## 購入後も万全のサポートをお約束

ご購入後も安心してご使用いただけるよう、高品質なサポートをご提供致します。
また、豊富な経験を持つ技術者が装置の状況に合わせた最適なメンテナンスを実施いたします。
お困りのことがありましたらお気軽にお問合せください。

### CADEシリーズラインナップ

| 型　式 | CADE-4T | CADE-E | CADE |
|---|---|---|---|
| チャンバー寸法 | φ140×165mm | | |
| 試料ステージ寸法 | φ90mm | φ80mm | |
| 蒸着源 | 特殊処理高純度炭素ファイバー | | |
| コート時間 | 1.7秒 | | |
| プラズマ放電 | なし | 実装 | なし |
| 放電時間 | ― | 15秒 | ― |
| 真空ポンプ容量 | 136L/min | | |
| 消費電力量 | AC 100V　最大15A(真空ポンプの起動含む) | | |
| 本体外形寸法 | 360(W)×350(D)×410(H)mm | | |


メイワフォーシス 株式会社
meiwafosis.com

製品、その他お問合せ先

本　　社：TEL (03)5379-0051　FAX (03)5379-0811　〒160-0022 新宿区新宿1-14-2 KI御苑前ビル
大阪本部：TEL (06)6212-2500　FAX (06)6212-2510　〒542-0074 大阪市中央区千日前1-4-8 千日前M'sビル9F
名古屋営業所：TEL (052)686-4794　FAX (052)686-5114　〒464-0075 名古屋市千種区内山3-10-18 PPビル3F
仙台営業所 技術開発センター：TEL (022)218-0560　FAX (022)218-0561　〒981-3133 仙台市泉区泉中央1-28-22 プレジデントシティビル3F
テクノロジーラボ：〒135-0064 東京都江東区青海2-4-10 東京都立産業技術研究センター　製品開発支援ラボ318
慶應義塾大学-メイワフォーシス ナノ粒子計測技術ラボ：〒223-8522 神奈川県横浜市港北区日吉3-14-1 慶應義塾大学 矢上キャンパス理工学部中央試験所 36棟213号室


※テクノロジーラボ、ナノ粒子計測技術ラボへの連絡は本社までお願いいたします。※外見・仕様・その他について、予告なしに変更をする場合がございます。

# CADEシリーズ カーボンコータ

製品カタログ　2021年03月現在

# 電子顕微鏡・元素分析 帯電防止膜の決定版

## SEM, EDS, FIB, EBSD 各種前処理に対応
## 1回のコーティングでクリアな観察

セット～コーティング完了までわずか５分の圧倒的早さ。
極薄膜～厚膜まで、幅広いコーティングならCADEを。

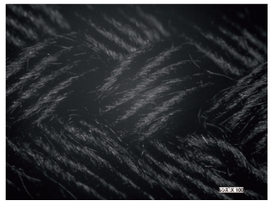
世界で唯一、プラズマ処理機能を搭載。
コンタミの無い分析が可能。

meiwafosis.com

# 主な特徴

## 抜群の作業性と再現性

カーボンファイバーは、はさみで切るだけです。
印加電圧、コーティング時間は一定なので、再現性高い成膜が可能です。



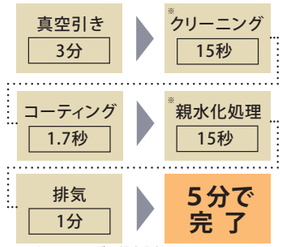
## 回り込み性の向上

2箇所の蒸着源から成膜することでカーボン粒子の回り込み性が向上しました。隙間のないコーティングによりチャージアップを防ぎます。

（※CADE-4T 4 端子モデル）

## 薄膜の積層が手間なく簡単

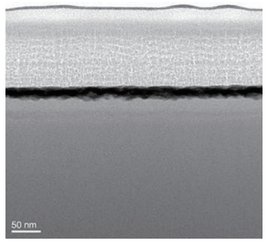
真空引きからコーティング終了まで、わずか5分。
短時間で再現性の高い成膜処理が可能です。



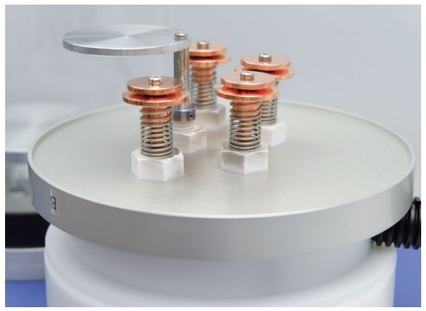

（※クリーニング・親水化処理は CADE-E のみ）

## 薄膜、厚膜制御が可能

Wデポダメージを防ぎ、FIB保護膜にも最適です。
同一真空下で重ねて成膜することが可能となり、より簡便に厚膜を成膜できます。




# コーティング電極比較



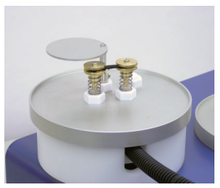
NEW

## CADE-4T（4端子モデル）

隙間のないコーティングによりチャージアップを防ぎ、2箇所の蒸着源から成膜することでカーボン粒子の回り込み性が向上しました。
薄膜、厚膜制御が可能でWデポダメージを防ぎ、FIB保護膜にも最適です。
同一真空下で重ねて成膜することが可能となり、より簡便に厚膜を成膜できます。

## CADE-E

同一真空下で試料表面の親水化処理が可能です。
蒸着前の試料表面を親水化処理することでカーボン膜の密着性を向上させます。



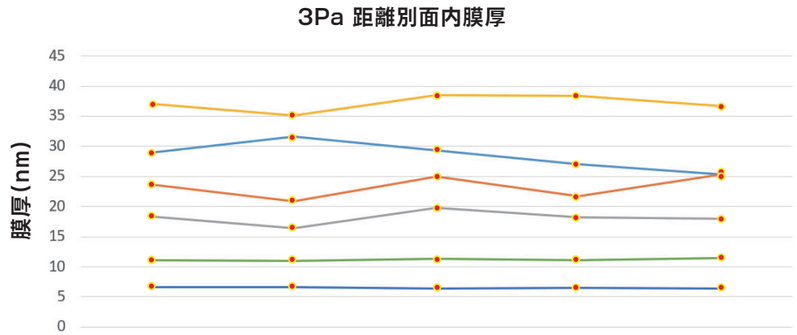
## CADE

SEM前処理コーティングだけでなく、TEMグリッド支持膜、補強膜作成にも対応。
接点式ではなくファイバー全体が蒸着源となる為、回り込み良好で再現性の高い薄膜作成が可能です。
コーティング時のスパークも発生しません。

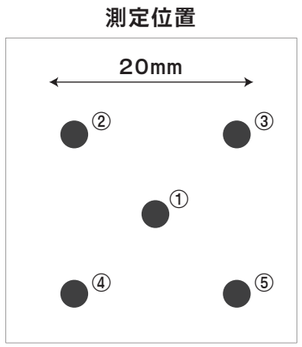


# 高い膜厚均一性

真空圧を３Ｐａに固定し、蒸着源からの距離を変えてそれぞれ5点ずつ弊社エリプソメーター「FS-1」を用いて測定しました。
結果、非常に高い膜厚均一性となっています。

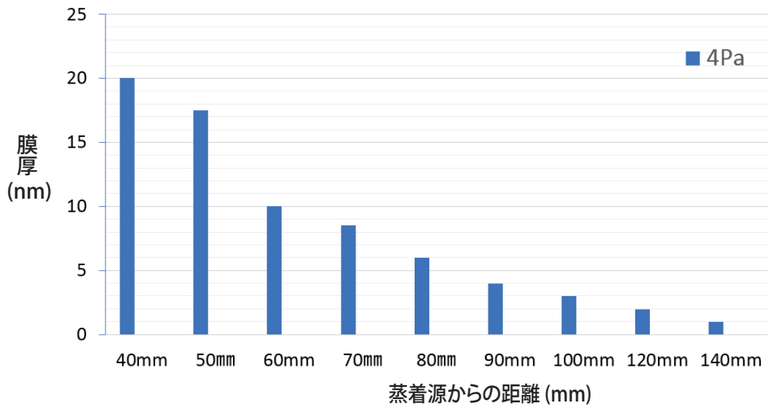



| 測定位置 | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ |
|---|---|---|---|---|---|
| 30mm | 37.03 | 35.07 | 38.51 | 38.34 | 36.69 |
| 40mm | 28.906 | 31.577 | 29.267 | 27.083 | 25.372 |
| 50mm | 23.618 | 20.817 | 24.913 | 21.727 | 25.342 |
| 60mm | 18.306 | 16.454 | 19.765 | 18.238 | 17.962 |
| 70mm | 11.1 | 10.98 | 11.38 | 11.03 | 11.42 |
| 80mm | 6.6 | 6.66 | 6.38 | 6.54 | 6.34 |




# 再現性の高い膜厚コントロール

真空度や試料ステージの距離で膜厚のコントロールが容易に行えます。コート時間が1.7秒と一定なので、あらかじめ真空度や試料ステージの距離を決めておくことで、どなたが処理を行っても再現性高く、同じ膜厚にすることができます。




| 4Paで蒸着時 | |
|---|---|
| 40mm | 20.0nm |
| 50mm | 17.5nm |
| 60mm | 10.0nm |
| 70mm | 8.5nm |
| 80mm | 6.0nm |
| 90mm | 4.0nm |
| 100mm | 3.0nm |
| 120mm | 2.0nm |
| 140mm | 1.0nm |

※ロングチャンバーを使用することでより薄膜での成膜が可能となります。

# CADEシリーズ 特長

## 地球深部探査船「ちきゅう」で使用されています

世界初のライザー掘削が可能な科学調査船であり、国際深海科学採掘計画(IODP)の主力船として地球規模の環境変動や海底資源の解明など、最先端の研究が行われています。海底下数千メートルから「ちきゅう」船上で掘削された岩石試料のSEM観察にCADE-Eが使用されています。

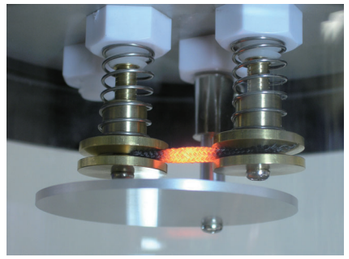
SEMに使用されているCADE-E

地球深部探査船「ちきゅう」

## 超高純度カーボンファイバー

蒸着源は2000℃で高温処理をした純度の高い黒鉛に、さらに特殊な薬品処理をした超高純度カーボンファイバーを使用。プリヒート機能（予備加熱）によってコーティング前にさらに高純度化して使用します。また、1回使い切りのため不純物の残渣はありません。

超高純度（99.995%）炭素ファイバー

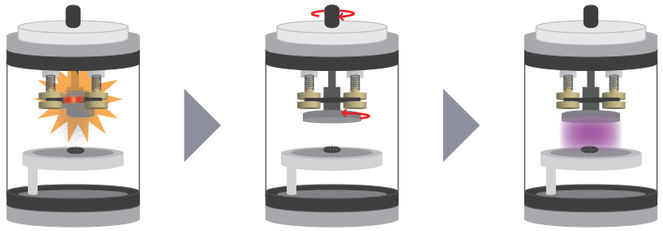


プリヒート機能

## 同一真空下でクリーニング・蒸着・親水化処理

(CADE-E のみ)

世界で唯一、プラズマ処理機能を搭載。同一真空下でプラズマ処理とカーボン蒸着ができるため、コーティング後の親水化処理を連続工程で行えます。また、コーティング前にプラズマクリーニングすることで、大気に触れずにコートでき、コンタミのない分析ができます。

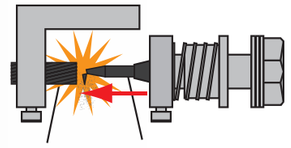


カーボンコート　つまみを回してシャッターを試料ステージ上にセット　親水化処理

## カーボンロッド式の問題点を解決

カーボンロッド式では多くの問題点が発生していましたが、カーボンファイバーを使用することで、より簡単に、お手を煩わせることなく処理をすることが可能となりました。

カーボンファイバー

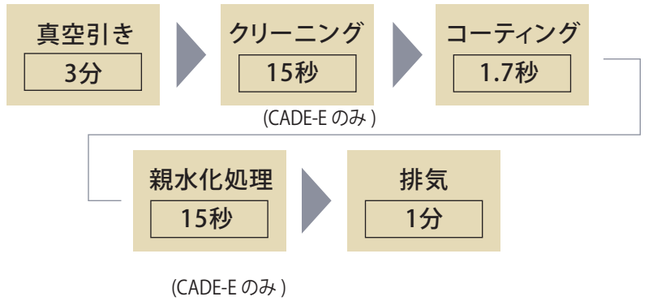


固定カーボンロッド　作動カーボンロッド

| | カーボンファイバー | カーボンロッド式 |
|---|---|---|
| セット時 | 電極に挟んではさみで切るだけ。 | ロッドのセットが難しく、折れやすい。 |
| 蒸着時 | 低電流(35A程度)・短時間(1.7秒)での<br>コーティングで、熱ダメージはありません。 | コーティング時のスパーキングで、<br>サンプルへの熱ダメージが発生。 |
| 蒸着後 | 1回使い切りのため、不純物の残渣がありません。 | 繰り返し使うため、残ったロッドに酸化物が残り、<br>不純物を含む膜になってしまいます。 |

## 5分で全工程が完了

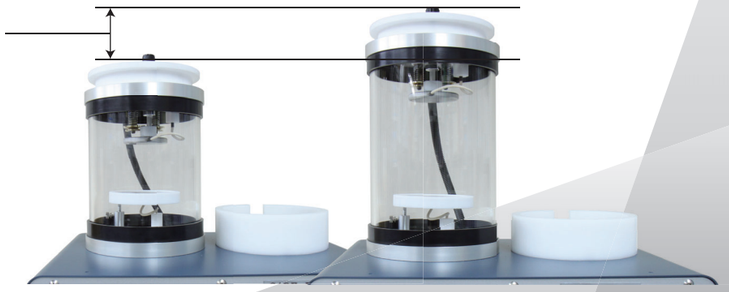
蒸着源のファイバーは取り付けが簡単。さらに136L/minの大容量ポンプを使用しているため、非常に短時間で処理することができます。




## オプション ロングチャンバー

ロングチャンバーを使用することで蒸着源と試料の距離を離し、さらに薄膜の作成が可能になります。
また、熱の影響を受けやすい有機膜、フィルムサンプルなどは蒸着源からの熱のダメージのない成膜ができます。

通常チャンバーとの差は 5.5cm

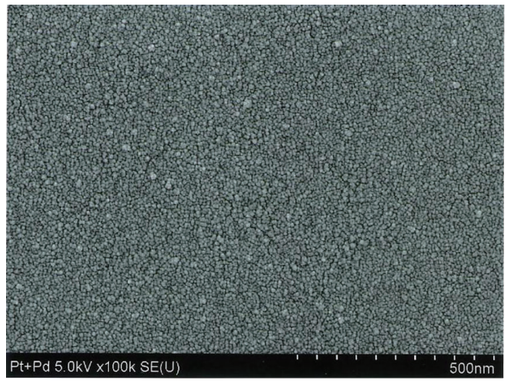


CADEシリーズ
# アプリケーション

## カーボン蒸着

観察倍率：100,000 倍

白金パラジウム蒸着

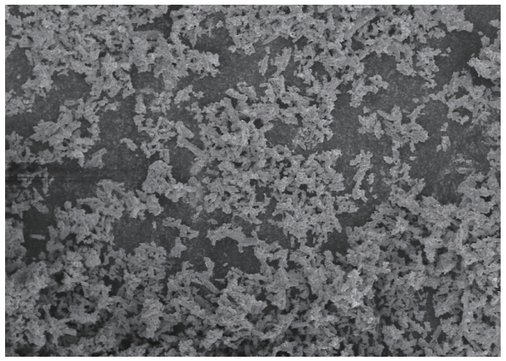



観察倍率：100,000 倍

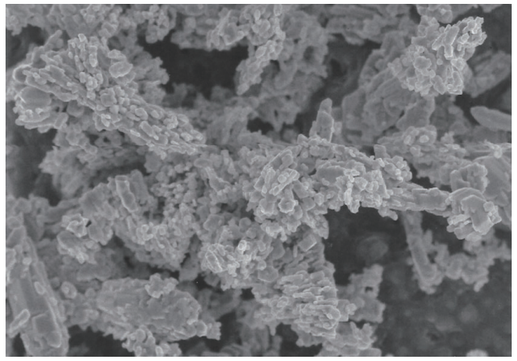
### チャージアップなしの信頼性

### Si基板

蒸着源から90mm離して10万倍で観察しました。粒状性の見られる白金パラジウムコートの画像と比較すると、カーボンコートは蒸着粒子が小さいため粒状性がなく、チャージアップもないクリアな画像が得られます。
※カーボン蒸着の画像はフォーカスがあっていることが確認できるよう、異物の付着している部分を撮影しました。



観察倍率：1,000 倍



観察倍率：10,000 倍

### EDS/SEM観察帯電膜防止膜に

### 酸化物粉体

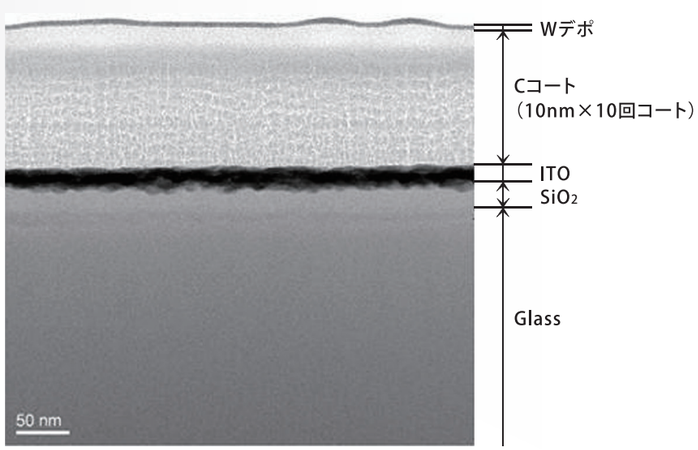
複雑な表面構造の酸化物粉体も、回り込み良くコーティングができるため、1回のコーティングでチャージアップのないクリアなSEM画像を得ることができます。
さらに、99.995%の高純度カーボンファイバーを、1回使い切りでコーティングを行うので、EDS分析でもコンタミを検出することはありません。



### FIBやスパッターダメージの保護膜に最適

### ガラス基板

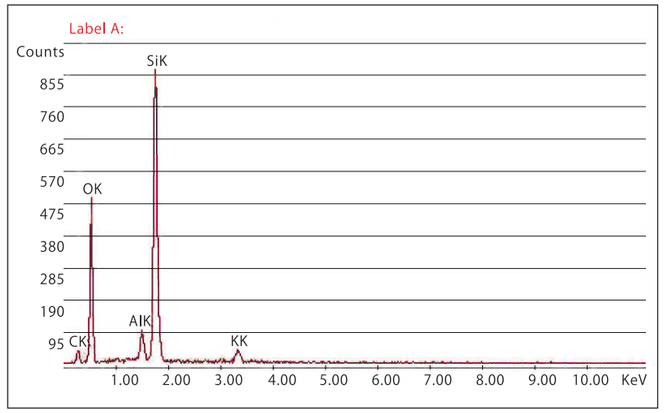
FIB保護膜はFIB装置内でタングステン(W)や白金(Pt)コートの際、スパッターによるダメージが入りますが、予めカーボンコートすることによりダメージを防ぎ、本来の形状を観察できます。
右図はカーボン膜を積層させた後、タングステンをコートし、各層が縞模様のように確認できます。
しかしタングステン膜付近はタングステンコート時のダメージにより縞模様が見られなくなっています。

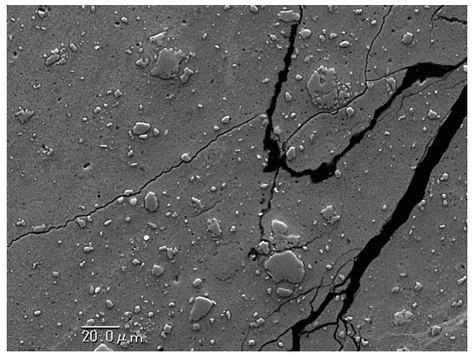



### 短時間で簡単に再現性の高いコーティング

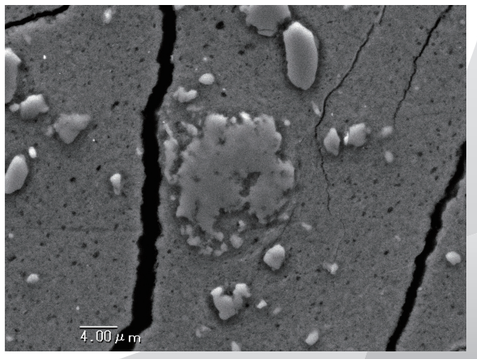
### シュードタキライト

1回のコーティングでチャージアップすることなくシュードタキライトのSEM画像が得られております。
また、厚みムラのない薄膜でのコーティングができるため、シュードタキライトにおける気泡もはっきりと確認できます。




観察倍率：500 倍




観察倍率：2,500 倍