

論文審査の結果の要旨

報告番号	博(生)甲第294号	氏名	牧野 高平
学位審査委員	主査	松田 浩	
	副査	玉井 宏章	
	副査	蔣 宇静	
	副査	森田 千尋	
	副査	奥松 俊博	
論文審査の結果の要旨			
<p>牧野高平氏は、2005年3月長崎大学大学院生産科学研究科博士前期課程を修了後、同年4月より西松建設株式会社に入社し、鉄筋コンクリート造の施工管理業務に従事している。2007年1月より、株式会社アーネストワンに転社し、木造住宅の施工管理、既設住宅のメンテナンス工事を行うとともに、一級建築士の資格を取得し知識と技術の向上に努めている。同氏は、2009年5月に長崎大学工学部インフラ長寿命化センターの産学官連携研究員として採用され、科学技術戦略推進費の「観光ナガサキを支える“道守”養成ユニット」の実施運営に携わるとともに、大学院生産科学研究科博士後期課程に社会人学生として入学し、現在に至っている。</p> <p>生産科学研究科においては、システム科学を専攻して、所定の単位を修得するとともに、コンクリートの温度ひび割れ、LDVを用いた固有振動計測、FEMによる固有振動解析、コンクリート構造物の塩害劣化シミュレーション、さらには点検データのデータベース化に関する研究に従事し、その成果を2012年12月に主論文「レーザドップラー速度計を用いた既設橋梁の構造振動特性同定法に関する研究」として完成させ、参考論文として、学位論文の印刷公表論文6編（うち審査付き論文6編）、学位の基礎となる論文3編（うち審査付き論文3編）を添え、長崎大学大学院生産科学研究科教授会に博士（工学）の学位の申請をした。</p> <p>長崎大学大学院生産科学研究科教授会は、2012年12月19日の定例教授会において、予備審査委員会による予備審査結果および論文内容の要旨の検討に基づいて、課程修了のための学位論文提出の資格を審査し、本論文を受理して差し支えないものと認め、上記の審査委員を選出した。審査委員会は論文内容について慎重に審議し、公開論文発表会を実施するとともに、口頭による最終試験を行い、論文の審査および最終試験の結果を2013年2月20日の生産科学研究科教授会に報告した。</p> <p>提出論文は、長距離遠隔・非接触計測が可能な光学的計測技術の一つであるレーザドップラー速度計（Laser Doppler Velocimeter：以下、LDV）を用いた実橋梁振動計測の可能性について検証し、</p>			

また、計測対象橋梁の三次元有限要素解析（以下、3D-FEM）を実施し、構造特性同定法について検討し、LDVによる簡易計測データの有効利用法としての維持管理データベースについて考察したものである。

地方自治体の管理橋梁数に占める建設後50年以上を経過する老朽化橋梁は、2030年代には50%を超えることが予想され、各自治体では橋梁の長寿命化を図るため、予防保全に立脚した長寿命化修繕計画が策定されている。しかし、その実施には財政難の上に多大な費用を必要とし、さらに少子高齢化や公共事業の減少から、十分な点検・診断技術を有する技術者不足が懸念されている。

数多くの橋梁点検法の内、振動計測は構造系全体の構造特性を比較的簡易な手法で評価できる計測技術である。しかし、センサを対象構造物に設置する必要があり、かつセンサとデータ集積装置との間には配線作業が生じることから、その実施には大掛かりな交通規制や仮設足場を必要とし、コスト、効率面、安全面で課題が残っており、点検、診断などの構造物に対する維持管理業務を、今後、如何に効率化・合理化していくかが喫緊の課題となっている。

本研究では、まず、LDVの計測原理および使用機器の仕様について述べ、振動特性の評価の指標である固有振動数および固有振動モードの算出手法を示し、LDVによる振動計測する際の各計測条件の影響を評価している。次に、ひび割れを有するRCはりおよび切欠きを有する鋼板を対象として、損傷による剛性低下が振動特性に及ぼす影響について、LDV振動計測を実施し、剛性低下と振動数には高い相関があることを明らかにした。また、2台のLDVを用いて2橋のコンクリート橋を対象として振動計測を実施し、LDV計測の有効性を確認するとともに、LDV計測から得られた固有振動数と固有振動モードを指標として、3D-FEMを用いて逆解析を行い、構造振動特性の同定方法について検討した。最後に、社会インフラの維持管理にICTを活用する事例として、さまざまな通信機器の利用法や計測結果のデータベース化の意義を提示するとともに、複数橋梁を対象として実施したLDVによる固有振動数計測結果、および耐候性鋼橋を対象とした簡易さび厚測定結果のデータベース化の試行例を提示している。

以上のように、本論文はレーザドップラー速度計を用いた既設橋梁の構造振動特性同定法や振動計測・解析データの活用方法に関して有益な成果を得るとともに、さらには構造振動特性やさび厚測定結果等のデータベース化の意義を明確にしている。これらの研究成果はインフラ構造物の変状調査とモニタリングの進歩発展に貢献するところが大きく、博士（工学）の学位に値するものとして合格と判定した。