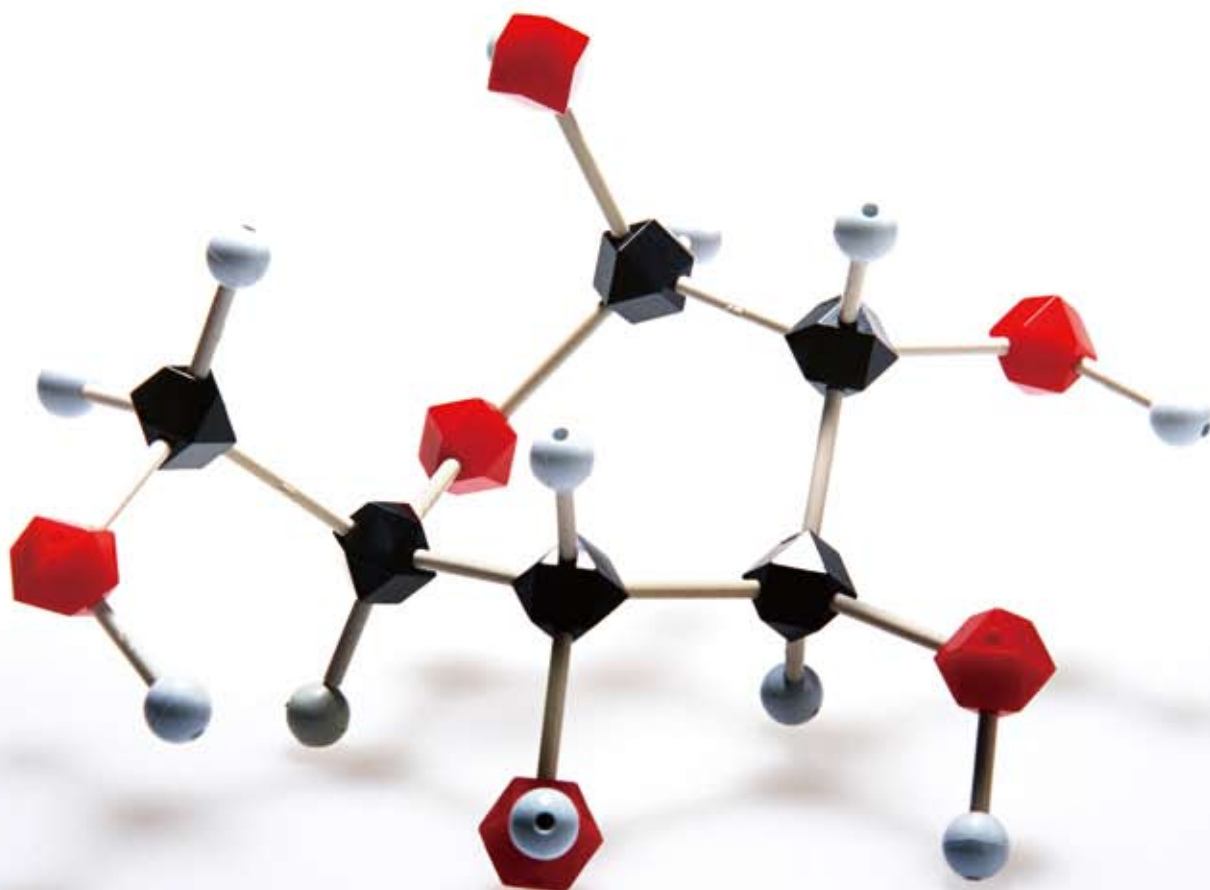




UNIST
Ulsan National Institute of
Science and Technology

Introduction of LABs



Be one of us! Be the best of all!



Contents

Introduction	04
A message from the president	05
Organization	04
A List of Instruments	05
Electron Microscopy	06
X-Ray Analysis	12
Spectroscopic Analysis	16
Surface Analysis	22
Mass Spectrometry	29
Thermal Analysis	35
Environmental Analysis	38
A List of Instruments (Nanofabrication Lab)	41
Photolithography	42
Etching Process	46
Thin Film Deposition	50
Measurement	58
Packaging	62
A List of Instruments (Machine Shop)	41
CNC Machine Tool	64
General purpose Machine Tool	68
Measuring Instrument	72
Procedure to use	78
How to get to UNIST	79



A Message from the President

UNIST has been founded with the aim of becoming not only one of Korea's most prominent national universities but also one of leading global universities in education and research of science and technology. UNIST is located in Ulsan Metropolitan City where Korea's leading industries including automobile, ship building and petroleum chemistry are clustered. With this location, UNIST has the potential of emerging as a hub of industry-academic cooperation in high technology. One of UNIST's long term visions is being a leading global university by focusing on interdisciplinary studies of science and technology. By recruiting highly qualified faculty, staff and students from all over the world, UNIST pledges to provide an optimal educational environment to our students. research activities will be fo-

UNIST는 우리나라 산업의 발상지로서 현재 세계 최고의 경쟁력을 가진 자동차, 조선, 석유화학산업의 중심지인 울산에 최초의 법인화 국립대학으로 2009년 3월 첫 입학식을 가졌습니다. UNIST는 이공계와 경영학 분야의 특성화 대학으로서 MIT를 모델로 사회와 기업체 그리고 학계를 이끌어 나갈 수 있는 첨단융합학문분야의 글로벌 인재 양성을 위한 차세대 신성장동력산업발전을 선도할 수 있는 기초과학과 원천기술개발연구를 선도하고자합니다.

cused on some interdisciplinary areas which can generate basic principles and on technological innovation. And, coursework for graduate students will mainly consist of various research activities. Construction of a first-class ubiquitous campus and other infrastructure was opened in 2009. We plan to e promote education and research activities. UNIST is aimed at serving as a base for cultivating global leaders who can lead our society, industry and the academic world, and creating innovative theories and cutting-edge technologies that can make a great impact on our future society. As a first president, I will be committed to develop UNIST as a world's leading university in the 21st century. UNIST has been founded with the aim of becoming not only one of Korea's most prominent national universities but also one of the leading global universities in education and research of science and technology.

UNIST is located in Ulsan Metropolitan City where Korea's leading industries including automobile, ship building and petroleum chemistry are clustered. With this location, UN-

UNIST는 외국인 교수와 외국 학생들에게 최대한 문호를 개방하고 가능한 모든 강의를 영어로 진행하여 글로벌 인재양성을 선도할 것입니다. 또한 다양한 지표를 이용해 개성과 창의력이 있는 학생을 선발하고 21세기형 교과과정과 토론식수업을 통해 학생들의 창의력이 최대한 발휘될 수 있도록 할 것입니다. 연구분야는 미래사회에 큰 영향을 줄 수 있는 첨단융합학문 몇 개 분야만 선택적으로 지원하여 수월성을 제고하고 대학을 대표할 수 있는 브랜드를 만듦으로서 국제적인 인지도를 높여나갈 것입니다.

IST has the potential of emerging as a hub of industry-academic cooperation in high technological innovation. One of UNIST's long-term visions is being a leading global university by focusing on interdisciplinary studies of in science and technology. By recruiting highly qualified faculty, staff and students from all over the world, UNIST pledges to provide an optimal educational environment to our students. Research activities will be focused on some interdisciplinary areas which can generate basic principles and on technological innovation. And, coursework for graduate students will mainly consist of various research activities. Construction of Our first-class ubiquitous campus and other infrastructure was opened in 2009. We plan to e-promote education and research activities. UNIST is aimed at serving as a base for cultivating global leaders who can lead our society, industry and the academic world, and creating innovative theories and cutting-edge technologies that can make a great impact on our future society. As a the first president, I will be committed to develop UNIST as a world's leading university in the 21st century.

저는 UNIST가 이공계 분야 특성화 대학으로서 이미 세계적 수준으로 발전한 KAIST와 POSTECH과 같이 국내 이공계분야 특성화 대학 삼각축 중의 하나가 되도록 육성·발전시키고자 합니다.

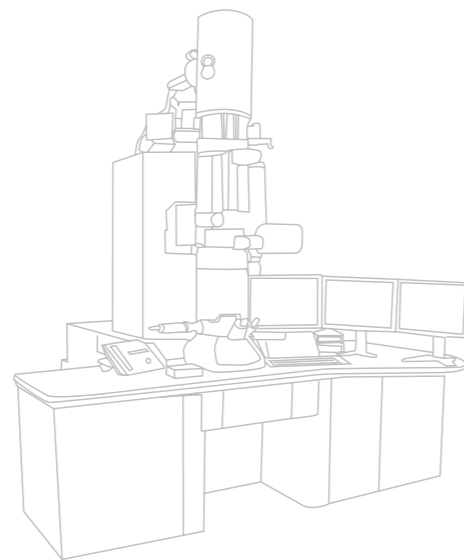
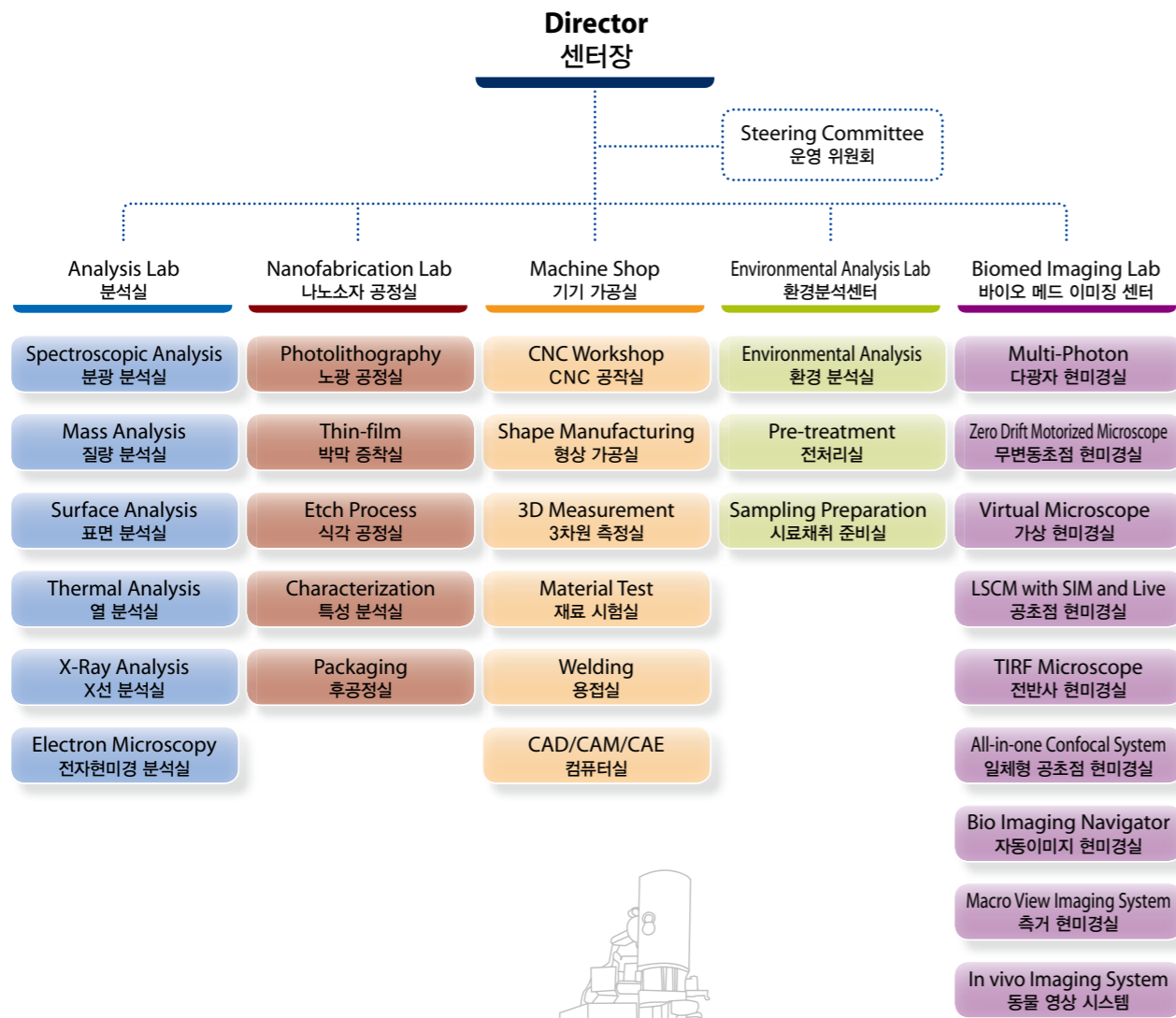
감사합니다.

M. J. Cho

President Moo Je Cho



Organization



Budget

Lab	Total (2008~2010)
Budget (M\$)	36.3 (M\$)

Facility

Lab	Total	Nanofabrication	Machine Shop	Environmental Analysis	Biomed Imaging	Analysis
Area (m ²)	5,940	730	1,700	230	200 (공학 1동)	3,080

A List of Instruments

Analysis Lab

Lab	Equipment	Model	Maker	Page
Electron Microscopy	High Resolution Transmission Electron Microscope	JEM-2100F (Cscorrector)	JEOL, Japan	6
	Transmission Electron Microscope	JEM-2100	JEOL, Japan	7
		JEM-1400	JEOL, Japan	
	Field Emission Scanning Electron Microscope	Quanta 200	FEI, USA	8
		Nano230	FEI, USA	9
	Dual-beam Focused Ion Beam	Quanta 3D FEG	FEI, USA	10
X-Ray Analysis	High Power X-Ray Diffractometer	D/Max2500V/PC	Rigaku, Japan	11
	High Resolution X-Ray Diffractometer	D8 Discover	Bruker, Germany	12
	X-Ray Fluorescence Spectrometer	T8 Tiger	Bruker, Germany	13
	Single Crystal X-Ray Diffractometer	R-AXIS RAPID II	Bruker, Germany	14
Spectroscopic Analysis	FT-NMR (600 MHz)	VNMRS 600	Varian, USA	15
	ICP-OES	720-ES	Varian, USA	16
	Fluorometer	Cary Eclipse	Varian, USA	17
	UV-Vis-NIR	Cary 5000	Varian, USA	18
		670	Varian, USA	19
		620	Varian, USA	
	Sub-micron size & Zeta potential measuring system	Nano ZS	Malvern, UK	20
Surface Analysis	X-ray Photoelectron Spectroscopy	K-alpha	Thermo Fisher, UK	21
	Variable Temperature Scanning Tunneling Microscope	UHV VT 7000	RHK Technology	22
	Combined AFM-Raman Microscope	Alpha300S	WITec, USA	23
	Confocal Raman Microscope	Alpha300R	WITec, U	
	Atomic Force Microscope	Multimode V	Veeco, USA	24
	Atomic Force Microscope	Dimensim 3100	Veeco, USA	
	Electrochemical Atomic Force Microscope	Agilent 5500	Agilent, USA	25
	Confocal Laser Scanning Microscope	OLS3100	Olympus, Japan	26
	Cryogenic Probe Station	CRX-4K	Lakeshore, USA	27
		TOF/SIMS	TOF SIMS 5	ION TOF, Germany
Mass Analysis	MALDI TOF/TOF	Ultraflex III	Bruker, Germany	29
	GC/MS/MS	450-GC	Varian, USA	30
		320-MS	Varian, USA	
	LC/MS/MS	HCT Basic System	Bruker, Germany	31
	Gel permeation chromatography (GPC)/ Multi Angle Light Scattering (MALS)	Agilent 1200 series	Agilent, USA	32
		miniDAWN TREOS	Wyatt, USA	
Element Analyzer	Flash 2000	Thermo, Netherlands	33	
Thermal Analysis	Thermogravimetric Analyzer	Q400	TA Instruments, USA	34
	Differential Scanning Calorimetry	Q600	TA Instruments, USA	35
	Dynamic Mechanical Analysis	Q800	TA Instruments, USA	36
Environmental Analysis	HRGC/HRMS	Autospec Premier	Waters, USA	37
	ICPMS	ELAN DRC-e	Perkin Elmer, USA	38
		7890A GC	Agilent, USA	39
	GC/MSD	5975C MSD	Agilent, USA	
	GC/ECD	7890A GC	Agilent, USA	40

High Resolution Transmission Electron Microscope



Model

- JEM-2100F (Cs corrector) (JEOL, JAPAN)

Specifications

- Acceleration voltage : 200 kV
- Lattice resolution : 0.102 nm
- BF-STEM resolution : 0.14 nm
- HAADF-STEM resolution : 0.096 nm
- Probe stability : 1 nm/min or less
- Stage stability : 1 nm/min or less
- SEDS resolution : 128 eV
- EELS resolution : 0.8 eV
- Contamination : 1 nm/min or less

Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Transmission Electron Microscope



Model

- JEM-2100 (JEOL, JAPAN)
- JEM-1400 (JEOL, JAPAN)

Specifications

- Acceleration voltage :
JEM-2100 : 200 kV / JEM-1400 : 120 kV
- Lattice resolution :
JEM-2100 : 0.23 nm / JEM-1400 : 0.38 nm
- Point resolution :
JEM-2100 : 0.14 nm / JEM-1400 : 0.20 nm
- Specimen tilting :
- JEM-2100 : X = $\pm 35^\circ$, Y = $\pm 30^\circ$
- JEM-1400 : X = $\pm 25^\circ$, Y = $\pm 70^\circ$
- Image recording system : CCD
- EDS resolution : 132 eV

Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Basic Principle

HR-TEM is equipped with field emission electron gun featuring high brightness and long-term stability. Nano scale observation of ultra microstructures at atomic level and high sensitivity analysis of ultra microstructures is possible. It is possible to get atomic resolution images as well as spectrum images in the nano region using EELS.

고분해능 투과전자현미경은 고휘도 및 장기 안정성을 특징으로 하는 전계방출 전자총을 갖추고 있다. 원자레벨에서 나노스케일의 미세조직 관찰 및 높은 감도 분석이 가능하며, 원자레벨 이미지 뿐만 아니라 EELS를 이용하여 나노영역의 분광 스펙트럼 이미지를 얻을 수 있다.

Applications

- Ultra High Resolution Electron Imaging
고분해능 전자이미징
- Diffraction Pattern
회절패턴
- STEM Imaging (BF, HAADF)
STEM 이미징 (BF, HAADF)
- Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : element analysis
Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : 원소분석
- Electron Energy Loss Spectroscopy (EELS)
회로수정(에칭, 증착)

Basic Principle

TEM is used to analyze micro-structures of materials with high spatial resolution. The high voltage electron beam generated from electron gun is illuminated on thin film specimen. The beam penetrating the specimen passes through an array of magnetic lenses and forms a high resolution electron image of the electron diffraction pattern.

박편으로 제작된 시편에 고전압으로 가속된 전자빔을 조사시켜 전자빔과 시편의 상호작용에 의해서 일어나는 투과빔, 회절빔을 이용하여 시료의 미세조직 관찰, 회절 패턴에 의한 결정구조해석을 수행한다.

Applications

- High resolution electron imaging
고분해능 전자 이미징
- Diffraction pattern
회절패턴
- Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : element analysis
Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : 원소분석

Field Emission-Scanning Electron Microscope



Model

- Quanta 200 (FEI, USA)

Specifications

- Schottky type thermal FE gun
- Resolution :
 - < 1.2 nm @ 30 kV high vacuum mode
 - < 1.5 nm @ 30 kV low vacuum mode
 - < 1.5 nm @ 30 kV ESEM mode
- Beam current : > 100 nA
- Chamber vacuum : Up to 40 mbar
- 4-axis motorized stage
- Attachment : EDS
- 1000 or 1500 °C heating stage
- Cooling stage (-20 °C)

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Field Emission-Scanning Electron Microscope

Model

- NanoSem 230 (FEI, USA)

Specifications

- Schottky type thermal FE gun
- Conventional operation :
 - < 1.0 nm @ 15 kV
 - < 1.6 nm @ 1 kV
- Reduced charge & contamination operation
- Probe current : 0.6 pA ~ 100 nA
- 4-axis motorized stage
- Beam deceleration standard
- Attachment : EDS



Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Basic Principle

SEM is a microscope that uses electrons instead of light to form an image. The scanning electron microscope has many advantages over traditional microscopes. The SEM has a large depth of field, which allows more of a specimen to be in focus at one time. The SEM also has much higher resolution, so closely spaced specimens can be magnified at much higher levels. Because the SEM uses electromagnets rather than lenses, the researcher has much more control in the degree of magnification. Field-emission scanning electron microscope provides ultra high resolution image down to 1nm resolution thanks to the inherent brightness of field – emission electron gun.

장방출 전자현미경은 전자총 부분의 Filament에 전원을 가하여 방출된 전자를 높은 전압으로 가속하여(10-30 kV) 집속렌즈로 모아서 시료 표면에 조사시킨다. 그러면 시료에서 여러 가지 신호가 방출되는데 그 중 2차 전자 신호를 검출하여 영상을 만드는 원리를 이용한다. 시료 표면을 관찰하는 기능 이외에도 여러 부속 장비를 장착하여 정성, 정량 분석과 후방 산란 전자를 이용한 이미지 관찰도 가능하다. 이러한 SEM의 큰 특징은 시료 조작이 TEM에 비해 비교적 간단하고, 금속, 광물, 반도체 등 생물시료를 제외한 거의 모든 재료 분석이 가능

Applications

- High Vacuum mode - conductive samples Metals, metal-coated samples
고진공모드 - 전도성 시료 금속, 전도성 코팅된 물질
- Low Vacuum mode (10 to 130 Pa) - polymers, plastics, fibers, powders, paper, ceramics, wood, paint, hair, insects, glass, GSR analysis
저진공모드 (10 to 130 Pa) - 고분자, 플라스틱, 섬유, 분말, 종이, 세라믹, 목재, 페인트, 머리카락, 곤충, 유리.
- ESEM mode (10 to 4,000 Pa) - dirty Sample, wet sample, heated sample, bio sample
ESEM 모드 (10 to 4,000 Pa) - 오염시료, 젖은 시료, 열이 가해진 시료, bio 샘플

Basic Principle

A finely focused electron beam scanned across the surface of the sample generates secondary electrons, backscattered electrons, and characteristic X-rays. These signals are collected by detectors to form images of the sample displayed on a cathode ray tube screen. Elemental composition of features seen in the SEM image can then be immediately analyzed by EDS.

입사빔은 전자렌즈 시스템을 통해 시료 표면에 집속되고 이때 시료와 상호작용으로 방출되는 신호들은 각종 검출기를 통해 SE, BSE 이미지로 영상화 시켜서 구조를 관찰하며 EDS을 이용하여 시료의 화학성분을 정성, 정량 할 수 있다.

Applications

- Secondary electron image
이차전자 이미지
- Backscattered electron image
후방산란전자 이미지
- Energy dispersive x-ray analysis
EDS
- X-ray elemental mapping
원소성분 맵핑
- Nano-particles characterization
나노입자 분석
- Magnetic materials characterization
자성물질 분석

Dual-Beam Focused Ion Beam



Model

- Quanta 3D FEG (FEI, USA)

Specifications

- Electron optics :
 - NG Schottky field emission source
 - Resolution
 - (1) HV : 1.2 nm @ 30 kV
 - (2) LV : 1.5 nm @ 30 kV
 - (3) ESEM : 1.5 nm @ 30 kV
 - Accelerating voltage : 200 V ~ 30 kV
 - Probe current : up to 200 nA
 - Magnification : 30 x ~ 1,280 kx
- Ion optics :
 - Field emission (Ga LMIS)
 - Resolution : 7 nm @ 30 kV
 - Accelerating voltage : 2 ~ 30 kV
 - Probe current : 1 pA ~ 65 nA
 - Magnification : 40 x ~ 1,280 kx
- X, Y 50 mm 5-axis motorized
- 2 gas injection systems (C, Pt)

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Basic Principle

The Dual Beam FIB has a multitude of capabilities including high resolution electron imaging, ion imaging, nano device fabrication and material deposition. Simultaneous patterning and imaging are possible to nm resolution for both imaging and machining. The FIB with both ion and electron beams enables high-precision cross-section processing and TEM/3DAP sample preparation.

집속이온빔은 고분해능 전자이미지, 이온이미지, 나노소자제작, 물질 증착 등 다양한 능력을 가지고 있다. 또한 동시에 나노스케일 패터닝 (에칭, 증착)과 이미지 관찰이 가능하며, 이온빔과 전자빔을 동시에 이용하여 고해상도의 단면관찰 및 TEM/3DAP 시편제작이 가능하다.

Applications

- Ultra high resolution electron imaging
초고분해능 전자 이미징
- High resolution ion imaging
고분해능 이온 이미징
- STEM imaging (BF, DF, HAADF)
STEM 이미징 (BF, DF, HAADF)
- TEM, 3DAP sample preparation
TEM, 3DAP 샘플 제작
- Circuit correction (etching, deposition)
회로수정 (에칭, 증착)
- Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : element analysis
Energy Dispersive Spectroscopy (EDS) : 원소 분석

High Power X-Ray Diffractometer

Model

- D/MAZX 2500V/PC (Rigaku, Japan)

Specifications

- X-ray source : rotating anode
- Focus : line focus
- X-ray generator : 3 phase, 380 V, 18 kW
- Goniometer (angular range) :- 60 ~ 128°
 - Horizontal goniometer (SAXS)
 - Vertical goniometer (WAXS)
- Attachment
 - High temperature (RT ~ 1500°C)
 - Battery cell for charging & discharging



Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035

Basic Principle

X-ray diffraction is a non-destructive analytical technique which reveals information about the crystallographic structure, chemical composition, and physical properties of materials and thin films. X-ray diffraction is based on constructive interference of monochromatic x-rays and a crystalline sample. The High Power XRD is equipped with a high-temp attachment for temperature variation and a battery cell for charging and discharging.

X선 회절은 결정 구조, 화학 조성, 물질이나 박막의 물리적 특성에 대한 정보를 제공하는 비파괴적인 분석 기법이다. 분말 분석용 X선 회절은 결정 구조와 원자 간격을 연구하는 일반적인 기술이며, 단색성의 x선과 결정 시료의 보강 간섭에 기반을 두고 있다. 고풍력 XRD는 온도 변이에 따른 측정 및 충/방전과 관련된 분석도 가능하다. 고풍력 XRD는 미세 분석과 회절이 약한 물질의 분석에도 유리하다.

Applications

- Identification of unknown crystalline materials (e.g. minerals, inorganic compounds)
미지의 물질 분석 (광석, 무기화합물)
- Determination of unknown solids
미지의 토양 시료 분석
- Characterization of crystalline materials
결정 화합물의 특성 분석
- Identification of fine-grained minerals
미세한 입자 물질의 분석
- Measurement of sample purity
시료의 순도 측정

High Resolution X-Ray Diffractometer



Model

- D8 Advance (Bruker, Germany)

Specifications

- X-ray source : rotating anode
- Focus : line focus
- X-ray generator : single, 220 V, 3 kW
- θ - 2θ based goniometer
- Angular range (θ) : 0 ~ 360°
(2θ) : - 110 ~ 168° more

Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035

Basic Principle

X-ray diffraction is a non-destructive analytical technique which reveals information about the crystallographic structure, chemical composition and physical properties of materials and thin films. It is based on observation of the scattered x-ray beam after hitting a sample as a function of incident and scattered angle, polarization and wavelength or energy.

X선 산란은 결정 구조, 화학 조성, 물질이나 박막의 물리적 특성에 대한 정보를 제공하는 비파괴적인 분석 기법이다. 입사각과 산란각, 편광, 파장 또는 에너지의 함수로서 시료를 쪼이는 X선의 회절 정도를 관측한다. 고분해능 XRD는 박막 분석 (극박막의 두께, 밀도, 거칠기, 기판과 박막의 배향 분석), residual stress 분석, pole figure 분석 및 specimen rotation 분석이 가능하다.

Applications

- Determining lattice mismatch between film & substrate
기판과 박막간 격자 불일치 분석
- Inference of stress and strain
stress 와 stain 추측
- Determining dislocation density and quality of the film
박막의 부분 밀도 및 특성 분석
- Measuring super-lattices in multilayered epitaxial structures
다중층의 epitaxial structure 내부의 superlattice 측정
- Determining the thickness, roughness and density of the film
박막의 두께, 거칠기, 밀도 측정

X-Ray Fluorescence Spectrometer

Model

- JT8 Tiger (Bruker, Germany)

Specifications

- X-ray generator with high stability :
4kw, max : 60 KV/ 170 mA
- X-ray tube : Rh-anode source
- Goniometer : decoupled theta and 2 theta
- Analyzing crystal
- Optics and chamber
- Detectors
- External cooling system : + 5 ~ + 35°C

Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035



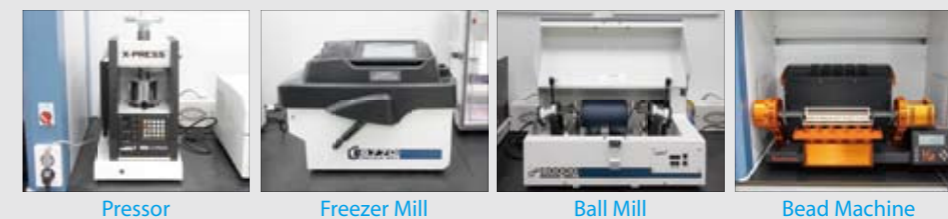
Basic Principle

X-ray fluorescence is the emission of characteristic "secondary" x-rays from a material that has been excited by bombarding with high-energy x-rays or gamma rays. XRF is able to analyze quality and quantity of various elements of solid materials such as geological specimens, slugs, soils, ceramics very quickly as well as simultaneously. Qualitative analysis of elements ranging from 4Be to 92U is made and quantitative analysis of 10 major elements in the case of geological sample is usually made in concentration of 100 ppm – 100 %. With the advantage of non-destructive analysis, precision and accuracy by repetitive measurements is certified. Moreover, sample preparation is simple.

고 에너지 x선 또는 감마 선에 의해 들뜬 물질에서 2차 x선 (형광)의 방출되는데 이것이 x선 형광이다. 본 기기 센터에서 보유하고 있는 XRF는 지질시료, 슬러지, 토양, 세라믹 등과 같은 고체 시료에 대하여 매우 신속하게 (보통 60-100초) 원소를 분석할 수 있을 뿐만 아니라, 여러 가지 원소를 동시에 분석할 수 있다. 현재 4Be에서 92U까지 정성분석이 가능하며 지질 시료의 경우 10 가지 주원소 (SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, Na₂O, K₂O, TiO₂, MnO, P₂S₅, MgO)에 대하여 수십 ppm에서 100% 농도 범위 내에 정량분석을 수행할 수 있다. XRF는 비파괴 분석이라는 장점으로 반복 측정을 통한 재현성과 정밀도를 검증할 수 있다. 더욱이 시료 전처리도 간단하다.

Application

- Element analysis 원소분석
- Semi quantitative analysis 반정량분석



Single Crystal X-Ray Diffractometer



Model

- R-AXIS RAPID II (Rigaku, Japan)

Specifications

- X-ray generator with high stability :
3kw, max : 60 KV/ 60 mA
- X-ray tube : Mo source
- Goniometer : decoupled theta and 2 theta
- Analyzing crystal
- Optics and chamber
- Detectors
- Imaging Plate(IP) detector : + 5 ~ + 35 °C

Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Basic Principle

R-AXIS RAPID II is 2 demension XRD which has curved Imaging plate. It can measure rapidly a variety of samples such as small parts of bulk, normal powder, film and fiber samples. It also can distinguish single crystal from multi crystal indicating the difference of particle size and alingment through the 2D image patterns. 2D image X_ray Patterns from 2D detector can tell us the information of samples' alignments or crystal structures. Parallel beam optical system is unconfined by the form of sample and it can offer various sample holders such as powder, bulk, film, fiber, trace sample, liquid and thin film.

R-AXIS RAPID II는 검출기가 곡선형 Imaging Plate(2차원 검출기)인 2차원 X-선 회절 장치입니다. Bulk 시료의 미소부, 일반 분말, 필름, 섬유 등 다양한 시료에 대한 신속한 측정이 가능하며 2차원 이미지 패턴은 입경, 배향 등 시료간 차이를 명확히 표시하며 단결정과 다결정의 식별이 용이합니다. 2차원 검출기에서 얻은 2차원 이미지 X-선회절상(Debye-ring)으로부터 시료의 배향이나 결정상태에 대한 정보를 쉽게 얻을 수 있습니다. 평행빔 광학계의 사용으로 시료형태에 제한을 받지 않으며 분말 시료, Bulk, 필름, 섬유, 미량시료, 액상, 박막 시료에 대응하는 다양한 시료 홀더를 제공합니다.

Application

- Small area measurement and Mapping by X-Y stage and collimator
X-Y stage와 collimator에 의해 미소부 측정과 Mapping 측정
- Normal powder measurment, residual stress of small area, polefigure measurement, high temperature measurement
일반적인 분말 X-선 회절 측정 외에 미소부 잔류응력 측정, 극점 측정, 고온측정
- Trace analysis of small crystallinity.
회절에 기여하는 결정이 매우 적은 미량 시료의 해석

FT-NMR 600 MHz



Model

- VNMRS 600 (Varian, USA)

Specifications

- Premium shielded 600 MHz magnet
- 3 channel console
- Available probes
 - Dual broad band auto X probe
 - Automated triple resonance probe
 - Nano TM probe
 - 5mm double resonance MAS solid probe
- Possibility of advanced techniques
 - 1D/2D/3D
 - 1H, 13C, 19F, 31P
 - COSY, HSQC, HMBC, NOESY, TOCSY

Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034

Basic Principle

NMR is a technique for determining the structure of most organic and some inorganic molecules. NMR studies a magnetic nucleus by aligning it with a very powerful external magnetic field and disturbing this alignment using an electromagnetic field. Different atoms within a molecule resonate at different frequencies at a given field strength. The observation of the resonance frequencies of a molecule allows us to discover structural information of the molecule.

핵자기 공명 분광기는 유기 분자, 고분자 물질 및 생체 분자 등의 화합물 구조를 결정하는 기기이며, 정성 및 정량분석에 이용된다. 자기장 내에서 일정한 회전축을 갖는 원자핵에 자기장과 라디오파를 걸어주면 무질서하게 있던 핵들이 높은 에너지 준위로 여기된다. 이 때 발생하는 원자핵의 핵자기 공명 현상을 이용하여 시료 중 핵 주위의 화학적 환경 및 이웃 원자와의 스핀 결합에 대한 정보를 얻을 수 있다.

Applications

- Structural elucidation of chemicals
화합물의 구조 결정
- Structural determination of biomolecules (DNA, RNA, proteins, peptides etc.)
생체물질의 구조 결정
- Study of dynamic process
분자의 동역학에 관한 연구
- Drug design
약물 도안
- Material science study
신약개발, 유전자 연구 분야에서의 물질 분석

ICP - OES



Model

- 720-ES (Varian, USA)

Specifications

- Wavelength range : 167 ~ 785 nm
- Simultaneous analysis
- 40 MHz free running RF generator
- CCD detector with image map tech.
- Cooled cone interface mechanism
- Plasma : axially viewed system

Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034

Fluorometer

Model

- Cary Eclipse (Varian, USA)

Specifications

- Wavelength range
 - Excitation 200 ~ 1,100 nm
 - Emission 200 ~ 1,100 nm
- Wavelength accuracy : < 1.5 nm
- Limiting resolution : 1.5 nm
- Wavelength reproducibility : < 0.2 nm
- Source : Xe pulsed lamp
- Detector : photomultiplier tube



Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034

Basic Principle

ICP-OES is a technique for element analysis of any substances in the ppb ~ ppm concentration range. It is based on the introduction of the liquid sample to be analyzed towards an argon plasma, created by a radiofrequency generator. The plasma energy is transferred to the atoms of every sample elements, promoting the excitation of their electrons to higher energy levels. These excited electrons are decayed to low energy levels and electromagnetic radiation in the UV/Vis range is emitted.

유도 결합 플라즈마 원자 방출 분광기는 시료의 구성성분을 매우 낮은 농도인 ppb ~ ppm 수준까지 분석할 수 있는 기기이다. 시료용액을 Ar 플라즈마에 도입시킨 후 중성 원자에 충분한 열에너지가 주어지면 바닥 상태에 있는 전자는 높은 에너지 준위로 전이하여 여기상태가 된다. 여기된 원자가 바닥상태로 이동할 때 방출하는 빛(발광) 및 발광 강도를 측정하여 원소의 정성 및 정량분석에 이용한다.

Applications

- Quantitative analysis of various atoms
각종 원자의 정량분석
- Soil, waters, agriculture
토양 및 식품 시료의 무기원소 분석
- Precipitation, freshwater, seawater
강수, 담수 등 자연수 중의 미량원소 분석
- Composition of metal and alloy
금속 및 합금의 조성분석

Basic Principle

The fluorometer is capable of measuring excitation and emission spectra in the UV, Vis and NIR regions, roughly from 200 nm to 1,100 nm. Absorption of UV radiation by a molecule excites it from the electronic ground state to the excited state. Fluorescence occurs when the molecule returns to the electronic ground state from the excited state.

형광분광광도계는 자외선, 가시광선, 적외선 (200 ~ 1,100 nm) 영역에서의 여기 (excitation)와 방사 (emission)를 측정할 수 있다. 물질이 빛을 흡수하여 들뜬 상태에 도달하면 에너지를 잃어 다시 안정된 기저 상태로 돌아간다. 빛을 흡수한 물질이 기저 상태로 되돌아가면서 재방출하는 빛(형광)을 측정한다.

Applications

- Qualitative and quantitative analysis of fluorescence of organic and inorganic compounds
유기 및 무기물의 형광에 대한 정성 및 정량분석
- Kinetic applications
Kinetic 연구
- Lifetime applications
Lifetime 측정
- Concentration applications
농도 측정

UV - Vis - NIR

Model

- Cary 5000 (Varian, USA)

Specifications

- Wavelength range : 175 ~ 3,300 nm
- Limiting resolution : UV-Vis < 0.048 nm
NIR < 0.2 nm
- Monochromator : double out-of-plane
littrow
- Wavelength accuracy
 - UV-Vis ± 0.08 nm @ 190 ~ 900 nm
 - UV-Vis ± 0.04 nm @ 760 ~ 3,000 nm
- Mode
 - Absorbance/Transmittance/Reflectance
- Detector : photomultiplier tube

Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034



FT - IR

Model

- 670-IR / 620-IR Imaging (Varian, USA)

Specifications

- Spectral range : 7,900 ~ 50 cm^{-1}
- Spectral resolution : 0.075 cm^{-1}
- Signal to noise ratio (5 sec) :
 - 12,000 : 1 with 25 % source power
- Field of view : 5.5 μm per 1 pixel
- 64 x 64 focal plane array detector
- ATR imaging : 1.4 μm per 1 pixel

Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034



Basic Principle

UV-Vis-NIR is used for optical absorbance, transmittance and reflectance measurements in the wavelength range (175 ~ 3,300 nm). In principle the technique is similar to IR-absorbance. When a sample of an unknown compound is exposed to light, certain functional groups within the molecule absorb light of different wavelengths in the UV or Vis or NIR region. It is used for qualitative and quantitative analysis of materials.

자외선/가시광선/적외선 분광광도계는 분자의 구조적 성질을 이용하여 화합물의 정량, 정성분석을 하는 기기이다. 물질마다 자외선, 가시광선과 적외선(175 ~ 3,330 nm)을 흡수, 투과하는 정도가 다름을 이용하여 파장의 빛을 시료에 투과시킴으로써 그 빛의 흡수 또는 투과 정도에 따른 시료의 광학적 특성을 측정한다.

Applications

- Transmittance ratio measurement
시료의 광흡수, 광투과 스펙트럼 측정
- Reflectance ratio measurement
시료의 반사 스펙트럼 측정
- Quantitative analysis for components
시료의 정량분석

Basic Principle

The FT-IR measures the IR absorbance or reflectance spectrum to determine vibrational frequencies, which provide information on chemical structure and bonding. The spatial resolution of this technique is in the order of 10 μm , enabling it to determine the composition of very small features on various substrates. The technique can also study dopants in glasses and semiconductors.

적외선 분광기는 시료에 적외선을 흡수시키거나 투과시켜서 정성분석과 정량분석을 할 수 있다. 원자나 분자가 공간 중에서 특정한 에너지인 적외선 (7,900 ~ 50 cm^{-1}) 범위의 전자기파를 흡수하여 진동, 회전, 병진운동을 하게 되고, 이에 해당하는 스펙트럼으로부터 주로 분자의 진동·회전운동에 대한 정보를 얻어 분자의 구조 및 분자결합에 관한 정보를 얻는다. 준비된 결정이나 박막이 원하는 대로 제작되었는지 확인하고 특정모드의 세기나 peak 이동을 통해 시료의 특성을 알아내는데 유용하다.

Applications

- Qualitative analysis of samples
화합물의 정성 분석
- Quantitative analysis
정량 분석
- Defect analysis
결점 분석
- Molecular structure analysis
분자구조 분석

Sub micron size & Zeta potential measuring system

Model

- Nano ZS (Malvern, UK)

Specifications

- Power : single 220 V, 60 Hz
- Particle measurement
 - volume range of 12 μl ~ 1.0 mL
 - sample concentration > 40 % by weight
 - min. concentration 0.1 mg/mL
- Zeta potential measurement
 - Principle : laser doppler velocimetry
 - Range : - 150 mV ~ + 150 mV



Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035

X - ray Photoelectron Spectroscopy

Model

- K-alpha (Thermo Fisher, UK)

Specifications

- Double-focusing hemispherical analyzer
- Multi-element, high-transmission spectrometer input lens
- 128-channel detector for high quality
- Energy range 200 eV to 3 keV
- High flux even at low beam energy
- 250 mm Rowland circle monochromator



Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Basic Principle

Particles, emulsions and molecules in suspension undergo Brownian motion. If the particles or molecules are illuminated with a laser, the intensity of the scattered light fluctuates at a rate that is dependent upon the size of the particles as smaller particles are kicked further by the solvent molecules and move more rapidly. Analysis of these intensity fluctuations yields the velocity of the Brownian motion and hence the particle size using the Stokes-Einstein relationship. Dynamic light scattering is a non-invasive and well-established technique for measuring the size of molecules and particles typically in the submicron region.

부유물에서 입자, 유체, 분자는 브라운 운동을 한다. 입자 또는 분자가 레이저에 노출되면, 산란광의 세기는 입자의 크기에 비례하여 변동한다. 즉 작은 입자일수록 용매 분자에 의해 멀리 밀리게 되어 빨리 이동하게 되는 것이다. 이와 같은 세기의 변동을 분석하여 브라운 운동의 속도를 산출하고 Stokes-Einstein 상관식을 이용하여 입자의 크기를 계산한다. 동적 광산란은 미세한 영역의 입자와 분자를 측정하는데 비파괴적이며 안정적인 분석 기법이다.

Applications

- Colloids / 콜로이드 분석
 - Measure the size of dilute and concentrated sample
 - 물거나 진한 시료의 입자 측정
- Nano-particles / 나노 입자 분석
 - Measure sizes below 1 nm.
 - 1 nm이하의 크기 측정
- Proteins / 단백질 분석
 - Measure 2 μl of sample
 - 2 μl 시료 측정
 - Measure the size of pico-grams of material.
 - 피코 그램의 물질 크기 측정

Basic Principle

X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) is a quantitative spectroscopic technique that measures the elemental composition, empirical formula, chemical state and electronic state of the elements that exist within a material. XPS spectra are obtained by irradiating a material with a beam of aluminum or magnesium X-rays while simultaneously measuring the kinetic energy (KE) and number of electrons that escape from the top 1 to 10 nm of the material being analyzed.

광전자분광기는 시료의 표면에 특성 X-선을 입사하고 이때 방출하는 광전자의 에너지를 측정함으로써 시료 표면의 조성 및 화학적인 결합상태를 알 수 있다. 에너지원으로 X-선을 사용함으로써 절연체에 적용이 가능함으로 도체 및 반도체 절연박막의 분석에 있어 큰 장점을 가지고 있다. 또한 이온빔으로 표면을 식각하여 깊이에 따른 분포도를 측정할 수 있다.

Applications

- Analysis of organic compounds
- 유기화합물의 분석
- Thin film analysis
- 박막 분석
- Depth profile
- 깊이 프로파일

Variable Temperature Scanning Tunneling Microscope



Model

- UHV VT 7000 (RHK Technology, USA)

Specifications

- Scan range (X, Y) : 5 μm
- Resolution (X, Y) : 0.5 \AA
- Resolution (Z) : 0.05 \AA
- Thermal drift (X, Y & Z) < 1 $\text{\AA}/\text{min}$
- Cooling temperature : 30 K or lower
- Heating temperature : 1000 $^{\circ}\text{C}$ or higher

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Basic Principle

STM probes the density of states of a material using tunneling current. For STM, good resolution is considered to be 0.05 nm lateral resolution and 0.005 nm depth resolution. The STM can be used not only in ultrahigh vacuum but also in air and various other liquid or ambient gas and at temperatures ranging from near zero Kelvin to a thousand degrees Celsius. The STM is based on the concept of quantum tunneling. When a conducting tip is brought very near to a metallic or semiconducting surface, a bias between the two can allow electrons to tunnel through the vacuum between them. Variations in current as the probe passes over the surface are translated into an image. STM can be a challenging technique, as it requires extremely clean surfaces and sharp tips.

초고진공주사탐침현미경은 초고진공(10~11 torr)에서 운영되는 가변형(30 K~1500 K) 터널링현미경과 원자력간 현미경 그리고 초고진공 시스템으로 구성되어 있다. 이 시스템을 이용하여 초고진공하에서 탐침과 시편 사이에 일어나는 양자역학적인 터널링을 측정하거나 원소와 원소간의 반데르발스 힘 또는 진동 힘을 측정하여 시료표면의 분자층의 기하학적인 구조를 3차원의 원자배열로 영상화할 수 있다.

Applications

- Observation of the surface with a atomic scale
표면형태를 원자 단위로 관찰
- Observation of the atomic array of the surface or its variation to change in temperature.
온도변화에 따른 표면의 원자배열 및 배열 변화관찰
- Research of the band gap on the surface of conductive materials or semiconductors
도체 및 반도체 표면의 band gap 연구

Combined AFM & Confocal Raman Microscope

Model

- Alpha300S (WITec, Germany)
- Alpha300R (WITec, Germany)

Specifications

- Scanning near-field optical microscope
- AFM mode
 - Acoustic AC mode
 - Contact mode
- Laser
 - Extension confocal Raman to 785 nm
 - Frequency doubled Nd : YAG laser
 - Raman laser coupler 633 nm
 - Helium Neon (HeNe) laser : 532 nm
- Liquid imaging extension
- Heating and freezing cryostat

Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035



Basic Principle

By simply rotating the objective turret, the user can choose a mode among confocal microscopy, SNOM or AFM. This allows topography and optical images to be acquired simultaneously. Also it is possible to start with confocal Raman microscopy and combine to atomic force microscopy or vice versa. With such a combination, chemical information can be directly linked to structural AFM information from the same sample area using only one instrument.

고속으로 회전하는 objective turret을 이용하여, 공초점 현미경, SNOM 또는 AFM중 한가지 모드를 이용할 수 있다. 따라서 위 기기는 지형과 광학 이미지를 동시에 얻을 수 있다. 또한 공초점 라만현미경과 AFM을 결합하여 분석이 가능하다. 즉, 한 기기를 이용하여 샘플의 동일 측정 위치에서 AFM을 통한 구조 분석과 공초점 현미경을 통한 화학 분석을 동시에 가능하게 한다.

Applications

- Measurement of surface topography
표면 지형도 측정
- Optical characterization
광학적 특성 묘사 측정

Atomic Force Microscope



Model

- Multimode V (Veeco, USA)
- Dimensim 3100 (Veeco, USA)

Specifications

- Resolution
 - Noise level RMS : < 0.3 Å RMS
 - Vertical resolution : 0.1 Å
 - Lateral resolution : 1 Å
- Controller
 - X,Y,Z axis : 16 bit, Total : 48 bit
 - High-speed DSP/ADC
 - 2 high-speed ADCs (50 MHz 14 bit)

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Electrochemical Atomic Force Microscope

Model

- Agilent 5500 (Agilent, USA)

Specifications

- 100 μm x 100 μm scanning range with precision, closed-loop nano positioning
- 0.05 % non-linearity
- 0.5 nm RMS X-Y position noise
- Capacitive closed-loop sensors
- Compatible with all imaging modes, multipurpose scanners & liquid cells
- PicoLith software

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032



Basic Principle

AFM or SPM is a branch of microscopy that forms images of surfaces using a physical probe that scans the specimen. An image of the surface is obtained by mechanically moving the probe in a raster scan of the specimen line by line and recording the probe-surface interaction as a function of position.

AFM은 물질 표면의 형상을 원자 수준의 분해능으로 측정할 수 있는 장비이다. AFM은 탐침을 시료 표면위로 근접시켰을 때 시료 표면에 분포하는 원자와 탐침 끝의 원자 사이에 작용하는 매우 작은 힘이 cantilever라는 스프링에 전달된다. 스프링에 전달된 힘은 스프링을 휘게 하고, 이 스프링에 레이저를 입사시켜 반사된 빛을 위치센서(position sensitive photodiode)로 읽어 시료에 대한 표면 정도를 알아낸다. 따라서 AFM은 탐침이 시료표면을 각각의 위치를 옮겨 다니면서 원자 간의 힘을 측정함으로써 각 점에서 높이에 대한 정확한 정보를 얻는다.

Applications

- Data storage
데이터 저장
- Electronic materials
전자재료
- Life science
생명과학
- Materials science
재료과학
- MEMS
MEMS
- Optics
광학
- Pharmaceutical
제약
- Polymers
고분자
- Semiconductor
반도체
- Solar cells
태양전지

Basic Principle

Electrochemical SPM offers a low-noise potentiostat / galvanostat for in situ EC-SPM studies – both EC-STM and EC-AFM. When combined with temperature control, it is possible to obtain valuable information about electrochemical processes that would otherwise be inaccessible. The addition of environmental control allows imaging with no dissolved oxygen in either aqueous or non-aqueous solutions.

전기화학 AFM은 반응이 진행되는 상황에서 전기화학적 STM 이나 AFM 연구를 위한 낮은 노이즈 전위차 혹은 직류조절 장치를 제공한다. 온도조절 장치가 결합되면 전기화학적 반응에 대한 유익한 정보를 얻을 수 있다. 환경조절이 더해지면 수용액상이나 비수용액상에서 용존 산소가 없는 이미지를 얻을 수 있다.

Applications

- Electrochemistry
전기화학
- Materials Science
재료과학
- Polymers
고분자
- Life Science
생명과학
- Nanolithography
나노식각

Confocal Laser Scanning Microscope



Model

- OLS3100 (Olympus, Japan)

Specifications

- Power : single 220 V, 4 kW
- Operation temperature : 22°C ± 3°C
- Microscopy : conventional/laser mode
- Detector
 - 2 PMT fluorescence detectors
 - 2 individual channels simultaneously

Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035

Basic Principle

In a confocal laser scanning microscope, a laser beam passes through a light source aperture and then is focused by an objective lens into a small focal volume within a fluorescent specimen. A mixture of emitted fluorescent light as well as reflected laser light from the illuminated spot is then collected by the objective lens. A beam splitter separates the light mixture by allowing only the laser light to pass through and reflecting the fluorescent light into the detection apparatus. After passing a pinhole, the fluorescent light is detected by a photo-detector (a photomultiplier tube or avalanche photodiode).

기존의 현미경과 달리 공초점 레이저 스캐닝 현미경 기술은 point source로부터 나오는 광 (레이저)을 사용해서 시료의 초점과 detector pinhole 상의 초점을 일치시켜 초점면 이외의 부분은 현미경 상에 나타나지 않도록 하여 기존의 형광현미경에서 나타나는 flare 현상을 제거한 것이다. 또한 computer-controlled motor-driving focusing system을 응용함으로써 automatic optical section이 가능하게 되어 삼차원 영상의 구성이 용이하다.

Applications

- Observation giant molecules such as RNA, DNA, proteins or organs in cell
세포 속 기관, RNA, DNA 또는 단백질 같은 거대분자의 구조 관측
- Observation of stereo & 3 dimensional Image
입체영상 또는 삼차원영상의 관측
- Real time trace of certain substances in a body
세포내 물질의 이동을 실시간으로 추적
- Trace analysis of proteins or ions in a body
세포내 단백질 또는 이온의 정량적 변화나 반응현상
- Co-localization of (non) fluorescent label
(비) 형광물질의 Co-localization

Cryogenic Probe Station

Model

- CRX-4K (Lake Shore, USA)

Specifications

- Temperature : 1.5 K ~ 475 K
- Six micro-manipulated probe arms
- 4-inch wafer probe capabilities
- Cryogen-free CCR (Closed Cycle Refrigerator)
- Vertical or horizontal field magnets
- High vacuum to 10⁻⁷ Torr
- Load-lock

Manager : Park Ji-Hye

- e-mail : sophia@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4035



Basic Principle

A probe station is used to physically acquire signals from the internal nodes of a semiconductor device. If the device is being electrically stimulated, the signal is acquired by the mechanical probe and is displayed on an oscilloscope. This is a versatile micro-manipulated probe station used for non-destructive testing of devices on full and partial wafers up to 2 inch in diameter. This is a platform for measurement of electrical, electro-optical, parametric, high Z, DC, RF, and microwave properties of material and test devices.

Probe station은 반도체 소자의 내부 접속간의 신호를 측정하는데 이용된다. 소자가 전기적으로 자극을 받으면, 탐침에 의해 전기적 신호는 측정되고 오실로스코프에 표시된다. 미세하게 조작이 되는 probe station은 직경 2인치까지의 웨이퍼에 있는 소자의 비파괴적인 분석에 쓰인다. 일반적으로 전기, 전기광학, 파라미터, 고 임피던스, 고주파 및 극 초단파의 특성 측정이 가능하다.

Applications

- Magneto-transport measurements
Magneto-transport 측정
- Electrical & electro-optical measurements
전기, 전기광학 측정
- RF & microwave (up to 67 GHz)
고주파 및 극초단파 측정 (67 GHz)
- Parametric testing
고주파 파라미터 실험
- Shielded characterization
Shield 특성 분석
- Guarded characterization
Guard 특성 분석
- Low noise characterization
Low noise 특성 분석
- High Z
고임피던스 측정
- Non-destructive, full wafer testing
비파괴 풀 사이즈의 wafer 분석

TOF / SIMS



Model

- TOF SIMS 5 (ION TOF, Germany)

Specifications

- Mass resolution (@ 29 u) : > 10,000 (for Bi+)
- Sensitivity (@ 29 u) : > 3×10^{-8} Al⁺/nC
- Mass range : > 9,000 amu
- Base Pressure : < 5.0×10^{-10} torr
- A self-adjusting charge compensation system
- Primary source : Pulsed Bi cluster ion source
- O₂ and Cs dual sources for depth profiling
- A motorized five-axes UHV sample stage
- Two CCD high resolution video cameras

Manager : Lee Kyung-Sun

- e-mail : kslee@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4036

Basic Principle

Secondary ion mass spectrometry (SIMS) is a technique to analyze the composition of solid surfaces and thin films by sputtering the surface of the specimen with a focused primary ion beam and collecting and analyzing ejected secondary ions. Time-of-flight (TOF) is a method of mass spectrometry in which ions are accelerated by an electric field of known strength. The velocity of the ion depends on the mass-to-charge ratio. The time that it subsequently takes for the particle to reach a detector at a known distance is measured. This time will depend on the mass-to-charge ratio of the particle (heavier particles reach lower speeds).

이차이온 질량분석법은 일정한 에너지를 가진 일차 이온을 고체 표면에 입사시킨 후 방출되어 나온 이차이온의 질량을 측정함으로써 재료 표면을 구성하고 있는 원소 및 분자의 종류, 양을 분석하는 방법이다. 비행시간형 질량분석기는 이온원에서 생성된 이온을 일정한 가속 전압으로 가속시켰을 때 이온원을 빠져나온 이온이 검출기까지 비행하는데 걸리는 시간을 측정하여 질량 스펙트럼을 얻는다.

Applications

- Molecular structure analysis
분자 구조 분석
- Trace elemental analysis (including H, He)
미량 원소 분석 (H, He 포함)
- Chemical mapping (SIMS imaging)
화학 매핑 (SIMS 이미지)
- Depth profiling and 3D analysis
깊이 분포도 분석 및 3차원 분석

MALDI TOF / TOF

Model

- Ultraflex III (Bruker, Germany)

Specifications

- High mass resolution at every mass from 700 – 6,000 Da
- Resolution $\geq 1,100$ & mass accuracy of ≤ 80 ppm in linear mode for protein
- Mass accuracy of ≤ 3 ppm for peptide mass range in reflectron mode
- Sensitivity in low attomole range with high S/N ratio in TOF/TOF mode



Manager : Lee Kyung-Sun

- e-mail : kslee@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4036

Basic Principle

Matrix-assisted laser desorption/ionization (MALDI) is a soft ionization technique used in mass spectrometry, allowing the analysis of biomolecules and large organic molecules which tend to be fragile and fragment when ionized by more conventional ionization methods. TOF/TOF is a tandem mass spectrometry method where two time-of-flight mass spectrometers are used consecutively. The first TOF-MS is used to separate the precursor ions, and the second TOF-MS analyzes the product ions. An ion gate for selecting the precursor ion, an ion fragmentation region (e.g. a collision cell) and an ion accelerator may be provided between the first and second TOF-MS.

매트릭스 보조 레이저 탈착 이온화 방식은 기존의 이온화방식으로는 이온화 과정 중에 깨지기 쉬운 생체 고분자나 거대유기분자를 깨뜨리지 않고 이온화시키는 연성이온화 기술이다. TOF/TOF는 두개의 비행 시간분석기가 연속적으로 사용되는 탄뎀질량분석기이다. 첫 번째 TOF-MS는 전구이온을 분리해내는데 사용되고 두 번째 TOF-MS는 분리된 생성이온을 분석한다. 보통 전구이온을 선택하는 이온게이트, 충돌가스를 이용하여 이온을 깨는 영역, 그리고 이온가속기가 첫 번째와 두 번째 TOF-MS 사이에 추가로 있게된다.

Applications

- Analysis of biomolecules / 생체물질의 분석
 - proteins, peptides, sugars
 - 단백질, 펩티드, 당
- Analysis of large organic molecules / 거대유기분자의 분석
 - polymers
 - 고분자
 - dendrimers and other macromolecules
 - 덴드리머, 기타 고분자

GC / MS / MS



Model

- 450-GC & 320-MS (Varian, USA)

Specifications

- Ionization mode
 - Electron ionization
 - Positive/negative chemical ionization
- Mass range : 10 ~ 2,000 amu
- Mass axis stability : +/-0.1 u over 24 hrs
- Resolution : 0.7 amu at 1,250 amu/sec
0.6 amu at 500 amu/sec
- Mass type : tandem triple quadrupole
- Library : NIST library

Manager : Lee Kyung-Sun

- e-mail : kslee@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4036

LC / MS / MS



Model

- HCT Basic System (Bruker, Germany)

Specifications

- Ion source : ESI, APCI
- Mass range : 50 ~ 3,000 (m/z)
- Resolution : 0.6 u
- Accuracy : 0.1 ~ 0.3 % absolute
- Scan speed : 26,000 amu/sec
- Mass accuracy : +/-0.15 u
- Electro sensitivity
 - MS : reserpine 5 pg S/N 10:1
 - MS/MS : reserpine 1 pg S/N 50:1

Manager : Lee Kyung-Sun

- e-mail : kslee@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4036

Basic Principle

GC/MS/MS makes an effective combination for chemical analysis. Mixtures of volatile substances are separated by gas chromatography. Via a transfer line the fractions of each peak are transferred into the ion source where the ionization takes place. After acceleration, the ions pass through a magnetic-field which causes deviation of their linear flight curve according to their respective mass. After this magnetic field the detector counts the ions.

기체크로마토그래피/질량분석기/질량분석기는 무기 및 유기 물질의 분자 조성에 관한 정성 및 정량적 정보를 제공한다. 혼합 상태의 화합물이 칼럼의 고정상과 상호 작용으로 분리되고, 이 물질은 질량분석기에서 전하를 띠는 이온으로 쪼개진다. 이 쪼개진 이온의 질량대 전하비(m/z)를 측정하여 구조를 예상하고, m/z 값의 질량 스펙트럼으로부터 library를 탐색하여 분리된 물질의 종류를 규명할 수 있다. 분석에 사용되는 시료량은 수 mg에서 ng정도이며, 물질이 이온 발생원의 온도와 압력에서 기체 상태로 존재할 수 있으면 분석이 가능하다.

Applications

- Structure of organic compounds elucidation
유기화합물의 구조결정 및 확인
- Molecular weight confirmation
분자량 확인
- Identification of impurities and by-products
불순물 및 부산물 확인

Basic Principle

LC/MS/MS is a powerful and widely used tool in qualitative and quantitative residue and contaminant analysis. The mixture is separated with an HPLC, preferably using a reversed-phase column. The analytes can be ionized with a suitable ion source by various methods, followed by partial fragmentation. After acceleration they are deflected by a magnetic field which resolves them according to their mass.

액체크로마토그래피/질량분석기/질량분석기는 물질의 분자량을 파악하고 구조를 예측함으로써 미지의 성분을 밝혀내고 성분의 함량을 알 수 있는 강력한 정성, 정량분석방법이다. 혼합 물질을 고성능 액체크로마토 그래프로 분리한 후 이 성분들을 질량분석기에 도입시키고, 다양한 이온화 방법으로 생성된 이온의 질량대 전하비(m/z)를 측정하여 분석 물질의 질량 및 구조를 확인한다. 비휘발성, 열적 민감성, 극성 생체고분자 등의 화합물의 정성분석이 가능하다.

Applications

- Analysis of organic composition
유기 화합물의 구조 분석
- Identification of molecular weight
화합물의 분자량 및 화학식 예측
- DNA, RNA, protein
DNA, RNA, 단백질 특성 분석
- Environmental sample (water, waste, soil)
환경물질의 정성, 정량분석, 구조분석 (농약성분 및 음용수, 폐수, 폐기물 등)
- Residue pesticide
잔류농약, 보존료, 환경 호르몬 성분분석
- Polymers
고분자 첨가제, 합성 부산물 분석

GPC / MALS



Model

- Agilent 1200 series (Agilent, USA)
- miniDAWN TREOS (Wyatt, USA)

Specifications

- GPC Flow precision : < 0.07 % RSD
what ever is greater
- GPC Pressure : Operating range 0 - 400 bar
up to 5 mL/min
- GPC detector type : Double-beam photometer
- GPC Wavelength range : 190 - 600 nm
- MALS Light source : 60mW GaAs linearly
polarized laser
- MALS : Laser wavelength : 658 nm (nominal)
- MALS Laser life time : > 10,000 hours
- MALS Detectors : 3 angles
- Molecular weight range : 103 - 106 g/mole
(daltons)
- Molecular size range : 10 - 50 nm

Manager : Cho Mi-sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034

Basic Principle

Gel permeation chromatography (GPC) is a term used for when the separation technique size exclusion chromatography (SEC). The smaller analytes can enter the pores more easily and therefore spend more time in these pores, increasing their retention time. Conversely, larger analytes spend little if any time in the pores and are eluted quickly. GPC is often used to determine the relative molecular weight of polymer. Multiangle light scattering (MALS) is a technique for determining, independently, the absolute molar mass and the average size of particles in solution, by detecting how they scatter light.

겔 투과 크로마토그래피는 액체 크로마토그래피의 한 종류로서 고분자를 그 크기에 따라 직접 분리하는 방법으로 크기 배제 크로마토그래피 중 하나이다. 컬럼은 다공성, 비활성의 겔 충전제로 채워져 있으며, 크기가 큰 분자들은 자신보다 크기가 작은 pore에 침투하지 못하고, 작은 분자들은 pore에 침투하여 얼마간 머물 수 있기 때문에 크기가 큰 분자부터 작은 분자 순서로 컬럼을 통하여 용출되어 진다. 다각광산란법은 빛의 산란을 이용하여 고분자의 절대분자량과 크기를 분석하는 방법으로, 특히 크기배제크로마토그래피와 함께 사용할 경우에는 SEC에서 크기별로 분리된 고분자를 MALS에서 절대분자량, 크기, 분포, 형태, 점도 등의 분석이 가능하다.

Applications

- Analysis of synthetic polymer / 합성 고분자 분석
 - Dendrimer, Hyperbranched polymer, Nylon, Polyaniiline, etc.
 - 덴드리머, 다중가지성 고분자, 나일론, 폴리아닐린 등
- Analysis of biopolymer / 바이오 고분자 분석
 - Protein, Agarose, Polysaccharide, Cellulose, etc.
 - 단백질, 아가로스, 다당류, 셀룰로오스 등

Element Analyzer

Model

- Flash 2000 (Thermo Scientific, Netherlands)

Specifications

- Measuring elements : C, H, N, S & O
- Measuring range : 100 ppm ~ 100 %
- Sample size : 0.01 ~ 500 mg
- Accuracy : 0.1 ~ 0.3 % absolute
- Detector : TCD
- Furnace temperature : 1,100 °C
- Analysis time
 - CHNS : 10 min
 - Oxygen : 5 min



Manager : Cho Mi-Sun

- e-mail : shail019@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4034

Basic Principle

Element analyzer determines the percentage weights of carbon, hydrogen, nitrogen, sulfur and oxygen of a sample. This information is important to help determine the structure of an unknown compound, as well as to help prove the structure and purity of a synthesized compound. It is based on the dynamic flash combustion of the sample followed by reduction, trapping, complete GC separation and detection of the products by thermal conductivity detector.

원소분석기는 시료내에 존재하는 탄소, 수소, 질소, 황과 산소의 함유량을 결정하는 기기이다. 이 정보로 미지시료의 조성성분비를 구할 수 있고 합성된 화합물의 실험식을 유추할 수 있다. 미지시료의 무게를 정확히 측정하여 시료를 산화와 환원반응을 시킨 후 컬럼을 통하여 CO₂, H₂O, N₂, SO₂ 등으로 분리하고 이들 가스의 열전도도를 측정하여 원소의 종류와 함량을 알아낼 수 있다.

Applications

- Organic and inorganic chemistry of pharmaceuticals
유기/무기화합물 및 생화학물질의 정량분석
- Material characterization
광물질 및 천연물의 정량분석
- Environmental analysis
환경시료의 원소 정량분석
- Isotope analysis
동위원소 분석
- Analysis of agronomy and marine science
토양 및 해양의 유기물 정량분석

Thermogravimetric Analyzer



Model

- Q200 (TA Instrument, USA)

Specifications

- System design : horizontal balance & furnace
- Sample capacity : 200 mg
- Balance sensitivity : 0.1 μ g
- Temperature range : ambient ~ 1500 $^{\circ}$ C
- Calorimetric accuracy/ precision : \pm 2 %
- DTA sensitivity : 0.001 $^{\circ}$ C

Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Basic Principle

Thermogravimetric Analyzer (TGA) measures the amount of weight change of a material, either as a function of increasing temperature or as a function of time in an atmosphere of nitrogen, argon and air.

열중량분석기는 다양한 환경에서 시료에 온도프로그램을 가하여 시간이나 온도의 함수로 시료와 시료의 조성에 따른 질량변화를 측정함으로써 수분의 증발, 열분해, 열안정성, 산화안정성, 조성분석을 수행하는데 매우 유리하게 사용된다.

Applications

- Changes in mass
시료의 조성에 따른 질량변화 측정
- Evaporation of water
수분증발
- Thermal decomposition
열분해
- Thermal stability
열안정성
- Oxidative degradation
산화안정성
- Compositional analysis : Volatiles, polymers, glass fibers, carbon black, fillers
조성분석: 휘발성물질, 고분자, 유리섬유, 카본블랙, 필러(충전재)

Differential Scanning Calorimetry

Model

- Q600 (TAI, USA)

Specifications

- Temperature range : 725 $^{\circ}$ C
- Cooling accessories : - 180 ~ 725 $^{\circ}$ C
- Temperature accuracy : \pm 0.1 $^{\circ}$ C
- Calorimetric reproducibility : \pm 0.1 %
- Baseline curvature : 10 μ W
- Sensitivity : 0.2 μ W



Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Basic Principle

Differential scanning calorimetry (DSC) is a thermo analytical technique in which the difference in the amount of heat required to increase the temperature of a sample and reference are measured as a function of temperature or time.

시차주사열량계는 시료와 불활성 기준물질에 동일한 온도프로그램을 가하여 시료로부터 발생하는 열유속 차이를 측정한다. 즉, 측정된 열유속 차이를 이용해 온도와 시간의 함수로서 시료의 엔탈피 변화를 측정한다.

Applications

- Glass transition temperature
유리전이온도
- Specific heat capacity
비열
- Temperature of fusion
용융점
- Heat of fusion
용융열
- Crystallinity, degree of crystallization
결정화도
- Melting behavior, fraction melted
용융거동
- Temperature of crystallization
결정화 온도
- Heat of crystallization
결정화열
- Recrystallization
재결정화
- Chemical reaction
화학반응
- Thermal Stability
열안정성
- Purity
순도

Dynamic Mechanical Analysis



Model

- Q800 (TA Instrument, USA)

Specifications

- Force : 0.00001 N ~ 18 N
- Force resolution : 0.00001 N
- Strain resolution : 1 nm
- Modulus range : 103 ~ $3 \times 1,012$ Pa
- Modulus precision : ± 1 %
- Frequency range : 0.01 ~ 200 Hz
- Temperature range : - 150 ~ 600 °C
- Modulus precision : ± 1 %

Manager : Kim Young-Ki

- e-mail : cclock95@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4033

Basic Principle

Dynamic Mechanical Analysis measures the mechanical modulus of the material as function of temperature and time and frequency by giving the external force which vibrates to the specimen as stress of sinusoidal wave.

동적기계분석법에서는 시료에 진동하는 외력을 사인파를 가하여 온도, 시간, 주파수의 함수로서 재료의 기계적 모듈러스를 측정한다. 즉, 재료의 측정된 동적 기계적 특성을 이용해 재료물성을 측정 분석하는데 이용된다.

Applications

- Viscoelastic behavior
점탄성 거동
- Relaxation behavior
완화거동
- Glass transition
유리전이
- Mechanical modulus
기계적 탄성률
- Damping behavior
댐핑거동
- Softening
연화
- Viscous flow
점성흐름
- Crystallization and melting
결정화 및 용융
- Phase separations
상분리
- Gelation
겔화
- Changes in morphology
몰폴리지 변화
- Composition of blends
블렌드의 조성
- Filler activity
충전재 활성도
- Material Faults
재료 결함

HRGC / HRMS

Model

- Autospec Premier (Waters, USA)

Specifications

- Sensitivity : 5×10^{-7} C/ μ g for methyl stearate at m/z 298.3, EI, 1,000 resolution and 5×10^{-8} C/ μ g for methyl stearate at m/z 298.3, EI, 10,000 resolution
- Mass range : 2-1,200 Daltons or more at full sensitivity
- Resolution : Continuously variable above 60,000 (10% valley) or more.
- Scan rate : Better than 3 scan/second over the calibrated mass range 500-50-500 or equivalent
- Ion source : EI plug in ion volume
- Mass Analyser Ion Optics : EBE Tri-sector geometry
- Vacuum system : Diffusion or Turbo pump.

Manager : Kim Chul-Su

- e-mail : kimcs@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4067



Basic Principle

Autospec premier is the same system being GC/MS, and a double-focusing magnetic sector mass spectrometer using Waters Micromass patented tri-sector (EBE) double focusing geometry and wide gap magnet providing high sensitivity, high resolution, and low background noise. The EBE design has an electric sector on each side of the magnetic sector. The first electric sector has demagnifying optics, which give high resolution and sensitivity. The second electric sector improves abundance sensitivity automatically rejects metastable ion interferences, and reduces background noise..

Autospec premier 는 일반적인 GC/MS 시스템과 동일한 구성을 가지고 있으며, Water 社 만의 특허인 EBE 방식의 double-focusing geometry 와 광폭 Magnet sector 의 성능으로, 고감도, 고분리능, 낮은 잡음비를 구현합니다. Magnet sector 왼쪽의 첫 번째 ESA1는 demagnifying optic로 구성되어 있으며, 고분리능과 감도에 영향을 주며, 우측의 두 번째 ESA2는 자동적으로 불안정한 이온 방해물질을 제거하므로써, noise를 감소시켜, 보다 높은 감도를 생산하는데 작용합니다.

Applications

- POPs Analysis (Dioxins, PCBs, OCPs etc.)
잔류성 유기 오염물질 분석
- Sports doping test
스포츠 도핑 테스트

Inductively Coupled Plasma / Mass Spectrometer



Model

- ELAN DRC-e (Perkin Elmer, USA)

Specifications

- Dual turbo-molecular pumps with ceramic bearings
- Vacuum levels: 1×10^{-6} Torr
- 27.12MHz ~ 40MHz RF Generator
- Dynamic Reaction Cell
- Thermal stabilization of the quadrupole power supply (QPS) at >2.5MHz Mass Spectrometer

Manager : Son Hee-Sik

- e-mail : redson7598@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4068

GC / MSD

Model

- 7890A GC & 5975C MSD (Agilent, USA)

Specifications

- Ionization mode
 - Electron ionization
 - Positive/negative chemical ionization
- Mass range : 1.6 ~ 1,050 amu
- Mass scan speed : Max. 12,500 amu/sec
- Detector: Triple-axis HED-Electron Multiplier
- Vacuum pumping system : 262L/sec
- Library : Wiley 8th with NIST 2008 MS library



Manager : Kim Chul-Su

- e-mail : kimcs@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4067

Basic Principle

ICP/MS is mass spectrometer that use inductively coupled plasma by Ion source, and it makes high ionization efficiency by use high temperature plasma and offers mass spectrums. Also It has low detection limit and both outstanding reproducibility and precision.

ICP/MS system is component of ion source, mass detector, and interface that is made efficiently to inject samples in the instrument, in addition to vacuum, controller, and injector.

ICP/MS는 유도결합 방법으로 생성된 플라즈마를 이온원으로 사용하는 질량분석장치로서 고온의 플라즈마(ICP)를 사용하여 이온화 효율이 높으며, 질량분석 스펙트럼을 제공하고 스펙트럼에 나타나는 방해영향(Interference)이 적은 특성을 바탕으로 낮은 검출한계와 뛰어난 재현성, 정밀도를 제공한다. ICP/MS 시스템은 이온원으로 사용되는 장치와 질량분석장치 그리고 ICP에서 생성된 이온들이 질량분석장치 내부로 효율적으로 도입될 수 있도록 설계된 Interface로 구성되어 있고 이 외에도 이러한 장치들의 작동환경을 만들어 주기 위한 시료도입장치와 진공 및 제어장치들이 장착되어 있다.

Applications

- Quantitative analysis of various atoms
다양한 원소의 정성 분석
- Soil, waters, agriculture
수질, 토양 등 다양한 시료 속의 중금속 분석
- Analysis of samples in the life Sciences
생명 과학 시료 분석
- Isotope ratio measurement
동위원소비 측정

Basic Principle

GC/MSD makes an effective combination for chemical analysis. Mixtures of volatile substances are separated by gas chromatography. Via a transfer line the fractions of each peak are transferred into the ion source where the ionization takes place. After acceleration, the ions pass through a magnetic-field which causes deviation of their linear flight curve according to their respective mass. After this magnetic field the detector counts the ions.

기체크로마토그래피/질량분석기는 유기 물질의 분자 조성에 관한 정성 및 정량적 정보를 제공한다. 혼합 상태의 화합물이 컬럼의 고정상과 상호 작용으로 분리되고, 이 물질은 질량분석기에서 전하를 띤 이온으로 쪼개진다. 이 쪼개진 이온의 질량대 전하비(m/z)를 측정하여 구조를 예상하고, m/z 값의 질량 스펙트럼으로부터 library를 탐색하여 분리된 물질의 종류를 규명할 수 있다. 분석에 사용되는 시료량은 수 mg 정도이며, 물질이 이온 발생원의 온도와 압력에서 기체 상태로 존재할 수 있으면 가능하다.

Applications

- Structure of organic compounds elucidation
유기화합물의 구조결정 및 확인
- Molecular weight confirmation
분자량 확인
- Identification of impurities and by-products
불순물 및 부산물 확인

GC / ECD



Model

- 7890A GC (Agilent, USA)

Specifications

- Column oven : 4 ~ 450 °C with typical oven cool-down
- Micro-Electron Capture Detector
 - 1) Maximum temperature range: 400°C
 - 2) Radioactive source : 15mCi, Ni-63 foil
 - 3) Min. detectable : < 0.006 pg/sec lindane
 - 4) Accuracy : 3ml/min
 - 5) Repeatability : 0.35%

Manager : Son Hee-Sik

- e-mail : redson7598@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4068

Basic Principle

GC/MSD makes an effective combination for chemical analysis. Mixtures of volatile substances are separated by gas chromatography. Via a transfer line the fractions of each peak are transferred into the ion source where the ionization takes place. After acceleration, the ions pass through a magnetic-field which causes deviation of their linear flight curve according to their respective mass. After this magnetic field the detector counts the ions.

기체크로마토그래피/질량분석기는 유기 물질의 분자 조성에 관한 정성 및 정량적 정보를 제공한다. 혼합 상태의 화합물이 컬럼의 고정상과 상호 작용으로 분리되고, 이 물질은 질량분석기에서 전하를 띠는 이온으로 쪼개진다. 이 쪼개진 이온의 질량대 전하비(m/z)를 측정하여 구조를 예상하고, m/z 값의 질량 스펙트럼으로부터 library를 탐색하여 분리된 물질의 종류를 규명할 수 있다. 분석에 사용되는 시료량은 수 mg 정도이며, 물질이 이온 발생원의 온도와 압력에서 기체 상태로 존재할 수 있으면 가능하다.

Applications

- Structure of organic compounds elucidation
유기화합물의 구조결정 및 확인
- Molecular weight confirmation
분자량 확인
- Identification of impurities and by-products
불순물 및 부산물 확인

A List of Instruments

Nanofabrication Lab

Lab	Equipment	Model	Maker	Page
Photolithography	E-beam lithography	NB-3	NBL, UK	42
	MASK Aligner	MA6/BA6	Suss Microtec, Germany	43
	Nano imprinter	ANT-6H	Elan & KIMM	44
	Spin Coater	JSP6D	JD Tech	45
Etching Process	Dielectric RIE	LABSTAR-R	TTL, Korea	46
	Metal RIE	LABSTAR-R	TTL, Korea	47
	PR Asher	V15-G	KAMI, Germany	48
	Wet Station	-	Donghun Tech, Korea	49
Thinfilm Deposition	Furnace	KHD-306	KSM, Korea	50
	PE-CVD	PEH-600	Sorona, Korea	51
	UHV-CVD	-	Wooshin Cryovec, Korea	52
	RF Sputter	SRN-120	Sorona, Korea	53
	DC Sputter	SRN-120	Sorona, Korea	54
	E-beam Evaporator	WC-4000	Woosung Hivec, Korea	55
	SAM Coater	AVC-150	Sorona, Korea	56
	Parylene Coater	-	Alphaplus, Korea	57
Measurement	Digital Microscope	VHX-600E	Keyence, Japan	58
	Surface Profiler	P6	KLA-Tencor, USA	59
	Thickness Measurement	ST4000-DLX	KMAC, Korea	60
	4 Point Probe	CMT-2000N	AIT, Korea	61
Packaging	Substrate Bonder	SB-6	Suss Microtec, USA	62
	Dicing Saw	AR06DM	Aaron, Korea	63

Machine Shop

Lab	Equipment	Model	Maker	Page
CNC Machine Tool	CNC5-axis Machining Center	C40U	Hermle, Germany	64
	CNC3-axis Machining Center	B300V	Hermle, Germany	65
	CNC Lathe	TSL-6	S&T, Korea	66
	CNC Surface Grinding	DGS-630CNC	Daesan, Korea	67
General purpose Machine Tool	Lathe	TIPL-410	S&T, Korea	68
	Milling	STM-2VM	Stonic, Korea	69
	Band Saw	KDBS-200	Kyoungdong, Korea	70
	Electro Discharge Machine	ZNC200M	Jooje, Korea	71
Measuring Instrument	Coordinate Measuring Machine	PGS	Dukin, Korea	72
	Three-dimensional Measurement	NV-3000	Nanosystem, Korea	73
	Semi auto formtracer system	525-421K-1	Mitutoyo, Japan	74
	Multi-Component Dynamometer	2825A	Kistler, UK	75
	Laser interferometer	XL-80	Renishaw, UK	76
Powerful Microscope	MF-1010B	Mitutoyo, Japan	77	

E-beam Lithography



Model

- NB3 (NBL, UK)

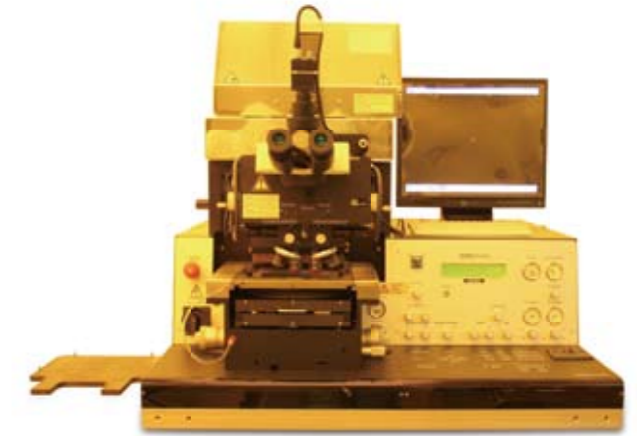
Specifications

- Theoretical beam size : 2.1 nm @100 KeV, 7 nA
- Line width : < 5 nm
- Deflection : vector scan, 55 MHz
- Address grid resolution : 1 nm, 1 mm main field
- Beam voltage : 30 keV ~ 100 keV
- Writing area : 195 mm × 195 mm
- Substrate size : 5 mm ~ 200 mm
- Automation : 10 chucks automatic loading
- Repeatable : 20 nm over wafer

Manager : Lim Dong-Ju

- e-mail : djlim@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4032

Mask Aligner



Model

- MA6/BA6 (Suss Microtec, Germany)

Specifications

- High Efficiency & High Accurate UV Exposure System
- UV Lamp: Hg 350W
- UV400: 350~450nm (I-, H-, G-line)
- Gap adjustment accuracy: 1 μm
- Methods : Top Side Alignment / Bottom Side Alignment
- Alignment accuracy: 0.5 μm with TSA / 1 μm with BSA

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

As the primary electron beam penetrates the resist, elastic collisions spread the beam slightly. Back-scattered electrons from the substrate may be spread over several microns. The secondary electrons generated in this process impart energy to resist through inelastic collisions. This causes the physical and chemical changes in the resist that renders in more soluble than the unexposed resist.

전자빔 리소그래피 기술은 전자선 감광제를 도포한 시료 면에 전자빔을 조사하여 감광제제를 구성하는 고분자를 결합 또는 절단하여 시료 면상에 감광제 패턴을 형성하는 장비이다.

Applications

- Device fabrication
소자 제작
- Device research and development
소자 연구 및 개발
- Mask manufacture
마스크 제작
- Surface Acoustic Wave Device
- Generating Fine Patterns

Basic Principle

Performs alignment and exposure by UV Lamp on the wafers and substrates coated by photo resist through mask with alignment keys

정렬 키를 이용한 정밀한 Align과 UV 광원을 활용하여 Photo-Resist가 도포된 웨이퍼상에 미세 패턴의 형상을 제작하는 등 다양한 공정에 응용이 가능한 범용 Mask aligner

Applications

- MEMS/NANO Device
MEMS/NANO 디바이스
- LEDs
발광다이오드
- SAW Filters
SAW 필터
- UV embossing / Nano imprint lithography
UV embossing/Nano imprint 공정
- Telecommunication devices
전기통신 디바이스
- Power Devices
전력소자 디바이스
- Laser Diodes
Laser 다이오드
- Wireless ICs, e.g. lasers
무선통신 소자
- MMICs
고주파 단일 집적회로

Nano imprinter



Model

- ANT-6H (Elan&KIMM, KOREA)

Specifications

- 경화방식 : 광경화, 열경화, 광경화 및 열경화 혼합방식
- 홀 웨이퍼 크기 : 4인치~6인치
- 장착가능한 조각 스템프크기 : 1인치
- 장착가능한 홀 스템프크기 : 4인치 이상
- 최대가압력 및 정밀도 : 50bar (열경화)<1kg (50bar), 2bar이하 (광경화)< 0.1kg (2bar)
- 로드셀 : 2.5 ton/ea 이하
- 자외선 인텐시티 : 40mW/cm2 이상
- 최대가열속도 : 200℃ 이상
- 최대냉각속도 : 20℃/min 이상
- 최대냉각속도 : 15℃/min 이상
- 임프린팅방식 : 홀스템프 임프린팅(광경화, 열경화, 열경화/광경화), 복수개 조각스템프 멀티헤드 임프린팅(광경화), Vacuum curing 컨트롤 가능
- 장착가능한 스템프의 종류: Quartz, Si, Ni, PDMS, PC, PUA
- 장착가능한 서브스트레이트: Quartz, Si, Ni, PDMS, PC, PUA
- 진공챔버 진공도 : 10-2 Torr 이상

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Spin Coater & Hot plate

Model

- JSP6D (JD Tech, KOREA)

Specifications

- Wafer Suitability Loading Size
 - Chamber Size : 300mm diameter [SUS, Hairline Finish Cr-Ni]
- Rotation Speed : 7000rpm / 10000rpm
 - MAX: 5,000 RPM
- Vacuum input
 - -450mmHg~-750mmHg



Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

Nanoimprinting is a cutting-edge technology enabling sub 100nm scale features to be produced less costly in a parallel way. Its fundamental principle is to transfer the master patterns defined in the stamp (or termed as mask) to deformable materials such as photoresist spun on substrate by mechanical press. Positive reliefs on the stamp deform the resist upon imprinting to form physical matches.

초미세 가공인 나노 가공(<100nm)을 실현하기 위해 제안된 기술로 Silicon Wafer 혹은 Quartz, Ni과 같은, 나노 크기의 몰드(Stamper)를 사용하여 Quartz, Si, PDMS 등의 물질에 Patterning을 진행하는 장비로서, 광경화 및 열경화 또는 열경화 혼합방식으로 동작하여 Polymer에 나노 패턴을 전사시킴.

Applications

- Semiconductor (MOSFET)
 - MOSFET 제작 공정
- Nanostructure Device
 - 나노구조 소자
- Display (LCD/PDP/EL)
 - Display 소자 (LCD/PDP/EL)
- Optical Device (Sub-wavelength Lens, Grating Lens X-ray)
 - 광학 디바이스
- Functional Device (Chemical Nanosensor, Biosensor, Hologram pattern)
 - 기능성 디바이스 (화학 센서, 바이오 센서 등)

Basic Principle

The device which deposits the uniformly thick photoresists by using high speed.

포토리소그래피 공정을 진행함에 있어 높은 회전력을 이용하여 균일한 두께의 감광제를 도포하는 장치.

Applications

- Adhesion Treatment on Substrates
 - 표면 점착력 처리
- Photo Resist Coating
 - Photo Resist 도포
- Soft / Hard Baking
 - Photo Resist의 Hard/Soft Baking

Dielectric RIE



Model

- LABSTAR-R (TTL, Korea)

Specifications

- SiO₂ etch
 - Process gases : CHF₃, Ar
 - Clean gases : SF₆, Ar
 - Etch rate : > 35nm /min
 - Uniformity : (max-min) / (2X average) ±5% across 200mm diameter
 - Selectivity : SiO₂ : Resist = 3~5 : 1 (Resist dependent)
- SiN etch
 - Process gases : CHF₃, O₂
 - Clean gases : SF₆, Ar
 - Etch rate : > 50nm /min
 - Uniformity : (max-min)/(2X average) ±5% across 200mm diameter
 - Selectivity : SiN : Resist = 1.5~3 : 1 (Resist dependent)

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Metal RIE



Model

- LABSTAR-R (TTL, Korea)

Specifications

- Reactor(Process chamber) module :
 - 200mm electrode with water cooled by (heat exchange - temp. range: 5 ~150 C)
 - Capacity of sample holding: 4 and 6 inch wafer
- Primary Vacuum Loadlock module :
 - Including end-effector for transferring a wafer between loadlock and process chamber without leaking vacuum.
- MFCs with bypass lines (BCI3 / Cl2 / Ar / O₂ / SF₆) installed
- RF Generator & auto match network
 - 600W, 13.56MHz solid state RF Generator with automatic match unit for bias(RIE) power (Should use one of AE, ENI or Seren)
- Pt etch process : Etch Rate(10 nm /min or higher)
 - Selectivity to PR mask : Better than 1.5:1
 - WIW,WTW Uniformity : ±5%
- Au etch process : Etch Rate(25 nm/min or higher)
 - Selectivity to PR mask : Better than 2:1
 - WIW,WTW Uniformity : ±5%

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

Reactive Ion Etcher which forms fine patterns by dry etching placing wafer inside the process module and generating plasma.

낮은 전압으로 Plasma를 발생시켜 수 μm 에서 nm 단위의 패턴이 형성된 SiO₂, Si₃N₄ 등 다양한 박막을 건식 방식으로 비등방성 식각을 진행한다.

Applications

- Si / SiO₂ / Si₃N₄ Dry Etching
Si / SiO₂ / Si₃N₄ 건식 식각

Basic Principle

This system designed for various metal films, Al/Ti/Cr/W and Au etch process with corrosive chemistries.

Process Module 내부에 웨이퍼를 배치하고, 반응성 가스 및 에너지를 공급하여 플라즈마를 발생시키고 마스크와 식각재료를 고감도로 구별하여 건식방식으로 정교하게 메탈 패턴을 형성하는 반응성 이온 에칭시스템

Applications

- Metal Layer Dry Etching (Au, Al, Pt, W, Ti and Cr)
금속층 건식 식각 (금, 알루미늄, 백금, 텅스텐, 타이타늄, 크롬)

PR Asher



Model

- V15-G (KAMI, Germany)

Specifications

- Dimension: W600 X H1,850 X D880 mm
- 250 x 250 x 250mm, aluminum chamber
- Reactor with 200mm water cooled chuck
- Microwave power generator : 2.45GHz, from 100 up to max. 600W
- Gas inlet : 2-gas inlet pipes (top side mounted)
- O₂, Ar gas control unit (MFC) : ≥ 200ml/min
- Process storage capability of 10 main process with 16 sub-process, rotation table 19"

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Wet Station

Model

- Wet Station (Donghun Tech. Korea)

Specifications

- Chemical supply : Manual
- Chemical Temp.: 50~120°C
- Chemical drain : BOTTLE Drain (AIR VALVE 구성)
- PR WET STATION(2SET)
 - Ultrasonic BATH, DEVELOP BATH, Q.D.R Bath
- ACID WET STATION
 - SC-1,2 BATH, SPM BATH, BOE BATH, DHF BATH, H₃PO₄ BATH, Q.D.R Bath
- SOLVENT WET STATION
- ETCHING WET STATION
- MEMS WET STATION
- CMOS WET STATION



Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

The equipment uses gas plasma selectively Coated Photo Resist for the semiconductor process. And plasma etching at the semiconductor fabrication Process or Polymer which occurs during process.

반도체 제조공정 중 건식 식각(Plasma Etching) 및 이온주입 공정을 위하여 코팅된 PR(Photo Resist) 또는 공정 중 발생하는 각종 Polymer를 GAS Plasma로 선택적으로 제거하는 장비이다.

Applications

- Automotive, Electronic
자동차, 전자산업
- Semiconductor, Microelectronics
반도체, 초 미세 기술
- Glassware, Desmearing
유리, 유기물 제거
- PCB, LED
- Medical, Metals
의학, 금속
- Optical , Ceramics
광학, 세라믹

Basic Principle

This device allows 6" wafer to progress into photore sist develop, remove and wet etching process after cleaning using DI water.

본 장비는 6" Wafer 를 Chemical을 이용하여 감광제현상 및 습식 처리 공정을 진행하고, DI. Water로서 Cleanning한 후 건조(Dry)하는 Wafer 처리장비

Applications

- Photoresist Developing
감광제(Photoresist) 현상
- Surface Cleaning
표면 세정
- Wet Etching (Si Wafer/SiO₂ Layer etc)
습식 식각 (Si Wafer/SiO₂ Layer 등)

Furnace_Oxide/PoCl₃

Model

- KHD-306 (KSM, Korea)

Specifications

- Heater Spec(3 zone) : 600°C~1200°C
(PROCESS 온도 800°C~1150°C)
- Wet Oxidation Thickness uniformity
 - 2000Å target, edge 5mm, 9 point
 - within wafer : 3%, wafer to wafer : 3%, Run to Run : 3%
- N+ Annealing(Dry Oxidation) Thickness uniformity
 - 1000Å target, edge 5mm, 9 point
 - within wafer : 3%, wafer to wafer : 3%, Run to Run : 3%
- P+ Annealing(Dry Oxidation) Thickness uniformity
 - 1000Å target, edge 5mm, 9 point
 - within wafer : 3%, wafer to wafer : 3%, Run to Run : 3%
- POCl₃ doping(phosphorous doping) Resistivity uniformity
 - within wafer : 5%, wafer to wafer : 5%, Run to Run : 5%

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065



PECVD

Model

- PEH-600 (SORONA, Korea)

Specifications

- High Plasma Density, High Dep. rate PE-CVD
- Wafer Size : 6", Max Substrate Temperature : 400 °C
- Power Supply : 600 W, 13.56 MHz RF Generator
- Process Gas : N₂O, N₂, CF₂/O₂, pure SiH₄/NH₃
- Process Guarantee : 1000Å ~ 10um
- With in Wafer Uniformity : ±3%
- Wafer to Wafer Uniformity : ±3 %
- Uniform process gas flow distribution
- Robotic arm for wafer handling
- RF generator connected to upper electrode through a close coupled automatic matching network

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065



Basic Principle

- Wet Oxidation : Annealing process with vapor in high temperature Chamber
- Annealing(Dry Oxidation) : Annealing process in high temperature Chamber.
- POCl₃ doping(phosphorous doping) : Impurity injection process for PoCl₃ doping in high temperature chamber

- Wet Oxidation : 고온 Chamber에 수증기를 주입하여 열처리
- Annealing(Dry Oxidation) : Chamber에 온도를 조절하여 열처리.
- POCl₃ doping(phosphorous doping) : Chamber에 PoCl₃을 도입하여 불순물을 형성 및 제어

Applications

- Oxidation layer deposit of semiconductor process
반도체 공정의 산화 막 형성
- Metal layer annealing
LED 공정의 Metal 열처리
- Impurity doping for solar cell
Solar cell 공정에 P,N 접합 형성과 불순물 농도제어

Basic Principle

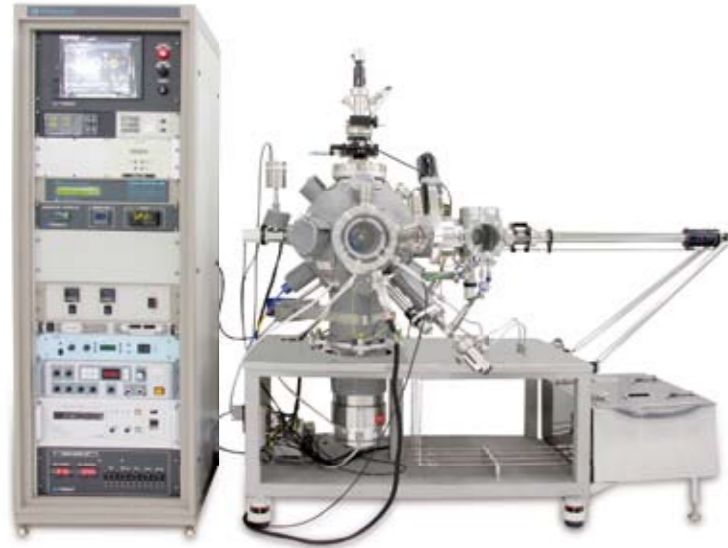
PEH-600 PECVD System is a multipurpose tool capable of deposition silicon oxide, silicon nitride, amorphous silicon using electron energy (plasma) as the activation method to enable deposition at a low temperature and at a reasonable rate. Machine is controlled by a PC that runs the PEH-600 software. This equipment can hold a 6" or 4" wafer for processing.

PEH-600 PECVD 시스템은 상대적으로 낮은 온도에서 높은 증착률을 가능하게 하기 위한 활성화 방법으로 전자에너지(플라즈마)를 사용함으로써, 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 비정질 실리콘 박막을 증착할 수 있는 다목적 장치이다. 본 장치는 PC 상에서 PEH-600 전용 소프트웨어에 의해 제어되며, 6인치 또는 4인치 웨이퍼 증착이 가능하다.

Applications

- Passivation layer of semiconductor
반도체 보호막
- Inter Metal Dielectric of semiconductor
반도체 절연 산화막
- Inter layer Dielectric of semiconductor
반도체 하부 절연막

UHV CVD



Model

- UHV-CVD (Wooshin Cryovac, Korea)

Specifications

- Main Chamber : \varnothing 500mm이상 (Vacuum range: 1×10^{-10} 이하)
- Magnetic transfer probe : 800mm Stroke Include Linear guide & Sample transfer line
- Temperature : MAX. 1500°C
- Gas supply : MFC 5sets(SiH₄, GeH₄, C₂H₄, H₂, N₂)
- LEED Package : 3-grid LEED, LEED electronics, LEED retraction, LEED Fan shutter
 - Max. beam current : $> 30\mu\text{A}$ for LaB₆ filament
 - Transfer width : $> 250\text{\AA}$ at E=100eV
 - Transfer width : $> 250\text{\AA}$ at E=100eV
 - Fixed focus range : 20-500eV
 - Viewing angle : 102°
 - AES resolution : Better than 0.5% (FWHM)

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

RF Sputter

Model

- SRN-120D (SORONA, Korea)

Specifications

- Substrate Size : 4~6 inch Silicon Wafer
- Substrate Rotation Speed: 0 ~ 60 rpm
- RF Pre-cleaning : 300W, automatic RF matching
- Substrate Heating : 600°C \pm 3% (Wafer temp)
- Target : ITO, ZnO, SiO₂, Al₂O₃
- Target size : 4inch
- Number of Target : Max. 4 different targets
- Available multi-layer processing
- Power source : 13.56Mhz RF power processing
- High vacuum pumping using turbo pump
- System control PC
- Film uniformity : less than $\pm 5\%$ using oxide material

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065



Basic Principle

UHV CVD System is the device which creates new qualified wafer based on chemical reaction between Gas and Sample by spraying a Gas to keep Base pressure 1×10^{-10} . UHV CVD System can make sample which user is expected to control the flow of Gas, the temperature of sample and vacuum pressure. Wafer and Gas of UHV CVD System will be replaceable, and can be used in any aspect of work procedure. The equal thickness of the thin film on UHV CVD system is the key feature of strength compared with other Deposition has. LEED on the UHV CVD system is able to analyze the nature of sample such like an amplification, pattern and etc (so on?) of sample which created from the system.

UHV CVD System은 Base pressure 1×10^{-10} 을 유지, 보다 청정한 상태에서 Wafer에 Gas를 분 함으로서 Gas와 Sample의 화학반응을 이용, 새로운 속성의 Wafer를 만들 수 있도록 하는 장비이다. Gas의 유량 및 종류, Sample의 온도, Vacuum pressure를 조절하여 User가 원하는 Sample을 제작 한다.

이 장비에서 Wafer와 Gas는 교체가 용이하여, 다방면의 공정이 가능하다. UHV CVD System의 장점은 다른 Deposition 장비보다 박막의 두께가 균일 하다는 것에 있다. 또한 이 System에서는 얻어진 Sample에 대한 특성을 파악할 수 있도록 LEED가 장착되어 있어 Sample의 증착 패턴 etc.을 분석할 수 있다.

Applications

- MEMS/NANO Device
MEMS/NANO 디바이스
- LEDs
발광다이오드
- SAW Filters
SAW 필터
- UV embossing / Nano imprint lithography
UV embossing/Nano imprint 공정
- Telecommunication devices
전기통신 디바이스
- Power Devices
전력소자 디바이스

Basic Principle

SRN-120D Sputtering system is a multipurpose tool generating plasma inside chamber by supply 13.56Mhz rf power to cathode and capable of deposition thin film of insulator on wafer by sputtering a insulator target by self bias voltage. This device was designed to enable multi layer processing and co-processing with a maximum four targets.

SRN-120D 스퍼터링 시스템은 13.56MHz RF 파워를 Cathode에 공급하여 챔버 내부에서 Plasma를 발생시키고 셀프바이어스 전압에 의해 부도체를 스퍼터링하여 시편에 부도체 박막을 증착할 수 있는 장치이다. 본 장치는 최대 4개의 Target을 장착하여 Multi layer processing과 co-processing이 가능하도록 설계되었다.

Applications

- Thin film for semiconductor devices
반도체 소자용 박막증착
- Thin film for next generation high density near-field optical disk
차세대 고밀도 근접광디스크용 박막증착
- Magnetic thin film for optical communication
광통신용 마그네틱 박막증착
- Thin film for optical sensor and filter
광센서 및 필터용 박막증착
- Thin film for thermo sensors
씨모센서용 박막증착
- Thin film for display device
디스플레이 소자용 박막증착
- Thin film for compound semiconductor
화합물 반도체용 박막증착
- Electrode for piezoid (SAW and FBAR device)
SAW 필터

DC Sputter



Model

- SRN-120M ((SORONA, Korea)

Specifications

- Substrate Size: 4~6 inch Silicon Wafer
- Substrate Rotation Speed: 0 ~ 60 rpm
- RF Pre-cleaning : 300W, automatic RF matching
- Substrate Heating : 300°C ± 3% (Wafer temp)
- Target : Ti/Ta/Cr/Cu/Ni/Al/Mo Metal Depositon
- Target size : 4inch
- Number of Target : Max. 4 different targets
- Available multi-layer processing
- Power source : 3kw DC power processing
- High vacuum pumping using cryo pump
- System control PC
- Film uniformity : less than ±5% using oxide material

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

SRN-120M Sputtering system is a multipurpose tool generating plasma inside chamber by supply 3kw DC power to cathode and capable of deposition thin film of metal materials on wafer by sputtering a metal target by DC negative voltage. This device was designed to enable multi layer processing and co-processing with a maximum four targets.

SRN-120M 스퍼터링 시스템은 3kw DC 파워를 Cathode에 공급하여 챔버 내부에서 Plasma를 발생시키고 DC 음전위에 의해 금속물질을 스퍼터링하여 시편에 금속 박막을 증착할 수 있는 장치이다. 본 장치는 최대 4개의 Target을 장착하여 Multi layer processing과 co-processing이 가능하도록 설계되었다.

Applications

- Thin film for semiconductor devices
반도체 소자용 박막증착
- Thin film for thermo sensors
써모센서용 박막증착
- Thin film for next generation high density near-field optical disk
차세대 고밀도 근접광디스크용 박막증착
- Thin film for display device
디스플레이 소자용 박막증착
- Magnetic thin film for optical communication
광통신용 마그네틱 박막증착
- Thin film for compound semiconductor
화합물 반도체용 박막증착
- Thin film for optical sensor and filter
광센서 및 필터용 박막증착
- Electrode for piezoid (SAW and FBAR device)
SAW 필터

E-Beam Evaporator

Model

- WC-4000 (Woosung Hi-vac, Korea)

Specifications

- E-Beam source assembly (Au, Cr, Ni, Ti, Al, Cu, Pt, Pd)
 - 6cc, 6 pocket, 10" cf mounting
 - Power supply 6kw, 208v
 - Source control module : Remote package type
 - Low profile sensor package 2.75"
 - Programble sweep controller
- Thickness control
 - Multi film thickness control 2Ch
 - Frequency resolution : 0.5Hz@6.0MHz
 - 10film storage
 - SO-100 oscillator



Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

This equipment is thermal evaporating or e-beam deposition method equipment. Electron beam source is shown by the power supply to the hot filament electron beam by the magnetic field induced by magnet, if deposition materials are deposited by the collision of an intensive electronic material is heated to evaporate. Growth of thin films appears on the substrate. Using this kind of surface treatment and coating and can have many applications, a broad range of equipment. Thermal evaporator to the organic and metal deposition at the same time is the equipment.

본 장비는 E-beam과 Thermal evaporator 증착방법을 이용한 장비이다. Electron beam source인 hot filament에 전류를 공급하여 나오는 전자 빔을 전자석에 의한 자기장으로 유도하여, 증착재료에 위치 시키면 집중적인 전자의 충돌로 증착재료가 가열되어 증발한다. 이때 설치된 기판에 원하는 박막이 성장한다. 이를 이용하여 표면처리 및 여러 가지 코팅을 할 수 있으며 응용 분야가 광범위한 장비이다. 또한 Thermal evaporator로 유기물과 메탈을 동시에 증착이 가능하다.

Applications

- Metal layer deposition (Ti/Cu/Au/Ni/W/Cr)
금속 막 증착 (Ti/Cu/Au/Ni/W/Cr)
- Organic deposition
유기물 증착

SAM (Self assembly mono-layer) Coater



Model

- AVC-150M (SORONA, Korea)

Specifications

- Superior Monolayer Properties
 - Contact Angle : 5 ° - 110 °(water)
 - Work of Adhesion : 3-100 uJ/m²
 - RMS Roughness : <0.2 nm
 - Thickness : 1 monolayer
 - Uniformity : ±3%
 - Repeatability : ±3%(wfr-wfr), ±3%(run-run)
- System specifications
 - Wafer Sample size : ≤ 300mm(depends on application)
 - Process Mode : Auto, Semi-Auto, Manual
 - Base Pressure : < 30 mTorr
 - Precursor delivery : Liquid direct injection lines w/precision meter(Patent pending)
 - Precursor Usage : <0.1 cc/batch (depends on application and throughput)
 - Surface Treatment : RF Plasma (100~300W)
 - Reactor cleaning by O₂ plasma
 - Gas Lines : O₂ and purge N₂

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

AVC-150M can grow polymer mono-layer with very solid bonding force by forming O-H layer by natural oxygen on sample and supplied polymer source from vaporizer. Therefore, this polymer mono-layer by Vapor SAM equipment, reduces surface energy of samples and changes the surface characteristic from hydrophilic to hydrophobic. Also, The very uniformly thin grown polymer mono-layer, roughly about 1nm thickness, can realize uniform growth even for pattern with circuit line width of tens of nm.

AVC-150M은 자연상태에서 시편위에 존재하는 산소(O₂)성분과 Vaporizer에서 공급되는 고분자 Source가 O-H layer를 형성하여 매우 단단한 결합력을 갖는 고분자 Mono layer를 시편위에 성장시킬 수 있습니다. 이러한 고분자 Mono layer는 시편의 표면에너지를 감소시켜 친수성 표면을 초소수성표면으로 변화시킵니다. 또한, 성장된 고분자 단층의 두께가 매우 균일하고 대략 1nm 정도로 매우 얇아서 회로선폭이 수십 nm에 이르는 패턴에도 균일한 성장이 가능합니다.

Applications

- Nano patterning of bio devices by imprinting
임프린트 바이오소자 나노패터닝
- Nano patterning of display panel by imprinting
임프린트 FPD 나노패터닝
- Nano patterning of polymer memory device by imprinting
임프린트 메모리소자 나노패터닝
- Nano patterning of information memory devices by imprinting

Parylene Coater

Model

- Parylene Coater (Alpha plus, Korea)

Specifications

- Dimer type : C
- Deposition Rate : Over 1-2um/hr
- Substrate Size : Max. Dia. 200mm
- Process temperature : Furnace(R/T to 1000°C±3°C) / Vaporizer(R/T to 300°C ±3°C)
- Thickness variation : Within ±10% (Center to Edge)
- Substrate loading : Manual



Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

The Dimer is inserted into the vaporizer in the powder form and evaporated between 120-175 °C Furnace chamber heated to approximately 650-690 degrees through the monomer is converted to the substrate. After the process, the temperature is recovered to room temperature creating a Poly-para-Xylylene film coating.

다이머(Dimer)는 Vaporizer에 분말 형태로 삽입되어 약 120-175°C에서 가스상으로 증발되어, 약650 - 690°C 정도로 가열된 Furnace chamber를 통해 단량체로 변환되고, 단량체로 변환된 다이머가 Process chamber 내에서 샘플 표면에 코팅이 이루어진다. 즉 상온의 진공 챔버내에서 Poly-para-Xylylene 필름이 중합체 형태로 처리물 표면에 코팅된다.

Applications

- MEMS/NANO Device
MEMS/NANO 디바이스
- LEDs
발광다이오드
- SAW Filters
SAW 필터
- UV embossing / Nano imprint lithography
UV embossing/Nano imprint 공정
- Telecommunication devices
전기통신 디바이스
- Power Devices
전력소자 디바이스
- Laser Diodes
Laser 다이오드
- Wireless ICs, e.g. lasers
무선통신 소자
- MMICs
고주파 단일 집적회로

Digital Microscope



Model

- VHX-600 (Keyence, Japan)

Specifications

- Image CCD
 - 1/2 inch, 211mil-pixel CCD Image Sensor
 - Full CCD: 1688 (H) x 1248 (V)
- Scan Method : Progressive
 - Frame rate: 7.5 F/S & 30 F/S (Optional)
 - Gain : AUTO, NORMAL, MANUAL
 - Electronic Shutter : AUTO/MANU/OFF, 1/15 ~ 1/5000
 - Supercharge shutter : 0.2 sec. to 17 sec. Can be set in increments

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

Versatile functionality and analysis is only of use if high-quality original images can be obtained. The VHX has succeeded in producing sharper, super high resolution observation images by applying sophisticated technologies to every process from lighting to image generation. The VHX-600 not only provides advanced functions that enable ultra-deep and high definition observation, it can be easily operated by anyone. The VHX also meets a variety of user's requests for evaluation time reduction and quality improvement. Observation, recording and measurement can all be performed within the VHX-600.

UXGA(1600x1200pixel)의 고해상도 15인치 액정 모니터를 탑재하여 관찰에 필요한 모든 기능을 본체 내에 응축. 이 관찰, 기록, 계측을 모두 실시할 수 있다. 간단한 마우스 조작으로 대상물의 거리와 반경, 각도, 면적등을 화면 상에서 리얼타임으로 계측할 수 있습니다. PC에 정지 화상을 입력한 후 계측하는 방식과는 달리 시점을 바꿔가면서 반복적으로 계측할 수 있으므로대상물체의 다양한 부위를 측정이 가능하다.

Applications

- Electric/Electronics Device
전기/전자디바이스
- Automotive/Metal
자동차/금속 공학
- Material/Chemical
재료/화학 분야
- Other Industries
기타 산업분야

Surface Profiler

Model

- P-6 (KLA_Tencor, USA)

Specifications

- Features & Configuration
 - Single 2D & 3D Scanning Profiler
 - 150mm Diameter Vacuum & Motorized sample stage or bigger
 - Manual or Auto Theta Sample Stage
 - Zoom Optic : Top View 185~750 or 115~465X
 - Automatic Step Detection and Multiple Cursor Positioning
- Specification
 - Scan Length : 150 mm
 - CCTV Zoom : Top View 185~750 or 115~465x
 - Scan Method : Bi-directional stage moving for scan
 - Scan Speed : 2um ~ 25mm / sec
 - Sampling Rate : 50, 100, 200 Hz
 - Vertical Range / Resolution : 13 um / 0.1Angstrom.
 - Stylus Force :Adjustable between 1~15mg
 - L-Stylus : 2um Radius 60 Degree



Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Basic Principle

The P-6 stylus profiler and surface analysis system offers a combination of advanced features for process development and manufacturing control of scientific research, photovoltaic solar manufacturing, data storage, MEMS, opto-electronics, and other industrial metrology applications. The P-6 stylus profiler and surface analysis system utilizes numerous platform and measurement technologies from KLA-Tencor's most advanced semiconductor profiler systems for surface topography analysis - programmable scan stage, low noise, and high quality, high resolution long scans but in a smaller, more economical design for substrates up to 150mm.

P-6 표면 분석 시스템의 경우 태양광 저장 시스템, 정보 저장 시스템, MEMS 및 광학 분야에 이르기까지 응용 과학 연구의 공정 개발 및 생산 제어를 위한 고급 기능을 제공합니다. P-6의 stylus profiler 와 표면 분석 시스템은 피 측정체의 형상을 3차원 입체 측정하여 프로파일 비교를 진행하며 고품질의 스캔 능력과 높은 해상도를 바탕으로 최대 150mm 기판의 표면 분석이 가능한 설비이다.

Applications

- MEMS/NANO Device
MEMS/NANO 디바이스
- LEDs
발광다이오드
- Storage Device
정보저장소자
- UV embossing / Nano imprint lithography
UV embossing / Nano imprint 공정
- Solarcell Devices
태양광 소자

Thickness Measurement



Model

- ST4000-DLX (KMAC, Korea)

Specifications

- Wavelength Range : 400nm~800nm
- Thickness Measurement Range: 100Å~35μm
- Lens Turret: M5x, M10x
- Measuring Spot Size: 40μm, 20μm
- Size of sample stage: 200mm x 200mm
- Manual Focusing Module: Coaxial coarse & fine focusing controls

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

Some portion of the light that is incident on the thin film surface is reflected from the upper surface of the sample, other portion is reflected from the interfaces between the thin film and the substrate. The light may be reflected from the interfaces between the thin films in case of multiple thin-film layers. As these lights are coherent, generated from the same light source, they interfere with each other and show constructive and destructive interference phenomena according to wavelength. And, these measured reflected lights show specific spectrum shapes in the wavelength region such as, sine patterns or valley-like, depending on thickness and optical constants. From these spectrum shapes, optical characteristics such as thickness, a refractive index and an extinction coefficient – can be obtained by assuming some appropriate values and adapting them systematically.

박막에 입사된 빛은 일부는 박막 표면에서 반사되고, 일부는 박막으로 투과한 후 박막과 기판 경계면에서 반사되어 두 반사광이 서로 간섭현상을 보여 파장에 따라 보강 및 상쇄 간섭을 하게된다. 간섭하여 얻어진 반사도는 박막과 기판의 굴절률과 박막의 두께에 따른 함수($R(n,k,T)$)로 표현되며 수학적 모델을 이용하여 박막의 굴절률과 두께를 계산할 수 있다.

Applications

- Semiconductor
- Dielectric materials
- Polymer
- LCD
- Optical Coating
- Recordable Material
- Etc.

4-Point Probe System

Model

- CMT-SR2000N (AIT, Korea)

Specifications

- Measurement range : 1 mohm/sq ~ 2Mohm/sq
- Measurement accuracy : ±0.5 % (Standard resistor)
- Measure pattern : ASTM, SEMI, Customer design
- Data analysis : Data map, Contour & 3D mapping
- Measurement unit : ohm, ohm/sq, ohm/cm(두께입력)
- Current Source : 10nA ~ 100mA
- Voltage : 0 ~ 2,000mV
- Substrate Size : 200mm(wafer)/ 140X140mm(square)
- 4 Point probe head : JANDEL probe

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065



Basic Principle

Full automatic system to measure sheet resistance and resistivity silicon wafer, metal, and solar cell, etc. This system can be operated by itself, furthermore, perfect remote control is available using a PC and exclusive software, and it gives various data analyses

1mm 간격의 정밀한 JANDEL 4탐침을 이용하여, 각종 전도성물질 또는 박막의 면저항, 비저항을 측정합니다. 장비 단독으로 간단한 측정이 가능하며, PC의 전용 Software를 이용하면, 더욱 다양한 Data분석이 가능한 면저항측정기입니다.

Applications

- Silicon wafer
실리콘 웨이퍼
- Metal layer
각종 금속박막
- LCD
LCD 투명전극
- OLED
OLED
- Solar cell
솔라셀
- Touch panel
터치패널
- Fuel cell
연료전지
- LED. etc.
LED 등.

Substrate Bonder



Model

- SB6L (SUSS MicroTec, USA)

Specifications

- Wafer size: 6" SEMI standard wafer
- Pressure regulation accuracy : $\pm 2\%$
- Maximum temperature : 500°C
- Temperature uniformity : $\pm 3\%$
- Maximum bond force : 8KN
- Bond Voltage and Current (Anodic Optional)
- Maximum voltage : 2000V \pm Polarity
- Maximum current : 60mA

Manager : Shim Young-Dae

- e-mail : syd0620@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4064

Dicing Saw



Model

- AR06DM (Aaron, Korea)

Specifications

- Substrate size : 2" to 6"
- Cutting materials : Silicon, glass, sapphire
- X-axis(chuck table horizontal movement)
- Work-piece width setting range: 0.01~160mm
- Cutting range: 160 mm or more
- Cut speed : 0.05~300 mm/s or more

Manager : Kim Hyung-IL

- e-mail : hikim78@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4065

Basic Principle

Performs fine alignment and permanent bonding between wafer and wafer by heat and pressure in a vacuum chamber. It can be used for various types of semiconductor process, especially for MEMS sensors and LED devices.

다양한 반도체 제조 공정에 응용이 가능한 설비로써 MEMS Sensor, LED device 등의 기능을 향상 시키거나 보호하는 목적으로 Wafer 와 Wafer 를 정밀 정렬하고 열과 압력을 가하여 Chamber 내에서 영구 접합하는 용도로 사용이 되어집니다.

Applications

- Optical Device
광소자
- Electronic Devices
전자소자
- Various type of Sensors
다양한 종류의 센서
- Actuator
액츄에이터
- RF MEMS Devices
무선통신 소자
- LED Devices
LED 소자
- Laser Diode
Laser 다이오드
- Inkjet Head
잉크젯 헤드
- Gyro Sensors
자이로 센서
- Micro Motors, etc
마이크로 모터, 등

Basic Principle

A device to cut Silicon wafer into small chip by highspeed rotating diamond blade.

본 장비는 실리콘 웨이퍼 및 반도체 소자를 다이아몬드 날을 회전하여 다이 모양으로 고속 절단하는 장치로서 고속으로 회전하는 Spindle(일종의 회전 Motor)에 Diamond Blade를 장착하여 Chip을 분리한다.

Applications

- Silicon wafer
실리콘 웨이퍼
- Glass
유리
- Quartz
수정
- Sapphire
사파이어
- small electronic parts
미세 칩
- Ceramic
세라믹
- Solar cell
태양광 셀

CNC 5Axis Machining Center



Model

- C40U (Hermle, Germany)

Specifications

- Table
 - Size : over than $\Phi 800\text{mm}$
 - swivel Range: $+25^\circ/-110^\circ$ degrees or more
 - Max. Load capacity: over than 1,200kg
 - Speed-swivelling axis A: over than 25 rpm
 - Speed-rotary axis C : over than 30 rpm
- Work area
 - Traverse X-Y-Z: over than 850X700X500mm
 - Linear rapid traverse X-Y-Z: over than 45m/min
- Main Spindle
 - Speed : over than 18,000rpm
- Automatic Tool Changer
 - Magazine pockets: over than 38 pockets
 - Maximum tool length: over than 300mm
 - Maximum tool diameter: over than $\Phi 90\text{mm}$

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066

Basic Principle

A Numerically controlled milling machine, that, when the automatic tool changer is attached, has improved accuracy and efficiency. It is capable of performing up to 5-axis simultaneous machining.

수치 제어밀링 기계에 자동공구교환장치를 부착하여 여러 공정의 연속적인 작업을 자동으로 공구를 교환하면서 공작물을 가공하며 기계의 정밀도를 높이기 위하여 특수한 보조의 베드 면과 볼 스크류를 이용하여 정밀한 위치결정을 할 수 있고 2축과 3축을 부과하여 동시 5축 가공이 가능하다.

Applications

- Geometric image processing
기하학적 모양가공
- Round Cam
원통캠
- Propeller plane
비행기 프로펠러
- Ship Screw
배의 스크류
- Under Cut
언더 컷
- Tire Mold
타이어 금형

CNC 3Axis Machining Center



Model

- B300V (Hermle, Germany)

Specifications

- Table
 - Size : over than 1,000X560mm
 - Max. Load capacity: over than 700kg
- Work area
 - Traverse X-Y-Z: over than 700X550X500mm
 - Linear rapid traverse X-Y-Z: over than 30m/min
- Main Spindle
 - Speed : over than 15,000rpm
- Automatic Tool Changer
 - Magazine pockets: over than 24 pockets
 - Maximum tool length: over than 300mm
 - Maximum tool diameter: over than $\Phi 80\text{mm}$

Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

The CNC General milling machine and CNC milling machine equipped with an automatic tool changer enables a series of multiple processing tasks automatically.

범용 밀링 기계에 CNC 장치가 장착된 기계를 CNC 밀링 이라 하고 CNC 밀링 기계에 자동 공구 교환장치를 부착하여 여러 공정의 연속적인 작업을 자동으로 공구 교환하면서 공작물을 가공하는 차원 높은 공작기계를 머시닝센터라 한다.

Applications

- Geometric image processing
기하학적 모양가공
- Precision Machining Flat
정밀 평면가공
- Three-dimensional image processing
3차원형상가공

CNC Lathe

Model

- TSL-6 (S&T, Korea)

Specifications

- Capacity
 - Max. bar working dia: $\Phi 42$
 - Spindle speed: 50~5,000
- Travel
 - X-axis travel: 170mm
 - Z-axis travel: 480mm
- Rapid traverse
 - X-axis rapid traverse : 20m/min
 - Z-axis rapid traverse: 24m/min
- Spindle motor: 7.5/11kw
- Floor space(LXWXH): 2,400X1400X1,800mm
- Machine weight : 3,300kg
- CNC controller : FANUC

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066



CNC Surface Grinding

Model

- DGS-630CNC (Dae San, Korea)

Specifications

- Capacity
 - Working Surface of Table : 650X300mm
 - Maximum Travel: 750X340mm
 - Distance from Table Surface to Wheel Center : 550mm
 - Electro-Magnetic Chuck: 600X300X110mm
 - Graduation of Hand Wheel: 0.001, 0.01, 0.1mm
- Grinding Wheel
 - speed : over than 1800rpm
 - Diameter X Width X Bore: $\Phi 305 \times 38 \times 127$ mm
- Motor
 - Grinding Wheel Spindle: 3.75kw/4p
- Weight : 3,100kg

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066



Basic Principle

The iteration of the servo motor rotation ball screw line by work piece movement is to convert into (ATC) redirect. The relative movement is intended, ultimately, to cut up the shape of the parts that are to be processed.

서보 모터의 회전운동은 볼(ball screw)에 의해 직선운동으로 변환되어 공작물 또는 공구대(ATC)를 이동시킨다. 결과적으로 공구대와 피 절삭물(work piece)과의 상대운동에 따른 절삭이 일어나서 최종적으로 사용자가 의도하는 형상의 부품을 가공하게 되는 것이다.

Applications

- The mass production of various kinds
다품종 대량가공
- Round machining
원통가공
- Geometric image processing
기하학적 형상가공

Basic Principle

This Tool consists of a cylindrical grinding wheel instead rotating at high speed to work pieces into flat or grooved materials with a high level of precision.

공구 대신에 스톨바퀴를 고속으로 회전시켜 일감의 원통면이나 홈, 평면을 극히 소량을 깎는 정밀공작기계이다.

Applications

- Precision Machining Flat
정밀 평면가공
- Precision Grooving
정밀 홈 가공

Lathes



Model

- TIPL-410 (S&T, Korea)

Specifications

- Capacity
 - Swing over bed: $\Phi 410\text{mm}$
 - Swing over carriage: $\Phi 220\text{mm}$
 - Distance between centers : 1,060mm
- Spindle
 - Spindle nose: KS B4022-A-6
 - Spindle taper: MT NO.6
 - Spindle speed: 60 ~ 1,500rpm
- Feed
 - Longitudinal feed: 0.039 ~ 0.541mm/rev
 - Cross feed: 0.019 ~ 0.271mm/rev
 - Metric thread: 0.5 ~ 7mm/p

Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

This machine is primarily designed to fashion cylinders from metal. The machine is also able to create conical, oval, curved and "screw" shapes and perform operations such as cutting and grinding.

선반은 주축과 연결된 공작물에 회전운동을 주고 공구인 바이트에는 이송운동을 주어 절삭가공을 하는 공작 기계로 주로 공작물의 외주를 원통형상으로 가공하는데 사용된다. 그러나 원추, 타원, 곡면 및 나사의 가공도 가능할 뿐만 아니라 소재의 절단 및 연삭등의 작업을 할 수도 있다.

Applications

- Taper machining)
테이퍼가공
- Screw machining
나사가공
- Nulling
널링
- Groove machining
홈가공
- Machining diameter
내경가공

Vertical Milling Machine

Model

- STM-2VM (Stonic, Korea)

Specifications

- Table
 - Max Travel (Longitudinal) : 820mm
 - Max Travel (Cross) : 300mm
 - Max Travel (Vertical) : 450mm
 - Table Load (Max) : 250kg
- Spindle
 - Taper of Spindle Bore : 50N.T
 - Number of Spindle Speeds : 9Step
 - Taper of Spindle Speeds : 90~1,400r.p.m
 - Head Tilting Angle : $\pm 45^\circ$ Deg.
- Motor
 - Main Spindle Motor : 3.7(5HP), 4Pkw
 - Long & Cross Feed Motor : 1.5(2HP), 4Pkw
 - Vertical Rapid Motor : 1.1(1.5), 6Pkw



Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

The vertical milling machine uses circumferential cutting edge milling cutters that are placed at regular intervals. Materials can be adjusted vertically, horizontally and back and forth. By moving the feed table.

밀링머신은 원주 위에 절삭날이 일정 간격으로 배치되어 있는 밀링커터를 회전시켜 테이블에 설치한 가공물을 이송하면서 가공하는 기계이다. 테이블의 이송방향은 길이방향, 전후방향 및 상하방향의 3방향이었다. 뿐만 아니라 테이블이 회전하는 것도 있다.

Applications

- Drilling machining
드릴가공
- Spiral groove machining
나선홈가공
- Groove machining
홈가공
- Flat machining
평면가공
- Angle machining
각도가공

Metal Cutting Band Saw



Model

- KDBS-200 (KyongDong, Korea)

Specifications

- Capacity
 - Round bar: Φ 220mm
 - Rectangle: 220×400mm
 - Type: Vise Turning
 - Round bar: Φ 160mm
 - Recrangle: 165×225mm
- Saw Blade
 - Length: 3035mm
 - Width: 25mm
 - Thickness: 0.9mm
 - Blade Speed: 25, 40, 51, 71m/min
- Electric
 - Drive Motor : 1kW

Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

This ring-shaped band saw rotates at high speed to cut metal, wood, etc.

띠 모양의 강철판의 한쪽 가장자리에 톱니를 내고 그양쪽 끝을 접합하여 둥근 고리 모양으로 된 것인데 띠톱 기계에 장착하여 고속으로 회전시켜 금속·목재 등을 절단한다.

Applications

- Cutting Cylinder
원통 절단
- Taper Cutting
테이퍼 절단
- Cutting non-ferrous metals
비철금속 절단

Electro Discharge Machine

Model

- ZNC (Kooje, Korea)

Specifications

- Work tank dimensions : 820*520*380mm
- Work table dimensions : 550*280mm
- Dielectric oil tank capacity : 240L
- Max. weight of electrode : 80kg
- Approximate weight : 750kg
- Machine space : 1700*800*2350mm



Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

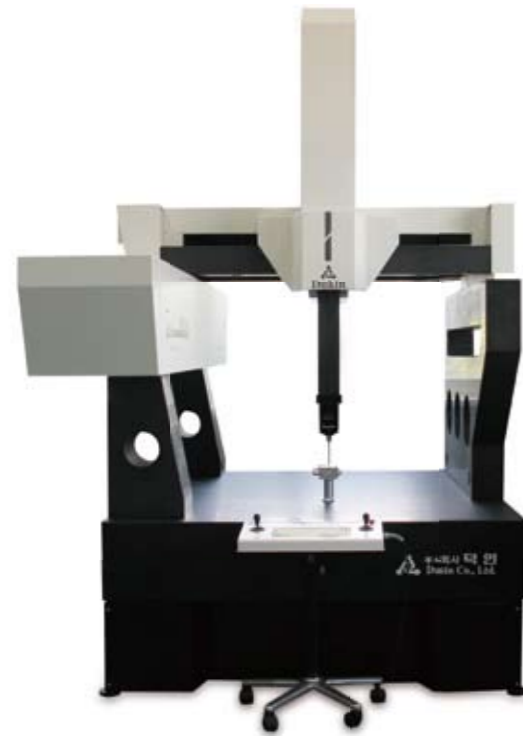
Electro discharge Machining (EDM) is based on the principle that. The amount of insulation from the continuous erosion of the spark discharge which is generated by the conductor (usually a metal work piece), can pierce a hole or a pre-programmed cut.

방전가공법(E.D.M)이라는 것은 절연액중에서 연속적으로 발생하는 불꽃 방전의 침식 작용에 의해도체(주로 금속 공작물)에 구멍을 뚫거나 또는 목적인 현상으로 깎아내가는 전기 가공법입니다.

Applications

- Small holes
미세한 구멍
- Arc Welding
아아크 용접
- Electrostatic precipitator
전기 집진기
- Fluorescent lamp
형광등
- Neon signs
네온사인

Coordinate Measuring Machine



Model

- PGS (Dukin, Korea)

Specifications

- Measuring Range(xyz) : 700*1000*660mm
- Resolution : 0.39 μ m
- Maximum Permissible Error Per ISO 10360-2(μ m, L:mm) : E: 1.5+L/330 P:1.5
- Max. Velocity(mm/s) : 520
- Air Requirements(kg/cm, NL/min) : 5.35

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066

Basic Principle

This third dimension measuring instrument measures numerical values precisely, digitalizing an object's position in space. Through the use of a probe.

3차원 측정기는 측정 대상과 프로브의 상대적 3차원운동을 실현하기 위한 기계기구이다. 즉, 공간상의 위치를 디지털화 하여 정밀하게 3차원수치로 표현할 수 있는 장치이다.

Applications

- Engine part
엔진 분야
- Vehicle part
차량 분야
- Manufacturing part
제조 공정분야
- Plastic injection part
플라스틱 사출분야

Three-Dimensional Measurement

Model

- NV-3000 (Nanosystem, Korea)

Specifications

- Interferometric Objective: 5 Lens Available (Motorized Turret)
- Scan Range : 0~180 μ m (Option 270 μ m, 5mm)
- Vertical Resolution: WSI<0.5 μ m/PSI<0.1 μ m
- Lateral Resolution : 0.2~4 μ m (Objective/FOV Lens Dependent)
- Tip/Tilt : $\pm 6^\circ$ (Probe Tip/Tilt)
- Workpiece Stage : NVP2020/200*200mm(Motorized)
- NV-P4050/400*500mm(Motorized)

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066



Basic Principle

The third dimension measuring instrument is measures numerical values precisely, digitalizing an object's position in space, with out probe coming into physical contactless with the object. Instead measure meals are assessed through the use of lenses and halogen light.

3차원 측정기는 측정 대상과 프로브의 상대적 3차원운동을 실현하기 위한 기계기구이다. 즉, 공간상의 위치를 헬로겐 램프를 이용하여 렌즈로 정밀하게 3차원 수치로 표현할 수 있는 장치이다.

Applications

- Engine part
엔진 분야
- Semiconductor
반도체
- Engineering part
공학 분야

Semi auto formtracer system



Model

- 525-421K-1 (Mitutoyo, Japan)

Specifications

- X-Axis measuring range : 100mm
- Measuring force of detector : 0.75mN
- Vertical travel : 300mm power column
- Granite base size(W*D) : 610*450mm
- Dimensions(main unit, W*D*H) : 996*575*966mm
- Mass(main unit) : 140kg

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066

Basic Principle

The form tracer is a surface roughness tester, and surface outline Measuring device embedded in a single unit, thus saving cost and space, while providing effective tests. In total, two kinds of surface roughness and facets are measured.

Formtracer는 표면 조도 시험기(조도측정기)와 윤곽 측정기(형상 측정기)를 하나의 유니트에 내장하여 비용과 공간이 절약되고 효율적인 검사가 가능하며 측정기 유니트를 교환하면서 표면 조도 및 윤곽 두가지를 모두 측정할 수 있다.

Applications

- Semiconductor- related
반도체 관련
- Electrical Parts
전기 부품
- Tool/ Mold
공구/금형
- Precision/ Chemical
정밀/광학

Multi-Component Dynamometer



Model

- 2825A (Kistler, UK)

Specifications

- Measuring range - Fx, Fy, Fz: -250~250N
-Mx, Mz : -11~11 N
- Overload (Fx, Fy, Fz): -300~300N
- Threshold: <0.002N
- Sensitivity - Fx, Fz: -26 pc/N - Fy: -13 pc/N
- Linearity, all ranges: <+/-0.4% FSO
- Hysteresis, all ranges: <+/-0.5 FSO
- Crosstalk: <+/- 2%
- Degree of protection EN60529: IP67
- Weight: - Dynamometer: 0.87Kg
-Top plate: 0.75Kg

Manager : Cha Jae-Hoon

- e-mail : cjh614@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4069

Basic Principle

This instrument measures the power of machinery. When the charge to the voltage amplifier is raised the signal transition occurs through the final measurement, which will be converted into a physical description.

공구 동력계는 절삭력 측정장치로 센스 측정원리는 압전 소자를 기계적 부하(load)에 비례하는 전기적 전하를 발생시켜 앰프를 통해 발생한 신호를 전압으로 전환하여 최종 측정 물리량으로 환산되게 된다.

Applications

- Engine part
엔진 분야
- Vehicle part
차량 분야
- Manufacturing part
제조 공정분야
- Plastic injection part
플라스틱 사출분야

Laser interferometer



Model

- XL-80 (Renishaw San, U.K)

Specifications

- Accuracy : ± 0.5 ppm
- Linear resolution : 1nm
- Maximum travel velocity : 4m/s
- Between each automatically updated environmental compensation: 7seconds
- Dynamic capture rate : 50kHz
- Linear range as standard: 80m

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066

Basic Principle

This machine measures accuracy of movement in other machines through the use of a laser (Helium and neon gas-combination). Due to the laser wavelength, precise measurement is possible.

헬륨과 네온 가스 혼합물 튜브에 양극과 음극 사이에 높은 전압이 연결되면 가스 혼합물을 자극시켜 여기에 레이저 빔을 형성하여 두 미러 사이에서 공명함에 따라 증폭됩니다. 그리고 레이저로부터 나오는 빛의 파장으로 인해 정확한 측정이 가능하게 됩니다.

Applications

- Machine Tool
공작기계
- PCB Drilling
PCB 드릴
- CMM Manufacture
3차원 제조업체
- Electro Discharge Machine
방전 가공기

Powerful Microscope



Model

- MF-1010B (Mitutoyo, Japan)

Specifications

- Measuring range : X: 100mm, Y: 100mm
- Z-axis height of the maximum mass: 150mm
- Effective Class size: 180mm X 180mm
- Maximum weight of mass: 10Kg
- Digital counter resolution :
0.001/0.0005/0.0001mm
- Body(W X D X H) : 562 X 730 X 667mm

Manager : Kwon Kang-Uk

- e-mail : kku1050@unist.ac.kr
- Phone : 052-217-4066

Basic Principle

This microscope has a significant range of motion and allows objects to be viewed as in a standard microscope, also in micrometers.

시료를 올려놓고 전후 좌우로 미세하게 움직일 수 있는 테이블이 있고, 그 이동량을 마이크로미터 또는 표준 게이지에 의해 읽을 수 있다. 그 위치를 정하기 위한 현미경이 달려 있어, 이것으로 관측하면서 미동핸들을 움직여 각 부분의 치수를 측정한다.

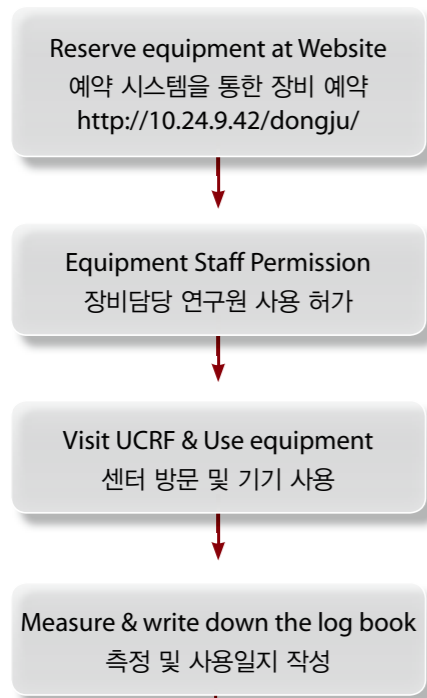
Applications

- Semiconductor- related
반도체 관련
- Electrical Part
전기 부품
- Tool/ Mold
공구/금형
- Precision/ Chemical
정밀/광학

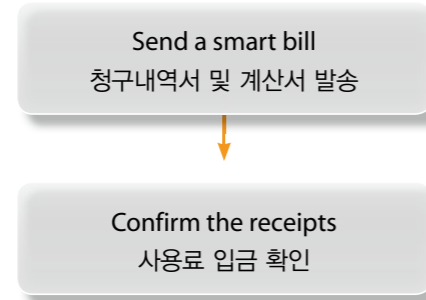
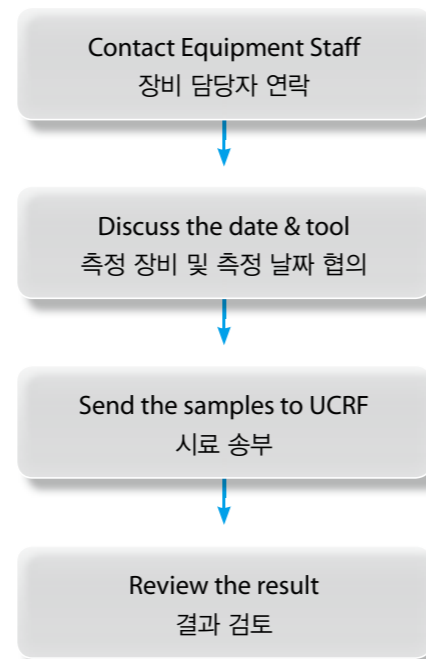
Procedure to use

Procedure to use equipments

• In case of lending (Self-user)



• In case of requesting



Receipt

- 청구되는 금액은 지난달의 사용액이며, A bill of the fees is issued once a month.
- 계산서는 전자계산서로 발행이 되며, 청구내역서는 이메일로 발행이 됩니다.
- 분석을 처음으로 요청하실 경우에는 귀사의 사업자등록증 사본을 송부해주시기 바랍니다.

A person in a charge : Yoo Hye-jeong • e-mail : yoohj900@unist.ac.kr • Phone : 052-217-4038

How to get to UNIST

Location

- UNIST is located at Banyeon-ri in the western suburb of Ulsan. The city of Ulsan is located at 360 km away south of Seoul and 40 km away west of Pusan. The city can be easily reached by Seoul, Busan and other cities throughout the nation.

Address : 100 Banyeon-ri, Eonyang-eup, Ulju-gun, Ulsan Metropolitan City
울산광역시 울주군 언양읍 반연리 100



Airplane

- After arriving at Ulsan Airport, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan Airport to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Train

- After arriving at Ulsan station, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan station to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Express Bus

- After arriving at Ulsan Express Bus station, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan Bus Station to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Car

- From Seoul, Daejeon, Daegu, Busan
Gyeongbu Expressway (Direction of Busan) → West Ulsan IC → Highway No.24 → UNIST

May I help you?



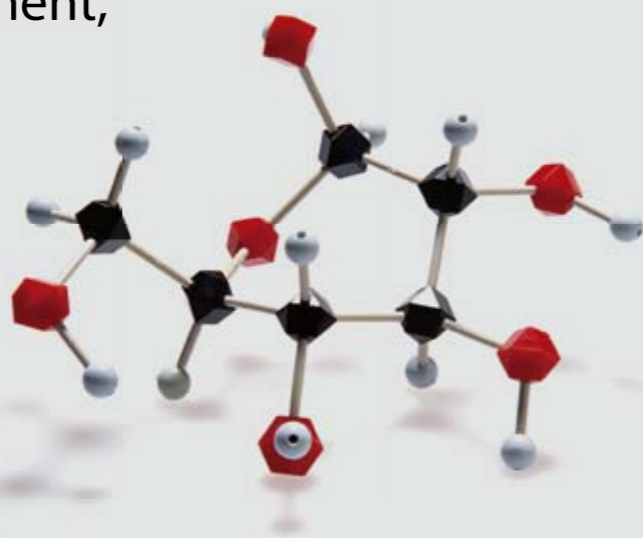
If you want to use our equipment,
we provide it reasonably.

In case of lending (Self-user)

Reserve equipment at Website
예약 시스템을 통한 장비 예약
<http://10.24.9.42/dongju/>

In case of requesting

Contact Equipment Staff
장비 담당자 연락



Receipt

- 청구되는 금액은 지난달의 사용액이며, A bill of the fees is issued once a month.
- 계산서는 전자계산서로 발행이 되며, 청구내역서는 이메일로 발행이 됩니다.
- 분석을 처음으로 요청하실 경우에는 귀사의 사업자등록증 사본을 송부해주시기 바랍니다.

A person in a charge : Yoo hye-jeong • e-mail : Yoohj900@unist.ac.kr • Phone : 052-217-4048

How to get to UNIST

Location

• UNIST is located at Banyeon-ri in the western suburb of Ulsan. The city of Ulsan is located at 360 km away south of Seoul and 40 km away west of Pusan. The city can be easily reached by Seoul, Busan and other cities throughout the nation.

Address : 100 Banyeon-ri, Eonyang-eup, Ulju-gun, Ulsan Metropolitan City
울산광역시 울주군 언양읍 반연리 100



Airplane

• After arriving at Ulsan Airport, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan Airport to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Train

• After arriving at Ulsan station, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan station to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Express Bus

• After arriving at Ulsan Express Bus station, you can take a taxi to get to UNIST. The fare for taxi from Ulsan Bus Station to UNIST is around 15,000 won depending on the traffic situation.
Buses that run via the school are as follows : **No.133, 233, 433, 733, 807**



Car

• From Seoul, Daejeon, Daegu, Busan
Gyeongbu Expressway (Direction of Busan) → West Ulsan IC → Highway No.24 → UNIST



UNIST
Ulsan National Institute of
Science and Technology

100 Banyeon-ri, Eonyang-eup, Ulju-gun, Ulsan Metropolitan City
Tel : 052-217-4032 ~ 4038, 4064 ~ 4069 / Fax : 052-217-4039
www.unist.ac.kr