

橋梁の維持管理に係る効率的な点検の取り組み

Efforts to efficient inspection of maintenance management in bridge

公益社団法人宮城県建設センター（正会員）○水野俊（非会員）石川博光、佐野耕、白石郁男
東北大学大学院工学研究科インフラマネジメント研究センター（正会員）久田真、鎌田貢、石川弘子、橋田明良
（非会員）太田宜志、高野加奈子

1. 宮城県自治体の現状と課題

当建設センターは、県及び市町村の社会基盤の整備・維持保全に寄与するため、公共事業の執行と人材育成などを支援している。近年では社会資本の老朽化対策支援として、平成17年から直営による橋梁点検を開始した。定期点検が義務化された平成26年以降は、市町村から点検・マネジメント業務を一括受託し、平成30年で一巡目の終期を迎える。これまで診断した約8,600橋の健全度を図1に示すが、予防も含め措置が必要な「Ⅱ～Ⅳ」が全体の9割以上を占めており、継続した経過観察と計画的補修等が重要となる。また、表1の「1橋当たりの支える人口」は、維持管理に関わる財政難に潜む地域格差を表しており、補修・修繕工事等の低迷や技術力不足の要因として補完する必要がある。

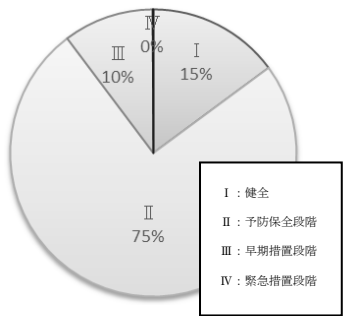


図1. 健全性の診断区分

表1. 1橋当たりの支える人口

地域名	2009年	2011年	2013年	2015年	2017年
宮城県内 (仙台市除く)	152	148	147	146	144
仙台都市圏 (仙台市除く)	293	291	292	296	296
仙南圏	132	130	128	126	123
大崎圏	119	118	116	115	113
栗原圏	89	87	85	82	79
登米圏	61	60	59	59	58
石巻圏	179	167	163	162	159
気仙沼・本吉圏	204	188	181	172	167

(人口/橋)

こうした中、必要な修繕工事と計画的点検を共に進める必要があり、財政規模の小さな自治体では二巡目以降の点検予算確保が難しいことも想定される。このため、橋梁維持管理データベースとタブレット端末を活用した維持管理手法を開発し、業務効率と品質の向上を図るとともに、自治体職員による自前点検を視野に、マニュアル整備や講習会を開催しており、こうした取り組みを推進して行くこととしている。

2. 課題への取り組み

東北大学大学院工学研究科インフラマネジメント研究センター（以下、東北大学 IMC）と、効率的かつ効果的な維持管理手法について下記の共同研究を行った。

- ①ICT 技術の活用
- ②橋梁定期点検業務に関するマニュアル
- ③支援体制

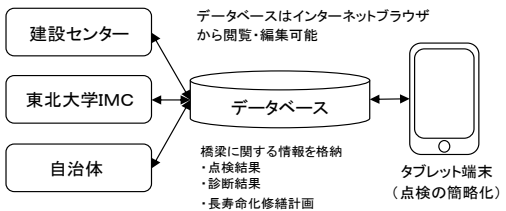


図2. 運用概念図

2. 1 ICT 技術の活用

図2のように共有データベースとなっており、Web から容易にアクセスでき、産官学3者での運用を可能としている。

橋梁維持管理データベース（以下「橋梁MD」）は、点検結果等の橋梁に関する情報をタブレット端末から直接橋梁MDへ蓄積するもので、SIP研究開発テーマ「高度なインフラマネジメントを実用する多種多様なデータの処理・蓄積・解析・応用技術の開発」（研究責任者：上田功）の成果をベースに改良したものである。保有する長寿命化修繕計画策定支援ツールとの連携や道路台帳システムと統合予定で、省力化や利便性向上などに有効である。

表2. タブレット端末による点検の実証結果

	点検未熟者		点検熟練者	
	紙・デジタルカメラ	橋梁点検支援端末	紙・デジタルカメラ	
点検内容	橋梁の損傷等を確認(2順目以降の点検を想定)			
外部作業時間	56min	91min	49min	40min
内部作業時間	70min	0min	0min	60min
総作業時間	126min	91min	49min	100min

※1橋当たりの作業時間

キーワード：橋梁定期点検、データベース、タブレット端末、人材育成、費用縮減

連絡先 〒980-0011 仙台市青葉区上杉一丁目1番20号ふるさとビル5F（公社）宮城県建設センターTEL 022-263-1431

表3はタブレット端末による点検の実証結果である。現行の紙・デジタルカメラによる点検熟練者と、タブレット端末による点検未熟者の総作業時間を見ると、内部作業が伴わないため、点検未熟者の方が短かった。また、両者でタブレット端末を用いた場合は、点検熟練者の作業時間は未熟者の半分程度となり、点検作業時間の大幅な削減が見込める。

橋梁MDとタブレット端末の運用により、点検作業の効率化による時間削減や東北大学IMCによる技術指導、県内の損傷傾向把握・分析等への利活用など、新技術を現場で利用できるように展開することで、橋梁の老朽化による事故防止と予防保全による維持管理水準の向上を低コストで実現することが可能である。

2. 2 橋梁定期点検業務に関するマニュアル

点検未熟者が業務を遂行するために、知っておくことが有効とおもわれる情報を、平成26年6月国土交通省道路局国道・防災課発行の橋梁定期点検要領の内容に加え、当センターが実際の業務で得た知見をまとめたマニュアルの内容を表3に示す。特に、現場作業の内容に重点を置いており、橋梁点検前における資機材の準備、写真撮影やチョーキングの注意事項、長寿命化修繕計画策定のための計測箇所や考え方などの業務の流れを記載している。

	橋梁定期点検 平成26年6月国土交通省発行	橋梁定期点検業務 に関する参考資料(案)
適用の範囲	○	△
定期点検の目的	○	△
定期点検の頻度	○	△
点検計画の目的	○	△
点検の項目及び方法	○	△
点検体制	○	△
安全対策	○	△
損傷状況の把握	○	△
対策区分の判定	○	△
健全性の診断	○	△
定期点検結果の記録	○	△
第三者被害予防措置		△
橋梁の各部分の機能		△
チョーキングについて		○
写真撮影について		○
計測について		○
業務の流れ		○

△：点検実施に必要な内容のみ

現場作業に重点を置いているのは、ICTの活用により点検調書様式、健全性の診断様式が自動作成され、内部作業時間の短縮が見込めるものの、現場作業の流れを確認する資料は存在しないため、外部作業に時間が掛かることが推定される。このため、業務の流れを記載したマニュアルを導入し、点検未熟者の外部作業でも時間の短縮が図れることを意図したものである。

2. 3 支援体制

整えている図3の体制を実施することで、自治体職員による直営点検の円滑な導入と効率的な維持管理・更新に寄与し、自治体の維持管理費用削減に向けて支援する。

支援内容としては、点検計画から長寿命化修繕計画まで、センター職員の同行による技術指導、損傷程度の評価に対する相談、診断区分に対する相談、長寿命化修繕計画に対する相談を通じて、自治体職員の技術力向上を図っていく。また、センター職員の技術力向上を目的とし、東北大学IMCから維持管理技術を取入れる。

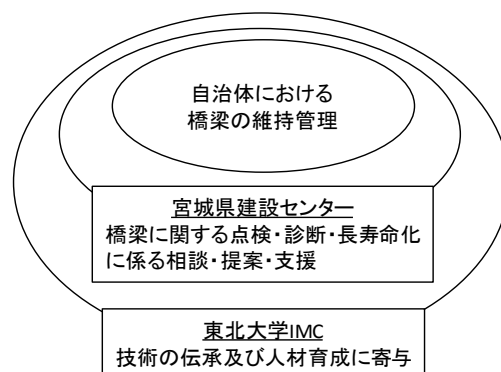


図3. 支援体制

3. 今後の課題

橋梁を始め老朽化する構造物が増加し、適切な維持管理・更新の必要性が高まる一方、少子高齢化や厳しい財政状況を反映して、自治体の技術職員の不足や技術力低下の懸念が高まっている。こうした状況を踏まえて、自治体職員による橋梁の直営点検が可能となるよう、「橋梁点検へのICT技術の活用」、「橋梁定期点検作業マニュアル」、「直営点検支援体制」を整備した。

経験の浅い職員でも点検が可能となり、費用の低減が期待出来るが、自治体への導入を促進するためには、費用も含め効果を十分説明する必要がある。また、直営点検が難しい橋梁や対応出来ない自治体に対しても、経費の節減はもとより、新技術を活用した効果的・効率的な管理手法を開発するなど対応を図り、当センターが全力で支援して行く必要がある。

参考文献

- 1) 道路メンテナンス年報(http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/infra_roukyuuka/)
- 2) 一般社団法人全日本建設技術協会 月刊建設 Vol.61 p4-p5