

レーザー光を利用したマグネシウム市中屑からのリサイクル技術の確立

工学部 機械システム工学科 金谷輝人 (金谷研究室)

橋本嘉昭*, 水戸岡豊**, 日野実** (*日本サーモケミカル, **岡山県工業技術センター)

1. 開発目的

自動車分野ではCO₂削減のために部材の軽量化が強く望まれており、比重が鋼の1/4、アルミの2/3であるマグネシウム合金の適用が望まれている。しかしながら、マグネシウム新地金の生産は中国が寡占化しており、素材コスト低減および安定供給のためには、市中屑をリサイクルする必要がある。低融点のマグネシウム合金がリサイクルできた場合、新地金からの場合と比較して、95%以上のエネルギーが削減出来、地球温暖化防止の観点からも重要といえる。

他金属のリサイクルシステムが確立されているのに対し、マグネシウム市中屑の大部分が廃棄されている原因は、マグネシウム合金に強固に付着した有機物の影響とされている。しかしながら、付着有機物である焼付オイルや架橋ウレタンは、非常に安定であり、溶剤および燃焼では除去できない。

本研究開発は、マグネシウム市中屑に付着した有機物を、レーザーにより分解除去し溶解鑄造することで、構造材としてリサイクルできるシステムを開発することにある。

2. レーザ光を利用したマグネシウム市中屑のリサイクル

供試体には、マグネシウム市中屑であるエンジンカバーを使用した。エンジンカバー表面には、焼き付いたオイルが強固に付着している。焼付オイルを除去するために、エンジンカバーを灯油中で振動洗浄した後、極短パルスのレーザー光を照射した(Fig.1)。レーザー加工されたエンジンカバーと新材を各50%混合し、溶解鑄造を行った。灯油洗浄後およびレーザー加工後のエンジンカバーについて、表面および断面から、光学顕微鏡および電界放射型電子プローブマイクロアナライザを用いて、有機物の除去状態を観察した。リサイクル鑄造品について、耐湿試験、塩水噴霧試験および電気化学測定により、耐食性を評価した。

溶解鑄造されたマグネシウム地金は、AZ91D 合金規格を満たし、塩水噴霧試験結果(Fig.2)も新地金と同等であった。灯油洗浄後のエンジンカバーのX線マイクロアナライザによる元素分析では、AZ91 合金成分の他、C, O, Si, Ca, Fe, Cl 等が検出された。これらは、焼付オイル、オイルへの溶込分、表面処理および腐食生成物等に由来していると推測されるが、灯油洗浄および脱脂では除去出来ないことが判明した。灯油洗浄品を溶解・精錬および鑄造した場合、鑄造品には、巣が多く見られ、その内部には、表面の分析で検出された元素が介在していることが確認された。一方、レーザー加工後のエンジンカバーの表面では、未照射部で見られるような輝度の暗い部は確認されなかった。元素分析でも、AZ91 合金成分のみが検出され、レーザー加工により有機物が除去されていることを示唆した。鑄造品においても、巣の発生は極端に減少し、新材からの鑄造品と同等であった。

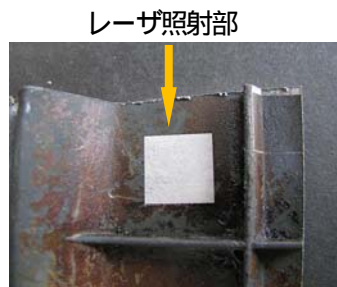


Fig.1

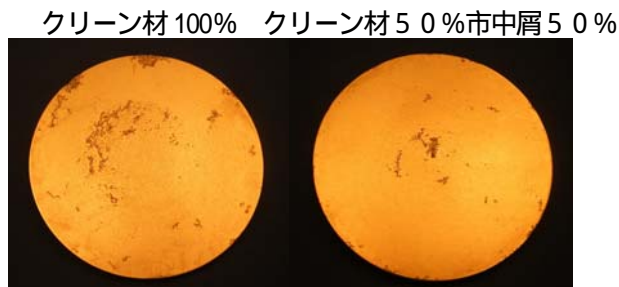


Fig.2

特許出願 ステアリングホイール用芯金のクリーニング方法

【特願-2009-148242】

岡山県と日本サーモケミカル株式の共願

マグネシウム合金からなる成型品のクリーニング方法

【特願-2009-181048】

岡山県と日本サーモケミカル株式の共願