

# アルミニウムの陽極酸化技術

## ～高耐食性封孔剤 5E161～

日本表面化学株式会社 R&amp;D センター

### はじめに

アルミニウム合金の表面処理において、アルマイト処理として広く知られる陽極酸化処理がある。アルマイト処理と言えば一般的にはその後の封孔処理まで含むが、これにより耐食性と耐摩耗性の向上、また染色による意匠性向上が可能となり、工業分野で広く利用されている技術である。

一方でアルマイト処理はアルミ材の種類により耐食性が大きく変化することが確認されている。銅不含有の展伸材は耐食性が得られやすいが、ADC12 等のダイカスト材は耐食性が得られにくい<sup>1)</sup>。

日本表面化学では、鋳物やダイカスト材でも優れた耐食性が得られる新しい封孔剤 5E161 を開発した。そこでこの薬剤の技術について紹介する。

### 製品概要

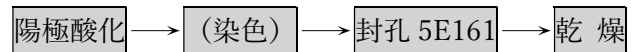
5E161 は、アルミ合金の陽極酸化皮膜の耐食性を向上させる封孔剤である。従来の酢酸ニッケル封孔や沸騰水封孔と比較して、鋳物やダイカスト材上で耐食性が抜群に優れる。更に低温・短時間処理が可能である。

### 特長

- ・ 従来の酢酸ニッケル系封孔や沸騰水封孔よりも耐食性に優れている。
- ・ 40°Cで処理可能で、高温処理と比較しエネルギーコストの削減が可能である。
- ・ 標準処理時間が3分と短時間であるため、作業性に優れている。
- ・ ダイカスト材で耐食性を要求されるワーク品で多くの稼働実績有り。

### 処理工程

5E161 は従来の酢酸ニッケル系封孔の代替として使用が可能である。



\* 上記処理工程では、各処理後全てで水洗を行う。

### メカニズム

アルマイト処理は、まずは専用電解液にアルミ合金材を浸漬し陽極電解を行うことで素材表面に細孔を持つ酸化膜を形成、必要に応じ次工程で染色し、最後にこの細孔を封鎖する封孔処理が行われるのが一般的な工程である。<sup>2)</sup> (図1)

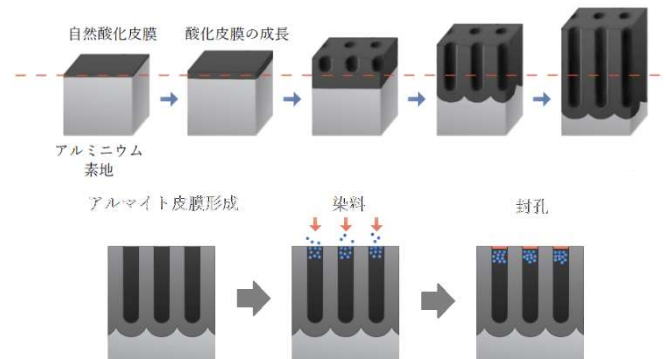
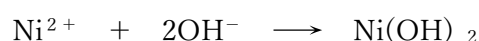
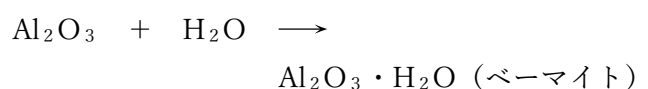


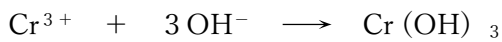
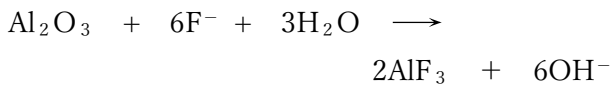
図1. アルマイト処理の一般的な工程

アルマイト処理における従来沸騰水封孔や酢酸 Ni 系封孔は水和封孔で、酢酸ニッケル系封孔はさらに水和封孔と同時にニッケルが水酸化物として析出しているものと考えられている<sup>3)</sup>。



一方今回の新封孔剤 5E161 は三価クロムやコバルト含有処理剤であり、金属充填封孔である。封孔メカ

ニズムは以下の反応によるものと考えられる。



アルマイト孔のゲル部分はプラスに帯電しており、マイナスに帯電しているフッ素イオンが吸着、反応し、フッ化アルミと水酸化物イオンを生成する。次に、クロム、コバルトイオンが水酸化物イオンと反応し、金属水酸化物として生成する。これらの反応により、フッ化アルミと金属水酸化物が共沈し、孔を封孔すると考えられる。

この新封孔剤で封孔したアルマイト材をグロー放電発光分析 (GDS) により分析した結果 (図 2)、表層に多くの皮膜成分が確認され、また孔の深部 (3μm 程) まで皮膜成分が確認された。新封孔剤 5E161 は封孔成分が深く充填封孔するとともに、表層にも薬剤成分が析出することでバリアー効果により鋳物やアルミダイカスト材でも高い耐食性が得られているものと考えられる。

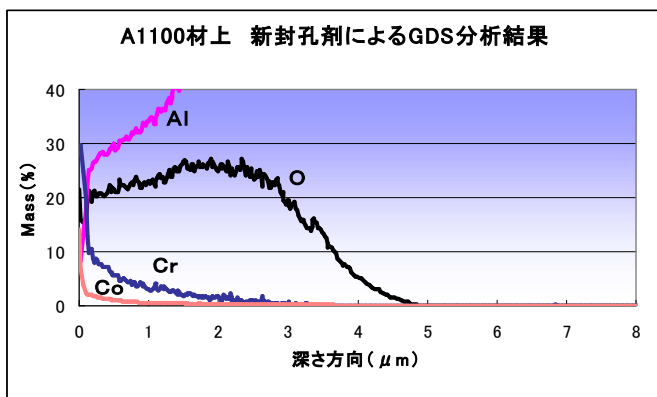


図 2. 新封孔剤 5E161 処理品の GDS 分析結果 (微量元素は検索から除外)

この封孔剤の塩水噴霧試験結果を示す。(図 3) ADC12 材上の従来酢酸ニッケル系封孔剤は塩水噴

霧 24 時間で白錆の発生が確認されているが、新封孔剤 5E161 では 1200 時間で軽微な白錆が発生する程度まで飛躍的に耐食性が向上している。

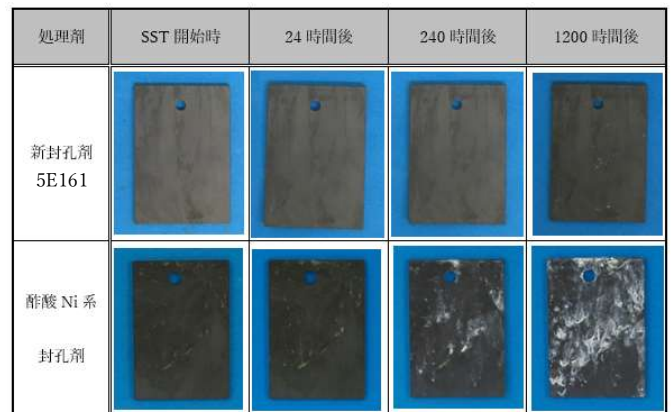


図 3. ADC12 材の塩水噴霧試験結果 (JIS Z 2371)

## おわりに

5E161 は特にダイカスト材での耐食性を求める際に有効な封孔剤である。更に酢酸ニッケル系封孔剤に比べ低温短時間処理が可能で、生産性の向上も期待できる。

また鋳物にアルマイト処理を行った場合、封孔剤の種類によらず黒ずんだ色調になる。そのため鋳物をアルマイト処理後に染色する場合は黒色染色が選ばれることが多い。この新封孔剤に適した黒色染料 5E158 を使用することで、短時間でも黒色外観を得ることが可能である。

## 参考文献

- 1) 材料技術研究会；表面処理対策 Q&A1000、P98 (1998)
- 2) 佐藤俊彦、神長京子：新・アルマイト理論、P15 (1997)
- 3) 材料技術研究会；表面処理対策 Q&A1000、P113 (1998)

薬剤名	用途	機構
5E161AB	アルミニウム陽極酸化皮膜の封孔処理剤	金属充填封孔
5E158	アルミニウムの陽極酸化用黒色染料	染料