

# 多軸式特殊台車によるBIM/CIMを活用した 限られた時間での送り出し架設

黒木 竜聖・小田桐 潔

関東地方整備局 首都国道事務所 工務課 (〒271-0072 千葉県松戸市竹ヶ花86)

交通量の多い国道交差点上において、夜間時間制約がある中で多軸台車を使用した送り出し架設を行った。4Dシミュレーションを活用し、近接する道路との離隔や交差点内の施設との干渉程度・タイムスケジュールなど、詳細な架設計画検査を実施することで、時間内に安全な施工が可能となった。

キーワード 東京湾岸道路、多軸式特殊台車、BIM/CIM

## 1. はじめに

### (1) 東京湾岸道路とは

周辺の諸都市を連絡する延長約160kmの幹線道路であり、内陸部の交通混雑緩和を図ると共に、湾岸に立地する諸都市、諸施設の機能の効率化に資することを目的とし、広大な湾岸地域に点在する空港・港湾等の国際的業務機能をはじめとする物流拠点やオフィス・生産拠点・レジャー施設連携を図る東京湾岸道路の一翼を担っている。



図-1 東京湾岸道路について

### (2) 首都国道事務所担当区間

首都国道事務所では、千葉県市川市二俣から東京都辰巳区間の16.4kmを担当しており、担当区間の慢性的な交通渋滞を緩和するために、主要な交差点において、都市間交通を担う道路（3種部）の立体整備を進めている。令和2年6月に「舞浜立体」が開通し、現在、塩浜立体を架設中である。



図-2 首都国道事務所担当区間と幅員構成

## 2. 工事概要

### (1) 塩浜立体海側橋梁上部工事について



図3 上部工架設現場の状況

本工事では、供用中の首都高速自動車道と国道に挟まれた非常に狭隘な箇所での桁架設となっており、一般交通へ十分に配慮して架設をする必要があった。

現場の状況として交差点上での施工であることに加え、既に供用済である首都高速自動車道に近接する位置での架設であった。また、本工事の支間長は4.6mとなっており、中央径間を架設する際に塩浜交差点を跨ぐ事から、地域交通への影響を最小限に押さえての架設が必要であった。中央径間の主桁6.6mを昼間作業にて施工ヤード内で地組を行い、多軸式特殊台車(図4)を前後に2台ずつの計4台使用し、夜間に複数回に分けて架設する工法とした。残りの側径間に関しては、ヤード内でトラッククレーンベント工法での架設を行った。



図4 多軸式特殊台車

当初の架設工法として、トラッククレーンベント架設・軌条設備を活用した送り出し架設・多軸式特殊台車による送り出し架設の3案が検討されていたが、(図5)のように、首都高速自動車道との近接状況や施工ヤードの狭さ、重交通の国道であるため容易に通行止めが出来ない等の制約により、多軸式特殊台車による送り出し架

設が採用された。また、軌条設備を活用した送り出し架設を採用していない理由として、先行する手延べ装置が交差点上に達した時点から桁架設までには2日以上での通行止め期間が必要となり、その間の重交通路線の通行止めが困難であったためである。

一方で、多軸式特殊台車による送り出し架設の場合には、多軸式特殊台車に備えられた油圧ジャッキによる桁の上げ下げ及び台車の横移動で送り出すことにより、1夜間での施工が可能と検討された。

ただし、交差点部を架設するために桁を載せた多軸式特殊台車を交差点方向に横移動する際、経路上に完成済みの橋脚があることなどから、結果的に4回の盛り替えが必要となった。盛り替えにあたり、桁の上昇および下降は2組(4台)の台車を同時に昇降させなければ重心バランスを崩し桁の落下等の重大事故に繋がる恐れがある。同様に横移動の際にも、同時に移動しなければ桁を受けている支点がずれることにより重心バランスが崩れ、桁の落下等の重大事故に繋がる恐れがある。

以上から、今回の架設は安全管理に細心の注意が必要となる、極めてリスク及び難易度の高い架設である。



図5 首都高速道路との近接状況

主桁の地組立てについて、施工ヤード内にある橋脚上にて昼間作業で実施した。また、現場での通行止め・車線規制時間を減らすため、組立てた主桁には、合成床版の鋼板パネル並びに吊り足場をあらかじめ設置し、鋼橋を架設するにあたり、関係機関協議を重ね架設当日に向け準備をした。

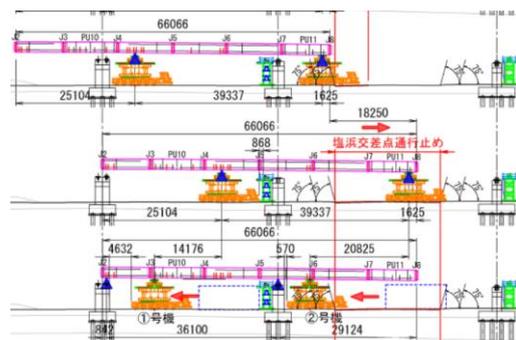


図6 多軸式特殊台車による送り出しステップ図抜粋

### 3. BIM/CIM・ICTについて

BIM/CIM ( Building/ Construction Information Modeling, Management ) は、調査・計画・設計段階から施工・維持管理の建設生産・管理システムの各段階において、3次元モデルを連携・発展させ、あわせて事業全体に携わる関係者間で情報を共有することで、労働生産性向上とともに品質の確保・向上を図るものである。

#### ■BIM/CIMを活用業務・工事の推移

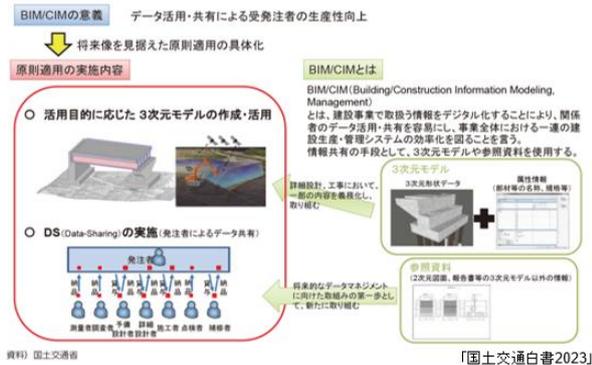


図-7 BIM/CIMについて

ICT (情報通信技術) を活用して、建設現場の労働生産性向上を図るi-Construction の取組みにおいて、これまで3次元モデルを活用し社会資本の整備、管理を行うCIMを導入することで、受発注者双方の業務効率化・高度化を推進してきた。土木分野での国際標準化の流れを踏まえ、3次元データを基軸とする建設生産・管理システムを実現するため、産官学一体となってBIM/CIMの取組みを推進している。

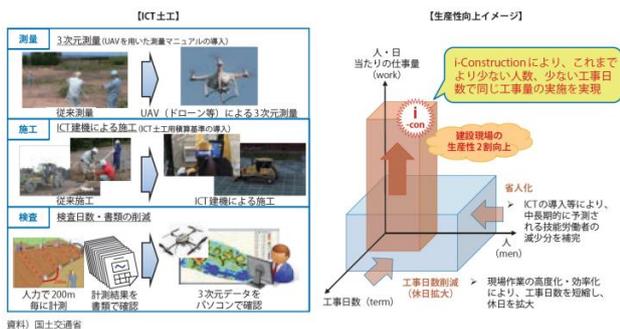


図-8 ICTについて

本工事では、下記の段階でBIM/CIMの活用を行っている。

多軸式特殊台車による送り出し工法を夜間の限られた時間で行う必要があるため、昼の間に多軸式特殊台車の走行するライン上にある照明柱や縁石等の支障物(図-9)についてはあらかじめ確認し、一時的に撤去・移設することで走行路を確保した。

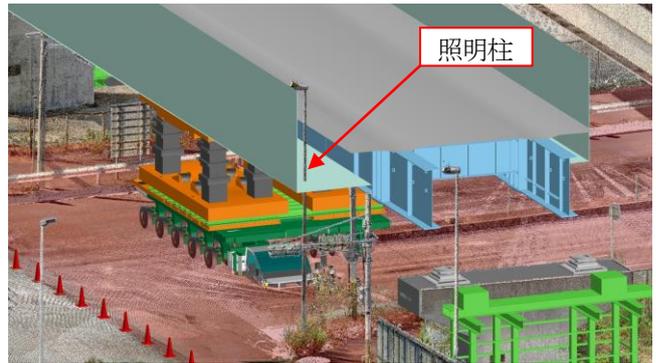


図-9 照明柱等への干渉状況

#### (3)4Dシミュレーションの活用

多軸式特殊台車の走行ルートには路面勾配等の起伏があるため、供用中の道路への転倒が懸念された。そこで、取得した現地地形データを反映した4D施工シミュレーションを行い、走行移動毎の道路勾配等による桁の傾き量を求めて、施工計画を作成した。



図-10 4Dシミュレーションの活用

また、多軸式特殊台車の移動中に走行ルートの地盤が沈下するなど想定し得ない桁の傾きにも対応出来るよう、桁の傾きを検知するシステムで桁の監視を行うことで台車からの桁の落下事故に備えた。ただし、実施工にあたっては、既設の橋脚により2組(4台)の台車どうしの見通しがきかないことなどから、目視も併用し監視を強化した。

### 4. 広報についての取り組み

首都国道事務所では、本工事を行うにあたり、広報としてチラシの投函・看板の設置だけでなく、X(旧Twitter)やYouTubeの活用を積極的に行っており、通行止めの予告や架設の状況などを随時発信した。その結果、苦情等無く施工を終える事ができ、渋滞緩和への期待の声もいただくことができた。



図-11 架設終了後のXでの状況報告

積算担当者として当工事に深い関わりのある筆者としては、当日の予期せぬ大雨により、想定通りの架設が出来るのかどうか不安はあったが、現場技術者の現場状況に合わせた対応を見て、安堵するとともに、施工業者の技術力の高さに驚かされた。



図-13 現場説明会の様子



図-12 YouTubeにて周知したサムネイル

## 5.現場視察会について

塩浜交差点上部の多軸式特殊台車を活用した送り出し架設については、今年度の7月20日に架設を行っており、その際、他事務所の若手職員にも声かけをし、現場視察会を行った。普段現場に出向けない中、事例の少ない多軸式特殊台車を活用する工法の中でも、希有な送り出し工法の視察ができたことから、参加された職員からは、大変好評であった。

## 6. 今後の課題とまとめ

### (1) 今後の課題

今回、筆者が感じた課題としては、BIM/CIMを活用するにあたり、BIM/CIMに精通している職員が少なく、業者頼りとなってしまっている点である。過年度のスキルアップセミナーの論文を見ても精通している職員の少なさが問題提議されており、地方整備局全体としての課題である事が判明した。

### (2) まとめ

今回のような交通量が多くいち早い交通解放を求められているが、狭隘なため一括架設を行う事の出来ない現場であっても、多軸式特殊台車の使い方を工夫し、細心の安全管理を行う事で1夜間での架設を行う事が可能である事を示す、同様な制約のある環境では、非常に参考となる事例であると考えます。

また、今回、首都高速自動車道と近接した現地状況で国道を通行させながらの架設であり、架設時にミスが発生する確率を極限まで抑える必要があったことから、架設計画の視覚化等のBIM/CIM技術の活用は極めて欠かせないものであった。



図-14 架設当日全景