

Title	道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究
Author(s)	松井, 繁之
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/1017">http://hdl.handle.net/11094/1017</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	まつ 松	い 井	しげ 繁	ゆき 之
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	6747	号	
学位授与の日付	昭和60年3月4日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	道路橋コンクリート系床版の疲労と設計法に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 前田 幸雄			
	教授 小松 定夫	教授 毛利 正光	教授 鈴木 計夫	

### 論 文 内 容 の 要 旨

道路橋床版は直接輪荷重を担うため、橋梁部材の中で最も過酷な荷重作用を受け、ここ20年間に鉄筋コンクリート床版(RC床版)のひびわれ損傷が相つぎ、その設計、疲労安全性の評価、劣化度判定などに関する合理的手法の確立、また代用床版の開発がともに強く望まれている。本論文はこの要求にこたえるために実施した一連の研究の成果をまとめたものであり、緒論、4つの編、総括から成っている。

緒論では、本研究の目的とその概要を述べている。

第1編第1章でRC床版のひびわれ損傷過程を広義の疲労現象であると定義するとともに、鋼格子床版の構造特性と設計法の現状を述べ、さらに本研究の経緯を説明している。第2章では過去のわが国の設計示方書の変遷に検討を加え、損傷要因を抽出している。第3章では外的要因である荷重と損傷の関係を考察している。

第2編では、RC床版の静的強度、疲労強度に関する実験的研究結果を詳述している。第1章は序論である。第2章ではRC床版の合理的な終局耐力算定式を提案している。第3章では既往の疲労実験を考察し、そこで使用された試験方法では実橋床版の損傷の説明が困難であることを指摘している。そこで、RC床版特有の損傷の主原因は自動車の走行であることに着目し、輪荷重走行試験機を開発し、疲労実験を実施している。第4章では、その結果求められた合理的で実用性の高いS-N曲線を示し、同時に床版破壊機構を明らかにしている。第5章にRC床版に関する研究の結論を述べている。

第3編では、鋼格子床版の静的強度と疲労強度に関する実験的研究結果を述べている。第1章は序論であり、第2章では、RC床版との比較によって構造挙動や耐力を明らかにしている。本床版は特殊

形状の孔を持つ小型 I 形鋼を主部材としており、その疲労破壊が本床版特有の疲労破壊現象を示すことから、第 3 章では、実施した一連の疲労実験から得られた S-N 曲線を示している。また、疲労破壊点の応力算定式も提案している。第 4 章では本床版に関する研究の結論を述べている。

第 4 編では両床版の合理的設計法、安全性、劣化度判定法について述べている。第 1 章は序論で、第 2・3 章では第 2・3 編の成果にもとづいた両床版の合理的な設計法を提案している。続いて第 4 章で S-N 曲線を用いて実交通荷重下の疲労寿命の考察を行い、実橋床版の疲労安全性を評価している。最後に、第 5 章では現在道路管理者から切望されている劣化度判定法について論じ、たわみ、およびひびわれ密度による合理的判定法を提案している。第 6 章で本編の結論を述べている。

総括においては、以上の成果をまとめて本論文の結論ならびに今後の研究課題の展望を示している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は道路橋コンクリート系床版として使用されている鉄筋コンクリート床版（RC 床版）とコンクリート充填鋼格子床版（グレーティング床版）の設計や維持・管理に有用な基礎的資料を得るために、両床版の静的および繰り返し荷重の下における挙動と耐荷力を実験的に調べ、その結果にもとづいて両床版の設計法、疲労安全性、および RC 床版の劣化度の判定法について論じた研究をまとめたものである。得られた主な成果を要約すれば次の通りである。

(1) RC 床版は古くから使用されて道路橋において最も普及している床版形式であるが、近年ひびわれ損傷が数多く報告されている。この損傷とトラック輪荷重の実態調査から、RC 床版のひびわれ損傷と輪荷重の大きさ、交通量および輪荷重走行位置との間に強い相関があることを指摘している。また、RC 床版の静的破壊の支配的形式である押し抜きせん断の静的実験を行って、道路橋床版に適用できる精度の高い押し抜きせん断耐荷力算定式を求めている。

RC 床版のひびわれ損傷は輪荷重の繰り返しによる疲労に起因するという考え方にもとづいて、輪荷重走行載荷試験機を考案、製作して実物大供試体の疲労実験を行って、実橋床版に観察されるひびわれを再現し、床版の疲労破壊の原因がねじりモーメントと配力鉄筋断面に作用する垂直せん断力が交番することにあることを明らかにするとともに、S-N 曲線を求め、従来の一定点繰り返し載荷の場合よりも疲労強度が相当低いことを見いだしている。

(2) 長大橋梁に使用する目的やひびわれ損傷の多い RC 床版に代わる目的から開発されて、その使用実績の増加が今後とも予想されるグレーティング床版に関する一連の実験的研究から、この形式の床版の設計には直交異方性を考慮すべきことを指摘し、また疲労破壊はコンクリートの中に埋め込まれた孔あき I 形鋼の疲労破断によることを確かめた後で、き裂の発生と破壊に対する S-N 曲線を求め、I 形鋼の疲労にせん断力の影響が大きいことを明らかにしている。

(3) 両床版の直交異方性はコンクリートのひびわれによって進行することから、直交異方性度に検討を加え、使用限界時の異方性を考慮して、両床版の活荷重による設計曲げモーメント式を求めている。

- (4) 疲労被害に関するマイナー則を用いて、実交通荷重下の疲労安全性について、RC床版では疲労寿命を用い、またグレーティング床版では2種類の孔の配列に対して設計応力との比、すなわち安全率を用いて評価を行っている。
- (5) 特に既設のRC床版の劣化度の判定にはたわみとひびわれ密度が適切な指標であることを論じ、実橋床版に適用できる夫々の使用限界値を提案している。

以上のように本論文は、主として実験的研究の結果、これ迄未解決であったコンクリート系床版の疲労と設計法の諸問題に対して、設計および維持・管理に役立つ有益な知見を与えており、今後の橋梁工学の発展に寄与することが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。