

13 施工計画

交差条件を有する 多径間多主桁橋梁の架設設計画と安全対策

日本橋梁建設土木施工管理技士会

高田機工株式会社

現場代理人 監理技術者

市川 満帆○ 末村 修

1. はじめに

国道475号東海環状自動車道は東海3県（愛知・岐阜・三重）に跨る総延長約153kmの高規格道路である。本工事は、この高規格道路のうち、山県インターチェンジの合流地点から大野神戸インターチェンジへと繋ぐ橋長287.984mの鋼7径間連続少數鋼桁橋（合成床版）の製作および架設を行う工事である。5主桁を有する合理化形式の多主桁かつ多径間橋梁であるため、工程や施工性を考慮した施工計画の立案が重要な工事であった。

本橋の概要を下記に示す（図-1）。

工事概要

（1）工事名：令和3年度

東海環状西深瀬高架橋鋼上部工事

（2）発注者：国土交通省 中部地方整備局

（3）工事場所：岐阜県山県市西深瀬

（4）工期：令和4年1月6日～
令和6年7月13日

2. 現場における課題・問題点

（1）架設設計画

本橋は、中央径間のP8橋脚からP9橋脚間で三田又川を渡河し、市道15010号、13108号などが交差する橋梁である。架設ヤード内のこの河川には桟橋があり、その手前にはゲートが設置されていた。

発注当初の架設設計画（図-2）は、G1～G3主桁をP5橋脚からP12橋脚までの全径間を先行架設し、残りのG4～G5主桁をP5橋脚から順次、終点側であるP12橋脚に向かって架設する計画となっていた。この架設設計画の場合、架設クレーンが河川上の桟橋及びゲートを架設期間中にそれぞれ3回通過することとなる。本橋の架設に使用する360tオールテレンクレーンは、桟橋の耐力と

側面図

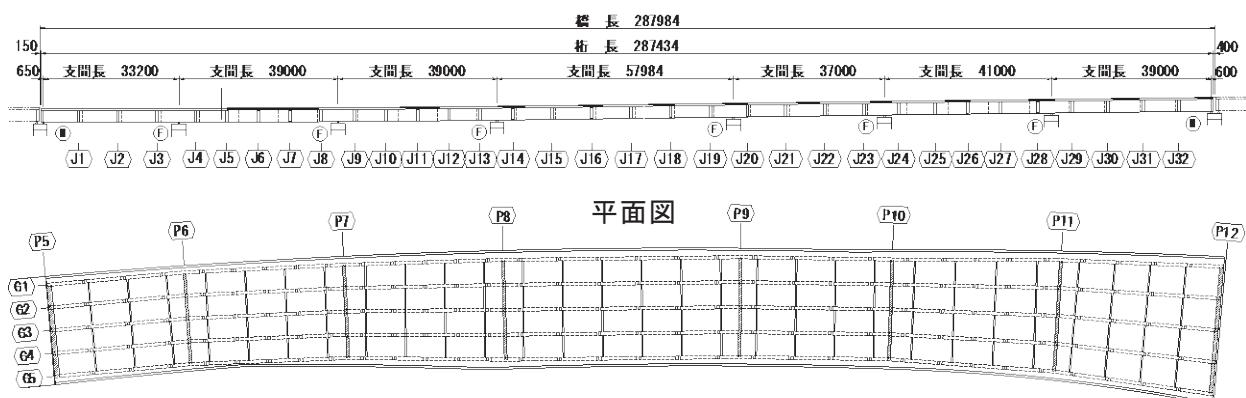


図-1 構造一般図

ゲート幅を考慮するとカウンターウェイト（以下、ウェイトという）の重量によっては、そのままの状態での移動ができず、1径間架設完了ごとに、クレーン移動のためウェイトの脱着を行う必要があった。

ブームの取り外しを伴うクレーンの移動にはウェイトの脱着も伴うため2日の作業日程が必要であり、その間は大型クレーンを使用する作業が行えず架設工程が後ろへずれる要因であった。また、ウェイト脱着作業は主に高所作業と重量物を取り扱う作業であるため重大な事故発生のリスクもある。これらの課題を解消するためにもクレーンのウェイト脱着作業回数の削減は必須であった。

また、交差道路上の架設は、地元からの要望により同時に規制できる道路の本数には制限が設けられていたため、同時期に架設作業を行う隣接工区と道路規制の時期が重ならないような工程調整が必須であった。発注当初の架設計画では、若番側3主桁（G1～G3）の架設と残りの2主桁（G4、G5）の架設が連続して行われないため、道路規制も架設の時期に合わせて2回行う必要があった。1回目の規制が終了し2回目を行うまでに期間が空くことやクレーンのウェイト脱着作業が発生するため、工程調整をより円滑に行うには道路

規制の回数削減も大きな課題であった。

以上の課題を解決するため、クレーンのウェイト脱着作業回数及び道路規制回数を削減可能な架設計画の検討を行うこととした。

（2）ベント設備

本工事の架設工法はクレーンベント工法が採用されており、ベント設備を合計17基設置する計画であった。そのうち2基については交差道路に近接した設置計画となっており、ベント設備の道路への転倒に対するフェールセーフを考慮する必要があった。

以上より、クレーンの移動およびウェイト脱着作業回数の削減を目的とした架設計画を立案し、架設に対する作業性の改善とともに、転倒に対するフェールセーフや組立時の時間短縮及び安全性の確保を目的としたベント設備の構造等を検討することとした。

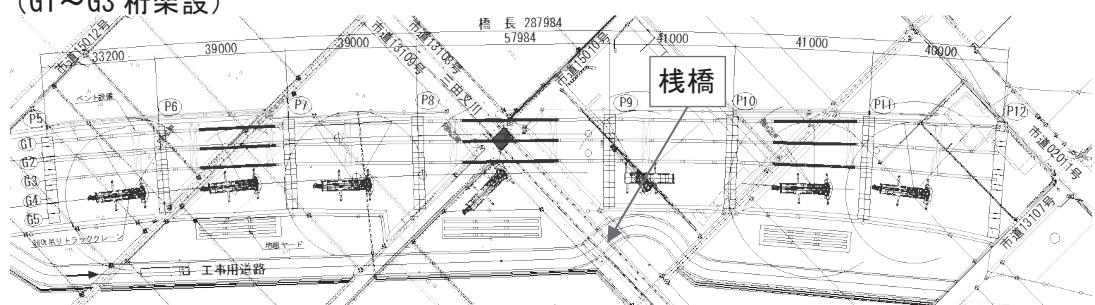
3. 対応策・工夫・改善点と適用結果

3-1 課題解決のための対応策

（1）架設計画

クレーンのウェイト脱着作業回数及び道路規制回数の削減のため、当初の架設計画を変更した。架設計画の変更概要は以下である。

STEP-1 (G1～G3 桁架設)



STEP-2 (G4、G5 桁架設)

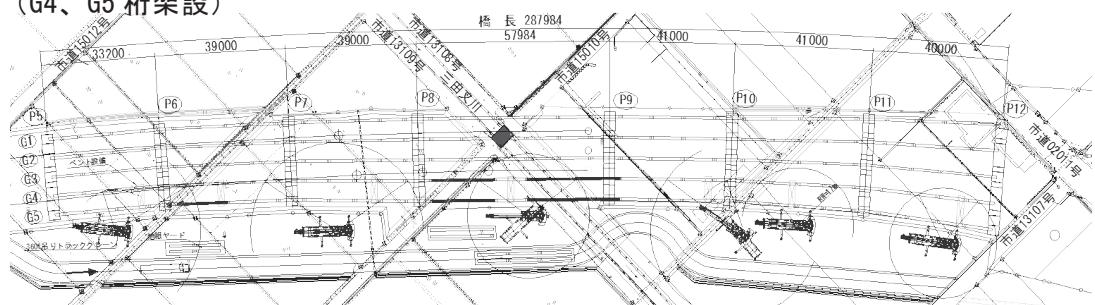


図-2 架設計画図（発注当初）

<当初架設計画> (図-2)

(P5橋脚からP12橋脚)

- ② 3主桁 (G1～G3) を先行架設
- ② 2主桁 (G4、G5) を架設

<変更架設計画> (図-3)

(P5橋脚～P8橋脚)

- ① 2主桁 (G1、G2) を架設
- ② 3主桁 (G3～G5) を架設

(P8橋脚～P9橋脚) 交差道路上

- ③ 主桁 (G1～G5) を架設

(P9橋脚～P12橋脚)

- ④ 2主桁 (G1、G2) を架設
- ⑤ 3主桁 (G3～G5) を架設

当初架設計画の3主桁 (G1～G3) 先行架設から、2主桁 (G1、G2) 先行架設に変更することで、カウンターウェイトの重量を減らすことが可能となった。また、当初計画の全径間先行架設 (P5橋脚～P12橋脚) から、3区間 (P5橋脚からP8橋脚、P8橋脚からP9橋脚、P9橋脚からP12橋脚) で5主桁を架設してからクレーンを移動させることで栈橋やゲートを通過する移動回数及び道

路規制回数の削減を図った。

(2) ベント設備

1日の作業日程を予定しておりベント設備の転倒に対するフェールセーフ及び施工時の工程短縮及び安全性の確保として以下の対策を施した (図-4～6)。

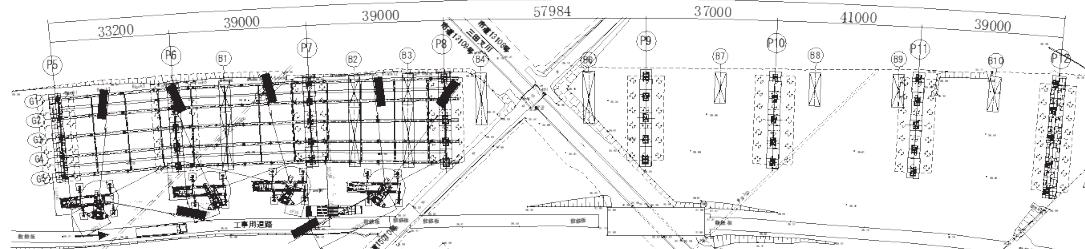
- ①基礎梁の延長・カウンターウェイトの設置
- ②傾斜計・沈下計 (DXチルトダウン) の設置
- ③箱ベントの使用

① 基礎梁の延長及びカウンターウェイトの設置
転倒防止対策として市道に面するベント設備については、下部のH形鋼 (基礎梁) を3mのH形鋼から4mのH形鋼へ延長した。更に基礎梁の上へカウンターウェイトとして3mのH形鋼を2本ずつ設置することでベント設備の転倒対策を講じた。

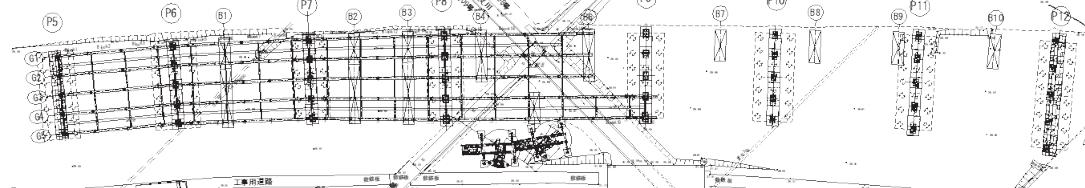
(2) 傾斜計・沈下計の設置

市道に面するベント設備の柱下部へ傾斜計及び沈下計を設置し、ベント設置期間中は24時間自動計測を行った。計測値はPCやタブレット端末においても確認できるようになっており、異常値が計測された際は点検・補強措置及び対策を講ずる

STEP-1 (P5 橋脚～P8 橋脚) G1～G5



STEP-2 (P8 橋脚～P9 橋脚) G1～G5



STEP-3 (P9 橋脚～P12 橋脚) G1～G5

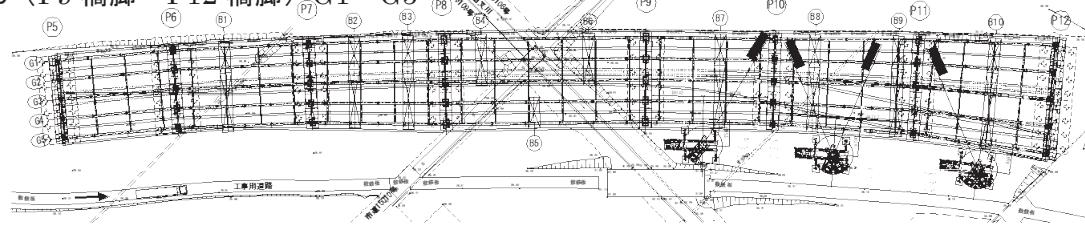


図-3 架設計画図 (変更)

こととした。

② 箱ベントの使用

3主桁（G3～G5）を受けるベント設備については施工性及び安全性の向上のため、一般的に使用されている角柱ベントではなく、あらかじめベント材を箱状に組み立て固定された「箱ベント」を使用し、組立・設置を行った。

3-2 適用の結果

(1) 架設計画

当初の架設計画であるG1～G3主桁の全径間先行架設からG1、G2主桁の先行架設に変更したことと、クレーンの移動や、移動に伴うウェイトの脱着回数、道路規制の実施回数を削減することができた。また、径間ごとにG1～G5桁を架設することで、P5橋脚からP12橋脚までの移動を往復移動せずに済み、ウェイトの脱着を伴うクレーンの移動回数は当初の6回から3回へと50%の削減が可能となった。クレーンの移動回数削減は、クレーンのウェイト脱着作業の削減となっただけでなく、高所作業及び重量物を取り扱う作業の削減にもなり、安全性もさらに向上した。また、架設計画の変更によって道路規制の実施回数の削減も可能となった。当初の架設計画で予定されていた2回の規制から1回の規制のみで交差道路上の架設から足場の組立までを完了することができた。

(2) ベント設備

交差道路に近接するベントへの転倒防止対策として設置した傾斜計及び沈下計は、現場管理における「安全の見える化」の大きな役割を担った。



図-4 傾斜計、カウンターウェイト



図-5 箱ベント、基礎梁



図-6 桁架設状況

計測結果としては、特筆すべき大きな値は計測されなかったが、これは、フェールセーフとして施した基礎梁の1m延長が、荷重分散とベント設備基部の回転抑制に寄与したものと考えられる。また、「箱ベント」は箱状のブロックを積み上げるように施工していくため、一般的な角柱ベントの組立よりも施工の手順が少なく、1基あたりの組立日数を削減することができた。加えて、あらかじめ箱状に組み立てられた部材の内部底面には床材が設置されており、積み上げた部材の連結は内部の床材より行える。そのため、一般的な角柱ベントの組立作業時と比べて不安定な状態での作業が少なくなり、より安全に作業を進めることができた。

4. おわりに

本工事では、架設計画の変更によってクレーンのウェイト脱着回数及び道路規制回数の削減を行った。また、施工性及び安全性を考慮したベント設備の計画を行い、大きな事故やトラブルもなく竣工することができた。

本橋を含めた東海環状自動車道の山県インターチェンジから大野神戸インターチェンジ間は令和6年度に開通予定であり、開通後には沿線地域の地域産業・観光産業がより活性化されることを期待しております。

本工事においてご指導を賜りました中部地方整備局 岐阜国道事務所の担当者の方々をはじめ、関係者各位にお礼申し上げます。