

豊田市における重要度の低い橋梁に対する維持管理の方向性（その5）

八千代エンジニアリング株式会社 正会員 ○中島 道浩 正会員 野田 一弘 正会員 永富 大亮
 豊田市役所建設部道路予防保全課 非会員 須藤 淳姿 非会員 鈴木 康貴

1. はじめに

橋梁の定期点検の義務化に伴い、点検の品質を確保しつつ、効率化することが求められている。豊田市は、継続的に実施していく点検に関する課題や、点検後の修繕も考慮した橋梁点検実施方針の策定を行ったところである。

点検方針は、豊田市が過年度までに実施した定期点検結果の分析により、構造別の劣化傾向を把握し、劣化しやすい構造条件を考慮した管理区分を設定し策定した。点検手法は、準拠する基準（記録様式）、現場での点検方法（ロボット、ICT、AI等）、調達方法（直営、ボランティア、包括的民間委託の検討）の観点から見直しを行い、重要度の低い橋梁に対して、簡易調書による記録、ロボットを点検に活用することを見直し方針とした。また、検討結果を反映した橋りょう点検要領（案）の作成、点検の分析結果を生かし、効果的に修繕を実施するために、橋りょう補修マニュアル（案）として取り纏めを行った。本稿では、点検方法の見直し方針について詳述する。

2. 定期点検結果の分析

平成26年度から平成29年度までの4年間の点検の健全性診断区分I～IV（以降、健全性）について分析を行った。89%が健全性I、IIとなっており、比較的健全性は高い（図1）。しかし、管理橋梁数が多いため、10%（99橋）が健全性IIIの橋梁となる（平成30年度末時点で半数以上は補修済）。橋種、地域、建設年代など7項目で分析した結果、鋼橋（図2）、15m以上（図3）、複数径間に劣化傾向が確認された。豊田市においてはこれらの構造を劣化しやすい構造（通常構造）として分類し、トラスなどの特殊な構造を重点構造、どちらにも該当しない構造を単純構造として分類することとした（図4、図5）。

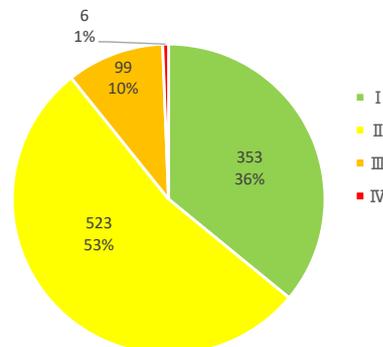


図1 健全性診断の結果

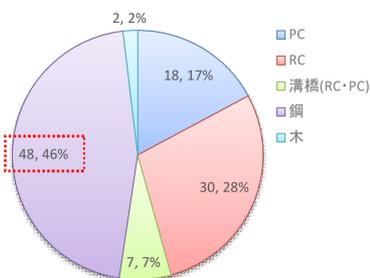


図2 健全性III, IVの橋種割合

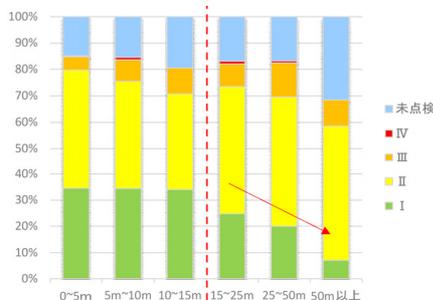


図3 橋長別の健全性の割合

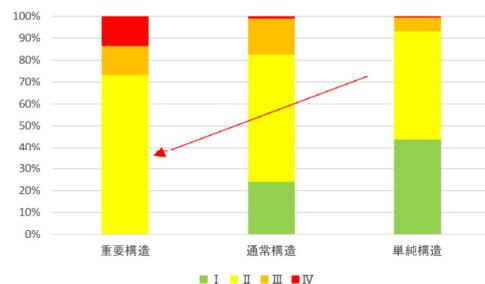


図4 構造区別の劣化傾向

3. 管理区分に応じた橋梁点検実施方針

点検方針を点検のしやすさや、劣化しにくさ等の構造条件のみで定めた場合、修繕を実施する際に、補修図作成のための再調査が必要となるなど2度手間となる可能性が考えられる。そのため、橋梁長寿命化修繕計画で設定した維持管理の管理水準（図6）と構造による区分を考慮し点検方針を定めることとした。点検方針A, B, C（図7）に対して、点検、診断、措置に必要な情報が過不足とならない点検方法、記録様式を選定する方向性を明示した。



図5 構造区分の例

点検方針A, B, C（図7）に対して、点検、診断、措置に必要な情報が過不足とならない点検方法、記録様式を選定する方向性を明示した。

キーワード 市町村, 橋梁, 点検, 維持管理, 点検マニュアル, 補修マニュアル

連絡先 〒111-8648 東京都台東区浅草橋5-20-8 CSタワー 事業統括本部国内事業部インフラマネジメント部 TEL 03-5822-6213
 〒471-8501 愛知県豊田市西町3丁目60番地 豊田市役所建設部道路予防保全課 TEL 0565-34-6683

4. 点検手法の見直し

各点検方針に対して、①準拠する基準、②現場の点検方法、③点検業務の調達方法の観点から点検手法の見直しを検討し、①、②を採用することとした。

点検方針 B, C は、管理区分 4 であり、重要度・管理水準が低いため、道路橋定期点検要領³⁾に準拠した簡易な調書による点検を導入する方針とした。しかし、従来の調書様式(様式 A)では以下の課題が確認された。(i)健全性の高い橋梁(健全性 I):点検実施の有無の把握、見逃しの懸念、(ii)損傷が確認される橋梁(健全性 II):損傷位置の把握・進展の確認が困難、(iii)修繕が必要な橋梁(健全性 III):修繕実施に際して再調査が必要。これらの課題を解消する調書を「記録様式作成にあたっての参考資料(道路橋定期点検版)」³⁾を参考とし、現場での作業効率を下げない範囲で必要となる調書様式(A1,C2,C3,D1,D2)を採用した(図 8)。また、点検車、大型点検車、ロープアクセス等を使う橋梁の内、点検の質、第三者への影響を考慮し、把握する損傷を限定的とすることで、近接目視を代替できる技術は導入可能と判断し、適用を検討する方針とした(図 9)。

一方で、点検方針 A の橋梁は、重要度も高く、第三者被害も考えられ、また構造的にも特殊な橋梁が含まれる。これらの橋梁は、計画的な予防保全型の管理を実施するため、従前から使用している国交省の橋梁定期点検要領に従った点検を実施するものとした。また、現在、ロボット技術等の技術開発がなされているが、鋼部材の近接目視技術や、第三者被害の予防措置(うき除去)まで考慮した場合、人間と同等程度の近接目視が可能な機器は現時点ではないと考えられる⁴⁾ため、採用しない方針とした。

5. 効果的な対策の実施

効果的な点検、修繕を実施していくために EXCEL ベースの点検調書から損傷画像を抽出し、豊田市の実例から点検、診断の補助となる点検判定例、診断例の作成を行った。また、損傷画像から修繕が必要となる損傷・部位の分析を実施し、損傷要因、補修方法を整理し、重要度の低い橋梁は直営による補修設計の参考となる補修標準図、設計事例を作成した。これらは、橋りょう点検要領(案)、橋りょう補修マニュアル(案)をとって取り纏めを行った。

6. おわりに

豊田市における 2 巡目以降の橋梁の定期点検における実施方針について報告をした。主には、重要度が低い橋梁への対応策であるが、今後は、メンテナンスサイクルを通して品質の確保、効率化を目指すため、ICT, AI などの活用、日常管理と定期点検の連携、包括的民間委託を利用した計画、点検、修繕とのプロセス間の連携など、維持管理全体の最適化を目指して改善を検討していく。

参考文献

- 1) 豊田市橋りょう長寿命化修繕計画(平成 29 年 3 月 豊田市 建設部 道路予防保全課)
- 2) 道路橋定期点検要領(平成 31 年 2 月 国土交通省 道路局)
- 3) 記録様式作成にあたっての参考資料(道路橋定期点検版)(平成 31 年 2 月 国土交通省 道路局 国道・技術課)
- 4) 点検支援技術 性能カタログ(案)(平成 31 年 2 月時点 国土交通省)

管理区分	適用条件	目標供用年数	管理水準
1	鉄道・国道・緊急輸送道路、緊急啓開道路を跨ぐ橋、橋長 200m以上の橋	100 年	I (予防保全)
2	緊急輸送道路、緊急啓開道路を構成する橋(管理区分 1 に該当する橋は除く)	100 年	II (予防保全)
3	その他道路を跨ぐ橋(管理区分 1、2 に該当する橋は除く)	100 年	III (事後保全)
4	管理区分 1~3 に該当しない橋	60 年	III (事後保全)

図 6 管理水準

方針 A	重要	管理水準	構造による区分			小計	方針 B
			重点構造	通常構造	単純構造		
管理区分	1	高	予防	4	55	16	75
	2	高	予防	1	51	54	106
	3	中	事後		14	6	20
	4	低	事後	12	328	644	984
小計				17	448	720	1185

図 7 点検方針

点検方針 C	管理区分 4 が対象 (15m未満の RC,PC 構造、溝橋)	事後保全対策 (管理水準 III)	調書様式 A 1、C 2、C 3、D 1、D 2
点検方針 B	管理区分 4 が対象 (15m 以上、複数径間) (RC,PC 構造、鋼橋)	事後保全対策 (管理水準 III)	調書様式 A 1、C 2、C 3、D 1、D 2
点検方針 A	管理区分 1~4 が対象	予防保全対策 (管理水準 I、II)	豊田市調書【国交省詳細版】 特殊な部材や、桁下条件が厳しい環境にあるため、可能な限り要素単位で、記録を残し、計画策定等が可能な水準

図 8 調書様式



図 9 ロボット技術等の検討が可能な橋梁