
東京湾横断道路における鋼構造技術

Engineering Technologies for Steel Structure Applied to Trans-Tokyo Bay Highway Project

古室 健史(Kenshi Furumuro) 小林 崇(Takashi Kobayashi) 神田 恭太郎(Kyotaro Kanda)

要旨：

東京湾横断道路は神奈川県川崎市と千葉県木更津市を橋梁，シーールドトンネルおよび2箇所の人工島で結ぶ延長 15.1 k mの海上道路である。本工事では東京湾という地震多発地域で大水深下の軟弱地盤上に例のない規模の構造物を安全，合理的かつ短工期で構築するため多くの新技術，新工法が導入され建設が進められている。川崎製鉄では，(1) 石油掘削用ジャケットの技術を応用した大水深護岸の開発と大規模施工，(2) 大スパンで多径間連続化を図った大型海上橋梁の設計・施工，(3) 海上架設するシーールドトンネル泥水処理モジュールの設計製作と設備据付け，等の諸工事を実施し本事業推進の一翼を担った。

Synopsis：

The Trans-Tokyo Bay Highway is a 15.1 km toll road which spans Tokyo Bay from Kawasaki City, Kanagawa Prefecture, to Kisarazu City, Chiba Prefecture, and consists of a bridge, an undersea shield tunnel and two man-made islands. Many new technologies were introduced in the construction of this road. Kawasaki Steel participated in this project in: (1) development and execution of a jacket type steel revetment, which was the first application of an oil drilling-type jacket to a revetment structure, (2) design and erection of a large-scale bridge with long-span and multi-span continuous girders on the sea, and (3) design and installation of a deck-module structure with facilities for the shield tunneling.

(c)JFE Steel Corporation, 2003

本文は次のページから閲覧できます。

Engineering Technologies for Steel Structure Applied to Trans-Tokyo Bay Highway Project



古室 健史
Kenshi Furumuro
橋梁・鋼構造事業部
技術部計画設計室 主査
(掛長)



小林 崇
Takashi Kobayashi
橋梁・鋼構造事業部
技術部企画開発室 主査
(掛長)



神田 恭太郎
Kyotaro Kanda
橋梁・鋼構造事業部
技術部企画開発室 主査
(掛長)

要旨

東京湾横断道路は神奈川県川崎市と千葉県本更津市を橋梁、シールドトンネルおよび2箇所の人工島で結ぶ延長15.1kmの海上道路である。本工事では東京湾という地震多発地域で大水深下の軟弱地盤上に例のない規模の構造物を安全、合理的かつ短工期で構築するため多くの新技術、新工法が導入され建設が進められている。川崎製鉄では、①石油掘削用ジャケットの技術に応用した大水深護岸の開発と大規模施工、②大スパンで多径間連続化を図った大型海上橋梁の設計・施工、③海上架設するシールドトンネル泥水処理モジュールの設計製作と設備据付け、等の諸工事を実施し本事業推進の一翼を担った。

Synopsis:

The Trans-Tokyo Bay Highway is a 15.1 km toll road which spans Tokyo Bay from Kawasaki City, Kanagawa Prefecture, to Kisarazu City, Chiba Prefecture, and consists of a bridge, an undersea shield tunnel and two man-made islands. Many new technologies were introduced in the construction of this road. Kawasaki Steel participated in this project in : ① development and execution of a jacket type steel revetment, which was the first application of an oil drilling-type jacket to a revetment structure, ② design and erection of a large-scale bridge with long-span and multi-span continuous girders on the sea, and ③ design and installation of a deck-module structure with facilities for the shield tunnelling.

1 はじめに

東京湾横断道路は東京湾という地震多発地帯で大水深下の軟弱地盤上に大規模な構造物を建設する必要があるため、各種の新技術、新工法を導入して現在建設が進められている。当社は海洋鋼構造物や橋梁等の分野で本工事に参画しプロジェクト遂行の一翼を担ってきた。本論分ではこれらの実施に際して用いた鋼構造技術についての要点を報告する。

2 東京湾横断道路の概要

2.1 プロジェクトの背景

東京湾横断道路は東京湾の中央部を東西に横切り、神奈川県川崎市と千葉県本更津市を結ぶ延長15.1km(うち海上部14.3km)の海上道路である。本道路は東京湾岸道路や東京外郭環状道路などと一緒に広域幹線道路ネットワークを形成する基幹道路であり、完成後は首都圏の均衡ある発展、交通混雑の解消に大きく寄与することが期待されている国家的事業である。プロジェクト事業化のための各種調査は技術面、社会経済効果、環境への影響、船舶航

行安全など多岐にわたり、1966年より建設省によって開始され、1976年に日本道路公団へ引き継がれ、1986年の東京湾横断道路株式会社(TTB)の設立により民間の資金、経営能力、技術力を活用する民活新方式による事業化に至った。総事業費1兆4384億円、使用鋼材約46万トンに及ぶ世界最大級のプロジェクトは1989年8月に本格着工され、現在では人工島、橋梁部がほぼ完成しシールドトンネルの掘進工事が全面展開されている。

2.2 東京湾横断道路の構造と特徴

東京湾横断道路建設場所の海底地盤は軟弱な沖積層が川崎側を中心に厚く堆積しており、水深は川崎人工島付近で最大の28mとなっている。また1400隻/日の船舶が昼夜を問わず航行する超過密海域であること、羽田空港の空域制限の影響を受けること、良好な漁場と近接しており環境への充分な配慮が必要なことなど厳しい自然・社会条件が複合的に重なり合っている。この中で世界でも例を見ない大規模構造物を安全、合理的にしかも一般船舶や周辺環境への影響軽減、事業採算向上のため短期間に建設する必要がある。

道路構造はFig.1に示す通り船舶航行の特に集中する川崎側9.5kmが海底シールドトンネル、本更津側4.4kmが橋梁である。また、トンネルの中間地点には川崎人工島、トンネルと橋梁の接続箇所には本更津人工島が構築される。川崎人工島は直径193mの円形構造物式人工島で、工事中はシールドトンネルの発進基地、完成後は換気設備や維持管理施設等を設置する。本更津人工島はシール

* 平成7年11月2日原稿受付

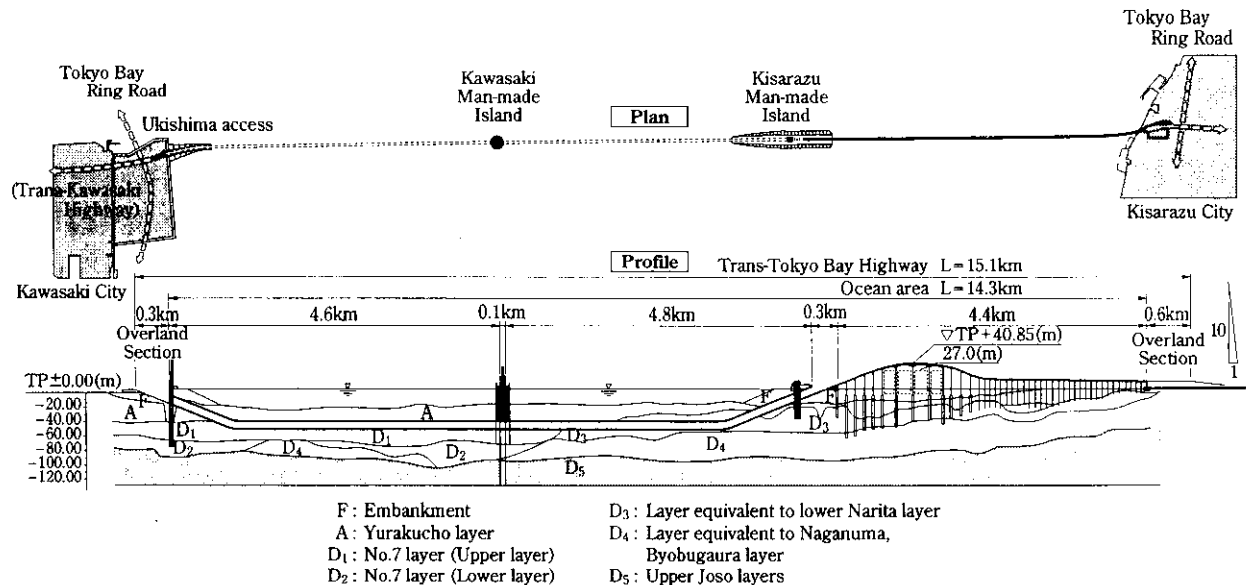


Fig. 1 General view of the Trans-Tokyo Bay Highway

ドントネルを掘削、収容する斜路部(約650 m区間)と休憩施設等の陸上構造物を配置する平坦部で構成される長さ約1400 m、幅250 m(海上部分は650 m×100 m)の盛土式沖合人工島で、建設地点の水深は約25 mである。また、川崎側の浮島取付部にも木更津人工島と同様の斜路部が構築される。

木更津側の橋梁の下部工は沖合部の鋼製橋脚12基と浅瀬部の鉄筋コンクリート橋脚30基の併用、上部工は沖合部、浅瀬部とも多径間連続鋼床版箱桁形式となっている。東京湾横断道路はこのように世界でも例のない規模と構造を有し、多くの新技術、新工法を取り込みながら1997年度中の完成を目指して鋭意建設が進められている。

Fig. 2に本プロジェクトにおいて当社が受注した工事の概要を示す。本図で示すとおり木更津・川崎人工島と浮島取付部の構築に関連する海洋鋼構造物および橋梁上・下部工その他多岐にわたって工事に参画してきた。以下にそれらの技術的特徴を述べる。

3 海洋鋼構造物の技術

3.1 ジャケット式鋼製護岸

3.1.1 概要

木更津人工島斜路部の高盛土区間(盛土高さ20~30 m)の護岸は、Fig. 3に示すようにトンネルおよびその周辺の盛土を両側から押さえ、これを長期間安定して保持するものである。護岸への作用土圧が大きいうえに、盛土の崩壊はトンネル構造に致命的な損傷を与えるため、護岸は高次の不静定構造で特に耐震性に優れたジャケットで建設された^{1,2)}。ジャケットは総鋼重が鋼管杭や仮設構造等も含めて22000 tで、片側11基ずつ両側で合計22基に分けて製作、設置された。また、各ジャケットの土留壁体を構成する鉄筋コンクリート版(土留版)、および隣接するジャケット間の壁体となるジャケット間結合材は、ジャケットとは別に製作され現地に於て取り付けられた。

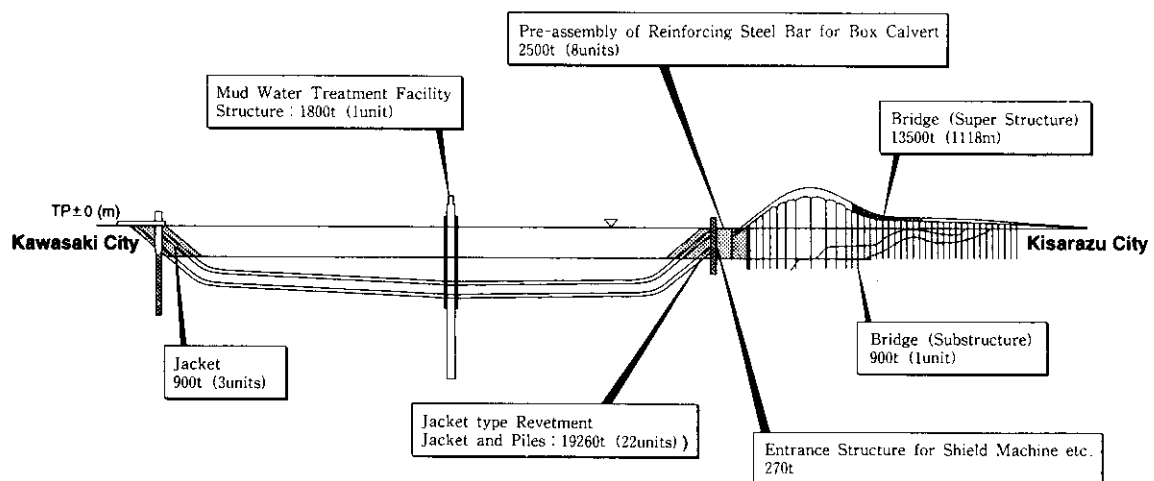


Fig. 2 Major work records for the Trans-Tokyo Bay Highway

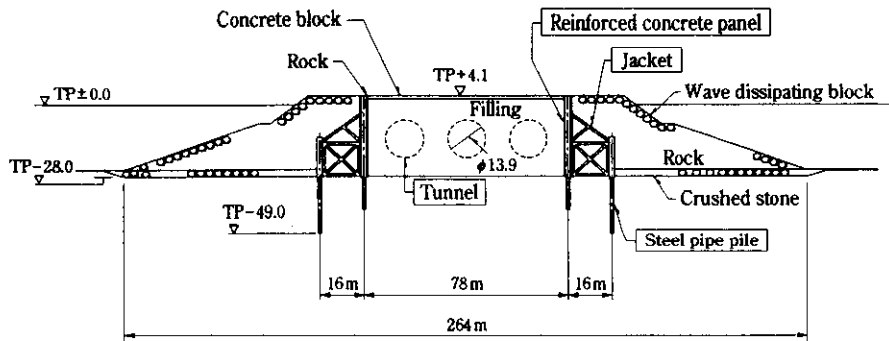


Fig. 3 Cross section of a slope portion of the Kisarazu Man-Made Island

3.1.2 設計

設計上の課題は、ジャケットが海底油田掘削用としての設計施工例は豊富にあるものの、護岸用としての本格的な使用には前例がないことであった。確立した設計基準がないため、道路橋示方書、港湾の施設の技術上の基準等によることを原則としながら、ジャケット構造特有の部分に関しては API-RP 2 A (海底油田用ジャケットの設計基準) を適用し全体を体系化した。

ジャケット完成時の解析では、作用荷重が護岸法線直角方向に卓越することから、地盤バネに支持された 2 次元骨組構造を解析モデルとした。また、吊り上げ、輸送等の施工時にはジャケット 1 基分の 3 次元モデルにより解析した。

海中に設置されるジャケットの防食は、飛沫干満帯については護岸背面捨石ブロックの投入による損傷を受けにくい厚さ 15 mm の鋼板+135 mm のコンクリート巻きとし、海中部は犠牲陽極を用いた。

鋼管杭は、TTB の実施した載荷試験結果に基づき、先端閉塞効果を期待しない設計とした。また、事前に波動理論に基づく杭の打込み解析を実施し、打設時の杭体発生応力の照査やハンマー選定等を行った。

3.1.3 製作

ジャケットの工場製作は、当社の播磨および千葉工場を中心に行った。ヤードスペースとマンパワーを最小化しながら複数基のジャケットを現地設置スケジュールにあわせてタイムリーに出荷するため、①ライン生産的思想に基づくヤード配置の適性化とこれに対応した横持ち、組立手順、治具等の検討、②全溶接量の約 40% を占め屋外での裏波溶接となる鋼管ブレース格点部継手の施工の高効率化と品質安定化を推進した。特に後者については、格点部継手の施工環境において高効率を期待できるセルフシールドアーク溶接法 (溶接ワイヤー：リンカーン社製) を採用した。また、これに併せて溶接性のさらなる改善を図るため、格点部主筋には耐溶接割れ性に優れた TMCP 鋼を使用し、事前に数種の溶接性確認試験により成分設計を行うとともに適切な溶接条件を決定した。これにより、工数ベースで約 10% (計画値比) の効率化を達成した。

3.1.4 現地工事

製作工場から海上運搬されたジャケットを、Photo 1 に示すように、1800 t 吊り起重機船によって所定位置の海底に設置した。海底油田掘削用ジャケットが海域に単体で設置されるのに対し、護岸用のジャケットは複数基を連続して据付け、相互を連結する構造である。そのため、極めて高い設置精度 (水平変位、高さ、傾斜) の確保が必要となり、在来工法では施工が困難であった。

これに対して、大水深での高精度据付け方法として開発したのが



Photo 1 Installation of the jacket for the Kisarazu Man-Made Island

据付け支持鋼管工法³⁾である。本工法は、あらかじめ仮受支持鋼管杭を海底地盤高さに打設し、その杭頭にジャケット本体を載せて仮支持させることによりジャケット本体の厳しい許容設置精度を確保するものである。本工法の適用により、22 基のジャケット設置精度は、水平変位で平均 5 cm、高さ 3 cm および傾斜 1/500 以下を実現し、出来形基準を十分満足した。

3.1.5 その他

浮島取付部における斜路部にもジャケット式鋼製護岸が建設された。合計 10 基あるジャケットのうち、当社は 3 基 (970 t) の工場製作を、木更津人工島向けジャケット工事で蓄積したノウハウを活かして、さらなる効率化を図りながら実施した。

3.2 泥水処理設備構台

3.2.1 概要

トンネル工事における泥水式シールド工法では、大量に発生する掘削排土の脱水処理がトンネルの安定掘進にきわめて重要な工程である。シールドマシン 4 基の発進基地となる川崎人工島上は面積が狭く、約 1 万 m² を要する泥水処理設備の設置スペースを確保できない。そのため、人工島に隣接して構築されるドルフィン式船舶衝

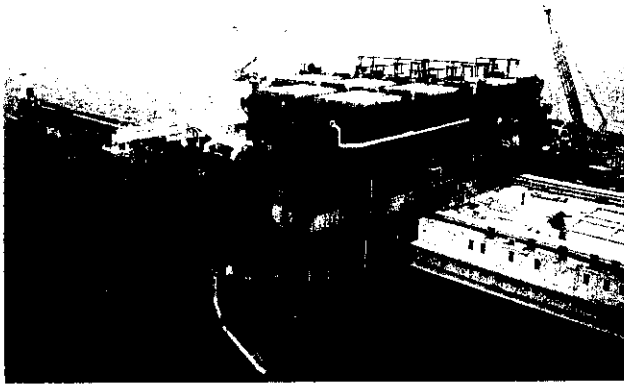


Photo 2 Mud water treatment facility completed at the Kawasaki Man-Made Island

突緩衝工の上に、Photo 2 に示す泥水処理設備を搭載した構台 2 基 (鋼重 1800 t/基) が設置された。

3.2.2 設計

構台の設計は、先に実施したジャケット式鋼製護岸の設計基準に準じて行った。基本構造計画は、フィルタープレス等の泥水処理設備の配置と緩衝工との取り合いを考慮して柱、トラス、桁および床組からなる 3 層構造とした。

構造解析は作用荷重、本体形状および設備配置の非対称性を考慮し、対象構造全体を 3 次元骨組モデルにて行った。各部材の断面形状は、比較試算により柱およびトラスを局部座屈やねじりに対する抵抗が大きく、断面性能に方向性のない円形鋼管断面とした。桁部材は設計荷重が鉛直方向に卓越しており、搭載する処理設備との取合いに有利な H 形断面とした。また、柱と桁の格点構造は、部材加工や立体組立における施工性が良好な通しゲイアフラム形式とした。格点部の断面寸法はラーメン隅角部の応力計算法に基づき決定し、FEM 解析により安全性を確認した。

搭載設備を含む製作完了時の重量が約 5100 t/基となる構台は、国内最大の大形起重機船を用いても運搬不可能である。そのため、構台は水平方向に 2 分割して製作され、据付現場まで吊り運搬し架設された。設計段階から、吊り運搬時の荷重に対する構台の強度照査や吊り上げ計画 (吊り位置、ワイヤリング要領等) の策定を行った。吊り解析では、平衡滑車の使用により起重機船の各フックごとに吊りワイヤーの張力が一定になることも考慮した。

3.2.3 製作

構台の立体組立および泥水処理設備の搭載は、千葉製鉄所生浜工場内で行った。2 ブロックに分割された架台の立体組立と処理設備の搭載は、ブロック別に 1 F から各層ごとに交互に行った。大型鋼

構造物の製作においては立体組立時の精度確保が重要であるが、本工事では特に緩衝工との取合い部となる 1 F 柱格点部下面のレベル、水平位置および柱の倒れに留意し、溶接歪等の管理を行うことにより出米形基準を満足させた。また、溶接継手部の品質基準は、本構台が仮設構造物であり耐用年数が 3 年と短期間であるため、各継手の構造的 중요度に応じて適切に設定した。

安全および工程管理の面から、立体組立と処理設備搭載の混在作業を避けることで事故防止や作業効率の改善を図った。また、工程管理では、ブロック別各層の各作業が全てクリティカルパスとなるため、各々の作業進捗を個別に厳しく管理した。

4 橋梁の技術

4.1 概要

東京湾横断道路の橋梁は、Fig. 4 に示すとおり、木更津人工島から 2.0 km 区間の橋台 (A1) ~ 橋脚 (P13) までは沖合部、木更津側 2.4 km の橋脚 (P14) ~ 橋台 (A2) までは浅瀬部と称されている。沖合部では総トン数 2000 t 級の船舶が通航可能な航路 (高さ約 28 m、幅 164 m + 212 m + 212 m + 164 m) を橋梁 4 スパン分で確保している。沖合部の支間はこの航路幅より決定され、最大支間長 240 m を有している。また、浅瀬部では鋼床版箱桁としては標準的な支間長 80 m としている。

橋梁上部工形式は経済性と機能性に優れた鋼床版箱桁形式を採用している。沖合部の上部工は人工島側より 3 径間 (330 m)、10 径間 (1630 m) の連続化、また、浅瀬部は 11 径間 (910 m)、10 径間 (800 m)、9 径間 (714 m) と国内には例のない規模の多径間化が図られている。上部工からの水平反力および水平変位は、沖合部についてはフレキシブルな鋼製の高橋脚で吸収させている。浅瀬部についてはコンクリート橋脚の高さが低く剛性が高いため、上部工からの荷重と変位は大型ゴム支承で受けることにしている。

沖合部、浅瀬部共に上部工からの水平力は多数の中間橋脚へ分散させている。多径間化により耐震性の向上、伸縮継手の減少による走行性の改善、維持補修の軽減が図られている。

当社は、橋梁上部工 IV J V として、P11 ~ P13 の沖合部および P13 ~ P24 の浅瀬部橋梁 (総鋼重 13500 t) のうち、2 ブロック (約 2400 t) を製作・架設した。また、橋梁下部工 II 工事の内、鋼製橋脚 P12 の製作 (約 900 t) を行った。

4.2 上部工

4.2.1 設計

上部工の解析モデルは Fig. 5 に示すように、1 ボックス 3 セルの桁を 1 本棒に置換した骨組みモデルとして、微小変形理論による

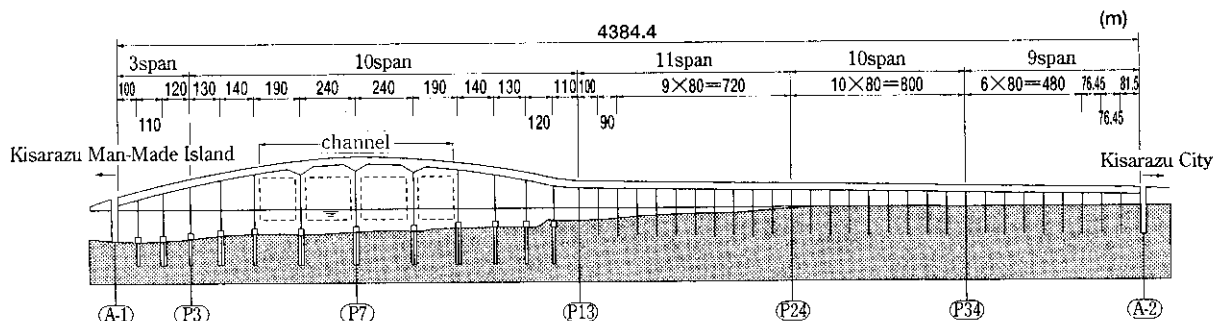


Fig. 4 Plan of bridge

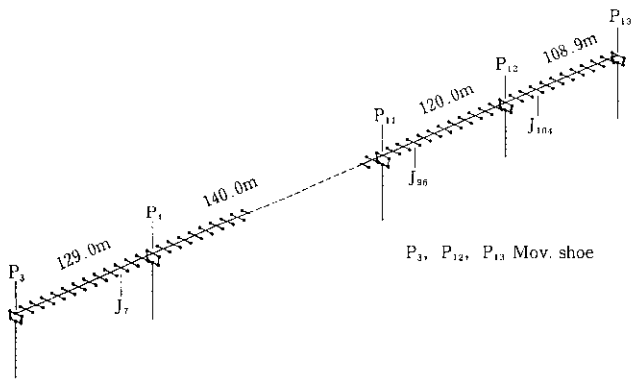


Fig. 5 Analysis model

立体骨組み解析を行った。10 径間連続桁については、主桁軸線をウェブ高の 1/2 とし、桁高変化によるアーチ作用および縦断勾配の変化を考慮している。活荷重は TL-20 および TT-43 とし、設計完了後に TL-25 による照査を行い安全性を確認している。

中央セルは東京電力の添架物の専用空間となっている。また、左右のセルも NTT および TTB のケーブルラック、点検通路等が設置されるため、中間ダイヤフラムは大きな開口部を有している。そのため、活荷重載荷状態に対してラーメンと仮定して設計された。中間支点上ダイヤフラムは上記条件に加えて支点が箱断面の中央に配置されていないため、偏心の影響を考慮して設計を行っている。ブラケット部は、将来 6 車線に拡幅される計画であるので、耳桁部分を HTB 継手としてある。

4.2.2 製作・輸送

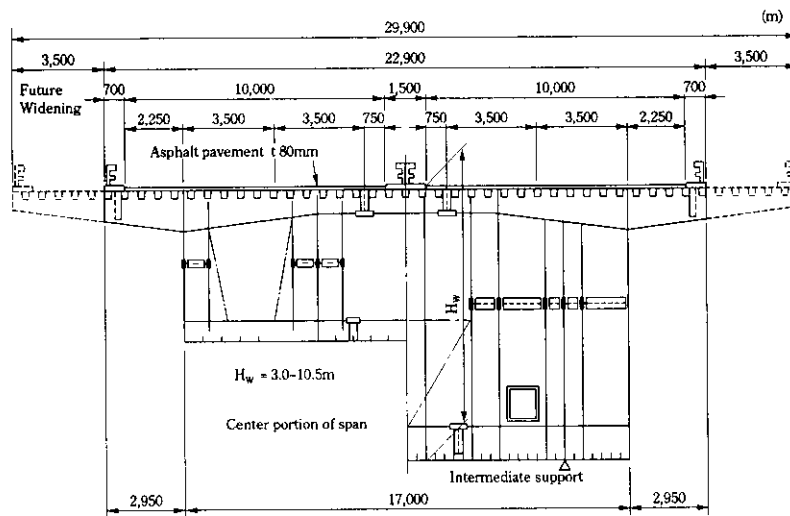
上部工の鋼床版箱桁橋は Fig. 6 に示すとおり、桁高最大 10.5 m、幅 22.9 m と大断面で 1 ブロック当たりの重量も大きい。また、小ブロック同士の組立（大ブロック組立）は桁外面はヤード溶接、内面は HTB 継手としたため、製作に当たっては従来以上の高いレベルの品質管理を行った。工場製作は工期の関係から播磨・千葉の両工場 で 1 ブロックずつ行った。両工場とも、工場内でのクレーン能力から、およそ 100 t の小ブロックを製作し工場塗装したものを岸壁近くのヤードにて大ブロックに地組立てを行った。

播磨工場で作成したブロックは架設現場まで長距離の外洋輸送が必要であったため、輸送台船の波浪による動揺（ピッチング、ローリング）解析を行い輸送時のブロックの安全性を照査した。

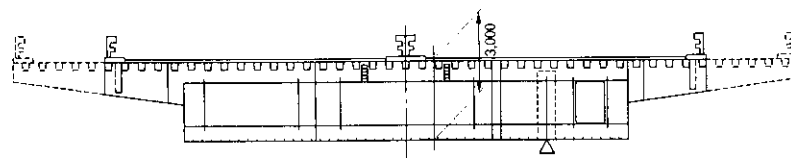
一方、千葉工場においては、他の先行物件との関係で、岸壁近くに地組立てヤードが確保できなかったため、仮組ヤードにて地組立てを行いその大ブロックを自走式搬送台車にて移動させ、そのまま輸送台船にロールオンさせる工法を採用した。今後、構造物の大型化と複数構造物の同時製作に対しては、本出荷法の適用に限られたヤードの有効利用につながる。

4.2.3 架設

橋桁の架設は、水深が深い沖合部と浅瀬部の一部については起重機船による大ブロック一括架設を、その他の浅瀬部については台船による大ブロック架設を採用した。大ブロック一括架設では、桁の仕口部の接合調整にセッティングビームを設け架設時に荷重を既設桁に預けて架設ヒンジを設けるヒンジ連結工法を用いたため、上部工の構造解析に各ステップごとの架設時解析を行い架設段階での安全性を照査した。また、既設ブロックの架設時の仕口角度と架設ブロックの起重機船吊り上げ時の仕口角度の取り合いを事前検討し



Typical cross-section of bridge in offshore area



Typical cross-section of bridge in shallow sea area

Fig. 6 Typical cross section of the bridge

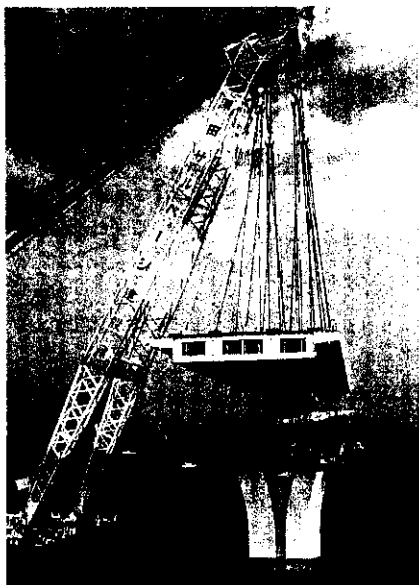


Photo 3 Installation of a super structure

た。Photo 3 に施工時の状況を示す。

一方、起重機船の進入が困難な浅瀬部は、ジャッキ4台を取り付けた架台を義装した特殊台船を用いた。架設に際しては曳船の進入が困難なためウインチを用いて台船の縦横の移動を行ったが、施工場所の水深が極めて浅いため潮位変化、搭載重量の変化による喫水管理を厳重に行った。

4.3 下部工

4.3.1 鋼製橋脚の概要

沖合部の橋脚、P1～P12は現地工事の工期が短く経済性、施工性に最も優れた鋼製水中橋脚が採用された。橋脚基礎は、陸上部で製作された脚柱とフーチングが一体になった鋼製橋脚を、現地にあらかじめ水中テンプレートを用いて精度よく基盤上に打設した鋼管杭上に起重機船によって設置し、水中不分離性コンクリートをフーチング内に打設・充填して杭とフーチングを結合する鋼管杭基礎が用いられた。当社の製作したP12橋脚は、Fig. 7に示すとおり、高さ29m、フーチング部是一片が20mの正方形で重量は約900tである。

4.3.2 設計・製作

構造解析に当たっては、上部工を含む橋脚・基礎を一体とした立体骨組み解析を行った。フーチング部の解析は、フーチング部のコンクリートを無視し、鋼I桁（大梁、小梁）の構成を基本とした立体フレームモデルとして解析した（Fig. 8）。

また東京湾横断道路が首都の玄関口に位置していることから、構造物の景観についての十分な配慮がなされた。この結果、橋脚のデザインは曲線を取り入れたY型橋脚となり、脚柱部の断面は変形五角形断面が採用された。製作は、側面のウェブが3次元的に捻れており、フランジとの溶接部が完全溶け込み溶接であるため、製作ではかつてない難易度を要した。

鋼製脚の製作は、脚柱とフーチング部をそれぞれ100t以下の小ブロックとし工場製作したものを、地組立てヤードにてそれぞれ脚柱部とフーチング部として脚柱部は横向きに、フーチング部は正立状態で組立・ヤード溶接を行った。その後、脚柱部を2200t吊起重機船にて建起して、フーチングと接合させた。

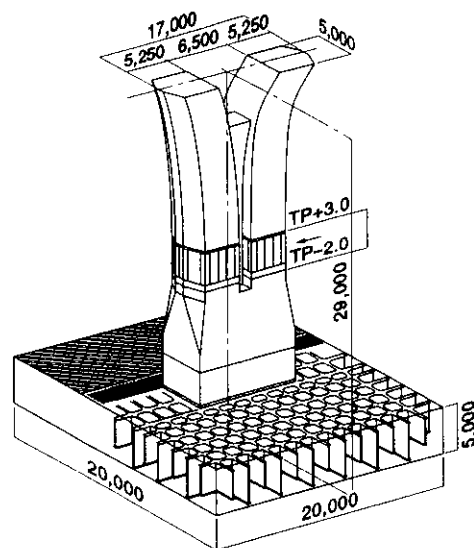


Fig. 7 General structural diagram of steel pier

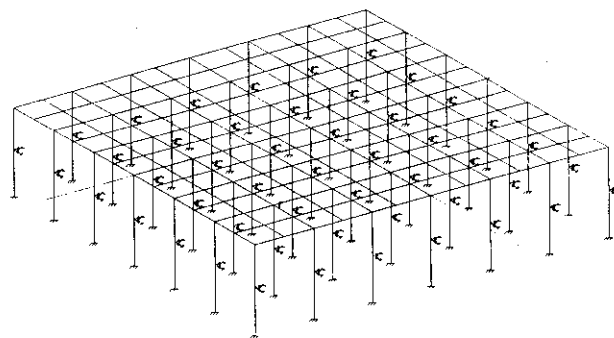


Fig. 8 Structural modeling of footing

4.3.3 鋼製橋脚の防食

海洋という厳しい腐食環境下に直接さらされることから鋼製橋脚の防食には特段の配慮を必要とした。橋脚気中部外面の塗装はフッ素樹脂塗料を使用し、海中中部外面はタールエポキシ樹脂塗料と電気防食の併用となっている。飛沫・下滴帯となる最も腐食環境の厳しい範囲（TP+3.0～TP-2.0）には、クラッド鋼（チタン1mm＋鋼4mm）を使用している。チタン自体は鋼板と溶接できないため、クラッド鋼と脚本体の鋼板を溶接し、その上にチタン（2mm）を被せて、TIG溶接を行った。

5 カルバートボックス鉄筋大ブロック化工法

木更津人工島の陸上平坦部のうち240m区間には幅51m、高さ11mのカルバートボックス形式道路構造物が計画された。本区間は工事中はトンネル掘削における資材供給路とされているため、その構築がシールド発進工程上クリティカルであった。したがって工期短縮を図るため、全区間を20区画に分割した鉄筋部分を工場でプレファブ化し現地まで吊り運搬、設置する新しい鉄筋大ブロック化工法が採用された。

各鉄筋ブロックは、Photo 4に示すとおり、現場条件と運搬能力の制約から上床部と下床部の上下方向に2分割したものをそれぞれ海上輸送し現地接合する計画とした。ブロック重量は1基あたり約

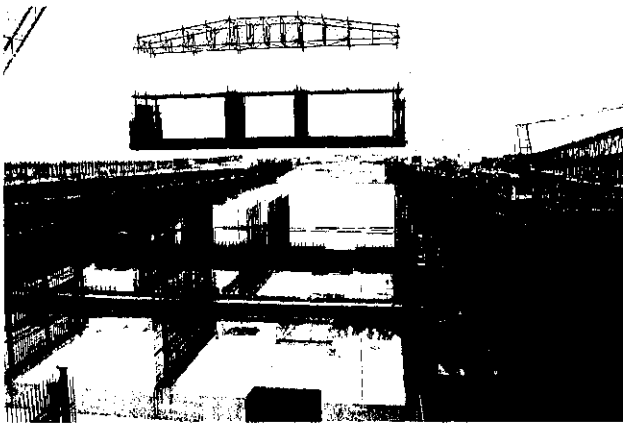


Photo 4 Installation of a culvert-box prefabrication block

300～350 t、当社はこのうちブロック 8 基、約 2 500 t を製作した。

プレファブ化大ブロック鉄筋の製作に当たっては同種構造物の実施例がないため組立手順の事前検討を十分に行い作業効率化、工期短縮、高所作業軽減による安全性の向上を図った。現地接合となる上床部と下床部の連結部の精度確保には特に留意するとともに、詳細構造の検討を行った結果、下床部側上部に挿入ガイド、上床部下側にずれ止めとストッパーを設けることで挿入性を確保した。また大ブロック鉄筋構造物を海上吊り運搬する際の安定性、形状保持に関する構造検討をおこない鋼管を立体組みした仮設の形状保持フレームを鉄筋ブロック内部に組み込み両者を固定治具で結合することで対応した。

6 まとめ

東京湾横断道路プロジェクトを通じ当社は多くの技術課題に取り組み貴重な成果を得ることができた。それらの要点を整理すると次

のとおりである。

- (1) 海洋構造物の分野ではジャケットが世界で初めて大水深護岸として本格的に採用された。石油掘削用の海洋構造物として開発されたジャケットを大水深護岸構造として応用することでジャケットの新分野を切り開くことができた。この過程でジャケット式護岸の構造計画・設計法の体系化、大型鋼構造物の効率的な製作手順と溶接技術、船舶動揺を考慮した立体輸送解析手法、大水深下におけるジャケット構造の高精度施工法の開発、大口径鋼管杭の動的手法による支持力計測技術等を確立した。
- (2) 橋梁の分野においては重要性の高まっている海上部における大スパン橋梁の設計施工技術の蓄積を一段と進めた。この過程で国内最大規模を有する鋼床版箱桁の多径間連続化技術と高い製作管理能力、連続化に対応した大型免震ゴム支承の設置技術を修得した。また世界で初めてチタンクラッド鋼を用いた長期防食法の適用、浅瀬部・船舶幅員海域等架設条件に応じた最適な架設工法の選定と施工管理、架設系を考慮した架設解析技術を確立した。これら一連の工事実施によって総合橋梁メーカーとしての基盤技術整備に大きく寄与した。
- (3) 本プロジェクトにおいて当社は主要部分（木更津人工島中工事、橋梁上部工IV工事）を共同企業体のメンバーとして元請受注した。これらの実施によって大型工事の総合調整、工程・品質・安全管理手法等のプロジェクト総括管理技術を高めると共に大きな施工実績と優れた安全成績を残すことができた。

プロジェクトの大型化、大水深化が一段と進んでおり、さらに厳しい自然・社会条件の場所で多くの海洋横断架橋構想が計画されている。これらの事業化には困難な設計施工条件を克服し、安全で経済的な社会資本を短工期で建設可能な構造形式の開発が不可欠とされている。東京湾横断道路では海洋工事における鋼構造物の積極採用がなされその有効性が確認された。今後ますます進展すると見られる構造物のプレファブ化、大ブロック化の流れを的確に捉え、さらなる鋼構造技術を開発、蓄積していくことが重要であると考え

参 考 文 献

- 1) 古閑桂吾、平本高志、古室健史：「東京湾横断道路木更津人工島ジャケット工事」、川崎製鉄技報、25(1993)3、183-187
- 2) 神田恭太郎：「東京湾横断道路木更津人工島ジャケット式護岸の製作」、第6回東南アジア海洋セミナー論文集、(社)鋼材倶楽部、シンガポール(インドネシア)、(1991)、77-78
- 3) 篠原浩史、古室健史、川瀬祥一郎、西東十郎：「東京湾横断道路ジャケット式鋼製護岸の据付け施工法」、土木学会第47回年次学術講演会論文集、(1993)