

表面・界面

Surface / Interface

 **MITSUWA
FRONTECH**



DONDON mini
2023.06

01

Kleindiek社製マイクロマニピュレータ

～ SEM内で精密な表面解析 ～

02

多層フィルムの密着性の定量化に

～ 表面・界面物性解析装置SAICASがお役立ちいたします！ ～

03

超微小領域での表面力測定

～ ナノインデンテーション試験機での表面力測定 ～

04

表面処理後の迅速評価に

05

独自の微粒子投射技術を用いた

観察・分析用試料の前処理加工装置

ーピーレットー

PERET

06

ナノスケール赤外分光分析

～ Anasys nanoIR Series ～ AFMプラットフォームで実現するナノ領域の赤外吸収分光分析

07

卓上型 ダイコーター

～ デンマーク製 輸入販売始めました ～

本社 〒530-0041 大阪市北区天神橋3-6-24 TEL. 06(6351)6766

東京支社・営業所 TEL. 03(5695)1082

つくば営業所 TEL. 029(849)3615

滋賀営業所 TEL. 077(553)0143

光営業所 TEL. 0833(71)3232

宇都宮支店 TEL. 0836(21)4146

千葉営業所 TEL. 043(204)1571

岡山営業所 TEL. 086(423)6030

周南営業所 TEL. 0833(44)2779

宇都宮営業所 TEL. 028(678)5316

神奈川営業所 TEL. 046(297)7800

広島営業所 TEL. 082(271)2181

培養部 TEL. 0833(43)5751

MITSUWA FRONTECH CORP.

✉ info@mitsuwa.co.jp



<https://www.mitsuwa.co.jp/>

Kleindiek社製マイクロマニピュレータ

～ SEM内で精密な表面解析 ～



- 幅広い SEM/FIB へ設置可能
- ロードロック対応モデルあり
- サブ nm 分解能で 3 方向に動作
(上下、左右、伸縮、+回転オプション)
- SEM 像をライブ観察しながら自在に制御
- ナノプロービング、EBIC、EBAC、etc
- リフトアウト、インジェクション、
引張試験、etc

kleindiek
nanotechnik

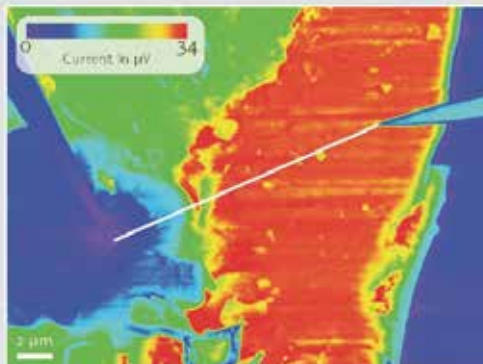
ADS

AD Science Inc.

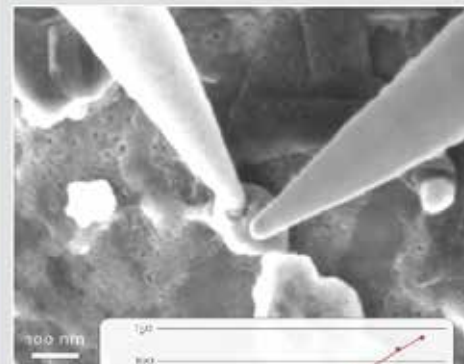
株式会社アド・サイエンス



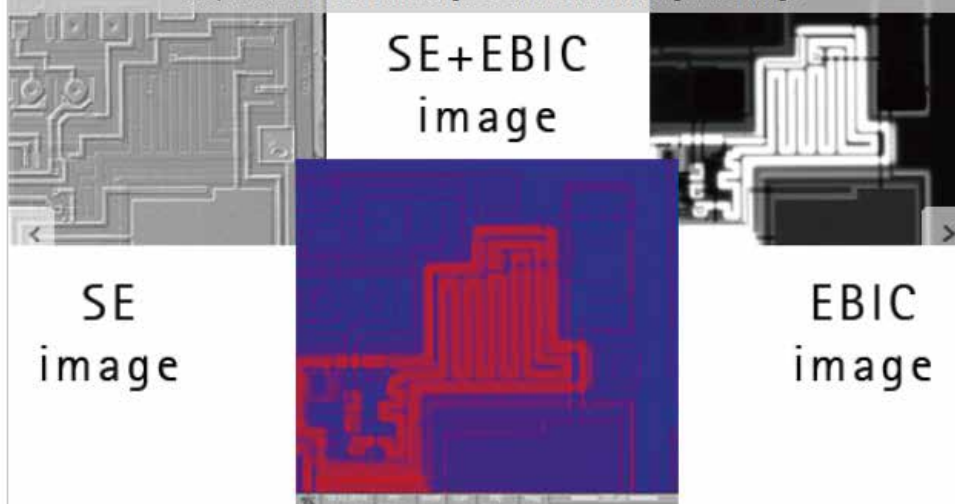
EBIV の新しい能力によって 2 端子間の
定量的な抵抗値分布を得られます



2 端子法によって測定した
孤立した粒子の抵抗値 (22.7GΩ)



Comparison of SE and EBIC images as well as the resulting mixed image



多層フィルムの密着性の定量化に

～ 表面・界面物性解析装置SAICASがお役立ちいたします! ～

表面・界面物性解析装置SAICAS

ダイプラ・ウィンテス株式会社
DAIPLA WINTES CO.,LTD.



- ・ナノ～ミクロンオーダーの膜の密着性評価に
- ・剥離強度の数値化
- ・最表面の塗膜のみ削り出し
- ・超薄膜の面だしに



EN (ミクロンオーダーの膜向け)



NN-05 (ナノオーダーの膜向け)

塗膜の剥離強度強化に

電極・セパレータの多層構造化…

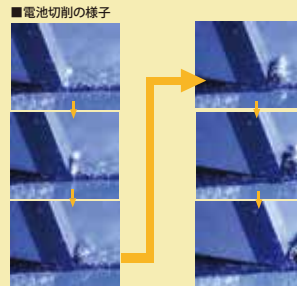
安全性UP
性能UP

絶縁膜追加による内部短絡防止強化、拡大防止
集電効率向上 (剥離強度と導電性)

界面の密着性は重要!

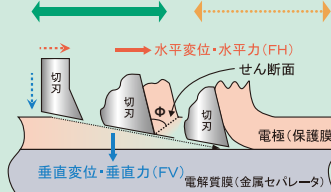


各界面の剥離強度の評価

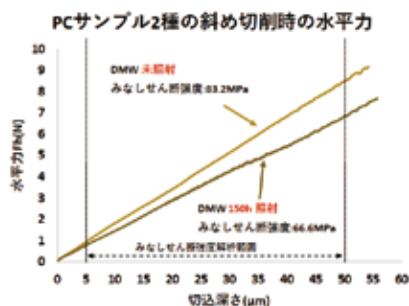


測定原理図

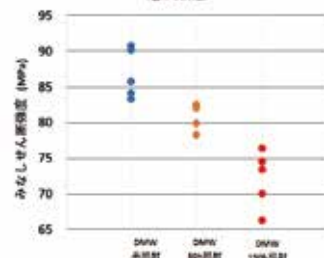
切込み段階 (せん断強度測定領域) 被着体分離段階 (剥離強度測定領域)



簡便な深さ方向の強度測定に!

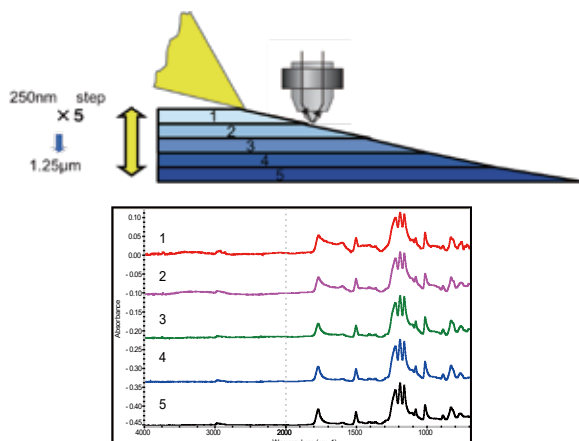


PCサンプル3種のみなしせん断強度 (各n=3測定)



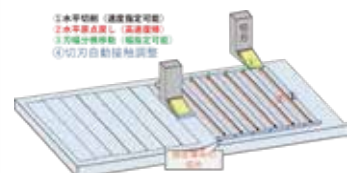
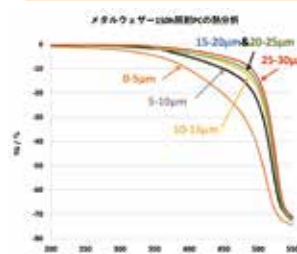
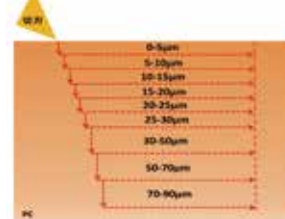
斜め切削機能:

PC 樹脂の深さ方向劣化挙動解析



切片作製機能:

最表面から 5μm 厚間隔で切片を自動作成



超微小領域での表面力測定

～ ナノインデンテーション試験機での表面力測定 ～

ELIONIX
株式会社 エリオニクス



超微小押し込み硬さ試験機

あらゆる素材の硬さがわかる

硬質材料、軟質材料、それぞれの極表面層や改質層、微小粒子など。

ナノインデンテーション試験

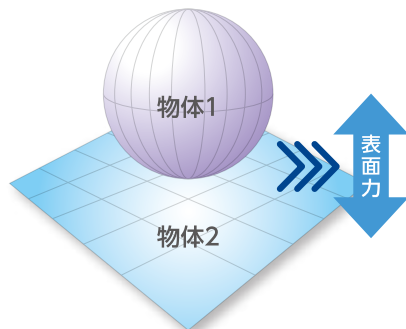
薄膜、極表面、微小領域の硬さ・弾性率などの機械的特性が得られる。

表面力とは

接近、接触する二つの物体間に働く引力、斥力

- 静電気力
- 水素結合
- ファンデルワールスカ
- メニスカスカ etc.

物体表面に **力の場** を形成



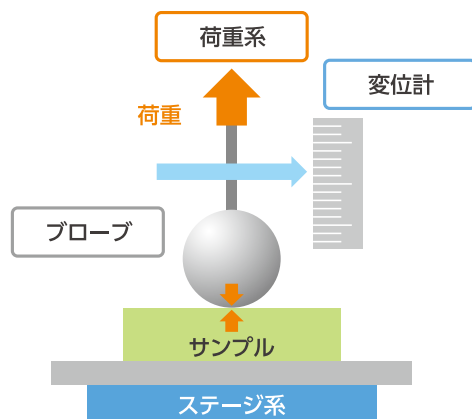
表面力測定装置の用途

対 象

- 離型剤
- 摺動部材 (DLC膜)
- 固体潤滑剤
- イオン交換膜
- プラズマ処理面
- プリントッドエレクトロニクス
- 金属膜密着性
- プリンター部品
- ゴム部品
- 樹脂モールド表面
- 樹脂フィルム
- バイオマテリアル



構 成



プローブを選択可能



- PDMS
 - うねり、粗さが大きいサンプル
 - ⇒ 弾性率が低いプローブ (シリコンゴムなど)
- 親水性
 - 親水性処理の評価
 - ⇒ 親水性が高いプローブ (親水性コート膜など)
- PTFE
 - 粘性が高く、干切れ易い
 - ⇒ 界面エネルギーが小さいプローブ (シリコンゴムなど)
- 金属膜
 - 帯電しやすいサンプル
 - ⇒ 金属スパッタ膜プローブ (Pt, Crなど)

仕 様

荷重系		変位計	ステージ			
荷重	低荷重ユニット：0.5 μ N～10mN	計測範囲	±50 μ m	ENT-5	ENT-5X (1ユニット)	ENT-5X (2ユニット)
荷重分解能	低荷重ユニット：0.03nN	計測分解能	0.3pm	試料サイズ (代表値)	ϕ 30×t3.5mm	200×100×50mm
荷重負荷方式	電磁式	計測方式	光方式	測定可能領域	X50mm, Y40mm	170×100×10mm
						100×100×10mm

表面処理後の迅速評価に

■ 用途別による接触角計



ポータブル接触角計 PCA-11

- 手のひらサイズでワンボタン測定
- 表面処理している現場などへ持参
- 経時変化測定も実現



全自動接触角計 DMo シリーズ

- 様々な測定法が可能
- 自動で多点測定も可能
- 大型ウェハ専用機もあります

■ 接触角とぬれ性



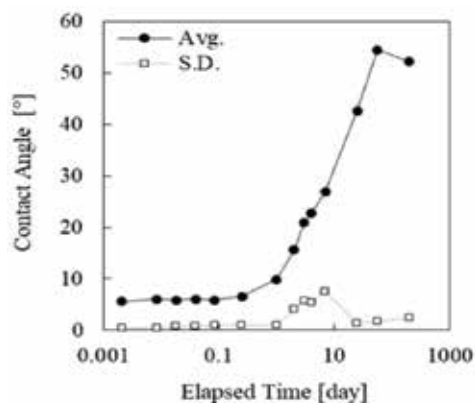
ぬれが良い

水であれば親水性表面であり、

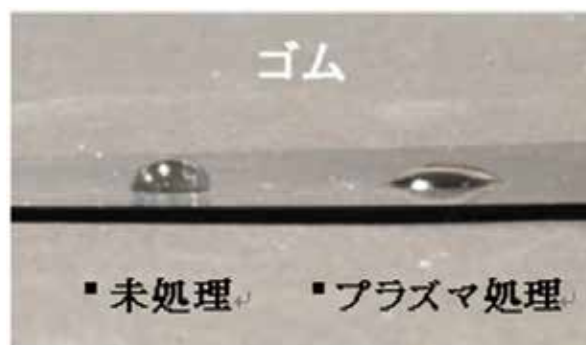
ぬれが悪い

こちらは撥水性表面である

■ 接触角測定による評価事例



ガラスの大気暴露時間と水接触角
による依存性評価



表面改質処理（コロナ／プラズマ放電）
前後での水接触角による親水性評価

独自の微粒子投射技術を用いた

ーピーレットー

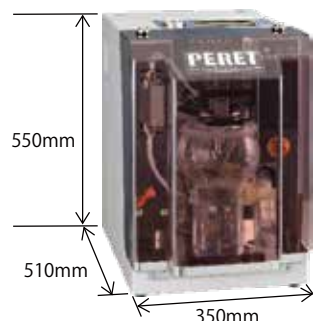
観察・分析用試料の前処理加工装置 PERET



独自の微粒子投射技術が、
誰でもスピーディーに試料の断面を
表面から拡大観察可能にする研磨装置です。



- ・超低角度斜め研磨 0～1度が可能
- ・ナノオーダーの精密研磨が可能
- ・形状や材質を選ばない
- ・試料を変質させない
- ・約□2mmの広い研磨エリア
- ・材料違いを浮き彫り露出



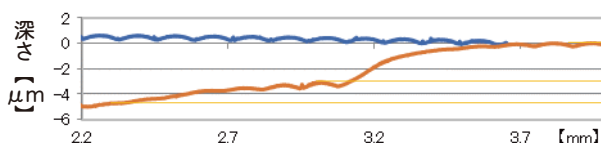
パルメソ独自メソッドの
投射イメージ

水と微粒子の高速
投射技術で材料表面
に超低角度な
研磨形状を実現

深さナノメートルずつ研磨可能
(研磨エリア約2mm角)

事例① CCD 素子の PERET 研磨と断面研磨比較

CCD 素子の斜め研磨をしました。
深さが横に延ばされ、拡大されました。
X-Y-Z の三次元状になっています。



マイクロレンズ
カラーフィルタ
内部レンズ
センサー回路

【PERET 斜め研磨表面観察】 SEM×10000

←カラーフィルタ
材質違いが市松模様に確認できる

←内部レンズ
半球状のレンズの位置関係が確認できる

←センサー回路
パターンの幅や形状が確認できる

【断面研磨断面観察】 SEM×10000

断面では、各層が薄く二次元的

事例② 半導体封止材の PERET 研磨とポリッシング比較

PERET研磨

三次元状に見える

樹脂部少し低い

界面がクリア

フィラーサイズがわかる

VS

切断後 ポリッシング

粒子内部が見える

界面がツブされる

界面がボケる

ナノスケール赤外分光分析

～ Anasys nanoIR Series ～

AFMプラットフォームで実現するナノ領域の赤外吸収分光分析

AFM-IR は、原子間力顕微鏡（AFM）と赤外パルスレーザーとの組み合わせにより光の回折限界を超える超微小領域から赤外吸収特性を得るあたらしい分析技術です。ナノ分解能のケミカルイメージング及びスペクトル測定は、試料の化学組成やその分散状態を用意に可視化します。

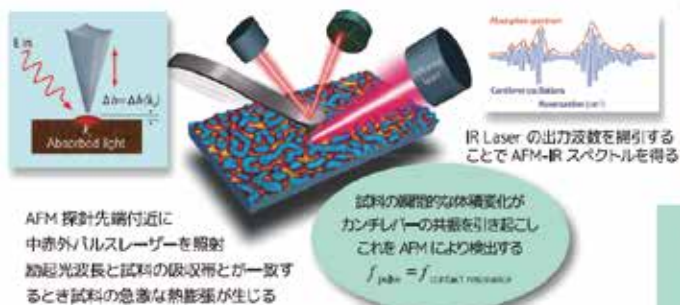


Photothermal AFM-IR

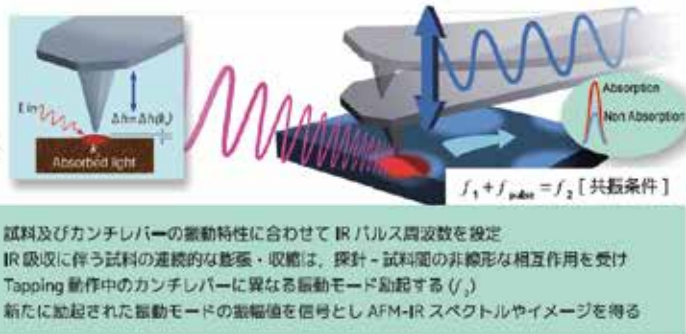
- ・ ナノ分解能の赤外分光分析
- ・ 単分子層試料を検出可能な検出感度と分解能
- ・ 透過 FT-IR と高い相関を持つ AFM-IR スペクトル
- ・ 表面形状、機械・物理特性、化学構造の相関イメージング
- ・ ハイパースペクトラルイメージング



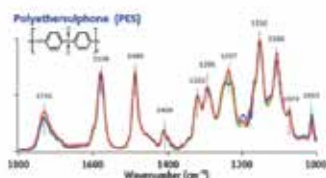
Resonance-enhanced AFM-IR



Tapping AFM-IR

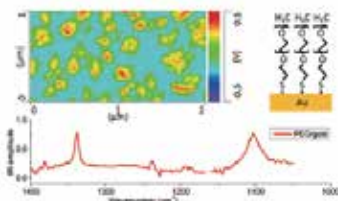


■ ハイクオリティの IR スペクトル



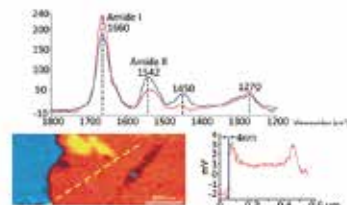
サンプル：ポリエーテルスルホン膜

■ 単分子層 IR イメージング



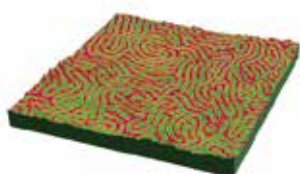
PEG の単分子層構造

■ ライフサイエンス



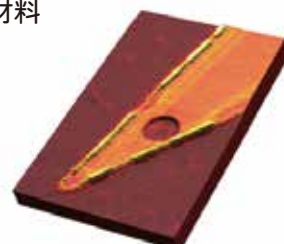
光合成細菌の細胞膜（紫膜）

■ 10 nm 分解能のケミカルイメージ



PS-PMMA ブロック共重合体

■ 有機 - 無機材料



グラフェンのエッジプラズモン

卓上型 ダイコーター

～ デンマーク製 輸入販売始めました ～

FOM slot-die coating solutions

FOM
TECHNOLOGIES

Roll-based(FLEX)

FOM nanoRC



【仕様】

塗工範囲：(幅) ～ 100mm (適合ダイ：S-L)
(長) ～ 500mm
塗装速度：～ 2.0m/min
基材加熱：～ 150℃
送液方式：専用シリンジポンプ (オプション)
設定制御：タッチパネル
外観寸法：約幅 53× 奥 23× 高 33cm
装置重量：約 19kg

FOM arcRC



【仕様】

塗工範囲：(幅) ～ 200mm (適合ダイ：S ～ XL)
(長) ～ 1,000mm
塗装速度：～ 5.0m/min
基材加熱：～ 120℃ (@drum)
外観寸法：約幅 54× 奥 84× 高 70cm
装置重量：約 50kg

Sheet-based(RIGID)

FOM scalarSC



【仕様】

塗工範囲：(幅) ～ 200mm (適合ダイ：S-XL)
(長) ～ 300mm
塗装速度：～ 5.0m/min
基材加熱：～ 200℃
送液方式：専用シリンジポンプ (オプション)
設定制御：タッチパネル
外観寸法：約幅 87× 奥 48.5× 高 47cm
装置重量：約 50kg

FOM vectorSC



基材固定：真空チャック



【仕様】

塗工範囲：(幅) ～ 500mm (適合ダイ：S ～ XXL)
(長) ～ 500mm
ダイ加熱：～ 80℃
外観寸法：約幅 110× 奥 80× 高 75cm
装置重量：約 250kg