

自治体が管理する高齢橋の架替え・長寿命化判定に関する一検討

(株) 建設技術研究所 正会員 ○藤本圭太郎 (株) 建設技術研究所 正会員 松永 昭吾
(株) 建設技術研究所 正会員 荒牧 聡 (株) 建設技術研究所 正会員 桂 謙吾

1. はじめに

現在、地方自治体では、長寿命化修繕計画策定事業費補助制度を足がかりに、道路橋に関する基礎データとして、著しい劣化の有無など道路橋の健全度に着目した調査を鋭意実施している。また、橋梁のライフサイクルコストの最小化と維持修繕費の平準化を目標として計画的な管理を行うべく橋梁長寿命化維持管理計画を策定し、その運用段階に入ったところである。

一方、耐震補強、河川改修に伴う架替え、交通安全のための歩道設置といった機能改善は、別途個別の事業として行われるのが一般的である。そのため、橋梁の長寿命化または架替えの判断材料として、これらの機能改善の効果は反映される例は少ない。

本検討は、地方自治体が直面する財政不足、技術者・労働者不足、及び、防災計画における安全・安心な町作りへの取り組み、行政・住民の将来負担の軽減などを勘案し、総合的な見地から長寿命化を行うか、架替えを行うかの簡易的な判定を行うことを試行するものである。なお、今回の試算は、大規模な補修・補強を要する劣化の特に著しい橋梁を対象としている。

2. 対象橋梁概要

(1) 橋梁諸元

試算に用いる対象橋梁は、橋齢 75 年の県管理の道路橋であり、諸元を表-1 に示す。

表-1 対象橋梁（車道部）諸元

橋梁種別	RC 7 径間単純 T 桁橋
橋 長	52.0m
有効幅員	5.54m
架 設 年	1935 年 (昭和 10 年)
適用示方書	昭和 6 年鉄筋コンクリート標準示方書
設計活荷重	8t (ただし、鋼板接着補強有り)
斜 角	45°00'00"



写真-1 対象橋梁現況

(2) 健全性

上部工には平成 5 年までに耐荷力の向上を目的として主桁・横桁に鋼板接着補強が施されており、併せてコンクリート補修が実施されている。コンクリート露出部については、再劣化が進行しておりかぶりコンクリートの浮き、剥離、補強鋼板全面に腐食、うきが確認できる。橋脚、橋台は 0.5mm 以下のひび割れはみられるものの比較的健全であった。鉄筋位置での塩化物イオン濃度は約 3kg/m³であった。

(3) 供用性・耐震性能・耐荷性能

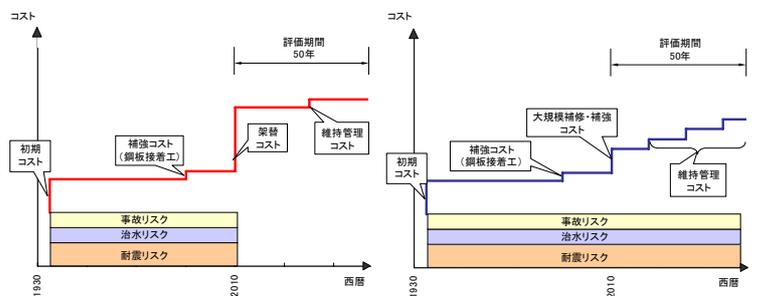
本路線は市街地を横断する幹線道路であることから大型バス、輸送トラック等の往来は多いものの、車道の有効幅員は 5.5m 程度と小さく、対向車や、車両用防護柵との接触が懸念されている。また、既設の RC 車両用防護柵は高さ 65cm と低い状況にある。また、橋脚、支承部ともに耐震補強は実施されておらず耐震性能は低い。落橋防止装置は設置済みである。上部工は鋼板接着補強が実施されており、現況交通の活荷重する損傷は生じていない。

(4) 治水上の課題

本橋周辺の集落では過去複数回にわたり浸水被害が発生しており、治水性の改善が望まれる。桁下高は計画高水位以上であるものの基準径間長、河積阻害率ともに河川構造令の規定を満足していない状況にある。

3. LCC 算出の考え方と評価項目・評価指標

地方自治体では、旧基準で造られた小径間の橋梁や、桁下高不足の橋梁、耐震性能が不足している橋梁など、現行基準を満たしていない橋梁を多く管理している。全国の災害事例ではこれらの機能不足が原因で河川が氾濫した事例や、橋梁が流されることにより集落が孤立するといった災害も発生していることから、長寿命化を図った場合は災害に対する内包リスクも評価しておく必要がある。一方、架替えを行った場合は、初期コストは大きいものの、それらの内包リスクは架替え後に解消、もしくは、軽減させることができる(図-1)。



(a) CASE1 架替

(b) CASE2 長寿命化

図-1 ライフサイクルコストの概念図

キーワード：中小橋、高齢橋、長寿命化、橋梁架替

連絡先：〒810-0041 福岡市中央区大名 2-4-12 (株) 建設技術研究所 TEL092-714-6226

表-2 ケーススタディに用いた評価項目と評価指標 (河川橋)

項目	要素	細目	配点(案)	評価基準の例	
経済性			50	50	50年のLCC(新設橋は残存価値を考慮して低減)
健全性	耐久性	現状	15	10	現状の劣化状況. 架替えの場合は10点とする.
		維持管理性		5	今後50年の補修補強作業, 点検作業の程度.
機能性	耐荷性	20トン対応	5	5	20トン車両に対する耐荷力の有無.
		(25トン対応(指定道路の場合評価))		—	指定道路の場合は25トン車両に対する耐荷力の有無.
	耐震性	短期修復性	5	2	道示 ^リ . レベル1地震動に対して安全(震後に健全)
		落橋に対する安全性		1	レベル2地震動に対して安全(落橋防止装置は設置済み) ²⁾
		震後の供用性		1	道示 ^リ . レベル2地震動に対して安全(震後速やかに修復可能)
		迂回路の有無		1	被災時に安全な迂回路有り (ただし, 本橋が緊急避難路の場合は本橋の耐震性を評価)
	治水性	径間長	10	3	河川構造令 ^リ 第63条
		河積阻害		3	河川構造令 ^リ 第62条解説
		桁下高		2	河川構造令 ^リ 第64条
		橋面高		2	河川構造令 ^リ 第64条, 河川構造令施工規則第30条
走行・安全性	車線幅員	5	1	道路構造令 ^リ 第5条	
	路肩幅員		1	道路構造令 ^リ 第8条	
	車両用防護柵の高さ・強度等		1	防護柵設置基準 ^リ	
	歩道・側道橋の有無		1	道路構造令 ^リ 第10,11条 (歩行者, 自転車交通状況を踏まえ評価)	
	歩道用高欄の高さ・強度等	1	1	防護柵設置基準 ^リ	
その他	事業性	用地取得・補償	5	2	路線の付替え, 嵩上げ, 仮設迂回路, 工事ヤードを想定して評価
		施工期間(事業期間)		1	工事期間を想定して評価
		施工時の迂回路 (代替路の有無や仮橋設置の可否)		1	代替路が必要となる場合, その確保を想定して評価
		関係機関(JR, 漁協等)との協議		1	現地状況から協議の難易を評価
	その他	上位計画(河川改修, 都市計画等)との整合 橋梁のシンボル性や文化的・技術的価値	5	3	上位計画の進捗状況を考慮して評価
			2	特殊形式, あるいは, 地元における特別な歴史を評価	

上記した考え方などから、「経済性」、「健全性」、「機能性」、「その他(事業性, シンボル性)」の4つの大項目に分けて内包リスクを評価することとした(表-2).

なお, 評価期間は現在から50年間と設定した.

4. 判定結果

前項で記したライフサイクルコストの考え方とその評価項目・評価指標をもとに, 現橋を架替えた場合(CASE1; 架替え)と現橋の経年劣化に対して建設当初の機能回復を目指した抜本的な対策を施した場合(CASE2; 長寿命化)の2ケースのケーススタディを行った.

CASE1の架替では, 周辺状況および河川条件, 道路条件などをもとに橋梁形式を選定し, 取付道路の嵩上げが少なく, 維持管理性, 経済性に優れると考えられる橋梁形式を採用し, 工事費とともに旧橋撤去費用, 用地補償費など架け替えに必要な費用を計上した. なお, 架替えた場合の目標供用期間を100年とし, 評価期間50年以降の残存価値を低減するように評価した.

CASE2の長寿命化では, 耐震補強費の他, 現地詳細調査を踏まえた補修費(50年分)を計上した. また, 含有塩分量調査結果より, 本橋梁は外部塩害による影響を受けている可能性が高いと確認されたため, 塩害対策として表面被覆工, 電気防食工を計上した.

以上を踏まえ, 50年間のLCCを比較したところ架替えの方が長寿命化(大規模補修)よりも27%程度高価であるという結果となった.

しかしながら, 架替えでしか解消できない治水リスクの減少や安全性確保のための車道幅員確保など総合的に評価することにより, 架替えの方が有利であるという結果となった(図-2).

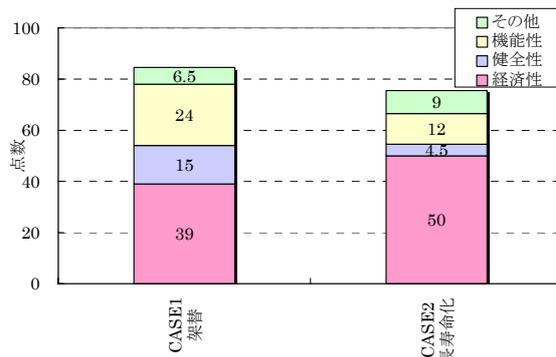


図-2 総合評価による判定結果の一例

5. おわりに

本報告では, 統一的な評価項目を整理するとともに, 個々の橋の機能や内包しているリスクを整理・評価することにより, 架替えや機能改善を図るための統一的な判断基準を提案し, ケーススタディを行った. 最後に本評価手法の今後の課題を以下に列記する.

- 内包リスクの定量評価⁶⁾
- 評価項目, 点数配分等の合意形成
- 特殊橋梁の評価手法

参考文献

- 1) 日本道路協会:道路橋示方書・同解説,2002.3
- 2) 国土交通省:「緊急輸送道路の橋梁耐震補強 3 箇年プログラム」耐震補強マニュアル(案),2005.6
- 3) 日本道路協会:道路構造令の解説と運用,2004.2
- 4) 日本河川協会:改訂解説・河川管理施設等構造令,1999.11
- 5) 日本道路協会:防護柵の設置基準・同解説,2004.3
- 6) 例えば, 国土交通省河川局:治水経済調査マニュアル(案),2005.4