

# 7 施工計画

## 国内最大級の多軸式特殊台車による一括架設

日本橋梁建設土木施工管理技士会

川田工業株式会社

工事長

福嶋 貴生<sup>○</sup>

工事長

杉田 俊介

主任

興津 光

### 1. はじめに

本工事は、名護市内の交通混雑の緩和および交通安全性の向上を図るとともに北部地域の利便性向上や地域活性化を目的とし、名護市字伊佐川～字数久田を結ぶ全長6.8kmの地域高規格道路として計画された名護東道路のうち国道58号と直結する鋼橋上下部工を整備するものである（図-1）。

工事概要

- (1) 工事名：平成31年度字数久田IC  
オンランプ橋鋼上下部工事
- (2) 発注者：内閣府 沖縄総合事務局  
北部国道事務所
- (3) 工事場所：沖縄県名護市字数久田地内
- (4) 工期：令和元年7月10日～  
令和3年7月30日

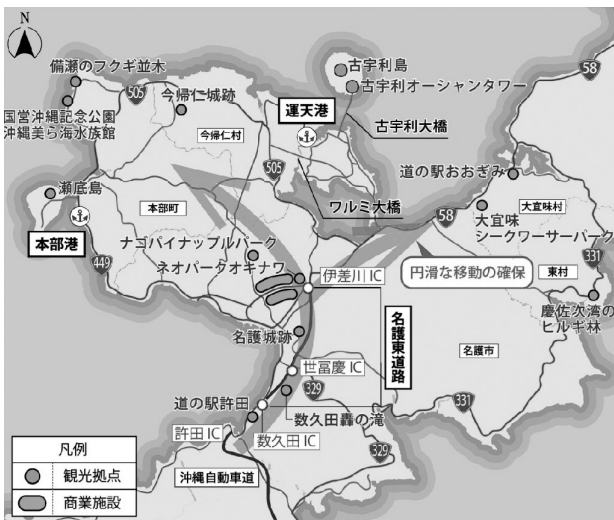


図-1 架橋位置図

(5) 橋梁形式：鋼・コンクリート合成床版橋

(6) 橋長：42.100m

### 2. 現場における問題点

本橋の架橋地は、頻繁に交通混雑が生じる国道58号と交差条件を有し、海と山に挟まれた立地のため、用地使用および作業時間に制約があった。そのため、架設工法には多軸式特殊台車による一括架設が選定された。本工事は施工にあたっては以下の課題が想定された（図-2）。



図-2 国道58号交通混雑状況（現場付近）

#### 2-1 通行止めによる迂回路の問題点

本橋架設にあたり、沖縄本島西海岸に位置する国道58号を4.4kmに渡り通行止めとする必要があったが、迂回路は本島東海岸を通行するルートしかなく、島民や観光客への周知、規制看板等に工夫が必要であった。

## 2-2 多軸式特殊台車による運搬路の問題点

桁地組地点から架設地点までは約700m離れており、多軸式特殊台車による桁運搬にあたり、国道58号上の埋設物調査、架空線および標識類の撤去・移設以外にも、運搬路の段差や勾配の綿密な事前調査を実施し、運搬の支障となる要素を事前に排除する必要があった。

更に、運搬中の橋桁は、本工事施工の鋼製橋脚および移設後の架空線に近接することが想定されたため、桁運搬動線の計画にあたっては、綿密なシミュレーションが求められた。

## 2-3 桁架設に関する技術的な問題点

### (1) 大ブロック桁の確実な添接

最大桁長110m、重量約600tの橋桁3ブロックを3回の夜間通行止めで架設する必要があった。架設済みの桁と架設する桁はモーメント連結する必要があり、通行止めは週末の夜間に限定されたため、1回でも架設作業に失敗してしまうと、次回以降の日程調整への影響が大きく、工期、開通時期の遅延等が懸念された。よって、大ブロック架設作業において、確実に桁の仕口を合わせて橋桁を添接することは必須課題であった。

### (2) 大ブロック桁運搬中の転倒対策

本橋は耐塩害性・耐風安定性に配慮した閉断面箱桁で特徴的な断面形状を有するため、運搬中にバランスを崩し転倒しない対策が必要であった。

## 2-4 桁架設に関する時間的な制約

全面通行止め規制時間内に地組桁の運搬（約700m）、架設（添接）作業、多軸式特殊台車の回送（地組立地点まで）、中央分離帯のウォータールール（約700m）の復旧、交通開放までのそれぞれの作業について所要時間を算出すると、架設（添接）作業には2時間しか割り当てることができなかった。

モーメント連結を実現するための仕口合わせと、高力ボルト締付作業を2時間で完了できないことが懸念されたため、交通開放に影響しないよ

うに同作業を実施できる方法を検討しなければならなかった。

## 3. 工夫・改善点と適用結果

### 3-1 特大規制看板による工夫

那覇市等本島南部地域と名護市等本島北部地域を結ぶ唯一の大動脈である国道58号を4.4kmに渡り通行止めすることは前例を見ない大規模規制であった。

規制予告の広報活動において、公共交通機関、警察、消防、地元住民へのチラシ、ポスターの配布、新聞広告、ラジオCM、規制予告看板、横断幕の設置等の一般的な広報に加え、道路利用者への視認性の向上を目的とした特大規制予告看板（3.5m×3.5m）を1ヶ月以上前から各要所へ複数設置しドライバーへの周知を図った。更に規制当日は、規制看板として迂回路を周知できるように高輝度シートへの貼替えを行う等の工夫をした。その結果、規制帯への誤進入車両削減、迂回路への円滑な交通誘導が可能となり、交通事故防止にも効果があったものと考えられる（図-3）。

### 3-2 多軸式特殊台車運搬シミュレーション

多軸式特殊台車による桁運搬路計画にあたり、国道58号の支障物、路面状態を細部に至るまで調査する必要があったが、調査のための通行止めは不可能であった。

本現場ではレーザースキャナーを搭載した計測車を運搬経路の全長に亘り走行させ、路面状態及

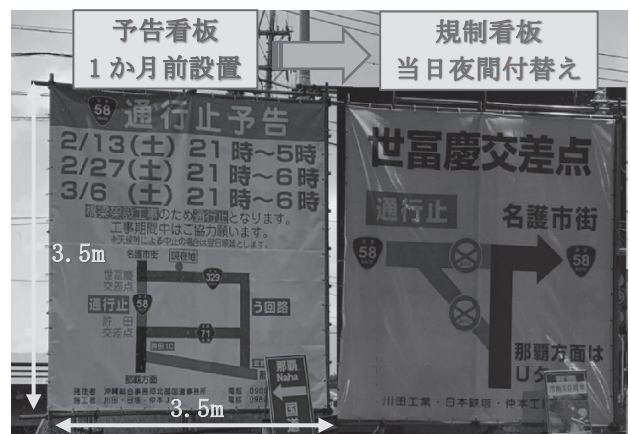


図-3 特大規制看板によるドライバーへの周知

び近接構造物の3次元データを取得し、そのデータに鋼製橋脚や運搬時荷姿を反映、走行位置や方向転換位置等の動線を3次シミュレーションにより決定した。

また、走行時は桁の両端に設置したGPSにより、走行位置が計画動線と相違ないことを常時確認するとともに近接検知センサーによる対物監視も行うことで安全性を確保した。

以上の対策により、限られた時間内に安全に桁を運搬することが可能となった(図-4)。

### 3-3 桁架設に関する技術的な工夫

#### (1) 確実な添接のための構造変更

本橋は断面が3分割され、全長に縦シームを有するブロック割で計画されていた。また、大ブロック架設のボルト継手以外は全断面現場溶接継手であったため、溶収縮により既設桁と架設桁の断面形状に差異が生じ、添接作業ができなくなるリスクがあった。

そこで、リスク排除のために大ブロック添接部の両側に縦シームがない輪切りブロックを設け、溶収縮による出来形の影響を受けない構造へと変更した。その結果、母材と連結板のボルト孔を滞りなく合わせることができた(図-5)。

#### (2) 桁補強による桁運搬中の転倒対策

桁運搬に際して、全幅に対し下フランジの接地面が狭い断面形状であるため、当初は中央のウェブと左右の斜めフランジの3点支持による運搬を予定していた。しかし、時間的制約がある中で運搬途中に橋脚等干渉物との衝突を回避しなければならないため、ターンテーブルの使用を選択した。

ただし、ターンテーブル幅が3.0mにつき、張出部で荷重を受けることによる転倒を回避すべく、桁重心の偏心を極力抑えつつ、安定的に運搬を行うために下フランジの両端にダイヤフラムを補強した仮受点を設け、2点で桁を支持する運搬方法へ変更したことで反力バランスの管理が容易となり、安定性が向上した(図-6・7)。

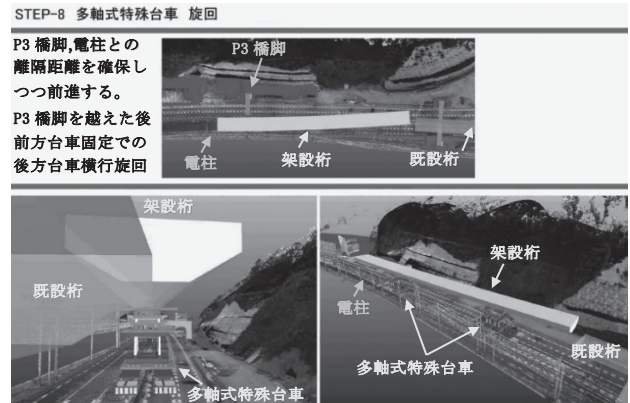


図-4 3次元シミュレーションによる動線計画

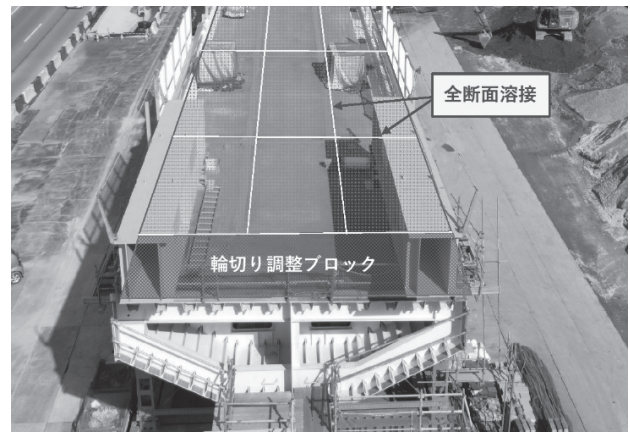


図-5 輪切りブロックへの構造変更

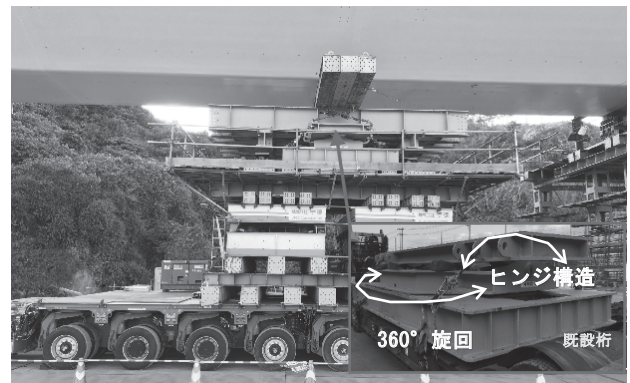


図-6 ターンテーブルの使用  
断面図

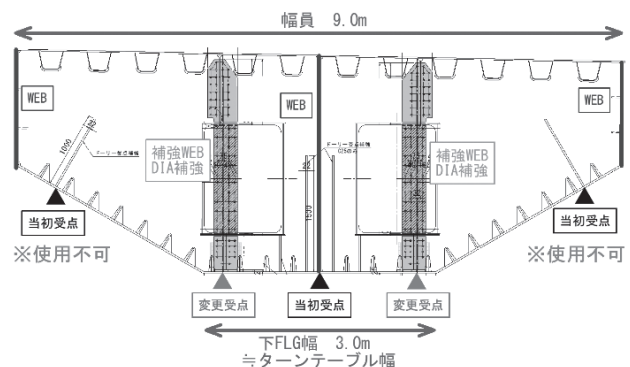


図-7 受点補強の設置

他にも、台車同士の集中運転制御による移動速度の同調、モニタリングシステムによる位置関係の逐次確認、そして、照査水平荷重に耐え得る仕様のワイヤーを用いた桁固定により運搬中の桁転落を回避する工夫を採用した。

### 3-4 桁架設の時間制約下での工夫

#### (1) 架設時間短縮の工夫

大ブロック架設部のボルト添接作業において、多軸式特殊台車の前後移動、横行のみで全幅員9.0mおよび高さ3.0mの仕口同士をボルト孔（拡大孔）の余裕しる4mm以内の誤差に位置調整することはタイヤの摩擦抵抗などを考慮すると非常に困難である。実際に架設直前の動作試験でも10mm程度の誤差は生じていた。

事前対策として、台車設備上に鉛直方向+水平方向（X-Y方向）に調整可能な3次元ジャッキを各台車へ4台ずつ配備し、桁本体を持ち上げて平面位置の微調整を行うことで、桁仕口の出入り差修正や高さ方向のねじれ解消なども容易に管理可能となり、大幅な時間短縮効果を得ることができた（図-8）。

#### (2) 作業時間遅延による規制開放遅延対策

仮受桁であるセッティングビームをあらかじめ架設桁へ設置して架設作業を行うことで、多軸式特殊台車による運搬や平面位置調整およびHTB締付作業に遅延が生じた場合でもセッティングビームで桁を支持できるため、多軸式特殊台車を地組ヤードまで回送することが可能となり、規制開放遅延のリスクを排除することができた。

また、台車を回送してしまうと桁の平面調整機構が無くなるため、セッティングビーム受点部にも3次元ジャッキを配置して微調整を行った。

更に、多軸式特殊台車を開放した場合に桁の支持点が台車から橋脚へ移行して、たわみ量に変化が生じ仕口角度が合わなくなる可能性があるため、架設桁を預ける橋脚上にサンドル設備を設置して上げ越すことで仕口角度の調整機能を確保した。

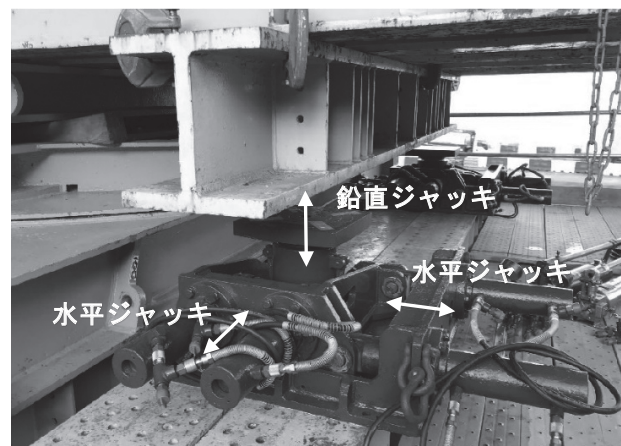


図-8 3次元ジャッキによる微調整



図-9 完成写真

上記対策が功を奏し、時間内に作業を完了できた（図-9）。

## 4. おわりに

鋼製橋脚3基の施工に加え、橋長350m（鋼重：約1,600t）に及ぶ4径間の上部工架設までを10ヵ月間という短い期間で完成させるために、上部工の地組立、現場溶接、塗装を複数ヤードで同時に行いながら鋼製橋脚の施工を行うなど工程面でもあらゆる工夫を施し、工期内に無事完工することができた。

今後、狭隘な施工スペース、大規模な交通規制を伴う高難易度の多軸式特殊台車による上部工架設工事の参考になれば幸いである。

最後にご指導を頂いた内閣府沖縄総合事務局北部国道事務所の方々、並びにご協力頂いた工事関係者にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。