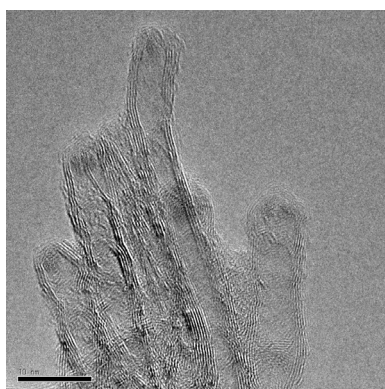
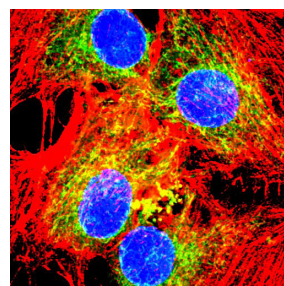
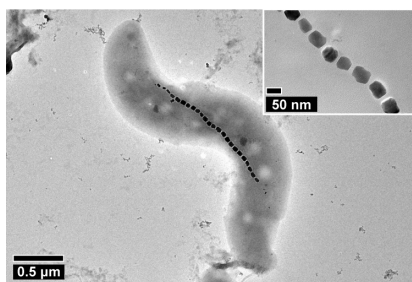
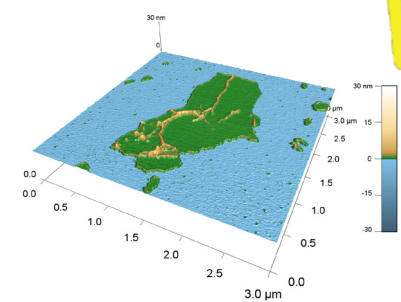


Bio
Nano



東洋大学バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター

装置・設備パンフレット

Facilities at the Bio-Nano Electronics Research Centre

はじめに

東洋大学バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター(BN研究センター)は、世界に先駆けて「バイオ科学とナノテクノロジーの融合研究」を推進するために1996年に設立、2003年には文部科学省COE拠点に選定され、スーパークリーンルームや、各種電子顕微鏡等の施設、他にバイオ関連のクリーンルーム施設や関連装置等を設備して参りました。

2013年3月に、BN研究センター新棟「BNC Annex: β 」が完成しました(4階建、3300㎡)。BNC: β には、電子顕微鏡、走査型プローブ顕微鏡、種々の分析・解析装置が整備されています。4階には、企業ブース、国際産学連携室、国際知財室、セミナー室 等が提供されており、BN研究センターを中心として国際産学連携プログラムを展開しています。

2012年文部科学省の地域イノベーション戦略支援プログラムに採択されたことで、首都圏西部地域の更なる活性化のために本センターの最先端研究設備を活用していただけるよう技術スタッフ一同支援体制を整えております。

是非積極的にご利用いただければ幸いです。

バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター
センター長 前川 透
副センター長(施設、装置担当)花尻 達郎

Preface

The Bio-Nano Electronics Research Centre (BN Research Centre), Toyo University, was established in 1996 to initiate and promote interdisciplinary new science and technology combining bioscience and nanotechnology. The BN Research Centre was selected as a 21st Century's Centre of Excellence by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology (MEXT), Japan, in 2003, thanks to the Centre's outstanding research and educational outcomes and perspectives.

A four-storied new building named "Bio-Nano Annex: *Beta*" was completed in March 2013. State-of-the-art facilities and equipment such as electron microscopes, scanning probe microscopes and all sort of advanced analysers are installed in Annex: *Beta*. Please notice that nanoelectronics super clean rooms and biotechnology clean rooms are facilitated in the original building: *Alpha*. The BN Research Centre in particular encourages and promotes international academia-industry collaborative programmes as well as research and educational ones, providing both academic and industrial institutions with private booths, academia-industry collaborative office, international intellectual properties office and international seminar hall and room on the fourth floor of Annex: *Beta*.

Participating in the "Strategic Innovation Support Programme for Regional Industries" organised by MEXT, we really hope that our facilities and equipment will be used by a number of companies particularly based in the Technology Advanced Metropolitan Area (TAMA) for their advanced innovative research and development.

Please contact us at any time for further enquiries.

Toru Maekawa
Director
Tatsuro Hanajiri
Deputy-Director in charge of facilities and equipment

Bio-Nano Electronics Research Centre
Toyo University

お問い合わせ[Enquiry]

装置・設備 / 技術相談 / その他

Utilisation of the facilities and equipment, and available support

提案と説明[Explanation]

研究・技術サポートメニュー / 契約の種類(お見積の提示) / ご提案 / 注意事項

Research and technical support / Type of support / Type of contract / Rules and regulations

契約内容についての確認・お申し込み・お支払い[Agreement / Payment]

利用・サポート内容 / 利用・サポート料金 / 利用・サポート期間

The content of contract / The type and content of support / The cost for support / The period of support

装置・設備ご利用の開始・技術相談・サポート

[Start of the utilisation of facilities and equipment, and Centre's technical support]

[問い合わせ・申込先]

東洋大学 バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター

〒350-8585 埼玉県川越市鯨井2100

Tel : 049-239-1375 E-mail: bnel@toyo.jp

[Contact]

Bio-Nano Electronics Research Centre, Toyo University

2100, Kujirai, Kawagoe, Saitama 350-8585, Japan

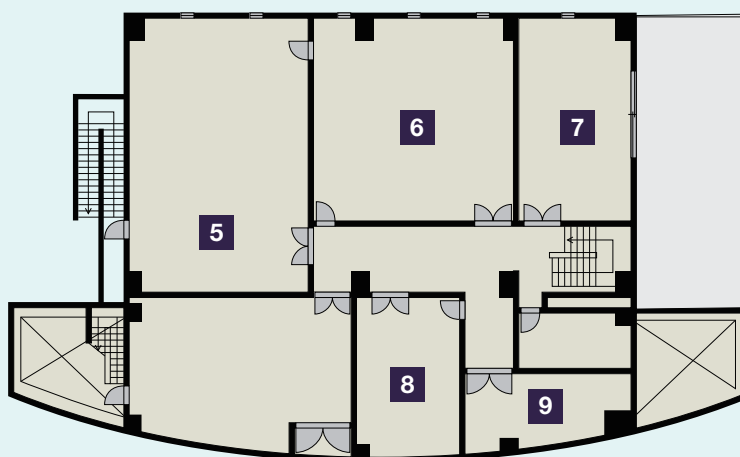
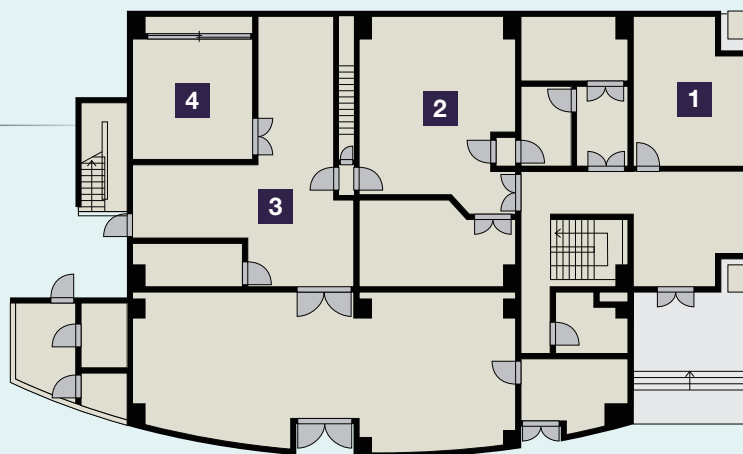
Tel : +81 49 239 1375 E-mail: bnel@toyo.jp

URLs : <https://www.toyo.ac.jp/ja-JP/research/labo-center/bnel/>
<https://www.toyo.ac.jp/en/research/labo-center/bnel/>

Building Alpha

1F

- 1** テクニカルマネージャーオフィス
Technical Managers' Office
- 2** ナノ・クリーンルーム 1
Nano-Electronics Clean Room 1
- 3** ナノ・クリーンルーム 2
Nano-Electronics Clean Room 2
- 4** ナノ・クリーンルーム 3
Nano-Electronics Clean Room 3



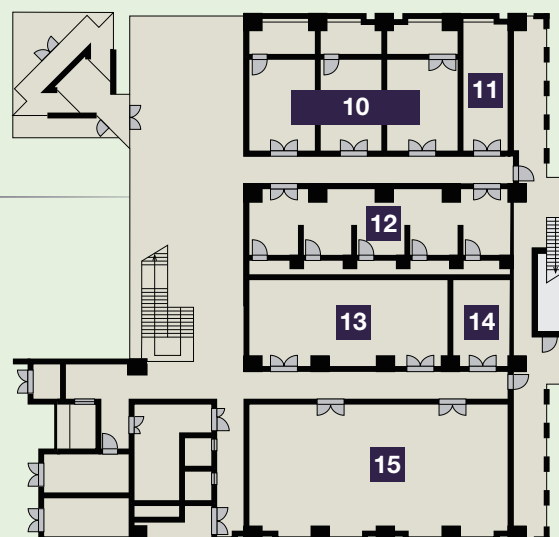
2F

- 5** バイオ・クリーンルーム 1
Bio Science Clean Room 1
- 6** バイオ・クリーンルーム 2
Bio Science Clean Room 2
- 7** 研究室 1
Bio-Nano Fusion Laboratory 1
- 8** 研究室 2
Bio-Nano Fusion Laboratory 2
- 9** 研究室 3
Bio-Nano Fusion Laboratory 3

Building Beta

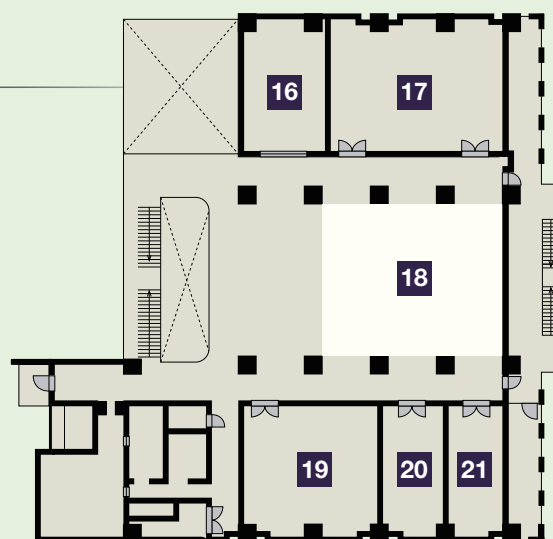
1F

- | | |
|---|--|
| 10 TEM室
TEM Rooms | 13 SPM室
SPM Room |
| 11 電顕試料準備室
TEM Preparation Room | 14 電気計測室
Electric Measurement Room |
| 12 SEM室
SEM Room | 15 大型分析機器室
Characterisation Room |



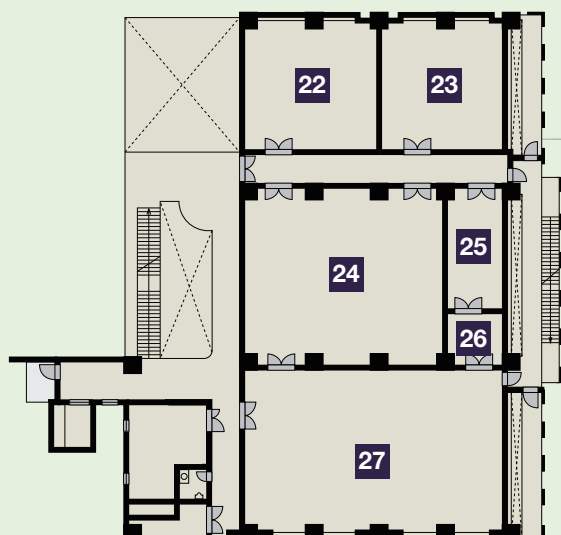
2F

- 16 事務室
Administration Office
- 17 共通分析機器室 4
Characterisation Room 4
- 18 学際融合コモンルーム
Common Room
- 19 共通分析機器室 3(分光測定室)
Characterisation Room 3
- 20 共通分析機器室 2(X線分析室)
Characterisation Room 2
- 21 共通分析機器室 1(恒温室)
Characterisation Room 1



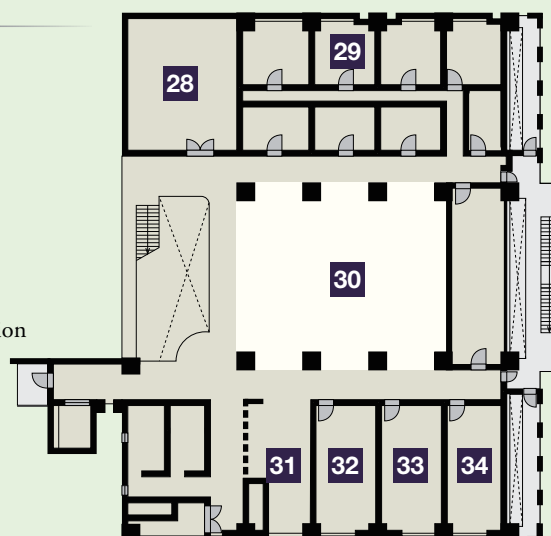
3F

- 22 バイオ・ナノ実験室 1
Bio-Nano Laboratory 1
- 23 バイオ・ナノ実験室 2
Bio-Nano Laboratory 2
- 24 バイオ・ナノ融合実験室 1
Bio-Nano Fusion Laboratory 1
- 25 細胞培養保存室 2
Cultivation and Preservation Room 2
- 26 細胞培養保存室 1
Cultivation and Preservation Room 1
- 27 バイオ・ナノ融合実験室 2
Bio-Nano Fusion Laboratory 2



4F

- 28 学際／融合セミナー室
Seminar Room
- 29 産学協同実験室
Industry - Academia Collaboration Room
- 30 多目的セミナー室
Seminar Room
- 31 国際産学協同コモンルーム
Common Room for International Industry - Academia Collaboration
- 32 国際知財推進室
International Intellectual Property Office
- 33 国際交流推進室
International Exchange Programmes Office
- 34 国際産学協同推進室
International Industry-Academia Collaboration Office



目的別チャート

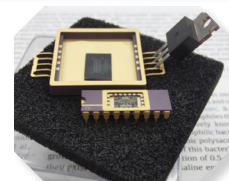
Area chart

	ナノエレクトロクス、 微細加工 Nanoelectronics, Microfabrication						形態観察 Morphology Observation			構造解析 Structural Analysis				
	化学気相蒸着 CVD	リソグラフィ（電子線・紫外線） EB・UV lithography	集束イオンビーム FIB	イオン注入 Ion implantation	蒸着 Vacuum deposition	電気計測 Electric measurement	走査型電子顕微鏡 SEM	透過型電子顕微鏡 TEM	超深度形状測定レーザー顕微鏡 Three-dimensional laser microscope	光吸収分光 Optical absorption spectroscopy	赤外分光 Infrared spectroscopy	蛍光分光 Fluorescence spectroscopy	顕微ラマン分光 Micro Raman spectroscopy	X線回折 XRD
ナノエレクトロニクス Nanoelectronics	○	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	○	○	○	○	◎	◎
バイオサイエンス Bioscience							◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	
ナノカーボン材料 Nano carbons	◎		○		◎	◎	◎	◎	○	○	◎	○	◎	◎
バイオナノ融合 Bio-Nano fusion	○	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎	◎	◎

表面分析 Surface Analysis				材料物性 Physical and Chemical Properties of Materials							有機・バイオ系分析 Bio and Organic Analysis						
走査プローブ顕微鏡	SPM										円二色性分散計	Circular dichroism spectrometry					
レーザー脱離イオン化質量分析	MALDI-TOF-MS										レーザー脱離イオン化質量分析	GC-MS					
高速液体クロマトグラフィー	HPLC-MS										高速液体クロマトグラフィー	HPLC-MS					
蛍光顕微鏡	Fluorescence microscope										蛍光顕微鏡	Fluorescence microscope					
二次元電気泳動	Two-dimensional electrophoresis system										二次元電気泳動	Two-dimensional electrophoresis system					
セルソータ	Cell sorter										セルソータ	Cell sorter					
HTFCスクリーニングシステム	HTFC screening system										HTFCスクリーニングシステム	HTFC screening system					
熱重量分析	TG/DTG										熱重量分析	TG/DTG					
磁気特性測定	SQUID/VSM										磁気特性測定	SQUID/VSM					
比表面積細孔径分布計測	Surface area pore size distribution										比表面積細孔径分布計測	Surface area pore size distribution					
ゼータ電位・粒径測定装置	Zeta potential / Particle size										ゼータ電位・粒径測定装置	Zeta potential / Particle size					
引張り試験	Tensile strength tester										引張り試験	Tensile strength tester					
粘性測定	Viscosity analysis										粘性測定	Viscosity analysis					
屈折率測定	Refractometer										屈折率測定	Refractometer					
二次イオン質量分析	TOF-SIMS										二次イオン質量分析	TOF-SIMS					
オージェ電子分光	AES										オージェ電子分光	AES					
X線光電子分光	XPS										X線光電子分光	XPS					

◎：使用頻度 高
○： 中

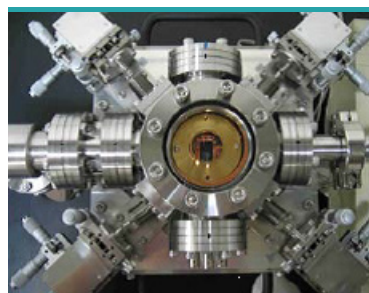
ナノエレクトロニクス [Nanoelectronics]



電気的特性評価 Electrical characterisation of Electron Devices



半導体パラメータ・アナライザ
Semiconductor Parameter Analyzer



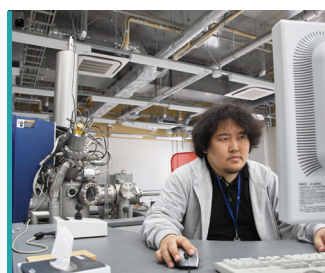
ホール効果測定装置
Hall Effect Measurement System

構造評価 Structural Analysis



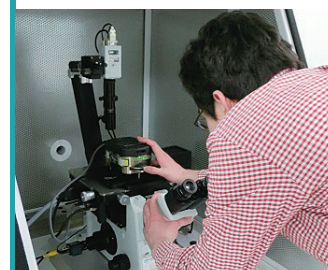
X線光電子分光装置
X-ray Photoelectron Spectroscopy Analyzer

オージェ電子分光装置
Auger Electron Spectroscopy Analyzer

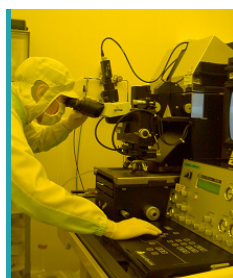


二次イオン質量分析装置
Time-Of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry Analyzer

走査型プローブ顕微鏡
Scanning Probe Microscope

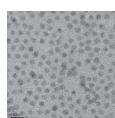


電子デバイス加工 Fabrication of Electron Devices



紫外線露光装置
Ultraviolet Lithography System

イオン注入装置
Ion Implanter



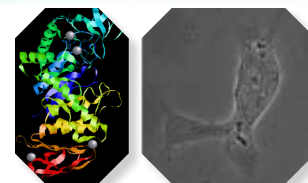
スパッタ装置
Sputtering Deposition System

電子線描画装置
Electron Beam Lithography System



ドライエッチング装置
Dry Etching Equipment

バイオサイエンス[Bioscience]

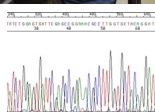


DNA



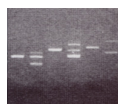
DNAシーケンサー

DNA sequencer

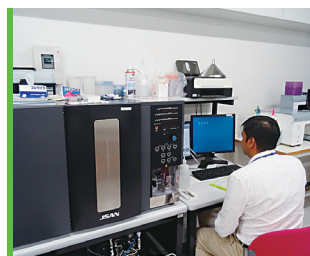


サーマルサイクラー

Thermal Cycler

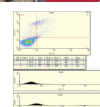


細胞 Cell



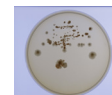
セルソーター

Cell sorter

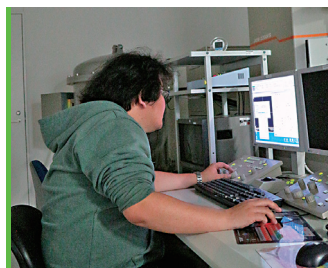


各種培養装置

Culture & Incubation room

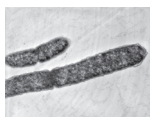


形態観察 Observation



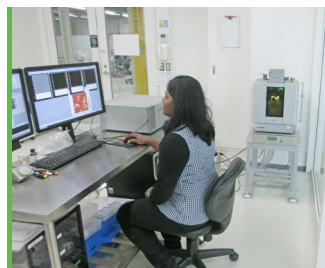
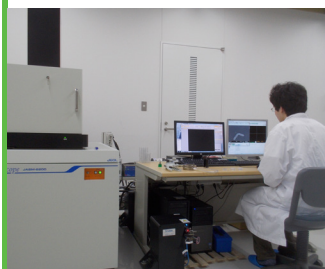
透過型電子顕微鏡

Transmission Electron Microscope



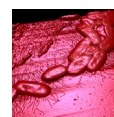
走査型電子顕微鏡

Scanning Electron Microscope



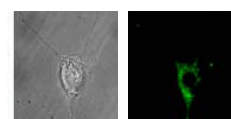
原子間力顕微鏡

Atomic Force Microscope



全反射蛍光顕微鏡

Total Internal Reflection Fluorescence Microscope



タンパク質 Protein



高速液体クロマトグラフィー

High-Performance Liquid Chromatography System



二次元電気泳動システム

2D electrophoresis system

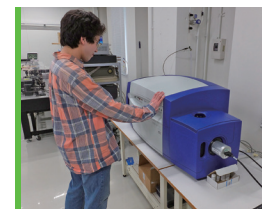


**マトリックス支援レーザー
脱離イオン法飛行時間型
質量分析装置**

MALDI-TOF-MS

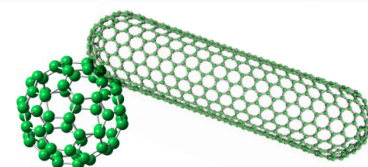
ゼータ電位・粒径測定装置

Zeta Potential / Particle Size
Measurement System



円二色性分散計

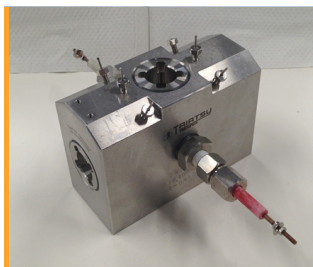
Circular Dichroism
Spectrometry(qCD)



ナノカーボン材料 [Nano-carbon materials]

(フラーレン、カーボンナノチューブ、ナノグラファイト、グラフィン)
(Fullerenes, Carbon nanotubes, nano graphite, graphene)

成長 Growth



超臨界流体チェンバ
Supercritical fluid chamber
生成 [growth]

プラズマCVD装置
Plasma-enhanced CVD system
生成 [growth]



成膜装置
Various deposition systems
触媒成膜 [Catalyst deposition]

電子デバイス加工 Electronic device fabrication



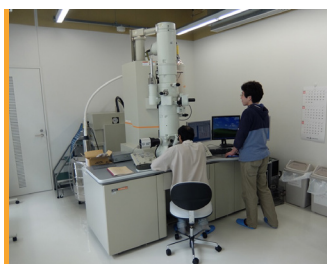
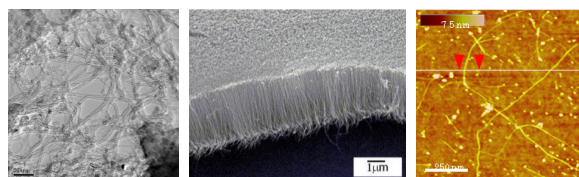
クリーンルーム
Clean room

リソグラフィー
Lithography



集束イオンビーム
Focused Ion Beam

構造評価 Characterization



走査電子顕微鏡
Scanning Electron Microscope
長さ・形態 [Length, shape]

透過電子顕微鏡
Transmission Electron Microscope
直径・層数
[Diameter, number of walls]

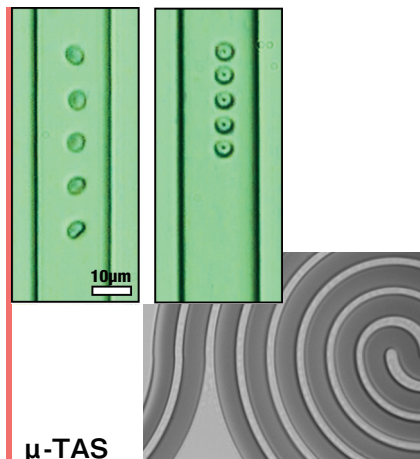


走査プローブ顕微鏡
Scanning Probe Microscope
形態 [Shape]

顕微ラマン分光
Micro Raman Spectroscopy
直径・質 [Diameter, crystallinity]

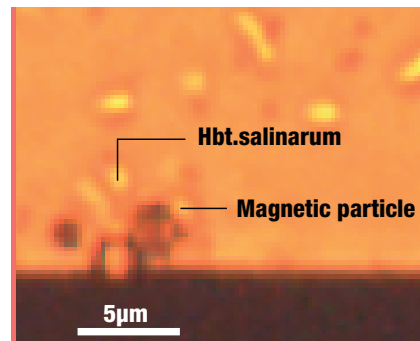
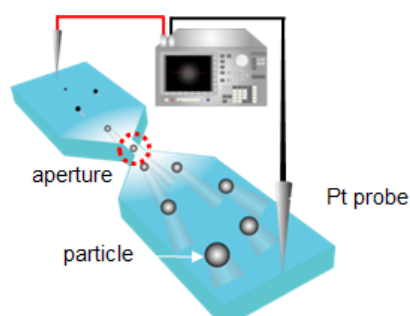


バイオ・ナノ融合研究[Bio-Nano fusion research]

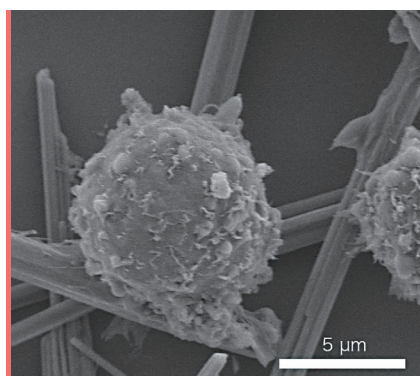


μ-TAS

電気泳動計測 Electrophoretic Coulter method

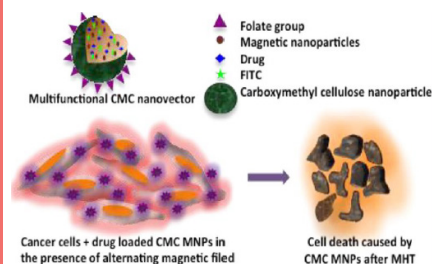


ナノロボット
Nano-robot

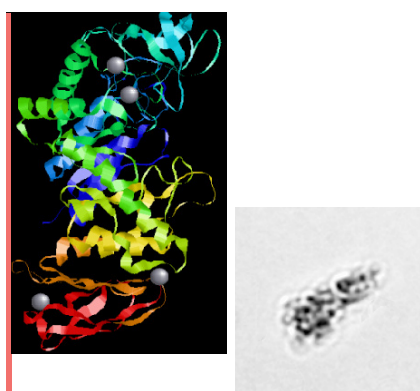


カーボン構造体上の癌細胞
Cancer cell on carbon structures

ドラッグデリバリーシステム Drug delivery system

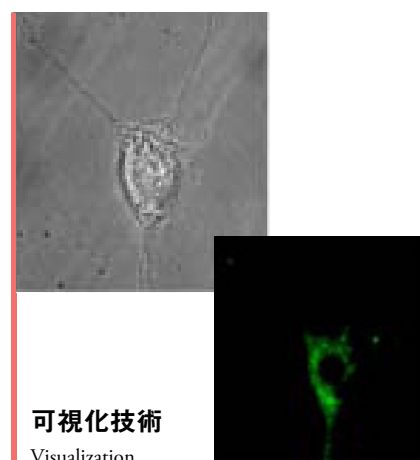
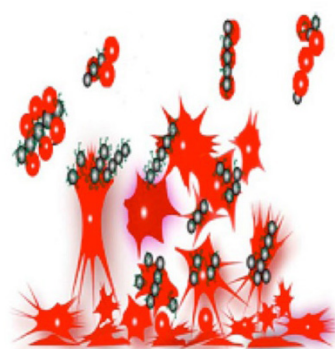


ナノ粒子によるガン治療
Hyperthermia against cancer



生体材料機能促進
Activity enhancement

ナノ手術 Nanomedicine: magnetic nanosurgeons

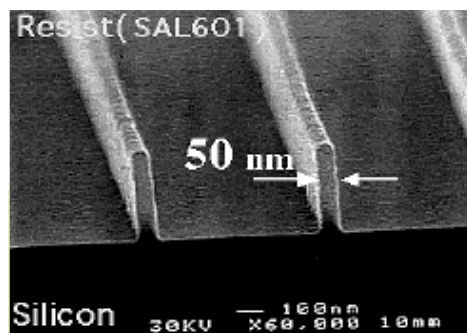


可視化技術
Visualization

ナノエレクトロニクス・微細加工 Nanoelectronics/microfabrication

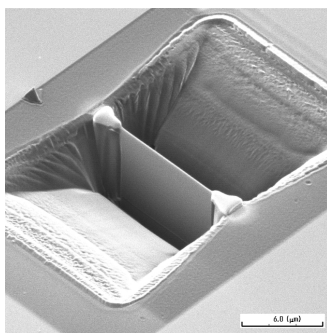
電子デバイスを一から作製できる設備が整っています。ナノカーボン材料のCVD装置や、各種分析試料作製にも役立つ微細加工もでき、電気計測もできます。

Facilities and equipment for nano-scaled electron devices are available. CVD apparatus for Nanocarbons, microfabrication and electric characterisation techniques are also available.



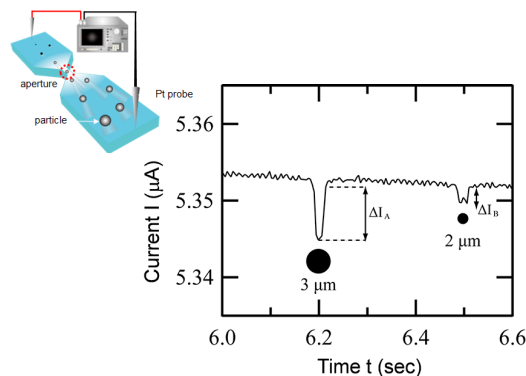
電子線描画装置によるレジストパターン

Cross-section profile of resist under electron beam exposure



集束イオンビーム装置による
TEM用薄膜作製

Fabrication of ultra thin film for TEM observation by focused ion beam system



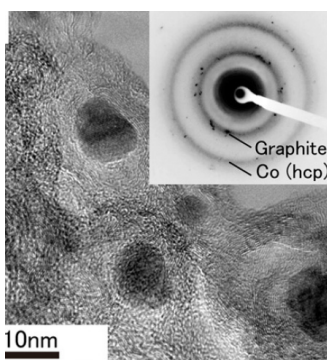
半導体デバイス・アナライザによる
電気泳動粒子の電流パルス測定

Detection of current pulses induced by electrophoretic particles

形態観察 Morphology observation

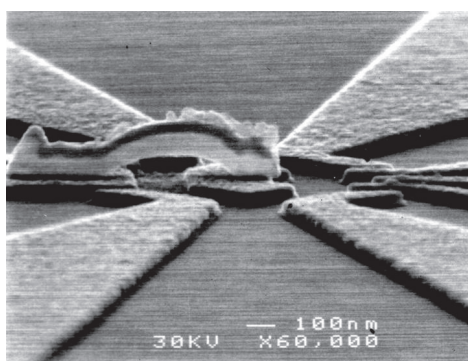
電子ビームやナノサイズの先端を有するプローブを使った手法でナノサイズ・サブナノサイズまでの形態を観察できます。微小領域の元素分析等も行うことができます。

Morphology of nano- and subnano-structures can be observed using electron beam and a probe having nano-sized tip.



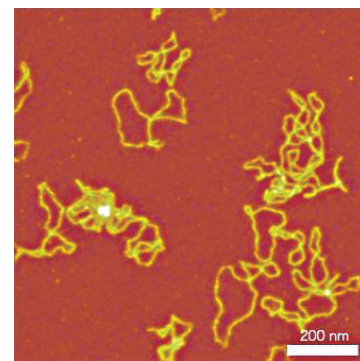
コバルト内包カーボンナノオニオンのTEM像と制限視野回折図形
(結晶構造や結晶性の評価が可能)

TEM image and selected area electron diffraction pattern of cobalt-encapsulated carbon nano-onion. Structure and quality of crystalline materials can be characterised.



空中配線された量子ドットを有する
ナノ電子デバイスのSEM像

SEM image of a nano electron device with a quantum dot connected to an electrode by point to point construction



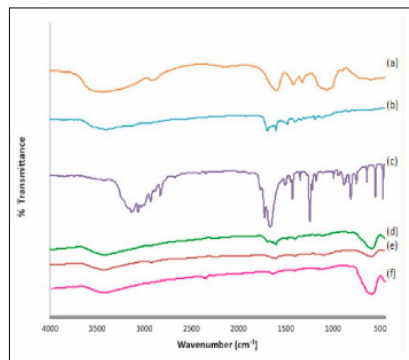
デオキシリボ核酸 (DNA) のAFM像

AFM image of deoxyribonucleic acid (DNA)

構造解析 Structural analysis

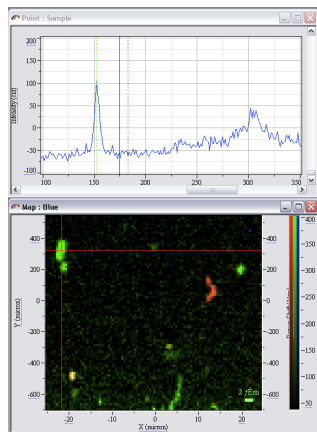
主に分光的な手法で材料中の分子構造や結晶構造に関する詳細な解析を行うことができます。

Determination of molecular and crystal structures by spectroscopic techniques are available.



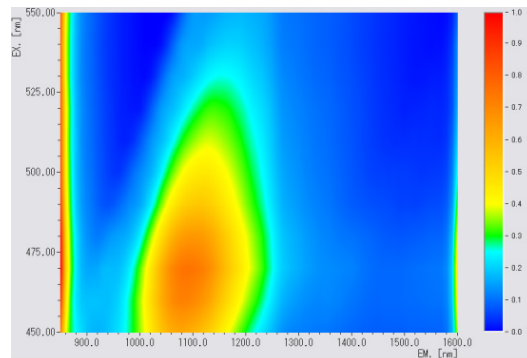
CMCマグネティックナノ粒子のFT-IRスペクトル(FT-IR)

FT-IR spectra of CMC magnetic nanoparticles.



単層CNTのラマンマッピング(Micro-Raman)

Raman mapping of single walled CNT (Micro-Raman)



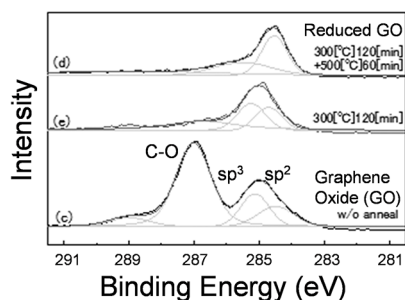
量子ドットの励起蛍光スペクトル(NIR-PLE)

NIR-PLE profile of quantum dot (NIR-PLE)

表面分析 Surface analysis

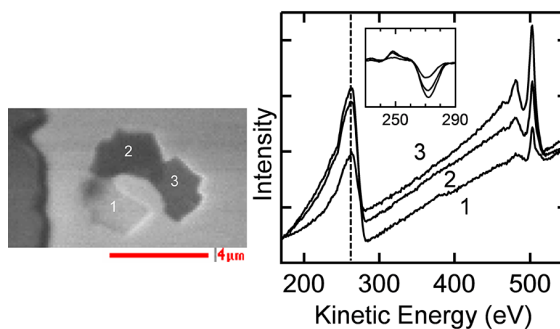
最新鋭の表面分析手法を利用できます。各種材料の表面・界面の構造や組成・状態、形状を調べることができます。

Structure, elemental composition, and chemical state at the surface and interface of materials can be investigated using state-of-the-art surface analysis techniques.



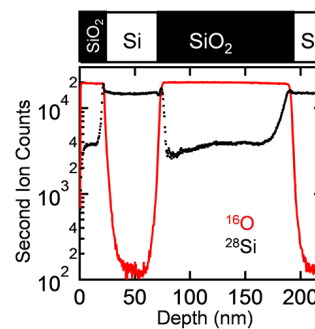
X線光電子分光装置によるグラフィン構造の評価

XPS analysis of graphene materials in different oxidation states



オージェ電子分光装置による酸化グラフィンの膜厚依存性

Estimation of number of layers in graphene oxide by AES



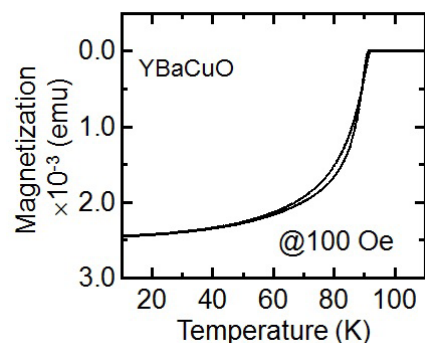
飛行時間型二次イオン質量分析装置によるSiとO元素の深さ方向分布

Overlay plot of Si and O by SIMS

材料物性 Physical and chemical properties of materials

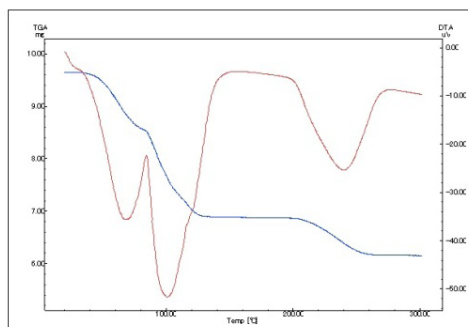
熱的・磁氣的・電氣的な性質や、物理・化学的な性質をマクロに評価できます。

Macroscopic characterisation techniques of physical/chemical properties, such as thermal, magnetic, and electric properties are available.



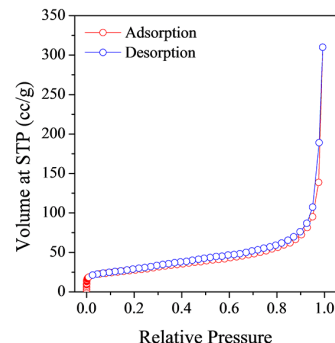
超電導材料の磁気特性(SQUID / VSM)

Magnetic properties of superconducting materials



硫酸銅のTG-DTA曲線(TG / DTA)

TG-DTA curves of CuSO_4



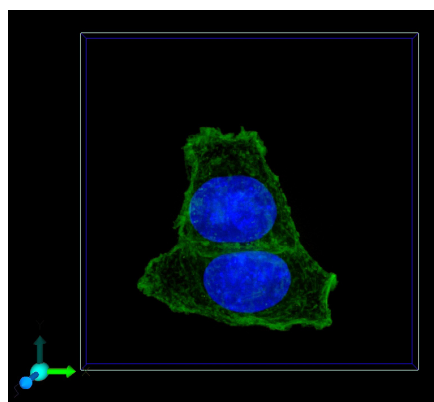
カーボン材料の窒素ガス吸脱着等温線
(比表面積細孔径分布計測)

N_2 adsorption/desorption isotherm of carbon material
(surface area pore size distribution measurement)

有機・バイオ系分析 Bio and organic analysis

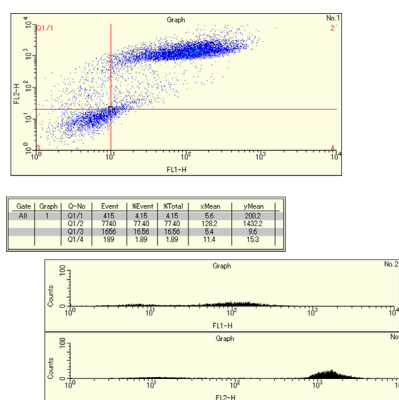
タンパク質・DNAなどの生体分子や有機化合物について、その極微量成分の元素分析や構造解析ができます。また、微量成分の分離精製も行うことができます。

Elemental and structural analyses of trace components of proteins, DNA, and organic molecules are available. Separation and purification techniques are also available.



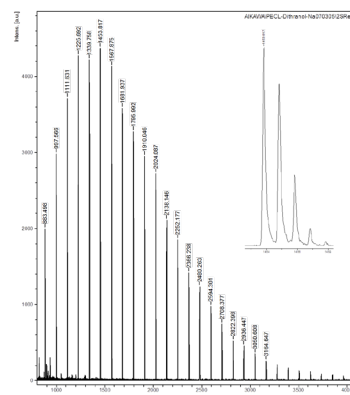
核およびアクチンフィラメントを蛍光染色した食道癌細胞(共焦点レーザー顕微鏡)

Nuclear and actin filaments of esophageal cancer cells (Confocal laser scanning microscope)

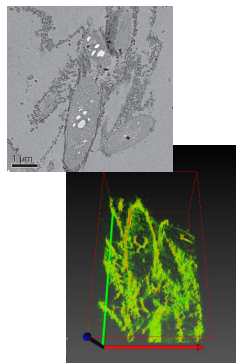


アポトーシスを起こしたJurkat cellsの蛍光染(セルソーター)

Apoptotic Jurkat cell (cell sorter)



汎用分析電子顕微鏡 Analytical Microscope (JEM-2100)



微生物の明視野像と
3D トモグラフ

Bright field image and 3D
tomograph of a bacterium

【主な仕様】

電子銃: 熱電子放出型 (LaB₆)
加速電圧: 40 ~ 200 kV
分解能 (200 kV): 点分解能 0.25 nm
格子分解能 0.14 nm

【Major specifications】

Emitter: Thermal electron emitter (LaB₆)
Accelerating voltage: 40 ~ 200 kV
Resolution (at 200 kV): point 0.25 nm
lattice 0.14 nm

【主なアプリケーション】

EDS分析、トモグラフィ

【Major Applications】

EDS, Tomography

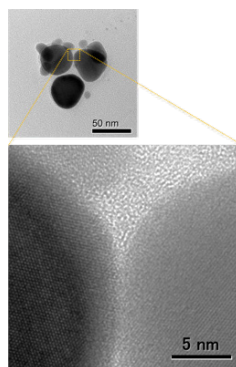
【適用材料】

材料全般※

【Applicable materials】

organic (include biological) materials
inorganic materials*

高分解能分析電子顕微鏡 High Resolution Analytical Microscope (JEM-2200FS)



銀ナノ粒子の明視野像

Bright field image of Ag
nanoparticles

【主な仕様】

電子銃: 電界放出型 (ZrO/W (100)
ショットキー型)
加速電圧: 120 kV、200 kV
分解能 (200 kV): 点分解能 0.23 nm
格子分解能 0.1 nm

【Major specifications】

Emitter: ZrO/W (100) Schottky field emitter
Accelerating voltage: 120 kV, 200 kV
Resolution (at 200 kV): point 0.23 nm
lattice 0.1 nm

【主なアプリケーション】

EDS分析、EELS分析、エネルギー
フィルター像、トモグラフィ

【Major Applications】

EDS, EELS, Tomography, Energy filtered
image

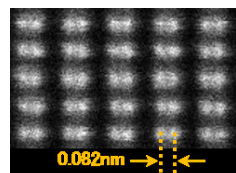
【適用材料】

材料全般 (生物系試料を除く) ※

【Applicable materials】

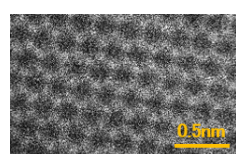
organic and inorganic materials*
(excluding biological ones)

超高分解能分析電子顕微鏡 Atomic Resolution Analytical Microscope (JEM-ARM200F)



Ge<112> HAADF像

HAADF image of Ge<112>



h-BN HAADF像 (80kV)

HAADF image of h-BN
(at 80kV)

【主な仕様】

電子銃: 電界放出型 (ZrO/W (100)
ショットキー型)
加速電圧: 60 kV、80 kV、200 kV
分解能 (200 kV):
TEM: 点分解能 0.19 nm、格子分解能 0.1 nm
STEM: 暗視野像 0.082 nm
照射系球面収差補正機能

【Major specifications】

Emitter: ZrO/W (100) Schottky field emitter
Accelerating voltage: 60 kV, 80 kV, 200 kV
Resolution (at 200 kV)
TEM: point 0.19 nm, lattice 0.1 nm
STEM: 0.082 nm (dark field image)
Cs corrector (in STEM mode)

【主なアプリケーション】

原子分解能観察 (STEM)、EDS分析、
EELS分析 (いずれも原子分解能対応も
可)、エネルギーフィルター像

【Major Applications】

Observation with atomic resolution (STEM),
EDS, EELS (They are possible with atomic
resolution), Energy filtered image

【適用材料】

無機材料全般 ※

【Applicable materials】

inorganic materials*

※磁性材料に関しましてはご相談ください。 *Please ask us about magnetic samples.

目的	名称	型式(会社)	仕様	特徴	部屋番号
ナノエレクトロニクス・微細加工	集束イオンビーム装置	SMI-2050 (Hitachi High-Tech)	Ga 液体金属ニードル型イオン源 加速電圧 5 ~ 30kV デポジションガス カーボン/タングステン	断面加工観察、TEM用試料作製、回路修正	11
	イオン注入装置	IMX - 3500 (ULVAC)	加速電圧 10 ~ 200kV イオンソース : B (固体ソース), P (固体ソース), Si (SiF ₄ ガスソース) etc.	シリコン基板、GaAs基板を用いた電子デバイス作製用	2
	電子線描画装置	ELS-G125TY (ELIONIX)	ZrO/W熱電界放射型 加速電圧125kV, 75K, 25K 最小線幅5nm	2.5インチマスク作製 ライン&スペース30-80nm 電子線描画他1台	4
	紫外線露光装置	MA6-BSA (SUSS Micro Tec)	g線光源、i線光源 基板サイズ: 30mmx30mm, 2inch, 3inch	2μm ~ 電極作成、エッチング用パターン形成など	4
	反応性イオンエッチング装置	RIE-200iP (SAMCO)	誘導結合型放電による高密度プラズマ処理が可能。 反応ガス : HBr, CHF ₃ , Cl ₂ , CH ₄ , O ₂ , N ₂ , Ar	シリコンデバイス用サブミクロンエッチング シリコン、石英基板用トレンチエッチング	3
	スパッタリング装置	E-400TY (CANON ANELVA)	マグネトロンスパッタ サンプル温度可変 (RT - 300℃)	ソース: SiO ₂ , Si ₃ N ₄ , ITO, Au, Ni, Fe, 他	2
	半導体デバイス・アナライザ	B1500A (Agilent Technologies)	測定分解能 0.1 fA/0.5 μV	シングル/マルチチャネル掃引、タイム・サンプリング、リスト掃引、準静的CV	14
形態観察	ナノファイバー作製装置 (Electrospinning machine)	NANON (MECC)	コレクター: CO-AXIAL SPINNERET ULTRA CO-AXIAL SPINNERET DRUM COLLECTOR	コレクターを変更することで様々な紡糸が可能	5
	超深度形状測定レーザー顕微鏡 (3D laser microscope)	VK-8500 (キーエンス)	レーザー: 685 nm, 0.45 mW, 対物レンズ: 10 - 100 倍 分解能 (高さ方向): 10 nm	表面形状、表面粗さ (Ra, Rz, ...), 3D 表示等ができます。	17
	透過型電子顕微鏡	JEM-ARM200F (JEOL)	照射系球面収差補正装置を標準搭載し、分解能82pmを有している。 (加速電圧60kV, 80kV, 200kV、電界放出形電子銃搭載型)	走査型TEM (STEM), エネルギー分散形X線分析装置 (EDS) 電子線エネルギー損失分光器 (EELS) TEM他2台	10
	走査型電子顕微鏡	SU-8030 (Hitachi High-Tech)	加速電圧 0.5 ~ 30kV 分解能 1.0nm (加速電圧15kV) 1.3nm (加速電圧1kV) サンプルサイズ最大 150mm径	エネルギー分散形X線分析装置 (EDS) 電子線誘起電流法 (EBIC) SEM他3台	12
	大気圧走査型電子顕微鏡	ClairScope (JEOL)	加速電圧 10、20、30kV 分解能 8nm (加速電圧30kV) サンプルサイズ最大 150mm径 レーザー: 514 nm	液体に浸したままのサンプルをSEM観察できます。 ラマン分光法もしくは蛍光顕微鏡での測定も可能です。	12
構造解析	顕微ラマン分光装置 (Micro-Raman)	LabRAM HR-800UV (堀場ジョバンイフォン)	分光器: シングルモノクロ, f-800 mm 空間分解能: 1 μm 励起波長: 325 nm, 355 nm, 457.9 nm, 488 nm, 514.5 nm, 633 nm, 785 nm 検出器: CCD, InGaAsアレイ	紫外から近赤外領域での後方散乱によるラマン測定やフォトルミ測定ができます。 自動マッピング測定ができます。 低温 (77 K) 測定ができます。	21
	近赤外蛍光/蛍光励起スペクトル測定装置 (NIR-PLE)	NIR-PL (島津製作所)	励起: 500 W Xe ランプ (400 nm - 1000 nm) 検出器: InGaAs (850 nm - 1600 nm)	カーボンナノチューブのカイラリティ分析ができます。 その他、蛍光分光装置が2台あります。	19
	紫外可視近赤外分光光度計 (UV-VIS-NIR)	U-3500 (日立)	光源: 重水素ランプ, ヨウ素タンングステンランプ (187 nm - 3200 nm)	透過測定や反射測定ができます。	19
	顕微FT-IR/FTラマン分光装置 (FT-IR microscope/FT-Raman)	Nicolet iS50 / Nicolet Continuum (サーモフィッシャー)	赤外顕微鏡 (透過・反射) FTラマン測定 (1064 nm励起) ダイヤモンドATR、Ge ATR測定 PM-IRRAS測定	近赤外から遠赤外領域までをカバーしています。	19
	全自動水平型多目的X線回折装置 (XRD)	SmartLab (Rigaku)	最大出力9kW, 回転対陰極式, Cuターゲット, ゴニオメーター半径300mm, 最小ステップ角度0.0001°, モノクロメータ, CBO, CBO-E, CBO-f, 対称ヨハンソン型結晶, シンチレーションカウンター, 高速一次元検出器, 二次元半導体検出器	In-plane, out-of-plane測定が可能で、結晶試料の面間隔、格子定数、残留応力、結晶性、結晶子サイズ、格子歪みが分かります。 小角領域から、試料の粒径分布や周期構造解析が行えます。	20
表面分析	走査型プローブ顕微鏡	Cypher (Oxford Instruments)	DFM, MFM, KFM, STM 生体材料の液中測定 AM-FM法 (構成物質の可視化や機械的な物性(貯蔵弾性率、粘弾性ロスタンジェント)を定量的に見積ることが可能。)	高速スキニング、液中スキニング、粘弾性マッピング	13

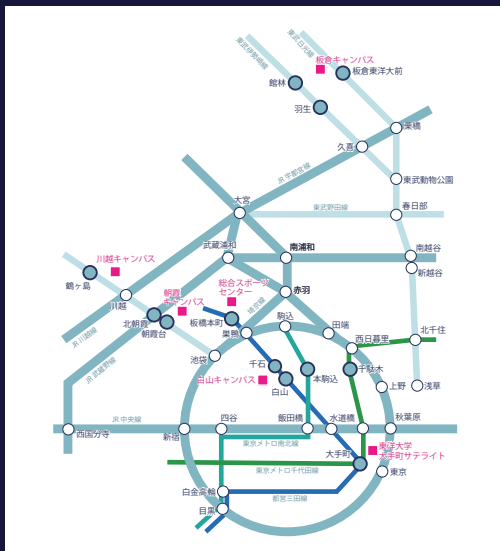
Purpose	Name	Model (Maker)	Specification	Features	Lab. NO
Nano Electronics/Microfabrication	Focused ion beam (FIB)	SMI-2050 (Hitachi High-Tech)	Ga+, 5-30 [kV]	Formation of nanostructures Preparation of ultra thin cross-sectional samples for TEM observation (for semiconductors and related materials)	11
	Ion implanter	IMX - 3500 (ULVAC)	30-200 [kV], B (solid source), P (solid source), Si (SiF ₄ gas source) etc.	5-30[kV] for formation of shallow junctions	2
	Electron beam lithography	ELS-G125TY (ELIONIX)	125 [kV] 6inch-wafer Resolution 5 [nm] L&S min.30-80 [nm]	Direct writing of ultra-fine patterns Fabrication of Masks for UV lithography	4
	UV lithography	MA6-BSA (SUSS Micro Tec)	i-line, Two-sided type 30mmx30mm, 2inch, 3inch	For thick resist MEMS applications Bottom side alignment for pattern printing on both sides of the substrate	4
	Reactive ion etching system	RIE-200iP (SAMCO)	ICP(Inductively Coupled Plasma), L&S 0.5[μm], HBr, CHF ₃ , Cl ₂ , CH ₄ , O ₂ , N ₂ , Ar	Plasma etching for sub-micron gates of Si MOSFETs, for GaAs devices, for deep trenches in SiO ₂ or quartz substrates	3
	Sputtering system	E-400TY (CANON ANELVA)	Magnetron Sputtering 3 targets, Temp. RT-300-C Power supplies (DC, AC, and Pulse)	Formation of thin films SiO ₂ , Si ₃ N ₄ , ITO, Au, Al, Ni, Fe etc. Surface roughness of films : Ra 1.0 [nm]	2
	Semiconductor Device Analyzer	B1500A (Agilent Technologies)	Accurate and precise measurement ranges of 0.1 fA - 1 A and 0.5 μV - 200 V	Single and multi-channel sweep, time sampling, list sweep, quasi-static CV (using the SMUs)	14
	Electrospinning machine	NANON (MECC)	CO-AXIAL SPINNERET ULTRA CO-AXIAL SPINNERET DRUM COLLECTOR	Polymeric, composite, hollow, co-axial and aligned nanofibers can be electrospun. The average diameter of fibers can be approx. 70-100 nm.	5
Morphology Observation	3D laser microscope	VK-8500 (Keyence)	Laser : 685 nm, 0.45 mW Objective: x10 - x100 Height resolution: 10 nm	Surface topography, Surface roughness (Rz, Ry, etc)	17
	Transmission electron microscope	JEM-ARM200F (JEOL)	Emitter: ZrO/W(100) Schottky field emitter Accelerating voltage: 60 kV, 80 kV, 200 kV Resolution(at 200 kV) TEM: point 0.19 nm, lattice 0.1 nm STEM: 0.082 nm (dark field image) Cs corrector (in STEM mode)	Observation with atomic resolution (STEM), EDS, EELS (They are possible with atomic resolution), Energy filtered image Electron diffraction 3D Electron Tomography System Scanning TEM (STEM)+HAADF+ Energy dispersion spectroscopy (EDS) B(5)-U(92)	10
	Scanning electron microscope	SU-8030 (Hitachi High-Tech)	EB-gun, 0.5-30 [kV], (Cold-type Field emission) Semi In-lens type, Resolution 1.0[nm] (@15(kV)) 1.3[nm] (@1(kV)) Sample size Max.150mmφ	Secondary electron image (SEI)+ Backscattered Electron Image(BEI), +Scanning TEM (STEM), +Energy dispersion spectroscopy (EDS) B(5)-U(92), Detector, 80mm2 +Electron Beam Induced Current (EBIC)	12
	Atmospheric Scanning Electron Microscope	ClairScope (JEOL)	EB-gun, 10, 20, 30 [kV], Resolution 8.0[nm] (@30(kV)) Laser 514 [nm]	Imaging of specimens steeped in liquid Raman spectroscopy	12
Structural Analysis	Microscope Raman Spectrometer	LabRAM HR-800UV (Horiba Jovin Yvon)	Spectrometer : single, f-800 mm Spatial resolution : 1 μm Excitation lines: 325 nm, 355 nm, 457.9 nm, 488 nm, 514.5 nm, 633 nm, 785 nm Detectors: CCD, InGaAs array	From UV to NIR Auto 2D mapping measurement PL measurement (InGaAs detector) Cryostat (77[K]-300[K]) with terminals for electric measurement	21
	Near infrared photo luminescence excitation	NIR-PL (Shimadzu)	Excitation 500W Xe lamp 400 nm - 1000 nm Detector InGaAs 850 nm - 1600 nm	Characterization of chirality of CNTs	19
	UV-VIS-NIR Spectrum photometer	U-3500 (Hitachi)	Deuterium lamp (D2), Iodine tungsten lamp 187[nm]-3200[nm]	Transmittance, Reflectance	19
	Micro-FT-IR/FT-Raman	Nicolet iS50 / Nicolet Continuum (ThermoFisher)	IR microscope FT-Raman (1064 nm excitation) ATR module PM-IRRAS module	Near-IR to Far-IR	19
	X-ray diffractometer (XRD)	SmartLab (RIGAKU)	Powder diffraction, thin film diffraction, SAXS, in-plane scattering	Full automated alignment under computer control. Optional in-plane diffraction arm for in-plane measurements without reconfiguration. Focusing and parallel beam geometries without reconfiguration. SAXS capabilities.	20
Surface Analysis	Scanning Probe Microscope	Cypher (Oxford Instruments)	DFM, MFM, KFM, STM, AFM in liquid (temperature-controlled), Nano-lithography, Quantitatively maps both the storage modulus (elastic response) and loss modulus or loss tangent (viscous response) with nanoscale resolution	Faster scanning/probing, Scanning in liquid, Viscoelastic mapping	13

主な装置のご紹介

Facilities and equipment

目的	名称	型式(会社)	仕様	特徴	部屋番号
表面分析	X線光電子分光装置	Phi Quantes (ULVAC-PHI)	Al Ka X線、Cr Ka X線	傾斜分析 (5~90°)、線・面分析、マッピング	14
		AXIS-Hsi (Shimadzu)	Al Ka X線、Mg Ka X線	傾斜分析 (0~90°)	
	オージェ電子分光装置	JAMP-9500F (JEOL)	加速電圧 0.5 ~ 30kV オージェ分析時の分解能 8nm (25kV、1nA)	電子後方散乱回折法 (EBSD)	15
	飛行時間型二次イオン質量分析装置	TOF.SIMS5 (ION-TOF)	Biイオンガン 深さ分解能: 1 nm以下 空間分解能: 120 nm	検出感度 ppm/ppbでの試料の表面、膜中、界面の元素・分子の組成、化学構造、深さ方向分布などが評価可能	15
材料物性	ガス吸着特性測定装置 (Gas adsorption)	AutosorbIQ-MP (カンタクローム)	窒素ガス吸着 (77 K) 測定ポート×2 脱ガスポート×2 ターボ分子ポンプ, 1000 Torr, 10 Torr, 1 Torr圧力計	メソ孔からミクロ孔まで測定出来ます。BET比表面積、細孔径分布等測定できます。その他、水蒸気吸着、化学吸着測定、水銀圧入法測定ができます。	17
	熱重量分析装置 (TG/DTA)	DTG-60H/TGA-50 (島津製作所)	室温から1500° Cまで (DTG-60H) 室温から1000° Cまで (TGA-50) 精度: 0.001mg (TGA-50)	熱重量・示差熱同時分析 (DTG-60H)	17
	ゼータサイザー (Zeta potential measurement Instrument)	Zetasizer NS (Malvern)	Static/Dynamic Light Scattering (SLS/DLS) with Non-Invasive Back-Scattering (NIBC)	粒子のゼータ電位、粒径、分子量を同時に測定 直径0.6nm ~ 6,000nmで測定可能 測定温度範囲: 2°C ~ 90°C	27
	超伝導量子干渉磁束計 (Superconducting QUantum Interference Device: SQUID)	MPMS3 (Quantum Design)	測定感度: 1×10 ⁻⁸ emu 温度範囲: 1.8 K ~ 1000 K 磁場範囲: -7 T ~ +7 T 交流磁化率測定オプション、ヘリウム再凝縮デューワー	30分未満で、試料を室温から1.8 Kの安定状態まで冷却可能 DCスキャンモード、VSM モード、およびAC磁化率モードの3種類の測定モードを利用可能	15
有機・バイオ系分析	マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析装置 (MALDI-TOF-MS)	Autoflex II TOF/TOF (ブルカーダルトニクス)	質量分析モード: Linear, Reflect 分析方法: MS, MS/MS 質量範囲: 1-1000000 (タンパク質), 1-60000 (合成ポリマー)		17
	高速液体クロマトグラフィ (HPLC)	Prominence (島津製作所)	コントローラ: CBM-20A デガッサー: DGU-20A ポンプ: LC-20A インジェクタ: SIL-10AF カラムオープン: CTO-20AC フラクションコレクタ: FRC-10A 検出器: 屈折率 (RID-10A), UV-VIS フォトマルチアレイ (SPD-M20A)		17
	二次元電気泳動/解析装置 (2D electrophoresis system / Fluorescent gel image analyzer)	BM-100 (SHARP) BM-A100LD (SHARP)	高速分離 (約100分) 高分解能 (等電点: 0.02pH) (分子量: 2kDa) 高い再現性 3-laser (473nm, 532nm, 635nm) 高精度マッチング	二次元電気泳動の自動化により、短時間で再現性の高い二次元電気泳動が可能	25
	ジャーファーマンター (Jar fermenter)	(ABLE)	5L / 10Lジャーファーマンター 攪拌速度: 100 ~ 1000rpm 温度範囲: 10 ~ 50°C	微生物大量培養装置 5L×2基 10L×2基	25
	高速タンパク質液体クロマトグラフィー (Fast protein liquid chromatography, FPLC)	AKTAavant25 (GEhealthcare)	UV検出器 190 ~ 700nm conductance meter 0.01 ~ 999.99 mS/cm	タンパク質精製・分取装置	25
	超速心機 (Ultracentrifuge)	CS150NX (HITACHI)	最高速度: 150,000 rpm ローター温度: 0-40°C 真空到達度: 0.6 Pa以下 ローター: S110AT, S50A	S110AT 最高回転速度: 110,000rpm サンプル容量: 4 ml×8 S50A 最高回転速度: 50,000 rpm, サンプル容量: 30 ml×6	24
	セルソーター (Cell Sorter)	JSAN (Bay Bio Science)	Droplet Sortnig, 3-laser system, (488nm, 638nm, 375nm) Max. 60,000 events/s	デスクトップセルソーター	24
	スペクトルイメージング共焦点レーザー顕微鏡 (Confocal microscope)	A1si+ 共焦点レーザー顕微鏡 他2台	分光スペクトル検出器: 32ch レーザー波長: 405nm, 488nm, 561nm, 640 nm その他の顕微鏡法: 明視野、落射蛍光、微分干渉 その他: 倒立顕微鏡、電動ステージ、FRET、パーフェクトフォーカス、顕微鏡用培養装置	分光した共焦点蛍光像を取得でき、それにより近接蛍光の分離や自家蛍光の除去が可能。複数の画像を繋ぎ合わせることでラージイメージを取得できる。顕微鏡に培養装置を設置することによって培養中の細胞の観察ができる。	27
	円二色性分散計	Chirascan-plus	光源: 150W Xeアークランプ、空冷 検出器: APD (アバランシェフォトダイオード) 波長範囲: 165 nm-1100 nm 波長分解能: 0.1 nm (全波長域において) 検出モード: 円二色性分散計、吸光/透過、FDCD、蛍光、電圧、ディテクターHV、温度	定量円二色分散計 (qCD) 固体サンプルについて、拡散反射または透過測定が可能 (積分球)	19

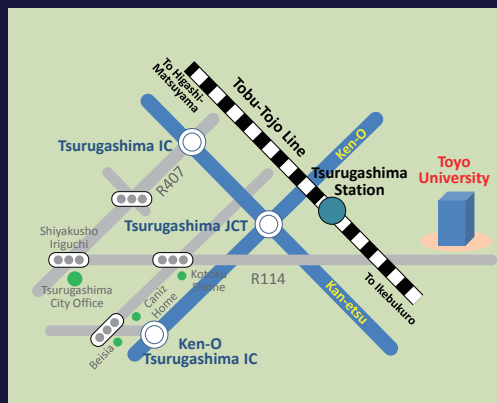
Purpose	Name	Model (Maker)	Specification	Features	Lab. NO
Surface Analysis	X-ray photo electron spectroscopy (XPS)	Phi Quantex (ULVAC-PHI)	Al K α X-ray, Cr K α X-ray	Angle(5~90°), Spectrum (point, line, area), Mapping, Ion gun for neutralizing/sputtering (Ar+), Electron gun for neutralizing, Zalar rotation, Transfer vessel	14
		AXIS-Hsi (Shimadzu)	Al K α X-ray, Mg K α X-ray	Angle(0~90°)	
	Scanning Auger electron spectroscopy (AES)	JAMP-9500F (JEOL)	EB-gun (Thermal-type Field emission), EBSD(Electron Back Scattering Diffraction)	Ion gun for sputtering (Ar+), Zalar rotation,	15
	Secondary ion mass spectrometry (SIMS)	TOF.SIMS 5 (ION-TOF)	~1nm analysis depth 120nm spatial resolution	Molecular identification of organic molecule fragments Detection sensitivity in the ppm range for most elements Depth profiling	15
Physical and Chemical Properties of Materials	Gas adsorption measurement system	AUTOSROB IQ-MP (Quantachrome)	Nitrogen gas adsorption at 77 K, 2-measurement ports, 2-degassing ports Turbo molecular pump and 1 Torr transducer	Pore size, pore volume, bulk and apparent density, porosity, particle size, specific surface area and related properties, in particular, for micro-pore to meso-pore samples.	17
	Thermal Analysis Instrument (Shimadzu)	DTG-60H / TGA-50	Ambient to 1500°C (DTG-60H) Ambient to 1000°C (TGA-50)	Simultaneous thermogravimetry/differential thermal analysis (TG/DTA) measurements	17
	Zeta potential measurement instrument	Zetasizer NS (Malvern)	Static/Dynamic Light Scattering (SLS/DLS) with Non-Invasive Back-Scattering (NIBS) Laser Doppler method	Simultaneous measurement of zeta potential, size and molecular weight of particles, Size Diameter:0.6nm~6,000nm 2°C~90°C High salt concentration sample (~8x10 ⁻² S/cm) is available.	27
	Superconducting QUantum Interference Device (SQUID)	MPMS3 (Quantum Design)	Magnetization measurements sensitivity: 1 x 10 ⁻⁸ emu Operating temperature range: 1.8 - 1000 K Magnetic field range: - 7 ~ + 7 T System options: AC susceptibility measurement, MPMS 3 EverCool system	Room temperature to a stable 1.8 K (within 30 minutes) DC scan, VSM and AC susceptibility measurement modes are available.	15
Bio and Organic Analysis	MALDI-TOF Mass Spectrometer	Autoflex II TOF/TOF (Bruker Daltonics)	MS mode: linear, reflect Analysis: MS, MS/MS Mass range: 1 - 1000000 (proteins), 1 - 60000 (polymers)	Polymer, lipid and protein analysis, Small molecule imaging, Protein tissue imaging, Proteomics, microorganism identification	17
	High performance liquid chromatography (HPLC)	Prominence (Shimadzu)	System controller: CBM-20A Degasser: DGU-20A Pump: LC-20A Injector: SIL-10AF Column oven: CTO-20AC Fraction collector: FRC-10A Detector: Refractive Index Detector (RID-10A), UV-Vis detector (SPD-M20A)		17
	2D electrophoresis system / Fluorescent gel image analyzer	BM-100 (SHARP) BM-A100LD (SHARP)	High speed (100min) High resolution (Isoelectric point: 0.02pH) (Molecular weight: 2kDa) High repeatability 3-laser (473nm, 532nm, 635nm) High accuracy image matching	Automatic 2D electrophoresis system	25
	Jar fermenter	ABLE	5L / 10L jar fermenter Agitation speed: 100 - 1000rpm Temperature range: 10 - 50°C	5L x 2 10L x 2	25
	Fast protein liquid chromatography (FPLC)	AKTAavant25 (GE healthcare)	UV detector: 190 - 700 nm Conductance meter: 0.01 - 999.99 mS / cm	Purification and collection device for protein	25
	Ultracentrifuge	CS150NX (HITACHI)	Maximum rotation speed: 150,000 rpm temperature of rotor: 0 - 40°C Ultimate vacuum: 0.6 Pa $\geq$	S110AT maximum speed of rotation: 110,000rpm sample volume: 4 mlx8 S50A maximum speed of : 50,000 rpm, sample volume 30 mlx6	24
	Cell Sorter	JSAN (Bay Bio Science)	Droplet Sortnig, 3-laser system, (488nm,638nm,375nm) Max. 60,000 events/s	Desktop cell sorter	24
	Confocal microscope	A1si+	32 channels of spectral detector Excitation wavelength: 405, 488, 561 and 640 nm Bright field, epi-fluorescence and differential interference contrast observation methods are available Inverted microscopy Ti-E, Motorized XY-Stage, Perfect Focus System, FRET filters, Stage incubation system	Spectral imaging and unmixing image can be obtained. Capture of large image Time lapse imaging with a stage incubation system	27
	Circular dichroism spectrometer	Chirascan-plus	Light source: 150W Xe arc lamp (air cooling) Detector: APD (Avalanche Photodiode Detector) Wavelength range: 165 nm-1100 nm Wavelength resolution: 0.1 nm (all wavelength range) Detection mode: CD, absorbance / transmission, FD, fluorescence, voltage, detector HV, temperature	Quantitative circular dichroism (qCD) Diffuse reflection or transmission measurement of solid sample (integrating sphere)	19



■東武東上線 池袋→鶴ヶ島 急行 約38分／準急 約45分

Tobu-Tojo line:

From Ikebukuro to Tsurugashima Station, 38 minutes by express, 45 minutes by semi express



■関越鶴ヶ島ICより約15分 圏央道鶴ヶ島ICより約10分

15 minutes from Tsurugashima I.C. (Kan-etsu Motorway)

10 minutes from KEN-O Tsurugashima I.C. (KEN-O Motorway)



■鶴ヶ島駅 徒歩13分

13 minutes on foot from Tsurugashima Station, Tobu-Tojo line

東洋大学 バイオ・ナノエレクトロニクス研究センター Bio-Nano Electronics Research Centre, Toyo University

〒350-8585 埼玉県川越市鯨井 2100

Tel: 049-239-1375

2100, Kujirai, Kawagoe, Saitama 350-8585, Japan

Tel : +81 49 239 1375

E-mail: bnel@toyo.jp URLs: <https://www.toyo.ac.jp/ja-JP/research/labo-center/bnel/>
<https://www.toyo.ac.jp/en/research/labo-center/bnel/>