



HOKKAIDO UNIVERSITY

Title	道路橋床版ライフサイクルにおける疲労耐久性に関する実験的研究 [論文内容及び審査の要旨]
Author(s)	表, 真也
Degree Grantor	北海道大学
Degree Name	博士(工学)
Dissertation Number	甲第11892号
Issue Date	2015-03-25
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/58956
Rights(URL)	https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.1/jp/
Type	doctoral thesis
File Information	Shinya_0mote_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 表 真也

学 位 論 文 題 名

道路橋床版ライフサイクルにおける疲労耐久性に関する実験的研究

(Experimental study on fatigue durability of highway bridge slabs throughout life cycle)

日本の道路橋は、高度経済成長期に集中的に大量に建設され、これらの多くは建設後 40 年～50 年が経過し、損傷が多数みられる。高齢化が進展すると部材の経年化が懸念され、既存インフラの延命化や、安心・安全に利用できる取り組みが社会から求められている。しかしながら厳しい財政状況、少子高齢化や人口減少が進展することを見据えると、これまで行われてきた対処療法的な維持管理を実施することは財政的に困難である。このため道路橋では点検・診断結果に基づく劣化予測を行い橋梁の延命化・補修コストの平準化を図る維持管理へ移行されつつある。しかしながら道路橋の損傷要因は、構造形式・大型車両の交通量・設計荷重以上の車両走行、凍害・塩害など劣化要因が各橋梁において異なり、これらは複合的に作用する。また、橋梁の劣化予測や残存寿命の評価においても補修部の再劣化、自然環境が異なる中での劣化予測は困難である。このため一部の橋梁では維持管理の遅延により部位によっては損傷が著しく進展することが推察される。

特に床版部材は橋梁路面の舗装の下で輪荷重を直接支持し、それを主桁へ伝達する極めて重要な部材であるため、劣化・損傷が生じやすい。昭和 39 年の鋼道路橋設計示方書に基づき設計された RC 床版においては、鉄筋量および床版厚の不足、車両の大型化、交通量の増大等に起因して床版コンクリートが一部抜け落ちるなど損傷が多くみられる。また損傷が広範囲化すると床版取替えが検討されるが、旧基準で作られた RC 床版は版厚が薄く、現行基準で照査すると厚さを増加しなければならず容易には取替えられない。このような現状を踏まえ本研究では床版部材に着目し、疲労耐久性を有する「補修工法の提案」、ならびに「版厚の薄い床版の提案」を行い、「道路橋のライフサイクルの延伸」の実現、「安心・安全に利用できる道路橋」の維持を目的に本研究を実施した。

本研究では疲労耐久性を有する「補修工法」の検討、ならびに「版厚が薄い床版」の検討を行った。補修工法においては現在、陥没部の補修工法や研究成果がみられないことを踏まえ陥没部の補修工法について検討を行った。本補修工法は打換え範囲をパネル単位として打換える工法ではなく、部分的な補修工法である。具体的には陥没部周辺の脆弱部したコンクリートをウォータジェット工法で取り除き、健全なコンクリートに微細なクラックが内在しないように除去しつつ、その形状はくさび状とし、補修部が脱落しない構造とした。また、補修は供用中の橋梁に対して行われるため、車両交通の安全性の確保、ならびに車両走行の交通振動が硬化過程のコンクリートへ及ぼす影響が懸念され、交通遮断が行われる場合がある。そのため交通規制の早期解除を目的に現場ではコストの高い超速硬コンクリートが用いられている場合がある。このため本研究では実橋梁において大型車両走行時の交通振動計測を実施し、その振動下において低コストの早強コンクリートの養生を行い、交通振動がコンクリートの強度に及ぼす影響を各種試験により検証した。試験の結果、提案した陥没部の補修工法は疲労耐久性を有しており、また交通振動は硬化過程のコンクリートに影響を及ぼさないことを実験的に確認した。本研究によってコスト縮減ならびに迂回路の設定が不要となることから、社会への影響を低減する資料を実験的に示すことができた。

床版取替えにおいては、施工実績の多い「場所打ち床版」と工期短縮が可能である「プレキャスト PC 床版」に着目した。場所打ち床版は、既往の研究でトラス鉄筋を PC 床版内に埋め込み、PC 版と場所打ちコンクリートを力学的に合成させた PC 床版や、トラス鉄筋により補強された合成床版が疲労耐久性を有するとされている。また積雪寒冷地において床版に層状剥離が確認されていることから、その対策としてもトラス鉄筋が有効であると考えた。これらを踏まえトラス鉄筋のラチス筋を用いることで、版厚を抑えつつ施工性も有する場所打ち床版の提案を行った。また、プレキャスト PC 床版においては工期短縮ならびに版厚と間詰め幅の低減を目的に継ぎ手構造の検討を行った。継手部にはナットの支圧によるアンカー効果による引抜抵抗力を分担させ鉄筋付着長を短縮し、間詰め幅を 300mm 程度に減少させた。また、PC 床版の継手部にせん断に抵抗する頭付きスタッドや、ナット付き鉄筋を使用した場合、コーン破壊に対する抵抗性に課題があったため、アンカー鉄筋のかぶり側に細径の鉄筋を配置しコーン破壊しない対策を行った。また境界部にはせん断キーを設け間詰め部が脱落しない継手構造とした。本研究において提案した床版は共に版厚を低減しつつ疲労耐久性を有することを実験的に検証した。