

荒川に架設された既存コンクリート橋梁の劣化調査と維持管理体制の検討

芝浦工業大学 学生会員 ○岩澤 貴顕

(財)首都高速道路技術センター 正会員 吉沢 勝

芝浦工業大学 フェロー会員 魚本 健人

1. はじめに

我が国の社会資本整備においては維持管理の重要性が高くなっており、今後は限られた予算の中で技術者を効率的かつ費用対効果の最も高い管理を行う体制が必要となってくる。そこで、本研究では異なる管理体制のもと維持管理が行われていることに着目し、既存の劣化診断ソフトを用いて荒川に架かる橋梁の劣化調査を行うとともに、管理者にアンケート調査を実施することで、その維持管理体制が有効に機能しているかを検討した。

2. 調査概要

2.1 事前調査

表-2.1 に事前調査で対象とした、荒川に架かる 109 橋梁を構造形式別に示す。なお、斜張橋や鋼アーチ橋等の劣化診断システムではサポートされていない橋梁、谷間で河川敷から目視点検出来ない橋梁は対象外とした。表-2.2 に橋梁の劣化状態に応じた判定区分を示す。事前調査では、この区分に従って全 109 橋梁の健全度を判定した。

2.2 実地調査

実地調査では、事前調査で健全度判定をした結果、判定区分がB以上の21 橋梁(鉄道橋 11・道路橋 10)について、劣化診断ソフト^{*}を用いて実地調査を行った。実地調査を行うことで、橋梁ごとに劣化程度・劣化原因・第三者影響度を把握し、管理者による維持管理状況・施工者による施工状況などが明確になると考えられる。劣化診断ソフトの流れを、図-2.1 に示す。対象橋梁の諸元を事前に入力し、現地目視点検によりひび割れ状態(ひび割れ幅・方向性・錆汁・遊離石灰の有無など)やその他の変状について入力することにより、対象橋梁の各部位における劣化原因を推定し、劣化程度を判定するものである。

^{*}[劣化診断ソフト]：劣化診断ソフトは、平成 13~15 年に東京大学生産技術研究所・魚本研究室にて民間 10 社と共同研究されたものである。第一次診断の目視点検によるコンクリート構造物の診断により、原因推定や劣化レベルの判定をし、第二次診断等の必要性を判断する技術者支援システムである。

2.3 アンケート調査

アンケート調査は、荒川に架かる橋梁の管理者を対象とし、管理者による維持管理の実態の違いにより、実際に行われている橋梁の維持管理について現状の把握・国と地方公共団体、また民間企業における維持管理体制の違いを明確するため実施した。アンケート調査の概要を、表-2.3 に示す。アンケート対象は、国、地方公共団体(1 都(2 局)・1 県・6 市)、民間企業 8 社、全体で 18 管理者となっている(回答率 94%)。

表-2.1 橋梁構造形式別

コンクリート		鋼橋				斜張橋	木橋	吊橋
PC	RC	ガーダー		アーチ		トラス		
		I型	箱型					
8	4	29	23	12	22	4	5	2

表-2.2 健全度判定評価

判定区分		橋梁の劣化状態
A	A1	安全を脅かす主機能にかかわる変状があり、直ちに取替え、使用停止等の措置を必要とするもの。
	A2	変状があり、それが進行して構造物の機能を低下させつつあるもの。安全並びに正常な機能の確保のため、早急に措置を必要とするもの。
	A3	進行している変状があり、将来それが機能を低下させ、安全性を脅かすおそれがあるため、措置を必要とするもの。
B		変状あり、将来Aランクになる恐れがあるもので、必要に応じて措置するもの。
C		軽微な変状があり、再発の恐れのないことが確認できないもの。
D		健全なもの。

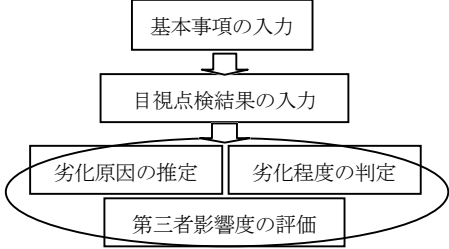


図-2.1 劣化診断ソフトの流れ

表-2.3 アンケート調査概要

調査対象	荒川に架かる橋梁の管理者
調査期間	2007/12/21～2008/1/10
調査方法	メール・郵送配布
配布数	18
回収数	17 (94%)
調査内容	点検基準・点検人数・資格・予算・データの管理状況・困っている点・必要としている点など

キーワード 既存コンクリート橋梁 劣化診断ソフト 維持管理

連絡先 〒135-8548 東京都江東区豊洲 3-7-5 芝浦工業大学工学部土木工学科 魚本研究室 TEL03-5859-8358

3. 調査結果

3.1 実地調査

道路橋・鉄道橋の劣化度を経年順に橋梁を並べてみたところ、著しい劣化が経年数に比例することはなかった(図-3.1)。これは、補修・補強による健全度の回復などが原因であると考えられる。次に、劣化原因において、劣化機構系・初期欠陥系・損傷系などに分けた。道路橋・鉄道橋の下部では締固め不良・かぶり不足・乾燥収縮などの初期欠陥系の比率が大きく、また道路橋の上部工では疲労・中性化などの劣化機構系が大きな原因として出力される結果となった(図-3.2)。最後に、第三者影響度については、道路橋・鉄道橋の殆どの橋梁で目視できる範囲の全体15%は影響ありとの結果となった。今後の構造物の要求性能に大きな影響を及ぼすと考えられる。

3.2 アンケート結果

アンケート結果より、国や民間企業は定められた点検要領で、数年に一度の目視点検が義務化されているが、地方公共団体では、点検基準が殆ど定められておらず、有効で効率的な維持管理が行われていないという現状であることが把握できた。その背景には、諸元データ・図面・点検結果・補修補強架替の履歴などのデータがデジタル化されて保存されていないことによるデータの引継ぎができていないこと、特に、維持管理に関する予算の確保ができていないということが深刻な問題になっている(図-3.3)。

4. 維持管理体制の検討

4.1 国と地方公共団体

現在、地方公共団体が管理する高齢化橋梁の急速な増大に対応するため、長寿命化修繕計画が創設された。これは、従来の事後的な修繕・架替から、予防保全的な政策転換を図るため、地方公共団体が長寿命化修繕計画策定に要する費用について国が1/2を補助する制度である。しかし、この制度ではアンケート結果にあった地方公共団体の点検基準の定義・データの整理引継ぎ・点検要員の育成が考慮されていないなどの問題がある。この点を改善することができれば、管理者として劣化機構や初期欠陥などの把握が可能になると考える。また、事前調査では市で管理を行っている橋梁のうち、桁下から目視点検できない橋梁が全体の76%あり構造物周辺の環境整備の必要性があげられる。今後は、地方公共団体に維持管理に対する重要性を認識させ、国も予算の補助だけでなく、データの電子化・点検業務に対する資格の義務化・定期点検の制度化・点検環境の整備を行うことが有効で効果的な維持管理体制のアプローチであると考えられる。

4.2 民間企業

現在、国や地方公共団体でも注目されているのが、アセットマネジメント導入による総合的なマネジメントシステムの構築である。これを民間企業にて活用した場合、道路や鉄道を資産としてとらえ、構造物全体の状態を定期的に把握・評価し、限られた予算(LCC)の中で、いつどのような対策をするべきか決定することが可能である。そのためにも、データの電子化・点検業務に対する資格の義務化・健全度評価と投資計画手法の確立が必要とされると考える。

5. まとめ

本研究で行った、劣化調査とアンケート調査から、管理者によって異なる維持管理体制の現状を把握することができた。まず、地方公共団体に対して維持管理の重要性を認識させること、国はそのために必要な環境の整備をしていくことが大事になってくる。民間企業においては、国や地方公共団体で注目されているアセットマネジメントの導入による維持管理に対する有効かつ効率的な予算の活用が必要となってくる。本研究により、今後は最も効果的な維持管理体制の提案が可能となると考える。

〔謝辞〕：本研究を実施するにあたり、アンケートにご協力頂いた荒川の管理者の方々に感謝致します。また、御指導して頂いた芝浦工業大学名誉教授の矢島哲司氏、(株)建設技術研究所の木下勝也氏、魚本研究室・勝木研究室の皆様にも深く感謝申し上げます。

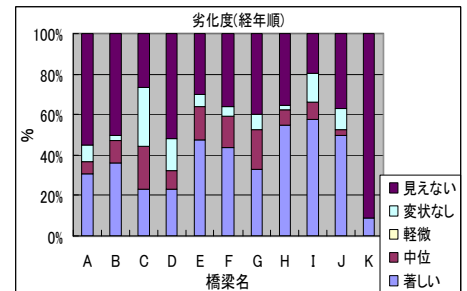


図-3.1 鉄道橋(下部工)劣化度

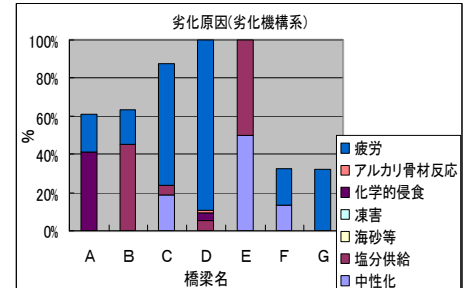


図-3.2 道路橋(上部工)劣化原因

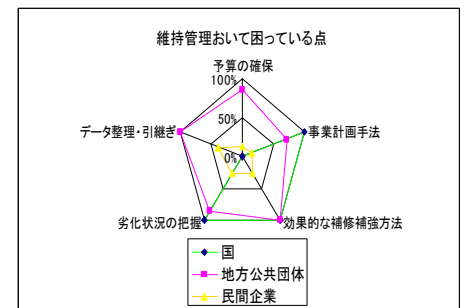


図-3.3 維持管理において困っている点