

一般市民向けの橋梁点検システムの開発と運用

長岡工業高等専門学校
長岡工業高等専門学校

○品田 愛衣
正会員 井林 康

1. はじめに

国土交通省は、トンネルや橋等を対象に5年に一度の近接目視点検の義務化に加え、日常的な施設の状態の把握等の実施を推奨している¹⁾。我が国に架設された約73万橋のうち、約70%を市区町村が管理しているものの、全国の小規模自治体では、技術系職員の不足や予算の不足により、定期点検への対応に加えて日常的な状態の変状まで把握することは困難となっている。

また、2030年には約55%、2040年には約75%の橋梁が建設後50年以上を経過する見込みである。老朽化による橋梁への影響は国内各地で顕在化しているものの、定期点検により緊急または早急に措置を講ずるべきと診断された橋梁への措置が追いついていない自治体もある²⁾。このように、市区町村は橋梁の維持管理に対し、多くの課題を抱えている。

そこで、本研究室では専門知識を持たない一般の方でも簡易的な橋梁点検ができるシステムの開発を進めてきた。本研究では、以前のシステムの改善および新機能の追加を行い、一般の方が地域の橋梁の保全を進め、市区町村等の橋梁の維持管理が補助できるようなシステムの開発および運用を目的とした。

2. 橋梁点検アプリケーション

2.1 概要

本研究室で開発している、橋梁点検アプリケーション『橋ログ』は、図1に示す橋梁点検チェックシート³⁾の点検内容をもとに作成された簡易点検機能を、スマートフォンやPCのwebブラウザ上での利用をするものである。本アプリケーションの想定する利用層は橋梁点検の知識を持たない一般の方である。収集した点検結果を、地方自治体等、橋梁の管理者が閲覧・利用し、橋梁維持管理に役立てるシステムを目指し、開発を進めている。チェックシートの運用を踏まえ、点検結果の収集、管理が効率化やより幅広い利用のため、アプリケーション化したものである。

Figure 1 brief bridge inspection check sheet

2.2 橋梁点検チェックシートについて

橋梁点検チェックシートは、図1に示す橋面の構造である、高欄、地覆、照明、排水桝、舗装、伸縮装置の計6項目について、簡易的な点検を行うための点検表である。一問一答形式で点検を進めていくことにより、橋梁に関する専門知識を持たない人でも点検に取り組みやすくなっている。また、一般市民向けであるため、橋梁の下面をのぞき込む、桁下空間で行うなどの、危険を伴う点検項目は設定されていない。

2.3 アプリケーションの機能

a) 簡易点検機能

本アプリケーションの中核を担う機能であり、チェックシートを用いた点検と同様の、一問一答の点検を行う機能である。簡易橋梁点検では、スマートフォンを利用して点検を行い、橋梁の全景写真や損傷写真を含んだ点検データの送信が可能となっている。図2に示すように、損傷の有無の判断の補助として、各項目に参考画像が表示されている。また、図3で示す画面では、現地で位置情報を取得し、対象となる橋梁を画面上で選択することにより、利用者が行った点検データとシステム内にインポートされている位置情報や管理者情報といった橋梁データとの紐づけが行われる。データの紐づけにより、管理市町村ごとに点検データを表示するなどのデータ管理が可能となる。

b) 一括入力機能

本機能は、山間部等の通信環境が不安定な地域において、簡易点検機能が利用できないという問題点に対応するために実装した機能となっている。図 4 に示す画面からチェックシートを利用した点検記録と、スマートフォンやデジタルカメラで撮影した写真を PC からアップロードする機能である。通信環境が不安定な地域の橋梁点検を行う際に利用してもらうほか、スマートフォンでの操作が不慣れな方の利用も想定している。橋梁データとの紐付けには図 5 に示すような、都道府県、市区町村、橋梁名までを指定して検索を行う橋梁検索機能を用いており、簡易点検機能と同様に点検データの管理を行うことができる。

c)その他の機能

点検結果を閲覧する機能として、自身の点検結果を確認、修正する機能、他のユーザーの結果を閲覧する機能、同一の橋梁について、過去の点検結果を閲覧できる機能がある。また、災害や事故を原因とする交通不可となる規模の損傷について報告する緊急通報機能が実装されている。

3. システムの開発と運用

3.1 開発について

本システムは、市民がインフラ点検に参加し、管理者との協働による構造物の健全な状態の維持に役立てるという目的をもって開発を進めている。そのため、利用者の意見をもとにした改良の検討も行われている。また、点検データを活用する立場である自治体との協働に向け、データ管理の機能開発も行っている。

3.2 運用状況と利用者の意見

本システムは令和 6 年度から、複数の地方自治体で住人および工業高校の生徒らによる試験的な運用が行われている。令和 6 年度の運用においては、4 自治体で計 88 橋が点検され、令和 7 年度の運用では 4 つの自治体と、その他の地域を併せ、100 橋以上が点検された。

試験運用が行われている自治体は、すでに自治体と住民とが協力し、橋の清掃活動やチェックシートを用いた点検を行っている自治体⁴⁾がある。また、工業高校での利用では、工業高等学校の原則履修科目である課題研究の一環として利用された。

利用者の意見として、一部操作に戸惑ったというものも見られたものの、スマートフォンの利用になっている若者世代の利用者からは、チェックシート



Figure 2 Brief inspection function



Figure 3 Location acquisition function

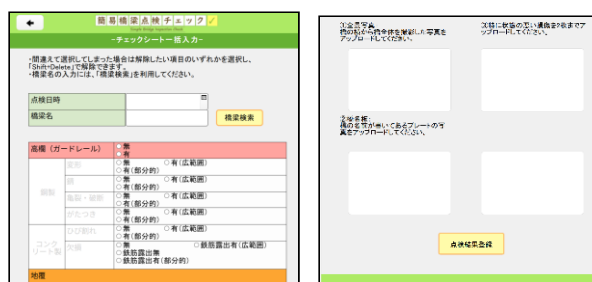


Figure 4 Results input function

都道府県名	市区町村名	橋梁名	
新潟県	長岡市	大手	更新
新潟県	長岡市	大手橋	→
新潟県	長岡市	大手大橋	→
新潟県	長岡市	大手大橋(下り)	→

Figure 5 Bridge search function

を利用した点検よりも手軽に行えるといった利用に対しての好意的な意見も多く、より高度な運用にも期待が持てる結果となった。

3.3 令和 7 年度に追加した機能

昨年度の試験的な運用のあと、複数の自治体から、本アプリケーションにより得られた点検記録を定期点検間の補完資料として利用したいという意見があった。従来のアプリケーションの機能では、利用者

がデータをエクスポートする手段が実装していなかったため、新たな機能を追加した。

a)管理者用アカウント

データ管理に関する機能が利用できるアカウントとして、管理者用アカウントおよび専用機能を実装した。簡単かつ手軽に利用ができるというメリットがある本アプリケーションにおいて、機能が増え画面を煩雑化することを避けるためである。管理者用アカウントは、自治体等の橋梁管理者に利用してもらうアカウントであり、今回追加した機能の多くは一般の利用者は使用できない機能となっている。

b)点検結果のエクスポート機能

保管資料として利用、また点検データを保存するための機能として、点検結果のエクスポート機能を追加した。図6のように個別の点検結果をPDFファイルとしてエクスポートする機能を実装したが、この機能については一般のユーザーでも利用が可能である。また、管理橋梁の点検結果に位置情報などの管理情報を加えたものをCSVファイルとしてエクスポートする機能も実装している。

c)管理橋梁の点検結果一覧表示

図7に示すように、従来の点検結果の閲覧機能では、個人単位での一覧表示、または一橋梁に限定して一覧表示を行うものとなっていた。図8に示す本機能では、すべての管理橋梁が一覧表示されるほか、損傷写真の表示領域を広げにすることで、損傷がある橋梁がわかりやすくなっている。

4. 今後について

運用によりこれまで集められた結果の中には、図9のようにわかりやすい損傷について報告しているものがある一方で、同一橋梁でも点検者によって損傷写真として撮影する箇所が違っていたり、損傷の程度への認識が違ってものがいくつか見られた。図10はどちらも同一の橋梁であるが、上の写真では舗装の段差が気になるというコメントがあるものの、橋前後の舗装のひび割れ・段差は部分的という判断になっている。一方、下の写真の点検者は同様の項目に対して損傷が広範囲であるという判断をしている。このような判断のブレへの対策として、利用者からは専門家によるフィードバック機能や、損傷写真の枚数を2枚よりも多くするなどの対策を求める声が上がっているため、機能の追加を検討する。また、利用の拡大を図る上では、サーバーへの同時接続数が少ないことが課題となっているため、複数の地域で同時に利用するには改善が必要である。



Figure 6 PDF export function



Figure 7 Results viewing function



Figure 8 Results list viewing function



Figure 9 Peeling in pavement



Figure 10 Differences in damaged photo locations
by inspectors

5. まとめ

本研究では，橋梁点検アプリケーションの開発および運用を行った．本研究で得られた知見を以下に示す．

- 1) 利用者からのフィードバックを中心に機能の追



Figure 11 Inspection using an application

加，改善が行われ，運用時には利用に対して好意的な意見が見られた．

- 2) アプリケーションの運用において，令和 6 年度と令和 7 年度の 2 年間で約 200 橋の点検結果が得られた．
- 3) 市民と自治体との協働を補助するシステムとしてだけでなく，工業高校との連携による教育ツールとしての利用可能性が見られた．
- 4) 定期点検間の保管資料として本アプリケーションにより得られた点検結果を自治体で運用するための機能が整えられた．

文 献

- 1) 国土交通省，道路橋定期点検要領，
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/pdf/r06/r06_08maint.pdf,
- 2) 国土交通省，道路メンテナンス年報(令和 6 年度)，
https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/yobohozen/pdf/r06/r06_08maint.pdf,
- 3) 浅野和香奈他，“住民主導によるチェックシートを用いた簡易橋梁点検手法の導入に関する提案”，コンクリート工学年次論文集，Vo1.38，No.2，pp.1573-1578(2016)．
- 4) 浅野和香奈他，“簡易橋梁点検チェックシートと橋マップを用いた住民主導型橋梁セルフメンテナンスモデルの構築と実装”，土木学会論文集 F4，75 巻，2 号，pp.36-49(2019)．