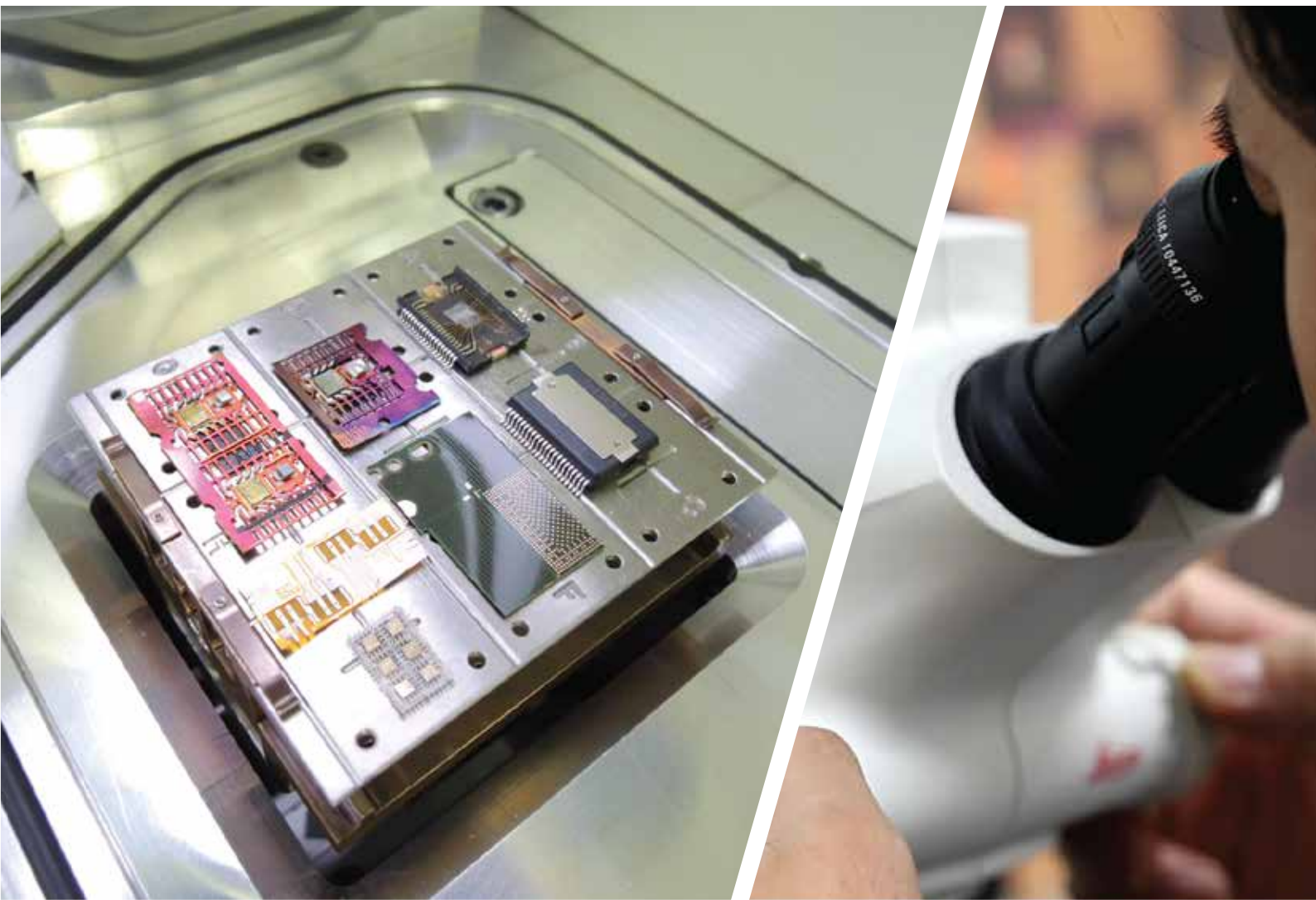


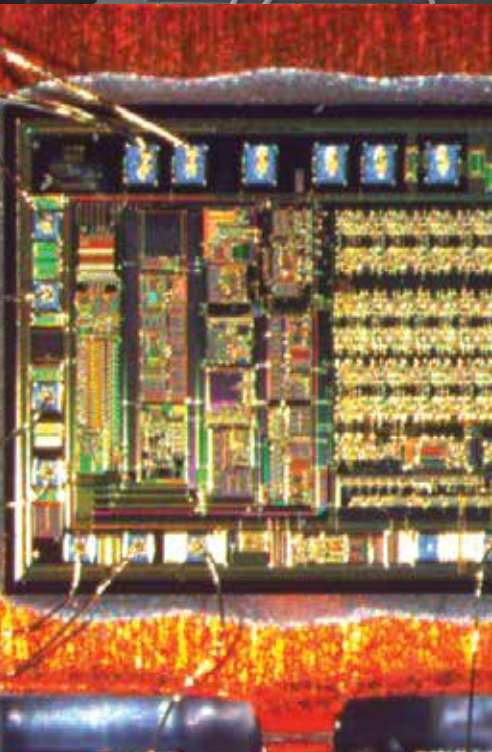
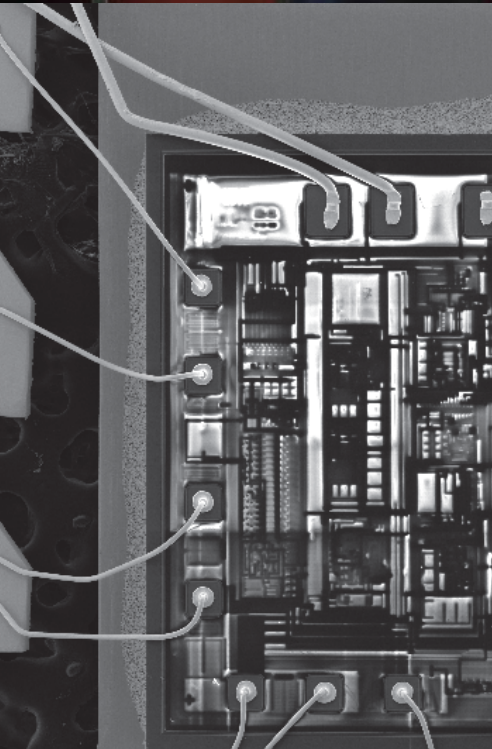
SURFACE ANALYSIS

표면 분석



"Committed To Quality"

fiti FITI 시험연구원
FITI Testing & Research Institute



The Best Surface Analysis Laboratory

Surface Analysis

첨단 표면분석기기(SIMS, XPS, AFM, EDS, SEM)를 이용한 원인 규명과 문제 해결

오염, 산화, 부식, 황변, 접합불량, 불순물 분석 등에 탁월한 첨단 표면분석기기 적용

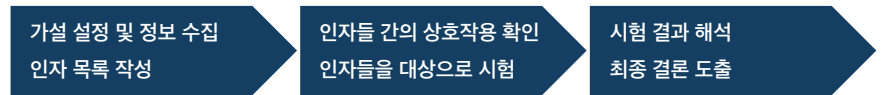
표면분석이란

- 고체표면 또는 고체표면에 흡착한 화학종에 관한 여러 현상을 해석하거나 정성·정량하는 방법
- 표면에 전자·이온·빛·중성원자 등으로 충격을 주어, 이들 여러 입자가 표면과 상호작용을 일으켰을 때 나타나는 여러 현상을 검지·관찰하는 방법이 주로 쓰이며, 열이나 전기장 등에 의한 산란·흡수·투과·이온화 등의 현상이 이용됨

응용 분야

- 제조 공정 중 품질 개선 목적을 위한 원인분석
- 소비자 클레임 발생 제품에 대한 원인 분석
- 민사상 하자 분쟁(법원 소송 건)에 대한 감정 업무

분석 절차



WHY FITI

Accumulated Research Experiences

FITI의 표면분석팀은 산업의 발전과 제품의 품질 향상에 기여한다는 사명 아래 50여 년에 달하는 오랜 연구 경험을 축적해왔습니다.



Advanced Analysis Equipment & Dedicated Engineers

FITI는 최신 기술뿐만 아니라 SEM, ToF-SIMS 등의 최첨단 분석장비를 보유하고 있으며, 섬유 및 화학공학 관련 박사학위와 수십 년의 경험을 가지고 있는 숙련된 전문가들이 원하는 분석 서비스를 제공 받으실 수 있도록 돕고 있습니다.

Total Solution Provider

FITI는 패션 의류 및 생활용품 이외에도 산업, 환경을 아우르는 종합 분석 기관으로서 고분자, 금속, 반도체, 태양전지, 세라믹, 촉매, 섬유 등 다양한 재료를 분석함으로써 제품생산공정 및 판매된 완제품에서 발생할 수 있는 모든 불량원인을 정확하게 규명해 드립니다.



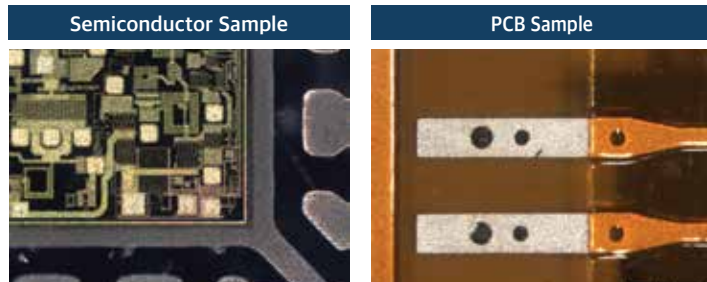


Advanced Analysis Equipment

TOF-SIMS 이차이온질량분석기 (Time of Flight-Secondary Ion Mass Spectrometre)

고분자, 금속, 반도체, 태양전지, 세라믹, 촉매, 섬유 등 다양한 재료 표면의 극미량 유기 및 무기 성분을 확인, 정량 분석함으로써 소재표면의 미세영역에서 오염, 부식, 산화, 불순물 등에 의한 원인 규명

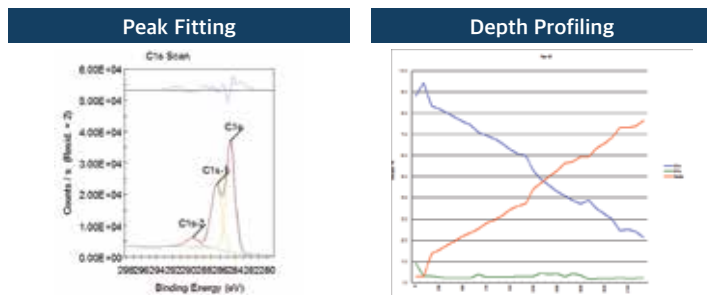
- Surface Spectrum : 표면의 대상물질 확인
- Surface Imaging : ppm 수준의 물질 분포도
- Depth Profiling : 1 nm ~ 1 μm 깊이의 물질분포
- Elemental and Molecular Imaging : 표면 또는 단면의 3D 이미지 맵
- Application : 금속(박막), 고분자, O-LED, 바이오, PCB, 촉매, 태양전지, 섬유, 철강, 반도체 등 (표면 유기 및 무기물질들의 microanalysis 가능)
- Model : ToF MiniSIMS (MILLBROOK Instruments Limited)



XPS X-ray광전자분광기 (X-ray Photoelectron Spectroscope)

금속, 반도체, 고분자, 촉매 등 첨단 재료 표면뿐만 아니라 일반 소재 표면의 미량 성분을 표면 및 일정 깊이에서 분석함으로써 오염, 부식, 산화, 변색(황변) 현상의 불량원인 규명

- Binding Energy Spectrum : 표면의 대상원소 확인
- Chemical State : 화학결합상태, 산화상태 확인
- Depth Profiling : 1 nm ~ 수 μm 깊이에 따른 조성변화와 화학적 상태변화 분석
- Application : 금속 박막, 태양전지, 폴리머, 섬유, 철강, 반도체, 코팅분야 등
- Model : K-Alpha (Thermo Scientific Inc., Ltd)



MALDI-ToF 말디토프 질량분석 시스템 (MALDI Time-of-Flight Mass Spectrometer System)



말디토프는 눈에 보이지 않을 정도로 작은 물질인 원자나 분자의 질량을 측정해 동정하고 분석하는 장비로서 단백질, 펩티드, DNA, 폴리머 등 분자량이 큰 고분자 물질의 정확한 분자량 측정이 가능. 기본적으로 생화학연구에서의 단백질 분석 뿐만 아니라 환경, 의료, 신약개발 등 광범위한 분야에서 활용. 특히, 개체 및 종간의 차이를 나타내는 단백질 지문 패턴을 이용하여 동물성 섬유로 이루어진 의류제품 및 생활용품의 종 감별에 사용.

- **Spectrum** : 시료내 미지의 물질 질량 분석 (주로 단백질, 폴리머)
- **Resolution** : 600 (m/z 44,613), 26,000 (m/z 3,147)
- **Sensitivity** : 500 fmol (m/z 66,000), 250 amol (m/z 1,570)
- **Mass accuracy** : 100 ppm for protein mixture, 2 ppm for peptide mixture
- **Application** : 단백질 연구, 바이오마커 발굴, 고분자 분석, 당 분석, 미생물 동정 등
- **Model** : autoflex speed™ TOF (Bruker Daltonik GmbH)

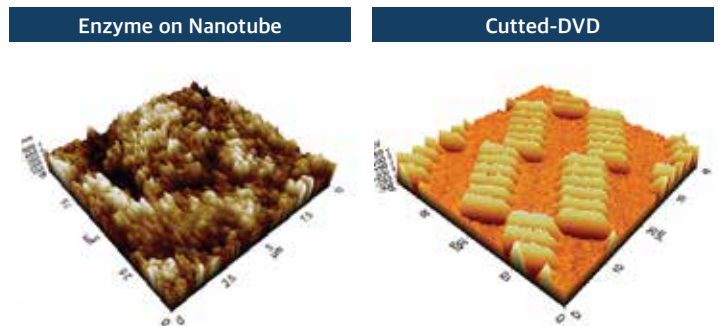


SPM 주사탐침현미경 (Scanning Probe Microscope)



금속, 세라믹, 필름, 다층 박막, 촉매, 코팅 재료의 표면 형태를 미세 영역(나노 크기)에서 3차원 분석하고 표면 구성 성분들을 Mapping함으로써 오염물질의 형상과 구조를 확인할 수 있으며, 미소 표면영역의 딱딱한 정도인 경도(Hardness)를 측정함

- **분석** : 표면의 토포그래피 (topography)
- **Range** : less than 2 nm (resolution), XY scan (100 μm ×100 μm), Z-scan (up to 25 μm)
- **탐침 모드** : Contact mode , Non-Contact mode
- **Application** : 폴리머, 반도체, 하드디스크, 박막 필름, 나노섬유 등 대부분의 재료 표면
- **Model** : XE-100 (Park Systems Corp.)

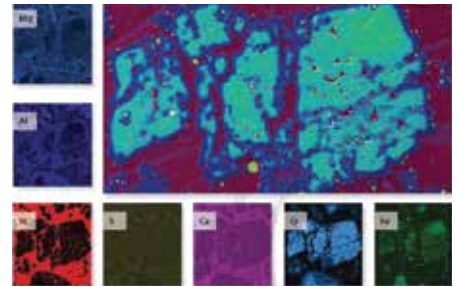
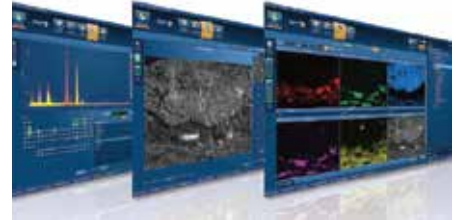


* 사진출처 : Park Systems(좌), FITI Submitted Sample(Cutted-DVD)(우)

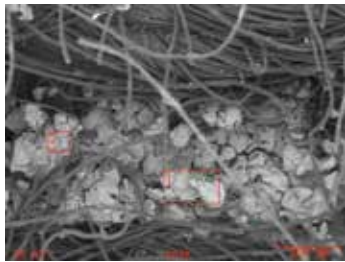
EDS 에너지분산 X-ray분광기 (Energy Dispersive X-ray Spectroscope)

고분자, 금속, 반도체, 태양전지, 세라믹, 촉매, 섬유 등 다양한 재료 표면의 성분을 확인, 정량 분석함으로써 소재 표면에서 오염, 부식, 산화, 불순물 등의 발생 원인 규명

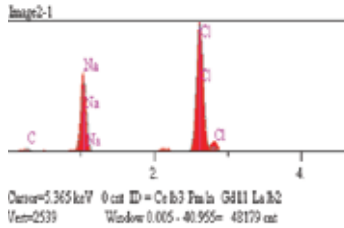
- **Spectrum** : 표면의 구성 원소의 종류 및 함량 확인 (Be ~ U)₉₂
- **Mapping & Profiling** : 표면 원소 성분의 Mapping 및 line profiling
- **Detection Limit** : 0.1 wt %
- **Application** : 재료 표면, 금속, 폴리머, 섬유, 철강, 반도체, 부식, 오염 등
- **Model** : SiLi(LN2) Detector (IXRF Systems Inc.)



NaCl Contamination



오염 성분 확인



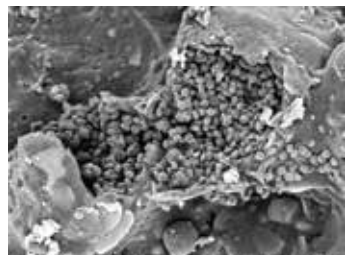
SEM 주사전자현미경 (Scanning Electron Microscope)

고분자, 금속, 반도체, 태양전지, 세라믹 등의 첨단 재료의 표면 형상을 나노(nano) 크기까지 확대 관찰함으로써 재료의 형태 및 구조, 단면(코팅 및 도금)의 두께 등을 측정하여 나노스케일 영역의 오염, 부식, 산화, 변형 등의 형태를 관찰할 수 있음

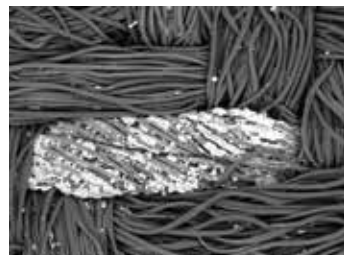
- **분석** : 표면/단면 이미지 분석
- **Resolution** : 3.0 nm at 30kV(SEI), 3.5nm at 30kV(BEI)
- **Electron optic modes** : Resolution, Field, Depth
- **Application** : 폴리머, 반도체, PCB, 하드 디스크, 박막 필름, 섬유, 금속 등 대부분의 재료 표면/단면
- **Model** : VEGA3 SB (TESCAN a.s.)

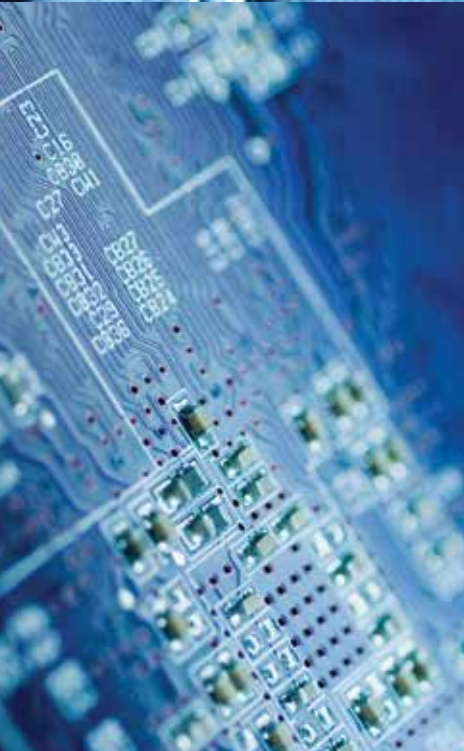


가죽 소파의 포자낭(sporangium)



원단 레이온사에 부착된 NaCl





🔍 표면 분석 사례

소재	분석 내용
사파이어 웨이퍼	Washing 처리 전/후의 웨이퍼 표면 탄소(C) 함량 분석
Pd Powder	Pd 분말내의 Zr 불순물 농도
PCB	TiO ₂ 기판위의 코팅된 Dopant 성분 분석
탄소 섬유	파이버 섬유 표면의 원소 성분 Survey SCAN
센서(SiC)	Si wafer위의 박막 층별 Si, C, SiC의 Depth Profile
나노탄소튜브	효소가 Immobilized된 수소전지 소재 특성
임플란트 소재	Ti소재 디스크의 성분 분석
금속도핑된 유리	유리에 박막 코팅된 VO ₂ /ZnO에 도핑된 Zr, Sn, Ti 분석
ITO Glass	ITO 표면의 Cu 함량에 따른 산화상태
실리콘 웨이퍼	웨이퍼 표면의 F 함량
유리병	유리병 표면의 코팅 성분
RAM	램 표면의 Au, Ni, Cu 성분
반도체 소재	Al 기판위의 Silicon Oxide 유무
리튬 전지	Li 배터리 표면의 Al, Li 비교
PVC 필름	정상/불량 PVC 필름의 표면 상태 비교
연료 전지	종류별 연료전지 소재의 Au, Fe, F 비교
Si Wafer	실리콘 웨이퍼 표면 이물질
폴리머 멤브레인	S 함량에 따른 멤브레인 소재의 C, O, F 비율
태양전지	IGZO 층에 도핑된 Cu 분석
그래핀(Graphene)	그래핀 분말의 N 성분 분석
반도체	표면 불순물인 Cu 함량
반도체 재료	정상품과 불량품의 표면 Sn, Cu, N, Ti, 함량
전선(display 용)	전선 접착 경계면의 Si 분석
자동차용 센서	Al Gap 사이의 Si 존재 여부
NBR 고무	NBR 고무 표면의 이형제(PDMS) 오염 여부
Bn 박막	C, O, N, B, Si
임플란트	임플란트 표면의 카본함량
실리콘 웨이퍼	탄화규소(SiC)의 Depth Profiling
이산화티탄(TiO ₂) 박막 필름	이산화티탄(TiO ₂) 박막 필름의 성능 평가
수소전지	수소전지의 소재 표면 분석(AFM)
유리	전이금속을 도핑한 유리 표면 개질
알루미늄웨이퍼	규소팅스텐산(SiW)으로 표면 처리된 산화알루미늄(Al ₂ O ₃)
태양전지	태양전지 층상형 다층 박막소재의 Depth Profiling
반도체	반도체 표면의 Al bond 패드의 오염물 분석
LAM	반도체 램(LAM)의 티타늄(Titanium) 오염물 분석

분석수수료

시험분석항목	세부 옵션	수수료(원)	비고	
TOF-SIMS (이차이온질량분석기)	기본료	120,000	<ul style="list-style-type: none"> 반도체, PCB, 고분자, 금속, 박막, O-LED, 연료전지 소재 표면의 ppm 수준의 성분(분자 구조) 확인 미소 부위(20μm) 성분 분석 물질분포를 이미지로 분석 	
	추가 1시간당	surface spectrum		100,000
		depth profiling		120,000
	mapping	200,000		
XPS (X선광전자분광기)	기본료	100,000	<ul style="list-style-type: none"> 반도체, PCB, 세라믹, 박막 소재의 표면(20nm)의 원소 성분 정성 및 정량 분석 표면의 화학 결합/ 산화 상태 확인 (Peak Fitting) 소재 깊이 방향 원소 조성 분석 	
	추가 1시간당	surface spectrum		80,000
		depth profiling		100,000
	Peak Fitting(1개 원소)	20,000		
MALDI-ToF (말디토프 질량분석)	천연 가죽 및 모피 시료 단백질 지문 분석	300,000	<ul style="list-style-type: none"> 캐시미어, 야크 등의 섬유 감별은 문의 요망 	
SPM (주사탐침현미경)	기본료	50,000	<ul style="list-style-type: none"> 표면 거칠기 분석 scan 영역 (3μm, 5μm, 10μm중 택1) 	
	EFM	1 point		40,000
EDS (에너지분산 X-ray 분광기)	1 point	80,000	<ul style="list-style-type: none"> 소재 구성 원소의 정성, 정량 분석 	
SEM (주사전자현미경)	이미지 1장	25,000	<ul style="list-style-type: none"> 추가 1장당 20,000원 	

발급기간에 따른 수수료율

- 즉시 발급(Shuttle service) : 접수 후 익일 발급 (보통발급 수수료 \times 2.5)
- 지급 발급(Express service) : 접수 후 3일 내 발급 (보통발급 수수료 \times 1.5)
- 보통 발급(Regular service) : 접수 후 5일 내 발급





www.fiti.re.kr

www.facebook.com/fiti.home

■ 표면분석 담당자

박상은 선임연구원
T. 02-3299-8146
M. separk@fiti.re.kr

■ 본원

서울시 강서구 마곡중앙8로 3길 79
T. 02 3299 8000
F. 02 3299 8151

■ 산업환경시험센터

충북 청주시 청원구 오창읍 양청3길 21
T. 043 711 8800
F. 043 711 8804

■ 강남지원

서울시 강남구 테헤란로 518 섬유센터 5F 9호
T. 02 528 0984
F. 02 528 0990

■ 경기·강원지원

서울시 금천구 벚꽃로 254 월드메르디앙 벤처센터 1차 302호
T. 02 2113 8120
F. 02 2113 8130

■ 대구지원

대구시 서구 와룡로 498
T. 053 551 2151
F. 053 551 2148

■ 부산지원

부산시 동구 중앙대로 248번길 14
T. 051 463 5462
F. 051 462 8803

■ 울산사무소

울산시 중구 종가로 362-11 울산그린카기술센터 501호
T. 052 700 1580
F. 052 700 1583

■ 대전지원

대전시 동구 한밭대로 1297번길 9 중근당 B/D 402호
T. 042 623 5156
F. 042 621 5143

■ 전주사무소

전북 전주시 덕진구 반룡로 110-5 전북테크노파크 2층 209호
T. 063 716 9581
F. 063 716 9583

■ 광주사무소

광주시 광산구 평동산단로 184-1 평동종합비즈니스센터 401호
T. 062 710 7090
F. 062 710 7094

■ 중국 사업지사 (상해)

5-B, No.1238, Wuzhong Road, Minhang District, Shanghai, China
T. +86 21 6405 8571~2

■ 중국 상해시험센터

3F, Bldg.8, No.566, Huaxu Road, Xujing Town, Qingpu District, Shanghai, China
T. +86 21 5988 1771

■ 중국 연대사무소

2F, No.59 Xinhaiyang Rd., Zhifu District, Yantai, Shandong Province, China
T. +86 535 669 3230

■ 중국 청도사무소

Bldg.C No.608, 187 Guojigongyipincheng, Route 308, Xiazhuang St., Chengyang District, Qingdao, Shandong Province, China
T. +86 532 8965 5002

■ 중국 광주사무소

No.1306 Dragonfly Bldg. South Tower, No.49, HuaXia Road, ZhuJiang New Town, TianHe District, Guangzhou, China
T. +86 20 3869 2445

■ 중국 대련사무소

Rm.702, Jinfeng Bldg., No.130, Jinma RD, Economic & Technical Development Area, Dalian, Liaoning Province, China
T. +86 411 8756 4976

■ 동남아 사업지사 (호치민)

Nguyen Lam Tower 12F, 133 Duong Ba Trac Street 1 Ward, 8 District, Hochiminh, Vietnam
T. +84 8 3851 1831

■ 베트남 호치민시험센터

B2-3A Block B, Long Hau IP, Long Hau Village, Can Giuoc District, Long An, Hochiminh, Vietnam
T. +84 8 3873 4054 ~ 6

■ 베트남 하노이사무소

11F, Sudico Building (HH3), Me Tri Street, My Dinh 1 Ward, Nam Tu Liem District, Hanoi, Vietnam
T. +84 4 3200 1309

■ 인도네시아 자카르타사무소

Gedung Jamsostek Menara Utara Lantai 21, Jl. Jendral Gatot Subroto No. 38, Jakarta Selatan 12710, Indonesia
T. +62 21 2525 337~8

■ 미주 사업지사 (LA)

3470 Wilshire Blvd. Suite 915, Los Angeles, CA 90005, USA
T. +1 213 788 3301

■ 미국 뉴욕사무소

1270 Broadway, Suite 608, New York, NY 10005, USA
T. +1 646 998 5391