

平成30年2月7日

埼玉工業大学大学院工学研究科
丹羽 修 研究科長 殿

学位論文審査委員会

主査 巨 東英



副査 内田 正哉



副査 根岸 利一郎



副査 石崎 博基



副査 古谷 清蔵



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：1522003

院生氏名：裴 智璞

論文題目：双ロール鑄造を用いた急冷凝固凝固技術による新規多成分 Mg 系合金
に関する研究

(Study on Development of Novel Multi-Component Mg-Based alloys by Rapid Solidification Technology Using of Twin Roll Casting)

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

マグネシウム合金は、実用金属中で最も軽量で、金属としての強さも兼ね備えた素材である。マグネシウム合金の特性を生かして、パソコンやスマートフォン、医療機器など様々な製品の軽量化を実現している。しかし、マグネシウム合金の再結晶温度以下での形成がほとんど不可能であり、耐食性の問題存在している。一方、金属ガラス状態のマグネシウム合金であれば、結晶金属にはない機能性・高性能性を持っているため、近年、多くの研究者に注目されている。本研究で、双ロール鑄造法による急冷凝固技術を用いて、準アモルファス相プラス微細な結晶相の双相マグネシウム合金を開発し、レアアース元素の添加により、Mg合金の耐食性を向上する新規合金を開発を行った。また、本研究では、真空の必要がない低コスト製造法を提案し、準アモルファスと超微細化組織を

有するマグネシウム合金の薄板を作製した。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、研究内容の背景と目的である。第2章は、急速凝固組織のカイネティクス理論に基づいて、ガラス転移の連続冷却変態曲線の解析アルゴリズムを提案し、本研究が提案した新規なマグネシウム合金は準アモルファス状態に形成するときの冷却速度の極限值を求めた。第3章は、双ロール薄板連続 casting により、物質移動を考慮した熱・流れ連成解析を行い、熔融池金属の温度場と流れ場の連成効果を明らかにした。とくに、連続冷却変態曲線 (CCT) の理論値と比べ、双ロール薄板連続 casting における急冷凝固の効果を検証した。第4章は、双ロール casting 法による急冷凝固実験を行い、第2章で設計された新規マグネシウム合金を製作し、XRD と TEM など分析と観察により、急冷凝固で得られた微細組織には双相状態の準アモルファスが確認された。さらに、本論文の目的である新規なマグネシウム合金の耐食性を評価し、新規なマグネシウム合金の高耐食性が確認された。第5章は、本研究の総括であり、各章から得られた結論を簡潔にまとめた。

2 審査意見：

以上の学位論文は、急速凝固組織のカイネティクス理論に基づいて新規な双相マグネシウム合金を設計し、低コストの急冷凝固技術を提案することによって新規なマグネシウム合金を作製した。また、開発した合金の微細構造により、を評価と耐食性を評価したことにより、双相マグネシウム合金板の耐食性が市販品より高い、材料機械特性も優れていると明らかに分かった。従って、この論文から得られた有用な知見があり、この論文により高性能マグネシウム合金の開発への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。