

楨木沢橋耐震補強工事における アーチ部全面あて板補強の施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会
川田工業株式会社 橋梁事業部工事事務所
監理技術者
寺島太郎
Taro Terajima

1. はじめに

楨木沢橋は、昭和40年より供用されている橋長240m、鋼製逆ランガー橋であり、逆ランガー形式としては、国内最大アーチ支間140mを有する(図-1)。久慈市と宮古市を結ぶ国道45号の岩手県沿岸北部に位置する田野畑村にあり、東に3km程で太平洋に面している。三陸海岸特有の地形であり、海に向かって谷が深く、橋梁中央付近で谷底までの高さは、100m以上ある。完成から約45年経過し本工事では、供用中の橋梁を現行の耐震設計基準に適合させる対策の一環として、アーチリブ、垂直材、下横構の補強を行うものであった。主な施工は、アーチ部材長約160m×4面×2主構の全面に、約29,000本のワンサイドボルトを用いて、あて板補強を行う工事である(図-2、3)。東北地方冬期の施工環境であり、高所作業における安全管理の徹底や、施工方法が確立されていないこと、および調査計測結果の図面反映など、厳しい工期の中で、これらを1つ1つ解決し、業務を遂行するには、施工の効率化と精度が求められた。本稿では、施工の効率化を図るために実施した工夫について報告する。

工事概要

- (1) 工事名：楨木沢橋補強工事
- (2) 発注者：国土交通省東北地方整備局

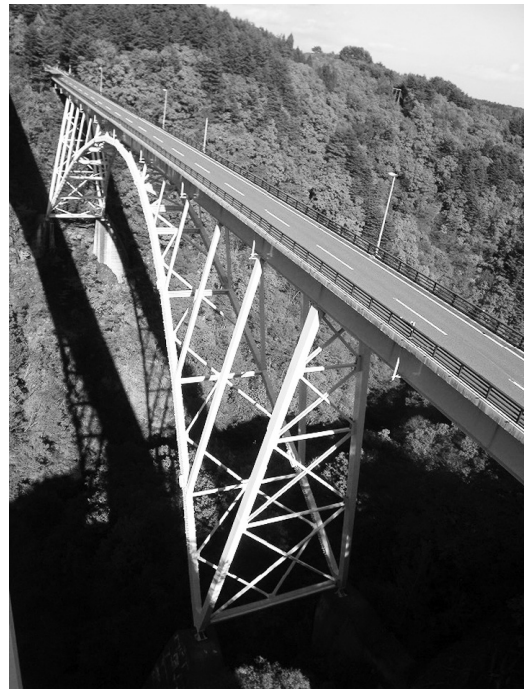


図-1 楨木沢橋全景



図-2 補強完了

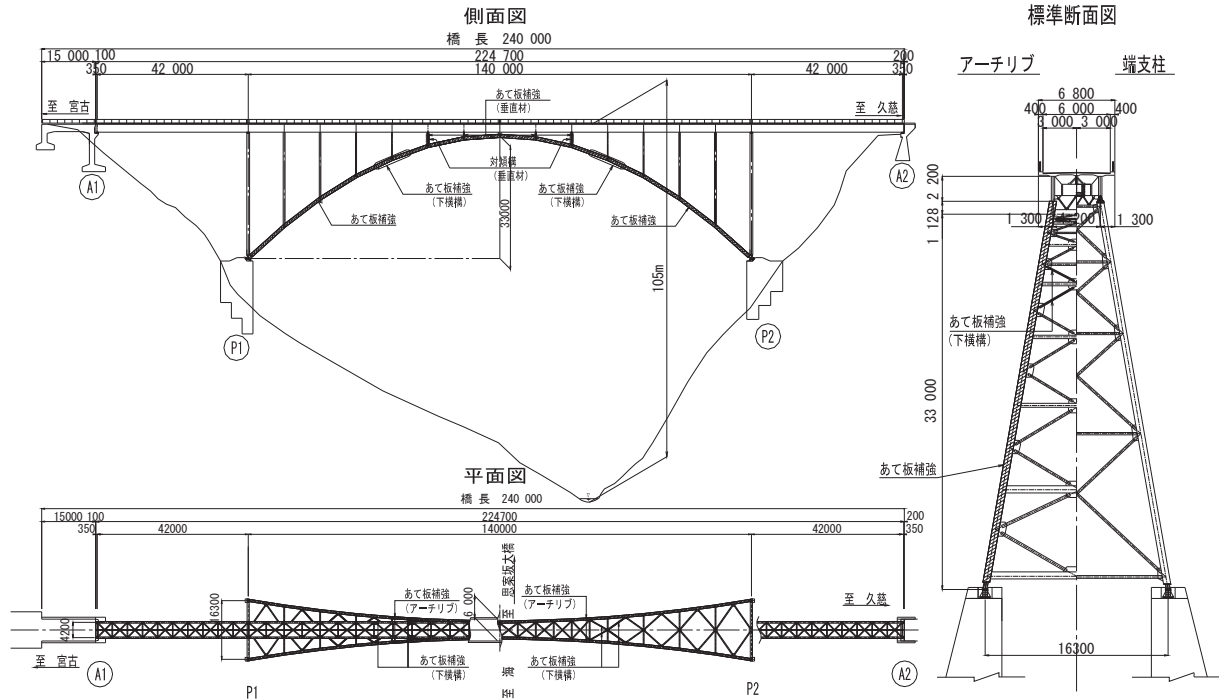


図-3 橋梁概要図

三陸国道事務所

- (3) 工事場所：岩手県下閉伊郡
 田野畑村南大芦 地内
- (4) 工 期：平成21年9月～平成22年11月
- (5) 補強内容：あて板補強

橋梁諸元

- 橋 種：1等橋 (TL-20)
- 橋梁形式：3径間連続鋼補剛逆ランガー橋
- 橋 長：240m
- 支 間 長：42.0m + 140.0m + 42.0m
- 有効幅員：6.0m
- 斜 角：90度
- 床 版：RC床版

(図-3参照)

2. 現場における問題点

問題点①：足場盛替作業の必要性

あて板補強箇所のアーチリブ左右ウェブ面には、足場用の吊金具が、約1.5m間隔で設置されていた。この部分にもあて板補強を行わなければならない。吊金具の切断撤去が必要となった。吊元が無くなることにより、吊足場を保持することができ

ない状態となる。既設吊金具の撤去を行い、足場構造を途中で変更する必要があった。あて板補強の施工手順、吊金具撤去のタイミングと足場盛替作業をどのように行えば、施工の効率化ができるかという問題があった。

問題点②：急傾斜アーチリブの足場構造と作業性の確保

アーチ沓は、1沓1橋脚と独立した構造であり、橋脚の橋軸直角方向は、連続した形状になっていなかった。橋脚上を横断することができない上、橋脚間の躯体が省略されているため、墜落防止用ワイヤーブリッジのアンカー設置が不可能であった。アーチ構造は、バスケットハンドル形状で、基部16.3mから中央クラウン部4.2mまで主構間隔が、徐々に狭く変化する。アーチ基部の勾配は、42°あり、通常施工する足場板に栈木を取付ける方法では、組立時、足場板を設置した後、栈木等の滑り止めを設置しなければならない。解体時は、栈木等を撤去してから足場板の撤去を行うため、滑りやすく、重大災害に直結する危険性があり、足場組立・解体の難易度が非常に高くいかにして

安全を確保するかという問題があった。

問題点③：工程短縮

本工事は、冬期現場塗装工の品質確保、稼働率の低さと足場解体作業の危険回避により、平成22年11月末までの工期となった。計画工程では、調査計測後の設計反映、工場製作、現場施工を考慮すると翌年2月末までの工程となり、3ヶ月超過することが見込まれた。また、隣接工事との迂回路調整が発生したことにより、10月末までの約4ヶ月間を各工種の施工方法と工程の再検討を行い、工程短縮しなければならないことが問題となった。

3. 対応策と適用結果

問題点①に対しては、ウェブ面に設置されている既設足場用吊金具を撤去するため、足場盛替治具を考案し、仮設材として製作した(図-4、図-5)。足場全体の吊元を盛替えることにより、全面のあて板補強が可能とした。足場盛替治具は、形鋼を使用した単純な構造とし、アーチ勾配の変化に伴い、足場チェーン吊角度が対応できる構造とした。また、盛替えたチェーンがあて板補強材と接触しない構造とし、現場塗装のしやすい工夫を行った結果、アーチリブ全面へのあて板補強を支障なく施工することができた。

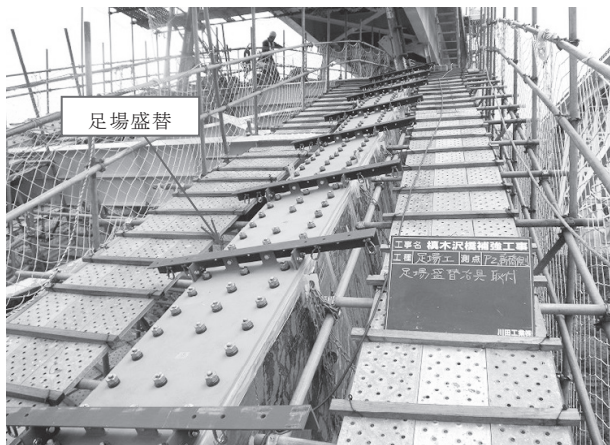


図-4 足場盛替治具設置状況

問題点②に対しては、アーチ基部足場の急勾配部の危険を回避するため、勾配を自由に变化させることが出来る可変型タラップを吊足場本体に採用した。建枠用の階段枠の使用についても検討し

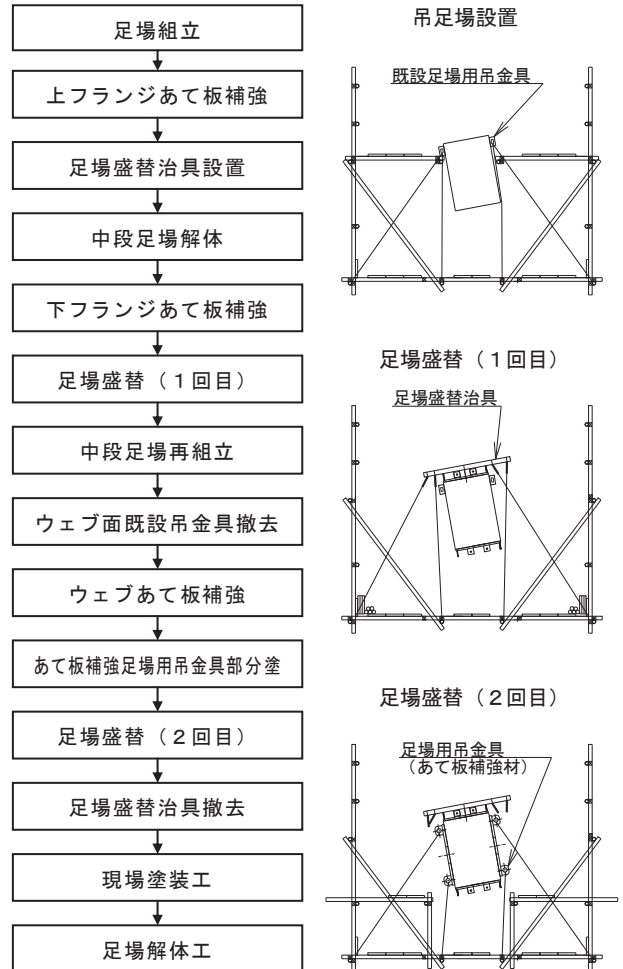


図-5 施工フローチャート

た。しかし、踏棧の角度が調整できないため、つま先下がりや、つま先上りの状態が発生し転倒の危険性があった。通路、作業床として適当でないと判断し採用しなかった。また、上フランジおよびウェブの作業を行うため、中段足場を設置した。中段足場については、階段枠を単管にて調整可能な構造とした。これにより、調査計測やあて



図-6 足場解体状況

板作業において、無理な姿勢をすること無く作業を行うことができた。可変式タラップで組立・解体可能な足場構造にしたことにより、昇降時、足場組立・解体作業での転倒、墜落のリスクを小さくすることができた。さらに、足場組立・解体時は、先頭の作業員にフルハーネス型安全帯2丁掛を使用し、墜落災害の防止徹底に努めた(図-6)。これらの取組みにより、無事故にて作業を完了することができた。

問題点③に対して、当初は、夜間交通開放となっていた作業条件を工程短縮する施工方法として、昼夜間通行止を提案し、了解を得た。その結果、準備・片付け省略による1時間、夏期の早出残業の2時間、合計3時間を作業時間として確保した。また、高性能の孔明機械を採用し、日施工量を約3倍増とすることができた。

また、あて板補強工と現場塗装工において、施工範囲を平面的に宮古・久慈側、海・新橋側で4ブロック分割管理することとした。足場解体作業を塗装完了したブロックから行えるようにすることで作業の輻輳を可能とし効率化を図った。

さらに、あて板補強工の桁孔明工において、作業員1人当りの孔明本数と精度が、熟練度によりバラツキが発生するため、不稼動日を含め1パーティー1日当りの総孔明本数を管理した。日毎の班編成の人数を変更し、フォローアップを行った。このことにより、孔明作業は、遅れを生じさせることを無く約1ヶ月の工程短縮をおこなった。

現場塗装工においては、当初C-5塗装系であったが、F-11塗装系に変更した。この塗装系の

変更により、工場での塗装は、下塗1層となり、現場出荷日数の短縮を行った。現場にて、補強材に設置した足場用吊金具部の先行塗装をすることにより、2回目の足場盛替作業と足場盛替治具の撤去作業を当初より2ヶ月短縮することが可能となった。このことにより、現場塗装作業を1度に全面施工可能とすることが可能となり、約1ヶ月の工程短縮を行った。

塗装完了したブロックから検査を受け、直ちに足場解体を行った結果、約4ヶ月の工程短縮を達成した(表-1)。

4. おわりに

今回、あて板補強に採用した足場盛替治具は、仮設材を人力により、設置・撤去が可能なものとした。全面あて板補強の工法として、橋梁の形式に対応した治具を考案することにより、施工が可能な工法である。足場盛替治具の構造は、単純で仮設材の製作・設置・撤去費は、低く抑えることができた。工期についても、当初困難と予想された、翌2月から11月までの4ヶ月間の工程短縮を実現できた。

高度経済成長期に整備された橋梁は、補修・補強の必要性が増している。今回行った工夫は、今後の補修工事にも活用できるものと考えられる。

本工事を無事故・無災害で完了できたことは、現場の工事特殊性をよく理解していただき、ご協力をいただいた久慈維持出張所をはじめ、国土交通省東北地方整備局三陸国道事務所のご指導によるものであり、ここにお礼申し上げます。

表-1 実施工程表

| 項目 | 平成21年 | | | | 平成22年 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|-----|-----|-----|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|--|
| | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | 3月 | 4月 | 5月 | 6月 | 7月 | 8月 | 9月 | 10月 | 11月 | 12月 | 1月 | 2月 | |
| 準備工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 工場製作工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 橋梁修繕工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 現場塗装工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 仮設工 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 跡片付け | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 当初計画 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |