

## 既設橋梁の桁下通過を伴うデッキリフトを使用した 台船一括架設

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

現場代理人兼監理技術者

内川 尊 行<sup>○</sup>

Takayuki Uchikawa

計画担当

中垣内 龍 二

Ryuji Nakagaito

製作担当

熊倉 正 徳

Masanori Kumakura

### 1. はじめに

(仮称) 妙典橋は、東京外かく環状道路の整備に関連して、一級河川江戸川（江戸川放水路）を渡河し市川市高谷地区と妙典地区を結ぶ鋼6径間連続鋼床板箱桁橋である。

本工事は、6径間連続桁のうちP6～P7間の101.750mを製作及び架設する工事で橋梁架橋地点にはトビハゼ等の貴重種の生息が確認されていることから干潟生態系に配慮した架設工法（台船一括架設）を採用している（図-1）。

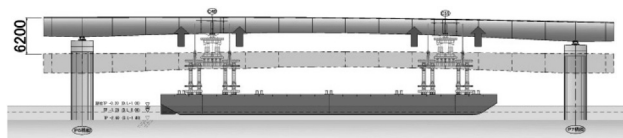


図-1 台船一括架設概要

本稿ではこの浜出し、輸送及び架設に関する内容について報告する。

### 2. 工事概要

- (1) 工 事 名：社会資本整備総合交付金工事  
（(仮称) 妙典橋上部工その1）
- (2) 発 注 者：千葉県
- (3) 工事場所：千葉縣市川市高谷
- (4) 工 期：平成25年7月3日～  
平成27年1月31日

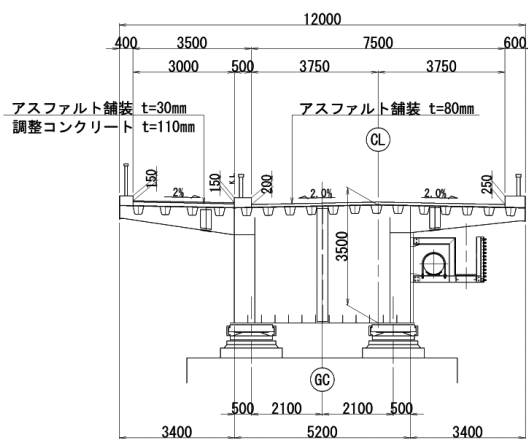


図-2 桁断面図

### 2. 現場における課題および問題点

本工事での問題点および課題を以下に示す。

- (1) 大ブロック地組立てした桁を現地まで台船により海上輸送するため、桁を地切する際と輸送時において桁受点の損傷が予想され、対策をとる必要があった。
- (2) 輸送の起点となる弊社工場から現地架設地点までの台船輸送の経路途中にある江戸川河口域の複数の既設橋梁の桁下を通過しなくてはならず、台船上の設備構造高を極力低くする必要があった。
- (3) 既設桁下通過時に計画どおりに施工されているかを確認することができる安全対策が要求された。

(4) 架設現地の水深は非常に浅いことが予想されているため、作業可能となる必要最低限の水深の基準値を設定する必要がある。

### 3. 工夫・改善点と適用結果

課題と問題点に対し下記に示す対策を実施した。

#### (1) 受点補強および最少受点の設置

桁の地組立ては弊社千葉工場の岸壁で行ない、浜出しには1800t吊の旋回式の起重機船を用いた。工場の岸壁に地組立てされた桁を起重機船によって吊り上げ台船に載せる地切り作業時において、吊り点と桁重心のズレによって大ブロック地組桁が荷振れを生じて、地組受け点において塗装面を傷つけることが予想されたが、大ブロック桁の重心計算をダイヤフラムから補剛材、架設材にいたる細部まで考慮したことや、コンクリートアンカーを使用した振れ止め設備を設置することによってほとんど揺れることなく吊り上げ、塗装面の損傷を回避することができた（図-3）。



図-3 桁浜出し状況

また台船上の桁の受点では、自重反力による集中荷重や輸送中の波浪の動揺によって生じる外力で桁を損傷させる恐れがあったため、輸送時期において予想される海象条件によって生じる動揺による外力を算出し、桁受け部を補強した。また受け点数は4点と最少にしたことで、多点受け時に苦勞する荷重の不均等管理を最大限減らす工夫をおこなった（図-4）。



図-4 台船受け点

#### (2) デッキリフトの採用

輸送途中に台船が通過せねばならない既設橋のうち、首都高速は当時、外郭環状道路の整備に伴う改築工事をおこなっていて、当初計画時の桁下より80cm以上低い位置に吊足場が設置されており、本工事にとっては非常に厳しい制約となった。台船が通過する際は台船上の設備構造高を低くする必要があるが、現地での約6mの桁の吊り上げをすべて吊り上げジャッキだけで施工するとジャッキ設置位置と設備が高くなる。また現地水深の制約から、桁下通過後は吊り上げ設備を組み立てることが困難であるため、あらかじめ設備を組み上げて桁下を通過させる必要がある。そこで吊り上げジャッキに加え、下から伸長して突き上げるデッキリフトを併用して2段階の降上設備とすることによって、桁下通過時の設備高を大幅に抑制することを可能にした（図-5）。



図-5 降上設備

現地での一括架設においてデッキリフトで昇降する桁と架設材の重量は約680tであり、吊り上げジャッキの吊り上げ重量はデッキリフトなどの仮設備も含めて約940tとなった。

使用したデッキリフトの昇降能力は1台200tであり、前後左右に計4台を配置した。左右の2台ずつを異荷重管理（ストロークを優先）し、前後はお互いのモニターに表示されるストローク量をオペレーター同志で確認しながら慎重に操作を行った。また吊り上げ式のジャッキは左右に配置された吊桁1組に使用される片側2台を同圧管理とし、前後左右合わせて計8台を配置して吊り上げをおこなった。

今回採用したデッキリフトは本来陸上での利用が多く、水上工事での使用実績は極端に少ない。とくにジャッキ伸長時において台船の動揺による水平力の影響を懸念して、最大ストローク2.1mのうち、使用を1.6m程度に抑える計画とした。



図-6 デッキリフト降上状況

その他、架設材の高さを極力抑えた結果、梁せいの小さくなった梁材のたわみ量が大きくなり、その上に配置されるデッキリフトの鉛直度に悪影響を与えることも懸念されたため。対策として上下フランジに新規に製作したカバープレートを取付けることでたわみ量の抑制を図った（図-7）。

### (3) レーザーバリアの設置

既設橋や吊足場との接触事故を回避するための桁下通過時の必要最低クリアランスの計画値を50cmとして、現地桁下および前後航路の深淺測量および桁下高さの測量を実施し、上述の設備設計



図-7 カバープレート

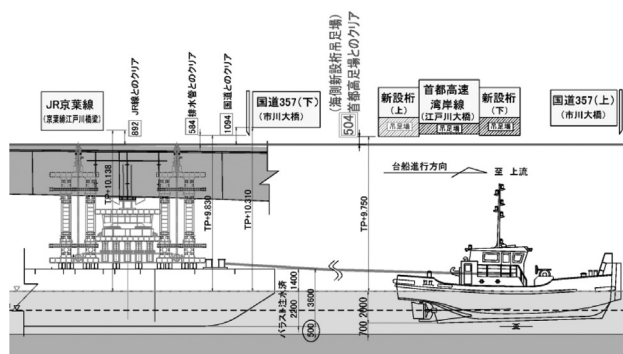


図-8 桁下通過時の高さ関係

と台船バラスト量を計画した（図-8）。

また通過時の安全対策として桁下のみはらしのよい国道の橋脚に有効範囲65mとなるレーザーバリアを設置することや、直前に橋脚上からテープ（巻尺）を垂らして潮位計測をおこなうことで桁下通過時のクリアランスを確認した（図-9）。

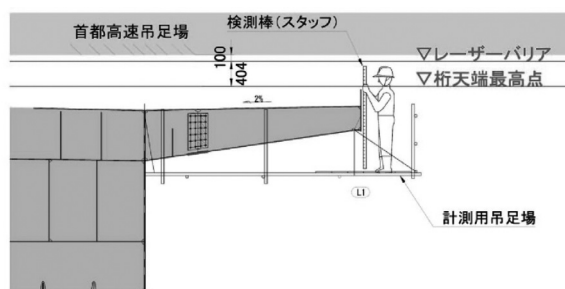


図-9 レーザーバリア計測要領

さらにフェールセーフとして設置した水準測量機をもちいた直接目視による確認も非常に有効な手段となり、桁下を計画通り無事通過することができた（図-10）。



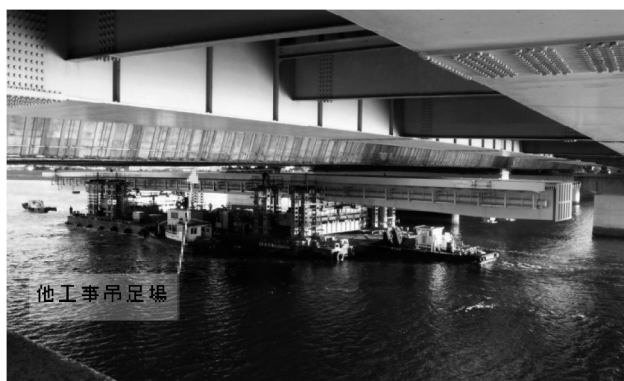


図-10 桁下通過状況

#### (4) 余裕量の設定

本工事で使用する台船および計画による艀装設備の台船吃水、また台船を曳航する曳き舟の吃水を考慮して、水深は最低50cmとした。その際の許容離隔の基準の考え方を以下に述べる。

喫水に対する水深の余裕量の決定に影響を与える要素としては以下の項目を考慮した。

- 1) 波浪等による動揺
- 2) 施工時の気圧による水位の変化
- 3) 水深測定の誤差
- 4) 吃水計算の誤差
- 5) 台風などで上流にある河口堰が解放された場合の土砂の流出による水深の上昇

現地において施工前に深浅測量を実施した結果、上記余裕量を満たしていないため、本工事施工前に必要最低限の範囲において浚渫工事をおこなうことを発注者と協議し、結果承認された。浚渫する範囲は架設時の台船係留場所のみでなく、台船のアンカー位置やそれを設置する揚揚船の吃水、航路を解放するための待機時の仮停泊場所も考慮して決定した。



図-11 架設状況

## 4. おわりに

架設当日は天候にも恵まれて、波、風の影響をほとんど受けずに施工することができ、トラブルもなく事前に計画したとおり橋脚上に桁を設置することができた（図-11）。

本工事は、発注当初想定されなかった浚渫工事の施工のため、現地架設時期を約1年延伸する結果となったが、平成25年7月より地組立てに着手し、無事に平成26年11月に架設を完了することができた。海上工事における工事船舶の喫水に対する水深の余裕量においては現状で明確な根拠や基準はなく、一般的には経験則や施工・現地条件にもとづいて各工事が行われているため、今後の海上工事において桁下通過時の離隔量も含めて、本稿が一助となれば幸いである。

最後に、本工事の施工にあたりご指導頂きました発注者の千葉県葛南土木事務所ならびに協力頂いた工事関係者の皆様に深く感謝し、誌面をお借りしてお礼を申し上げます。