

川崎港臨港道路東扇島水江町線 主橋梁部(MP 3)橋梁下部工事

吉田 宏巳 (東亜・若築・みらい特定建設工事共同企業体 東扇島MP 3 作業所 所長)

1 はじめに

国際コンテナ戦略港湾である京浜港の一翼を担う川崎港は、主力埠頭が存在する東扇島地区と内陸部を結ぶ一般道路が川崎港海底トンネルのみであり、日中の交通量が多く、特に朝夕の時間帯を中心に慢性的に混雑してい

る状況にある。このため、川崎港では、東扇島地区と内陸部との円滑な接続による「物流機能の強化」が求められていた。一方、東扇島地区には基幹的広域防災拠点が整備されており、緊急物資輸送ルートの多重化を図る「防災機能の強化」も求められていた。

以上の背景を受けて、総延長約3kmの橋梁構造を主体とした川崎港臨港道路東扇島水江町線(図-1)が事業化され、整備工事が進められている。日本有数の工業地帯である京浜工業地帯にある京浜運河を横断する全長870m、中央径間長525mの主橋梁部は、5径間連続複合斜張橋で(図-2, 3)、完成すると国内の斜張橋としては第3位の規模となる。



図-1 事業計画図

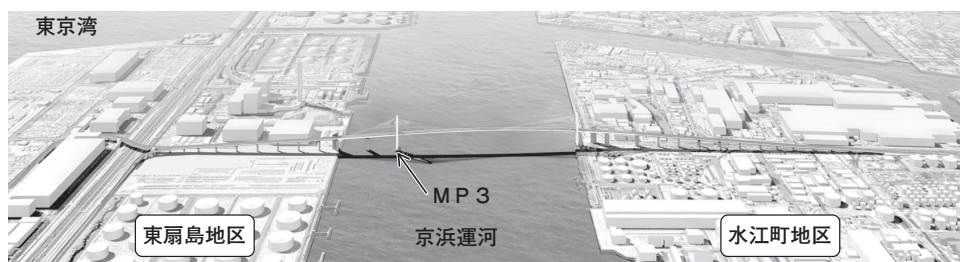


図-2 完成予想図(東京方面から)



図-3 完成予想図(東扇島地区から)

(図-1～図-3 資料提供：国土交通省関東地方整備局 京浜港湾事務所)

2 工事概要

本工事は、主橋梁部のうち、京浜運河内に位置する東扇島側の主塔の基礎となるMP3下部工を構築する（図-4）。MP3下部工の施工位置の海底地盤高はK.P.（川崎港工事基準面）-17m、頂版下面是K.P.-27mと大深度の施工となる。そのため、MP3下部工は、海上施工で実績がある仮締切兼用の鋼管矢板井筒基礎構造が採用されている（図-5）。主な工事内容を（表-1）に示す。

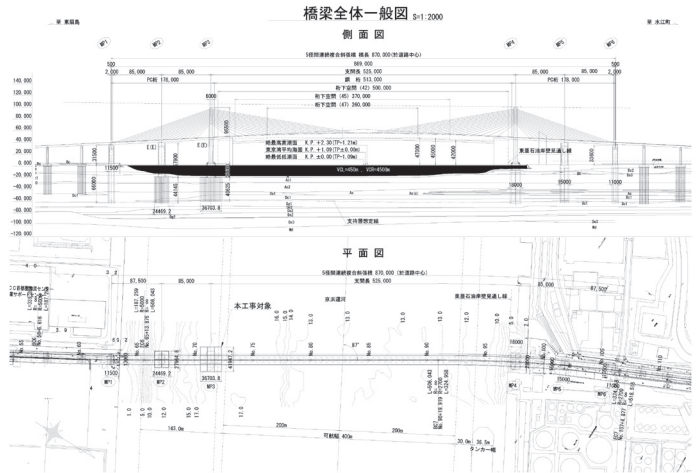


図-4 橋梁全体一般図

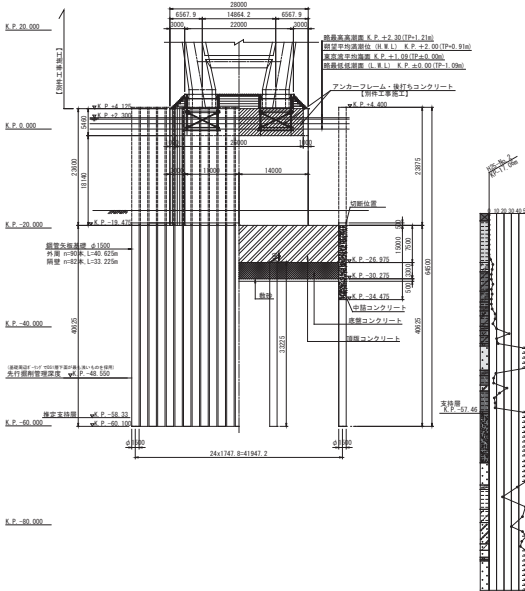
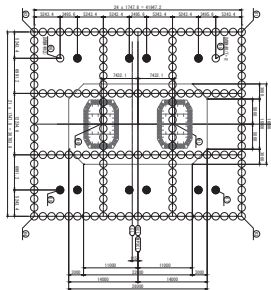


図-5 下部構造一般図

表-1 主要工事内容一覧表

	工種名称	規格・形状寸法	数量	単位	摘要・参考数量
工場製作工	ジャケット製作工				
	外栈台製作	(最大)40.5m×16.0m, 385t/基	6	基	1,880t
	内栈台製作	10.0m×8.0m, 111t/基	9	基	1,000t
	渡り覆工板製作工 渡り覆工板製作	外栈台-内栈台間	192	基	2.6t/基
仮設工	鋼杭工				
	鋼管杭製作・打設	φ1300×L50.5m, 48.5m	70	本	ジャケット用
	ジャケット運搬・据付工	杭結合含む	15	基	
	覆工板等設置	手摺設置含む	1	式	覆工板3,710㎡, 渡り覆工板
基礎・橋脚工	内栈台撤去	鋼管杭切断・撤去含む	9	基	鋼材スクラップ処分
	鋼杭工				
	試験杭製作・打設	φ1500×L67.0m	2	本	
	中打杭製作・打設	φ1500×L64.5m	10	本	
	鋼管矢板製作・打設	φ1500×L64.5m	172	本	外周90本, 隔壁82本
	中詰コンクリート	杭内埋戻含む(外周部)	2,530	㎡	
	継手処理		180	箇所	モルタル注入 8,290m
	支保工		1	式	主部材5,190t
	土工	井筒内掘削・土運船運搬	17,700	㎡	
	底盤コンクリート	H3.3m	4,400	㎡	水中不分離性コンクリート
頂版コンクリート	H7.5m	11,000	㎡		
MP3橋脚構築	28.0m×16.0m×H24.0m	8,300	㎡		
調査工	底質調査		1	式	
	杭載荷試験	急速載荷試験	1	式	2本
	計測管理	鋼管矢板変位等計測	1	式	

3 本工事の課題

施工が完了した工種に関する課題を以下に示す。

- ①一般航行船舶に対する安全確保
- ②海上仮設栈台杭の打設精度の確保

- ③大口径・長尺鋼管矢板の打設精度の確保
- ④大深度の井筒内掘削の効率化
課題とその対策を以下に示す。

4 一般航行船舶に対する安全確保

(1)課題

本工事の施工位置は、一般船舶の往来が激しい京浜運河内（幅約700m）にあり、設定された可航幅400mの外側に存在する。この運河では、周辺事業所の係留施設を利用するタンカー等の危険物積載船が頻繁に航行しており、作業船が一般船舶の航行を阻害しないよう配慮する必要があった。

(2)対策

毎日、周辺事業者所有の岸壁の使用情報を把握すると共に、AIS（自動船舶識別装置）を用いた

運航管理システム（図-6）で、大型船を始めとする一般船舶や作業船の動静をリアルタイムで把握した。作業船のアンカーワイヤーを一時的に弛ませたり、作業船を護岸側に待避させることで、工事区域周辺で一般船舶の航行に必要な水域と水深を確保した。

また、曳航式で低速かつ操船性が劣る作業船は、制約の多い運河内において一般船舶の航行を妨げることがある。そのため、運河内の通航量が少なくなる昼間9～14時、夕方16時以降の時間帯に作業船を運航した。

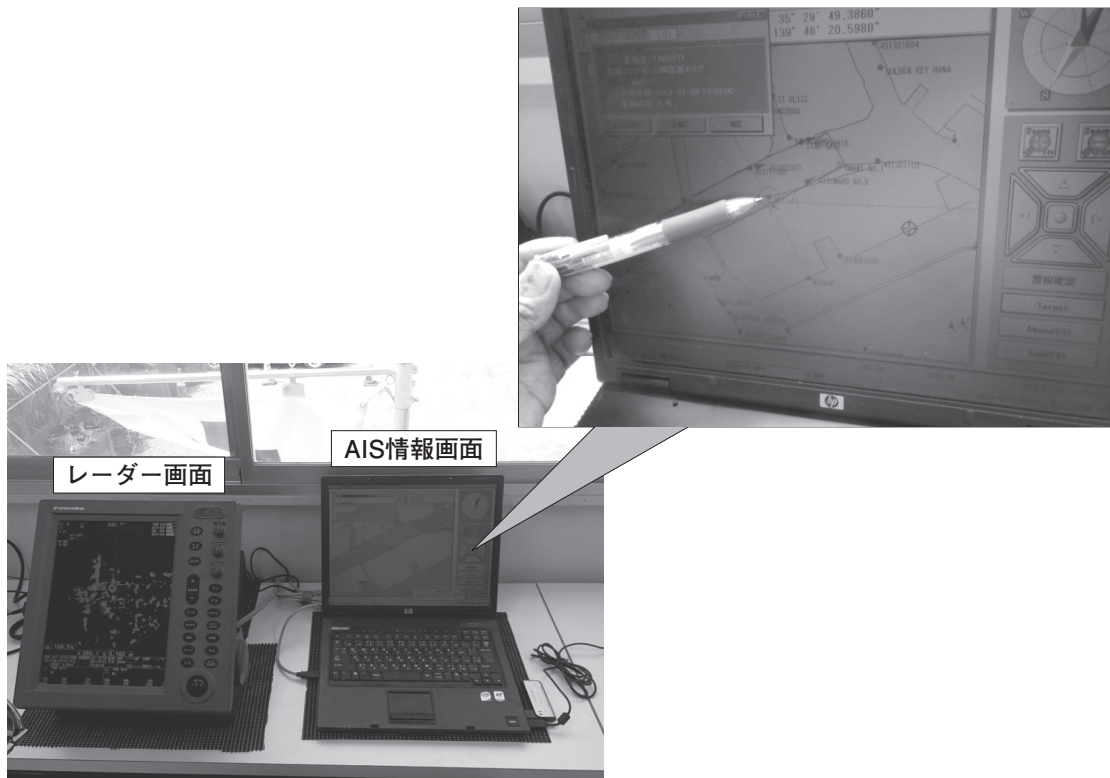


図-6 運行管理システム

5 海上仮設栈台杭の打設精度の確保

(1)課題

ジャケット式仮設栈台の基礎となる大口径・長尺鋼管杭（ $\phi = 1,300\text{mm}$ 、 $L = 48.5 \sim 50.5\text{m}$ ）の打設は、仮設栈台の無い海上での施工となるため作業船で行った。水域の占用を抑制するため、作業

船はアンカースパッドを装備した全旋回式400t吊起重機船を使用した。また、鋼管杭の打設は、位置の修正対応で有利なバイプロハンマと油圧ハンマを併用した。風波や他船航跡波の影響、さらに大水深で杭頭が変位しやすい等の施工条件の下、

工場で製作された形状・寸法が確定したジャケットを据え付けるため（図-7）、鋼管杭をジャケッ

ト据付出来形である杭中心位置±50mm、傾斜1/100以内の高精度に打設する必要があった。



図-7 仮設栈台ジャケット据付

(2)対策

着脱式ワイドキーパー（起重機船に備え付けた

移動式の杭保持機能）により、杭中心位置と鉛直度を保持して鋼管杭を打設した（図-8）。

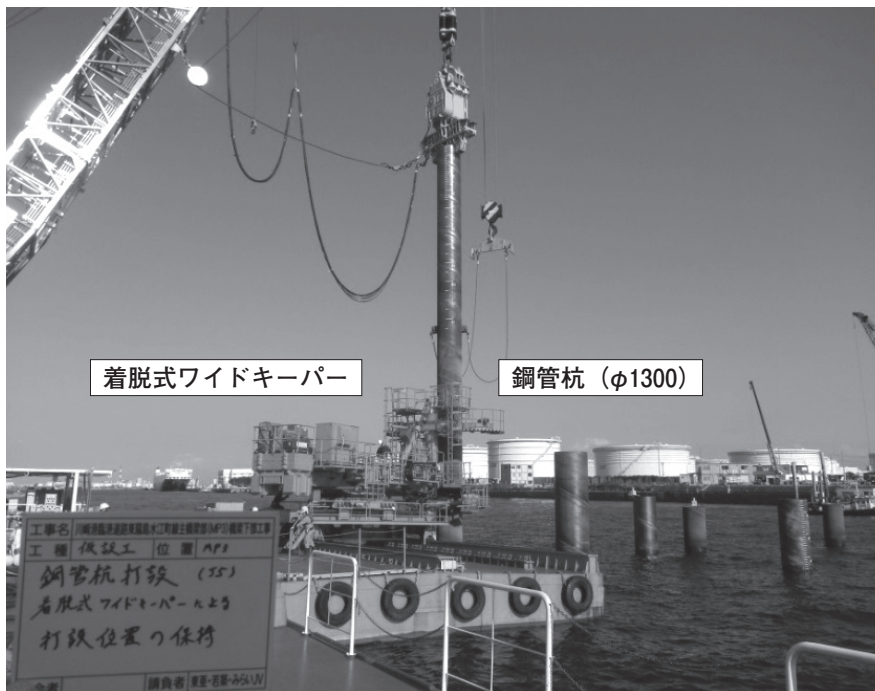


図-8 着脱式ワイドキーパー

また、船体とワイドキーパーの位置決めを行う船体・杭位置誘導システム（図-9）により、高精度な位置決め誘導を行い、打設状況をリアルタ

イム映像で把握した。杭打機のオペレータは、杭中心位置のずれと傾斜をモニターで確認し（図-10）、適宜、修正を行いながら打設した。

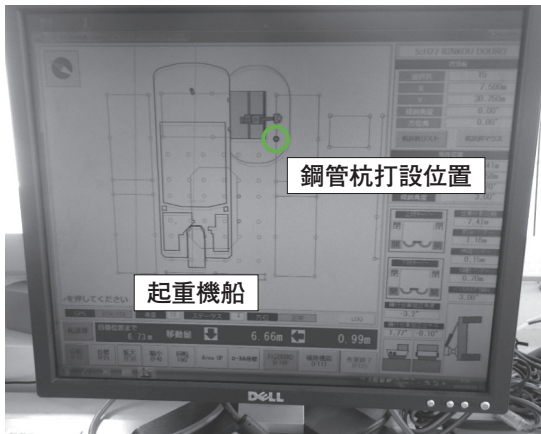


図-9 船体・杭位置誘導システム



図-10 リアルタイム映像

6 大口径・長尺鋼管矢板の打設精度の確保

(1)課題

井筒基礎を構成する鋼管矢板は、大口径・長尺（ $\phi=1,500\text{mm}$ 、 $L=64.5\text{m}$ 2本継）であり、仮設栈台上から大型クレーンを使用して打設した（図-11）。大口径・長尺鋼管矢板の打設は、継手同士のせりによる摩擦抵抗が増大して貫入不能になるおそれがあった。さらに、外周90本、隔壁82本、合計172本の鋼管矢板を打設するため、矢板中心位置のずれや傾斜が累積すると閉合不能になり、井筒基礎が構築できなくなるおそれがあった。



図-11 鋼管矢板打設状況

鋼管矢板 (φ1500)

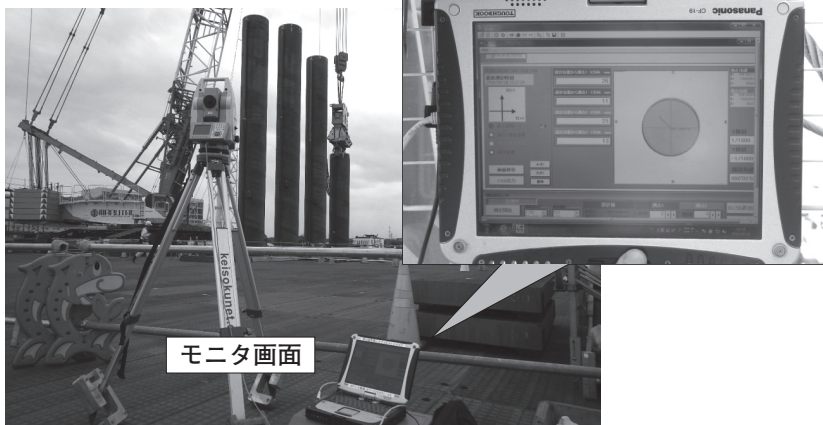


図-12 杭打設管理システム

(2)対策

172本の鋼管矢板の打設順序を検討し、基準矢板となる隅角部と交点部を単独で先行打設し、その後、基準矢板間を後行打設して確実に閉合させた。

基準矢板と先行矢板打設中、クレーンのオペレータは、専用の杭打設管理システム（図-12）により、鋼管矢板の杭中心位置のずれと傾斜をモニタで確認し、適宜、修正を行いながら打設した。

7 大深度の井筒内掘削の効率化

(1)課題

井筒内の底盤コンクリートは、井筒内を湛水したまま、水中不分離性コンクリートを打設する。この作業に先立ち、クラムシェルバケットを使用して水中掘削を行うが（図-13）、支保工の張り出しやバケットの稼動域に制約があり、鋼管矢板側に掘り残しが生じる。井筒内排水時において、底面の安定を確保するため、掘り残しを防ぎ底盤コンクリートと鋼管矢板との密着性を確保する必要があった。



図-13 井筒内掘削状況

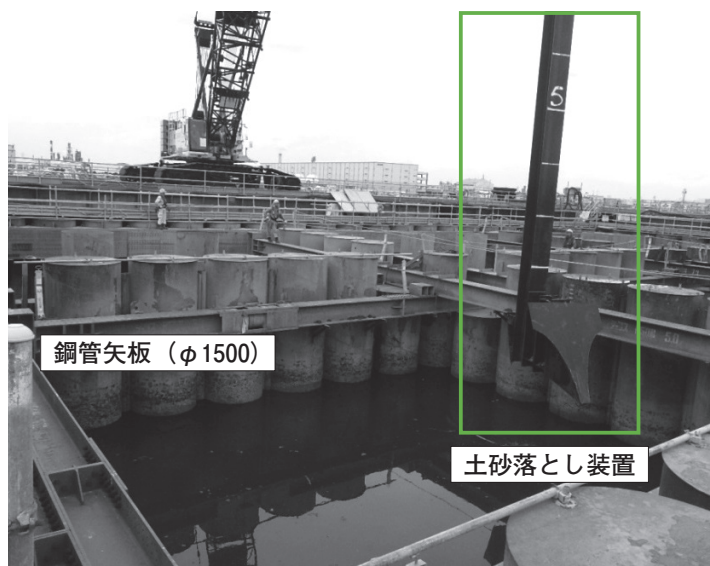


図-14 土砂落とし装置

(2)対策

鋼材で製作した装置を使って、クラムシェルバケットでは届かない範囲の土砂を擦り落とした（図-14）。また、支保工部材上から、レッド等で矢板側面部に土砂が残っていないことを細かく確認し、仕上げ掘削を行った。

8 おわりに

現在、本工事では、井筒内掘削を行っている。引き続き、底盤コンクリート、支保工架設と内部排水、頂版コンクリート及び躯体構築の各工種を進める予定である。他に例を見ないほどの大深度の施工となるため、安全をすべてに優先させ、無

事故で工事を完成させたい。

また、所要の品質確保にも努め、発注者から厚い信頼が得られるよう、受注者としての責務を全うしたい。

現場見学会レポート



◆海洋土木ならではの工夫を凝らす橋梁下部工事

7月6日(木)、当会は神奈川県川崎市で行われている川崎港臨海道路東扇島水江町線主橋梁部(MP3)橋梁下部工事の見学会を開催し、会員各社から30名が参加した。

この工事は、京浜運河に架かる全長870mの主橋脚部のうち、運河内橋脚として最も水深が深いMP3橋脚の構築を行うもので、見学会時は仮設栈橋(ジャケット式)の製作設置、鋼管矢板井筒基礎となる鋼管矢板全172本の打設が完了し、海底地盤の掘削工事を行っていた。

現場事務所で吉田作業所長より工事概要についてビデオを交えながら説明があった後、ライフジャケットを装着し掘削工事を行っている現場へ移動。

現場では90tのクローラークレーン1台による掘削工事が行われていた。クローラークレーンが豪快に海中の土砂を掘り起こし、運搬用の船へと積みおろす姿は圧巻で参加者の方々も見入っていた。参加者の方から「予想外のトラブルや工事を進めるうえでの工夫点がありましたか」という質問に対して、「複数の鋼管矢板を並行して打設す

る方法を提案して工期を遅らせることなく進めました」とのこと。川崎港近くの海上工事ということで周辺には貨物船等の様々な船が行き来しており、掘り起こした土砂を運ぶ運搬船との接触事故が起これぬよう、目視だけでなくレーダーによる確認も丹念に行っているとも吉田作業所長は話す。

海上工事ならではの工事の進め方や留意点をより詳しく学べる見学会となった。

