

茨城県を対象とした簡易橋梁点検の実施方法に関する提案

茨城大学工学部 正会員 原田 隆郎 茨城大学工学部 非会員 岡 健太郎
茨城大学工学部 フェロー 横山 功一 茨城県道路公社 正会員 豊島 信拓

1. はじめに

近年、地方道路橋の安全性確保・橋梁点検の重要性に目が向けられるようになり、地方自治体は独自の点検システムや管理手法を構築し、最終的には橋梁アセットマネジメントへ繋げようと努力している。特に橋梁点検においては、点検足場や橋梁点検車による近接目視を前提とした定期点検¹⁾では点検費用が嵩むことから、点検を職員の通常パトロールと抱き合わせて、より安く簡便に実施する簡易な点検手法が取られるようになってきた。このような現状に鑑み、著者らは茨城県が管理する橋梁を対象に、補修・補強、維持作業が緊急に必要な橋梁を一次スクリーニングすることを目的とした簡易橋梁点検法の提案を行い、茨城県における過去の定期点検結果の統計分析によって点検項目をスリム化し、これに基づいた一次スクリーニングのための簡易点検カルテを提案した²⁾。しかしながら、原則として簡易点検は点検足場や橋梁点検車を用いない遠望目視を前提としていることから、点検できなかった部材の健全性が確認できていないことに問題が残る。そこで、個々の橋梁にとって必要な時期には簡易点検ではなく定期点検を実施する必要がある。一方、簡易点検では架橋条件により点検可能な部材や損傷が決まってくるため、点検できなかった部分の情報を補間する必要がある。現状の簡易点検のみによるシステムを、定期点検を実施すべき適切な時期を決定できる点検システムに拡張することが課題となる。

本研究では簡易点検を行う場合と国土交通省の定める定期点検が必要となる場合の合理的な区別方法を検討するため、簡易点検で点検不可能な部材や損傷を調査し、簡易点検によって得られた点検結果情報の信頼性を数値化したデータベースを整備することで、橋梁の供用条件や重要度、過去の点検結果などを保管してある既存データベースと併せて、橋梁点検を合理的に実施するためのコンディションベースの点検実施方法を提案する。

2. コンディションベースの橋梁点検実施方法の考え方

本来、十分な予算があれば定期点検を主体とした橋梁維持管理を実施することが望ましいが、予算が限られる場合は点検費用を抑えるため、簡易点検法による点検システムが必要となる。そのために本研究では、著者らが提案する簡易点検法をベースに定期的に橋梁点検を実施しながら、個々の橋梁の架橋位置、構造形式、完成年度、大型車交通量、直近の簡易点検結果とその信頼性を踏まえて定期点検の必要性を判断する点検実施方法、つまり、個々の橋梁のコンディションを考慮し、簡易点検法と定期点検を適切に使い分ける点検の実施方法を提案する。

図-1 はコンディションベースの橋梁点検実施方法の考え方を示したものであり、①架橋位置、構造形式、橋長や幅員などから橋梁の重要度を、②直近の点検結果から現状の橋梁の健全性を、③大型車交通量などから橋梁の供用条件を、そして④簡易点検によって得られた情報の信頼性を、それぞれ点数化して橋梁点検の実施方法（簡易点検法または定期点検）を選択する仕組みとなっている。

ここで、④簡易点検によって得られた情報の信頼性を評価するためには、定期点検によってすべての部材や損傷の状況を把握できることに対する簡易点検の限界を定量的にデータベース化しておく必要がある。よって、本研究では個々の橋梁に対する「簡易点検情報信頼性データベース」を構築するため、簡易点検で点検可能な部材や損傷の調査を行った。

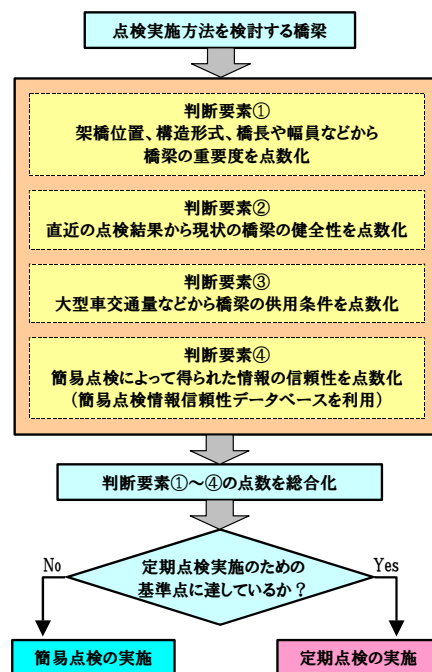


図-1 コンディションベースの橋梁点検実施方法の考え方

キーワード：点検実施方法，簡易橋梁点検，定期点検，データベース

連絡先：〒316-8511 日立市中成沢町 4-12-1 TEL：0294-38-5172 FAX：0294-38-5268

3. 簡易点検による点検可能な部材や損傷の調査と分析結果

著者らが提案する簡易点検法²⁾は遠望目視を基本とするため検査できる部材や損傷は限られてくる。そこで、橋梁点検要領¹⁾によって定められている点検すべき部材と損傷が、簡易点検法で点検可能かを個々の橋梁ごとに調査することで、簡易点検の信頼性を評価する指標を得ることとした。調査対象とした橋梁は、茨城県内の20橋梁である。内訳として河川橋12橋、

その他は跨線橋または跨道橋である。上部工形式としては鋼桁が15橋と多いが、RC桁およびPC桁も含まれる。調査した橋梁の総径間数は60、橋台および橋脚の数は80である。表-1はある橋梁の調査結果の一例である。橋梁点検要領によって定められている損傷の種類26項目を、○：点検可能、△：点検可能な要素がある、×：点検不可能の3段階に分類し、簡易点検法によって点検可能な部材と損傷をデータベースとして蓄積した。ここで、「点検可能」とは、橋梁点検要領によって定められている損傷レベルを評価できるものであり、点検足場や橋梁点検車などを用いなくても点検可能であることを前提とした。

20橋の調査結果を総括したグラフを図-2に示す。グラフでは、各損傷がどの程度の割合で点検可能かを示している。簡易点検では点検不可能と判断される割合が高い損傷として、「亀裂」「ゆるみ・脱落」「ひびわれ」「床版ひびわれ」「支承の機能障害」「沈下・移動・傾斜」「洗掘」が挙げられる。中でも特に「床版ひびわれ」「支承機能の劣化」は簡易点検で点検が難しい損傷となっている。その原因としては、床版は水域の広い河川では床版自体を見ることができない割合が高く、また橋梁下からひびわれを点検するには、河川敷のように高さが低い所でないとい点検しづらいということがある。また、支承本体に近接しなければ確認できない「支承機能の劣化」の損傷も簡易点検では点検が難しいという結果となった。本研究では、このように個々の橋梁における部材や損傷の点検可能性を調査した結果を、簡易点検によって得られた情報の信頼性を評価するための「簡易点検情報信頼性データベース」として提案した。

20橋の調査結果を総括したグラフを図-2に示す。グラフでは、各損傷がどの程度の割合で点検可能かを示している。簡易点検では点検不可能と判断される割合が高い損傷として、「亀裂」「ゆるみ・脱落」「ひびわれ」「床版ひびわれ」「支承の機能障害」「沈下・移動・傾斜」「洗掘」が挙げられる。中でも特に「床版ひびわれ」「支承機能の劣化」は簡易点検で点検が難しい損傷となっている。その原因としては、床版は水域の広い河川では床版自体を見ることができない割合が高く、また橋梁下からひびわれを点検するには、河川敷のように高さが低い所でないとい点検しづらいということがある。また、支承本体に近接しなければ確認できない「支承機能の劣化」の損傷も簡易点検では点検が難しいという結果となった。本研究では、このように個々の橋梁における部材や損傷の点検可能性を調査した結果を、簡易点検によって得られた情報の信頼性を評価するための「簡易点検情報信頼性データベース」として提案した。

4. おわりに

本稿では、橋梁点検を合理的に実施するためのコンディションベースの点検実施方法を提案するとともに、簡易点検で点検不可能な部材や損傷を調査し、簡易点検によって得られた情報の信頼性を数値化したデータベースを整備した。今後、これらの結果と橋梁の供用条件や重要度、過去の点検結果などを総合的に判断し、県内橋梁の点検計画策定シミュレーションを行い、点検実施方法の検討や定期点検実施のための基準点の算出を行う予定である。

参考文献：1) (財)海洋架橋・橋梁調査会：道路橋マネジメントの手引き、橋梁定期点検要領(案)、2004.8.

2) 原田、横山、豊島、森山：茨城県を対象とした簡易橋梁点検法の提案、平成18年度土木学会全国大会、6-134、2006.9.

表-1 簡易点検による点検可能な部材や損傷の調査結果（一例）

橋梁名：○○跨線橋

径間・下部工番号	部材名称	損傷の種類																									
		腐食	亀裂	ゆるみ・脱落	破断	防食機能の劣化	ひびわれ	遊離・鉄筋露出	漏水・遊離石灰	抜け落ち	コンクリート補強材の損傷	床版ひびわれ	うき	遊間の異常	路面の凹凸	舗装の異常	支承の機能障害	その他	定着部の異常	変色・劣化	漏水・滞水	異常な音・振動	異常なたわみ	変形・欠損	土砂詰まり	沈下・移動・傾斜	洗掘
1	主桁	-	-	-	-	-	×	○	△	△	×	×	×	-	-	-	-	-	-	○	○	×	×	×	×	-	-
	橋脚	-	-	-	-	-	×	○	△	△	×	×	×	-	-	-	-	-	-	○	○	×	×	×	×	-	-
	防護欄・高欄	○	×	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-
	地盤	-	-	-	-	-	×	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-
	縁石	-	-	-	-	-	×	○	○	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-
	舗装	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	-	○	-	-
A1	排水施設	-	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	コンクリート	-	-	-	-	-	×	×	×	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-	-
	基礎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	支承	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-
A2	落橋防止装置	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	伸縮装置	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-
	コンクリート	-	-	-	-	-	×	○	○	-	×	×	×	-	-	-	-	-	-	○	○	×	×	×	×	-	-
	基礎	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
A2	支承	×	×	×	△	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	×	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-
	落橋防止装置	×	×	×	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	伸縮装置	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-
	伸縮装置	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	○	○	-	-

○：点検可能
△：点検可能な要素がある
×：点検不可能
-：該当なし

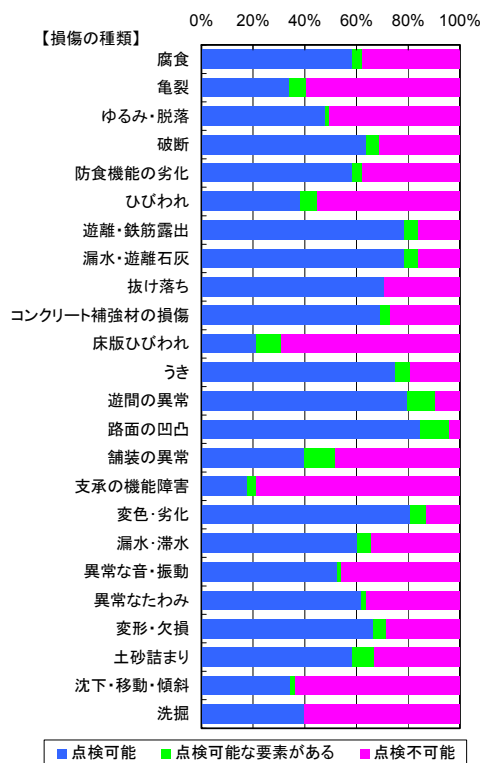


図-2 各損傷の点検可能状況