

工業高校課題研究における橋梁セルフメンテナンスの事例と教育現場への提案

株式会社アイ・エス・エス 正会員 ○浅野和香奈
宮城県黒川高等学校 非会員 加藤 勇
日本大学 フェロー 岩城 一郎

1. はじめに

道路橋の約 7 割は財政力や技術力が不足しがちな地方の市町村が管理しており、道路橋定期点検要領で定められた定期点検に加え日常点検を行うことが容易でない。そこで、市民協働型のセルフメンテナンスモデルを構築し各地へ展開した。セルフメンテナンスは「日常的な維持管理において、橋をその利用者、管理者自らが点検し、簡易なメンテナンスを行うことにより、健全な状態を維持すること」と位置付けた。本稿では地元の工業科の高校生が課題研究の中で地域の橋梁を点検し、清掃を行っている取り組みを紹介し、その経験を踏まえ教育現場への提案を行うものである。

2. セルフメンテナンス開始の経緯

黒川高校は普通科、機械科、電子工学科、環境技術科が設置されている。主に土木工学を学ぶ環境技術科では、課題研究で 2014 年度から黒川高校周辺の富谷市を含む旧黒川郡の橋梁に対し、予防保全のために橋面上の清掃活動を行っていたが、下記に示す簡易橋梁点検チェックシートの完成後、2016 年度から清掃だけでなく点検も行われるようになった。実際に橋を見て部材や構造を学習し、メンテナンスを実践しながら維持管理の重要性や楽しさを学び、点検や清掃を行うことで地元貢献ができる点から、チェックシートを課題研究の教材として使用するに至った。

3. 簡易橋梁点検チェックシート

黒川高校が点検で使用している簡易橋梁点検チェックシート（図-1）は福島県橋梁点検調書を参考に作成した一般市民でも点検できるツールである¹⁾。表面に点検項目、裏面に損傷例の写真を設け、高欄、地覆、照明、排水桝、舗装、伸縮装置の橋面の 6 個所が点検できる。点検項目は「錆」、「変形」などの単語を抽出し、損傷や汚れの有無とその程度を記入する。点検者の安全を守るため「注意事項」も掲載した。また本チェックシートは、非実務者による点検の一定の信頼性を確認している。

4. 橋マップ

セルフメンテナンスの成果は橋マップ（図-2）にまとめ、年度末に旧黒川郡の各役場へ提出している。橋マップは、点検で得た土砂や雑草、錆といった橋面の汚れの程度をウェブ上の地図にプロットされたピンで確認でき、予防保全の必要度が分かる。ピンをクリックすると、橋長、竣工年、点検日、点検結果、コメント、写真または報告書が閲覧できる。橋面上の汚れがどの程度かを示した「歯磨き指数」は 0~10 の数字で表され、5 段階に色分けしてマップへ反映する。作成手順としては 1) 「高欄の錆」、「排水桝の土・泥のつまり」、「排水桝のコケ・草」、「地覆と舗装面の間の土・泥のつまり」、「地覆と舗装面の間のコケ・草」の 5 項目の点検結果を表-1 の通り 1~3 で数値化する。2) 点検結果の

キーワード 工業高校、課題研究、橋梁、維持管理、予防保全、チェックシート

連絡先 〒983-0803 宮城県仙台市宮城野区小田原 2 丁目 2-20 株式会社アイ・エス・エス TEL 090-9831-5934



(a) 表面



(b) 裏面

図-1 簡易橋梁点検チェックシート

各項目の平均値を橋梁ごと5項目分足す。3) 足し合わせた数値は、最小で1点×5項目＝5点、最大で3点×5項目＝15点となる。これを10点満点に換算するため、足し合わせた数値から5を引いた値を「橋の歯みがき指数＝X」とする。4) 緯度、経度、橋長、竣工年、点検日、点検結果、コメントの情報をエクセルにまとめる。5) Google アカウントにログインし、Google マップを開き、マイマップの機能を利用して表-2に示す通り X の値を色分けし情報とともに地図上にプロットする。6) 各橋梁に点検時に撮影した写真や報告書を添付する。点検後、筆者が1) から4) のデータ整理を行い、5) と6) は生徒自身で地図に反映している。自治体の許可が下りた橋マップは当研究のHP「橋メンテナンス」(bridge-maintenance.net/) 内で公開されている。

5. セルフメンテナンスの実績

黒川高校は3年生で週3時間課題研究の授業があり、旧黒川郡の市町村（富谷市、大和町、大衡村、大郷町）が管理する橋梁を2016年度から点検し、排水桝周辺の清掃を行っている（図-3）。2017年度から5月に図-4のように実務者と役場と黒川高校と筆者で橋梁点検の勉強会を行っており、各部材の点検する際のポイントを学び、赤外線サーモグラフィや鉄筋レーダー、シュミットハンマーを使った非破壊検査についても実務者から説明を受け体験を行っている。2016年度は大和町管理橋梁全46橋梁、2017年度は富谷市管理橋梁全57橋梁、2018年度は大衡村管理橋梁全62橋梁、3年間合計で165橋の点検と清掃を完了した。

6. 生徒の維持管理への意識変革

2015年度のチェックシートを試行した生徒も含めて2018年度までの4年間の生徒のまとめの感想を単語に分割し、更に分類して生徒の意識を分析した。一番多かった単語は「楽しい、達成感」のような正の感情、次に「学び、橋の構造」のような学びや知識、続いて「不安、大変」のような負の感情、「地域貢献、地元の方々」のような地域貢献、「継続、選択（して欲しい）」のような今後の願望と続いた。負の感情は、主に活動が始まる前や夏季を表す単語前後に見られた。「橋の構造や仕組みが学べて良かった」、「清掃や点検を通し地元貢献することができて良かった」のような取組みを通して橋梁に関する知識が増えた、地元貢献ができた、という感想が多く見られた。また、「維持管理の楽しさを知り、こういった仕事をしたいと思い、橋梁点検関係の企業に就職した」というように橋梁のメンテナンスを職業とする人材も輩出した。

7. 高校教育でのインフラメンテナンス導入の提案

自主的にカリキュラムを編成できる大学とは違い、高校は文部科学省が学習指導要領で履修科目を定めている。現在は工業科に維持管理に関する科目はないが²⁾、科目を設置し授業として学ぶ機会を設けることで、維持管理の重要性を認識し関心を持つ生徒が増えるものと期待される。

参考文献

1)浅野和香奈, 子田康弘, 岩城一郎: 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, Vol.38, No.2, pp.1573-1578, 2016.6
2)文部科学省, 高等学校学習指導要領解説 工業編, 2018.7



図-2 生徒と協同で作成した橋マップ

表-1 点検結果の数値化

無	有	
	部分的	広範囲
1	2	3

表-2 歯磨き指数のプロットの色分け

歯磨き指数 =X	橋の歯みがき 必要性	ピン の色
0 ≤ X ≤ 2	低	青色
2 < X ≤ 4		緑色
4 < X ≤ 6	中	黄色
6 < X ≤ 8		橙色
8 < X ≤ 10	高	赤色



図-3 排水桝周辺の清掃



図-4 実務者による勉強会の様子