

Title	道路橋の走行荷重による不規則振動と衝撃係数に関する研究
Author(s)	川谷, 充郎
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/358
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	川 谷 充 郎
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 8 2 3 0 号
学位授与の日付	昭 和 63 年 5 月 11 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	道路橋の走行荷重による不規則振動と衝撃係数に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 福本 昶士 (副査) 教 授 井上 豊 教 授 榎木 亨

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、道路橋の走行荷重による動的応答の評価を行い、それを設計に反映させるときに用いる衝撃係数について考察している。桁橋の走行荷重下の動的応答に大きな影響を及ぼす要因として、橋面上の不規則な路面凹凸に着目している。

第1章では、本論文の位置付けおよび研究目的と内容について述べている。

第2章では、路面凹凸を測定するための光学式路面プロフィルメータを試作検定している。阪神高速道路において、本プロフィルメータを用いて路面凹凸を測定し、パワースペクトル密度を算出している。実測パワースペクトルを関数近似し、関数の各パラメータ値の範囲を求めている。

第3章では、走行荷重下の橋梁の動的応答解析における橋梁と走行荷重の解析モデルの妥当性を検証するために、実橋において試験車走行による動的応答および橋面凹凸の測定を行っている。理論解析では、曲げ振動のみならず曲げねじり連成振動について定式化している。大型ダンプトラックの解析モデルとして、前輪1軸・後輪2軸の2自由度振動系を用い、他の簡易モデルを用いた場合と比較検討している。

第4章では、走行車両による橋梁の非定常連成不規則振動に関する新たな解析手法を定式化している。すなわち、状態ベクトル表示を用いて単純桁橋と走行車両に関する連成振動方程式を誘導し、線形微分方程式の理論によるこの解過程を用いて、応答の共分散行列を求めている。第2章で得られた路面凹凸パワースペクトル密度のパラメータ値を用いて、単純桁橋の衝撃係数について考察している。

第5章では、前章の不規則振動解析法を連続桁橋に拡張している。桁橋の解析モデルを構造諸元実態調査に基づいて作成している。連続桁橋の2乗平均値応答解析結果より、支間中央および中間支点にお

ける曲げモーメント応答特性を明らかにしている。

第6章では、斜張橋の走行荷重下の動的応答に着目している。理論解析では、斜張橋を平面構造系の離散質量系に理想化し、マトリックス変形法およびモード法により橋と車の連成振動方程式を求めている。本解析法の妥当性を検証するため、かもめ大橋において現地振動実験を行っている。斜張橋の動的応答解析において、その基本固有周期に相当する車頭間隔（共振車頭間隔）を保持する連行荷重による解析結果に基づき、衝撃係数について考察している。

第7章では、以上の各章における検討を総括して、本論文の結論を導いている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、橋面上の不規則な路面凹凸に注目し、走行自動車荷重と連成する橋梁の非定常不規則振動解析を行い、桁橋および斜張橋の動的応答を求め、これらの結果をもとに衝撃係数について考察したもので、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 試作したプロフィールメータを用いて、阪神高速道路上の実測より、路面凹凸の特性をパワースペクトル密度により評価し、不規則振動解析に用いる路面凹凸のモデル化を行っている。
- (2) 大型トラックの走行車両を2自由度系にモデル化する必要があることを示し、この連行荷重列によるたわみの2乗平均値応答の最大値は支間長が大きくなるに伴って急激に減少することを示し、また、支間長が大きくなると橋梁の動的応答に及ぼす路面凹凸の影響が小さくなることを示している。
- (3) 斜張橋の衝撃係数について、かもめ大橋の現地振動実験により得られた結果との比較から本解析法の妥当性を検証している。また、共振車頭間隔の概念を導入し、この間隔で車両を走行させた場合の斜張橋の動的応答を明らかにし、主桁、塔、およびケーブルについての衝撃係数の合理的な評価を行っている。

以上のように本論文は、走行荷重による動的応答と路面の凹凸特性、連行車両間隔、走行速度などとの関連性および衝撃係数に関して明らかにしたものであり、得られた成果は橋梁工学上貢献するところ極めて大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。