

効率的な橋梁補修計画の検討 ～橋梁の劣化要因等を踏まえた補修内容～

佐藤 拓

関東地方整備局 千葉国道事務所 管理第二課 (〒263-0016 千葉県千葉市稲毛区天台5-27-1)

千葉国道事務所が管理する国道には、国道16号、357号などの千葉県内の大動脈として、生活や産業などに欠かせない重要な道路が存在し、首都圏を中心とした大規模地震発生時等においては重要な防災拠点間を結ぶ輸送ルートとなる。

その道路の一角を担う橋梁について、建設後50年以上経過する数が加速度的に増加していくことから、限られた予算の中で効率的な橋梁の維持管理について検討する。

キーワード 橋梁, 横断歩道橋, 定期点検, 主桁, 漏水, 腐食, 対策

1. はじめに

(1)管内の特色

千葉国道事務所は、393橋の橋梁を管理している。道路環境(自然特性、道路利用状況等)は、連続立体など長大橋が多く存在している国道357号や大型混入率の高い路線(写真-1)など様々であり、橋梁の損傷要因も多岐にわたっている。

また、国道14号、16号、127号、357号は沿岸部に存在しており、管理橋梁の大半を占めている(図-1)。



写真-1 国道357号
交通状況



図-1 管理路線

また、国道357号など重要路線の規模の大きな橋梁修繕を中心に実施してきたが、長大橋などが多く、補修規模が大きくなっているおり、1橋の補修を完了させるために、複数年にかけて、多額の予算を投入するケースが多かった。

上記から、毎年度の補修完了数より、新規Ⅲ・Ⅳ判定の数が上回り、Ⅲ・Ⅳ判定数の減少に至っていない。

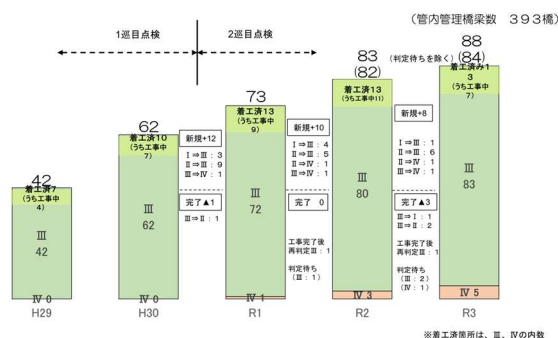


図-2 Ⅲ・Ⅳ判定の推移

2. 橋梁補修の進捗状況・課題

(1) 新規要対策橋梁(Ⅲ・Ⅳ判定)数の推移

管内橋梁の点検結果(平成30年度～令和3年度)を確認すると、毎年度約10橋ずつ増加していることが確認できた(図-2)。

(2) 補修計画・補修工事

現状は、緊急対応を行う橋梁を除き、限られた予算の中でⅢ判定となるC2判定の補修に注力しており、Ⅱ判定以下となるC1判定やM判定の補修に手が回っていないかった。

3. 対応方針

- (1) 効果的にⅢ・Ⅳ判定数を減少させ、予防保全にシフトさせるために、損傷要因を分析し、効果的な補修を実施する。
- (2) 補修規模が大きな橋梁だけに注力すると、予算の都合、毎年度補修が完了する橋梁数が限られてしまうことから、小規模な橋梁とのバランスや、補修工事の発注方法についても検討する。

4. 損傷要因の分析

本稿では、主要部材であり、部材別C2判定発生箇所の割合で多く占める主桁について着目し、過年

度定期点検結果から損傷要因を分析した。

主桁がC 2 判定となる代表的な損傷として「腐食」、「剥離・鉄筋露出」が確認できたが、「腐食」では8割以上(図-3)、「剥離・鉄筋露出」では4割以上が伸縮装置や橋面、排水管欠損箇所等からの漏水による局所的な損傷(写真-2)が原因であった。

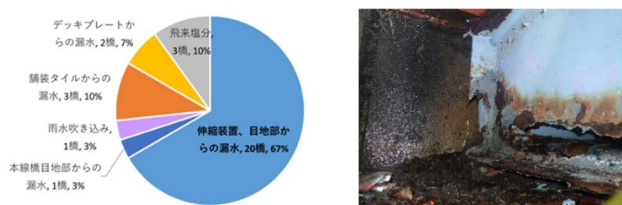


図-3 【主桁】腐食C 2 判定の要因



写真-2 伸縮装置からの漏水による腐食・欠損

また、漏水の主な要因となっている伸縮装置の損傷はゴム材の劣化等、8割がⅡ判定の以下の損傷であり、伸縮装置本体の交換なしで対応できる損傷が多数存在した。

5. 対策

(1) 劣化要因を踏まえた補修計画

C 2 判定損傷と、C 1 判定やM判定等、C 2 判定の要因となる損傷(以下、「M判定等」。)をあわせて補修することが効率的な補修計画につながると考える。

なお、損傷を全てを補修すると、予算の都合、新規Ⅲ・Ⅳ増加数に追いつかないため、基本的に補修内容をC 2 判定損傷、M判定等の損傷に絞ることで、工事予算を圧迫させず、毎年度補修完了となる橋梁を増加させる。

(2) 効率的な補修工事

補修内容をC 2 判定損傷と、M判定等の補修に絞ることで、発注ロットが小さくなることから、小規模な橋梁や、優先度が低いⅢ判定橋梁のM判定等のみを組み合わせ、橋梁補修維持工事として補修工事を行う。

また、契約後、工事着手までの間、橋梁毎にC 2 判定、C 1 判定、M判定のリストを施工業者と共有し、現場確認の上、補修内容を最終的に決定させる。この過程で、新たに発生した損傷や進行している損傷にも十分注意し、補修漏れがないようにする。

6. 今後の課題

(1) 工事着手までの老朽化の進行

補修計画・補修工事を5. 対策で述べたように

補修を行ったとしても、点検から補修工事着手までに時間を要することから、それまでに老朽化が進行しているケースが見られる。

しかし、C 2 判定の要因となっている損傷の多くは判定区分Ⅱ以下の損傷であることから、水の流れを遮断するような簡易的な補修対策を定期的に行うことで、主要部材の損傷を防ぐ(遅らせる)ことができる。

先進的な事例として、中部地方整備局が橋梁補修D I Yを活用しており、事務所職員・出張所職員が、ホームセンターで購入できるような簡易な材料等を用いて補修(写真-3)を年に数回を行っている。



◆防水シリコン粘着シート
出典：中部地方整備局中部道路メンテナンスセンターホームページ
(https://www.chr.mlit.go.jp/chukunc/document/pdf/DIY_kousyuuikai.pdf)



◆ウレタンフォーム
出典：中部地方整備局中部道路メンテナンスセンターホームページ
(https://www.chr.mlit.go.jp/kisya_mange/app/press/file/20230911_hbde9e49330940616c1a8c5c8e916378/20230911_64fe923a7b46e_upfile.pdf)

写真-3 橋梁補修D I Yの事例

(2) 大規模橋梁の取扱い

先述したように、千葉国道事務所が管理する橋梁は、長大橋が多く、これらの損傷を解消させるには、コスト・期間がかかってしまう。

効率的な補修を行うために、小規模な橋梁の補修と大規模な橋梁の補修を両立させることは必要不可欠な課題であることから、大規模な補修は大規模修繕事業、国債、関東道路メンテナンスセンターからの技術支援等を活用することで小規模な橋梁補修と平行して補修を実施し、補修完了数の増加につなげる必要がある。

7. むすび

効率的な補修計画・工事を行うにあたり、損傷の要因や、その損傷が構造安全性等にどのような影響を与えているか分析することは不可欠である。そのためには、道路管理者である職員が基礎的な知識を有していることが大前提であるが、昨今、新技術が促進されている状況に鑑み、常に効率的な補修を模索していくことは重要である。

また、従来は定期点検、補修設計、工事発注という流れが一般的であったが、橋梁補修D I Yのように職員自らが補修を行うという早期に簡易的な対策に取り組むことで、限られた予算を効率的に活用し、予防保全の促進を図っていきたい。