

構造部分毎に架設工法が異なる 鋼中路式アーチ橋架設における課題と対策

日本橋梁建設土木施工管理技士会
川田工業株式会社

現場代理人
大井 祥之[○]

監理技術者 仲谷 洋
担当技術者 谷田 健

1. はじめに

豆谷橋梁は、利賀ダム建設事業に伴う工事用道路として整備される鋼中路式アーチ橋である。

架橋地点は山間狭隘部に位置しており、地形および冬期気象条件等の制約によりアーチ橋の架設工法として一般的に用いられるケーブルエレクション工法の適用が極めて困難であったことから、**図-1**に示すような安定した架設系で越冬することにも配慮した構造部分毎に異なる架設工法を採用している。架設工事は平成27年5月に着手、送出し工法により補剛桁を先行架設し、冬期休工期間を挟み、翌平成28年度に補剛桁上からトラベラークレーンにてアーチリブの架設を行った（**図-2**）。

工事概要

- (1) 工事名：利賀ダム豆谷橋梁上部その2工事
- (2) 発注者：国土交通省北陸地方整備局利賀ダム工事事務所
- (3) 工事場所：富山県南砺市利賀村大豆谷地先
- (4) 工期：平成26年12月23日～平成30年7月31日
- (5) 橋梁形式：鋼中路式ローゼ橋
橋長：259.0m
支間長：217.8m + 39.8m
有効幅員：8.5m
鋼重：2,521.6t（うち補剛桁送出し916.5t）

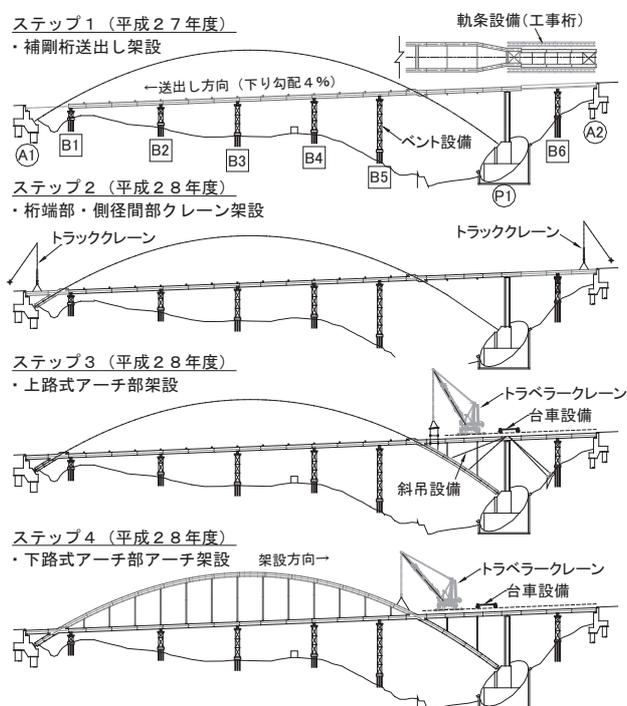


図-1 架設ステップ

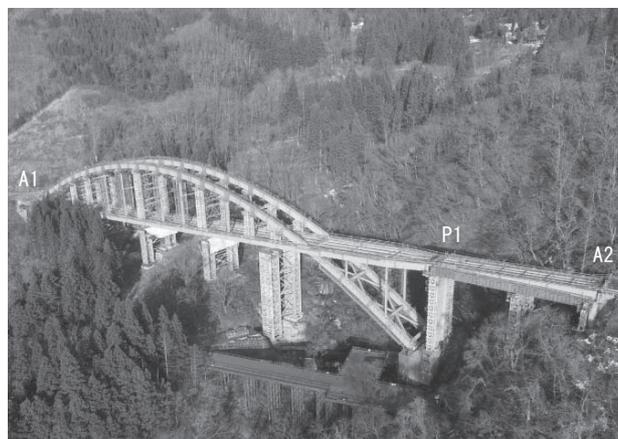


図-2 架設完了全景

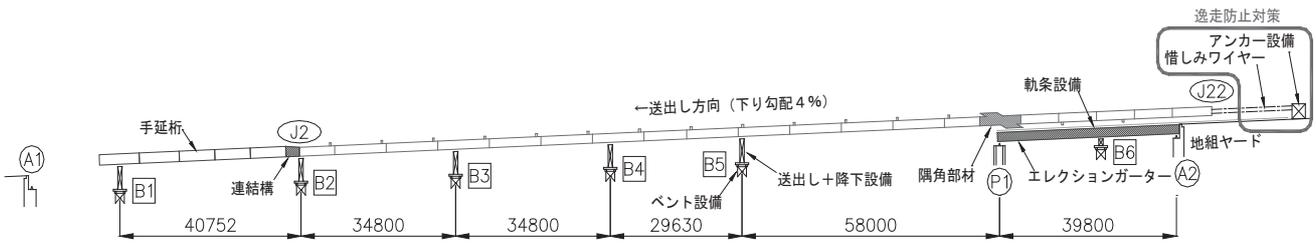


図-3 送出し架設概要図

架設工法：補剛桁－送出し架設

上路式アーチ部－トラッククレーン架設およびトラベラークレーン斜吊架設

下路式アーチ部－トラベラークレーンベント架設

2. 現場における問題点

各部分毎の架設における課題は、以下のとおりである。

(1) 補剛桁架設

起点 A1 側に送出しヤードが確保できないという理由から終点 A2 から起点 A1 へ向けての下り勾配 4% での送出し架設であった。このため勾配抵抗力（質量×4%の水平力）が常時作用した状態での作業となることから逸走防止に対する配慮が必要であった（図-3 および 4）。

(2) 上路式アーチ部架設

送出し架設済みの補剛桁上に軌条設備を設置しトラベラークレーンを用いて斜吊架設を行うものであった。このため架設する上路式アーチ直上に補剛桁がある状態での作業となることから全ての部材を引込む必要があった。

(3) 下路式アーチ部架設

トラベラークレーンによる移動や旋回に伴い橋梁全体に変形や動揺が生じる条件のもと引張材で断面が小さく長尺な吊材を仮支柱代わりに用いて重たいアーチ部材の架設を行うものであった。このため変形によって生じる外力や動揺に配慮した仮受設備の設置が必要となった。

3. 工夫・改善点と適用結果

(1) 補剛桁送出し架設時の逸走対策

送出し設備として各ベント設備上にエンドレス

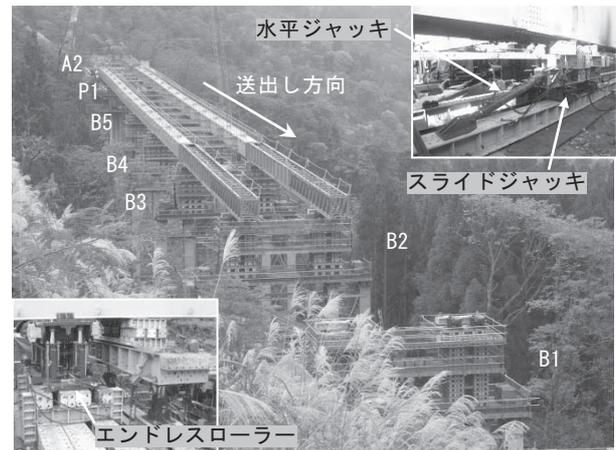


図-4 送出し架設全景（起点 A1 より望む）

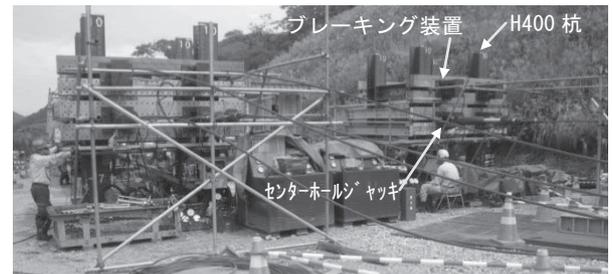


図-5 アンカー設備

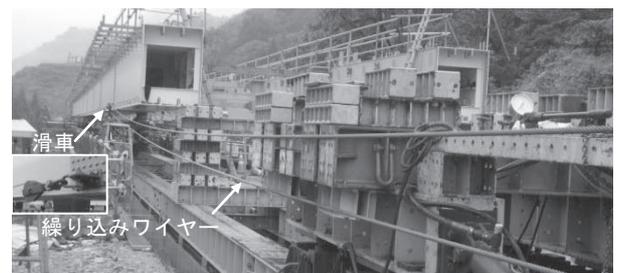


図-6 桁地組時惜しみ取付状況

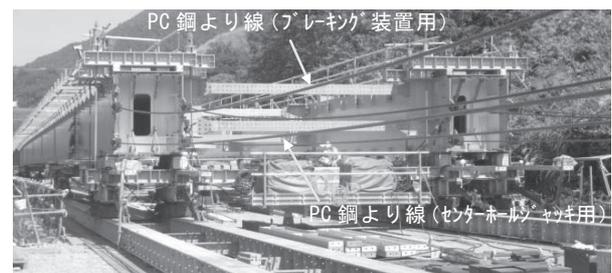


図-7 送出し時惜しみ取付状況

ローラー（摩擦係数0.05～0.06，勾配抵抗0.04とほとんど差がない）を設置した。また台車設備には反力管理が容易なスライドジャッキを採用し、推進装置として水平ジャッキを使用した。

逸走装置を取り付けるアンカー設備は、抵抗体として機能的（受圧と引抜き）に優れ、また逸走装置の取り付けが確実な杭アンカーとした。送しヤードの路床以下の地質が軟岩と想定されたことからダウンザホールハンマにて6mの削孔を行いH400杭挿入後、撤去を前提に砂を充填した（図-5）。

静止状態である地組時は滑車の取り付けを行い繰り込みワイヤーによる惜しみ行った（図-6）。

移動状態である送し時は台車設備の水平ジャッキと連動する50ton センターホールジャッキの取り付けを行いPC鋼より線（φ28.6）による惜しみ行った。また、緊急非常時用としてチャッキング式のブレーキング装置を別系統に設置、二重の安全設備によって万全の対策を図った（図-7）。

(2) 上路式アーチ部材の引込み架設

煩雑な引込み作業を回避するため、作業空間に応じた専用吊天秤にて架設を行った（図-8および9）。

アーチ基部から3部材目までの架設は、空間的に余裕があり部材に玉掛けワイヤーが取り付けられることから「へ」の字形天秤を使用した。架設部材に補剛桁より垂らした仮吊索を取り付けたのち、天秤の荷重開放を行った（図-10）。

2部材目架設完了後、1段目の斜吊索を設置した。3部材目架設完了後、2段目の斜吊索を設置、1段目の斜吊索の荷重開放を行い、先端1点吊の50mm下げ越し状態とした。

アーチ部と補剛桁部が交差する隅角部に直結する4部材目の架設は、空間的に余裕がなく玉掛けワイヤーが取り付けられないことから「コ」の字形天秤を使用した。先端1点吊部材に添接後、天秤の荷重開放を行った（図-11）。

閉合作業は、トラベラークレーンをP1～A2側径間まで後退させ、P1橋脚にて補剛桁の自重

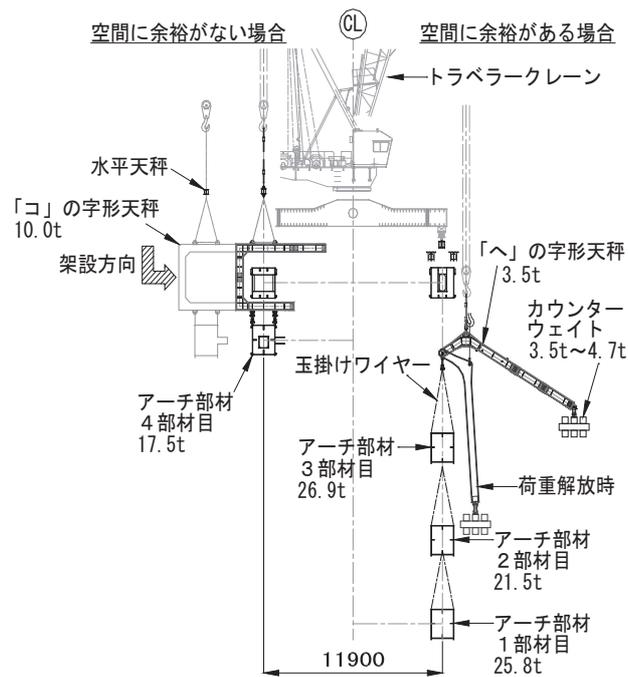


図-8 引込み架設概要図

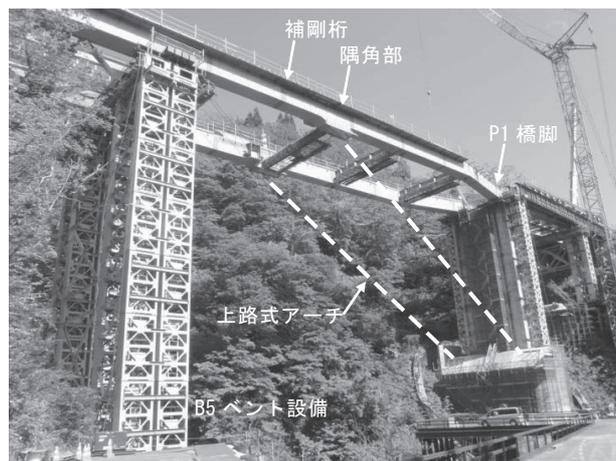


図-9 上路式アーチ部架設前状況

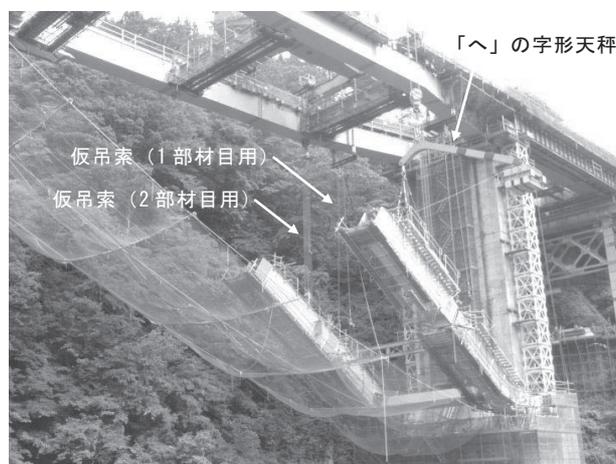


図-10 「へ」の字形天秤による架設状況



図-11 「コ」の字形天秤による架設状況

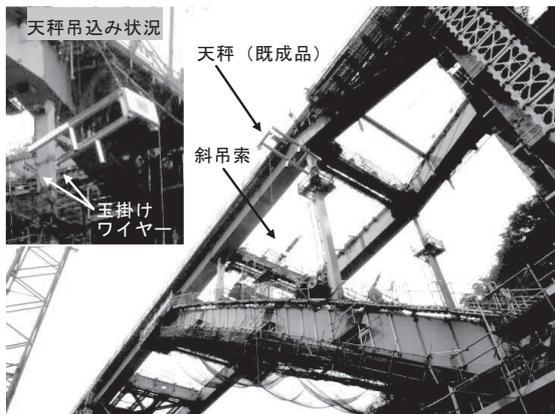


図-12 支柱架設状況

たわみ分だけジャッキアップを行ったのち、斜吊索の引き寄せにて行った。閉合部材の添接完了後、支柱材の架設を行った（図-12）。支柱下側（アーチ側）の添接作業を先に行い自立させ、支柱上側（補剛桁側）の添接作業はジャッキダウンしながら行った。

(3) 下路式アーチ架設時の仮受設備

架設系において常時圧縮力が作用する補剛桁仮受点直上のアーチ受点については、パイプベントを設置した。また、それ以外の比較的圧縮力が小さく架設系によって引張力が作用する受点についても四角支柱を設置し、吊材にアーチ荷重を負荷させないものとした（図-13）。

常時圧縮力が作用する受点においてはテーパ架台をアーチ部材にボルト固定した。ネジ機構付で高さ保持が可能なジャッキを取り付けた受梁にて支持し、架設時の添接作業を容易にするため30mmの上げ越しを行った。その際、ジャッキ底面と梁受材の間にテフロン板を挟み、ベント設備に

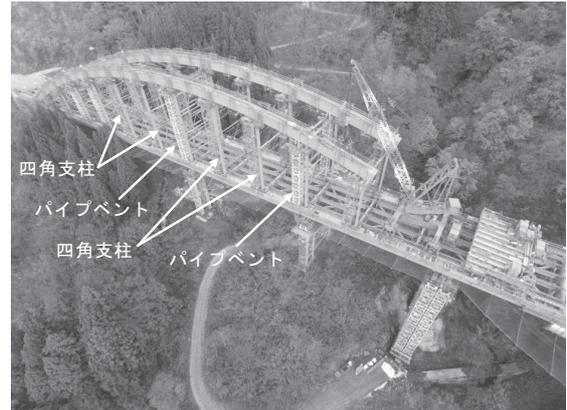


図-13 下路式アーチ架設状況

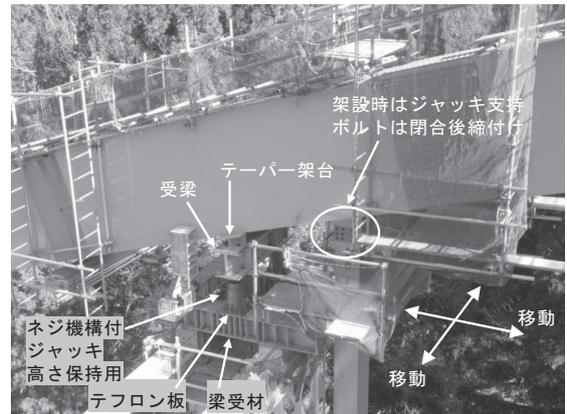


図-14 ベント頂部仮受け状況

水平力が作用しないよう配慮した（図-14）。

閉合部材を架設済アーチ端部に添接後、トラベラークレーンをP1～A2側径間まで後退させ、補剛桁のたわみ除去を行った。上述のジャッキ設備にてアーチを所定の高さに合わせたのち、B4補剛桁仮受点にてジャッキアップを行い、無事閉合することができた。閉合部材および吊材の添接作業完了後、補剛桁仮受点のジャッキダウンにて荷重を吊材に移行し、アーチ部材の軸力導入を図った。

4. おわりに

平成29年4月よりベント設備他の解体撤去を開始し、5月末より床版およびその他付属物工事をを行い、12月上旬までに全ての工事を完了した。

最後に本工事の施工にあたりご指導を賜りました国土交通省北陸地方整備局利賀ダム工事事務所の皆様ならびにご尽力頂いた関係各位に紙面を借りて厚くお礼を申し上げます。