

タブレット端末を用いた橋梁概略点検における点検結果の検証と分析

長岡工業高等専門学校 古川 華衣
長岡工業高等専門学校専攻科 学生会員 五十嵐 崇史
長岡工業高等専門学校 正会員 井林 康

1. はじめに

わが国では、橋長15m未満の小規模橋梁が多数存在しており、そのうち市町村の管理する橋梁は橋梁全体の7割近くに及ぶ。現在、市町村の管理する橋梁の定期点検は約83%が未実施の状態にあり、その理由としては技術力の不足、財政的な問題、技術者の人材不足といったものが多くを占めている。

こうした背景から、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行ってきた。しかし、実地運用の結果については分析が十分に行われていないためデータを分析し、実地運用における有用性を検証する必要がある。また、本システムにて収集された点検データの分析・検討を通して本システムによる橋梁点検の精度の向上について検証し、より効率的な橋梁の維持管理業務の構築の実現を目指す。

2. タブレット橋梁概略点検システム

本研究室で構築しているタブレット橋梁概略点検システムは小規模橋梁に特化し、導入により点検にかかる費用や時間を削減することが望める。また、一問一答形式を採用しているため点検について高い専門性を持たない点検者でも、比較的短時間で点検が可能となる。加えて、点検の結果は国様式に提出様式に変換が可能で点検後の内業にかかる時間も短縮することができる。そのほかにも損傷の参考例の提示や橋梁の位置情報を内蔵などの機能により正確でスムーズな点検をサポートしている。

本システムは平成27年度から社会実験を開始し、令和元年度からいくつかの自治体で本格導入されている。新潟市では管理する小規模橋梁すべてでタブレット点検を適用しており、タブレットでの点検が従来のものと比較して約90%の費用削減効果があるとされており、本システムは維持管理費用削減の一つの要素といえる。

3. 点検結果の分析

表-1 自治体別の橋梁数（令和3年度）

	橋梁数
A市	585
B市	73
C市	248
D市	215

表-2 損傷判定区分とその状態

区分	状態
I 健全	構造物の機能に支障が生じていない状態。
II 予防保全段階	構造物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	構造物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	構造物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。

3.1 分析・検討の方法

本研究で対象としたのは令和3年度に点検システムにて収集した4つの自治体の点検データである。各自治体のデータ数を表-1に損傷判定区分を表-2に示す。対象橋梁の健全度の集計に加えて、橋梁の部材別に損傷判定や種類などの内訳をもとに分析・検討を行った。また、必要に応じて実地調査を行った。

3.2 損傷判定の分析と実地調査の結果

対象橋梁の健全度は、I判定が408橋、II判定が542橋、III判定が158橋、IV判定が2橋となった。この中で損傷判定IVがつけられていた3橋、損傷判定に違いがありそうな橋梁4橋、損傷写真が不明瞭な橋梁1橋の計8橋に対して、現地での調査を行った。実地調査にて撮影した写真と点検調書に添付された損傷写真を図-1～4に示す。図-1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-2は実地調査時に撮影された同じ橋梁の写真である。写真のみでは判断しづらいが現地で損傷部を観察してみると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耐荷力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-3はⅢ判定と出された下部構造の写真である。点検要領²⁾をもとに損傷の判定を行うと、元の点検調書の通り漏水と鉄筋露出が見られたもののどちらの損傷についても下部構造の機能に支障をきたす可能性は考えにくく、Ⅱ判定が妥当であると判断できる。図-4は橋全体にたわみや傾いている様子が見られるとされⅣ判定の出された橋梁である。実地調査にて橋梁の状態を確認すると、危険な状態であると判断できるためⅣ判定の緊急措置状態との判定は適切であったといえる。また、橋梁を撤去するとの掲示がされており、タブレット点検の結果が橋梁の維持管理に反映されていることが確認できた。実地調査を行い対象となった橋梁の点検結果を検討すると点検者は全体的に損傷の判定をやや大きめに診断しているような印象を受けた。

3.3 損傷の種類分析

対象橋梁全 1121 橋の主桁、床版、下部構造、そのほかの部材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判定が 40 橋、Ⅱ判定が 306 橋となり、Ⅱ判定はひびわれ、はく離・鉄筋露出、遊離石灰・漏水の 3 種が同程度の割合で占めるが、Ⅲ判定についてははく離・鉄筋露出が約 75%を占め残りはひびわれとなっている。床版はⅢ判定が 20 橋、Ⅱ判定が 187 橋となって、Ⅱ判定については主桁と大きな違いは見られないが、Ⅲ判定ははく離・鉄筋露出が全体の 9 割を占める結果となっている。次に下部構造ではⅢ判定が 109 橋、Ⅱ判定が 382 橋となった。Ⅱ判定では遊離石灰・漏水が約半数となっているが、Ⅲ判定では洗堀が 75%を占め遊離石灰・漏水の損傷はほとんどない。このように主桁、床版、下部構造では判定区分によって損傷の種類に違いが見られた。一方で、そのほかの部材では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となった。

4. 部材なしの橋梁について

分析を進める中で主桁に対し損傷判定の出されていない橋梁が多く見受けられた。各自治体の橋梁数



図-1 点検調書の写真



図-2 実地調査の写真



図-3 下部構造の損傷写真



図-4 橋全体の写真

表-3 各自治体の主桁の判定

	橋梁数	部材なし	割合(%)
A市	585	27	4.62
B市	73	29	39.7
C市	215	136	63.3
D市	248	91	36.7

と主桁に部材なしの判定がされた数とその割合を表-3に示した。主桁が部材なしと判定された橋梁の多くが床版橋であり、床版に対しては判定がされていた。このことから点検者は床版橋の点検において主桁を部材なしにし、床版に損傷判定を下していると考えられる。また、新潟市ではタブレット点検についての講習会を実施しており、そのことが新潟市の主桁の部材なしの判定がほかの自治体と比べ格段に少なかったことに繋がっているものと考えられる。

5. まとめ

本研究では橋梁概略点検システムの実地運用結果の分析を行った。損傷判定の分析と実地調査の結果から、点検者は損傷の判定をやや大きく判定してしまう可能性が高くなっていることが分かった。点検者がより適切な損傷判定を下すためにはシステムの改良に加え、点検者の橋梁点検への理解度を高めていく必要がある。そのためには分析の結果をもとにタブレット点検の講習会内容をより充実させることが重要であると考えられるが、講習会の実施の無い場合も考慮し、点検システムの仕様書や損傷例を交えたわかりやすい資料を作成するなどといった対策が必要であると考えられる。