# 特殊橋梁の補修設計への技術支援の効果検証と今後の展開

○ 国土交通省 関東道路メンテナンスセンター　松藤 洋照
同　水川 靖男
（一財）国土技術研究センター　畦地 拓也

## 1. はじめに

本報告は，関東道路メンテナンスセンター(以下，関東 MC)が平成 31 年 4 月の設置以降に取り組んできた国道事務所の道路メンテナンス業務における技術支援の効果を検証した結果とそれらを踏まえた新たな技術支援策と今後の技術支援の展開について述べる.

## 2. 関東 MC とは

関東道路メンテナンスセンター(以下，関東 MC)は，関東地方整備局の出先機関であり，主たる業務に国および地方公共団体の道路メンテナンスの技術支援に特化した組織である．令和 5 年 3 月時点では関東，中部，近畿、中国、九州の 5 地整に設置されている．各 MC は技術支援を始めとした業務の遂行にあたり、国土交通省の技術支援の中心である国土技術政策総合研究所、(国研)土木研究所と連携して取り組んでいる.

## 3. 関東 MC の技術支援

関東 MC の主な業務には「橋梁の健全性診断」,『高度な補修設計』,「メンテナンスデータの一元管理」と「道路構造物の不具合への技術支援」がある．その一つである『高度な補修設計』（以下，本取組という）は，トラス橋等の特殊橋の補修設計では，設計の品質と的確な技術的判断の両方が求められ，担当職員の負担が増大する上に技術的な判断を見誤ると早期の再劣化に至る可能性がある．そこで，関東 MC が「橋梁の健全性診断」と「道路構造物の不具合への技術支援」にて得た知見を活用して設計を代行することで，設計品質の確保と的確な技術的判断の両立を目指すものである。

## 4. 支援の実績

平成 31 年から令和 4 年までに本取組では 7 つの橋梁を設計しており，その実績を表-1 に示す.

| No | 年度 | 橋種 | 補修設計の内容 | 架橋位置 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 令和元年 | 鋼トラス橋 A | 橋側歩道橋が接続したトラス格点部の構造の見直し | 地方部の渡河橋 |
| 2 | 令和 2 年 | 鋼トラス橋 B | 橋台の著しいひびわれの補修設計 | 地方部の高架橋 |
| 3 | | 鋼ゲルバー鈑桁橋 | 著しい腐食が生じているゲルバー部の補修設計 | 都市部の渡河橋 |
| 4 | 令和 3 年 | 鋼トラス橋 C | 破断したローラー支承の更新設計 | 都市部の渡河橋 |
| 5 | | 鋼アーチ橋 A | 著しい腐食が生じているアーチ部材の補修設計 | 地方部の渓谷橋 |
| 6 | | 鋼アーチ橋 B | | 地方部の渓谷橋 |
| 7 | 令和 4 年 | 鋼長大斜張橋 | ローラーが脱落した支承の補修設計 | 都市部の渡河橋 |

## 5. 効果の検証

1) 効果検証の観点

本取組の効果を①的確な技術的判断および②設計品質の確保 2 つの観点からヒアリング調査を含めて検証した.

2) 的確な技術的判断

効果の検証にあたり，No5 の鋼アーチ橋 A(図-1)の補修設計において的確に技術的な判断をした事例を示す．鋼アーチ橋 A の諸元を表-2 に示す．鋼アーチ橋 A は，アーチリブや支承の著しい腐食を補修する他に図-1 に示す胸壁から突出してアーチ部材に接合している鋼部材(以下，定着装置)が橋台背面からの

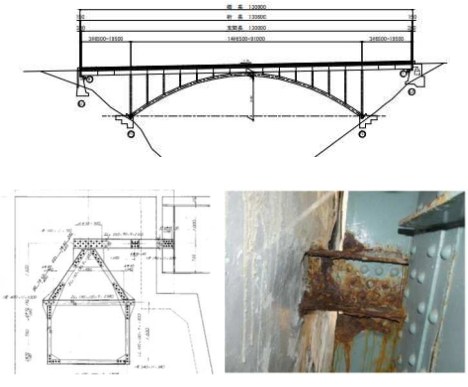

図-1 鋼アーチ橋 A

漏水を引導している．既存資料には定着装置を採用した目的や設計思想，根拠等は記録されておらず確認できなかったが，今となっては維持管理の確実性を阻害しているため措置を講ずる必要があった．この着目は，健全性の診断により培われた関東 MC ならではの着目であると言える．補修設計では，切断した場合のアーチ橋の構造安全性への影響を考慮する必要があり，次に示す項目に着目して，鋼部材の切断および撤去計画を検討することとした．

①定着装置付近の現在の応力状態(図-2)

②定着装置の存置させた場合の今後のリスク

③定着装置を切断した場合の橋全体の安定性

④切断する場合に必要なフェールセーフ検討(図-3)

本稿では①から④の検討内容について割愛するが，着目した検討が概ね完了して，設計への移行するタイミングにて支援先の国道事務所の担当者へ①から④のそれぞれの段階で判断と理由を添えて説明し，了承を得ている．また，工事着手後の事態の変化を想定して申し送り事項に「定着装置の切断撤去は，最終的に工事段階で道路管理者(発注者)が判断すること」を盛り込むこととした．

3) 設計品質の確保

設計品質の確保の観点から鋼アーチ橋 A の設計成果について支援先の職員にヒアリングした主な結果を表-3 に示す．上記に加え関係機関に設計及び施工の検討に必要な条件を確認していること，(一社)日本橋梁建設協会等の専門家へ補修時の配慮事項や施工の現実性等をヒアリングしていることから，設計品質が確保されているとの評価を得た．

本取組の目的の一つである設計品質の確保に加えて，代行により業務の負担が軽減されたという回答も得られた．

表-2 鋼アーチ橋 A の諸元

| 項目 | 内容 | 備考 |
|---|---|---|
| 形式(上部工) | 3 径間鋼ローゼアーチ橋 | |
| (下部工) | 重力式橋台，アーチ拱抬 | |
| 橋長 | 130.9m | |
| 幅員 | 7.0m | |
| 架設年 | 1958(S33)年 | 65 歳 |

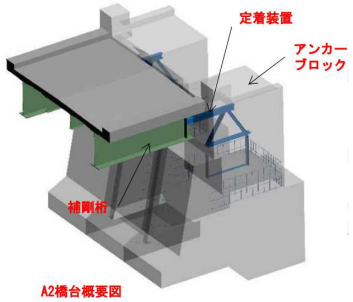


図-1 定着装置を含んだ再現モデル

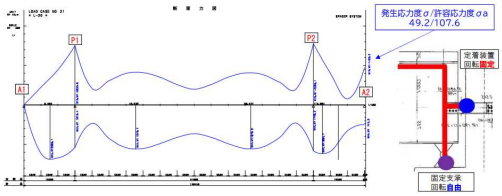


図-2 定着装置付近の応力状態

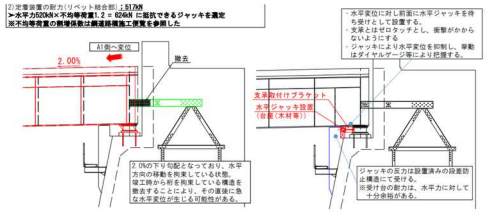


図-3 撤去時のフェールセーフ検討

表-3 ヒアリング調査の結果

| No | 主な回答 |
|---|---|
| 1 | 設計の品質も確保されており，仕組みとしてうまく回っているのではないか． |
| 2 | 関東MC の設計代行により設計のみならず予算処理面の負担も軽減されている． |
| 3 | 補修設計時に技術的な判断を相談することができる仕組みがあるとよい． |

表-4 効果検証のまとめ

| No | 効果検証の結果 |
|---|---|
| 1 | 本取組により，設計品質は確保されていることが明らかとなった． |
| 2 | 今後，工事着手後に技術的な判断の面では本取組の課題が見つかる可能性がある． |
| 3 | 新たな技術支援策のニーズが得られた． |

## 6. 効果の検証と新たな支援策

1) 効果の検証と新たな技術支援策のニーズ

検証とヒアリング調査のまとめを表-4 に示す．本取組の狙い通りの結果が得られた．その一方で，関東 MC の新たな技術支援につながる次の示唆も得ることができた．

①補修設計時の技術的な判断の支援体制の必要性

②修繕設計の進捗状況の管理体制の必要性

2) 関東 MC の新たな技術支援策

①の支援の体制構築では，特殊橋の補修設計の各段階にて関東 MC へ意見照会を制度化することにより，的確な技術的判断に加え，見落としや確認漏れを減らして，補修設計の更なる品質確保および向上が期待できる．②の管理体制では，関東 MC で開発中の GIS プラットフォーム上に施設の設計ステータスが表示させて関係者間の随時の共有により対応の抜け落ちや漏れ防止を図る．これらの支援策を導入できれば，メンテナンスサイクルを適時適切に廻すことの一助として期待することができる．