橋梁および高速道路上の横断構造物に対する 維持管理の実態と課題

一丸 結夢¹・石田 東生²・岡本 直久³

¹学生会員 筑波大学大学院 システム情報工学研究科 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: ichimaru.yumu@sk.tsukuba.ac.jp

²正会員 筑波大学教授 システム情報系 社会工学域 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: ishida@sk.tsukuba.ac.jp

³正会員 筑波大学准教授 システム情報系 社会工学域 (〒305-8573 茨城県つくば市天王台1-1-1)

E-mail: okamoto@sk.tsukuba.ac.jp

社会資本は、今後急速に老朽化することが見込まれ、効率的な維持管理が求められている。社会資本の中でも、道路橋に関しては、その多くを市町村が管理しているが、国や都道府県と比較し、十分な予算や技術者が確保できないという課題を抱えている。このような中で市町村が管理する高速道路上の横断構造物をどのように維持管理を実施するかという課題が挙げられる。そこで、本研究では市町村を対象に、現在公表されている「橋梁の長寿命化修繕計画」の内容分析を行うとともに、国土交通省が実施した「橋梁の長寿命化施策に関するアンケート調査」の結果および関係各位へのインタビュー調査の内容も踏まえ、橋梁と高速道路上の横断構造物に関する維持管理の特徴と問題点を整理し、今後の維持管理体制について考察する。

Key Words : bridge management, bridge maintenance, overpass, municipal roads

1. はじめに

(1) 序論

高度経済成長期に集中的に整備された社会資本は、今後急速に老朽化することが見込まれている。現状の維持管理手法では、維持・更新に要する費用が増大すると考えられており、長寿命化を図る等の計画的な維持管理手法が求められている。また、笹子トンネル事故等は、社会資本全体が抱える問題を浮き彫りにし、より一層、老朽化対策の必要性が叫ばれるようになった。これら社会資本の老朽化対策として、高速道路会社や鉄道会社、自治体等はアセットマネジメントや長寿命化計画の策定等を行っている。

社会資本の中でも、道路橋に関しては、その多くを地方自治体が管理しており、20年後には約54%以上が築後50年以上を迎える。そして、これらの約7割以上を市町村が管理しているのが現状である¹⁾²⁾。また、道路橋のうち、高速道路を跨ぐ横断構造物(跨道橋)も主に市町村が管理しており、同様に今後老朽化を迎える。

しかし、市町村では、国や都道府県と比較して、十分な予算や技術者が確保できない、また、専門的知見(技

術力)が不足しているという課題を抱えており、効率的な維持管理手法の確立が問題となっている。このような厳しい状況下で、高速道路といった重要な社会資本上の横断構造物の維持管理を市町村がどのように行うかという課題が挙げられる。これらの横断構造物の老朽化が原因で、高速道路に影響を与える可能性が考えられ、横断構造物の維持管理の重要性は極めて高いといえる。

(2) 高速道路上の横断構造物の実態

高速道路上の横断構造物は高速道路の新設等にあたり、既存の道路、水路等について高速道路本線を横断させる形で立体交差させて付け替えられたものである。この高速道路上の横断構造物は、高速道路会社が建設し、完成後は道路橋、水路橋等については国、自治体等が、鉄道橋については鉄道事業者がそれぞれ管理者となっている。高速道路会社6社(東日本、中日本、西日本、首都、阪神、本州四国連絡高速道路)は、独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構と締結した協定において、同機構から借り受けた高速道路を常時良好な状態に保つように適正かつ効率的に維持、修繕その他の管理を行うこととされている³⁾。その管理する対象は、高速道路本線の

トンネル、橋梁等に加えて、本線を横断する横断構造物及びこれらに付属する標識、照明等も含まれている。この横断構造物は高速道路会社6社が管理する高速道路上に、4,484橋存在する（表-1）。また、高速道路上の横断構造物を管理する市町村は、510市町村である。その内訳を図-1に示す。さらに、国内と欧米との高速道路上の横断構造物の数について述べる。一例として、国内では常磐自動車道と関越自動車道、欧米ではドイツのAutobahn、アメリカンのInterstate Highwayのそれぞれ3路線上の横断構造物の数を示す（表-2）。国内の横断構造

表-1 高速道路会社毎の横断構造物数

高速道路会社	横断構造物数
東日本高速道路株式会社	1,832
中日本高速道路株式会社	981
西日本高速道路株式会社	1,456
首都高速道路株式会社	104
阪神高速道路株式会社	41
本州四国連絡高速道路株式会社	70
合計	4,484

■市 ■町 ■村

図-1 高速道路上の横断構造物を管理する市町村数 (510)

表-2 国内と欧米における高速道路上の横断構造物数

	路線名	横断構造物数	路線距離 (km)	橋/km
日本	常磐自動車道	163	142.4	1.1
	関越自動車道	143	140.9	1.0
ドイツ	A24	88	237.2	0.4
	A3	47	173.4	0.3
	A7	50	159.8	0.3
アメリカ	I-405	57	116.3	0.5
	I-5	129	215.1	0.6
	I-95	75	116.8	0.6
常磐自動車道：三郷ICー北茨城IC間 関越自動車道：練馬ICー水上IC間 A24：ベルリン-ハンブルク間 A3：ケルン-フランクフルト間 A7：ハンブルク-ハノーファー間 I-405：サンディエゴフリウェイ間 I-5：ロサンゼルス-メキシコ国境間 I-95：ニューヨーク-フィラデルフィア間				

物の数は、1km当たり1橋以上存在するが、欧米ではその約半分であることが分かった。すなわち、高速道路上の横断構造物の維持管理問題は欧米のそれよりも深刻であることが分かる。また、法制度の面で、欧米では横断構造物の維持管理には、国が関与することが規定されているものの、我が国では維持管理が市町村等の自治体に委ねられているのが現状である⁴⁾。

(3) 本研究の目的

本研究では、市町村における高速道路上の横断構造物の維持管理の実態について検証を行う。まず、市町村で策定が行われている「橋梁の長寿命化修繕計画」を対象として網羅的に内容を分析し、その特徴および課題を抽出する。その上で、本研究の主題である高速道路上の横断構造物に対する取組の現状把握と課題抽出を行い、今後のあり方を考察する。この方法として、1)公表されている「橋梁の長寿命化計画」の記載内容を分析するとともに、2)2012年7月に国土交通省が全国の都道府県（47）、政令市(20)、及び市区町村（1,722）に対して実施した「橋梁の長寿命化施策に関するアンケート調査」の集計分析結果および、3)関係する機関(国・自治体・研究機関)へのインタビュー調査を用いる。本研究は、これらにもとづいて上述の目的を達成しようとするものである。

2. 既存研究

(1) 国内外の維持管理制度に関する研究

阿部ら⁵⁾によると、維持管理に関しては近年注目され始めたのではなく、歴史的に分けると、近年の維持管理は第4の時代と位置付けることができるとし、これまでの時代に見られなかった極めて大規模なストックの管理に対応する革新的な技術が求められていると述べている。一方、米国では維持管理を社会的な側面から資源配分の問題と捉える傾向が見られ、社会資本マネジメントの観点が先行していると述べている。これに対して、日本では技術的な問題意識を起点として維持管理が発展してきたと示している。吉田ら⁶⁾もまた、国内におけるブリッジマネジメントが今後さらに必要性が高まると指摘すると同時に、米国での維持管理についても述べている。米国で定められている点検技術者の資格について触れ、NHI(National Highway Institute)が実施する点検技術者の研修受講を義務付けているが、点検による評価結果にばらつきがあることを指摘している。このばらつきを小さくするために、非破壊検査等あるいはIT技術を効果的に利用した定量的な調査点検が日本でも必要であると述べている。井上・藤野⁷⁾も、米国ミネソタ州での落橋事故（2007年8月）後の追加安全対策等を文献、ヒアリング

等から時系列で整理している。そこから、日本においても、道路橋の事故を未然に防ぐ対策の一つとして道路橋の点検制度の強化が必要であると述べている。

以上から国内の維持管理に対する技術的な歴史や新たな技術の必要性が述べられている。また、日本よりも早く老朽化問題が起こった米国における対策や体制との比較によって、我が国における技術的な問題点を中心に指摘した研究が多い。

(2) 点検方法、補修技術に関する研究

三木ら⁹⁾は鋼橋を対象とし、国内外で報告された疲労損傷に対する補修事例を集め、原因と対策別に整理したデータベースを構築している。このデータベースの情報をインターネット上で公開し、技術者の誰もが簡単に参照できるようにしている。これにより、点検手法、損傷データの管理等における管理者や点検者によるばらつきを小さくすることができると述べている。

以上では、橋梁の点検手法や補修方法における技術的な視点に基づく維持管理について述べられており、この方法を実際に扱う管理者、点検実施者等を取り巻く課題等に関しては触れられていない。

(3) 地方自治体の維持管理に関する研究

稲垣ら⁹⁾は橋梁を例にとり、自治体の維持管理の実態をアンケート、ヒアリングを通じて調査を行っている。アンケートは、都道府県、政令指定都市を対象としており、その結果からは、各自治体の保有する橋梁資産に比べて維持管理・更新関連の予算が非常に少なく、データの整備状況や点検実施に関しても整備がまだ進まない機関が多いと述べている。また、ヒアリング調査にもとづいて、データ整備において、補修等に関するデータ整理が点検結果の保存状況に比べ、非常に遅れていると指摘している。北原ら¹⁰⁾は、中国、四国、九州地方の政令指定都市を除く市町村を対象にアンケート調査を行い、橋梁の維持管理・更新への取り組み状況及び問題点を調査し、予算、人員、技術の不足が大きな問題であると結論付けている。

(4) 本研究の位置付け

以上から、自治体における維持管理をテーマとした研究は、アンケート調査やヒアリング調査を中心に行われ、自治体が抱える問題点等を明らかにしている。これらの研究のように維持管理に関する既存研究では、構造工学や橋梁工学、コンクリート工学的な視点から維持管理を捉えているものは多く見受けられ、自治体における維持管理の課題等を把握した基礎的な研究も見受けられる。

しかし、市町村を対象に「橋梁の長寿命化修繕計画」の内容分析を行う等、橋梁の維持管理体制、特に、高速

道路上の横断構造物に着目した研究は見受けられない。本研究は、論じようとする対象が既存研究とは異なることが特長であると言える。

3. 橋梁の長寿命化修繕計画の分析による維持管理の実態把握

本章では、現在、自治体で策定が行われている「橋梁の長寿命化修繕計画」を対象に、内容分析を行い、その特徴や問題点を把握する。ここでは、課題と考えられるものを示す。

(1) 橋梁の長寿命化修繕計画の概要

「橋梁の長寿命化修繕計画」は、自治体が管理する橋梁が今後急速に老朽化することに対し、橋梁の長寿命化及び橋梁の修繕・架替えに係る費用の縮減を図ることが重要と考え、2007年度から実施されている事業である。同事業では、地方自治体は、『「長寿命化修繕計画策定事業費補助制度要綱」に基づき、補助を受けて策定した橋梁の長寿命化修繕計画については、遅滞なく公表し、各地方整備局長に提出すること』とされている。この計画を策定することにより、従来の対処療法的（事後的）な修繕及び架替えから予防的な修繕及び計画的な架替えへの転換も期待されており、国が計画策定に要する費用の1/2を補助している。しかし、当初は計画書の策定のための橋梁の点検費用は補助対象ではなかった。そこで、2009年1月27日、長寿命化修繕計画策定事業を拡充し、計画策定のために実施する健全度の把握のための点検に要する費用も新たに補助対象とした。補助制度の支援期間は、都道府県及び指定市については5年間（2007年度から2011年度）、その他市町村については7年間（2007年度から2013年度）であり、それ以降、修繕・架替えへの補助は当該計画に基づくものに限定されている。また、2009年5月29日から、臨時緊急の措置として、「平成21年度国庫負担及び国庫補助道路事業費の内定について（補正分）」に基づき、補助対象を、小規模な道路橋における長寿命化修繕計画を策定するために実施する橋梁点検及び計画策定に関する費用に拡充している¹³⁾。

また、長寿命化修繕計画では以下の項目を定めることとされており、その策定に当たっては、学識経験者等の専門的な知識を有する者の意見を聴いて定めるものとされている。

- a. 長寿命化修繕計画策定の目的
- b. 長寿命化修繕計画の対象橋梁
- c. 健全度の把握及び日常的な維持管理に関する基本的な方針
- d. 対象橋梁の長寿命化及び修繕・架替えに係る

費用の縮減に関する基本的な方針

- e. 対象橋梁ごとの概ねの次回点検時期及び修繕内容・時期又は架替え時期
- f. 長寿命化修繕計画による効果

(2) 橋梁の長寿命化修繕計画の分析対象について

本研究では、2013年7月1日現在で公表されており、実際に入手することができた全国612市町村の「橋梁の長寿命化修繕計画」を対象に分析を行う。図-2に地方整備局管内別の「橋梁の長寿命化修繕計画」の公表市町村数と管内の全市町村数に対する公表市町村数の割合を示す。四国地方整備局管内のみ、全市町村の50%以上が公表している状況であるが、他の地方整備局管内の市町村の公表率は低い。市町村においては、上述したように2013年度中に長寿命化修繕計画を策定し、公表しなければならないが、実際の公表率は現状では低い。ある自治体担当者へのインタビュー調査では、計画の策定までは終えているが、実際にその計画書に基づき点検・修繕を実施してみると計画の内容を変更しなければならないことが多々あり、公表までは行っていないという意見が見受けられた。このような背景が他の自治体でも存在していると考えられる。また、長寿命化修繕計画の策定、公表が捗らない理由の一つとして、長寿命化修繕計画の策定が各市町村の研鑽、創意に委ねられていることも考えられる。これにより起こる課題等も含め、以下で述べる。

(3) 橋梁点検の際に使用する点検要領について

橋梁の長寿命化修繕計画には、橋梁の定期点検等で使用する点検要領（マニュアル）についても記載されている。使用されている点検要領は、各市町村で異なり、大きく以下の4種類に大別することができる。

図-2 地方整備局管内別の橋梁の長寿命化修繕計画公表状況

- a. 橋梁定期点検要領（案）（国土交通省道路局）¹⁴
- b. 道路橋に関する基礎データ収集要領（案）（国土技術政策総合研究所）¹⁵
- c. 各都道府県要領
- d. 各市町村要領

これらの使用点検要領別の市町村数を図-3に示す。なお、ここでは、公表されている計画に使用した点検要領が明記されている436市町村に限定して示している。各都道府県が作成した要領を使用する市町村が224市町村と多いことが見受けられる。この理由の一つとして、各都道府県で要領を作成し、それを都道府県内の市町村が使用することで、点検方法や健全度評価方法等の統一が図れるといったメリットがある。また、都道府県内で点検データベース等の構築を効率的に行うことができることも理由の一つである。そのため、いくつかの都道府県では、全市町村と共同で橋梁の維持管理に関する協議会等を設ける事例もある。現在把握している都道府県独自の要領を策定している都道府県は37である。

この都道府県独自の要領や市町村独自要領の内容については、国土技術政策総合研究所の「道路橋に関する基礎データ収集要領（案）」（以下、国総研要領）に準拠したものであることが、いくつかの市町村へのヒアリング調査から明らかとなった。国総研要領は、従来使用されてきた国土交通省道路局の要領（以下、道路局要領）では、小規模な市町村では、財政面や技術面から効率的に点検が行われていなかったことを受け、「橋梁の長寿命化修繕計画」の策定の際に、最低限必要と考えられる基礎的情報が得られる手法について示したものである。国土交通省と国土技術政策総合研究所の担当者へのインタビュー調査では、点検と言える要領は「道路局要領」であり、国総研要領は点検要領ではなく、点検のためのデータ収集の方法について示しているに過ぎないという見解を示している。

しかし、市町村では国総研要領が使用されている傾向にあり、その理由の一つとして点検項目数が少なくコストが抑えられることが挙げられる。そこで、道路局要領と国総研要領の点検コストの比較を試みた。ここでは、自治体における計画策定に携わったコンサルタント会社へのインタビューと、策定の検討時に使用された会議資料を参考にした。橋梁の材料や橋長、橋

図-3 使用点検要領別市町村数（N=436）

梁の架設位置等により変動があり、一概には比較できないが、道路局要領と国総研要領によって、1橋当たりの点検コストに、20～40万円の差があることが明らかとなった(表-3)。また、道路局要領に比べ、国総研要領での点検により、1日当たりの点検橋梁数も2倍以上の差があることが分かる。このようなことから、市町村を中心に、安く簡易に点検を実施するために国総研要領又はそれに準拠した要領が使用されている可能性がある。しかしながら、国総研要領は道路局要領に比べ、点検項目が少ない分、事故等に繋がる損傷等を見逃す可能性も高まる。都道府県に比べ、市町村の方が橋梁を多く管理している傾向にあるにもかかわらず、国総研要領を使用することで損傷等を見逃す可能性も高まると考えられる。

(4) 長寿命化修繕計画の対象橋梁の選定について

上述したように、「橋梁の長寿命化修繕計画」では、対象橋梁について記載しなければならない。ここでは、管理橋梁数、対象橋梁数について明確に記載がある506の計画を対象としてその関係を図示した(図-4)。本来、各市町村で管理している全管理橋梁を対象橋梁にすべきだが、予算や技術者の不足等から全管理橋梁を対象橋梁にしていない市町村も見受けられる。管理橋梁数毎の対象橋梁率カテゴリー分布を対象とした χ^2 検定の結果、有意な差があることから、管理橋梁数が少ない程、全管理橋梁を長寿命化修繕計画の対象橋梁にしている傾向があると言える。全管理橋梁を対象橋梁に選定しない場合、各市町村では選定基準を設け、それに基づき対象橋梁を選定している。その基準の一つに橋長が挙げられる。橋長を基準に対象橋梁を選定している市町村は172市町村であった。その内訳を図-5に示す。橋長15m以上を対象橋梁とする市町村は133市町村で最も多い。この15mという基準に関して調べると、道路統計年報において、1976年版以前は、道路橋の全数を計上していたが、1977年版から、15m以上の橋梁について計上するようになったことが背景にあると考えられ、具体的な根拠はなく、これまで国内の橋梁を管理する際に一つの基準として使われてきた数字であるとされている¹⁶⁾。これを受け、「橋梁の長寿命化修繕計画」の対象橋梁も国から橋長

表-3 道路局要領と国総研要領の違い

	道路局要領	国総研要領
点検項目数	26	12
概算工程	1日約2橋	1日約4～7橋
概算工費	約50万円/橋	約10～30万円/橋
※コンサルタント会社へのインタビュー調査及び会議等資料より作成		
※1橋=25～30m×7m程度 単径間のPC桁橋の場合		
※地上/梯子点検可能な橋の場合		

15m以上とするよう通達されている。しかしながら、橋長15m未満の小規模な橋梁もまた老朽化が深刻化しており、維持管理が重要であると言われている^{17) 18)}。一方で、国土交通省道路局担当者へのインタビュー調査によって、

- ・小規模な橋梁を「橋梁の長寿命化修繕計画」の対象とし、予防保全を実施してもライフサイクルコスト削減額が小さいことから、事後保全でも構わないのではないかという意見もあり、その扱いは各自治体に委ねているとしている。
- ・しかし、小規模な橋梁の点検を実施しなくてよい訳ではなく、日常のパトロール等を実施することは必要であるとしている。

ということが分かった。

また、対象橋梁選定基準について橋長以外の要素を明記されていた437市町村について集計を行った(図-6)。対象橋梁の選定基準で最も多い項目が、級別である。これに関しては、国土交通省道路局が示した「計画策定マニュアル(案)¹⁹⁾」に記載されている事例に従った市町村が多いためであると考えられる。しかしながら、事例に倣うだけでなく、重要度、第三者被害等を重要視し、対象橋梁を選定する際の基準としている市町村も多い。

このように、市町村によって、「橋梁の長寿命化修繕

図-4 対象橋梁選定率と管理橋梁数 (有意差有り)

図-5 橋長を基準に対象橋梁を選定した市町村数 (N=172)

図-6 対象橋梁の選定基準別市町村数 (N=437)

計画」の対象橋梁を選定する基準が異なる理由も、現在行われている長寿命化修繕計画策定事業が各市町村の研鑽、創意に委ねられているためであるといえる。そのため、本来は各市町村の地理条件や管理する橋梁の特性を踏まえ、対象橋梁を選定できるというメリットがある。しかし、インタビュー調査から、予算や技術者の不足等から、自治体の特性に応じた対象橋梁の選定ができず、国通達の例や橋長15m以上の比較的規模の大きい橋梁を形式的に対象としている事例も見受けられたことから、このような市町村が他にも存在する可能性が考えられる。

また、本研究で対象とする横断構造物（第三者被害）を重要視する市町村は132市町村存在していることが分かった。しかしながら、市町村によっては、高速道路上の横断構造物を管理しているにも関わらず、長寿命化修繕計画の対象橋梁に選定していない市町村も見受けられた。高速道路上の横断構造物を重要視する自治体を対象とした、インタビュー調査等については次節で述べる。

(5) 横断構造物を重要視する自治体について

高速道路上の横断構造物を重要視している背景等について、長寿命化修繕計画の中で高速道路上の横断構造物を特に重要視しているとしている長野県富士見町にインタビュー調査を行った。富士見町では対象橋梁45橋のうち15橋が高速道路を横断する橋梁である。インタビューの結果、以下の内容が明らかとなった。

- 対象橋梁選定の優先度は交通量、第三者被害（横断構造物）を重視し決定
- 横断構造物は桁高があるため、目視、ハンマー等での点検が困難
- 高速道路の交通規制、検査車両を使用するためコストが高くなることから、優先的に修繕計画対象にした
- 他の市町村ではコストが高くなることから、後回しにしている例が多いが、富士見町では協議の結果、初年度に横断構造物を対象に修繕計画を作成
- 高速道路会社と日程等の調査から、効率的に修繕計画を作成できない市町村があると聞き、早期に協議を行い、横断構造物を修繕計画の対象にすることができた
- 高速道路会社側の事情もあるので、横断構造物を後回しにしなければならない市町村もあるのではないかと

このように、高速道路上の横断構造物をどのように扱うかは、各市町村に委ねられていると同時に、高速道路会社等との協議も必要となり、日程調整等からも、横断構造物を優先的に修繕計画の対象にできない市町村が存在することも明らかになった。また、高速道路上の横断構造物は点検コストが高く、高速道路会社との協議も必要であり、他の橋梁に比べ手間がかかることに関して、各市町村がどのように考えるかも異なる。今回インタビュー調査を行った自治体では他の橋梁に比べ、手間がか

かる分、優先的に修繕計画を立てることを決めていたが、その他の市町村では手間がかかることから後回しにしている事例があることも分かった。また、これらの自治体の中でも、交通量の少ない割にコストがかかる横断構造物の維持管理に疑問を持つ意見があることも分かった。

会計検査院が行った高速連絡橋および跨道橋に対する管理状況調査結果によれば、耐震性能の検討が未実施、管理協定が締結されていない、点検が実施されていない、実施しているか不明、コンクリート剥離対策が未実施といった問題が指摘されている²⁰⁾ものの、高速道路上の横断構造物の維持管理への考え方は、各市町村で異なり、体制や制度面での検討が必要であることが指摘できる。各市町村の財政状況等や考え方に沿った修繕計画を策定することは重要であるものの、担当者職員も、高速道路上の横断構造物の維持管理等は自治体でも手探りの状態であることを述べている。選定、点検、修繕といった各段階における国や高速道路会社との連携の場の創設や、支援制度の普及といった、維持管理体制についての改革の必要性が伺える。

4. アンケート調査の活用による維持管理の実態把握

本章では、国土交通省が全国の自治体を対象に実施した、「橋梁の長寿命化施策に関するアンケート調査」の結果を活用し、その結果や上述した橋梁の長寿命化修繕計画の分析結果等とのクロス集計を行うことで、市町村における橋梁の維持管理の課題や傾向等、さらなる実態を把握する。

(1) アンケート調査の概要と調査項目

国土交通省道路局では、地方自治体が管理する橋梁に関する、橋梁の長寿命化施策における補修の進捗状況や課題等、取り組み状況についてアンケート調査を実施している。アンケート調査の概要と調査項目を表-4に示す。アンケート調査では、都道府県、政令市を対象としてい

表-4 アンケート調査の概要

調査対象	都道府県：47 政令市：20 市区町村：1722
回答数	都道府県：47 政令市：20 市区町村：1,637 [回答率95.2%]
調査時期	2012年7月

図-7 市町村別の長寿命化修繕計画公表割合

図-8 橋梁保全業務に携わる土木技術者数

るが、本研究では市町村の結果を対象とする。

(2) 橋梁の長寿命化修繕計画公表市町村の特徴

ここでは、前章で対象とした、「橋梁の長寿命化修繕計画」を公表している市町村の特徴を、国土交通省のアンケート調査結果と前章で把握した「橋梁の長寿命化修繕計画」の分析結果をクロス集計し把握する。

「橋梁の長寿命化修繕計画」を公表している市町村は、村や町レベルが多く、また土木技術者数も少ない傾向にある（図-7, 8）。これについては、先に述べたように、県や市レベルでは比較的早期に計画策定を終えていたが、計画書通りの点検・修繕が実施できないことが判明し、計画を策定はしているが公表をしていない状況であることが分かった。一方で、村や町といった小規模な自治体では、機械的に計画を策定し、公表しており、計画書の内容に伴った点検・修繕が行えていない状況である町村も見受けられた。また、専門的な知見を有数する橋梁保全業務に携わる土木技術者数が少ないことも、計画書の公表を見直せていない原因の一つ考えられる。次項で、橋梁保全業務に携わる土木技術者数と橋梁維持管理の実態についてみていく。

(3) 橋梁保全に携わる土木技術者数にみる橋梁維持管理の実態

上述したように、ここでは橋梁保全業務に携わる土木技術者数と維持管理業務との関係をみていく。なお、それぞれの項目毎に未回答もあるため、各集計のサンプル

図-9 橋梁保全業務に携わる土木技術者数と管理橋梁数（有意差有り）

図-10 橋梁保全業務に携わる土木技術者数と定期点検実施者（有意差有り）

数が異なる。またカテゴリー毎の分布について、 χ^2 検定を行い、有意差を確認している。

図-9には、橋梁保全に携わる土木技術者数と管理橋梁数との関係を示した。土木技術者数が多い程、管理橋梁数も多い傾向にあるが、管理橋梁数に対してどれくらいの土木技術者数が確保できていれば十分であるかは一概にはいえない。自治体へのインタビュー調査からも、点検・修繕業務等は外部へ委託しているが、その結果等の精査に関しては専門的な知見を有する土木技術者が必要であると感じたことがあるとし、十分な人数が確保できていない現状であることも分かった。

また、外部に委託に関して図-10からは、コンサルタント会社等へ委託している市町村が顕著であるといえる（643市町村）。また、土木技術者数が少ない程、コンサルタント会社等の外部へ委託する傾向が見受けられる。このことに関して、市町村へのインタビュー調査から、定期点検等は全て外部に任せており、立ち会っていないため詳細な方法等は把握しておらず、信頼するしかないという意見があった。また、点検業務から、修繕計画書の作成まで都道府県建設技術センター等の支援組織に全て委託している自治体もあり、そのような自治体の担当

図-11 横断構造物を管理する市町村とその他の市町村の人口規模

図-12 横断構造物を管理する市町村とその他の市町村の管理橋梁数

者も詳細な内容までは把握していないといった意見も見受けられた。

このことから、点検・修繕業務や計画書の作成を実施はしているが、殆どを組織外に委託している市町村が存在しており、橋梁維持管理体制は十分とはいえない。

(4) 高速道路上の横断構造物を管理する市町村の特徴

ここでは、現状の十分とはいえない橋梁維持管理の実態の中で、高速道路上の横断構造物を管理する510市町村にはどのような特徴があるのかを示す。なお、前項と同じく、それぞれの要素毎に未回答もあるため、各集計のサンプル数が異なる。図-11には、横断構造物を管理する市町村とその他の市町村の人口規模を示す。横断構造物を管理する市町村は、その他の市町村に比べ人口規模が大きな自治体が多い傾向にある。また、管理橋梁数に関しては、横断構造物を管理する自治体では多く、修繕計画の対象とする橋梁の選定率も100%の自治体が少ない傾向にある（図-12、13）。全管理橋梁を修繕計画の対象にできない理由に、上述してきた橋長やコスト、橋梁に対する考え方の他に、横断構造物の存在も影響している可能性が考えられる。さらに、橋梁保全に携わる土木技術者数については、横断構造物を管理する市町村では、その他の市町村と比べて確保できているといえる（図-14）。しかし、この人数が一概に橋梁数に対して

図-13 横断構造物を管理する市町村とその他の市町村の対象橋梁選定率

図-14 横断構造物を管理する市町村とその他の市町村の橋梁保全に携わる土木技術者数

十分な人数であるとは言い難い。

これらのことから、前節までは橋梁全体の維持管理の実態は十分ではなく、それにより高速道路上の横断構造物の維持管理の実態も十分ではない可能性が考えられたが、比較的人口規模の大きい市町村が横断構造物を管理する傾向にあり、土木技術者も十分な人数が確保できているとは言い難いが、横断構造物を管理していない市町村に比べその数は多い。しかし、上述したように、高速道路上の横断構造物の扱い方・考え方は市町村で異なり、後回しにする市町村も存在していることから、対象橋梁の選定は、横断構造物を管理する市町村では全て対象とできている市町村は少ない。

5. まとめ

本論文では、市町村が管理する橋梁および高速道路上の横断構造物を対象とし、「橋梁の長寿命化修繕計画」の内容分析、国土交通省アンケート調査の集計分析、および関係者等へのインタビュー調査も踏まえ維持管理の実態を把握した。

「橋梁の長寿命化修繕計画」の実態として、以下の点が指摘できる。

- ・ 小規模な自治体で計画の公表率が高いものの、機械的に策定、公表をする傾向にある。

- ・点検・修繕業務や計画書の策定を自治体独自で策定出来ず、外部に委託している例が多い。
- ・点検に使用する要領は、本来使用すべき道路橋要領ではなく、国総研要領を使用する市町村も多い。すなわち、形式上の「橋梁の長寿命化修繕計画」になっている可能性がある。このような実態の原因として指摘できるのが、まず財源の不足であり、点検等についても係る経費を安価に、かつ簡易に実施しようとする傾向がある。また技術者不足の問題も指摘できる。長寿命化修繕計画は自治体の決断に委ねられる部分が多いものの、その議論を組織内で可能かどうか、計画内容にも影響している。

さらに、これらが修繕計画の対象とする橋梁の選定基準にも影響していると考えられ、本研究で着目した高速道路上の横断構造物の扱い方・考え方も市町村によって異なることが分かった。

高速道路上の横断構造物を重要視している市町村では、高速道路会社等との協議や、他の橋梁に比べコストが高くなること等から横断構造物を優先的に修繕計画の対象橋梁とし、維持管理を行うことを決めていることが明らかとなった。その一方で、高速道路会社との協議やコストが高くなることを理由に、高速道路上の横断構造物を後回しにしなければならない市町村も存在することが分かった。このことは、横断構造物を管理する市町村を対象とした分析からも、全管理橋梁を修繕計画の対象とできていない市町村が見受けられたことに影響している可能性がある。また横断構造物を管理する市町村は比較的人口規模が大きく、その他の市町村と比べても橋梁保全に携わる土木技術者を確保できていることも把握できた。しかし、その人数だけではなく、橋梁維持管理に長けた人材が確保できていないことを課題に挙げている市町村も存在したことから、現状の橋梁維持管理に携わる人員は十分とはいえない。

今後は、高速道路会社とのさらなる協議や担当職員等の意識の変化、国や高速道路会社の維持管理に関する代行制度の活用等の連携方策の充実が重要であると考え。

謝辞：本論文を執筆するにあたり、多くの自治体のご担当者様にご協力いただきました。また、国土交通省道路局のアンケート調査結果を使用させていただきました。関係者の皆様に深く感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 国土交通省：社会資本の老朽化対策会議資料，2013.
- 2) 国土交通省：第3次社会資本整備重点計画の概要と

見直しのポイント，2012.

- 3) 会計検査院：高速連絡橋の耐震補強対策等を適切に実施したり，高速道路と立体交差する道橋の点検状況等を的確に把握したりなどすることにより，高速道路の安全な交通の確保等が一層図られるよう改善の処置を要求したもの，2012.11.
- 4) 玉越隆史：道路構造物の長寿命化と LCC 縮減に向けた取り組み，平成 20 年度国土技術政策総合研究所講演会講演集，2008.
- 5) 阿部雅人，阿部允，藤野陽三：我国の維持管理の展開とその特徴—橋梁を中心として—，土木学会論文集 F, Vol.63, No.2, pp.190-199, 2007.
- 6) 吉田均，茅野牧夫，渡邊英一：橋梁の維持管理とブリッジマネジメントシステムの現状と将来展望，土木学会論文集 F, Vol.63, No.3, pp.287-294, 2007.
- 7) 井上雅夫，藤野陽三：米国ミネソタ州での落橋事故の社会的影響，土木学会論文集 F, Vol.66, No.1, pp.14-26, 2010.
- 8) 三木千壽，伊藤裕一，後藤清彦：疲労損傷に対する補修事例のインターネット上データベースの構築とその利用，土木学会論文集，No.668/I-54, pp.271-281, 2001.
- 9) 稲垣博信，水野裕介，藤野陽三，河村圭：地方自治体における橋梁の維持管理の状況と投資効果に関する調査検討，土木学会論文集，Vol.66, pp.351-359, 2010.
- 10) 北原京，種翔太郎，麻生稔彦：地方自治体の橋梁管理に関する実態調査，土木学会年次学術講演会講演概要集，Vol.66, 2011.
- 11) 鶴田知己，堀倫裕：中長期的な維持管理戦略との整合性を考慮した長寿命化計画の立案手法，土木学会年次学術講演会講演概要集，Vol.66, 2011.
- 12) 六郷恵哲，羽田野英明，Nemkumar Banthia：カナダのデラコンコルド跨道橋の崩落事故に学ぶ，コンクリート工学，Vol.46, No.12, pp.35-41, 2008.
- 13) 総務省：社会資本の維持管理及び更新に関する行政評価・監視 結果報告書，2012.2.
- 14) 国土交通省道路局：橋梁定期点検要項（案），2004.3.
- 15) 国土交通省国土技術政策総合研究所：道路橋に関する基礎データ収集要項（案），2007.5.
- 16) 社会資本整備審議会・交通政策審議会 社会資本メンテナンス戦略小委員会：今後の社会資本の維持管理・更新のあり方について 中間とりまとめ，2013.3.
- 17) 玉越隆史：道路橋の現状と維持管理の課題，社会基盤の長寿命化を考える日本会議，2011.11.
- 18) ケンブラッツ：「橋長 15m 未満」のリスク 老朽化がさらに進行，2013.8.23.
- 19) 国土交通省道路局：自治体管理・道路橋の長寿命化修繕計画 計画策定マニュアル（案），2007.2.
- 20) 澤井勇人：平成 24 年度決算検査報告の概要，立法と調査，No.349, pp.167-180, 20014.2.

(2014.2.28 受付)

CURRENT SITUATION AND ISSUES ON MAINTENANCE AND MANAGEMENT FOR BRIDGE AND OVERPASS OF EXPRESSWAY

Yumu ICHIMARU, Haruo ISHIDA and Naohisa OKAMOTO

Existing infrastructures are aging rapidly and strategic efforts to that end are required. In the case of bridge, local governments have managed most of that, but they have a much lower rate of engineers and budget than national government and local prefectural governments. In this situation, the establishment of the maintenance/management of bridges, especially overpass of expressway is an important issue for local governments. This paper analyzes “Bridge Asset Management Plan” and the questionnaire conducted by ministry of land, infrastructure, transport and tourism to understand the current situation of bridge management.

Finally, the issues for maintenance /management of bridge and overpass of expressway are pointed out based on these analyze.