

(第3号様式)(Form No. 3)

学位論文要旨 Dissertation Summary

氏名 (Name) 古川 清司

論文名: 耐候性鋼橋梁の維持管理に関する研究
(Dissertation Title)

耐候性鋼橋梁は、1950年代後半にアメリカから導入され、国内での開発研究を得て1967年に道路橋（愛知県：知多2号橋）として無塗装橋梁が初めて導入された。現在、耐候性鋼橋梁は、約6,700橋(175万t)が建設されていると言われており、中でも点検や維持管理への取り組みが進んでいない都道府県・市町村などでの建設割合が72%と多く、四国の高速道路で取組んできた追跡調査結果に基づく補修対策や維持管理の問題点を取りまとめることは意義あることである。

本研究では、調査で確認が必要なさび外観評価判定手法、将来の耐荷力予測手法、新たな補修塗装工法について研究を行い、国内に建設されている耐候性鋼橋梁の延命化と維持管理の効率化を図るため検討を行ったものである。

第1章では、研究に至る背景と研究の進め方を概説した。

第2章では、四国の高速道路の耐候性鋼橋梁の現状を維持管理の取り組みや損傷箇所の発生状況と対策として紹介し、予防保全への取り組みを報告している。結果として、5年に1度の一般的な橋梁の定期点検では、漏水等による短期間での腐食進行が確認できず急激な損傷に発展することで、維持管理費の増大につながる可能性を指摘するとともに、日常点検の重要性と維持管理による対応（凍結防止剤散布地域での桁洗浄の有効性や地山近接箇所での立木伐採による濡れ時間の短縮等）による予防保全が橋梁の長寿命化につながることを示した。

第3章では、点検精度の向上として、デジタルカメラにより撮影された鋼材の接写写真に対して画像解析、統計的解析を行なうことで定量的・客観的な耐候性鋼材のさび外観評価を行なう手法を示した。このことにより点検者間で調査結果のバラツキが生じることを防ぎ、補修塗装を行なう場合の補修範囲の過大評価を防止し、維持管理費の削減につながることを期待できる。

第4章では、腐食損傷を受ける耐候性鋼橋梁について、外観調査結果から推定される板厚減少を有限要素解析モデルに導入し、現在および将来的な残存保有性能を推

定・予測する手法を示した。実際に高知自動車道の平瀬橋で車両載荷試験により計測した結果と腐食状態を反映した有限要素解析の結果を比較し、適切に腐食を表現し載荷試験を再現できていることを確認した。このモデルを用いて、将来的な板厚減少による耐荷力の低下を解析し、将来の最悪の状態、平均的な状態、最良の状態を予測する手法を示した。この結果から、板厚計測により現状評価を行うことで将来的にどのように性能が劣化する可能性が高いか明らかにすることができた。

第5章では、耐候性鋼橋梁の補修塗装に関する研究結果を示した。現在使用されている重防食塗装では、塗膜の耐久性が素地調整により左右され、期待される供用年数を確保できない場合があることが指摘されており、NEXCOでは、金属溶射で対応する方向である。しかし、金属溶射の素地調整もプラスト処理（1種）が求められており、桁端部などの狭隘部や素地調整後の戻りさびなどにより、すべての部位に対応することは難しい。本研究では、多少のさびが残った状態でも付着力があり、耐久性が確保できる塗装工法を見つけ出すために現在使用されている重防食塗装と新たに開発された塗装工法の8種類の工法を選択して促進試験（温水60℃浸せき試験）を行い評価したものである。結果として、環境遮断性を向上させた塗装工法が有効であり、十分な素地調整ができない箇所での塗装工法として使用できる可能性を明らかにした。

今回の研究で得られた結果は、点検や維持管理への取組みが遅れている他機関においても参考となる「耐候性鋼橋梁維持管理要領」として、NEXCO四国支社で作成された「耐候性鋼橋梁維持管理マニュアル」を補完し、修正版として取りまとめ、付録として示した。