名古屋市工業研究所から ものづくり基盤技術の情報発信

名工研・技術情報 Vol.10 (No.815)

月刊名工研 設備紹介特集

名古屋市工業研究所では工業技術に関する研究及び指導を行うため、試験・研究機器を多数設置しております。

今号では、当所の機器設備の一部を活用事例等も含めてご紹介いたします。

ご活用いただき、御社のさまざまな技術的問題の解決や技術開発の一助となれば幸いです。

目次

設備紹介

（P 2）
- 真空プラズマ装置
- 表面性測定機（摩擦摩耗特性の評価）

（P 3）
- デュポン式落下衝撃試験機
- デジタルフォースゲージ（荷重測定）

（P 4）
- 三次元形状測定機
- ワンショット3D測定機

（P 5）
- 示差走査熱量計DSC
- 配光測定システム

（P 6）
- 表面粗さ・輪郭形状測定機
- 大容量オスミウムコーター（走査電子顕微鏡）

（P 7）
- マイクロビッカース硬さ試験機
- 歪制御型回転レオメーター

（P 8）
- スプレードライヤー
- 卓上型電子顕微鏡（付着物の分析）

新規導入
結露サイクル試験機

新規導入
ハイパースペクトルカメラ

新規導入
超促進耐候性試験機

名古屋市工業研究所

真空プラズマ装置

高周波放電容量結合型プラズマ
（Capacitively Coupled Plasma（CCP））

【仕様】
・圧力：10Pa～1000Pa
・電極間距離：１～10cm
・電極サイズ：直径20cm
・プラズマ生成電力（13.56MHz）：最大500W
・使用ガス：N_2、O_2、Ar、空気など
・大面積プラズマの形成が可能
・絶縁物へのプラズマ処理が可能
・ヒーター加熱機構あり

【産業応用例】
・洗浄：コンタミレス、クリーン
・親水化：接着性、密着性向上
・酸化：酸化膜の形成
・窒化：鋼などの硬化
・除菌・殺菌：医療機器

※工業研究所ではプラズマによる表面処理に関する技術相談や試験を（公財）名古屋産業振興公社と連携して行っています。ご興味のある方はお問い合わせください。

（プロジェクト推進室　小野　さとみ）
TEL（052）654-9913

表面性測定機（摩擦摩耗特性の評価）

摩擦係数や耐摩耗性は、製品の性能や信頼性の評価において重要です。当所の表面性測定機（図1）は、ステージ上にサンプルを置き、接触圧子に相手材を取り付け、荷重をかけながらステージを直線運動させることで摩擦係数を測定できます。また、何往復かさせて摩擦係数の推移を見ることや、耐摩耗性を評価することも可能です。

摩擦や摩耗は２物体間に生じる物理現象なので、必ずサンプルと相手材の２物体を決めて試験を行います。接触圧子は点接触タイプや面接触タイプなど様々な種類があり、条件に合わせて選択します。図２はSUS（ステンレス鋼）球により樹脂コーティングの摩擦係数を測定した例です。

【仕様】
・ステージ寸法：240mm×120mm、
・負荷荷重:0～1kgf、測定可能抵抗力:0～2kgf
・移動距離：１～100mm
・移動速度：５～6000mm/分

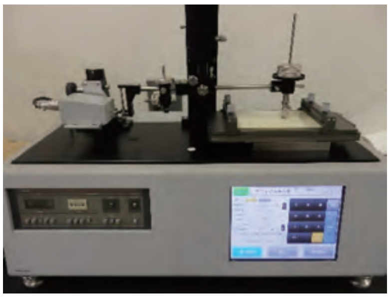


図１　表面性測定機

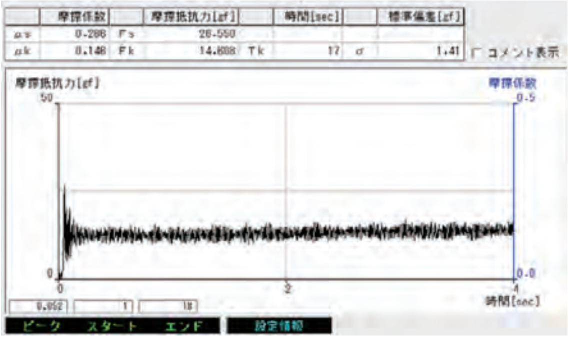


図２　樹脂コーティングとSUS球の摩擦試験

（プロジェクト推進室　波多野　諒）
TEL（052）654-9954

デュポン式落下衝撃試験機

本試験機(図１左)は塗膜の耐おもり落下性の評価などに用います。先端に丸みを持った撃ち型と、くぼみをもつ受け台で試料を挟み（図１右上)、おもりを所定の高さから撃ち型の上に落下させ点衝撃を与えます。試料が塗膜の場合には衝撃を与えた後の割れ・はがれの有無により評価します[1]。

図１右下に、塗装された鉄板に対し耐おもり落下性試験を実施した例を示します。目的に応じて落下高さ、おもりの質量、撃ち型先端半径を選択できます。

本試験機にご関心のある方は、お気軽にご連絡ください。

【仕様】

・落下高さ：最大1000mm(50㎜ ピッチ)

・おもりの質量：100g、300g、500g、1000g

・撃ち型先端半径:1.58mm、3.17mm、4.76mm、6.34mm、12.68mm

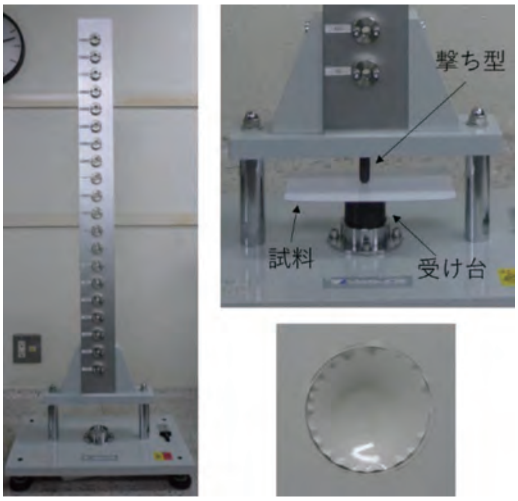


図１　デュポン式落下衝撃試験機(左)、試料設置部分拡大(右上)、試験後の塗面(右下)

＜参考文献＞

1. JIS K 5600-5-3 塗料一般試験方法—第５部:塗膜の機械的性質—第３節:耐おもり落下性

(製品技術研究室　田中　優奈)
TEL(052)654-9908

デジタルフォースゲージ（荷重測定）

①FGC-0.2、②FGC-５

手に持って使う方式の小型荷重測定機です。試作品の評価や動作不良の確認など、簡易的な荷重測定に使用できます。

計測アダプタは、押しつけ方向用として平面型、円錐型、V溝形、山形の４種類のアダプタと、引っ張り方向用のフックが付属しています。

【仕様】

①FGC-0.2

・定格容量±1.961N(0.2kgf)

・表示分解能0.001N

②FGC-５

・定格容量±49.03N(５kgf)

・表示分解能0.01N

【利用例】

・吊り下げ状態での重量測定

・駆動部のある機器の動作荷重測定

・糸、ベルトなどの簡易張力測定

【使用料金例】

本機の使用は職員による技術指導として行います。

・技術指導：2,000円～／１件

(製品技術研究室　深谷　聡)
TEL(052)654-9859

三次元形状測定機

近年、製造現場においては高品質化を図るだけでなく、品質保証の面からも部品の形状を精密に測る必要性が高まっています。また、寸法や二次元的な輪郭を測定する際にも、軸出しや方向をきちんと定めるために全体の三次元形状が必要となる場合があります。例えば、金太郎飴のような一定の断面形状が続くケースでは、測定する面を全体の形から正しく決めなければなりません。どの部分をどのように測定するかは、実物の形状と測りたい部分によって異なってきます。

当所ではシチュエーションに合わせて様々な三次元形状の測定方法を用意しています。三次元の表面形状を詳細に測定したいのであれば、非接触三次元デジタイザを用いて測定することができます。厚みの少ない物や測定範囲を大きく超える大きさの物であってもフォトグラメトリシステムを併用することにより測定可能です。一方、対象物の内部を含めて形状を取得したい場合はＸ線ＣＴ装置が適しています。大型であったり重量のある物の寸法測定であればCNC三次元測定機で測定できます。また、小型部品の表面形状（片面）を精密に測定したいのであれば、ワンショット３Ｄ測定機を用いることができます（図１）。

ご興味がございましたら、まずはお気軽にお問い合わせください。

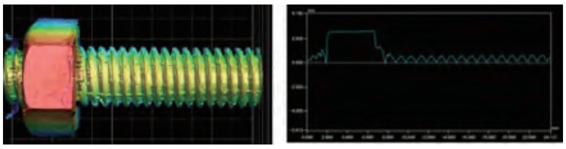


図１　測定例（ボルト）

（生産システム研究室　松下　聖一）
TEL（052）654-9851

ワンショット３Ｄ測定機

KEYENCE製VR-3200

対象物の表面の三次元形状を高速に測定する装置です。面全体の凹凸を詳細にスキャンすることができ、高さ、幅、角度やRといったプロファイル測定や平面計測、線粗さ測定、面粗さ測定を行うことができます。

【仕様】

・表示分解能　0.1 μm
・最大測定可能高さ　10㎜
・XYステージ可動範囲　184×88㎜
・測定精度　高さ±３ μm　幅±２ μm

【利用例】

・部品の形状測定
・板表面の凹凸の測定
・良品・不良品の形状比較

【試験料金例】

三次元表面形状測定
・12,000円～／１測定

※詳細は担当者までご相談ください。

（生産システム研究室　松下　聖一）
TEL（052）654-9851

示差走査熱量計DSC

ネッチ・ジャパン製 DSC 214 Polyma

本装置では、樹脂、セラミックス、金属など、各種工業材料の比熱容量を測定することができます。また、別途、熱拡散率と密度を測定することによって、放熱性能を評価するための指標である熱伝導率を求めることができます。

【仕様】

・型式：熱流束型示差走査熱量計（DSC）

・温度制御範囲：－20～550℃

（ただし比熱容量の測定範囲は室温から500℃）

・昇温速度：0.001～500℃/min

・標準試料：サファイヤ

【利用例】

・放熱シート

・電子部品

・塗膜・皮膜

・複合材料　など

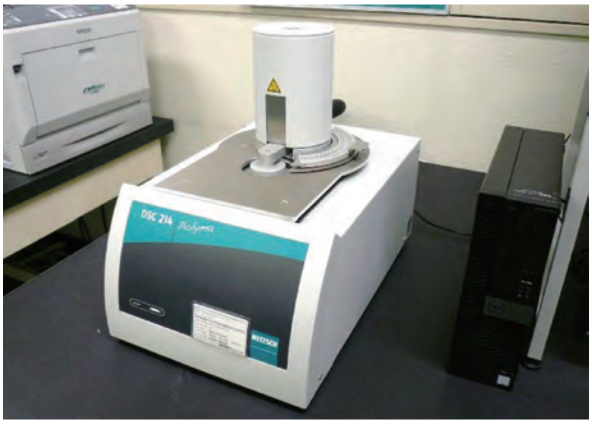
【試験料金例】

・依頼試験

1測定当たり　9,000 円 から

・試料調整

1試料あたり　1,000 円 から



※詳細は担当者までご相談ください。

（生産システム研究室　近藤　光一郎）
TEL（052）654-9892

配光測定システム

型式：GP-2000　メーカー：大塚電子株式会社

LED等の照明器具の配光特性を測定する装置です。光源から放射される光の、角度ごとの強度分布を測定し、球体係数法による全光束や発光効率などを求めることができます。また、照明シミュレーション用のIESデータも出力できます。本装置の検出器単体では、測定波長範囲が300～950nmの分光器として用いることができます。

【仕様】

・測定波長範囲：360～830nm

・二軸ゴニオステージ：θφ座標系

・光路長：1.5m，3m，6m

・分光器：MCPD-9800（3095C）

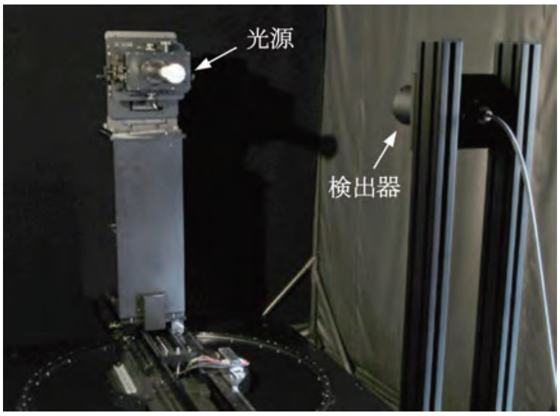
【測定項目】

・配光、色度、色温度、演色性評価数、全光束（球体係数法）

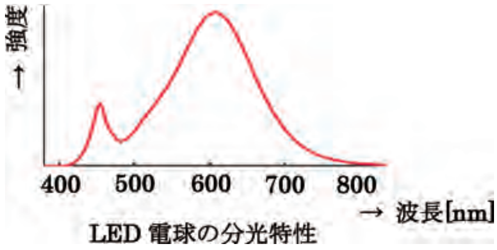
【試験料金】

・配光測定：7,900円～／1測定

・分光測定：3,700円～／1測定



配光測定システム



※詳細は担当者までご相談ください。

（電子技術研究室　村瀬　真）
TEL（052）654-9930

表面粗さ・輪郭形状測定機

サーフコム 1800D（東京精密）

表面粗さ測定では、金属や樹脂など測定物の表面を測定子でトレースすることにより、表面の凹凸を測定し計算処理を行うことができます。また、検出器を交換して触針をトレースすることで、輪郭の形状データを取り込む輪郭形状測定が可能となり、寸法・座標算出などが解析できます。

【仕様】

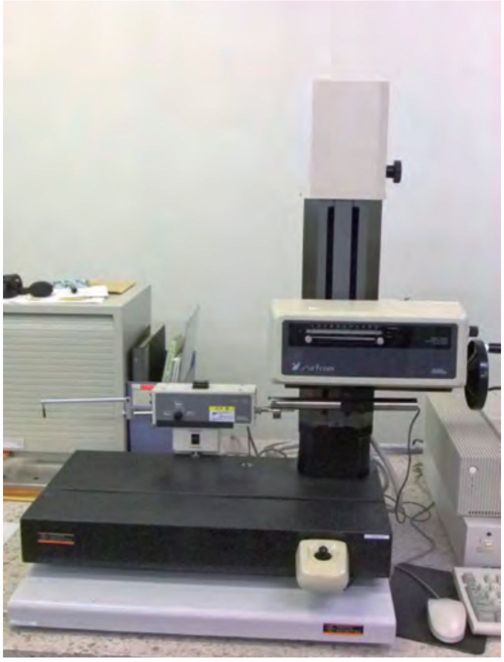
- 測定範囲：X方向100mm、Z方向50mm（輪郭形状）
- 表面粗さはJIS-2001, JIS-1994, JIS-1982, ISO, DIN, ASME, CNOMO規格に準拠

【利用例】

- Ra、Rzなどの表面粗さに関する評価
- エッジのRや角度などの測定

【試験料金例】

- 依頼試験：1, 000円／1測定（表面粗さ測定）
  2, 000円／1測定（輪郭形状測定）



※詳細は担当者までご相談ください。

（計測技術研究室　奥田　崇之）
TEL（052）654-9883

大容量オスミウムコーター（走査電子顕微鏡）

大容量オスミウムコーター HPC-30W

走査電子顕微鏡は材料表面の微小な領域の形態観察や分析ができる装置であり、異物の分析や不良解析など幅広い用途に使用されています。走査電子顕微鏡はサンプルに電子線を照射するので、樹脂や電子基板などの絶縁物を見るためにはその表面を導電化する必要があります。これまで当研究室では導電化に金スパッタ膜を使用してきましたが、十分な導電性を持たせるには10ナノメートル程度に厚くつける必要がありました。そのため、３万倍以上の高倍率での観察では金の粒子が見えてしまったり、X線分析においては金のピークが強く出てしまうため硫黄やリンなど不良解析において重要な元素のピークが見えなくなってしまうといった影響がありました。

対して、大容量オスミウムコーターはサンプル上に数ナノメートルの金属オスミウム薄膜を形成する装置です。本装置のオスミウム薄膜は極めて微細であり、20万倍程度まで拡大しても粒子が見えることはありません。また、１～２ナノメートル程度の薄膜で十分に導電化が図れるため、X線分析に現れるオスミウムのピークは極めて微弱で、分析への影響は軽微です。利用料金は試料調整代金（￥1, 000～4, 000円）に含みます。ご利用ください。

メーカー：㈱真空デバイス

（金属・表面技術研究室　加藤　雅章）
TEL（052）654-9914

マイクロビッカース硬さ試験機

マイクロビッカース硬さ試験機 FM-300

硬さ試験は金属材料の品質管理や機械特性評価のために欠かせません。ビッカース硬さ試験は、形状が四角錐でダイヤモンド製の圧子をサンプルに押込み、その時にできるくぼみ（圧痕）の面積と荷重から硬さを測る手法です。試験荷重を１kgf以下で測定した場合をマイクロビッカース硬さ試験と呼ぶことがあり、圧痕が非常に小さくなるため、微小領域での測定や、硬さ分布測定などが可能となります。

【仕様】

・試験荷重：10 ～ 1000gf

・荷重保持時間：５ ～ 99sec.

【利用例】

・微小なサンプルの硬さ測定

・表面処理した鋼の硬化層深さ（硬さ分布）測定

・メッキ部の硬さ測定　など

【試験料金例】

・硬さ試験（任意の場所を数か所）：1,300円/１測定

・硬さ分布試験：3,300円～/１測定

※詳細は担当者までご相談ください。

（金属・表面技術研究室　岡東　寿明）

TEL（052）654-9853

歪制御型回転レオメーター

ARES-G２（TA Instruments）

物質の粘度・弾性率と温度・時間との関係を測定する装置です。液体から固体まで、少量のサンプルで幅広い温度、速度域の力学特性を測定することができます。回転（せん断）方向だけでなく、引張りでの測定も可能です。

【仕様】

・強制対流オーブン（−150℃ ～500℃）

・パラレル･コーンプレート、固体ねじり治具
　固体引張治具、伸長粘度測定治具

【利用例】

・液体・溶融樹脂の粘度測定（１Pa. s～）

・材料のエネルギー吸収性評価

・接着剤等の硬化測定

・材料の耐熱。耐寒性評価

・長期クリープ特性、衝撃特性の予測

【試験料金例】

その他特殊試験（液体窒素は別途請求）

・温度一定　周波数分散　12,000円～

・周波数一定　温度分散　16,000円～

※詳細は担当者までご相談ください。

（有機材料研究室　岡本　和明）

TEL（052）654-9902

スプレードライヤー

試料を含有する溶液あるいは懸濁液を加熱した空間にスプレー放出することにより、瞬間的に溶媒を気化除去し、乾燥させた試料粉末あるいは造粒体を得る機器です。スプレードライヤーの特徴として、他の乾燥手法に比べて試料を素早く乾燥することが可能です。本装置は水系溶媒のみ対応しています。

【機器名】

東京理科器械（株） SD-1000

【仕様】

・水分蒸発量：Max 1500 mL/h
・乾燥空気量：0. 20～0. 75㎥/min
・噴霧圧力：49～245 kPa
・入口温度調節範囲：40～200℃
・出口温度：Max 100℃

【利用例】

・水溶液あるいは分散液からの粉体作製
・無機材料の造粒／微粉化
・乾燥時間短縮による結晶系制御の研究

※詳細は担当者までご相談ください。

（環境技術研究室　岸川　允幸）
TEL（052）654-9884

卓上型電子顕微鏡（付着物の分析）

当所では製品への付着物などの異物分析についてのご相談をよくお受けしています。プラスチック製品に付着した微細な金属異物の成分を調べたいというような場合には元素分析機能付きの電子顕微鏡による反射電子像観察を行います。反射電子像では、表面形態がわかる他、原子番号が大きい元素ほど反射電子の発生量が多くなるため、試料の組成分布に関する情報を得ることができます。図１は卓上型電子顕微鏡（日立/Miniscope TM-1000）を用いて、鉄粉を載せたろ紙を観察した画像です。ろ紙の構成元素（${}_{1}$H、${}_{6}$C、${}_{8}$O）よりも原子番号の大きい鉄（${}_{26}$Fe）の部分が明るく（白く）見えています。電子顕微鏡観察では光学顕微鏡と異なり、画像が白黒で色が見えませんが、反射電子像のコントラストから元素分析をする場所を容易に把握することができます。本装置に付随している元素分析装置はナトリウム（${}_{11}$Na）からウラン（${}_{92}$U）までの分析が可能です。

この卓上型電子顕微鏡は、担当職員から操作方法をご説明させていただいた後、ご自身で操作していただくことができる開放試験機器のひとつです。利用をご希望の際にはお気軽にご相談ください。

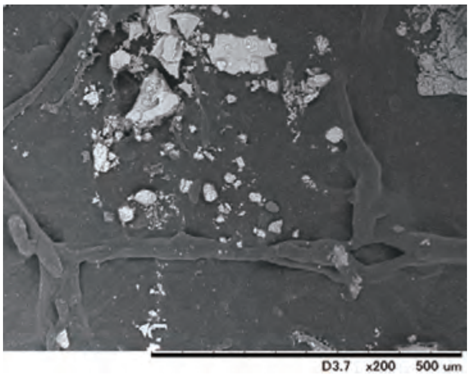


図１鉄粉を載せたろ紙の反射電子像

（環境技術研究室　林　朋子）
TEL（052）654-9869

名工研・技術情報　Vol.10（No.815）　月刊名工研　設備紹介特集
発行日　令和２年３月31日
発行部数　1, 200部
無　料　特定配布
編　集　名古屋市工業研究所支援総括室
発　行　名古屋市工業研究所
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