

マグネシウム合金材への環境調和型陽極酸化処理法の適用

工学部 機械システム工学科 金谷 輝人、中川 恵友  
 堀金属表面処理工業(株) 酒井 宏司、西條 充司  
 岡山県工業技術センター 日野 実、平松 実

Keywords : アノマグ法、AZ91 材、軽量化、疲労強度、硬さ、耐食性、リサイクル

【目的】近年、地球温暖化やエネルギー問題などに起因して輸送機器等の軽量化が推進されている。マグネシウムおよびその合金は、軽量材として既に多用されているアルミニウム合金に比べても密度で約 3 分の 2 と軽く、リサイクル性も優れていることから、プラスチックに代わるノートパソコン・携帯電話など弱電向けのケース等への需要が急増している。また、自動車部品への用途の拡大も期待される。ただ、マグネシウムは耐食性に問題があることから、適切な表面処理が必要である。従来より化成処理、陽極酸化処理、めっき等が行われてきたが、構造材としてのマグネシウム合金に対しては耐食性の観点から陽極酸化処理が必要と思われる。そこで本研究では、マグネシウム合金 AZ91 材に各種陽極酸化皮膜を生成させ、引張試験、硬さ試験および疲労試験を行い、これら機械的性質に及ぼす陽極酸化処理の影響を検討した。

【実験方法】用いた AZ91D 合金は、 $50 \times 170 \times 2.8\text{mm}^3$  のチクソモールド板であり、これを機械加工後エメリー紙による表面仕上げを行い、厚さ 0.6mm の各試験片を作製した。試料は、前処理(アルカリ脱脂 水洗 酸洗 水洗)を行った後、約 8~10  $\mu\text{m}$  の陽極酸化皮膜を生成させた。なお、Anomag はクロム酸塩を含まない陽極酸化処理で、浴組成および電解条件は特許上、記載を割愛した。表面処理した試料と無処理の試料についてマイクロピッカ - ス硬さ計、インストロン材料試験機および繰り返し引張疲労試験機を用いて各測定を行った。

【結果】表 1 は、表面処理による機械的性質の差異を示す。引張強度( $\sigma_b$ )、0.2%耐力( $\sigma_{0.2}$ )および硬さ(HV)は、いずれも表面処理無しの場合が最大となり、Anomag 処理が最小である。一方、伸び( $\epsilon$ )は丁度逆の傾向である。表面処理した場合に強度が低下しているのは、陽極酸化処理では通電することにより試料内部の温度が上昇し、試料作製の際の加工歪等がある程度除去されることによると考えられるので、表面処理無しの試料を 353K で 0.6ks 焼鈍したところ、表面処理した試料とほぼ同様な強度となった。図 1 は、Anomag 処理と DOW17 処理の場合の疲労試験結果を示しており、少なくとも 10  $\mu\text{m}$  程度の処理皮膜では両処理とも疲労強度の差異は認められない。

表 1 引張特性および表面硬さ

	$\sigma_b$ (MPa)	$\epsilon$ (%)	$\sigma_{0.2}$ (MPa)	HV
Without anodizing	201.2	2.309	110.3	86
Without anodizing (anneal : 353K, 0.6ks)	190.4	3.373	85.7	84
DOW17	196.5	2.811	84.3	84
Anomag	186	3.354	78.4	81

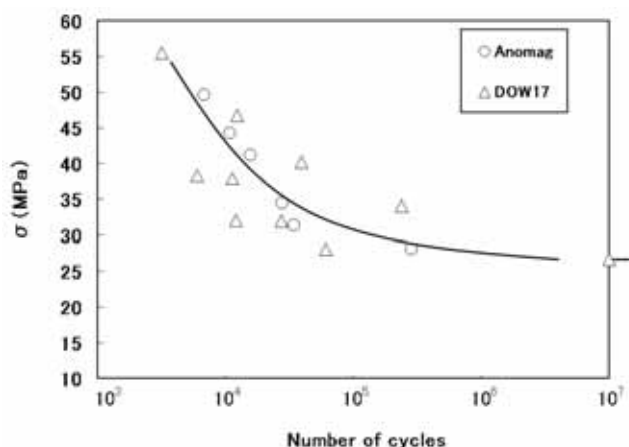


図 1 疲労試験結果