

豊橋技術科学大学長 殿

平成 7 年 2 月 27 日

審査委員長

小林 俊郎 (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	湯川 宏	学籍番号	第 9 2 9 8 0 1 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	材料システム工学専攻
論文題目	電子論によるアルミニウム合金の特性評価と合金設計		
公開審査会の日	平成 7 年 2 月 27 日		
論文審査の期間	平成 7 年 1 月 26 日～平成 7 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 7 年 2 月 27 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、電子・原子レベルのミクロな立場からアルミニウム合金の材料特性を見直し、その予測法の確立を目指すとともに、これらの理解を基に、高強度アルミニウム合金の設計と評価および高強度アルミニウム合金における応力腐食割れの問題について論じたものである。第1章では、アルミニウムおよびアルミニウム合金の概説と本研究の背景と目的について述べている。第2章では、アルミニウム合金の強化機構について説明するとともに、この合金で問題となる応力腐食割れに関する従来の研究の概要を述べている。第3章では、本研究の電子構造の計算に用いたDV-X α クラスター法と、その計算で得られるパラメータについて説明している。第4章では、アルミニウム合金の応力腐食割れ感受性と合金のミクロ組織の不均一性および水素脆性との関連について調べている。第5章では、アルミニウム合金に対する水素および合金元素の影響を電子構造の計算を基に調べている。第6章では、電子構造の計算で得られたパラメータと実用アルミニウム合金の機械的性質との関係について述べている。第7章では、6章で得られた結果を基に、高強度アルミニウム合金の設計を行い、設計合金の評価を実験的に行った結果について述べている。第8章では研究の総括を述べている。

審査結果の要旨

アルミニウムは軽量で加工性、耐食性にすぐれ、航空機や自動車、建築材料などに広く使用されている。近年、それらの軽量化にともなってより高強度なアルミニウム合金が望まれているが、高強度材では応力腐食割れが問題となっている。本研究では、電子論の立場から、DV-X α 分子軌道計算によって求めた電子論のパラメーター(合金パラメーター)を用いて、アルミニウム合金の強度特性の予測法を確立した。また、応力腐食割れ感受性と合金中の溶質元素濃度の変動との関連、あるいは水素との関連を実験によって調べた。その結果を踏まえて、アルミニウム合金中の水素に対する種々の合金元素の効果を電子構造計算によって明かにするとともに、合金の結晶粒界の構造を模擬した合金クラスターについて電子構造の計算を行うことによって、粒界における水素と合金元素との相互作用を明かにし、アルミニウム合金の応力腐食割れに対する重要な知見を電子論の立場から与えた。これらの成果は、合金特性と電子論を直接結びつけたもので、極めて独創的なもので、アルミニウム合金の開発に対する波及効果は大きいと考えられる。

以上より、本論文は博士(工学)の学位論文に値するものと判定した。

審査委員

小林 俊郎 (印)
森 永 正 彦 (印)

魚頭 直樹 (印)
印

村田 純 教 (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。