

2 施工計画

河川占有期間の短縮に配慮した 仮人道橋の台船一括架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会

株式会社横河ブリッジ

計画担当

小泉 敬太[○]

現場代理人

安部 宏介

監理技術者

又木 剛志

1. はじめに

豊海橋は、日本橋川が隅田川に流れ込む位置、日本橋川の河口付近に架かる橋梁である。本工事では、橋梁の各種補修に併せ、日本橋川を航行する船舶の利便性向上を図る目的で、現橋を0.4m嵩上げる改良を行った。工事期間中は、車両は全面通行止めとしたが、歩行者の動線確保のため、豊海橋の下流側に仮人道橋を設置した。

仮人道橋には、橋長56.0m（支間長54.0m）の鋼単純ダブルトラス構造を採用し、架設は台船による一括架設工法にて行った。施工にあたっては、日本橋川および隅田川の河川占有が必要で

あったが、施工地点は船舶の航行が多いため、河川管理者から河川占有期間の短縮を求められた。

図-1 に台船一括架設状況を示す。

ここでは、仮人道橋架設において河川占有期間を短縮するための工法選定、それに伴う課題の解決策について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：豊海橋改良工事
- (2) 発注者：中央区
- (3) 工事場所：東京都中央区日本橋箱崎町
- (4) 工期：平成29年10月19日～令和元年5月31日



図-1 台船一括架設状況

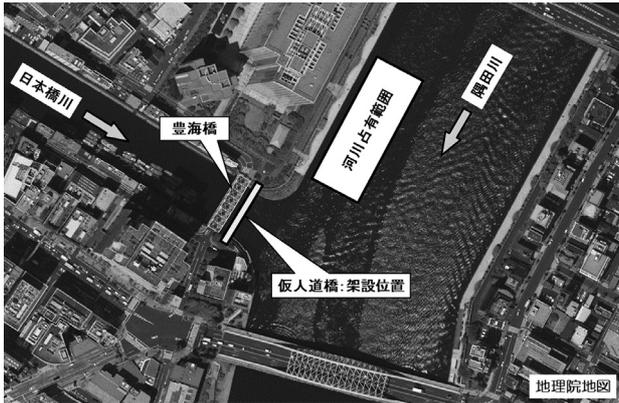


図-2 河川占有範囲の概要

2. 現場における問題と課題

(1) 当初計画における問題

当初計画では、隅田川を河川占有し、ユニフロート上に地組立を行い、それをクレーン台船で架設用の台船に載せ替え、台船一括架設する工法が採用されていた。この場合の河川占有期間は、約6週間必要であったが、河川管理者からは大幅な短縮を求められた。図-2に、河川占有範囲の概要を示す。

(2) 河川占有期間の短縮方法

河川占有期間を短縮する方法として、各工種の工程短縮、複数工種の同時並行作業という方法を検討したが、工種が少なかったことと同時並行できる作業が少なかったため、大きな短縮には至らなかった。そこで、道路上での橋梁一括架設工事などで採用事例のある「別ヤードで地組立して運搬・架設する工法」や、コンクリート工事での採用が増えてきている「プレキャスト工法」などの『作業場所を変える』といった視点で工程短縮方法を検討した。約3週間を必要とする地組立に着目し、施工地点から離れた別ヤードで地組立を行い、曳航したのちに架設することで河川占有期間を短縮できると考えた。しかし、この方法を採用するにあたっては、以下の課題があった。

(3) 別ヤードで地組立するにあたっての課題

各関係機関と協議した結果、地組立を行う別ヤードとして辰巳ふ頭が候補となった。この場合、辰巳ふ頭から架設地点までの曳航の際に、い



図-3 通過する既設橋梁と空頭高さ

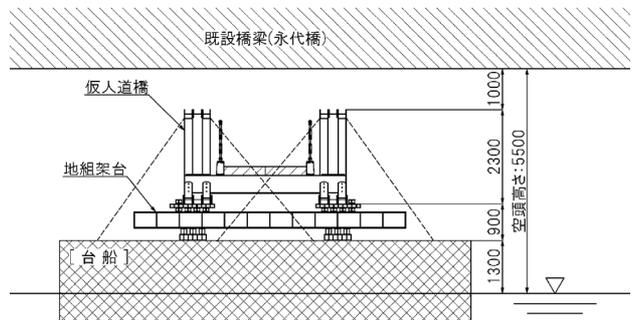


図-4 曳航時の既設橋梁との高さ関係

くつかの既設橋梁の下を通過することとなる。(図-3) 最も低い既設橋梁の河川水面からの空頭高さは約5.5mであり、仮人道橋高さ2.3m、台船高さ1.3mおよび通過時の既設橋梁との離隔を1.0mとすると、地組架台高さは0.9m以下に抑える必要があった。(図-4) 一方、架設地点での据付け高さが台船上から約5mであったことから、曳航後には架設に備えて約5mの扛上を行う必要があった。この曳航時と架設時の高低差の解決方法が課題であった。

(4) 解決策の検討

解決策として、以下の2案を検討した。

<第1案> 曳航・架設：台船載替え案

地組立を低い高さで行い、施工地点まで曳航したのち、クレーン台船で仮人道橋を架設用台船に載せ替える方法。

<第2案> 曳航・架設：同一台船案

地組立および曳航したのち、台船上に扛上設備を組み立てて扛上する方法。

これら2案を比較検討した結果、第1案は第2案に比べ、架設用台船および載替用のクレーン台船が別途必要となり、工費が大幅に増加するというデメリットがあった。このことから、今回は第2案を採用することとした。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 吊下げ式扛上設備の採用

扛上量が約5mと大きかったため、扛上設備として、高ストロークの大型油圧ジャッキの採用が考えられた。しかし設備高さが約3mあり、0.9mの高さで地組立を行う仮人道橋の下にこの大型油圧ジャッキを配置することは不可能であった。

そこで扛上設備は、橋梁架設工事において降下量が大きい場合に用いられる吊下げ式とすることとした。吊下げ式降下工法は、主桁上面に吊り金具を取り付け、これに鋼棒やワイヤを連結して主桁上部から吊り下げて降下する工法である。(図-5) この工法を応用することで、仮人道橋の下に大型の設備を配置することなく、扛上設備を設置することができると考えた。

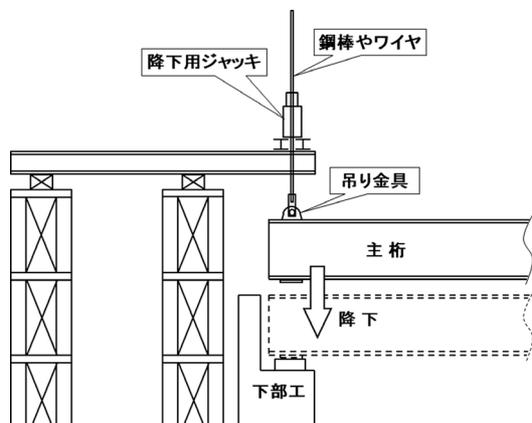


図-5 吊下げ式降下工法の例

(2) 扛上設備高さ低減のための工夫

仮人道橋を上から吊り下げる構造の扛上設備とした場合、門形構造の設備となり、設備高さが高くなるため台船に対する安定性に懸念があった。

そこで扛上設備の設備高さを低く抑えるため、仮人道橋の下に抱きかかえ梁を配置し、この梁を両側に設置したベント設備で吊り上げることで仮

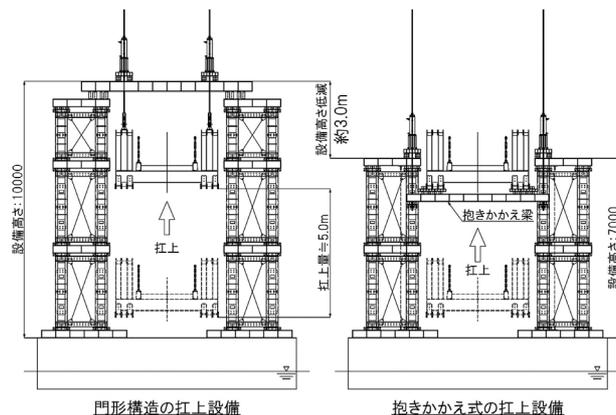


図-6 扛上設備高さの比較

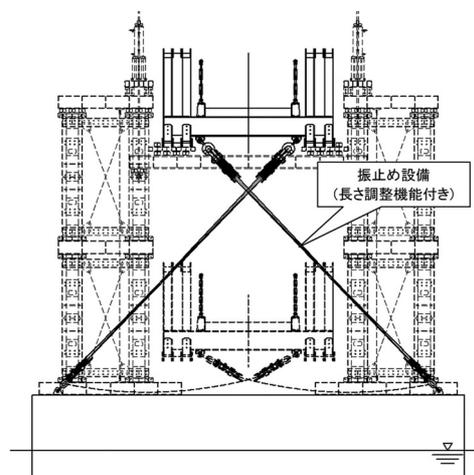


図-7 扛上時の振止め設備

人道橋を下からすくい上げるようにして扛上する方法とした。これにより、門形構造に比べて設備高さを約3m低減することができた。(図-6)

(3) 扛上時の安定対策

吊下げ式工法の場合、揺れに対する安定対策が重要となる。約5mの扛上の際、仮人道橋が台船の揺れなどで振られた場合、両側に設置したベント設備に衝突する可能性があり、扛上過程における台船の揺れへの対策が必要であった。

そこで長さ調整機能を付加した振止め設備を設置し、振止め設備の長さを調整しながら扛上を行った。(図-7) これにより、常に安定した状態で仮人道橋を扛上することができた。

(4) 移動時の安定対策

架設時は、隅田川の待機場所から架設地点まで移動する必要があった。吊下げ状態での移動に

は、突発的な強風や台船の揺れに対する安全性に懸念があったため、扛上設備とは別に仮受け設備を設けて仮人道橋を下からも支える対策を講じた。(図-8) また、強風時および台船の揺れに対して、台船の安定計算を実施し、安定性に問題がないことを確認した。これにより、架設時の移動の際にも安定した状態を保つことができた。



図-8 扛上設備と仮受け設備

(5) 台船架設における据付け作業の工夫

架設は、日本橋川を9時間の通行止めとして行った。これを超えることは、船舶の航行へ多大な影響を与えることとなり、時間厳守が求められた。

架設時の時間超過リスクとして、仮人道橋の下部工への据付けに時間を要することが想定された。仮人道橋の据付けでは、約1mの降下を行ったのち、下部工とボルト固定する必要があるが、許容誤差は2～3mmであった。これに対し、台船での位置調整は50mm程度が限界であった。台船での位置調整だけでは、許容誤差内での据付けは困難であり、時間超過する可能性が高いと考えた。

そこで、ワイヤとレバブロックによる引込み設備を設置するとともに、鋼材によるガイド設備を設置した。(図-9) 引込み設備で大まかな位置調整を行い、その状態で仮人道橋を降下しながらガイド設備に滑り込ませるようにして据付けを行った。

これにより、許容誤差内に仮人道橋を据え付けるとともに、効率よく架設を終えることができた。



図-9 引込み設備とガイド設備

(6) 適用結果

上記工法の適用により、曳航時と架設時における約5mの高低差があるという課題を解決し、地組立を別ヤードで行うことで、求められていた河川占有期間を約3週間短縮することができた。また、設備高さの低減および台船架設における安定対策を実施し、据付け作業の時間短縮に関する工夫を行うことで、安全性・安定性を確保しつつ決められた時間内に架設を完了することができた。

4. おわりに

(1) 今後の展望

台船一括架設工法では、高ストロークの大型油圧ジャッキが採用されることが多いが、本稿では台船上での吊下げ式工法の採用が可能であることを示した。本工事周辺の隅田川テラスの整備事業では、新設橋梁の台船一括架設が計画される可能性が高い。本工事のような条件の場合、工法選定時の幅が広がるものと考えられる。

(2) 本工法適用時の留意点

本稿で示した吊下げ式工法は、構造物の両側に扛上設備を組み立てるため、構造物と台船の大きさの関係によっては、設備配置が困難な場合がある。また、構造物の重量が大きい場合、抱きかかえ用の梁が大型化し配置が困難となる可能性や、構造物の配置高さが高くなることも考えられる。

最後に、本工事の施工にあたり多大なるご指導・ご支援いただきました皆様方に深く感謝するとともに、本稿が類似工事の課題解決の参考になれば幸いである。