

장비 브로슈어

Equipment Guide Book

Nano Convergence Practical Application Center



CONTENTS

1. 유니언 연계 기업지원 프로그램 운영	06
2. 융합부품소재 R&BD 기능 강화 및 지원	07
3. 특성화고 대상 나노융합기술인력양성	08
4. 대구 소재산업 융합 유니언 회원사 모집	10
5. KOLAS 소개 및 장비	11
6. 2세대(CIGS) 태양전지 공정도	12
7. 3세대(DSSC) 태양전지 공정도	14
8. 터치패널(투명 전극 프린팅) 시제품 공정도	16
9. 터치패널(투명 전극 프린팅) 시제품 시험인증시스템	17
10. 분말소재 공정도	18
11. 이차전지 제작 공정도	20
12. 미세조직 및 형상분석 장비리스트	
- 나노분석 투과전자현미경 (STEM)	24
- 나노분석 주사전자현미경	25
- 나노분광분석용 주사전자현미경 (SFE)	26
- 소형 주사전자현미경	27
- 이중분석 주사전자현미경	28
- 전계방사형 주사전자현미경 (CFE)	29
- 집속이온빔 (FIB)	30
- 주사탐침현미경 (SPM)	31
13. 미세구조 및 성분분석 장비리스트	
- 고분해능 글로우방전 질량분석기 (GD-MS)	34
- X선형광분석기 (마이크로XRF)	35
- 듀얼이온 크로마토그래피 (IC)	36
- 터치소재 환경분석기 (TD-MS)	37
- 이색편광특성프로파일러	38
- 액체크로마토그래프/질량분석검출기	39
14. 물성분석 장비리스트	
- X선회절분석기 (XRD)	42
- 고차단투습도측정기 (WVTR)	43
- 상대가스투과도측정기 (OTR)	43
- 광특성프로파일러	44
- 나노경도 및 스크래치 테스터	45

- 나노박막두께측정기	46
- 내열내구성검사기 (엘립소미터)	46
- 대면적표면굴곡측정장비	47
- 디지털 터치 레오미터	47
- 라만분광기	48
- 만능시험기 (UTM)	49
- 복합내구성시험기	50
- 비표면적 측정장치 (BET)	51
- 색차 및 광투과율 측정기	52
- 엑스선컴퓨터단층촬영기 (X-CT)	53
- 열기계분석기 (TMA)	54
- 열분석기 (DSC&TGA)	55
- 열전도도 측정기	56
- 유리표면응력계	57
- 자외선/가시광선/적외선 분광계 (UV-VIS-NIR)	58
- 적외선흡수분광기 (FT-IR)	59
- 접촉각측정시스템 (DSA)	60
- 투과도측정기	60
- 투과형 탁도 측정기 (Haze meter)	61
- 복합진동내구시험기	61

17. 전기특성평가 장비리스트

- 교류임피던스 측정기 및 연료전지 평가스테이션	64
- 면저항측정기 (4포인트프로브)	65
- 반도체소자평가시스템 (IV-CV-PIV)	66
- 이차전지 충·방전 측정장비	67
- 전자파차폐장비	68
- 홀효과측정시스템	69

18. 전자소재 가공공정 장비리스트

- 3D패턴검사기	72
- 3D프린팅시스템	73
- TSP패키징시스템	74
- 고정세패턴공정시스템 1	75
- 고정세패턴공정시스템 2	76
- 라미네이터시스템	77
- 롤투롤코팅장비	78
- 레이저패터닝시스템	78
- 롤투롤진공코팅시스템	79

- 롤투롤습식코팅시스템	79
- 복합건조기	80
- 분자빔박막성장시스템 (MBE)	81
- 사진식각공정장비	81
- 스마트센서검사시스템	82
- 스캐닝음향현미경 (SAM)	83
- 스퍼터링시스템	84
- 열증착시스템	84
- 시트가공시스템	85
- 패널설계시뮬레이터	86
- 프린팅얼라이너	87
- 플라즈마식각장비 (ICP-RIE)	87

19. 나노입자 제조 및 가공공정 장비리스트

- 건식입자 제조장치(분체물성측정기, 분무건조기, 제트밀 및 분급기)	90
- 고점도믹싱시스템 (3롤밀, 페이스트 믹서, 플래네티리 믹서)	91
- 습식입자 제조장치(나노마이저, 울트라아펙스밀, 볼밀)	92
- 나노입자 과립화장비	93
- 나노입자 복합화장비	93
- 나노입자 화학합성장비	94
- 나노입자 구형화 및 마이크로캡슐 제조장비	94
- 입도분석기	95
- 입자분산안정성측정장비	96
- 입자형상분석기	96
- 플라즈마 나노분말 제조시스템	97

20. 신뢰성 및 품질평가 장비리스트

- 가스부식시험기	100
- 고온전기로	100
- 광노화시험장비 (UV Chamber)	101
- 모듈구성부품 피로시험장비	101
- 내환경신뢰성장비(염수분무, 항온항습, 열충격기)	102
- 솔라복합환경시험장비	103
- 태양전지 PID가속 시험장비	103
- 태양광부품소재 복합환경 내구성 시험장치(열충격 시험)	104
- 플렉서블 터치센서검사기	104
- 플렉서블내구시험기 I-II	105
- 태양광부품소재 가속내구성 시험장비 (3SUN)	105

21. 태양광 효율 및 특성평가 장비리스트

- PID성능검사장비	108
- Portable 옥외비접촉 검사장비	108
- 광원스펙트로미터	109
- 동작성능분포측정시스템	109
- 부품소재 전기특성 평가장비	110
- 부품소재 비접촉 결함시험장비 (EL/PL)	110
- 비파괴 라만분석장비	111
- 썬 시뮬레이터	111
- 열화상카메라	112
- 옥외 내구성 모니터링시스템	112
- 전기특성 평가장비	113
- 태양광 모듈전류전압측정기	113
- 태양전지 안전규격시험장치	114
- 태양전지 전력분석장치	114
- 태양전지 평가시스템	115
- 대면적 태양전지 효율 및 신뢰성 평가시스템	115

22. 기타 소재공정 장비리스트

- 수직형 사출성형기(프레스)	118
- 용융방사기	119
- 이중스크류 익스트루더	120
- 전기방사기	121
- 필름제작기	122

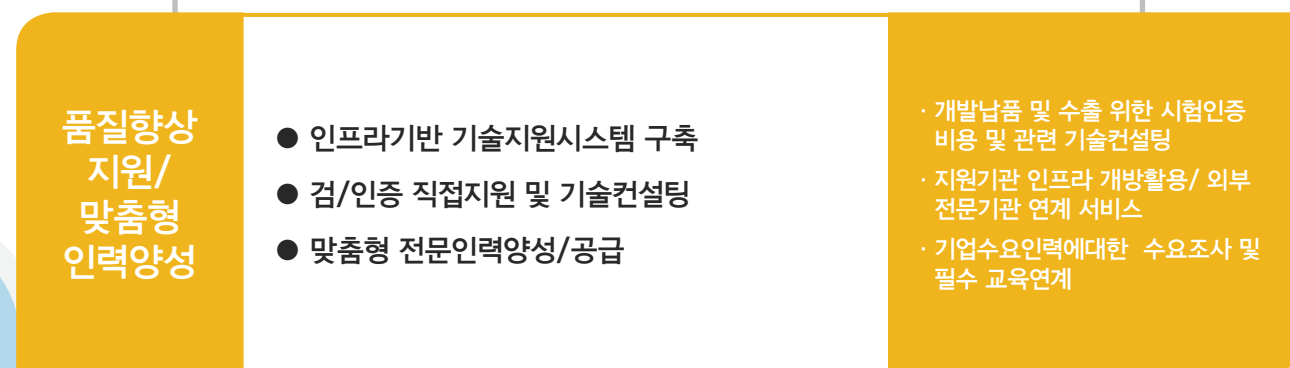
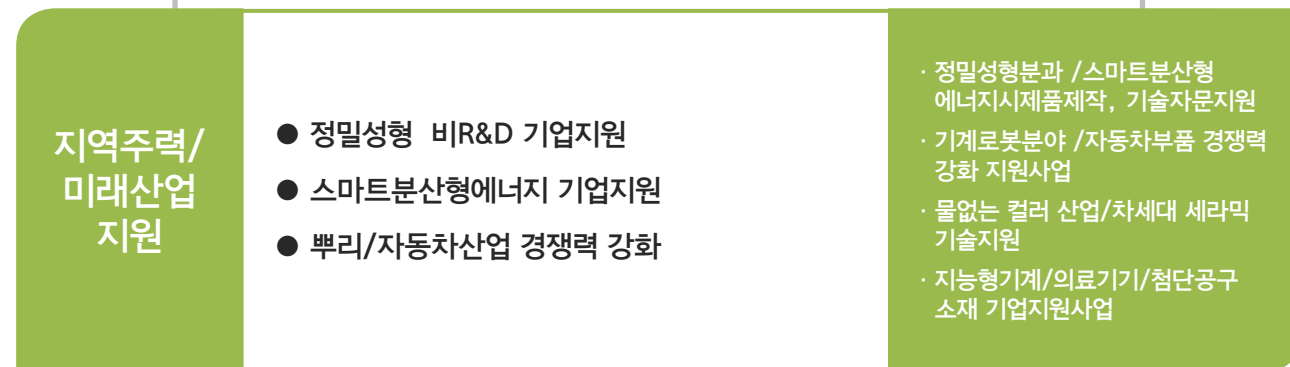
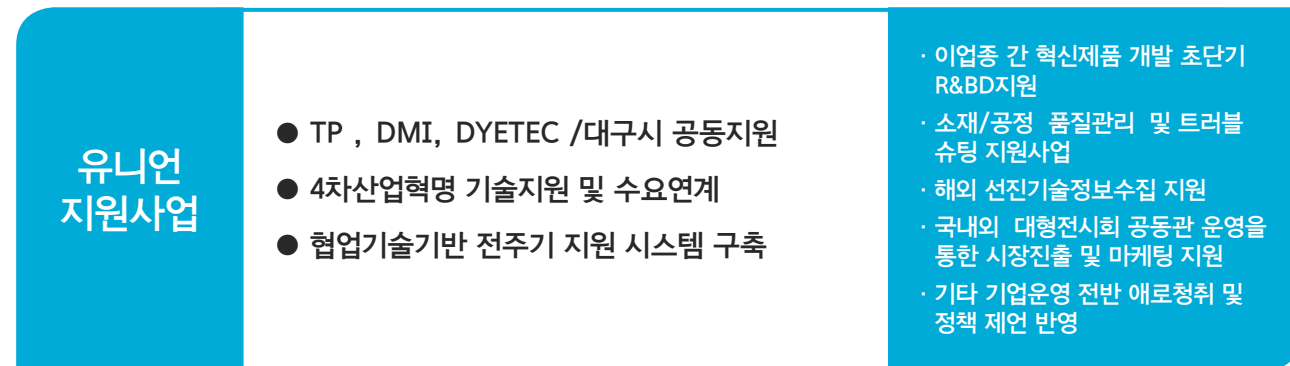
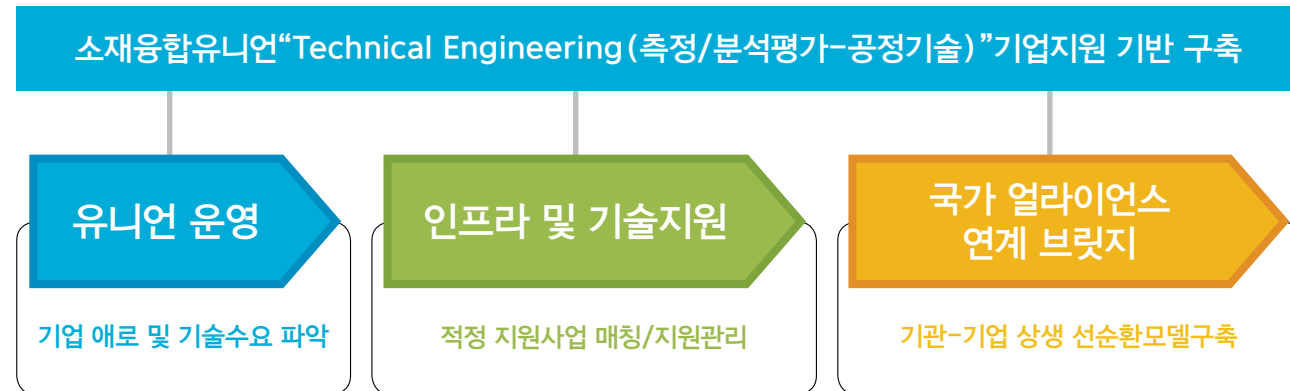
23. 장비사용/의뢰신청 절차 및 할인쿠폰

123

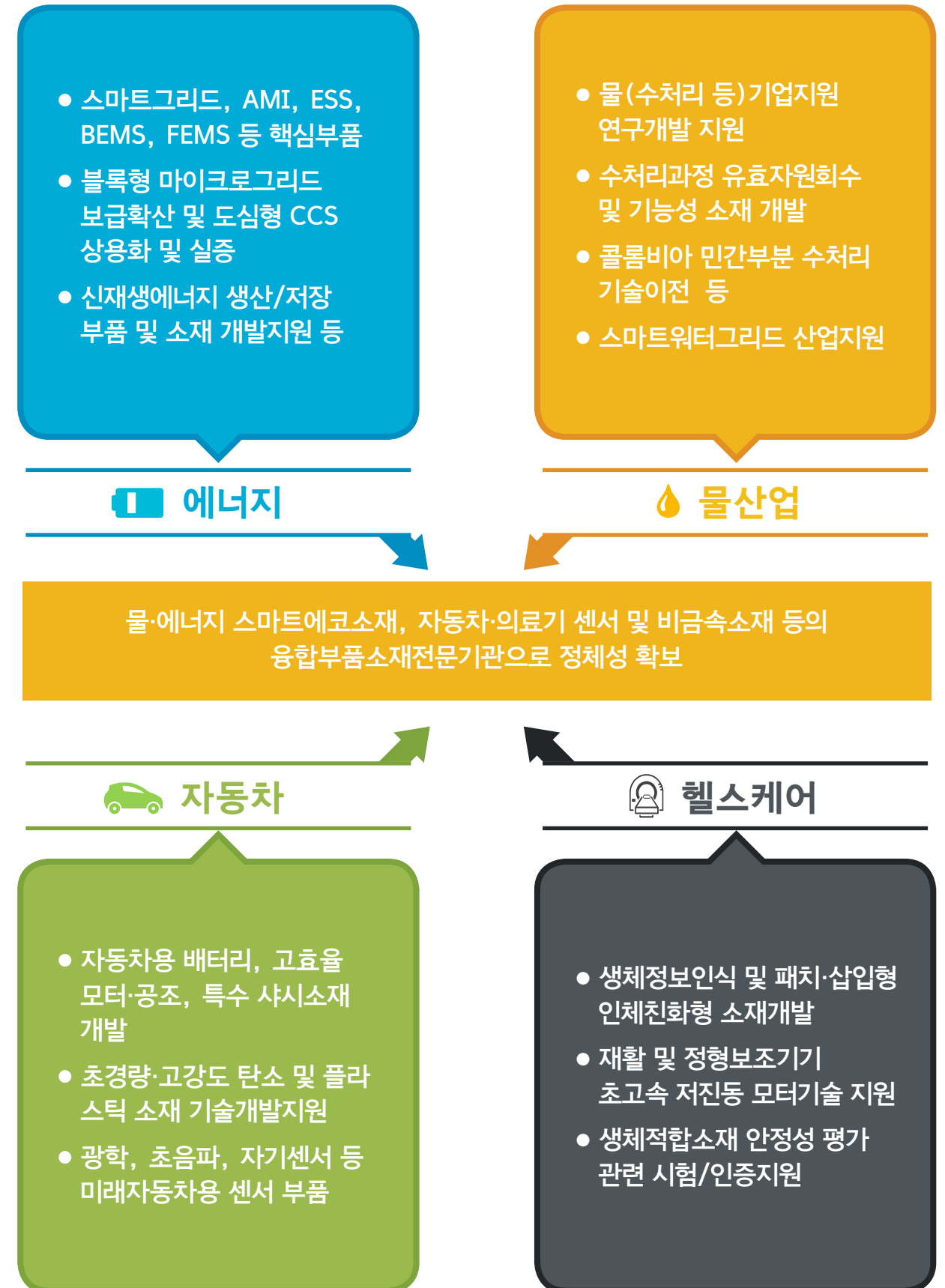
24. 센터 주소 및 찾아오는 길

124

유니언 연계 기업지원 프로그램 운영



융합부품소재 R&BD 기능 강화 및 지원



특성화고 대상 나노융합기술인력양성

미래창조과학부 지원 “국가나노인프라를 활용한 전문인력양성사업”

- 사업소개 : 고학력자의 과잉공급에 따른 미스매치로부터 기인하는 부작용을 줄이고, 현장수요에 맞춘 나노융합기술 인력을 양성하기 위하여 나노융합실용화센터의 첨단설비를 활용하여 대구시 특성화고 학생들에게 나노융합 신소재 기술 분야 교육을 제공
- 사업기간 : 2014년 2월 ~
- 교육대상 : 대구시 소재 특성화고 3학년 재학생 (참여 연수지원금 지급)
- 교육내용 : 6개월 연수과정 (총 700시간, 이론 30%, 실습 70%)
 - 경쟁력 강화를 위한 나노융합 신소재관련 이론 및 실습교육을 중점적으로 실시하여 기업 현장에 바로 투입 될 수 있는 실습중심의 교육 프로그램 운영
 - 성공취업을 위한 취업지원 Full Package 프로그램 지원을 통해 취업에 대한 자신감 및 팀별 프로젝트 등의 협력활동을 통한 기업문화에 적응할 수 있는 인성과 실무를 겸비한 인력을 양성 및 보급



- 운영시스템 : 산·학·관·연 협의회 : 인력양성프로그램 전반에 대한 자문 및 협력

산업통상자원부
프로그램 기획

기업
교육 및 채용 협력

대구시
일자리 확보 지원

대구시교육청(학교)
학생의 학업과 연수 병행 지원

미래창조과학부 지원 “국가나노인프라를 활용한 전문인력양성사업”

- 사업소개 : 나노분야전문교육을 통하여 산업체 현장에 필요한 나노기술고급인력양성
- 사업기간 : 2015년 3월 ~ 2020년 3월
- 교육대상 : 대학(원)생, 산업체 재직자, 연구원
- 교육내용 : 나노측정분석교육(Microscopy / Spectroscopy), 박막태양전지제조공정교육, 터치패널제조공정교육

| 나노측정분석 교육(Microscopy) |

나노측정 및 분석기술의 기본이 되는 주요 장비(SEM, TEM, FIB, SPM)의 구조 및 사용법 습득을 통하여 실제 연구에 즉시 활용이 가능한 전문 지식 배양

| 박막태양전지 제조 공정 교육 |

태양전지 기초 및 CIGS 단위셀을 제작한 후 평가하는 실습교육을 진행함으로써 기술 및 제품개발에 필요한 전문지식을 배양

| 나노측정분석 교육(Spectroscopy) |

분광 분석장비인 FT-IR, Raman, Ellipsometer 등을 활용한 나노소재의 기본적 특성 및 분석기법을 교육함으로써 기술 및 제품 개발에 필요한 전문지식 배양

| 터치패널 제조 공정 교육 |

터치스크린 패널 기초 교육 및 TSP 제작을 통한 시뮬레이션 및 제조공정 실습교육을 진행함으로써 기술 및 제품개발에 필요한 전문지식을 배양시키고자 함

나노융합실용화센터 위탁교육 “대학생(원)생 & 산업체 재직자 맞춤형 교육 지원”

- 교육소개 : 나노관련 소재, 기기분석, 재료 등 수요에 따라 맞춤형 교육프로그램을 설계하여 나노분야전문교육 실시
- 교육내용 : - 나노기술에 대하여 학교에서 다루기 힘든 장비 조작 및 공정 실무 강화 교육을 통한 전문인력양성
 - 산업체 재직자에게 직업에 필요한 직무수행능력의 습득 및 향상

나노융합실용화센터 인프라기술지원팀 | www.npac.or.kr

대구 소재산업 융합 유니언 회원사모집

나노융합실용화센터가 지역 부품·소재기업의
성장 동반자가 되어 앞장서고자 합니다.

나노센터 회원사만의 주요혜택

- 01 •출연회원 _ 센터 장비활용 70% 할인
•일반회원 _ 센터 장비활용 30% 할인
- 02 2017년 센터 운영 기업지원사업 가산점 부여
•산업분과별 지원사업 기획 중
- 03 회원사 대상 현장애로해결 및 공동협력사업 지원
•부품소재 품질향상 지원사업
 -내부인프라활용 _ 최대 5,000천원
 -외부인프라연계 _ 최대 5,000천원
•추가 회원사 대상 지원 사업 확대 예정(~18년)
•소재 관련 전시회/마케팅 지원
- 04 최신 기술 및 산업정보지 배부
- 05 협의체 정기모임 및 분과별 커뮤니티 구성 등
네트워킹 활성화
•네트워킹 예산지원

모집기간 : 연중 상시 모집

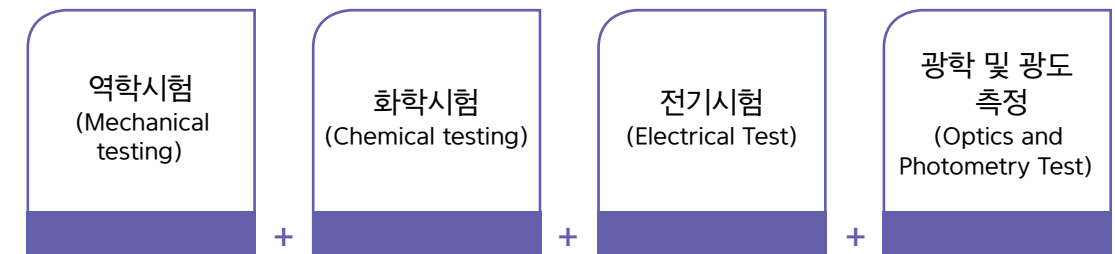
국제공인시험기관(KOLAS) 나노융합실용화센터

(재)대구테크노파크 나노융합실용화센터는 국제공인시험기관(KOLAS)입니다.

나노융합실용화센터는 국가표준기본법 제23조 및 KS Q ISO/IBC 17025(시험기관 및 교정기관의 자격에 대한 일반 요구사항)에 의거하여 KOLAS(한국인정기구)로부터 2011년 9월 21일(최초인정일자) '국제공인 시험기관' 제 495호(KOLAS TESTING NO. KT495)로 인정받았으며, ISO-ILAC-IAF 공동성명(2009년 1 월 8일)에 언급된 바와 같이 인정된 분야 및 범위에 대한 기술적 능력과 시험기관 품질경영시스템이 적절하 다고 인정받았습니다.



국제공인시험기관 제495호, KOLAS TESTING NO. KT495



KOLAS 시험성적서는 미국, 일본, EU 등 선진국들의 공인 성적서와 동등한 국제적 효력을 갖습니다.

KOLAS(한국인정기구)는 ILAC(국제시험기관인정협력체), APLAC(아시아태평양시험기관인정협력체)과의 MRA(상호인정 협정)를 맺고 있어 미국, 일본 등 72개국(86개 시험기관인정기구)이 가입하여 상대국의 공인 성적서를 상호 수용하고 있습니다.

따라서 나노융합실용화센터에서 발행하는 시험성적서는 KOLAS 마크를 부착해 ILAC(국제시험기관인정협력체) 및 APLAC(아시아태평양 시험기관인정협력체)에 가입한 미국, 일본, EU 등 선진국들의 공인성적서와 동등한 국제적 효력을 갖게 됩니다.

Korea Laboratory Accreditation Scheme

국제공인시험기관 인정서

(재)대구테크노파크 나노융합실용화센터

인정번호 : KT495
법인등록번호 : 176222-0000570
(또는 고유번호)
사업장소재지 : 대구광역시 달서구 성서공단로 46-17
최초인정일자 : 2011년 9월 21일
인정유효기간 : 2015년 12월 16일 ~ 2019년 12월 15일
인정분야 및 범위 : 광학
발행일 : 2017년 2월 17일

상기 기관을 국가표준기본법 제 23 조 및 KS Q ISO/IEC 17025:2006 에 의거하여 국제공인시험기관으로 인정합니다. 또한 ISO-ILAC-IAF 공동성명 (2009.1.8)에 언급된 바와 같이 인정된 분야 및 범위에 대한 기술적 능력과 시험기관 품질경영시스템이 적절함을 인정합니다.



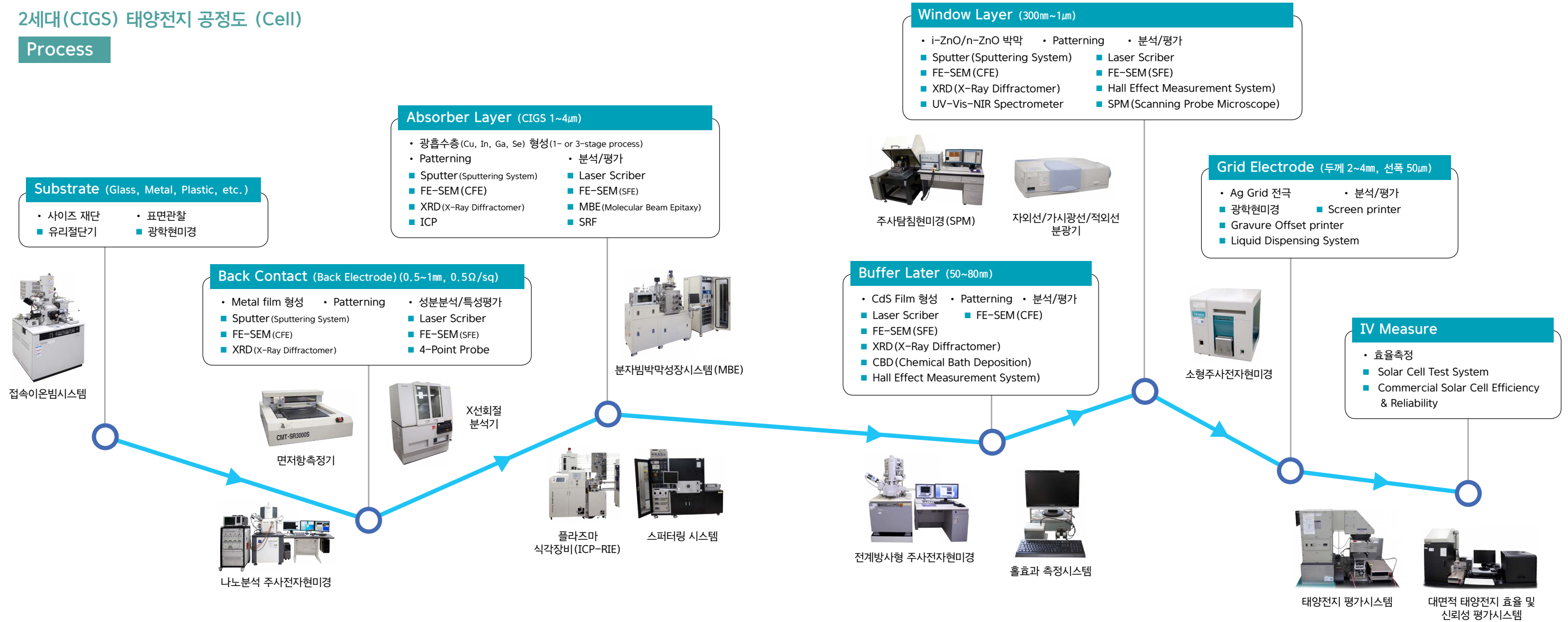
한국인정기구(KOLAS)는 국제시험기관인정협력체(ILAC)와 상호인정협정(MRA) 시험기관입니다.

국제공인시험기관인정서

2세대 태양전지(CIGS) 공정도

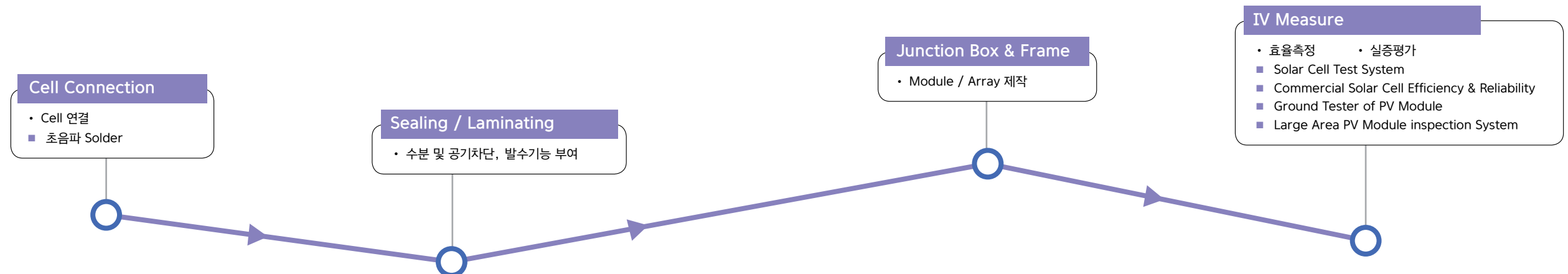
2세대(CIGS) 태양전지 공정도 (Cell)

Process



2세대(CIGS) 태양전지 공정도 (Module & Array)

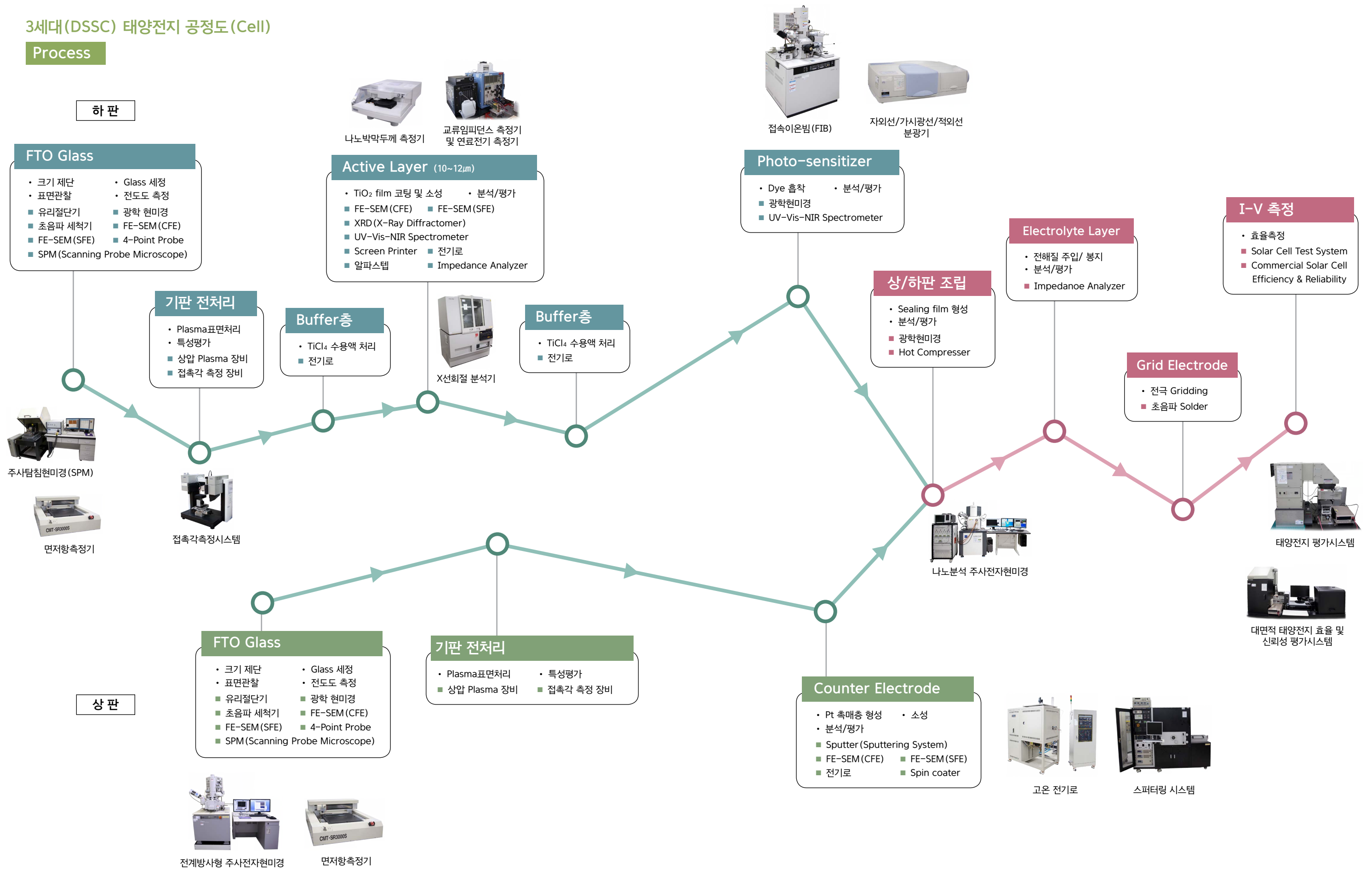
Process



3세대 태양전지(DSSC) 공정도

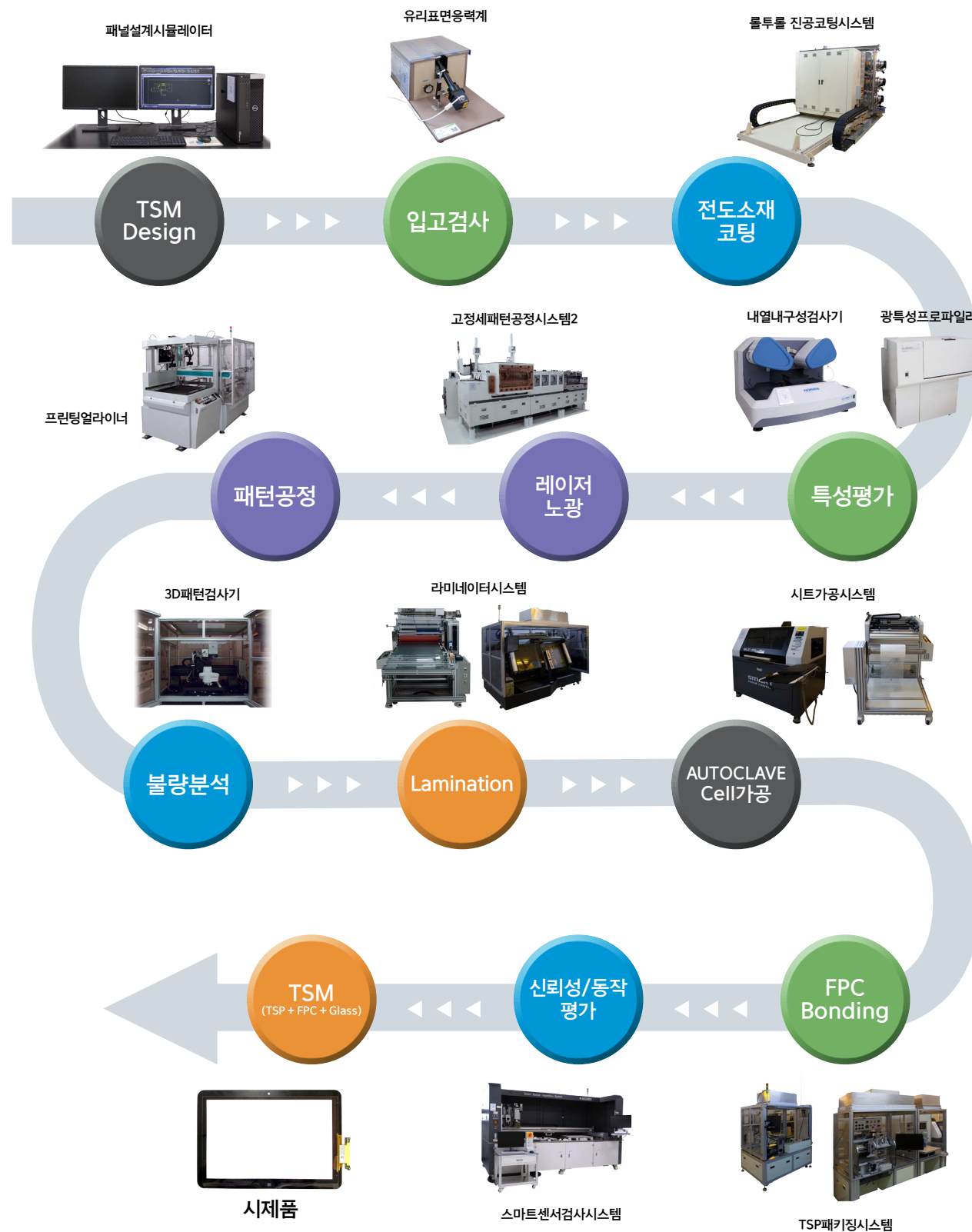
3세대 (DSSC) 태양전지 공정도 (Cell)

Process



터치패널(투명 전극 프린팅) 시제품 공정도

R2R 건식/습식 기능성 코팅, Non-mask 방식 TSP 일괄공정 시스템
| 500 x 500mm TSP test-bed 공정라인 구축



터치패널(투명 전극 프린팅) 시제품 시험인증시스템

MS Window WHQL인증, KOLAS 국제공인시험기관 인정(KT-495)
• TSP 설계시뮬레이션 및 WHCK 동작성능평가, 환경신뢰성 평가



• 소재의 특성평가

- 소재 Feasibility 공인 시험평가, 소재 제품 기술분석



• 요소기술 및 공정불량 Feed back

- 소재의 광학적 특성 분석 및 해석을 통한 요소기술 개발
- 불량분석(불량원인규명), TSP 센서 적합성(Cm, R 등)



분말소재 공정도

원재료(Raw Materials)

금속 분말
- Cu, Ti, W, Zn, Ni, Al 등



비금속계 분말
- 탄소, 세라믹 등



분석항목
- 입도분석기 FE-SEM & EDX, XRD

건식 제조 공정

1. 분말 건식 분쇄/분급

제트밀 & 분급기(Jet Mill & Classifier) 모델명 : 100AFG/50ATP

용도(USE)
- 건식상에서 입자 분쇄 및 분급
- 2mm 이하 입자분급, 단위로 연속 분쇄
- 입자 크기별 분급

사양(SPEC)
- Revolution : 2,000~22,000 rpm
- Feeder Hopper Volume(liter) : 12 liter
- For materials with a Mohs' hardness of 10
- Fineness values of D97 = 2 to 40 micron

분석항목 : 입도분석기, 입자형상분석기, 분쇄물성측정기

2. 나노분말 건식 제조

플라즈마 나노분말 제조장치(Induction Plasma System for Nano Powder) 모델명 : 60 KW

용도(USE)
- RF 유도플라즈마를 생산시켜 Bottom-up 방식으로 나노분말 제조

사양(SPEC)
- Induction plasma torch plate power range : 15~60 kW
- Powder feeding System Weight Measurement : 2% accuracy
- Suspension feeding system Feedrates : 0~150ml/min
- RF Generator Frequency : 2~5 MHz self regulated to optimum efficiency

분석항목 : FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

공정 담당 : (정) 박정문(053-602-1867, green@tp.org) (부) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org)

나노분말 분산

습식 제조 공정

1. 분말 습식 분쇄/분산

울트라 아텍스타이저(Ultra Apear(Bead) Mill) 모델명 : UPM-015

용도(USE)
- 다양한 입도분급을 위한 나노 분쇄 및 분급
- 2~5mm 이하 입자분급, 단위로 연속 분쇄
- 입자 크기별 분급

사양(SPEC)
- Max Speed : max 5,000 rpm
- Bead : 0.075~0.1mm
- Volume : 0.075 liter or less 150 ml
- (0.1~0.15mm)
- Separator : Centrifugal Separator for high speed
- (0.1~0.15mm) Micro Separator, Full length Separator

분석항목 : 입도분석기, Turbiscan

나노하이퍼(High Pressure Homogenizer) 모델명 : NM 2

용도(USE)
- 고압을 이용한 입자 분쇄 및 분급
- 2~5mm 이하 입자분급, 단위로 연속 분쇄
- 입자 크기별 분급

사양(SPEC)
- Max Pressure : 200 MPa
- Motor : 0.75 kW
- Separator : Impact Type Micro Crystal Separator

분석항목 : 입도분석기, Turbiscan

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

2. 수열합성

나노입자 화학합성장치(Nanoparticle Chemical Synthesis System) 모델명 : HSS-0050-0300-300

용도(USE)
- 화학반응을 이용한 Bottom-up 방식의 나노입자 합성
- 졸-겔 반응의 전구체 제조 및 고도고압 하에서의 수열합성

사양(SPEC)
- Inner Volume : 500, 5000 ml
- Max Temperature : 250 °C
- Magnetic Agitator : max 300 rpm
- Vessel Materials : SUS, Ni, HC-276 Ti

분석항목 : 입도분석기

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

가공 공정

1. 복합화

나노입자 복합화 장비(Nanoparticle Compositing System) 모델명 : NOB-130/CLX

용도(USE)
- 나노입자 Composite
- 마이크로 입자 표면제일

사양(SPEC)
- Solid Composite Machine
- Rotor : max 100~6000 rpm - Rotor : SS304
- Rotor blade : Tungsten Carbide Chip attached
- Volume : 0.3~0.5 liter
- Liquid Composite Machine
- Rotor : 300~2,475 rpm
- Volume : 4~9 liter

분석항목 : 입도분석기, 입자형상분석기

2. 압출공정

이중스크류 익스트루더(Twin Screw Extruder) 모델명 : BA-11, BA-19

용도(USE)
- 나노입자 수지, 내열성 & 기능성 소재
- 금속분말 혼합
- 플라스틱재료에 나노입자를 혼합하여 복합소재 제조

사양(SPEC)
- Barrel Diameter : 11 mm, 19 mm - Screw Speed : 0~600 rpm
- Temperature Control : Electric Heated/ Optionally Water Cooled
- Motor Power(W) : 0.75 HP, 3000 rpm/2.1 (3-HP), 2000 rpm

분석항목 : 상대가속도측정기, 전파파괴평가시스템, FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

3. 과립화

나노입자 과립화 장비(Nanoparticle Granulating System) 모델명 : MG55/QL230

용도(USE)
- 나노입자 입자의 복합화 제조
- 나노입자로 입자의 합성 및 혼합, 과립 제조

사양(SPEC)
- Particle Diameter : 0.5~2 mm
- Capacity : ≥ 1 kg/hr
- Particle Shape : Cylindrical, spherical
- Batch Volume : ≥ 0.5 liter

공정 담당 : (정) 박정문(053-602-1867, green@tp.org) (부) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org)

0. 분무건조

스프레이 드라이어(Spray Dryer) 모델명 : Agglomerator

용도(USE)
- 고형분을 함유한 액체의 분무 건조
- 미분말 입자를 이용한 조립제 제조

사양(SPEC)
- For (Dry) Spray Dryer : max. inlet air temperature : 120 °C
- Water evap. Cap. : ~1.2 high - For P(Agglomerator)
- Fluidizing air : 3.5 m/min

분석항목 : 입도분석기, 입자형상분석기

1. Paste화

나노입자 Paste화 장비(Nanoparticle Paste System) 모델명 : NM 2

용도(USE)
- 나노입자 Paste화
- 나노입자 Paste화

사양(SPEC)
- Max Speed : max 5,000 rpm
- Bead : 0.075~0.1mm
- Volume : 0.075 liter or less 150 ml
- (0.1~0.15mm)
- Separator : Centrifugal Separator for high speed
- (0.1~0.15mm) Micro Separator, Full length Separator

분석항목 : 입도분석기, Turbiscan

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

2. 구형화 & 캡슐화

나노입자 구형화 & 마이크로캡슐 제조장치(Microspherization & Microcapsulation System) 모델명 : Sphersator 2002 Mark 2

용도(USE)
- 나노입자 이용한 구형 복합입자 & 마이크로캡슐 제조

사양(SPEC)
- Function : Microsphere, Microcapsulation
- Feed Tank : 3 liter
- Spherulization Size : ≤ 500 μm
- Microcapsulation Size : ≤ 500 μm

분석항목 : 입도분석기

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

3. 입자 분리/세정

나노입자 분리 및 세정장치(Nanoparticle Filtration & Washing System) 모델명 : CRD-01

용도(USE)
- 나노입자 분리 & 크기별 분급
- 화학적, 물리적 방법으로 제조된 나노입자 세정 & 농축

사양(SPEC)
- min. Filtration Size : ≤ 20 nm
- max. Temperature : ≤ 50 °C
- Available pH : 3~10
- Filter Rate : ≥ 100 ml/hr

분석항목 : 입도분석기

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

성형 공정

1. 섬유

용융방사기(Melt Blown Spinning System) 모델명 : MB System

용도(USE)
- 마이크로 수준의 극세사 섬유 제조

사양(SPEC)
- Production Capacity : 0.5~1.5 kg/h(approx)
- Extruder : Single Screw, Horizontal Type
- Extruder Capacity : ~2 kg/h Screw Diameter
- φ 25 mm, L/D = 24/1
- Heat Block : max 400 °C, 2 kw

분석항목 : 상대가속도측정기, 전파파괴평가시스템, FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

전기방사기(Electro Spinning System) 모델명 : E System

용도(USE)
- 마이크로 수준의 극세사 섬유 제조

사양(SPEC)
- Input : AC 220 V, 1 Phase, 50/60 Hz
- Output : Voltage max DC 0~20 kV, Current max 5 mA

분석항목 : 상대가속도측정기, 전파파괴평가시스템, FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

2. 필름

필름제조기(Blowing Film) 모델명 : BA-BFT

용도(USE)
- 열가소성 수지 필름 제품생산
- 플라스틱재료용 필름으로 제작

사양(SPEC)
- Powder Supply : 220 V, 1p, 2.29 kW, 10.4 A
- Rotor Speed : max 16.3 m/min
- Film Width : 30~100 mm
- Thickness : 0.005~1.0 T
- Blower Motor : 220 V, 2 P, 3 Hp, 0.4 kW, 3400 rpm
- Air Regulator : 0.001~0.2 Mpa

분석항목 : 상대가속도측정기, 전파파괴평가시스템, FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

공정 담당 : (정) 박정문(053-602-1867, green@tp.org) (부) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org)

3. 사출

수직형 사출성형기(Verticle Type Injection Molding Machine) 모델명 : DKV-55MHC

용도(USE)
- 열가소성 수지 사출 성형하는 방법으로 제품생산
- 플라스틱재료용 사출 성형하는 방법으로 제작

사양(SPEC)
- Max Shot : 55g
- Max Temp : 350°C
- Max Pressure : 150 MPa
- Max Speed : 100 mm/s
- Max Shot : 55g
- Max Temp : 350°C
- Max Pressure : 150 MPa
- Max Speed : 100 mm/s

분석항목 : 상대가속도측정기, 전파파괴평가시스템, FE-SEM & STEM, UV-VIS-NIR 분광기, DSC & TGA, UTM, XRD, 전기저항성평가시스템

공정 담당 : (정) 박정문(053-602-1867, green@tp.org) (부) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org)

열처리 후 공정

1. 진공 & 대기 열처리

고온진공기(Gravimetric Vacuum & High Temperature Heat Treatment System) 모델명 : GV-3000-150B

용도(USE)
- 나노소재 고온 열처리

사양(SPEC)
- Function : Gravimetric Vacuum Furnace
- Vacuum Degree : ~10⁻⁵ Torr
- max. Temperature : 2,500~3,000 °C
- Heater : Graphite
- Hot Zone Size : φ 150 mm
- Ar 분위기

분석항목 : FE-SEM & EDX, XRD

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

대기열(Atmosphere & High Temperature Heat Treatment System)

용도(USE)
- 나노소재 열처리

사양(SPEC)
- Function : Super Control Furnace
- Max Temperature : 1,750 °C
- Hot Zone Size : 350(W)×350(D)×350(H) mm

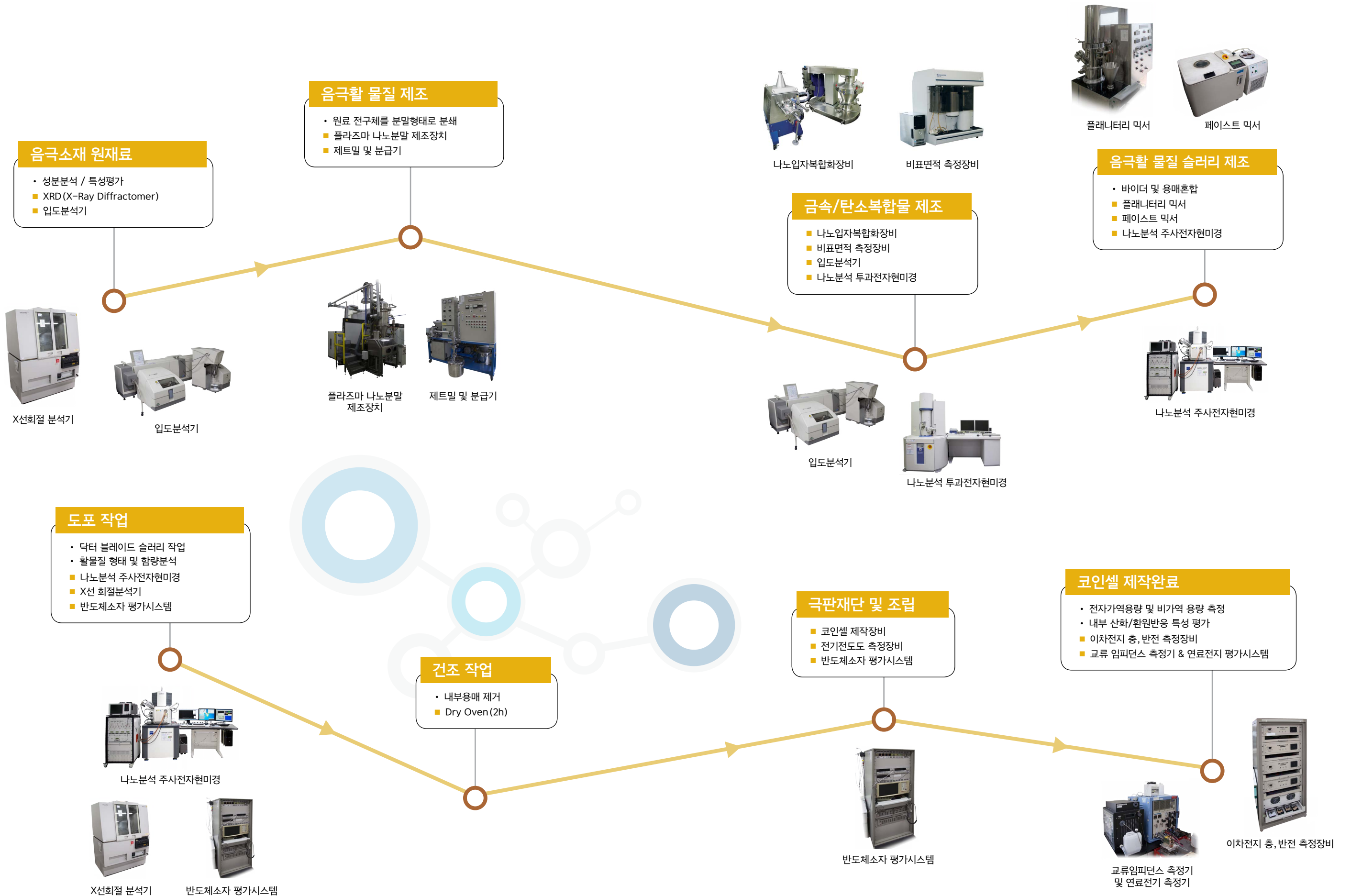
분석항목 : FE-SEM & EDX, XRD

공정 담당 : (정) 김성제(053-602-1723, sjkim@tp.org) (부) 박정문(053-602-1867, green@tp.org)

분석항목



이차전지 제작 공정도





미세조직 및 형상분석 장비리스트

Microstructure and shape analysis

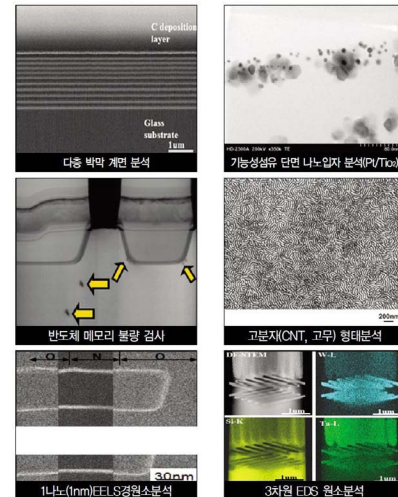
- 나노분석 투과전자현미경 (STEM)
- 나노분석 주사전자현미경
- 나노분광분석용 주사전자현미경 (SFE)
- 소형 주사전자현미경
- 이중분석 주사전자현미경
- 전계방사형 주사전자현미경 (CFE)
- 집속이온빔 (FIB)
- 주사탐침현미경 (SPM)

나노분석 투과전자현미경(STEM)

Scanning Transmission Electron Microscope

제조사 / 모델명

Hitachi / HD-2300



분석 또는 공정 원리

- 고전압으로 가속된 전자빔을 관찰하려는 대상에 투과하여 수십만 배 이상으로 확대, 관찰할 수 있는 현미경임.

용도 / USE

- 신소재, 금속, 고분자, 생물 등 산업 전 분야 형태, 구조분석 및 성분분석
- STEM & FIB & EDS

사양 / Specification

- Beam Emission Method : Cold Field Emission
- Accelerating Voltage : 200 keV, 120 keV
- Lattice Resolution : 0.204 nm
- SEI Resolution : 1 nm
- Magnification : x100 to x10,000,000
- Image Observation Signals : SE, HR, STEM, HAADF, Live DP, EDS, EELS, EFTEM, Live 3-D TOMO

기능 / Function

- 투과상의 미세구조, 결정성, 화학조성 등의 정보를 얻는 장비
- 반도체, 금속, 고분자, 나노분체, 바이오 등 전 영역 분석
- FIB(Focus Ion Beam)를 이용한 100 nm 급 시편제작
- KOLAS 시험 인정 규격
- KS D 8544 금속피막-피막의 두께 측정-투과전자현미경에 의한 방법, KS D 2716 나노입자 지름 측정방법-투과전자현미경(제외-4.2 공기 중 시료)

측정가능 시료형태

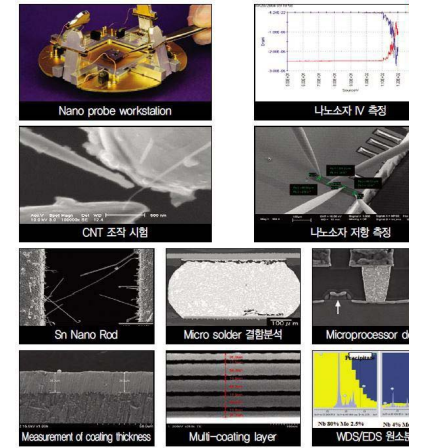
- Powder, Liquid phase, Glass/Coating, Metal 등 소량 분석 가능
- 시편 : FIB를 이용한 단면 제작 후 관찰

나노분석 주사전자현미경

Nano Analysis Scanning Electron Microscope

제조사 / 모델명

Carl ZEISS / SUPRA-55VP



분석 또는 공정 원리

- 전자빔을 시료표면에 주사하여 발생하는 이차전자 및 후방산란전자, X-선을 이용하여 고해상도 및 고배율, 저손상 표면 분석, EDS 성분분석이 가능함.

용도 / USE

- 나노형상분석 및 성분분석
- 나노구조 전기/기계 물성분석(IV-CV, EBIC, 4-Point probe)

사양 / Specification

■ A. FE-SEM

- Electron Source : Schottky field emitter
- Resolution : 0.8nm @ 15kV or more
- Magnification : 2x to 1,000,000x
- Energy Dispersive x-ray Spectrometer
- SDD (Silicon Drift Diode) Detector
- Resolution : 129eV

■ B. Probe Workstation

- Removable 4 - nano manipulation and probing system
- Resolution : A axis 5nm, B axis 3.5nm, C axis 0.25nm
- Measurement : C-V, EBIC, RCI, 4-PP

기능 / Function

- 1 nm 급 분해능
- 나노 프로브 워크스테이션(Nano Probe Work Station)을 장착, 나노스케일 조작을 통한 전기/기계적 특성 동시 분석
- 20 여종 전처리 툴을 보유, 금속, 세라믹, 고분자, 생물 등 전 산업분야 시료 형상/성분분석

측정가능 시료형태

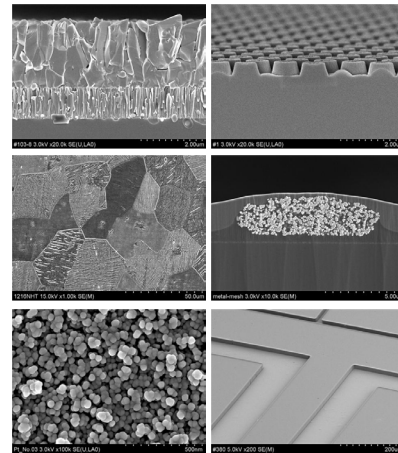
- Powder, Liquid phase, Glass or Si Wafer/Coating, Metal, Fiber, Ceramic, Polymer, Bio 등 소량 분석 가능
- FIB, Ar Ion miller, Polishing을 통한 단면 샘플링 및 관찰 가능

나노분광분석용 주사전자현미경(SFE)

Nano Spectroscopic Analysis for FE-SEM

제조사 / 모델명

Hitachi / SU-70



분석 또는 공정 원리

- 고전압으로 가속된 전자빔을 관찰하려는 대상에 투과하여 수십만 배 이상으로 확대, 관찰할 수 있는 현미경임.

용도 / USE

- 나노 소재의 미세표면 관찰 및 성분분석

사양 / Specification

- Electron gun : Schottky Field Emission Type (ZrO/W)
- Resolution : 1.0 nm / 15 kV, 1.6 nm / 1 kV (Deceleration)
- Magnification : X 20 ~ X 800,000
- WDS : 6 Crystal turret
- EDS : 133 eV peak resolution

기능 / Function

- 1 nm 급 분해능
- Deceleration mode를 통한 저전압 측정 가능
- 20 여종 전처리 툴 (FIB & Ion milling system & Polishing 등)을 보유, 금속, 세라믹, 고분자, 생물 등 전 산업분야 시료 형상/성분 분석
- KOLAS 시험 인정 규격
- KS D ISO 9220, ISO 9220 금속피막-피막두께 측정-주사전자현미경

측정가능 시료형태

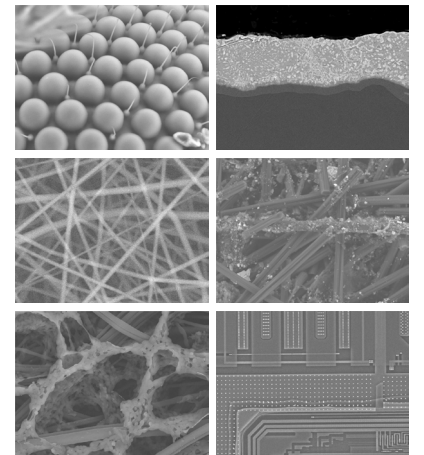
- Powder, Liquid phase, Glass or Si Wafer/Coating, Metal, Fiber, Ceramic, Polymer, Bio 등 소량 분석 가능
- FIB, Ar Ion miller, Polishing을 통한 단면 샘플링 및 관찰 가능

소형 주사전자현미경

Tabletop Electron Microscope

제조사 / 모델명

Hitachi / TM-1000



분석 또는 공정 원리

- 전자빔을 시료 표면에 주사하여 발생하는 후방산란전자(BSE)를 이용하여 시료 표면을 관찰

용도 / USE

- 금속, 세라믹 미세구조 관찰
- 구조, 형태 관찰

사양 / Specification

- Accelerating Voltage : 15kV
- Detector : Solid state Back scattered Electron
- Magnification : ×20 ~ 10,000

기능 / Function

- 후방 산란전자를 이용한 고배율 관찰
- Non-coating 관찰 가능
- 손쉬운 조작방법을 통한 당일 교육 직접사용 가능

측정가능 시료형태

- Powder, Liquid phase, Glass or Si Wafer/Coating, Metal, Fiber, Ceramic, Polymer, Bio 등
- FIB, Ar Ion miller, Polishing을 통한 단면 샘플링 및 관찰 가능

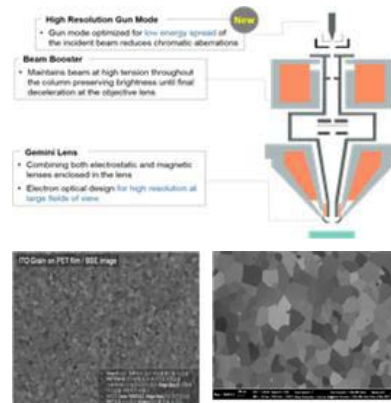
이중분석주사전자현미경

FE-SEM with Dual EDS



제조사 / 모델명

Carl Zeiss / GEMIN 300



용도 / USE

- 소재/부품의 형상 및 성분분석

사양 / Specification

- Electron source : Schottky field emitter
- 분해능 : 0.6 nm@ 15 kV, 1.1 nm@ 1 kV(non-deceleration)
- 가속전압 : 0.02 kV ~ 30 kV(step 10 V)
- Probe current : 3 pA ~ 20 nA(stability 0.2 %/h)
- 배율 : 20 ~ 2,000,000 배(accuracy \pm 1%)
- In-lesed SED, CC, BSE, E-T, R-CCD, STEM
- LN2 free 80 mm² SDD EDS x 2 set

기능 / Function

- 소재/부품의 형상 및 성분분석을 통한 특성변화와 형태적 상관관계 규명
- 수십나노박막층 표면 및 CNT, AgNW 및 전도성복합체(요철형상), 유기 접착제를 통한 다층적층 및 합착구조라는 특징과 Non-coating을 통한 표면산화층, 유기층의 계면분석
- 내열성취약, 표면, 단면, 초박막층, 비전도/전도 다층 구조
- 오염 및 표면접착력 분석을 위한 표면, 단면에 대한 경원소(C, O, N, Cl, F 등) 성분분석 및 분포분석
- 열적데미지에 취약한 시료, 무전도처리 후 극표면 미세형태분석, 자성시료, 표면 및 투과상 동시분석, 원소별분포이미지(BSE), 요철시료의 원소분포분석, 경원소 분포분석

측정가능 시료형태

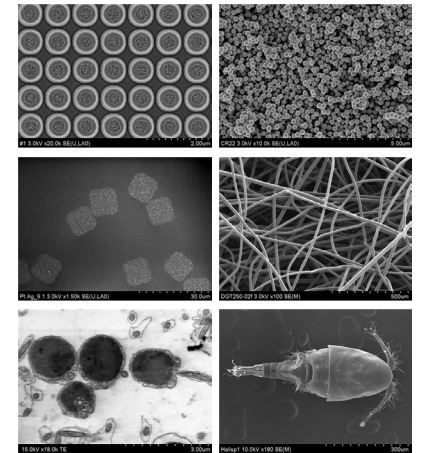
- Glass, 각종 전자 부품 등

전계방사형 주사전자현미경(CFE)

Field Emission Scanning Electron Microscope

제조사 / 모델명

Hitachi / S-4800



분석 또는 공정 원리

- 고전압으로 가속된 전자빔을 관찰하려는 대상에 투과하여 수십만 배 이상으로 확대, 관찰할 수 있는 현미경

용도 / USE

- 나노 소재의 미세표면 관찰 및 성분분석

사양 / Specification

- Resolution : 1.0 nm at 15 kV, 1.4 nm at 1 kV(Deceleration mode)
- Magnification : LM X(20 ~ 2,000) HM X(100 ~ 800,000)
- Electron gun : Cold cathode field emission electron source
- SE, YAG(BSE), TE, EDS
- Energy Dispersive x-ray Spectrometer system
- SDD(Silicon Drift Diode) Detector,
- Resolution : 127eV

기능 / Function

- 1 nm 급 분해능
- Deceleration mode를 통한 저전압 측정 가능
- Cold type gun을 활용한 샘플 관찰 시 데미지 최소화
- 20 여종 전처리 툴(FIB & Ion milling system & Polishing 등)을 보유, 금속, 세라믹, 고분자, 생물 등 전 산업분야 시료 형상/성분 분석
- SDD Type EDS 성분분석을 통한 신뢰성 높은 데이터 제공(Point, Mapping, Line scanning)

측정가능 시료형태

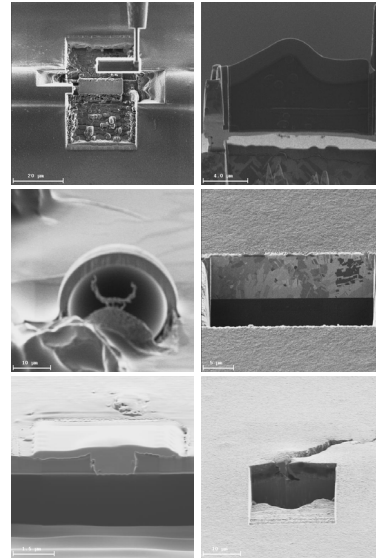
- Powder, Liquid phase, Glass or Si Wafer/Coating, Metal, Fiber, Ceramic, Polymer, Bio 등 소량 분석 가능
- FIB, Ar Ion miller, Polishing을 통한 단면 샘플링 및 관찰 가능

집속이온빔(FIB)

Focused Ion Beam System



제조사 / 모델명
Hitachi / FB-2100



분석 또는 공정 원리

- Ga ion을 집속시켜 원하는 부분의 식각 및 증착, 관찰을 하는 장비

용도 / USE

- 주사전자현미경 및 투과전자현미경 시편 전처리

사양 / Specification

- Single Focused Ion beam system • Accelerating Voltage : 10 keV ~ 40 keV,
- Image Resolution : 6 nm • W(Co)6 Deposition Gas Source • Sample pick-up (Micro-sampling) System • Side Entry Stage system for TEM/SEM prep.

기능 / Function

- 투과전자현미경 관찰을 위한 100 nm 급 박편 제작
- 주사전자현미경 관찰을 위한 단면 절단
- 실시간 영상 확인으로 미세 crack 및 선택 부위 절단 가능

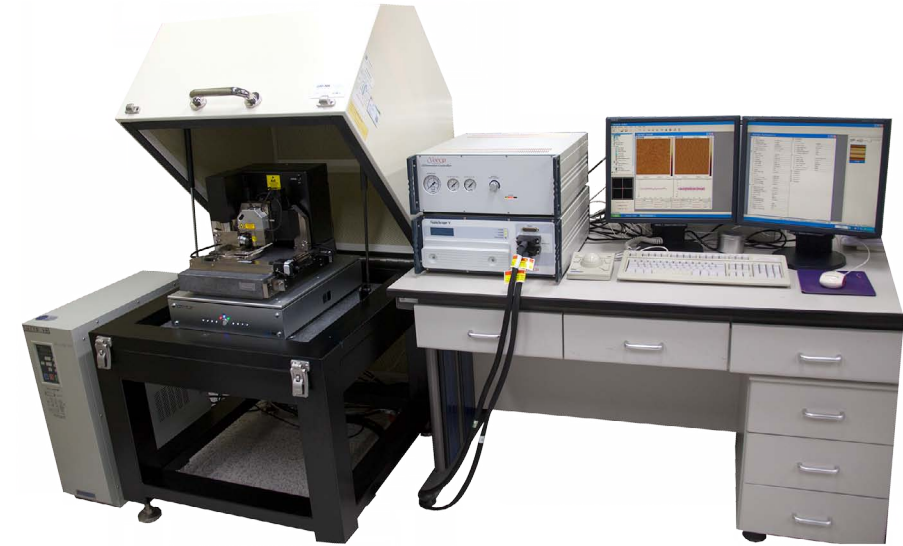
측정가능 시료형태

- Powder, Glass or Si Wafer/Coating, Metal, Fiber, Ceramic 등

주사탐침현미경(SPM)

Scanning Probe Microscope

제조사 / 모델명
Veeco / D-V



분석 또는 공정 원리

- 캔틸레버의 탐침(probe) 끝의 원자와 시료 표면 원자들 사이의 다양한 상호작용력 이용

용도 / USE

- 나노소재의 미세표면 형상분석 및 표면의 물리적 성질 측정

사양 / Specification

- Light source : Laser diode
- Scan rang : X/Y - 100x100um, Z - 5um
- XY Stage Max sample shape : 150mm x 120mm
- Speed : 20mm/sec max
- Noise level RMS : < 0.5 Å
- Vertical resolution : 0.1 Å
- Lateral resolution : 1 Å
- Tapping, Contact Mode

기능 / Function

- 광학 렌즈나 증착막의 두께 및 거칠기 측정에서부터 천연 광석의 표면분석

측정가능 시료형태

- 시료가 평평해야함 ex) 글라스, 필름, 웨이퍼, Quartz
- 시편 최대 : 15cm x 15cm



미세구조 및 성분분석 장비리스트

Microstructure and component analysis

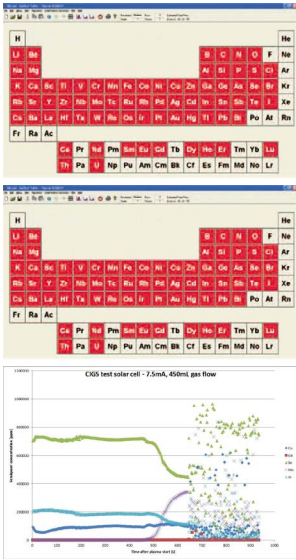
- 고분해능 글로우방전 질량분석기(GD-MS)
- X선형광분석기(마이크로XRF)
- 듀얼이온 크로마토그래프(IC)
- 터치소재 환경분석기(TD-MS)
- 이색편광특성프로파일러
- 액체크로마토그래프/질량분석검출기

고분해능 글로우방전 질량분석기(GD-MS)

Glow Discharge Mass Spectrometer

제조사 / 모델명

Thermo / ELEMENT GD Plus



용도 / USE

- 고체상 시료의 극미량불순물을 정성/정량 분석하는 고분해능 질량분석기

사양 / Specification

- Sensitivity (peak height, total ion current) : $> 1 \times 10^{10}$ cps, (1.6×10^{-9} A) for Copper in medium resolution ($R \geq 4000$)
- Dynamic Range : $> 10^{12}$ linear with automatic cross calibration
- Minimum Integration Times : Counting mode - 0.1ms, analog mode - 1ms, Faraday mode - 1ms
- Mass Resolution : 3 fixed resolutions - ≥ 300 ; $\geq 4,000$ $\geq 10,000$
- Resolution Switching Times : < 1 s
- Mass Stability : 25ppm / 8hour
- Scan speed (magnetic) : < 150 ms from m/z 7 to 238 to 7
- Scan speed (electric) : 1ms/jump, independent of mass range

기능 / Function

- 측정 가능 시료 : 고체 시료
- 시료의 전처리를 최소화 하여 무기원소를 극미량 수준의 농도와 질량분석
- ppt~% 농도범위의 약 70여 가지 무기원소들을 10분내 측정 가능

측정가능 시료형태

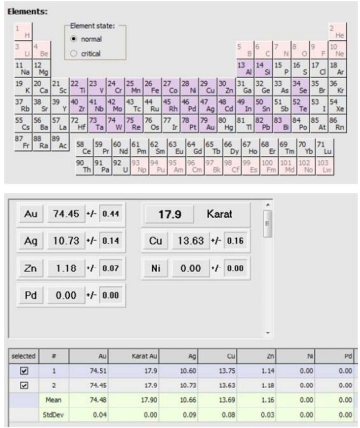
- 지름 20 ~ 50 mm의 벌크타입
- 두께 3T 이상 권장

X선형광분석기(마이크로XRF)

Micro X-ray Fluorence Spectrometer

제조사 / 모델명

Bruker / M1 Mistral



분석 또는 공정 원리

- 원자가 내부 껍질에 있는 전자를 잃고 들뜨게 되면, 바로 바깥 껍질로부터 내부 껍질로 전자가 전이되어 정상 상태로 되돌아 가면서 10nm 정도의 짧은 파장을 가지는 X선을 방출하는데 이 에너지를 검출하는 방식

용도 / USE

유기물/ 무기물에 함유된 다양한 원소의 종류와 함량을 분석

사양 / Specification

- HV-generator with max. HV 50kV- Detection of fluorescence radiation
- energy resolution : better 150ev for Mn-K α
- active area : 30mm²
- Motorized X-Y-Z stage with autofocus and easy load
- Color CCTV high resolution camera system, magnification between 20x and 40x for sample view
- Instrument size : 550 * 700 * 430mm

기능 / Function

- 전처리가 필요없는 비파괴분석
- Al에서부터 U까지 전 원소를 소수점 둘째자리 %까지 측정가능
- 신속 및 정확하게 분석
- 고체시료(고상이나 판상), 분말시료, 액체시료 및 완제품 시편도 분석가능

측정가능 시료형태

- 플랫한 표면의 지름 10mm 이상 샘플

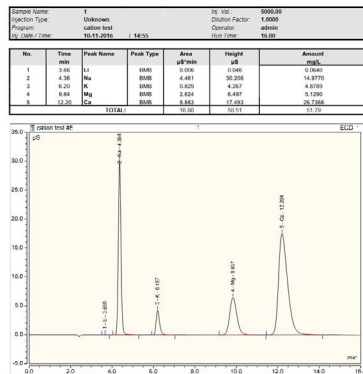
듀얼 이온 크로마토그래프 시스템(IC)

Dual Ion Chromatography System



제조사 / 모델명

Thermo Fisher / ICS-1100



분석 또는 공정 원리

- 혼합물인 시료를 정지상이라는 컬럼과 이동상간에 분배, 흡착, 이온교환과 같은 물리화학적인 성질의 차이를 이용하여 분리한 후 적절한 검출기로 검출하여 정성 및 정량 분석

용도 / USE

- TSP 소재에 대한 RoHS 평가 및 제조라인에 발생하는 수질의 오염 및 잔류 이온 검출을 통한 품질관리
- WEEE 유해물질제한지침(RoHS), 화평법, 화기법 규제 대응 기업의 환경유해평가 증빙자료 확보
- 음이온/양이온 분석을 통한 불량분석(H+이온이 코팅공정 및 클리닝 잔류물로 불량 야기)

사양 / Specification

- Pump
 - Serial dual piston
 - 펌프압력/유속 : 0~5,000 psi, 0~5 ml/min
 - 탈기장치 내장
- CD Conductivity detector
 - 분리능 ; 0.00238 nS/cm
 - 검출범위 : 0~15,000 uS
- UV/Vis Detector
 - 파장범위 : 190 ~ 900 nm
 - 노이즈 : <2.0 u AU at 230 nm
 - 파장 정확성 : ±0.1 nm
 - 파장 재현성 : ±0.1 nm
 - 데이터 수집속도 : 100Hz
- Electrolytically Regeneratde Suppressor
- Column : 음이온, 양이온, 다가음이온, 전위금속 등

기능 / Function

- 양이온 측정(Li, Na, Ca, K, Mg, NH4 등)
- 음이온 측정(F, Cl, Br, NO2, NO3, PO4, SO4 등)
- 6가 크롬 이온 측정

측정가능 시료형태

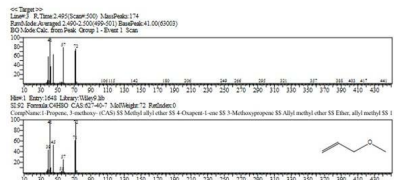
- 액체(수용액 상태)

터치소재 환경분석기(TD-MS)

Environmental Analysis

제조사 / 모델명

ZAI / JTD-505III

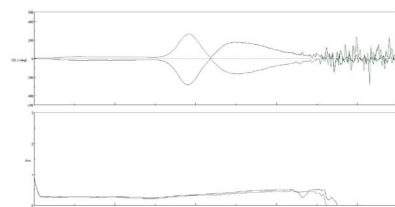


이색편광특성프로파일러

Circular Dichroic Optical Profiler

제조사 / 모델명

JASCO / J-815



분석 또는 공정 원리

- 직선 편광의 편광면을 회전시키는 성질을 광학활성이라고 하고 이러한 현상을 광 회전분산(Circular Dichroism)이라고 하며 광학활성을 가지는 시료를 좌/우회전의 빛이 통과하며 파장 변화에 따른 좌/우 회전 광의 흡수도를 측정하여 시료의 정량 및 입체구조 분석

용도 / USE

- 디스플레이용 편광필름의 편광 특성 측정 및 광학 활성 물질(DNA, 아미노산, 단백질)의 분자 구조 해석, 단백질 2차 구조 해석

사양 / Specification

- Wavelength Range : 163 ~ 900nm
- Light Source : 150W Xe arc lamp
- Wavelength accuracy : $\pm 0.2\text{nm}$ (at $\sim 180\text{nm}$)
- Wavelength reproducibility : $\pm 0.1\text{nm}$
- Spectral Bandwidth : 0.01 ~ 15nm
- Scan speed : 1 ~ 10000nm/min
- Stray light : 0.0003% (at 200nm)
- Response : 0.5ms ~ 32s
- Baseline Stability : $\pm 0.03 \text{ m}^\circ/\text{hr}$
- CD full scale : $\pm 10\text{m}^\circ/200\text{m}^\circ/2000\text{m}^\circ$
- CD Resolution : 0.0005m° with CD Scale of $\pm 10\text{m}^\circ$

기능 / Function

- Circular Dichroism(CD) 측정
- Linear Dichroism (LD) 측정
- Optical Rotatory Dispersion (ORD) 측정
- UV/Vis absorbance 측정
- Solid CD (DRCD) 측정

측정가능 시료형태

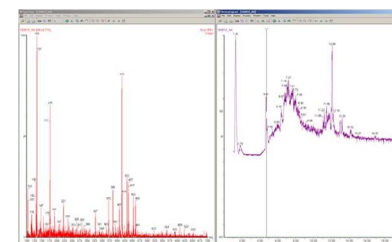
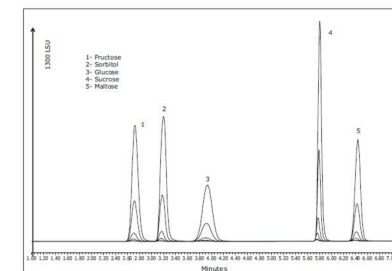
- Liquid, film, glass, powder 등

액체크로마토그래프 & 질량분석검출기

Liquid Chromatography & Mass Spectrometer

제조사 / 모델명

WATERS / UPLC



분석 또는 공정 원리

- 장비는 Binary Pump, LC Column(주로 C18), 검출기, 데이터 처리 부분으로 구성되어 있음. 펌프에 이동상인 용매를 흘려주면서 시료를 주입하면, 컬럼 내에서 고정상과의 친화력이 약한 성분부터 유출됨. 시료와 컬럼의 고정상과의 친화력의 차이에 의하여 혼합물 시료 내의 물질을 분리시킨 후 UV 검출기, 다중 파장 검출기(PDA: Photodiode array), ELSD(Evaporative light scattering detector)를 이용하여 정성 및 정량 분석을 수행

용도 / USE

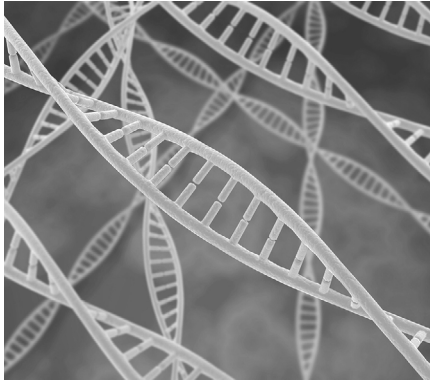
- 전자재료, 나노부품, 섬유재료, 바이오 및 환경관련소재 물질 정성 및 정량 분석, 특히 극미량 물질분석과 혼합물 성분분석

사양 / Specification

- Configuration : Binary Pump, Autosampler, PDA type Detector, ELSD Detector, Quadrupole type MS detector
- Autosampler Injection Range : 0.1 ~ 100 ul
- PDA Detector : 190 ~ 950 nm
- ELSD Detector : available
- MS Ionization Mode : ESI & API
- Mass Range : 5 ~ 2,000amu or wider

측정가능 시료형태

- Liquid



물성분석 장비리스트

Property Analysis

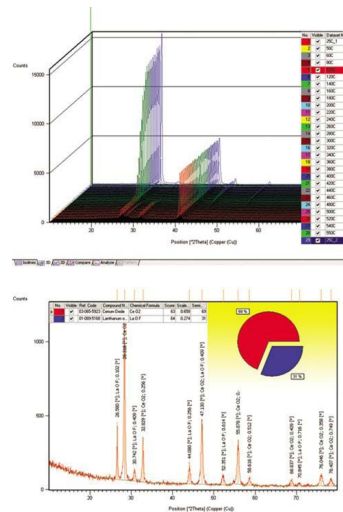
- X선회절분석기(XRD)
- 고차단투습도측정기(WVTR)
- 상대가스투과도측정기(OTR)
- 광특성프로파일러
- 나노경도 및 스크래치 테스터
- 나노박막두께측정기
- 내열내구성검사기(엘립소미터)
- 대면적표면굴곡측정장비
- 디지털 터치 레오미터
- 라만분광기
- 만능시험기(UTM)
- 복합내구성시험기
- 비표면적 측정장치(BET)
- 색차 및 광투과율 측정기
- 엑스선컴퓨터단층촬영기(X-CT)
- 열기계분석기(TMA)
- 열분석기(DSC&TGA)
- 열전도도 측정기
- 유리표면응력계
- 자외선/가시광선/적외선 분광계(UV-VIS-NIR)
- 적외선흡수분광기(FT-IR)
- 접촉각측정시스템(DSA)
- 투과도측정기
- 투과형 탁도측정기(Haze meter)
- 복합진동내구시험기

X선회절분석기(XRD)

X-ray Diffractometer

제조사 / 모델명

PANalytical / pro-MPDI



분석 또는 공정 원리

- X선이 특정한 각도에서 결정표면에 입사되면 Bragg법칙에 따라 표면의 결정 내 원자 층에 의해 산란되어 고유의 회절이 발생한다.

용도 / USE

시료(탄소나노소재, 금속 및 세라믹 나노 단위 소재)에 포함된 결정성 및 구조분석

사양 / Specification

- X-ray Source : Cu (K alpha 1 wave length : 1.5408980)
- Max. Power : 45 kV – 40 mA
- High Temperature Measurement Available : 25°C ~ 1,600°C (Room temperature)
- Sample Type : Powder, Glass, Thin Film, Flat Plastic

기능 / Function

- 상대적인 정성 및 정량(%) 분석
- 미소결정의 크기 / 면간거리 d / 결정내부의 변형(잔류응력) 측정
- HT-XRD 경우 대기상태 or 진공상태에서 측정 가능
- 조건이 다른 공정 or 생산방법에 따른 샘플의 Crystallite Size 비교

측정가능 시료형태

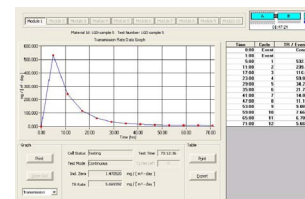
- 분말 : 약 1g 정도(미량의 시료도 분석가능)
- 시편 : 2.5 x 2.5 cm 이상

고차단투습도측정기(WVTR)

Water Vapor Permeation Tester

제조사 / 모델명

MOCON / AQUATRAN 1 (MW)



용도 / USE

- 고분자, 포장재 필름이나 시트의 고차단 투습 특성 평가

사양 / Specification

- Min. sensitivity :
- Temperature : 5 ~ 50°C
- Sample Size : 80 80 mm 이상 (이하 크기는 Al mask 사용)
- 측정면적 : 50 , 5
- High purity N2 carrier gas

기능 / Function

- 두 개의 측정 Cell을 이용하여 샘플별로 듀얼 또는 싱글x2 측정 가능
- m / in 또는 day / hour 등 측정단위 변환 가능

측정가능 시료형태

- 시편 : 80 x 80 mm 이상(이하 크기는 Al mask 사용)

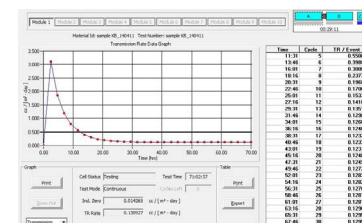
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

상대가스투과도측정기(OTR)

Oxygen Transmission Rate Tester

제조사 / 모델명

MOCON / OX-Tran 2/21, (ML)



용도 / USE

- 고분자, 포장재 필름이나 시트의 고차단 투습 특성 평가

사양 / Specification

- Min. sensitivity :
- Temperature : 5 ~ 50°C
- 측정면적 : 50 , 5
- High purity N2 carrier gas

기능 / Function

- 두 개의 측정 Cell을 이용하여 샘플별로 듀얼 또는 싱글x2 측정 가능
- m / in 또는 day / hour 등 측정단위 변환 가능

측정가능 시료형태

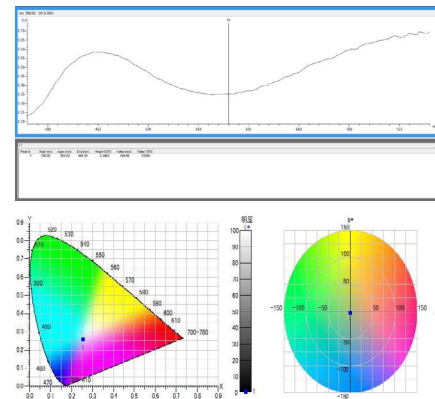
- 시편 : 80 x 80 mm 이상(이하 크기는 Al mask 사용)

광특성프로파일러

Optical Profiler

제조사 / 모델명

HITACHI / U-4100 (Wide)



분석 또는 공정 원리

- 광원에서 나온 빛이 시료를 지나면서 투과/반사/흡수를 하게 되고 그 값을 적분구 내의 검출기(detector)가 detecting하여 투과/반사/흡광도를 측정함

용도 / USE

- 박막 소재 및 부품의 투과, 반사, 흡광 등의 광특성프로파일링

사양 / Specification

- Measuring wavelength range : 240 to 2600 nm
- Detector : Photomultiplier tube (UVVIS), Cooled Pbs (NIR)
- φ60mm Integrating sphere : Standard equipment system
- Inner face coated with BaSO4 or Spectralon
- Wavelength indication : In 0.01 nm steps
- Wavelength accuracy :
 - UV/VIS : ±0.2 nm
 - NIR : ±1.0 nm
- Automatic wavelength calibration function includes

기능 / Function

- UV/Vis/NIR 영역의 투과/반사/색차측정
- Variable angle (20~60°)에서의 투과/반사 측정
- 5° 정반사 측정
- 측정값을 기준으로 광원(A, B, C, D64 등), 시야각(2°, 10°)을 선택하여 XYZ, L*a*b* 색차 변환

측정가능 시료형태

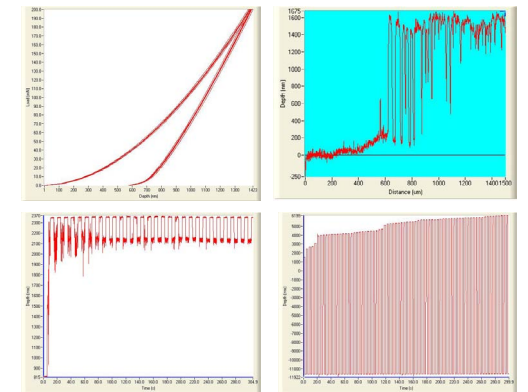
- size : 2.5~10cm 정도
- Film, Glass, wafer 등

나노경도 및 스크레치 테스터

Nano Indentation and Scratch Tester

제조사 / 모델명

Micro Materials / nano test



분석 또는 공정 원리

- Berkovich type의 probe tip을 이용하여 샘플에 가해주는 힘(load)과 깊이(depth)를 측정 후 계산하여 경도 및 탄성계수를 알 수 있음.

용도 / USE

- 박막의 경도 및 탄성계수 측정
- 박막의 Scratch test

사양 / Specification

- Indentation Test Module
 - Max. load : 500 mN (Resolution ≤ 1 nN)
 - Max. depth : 100 μm (Resolution ≤ 0.001 nm)
- Scratch Tester Module
 - Load Ranges : 10 μN ~ 1 N (Resolution ≤ 0.15 μN)
 - Max. Depth : 1 mm (Resolution : 1 nm)
 - Radius of Indenter : 10 μm, 5 μm, 2 μm
- Friction Module for Scratch Tester
 - Max. Friction Force : 1 N (Resolution : 0.3 mN)

기능 / Function

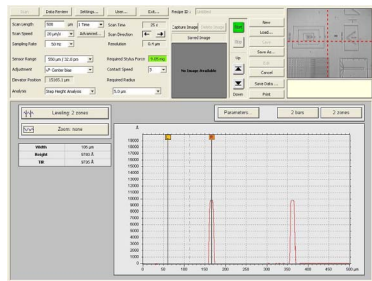
- 100 nm 이상 코팅 층의 경도 및 탄성계수 측정 가능
- 8 종의 다양한 probe tip으로 경도 및 Scratch test 가능
- 하중과 깊이 선택적 설정 가능

측정가능 시료형태

- Glass / Metal coating, Si wafer, Metal, Polymer, PET Film 등
- 표면/바닥면이 flat해야 하며, 코팅 층의 경우 100 nm 이상 측정 가능

나노박막두께측정기

Nano thin Thickness Measurement



제조사 / 모델명

KLA-Tencor / Alpha-Step IQ

분석 또는 공정 원리

- 접촉식 단차 측정기로 탐침(Stylus)이 샘플 표면을 긁고 (scan) 지나감으로써 표면 단차의 변화로 발생하는 압력을 감지하여 그 단차의 두께 및 패턴을 측정

용도 / USE

- 유기막 및 금속 박막, 박막증착 두께 및 패턴 측정
- 표면거칠기(Ra) 측정

사양 / Specification

- Step Height Precision Scanner- Zoom Optics (88 x 237X)
- Stylus, 5 um Radius 60
- Manual precision X-Y stage, 6.2" diameter theta table
- Scan Length : 10 mm
- Scan Speed : 2 um/sec to 200 um/ sec
- Sampling Rate : 50, 100, 200, 500 , 1000 Hz
- Repeatability : Step Height Repeatability, 1 : 0.8 nm in the 13 um range

측정가능 시료형태

- 플랫한 표면을 가진 고체
- Flexible 샘플(ex 필름)인 경우도 측정가능

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

대면적표면굴곡측정장비

CNC Surface roughness tester



제조사 / 모델명

Mitutoyo / SV-3000CNC

용도 / USE

- 부품소재의 표면 굴곡 측정

사양 / Specification

- X₁축
 - 측정 범위 : 200mm 이상
 - 분해능 : 0.05μm 이하
- Z₂축 (컬럼)
 - 이동 범위 : 300mm 이상
 - 분해능 : 0.05μm 이하
- 검출기
 - 측정 범위 / 분해능 : 800μm / 0.01μm, 80μm / 0.001μm, 8μm / 0.0001μm

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

디지털터치레오미터

Digital touch rheometers

제조사 / 모델명

Brookfield / DVIII



분석 또는 공정 원리

- 어댑터에 담긴 샘플 내에서 스펀들이 일정 RPM으로 회전하며 분석 진행

용도 / USE

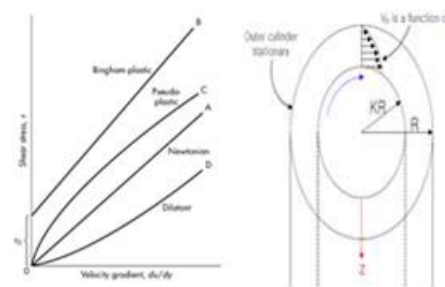
- 점탄성특성 통합 분석

사양 / Specification

- 레오미터
 - 회전속도 수 : 2600 개
 - 최소 측정 점도값 : 15 cps (UL Adapter 사용 시 1 cps 측정 가능)
 - 최대 측정 점도값 : 6,000,000 cps
 - 기본 스펀들 갯수 : 4 (61, 62, 63, 64)
 - 결과 치 출력 : 디지털 디스플레이, PC Printer
 - 정확도 : ± 1.0% - 재현성 : ± 0.2%

기능 / Function

- 점도계와 유사하지만 더욱 정밀한 형식으로 유체의 점도특성 뿐 아니라 유변학(rheology)적 여러 변수들인 점탄성특성(elastic properties)을 통합 분석하는 장비
- 절대점도(dynamic viscosity), 전단응력/전단율비(shear stress/rate), 전단율 또는 온도 변화에 대한 점도 값의 추이, 점탄성계수(elastic modulus), 저장탄성률(storage modulus), 손실탄성률(loss modulus), 이완시간(relaxation time), 지연시간(retardation time), 복소탄성률(complex modulus), 손실탄젠트(loss tangent) 등 을 측정 가능



장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

내열내구성검사기(엘립소메터)

Thermal Spectroscopic Ellipsometer



제조사 / 모델명

MOCON / OX-Tran 2/21, (ML)

분석 또는 공정 원리

- 190nm ~ 1000nm 의 파장을 시료에 투사시켜 물질이 갖는 고유한 물리적 특성값을 이용하여 두께 및 굴절률 측정

용도 / USE

- 기판의 Multi-layer 각층의 두께 및 굴절률 측정

사양 / Specification

- Spectral Range : 190nm to 1000nm, 670 wavelengths more better
- Ellipsometry : ψ (0°~90°) and Δ (0°~360°)

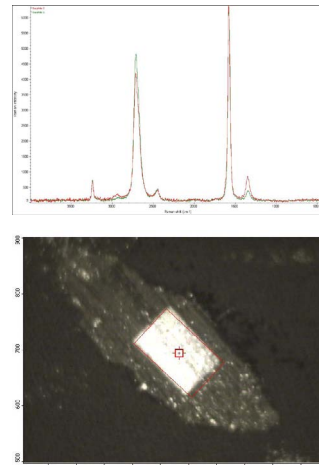
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

라만분광기

Raman Spectrometer

제조사 / 모델명

Thermo / Almega X



분석 또는 공정 원리

- 분자에 특정 파장의 단색광(Laser)을 조사하면 에너지를 그대로 유지하면서 산란(Rayleigh scattering)되거나, 에너지를 잃거나 얻으면서 산란(Raman scattering)됨. 산란되는 빛이 레일리 산란과 비교해 얼마만큼 에너지를 잃었는가 혹은 얻었는가를 관찰함으로써 분자 구조에 대한 정보를 얻을 수 있음

용도 / USE

- 유기/무기소재의 성분 분석 및 구조 분석
- 다층 필름 분석
- 나노입자 특성 분석
- 탄소 동소체 구조 분석
- FT-IR 과 상호보완적인 분석

사양 / Specification

- Spectral Range : 400 ~ 1,050nm (100 ~ 3,100cm⁻¹)
- Resolution : 2cm⁻¹
- Laser Source : 532nm, 780nm
- Illumination : Dark field and bright field
- Config. :
 - Optical system
 - Microscope stage
 - Laser source(532, 780nm),
 - Objective(4×, 20×, 50×, 100×)
 - Spectrum library

기능 / Function

- Microscope image를 확인하며 point, mapping 측정
- Confocal depth profiling
- Spectrum library 검색을 통한 성분 분석
- FT-IR로 측정이 어려운 수분, 유리 측정 가능

측정가능 시료형태

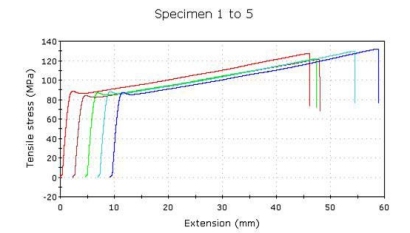
- Power, Solid, Liquid, film 등

만능시험기(UTM)

Universal Testing Machine

제조사 / 모델명

Instron / 5565



	Tensile strain at Break (Standard) (%)	Tensile stress at Break (Standard) (MPa)	Maximum Slope (Automatic) (N/mm)	Load at Yield (Zero Slope) (N)	Tensile strain at Yield (Zero Slope) (%)
1	554.26575	18.00403	1.33782	171.03833	554.26575
2	580.33206	17.34732	1.26096	164.79954	580.33206
3	583.26643	16.95751	1.22979	161.09729	583.26643
Maximum	583.26643	18.00403	1.33782	171.03833	583.26643
Mean	577.42141	17.43832	1.27619	165.44025	572.62143
Median	580.33206	17.34732	1.26096	164.79954	580.33206
Minimum	554.26575	16.95751	1.22979	161.09729	554.26575
Range	29.00068	1.04652	0.10804	9.94124	29.00068
Standard Deviation	15.96403	0.52886	0.05561	5.02417	15.96403

분석 또는 공정 원리

- 재료의 변형과정과 응력의 변화를 조사하며 재료의 항복강도, 인장강도, 연신률, 단면 수축률 등의 기계적 특성과 탄성한계, 비례한계, 포아송비, 탄성계수의 물리적 특성을 구할 수 있음

용도 / USE

- 나노섬유, 플라스틱, 고무 등 소재의 인장강도, 연신률, 항복강도 등 물성측정

사양 / Specification

- Capacity : 5kN (500kgf)
- Crosshead speed : 0.001~1000mm/min
- Load Weighing System Accuracy :
 - +/-0.4% of reading down to 1/100 of load cell capacity
 - +/-0.5% of reading down to 1/250 of load cell capacity
- Strain Measuring System Accuracy :
 - +/-0.5% of reading down to 1/50 of full range
- Position control resolution : 0.118μm
- Crosshead Travel : 1,135mm or more
- Crosshead speed accuracy :
 - +/-0.1% of set speed(not nominal speed) on the whole speed range

기능 / Function

- Load cell : 10N, 50N, 1kN, 5kN
- Grip : textile/cord and yarn grip, general purpose static tensile grip(pneumatic action grip)
- Non-contacting video extensometer 측정

측정가능 시료형태

- 섬유, 플라스틱, 고무, 필름, 종이 등

복합내구성시험기

Durability test system

제조사 / 모델명

Shimadzu / AG-X



측정가능 시료형태

- 프레임 용량 : 100kN (10tonf)
- 프레임 강성 : 300kN/mm
- 크로스헤드-테이블 간격 : 1250mm
- 유효 시험 폭 : 600mm

용도 / USE

- 인장, 압축, 굴곡 시험

사양 / Specification

- UTM
- Test : tension, compression, bending, peeling, creep testing, cyclic and etc.
- Max. speed at Full Load : 10kN, 500N
- Load accuracy : $\pm 0.5\%$ (BS 1610 Class 0.5)
- Load cell accuracy : 1/1000 (Non change Load cell)
- test speed : 0.0005 ~ 1,000 mm/min
- Speed accuracy : $\pm 0.1\%$
- Position control resolution : 0.02 μm
- crosshead travel : 1,250 mm (500mm)
- testing area width : 595 mm
- data processing : 300 kHz (real time)
- Thermostatic chamber (LN2)
- 300 X 300 X 600 mm
- 51 ~ 160 °C over
- 3, 4 Point Bending zig
- Sample size : 500 x 500 mm
- Peeling test zig
- Full load : 500 N
- Sample size : 50 mm x 1 to 2 mm
- Full stroke : 150 mm

기능 / Function

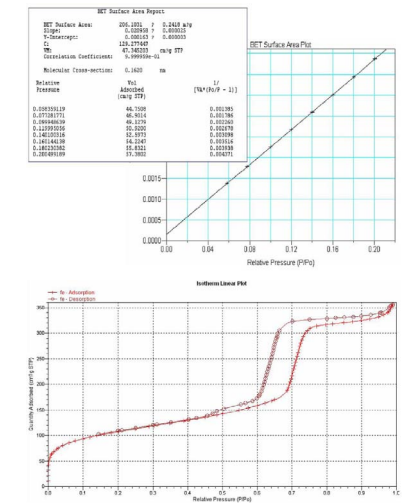
- 23인치급 TSP 소재/부품, SET 디바이스의 내구성 시험(필름, 글라스, 사파이어 등)
- ESD : 중/대형 TSP에서 상부에 인가되는 정전기로 인한 IC 칩손상 규명 및 방지 연구
- 터치패널 소재/부품 시험용 - 소재의 인장/수축, 피로시험, Peel off, bending, 내마모, 경도, 낙추시험
- 시험규격 : KS M 3001, KS M ISO 527, KSM ISO 75, KS B ISO 4136, KS B ISO 5178, KS D 0026, KS D 2715, BS EN 14099:2001, ASTM D5023:07, ASTM E2092:13, ASTM D 3363:05(201)e2, KS M ISO 6603, KS M ISO 7784

비표면적 측정장치(BET)

Surface Area Analyzer

제조사 / 모델명

Micromeritics / ASAP2020



분석 또는 공정 원리

- 액체질소 온도 (77K)에서 상대압력 (P/P₀)의 변화에 따라 다공성 시료의 표면 및 기공 내에 물리적으로 흡착 (van der Waal's Adsorption)되는 질소 가스의 양을 측정함으로써 비표면적 및 기공 분포를 측정

용도 / USE

- 각종 유·무기소재들의 표면적 및 기공 크기분포 측정

사양 / Specification

- Surface area : from 0.0005m²
- Detectable Volume : 0.0001cc/g
- Pore Analysis : 3.5 - 5000 pore diameter range with N₂
- Temperature : Up to 450°C
- System Capacity : 2 Degassing Port, 1 Analysis Port
- Data points : more than 1000 points, or more
- Pressure measurement resolution
- 1000 mmHg XDCR : 0.001mmHg
- 10 mmHg : 0.00001mmHg
- 1 mmHg : 0.000001mmHg with 0.12% accuracy

기능 / Function

- 표면적 측정 (Langmuir식, BET식)
- 흡착등온선 측정으로 기공 분포, 기공 형태, 기공 부피, 기공 크기 분포 등 분석

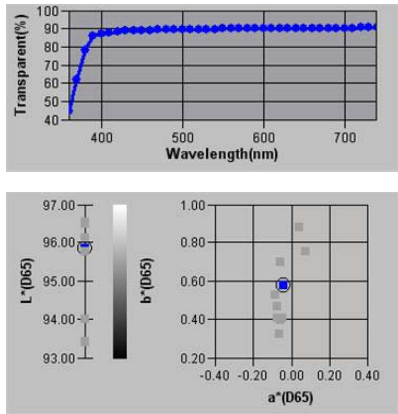
측정가능 시료형태

- 다공성 시료

색차 및 광투과율 측정기 Chrominance and Beam Transmittance Meter

제조사 / 모델명

Minolta / CM-3600



분석 또는 공정 원리

- 물체에서 반사된 빛을 프리즘을 통해 분리시켜 20~40개의 센서로 파장대역별 반사율을 측정하여 색을 분석하는 방식으로 보다 정밀한 측정이 가능하며 섞여 있는 색상의 분석 및 다양한 광원 아래서 시뮬레이션 등이 가능

용도 / USE

- 투과율, 반사율 측정
- 명도, 채도, 색상 측정
- 각종 분야의 연구개발, 품질관리 부문

사양 / Specification

- Numerical Gloss Control, SCI/SCE 동시 측정
- Numerical UV Control, UV광, UV 비포함광의 순차발광
- 360~740nm 영역을 10nm pitch로 측정하는 더블빔, 듀얼채널 센서 어레이 방식으로 고정밀도, 고재현성 실현
- SCI/SCE 전환 필터등 기계적 구동부를 최소화하여 신뢰성 환경 개선
- A4 Size의 Sample도 자유롭게 측정

기능 / Function

- 반사색, 투과색의 측정이 가능하며 Numerical Gloss Control 기능을 이용하여 기계적 질환없이 SCI/SCE의 동시 측정이 가능
- UV광을 포함하는 광원과 UV광을 컷한 광원이 순차 발광하는 방식을 도입함으로써 더욱 안정된 조건하에서의 형광 특성을 측정

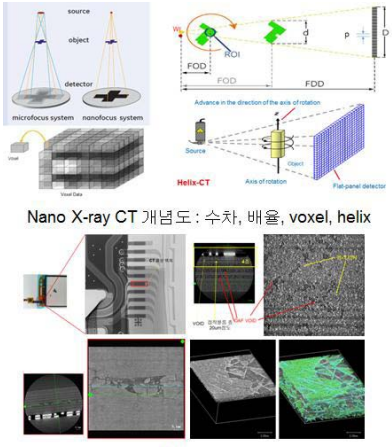
측정가능 시료형태

- 필름 소재, glass 가능
- 시편 : 5.0 x 5.0 cm 이상 A4사이즈 이내

엑스선컴퓨터단층촬영기(X-CT) X-ray CT inspector

제조사 / 모델명

procon / CT-ALPHA



분석 또는 공정 원리

- x-ray를 샘플에 투과, Detector로 투과된 x-ray를 디스플레이 하여 샘플의 내부 결함 확인

용도 / USE

- TSP, PCB 기판 등 샘플의 내부 결함 검사

사양 / Specification

- Helix-CT type
- X-ray tube : Open type, Diamond target
 - Curretn/power : Max. 1,000 uA / 30 W
 - Spot size : 0.8 um
- Detector
 - type : Digital / FPD
 - pixel matrix : 3,500 x 2,800
 - pixel size ; 83 x 83 um
 - pixel area : 300 x 230 mm
 - A/D converter : 14 bit
- Magnification : x1.5 ~ x4,000
- Size of Max. work : Ø300 x 400 mm
- Z-Repeat Accuracy : " } 0.2 um
- Full 3D visualization & Analysis software
- Air cushion machine-feet, Temp. stabling system

기능 / Function

- TSP 설계검증, 다양한 소재에 대한 합착 및 본당시 발생하는 불량 및 원인을 비파괴적 규명
- TSP 전극 적층 구조 분석
- TSP 제작을 위한 센서 적층 및 FPCB 합착 등의 공정 정확도, 정밀도, 보이드 불량 평가
- Ag나노와이어, CNT, 그래핀 등 하이브리드 TSP 검사 (특별한 검사장비 없음)

측정가능 시료형태

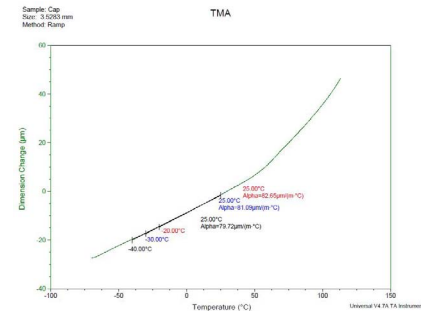
- 300 x 400 mm 이하

열기계분석기(TMA)

Thermo Mechanical Analyzer

제조사 / 모델명

TA Instruments / Q400



분석 또는 공정 원리

- 온도에 따른 시료의 길이나 부피 변화를 측정하여 열팽창계수, 유리전이온도, 연화점 등 다양한 물성 변화를 분석

용도 / USE

- 전자재료, 나노부품 등의 열적 특성 분석
 - 열팽창계수 (CTE, Coefficient of thermal expansion)
 - 유리전이 온도 (Tg, Glass transition temperature)
 - 연화점 (Ts, softening point)
 - 길이 변화 측정 (Dimensional change)
 - 팽창 및 수축 거동 (Expansion and shrinkage behavior)

사양 / Specification

- Temperature range (Max) : -90 to 1000°C
- Temperature precision : $\pm 1^{\circ}\text{C}$
- Heating rate range : 0.1 to 100°C/min.
- Isothermal temperature control of 0.1°C
- Furnace cool-down time (Air Cooling) : < 10 minutes from 600°C to 50°C
- Measurement Precision : $\pm 0.1\%$
- Sensitivity : 15nm
- Resolution (digital) : 0.15 nm
- Force range : 0.001 to 2N
- Force Resolution : 0.001 N

측정가능 시료형태

- Maximum sample size (solid) : 26 mm (L) / 10 mm (D)
- Maximum sample size (film/fiber) : 26 mm (L) / 0.5 mm (T) / 4.5 mm (W)

KOLAS 인정 규격

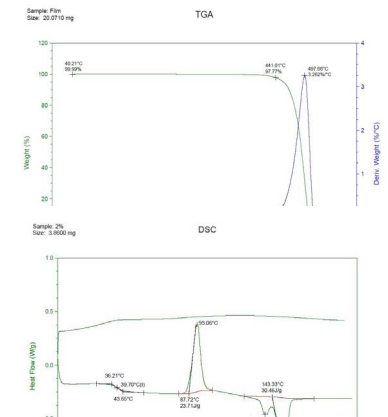
- KS M ISO 11359-2
플라스틱-열기계분석 (TMA)-제2부: 선열팽창계수와 유리전이온도의 측정

열분석기(DSC&TGA)

Thermal Analyzer

제조사 / 모델명

TA Instruments / Q2000, Q500



분석 또는 공정 원리

- TGA : 온도에 따른 시료의 무게 변화를 측정하여 열분해 온도, 정성 및 정량분석
- DSC : 온도에 따라 시료의 상변화가 일어나게 되면 열량의 변화가 생기는데 이러한 Heat flow의 변화를 분석하여 유리전이 온도, 용융 및 결정화 온도 등을 분석

용도 / USE

- 유·무기 소재들의 열적 성질 분석
 - 유리전이 온도 (Tg, glass transition temperature)
 - 용융 온도 (Tm, melting temperature)
 - 결정화 온도 (Tc, crystallization temperature)
 - 용융 및 결정화 에너지 (heat of melting and crystallization)
 - 반응온도 (reaction temperatures)
 - 반응열 (heat of reaction)
 - 순도 측정 (purity determination)
 - 고-액 비율 (solid-liquid ratio)
 - 산화 안정성 (oxidative stability)
 - 열적 안정성 (thermal stability)

사양 / Specification

- Configuration : DSC & TGA
- DSC Temp Accuracy : $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$
- DSC Temp Precision : $\pm 0.05^{\circ}\text{C}$
- DSC Calorimetric Accuracy & Precision : $\pm 0.1\%$
- DSC Sensitivity : 0.2μW
- DSC Calorimetric Dynamic Range : 0.2μW ~ 800mW
- TGA Temp Range : RT ~ 1000°C
- TGA Temp Precision : $\pm 2^{\circ}\text{C}$ or better
- TGA Balance Sensitivity : 0.1μg

KOLAS 인정 규격

- KS M ISO 11357-2
플라스틱-시차주사열량계 (DSC)-제2부: 유리전이온도의 측정
- KS M ISO 11357-3
플라스틱-시차주사열량계 (DSC)-제3부: 용융 및 결정화에 대한 온도와 엔탈피 측정-10.1 전이온도의 결정

열전도도 측정기

Thermal Conductivity Analyzer

제조사 / 모델명

C-Therm Technologies Ltd
/ TCI-2-A



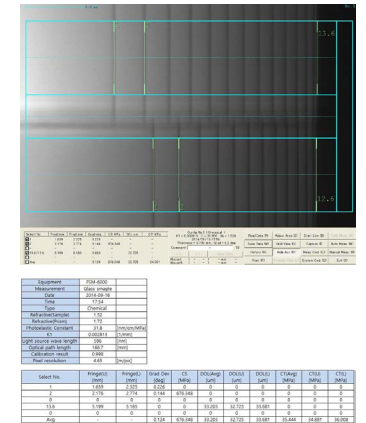
C-THERM TCI TM Test Report									
Test ID: TCUBER-THRM-222					Report Generated on: 11-Dec-2015 5:14:39				
Instrument: T485-05-00270					Software Version: 2.4.1.13				
Test Method: Polymers					Test started on: 11-Dec-2015				
Project: Default					Performed by: Administrator				
Material: 181211-1016					User ID: ADMIN				
Material Lot:									
#	Repeat	Sensor ID	Start Time	Effusivity (J/m ² s ^{0.5})	Conductivity (W/mK)	Ambient T (°C)	Delta T (°C)	V0 (mV)	
1	1	T384	3:59:08	539	0.160	16.32	0.81	2,364.12	
2	1	T384	4:00:14	539	0.160	16.39	0.82	2,363.84	
3	1	T384	4:01:20	537	0.160	16.43	0.82	2,363.33	
4	1	T384	4:02:26	537	0.160	17.02	0.82	2,361.76	
5	1	T384	4:03:32	535	0.160	17.22	0.82	2,360.86	
6	1	T384	4:04:39	533	0.160	17.24	0.82	2,361.34	
7	1	T384	4:05:45	532	0.160	16.83	0.82	2,362.36	
8	1	T384	4:06:51	531	0.160	17.10	0.82	2,361.68	
9	1	T384	4:07:57	527	0.160	16.44	0.82	2,363.51	
10	1	T384	4:09:03	528	0.160	16.89	0.82	2,362.14	
11	1	T384	4:10:09	528	0.160	16.83	0.82	2,362.29	

유리표면응력계

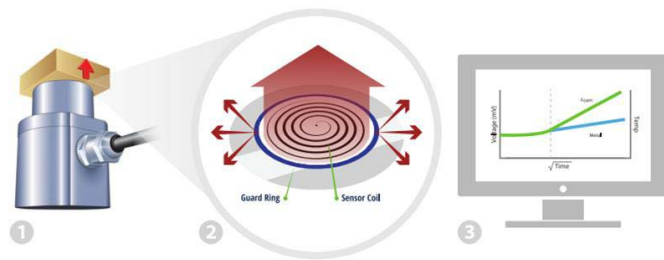
Surface Stress Meter

제조사 / 모델명

(유)오리하라제작소 / FSM-6000LE



분석 또는 공정 원리



- 센서의 나선형 발열체에 전류를 인가하면 인가 된 전류는 센서와 시료 사이의 계면에서 온도를 증가시키게 되고 이는 센서 모듈에서 전압이 떨어지는 것을 유발함.
- 센서 전압의 증가율에 따라 샘플의 온도 특성 변화를 감지하는데, 열전도도는 센서와 시료 사이의 접촉점에서의 온도 증가율에 반비례함. 전압은 온도에 대한 Proxy로서 사용되며, 열전도도가 낮은 물질일수록 전압이 빠르게 증가하며 열전도도가 높은 물질일수록 전압 기울기가 평탄해짐.

용도 / USE

- 고체 및 액체, 파우더, 페이스트 등의 다양한 시료에 대한 열전도도 특성을 빠르고 정밀하게 측정

사양 / Specification

- 열전도도 측정 범위 : 0 to 120 W/mK
- 상대습도 범위 : up to 90% non-condensing
- 최소 측정시간 : 0.8 to 0.5 second
- 최소 시료크기 : 20mm diameter 이상
- 최대 시료크기 : 제한 없음
- 최소 시료두께(높이) : 1~5mm
- 최대 시료두께(높이) : 제한 없음
- 측정 정밀도 : 1% 이상
- 측정 정확도 : 5% 이상
- 사용전압/주파수 : 220VAC, 60Hz

기능 / Function

- 비파괴 측정
- 측정시간을 변화시키면서 측정 가능
- Thermal Effusivity 측정
- Thermal Conductivity 측정

측정가능 시료형태

- Polymer, Ceramic, Metal, Liquid, Powder

분석 또는 공정 원리

- 강화유리 표면이 웨이브 가이드 효과를 가지는 점을 이용하여 표면 응력을 광탄성 기술에 의해 표면 손실 없이 응력 및 강화 깊이를 비파괴적으로 측정. 유리 고유의 광탄성 값 및 빛 투과율을 이용하여 강화유리별 응력 및 강화깊이를 측정할 수 있음.

용도 / USE

- 강화유리의 유리표면응력 및 강화 깊이 분석

사양 / Specification

- 광 원 : 전용LED (파장 592±2nm)
- 측정 범위: 응력 : 0~1000mpa
깊이 : 5 ~ 100μm
- 정밀도 : 응력 : ±20mpa
깊이 : ± 5μm
- 프리즘 : S-LAL-10, nd=1.72

기능 / Function

- LED 광원을 이용한 비파괴/비접촉 방식으로 Glass 내부의 박막별 응력차이를 분석가능하며, 물리적/화학적 강화유리 모두 표면응력 분석 및 평가 가능

측정가능 시료형태

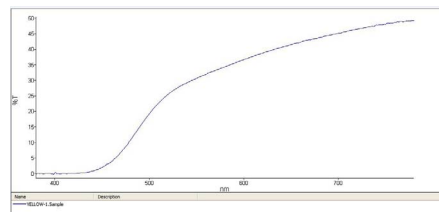
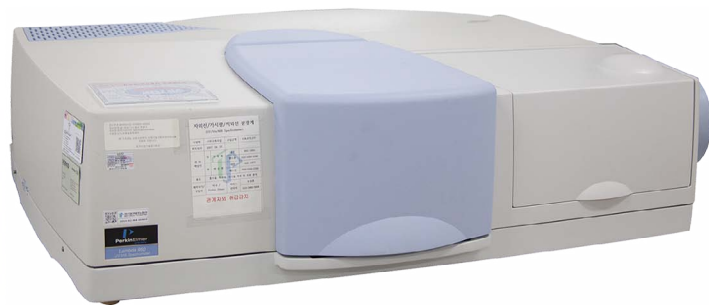
- 화학 및 물리 강화유리(평면 10 x 10mm 이상)

자외선/가시광선/적외선분광기(UV/Vis/NIR)

UV/Vis/Nir Spectrometer

제조사 / 모델명

Perkin-Elmer / Lambda 950



분석 또는 공정 원리

- 광원이 스펙트럼 영역의 복사에너지를 공급하고, 단색화 장치는 빛을 분산하여 좁은 주파수 영역의 빛을 선택하며, 그 에너지는 검출기로 측정됨

용도 / USE

- 유기화합물, 무기/금속재료의 구조분석, 생체/고분자재료
- 의약품, 고분자, 화장품 등의 구성성분 확인
- 화학반응공정의 추적
- 흡수율, 투과율, 반사율 측정

사양 / Specification

- Double monochromator 방식의 정확한 파장 재현성 : 200 nm - 3300 nm range
- UV/Vis resolution : < 0.05nm
- NIR resolution : < 0.2nm
- Stray light at 220nm : < 0.00007%T
- Photometric range : 8A
- ASSP software (Advanced Spectroscopy Software Package) option
- 측정모드 : Abs, %T, %R

기능 / Function

- 자외선, 가시광선, 근적외선 영역에 걸쳐 시료에 광원을 주사하여 흡광도, 투과율 및 반사율을 측정하여 정성분석과 정량 분석을 할 수 있는 분광광도계 장비

측정가능 시료형태

- 액체(흡광도), 플라스틱 소재, glass 가능
- 시편 : 5.0 x 5.0 cm 이상

KOLAS 시험 인정 규격

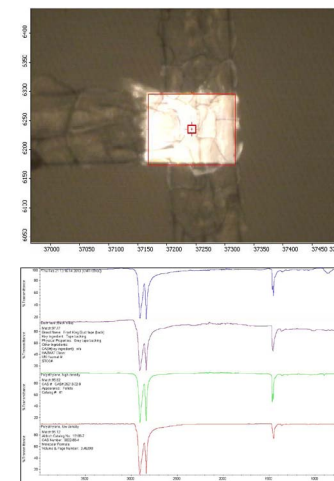
- KS M ISO 13468-2 : 2007
플라스틱-투명재료의 전광선 투과율 측정 제2부 이중광기법
- KS L 2514 : 2011
판유리의 가시광선 투과율, 반사율, 방사율, 태양열 취득률, 자외선 투과율, 연색성 시험방법-7,8항 제외

적외선흡수분광기(FT-IR)

Fourier Transform-Infra Red Spectrometer

제조사 / 모델명

Thermo / 5700 & Continuum



분석 또는 공정 원리

- 분자 내에서 원자는 진동이나 회전을 하고 있으며 이러한 움직임에 의해 분자는 적외선 영역의 특정 파장의 빛을 흡수함. 흡수되는 빛의 파장은 분자 내의 원자 간 결합에 좌우되기 때문에 이를 해석하면 원자 결합의 종류나 분자 내의 관능기 등에 대한 정보를 얻을 수 있음.

용도 / USE

- 유기소재의 성분 분석 및 구조 분석
- 다층 필름 분석
- Raman과 상호보완적인 분석

사양 / Specification

- Spectral Range : 4,000 ~ 400cm⁻¹
- Detector : DLaTGS or FR-DTGS /DTGS with KBr detector
- Beamsplitter ; Ge on KBr beamsplitter
- Interferometer : Michelson Type Dynascan or Dynamic Alignment
- Wavenumber Precision : 0.01cm⁻¹
- Sampling Size : 10micron (Minimum)
- Wavenumber accuracy ; ±0.01cm⁻¹
- Config. :
 - Optical bench
 - Microscope
 - Spectrum library

기능 / Function

- Microscope image를 확인하며 point, mapping 측정
- ATR(Diamond, Ge), Microscope ATR 측정
- Spectrum library 검색을 통한 성분 분석
- Powder & Liquid sampling kit 를 통해 Transmission 측정

측정가능 시료형태

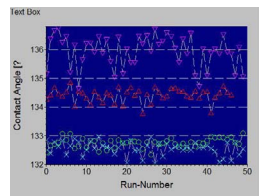
- Power, Solid, Liquid, film 등

접촉각측정기(DSA)

Drop Shape Analysis

제조사 / 모델명

KRUSS / DSA 100



용도 / USE

- 기판 및 샘플 표면의 접촉각 측정 및 표면에너지 계산

사양 / Specification

- Auto delivery droplet
- Prism for optic system
- Curtain for illumination system

기능 / Function

- 정접촉각 및 동접촉각 측정가능
- 서로 다른 물질을 이용한 표면에너지 계산 (방법 1, 2, 3)

샘플사이즈

- 플랫한 표면의 30 x 30 mm 이상 크기

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

투과도 측정기

Capillary Flow Porometer

제조사 / 모델명

PMI / CFP-1500AEL



SMALLEST DETECTED PORE DIAMETER (AT 98.75% C)	1.4109 MICRONS
PRESSURE AT SMALLEST PORE =	4.677 PSI
MEAN FLOW PORE DIAMETER =	50.44 MICRONS
PRESSURE AT LARGEST PORE =	0.04 PSI
STANDARD DEVIATION OF AVG. PORE DIAMETER =	50.075
BUBBLE POINT PRESSURE =	0.04 PSI

분석 또는 공정 원리

- 시료에 액체 또는 기체를 투과시켜 기공분포를 측정

용도 / USE

- 발수/방수 처리 제품의 물 투과도 측정
- 고분자 막, 필터 등의 액체, 기체 투과도 측정
- 연료전지용 GDL 등 다공성 소재/부품의 성능평가를 위해 Through pore size 측정 및 투과율 측정
- 발수/방수소재 성능 평가, 필터/고분자 분리막 품질점검

사양 / Specification

- 액체 (물 포함), 기체의 투과도 측정 가능
- 기공 분포 측정 가능
- 기공 측정 범위 : 0.014~500 μ m
- 유량 : 최대 200SLPM (Standard Liters Per Minute)
- 최대기압 : 500PSI

기능 / Function

- Bubble Point
- Pore Size Distribution
- Mean Pore Size
- Gas Permeability
- Liquid Permeability

장비 담당자 _ 김민지 | 053)602-1729

투과형 탁도 측정기(Haze meter)

Haze meter

제조사 / 모델명

Nippondenshoku / NDH5000



T.T	P.T	D.F	HAZE
91.35	90.47	0.88	0.96
91.35	90.45	0.90	0.99
91.36	90.48	0.88	0.96

분석 또는 공정 원리

- 흐림도 : 정밀 산란에 의해 입사광으로부터 시험편을 지나 투과된 광의 비율(%) 흐림도는 보정에 의해 효율이 일정하게 유지 되는 적분구를 이용하여 측정

용도 / USE

- Glass 및 Film형 시편의 투과도 및 탁도(Haze) 측정

사양 / Specification

- 시료를 비파괴 하여 측정할 수 있음
- 장수명의 백색 LED 광원의 채용으로 램프교환 및 Running Cost가 대폭 감소

기능 / Function

- 흐림도(Haze), 전광선투과율, 확산투과율, 평행투과율, 탁도의 측정이 가능.
- 시료에 따라 가로 및 세로 등의 설치가 가능.

측정가능 시료형태

- 기능성 수지, 광학필름, 포장재, 유리 등의 평가에 최적
- 시편 : 25mm X 25mm ~210mm X 297mm(A4사이즈)까지의 시료

KOLAS 시험 인정 규격

- KS M ISO 14782 : 2008
- 플라스틱-투명 재료의 흐림도 측정

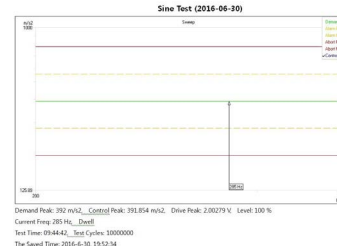
장비 담당자 _ 김민지 | 053)602-1729

복합진동내구시험기

Vibration Test System

제조사 / 모델명

LDS / V-875



분석 또는 공정 원리

- 시료에 진동을 가하는데 따라서, 기계적 강도의 변화 또는 진동에 대한 성능변화를 측정

사양 / Specification

- Continuous Displacement (mm) : 51
- Maximum Velocity (m/s) : 1.8
- Maximum Acceleration (g) : 100
- Moving Element Mass (kg) : 34
- Temperature : -40°C~+150°C

기능 / Function

- X, Y, Z 3축 진동시험
- Random, RSTD, Sine, Shock TEST
- 온도 챔버

장비 담당자 _ 박수현 | 053)602-1877



전기특성평가 장비리스트

Evaluation of electrical characteristics

- 교류임피던스 측정기 및 연료전지 평가스테이션
- 면저항측정기(4포인트프로브)
- 반도체소자평가시스템 (IV-CV-PIV)
- 이차전지 충.방전 측정장비
- 전자파차폐장비
- 홀효과측정시스템

교류 임피던스 측정기 & 연료전지 평가스테이션

Electronchemical Impedance Spectroscopy System & Fuel Cell Testing Station

제조사 / 모델명

Solartron / 1480, S1260



용도 / USE

- 교류 임피던스 측정 : 연료전지 및 Supercapacitor 연구, 2차전지 충/방전 실험 및 부식 및 코팅연구, 산화환원반응 및 센서연구
- 연료전지 평가 : 메탄올연료전지(DMFC) 및 수소연료전지(PEMFC)의 성능 측정

사양 / Specification

- 교류 임피던스 측정기
- Number of Channel : 8 Impedance floating channels per unit
- Cell connections : 2-, 3-, 4- terminal, all floating
- Voltage/Current : constant, ramp, pulse
- Power/resistance : constant(discharge only)
- Current range : 5A, 500mA, 50mA, 500uA, 50uA
- Data Acquisition rate : 1 sample per 100 seconds to 10000 sample per second

기능 / Function

- 연료전지 평가 스테이션
 - Temperature Control
 - Accuracy : $\pm 0.025\%$ of span
 - Resolution : 1 degree
 - Type : T
 - Humidification Type : Humidification by Nafion tubing in Humidity bottle Bypass valve
- Electronic Load :
 - CV $\pm 0.1\% + 0.1\%$ of Range
 - CC $\pm 0.5\% + 0.1\%$ of Range
 - CR $\pm 0.5\% + 0.5\%$ of Range
 - CP $\pm 2.0\% + 1.0\%$ of Range
- Input Gas Channel : H₂, N₂, Reformate, Air, O₂

면저항 측정기(4포인트프로브)

4-Point Probe

제조사 / 모델명

AIT Korea / CMT-SR3000



1. Lot ID :	NAIR		
2. Date File :	NA-CMT.dat		
3. V size (mm) :	180		
4. V size (mm) :	180		
5. Exclusion size (mm) :	25		
6. Thickness (mm) :	2000		
7. Correction F :	2.764838		
8. Probe Space (mm) :	1		
9. Coefficient :	0		
10. Temperature (°C) :	19		
11. Temperature (°C) :	23		
12. Material :	SPHINX		
13. Date :	2017-02-16		
14. Time :	오전 2:57:23		
15. Co ID :	anal		
16. Analysis (ohm/box) : 3 Signifier Max : 1000.000000 Min : 100.000000			
17. Min : 2500.000000 20 Min : 1000.000000 20 Ave : 1000.000000			
4) SDdev : 200.000000 5) LMI(X) : 20.000000 % 6) Max-Min(Range) : 974.900000			
SDdev(X) : 10.000000 %			
Box V (mm) :	V (mm) :	Sheet R (ohm/box) :	Resistance (ohm cm) :
1. -45	85	180.1.640000	3.520000E+02
2. 0	85	1702.100000	3.570000E+02
3. 65	85	2033.370000	4.200000E+02
4. 0	85	2084.660000	4.240000E+02
5. 0	85	1577.100000	3.200000E+02
6. 65	85	2002.100000	3.250000E+02
7. -45	85	2074.650000	4.250000E+02
8. -45	85	1802.640000	3.520000E+02
9. 0	85	1802.640000	3.520000E+02
비저항 평균 : 3.500000E+02			

분석 또는 공정 원리

- 반도체, 나노소재, 디스플레이 소재 및 부품의 면 저항 측정

용도 / USE

- 나노복합소재기판, 웨이퍼 및 평판 디스플레이용 각종 박막의 면저항과 비저항을 측정하고 이차원 및 삼차원 형상의 데이터처리

사양 / Specification

- XYZ-axis fully automatic system
- High precision JANDEL 4-point probe head
- Automatic range selection
- Data analysis (2D, 3D, mapping /data map etc)

기능 / Function

- 시료의 면저항을 자동측정하고, PC를 이용하여 구동하고 분석(2D, 3D)하며, Glasscentering 장치와 Unloading pin을 이용하여 시료를 안전하게 Handling 함

측정가능 시료형태

- LCD, ITO, Touch panel, OLED와 같은 사각 Glass 또는 Film형태 시료

반도체소자특성평가시스템 (IV-CV-PIV)

IV/CV/PIV Test System

제조사 / 모델명

Keithley / 4200-SCS



분석 또는 공정 원리

- 장비에서 전압, 전류를 조절하고 인가하여 측정하며 프로그램에 입력된 수식을 통해 값을 산출함

용도 / USE

- 반도체소자의 전기적 특성 측정
- 각종 저항이나 다이오드, 콘덴서 등의 전자부품과 반도체의 유전 박막 표면저항, 체적저항, 각종 디스플레이의 전기적인 특성을 측정.

사양 / Specification

- IV Characteristics
 - Max. Current source range: 1 pA to 1A
 - Voltage source range: 200mV to 200V
 - Current Measurement Resolution: 0.1 fA
 - Voltage Measurement Resolution: 1uV
- CV Analyzer
 - Frequency: 100kHz, 1MHz
 - Resolution: 0.1fF, 0.1nS
 - Maximum selectable measurement readings: 1000 reading/s
 - Peak to Peak Noise: 6fF
- Switching
 - Front panel relay status display
 - Offset current: <100fA for all channels
 - Matrix Configuration: 8×12
 - Crosspoint Configuration :2-pole Form A
- PIV Package
 - Pulse Generator Number of Channels: 2ea
 - Pulse Generator Frequency range :1Hz to 50 Mhz (High speed mode)
 - 1Hz to 2Mhz (High Voltgae Mode)
 - Pulse Generator Timing resolution: 10ns

기능 / Function

- 4-Wire, 2-Wire 방식을 통한 I-V Curve 측정.
- Solid, Powder, 박막 형태의 샘플의 표면 저항, 비저항, 전기전도도 측정.

측정가능 시료형태

- 각종 전자 부품 등

이차전지 충·방전 측정장비

Battery Cycle Tester

제조사 / 모델명

대류정보통신 / BW-C8001-05K



용도 / USE

- 배터리 총방전 측정테스트

사양 / Specification

- 충전사양
 - Max Power : 25W
 - CV: 1V~5V
 - CC: 0.2~5A
- 방전사양
 - Max Power : 50W
 - Volt. 1V~5V
 - Current: -0.5A~-0.2A
 - CR: 2Ω

기능 / Function

- 이차전지의 충전 시험
- 이차전지의 방전 시험
- 전지의 수명 측정
- 폴리머전지의 총방전 시험

측정가능 시료형태

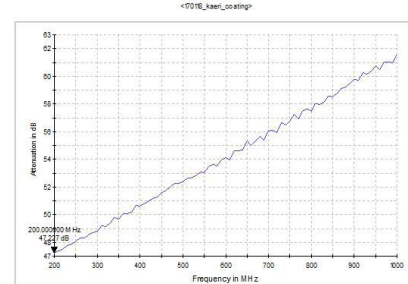
- 각종 배터리 등

전자파차폐 측정기

Shield Effectiveness Test System

제조사 / 모델명

Rhode & Schwartz / EMI System



분석 또는 공정 원리

- 전자기기로부터 부수적으로 발생하는 불필요한 전자파가 공간으로 방사되거나 전원선을 통해 전도되어 그 자체의 기기 또는 통신이나 타기기에 전자기적 장애를 유발시키는 현상

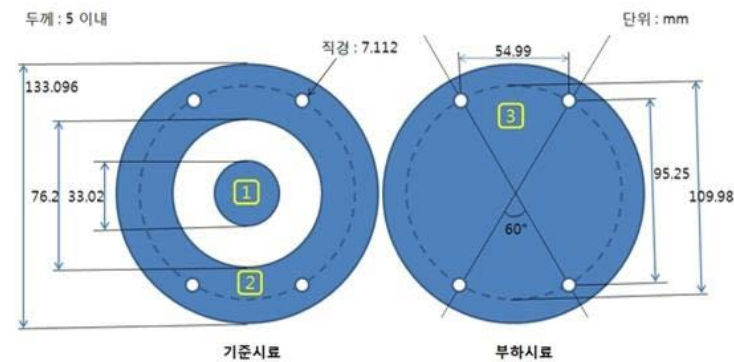
용도 / USE

- 나노소재기반 필름의 전자파차폐를 포함한 반응특성 평가
- 전자파 차폐 재료의 차폐효율 측정

사양 / Specification

- 주파수 대역 : 200 GHz ~ 1 GHz
- 주파수 분해능 : 0.1Hz
- Test Fixture 사양 : ASTM D4935-1에서 규정한 장비
- 동역학적 측정영역 : >100dB
- 측정 안정도 : <1dB

측정가능 시료형태

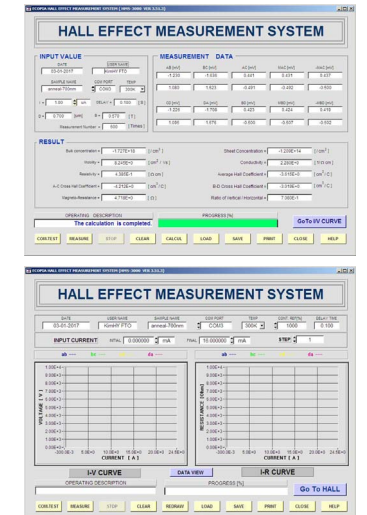


홀효과 측정시스템

Hall Effect Measuring System

제조사 / 모델명

ECOPIA / HMS 3000



용도 / USE

- 반도체 샘플 (Si, SiGe, SiC, GaAs, InP, GaN, ITO, ZnO 등)의 전기적인 특성평가

사양 / Specification

- System Size :
 - 360 × 300 × 105mm (mainbody) /
 - 200 × 120 × 110mm (magnet set)
- Sample Measurement Board :
 - max. 20 × 20mm²
 - size (SPCB-01, SPCB-02)
- Input Current : 1nA ~ 20mA
- Resistivity : 10~4~107Ω/sq.
- Concentration : 107 ~ 1021/cm³
- Mobility : 1 ~ 107cm² / Volt·sec
- Magnetic Flux Density : 0.55T, 1T
- Temperature : 77K(LN₂), 300K

기능 / Function

- 전기적인 특성
 - N/P Type구분
 - 농도 (Sheet, Bulk)
 - 이동도
 - 저항률
 - 홀계수
 - 자기저항

샘플사이즈

- 가로x세로 최소 10mm ~ 최대 100mm



전자소재 가공공정 장비리스트

Electronic material processing

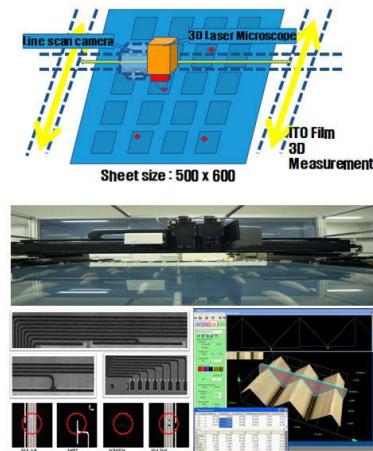
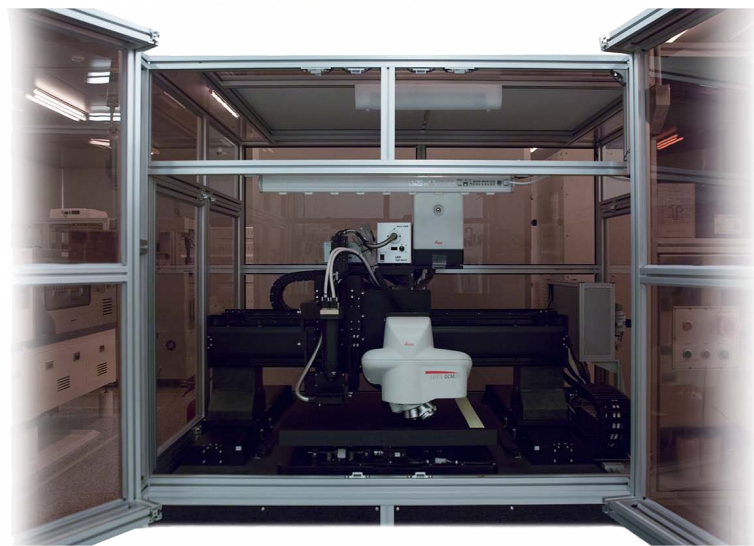
- 3D패턴검사기
- 3D프린팅시스템
- TSP패키징시스템
- 고정세패턴공정시스템 1
- 고정세패턴공정시스템 2
- 라미네이터시스템
- 롤투롤코팅장비
- 레이저패터닝시스템
- 롤투롤습식코팅시스템
- 롤투롤진공코팅시스템
- 복합건조기
- 분자빔박막성장시스템 (MBE)
- 사진식각공정장비
- 스마트센서검사시스템
- 스캐닝음향현미경 (SAM)
- 스퍼터링시스템
- 열증착시스템
- 시트가공시스템
- 패널설계시뮬레이터
- 프린팅얼라이너
- 플라즈마식각장비 (ICP-RIE)

3D패턴검사기

3D Pattern analyzing system

제조사 / 모델명

와이에스피 / -



사양 / Specification

- Pattern Inspection Parts
 - 8K Color line scan camera
 - Zenon or Dual LED type illumination
 - 0.5X ~ 1.5X (R: 7~11 um)
- Align Part
 - 3M Area camera
 - position accuacy : ± 20 um
- 3D Measuring Parts (CM)
 - Light source : 4-Multi wavelength
 - Vertical R : 3 nm, Lateral R : 1 um (ISO 25178)
 - 12 million pixel 3-CCD
 - Focusing : 70 mm
- Stage Part
 - 500 x 600 mm (Accuacy ± 20 um, Veocity 50 mm/s)
 - 수평정밀도 : 0.01 mm

기능 / Function

- TSP에 적용되는 ITO 및 메탈 코팅 필름 또는 글라스의 CAD도면 비교, 자동 불량검출 및 위치정보 저장, 형태적, 전기적 측정을 위한 장비
- 카메라스캔을 통한 불량 패턴의 형태(쇼트, 단선, position shift, scratch)를 자동 Scan하여 특정위치 정보를 송출하여 컨포컬 현미경을 통해 파티클 및 불량 검사 및 길이, 높이, 각도, Ra, 면저항 측정
- 500 x 500 사이즈 필름, 글라스 대응

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

3D프린팅시스템

3D Printing System

제조사 / 모델명

3D System / Projet 7000HD, 860



분석 또는 공정 원리

- Triple Scan
- 석고를 재료로 컬러 바인더를 뿌려 인쇄
- 광경화성 수지로 레이저를 조사하여 인쇄

용도 / USE

- TSP 및 디스플레이 부품 역설계, 역분석
- TSP 모듈 부품 등 시제품 제작

사양 / Specification

- 3D 스캐너 1 set
 - 카메라해상도/광원: 8 M pixel/ Blue LED
 - 투영방식: 수직+수평 (헤테로다인 방식)
 - 측정영역: (38~1,500) mm2
 - 정밀도: (3~50) um
 - 진동보정, 반사체, 홀 측정
- 3D 프린터(3DP, 컬러) 1 set
 - 해상도: 600 x 500 dpi 이상
- 컬러: 산업분야 모든 컬러 (WCMYK)
- 속도: 15 mm/h 이상
- 사이즈: 500 x 350 x 220 mm 이상
- 3D 프린터 (SLA) 1 set
 - 해상도: 0.075 mm, 0.13 mm 이하
 - 정밀도: ± 0.15 mm 이하
 - 벽두께: 0.2 mm
 - 사이즈: 350 x 350 x 250 mm 이상

기능 / Function

- TSP 적용 부품에 대한 시제품제작 및 평가
- 광학방식 터치모듈에 적용되는 부품에 대한 디자인/역분석/정밀부품의 설계 및 제작
- TSP와 디스플레이/부품 합착을 위한 구조적 설계 검증 연구
- 광학터치모듈에 대한 3D스캐너를 통한 표준규격 VDI 2634 적용하여 3차원 치수측정/역분석(시험성적서 발급)
- 컬러프린터를 통한 디자인 적용, ABS 소재를 적용한 고정밀 부품제작
- 다품종 소량생산형인 광학터치모듈 및 응용제품 (웹세서리)의 생산공정 다변화 연구

측정가능 시료형태

- 복잡한 형태의 샘플

TSP 패키징 시스템

TSP Packaging System

제조사 / 모델명

태창엔지니어링 / TCRL-15



분석 또는 공정 원리

- Manual Align을 통한 ACF, FPCB 본딩

용도 / USE

- TSP 제조 후공정 (ACF, FPCB 본딩)

사양 / Specification

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • 3D Curved Laminate M.C - 3D Curved Glass 15인치 이하. - 장비 Dimension :
1050(L)mm x 2240(W)mm x 2,250(H)mm. - 제품 종류 : Glass, Film, OCA, PC. - Align 공차 : ± 0.1mm. - Tact Time : 20Sec (Machine Time). - Align 방식 : Manual Guide Align. | <ul style="list-style-type: none"> • ACF/FPCB Bonding M.C - LCD Glass 15인치 이하. - 장비 Dimension :
2,255(L)mm x 1,400(W)mm x 2,500(H)mm. - 제품 종류 : LCD Glass, FPCB. - Align 공차 : ± 0.1mm. - Tact Time : Operator Manual Control. - Align 방식 : Manual Vision Monitor Align & Jig GuideAlign. |
|--|--|

기능 / Function

- TSP 제조 후공정 장비로써 3D Cover Glass에 AB 필름을 정밀 합지하는 장비와 ACF 도포후 FPCB를 본딩하는 장비로 구성됨.
- 시제품제조라인에 최종 모듈화 장비로써 제조된 TSP에 대한 시험적인 모듈화를 통한 성능평가가 필요함.
- 3D Curved Laminate M/C : 최근 터치스크린 분야에 Trend인 다양한 3D 곡면 유리 및 터치필름을 합지하는 장비 (~15인치, 최대 6R, Zig 교체로 다양한 모델변경 가능)
- ACF/FPCB Bonding M/C : 1FPCB - 1 Point 가압착 시스템으로 수동 TSP/FPCB Loading, 얼라인, 본딩 장비임

측정가능 시료형태

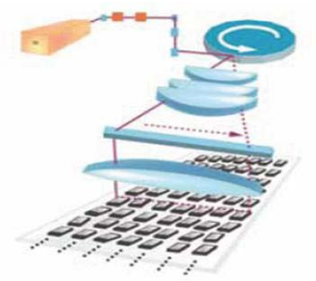
- 15인치 이하 Glass, Film, OCA

고정세패턴공정시스템 1

High resolution patterning system 1

제조사 / 모델명

Orbotech / LDI-150



분석 또는 공정 원리

- 레이저 헤드에서 조사된 UV레이저를 2개의 렌즈, 48 ch의 AOMM 모듈 및 15면체 렌즈를 통해 조사하여 패턴을 노광

용도 / USE

- 터치 패널 제조 공정에서 패턴형성을 위한 노광 장비이며, 도면상의 패턴을 변환하여 원하는 패턴을 UV레이저로 직접 노광한다.

사양 / Specification

- Higher Accuracy
- Min. feature : 12um
- High Depth of Focus (DoF) : ± 300 um
- Wide Range Utilization
- TSP (Cell, Sheet type 모두 대응), PCB, WLP 등
- 500 x 500mm 대응 가능
- 다양한 Resist 대응력 (DFR, Liquid PR)

기능 / Function

- TSP 제조 공정에서 ITO, Metal 회로나 BM frame 형성을 위해 Maskless 방식 UV 레이저를 직접 조사하여 패턴을 형성하는 장비
- Film/Glass mask를 쓰지 않고 Cad/CAM data를 이용한 디지털방식으로 패턴을 노광
- 제품의 다양성 및 빠른 트렌드 변화에 대응 (소재, 사이즈, 패턴디자인, PR, 굴곡 등)
- Mask없이 노광이 가능하므로, 다양한 패턴, 긴급을 요구하는 제품 등 시제품 등의 제작.

측정가능 시료형태

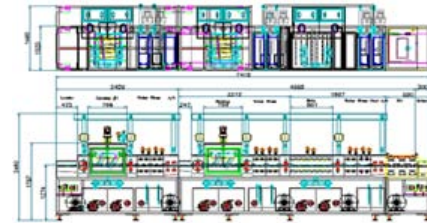
- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

고정세패턴공정시스템 2

High resolution patterning system 2

제조사 / 모델명

태창엔지니어링 / TENC-0719



분석 또는 공정 원리

- 일정 속도의 컨베이어를 통해 샘플이 이동하고 이동 과정에서 현상, 식각, 박리, 수세 등의 라인을 거쳐 패터닝 공정이 진행

용도 / USE

- 터치 패널 제조 공정에서 노광 공정 이후의 패턴 형성을 위한 현상, 식각, 박리 공정 라인

사양 / Specification

- 샘플사이즈 : Max. 500 x 500 mm
- 구성
 - Develop, Air cut, Acid, Rinse, Dry
 - Develop
 - spray & oscillation system
 - Tank 150L X 2ea
 - Rinse
 - Spray system, DI Tank 60L
 - Etch or Strip
- spray & oscillation system
- Tank 150L X 2ea
- Acid : spray system, 100L
- Air Cut : knife-slit type, blower Utility
- DI : 40L/min, 2.5 ~ 3kg/cm³
- Cooling water : 40L/min, 2.5 ~ 3kg/cm³
- Exhaust
- Alkali 10m³, Acid 8m³, General 4m³,
- thermal 1m³

기능 / Function

- TSP 제조 공정에서 ITO, Metal 회로를 UV 레이저를 직접 조사한 후 Developer를 이용하여 현상, 에칭 및 P/R을 박리 하는 장치로써 다양한 패터닝 공정에 적용이 가능하도록 재설계된 Pilot System
- 500 x 500 mm 이하 Film/Glass Sheet 및 cell의 패터닝(현상, 에칭, 박리) 시스템
- develop-rinse-etching-rinse-Strip-rinse-Dry 최적(소)화 연속공정라인
- 3단 Wet station을 통한 단품 공정(300mm) : Acid-QDR(F/R) - Alkali bath

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

라미네이터시스템

Laminator system

제조사 / 모델명

태창엔지니어링 / -



< 일반적인 정전용량방식 TSP 센서 종류 >



< 일반적인 정전용량방식 TSP 센서 구조 >

분석 또는 공정 원리

- 샘플과 합지를 진행하는 OCA, 보호필름 등을 고정후 Manual 또는 Auto Align을 통한 합지를 진행

용도 / USE

- TSP 제조공정에서 Glass, Film 등 기판의 Sheet, Cell 단위 라미네이팅 (합지) 공정

사양 / Specification

- Glass + film sheet 겸용라미네이터
- 500 x 500 mm
- Accuarcy : : ± 0.1 mm
- 평탄도 : 0.02 mm
- Cell 라미네이터
- 12"
- Accuarcy : : X, Y ± 0.1 mm
- 평탄도 : 0.02 mm
- Roll 라미네이터
- 500 x 500 mm
- 보호필름간의 gap : Min. 3 mm
- 커팅 후 보호필름 gap : Min 1.5 mm \pm 1 mm

기능 / Function

- TSP 제조공정에서 Glass 또는 필름의 sheet단위 및 cell단위로 GFF, G1F, G2등 모든 제작방식에 필요한 Film to Film, Glass to Film, DFR film을 Laminating이 가능한 시스템
- 시제품 터치패널 제작 평가용
- Glass+film Sheet 합착, Cell합착, DFR 및 OCA 라미네이팅을 위한 Roll type 으로 구성
- 각 공정에서 요구하는 허용공차에 따라 CCD Camera를 이용한 Auto Align System 적용
- 500 x 500 사이즈 필름, 글라스 대응 (+ 12"Cell)

측정가능 시료형태

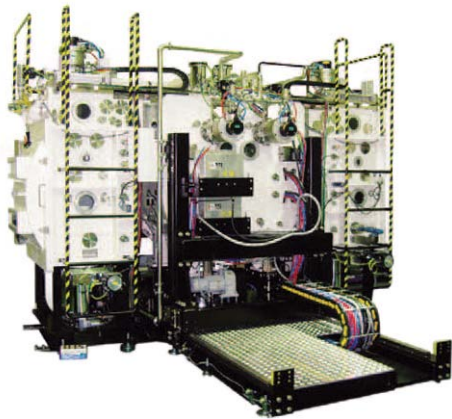
- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film (sheet, Cell, Roll Type)

롤투롤코팅장비

Roll to Roll Multi-Coater

제조사 / 모델명

AT / MENTO-M600S



사양 / Specification

- System : U/W, Pre-treatment, Process, Spare, R/W chamber
- Substrate : 600mmW × 1000mL(for 188μmfilm), 24 ~ 188μmT
- Cathode : 2 single cathode, 1 Dual cathode
- Power source : 2 DC pulse power, 2 RF power, 1 MF power
- inear ion beam source for pre-treatment
- in-situ measurement system(Sheet resistance & Transmittance)

기능 / Function

- 히터, 이온빔 전처리
- 다층박막 동시증착

분석 또는 공정 원리

- 고진공 상태에서 플렉서블 기판 상에 금속, 산화물, 질화물 등의 다양한 박막을 롤상태로 스퍼터링 증착

용도 / USE

- 디스플레이, 반도체, 특수소재 용 박막증착 필름 제작

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

레이저패터닝시스템

Laser Scribing System

제조사 / 모델명

코썸사이언스 / KOS-100L



사양 / SPECIFICATION

- 레이저
 - Wavelength : 1,064nm, 532nm, 355nm
 - ax. Scribing Speed at 70% overlap (Spot size=40um)
- 광학계
 - Micro spot focusing objective lenses
- 스테이지 및 정반
 - Stroke : 1,200mm, 400mm, 100mm (X, Y, Z)
 - rSpeed : 200mm/sec, 1,000mm/sec (X, Y)

기능 / Function

- 마이크로 단위 표면패턴 가공
- 레이저 및 시료 위치 기억

분석 또는 공정 원리

- 레이저의 빛 에너지를 열에너지로 변환시켜 시료 표면을 국부적으로 가열하여 미세 패턴가공

기능 / Function

- 유·무기소재절개(ablation), 전자 및 바이오칩용 전극소재 (electrode) 패터닝, 태양전지셀 스크라이빙(scribing), 유리기판 천공(perforation), 소재 국부열처리 등 다용도 레이저가공

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

롤투롤진공코팅시스템

Roll To Roll Vacuum web Coating System

제조사 / 모델명

화인솔루션 / -



사양 / Specification

- 플라즈마 화학기상 증착유닛 (Plasma CVD Unit)
- 이온빔 보조 선형 열증착 유닛 (Linear Thermal Evaporation with Ion Beam Assist)
- 이온빔 증착 (Ion Beam Deposition)
- 챔버크기(mm) : 2,100(H) × 2,400(W) × 1,500(D)
- 기본 진공도 : 5 × 10⁻⁶ Torr
- 장착 롤 크기 : 400 mm(폭) × Max. 300 mm(직경)
- 장력 제어 영역 : 10 ~ 50 kgf

기능 / Function

- 3노즐시스템을 이용한 다층박막코팅
- 코팅건조를 위한 열풍건조시스템
- 코로나시스템 필름전처리
- UV램프
- 보호필름 라미네이트

분석 또는 공정 원리

- 물리기상증착 및 화학기상증착을 이용하여 다양한 재료에 대한 롤투롤 웹 코팅

용도 / USE

- 고진공 상태에서 플렉서블 기판 상에 금속, 산화물, 질화물 등의 다양한 박막을 롤상태로 코팅

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

롤투롤습식코팅시스템

Roll To Roll Wet Coating System

제조사 / 모델명

플렉스피이 / -



사양 / SPECIFICATION

- Substrate : 400 mm(폭), 25~200 μm(두께)
- Effective Coating width : 380 mm
- Max. winder diameter : φ400 mm
- Film tension : 10 ~ 200 N
- Web max. speed : 1 ~ 10 m/min
- Working speed : 0.1 ~ 10 m/min
- Guide roll : φ80 × 480 mm (Hard Cr.)
- 사용 Core : 3"
- Dryer Length : 1.5 M × 3 zones 이상
- Heating sourec : Electric heater
- Coating 정밀도 : 2% (Dry condition)
- 사용 점도 : 1 ~ 500 cps
- 도료 고형분 : 0.1 ~ 20%
- Main 장비 Size : 9m(L) × 1.8(H) × 1.6(W)

기능 / Function

- 3노즐시스템을 이용한 다층박막코팅
- 코팅건조를 위한 열풍건조시스템
- 코로나시스템 필름전처리
- UV램프
- 보호필름 라미네이트

분석 또는 공정 원리

- 유동을 가지고 있는 액상의 유체를 펌프에 의해 슬롯 다이에 공급 하여 원단, 필름 등에 일정한 두께로 코팅

용도 / USE

- 유연 투명전극 및 보호층 형성을 위한 롤투롤 웹 코팅

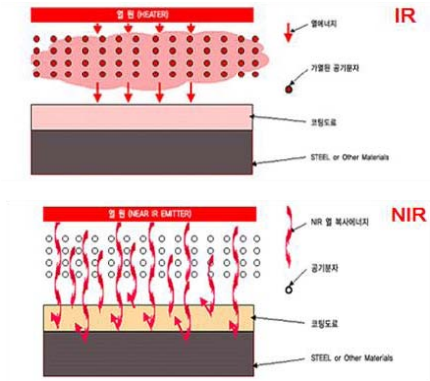
장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

복합건조기

Hydrid dry & curing system

제조사 / 모델명

DTX / -



분석 또는 공정 원리

- IR 및 NIR 램프와 열풍을 이용한 잉크 소재 경화 및 건조

용도 / USE

- 터치 패널 제조 공정에서 Silver Paste와 같은 잉크 소재를 인쇄, PR 코팅 공정 이후 경화를 위해 사용

사양 / Specification

- NIR (수명 5년 보증)
 - Heating zoon : 2 m x 1 Room
 - 최대온도 : 180 °C
 - 근적외선 및 직접열과 역풍순환
- UV
 - lamp : 메탈할라이드 2등
 - 광량 : Max. 2,000 mJ
 - 발광 length : 700 mm
 - UV Room : 80 mm
- 본체
 - conveyor belt 종류 : Teflon coating mesh type
 - 투입 및 배출 conveyor : 700 mm
 - conveyor belt 폭 : 700 mm
 - conveyor belt 치우침 방지장치
 - 온도 편차 : ±3 °C
 - Heating room 배기량 : 12,500 L/min

기능 / Function

- TSP제조공정에서 Silver paste, PR을 NIR을 이용하여 경화, Dot space용 UV Ink를 자외선을 이용하여 경화하는 장비
- 터치패널용 기재개발, 전극소재개발, 절연재료 개발 및 이를 활용한 터치패널 제작 평가용
- UV Ink, PR, Silver paste 건조 가능한 Hybride 형
- 500 x 500 사이즈 필름, 글라스 대응 및 전장 5 m 내외 short case

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

분자빔박막성장시스템(MBE)

MBE System

제조사 / 모델명

Alpha-Plus / MBE System



사양 / Specification

- Vacuum Chamber :
 - 2 loadlock, process chamber I and process chamber II
- Base Pressure for Film Process :
 - 1 × 10-8Torr within 30minutes
- Deposition Material :
 - Cu, In, Ga, Se, Mo, intrinsic, n and p type ZnO, etc
- Thickness Uniformity of Thin Film :
 - ≤ ±3% on 100 × 100 mm2
- Temperature of Effusion Cell : Max. up to 1,800°C

분석 또는 공정 원리

- 진공상태의 챔버 내에서 원료 물질을 특수한 도가니로부터 가열, 증발시켜 분자선 상태로 하고 적당한 거리를 두고 설치된 기판위에 박막을 형성하는 방법

기능 / Function

- CIGS 태양전지 제작
- Al, Mo, ITO 스퍼터 증착
- 증착공정 상의 기판 열처리

용도 / USE

- 디스플레이, 태양전지, 광전소자, 센서제작
- 나노크기의 박막코팅

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

사진식각공정장비

Photolithography System

제조사 / 모델명

(주)마이다스 /
Photolithography System



사양 / Specification

- Spin Coater : 15.24cm(6inch) wafer applicable
- Hot Plate : Temp. range ~ 500 °C
- Mask Aligner : 15.24cm(6inch) wafer applicable
- Wafer Stocker/Work Table : Class 100

기능 / Function

- Spin Coater (PR 도포)
- Hot Plate (PR 경화)
- Mask Aligner (UV 노광)
- Metal, Teflon Wet Station(유기, 산 약품 공정)

용도 / USE

- 나노 소재의 미세패턴 형성 공정

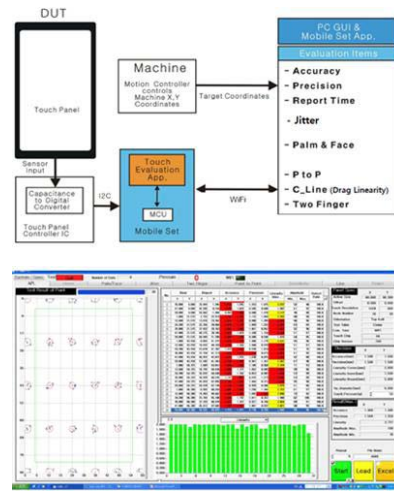
스마트센서검사시스템

Smart Sensor Test System



제조사 / 모델명

Mik21 / k-9834WS



분석 또는 공정 원리

- MS 사의 WHCK 측정 항목을 기준으로 샘플의 터치 동작 특성을 측정하고 적, 부을 판정

용도 / USE

- TSM 및 터치 완제품의 터치 동작 특성 검사

사양 / Specification

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> System - 4" ~ 34" 대응 - X/Y/Z : 1,000 x 820 x 150 mm - Test bed : 1 stage 1 axis - Test bed 평탄도 : $\pm 50 \mu\text{m}$ - 로봇 분해능/반복정밀도 : $\pm 10 \mu\text{m} / \pm 50 \mu\text{m}$ - 로드셀 압력 감지 : 1 ~ 300 g - drag speed : 5 ~ 150 mm/sec - 시험항목 값 출력 & 적부판정 | <ul style="list-style-type: none"> 항목 - 적용 OS : 안드로이드, iOS, Win 8 - 터치패널모듈 10개 전항목 - Set 터치패널 전항목 - WHCK 13 항목, Pre test 5항목 |
|---|---|

기능 / Function

- TSP 정전용량형 터치패널 모듈, 터치패널에 적용된 안드로이드, i-OS, Win8 OS기반의 터치부품의 최종적인 동작검사 및 인증
- 4 ~ 34" 터치패널 적용
- 정확도, 정밀도, 노이즈 등 터치패널 모듈, 셋용 터치패널 동작평가
- MS사 Win8 OS 기반 WHCK 평가 및 안드로이드, I- OS 민간표준 대응 동작평가

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

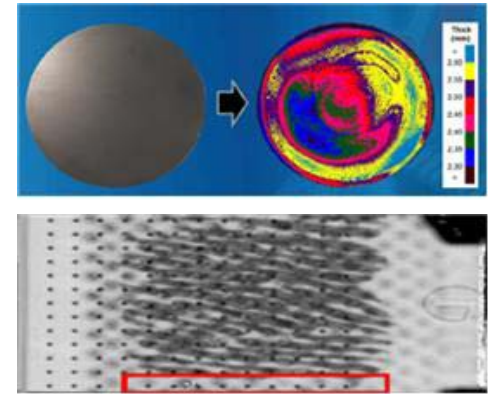
스캐닝음향현미경(SAM)

Scanning Acoustic Microscope



제조사 / 모델명

KSI / KSI-V8



사양 / Specification

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 스캐닝음향현미경 - 초음파가 불투명한 금속재료까지 투과하는 특성을 이용, 미세한 초음파 (50MHz ~ 150MHz의 주파수) 빔을 시료에 조사하여, 투과 또는 반사된 초음파를 검출하여 화상을 확대 표시 - 최대 배율 : 625x | <ul style="list-style-type: none"> - 최대 분해능 : $0.3 \mu\text{m}$ - 이미지 해상도 : 32,000 x 32,000 픽셀 - 최대 스캔영역 : 400mm x 400mm - 최소 스캔영역 : $200 \mu\text{m} \times 200 \mu\text{m}$ - 스캔 속도 : 초당 2000mm - 트랜스 듀서 : 50 ~ 150MHz - 스캔 모드 : 다양한 스캔모드 |
|--|--|

기능 / Function

- 초음파 (50 ~ 150MHz)를 조사하여 투과/반사된 초음파를 검출하여 12방향으로 3D영상화 및 확대하는 비파괴 내부검사시스템
- 터치제품 소재의 기술경향이 Flexible 화됨에 따라 새로운 복합소재, 폴리머, 접착제, 금속 등에 대한 결합불량, 소재불량이 빈발하며 이에대한 비파괴적 검사가 요구됨.
- 터치모듈은 여러공정을 통해 제작이 되어서므로 공정별 불량평가를 위해 비파괴적방법을 시행하여야함. 특히, 접착면이나 내부 Void는 비파괴적 시험을 통해 판독이 가능함.
- 시료의 내부 미소결함이나 물질의 탄성적 성질인 가공변질층, 부식반응, 그 외 Void, Crack, Inclusion 물질, delamination 등을 확인가능한 신규 장비임
- 다층막 계면의 접합(접착)을 측정 및 판정할 수 있으며, 재료별의 특성을 측정, 형상화함.

측정가능 시료형태

- Glass, 각종 전자 부품 등

스퍼터링 시스템

Sputtering System

제조사 / 모델명

Ultech / SPS-3075



사양 / Specification

- 3 inch Magnetron Sputtering gun(DC 1 SET, RF 2 SET)
- Substrate Heating Module (Max. 500°C)
- Load Lock System
- Base Pressure : 1 × 10⁻⁶ Torr

분석 또는 공정 원리

- 진공환경을 조성하여 플라즈마를 이온화 된 아르곤 등의 가스를 가속하여 타겟에 충돌시키고, 원자를 분출시켜 기판상에 증착

기능 / Function

- 박막의 부착력 증대 효과
- 박막 물성 향상
- 증착 물질의 나노단위 증착두께 조절

용도 / USE

- 나노박막 제조용 증착장비

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

열증착시스템

Thermal Evaporator System

제조사 / 모델명

Alpha-Plus / C-OMBD



사양 / Specification

- Process : Organic EL & metal deposition (In-situ process)
- Glove Box : UV curing & Packaging
- Loading Chamber : Substrate loading & pre-cleaning
- Evaporation Chamber : Organic EL, Metal deposition
- Substrate Size : 100mm × 100mm
- 0Throughput : 1 substrate / 1 run

분석 또는 공정 원리

- 진공 중에서 박막으로 하는 물질을 가열 증발시켜 그 증기를 기판상에 부착하여 막을 제작

기능 / Function

- Al, Au 등 금속전극 증착

용도 / USE

- 금속 및 유기컴파운드 나노박막 제조

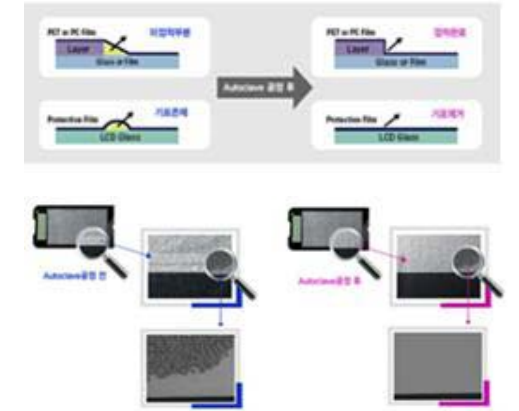
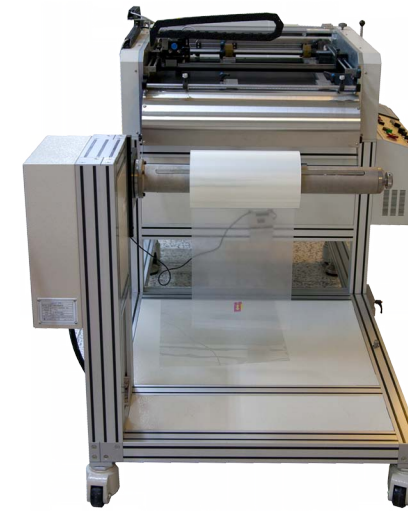
장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

시트가공시스템

Sheet forming system

제조사 / 모델명

태창엔지니어링 / -



분석 또는 공정 원리

- 센서를 통한 샘플, 거리 인식 후 Cutting
- CAD 도면을 활용한 Film 가공

- 고온 고압을 이용한 기포 제거

용도 / USE

- 필름컷팅기 : 정해진 사이즈로 Film Cutting
- 레이저가공시스템 : Film 가공 (도면기준)

- 오토클레이브 : 기포 제거

사양 / Specification

- 필름컷팅 시스템
- Glass용& film sheet 용
- auto vision align 및100um 커팅 오차
- 홀펀칭 & 타발기
- 500 x 500 mm sheet 대응
- CO2 laser를 사용(금형없는 타발 가능)
- 홀펀칭 오차 : ± 0.1 mm
- 필름펀칭 오차 : ± 0.02 mm

- 가압기포제거기
- 500 x 500 mm
- 압력과 온도 : (~90°), ~20 kgf/cm2,
- chamber 용기 국가보건안전공단 인증

기능 / Function

- TSP에 적용되는 ITO 및 메탈 코팅 필름 커팅 또는 가공 및 기포 제거를 위한 장비
- 본 System은 TSP를 제작하기 위한 Roll Type으로 공급되는 각종 Film 의 원단을 재단, 가공하며, 공정중 발생하는 Film 사이의 Micro Bubble을 일정한 온도 및 압력으로 제거하여 불량률 방지하는 장비 터치패널용 센서부의 공정상 센서의 홀 및 타발시스템, 합착시 발생하는 기포제거용 가압시스템으로 구성 타발시스템은 Align용 Hole 타공, FPCB Bonding 부 타발. CELL Vision 타발의 Multi 공정 적용가능
- 500 x 500 사이즈 필름, 글라스(가공 x) 대응

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하
- 종류 : Film, Glass (가공 X)

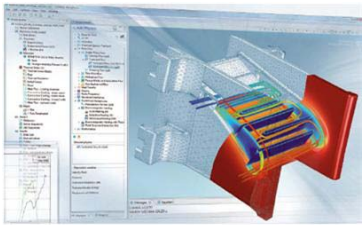
장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

패널설계시뮬레이터
High Touch Design Simulator



제조사 / 모델명

ANSYS / Q3D Extractor



	TX1	TX2	TX3	TX4	TX5	TX6
RX1	1.0%	4.0%	3.8%	0.9%	0.8%	0.4%
RX2	3.5%	22.4%	22.7%	3.0%	1.1%	0.6%
RX3	3.7%	22.4%	22.3%	4.5%	0.7%	0.7%
RX4	0.6%	4.2%	4.1%	0.3%	0.3%	0.1%
RX5	0.4%	0.6%	0.2%	1.5%	0.2%	0.5%
RX6	0.1%	0.6%	0.0%	0.1%	0.0%	0.2%
	TX1	TX2	TX3	TX4	TX5	TX6
RX1	1.1%	4.0%	1.2%	4.1%	0.9%	0.6%
RX2	3.5%	22.4%	5.9%	22.8%	4.0%	1.1%
RX3	1.5%	6.9%	1.8%	22.6%	1.4%	0.8%
RX4	3.4%	22.6%	6.7%	22.7%	3.2%	1.1%
RX5	0.8%	3.4%	1.0%	3.3%	0.6%	0.4%
RX6	0.4%	1.0%	0.2%	0.8%	0.4%	0.4%
	TX1	TX2	TX3	TX4	TX5	TX6
RX1	1.1%	3.9%	0.8%	1.1%	3.9%	1.3%
RX2	3.5%	22.3%	3.6%	3.3%	22.5%	1.4%
RX3	3.2%	3.9%	0.9%	1.3%	4.0%	1.1%
RX4	0.7%	4.0%	1.0%	0.5%	2.8%	1.0%
RX5	1.6%	26.6%	1.2%	4.7%	26.9%	4.0%
RX6	1.0%	4.0%	0.5%	0.7%	4.0%	0.9%

분석 또는 공정 원리

- CAD 등으로 도면으로 설계된 TSP 패턴을 Import 하여 두께, 재질 등을 할당하여 실제 패턴과 동일하게 모델링하여 분석

용도 / USE

- 터치 패널 제조 공정 전 패널의 패턴 구조를 설계 및 모델링하여 다양한 변수를 통한 해석, 시뮬레이션 진행

사양 / Specification

- Base Cap
 - 비접촉 상태에서 TX와 RX간의 기본적인 Cm (Mutual Cap)
 - Touch IC의 Charging 동작에 중요한 영향을 주는 핵심 요소
- Sensitivity (SNR)
 - 비접촉/접촉 상태간의 Cm값 변화를 %로 나타낸 Delta Cm Ratio
 - Touch IC의 SNR에 결정적인 역할을 수행하며, 비례하는 요소
- Linearity / Accuracy
 - Finger Contact의 이동에 따른 정확한 좌표 추출 능력
 - 실제 접촉 좌표와 TSP에서 산출된 추정좌표간의 오차거리를 의미
- Hovering / Proximity
 - 접촉이 발생하기 전의 감지여부
- Multi-Touch
 - 2개이상의 접촉이 발생시 인식을 저하 여부
- RC time
 - ITO의 Self Cap 과 선저항에 의한 sampling speed / Charging time

기능 / Function

- 터치 패널공정에 앞서 설계 및 성능검증을 위해 패널 소재 및 구조, 전자기적, 선형성, 작동 특성 등 다양한 설계/해석이 가능한 시뮬레이션 프로그램
- R, C를 고려한 TSP Touch 성능 분석 및 Full panel size를 회로적으로 모델링하여 전체 R, C 특성을 구현, Touch Cell의 Mutual Capacitance계산
- 접촉에 따른 Cm 변화량 (SNR), Linearity/Accuracy, Hovering (Proximity), Display Noise, Pattern/Stack-up 등

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

프린팅얼라이너
Printing Aligner



제조사 / 모델명

Micro-tec / MTP-1100TVC

사양 / Specification

- Screen frame size: 1,000 x 1,000 및 조절가능
- Auto Alignment position
 - 2 CCD camera
 - position accuracy: ± 5 um
- Squeegee (막균일도: ± 2 um (50um선평))
 - Epoxy glass type, no bent during movement 550mm, 270mm, 130mm
- Speed: 10 ~ 300 mm/s, Stroke range: 700 mm
- print stage repeatability accuracy: ± 3um
- Low air balanced function
- Angle tilting function to make less 50um fine pattern
- To avoid paste over flowing to side area
- Stage Part
 - Servo motor control & no vibration
 - Safety cover with HEPA filter

분석 또는 공정 원리

- 일정 점도를 지닌 잉크 소재를 Screen Mask 위에 도포하여 스크래퍼로 얇게 펴서 바른 후, 스퀴지를 스트로크 하여 인쇄하는 방식

용도 / USE

- 터치 패널 제조 공정에서 Silver Paste와 같은 잉크 소재를 이용하여 TSP 기판에 전극 패턴을 인쇄

측정가능 시료형태

- 시편 : 500 x 500 mm 이하

- 종류 : Film, Glass 등 TSP용 기판

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

플라즈마식각장비 (ICP-RIE)
ICP-RIE

제조사 / 모델명

플라즈마트 / Mini-Plasma Station



사양 / Specification

- Wafer Size : 20.32 cm (8 inch)
- Plasma Density : > 1012 /cm³ @ Ar, 50 mTorr, 800 W
- Plasma Uniformity & Etch Uniformity
 - ≤ ± 5 % Within Wafer
 - ≤ ± 5 % Water to Wafer
- Ultimate Base Pressure : ≤ 4 X 10-6 Torr

분석 또는 공정 원리

- ICP 방식으로 고밀도의 플라즈마 형성
- RIE 방식으로 샘플을 식각

기능 / Function

- Spin Coater (PR 도포)
- Hot Plate (PR 경화)
- Mask Aligner (UV 노광)
- Metal, Teflon Wet Station (유기, 산 약품 공정)

용도 / USE

- Silicon, Oxide Polymer Etching

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780



나노입자 제조 및 가공공정 장비리스트

Nanoparticle manufacturing and processing

- 건식입자 제조장치(분체물성측정기, 분무건조기, 제트밀 및 분급기)
- 고점도믹싱시스템(3롤밀, 페이스트 믹서, 플래네티리 믹서)
- 습식입자 제조장치(나노마이저, 울트라아팩스밀, 볼밀)
- 나노입자 과립화장비
- 나노입자 복합화장비
- 나노입자 화학합성장비
- 나노입자 구형화 및 마이크로캡슐 제조장비
- 입도분석기
- 입자분산안정성측정장비
- 입자형상분석기
- 플라즈마 나노분말 제조시스템

분체물성측정기

Powder Tester

제조사 / 모델명

Hosokawamicon / PT-S



용도 / USE

- 분체의 10가지 물성을 측정

사양 / SPECIFICATION

- Measurement data
- Angle of repose, Compressibility, Angle of spatula, Aerated/Packed bulk density
- Screen Vibrating Section : 3000/3600 VPM, 50/60Hz
- Angle measuring Function : CCD image processing system

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

분무건조기

Spray Dryer

제조사 / 모델명

Hosokawamicon / Agglomaster



용도 / USE

- 고형분을 함유한 액체의 분무건조
- 미분말과 바인더를 이용한 조립입자 제조

사양 / SPECIFICATION

- For SD (Spary Dry)
- Max. inlet air temp. [°C] : 120, Water evap. cap. [kg/h] : ~1.2
- For PJ (Agglomerating)
- Fluidizing air [m3/min] : 3.5

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

제트밀 및 분급기

Jet Mill & Classifier

제조사 / 모델명

Hosokawamicon / 100AFG/50ATP



용도 / USE

- 건식상태에서 입자를 분쇄 및 분급
- 2mm이하의 입자를 수 마이크로 단위로 연속적으로 분쇄
- 입자 크기 분급

사양 / SPECIFICATION

- Revolution [rpm] : 2,000 ~ 22,000
- Feeder Hopper Volume [liter] : 12
- For materials with a Mohs' hardness of 10
- Fineness values of D97 = 2 to 40micron

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

3롤밀

3 Roll Mill

제조사 / 모델명

EXAKT / 80E



용도 / USE

- 분말슬러리, 잉크, 도료 등 고점도 유체 및 슬러리 혼합
- 각각의 롤러는 비율적으로 회전수가 달리 운전하기 때문에 투입된 페이스트를 전단력(Share)으로 균일하게 처리하는 역할을 함

사양 / SPECIFICATION

- .Silicon Carbide roller MH9, Roll size : øø80 × 200mm
- 0Roll Speed ration(n1:n2:n3) : 9 : 3 : 1
- pen circuit cooling & heating system

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

페이스트 믹서

Paste Mixer

제조사 / 모델명

대화테크 / PDM-300V



용도 / USE

- 점도의 샘플을 교반과 동시에 탈포처리
- 진공시스템을 적용하여 미세한 기포까지 제거
- 공전과 자전의 적절한 회전수를 설정해서 적합한 조건을 찾아 처리함으로써 많은 종류의 샘플을 처리할 수 있음

사양 / SPECIFICATION

- .Cup Holder (volume) : 300cc X 2, Vacuum Type
- .Rotation Speed : max. 1,350rpm, Revolution Speed : max. 1,350rpm

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

플래니터리 믹서

Planetary Mixer

제조사 / 모델명

CIS / Planetary Mixer (3L)



용도 / USE

- 공전, 자전하는 Blade와 고속 회전하는 Despa를 이용하여 고점도의 유체를 효율적으로 혼합 또는 분산하는 원리
- 분말슬러리, 잉크, 도료 등 고점도 유체 및 슬러리 혼합
- 진공시스템을 적용하여 혼합 후 탈포 가능

사양 / SPECIFICATION

- Mixing Capacity : min 1.0L ~ max 2.0L
- Planetary Impeller Speed : max. 80rpm(150rpm)
- Despa Impeller Speed : max. 3,000rp

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

나노마이저(고압균질기)

NanoMizer (High Pressure Homogenizer)

제조사 / 모델명

Yoshida / NM II

용도 / USE

- 습식상태의 입자를 나노 분쇄 및 분산
- 고압으로 흘려보낸 액상 시료가 다이아몬드 재질의 Generator 내부에서 충돌하는 과정에서 입자가 분쇄 또는 균일하게 분산

사양 / SPECIFICATION

- Electronic Type/non-air type, Max Pressure : 200 MPa, Motor : 0.75kw
- Generator : Impact Type, Mono Crystal Diamond

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

울트라 아펙스(비드)밀

Ultra Apex(bead) Mill

제조사 / 모델명

Kotobuki / UAM-015

용도 / USE

- 미세한 입경의 Bead와 고속 회전하는 Blade에 의한 입자 분쇄
- 나노~마이크로 입자를 습식상태에서 분쇄 및 분산

사양 / SPECIFICATION

- Rotor Speed(rpm) : max. 6,500
Bead : 0.015 ~ 0.3mm
- Vessel (ZrO2) : 0.15 liter or less (50mm dia. X 150mm L)
- Separator : Centri-Separator for high flow, non-screen type, Wide Separator, Full Length Separator

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

볼밀

Planetary Ball Mill

제조사 / 모델명

Retsch / PM 200

용도 / USE

- 공전 및 자전하는 Vessel과 지르코니아볼 (ZrO2 Ball)을 이용한 입자분쇄 및 분산 건식 및 습식상태로 이용가능

사양 / SPECIFICATION

- 2 x 125ml ZrO2 Vessel, Feed Size : Max 4mm
- Rotation : 100 - 650rpm, Ball Materials : ZrO2

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

나노입자 과립화장비

Nanoparticle Granulating System

제조사 / 모델명

Dalton / MG-55/QJ-230

사양 / Specification

- Particle Dia (mm) : 0.5 ~ 2
- Capa. (kg/hr) : 1 이상
- Particle Shape : Cylindrical, Spherical
- Batch Volume (L) : 0.5 이상

용도 / USE

- 나노입자를 이용한 복합체 제조
- 나노~마이크로 입자의 원주형 원형 과립 제조
- 구형정립기 (QJ-230-T)
- 과립기로 과립 실험한 sample을 구형화

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

나노입자 복합화장비

Nanoparticle Composing System

제조사 / 모델명

Hosokawamicon
/ NOB-130/CLX-5L

용도 / USE

- 나노입자 Composite, 마이크로입자 표면개질

사양 / Specification

- Solid composite machine Rotor (rpm) :
Max 100 ~ 6,000
- Rotor : SS304,
Rotor blade : Tungsten Carbide Chip attached
Volume (liter) : 0.3 ~ 0.5
- Liquid composite machine
- Rotor (rpm) : 300 ~ 2475, Volume (liter) : 4 ~ 5

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

나노입자 화학합성장비

Nanoparticle Chemical Synthesis System



제조사 / 모델명

일신오토클레이브
/ HSS-0050-0300-300

사양 / Specification

- Inner Volume (ml) : 500, 5000
- Max Temperature (°C) : 250
- Magnetic Agitator (rpm) : Max 300
- Vessel Materials : SUS, Ni, HC-276, Ti

용도 / USE

- 화학반응을 이용한 Bottom-up 방식의 나노입자 합성, 졸-겔반응의 전구체 제조 및 고온고압 하에서의 수열합성

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

나노입자 구형화 및 마이크로캡슐 제조장비

Microspherization & Microcapsulation System



제조사 / 모델명

Brace / Spherisator 2002 Mark II

사양 / Specification

- Function : Microsphere, Microencapsulation
- Feed Tank : 3L
- Sphericalization Size : 500 μ m 이하
- Microencapsulation Size : 500 μ m 이하

용도 / USE

- 나노입자를 이용한 구형 복합입자 및 마이크로캡슐 제조

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

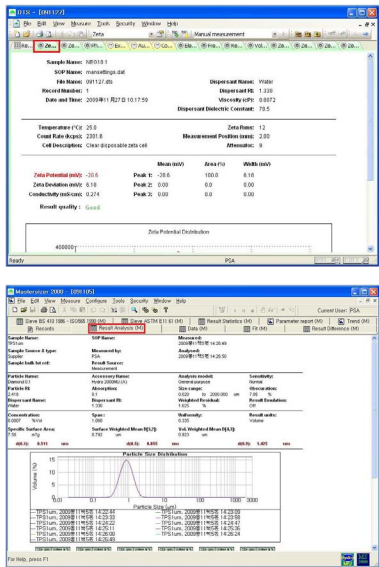
입도분석기

Paticle Size Analyzer



제조사 / 모델명

Malvern / Nanosizer 200E, ZS



분석 또는 공정 원리

- 동적·정적 광산란, 전기 영동법을 이용하여 측정
- 콜로이드 상태의 입자에 레이저를 쏘아 산란된 빛을 수집하여 입자의 크기를 측정

용도 / USE

미세분말의 크기 분포 및 제타 - 포텐셜 측정

사양 / Specification

- Size Measurement
 - Method : Laser diffraction, Fraunhofer and Mie scattering, Dynamic Light Scattering
 - Measuring Range : 1nm to 2,000microns
- Zeta Potential Measurement
 - Range : -150mV to +150mV

기능 / Function

- 폴리머, 세라믹 등 유, 무기나노입자의 크기 및 분포 측정
- 용액 중 전기적 분산특성을 나타내는 제타전위 (zeta-potential)의 측정

측정가능 시료형태

- 폴리머, 세라믹 등 유, 무기 나노입자의 크기 및 분포 측정

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

입자분산안정성측정장비

Dispersion Stability Analysis

제조사 / 모델명

린온테크
/ TURBISCAN LAB Expert



사양 / Specification

- Measurement Technique : Multiple Light Scattering
- Particle Size Measurement Range : 0.05 to 1,000nm
- Particle Concentration : up to 95 v/v% for emulsion
- Temp. Range : from 5°C ~ 60°C, Accuracy : $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$
- Fixed Position Mode : frequency from 0.10 to 60 sec

용도 / USE

- 다양한 Liquid Dispersion의 분산 안정성 및 정성/정량분석
- Time & Scan 제한없이 무한 측정 가능

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

입자형상분석기

Particle Shape Analysis System

제조사 / 모델명

Sympatec / QICPIC



사양 / Specification

- 분말 및 고형입자를 포함한 액체시료 측정 가능
- 측정가능 입자크기 : 50nm ~ 2,000 μm
- 측정항목 : Particle size distribution, Particle shape, Circle equivalent, Circularity, Convexity, Aspect ratio etc.
- Particle Data : 100,000개 이상

용도 / USE

- 나노 및 마이크로입자의 크기 및 입자 형상측정
- 입자의 Morphology 및 입자 형태별 분포 측정
- Particle Size, Length, Area, Aspect Ratio, Circularity

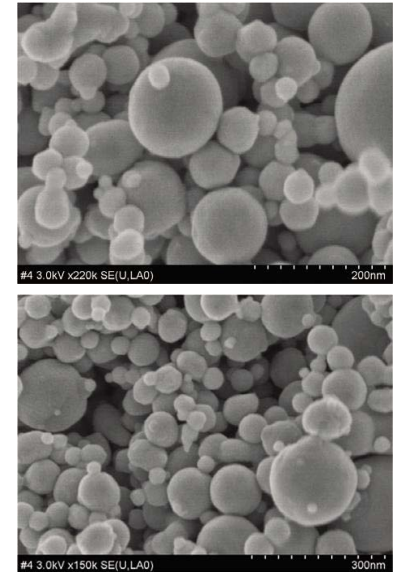
장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

플라즈마 나노분말 제조시스템

Induction Plasma System for Nano Powder

제조사 / 모델명

TEKNA / 60kW Plasma System



분석 또는 공정 원리

- 약 10,000도에 이르는 높은 온도의 플라즈마에 1-100 μm 크기의 원료입자를 투입하면 높은 온도에 의해 완전히 원자 상태로 기화 되었다가 다시 냉각이 되면서 기화되었던 원자들이 나노입자로 nucleation 되는 공정 원리

용도 / USE

- RF유도 플라즈마를 생성시켜 Bottom-up 방식으로 나노 분말 제조

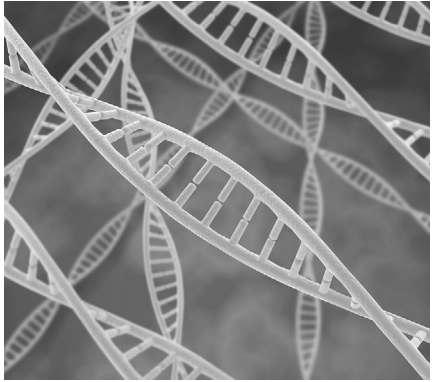
사양 / Specification

- Induction plasma torch Torch plate power range : 15 ~ 60kW
- Powder feeding system Weight measurement : 2% accuracy
- Suspension feeding system Feedrates : 0-150ml/min
- RF generator Frequency : 2-5 MHz self regulated to optimum efficiency

기능 / Function

- 고주파 플라즈마 (High Frequency Plasma)
- 무전극 원리로 불순물 유입 제한
- 다목적 용도 사용가능: 금속, 산화물, 기타 세라믹나노 분말 제조가능
- 모재료 주입/생산 공정중, In-flight 합금가능

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867



신뢰성 및 품질평가 장비리스트

Reliability and Quality Assessment

- 가스부식시험기
- 고온전기로
- 광노화시험장비(UV Chamber)
- 모듈구성부품 피로시험장비
- 내환경신뢰성장비(염수분무, 항온항습, 열충격기)
- 솔라복합환경시험장비
- 태양전지 PID가속 시험장비
- 태양광부품소재 복합환경 내구성 시험장치(열충격 시험)
- 플렉서블 터치센서검사기
- 플렉서블 내구시험기 I-II
- 태양광부품소재 가속내구성 시험장비(3SUN)

가스부식시험기

Corrosive gas Test system

제조사 / 모델명

WEISS / WK3-600/0-BSB



사양 / Specification

- 가스부식시험기
- 270 L
- Temp. range : 15 ~ 60 °C
- Temp. Variation : 0.5~ 1.0 °C
- Humidity range : 10 ~ 93 %RH
- Variation : 1.5 ~ 5.0 %RH
- gas농도 : 10ppb~ 25 ppm (HxS, SOx, NOx) , ~1ppm (Clx)
- gas flow : 0.5 ~ 10 ml/min (accuracy : ±1%)
- fresh air purging system
- air exchange system

측정가능 시료형태

- Glass, 각종 전자 부품 등

기능 / Function

- TSP 또는 SET 디바이스에 대한 환경 유해 가스 환경하에서 20일 이상 장시간에 걸친 내부식 신뢰성을 평가(온도/습도/Gas)하여 수명을 예측하는 시스템
- 시험규격 Mixed Flowing Gas Test (ASTM B827, 845, 810, 825, 826, 808), IEC 68-2-42 Test Kc, 68-2-43 Test Kd, 68-2-40 Test Ke.
- 전기/전자제품에서 염소가스 등에대한 불량발생을 및 신뢰성확보 수요가 높음.

용도 / USE

- 가스 환경에서의 신뢰성 시험

장비 담당자 _ 박수현 | 053)602-1877

고온전기로

Graphite Vacuum & High TemperatureHeat Treatment System

제조사 / 모델명

TST / GVF-3000-150B



사양 / Specification

- Vacuum Furnace
- Max. Temperature : 2,500 ~ 3,000°C
- Heater : Graphite
- Hot Zone Size (mm) : ϕ 150

용도 / USE

- 나노소재 열처리, 분말 성형 제품의 소결
- 고온진공로 : 진공 혹은 Ar gas 하에서 시료를 고온 열처리 (Max. 2,800°C)
- 고온대기로 : 대기 하에서 시료를 열처리 (Max. 1,700°C)

장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

광노화시험장비

Light-Aging Tester

제조사 / 모델명

알리스타 / ALUV1316



사양 / Specification

- 내부크기 : 1,000W x 2,200D x 2,280Hmm
- 가용 Sample Size : 1,400x2,000mm
- Sample 수용 수량 : 2매
- 광원 : UV351 (UV A) Lamp UV313 (UV B) Lamp
- 광노출 가속시험 : Available
- 온도범위 : 60°C ± 5°C

용도 / USE

- 자외선 (UV) 노화시험

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

모듈 구성부품 피로시험장비

Accelerated Weathering Fatigue Tester

제조사 / 모델명

ATLAS / Ci 4000



사양 / Specification

- Light Source : 6.5kW Xenon Arc Lamp
- Temp. : 40 ~ 110
- Humidity : 10 ~ 100%RH
- Water Spray System

용도 / USE

- 섬유, 플라스틱, 금속, 필름, 등의 내후성 시험

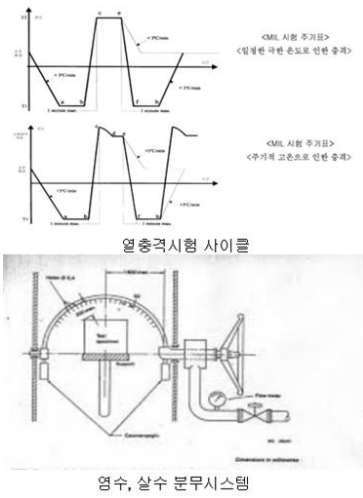
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

내환경신뢰성장비(염수분무, 항온항습, 열충격기)

Environmental Test system

제조사 / 모델명

제이오텍 / -



분석 또는 공정 원리

- 규격 또는 업체에서 요구하는 환경 조건 (온도, 습도, 온도변화율, 노출시간 등)을 설정하여 샘플의 환경신뢰성 평가

용도 / USE

- TSP, SET 디바이스의 환경신뢰성 평가용

사양 / Specification

- 항온항습기
 - 고온, 저온, Cycle
 - Temp. range : -51 ~ 150 °C
 - Temp. Fluctuation : 0.2 ~ 0.5 °C
 - Temp. Variation : 0.5 ~ 1.0 °C
 - Humidity range : 10 ~ 98 %RH
 - Fluctuation : 1.0 ~ 3.0 %RH
 - Variation : 1.5 ~ 5.0 %RH
 - 성애방지시스템
- 열충격시험기
 - 고온 : 20 ~ 120 °C ± 0.2 °C
 - 저온 : -50 ~ -20 °C ± 0.2 °C
 - 저온 하강능력 : 약 50분
 - 반복횟수 1,000회 가능
 - 상온복귀능력 : 5분 이내
- 염수분무측정기
 - Spray 분무방식 : 중앙탑분무
 - Spray Tester water presure : 0 ~ 4 kg/cm2
 - 살수토출량 : 1.9 ~ 39.2L/min

기능 / Function

- TSP 또는 SET 디바이스의 환경신뢰성 평가(온도, 습도, 열충격, 염수, 살수)를 통한 공인성적서 발급 특히, 디바이스 구동 시스템 연계된 정량적 평가 및 생활방수 수요 반영
- 주요조사 우선순위 항목 고온고습 방치/동작, 저온방치, 열충격, 염수분무, 살수 분무(생활방수) 시험용
- 시험항목 : KS C IEC 60068-3-1, , KS C IEC 6008-2-1, KS C 0221, KS C 0225, KS C 0283, ISO 14188: 2012, JIS C 60068-2-52, KS D 9502, MIL-STD-810F 등

측정가능 시료형태

- 10인치 이하

솔라복합환경 시험장비

Solar Combined Chamber

제조사 / 모델명

제이오텍 / -



사양 / Specification

- 메탈할라이드 램프
- 측정 가능한 모듈 사이즈 : 1100*1400mm
- 실리콘 결정질/박막 모듈
- 습도 : 0 ~ 95%
- 온도 : - 20 ~ 100°C

용도 / USE

- 태양광 모듈의 온도/습도에 따른 내구성 및 수명 평가
 - 온도사이클시험
 - 습도동결시험
 - 고온고습시험
 - 모듈수명시험

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

태양전지PID가속시험장비

PV PID Acceleration tester

제조사 / 모델명

온테스트 / -



사양 / Specification

- PID (Potential Induced Degradation)
 - Output-voltage Range : +/-2000V 이상
 - Output-current range : 100uA 이상
 - Voltage Measurement Resolution: 14bit 이상
 - Leakage Measurement Resolution: 14bit 이상
 - Output Channel: 2 CH
- Operating Temperature : 0 ~ 60°C 이내
- Computer Connections : LAN 또는 USB
- Controller :
 - CPU: 인텔 / 코어i5-2세대 / i5-2467M(1.6GHz) 이상
 - Hard Disk: 128GB (SSD) 이상
 - Memory: 4GB / DDR3 이상
 - OS: Window7

용도 / USE

- PID가속내구시험

태양광 부품소재 복합환경 내구성 시험장치(열충격 시험)

PV Component Combined Durability Test

제조사 / 모델명

한일테크 / SDR100



장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

사양 / Specification

- Test Chamber Dimension : 400 X 400 X 400 mm
- Temp. Range – Low : -30 ~ 120℃
- Temp. Uniformity : ±3℃
- Humidity Range : 30 ~ 95% RH
- Humidity Accuracy : ±3% RH

용도 / USE

- 부품소재의 열충격시험, 결로시험
- 챔버내에 분리된 고온 및 저온 환경을 조성하여 시료의 온도에 대한 내구성 테스트

플렉서블 터치센서검사기

Flexible sensor test system

제조사 / 모델명

Mik21 / K-9732CM



사양 / Specification

- 샘플크기 : "4 ~ "32
- 측정 지원 채널 수 : 320ch
- 측정 시간 :
 - Mutual Capacitance : 15ms/ch
 - Self Capacitance : 70ms/ch
 - Cross Capacitance : 70ms/ch
 - Loop Resistance : 15ms/ch
- 측정 범위
 - Mutual : 0~16pF
 - Self : 0 ~ 1,000pF
 - Cross : 0 ~ 200pF
- Loop Resistance : 0 ~ 500kΩ
- Insulation Resistance : ~20MΩ
- 3~CCD (SXGA급) 비전 얼라이먼트
- 패널 고정 : vaccum suction
- PC S/W : recipe설정, 그래픽 기능, Excel, 측정분석
- 기타 : finger 컨택시 정전용량 변화 모니터링시스템 포함

분석 또는 공정 원리

- 터치 센서의 전극부와 컨택 블록을 Align하여 접촉시켜 센서의 Cs, Cm 등의 전기적 검사를 진행

기능 / Function

- 완제품의 검사가 아닌 TSP 시제품 공정 후 센서의 전기적 검사를 통해 활용을 극대화하고 공정불량 최소화
- 4~32인치 유연소자의 휨 및 Bending test와 연계한 센서의 전기적 오픈, 쇼트, C, R 값 측정
- 플렉서블 디스플레이 적용을 위한 유연터치센서 시제품 검사 / 시장환경 대응

장비 담당자 _ 이재근 | 053)602-1780

플렉서블내구시험기 I·II

Flexible Endurance Tester I, II

제조사 / 모델명

YUASA
/ DLDMLH-FS, TCDMLH-FT



사양 / Specification

- Folding Test
 - 형식: Linear Reciprocating Unit
 - 왕복속도: 10 ~ 120 rpm (임의 가능)
 - 왕복스트로크: 0 ~ ±60mm(임의 가능)
 - 허용하중: ±20mm: 90N, ±40mm: 45N, ±60mm: 30N (기계적 허용하중: 400N)
- Twisting Test
 - 형식: Rotary Reciprocating Unit
 - 왕복속도: 10 ~ 120 rpm (임의 가능)
 - 왕복스트로크: 0 ~ ±270도 (임의 가능)
 - 허용하중: ± 90도 : 1000Nm, ±180도 : 0.88Nm, ±270 : 0.44Nm (기계적 허용 하중: 1000Nm)
- 최대 A4 사이즈

용도 / USE

- 플렉서블 소재 평가

분석 또는 공정 원리

- 평가 목적에 따른 Zig 연결 후 단순 동작(직선왕복, 좌우왕복)을 통한 평가 진행

기능 / Function

- IEC 62715-6-1, JEITA ET4501 규격에 준한 Display, Film, E-paper, LCD, OLED 등의 다양 플렉시블 소재 시험이 가능한 장비
- Flexible Devices 및 소재를 다양한 지그에 연결하여 내구성 시험 시 직선왕복 본체를 지그와 연결하고 U 형태로 180도 운동 시, 샘플은 무부하(무장력)상태여야하며, Rod 등에 따른 마찰력이 없어야함. 또한, 인장(tention)시험이 가능해야함.
- 시험기 본체와 시험지그 분리 및 지그변경이 용이하며, 힌지와 팬스프링 구조로 지그와 연결하여 샘플의 각도를 일정하게 유지 가능함

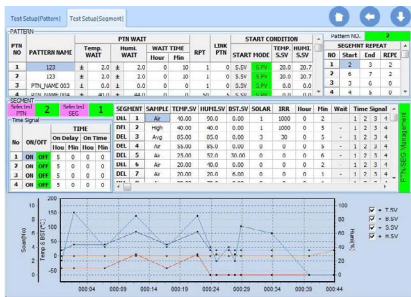
장비 담당자 _ 박정몽 | 053)602-1867

태양광부품소재 가속내구성 시험장비(3SUN)

3Sun Accelerated Durability Tester

제조사 / 모델명

알리스타 / SEC 3SUN



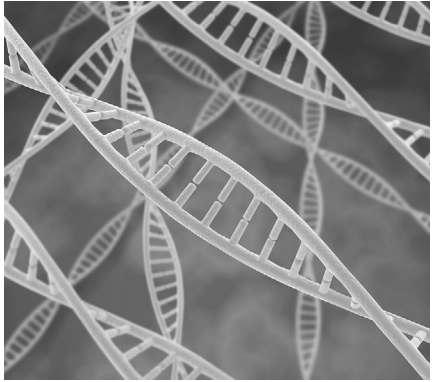
사양 / Specification

- Size : 1,400 × 2,000mm(Class B)
- Light Intensity : 1,000 ~ 3,000W/㎡
- Temp. : -40 ~ 100℃
- Humidity : 30 ~ 98%

용도 / USE

- 자연광 1 ~ 3배 이상의 인공광원 환경에서 가속 열화시험 및 온습도 환경시험

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721



태양광 효율 및 특성평가 장비리스트

Solar efficiency and characterization

- PID성능검사장비
- Portable 옥외비접촉 검사장비
- 광원스펙트로미터
- 동작성능분포측정시스템
- 부품소재 전기특성 평가장비
- 부품소재 비접촉 결함시험장비(EL/PL)
- 비파괴 라만분석장비
- 썬 시뮬레이터
- 열화상카메라
- 옥외 내구성 모니터링시스템
- 전기특성 평가장비
- 태양광 모듈전류전압측정기
- 태양전지 안전규격시험장치
- 태양전지 전력분석장치
- 태양전지 평가시스템
- 대면적 태양전지 효율 및 신뢰성 평가시스템

PID성능검사장비

PID Performance tester

제조사 / 모델명

FITTECH / XJCM

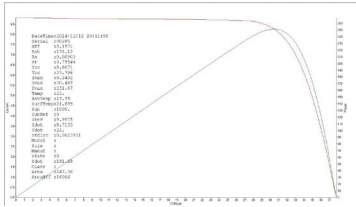


사양 / Specification

- Flashing Light System
- Lamp Type : Flash type Xenon lamp
- Spectral match : IEC60904-9 Class A
- Non-uniformity of irradiance : IEC60904-9 Class A
- Temporal instability of irradiance : IEC60904-9 Class A
- Light intensity : 1,000W/m²
- Flash duration time : 10ms
- Flash interval time : 3 seconds/minimum

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 발전성능시험



장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

Portable 옥외 비접촉 검사장비

Portable Outdoor non-contacting Inspection

제조사 / 모델명

Greateyes / LumiSolar Outdoor

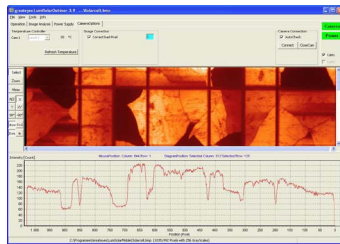


사양 / Specification

- Image size : 1024 * 1024 pixel, 16bit
- Image output data : BXP, JPEG, RAW data or text file
- Measurement time : 2sec for c-Si solar module
- Module / String camera power supply : 5kW or 10kW

용도 / USE

- 모듈, 시스템의 크랙 등 제품의 발전성능저하 원인, 품질 등 파악



장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

광원스펙트로미터

Photovoltaic spectrometer

제조사 / 모델명

진영테크 / -

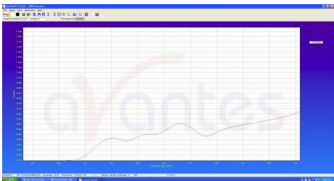


사양 / Specification

- Optical Bench : Symmetrical Czerny-Turner, 75 mm focal length
- Wavelength range : 200 ~ 1160nm
- Resolution : 0.04-20 nm, depending on configuration
- Stray light : < 0.1%
- Sensitivity : 16000 counts(16-bit AD) / μ W-per ms integration time
- Detector : Back-thinned CCD image sensor, 2048x14 pixels

용도 / USE

- 광원의 스펙트럼 등급확인



장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

동작성능분포측정시스템

Performance distribution measurement

제조사 / 모델명

Lasertec / MP50

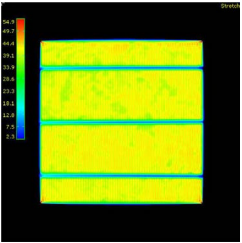


사양 / Specification

- PV Module size : 500mm × 500mm or more
- Resolution : 0.01mm or less
- Max. stroke : 500mm or more
- Speed : 10 ~ 500mm/sec or more
- Speed : 1 ~ 90°/sec or more

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 셀 면적당 효율 측정
- 실리콘 태양전지 셀 발전량 측정
- 열화상 이미지 촬영



장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

부품소재 전기특성 평가장비

Electrical Characteristic Tester

제조사 / 모델명

Chroma / 8000-PV ATS



사양 / Specification

- Solar Array Simulator
- Voltage range : 0 ~600V
- VA : 10KVA
- Simulation of multiple solar cell material's I-V characteristic(fill factor)
- Simulation of dynamic irradiation intensity and level from clear day to cloud cover conditions
- Shadowed I-V curve output simulation
- Auto I-V program: 100 I-V curves & Dwell time1~15,000s
- Static & dynamic MPPT efficiency test
- Includes a graphical user Interface software through remote digital interface(USB / GPIB / Ethernet / RS232) control.
- The user can easily program the I-V curve as well as the I-V & P-V curve for real-time testing

용도 / USE

- 태양광 시스템의 DC/AC전력의 전력품질 확인

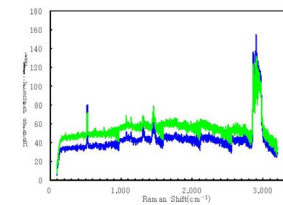
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

비파괴 라만분석장비

Non-destructive raman analyzer

제조사 / 모델명

Nisshinbo / PVR1120



사양 / Specification

- Main Unit : Fiber Raman
- Light path control : Slit less type
- Laser wavelength : 532nm Laser (green Light)
- Widespread measurement mode : 150 – 6000cm⁻¹ or less
- Measurement Time : 10s (at 150 – 3200cm⁻¹) or less

용도 / USE

- 태양전지 실리콘 모듈에 단파장의 가시 광선을 조사하여 파장의 변화를 측정하여 모듈의 손상여부를 분석
- 모듈의 열화상 이미지, EL 측정
- PID 시험 전후 라만 분석

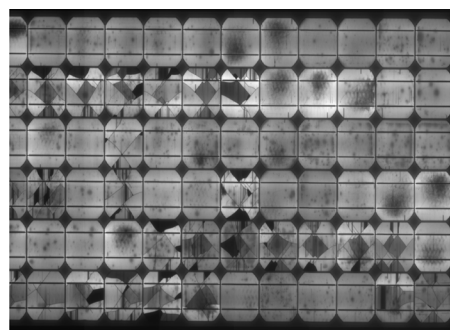
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

부품소재 비접촉결합 시험장비(EL/PL)

LumiSolar Professional

제조사 / 모델명

Greateyses
/ LumiSolarProfessional



사양 / Specification

- Electroluminescence Inspection
- Full-frame CCD Camera MID Sensor
- Pixel : 2048 × 512 pixels or more
- Photoluminescence Inspection
- High Sensitive CCD Matrix Camera MID Sensor
- Pixel : 1024 × 1024 pixels or more

용도 / USE

- 부품소재에 흡수되는 외부에너지를 카메라로 감지하여 내부의 이상 유무를 판단

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

썬 시뮬레이터

Sun Simulator

제조사 / 모델명

우원테크 / WWLS-1102

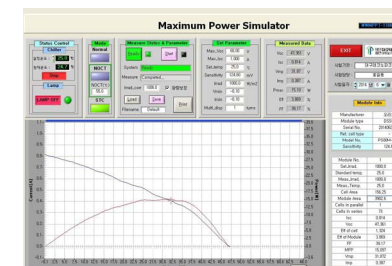


사양 / Specification

- 플라스마 램프
- 측정 가능한 모듈 사이즈 : 1100*1400mm
- 실리콘 결정질/박막 모듈

용도 / USE

- 태양광 모듈의 발전성능평가
- 최대전력 특성, 온도계수 측정
- 낮은 방사조도에서의 특성
- 열점 내구성 시험, 광조사 시험



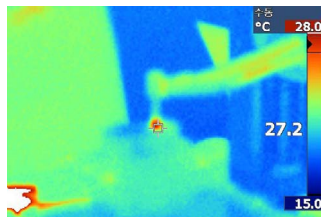
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

열화상카메라

Thermal Imager

제조사 / 모델명

FLUKE / Ti10



사양 / Specification

- 작동온도 : -10~50
- 디스플레이 : 640*480 컬러 LCD, 백라이트 포함
- 배터리 내장 (3~4시간 연속 사용 가능)
- 크기 : 0.27m*0.13m*0.15m

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 크랙과 정크션박스의 불량여부 등 잠재적인 위험 요소를 빠르고 정확하게 예측
- 고장진단과 유지 보수 가능

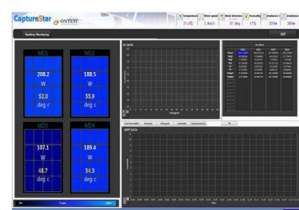
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

옥외 내구성 모니터링시스템

Out-door Durability Monitoring System

제조사 / 모델명

온테스트 / CaptureStar 1000D



사양 / Specification

- 측정 전압 : 0 ~ 100V 이상
- 측정 전류 : 0.005 ~ 5A 이상
- 측정 전력 : 0 ~ 250W 이상
- 온도범위 : -20 ~ 150°C
- 일사량 측정 : 0 ~ 1,750W/m2
- 동시 측정 시료 수 : 16개 이상
- 측정 Data : IV-Curve, Voc, Isc, Vmp, Pmp, FF, Eff.

용도 / USE

- 태양전지 모듈 및 구성 부품의 옥외 장기 내구성 시험
- Database System

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

전기특성 평가장비

Electrical Safety Compliance Analyzer

제조사 / 모델명

EXTECH / 7452



사양 / Specification

- 0 ~ 3000V 인가

용도 / USE

- 태양전지 셀과 모듈의 성능과 내구성을 측정하는 장비
- 절연된 상태의 저항값, 절연부분이 파괴없이 사용할 수 있는 인가전압의 크기를 측정, 모듈의 절연특성 점검

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

태양광 모듈전류전압측정기

Electrical Safety Compliance Analyzer

제조사 / 모델명

I-V Tracer / DS100C



사양 / Specification

- Measurement range : 50kW
- Can measure Positive & Negative ground, Floating PV source
- Current & Resolution
- (two user selectable current range: 10A, 100A)
- 0.1A ~ 10A, 0.3mA
- 10A ~ 100A, 3mA
- Battery time : > 10hr. before Recharge
- Operating Temperature : 0 ~ 50°C
- Data Sweep Time : < 1sec

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 전압전류 측정

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

태양전지 안전규격시험장치

Portable Safety Tester

제조사 / 모델명

GOSSEN METRAWATT
/ Profitest 204



사양 / Specification

- Leakage Current : 0.00 ~ 9.99mA
- Voltage U DC/AC : 0 ~ 1.2kV
- Hi-POT Test (2.5kv) : 전압 : 250V ~ 2.50 kV / 1V/10V
- 전류 : 10.0 ~ 200mA / 0.1mA/1mA

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 안전규격 여부 검사

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

태양전지 전력분석장치

Module Power Analysis Tester

제조사 / 모델명

GOSSEN METRAWATT
/ MAVOWATT40



사양 / Specification

- 4 differential voltage inputs
- 1 to 600V TRMS
- AC/DC
- Frequency range : 45 to 65Hz and 15 to 20Hz

용도 / USE

- 태양전지 모듈의 전력분석

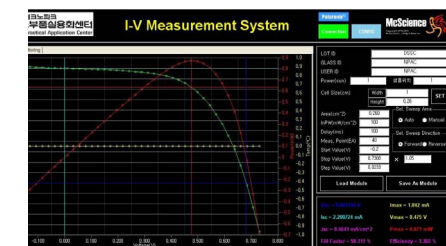
장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721

태양전지 평가시스템

Solar Cell Test System

제조사 / 모델명

Newport Stratford / #91192 1KW



사양 / Specification

- 인조태양광원
 - 출력광세기: $\geq 1,000\text{Watt}$
 - 균일조사면적: $\geq 100\text{mm} \times 100\text{mm}$
- 모노크로미터
 - 이동방식: Motorized
 - 제어파장대역: 200 ~ 2,500nm
 - 출력파장정밀도: $\leq .5\text{nm}$

측정가능 시료형태

- 나노소재 및 고분자 재료를 적용하여 제작한 태양전지 (실리콘 태양전지, DSSC, CIGS 등)

기능 / Function

- 태양전지의 Voc, Isc, Jsc, Fill Factor, Efficiency 측정

용도 / USE

- 나노소재 및 고분자 재료를 적용하여 제작한 태양전지의 광반응 전기특성 평가

장비 담당자 _ 김민지 | 053)602-1729

대면적 태양전지 효율 및 신뢰성 평가시스템

Commercial Solar Cell Efficiency & Reliability Tes

제조사 / 모델명

Mac science / Solar cell system



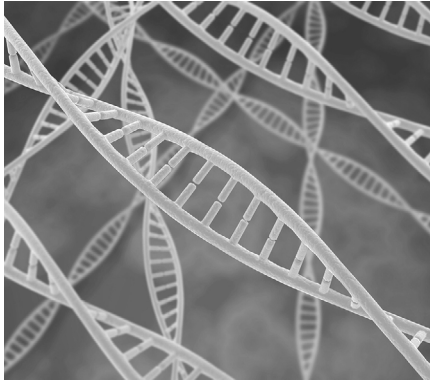
사양 / Specification

- Solar Simulator
 - Xenon Arc Lamp: 1,600W
 - Effective irradiation size: 8"x8"
- Light Source for Spectral IPCE Measurement
 - New asphere condensers for superior uniformity
 - Lamp: 150W Xenon Arc Lamp
 - Xe or Hg Lamp Changeable
- Solar I-V Tester
 - Constant voltage full-range: 5V, 5mV accuracy
- Temperature Control Sample Mounting Unit
 - size; Max. 156x156mm Si Cell
 - Temperature range: +20 ~ +120
- Monochromator & Light Control Units
 - 130 1/8m Motorized Monochromator
 - Wavelength range: 300nm~1200nm
 - Line Density : 1200, Blaze
 - Wavelength : 350nm & 750nm

용도 / USE

- 최대 200mmx200mm 크기의 태양전지 및 모듈의 광전변환효율, 분광감도 및 장기안정성 평가

장비 담당자 _ 김효영 | 053)602-1721



기타 소재공정 장비리스트

Other material processing

- 수직형 사출성형기(프레스)
- 용융방사기
- 이중스크류 익스트루더
- 전기방사기
- 필름제작기

수직형 사출성형기(프레스)

Vertical Type Injection Molding machine

제조사 / 모델명

대경유압 / DKV-55MHC



분석 또는 공정 원리

- 전기 Heater로 Chamber 내부를 일정한 온도로 유지하고 그 속에서 시료를 열처리

용도 / USE

- 열가소성수지(熱可塑性樹脂)를 성형하는 방법으로 제품 생산
- plastic(복합재료)를 성형하는 방법으로 제품 생산

사양 / Specification

스크류 기호	mm	A	B	C
스크류 직경	㎢	25	30	32
사출 중량	g	51	73	83
	oz	1.8	2.6	2.9
사출율	㎢/sec	52	81	92
타이바 간격	mm	480 x 300		
형체 스트로그	mm	480 x 350		

기능 / Function

- 성형제품 제작

용융방사기

Melt Blown Spinning System

제조사 / 모델명

Nano Technics / MB System



분석 또는 공정 원리

- CAD 등으로 도면으로 설계된 TSP 패턴을 Import 하여 두께, 재질 등을 할당하여 실제 패턴과 동일하게 모델링하여 분석

용도 / USE

- 마이크로 수준의 극세사 섬유 제조용

사양 / Specification

- Production Capacity : 0.5 ~ 1.5 Kg/hour(approx)
- Extruder : Single screw, horizontal type Extruding Capacity : ~ 2Kg/hour Screw diameter ϕ25mm (L/D = 24/1)
- Heat block : Max 400°C, 2Kw

기능 / Function

- 부직포 제작

측정가능 시료형태

- 열가소성 수지 및 복합 수지

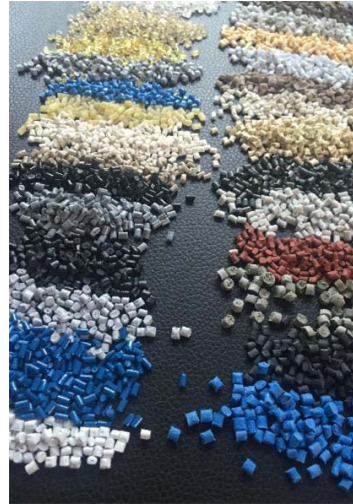
이중스크류 익스트루더

Twin Screw Compounding Extruder



제조사 / 모델명

Bautek / BA-11, BA-19



분석 또는 공정 원리

- 실린더내의 회전 스크루가 재료를 압출시켜 용융, 혼합시켜 배출

용도 / USE

- 열가소성수지 / 내열성 기능성 소재 / 금속 분말 혼합 (응용기술)
- Plastic(복합재료)를 복합적으로 혼합하는 방법으로 제품 생산

사양 / Specification

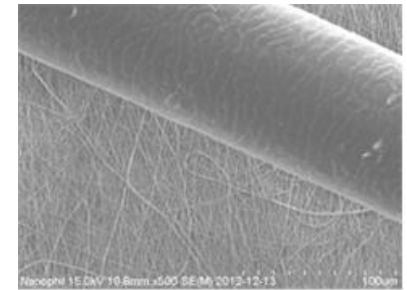
- Barrel Diameter (mm) : 11mm, 19mm
- Temperature Control : Electrically Heated / Optionally Water Cooled
- Motor Power (KW) : 0.75HP, 3000rpm / 2.1(3HP), 2000rpm
- Screw speed(rpm) : 0-600
- Barrel Length Diameter : L/D=40, Co-Rotating Intermeshing
- Barrel Heating Power (KW) : 4.0(die 0.2)
- Extrusion Pressure (Max) : 100Bar (1500psi)
- Maximum Operating Temperature : 400°C

기능 / Function

- 상용 Plastic 수지의 공중합, Blending
- MI(Melt Index) 측정가능
- 기능성 열가소성 수지의 성형 및 Film 제작 (소량 샘플 제조가능)
- 열가소성 수지/기능성 소재의 Blending을 통한 고기능성 Plastic 제조
- CNT, 생리활성물질, 물성강화용 무기재료 등의 Blending
- 압출 pellet 제작 및 Film(Blow type, T-die type) 성형 가능
- Mold 제작을 통한 사출성형 가능

전기방사기

Electro Spinning System



제조사 / 모델명

Nano Technics / E System

분석 또는 공정 원리

- 모세관 끝에 표면 장력에 의해 매달려 있는 물방울에 고전압을 가할 때 물방울 표면에서 미세 필라멘트가 방출되어 섬유제작

용도 / USE

- 나노 수준의 극세사 나노섬유 제조용

사양 / Specification

- Input : AC 220V, 1 Phase, 50/60Hz
- Output : Voltage Max DC 0 ~ 20kV, Current Max 5mA

기능 / Function

- 나노섬유제작

측정가능 시료형태

- 플라스틱 재료 및 무기물 복합재료

필름제작기

BloWing Film

제조사 / 모델명

Bautek / BA-BFT



분석 또는 공정 원리

- 실린더내의 회전 스크루가 재료를 압출시켜 용융, 혼합시켜 배출되어 필름형태로 제작

용도 / USE

- 열가소성수지(熱可塑性樹脂)를 필름 제품 생산
- Plastic(복합재료)를 필름 제품 생산

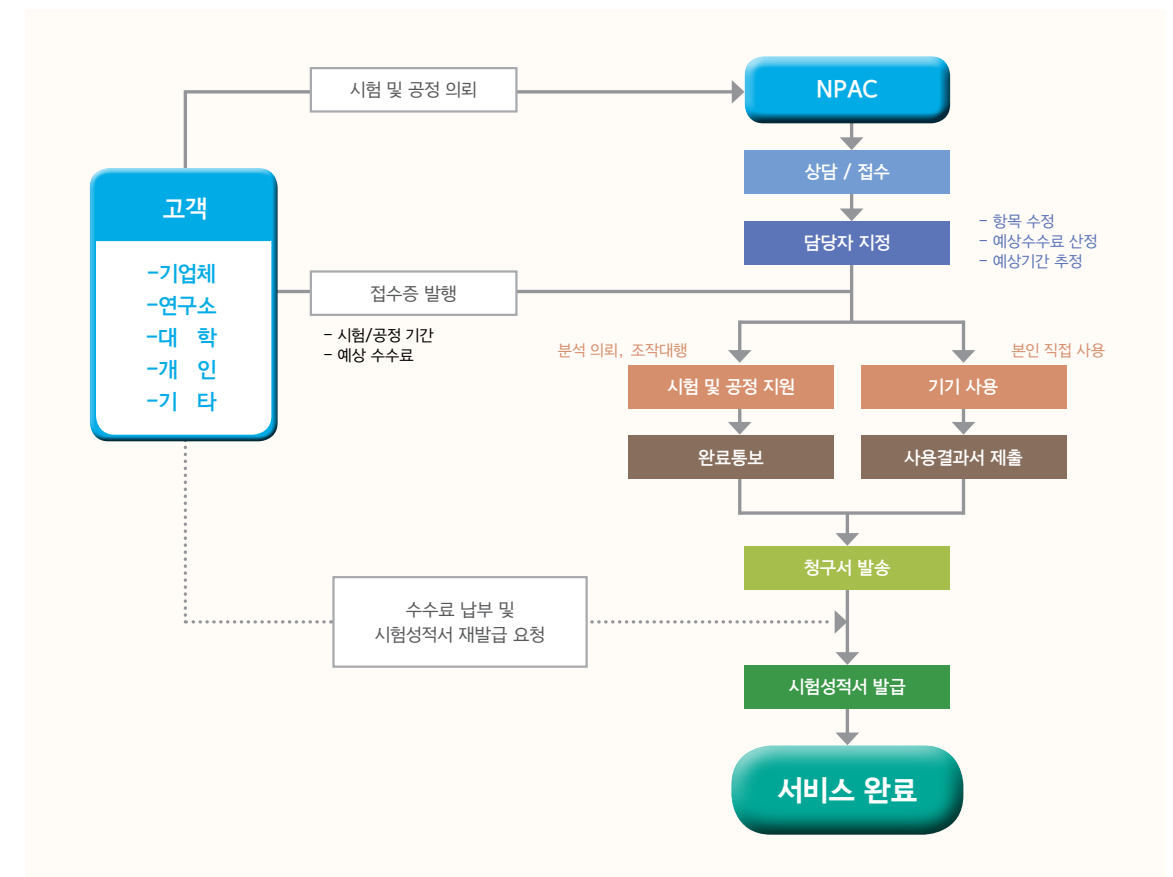
사양 / Specification

- Power Supply : 220V, 1Ø, 2.29KW, 10.4A
- Roller Speed(Max) : 16.3M/MIN
- Film Width : 30 ~ 100m/m
- Thickness : 0.005 ~ 1.0T
- Blower Motor : 220V, 2P, 3Hp, 0.4kw, 3420Rpm
- Air Regulator : 0.001 ~ 0.2Mpa

기능 / Function

- 복합필름 제작

장비사용 / 의뢰신청 절차



신청방법 및 시험성적서 발급 안내

- 신청방법 및 시험성적서 발급 안내
- 회원가입 후 공정/장비 스케줄을 확인하시고 사용신청을 해주시기 바랍니다.
- 사용신청은 온라인/오프라인 모두 가능합니다. (가급적 온라인신청 사용)
- 본인직접 사용의 경우 소정의 장비교육을 이수해야합니다.
- 시험성적서재발급 신청은 마이페이지의 나의신청정보에서 신청해주세요.
- 사용료납부(온라인입금원칙)

계좌번호: 대구은행 504-10-271968-0

예금주: (재)대구테크노파크 나노융합실용화센터

센터주소 및 찾아오는 길



● 대중교통을 이용하여 찾아오는 방법

지하철로 오시는 길

- 지하철 2호선 계명대역 3번 출구 ➡ 503 / 518 / 달서3 / 급행5 신흥버스(버스종점) 하차 ➡ 도보 20분

버스로 오시는 길

- 156 / 503 / 518 / 달서3 / 급행5 ➡ 신흥버스(버스종점) 하차
- 성서1 / 성서1-1 ➡ 한국환경자원공사 하차

● 자가용을 이용하여 찾아오는 방법

- 성서IC에서 내린 후 계대사거리에서 좌회전 및 약도 참조
- 남대구IC에서 성서(공단)방향으로 내린 후 5Km정도 직진 및 약도 참조

장비 사용료

10%
할인권

(할인 한도 10만원)

유효기간: ~ 2020년 6월까지

장비 사용료

10%
할인권

(할인 한도 10만원)

유효기간: ~ 2020년 6월까지

장비 사용료

20%
할인권

(할인 한도 10만원)

유효기간: ~ 2020년 6월까지

장비 사용료

20%
할인권

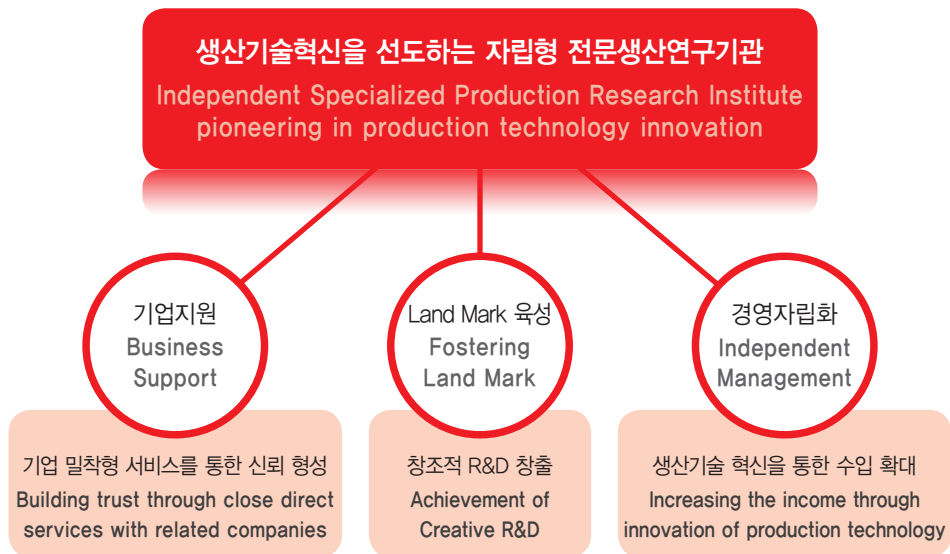
(할인 한도 10만원)

유효기간: ~ 2020년 6월까지

산업용 소재/복합재료용 분석 및 테스트베드 설비

DYETEC연구원 연혁

DYETEC 연구원은 섬유제품관련 기술개발, 시제품생산, 불량원인분석 등 업체공동애로기술을 지원하고, 연구개발·기술보급을 위하여 산업 기술혁신촉진법 제42조에 의거해 중앙정부, 지방정부, 그리고 민간이 공동 출연하여 설립한 한국 최초 제3섹터 방식의 연구기관입니다. 탄소 섬유, 고분자 수지, prepreg, 성형 등 다양한 분야에서 탄소섬유 핵심부품소재의 국산화 및 복합소재기업과의 적극적인 연계를 통한 복합재료 분야의 차별화 된 R&D 역량을 집중하고 있습니다. 탄소섬유 복합재료 분야의 연구전문인력(설계, 구조해석, 수지기술 등)을 보유하고 있으며, 탄소섬유 산업화를 위한 연구장비(탄소섬유 프리폼, 수지, 성형 및 응용제품 제조설비)를 지원하고, 탄소섬유 신뢰성 평가장비(복합재료 신뢰성 검증지원) 뿐만 아니라, 탄소섬유 복합재료분야 교육 및 인력양성을 지원하고 있습니다. 세계적으로 주목받고 있는 탄소섬유, 슈퍼섬유 등 부품소재분야의 기술개발에 있어서 차별화된 R&D 역량을 집약하여 신기술을 선도하는 연구원로서의 중심적인 역할을 수행하고 있습니다.





1994

12. 설립인가(상공자원부)
Approval of DYETEC
(Ministry of Commerce, Industry and Energy)

2005

07. ILAC-MRA KOLAS 국제공인시험기관 지정
Designation of international authorized testing
and analysis institute by ILAC-MRA KOLAS

1997

01. 연구소 본동건물 준공
Completion of Main building
11. 섬유업의 날 대통령 우수연구기관(단체) 표창
President Award for Outstanding R&D Center

2011

07. '광역경제권 연계협력사업' 선정 : 수송용 섬유소재

2012

08. 슈퍼소재융합가공센터 준공
Completion of Super fiber Materials Finishing Center
10. 섬유HRD센터 개관
Opening of Textile HRD Center

1998

09. Pilot 공장 준공
Completion of Pilot Plant

2013

04. 섬유소재종합솔루션센터 개관
Opening of Textile Material Solution Center
10. DYETEC연구원 베트남 사무소 설치
Opening of DYETEC Institute Office In Vietnam

1999

07. 연구소 교류동 준공
Completion of 2nd Building
09. KOLAS 국가공인시험기관 지정
Designation as national authorized testing and
analysis institute by KOLAS

2014

03. 산업전용기술개발사업 대경권 주관기관 선정
11. 섬유업의 날 우수기관 대통령상 표창

2004

07. DYETEC VISION HOUSE 준공
Completion of DYETEC Vision House

2015

11. 복합성형동 준공

다목적 고온형 파일럿 코팅기

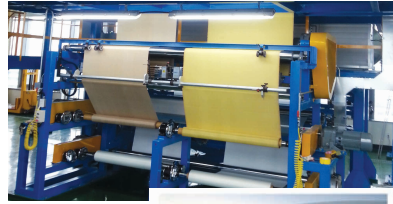
Multi-purpose high temperature Pilot Coating machine



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : single 2,700 mm, double 1,300 mm
 - 포속 : 0.5 ~ 5 m/min (섬유) • 온도 : 70 ~ 450 °C
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼섬유를 이용한 고기능성 산업용 코팅
 - 고온형 코팅가공
 - Knife, Kiss roll(그라비아코터), Laminating(열경화 방식)으로 이루어진 다목적 코팅
 - 산업용 슈퍼소재 원단 후가공 공정을 통한 기능성 부여
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

초고온 수직형 딥 코팅기

High Temperature Vertical Dipping Coating Machine



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : single 2,700 mm, double 1,300 mm
 - 포속 : 0.5 ~ 5m/min (섬유) • 온도 : 70 ~ 450 °C
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼섬유를 이용한 고기능성 산업용 코팅
 - 탄소 및 슈퍼소재 및 레진 코팅 공정을 위한 dipping 방식
 - 테프론, 고내구성 고온 반응형 실리콘 코팅과 같은 특수 코팅
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

산업용 광폭 코팅기

Wide width coating machine for Industrial Use



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : 3,200 mm • 포속 : 1 ~ 20 m/min
 - 온도 : 300 °C • 나이프, 그라비아, 1액형 라미네이터 멀티코터
 - Tenter : CILP Type
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼소재 고차가공을 위한 광폭 고온형 다목적 양면 코팅
 - 고온형 코팅가공
 - Knife, Kiss roll(그라비아코터), Laminating(열경화 방식)가공
 - 고온형 Tower 열처리 및 Tenter가 부착되어 1step 양면 광폭 코팅 작업
 - 산업용 슈퍼소재 원단 후가공 공정, 기능성 부여와 융합부품 개발에 활용
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

라커링 및 롤프린팅 설비

Laquering & Printing M/C



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : 3,000 mm
 - LAQUERING 및 ROLL PRINTING으로 기능성 등 부여
 - 포속 : 20 m/min • 온도 : 250 ~ 300 °C
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼소재용 라커링 & 프린팅
 - 광폭 원단의 topping 코팅으로 기능성을 부여
 - 탄소 및 슈퍼섬유에 foil 처리나 프린팅 가공
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

핫멜트 UD 프리프레그 장비

Hotmelt UD prepreg M/C



- ▶ 주요 사양
 - 프리프레그 폭 : 400 mm 이내 • 속도 : 2 m/min 이상
 - 온도 : 400 °C 이내 • Resin film 두께 : 25 ~ 100 μm
- ▶ 사용 용도
 - 탄소섬유 등 산업용 섬유 열가소성 프리프레그 제조(PP, PA 필름)

산업용 핫멜트 코팅/라미네이팅 장비

Hotmelt coating/laminating M/C



- ▶ 주요 사양
 - endless felt를 사용한 전면도포 방식 • 최대 작업 폭 : 1,800 mm
 - 코팅 속도 : 0.05 m/min. • Calender 속도 : 0.5 ~ 7.5 m/min.
 - laminating pressue : Max. 8 bar (80 kg/cm)
- ▶ 사용 용도
 - 가방지, 어닝, 보트 커버 등의 산업용 직물 후가공
 - 섬유소재 합포 및 기능성 필름 라미네이팅
 - 라미네이팅을 이용한 foil가공, Sublimation printing, Gold laminating 등

표면처리시험기(상압형 플라즈마 처리기)

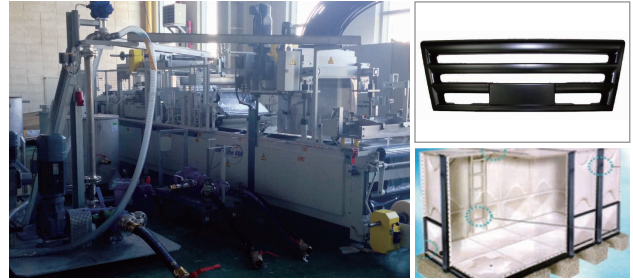
Surface Treatment Pilot M/C



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : 1,500 mm(양/단면처리)
 - 출력파워 : 6 kW
 - 제어 : Remote Start & Stop
 - 포속 : 1 ~ 15 m/min
 - 주파수 : 20~60 kHz
 - 사용가스 : N₂, Ar, CDA 등
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼소재에 물리적 에너지를 투과하여 표면개질
 - 탄소 및 슈퍼소재 원단에 대한 후가공 공정, 기능성부여(접착성 및 염착성 향상)부분에 활용
 - 재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

슈퍼소재강화 SMC 성형 설비

Superfiber material Reinforce SMC production lines



- ▶ 주요 사양
 - 최대 작업 폭 : 600 ~ 800 mm
 - Textile contents : 40 ~ 50 %
 - Fiber length : 0.5, 1, 2, 4 inch
 - 속도 : 2 ~ 10 m/min
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼소재 Sheet Molding Compound 생산
 - 다양한 특성을 가진 첨가제들을 사용하여 용도 및 특성에 맞게 SMC 복합 재료 성형

저압 립성형기

Low Pressure RIM Machine



- ▶ 주요 사양
 - Mixing Head : 2-성분 다이나믹 혼합 및 Two way 순환방식
 - A액 (수지), B액 (경화제)
 - 토출량 : 0.6 ~ 6 L/min
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼섬유를 이용한 복합재료 성형
 - 저온, 저압에서 탄소 및 슈퍼섬유를 이용한 립 복합재료 성형
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

열가소성 수지 필름 라미네이팅 전처리기

Roving Spreading Machine for thermoplastic resin



- ▶ 주요 사양
 - 개별 와인딩 폭 : max. 20 ~ 25 mm
 - 와인딩 속도 : max. 1 m/min
 - 크릴 갯수 : 20개
 - 크기 : 800(W) X 1000(L) X 1600(H)
- ▶ 사용 용도
 - 마찰 회전롤러, 좌우 웨이브장치 위에 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 등의 섬유를 통과시킴으로서, 높은 배율, 균일성을 가진 섬유를 제조
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

열가소성 수지 로빙 프리프레그 설비

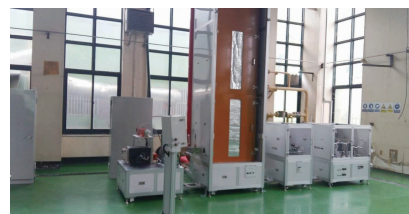
Roving prepreg Machine for thermoplastic resin



- ▶ 주요 사양
 - 구성 : 보빈거치 장치, 가열로, 스프레이 장치, 열가소성 함침 설비
- ▶ 사용 용도
 - 클로즈드 임프레그네이션 시스템(Closed Impregnation System)을 활용하여 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 등에 열가소성 수지를 코팅함으로써 레진함량이 균일한 로빙 프리프레그 제조
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

열경화성 수지 로빙 프리프레그 설비

Roving prepreg Machine for thermoset resin



- ▶ 주요 사양
 - 구성 : 보빈거치 장치, 가열로, 스프레이 장치, 와인딩 장치, 열경화성 함침설비(익스트루더)
- ▶ 사용 용도
 - 클로즈드 임프레그네이션 시스템(Closed Impregnation System)을 활용하여 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 등에 열경화성 수지를 코팅함으로써 레진함량이 균일한 로빙 프리프레그 제조
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

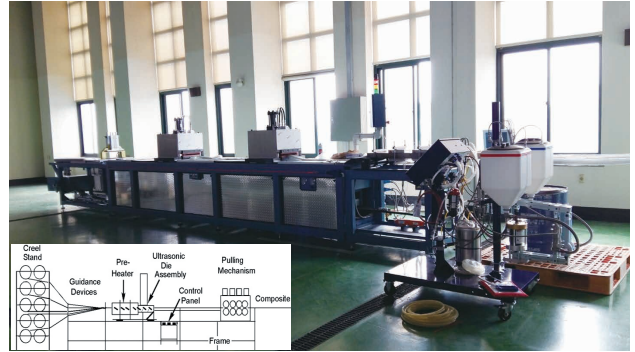
파일럿 장비(복합소재)

BMC 사출성형기 BMC extruder machine



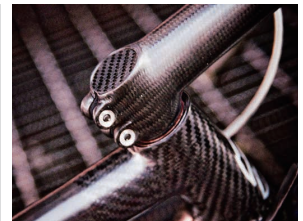
- ▶ 주요 사양
 - 구성 : 압출기, 콘트롤판넬, 스트랜드 다이스, 냉각수조, 펠릿타이저, 사출기, 형체, 실린더 스크류
- ▶ 사용 용도
 - 열가소성 수지 복합재 부품 성형
 - 열가소성 수지 및 컴파운드 펠릿을 이용하여 적합한 성형조건(온도, 압력, 시간 등)으로 사출 성형하여 BMC 제조

인발성형가공기 Pultrusion Machine



- ▶ 주요 사양
 - 속도 : 0.0001 ~ 20m/sec or wide
 - Max Impact Test Force : 10 kN or more
- ▶ 사용 용도
 - 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 원사를 이용하여 로드(Rod), 빔(Beam), 파이프(Pipe) 및 대형구조물 제조
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유

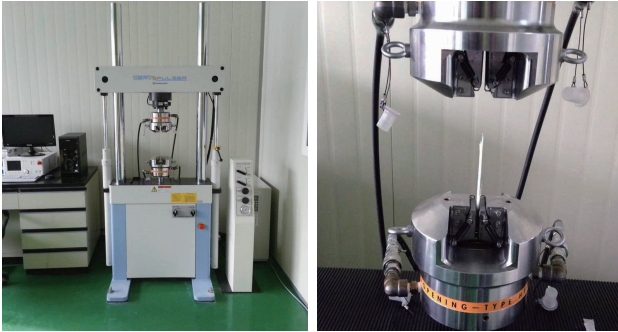
파이버폼 성형기술을 위한 사출 파일럿 가공기 Injection molding machine & assisting machine



- ▶ 주요 사양
 - 구성 : 사출성형기 본체, 제습건조기, 이송시스템, 금형온도 조절기, 금형, 자동냉각기
- ▶ 사용 용도
 - 열가소성 수지 복합재 부품 성형
 - 열가소성 수지 및 컴파운드 펠릿을 이용하여 적합한 성형조건(온도, 압력, 시간 등)으로 사출 성형하여 BMC 제조

항스트레스 피로시험기

Constant Stress-Strain Fatigue Tester



- ▶ 주요 사양
 - Capacity : ± 50 kN
 - Piston Stroke : ± 50 mm
 - 주파수 : 0.01 ~ 1,000 Hz
 - 구동방식 : 유압식
- ▶ 사용 용도
 - 산업용 섬유 강화 복합재료를 비롯한 각종 소재의 피로 특성 평가
 - 시험규격 : ASTM D 3479

열특성 변형 만능시험기

Universal and Special Testing machine Temperature chamber



- ▶ 주요 사양
 - Load cell : 50 ~ 250 kN
 - 온도 : $-70 \sim 400$ °C
- ▶ 사용 용도
 - 산업용 섬유 강화 복합재료를 비롯한 각종 소재의 기계적 특성평가
 - 저온 및 고온환경($-70 \sim 400$ °C)에서 소재의 기계적 특성 평가
 - 복합재료 시험규격
 - 인장 : ASTM D 638, D 3039, D 3379, D 4018
 - 압축 : ASTM D 695, D 3410, D 6641
 - 전단 : ASTM D 5379, D 3518, D 2344
 - 굽힘 : ASTM D 790, D 6272
 - 접합 : ASTM D 1002, D 3528, D 3165

초고속 스트레스 시험기

Highly Accelerated Stress Test



- ▶ 주요 사양
 - 습도 : 65 ~ 100 % R.H.
 - 압력 : 0.019 ~ 0.590 MPa
 - 온도 : 105 ~ 180 °C
 - 최대 사용시간 : 500 hours
- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼섬유강화 복합재료 제품의 손상율, 평균수명 측정
 - 복합재료의 고온/다습 조건에서의 손상율, 수명 측정
 - PCB 제품 및 전기/전자부품용, 건축보강재용, 수송용 복합재료 등의 열화를, 손상율, 평균 수명 측정

다목적 고온형 마모시험기

Multi-purpose high temperature wear tester



- ▶ 주요 사양
 - Rotation Speed : 1 ~ 1,700 RPM
 - Friction Transducer Capacity : 5 ~ 1,500 N
 - Humidity Control : 30 ~ 90 % R.H.
 - Heating Range : $-10 \sim 400$ °C
- ▶ 사용 용도
 - 금속 및 복합재의 마모특성 평가
 - 하중, 온도, 습도, 시간에 따른 마찰계수, 마모량 측정

와전류식 비파괴 시험기

EDDY-CURRENT TESTER FOR COMPOSITE



- ▶ 주요 사양
 - Scan area : 600 x 600 x 150mm
 - Scan speed : 100 ~ 300mm/sec
- ▶ 사용 용도
 - 비접촉으로 탄소섬유 복합재료의 결함검출 및 방향분석
 - 와전류를 이용하여 비접촉식으로 복합재 및 소재의 내부 결함과 결함의 방향 분석

수지혼련성 및 가공성 유동거동 측정기

Torque rheometer system



- ▶ 주요 사양
 - 속도 : 200 l/min
 - 토크 : 160 Nm
 - 온도 : 400 °C
- ▶ 사용 용도
 - 고분자 복합재 개발 및 재료개질 최적 조건 연구
 - 고분자 재료의 온도, 시간, 배합비, rpm에 따른 유동거동 측정
 - 토크 변화에 따른 가공성 측정
 - 소재 : 열경화성, 열가소성 수지

자유낙하식 충격시험장치 Drop Weight Impact Testing System



- ▶ 주요 사양
 - 낙하높이 : 2 M 이상
 - 낙하속도 : 8 m/sec 이상
 - 허용충격 용량 : 5 ~ 20 kg (그 이상도 가능)
 - 낙하방식 : 크로스헤드
 - 측정센서 : 높이센서, 속도센서, 하중센서

- ▶ 사용 용도
 - 낙하 충격을 통한 복합소재의 파손면적 측정실험 또는 내부 미세크랙에 대한 영향을 통해 안전성 검증
 - 시험규격 : ASTM D 7136

수지유동 토크형 분석기 및 운영 팻키지 Haake modular torque rheometer polylab OS Package

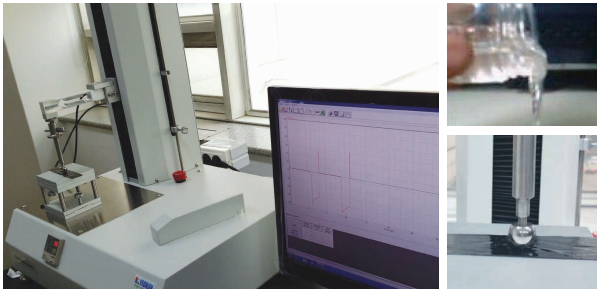


- ▶ 주요 사양
 - 압축 방식 : Single Screw, Twin Screw
 - 적용 온도 : 400 °C 이상
 - 온도 분해능 : 0.1 %
 - 토크 및 RPM : 30 Nm, 60 RPM

- 토크 분해능 : 0.01 % (200 °C)

- ▶ 사용 용도
 - 열가소성 수지의 혼합 및 압출
 - 수지 및 필러의 연속적인 혼합 및 성형을 통한 열가소성 복합재 압출성형 (필름, 필라멘트, 튜브 등)
 - 사출유동을 통한 유동물성 및 온도에 따른 점성 측정

점착력 측정기 Tacky Teste



- ▶ 주요 사양
 - 로드셀 : 1, 3, 10 N
 - 온도 : 30 ~ 200 °C

- ▶ 사용 용도
 - 복합소재 성형 시 발생하는 고분자 수지의 점착력을 측정
 - 소재 : 프리프레그 및 열경화성, 열가소성 수지

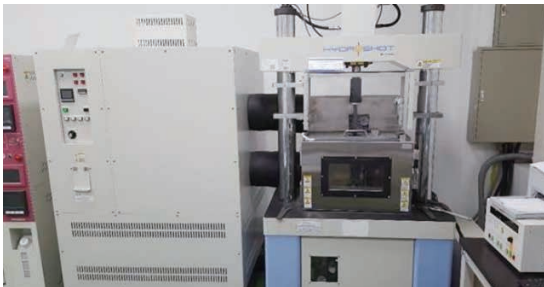
용융흐름지수 측정기 Melt flow index measurement system



- ▶ 주요 사양
 - Standards : ISO 1133, BS 2782: Part 7: Method 720A, ASTM D1238
 - Range : 40 ~ 400 °C
 - Resolution : ±0.1°C
 - Accuracy : 0.01 °C
 - Test weights, range : 1 ~ 21.6 kg
 - MFR (Melt Flow Rate) • MFR = (총시간 : 600초 x 토출량 :g) / 측정시간(초)

- ▶ 사용 용도
 - 열가소성 수지의 용융흐름지수(MI)를 측정하여 균일한 제품 품질을 요구하는 온도와 압력의 조건을 확인

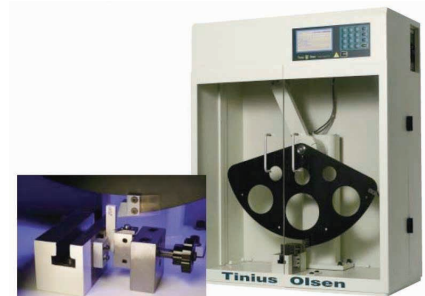
초고속 인장시험기 High Speed Impact Testing Machine



- ▶ 주요 사양
 - 속도 : Max. 72 km/h (20 m/sec)
 - 하중 : Max. 10 kN
 - Sampling rate : Max. 2 MHz or more

- ▶ 사용 용도
 - 탄소 및 슈퍼섬유 강화 복합재료, 각종 소재의 고속인장 특성평가
 - 극한 환경(-70 ~ 400°C)에서 소재의 고속인장 특성평가

충격강도 시험기 Impact Tester for Plastics



- ▶ 주요 사양
 - 시험기 용량 : 2.82 ~ 50 J 이상
 - 시험정확도 : ±0.03 % 이내의 정확도
 - 낙하높이 : 0.61 m 이상, 시험 조건에 따라 임의각도 조절 가능
 - 충격속도 : 3.46 m/s

- ▶ 사용 용도
 - 복합재료 및 각종 소재의 충격강도 측정
 - 시험규격 : ASTM D 256(Izod), ASTM D 6610(Charpy)

DAQ 시스템

DAQ SYSTEM(SIRIUSI 8XSTGM)



▶ 주요 사양

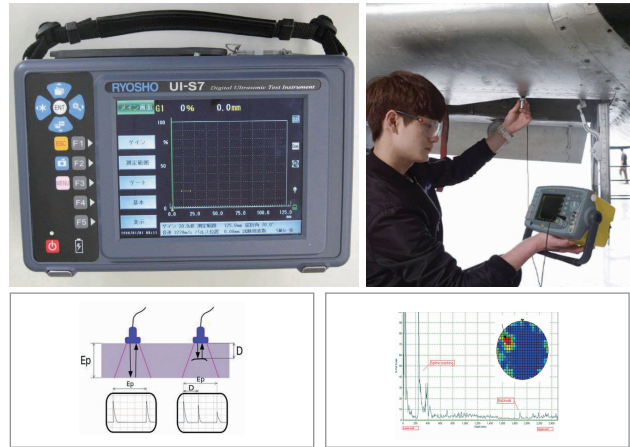
- Channer : 200K
- Bandwidth : 75kHz
- Voltage : ± 50 volt to ± 100 mV

▶ 사용 용도

- 물리적 신호를 측정하거나 발생시켜 신호를 변환하여 소프트웨어로 데이터 수집, 분석 등이 가능
- 자유낙하시험기, 미세진동 측정 등에 사용 가능

초음파식 비파괴 시험기

Digital Ultrasonic Test Instrument(UI-S7)



▶ 주요 사양

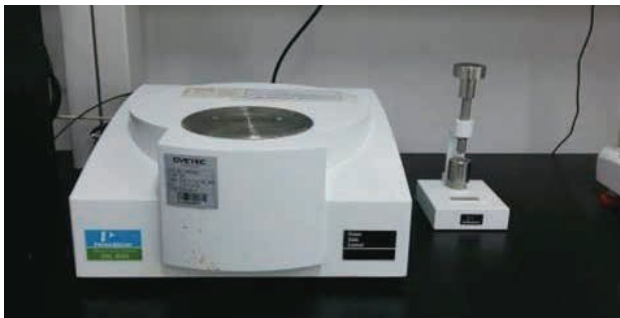
- Display size : 132.5 X 99.4(mm)
- SIZE : 250 x 160x 86
- Weight : 2kg
- case : ABS resin
- Receiver section (Gain : 110dB, Sensitivity : 80dB or better, 5MHz narrow band)

▶ 사용 용도

- 수지의 함침과정, 성형과정중 발생할 수 있는 내부 결함에 대한 분석 가능
- 포터를 방식으로 IP65에 준하기 때문에 개발된 대형 장비에 대한 측정이 가능

DAC 시스템

DAC SYSTEM(Perkin Elmer DSC 4000 SYSTEM)



CL

RPT

화상분석기

Image FT-IR

▶ 주요 사양

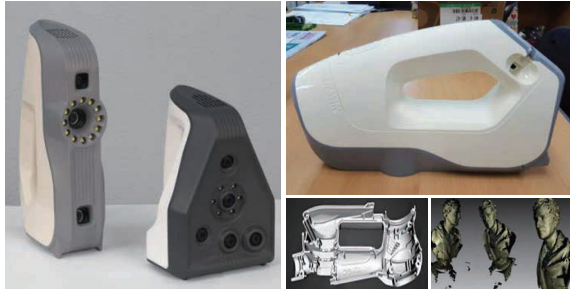
- TEMP. -100~450,
- Controlled Heating : 0.1 ~ 100°C/min
- Controlled Heating : 0.1 ~ 100°C/min

▶ 사용 용도

- 반응생물의 열량변화를 온도나 시간의 함수로서 측정
- Heat Fulx Plate 방식의 시차주사열량계로 Sample과 Reference와의 온도 차이에 의한 열량값을 계산하는 분석

3D 스캐너

3D Scannre



- ▶ 주요 사양
 - 무게 : 0.85Kg
 - 텍처 해상도 : 1.3mp
 - 3D 해상도 : 0.5mm
 - 거리에 따른 3D 정확도 : 0.03% over 100cm
 - 색상 : 24bpp
- ▶ 사용 용도
 - 물리적 물체의 3D 모델 제작
 - 다양한 각도에서 스캔 한 후 프로그램을 이용하여 단일 모델로 합하여 제작
 - 평평하고 반복적인 기하학적 특성의 물체도 스캔 가능

DPM 수지교반기

DMSxxjb-02L



- ▶ 주요 사양
 - 모터용량 : 0.75 kw/2P-0.75kw/4P
 - 2L Double Planetary Mixer
 - 수지 온도조절 장치
 - 자전속도 : 100 rpm
 - 진공펌프
- ▶ 사용 용도
 - 접착제 및 수지 배합
 - 고점도 수지에 CNT 및 분말형태 첨가제 투입 가능
 - 수지 탈포제거

3D 프린터

3D print(Pro-jet1500)



- ▶ 주요 사양
 - 순 빌드 볼륨 : (xyz)6.75×9×8in(171×228×203mm)
 - 기본 해상도 : (xy) 1024 x 768 DPI
 - 레이어 두께
 - 표준 모드 : 0.004 in (102 μ m)
 - 고속 모드 : 0.006 in (152 μ m)
 - 수직 빌드 속도 :
 - 표준 모드 : 0.5 인치 (12.7 mm) / 시간
 - 고속 모드 : 0.8in (20.32mm) / hour
 - 전기 : 100-120 VAC 50/60 Hz, 3A; 220-240 VAC 50/60 Hz, 1.5A
- ▶ 사용 용도
 - 물리적 물체의 3D 모델 제작
 - 다양한 각도에서 스캔 한 후 프로그램을 이용하여 단일 모델로 합하여 제작
 - 고해상도의 사진처럼 실제적인 컬러 모델을 제작

T-RTM 성형기

Thermoplastic-RTM system



- ▶ 주요 사양
 - 구성 : Feeding of the metering unit, Metering Unit, Dispense and Mixing, PLC Control
- ▶ 사용 용도
 - 열가소성 수지 복합재 성형

UV 경화장치

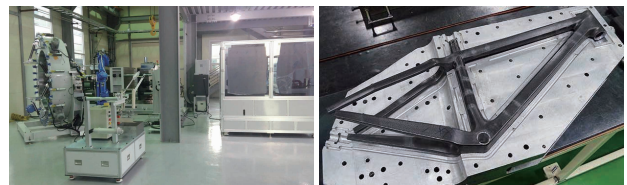
Ultra-violet curing chamber(UVACUBE2000)



- ▶ 주요 사양
 - Electrical data
 - Supply voltage : 230/50Hz
 - Power input : 2000 W
 - Dimensions : 400(W)×300(D)×450(H)mm
 - UV radiometer : UVPOWERPUCK® II
- ▶ 사용 용도
 - UV를 이용하여 접착제 및 수지, 코팅액/잉크를 경화 및 건조

고속형 연속식 복합재료 가공기

High-speed fully automated composite manufacturing system



- ▶ 주요 사양
 - 구성 : 64 Carrier vertical over-braiding, Braiding loading & unloading robot, Press molding machine, RTM, Trimming(Sand blowster), Length & Surface cutting, RTM Mold
- ▶ 사용 용도
 - 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 복합재료의 프리폼 제조
 - 고강도 실린더형 복합부품 제조

건식표면 연마가공기

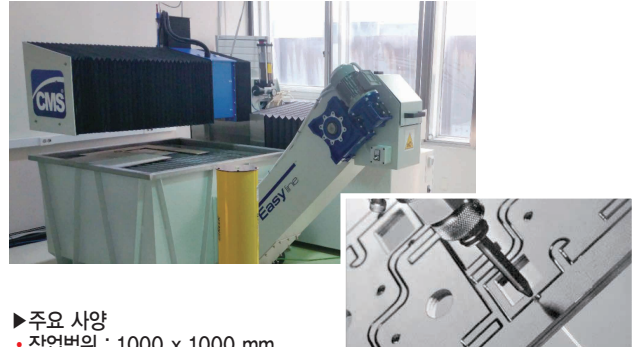
High Speed 5 axis CNC Machining Centre



- ▶ 주요 사양
 - 속도 : max 24,000 RPM
 - 작업범위 : X = 2,600 mm 이상, Y = 1,500 mm 이상
Z = 1,200 mm 이상, B = $\pm 120^\circ$ / C = $\pm 270^\circ$
- ▶ 사용 용도
 - 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 강화 복합재료 뿐만 아니라, 알루미늄 금형몰드를 3D형의 다양한 형상으로 가공
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 및 각종 금속 소재

습식표면 가공 절단기

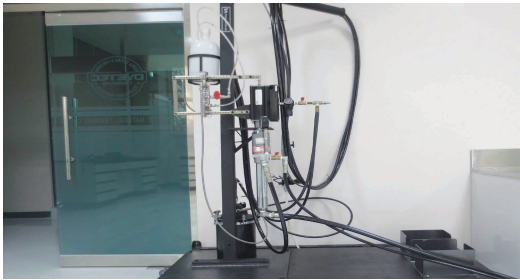
Hydro - Abrasive Water-jet Cutting System



- ▶ 주요 사양
 - 작업범위 : 1000 x 1000 mm
 - 수압 : max. 4,000 Bar
- ▶ 사용 용도
 - 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 강화 복합재 및 금속 소재를 초수압으로 초정밀 커팅 및 트리밍 가공
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유 및 각종 금속 소재

RTM

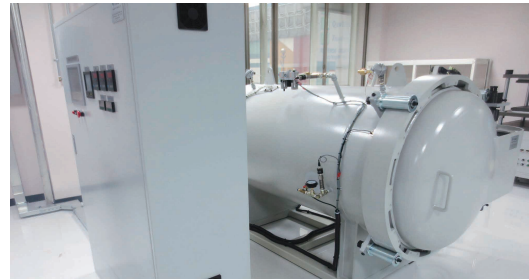
Resin Transfer Material



- ▶ 주요 사양
 - 압력 방식 : Piston Pump
 - Relief Valve Range : 400 psi
 - 운영환경 : RT ~ 30 °C
- ▶ 사용 용도
 - 열경화성 수지 복합재 성형
 - 다품종 소량생산에 가장 적합한 복합재료 성형기술
 - 고품질 및 복잡한 형상의 대형제품 성형

오토클레이브

Autoclave



- ▶ 주요 사양
 - 내경 : 800 x 1,000
 - 온도 : RT ~ 350 °C
 - 히팅용량 : 30kW
- ▶ 사용 용도
 - 프리프레그를 몰드에 적층한 후 오토클레이브 내부에서 진공, 가열, 가압함으로써 고품질의 섬유강화 복합재료를 성형

핫프레스

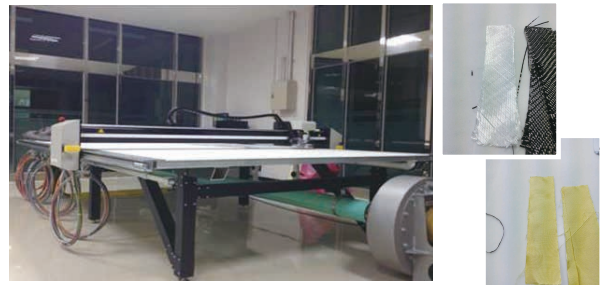
Hot Press



- ▶ 주요 사양
 - 크기 : 750 mm(W) x 750 mm(D)
 - 구동속도 : 15 m/min
 - 승온능력 : 8 °C/min
- ▶ 사용 용도
 - 주로 열경화성, 열가소성수지 프리프레그를 고온, 고압 조건하에서 압축 성형하여 복합재 성형

자동정밀재단기

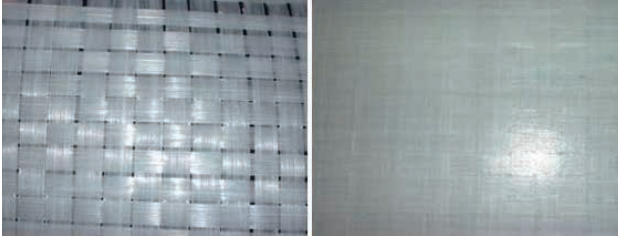
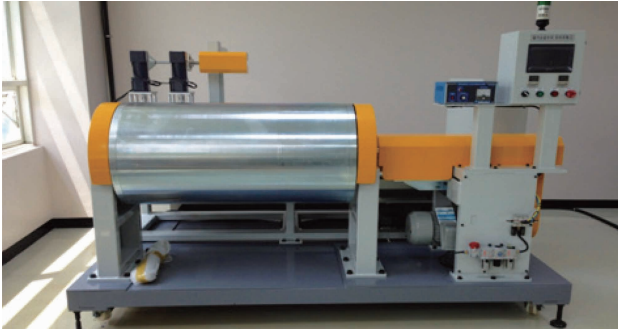
Digital Precision Cutter



- ▶ 주요 사양
 - repeatability : $\pm 0.03 \sim 0.75$ mm
 - Speed : 1,140 ~ 1,500 mm/sec
 - max. acceleration : 6 ~ 14.1 m/s²
 - material thickness : 10 ~ 25 mm
- ▶ 사용 용도
 - 섬유 및 프리프레그의 고속 정밀 재단
 - 소재 : 탄소/아라미드/UHMWPE/유리섬유/프리프레그

열가소성 수지 테스트용 프리프레그 설비

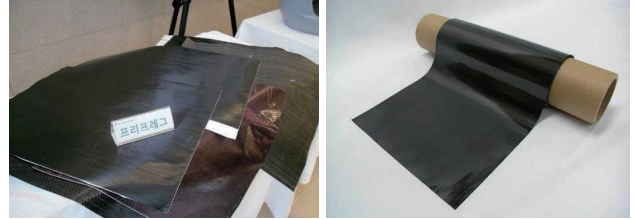
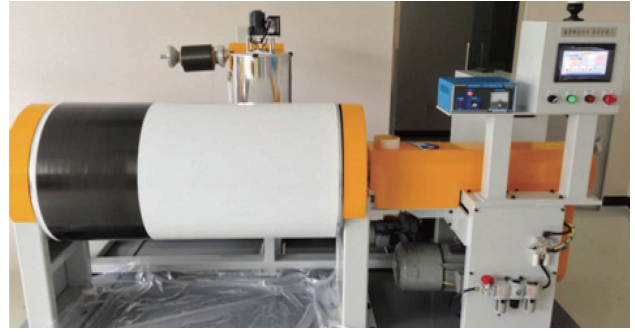
Prepreg M/C for test Thermoplastic Resin



- ▶ 주요 사양
 - Drum size : circumference 1900 mm x width 1000 mm
 - 온도 : RT ~ 400±10 °C
 - 수지 : PA, PP, PET, PEEK
- ▶ 사용 용도
 - 산업용 섬유에 열가소성 수지 함침을 통한 프리프레그 시트 설계
 - 탄소 및 유리 등 산업용 섬유에 핫멜트 타입의 열가소성 수지를 함침시켜, 고강도의 섬유 강화 열가소성 프리프레그를 제조

열경화성 수지 테스트용 프리프레그 설비

Prepreg M/C for test Thermoset Resin



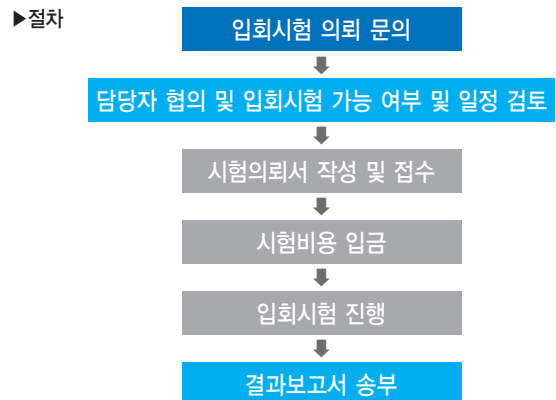
- ▶ 주요 사양
 - Drum size : circumference 1900 mm x width 1000 mm
 - WINDING DRUM, RESIN BATH, RESIN FLOW PART, BOBBIN UNWINDING, Elect 부분으로 구성
 - 수지 : Epoxy, Phenol, Poly urethane
- ▶ 사용 용도
 - 산업용 섬유에 열경화성 수지 함침을 통한 프리프레그 시트 설계
 - 탄소 및 유리 등 산업용 섬유에 열경화성 수지를 함침시켜, 고강도의 섬유 강화 열경화성 프리프레그를 제조

전산해석 컨설팅

전산해석 컨설팅



전산해석 입회시험

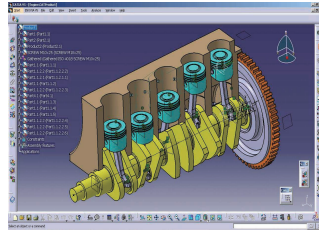


▶ 비용

시험항목	단위(시간)	이용수수료(원)
전산해석 입회시험	4	500,000
	8	1,000,000
	32	3,000,000

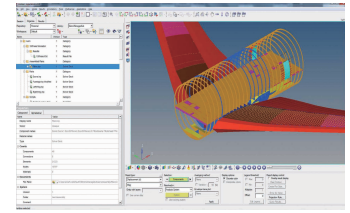
카티아 CATIA

- ▶ 주요 사양
 - Generative Drafting 2 (GDR)
 - Object Manager 2 (COM)
 - V4 Integration 2 (V4I)
 - Interactive Drafting 1 (ID1)
 - CADAM Interface 1 (CC1)
 - Real Time Rendering 1 (RT1)
 - IGES Interface 1 (IG1)
 - Part Design 1 (PD1)
 - Part Design 2 (PDG)
 - Assembly Design 2 (ASD)
- ▶ 사용 용도
 - 3차원 설계
 - 3차원 입체설계
 - 자유곡면 설계
 - CAD/CAM 프로그램과 연계
 - 조립부품에 대한 간섭확인
 - 3D프린팅을 위한 모델생성
 - FEM 전산해석을 위한 모델생성

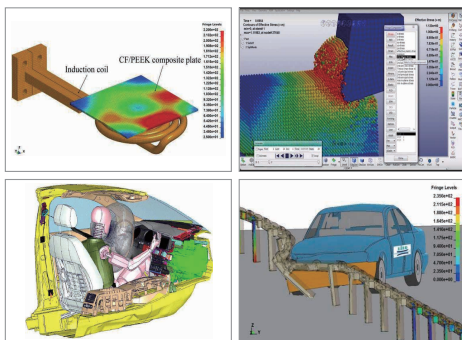


하이퍼웍스 HyperWorks

- ▶ 주요 사양
 - HyperMesh & HyperView
 - High performance FE pre/post-processor
 - HyperCrash
 - Crash analysis and safety evaluation
 - MotionView
 - Modeling environment for Multi-body Dynamics
 - BatchMesher
 - High-quality FE Mesher on parameters and criteria
 - AcuConsole & AcuFieldView
 - Pre/Post-processor for AcuSolve CFD Simulation
 - HyperMath
 - General purpose numerical computing environment
 - HyperGraph (3D)
 - Powerful data analysis and plotting tool
- ▶ 사용 용도
 - 전산해석 전처리
 - FEM 해석을 위한 메쉬모델 생성
 - FEM 구속조건 및 물성모델 생성
 - 전산해석 후처리
 - 전산해석 후 면내 응력분포 확인
 - 전산해석 동영상 제작



엘에스다이나 LS-DYNA



- ▶ 주요 사양
 - LS-DYNA 10
 - LS-PrePost
 - LS-OPT
- ▶ 운영 시스템
 - 윈도우 10 64bit
 - Intel Xeon Processor(8 core) * 2
 - 64GB RAM, 512GB SSD, NVIDIA Quadro
- ▶ 사용 용도
 - 비선형 구조해석 (고탄성 소재 구조해석, 복합소재 비선형 거동분석)
 - 선형 구조해석 (강도, 강성, 변형률 분석)
 - 유동해석 (유체 거동 및 복합소재 응력)
 - 전자기장 해석
 - 전자기력, 전자
 - 파괴해석 (데미지 파괴, 신유파괴, 응력파괴 거동 분석)

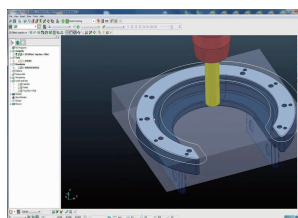
솔리드 싱킹 인스파이어 MATFEM & SolidThinking Inspire



- ▶ 주요 사양
 - Optimization Objectives
 - Displacement Constraints
 - Min/Max Size
 - Symmetry
 - Cyclic Repetition
 - Frequency Constraints
 - Stress Constraints
 - Export to OptiStruct
 - Draw Direction
 - Pattern Repetition
 - Stress Constraints
 - Displacement Constraints
- ▶ 사용 용도
 - 지오메트리 생성 및 단순화
 - 최적화 옵션(물리적 물성검증을 위한 구조해석)
 - 제조 공정 및 형상 제어
 - 사용자 정의 재료 데이터베이스
 - 상호 작용 결과 가시화

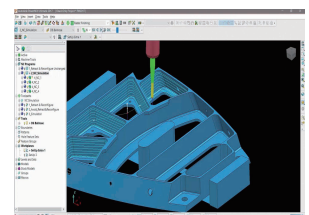
5축 장비 연동프로그램 PM-5AXIS

- ▶ 주요 사양
 - Windows 7, 10 (64bit) 대응사양
 - CATIA STP파일 및 IGES 파일과 연동
 - PowerMILL 3축과 연동
 - 5축 가공기 (CAM 5축 가공 장비)와 연동
- ▶ 사용 용도
 - CAD파일, CAM 5축 가공 데이터를 5축 가공기와 실제 연동
 - 가공기의 지령명령 방향에 대한 보정
 - 장비와 가공물 간의 간섭에 의한 충돌 보정

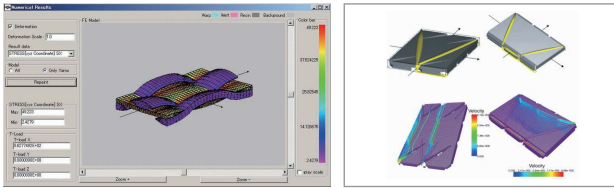


파워밀 PowerMILL

- ▶ 주요 사양
 - PowerMILL
 - PowerMILL 기본 플랫폼
 - 단품 설계, 중립 포맷변환 기능 제공
 - Mechanical Product Creation
 - 조립품 및 간단한 곡면제품 설계
 - 완성도 높은 Fillet, Draft 기능 제공
 - 3D 디자인으로 설계변경에 신속대처
- ▶ 사용 용도
 - CAD파일에서 가공을 위한 툴의 궤적 생성
 - 툴 정보 및 툴의 형상 정보 인식
 - G-CODE생성을 통해 가공파일 생성

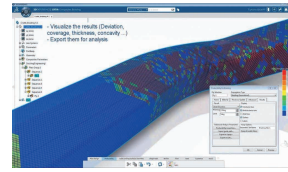


위즈텍스 슈트 WiseTex Wuite



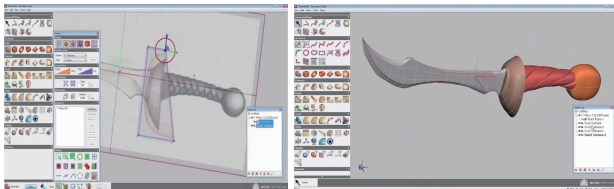
- ▶ 주요 사양
 - WiseTex
 - FETex
 - WeftKnit
 - FlowTex
 - LamTex
 - VRTex
- ▶ 사용 용도
 - 직물, 니트, 브레이딩 등에 대한 3차원 모델링
 - 직물 모델에 대해 FEM 모델 생성
 - 비선형 수치해석 해석
 - 직물에 대한 강성분석
 - 적층 모델 생성
 - 수치해석 시각화

카티아 브레이딩 디자이너 CATIA Composite Braiding Designer



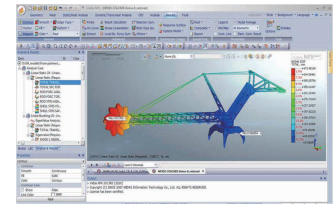
- ▶ 주요 사양
 - 시뮬레이션 중 매개변수 제어
 - 브레이딩 생산성 분석 및 해석결과 제어
 - 매쉬 파라미터 제어
- ▶ 사용 용도
 - 브레이딩 공정 시뮬레이션
 - 섬유각도 향상을 위한 맨드릴 속도 최적화
 - 프로토타입 제작 없이 정확한 자동 맨드릴 형상 생성

지오메틱 Geomagic Sculpt



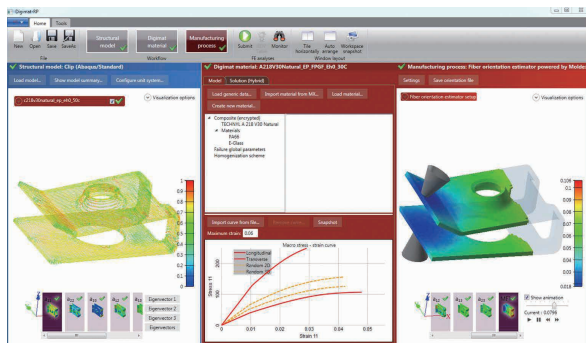
- ▶ 주요 사양
 - 복셀 기반 모델링
 - SubD(Sub Division) 서피스 모델링
 - 3D 프린팅 적합성 분석
 - 메시 변환 및 볼리언 지원
 - 그래픽 형식을 2D로 불러오기
 - 클레이 모델링 지원
- ▶ 사용 용도
 - 가상 클레이 모델링
 - 3D 프린팅 모델 생성
 - 3D 스캔파일 수정 및 보완

엔에프엑스 NFX



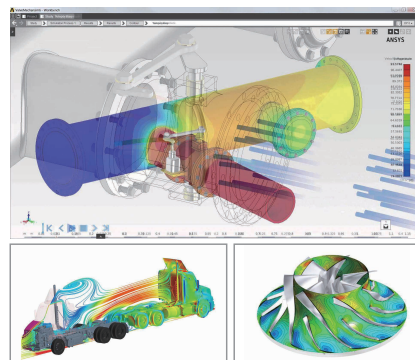
- ▶ 주요 사양
 - 개발사 : 마이다사이티
 - 운영 시스템
 - 윈도우 10 64bit
 - Intel Xeon Processor (8 core) * 2
 - 64GB RAM, 512GB SSD, NVIDIA Quadro
- ▶ 사용 용도
 - 선형 정적해석 (모달해석, 복합재료 해석)
 - 비선형 정적해석 (재료비선형, 기하비선형, 접촉비선형)
 - 열해석 (열전달 및 열응력해석)
 - 선형 동해석 (과도응답해석, 응답스펙트럼)
 - 비선형 동해석 (외연적, 내연적)
 - 최적화해석 (위상최적화, 치수최적화)
 - 피로해석 (응력법 / 변형률법)

디지맷 DIGIMAT



- ▶ 주요 사양
 - MF - Micromechanical material modelling
 - MX - Composite materials database
- ▶ 사용 용도
 - 복합재 제품의 기계적 물성 계산
 - 사용자 정의 물성 제공

앤시스 ANSYS



- ▶ 주요 사양
 - 개발사 : ANSYS Inc.
 - 운영 시스템
 - 윈도우 10 64bit
 - Intel Xeon Processor (8 core) * 2
 - 64GB RAM, 512GB SSD, NVIDIA Quadro
- ▶ 사용 용도
 - Linear Static Analysis
 - Dynamic Analysis
 - Topology Optimization
 - Steady state & Transient Heat Transfer Analysis
 - Nonlinear Static Analysis
 - Fatigue Analysis



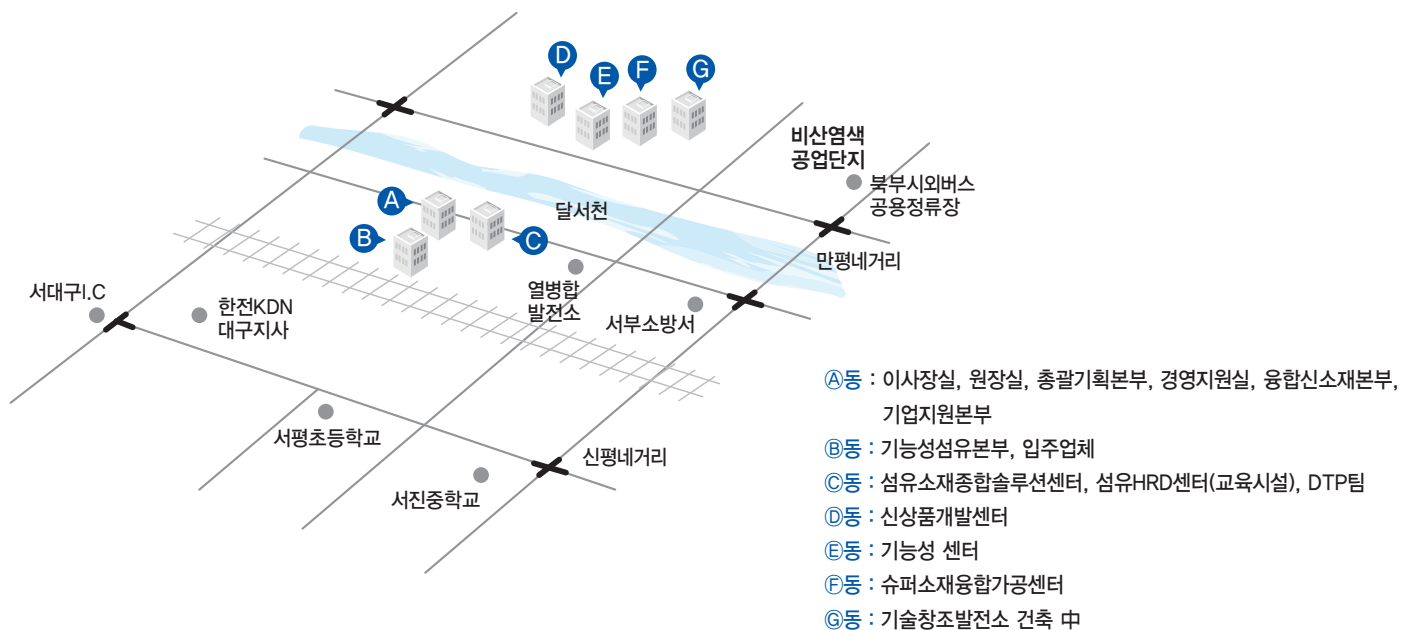
DYETEC promises to lead
the future of textile
industry in Korea.
There is DYETEC.

섬유기업의 재도약과 미래를 선도하겠습니다.
그곳에 DYETEC 연구원이 있습니다.

www.dyetec.or.kr

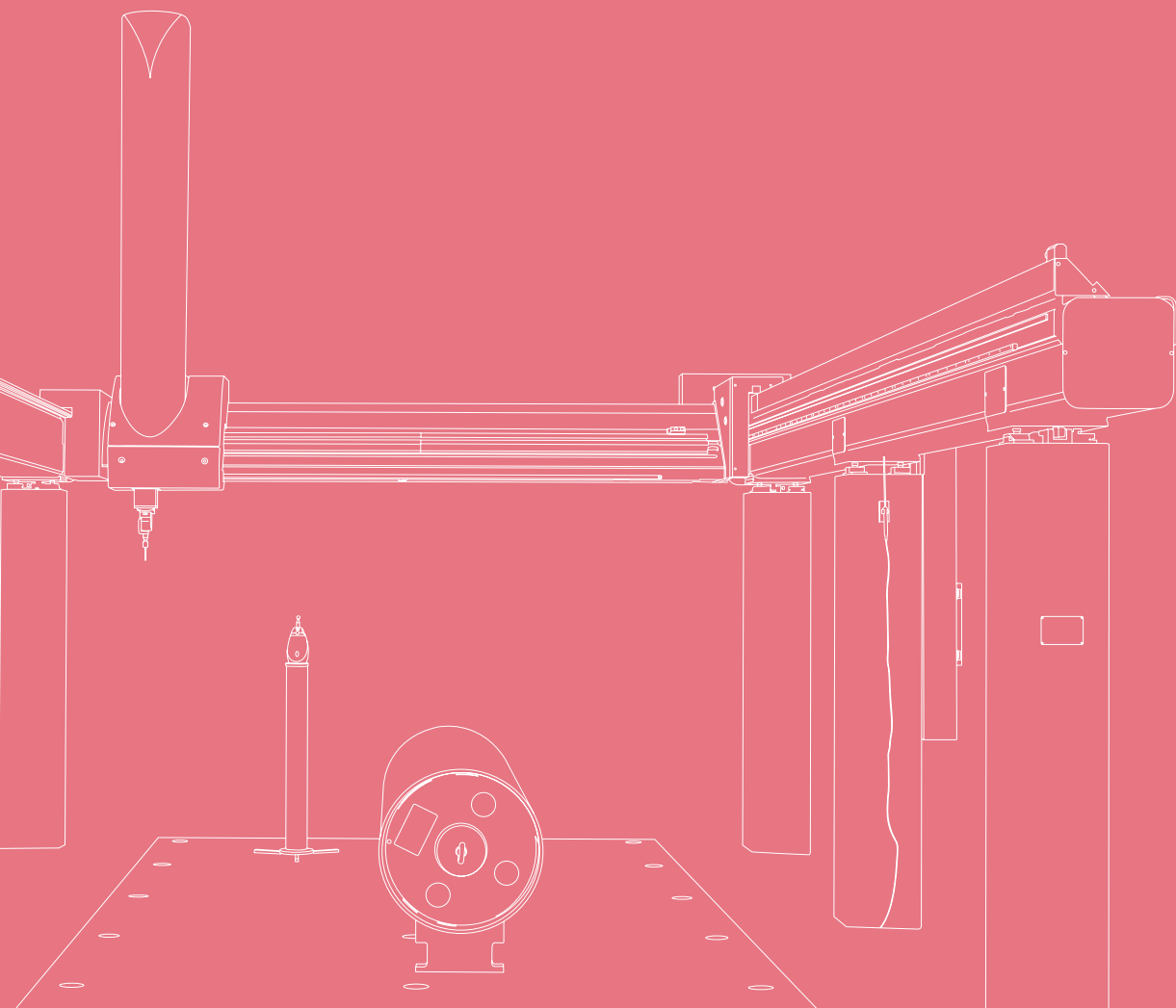


(41706) 대구광역시 서구 달서천로 92(평리6동 404-7)
Dalseocheon-ro, Seogu, Daegu, Korea
Tel. +82-53-350-3860 Fax. +82-53-350-3871



뿌리산업혁신본부

Roots of Industrial Innovation Center



01

고온 평면 · 드로우비드 마찰시험기 장비

High temperature Plate & Draw Bead Tester



- | 모 델 명 제작 사양
- | 취득일자 2009.09.04 | 제 작 사 알앤비
- | 담 당 자 윤일채 | 070-8895-9452 | icyoon@dmire.kr
- | 사용용도 표면 마찰특성 평가
- | 사용분야 마찰특성을 정확히 평가하고 수치화함으로써 마찰 현상에 따른 금형설계 방안을 최적화
- | 주요사양 ■ Load capacity : 20,000N
 ■ Plate & Draw Bead Test Specimen Adapters & Accessories
 ■ Temperature range : 0 ~ 400℃
- | 사 용 예 ■ Sheet Metal의 인출속도 및 인가하중별 마찰거동 고찰 및 마찰계수 측정(편면, 드로우비드)
 ■ 마찰특성에 미치는 성형변수의 영향 고찰을 통한 판재 성형성 거동 연구

02

고온 마모시험기 (고온 표면 내구성 평가 장치 장비)

High temperature abrasion tester



- | 모 델 명 제작 사양
- | 취득일자 2009.09.04
- | 제 작 사 알앤비
- | 담 당 자 윤일채 | 070-8895-9452 | icyoon@dmire.kr
- | 사용용도 두 가지 이상의 물체의 표면에서 기계적운동에 의해 발생하는 마모현상을 규명
- | 사용분야 내마모 재료 설계, 금형설계 방안 최적화 및 표면처리 유효성 평가
- | 주요사양 ■ Load capacity : 500N
 ■ RPM : 1 ~ 1500RPM
 ■ max temp : 1000
- | 사 용 예 철강소재, 초경소재, 복합소재 및 표면처리층 등의 상대 마찰 가속 모사 시험에 의한 내마모성 시험

03

고온판재성형기

High temperature Sheet Forming System



- | 모 델 명 제작 사양
- | 취득일자 2009.11.26 | 제 작 사 알앤비
- | 담 당 자 윤일채 | 070-8895-9452 | icyoon@dmri.re.kr
- | 사용용도 판재 성형성 평가
- | 사용분야 변형모드별 성형특성을 평가, 성형성 평가 기준인 성형한계도(FLD) 도출
- | 주요사항 ■ 200톤 서보모터(펀치 하중 80톤, 클램핑 하중 120톤)
 ■ 펀치 이송 속도 및 거리 : 최대 10mm/sec 이상/최소 150mm 이상
 ■ 온열장치, 데이터처리시스템
- | 사 용 예 ■ 트라이아웃 및 성형해석 등에서 성형성 평가기준으로 활용되는 성형한계도(Forming Limit Diagram)도출
 ■ 드로우, 장출, 신장플랜지, 굽힘 등 변형모드에 대한 성형특성 평가(냉/온간)

04

광학식 3차원 변형률

자동 측정기

3D Optical strain Measuring System

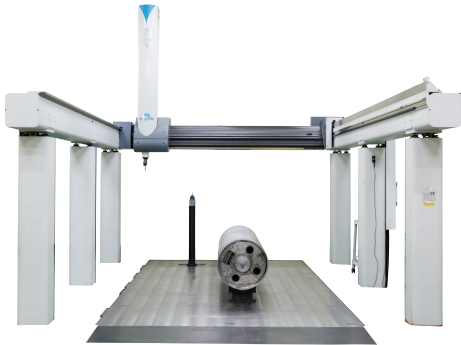


- | 모 델 명 ARAMIS / ARGUS
- | 취득일자 2009.08.19 | 제 작 사 Gom
- | 담 당 자 윤일채 | 070-8895-9452 | icyoon@dmri.re.kr
- | 사용용도 판재의 성형과정에 대한 변형률을 광학식으로 자동/연속 측정
- | 사용분야 3차원 변위 이력, 변형률 이력 및 응력 상태 이력 등을 계산하고 시각화
- | 주요사항 ■ 최소 변형률 0.01% 이하
 ■ 최대 변형률 100% 이상 측정가능
- | 사 용 예 ■ 성형품의 변형률 분포 및 변형 정도 파악을 통한 성형 안정성 판단
 ■ 판재성형기와 연동 성형한계도 작성
 ■ 금형설계/해석 결과를 정량적으로 평가하기 위한 디지털 데이터로 활용

05

금형 및 치구 측정용 접촉식 3차원 측정기(CMM)

3D Coordinate Measuring Machine for DIE or JIG



- | 모 델 명 Alpha Image 25.50.15
- | 취득일자 2009.09.11 | 제 작 사 HEXAGON METROLOGY
- | 담 당 자 이재동 | 070-8895-9446 | dongsri@dmf.re.kr
- | 사용용도 금형성능평가용 장비를 이용하여 생산된 시제품 또는 대형부품, 금형 및 치구 등의 정밀측정
- | 사용분야 금형에 의해 생산된 성형품(프레스, 사출, 단조 및 주조품)과 금형의 가공 정밀도 측정 및 중대형 가공품의 치수정밀도 측정
- | 주요사양
 - 측정범위 : 2500×5000×1500mm
 - Resolution : 0.1μm
 - 정밀도 : MPE-E = 6+6×L/1000μm, MPE-THP = 8.5μm /120sec
- | 사 용 예 프레스 및 사출성형품의 GAP, FLUSH 측정, 단조 및 주조성형품의 형상정밀도 측정, 풍력발전기 메인 샤프트 등 중대형 단조품 및 대형가전(OLED TV) 생산라인 장비등의 치수 측정

06

기계식 트라이아웃 프레스 및 NC 피더기(1000톤)

1000Ton Mechanical Try-out Press and NC Feeder



- | 모 델 명 DE2P-1000
- | 취득일자 2009.07.08 | 제 작 사 동신프레스
- | 담 당 자 손주일 | 070-8895-9445 | il4672@dmf.re.kr
- | 사용용도 중형 프레스금형 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 사용분야 중형 프레스금형 및 프로그램시브금형의 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 주요사양
 - Bolster Size : 3000×1800(mm)
 - Stroke : 700(mm) ■ Die Height : 1500(mm)
 - Die Cushion Capacity : 200(Ton)
 - Die Cushion Stroke : 300(mm)
 - NC 피더기[Width of Sheet : 1000(mm), Thickness of Sheet : 0.8~3.2t]
- | 사 용 예
 - 금형으로부터 제작된 성형품 성능(품질)의 설계조건 만족여부 평가
 - 대형 프로그램시브금형의 시제품생산

07

기계식 트라이아웃 프레스 및 NC 피더기(2000톤)

2000Ton Mechanical Try-out Press and NC Feeder



- | 모 델 명 DE4P-2000
- | 취득일자 2009.08.25 | 제 작 사 SIMPAC
- | 담 당 자 손주일 | 070-8895-9445 | il4672@dmi.re.kr
- | 사용용도 대형 프레스금형 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 사용분야 대형 프레스금형 및 프로그래시브금형의 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 주요사항
 - Bolster Size : 5000×2500(mm)
 - Stroke : 800(mm) ■ Die Height : 1500(mm)
 - Die Cushion Capacity : 300(Ton)
 - Die Cushion Stroke : 400(mm)
 - NC 피더기[Width of Sheet : 1400(mm), Thickness of Sheet : 0.8~3.2t]
- | 사 용 예
 - 금형으로부터 제작된 성형품 성능(품질)의 설계조건 만족여부 평가
 - 전공정(All Tool) 동시 성형에 의한 배열 트라이아웃 지원

08

기계식 트라이아웃 프레스(500톤)

500Ton Mechanical Try-out Press



- | 모 델 명 DE2P-500
- | 취득일자 2009.07.08 | 제 작 사 동신프레스
- | 담 당 자 손주일 | 070-8895-9445 | il4672@dmi.re.kr
- | 사용용도 중소형 프레스금형 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 사용분야 중소형 프레스금형 및 프로그래시브금형의 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 주요사항
 - Bolster Size : 2800×1600(mm)
 - slide Stroke : 600(mm)
 - Die Height : 1200(mm)
 - Die Cushion Capacity : 200(Ton)
 - Die Cushion Stroke : 300(mm)
- | 사 용 예 금형으로부터 제작된 성형품 성능(품질)의 설계조건 만족여부 평가

09

직동형 서보 프레스 및 소형 NC FEEDER기(200톤)

200Ton Mechanical Gear Servo Press



- | 모 델 명 SV1P200
- | 취득일자 2009.09.15 | 제 작 사 SIMPAC
- | 담 당 자 손주일 | 070-8895-9445 | il4672@dmil.re.kr
- | 사용용도 성형 정밀도 향상을 위한 금형설계 및 공법 개발
- | 사용분야 경량화 난가공성 소재 성형을 위해 개발된 서보프레스를 이용하여 고부가가치 프레스 성형품 개발 및 연구
- | 주요사양
 - Bolster Size : 1400×840(mm)
 - Stroke : 250(mm) ■ Die Height : 480(mm)
 - Stroke Per Minute : 0 ~ 40
 - Width of Sheet : 300(mm)
 - Thickness of Sheet : 0.8 ~ 3.2t
- | 사 용 예
 - 성형조건에 따른 슬라이드 모션 구현으로 성형성 향상 및 고품질, 고정도 성형 실현
 - 난가공성, 난성형성 소재의 부품 성형, 미세가공품의 고정도 성형, 온간가공 등 복합성형 연구

10

대형사출성형기(1300톤) 및 부대장치

Injection Moulding Machine(1300ton) & Accessory



- | 모 델 명 프로디마 1300 하이브리드
- | 취득일자 2013.02.13
- | 제 작 사 (주)동신유압
- | 담 당 자 최용식 | 070-8895-9447 | shikyi29@dmil.re.kr
- | 사용용도 대형 사출 금형 성능(성형성) 평가를 위한 시제품 제작 지원
- | 사용분야 전기, 전자, 자동차 부품 등 대형 사출 금형 성능 평가
- | 주요사양
 - 타이바 간격 1400×1400mm(타이바 인출가능)
 - 형판 크기 2000×2000mm
 - 사용금형두께 700 ~ 1300mm
 - 오토클램프 16ton×12set
 - 제습건조기 세트 로더 : TOW WAY 방식 2ea
- | 사 용 예
 - 금형으로부터 제작된 성형품 성능(품질)의 설계조건 만족여부 평가
 - 대형 사출 금형의 시제품 생산

11

하이브리드 표면 처리기

Hybrid Surface Coating system



- | 모 델 명 제작 사양
- | 취득일자 2009.09.11 | 제 작 사 아이씨티
- | 담 당 자 윤국태 | 070-8895-9450 | younkt@dmri.re.kr
- | 사용용도 고성능성 박막 합성
- | 사용분야 금형, 기계부품 및 공구의 내구성 향상을 위한
표면처리기술 개발
- | 주요사항 ■ Chamber Body : 800(Dia.)×800(L)
 ■ Sample Loading : 공전/자전/자전 지그 장착형
 ■ Source : Arc 80mm(Dia.) size 2ea, DC 및 RF
 600×100mm 각 1ea
 ■ Heating 시스템 온도 : Max. temperature 400℃ ±5℃
- | 사 용 예 ■ 친환경 내마모성, 내소착성 향상을 위한 건식 표면처리
 공정 개발
 ■ 고내구성, 무윤활 성형을 위한 박막 합금성분 개발

12

진공 증착기

Magnetron Sputter(RF-DC)



- | 모 델 명 제작 사양
- | 취득일자 2008년
- | 제 작 사 기술표준원 이관장비
- | 담 당 자 윤국태 | 070-8895-9450 | younkt@dmri.re.kr
- | 사용용도 금형, 기계부품 및 공구의 내구성 향상을 위한
표면처리기술 개발
- | 사용분야 금속, 합금을 비롯한 화합물, 비금속 산화물 등 기능성
박막제조
- | 주요사항 ■ Chamber Size : SUS304(300(Dia.)X250l)
 ■ Sample Loading : Load Lock, Rotation 기능
 ■ Source : 3 inch(Target Size 기준)DC1 및 RF2
 ■ Heating 시스템 온도 : Max. temperature 400±5℃
- | 사 용 예 금형 및 부품의 무윤활 성형을 위한 표면처리 기술개발,
 친환경 내마모성, 내소착성 향상을 위한 건식 표면처리
 기술개발, 내구성 향상 기술 지원

13

스파크플라즈마소결장치

Spark Plasma Sintering System

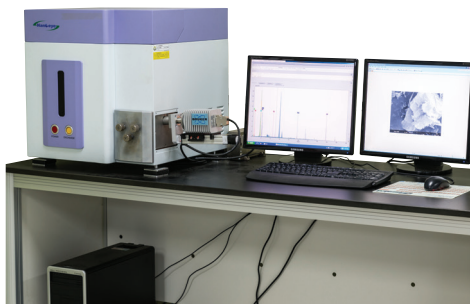


- | 모 델 명 SPS-3.20MK-V
- | 취득일자 2007.05.11 | 제 작 사 Sps Syntex
- | 담 당 자 박상하 | 070-8895-9458 | shpark@dmi.re.kr
- | 사용용도 금형, 기계부품 및 공구의 난소결성 벌크제조기술
- | 사용분야 금속, 합금을 비롯한 화합물, 비금속 산화물 등 기능성 부품소재
- | 주요사양
 - Sintering Machine Unit(Max. Sintering Pressure : 200kN)
 - Sintering DC Pulse Generator and Energizing system(Max. Output : 10000Amps)
 - Vacuum &Hydraulic Unit
 - Sintering Operation and Control Unit
 - 2700℃ high temperature Chamber
 - Digital radiation thermometer
 - Analysis Unit
- | 사 용 예
 - 각종 기능성 Actuator 관련 금속, 세라믹스 소결 제조
 - 구조재료 및 기능성 경사재료 소결

14

탁상형 전자현미경

Desktop Mini-SEM



- | 모 델 명 SNE-1500M/SNE-3000M
- | 취득일자 2008.12.29
- | 제 작 사 SEC
- | 담 당 자 신현정 | 070-8895-9459 | midal772@dmi.re.kr
- | 사용용도 소재 미세조직 분석 및 정성분석
- | 사용분야 금속 및 비금속 상분석
- | 주요사양
 - Resolution : 10nm
 - Magnification : 20x ~ 30,000x
 - Acceleration Voltage : 1kv ~ 30kv(variable)
 - Maximum Sample Size : 75mm
 - Dimension & Weight : 490(W)×520(D)×540(H)/80kg
- | 사 용 예 분말 입자분석 및 파면분석, 소재 미세조직 고배율 분석, 미지시료 정성분석

15

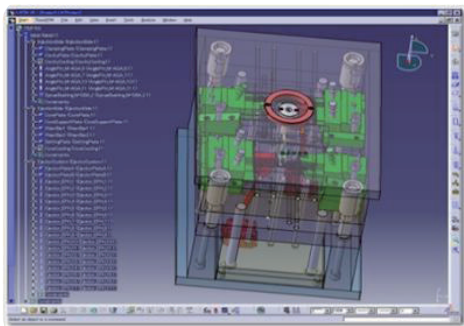
열화상카메라 Thermal Imaging System



- | 모 델 명 T200
- | 취득일자 2009.08.28
- | 제 작 사 Flir Systems
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmi.re.kr
- | 사용용도 금형 및 기계부품 등 관측 물체의 온도를 실시간으로 계측 및 분석
- | 사용분야 물체표면의 온도를 측정하여 열화상으로 디스플레이 및 분석
- | 주요사항
 - 열화상 카메라(200×150픽셀 실화상+열화상 이미지 합성 가능) + 열화상 분석 소프트웨어
 - 온도측정범위 : -20 ~ 1,200도
- | 사 용 예 온열간 금형 및 사출, 주조금형 온도 분포, 전자회로구동시 발생하는 온도를 계측하여 설계에 반영

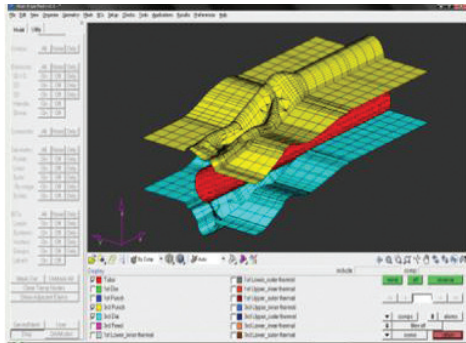
16

카티아 CATIA



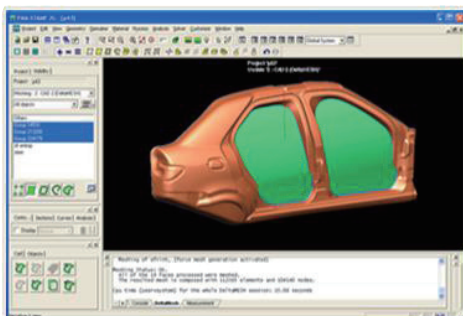
- | 모 델 명 CATIA V5
- | 취득일자 2009.02.05
- | 제 작 사 Dassault Systemes
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmi.re.kr
- | 사용용도 금형 및 부품의 3D 설계
- | 사용분야 3차원 솔리드 기능을 위한 금형 및 부품 금형설계
- | 주요사항
 - Mechanical Design
 - Shape Design & Styling Solutions
 - Mold Tooling Design
 - Products Synthesis Solution
 - DMU Simulation
- | 사 용 예
 - 업체로부터 설계된 제품이나 금형 데이터의 접수 및 수정
 - 해석모델 작성을 위한 유한요소모델러(HYPERMESH)로의 인터페이스

17 하이퍼매쉬 HYPERMESH



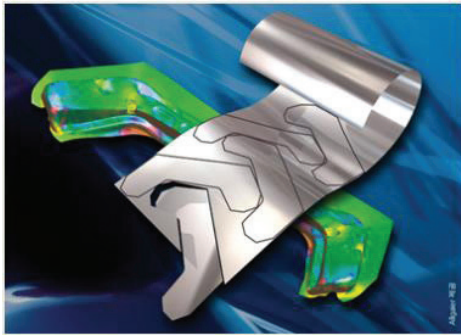
- | 모 델 명 HyperWorks
- | 취득일자 2009.02.05
- | 제 작 사 Atair
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmf.re.kr
- | 사용용도 성형해석 전/후처리
- | 사용분야 상용 해석 소프트웨어(PAM-STAMP, ANSYS, ABAQUS) 해석을 위한 모델링 및 결과 분석
- | 주요사항 HyperMesh, HyperView, MotionView, HyperGraph, HyperGraph 3D
- | 사 용 예
 - 다양한 해석 Solver와의 인터페이스를 통한 해석결과 정도 향상
 - CAE 해석결과의 분석과 시각화

18 팜스템프 PAM-STAMP



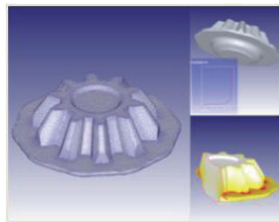
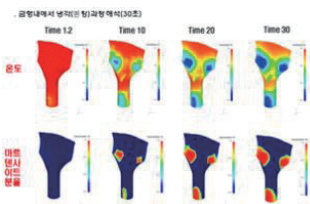
- | 모 델 명 PAM-STAMP 2G
- | 취득일자 2009.01.09 | 제 작 사 Esi
- | 담 당 자 노현철 | 070-8895-9443 | didsua@dmf.re.kr
- | 사용용도 판재 프레스성형해석
- | 사용분야 프레스 전공정(Gravity/Holding/Stamping/Trimming/Springback) 성형해석
- | 주요사항 PAM-AUTOSTAMP Environment, PAM-STAMP2G Stamp Tool Kit, Optimisation package : Blank shifting, Form blank optimisation, Hot Stamping Solver, MatPara, etc
- | 사 용 예
 - 프레스금형설계 방안에 대한 성형성 분석[파단(Crack), 주름(Wrinkling), 선밀림(Slip line), 강성평가(Dentability)], 잔류응력에 따른 후변형 예측 [스프링백(Springback), 스프링고(Springgo), 소리(Recoiling), 비틀림(Twist)]

19 오토폼 AUTOFORM



- | 모 델 명 AutoForm 4.1
- | 취득일자 2009.08.07
- | 제 작 사 Autoform Engineering
- | 담 당 자 노현철 | 070-8895-9443 | didsua@dmri.re.kr
- | 사용용도 판재 프레스성형해석
- | 사용분야 프레스제품의 공정모델링 및 성형해석을 통한 제품의 최적설계 지원
- | 주요사항 Autoform incremental, Die designer, Spring-back Compensator
- | 사 용 예
 - 제품설계의 완성도 향상을 위한 제품 데이터의 성형성 분석 및 제품설계 단계에서의 성형공정 분석
 - 신속 레이아웃 설계 및 성형성 분석과 제품 및 금형설계 변수의 최적화

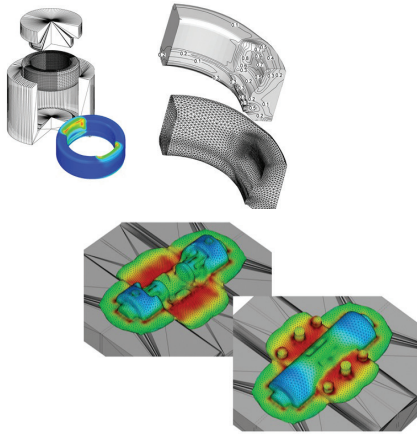
20 디폼 DEFORM



- | 모 델 명 DEFORM 2D/3D
- | 취득일자 2009.02.13
- | 제 작 사 Sftc
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmri.re.kr
- | 사용용도 소성가공해석(체적성형용)
- | 사용분야
 - 단조, 압출, 인발 등 체적변형에 의한 성형공정의 성형성 평가(유동성, 충전패턴, 성형하중, 응력분포)
 - 변형, 열전달 및 성형장비의 복합된 거동을 통합적 평가
- | 주요사항
 - Deform 2D, Deform 3D, Heat Transfer Solver, Microstructure
- | 사 용 예
 - 업셋팅공정, 전방압출공정, 후방압출공정, 전후방압출공정, 헤딩공정, 트리밍 공정, 피어싱공정 등의 공정 해석을 통한 주요인자 분석 및 결함예측

21

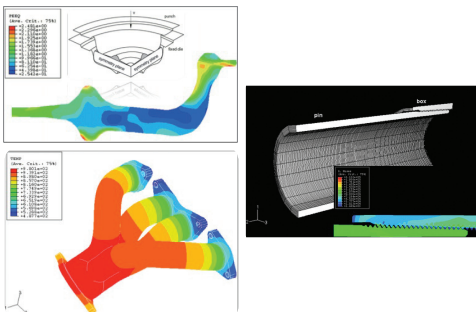
에프덱스 AFDEX



- | 모 델 명 AFDEX
- | 취득일자 2014.12
- | 제 작 사 MFRC
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmf.re.kr
- | 사용용도 소성가공해석(체적성형용)
- | 사용분야
 - 단조, 압출, 인발 등 체적변형에 의한 성형공정의 성형성평가
 - 변형형상, 온도분포, 응력, 변형률, 소성유동선도 등의 복합적 분석
- | 주요사양 AFDEX 2D, AFDEX3D
- | 사 용 예 업셋팅공정, 전방압출공정, 후방압출공정, 전후방압출공정, 해당공정, 트리밍 공정, 피어싱공정 등의 공정 해석을 통한 주요인자 분석 및 결함예측

22

아바쿠스 ABAQUS



- | 모 델 명 ABAQUS
- | 취득일자 2012.01.27
- | 제 작 사 BS Simulia
- | 담 당 자 송재선 | 070-8895-9451 | jssong@dmf.re.kr
- | 사용용도 해석을 통한 응력, 변형률 등 분석
- | 사용분야 정적, 동적 현상의 구조 및 성형의 비선형 유한요소해석
- | 주요사양 Static, Dynamic, Heat Transfer Analysis