

国内向け橋梁概略点検システムの運用と高度化

長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員 〇五十嵐崇史
長岡技術科学大学 遠藤壮太郎
長岡工業高等専門学校 正会員 井林 康

1. はじめに

我が国では約 73 万橋の橋梁を保有しているが、2029 年度には建設後 50 年経過する橋梁が半数以上となり、急速な橋梁の老朽化が進むと予想される。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、いくつかの市町村で令和元年度よりこれまで 5000 橋あまりを対象に本格導入されており、大幅なコスト削減効果が実証されている。しかし、今後の急速な橋梁の老朽化に備え、全国で本システムを活用していく場合を想定し、本研究では点検データの分析を行うとともに、本システムの全国版への対応と高度化を目的とした。

2. タブレット橋梁概略点検システム

図 1 に本システムの橋梁点検画面を示す。橋梁概略点検システムは、小規模橋梁に特化し、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。道路橋定期点検要領¹⁾に掲載されている橋梁の損傷写真の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、損傷の判定を行う。システムに記録されたデータは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。本システムは各道路点検者の職員による直営点検や、地域の建設会社の方に点検業務を発注して行ってもらうことで、橋梁の点検コストを大幅に削減することを目的としている。令和元年から運用している新潟市では、従来と比較し、9 割の費用削減効果があると報告²⁾されている。

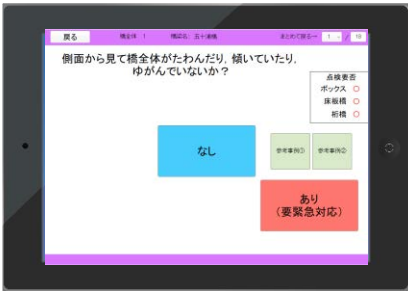


図 1 橋梁点検画面の例

3. 点検結果と損傷の分析

令和 3 年度に本システムで 4 つの自治体から収集した 1121 橋分の点検データを使用し、点検結果の分析を行った。表 1 に各自治体の橋梁数を示す。対象橋梁の健全度を集計すると、Ⅰ判定 408 橋、Ⅱ判定 542 橋、Ⅲ判定 158 橋、Ⅳ判定 2 橋である。また、損傷の種類分析を行い、対象橋梁の主桁、床板、下部構造、その他の部材をそれぞれの損傷の大きさ、種類の内訳を集計した。主桁はⅢ判定 40 橋、Ⅱ判定 306 橋となり、Ⅱ判定は損傷種類の割合はひびわれ、はく離・鉄筋露出、遊離石灰・漏水ともに同程度であったが、Ⅲ判定でははく離・鉄筋露出が約 75%を占めることが分かった。床板はⅢ判定 20 橋、Ⅱ判定 187 橋であり、Ⅱ判定は主桁と同様の割合を示し、Ⅲ判定では、はく離・鉄筋露出が 90%程度であった。下部構造はⅢ判定 109 橋、Ⅱ判定 382 橋であり、Ⅱ判定では遊離石灰・漏水が半数、Ⅲ判定では洗堀が 75%程度を占めることが分かった。このように主桁、床板、下部構造では判定区分によって損傷種類の違いがみられた。一方その他部材はⅡ判定・Ⅲ判定ともに、高欄・防護柵の割合が最も大きいという結果になった。

表 1 各自治体での点検橋梁数

自治体名	橋梁数
新潟県A市	585
新潟県B市	73
福島県C市	248
山口県D市	215
合計	1121

4. 実地調査の結果

対象橋梁 1121 橋のうち、損傷判定Ⅳがつけられていた 3 橋、損傷判定に相違がありそうな橋梁 4 橋、損傷写真が不明瞭な橋梁 1 橋の計 8 橋を対象に現地での実地調査を行った。実地調査にて撮影された写真と点検調査書に記載された写真を図 2～図 5 に示す。図 2 はタブレット点検にてⅢ判定が下された主桁の損傷部の写真で、図 3 は実地調査時に撮影した同じ橋梁の写真である。現地で損傷部を観察したところ橋梁全体に対して損傷部はそこまで大きいものでは

なく、かつ橋梁の端に位置していた。よってこの損傷が橋梁の健全度に与える影響は大きくないと判断できるため、Ⅱ判定程度が適切であると考えられる。図4は下部構造において、Ⅲ判定とされた橋梁である。多少の漏水や鉄筋露出が見られたが、下部構造の機能に支障はきたす可能性は考えにくく、Ⅱ判定程度が妥当である。図5は橋全体のたわみが確認できたため、Ⅳ判定とされた橋梁である。実地調査においてもたわみが確認できたことに加え、橋梁を撤去する予定のある橋梁だったため、本システムの橋梁点検の結果が維持管理事業に反映されていることが判明した。

5. 全国橋梁データの内蔵

システムの将来的な全国展開を見据え、全国道路施設点検データベース³⁾に登録されている橋梁72万橋あまりを、本システムの橋梁データベースにインポートした。使用した橋梁データには施設名、橋長、幅員、路線、管理者、行政区域、緯度経度、架設年次の情報が記載されている。従来、本システムを運用する際には、各自治体から送付される対象橋梁の情報のうち、橋梁データとして必要な情報のみを選定し、橋梁データベースへ登録するという手順を必要とした。本研究で新たに加えた橋梁データにより、道路管理者が事前に提供する情報を減らすことで、業務の効率化に繋がると考えられる。さらに全国版橋梁データベースの構築により、すべての管轄や地域に対して、運用が可能になり、点検データの収集や管理が容易になると期待できる。

6. システムの高度化

点検する橋梁を管轄選択できる機能の追加を行った。管轄選択とは、システム運用者が点検する自治体を選択し、橋梁データベース内から必要な橋梁データを絞り込む操作を行うことである。橋梁の管理体制は高速道路会社、各地方整備、都道府県、市区町村など管轄区分が多様である。そのため管轄する対象橋梁に合わせて点検できる環境を構築することで、運用の際のデータ管理が円滑になり、より正確な橋梁点検データの収集ができると考えられる。

さらにGPSが使用できない端末で橋梁検索を行うため、国土地理院の位置参照情報⁴⁾に記載されている全国の19万あまりの大字・町丁目名と緯度経度のデータを本システムに内蔵した。図6に橋梁検索画面の例を示す。橋梁検索機能とは都道府県、市町村、町名を順に選択することで、全国の大字町丁目索する機能は従来の橋梁概略点検システムに搭載されており、現在一部の市町の緯度経度情報から



図2 点検調書の写真



図3 実地調査の写真



図4 下部構造の損傷写真



図5 橋全体の写真



図6 橋梁検索画面の例

点検する地域の付近にある橋梁を検索できる機能である。市区町村から町丁目を検索する機能は従来の橋梁概略点検システムに搭載されており、現在一部の市町村のみで実地運用されている。運用の結果、点検者も本機能を活用しながらスムーズに橋梁点検を実施することが確認できた。今後はこれらの機能を搭載した本システムの実地運用に向けて運用体制の検討を行っていく予定である。

7. まとめ

本研究では、全国版への対応を目的とし、点検結果の分析と本システムの国内向け橋梁概略点検システムの高度化を行った。全国で実地運用が可能になれば、大幅な点検コストの削減が期待できる。しかし実地運用にあたっては、システム内の橋梁データと点検データとの連携や、実地運用に向けた更なる改良を行っていく必要があると考えている。

参考文献

- 1) 国土交通省道路局「道路橋定期点検要領」
- 2) 新潟市アセットマネジメント検討委員会、「新潟市長寿命化修繕計画」新潟市土木部土木総務課
<https://www.city.niigata.lg.jp/kurashi/doro/road/doroizikanri/doroijikanri/kyoryoyijikanri/kyouryouasetto/R3iinkai.files/R3tyoujumyousekakeikaku.pdf>
- 3) 一般財団法人日本みち研究所 全国道路施設点検データベース URL:<https://road-structures-db.mlit.go.jp/>
- 4) 国土交通省 位置参照情報ダウンロードサービス URL: <https://nlftp.mlit.go.jp/isyj>