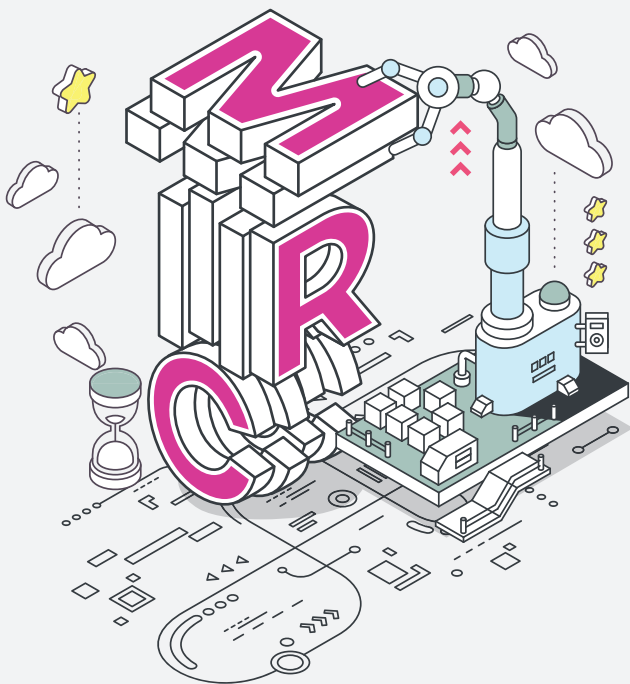




마이크로의료로봇센터

보유장비 소개

비전 및 목표

- **임무** _ 마이크로의료로봇산업의 First Mover로서
세계 선도 기업 육성
- **비전** _ 새로운 기술, 새로운 시장, 새로운 미래 창출!
- **기능** _ 기업육성 및 지원체계 구축
인프라 기반 기술 및 장비지원
마이크로의료로봇산업 연계확산 네트워크 구축

연혁

2001	세계최초 대장내시경로봇 개발
2003	세계2번째 캡슐형 내시경 개발 및 판매
2010	세계최초 혈관치료용 마이크로로봇 동물실험 성공
2010	박테리아 기반의 의료용 마이크로로봇 세계 원천특허 확보 및 동물실험 성공
2011	영상유도 단일 경로 뇌수술로봇기술 국내외 특허 출원 및 시작품 개발완료
2014	능동구동 캡슐내시경 원천 특허 확보 및 시작품 개발완료 (’15 ㈜우영메디칼에 기술이전, 11억)
2014. 10.	마이크로의료로봇산업협의회 출범
2016. 10.	신축 센터 준공식 개최
2017. 03.	마이크로의료로봇산업 간담회 개최
2017. 04.	마이크로의료로봇산업 국회 포럼 개최

장비 사용 절차

-
- 01 예약 및 사용신청서 제출
- 02 기기 사용
- 03 사용 결과 통보
- 04 사용 및 분석료 청구서 발송 및 납부

마이크로의료로봇센터

오시는 길



광주광역시 북구 첨단과기로208번길 43-26

 www.mrc.re.kr 062-530-5230



구축장비리스트

시제품 제작지원장비(25종)

08 바이오/세포기반 제품그룹

- 08 이산화탄소배양기
- 09 마이크로원심분리기
- 10 진탕배양기
- 11 초저온냉동고
- 12 액체질소탱크
- 13 3차원 바이오프린터

14 기계&전자기반 제품그룹

+기계 · 전자식

- 14 스프인코팅기
- 15 Aligner
- 16 절단기
- 17 7축경량로봇팔
- 18 초정밀 3차원 부품 제작 시스템
- 19 모션캡처장치
- 20 방전가공기
- 21 레이저표면가공시스템

+전자기식

- 22 하이파워서플라이
- 23 가우스미터

24 화학/고분자기반 제품그룹

- 24 분무건조기
- 25 동결건조기
- 26 원심믹서
- 27 고속냉장원심분리기
- 28 원심분리기
- 29 초순수증류장치
- 30 회전농축기
- 31 초자세척기
- 32 가열로



시험 / 평가 지원장비(26종)

34 바이오/세포기반 제품그룹

- 34 광학집계
- 35 공초점현미경
- 36 FE-SEM
- 37 발광이미지분석기
- 38 형광현미경
- 39 중합효소연쇄반응기
- 40 마이크로유량제어시스템
- 41 바이오 원자힘 현미경
- 42 유세포자동분류분석시스템
- 43 임계점증발기
- 44 전자동 세포 내 분자 반응 검출 및 분석 시스템
- 45 일반중력배류배양기
- 46 혈액분석기

47 기계&전자기반 제품그룹

✦기계 · 전자식

- 47 만능인장시험기
- 48 다목적현미경
- 49 휴대용 7축 레이저 형상스캐너
- 50 내시경 시뮬레이터
- 51 초정밀 혈관내 수술 시뮬레이터
- 52 3차원 표면측정기

✦전자기식

- 53 인터로게이터
- 54 진동시료형 자력계
- 55 엑스선 촬영 장치
- 56 광학식 6자유도 추적시스템

화학/고분자기반 제품그룹

- 57 FT-IR
- 58 열중량분석기
- 59 마이크로/나노 입도분석기
- 60 고성능액체크로마토그래프



구축장비리스트

전임상 / 임상 지원장비(10종)

62 바이오/세포기반 제품그룹

- 62 면역조직화학장치
- 63 소동물마취기
- 64 전기소작기
- 65 안전무균작업대
- 66 동물실험실용 고압멸균기
- 67 실험동물 사육시스템
- 68 광학영상시스템

69 기계&전자기반 제품그룹

+기계 · 전자식

- 69 관절내시경
- 70 수술대

+전자기식

- 71 이동형 평면 패널 방사선 촬영장치



마이크로의료로봇센터

시제품제작 지원장비



+ 이산화탄소배양기(CO₂ incubator)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

동물 또는 사람유래 세포, 병원성 미생물들의 배양에 필수인 CO₂의 농도와 일정한 습도의 조절로 cell 을 배양하는 장비

주요 사양

- 1.Capacity : 170 liters- 6.0 cu.ft
- 2.Size : 84.5 X 68.5 X 67cm
- 3.Temperature Range : 1 °C above ambient to 50°C
- 4.Temperature Stability : ± 0.1°C
5. CO₂ gas range : 0.2 to 20 %, CO₂ control : ± 0.1 %
6. Number of shelves : 4

활용 분야

온습도의 변화에 관계없이 정밀하게 미생물을 배양하는데 사용
특히 의료기기 제조업체에서 활용성이 높은 장비임

마이크로원심분리기(Microcentrifuge) +

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 샘플에 적합한 온도 유지, 17,000rpm(927,237g)까지 최대 30개 microtube실험 가능
- 20~40℃범위에서 온도세팅이 가능하며 초고속 냉장(4℃)을 위한 fast cool기능
- rpm/rcf 자동변환 및 speed, remaining time, temperature, ACC/DEC ramp display

주요 사양

1. 전원공급장치 : 220V, 50/60Hz
2. 최대용량 : 30 x 1.5/2.0 ml, 8 PCR strips
3. 속도/ RCF : n=17,000 min-1?RCF 27, 237g
4. 운용시간 : ≤ 99시간 59분 또는 지속
5. 프로그램 : 100개 저장
6. 가감소도 레벨 : 5

활용 분야

분리하기 어려운 생체내의 DNA, RNA, 막단백질 등을 더욱 강한 원심력을 이용하여 분리, 마이크로/나노 액물 비드의 수집 및 DNA, RNA, 단백질 등의 생물 기반 로봇 제작에 유용하게 사용

+ 진탕배양기(Shaking Incubator)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 마이콤을 이용한 인공지능형 자동판단 및 기억동작으로 초정밀 온도 조절 기능
- 공기 순환 방식의 특별 설계로 온도 균일도가 뛰어나고 정확
- Plate type BL DC Motor를 사용하므로 진동 및 소음이 없음
- Door open시 Shaking이 자동으로 멈춤

* 셰이커

- 평판형 BL/DC 모터 사용하므로 기기 높이가 낮고 흔들림이 적음
- Vibration free 설계로 기기가 작고 회전반경이 30mm로 매우 커도 안정

주요 사양

- 1.Temp. range : 0℃ to 60℃
- 2.Temp. increment : $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- 3.Temp. accuracy : $\pm 0.25^{\circ}\text{C}$ at 37℃
- 4.Speed range : 30 to 300 rpm
- 5.Speed accuracy : $\pm 1\text{rpm}$
- 6.Speed increment : $\pm 1\text{rpm}$
- 7.Time range : Continuous or up to 47 hours 59min

활용 분야

식물세포, 동물세포 등을 액체배지를 흔들며 배양하는데 사용, 박테리아의 배양 및 약물 방출 실험 등에 상시 사용

초저온냉동고 (Ultra-Low Temperature Freezer)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 에너지 소비의 약 12%를 절약하고 작동이 쉬운 디지털모드로 Control Panel로 되어 있으며, 기기에 문제가 발생하기 이전에 미리 사용자에게 경고를 해주는 기능이 장착되어 있음
- 전문적으로 설계된 냉각체계로 정확한 온도 조절과 뛰어난 냉장 및 단열기능 등 확실하고 안정적인 퀄리티를 제공 함으로써, 시료를 초저온에서 장기 보관하는데 있어 유용하게 이용됨

주요 사양

1. Dual Cooling System
2. Temperature Range : -50°C to -86°C
3. Effective Capacity : 728Liters

활용 분야

시약, 종자, 효소, 각종 샘플등을 저온 보관. sample이나 시약등의 냉동 냉장보관에 사용, 분리, 정제된 각종 약물 마이크로비드 시료들과 동물(암)세포, 박테리아 균주의 장기간 안정적인 보관에 사용

+ 액체질소탱크(Liquid Nitrogen Tank)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- Rack Type으로 출입구가 넓고 단열재로 구성되어 외부 열침입을 막아 온도 보존에 유리하며, 장기간 저온 저장에 적합함
- Low Level Liquid Alarm을 장착하여 질소 충전 시점에서 Alarm 기능 작동 가능

주요 사양

1. Liquid Nitrogen Capacity : 121L

활용 분야

액체 질소를 보관하는 용기 박테리아 및 동물(암)세포, 조직 등의 샘플을 냉동기기 고장, 전기 차단 등의 위협 없이 오랜 기간 안정적으로 보관

3차원 바이오프린터(3D bioprinter) +

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 필라멘트를 이용한 extruder 출력방식과 용액을 이용한 dispenser 출력방식이 동시에 가능하여, PCL, PLGA, Collagen, alginate 등 생체소재, 하이드로젤의 3차원 출력이 가능함
- 출력물이 체내에 적용가능 하도록 프린터 내부에 살균, 오염방지 시스템, FDA 승인 부품이 적용됨

주요 사양

1. 출력 정밀도: extruder 0.2mm / dispenser 0.05mm
2. 출력 속도: 5~20mm/sec
3. 출력크기: 100 x 100 x 90mm

활용 분야

- 맞춤형 재활치료 대체재 제작, 체내 보형물 제작
- 생의학 연구
- 소프트 로봇
- 생체 모사 재료

+ 스펀코팅기(Spin Coater)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 기판 또는 웨이퍼에 코팅할 물질을 액상으로 떨어뜨린 후 고속으로 회전시켜 원하는 두께의 균일한 박막을 코팅하는 장비
- 일반적으로 스펀 코팅을 하는 경우 원심력에 의해 Edge bead가 생성되나 본 장비는 스프레이 노즐이 장착되어 EBR(Edge bead removal)이 가능

주요 사양

1. 회전 속도: 0 - 12,000 rpm (± 1 rpm/sec)
2. 회전 방향: 시계/반시계 방향
3. 최대 가속: 30,000 rpm (1 rpm 단위로 제어)
4. 재질: Natural polypropylene (NPP)
5. 최대 기판 직경: 260 mm (원형) 또는 6" x 6" (사각형)

활용 분야

- MEMS 공정에 사용하여 마이크로 구조체 제작, 미세유체채널 제작 등에 활용
- 반도체, 센서공학, 전자물리학, 전기공학, 기계공학, 에너지변환 특성실험, 스마트그리드 관련 전기 분야, 광통신 소자, 부품 제작 분야에 널리 이용 가능

얼라이너(Aligner) +

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

감광막에 자외선을 직접 조사하여 반응하게 하는 시스템으로서 다양한 기판위에 마스크 모양을 1:1 전사. 마스크와 기판의 긴밀한 접촉을 통하여 최소선폭 1 μ m까지 구현이 가능하며, 박막 증착 및 식각 공정을 반복적으로 수행함에 있어, 고배율의 듀얼 현미경을 통하여 마스크와 정렬이 가능

주요 사양

1. 샘플사이즈 : ~ 6 inch
2. 마스크 사이즈 : 7 x 7 inch
3. 듀얼 CCD 줌 현미경, LCD(19inch) 모니터

활용 분야

- 전자소자/광소자/나노소자 제작
- 포토리소그래피
- 광감응성 소재 응용

+ 절단기(Dicing saw)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- EMS 소자나 기타 기계부품 제작 시, 원하는 크기로 균일하게 절단할 수 있는 원형 톱날 장비
- CNC 컨트롤러와 소프트웨어를 활용하여 자동으로 정밀하게 절단 가능

주요 사양

1. Moving/cutting speed range : XY-axis 1-50mm/min, Z-axis 1-20 mm/min
2. Accuracy : 0.01 mm , 0.0025 mm moving resolution
3. Motor : Brushless magnetic DC motor (110V) with variable speed up to 3,000 rpm, 180W power consumption

활용 분야

- Si 기판, Glass 기판 등 다양한 기판을 일정 크기로 Sawing하고 Cleaning하는 장치로 필요
- 그밖에 얇은 유리, 아크릴 등도 절단 가능

7축경량로봇팔 (7-axis light weight robotic arm)

담당 : Service



원리 및 특징

인간과 협업하여 동작하는 경량 로봇으로, 로봇 구동 중 바디가 외부 물체와 접촉시 각 관절의 토크 센서 신호를 감지하여 동작을 멈춤으로써 안전사고가 거의 발생되지 않음

주요 사양

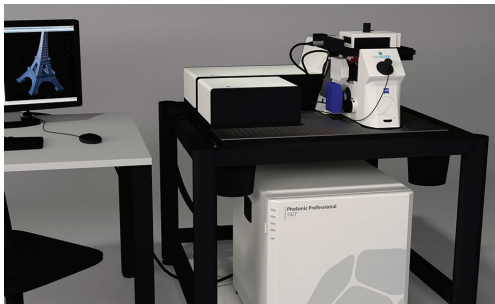
1. 정격가반하중: 14kg
2. 동작자유도: 7
3. 반복정밀도: ± 0.15 mm
4. 축 토크 정확도: 최대 토크의 $\pm 2\%$
5. 로봇 하중: 29.5kg
6. 인터페이스: USB, EtherNet, DVI-I
7. 프로그래밍, 디버깅 가능한 티칭 펜던트

활용 분야

- 소형 마이크로 의료용 로봇의 환부 및 삽입 위치로의 이동을 위한 외부 포지셔닝 로봇으로 활용 가능
- 외력에 의해 자세와 동작을 바꿀 수 있어 안전한 수술보조 시스템으로 활용 가능

초정밀 3차원 부품 제작 시스템 (Ultra-precise 3D Component Manufacturing System)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 레이저 광원의 간섭효과를 이용하여 넓은 영역에 3D 마이크로 구조물을 패터닝 함
- 액체상태의 photoresist를 레이저를 이용하여 고형화시키는 원리

주요 사양

1. Femtosecond fiber laser pulse length (120 fs Average Power) 120mW
2. 출력크기 10 x 10 x 10mm 이내
3. x-y해상도: <0.5 μ m, z해상도: <1 μ m

활용 분야

- 마이크로 사이즈의 부품이 필요한 전 분야
- 미세광학
 - Maskless lithography
 - 바이오칩
 - Rapid prototyping 등

모션캡처장치 (Motion capture system)

담당 : Service



원리 및 특징

빛을 반사하는 구모양의 마커를 적외선 카메라로 촬영하여 그 움직임을 측정하는 장치
실시간 제어 및 온도에 따른 시스템 보호 가능

주요 사양

1. 해상도: 2,048 x 1,088
2. 카메라 최대 프레임 속도 (최대해상도 시): 330Hz
3. 렌즈: 6-12mm varifocal
4. 셔터 타입: Global
5. 화각 (H x V): 광각: 86.4 x 53 (Wide), 협각: 50.3 x 28 (Standard)
6. 스트로브(적외선): 850nm
7. 연결방식 : Cat5e / RJ45

활용 분야

- 모션을 측정하고자 하는 부위에 마커를 부착하여 마이크로의로봇이 적용되는 환자의 생체 움직임 (호흡이나 미세움직임에 의한 환부 위치 변화)을 실시간 추적 및 보상하여 정확한 마이크로의로봇 제어 사용
- 마이크로의로봇을 구동하기 위해 필요한 대형 구동기 및 조작기의 개발품 및 시제품, 상업용 제품에 대한 위치 정확도 및 반복정밀도 평가 등의 성능분석 및 검사측정의 용도로 사용
- 의료용 이미지 실시간 정합(환자 움직임 등)에 사용

+ 방전가공기(EDM)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

방전 현상을 이용하여 공작물을 가공하는 비접촉식 특수 가공 장비로, 절삭 가공이 힘든 초경합금의 가공이나 고정밀도의 가공에 활용 가능함

주요 사양

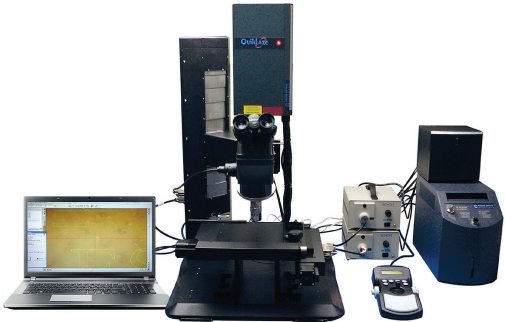
1. 가공 방식: 침적, 분사 검용
2. XYZ축 이송: 400 x 300 x 255mm, 최대 테이퍼 각도: $\pm 30^{\circ}/80\text{ mm}$
3. 공작물 허용중량 (분사 기준): 500 Kg
4. 사용 와이어 직경 : $\varnothing 0.1 - 0.3\text{ mm}$ ($\varnothing 0.05$ 별도 사양)

활용 분야

- 마이크로 및 매크로 의료/로봇 부품 가공
- 비접촉 가공 방식을 통한 다양한 정밀 의료기기(스텐트, 카테터 등)의 초정밀/초미세 가공

레이저표면가공시스템 (Laser Surface ablation system)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

고성능 레이저를 이용한 2차원 마이크로 가공 시스템으로, 마이크로 드릴링 및 복잡한 패턴의 미세표면 가공 등에 활용됨

주요 사양

1. 레이저 파장: 1067 nm, 532 nm, 355 nm 또는 266 nm
2. XYZ축 이송: 152.4 x 152.4 x 152.4 mm
3. 위치 정밀도: 1 μ m
4. High quality microscope, High resolution video camera

활용 분야

- 정밀 마이크로로봇 및 테스트 베드 제작
- 마이크로로봇 body, 로봇 표면 가공, 평면형 마이크로 구조체 가공

하이파워서플라이 (AC/DC High Power Supply)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

고전력의 전원공급 장치로, 전자기구동 마이크로로봇 제어를 위한 전자기 구동 시스템의 코일부에 사용자가 원하는 세기 및 방향을 가지는 전압을 정확하게 공급하는데 사용 가능함

주요 사양

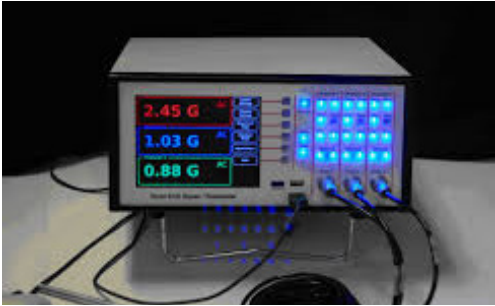
1. 프로그램 가능한 고전력 3채널 AC/DC 파워서플라이
2. 운영모드: AC, DC, AC+DC
3. 총 파워: 15KVA
4. 주파수: 16 ~ 819Hz (standard)
5. AC 전압 출력 : 150V(Low) / 300V(High)
6. DC 전압 출력 : 200V(Low) / 400V(High)
7. AC/DC 분해능 전압: 0.1V
8. 프로그래밍 분해능 전압 (rms): 0.1 V
9. 프로그래밍 분해능 주파수 : 0.01 Hz

활용 분야

- 마이크로로봇 구동을 위한 전자기 구동 시스템의 전원 인가 및 검증
- 임의로 제작된 코일 시스템의 성능 및 안정성 평가
- 고전력을 요구하는 다양한 전기 장치의 특성 평가 및 성능 검증

가우스미터(Gauss Meter) +

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

국부적인 공간의 자계나 누설 자속밀도를 측정하는 장치로 3축의 자속 밀도를 높은 주파수 영역까지 고정밀도로 측정 가능함

주요 사양

1. Ranges 30G(3mT) 300G(30mT) 3KG(300mT) 30KG (3T)
2. Resolution 1 μ G(0.1nT) to 1G (0.1mT)
3. Accuracy DC $\pm 0.05\%$ AC $\pm 2\%$ of reading
4. Frequency Range dc to 250Hz ac to 10Hz to 50KHz
5. Analog Output $\pm 3V$ FS. Or $\pm 10V$ F.S Standard BNC
6. Additional influences $\pm (0.02\%$ of reading ± 1 count)/ $^{\circ}C$
7. Temperature Range OP $0^{\circ}C$ to $+50^{\circ}C$ Storage $-20^{\circ}C$ to $+60^{\circ}C$
8. Front panel display WVGA, 600x480 pixels, TFT Color LCD display
9. Communication Ports RS-232, Baud Rate, IEEE-488, Protocol, USB
10. Power 100~240AC 50~60Hz 1A
11. Function Auto Zero, Auto Range, Hold for Peak, Max-Min
12. unit Gauss, Tesla, Oe, A.m

활용 분야

- 자기 구동 마이크로로봇, 전자기 구동시스템 및 자성을 갖는 다양한 부품의 개발 및 품질관리를 위한 자속밀도 측정에 활용
- 전자부품, 기계, 장비 등의 자성분포를 분석하는데 사용

+ 분무건조기(Spray Dryer)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 분무된 용액을 고온에서 급격히 건조하여 분말의 형태로 고형화함
- 액상 원료로부터 단일공정으로 대량의 건조된 분말제품을 얻을 수 있음

주요 사양

1. Particle size : 300nm ~ 5 μ m
2. Typical yield : high, up to 90%
3. Evaporation capacity(water) : 0.2kg/h, higher for organic solvent
4. Drying gas : up to 10m³/h
5. Max inlet temperature : 120 $^{\circ}$ C
6. Heating control : $\pm$ 1 $^{\circ}$ C

활용 분야

- 생적합성 약전달체 제작(마이크로/나노 파티클 제작)
- 의약품(제약 제품)
- 화합물(화학제품 및 화학비료, 염료 및 색소, 세라믹, 플라스틱 제품, 비누 및 세정제)
- 식품(유제품, 곡물 제품, 분말, 식품첨가물, 동물의 피, 생선 추출물, 야채 추출물)

동결건조기(freeze dryer) +

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

동결된 샘플을 Vacuum Pump를 이용하여 진공 건조 시키는 장비로 천연물이나 의료용 약품 등 열에 의해 변형이 일어나기 쉬운 물질을 열을 가하지 않고 용이하게 수분을 제거 할 수 있게 해주는 특징이 있음

주요 사양

1. Collector Temperature: -84°C
2. Ice Holding Capacity: 2.5 L
3. Style: Benchtop
4. Vacuum Pump Displacement: larger than 86 L/Min

활용 분야

- 열건조에 의해 훼손이나 변형되기 쉬운 다양한 물질을 다루는 전 분야에 걸쳐 이용됨
- 대표적으로 약학, 생명공학, 식품산업, 화학물 합성, 나노기술분야에 활용

+ 원심믹서(centrifugal mixer)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 자전과 공전을 하면서 균질한 교반을 가능하게 함
- 400G의 강력한 교반으로 마이크론 단위의 기포도 제거하며 고점도의 물질을 신속하게 교반하여 작업효율을 상승시킴

주요 사양

- 1.Capacity : 250mL
- 2.Revolution speed: 200-2000(1rpm단위가변)
- 3.Rotation speed: RS x 1/2.5 (1rpm단위가변)

활용 분야

- 대용량 Copper powder나 precursor 분산에 유용한 장비
- PDMS, 동물(암) 세포 등을 진공상태에서 강력 교반, 분산 및 파쇄에 활용

고속냉장원심분리기 (High Speed Refrigerated Centrifuge)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 마이크로 튜브부터 1000ml tube 및 96-well plate까지 다양한 용기를 사용할 수 있는 다목적 냉장형 Floor type 고속 원심분리기
- $-20^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 범위에서 온도 세팅이 가능
- 가속과 감속을 10단계로 조절할 수 있어 민감한 샘플에 유용

주요 사양

1. 전원 공급장치: 220V
2. 주파수 : 50-60Hz
3. 최대 용량 : S 36 x 15ml , A 6 x 1000ml
4. 속도/ RCF : $n=22,000\text{min}^{-1}$ / RCF 54,111
5. 운용시간 : $\leq 99\text{시간 } 59\text{분}$ 또는 지속
6. 프로그램 : 100개 저장
7. 가감속 레벨 : 10

활용 분야

고속회전을 하여 원심력을 이용하여 시료분리하는데 사용, 각종 약물 마이크로비드의 분리, 정제 및 획득에 사용

+ 원심분리기(Centrifuge)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 마이크로튜브부터 250ml tube 및 96-well plate까지 다양한 실험을 작업대에 설치
- 최고 속도 12,000 rpm(15,520 xg)을 구현하여 생화학 및 분자 실험실의 기초 장비
- 안전한 작동을 위하여 강철 재질의 중간층을 탑재한 3중 door 구조 RPM/RCF 자동변환버튼으로 실제 샘플에 가해지는 원심력(g값) 확인이 용이

주요 사양

1. Max. RPM8,000 rpm (Fixed angle rotor)4,000 rpm (Swingout rotor)

활용 분야

원심력을 이용하여 각종의 시료, 세포 등을 분리하는데 사용, 박테리아, 동물(암)세포 등의 배양 후 수집 및 약물 비드의 수집에 사용

초순수증류장치 (Ultrapure Water Purification System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- ASTM, CAP, CLSI 규정의 Type-I 및 Type-III 수질
- 0.22 μ m filter를 장착
- GMP 및 ISO9001 인증제품
- Type-I 및 Type-III 수질 정제수 동시에 공급

주요 사양

1. Particulates (size > 0.22 μ m/ml) < 1 particulate/mL,
Pyrogens (endotoxins) < 0.001 EU/mL

활용 분야

chromatography 실험에 적절 (HPLC, LC, ILC, GC-MS), 전기
영동 Gel제조, 동물세포배양액 제조, Tissue Culture Media제조,
박테리아 배양액 제조 등 Life Science 연구용수, 전자부품, Water
표면세정 용수 제조 High-Technology 연구용수 제조에 사용

회전농축기 (Rotary Evaporator system)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 유리 플라스크에서 감압 농축하는 형태임
- 7가지 다양한 형태 (A,V,C,S,E,CR,BY) 의 응축 유리 어셈블리 타입 (condenser glass assembly) 을 공급
- 전세계 특허 제품인 증기 덕트 (vapour duct) 및 콤비 클립 (combi-clip) 연결 장치에 의해 대형용기에도 안정하게 회전가능

주요 사양

- 1.Dimension : 550*575*415mm
- 2.Rotation Speed : 20~280rpm
- 3.Flask Size : 50~400ml
- 4.Maximum flask capacity : 3kg
- 5.B-491
 - 1)Dimension : 285*240*300
 - 2)Weight : 4kg
 - 5)Controlled Temperature range : 20~180℃
(water and oil)

활용 분야

원액 중의 수분을 증발시켜 농축하는 장치

초자세척기(Lab washers)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

특별한 용도에 맞는 세척프로그램과 액세서리로 구성된 세척기는 연구소 전반에 걸쳐 사용 되어 지고 있는 초자류를 종합적이고 체계적으로 안전하고 완벽한 세척이 가능, 적용분야는 유기적, 무기적 또는 물리 화학, 생물학, 미생물학, 병원, 약제, 식품, 화장품 연구소 산업 등임

주요 사양

A. 주 장비

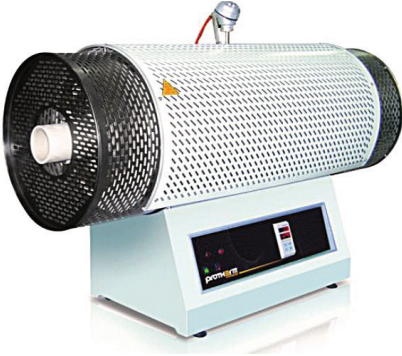
1. 성능
 - 1) EN ISO 15883-1/2에 따른 최고의 안전성
 - 2) 0.7kW 이상의 강력한 세척 순환펌프
 - 3) 순환펌프 보호용 0.25mm² 마이크로 필터
 - 4) 증기응축장치 기본 내장
 - 5) 챔버로 유입되는 물의 양을 직접적으로 감지하고 조절하는 회전 휠 장치 사용
 - 6) 물 순환펌프의 압력을 일정하게 유지시키고 과부하를 막는 Gentle start 기능
 - 7) 챔버 두 개의 물 분사장치(천장/바닥) 및 액세서리에 장착된 추가 물 분사 장치이용
 - 8) 유입세제 분주량 컨트롤 기능
 - 9) 건조장치: 열풍 건조 방식, HEPA filter(S-Class) 기본 장착
 - 10) 연수 장치 내장
 - 11) 역류방지장치 장비 내 장착
 - 12) 전자 도어 잠금장치
 - 13) 세척 및 살균이 포함된 10개의 기본 프로그램 제공
 - 14) 사용자 요청에 의한 2개의 변경 가능한 프로그램 작성 공간

활용 분야

특별한 용도에 맞는 세척프로그램과 액세서리로 구성된 세척기는 연구소 전반에 걸쳐 사용 되어 지고 있는 초자류를 종합적이고 체계적으로 안전하고 완벽한 세척이 가능하도록 함, 적용분야는 유기적, 무기적 또는 물리화학, 생물학, 미생물학, 병원, 약제, 식품, 화장품 연구소 산업 등에서 사용됨

+ 가열로(Furnance)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

그래핀 증착용, 나노입자 제작용 주입가스와 그 외 다양한 기판을 제작할 수 있는 여분의 컨트롤러 보유

주요 사양

1. 최대온도 : 1600℃
2. 가열길이 : 610mm, 싱글존
3. 가열 엘레먼트 : Kanthal Silicon Carbide
4. 절연 : 고순도 진공 압축 보드
5. 내부 재질 : 아연도금

활용 분야

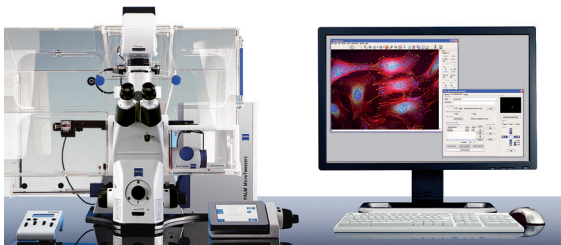
나노입자 제작 및 증착, 마이크로로봇의 특수 열처리, 표면처리 등에 있어 고순도 가스 및 진공 분위기에서 고온 열처리가 필요한 분야에 활용

마이크로의료로봇센터

시험/평가 지원장비

+ 광학집게(Optical Tweezers)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

레이저 빔을 사용하여 현미경으로 볼 수 있는 작은 물체(보통 $1 \sim 10 \mu\text{m}$ 크기의 입자)에 인력 또는 척력을 제공하고, 그 움직임을 확인하거나 힘을 측정함

주요 사양

1. 빔 스팟 개수: 1개
2. Laser: 1070nm solid state laser
3. Trapping force measurement 포함

활용 분야

- 세포 조작, 마이크로 구조의 결합/분리에 이용하거나 세포와 제작된 마이크로 구조체와의 상호작용 확인 등에 활용
- 마이크로 수준의 구조체의 경도, 탄성, 미끌림 상수 등을 확인하고 움직임을 예측하는 데 이용

공초점현미경(Confocal Microscope) +

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 레이저를 시료에 쏘아 일정한 파장의 빛을 발생시켜 대물 렌즈를 지나 도록 한 다음, 초점이 정확하게 맞는 빛만을 검출기 조리개로 분리한 뒤 검출기로 받아 디지털 신호로 바꿔 컴퓨터로 관찰
- 레이저는 시료의 내부까지 깊이 침투할 수 있기 때문에 윗부분부터 아랫부분까지 단층 이미지를 촬영하면 살아 있는 세포를 3차원 입체 영상 관찰가능

주요 사양

1. Laser lines : Diode laser 405nm 30mW, Ar laser 457or458, 488, 514nm 25mW, DPSS laser 561nm 20mW with HeNe laser 633nm 5mW, White Light Laser(470-670nm tunable laser), HeNe laser (594nm) 2mW
2. 2 PMT and 2 Ultra high sensitive GaSaP detector
3. 13 frames/sec with 512x512 pixels (max. 428 frames/sec)
4. Objective : 10x/0.45, 20x/0.80, 40x/1.2 Water, 63x/1.4 Oil
5. Superresolution : fast Airyscan

활용 분야

- 마이크로/나노 로봇 치료성능 관찰
- 일반광학현미경의 특성을 유지하면서도 높은해상도로 3차원 형상을 측정할수있기 때문에 반도체, FPD, MEMS, 글라스기판등 마이크로미터스케일의 3차원측정에 사용

+ 주사전자현미경(FE-SEM)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

공초점 원리를 이용하여 초점이 맞는 부분만 이미지를 획득하므로 해상력과 분해능이 뛰어나 입체적인 구조를 파악할 수 있으며 특히 세포를 살아있는 상태에서 관찰할 수 있음

주요 사양

1. Resolution : 1.0nm guaranteed at 15kV or better 1.4nm guaranteed at 1kV or better
2. Magnification : x20 to x8000,000 (Mag. on photo) or wider
3. Electron optics :
 - 1) Electron gun : Cold or Schottky type Field emission electron gun
 - 2) Accelerating voltage : 0.1 to 30kV or wider
 - 3) Lens system : 3-stage electromagnetic lens, Zoom reduction type
 - 4) Objective lens aperture : 4 holes or more user selectable movable aperture Aperture Heating function should be built-in.
 - 5) Stigmator coil : Octopole electromagnetic system (X, Y)
 - 6) Detector : Upper and Lower Secondary Electron Detector should be built-in.

활용 분야

저 전압하에서 마이크로/나노 파티클 및 박테리아, 세포등을 고분해능 이미지 관찰 및 성분 분석, 골드 철 실리카 폴리머등 마이크로/나노 파티클 분석 및 박테리아, 동물유래 세포 등 분석용도

발광이미지분석기 (ChemiDoc MP System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

생물학 시험분석을 위한 장비로, 형광물질, 핵산 분석용 젤, SDS-PAGE gel, 면역 화학발광 이미지, 면역형광 이미지, 박테리아 콜로니 형태의 이미지 분석이 가능한 장비

주요 사양

1. 바이오이미징시스템

- (1) CCD 모델 : Fujifilm™ Super CCD Area Type chip
(15.6 x 23.4mm)
- (2) 칩 해상도 : 2048 x 1472 픽셀, 3.2 메가 픽셀
- (3) 이미지 해상도 : 최대 2816 x 2048 픽셀, 5.8 메가 픽셀
- (4) 광원
 - Blue Epi light : 460 nm
 - Green Epi light : 520 nm
 - Red Epi light : 630 nm
 - UV transillumination light : 312 nm
 - White light(Epi)
 - White light(trans) calibrated OD measurement
- (5) Emission filters
 - Cy2: 525BP20
 - Cy3/EtBr: 605BP40
 - Cy5: 705BP40

2. 데이터 분석 소프트웨어

활용 분야

인체에 위한 film developing과 washing solution의 처리 없이 형광 이미지 자동 관찰이 가능하며 환경위해 물질 노출에 의한 세포들의 morphology 변화 등을 손쉽게 관찰할 수 있는 복합 시스템



형광현미경 (Fluorescence microscope)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 저배율을 이용한 의료용 마이크로/나노 로봇의 약물 담지 구조체의 형태적 확인 뿐 아니라 고배율을 이용, 세포내 각 기관의 형태 확인이 가능하므로 의료용 마이크로/나노 로봇의 in-vitro 효능 검증에 적절한 장비임
- 실시간으로 로봇의 이동과 단지된 약물에 의한 암세포의 변화를 관찰할 수 있는 live cell imaging이 가능하므로 마이크로/나노 로봇의 in-vitro 효능 검증에 필수적 장비임

주요 사양

- Microscope: inverted stand, Manual stage with insert for slides, dish and multi-well plates
- Zeiss HBO arc lamp and power supply
- Filter cubes: 1.DIC 2.DAPI, 3.CY5, 4.Green, 5.YFP, 6.Red, 7.CFP, 8.CY7
- Objectives: 5x/0.16, 10x/0.3, 20x/0.5, 40x/0.75, 63x/1.40, 100x/1.4
- Camera: Hamamatsu Orca ER digital camera & controller

활용 분야

파장이 짧은 자외선을 시료에 비추면 형광을 발하는 원리를 이용하여, 시료에 형광물질을 처리한후 관찰하는 방법으로 주로 관찰시료의 유전학적 진단이나 면역검사용으로 사용



중합효소연쇄반응기(PCR) +

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- Polymerase Chain Reaction 기법에 의한 핵산을 인위적으로 증폭기기
- 3개의 독립적인 온도 조절로 PCR조건 확립 및 다른 조건의 시료 동시 분석
- 3가지의 다양한 annealing temperature (붙임온도)의 동시 assay 가능
- 8 inch touch screen
- 800개 내용 저장 가능한USB 저장 장치
- 기본 프로토콜(Pre-programed method) 내장
- 스마트폰 앱을 통한 실험 Monitoring 가능
- Simulation 모드 제공

주요 사양

0.2 ml tube 또는 96 well tube plate 용 block, 4~99.9 °C (0.1°C 단위), Mupid-2plus, 2 Sets

활용 분야

생물의 유전자(DNA)로부터 원하는 특정 DNA fragment를 시험관 내에서 선택적으로 복제하고 수백만 배로 증폭하여 단시간 내에 해당 유전자를 탐색하고 연구할 수 있는 기법으로 기초연구를 위한 장비, 유전자 변형 생물 기반 로봇 제작을 위한 유전자 분석 및 재조합 유전자 제조

마이크로유량제어시스템 (Micro flow control system)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

PC를 통해 압력조건을 programming하여 유체 흐름을 조절,
동시에 4채널의 $\mu\text{L}/\text{min}$ 단위의 미세 유속 조절이 가능함

주요 사양

1. Control Pressure Range : 0 ~ 80 kPa
2. Pressure resolution : 1 kPa
3. Maximal gas flow : 4L/min
4. Number of Channel : 4 channels

활용 분야

- 미세유체 채널 실험에 이용
- 미세 액적 제어
- 세포, 마이크로 입자 제어
- 생체환경모사 실험에 이용

바이오 원자힘 현미경 (Bio Atomic Force Microscopy)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

탐침과 시료의 원자 사이에 작용하는 반데르발스 힘을 이용하여 표면 형상을 측정하는 장비로서 마이크로/나노 구조물의 형태학적 특성, 기계적 특성, 표면 원자 분석 등에 사용되며, 용액 속의 살아있는 세포 또는 분자에 외부자극을 줄 수 있는 높은 분해능의 표면 관찰 장치

주요 사양

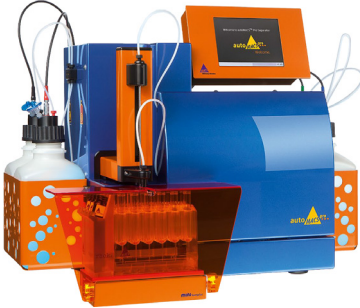
1. scan range: 100 x 100 x 15 μ m
2. resolution: atomic lattice resolution (<0.030 nm)
3. scanning rate: > 70 Hz (Line)
4. scanning time: > 3 sec/image

활용 분야

- 마이크로 소자/입자와 세포간의 상호작용을 실시간으로 확인하거나 세포 내 나노입자의 함입 기저를 확인하는 데 사용
- 반도체, 광산업, 바이오소재 등 첨단 분야에서 표면현상 관찰 등의 용도로 활용 가능

유세포자동분류분석시스템 (Automated Flow Cell Sorting and Analysis System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- Iron Oxide와 polysaccharide로 제조된 Microbeads labeled antibodies이용, 세포의 선택적 분리 및 robotic-arm 이 장착, 최대 6개 샘플을 multiple 로 자동 분리
- mCherry, DsRed, GFP, CFP등의 여러 형광 단백질을 한번에 분석 및 발현량이 적어 어두운 PE도 좀 더 민감하게 분석

주요 사양

- 1.Flow Cytometry Main Body
 - 1)Laser : Three air-cooled laser(EXC : 405nm, 488nm, and 561nm)
 - 2)Parameter : FSC, SSC, and eight fluorescence channels
 - 3)Compensation : 7 x 7 matrix (during or post-acquisition), auto-compensation
 - 4)Analysis Rate : Up to 10,000 events/second(up to 106 events/second with the Enrichment Unit)
 - 5)Sampler for automated multi-sample processing(up to 96 samples)

활용 분야

줄기세포의 배양시 미분화 및 분화세포가 섞여있는 경우 발생단계 또는 면역반응에서 여러 가지 기원의 세포가 섞여 있는 경우 적절한 특이 표면마커를 이용하여 원하는 한 종류의 세포를 모을 경우에 이용, 다양한 세포(사람, Mouse 등)를 동정 분리하여 면역학, 세포생물학, 분자세포학 등 나노 바이오 분야에서 활용

임계점증발기(Critical Point Dryer) +

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

고정 탈수한 바이오시료 및 SEM분석용 MEMS 등의 샘플을 CO₂ 가스를 이용하여 임계온도와 압력에서 시료변형이 없도록 건조하는 용도의 EM전처리하는데 사용, 생물 시료의 변형 없이 SEM, TEM 분석을 용이하게 하기 위한 전처리 장비

주요 사양

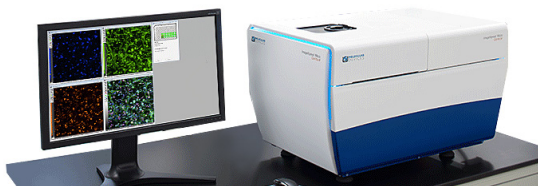
1. New Multi-Application Digital Critical Point Dryer
2. Patent Pending "Stasis Software" for Challenging Sample Types
3. Available in 1.25", 2.5" and 3.40" chamber sizes
4. Winner of 2012 Microscopy Today Innovation Award
5. Precision process control
6. Optional "Quick Release" sample holder (down to 2 μ m in size)
7. Program and save custom recipes Made in U.S.A

활용 분야

의료용 마이크로/나노 로봇의 암세포에 대한 효능 검증, 면역세포 또는 박테리아를 이용한 의료용 마이크로/나노 로봇의 제작 시, SEM을 이용한 표면 관찰을 위한 샘플제작 과정 중 일어날 수 있는 세포 붕괴 또는 shrink, 팽창 방지 등을 통해 온전한 상태에서 형태를 확인할 수 있으므로 제작과 의학적 검증 시 효율을 높일 수 있다

전자동 세포 내 분자 반응 검출 및 분석 시스템 (Automated inner cellular molecular event detection and analysis system)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

세포 기반의 High content analysis(HCA) 와 High content screening(HCS)을 수행하는 장비로서 세포/조직/생체 내의 다양한 표적 물질을 시간적, 공간적으로 분해능이 높은 고감도의 형광 이미지를 기반으로 분석하는 장비

주요 사양

1. 16bit scientific CMOS camera/6.5μm pixels
2. solid state illuminator(SSI)-LED based(7color)
3. Image enhancement by deconvolution
4. 2D/2.5D/3D acquisition, 2D/3D deconvolution, time series
5. 50 plates/hr(96well), 6 plates/hr (1536well), 40 plates/hr (96well, 4channel)
5. Fast frame rate : 107.6fps
6. Autoocusing resolution : 25nm

활용 분야

1. 다양한 종류의 세포 정보 획득(세포의 분열, 분화, 이동에 대한 이해) 및 세포 간의 상호 작용과 신호 전달 기전에 대한 연구
2. 질병의 기전 연구, 치료 약물 개발 과정에서 많은 종류의 의약품 후보 물질의 효과와 독성 여부 등을 살아 있는 세포 환경 내에서 빠르게 시험, 검증하는 용도

일반중력배류배양기 (Microbial ID/AST System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

반정량분석법으로 균종과 항균제 최소억제농도의 결과를
자동으로 도출

주요 사양

1. 전원공급 : AC220V $\pm$ 22V 50V6HZ $\pm$ 1 HZ
2. 주변온도 : 5 $^{\circ}$ C $\sim$ 35 $^{\circ}$ C
3. 기압 : 76KPa $\sim$ 106KPa
4. 원형크기 : 700X853X1060mm
5. 무게 : 106KG
6. 처리용량 : 50 $\sim$ 55병(하루기준)

활용 분야

미생물 관련 마이크로의료로봇에 활용

혈액분석기 (Auto Blood Culture Detection System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

환자의 검체(혈액)를 액체배지에 접종 후 배지에서 미생물이 성장할 경우 CO₂를 발생하게 되는데 이 CO₂는 이산화되어 PH를 낮게 하고 산성화된 배지가 센서의 색깔을 청녹색에서 노란색으로 변화시켜 이러한 변화를 LED형광센서로 감지하여 양성, 음성을 판별

주요 사양

1. 처리용량 : 60 ~ 120 표본(1시간 기준)
2. 주변온도 : 5℃~40℃
3. 주변습도 : 0% ~ 90%
4. 기압 : 76KPa ~ 106KPa
5. 전원공급 : AC220V±22V 50V6HZ±1 HZ
6. 원형크기 : 700X493X465mm
7. 제품 무게 : 31.2KG

활용 분야

미생물 관련 마이크로로봇에 활용

만능인장시험기(UTM) +

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 시료에 응력을 가하여 시료의 하중, 강도, 인장 등 기계적 특성을 측정하는 장비
- USB 통신으로 데이터 샘플링 및 처리 속도가 빨라 샘플의 미세 변화에 따른 정밀한 데이터를 얻을 수 있음

주요 사양

1. 최대 로드 무게: 5kN
2. 스트로크 거리: 800mm (grip 제외)
3. 유효 시험 공간: 425mm
4. 샘플링 속도: 1,000Hz max
5. 측정 정확도: 1/500, $\pm 1\%$
6. 측정 속도 범위: 0.001~1,000mm/min (stepless)
7. 측정 속도 정확도: $\pm 0.1\%$

활용 분야

- 광소재/부품 검사
- 전자/기계 재료 검사
- 안정성 시험
- 미세가공 후 검사

다목적현미경 (Multi-purpose microscope)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

wafer 및 재료 검사와 분석 용도로 사용가능한 현미경으로써 주로 금속성 또는 비투과성 시료의 확인에 이용됨. 터렛, 대물렌즈, 초점, 광량 등의 자동제어

주요 사양

1. 초점 조절
Z축 구동 거리 : 25mm, 고정밀 미세조정(최소 조정 거리 : 1 μ m), 초점 고정 가능
2. 조명장치 : White LED
3. 자동식 대물렌즈 변환기
4. 경통 기울기 : 30°, 안쪽 조절 거리 : 53-75mm
5. 자동제어 재물대 : 6인치 wafer loading 가능

활용 분야

- MEMS 공정 후 소자 검사
- 마이크로 F40입자의 In vitro 실험에 이용
- 미세 소자의 면밀한 관찰 등에 이용
- 금속/비금속의 전분야에 걸쳐 다양한 목적으로 활용가능함

휴대용 7축 레이저 형상스캐너 (Portable 7Axis Laser Shape scanner)

담당 : Service



원리 및 특징

고정밀 레이저 7축 로봇암 기반 초정밀 비접촉 경량 스캐너

주요 사양

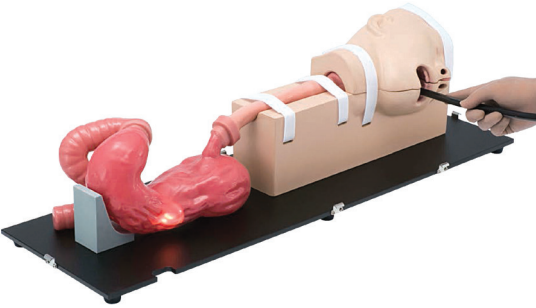
1. 레이저 프로브: 정확도 $\pm 25\mu\text{m}$ / 반복정도: $25\mu\text{m}$
2. 스캔속도: 최대 560,000 포인트/초
3. 최대 측정범위: 2.7m (로봇암 길이)

활용 분야

- 마이크로로봇 가공/형상/위치 정밀도 분석 및 검증
- Reverse engineering을 통한 상업용 제품의 구조해석

내시경 시뮬레이터 (Endoscopy Simulator)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

실제와 유사한 환경에서 내시경 시술의 시뮬레이션을 장비로, 내시경을 포함하는 의료용 기기 및 의료로봇의 성능 검증을 위한 최적의 실험 환경을 지속적으로 제공하는 장비로 활용 가능함

주요 사양

1. 위 내시경 시뮬레이터
 - 세로: 27cm 가로 80cm 높이 29cm 무게: 8kg
 - 구성품: 위 본체, 두부반면, 두부분체, 하인두 부품, 식도부품, 십이지장부품, 비중격(좌우), 모의폴립
2. 대장 내시경 시뮬레이터
 - 세로: 33cm 가로: 46cm 높이: 21cm 무게: 2.9kg
 - 구성품: 본체, 모의폴립(관찰용), 모의폴립고정용 패드, 화장대

활용 분야

- 소화기관 치료용 마이크로로봇 및 의료기기의 시험/평가를 위한 시뮬레이터로 활용
- 소화기관 치료용 의료기기에 대한 성능 검증

초정밀 혈관내 수술 시뮬레이터 (Surgical Simulator for Vascular Evaluation)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

실제와 거의 유사한 전신 혈관 모델 장비로, 마이크로/나노 의료로봇 뿐만 아니라 각종 의료기기의 성능평가를 위한 최적의 실험 환경을 지속적으로 제공 가능하는데 활용 가능함 (전임상 시험 대체 가능)

주요 사양

1. 외형 치수 (길이x폭x높이): 약 1200 x 600 x 250 mm
2. 최대 유량: 10 L/min
3. 최대압력: 160 mmHg

활용 분야

- 마이크로/나노 의료로봇 in-vitro 실험 지원 모델
- 마이크로/나노 의료로봇의 인체 내 혈류에서의 이동성 확인 및 검증
- 체내 혈관에 삽입되는 다양한 의료기기에 대한 성능 검증

3차원 표면측정기 (3D Micro Surface Profiler)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 비접촉식 백색광주사간섭계 WSI(White Light Interferometry) 기술을 이용, 높은 분해능(0.1nm)의 빠른 속도(2초)로 표면을 측정함
- 비접촉식으로 2D 및 3D 형태로 측정결과를 볼 수 있음

주요 사양

- vertical scan speed : $2.4\mu\text{m/s} \sim 12\mu\text{m/sec}$
- max workpiece height <100mm
- x/y axis resolution: $0.1\mu\text{m}$
- x/y stage stroke <300mm
- z axis resolution: $0.1\mu\text{m}$

활용 분야

- 제작된 미세소자의 표면 높이, 넓이, 폭, 거칠기 측정. 마이크로 테스트 플랫폼 (바이오칩) 제작시 플랫폼 내 채널의 확인에 이용
- 반도체, 광산업, 나노/마이크로 첨단 소재 등 폭넓은 분야에 널리 사용될 수 있음

인터로게이터 (Optical sensing interrogator)

담당 : Service



원리 및 특징

빛의 파장을 이용하여 센서에 가해지는 물리량을 측정하는 장비로 기존 센서나 시스템에 비하여 부식과 환경적 요인으로부터 자유로우며 전기적 신호에서 발생하는 노이즈의 영향이 없음

주요 사양

1. 채널수: 4채널
2. 스캔주파수: 1KHz
3. 채널당 최대 FBGs: 80nm
4. 파장 안정성: 5pm
5. 파장 반복성: 1pm
6. Dynamic Range: 25dB
7. Data 관리 소프트웨어: ENLIGHT Sensing Analysis S/W

활용 분야

- 구동기나 로봇구조물의 한부분에 부착되어 하중 등에 의한 변형량을 측정하는데 활용
- 산업용 PC나 노트북에 연결하여 사용 가능하고 좋지 않은 환경 조건에서도 양질의 데이터 수집 가능

진동시료형 자력계 (Vibrating Sample Magnetometer)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 시간에 따라 변하는 자기장을 걸어주고 시료를 담고 있는 진자의 진동정도에 따라 자화정도를 측정하는 장치
- 소량(1mg)의 시료로 자기장 성능평가가 가능

주요 사양

1. 1.1×10^{-7} emu noise floor at 10 s/point, 7.5×10^{-7} emu noise floor at 0.1 s/point
2. High stability $\pm 0.05\%$ per day Fields to >3 T
3. Moment Accuracy: Better than 1% of reading $\pm 0.2\%$ of full scale
4. Sample Mass: 0 to 10g
5. Field Resolution: 8 A/m (0.1 Oe) at 2800 kA/m (35 kOe) , 0.08 A/m (0.001 Oe) at 28 kA/m (35 kOe)

활용 분야

- 시료 및 재료들의 자성성분 및 물리적인 특성을 분석하는데 사용
- 자성체가 포함된 미세구조체가 외부 자기장에 의해서 발생하는 토크 또는 추진력을 예상하는 데 이용

엑스선 촬영 장치 (X-ray imaging system)

담당 : Multiscale-Actuator



원리 및 특징

X-선이 샘플을 투과 할 때 물질의 밀도, 원자에 따라 투과율이 달라지는 원리를 이용 detector에서 X-선의 강도 차이를 감지하여 영상으로 변환하는 장치

주요 사양

1. 엑스선발생장치
 - 20 ~90 kV, ~ 0.2mA, Power : max. 10W
 - Focal spot size : 8μm
2. 평판형 엑스선검출기(Flat panel detector)
 - Detector type : CMOS photodiode array
 - Effective area : 143.7 x 114.4 mm
 - Pixel size : no-binning 49.5μm, 2-binning 99μm
3. Geometry
 - SID (Source to Image Distance) : 300mm
 - SOD (Source to Object Distance) : 150mm
 - FOV (Field Of View) : 71 x 53 mm

활용 분야

- 마이크로의료로봇 및 의료기기의 정밀표적 제어를 위한 병변위치 확인 및 삽입 경로 생성을 위한 실시간 이미징 장치
- in-vitro/in-vivo 환경 내에서 다양한 마이크로로봇 및 의료기기의 실시간 위치 확인을 통한 이동 성능 검증

광학식 6자유도 추적 시스템 (Optical 6DoF Tracking System)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

고속사진촬영기법 기반 6자유도 광학식 추적 시스템

주요 사양

1. 크기: 1157(L) x 230(D) x 175(H) mm
2. 측정부피: 1.5 to 6m (20m3)
3. Single Point Accuracy: up to 20 μ m
4. Volumetric Accuracy: 95 μ m + 2.5L/100
5. Application Accuracy: up to 35 μ m

활용 분야

- 로봇의 실제 위치 기반 피드백 제어에 활용
- 환자에 부착되어 생체움직임 기반 인체 내·외부 트래킹 등의 수술 보조 시스템 등에서 사용
- 수술이나 치료에 사용되는 도구에 부착되어 정밀한 움직임 제어에 사용

적외선분광기(FT-IR) +

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

다양한 파장의 빛을 물질에 주사하여 그 물질의 분자구조를 알아내는 데 사용하는 장비로 화학적 합성을 통해 제작된 유기/무기 화합물이 의도한 구조대로 견고한 화학적 결합을 이루고 있는가를 확인

주요 사양

1. 측정 파장 범위 : 8,300–350 cm^{-1}
2. 분해능 : 0.5 cm^{-1}
3. 파장 정밀도 : $\pm 0.01 \text{ cm}^{-1}$, theoretical value
4. 신호대잡음비 : 50,000:1 peak-peak, 1분 측정

활용 분야

화합물의 동정, 조성, 화학구조, 결정구조, 존재 상태(공유, 수소, 반데발스 결합 등)의 측정에 이용

+ 열중량분석기(TGA)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 장비 내 furnace의 온도 변화에 따른 질량의 변화를 측정하는 장비
- Micro balance가 장착되어 있어 시료의 미세한 무게 변화를 감지

주요 사양

1. 온도측정범위: 상온에서 1500℃까지
2. 열중량 측정범위: $\pm 500\text{mg}$
3. DTA 측정범위: $\pm 1000\mu\text{V}$
4. 열중량 감도: $0.1\mu\text{g}$
5. 측정 정확도: $\pm 1\%$
6. 시료량: 최대1g (전체무게)
7. 가열속도: 0.1 to $50.0^\circ\text{C}/\text{min}$, and 0.1 to $50.0^\circ\text{C}/\text{h}$

활용 분야

- 온도와 시간에 따른 소재의 열안정성, 열분해, 산화, 환원, 수분량, 물질 함량, 회분 등을 연구하는 다양한 분야에서 활용
- 고분자,약품, 점토, 광물, 금속 및 합금과 같은 재료에 대한 연구와 품질 관리 등에 활용가능

마이크로/나노 입도분석기 (Particle Size Analyser)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 고농도 sample을 희석 없이 원액 그대로 효율적인 입자 크기 분석이 가능한 Dynamic Light Scattering 방식의 입도분석장치
- 용액 내 입자의 브라운 운동 속도를 측정하여 입자 크기를 역산함
- 다양한 온도와 pH를 조절하며 측정 가능, 제타전위 측정 가능

주요 사양

1. Size range : 0.3nm to 10microns
2. Mobility range : Nominally $\pm 10 \text{ ucm/Vs}$
3. Conductivity range : 0 to 200mS/cm
4. Molecular weight range : $< 1000\text{Da} - 2 \times 10^7 \text{ Da}$
5. Temperature range : 0 to 90

활용 분야

생명공학, 신소재, 센서, 반도체, 유기/무기 화학, 식품업, 금속/비금속 산업, 환경공학, 지질학, 신에너지 산업, 광업, 농업, 의약품, 화장품 산업 등 다양한 분야에 활용

+ 고성능액체크로마토그래프(HPLC)

담당 : Nanobiomaterial



원리 및 특징

- 액체인 유동상을 고압으로 주입해서 미량의 물질을 분리·정제할 때 사용
- 시료의 혼합물이 각각의 성분으로 쉽게 분리될 수 있음
- 시료의 정량분석에 적합. 시료형태가 액체 또는 고체도 가능하며, 이온상이나 결합물질에도 적용할 수 있음

주요 사양

1. Solvent management system(4 solvent)
2. Sample management system(Autosampler)
3. Detector Wavelength Range: 190 ~ 800 nm
(resolution : 1.2nm)
4. Integral In-Line Degasser, 4 channel
5. Number of sample vials: 120 vials
6. Number of sample injections: 99 injections per sample vial
7. Column Heater

활용 분야

- 유기화합물의 정성 및 정량 분석, 제품 품질관리 등에 주로 사용되며 정밀화학, 향장산업, 제약산업, 천연물화학 등 미량의 물질을 분석 하거나 분리 정제할 때 활용
- 사용 방법에 따라 새로운 물질의 검사, 또는 합성물질 확인과 같은 다양한 목적의 용도로 활용가능

마이크로의료로봇센터

전임상/임상 지원장비

면역조직화학장치 (Immunohisto Emistry Chemistry System)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 냉동식 조직 절편기 : 성애제거기능 수동 또는 programming 가능, LED control panel, 표본자동후진장치, 냉각 선반 온도를 peltier system으로 조정
- 회전식 조직절편기 : 최신형 micrometer, feed system, 자동 다듬기 장치
- Embedding center : 파라핀용 조직포매기
- 자동식 조직 고정과 탈수 및 침투
- 자동조직염색기

주요 사양

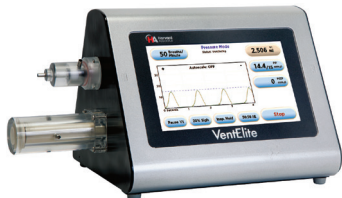
1. 냉동식 조직 절편기
 - 성애제거기능 수동 또는 programming 가능, LED control panel, 표본자동후진장치, 냉각 선반 온도를 peltier system으로 조정
2. 회전식 조직절편기 : 최신형 micrometer feed system, 자동 다듬기 장치
3. Embedding center : 파라핀용 조직포매기, 자동식 조직 고정과 탈수 및 침투
4. 자동조직염색기

활용 분야

- 마이크로로봇 치료효과 검증
- 냉동 조직절편이나 세포 조직의 형태학적 관찰을 원활하게 하기 위해서는 검체의 고정으로 인해 항원성이 소실되지 않게 조직을 절편화하고 고정화하는데 사용

소동물마취기(Anesthesia System) +

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- 마취 호흡이 재순환 방지 구성
- 0.25%에서 5%까지 기화기 조정 가능
- 잔여 마취가스 제거
- 랫이나 마우스 실험 시 두 마리 동시 실험 가능
- 37시간 이상을 이용할 수 있는 잔여 마취가스필터.
- O₂, N₂O 가스탱크 및 레귤레이터도 올인원 구성
- 빛의 세기 및 렌즈 조절을 통한 초점 가능

주요 사양

1. Anesthesia (마취기)
 - Modified jackson non-rebreathing system
 - 1/2 liter breathing bag
 - Tabletop research W/O₂ and N₂O S/failsafe
 - Vaporizer funnel fill Isoflurane : 0.25%~5% in 1/4 increments up to 3% then 1/2 increments up to 5% (One Windows Level Display)
2. Fluovac System (잔여 마취 제거기)
 - Overall Dimensions, HxWxD : 180 x 275 x 300mm (7.1x10.8x11.8 in) case only
 - Weight (inc. Fluosorber) : 8kg (17.6 lbs)
 - Weight (inc. Fluosorber) : 7kg (15.4 lbs)
 - Power : 240VAC
 - Filter Active Canister Weight : 1200g
 - Filter Exhausted Weight : 1400g
3. Illuminator 230V
4. Small animal ventilator
 - Suggested Weight Range : 10 g ~ 1 kg
 - Species : Mouse to Guinea Pig
5. Homeothermic Monitoring System, Complete

활용 분야

동물 마취장비, 마우스 In-vivo 실험 및 종양 모델 동물을 만들기 위한 소동물 마취 시스템

+ 전기소작기(Bipolar/Monopolar)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- * monopola
 - 퓨어 컷트 300와트/1100voltage
 - Blend 컷트 200와트/1200voltage
 - 고 Blend 컷트 200와트/1300voltage
- * Bipolar
 - Micro Bipolar 70 와트 /150voltage
 - Macro Bipolar 70 와트 /560voltage
- * weight : 14.5kg
 - Dimension H:17.8cm W:36.6cm D:54.6cm

주요 사양

- 1.작동주파수: 절개 390KHz
- 2.입력전압: 220V/60Hz
- 3.특징: Monopolar, Bipolar

활용 분야

뇌 종양 제거 수술 도구로 사용 및 일반 수술로봇에서 절개나 응고를 하기 위한 수술 도구로 사용이 가능, 고주파를 이용하여 조직을 응고 또는 절개에 사용

안전무균작업대 (Bio-hazard Safety Cabinet)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

Biological Safety Cabinet Class II, Type A2, 메인 HEPA Filter를 통해 청정 공기가 작업공간에 공급되어 시험샘플의 청정 상태 보호, 작업공간을 거쳐간 생물학적 제제에 오염된 공기 30%는 배기용 HEPA Filter를 통해 여과, 배기되고 에너지효율을 높이기 위해 70%는 메인 HEPA Filter를 통해 작업공간에 청정한 상태로 재공급되어 시험샘플은 물론, 작업자와 환경 보호

주요 사양

1. Bio Safety Cabinet Class II, Type A2 (220V/60Hz)
2. Stand with Foot master
3. Utility valve (Air or Vacuum)/Additional air or vacuum Valve (Option)
4. Differential Pressure Gauge
5. Electrical power receptacle (220V)
6. UV Germicidal Lamp

활용 분야

식물조직배양, 전자부품작업, 식품 및 약물 취급, 기타 국부적으로 청정도를 요하는 작업등에 사용, 박테리아, 동물(암)세포의 무균 배양 및 약물 비드 등의 세척을 위한 공간

+ 동물실험실용 고압멸균기(Autoclave)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

생물학적으로 오염된 캐비닛 내부공간은 영구적인 metal로 삼중구조로 이루어져 있으며 음압상태를 유지하거나 음압 존에 둘러싸여 있어서 생물학적으로 오염된 공기가 Bio Safety Cabinet 외부로 빠져나가는 것을 방지

주요 사양

- 1.Style : Double Door, For Recessing
- 2.Overall Size : W1,010 x H1,715 x D1,460 mm
- 3.Steam Source : Built-in Steam Generator, 20kW Heater
- 4.Chamber : 350ℓ Capacity, STS 316L, Rectangular Type

활용 분야

수술용 기구, 식품배지, 금속, 유리 실험기구, 실험 폐기물의 멸균처리 등에 사용, 박테리아, 세포 배양 등을 위한 재료와 각종 실험 기구들에 대한 멸균에 사용

실험동물 사육시스템 (Individually Ventilated Cages System & Rabbit Warren)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

실험동물을 외부의 오염원으로부터 완전히 차단시키면서 Pre filter, HEPA filter로 여과된 청정공기를 케이지내로 직접 공급하고, Pre filter, HEPA filter, Carbon filter로 여과된 공기를 배출함

주요 사양

1. IVC Rack for Rat
 - Air Control Unit (CF-1000), Rack(RR36S), Rat Cage Set(SBR)
2. IVC Rack for Mouse
 - Air Control Unit (CF-1000), Rack(RM72S), Mouse Cage Set(SBM)
3. Rabbit Warren(AAALAC)

활용 분야

실험동물을 외부의 오염원으로부터 완전히 차단시키면서 Pre filter, HEPA filter로 여과된 청정공기를 케이지내로 직접 공급하고, Pre filter, HEPA filter, Carbon filter로 여과된 공기를 배출함

광학영상시스템 (IVIS IN VIVO OPTICAL IMAGING SYSTEM)

담당 : Bio-Medical



원리 및 특징

- Luminescence, Fluorescence & X-ray imaging 가능
- 최대 마우스는 5마리, 랫드는 2마리 동시 영상촬영가능 (Optical & X-ray)

주요 사양

- 1.Camera Type : Back-illuminated, cooled CCD sensor
- 2.CCD : 2.59 x 1.73 cm (size)/1,152 x 770(pixel)
- 3.Maximum Field of View : 25 x 17 cm
- 4.Light Source : LED Illuminator
- 5.Excitation Filters : 10 (35nm Bandwidth) (430 - 745 nm)
- 6.Emission Filters Select : 10 filters
- 7.Emission FilterWavelength Range Emission : 490 - 870 nm
- 8.X-ray FOV : 25 x 15 cm

활용 분야

- 1.외부의 환경 변화에 따른 세포 내의 변화를 실험동물에서 직접 관찰
- 2.질병 모델 동물에서 생물 기반 마이크로로봇 등 다양한 의료용 로봇의 실시간 이미징 124검증에 사용

관절내시경(arthroscopy system)

담당 : Multiscale-Actuator

**원리 및 특징**

관절 내 손상부위를 진단하고 치료하기 위한 내시경장비로서, 초소형 카메라와 초소형 수술기구가 들어있는 관을 어깨관절이나, 무릎관절, 발목관절 등 관절 내부로 삽입하여 관절 속의 손상부위를 실시간으로 확인하는데 활용됨

주요 사양

1. HD 카메라 시스템
 - 해상도 : 1920H X 1080V
 - 스캔 주파수 : 59.94 Hz(NTSC) 50Hz(PAL)
2. HD 광원
 - 램프 : 90 와트 하이파워 화이트 LED 엔진
 - 색상 온도 : 6,000 K 이상
3. 관절경
 - 지름 : 4mm / 2.9mm / 2.5mm
 - 시야각 : 30도, 70 도
4. 웨이버 시스템
 - 속도 : 12,000
 - 오실레이팅 모드 속도 : 2,000 이상

활용 분야

- 의료용 마이크로로봇의 성능 및 안정성 평가를 위한 실시간 이미징 장치
- 다양한 의료기기를 이용한 관절 내 시술을 위한 실시간 이미징 또는 치료 경과를 확인하는데 사용

+ 수술대(Operation table)

담당 : Service



원리 및 특징

전동식 수술대로서 상단 테이블은 머리판, 등판, 엉덩이 판, 다리판으로 구성되어 있으며 유압으로 상하 높낮이, 좌우각도, 등판각도, 테이블 전체 각도 조절 가능함. 모든 기능 리모콘으로 조정 가능

주요 사양

1. 길이/폭: 2200mm/510mm
2. 최대/최소높이: 990mm/720mm
3. 신장섹션각도: 140°
4. 등섹션각도: -20°~ 80°
5. 다리섹션각도: 30°~ -90°
6. 좌우기울임각도: 20°~ 25°

활용 분야

- 실제 수술 환경 구성에 사용 가능
- 각 프레임간의 분리와 조정이 가능
- C-arm 촬영을 위한 공간 확보에 적합(아래면이 비어있음)
- 다양한 수술 시뮬레이션에 활용 가능

이동형 평면 패널 방사선 촬영장치 (C-Arm Flat Panel X-Ray System)

담당 : Service



원리 및 특징

C-ARM 형태의 이동형 방사선 촬영 장치로 X-ray를 이용하여 신체 내부의 영상을 촬영할 수 있는 장치

주요 사양

1. 평면판넬 타입
2. Active area: 261mm x 287mm
3. 픽셀: 1,420(H) x 1,560(V)
4. 가동범위: Orbital 165°, Horizontal 220mm, Vertical 500mm
5. 피벗회전: $\pm 180^\circ$

활용 분야

- 마이크로 로봇과 외부 구동형 의료 로봇의 의료적 검증 및 임상 지원
- 인체 내에 삽입된 마이크로 의료로봇 실시간 추적
- 2D-3D 영상 정합 연구 활용

마이크로의료로봇센터

장비배치도



Medical Robotics Lab. +

본관 101호

구축완료

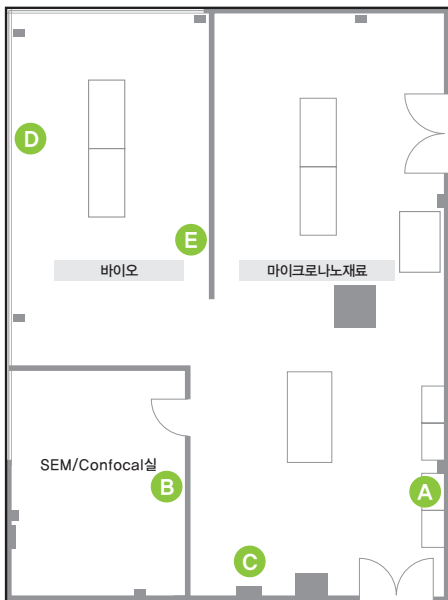


- | | |
|---------------|-----------------|
| 1 초순수제조장치 | 15 진공믹서 |
| 2 분무건조기 | 16 회전농축기 |
| 3 초저온냉동고 | 17 진동시료형자력계 |
| 4 진탕배양기 | 18 형광현미경 |
| 5 마이크로유량제어시스템 | 19 열중량분석기 |
| 6 발광이미지분석기 | 20 FT-IR |
| 7 마이크로원심 | 21 고성능액체크로마토그래프 |
| 8 중합효소연쇄반응기 | 22 혈액분석기 |
| 9 원심분리기 | 23 일반중력배류배양기 |
| 10 고속냉장원심 | 24 FE-SEM |
| 11 면역조직화학장치 | 25 공초점현미경 |
| 12 입도분석기 | 26 광학집계 |
| 13 동결건조기 | 27 3D바이오프린터 |
| 14 만능인장시험기 | |

+ Medical Robotics Lab.

본관 101호

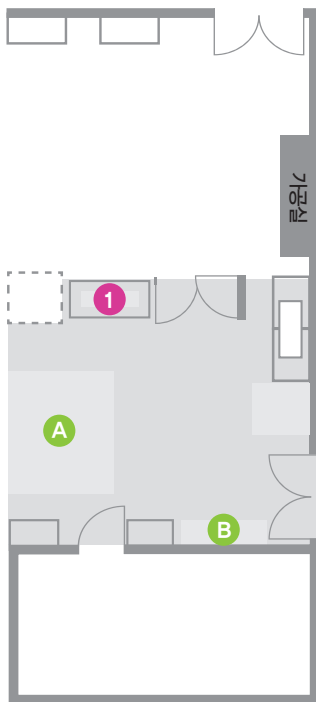
구축예정



- A 바이오원자힘현미경
- B 임계점 증발기
- C 초자세척기
- D 유세포자동분류분석시스템
- E 전자동세포내분자반응검출및 분석시스템

Service Robot Prototyping Lab. +

본관 102호



구축완료

1 절단기

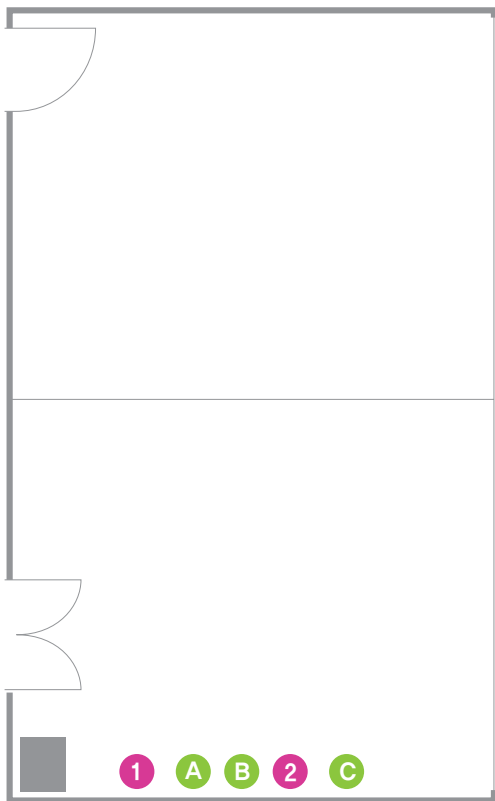
구축예정

A 방전가공기

B 레이저표면가공시스템

+ Service Robot Prototyping Lab.

본관 202호



구축완료

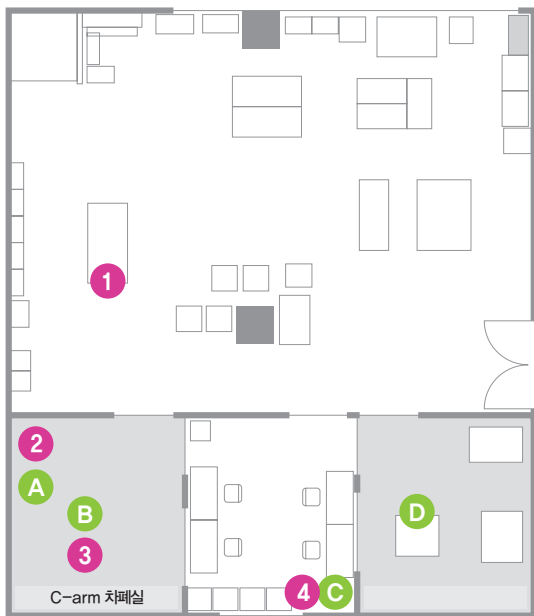
- 1 인터로게이터
- 2 7축경량로봇팔

구축예정

- A 광학식6자유도추적시스템
- B 휴대용7축레이저형상스캐너
- C 모션캡처장치

Micro Nanorobot Prototyping Lab. +

본관 104호



구축완료

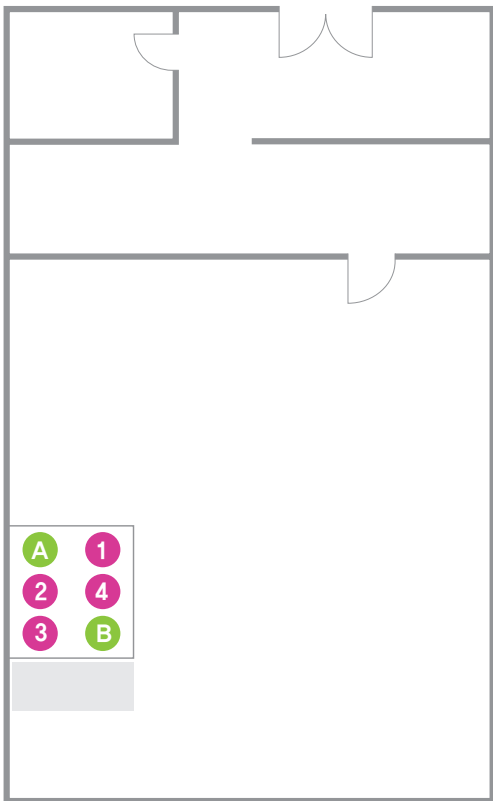
- 1 가우스미터
- 2 내시경시물레이터
- 3 수술대
- 4 하이파워서플라이

구축예정

- A 초정밀혈관내수술시물레이터
- B C-arm
- C 하이파워서플라이
- D 엑스선촬영장치

+ Nanobiorobot Fab.

별관 101호 Clean room



구축완료

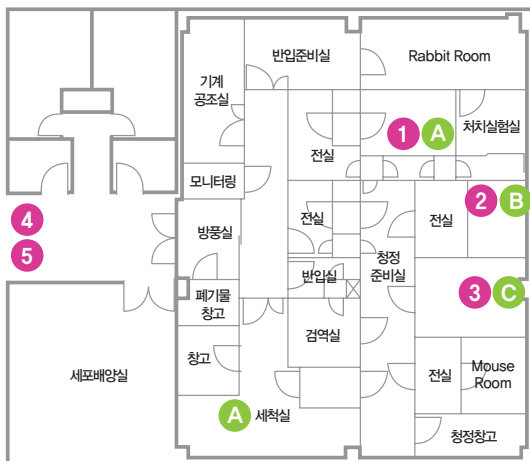
- 1 스펀코팅기
- 2 다목적현미경
- 3 Aligner
- 4 가열로

구축예정

- A 초정밀 3차원 부품 제작 시스템
- B 3차원마이크로표면측정기

Small Animal Research Lab. +

별관 201호



구축완료

- 1 액체질소통
- 2 무균대
- 3 소동물마취기
- 4 이산화탄소배양기
- 5 전기소작기

구축예정

- A 고압멸균기
- B 실험동물사육시스템
- C 광학영상시스템

* 혈관 및 박테리오톱 시험성능 테스트베드(동물실험실) 구축 후 정식 배치

+ MEMO