

<b>氏 名</b>	<b>たかはし あきひこ</b> <b>高橋 明彦</b>
本籍（国籍）	福 島 県
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	工博 第307号
学位授与年月日	令和 元年 9月 25日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当 課程博士
研究科及び専攻	工学研究科 機械・社会環境システム工学専攻
<b>学位論文 題目</b>	<b>地方自治体が管理する小規模橋梁の維持管理の 効率化に関する対策工法の開発研究</b>
学位審査委員	主査 准教授 大 西 弘 志 副査 教 授 西 村 文 仁 副査 准教授 大河原 正文

## 論 文 内 容 の 要 旨

我が国のインフラは、道路橋として管理される総数が73万橋と言われている。そして、その多くの橋梁は、戦後の復興と高度成長期に経済発展とともに多く整備されてきた。このため、老朽化の進行も諸外国に比べ、急激に進行しており、インフラによる老朽化に起因した人命を失う事故の発生や通行規制による社会的損出の発生など社会問題化されつつある。そして、道路審議会から維持管理に関する提言を受け、道路管理者の維持管理の義務化が示された。このような中、地方自治体は、少子高齢化が進み、労働人口不足と維持管理費用不足、技術者不足の中、多くの橋梁を維持管理することに苦慮している。そして、地方自治体が管理する橋梁の規模は、中小規模橋梁がほとんどで国土交通省から示された道路橋点検要領に沿った点検評価から効率的維持管理と地域企業からは地域内での橋梁点検業務委託や工事の発注が求められている。

本研究では、地方に最も多く架橋される中小規模橋梁の日常の中での挙動を把握することで適切な健全度評価による適切な評価の提案①と中小橋梁の維持管理に地方測量設計会社、建設会社、コンクリート二次製品製作会社が関わり、地方における循環型床版取替工法の研究開発②を行うものとした。

具体的には

①の研究は、供用中の中小規模橋梁を選定し、温度変化に伴う橋梁について、24時間連続で日射と熱伝導に伴う挙動を計測し、適切な維持管理手法を検証し、特に多額を要する支承管理費用の軽減と供用中の損傷対策が難しいと考えられる老朽化

した支承部の評価を研究し、既存の評価に対し、小規模橋梁の支承評価を加えた維持管理を提案した。

②の研究は、地元企業が地域に貢献できる対策工法を研究開発することで地域企業の持続性に貢献できると考える。地方自治体の業務発注背景を「地方自治体の身の丈にあった橋梁床版の大規模更新」については、地方自治体の工事発注の背景、技術者不足と技術力など地域での事業完結の可否を条件に取替用プレキャスト RC 床版対策工法について研究開発するものとした。具体的には、鉄筋継手の考案とその製作に伴う機械的性質、提案する鉄筋継手の付着性能に関する試験（引抜試験・鉄筋コンクリートスラブ化時の曲げ試験、移動輪走行試験による耐疲労性試験、実橋における施工試験を実施し、地方における循環型床版取替工法を評価した。結果として、提案する鉄筋継手を用いたプレキャスト RC 床版は、場所打ち RC 床版に比べ、耐疲労性も高く、地域の建設関連企業で材料から施工まで可能であったことを確認した。

## 論文審査結果の要旨

本研究では、地方に最も多く架橋される“中小規模橋梁”の「日常の中での挙動を把握することで適切な健全度評価による適切な評価の提案」（研究①）と中小規模橋梁の大規模改修を地方に点在する各業種の企業の連携により実現させるための技術開発である、「循環型床版取替工法の研究開発」（研究②）により構成されている。

### 【研究①】

この研究は、供用中の中小規模橋梁に対し、通常的气温・日照の日変化に伴う橋梁の挙動に着目し、24時間連続で日射・気温や橋梁本体の熱伝導に伴う挙動（ひずみ、変位）を計測し、計測結果と橋梁支承部の健全性の関係について調査研究を進めている。この研究の成果として、

- 1) 支承の状態（劣化の程度）により橋梁本体の挙動は影響を受ける。
- 2) 日挙動の変化と通常の載荷試験の際に確認できる挙動の変化には関連があり、日挙動の計測結果を検討することにより、支承の状態を推定することが可能である。

ことを見出しており、これらの成果をもとに小規模橋梁の支承評価を加えた維持管理手法の提案を行っている。

### 【研究②】

この研究では、東北地方のようないわゆる「地方」においてこれから重大な問題に発展すると考えられる、「中小規模橋梁の大規模改修」のうち、「橋梁床版の取替」に着目して取り組まれた研究である。橋梁床版の取替に関する既往の研究は数多くなされているが、その多くは国土交通省直轄国道（いわゆる一桁国道）や NEXCO 各社に代表される高速道路会社の管理する道路橋を対象としたものであ

り、地方で採用するには大幅なオーバースペックであり、高度な技術と多大な経費を要することから、各種資源に乏しい地方の道路管理団体（市町村等）が採用することは困難であると判断される。本研究ではこれらの問題を解決するための方策としてプレキャスト RC 床版による取替工法を提案しており、その有効性の確認を進めている。本研究では以下の点について成果を上げている。

- 1) 鍛造により端部を成型加工した鉄筋の加工部における材料特性、定着強度を確認した。
- 2) プレキャスト部材としての接合部に上記鉄筋を用いた場合の曲げ、せん断に対する抵抗性を調査し、プレキャスト部材の継手に用いることにより要求される強度を確保できることを確認した。
- 3) 試験体として制作したプレキャスト RC 床版のモデル床版に対して輪荷重走行試験を実施し、今回開発した床版や継手部が十分な疲労耐久性を有し、破壊形態にも問題が無いことを確認した。

以上の成果により、本研究で提案するプレキャスト RC 床版は実用上十分な性能を有していることを明らかにしただけでなく、これまでのプレキャスト床版の技術の幅を大きく広げるブレークスルーを成した非常に意味のある研究であると評価することができる。

以上の研究は厳しい状況に置かれている地方自治体の橋梁維持管理・長寿命化に大きく貢献できる成果を示しており、非常に価値の高いものであると判断される。よって、本論文は博士(工学)の学位論文として合格と認める。

## 原著論文名

題 目 間詰部を設けた取替床版の耐疲労性の評価に関する  
実験研究

著者名 高橋明彦，阿部忠，小野晃良，大西弘志，久田真

学術雑誌等名 構造工学論文集 Vol.65A p.655～664

発行年月 2019年 3月 15日