

# 硬質陽極酸化皮膜 (硬質アルマイト) HARD ANODIZE (HARD ANODIC COATINGS)



理研アルマイトの硬質アルマイト技術は安心と耐久性を提供いたします。

米軍スペック MIL-A-8625F Amendment1 TypeIIIに適合

当社の硬質陽極酸化皮膜は、人工衛星部品、航空部品、産業機械などに幅広く用いられています。

硬質アルマイトは一般的な硫酸アルマイトに比べ厚く、耐摩耗性のある硬い皮膜です。日本工業規格 JIS H8603:1999 アルミニウム及びアルミニウム合金の硬質陽極酸化皮膜／ISO 10074:1994（最新版は 2017）Hard Anodic oxidation coatings on aluminum and its alloys では、「低温の電解浴又は各種の有機酸を添加した特殊な電解浴を用いて処理されたアルミニウム材の陽極酸化皮膜。通常の方法で処理された皮膜に比べて硬く、かつ、耐摩耗性に優れることを特徴とする。」と定義しています。当社は、確立した技術とノウハウにより、硬質クロムめっきに匹敵する耐摩耗性を誇る、優良な硬質アルマイトを提供します。

## 特 徴 . . . . .

- ◎耐摩耗性： 特に摺動磨耗に優れ、耐かじり性も良好です。
- ◎厚い： 通常の皮膜に比べ厚い皮膜を生成することにより、アルミニウムの柔らかさをカバーし、製品の強度が向上します。30～50 $\mu$ mの厚さで最もその特性を発揮します。
- ◎硬度： JIS-H-8603 規格（表1）よりも Hv50 前後高い硬度が得られます。（合金により、Hv100 以上高い値が得られる場合もあります。）

◎電気的特性： 硬質アルマイトの比抵抗値は20℃において約 $4 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ との報告があります。絶縁破壊電圧は非常に高く、1000系合金25 $\mu\text{m}$ 皮膜でDC250V、50 $\mu\text{m}$ 皮膜でDC800～1000Vに耐えることが出来ます。その特性は、ヒートシンクなどに絶縁皮膜として採用されています。

表1：JIS H8603:1999/ISO10074:1994の要求性能

種類	材質	皮膜硬さ HV0.05	往復運動平面 摩耗試験	噴射摩耗 試験	平板回転摩 耗試験	皮膜質量 mg/d m <sup>2</sup>	協定による 試験項目
1種	2種を除く 展伸材	400以上	80%以上	80%以上	15.0mg以下	1100以上	1. 皮膜厚さ 2. 耐食性 (封孔処理時：耐摩耗性と両立しない：1種のみ塩水噴霧試験336hで腐食が無い事) 3. 絶縁耐力
2種-(a)	2000系展伸材	250以上	30%以上	30%以上	35.0mg以下	950以上	
2種-(b)	7000系展伸材 Mg2%以上の5000系展伸材	300以上	55%以上	55%以上	25.0mg以下	当事者間協定による	
3種-(a)	Cu2%未満又はSi8%未満の鋳物	250以上	当事者間協定による				
3種-(b)	3種-(a)を除く鋳物	当事者間協定による					

### 標準性能・品質保証

※Cu5%以上又はSi8%以上の合金の場合には以下の標準性能は適用されません。性能及び品質保証は要相談となりますのでご注意ください。

◎皮膜厚さ： 当事者間協定による指定膜厚 ※MIL-A-8625TypeⅢの場合の標準皮膜厚さ $50.8 \pm 10.2 \mu\text{m}$  ( $0.002 \pm 0.004$ “) 一般的な範囲は $25.4 \sim 76.2 \mu\text{m}$ で許容される膜厚公差は、指定厚さ $\pm 10.2 \mu\text{m}$ 又は $\pm 20\%$ （指定可能な膜厚及び交差に付いては合金等により異なりますので、詳細は弊社営業担当課に問い合わせください。また、指示された寸法公差内に仕上げることも可能です。お気軽にご相談下さい。要求により製品毎に検査成績表を提出致します。但し、製品の形状により、非破壊検査が可能な場合と、破壊検査による断面観察が必要となる場合がございます。（断面測定法は切断試料及び納期と費用を要します。）

◎耐摩耗性： ASTM D4060 TABER®磨耗試験（荷重 1000 g 研磨輪 CS-17 10000 回転）

Cu を 2%以上含有する合金（2000 系など）の場合	摩耗指数 3.5 (mg/1000 回転) 以下
上記以外の展伸材の場合	摩耗指数 1.5 (mg/1000 回転) 以下

（耐摩耗性は未封孔の場合のみ適用。）

◎皮膜硬さ： 表 1 による。（MIL-A-8625 指定の場合は適用外）

◎耐食性（封孔処理が指示された場合のみ適用）： ASTM B117 塩水噴霧試験 336 時間

## 適合規格

MIL-A-8625 Type III Class 1 及び Class 2 （最新版は、F Amendment 1）

SAE-AMS 2469 その他、航空規格各種実施

## 封孔処理

皮膜の要求性能が耐摩耗性であるときは、封孔処理は行わないと、各種の規格で明示されています。

耐食性が要求される場合は封孔処理を行います。この場合、耐摩耗性は大きく低下しますので、封孔処理を行う場合には、耐摩耗性を要求しない事とされています。但し、封孔処理を実施していない陽極酸化皮膜は汚染されやすく、外観品質上の問題が発生しますので、外観品質が要求される用途では、耐摩耗性が低下する事を承知の上で封孔処理を実施する必要があります。

当社では、酢酸ニッケル封孔、重クロム酸封孔、及び、蒸気封孔などが実施可能です。

## 設計情報

◎合金により、加工性と得られる皮膜性能が異なります。： 得られる皮膜性能を考慮して、合金を選定する事が必要です。

◎皮膜厚さの約 1 / 2 程度の寸法増加があります。： 寸法変化量を考慮して、アルマイト前の寸法を設定する必要があります。

◎コーナー部が鋭角であると皮膜に欠陥が生じます。： コーナー部の皮膜の欠落を防止するためには、25 μm 皮膜の場合は 0.2R、50 μm 皮膜の場合は 0.3R の面取りが必要です。

◎組み立て部品は電解液が残留し、製品が侵食される可能性があります。組み立てはアルマイト後に実施することをお勧めします。

◎はめあい部分など、寸法公差の厳しい部分については、当社営業課員にご相談下さい。製品に合わせたプランニングを、提供致します。また、皮膜が不要な部分はマスキングが可能です。