



Title	道路橋交通振動のシミュレーション解析および不規則振動解析による評価
Author(s)	小林, 義和
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	http://hdl.handle.net/11094/42046
DOI	
rights	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

氏名	小林 義和
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 15488 号
学位授与年月日	平成12年3月24日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 工学研究科土木工学専攻
学位論文名	道路橋交通振動のシミュレーション解析および不規則振動解析による評価
論文審査委員	(主査) 教授 西村 宣男 (副査) 教授 村岡 浩爾 教授 森 康男 教授 堀川 浩甫 教授 松井 保 教授 松井 繁之 教授 中辻 啓二 教授 出口 一郎

論文内容の要旨

本論文は、走行車両によって励起される道路橋の動的応答を2つの解析法、すなわち、シミュレーション解析と不規則振動解析による結果を比較することにより、路面凹凸の不規則性を考慮した両解析法の結果に整合性があることを確認したのち、各種の交通振動問題をシミュレーション解析によって評価した結果を纏めたものであり、以下の9章から構成されている。

第1章では、研究の背景を明らかにし、既往の研究成果を概観している。

第2章では、2次元はり構造あるいは3次元骨組構造にモデル化した橋梁について、路面凹凸を考慮して走行荷重による連成振動に関するシミュレーション解析法を示している。

第3章では、桁橋の曲げとねじりを考慮したモデルについて、路面凹凸を考慮した橋梁の連成振動に関する非定常不規則振動解析法を示している。

第4章では、鋼橋とコンクリート橋、旧設計活荷重と新活荷重による単純桁橋の衝撃係数を不規則振動解析法により評価する手法を示し、設計基準における活荷重の衝撃係数の規定値について提言している。

第5章では、桁橋の曲げとねじりを考慮した非定常連成不規則振動解析により、交通振動の評価には曲げのみではなくねじり振動を考慮することの必要性を述べるとともに、シミュレーション解析による結果と比較して、両者に整合性があることを明らかにしている。

第6章では、道路橋を渡る歩行者の振動感覚に着目した場合に、曲げとねじりの連成振動解析の必要性を示している。歩行者の感覚反応と振動刺激が確率的に変動するものとして、振動刺激により心理的な限界状態が発生する確率を求めることにより、路面凹凸の管理基準値を提示している。

第7章では、広幅員単弦ローゼ桁橋に関して、現地振動計測と3次元骨組モデルを用いたシミュレーション解析により、歩行者の振動感覚に関する使用性を検討している。本橋の振動使用性は橋梁完成直後の路面凹凸については問題ないが、将来の路面凹凸の悪化により振動使用性が問題となる可能性に言及し、維持管理基準の重要性を指摘している。

第8章では、高架橋の桁連結化に着目して、現地振動実験と3次元骨組モデルを用いたシミュレーション解析を実施して、解析法の妥当性を検証している。動的反力の解析値と橋脚脇地盤振動の実測値の傾向が一致することを確認し、周辺地盤振動への影響を評価するパラメータとして動的反力を用いることの可能性を示唆している。

第9章では、研究成果を総括している。

論文審査の結果の要旨

本論文は、道路橋の走行車両による動的応答現象を2つの解析法、すなわち、不規則振動解析法とシミュレーション解析法を適用して、両者の整合性を確認したのち、各種の交通振動問題に対してシミュレーション解析を適用して評価する手法を纏めたものであり、研究成果を要約すると、以下の通りである。

- (1) 各種の橋梁の交通振動問題を分析するためには、橋梁を2次元はりモデルないしは3次元骨組モデルとし、車両を8自由度系にモデル化したシミュレーション解析が必要であることを示している。
- (2) 本来、不規則性を有する路面の凹凸に大きく影響される交通振動問題をシミュレーション解析で行うことの妥当性を、平行して行った非定常不規則振動解析法との比較によって検証している。
- (3) 橋梁の曲げとねじりの連成を考慮した不規則振動解析に8自由度系車両モデルを導入して、適用範囲を拡張している。
- (4) 鋼桁橋とコンクリート桁橋の衝撃係数を、支間長と車両速度に関してパラメトリックに解析し、現行示方書の規定値との比較により代替案を提示している。
- (5) 道路橋を渡る歩行者の振動感覚に着目した使用性に関連して路面凹凸の管理基準を提案するとともに、広幅員単弦ローゼ桁橋を例として現地振動測定結果とシミュレーション解析結果を比較して、路面凹凸の現状と将来に渡る管理基準の重要性を指摘している。
- (6) 都市高架橋の桁連結化に着目して、現地振動実験と3次元骨組モデルを用いたシミュレーション解析結果の照合により、橋梁の交通環境問題のひとつである周辺地盤振動の評価基準として動的反力が有効であることを示している。

以上のように、本論文は、橋梁の交通振動問題に関連して、活荷重の衝撃係数、歩行者の振動感覚に関する使用性、交通環境問題としての周辺地盤振動を評価する際の解析法を総合的に纏めたもので構造工学、橋梁工学の発展に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値があるものと認める。