

論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨の公表

学位規則第 8 条に基づき、論文の内容の要旨及び論文審査の結果の要旨を公表する。

○氏名	澤田 貴彦 (さわだ たかひこ)		
○学位の種類	博士 (工学)		
○授与番号	甲 第 1233 号		
○授与年月日	2018 年 3 月 31 日		
○学位授与の要件	本学学位規程第 18 条第 1 項 学位規則第 4 条第 1 項		
○学位論文の題名	短繊維強化樹脂複合材の寸法効果を考慮した強度信頼性評価に関する研究		
○審査委員	(主査) 日下 貴之		(立命館大学工学部教授)
	伊藤 隆基		(立命館大学工学部教授)
	渡辺 圭子		(立命館大学工学部教授)

<論文の内容の要旨>

【論文の構成】

本論文は、材料の微視的構造や応力場の多軸性などの因子が短繊維強化樹脂複合材の強度特性に及ぼす影響を解明し、統計学的手法に基づく有効体積理論を適用することによって、強度特性に及ぼす寸法効果という視点で簡便かつ実用的な強度予測方法を提案したものであり、以下の 8 章より構成される。

【論文の要旨】

第 1 章では、短繊維強化樹脂複合材を用いた構造設計に関する課題抽出と短繊維強化樹脂複合材の強度評価に関する研究動向について言及している。第 2 章および第 3 章では、短繊維強化樹脂複合材の強度特性に及ぼす成形法の影響と応力多軸性の影響について検討され、静的強度および疲労強度に及ぼす諸因子の影響が解明されている。第 4 章および第 5 章では、第 2 章および第 3 章で取得した知見をもとに、有効体積理論を適用することによって、寸法効果を考慮した短繊維強化樹脂複合材の強度予測方法を提案している。また、実構造を模した有孔試験体による強度試験により、提案手法の有効性を実証している。第 6 章および第 7 章では、第 4 章および第 5 章で提案した手法をもとに、繊維配向分布や繊維長分布と寸法効果を同時に考慮した材料強度の予測方法と構造解析への適用方法を提案している。第 8 章では、第 2 章～第 7 章で得られた主要な知見を再整理するとともに、今後の展開について言及している。

<論文審査の結果の要旨>

【論文の特徴】

本論文は、材料の微視的構造や応力場の多軸性などの因子が短繊維強化樹脂複合材の強度特性に及ぼす影響を統計学的手法に基づき簡便かつ実用的な精度で予測する手法を提案したものである。特に、有効体積理論を実験力学的手法や計算力学的手法と組み合わせることによって、短繊維強化樹脂複合材の強度特性に及ぼす寸法効果を解明し、実用的な構造設計手法を提案した点に工学的な有用性と独創性を有する。本論文で使用されている有効体積理論、Tsai-Hill の破壊則、Fukuda-Chou の複合則、Weibull 解析などは既存の手法であるが、強度評価パラメータ、スケーリング手法、強度予測アルゴリズムなどに独自のアイデアを取り入れることによって、実用的な強度予測方法を提案できたことが本論文の特徴である。近年、ミクロスケールの材料構造からマクロスケールの構造設計までをすべて計算力学的手法によって処理するマルチスケール解析が注目されているが、このような手法の適用には多岐にわたる精緻な入力情報が必要であり、現状では必ずしも効率的な手法であるとは言えない。これに対して、本論文で提案されている手法は、マルチスケール解析の一部を体系化された強度実験や強度解析によって代替する手法であるという解釈も成り立ち、きわめて合理的な手法であると評価できる。また、いくつかの実証試験によって、提案手法の妥当性が確認されており、信頼性の点においても高く評価できる。

【論文の評価】

以上の論文審査と公聴会での口頭試問結果を踏まえ、学位審議委員会は、一致して、本論文は博士学位の授与に相応しいものと判断した。

<試験または学力確認の結果の要旨>

本論文の主査は、学位申請者が本学大学院理工学研究科機械システム専攻博士課程後期課程在学期間中に、研究指導を通じて日常的に研究討論を行ってきた。また、本論文提出後、主査および副査はそれぞれの立場から論文の内容について評価を行った。

本論文の公聴会は、2018年2月3日(土)13時00分～14時30分、機械システム系第1演習室において行われた。公聴会では、学位申請者による論文要旨の説明の後、審査委員は学位申請者澤田貴彦に対する口頭試問を行った。各審査委員および公聴会参加者より、提案手法の適用範囲、提案手法の合理性、検証試験の妥当性などに関する質問がなされたが、いずれの質問に対しても学位申請者の回答は適切なものであった。審査委員は、論文内容および公聴会での質疑応答を通して、学位申請者が十分な学識を有し、博士学位に相応しい学力を有していると確認した。

以上の諸点を総合し、学位審議委員会は、学位申請者に対し、本学学位規程第18条第1項に基づいて、「博士(工学 立命館大学)」の学位を授与することが適当であると判断する。