



R E P O R T



2015. 02. vol. **46**

TePRI 포커스

지금 R&D 혁신의 골든타임이다

TePRI가 만난 사람

신규 KIST 전문연구소 출범

여준구 로봇·미디어연구소 소장, 장준연 차세대반도체연구소 소장

PART 01 : 이슈분석

KIST R&D 혁신, 차세대반도체 및 로봇·미디어연구소 출범

PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :
미래창조과학부 2015년도 업무보고
- II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :
암세포에만 작용하는 신개념 항암물질 개발
- II. 신규보고서 :
벤처·중소·중견기업의 역량 강화를 위한 정책 추진 방향
- III. TePRI Wiki :
KISTEP 선정, 2015 과학기술정책 10대 이슈



R E P O R T 2015. O2. vol. **46**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute



Contents

TePRI 포커스

지금 R&D 혁신의 골든타임이다	4
-------------------	---

TePRI가 만난 사람

신규 KIST 전문연구소 출범 여준구 로봇·미디어연구소 소장, 장준연 차세대반도체연구소 소장	6
--	---

PART 01 : 이슈분석

KIST R&D 혁신, 차세대반도체 및 로봇·미디어연구소 출범	15
------------------------------------	----

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 : 미래창조과학부 2015년도 업무보고	23
II. 월간 과학기술 현안	29

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM : 암세포에만 작용하는 신개념 항암물질 개발	34
II. 신규보고서 : 벤처·중소·중견기업의 역량 강화를 위한 정책 추진 방향	35
III. TePRI Wiki : KISTEP 선정, 2015 과학기술정책 10대 이슈	41

지금 이 R&D 혁신의 골든타임이다

지난 50여년간 우리 경제 성장을 견인해 온 산업들이 송두리째 흔들리고 있다. 전자, 자동차, 조선, 중화학 등 소위 주력 업종은 그야말로 생사의 갈림길에 서 있는 형국이다. 앞에서는 부활한 일본과 제조강국으로 거듭나고 있는 미국이, 뒤에서는 하루가 다르게 성장하고 있는 중국이 ‘타도 한국’을 외치며 우리를 옥죄고 있다. 우리 사회의 단면을 살펴봐도 낙관적인 미래를 점치기 어렵다. 청년실업률은 10% 수준을 넘보고 있고 OECD 최고 수준의 노인빈곤률과 자살률은 계층간, 세대간 갈등으로 인한 사회적 손실을 대변하는 지표들이다.

바야흐로 세계는 총성 없는 ‘혁신’의 전쟁이 한창이다. 제2의 전성기를 맞은 실리콘밸리를 필두로 미국은 제조업 혁신 네트워크 구축에 열을 올리고 있으며, 아베노믹스를 앞세운 일본 또한 장기 불황에서 벗어나기 위한 회심의 카드로 혁신적 연구개발 프로그램 창설을 목전에 두고 있다. 우리 경제를 위협하고 있는 최대 복병으로 떠오른 중국도 7대 ICT, 바이오 분야 등 신흥 먹거리 육성을 통해 세계의 공장에서 ‘창조의 중국’으로 거듭나겠다는 의지를 표방하고 있다.

우리나라 역시 어려운 경제 현실을 타개하고 새로운 성장 활력을 확보하기 위한 노력을 경주 중이다. 지난해부터 박근혜 정부는 한계를 보이고 있는 과거의 성장전략을 대체하는 혁신형 경제로의 패러다임 전환을 강조하고 있다. 경제혁신 3개년 계획으로 대표되는 일련의 전략을 통해 잠식되고 있는 잠재성장률을 끌어올리고, 중국을 위시한 신흥국의 추격을 뿌리칠 수 있는 새로운 성장동력을 찾고자 함에 그 목적이 있다. 역동적인 혁신경제의 근간에는 새로운 기업이 탄생하고 성장할 수 있는 창조경제, 두 번째로 미래 산업의 창출과 기존 산업의 스마트화를 통한 선제적인 미래의 대비, 그리고 새로운 시장의 개척을 통한 전략적인 해외 진출이라는 세 가지 축이 존재한다. 특히 과학기술 분야는 이를 위해 미래 성장동력의 발굴과 창조경제 생태계 구축의 핵심적 역할을 요구받고 있는 시점이다.

그러나 우리 R&D의 현실을 들여다보면 녹록치 않는 한계를 절감하게 된다. GDP 대비 연구개발투자 세계 1위의 이면에는 R&D 대비 기술수출 비중 26위, 지식파급효과 점수 40위권의 초라한 성적표를 받아들고 있다. OECD에서도 한국 연구개발의 문제점으로 방향성이 제대로 설정되지 않은 R&D 기획, 논문과 특허 등 숫자에 연연하는 평가 제도, 사회로 환원되지 못하고 실험실 언저리만 맴도는 성과를 지적하고 있다. 국가 R&D 혁신이 한 걸음 늦어지면 중진국의 함정에서 벗어날 수 없다는 주장이 힘을 얻는 까닭도 여기에 있다.



이에 국가 연구개발의 중심축인 정부출연연구기관의 만형을 자처하고 있는 우리부터 국가 R&D의 혁신을 선도해야 할 것이다. 이를 위한 첫 걸음으로 올 초 KIST는 전문연구소 체제를 더욱 공고히 구축하기 위한 조직 개편을 단행했다. 4년 전 학제 중심의 연구에서 임무 중심의 융합연구로의 패러다임 전환을 이끌었던 전문연구소 조직은 그 혁신적 운영 성과를 인정받아, '13년과 '14년 연속으로 KIST가 과학기술창의상 대상을 수상하는 데 공을 세우기도 했다. 기존 연구소의 재편과 차세대반도체, 로봇·미디어연구소의 신설을 통해 KIST가 미지 연구분야의 발굴과 새로운 먹거리의 창출을 선도할 수 있게 되길 기원한다.

연구 조직뿐만 아니라 연구사업에서도 변화와 도전을 기치로 대폭 업그레이드된다. KIST 기본연구 사업을 미래준비형 선도연구, 사회문제 해결형, 창조경제 지원형의 3가지 유형으로 집약하고, 연구 부서에 묶음예산으로 지원하여 사업 목적에 맞는 성과의 극대화에 초점을 맞출 예정이다. 특히 사전 연구기획의 강화와 전담평가위원회 운영 등을 통해 정량성과 위주의 평가에서 탈피하여 연구 특성에 맞는 맞춤형 평가를 통해 소기의 목적을 달성할 수 있도록 제도적 뒷받침이 이루어지게 된다.

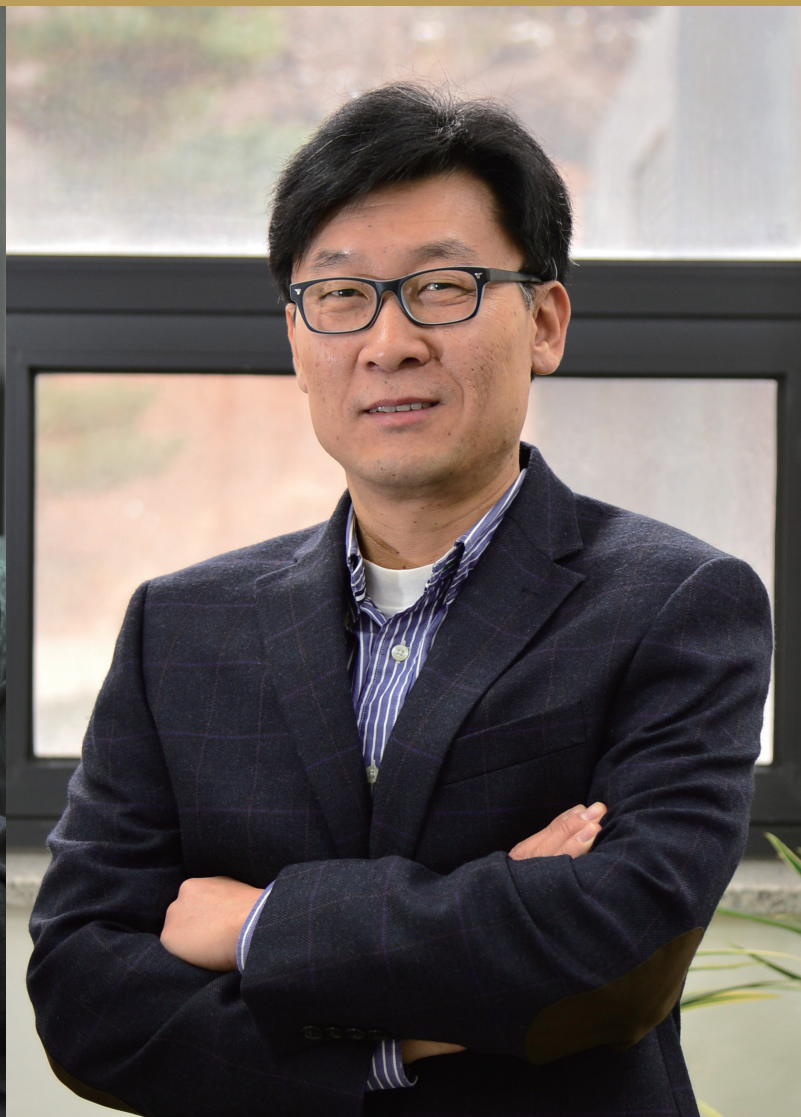
또 시대적 흐름인 융합연구의 활성화를 위해 개방형 연구사업(Open Research Program)도 지속적으로 확대될 예정이다. 지난해까지 치매 조기진단, 통합형 녹조제거, 조류독감 진단, 스마트 식물공장 등 총 4개의 개방형 연구사업이 출범하여 국가·사회적 현안의 과학기술적 해결책 제시를 위해 노력 중에 있으며, 오는 2016년에는 그 첫 번째 결실을 거둘 수 있을 것으로 예상된다. 이를 통해 KIST의 연구예산을 투입하되 연구자는 국가대표 연구진을 구성하여 실질적 문제 해결을 위해 전념한다는 새로운 모델을 제시할 수 있을 것이다.

세계 최빈국 중 하나였던 우리나라의 산업화와 선진기술 추격, 그리고 원천기술 개발에 앞장서서 국가 발전을 선도해 온 KIST의 어깨가 무겁다. 그러나 KIST 구성원 모두가 새로운 변화와 도전을 위해 팔을 걷어붙인다면 출연(연), 아니 국가연구개발의 새로운 모델 제시가 꿈만은 아니다. R&D 혁신의 골든타임은 바로 지금이다.

TePRI 편집진

신규 KIST 전문연구소 출범

여준구 로봇·미디어연구소 소장, 장준연 차세대반도체연구소 소장



평화와 행운을 상징하는 동물인 청양의 해 2015년,
미래 대한민국의 새로운 먹거리 창출을 위한
KIST의 변화와 도전이 시작되었습니다.
새로 출범된 로봇·미디어연구소와 차세대반도체연구소를
이끄시는 두 분의 소장님을 만나 뵈었습니다.



여준구

로봇 · 미디어연구소 소장

1. 지난 1월에 신규 전문연구소로
로봇 · 미디어연구소가 출범
하였습니다. 로봇 · 미디어연
구소의 출범 배경과 출범으로
인한 변화가 있다면?

로봇 · 미디어연구소의 출범은, KIST의 이 분야가 연구인력 등 여러 면에서 우수한 역량을 보유하고 있기 때문이라고 생각합니다. 현재 KIST에는 로봇 분야 연구자가 60여명 계신데, 다른 출연(연)에 비해 월등히 많은 규모입니다. 이번에 저희 로봇 · 미디어 연구소로 모이신 정규직 연구원들은 45명 정도이며, 의공학연구소 등 다른 전문연구소에도 관련 분야 연구자가 계십니다. 또한 KIST의 로봇 관련 분야는 프론티어 사업(김문상 박사), 글로벌 프론티어사업(유범재 박사) 등에 지속적으로 선정되었으며 관련 창업을 하는 등 경쟁력을 갖춘 분야이기도 합니다. 사실 이 분야는 국가 미래 성장동력으로 선정된 차세대 먹거리 산업으로, 과학기술과 ICT의 융합 역량을 강화하여 최고의 로봇 관련 연구소를 육성해보려는 최고 경영진의 강한 의지가 반영된 것이기도 합니다. 이렇듯 여러 측면에서 KIST에 반드시 있어야 할 연구소라고 생각합니다.

연구소 출범과 관련되어 기대되는 변화라면, 그동안 분산되었던 연구자들을 하나로 모아 로봇 · 미디어 분야의 역량을 결집함으로써 대형 연구사업 수행과 대형 성과 창출이 보다 용이해질 것으로 보입니다. 이제 규모는 물론 연구경쟁력도 갖추었다고 할 수 있습니다. 분산되었던 역량이 합쳐진 만큼 더욱 좋은 연구성과를 기대할 수 있다고 생각합니다.

2. 로봇 · 미디어연구소의 비전
및 향후 역점을 두고 추진하실
연구주제와 연구추진 체계에
대해 말씀을 부탁드립니다.

저희 연구소의 비전은 ‘로봇 미디어 연구의 세계적 리더가 되자(To be the world leader in media and robotics research)’로 잡았습니다. 국가와 인류의 안전, 보안, 건강, 교육과 복리를 증진시키고 미래 산업을 이끌어갈, 로봇 · 미디어 · ICT 융합의 첨단기술을 개발하여 원천기술을 확보하고 글로벌 선도 연구그룹으로 성장하고자 합니다. 또한 다양한 분야의 기술 융합과 응용을 통해 사회가 필요로 하거나 사업화가 가능한 새로운 첨단시스템을 개발하고자 합니다.

저희 연구소에서 추진하려는 플래그십 사업¹⁾에 대해 말씀드리면, 소속된 연구자들이 함께 참여하여 대표성 있는 미래 지향적인 프로젝트를 수행하자는 데에 뜻을 모았습니다. 저희 연구소의 로봇, 미디어, ICT 분야 전문가들의 전문성을 살리면서도 융합과 협력을 통해 3년 내에 가시화할 수 있는 성과, 특히 국민에게 도움이 되는 성과를 낼 수 있는 프로젝트를 해보고자 하였습니다. 그래서 과제의 이름을 “Connected Active Space(CAS) for X”라고 명명했습니다. 사물인터넷 개념도 일부 포함되었으며, 이전에 제시되었던 스마트 공간(Smart space)이라는 개념도 포함되어 있습니다. 기존의 스마트 개념이 수동적이었던 반면 CAS는 로봇기술을 활용하여 액션이 들어간 개념이라고 보면 될 듯합니다. X는 대상을 의미하며, X를 무엇으로 하느냐에 따라 완성이 달라집니다. 첫 과제로는 특히 노약자와 환자(Elders or patient)를 대상으로 하고자 합니다. 이미 우리나라는 초고령화 사회로 접어들어서 이와 관련된 건강, 안전, 보안 등이 사회 현안으로 떠오르고 있습니다. 기존에 나오는 미래 보고서나 국가과학기술연구회의 4가지

1) 전문연구소의 미션을 수행하기 위한 대형 융합형 기관고유사업

메가트렌드 등을 종합해보면 고령화 분야가 중요한 분야라고 판단이 되고 거기에 초점을 맞추어 도출된 주제입니다. 앞으로 좀 더 구체화가 되겠지만 환자가 입원하는 병실을 염두에 두고 있습니다. 지난번 과제와 관련하여 다른 연구소/연구본부의 소/본부장분들 앞에서 발표했을 때, 모인 분들이 다들 나이가 있으시니, 10년 뒤 병원에 입원하실 경우 편한 병원 생활이 될 수 있도록 좋은 성과를 만들겠다고 해서 함께 웃은 적이 있습니다. 예를 들어, 침대에서 내려 휠체어로 가는데 찢찢매지 않도록 침대 자체가 로봇화가 되는 것을 생각해볼 수 있습니다. 현재 우리나라 정부는 일명 보호자가 없는 병원, 포괄간호 서비스 사업을 시행하고자 하고 있습니다. 포괄간호 서비스 병원은 환자 보호자나 개인 고용 간병인이 없이 병원에 소속된 간호사와 간호조무사가 한 팀이 되어 환자를 돌보는 서비스라고 합니다. 실제로 삼성병원 등의 병원에 시범사업으로 적용되고 있는 것으로 알고 있습니다. 이와 같이 환자와 노약자를 지원하는 시스템뿐 아니라, 가족과 간병인을 지원하여 편하게 환자를 돌볼 수 있게 하는 시스템도 필요합니다. 환자를 화장실까지 편하게 이동할 수 있게 하고, 환자의 움직임을 지원하는 시스템 등을 저희가 가진 기술을 바탕으로 구현하고자 합니다. 따라서 환자중심 스마트 공간(Patient-centered Active and Smart space)라고도 부를 수 있겠습니다. 이런 병실을 개발하고 나면 요양원 등에도 적용할 수 있습니다. 이를 위해서 추후 임상 등이 필요하겠지만 저희가 가진 강점 요소기술들을 잘 결합하여 시스템화하겠다는 것으로, 우리 연구소에서 매우 잘 할 수 있는 분야라고 생각합니다.

3. KIST는 융복합 연구 수행을 위한 임무중심형 조직으로 전문연구소 체제를 2011년에 도입하여 선도적으로 운영하였습니다. 전문연구소는 소장에게 예산, 인사 등 폭넓은 재량권으로 연구소별 자율경영체제가 기반이 되는 데요, 연구소 운영에 있어서 중점을 두고 추진하고 싶으신 점에 대해서 듣고 싶습니다.

연구소가 출범하기 전에 로봇·미디어 분야 연구자들이 다른 소/본부에 나누어져 소속되어 있을 때의 인사평가는, 연구소/본부의 다른 분야 연구자와 비교되어 불평등하거나 불합리한 면이 있을 수 있었습니다. 그러나 연구소로 모이고 난 후에는 어떤 평가 기준을 삼아도 불이익을 받는 부분이 크지 않을 것으로 보입니다. 향후 논의를 통해서 우리 연구소의 평가 방식을 도출하는 것은 문제가 없을 것으로 예상되며, 오히려 KIST 내의 타 전문연구소와의 평가에서 더 많은 소통과 이해가 필요할 것으로 보입니다. 예를 들어, 로봇 분야는 JCR 상위 20% 논문 등의 기준을 제시할 경우, 그 기준에 속할 저널 자체가 극히 소수에 불과하기 때문입니다. 실제로 미국의 경우 예전에는 교수 평가에서도 오직 최고 수준의 저널로만 평가하는 방식에서 학회 논문 등으로 다소 변화하고 있습니다. 전에는 저명한 학회의 논문을 초대해서 저널에 출판하기도 했는데 이제는 학회 발표 논문을 다시 저널에 출판하는 것이 금지되는 변화가 있습니다. 또한 로봇·미디어 분야는 기술 동향이 매우 빠르게 바뀌는 분야입니다. 그런데 저널 출판은 1년 정도 소요되는 경우가 많아 빠르게 변하는 트렌드를 받아들이기 어렵습니다. 이 분야의 새로운 아이디어가 줄 수 있는 기여 정도와 잘 쓰여진 논문 중 어떤 부문에 가치를 둘 것인지는 고민이 필요한 문제입니다. 이를 잘 조절하는 것이 관건이라고 보이며, 상호 소통을 해야 하는 부문이기도 합니다.

운영에 있어서 중점을 두고자하는 것은, 자기 분야의 브랜드를 가진 연구자를 많이 양성하는 것입니다. 이번에 미래부 장관상을 수상할 예정인 HCI 분야 3D 디스플레이 기술의 김성규 박사, 2014년 10대 과학기술뉴스에 선정된 미세수술 로봇을 개발한 강성철 박사 등 각자 분야에서 두각을 나타내는 연구자들이 연구소에 많이 있습니다. 강박사의 연구는 3년 정도 수행한 연구로 단기간에 이런 수준까지 올릴 수 있었던 것은 우리 로봇 분야 연구자들이 충분한 기술력을 보유했다는 점을 보여주는 좋은 예라고 생각합니다. 임상을 통해서 몇 년이 더 걸리겠지만, 능력이 있는 구성원들이 잘 하는 분야를 꾸준히 연구하여 세부분야에서 세계적 수준의 연구자가 될 수 있도록 지원할 예정이며 이런 과정에서 연구소 플래그십 사업 등이 도움이 되리라 생각합니다.

4. 자동차 후진시 충돌 경고 시스템, 자동차 내비게이션 등 로봇기술은 이미 생활에 널리 쓰이고 있습니다. 소장님께서 해양로봇 분야의 최고 권위자입니다. 로봇·미디어 분야의 경우 새로운 기술에 대한 발전방향을 여쭙다면?

대부분의 사람들은 로봇이라고 하면 아톰, 태권브이 등 만화에 나오는 주인공을 생각합니다. 그런데 우리 연구소가 지향하는 것은 로봇기술이라고 할 수 있습니다. 아톰이나 태권브이 같은 로봇이 영화나 만화처럼 우리 주변에서 활동하기에는 아직도 갈 길이 멀다고 보여집니다. 그러나 로봇기술은 우리가 생각하는 것보다 훨씬 더 생활 가까이에 와 있습니다. 90년대 말만 하더라도 자동화, 자율화란 단어에 대한 거부감이 있어, 인간이 하는 일을 로봇이 하는 것에 대하여 불안감과 거부감이 많았습니다. 지금은 다빈치 수술로봇 등이 등장했지만, 전에는 내 몸에 로봇이 칼을 댄다는 것에 대해서 거부감이 많았습니다. 오늘날 미국은 전군 무인화를 목표로 하고 있으며, 지금은 드론 등을 빠르게 보급하고 있고 전투기 3대 중 한 대는 무인기입니다. 제 전공이 해상로봇인데, 90년대에는 자동화에 대한 거부감 때문에 Autonomous가 아닌 Semi-Autonomous underwater Vehicle이라는 이름으로 과제를 진행했었습니다. 즉 평상시에는 자율적으로 작동하는 무인 시스템이지만, 사람이 항상 모니터링하고 있어서 문제가 생길 때는 개입한다는 개념으로 연구를 수행했습니다. 지금은 병원을 홍보할 때 수술로봇을 내세우기도 하며 청소로봇은 일상화가 되었습니다. 다시 말씀드리면 로봇기술이 우리 주변에 점점 더 가까이 다가오고 있습니다. 앞에서 말씀드린 저희의 연구방향처럼, 향후에는 일상에서 로봇·미디어기술을 늘상 접할 수 있는 쪽으로 발전되어, 생활 곳곳에서 편리하고 안전한 생활을 구현할 수 있는 기반기술로 활용될 것으로 생각합니다.

5. 로봇·미디어 분야에서 실제 연구결과를 실제 상품화가 되기 위해 부품산업 등 생태계의 중요성을 강조하셨습니다. 로봇 분야의 경우, 연구실의 성과가 실제 기업의 상품화로 연결되기 위해서 기업과의 협력이 더욱 중요하다고 생각합니다. 이를 위해 필요한 부문과 개선되어야 할 점이 있다면 어떠한 점이 있을지요?

로봇기술이 산업화가 되려면 생태계가 중요합니다. 이를 위해서는 연구소가 해야 할 일이 있고, 국가가 해야 할 일이 있다고 생각이 됩니다. 연구소는 원천기술 개발 등 남들이 해보지 않았던 일들을 해야 하고, 상업화의 부문은 기업에서 주도해야 한다고 봅니다. 또한 이러한 연결고리가 잘 연결되어 선순환이 될 수 있도록 국가의 역할도 크다고 보여 집니다. 사업화를 하려면, 새로운 기술이라고 해도 너무 비용이 높으면 시장성이 없으므로 상품화되기 힘듭니다. 특히, 로봇기술을 활용한 상품을 만들려면 부품사업이 중요합니다. 비용이 높아지지 않으려면 경쟁력 있는 부품이 필요한데 우리나라는 부품산업이 취약하므로 그런 부문들이 어떤 식으로든 먼저 해결이 되어야 한다고 봅니다. 제품개발을 해외에서 하는 수도 있고, 기술을 글로벌 아웃소싱하는 방안도 생각해 볼 수 있습니다. 로봇·미디어 분야의 경우, 우리나라 내수만으로 시장을 만들어가는 것은 어려운 측면이 있기에 해외 시장을 같이 보면서 가야 합니다. 제품을 개발할 때는 처음부터 해외 시장을 고려하며 시작해야 합니다. 로봇 뿐만 아니라 기술기반 제품 전 분야가 내수만으로 사업을 하겠다는 것은 어려울 것입니다. 기업이 글로벌 시장에서 경쟁력 있는 상품을 만들 수 있도록 글로벌 아웃소싱 등을 염두에 둔 전략적 접근이 필요합니다. 이를 위해 연구소는 새로운 산업을 만들고 상업화를 할 수 있는 좋은 원천기술을 개발해야 하며, 정부는 좋은 생태계를 만들어갈 수 있도록 지원하는 것이 중요합니다.

6. 미국에서 대학교수, NSF 디렉터 등을 역임하시고 이후 한국에서 2006년부터 7년간 한국항공대 총장 등을 역임하시고 작년에 KIST에 오셨습니다. 다양한 국가와 연구기관에서 연구를 수행하신 경험이 있으십니다. 융합·협력의 시대에 출연(연)이 경쟁력을 갖출 수 있는 방향에 대한 소장님의 의견을 여쭙고 싶습니다.

미국, 한국, 일본에서의 교수, 디렉터, 연구원 등 다양한 경험을 바탕으로 개인적인 의견을 말하자면 저는 우리나라 출연(연)들이 인구 추세에 민감해야 한다고 봅니다. 무슨 말이나면, 전체 인구감소로 인해 우리나라 연구인력이 줄어드는 사태에 대비해야 한다는 것입니다. 이미 대학은 반 이상이 없어진다는 소리가 나오고 있습니다. 다소 비약이 있을 수 있지만 단순히 산술적으로 말하면 연구원 수도 반으로 줄 수 있다는 얘기입니다. 더욱 중요한 점은 연구를 잘 하는 사람들의 숫자 또한 줄어든다는 것이며, 이로 인해 추후에는 제한된 연구인력을 효과적으로 활용하는 상황을 예측하고 대비해야 할 것입니다. 우리나라의 연구인력은 크게 출연(연), 연구중심 대학의 대학교수들, 기업 연구소의 연구인력들이 있습니다. 결국 이러한 연구인력 풀이 유기적으로 일을 같이 할 수 있도록 만들어 주어야만 향후에도 경쟁력을 확보할 수 있으며, 이를 위한 출연(연)의 역할이 있을 것이라고 생각합니다. 지금은 대학, 출연(연) 등이 다소 경쟁관계에 있기도 한데, 연구비를 경쟁해서 수주하는 것이 아니라 전략적으로 접근하는 것이 필요

합니다. 미국에서는 여러 연구팀에 중복으로 과제를 주고 가장 잘 한 팀의 성과를 활용하기도 하지만, 우리나라는 제한적 자원으로 중복 지원을 하기는 어려운 실정입니다. 이를 감안하여 가장 효율적인 성과를 낼 수 있게 다양한 형태를 고려해볼 필요가 있습니다. 미국의 경우, 독립적인 연구기관이 있는가 하면 로렌스 리버모어 연구소는 UC 버클리와 함께 있고, NASA 산하기관인 JPL은 칼텍에 있습니다. 물론 미국도 나름대로의 문제점이 있지만 이같이 연구인력을 유기적으로 구성하는 등 다양한 접근이 필요하다고 봅니다. 즉, 보다 큰 시각에서 연구주체간 경쟁이 아닌 협력과 개방을 통해 연구가 잘 되는 방향으로 조직을 움직여야 한다고 생각합니다.

7. 소장님의 2015년의 포부와 계획을 듣고 싶습니다.

한마디로 말씀드리면 열심히 배우고 있습니다.(웃음) KIST는 역사성을 지닌 조직으로 이미 체계가 잘 갖추어져 있다고 생각합니다. 새로 시작하고 있어 계속 보완해야 할 부분이 많은데, KIST에 온 지 2년이 안된 제 입장에서는 KIST의 체계적인 인사나 시스템 등에 대해 빨리 알아야 하니 많이 배워야 한다고 생각합니다. 배우기 위해서 많이 들으려고 하고 있습니다. 연구소의 다양한 구성원의 얘기들을 듣고 구성원들과 소통하고자 합니다. 개인적으로는 제가 다양한 배경을 가진 신규 직원(웃음)으로, KIST에 오래 계신 분들과는 다른 시각으로 연구소에 기여할 수 있는 부문이 있으리라 생각되며, 이런 부문이 있다면 최선을 다할 생각입니다.

여준구 소장

- ▲ 서울대 기계설계학사, 미 오리건 주립대학교 대학원 기계공학 석박사
- ▲ 미 하와이 주립대 기계공학/정보전산학과 교수, 미 국립과학재단(NSF) 로봇 프로그램 디렉터 및 동아시아 태평양 사무소장 등 역임
- ▲ 한국항공대학교 제 5,6대 총장(2006~2013), 국가과학기술위원회 운영위원, 국토해양장관 자문위원, 교육과학기술부 연구개발사업 종합심의위원, Journal of Intelligent Service Robotics 편집장 등 역임
- ▲ 미 대통령 젊은 과학자상, 보잉교수상, 미 공학교육학과 뛰어난 젊은 교수상 등 수상
- ▲ (현) KIST 로봇·미디어연구소장



장준연

차세대반도체연구소 소장

1. 지난 1월에 차세대반도체연구소가 출범하였습니다. 차세대 반도체는 전 세계가 주목하고 있는 미래의 먹거리가 될 신 기술산업으로 알려져 있습니다. 차세대반도체연구소의 출범 배경과 출범으로 인한 변화가 있다면?

차세대 반도체라는 말을 설명하려면 좀 막연한 감이 있어, 제가 비전문가들에게 즐겨 사용하는 예를 들어 설명해보도록 하겠습니다. 1946년 개발된 최초의 컴퓨터 ‘에니악(ENIAC)’을 들어보셨는지요? 이 컴퓨터는 박카스 병 크기의 진공관 18,000개로 만들어져 무게가 30톤에 소비전력이 150 kW, 크기는 기관차 정도였지요. 2년 뒤 1948년 미국의 벨(Bell) 연구소에서 게르마늄(Ge) 반도체 소재를 이용한 트랜지스터를 개발하여 진공관을 대체하게 되었습니다. 이후 실리콘을 이용한 반도체 소자의 크기가 18개월마다 절반으로 축소된다는 무어의 법칙(Moore's law)에 따라 오늘날 20나노미터 크기에 이르렀습니다. 소자의 크기가 작아지면서 손톱만한 크기에 트랜지스터를 10억개 가량 집적하고 있는 전자칩(chip)들을 이용하여 현재 우리는 언제, 어디서나 휴대폰으로 우리가 원하는 모든 것을 할 수 있습니다. 컴퓨터의 크기를 비교하면 얼마나 작아졌는지 충분히 실감하실 겁니다. 그러면 실리콘 반도체의 크기는 얼마까지 작게 만들 수 있을까요? 전문가들은 대략 10나노미터가 한계라 예상합니다. 즉 그 이하로는 더 이상 작게 만들 수 없다는 의미입니다. 실리콘 반도체 크기는 수년 내에 이 한계에 도달하는데 더 작고 더 빠르게 만드려는 인류의 욕망이 여기서 멈출지, 아니면 이 근본적인 한계를 돌파할 수 있는 새로운 기술이 개발될지, 오래 전부터 전문가들은 이러한 고민을 해 왔습니다. 경제적 관점에서 보면, 실리콘을 이용한 반도체 산업은 국가 주요산업으로서 그간 우리나라 경제발전에 견인차 역할을 하였기 때문에, 실리콘 반도체 기술의 한계는 국가 경제에 직접적 영향을 미치게 됩니다. 따라서 실리콘 이후(Post-Si) 새로운 반도체 기술 개발은 그야말로 국가의 장래가 걸린 매우 중요한 기술로 인식되고 있습니다.

서두가 길었습니다만, 차세대반도체연구소는 한계에 처한 실리콘 반도체를 대체할 수 있는 새로운 반도체 소재 및 소자를 개발하여 국가 경제발전에 지대한 기여를 하는 핵심적 신성장동력을 제공하자는 배경에서 출발하게 되었습니다. 다행히도 KIST에는 오래 전부터 각 연구팀별로 실리콘 이후 반도체 기술을 개발하기 위해 많은 노력을 하여 왔고, 그 결과 세계적으로 자랑할 만한 우수한 원천, 요소기술들이 개발되어 왔습니다. 이를 바탕으로 변화하는 기술 트렌드를 정확히 예측하고, KIST의 장점인 융합연구를 통해 새로운 반도체 기술에 도전하려 합니다. 젊고 우수한 연구 역량을 바탕으로 대형 플래그십 사업을 도출하고 임팩트 있는 원천기술을 개발하여 반드시 산업화와 연계하도록 할 예정입니다.

연구소 출범을 통하여 개인별, 칸막이 연구를 지양하고 다양한 전문분야의 연구자가 모여 실용적 접근을 통해 Post-Si 반도체 소자기술 개발이라는 공동의 목표를 위해 함께 가는 것이 연구소 출범에 따른 가장 큰 변화입니다. 60여년 전 진공관에서 반도체로 기술이 발전되어 큰 변화를 가져왔듯이, 이제는 제2의 기술혁명이 요구되고 있고 우리가 그 주역이 되겠습니다.

2. 차세대반도체연구소의 비전 및 향후 역점을 두고 추진 하실 연구주제와 연구추진 체계에 대해 말씀을 부탁드립니다.

우리의 비전은 차세대 반도체 및 정보처리 또는 저장용 혁신 소자/소재 기술개발을 선도하는 것입니다. 이를 위해 실리콘보다 물리적 특성이 우수한 3-5족 화합물 반도체를 이용한 차세대 반도체 소자를 개발하려 합니다. Si기판 위에 화합물반도체를 결합 없이 형성하는 박막성장기술을 확보하고 이를 이용하여 정보처리 및 저장이 가능한 새로운 전자소자 그리고 열손실이 적고 정보전달 속도가 훨씬 빠른 빛(光)으로 소자간 연결을 하기 위한 광전융합소자 개발에 역점을 두려 합니다. 이 연구는 서로 다른 연구그룹에 소속된 연구자들이 칸막이를 열고 필요한 요소기술들을 제공하며 하나의 목표를 위해 협동연구로 수행하려고 합니다. 한편으로는 연구소 융합과제로 인체부착형 전자소자 개발도 추진하고자 합니다. 미래 정보기기는 현재 휴대형(portable)에서 인체 부착형(attachable)으로 사용 경향이 변화하고 있는데, 이런 배경에서 저희는 자체적으로 개발한 유연하고 인체에 무해한 소재를 이용하여 헬스케어용 전자소자를 개발하려고 합니다. 여러 분야의 연구자가 집중적인 협력연구를 통해 수년 내에 실용화가 가능할 것으로 기대를 하고 있습니다. 산업계와 긴밀하게 연결되어 있는 연구분야는 실증형 차세대 정보전자소재/소자 개발사업을 통해 조기에 기술이전 등 성과를 창출하고, 기초과학에 치우친 분야는 전문성을 심화시키면서 새로운 과학적 사실을 발견하는 세계적 수준의 연구그룹으로 계속 발전시켜 나가고자 합니다. 결국 기초과학을 기반으로 새로운 원천기술을 개발하여 IP를 확보하고 이를 산업화 기술 연구에 활용하여 독창적이고 우수한 기술을 개발함으로써 차세대 반도체 분야에서 기술적 주도권을 확보하고자 합니다. 저희 연구소 연구추진 체계의 키워드는, 전주기적, 상호보완적, 효율적 체계 구축이라고 할 수 있습니다. 연구소 구성원 중 재료분야 연구자가 많은데요, 연구소 출범 전에는 자신이 연구하는 재료의 성능을 최대한 높이기 위한 연구를 주로 수행했지, 다른 사람이 연구하는 재료에는 관심이 별로 없었습니다. 그러나 우리가 하려고 하는 것은 차세대 전자소자이고 이것은 여러 다양한 소재와 공정, 측정기술 등이 상호 유기적으로 연결되어 최적화 되어야만 우수한 특성이 발현되므로 이제는 다른 재료와 기술에 관심을 갖고 여기에 자기 연구를 어떻게 하면 효과적으로 연결하는가를 고민해야 합니다. 차세대 전자소자를 위한 최종 스펙에 맞추어 각 소재 및 단위기술의 최적화된 세부스펙을 설정하고, 여기에 도달하기 위해 상호보완적, 종합적 연구를 하게 된다는 점입니다. 즉, 각각 독자적인 재료연구에서 시스템을 위한 공동연구로 간다는 게 큰 특징이라고 할 수 있습니다. 또한 재료개발에서 최적공정, 평가기술 개발, 그리고 차세대 전자소자 개발까지 연구개발 전주기적으로 체계적인 관리를 통해 각 단계에서 얻어진 결과로부터 상호 피드백이 가능한 효율적 연구추진 체계를 구축하려 합니다.

3. KIST는 융복합 연구 수행을 위해서 임무중심형 조직으로 전문연구소 체제를 2011년에 도입하여 선도적으로 운영하였습니다. 전문연구소 체제는 소장에게 예산, 인사 등 폭넓은 재량권으로 연구소별 자율 경영체제가 기반이 되는데요, 연구소 운영에 있어서 중점을 두고 추진하고 싶으신 점에 대해서 듣고 싶습니다.

전문연구소는 유사한 연구를 수행하는 연구자들이 함께 도출한 구체적인 뚜렷한 목표를 향해 함께 연구에 집중할 수 있고 동시에 자율권을 부여받을 수 있다는 점에서 연구원들에게는 분명 매력적인 연구체제라고 생각하고 있습니다. 하지만 소장에게 많은 재량권이 주어지 저에게는 막중한 책임감과 부담감이 함께 다가오고 있습니다. 연구소 출범 초기라 아직 연구비, 인사 등 민감한 부분에 대해 확정된 것이 없지만 기본 원칙은 우리 연구소 구성원들이 즐겁고, 신명나게 연구에 몰두하는 분위기를 조성하는 데에 저의 재량권을 최대한 행사할 생각입니다. 특히 초심을 잃지 않고, 연구자 입장에서 제가 느껴왔던 점을 최대한 감안하려 합니다. 연구과제 운영은 내부사업의 경우 1인 1과제 또는 2과제를 혼합하여 유연하게 시행하려 합니다. 반도체 소자를 만들려면 서로 다른 요소기술들과 소재가 결합되어야 하므로 미래원천 과제를 통해 각 분야 전문성 심화를, 플래그십 과제에서는 공동연구를 통해 시스템 개발을 수행할 것입니다. 1인 2과제의 경우 플래그십 과제는 50% 이상 참여를 하며, 플래그십 과제만 전담하는 연구자도 자율적으로 참여를 유도하여 현재 6분이 결정되었고 점차 확대될 것으로 기대합니다. 연구소 운영에

있어서 저는 소통을 중요시 하려고 합니다. 저희 연구소 플래그십 과제 도출에 있어 다양한 분야의 연구자들이 모여서 치열한 브레인스토밍을 거쳐서 4개 과제를 1차 선정 후 상세기획을 통해 최종적으로 1개의 플래그십 과제를 도출하여 추진하고 있습니다. 이 과정에서 그동안 각자 개인 연구를 하던 분들이 모여서 훌륭한 성과를 내기 위해서는 충분한 소통과 의견교환이 매우 중요하다는 것을 느꼈습니다.

4. 소장님은 20년간 과학계에서 이론으로만 제시되어왔던 전자의 스핀을 이용한 스핀트랜지스터 소자를 세계 최초로 개발하여 초고집적 트랜지스터 개발의 문을 열었고 이를 Science지에 게재하셨습니다. 또한 2013년에는 한 칩에 다양한 기능의 집적을 하여 크기, 소비전력 등을 최소화할 수 있으며 상온에서 작동하는 다기능 스핀논리소자를 세계 최초로 개발하셨습니다. 차세대 반도체의 전문가로서 향후 연구동향과 발전방향을 여쭙다면?

스핀트랜지스터와 스핀논리소자를 개발하여 좋은 논문을 발표할 수 있었다는 것은 저에게 큰 영광이었습니다. 선배님들이 목표를 정해 주셨고 저는 그 목표를 향해 열심히 뛰기만 하면 되었습니다. 두 경우 모두 우리가 후발주자로서 우리가 연구에 착수할 당시 이미 선진연구그룹은 많은 노력에도 불구하고 성과가 없자 손을 떼기 시작하던 매우 어려운 연구주제였습니다. 정말 지금 시작하면 무모하다고 해야 할까요 아니면 무식하니 용감하다 해야 하나요.(웃음) 포스코 박태준 회장의 회고록에서 과거 포스코 설립 초기 엄청난 자본과 기술이 필요한 제철소 건설에 실패하면, 임직원 모두 우향후 하여 영일만 바다에 몸 던질 각오로 일을 했다고 본적이 있는데, 그 일화가 생각이 날 정도로 저희 연구팀원들과 함께 최선을 다해 오랜 기간 노력을 했고 마침내 세계 최초로 스핀트랜지스터 소자를 개발했습니다. 그때의 기쁨은 이루 말할 수 없고 제 연구인생에 있어 큰 전환이 되었습니다.

제가 이번에 맡아 추진하게 될 차세대 반도체 개발 연구는 이전보다는 나은 상황이라고 생각합니다. 저희 연구소에서 주력하고자 하는 'Post-Si 반도체 소자/소재 개발'은 차차세대 반도체라 할 수 있는 스핀소자 등의 기술과 현재 실리콘 반도체 기술 사이의 가교역할을 하는 것이라 할 수 있습니다. 현재 포스트 실리콘 시대의 기술경쟁력을 확보하기 위해서 선진국을 중심으로 치열한 경쟁이 벌어지고 있으며, 미국 Intel과 유럽 IMEC의 InGaAs(n-MOS)와 Ge(p-MOS)를 이용한 전자소자 연구가 완료단계에 있습니다. 하지만 이 기술들은 n형과 p형이 서로 다른 소재를 사용하므로 양산성이 떨어지는 매우 치명적인 약점이 있습니다. 저희는 다른 선도 연구그룹과는 다른 방식으로 현재의 기술수준에서 퀀텀점프를 이루는 기술을 추진하고 있습니다. 저희만이 보유하고 있는 새로운 소재와 세계적 수준의 박막성장기술로 승부수를 던지고자 합니다. 어쩌면 6.25때 벌어진 인천상륙작전이라고도 할 수 있겠습니다.(웃음) 미국 MIT 현지랩 등을 통해 긴밀한 관계를 유지하고 있는 화합물반도체 소자의 세계적 석학인 텔 알라모 교수 등도 저희가 하고 있는 3-5 화합물반도체에 큰 관심을 가지고 있으며 연구동향 등에 대해 의견을 주고받기도 합니다. 저희는 소자보다는 재료에 강점을 가지고 큰 분기점(breakthrough)을 이루려고 합니다. 저희가 예상하고 있는 연구성과를 거둔다면 미국 벨 연구소가 처음 실리콘으로 주먹만한 반도체를 만들어서 새로운 시대를 열었듯이, 우리나라가 강점을 가진 메모리소자뿐이 아니라 애플, 인텔 등이 주도하는 논리소자 시장까지 선도할 수 있는 새로운 산업의 판을 깔 수 있는 계기가 될 수 있을 듯합니다.

5. 차세대 반도체 분야는 새로운 시장을 개척하여 선점하는 것이 관건입니다. 이를 위해서 실제 연구결과를 산업계에 적용시켜서 실제 상품화가 되는 것이 중요합니다. 실제 연구결과가 대량 생산으로 연결되기 위해서 기업과의 협력이 더욱 중요하다고 생각됩니다. 차세대 반도체 분야

연구소 출범을 준비하면서 주요 반도체 기업들을 여러 번 방문하여 기업이 필요로 하는 기술과 요구 성능에 대해 의견을 나누었습니다. 기업에는 수천명의 연구원이 있지만 수입과 직결되는 공정수율 확보와 생산원가를 낮추기 위한 공정효율화 등 생산공정기술에 매달려 미래를 대비하는 차세대 반도체 연구개발에 눈을 돌릴 여력이 없는 것 같더군요. 또한 문제가 생기면 그 원인을 알아야 해결책을 찾을 수 있는데 그럴 여유도 없다고 고백합니다. 더구나 실리콘 기반 위에 화합물반도체 박막을 성장할 경우 두 재료간 원자간 거리가 달라 필연적으로 계면에서부터 결함이 발생하는데 그것들을 분석하기 위한 방법론 개발과 정상적인 소자 작동을 위해 어느 정도 결함까지 허용해야 하는지 그런 기준에 대한 기업의 수요가 많았습니다. 저희들은 분석뿐만 아니라 원인규명을 할 수 있는 능력을 갖추고 있으므로, 기업에 도움

연구성과가 실제로 산업계의 상품화로 연결되기 위해서 필요한 부문과 개선되어야 할 점이 있다면 어떠한 점이 있을까요?

이 되는 반드시 필요한 분야를 연구하고 성과를 내서 상호간에 신뢰를 쌓으려고 합니다. 기업 측에서 KIST 차세대반도체연구소가 자신들에게 큰 도움이 되고 이런 과정을 통해 긴밀하게 협력을 하다보면 포스트 실리콘 시대의 차세대 반도체 소자에 대해서도 관심이 제고될 것입니다. 저희는 3-5족 화합물에 관련된 노하우와 경험을 갖추고 있으므로, 기업이 하기 어려운 분야에서 미래원천기술을 확보하는 선도적 역할을 할 수 있으리라 봅니다.

6. 소장님은 스핀융합센터장으로 재직 당시 탁월성센터(Center of Excellence) 프로그램에 선정되시어 혁신적인 방법으로 반도체 성능을 향상시키기 위해 기존의 스피트로닉스 전공자가 아닌 연구자로 새로운 시스템, 재료, 만드는 공정을 주도하셨습니다. 이와 같이 혁신적인 방법을 찾아내기 위해서는 융합과 협력의 중요성이 커지고 있습니다. 융합과 협력의 중요성과 의미에 대해견해를 여쭙다면?

제가 탁월성센터에서 수행했던 융합연구 사례를 설명해드리면 좋을 것 같습니다. 신규 연구원을 모집할 기회가 있었는데 그때 스핀소자를 하는 사람이 아니고, 일부러 저희가 안하던 소재를 하는 분을 모셨죠. 혁신적인 방법과 성과를 창출하기 위해서는 다양한 분야의 연구자들로부터 나오는 참신한 아이디어와 새로운 접근이 필요했습니다. 또 저희 센터 연구원으로 일하다 유학을 가서 학위를 받은 분이 계신데 이 분이 학위기간 중 재미있는 연구를 하였습니다. 바이오 기술을 활용하여 바이러스의 성질을 개조함으로써 bottom up 방식으로 반도체 또는 전도체 물질을 만드는 흥미로운 연구를 했습니다. 이 두 가지 서로 다른 소재를 이용하여 기존 연구원들이 잘하고 있는 스핀소자를 만들면 새로운 현상이 나타나지 않을까 하는 생각에 시작하게 되었고, 예상대로 매우 우수한 결과가 나와 국내외 다수 특허를 확보하였고 상위 저널에 논문을 게재하는 성과도 거두었습니다. 이 원천기술을 바탕으로 산업계와 연계한 스핀 오프파제를 구상 중에 있습니다. 이 새로운 재료는 투명하고 유연하면서도 전도성을 자유자재로 조절할 수 있어 인체 부착형 전자소자의 핵심소재나 또는 기존 방식으로 측정이 매우 어려운 유기화합물 센서 등에 활용할 계획입니다. 이처럼 새로운 것을 창출하기 위해서 기존 틀에서 벗어나 새로운 것을 받아들이고 융합과 협력을 통해 발전시켜 나가는 것이 중요합니다.

7. 소장님의 2015년의 포부와 계획을 듣고 싶습니다.

제가 KIST에서 오래 근무하였지만 2015년은 저에게 매우 특별한 의미가 있는 한 해가 될 것 같습니다. 그동안은 연구자로서 제가 맡은 일만 열심히 하면 되었지만 올해에는 전혀 다를 것 같고 실제 소장으로 일을 시작한지 얼마 되지 않았지만 작년 까지 제가 하던 일과는 매우 다릅니다. 처음 연구를 시작할 때 만큼 설레입니다. 차세대반도체연구소가 출범하여 힘차게 기치를 올리고 대장정의 첫발을 막 내딛었습니다. 무엇보다 연구소 구성원과 조직을 빨리 안정시키고 저희가 수행하는 연구과제가 정확한 목표를 설정하여 순항할 수 있도록 하는 것이 매우 중요하다고 여겨 집니다. 그래서 구성원들과의 소통을 강화하고 각 연구단의 장벽을 없애는데 주력할 생각입니다. 여러분들도 관심과 애정을 갖고 지켜봐 주시면 감사하겠습니다.

과학기술을 통해 국가의 성장엔진을 점화하기 위한 수요자 지향적 R&D 혁신의 필요성이 크게 대두되고 있습니다. 인터뷰 내내 강조하시던 국가와 사회가 필요로 하는 연구를 해야 한다는 두 분의 말씀에서, 국가에 기여하고 국민에게 사랑받는 출연(연)으로 더 한걸음 다가서는 KIST의 모습을 보았습니다. 또한 두 소장님의 열정과 자신감, 그리고 명확한 청사진으로, 두 전문연구소와 KIST 나아가 대한민국의 빛나는 미래를 그려볼 수 있었습니다.

최수영(정책기획팀, suyongchoi@kist.re.kr)
(사진 협조 : 홍보팀 김남균)

장준연 소장

- ▲ 연세대 금속공학 학사, 금속재료 석사, 재료공학 박사
- ▲ 2009 기초기술연구회 대상, 2010년 8월 이달의 과학기술자상(교과부, 한국연구재단) 수상
- ▲ KIST 스피트랜지스터 개발 전담연구팀장(2005~2010), MIT 현지랩 책임자(2008~2011), 스핀융합연구센터장(2011~2014) 역임
- ▲ (현) KIST 차세대반도체연구소장

KIST R&D 혁신, 차세대반도체 및 로봇·미디어연구소 출범

KIST는 기관 비전과 고유임무 달성을 위한 연구로, 국민이 체감할 수 있는 대형성과 창출에 집중하기 위해 R&D 혁신을 진행 중임. 그 첫 번째로, 지난 1월 2일 미래 신성장동력 창출의 핵심분야인 '차세대반도체연구소'와 '로봇·미디어연구소'를 신설하였으며, 이를 통해 미래를 준비하는 연구를 강화하고 세계적 경쟁력을 갖춘 글로벌 리딩 연구소로 육성할 계획임. 이에 이번호 이슈분석에서는 새로이 출범한 2개 신규 전문연구소의 비전과 향후 계획을 조망해 봄

1. 차세대반도체연구소(Post-silicon Semiconductor Institute)

■ III 현재의 실리콘 반도체 한계를 극복할 Post-Si 반도체 소자/소재 개발을 통한 신성장동력 창출

기존 반도체 소재의 기술적 한계를 극복한 신기술을 확보하여 국가 경제성장 견인

- 실리콘 반도체 소재의 크기축소에 따른 기술적 한계를 돌파할 새로운 기술적 패러다임 요구
 - 기존 실리콘 기반 반도체의 크기가 수년 내 수나노미터에 이를 것으로 예측되어 근본적인 물리적, 기술적 한계에 접근 중
 - 이를 극복하기 위해 실리콘보다 물리적 특성이 우수한 III-V족 화합물반도체를 이용한 Post-Si반도체 신기술 확보
- 국가 경제발전의 견인차 역할을 해온 반도체 부문의 선제적 기술 개발로 국제적 경쟁력 확보 및 이를 바탕으로 Post-Si 반도체 시장 선점
 - III-V족 화합물반도체를 이용한 반도체 소자에서 새로운 방식의 선제기술 확보를 통해 선진국과 대등 또는 우월한 기술수준으로 국가 경쟁력 강화

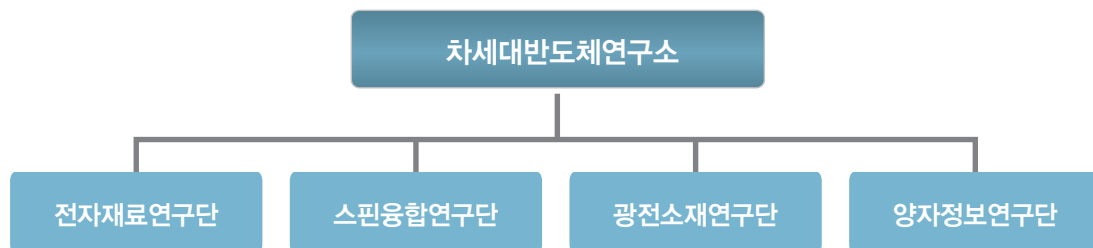
헬스케어 산업과 연계한 인체친화적 휴먼트로닉스 개발로 국민 삶의 질 향상

- 플렉서블 인체부착형 전자소재 및 소자 개발을 통한 삶의 질 향상
 - 정부에서 추진 중인 각종 헬스케어 산업과 연계한 웨어러블 전자소자 시장의 기술수요 부응 및 실용화 선도
- ※ 전자기기 메가트렌드의 변화 : 휴대용(portable)→입는형(wearable)→부착형(attachable)

■ 연구소 구성 및 운영방식

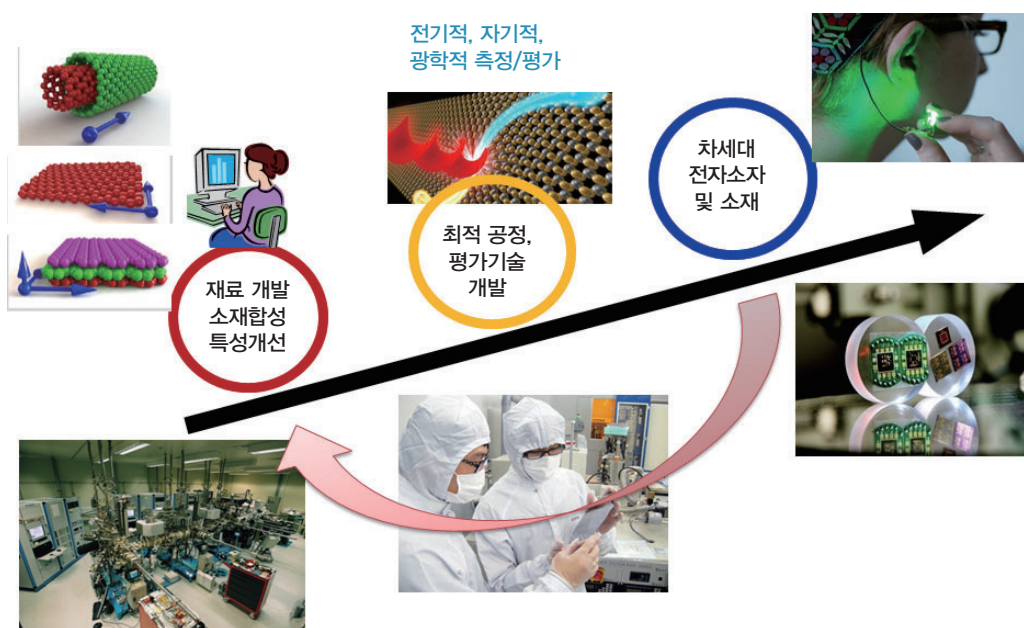
4개 연구단으로 구성

- 전자재료연구단 : 전자의 전하(charge)를 제어 또는 이용한 차세대 반도체 분야 연구를 주도하며 주요 연구내용은 음이온제어 투명전자 소재 및 플라즈모닉스 기반 나노분광학 센싱 플랫폼 개발
- 스핀융합연구단 : 전자의 양자역학적 특성인 스핀을 제어 · 조절하여 기존 전하기반 반도체소자와는 전혀 다른 신개념 전자소자를 개발함으로써 실리콘 반도체의 물리적 한계를 근본적으로 극복하는 스핀정보처리 및 비휘발성 정보저장소자 등 차세대 전자 소자 개발
- 광전소재연구단 : 전자-광 변환특성 및 이를 이용한 광전 융합소자연구, Si 기판 위에 III-V족 화합물 반도체 에피성장기술을 개발하고 이를 이용한 Si-photonics 연구, 유연한 광전소재를 이용한 wearable device 개발
- 양자정보연구단 : 양자정보 기술을 이용, 도청이 불가능한 양자암호 시스템 개발 및 양자소자 연구



차세대 전자소자 및 소재 개발을 위한 전주기적, 상호보완적, 효율적 체계 구축

- 다양한 전자 소재 합성 및 특성 개선 등을 통한 우수한 특성의 재료 개발과 전기 · 자기 · 광학적 측정 · 평가 등을 통한 최적 공정기술 개발로 차세대 전자소자 및 소재 개발을 효율적으로 추진



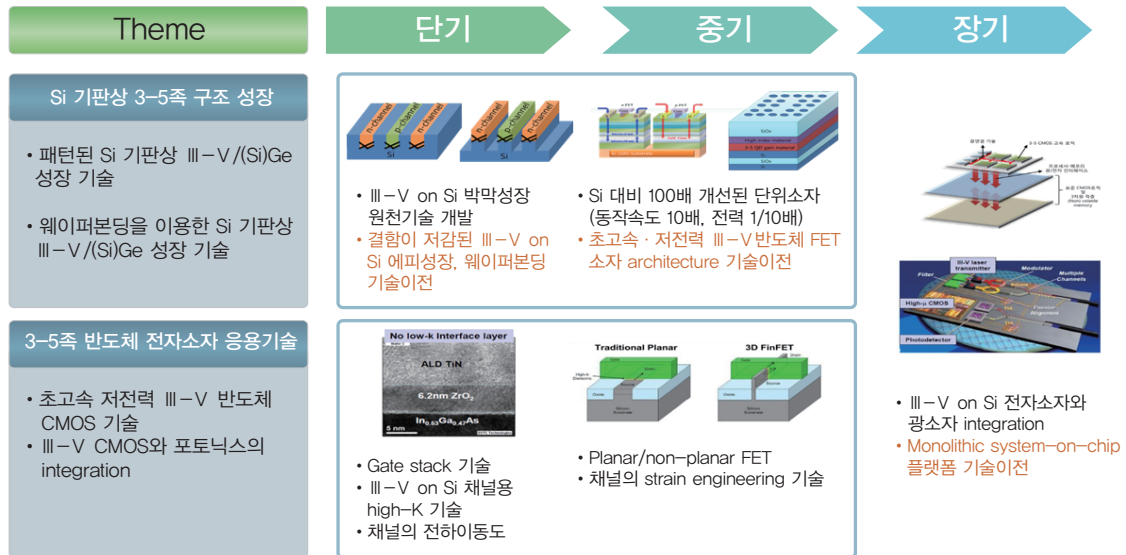
■ 연구목표 및 주요내용

: 포스트 실리콘 정보소자 및 인체부착형 전자소재 개발

포스트 실리콘 반도체 기반 광전 융합소자 개발

- 실리콘 한계를 극복할 수 있는 III-V족 반도체 기반 고성능 전자소자 및 소재 개발
 - III-V 화합물반도체 on Si 이종구조, 저차원 나노구조 합성 및 특성 연구
 - 인도 현지랩 계산센터를 활용한 재료 설계 및 물성예측 기술 개발
 - III-V 화합물반도체 on Si 기반 CMOS 소자 개발
 - Si 포토닉스 기술 개발

| Si 기판상 고성능 III-V 화합물반도체 기반 전자소자 개발 |



| 인체적합형 소재 기반 부착형 인체 모니터링 플랫폼 기술 개발 |



인체부착형 전자소자 개발

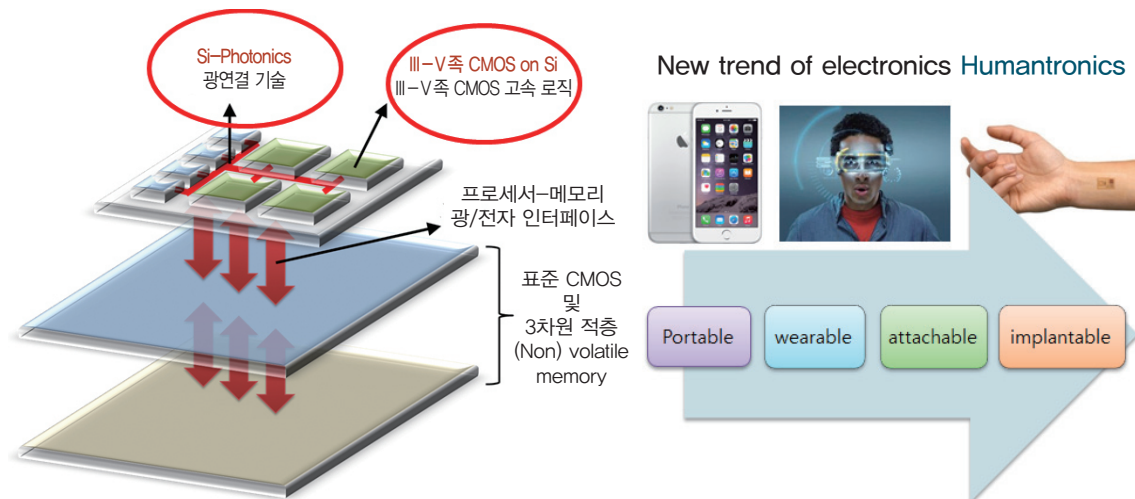
- 인체에 부착 가능한 맞춤형 인체 친화/호환형 능동소자 및 소재기술 개발
 - 유연, 투명, 인체적합형 소재 개발
 - 개발된 소재기반 인체부착 능동소자 및 바이오센서 원천기술 개발
 - 비침습형 부착형 인체 모니터링 기기 개발

차세대반도체연구소의 대형연구 프로그램인 「포스트 실리콘 반도체 기반 광전 융합소자 개발」 및 연구소 융합과제인 「인체부착형 전자소자 개발」은 반도체/정보소자 분야 신산업 창출 및 글로벌 시장 진출을 위한 산업화 연계형 연구사업임

■향후 계획

차세대 반도체 기술을 주도할 세계적 연구성과 창출/보급

- 초고속 저전력 반도체 소자 개발을 통한 세계 반도체 산업 패러다임 전환 주도
- 인체친화 소재/소자 및 공정 개발을 통해 국민 삶의 질 향상 기여



지금보다 소모전력 1/10, 동작속도 10배가 빠른 반도체 소자 개발

이와 같이 KIST 차세대반도체연구소는 실리콘 반도체의 한계를 극복하고, 반도체 및 정보전자 소재/소자 개발 분야의 세계적 연구소로 발전하기 위해 끊임없는 도전을 진행 중임

2. 로봇 · 미디어연구소(Robotics and Media Institute)

■ 미래산업을 이끌어 갈 로봇, 미디어, ICT 융합 첨단기술 연구개발로 국가와 인류의 안보, 보안, 교육, 건강과 복리 증진

KIST의 로봇, 미디어, ICT 연구 역량을 결집하고, Critical Technology 분야를 선별하여 중점 연구를 통해 미래원천 기술 확보

- 기존 로봇, 미디어 분야의 200여명의 우수 연구인력을 하나의 연구소 조직으로 통합 운영하여, 성과중심의 유기적인 협력체계 구축 및 이를 통한 해당 분야의 첨단 원천기술 확보

다양한 기술 융합과 응용을 통해 사회가 필요로 하는 사업화가 가능한 새로운 첨단 시스템 개발

- 인간의 생활에 친밀히 다가온 로봇 원천 기술을 활용하여 인간의 건강, 안전과 복리에 도움을 주는 인간중심의 기술개발
- 안전, 고령화, 건강, 에너지 · 환경에 초점을 맞춘 원천기술을 개발하고, 과학적 성과와 더불어 실생활에 접목 가능한 기술로 국민에게 도움이 되는 가시적 성과 창출

로봇 · 미디어 분야의 글로벌 리더 양성 및 세계적 연구소로 성장

- 원 차원의 지속적인 지원과 공동연구를 통하여 최고의 인재를 배출하고, 우수한 인재가 모여드는 MIT 미디어랩, 카네기멜론대의 로봇 연구소 등과 같은 로봇기술 분야의 세계적인 연구소로 성장
 - ※ 해외 로봇 및 미디어 연구소 사례
 - MIT Media Lab : LEGO's MindStorms, BioGlass, SenseGlass
 - SRI International : Apple iPhone's Siri, FDA approved surgical robot, da Vinci
 - CMU/RI : CoBots, Andy

■ 연구소 구성 및 운영방식

2개 연구단과 2개의 사업단으로 구성

- 로봇연구단 : 생체모방형 로봇, 휴머노이드, Human-Robot Interaction, Locomotion, Manipulation 등 로봇 분야의 세계적인 거점 연구단
- 영상미디어연구단 : Human-Computer Interface, Mobile and Web Computing, Digital Contents 등 실감형 첨단 영상미디어 기술을 선도하는 연구단
- 사업단 : 로봇기술플랫폼사업단, 달탐사연구사업추진단



개방 · 참여형으로 연구소를 운영하고 국제협력 강화

- 연구소 내 개별 연구 그룹 대표자를 위원으로 하는 운영위원회를 구성하여 개방 · 참여형으로 운영
 - 자유로운 참여가 가능한 Working Lunch(매달 첫째, 셋째 월요일) 등 연구소 운영에 개방성과 구성원의 참여를 유도하여 상호 신뢰를 바탕으로 한 연구소 운영
- 연구소 차원의 국제협력 기능을 강화하여 해외 우수 인력 적극 유치 및 대형 국제 공동연구 추진
- 기관 목표, 연구소 목표, 개인의 목표가 정방향 배열이 될 수 있도록 연구목표를 설정하고, 이에 맞는 인사제도를 구축하여 조직과 개인의 Win-Win 환경 제공
 - 우수 저널 및 컨퍼런스 논문 등 분야의 특성과 수월성을 고려한 평가제도 도입

■■■ 연구목표 및 주요 내용 : Connected Active Space(CAS) for X*

삶의 질 향상을 위한 인간중심의 스마트하고 능동적인 미래형 생활공간 구현

- 로봇, 미디어, ICT 융합 연구를 통하여 사람과 사람, 로봇, 스마트 디바이스 그리고 환경과의 효율적인 연계와 상호작용을 가능하게 하는 기술 구현

* "X" : 고령자, 환자 등의 대상자를 칭하거나, 혹은 대상서비스를 나타냄

미래형 생활공간 구현을 위한 핵심기술 개발 및 프로토타입 제안(2015~2017)

- 건강과 안전이 중요시 되고 고령화 사회가 다가오면서, 로봇(Robot), 미디어(Media), 사물인터넷(IoT), 웨어러블 디바이스(Wearable devices) 등을 활용한 노약자를 위한 미래형 연결 생활공간의 프로토타입(Prototype)을 제안하고 이를 위한 핵심 기술 개발

| Connected Active Space 개념도 |



노약자의 생활공간, 주요 병원 병실에 CAS 기술 적용

- 로봇, 미디어, 사물인터넷 기술이 결합된 CAS를 구성하여 이를 노약자의 생활 공간, 요양원 병실 환경으로 구현
- 홍릉 Bio-Valley, 주요 병원 병실 혹은 요양원 환경에 CAS 기술 적용

로봇·미디어연구소의 플래그십 프로그램인 「Connected Active Space for X」는 인간중심의 스마트하고 능동적인 미래 생활환경을 구현하여 인간의 삶의 질 향상 및 미래 성장동력을 창출하는 연구사업임

■향후 계획

로봇·미디어 연구의 글로벌 리더로 성장

- 국가와 인류의 안전, 보안, 건강, 교육과 복리를 증진시키고, 미래 산업을 이끌어 갈 로봇, 미디어, ICT 융합분야 첨단 기술의 연구 개발을 지속적으로 추진
- 우수한 연구성과를 창출하는 연구자에게 플래그십 사업 등을 활용하여 지속적으로 지원하고 해당 분야 세계 최고의 전문가로 양성

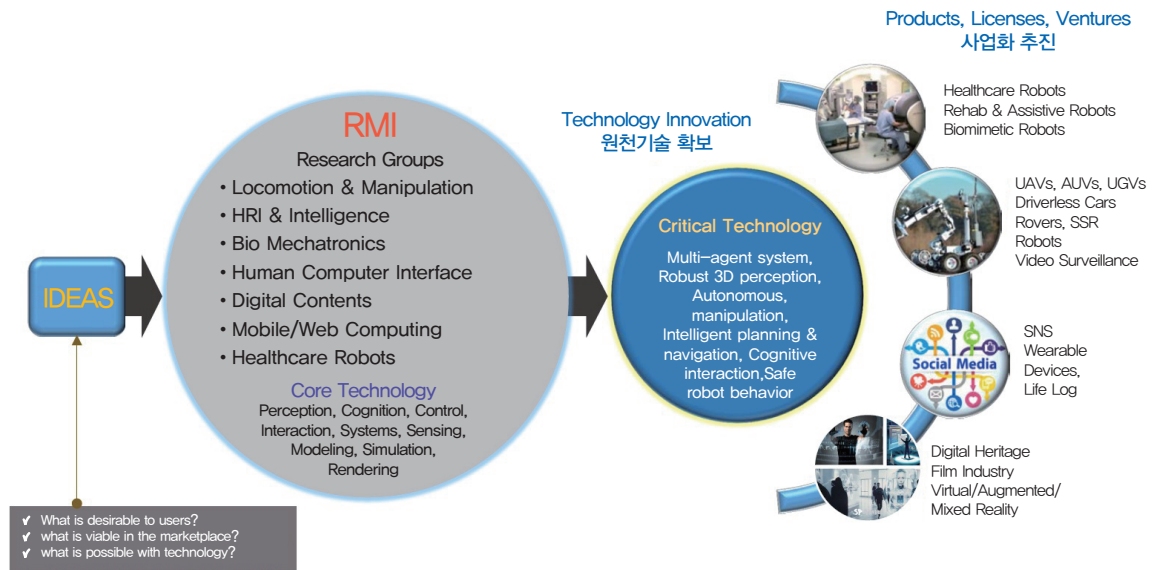
인간 중심의 원천기술 개발(Human-Centered Technology)

- 인간의 기능을 증진 또는 보완시키거나 인간의 건강, 안전과 복리에 도움을 주는 인간 중심의 기술 개발



참고 : Modified from 'Cisco extends Internet of Things Security Challenge.'

| 연구 발전 방향 |



이와 같이 KIST 로봇·미디어연구소는 로봇 및 미디어 분야의 세계적인 연구의 산실 역할을 수행하기 위하여 첫 발걸음을 내딛고 있음

이삼규(차세대반도체연구소, 운영기획팀장, speed74@kist.re.kr)
 도철우(로봇·미디어연구소, 운영기획팀장, dcwoo32@kist.re.kr)
 천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 :

미래창조과학부 2015년도 업무보고²⁾

개요

창조경제 구현, 미래대비 투자, 해외진출 촉진으로 '역동적 혁신경제' 실현

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 4개 기관*과 함께 역동적 혁신경제를 구현하기 위한 2015년도 업무계획 보고
 - * 산업통상자원부(이하 산업부), 방송통신위원회(이하 방통위), 금융위원회(이하 금융위), 중소기업청(이하 중기청)
 - 정부는 창의성과 혁신, 기술 융복합이 경제성장의 원동력이 되는 '혁신형 경제'로 변화하기 위한 '경제혁신 3개년 계획'('14년) 수립
 - 경제혁신을 본격 구현하기 위해 '15년 정책방향을 '역동적 혁신경제'로 설정, 약 200건의 세부 과제 도출
- 부처간, 중앙-지역간, 민-관간 협업체계를 구축하고 경제혁신 3개년 계획을 본격 이행하여 가시적인 성과창출 기대
 - 미래대비 투자 확대(미래부), 역동적 기업생태계 조성(중기청), 창조적 금융생태계 조성(금융위), 해외진출 촉진(산업부)을 통해 부처간 창조경제 역량 결집
 - 창조경제혁신센터를 중심으로 중앙-지역간 협력체계를 구축하고, 민관이 협업하여 자생적인 시장 형성 촉진

| '15년도 혁신경제 변화 방향 |



2) '경제혁신 3개년 계획 II'의 2015년 업무보고 자료인 「역동적인 혁신경제」(미래부 외, 2015.01.15.)를 미래부 업무계획 중심으로 요약 · 정리함



미래부, 과학기술 · ICT 혁신을 통한 역동적 창조경제 실현 목표

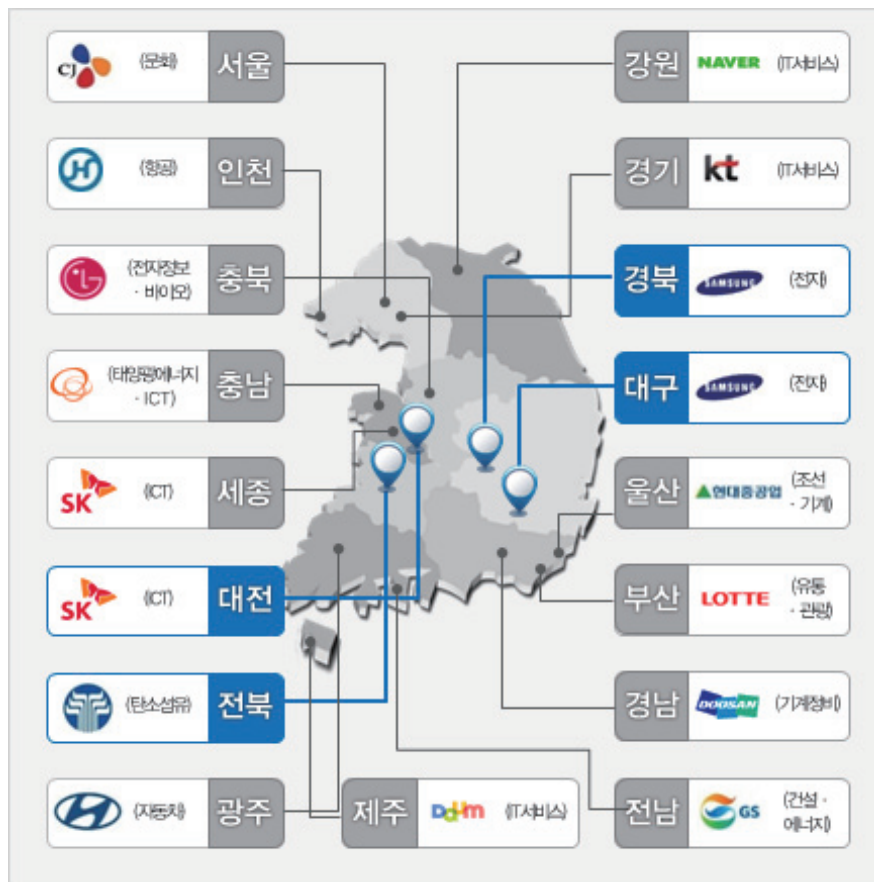
- 미래부는 혁신적 창조 인프라를 확충하고 과학기술과 ICT 분야 혁신을 통해 미래성장동력 창출에 기여하기 위한 3대 추진과제 선정 · 추진
- 미래부의 3대 추진과제는 혁신적 창조경제 생태계 확충, ICT산업 성장동력 재점화, 과학기술과 R&D 혁신 설정
 - 창조경제혁신센터를 중심으로 창조경제 협업 역량을 결집, 유기적으로 연계하여 창조경제 생태계 활성화 추진
 - 기존 산업과 ICT 융합으로 산업 경쟁력을 강화하고 ICT산업 기반을 강화하여 신시장 개척
 - 국가 R&D 혁신으로 투자 효율성 및 효과성을 높이고 미래산업 원천기술 확보를 위한 전략적 R&D 투자를 강화하여 미래성장동력 창출

미래부 추진과제 세부내용

추진과제 1 : 혁신적 창조경제 생태계 확충

- 상반기 중 전국 17개 창조경제혁신센터 출범을 완료하여 창조경제 인프라를 구축하고, 범정부 · 지자체 · 대기업 협력 강화
 - 대기업과 연계하여 지역 특성에 맞는 핵심사업을 발굴하고 기술 및 역량 검증, 사업화 가능성 검토, 비즈니스 모델 개발 등 파일럿 프로젝트 실시
- ※ 대구, 대전, 전북, 경북 4개 센터 운영 중('15년 1월 현재)

| 전국 창조경제혁신센터 개소(예정) 현황 |



- 혁신센터를 중심으로 지역 혁신자원의 유기적 연계 및 전국단위 네트워크 활용 강화
 - 창업보육센터, 중소기업통합지원센터, 수출지원센터 등 지역 내 혁신기관과의 연계 추진
 - 창조경제혁신센터장 협의회 운영, 센터간 역할 분담 및 협력을 통해 네트워크 활용 강화
- 아이디어 수준별 다양한 지원트랙을 구축하고, 아이디어 사업화를 위한 원스톱 서비스 제공
 - 혁신센터 내 파이낸스 존을 설치하여, 글로벌 벤처캐피탈, 엑셀러레이터의 지원 연계
 - 우체국 쇼핑, 공영 TV 홈쇼핑 등을 통해 사업화 후 마케팅 지원
 - KIC, 혁신센터의 대기업 연계프로그램을 통해 글로벌 진출 지원

| 아이디어 수준별 사업화 원스톱 서비스 |

아이디어 수준	지원 내용
기업 수요기반 아이디어	대기업의 엔지니어, 전문 멘토단이 직접 참여하여 기술사업화, 정보공유 등을 통한 조기사업화
일반 아이디어	사업화 가능성, 센터별 전문분야, 제안자의 희망 등을 고려하여 멘토링 후 선별하여 집중 지원
기술창업	출연(연)의 중소·중견기업 지원사업인 기업공감 원스톱 서비스 등을 통해 지원

- 창조경제혁신센터 외에 민간이 참여하는 특화형 창조거점을 조성하여 자생적으로 성장할 수 있는 창조경제 허브 마련

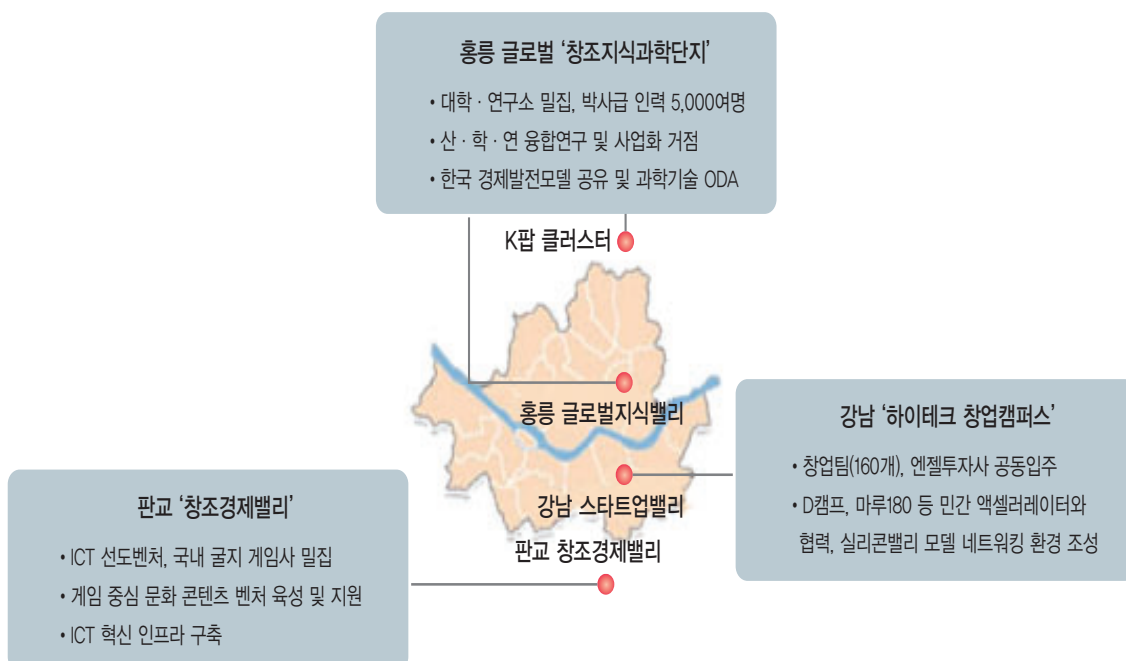
- 홍릉 '글로벌 창조지식과학단지'조성을 추진하여 산학연 융합연구 및 사업화 거점, 한국 경제 발전 경험의 공유·협력 등을 위해
- 판교 '창조경제밸리'를 조성, 게임 중심의 문화콘텐츠 창업 생태계, ICT* 관련 비즈니스 센터 등 구축

* 빅데이터, 사물인터넷(Internet of Things, 이하 IoT), 클라우드 등

- 대규모 창업·보육 공간인 '하이테크 창업캠퍼스'를 설치, '창업기획사' 방식의 기술창업자 양성 프로그램을 활용하여 R&D 민간투자를 패키지로 지원

※ 입주팀별 최대 3년간 10억원 지원

| 특화형 창조거점 |



추진과제 2 : ICT산업 성장동력 재점화

- 기존 산업의 고부가가치화, ICT 융합을 통해 주력산업의 시장 경쟁력 강화
 - 과학기술 · ICT를 기존 산업에 접목, 산업고도화를 지원하는 ‘창조비타민 2.0’ 사업 확대
 - ※ 창조비타민 2.0 사업 : 57개('14년) → 90개('15년 목표)
 - 제품 설계, 생산, 유통의 전 과정에 ICT를 접목, 생산성을 향상시킨 스마트공장 보급 추진
 - ※ 스마트공장 보급 목표 : 1,000개('15년) → 4,000개('17년) → 10,000개('20년)
 - 주력산업 부가가치 제고를 위해 핵심 소재 부품 개발에 집중 투자하고, 스마트카, 친환경 LNG 추진선(조선) 등 산업별 차세대 제품개발을 통해 세계 시장 주도권 확보
- ICT 분야 신시장 창출 및 성장기반 조성을 통해 ICT 경쟁력 제고
 - IoT 실증단지 및 클라우드 산업단지 조성, 빅데이터 타운 실증사업 등을 통해 IoT, 클라우드, 빅데이터 산업을 소프트웨어 기반 신산업으로 육성
 - 하도급 구조개선 및 모니터링 강화, 초 · 중등 소프트웨어 역량 강화 등 소프트웨어 산업 성장 기반 조성
- ICT산업 글로벌 경쟁력 강화를 위해 R&D 투자 강화, 인프라 고도화, 국제 표준화 활동 추진
 - ICT 선도형 R&D에 7,040억원('15년) 투자, R&D 기획에서 지원까지 기간을 3개월 이내로 단축하는 ‘Fast-Track’ 제도 도입으로 핵심 기술력 확보
 - 기가인터넷 보급, 5G 무선인터넷 상용화 등 ICT 인프라 고도화 추진
 - ※ 기가인터넷 보급률 : 40%('15년) → 90%('17년)
 - ※ 5G 기술 개발 : 로드맵 확정('15년) → 평창 동계올림픽 시연('18년) → 상용화('20년)
 - 5G, IoT 등 미래 유망기술 표준화에 적극 대응하고, ICT 글로벌 협력단을 통한 패키지형* 해외 진출로 ICT 글로벌화 본격 추진
 - * 'ICT 융합 성공모델 + 컨설팅 + ICT 지원' 동시 제공

추진과제 3 : 과학기술과 R&D 혁신

- 국내 강점분야를 중심으로 바이오산업 R&D를 집중 개발하고, 시장 조기진입을 통해 미래 바이오시장 선점을 목표로 약 5,600억원('15년) 투자
 - ※ 바이오산업 시장 점유 : 14위('14년) → 10위('17년 목표) → 7위('20년 목표)
 - 줄기세포 및 유전자 치료제, 융합의료기기를 집중 개발하고, 치매조기진단 등 새로운 서비스 창출이 가능한 기술개발 지원 확대
 - 임상 인허가 기간 단축 및 시장 조기 진입을 위해, 6개 병원에 기술검증 플랫폼을 운영하고 품목별 식약처 전담도우미 지정
- 기후변화 대응 핵심기술 및 산업모델 개발을 위해 약 1조원('15년) 투자
 - ※ '20년까지 매출 216조원, 세계 시장 점유율 13%, 기술경쟁력 세계 1위 대비 93% 달성 목표
 - 세계 시장 선점이 가능한 핵심기술과 산업모델*을 중심으로 R&D 투자
 - * 태양전지, 연료전지, 바이오에너지, 전력IT, CCS(CO₂ 포집 · 처리), 이차전지, ESS(Energy Storage System) 및 신재생융복합, V2G(Vehicle to Grid) 등
 - 개발기술 실증 및 사업모델 조기 발굴을 위해 친환경 에너지타운을 구축하고, 민간주도 시장 형성을 촉진하기 위한 산업 인프라 구축

- 세계적 기술력을 가진 나노기술 분야의 애로기술을 중점 개발하여 나노산업 강국으로 도약
 - ※ 나노분야 기술력 세계 4위('14년) → 나노산업 매출 세계 2위('20년 목표)
 - '15년 5,800억원을 투자하여 우수 원천기술 상용화 프로젝트*를 추진하고, 애로기술 중점 개발을 통해 기술공백 해소 노력
 - * 50개 기업, 매출 3천억원 창출('17년 목표)
 - 나노 안전성 국제 공동연구를 추진하고, 나노 안전성 기준 및 평가 정립
- 재난안전 분야 융합 신기술 개발 및 실증을 통해 국민 안전 확보 및 신산업 육성 추진
 - 센싱·모델링 등 재난안전 분야 융합 신기술을 중점 개발하고, 현장수요를 반영하여 제품 및 서비스에 대한 실증 실시
 - 교통·의료 등 주요 시설의 SW 안전진단을 실시하여 신수요를 창출하고, 공공기관 우선 구매로 초기 시장 창출
- 국가 R&D 혁신을 통해 투자 효율 및 효과 제고
 - 「국가 중장기 기술개발투자 로드맵」을 제시하고, 정부와 민간의 R&D 상호 연계 및 역할분담을 추진하여 국가 R&D의 전략적 투자 실시
 - SCI 논문건수 위주의 평가를 원칙적으로 금지하고, 도전적 연구를 위한 'X-프로젝트'를 추진하여 연구개발의 질적 수준 제고
 - 기초연구, 거대과학 연구를 안정적으로 지원하고 현장중심 문제해결형 과학기술인력 육성을 통해 지속적인 성장기반 확충
 - 과학기술 특성화대학, 출연(연)의 기술창업을 강화하고 단일창구를 통해 기업의 기술수요를 지원하는 '기업공감 원스톱서비스' 실시

박원미(정책기획팀, UST 석사과정, wmpark@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

II. 월간 과학기술 현안

■ 미래부, 2015년 과학기술·ICT 분야 R&D 종합시행계획 확정³⁾

R&D를 통한 국민행복 증진 및 경제 재도약을 위한 전략적 투자 강화

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 「2015년도 과학기술·ICT 분야 R&D 사업 종합시행계획」을 통해 '15년도 과학기술·ICT 분야 주요 연구개발 사업에 총 3조 9,520억원(전년대비 7.9% 증가) 투자 확정
 - 미래부 전체 R&D 예산 6조 5,138억원 중 국가과학기술연구회, 직할 출연연구기관 연구운영비 등을 제외한 것으로, 과학기술 분야 2조 9,037억원, ICT 분야 1조 483억원 차지

R&D 분야별 중점 추진방향

- 「기초연구 2.0시대」로 도약하기 위한, 기초연구의 효과/효율 제고 및 우수 연구자에 대한 지원 강화
 - '기초연구다운 기초연구' 지원을 위해, 기초연구사업에 대해서는 연구목표와 창의성을 중심으로 평가하되, 학문분야별로 평가지표를 특화하고, 해외평가자 확대 등을 통해 평가의 전문성 강화
 - 20년 이상 장기적·안정적 연구가 가능하도록 후속지원과 사업연계를 강화하고 새로운 시각에서 문제를 해결하는 X연구 신규 사업을 추진하여 창의적·도전적 연구에 대한 새로운 모델 정립
- 기술 개발 분야에서는 미래산업에 필요한 원천기술과 과학기술·ICT를 기반으로 기존 산업 전반의 혁신을 유도하고 신산업을 창출할 수 있는 핵심기술을 전략적으로 개발
 - 의생명 난제 극복 기술 개발 및 향후 발전 가능성이 높은 바이오산업에 대한 R&D에서 신 시장 진출까지의 패키지 지원을 추진
 - 한국형 발사체 개발사업에 민간기업의 참여를 확대, 전략적 위성개발을 통해 우주산업 육성 및 우주개발 역량 강화
 - 기후변화 대응을 성장동력으로 활용하기 위해 차세대 태양전지 등 핵심기술 개발 추진
- 기초·원천 R&D 우수 연구성과의 활용·확산을 촉진하고, 중소·중견기업의 추가 기술개발(R&BD) 지원 강화
 - 대학, 출연(연)이 보유한 기술 중 사업화가 유망한 기술을 발굴하고, 기술과 사업화 자금을 패키지로 하여 중소기업에 제공
 - 과학기술 특성화대학의 우수한 연구성과와 고급 인재를 활용한 기술사업화 지원 수행
 - 지역 중소기업의 수요를 바탕으로 공공연구기관의 연구를 활용한 기술기반 창업 지원 강화

3) 미래부의 「2015년도 과학기술·ICT 분야 R&D 사업 종합시행계획」을 과학기술 분야 중심으로 발췌·작성함

- 국제과학비즈니스벨트를 통해 세계적 수준의 기초연구 거점을 조성하고, 다양한 국제협력 사업을 통해 R&D 기반 조성 강화
 - 기초과학연구원의 주요 연구 · 행정시설과 정주환경을 조성하고, 중이온가속기 구축과 기능지구 지원 등을 통해 세계적 수준의 기초연구환경과 과학비즈니스 융합 기반 마련

| 과학기술 R&D 사업별 '15년도 주요 추진내용 |

구분	주요내용
기초연구 사업 (7,443억원)	• 창의적 연구 지원 강화 및 융합연구 활성화 추진 • 우수 성과 창출의 핵심인 중견 · 리더연구자 지원 확대 ※[중견] ('14) 3,488억원, 신규 892과제 → ('15) 3,883억원(11.3%증), 신규 1,024과제 [리더] ('14) 514억원, 신규 4과제 → ('15) 567억원(10.5%증), 신규 17과제 • 중견연구자 사업에 대해 여성과학자 신규 과제 할당비율 확대('14년 13.0% → '15년 13.5%) 및 지역 연구자 지원 강화
원천기술 개발사업 (5,620억원)	• (BT) 태동기 바이오신산업 육성 및 건강 관련 수요에 적극 대응 • (NT) 새로운 물성의 창의소재 개발을 통한 미래성장동력 창출 • (ET) 기후변화 대응 6대 핵심기술 개발전략에 따른 연구개발 성과 창출 • (융합기술) 유망 산업 분야의 핵심기술을 선제적으로 개발하고 생활환경 · 재난안전 · 격차해소와 같은 사회문제 해결을 위한 시민연구사업 추진
우주기술 개발사업 (3,738억원)	• 한국형발사체 독자 개발을 통한 우주발사체 자력발사 능력 확보 • 인공위성의 전략적 개발 및 위성정보 활용 확대
원자력기술 개발사업 (3,146억원)	• 사용 후 핵연료 재순환기술(Pyro+SFR) 및 제염해체기술 등 친환경 미래 원자력기술 개발 및 국민이 신뢰할 수 있는 안전연구 강화 • 방사성동위원소 이용 난치성질환 진단 등 신개념 진단 · 치료 기술 개발 및 방사선기기 시험평가 인증센터 구축
핵융합/가속기 사업 (2,281억원)	• 3세대 방사광가속기를 범국가적 공동연구시설로 활용하고, 4세대 방사광가속기 구축 완료를 통해 우수 연구 성과 창출에 기여 • 산 · 학 · 연 연구자들의 방사광가속기 공동이용 지원 확대('15년도 총 1,100과제 실험지원)
국제화 사업 (558억원)	• 해외 우수기관 유치 및 공동연구 참여 등 해외 과학기술자원 활용을 활성화하고, 개도국에 한국형 과학기술 발전모델을 전수 • 글로벌이노베이션센터(KIC)를 중심으로 중소기업 및 R&D 성과의 해외 기술사업화 지원
인력양성 사업 (513억원)	• 이공계인력 종합정보의 생산 · 관리 및 미래 유망 과학기술 분야와 연계한 진로지원을 통해 우수 인재의 이공계 유입 촉진 • 우수한 여학생의 이공계 유입을 촉진 · 활용하고 경력단절 여성과학기술인에 대한 경력복귀 · 교육을 지원
산학연협력 · 실용화 · 기술사업화 (1,333억원)	• 기초 · 원천 연구성과물(기술, 시설 등)을 활용한 기술사업화 촉진 등 중소 · 벤처기업의 기술혁신을 도모 • 산 · 학 · 연 · 지역을 연계, 유망 공공기술을 발굴하여 이를 활용한 기술창업 전 과정 지원 실시
국제과학비즈니스벨트조성 (4,405억원)	• 기초과학연구원의 주요 연구 · 행정시설과 정주환경 조성 • 중이온가속기 구축과 기능지구 지원 등을 통해 세계적 수준의 기초연구환경과 과학-비즈니스 융합 기반을 마련

■ 미래부, 「재난 대응 과학기술 역할 강화 3개년 실천전략」 마련

국가적 재난에 효과적으로 대처하기 위한 정부의 재난대응 실천전략 수립

- 미래부는 관계부처와 함께 「재난 대응 과학기술 역량 강화 3개년 실천전략」을 마련하고, 제7회 국가과학기술심의회 심의를 거쳐 확정
 - 이번 실천전략은 현행 재난대응시스템을 고도화하고 나아가 재난산업을 전략산업으로 육성하기 위한 범부처 차원의 재난과학기술 마스터플랜
 - 지난해 6월 수립된 '재난재해 대응 과학기술 역할강화 기본방향'을 보다 구체화
- ※ 2014년 6월, 미래부는 3대 기본 추진 방향으로 재난·재해 연구개발의 효과성 제고, 재난·재해 대응 교육·홍보·훈련 내실화 및 재난·재해 대응 과학기술 인프라 확충 방안을 제시

재난 대응 실천전략의 주요 내용

- 재난정보 수집·분석, 의사결정이 유기적으로 수행될 수 있도록 '통합재난정보관리 시스템' 고도화
 - 재난 전조감지 및 분석·예측, 의사결정을 지원하기 위한 재난 빅데이터 분석기술, 시뮬레이션 등의 기술 개발을 촉진
 - 기기간 직접통신(D2D), 위성통신, 이동식 임시기지국 기술 등 재난으로 통신두절 상황에서의 신속한 통신 확보를 위해 신호감도 증폭, 임시통신망 기술도 개발 예정
- 재난 예방·감시 강화를 위한 위험평가·모니터링 기술 확보
 - 이동형 지하공간 탐사장비, 실시간 홍수경보 서비스기술 등 국가 기반시설, 다중이용시설에 대한 실시간 위험평가 기술, 싱크홀, 기후재난 등 신종재난에 대한 모니터링 기술 개발
 - 사물인터넷(IoT) 센서, 고화질 지능형 폐쇄회로 텔레비전(CCTV) 등 정보통신기술(ICT)을 이용한 재난위험 감시 기술 고도화
- 재난현장 대응 기술의 첨단화
 - 재난현장에서의 지휘·통제 및 구조 작업 효율화를 위한 재난용 무인기, 특수차량, 로봇 등 첨단 시스템과 장비 개발의 본격화
 - 재난피해 복구 과학화를 위해 심리피해 진단기술 및 재난조사 및 기록관리·환류시스템 구축
- 재난 교육·훈련, 연구개발(R&D) 산업화 촉진 프로그램을 개발
 - 초대형 복합재난, 특수재난 등 극한의 재난을 가상현실로 체험하며 초기 대응력을 높일 수 있는 대국민 교육 콘텐츠, 현장요원 훈련을 위한 인명구조 시나리오 및 지휘훈련 시스템 개발
 - 안전센서, 재난로봇, 무인기 등 유망분야는 범부처 공동연구(플래그십 프로젝트)를 통해 핵심 기술 개발을 가속화
 - 관련 개발기술의 신뢰성 검증을 위한 테스트베드를 구축하고 신기술 인증 및 전문기업 육성을 통해 산업화 촉진

■ 미래부, 2013년도 기술무역통계조사 결과 발표

'13년도 기술무역수지비 0.57로 개선

- 미래부는 「2013년도 기술무역통계조사」를 통해, '13년도 우리나라 기술무역* 규모가 188.8억달러로 전년대비 25억2천1백만달러(15.4%) 증가했다고 발표
 - * 기술무역이란 기술 및 기술서비스와 관련하여 국제적·상업적으로 비용의 지출 및 수입이 있는 거래를 지칭하며, 특허 판매 및 라이선싱, 발명, 노하우의 전수, 기술지도 연구 등 포함
- ※ 기술무역에 있어 전체 수출입 규모가 중요하며 이는 기술무역 규모가 클수록 시장변화에 따라 기업들이 빠르게 제품을 혁신할 수 있는 능력이 크다는 것을 의미
- 기술 수출은 68억 4천6백만달러로 전년('12년 53.1억달러) 보다 28.9% 증가했으며, 기술 도입은 120억 3천 8백만달러로 전년('12년 110.5억달러) 대비 8.9% 증가
 - 이에 따라, 우리나라의 '13년 기술무역수지비(기술수출액/기술도입액)는 0.57로 '12년 0.48에 비해 개선되었고, 적자 규모도 4년 연속 감소 추세
- 기술무역 관련 거래 규모의 증가와 기술무역 적자 규모의 감소 추세를 반영하여 기술무역수지비가 0.5를 넘어서게 된 것은 지식기반 경제로의 전환과정에서 긍정적 변화로 평가
 - 미래부는 기술무역수지 개선을 위해 산업계 수요에 기반으로 기초 원천연구 지원을 강화하고, 상품무역에 비해 상대적으로 낮은 중소기업들의 기술무역 인식도를 높이기 위해 노력할 예정

■ 미래부, 2013년도 과학기술논문(SCI) 통계 분석 결과 발표

'13년 우리나라 SCI 게재 논문수 전년대비 3.40% 상승

- 미래부의 '13년도 과학기술논문(SCI) 분석* 발표에 따르면, 우리나라의 SCI 논문은 국가별 논문수 합계(1,872,847편)의 2.73%로 최근 10년간 1.3배 증가
 - * SCI(Science Citation Index)의 InCites(National Comparisons) DB 분석[분석기관 : 한국과학기술원]
- 우리나라 전체 SCI 논문수는 '12년 (49,374편) 대비 3.4% 상승한 51,051편
- 상위 5개국*이 국가별 전체 논문수의 거의 절반 비중(41.4%) 차지
 - * 미국(378,625), 중국(219,281), 영국(109,026), 독일(102,271), 일본(78,447)
- 총 22개 분야 중 재료과학(3위), 공학(4위) 등 10개 분야*의 논문수가 세계 상위 10위권에 진입
 - * 재료과학(3위), 공학(4위), 컴퓨터과학(5위), 화학(8위), 약리학(8위), 농학(9위), 미생물학(9위), 생물학/생화학(10위), 임상의학(10위), 물리학(10위)
- 우리나라 SCI 논문의 5년 주기('09~'13년) 논문 1편당 피인용 횟수는 4.55회(세계 평균 5.32회)로 전(前) 주기('08~'12년) 4.31회 보다 5.57% 증가
 - 특히 '13년 세계 3대 학술저널(Nature, Science, Cell)에 발표한 논문수는 41편으로 지속 상승
- 우리나라의 최근 10년간 연도별 피인용수 세계 상위 1%인 고인용 논문인 HCP(Highly Cited Papers)는 '04년 149편에서 '13년 451편으로 지속적으로 증가했으며 논문 점유율 또한 4.81%에서 14.55%로 증가
 - 최근 10년간 HCP의 국가별 순위는 미국이 64,132편으로 가장 높으며, 영국(20,139편), 독일(14,603편), 중국(13,005편), 프랑스(9,592편) 등의 순이며 한국은 3,100편으로 15위 차지

■ 미래부, 연구몰입환경 조성을 위한 과학기술인 종합지원 계획 발표

과학기술인이 자긍심을 가지고 연구에 몰입할 수 있는 여건 조성 추진

- 미래부는 15개 관계부처 공동으로 「연구몰입환경 조성을 위한 과학기술인 종합지원계획」을 마련하여 제7회 국가과학기술심의회에서 의결
 - 이번 계획에는 국가·사회적으로 기여한 과학기술인을 과학기술유공자(이하 ‘유공자’)로 지정·예우하고, 과학기술인들이 재직 중에 창의적이고 신명나게 연구개발에 매진하고, 퇴직 후 여유롭고 보람된 삶을 누릴 수 있도록 지원하는 것이 골자
- (과학기술인 예우) 국가 발전 및 국민 삶의 질 향상에 기여한 과학기술인을 과학기술 유공자로 지정하고, 사회적 인식 제고, 예우 제공, 사회적 공헌활동 지원 등을 제공할 계획
 - 현재 과학기술유공자 제도 관련 두 건의 법률안이 발의되어 국회에서 논의 중
 - ※ 과학기술유공자 등 예우 및 지원에 관한 법률(이상민 의원('14.2.7), 김을동 의원('14.7.8))
 - 법제화가 되면, 매년 일정 규모의 과학기술 유공자를 지정하여, 업적 소개서 발간, ‘과학기술인 명예의 전당’ 헌정 등 유공자와 그 업적을 사회에 널리 알려나갈 계획
 - 또한 유공자로 하여금 국가과학기술심의회, 과학기술자문회의 등의 협의체 참여를 통해 정부 정책 형성 과정에 적극 참여토록 유도할 예정
- (재직 과학기술인) 연구개발 등에 종사하고 있는 과학기술인들이 창의적이고 신명나게 연구개발에 매진할 수 있도록 직무안정성을 제고하고 창의적이고 안전한 연구환경을 조성할 계획
 - 경력단절 여성 과학기술인 경력복귀지원 지원 강화 및 중소기업 과학기술인들의 장기 재직을 지원하기 위한 방안(핵심인력성과보상기금* 확산, 주택특별분양시 가점 부여 등) 추진
 - * 핵심인력의 중소기업 장기재직시 지급하는 성과금
 - 유연근무제 모델 개발·보급, ‘연구-삶 균형 어드바이저’ 도입 등을 통해 유연근무제 정착
 - 우수 연구실 인증제 도입·시행, 유해인자별 건강검진 가이드라인 개발 등을 통해 과학기술인들이 보다 안전하고 건강하게 연구에 매진할 수 있도록 지원
- (퇴직 과학기술인) 과학기술인이 퇴직한 후에도 안정된 경제 여건을 토대로, 사회에 대한 기여와 봉사를 통해 보람된 삶을 영위해 나갈 수 있도록 지원
 - 정부는 이미 국정과제로 제시한 바와 같이 과학기술인연금을 사학연금 수준으로 단계적으로 확충하여 '17년까지 사학연금의 90% 수준으로 수혜율을 높여나갈 계획
 - 저출산 고령화 시대를 맞아 고경력 과학기술인들의 사회적 활동 요구가 증대됨에 따라, 퇴직 과학기술인들에 대한 일자리·일거리 창출 지원도 강화
 - 아울러 퇴직을 앞둔 과학기술인들에게 ‘고경력 과학기술인 맞춤형 경력전환 프로그램’ 제공으로 제2의 인생 설계에 도움이 되도록 할 계획
- (과학기술인 지원 인프라 확충) 과학기술인 만남·교류 및 활동 거점 확대
 - ‘(가칭) 과학기술인 커뮤니티센터’를 전국적으로 확대하고, 과학기술인 노후 주거 안정 및 지식 교류 활동 지원을 위한 ‘사이언스 빌리지’를 '17년 완공 목표로 건립할 예정

최산(정책기획팀, UST 석사과정, G14504@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :

암세포에만 작용하는 신개념 항암물질 개발

※ TePRISM은 TePRI + PRISM의 준말로 KIST의 주요 연구·경영성과에 대하여 소개하는 코너입니다.

적은 방사선으로 암세포만 집중 공격, 항암제 부작용 최소화

기존 항암제와 펩타이드 단백질을 합성해 항암물질 개발

- KIST 의공학연구소 권익찬 소장팀은 울산의대 서울아산병원 김상윤 교수연구팀과 공동으로 항암제와 단백질을 합성해 암세포에만 작용하는 새로운 치료제 개발
 - 개발된 치료제는 소량의 방사선 치료만으로 암조직에서만 활성화되고 지속적으로 약물효과가 발휘되어 항암치료의 새로운 패러다임 제시
 - ※ 암세포는 생물처럼 주변 환경에 적응해 다양하고 복잡하게 진화. 이로 인해 암세포는 약물 및 방사선 치료에 내성이 생겨 더욱 독성이 높은 치료가 요구되는 악순환 발생
- 연구팀은 효과는 좋으나 독성이 큰 기존 항암제의 한계를 극복하고자 치료제 구조를 변형, 펩타이드 단백질에 기반을 둔 신규 약물을 합성
 - 신규 약물은 단백질과 암세포를 공격하는 약물로 구성되어 외부의 자극이 없을 때는 활성화되지 않아 인체에 무해
 - 그러나 세포가 특정 표현형으로 유도되어 사멸되면서 분비되는 효소(caspase-3)와 만나면, 암세포 공격 약물이 분리되고, 분리된 약물은 암세포를 집중 괴사시켜 항암치료 효과가 발생
 - 이에 약물 활성화에 필수적인 효소 분비를 위해 필요한 방사선의 강도를 낮추며 조절
- 기존 암 치료의 6분의 1의 방사선만으로 세포가 사멸되어 효소분비를 유도할 수 있었고, 이 효소를 통해 약물이 활성화되는 것을 확인
 - 특히, 개발된 물질은 이렇게 활성화된 약물이 암세포를 사멸시키고 이 과정에서 효소가 다시 분비되어 추가 방사선 치료 없이도 약물의 효과가 지속되는 장점 보유
 - 이러한 연구결과는 의학 분야의 국제 저명 학술지인 미국 국립 암연구소저널(Journal of National Cancer Institute)에 게재('14.12)

KIST-서울아산병원, 임상 중개연구의 선도적 협력모델 제시

- 이번 연구는 KIST 의공학연구소(과학자, PhD)와 서울아산병원(의사, MD)의 협력을 통한 임상 중개연구(Translational Research)*로부터 도출된 성과
 - * 기초연구와 연구성과를 임상 시험에 접목시켜, 환자의 치료 가능성을 높이는 협력연구 방식
 - ※ KIST는 '11년부터 국내 최초로 서울아산병원, 삼성의료원 등과 임상 중개연구를 수행
 - KIST 연구자들의 관점만이 아닌 임상 현장에 있는 의사들의 관점을 수용, 임상적으로 의미있고도 실용적인 기술을 개발
 - 즉, 완전히 새로운 치료 약물이 아닌 기존에 사용하는 항암제에 펩타이드를 붙이는 방식으로 임상시험의 활용도를 높였으며, 약 5~6년이면 개발이 완료되어 시장에 나올 것으로 기대

최산(정책기획팀, UST 석사과정, G14504@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

II. 신규 보고서 :

벤처 · 중소기업의 역량 강화를 위한 정책 추진 방향⁴⁾

연구 배경

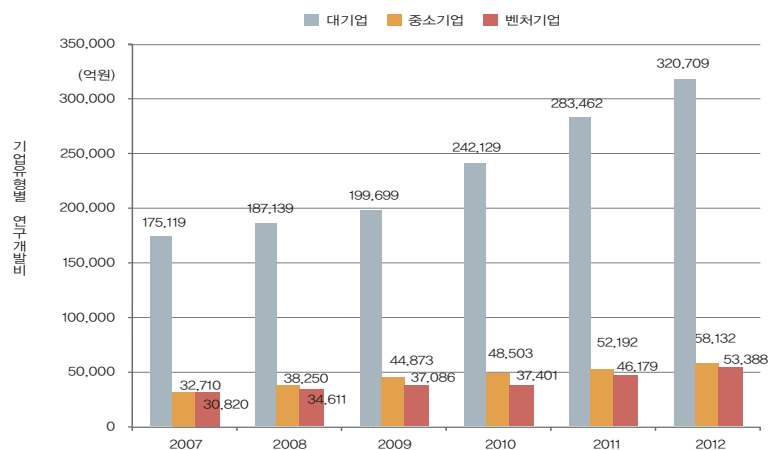
우리나라 연구개발비, '12년 최초로 50조원 돌파

- '12년 총 연구개발비는 전년대비 11.1% 증가한 55조 4,501억원
 - 총 연구개발비는 OECD 기준 국가들 중 미국, 일본, 중국 등에 이은 세계 6위 규모이며 GDP 대비 연구개발비 비중은 이스라엘 다음으로 세계 2위에 해당

우리나라 연구개발비의 대부분을 차지하는 민간기업 연구개발비는 대기업에 편중

- 우리나라 연구개발비 중 민간기업이 43조 2,229억원(77.9%), 공공연구기관이 6조 9,503억원, 대학이 5조 2,769억원을 사용
 - ※ 기업체의 연구개발 비중은 미국(68.3%), 중국(75.7%), 일본(77.0%)에 비해 높은 수준
- 그러나 민간기업의 연구개발 활동은 소수 대기업에만 집중
 - '12년 기업 연구개발비 중 대기업 연구개발비는 32조 709억원에 이르지만, 중소기업은 5조 8,142억, 벤처기업은 5조 3,388억원만을 투자

| 기업유형별 연구개발비 투자액 및 비율 |



자료 : 2012년도 연구개발활동조사보고서

대기업과 중소 · 중견 · 벤처기업간 연구역량 격차를 해소하기 위한 정부 차원의 전략 필요

- 정부는 '중소기업의 성장 희망사다리 구축'등의 정책을 통해 중소 · 중견 · 벤처기업 육성에 노력
- 정부의 관련 정책 현황과 성과를 분석, 실질적 효과를 위한 정책 도출이 필요

4) '벤처 · 중소 · 중견기업의 역량강화를 위한 정책 추진 방향(KISTEP, 2014.12)'을 요약 · 정리한 내용임

■ 벤처 · 중소기업 · 중견기업 관련 정부 정책 현황

국정과제와 중소기업기술혁신 5개년 계획 등을 수립, 벤처 · 중소기업 · 중견기업 지원

- 벤처 · 중소기업 · 중견기업 관련 정부 정책은 ‘인력양성’, ‘기술개발 지원’, ‘사업화’ 등 3가지 정책수단 활용
- 각각의 정책수단은 사업기획 · 기술개발 · 사업화의 기술개발 단계와 직접적 연계

| 벤처 · 중소기업 · 중견기업 관련 주요 정책 |

주요 정책 및 상위계획	주요 추진전략	세부추진전략
박근혜정부 국정과제 (2013)	중소기업 성장 희망사다리 구축	• 기술력 · 생산성 향상, 고질적인 인력난 완화 및 글로벌 시장 진출 지원 등
	중소 · 중견기업의 수출경쟁력 강화	• 중소기업 역량별 · 성장단계별 맞춤형 지원체계 구축 등
창조경제 실현계획 전략별 추진방안 (2013)	벤처 · 중소기업의 창조경제 주역화 및 글로벌 진출 강화	• 벤처 · 중소기업의 글로벌 시장 개척 지원 • 벤처 · 중소기업 인력난 등 애로사항 해소 등
제3차 과학기술기본계획	신산업 창출 지원	• 중소기업 기술혁신 지원 - 중소기업 중심 연구개발 지원 강화 - 중소기업 연구개발 인력난 해소 지원 등 • 기술이전 · 사업화 촉진
글로벌 전문기업 육성을 위한 R&D 전략 (2011)	글로벌 전문기업을 육성하는 R&D 투자 시스템 구축	• 글로벌전문기업 육성 프로그램 개편 • 글로벌 중소기업 육성 목표로 하는 전략 사업 대폭 확대 등
	중소 · 중견기업의 인적자본을 확충하는 R&D 투자로 전환	• 고용창출형 R&D를 통해 청년 일자리 투자 확대 • 산업기술 인력의 중소기업 유입 및 활용
	글로벌 시장진출을 위한 지재권 및 비즈니스 지원	• 중소기업 해외시장 진출 패키지 서비스 강화 • 중소기업 기술지원 종합시스템 구축
세계적 전문 중견기업 육성 전략 (2011)	중견기업 기술경쟁력 강화	• 기술역량 강화 - 글로벌 시장 진출에 필요한 응용기술개발 지원 등 R&D 지원 확대 • R&D 마케팅 등 전문인력 지원 확대
중소기업 기술혁신 5개년 계획 (2009)	R&D투자 확대 및 성장유망 분야 전략적 배분	• 중소기업 R&D 투자 지원 확대 및 글로벌 선도기업 등 기업 성장 단계별 R&D 예산의 전략적 배분
	R&D 투자 효율 및 사업화 성공률 제고	• 중소기업형 유망 R&D 과제 사전 발굴 · 기획 확대 및 R&D 사업화 지원/성과평가 강화 등
	중소기업의 기술혁신 역량 제고	• 산 · 학 · 연 기술협력 선진화를 통한 중소기업 기술혁신역량 제고 • 중소기업 기술인력 및 생산인프라 확충을 통한 기술혁신역량 제고

■ 벤처 · 중소기업 · 중견기업 역량 강화 정책 추진에 따른 성과 현황

벤처 · 중소기업 · 중견기업 인력양성 정책은 긍정적 양적 결과 도출

- 인력양성의 경우, 정부 정책 및 사업 등을 통해 2000년대 초반 이후 양적 측면에서 중소기업의 기업부설연구소(연구개발 전담부서) 증가와 중소기업의 연구개발 인력의 확대 추세 지속
- 중소기업 기업부설연구소의 수와 관련 연구원 수의 비중 또한 점진적 증가 추세로, 인력양성 정책은 성공적인 것으로 평가

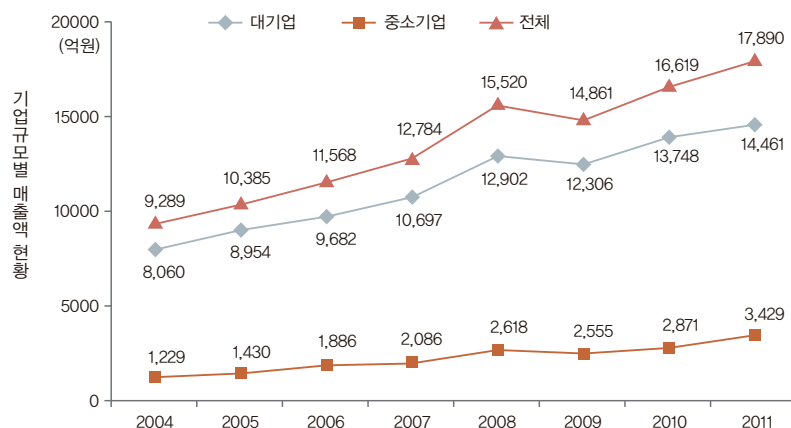
벤처 · 중소기업 · 중견기업 기술개발 지원 정책에 의해 투자와 성과가 모두 증대

- 벤처 · 중소기업의 연구개발비 추이와 기술개발 성과를 고려할 때 상당한 성과가 창출
 - 민간기업이 수행한 국가연구개발비 비중은 21%('10년)에서 22.3%('12년)으로 증가하였으며, 중소기업도 투자를 확대(12% → 13.2%)
 - 또한 중소기업 및 벤처기업의 전체 연구개발비는 각각 5조 8,182억원, 5조 3,388억원으로 전년 대비 13.5% 증가
 - 우리나라 중소기업의 연구개발 투자 대비 특허건수(3.61건)는 미국(0.07건)에 비해 높아, 기술 개발 지원 성과가 긍정적인 것으로 판단

반면 벤처 · 중소기업 · 중견기업 시장진출 지원 정책의 성과는 저조

- 국가연구개발사업 투자액은 중소기업이 대기업보다 오히려 높은 수준
 - '사업화'와 관련있는 '개발연구' 투자의 경우 벤처 · 중소기업이 1조 6,568억원을 수혜, 대기업(1조 1,834억원)보다 4,734억원 더 투자가 많은 상황
- 그러나 투자대비 벤처 · 중소기업의 매출액 성과 증가율은 대기업에 비해 부족
 - 대기업의 매출액 성장률(92.6%) 대비 중소기업의 매출액 성장률(55.8%)이 저조
 - 지속적 정부 정책 추진과 지원에도 불구하고, 기업성장을 위한 '시장진출 지원' 정책의 성과 미흡
- 결과적으로 벤처 · 중소기업의 선순환적 기업성장이 더딘 편

| 기업 규모별 매출액 현황 |



자료 : 2012년도 연구개발활동조사 보고서

■ 벤처 · 중소기업 시장 진출 관련 사업추진 현황 및 성과

시장진출 지원은 산업부와 중기청은 중심으로 해외 시장 진출에 중점

- ‘시장진출 지원’ 관련 정책의 방향성은 해외 시장 진출, 그리고 그에 요구되는 기술기반 강화를 위한 선진국과의 과학기술 협력에 초점
- 정부 정책의 방향성에도 불구하고, 벤처 · 중소기업의 ‘해외 시장 진출’, ‘국제공동연구’에 대한 정부의 지원과 투자는 미흡한 실정
 - 중소기업의 해외 진출 현황이 미진함에도 정부 투자 대비 관련 예산의 투입 비율이 감소 추세
- 산업부 및 중기청은 ‘산업기술개발기반구축’ 및 ‘중소기업혁신개발’ 사업 등을 추진하여 벤처 · 중소기업의 해외 시장 진출 및 과학기술 협력을 지원

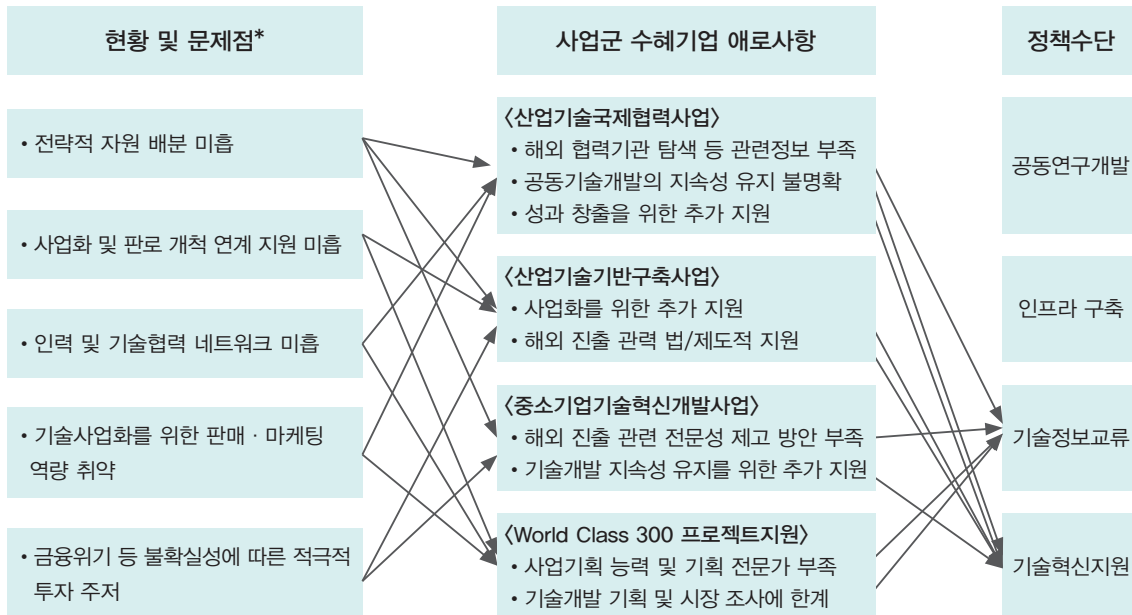
| 산업부 및 중기청 해외진출 관련 주요 R&D 사업 |

부처	사업명	사업기간	연구수행 주체	사업목적 및 내용
산업부	산업기술 국제협력 (국제공동 기술개발)	'90~	대학, 기업, 연구소 등	• 협력생태계 조성으로 글로벌 전문 기업 육성 - 원천기술 습득, 해외시장 진출, 부품소재 기술력 향상을 위한 국제 공동연구 지원
	산업기술개발 기반구축 (디자인기반구축, 엔지니어링기술진흥)	'95~	중소기업 등	• 산업기술개발에 필요한 인프라 구축 지원 및 디자인 엔지니어링 연구기반 조성 - 디자인 해외 진출 지원 및 국내 기업의 해외 진출을 돕는 정보분석 등을 위한 연구개발 및 기술지원
중기청	중소기업 기술혁신 개발(글로벌 강소 기업 육성)	'11~	중소기업	• 글로벌 전략품목 및 미래 성장 유망 분야 기술개발 지원을 통해 중소기업의 성장동력 창출 및 사업화 촉진 - 기술경쟁력과 수출성장 잠재력이 우수한 기업에 수출 유망 품목 발굴 및 지원
	World Class 300 프로젝트 지원	'11~	중소 · 중견기업	• 세계적 기업 300개 육성을 위한 성장잠재력이 높은 중소 · 중견 기업을 지원

자료 : 2014년도 부처 사업별 예산요구서

- 국가연구개발사업 및 대상사업별 포지셔닝 분석을 통해 기술혁신 지원 정책 수단에 대한 수혜 기업의 애로사항 도출
 - 수혜기업은 ‘추가 지원 부족’, ‘해외 진출 정보 부족’ 등 다양한 어려운 점을 지적

| 정부 정책의 현황과 수혜기업의 애로사항 |



해외시장 진출 관련 국가연구개발사업 성과 분석

- 산업부 ‘산업기술개발기반구축사업’의 ‘디자인기반구축’ 및 ‘엔지니어링기술진흥’ 사업의 경우 ‘기술정보교류’ 정책 수단에 대한 성과 미흡
 - ‘디자인기반구축’ 사업을 통해 디자인 관련 벤처·중소·중견기업의 해외 진출 정보제공과 계약지원 등을 추진했으나 건당 계약규모가 2년 사이에 93% 감소하는 등 성과 미미
 - 정보 제공용 포털사이트 ‘디자인디비(designdb.com)’를 구축했으나, 정보 보유 현황이 미비하고 활용도 또한 저조
 - ‘엔지니어링기술진흥’ 사업을 통한 해외 수주교섭 지원 성과도 지조
 - ※ 해외 교섭지원 규모(억원) : 5.38('09) → 6.37('12)
 - ※ 해외 교섭지원액 대비 수주액 비율(건당 수주액/해외 교섭지원액) : 6.54('09) → 1.72('12)
 - ※ 대상기업의 해외 매출실적(억원): 3.8('09) → 4.8('10) → 9.6('11) → 3.9('12)
- ‘산업기술국제협력사업’ 전반의 경제적 성과는 긍정적이나 사업화와 연계된 기술적 성과는 미흡
 - 대상기업의 매출액(10억원 → 188.4억원)과 수출액(0 → 109.7억원)은 유의미하게 증가했으며, 게재한 논문 중 SCI 논문이 67.7%에 이르러, 성과의 질적 수준도 양호 판단
 - 그러나 국제공동기술개발로 인해 도출된 산업재산권의 실효적 성과는 감소
- 중기청이 수행한 ‘중소기업기술혁신개발사업’의 ‘글로벌강소기업육성’ 사업의 경우, 합목적인 성과의 창출 부족
 - 특허의 국내 출원/등록 실적만이 발생하여, 결과적으로 수출사업화를 위한 기술적 성과가 국내에 한정, 해외시장 진출에 한계 존재
 - 수출전략품목 중 수출사업화에 성공해서 발생한 매출액은 일부증가 추세이나, 수출전략품목 건수 대비 비율은 미미한 수준(1.2%('12))

- 중기청 ‘World Class 300 프로젝트* 지원’ 사업의 경우 ‘기술혁신지원’의 긍정적인 직·간접적 효과 발생
 - 76개 지원기업(누적) 이 해외 특허 24건(누적)을 등록하는 등 해외 시장 개척에 도움이 되는 기술적 측면의 성과 발생
 - World Class 300 프로젝트에 선정된 기업들 중 매출이 유지되거나 증가한 기업이 88.9%, 매출 감소기업이 11.1%로 일정한 시장진출의 효과가 있는 것으로 판단
 - * 세계적 기업 300개 육성을 위해 성장잠재력이 높은 중소기업들을 선정

정책 시사점

벤처·중소·중견기업의 역량 강화는 균형·동반성장을 위해 반드시 필요

- 민간기업 연구역량이 대기업이 편중되어 있으나 다각도의 노력을 통해 벤처·중소기업의 R&D 투자가 지속 증가
- 그럼에도 불구하고 정부가 진행하고 있는 중소기업 연구역량 강화 사업들의 투입 대비 효과는 낮은 편

정부의 ‘시장진출 지원 정책’의 투입 대비 성과는 대체로 미미한 편

- 정부 정책이 벤처·중소·중견기업의 인력양성과 투자 증대에는 일정한 성과를 창출
- 그러나 벤처·중소·중견기업이 정부 투자에 걸맞은 사업화와 시장진출 성과 달성은 미흡
- 결과적으로 투자에도 불구하고 벤처·중소·중견기업의 매출액 성장률이 대기업의 그것보다 낮고 선순환적 기업 성장이 더딘 상황
- 정부는 ‘해외 시장 진출’과 ‘선진국과의 과학기술 협력’을 모토로 내걸고 벤처·중소·중견 기업을 지원하고 있으나 보고서에서 다룬 4개 해외 진출사업 중 3개는 보완이 필요

해당 기업별 기술수준 및 성장단계 등을 고려한 지원 정책 수립 및 투자가 필요

- 벤처·중소·중견기업의 기술수준과 시장진출 목표, 벤처·중소·중견기업의 실질적 성장 단계(창업기, 성장기, 정체기) 등을 고려한 맞춤형 시장지원 진출 정책 수립 필요
- 가장 성과가 좋은 것으로 평가된 WC 300 프로젝트를 모니터링할 필요
- 중소기업에 걸맞은 사업화와 시장진출 전략에 대한 심도깊은 정책 연구 필요

김준혁(미래전략팀, UST 석사과정, joonhuck.kim@kist.re.kr)
김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki :

KISTEP 선정, 2015 과학기술정책 10대 이슈

1월 21일, KISTEP은 우리나라의 미래를 준비하고 국가 경쟁력을 강화하기 위한 10대 이슈를 선정하고, 그 정책적 해결책을 마련하기 위한 포럼을 개최하였다. 이 자리에서 KISTEP은 급변하는 글로벌 환경에 발맞추기 위해 미래변화 대응, 국가 경쟁력 확충, 과학기술의 사회적 책임이라는 3대 과제와 그를 뒷받침하는 10대 이슈를 제시했다. 지난 반세기 우리나라 경제 발전과 산업화를 이끌어온 과학기술의 향후 과제에 대해 KISTEP이 제안한 10대 이슈를 간략히 정리해보았다.

1. 미래변화 대응

이슈 1. 과학기술계 여성리더십 확산과 젠더 혁신

여성의 경제활동이 확대됨에 따라 사회적 지위가 상승, 여성 리더십이 확산하고 있다. 또한 여성은 독립적인 소득 외에도 가구 소비 지출의 주요 주체로서 높은 구매력을 보유하고 있어, 여성 시장이 하나의 독립적인 새로운 시장으로 주목받고 있다. 이런 시대에 대응하기 위해서는 '젠더결함 없는 연구개발과 혁신'을 추진해 나가야 하며 여성 과학기술인 경력 단절 예방 등 지원책을 확대해 나갈 것을 제안했다.

이슈 2. 통일강국 실현

한반도 평화통일 구상을 담은 '드레스던 선언' 이후 통일한국에 대한 사회적 기대치가 증가하고 있으나, 통일의 손실 비용에 대한 우려도 현존한다. 특히 과학기술 분야는 남북간 교류·협력 사례가 거의 없으며 통일 대비 과학기술 계획도 뚜렷하지 않다. 정부는 북한 과학기술 분야 실태 파악을 위한 조사·분석을 추진하고, 통일시대 북한 과학기술 발전 로드맵의 수립이 필요할 것으로 보았다.

※ 북한은 '자력갱생 노선'을 강조하며 1976년부터 40년간 152편의 SCI 논문을 발표

이슈 3. 신 우주경쟁 시대의 발전전략 수립

주요국들의 우주개발 경쟁이 격화되고 있으며 우주가 과학탐구의 대상을 넘어 새로운 블루칩을 창출하는 산업으로 주목받고 있다. 우리나라는 자력 우주발사체 및 달탐사선 개발을 국정과제로 제시, 우주선진국 진입을 위해 지속적으로 노력 중이다. 이를 위해 글로벌 차원의 우주공동개발연구, 특히 아시아권 다자간 우주협력에 적극 참여하고, 기술자립도 확보 로드맵의 설정·추진을 제안했다.

2. 국가 경쟁력 확충

이슈 4. 21세기 미래인재양성 시스템 구축

정보화 사회와 융복합과 같은 사회변화가 가속화되면서, 삶의 변화에 능동적으로 대처할 수 있는 문제해결능력이 중요해지고 있다. 학령인구가 감소 추세이며 대학이 혁신을 창출하길 바라는 요구가 거세다. 이를 위해 대학에서 전공교육을 강화하고, 이론-실습을 연계하는 교육과정을 창출하며, 국가 장기 마스터플랜을 수립해야 한다고 보았다.

이슈 5. 창조경제시대 과학기술 혁신 가속화

우리나라는 정부 주도 연구개발 전략을 통해 압축적 경제성장 이루었으나, 점차 연구개발에서 민간주도 영역이 확대되고 있다. 연구개발 제도 개선은 매년 이루어지고 있으나, 전체적 국가 혁신 논의와 국가혁신시스템에 대한 논의가 단편적이다. 과학기술 관련 정책의 연계성 확보를 위해 국가과학기술심의회 위상을 강화하고, 과학기술 정책-예산-평가 선순환을 위한 정책평가 등을 추진, 선순환적 과학기술 연계 시스템을 구축할 것을 제안했다.

이슈 6. 한국 제조업 신중흥시대 개척

60년대 이후 제조업은 지속적으로 성장하여 한국경제 성장의 견인차 역할을 해 왔으나 최근 제조업의 성장 성과 수익성이 하락하고 있다. 제조공장의 해외 이전도 심화되고 있다. 그런데 중국의 과학기술력과 산업경쟁력은 폭발적으로 성장하고 있으며, 선진국들은 리쇼어링*에 힘을 쏟고 있다. KISTEP은 주력산업 활성화를 위한 '한국형 제조업 혁신 전략'을 추진 강화하고 규제, 사업화, 인력 등을 개선해 제조업체들의 국내 유턴을 장려, 한국형 리쇼어링 붐을 일으킨다는 복안을 제시했다.

* 비용 등을 이유로 해외에 나간 자국 기업이 다시 국내로 돌아오는 현상

이슈 7. 과학외교를 통한 글로벌 리더십 확보

국제 무대에서 과학기술 외교의 중요성이 증대되고 있다. 그리고 기후변화 및 에너지고갈 대응, 빈곤 해소를 위한 Post-2015 등 글로벌 의제 논의가 활성화되고 있다. 우리나라는 범부처 과학외교 추진 시스템을 구축, 다양한 글로벌 아젠다에 적극 참여해야 한다고 발표했다.

3. 과학기술의 사회적 책임 이행

이슈 8. 과학기술 기반 일자리 창출

대기업과 중소기업간, 제조업과 서비스업간 고용의 질적 양극화로 청년층의 일자리 부족 현상이 심화하고 있다. 자동화와 생산성 향상으로 오히려 일자리는 줄어들고 있다. KISTEP은 중소기업 일자리 내실화 및 서비스업 고부가가치화에 힘쓰고 청년층 고용률 제고를 위한 학교교육과 취업간 연계 강화에 나설 것을 제안했다.

이슈 9. 과학기술과 사회의 소통 실현

ICT 기술의 급격한 발전과 기술간 융합에 따른 신기술·제품 출현이 급증하고 있다. 그러나 기술 발전 가속화에 따라 기술에 대한 심리적·제도적 장벽 또한 늘어난다. 발전 이면에 사회, 문화, 윤리적 문제가 결부되어 사회적 부작용을 일으킬 수도 있다. 앞으로는 불필요한 기술 관련 규제의 지속적 발굴과 개혁을 강화하고 과학기술의 사회참여와 연구윤리에 대한 점검 확대가 필수적이라고 보았다.

이슈 10. 신위험사회에서의 과학기술 역할 정립

나노물질, 유전자조작식품, 사이버 안전문제 등 과학기술 발전에 의한 위험이 증가하고 있으며 재난 및 재해 양상의 다양화와 재해 피해의 복합화 및 대형화됨에 따라 과학기술 기반의 대응책이 요구되고 있다. 과학기술 위험관리시스템을 확립하고, 유관산업 육성과 대응 지식 DB화 등 정부 차원의 정책 추진과 함께 자연적·사회적 재난·재해에 대한 과학기술 대응력을 강화시켜야 한다고 제안했다.

김준혁(미래전략팀, UST 석사과정, joonhuck.kim@kist.re.kr)

