



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	https://hdl.handle.net/2115/55538
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Sushida_Ken_abstract.pdf, 論文内容の要旨



学 位 論 文 内 容 の 要 旨

博士の専攻分野の名称 博士（工学） 氏名 須志田 健

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)

近年、各自治体では国からの支援等を活用し橋梁などの道路構造物の補修計画の策定が行われ、順次、補修工事が行われているところである。従来の「傷んでから直す」といった対症療法的な修繕・架替えから、点検結果に基づいた計画的な修繕・架替えに移行し、橋梁の長寿命化と維持管理費用の縮減を図るなどの取組みの重要性が認識されてきており、予防保全型の維持管理手法がコスト縮減の観点から効果的であることは、多くの研究事例により報告されている。しかしながら、多くの自治体は財政的な制約や実行体制、更には橋梁維持補修に係る技術的な蓄積が少ないことから、直ちに全ての橋梁を予防保全型の維持管理手法にシフトすることが困難である場合が多く、効率性・実効性を踏まえた計画策定が極めて重要な課題となっている。

人口約 190 万の大都市でありながらも、年間積雪量が 6m を超える世界的にも類を見ない都市である札幌市には、1,250 橋を超える橋梁が点在しており、現在、高齢といわれる建設後 50 年を経過した橋梁は 2% 程度であるが、30 年後には約 6 割の橋梁が建設後 50 年を超え、今後急速に高齢化が進行していくことが予測されている。とりわけ、市内の道路ネットワーク構成する幹線道路上の多くの橋梁は、昭和 47 年 (1972 年) に開催された札幌オリンピックを契機に一時期に集中して架設されており、今後、一斉に高齢化を迎えることが見込まれ、これまでの対症処療法的な維持管理から計画に基づいた維持管理の転換が急務である。

また、積雪寒冷地である北海道の道路橋の RC 床版は、積雪寒冷地特有の劣化現象である凍害や凍結防止剤の散布による塩害との複合劣化が生じるなど、本州など温暖な地域のものとは比べ、過酷な環境条件に置かれている。近年、北海道では、首都圏などと比較して交通量が少ないにも関わらず、毎年、床版の抜け落ちなどの事例報告がされており、これらの抜け落ちの事例では、直近の橋梁点検において、この破壊現象を予見するに至っていないのが実状である。このことは外観からの目視を中心とした、これまでの調査・点検手法では十分でないことを示唆しており、道路利用者の安全確保とともに、効率的な予防保全の実践のためには、軽微な状態から破壊にいたるまでの状況を簡便に精度良く把握する手法の確立が重要であると言える。

このような背景から、本研究では、地方自治体のおかれている現状を踏まえ、自治体の規模、情勢に応じた実効性のある維持管理計画の策定手法について検討・考察を行うとともに、従来の目視点検を基本とした調査手法における課題を明確にし、点検調査における補完的なツールとなる 3 次元レーダー探査を応用し、これら課題解決のための新たな点検・調査手法について提案を行うものである。

本研究は、全 6 章で構成され、各章の概要は以下のとおりである。

第 1 章では、関連する既往の研究のレビューを行い、本研究の位置付けを行っている。特に、道路橋の維持管理計画の策定に関する研究及び床版の疲労耐久性に関連する調査・点検手法について紹介する。

第2章では、本研究で対象とする札幌市の道路橋の規模や構造形式、架設年度の構成などについて概説するとともに、橋梁点検結果の分析により、主要部材については、疲労損傷など荷重を要因とした劣化・損傷よりも、積雪寒冷地であることを要因とした水や凍結融解などによる材料劣化が支配的であること、更に、将来、主要部材の損傷を助長する伸縮装置や排水装置など付属物の機能不全が多く確認されていることを示し、計画において、水や凍結融解に起因した材料劣化に適切に対処することが予防保全を推進する上で最も効果的であるとし、計画策定における重点項目として位置付けている。

第3章では、計画策定における方針を定めるとともに、全管理橋 1,256 橋のうち、重要橋梁 247 橋の事業計画の立案について述べている。特に、計画の実効性を確保するためには、計画と補修工事の際の予算や補修範囲の乖離を抑制することが極めて重要であることから、課題である「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」について述べている。まず、「目視点検のばらつきの解消」については、各部材の損傷程度の客観的な評価区分とともに、これらに講ずる対策について計画の方針と整合を図った点検時に用いる基準を策定し、目線の統一を図っている。「劣化予測の精度向上」については、参考とした北海道庁 BMS(ブリッジマネジメントシステム)における劣化曲線から算定される劣化程度と、実際に顕在化している損傷の数年間における進行度合を比較検証した結果、北海道庁 BMS の劣化曲線が過大に安全側に予測する傾向があったことから、約5年毎に行われる点検結果に応じ、劣化曲線を順次補正することで予測精度を確保する手法を取り入れている。また、「補修費用算出の適正化」については、定期点検において、損傷が顕在化している範囲を数値的に記録に残すとともに、計画の方針に基づき将来の補修費用を算出し、より実態に即した計画策定となるよう配慮した。

第4章では、一般橋梁 1,009 橋の計画策定とともに、重要橋梁 247 橋の計画との統合について述べている。加えて、架け替えの意思決定を行うためのルールや札幌市の実状を踏まえ、計画実行に当たっての取組み課題を抽出した。

第5章では、積雪寒冷地の床版の調査・点検手法における課題を明らかにするとともに、これらの課題解決のための補完的ツールである3次元レーダー探査を実橋に適用し、レーダーの応答と、実橋における損傷状況を比較検討し、当該調査手法の適用性について検証を行うとともに、この有効性について明らかとした。

第6章は、結論である。各章で得られた知見を総括し、今後の展望と課題を述べている。