

維持管理性の向上を図った上路式コンクリートアーチ橋の設計

三井住友建設(株) 正会員 ○永元 直樹
 三井住友建設(株) 正会員 春日 昭夫
 国土交通省中部地方整備局 坂地 光博
 国土交通省中部地方整備局 秋田 修

1. はじめに

あげまつ大橋(施工時仮称: 棧1号橋)は、交通の難所となっている現国道19号のバイパス道路(棧改良事業)の起点部にあたり一級河川木曾川を渡河する橋長199mの橋梁である。本橋は、急峻な左岸側に現国道19号やJR中央本線が迫っている谷地形に加え、急流である木曾川内への仮設物を含む構造物の設置が困難であることおよび最小半径335mの道路線形を有することなど、設計・施工上の制約が大きい工事であった(図-1)。さらに、国道19号は名古屋市と長野市を結ぶ寒冷地に位置する主要幹線道路であり、大型車両の代替道路が存在しないため、長期耐久性が要求される。このため、設計・施工一括発注方式により発注し、最新の設計・施工技術を取り込んだ構造の最適化を図った。その結果、支間長155mの上路式鉄筋コンクリート固定アーチ橋を採用した。

本稿では、設計において配慮した長期耐久性の確保対策および維持管理性の向上対策について概説する。

2. 橋梁概要

本橋の橋梁概要を以下に、全体概要図を図-2に示す。

- 架橋位置：長野県木曾郡上松町
- 橋梁形式：上路式鉄筋コンクリート固定アーチ橋
- 補剛桁構造：プレストレストコンクリート箱桁構造
- 橋長：199.0m アーチ支間長：155.0m
- 幅員：全幅13.0m, 有効幅員 車道9.5m+歩道2.0m

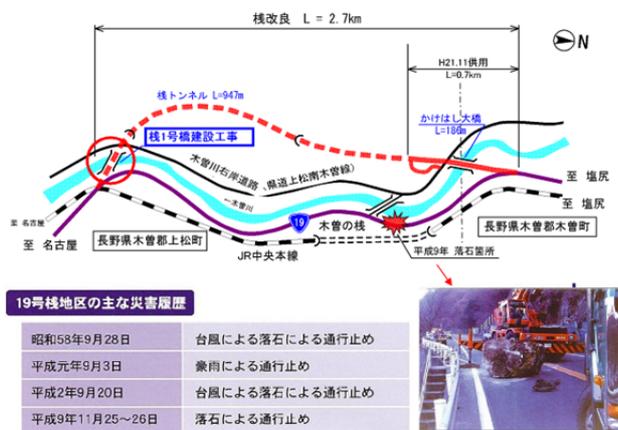


図-1 棧改良事業の概要

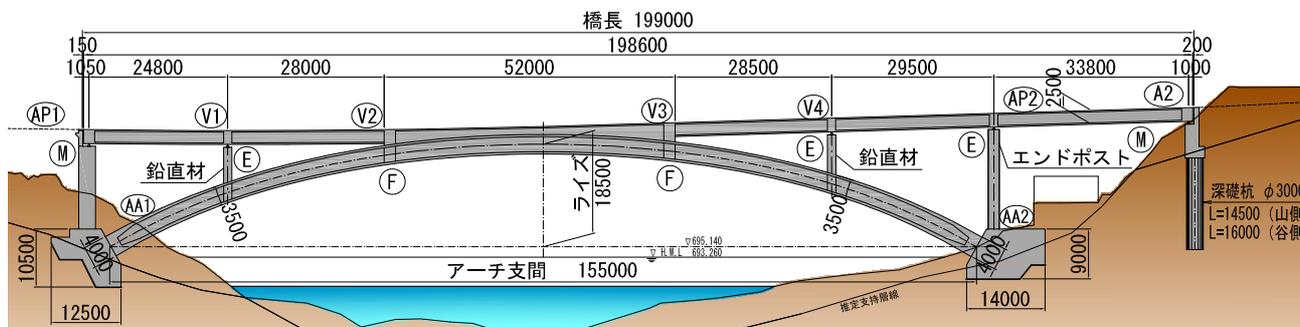


図-2 あげまつ大橋概要図

3. 耐久性の向上対策

本橋の架橋位置は冬期に気温が -15°C を観測する寒冷地であり、多量の凍結防止剤が散布される。このため、アーチリブ、補剛桁を含むすべての構造部材をコンクリート構造とし、アーチリブには設計基準強度 $50\text{N}/\text{mm}^2$ 、補剛桁および地覆部には設計基準強度 $40\text{N}/\text{mm}^2$ のコンクリートを用いることにより耐久性の向上を図った。さらに、凍結防止剤や車両の排気ガス等の影響により最も厳しい環境条件となる高欄についてはアルミ合金を、地覆部については防水塗装を行ったとともに、排水管についてもステンレス管を用いることによる劣化予防対策を施した。

上記に加え、本路線は主要幹線道路であり、計画交通量17500台/日、大型車キーワード 上路式コンクリートアーチ橋、維持管理性、耐久性、点検

連絡先 〒104-0051 東京都中央区佃2-1-6 三井住友建設(株)土木本部土木設計部 TEL03-4582-3063

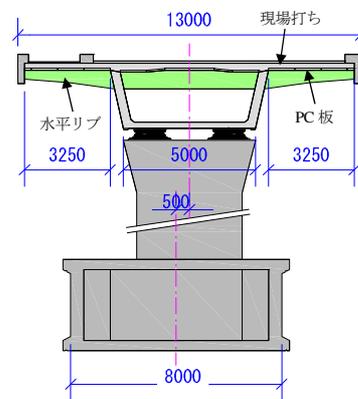


図-3 標準断面図

混入率 46%と重交通路線である。この重交通による疲労を抑制するために、補剛桁はプレストレストコンクリート（以下、PCと記す）構造とするとともに、床版についても輪荷重走行試験で疲労耐久性が確認されているPC合成床版構造を採用し、確実な疲労特性を確保した（図-3）。

4. 維持管理性の向上対策

国道19号は長野市や北関東と東海地方との物流を支える重要幹線道路であるとともに、地域住民の生活密着道路でもある重要度が高い橋梁である。また、本路線には大型車の迂回路がないため、交通規制や通行止めは地域や北関東-東海地方の物流に大きな影響を及ぼす。したがって、100年橋梁として通行性を確保しながら長期にわたり健全性を維持していくためには、日常点検や5年ごとの定期点検を適切に行う必要があるが、本橋は供用後には重交通が予想されており、定期点検に伴う交通規制は極力短縮する必要がある。また、社会資本ストックの老朽化に伴う維持管理の負荷を極力低減する社会的な要求を考慮することも重要である。さらに、大規模地震後は、迅速に緊急点検して早期に供用するために、地震後の緊急点検が容易な構造とする必要がある。

このような状況を鑑み、本橋においては全橋にわたる点検が容易となるアクセス方法や点検スペースおよび内部の点検における視認性に配慮した検査路システム（検査路、桁内照明、マンホール等）を構築した（図-4）。

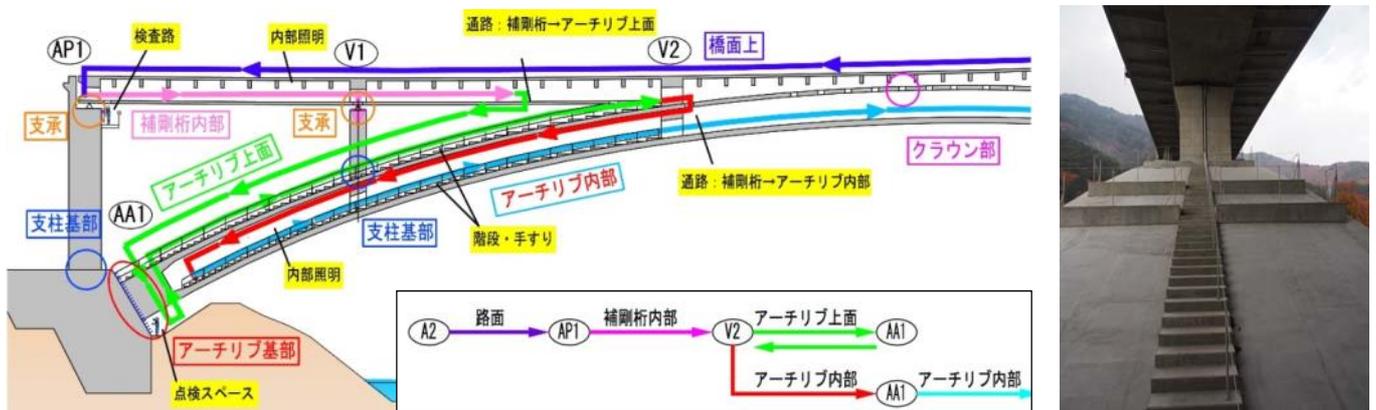


図-4 点検経路と点検経路システム

写真-1 アーチリブ上階段

本橋の検査路システムでは、斜面となるアーチリブの上面および内面には歩行性及び安全性の確保から階段と手すりを配置している（写真-1）。また、地震時に最も大きな応力が発生するアーチリブ基部へもアーチリブ上からアクセスできるように梯子を設置するとともに、アーチリブ基部下面を容易に点検できるように点検スペースを確保している。さらに、補剛桁はPC構造であり、桁内にはPC鋼材の定着突起および外ケーブルが配置されており、点検時の重要検査項目となっている。また、アーチリブは本橋の主体的な構造部材であり、定期点検時及び大規模地震直後には点検が必要である。このため、補剛桁内部およびアーチリブ内に照明設備を設置し、検査時の視認性向上を図っている（写真-2）。



写真-2 桁内照明設備

5. おわりに

代替道路がない主要幹線道路に位置する橋梁の設計において、維持管理性に着目した設計について報告した。本橋は上路式のアーチ橋であり、点検時の着目部位や点検方法などにおいて、本橋特有のものが多く存在する。そこで、供用後も適切に維持管理が行えるように、本橋の構造特性や各部位の劣化予想などに配慮したメンテナンス手法を記述した「維持管理マニュアル」を設計時に整備している。なお、本橋は、2013年3月に完成し、2014年3月にはバイパス道路が開通した。

本報告が、今後の類似橋梁の維持管理性に参考になれば幸いである。

参考文献

- 1) 内堀裕之, 玉置一清, 永元直樹, 小幡敏幸: 急曲線補剛桁を有するコンクリートアーチ橋の設計と施工 - 棧1号橋 -, 第21回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集, pp.335-338, 2012.10
- 2) 秋田 修, 中嶋光祥, 玉置一清, 永元直樹: 棧1号橋の設計と施工 - 曲線補剛桁を有する上路式RCアーチ橋 -, 橋梁と基礎 第46巻 第12号, pp.5-10, 2012.12