

地域と連携した橋梁の維持管理手法の研究

石川工業高等専門学校 学生会員 ○中田 智之
石川工業高等専門学校 正会員 津田 誠

1. はじめに

近年、高度経済成長期に多く建設された橋梁の老朽化が問題となっている。国土交通省道路局の調査によると建設後 50 年を経過した橋梁の割合は、2019 年時点では約 27%に対し、10 年後には、建設後 50 年を経過した橋梁の割合は約 52%となる¹⁾。2012 年に発生した中央自動車道の笹子トンネル内で起きた天井落下事故では、老朽化した設備の点検を怠ったことが事故の原因の 1つとされている。国はこれを受けて、「5 年に 1 度の橋梁点検」と「常日頃の施設の状況把握」を義務化した。

しかし、この義務化により、市町村の自治体に大きく責任が課せられることとなる。日本全国にある約 72 万橋のうち、約 7 割は市町村の管理となっているが、市町村別の橋梁管理に携わる土木技術者を参考にすると町では 3 割、村では約 6 割と技術者がそもそも存在すらしていない現状がある²⁾。

この橋梁点検が正常かつ効率的に行われていない現状を解決するため、住民と自治体の連携に着目して点検の簡単な箇所については地域の住民に維持管理を行ってもらう流れを生み出すことが本研究の目的である。この研究を進めるにあたって用いるのが、一般市民でも容易に点検が行われるように開発された「橋梁点検チェックシート」である³⁾。この結果を基に、ばらつきや修繕点を明らかにし、簡易点検の有効性を研究した。

2. 橋梁点検チェックシートについて

昨年から継続されている本研究は図-1 に示すチェックシートを採用している。このチェックシートは、土木分野の知識がない一般市民向けの構成となっている。専門的な用語は控えめとなっており、劣化、損傷の確認は裏面にある写真と比較しながら判断できる。また、橋の損傷が確認された場合は、裏面に記載されてある QR コードや電話番号から報告することができる。また、点検者の安全面にも考慮して、点検項目を橋面部材のみとしている。

3. 結果

令和元年 6 月 9 日に津幡町東荒屋の住民 22 名、津幡町職員 2 名、石川県コンクリート診断士 2 名、石川高専在学・在任の 7 名で東荒屋の 3 橋を対象に点検を実地した（東荒屋橋、しも橋、みどり橋）。参加した住民の年齢層は最年少で 9 歳、最高齢は 76 歳と幅広い層に参加していただいた。橋梁点検に費やした時間は 1 橋あたり

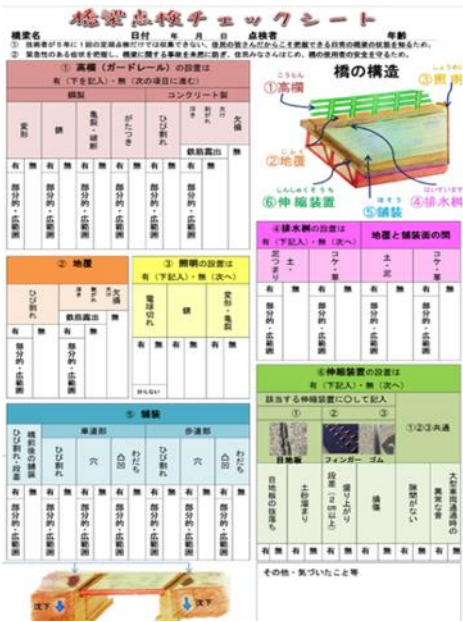


図-1 橋梁点検チェックシート 表

平均 15 分程度であった。

点検では、配布したチェックシートを参考に橋梁の損傷を評価した。点検を行う項目は、高欄、地覆、排水樹、地覆と排水樹の間、舗装の 5 項目である。これらの項目に対して、変形や錆、ひび割れなどの損傷を評価していく形式となっている。ここでは非実務者(住民)と実務者の点検結果の差を示し、それを分析することで有効性を示す。昨年、同じ 3 橋で点検を実施した際、両者の点検結果に大きくばらつきが生じた箇所について、今年では点検を行う前に橋梁の構造を簡易的に示したモデルを参考にし、損傷の見方の説明した。

今年度実施した東荒屋橋の点検結果を図-2 に示す。これは、点検結果を項目ごとに数値化し、損傷が大きいほど数値を高く設定してある。グラフの斜線に重なっている項目は、実務者と非実務者の損傷の評価が一致していることを表している。また、斜線よりも上に位置する項目は、実務者が「損傷が激しい」と厳しく評価しているのに対し、非実務者は「損傷が少ない」と評価しているために危険だといえる。

また、昨年度の東荒屋橋の点検結果を図-3 に示す。去年と今年の結果を比較することにより、改善点の修復の確認、傾向を把握することも目的である。

4. 考察

図-2に示した東荒屋橋の結果より、2019年度の実務者と非実務者の誤差は、全ての項目において1.0を下回った。これは3橋ともにいえることであった。また、3橋の相関係数を計算した結果、東荒屋橋では0.88、しも橋は0.62、みどり橋では0.89という高い相関関係がある結果となった。よって、橋梁点検チェックシートを用いた住民による橋梁点検は実務者同様の点検が実施可能であることが分かる。また、図-3に示した昨年の東荒屋橋の結果を代表例として見比べてみると、以下に示す3項目ほどの特徴が確認された。

1点目は、3橋のうち2橋の相関係数が増加したことである。つまりは、住民がチェックシートを用いて橋梁点検を定期的に行うことにより、実務者と点検評価が近づくことが分かる。（昨年の3橋の相関関数：東荒屋橋0.75、しも橋0.90、みどり橋0.75）

2点目は、「高欄の変形」や「高欄の錆」、「地覆のひび割れ」、「地覆の欠損」などの損傷のキズの度合いを評価する点検項目においては、キズが拡大、新たに発生しない限り同値であり続けることである。したがって継続的に点検することにより、橋梁の劣化の進行具合も管理することが可能である。

3点目は「排水樹の土・泥」や「排水樹のコケ・草」、「地覆と舗装面の土・泥」、「地覆と舗装面のコケ・草」の橋梁の清潔さが向上したことである。

上記の3点より、住民が継続して定期的に橋梁の点検を行うことにより橋梁の異常が速やかに発見されること以外にも、住民自らが橋梁に対する管理的な意識が芽生え、住民自らが橋梁の手入れができる範囲について清掃するという、自覚の改革にもつながることが確認された。今年は、全体的に住民と非実務者の間で点検評価において誤差が小さかったが、その中でも比較的に誤差が大きかったとみられる箇所は、しも橋の「高欄のがたつき」であった。この点検箇所において誤差が生じた原因として考えられるのは、実務者と住民の両者に点検の見方の違いがあったためと考えられる。住民はしも橋の高欄のがたつきを手で触って損傷具合を評価したのに対し、実務者は高欄を支えるボルトのゆるみ、つまりは構造的な解釈によって評価をしたため、評価が分かれたと考える。これにより、住民は損傷を見落とした可能性があると思われる。そのため、評価を統一するために参考写真の追加や点検項目の追加、さらに事前説明を詳しくする必要がある。

また、グラフ全体で見ると損傷が低い項目ほど誤差は小さく、それと比べて橋梁の劣化の進行具合や損傷具合、汚れが大きい箇所は誤差が生まれている。そのため、損傷や汚れが大きいほどばらつきが発生すると考えられる。

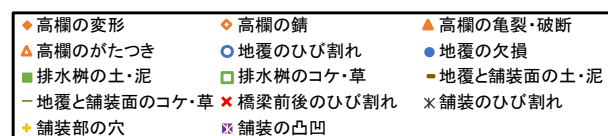


図-2 東荒屋橋の点検結果(2019)

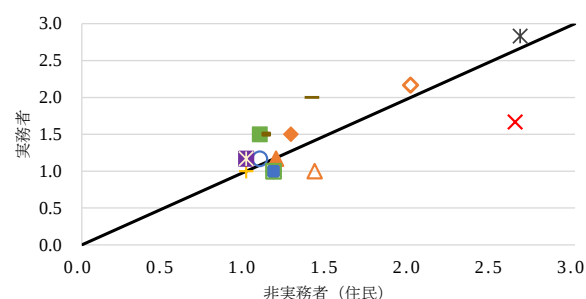


図-3 東荒屋橋の点検結果(2018)

5. まとめ

今回、住民参加型の橋梁点検を実施した結果、以下のことが明らかになった。

- (1) 点検チェックシートを用いた点検方法は、橋梁の知識がない住民でも効率よく橋梁の劣化具合や汚れの状態を点検及び記録することができ、実務者と同様な結果を得ることが確認できた。
- (2) 継続的かつ定期的に住民が点検チェックシートを用いて点検することで、住民の点検は実務者の点検結果に近づくことが確認された。
- (3) 住民が定期的に橋梁点検をした結果、橋梁の汚れが減少した。
- (4) 実務者と住民の間で点検評価の仕方の違いが生じた項目があるため、チェックシートによる点検項目の追加、参考写真の変更、事前説明をさらに詳しくする必要がある。

参考文献

- 1) 国土交通省：老朽化の現状・老朽化対策の課題 2019
- 2) 国土交通省：市町村における持続的な社会資本メンテナンスの確立を目指して、2013
- 3) 日本大学工学部土木工学科コンクリート工学研究室：みんなで守る橋のメンテナンスネット