

豊橋技術科学大学長 殿

平成 6 年 2 月 22 日

審査委員長 森永正彦



## 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	Mahmoud Fouad Hafiz	学籍番号	第 917850 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学
論文題目	Microstructure-Mechanical Properties Relations in Al-Si Casting Alloys (Al-Si合金鋳物におけるマイクロ組織と機械的性質との関係)		
公開審査会の日	平成 6 年 2 月 21 日		
論文審査の期間	平成 6 年 1 月 27 日～平成 年 2 月 21 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 6 年 2 月 21 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は工業的に実用されている Al-Si 合金鋳物の機械的性質とマイクロ組織間の相関性について研究した結果を纏めており、5章よりなっている。第1章は序論であり、本研究の目的を述べている。第2章は Al-Si 合金鋳物全般についてその特徴を従来の研究も包括して述べ、本研究の必要性を明らかにしている。第3章は本研究での実験方法を述べており、鋳型種類による冷却速度の変化と、Srを用いた溶湯の改良処理により、種々のマイクロ組織特に共晶 Si の形態を得ている。これに引張試験、計装化衝撃試験、破壊靱性試験、破面観察等を行う方法の詳細を述べている。第4章はこれらの実験結果とその考察を行なったもので、早い冷却速度と十分な改良処理によって、マイクロ組織が微細粒状化して最も秀れた結果になる事を示している。第5章は結論であり、今後の課題を含む内容となっている。

審査結果の要旨

Al 合金鋳物は主に Al-Si 系を主体に構成され、自動車部材を始め、広く軽量化を要求される所に利用されている。その需要は今後更に増すと考えられるが、その信頼性を保証する上でも、材料のマイクロ組織と機械的性質の関連を明確に把握しておく事が大切である。最近ではこの材料のマイクロ組織を改善する方法として従来の Na 添加に代り、Sr 添加による溶湯改良処理の有効性が注目されている。本研究はこの Sr 添加と種々の凝固速度の組合せでマイクロ組織を変化させた時の機械的性質の変化をあらゆる角度からの特性試験により明らかにしており、貴重なデータを提供している。従来の研究は、この材料の機械的性質は主に2次 dendrite 間隔 ( $\lambda_2$ ) で支配されるものとされていたが、本研究では dendrite 間隙に存在する共晶が主な支配因子である事を明らかにしており、dendrite 間隙間距離 MFP と  $\lambda_2$  の比より成るパラメータ  $\phi (=MFP/\lambda_2)$  の重要性を指摘した。更に破壊特性はマイクロボイドの成長によって支配されるので、ボイド成長パラメータ (VGP) として  $VGP = \sigma_y \times (\lambda/DE)_{Si}$  が重要である事を新たに提唱している。ここで  $\lambda$  は Si 粒子間隔、DE は Si の等価粒子径、 $\sigma_y$  は材料の引張降伏応力である。これらの点は本系合金を今後工業的に普及させてゆく上で、重要な指標になると考えられる。

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する。

審査委員

森永正彦



上村正雄



小林俊郎



新家光雄

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。