

豊橋技術科学大学長 殿

平成 17 年 2 月 28 日

審査委員長 福本 昌宏



## 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。

学位申請者	西戸 誠志	学籍番号	第 0 2 9 2 0 3 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機能材料工学専攻
論文題目	Al-Si系合金におけるSi粒子の空間的分布と破壊挙動に関する研究		
公開審査会の日	平成 17 年 2 月 14 日		
論文審査の期間	平成 17 年 1 月 26 日～平成 17 年 2 月 28 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 17 年 2 月 14 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨







輸送機器の軽量化等の観点から、アルミニウム合金鋳物の適用範囲が拡大している。アルミニウム合金鋳物を展伸材や鉄系材料の代わりに用いるためには、破壊靱性の向上による信頼性の確保が急務である。ところが、アルミニウム合金鋳物のミクロ組織は複雑であり、破壊靱性を变化させる正負の因子が多数、複雑に影響し合い、単一の因子の影響を抽出して評価する事は困難であった。申請者は、アルミニウム合金鋳物中のシリコン相に注目し、そのサイズ、形状、空間的分布が破壊靱性に及ぼす影響を、破壊靱性試験やその走査型電子顕微鏡内その場観察などの実験的手法、および有限要素法を利用したき裂伝播シミュレーションの両面から検討している。

第1章では、本研究の背景と目的を述べている。第2章では、シリコン相の形状やサイズを変化させて破壊靱性試験を行い、それらミクロ組織因子の影響を調べている。第3章では、各種ミクロ組織因子がシリコン相の損傷挙動に及ぼす影響を調べ、Eshelby の等価介在物法を援用して解析している。第4章では、き裂伝播シミュレーションを実現するために必要なき裂進展基準の破壊力学的な吟味を行った後、シリコン相の空間的分布が破壊靱性に及ぼす影響を系統的に解析している。最後に、総括として以上の研究結果を纏め、破壊靱性を最適化するためのミクロ組織設計手法について議論している。また、本研究の結果、新たに生じた今後の研究課題についても触れている。

審査結果の要旨

アルミニウム合金鋳物の破壊特性は、その複雑なミクロ組織に起因して材料学的に誤りなく把握することが困難であった。また同特性の評価には、材料工学だけではなく、連続体力学や破壊力学など機械工学に亘る幅広く相互に関連した知見・技法を必要とする。この点、従来報告されている研究はいずれか一側面からの、しかも手法的に未熟な取組みが多く、誤った解釈、相互に矛盾する複数の見解が報告されることも珍しくはない。申請者の研究により、シリコン相の空間的分布が破壊挙動に与える影響について、実験および数値シミュレーションの両面からのアプローチ手法が確立されたと言える。特に、き裂伝播のシミュレーションの実現は、異なるミクロ組織を有する材料の破壊特性を正確に、かつ低コスト・短時間で定量的に解析する事を可能にした。この成果は、学術的側面のみならず、製品設計や材料設計の高度化・効率化等、実用面においても極めて有益である。また、本研究で得られた知見を基に、これまでとは全く異なる視点で材料開発がなされ、社会的にインパクトのある材料が創出される可能性が期待され、今後の大きな社会的波及効果を予感させる。これらの研究成果は、すでに学術論文4報(内2報は掲載が決定し、印刷中。1報は査読中)および国際会議論文2報(1報は印刷中)としてまとめられ、高い評価を得ている。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

福本 昌宏  新家 光雄  牧 清二郎   
 戸田 裕之  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。