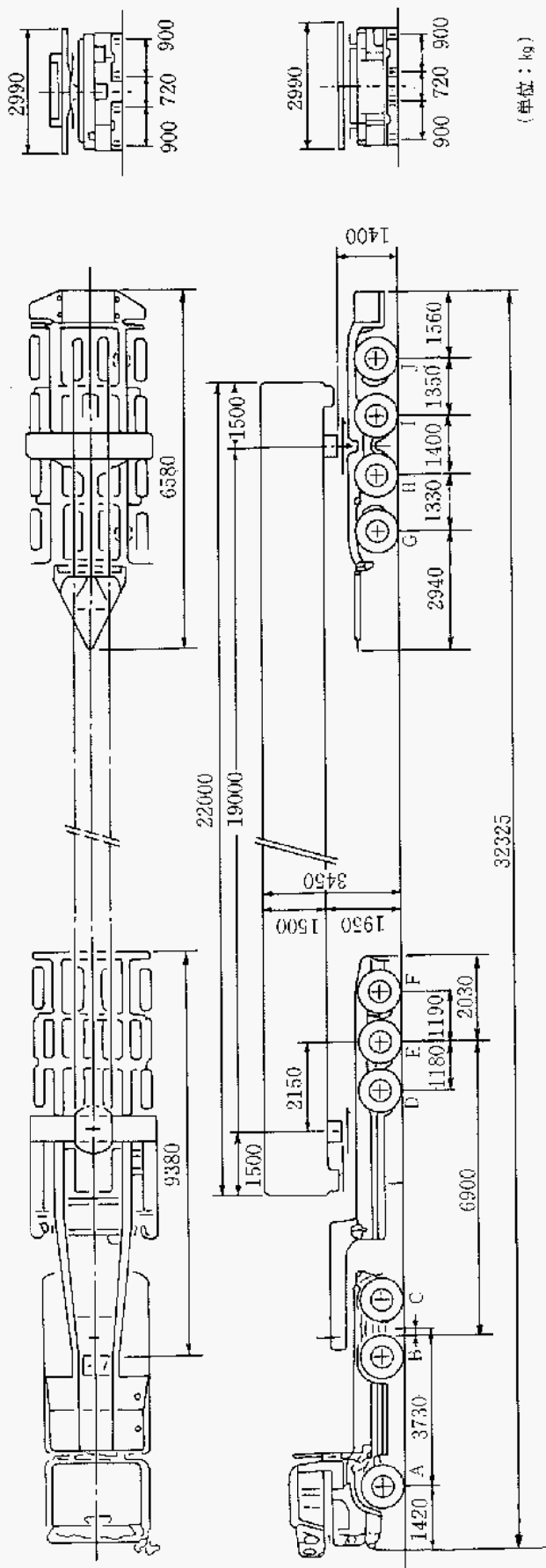
- PC軌道桁はひえ島用地で製作し、ポルトレーラーにより各架設現場に搬送する。
- PC軌道桁の輸送ルートは図6-3(1)に示すルートの基本とする。



図6-3(1) PC軌道桁の輸送ルート

車両番号 大阪 11ウ 3387
 大阪 11け 3820
 大阪 99こ 413

車両形式 P-SS711AA TII27X PE27Z
 (トラクター) (セミトレーラー) (ポルトレラー)



(単位: kg)

区分	タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		タイヤ		計 (タイヤ138)		
	A	2	B	4	C	4	D	4	E	4	F	4	G	4	H	4	I	4	J	4	計
トラクタ自重	4,409		2,907		2,629		1,920		1,920		1,630		1,760		1,770		2,360		2,040		23,345
乗員 (3名)	2,204.5		726.8		657.3		480		480		407.5		440		442.5		590		510		
トレーラー自重	138		4,216		4,216		6,310		6,310		6,310		6,875		6,875		6,875		6,875		55,000
積載物	69		1,054		1,054		1,577.5		1,577.5		1,577.5		1,718.8		1,718.8		1,718.8		1,718.8		
軸重	4,547		7,123		6,845		8,230		8,230		7,940		8,635		8,645		9,235		8,915		78,345
計	2,273.5		1,780.8		1,711.3		2,057.5		2,057.5		1,985		2,158.8		2,161.3		2,308.8		2,228.8		

図 6-3(2) PC 軌道行輸送車両 (大阪モノレール建設記録より参照)

第2編 設計

3. トラッククレーンベント架設工法の計画標準

トラッククレーンベント架設工法を計画する際は以下の要領に準じて行う。

(1) ベント設置箇所の選定

- ・ベントの設置箇所は交差条件、埋設物件および地耐力の確保等に留意して選定する。
- ・確保できる地組ヤードや使用するクレーンの規模を勘案して地組ブロックを計画のうえ、架設する桁が不安定とならないようにベントを配置する。ブロック張出を適用する場合の上限は1ブロックを目安とする。
- ・ベント配置の自由度が高い場合、ベント箇所数とクレーン規模の組み合わせについて検討を行う。
- ・ベントを未舗装部や不陸がある箇所に配置する場合は「移動式クレーン、杭打ち等の支持地盤養生マニュアル（日本建設機械施工協会）」に準じた地耐力の照査を行い必要な対策を検討する。また、ベント設置部の地中に埋設函渠等が存在する場合はベント荷重による影響を考慮して適切な対策を行うまたはこれを避けた配置とする。

(2) クレーン機種の選定

- ・クレーン機種は、吊上げ高さ、作業半径、定格総荷重に応じ「橋梁架設工事の積算」に示される選定表（資料-1 参照）に準じて選定する。
- ・トラッククレーンの機種は以下の吊能力対応機種より選定する事を標準とする。なお、550t 吊の機種は大ブロック一括架設の対応が必要な箇所において適用を検討する。

吊能力：100t、120t、160t、200t、360t、550t

- ・架設箇所の付近でクレーンの組立解体ヤード（資料-2 参照）が確保できる事を確認しておくこと。現道規制内でクレーンの組立解体を計画する場合、重機やカウンターウェイトの組立解体について現道規制の時間工程に考慮すること。
- ・定格総荷重は、以下のとおり設定する。

単独クレーン：定格総荷重＝部材質量＋吊具質量

2台の相吊り：定格総荷重＝（部材質量/2＋吊具質量）×1.25

ここに、

部材質量＝桁＋添接部

吊具質量＝フックブロック質量（資料-3 参照）

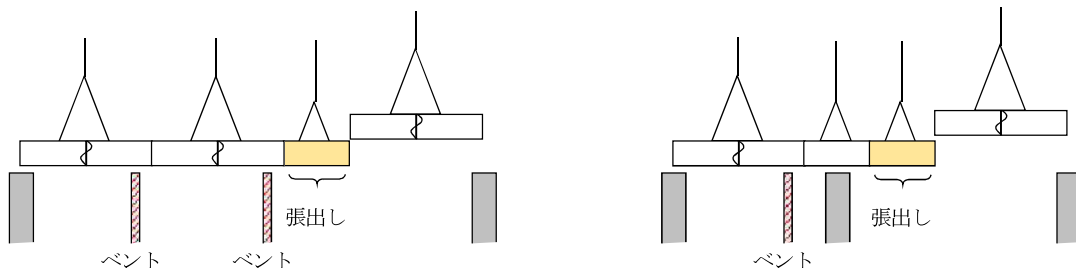
- ・作業半径は地組の有無に応じて資料-4 の考え方を標準とし、地形条件に応じて設定する。
- ・クレーンを未舗装部や不陸がある箇所に配置する場合は「移動式クレーン、杭打ち等の支持地盤養生マニュアル（日本建設機械施工協会）」に準じた地耐力の照査を行い必要な対策を検討する。

<解説>

(1) ブロック張出を考慮した架設を計画する場合は、桁の安定性を十分考慮すること。

例-1：架設済み区間が長い場合

例-2：連続桁



第2編 設計

○資料-2 トラッククレーンの組立解体に必要なヤード（標準）

クレーン機種		(注：1) 必要最少面積	備 考
種 別	吊能力		
トラッククレーン	500 t	20×20m	14mジブ装着時 20m×35m
クローラクレーン	300 t	16×40m	42mジブ装着時 16m×55m
	450 t	17×47m	42mジブ装着時 17m×58m
	650 t	20×50m	54mジブ装着時 20m×74m
	750 t	20×50m	54mジブ装着時 20m×76m

注：1 必要最少面積は本体（最少ブーム長）の組立、解体時のスペースを示す。

出典：国土交通省土木工事標準積算基準書（令和2年度版）P2-21

○資料-3 フックブロック質量表

吊上げ荷重 (t)	フックブロック質量 (kg)
4.9	100
7.0	100
10.0	100
16.0	170
20.0	230
25.0	280
30.0	360
35.0	400
40.0	450
45.0	500
50.0	750
55.0	750
60.0	800
65.0	820
70.0	820
80.0	1,440
90.0	1,440
100.0	1,800
120.0	2,300
130.0	2,650
150.0	2,650
160.0	2,700
200.0	2,800
250.0	4,500
300.0	5,300
360.0	7,700
450.0	8,400

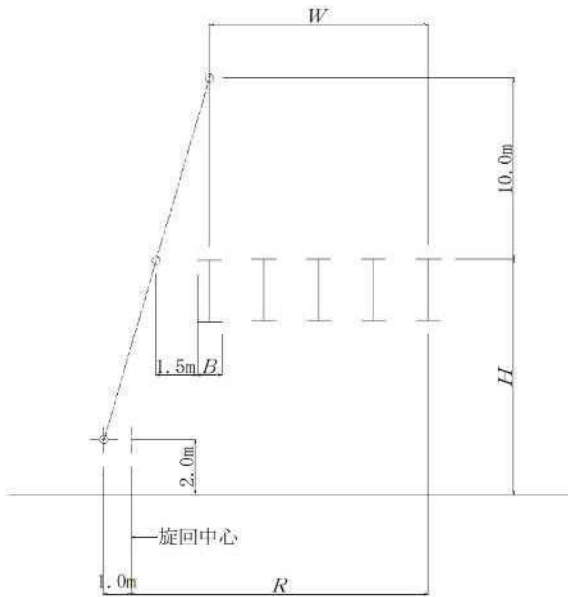
出典：国土交通省土木工事標準積算基準書（令和2年度版）P2-21

第2編 設計

○資料-4 トラッククレーンの作業半径

1) 地組を伴わない桁を架設する場合

作業半径算定式



$$\theta = \tan^{-1} \frac{10.0}{1.5 + B/2}$$

$$R = -1.0 + (H+8) \cot \theta + W$$

θ ; ブームの仰角 (°) $\leq 75^\circ$

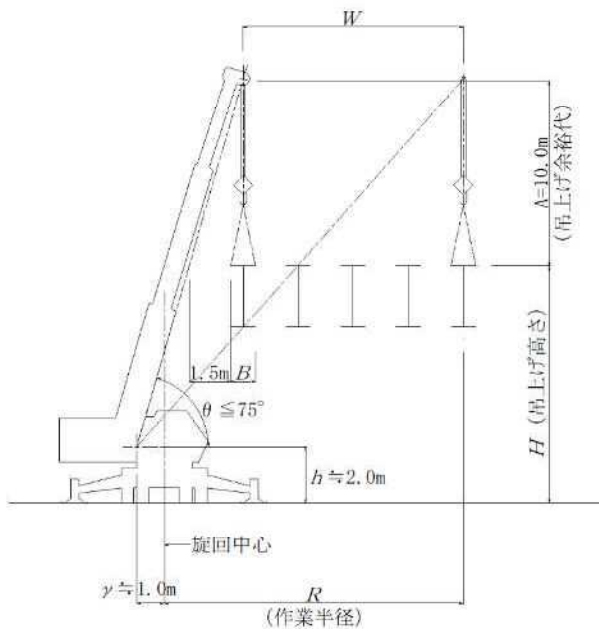
B ; 部材幅 (m)

R ; 作業半径 (m) ≥ 8.0 m

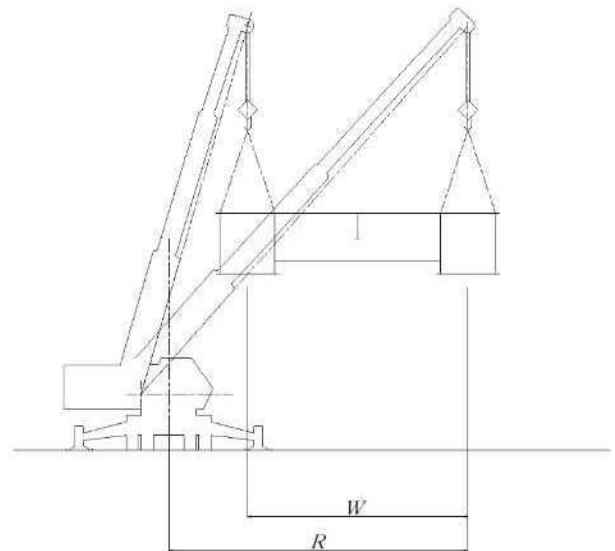
H ; 吊上げ高さ (m)

W ; 外主桁間の距離 (m)

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



(鉄桁の場合)



(箱桁の場合)

第2編 設計

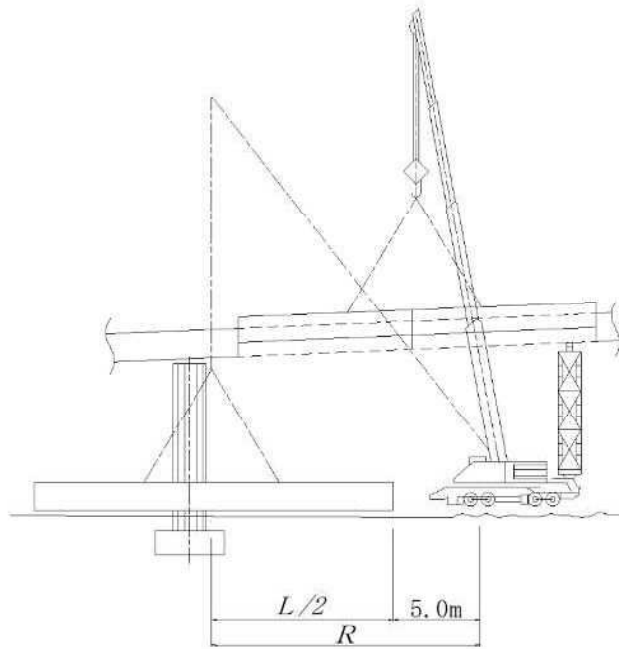
2) 地組を伴う桁を架設する場合

作業半径算定式

$$R = 5 + L/2$$

R : 作業半径 (m)

L : 架設部材の全長 (m)



作業半径概略図（地組を伴う場合）

出典：国土交通省土木工事標準積算基準書（令和2年度版）P2-27

第2編 設計

6-4. 日本橋梁建設業協会への質問事項と回答

・モノレール建設事務所より、日本橋梁建設業協会に架設計画についての質問を行っており、その回答（令和3年5月18日）を以下に示すため、参考とすること。

1. 架設設備の選定

Q 1. 関西地方のトラッククレーンの市場性（360 t、550 t、その他の調達の難易）。

A 1. 最大級クラスの550 t吊クレーンは大阪近辺だけでも10台程度は存在するため調達の難易度は低いと考えられる。

※標準積算では360 t TCまで 550 t TCの場合は見積が必要。

Q 2. ドーリー、送出手延べ機、リフターの市場性（その他の調達の難易）。

A 2. ドーリーを有する会社は少なく見ても5社程度あり、その中でもリフターを所有する会社は3社程度存在する。市場性は問題無いが、リフター数がそれほど多くはないと思われるため、リフターを使用した大量架設（例えば10橋同時施工など）となる場合には調査が必要と思われる。

手延べ機については、鋼橋メーカー各社で所有されていることがほとんどのため調達の難易度は低い。

Q 3. トラッククレーン相吊り架設の歩掛（単吊り歩掛+トラッククレーンもう1台?）。

A 3. 質問の通り単吊り歩掛+クレーン追加（日数を追加）で問題無いと考えます。また、分組輸送も追加となります。

Q 4. モノレール鋼軌道桁は、上フランジのみの現場溶接となるが、「溶接用ケーシング設備」の設置は必要なのか。

A 4. 上フランジのみの溶接であっても、風による溶接欠陥を防止するため、風防を兼ねた作業足場が必要である。

Q 5. 架設計画を立案する際に、ポイントをまとめた資料はないのか。発注時に不備がないよう委託業者からの納品時にチェックした方がいいポイントを教えてください。

A 5. 橋梁架設工事の積算等に記載されているように架設工法の選定フローはありますが、各架設工法に対するポイントをまとめた資料はありません。各工事毎に現場条件が必ず違うため、チェックポイントも変わってしまいます。あえて言いますと、どの工法にも関わりのあるクレーンの選定について、吊上げ質量=部材質量+フック+吊具ですが、フックは2 t弱はあり、吊具は鉸桁で1 t 箱桁で2 t は見る必要があります。また、定格総荷重の90%未満で決定してください。また、据付位置はアウトリガ敷鉄板を考慮して平面図を描くよう注意が必要です。

第2編 設計

2. 架設計画全般

Q 6. 架設地点から離れた箇所で地組し、架設地点まで運搬することは可能か。
A 6. 可能ではあるが、以下のことに注意を要する。 1. 積込方法の検討（クレーン、ジャッキ等） 2. 運搬方法の検討（トレーラ、ドーリー） 3. 運搬路の障害物撤去、通行部の耐力、通行止規制協議（トレーラの場合は特車協議） 4. 架設方法の検討（クレーン、ドーリー等）
Q 7. クローラークレーンの転倒防止対策について、敷き鉄板やキャスポルによる簡易支持力の確認以外に対策はないのか。
A 7. まず、地耐力の確認方法ですが、表面付近の地耐力が確認できる平板載荷や簡単に測定できるキャスポルが用いられています。一般的な大型クレーンの場合には問題ありませんが、1000 t 吊級クラスのクレーンなどには不向きで、この場合はスウェーデン式サウンディング試験を行うことが多いです。（支持地盤養生マニュアルより）その上で敷鉄板を敷くことになるのですが、そもそも地耐力が不足する場合は、地盤改良が必要となります。
Q 8. カウンターウェイトの設置にかかる時間の目安。
A 8. クラスにもよるが、最大の 550 t クレーンとして、1.5 時間程度（敷鉄板、クレーンの据え付け等は除く）。
Q 9. 横桁と横構は、地組時に主桁に仮締めと、主桁架設後に別途架設、どちらが主流か。
A 9. 主桁架設後の別途架設が主流と思われる。
Q10. 架設中の座屈防止のために気を付ける点。
A10. 架設中で座屈が起こりうる場面は、送出し架設時、ベントの仮受点等が考えられるが、送出しは解析により算出した荷重に耐えうる補強を行うことが必要であり、ベント仮受点は確実に web 芯で受けるようにすることが重要です。荷重が大きい場合は補強も検討する必要があります。
Q11. 車道上の桁架設において、桁下（上フランジの俯角 75° ）の車道については、車線規制が必要となる。規制解除のための桁の固定方法について、事例があれば教えてください。
A11. ワイヤで連結したり、サンドルを固定設備として設置するのが一般的です。また、俯角 75° に影響する場合は、基本交通規制が必要となりますが、施工が不可能となってしまう場合は、発注者の考え方次第で俯角 90° とすることもあります。

第2編 設計

第7章 工事への申し送り

7-1. 施工上の注意点

- ・コンサルの設計は各会社で設計を行っている。設計統一事項を作成して隣接会社とも調整を図っているが、工事会社の工区割りなどとの相違により改善が図られる場合には、見直しを行うこと。
- ・クレーン架設地点では、工事着手前に特に高圧線の位置確認を行うこと。また、移設を前提としている場合には、工事着手前に確認を行うこと。
- ・俯角 75° 以内に一般車両が走行しないことを確認すること。

<解説>

7-2. 道路使用協議

- ・本線の規制時間は以下を想定している。詳細設計でも警察協議で検証を行っているが、工事着手前に精査の上、地元要望などによりこれにより難しい場合ならびに工事着手前には再度警察協議にて確認を行うこと。

平日：規制開始PM11:30 ～ 交通開放AM5:00

休日：規制開始PM11:00 ～ 交通開放AM5:00

<解説>