

【自然発色皮膜】

電解液の種類やアルミニウム合金の種類によって、陽極酸化処理時に皮膜自体が自然に発色する皮膜を「自然発色皮膜」と呼びます。

この自然発色法を大別するとアルミニウム合金の種類（主に合金成分）によるものと電解液の組成によるものがあります。前者を合金発色法と呼んでおり、耐光性（日光堅ろう度）が非常に優れておりまして、紫外線による変色や退色が極めて少ないため、建築の外装など屋外で長期間使用する用途などに広く利用されています。

1. 特殊なアルミニウム合金による発色法（合金発色法）

（1）処理技術

陽極酸化の際、アルミニウム材中の合金成分はその種類や状態によって次のような挙動を示します。

A：基質（マトリックス）と同様に陽極酸化された形で皮膜中に残るもの。

B：陽極酸化され難く、そのままの形で皮膜中に残るもの。

C：電解浴中に陽極溶解するもの。

従って陽極酸化の際、皮膜中に残る成分はアルミニウム表面の光沢を劣化させるが、独特の発色原因となります。このように合金成分が主要因となって陽極酸化皮膜を発色させる方法を一般に合金発色法と呼びます。

この場合、電解液として硫酸浴のような一般的な浴が用いられます。表1は合金成分と発色する色調を示したものですが、工業的にはAl-Si系合金（灰色系）、Al-Cr系合金（黄色系）、Al-Mn-Cr系（褐色系）などがよく知られています。

合金発色における発色を支配する要因には次のようなものがあげられる。

A：合金成分の種類

B：第2相の固溶と析出状態

C：固溶体の場合は固溶濃度

D：析出の場合は析出粒子の大きさ

E：合金成分と電解液の組成との反応

F：結晶方位

従って合金発色では、使用するアルミニウム材の選択、管理が均一な色調の製品を作るために特に重要となります。

表 1 各種アルミニウム合金系の発色皮膜例 陽極酸化：硫酸法 0.8～8A/d m²

含有成分	成分範囲 (%)	陽極酸化皮膜の色調	含有成分	成分範囲 (%)	陽極酸化皮膜の色調
Au	0.3～5	ピンク	AgMg	1～15	ピンク
B	0.8～6	黒	Mg ₂ Si	0.5～8	白
Ba	0.5～1.5	白	Mg ₂ Sn	1～12	灰
Be	0.5～2.5	白	Mg ₂ Zn ₂	8～20	灰
Ca	0.3～2.5	白	Mn	0.5～3	ピンク
Cd 1)	1～6	灰	Mo	0.3～1	黄
Co	0.5～2	青灰	Ni	0.5～3	青灰
Cr	0.5～5	鮮黄	Se	0.2～2	ピンク
Cu	0.5～10	黄褐	Si	0.5～11	黒
Fe	0.5～3	黄灰	Sn 2)	0.5～5	灰
Ge	0.3～5	黒	Ti	0.2～11.5	灰
Li	2～3	褐	W	0.3～1.5	灰
Mg	1～3	白			

注 熱間圧延温度 400℃以下 ただし、1)Cd:320℃以下 2)Sn:200℃以下

表 2 Al-Si 系合金の Si 含有量・熱間圧延温度と皮膜の色調

Si (%)	0.57	1.77	3.34	9.82
熱間圧延温度				
200℃	無色	うすい黒色	うすい黒色	鮮黒色
250℃	うすい黒色	鮮黒色	鮮黒色	〃
300℃	〃	〃	〃	〃
350℃	〃	〃	〃	〃
400℃	〃	黒色	黒色	〃
450℃	無色	無色	灰黒色	灰黒色
500℃	〃	〃	うすい灰色	〃
550℃	〃	〃	無色	無色

表2はAl-Si系合金における合金成分の含有量、熱履歴と発色皮膜の色調の関係を示したのですが、成分の量だけでなく、熱間圧延温度や焼なまし温度など熱履歴が色調に大きく関係することが解ります。

また合金発色法では、アルミニウム（合金）材の管理だけでなく、電解条件も均一な色調の皮膜を得るために重要となります。

特に電解浴の温度や電流密度、電解時間は色調の濃淡に大きく影響するので十分な管理が必要となります。

参照文書 アルミニウム表面処理の理論と実務 軽金属製品協会