

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	櫻井信彰
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博乙第452号
学位授与年月日	2020年3月24日
学位授与の根拠	学位規則（昭和28年4月1日文部省令第9号）第4条第1項及び 横浜国立大学学位規則第5条第2項
学府・専攻名	都市イノベーション学府 都市イノベーション専攻
学位論文題目	プレキャストPC床版半剛接合継手の設計検証
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 藤野陽三 東京工業大学 教授 二羽淳一郎 横浜国立大学 教授 前川宏一 横浜国立大学 教授 細田 暁 横浜国立大学 准教授 藤山知加子 横浜国立大学 准教授 田村 洋

論文及び審査結果の要旨

本論文では、プレキャスト PC 床版の新形式継手として充填材のみによる継手を提案し、その安全性・耐久性（疲労・材料）に関する実験、解析による検証を議論し、その有効性を示している。

第1章では、高速道路における大規模更新事業の中の主要な工種である床版取替事業を概括し、その工事における現場継手作業の問題点を挙げ、解決手段として半剛接合継手を考案してそのコンセプトを述べた。

第2章では、提案構造に関して、充填剤の剛性及びプレキャスト床版との界面の状態をパラメータとして輪荷重または地震荷重による挙動について解析的な検討を行い、安全性・耐久性・走行性の点で実現可能であることを確認した。

第3章では、要素試験として、候補となる材料を選定するために純ねじり試験を行い、引張せん断性能を確認し、スチレンブタジエンゴムを主材料とするポリマーセメント（以下、PCM）と繊維補強コンクリートを選定した。また、小型梁試験を行い、繊維補強コンクリートは不適であること、エポキシ樹脂モルタル（以下、ERM）は有望であることを確認した。

第4章では、輪荷重の通過に伴い発生する橋軸曲げモーメントと交番するせん断力を、継手部近傍に与える交番載荷実験を行った。結果として、法定輪荷重レベルの繰返し載荷に対しては、版としての機能を失わないことを確認した。さらに床版本体継手部下端部を面取りした場合は、法定輪荷重の2.8倍程度までは版としての機能を保持できることを確認した。

第5章では、複数のプレキャスト PC 床版を、充填材のみで接合した一体化構造の静的載荷試験を実施した。適切な物性値を有する充填材料で接合することで、道路橋示方書（以下、道示）に示す設計荷重に対して、十分な耐力を有する床版が構成できることを示した。

第6章では、構造性能の最終確認として、2回の輪荷重走行試験および数値解析検討を行った結果を述べている。最初の輪荷重走行試験では、過去に土木研究所で行われた PC 床版と相対比較できるような床版支間、床版厚として行い、提案構造に関して充填材の種類や界面の状態を変えた継手とループ継手を同時に道示に示される方法で行った。2回目の輪荷重走行試験では、NEXCO が提案している取替床版の輪荷重走行試験方法に則り、かつ連続桁中間支点への適用を考えて試験体の橋軸方向に引張応力を与えた試験体で行った。また、所定の回数の試験後、継手部を補修して補修後に性能回復

することを確認した。また、これらの輪荷重走行試験の前後に数値解析検討を行い、充填材料を用いた新形式継手の疲労性能を検証した。

第7章では、PCM、ERMとも、NEXCOの構造物施工管理要領の中で、それぞれ断面修復材やひび割れ注入材として試験方法が明記してあり、実績のある材料であるが、提案構造に適用するにあたって配合を見直したりしているため、あらためて材料試験を行った。結果としてERMの適用可能性が検証された。一方、PCMの問題点が明らかになり、さらなる配合改良が必要であることが示された。

第8章では研究のまとめと結論を述べている。

以上のように、プレキャストPC床版の全く新しい継手として、充填材のみによるフレキシブルな継手を提案し、そのための材料を探し、広汎な実験、解析を通じて、その有効性を検証している。今後、この方式による継手が広く使われ、工期短縮、脱技能化、経済性向上に大きく貢献することが期待できる。

なお、提出された論文に対して、iThenticateにより剽窃、盗用の不正行為を確認したが、専門用語や短い一般的な現象の定義表現、本研究がおもに実施された以降の報告書等での引用箇所を除き、剽窃や盗用に該当するものは無いことを確認した。

以上より、本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

令和2年2月12日（水）午前10時30分より先端科学高等研究院棟307号室において、全審査委員が出席のもとに約1時間にわたり櫻井信彰氏の学位論文の公聴会を開催し、学位論文の内容の発表と質疑応答を行った。その後引き続き午前10時30分より、同室において学位論文の審査を行った。その結果、本論文は学位論文相応しい内容を有しており、質疑にも的確に対応していると判断された。また各審査員により、関連する土木工学の科目について口頭試問を行うとともに、設定した課題「コンクリート床版の技術的変遷と課題」の内容を確認し、博士（工学）にふさわしい十分な学力を有することを確認した。

外国語については、氏の公表英文論文ならびに現在準備中の英文論文によって、十分な英語力を有していると判定した。

対外発表論文については、以下に示す2論文を含め、その他の多くの論文集、シンポジウム等での発表があり、内規を十分に満たしている。

北慎一郎、櫻井信彰、前川宏一、松井繁之：床版取替に向けた半連続プレキャスト床版構造の検討、コンクリート工学年次論文集、Vol.38、No.2、2016、2016.7

北慎一郎、中山逸人、櫻井信彰、前川宏一、丸野幹人、佐竹紳也、大井川幸彦、谷口晋二郎：半連続プレキャスト床版における梁モデルを用いた継手構造の耐力評価検討、構造工学論文集、Vol.63A、2017.3

以上より、櫻井信彰氏は土木工学の分野において博士の学位を得るにふさわしい学識を有するものと認められる。よって審査委員会として最終試験に合格であると判定した。

注 論文及び審査結果の要旨欄に不足が生じる場合には、同欄の様式に準じ裏面又は別紙によること。