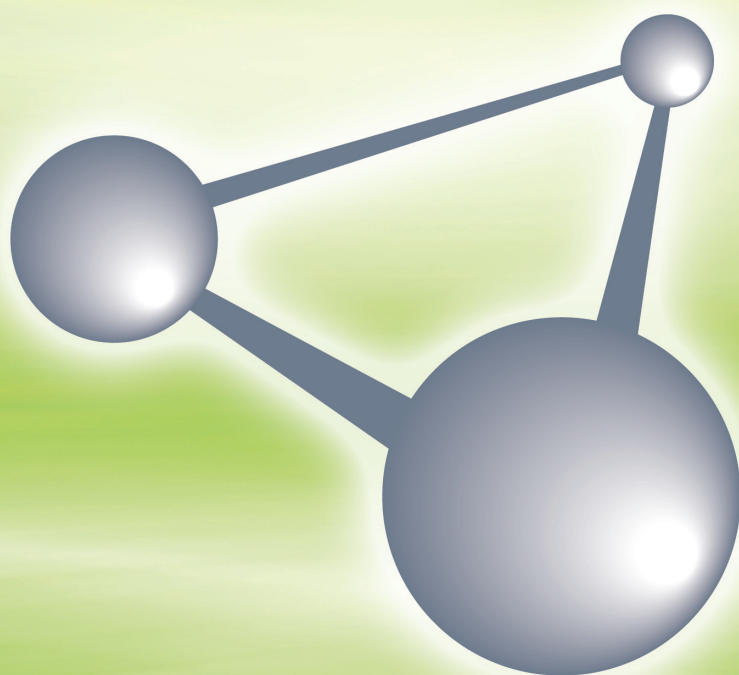


地域産学官共同研究拠点整備事業

『やまぐちイノベーション創出推進拠点』
設備機器一覧



国立大学法人山口大学
地方独立行政法人山口県産業技術センター

地域の企業の皆様にご利用いただける 最先端の設備・機器を揃えました。

地域産学官共同研究拠点整備事業とは

独立行政法人科学技術振興機構「地域産学官共同研究拠点整備事業」が、平成 21 年度補正予算として計上されたもので、地域における産学官連携の総合的な取組みを加速することにより、地域の特色を活かした産学官共同研究を推進するとともに、地域における関連人材の育成や研究成果の企業への展開を図ることを目指す事業です。

本事業の拠点においては、地域における強固な産学官連携のシステムの下で、次に示すような産学官連携の共同研究や人材育成などが実施されます。

- ① 地域の強みを生かした産学官共同研究の実施
- ② 産学官共同研究で開発された装置の設置・共用により、地域企業への成果の普及
- ③ 共同利用装置設置による中堅・中小企業の技術高度化を支援
- ④ 装置等の利用を通じた高度技術者の養成



やまぐちイノベーション創出推進拠点

山口県地域には、『やまぐちイノベーション創出推進拠点』が山口大学（常盤キャンパス）と山口県産業技術センターに整備されました。

本拠点には、次ページ以降に示す各種の最新設備・機器が設置されています。これらに加え、2機関が従来から保有しているオープン利用機器もご利用いただけます。皆様のご利用をお待ちしています。

山口大学先端研究棟



透過型電子顕微鏡システム

日本電子株式会社 JEM-2100

バイオから材料まであらゆる分野での研究・開発を支援することができます。

STEM(走査像観察装置)やEDS(エネルギー分散形X線分析)を搭載しており、高感度、高分解能分析が可能です。新設計のゴニオメータステージを採用し、長時間の安定した観察、分析が可能です。

- バージョン：高分解能構成
- 分解能：粒子像 0.23nm 格子像 0.14nm
- 試料傾斜角(X/Y)：±35/30°
- EDS：取出角(30/50 mm²) 25/24.1°
- ポールピース：HRP
- 加速電圧(kV)：80,100,120,160,200
- EDS：立体角(30/50 mm²) 0.13/0.28sr



サーマル電界放出形走査電子顕微鏡

日本電子株式会社 JSM-7600F

セミインレンズ対物レンズにより、高分解能・高画質を実現しており、0.1～3kVの低加速電圧での高分解能観察が可能です。

試料の最表面の観察が可能で、非導電性試料をそのまま観察することも可能です。

- 二次電子像分解能：1.0nm(15kV)
- 倍率：X25～X1,000,000(120 x 90mm 画像)
- 加速電圧：0.1kV～30kV
- プローブ電流：1pA～200nA
- EDS分析部(元素分析)エネルギー分散型X線分析装置：Si(Li)検出器、分解能 195eV



ソーラシミュレータ

英弘精機株式会社 SS-156XIL ほか

太陽電池セル・モジュールの開発段階における、長期間の連続データ収集、色素増感型太陽電池等の新型太陽電池の長期耐久試験などができる、屋内評価システムです。

本システムは、AM1.5、放射照度 100mW/cm² のキセノンランプ人工光源(ソーラシミュレータ)、I-V カーブトレーサ、分光放射計、温調プレート等から構成され、PC制御でデータ収集・解析を行います。

- ソーラシミュレータ SS-156XIL
放射照度：100mW/cm²(300～2500nm) 調節範囲：60mW～120mW/cm²(±2%)
有効照射範囲：156mm×156mm
- I-V カーブトレーサ MP-160
測定可能領域：定格電圧 300V～0.5V 最小値 定格電流 10A～5mA 最小値
- 回折格子型分光放射計 LS-100



山口大学共同研究開発棟



ガスクロマトグラフ質量分析システム

加熱脱着 (TD) 装置は、揮発性有機物質を吸着剤に吸着させ加熱脱着を行い、ガスクロマトグラフ重量分析装置 (GC-MS) で分析するシステムで、溶媒抽出法に比べて微量成分を測定するのに適しています。熱分解システムは高分子化合物を 500℃以上の温度で熱分解し、得られる熱分解生成物を GC-MS で分析するシステムで、高分子の同定や高次の構造解析が可能で、熱分解ライブラリを用いて添加剤の同定ができます。ヘッドスペース分析システムは、サンプルを一定温度に保ち、その気相部分を一定量サンプリングして GC-MS 分析するシステムで、環境水中の有害揮発成分の定性や定量に有効です。

- 加熱脱着 (TD) 装置
制御温度：80 ～ 400℃、
GC-MS 制御ソフトと連動、キャリアガス：電子制御、接ガス部：不活性処理
- 熱分解 (PY) 装置
加熱昇温：800℃まで達成可、
加熱分解方法：シングルショット、ダブルショット法が使用可、オートサンプラー搭載
- ヘッドスペース (HS) 分析装置
再現性のある電子制御圧力バランスサンプリング方式、アンブルバイアル容量：22mL、
サンプル温度指定：35 ～ 210℃、バイアル瓶：40 本までセット可能

株式会社島津製作所 GCMS-QP2010Ultra
(加熱脱着装置 TD-20) (熱分解装置 PY-2020iD)



ガスクロマトグラフ質量分析システム

高温で分解する材料の重量やその成分分析に役立つ分析装置で、熱重量分析装置とガスクロマトグラフ質量分析装置の2種類から構成されています。熱重量分析装置は、高精度な重量変化測定を実現できます。温度応答性に優れた小型電気炉を採用し、100℃/min の高速昇温も可能です。

- 差動型示差熱天秤
測定温度範囲：室温～1500℃、熱重量 (TG) レンジ：500mg
熱重量 (TG) 分解能：0.1 μg、示差熱 (DTA) レンジ：2000 μV

株式会社島津製作所 GCMS-QP2010Ultra
(差動型示差熱天秤 Thermo Plus Evo II)



ナノ粒子径分布測定装置

株式会社島津製作所 SALD-7100

サンプルの分散状態をリアルタイムでモニター可能で、多彩なデータ処理とスピーディな操作性を実現しています。耐溶剤性があるため有機溶媒を使用可能で、市販のハンドクリーム、乳液、リンスなどをほぼ希釈することなく測定可能です。

- 測定原理：レーザ回折・散乱法
- 測定範囲：10nm(0.01 μm) ～ 300 μm
- 付属ユニット：多機能サンプラ：SALD-MS71
回分セル：SALD-BC71
高濃度サンプル：SALD-HC71



ハイビジョン認識システム

工業製品の外観検査等で、対象となる欠陥を画像認識するための高精度な画像診断性能を有するシステムです。

検査対象を画像撮影し、その画像データを処理・認識し、表面欠陥の形状（長さ、幅、面積等）の特徴抽出を行う欠陥検出システムと比較的大型の部品からサイズが小さく、表面欠陥が微小なものまで、広範囲の撮影条件を網羅した認識システムです。

- CCD カメラ 画素数：140 万画素以上 カラー・モノクロ等計9台
- レンズ f5 ～ f50 メガピクセル対応 CCTV レンズ
- 照明装置 LED 定電流制御による調光機能、ダイレクトリング照明 無影ローアングル照明、ドーム照明、バックライト照明等各種
- 撮影及び画像処理用計算機
- 画像処理ソフト



レーザー形状測定器 株式会社キーエンス LT-9500

ハイビジョン認識システム開発時の、実際の表面欠陥の形状（凹凸の深さや面積、品物の反り等）を正確に測定するために利用できる装置です。

- 測定範囲：±0.3mm
- 基準距離：6mm
- 分解能：0.01 μ m
- 光源：赤色半導体レーザー
- 波長：670nm
- 出力：最大 170 μ W



二次元輝度計 株式会社東陽テクニカ ICAM-ST

LED や有機 EL を使用したディスプレイ分野等では、部品から製品までの幅広い範囲で性能評価が必要です。ICAM は、デンマーク DELTA 社の超高安定薄膜フィルターと CCD センサーを組み合わせ、開発した高速色彩輝度計で、2次元での測定・評価が可能です。

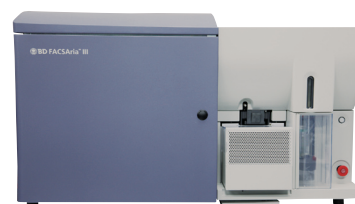
- 受光素子：CCD イメージセンサー、サイズ (2/3 インチ) 画素数 (1280×960)、XYZ フィルター内蔵
- レンズ：標準、広角、高倍率（望遠）
- 測定方式：XYZ 表色系に基づき画素毎に 3 刺激値測定
- 誤差：2% 以下 (Y,Z フィルター)、3% 以下 (X フィルター)
- 測定時間：2 秒以下
- 波長：670nm
- 出力：最大 170 μ W



自動細胞解析分離分取システム ベクトン・ディッキンソンアンドカンパニー FACS Aria III

蛍光標識した細胞を高感度に識別するとともに、その蛍光シグナルを基に目的細胞を確実に分離・分取する装置です。

- 分取速度：70,000 個/秒 程度
- 搭載レーザー：488nm 固体レーザー
633nm HeNe レーザー
- 検出器：最大 3 カラーの解析が可能



全自動磁気細胞分離装置 ミルテニーバイオテク株式会社 autoMACS™ Pro Starting Kit

細胞を磁気ビーズで標識し、目的細胞を分画するための装置で、自動細胞解析分離分取システムの前処理に最適な装置です。

- 総細胞数 4×10⁹ 個/サンプル
- 磁気標識細胞数 2×10⁸ 個/サンプル サンプル吸引/溶出容量 0.2-50 ml



酵母マイクロマニピレーションシステム Singer Instruments 社 MSM System series 400

コンピュータ制御により全自動で酵母用細胞を高感度に識別し、四分子解析を行う装置です。

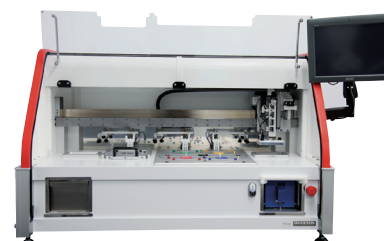
- 顕微鏡：鏡筒上下式焦点合わせ機構
- マイクロマニピレータ：2次元動作と垂直 Z 軸動作機能が同軸で行うことが可能
- 四分子解析専用ガラスニードル実装



高速菌体移設装置 Singer Instruments 社 RoToR HDA

高密度微生物アレイ用卓上型ロボットです。操作が簡単で、画面操作で様々なスポッティングができます。

- 96-well 液体 / 液体またはアガーへのスポッティング
- 96、384、768、1536 スポット/プレートの密度でアレイ化、複製、整列、交配が可能



蛍光顕微鏡

株式会社キーエンス BZ-8100SP1549

微生物・細胞の形状や、蛍光で標識した物質の局在を画像として取得するための装置です。一体型の顕微鏡でコンピューター操作が特徴です。

- 観察モード：蛍光、位相差、明視野
- 対物レンズ：40 倍、10 倍
- 光学ズーム：0.42 x ~ 2.0 x



吸収測定装置

株式会社日立製作所 U-5100

一般的な吸光光度計です。細胞増殖、DNA・RNA、生産物質を定量します。

- 光学系：レシオビーム方式
- 波長範囲：190 ~ 1100nm の範囲
- ベースライン安定度：0.001Abs/h
- ノイズレベル：0.000 5 Abs 以下
- スペクトルバンド幅：5nm 以下



発光測定装置

ベルトールドジャパン株式会社 LB960-YC

10-200 μ L 範囲の液量の発光量を測定する装置です。多検体、多点測定に対応可能です。

- 測定波長領域：380nm-630nm
- 検出感度：発光約 2 amol/well (ATP) 以上
- 分注容量：10 μ L から 100 μ L
- ダイナミックレンジ：5 桁以上
- 多点測定：可能



蛍光測定装置

ベルトールドジャパン株式会社 LB970-YC

10-200 μ L 範囲の液量の蛍光量を測定する装置です。多検体、多点測定に対応可能です。

- 測定波長領域：380nm-630nm
- 検出感度：発光約 2 amol/well (ATP) 以上
- 分注容量：10 μ L から 100 μ L
- ダイナミックレンジ：5 桁以上
- 多点測定：可能



微生物細胞培養装置

株式会社 MBS NB-250-5

微生物培養装置で、250mL、5 連式のバイオリアクターです。複数の培養条件を比較できます。

- ベッセル容量：250 mL (5 連)
- 温度制御範囲：水温 +5 度 ~ 50℃



動物細胞培養用高密度細胞培養装置 (CO₂インキュベーター)

和研薬株式会社 Bellostage-3000
三洋電機株式会社 MCO-19AIC

動物細胞培養装置で、500mL の高密度培養を可能にする特殊な装置です。4 検体まで同時に利用できます。

- 培地容量：500 mL
- 最大設置ボトル数：4
- 培養細胞用



CO₂インキュベーター（170L）

三洋電機株式会社 MCO-18M

一般的な CO₂インキュベーターです。マルチガスに対応しています。

- 有効内容積：170L
- UV 殺菌灯：紫外線ランプ
- CO₂センサー：赤外線式
- O₂センサー：ジルコニア式



CO₂インキュベーター（170L）

三洋電機株式会社 19AIC

一般的な CO₂インキュベーターです。培養細胞用です。

- 有効内容積：170L
- UV 殺菌灯：紫外線ランプ搭載
- CO₂センサー：赤外線式



オートクレーブ

株式会社トミー精工 LSX-700

培養細胞および微生物の組換え体の処理にオートクレーブによる滅菌処理用として使用する装置です。

- 最高温度：130℃以上
- 保温機能：75℃以上



超低温フリーザー（-85℃）

三洋電機株式会社 MDF-U384

-85℃で研究材料、試薬等を保存するための装置です。

- 有効内容積：300L 以上
- 冷却性能：無負荷条件で -85℃以下



超低温フリーザー（-150℃）

三洋電機株式会社 MDF-1156ATN

-150℃で培養細胞・組織切片を長期保存するための装置です。

- 有効内容積：128L
- 周囲温度 30℃の条件で、-150℃以下



超遠心機（100,000rpm）

ベックマン・コールター株式会社 Optima L-100XP

細胞内小器官やウイルスを遠心分離する装置で、通常の遠心機とは違い最高回転数 100,000rpm、最大遠心力 802,400g という高い分離能力を有する装置です。

- 最高回転数：100,000rpm
- 最大遠心力：802,400g
- 2 種のアングルローターと 1 種スイングローターを用意



高速冷却遠心機（21,000rpm）

ベックマン・コールター株式会社 Avanti J-E

細胞内小器官・タンパク質・DNA/RNA・ウイルスなどを遠心分画します。通常の遠心機としても利用できます。

- 最高回転速度：21,000rpm
- 最高遠心加速度：50,000g
- 50mL、15mL、500mL のアングルローター、チューブおよびマイクロプレートに対応したスイングローターを用意



イメージングサイトメーター

GE ヘルスケア社 IN Cell Analyzer 2000 システム

生体内物質の局在やその動きを細胞レベルで観察できる装置です。培養細胞を剥離操作せずに生きたまま、さらにハイスループットに観察できることが特徴で、統計的な解析も可能となっています。

- 光源：Metal Arc ランプ
- 検出器：CCD カメラ
- フォーカス方式：共焦点レーザー方式
- マルチウェルプレートに対応
- 蛍光、励起それぞれ 8 枚のフィルターを備える
- 分注装置付き
- CO₂ 供給可能



イメージアナライザー

GE ヘルスケア社 TyphoonFLA9000BGR システム

電気泳動試料等のシグナルの検出に用います。様々なシグナルを検出し、画像化する装置です。

- 励起波長：可視領域から近赤外まで 4 種のレーザーを装備
- ダイナミックレンジ：5 桁
- 階調数：16bit
- 6 種類の蛍光フィルターを装備



生細胞遺伝子発現解析システム

BioTek 社 Synergy MX SMATBL

微生物等を培養しながら、吸光、蛍光、発光を経時的に計測できる装置です。マイクロプレートを用いて、多検体解析に能力を発揮します。

- 検出モード：蛍光測定器、紫外可視吸光、ルミネセンス、時間分解蛍光測定器（2 次モード）
- マイクロプレートの種類：6 ～ 384-well プレート
- 温度管理：室温 + 4℃ ～ 65℃

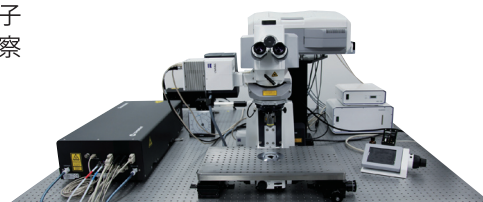


共焦点レーザー顕微鏡

カールツァイス株式会社 LSM710 NLO2

細胞レベルから組織・個体レベルまでの高解像度な蛍光観察が可能です。多光子観察用レーザーを搭載しているので、深部観察が可能であり、組織や個体の観察に威力を発揮する装置です。

- 多光子観察用レーザー搭載
- 複数チャンネルの蛍光検出器を装備（分光機能付き）
- 顕微鏡部：正立形
- 高感度 GaAsP 検出器搭載



クリーンルーム（ドラフトチャンバー含む）

クラス 1000 の半導体ドライプロセス仕様のクリーンルームです。

- 面積：88.39 m²
- 清浄度：クラス 1000（HEPA フィルタ）
- 温度：23.0℃ ± 2.0℃
- 湿度：50% ± 10%



山口大学ビジネス・インキュベーション棟



ガスクロマトグラフシステム

株式会社島津製作所 GC2014AF / SPL

揮発性の高い有機化合物群のガスクロマトグラフによる分離条件を検討します。この分離条件のもと、ガスクロマトグラフ質量分析方法（GC-QM）にて有機化合物を同定することができます。

- 水素炎イオン（FID）検出器
- 最少検出量：3pgC/s（ドデカン）
- オートサンプラー付き



全有機炭素計

株式会社島津製作所 TOC-V_{CPH}

試料水に含まれる不溶性有機化合物や高分子量の難分解性有機化合物も高効率で酸化させて全二酸化炭素量として測定することができます。

- 測定方式：燃焼触媒酸化 / NDIR 方式
- 測定項目：TC、IC、TOC、NPOC
- 検出限界：4μg/L
- 測定範囲：0～25000mg/L（TOC）
0～30000mg/L（IC）



ガス濃度分析装置

株式会社島津製作所 CGT-7000 タイプ 1A

持ち運びに便利で現地に CO / CO₂ / O₂ を測定でき、環境分野における排ガス分析に役立ちます。

- CO / CO₂ / O₂ の分析
- 測定範囲：CO：0～5000ppm
CO₂：0～5vol%
O₂：0～25vol%
- 測定方法：CO、CO₂：赤外線吸収法
O₂：限界電流式ジルコニア法





地方独立行政法人山口県産業技術センターは、「ものづくりのパートナー、もっと迅速に、もっと地域貢献」をスローガンに、当センターの長い歴史の中で積み上げてきた県内企業等との信頼関係や技術ポテンシャルを活かしながら、県内企業等の「中核的技術支援拠点」として、地域経済の持続的発展に寄与してまいります。
 県内企業の研究開発・商品開発等の技術支援を推進するとともに、研修室・会議室などの施設や、200以上の試験研究・分析装置を開放しています。

フィールドエミッションオージェ電子顕微鏡

日本電子株式会社 JAMP-9500F

酸化皮膜等の極表面（表面から数 nm の深さまで）の分析およびイオンスパッタリング法による深さ方向の元素組成の変化（デプスプロファイル）を測定します。

- 電子銃：ショットキーフィールドエミッション電子銃
- 加速電圧：0.5 ～ 30kV ● 倍率：×25 ～ 500,000 ● 二次電子像分解能：3nm (25 kV, 10pA)
- オージェ分析時のプローブ径：8nm (25kV, 1nA)
- ◆ **オージェ電子分光系**
- アナライザ：同心半球形静電アナライザ（HSA） ● 分析エネルギー範囲：0 ～ 2,500eV
- エネルギー分解能：(ΔE/E) 0.05 ～ 0.6 %
- ◆ **試料ステージ**
- 駆動範囲：X：±10mm、Y：±10mm、Z：±6mm
T：0 ～ 90°、R：360°（制限なし）
- 試料サイズ：最大 20mm φ × 5mmH



レーザー干渉平面度測定装置

株式会社ニデック FT-900v2

シリコンウエハの平面度測定や成膜プロセスの応力解析に利用できるほか、高精度加工部品の平面度の測定ができます。

- 測定方式：斜入射光波干渉方式
- 測定範囲：φ200mm 以下
- 保持具：ウエハ用全面吸着チャック（2,4,6インチ）、ウエハ用中心吸着チャック（2,4,6インチ）
任意形状サンプル保持台
- 干渉縞解析ソフト：ウエハ解析、サイト解析、任意形状サンプルの平面度解析、ウエハ用ストレス解析



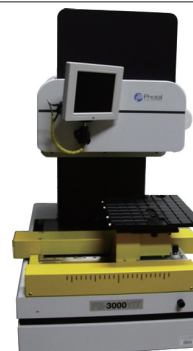
干渉膜厚計

大塚電子株式会社 FE-3000YIT

半導体や光学材料などの多層膜の絶対反射率・多層膜解析・膜物性解析（n: 屈折率、k: 消衰係数）の測定を行います。

紫外から近赤外域の反射光により、多層膜の膜厚測定・光学定数解析が可能です。

- 測定レンジ：1nm ～ 40 μm ● 測定波長範囲：190nm ～ 1100nm
- 検出器：電子冷却型フォトダイオードアレイ 512ch
電子冷却型 CCD エリアイメージセンサ 512ch
- 光源：D2/I2(紫外 - 可視仕様) D2(紫外仕様) I2(可視仕様)
- 測定対象：LCD、TFT、有機 EL、Si 半導体、半導体レーザ、強誘電体、DVD、磁気ヘッド、フィルタ、反射防止膜、AR フィルム

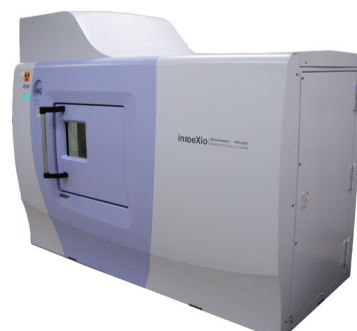


X 線 CT 装置

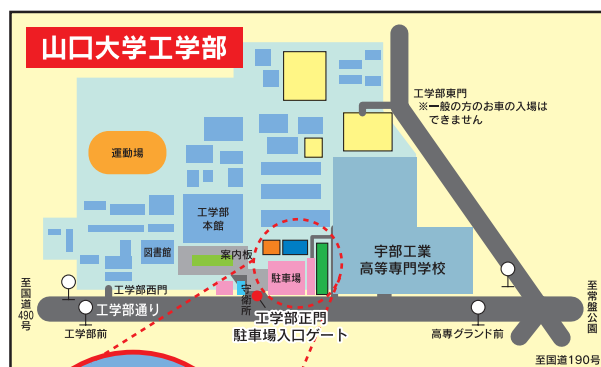
株式会社島津製作所 inspeXio SMX-225CT

電子部品や軽金属系機械部品などの内部寸法測定や不良箇所の観察等を行います。X 線の CT スキャンにより最大 φ300×H300mm の構造体の内部構造を非破壊で撮像し、構造観察や寸法・形状計測ができます。

- 本体仕様
X 線管電圧（加速電圧）：40 ～ 225kV
最小焦点寸法：4 μm 以下（100kV, 100 μA 時）
搭載可能試料サイズ：φ300mm×H300mm 9kg（治具等含む）
視野（スキャン）領域：約 φ5 ～ φ200mm
幾何学的拡大率：約 1.5 ～ 100 倍
- データ処理ソフトウェア
3 次元画像処理：VG Studio Max ・ 欠陥検出 ・ 三次元計測
欠陥構造解析：ExFact Analysis
リバースエンジニアリング：Point Master



地図及び交通アクセス



産学公連携・イノベーション推進機構



共同研究開発棟



先端研究棟



ビジネス・インキュベーション棟



■宇部新都市詳細図

宇部臨空頭脳パーク
至 常盤公園

■お問い合わせ先



YAMAGUCHI UNIVERSITY

山口大学

学術研究部 産学連携課

〒755-8611 宇部市常盤台2-16-1

TEL 0836-85-9975

URL <http://www.nanotech.sangaku.yamaguchi-u.ac.jp>



地方独立行政法人

山口県産業技術センター

YAMAGUCHI PREFECTURAL INDUSTRIAL TECHNOLOGY INSTITUTE

〒755-0195 宇部市あすとぴあ4丁目1-1

TEL 0836-53-5050

URL <http://www.iti-yamaguchi.or.jp>