

平成 30 年 2 月 7 日

埼玉工業大学大学院工学研究科  
研究科長 殿

学位論文審査委員会

主査 巨 東英

副査 福島 祥夫

副査 佐藤 進

副査 石崎 博基

副査 根岸 利一郎



学 位 (博士) 論文及び最終試験の審査結果について (報告)

専攻名：博士後期課程 電子工学 専攻

学籍番号：1522002

院生氏名：丁 雲龍

論文題目：Mg / Al 合金の拡散接合における金属間化合物接合層の残留応力  
と力学挙動に関する研究

( Study on residual stress and mechanical behavior of  
inter-metallic compound layer in diffusion bonding of Mg/Al alloy)

上記の学位 (博士) 論文について、平成 30 年 2 月 7 日に審査および最終試験  
を行い、その結果を下記のとおり報告します。

記

1 学位論文の内容の要旨

近年、経済発展に伴って、新たなエネルギー需要がもたらされる。自動車や航空機など輸送機械の設計および製造が軽量化を目指すために、マグネシウム合金とアルミニウム合金の優位性が注目されている。マグネシウム合金の比重は小さいものの、その冷間成型性がよくない。したがって、マグネシウム合金とアルミニウム合金の優れた機能の組み合わせは、車両構造の軽量化に関する研究の方向性の一つになる。接合方法が様々ある、接合強度は、接合層中の金属間化合物の特性に依存する。本研究では、拡散接合方法を用いて、マグネシウム合金とアルミニウム合金の無加圧拡散接合法を提案した。また、結合層における残留応力および機械的特性を評価する方法を提案し、機械挙動に及ぼす微細構造の影響を明らかにした。更に、拡散接合する前に、マグネシウム合金

の温間圧延技術を提案し、温間圧延によって材料組織が微細化され、接合部の組織変化および機械特性に及ぼす温間圧延の影響を明らかにした。具体的には、本審査論文は5章で構成されている。第1章は、マグネシウム合金とアルミニウム合金の拡散接合技術の背景を紹介し、既存の問題点と本研究の目的を説明した。第2章は、残留応力の評価技術を用いて、接合層の残留応力を測定し、接合層の金属間化合物が確認され、接合部の微細構造及び機械的な特性の評価により、接合層の微細組織及び機械的な特性に及ぼすアニーリング温度の影響を明らかにした。第3章は熱伝導と熱・弾塑性力学理論を解析し、有限要素法を用いて、接合・アニーリングシミュレーションを行った。アニーリング温度が接合層の機械的な特性に影響することを同定した。第4章は、接合層の微細組織及び機械的な特性の評価に基づいて、マグネシウム合金の温間圧延がマグネシウム合金とアルミニウム合金の拡散接合、拡散層の微細組織及び機械性能に与える影響を明らかにした。第5章は、本研究の総括であり、各章から得られた結論をまとめた。

## 2 審査意見：

以上の学位論文は、マグネシウム合金とアルミニウム合金と無加圧拡散接合技術とアニーリング処理技術を提案し、異種材の接合部における残留応力の測定と金属間化合物と微細構造の観察により、マグネシウム合金とアルミニウム合金の接合強度を向上させるアニーリングの最適な温度条件と温間圧延の最適条件を明らかにした。従って、この論文から得られた有用な知見があり、この論文によりマグネシウム合金とアルミニウム合金の接合技術に関する発展に寄与するところが少なくない。当審査委員会は、平成30年2月7日に審査委員ならびに関係教員出席のもとに、論文の最終審査および最終試験を行った。その結果、本人は材料工学に関する学力、および英語に関し十分な学力があるものと認定し、本論文を博士（工学）の学位論文として合格と認めた。

## 3 学位に付記する専攻分野の名称（いずれかを○で囲む）

工学                      学術

## 4 学位授与できるか否かの意見

### 1) 審査結果（いずれかを○で囲む）

① 学位論文及び最終試験の判定                       合格                       不合格

### 2) 意見

学位申請者の報告を審査した結果、申請者の論文は博士学位論文に適している。