

氏 名	おかもとひろし 岡 本 浩
学 位 の 種 類	博 士 (工 学)
学 位 記 番 号	工 博 第 2313 号
学位授与の日付	平成 15 年 9 月 24 日
学位授与の要件	学 位 規 則 第 4 条 第 1 項 該 当
研究科・専攻	工 学 研 究 科 土 木 シ ス テ ム 工 学 専 攻
学位論文題目	プレキャスト合成床版の高度化に関する研究

論文調査委員 (主 査) 教授 小 野 紘 一 教授 田 村 武 教授 宮 川 豊 章

論 文 内 容 の 要 旨

道路橋における床版構造は、交通荷重を直接支持する最も重要な構造部材である。このため幾多の床版構造が開発されてきており、PC合成床版工法はその代表的なものの一つである。しかしながら従来のプレキャスト床版構造には、プレキャスト版同士を結合する継手構造を有していないために配力鉄筋が複鉄筋配置となることや、プレキャスト版の剛性が小さいために支間長を大きくできないこと、片持ち床版への適用が困難などおよびプレキャスト版とコンクリートの合成が確実性でないこと等の弱点がある。

本論文は、トラス鉄筋を配置しプレストレスを導入したプレキャスト版と場所打コンクリートにより合成した新しいタイプの合成床版を考案し、その設計および施工手法を確立するとともに、従来の床版工法をより高度化した新しいタイプの工法。BARD床版工法として実用化した成果をまとめたものである。

本論文ではBARD床版工法により構築された合成床版の性能を実験的、解析的に確認し、構造的信頼性および施工性を照査し、設計規定をも整備したものであり、論文は、序論と結論を含め全8章で構成されている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、床版の分類方法を述べ、ハーフプレキャスト合成床版の床版における位置付けを明らかにし、同時に従来のハーフプレキャスト合成床版工法であるPC合成床版について課題を列記している。この課題を解決できる新しいプレキャスト合成床版の構造および施工的特徴について述べ、提案した新しいプレキャスト合成床版の優位性を示している。また、本論文の目的構成を明示している。

第2章では、プレキャスト版単体の構造および施工性能について検証し、トラス鉄筋付きのプレキャスト版の剛性および終局耐力の評価方法を明らかにしている。また、版厚に比較してスパンがかなり大きい構造となるプレキャスト版の変形に対する長期安定性を確認するため、実物大のプレキャスト版を様々な環境下に長期間暴露して、その変形を把握し異常変形防止対策を提案している。

第3章では、プレキャスト版と場所打コンクリートの合成機構を明らかにしている。プレストレス導入有および無しのプレキャスト版を用いた合成床版を200万回の設計荷重繰り返し載荷を行った後、一方方向載荷により曲げ破壊させた実験結果よりプレストレスの導入は道路橋床版の曲げひびわれ防止とプレキャスト版と後打ちコンクリートとの一体性にも効果があることを把握している。

また、合成床版の静的曲げ試験の結果から曲げ耐力や曲げ変形に対してトラス鉄筋は無視できるが、コンクリートのせん断抵抗部材として機能すること、また、版と場所打ちコンクリート部との合成に寄与することを明らかにしている。プレキャスト版と場所打コンクリートの界面における静的押し抜き試験の結果から、トラス鉄筋の配置により押し抜きせん断耐力を増大させ脆性的な破壊が抑制できることを確認している。また、界面に発生するせん断応力度の評価方法についても言及している。最後に、輪荷重走行試験結果から、トラス鉄筋によって繰り返し載荷による界面のせん断付着強度や引張付着強

度の低下防止に効果があることを把握している。

第4章では、継手部を有する合成梁のせん断力が交番する曲げ載荷実験の結果から継手部の応力伝達機構を明らかにするとともに、BARD床版における継手部は設計荷重に対して十分な曲げおよびせん断耐力を有していることを検証している。

第5章では、BARD床版の輪荷重走行試験の結果からBARD床版が高い疲労耐久性を有することおよび破壊形態が押し抜きせん断破壊であることを把握している。

第6章では、直交異方性を考慮した床版に発生する曲げモーメントの算定と道路橋示方書による曲げモーメント式を比較してBARD床版の設計曲げモーメント式を提案し、最小床版厚、継手仕様を規定している。また、継手部橋軸直角方向の設計手法や繰り返し荷重を受け梁化した床版の押し抜きせん断耐力式を含む疲労則も提案している。BARD床版をひびわれを許すPRC構造として適用する方向についても検討している。

第7章では、疲労耐久性の使用限界に関する指標を決定し、維持管理に必要な床版の劣化判断基準を明らかにしている。

第8章では、本研究で得られた成果をまとめて結論としている。

論文審査の結果の要旨

橋梁や高速道路高架橋の床版は交通荷重を直接受け持つ重要な構造部材である。コンクリート床版は従来、現場コンクリート打設によって製作されていたが、工期の短縮、コストダウン、簡易施工など建設上の要求の他に、交通量の増加や過積載車輪に対抗できる床版耐力の向上や長期寿命に耐える耐久性の向上も必要となり、様々なプレキャスト化が試みられてきている。しかしながら、従来のプレキャスト床版では、床版構造の耐力や剛性が十分なレベルまで改善されてはならず、また、床版継手部の構造的連続性に難点がある。

本研究はこれらの問題点を解決するため、プレキャスト版の継手部にトラス鉄筋を配置し、版にプレストレスを導入した後、現場に搬入し、版それぞれを現場打設コンクリートによって合成して連続した床版構造を構築する新しいタイプの床版工法、BARD床版工法を考案し、様々な試験と解析を経て実用化に至った内容をまとめたものである。

本研究では、主に以下に示す成果を得ている。

- 1) プレキャスト版単体の構造および施工性能について検証し、トラス鉄筋付きプレキャスト版の剛性および終局耐力の確認とその評価方法を確立している。
- 2) 床版のプレストレスによるクリープ変形は死荷重による変形によって相殺できること、また、急激な乾燥収縮は、防炎シートによる養生や散水、皮膜養生などによって回避できることを検証している。
- 3) 版へのプレストレスの導入は道路橋床版の曲げひび割れの防止と後打ちコンクリートとの一体性向上に有効である。
- 4) トラス鉄筋はせん断抵抗部材として機能し、版と場所打ちコンクリートとの一体化にも寄与する。また、トラス鉄筋を配置することによって、床版の押し抜きせん断耐力を増大させ床版の脆性的な破壊を抑制することができる。
- 5) プレキャスト版とコンクリート界面のせん断付着強度や引張付着強度は繰り返し載荷によって低下するが、トラス鉄筋を配置することによって、これらの低下を抑制できる。
- 6) BARD床版の継手部は静的および繰り返し荷重に対して十分な曲げおよびせん断耐力を有している。
- 7) BARD床版の設計手法を開発している。
- 8) BARD床版工法により構築された道路橋床版の維持管理指標を提案している。

以上、本論文は新しいプレキャスト版を開発し、道路橋の構造的信頼性の向上と施工の合理化を図ったものであり、学術上、實際上、寄与するところが少なくない。よって、本論文は、博士（工学）の学位論文として価値あるものと認める。また、平成15年7月24日、論文内容とそれに関連した事項について試問を行なった結果、合格と認めた。