



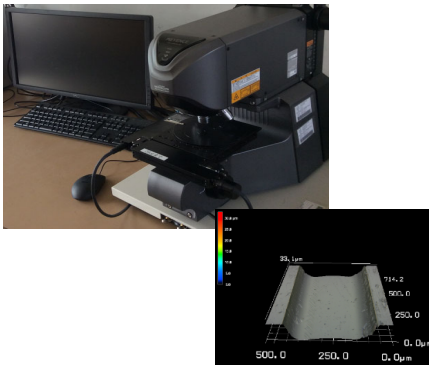
万能試験機 島津UH-500kNX

試験荷重は最大500kNまで負荷できる。つかみ部は丸棒と板状の両方ができ、丸棒は直径40mm、板材の板厚は40mmまで可能。試験片にGL=25mmの伸び計を取り付け、標線間距離の伸びを測定でき、リアルタイムで応力-ひずみ曲線を描くことが出来る。また得られたデータはUSBを用いて取り出しができる。引張試験だけでなく、疲労試験、曲げ試験、圧縮試験、コンクリート試験も実施できる。負荷パターンは任意に作成し、試験を実施することもできる。



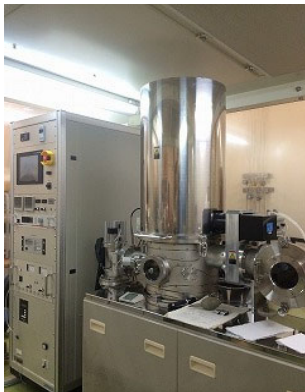
CNC全自動歯車測定機

本機はコンピュータ数値制御による触針式の歯車測定機である。モジュール0.5～12のインボリュート歯形をもつ外径350mmまでの各種円筒歯車の形状精度すなわち歯形・歯すじ・ピッチ・偏心そして歯切り工具であるホブの精度を短時間で全自動測定し、結果を処理して誤差線図とともに数値で出力することができるものである。Windowsに対応した解析装置を有しているため、測定データの解析および結果の保存が効率よく迅速に可能である。得られたデータはWindowsパソコンにより処理することができる。



レーザマイクロ스코プ Keyence VK-X200

レーザによって精密な表面形状や粗さ、透明体膜厚の非接触計測が可能。また、被写界深度が深い観察画像（カラー3次元画像）の作成ができる。更に、自動ステージによって観察データを連結する機能を有しており、広範囲の計測や観察画像の作成が可能。（レーザ波長：408nm、高さ測定分解能：0.5nm、ピンホール共焦点方式）写真は、レーザ顕微鏡本体外観とガラスにできた溝の観察の事例を示す。



3元スパッタリング装置

薄膜の材料となるターゲット表面の原子や分子などを気化（昇華）させるスパッタリング現象を利用し、薄膜を製作することができる装置である。殆ど、すべてのバルク状物質の薄膜化が可能であるとともに、形成された膜と基板との密着性が良く、ターゲットと形成膜との組成のズレが少ない等の特徴がある。本装置は、RF電源（300W）、DC電源（600W）、ヒーター（300℃）を具備し、3種類のターゲットを取り付けることができるので異なる3種類の薄膜を積層することや様々な形状のもの（ $\sim 3\text{cm}^2$ ）へ均一にコーティングすることが可能である。

高精度微細形状測定機



スタイラス（触針）を用いて測定試料表面を一定の測定力でなぞりながら、試料表面の微細形状、ナノメートルオーダーの段差や粗さを高精度かつ全自動で測定できる装置である。一般にはFPD基板、ウェハー、ハードディスク等の測定に用いられる。測定可能な試料サイズは210mm×210mmで2kg未満のもの、最高分解能は縦（z）0.1nm、横（x）0.01 μm 、測定力は最小0.5 μN と軟質試料面の測定ができる。また、三次元粗さ測定機能が付いており、ステップ移動量1 μm の微細形状測定や鳥瞰図の作成等が可能である。

高電圧発生装置



高電圧発生装置は、最大で300,000ボルトのインパルス電圧を発生することができる装置である。交流/直流の耐電圧試験や落雷時の電圧・電流・電磁波が電子機器に与える影響の調査などに利用される。

X線回折装置



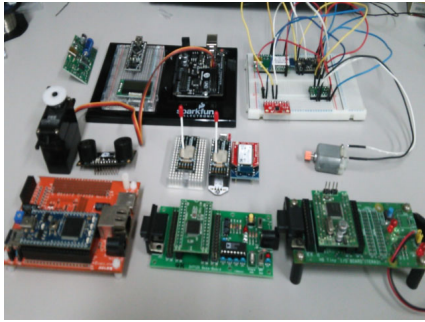
X線回折装置（X-ray diffractometer：XRD）は、材料の構造解析や結晶相の同定、格子定数の測定、残留応力の測定などを行う測定器である。有機・無機材料から高分子材料、タンパク質まで幅広く測定することができる。本装置は、粉末試料の他にも、X線を浅い角度で入射し基板上に蒸着したナノメートルオーダーの薄膜試料についても測定が可能。また、データベース（ICCD、日本結晶学会など）を備えた解析ソフトがインストールされているので、測定試料を構成する結晶物質の同定や結晶子サイズの計算等ができる。

原子間力顕微鏡



原子間力顕微鏡（Atomic Force Microscope：AFM）は、様々な試料表面の凸凹を画像として観測できる。常温常圧環境下で使用できるため、絶縁性試料から生体試料まで幅広く使用することができる。試料表面と探針に働く原子間力を測定するため、高い3次元分解機能を有し、表面の硬さ分布なども測定可能。測定可能な試料サイズは10mm×10mm×3mmで、ナノメートルサイズの走査範囲（視野）を持つ表面像を観察することができる。また、取得した画像に対し、表面粗さ解析、粒子解析（2値化、粒子カウント、面積）、3次元表示など様々な画像解析機能が付いている。

組込システム開発用のマイコンボード数種 および各種センサ



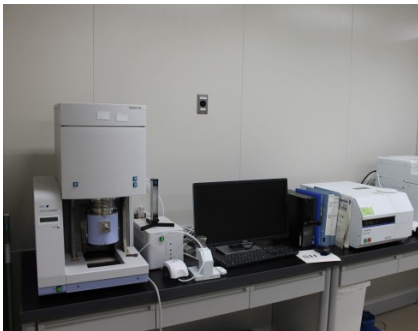
組込みシステムを開発するために必要な各種マイコンボードおよびセンサ類、モータなどの制御対象を準備、マイコンのプログラム練習からちょっとした計測・制御システムの試作ができる。

○試作用マイコンボード（CPU：ルネサスH8/3694、SH7125、Arduino、mbed（ARM core-m3）他）

○各種センサ 温度、湿度、照度、光などの外界センサ、加速度、角速度（ジャイロセンサ）、方位などの内角センサ、ロータリエンコーダ他

○モータドライバ、RCサーボモータ他

熱分析装置（TG/DTA、DSC）

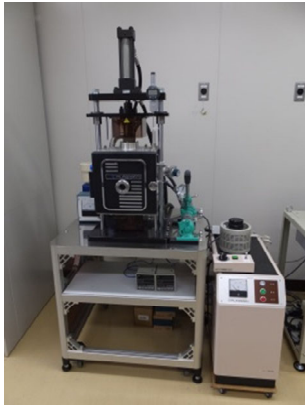


化学物質（有機物質、無機物質）の様々な熱的および機械的特性の分析に用いることが出来る。

①TG/DTA（熱重量分析および示差熱分析装置）では、熱分解過程、転移過程、分解反応過程の解析等が可能である。

②DSC（示差走査熱量分析装置）では、転移過程における熱量の把握、物質の純度検定等が可能である。

放電プラズマ焼結装置（SPS装置）



簡易型のSPS（放電プラズマ焼結）装置。通電加熱しながら加圧焼結させるもので、本装置はダイス（焼結型）を「ホット・ウォール」と呼ばれるヒーターで覆った状態で通電加熱させるため、試料に効率的にエネルギーが伝えられる。SPS法は一般的な焼結法に比べ、低温・短時間で合成可能なので省エネルギー化が期待される一方、通常法では得られない化合物や物性が期待される。また、本装置は通常のSPS装置と比べ操作が簡便であるため、試験的試料の合成に有用である。現有のダイス（試料）サイズは10mmφと20mmφ。別途30mmφもある。

レーザー回折式粒度分布測定装置



微小な粒子の粒子径、粒度分布の測定、凝集分散性の評価に用いられる。

レーザー回折式粒度分布測定装置（島津SALD-7500nano）は測定範囲7nm～800μmの粒子のサイズや状態変化を、単一光源、単一光学系および単一の測定原理で、切れ目なく連続的に測定可能である。一次粒子から凝集体、コンタミまでを一台の装置で測定できるので、分散条件などによる凝集特性を幅広い範囲で確認できる。また、最短1秒間隔での連続測定が可能であり、微粒子の状態変化を追跡できる。



高速液体クロマトグラフ質量分析計 (LC-MS)

液体状態の試料（無機イオン・有機化合物など）の定性・定量分析および質量分析などに用いられる。クロマトグラフは、デガッサー、送液ポンプ（4液まで対応可能）、オートインジェクター（バイアル100本以上）、カラムオープン、紫外光（UV）検出器を有している。また、質量分析計は、エレクトロスプレーイオン化法（ESI）と大気圧化学イオン化法（APCI）が可能で、計測可能な質量範囲が m/z 10～1500以上である。



ガスクロマトグラフ質量分析計 (GC-MS)

気化しやすい有機化合物の質量分析を行い、化合物の同定・定量に用いられる。イオン化法はEI法で測定可能な質量範囲は m/z 1.6～1050以上で、イオン源温度は150℃～300℃より広い範囲である。150本以上の試料瓶を処理可能なオートサンプラーを有している。直接導入法を行うことが出来、ガスクロマトグラフでの分離を一切せず、直接質量を測定することが可能である。また、20万件以上のスペクトルが登録されているNISTライブラリを有しており、分析化合物の同定が可能であり構造式情報も得ることが出来る。



走査型プローブ顕微鏡 (SPM)

走査型プローブ型顕微鏡は分子が並んでいる姿を直接観察できる装置である。本装置は先端が鋭く尖った極微細な針で、測定対象物をたどり、ナノサイズ（ナノは1ミリの100万分の1）、すなわち原子・分子の存在を描き出す形状観察を行える。また、針の先端と対象物の間に働く様々な物理量を検出できるため、金属、半導体、有機物など各種材料の特性解析測定も行える。そのため、原子・分子を対象とした化学分野での使用にとどまらず、金属材料、セラミックス、半導体エレクトロニクス、バイオなど幅広い分野で使用できる形状観察・解析装置である。



X線回折装置 (XRD)

結晶の構造解析・定量分析に用いられる。通常のX線回折では物質の同定及び格子定数の測定が行え、小角X線散乱の測定を行うことで表面分析が、高温X線回折で物質の温度上昇に伴う構造変化に関する知見が得られる。一般的な測定範囲 $2\theta=10^\circ \sim 80^\circ$ だけでなく、 $0.1^\circ \sim 10^\circ$ までの低角度の高感度測定を行うことでメソポーラス物質の空孔の規則性に関する知見等マイクロ構造の解析が可能である。また、X線回折データベースも保有しており、測定ピークと比較、リートベルト解析なども行うことができる。測定は結晶に限られるが、形状（粉末・固体・薄膜）は問わない。



卓上電子顕微鏡（SEM、簡易TEM）

電子顕微鏡には走査型電子顕微鏡（SEM）と透過電子顕微鏡（TEM）がある。SEMは試料の表面構造の観察、TEMは試料の内部構造の観察を、それぞれ得意とする装置である。本装置のSEMは、帯電現象を抑える「帯電軽減モード」があり、帯電しやすい絶縁物試料でも前処理なしでそのままの状態、帯電を抑えて観察可能である。また、専用ホルダーと高感度低真空二次電子検出器を組み合わせることで、簡易的な透過電子像が観察可能である。



デジタルマイクロスコープ

キーエンス社のデジタルマイクロスコープVHX-8000は、マウス操作だけで、平面計測や、3D計測ができます。加えて、粗さ測定、コンタミ計測、結晶粒度測定などさまざまな測定も行うことができます。また、測定時の明るさや倍率などの条件を画像に記録できることから、同じ撮影条件を自動で再現できるため、人によるばらつきの低減、作業時間を短縮できます。



卓上精密万能試験機（Shimadzu, EZ-LX HS）

試験荷重は最大で2 kNであり、ゴムなどのソフトマテリアルや食品の試験に適している。圧縮試験及び引張試験に対応することができる。圧縮試験用の治具は直径1 cm～10 cmまで所有している。温度調整は行うことができない。リアルタイムで応力-歪み曲線を描くことができる。データはUSBを使って取り出すことができる。



オールインワン顕微鏡（Keyence, BZ-X810）

細胞を観察するための顕微鏡である。位相差像と蛍光画像を取得することができる。倍率は4倍～100倍まで、蛍光画像は3色で対応している。自動セルカウントやタイムラプス機能も有している。傾斜や表面形状が凸凹のサンプルでもZ-スタック機能を利用することで、全ての位置でピントが合った画像を取得することができる。