

## Al-Si 系合金の機械的特性に及ぼす無電解 Ni-P めっき処理の影響

工学部機械システム科 金谷 輝人, ○平岡 隼人 (金谷研究室)

岡山県工業技術センター 村上 浩二、日野 実

**Keywords:** Al-1.2% Si 合金, 無電解 Ni-P めっき, 疲労強度

### 1. 研究の背景と目的

近年、地球環境保護の要請に応えるために、自動車をはじめとする輸送機器の軽量化は重要な問題とされている。軽量化には広範囲にわたりアルミニウム合金を使用することも有効な手段の一つである。特に、Al-Si 系合金は铸造性に優れ、鋳物およびダイカスト用アルミニウム合金の多くが、Al-Si 系を基本としている。また、この合金は耐摩耗性がよいことにより、自動車部品のピストン等に多用され、繰り返し応力負荷下で用いられることも多く、疲労強度の向上は極めて重要な問題である。本研究では、Al 合金の耐摩耗性向上等に有用とされる無電解ニッケル-リンめっき処理を施すことにより、Al-1.2%Si 合金の疲労強度等の機械的性質がどのように変化するかを検討した。

### 2. 実験方法

実験に用いた合金は配合組成 Al-1.2%Si 合金であり、99.996%Al と 99.999%Si の両純金属を大気中で溶解・鋳造して作製した。熱処理として、各試料に 823K での溶体化処理後、炉中で室温まで冷却する炉冷処理または 823K での溶体化処理後、473K で 18ks の時効処理をそれぞれ施した。その後、各試料にジンケート処理を施した。熱処理・ジンケート処理した試料のいくつかは疲労試験を行い、残りの各試料に Ni-P めっき処理を施し疲労試験を行った。次の各場合に於ける疲労強度の比較・検討を行った；(1) 炉冷処理のみ及び炉冷処理・ジンケート処理。(2) 炉冷処理のみ及び炉冷処理・ジンケート処理後、Ni-P めっき処理。(3) 時効処理のみ及び時効処理・ジンケート処理後、Ni-P めっき処理。

更に、炉冷処理のみと炉冷処理・ジンケート処理後、Ni-P めっき処理した場合ならびに時効処理のみと時効処理・ジンケート処理後、Ni-P めっき処理した各場合について、引張り試験をおこない、(4)引張強さ、及び(5)破断伸びの比較・検討を行った。

### 3. 結果および応用の可能性

- (1) 炉冷処理後、ジンケート処理のみ施した場合の疲労強度は、炉冷処理のみの場合とほとんど変わらなかった。このことより、ジンケート処理による疲労強度への影響はないと考えられる。
- (2) 炉冷処理・ジンケート処理後、Ni-P めっき処理した場合の疲労強度は、高荷重域では強度が上昇するものの低荷重域ではその差が小さくなっていた。これは、図 1 (b) で示す試験片表面に析出した  $\mu$  サイズの粗大な Si 析出物が、めっき皮膜生成に何等かの影響を及ぼしているためではないかと考えられる。
- (3) 時効処理後、Ni-P めっき処理を施した場合の疲労強度は明らかな増加を示した。
- (4) 炉冷処理、時効処理ともにめっき処理後の引張強さが 10%ほど向上している事がわかった。
- (5) 時効処理ではめっき処理後の最大伸びは顕著な変化は見られなかった。一方、炉冷処理ではめっき処理後の破断伸びは半減した。

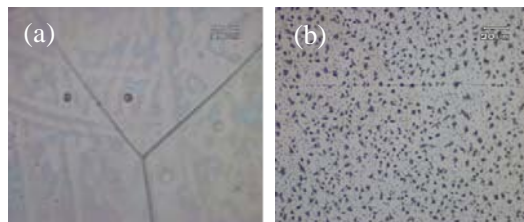


図 1 表面組織 (a) 炉冷・時効処 (b) 炉冷

以上のような知見は、各種機械製品等へのめっき処理適用の際、非常に有用な情報になると思われる。