

豊橋技術科学大学長 殿

平成 9 年 2 月 25 日

審査委員長 新家 光雄



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	王 磊	学籍番号	第 9 4 7 8 5 2 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学
論文題目	Fracture Behavior of a SiC Whisker Reinforced 6061 Aluminum Composite under Cyclic and Dynamic Loading at Room and Elevated Temperatures(Si Cw/6061Al複合材料の破壊特性に及ぼす負荷速度および温度の影響)		
公開審査会の日	平成 9 年 2 月 18 日		
論文審査の期間	平成 9 年 1 月 23 日～平成 9 年 2 月 25 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 9 年 2 月 18 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

6061Al合金にSiCウイスキーを約20Vol%添加した複合材料は、現在既に自動車用ピストン材料等に実用されている。本研究はこの様な材料の室温や高温(約473K迄)でのくり返し変形特性、低サイクル疲労の他、破壊靱性の歪速度依存性に関し詳細な検討を加えたものである。第1章は序論であり、本研究の目的や背景について述べている。第2章では各時効条件下の複合材及び基材について、くり返し変形特性を受けた時の挙動を、第3章では低サイクル疲労特性について詳述している。複合材では高いくり返し硬化と疲労強度がえられることを転位の挙動と関連させて述べている。第4章では高温でのくり返し硬化特性、第5章では高温での低サイクル疲労特性について述べている。複合材は高い低サイクル疲労強度を示すが、高温では非強化材はクリープの混合した疲労破壊を呈するとしている。第6章は破壊靱性に及ぼす負荷速度の影響を調べており(5×10⁻⁶m/s～10m/s)、1m/s付近より靱性が向上するのを見出している。第7章は本論文の総括を述べている。

審査結果の要旨

金属基複合材料は次世代の先端材料と見なされているが、本研究で取り上げているAl-SiC系のものは製造性やえられる特性が秀れること等の理由で一部実用もされるに到っている。この様な材料を自動車のエンジンやピストンの部品として実用する場合、くり返し負荷や疲労による影響、高温での挙動、負荷速度の影響等が極めて重要と考えられるが、従来あまり報告例がないことが問題とされていた。本研究ではこの様な動荷重下で複合材料が示す挙動を明らかにしており、非強化材に比べ高密度の転位の存在が、高い疲労強度を与える事を電子顕微鏡観察から示している。さらに高温になると、非強化材ではクリープ現象が重畳し、いわゆるクリープ疲労の様な混合型破壊になる事を破面観察から明瞭にしている。さらに歪速度が上昇し、高速負荷になった場合、1m/s以上の負荷速度で破壊靱性がむしろ向上する事を見出しており、いわゆるプロセスゾーンの拡張による結果である事を明らかにしている。これらの知見は本複合材を実用する上での信頼性保証という観点から極めて有用なものと考えられる。

よって本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定する。

審査委員

新家 光雄



梅本 実



上村 正雄



小林 俊郎



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。