

2022年 8月26日

豊橋技術科学大学長 殿

建築・都市システム学 専攻
学位審査委員会
委員長

浅野 純一郎



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、博士学位論文審査を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	Phan Viet Nhut		学籍番号	第 175510 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 建築・都市システム学 専攻	
博士学位論文名	Applications of thin fiber reinforced polymer (FRP) materials for the strengthening of structures in the civil engineering field (社会基盤構造における薄肉FRP材の補強材への応用)			
論文審査の期間	2022年 7月 14日 ~ 2022年 8月19日			
公開審査会の日	2022年 8月19日	最終試験の実施日	2022年 8月19日	
論文審査の結果*	合格		最終試験の結果*	合格
審査委員会(学位規程第6条)				
学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。				
委員長	中澤 祥二			
委員	齊藤 大樹		松井 智哉	
	北根 安雄		松本 幸大	

※論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。

論文内容の要旨

本論文は、薄肉の繊維強化プラスチックを建設構造物の補強材に用いることを提案するとともに、その力学性状の分析・効果を実験・解析を通して分析し、設計法の提案を行ったものである。

まず、第1章において本論文の背景と目的について示している。

第2章～第10章は2部構成となっており、第1部（第2章～第6章）では鋼製円筒容器構造の外側に炭素繊維強化プラスチックを用いて補強を施した場合を対象に、各種外力条件に対する補強効果について分析している。第2章では対象構造物とその補強法に関する既往の研究をまとめている。第3章では軸圧縮力、第4章では圧縮および剪断力、第5章では剪断力を受ける場合に対して鋼製円筒構造物をモデル化した実験・解析的研究を実施し、力学特性と補強効果を示している。さらに第6章では、縮尺試験体を用いた動的外力に対する実験法の提案と実験を行い、圧縮および剪断力が作用する場合の補強効果を示している。第2部（第7章～第10章）では建設構造物にガラス繊維強化プラスチック（GFRP）引抜成形部材を用いる場合を想定し、そのボルト接合部周辺に対して多軸基材を有する薄肉のGFRPを用いた補強法を考案し、補強効果について分析している。第7章では対象とするFRPの接合法に関する既往の研究をまとめている。第8章ではGFRPボルト接合部に対して薄肉多軸基材を用いた補強法とその効果について示し、第9章では補強材の肉厚の違いについて、第10章ではボルト径の違いについて影響をまとめている。

最後に、第11章では、補強効果や得られた知見、ならびに今後の展開についてまとめ、本論文の結論としている。

審査結果の要旨

近年、軽量で高強度な繊維強化プラスチック（FRP）の建設分野への応用が期待されており、補修・補強材としての利用のほか、主構造部材としての利用も検討されている。こうした中、本論文では、耐震補強を目的とした鋼製円筒容器構造物に対する炭素繊維強化プラスチックによる補強と、ガラス繊維強化プラスチック（GFRP）構造物の接合部耐力の向上を目的とした多軸基材による補強に着目し、何れも薄肉FRP材料によって補強を行う手法の提案と効果、また設計法の構築を行っている。その結果、得られた主要な研究成果は以下の4点に要約できる。

- 1) 鋼製容器構造物に代表される薄肉の鋼構造要素に対して、複数の力学条件を与えた補強効果と耐力評価法を示した。
- 2) 鋼製容器構造物の動的挙動の分析に際し、新たな動的縮尺実験手法の提案と実証、ならびに補強効果の分析を行った。
- 3) 脆性的な破壊を示す引抜成形GFRP材のボルト接合部に対して、簡便且つ効果的な補強法の提案と効果の分析、ならびに設計法の構築を行った。
- 4) 上記の補強法において、補強材である薄肉GFRP材の基材構成に関して詳しく分析し、その接合部力学特性や破壊性状の解明を行った。

以上、本論文は繊維強化プラスチック材料の特性を活かした新規性のある補強材への応用手法を示しており、その力学特性の解明では学術的有用性・発展性が認められるとともに、建設分野における繊維強化複合材料の応用に関して多大な貢献を行っていると評価できる。さらに、提案した補強法は建設分野での実用性も備えており、研究成果の社会貢献・波及効果の観点からも優れていると評価できる。

したがって博士(工学)の学位論文に相当するものと判断した。