

「アルミ合金製品表面のくすみ改善のための技術開発」

(概要)

アルミ合金製品に見られる腐食の初期段階である表面のくすみを抑制するための技術開発を共同で実施している。くすみが何故発生するのか、目視での判断を数値化できないか、陽極酸化および封孔における処理因子がくすみにどう影響するのかといった基礎的側面から、令和3年度末終了を目指し取り組んでいる。

(企業発表者) **マイクロエース株式会社 特別研究員 永井 達夫**

(公設試発表者) **産業技術総合研究所 研究チーム長 田原 竜夫**

1. 成果品（製品）紹介

マイクロエース(株)は電気めっきや化成処理、電解研磨、アルミ陽極酸化、無電解めっきなど各種表面処理加工を営業品目としている。なかでもアルミ合金製品を電気化学的に酸化させて酸化アルミニウムを主とした皮膜を形成させる陽極酸化処理に関しては、国内有数の設備ライン数と生産能力を有している。その陽極酸化処理の高機能化を目指し、屋外で長期間使用しても表面のくすまない技術開発を進めている。

アルミ陽極酸化は比較的容易に腐食を受けるアルミ合金に耐食性を付与す手段の一つとして形成され、一般的には陽極酸化処理と封孔処理との工程からなる。通常、表面処理を施した製品での腐食とは、この処理層が破れ素地にまで達したものをいうが、本件が対象とするくすみとは、処理層の表面状態が変化して表面粗さが大きくなることにより光の乱反射が増え、くすんで見える現象であることがわかってきた。したがって、一般的な腐食防止技術よりもさらに厳しい耐食性が求められることになる。

2. 開発背景（テーマとの出会い、人との出会い等）、苦労話など

マイクロエース(株)が表面処理し納めている製品の1つにおいて、依頼元よりくすみ現象を抑えることができないかとの課題をいただいた。上述のように技術的に高いレベルが必要であることから、産業技術総合研究所九州センター(産総研)に相談したのが連携のきっかけである。

初めての会合で、両者とも何を担当してもらえるのか or するのか、どう貢献してもらえるのか or できるのかと具体的イメージがつかめず苦労したが、技術的接点は確認できたため会話を重ね、技術開発計画の作成、そして開発課題の実施と進めてきている。宮崎市と鳥栖市とは長距離移動をとまなうため対面での打合せは数少ないが、メールや電話、Web会議を中心にさらに連携を深めている。

3. 製品化までのプロセス、体制など

以下のプロセスおよび役割分担で技術開発に取り組んでいる。

- | | |
|------------------|-------------------|
| ①くすみの数値化 | 担当：マイクロエース(株)、産総研 |
| ②各種サンプル作製 | 担当：マイクロエース(株) |
| ⇒1) 腐食試験と光沢度測定 | 担当：マイクロエース(株) |
| 2) 硬度および弾性率測定 | 担当：産総研 |
| ③加圧水蒸気封孔メカニズムの検証 | 担当：産総研 |
| ↓ | |
| ④製品化 | 担当：マイクロエース(株) |

4. 製品化、販売に成功したポイント

製品化に向けた取り組みを進める上での主要なポイントは以下である。

- (1) くすみの数値化：まず陽極酸化および封孔の処理条件を振り、処理層の状態が異なるサンプルを多数用意した。次にそれらサンプルを腐食環境に置き、取り出した後の表面状態を評価した。くすみの判断は目視によることから光の乱反射度合いに着目し、光沢度や表面粗さから数値化が可能であることを見出した。これによりくすみ判断を数値に委ねられるようになり、処理条件の影響等を客観的に評価できるようになった。
- (2) メカニズム解明からの表面処理の見直し：対象とする表面処理技術は陽極酸化処理工程と封孔処理工程とからなるが、これらの各処理因子が表面処理層の形成やくすみの進行にどのように影響しているのか検討し、そのうえで改良処理条件を決定するというサイクルを回している。最表面を形成する封孔、特に加圧水蒸気封孔の処理条件と皮膜特性との関係についての理解が重要である。

5. 今後の展開、波及効果など

アルミ合金には幅広い用途が存在しており、機械部品や装置部品、身の回りでも家電や自動車製品、建材など多岐にわたる。これらアルミ合金には耐摩耗性、電気絶縁性、耐候性といった機能付与を目的とした何らかの表面処理が通常は施される。その中でも極めて挑戦的な目標を掲げ取り組んでいる本開発技術には、その他の機能性付与を含めた横展開が大いに期待される。

発表者紹介（企業）

マイクロエース株式会社

特別研究員 永井 達夫

弊社のみでの取組では、人的にも設備的にも基礎的視点に欠ける。産総研と共同開発することでそれを補ってもらえている。また、同じ目標をもって取り組んでいるが、アプローチの仕方が異なり、参考になっている。

発表者紹介（公設試）

産業技術総合研究所

研究チーム長 田原 竜夫

何を指したいかというゴールの理解は容易であったが、そこに至るプロセスへの理解には企業活動に関する自身の浅博ゆえ時間を要した。企業技術者との視点の違いを認識することが極めて重要であると感じている。

企業情報

- 名称：マイクロエース株式会社 ■代表者：代表取締役 柳 義一
- 創業：1952年11月 ■資本金：50,000,000円 ■従業員数：96人
- 所在地：〒880-0036 宮崎県宮崎市花ヶ島町京出 1411-1
- TEL：0985-25-4696 ■FAX：0985-25-4331 ■URL：<http://www.micro-ace.co.jp>
- 主力商品
金属表面処理業（1. めっき 2. アルマイト処理 3. 電解研磨 4. 化成処理）