

## 地方自治体における効率的な橋梁点検システムの検討

九州工業大学 学生会員 ○瀧山 泰士 竹林 宏樹  
九州工業大学 正会員 木村吉郎 フェロー 久保喜延 正会員 加藤九州男

### 1. 目的

多くの橋梁を限られた予算で管理する必要のある地方の政令指定都市のような地方自治体においては、効率的な橋梁の維持管理を行っていくことがきわめて重要である。そこでここでは、経済性と持続性に優れた、効率的な橋梁点検システムを提案することを目的として検討した結果を報告する。

### 2. 効率的な橋梁マネジメントシステム

**2.1. 点検** トータルな経済性に優れている予防保全型の橋梁マネジメントでは、点検で損傷をいかに早期に発見し対処するかが重要である。点検を経済的・継続的に実施していくために、点検の実施を、専門知識を持った橋梁関連業者のOBに依頼することを基本とし、人数が足りない場合は対象橋梁の近隣の住民に依頼することを想定している。このように半ばボランティアのような形で外部に点検を依頼する場合、安全性の問題が生じ得るが、管理者・依頼者である自治体が保険費用を負担する形で対応できないかと考えている。例えば全橋梁が1871橋ある北九州市の場合では、点検者が週2日作業すると考えると作業日は年に100日となる。1日に1橋定期巡回、4橋日常巡回すると考えると、1人約100橋担当して、それぞれの橋を年に定期巡回1回、日常巡回4回できる。すると、点検者は全体で約19人必要となる。点検箇所については、損傷を見落とすことがないように全体にも注意をある程度向けつつ、点検時間を削減できるように、橋梁全体の中で損傷しやすい部位、損傷したら危険な部位、ある程度損傷が進んでいる部位等を重点的に点検するとよいと考えられる。

**2.2. データベース** データベースでは、点検表のデータを用いて、損傷の重要性や危険への影響を考慮して立てられた評価式により、健全度を点数化し、順位付けをすることを考えている。データベースは一般的なソフトであるExcelで作成し、各橋の毎回の点検ごとに1つのファイルの形で保存し、ファイル名で点検日や点検種別を整理する形を考えた。「橋番号・年月日・データ種」のようなファイル名にする。例えば、橋番号1の橋を2006年7月28日に点検をした場合、「B0001Y060728T」のようにあらわす。ここで、Bは橋(Bridge)、Yは年月日、Tは定期巡回を表し、日常巡回はNにする。このような形とすることで、データベース作成のための初期投資をきわめて少なくすることが可能となる。このような形でも、フォルダをパスワードで保護することにより、管理者を明確にすることができる。

また、それぞれの橋梁の健全度の点数は、点検データにリンクを張ったExcelファイルを別途作成し、その「ランキングファイル」において異なる橋梁の優先度が高い順に一覧できるようにしている。最新の点数ファイルを決められた名前のファイルとして別名で保存しておくことにより、点数を手作業でコピーするような手間は発生しない。

データベースの管理者は、点検のデータを整理し、定期的に橋梁管理者に点検結果の情報を連絡したり、年2回の検討委員会がスムーズに進行されるように、委員会の資料を作ったりする。資料には、優先度の高い順に並べたランキングの上位50橋の優先度の点数の変化をグラフにしたもの、それぞれの橋梁の点検結果、さらにランキングは上位ではないが、点検の際に点検者が異常な部分を見つけた橋梁の点検結果などをまとめる。

なおデータベースには、点検結果だけでなく、補修工事を行った際にも「B0001Y060728H」のようなファイル名を付けたファイルを作成し、補修日時やその内容が間違いなく把握できるようにする。このファイルの作成は橋梁の管理者が担当することとなる。

**2.3. 検討委員会** 検討委員会は、点検データを蓄積したデータベースに基づいて、補修のスケジュールや補修内容を決めるなど、維持補修計画を立案する機能を持つ。体制としては、市、コンサル、メーカー、ゼネコン、業者のOB、それに大学などの研究機関、の6者で構成することになると考えている。開催頻度は、年2回程度が適切と考えられるが、その中で、どの程度までの判断ができるか、業務量についての検討等がさらに必要である。

キーワード 橋梁点検 BMS 地方自治体 維持管理

連絡先 福岡県北九州市戸畑区仙水町1-1 093-884-3121

### 3. 効率的な橋梁点検のための点検表

**3.1. 北九州市の点検表** 上で述べたようなシステムを有効に機能させることのできる点検表の作成を試みた。検討には北九州市が主要橋梁（橋長 15m 以上）443 橋の点検を行ったときに使用された点検表をベースにした。北九州市は、市内にある 1871 橋ある道路橋梁の維持・管理について、従来の「悪くなったら補修する」対症療法型から、「計画的に手を入れて長持ちさせる」予防保全型方式を導入するため、平成 21 年を目標に「北九州市橋梁維持補修計画」の策定に着手したところである<sup>1)</sup>。北九州市の点検表は、着目部材やその着目損傷が絞られており、短時間で効率的な点検ができる。しかし、損傷ランクについては、どの程度で「著しい」と判断したらいいのかが明確には示されておらず、点検者の主観によって点検結果が変わってしまう可能性がある。さらに損傷ランクについては、「なし」「あり」「著しい」の該当する状態を○で囲むという方法で示すことになっており、集計をする際に別途データを打ち込む必要があるため不便である。

### 3.2. 改善した点検表

点検にはパソコンを持参し、点検結果を直接 Excel ファイルに打ち込む形としている。損傷ランクは、A（なし）、B（ひどくない）、C（ひどい）にし、Excel で集計しやすいように該当する欄に「1」を打ち込むこととした。

さらに、損傷の数量を統一的に表現するために、箇所数ではなく損傷している割合を記載することとした。点検橋梁に該当部材がない場合は「部材なし」の欄に「1」を記入し、損傷なしと区別できるようにした。また、点検時の天候によって、橋の部材のぬれ具合が変わるため、点検時の天候も記録することとした（図1）。一般住民が点検者となる場合の助けとなるように、部材名称図は、図を大きくわかりやすくして、別紙に示すこととした。損傷ランクの判断材料については、「ひどい」状態を既往の文献<sup>2)</sup>を参考にして文章で示し（図2）、「ひどくない」と「ひどい」の区別のばらつきを減らすようにした。また橋梁には、コンクリート橋と鋼橋等、種類によって特有の損傷があるが、データベースで比較しやすくするために、共通した一つの点検表で点検することとし、橋種によって特有な損傷については、該当する橋梁の種類を記載するとともに、適用外の欄を設けることとした。

点検を行う際には、損傷箇所の写真を撮影し、その写真をデータベースに貼り付けることとした。

**4. まとめ** 北九州市のような自治体に適用することを念頭に置いた、経済的かつ持続的な橋梁マネジメントを可能とする、効率的な橋梁点検システムを検討した。この橋梁点検システムを実際に用いられる様なものにしていくために、今後はより具体的な検討を重ねていきたい。

本研究は、九州工業大学の橋梁マネジメント研究会における議論に負うところが大きい。研究会メンバーならびにオブザーバーの北九州市建設局道路維持課の方々へ感謝致します。

#### <参考文献>

1) 北九州市記者発表資料：

<http://www.city.kitakyushu.jp/file/03010200/happyyou/060703kyouryou.pdf>

2) 橋梁点検ハンドブック：財団法人道路保全技術センター編、2006、鹿島出版会

日常点検(通常巡回)結果表 (点検日: 年 月 日(西暦)、天候: )							
フリガナ			行政区	橋梁番号			
橋梁名			路線番号	路線名			
径間番号					点検者		
点検項目	着目部材	損傷項目(鋼=鋼橋、コ=コンクリート橋)	損傷割合(%)	損傷程度(最もひどい損傷箇所について)			適用外
	高欄	破損している		A(なし)	B(ひどくない)	C(ひどい)	
		変形している					
		塗装が剥がれている					
		亀裂がある					

図1 改善した点検表の一部

<著しい状態>	
<高欄・防護欄>	損傷が0.5㎡以上あるまたは交通への支障および第三者への影響が大きい場合 <small>(高欄は橋の両端にある欄であり、防護欄は主にガードレールを指す。防護欄がない場合は高欄が防護欄の役目を果たす(防護欄がない場合は高欄のみマークする))</small>
<舗装>	
・ポットホール(舗装表面の局部的な小さな穴)	深さ20mm以上、直径10mm以上
・ひびわれ	3mm以上のひびわれが調査面積の5%以上
・わだち掘れ	最大わだち掘れが10mm以上
・段差・凹凸	10mm以上
<伸縮装置>	
・遊間	閉鎖されている、異常に開いている
・異常音	金属たたく音、衝撃音など、著しい異常音がある
・盛り上がり	20mm以上の盛り上がりがある
・取り付けコンクリート	幅0.3mm以上、長さ50cm以上のひびわれがある
<床版>	
・ひびわれ	
1方向の場合)	ひびわれ幅が0.2mm以上で間隔が100cm以下
2方向の場合)	ひびわれ幅が0.1mm以上で間隔が60cm以下

図2 著しい状態の説明