

当社特許に基づく透過型電子顕微鏡用試料の 低温型電解研磨装置開発事業

概要

透過型電子顕微鏡用試料は電解研磨により薄膜化して観察に供されるが、研磨時の熱による試料の変質を抑制することが課題である。安定化冷媒装置を用いて、電解研磨開始から薄膜化までの自動運転を可能とする低温型電解研磨装置を開発した。今後先行する外国製電解研磨装置からのシェア奪取を図る。

事業目的

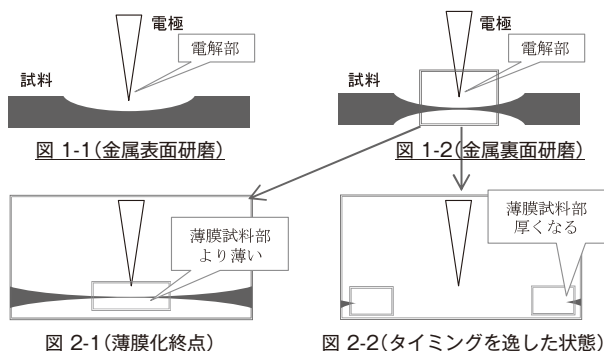
透過型電子顕微鏡用試料を作成するための低温型電解研磨装置を開発し、同時に画像処理ソフトの開発を行い、電解研磨開始から薄膜化までの自動運転を可能とする装置を開発する。

製品開発のきっかけ

(公財)ひろしま産業振興機構の平成22年度「産学連携実用化開発助成事業」において、名古屋大学との共同研究により、従来独占的に採用されていた外国製電解研磨装置に比べ電解液量が1/500の1mlで済む電解研磨装置「エコポール」を開発した。同製品は順調に販売しているが、一方で電解研磨時の熱による試料の変質を抑制することが課題となってきた。

製品開発の目標

- ①冷媒の循環による温度コントロールが安定的に継続され、
- ②電解研磨中の試料の状態がモニターにて常に観察出来、
- ③薄膜化終点(図 2-1 参照)で電解が自動停止する状態を開発目標とする。

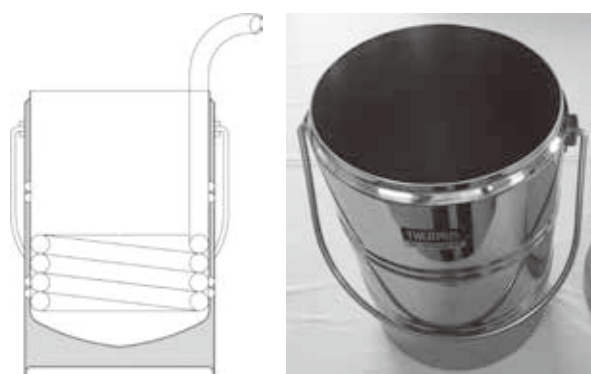


製品開発の内容・ポイント

- ①-30℃レベルの冷却機構の開発
冷媒の循環と充填及び温度をコントロールし、安定的な連続運転が可能な冷却機構を開発。
- ②装置架台製作、停止自動化ソフトウェアの開発
自動化ソフトウェアを組み込んだ低温機構を取り付ける架台を設計・製作。
- ③画像取込のデジタル化と制御開発
画像取込システムをデジタル化し、電解開始から薄膜化までの運転・停止を自動制御する機能を実装。

本事業の成果

- ①-30℃レベルの冷却機能の開発
デュワー瓶では-50℃まで冷却できることが確認でき、低温電解実験でも研磨面の荒れが少なく、組織変化が少ないことが検証できた。

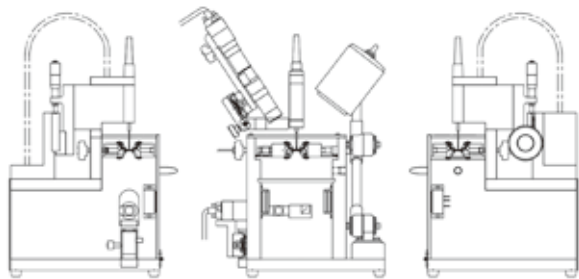


デュワー瓶

現状と開発目標

	電解研磨温度	運転、停止の自動化	電解液使用量
現行品	常温	アナログカメラ画像の目視確認による手動停止	1~2ml
外国製品	-30℃以下	電解液容器内の透過型センサーによる検出(画像目視不可)	500~1,000ml
開発目標	-30℃	CCDカメラ画像検出による自動停止(画像目視可能)	5ml以下

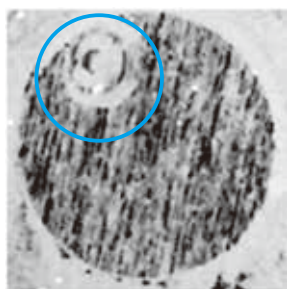
- ②装置架台製作、停止自動化ソフトウェアの開発
治具の氷着及びカメラ保護透明板の曇りが課題となったが、治具にはテフロンコーティングをし、さらにドライフィルターで水分を排除し、ドライエアーを供給することで霜の発生を防止した。



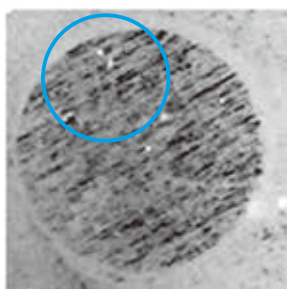
架台図面

③画像取込のデジタル化と制御開発

画像取込み各種パラメーターの設定と動作検証を実施した結果、試料に穴が開き、電解液が広がるまでの時間は、低温の方が長期化することが判明した。これらの電解研磨状態を撮影した画像を使用して、最適時に研磨を停止するプログラムを作成した。



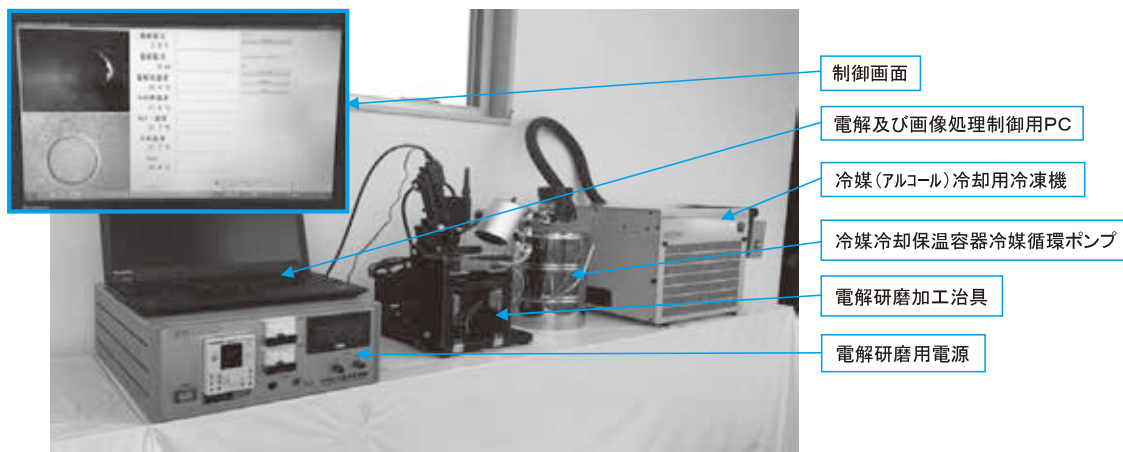
常温での電解研磨停止画像
(0.3秒経過)



低温での電解研磨画像
(1分経過)

④試作装置の総合評価

電解研磨温度 -32°C 、電解液使用量1mlで、研磨が自動停止する装置を試作できた。



試作完成品

今後の展望

1. 市場展開

当社の装置は他社製品より電解液量が少なく廃液処理の負担軽減が図れるが、今回開発した冷却機能が追加されれば、さらに差別化が図れる。国内の透過型電子顕微鏡は500~600台でありここへ売り込みを図る。

2. 商品としての完成度向上

- ①電解液をより早く冷却するホルダーの開発及び最適な電解液量を検証する。
- ②電解研磨自動停止の画像識別機能の完成度を高める。
- ③材料毎に電解液を開発し、運転条件を確立する。

当社の強み・特徴

- ・「ステンレスにより耐食性と輝きを」をモットーに、業界のパイオニア・研究開発型企業である。
- ・ステンレスの溶接焼け・さび除去を安全無害な薬液を用いる「中性塩電解焼け取り法の開発」から「中性塩電解ウルトラ不動態化法」への展開や、実用化を計って来た。
- ・「テクノセンター」を常設するなど、様々な金属表面処理技術の普及と業界への指導と発展に努めるなどリーダー的存在。

協力体制

元名古屋大学特任教授 坂 公恭氏に本事業に関する技術的指導、助言をいただいた。

事業者概要

株式会社 ケミカル山本

〒731-5121

広島市佐伯区五日市町美鈴園17-5

電話番号:0829-30-0820

URL: <http://www.chemical-y.co.jp>



代表取締役社長
山本 正登

- | | |
|-----------|-------------------------|
| ■代表者役職・氏名 | 代表取締役社長 山本 正登 |
| ■設立年月日 | 昭和57年6月21日 |
| ■担当者役職・氏名 | 工場長 大下 功 |
| ■資本金(出資金) | 1,600万円 |
| ■従業員 | 52人 |
| ■主たる業種 | その他製造業(電源器・電解液の製造、販売) |
| ■企業規模(年商) | 6.5億円 |
| ■得意分野 | ステンレスの溶接焼け・さび取り、電解研磨用資材 |