

橋梁維持管理への市民参加の可能性についての考察
—千葉市の橋梁を対象として—

日本大学大学院生産工学研究科 学生会員 ○坂本 大海
元日本大学生産工学部 フェロー会員 五十畑 弘
日本大学生産工学部 正会員 永村 景子

1. はじめに

近年、社会インフラの高齢化・老朽化に伴い、とりわけ地方自治体における橋梁の維持管理を取り巻く財政・人的環境は厳しくなっている。このため将来的には、橋梁の廃棄、荷重制限などの措置がふえる可能性がある。このような状況下で近年では、市民からの道路舗装等の身の回りのインフラの不具合通報を情報通信技術(以下 ICT)の活用により収集し、維持管理へ役立てる試みを始めた自治体の例もみられる。

本論文では、一般市民が、橋梁について、その点検にどこまで参加が可能であるかについて考察をすることを目的とする。日常橋を利用している多数の一般市民は専門家ではないが、不具合などの情報を日常的に把握しやすい利点はある。しかし、市民から寄せられる情報には不正確な情報も混入する可能性もある。

本論文では、一般市民想定した橋梁点検未経験者が実地点検を行い、得られる情報の維持管理への有用性を確認し、市民の取組可能な範囲を明らかにする。

3. 調査方法

(1) 対象橋梁の選定方法

橋梁点検未経験者による点検可能性を検証するために、千葉市が管理する道路橋全 443 橋の内 25 橋をサンプルとして選定する。千葉市橋梁長寿命化修繕計画¹⁾及び Google Map を元に、443 橋を種別ごとに整理し、そこから構造形式、規模、完成年度などを考慮し 25 橋を選定した。

(2) 橋梁点検項目

今回使用した点検項目は表 1 に示す。この点検項目は千葉市橋梁長寿命化修繕計画を元に作成した。市民が点検できると思われる自動車等の通過時の音異変や、路側の縁石等目につきやすい項目を追加した。

(3) 評価方法

表 1 の項目で実際に橋梁点検未経験者が橋を点検し

表 1 実地点検調査に使用した点検項目

点検対象部材		点検項目	結果
桁	鋼 桁	主桁の異常な変形・たわみ	
		上部工の変状(腐食、亀裂・破断、ボルトの脱落)	
	コンクリート桁	主桁の異常な変形・たわみ	
		上部工の変状(ひび割れ・遊離石灰、鉄筋露出、PCコンクリート定着部の異常、変形・欠損)	
床 版	コンクリート床版	コンクリート床版の変状(鉄筋露出、抜け落ち、床版ひび割れ)	
		鋼床版の異常(腐食、変形・欠損、ボルトの脱落)	
		排水施設からの漏水	
	鋼構造	腐食、変形・欠損、ボルトの脱落	
下部構造	コンクリート構造	ひび割れ・遊離石灰、鉄筋露出	
	基礎工	下部工の変状(沈下・移動・傾斜、洗掘)	
	支 承	支承の変状(アンカーボルトの脱落、管座モルタルの欠損、支承本体の破断・欠損、沈下・移動・傾斜)	
路上	伸縮装置	伸縮装置の変状(部材の破断、変形・欠損、遊間の異常、土砂詰り、段差、音)	
		高欄・防護柵の変状(変形・欠損による機能障害腐食、ボルトの脱落による第三者被害への影響)	
	高欄・防護柵	鋼製	
		コンクリート構造	
	舗 装	舗装の変状(路面の凹凸、ひび割れ、わだち掘れ、円形くぼみの有無、音)	
	照明施設	照明施設の変状(腐食、変形・欠損、ボルトの脱落)	
排水施設	縁石	上部工の変状(ひび割れ・遊離石灰、漏水・鉄筋露出、変色、変形・欠損)	
		橋面排水の異常(漏水・滞水、土砂詰りの有無)	
	桁下	排水管の異常(破断や脱落、変形・欠損の有無)	

表 2 橋梁評価条件

A	市民が徒歩で立ち入れる場所から目視で確認することができ、市民が点検できる
B	市民が徒歩で立ち入れる場所から目視で確認できるが、少し離れており点検しづらいたまたは一部確認できない部分がある
C	市民が徒歩で立ち入れる場所から目視では全く確認することができない

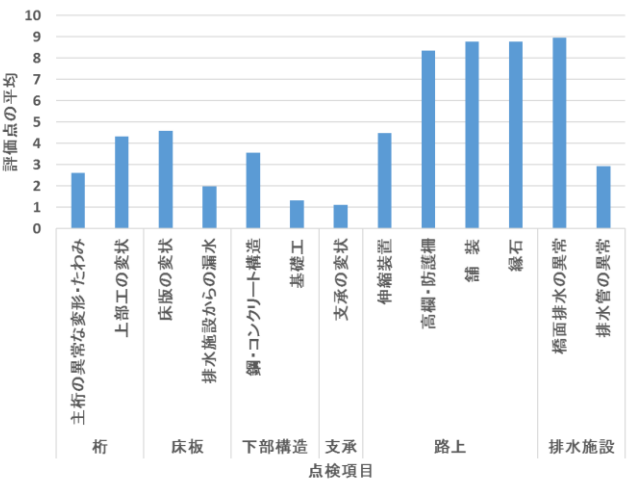


図 1 点検項目別平均評価点の比較

キーワード 橋梁，維持管理，点検，市民参加

連絡先：〒275-8575 千葉県習志野市泉町1-2-1 日本大学生産工学部土木工学専攻 Tel:047-474-2420

各項目に A,B,C の評価をつける。A,B,C の評価条件は表 2 に記載する。

A,B,C の評価だけでは橋梁相互の相对比较が難しいため、以下の式で評価点を算出し、橋梁の評価・比較を行う。

$$\frac{10 \times A \text{ の数} + 5 \times B \text{ の数}}{C \text{ を含めた評価した全ての数}}$$

これは大学における評価 (GPA) に倣って設定したものである。この評価点は A を 10 点, B を 5 点, C を 0 点として計算し、10 点満点で算出される。

4. 調査結果

(1) 点検項目別平均評価点の比較

どの点検項目の評価点が低いのかを調査するために点検項目別平均評価点の比較を行った(図 1)。

図 1 より支承の変状と基礎工の評価点が低いことがわかる。

(2) 評価点の平均以上と以下の評価点の差

評価点が高い橋梁と低い橋梁でどの点検項目に差があるのかを調査するため、橋梁種類別評価点の平均点以上と以下の差を算出した(図 2)。

図 2 から路上の項目や支承の変状と基礎工の評価点の差が低いことがわかる。

(3) 橋梁点検の視点場の割合と評価点の関係

橋梁下の視点場の有無で評価点に差が出たため視点場の違いと橋梁種類別(長さ, 構造形式, 年代等)の評価点の関係を、相関係数を用いて調査を行った(図 3)。

図 3 では、橋上に歩道がある場合は、相関係数が 0.39 となり、橋上での歩道の有無は評価点の高さと弱い相関があるとわかった。次に、橋下に歩行者の視点場がある場合は、相関係数が 0.87 となり、橋下での歩行者の視点場の有無は評価点と強い相関があるとわかった。

5. 考察

(1) 支承の変状と基礎工の評価点の差が低い

橋下からの点検が必要である基礎工や支承の変状であるが、橋下から点検できる橋梁においても点検することが困難である場合が多く、評価点平均以上と以下の差が大きく出なかったと考えられる。また、図 1 より基礎工や支承の変状は評価点が低かった。それらのことより市民の橋梁点検において基礎工や支承の変状は

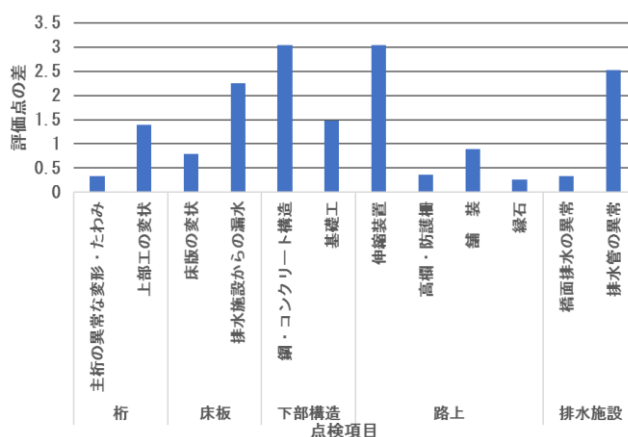


図 2 評価点の平均以上と以下の評価点の差

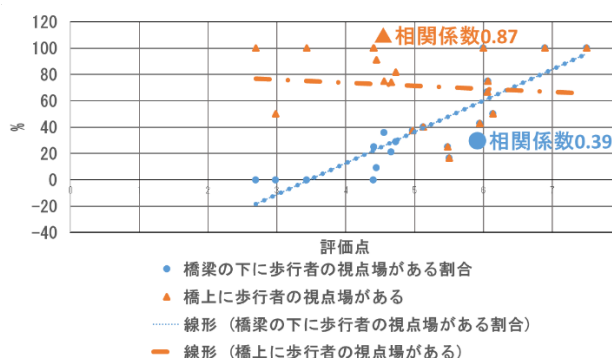


図 3 視点場と評価点の相関

点検できない橋梁が多いと考えられる。

(2) 視点場の割合と評価点の相関係数

橋上での歩道の有無と評価点の高さが弱い相関となった理由として、市が管理する橋梁は自動車専用の橋梁が少なく、橋梁上の歩道の有無と評価点の関係は大きくならなかったと考えられる。

次に、橋下に歩行者の視点場がある場合である。相関係数が 0.87 と強い相関となった理由として、橋梁下の項目は市民が点検できる項目が多く、橋梁下の視点場の有無は市民参加をしていく上で重要であると考えられる。

6. 今後の予定

自ら実際に情報通信技術を使用しその結果と調査結果をさらに分析し、役所へヒアリングを行う予定。

参考文献

- 1) 千葉市橋梁長寿命化修繕計画

<https://www.city.chiba.jp/kensetsu/.../kyouryoutyouzyumyoukasyuuzennkeikaku.pdf>