

MCA

自動極小接觸角計
Automatic Microscopic Contact Angle Meter



ナノテクノロジーの世界を開く

「ぬれ」は日常生活や製造現場で見かける身近な界面現象であり、これを制御することで、さまざまな分野において新しい付加価値が創造されています。

一方、21世紀の基盤技術の一つとして、ナノテクノロジーは幅広い産業分野において技術革新をもたらすものとして期待されており、もの作りおよび情報化社会の継続的発展には不可欠であるといえます。

ナノの世界においても「ぬれ」の制御はマクロ以上に重要なファクターとなります。

例えば、ナノ領域では物質そのものは非常に小さく、軽いため、マクロ領域において絶大な影響力を持った「重力」よりも、「表面張力」や「ぬれ」の方がより支配的となります。

ナノテクノロジーは、小さな物質から新素材・新機能を生み出し、省資源・省エネルギーの未来を導く重要な技術です。

KYOWAは界面科学の視点から、ナノテクノロジーの発展に貢献しています。



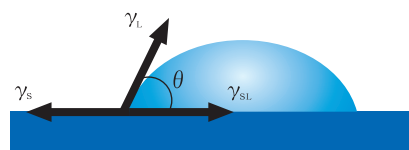
■ Principles

接触角

液体を固体表面に滴下すると、以下のような式が成り立ちます。

$$\gamma_s = \gamma_L \cos \theta + \gamma_{sL}$$

γ_s …… 固体の表面張力
 γ_L …… 液体の表面張力
 γ_{sL} …… 固体と液体の界面張力



この式を「Youngの式」といい、この液滴の接線と固体表面とのなす角度を「接触角」とよびます。

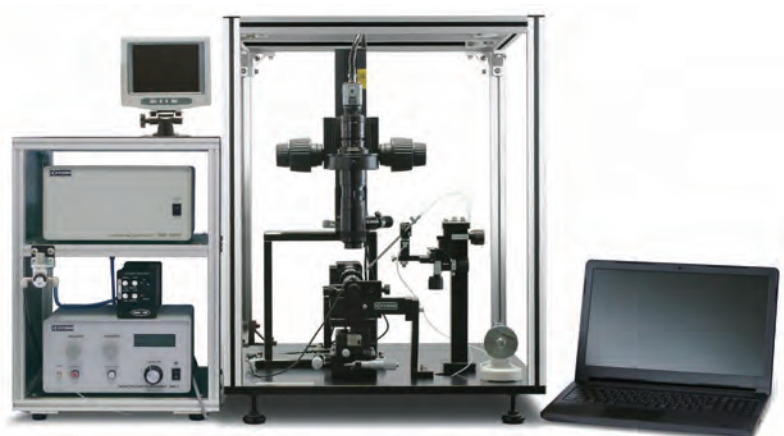
■ Applications

MCA-4	● ウエハ、ガラス基板などに刻まれた、微細なパターン上での測定
	● 単繊維や毛髪のような1mm以下の小さなサンプル上での測定
	● ジェットノズルなどピンポイントで場所を指定するサンプル上での測定
	● その他、従来では液滴が大きすぎて測定不可能であったサンプル上での測定
MCA-J2	● インクジェット用インクとフィルムや紙などのメディアや部材とのぬれ性評価
	● 導電・絶縁性インクと回路基板や部材とのぬれ性評価
	● RGBインクとカラーフィルタ基板とのぬれ性評価

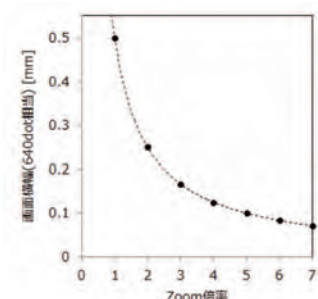
ピコリットルオーダーの微小液滴を作成し、指定したポイントでの測定が可能です。

■ 自動極小接触角計 MCA-4

ウエハやガラス基板などに刻まれるパターンは、技術の進歩とともに微細化されています。従来の接触角計では、針の太さ32G(内径約0.1mm)で作る液滴が最小でしたが、特殊な針(内径約5 μ m キャピラリ)を使用することで、最小数十 μ mの微細な液滴が作れるようになりました。条件にもよりますが、液量 10~10³pL(実績値)にて吐出可能です。この技術により、従来測定ができなかった 100 μ m 以内のパターン上でも正確に着滴させることができ、その接触角を測定することでぬれ性などの表面状態を知ることが可能です。



測定用光学系のズーム倍率と画面視野幅の実寸法



- 上面、測面の映像で位置を確認しながら測定ポイントが指定できます。
- 画像取込みとの最適なタイミングで自動液滴吐出が可能です。
- 最大2700FPSで取り込んだ画像は解析ソフトウェアFAMASにより接触角が自動計算されます。

MCA-4の測定と観察

上方向からのカメラ映像で着滴位置を確認し、横方向からのカメラ映像から接触角を測定します。外径7 μ m、内径5 μ mの特殊キャピラリ内に、瞬間的に空気圧をかけることで、十数ピコリットルの微小液量の液滴を作成します。従来では滴下が不可能であった微細加工部分に液滴を滴下することができます。

ハードディスクヘッド素子



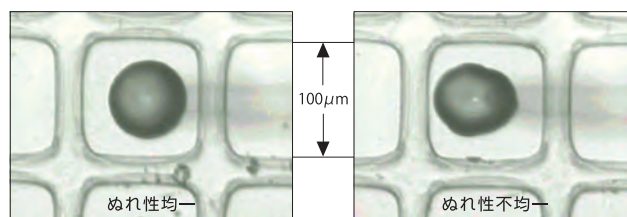
ROM回路



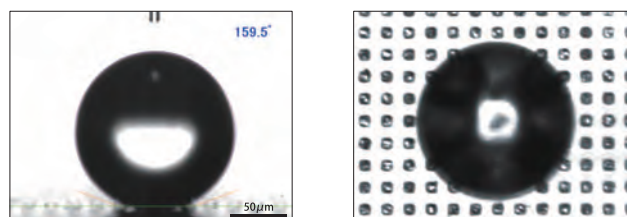
■ 工業単繊維や毛髪上での接触角測定(液滴量約0.3nL)



■ 有機ELセル内での水滴のぬれ広がりを観察することで、表面の均一性を評価

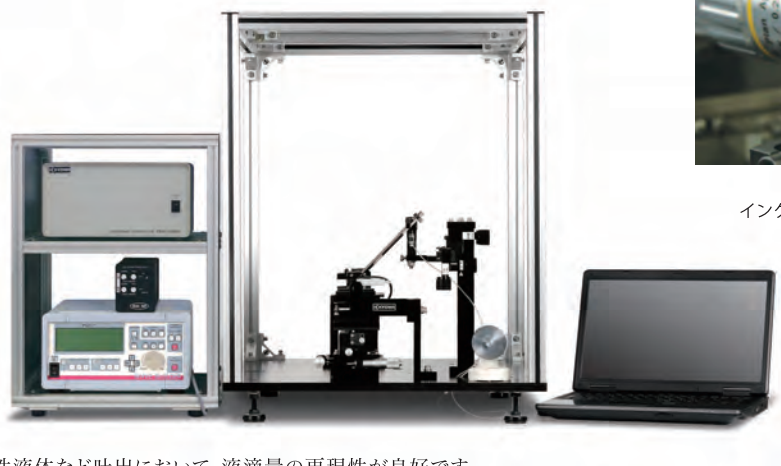


■ ピラー構造の超撥水表面における水接触角測定と上面観察(液滴量約1.7nL)



■ 自動極小接触角計 MCA-J2

MCA-4 のキャピラリーにかわり、インクジェットヘッドを搭載したモデルです。
インクジェットヘッドにより吐出された液滴を直接観察し、接触角を測定します。
よりアプリケーションに近い状態での接触角測定が可能となります。

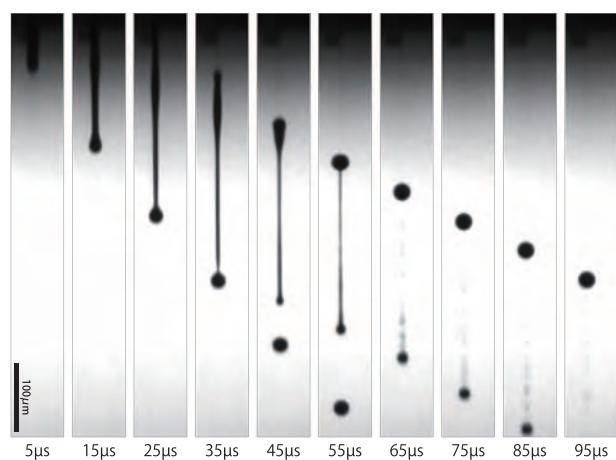


クラスターテクノロジー社製
インクジェットヘッド (パルスインジェクター®) 搭載

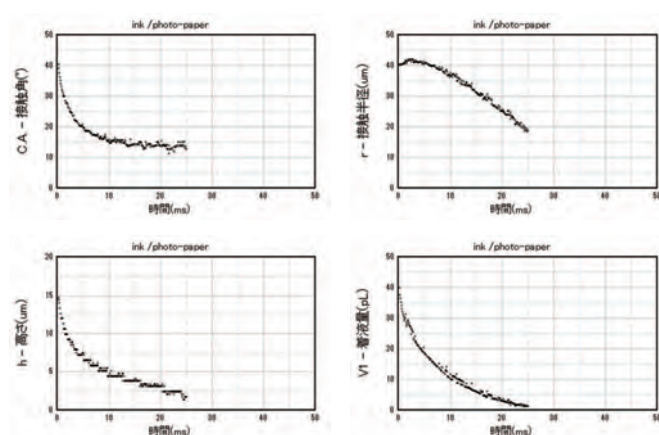
- 分散系、粘性液体など吐出において、液滴量の再現性が良好です。
- 液滴着弾後のぬれ性評価が可能です。
- インクおよびインクジェットヘッドの確実な選定ができます。
- 最大2700FPSで取り込んだ画像は解析ソフトウェアFAMASにより接触角が自動計算されます。
- フォトロン社製の超高速カメラ(特注)の使用実績があります。

MCA-J2 の測定と観察

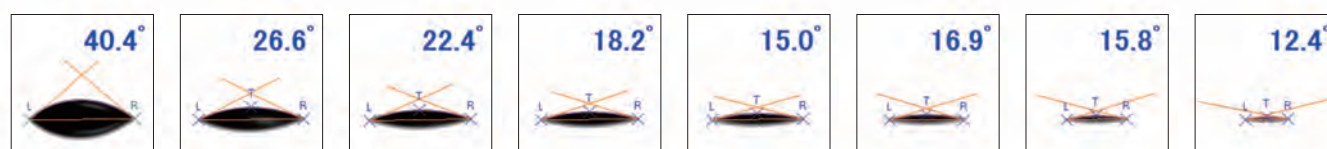
■ インクジェット吐出液滴 (30pL) のストロボ飛翔観察 (10μs 間隔)



■ 経時変化測定グラフ



■ 経時変化測定画像 水と光沢紙～高速画像取込みシステム10000FPS [フォトロン社製] (特注) による



■ Software

解析ソフトウェア

MCA-4 / MCA-J2 には解析ソフトウェア FAMAS (フェイマス～interFACE Measurement & Analysis System) を標準装備しています。毎秒 2700 フレームのスピードで蒸発過程の映像を取り込み、接触角を自動測定します。



■各種理論による表面自由エネルギー解析 (オプション)

表面張力は分子間にはたらく力のことで、特に固体表面においては表面自由エネルギーと表現されます。

表面自由エネルギー解析はいくつかの理論が存在します。

固体表面のエネルギー成分がわかりますので、素材選定を目的とした「ぬれ性」、「付着・接着性」の評価において、おおいに貢献いたします。

■ Specifications

仕 様

測定方法	液滴法
測定範囲	0～180°
表示分解能	0.1°
測定温度	10～70℃ (別途、ホースと温・冷水循環器が必要)
測定視野	最大倍率時: 75(W) × 56(H) μm ±5%以内 最小倍率時: 910(W) × 680(H) μm ±5%以内
光学倍率 ※1	最大: 64倍 最小: 5.3倍
液滴寸法 ※2	MCA-4 / 液径…40～200 μm 液量…10～10 ³ pL MCA-J2 / 液径…25～50 μm 液量…8～60 pL (蒸留水)
試料寸法	固体…50(W) × 25(D) × 5(T) mm以内 測定ポイント(幅) 100～1000 μm以内
電源定格	AC100V 5A 50/60Hz
装置寸法	本体…550(W) × 620(D) × 700(H) mm コントローラック…370(W) × 550(D) × 323(H) mm
装置重量	本体…約50kg コントローラック (コントローラ含む) …約16kg
設置寸法	本体+コントローラ…1000(W) × 650(D) × 720(H) mm以上
エア定格	0.4～0.7MPa ドライエアなど (MCA-4のみ)

※1 カメラサイズを1/3型とした倍率です。

※2 参考値…条件により変動します。

外観、仕様などは改良のため、予告なしに変更する場合があります。

スピードと確実性を兼ね備えたきめ細かいサポートにより、
お客様に安心してご使用いただける測定環境を提供いたします。

■ 修理体制

国内メーカーならではの「安心」と「信頼」をお約束いたします。
その他、定期点検も承っており、お客様に安心して測定業務
に取り組んでいただくために万全のサポート体制を整えてお
ります。

■ 技術相談

創業以来、当社は界面科学測器の分野において、技術の発展
への取り組みと多様な問題の解決に貢献して参りました。
豊富な納入実績とともに多岐にわたるアプリケーション・ノウ
ハウを持っております。また、大学との共同研究を通じ、界
面科学関連の諸先生方からもご指導をいただいております。
表面・界面での技術的問題はぜひご相談ください。

■ ショールームのご案内 ※

MCAシリーズをはじめ、当社商品の見学・ご使用が可能です。

〈主な展示商品〉

自動極小接触角計 MCAシリーズ／接触角計 DropMaster
シリーズ／自動表面張力計 DyneMasterシリーズ／自動動
的表面張力計 BP-D5／自動摩擦摩耗解析装置 Triboster
シリーズ／粘着・皮膜剥離解析装置 VPAシリーズ／防曇性
評価装置 AFA／LB膜作製装置／その他 オプション

■ 特注品対応

より多くのお客様のご要望に沿えるよう、標準品のカスタ
マイズにも対応いたします。

■ 受託測定 ※

表面・界面張力、接触角、摩擦・摩耗解析の受託測定を承っ
ております。普段は測定の必要はなくても、取引先よりデータ
の提示を求められたり、クレームの原因調査など、一時的に測
定の必要性が生じた場合はぜひご利用ください。

受託測定をご利用になれば…

- 装置を設置する場所が必要ありません。
- 装置のオペレーターが必要ありません。
- 装置の保守点検をする必要がありません。
- 経費の節減ができます。
- 資産管理の必要がありません。

■ 海外での使用をご検討の際は

海外でも安心してご使用いただけるよう、海外営業部がサポート
いたします。

導入のご検討、移設など、海外でのご使用に関しましては、
まずお気軽にご相談ください。

英語版ウェブサイトにて、各国の代理店情報も掲載しており
ます。

URL : <https://www.face-kyowa.co.jp/english/>

海外営業部 : TEL.048-483-2629 FAX.048-483-2702

※台数に限りがございます。

ご希望のお客様は営業担当者にお申し付けください。

■ Optional Accessories

オプション



ジャケット式ステージ (MCA)

固体表面の温度制御用ステージです。(MCA-4、MCA-J2対応)
約10～70℃対応 (温・冷水循環器が必要です)



温・冷水循環器 4VT

ジャケット式ステージの循環水温度をコントロールします。
温度設定 -10～80℃



コンプレッサ (オイルレスタイプ)

エアを供給します。(MCA-4対応)
空気吐出量…11L/min(50Hz), 13L/min(60Hz)
タンク容量…8L



インクジェット吐出キット (CTC)

インクジェットヘッドより吐出された液滴を観察し、接触角を測定
できます。(写真の他にインクジェットヘッド取付部品などを含みます。)
(MCA-4対応、MCA-J2標準装備)

■ 関連商品

接触角計 DropMasterシリーズ

接触角測定を基本に、解析ソフトウェアFAMASとの組み合わせで、動的接触角(拡張/収縮、滑落)・界面張力の測定や表面自由エネルギー解析も可能です。液体と固体のぬれ性・親水性・撥水性・剥離性・接着力・浸透性・動的ぬれ性・洗浄性の評価など、表面状態の特性をより多面的にとらえることができます。また、温度制御や動的接触角測定、ロール材試料などに対応できるオプション品を豊富に取り揃えており、必要な機能を拡張することができます。

試料寸法: W150×D150 mm以下



- ・詳しくは各種カタログをご覧ください。
- ・外観、仕様などは改良のため、予告なしに変更する場合があります。

お問い合わせは・・・

< 海外向け商品、各国の代理店に関しては、海外営業部まで >



<https://www.face-kyowa.co.jp>

協和界面科学株式会社

国内営業部 〒352-0011 埼玉県新座市野火止 5-4-41

TEL. 048-483-2091 FAX. 048-483-2702

「身近な界面科学」 <https://www.face-kyowa.co.jp/science/familiar/>

2310PDF