

手取川橋梁上部工工事

CONSTRUCTION OF TEDORIGAWA BRIDGE

高柳 美里* 河野 小春** 真嶋 敬太* 谷口 真世**
 Misato Takayanagi Koharu Kawano Keita Majima Masayo Taniguchi

1. まえがき

手取川橋は、主要地方道金沢美川小松線の一部として1級河川「手取川」に架かる橋梁である。本道路の開通により、ものづくり企業が集まる加賀地域と金沢港を結ぶ加賀海浜産業道路のアクセスが向上し、物流の効率化による沿線立地企業の利便性向上や、慢性的な交通渋滞の緩和が期待されている。本工事は、橋梁規模が大きき1度の非出水期では架設が完了しないため、2度の瀬替え

工事を実施した。

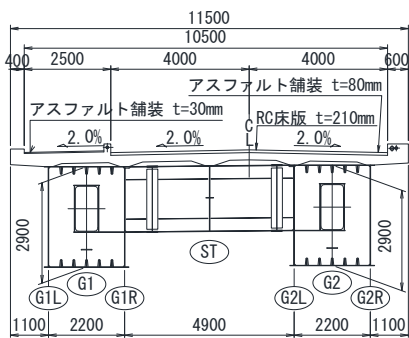
本稿では、施工条件を踏まえた架設工法の概要と床版打設計画について報告する。

2. 工事概要

本工事は、工事概要を表-1に示す。施工位置図と構造一般図をそれぞれ図-1、2に示す。

表-1 工事概要

工事名	主要地方道 金沢美川小松線 地方道改築4類工事(手取川橋梁A1-P3上部工)	主要地方道 金沢美川小松線 地方道改築5類工事(手取川橋梁P3-A2上部工)
工事場所	能美郡川北町字朝日 地内	
工期	令和元年12月24日～令和3年7月30日	令和2年12月19日～令和4年12月23日
発注者	石川県 南加賀土木総合事務所	
請負者	駒井ハルテック・北都特定建設工事共同企業体	
構造形式	鋼7径間連続非合成箱桁橋	
床版形式	—	鉄筋コンクリート床版
架設工法	クローラクレーンベント工法+縦送り架設	
橋長	537.3m (73.5m+5@77.4m+74.2m)	
鋼重	1148.0t	1301.4t

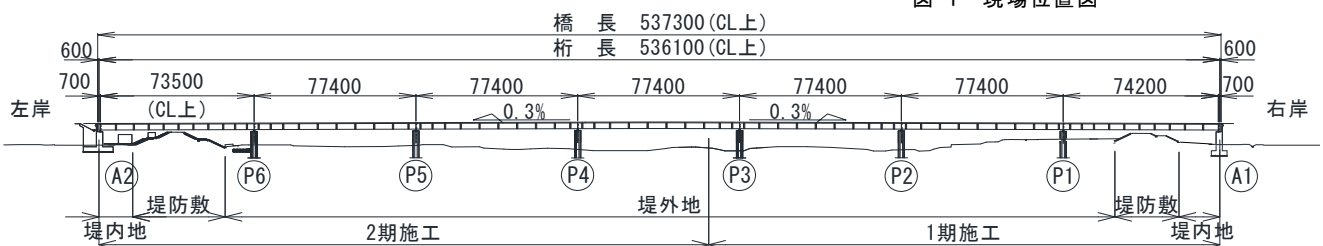


a) 断面図



出典：国土地理院電子地形図

図-1 現場位置図



b) 側面図

図-2 構造一般図

*工事本部 橋梁工事部 工事1課

**工事本部 橋梁工事部 計画1課

3. 橋台付近の縦送り架設

本工事の当初計画では、350t吊クローラークレーン「以下、350tCC という。」を用いたクレーンベント工法であったが、橋台付近において以下の理由から縦送り工法に変更して架設した。

- ① A1 側において、当初計画では堤内地に位置する橋台付近の架設と堤外地の架設で350tCCを移動する必要があった。しかし、地元住民との協議で350tCC運搬車両の農道走行が認められなかった。
- ② A2 側において、取付け道路盛土部の遅延により、橋台付近でのクレーン設置が不可能となった。

検討の結果、縦送り工法を採用することとなったその概要と工程短縮への取り組みについて述べる。

3-1. 縦送り工法の概要

縦送り工法の手順は1期・2期とも同じであるため、ここでは2期施工について示す。

- ① P6 下流側に増設した施工ヤードに350tCCを据付け、写真-1に示す。縦送り設備の所定の位置に設置されたチルトタンクとH鋼等で構成された架台の上に主桁を架設する。
 - ② 横桁・縦桁を架設する。
 - ③ チルトホールを用いて人力で桁を縦送りする。
- ①～③繰り返し。

縦送り架設時の状況を写真-2に示す。なお、A2橋台側の縦送り時には、後述の落とし込み架設を考慮して橋台側へ30mmセットバックした。

3-2. 工程短縮への取り組み

手取川橋を含む路線の開通時期が決まっており、橋梁部の架設工事は厳しい工程であったため、工程を短縮する必要があった。

本橋の架設条件として、当初は手取川の瀬替え完了後に河川内の作業を開始する計画であったが、瀬替え工事

に支障が出ないスペースにヤードを増設しA2付近の桁を先行して架設した。これにより、工程を約2週間前倒しすることができた。

4. 分割架設

本工事は、1期施工でS1～P3先のJ38までを架設し、約8か月後に2期施工でP3～S2間の架設を行った。架設順序を図-3に示す。1期施工では、P3～J38の2ブロックが張り出した状態となるため写真-3に示すように、適切なキャンパー管理が求められた。また、2期施工まで期間が空くため、架設時には線形確保に対する工夫が必要であった。

以下にそれぞれの対策を説明する。

4-1. P3張り出し部のキャンパー計画値(1期施工)

前述の通り、1期施工では図-3、a)に示すようにP3～J38は張り出しとなったため、キャンパー計画値は完成系の値ではなく、1期完成時の値を用いて施工管理を行う必要があった。そこで、1期施工では平面骨組解析により、1期完成時の構造系におけるたわみ量を算出し、出来形管理を行った。表-2に1期完成時の支点支持及び



写真-1 縦送り架台



写真-2 縦送り状況

表-2 キャンパー設計値

単位: mm

		C38	C37	P3	C32	C26	P2	C23	C18	P1	C11	C6	S1
1期完成時	綱量キャンパー	-40	-20	0	84	25	0	-5	10	0	18	63	0
	支点支持時の桁高	16.233	16.181	16.139	16.076	15.951	15.908	15.895	15.851	15.674	15.671	15.685	15.452
完成系	綱量キャンパー	7	1	0	33	10	0	5	24	0	14	59	0
	支点支持時の桁高	16.186	16.160	16.139	16.127	15.986	15.908	15.885	15.837	15.674	15.675	15.689	15.452
差		47	21	0	-51	-15	0	10	14	0	-4	-4	0

●●●架設順序 ➡●●●縦送り ●●●当初計画架設順序

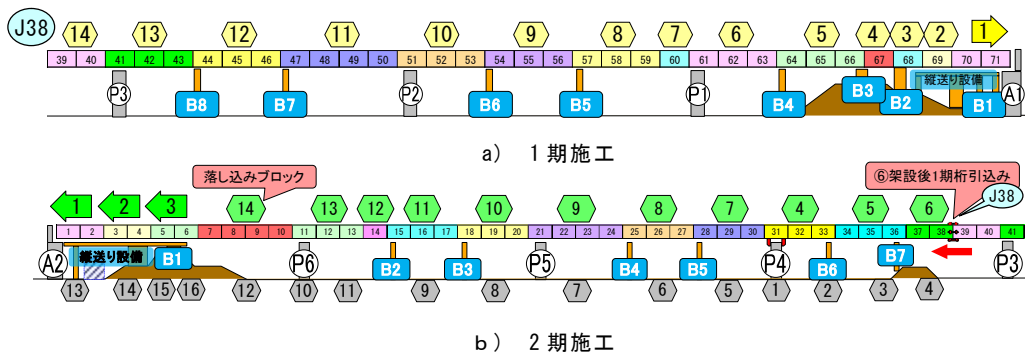


図-3 架設順序図

完成系の支点支持キャンバー計画値を示す。1期完成時の支点支持キャンバーは、完成系の支点支持キャンバーよりも最大67mm大きく、最小51mm小さくなるのが分かった。この結果を元にキャンバー管理を行うことで2期施工の併合時に問題無くモーメント連結ができ、完成系の全体のキャンバーは規格値(管理目標値は規格値の±70%以内)の40%以内に管理することができた。



写真-3 1期施工完了時

4-2. 1期施工との連結部の架設 (2期施工)

1期施工との併合時期は冬季で、1期施工の桁はP1～P2間を中心としてA1側へ約9mm収縮しており、J38は直接連結できない状態であった。そのため、完成系の桁中心方向に1期施工の桁を引き込む必要があり、J36～J38地組ブロックの落とし込み架設ではJ36を先行して連結し、J38には引き込み装置を設置した。写真-4、5に示すように、引き込み装置を設置するため主桁フランジの接合部に合う固定金具を製作し、箱桁の4面にそれぞれセンターホールジャッキ2台を配置した。桁を引き込みながら連結させるため、フランジの連結板を3分割し、固定金具と干渉しないフランジ中央部を先に連結した。

また、1期施工の桁をA2側に引き込む際は、P4橋脚に鋼製の仮固定装置を設置して桁と橋脚を一体化させた。仮固定装置は、H鋼と水平材を使用して製作し、主桁の下面に取り付けた。仮固定装置には写真-6に示すように引き込み用ジャッキを使用した。橋脚の断面が小判型のため、外側腹板部は曲面での支圧となり、写真-7に示すようにライナー材には工夫が必要であった。

5. 落とし込み部の架設

工程短縮のために架設順序を変更したことにより、最終ブロックの架設は落とし込み架設となった。そのため、施工においては写真-8に示すように現場にてセッティングビームを設計・製作した。

落とし込み架設の手順としては、P6側のJ10を先行して連結し、A2側のJ6はセッティングビームで仮支持しながらセットバックしておいたA2橋台側の桁を油圧ジ

ャッキで橋軸方向に押しして連結した。写真-9に落とし込み架設の状況を示す。このとき、A2橋台側の桁は、横桁・縦桁まで架設済みではあったが、ピン結合としておくことで1主桁ずつ調整を行った。

6. 床版打込み計画 (現在施工中)

床版打設時期は、8～9月の夏季となるため、暑中コンクリートとして計画した。打込み計画ブロックは、死荷重モーメントの交番部を基準に支間部と支点上で13ブロックに分割し、平面骨組解析で打ち込み順序を検討した。また、工程条件の厳しさから1回で2ブロックず



写真-4 引込装置 (桁上)

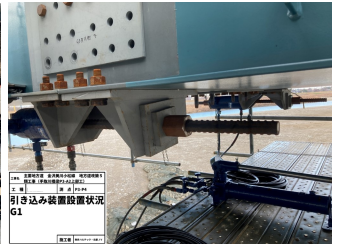


写真-5 引込装置 (桁下)



写真-6 仮固定装置



写真-7 ライナー材

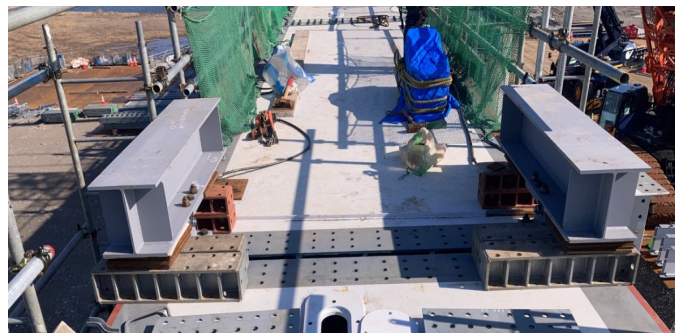


写真-8 セッティングビーム



写真-9 落とし込み架設状況

つ打ち込むため、1日の最大打込み量は、287m³となった。打込み順序を図-4に示す。計画当初、橋台の上から打込みを行う計画であったが、国交省との河川協議の結果、P3付近まで河川内にポンプ車を据え付けることが可能となり、配管長を短縮することができた。

7. 見学会の開催

1期施工の架設中に写真-10に示すように石川工業高等専門学校の5年生を招いて現場見学会を開催した。当日は、工事の説明と500t吊クレーン操縦室見学、高力ボルト本締め体験、ドローンの操縦体験等を実施した。学生たちは普段できない体験をでき、非常に喜んで頂けた様子であった。現在施工中の2期施工でも石川工業高等専門学校の学生を対象に見学会を開催する予定である。

8. あとがき

桁架設完了写真を写真-11に示す。

1期施工では12～2月の真冬に架設を行い、厳しい寒さでベテランの職人達も寒さで震える中での作業であった。また塗装作業では降水日数が全国1位となることもある石川県なので、天候に恵まれない日もあったが、限られた作業日の中で予定通り作業を終えることができた。天候、工期共に厳しい条件ではあったが皆様の頑張りでも無事に1期施工を終えることができた。

この原稿を書いている7月現在、床版工の最盛期をむかえており、まもなく床版打設が開始される。非常に暑い中での打設となることが予想されるので、熱中症対策

を十分に行い、安全第一で工期内完工を目指す。

最後に、ご指導いただきました石川県 南加賀土木事務所の方々、および関係者各位に深く感謝申し上げます。



a) 架設状況の見学



b) 集合写真

写真-10 見学会

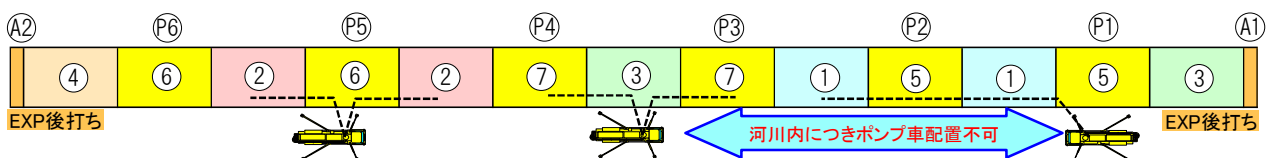


図-4 打設順序図



写真-11 架設完了状況