

研究テーマ	マグネシウム合金耐食性皮膜の高品質化に関する研究		
担当者 (所属)	鈴木大介・宮澤航平 (材料・燃料電池)・佐野正明 (機械)・三井由香里 (企画連携)・石田正文 (材料・燃料電池)・長田和真 (企画連携)・西野創一郎 (茨城大)・野坂洋一 ((株)グローバルマグネシウムコーポレーション)		
研究区分	成長戦略研究	研究期間	令和5年度～令和7年度

【背景・目的】

輸送機器分野において、省エネルギー・低炭素化を達成するため、実用金属中最も軽量であるマグネシウム合金が、軽量化部材として非常に注目されている。一方で、マグネシウム合金は非常に活性で、腐食しやすく、実用に際しては耐食性への対策が必要となる。

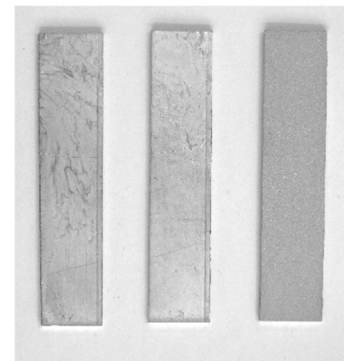
これまでの研究で、マグネシウム合金表面に、良好な耐食性を示す水酸化皮膜を、160℃以下の低温で形成する手法を確立したが、鋳造材、特にダイカスト鋳造された製品に適用した場合、外観に部分的なムラが発生する現象が発生している。ダイカスト鋳造は、冷間での成形が困難なマグネシウム合金製品の大量生産に向くため、本技術を展開するために、実用部品においては、不均一な水酸化皮膜を形成する原因を明らかにする必要がある。

【得られた成果】

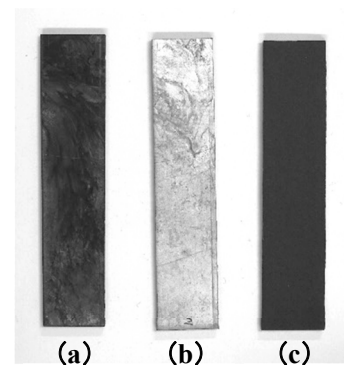
ダイカスト鋳造したAZ91D合金に対し、水酸化皮膜を形成した。水酸化皮膜形成前後の試験片外観を図1に示す。皮膜形成前の試験片は、受入材 (図1中 (a))、均質化熱処理材 (300℃, 20h: 図1中 (b))、ピーニング加工材 (アルミナ投射材, 0.6MPa: 図1中 (c)) の3水準とした。水酸化皮膜処理の条件は、120℃, 1hである。

受入材には、湯流れ模様と対応する皮膜のムラが認められるが、ピーニング加工材にムラは認められなかった。一方、均質化熱処理材は、水酸化皮膜処理前後で変化が認められなかった。これらの試験片について、水酸化皮膜処理前後の重量変化を調べたところ、いずれの試験片も重量が増加した。重量変化が大きいものから、ピーニング加工材、受入材、均質化熱処理材となり、各試験片の重量変化率は、ピーニング加工材が0.0024%、受入材が0.0011%、均質化熱処理材が0.0006%だった。

重量変化は皮膜の厚さに関連するものである。X線回折により、 $2\theta=139^\circ$ 付近に観測される α -Mgの1013面の半価幅を測定したところ、重量変化とよく一致する結果が得られた。このことから、ダイカスト鋳造材表面に発生する水酸化皮膜のムラは、表面のひずみ状態によるものである可能性が高いことが明らかとなった。



(a)水酸化皮膜処理前(c)



水酸化皮膜処理後

図1 水酸化皮膜処理前後の試験片外観

【成果の応用範囲・留意点】

水酸化皮膜を形成する表面処理方法は、環境負荷も非常に小さく、処理対象物がマグネシウム合金であれば適用が可能である。マグネシウム合金の工業的な適用範囲は広く、電動化が加速している自動車の軽量化用部材などに多く使用されることが想定される。