

トラスと箱桁からなる複合橋における 中央径間部の大ブロック架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会
宮地エンジニアリング株式会社

現場代理人（現場）

佐藤 功 武[○]

Isamu Satoh

現場担当

山本 健 博

Takehiro Yamamoto

現場代理人（工場）

矢部 泰 彦

Yasuhiko Yabe

1. はじめに

東京ゲートブリッジは、東京港臨海道路のⅡ期事業であり、中央防波堤外側埋立地から若洲までの約4.6kmの臨港道路の内、海上と陸上で2.9kmの橋梁となっている（図-1）。また、現状の道路混雑を緩和するとともに、新ターミナルで取り扱われる新たな物流需要への対応等、物流の円滑化を目的として計画されており、主橋梁、アプローチ橋梁（海上部、陸上部）から構成されている。

主橋梁（図-2）の内、若洲側および中防側の中央径間のトラスの架設では、航路部分の閉鎖を行い、中央径間トラス間の箱桁の架設では、国際航路である東京東航路の完全閉鎖を実施した。

本稿では、中央径間のトラスと箱桁の大型起重機船による大ブロック架設について報告する。

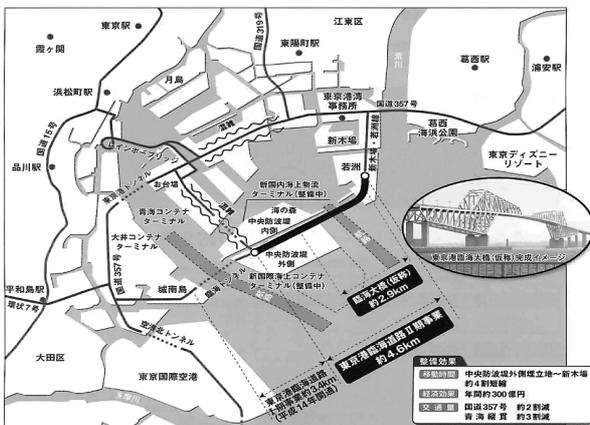


図-1 位置図

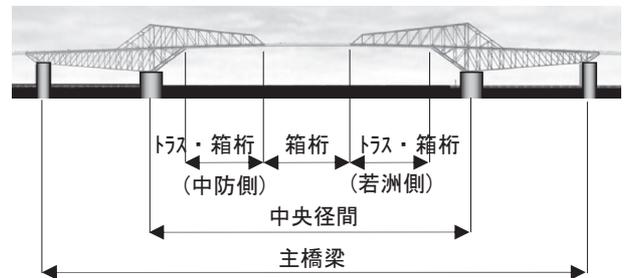


図-2 主橋梁

工事概要

- (1) 工 事 名：東京港南部地区臨海道路橋梁上部築造工事（その3）
- (2) 発 注 者：国土交通省関東地方整備局
- (3) 工事場所：東京都江東区青海及び若洲地先
- (4) 実施工期：平成18年11月9日～平成23年4月28日
- (5) 橋梁形式：鋼3径間連続トラス・ボックス複合橋
- (6) 橋 長：792.0m (433.9m)
- (7) 支 間 長：160.0m + 440.0m + 160.0m
- (8) 架設工法：大型起重機船による大ブロック架設

2. 現場における問題点

本工事の実施にあたっては、下記の問題点があった。

- (1) トラスと箱桁の複合橋である本橋の中央径間

トラスの大ブロック架設は、他工区で先行架設したブロック先端に大型起重機船を用いて、限られた航路閉鎖時間内にて張り出し状態で部材を連結するものであり、このような架設事例(特に張り出し架設)は過去においてほとんど見ないことから、架設の確実性を高めるため、大ブロック架設時の部材連結部の出来形精度の確保が必要となった。

- (2) 国際航路である東京東航路における限られた閉鎖時間内での大ブロック架設であり、失敗は許されないことから、あらゆる想定リスクを加味した作業タイムスケジュールを構築する必要があった。
- (3) 大ブロック架設は、国際航路東京航路の部分閉鎖での作業であるとともに、国際航路東京国際空港B滑走路の空域制限(延長進入表面)下での作業であることから、大型起重機船の平面位置と高さ位置の管理が重要となった。

3. 対応策と適用結果

(1) 部材現場連結部の出来形精度の確保

航路閉鎖時間の制約の中で、先行して他工区で架設した部材(トラス上弦材、トラス中弦材、トラス斜材、箱桁)の現場連結部に架設大ブロックを確実に連結するため、下記の対応策を実施した。

【対応策】

- ① 大ブロック地組立時の出来形管理項目として、主に通り、高さ、傾き、仕口部分の出入りとし、大ブロック現場連結側の仕口位置を入念に計測するとともに、調整を繰り返して管理した。
- ② 大ブロック両端の仕口以外の単部材継手部は、鋼床版縦シームを除き溶接構造であり、溶接収縮に伴う大ブロック全体の変形も考慮した地組形状および溶接順序を検討し、その手順の確認と形状確認を日々徹底した。
- ③ 特に他工区との現場連結部に関しては、隣接工区とも形状管理方法を密に取り交わし、橋長全体の精度を確保できるよう、管理規格値の50%精度で管理し、調整用の余長も設けた。加

えて、互いの現場連結部の計測データをシミュレーションし、仕口角度や対岸の桁の仕口までの距離だけでなく、トラス部材や箱桁部材のボルト孔位置も確認し、そのデータを元に調整した。

- ④ 大ブロック架設時における複数の部材連結部の相対変位(鉛直・水平変位、ねじれ、倒れ等)を数値解析により算出し、相対変位の拘束、連結部仕口の形状確保および調整用の形状保持材(図-3)を地組立時に設置した。

以上の対応策により、地組立ブロックの出来形は、先行架設した他工区の出来形値を加味した上でも、所定の出来形精度内にあり、大ブロック架設時の精度管理に向け、十分な準備を終えることができた。



図-3 大ブロック架設用形状保持材

- (2) 想定リスクを加味した作業タイムスケジュールの構築

【対応策】

- ① 制限された時間(34時間)中で、気象条件を始めとし、その他の不測要因をリスクとして想定した「危機管理タイムスケジュール」を作成した。具体的には「どのタイミングで可否決定をするか?その際にどこまで周知するか」ということを事前に諸官庁と協議を行った。また、作業開始後のトラブルや雨天等により想定される最悪の条件を考慮して、「どこの部位のどれだけの本数のHTBを締めれば起重機船を開放できるか」というシミュレーションと、「最低

ボルト本数」を状況に応じた数ケース想定して作業に望むこととした。

- ② 架設作業のタイムスケジュールには、架設前日の大ブロックの輸送台船上からの吊り切りも含まれ、全体で約3日間の作業となる。よって、その期間の天候をあらかじめ気象データより推測し、架設作業の可否判断の第1報とし、危機管理タイムスケジュールに従い、その後の作業を管理した。

あらゆるリスクを想定し、その対処まで考慮した危機管理タイムスケジュールによるきめ細かい作業管理の実施により、リスク発生時への対処に心理的な余裕が生まれ、作業効率が向上した。

- ③ 大ブロック架設時における大型起重機船の平面位置（図-4）および高さ位置の管理

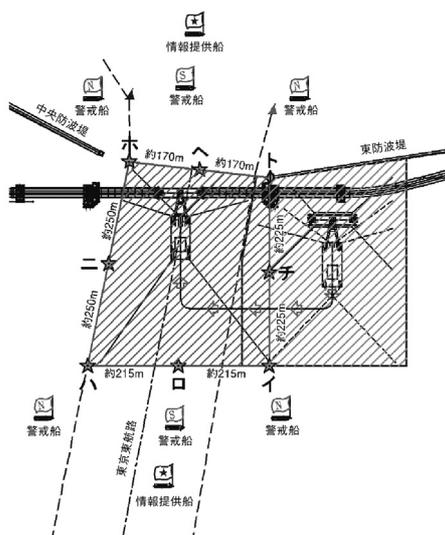


図-4 大型起重機船の作業位置

【対応策】

- ① 大ブロック架設では、大型起重機船の作業状況を中心とした下記の項目についての一元管理を実施した。

(a) 吊り荷重管理

大型起重機船の各フックの荷重をリアルタイムで基準荷重が±5%以内で管理した。

(b) 高度管理

大型起重機船のジブ先端に設置したGPSを用いて、ジブトップ高さ（制限高からのクリア

ランス値）と平面座標位置をリアルタイムで管理した。

(c) FC位置管理

大型起重機船の前後2箇所を設置したGPSで平面位置をリアルタイムで管理した。

(d) トラス吊上時姿勢管理

大ブロック上に設置した加速度計を利用して大ブロックの橋軸方向、橋軸直角方向および断面方向の傾きを管理した。

(e) カメラによる管理

大型起重機船のブリッジにパソコン画面でリアルタイムに作業全体を見渡せる監視カメラを設置し、本部関係者と船長による作業状況の確認を実施した（図-5）。



図-5 監視カメラによる映像（パソコン画面）

以上の対応策により、トラス部の大ブロック架設（図-6）は、特に問題もなく、制限時間内に完了した。

また、閉合部材となった箱桁大ブロックの架設（図-7、8）は、工事として史上初となる東京



図-6 トラス部大ブロックの架設



図-7 閉合部箱桁の大ブロックの架設（側面）



図-8 閉合部箱桁の大ブロックの架設（断面）

東航路の完全閉鎖での作業であり、作業時間も13.5時間という短い時間での作業であったが、同様の対応策を講じたことで、当初の予定時間を大幅に短縮した作業とすることができ、左右の中央



図-9 架設完了後の全景

径間トラスは1つに繋がった（図-9）。

4. おわりに

本工事でのトラスと箱桁からなる橋梁構造、張出し架設の規模および東京東航路の完全閉鎖等は、過去にほとんど施工事例を見ないものであったが、各種検討による対応策により、無事工事を終えることができた。

今後もこのような特に過去に事例のない工事に関しては、とにかく手順を確認して、関係者との打合せや協議、説明会や周知活動を密に行うということを繰り返し、不確定要素を解決してゆくことが重要である。

本報告が、将来の類似工事の一助になれば幸いである。