



# 月刊名工研

No.826

2021年3月1日発行

※NMIRI : Nagoya Municipal Industrial Research Institute

## とびっくす

【設備紹介】 レーザ回折/散乱式粒子径分布測定装置  
環境試験室(恒温恒湿室)  
分析機能付超高分解能走査電子顕微鏡  
ガス吸着量測定装置

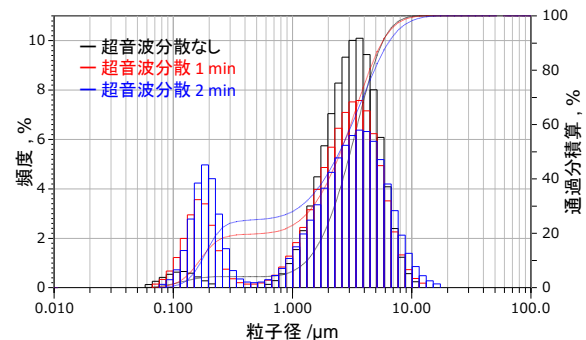


## 【設備紹介】

### レーザ回折/散乱式粒子径分布測定装置

Partica LA-960S2((株)堀場製作所製)

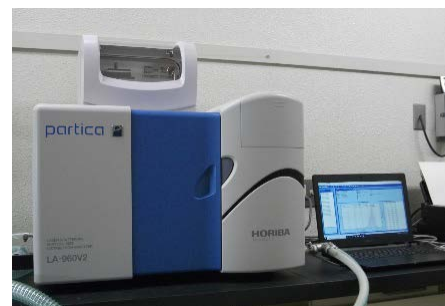
本装置では、金属、セラミックス、樹脂粉体やエマルジョンなど様々な試料において、粒子径分布を測定することが可能です。試料を分散媒に分散して測定する湿式測定では、広く利用されるフローセルに加え、希少試料や分散媒として有機溶媒を用いる場合に使用するバッチセルを備えています。また、粉体のまま測定できる乾式測定ユニットも備えており、サンプルの性状や分析目的に適した測定方法を選択できます。ご興味がありましたらお気軽にお問い合わせください。



酸化チタン粉体の粒子径分布測定例

### 主な仕様

測定原理	Mie 散乱理論		
光源	半導体レーザー(650 nm)、LED(405 nm)		
ユニット	フローセル	バッチセル	乾式測定
測定範囲 /μm	0.01 - 3,000	0.01 - 1,000	0.1 - 5,000
分散媒量 /mL	180 - 280	15	-



装置本体(Partica LA-960S2)

(表面技術研究室 川瀬 聡)

TEL(052)654-9925

## 環境試験室(恒温恒湿室)

環境試験室(恒温恒湿室)は温度・湿度の変化によって生ずる各種材料の形状変化や機械製品、電子・電気製品などの機能変化を調べるための部屋タイプの試験機です。環境試験室では室内を一定の温湿度雰囲気にして行う試験や、プログラムによって温湿度を変化させる試験が実施可能です。当所には昭和60年に導入した同様の装置(月刊名工研No.807に掲載)がありますが、このたび新しい装置を導入いたしました。表1に主な仕様、図1に制御可能な温湿度の範囲を示します。

表1. 主な仕様

メーカー	日立グローバルライフソリューションズ(株)
型式	ER-105HHP-R
室内寸法 [mm]	W3450×D2550×H2100
扉寸法 [mm]	W1400×H1800
温度制御範囲	-30～+80℃
湿度制御範囲	10～95%RH ※詳細は図1
温度下降時間	+20℃から-30℃まで 110分以内
温度上昇時間	+20℃から+80℃まで 70分以内

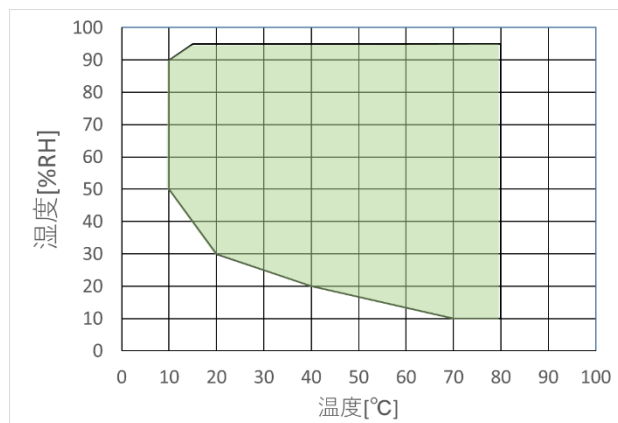


図1. 温湿度制御範囲

新しい環境試験室は従来と比べて温湿度制御範囲が拡大し、10℃～20℃の低温領域および60℃～80℃の高温領域で湿度制御が可能となりました。また、扉幅が880mmから1400mmに約1.7



図2. 環境試験室(恒温恒湿室)の外観写真

倍大型化しました(図2参照)。これらにより、依頼試験、受託研究等で従来以上の広いニーズに対応可能です。

環境試験室では様々な製品に対して温湿度試験ができます。以下に使用例を示します。

- ・ 機械部品に対し、夏場もしくは熱帯地方を模した高温多湿下での信頼性・耐久性試験
- ・ 自動車用部品に対し、温湿度変化による形状等への影響を確認するための高温と低温を繰り返すサイクル試験
- ・ 空調機器に対し、環境試験室の壁面に開いたφ150mmのケーブル孔を用いて屋内外を活用した状態での冷却性能評価試験
- ・ 電子機器に対し、冬場の環境下で環境試験室に備え付けの100Vの電源コンセントを使用した動作試験
- ・ 密封型の断熱製品を高温または低温環境下に置いて、熱電対とデータロガーを用いて温度保持能力を評価する試験
- ・ 被測定者がサーモグラフィを設置した試験室に入り、一定の温湿度環境下で人体表面の温度変化や発熱素材の性能を評価する試験

上記以外にも様々な試験を実施することが可能ですので、環境試験室(恒温恒湿室)を利用した温湿度試験についてご相談がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

(計測技術研究室 間瀬 剛)

TEL(052)654-9946

**分析機能付超高分解能走査電子顕微鏡**

(公財)JKAの2020年度公設試験研究所等における機械設備拡充補助事業により、分析機能付超高分解能走査電子顕微鏡(図1)を新規導入しました。本装置は、細く絞った電子ビームで試料表面を走査し、試料から出てくる信号を検出することにより、ディスプレイ上に試料表面の拡大像を表示する装置です。光学顕微鏡をはるかに凌ぐ分解能(拡大倍率)を有し、数nm(ナノメートル)程度の構造まで観察が可能であるため、材料や半導体デバイス、医学、生物学など様々な分野で幅広く利用されています。



図1 分析機能付超高分解能走査電子顕微鏡

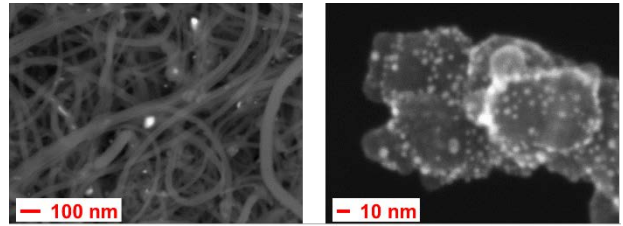
本装置の主な仕様を表1に示します。EDS検出器、EBSD検出器を備えているため、画像観察のみにとどまらず、元素分析、結晶方位解析なども行えます。また、本装置は、当所既存の装置と比べ、短時間で感度良く定性分析が可能のため、電子ビームにより熱ダメージを受けやすい樹脂などの分析にも役立ちます。

表1 主な仕様

電子銃	ZrO/Wショットキー
加速電圧	0.01(電子ビーム減速機構有)~30 kV
最大照射電流	500 nA
倍率	×75~×3,000,000
分解能	加速電圧15 kV : 0.6 nm、加速電圧1 kV : 0.7 nm
検出器	上方検出器、下方検出器、反射電子検出器
	EDS: AztecLive Standard UltimMax40(Oxford社)
	EBSD: AztecHKL Advanced C-Nano(Oxford社)

本装置の測定例を以下に示します。

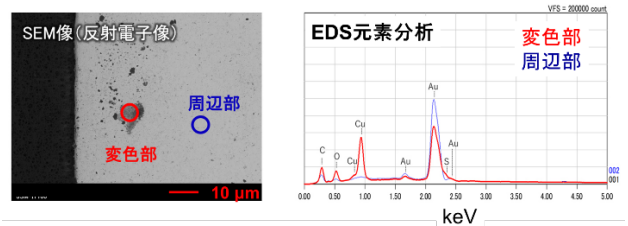
・ 高分解能観察



カーボンナノチューブ

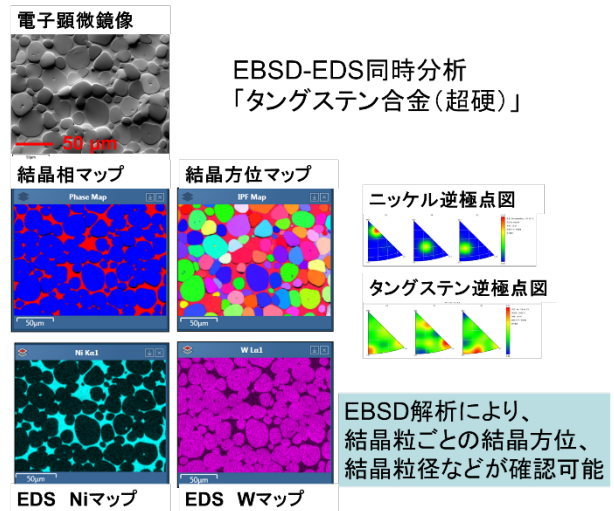
白金触媒

・ EDS 分析(エネルギー分散型X線分析)



金めっき電極上の変色部分分析  
※変色部からは、S(硫黄)とCu(銅)の偏在を確認

・ EBSD 解析(電子線後方散乱回折)



EBSD解析により、  
結晶粒ごとの結晶方位、  
結晶粒径などが確認可能

当所では、これまでも走査電子顕微鏡を用い、異物解析、不良解析、めっきやコーティングの表面・断面評価など中小企業の技術課題に取り組んできました。本装置の導入により、さらなる技術課題への対応が期待されます。何かお困り事がございましたら、お気軽にお問合せください。

(表面技術研究室 浅野 成宏)

TEL(052)654-9887

**ガス吸着量測定装置**

工業研究所では、ガス吸着量測定装置(図1)を導入しました。

本装置は比表面積および細孔分布の測定に用いるものであり、活性炭やシリカゲルなど、各種材料の評価が可能です。



図1 装置の写真

本装置の仕様は以下の通りです。

【装置名】多検体ガス吸着装置 Autosorb-iQ

【メーカー】アントンパール社

- ・対応相対圧  $10^{-7}$ 以上
- ・測定可能比表面積  $5 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{g}$ 以上
- ・セパレート型セルを用いるため、様々な形状のサンプルへの対応が可能
- ・2検体の同時測定が可能

図2に工業研究所で開発したコーティング用メタチタン酸粒子<sup>1)</sup>の吸着等温線を示します。この測定結果をもとにして、細孔分布(図3)や比表面積(図4)などの解析ができます。

現在は、吸着ガスには窒素ガスと水蒸気を用いております。今後は、アルゴンガスの利用も可能となる予定です。

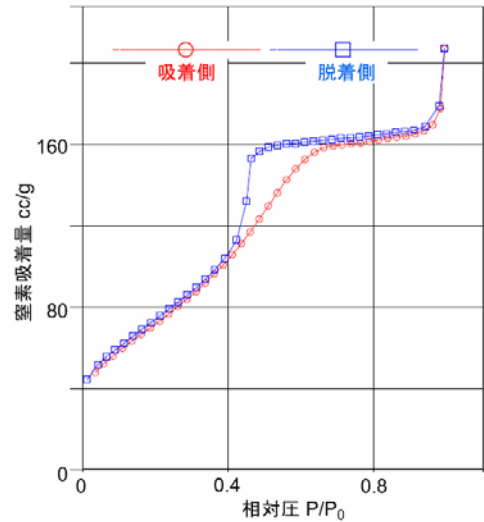


図2 メタチタン酸粒子の吸着等温線

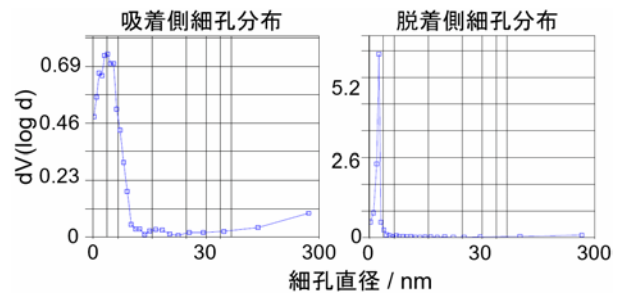


図3 BJH法による細孔分布の解析例

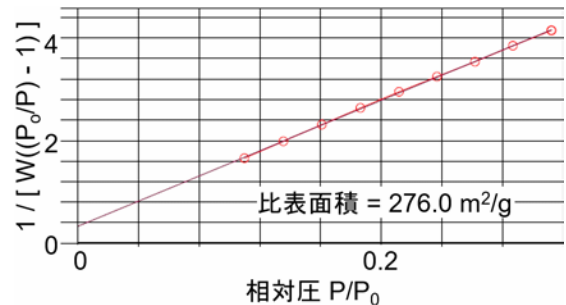


図4 BET法による比表面積の解析例

本装置は、活性炭やシリカゲルをはじめ、ゼオライトや吸着剤などの材料の評価にご活用いただけます。本装置による特性評価について興味がありましたらお気軽にお問い合わせください。

1) 柘植ほか, 表面技術, 56, 118 (2005).

(環境・有機材料研究室 林 英樹)

TEL(052)654-9912

**(編集・発行)**

名古屋市工業研究所

〒456-0058 名古屋市熱田区六番三丁目4番41号

電話: 052-661-3161 FAX: 052-654-6788

URL: <https://www.nmiri.city.nagoya.jp> E-mail: [kikaku@nmiri.city.nagoya.jp](mailto:kikaku@nmiri.city.nagoya.jp)