

# 維持管理費用の縮減と地域の効用の低下の比較による 廃橋を含めた橋梁管理のあり方に関する研究

A STUDY ON BRIDGE MANAGEMENT STRATEGY INCLUDING ABOLITION  
BY COMPARING REDUCTION OF MAINTENANCE COST AND DECLINING OF AREA UTILITY  
Keywords: cost effectiveness, maintenance strategy, network analysis, contingent value method

岩柳智之

Satoshi IWAYANAGI

Shinji TANAKA, Fumihiko NAKAMURA, Ryo ARIYOSHI, Shino MIURA

## 1. 背景と目的

わが国では道路橋の急速な老朽化が社会問題となっており、事後保全型から予防保全型の維持管理への転換が図られている。しかし、その転換は遅く、損傷は既に深刻であるため、予防保全型の維持管理の初期段階で予算規模を大幅に超過する費用が必要となり、全ての施設を予防保全型によって維持管理することに限界があることが指摘されている<sup>1)</sup>。そこで道路橋の廃止が選択肢として重要となるが、廃橋には住民に対してその意義や必要性を十分に説明する必要がある、その効果や影響を客観的に示す方法が確立されていない。

そこで本研究では廃橋を橋梁管理の計画における選択肢の1つとして取り入れる検討を行えるように、廃橋の効果やその影響を客観的に示す廃橋の費用対効果の計算方法を提示する。また、実際に廃橋が受け入れられる余地があるのか検討し、廃橋を含めた維持管理のあり方を明らかにすることを目的とする。

## 2. 廃橋の費用対効果の定義

本研究では廃橋の事例・計画の調査を行い、迂回による不便が生じる橋梁の利用者だけでなく、防災や橋梁自体が地域にあることなど、橋梁の非利用者を含む地域としても廃橋の影響があるという知見が得られた。

よって、本研究では廃橋の費用対効果として、費用を廃橋による地域の効用の低下(迂回時間の発生、存在価値の喪失、防災効果の低減)による損失、効果を廃橋により節約できる橋梁の維持管理・更新費用の費用縮減と定義する。

## 3. 研究対象地域の選定

横浜市道路局管理の1712橋(2017年3月時点、事業中のものを除く)から対象地域/橋梁を決定した。まず、維持管理費用の算出にて利用する横浜市橋梁マネジメントシステムが算出する値と実際の維持管理費用との乖離が小さいと考えられる橋長30m未満の橋梁を選定した。次に廃橋の検証が相応しくない橋梁として、代替路が存在しない、また、防災において重要な役割を担う橋梁(緊急輸送路上、または廃橋により橋間が1km以上開くもの)を除いた。さらに、住民への廃橋の説明が困難、また廃橋の余地が期待できる地域として、橋間が概ね150m未満で橋梁が連続し、かつ、橋梁周辺の住宅の分布、道路構成がある程度一様な地域を選定した。最後に平成20年度東京都市圏パーソントリップ調査を用いた迂回による損失の分析を容易にするため、小ゾーン境界と橋梁が架かる河川等が一致する2地域を最終的に選定した。本稿では2つの対象地域のうち、図1に示す石崎川流域(高島交差点～西平沼橋交差点)について紹介する。表1にその対象橋梁の諸元を示す。

## 4. 維持管理・更新費用の算出

維持管理費用の算出には前述の横浜市橋梁マネジメントシステムを利用した。本システムは劣化予測、補修優先度、予算制約、補修シナリオ案に基づき、部材の補修時期、補修工法、費用の将来シミュレーションを行える。本研究では横浜市橋梁長寿命化修繕計画の更新を検討する際に用いられた設定のうちの1つに従って算出されたLCC最小の補修費用を用いる。なお一部部材の補修費用や定期点検費用は含まれない。

更新費用の算出には橋梁の架替に関する調査結果(IV)<sup>2)</sup>を参考にした。なお廃橋時も撤去費用は必要のため、更新費用=新設費用+仮設費用とし、撤去費用は除いた。また、現在と同規模の橋梁に架替するものとした。

なお更新費用は50年で負担するものとした。

### 5. 廃橋による迂回の影響の評価

迂回による損失の算出には平成20年度東京都市圏パーソントリップ調査を用いた。その手順は小ゾーン10100、10101に関わる歩行者、自転車、二輪車、自動車のアンリンクトトリップのうち、対象橋梁を通りうるものについて各対象橋梁を代表するセントロイドに面積比で配分後、最短経路探索を行い、その経路上の橋梁が廃止された際の迂回時間を損失に換算した。なお換算には乗用車の時間価値原単位40.1円/分<sup>3)</sup>を使用する。

### 6. 仮想的市場評価法による橋梁の存在価値、防災効果の推定

橋梁の存在価値、防災効果の推定には仮想的市場評価法を用いたアンケート調査を行った。図2のように「仮に居住地から最も近いと思う橋梁がない」という状況の下、「住み心地の良さや災害のときに対岸に渡れる安心感」の低下を年間どのレベルの金額で地域の生活を豊かにするインフラを整備すれば補えると思うか尋ね、本研究で求める橋梁の存在価値・防災効果に相当する価値を得ることとした。中央値は栗山浩一「ExcelでできるCVM Version4.0」<sup>4)</sup>を用い、対数線形ロジットモデルで算出した。

### 7. 費用対効果による評価と廃橋を含めた維持管理のあり方

廃橋の費用対効果の計算結果を表2、図3に示す。その結果、いずれの橋梁も橋梁維持が望ましいという結果となった。敷島橋では本研究で定義した費用対効果の特色である橋梁の存在価値、防災効果を考慮することで橋梁維持が望ましいという結果となったが、一方で他の橋梁と比較して橋梁維持の効果が小さく、市の予算や橋梁整備の優先度を考慮した場合、廃橋の余地があるといえる。

そこで、廃橋する場合は、廃橋による損失の補償を行うまたは代替インフラ整備を示すことで、住民説明会等での話し合いの拠り所の1つになる可能性があると考えられる。敷島橋の場合、年400万円程度の補償が1つの目安となる。廃橋しない場合は、住民も橋梁の価値と維持管理・更新費用を認識し、橋梁維持のための選択肢として、行政と住民が協働して維持管理費用を節約することが有効であると考えられる。

このように本研究で提示した費用対効果の計算手法を用いて、廃橋を含めた維持管理の選択肢を定量的に示すことが可能となった。

### 参考文献

- 1) 公益社団法人 土木学会関西支部：市町村等における維持管理の現状と対応に関する調査研究委員会報告書，2014
- 2) 国土交通省 国土技術政策総合研究所 道路構造物管理研究室 玉越隆史，大久保雅憲，市川明広，武田達也：橋梁の架替に関する調査結果(IV)，2008
- 3) 国土交通省 道路局 都市・地域整備局：費用便益分析マニュアル，2008
- 4) 栗山浩一，柘植隆宏，庄子康：初心者のための環境評価入門，勁草書房，2013



図1 石崎川流域周辺

表1 対象橋梁諸元

橋梁名	構造形式	橋長(m)	幅員(m)	建設年
①敷島橋	単純非合成RC床版鋼板橋式	15.3	8	1930
②石崎橋	単純非合成RC床版鋼板橋式	14.15	6.5	1928
③梅香崎橋	単純非合成RC床版鋼板橋式	19	5.6	1929
③梅香崎人道橋(上流側)	鋼単純H桁橋(人道橋)	20.8	2	1984
③梅香崎人道橋(下流側)	鋼単純H桁橋(人道橋)	20.8	2	1984
④平戸橋	単純非合成RC床版鋼板橋式	17	8	1928

質問7 橋がなくなったことによる「住み心地の良さや災害のときに対岸に渡れる安心感」の低下を補うため、必要でなくなった維持管理・更新の予算を使って地域の生活を豊かにするインフラを整備します。あなたは年間どのレベルの金額の整備であれば、この低下を補えると考えますか。以下の中から、1つだけお選びください。

- ① 0円 (その場に「住み心地の良さや災害のときに対岸に渡れる安心感」を特に感じない)
- ② 年間 15万円 (LED防犯灯12機の購入費 に相当)
- ③ 年間 30万円 (防災公運用品かまどベンチ1部の購入費 に相当)
- ④ 年間 50万円 (ガードレール80mの整備費 に相当)
- ⑤ 年間 75万円 (LED防犯灯60機の購入費 に相当)
- ⑥ 年間 100万円 (ガードレール160mの整備費 に相当)
- ⑦ 年間 150万円 (通学路の安全のための路肩幅150mのカラー舗装整備費 に相当)
- ⑧ 年間 200万円 (公園用の東屋の購入費 に相当)
- ⑨ 年間 300万円 (通学路の安全のための路肩幅300mのカラー舗装整備費 に相当)
- ⑩ 年間 500万円 (ガードレール480mの整備費と公園用の東屋の購入費 に相当)
- ⑪ 年間 750万円 (防火水栓1基の整備費 に相当)
- ⑫ 年間 1000万円 (30mの電線地中化工事費 に相当)
- ⑬ 年間 1500万円 (防火水栓2基の整備費 に相当)
- ⑭ 年間 2000万円 (60mの電線地中化工事費 に相当)
- ⑮ 年間 2000万円より大きい
- ⑯ わからない

図2 仮想的市場評価法による質問

表2 廃橋の費用対効果

	損失		費用削減
	迂回による損失 (万円/年)	存在価値・防災効果 (万円/年)	維持管理・更新費用 (万円/年)
敷島橋	170	229	208
石崎橋	200	224	150
梅香崎橋	837	175	328
平戸橋	696	259	241

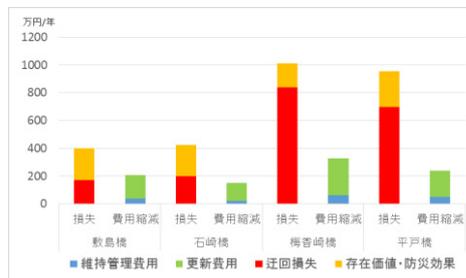


図3 廃橋の費用対効果