

# TePRI

## REPORT

2013. 02 vol.22

### TePRI 포커스

과학기술의 미래, KIST의 도전

### PART 01 : KIST 대표 우수 연구성과

- I. World First  
창의적 연구로 세계 최초 과학적 원리를 규명
- II. World Most Valuable  
혁신적인 아이디어로 차세대 소재 개발
- III. World Most Innovative  
지속적인 혁신을 통한 KIST 고유의 연구방법론 개발
- IV. World Best  
세계 최고 수준의 뛰어난 연구성과로 대형 기술이전 실시

### PART 02 : 2012년 KIST 대표 우수 경영성과

### PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRI Wiki



2013. 02 vol.22

---

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute





## Contents

### TePRI 포커스

과학기술의 미래, KIST의 도전	4
--------------------	---

### PART 01 : KIST 대표 우수 연구성과 6

I . World First	8
창의적 연구로 세계 최초 과학적 원리를 규명	
II . World Most Valuable	10
혁신적인 아이디어로 차세대 소재 개발	
III . World Most Innovative	11
지속적인 혁신을 통한 KIST 고유의 연구방법론 개발	
IV . World Best	13
세계 최고 수준의 뛰어난 연구성과로 대형 기술이전 실시	

### PART 02 : 2012년 KIST 대표 우수 경영성과 14

### PART 03 : TePRI 라운지 22

I . TePRI Wiki	
----------------	--

## 과학기술의 미래, KIST의 도전

새 정부 과학기술정책의 밑그림이 드디어 베일을 벗었다. 과학기술 발전을 주요 국정 기조로 삼아 창의성에 기반한 새로운 성장동력을 이끌어 내겠다는 새 정부의 구상은 우리 사회가 과학기술에 걸고 있는 기대를 반영하고 있는 것으로 보인다. 그리고 그 저변에는 과학기술계도 이제는 변화해야 한다는 인식이 자리잡고 있다. 특히 과학기술계의 큰 축을 담당하고 있는 정부출연연구기관은 지난 50여년 간 산업화를 통한 경제발전이라는 첫 번째 미션을 완수했으며, 선진국의 문턱을 넘은 지금 새로운 전환점에 와 있다. 그렇다면 미래 50년을 밝힐 출연연구기관의 새로운 미션은 무엇인가?

그 해답을 찾기 위해서는 KIST를 비롯한 출연연구기관의 현실에 대한 진단과 성찰이 요구된다. 외부적으로는 잦은 거버넌스 개편, 임계규모의 미확보, R&D 예산 증가에 미치지 못하는 연구인력 규모, 기타 공공기관으로 분류됨에 따른 경직된 관리 등을 원인으로 꼽을 수 있겠다. 내부적으로도 출연(연)간 협력 부족, 단기·양적 성과에 유리한 평가체계, 이로 인한 대형 연구성과의 부족에 대해 되돌아 볼 필요가 있다.

출연(연)이 나아가야 할 방향은 미래기술에의 도전을 통한 고용 있는 성장, 국민행복기술을 통한 삶의 질 향상, 세계의 리더로 도약할 수 있는 국가경쟁력의 확보에 있다. 우선 세계를 선도하기 위해서 미래기술에 도전하는 자세가 필요하다. 현대 과학기술의 발전은 인류의 달 탐사 프로젝트, 게놈(Genome) 프로젝트 등 당시 인류에게는 '미지의 영역'이었던 분야에 대한 도전이 있었기에 가능했다. 이제는 우리 연구도 세계와 경쟁하여 미래를 열 수 있는 미지의 영역에 도전할 때다. 또한 국가·사회적 난제 해결을 위한 연구에도 집중해야 한다. 글로벌 메가트렌드의 변화를 예의 주시하고, 과학기술을 통한 해결이 가능한 사회문제에 연구역량을 집중한다면 국민행복으로 이어질 수 있을 것이다.

이러한 맥락에서 KIST의 연구는 미래기술과 사회문제 해결에 우선순위를 두어야 한다. 예를 들어 '건강한 100세 시대'의 준비를 위한 보건기술, 초거대도시화에 대응하기 위한 안전하고 지속가능한 에너지/환경 기술도 글로벌 메가 트렌드와 미래기술의 키워드에 부합하는 영역이다. 그 외에도 식량 안보나 국가적 재난, 군사 안보 관련 연구 역시 국민이 안심하고 생활할 수 있는 국가 건설에 기여할 수 있는 미래기술이 될 수 있다.

그렇다면 글로벌 선도 연구소가 되기 위해서는 무엇이 필요한가? 우선 임계규모의 확보가 절실하다. 세계적인 연구기관과 어깨를 나란히 하기 위해서는 연구인력의 확대가 필요하며, 현재 3% 수준에 불과한 국제공동연구의 비중 역시 현저하게 높아져야 한다. 국가 아젠다형 연구에 집중하여 과제를 대형화하고 집단 연구를 활성화해야 한다. 이와 함께 정부의 출연(연) 정책도 방향의 전환이 필요하다. 먼저 연구소 운영이 선진화되어야 한다. 예산, 인력 운용에서의 자율성 보장과 이사회의 기능 강화가 현실적인 대안이 될 수 있다. 그리고 연구기관의 특성에 맞는 관리가 이루어질 수 있도록 출연(연)의 기타공공기관 분류는 반드시 개선되어야 한다. 또한 연구기관에 대한 평가 방식은 장기적 성과에 집중할 수 있도록 다년 평가 체계로 바뀌어야 하며, 평가 기준도 우리 연구 수준이 어느 정도의 세계적 경쟁력을 갖추고 있는지를 그 잣대로 삼아야 할 것이다.

KIST는 글로벌 선도 연구소가 되기 위한 준비를 이미 시작했다. 집단·대형 연구 비중을 높이고, 현재 8% 수준에 그치고 있는 기관고유사업의 외부수행비율을 단계적으로 늘려, 개방형 연구체계를 구축해 나가고 있다. 그 첫걸음으로 '13년도에 배정된 묶음예산을 활용하여 개방형 연구사업(Open Research Program)이 준비 중이다. 또한 과학기술을 통한 국격 제고를 위해 현재 진행 중인 V-KIST사업 등 한국형 과학기술 ODA 모델 전수사업도 세계적인 연구기관의 중요한 역할이 될 것이다.

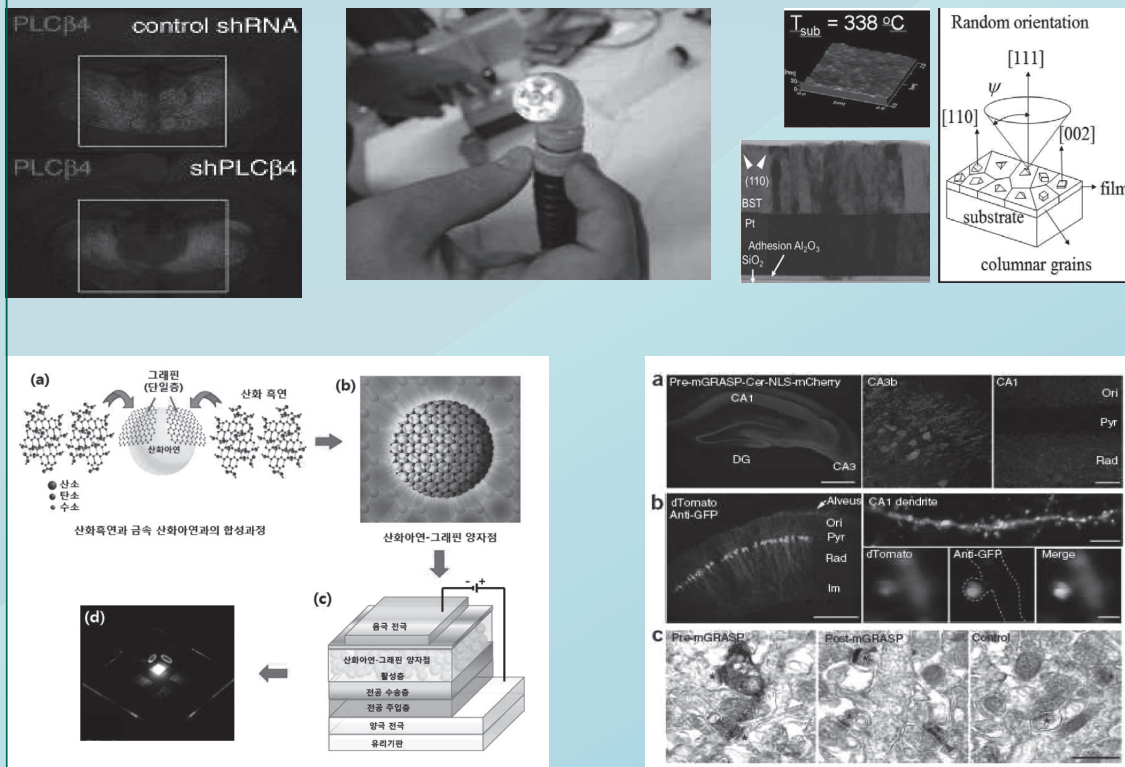
“줄탁동시(啐啄同機)”라는 말이 있다. 병아리가 알을 깨고 세상 밖으로 나오기 위해서는, 병아리는 껍질 안에서, 어미 닭은 껍질 밖에서 쪼아야한다. KIST를 비롯한 대한민국의 출연(연)은 뼈를 깎는 변화와 혁신의 노력을 기울이고, 또 정부와 국민이 관심과 지원을 아끼지 않을 때 비로소 우리 연구소가 세계를 선도하는 연구소로 도약할 수 있다고 믿는다.

김종주(정책기획팀, jongjoo@kist.re.kr)

# 2012년 KIST 대표 우수 연구성과

KIST는 전문연구소 추가설치, 영펠로우(Young Fellow), 탁월성센터(COE) 선정 등 수월성 위주의 연구체계를 확대하여, '12년도 한해에만 NSC 저널 11편, 대형 기술이전 3건을 포함하여 다수의 우수 성과를 창출하였음

이번호에서는 그중에서도 세계 최초로 과학적 원리를 규명한 “뇌내 비신경 세포를 통한 흥분조절 기전 세계 첫 규명” 등 4건의 연구를 World First로, 혁신적 아이디어를 통해 신산업 창출을 뒷받침할 “산화아연-그래핀 양자점 소재의 백색광 LED개발” 등 2건의 소재 개발을 World Most Valuable로, 분야별 연구의 기반이 되는 새로운 연구 방법론을 개발한 “신약개발분야에 Lab on a Chip 기술 적용” 등 4건의 방법론을 World Most Innovative로, 최고수준의 기술개발로 대형 기술이전을 이룬 “중대형 이차전지용 초극세 섬유상 내열성 분리막” 등 3건을 World Best로 선정하여 소개함



## World First

### 창의적 연구로 세계 최초 과학적 원리를 규명

1. 우동호, 박재용, 이창준, TREK-1 and Best1 channels mediate fast and slow glutamate release in astrocytes upon GPCR activation, Cell, 2012.09
2. 이석찬, 신희섭, Bidirectional modulation of fear extinction by mediodorsal thalamic firing in mice, Nature Neuroscience, 2012.02
3. 세바스찬 로열, Control of timing, rate and bursts of hippocampal place cells by dendritic and somatic inhibition, Nature Neuroscience, 2012.05
4. 최정혜, Strain evolution of each type of grains in poly-crystalline (Ba,Sr)TiO<sub>3</sub> thin films grown by sputtering, Scientific Reports, 2012.12

## World Most Valuable

### 혁신적인 아이디어를 통해 차세대 소재 개발

1. 손동익, 최원국, Emissive ZnO-graphene quantum dots for white-light-emitting diodes, Nature Nanotechnology, 2012.07
2. 문희규, 윤석진, Self-activated ultrahigh chemosensitivity of oxide thin film nanostructures for transparent sensors, Scientific Reports, 2012.08

## World Most Innovative

### 지속적인 혁신을 통한 KIST 고유의 연구방법론 개발

1. 뉴질, 만츠, Revisiting lab-on-a-chip technology for drug discovery, Nature Reviews Drug Discovery, 2012.08
2. 김진현, mGRASP enables mapping mammalian synaptic connectivity with light microscopy, Nature Methods, 2012.01
3. 이성운, Real-time in vivo imaging of the beating mouse heart at microscopic resolution, Nature Communications, 2012.09
4. 신년균, A single vesicle-vesicle fusion assay for in vitro studies of SNAREs and accessory proteins, Nature Protocols, 2012.05

## World Best

### 세계 최고 수준의 뛰어난 연구성과로 대형 기술이전 실시

1. 조성무, 2차 전지용 초극세 섬유상 내열성 분리막 기술 [듀폰, 선금금 100만 달러(약 11억원), 2012.1.30]
2. 김태송, 로봇 대장 내시경 [ERA Endoscopy, 정액기술료 100만유로(약 14억원), 2012.1.5]
3. 김동진, 뇌신경 세포 신호조절에 의한 치매치료제 개발, [한미약품㈜, 정액기술료 6.1억원, 2012.4.11]

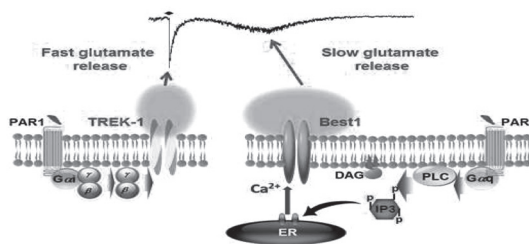


## 창의적 연구로 세계 최초 과학적 원리를 규명

## 1 신경계 질환 치료의 발판을 마련한 ‘비신경세포도 신경전달물질 분비’ 세계 첫 규명

- 비신경세포인 성상교세포가 흥분성 신경전달물질인 글루타메이트를 분비하는 분자적 메커니즘을 세계 최초로 규명하여, 'Cell' 지에 논문 게재
- 성상교세포에서 글루타메이트의 빠른 분비와 느린 분비가 각각 '트렉-1(TREK-1)'과 '베스트로핀(Best1)'이라는 서로 다른 이온통로를 통해 이루어진다는 사실을 발견
- 이를 통해 글루타메이트 분비 이상과 연관된 우울증 등 정신질환 및 질병 치료의 새로운 가능성을 열었으며, 뇌내 비신경 세포 연구의 새로운 지평을 개척

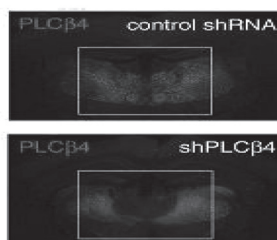
### | 글루타메이트 분비 과정 |



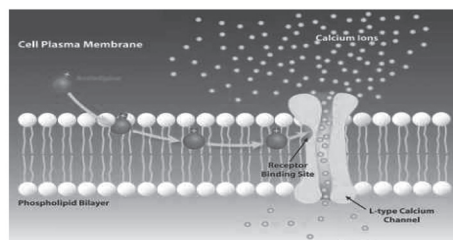
## 2 외상후스트레스장애 치료에 새로운 가능성을 제시한 뇌 전기자극을 통한 공포기억 제거 메커니즘 세계 첫 규명

- 타인의 공포를 공감하는 능력을 관여하는 뇌회로와 작용 메커니즘의 규명에 성공하여, 'Nature Neuroscience'지에 논문 게재
- 다른 사람의 공포와 고통을 공감하는 공포 감정입에 뇌신경의 내측통증체계가 관여하며, L-타입 칼슘이온통로<sup>1)</sup>가 결정적 역할을 한다는 사실을 확인
- 미세한 전류를 뇌의 사상부위에 흘려서 공포기억을 소멸시킬 수 있는 것을 밝혀냄으로써, 공포 기억 제거 메커니즘을 세계 처음으로 규명하고, 외상후스트레스장애(PTSD) 치료 가능성을 제시

### | 뇌 전기자극 전후 사진 |



### | L-타입 칼슘이온통로 |

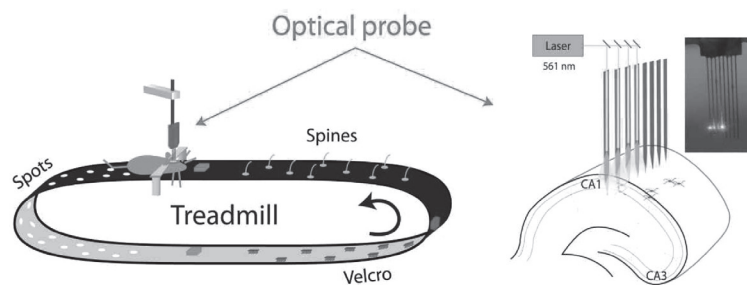


1) 세포막에 존재하며 세포의 안과 밖으로 칼슘이온을 통과시키는 막단백질로, 다른 이온 통로와 같이 활동 전위의 형성에 관여하여, 통과된 칼슘이온은 2차 전달자로서 근수축이나 신경전달물질의 방출 등을 제어

### 3 뇌질환 치료에 새로운 돌파구가 될 뇌의 해마 속 장소세포의 정보 습득 원리 세계 첫 규명

- 뇌의 해마<sup>2)</sup>가 공간정보를 습득하는 원리와 이를 조절하는 다양한 억제성 신경세포(소마토스테틴형 · 파브알브민형)의 역할을 규명하여, 'Nature Neuroscience'지에 논문 게재
- 해마의 특정지역에 광학탐침을 장착하고, 억제성 신경세포 작용을 억제할 때 발생하는 세타파<sup>3)</sup>의 변화를 전기생리학적으로 기록
- 간질병과 알츠하이머 등 해마 손상으로부터 오는 뇌질환을 치료하는데 새로운 돌파구를 마련할 수 있을 것으로 예상

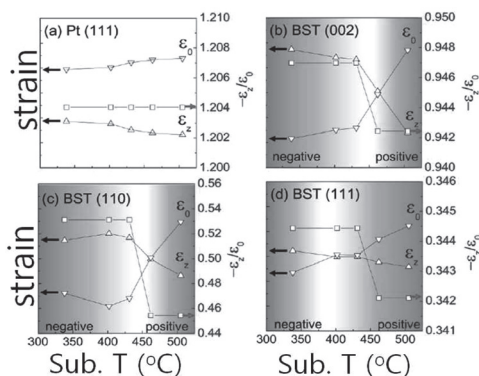
#### | 뇌 안의 장소세포 검측 실험 |



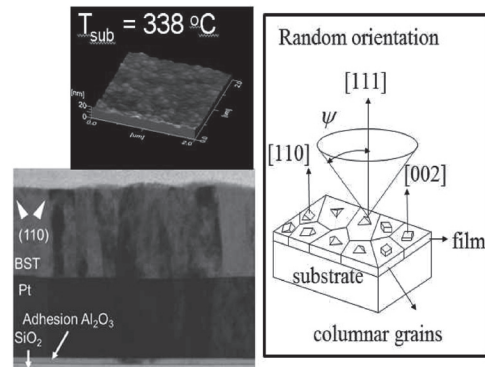
### 4 차세대 전자소자의 새로운 가능성을 제시한 결정 박막 내 개별 입자의 변형거동 세계 첫 규명

- 유전체 산화물의 다결정 박막 내 개별입자의 미소변형 상태를 규명하여 'Scientific Reports'에 논문 게재
- 다결정 박막의 기계적, 화학적 거동에 대한 새로운 관점을 제시하였고, 다결정 내 미소변형에 의한 특성변화 예측기술은 다른 재료분야에도 활용 가능할 것으로 예상
- 차세대 전자소자의 나노물성 이해 및 특성향상에 기여

#### | 개별입자의 미소변형 상태 |



#### | 유전체 다결정 박막의 미세구조 |



2) 관자엽의 안쪽에 위치하며 장기 기억과 공간 개념 그리고 감정적인 행동을 조절

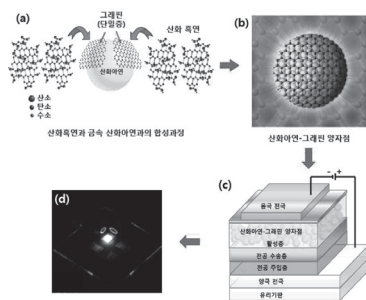
3) 사람의 뇌파에서 1/8~1/4초의 지속시간을 갖는 학습기억과 관련된 뇌파의 일종으로, 4~8Hz 빈도의 뇌파리듬을 가짐

# 혁신적인 아이디어로 차세대 소재 개발

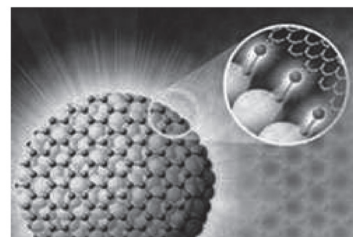
## 1 그래핀을 활용한 경제적 · 환경 친화적 백색광 LED 개발

- 산화아연-그래핀이 결합된 양자점 소재를 활용한 새로운 백색광 LED를 개발하여, 'Nature Nanotechnology'지에 논문 게재
- 차세대 디스플레이에 사용되는 OLED(유기발광다이오드) 기술과 비교해 인체에 해로운 카드뮴이 아닌 친환경적이고 가격이 저렴한 산화아연을 사용하여 차세대 디스플레이 소재 기술로 유망
- 백색광 LED는 초고속 자외선 광 검출기, 유기발광 다이오드, 휘어지는 디스플레이, 질병진단용 바이오센서 등에 광범위한 활용이 가능

### | 산화아연-그래핀 제작공정 |



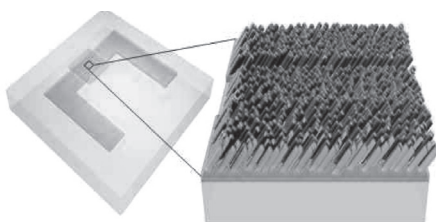
### | 산화아연-그래핀 양자점 소재의 백색광 LED |



## 2 차세대 융합 전자기기에 사용될 자가활성 고감도 투명 화학센서 개발

- 히터 없이 자가활성을 통해 화학 분자를 감지할 수 있는 원리가 적용된 박막센서를 개발하여 'Scientific Reports'지에 논문 게재
- 소비 전력이 기존 센서에 비해 1/1000 이하(0.2 MW)로 낮아 자가활성이 가능하며, 투명 유리 센서 기판과 산화물 전극을 사용하여 가시광선 영역에서 90% 투과율을 확보
- 투명 디스플레이, 자동차 앞유리, 오감 센싱이 가능한 미래형 휴대폰 등 융합 전자기기의 상용화에 기여 가능

### | 투명 화학센서의 구조 |



### | 동전 위에 놓인 투명 화학센서 |

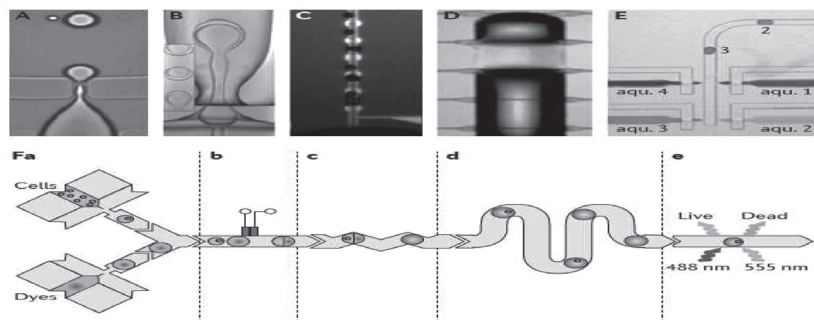


# 지속적인 혁신을 통한 KIST 고유의 연구방법론 개발

## 1 Lab on a Chip 기술을 신약개발분야에 접목하는 방법론 개발

- 바이오분석, 셀바이올로지, 생의학 연구 뿐만 아니라 신약 개발 분야에도 활용이 가능한 Microfluidics 기술을 개발하여 'Nature Reviews Drug Discovery'지에 논문 게재
- Lab on a chip 기술을 적용함에 따라 나노리터 이하의 미세한 분량에 대한 분석이 가능해져, 극미량의 샘플과 시료를 활용한 신속하고 효율적인 실험과 연구가 가능
- 기존의 실험 방법론에 비해 동물실험에 대한 의존성을 줄이고, 보다 짧은 기간 내에 다량의 시험 관찰이 가능하게 될 것으로 기대

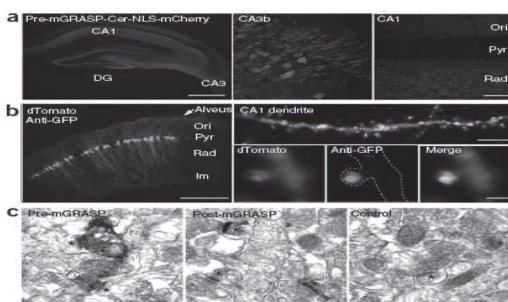
### | Lab on a Chip 기술을 이용한 실험 과정 |



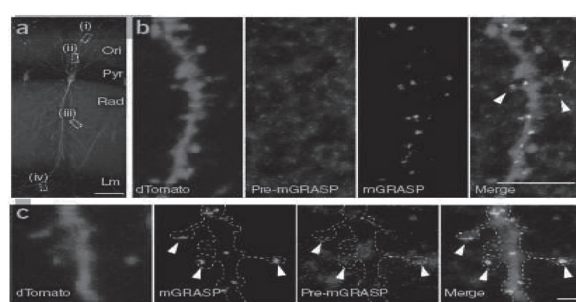
## 2 신경질환 관련 난치병 치료의 발판을 마련한 포유동물의 뇌 신경망 맵핑기술 개발

- 인간 뇌 신경망 지도작성을 위해 포유류 신경망의 입체영상(3D)의 지도화 기술을 개발하여 'Nature Methods'지에 논문 게재
- 20nm 간격의 시냅스를 광학현미경으로 쉽게 찾아낼 수 있는 mGRASP 기술을 개발해, 빠르고 정확하게 시냅스간 연결구조를 찾아내는데 성공
- 기존의 기술로는 연구가 거의 불가능했던 복잡한 뇌의 신경 네트워크 분석을 가능하게 하여 파킨슨병, 자폐증 등의 뇌 신경질환에 관련된 난치병 치료에 새로운 가능성 제시

### | mGRASP 요소들의 시냅스 변화 |



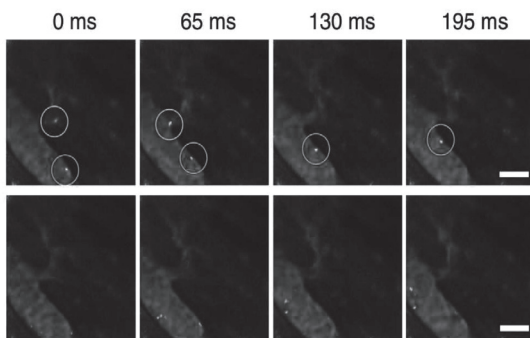
### | Hippocampal내에서의 mGRASP 재구성 과정 |



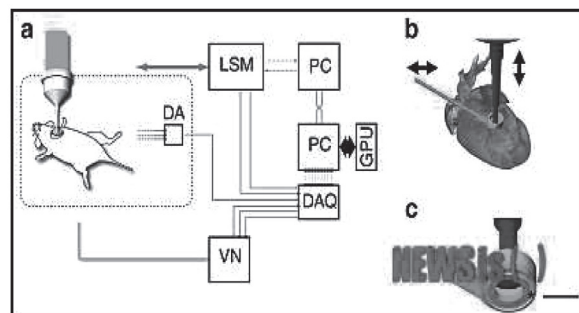
### 3 정밀 영상처리 기법으로 실시간 고배율 심장 이미징 관찰기술 개발

- 생쥐의 심장에 무리를 주지 않고 고정시키는 장비와 왜곡 영상을 복원하는 영상처리 기법을 개발하여 심장의 움직임 관찰에 성공하고, 'Nature Communications'지에 논문 게재
- 심장 박동 영상 중 왜곡이 없는 영상(움직임이 최소인 부분)을 심전도(ECG)와 호흡 정보를 이용하여 찾아내 재조합하여 기존에 제공할 수 없었던 정밀한 영상을 제공
- 심장질환의 원인 규명과 신약 개발, 기초 생명과학 연구 등에 유용하게 사용될 것으로 기대

| 고배율 심장 이미징 사진 |



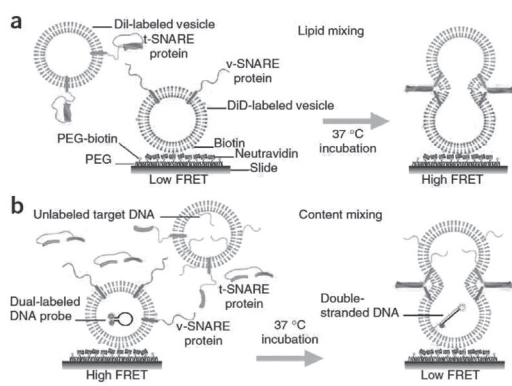
| 생쥐를 통한 심장 이미징 프로세스 |



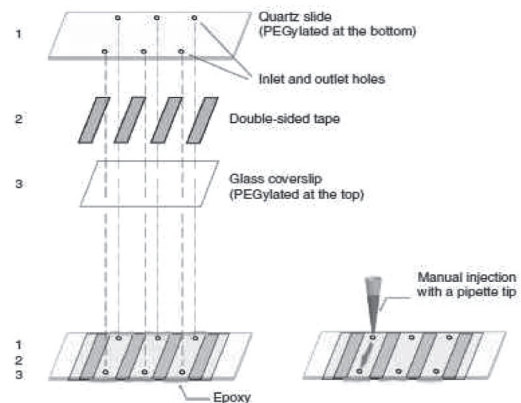
### 4 단세포 형광기법을 통한 신경전달물질 분비의 새로운 모델 개발

- 형광기법을 이용한 단분자 수준의 관측방법을 개발하고 신경전달 물질 분비 과정의 새로운 모델을 제시하여, 'Nature protocols'지에 논문 게재
- 단일분자 관측방법으로 신경세포의 신경물질전달 과정을 단계별로 명확히 구분하는데 성공함으로써, 시험관 내에서도 더욱 정밀하게 신경전달 과정을 연구할 수 있는 발판을 마련
- 치매, 파킨슨병 등 퇴행성 뇌 질환의 원인 규명 및 새로운 치료약물 개발 기대

| 단세포 형광기법 |



| Sample Chamber 추출 과정 |





# 세계 최고 수준의 연구성과로 대형 기술이전 실시

## 1 중대형 이차전지용 초극세 섬유상 내열성 분리막을 기술이전 하여 글로벌 소재시장 개척

- 전기방사법을 활용한 중대형 전지용 초극세 섬유상내열성 분리막을 개발하여 듀폰사(미국)에 기술이전
- 태양전지용 전극소재를 적은 비용으로 대량생산할 수 있는 기술개발의 발판을 마련하여, 나노구조의 고분자, 금속산화물 등을 손쉽게 제조 가능
- 휴대용 및 수송용 등 다양한 분야의 에너지 저장 · 출력 장치로 활용될 것으로 예상되며, 2차전지용 분리막 시장을 선점할 것으로 기대

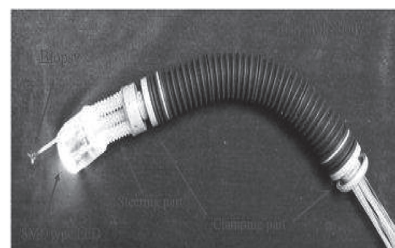
## 2 로봇 대장내시경 기술이전을 통한 글로벌 의료기기 시장 개척

- 자벌레 이동방식을 모방한 자율주행 대장 검사용 내시경을 개발하여 ERA Endoscopy사(이탈리아)에 기술이전
- 장의 굴곡상태에 따라 움직이는 방식으로 기존의 대장 검사용 내시경의 문제점인 환자의 고통을 최소화하고 의사의 편의성 증대
- 기존 내시경의 기술보다 우수하여 시장에 새로운 바람을 몰고 올 것으로 예상하고 있으며, 향후 관련 제품의 해외 수출이 활발해질 것으로 기대

### | 초극세 섬유상 내열성 분리막 |



### | 자벌레 로봇 대장 내시경 |



## 3 뇌신경 세포 신호조절에 의한 치매치료제 기술이전

- 베타-아밀로이드 피브릴의 형성을 억제하여 알츠하이머병을 치료할 수 있는 신약후보물질을 개발하여, 한미약품에 기술이전
- 알츠하이머병 형질변환 쥐를 활용한 실험에서 베타-아밀로이드가 줄어들고 인지기능이 개선되는 것을 확인하여 질병을 치료할 수 있을 것으로 예상
- 노인성 치매, 뇌졸중 또는 파킨슨병과 같은 퇴행성 뇌질환의 치료제로 사용이 가능할 전망

# KIST

## 2012년 KIST 대표 우수 경영성과

KIST는 2012년 한 해, 연구역량의 강화와 안정적이고 효율적인 연구여건 조성을 위해 연구 체계를 확립하고 우수 인재를 유치하기 위한 다양한 노력을 수행함. 뿐만 아니라, ODA와 교육기부 등 다각적인 과학나눔을 통한 사회기여를 강화하고 더불어 중소기업 동반성장을 위한 지원을 확대함

이번 호에서는 2012년 KIST 경영부문의 성과 중에서 ‘수월성 위주의 연구체계 확립’, ‘국격을 제고하는 과학기술 ODA사업 추진’, ‘과학나눔 본격추진’, ‘우수 중견연구자 유치를 통한 KIST의 연구역량 강화’, ‘중소기업 기술지원을 통한 동반성장 확대’, ‘국내 최초 신개념의 학연 협력모델 제시’ 등 6개를 선정해서 소개함



## 수월성 위주의 연구체계 확립

### 1 다원물질융합연구소, 녹색도시기술연구소의 추가설치로 전문 연구소 운영체계 확립

- KIST 설립 이래 학제 중심으로 운영되어 오던 연구조직을 융복합, 임무수행형 조직으로 개편하여 기존 2개의 전문연구소(뇌과학연구소 및 의공학연구소) 설치에 이어 '12년 3월 다원물질융합연구소와 녹색도시기술연구소를 추가 설치
  - 블록펀딩 개념의 예산 편성 및 배분권, 사업기획, 소속 연구원들의 평가권 등 자율적 운영권한을 소장에게 부여하고, 전담행정조직을 설치하여 연구 몰입 환경 제공
- 다원물질융합연구소는 에너지·환경 문제 등 다양한 사회경제적으로 시급한 대형과제 해결을 위한 다양한 기술의 체계적 융합 필요성이 대두됨에 따라, 국가적 대형이슈 대응을 위해 융합 플랫폼 구축의 일환으로 출범
  - 에너지변환 극대화를 위한 다원물질융합구조 개발 및 다원물질융합 소재 개발을 통해 에너지 문제 해결을 목적으로 하는 연구 수행
- 녹색도시기술연구소는 탄소자원 의존도가 높았던 시대에서 벗어나, 경제와 환경의 조화로운 성장 방식의 필요성이 증대됨에 따라, 지속가능하고 자연친화적인 친환경 에너지 자립형 녹색도시 구현을 위해 설치
  - 환경영향의 최소화 및 그린에너지 사용을 극대화 하기 위한 환경, 에너지 분야 연구를 수행

### 2 우수연구원을 위한 안정적 연구환경 조성

- 우수인재를 전문분야의 세계적 선도 연구자 및 연구그룹으로 성장하도록 전폭 지원
  - 영펠로우(Young Fellow) : 이창준(뇌과학연구소), 김광명(의공학연구소), 손지원(미래융합기술 연구본부), 김재훈(국가기반기술연구본부)
  - 탁월성센터(Center of Excellence, COE) : 저차원 스핀제어 연구그룹(연구책임자 장준연), 저온 수전해 연구그룹(연구책임자 김형준)
- 전문연구소 확대, 영펠로우, 탁월성센터 등 수월성 위주의 연구체계를 구축하여 '12년도 한해에만 NSC급 저널 11편, 대형 기술이전 3건 등 다수의 세계적 성과 창출

#### | 영펠로우 및 탁월성센터 |





# 국격을 제고하는 과학기술 ODA사업 추진

## 1 국내 최대 규모 과학기술 ODA사업인 베트남과학기술연구소 설립 추진

- '12년 3월 베트남 응우옌썬중 총리의 KIST 방문시, KIST를 모델로 하는 베트남과학기술연구소(V-KIST) 설립을 요청
  - 이에 문길주 원장은 베트남을 방문하여 부총리, 기획투자부장관, 과기부장관을 면담하여 V-KIST 사업에 관한 구체적 방안을 논의하고, 베트남 과기부장관이 방한하여 동 연구소설립을 위한 KIST-베트남 과기부 간 양해각서 체결(10.29)
  - 교육과학기술부와 KIST에서는 V-KIST 설립에 대한 사전 타당성조사 연구를 진행
- V-KIST 설립사업은 총사업비 7천만달러('14~'16년)로 역대 최대 규모 과학기술 ODA사업

## 2 축적된 연구역량을 바탕으로 맞춤형 ODA 사업 추진

- KIST는 'KOICA 한-인니 에너지·환경연구센터 설립 지원 사업('10~'12년, 26억원)'을 수행하여 인도네시아과학원(LIPI)에 차세대 바이오에탄올 파이러플랜트 건설을 성공적으로 완료
  - 인도네시아과학원 부책임자는 KIST IRDA 박사 졸업생으로 인도네시아와의 사업협력을 주도
  - 이 사업은 ① 첨단기술과 장비를 이전하여, ② 온실가스 감축이라는 글로벌 아젠다에 공동으로 대응한 점에서 과학기술 ODA의 새로운 모델을 제시했다는 평가
- 수혜국의 요청에 따라 개도국에 다양한 과학기술 ODA사업을 추진
  - 제2차 한-몽 교육과학기술공동위에서 KIST, 교과부, 몽골 교육과학문화부가 공동으로 한-몽 Science Education Center 설립을 합의하여 추진
  - 한-콜롬비아 정상회담시 콜롬비아 천연물연구지원을 위한 한-콜롬비아 BIOINNOVA 사업이 논의되어 콜롬비아 정부 예산 1,300만 달러를 확보하여 사업 타당성을 검토 중
  - 미얀마 정부가 과학기술협력센터 설립을 요청함에 따라 조사단을 파견하여 설립사업 기획에 대한 사전 타당성 조사 수행

### | KIST-베트남 과기부 MOU체결 · 한국경제(10.30) |



# 과학나눔 운동 본격 확대

## 1 전직원이 참여하는 연봉 1%기부 캠페인으로 KIST 과학나눔 기금 조성

- 정직원 447명(63%)이 급여의 1%를 기부하여 '12년에 13억원을 약정
  - 모금된 기금은 이공계 장학사업, 교육기관 지원사업, 개도국 과학교육 지원 등 다양한 분야의 나눔 활동과 지원에 활용
  - '12년 송년나눔문화 콘서트를 개최하고 연봉 1%기부 캠페인을 통해 모금된 기금을 광복회 소속 국가유공자 후손 10명에게 장학금으로 전달

## 2 소외지역을 찾아가는 교육기부 확대

- 과학교육이 소외된 지역에 직접 찾아가 첨단 나노장비 체험기회를 제공하는 '찾아가는 나노트랙'을 내실화하여 과학창의재단으로부터 우수사업으로 선정
- 다문화 가정 및 과학문화를 쉽게 접할 수 없는 소외지역 청소년들에게 교육 및 체험기회를 제공하기 위해 소외지역 과학교실을 개최
- 강릉분원에 운영중인 무인편의점 수익금을 강릉교육청으로부터 추천받은 미래과학자와 강릉완산중학교에 장학금과 과학기자재로 전달

## 3 지역사회와 공조한 교육기부 체계 운영

- TEDxHongreung는 과학기술, 경제, 문화예술의 산실인 홍릉지역을 재조명하고, 홍릉에서 꿈을 이루어가는 사람들의 이야기를 나누는 행사로 '11년부터 시작되어 올해는 'Being Aged'를 주제로 강연
- KIST 과학자들이 학교를 방문하여 강연 형식으로 과학기술에 대해 알기 쉽게 설명하는 과학앰버서더를 연 6회 개최하여 지역사회에 교육기부

| 송년나눔문화콘서트 | | 낭산초등학교 과학앰배서더 | TEDxHongreung 이창준박사 강연 |



## 4 글로벌 교육기부 본격화

- 개도국 강연 및 자문, IRDA 학생 교육 등을 통해 글로벌 나눔 활동을 수행
  - KIST 유럽(연)은 독일 잘란트 주 한인회(연 1회, 70명 참여) 및 자브뤼켄 한글학교(연 40회, 매회 40여명 참여)를 지속 후원하는 등 해외 교육나눔 활동을 정례화
  - 금동화 전 원장은 에티오피아 Adama Science & Technology에서 한국의 발전과정을 소개하고 에티오피아 과학기술발전을 자문
  - IRDA의 졸업생들이 KIST에서 습득한 역량을 본국에 전파할 수 있도록 연구비를 지원

## 우수 중견연구자 유치로 KIST의 연구역량 강화

### 1 KIST의 우수인재 유치 체계와 전략을 적극적으로 활용하여 다양한 우수인재 대거 영입

- 나노메디슨 분야의 세계적 석학인 Hamid Ghandehari(Utah대 교수) 박사, 자기조립물질 분야의 선도적 연구자인 Glen Gwon(Wisconsin대 교수) 박사 등 총 169명의 우수인재를 유치
  - Nature Methods(IF 19.28) 등 세계적 저널에 논문을 게재한 중견급 연구자 Jinny Kim 박사를 포함하여 박사급 우수 연구인력을 중심으로 '12년도에 정규직 69명을 채용
  - KIST 방문·겸직프로그램을 통해 국내·외 석학 33명을 유치하여, KIST 전략 R&D사업이나 신규 분야 과제기획시 활용
  - 스타포스트닥 프로그램 등으로 31명의 젊고 창의적인 포스트닥 연구자를 유치
  - IRDA 프로그램을 통해 이집트, 멕시코, 중국, 베트남, 인도네시아 등 13개국, 36명의 우수인재 유치
- WCI의 Pi급 연구자 Bradley Baker(Yale대), Keiko Tanaka(Tokyo대), Sebastian Royer, Jinny Kim(이상 Howard Hughes Medical Institute), 박미경(Stanford대)등 5명을 정직원으로 채용
  - KIST WCI\*는 신경과학 분야의 권위자 Yale대 레리코헨 교수 등 20명의 해외 우수인재와 국내 연구진 28명으로 구성된 연구조직으로 Science, Cell, Nature 등 수퍼 저널에 7편의 논문을 게재하여 뇌과학 분야의 세계적 선도 연구그룹으로 도약

\* '09년부터 추진된 교과부 '세계수준의 연구센터 사업'은 KIST (기능커넥토크스연구단), 한국생명공학연구원, 국가핵융합연구소 등 3개 연구기관에 설치 운영 중

#### | WCI 신규 정직원 연구자 |



Bradley Baker



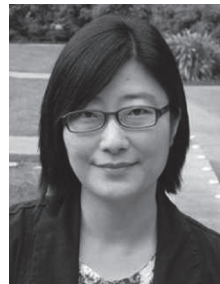
Keiko Yamamoto



Sebastien Royer



Jinny Kim



Mikyoung Park

# 중소기업 기술지원을 통한 동반성장 확대

## 1 중소기업을 위한 전주기적 지원체계 마련 및 운영

- KIST 캠퍼스 내에 설치·운영중인 한국기술벤처재단을 통해 사업전략·경영자문, 재무 및 투자 유치 등을 적극 지원하여 총 26개 중소기업의 자립을 지원하였으며, 총 147명의 고용을 창출하고, 264억원의 매출액 달성
  - 우수 중소기업에 대해 유라시아, 일본 등 해외 진출을 지원하고, 예비기술 창업자 육성 프로그램을 통해 총 10개사의 창업을 지원
  - 예비창업 및 창업 후 2년에 해당하는 기업에 경영 및 교육, 협력네트워크 구축 및 해외 진출, 융자 자금지원을 앞선하는 등 벤처기업의 육성 및 자립을 지원
  - 신기술 창업보육센터(POST-BI) 설립으로 성장단계 기업(창업후 3~5년)에게 연간 1억의 예산을 기술사업화, 연구개발, 마케팅, 투자유치 및 기업교육 등에 지원
- 서울시-KIST 첨단산업 거점 조성사업 추진을 위한 업무협약 체결 후 박원순 서울시장의 KIST를 방원하여 구체적 협력방안을 모색하고 공동으로 중소기업지원을 위한 체계 마련

## 2 신생 중소기업에 대한 맞춤형 기술 지원 및 신기술창업전문회사 설립

- 중소기업 지원 및 기업 상용화를 위한 장단기 프로그램을 운영하여 기술개발 및 운영을 지원
  - KIST-Industry Bridge Program(단기 지원 3건), Entrepreneurship Program(장기 지원 10건, 발굴 15건) 사업을 운영하여 기업의 기술적 수요에 부응하는 융·복합 신기술 개발 지원
  - 국내외 산·연간 융합·협업연구 활성화를 위해 LG전자 등 기업이 참여하는 로봇플랫폼 센터 설립
- 지능형 로봇기술개발사업단의 로봇(실버인기, 미니인기, 얼굴로봇) 등 KIST 보유 특허를 기반으로 한 신기술 창업 전문 회사 (주) 'ROBOCARE' 설립(자본금 9.86억원)

## 3 KIST 보유기술과 중소기업 필요기술 매치

- 기술상담, 기술장터 개최 등을 통해 KIST 보유 우수기술을 중소기업에게 소개하고, 실비개념의 연구비만 산정하여 애로기술을 해결
- 유관기관과 연계하여 지역 거점별 테크노파크와 민간기술 거래 전문기관과의 협력 네트워크 구축

## 4 분석 및 기술교육 지원

- KIST 특성분석센터 최신장비를 활용한 실험교육을 제공하여 전문분석기술을 산업계에 전수하고 도핑콘트롤센터 등 6개 센터에서 총 6,145건의 분석을 지원
  - KIST-산기협 공동으로 생체재료, 유기(기기) 분석 등에 관한 교육을 실시하고 산기협 회장 및 KIST 원장 공동 명의의 수료증을 수여

# 국내 최초 신개념 학연 협력모델 제시

## 1 KU-KIST 융합대학원, KU-KIST 그린스쿨, UNIST 융합신소재 연구센터 등 선도적 학연 협력체계 구축

- 국내 최초의 연구소-대학 연계 프로그램인 KU-KIST 융합대학원을 설립하여 IT-NS, Bio-Med 융합분야 핵심기술 공동연구와 인재양성의 새로운 모델 제시
  - 양 기관의 교수/연구진에게 전임연구원 및 전임교원의 처우와 권한을 부여
  - 입학생에게 등록금 전액, 연수장려금, 저명인사 멘토링 등 전폭적인 지원
- 대학과 연구기관의 대표적인 협력사업인 특화전문대학원 시범사업에 출연기관 최초로 선정(8월) 되어 KU-KIST 에너지환경·정책 전문대학원(그린스쿨) 운영 중
  - ※ 매년 20억원, 향후 5년간 100억원의 예산 확보
- KIST-UNIST-울산광역시가 나노융합 신소재와 에너지 환경소재 연구를 위한 양해각서를 교환(9.27)하여 KIST-UNIST 융합신소재 연구센터 설립
  - 세 기관 공동으로 향후 5년간 총 185억원의 예산을 투자하고, KIST-UNIST Scholarship 프로그램 운영하여 연구인력을 지원

## 2 학연, UST, IRDA의 지속적 운영으로 현장형 R&D 인력 양성

- 학연프로그램, 과학기술연합대학원대학교(UST), 국제R&D아카데미 운영을 통해, 현장형 과학기술 인재를 지속적으로 양성

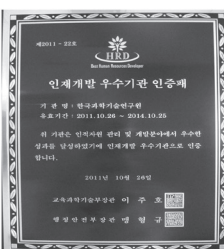
학연 프로그램	<ul style="list-style-type: none"> <li>• '91년부터 운영하기 시작하여 현재 12개 대학과 협정을 통해 이론과 실습역량을 겸비한 과기 인재 양성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 1,964명 졸업생 배출(석사 1,565명, 박사 399명), 졸업생의 74%가 산업계 및 연구기관에 근무</li> </ul> </li> </ul>
과학기술연합대학원대학교(UST)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• KIST의 우수한 인력·인프라를 활용하여 현장형 R&amp;D 인력양성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- '04년 이후 총 58명 졸업생 배출(석사 48명, 박사 10명), 현재 79명 재학(석사 34명, 박사 45명)</li> </ul> </li> </ul>
국제 R&D 아카데미(IRDA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 국가발전을 선도할 개도국의 미래 과학기술 고급인력 양성               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 총 23개국 175명 졸업생 배출(석사 91명, 박사 84명), 현재 19개국 119명 재학(석사 40명, 박사 79명)</li> </ul> </li> <li>• 우수인재 육성을 위한 다양한 행사개최 및 지원프로그램 제공               <ul style="list-style-type: none"> <li>- IRDA &amp; UST 학술제(6.24~25), KIST-IRDA 콜로кви엄 (7.16, 9.21), 2012 ICE 페스티벌 (4.21) 등 다양한 문화행사 개최</li> </ul> </li> </ul>

# 경영선진화를 통해 총 6개의 대외 인증 획득

## 1 사회기여와 연구환경 조성을 위한 다각적 노력을 수행

교육기부기관 (교육과학기술부)	<p>1. 중장기 교육기부 및 사회공헌 종합계획을 수립하여 소외지역 과학교실과 찾아가는 나노트랙 등의 다각적인 교육기부 활동</p> <p>- 체계적이고 다각적인 나눔활동을 위해, 과학문화활동비를 전년대비 10% 증액하였으며, 이를 통해 KIST과학탐방 및 인턴십 프로그램, 과학강연프로그램 등을 대폭 확대</p>
가족친화 우수기관 (여성가족부)	<p>2. 가족친화 사회환경의 조성 촉진에 관한 법률에 따라 일과 가정의 조화를 모범적으로 운영하고 있는 기관으로 인증</p> <p>- 근로자 본인 및 가족 지원제도, 가족친화문화 조성 정도, 근로자 만족도, 경영진 리더십 항목에서 우수한 평가</p>
공공부문 인재개발 우수기관 (교과부·행안부)	<p>3. '실무자에서 최고경영진까지', '입사부터 퇴사 이후 설계까지' 전주기에 걸친 맞춤형 교육체계를 도입 운영함에 따라 교육훈련체계와 지식재충전제도 구축 및 시행여부 등을 종합적으로 평가</p>
서울학생 직업체험 교육기부 인증기관 (서울시 교육청)	<p>4. 청소년들에게 KIST 내 다양한 직업체험의 기회를 제공 프로그램을 운영함으로 교육기부기관으로 인증</p>

| 교육기부기관 · 가족친화우수기관 · 인재개발 우수기관 · 서울 학생 직업체험 교육기부 인증기관 |



근로자건강증진 우수사업장 (한국산업안전 보건공단)	<p>5. 금연프로그램, 대사증후군 프로그램, 심리상담 프로그램 등을 운영중에 있으며, 정기 건강검진 및 체지방측정 및 관리, 근골격계질환예방 등 다양한 건강증진 및 유지를 위한 활동을 수행</p>
연구비관리 우수기관 (교육과학기술부)	<p>6. 연구자 중심의 연구지원시스템을 구축하여 편리하고 투명한 연구비 및 과제관리 체계를 마련</p>



## TePRI Wiki

## 기술혁신의 키워드, 3S

매년 새로운 기술이 등장하고 사라지는 과정에서, 전문가들은 기술 트렌드를 맞추지 못하고 사장되는 기업들을 가리켜 ‘기술혁신(Technological Innovation)’에 실패했다고 얘기한다. 쉘페터(J. A. Schumpeter)의 이론으로 시작된 기술혁신론은 80여년이 지난 지금에도 미래의 기술을 얘기할 때마다 빠지지 않는 핵심 키워드이다.

## 쉘페터 (J.A. Schumpeter)의 기술혁신론?



20세기 경제학에 새로운 시각을 제시한 쉘페터에 따르면 기술혁신이란, 기술의 발전뿐만 아니라 새로운 시장의 개척, 상품공급 방식의 변경 등 경영활동의 변화로 새로운 동태적 이윤을 발생시키는 모든 계기를 뜻한다. 여기서 파생된 창조적 파괴(Creative Destruction) 개념은 사회적, 학문적, 경제적으로 큰 파급효과를 가져왔다.

지속적인 기술혁신의 중요성에 대해 사람들이 이야기하는 이유는 바로 다가올 미래에 대비하기 위함이다. 시장을 선도하던 기업이 다음해에 흔적도 없이 사라지는 것을 너무나 당연하게 여겨버리는 요즘, 기업은 그 위치를 지키기 위해 혹은 살아남기 위해 기술혁신을 통하여 끊임없이 변화하고 있는 것이다.

그렇다면 과거와 현재의 기업들이 지금에 이르기까지 어떠한 이유로 기술혁신을 실패 또는 성공했는지를 알아볼 필요가 있을 것이다. 물론 많은 이유와 요소들이 있지만, 세 가지 키워드 Soft, Smart, Speed를 중심으로 실패 또는 성공 사례들을 살펴보자.

## 1. Soft

첫 번째 키워드는 소프트(Soft)이다. 소프트 기술혁신이라 함은, 기업들이 단순히 자신만의 기술을 고집하기보다는 기존의 여러 기술을 스펀지처럼 받아들이고 다르게 시도하는 것을 말한다. 기술혁신을 소프트하게 받아들이지 못하



여 실패한 사례로 최근 파산신청을 한 코닥(Kodak)을 들 수 있다. 코닥은 세계의 3대 카메라 회사 중 하나로, 약 130년의 카메라 역사에서 100년 이상 정상적 자리를 지킨 공룡기업이었다. 코닥이 파산한 가장 큰 이유는 미래의 기술 트렌드를 따라가기보다는 자신들의 기술에 안주해 있었기 때문이다. 코닥은 2000년대에 급격히 발전하기 시작한 디지털 카메라와 휴대폰 카메라의 기술에 적응하고, 주도하기보다는 자사의 핵심기술이었던 아날로그 카메라의 성능을 개선하는 데에만 중점을 두었다. 그러나 코닥의 예상과는 달리 디지털화가 너무나도 빠른 속도로 진행되었고, 이 변화에 소프트하게 대처하지 못했던 코닥은 결국 2012년에 파산하였다. 100년이 넘는 긴 기간 동안 업계 선두에 있었던 기업이 10년도 안되어 사라져버리는 순간이었다. 코닥의 사례에서 볼 수 있듯이, 소프트 기술혁신은 변화무쌍한 시장 환경에 적응하고 생존하는데 있어서 필수불가결한 요소이다.

## 2. Smart

스마트(Smart) 기술혁신은, 소비자들이 필요한 부분을 기술적으로 편리하게 사용할 수 있도록 만들어 주는 것이다. 오래전부터 기술혁신의 변화와 발전은 소비자의 니즈를 중심으로 바뀌어왔다.



이를 가장 대표적으로 보여주는 사례가 아이폰을 개발한 애플(Apple)이다. 2007년 1월에 처음 출시된 애플의 새 제품은 전 세계 IT 시장의 판도를 뒤흔들어 놓았다. 스마트폰이라는 새로운 시장을 개척한 아이폰은 PC 기능이 핸드폰으로 옮겨져 소비자들이 사무실뿐만 아니라 길거리에서도 업무를 볼 수 있게 하였다. 여러 시스템들이 조그마한 기계 하나에 합쳐진 스마트폰은 최고의 혁신제품이었으며 지금까지도 IT 산업의 주요 품목으로 자리하고 있다. 스마트한 기술혁신을 성공적으로 이루어낸 애플은 2008년부터 세계 최대 IT 기업으로 성장하였고 혁신의 대명사가 되었다.



### 3. Speed



마지막 키워드는 스피드(Speed) 기술혁신이다. 기술혁신에서 스피드는 가장 중요한 요소이다. 그 이유는, 현대사회에 들어서면서 기술은 빠른 속도로 진화되고 있고, 기술 트렌드도 수시로 전환되기 때문이다. 이는 혁신적인 기술을 발견하는 것도 중요하지만, 그 기술이 출시되었을 때 빠르게 따라잡는 것 또한 중요함을 시사한다. 스피드 기술혁신을 가장 잘 적용하고 있는 삼성전자의 사례를 보자. 애플이 스마트폰과 태블릿PC 제품으로 시장을 뒤흔든 지 반년이 채 되지 않아 삼성전자는 갤럭시 시리즈를 출시하였다. 다른 회사들이 머뭇거리는 동안 시장의 트렌드를 읽고 빠르게 대처한 것이었다. 스피드 기술혁신을 시도한 삼성전자는 스마트폰이라는 개념이 생겨난 지 1년 후인 2008년도 하반기부터 스마트폰 점유율 1위를 유지하고 있다. 만약 삼성전자가 조금이라도 기술혁신의 속도를 늦췄다면, 현재와 같은 위치에 있지 못했을 것이다.

위의 세 가지 사례들을 통해 기업들은 항상 소프트하게 기술 및 역량을 흡수할 수 있어야 하고, 스마트하게 소비자들의 요구와 그들이 추구하는 편리함을 알아내야 하며, 속도감 있게 기술 트렌드를 쫓아야 한다는 사실을 알 수 있다. Soft, Smart, Speed를 잊지 않고 기술혁신을 지속할 수 있다면 기업은 생존 할 것이고, 생존하는 기업은 강한 기업이 될 것이다.



Technology Policy Research Institute