

論文審査の結果の要旨

氏名：浅野 和香奈

博士の専攻分野の名称：博士（工学）

論文題名：市民協働と人材育成に立脚した橋のセルフメンテナンスモデルの構築に関する実践研究

審査委員：（主査） 教授 岩城 一郎

（副査） 教授 浦部 智義

教授 子田 康弘

東京工業大学教授 岩波 光保

石川工業高等専門学校教授 津田 誠

我が国では高度経済成長期に集中的に整備されたことによる社会インフラの老朽化が社会問題となっており、この対策が迫られている。2012年12月に起きた笹子トンネル天井板落下事故がきっかけで社会インフラの老朽化問題が露呈した。国土交通省は2014年6月に道路橋定期点検要領を告示し、5年に1回の近接目視による点検に加え、「施設の機能を良好に保つため、定期点検に加え、日常的な施設の状態の把握や、事故や災害等による施設の形状の把握等を適宜実施するのが望ましい」と日常点検の重要性を示した。しかし、約73万橋ある日本の道路橋の約65%は政令指定都市を除く市区町村が管理しており、橋梁管理に携わる土木技術者数は、町で23%、村に至っては57%が0人であり、地方自治体の技術者不足が課題となっている。また、社会保障費の増大により公共事業の予算は1995年～2000年を境に減少傾向が続いており、維持管理費に余裕がない状況である。

このような状況で、2018年度末で5年に1回の定期点検の1巡目が終了した。IIIまたはIVの判定を受けた橋梁のうち、措置に着手した橋梁は国土交通省が83%に対して、市区町村は48%と半数以下であり、措置が完了している橋梁は32%に留まっている。定期点検、診断、措置に加えて、予防保全や日常点検を行うことは難しい状況にある。

以上の背景の元、主に地方自治体の橋梁を対象に、市民協働により簡易点検を行い、定期点検の間に生じた橋面上の劣化や損傷等の日常的な変状を記録し、劣化因子を取り除く簡易な予防保全を行う体制、つまり「橋のセルフメンテナンス」を構築することを試みた。橋のセルフメンテナンスは、簡易点検により定期点検の間に生じた橋面上の損傷や劣化等の変状を把握、記録し、セルフメンテナンスサイクルが機能することで、地域の橋梁が簡易なメンテナンスにより劣化の進行を防ぎ健全な状態に保たれることを方針とした。

市民協働による橋のセルフメンテナンスを構築するには、社会インフラの老朽化に対する課題や橋のセルフメンテナンスの必要性を理解し、積極的かつ自発的に橋のセルフメンテナンスに携われる人材の育成も必要だと考え、市民協働による橋のセルフメンテナンスの構築と、それに携わる人材の育成を並行で進めることとした。

以上より、本研究では主に地方自治体が管理する橋梁に焦点を当て、市民協働と人材育成に立脚した市民による橋の予防保全型簡易維持管理モデル、つまり「橋のセルフメンテナンスモデル」を構築、実装し、他地域へ展開することを目的とした。

本論文は、9章から構成されており、要約すると、以下の通りである。

第1章「序論」では、本研究の背景となる、我が国が抱える社会インフラの維持管理に関する現状と課題を示し、本研究の目的、及び構成を述べた。

第2章「インフラメンテナンスの市民協働及び土木教育に関する既往の調査・研究」では、市民協働によるインフラメンテナンスに関する有識者の提言、及び国民意識調査の結果をまとめた。また、市民協働による取組みの先行事例として、道守九州会議や長崎大学による道守養成講座、山口県周南市における橋守活動、千葉県千葉市における My City Report について整理した。土木教育の先行事例として、田中輝彦氏による身近な教材を用いた土木教育や、松村暢彦氏による小学生を対象とした道路と工業の関係性を学ぶ教育プログラムについて整理し、その上で、本研究で取り組む課題を抽出した。

第3章「住民と学生との協働による生活道路のコンクリート舗装」では、2012年度から福島県平田村で実施した、住民と学生との協働による道づくりについて述べた。

- (1) 福島県平田村は協働のむらづくりが進められており、役場が資材を提供し住民自ら生活道路を舗装する資材支給事業が行われていた。
- (2) この資材支給事業に学生も参画し、2012年から住民と学生との協働による道づくりが始まった。この道づくりは産学官民4者により、WINWINな関係で進めている。
- (3) 平田村での協働による道づくりをきっかけに、行政と住民で協力し、住民自らが道に関する課題を解決するというスキームを、道から橋へ、造るから守るへ発展させ、住民自ら橋を守る仕組み、つまり橋のセルフメンテナンスの体制を構築できないかと考えた。

第4章「橋梁のメンテナンスに住民の興味関心を向けるための取組み」では、平田村住民による橋のセルフメンテナンスを実施するための意識醸成を目的とした取組みについて述べた。

- (1) 住民自ら橋を守る活動につなげたいという展望の元、まずは橋に興味関心、愛着を持ってもらおうと小学生による橋の名付け親プロジェクトを行った。33号橋はきずな橋、72号橋はあゆみ橋という名前が付いた。
- (2) 橋の名付け親となった小学校近くの逆水橋にて橋の歯磨きプロジェクトが行われた。橋の主な劣化要因である水を断つためのポイントに基づき、橋の歯磨きを①橋面上の堆積土砂、雑草の撤去、②排水桝の清掃、③高欄の塗装の3つと定義した。

第5章「チェックシートと橋マップを用いた住民協働による橋のセルフメンテナンス」では、協働による道づくりのスキームを、道から橋へ、造るから守るへ発展させた、住民協働による橋のセルフメンテナンスの構築と実装について述べた。

- (1) 「橋のセルフメンテナンス」は「地域の橋を、その利用者である住民や管理者らが日常的に点検し、簡易なメンテナンスを行うことにより、健全な状態に維持すること」と定義した。具体的には、簡易橋梁点検チェックシートを用いて住民や管理者等が橋梁点検を行い、橋マップを通じて橋の歯磨きの必要度等の情報を住民へ共有することで、住民による橋の歯磨きへ繋げるというものである。
- (2) 住民でも橋梁の簡易な点検ができる簡易橋梁点検チェックシートや、ウェブ上の地図で橋の歯磨きの必要度等を確認できる橋マップを構築した。
- (3) 福島県平田村では、行政区長が主導となり年に4回行っている道路の清掃や草刈りのうち、2回に橋のセルフメンテナンスを付随する体制で、2018年度から住民が安全に点検できる橋梁全てでセルフメンテナンスが行われている。
- (4) 活動前と比較すると、通常時の橋面の状態が改善されており、住民によるセルフメンテナンスサイクルが機能していることが確認できた。住民と共に行った水溶性の塗料による高欄塗装も約10年間は錆止めの効果を発揮し、美観を保っている。さらに、チェックシートの点検結果と記録簿の

写真により、定期点検の間に起った異常を把握することができる等の効果が示された。

第6章「橋のセルフメンテナンスに参加する市民の安全意識向上のための注意事項」では、参加者が安全に活動するための注意事項について述べた。市民による橋のセルフメンテナンスの活動を継続して行うには、参加者の安全確保が重要である。参加者が事故や怪我がなく活動できるように注意喚起を行う必要があると考え、アンケート調査結果や法律の専門家である弁護士の助言を踏まえて、「安全に活動するための注意事項」を構築した。

第7章「小中高生を対象とした社会インフラの維持管理に関する土木教育プログラム」では、将来を担う子どもたちにも社会インフラの現状を知ってもらい、社会に貢献しようとする心を育み、橋のセルフメンテナンスに携わることができるような情操教育を含めて実施した、小学生から高校生を対象とする土木教育プログラムについて述べた。

- (1) 橋のペーパークラフト、コンクリート製オブジェ・ストラップ工作、簡易橋梁点検チェックシートの橋に関する3つのオリジナル教材や、小中高生の発達段階に合わせたテキストを作成し、これらを用いた教育プログラムを実践した。
- (2) 小学生は、中学年以上を対象に、受講を希望する親子に自由研究講座を開催した。アンケートに寄せられた感想から、橋やコンクリートに興味・関心を持つ機会となり、小学生だけでなく親への啓発につながったことが示された。
- (3) 中学生は、総合的な学習の時間にグループ学習を取り入れた学習会を開催した。アンケートには橋に関する多くの感想や質問が寄せられ、生徒が橋に興味・関心を持ったことが示された。
- (4) 高校生は、工業高校で土木工学を学ぶ3年生を対象に、課題研究の授業において、チームで年間計画を立て、橋梁点検、清掃活動等を実施した。生徒の感想文から、生徒が個々としてもチームとしても大きく成長したことが読み取れ、自治体職員や橋梁点検を行う会社に就職した生徒もおり、卒業生と連携して橋梁点検勉強会を開催した。

第8章「橋のセルフメンテナンスモデルの展開と各活動の分析」では、市民協働と人材育成に立脚した橋のセルフメンテナンスモデルの各地への展開の実績から、各地域における参加者の傾向や活動が果たす役割について検証を行った。

- (1) 市民協働による橋のセルフメンテナンスと人材育成が両輪となって橋のセルフメンテナンスモデルが成り立っており、地域住民だけでなく、高校生、高専生、大学生、自治体職員、地元企業の方々等により実施され、2022年8月現在、全国21市町村に展開している。
- (2) 各地への展開の実績から人口が10万人未満の自治体は近隣住民、10万人以上は場所を問わない住民が参加している等の傾向が示された。
- (3) 各活動が果たす役割について検証を行うため、市民協働、人材育成、維持管理の3つの評価軸を設けて分析を行った。

第9章「結論」では、本研究で得られた主な結果を章ごとにまとめるとともに、今後の課題及び展望について示した。

このような研究成果が得られたことは、論文提出者の豊富な学識と優れた研究能力を裏付けるものである。よって本論文は、博士（工学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以 上

令和4年9月15日