

氏名(本籍)	加藤 譲 (広島県)
学位の種類	工学博士
学位記番号	博乙第601号
学位授与年月日	平成2年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当
審査研究科	工学研究科
学位論文題目	直交異方性材料積層板の曲げ変形と材料特性
主査	筑波大学教授 Ph.D.博士 古賀達蔵
副査	筑波大学教授 工学博士 郷田国夫
副査	筑波大学教授 工学博士 園部泰壽
副査	筑波大学教授 工学博士 西岡隆
副査	筑波大学助教授 工学博士 渡部修

論文の要旨

本論文は、四点曲げ試験による静的純曲げ変形に注目し、炭素繊維強化複合材料積層板の基本的な力学的材料特性を明らかにすることを目的としている。一方向炭素繊維強化複合材料を巨視的に均質な直交異方性材料として取扱い、直交異方性材料積層板の材料定数を正確に測定する実験方法を提案している。また、直交異方性板の曲げに関する高次理論を提案し、応用例によりその精度を確認している。本論文は、第1部「炭素繊維強化複合材料積層板の曲げ剛性と材料定数の光学的測定法」および第2部「直交異方性板の高次理論」からなっている。

第1部では、四点曲げによって生じる純曲げ変形をレーザ、ホログラフィ干渉法で測定し、直交異方性材料積層板の曲げ剛性および材料定数を決定する方法を提案している。第1章「序論」では、一般の材料試験法を概観したうえで、炭素繊維強化複合材料に従来の材料試験法を適用する場合の問題点を指摘している。第2章「Cornuの方法の直交異方性板への応用」では、Cornuの方法として知られる光学的測定法を直交異方性板の四点曲げに応用している。光学干渉縞の解析から、純曲げ状態を確認するとともに、曲げ剛性比および材料定数を正確に測定する方法を提案している。第3章「四点曲げ解析モデルによる数値実験」では、四点曲げにおいて試験片中央部に純曲げ状態が実現するための条件を、数値解析に基づいて決定している。第4章「長スパン試験片の四点曲げ実験」では、数値解析に基づいた条件に合わせて長スパン試験片について実験を行い、純曲げ状態を確認している。第5章「結論」では本実験方法の実用性を明らかにしている。また四点曲げ試験において、純曲げを実現するために必要な支持点間縦横比、荷重点間縦横比の値を明示している。

第2部は、第1章「序論」第2章「直交異方性板の高次理論の定式化」、第3章「直交異方性板高

次理論の応用」, 第4章「結論」からなる。三次元弾性論において, 面内応力成分をルジャンドル多項式の級数に展開し, 三次項まで取り入れることによって, 曲げに関する高次理論を導いている。数値計算により既存理論との精度を比較している。

審 査 の 要 旨

本論文の主要な成果は次の3点に要約される。(1)レーザ・ホログラフィ干渉方を用いた材料試験法を提案した。(2)四点曲げ試験法において, 純曲げ変形を実現するための条件を確立した。(3)厳密な数学的展開により, 平板の高次理論を定式化した。これらは, いずれも新規性, 実用性, 発展性において高く評価できる。努力の跡がうかがえる力作である。

よって, 著者は工学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。