

【研究の背景】

マグネシウム合金は輸送機器部品、情報携帯端末部品、自動車、高速車輛等のさらなる軽量化のためには溶接構造物への展開が求められています。

代表的なマグネシウム合金については材料の腐食特性データや疲労データはありますが、接合部に関する腐食特性データ、疲労データの蓄積が不十分なため溶接製品設計が遅れています。また、今後、各製品の更なる軽量化を実現するには、各種マグネシウム合金及び各種アルミニウム合金等異種金属との組み合わせによる重量、強度の最適化も求められています。

【研究の目的】

本研究では、各種マグネシウム合金との接合部の腐食特性及び疲労特性の評価を行います。接合方法は、軽金属の接合に有効といわれている摩擦攪拌接合（FSW：Friction Stir Welding）を用います。対象材料はAZ31, AZ61, AM60, ZK60等とし、組織観察、機械的強度試験、疲労試験、低ひずみ速度試験、電気化学測定、X線回折を行い、各種合金及びその接合部のデータ蓄積及び腐食反応過程、腐食生成物の解析を目的とします。

【研究の内容】

一般的な腐食は電子の移動を伴う電気化学的な反応です。したがって、マグネシウム合金の腐食反応特性を評価するため、電気化学測定を行いました。電気化学測定は、ポテンショスタットと周波数応答解析器を組み合わせることにより、供試材を作用極としてガラスセル内に設置して定電位測定、分極曲線測定、電気化学インピーダンス測定を実施しました。

摩擦攪拌接合は、中心部に突起（プローブ）のある回転ツールを高速で回転させながら被加工材へ挿入し接合部に沿って回転ツールを移動させ接合する方法で、固相状態で接合が可能です。摩擦攪拌接合の原理を図2に示します。接合条件は、ツール回転数(rpm)は1000, 1500, 2000, 2500, ツール移動速度10mm/secとしました。

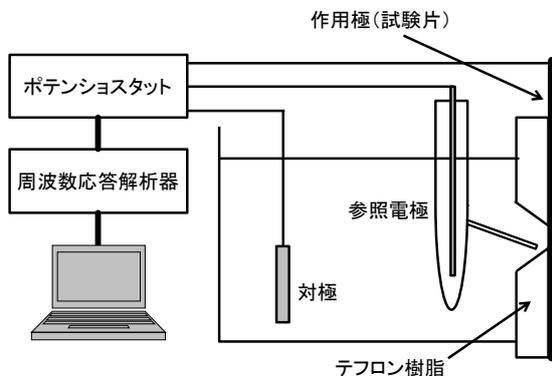


図1 電気化学測定の実験概略

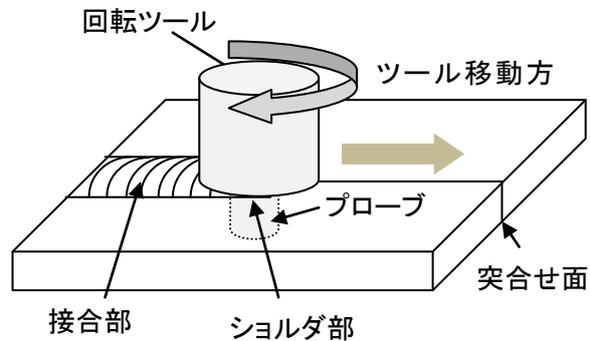


図2 摩擦攪拌接合の原理

【成果の用途・実用化】

現在、AZ31, AZ61 マグネシウム合金について試験研究を進めており、結晶粒径が小さいと腐食反応速度が速い傾向が確認されました。摩擦攪拌接合では、接合強度が母材の90%以上を示し高い継手効率を実現することができました。

今後は、接合部の腐食特性評価、疲労強度評価等を進めていき、接合部の系統的なデータの蓄積を進めていきます。さらには、各種マグネシウム合金の接合部についても同様に評価し系統的なデータの蓄積を進めます。

基礎となった事業

平成23年度 試験研究指導費（B経費）
テーマ名「マグネシウムの腐食特性に関する試験研究事業」

担当部門

先端材料部門 部門長 児玉 弘人 TEL：029-293-7492
主任 行武 栄太郎
先端技術部門 部門長 浅野 俊之
主任 石川 洋明