



Title	札幌市における道路橋の長寿命化修繕計画策定に関する研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	須志田, 健
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第11456号
Issue Date	2014-03-25
Doc URL	<a href="https://hdl.handle.net/2115/55538">https://hdl.handle.net/2115/55538</a>
Rights(URL)	<a href="https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/">https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/</a>
Type	doctoral thesis
File Information	Sushida_Ken_review.pdf, 審査の要旨



## 学位論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称 博士(工学) 氏名 須志田 健

審査担当者 主査 特任教授 林川 俊郎  
副査 教授 上田 多門  
副査 教授 横田 弘  
副査 准教授 松本 高志

### 学位論文題名

札幌市における道路橋の長寿命化修繕計画策定に関する研究  
(Study on Maintenance System and Life-extending Plan of Road Bridges in Sapporo City)

我が国の道路橋は、昭和30年代に始まる高度経済成長期と相俟って大量に建設され、日本の経済成長と国民生活の向上に大きな役割を果たしてきた。これらの道路橋は建設後40年～50年が経過することから、今後、急速に高齢化が進むことになり、損傷・劣化が多発する危険性が高まっている。海外においては平成19年8月に米国ミネソタ州の鋼トラス橋が供用中に突然崩壊し、多数の死者を出す重大事故が発生している。我が国では平成19年6月に三重県の本巣川大橋の部材が腐食疲労破断する事故が発生した。道路橋の損傷・劣化が進むと、橋梁の崩落や主要部材の破断などの事故を起こす可能性が高くなることを示唆している。

このような背景から、道路橋の予防保全に向けた提言がなされ、道路交通の安全確保とともに、維持や修繕費用の急増が見込まれるため、維持管理の効率化と長寿命化が各自治体においても求められるようになってきた。現在、札幌市は2m以上の橋梁が1,250橋を超えており、30年後には約60%の橋梁が建設後50年を超え、急速に高齢化が進むことが予測される。とくに、札幌市は昭和47年に開催された札幌冬季オリンピックを契機に多数の橋梁が建設され、今後、急速に高齢化が進む。また、札幌市は人口約190万人を超す大都市でありながら、年間積雪量が約6mを超える世界的に類を見ない都市である。積雪寒冷地である北海道の道路橋RC床版は、凍結融解現象である凍害や凍結防止剤に散布による塩害による複合劣化が生じるなど、温暖な地域に比較して過酷な環境条件におかれている。近年、首都圏と比較して交通量が少ないにもかかわらず、北海道では道路橋RC床版の抜落ち事故などが発生している。直近の橋梁点検において、道路橋RC床版の抜落ち現象を予見するに至っていないのが現状である。

本論文は、従来の事後的な修繕および架替えから、予防的な修繕および計画的な架替えへと移行することにより、橋梁の長寿命化、維持管理費用の縮減、更新費用の平準化を図りつつ、安全性および信頼性を確保すること目的として、札幌市における道路橋の長寿命化修繕計画を策定している。さらに、従来の目視点検を基本としたRC床版の劣化損傷調査方法の課題を明確にし、電磁波レーダを用いた非破壊検査を応用して、道路橋RC床版の点検調査手法に資する新たな知見を得たものである。

本論文は全6章から構成されており、各章の内容は以下のようである。

第1章では、研究の背景および既往の研究成果をまとめ、本研究の目的を明確に示し、各章の構成について記述している。

第2章では、札幌市における道路橋の規模や構造形式、架設年度の構成などについて調査分析を実施し、札幌市の道路橋は比較的規模の小さい橋梁が多いこと、架設年度の構成は全国平均と比較して10年程度若い状態にあることを述べている。しかし、幹線道路や豊平川に架かる重要な橋梁は、今後10年余りで高齢化に直面し、予防保全型方式へ維持管理手法の方向転換を図る必要性を指摘している。さらに、伸縮装置や排水装置などの機能不全が主要部材の損傷・劣化を助長することを明示し、長寿命化修繕計画策定にあたり、水回りや凍結融解に起因した材料劣化を適切に対処する予防保全が重要であることを指摘している。

第3章では、札幌市の道路維持管理基本方針における長寿命化の推進、ライフサイクルコスト(LCC)の縮減、事業の平準化、市民ニーズの反映の4つの視点に基づいて、重要橋梁と一般橋梁に大別している。重要橋梁は劣化損傷が軽微な段階から補修補強を行う予防保全を推進し、延命化を図り、LCCの縮減を目指すこととし、一般橋梁は事後保全的な維持管理を行うことを提案している。さらに、長寿命化修繕計画の実効性を確保するためには、「目視点検のばらつきの解消」、「劣化予測の精度向上」、「補修費用算出の適正化」が極めて重要であることを指摘している。

第4章では、一般橋梁の修繕計画とともに重要橋梁の計画策定を加えた全橋梁の長寿命化修繕計画への統合について述べている。重要橋梁の計画策定の方針を踏襲し、目標供用年数、維持管理レベル、標準的な補修工法を明確にし、橋梁の重要度と健全度により補修対象橋梁の優先順位付けを提案し、かなりのコスト縮減効果があるとの知見を得ている。さらに、札幌市における道路橋の長寿命化修繕計画の実施体制や運用方法について検討し、橋梁マネジメントシステムの構築を図っている。

第5章では、道路橋RC床版の劣化損傷調査手法として、電磁波レーダを用いた非破壊検査による内部診断技術の実橋への適用について検討している。電磁波レーダ調査はRC床版上面の損傷箇所や滞水箇所を比較的正確に捉えることが可能であり、従来の目視点検よりも精度が向上することを確認している。また、床版下側鉄筋位置における内部劣化箇所や損傷範囲の推定に有効であることを提示している。一般的な目視点検、打音調査、塩分量測定、自然電位測定、材料試験などを適宜組み合わせることにより、さらに損傷劣化情報の高度化が図られる可能性があり、RC床版の劣化損傷調査手法に新しい知見を与えている。

第6章では、各章で明らかとなった内容を要約し、本論文を総括している。

これを要するに、著者は札幌市における道路橋を札幌市道路維持管理基本方針に基づき、重要橋梁と一般橋梁に分類し、その長寿命化修繕計画の策定に成功しており、電磁波レーダを用いた非破壊検査による道路橋RC床版の内部劣化損傷調査手法に資する新たな知見を得たものであり、橋梁工学、鋼構造学、メンテナンス工学に貢献するところ大なるものがある。よって著者は、北海道大学博士(工学)の学位を授与される資格あるものと認める。