

東京2020大会に向けた建設事業の紹介

東京都港湾局 港湾整備部 整備調整担当課長 杉山 晃一

はじめに

東京港では、港湾機能と都市機能が有機的に結合した「世界に誇る都市型総合港湾・東京港」の創造をめざし、港湾施設の整備に取り組んでいる。この中から本稿では今年開催される東京2020オリンピック・パラリンピック競技大会に向け整備を進めている「東京国際クルーズターミナル」と「臨港道路南北線及び接続道路」の整備について紹介する(図-1)。



図-1 全体位置図

東京国際クルーズターミナルの整備

(1) 整備目的

近年、世界のクルーズ市場は、クルーズの大衆化と客船の大型化により急成長しており、東京港においても受入れの需要は高くなっている。

現在、東京港では晴海客船ふ頭でクルーズ客船を受け入れているが、同ふ頭へのアクセスはレインボーブリッジ(桁下高：海面より52m)をくぐらなければならない。こうした中、レインボーブリッジを通過できない大型クルーズ客船について、2013年以降は大井水産物ふ頭で受け入れているものの、土日・祝日に限った臨時的な対応となっている。

このため、レインボーブリッジ外側に新たな客船ふ頭を整備することとした。

東京2020大会の開幕直前に開業し、大会期間中には複数の大型客船が寄港するとともにホテルシップも実施される予定であり、競技場が多く立地する臨海部で、大会の盛り上げに寄与していく。

(2) 整備期間

東京港第8次港湾計画の軽易な変更(2014年)において位置付けたのち、2014年度から調査に着手した。対象船舶は世界最大級の大型客船を想定している(表-1)。

また、2018年7月にターミナルの名称を「東京国際クルーズターミナル」(以下「ターミナル」という。)とし、東京2020大会前の開業(2020年7月14日)に向け、整備を進めているところである。

表-1 旅客船埠頭計画

	規模	備考
岸壁	2バース	1バース(430m)を整備中
延長	680m	
水深	11.5m	
対象船舶	23万総トン	水面上高さ 65m

(3) 整備の内容

①概要

ターミナルは、土木構造物(連絡通路、ターミナルビル基礎、岸壁)と建築構造物(ターミナルビル)から構成される。当該水域では小型船の係留や南極観測船宗谷の展示が行われているため、これらに支障がないよう、ターミナルを陸上ではなく海上に建設することとした(図-2)。



図-2 完成予想図

ターミナルのプラン概要を図-3に示す。また、大型客船を含む多様な船から乗降できるよう、着岸した船からターミナルビルへのアクセスは1~3階の各階で対応できるものとし、日本で初めて建物側の乗降口が上下に可動するボーディングブリッジを採用した。仕様は最大高さ約18m、横幅約38mであり、日本最大級の規格となっている(表-2)。

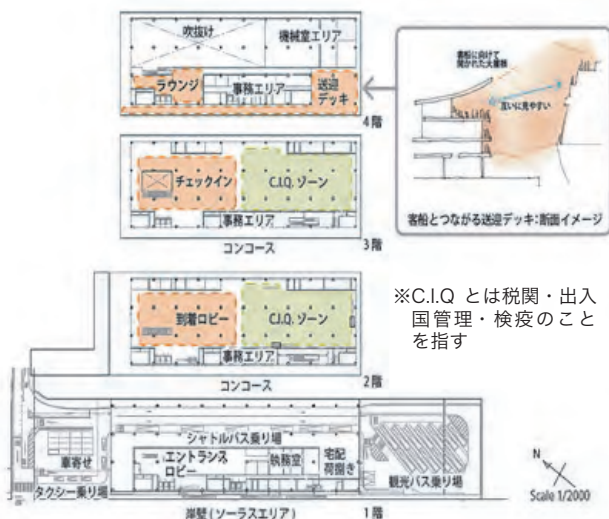


図-3 プラン概要

表2 ボーディングブリッジの仕様

最大高さ	約18m
横幅	約38m
通路長さ	約90m

②施工内容

前述のとおり、ターミナルは、一般的な陸上の敷地ではなく海上に土木構造物(栈橋形式の人工地盤)を構築し、その人工地盤上に建設する。基礎杭は4階建ての建築荷重を支えるべく、日本では施工事例の少ない大口径鋼管杭(φ2,000mm)を採用し、その上部にジャケットを据え付けることで基礎を構築した。基礎構造図は図-4のとおりである。

ア 鋼管杭打設

鋼管杭の一部は、ジャケット据付前に先行杭として打設を行う(写真-1)。鋼管杭打設工における杭芯許容値(出来形管理)は10cm以内であるが、後続して上部から設置するジャケットの施工を考慮すると、より精度の高い施工管理が必要であった。このため、導杭・導材を使用するとともに、2方向からのトランシットによる誘導を行った。これに加え、実際の杭と三次元設計図(打設位置等)を重ね合わせた映像について、オペレータや作業員がモニター上で視覚的に共有するシステム(AR技術)を用いることにより、施工の精度を高め、許容値以内の施工を完了することができた(写真-2)。



写真-1 鋼管杭打設状況



写真-2 誘導システム

イ ジャケット据付

ジャケットの重量は最大1,343tであり、国内最大級の施工規模であったが、固定式起重機船(3,000t吊)を用いるとともに、施工状況に応じて、海上部(2隻の誘導船)及び陸上部(2方向

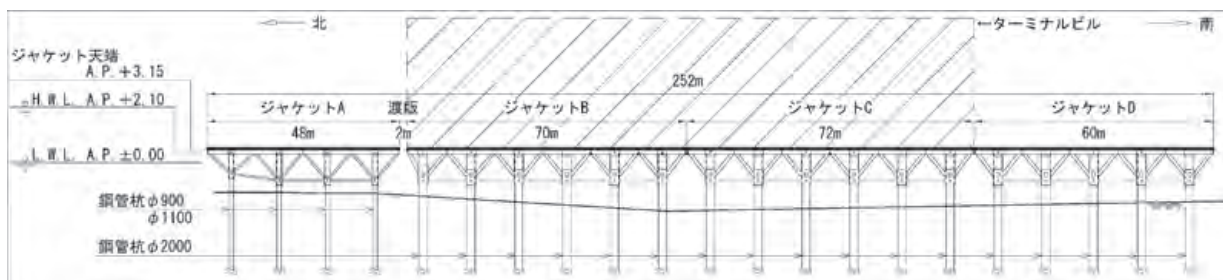


図-4 ターミナル基礎 概略図

からの測量)の両面から設置位置の誘導を行う(写真-3)ことで、無事に据付を完了した。

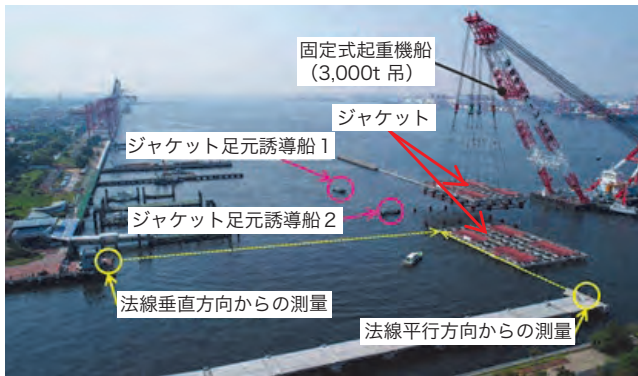


写真3 ジャケット据付状況

ウ ボーディングブリッジ据付

ボーディングブリッジは北海道苫小牧市において製作した。冬場の海上運搬は海象条件が厳しく困難であることから、岸壁工事等との綿密な工程調整を行った上で11月上旬に運搬し、据付を行った(写真-4)。



写真-4 ボーディングブリッジ据付状況(令和元年11月)

(4) 現在の進捗状況

ターミナルビルの基礎部分の工事は完了し、外壁や屋根工事などの施工を同時並行で実施している(写真-5)。



写真-5 ターミナルビル整備状況(令和元年11月)

臨港道路南北線及び接続道路の整備

東京港は、国内最大のコンテナ取扱量を誇る国際貿易港であり、2018年には外内貿コンテナ貨物の取扱個数が、過去最高の511万TEUとなるなど、首都圏4,000万人の生活と産業を支えている港である。

東京港では、増加を続けるコンテナ貨物の交通に対応するため、中央防波堤外側地区に新たなコンテナターミナルの整備を進めている。また、中央防波堤内側地区ではRORO船の大型化に対応した内貿ユニットロードターミナルを整備し供用している。中央防波堤地区は港湾施設の整備に伴い、今後もさらに開発が進んでいくことが予想されている。

(1) 整備目的

中央防波堤地区等のふ頭整備に伴い増加する港湾物流を支えるため、東西方向に比べて脆弱な南北方向に、臨港道路南北線及び接続道路(以下「本道路」という。)を整備し、円滑かつ効率的な東京港の道路ネットワークを充実・強化する。また東京2020大会の会場である海の森水上競技場への大会関係者、観客輸送のルートに位置付けられており東京2020大会においても重要な役割を担っている。(図-5~7)。



図-5 トンネル区間イメージ図

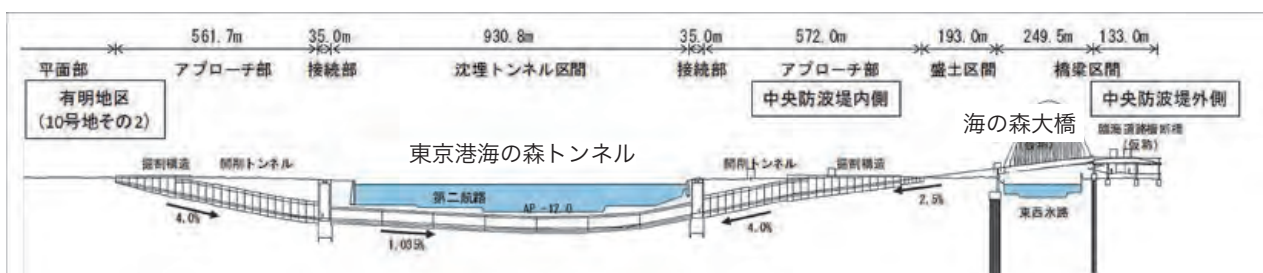


図-6 縦断面図

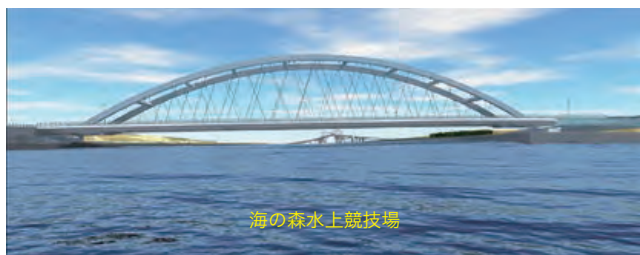


図-7 橋梁区間イメージ図

(2) 整備期間

東京港第7次港湾計画の一部変更において位置付けたのち、2014年度に事業着手した。東京2020大会での活用も期待されていることから、2020年までの完成を目指している。事業者は表-3のとおりである。

表-3 事業者一覧

事業者	内容
国土交通省	トンネル区間(アプローチ部を含む)
東京都	有明地区の平面道路及び中央防波堤地区の橋梁等の区間

(3) 整備の内容

臨港道路南北線および接続道路については、平面部、アプローチ部、接続部、沈埋トンネル、盛土、橋りょう区間により構成される。

平面部は、有明地区における整備済の臨港道路を活用しつつ平面道路の改修を行っている。

アプローチ部においては、掘割構造及び開削トンネル工法で整備している。またトンネル整備後も周辺からのアクセスが可能となるよう側道の整備も併せて行っている。

接続部は、ニューマチックケーソン工法で整備し、陸上トンネルと沈埋トンネルを接続する。沈埋トンネル区間は、1函の長さが約134mの沈埋函7函で構成される。

都が整備する橋梁部では、中央防波堤内側・外側埋立地の間

にある水路を横断する「海の森大橋」、臨海道路と立体交差する「臨海道路横断橋」及び臨海道路横断橋に接続するランプ橋4橋の整備を行っている(図-8)。

(4) 海の森大橋の概要

海の森大橋は、東京2020大会においてボート及びカヌー(スプリント)の競技会場となる「海の森水上競技場」に架かる橋である。

競技の支障とならないよう、水域内への下部工設置を避け、両側の陸上部に下部工を配置する1径間の橋として整備した。なお、橋梁形式は、支間バランスや制約条件(羽田空港の制限表面・桁下空間の確保など)からニールセンローゼ形式を採用した。

①架設方法

海の森大橋の架設位置付近は、海の森水上競技場をはじめ多くの会場整備関連工事が並行して行われており、輻輳した環境下で架設を行う必要があった。そのため、水路内にベントを設置して架設することは困難であった。また、周辺港湾施設の配置等による現場条件より、起重機船による一括架設の採用も困難であった。

これらの課題に対応するため、架設位置から西に約400m離れた水路脇に施工ヤードを確保して上部工を地組みした後、多軸式特殊台車により大型台船へ移動させ、台船による一括架設を採用した(写真-6)。



写真-6 施工ヤードにおける地組の様子

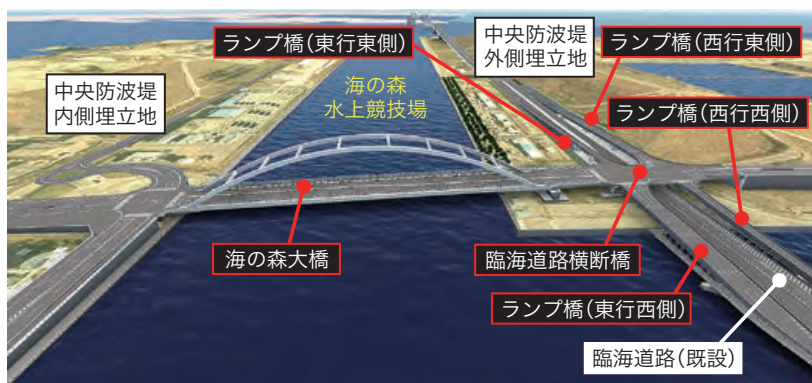


図-8 橋梁区間イメージ図

②一括架設の手順

ア ロールオン (写真-7)

施工ヤードで地組した上部工を多軸式特殊台車へ搭載した状態で、台船に移動させた。

ロールオンは、施工ヤードと台船の天端が一致する潮位に上昇するまで待機し、潮位の上昇に合わせて台船姿勢・多軸式特殊台車反力・重心等をヤード内に設置した集中管理室のモニターで遠隔監視しながら慎重に行った。

多軸式特殊台車が台船に進行すると、台船が沈み込もうとするが、バラスト調整と潮位変動により高さを保持し、約3時間をかけて、安定したロールオンを実施することができた。



写真-7 ロールオンの状況

イ 台船移動 (図-9)

台船移動は、中央防波堤内側・外側埋立地の護岸に設置した係留設備と台船をワイヤーでつなぎ、ウインチを用いて移動させることで、狭隘な水路内でも安全に台船を移動させた。

なお、上部工の移動方向と架設方向が異なるため、旋回して、上部工を所定の位置まで移動させた。

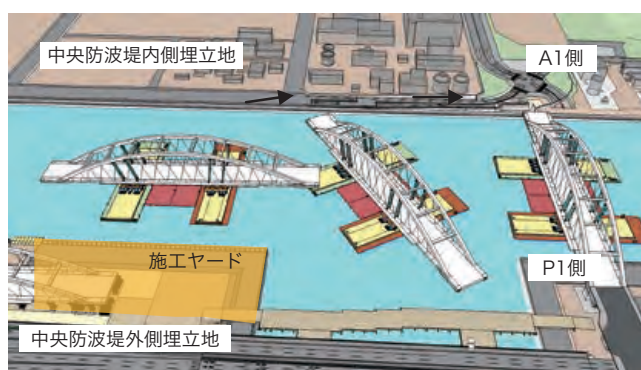


図-9 台船移動のイメージ図

ウ 一括架設 (写真-8)

一括架設は、橋台・橋脚と補剛桁のクリアランスを考慮し、一括架設が可能となる潮位まで上昇するのを待って、上部工を最終架設位置へ橋軸方向 (A1 ← P1) に移動させた。

移動後は、各支点の仮受け点に補剛桁をタッチさせ、台船受点から反力を移行させるため、バラストダウンを行うとともに下げ潮を利用して台船を沈降させた。



写真-8 一括架設完了

(5) 現在の進捗状況

現在、橋梁区間では、海の森大橋を含むすべての本体工事、付帯施設工事が完成している。トンネル区間については沈埋函の沈設が完了し、内装、設備工事を急ピッチで行うとともに、側道等の工事を進めている。



写真-9 整備状況 (令和元年11月)

おわりに

両事業とも東京2020大会に向け着々と工事を進めており、いよいよ大詰めを迎えている。

引き続き、多くの関係者のご協力を得ながら、完成まで安全に留意して整備を進めていく。