

福井高専ラボガイド

福井工業高等専門学校研究設備ガイドブック
Laboratory Guidebook for Research Facilities

AIMING TO BE THE TECHNO-SUPPORTER FOR OUR REGIONAL COMMUNITY

地域社会のテクノサポーターをめざして

目 次

機械工学科	1
電気電子工学科	9
電子情報工学科	14
物質工学科	21
環境都市工学科	28
一般科目教室	43
地域連携テクノセンター	46

	設備名	設置場所	担当者	頁
機械工学科	水力学総合実験機械装置	機械工学科棟1F：機械工学実験室4	藤田 克志	1
	精密万能試験機	機械工学科棟1F：機械工学実験室6	村中 貴幸	2
	超精密表面形状・粗さ測定機	機械工学科棟1F：創成教育ラボ2	村中 貴幸	3
	超微小押し込み硬さ試験機	機械工学科棟1F：創成教育ラボ2	千徳 英介	4
	ファイバレーザ加工機	機械工学科棟1F：卒研アトリエI	千徳 英介	5
	雰囲気制御摩擦摩耗試験機	機械工学科棟1F：機械工学実験室2	加藤 寛敬	6
	CNC 三次元形状測定機	機械工学科棟1F：創成教育ラボ2	五味 伸之	7
	CNC 歯車試験機	機械工学科棟1F：創成教育ラボ2	金田 直人	8
電気電子工学科	エキシマレーザー	専攻科棟3F：材料物性実験室	山本 幸男	9
	電力・エネルギー教育用実験装置	電気電子工学科棟1F：電気電子工学実験室1	佐藤 匡	10
	雰囲気式高温加熱炉	電気電子工学科棟3F：実験室5	米田 知晃	11
	ルミネッセンス分光分析装置	専攻科棟1F：電気電子工学実験室	山本 幸男	12
	EV開発教育用実験装置	電気電子工学科棟1F：エレクトロニクス夢工房	丸山 晃生	13
電子情報工学科	基幹サーバ	総合情報処理センター1F：サーバ室	斉藤 徹	14
	自記分光光度計	電子情報工学科棟1F：クリーンルーム	堀井 直宏	15
	電子情報工学科サーバ	電子情報工学科棟3F：演習室	斉藤 徹	16
	ネットワークアナライザ	電子情報工学科棟4F：メディア情報演習室	川上 由紀	17
	二足歩行ロボット	電子情報工学科棟4F：創成教育ラボ	西 仁司	18
	3次元設計・製作環境①	電子情報工学科棟4F：情報メディア演習室Ⅱ	西 仁司	19
	3次元設計・製作環境②	電子情報工学科棟4F：情報メディア演習室Ⅱ	西 仁司	20
物質工学科	原子吸光分析装置	物質工学科棟1F：機器実験室1	小泉 貞之 後反 克典	21
	高感度示差走査発熱量計	専攻科棟2F：物質工学実験室	小泉 貞之 後反 克典	22
	シングルキャピラリーDNAシーケンサー	物質工学科新棟4F：植菌室	高山 勝己	23
	全有機炭素測定装置	専攻科棟2F：物質工学実験室	小泉 貞之 後反 克典	24
	レーザー回折／散乱式粒子径分布測定装置	物質工学科棟3F：物質工学実験室3	加藤 敏	25
	LC/MS分析装置	物質工学科新棟4F：データ処理室	高山 勝己	26
	X線回折装置	物質工学科新棟1F：材料工学実験室1	西野 純一	27

	設備名	設置場所	担当者	頁
環境都市工学科	圧密試験機	環境都市工学科棟1F：地盤工学実験室	辻子 裕二	28
	開水路実験装置	環境都市工学科棟1F：水理実験室	田安 正茂	29
	管水路実験装置	環境都市工学科棟1F：水理実験室	田安 正茂	30
	携帯用振動計	環境都市工学科別棟1F：地震工学実験室	吉田 雅穂	31
	地震工学教育用実験装置	環境都市工学科別棟1F：地震工学実験室	吉田 雅穂	32
	水平2軸地震波振動台	環境都市工学科別棟1F：地震工学実験室	吉田 雅穂	33
	せん断試験機	環境都市工学科棟1F：地盤工学実験室	辻子 裕二	34
	断面2次元造波実験装置	環境都市工学科別棟1F：造波実験室	田安 正茂	35
	熱画像システム	環境都市工学科棟1F：地盤工学実験室	辻子 裕二	36
	ノンプリズムトータルステーション	環境都市工学科棟1F：測量器具準備室	田安 正茂	37
	疲労試験機	環境都市工学科棟1F：構造材料実験室	辻野 和彦 阿部 孝弘	38
	冷却遠心機	環境都市工学科棟1F：地盤工学実験室	辻子 裕二	39
	連立型万能試験機	環境都市工学科棟1F：構造材料実験室	辻野 和彦 阿部 孝弘	40
	GNSS測量システム	環境都市工学科棟1F：測量器具準備室	田安 正茂	41
	UAV（無人航空機）	環境都市子学科棟2F：辻野教員研究室	辻野 和彦	42
一般科目教室	地震観測（満点）システム	西山動物園	岡本 拓夫	43
	グローバル展開に向けた技術英語支援	本館4F：e-ラーニング室	原口 治	44
	CAI（コンピュータ活用による英語支援）	本館4F：e-ラーニング室	吉田 三郎	45
地域連携テクノセンター	顕微赤外吸収測定装置	地域連携テクノセンター2F：地場産業支援室	松井 栄樹	46
	試料水平型X線回折装置	地域連携テクノセンター1F：分析計測室2	西野 純一	47
	走査型プローブ顕微鏡	地域連携テクノセンター1F：分析計測室2	安丸 尚樹	48
	超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡	地域連携テクノセンター1F：分析計測室1	加藤 寛敬	49
	超高分解能電子顕微鏡システム	地域連携テクノセンター1F：分析計測室2	加藤 寛敬	50
	超伝導核磁気共鳴装置	物質工学科棟1F：NMR分析室	松井 栄樹	51
	誘導結合型高周波プラズマ発光分光分析装置	地域連携テクノセンター1F：分析計測室3	後反 克典 片岡 裕一	52
	X線光電子分光分析装置	地域連携テクノセンター1F：分析計測室2	山本 幸男	53
	MIT耐折試験機	地域連携テクノセンター3F：恒温恒湿室	片岡 裕一	54
	3D造形装置	地域連携テクノセンター1F：デジタル造形室	亀山建太郎	55 60

水力学総合実験機械装置

Hydraulics Integral Experiment Equipment

【キーワード】ベンチュリ・管オリフィス、管摩擦係数、ポンプ、水車

【製造会社】機械研究株式会社 【型 式】WD33F 型



実験装置の外観



実験装置の外観

仕 様

渦巻きポンプ：口径80A×65A, 20m-0.4m³/min, 10.5m-1.2m³/min

せき水路：0.8m(W)×3.0m(L)×0.6m(D)

フランシス水車：横軸型、水頭12m、流量0.9m³/min

管流量計：ベンチュリ(口径32A), オリフィス(口径32A)

三機能マノメータ装置(高差圧センサ：0～100 kPa, 低差圧センサ：0～1000mmAq, 微差圧センサ：0～200mmAq)

概 要

三角せき、ベンチュリ・管オリフィスによる流量実験、管摩擦および各種弁の抵抗損失実験、ポンプの性能実験、水車（ペルトン水車、フランシス水車）の性能実験など水力学における基礎的な各種実験が行える装置である。マノメータについて、圧力の適用範囲が広い実験装置である。

使 用 例

三角せき、ベンチュリ・管オリフィスによる流量実験

管摩擦および各種弁の抵抗損失実験

ポンプの性能実験

水車（ペルトン水車、フランシス水車）の性能実験

- ◆設置年月 平成23(2011)年3月
- ◆設置場所 機械工学科棟1階、機械工学実験室4

- ◆担当者 藤田 克志(機械工学科、エネルギー部門)
- ◆共同利用 可能

精密万能試験機

Universal Testing Instruments System

【キーワード】 材料試験, 引張試験, 曲げ試験, 圧縮試験

【製造会社】 株式会社島津製作所 【型 式】 オートグラフ AG-300 k NX



試験機の外観



引張試験の様子

仕 様

最大負荷荷重：300kN

クロスヘッド－テーブル間距離：1440mm

有効試験幅：595mm

クロスヘッド速度：0.0005 ～ 250mm /min (精度：± 0.1% 以内)

ロードセル：300kN, 100kN, 500N, 100N (精度：± 1.0% 以内)

ビデオ式非接触伸び幅計：有効分解能 0.30μm, 伸び精度 ± 1.5μm

恒温槽 TCE-N300 (温度範囲 ～ + 280℃)

概 要

サーボモータにより、バックラッシュのない精密ボールねじを介してクロスヘッドを上下させる万能試験機です。最大負荷容量は300kNで、本方式では業界最大容量を誇ります。各容量のロードセルを備え、高精度な荷重測定が可能で、カメラ式の伸び幅計を有し、非接触で素材の変形測定が可能です。恒温槽（温度範囲：常温～280℃）を設置し、温間成形時の材料特性試験が行えます。最新OSに対応したデータ記録装置とデータ処理ソフトにより、引張、圧縮のモードのほか、ピール、サイクル、保持の各種モードの試験が実施でき、材料定数の導出が容易です。

使 用 例

機械工学実験（引張試験）

材料評価試験

塑性成形実験

◆設置年月 平成25(2013)年10月
◆設置場所 機械工学科棟1階 機械工学実験室6

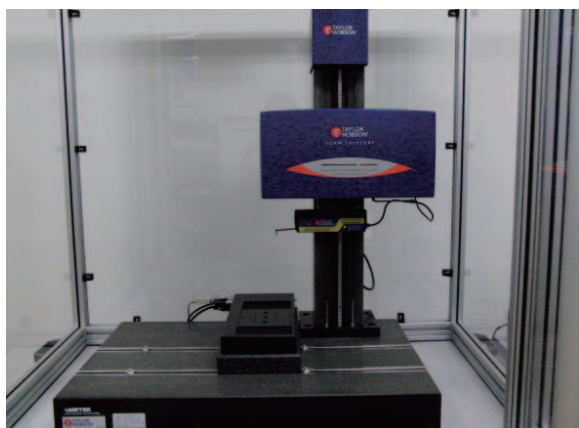
◆担当者 村中 貴幸(機械工学科, 素材・加工部門)
◆共同利用 要相談

超精密表面形状・粗さ測定機

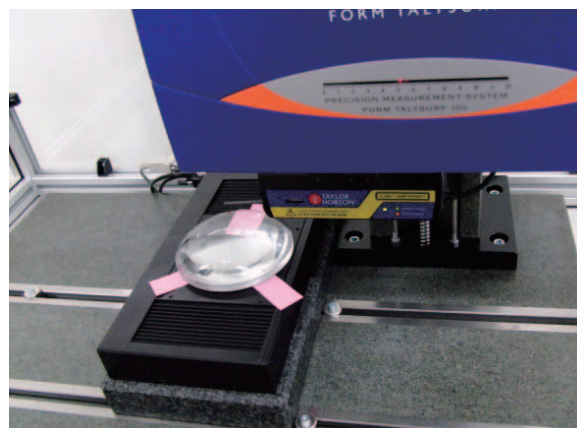
Surface Profiler Measurement System

【キーワード】 表面形状・性状測定・表面粗さ

【製造会社】 Taylor Hobson Ltd. 【型 式】 Form Taly Surf PGI 800S



装置の外観



測定部詳細

仕 様

X 軸駆動距離：120mm

Z 軸駆動距離：8.0mm（コラム高さ：450mm）

測定速度：1mm/s（最大）

真直度精度：0.15 μ m/120mm

ゲージ分解能：0.25nm

システムノイズ：3nm

自動 Y 軸ステージ：100mm

概 要

曲率をもった表面の粗さ，形状精度，および半径値などを1回のトレースで，高精度に測定できます。光学系部品やベアリングなどの高精度部品の評価に最適です。検出ピックアップに位相格子干渉方式（PGI, Phase Grating Interferometry）を採用し，低ノイズ，高分解能を実現しています。自動 Y 軸ステージを備え，任意曲率を有する 3 次元曲面の測定が可能です。英国校正検定協会（UKAS）の認定機です。

使 用 例

機械工学実験（表面粗さ測定）

金型表面の仕上げ検証

金属焼付き面の性状評価

◆設置年月 平成 25（2013）年 9 月
◆設置場所 機械工学科棟 1 階 創成教育ラボ 2

◆担当者 村中 貴幸（機械工学科，素材・加工部門）
◆共同利用 要相談

超微小押し込み硬さ試験機

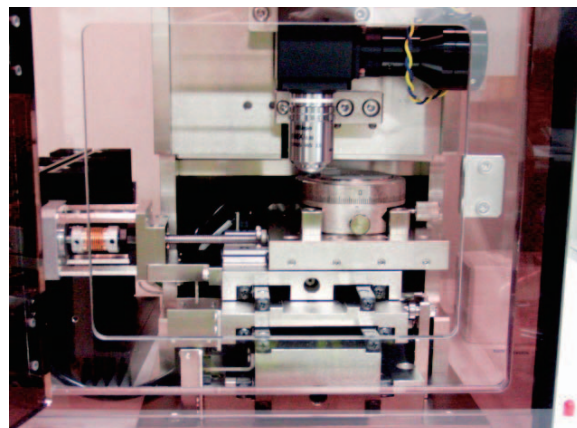
Nano indentation tester

【キーワード】硬さ試験，解析，表面，硬度計，測定

【製造会社】株式会社エリオニクス 【型 式】ENT-1100a



試験機全体



観察部

仕 様

荷重範囲：98 μ N ～ 980mN（19 μ N 可能）

荷重制御：電磁力式制御

測定範囲：0 ～ 20 μ m

測定分解能：0.3nm

測定方式：静電容量変位計

最大試料サイズ： ϕ 50 $\pm$ t3.5mm

測定位置決め精度： $\pm$ 2 μ m

除振方式：高精度ばね防振台（0.5Hz ～）

概 要

ナノオーダーの超微小押し込みによって材料の極表面の硬度を測定する装置です。最小 19 μ N という極低荷重での測定が可能であり，98 μ N ～ 980 μ N までの広い範囲の荷重を電磁力駆動方式で設定できます。また高精度精密ステージと CCD カメラを用いて，試料表面を観察しながら位置決めし，特定の位置の硬さを精密に測定できます。さらに複数の測定ポイントをフルオートで測定することで硬さ分布の測定も行えます。

使用例

金属，プラスチック，セラミックス等の薄膜や表面変質層の硬さ試験

◆設置年月 平成 25（2013）年 9 月 17 日
◆設置場所 機械工学科棟 1 階 創成教育ラボ 2

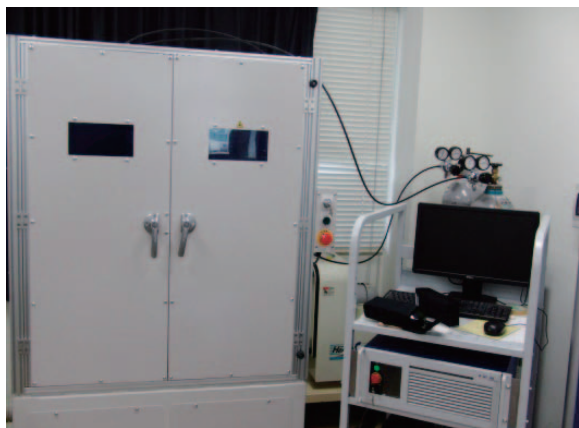
◆担 当 者 千徳 英介（機械工学科，計測制御部門）
◆共同利用 可能

ファイバレーザー加工機

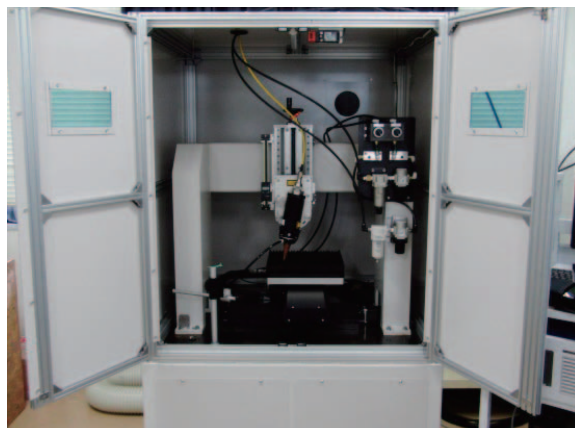
QUASI CW FIBER LASER

【キーワード】 Laser

【製造会社】株式会社アマダミヤチ 【型 式】 YLR-150/1500-QCW



レーザー加工機外観



レーザー加工機内観

仕 様

レーザー発振器仕様

波長：1070 [nm]

オペレーションモード：パルス / CW

最大ピークパワー（パルスモード時）：1500 [W]

最大パルスエネルギー（パルスモード時）：15 [J]

最大デューティサイクル（パルスモード時）：50 [%]

最大平均出力（パルスモード時）：150 [W]，（CW モード時）：250 [W]

移動ステージ仕様

テーブル：300 [mm]

精度：10 [μ m]

耐荷重：25 [kg]

最大送り速さ：300 [mm/s]

概 要

加工機内部にある 30cm 四方のテーブル上に工作物を設置し、NC プログラムにより数値制御して加工を行います。作業者は、レーザーの送り速度 [mm/s]，パワー [W]，パルス周波数 [Hz]，パルス幅 [ms] など各パラメータを数値的に操作できます。

使用例

金属薄板の切断，穴あけ，接合

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 9 月 25 日
◆設置場所 機械工学科棟 1 階 卒研アトリエ I

◆担 当 者 千徳 英介 (機械工学科, 計測制御部門)
◆共同利用 可能

雰囲気制御摩擦摩耗試験機

Friction and Wear Tester Capable of Controlling Atmosphere

【キーワード】 摩擦, 摩耗, トライボロジー, 雰囲気制御, 耐摩耗性

【製造会社】 轟産業 (株) 【型 式】 TDR-50N-60D



試験機全体の外観



真空チャンバー内の外観

仕 様

摩擦摩耗試験タイプ: ピンオンディスク, ボールオンディスク

押し付け荷重: 最大 49.1N (5.0kgf)

ディスク回転速度: 3 ~ 215rpm

摺動直径: $\phi 0 \sim 60\text{mm}$

試験雰囲気: 高真空 ($9.99 \times 10^{-4}\text{Pa}$ 以下), Ar ガス中, N₂ ガス中, 大気中

計測表示装置: 摩擦力ロードセル, 非接触型変位センサ, 電離真空計, 質量分析計 他

データ処理ソフト: KEYENCE 製, WAVE LOGGER, NR-500, NR-H7W

概 要

回転するテーブルにディスク試験片を固定し, 上側のアームの先端にピンまたはボール試験片を固定したホルダを取り付け, このアームに錘を載せることによりピンまたはボールの端面を回転するディスクに押し付けて, すべり摩擦させる構造になっています. 高真空中などの各種雰囲気の条件で摩擦試験ができます. また, 板バネ方式により, 各種材料の凝着力測定も可能です.

使用例

- ・ 各種材料の摩擦摩耗特性の評価
- ・ 摩擦歪みの導入による高機能超微細組織材料の生成
- ・ トライボロジー部品の耐摩耗性の向上

◆ 設置年月 平成 16 (2004) 年 12 月

◆ 設置場所 機械工学科棟 1 階 機械工学実験室 2

◆ 担 当 者 加藤 寛 敬 (機械工学科, 素材・加工部門)

◆ 共同利用 可能

CNC三次元形状測定機

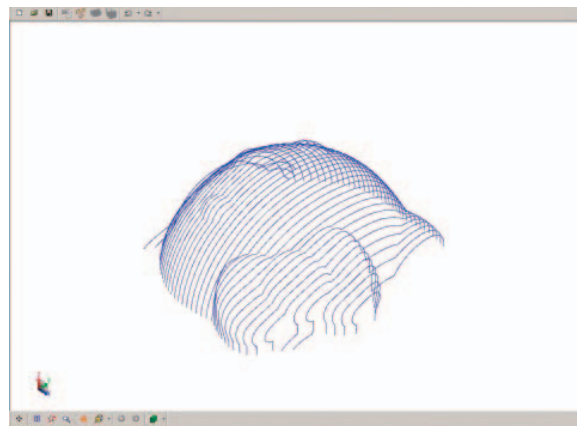
CNC Coordinate Measuring Machine

【キーワード】 三次元形状, CNC, 形状測定, 平面度, 平行度, 円筒度

【製造会社】 株式会社 ミットヨ 【型 式】 CRYSTA-Apex S544



測定機の外観



測定の様子

仕 様

- 測定範囲 X500mm, Y400mm, Z400mm
- 最小表示量 0.1 μm
- 最大測定速度 8mm/s
- 測定物 最大高さ 545mm, 最大質量 180kg
- 最大許容長さ測定誤差 (ISO10360-2:2009 に準ずる) $1.7+3L/1000 \mu\text{m}$ (L 任意測定長)
- 繰返し精度 (ISO10360-2:2009 に準ずる) 1.3 μm
- 最大許容シングルスタイル形状誤差 (ISO10360-2:2010 に準ずる) 1.7 μm

概 要

テーブル上に加工品や工業製品等の測定物を設置し、平面度、平行度、円筒度、三次元形状等を計測する装置です。また、得られた計測データから3次元CADにも移行可能で、図面と現物とを比較することで加工精度・形状精度を検証することができます。測定物が軽量の場合は、別途固定方法の検討が必要になります。実験室の環境は恒温であるものの、測定機本谷は精度保証を可能にするため温度補正システムも搭載されています（範囲 16 ~ 26℃）。

使用例

- 機械工学実験
- 卒業研究
- 共同研究

◆ 設置年月 平成 25 (2013) 年 10 月
◆ 設置場所 機械工学科棟 1 階 創成教育ラボ 2

◆ 担 当 者 五味 伸之 (機械工学科, 素材・加工部門)
◆ 共同利用 可能

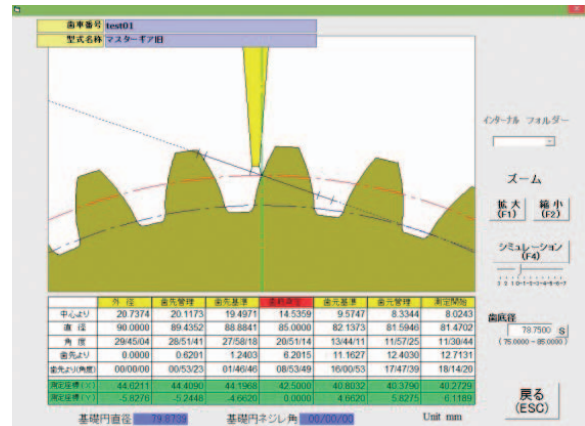
CNC歯車試験機

CNC Gear Measuring System

【キーワード】 歯車, CNC, 歯形, 歯筋, ピッチ, モジュール
 【製造会社】 株式会社 東京テクニカル 【型 式】 TTI-120H



測定機の外観



測定の様子

仕 様

- 測定項目 平・はすば歯車, 内歯歯車の歯形・歯筋, ピッチ
- 測定方式 電子創成 DDC ループ方式, NDG 方式
- 測定モジュール m 0.2 ~ 4.0
- 基礎円直径 $\Phi 120\text{mm}$ (外形 130mm)
- ねじれ角 $\pm 65^\circ$
- 測定歯幅 200mm Max
- 歯車軸長 10 ~ 260mm
- 歯車重量 20kg Max
- 最小測定値 $0.1 \mu\text{m}$

概 要

測定機に測定歯車を設置し, 歯形, 歯筋, ピッチ, モジュール等を全自動で用意に測定する装置です。また, 詳細が不明瞭な歯車 (特殊歯車) についても測定可能で, 新 JIS に準ずる精度を測定でき, 加工精度・形状精度を検証することができます。

使用例

- 機械工学実験
- 卒業研究
- 共同研究

◆ 設置年月 平成 25 (2013) 年 10 月
 ◆ 設置場所 機械工学科棟 1 階 創成教育ラボ 2

◆ 担 当 者 金田 直人 (機械工学科, 計測・制御部門)
 ◆ 共同利用 可能

エキシマレーザー

Excimer Laser

【キーワード】エキシマ, ArF, 表面改質, アブレーション

【製造会社】コヒーレントジャパン株式会社 【型 式】Compex Pro



本体の外観

仕 様

- 1 最大パルスエネルギー 200 [mJ] 以上 ($\lambda = 193$ [nm])
- 2 最大繰り返し周波数 20 [Hz] 以上
- 3 最大平均出力 4 [w] ($\lambda = 193$ [nm])
- 4 パルス幅 20 [ns]
- 5 パルス間エネルギー安定度 1 [%]
- 6 ビームサイズ 24×10 [mm]
- 7 ビームの拡がり角 3×1 [mRad]

概 要

本装置は ArF ガスを励起させ発振状態としてパルスレーザーを射出する装置である。レーザーは紫外光のため光子エネルギーが非常に大きく、各種電気電子材料(特に多元系の薄膜材料)のアブレーションによる創製や、各種材料表面の改質を行うことができる。

使 用 例

- ・ 各種材料のレーザー照射による表面改質
- ・ 各種電子材料のレーザーアブレーション

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆ 設置場所 専攻科棟 3 階 材料物性実験室

◆ 担 当 者 山本 幸男 (電気電子工学科, エネルギー部門)

◆ 共同利用 要相談

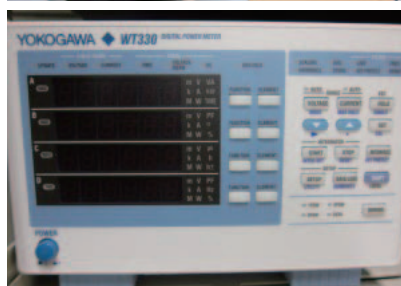
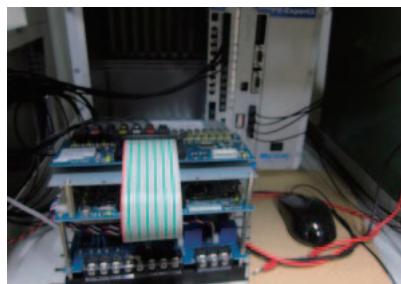
電力・エネルギー教育用実験装置

【キーワード】 パワーエレクトロニクス，電力品質，誘導機，同期発電機

【製造会社】 富士エンタープライズ，テクトロニクス，横河メータ&インスツルメンツ，他



上：模擬送電盤 下：パワーアナライザ



上：インバータ 下：パワーメータ

仕 様

【実験機器】

- ・ 並列運転試験機（3kW MG セット 2 組，計 6kW）
- ・ MG セット（MG-2000 同期機 - 巻線誘導機特別仕様）
- ・ 模擬送電線路（KF3030S）・実習用高圧受変電盤（KTC803VC）
- ・ インバータ（MyWay，エキスパート 3（制御回路），主回路 5kW）

【計測機器】

パワーアナライザ：横河 WT3000， パワーメータ：横河 WT330 × 2 台
オシロスコープ ：テクトロニクス， 電流プローブ：テクトロニクス
差動プローブ ：テクトロニクス，ファンクションジェネレータ

概 要

本実験装置の構成は，インバータ（5kW），直流電動機と同期発電機，巻線型誘導電動機と同期発電機，かご型誘導電動機と同期発電機，模擬電力送電線路，高圧受変電盤，力率調整型負荷装置，各計測機器で構成される。本装置では，各電動機，発電機の実験特性測定，電力品質などの計測を行うことが可能である。

使用例

- ・ インバータを用いた電動機制御（電流・電圧波形の計測，電力ひずみなどの計測も可能）
- ・ 同期発電機の並列実験
- ・ 誘導電動機の実験速度制御（PSI<M を用いた制御設計，実験）

◆設置年月 平成 26（2014）年 3 月

◆設置場所 電気電子工学科棟 電気電子工学実験室 1

◆担 当 者 佐藤 匡（電気電子工学科，計測・制御部門）

◆共同利用 要相談

雰囲気式高温加熱炉

Gas atmosphere high temperature annealing furnace

【キーワード】 加熱炉, 高温, 雰囲気, 真空

【製造会社】 光洋サーモシステム株式会社 【型 式】 KTF433N1-VP



仕 様

最高使用温度	1500℃ (KM 炉心管) 1000℃ (石英炉心管)
ヒーター	SiC ヒーター
パージ用ガス	Ar, N ₂ , O ₂
最高到達真空度	1.3×10^{-3} Pa (ターボ分子ポンプ+ドライポンプ)

概 要

真空ポンプによる KM 炉心管内の真空化を行い、ガス置換後に試料の 400℃～1400℃の加熱処理を行うことができる。石英炉心管を使用した場合、ドライ・ウェット酸素雰囲気中での 400℃～1000℃の加熱処理も可能であり、熱酸化が可能。

使用例

Si 基板の熱酸化膜形成
イオン注入試料の結晶性回復のための熱処理
電極材料の合金化処理

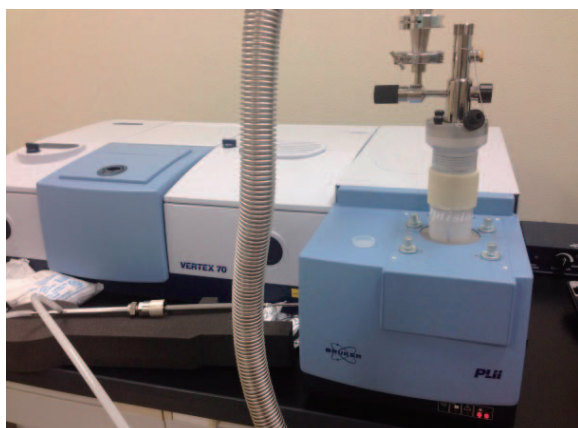
◆設置年月	平成 26 (2014) 年 3 月	◆担 当 者	米田 知晃 (電気電子工学科, 計測・制御部門)
◆設置場所	電気電子工学棟 3F 実験室 5	◆共同利用	可能

ルミネッセンス分光分析装置

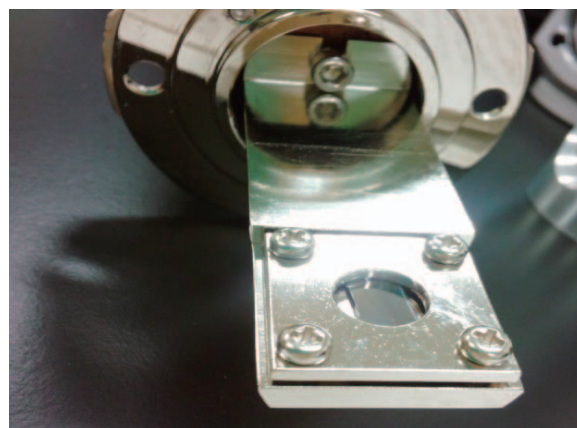
Luminescence Spectrophotometer

【キーワード】ルミネッセンス, FTIR, PL, エネルギーギャップ

【製造会社】ブルカーオプティクス株式会社 【型 式】Vertex70 + PL II



本体の外観



試料取付け部分

仕 様

1. フーリエ変換型分光方式
最高波数分解能： 0.16cm^{-1} （波長分解能 0.025nm 相当）
赤外分光測定時の波数領域 $8,000 \sim 350\text{ cm}^{-1}$ （波長換算 $1,250 \sim 28,571\text{nm}$ ）
2. フォトルミネッセンスモジュール
測定波数範囲： $17,500 \sim 5,800\text{ cm}^{-1}$ （波長換算 $571 \sim 1,724\text{nm}$ ）
励起光源： 532nm ($18,797\text{ cm}^{-1}$ 、 2.330 eV 相当) ダイオードレーザー

概 要

本装置はレーザー光をプローブとして半導体薄膜を始めとする電気電子材料に入射させ、その赤外吸収特性や発光特性などを測定・評価するものである。材料内部での電子と光との相互作用の様子を精密に測定でき、エネルギーギャップなど重要な情報が得られる。

使 用 例

- ・ 各種電子材料の PL 測定
- ・ 各種電子材料の FTIR 測定

◆ 設置年月	平成 26 (2014) 年 3 月	◆ 担 当 者	山本 幸男 (電気電子工学科, エネルギー部門)
◆ 設置場所	専攻科棟 1 階 電気電子工学実験室	◆ 共同利用	要相談

EV開発教育用実験装置

Experimental electric vehicle for education

【キーワード】電気自動車，遠隔操作，自動走行，画像処理

【製造会社】株式会社 ZMP (ZMP Inc.) 【型 式】RoboCar ® MV2 (TOYOTA 車体製 coms)



EV 横画像



EV 後画像

仕 様

サイズ：約 $2.4 \times 1.1 \times 1.5$ [m]

最高出力：5 [kW]

最高速度：60 [km/h]

電源：鉛蓄電池

充電走行距離：約 50 [km]

標準充電時間：約 6 [h]

通信：無線 LAN

オプション：ステレオカメラ Robo Vision for MV2

重量：約 410 [kg]

最大トルク：250 [N·m]

概 要

RoboCar ® MV 2はトヨタ製 coms の車体をベースとしており，コンピュータ制御が付加されています．車体後部のケーブルから CAN カードを通して専用 PC と接続します．PC ではプログラミング言語 C# により，速度制御，トルク制御，ステアリング制御をすることができます．さらに，オプションでステレオカメラ Robo Vision を搭載しており，画像処理により外界認識と連動させることができます．

使 用 例

- ・ 外部コントローラによる遠隔操作
- ・ 自動走行プログラムの実装
- ・ 車載カメラによる外界認識

◆ 設置年月 平成 25 (2013) 年 12 月

◆ 設置場所 電気電子工学科棟1階 エレクトロニクス夢工房

◆ 担 当 者 丸 山 晃 生 (電気電子工学科, 情報・通信部門)

◆ 共同利用 可 能 (学外への持ち出し不可)

基幹サーバ

Infrastructure Servers

【キーワード】サーバ，仮想化

【製造会社】HP 社，フォーティネットジャパン 【型 式】DL-360e など



物理サーバのラック



ファイアウォール等のラック

仕 様

管理サーバ HP DL-360e Gen8 × 1 台

物理サーバ HP DL-360p Gen8 × 3 台

サーバ接続ネットワークスイッチ 5500-24G SI

共有ストレージ HP P2000 G3 SAS

バックアップストレージサーバ HP DL-360e Gen8 × 2

概 要

学内のインターネット関係の基幹サーバとして，ウェブサーバ，DNS サーバ，メールサーバ，バックアップ用ストレージサーバ，Proxy サーバなどの処理を担っている。

システム故障時の対策として，3 台の物理サーバ上に，仮想サーバとしてサーバを構築している。サービス毎に 2 つのサーバの冗長構成とし，各サーバが 3 台の物理サーバに分散するように構築している。このことから物理的故障やサーバの障害時にも，いずれかのサーバが稼働できることから，安定してサービスを提供できる。

使用例

上記の基幹サーバ機能に加え，専門の各学科や学内のサーバを必要とする場合，この基幹サーバの仮想サーバ上に構築することで，安価かつ容易にシステムを構築することができる。

- | | | | |
|-------|---------------------|--------|--------------------------|
| ◆設置年月 | 平成 24 (2012) 年 3 月 | ◆担 当 者 | 齊 藤 徹 (電子情報工学科, 情報・通信部門) |
| ◆設置場所 | 総合情報処理センター 1 階 サーバ室 | ◆共同利用 | 不 可 能 |

自記分光光度計

Spectrophotometer

【キーワード】 透過率, 反射率, 吸光度

【製造会社】 島津製作所 【型 式】 UV-3100S



仕 様

分光透過率, 反射率, 吸光度の測定が可能.

測定可能波長範囲 : 200nm - 3000nm

大型試料室

概 要

物質の透過率, 吸光度および相対反射率を, 紫外領域 (200nm) から近赤外領域 (3000nm) の範囲で測定することができ, 光透過性を有するサンプル評価などに気軽に用いることができる. 大型試料室が付属しているので, 小試料でなくても観察することができる.

紫外領域や赤外領域の透過スペクトルから, 材料に含まれる光学欠陥などを測定することも可能である.

使 用 例

- ・ シリカガラス中の OH 濃度の分析
- ・ 薄膜サンプルの分光透過率

◆ 設置年月

◆ 設置場所 電子情報工学科棟 1 階 クリーンルーム

◆ 担 当 者 堀井 直 宏 (教育研究支援センター, 素材・加工部門)

◆ 共同利用 可能

電子情報工学科サーバ

Electronics and Information Course's Server

【キーワード】電子情報工学科 Web サーバ

【製造会社】UNITCOM 社 【型 式】UNITCOM WS9200GT2



電子情報工学科サーバ



Web サーバ

仕 様

Intel Xeon E5620 @2.4GHz デュアル CPU
HDD 500GB × 2
Mem 24GB
ホスト OS VMware ESXi (free)
ゲスト OS Debian/GNU Linux Debian 7.0 (wheezy)

概 要

仮想化させたサーバ上に、Linux 環境を構築し、学科の各種サービスを提供している。
Web サーバ (apache2)、メールサーバ (postfix,courier-imapd)
ファイル共有サーバ (Samba)
Web サーバ上には、コンテンツマネージメントソフト (MovableType) を導入し、学科 Web ページや、各教員のホームページ作成、講義録公開などに活用されている。

使用例

電子情報工学科ホームページ (<http://www.ei.fukui-nct.ac.jp/>)

- | | | | |
|-------|--------------------|--------|------------------------|
| ◆設置年月 | 平成 23 (2011) 年 2 月 | ◆担 当 者 | 斉藤 徹 (電子情報工学科,情報・通信部門) |
| ◆設置場所 | 電子情報工学科棟 3 階 演習室 | ◆共同利用 | 不可 |

ネットワークアナライザ

Network Analyzer

【キーワード】 アンテナ, フィルタ, 高周波回路

【製造会社】 Agilent 【型 式】 8753ES



ネットワークアナライザ



アンテナ測定実験の様子

仕 様

- ・ 周波数範囲 30kHz ~ 3GHz
- ・ 出力パワーレベル -85 ~ +10dBm
- ・ 分解能 1Hz
- ・ ダイナミックレンジ (7mm テストポート)
 - 30kHz ~ 50kHz : 70dB
 - 50kHz ~ 300kHz : 90dB
 - 300kHz ~ 16MHz : 100dB
 - 16MHz ~ 3GHz : 110dB

概 要

高周波回路における入出力特性の周波数特性を測定する装置です。

アンテナ測定：

入力インピーダンス, 反射係数, 放射パターン など

フィルタ測定：

Sパラメータ, インピーダンス, 3dB 帯域幅 など

使 用 例

- ・ アンテナの放射特性の測定
- ・ 無線電力伝送に関する実験

◆ 設置年月 平成 24 (2012) 年 9 月

◆ 設置場所 電子情報工学科棟 4 階 メディア情報演習室

◆ 担 当 者 川 上 由 紀 (電子情報工学科, 情報・通信部門)

◆ 共同利用 可能

二足歩行ロボット

Biped Walking Robot

【キーワード】 歩行ロボット, 組込みシステム

【製造会社】 富士ソフト株式会社 【型 式】 PALRO



ロボット外観



PC による制御の様子

仕 様

全高：約 40 [cm]

重量：約 1.6 [kg] (バッテリーパック搭載時)

センサー：3 軸角度センサー, 1 軸ジャイロセンサー× 2, 測距センサー, 圧力センサー× 8

アクチュエーター：24 自由度

マザーボード：CPU インテル®Atom™ プロセッサー Z530 (1.6GHz), 1GB DDR2 SDRAM

無線装置：IEEE802.11b/g/n 対応

カメラ：200 万画素 (対角 65°, 水平 54°, 垂直 41.6°)

サウンド：音声入力マイク, 方向認識用マイク× 2, モノラルスピーカー

バッテリーパック：リチウムイオンバッテリー 2800 [mAh] (連続動作約 1.5 時間)

概 要

- ・ Linux 上の開発環境 (C++ 言語) が整備されています。
 - ・ 制御プログラムは専用ソフトにて無線 LAN を経由でロボットに転送されます。
 - ・ 歩行, 発話, 音声認識等, 高度な制御アルゴリズムがライブラリとして使用できます。
- ※本ロボットは, JSPS 科研費 24700879 の助成を受けた研究にて使用しました。

使用例

- ・ 組込みシステム開発者育成のための教材
- ・ 歩行ロボットの歩容生成に関する研究
- ・ 人間とロボットのコミュニケーションに関する研究

◆ 設置年月 平成 24 (2012) 年 12 月
◆ 設置場所 電子情報工学科棟 4 階 創成教育ラボ

◆ 担 当 者 西 仁 司 (電子情報工学科, 情報・通信部門)
◆ 共同利用 可能

3次元設計・製作環境①

3D Design and Fabrication Environment ①

【キーワード】 3次元加工

【製造会社】 3D プリンタ:Stratasys
3D スキャナ:ローランド ディー・ジー株式会社

【型 式】 3D プリンタ:uPrint SE
3D スキャナ:LPX-60RE



3D プリンタ



3D スキャナ

仕 様

【3D プリンタ】

造形サイズ：203[mm]×152[mm]×152[mm]
積層ピッチ：0.254 [mm]
モデル材料：ABS plus 樹脂
モデル材料カラー：アイボリー
造形サポート方式：アルカリ水溶方式
入力データ形式：stl ファイル形式

【3D スキャナ】

最大スキャン領域：幅（直径）203.2 [mm]
高さ 304.8 [mm]
繰り返し精度：± 0.1 [mm]
最小スキャンピッチ：0.2 [mm]
センサ：非接触レーザーセンサー
スキャン方式：スポットビーム三角測量方式

概 要

【3D プリンタ】

- ・造形方式は熱溶解積層（FDM）法です。
- ・庫内の温度を一定に保ち、熱による造形中の変形を抑えます。
- ・強度面で有利な ABS 樹脂で造形します。
- ・大きなものは、分割して造形し、後で組み合わせることもできます。

【3D スキャナ】

- ・レーザーと平行な面はスキャンできません。そのため、対象物の置き方を替え、複数回スキャンしたデータを専用のソフトで統合して一つの 3D データを作成します。
- ・stl 形式のデータを出力できます。

使用例

【3D プリンタ】

- ・電子情報工学科非常階段灯の配線ボックス（実績有・学生の自作）
- ・商品のデザインモデルの製作

【3D スキャナ】

- ・粘土などを使用した 3 次元形状モデルのデータ化

◆設置年月 平成 25（2013）年 9 月
◆設置場所 電子情報工学科棟 4 階 情報メディア演習室Ⅱ

◆担 当 者 西 仁 司（電子情報工学科、情報・通信部門）
◆共同利用 可能

3次元設計・製作環境②

3D Design and Fabrication Environment ②

【キーワード】 3次元加工, 切削, 表面加工

【製造会社】 レーザー加工機: Epilog Laser
CNCフライス盤: ローランド ディージー株式会社

【型 式】 レーザー加工機:

Epilog Mini18-40
CNCフライス盤:
MODEL A PRO II MDX-540



レーザー加工機



CNC フライス盤

仕 様

【レーザー加工機】

出力: 40 [W]
加工範囲: 475 [mm] × 305 [mm]
最大収容高さ: 102 [mm]
(テーブル取り外し時 152 [mm])
レーザー発信器: 0.1Hz ~ 100Hz
加工モード: ラスターモード / ベクターモード
/ ラスター・ベクターモード

【CNC フライス盤】

XYZ 動作ストローク:
500 [mm] (X) × 400 [mm] (Y) × 155 [mm] (Z)
機械的分解能: 0.001 [mm] / step
スピンドル回転速度: 400 ~ 12,000 [rpm]
位置決め精度: ± 0.1 [mm] / 300 [mm]
制御コマンド: RML, NC コード
ツールチャック: コレット方式

概 要

【レーザー加工機】

- ・力を加える加工と異なり, 高硬度な物質にも対応でき, 精密で歪の少ない加工が可能です.
- ・パワーや加工スピードの調節により, 彫刻・切断・マーキングといった処理が可能です.
- ・ロータリーアタッチメントを取り付けると, 円形状の材料の加工が可能になります.

【CNC フライス盤】

- ・樹脂, 軽金属の加工が可能です.
- ・工具の交換は手動です.
- ・専用ソフトを利用により, stl 形式ファイルから RML/NC コードを自動生成できます.
- ・アクリル製セーフティーカバーにより, 加工中の様子を安全に確認することができます.

使用例

【レーザー加工機】

- ・印鑑 (ゴム) の製作
- ・模型飛行機の機体 (バルサ材) の切抜き

【CNC フライス盤】

- ・発泡剤の教材製作
- ・ケミカルウッドのモックアップ製作

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 9 月
◆設置場所 電子情報工学科棟 4 階 情報メディア演習室Ⅱ

◆担 当 者 西 仁 司 (電子情報工学科, 情報・通信部門)
◆共同利用 可能

原子吸光分析装置

Atomic Absorption Spectrometer

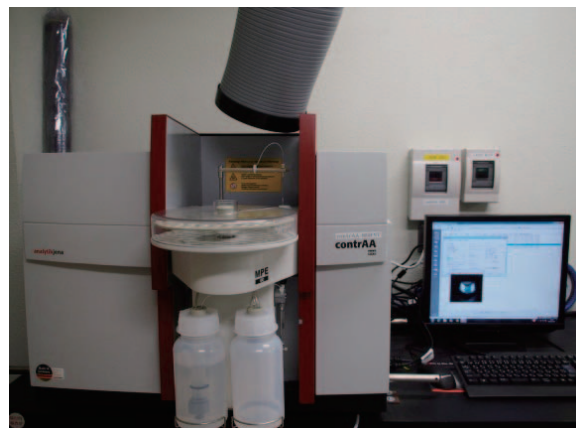
【キーワード】 環境分析, 微量元素分析

【製造会社】 株式会社島津製作所 (フレイム型),
株式会社アナリティクイエナジャパン (ファーンネス型)

【型 式】 AA7000F (フレイム型),
contraAA-600FNT (ファーンネス型)



フレイム型原子吸光分析装置



ファーンネス型原子吸光分析装置

仕 様

＜フレイム型＞

光学系：ホロカソードランプ，ツェルニターナ分光器（測定波長範囲 185－900nm）

フレイム部：Air-C₂H₂ 炎，N₂O-C₂H₂ 炎

＜ファーンネス型＞

光学系：キセノン連続光源ランプ，連続光源バックグラウンド補正機能

ファーンネス部：交差加熱グラファイト炉，3000℃まで可能

試料導入：溶液用オートサンプラー搭載（84 個 /1.5mL バイアル）

概 要

原子吸光分析装置は，水素，炭素，酸素，窒素，イオウ，ハロゲン，希ガス元素を除く元素濃度の測定が行える。特に重金属等の金属元素の分析に適している。フレイム型原子吸光装置は，試料中に含まれる ppm（百万分の一グラム / グラム）程度のアルカリ元素およびアルカリ土類元素等の測定が行える。また，ファーンネス型原子吸光装置は，最新型の高分解能連続光源とバックグラウンド補正機能を持ち，溶液試料中に含まれる ppb（十億分の一グラム / グラム）程度までの微量な元素（約 70 種類）の分析が可能である。本分析装置は，河川水や海水，排水等の水試料中に含まれる主要成分，微量成分の分析等で特に有用である。

使 用 例

河川水試料中の微量金属成分の分析

海水中のセシウム濃度の定量

還元気化法による地下水試料中の水銀濃度の測定

◆設置年月 平成 25（2013）年 9 月
◆設置場所 物質工学科棟 1 階 機器実験室 1

◆担 当 者 小泉 貞之（物質工学科，環境・生態部門）
後反 克典（物質工学科，環境・生態部門）
◆共同利用 可能

高感度示差走査発熱量計

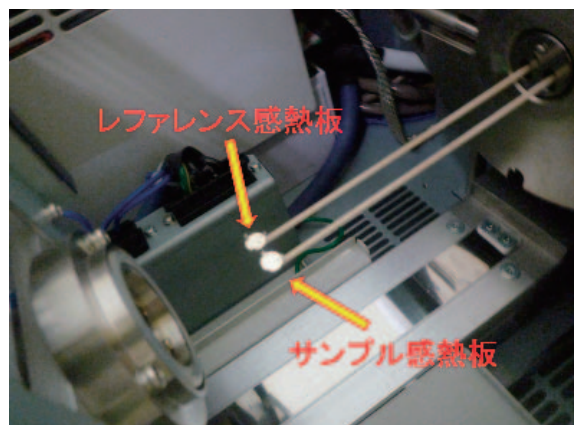
High-Sensitive Differential Scanning Calorimeter

【キーワード】熱分析，熱天秤，熱重量分析，示差熱分析，示差走査熱量分析

【製造会社】株式会社 リガク 【型 式】 ThermoPlusEVO II DSC8230L



装置全体



水平作動部

仕 様

測定方式：熱流束型

測定温度範囲：常温～1500℃（TG-DTA），-150～750℃（DSC）

昇温速度：100℃／min（最大）

熱天秤構造：水平差動型

概 要

熱分析とは、物質の物理的性質をコントロールされた温度プログラムにしたがって温度の関数として測定することである。本装置は、熱重量分析（TG）、示差熱分析（DTA）および示差走査熱量分析（DSC）を行うことができる。熱重量分析（TG）は、時間と共に直線的に温度が上昇する電気炉と精密な天秤によって測定できる。電気炉の中におかれた試料皿の質量がある温度に於いて変化すると重量減として記録される。示差熱分析（DTA）は、加熱によって重量変化を起こさない物を基準物質として同時に測定する。熱変性試料の該当する温度に於ける重量減が、吸熱反応を伴うものか、発熱反応を伴うものか判断できる。示差走査熱量分析（DSC）は、基準物質に比べ温度差が生ずると補償ヒーターを用いて温度差を打ち消すようにし、その際ヒーターに供給した電力を記録する。

使用例

高分子を含む有機化合物の耐熱性，熱安定性，劣化などの検討

無機物・金属・高分子・医薬品などの融点，状態図

ガラス・樹脂・高分子の硬化度，加工温度計測

◆設置年月 平成26（2014）年1月
◆設置場所 専攻科棟 2階 物質工学実験室

◆担当者 小泉 貞之（物質工学科，環境・生態部門）
後反 克典（物質工学科，環境・生態部門）
◆共同利用 可能

シングルキャピラリー DNAシーケンサー

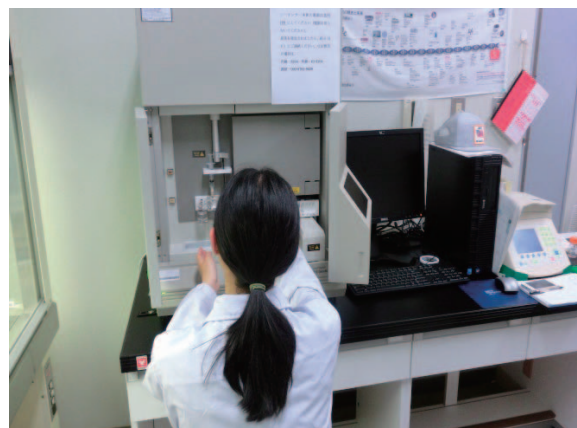
Automated Capillary DNA Sequencer

【キーワード】ダイデオキシ法, DNA 解析, キャピラリー電気泳動

【製造会社】ABI 【型 式】310 型



装置全体



キャピラリー装着の様子

仕 様

キャピラリー 1 本タイプ

検出ユニット：蛍光波長 525nm ～ 650nm までを CCD カメラによりモニター

光学ユニット：アルゴンイオンレーザーによる励起（波長：488nm および 514nm, 出力：10mW）

電気泳動パワーサプライ：電圧 100 ～ 15000V

サンプルトレイ：96

概 要

サンガー法に基礎をおくものであり、1 本のキャピラリーでサンプルを電気泳動する（複数あればそれだけ同時に多くのサンプルを分析できる）。分析時間は 3 時間程度であり 600 塩基対程度を解読できる。次世代シーケンサーに比べ性能ははるかに劣るが、そのコストパフォーマンスと生命科学関連テクノロジーの原理を理解するための装置として教育的意義は大きい。

使 用 例

600 塩基対程度のシーケンスを必要とする研究

◆設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆設置場所 物質工学科新棟 4 階 植菌室

◆担 当 者 高山 勝己（物質工学科, 環境・生態部門）

◆共同利用 要相談

全有機炭素測定装置

Total Organic Carbon

【キーワード】 環境分析, 炭素濃度, 有機体炭素, 燃焼酸化法, 固体有機炭素

【製造会社】 株式会社アナリティクイエナジャパン 【型 式】 Multi N/C 3100, HT 1300



全有機炭素測定装置本体



固体有機炭素試料導入部

仕 様

測定方式：燃焼酸化触媒方式

燃焼温度：950℃

測定項目：TC（全炭素）, TOC（全有機体炭素）, TIC（全無機体炭素）

検出器：ビームフォーカスNDIR（非分散赤外線法）

測定範囲：0.004 ～ 30 mg/L

試料注入量：100 ～ 1000 μ L

概 要

廃水には各種の無機物と有機物が含まれている。ひとつひとつの分析が容易である無機化合物に比して有機化合物の種類は多く、有機物の分析は全体の量を測定する方法がとられてきた。TOC（全有機炭素量）は、従来のCOD（化学的酸素要求量）やBOD（生物学的酸素要求量）の測定に比べ、測定時間が短縮でき、再現性も良く、環境分析に最適である。TOC装置の測定原理は、導入した試料を高温でCO₂に変換し、赤外線吸収法で燃焼ガス中のCO₂の濃度を計測して、試料溶液中の全炭素を測定する方法である。環境分析以外に、水溶液試料中の有機体濃度の定量など多方面で応用することができる。

使用例

水質汚濁の監視や上水道水質の管理

環境水（河川水・雨水）・廃水など全ての水試料中の全炭素濃度の測定

環境浄化資材の能力検討に於ける経時変化測定

◆設置年月 平成26（2014）年1月
◆設置場所 専攻科棟 2階 物質工学実験室

◆担当者 小泉 貞之（物質工学科, 環境・生態部門）
後反 克典（物質工学科, 環境・生態部門）
◆共同利用 可能

レーザー回折／散乱式 粒子径分布測定装置

【キーワード】 平均粒子径・粒子系分布

【製造会社】 マルバーン 【型 式】 マスターサイザー 3000



装置全体図



自動分散ユニット

仕 様

測定試料	懸濁液、エマルション等
原理	レーザー回折式
赤色光源	最大 4mW He-Ne, 632.8nm
青色光源	最大 10mW LED, 470nm
解析項目	Mie 理論、Fraunhofer 近似
測定レンジ	0.01 ～ 3500 μ m
標準測定時間	10 秒

概 要

自動分散ユニットに測定試料を入れるだけで自動で粒子径分布の測定ができる装置です。洗浄も自動で行うため、非常にスピーディーに測定が行えます。乾式試料には対応していませんが、湿式の試料ならかなり広い範囲の粒子径が測定できます。また、エクセル等にデータの移動ができるので後の解析にも便利です。

使 用 例

乳化重合、ミニエマルション重合、マイクロエマルション重合などで合成した高分子微粒子の粒子径分布などを測定ができる。

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 7 月
◆設置場所 物質工学科棟 3 階 物質工学実験室 3

◆担 当 者 加藤 敏 (物質工学科, 素材・加工部門)
◆共同利用 可能

LC/MS 分析装置

Liquid Chromatography/Mass Spectrometry

【キーワード】 高速液体クロマトグラフィー，四重極MS，分離，簡易同定

【製造会社】 Waters 【型 式】 ACQUITY UPLC H-Class/TQD システム



装置全体



実験の様子

仕 様

液体クロマトグラフ：ACQUITY UPLC H-Class システム（ $e\lambda$ PDA 検出器、ELSD 検出器）

分析カラム：適宜購入して最適なものを選択する

質量分析計：ACQUITY TQ Detector タンデム四重極型質量分析計

概 要

従来の UPLC と比較して，9 倍のスピード，3 倍の感度，1.7 倍の高分解能．

HPLC としても使用でき，UPLC との相互メソッド移管が可能．

溶媒使用料の低減により，超高分解能と超高感度が実現し，MS インレットに最適である．

定量分析に最適なタンデム四重極型 MS.

Positive/Negative の極性切り替えを高速に行うことができ，1 インジェクションで両モードデータを取得できる．

ASAP プローブにより，固体試料を迅速に測定できる．

使 用 例

- ・ 生体成分の分離と簡易同定
- ・ ASAP による直接簡易同定

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月
◆ 設置場所 物質工学科新棟 4 階 データ処理室

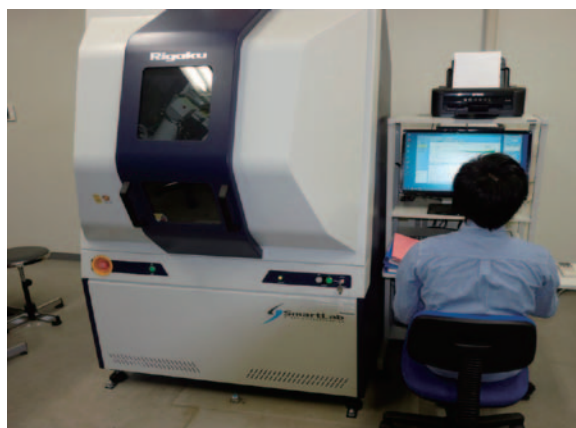
◆ 担 当 者 高山 勝己 (物質工学科, 環境・生態部門)
◆ 共同利用 要相談

X 線回折装置

X-ray Diffraction System

【キーワード】 XRD, X-ray, diffraction, SmartLab

【製造会社】 株式会社リガク 【型 式】 SmartLab/NFDI



SmartLab/NFDI の外観

仕 様

最大定格出力：3kW

ターゲット：Cu

ゴニオメータ半径：300 mm

最小ステップ角度：0.0001°

概 要

本装置は、並行ビーム、薄膜測定用 X 線集光ミラー（CBO）を用いて集中法と並行ビーム法の切り替えを容易とし、X 線により金属薄膜、半導体薄膜などの回折パターンを学生実験および卒業研究等で測定して、学生の教育をする装置です。主に薄膜の X 線回折測定を行うことができます。また、極点測定等も可能です。さらにまた、X 線反射率測定により、平滑な薄膜の膜厚、表面・界面粗さ、密度を解析することが可能です。

使 用 例

薄膜の X 線回折パターンの測定

薄膜の密度測定

◆設置年月	平成 25 (2013) 年 9 月	◆担 当 者	西野 純一 (物質工学科, 素材・加工部門)
◆設置場所	物質工学科新棟 1 階 材料工学実験室 1	◆共同利用	不可

圧密試験機

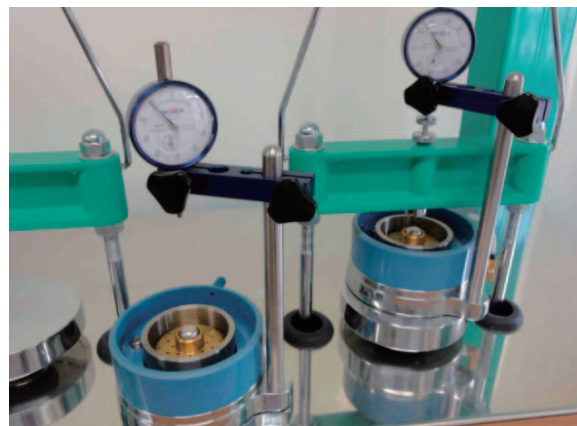
Consolidation Test Apparatus

【キーワード】 地盤，土質，圧密，定荷重

【製造会社】 株式会社マルイ 【型 式】 MIS-232-1-23 型



三連圧密試験機



圧密試験記の拡大写真

仕 様

JIS A 1217 に準拠した圧密試験の実施が可能
単位断面積負荷方式（定荷重レバー式）を採用
操作・作業が全て全面のみで行える
レバー比は供試体と同じ 28.27:1
直径 60mm × 高さ 20 mm の供試体に適用可能
最大圧密荷重は 2510 N / m² 程度
試料容器は JIS に準拠した固定環式ステンレス製
沈下量はダイヤルゲージで計測でき，0.01 mm の計測が可能
沈下量は 10 mm まで測定可能

概 要

日本工業規格「土の段階載荷による圧密試験方法」（JIS A 1217:2000）に対応可能な実験装置です。同試験は，土を位置次的に，かつ，段階載荷によって排水を許しながら圧密し，圧縮性と圧密速度に関する定数を求める試験です。

使用例

- ・ 圧縮係数，圧縮指数等の定数の推定
- ・ 先行圧密圧力（圧密降伏応力）の推定

◆ 設置年月 平成 25（2013）年 9 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 1 階 地盤工学実験室（ハードラボ3）

◆ 担当者 辻 子 裕 二（環境都市工学科 安全・防災部門）

◆ 共同利用 可能

開水路実験装置

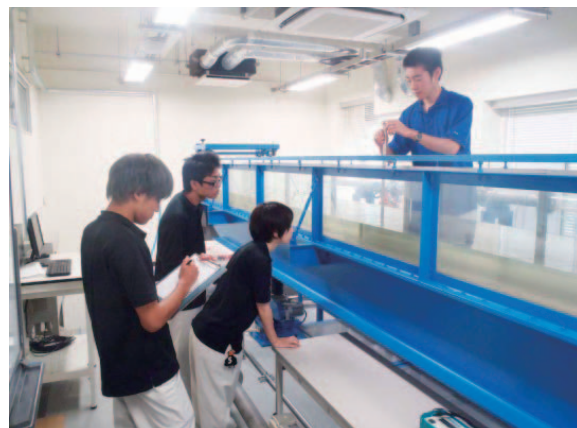
Open channel Flow System

【キーワード】 洪水流, 河道内流れ, 水路内流れ, 定常流, 非定常流

【製造会社】 株式会社 丸東製作所 【型 式】 HOV-900



開水路



実験状況

仕 様

水路寸法：幅 0.6m 高さ 0.4m 長さ 9m

最大流量：2.4m³/min

可変勾配：最大 1/40

水路の両側面は強化ガラス製

観測用台車 2 台

概 要

水路下流側に幅 1.5m 長さ 3.0m 深さ 1.25m の貯水槽があり、この貯水槽から水路の上流側にある幅 0.8m 長さ 2.5m 深さ 0.7m の整流水槽にポンプで水をくみ上げて、水路内に水を流す装置です。水路の上流部には長さ 1.5m の静水槽があるため、水路長さ約 7.0m で計測が可能です。整流水槽には直角三角堰（四角堰に交換可能）を装備しています。水路下流端に昇降式ゲートを装備しています。貯水槽から水をくみ上げるポンプは、接続された P C によって制御することができ、P C で設定した流量曲線に一致した流量を開水路に流せる機能を有しています。貯水槽から整流水槽まで接続した管路に電磁流量計を装備しています。計測装置として、プロペラ流速計、電磁流速計、デジタルポイントゲージを有しています。

使 用 例

- ・モルタル仕上げの水路面における粗度係数の測定
- ・河川構造物周辺流れに関する模型実験
- ・開水路流れについての学生実験

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 3 月

◆設置場所 環境都市工学科棟 1 階 水理実験室(ハードラボ2)

◆担当者 田 安 正 茂 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆共同利用 可能

管水路実験装置

Full Pipe Flow System

【キーワード】ベンチュリメーター, オリフィスメーター, 摩擦損失, 形状損失

【製造会社】株式会社 丸東製作所 【型 式】HOV-900



管水路



実験状況

仕 様

管水路寸法：φ 80mm, φ 50mm 長さ 4m

最大流量：1.44m³/min

φ 80 mm 管水路にピトー管, ベンチュリメーター（共にアクリル管に装着）を装備

φ 50 mm 管水路に形状損失計測管（塩化ビニール製 長さ 1.5 m）, オリフィス流量計を装備

20 連式マノメーター

貯水槽内に流量計測用トロッコ 1 台

概 要

開水路実験装置と共有の貯水槽からポンプで水をくみ上げて管水路内に水を流す装置です。2本の管水路およびポンプに接続された給水管のそれぞれに電磁流量計を装備しています。管水路の圧力取り出し口から20連式マノメーターにビニールパイプで接続することにより、管内の圧力差および水頭差を計測することができます。ピトー管やベンチュリメーター、形状損失計測管、オリフィス流量計はフランジ接合により管水路に固定されているので、管水路に接続できる構造のものであれば、本実験装置に接続して性能試験を実施することが可能です。

使用例

- ・ 管水路の形状や管内構造による損失水頭の計測
- ・ 管水路内機構の模型実験（管水路内の小水力発電装置など）
- ・ 管水路流れについての学生実験

◆ 設置年月 平成 25 (2013) 年 3 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 1 階 水理実験室（ハードラボ2）

◆ 担当者 田 安 正 茂（環境都市工学科, 安全・防災部門）

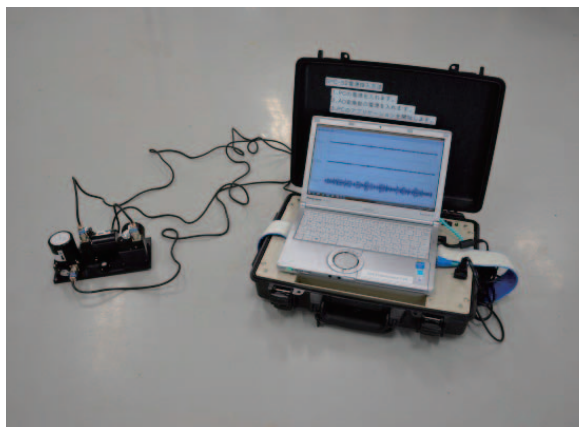
◆ 共同利用 可能

携帯用振動計

Portable Vibrometer

【キーワード】 常時微動, 地震, 公害振動, 共振, 速度計

【製造会社】 株式会社東京測振 【型 式】 SPC-52 / VSE-15D-6



計測時の様子



小型サーボ型速度計

仕 様

[AD 変換部: SPC-52] 1 台

- ・ AD 変換器: 24bit 相当
- ・ サンプル周波数: 1Hz~1000Hz
- ・ 時計: GPS 同期方式
- ・ 外形寸法: W424×D332×H111mm
- ・ 重量: 5.3kg

[小型サーボ型速度計: VSE-15D-6] 3 台

- ・ 測定周波数範囲: 0.1Hz ~ 70Hz
- ・ 分解能: 2×10^{-6} gal
- ・ 測定方向: 水平・上下切替式
- ・ 外形寸法: W55×D69.5×H72mm
- ・ 重量: 350g
- ・ 接続ケーブル: 2m×3本, 30m×3本

[パーソナルコンピュータ] 1 台

- ・ Panasonic CF-NX3, Windows 8 Pro
- ・ 最大記録時間: 24 時間
(100Hz サンプルング時)
- ・ データ収録ソフトウェア
(速度↔加速度リアルタイム演算,
連続記録・スケジュール記録)
- ・ 波形表示ソフトウェア
(FFTスペクトル, H/Vスペクトル,
伝達関数, コヒーレンス関数)

概 要

本装置は、建造物、地盤、試験体等の振動を計測し、固有周期や卓越周期、振動振幅やモード特性を調査することができます。サーボ型速度計 (VSE-15D-6) 3 台と、アンプと AD 変換器を搭載した機器 (SPC-52)、そして、そのデータの収録、表示、解析を行うノートパソコンとソフトウェアで構成されています。上記装置は 2 つのアタッシュケースに収納されており、携帯性に優れ現場観測に適しています。また、速度計は最大 9 台まで接続可能であり多点観測にも適用できます。

使 用 例

- ・ 常時微動観測 (建造物の固有周期や地盤の卓越周期の測定)
- ・ 地震観測 (地震後の余震観測)
- ・ 環境モニタリング (工場や道路等の公害振動の測定)

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 別棟1階 地震工学実験室(ハードラボ5)

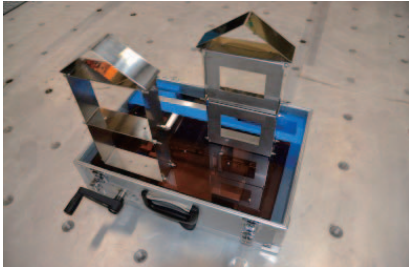
◆ 担当者 吉田 雅穂 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆ 共同利用 要相談

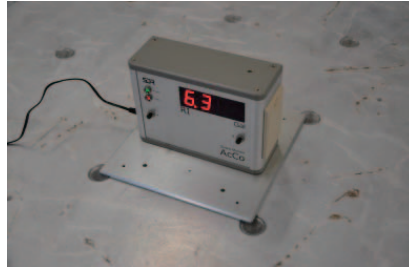
地震工学教育用実験装置

Educational Equipment for Earthquake Engineering

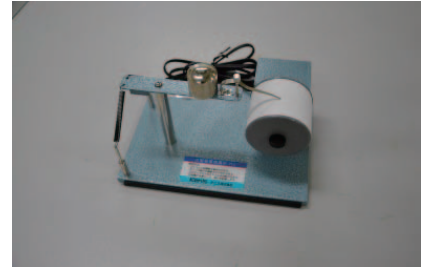
【キーワード】 地震工学, 振動学, プレートテクトニクス, 地震動, 地震計



①手回し携帯振動台



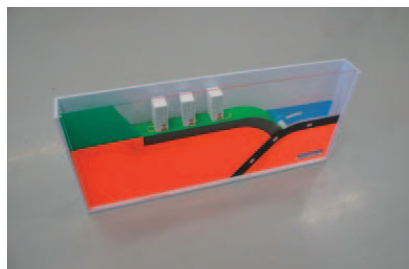
②小型デジタル地震計



③小型簡易地震計



④断層・しゅう曲モデル



⑤地震発生説明器



⑥波動説明器

製造会社・型式・仕様・概要

- ①手回し携帯振動台（応用地震計測株式会社，ぶるる）
 - ・寸法：W470 × D320 × H200mm
 - ・重量：約 10kg
 - ・手動で 2 つの周期の振動を発生させて地震工学の基礎となる振動現象を観察し以下の学習ができます。
 - (1) 1 質点系の揺れの，ばねの長さ，錘の重さの違いによる変化 (2) 2 階建模型を用いた耐震，免震，制震デバイスの原理 (3) 地盤模型を用いた液状化現象の再現（建物の沈下と地中構造物の浮上）
- ②小型デジタル地震計（株式会社システムアンドデータリサーチ，AcCo-100）
 - ・寸法：W170 × D65 × H120mm
 - ・手乗りサイズの地震計で水平 2 方向の加速度を計測して震度と加速度をリアルタイムに表示します。電源は AC100-240V または乾電池で動作します。
- ③小型簡易地震計（ケニス株式会社，No.1-111-150，HJ）
 - ・寸法：W220 × D170 × H100mm
 - ・地震計で揺れを記録する仕組みをペンや錘，ドラムの動きから学習できます。
- ④断層・しゅう曲モデル（ケニス株式会社，No.141-810，DS）
 - ・寸法：W300 × D100 × H60mm
 - ・ウレタン樹脂製の模型に力を加えることで大地の変動（正断層，逆断層，横ずれ断層，しゅう曲）を学習できます。
- ⑤地震発生説明器（ケニス株式会社，No.141-580，ZHS）
 - ・寸法：W500 × D50 × H220mm
 - ・プレート境界型地震の発生メカニズムを学習できます。
- ⑥波動説明器（ケニス株式会社，No.1-111-160，MV）
 - ・寸法：W1000 × D150 × H390mm
 - ・金属製の振り子の動きから横波と縦波の性質を学習できます。

使用例

- ・地震工学や物理の授業での卓上実験
- ・公開講座や市民イベントでのデモ実験

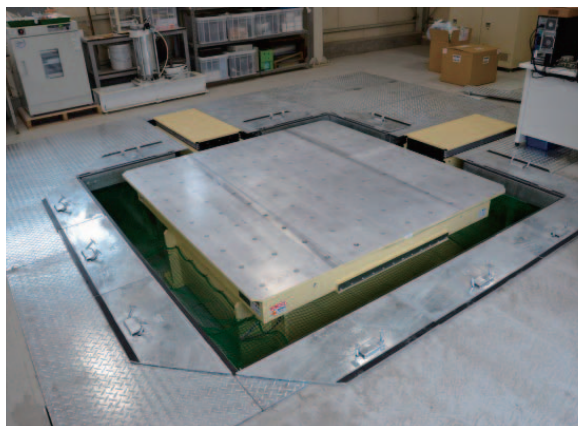
◆設置年月	平成 23 (2011) 年 8 月 ①②	◆担当者	吉田 雅穂(環境都市工学科, 安全・防災部門)
	平成 25 (2013) 年 9 月 ③④⑤⑥	◆共同利用	要相談
◆設置場所	環境都市工学科棟 別棟1階 地震工学実験室(ハードラボ5)		

水平 2 軸地震波振動台

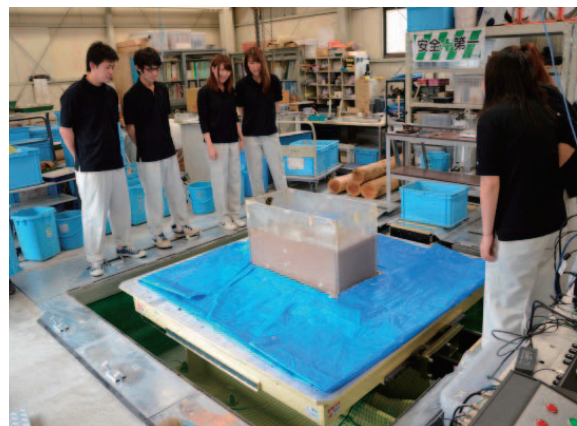
Horizontal Two Dimensional Shaking Table

【キーワード】地震，共振，耐震，制震，免震

【製造会社】株式会社サンエス 【型 式】 SPT2D-20K-85L-80T



振動台



模型実験の様子

仕 様

テーブル寸法：2m × 2m

最大積載量：8,000kg

最大変位：400mmP-P

加振周波数：0.1Hz ～ 100Hz

最大加振力：19.6kN（地震波），9.8kN（正弦波）

最大加速度：2G（地震波），1.5G（正弦波）

最大速度：120cm/s（地震波），100cm/s（正弦波）

概 要

2m 四方のテーブル上に構造物模型や工業製品等の試験体を設置し，地震波，規則波，衝撃波を水平 1 方向または 2 方向同時に入力して，その応答を計測する装置です。加速度計，変位計，水圧計，土圧計等の計測機器や計測データを収集するシステムも有しています。試験体は M25 のボルトでテーブル上面に固定可能です。実験室にはシャッターより大型試験体を搬入することが可能で，最大 2,000kg のクレーンでテーブル上まで試験体を移動できます。また，付属の起震機をテーブル上に設置することで水平 2 軸に上下動を加えた 3 次元加振もできます。さらに，付属の安全柵をテーブル外周に設置することで振動台に人を乗せて地震体験を行うこともできます。

使 用 例

- ・液状化対策工法の開発に関する模型振動実験
- ・構造物の固有周期の計測
- ・実地震波の体験

◆設置年月 平成 26（2014）年 3 月

◆設置場所 環境都市工学科棟 別棟 1 階 地震工学実験室（ハードラボ5）

◆担当者 吉田 雅穂（環境都市工学科，安全・防災部門）

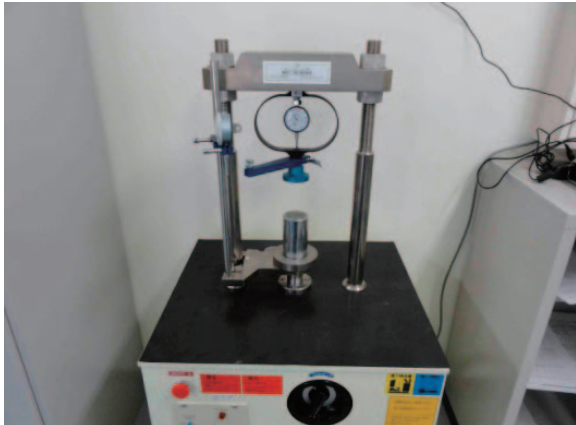
◆共同利用 可能

せん断試験機

Shear Testing Equipment

【キーワード】 地盤, 土質, 強度, 一軸圧縮試験, 一面せん断試験, ロードセル

【製造会社】 株式会社マルイ 【型 式】 MIS-226-1-24 型



一軸圧縮試験機



備考：一面せん断試験機もあります

仕 様

JIS A 1216 に準拠した一軸圧縮試験の実施が可能
ロードセル型とし、ロードセルの最大容量は 20 kN
ブルーピングリングは 3kN 程度, 5kN 程度, 10kN 程度の 3 種類
直径 50 mm × 高さ 100 mm の供試体に適用可能
電動で載荷・除荷でき、手動でも同様の動作が可能
載荷は無断変速式であり, 0.3 ~ 2 / min の載荷速度に対応可能
変位はダイヤルゲージで計測し, 0.01 mm の計測が可能
変位は 30 mm まで測定可能

概 要

日本工業規格「土の一軸圧縮試験方法」(JIS A 1216 : 1998) に対応可能な実験装置です。同試験は、拘束圧を受けない状態で自立する供試体の一軸圧縮強さを求めるものです。床面に固定してあるので持出しは不可となります。

使用例

- ・土の強度測定
- ・土の強度定数, 変形係数等の推定
- ・鋭敏比からトラフィカビリティーの推定

◆ 設置年月 平成 25 (2013) 年 9 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 1 階 地盤工学実験室(ハードラボ3)

◆ 担当者 辻子 裕二 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆ 共同利用 可能

断面 2 次元造波実験装置

Wave Channel

【キーワード】 消波，耐波，越波，津波，規則波，不規則波，孤立波

【製造会社】 株式会社 丸東製作所 【型 式】 HOPC-2600, TDWP-600



造波水路



造波装置

仕 様

水路寸法：幅 0.6m 高さ 0.8m 長さ 24m

造波装置：サーボモータ・ボールネジ方式，ピストン型（吸収制御装置付）

造波波形：規則波，不規則波，孤立波

周期：0.5sec ～ 3.0sec

最大波高：20cm（水深 60cm）

水槽の両側面は強化ガラス製

観測用台車 2 台

概 要

水槽の端部に設置された造波板の往復運動により，水槽内の水に波動運動を生じさせる装置です。造波水槽脇に設置された P C において，造波板の制御および各種計測装置のデータを収集し，解析することができます。容量式波高計，電磁流速計を有しており，水面形状の変化や波動場内の流速を測定することが可能です。造波装置には，水槽末端や模型などからの反射波を吸収することができる吸収制御装置が付いています。

使 用 例

- ・ 海洋構造物や海岸構造物の耐波安定性や護岸の越波に関する模型実験
- ・ 孤立波を用いた津波に関する模型実験
- ・ 波の基礎的性質についての学生実験

◆ 設置年月 平成 23（2011）年 3 月

◆ 設置場所 環境都市工学科別棟 1 階 造波実験室（ハードラボ 4）

◆ 担 当 者 田 安 正 茂（環境都市工学科 安全・防災部門）

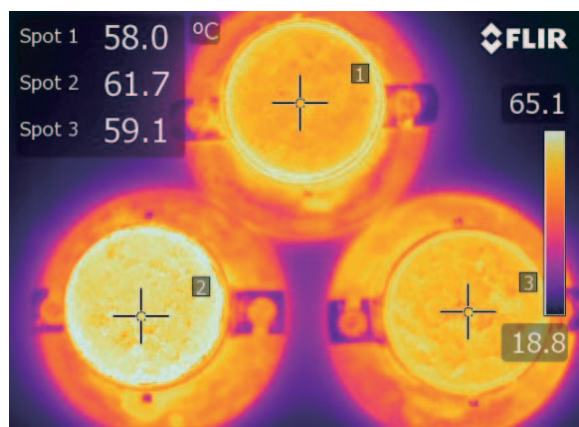
◆ 共同利用 可 能

熱画像システム

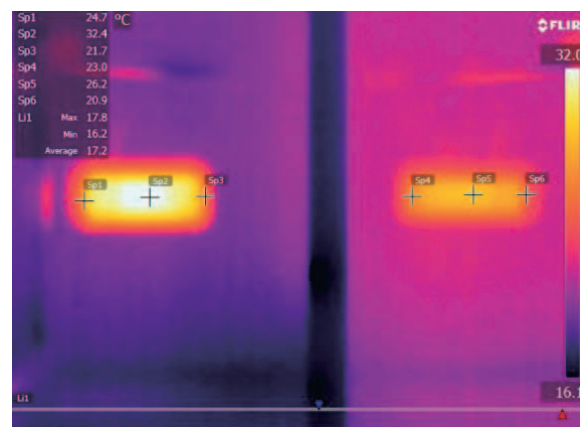
Thermal imaging system

【キーワード】 熱画像, パッシブリモートセンシング, 可視画像, 同時撮影, 非破壊検査

【製造会社】 株式会社チノー 【型 式】 CPA-T640



熱画像カメラによる撮影例（土の供試体）



熱画像カメラによる撮影例（土の供試体）

仕 様

素子数：640 × 480px
表示画面：4.3 インチ／タッチパネル式液晶モニタ
可視カメラ：500 万画素以上、LED ランプ装着
測定可能温度：-40℃～2000℃
温度分解能：0.04℃ 以上
ズーム機能：8 倍程度以上
測定波長：7.5 ～ 13 μm 程度以上
測定視野角：25° × 19° 程度以上
SDカードへの画像データの保存が可能
熱画像と可視画像の同時保存可能
10点以上のスポット温度表示が可能
NTSCビデオ出力、USB等のインターフェイスを有する
AC電源およびリチウムイオンバッテリーによる電力供給が可能

概 要

熱画像と可視画像を同時に撮影できます。

使 用 例

・ 構造物の非破壊検査

◆ 設置年月	平成 25 (2013) 年 9 月	◆ 担 当 者	辻 子 裕 二 (環境都市工学科, 安全・防災部門)
◆ 設置場所	環境都市工学科棟 1 階 地盤工学実験室(ハードラボ3)	◆ 共同利用	可能

ノンプリズムトータルステーション

Non-Prism Total Station

【キーワード】 測量, トータルステーション, トランシット, ノンプリズム
【製造会社】 SOKIA 【型 式】 CX-107F (3 級トータルステーション 9 台)
CX-105F (2 級トータルステーション 1 台)



ノンプリズムトータルステーション



トラバース測量の様子

仕 様

【CX-107F】

倍率 / 分解力 : 30x/3.5", 最少表示 : 10" / 20", 精度 : 7", 2 軸自動補正機構 / コリメーション補正 : 液体式 2 軸傾斜センサー, 補正範囲 $\pm 6'$, ノンプリズム : 0.3 ~ 500m

【CX-105F】

倍率 / 分解力 : 30x/2.5", 最少表示 : 5" / 10", 精度 : 5", 2 軸自動補正機構 / コリメーション補正 : 液体式 2 軸傾斜センサー, 補正範囲 $\pm 6'$, ノンプリズム : 0.3 ~ 500m

概 要

放射測定, 後方交会測定, 対回測定, 対辺測定, オフセット測定, 面積, 高さ, PTL 路線計算, 杭打ちなどの機能を備えた汎用性の高いノンプリズムトータルステーションです。2 軸自動補正機構を備えており, $\pm 6'$ 以内の整準作業で済むため, 短い時間で据え付けが可能です。500m までのノンプリズム測定が可能です。

使 用 例

基準点測量
トラバース測量
地形測量
杭打ち
EDM

◆設置年月	平成 25 (2013) 年 10 月	◆担 当 者	田 安 正 茂 (環境都市工学科, 安全・防災部門)
◆設置場所	環境都市工学科棟 1 階 測量器具準備室	◆共同利用	可能

疲労試験機

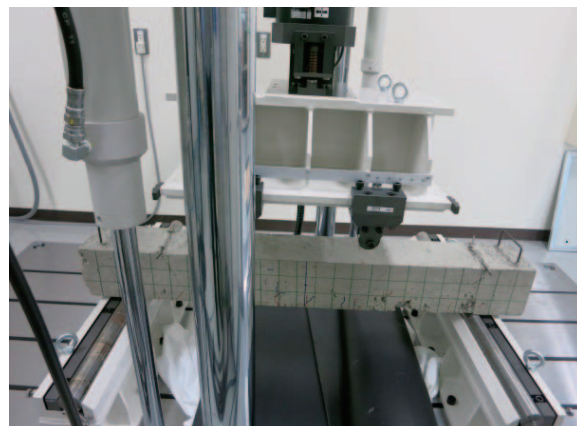
Fatigue Testing Machine

【キーワード】 RC 梁, RC 床版, 疲労試験

【製造会社】 株式会社 島津製作所 【型 式】 EHF-UV100K2-A30-1AS 形



制御装置と疲労試験機



疲労試験機（側面）

仕 様

○アクチュエータ

容量 動的 $\pm 100\text{kN}$, 静的 $\pm 120\text{kN}$

ピストンストローク $\pm 50\text{mm}$ (トータル 100mm)

○制御装置

繰り返し周波数 $0.00001 \sim 1000\text{Hz}$

試験波形 サイン波, 三角波, 矩形波, ランプ波, 台形波, ステップ波, ランダム波 等

○テーブルサイズ $1300\text{mm} \times 2500\text{mm}$

3点・4点曲げ疲労試験治具所有

動的圧縮 100kN , 下部スパン ($400\text{mm} \sim 2290\text{mm}$), 下部支点は固定 / フリー選択可

概 要

本試験機は、材料の動的試験・静的試験に必要な多くの制御・計測機能を高度に集約したコンパクトサイズ制御装置 4830 形と U 形本体とで構成される電気油圧サーボ式多機能型材料試験機である。アクチュエータを支える二本の支柱は斜めに設置されており、供試体中央に発生する曲げき裂の写真・動画撮影も実施することができる。

使用例

- ・ RC 梁の曲げ疲労試験
- ・ RC 床版の曲げ疲労試験

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 10 月

◆担 当 者 辻野和彦, 阿部孝弘(環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆設置場所 環境都市工学科棟1階 構造材料実験室(ハードラボ1)

◆共同利用 可能

冷却遠心機

High-Speed Refrigerated Centrifuge

【キーワード】地盤，土質，保水性試験，PF

【製造会社】株式会社 HITACHI Koki 【型 式】himac CR20G II



冷却遠心機



保水性試験のサンプラー(ホルダー)

仕 様

最大回転速度：20000 rpm

最大遠心加速度：48000 G

最大容量：4000mL

速度制御範囲：300 ～ 20000 rpm

温度設定範囲：-20℃～+40℃

タイマー：1 秒～ 99 分 59 秒

土壤脱水ロータ：R 1 1 D 2 を 4 ヶ同時装着可能

概 要

遠心法は，地盤工学会基準「土の保水性試験」(JGS0151-2000) 方法の一つです。この方法は，重力場ではなくて遠心場で平衡となった水分量を測定して，土壤の保水性を測定するものです。遠心力によって土壤が収縮するといった問題がありますが，比較的短時間で測定できる特長があります。

使 用 例

- ・土の保水性試験（遠心法）

◆設置年月 平成 25 (2013) 年 9 月

◆設置場所 環境都市工学科棟 1 階 地盤工学実験室(ハードラボ3)

◆担 当 者 辻 子 裕 二 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆共同利用 可能

連立型万能試験機

Combination Universal Testing Machine

【キーワード】圧縮，引張，曲げ，RC，鉄筋

【製造会社】株式会社 東京試験機 【型 式】ACYU-2000-2000-S Ⅲ



制御装置と圧縮試験機



制御装置と万能試験機

仕 様

○圧縮試験機

最大容量 2000kN

最大圧縮盤間隔 450mm

最大ラムスピード 約 30mm/min

○万能試験機

最大容量 2000kN

最大引張間隔 700mm

丸棒用，板状用の各種チャック有り

概 要

本試験システムは，コンクリート等の圧縮試験を行う 2000kN 圧縮試験機と，各種金属材料（鉄筋（丸鋼），板）の引張，圧縮，曲げ試験を行う 2000kN 油圧型万能試験機を 1 台の計測制御装置にて制御する連立型試験機である。各種材料の静的圧縮強度，静的引張強度，曲げ強度を求めることができる。

使 用 例

- ・コンクリート供試体（ ϕ 100， ϕ 150）の耐圧試験
- ・鉄筋の引張試験
- ・コンクリート梁の曲げ試験

◆設置年月 平成 22（2010）年 3 月

◆設置場所 環境都市工学科棟1階 構造材料実験室（ハードラボ1）

◆担 当 者 辻野和彦，阿部孝弘（環境都市工学科，安全・防災部門）

◆共同利用 可 能

GNSS 測量システム

GNSS Surveying Systems

【キーワード】 測量, GNSS, GPS, スタティック, RTK

【製造会社】 SOKIA 【型 式】 GRX2 (GGDM 4 台)



GNSS 受信機・コントローラー



RTK 観測の様子

仕 様

チャンネル数：226ch

GPS L1, GPS L2, GLONASS L1, GLONASS L2, SBAS, 内臓無線モデム

精度（スタティック）：水平 $(3\text{mm} + 0.5\text{ppm} \times D)$ m.s.e 【D: 測定距離, 短縮スタティック含む】

垂直 $(5\text{mm} + 0.5\text{ppm} \times D)$ m.s.e

精度（RTK）：水平 $(10\text{mm} + 1.0\text{ppm} \times D)$ m.s.e 【D: 測定距離】

垂直 $(15\text{mm} + 1.0\text{ppm} \times D)$ m.s.e

概 要

1 周波, 2 周波, 2 周波 GPS+GLONASS, 2 周波タイプでは内蔵小エリア無線機の有無の選択が可能です。データコレクターでスタティック観測をサポートする SDR8 Static+ や RTK 観測をサポートする SDR8 RTK+, PC にて基線解析, 点検計算, 網平均などを行う SS-PRO など, GNSS 観測に必要なソフトウェアも備えています。

使 用 例

基準点測量

地形測量

杭打ち

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 2 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 1 階 測量器具準備室

◆ 担 当 者 田 安 正 茂 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆ 共同利用 可能

UAV(無人航空機)

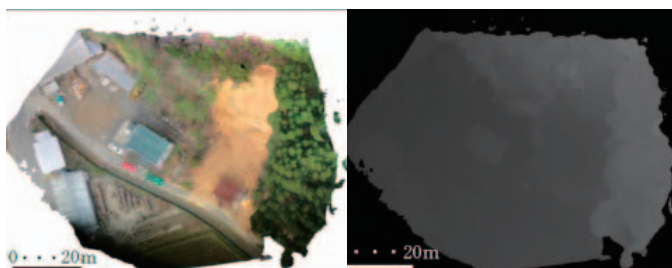
Unmanned Aerial Vehicle

【キーワード】空撮, オルソフォト, DSM, 3D モデル

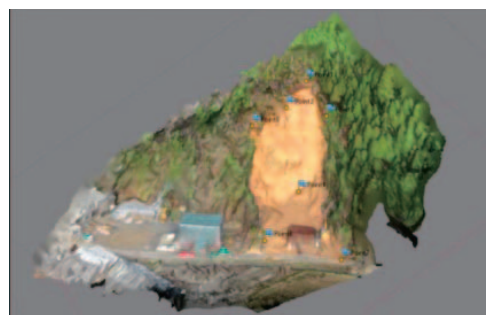
【製造会社】株式会社 情報科学テクノシステム 【型 式】GrassHopper



飛行中の UAV



斜面崩壊箇所のオルソフォトと DSM



斜面崩壊箇所の 3D モデル

仕 様

上空 150m, 半径 200m の範囲内での空撮が可能

飛行時間 (約 10 分) ただし, 3300mA LiPo バッテリー 2 本利用

LiPo バッテリー 12 本所有

コンパクトデジタルカメラ 2 台搭載, 同時撮影可能

近赤外線コンパクトデジタルカメラ 1 台所有

上空から撮影した画像を用いてオルソフォト, DSM (数値表面モデル) の生成が可能

概 要

本機はコンパクトデジタルカメラを 2 台搭載可能な UAV (6 ローターラジコンヘリ) である。基本的に UAV を目視可能な状態で操作する必要がある。地上での GPS 測量と組み合わせることで, 上に示す写真のようなオルソフォト, DSM (数値表面モデル), 3D モデルを生成することができる。飛行時間は一回あたり 10 分と短い, バッテリーを 6 セット所有しているため 6 回の撮影が可能である。

使 用 例

- ・ 人が入れない場所 (斜面崩壊箇所等) での簡易測量
- ・ 橋梁の簡易点検
- ・ 森林の活性度の調査

◆ 設置年月 平成 24 (2012) 年 9 月

◆ 設置場所 環境都市工学科棟 2 階 辻野教員研究室

◆ 担当者 辻野 和彦 (環境都市工学科, 安全・防災部門)

◆ 共同利用 要相談

地震観測（満点）システム

Earthquake Observation System

【製造会社】近畿計測（KINKEI）【型 式】EDRX7000



外観

仕 様

250Hz サンプリング

GPS 時計

概 要

西山動物園（パンダ舎横）にて運用

使 用 例

鯖江の地震空白域での地震観測

- | | | | |
|-------|-------------------|--------|--------------------------------|
| ◆設置年月 | 平成 22（2010）年 12 月 | ◆担 当 者 | 岡本 拓夫（一般科目教室自然科学系〔物理〕,地域・文化部門） |
| ◆設置場所 | 西山動物園 | ◆共同利用 | 不可 |

グローバル展開に向けた技術英語支援

Technical English for Globalization

【キーワード】技術英語（＝テクニカルイングリッシュ）、グローバル展開、eラーニング、工業英検、TOEIC



eラーニング室全景

工業英検3級対応
工業英語力養成講座
日本工業英語協会公式
✓ **Eラーニング講座。**
✓ **Eラーニング**だから、
忙しい方でも、
自分の時間で学べる！
✓ 受講期間中(90日間)は、
何度でも繰り返し学べる！
✓ 過去問題のテストで
学習成果を確認できる！

eラーニング教材例『工業英語力養成講座』

概要

eラーニング利用による各種技術英語支援が可能となります。以下にその主要例を列举します。

- ① eラーニングによる工業英語受験支援。 eラーニング教材例『工業英語力養成講座』 7,800 円。
- ② eラーニングによる TOEIC 受験支援。 eラーニング教材例『u-CAT(朝日出版社)』 3,024 円。
- ③ 本校専攻科学生（第1学年）の英語プレゼンテーション発表会を通しての技術英語教育支援。
- ④ 上記他の各種支援を通して、企業のグローバル展開に必要な技術英語運用能力の養成。

使用例

- ・ eラーニングによる TOEIC 受験支援
- ・ eラーニングによる工業英語受験支援
- ・ eラーニングによる技術英語支援

◆設置年月	◆担当者	原口 治（一般科目教室人文社会科学系[英語科目]、地域文化部門）
◆設置場所	◆共同利用	可能

CAI(コンピュータ活用による英語支援)

Computer Assisted Instruction

【キーワード】 e-learning リスニング力指導 発音指導



eラーニング室全景



eラーニング教材例

概 要

本校 e-learning 室にて、英語リスニング力アップを目指す e ラーニング教材の他に、発音チェック機能のついたソフトウェアの使用ができます。

各コンピュータに接続されたマイクロフォン付きヘッドセットを利用することによる自学自習が可能です。

また、科学系プレゼンテーションの基礎を学ぶ教材（CD 付き）も現在約 15 冊利用可能です。

使用例

英語字幕を活用したリスニング教材『超字幕』各種。

PRESENTINGSCIENCE テキスト。

English Central（Web 上で学習）を活用したリスニング、発音トレーニング。

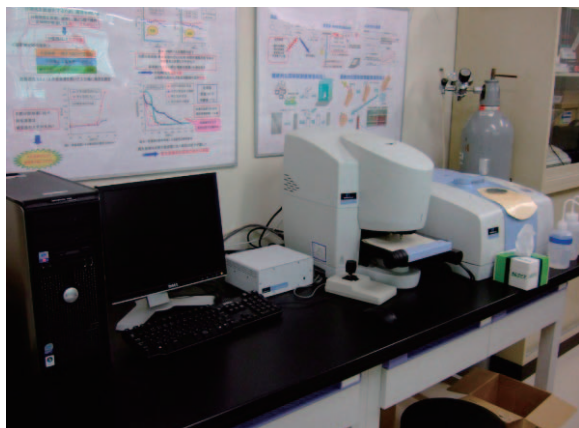
- | | | | |
|-------|-----------------|--------------------------------|-----|
| ◆設置年月 | ◆担 当 者 | 吉 田 三 郎（一般科目教室人文社会科学系, 地域文化部門） | |
| ◆設置場所 | 本館 4 階 e ラーニング室 | ◆共同利用 | 可 能 |

顕微赤外吸収測定装置

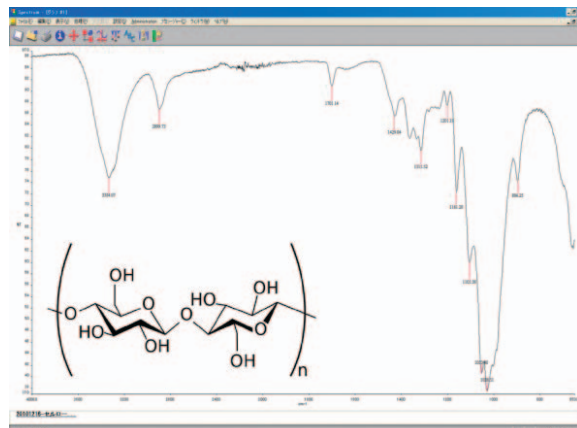
Micro Infrared Spectroscopy (IR)

【キーワード】有機分子，生体分子，高分子材料

【製造会社】パーキンエルマー 【型 式】Spotlight200



装置外観



セルロースの IR スペクトル測定結果

仕 様

測定波数 8300 ～ 350 cm⁻¹

S/N 比 55000 : 1 (P-P 値, 4 cm⁻¹ 分解能, 2200 cm⁻¹ 近傍, 1 分間スキャン)

最高分解能 0.4 cm⁻¹

赤外顕微鏡を備え，微細部分の材料測定に利用可能

概 要

化学や生物の研究分野で用いる分子に赤外光を照射し，透過光または反射光を観測することにより分子構造の決定を行う汎用性の高い装置です．分子から透過または反射した赤外光は照射した赤外光よりも，分子の運動の状態遷移に使われたエネルギー分だけ弱くなるため，この差を検出し，照射した赤外光の波数を横軸に，吸光度を縦軸にとることで赤外吸収スペクトル（IR スペクトル）を得ます．

赤外吸収スペクトルは，分子に固有の形を示し，有機分子，高分子材料，生体分子の構造決定に幅広く使われています．

通常は本体部分で ATR を使用し測定を行いますが，微細な化合物の構造を特定したい場合，赤外顕微鏡を用いて固体試料として微細部分の測定が可能です．

使 用 例

- ・ 繊維，複合材料などの有機材料の構造決定
- ・ 医薬品中間体，高分子原料などの低分子有機化合物の構造決定
- ・ 酵素，たんぱく質などの生体分子の構造決定

◆ 設置年月 平成 21 (2009) 年 2 月

◆ 設置場所 地域連携テクノセンター2階 地場産業支援室

◆ 担当者 松井 栄樹 (物質工学科, 素材・加工部門)

◆ 共同利用 可能

試料水平型X線回折装置

X-ray Diffraction System

【キーワード】 XRD, X-ray, diffraction, Ultima IV

【製造会社】 株式会社リガク 【型 式】 Ultima IV



Ultima IVの外観

仕 様

最大定格出力：3kW

ターゲット：Cu

ゴニオメータ半径：285mm

最小ステップ角度：0.0001°

概 要

本装置は、並行ビーム、薄膜測定用X線集光ミラー（CBO）を用いて集中法と並行ビーム法の切り替えを容易とし、X線により薄膜応用材料である金属多層膜、化合物半導体薄膜、無機有機発光材料、LB薄膜、鉱物などの回折パターン及び反射率を測定して、その組成分析や結晶性などを評価する装置です。粉末X線回折測定を行って複雑な結晶構造を持つ材料の定性分析及び定量分析を行うことができます。さらに、応用解析ソフトウェアにより、結晶子サイズ、格子歪、格子定数の精密化、結晶化度、応力の算出を行うことができます。また、多目的測定アタッチメントにより極点測定（反射法）が可能です。さらにまた、X線反射率測定により、極薄く平滑な薄膜の膜厚、表面・界面粗さ、密度を解析することが可能です。

使 用 例

薄膜の結晶構造の同定

薄膜の密度測定

◆設置年月 平成22（2010）年2月

◆設置場所 地域連携テクノセンター 1階 分析計測室2

◆担当者 西野 純一（物質工学科、素材・加工部門）

◆共同利用 可能

走査型プローブ顕微鏡(SPM)

Scanning Probe Microscope

①ナノメカニカル試験用SPM ②広範囲観察用SPM

【キーワード】 SPM, AFM, ナノテクノロジー, 表面微細形状観察, ナノメカニカル試験

【製造会社】 ①本体; 日本電子(株)+評価部; Hysitron 社 ②エスアイアイ・ナノテクノロジー(株)

【型 式】 ①本体; JSPM-4200 + 評価部; Triboscope ② Nanopics 2100



①ナノメカニカル試験用 SPM



②広範囲観察用卓上小型 SPM

仕 様

- ①ナノメカニカル試験（超微小荷重域；100 μ N ～ 10 mN）
 - ・ナノインデンテーション（超微小荷重域の硬度測定）
 - ・ナノスクラッチ（超微小荷重域の摩擦係数測定）
- ②表面微細形状測定
 - ・垂直分解能； 0.3 nm (Z)
 - ・走査範囲； 面内 (XY) 500 nm ～ 800 μ m, 垂直方向 (Z) $\pm$ 10 μ m
 - ・ステージ移動量； XYZ 各方向 10 mm

概 要

- ①試料表面を走査型プローブ顕微鏡で観察しながら、ナノインデンテーション（超微小荷重域の硬度測定）やナノスクラッチ（超微小荷重域の摩擦係数測定）測定ができる。
- ②通常の SPM と比べて分解能は低いですが、広い走査範囲に対し、表面観察と粗さや断面形状（凹凸）の正確な測定が可能。

使用例

- ①微細な周期構造加工面の摩擦係数の測定、微小荷重域の硬さ測定
- ②レーザー照射痕のような、800 μ m 以内のサイズの凹みや膨れ部の形状測定

◆設置年月	①本体;平成10(1998)年11月 評価部;平成16(2004)年9月 ②平成17(2005)年10月	◆担当者	安丸 尚樹(機械工学科, 素材・加工部門)
◆設置場所	地域連携テクノセンター 1階 分析計測室2	◆共同利用	要相談

超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡

Ultra-High Resolution Field Emission Scanning Electron Microscope

【キーワード】 SEM電子顕微鏡, 高分解能, ナノメートル, 材料表面分析, EDS

【製造会社】 日本電子（株） 【型 式】 JSM-7001F TTLS



装置全体外観



装置パソコン画面

仕 様

- (1)構成：①サーマル電界放出形電子銃（F E），②下方二次電子検出器，③半導体反射電子検出器，④コンニカル対物レンズ，⑤5軸コンピュータ制御モータ駆動試料ステージ
- (2)二次電子像分解能：1.2nm
- (3)観察倍率： $\times 10 \sim \times 1,000,000$
- (4)加速電圧：0.1 k V $\sim$ 30 k V
- (5)E D S エネルギー分解能：133eV 以下
- (6)検出可能元素：B e $\sim$ U

概 要

近年の材料技術の高度化に伴い，産業界および教育研究におけるナノメートルオーダーでの表面観察や元素分析のニーズを受けて導入された設備で，EDS（エネルギー分散形X線分析，日本電子 JED-2300）付きです．光学顕微鏡と比べて焦点深度が深く，材料表面の形状を高分解能で観察できます．また，対物レンズ上方に二次電子検出器を備え，ジェントルビームとの組み合わせで低加速電圧での分解能が大幅に向上し，従来のSEMと比較して最表面構造の観察能力が高いといった特徴もあります．

使用例

金属材料（例：金属疲労破断面の観察），電気電子材料，機能材料，新素材など最先端の材料分野・ナノ分野における研究や，機械・エレクトロニクス・情報・化学・バイオなどの幅広い産業分野．

- | | | | |
|-------|-------------------------|--------|------------------------|
| ◆設置年月 | 平成 24（2012）年 3 月 | ◆担 当 者 | 加藤 寛 敬（機械工学科, 素材・加工部門） |
| ◆設置場所 | 地域連携テクノセンター 1 階 分析計測室 1 | ◆共同利用 | 可 能 |

超高分解能電子顕微鏡システム(TEM)

Ultra-High Resolution Transmission Electron Microscope

【キーワード】 TEM 電子顕微鏡, 高分解能, 原子レベル, 電子回折, 結晶構造

【製造会社】 日本電子(株) 【型 式】 JEM-2010



装置全体外観



観察・操作部の詳細

仕 様

- (1)構成：① LaB6 フィラメント電子銃, ②収束レンズ, ③対物レンズ, ④試料ステージ, ⑤カメラ室, ⑥真空排気系(イオンポンプ), ⑦高圧タンク
- (2)分解能：0.25nm(粒子像), 0.14nm(格子像)
- (3)観察倍率：× 2,000 ～ × 1,200,000
- (4)加速電圧：80, 100, 120, 160, 200 kV
- (5)高分散電子回折カメラ長：4 ～ 80 m, 14 ステップ
- (6)制限視野電子回折カメラ長：10 ～ 250cm

概 要

原子レベルの超高分解能で組織構造や結晶構造を得ることができる電子顕微鏡。観察対象に電子線をあて、それを透過してきた電子を結像して観察を行う。観察したい試料に対して電子ビームを照射して、電子は試料と相互作用(散乱, 回折など)を及ぼすために、非常に薄い試料を用いる必要がある。観測された電子線回折パターンには結晶構造や結晶方位などの情報が含まれ試料内部構造を主に観察することから、試料の形状や表面構造に加え、試料内部の情報である凝集度合い、結晶パターン、格子欠陥の存在及び結晶の配向方位などについて知ることができる。

使用例

各種材料の結晶構造解析(結晶格子像、結晶方位)
材料科学, 電気電子, 生物, 医学分野

- | | | | |
|-------|-------------------------|--------|-----------------------|
| ◆設置年月 | 平成 13 (2001) 年 3 月 | ◆担 当 者 | 加藤 寛敬(機械工学科, 素材・加工部門) |
| ◆設置場所 | 地域連携テクノセンター 1 階 分析計測室 2 | ◆共同利用 | 可能 |

超伝導核磁気共鳴装置

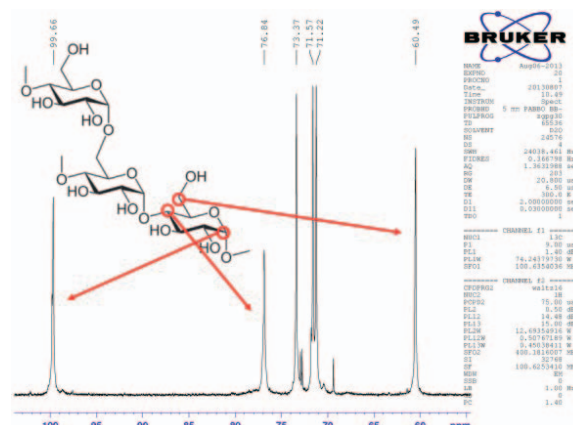
Nuclear Magnetic Resonance (NMR)

【キーワード】 有機分子, 生体分子, 高分子材料

【製造会社】 ブルカー・バイオスピン 【型 式】 AVANCEIII 400 MHz



装置外観



でんぷんの ^{13}C -NMR 測定結果

仕 様

^1H 共鳴周波数 400 MHz X 核共鳴周波数 14 ~ 400 MHz

溶液用検出器 観測核 ^{15}N ~ ^{31}P , ^{19}F , ^1H を自動で観測

固体プローブを備え、幅広い材料測定に利用可能

概 要

化学や生物の研究分野で用いる分子の核スピンを観測し、分子構造の決定を行う汎用性の高い非破壊検査法です。液体ヘリウムを冷媒として用いた超伝導磁石により磁場をかけ、ラジオ波を照射することにより、分子中の磁気モーメントを観測します。

有機分子、高分子材料、生体分子の構造決定に幅広く適用し、炭素、水素、酸素、窒素等の分子構造の繋がりを決定できます。

通常は試料を重溶媒に溶解して測定を行いますが、溶解が困難な場合、固体プローブを用いて固体試料として核種の測定が可能です。

使いやすいインターフェイスにより、分光器の制御と得られた信号の後処理、オートメーション測定を簡単に行うことができます。

使用例

- ・ 繊維、複合材料などの有機材料の構造決定
- ・ 医薬品中間体、高分子原料などの低分子有機化合物の構造決定
- ・ 酵素、たんぱく質などの生体分子の構造決定

◆ 設置年月 平成 21 (2009) 年 12 月
◆ 設置場所 物質工学科棟 1 階 NMR 分析室

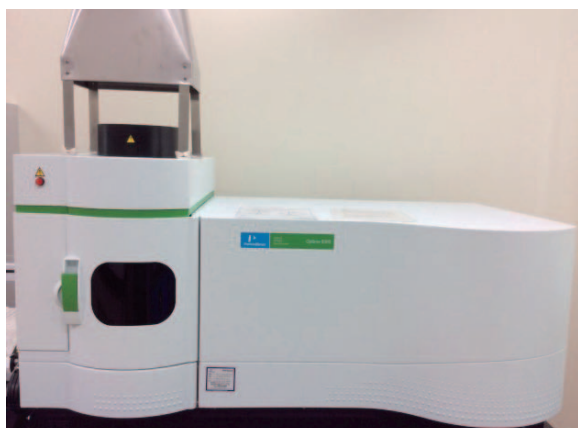
◆ 担 当 者 松井 栄樹 (物質工学科, 素材・加工部門)
◆ 共同利用 可能

ICP(誘導結合型高周波プラズマ発光分光分析装置)

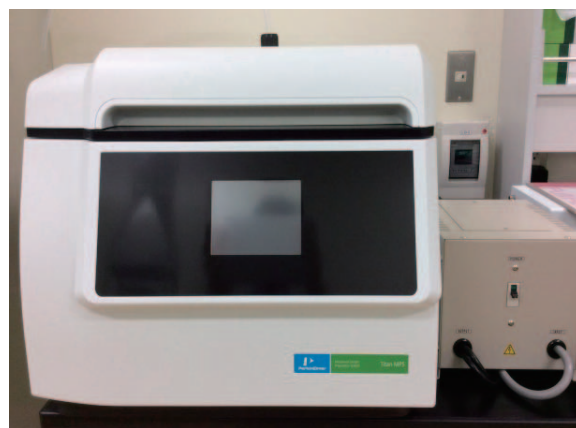
Inductively Coupled Plasma; ICP

【キーワード】 プラズマ, 原子発光分析, 多元素同時分析

【製造会社】 パーキンエルマー 【型 式】 8300 型



Optima8300



Titan MPS

仕 様

周波数：40MHz

プラズマ生成方法：フラットプレート方式

トーチ形状：石英分離型

測定方式：多波長同時多元素分析型スキャニング測光分析

測光方向自動切替機能：有

検出器：半導体検出器

波長範囲：160 ～ 782nm

分解能：0.006nm

ソフトウェアの特徴：U D A機能

概 要

装置は、ICP励起源部、試料導入システム、分光システム、データ処理システムから構成される。高周波誘導コイルによりアルゴンプラズマを得る。チャンバーを通して導入されたサンプルはプラズマにより気化、原子化、さらにはイオン化により励起状態となり、脱励起する際に発光する。分光システムにより、発光を順に集光、結像、分光し、分光されたそれぞれの元素の波長を複数の検出素子を用いて同時に検出する。数百 $\mu\text{g/mL}$ (ppm) から ng/mL (ppb) 範囲で、さまざまな試料に含まれる主成分元素や微量元素の同時測定が可能である。

使 用 例

・有機材料中に含まれる金属類の分析

・土壌や底質中の金属類の分析

いずれも適当な前処理（開放系酸分解、マイクロ波加熱酸分解など）が必要

◆設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆担 当 者 後反 克典, 片岡 裕一(物質工学科, 環境・生態部門)

◆設置場所 地域連携テクノセンター 1F 分析計測室 3

◆共同利用 可能(ただし, 必要な器具・薬品やアルゴンガスなどの消耗品は自己負担をお願いいたします)

X線光電子分光分析装置

Electron Spectroscope for Chemical Analysis (ESCA)

【キーワード】 光電子，化学結合状態，極表面，深さ方向分析

【製造会社】 日本電子株式会社 【型 式】 JPS-9010TR



本体の外観および測定の様子



サンプル取付け部分

仕 様

- 1 分析領域 マクロ領域：6mm ϕ 以上 マイクロ領域：1mm ϕ ～ 0.2mm ϕ
- 2 試料ステージ
 - 1) 最大 90mm ϕ 、厚さ 5mm 以下の試料が装填可能
 - 2) 10mm × 10mm、厚さ 5mm 以下の試料を 6 個以上同時に装填可能
- 3 標準X線源 Al/Mg ツインターゲット 12kV 50mA 以上
- 4 試料交換室でのイオンエッチングと分析室での XPS 測定が自動で繰り返し行える

概 要

本装置はX線をエネルギー源として半導体薄膜などを分析させたいサンプルに入射させ、その表面から真空中に放出される光電子の結合エネルギーを分析するものである。原理上，材料表面における化学結合状態を極めて精密に測定できる。加えて，アルゴンイオンによりサンプル表面をエッチングしながら深さ方向にも分析することができる。電子レベルで極めて詳細かつ有用な情報を得ることができる。

使用例

- ・ 各種材料（固体サンプル）の化学状態にかかる表面分析
- ・ 各種材料（固体サンプル）の化学状態及び組成にかかる深さ方向分析

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆ 設置場所 地域連携テクノセンター 1 階 分析計測室 2

◆ 担 当 者 山 本 幸 男 (電気電子工学科, エネルギー部門)

◆ 共同利用 要相談

MIT 耐折試験機

MIT folding endurance tester

【キーワード】 折りたたみ, 疲労強度, 紙, 箔

【製造会社】 テスター産業株式会社 【型 式】 BE-201



正面



チャック部

仕 様

荷 重	2.9 ~ 14.7N スプリング式
屈曲速度	175cpm
屈曲角度	左右 135°
チャック	開き 0.25mm・先端 R0.38mm (紙用)
機体寸法	約 (W) 25 × (D) 35 × (H) 50cm

概 要

紙, フィルム, 金属箔, フレキシブルプリント配線板 (FCL, FPC) 等の耐折性を評価する装置です。耐折試験機としては, 最もポピュラーな装置の一つで, 幅広く使用されています。

以下の試験法に対応しています。

JIS P 8115 : 紙及び板紙 - 耐折強さ試験方法 - MIT 試験機法, JIS C 5016 : フレキシブルプリント配線板試験方法, ASTM D 2176 : Standard Test Method for Folding Endurance of Paper by the M.I.T. Tester (Withdrawn 2010) (オプションの購入が必要な場合があります)

使用例

反復折り曲げに対する疲労試験に対応しています。

現在, 主に紙の疲労試験 (JIS P 8115) に使用しています

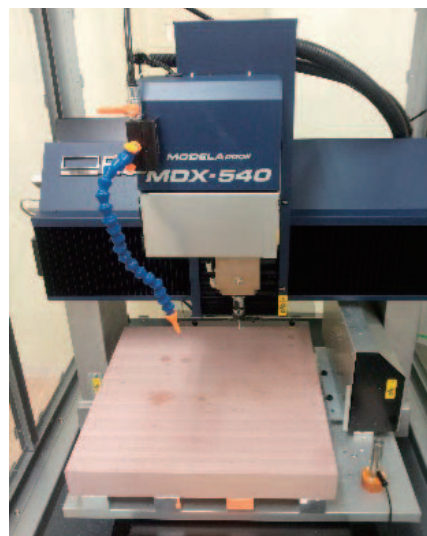
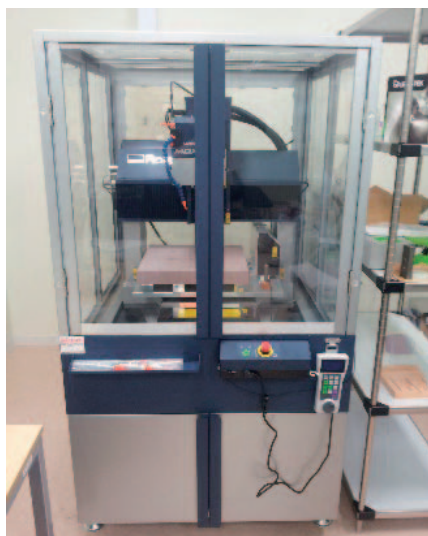
- | | |
|-----------------------------|-------------------------------------|
| ◆ 設置年月 | ◆ 担 当 者 片岡 裕一 (教育研究支援センター, 環境・生態部門) |
| ◆ 設置場所 地域連携テクノセンター 3F 恒温恒湿室 | ◆ 共同利用 可能 |

3Dプロッター

3-Axis Milling Machine

【キーワード】 CNC, 切削加工

【製造会社】 Roland DG Corporation 【型 式】 MDX-540S



仕 様

XYZ 動作ストローク：テーブルサイズ：500 [mm] × 400 [mm] × 155 [mm] / 550 [mm] × 420 [mm]

取り付け可能ワーク重量：加速度 0.2G 時／最大 12 [Kg], 加速度 0.1/0.05G 時／最大 20 [Kg]

ソフトウェア分解能：RML-1 時 / 0.01 [mm/step], NC コード時 / 0.001 [m/step]

機械的分解能：0.001 [mm/step]

位置決め精度：± 0.1 [mm/300mm]

繰り返し精度：± 0.05 [mm]

スピンドルモーター：DC ブラシレスモーター 最大 400 [W]

オートツールチェンジャー（4 本）搭載

概 要

- ・樹脂／軽金属の加工が可能
- ・簡易ソフトを使用して、STL ファイルから RML-1 / NC コードを生成可能

◆設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月
◆設置場所 地域連携テクノセンター 1 階
デジタル造形室 (デジラボ)

◆担 当 者 亀山建太郎 (機械工学科, 計測・制御部門)
米田 知晃 (電気電子工学科, 計測・制御部門)
西 仁司 (電子情報工学科, 情報・通信部門)
◆共同利用 可能

レーザーカッター

Laster Cutter

【キーワード】 CNC, レーザー加工, 平面加工

【製造会社】 Epilog Laser 【型 式】 Mini 18



レーザーカッター



ロータリーアタッチメントによる円筒物の加工

仕 様

加工範囲：475 [mm] × 305 [mm]

最大収容高さ：102 [mm] (テーブル取り外し時 152 [mm])

出力：30 [W]

レーザー発信器：0.1Hz ～ 100Hz

対応ソフトウェア：19.6kN (地震波), 9.8kN (正弦波)

概 要

- ・力を加える加工と異なり、高硬度な物質にも対応でき、精密で歪の少ない加工が可能です。
- ・パワーや加工スピードを調節することで、彫刻、切断、マーキングといった処理が可能です。
- ・ロータリーアタッチメントを取り付けると、円形状の材料の加工が可能になります。

使 用 例

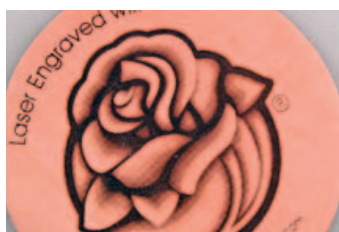
加工可能な材料と加工例 (レーザーコネクト社 HP より)



アクリル板



木材



革製品



ゴム

- ◆設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月
- ◆設置場所 地域連携テクノセンター 1 階
デジタル造形室 (デジラボ)

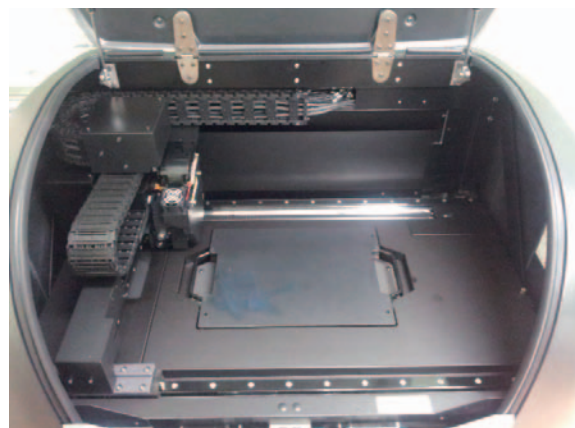
- ◆担 当 者 亀山建太郎 (機械工学科, 計測・制御部門)
米田 知晃 (電気電子工学科, 計測・制御部門)
西 仁司 (電子情報工学科, 情報・通信部門)
- ◆共同利用 可能

3Dプリンター

3D Printer

【キーワード】 CNC, 3D 造形

【製造会社】 キーエンス株式会社 【型 式】 AGILISTA-3100



仕 様

造形サイズ：297 [mm] × 210 [mm] × 200 [mm]

解像度：635 × 410 [dpi]

Z 分解能：高分解能 15 [μm], 標準 20 [μm]

モデル材／サポート材：透明樹脂／水溶性樹脂

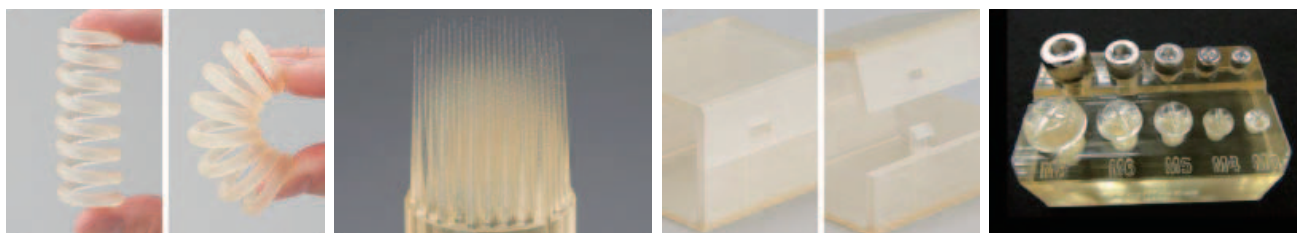
入力データファイル形式：stl ファイル形式

概 要

- ・ 造形方式は、紫外線（UV）硬化樹脂を吐出し、ランプで硬化・積層するインクジェット方式です。
- ・ サポート材が水溶性で除去が簡単で、薄肉部の破損や複雑な形状でのとり残しありません。

使用例

造形例（KEYENCE HP より）



ばね

剣山

スナップフィット

ねじ

◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月

◆ 設置場所 地域連携テクノセンター1階
デジタル造形室（デジラボ）

◆ 担当者 亀山建太郎（機械工学科，計測・制御部門）

米田 知晃（電気電子工学科，計測・制御部門）

西 仁司（電子情報工学科，情報・通信部門）

◆ 共同利用 可能

3Dスキャナー

3D Scanner

【キーワード】 3D データ作成

【製造会社】 ローランド ディージー株式会社 【型 式】 LPX-600



仕 様

スキャン領域：幅（直径）：254 [mm] ／高さ：406.4 [mm]

最小スキャンピッチ：0.2 [mm]

センサー：非接触式レーザーセンサー

ソフトウェア：読み込み Dr. PICZA3 ／形状修正 Pixform Pro II ／ie：OS2

概 要

【スキャン出来るもの】

表面が滑らかなものは適していますが、布地やけば立ったものはスキャン出来ません。

【スキャンしにくいもの】

ガラスなど光を通すもの、黒／青／緑などの暗い色の物、ツヤのあるもの、金属や鏡など反射の強いもの
上記のものは、白地のサーフェイサーを塗布すると、スキャン出来る事があります。

【注意点】

レーザー（水平照射）と平行な面はスキャン出来ません。また、レーザー光の当たる角度が浅い部分（20度以下）はスキャン出来ません。以上の場合、スキャン対象を傾けて設置する／複数のデータを合成する／修正ソフトで面を貼る、等により対応します。

◆設置年月 平成26（2014）年3月
◆設置場所 地域連携テクノセンター1階
デジタル造形室（デジラボ）

◆担当者 亀山建太郎（機械工学科、計測・制御部門）
米田 知晃（電気電子工学科、計測・制御部門）
西 仁司（電子情報工学科、情報・通信部門）
◆共同利用 可能

3Dカラースキャナー

3D Color Scanner

【キーワード】 3D データ作成

【製造会社】 株式会社 アーテック 【型 式】 Artec Eva



仕 様

3D 解像度（最大）：0.5 [mm]

3D 精度（最大）：0.1 [mm]

色数：24 ビットカラー

作業範囲：0.4 [m] ～ 1 [m]

最短／最長距離撮影範囲（H × W）：214 [mm] × 148 [mm], 536 [mm] × 371 [mm]

撮影範囲（角度）：30 × 21 [°]

ビデオフレームレート：16 [fps]

データ処理ソフトウェア：Artec Studio

出力データ形式：OBJ, PTX, STL, WRML, ASCII, AOP, CSV, PLY

概 要

【スキャン方式】

距離センサで形状を、カメラでテクスチャを取得するので、カラーデータを得ることができます。

【特徴】

- ・ スキャナ（バッテリー付き）とノート PC という構成なので、屋外でも使用できます。
- ・ 複数回に分けてスキャンし、ソフトで合成するので、大きな物のスキャンも可能です。
- ・ 色や形状に特徴の無い物（単色の平面、髪の毛等）はスキャンしにくいので、目印をつけるなど工夫が必要です。

◆ 設置年月 平成 26（2014）年 3 月
◆ 設置場所 地域連携テクノセンター 1 階
デジタル造形室（デジラボ）

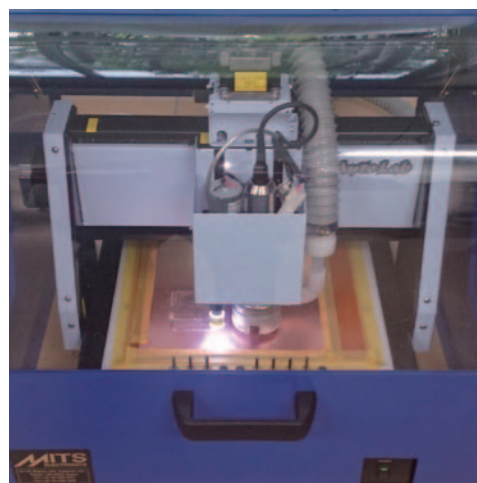
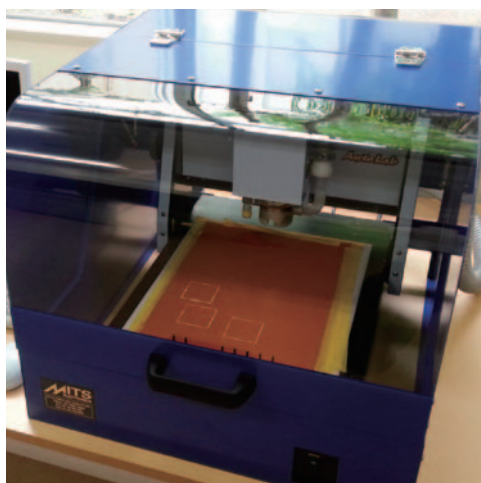
◆ 担 当 者 亀山建太郎（機械工学科，計測・制御部門）
米田 知晃（電気電子工学科，計測・制御部門）
西 仁司（電子情報工学科，情報・通信部門）
◆ 共同利用 可能

基板加工機

PCB Manufacturing System

【キーワード】 CNC, 電子回路基板製作

【製造会社】 ミッツ株式会社 【型 式】 Auto Lab



仕 様

加工範囲：229 [mm] × 300 [mm]

分解能：0.156 [μ m]

最小パターン幅：0.1 [mm]

付属品：自動工具交換, カメラモニタ標準装備

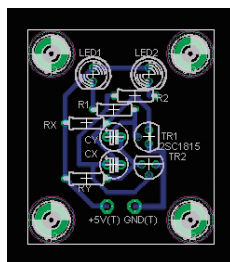
入力データファイル形式：ガーバーデータ, DXF 形式

概 要

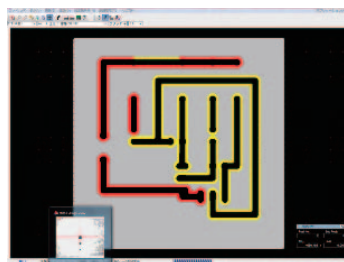
【特徴】

- ・ 輪郭加工, ドリル加工, 外形加工の3種類の加工を行い, 基板を製作する機械.
- ・ コンパクトな自動ツール交換タイプの加工機.
- ・ カメラモニタを標準装備し, 仕上がりの確認・正確な位置合わせが可能.

使用例



プリント基板 CAD



加工ソフト



回路の実装



- ◆ 設置年月 平成 26 (2014) 年 3 月
- ◆ 設置場所 地域連携テクノセンター1階
デジタル造形室 (デジラボ)

- ◆ 担 当 者 亀山建太郎 (機械工学科, 計測・制御部門)
米田 知晃 (電気電子工学科, 計測・制御部門)
西 仁司 (電子情報工学科, 情報・通信部門)
- ◆ 共同利用 可能

福井工業高等専門学校研究設備利用規則

平成27年2月4日 規則第21号

(趣旨)

第1条 福井工業高等専門学校(以下「本校」という。)が所有する研究設備(以下「設備」という。)における本校教職員及び学生以外の者(以下「学外者」という。)に対する利用許可を本規則により定めるものとする。

(学外者の利用資格等)

第2条 設備を利用できる者(以下「利用者」という。)は、次の各号のいずれかに該当する者とする。

- 一 教育研究機関並びに企業の研究者及び技術者
- 二 その他校長が特に認めた者

2 利用できる設備については、校長が別に定める。

(設備利用の手続き及び許可)

第3条 設備の利用許可を受けようとする利用者は、別紙様式第1号に定める申請書により、原則として利用する日の20日前(土日祝祭日及び本校の休業日を除く。)までに校長に提出し、許可を受けなければならない。

2 校長は、許可するに当たって本校の教育研究活動に支障がないと認めた場合は、別紙様式第2号により利用者に許可の通知を行うものとする。

(利用時間)

第4条 設備の利用時間は、土日祝祭日及び本校の休業日を除く8時30分から17時00分までとする。ただし、校長が本校の教育研究活動に支障がないと認めたとき、又は管理運営上支障がないと認めたときなど、特段の影響がない場合で適当と認めた時は、利用時間以外の時間において設備を利用させることがある。

(利用者以外の禁止)

第5条 利用者は、利用目的以外に設備を利用したり、その許可に係る権利を第三者に譲渡してはならない。

(利用許可の変更、取消)

第6条 第3条の規定により利用許可を受けた者が利用日時の変更又は取り消しをする場合は、利用開始の前日(土日祝祭日及び本校の休業日を除く。)までに申し出て、校長の許可を受けなければならない。

2 校長は、次の各号のいずれかに該当する場合は、利用者に対し当該許可を取り消すことができるものとする。ただし、各号においては利用料金を返還しない場合がある。

- 一 利用者がこの規則に違反し、若しくは設備の利用に重大な支障を生じさせたとき、又はその恐れがあるとき
- 二 校長の指示に従わなかった場合
- 三 本校において、当該設備を利用する必要性が生じたとき
- 四 その他管理運営上において障害があると認めたとき

(講習)

第7条 利用者は、設備の利用の前に必要な講習を受けなければならない。

(利用料等)

第8条 利用者は、別に定める利用料及び講習料を前納しなければならない。ただし、校長が特に認めるときは、利用料及び講習料の半額を免除することができる。

2 講習料は、設備を正常稼働させるための手法を習得するために必要となる料金であることから、対象となる設備を利用する際の初回のみに課せられるものである。なお、講習受講希望があった場合は、その限りではない。

3 利用料及び講習料は、本校が発行する請求書により収納する。

(免責)

第9条 設備の利用により利用者に生じた損害については、本校は一切の責任を負わないものとする。

(損害賠償)

第10条 利用者は、いかなる理由も問わず設備を滅失及び毀損したときは、その損害を賠償しなければならない。

(雑則)

第11条 この規則に定めるもののほか設備の利用に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規則は、平成27年4月1日から施行する。

福井工業高等専門学校設備利用申請書

平成 年 月 日

福井工業高等専門学校長 殿

申請者 住所・所在地

機 関 等 名 称

印

福井工業高等専門学校の設備の利用について許可願います。
設備の利用にあたっては、福井工業高等専門学校研究設備利用規則を遵守します。

利用者（所属・氏名）					
連 絡 先		T E L			
		E-mail			
番号	設 備 名 称	利 用 目 的	利用日・時間帯		利用時間
			平成 年 月 日 時 分～ 時 分		
地域連携アカデミア会員		☐ 会 員 ☐ 非会員			
本校における同設備の講習受講歴		☐ 有 ☐ 無			
講習受講希望		☐ 有 ☐ 無			
設備利用料（予定）		※本校側で記入します。			

（注）太線枠内を記入して下さい。

設備利用時間は、原則として8時30分から17時までです。（土日祝祭日及び本校の休業日は除きます。）

原則として昼休み時間をまたぐ場合は、その時間も利用時間に含みます。

設備利用時間は、1日ごとの利用時間帯を記載し、利用時間数も併せて記載して下さい。（最少利用時間は1時間です。）

本校における同設備の講習受講歴の有無は、過去に本校で同設備の講習を受講したかどうかを記載して下さい。

（本校で初めて設備を利用する場合は必ず講習を受講していただきます。）

申請された利用時間を超過して利用された場合は、その時間に応じ追加料金が発生します。

ご不明な点は総務課（TEL：0778-62-1881）までお問い合わせ下さい。

記載していただいた情報は設備利用許可にのみ使用させていただきます。

設備の利用にあたっての注意事項

(料金の納付)

1. 利用料は、設備を利用する前に原則として本校が指定する所定の口座に振り込んで下さい。
指定期日までに支払わない時は、設備の利用許可を取り消す場合があります。
なお、申請書に記載された利用時間を超過して利用した場合は、その超過時間に応じ別に利用料を納付してください。
また、設備利用後に付随する機器等の消耗が著しいと確認された場合は、別途消耗品代として請求する場合があります。

(損害賠償)

2. 設備利用期間中に生じた設備の損害については、利用者においてこれをご負担いただきます。

(免責)

3. 設備利用期間中における利用者の損害（事故による負傷、疾病等）については、本校は責任を負いません。

(取消及び利用制限)

4. 次の事項に該当したときは、設備の利用許可を取り消し、又は利用を制限しますのでご了承願います。ただし、利用料金を返還しない場合があります。
 - (1) 利用目的以外に設備を利用したり、その許可に係る権利を第三者に譲渡した場合
 - (2) 校長の指示に従わなかった場合
 - (3) 本校において、当該設備を利用する必要性が生じた時
 - (4) その他管理運営上において障害があると認められた時

(消耗品の持込)

5. 設備を利用する際に必要な消耗品を本校に持ち込む際は、予め設備担当教職員又は総務課の確認をとって下さい。
また、残品は必ずお持ち帰り下さい。

(管理上必要な条件)

6. 設備利用に際しては、下記に掲げる管理上必要な条件に留意すること。
 - (1) 火気取締り及び保安管理に留意すること。
 - (2) 利用を終了した時、又は利用の許可を取り消された時は、校長の指示に従って、速やかに整理整頓し原状回復すること。
 - (3) その他校長が必要と認めること。

(その他)

7. その他必要な事項については、校長の指示に従って下さい。
設備利用を終了した時は、速やかに設備担当教職員へご連絡願います。
併せて、使用時間等に変更が生じた場合は、申し出て下さい。

福井工業高等専門学校 研究設備利用料

福井工業高等専門学校研究設備利用規則(平成27年2月4日付け規則19号)に記載する研究設備名、利用料等を下表のとおり定める。

番号	設備名	規格	利用料／円(1時間あたり) (上段：最初の1時間) (下段：2時間目以降)	講習料／円(1回あたり) (初回のみ)
1	水力実験装置	機械研究(株) WD33F-CEI 型	5,600 2,400	3,200
2	精密万能試験機	(株)島津製作所 オートグラフ AG-300KNX plus	6,700 3,500	3,200
3	超精密表面形状・粗さ測定機	テーラーホブソン フォームタリサーフ PGI-800S	6,200 3,000	3,200
4	超微小押し込み硬さ試験機	(株)エリオニクス ENT-1100a	6,000 2,800	3,200
5	レーザー加工機	ミヤチテクノス(株) YLR-150/1500-QCW	5,300 2,100	3,200
6	雰囲気制御摩擦磨耗試験機	轟産業(株) TDR-50N-60D	5,300 2,100	3,200
7	高精度 CNC 三次元測定機	(株)ミツトヨ Crysta-Apex S544	5,200 2,000	3,200
8	歯車試験機	(株)東京テクニカル TTI-120H	6,200 3,000	3,200
9	エキシマレーザ	コヒレント・ジャパン(株) COMPexPro 102-ArF	6,400 3,200	3,200
10	雰囲気式高温実験装置 小型真空蒸着装置	アルバック機工(株) VPC-061A(特型仕様)	3,700 500	3,200
11	雰囲気式高温実験装置 真空バージ式チューブ炉	光洋サーモシステム(株) KTF433N1-VP 他	5,800 2,600	3,200
12	ルミネッセンス分光分析装置	ブルカー・オブティクス(株) PL II	9,200 6,000	3,200
13	次世代モビリティ・EV 開発教育用 実験装置 プラットフォーム	(株)ゼットエムピー RoboCar MV2 TypeB	4,700 1,500	3,200
14	高周波パラメータ測定装置	アジレント・テクノロジー 8753ES-M	3,600 400	3,200
15	ロボット (PALRO)	富士ソフト(株) PRT-B002JW-AC PALRO	3,400 200	3,200
16	3 次元設計製作環境 3D スキャナ	3D LASER SCANNER ローランドディー・ジー(株) LPX-60RE セット	3,600 400	3,200
17	3 次元設計製作環境 3D プリンター	丸紅情報システム(株) Uprint SE 3D printer	3,800 600	3,200
18	3 次元設計製作環境 レーザー加工機	(株)レーザーコネクト Mini18-40W	3,700 500	3,200
19	3 次元設計製作環境 CNC フライス盤	MODELA PRO II ローランドディー・ジー(株) MDX-540	3,800 600	3,200
20	黒鉛炉原子吸光分析装置	(株)アナリティクイエナジャパン Contr AA600-FNT	5,100 1,900	3,200
21	フレイム原子吸光分析装置	(株)島津製作所 AA-7000F	4,200 1,000	3,200
22	紫外可視分光光度計	(株)島津製作所 UV-2700	3,700 500	3,200
23	全有機炭素測定装置	(株)アナリティクイエナジャパン multi N/C 3100 BU-FNT	4,400 1,200	3,200
24	熱分析装置	(株)リガク Thermo Plus EVO IIシリーズ	4,900 1,700	3,200
25	レーザ回折 / 散乱式粒子径分布測定装置	英マルバーン社製 マスターサイザー 3000	4,800 1,600	3,200
26	三連圧密試験機	(株)マルイ NIS-232-1-23	3,700 500	3,200

27	一軸圧縮試験機	(株)マルエイ NIS-226-1-24	3,800 600	3,200
28	高速冷却遠心機	日立工機 CR20G II (搬入費込み)	3,700 500	3,200
29	水理実験装置 一式	丸東製作所 HOV-900	6,700 3,500	3,200
30	二次元造波装置	(株)丸東製作所	4,900 1,700	3,200
31	水平 2 軸地震波振動台	(株)サンエス SPT2D-20K-85L-80T	11,400 8,200	3,200
32	疲労試験機	(株)島津製作所 サーボバルサ U 型 100kN 特型	7,300 4,100	3,200
33	連立型万能試験機	(株)東京試験機 ACYU2000-2000S III	7,700 4,500	3,200
34	e- ラーニング教育演習システム	チエル CalaboEX7 他	5,700 2,500	3,200
35	赤外吸収スペクトル測定装置	(株)パーキンエルマージャパン Stop light 200	4,800 1,600	3,200
36	試料水平型多目的 X 線回折装置	リガク Ultima IV	7,200 4,000	3,200
37	超高分解能電界放出形走査電子顕微鏡	日本電子(株) JSM-7001F	9,900 6,700	3,200
38	顕微鏡	日本電子 JEM-2010 (UHR)	6,500 3,300	3,200
39	核磁気共鳴装置	ブルカー・バイオスピン社 400MHz	12,100 8,900	3,200
40	ICP発光分光分析装置 (ICP-AES)	(株)パーキンエルマージャパン Optima8300	6,400 3,200	3,200
41	蛍光光度計	(株)日立ハイテクノロジーズ F-2700	3,800 600	3,200
42	マイクロウェーブ方式 サンプル前処理装置	(株)パーキンエルマージャパン Titan MPS	4,400 1,200	3,200
43	X 線光電子分光分析装置	日本電子(株) JPS-9010TR	13,000 9,800	3,200
44	MIT 耐折度試験機 (スプリング式)	テスター産業 BE-201	3,500 300	3,200
45	次世代ものづくり教育用実験装置 3D カラーキャナ	(株)データ・デザイン Artec EVA	4,000 800	3,200
46	次世代ものづくり教育用実験装置 3D スキャナ	ローランドディー・ジー・(株) LPX-600RE セット	3,800 600	3,200
47	次世代ものづくり教育用実験装置 3D プリンタ	(株)キーエンス AGILISTA-3100	4,200 1,000	3,200
48	次世代ものづくり教育用実験装置 3D プロッタ	ローランドディー・ジー・(株) MDX-540S	4,200 1,000	3,200
49	次世代ものづくり教育用実験装置 基盤加工機	ミッツ(株) Auto Lab	3,700 500	3,200
50	次世代ものづくり教育用実験装置 電子黒板	シャープエレクトロニクスマーケティング(株) PN-L602B	3,800 600	3,200
51	次世代ものづくり教育用実験装置 レーザーカッター	(株)レーザーコネクト Mini18-30W	3,900 700	3,200

- 注1) 上記に記載する研究設備以外の機器等の使用申込みがあったときは、その利用料等について校長が別に定めるものとする。
- 注2) 利用料及び講習料(初回のみ)における時間単位は、その最少時間を1時間とする。
- 注3) 利用料及び講習料(初回のみ)に記載する1時間あたり単価は、消費税抜きの単価を示す。(消費税計上後の利用料等は、1円未満を切り捨てる。)
- 注4) 本校における研究交流を通じて産学官協働による知的資源の創造と地域経済の活性化に資することを目的として賛同している企業(地域連携アカデミア会員)については、上記に示す利用料及び講習料(初回のみ)を半額免除する場合がある。
- 注5) 本研究設備等利用料に示す利用料(1時間あたり)は、変更する場合がある。
- 注6) 利用料は、利用前日までに全てを前納すること。
- 注7) 消耗品が必要な設備については、使用後に精算する場合がある。



独立行政法人国立高等専門学校機構
福井工業高等専門学校 地域連携テクノセンター

〒916-8507 福井県鯖江市下司町 TEL0778-62-1881 (評価・地域連携係) FAX0778-62-2597 E-mail techno@fukui-nct.ac.jp