

河川内におけるリバース削孔・鋼管矢板建込工法

Reverse Circulation Drilling Method and Steel Pipe Pile Cofferdam Fabrication in the River

桃崎 徳*
Isao Momosaki

千葉 正治
Masaji Chiba

宮田 薫
Kaoru Miyata

要 約

首都高速道路公団発注の高速道路橋脚基礎を横浜市内の繁華街で建設するに当り、公害、洪水等の作業条件によりリバース削孔鋼管矢板建込工法による井筒基礎を施工した。

工事現場は河川内で栈橋上から施工したが、 $\phi 1270\text{mm}$ でN値50以上の上丹層を $l=18\text{m}$ 削孔し、鋼管矢板 $\phi 1016\text{mm}$ 、 $l=28\text{m}$ を1本物で建込み、管外周をグラウトモルタルで1本毎根固めし、1基当り28本(24本)で長方形の井筒とする。そして、井筒内を水面下10mまで掘削して橋脚基礎を構築した。

施工に当り、問題点として工夫検討した内容は下記のとおりである。

- ① 河川内での連続鋼管矢板施工のための水頭保持方法
- ② 鋼管矢板を井筒状に閉合させるための精度確保
- ③ 1本毎のグラウト施工に対する杭継手内へのモルタルの流入防止工法
- ④ 水面下10m迄掘削するための鋼管矢板継手内注入

目 次

- § 1. まえがき
- § 2. 工事内容と工法選定
- § 3. 施工方法概要
- § 4. 施工管理
- § 5. 施工実績
- § 6. 施工の問題点
- § 7. あとがき

§ 1. まえがき

首都高速道路横浜羽田空港線II期工事において、橋脚基礎に $\phi 1,016\text{mm} \times 23 \sim 27\text{m}$ の鋼管矢板井筒基礎7基を施工するにあたり、リバース削孔鋼管矢板建込工法を採用した。同工法については、既に技報VOL.3に三郷浄水場の工事例が報告されているが、本工事では仮設ではなく本体構造物として使用した事、また、河川内で施工した点で特徴があり、ここにその施工の概要を報告する。

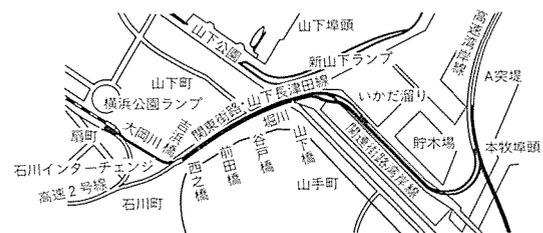


Fig-1 横羽線(2期)工事中経路線図
Yokohane Route (the 2nd stage)
under Construction

§ 2. 工事内容と工法選定

この工事は横浜市中区山下町と元町の間を流れる堀川沿いに高速道路の基礎7基と護岸150mを新設するものである。左岸側はその1工事として技報VOL.4で既報のとおり連続地中壁による井筒工法で昭和54年に施工したが、右岸側はその2工事として引続いて施工した。右岸側は、左岸側に比べて工事位置が更に民地に接近しているため、築島に伴う工事公害、工期および1日の作業時間の制約があり、連続地中壁基礎では問題があった。

*横浜(支)元町(出)所長
**横浜(支)元町(出)
***横浜(支)元町(出)

このため、土丹層に深く根入れが可能で、騒音・振動がより少ない鋼管矢板を基礎工法に採用し、橋脚基礎には鋼管矢板を平面的に矩形状に閉じた井筒基礎、護岸には鋼管矢板を列状に打設した柱列式基礎が採用された。

(Fig.-2, 3)

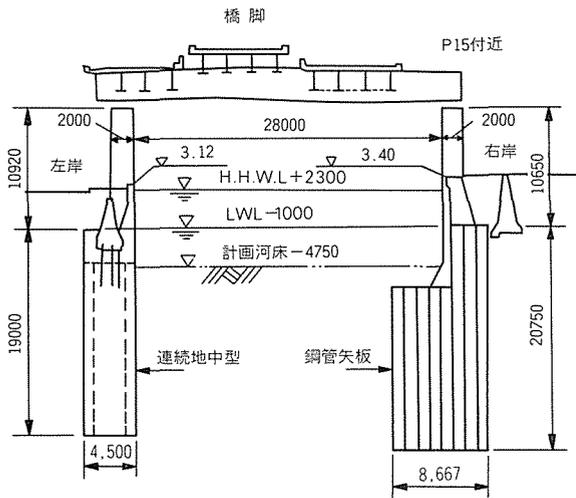


Fig-2 標準断面図
Typical section

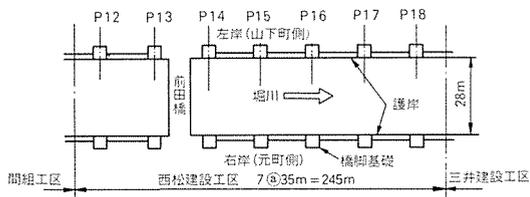


Fig-3 工区平面図
Plan — relation among
river, pier and bridge —

土質条件は、上流の前田橋付近はN値50以上の土丹層が浅く崩壊しにくいですが、下流側P18付近では表層にN値5~10のゆるい砂層が15m位あり、この下に砂礫層(厚さ2m)があって崩壊のおそれがある (Fig.-4)。

このため、鋼管矢板の削孔工法として、オーガ工法とリバース工法の2案を検討したが、オーガ工法ではφ1,266mmでN値50以上の土丹層を10~18m削孔した実績

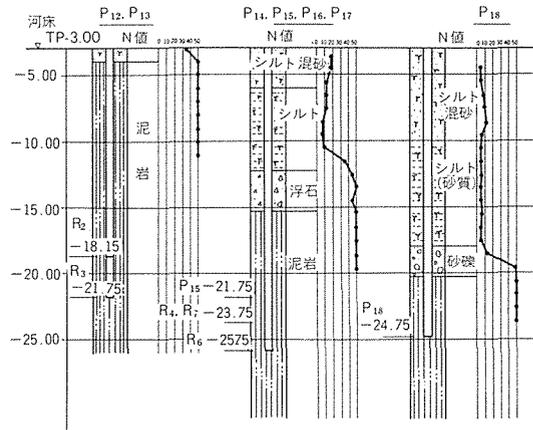


Fig-4 地質柱状図
Boring log

がないこと、崩壊が防げないこと等の理由により、リバース工法で削孔することにした。

施工数量及び機械設備を Table-1, Table-2 に示す。

Table-1 リバース削孔、鋼管矢板建込工法施工数量
Numbers of boreholes and steel pipe pile executed

橋脚基礎	リバース削孔			鋼管矢板					
	径	土丹掘削長	土量	径	肉厚	長さ	本数	重量	平均杭長
	mm	m	m ³	mm	mm	m	本	t	m
橋脚基礎	1,266	5.2~18.1	4,830	1,016	12~19	20.75~27.75	184	1,680	24.75
護岸基礎	1,266	5.2~8.1	2,188	1,016	12~25	14.00~23.00	141	830	16.7
			7,018				325	2,510	

Table-2 使用機械および設備一覧表
List of equipment used

名称	規格型式能力	数量	用途
リバースサーキュレーションドリル	日立S-320 75kW	3	掘削用
クローラークレーン	40 t	3	"
3翼ビット	一般杭 φ1,266~ 基準杭 φ1,450	6	" (土丹)
ロータリサポート		4	" 予備1
ドリルカラー	8 in×3 m, 1 t	3	"
トレミーパイプ	8 in×3 m ×10本/セット	3 セット	"
ドリルパイプ	10 in×2 m, 3 m	3 セット	"
ハンマグラフ	GR-10	3	"
スラッシュタンク	30 m ³	9	"
ベッセル	30 m ³	3	"
マッドスクリーン		3	"
異形スタンドパイプ	φ1,500×9 m	6	2本/セット
低公害パイプロハンマ	LSV-60	3	スタンドパイプ打込用
クローラークレーン	50 t	3	鋼管建込みSP打抜き
孔壁測定機		1	超音波
半自動溶接機		3	杭溶接用
ターニングロール	15 t	3	風防, カラーリング他
超音波探傷器		1	杭溶接チェック
底開きコンクリートバケット	φ800, 1 m用	3	根固めコンクリート用
プレバクトポンプ	160 l/min	2	グラウトモルタル用
アジテータ	800 l×1槽	1	"
生コンポンプ車	フジエイバーミニ	1	"

§ 3. 施工方法概要

工事の概要をフロー (Fig.-5) に示す。

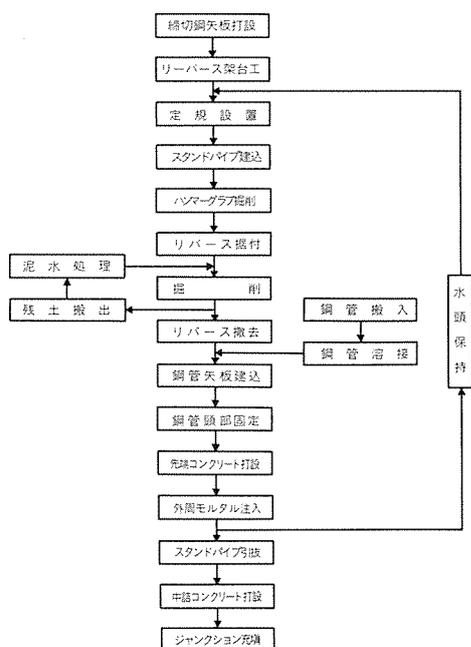


Fig-5 工事フローチャート
Construction flow chart

施工は全て河川内に作った作業用栈橋上から行ったが、現場が元町の繁華街に近い為、仮設用のH杭及び鋼矢板打設には低公害工法として高周波パイプ工法にウォータージェットを併用した。リバース削孔は河川内での施工であることから、孔壁崩壊防止の為に水頭保持用の鋼矢板を杭の外周に打設し2mの水頭を確保し、さらに長さ9mの欠円スタンドパイプを使用した。リバース削孔に先立って表層に点在する障害物、転石の除去をハンマーグラブで行った。リバース杭の削孔は、土丹も掘削できるようにロータリサポート、土丹用三翼ビット及びウエイト管を特別に製作、使用した (Fig.-6)。

削孔後、鋼管矢板を建て込み、杭頭を定規に固定し根固めコンクリートを打設後、1本毎に孔壁面と鋼管矢板の間にグラウトを施工した。グラウトは土丹と同等以上の強度をもつものとし、生コンプラントで混合したモルタルをグラウトポンプで打設した。

鋼管矢板のジャンクション内にモルタルが流入して、次のリバース削孔及び鋼管矢板の建て込みができなくなるのを防止する為、ジャンクション表面に合成樹脂板をはりつけモルタルが流入しないようにした。

鋼管矢板中詰コンクリートは、井筒1基分の打設終了後まとめて施工した。

作業はリバース機1台につき補助クレーンを2台配備

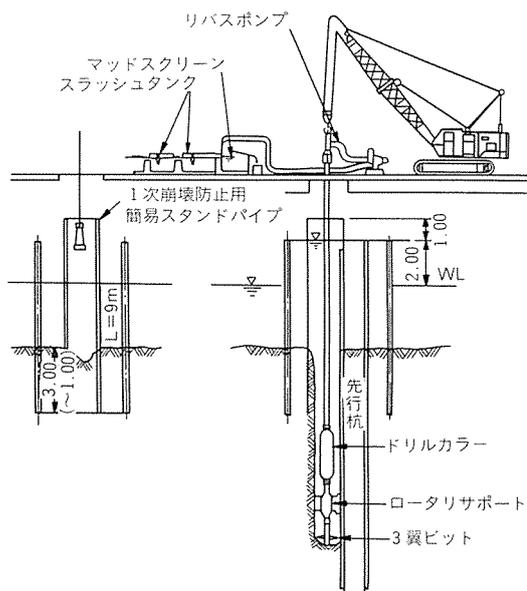


Fig-6 鋼管矢板建込工法
Steel pipe pile cofferdam fabricating

し、1台は建込班が鋼管矢板の建て込み、グラウト等を使用、他の1台は、隣接杭の削孔に使用した。

§ 4. 施工管理

鋼管矢板は①使用目的が仮設でなく本体構造物であること、②橋脚基礎では、平面形状が矩形になるように6~8本毎に直角に曲げて打設し、最終的には上から下まで精度をもって閉合しなければならない、③護岸基礎では、所定スパン内に22本を納めなければならないことなどで、施工に当っては細心の精度管理が要求された。このため次のとおりの施工管理を行った。

- (1) ロータリテーブルは削孔芯に固定し、水平・垂直性を確保する。
- (2) 既設鋼管矢板のジャンクションにロータリサポートのガイドを合せ垂直性の管理を行いながら適切な削孔速度で掘削する。
- (3) 泥水の水頭保持 (0.2kgf/cm²以上)及び比重 (下限1.02, 上限1.08) を測定し管理を行う。
- (4) スライム処理後、検尺テープによりスライム除去を確認する。
- (5) 孔壁測定器を用いて削孔壁の垂直性を確認する。
- (6) 鋼管矢板中詰コンクリート打設は、打設量と天端高の管理グラフによりトレミ管引上げとコンクリート天端高を管理する。
- (7) 中詰コンクリートの品質については供試体を採取し圧縮強度を確認する。
- (8) 外周グラウトは、注入圧、注入量及びグラウト天端

高を管理する。

- (9) 外周グラウトモルタルの強度は検査用パイプ(φ100mm)を鋼管矢板建込前に鋼管矢板に取付けておき、グラウト完了後、コアボーリングを行い供試体を作成し圧縮強度を確認する。
- (10) 鋼管矢板の現場溶接は有資格者で現場溶接施工試験に合格した者が行う。
- (11) 現場溶接の検査は目視検査と超音波検査、カラーチェック検査を行う。
- (12) 鋼管矢板建込は、トランシット観測により垂直性、杭芯を確認しながら行う。
- (13) 鋼管矢板建込後の垂直性は、浮子によって確認する。鉛直精度の目標値は1/300とする。
- (14) 鋼管矢板は、建込み精度確認後、定規に頭部を固定する。

§ 5 . 施工実績

(1) 実施工程

鋼管矢板は橋脚井筒基礎7基分184本と護岸柱列基

礎141本計325本を施工した。

昭和55年4月に1号機を搬入、順次ふやして3台で施工したが地元問題が未解決の為、着手が遅れた所もあり昭和56年5月迄かかった。延作業日数658台日で井筒杭(平均杭長25m, 平均削孔長20m)1本当たり2.5日、柱列杭(平均杭長16.7m, 平均削孔長11.5m)1本当たり1.4日であった。

Fig.-7に実施工程, Fig.-8に井筒基礎鋼管矢板のサイクルタイムを示す。

(2) 沈設精度

鋼管矢板100本の精度を Fig.-9に示す。

§ 6 . 施工上の問題点

この工法の施工に当って、事例が少ない為、種々の試行錯誤をくり返して工事を完了することができたが、今後の施工に当って研究課題と思われることを列記する。

- 1) 作業スペース
- 2) 削孔
- 3) 土質とリバース削孔速度、精度の関係

	55年												56年					施工本数 (本)	総施工日数 (日)	総掘削長 (m)	平均掘削長 (m/本)	1本当たり施工 日数 (日/本)	1日当たり掘削 長 (m/日)
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月									
1号機	4/18				8/13										63	115	810	12.85	1.8	7.04			
2号機			5/29											5/23	164	354	2,945	17.95	2.2	8.32			
3号機				6/17									12/26		95	189	1,546	16.27	2.0	8.18			

Fig-7 実施工程及び実績
Construction schedule and actual progress

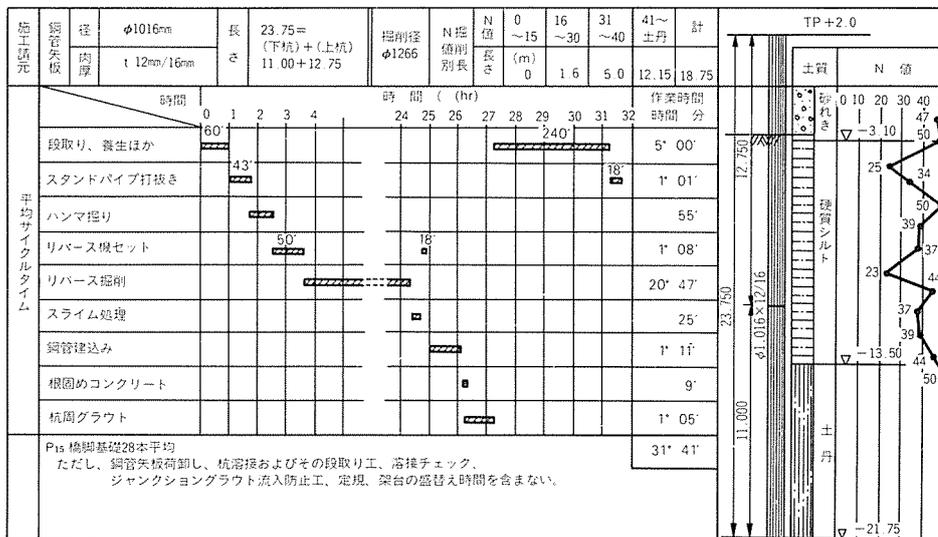


Fig-8 橋脚部リバース削孔・鋼管矢板建込工
平均サイクルタイム
Averaged cycletime for reverse circulation
drilling and cofferdam fabricating

Table-3 使用機器及び必要面積
Equipment and required working space

工種	使用機械と寸法	必要面積
1. リバース掘削	リバースポンプ ロータリテーブル クローラクレーン(40tf) ドリルパイプ、ビット フレキシブルホース、水中ポンプ、抵抗器、超音波測定器	4 m × 2.5 m 3 m × 1.5 m 旋回半径 8 m = 420 m ² (通路共)
2. 鋼管建込	クローラクレーン(50tf) スタンドパイプ パイプロハンマ・同ユニット トレミ管、グラウトパイプ ロッキングボックス他	旋回半径 8 m φ15 m × 9 m 3.2 m × 1.3 m = 420 m ² (通路共)
3. 鋼管溶接 (杭長最大 27.75 m)	鋼管置場 3 セット 溶接場所 ビニカシート貼場	6 m × 20 m 3 m × 28 m 2 m × 28 m = 260 m ² (通路含まず)
4. 掘削残土	スラッジタンク 3 ケ ベッセル 1 ケ 油圧クラムシエル コンテナダンプ	5.5 m × 2.5 m 4 m × 2.5 m 旋回半径 6 m 3 m × 10 m = 156 m ² (通路含まず)
5. グラウト (モルタルはプラント 混練)	グラウトポンプ アジテータ マッドスクリーン ミキサ車	1 m × 3 m × 2 基 1.5 m × 3 m = 48 m ² (参考:現場 練りの場合 10 m × 15 m = 150 m ² (通路含まず)
6. (泥水プラント)		使用せず (6 m × 20 m = 120 m ²)
7. トレーラ・ダンプ通路		4 m × 30 m = 120 m ²
計		1424 m ²

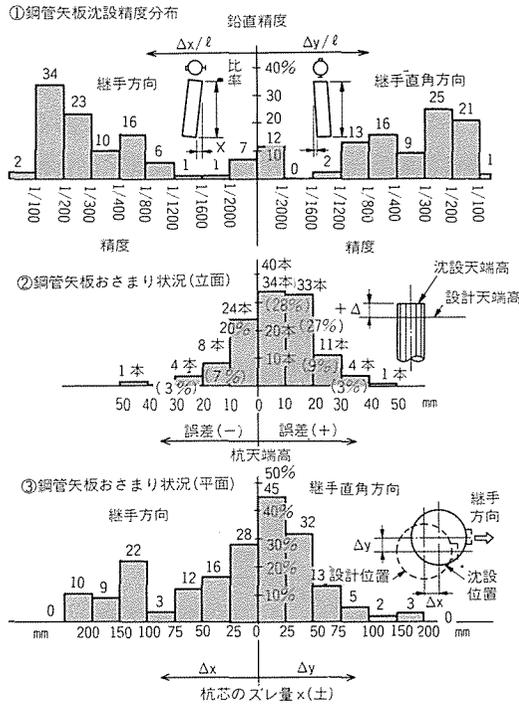


Fig-9 鋼管矢板沈設精度
Accuracy of pipe pile setting

- 4) 外周グラウト
- 5) ジャンクション防護
- 6) 鋼管矢板の現場溶接
- 7) ジャンクション内注入

6-1 作業スペース

作業足場面積が河川上で狭く、また、未解決用地と工区を横断する橋梁により工区が3分割され、予定していた諸設備や機械の集約、兼用ができず各ブロック毎に独立した設備が必要となった。

更に工期の関係から1台のリバース機に削孔用と建込用の2台のクレーンを使用したこと、また、横にして杭

の溶接とビニカシート張りを行った為、広い作業場所が必要となりモルタルの練りまぜを現場から生コンプラントに変更したが、1セット当り1,500m²の面積が必要であった(Fig-10, Table-3)。

6-2 削孔

井筒基礎の鋼管矢板は精度が要求される為、その削孔・建込方法について数社の専門業者をよんで検討した。結局、先行鋼管矢板のジャンクションをロータリサポートのガイドにして削孔中心を確保して土丹用三翼ビットにより削孔した(Photo-1)。鉛直性の確保と削孔速度増加の為にドリルカラー(2t)を装備した。洪水河川の為に栈橋高さを水面より4.8m高くした為、ケリーバとロッド管を短かくして吸上能力を確保した。

削孔径が鋼管径に較べて大きければ鋼管矢板の建込み精度は向上するが、外周グラウトが多量に要る、次の鋼管矢板の削孔時にグラウト部を削孔する部分が多くなるなどの欠点がある。また、逆に削孔径を小さくすれば、ジャンクションが孔壁に接触して精度が低下する可能性がある。

上記の諸点を考慮して削孔径は次のとおりとした。基準鋼管矢板(管の対称位置両側に雌型ジャンクション)は管径φ1,016mmに対して削孔径φ1,450mmとし、一般鋼管矢板は削孔径φ1,270mmとした。

コーナ部の管は、ジャンクションが管中心に対して直角位置に取りつけてあるため、杭芯と削孔芯を合わせるとジャンクションが壁面に接触する恐れがある。このためコーナ部は約7cm内側に偏心させて削孔したが、それで

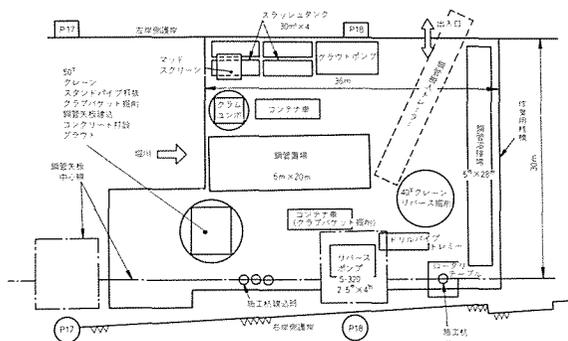


Fig-10 機械配置図(3号機)
Equipment arrangement plan

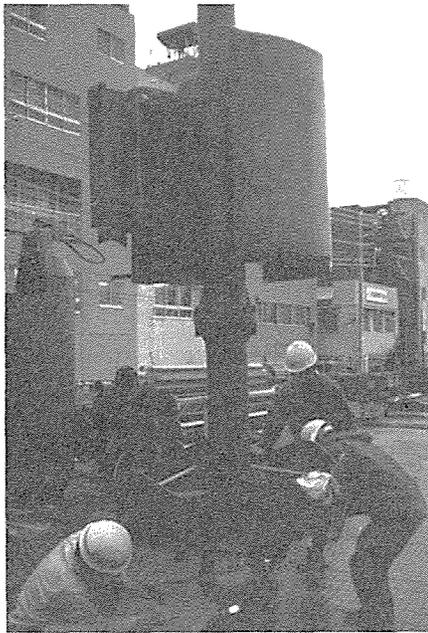


Photo-1 リバースサーキュレーションドリル
Reverse circulation rig

もコーナ部以降の建込精度は極端に悪くなる傾向があった。また、基準鋼管矢板は井筒基礎1基当り1本、護岸部1区当り1本としたが、井筒基礎の場合、各コーナ部の鋼管矢板4本を基準にすることを勧めたい。

閉合時の削孔、建込は、最後の2本分を削孔し、2本を同時に建込む方法をとったが、削孔時、先行孔内に土砂が落ち込み、その処理に時間を要した(Fig-11, Fig-12)。

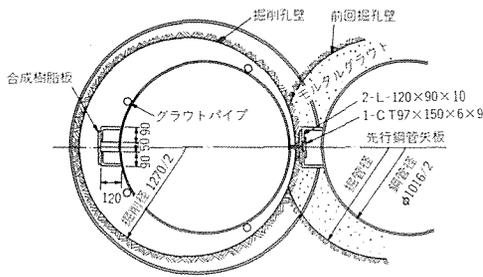


Fig-11 掘削孔～鋼管矢板取合図
Interrelation between borehole and steel pipe pile

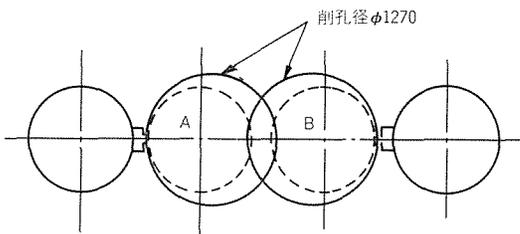


Fig-12 閉合時の削孔、A削孔とB削孔を行い、
A、B鋼管矢板を同時に建込む
Drilling at cofferdam closure

6-3 土質と削孔速度の関係

Fig-4に施工箇所の土質を示す。P12, P13は土丹層が浅く、土丹部の削孔長は15~17mである。P14~P17は上層部にN値7~17、層厚8m位のシルト層があり、浮石層をへて土丹部の削孔長が6.5~10mである。P18は土層部にN値5~10、層厚2mの砂質シルト層があり、層厚2mの砂礫層をへて層厚4.5mの土丹層となる。

施工はP14, P12, P13, P18, P15, P16, P17の順に行った。

各橋脚毎の平均削孔速度と土丹比率(土丹長/削孔長)の関係をFig-13に示す。削孔速度はP12~P17は1.6~1.8m/h, P14は2.5m/h, P18は1.3m/hであった。

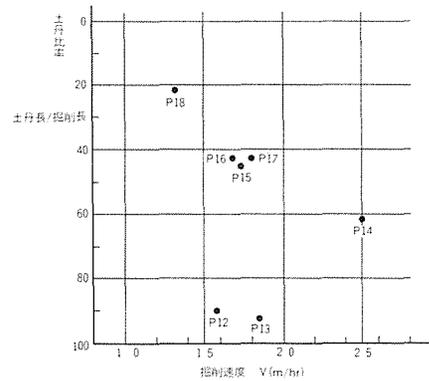


Fig-13 削孔速度と土質の関係
Relation between excavation speed and soil condition

P12, 13とP15, 16, 17の削孔速度はほぼ同じであったが、土丹比率が高いP12, 13は精度がよくなかった。

P14は削孔速度がはやかったが、最初に施工したもので、鋼管矢板の精度保持に対する認識不足で閉合精度が悪かった。

P18はTP-18~20m間のφ100~200mmの砂礫による管閉塞が多く、その都度ビットを引上げてハンマグラブで掘削したため削孔速度が1.3m/hと遅かった原因となった。

一旦掘った穴曲りの修正には多大の労力と費用を要するので、最初から確実に削孔する事が重要である。精度向上の為に地質に合った削孔速度が重要である。また、ビットの回転及びロータリサポートの抵抗、掘削抵抗などにより削孔が一定方向に曲る習性があった。この為、超音波測定結果、鋼管矢板建込時のデータから削孔芯と設計芯から進行方向左側に3~5cm偏心させることにより削孔精度を上げることができた。

6-4 外周グラウト

外周グラウトは土丹の一軸圧縮強度 34.2kgf/cm^2 以上の強度が要求された。薬液注入では $3\sim 18\text{kgf/cm}^2$ 程度しか期待できないので、モルタルをグラウトすることにした。

モルタルの配合決定に当っては、目標強度を $\sigma_c = 50\text{kgf/cm}^2$ 、泥水混入他による施工時の強度低下を考慮した強度を $\sigma_c = 150\text{kgf/cm}^2$ とし、④6ケースの配合の現場練り、⑤④にスライム30%混入させた現場練り、⑥6ケースの配合の工場練りの計18ケースの試験練りを行った。この中から、現場練りの場合、現場が狭かつ河川を汚染する恐れがあるという作業条件を考慮に入れて、⑤の③の配合を採用した。Table-4に⑤の配合及び試験結果を示した。

Table-4 外周グラウト用モルタルの配合及び試験結果
Mortar proportions for peripheral grouting and test result

No	①	②	③	④	⑤	⑥	
試験場所	横浜コンクリート	横浜コンクリート	横浜コンクリート	西松技研	西松技研	横浜コンクリート	
セメント	普通ポルトランド 645kg	普通ポルトランド 600kg	普通ポルトランド 550kg	普通ポルトランド 645kg	早強ポルトランド 645kg	早強ポルトランド 480kg	
フライアッシュ	---	---	---	---	---	---	
砂	1,097	1,097	1,097	1,097	1,097	1,287	
水	387	370	350	379	379	350	
セメント比(B:C+F)	60.0%	61.6	63.6	58.0	58.0	---	
混和剤	プラスチックHL (早強)6.45kg	プラスチックHL	プラスチックHL	イントデュージェンEFD 3.23	イントデュージェンEFD 3.23	イントデュージェンEFD 4.8	
フロー値	19.6秒	17.6	20.8	30~40	30~40	---	
目標強度	150kgf/cm^2						
試験	σ_1	42.8	30.0	36.2	7.6	19.9	16.3
	σ_2	97	71	85	---	---	55
結果	σ_1	178	150	164	99	201	---
	σ_2	---	---	---	204	306	150
kgf/cm ²	S.55.4.4 S.55.4.4						
備考	決定					最終	

しかし、③配合では、モルタル強度が硬すぎて削孔が困難であり、コアボーリングの結果も $\sigma_{21} = 100\text{kgf/cm}^2$ 以上あった。このため⑥の配合に変更したが、それでもモルタル強度が硬すぎて削孔芯がFig.-14の点線の位置に偏心する傾向があった。⑥の配合は、通常施工の場合、グラウト後2日で削孔する為、現場施工による強度低下を考慮して $\sigma_2 \geq 30\text{kgf/cm}^2$ (≒土丹の強度) から決定したものである。

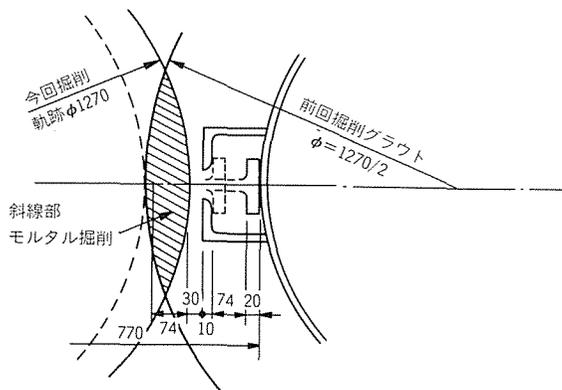


Fig-14 削孔軌跡
Overlapping excavation

これに対する解決方法としては、次のような今後の検討課題が考えられる。

- 1) ロータリサポートの遊びを小さくする。
- 2) モルタルの配合を変更する。
- 3) スラリモルタルを使用する。
- 4) グラウトの施工を4~5本ずつまとめて行う。
- 5) ビニカシート前面のグラウトを少なくする。

6-5 ジャンクション防護

本工法では、先行鋼管矢板を後続鋼管矢板削孔時のガイドにすること及び橋脚基礎としての耐力を得るため、鋼管矢板建込後、直ちに管外周に1本づつグラウトを行う必要がある。この場合、ジャンクションの中にグラウト材(あるいは掘削土、スライム)が詰るとジャンクション及びガイドとしての機能が損われる。このためジャンクション内へのグラウト流入防止工が必要となる。

ジャンクション防護工の機能としては、a)ジャンクション内にモルタルが流入しないこと、b)後続鋼管矢板削孔の支障にならないこと、c)後続鋼管矢板削孔時、掘削土がジャンクション内に流入しないことが必要である。

Table-5は今までに各地で施工された事例及び新しく考案した防護工の一覧表である。この中から企業先との協議により⑧のジャンクションの前面に合成樹脂板を貼る新工法を採用した。実施に先だちモルタル圧に対する耐圧力およびロータリサポートによる切裂き易さに対するビニカシートの特性試験(強度、厚さ、クリープ、接着方法、切裂強度)と行って、ビニカシートはXM-203、厚さ5mm、接着テープはNo.11-620、厚さ0.27mmを使用した。貼り付けは、鋼材表面の浮錆をサンダーで除去し両面接着テープで貼り付け上下端を金具でボルト締めした。また、万一の場合に備えてジャンクション内に鋼製ボックス(□-150×68)を挿入しておいた。

鋼管建込時の不手際、錆除去の不十分により2回、グラウトがジャンクション内に流入した問題がなかった。また、切裂いたビニカシートがビットに巻きついて削孔速度が低下した例があったが全体としては所期の目的を十分はたすことができた。

6-6 鋼管矢板の現場溶接

鋼管矢板は一本物の方が望しいが、運搬可能な長さが16.5mである為、これを越える鋼管矢板は継ぐ必要があった。溶接方法はパワージャッキで下杭をくわえこみながら上杭を溶接する方法、下杭長に合せた穴に下杭を建込み上杭を溶接する方法等があるが、品質管理、工期、費用、場所、安全性等を勘案し、栈橋上に鋼管矢板を横にならべて所定長になるように溶接した。

この方法によると次の利点、欠点がある。

Table-5 ジャンクション部モルタル流入防止工法
Mortar infiltration prevention method at junctions

No.	1	2	3	4
略図				
工法	砂袋に砂をつめた後モルタル注入	砂袋及びジャンクション部付近を砂で埋戻後モルタル注入	ジャンクション前面に袋を取付け、ジャンクション内にも砂を埋戻後、モルタル注入	建込前にジャンクション内に発泡ウレタンを注入する
結果	モルタルが砂袋を回りこんでジャンクション内へつまる	埋戻砂にモルタルが浸透しジャンクション内で固化し削孔が不能となる。	注入は、うまくいったが、袋が邪魔してロータリーサポートが下りない。	上部はうまくいくが、だんだんウレタンが圧縮され、固化しロータリーサポートが下りない。
原因	地山の崩壊部から砂袋が完全につまっていなかった。	埋戻砂にモルタルが浸透したため、砂とモルタルが固化したものがロッド管やサクシヨンホースに詰まる。		
No.	5	6	7	8
略図				
工法	ジャンクション内に型枠をつけてモルタル注入後、掘削前に除去する。	ジャンクション内に油圧ジャッキで鉄板を圧着させてモルタルを注入	仕切り鉄板で仕切った片側をモルタル注入	ビニカシートを両面接着テープで取り付けて、ジャンクション内にロッキングボックスを入れてモルタル注入
結果	①除去できない (モルタルのフリクション) ②除去できても、掘削土がジャンクション内に堆積しロータリーサポートがおりていない。	外れない	モルタルが回り込んで掘削不能 掘削孔が円面のように平滑でない。	
原因				

利点

- ①削孔・建込工程に関係なく杭継ぎができる。
- ②雨天でも溶接作業ができる。
- ③品質の良い溶接ができる。
- ④検査 (X線検査, 超音波検査) が容易に経済的にできる。
- ⑤工程が短縮できる。

欠点

- ①ターニングロール (管回転装置) 等の設備費がかかる。
- ②広い作業面積が必要。
- ③長尺杭の起し作業などの取扱いが容易でない。

6-7 ジャンクション内注入

橋脚基礎は水面下10mまで掘削し、躯体を構築して上ってくるので、継手部に止水工を行った。ジャンクション内をボーリングマシンで下端まで削孔し、モルタルポンプMG-25で洗浄して、下端から充填モルタルを注入して上がってくる。外周グラウト高さから上は袋詰モルタルとした。水頭保持用鋼矢板がある為、漏水は少なかったが数箇所は鉄板を張付けたり外側に止水コンクリート

を打設した。

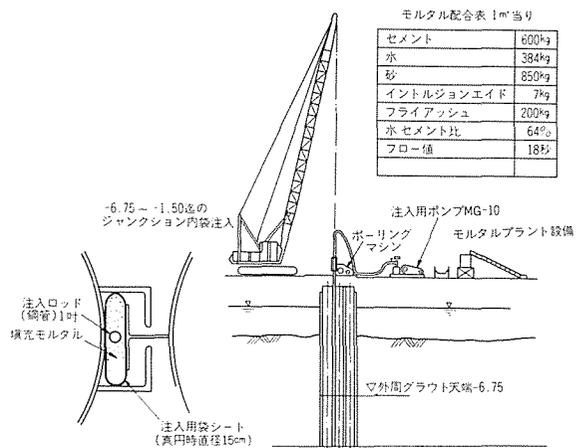


Fig-15 ジャンクション内注入
Mortar injection in junctions

§ 7. あとがき

リバース削孔建込工法による鋼管矢板井筒基礎の高架橋基礎も完成し、現在、鋼梁桁を架設中であり、上を高速で車が走る日も近い。

先例の少ない工法であり試行錯誤をくり返してきたが、同工法による工事も多数計画、発注されているようである。今後、同様な工事の参考になれば幸いである。

工事が無事終了したのも御指導頂いた首都高速道路公団と本支店の関係各位並びに実際に施工に当られた三菱建設㈱の御努力に負うところが大きい。この紙面をかりて御礼申し上げます。