

氏名(本籍)	よね まる けい すけ 米丸啓介(東京都)
学位の種類	博士(工学)
学位記番号	博乙第1856号
学位授与年月日	平成14年7月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
審査研究科	システム情報工学研究科
学位論文題目	CFRP製パイプを主構造材とする複層立体トラス構造に関する基礎的研究と設計法への応用
主査	筑波大学教授 工学博士 鈴木弘之
副査	筑波大学教授 工学博士 今井弘
副査	筑波大学教授 工学博士 井上哲郎
副査	筑波大学教授 工学博士 山本泰彦
副査	筑波大学講師 博士(工学) 金久保利之

論文の内容の要旨

本論文は、建築構造を超軽量化し超大型化をも可能とすると期待される次世代建築構造用素材としてCFRPに着目し、これを複層立体トラスに使用する場合を取り上げて、この構造を実用化するために必要な構造工学的諸問題の解明、およびこの構造の設計法開発を主題とする研究であって、8章からなる。

第1章序論では、本研究の意図、背景、研究目的、開発上の着目点、開発内容の概要、問題点、研究方法、本論文の構成を述べている。

第2章ではCFRPパイプの製法、CFRP部材の構成法・接合法、およびパイプを構成するCFRP積層板に適用される既往の弾性理論を概括している。

第3章ではCFRPパイプを構成する積層板の引張、圧縮、支圧、および高温に対する力学特性を実験的に検討し、CFRPトラスの構造性能を考察するに際しての基礎資料を得ている。

第4および5章では、CFRP部材の引張り力および圧縮力に対する性質を検討するため、CFRPパイプ単体、継手部単体、および両者の組み合わせたCFRP部材の実大載荷試験を試み、その結果を考察している。試験結果を踏まえ、引張りの場合には部材が破断に至るまでの、圧縮の場合には部材が圧縮崩壊に至るまでの挙動推定方法をそれぞれ明らかにしている。さらに、パイプ単体の圧縮強度は圧壊、曲げ座屈、または局部座屈の何れかに支配され、曲げ座屈および局部座屈強度は既往の弾性座屈理論によって推定可能であることを明らかにしている。

第6章ではCFRPトラス実大架構の積荷試験を試み、その弾性強度や終局状態は前章までに得た知見を適用することにより把握可能であること、その挙動特性はより簡易な弾性構造解析によって予測可能であることを明らかにしている。

第7章では、前章までに得た知見を総合し、またCFRP素材の力学特性のばらつきを考察してその許容応力度と限界部材温度を設定して、CFRP部材の強度計算法およびこの型の部材により構成されるトラス架構の許容応力度設計法を提案し、さらに設計例を示している。

第8章結論では研究内容を要約し、併せて今後の研究課題を述べている。

審査の結果の要旨

本研究は、CFRPがもたらす構造物の軽量化に着目して、従来の建築構造材料では果たせなかった構造物の超大型化を実現できる技術の獲得を狙う研究であり、CFRPが適用され得る代表的かつ合目的な構造形式として複層立体トラスを取り上げ、これを実用化するための技術的方法を詳細かつ総合的に研究している。すなわち、CFRPは比強度、比弾性剛性に優れる反面、脆性破壊の懸念や接合法の困難が予想され、実用化に際してはトラス諸要素の強度に関する綿密な検討が必要である。本研究の特長は、この点に鑑みて、CFRP積層板、パイプ単体、継手、トラス部材およびトラス架構の載荷試験を逐一試み、これに基づいて基礎的な知見を抽出している点にある。これに解析的検討を加えて得ている総合的知見はこの構造に対する信頼性の高い実用設計法になり得ており、工学的に優れた研究内容であると評価される。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。