

## 論文・報告

## 中部横断桑柄川橋上部工事の施工

## ～不等径間のＴラーメン橋側径間部の施工～

## Construction of KUWAGARAKAWA Bridge

野口 秀一 \*1  
NOGUCHI Hidekazu秋山 将之 \*2  
AKIYAMA Masayuki菊池 正知 \*3  
KIKUCHI Masanori高橋 功 \*4  
TAKAHASHI Isao村上 賢二 \*5  
MURAKAMI Kenji

本橋は、橋梁下の河川位置条件により不等径間となっているＴラーメン橋梁を片持ち張出し施工で架設する工事であり、A1側の側径間は片持ち張出し施工完了後に約30mの固定支保工で施工される計画であった。しかし、本橋梁工事が完成後に施工される舗装や電気通信など後工事の工程も切迫しており、早期に本橋を完成することが求められていたこと、一方、働き方改革に対応した4週8休を達成することを本工事の目標としたことから、大幅な工程短縮が要求された。そこで、施工手順の見直しに加えて、片持ち張出し施工と固定式支保工架設を並行して行い、最後に閉合部を施工することとした。

本稿はおもに、片持ち張出し施工と固定支保工架設の同時施工により設けられた閉合部の区間長の検討と施工計画、および実施についての報告である。

キーワード：工程短縮、不等径間、複雑な構造条件、同時施工、閉合部区間

## 1. はじめに

中部横断桑柄川橋は、建設中の中部横断自動車道身延山IC～下部温泉早川IC間に架かる、PC2径間連続ラーメン箱桁橋である（写真1）。架橋場所は橋梁両端部背面がトンネルと近接し、急峻なV字の谷地形であり、構造物の条件としては不等径間、高橋脚、非常駐車帯を有する幅員拡幅といった施工時における多くの課題が散在していた（図1、2）。特に大きな課題は、不等径間の長い支間側であるA1～P1径間の固定式支保工による場所打ち施工区間であり、発注時の施工手順ではクリティカルパスとなり、工事の完成時期に大きく影響を与えることが懸念されていた。

そこで、主に工程短縮を図るため、P1橋脚からの移動作業車による片持ち張出し施工と、固定式支保工による

場所打ち施工を並行して行い、4.6mの閉合区間を設けて構造を完成する方法とした。



写真1 橋梁完成全景

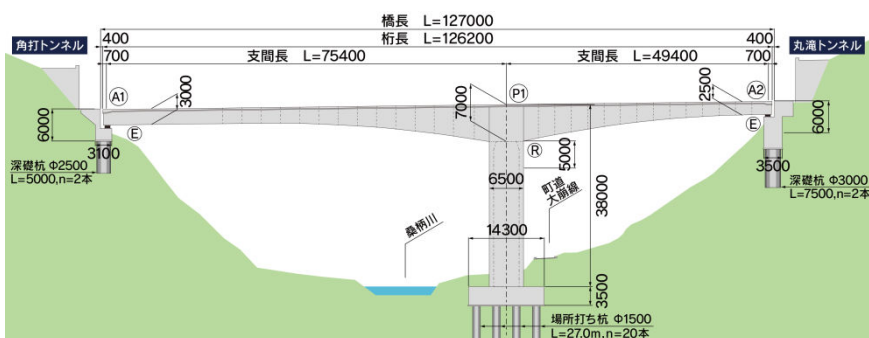
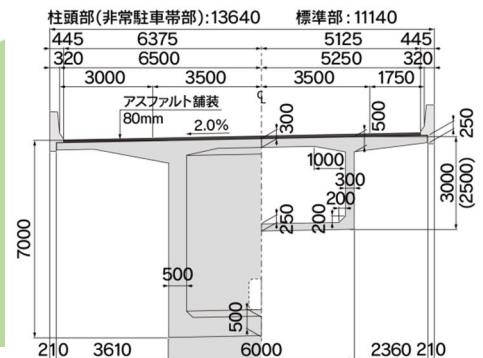


図1 橋梁一般図



\*1 川田建設(株)東京支店工事事務課 担当工事長  
\*2 川田建設(株)九州支店工事事務課 係長  
\*3 川田建設(株)東京支店工事事務課 担当工事長

\*4 川田建設(株)東京支店技術部 部長  
\*5 川田建設(株)東京支店技術部技術課 課長

## 2. 工事概要および橋梁概要

工 事 名：中部横断桑柄川橋上部工事  
 工事場所：山梨県南巨摩郡身延町角打～丸滝  
 発 注 者：国土交通省 関東地方整備局  
 施 工 者：川田建設株式会社  
 工 期：2018年8月～2020年3月  
 構造形式：PC2径間連続ラーメン箱桁橋  
 橋 長：127.000 m  
 桁 長：126.200 m  
 支 間 長：75.400 m + 49.400 m  
 有効幅員：標準部：10.250 m  
 非常駐車帯部：12.750 m  
 桁 高：7.000 m (柱頭部) ～ 3.000 m (A1側)  
 ～ 2.500 m (A2側)

使用材料：

- <主桁コンクリート>  $\sigma_{ck}=40 \text{ N/mm}^2$
- <鉄 筋> SD345, SD490
- <P C 鋼材> 内ケーブル SWPR7BL 12S15.2 mm  
 外ケーブル SWPR7BL 19S15.2 mm  
 (亜鉛めっきマルチケーブル) (写真2)  
 横縮ケーブル SWPR19L 1S28.6 mm  
 (プレグラウト鋼材)

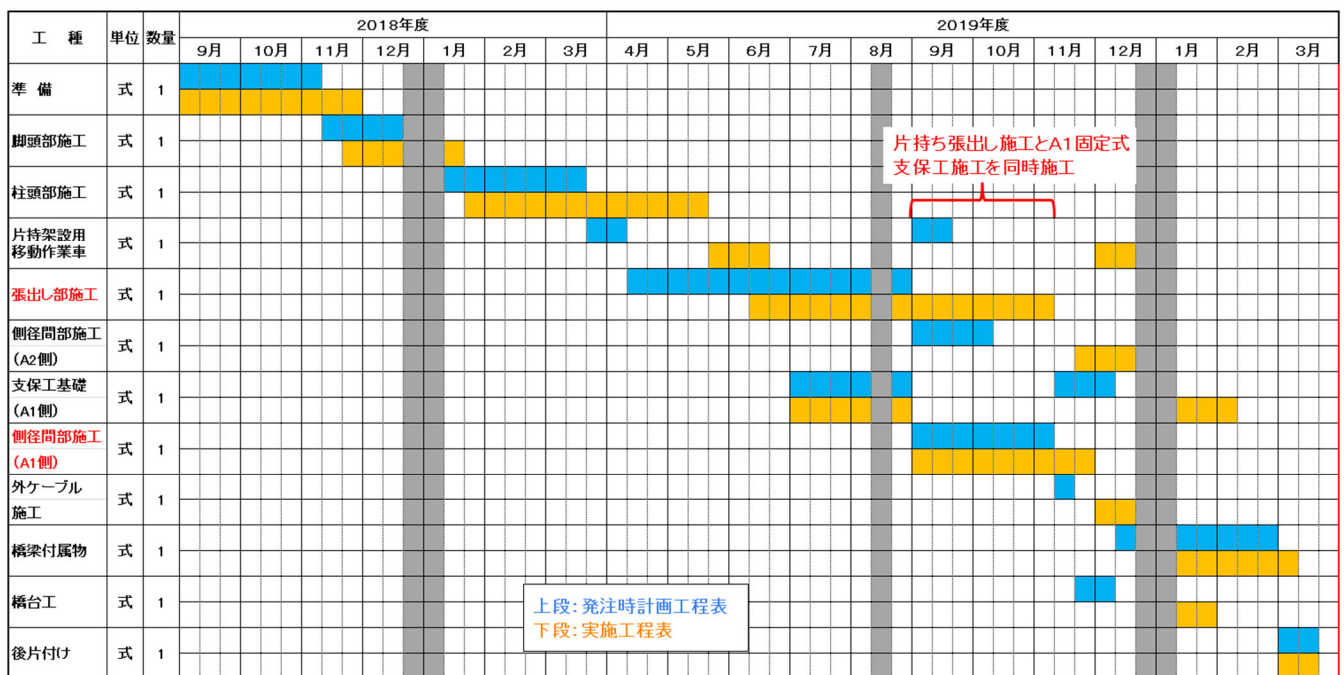


写真2 箱桁内部

## 3. 施工工程の短縮について

本工事は、発注時の施工手順のままでは工事完成時期に大きく影響を与えることが課題であることは前述のとおりだが、近年社会問題となっている担い手不足に加え、施工時期が東京オリンピック関連工事の最盛期であることも工期内の工事完成可否に大いに影響していた。工事着手時には計画作業員数を確保することが難しく、P1橋脚の脚頭部施工、柱頭部施工の実施工程が徐々に遅れてゆき、工期に間に合わせるために工程の遅れを取り戻す事が要求された。

そこで、当初計画の工程(図2)を見直し、片持ち張出し施工完了後に施工する、側径間の固定式支保工施工工部の施工手順とコンクリートの打設ブロック分割を工夫し、固定式支保工施工と片持ち張出し施工を並行して実施することで、工程の回復および短縮を図ることとした。本工事で実施した施工ステップを図3に示す。



工期:3/31

図2 受注時計画および実施工程表

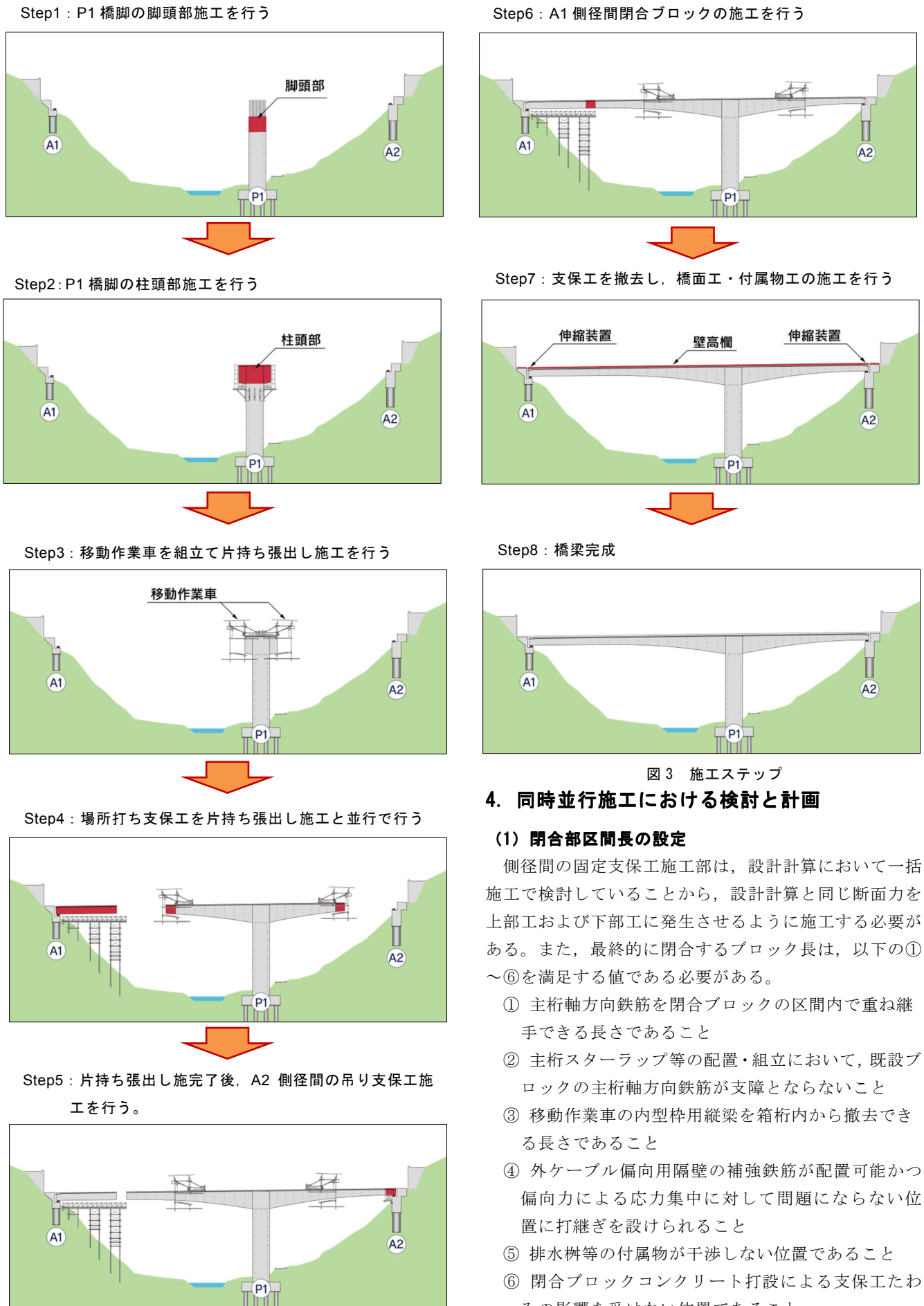


図3 施工ステップ

#### 4. 同時並行施工における検討と計画

##### (1) 閉合部区間長の設定

側径間の固定支保工施工部は、設計計算において一括施工で検討していることから、設計計算と同じ断面力を上部工および下部工に発生させるように施工する必要がある。また、最終的に閉合するブロック長は、以下の①～⑥を満足する値である必要がある。

- ① 主桁軸方向鉄筋を閉合ブロックの区間で重ね継手できる長さであること
- ② 主桁スターラップ等の配置・組立において、既設ブロックの主桁軸方向鉄筋が支障とならないこと
- ③ 移動作業車の内型枠用縦梁を箱桁内から撤去できる長さであること
- ④ 外ケーブル偏向用隔壁の補強鉄筋が配置可能かつ偏向力による応力集中に対して問題にならない位置に打継ぎを設けられること
- ⑤ 排水桝等の付属物が干渉しない位置であること
- ⑥ 閉合ブロックコンクリート打設による支保工たわみの影響を受けない位置であること



前頁の6項目について検討した結果,最終閉合ブロックの長さは4.6 mが最適であると判断した。この最終閉合ブロックは,吊り支保工ではなく先行して施工した固定支保工部の支保工からコンクリート荷重を支持し,閉合用のPC鋼材を緊張して固定式支保工を解体することで,設計計算と同じ断面力を発生させることとした。

**(2) 閉合部の施工計画**

閉合部ブロックを設けて固定式支保工施工部を並行作業するためには,固定式支保工と片持ち張出し施工

の移動作業車下段作業台との干渉を避ける必要がある。当初の支保工計画では,最終13ブロック施工時において移動作業車の下段作業台が固定式支保工と干渉することが分かったため,干渉する箇所の固定式支保工の天端高さを下げる計画とした。また下段作業台は柱頭部の桁高(7.0 m)で組み立てられた高さとなっていることから,閉合時の工程を短縮するため下段作業台をリフトアップし固定式支保工の天端高さを高くすることにより,くさび緊結式支保工の施工量を減らした(図4)。

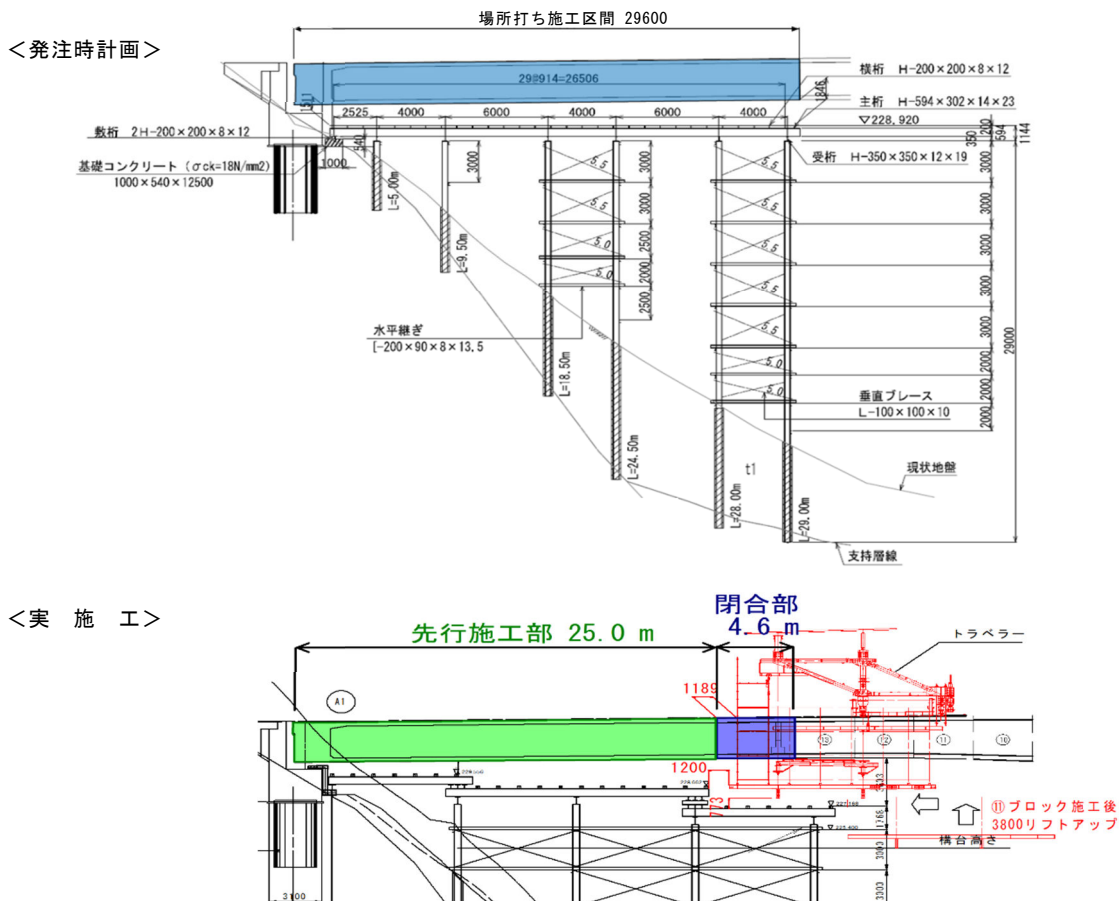


図4 側径間固定支保工

**5. 実施工**

**(1) A1 側径間先行部と片持ち張出し施工**

多径間の片持ち張出し施工における中央閉合部の施工は,移動作業車が吊り支保工により実施することが一般的だが,本橋のA1側径間施工部は閉合ブロック長が29.6 mのため吊り支保工による施工が難しく,固定式支保工による閉合が計画されていた。固定式支保工施工部は急峻な傾斜地であることを考慮し,H鋼杭基礎による段差を設けたステージを構築(写真3)し,くさび緊結式支保工を組立て(写真4),A1側径間長29.6 mのうち25.0 mを先行して施工することとした(写真5,6)。



写真3 A1梁支柱式支保工





写真4 A1 くさび緊結式支保工



写真7 リフトアップ前



写真5 A1 先行施工部施工



写真8 リフトアップ後



写真6 A1 先行施工部コンクリート打設状況

11ブロックの張出し架設施工完了後、移動作業車下段作業台のリフトアップを行い(写真7, 8)、移動作業車下段作業台と梁支柱式支保工が干渉しないことを確認し、12・13ブロックの施工を実施した。

## (2) 閉合部の施工

13ブロック施工完了後、移動作業車前方の足場を解体し、移動作業車の荷重が上越し量に影響しないよう柱頭部付近まで移動作業車を後退させて、閉合部の施工を実

施した。(写真9)。

閉合部の支保工は、箱桁底板および張出し床版をくさび緊結式支保工で支持し、箱桁内空は既設の上床版から吊り支保工を組むことで箱桁断面のコンクリートを一括で打設できるようにした。閉合部のコンクリートは、設計計算書にしたがい、A2側径間の外ケーブルを緊張後に打設した(写真10, 11)。



写真9 移動作業車の後退





写真 10 閉合部コンリート打設



写真 11 閉合部脱型後

閉合部は、固定式支保工先行施工部と片持ち張出し施工ブロックがコンクリートの収縮を拘束するため、膨張コンクリートを使用して湿潤養生を材齢 14 日まで延長した。その後箱桁内の型枠を解体し、側径間と片持ち張出し施工部を閉合する内ケーブルおよび A1-P1 径間側に配置される外ケーブルの緊張を実施した。本橋は、平面曲線を有し横断が片勾配であるため、偏向管の向きが構造中心線に対して線対称とならない。そこで、現場での配置間違いを無くすため、外ケーブルを 3D-CAD で作図（図 5）して偏向部型枠の偏向管位置を決定することとした。その結果、緊張後の外ケーブルは偏向管の出口での角折れ無く配置することができた（写真 12）。

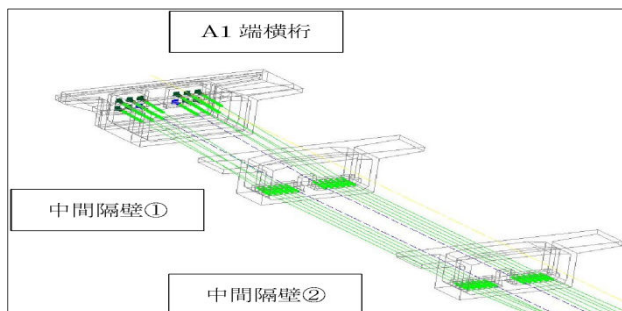


図 5 外ケーブル CAD 図



写真 12 箱桁内外ケーブル偏向部

## 6. おわりに

本工事で採用し片持ち張出し架設と固定支保工の同時施工により、着手当初には遅れていた工事工程を、工事完成時には当初計画工程に対して約 10 週間回復することができ、余裕のある工期で工事完了することができた。

しかしながら、通常 1 班の作業員で片持ち張出し施工完了後に側径間の施工を実施するところ、2 箇所同時施工に伴い 2 班の作業員をほぼ常時配置する必要があるため、経費・労務費により工事費が若干増大するという課題も懸念された。当初予定より工事着手は遅れたものの、近年の担い手不足に追い打ちをかけるように東京オリンピック関連工事に多くの人手が流出していた中、2 箇所同時施工に必要な作業員数を確保できたことは、早期の工事完成を求められていた本工事においては大変幸運なことである。

早期の全区間開通を目指している中部横断自動車道工事において、工期内に工事を完成するため、また、無事故無災害および働き方改革のモデル工事である 4 週 8 休を達成するため、多くの方々から多大なるご支援とご協力を賜りました。ご指導いただいた発注者のみなさま、工事の事故・災害防止にご協力いただいた協力業者のみなさま、ならびに、本社・支店の関係者のみなさまに深く感謝いたします。



写真 13 橋梁完成 (ドローン撮影)