

豊橋技術科学大学長 殿

平成 11 年 5 月 28 日

審査委員長 上村 正雄

印

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	河部 昭雄	学籍番号	第 969202 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	SiC 粒子強化アルミニウム合金複合材料における力学的性質および実用化の検討		
公開審査会の日	平成 11 年 5 月 13 日		
論文審査の期間	平成 11 年 4 月 28 日～平成 11 年 5 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 11 年 5 月 13 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

複合材料の中でも金属基のものは実用化が遅れており、多くの解決すべき課題が残されている。本論文はこのような背景の下に、第I章では序論としてこのような問題点や本研究の目的等について概観している。第II章では従来より金属基複合材料として知られる Al-SiC 粒子複合材料において、SiC を微細均一に分散させる方法について詳細に調べ、実際に 0.3 $\mu$ m SiC 粒子を微細に分散させる方法について明らかにしている。第III章はこのようにして得られたナノサイズ SiC 粒子分散複合材料の力学的性質について報告しており、30%以上の強度特性の向上が可能なることを見出している。第IV章は市販の金属基複合材料を実用する上で問題となるリサイクル性を考慮した再溶解がその後の材質特性に及ぼす影響を詳細に調べており、さらに実用する場合に問題となる欠陥寸法の影響について破壊力学的に考察し、明らかにしている。第V章は、第IV章で用いた市販の複合材料を二輪車用のエンジンのピストンや船外機のプロペラに実機適用する可能性について検討している。この複合材料を鍛造することで大幅な材質向上が計れること、特に耐摩耗性を考慮した船外機プロペラへの実用が期待されること等を明らかにしている。第VI章は本研究に関する総括を述べている。

審査結果の要旨

金属基複合材料の中では最もその実用性が期待出来る Al-SiC 粒子系について詳細な実験を行ない実用上重要な知見を数多く得ている。特に SiC 粒子が 1 $\mu$ m 以下の微粒子の場合、これらが凝集しやすく、かつ溶湯中に拡散浸透しにくい問題が指摘されている。本研究では 0.3 $\mu$ m SiC 粒子をまずフッ酸処理することで表面の SiO<sub>2</sub> 膜を除去すること、粉体をジェットミルで解砕すること、アルミニウム(6061)合金の固液共存域で攪拌を加えること等で、微細に SiC が分散した複合材料が製造可能なこと、大幅な強度の改善が計れること等を明らかにした。今後実用化が大いに期待出来る成果である。

一方、現在実用化が一部進行している市販の Al-SiC 系複合材料 (SiC 粒子径は数 10 $\mu$ m) について、二輪車用のエンジンのピストン部品や船外機プロペラ等への実用を視野に入れた試作実験を行ない、特に高温で鍛造が可能であり、これにより衝撃吸収エネルギーが5倍、疲労強度が2倍迄向上することを見出している。またこの材料の耐摩耗性が極めて秀れていることを確認し、特に船外機プロペラへの実用が大いに期待出来ることを明らかにしており、実用上極めて有益な知見を得ている。

以上より、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

上村正雄 (上) 印      小林俊郎 (小) 印      福本昌宏 (福) 印  
 戸田裕之 (戸) 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。