

高速道路橋コンクリート上部構造の損傷分析と耐久性向上に関する研究

小川, 篤生

<https://doi.org/10.15017/1398454>

出版情報 : 九州大学, 2013, 博士 (工学), 論文博士
バージョン :
権利関係 : 全文ファイル公表済

氏名・(本籍・国籍)	お がわ あ つ お 小 川 篤 生 (兵庫県)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	工博乙第1591号
学位授与の日付	平成25年8月31日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	高速道路橋コンクリート上部構造の損傷分析と耐久性向上に関する研究
論文調査委員	(主査) 教授 日野伸一 (副査) 教授 濱田秀則 教授 園田佳巨 大阪大学 名誉教授 松井繁之

論 文 内 容 の 要 旨

日本では、戦後の国土復興とその後の高度経済成長下で多くの社会基盤施設が造られてきた。これら急ピッチで造られた多くの社会基盤施設の一部は、建設後数十年を経過し、補修・補強等の保全・更新費用がかさむ時期を迎えている。高速道路も例外ではなく、昭和38年に名神高速道路栗東IC～尼崎ICが開通して以来、急激に道路構造物資産を増加させてきた。それら増加する道路構造物を適切に維持管理していくことの重要性と必要性については、旧日本道路公団時代からも認識され、また民営化されたネクスコ（高速道路会社）においても老朽化していく高速道路に対して、これまで精力的に取り組まれてきた。

その一環として、道路構造物の維持管理費において大きな比重を占める橋梁を、計画的にしかも適切に維持管理していく為の方策の一つである橋梁マネジメントシステム(BMS)に関して開発研究が実施されているが、現段階では、個々の橋梁補修計画に関して適用できる水準に到達してはいない。BMS そのものの開発・研究を更に推進することも重要であるが、このような状況においては、システムを完成することだけに集中するばかりではなく、個々の橋梁における合理的な補修計画の立案や、有効な補修方法の開発などが極めて重要となる。具体的には、維持管理費総額の増大を防ぐために、橋梁構造物の主体的な構成部材であるコンクリート上部構造に費やすライフサイクルコストを最小にするために、予防保全への取り組みや、損傷したコンクリート上部構造に対して重点的に補修すべき部位の選定と効率的な補修方法を決定することが重要となる。

本研究の目的は、高速道路橋コンクリート上部構造に発生している損傷の発生傾向の把握と要因分析を行い、それらの損傷に対して、より実践的な耐久性向上の解決策を確立することである。本論文はこれらの一連の研究成果を取りまとめたものであり、全6章より構成される。各章の概要は以下のとおりである。

第1章では、高速道路における維持管理の現況を概説し、凍結防止剤の散布量の増加などコンクリート構造物を取り巻く環境の変化や、高速道路を維持管理しているネクスコグループが構築中であるBMSの現状と課題を述べるとともに、それらを踏まえて取り組むべき研究課題と本研究の目的、および本論文の構成について記述した。

第2章では、ネクスコ西日本における高速道路橋の維持管理の現状と、老朽化対策への基本的な取り組み方針の紹介、ならびに関西地区における高速道路橋の劣化要因と損傷評価を行うための手法として開発された「健全度評価法」について説明した。また、その健全度評価法を用いて関西地区の高速道路橋の損傷傾向の分析を行い、高速道路のコンクリート上部構造においては、コンクリート上部構造の桁端部と、鋼橋のRC床版の損傷が際立っていることを具体的なデータを用いて明確にするとともに、桁端部の損傷要因の分析も行った。

第3章では、高速道路橋コンクリート構造物の劣化損傷を引き起こしている主な原因であると思われる凍結防止剤散布による塩害に関する既往の研究事例を調査し、本研究で取り組む内容の必要性を確認した。

第4章では、コンクリート上部構造の耐久性向上のため過去に実施された代表的な2つの対策事例について調査・評価を実施した。すなわち、1例目としては、損傷の著しい鋼橋のRC床版の損傷に関して、その劣化状況と要因を詳細に分析するとともに、RC床版の補修対策として標準的な工法である上面増厚工法の補修効果を分析した。また、2例目としては、コンクリート橋の桁端部の損傷を予防するための方策として、近年採用例が増加している橋梁伸縮装置（ジョイント）そのものを無くする構造である「ジョイントレス構造」に関して、広範な現地調査を行い、その評価と適用限界について明確にした。

第5章では、高速道路橋コンクリート上部構造の劣化損傷に対して有効性が高いと思われる各種補修方法について開発研究を行った。すなわち、高速道路橋のコンクリート上部構造の損傷劣化を著しく促進させているジョイントからの凍結防止剤を含む漏水を防止するために、ジョイントの止水機能から独立した止水機能として、桁遊間を全面的に止水材で充填することとし、それに適した材料の開発と、狭隘な場所での施工方法を開発した。また、既設のコンクリート構造物の劣化防止に有効と思われるシラン系表面含浸材の対策効果に関して、室内試験および現地試験により、その適用性を検討した。

一方、既設コンクリート橋梁の補修工法として、特に損傷の著しいRC中空床版橋の桁端部の変状部を対象に、狭隘な作業環境に適応した補修システムの開発と試行を行った。さらに、実践的な試みとして、架設後の飛来塩分と建設当初からの内在塩分による塩害が著しい沖縄の高速道路において、コンクリート構造物の長寿命化に資する各種の試みを実施し、それらの適用性について検証した。

第6章では、各章で得られた結論を基に、コンクリート構造物の耐久性を向上させ、ひいてはライフサイクルコストを最少化するために有効性が高い各種対策について総括するとともに、今後の課題について言及した。

論文審査の結果の要旨

本研究は、高速道路橋コンクリート上部工を対象として、主たる損傷要因が凍結防止剤散布による塩害であることを明らかにした上で、その効果的かつ実践的な防止策として採用されてきた鋼橋RC床版の上面増厚工法や橋梁桁端部のジョイントレス構造などの補修・補強工法の効果や適用にあたっての留意事項などを明らかにするとともに、新しい補修材料や補強工法の開発と適用性に関する種々の知見を取りまとめたものであり、橋梁工学、コンクリート工学および維持管理工学上、重要な知見を得たものとして価値ある業績であると認める。

なお、本論文については試験を行った結果、満足な回答を得られたので、試験に合格したものと認める。