

平成18年2月27日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 山田 聖志



## 論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

|         |                                   |          |               |
|---------|-----------------------------------|----------|---------------|
| 学位申請者   | 立石 寧俊                             | 報告番号     | 第 192 号       |
| 申請学位    | 博士(工学)                            | 専攻名      | 機械・構造システム工学専攻 |
| 論文題目    | 格子状リブを有するCFRPサンドイッチ版構造の局部座屈に関する研究 |          |               |
| 公開審査会の日 | 平成 18 年 2 月 8 日                   |          |               |
| 論文審査の期間 | 平成18年1月25日～平成18年2月27日             | 論文審査の結果  | 合格            |
| 学力の確認の日 | 平成 18 年 2 月 8 日                   | 学力の確認の結果 | 合格            |

論文内容の要旨

本論文は、軽量、高耐久性などを特徴とする繊維強化ポリマーの表面材とポリマー発泡体コア材及び格子状リブによって構成されるサンドイッチ版構造を対象として、これまで体系的な研究がなされていなかった局部座屈挙動に関して陽な形での解析解を提示し、多数の実験と有限要素解析結果との比較も行い、その妥当性を実証したもので、全8章により構成されている。第1章は、本研究の目的と背景を述べた。第2章では、表面材、コア材、リブの機械的性質をクーポン試験結果をもととして明らかにした。第3章及び第4章では、サンドイッチ平板要素についての圧縮実験及び曲げ実験を実施し、座屈に関する基礎的データを整理した。第5章では、表面材の局部座屈について4つの座屈モードに類別し、トータルポテンシャルエネルギーの停留原理から、各モードの座屈応力を陽な形で示した。第6章では、本解析法による形状や材料についてのパラメトリックスタディーを行い、力学特性を明らかにするとともに、低剛性の発泡体コア材の座屈補剛寄与分について考察した。一方、本解析結果と有限要素法による線形座屈固有値解析の結果を比較し、本解析法が座屈応力と座屈モードの予測に如何に適しているかを論じた。第7章では、圧縮実験及び曲げ実験の結果を用い、座屈応力と座屈半波長で表わされる実験データと本解析による座屈応力スペクトルを比較してその整合性を論じた。第8章では、結論及び今後の課題に言及した。

審査結果の要旨

本研究は、軽量化や耐久性が期待される建設構造用CFRPサンドイッチ版を対象として、これまで体系的な研究がなされていなかった局部座屈に関し、多数の実験による基礎的データの提供、簡便な局部座屈解析法の提案、FEM解析並びに実験との比較による同解析法の妥当性を明らかにしたものである。すなわち、(1) サンドイッチ版の面内圧縮実験及び面外曲げ実験から局部座屈応力、座屈半波長などの基礎データを整理し、縦リブやコア材の座屈拘束効果、コア材の性質が座屈後挙動に大きく影響することなどを明らかにした。(2) コア材と格子状リブを3次元的にモデル化し、エネルギー原理に基づいた局部座屈解を誘導した結果、この解析手法を用いることで局部座屈耐力を初めて明確な陽な形として誘導することができ、低剛性の発泡体コア材によってCFRP表面材の耐力が著しく大きくなる可能性を明らかにした。(3) 本解析手法による結果を、有限要素解析及び実験結果と比較することで本解析法の妥当性を明らかにした。こうした研究で得られた一連の成果は、日本建築学会構造系論文集、構造工学論文集(土木学会)、強化プラスチック協会誌、国際シェル空間構造学会(IASS)、国際構造工学会(IABSE)などに公表されるとともに、2004年度強化プラスチック協会・協会賞(論文賞)を受賞しており、建設構造用CFRPサンドイッチ版構造の設計実務に資する局部座屈耐力評価法を構築したことは高い評価に値する。

以上により、本論文は、博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

角 徹三



加藤史郎



河邑 眞



山田聖志



印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。