

第12回土木施工管理技術論文【最優秀論文賞】紹介

国内最大級のローゼ橋の建設

日本橋梁建設土木施工管理技士会
川田工業株式会社 橋梁事業部
現場代理人

森田 哲司[○]
畑 崇憲

1. はじめに

枯松沢橋は岩手県釜石市と遠野市を結ぶ国道283号仙人峠道路改築事業の一環で延長18.4km（上郷道路を含めると21.8km）の地域高規格道路『新仙人峠道路』の最後の大規模構造物として施工しました。

この道路は道幅も狭く、急勾配・急カーブが連続し冬季間は道路が凍結し大型車両の事故が多発する危険な道路として知られていました。この道路の整備が沿岸地域の生活の安全・安定化を図る生命線となることから住民の強い希望と20年間にも及ぶ運動が身を結び、新路線が完成しました。

枯松沢橋の架橋地点は深い渓谷であり、トラッククレーン等の重機による架設が困難なため、ケーブルエレクション・斜吊工法を採用しました。

本論文においては、アーチ支間長200mを有する国内最大級のローゼ橋建設におけ



図－1 位置図

る施工管理について報告いたします。

工事概要

工事名：枯松沢橋上部工工事

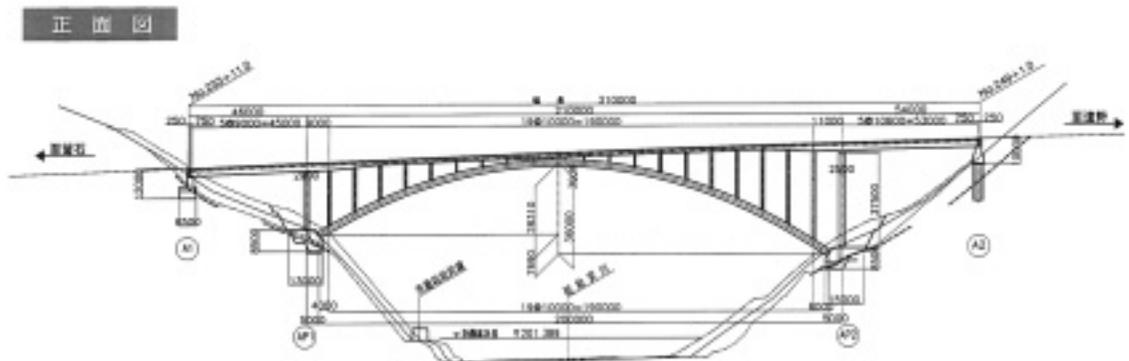
発注者：国土交通省東北地方整備局

元請：川田・サクラダ特定建設工事共同企業体

工事場所：岩手県釜石市甲子町地内

工期：平成16年3月23日～平成19年2月28日

（現場着手）平成17年7月1日



図－2 正面図

形式：上路式鋼ローゼ橋
 橋長：310m
 支間割：46.0 + 210.0 + 54.0m
 幅員：11.2m
 鋼重：3,700t
 架設工法：ケーブルクレーン斜吊工法

2. 現場における課題と問題点

上部工乗込み段階（平成17年夏）では『平成19年3月新仙人峠道路全線開通』に向けて全工区急ピッチで建設中であった。その中で枯松沢橋は開通に向けてのクリティカルパスに位置し厳重な安全管理とともに、工程管理・品質管理を要求された。

現場着手時はいまだ下部工A1橋台・AP2橋脚が施工中であり完成が6ヶ月遅れるという状況であった。



写真-1 厳冬の斜吊架設（平成18年2月）

2-1 工程管理

上部工に課せられた工程管理の絶対条件は平成18年12月（開通2ヶ月前）までに橋面を舗装業者に引き渡すことであった。これをクリアするための問題点は、

- ① 下部工が約半年遅れているためケーブルクレーン設備の構築ができない。
- ② 厳冬期架設となることから、日照時間が短く作業時間が確保できない。風雪による不稼働日が増え作業効率が落ちる。

上記2点を克服することが工程管理に関する重要な課題であった。



写真-2 アーチリブ斜吊架設（多点吊方式）

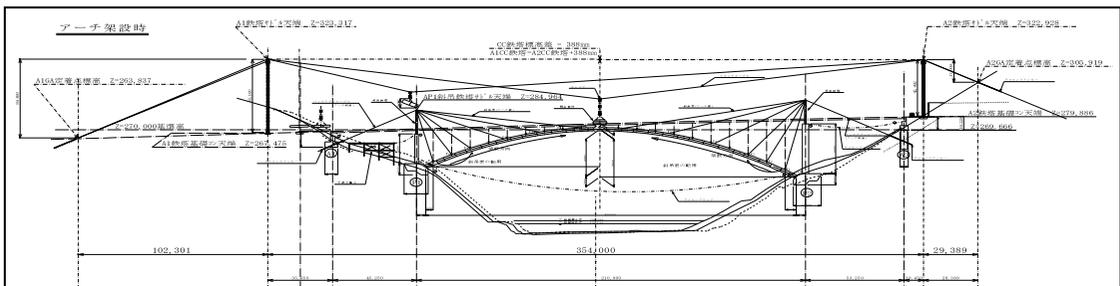


図-3 アーチリブ架設計画図

2-2 品質管理

アーチ支間長200mを有する枯松沢橋では斜吊長がおよそ100m、アーチリブ鋼重が1,600tと重いためアーチリブの先端一点吊方法では、ワイヤー径がφ60×10条掛けとなり、架設現場では取り扱いが困難となることが問題となった。

そこで、アーチリブ先端だけでなく中間点からも吊り下げる多段吊方法に決定した。アーチリブの架設精度を向上させるために、

- ① 三次元計測によるアーチリブの形状管理
- ② 斜吊索の張力管理
- ③ グラウンドアンカーの張力管理

上記3点が品質管理に関する重要な課題となった。

3. 対応策と工夫・改良点

枯松沢橋を設定工期内に完成させることが『仙人峠道路』全線開通のキーポイントととらえ、問題点を安全に解決するため現場で行った対応策や工夫・改良点のうち工程管理・品質管理について説明する。

3-1 工程管理

- ① 下部工程遅延による上部工程遅延の回避

前述のとおり、下部工は約6ヶ月工程が遅れていた。ケーブルクレーン設備を管理期限までに構築するために下記方策を行いクリアした。

【方策1】

資材運搬用ケーブルクレーン（2.9t吊）を構築し、橋脚間にワイヤーブリッジを設置した。これにより下部工作業に支障することなく約3週間の工程短縮を実現し下部工と同時施工を行った（写真-3）。



写真-3 2.9t吊ケーブルクレーン

【方策2】

A1側ケーブルクレーンアンカーをコンクリートアンカーからグラウンドアンカーに変更することで掘削作業範囲を小さくし、工事用道路を確保することで下部工と同時期施工を可能にした（写真-4）。



写真-4 A1ケーブルクレーンアンカー

- ② 厳冬期架設による作業効率の確保

架設地点は周囲を山に囲まれており冬期間は極端に日照時間が短くなる。また、風雪や夜間の気温低下により架設部材が凍結しその処理のために作業開始時間が遅れることが予想された。作業効率を確保するために下記の対策を行いクリアした。

【対策1】

予定作業量を確保するために夜間照明設備を構築した。これにより日没後の作業を可能にした（写真-5）。



写真-5 斜吊鉄塔・ケーブルクレーン鉄塔の照明設備

【対策2】

アーチリブ添接部の凍結を予防するためのシートとネットによる養生を行い、ガスバーナーによる添接部の乾燥を行った(写真-6、7)。



写真-6 ジョイント部養生状況



写真-7 ジョイント部乾燥状況

3-2 品質管理

今回採用した斜吊工法はアーチリブの出

来形管理手法と斜吊ワイヤー及びグラウンドアンカーの張力管理手法が橋梁全体の出来形を確保する上で重要な管理項目となった。この3点の管理手法についてそれぞれ説明する。

① 三次元計測によるアーチリブ形状管理

従来、斜吊工法によるアーチリブ架設の形状計測は閉合直前に行い調整するが、本工事ではアーチリブ架設期間中において三次元測定システム〔マンモス〕を用い、三次元計測をアーチリブ架設毎に実施して計測データの解析を行った(写真-8)。計測データを解体計算解析結果と比較検討することにより、斜吊索の調整量および調整方法を事前に計画することが可能となり、調整作業を安全にかつ短時間で行うことが可能となった。さらに従来閉合直前に行っていたアーチリブ全体での調整作業が軽減でき、最大張力状態での危険作業を回避することが可能となり工期の短縮にも大きく寄与した。



写真-8 計測状況及び計測器

※マンモス：大型構造物三次元測定システム

② 斜吊索の張力管理

調整時の斜吊ワイヤーに作用している張力管理は一般的にはマーキングのずれやワイヤーの張り具合によって行っているが、数値的に作用している張力を確認・管理するために、調整時にデジタル計測器のテンションメーターを設置し、張力確認を行った(写真-9、10)。これにより実際にワイヤーに作用している張力の確認が可能と

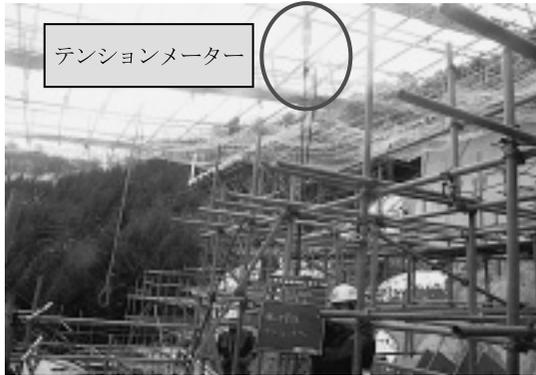


写真-9 テンションメーター設置状況

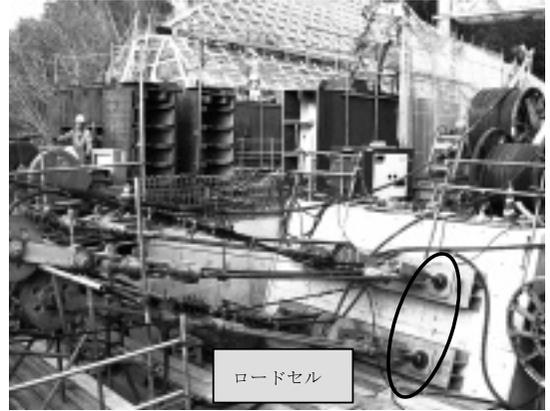


写真-11 斜吊索固定用アンカー設備



写真-10 テンションメーター及び遠隔モニター

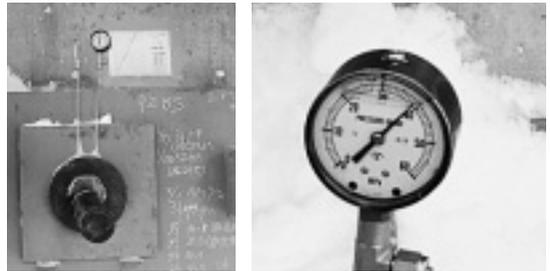


写真-12 ロードセルとプレッシャーゲイジ

なり、設備に対して許容を超えた荷重が作用しないように調整することが可能となった。また三次元計測解析結果と照合することにより架設現状の把握が可能となった。

③ グラウンドアンカーの張力管理

アンカー設備は、地形条件によりグラウンドアンカーを採用しており、地中に定着されているアンカー張力を定量的に管理するため、計測器（ロードセル）の設置を検討した。その結果、架設時作用張力がタイムリーに計測可能となり架設時及び調整時にグラウンドアンカー作用力の挙動を容易かつ確実に把握することができた（写真-11、12）。

4. まとめ

本橋はアーチ支間200mの国内最大規模の鋼ローゼ橋です。架設は急峻な渓谷のためケーブルクレーン斜吊工法を採用しました。鋼材はメンテナンスフリーの耐候性鋼材を使用し、床板は合成床板を採用することにより、工期短縮やメンテナンス費・更新費を考慮したライフサイクルコストに優れた構造となっています。

平成19年3月に開通した本路線は東北横断自動車道釜石秋田線に組み込まれるものと言われており、三陸沿岸と内陸をつなぎ東北中央を横断する物流の大動脈となることが期待されています。

最後に、本工事の施工にあたり、多大なご指導をいただいた国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所釜石維持出張所の関係各位に感謝の意を表します。