

# 地方自治体向け橋梁概略点検システムの高機能化と実地運用結果の考察

長岡工業高等専門学校

長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員

長岡工業高等専門学校 正会員

遠藤壮太郎

五十嵐崇史

井林 康

## 1. はじめに

我が国では、橋長 15m 未満の小規模橋梁が多数存在しており、特に市町村が管理する橋梁は橋梁数全体の約 7 割を占めているにも関わらず、十分な人員や費用が確保できていないことが現状である。

本研究室ではこれまで、タブレット端末を用いた橋梁概略点検システムの構築と有効性の検討を進めており、令和元年度よりいくつかの市町村で本格導入されている。しかし、適切な運用がなされている確認のため、点検結果を継続的に分析していく必要がある。また必要に応じて本システムを改良することで、橋梁の維持管理業務をより効果的に行うことが可能となる。そこで本研究では本システムで収集したデータの分析、システムの改良を目的とした。



図-1 道路橋記録様式

表-1 自治体別の橋梁数(令和2年度)

新潟県新潟市	649橋
新潟県三条市	44橋
福島県いわき市	66橋
富山県砺波市	33橋
山口県周南市	82橋
合計	874橋

表-2 判定区分と損傷の定義

判定区分	定義
I：健全	道路橋の機能に支障が生じていない状態。
II：予防保全段階	道路橋の機能に支障が生じていないが、予防保全の観点から措置を講ずることが望ましい状態
III：早期措置段階	道路橋の機能に支障が生じる可能性があり、早期に措置を講ずべき状態
IV：緊急措置段階	道路橋の機能に支障が生じている、又は生じる可能性が著しく高く、緊急に措置を講ずべき状態

## 2. タブレット橋梁概略点検システム

本研究室で構築した自治体向けの橋梁概略点検システムは、一問一答式を採用しており、高い専門性を持たない点検者でも、短時間での橋梁点検が可能となっている。点検要領<sup>1)</sup>に掲載されている橋梁の損傷例を参照しながら、端末に内蔵されているカメラで損傷部材を撮影し、損傷の判定を行っていく。システムに記録されたデータは図-1のような国土交通省への提出様式である、道路橋記録様式の Excel ファイル形式に外部プログラムを用いて変換することも可能である。

本システムは自治体の職員による直営点検や、地域の建設会社の社員に点検業務を発注して行ってもらうことで、小規模橋梁の点検コストを大幅に圧縮する枠組みの構築を目指すため、その構成要素の一つとなるものである。

## 3. 点検結果の分析

### 3.1 検討方法

点検結果の検討には、令和2年度に5つの自治体

で収集された 874 橋の橋梁データを用いた。各自治体のデータ数を表-1 に示し、損傷判定区分を表-2 に示す。全橋梁の健全度の集計のほか、主桁、床板、下部構造、支承部、その他の部材別に損傷判定区分も集計し、損傷の程度や種類を分析した。また必要に応じて実地調査を行った。

### 3.2 損傷判定と実地調査の結果

橋梁全体としての健全度は、I 判定 525 橋、II 判定 289 橋、III 判定 59 橋、IV 判定 1 橋となった。III 判定のうち、判定区分が異なると考えられる橋梁や、撮影された損傷箇所が見えにくい橋梁、IV 判定の 1 橋を含めた橋梁 7 橋に対して現地で実地調査を行った。実地調査で撮影した写真と点検調査書の損傷写真を写真-1~4 に示す。

写真-1は調書の写真が不明瞭だった橋梁であり、写真-2は実地調査時に撮影された同じ橋梁である。点検調書の写真に比べ、実地調査の写真の方が鮮明に撮影できており、点検時にしっかり撮影できていないことが原因と考えられる。損傷箇所を把握するためにも鮮明な写真を撮影することが重要である。また実地調査では大きな損傷は確認できず、実際はⅡ判定程度の橋梁であると考えられる。

写真-3はⅣ判定とされた橋梁の主桁の写真である。点検要領を基に損傷判定を行うと、Ⅳ判定に値するような大きなひびわれは見られないため、実際にはⅢ判定程度の損傷だと考えられる。写真-4は点検調書で橋全体に歪みがあると判定されⅣ判定がつけられていた橋梁である。実際に調査を行った結果、舗装部の鋼板の歪みが確認されたが、主桁部のコンクリートには歪みや損傷は見られなかった。したがってⅢ判定程度の損傷だと考えられる。

実地調査の結果、実際の損傷よりも過剰な損傷判定がされている橋梁が多いことが判明した。主にⅢ判定とⅣ判定の区別の違いを点検者が十分に理解できていなかったため、このような結果になったと考えられる。

### 3.3 損傷の種類分析結果

全874橋の橋梁部材のうち、主桁Ⅱ判定が265橋、Ⅲ判定が26橋、下部構造Ⅱ判定が310橋、Ⅲ判定が41橋、その他Ⅱ判定が519橋、Ⅲ判定が19橋の損傷の種類を調査した。主桁はⅡ判定において剥離・鉄筋露出、遊離石灰・漏水がそれぞれ40%と同程度の割合を占めるが、Ⅲ判定になると遊離石灰・漏水の割合が60%まで増加する。下部構造のⅡ判定では遊離石灰・漏水が40%を占めるが、Ⅲ判定では洗堀の損傷が80%を超え、遊離石灰・漏水の損傷は見られない。このように主桁、下部構造では損傷判定区別の違いで、損傷の種類が異なることが分かる。一方で、その他では、Ⅱ判定で高欄・防護柵・地覆の損傷が多くみられ、その傾向はⅢ判定でも同様であった。

## 4. 本システムの高機能化

対象としている小規模橋梁にはコンクリート橋、溝橋、鋼橋など複数の種類が存在するが、これまで



写真-1 点検調書の写真



写真-2 実地調査の写真



写真-3 主桁損傷部



写真-4 橋の全景

は点検された橋梁データは全てコンクリート橋の道路橋記録様式のみに対応していた。新たに鋼橋用、溝橋用の道路橋記録様式を作成する機能の追加を行い、橋種にそれぞれ対応した道路橋記録様式が作成できるようになり、活用できる状況が増加した。

## 5. 今後の課題

損傷判定の分析と実地調査により、点検者が橋梁の損傷判定を過剰に判定してしまう事例が多く確認された。Ⅲ判定以上は橋梁の補修措置が必要になるため、過剰な損傷判定により本来は補修しなくてよい橋梁に、補修費や管理費が使われてしまう可能性も考えられる。このような事態を防止するために、システム利用の講習会内容を充実させ、損傷判定を正確に行える人材を育成していく必要がある。またシステムの内容自体を工夫することも、点検者教育と同様に必要であると考えられる。

## 6. まとめ

本システムの普及に伴い、多くの橋梁データを収集していくことで、維持管理業務などに役立てることが期待できる。また本システムを用いることで現場での点検時間が短縮され、道路橋記録様式の作成も容易になる。費用面では従来の点検コストと比較し、約9割のコスト削減が可能になる。削減されたコストは橋梁補修へ投資でき、より効果的な維持管理の枠組みの構築が可能となる。

### 参考文献

- 1) 国土交通省道路局：道路橋定期点検要領 平成31年2月