

学位論文及び審査結果の要旨

横浜国立大学

氏名	HO THI HOAI
学位の種類	博士（工学）
学位記番号	都市博甲第2105号
学位授与年月日	2019年9月13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1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	Evaluation of vehicle dynamic load effects on existing bridges considering traffic flow and surface roughness condition
論文審査委員	主査 横浜国立大学 教授 山田均 筑波大学 准教授 西尾真由子 横浜国立大学 特任教員(教授) 藤野陽三 横浜国立大学 教授 勝地弘 横浜国立大学 教授 早野公敏 横浜国立大学 特任教員(准教授) SIRINGORINGO DIONYSIUS MANLY 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、特に路面に劣化損傷を有する既存橋梁の性能照査で交通荷重（活荷重）に対する動的効果の評価がもとめられることを背景に、それを簡易に評価する数値解析手法を構築し、実橋梁を対象にその有効性を示す研究を実施した。構築した手法では、対象橋梁の数値モデルを構築し、交通量・大型車混入率と路面状態に関するデータから各節点への入力荷重時刻歴を構成し、簡易的に加速度応答を導出する。このとき、車両重量等のばらつきと各節点位置での路面凹凸性状を、入力荷重時刻歴の波形形状のばらつきで表すことがポイントであった。従来の交通荷重を評価する手法と異なり、局所的な路面性状の劣化損傷が橋梁の動的応答へ与える影響を設計荷重ではなく実際の交通に対して簡易的に評価する手法として、その有効性を検証した。

第1章には、国内外における道路橋梁の路面損傷と維持管理の状況をまとめたうえで、橋梁設計において路面凹凸と活荷重の相互作用による相互作用による動的効果を考慮するために用いる衝撃係数の考え方をまとめた。そして、路面凹凸がその動的効果に与える影響を検証した既往研究、また動的効果の解析および評価手法に関する既往研究をレビューした。その上で、局所的な路面損傷を有する既存橋梁の実際の交通状況における動的効果を、簡易に評価する数値解析手法を構築して、その有効性を示すことで本研究の目的として記した。

第2章には、本研究で構築した数値解析手法の基本的なアイデアと流れを示した。対象橋梁の数値モデルを構築し、交通量・大型車混入率と路面状態に関するデータから各節点への入力荷重時刻歴を構成し、簡易的に加速度応答を導出する。このとき、車両重量等のばらつき、各節点位置での路面凹凸性状を、入力荷重時刻歴の波形形状のばらつきで表す点について定式化して記した。

第3章では、国内の実橋梁で取得した交通量データおよび橋梁振動データを用いて、構築した数値解析手法の妥当性検証を行った。対象とした橋梁の有限要素モデルを構築し、交通量データと路面凹凸性状から作成した入力荷重時刻歴で応答を計算した。その結果、交通量および大型車混入率の変化に対する加速度応答振幅の変化傾向について、構築手法による数値解析結果と計測データで概ね整合することを示した。

第4章は、局所的な路面損傷を有するベトナムの実橋梁2橋を対象として、それぞれの路面状態と交通状況に対する動的効果および衝撃係数の評価を行った。対象橋梁では交通量データと路面凹凸の計測、そして橋梁振動データの取得を実施した。対象橋梁の有限要素モデルを構築し取得データを用いて構築手法の適用を行い、導出した加速度応答振幅の橋梁振動データとの比較を行った。その上で、路面損傷による局所的な路面凹凸増加の動的効果への影響を、数値検証により実施した。ここでは、米国の道路橋設計基

準であるASSHTOの衝撃係数の設定に対して、対象橋梁における衝撃係数の評価を相対的に行えることを示した。

以上の結果から得られた本論文の結論を、第5章にまとめた。

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を除き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。

2019年8月1日午前8時50分より、環境情報1号棟515号室において、審査委員全員出席のもとに約1時間にわたり、HO THI HOAI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、同室において学位論文の審査を行った。その結果、本論文は学位論文に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。また各審査委員により、関連する土木工学の科目について口頭試問を行い、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。さらに、修了に必要な単位は取得済である。

外国語については、学位論文が英語で執筆されており、また英語による口頭発表によって、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、査読付き国際会議論文2編、国際学術誌にも論文を投稿中である。また、修士研究の内容で国内学術誌論文（査読付）が掲載されており、内規を満たしている。

Hoai Ho, Mayuko Nishio, Dynamic Impact Factor of Steel Box Girder Bridge under Random Traffic Flow and Surface Roughness, 9th International Conference on Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure (SHMII-9), 2019, August 4-7, St. Louis, USA.

Hoai Ho, Mayuko Nishio, Numerical study on effects of traffic flow patterns and road surface roughness on bridge dynamic responses, The 7th World Conference on Structural Control and Monitoring (7WCSCM), 2018, July 22-25 Qingdao, China.

Hoai Ho, Hiroshi Katsuchi, Haeyoung Kim and Hitoshi Yamada, Numerical investigation of aerodynamic characteristics of corner-cut bluff bodies from the view point of flow field, Journal of Structural Engineering (JSCE) 63A 411 2017. (Master Thesis)

以上より、HO THI HOAI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。