

平成15年2月28日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 本間 寛臣



論文審査及び最終試験の結果報告書

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	羅 冬梅	学籍番号	第 009011 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	The Numerical Simulation of Macro-Micro Mechanical Behaviors for CFCC with Anisotropic Damage by Homogenization Method (均質化法による異方性損傷を考慮したCFCC材のマクロ・ミクロ的力学挙動の数値シミュレーション)		
公開審査会の日	平成 15 年 2 月 27 日		
論文審査の期間	平成 15 年 1 月 22 日 ~平成 15 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 15 年 2 月 27 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、連続繊維強化セラミックス複合材料(CFCC)の力学的挙動を記述するための巨視的・微視的構成式を確立すると共に、そのいくつかの適用例を示したものである。本論文は5章から成っている。まず、第1章と第2章で、本研究の意義と背景を論じた後、第3章において、異方性損傷理論と均質化法を組み合わせ、CFCCの巨視的・微視的な力学的挙動を記述する構成式を導出している。第4章には、一方向強化CFCCとCFCC斜交積層板の力学的挙動の解析に本構成式を適用したいくつかの典型的な応用例を示している。まず、繊維とマトリックスの両方の異方性損傷を考慮した巨視的な構成式モデルを用いて解析を行い、このモデルは一方向強化CFCCの巨視的な応力-ひずみ挙動を良く表すこと、またCFCC斜交積層板の場合には、実験結果をやや下回る結果を示すことを述べている。次に、それぞれ、マトリックスに異方性損傷を持つ一方向強化CFCCとCFCC斜交積層板の力学的挙動の数値シミュレーションを行い、巨視的な応力-ひずみ曲線と、繊維とマトリックスの微視的な応力-ひずみ関係を求めている。巨視的な応力-ひずみ関係は他の研究者の実験結果と良く一致することを示している。最後に、CFCC斜交積層板の応力-ひずみ曲線に及ぼす荷重方向の影響について検討を行っている。第5章では、本論文のまとめと今後の展望を述べている。

審査結果の要旨

セラミックスは耐熱性、耐食性、耐磨耗性に優れるため、極限環境で使用される構造材料として、開発が進められている。しかしながら、単体のセラミックスは、脆く、カタストロフィックな破壊を示すという欠点を持っている。この点を改良するため、セラミックス基複合材料の研究開発が行われている。その中で、無機連続繊維をセラミックスに配した連続繊維強化セラミックス(Continuous Fiber Ceramic Composite: CFCC)の開発が特に有望視され、これの力学的挙動を解明することは極めて重要である。本論文は、CFCCの巨視的・微視的な力学的挙動を記述するために、異方性損傷理論と均質化法を組み合わせ、その構成式を導出している。そして、いくつかの典型的な応用例を示し、種々の損傷パラメータ(例えば、マトリックスき裂、繊維損傷、マトリックス-繊維間の界面の損傷等)や繊維体積率などの重要なパラメータがCFCCの非線形力学挙動に及ぼす影響を検討し、いくつかの興味ある工学的にも重要な知見が示されている。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

本間 寛臣



上村 正雄



竹園 茂男



埜 克己



印

印

(注) 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。