

## クリーニングからエッチングまで 幅広い表面処理に対応

広範囲均一照射可能な  
卓上型エッチング装置



再現性の高いサンプル処理を実現

# 親水化×クリーニング ダメージゼロ処理

## 高出力モデルが**新登場!** 高効率なドライエッチング

SEDE-PHL 大口径ソフトエッチング装置(出力切替モデル)

### 5分で安定したプラズマエッチング

低出力・高出力の選択が可能な為、試料の素材と目的に応じたエッチング処理が可能

### CF<sub>4</sub>ガス導入対応

一般的にプラズマエッチングで用いられる大気、酸素、アルゴンだけでなく、CF<sub>4</sub>ガスの導入にも対応

### 大型サンプルの全面処理

特殊設計の電極で試料ステージの80%を均一に処理  
低出力でも安定した放電オートモード搭載で、さらに操作が簡易的に

# オートモードで誰でも簡単に 安定した均一処理

## SEDE-PFA 大口径ソフトエッチング装置(オート・マニュアル兼用モデル)

オートモードでプラズマ出力及び照射時間の調整ができるハイブリット型のソフトエッチング装置。

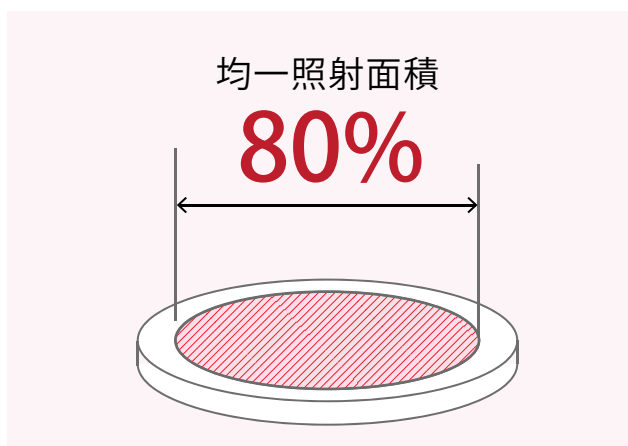
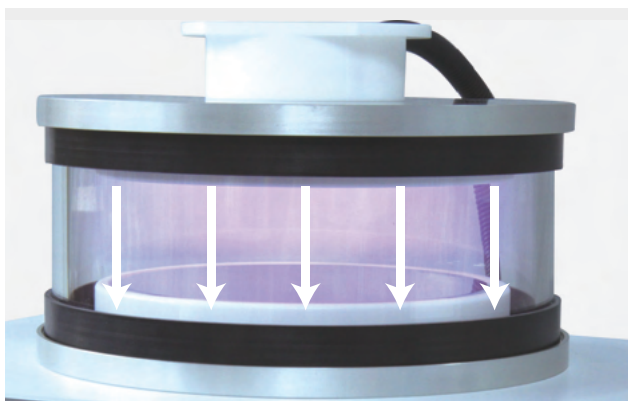
同じ処理を行うサンプルにはオートモードでより再現性の高い処理を行うことができ、初めてでも、操作に慣れていない方でも、細かな操作は一切不要なため、簡単かつ安定的に行うことができます。

特に、再現性の高い処理が求められるPDMSの接合用途で、非常に選ばれております。



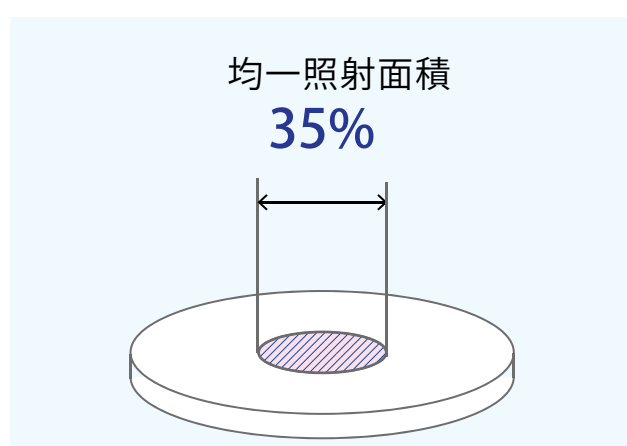
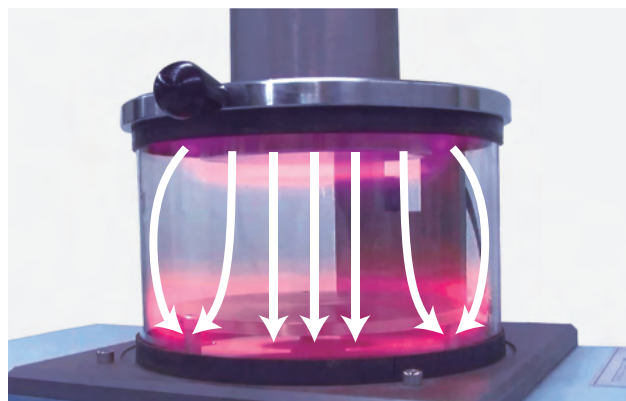
# 一般製品の2倍以上 広範囲で均一なエッチング領域

■ SEDE特殊電極



電極がテフロンで覆われており、電流がエッジに集まらない設計になっております。  
そのため、ステージ中央部80%の面積を均一に処理することができます。

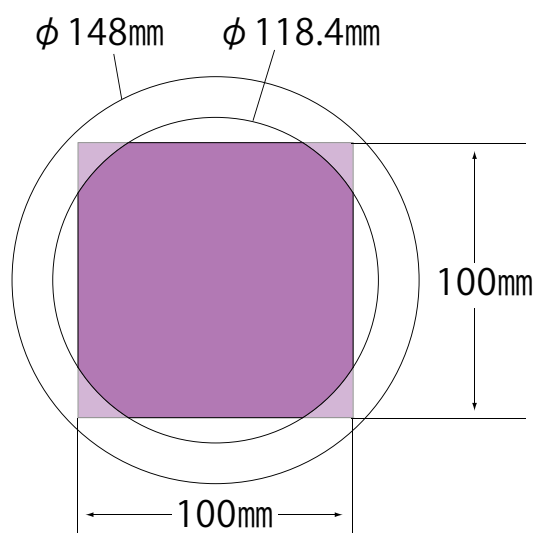
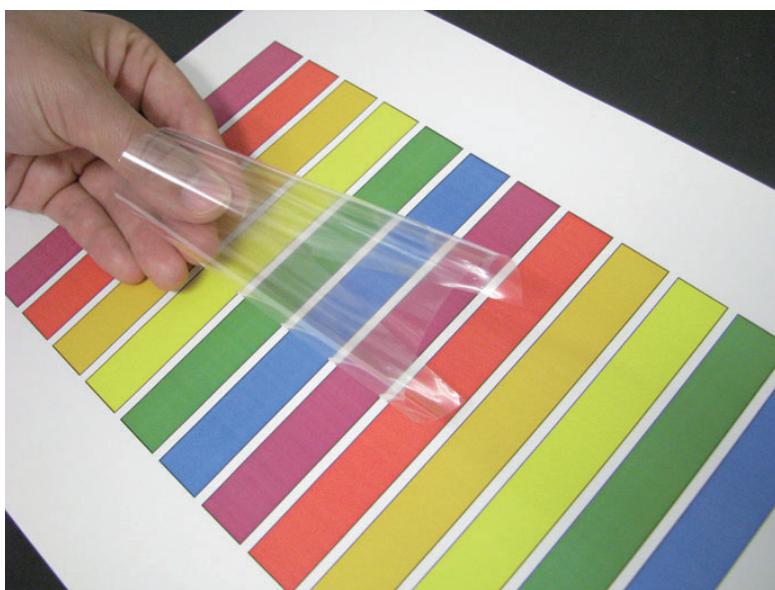
■ 従来型電極



従来型の電極はステージ周囲の直角エッジ部に誘引されます。散乱照射が多く、脆弱化されたパワーとムラのあるプラズマになり、ステージの中央部30~40%程度のみ範囲でないと均一に照射できません。

# 大型サンプルも 均一に親水化処理

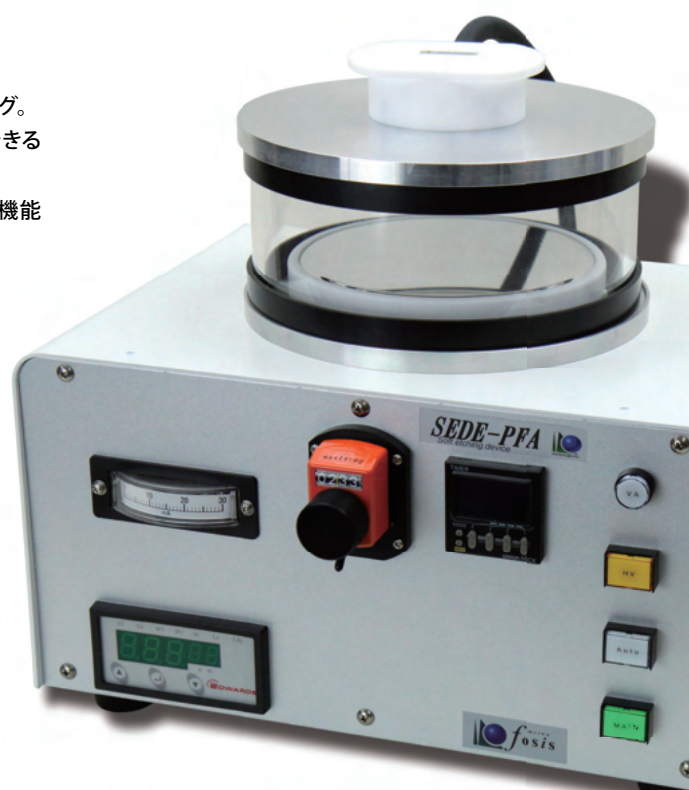
100×100mm角PETフィルム



PLAフィルム (3W 5分処理)  
PETフィルム (6W 1分処理)

資料御提供: 東京大学大学院 農学生命科学研究科 生物材料科学専攻  
製紙科学研究室 磯貝明様 齋藤継之様 福住早花様

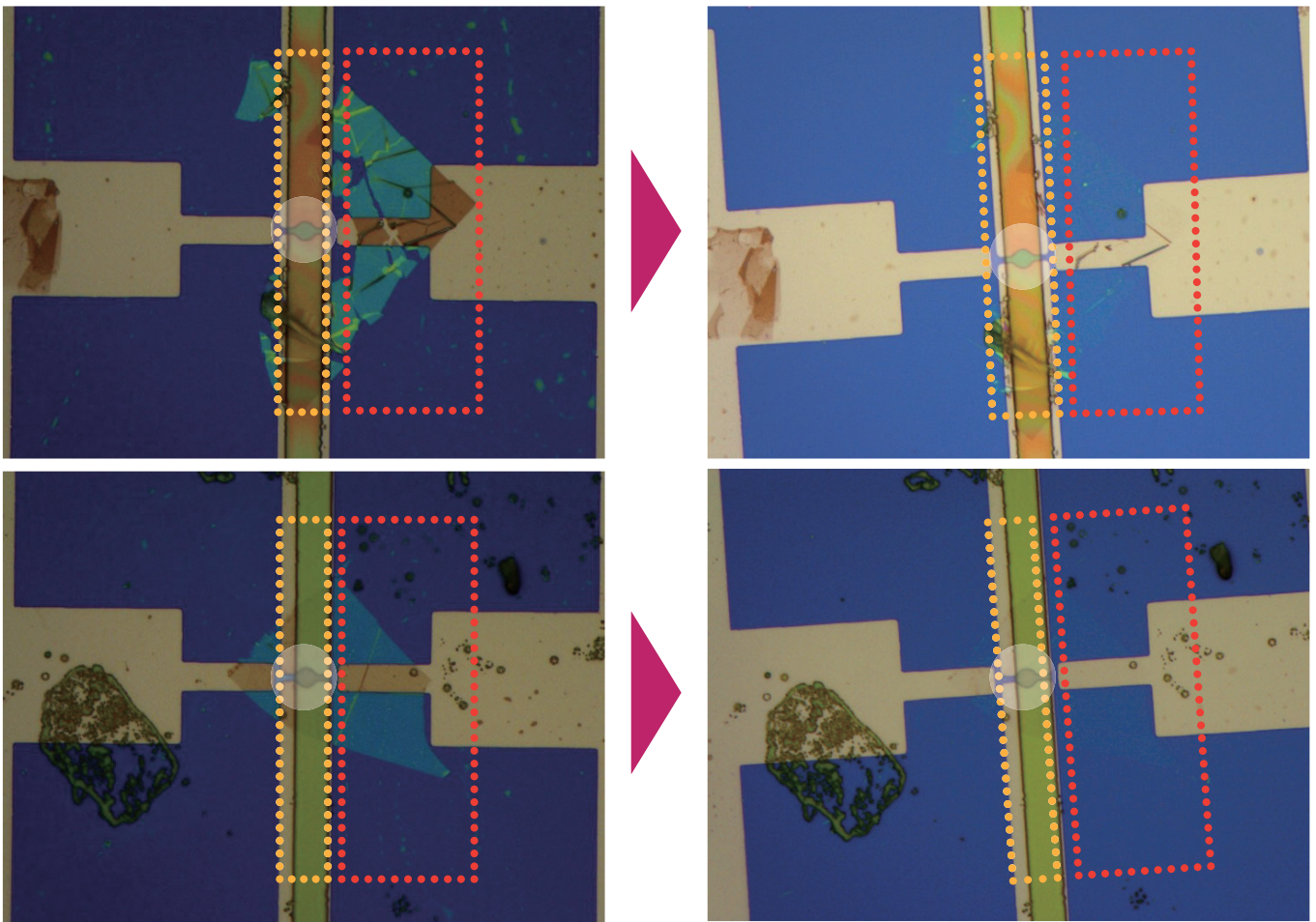
PETフィルム100mm角のフィルムの親水化処理後、セルロース水分散液をコーティング。  
SEDE-PFAは大口径φ148mmステージで中央から約80%を均一プラズマ照射ができる  
ため、化学処理せずに以下の条件で短時間親水化処理が出来ます。  
親水化後にセルロースを塗布したフィルムは、高い透明度を保ちつつ酸素のバリア機能  
を持ちます。



# CF<sub>4</sub>を利用した

# hBN(窒化ホウ素)プラズマ処理

※SEDE-PHL 使用時



使用ガス:CF<sub>4</sub> 電流値:50mA 時間:120秒



レジスト



hBN



hBN をつけたい場所

hBN(窒化ホウ素)をCF<sub>4</sub>ガスを使用したプラズマでの処理です。

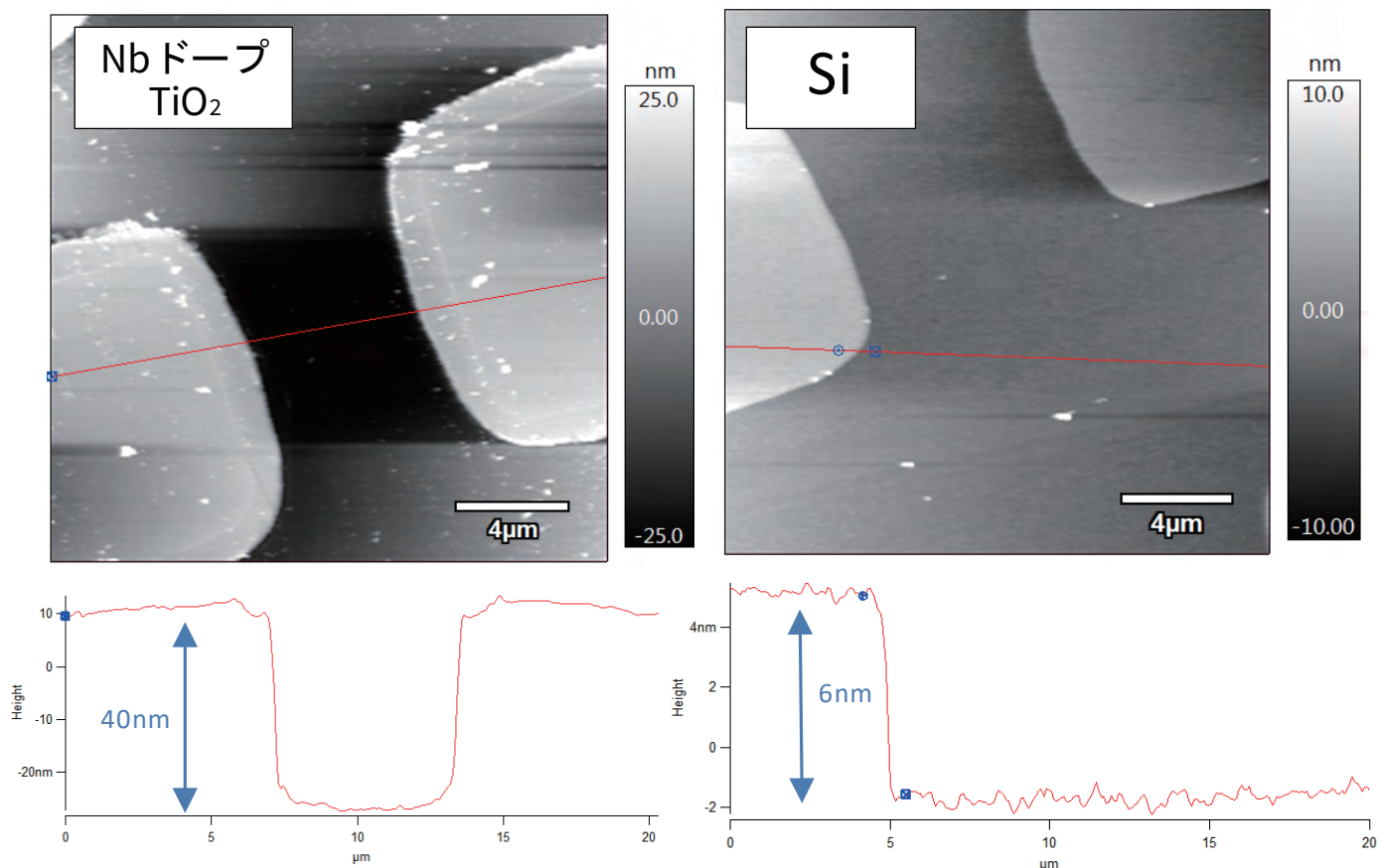
Si基板の上に金電極を付けており、二つの金電極間をhBNでつないだナノ電気機械デバイスを作製します。

しかし、hBNを着ける場所は1μm程度のため、狙って着けることができません。そこで、広くhBNを着け、レジストで保護した後に不要な場所をCF<sub>4</sub>プラズマにて処理を行いました。120秒の処理でhBNはプラズマに除去され、レジストで保護された部分のみが残っています。

資料御提供:大阪府立大学工学研究科 電子物理工学分野 ナノデバイス研究グループ 教授 秋田成司 様

# CF<sub>4</sub>を利用した 高効率ドライエッチング

※SEDE-PHL 使用時



SEDE-PHLはCF<sub>4</sub>ガスを導入し、1000Vの高出力プラズマを安定して照射することができるため、これまで大型高周波設備でなければ難しかったドライエッチングを小型卓上モデルで実現。処理の難しいNbドーピングTiO<sub>2</sub>サンプルも短時間で均一に異方性エッチング処理することができます。

上の画像はフォトレジストパターン上からエッチング処理を行い、マスク除去後のAFM像です。NbドーピングTiO<sub>2</sub>サンプルは5分間(40mA)で40nm、Siサンプルでは2分間(20mA)で6nmが均一にエッチングされている事がAFMの測定データより確認できます。面方向均一処理のため下層に存在する材料への影響を最小限に抑えた処理が可能です。

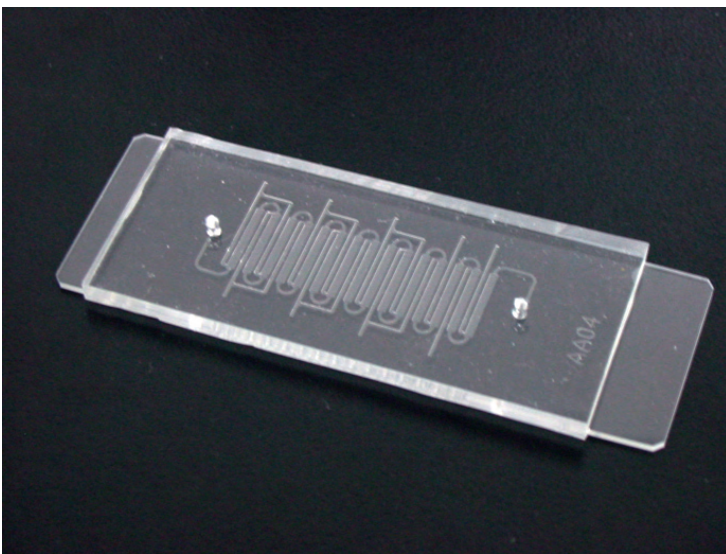
酸化物材料のCF<sub>4</sub>ドライエッチングに使用しています。手軽なプラズマ装置では、エッチングをしようとして代わりに別のものが「堆積」されることがよくありますが、本装置では十分にパワーを上げることで、単結晶チタン酸化物基板でもエッチングすることができます。

フォトレジストと組み合わせれば、トレンチ構造なども作成可能です。

資料御提供: 東京大学 大学院工学系研究科 マテリアル工学専攻 矢嶋 赳彬様

# プラズマ照射だけで 大判 PDMS 全面を強力接合

## 大判PDMS

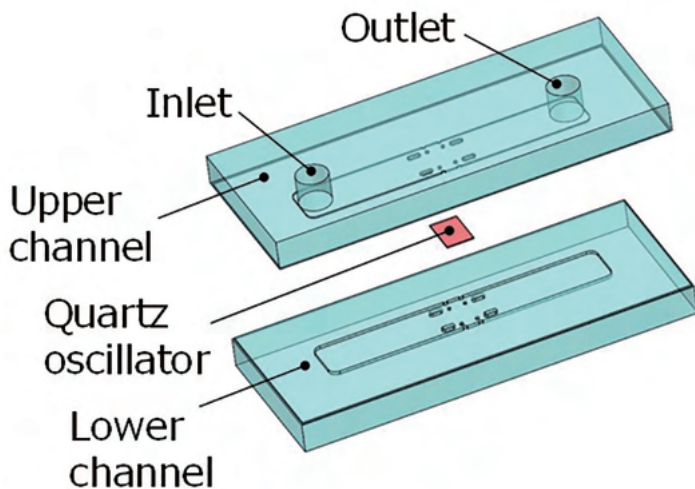


資料御提供: 広島大学 ナノデバイス・バイオ融合科学研究所 村上 裕二 様

マイクロ流路デバイスの研究分野で広がりつつあるPDMS(ポリジメチルシロキサン)を利用した研究に、ソフトプラズマエッチング装置が活用されています。

再現性の高いSEDEシリーズならプラズマ処理でPDMS基板とマイクロ流路加工を行ったガラス基板を、全面の完全接合を失敗なく処理することができます。特にSEDE-PFAならオート機能も搭載しているため、誰もが簡単に統一された処理を行うことができます。

大きめの試料なら90×45mm2枚程度(基剤とシリコン等)のPDMS全面接合ができます。PDMS-PDMSの接合だけでなく、PDMS-PS(ポリスチレン)やPDMS-PVC(ポリ塩化ビニール)も接合できます。



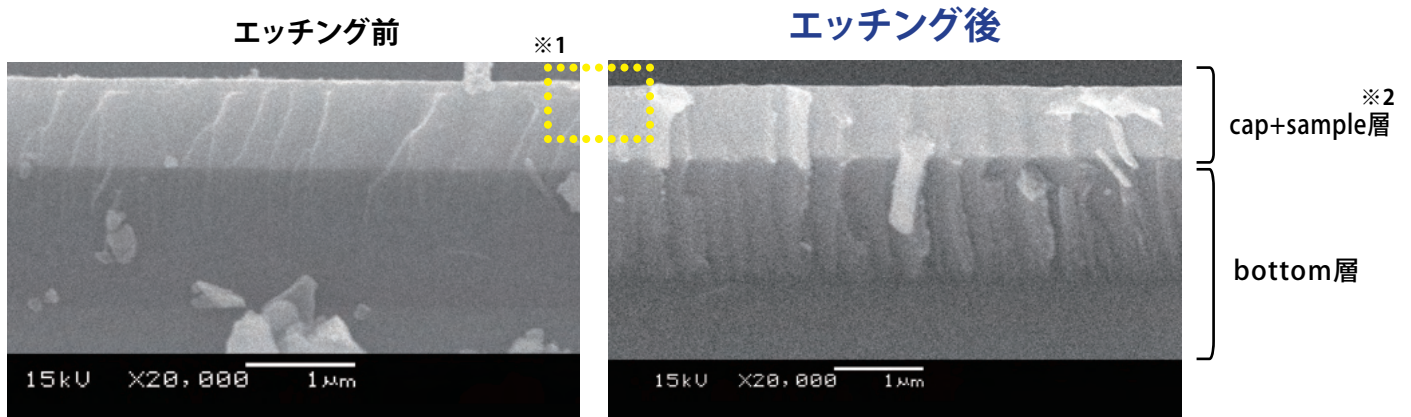
## PDMSを用いた無線駆動水晶振動子 バイオセンサの作製事例

薄板水晶振動子をマイクロ流路内に内包したバイオセンサ(RAMNE-Q)の作製の際に、PDMS同士の接合用途として使われました。



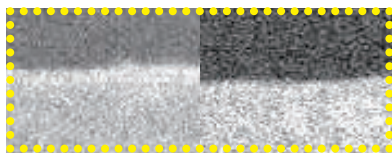
# 基板表面も 化学薬品なしでエッチング処理

## 太陽電池用半導体



良質な結晶を作製することが困難な  $\beta$ -FeSi<sub>2</sub>半導体の結晶薄膜を、ZMC (Zone Melting Crystallization) 法を用いることで、酸化シリコン膜上に作製することに成功しました。  
しかし、SiO<sub>2</sub>に覆われた状態では、作製した結晶薄膜の電気物性が測定できませんでした。

ソフトプラズマエッチング装置にアルゴンガスを導入してcap層のSiO<sub>2</sub>をエッチング結晶化させる前の薄膜にエッチングを施すと、上記画像のようにsample層にダメージなく、cap層を削ることが可能です。  
結晶化した薄膜でもフッ酸等の化学薬品を用いずにエッチング処理することができ、**電気物性の測定も可能となりました。**



※1  
サンプルホルダーの傾きによるbottom層の厚さの変化を補正した後のSEM画像を見比べると、エッチングされていることが視覚的に確認できます。

### ※2 cap層 + sample層

エッチング前：  
0.83μm

エッチング後：  
0.72μm

0.11μm 厚さが薄くなりました

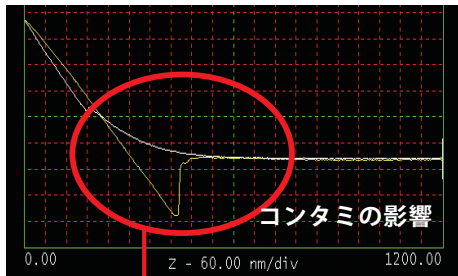
資料御提供：東京工業大学 炭素循環エネルギー研究センター 伊原研究室 井上 健 様

# 無機物・有機物・表面に付着した コンタミをクリーニング

## AFMによる溶液中での 表面間相互作用力測定

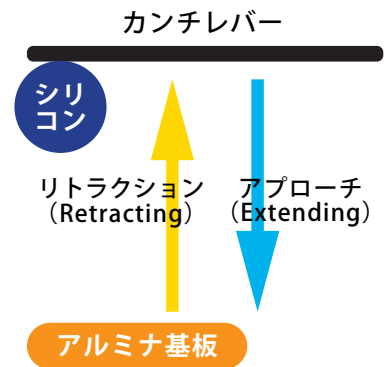
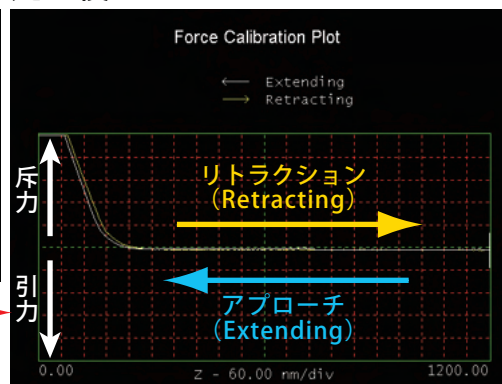
AFMのフォースカーブを用いてカンチレバーの先端に付けたシリコンビーズとアルミナ基板の表面間力を液中で測定した事例です。アルミナ基板表面に付着したコンタミ物質をSEDEソフトエッチング装置でクリーニングすることにより本来の斥力及び引力の測定を行う事ができます。

処理前



アルミナ基板をSEDE-PFAで  
プラズマクリーニング

処理後



資料御提供：広島大学 工学部 山本 徹也 様

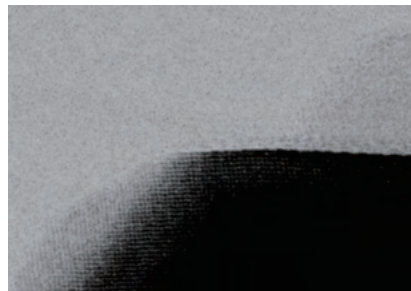
## STEM観察前後コンタミの比較

触媒 (TiO<sub>2</sub>) を走査透過電子顕微鏡 (STEM) で観察する際に発生するコンタミを除去するため、プラズマエッチング装置の使用が有効ですが、従来のエッチング装置を使用すると、マイクログリッドのカーボン膜が30秒ですべて無くなったり、条件設定がラフで再現性が取れなかったりします。

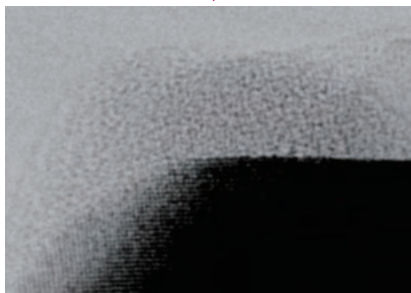
SEDEなら条件を細かく設定でき、ソフトで均一なエッチング処理が出来るため、サンプルに全くコンタミが付かず、カーボン膜もダメージがありません。

安定した均一なプラズマ放電により、常に同じ結果が得られ、最大φ148mmまでのサンプルが処理できる点が非常に有用です。

プラズマクリーニング処理なし  
STEM観察後にコンタミが発生

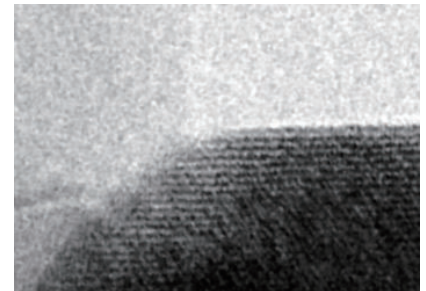


観察前

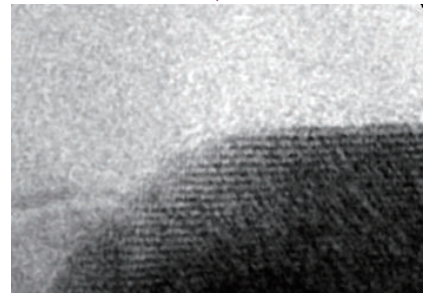


観察後

プラズマクリーニング処理あり  
STEM観察後もコンタミの発生なし



観察前



観察後

【テスト条件】 200kV 観察倍率：300万倍  
サンプルをセットして調整後、写真を撮影、すぐにSTEM (500万倍) で数分間観察を行い、倍率を300万倍に下げて写真撮影を行いました。

【結果】

SEDEでクリーニング処理したサンプルには全くコンタミが付かず、カーボン膜にもダメージがありません。

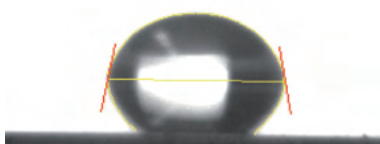
資料御提供：名古屋大学大学院 工学研究科 電子情報システム専攻 川崎 忠寛 様

# 表面改質・親水化処理も 低出力でプラズマ処理

## ポリイミド板(30×30mm)

未処理

接触角:80度



5秒

接触角:41度



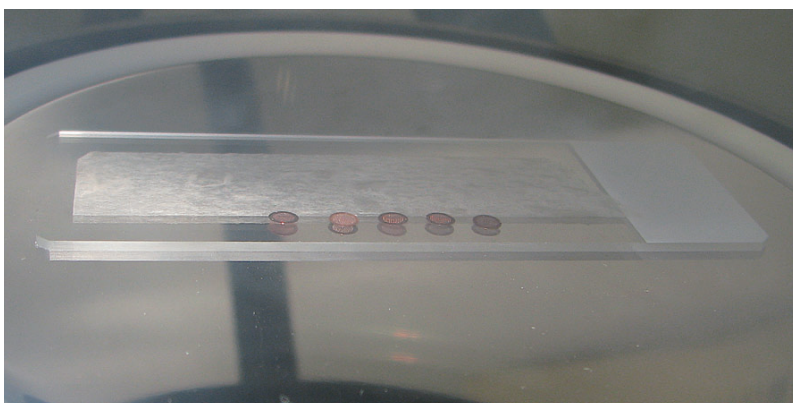
25秒

接触角:14度



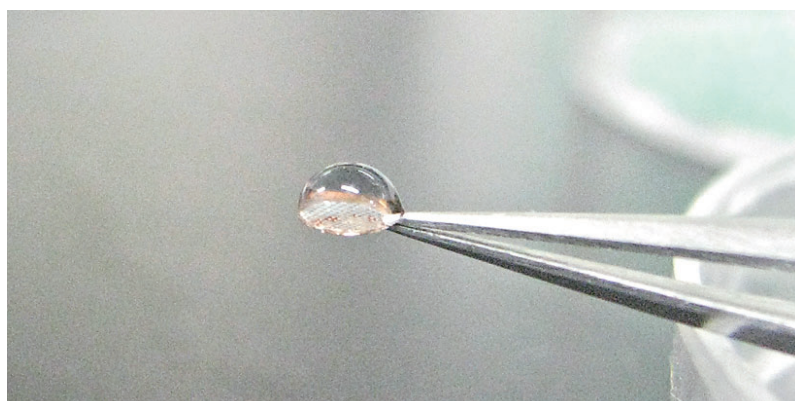
真空度 8Pa / 電流値 4mA

## TEMグリッドの親水化処理



水に浮いた超薄片を水面下からすくい上げる際、疎水性のある支持膜の場合、支持膜を切片に近づけると切片が逃げてしまい、すくうことが出来ません。疎水性の強いカーボン膜には、親水化が必要です。

低出力でプラズマ処理できるSEDEなら、脆いカーボン膜もダメージなく処理することができます。





## 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。

### SEDEシリーズラインナップ

型式	SEDE-PHL	SEDE-PFA	SEDE-P	SEDE-GE
放電方式	グロー放電	グロー放電	グロー放電	グロー放電
パワー	3~90W*	3~18W*	3~18W*	3~18W*
試料ステージ	φ148mm	φ148mm	φ148mm	φ80mm
均一照射面積	80%	80%	80%	55%
領域面積	138cm <sup>2</sup>	138cm <sup>2</sup>	138cm <sup>2</sup>	28cm <sup>2</sup>
自動モード	なし	あり	なし	なし
使用可能ガス	大気・酸素・アルゴン・CF <sub>4</sub> 他	大気・酸素・アルゴン 他	大気・酸素・アルゴン 他	大気・酸素・アルゴン 他
真空ポンプ容量	136L	136Lまたは50L/min	136Lまたは50L/min	50L/min
最大消費電力	830W	760W	740W	620W
設置サイズ	W367×D258×H345mm	W367×D258×H345mm	W367×D258×H345mm	W367×D258×H360mm
重量	20kg	18kg	17kg	11kg

\*出力は研究内容に合わせてカスタマイズすることができます。



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：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、予告なしに変更する場合がございます。