

論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲	第 10594号
------	-----	----------

氏 名 崔 潤壹

論 文 題 目

Effects of Anodizing and Post Sealing on Corrosion Characteristics
of Magnesium Alloys

(陽極酸化と後処理がマグネシウム合金の腐食特性に及ぼす影響)

論文審査担当者

主査	名古屋大学	教授	興戸 正純
委員	名古屋大学	准教授	黒田 健介
委員	名古屋大学	教授	市野 良一
委員	名古屋大学	教授	入山 恭寿
委員	芝浦工業大学	教授	野田 和彦

論文審査の結果の要旨

崔潤壹君提出の論文「Effects of Anodizing and Post Sealing on Corrosion Characteristics of Magnesium Alloys (陽極酸化と後処理がマグネシウム合金の腐食特性に及ぼす影響)」は、Mg合金の耐食性向上のために陽極酸化および後処理を用いた低環境負荷で新奇な表面処理法の開発を行い、腐食機構、皮膜特性と耐食性向上機構を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章、2章では、実用金属の中で最も軽量のMgについて合金種による腐食特性の差異、これまでの表面処理法開発の推移、現状の表面改質法とその問題点、本研究の目的について述べている。

第3章では代表的なMg合金であるAZ31B (3 % Al, 1 % Zn) 合金, AZ61(6 % Al, 1 % Zn) 合金, AZ91(9 % Al, 1 % Zn) 合金を用いて、耐食性試験を検討した。分極試験、インピーダンス測定試験、ゼロ抵抗電流計を用いた新たなサイクル腐食試験から食塩水中での耐食性は常温ではAZ91合金が他より優るが、55度ではAZ61が最も高い腐食抵抗を示すことを明らかにした。腐食特性と金属組織との相関を示し、微細組織化する加工技術が極めて重要であることを明らかにした。

第4章では、今後利用が拡大するAlが少なく耐食性に劣るAZ31B合金を用い陽極酸化法による表面処理を行った。これまでの直流電解では印加電圧が100 V以上と大きいが、これをパルス電圧を用い、10 V以下の省電圧で行う手法を提案した。10 VのMgの酸化皮膜が形成される過不働態電位(保持時間T1秒)と、マグネシウムの活性溶解が生じる-1.35 Vの電位(保持時間T2秒)を繰り返すパルス電解法では、直流電解法に比べ平滑であること、耐食性が向上することを明らかにした。温度30度で濃度2 Mの水酸化ナトリウム水溶液を用いた場合、T2を1秒に固定しT2を10秒とした10分のパルス電解処理が最適であり最も平滑で耐食性のある膜であることが判明した。

第5章では、パルス電解法と直流電解法を用いて作製した陽極酸化皮膜の皮膜物性を調査し、耐食性発現の機構解明を行った。直流電解法による皮膜には電解中に発生する微小スパークによる貫通孔が存在し、膜は酸化マグネシウムと水酸化マグネシウムからできていた。一方、最適なパルス電解法で形成される膜には貫通孔はみられず、膜表層には水酸化アルミニウムを主成分とするAl濃縮層が観察され、これが耐食性発現につながることを明らかにした。

第6章では陽極酸化後の後処理の効果について調査した。直流電解法を用いる陽極酸化では形成されるマグネシウム酸化皮膜にはスパークによる孔が存在するが、これを開発した後処理液により封孔させることで耐食性の改善が達成された。直流電解法により陽極酸化したAZ31B合金を温度77度で濃度0.4 Mの錫酸ナトリウム水溶液に10分間浸漬する後処理を行うと、酸化錫が析出し一部金属錫として陽極酸化皮膜表面と皮膜にある孔の中に密着性よく析出することが判明した。その反応機構を後処理工程で生じるマグネシウム合金表面のpH低下による酸化錫の晶出反応と、マグネシウムの酸化反応と対をなす錫酸イオンの還元反応による金属錫の析出反応であることを明らかにした。

第7章は将来展望および総括である。

以上のように、本研究はマグネシウム合金への新たな陽極酸化法および封孔後処理法の提案とその有効性、さらに皮膜生成および耐食性向上のメカニズムを明らかにしており、学術上、工業上寄与するところが大きい。よって、本論文の提出者、崔潤壹君は博士(工学)の学位を受けるに十分な資格を有するものと判定した。