

論文 / 著書情報  
Article / Book Information

題目(和文)	
Title(English)	A Study on Load Sensing and Local Stress Approach for Fatigue Assessment of Steel Bridge Deck Structures
著者(和文)	CAOVU DUNG
Author(English)	Vu Dung Cao
出典(和文)	学位:博士(学術), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第10680号, 授与年月日:2017年9月20日, 学位の種別:課程博士, 審査員:佐々木 栄一,廣瀬 壮一,WIJEYEWICKREMA ANIL,岩波 光保,福田 大輔,小林 裕介
Citation(English)	Degree:Doctor (Academic), Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第10680号, Conferred date:2017/9/20, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

## 論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第	号	学位申請者氏名	Cao Vu Dung	
論文審査 審査員		氏名	職名	氏名	職名
	主査	佐々木 栄一	准教授	福田 大輔	准教授
	審査員	廣瀬 壮一	教授	小林 裕介	特定准教授
		Anil C. W.	准教授		
岩波 光保		教授			

### 論文審査の要旨 (2000 字程度)

本論文は、「A study on load sensing and local stress approach for fatigue assessment of steel bridge deck structures (鋼橋床版構造の疲労評価のための荷重センシング及び局部応力分析手法に関する研究)」と題し、英文により、全6章からなる。

第1章「Introduction (序論)」では、本研究の背景、目的、本論文の構成を示している。本研究では、鋼橋に適用される床版構造のうち、これまで疲労損傷が多く報告されている RC (reinforced concrete) 床版及び鋼床版に着目することとし、その疲労評価のためには、通過車両の重量と台数、すなわち、活荷重に関する情報取得が重要であること、さらに、鋼床版の疲労評価においては、局部変形に起因する応力の分析が不可欠であることを述べている。現状、RC 床版を対象とした活荷重評価法が開発されているとは言い難く、さらに、鋼床版においては、製作上制御し難いとされる U リブとデッキプレートとの溶接溶込み量が局部応力に影響することから、疲労評価が容易でない状況にある。本研究では、RC 床版及び鋼床版に対するより高度な疲労評価の実現を目指し、新しい活荷重センシングシステムとして発電センサのひとつであるピエゾ式 PVDF (Polyvinylidene Fluoride) センサを応用した活荷重評価手法を開発するとともに、鋼床版を対象として、有効切欠き概念に基づいた局部応力分析を適用することにより、U リブとデッキプレートとの溶接溶込み量の局部応力への影響を明らかにし、さらに新しいディテールとしてリブ内部止端形状を制御した 100%溶込み溶接を用いた場合の疲労評価法について検討することを目的としている。

第2章「Literature Review (文献レビュー)」では、橋梁を対象とした活荷重評価手法、センシングシステム、RC 床版及び鋼床版の疲労評価等に関する既往の研究について述べている。

第3章「Fundamental Study on Live Load Sensing System (活荷重センシングシステムに関する基礎的研究)」では、PVDF センサの活荷重センシングへの適用に向けて、その特性の把握を行うため、基礎実験、数値シミュレーション及び FEM 解析により検討を行っている。その結果、付加抵抗により鋼橋床版構造において実際に想定される低周波領域での計測が可能であることを示すと同時に、部材変形に伴うひずみ分布の影響に対するセンササイズの依存性を明らかにしている。また、高ひずみ速度下において、荷重とセンサ出力との線形性の確保が可能であることを示している。

第4章「Trial Live Load Evaluation in an Actual Steel Bridge (実鋼橋梁における活荷重評価の試み)」では、PVDF センサを実鋼橋梁 RC 床版に適用し、活荷重センシングシステムを構築している。PVDF センサを RC 床版に設置する方向として、橋軸方向及び橋軸直角方向を考慮し、試験車両を用いた実鋼橋梁実験により、車両通過レーン直下、隣接レーン下の2方向のセンサのデータ特性を明らかにしている。その結果に基づき、活荷重評価のアルゴリズムとして、ひずみ波形面積及び影響線に基づくものをそれぞれ開発している。また、車両通過レーン直下の橋軸直角方向の測定出力を用いることで、より少ないセンサ数でかつ精度の高い活荷重評価が可能となることを明らかにしている。

第5章「Local Stress Approach for Orthotropic Steel Decks (鋼床版の局部応力分析手法)」では、鋼床版の U リブとデッキプレートの溶接溶込み量の違い、100%溶込み溶接の場合の U リブ内側の止端角度をパラメータとして、有効切欠き概念に基づき 0.5 mm の仮想切欠きを導入した FEM 解析による局部応力分析を実施し、各パラメータが局部応力へ与える影響を明らかにするとともに、解析により得られた局部応力を用いて疲労強度評価が可能であることなどを示している。また、100%溶込み溶接で U リブ内側止端角度が 135° となる場合に、疲労強度が最も高まる可能性も示唆され、今後適用するディテールとして提示している。

第6章「Conclusions and Recommendations (結論と提言)」では、本研究の結論を示すと同時に、今後検討すべき課題について述べている。

以上、要するに、本論文は、鋼橋床版構造の疲労評価法の確立にむけて、RC 床版及び鋼床版を対象として PVDF センサを用いた新たな活荷重評価手法を開発するとともに、局部変形が生じる鋼床版構造に対して有効切欠き概念を導入した局部応力分析に基づく疲労評価法を提示するものであり、今後の構造物における維持管理および損傷評価等に有益な成果を示している。よって、本論文は、博士(学術)の学位論文として十分な価値があると考えられる。

注意: 「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。