

TePRI

R E P O R T

2013. 10 vol. 30

TePRI 포커스

과학기술과 ICT 융합의 기폭제가 될 소프트웨어 융성의 길

TePRI가 만난 사람

2013년 KIST 영 펠로우 선정 : 고민재 박사 / 문영운 박사

PART 01 : 이슈분석

출연(연) 협력 · 융합연구를 위한 산파, 출연(연) 발전위원회

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :

2012년도 출연연구소의 국가연구개발사업 투자 현황
- 기초 및 산업기술연구회를 중심으로

II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :

연구 자산의 체계적 관리를 위한 전자연구노트시스템 도입

II. 신규보고서 :

대학 · 출연(연)의 기술사업화 활성화 방안

III. TePRI Wiki :

메이커 운동(Maker movement)과 기술창업



2013. 10 vol.30

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



Contents

TePRI 포커스

과학기술과 ICT 융합의 기폭제가 될 소프트웨어 융성의 길 4

TePRI가 만난 사람

2013년 KIST 영 펠로우 선정 : 고민재 박사 / 문명운 박사 6

PART 01 : 이슈분석

출연(연) 협력·융합연구를 위한 산파, 출연(연) 발전위원회 12

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :

2012년도 출연연구소의 국가연구개발사업 투자 현황 20

- 기초 및 산업기술연구회를 중심으로

II. 월간 과학기술 현안 25

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :

연구 자산의 체계적 관리를 위한 전자연구노트시스템 도입 31

II. 신규보고서 :

대학·출연(연)의 기술사업화 활성화 방안 33

III. TePRI Wiki :

메이커 운동(Maker movement)과 기술창업 39

과학기술과 ICT 융합의 기폭제가 될 소프트웨어 융성의 길

60년대 초, 세계 하위 5%에 속한 극빈국이었던 우리나라가 이제 상위 5%, 10대 경제 규모를 갖게 된 원동력에는 정부 주도의 국가기간산업 기획, 과학기술을 통한 산업기술의 보급, 경부고속도로, KTX, 인천 공항과 같은 사회 인프라스트럭처 등으로 요약될 수 있는 한국형 산업혁명이 있었다. 금번 박근혜 정부는 새로운 성장 패러다임으로 창조경제를 천명하며, 과학기술과 ICT의 융합을 그 핵심으로 제시했다. 세계 경제의 패러다임이 디지털화, 서비스 중심으로 이동하고, 기존의 제품을 더 싸게, 조금 더 좋게, 빨리 만드는 것만으로는 지속적인 경쟁력을 보장받기가 어려워짐에 따라, 새로운 성장동력을 창의성에서 찾겠다는 비전은 올바른 방향으로 보인다.

이와 같은 맥락에서 창조경제를 선도할 수 있는 미래 유망산업으로 소프트웨어 산업이 꼽히고 있다. 소프트웨어 산업은 본질적으로 창의성과 창의적 인재를 토양으로 삼는다. 경제적으로도 아이디어만 뛰어나다면 큰 자본 없이 창업할 수 있어 일자리 창출에도 용이하다. 또 소프트웨어는 다른 분야의 기술을 더 좋은 기술로 발전시키는 데 필수적인 보완재이기에 과학기술계에 더욱 중요하다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 대부분의 소프트웨어 기업뿐만 아니라 NHN, NCSoft 등 대표적인 성공사례에서도 인력 부족을 호소하고 있다. 이들이 필요로 하는 인력을 사회가 공급하지 못하고 있기 때문이다. 대학에서도 컴퓨터 관련 학과는 찬밥 신세인 이공계에서조차 3D업종으로 치부되어 학생들도 선호하지 않고 있다. 소프트웨어 인력이 받는 처우는 경상계열, 법조계열의 진로를 선택한 경우에 비해 열악한 것이 사실이다. 산업의 인력 수요 패턴에 기존 교육시스템이 따라가지 못하고, 동시에 소프트웨어 서비스에 대한 정당한 대가를 지불하지 않는 사회 관행으로 인해 소프트웨어 인력에 대한 처우가 개선되지 않는 악순환이 반복되는 것이다. 인력 양성 - 소프트웨어 기술 발전 - 경제 발전 - 일자리 창출의 선순환 구조가 탄력을 얻기 위해서는 양질의 일자리 공급이 필요한 이유가 여기에 있다.

창업으로 눈을 돌리면 되지 않느냐는 직관적인 대안에 대해서도 현실적 어려움이 존재한다. 창업을 결심한 창의적 인재가 있다고 하더라도 이들이 창업에 나서려면 우리 사회에 창업을 장려하는 문화가 전제되어야 한다. 애플과 구글, 페이스북을 배출한 실리콘밸리의 창업 문화는 단기에 만들어낼 수 있는 것이 아니므로, 문화가 형성되기까지 정부가 의도적으로 양질의 일자리를 공급할 필요가 있다. 이를 위해, 정부 출연연구기관과 같은 양질의 일자리를 확충하거나, 혹은 소프트웨어 인력을 필요로 하는 대형 국책과제를 발주하여 민간기업과 연구소의 채용을 유도하는 것을 정책 대안으로 고려할 수 있다. 이를 통해 현재 존재하는 기술과 소프트웨어가 서로 융합할 수 있도록 도와주는 효과가 기대된다.

소프트웨어 육성과 일자리 창출을 위해 공공과 민간이 성공적으로 협력한 새로운 모델을 제시한 독일 프라운호퍼 연구협회의 사례는 좋은 본보기가 될 수 있다. 제조 라인의 에너지 소비량을 최적화하는 모니터링 시스템을 개발하여 민간기업에 이전하고, 실제 열쇠처럼 사용할 수 있는 스마트폰 앱을 개발하여 통신기업과 스마트폰 제조기업에 라이선스를 판매하는 등 프라운호퍼의 소프트웨어 인력은 산업의 혁신 원천으로 활용되고 있다. 또한 MRI 등의 의료기기, 에너지 설비와 심지어 가전제품의 소프트웨어를 사용자가 더 사용하기 편하게 개선하여, 지멘스 같은 제조기업이 도입하기도 했다. 한편 과학기술과의 융합 사례로는 태블릿 PC를 수술 부위에 비추면 종양 부위가 실제 환자 몸에 겹쳐 보이도록 하는 가상 현실 앱을 바이오분야 연구자들과 공동 개발한 사례를 꼽을 수 있다. 출연(연)의 소프트웨어 관련 인력들이 기업이 생각해내지 못한 새로운 아이디어를 사업화하여 역으로 기업에 제안하는 생태계를 제시한 것이다. 소프트웨어가 작동할 장비는 기업에서 빌려와 개발 비용은 낮출 수 있고, 기업은 소프트웨어 인력을 아웃소싱하여 부담을 덜 수 있으며, 이들 인력에게는 공공부문의 안정적인 일자리를 제공할 수 있는 윈윈(win-win) 전략으로 이어진 것이다.

과학기술과 ICT의 융합을 통한 창조경제의 실현, 새로이 출연(연)에 부여된 이 미션을 달성하기 위해 앞으로 어떤 역할을 해야 할 것인가 많은 고민이 필요한 시점이다. 창의적인 소프트웨어 인력이 그들의 재능을 마음껏 펼칠 수 있는 여건을 마련하는 것도, 과학기술과 ICT가 서로 융합할 수 있는 플랫폼 역할을 충실히 수행하는 것도 출연(연)의 과제 중 하나다. 미래 신성장동력의 모색과 사회적 문제의 과학기술을 통한 해결이라는 출연(연)의 목표에 소프트웨어를 통한 융합이 지렛대 역할을 할 수 있게 되기를 기대한다.

김종주(정책기획팀, jongjoo@kist.re.kr)

일곱 번째 만남

2013년 KIST 영 펠로우(Young Fellow) 선정 :
고민재 박사 / 문명운 박사



하늘은 이미 가을에 와 있는 햇살 좋은 9월의 어느 날,
새롭게 KIST 영 펠로우로 선정되신
고민재, 문명운 박사님을 만났습니다.
KIST의 모든 연구자가 그러하듯
자신의 연구에 대한 열정과
동료에 대한 배려가 넘치시는
두 분과 함께 하는 즐거운 만남이었습니다.

1. 영 펠로우에 선정되신 것을 축하드립니다. 소감과 포부를 말씀해주시기 부탁드립니다. 또, 매년 3억원씩 3년 동안 지원받는 등 전폭적 지원이 있는 것으로 알고 있는데요, 이번 선정을 통해 연구 수행에 있어 달라진 점이 있으시지요?



(고민재 이하 고) KIST 영 펠로우 수여식을 하시며 원장님께서 'KIST의 미래'라는 덕담을 해주셨습니다. 그 말씀을 들으면서 새삼 사명감을 느꼈습니다. 타이틀에 KIST라는 이름이 들어가는 만큼, KIST가 지닌 상징성이나 존재감, 사회적 미션에 부합하는 품격있는 연구를 해야겠다는 생각이 듭니다. 또한 이번 과제선정은 그동안 필요했지만, 시도해보지 못했던 연구를 도전적으로 수행하게 되는 계기가 되었고, 그 가치를 인정해 주셨다는 데에 의미를 부여하고 싶습니다. 이번 과제는 저의 기존 연구와 연계하여 수행할 예정이며, 자연스럽게 상호연구의 시너지를 낼 수 있으리라 기대합니다.

(문명운 이하 문) 제가 KIST 영 펠로우로 선정될 것이라 전혀 예상하지 못했습니다. 선정 평가 시 마음을 비우고 발표를 한 것이 오히려 더 잘된 것이 아닐까 싶습니다(웃음). 저는 영 펠로우란 지금까지의 연구와는 다른 방법으로 접근을 해야 더욱 가치가 있을 것이라고 판단해서, 훌륭한 여러 연구자분들을 찾아뵙고 있습니다. 이번 선정으로 저는 자신을 돌아보며, 진짜 필요한 연구를 과감하게 시작하는 계기가 될 것 같습니다. 3년 후 성과 창출에 부담감도 있지만, 선정이 되고 난 후 주변에 도와주시는 분들이 많아, 이전과는 다른 차원에서 연구가 진행될 것이라는 기대감이 듭니다. 예를 들면, 연구에 대해 여쭙어보면 같은 연구자로서 자신의 분야에 대해서 성실하게 정성껏 알려주시고 함께 고민해 주셔서 타 분야 분들과 교류 기회가 넓어졌습니다. 저는 2~3년 정도 다른 과제보다 영 펠로우 선정 과제에 집중할 생각입니다.

2. 고민재 박사님의 경우는 얼마 전 태양전지용 친환경성 고분자 전해질 개발로 좋은 논문(나노기술 관련분야 최고 학술지인 ACS Nano지에 5월28일 게재)을 내셨습니다. 논문의 내용과 이번에 영 펠로우에 지원하신 연구에 대해 설명해 주신다면?

(고) 제가 연구하는 분야는 태양전지로서 목적성과 응용성이 분명한 분야입니다. 연구의 최종 목적은 산업계에 기술이전에 되어서 신재생 에너지로 실생활에 활용되고 국가 경쟁력을 갖추는데 일조하는 것입니다. 현재 이 분야는 해결해야 할 몇몇 문제들이 남은, 산업화의 막바지에 와 있습니다. 그동안 제가 연구해온 염료감응 태양전지는 액체 전해질을 주로 사용했지만, 누액 문제가 있어 고분자 젤 전해질을 사용하려는 시도가 활발하게 진행되어 왔습니다. 그러나 고분자 젤 전해질을 사용하면 전지의 성능이 떨어지고, 높은 점도 때문에 광전극의 미세 나노기공 내부로의 전해질 침투가 어려워 상용화에 문제가 많았습니다. 이 논문은 이런 문제를 해결하기 위해서, 텍소트로피(Thixotropy)¹⁾ 성질을 가지는 고분자인 잔탄 검(Xanthan Gum)을 이용하여 물을 용매로 사용하는 고분자 젤을 개발한 것입니다. 기존의 액체 전해질과 고분자 젤

1) 고농도의 콜로이드 용액, 고분자 용액을 흔드는 등 외력을 가하면 점도가 낮아져 유동성을 보이고 외력을 제거하면 점도가 높아져 유동성이 없어지는 현상임. 케첩, 마요네즈와 같은 식품이 텍소트로피를 나타냄. 정지할 때에는 입자들이 어떠한 구조를 형성하지만 외력에 의해 이 악한 구조는 쉽게 깨져 유동성을 나타냄



전해질의 장점을 극대화하고, 값싸고 친환경적인 물을 주용매로 사용하여 고효율성과 고내구성을 담보로 하는 태양전지 기술을 개발한 것입니다. 사실 이 연구는 “태양전지를 활용한 창이 깨져도 내 아이들에게 해가 없도록 인체에 무해한 물질을 사용하면 좋지 않을까?”라는 아빠의 맘에서 출발했습니다. 이번에 개발된 기술은 초저가 염료감응 태양전지 실용화를 위한 기술적 토대를 마련한 성과로, 이미 국내·외에 특허 완료가 되어서 산업화 성과를 이끌 수 있으리라고 기대합니다.

이번에 영 펠로우에 선정된 내용은 친환경성, 무독성 소재를 이용하여 고효율과 높은 안정성을 구현할 수 있는 차세대 태양전지를 개발하는 내용입니다. 지금까지 알려진 고효율 차세대 태양전지는 소재적인 측면에서 카드뮴, 납, 비소, 안티몬과 같은 환경이나 인체에 유해할 가능성이 있는 소재를 주로 사

용해 왔기 때문에, 이를 배제하면서도 효율과 안정성이 높은 태양전지를 개발하는 것이 목표입니다. 이 외에 기초·원천연구로 광 활용을 극대화 할 수 있는 신개념/신구조 태양전지 개발과, 응용연구로 초저가이며 보다 짧은 공정으로 만들 수 있는 태양전지 개발 등 상당히 넓은 스펙트럼의 연구를 진행하고 있습니다. 현재 널리 쓰이고 있는 실리콘 태양전지의 한계를 넘어, 시장잠재력이 있는 차세대 태양전지를 개발하여 인간의 편익을 위한 다음 단계의 태양전지를 연구하고 있습니다.

3. 문명운 박사님의 자연 현상을 모사하는 연구가 올해 동아일보에 신년 특집기사로 다뤄 지기도 했습니다만, 영 펠로우 선정 연구를 중심으로 현재 하고 계시는 연구에 간단한 설명을 부탁드립니다.

(문) 영 펠로우 과제로 선정된 다기능성 다공성 탄소나노입자 네트워크 연구에 대해 간단히 말씀드리면, 제가 주로 연구하였던 물을 좋아하거나 싫어하는 특성인 친수성과 소수성 등을 제어할 수 있는 기능성 탄소 박막에 대한 연구와 뱀, 연잎, 도마뱀의 표면 구조 등 자연현상에서 배워서 과학기술에 적용시키는 ‘자연 모사’ 연구에서 출발하였습니다. 자연모사 연구는 올해 우리나라에서 국제학회를 2번이나 개최되는 등 국내·외에서 활발히 연구되고 있는 분야로 저는 유체를 잘 흡수하는 다공성 스폰지 구조체나 공기 중의 물을 잘 채집하는 사막 딱정벌레의 구조 등에 관심을 가지고 있습니다. 이러한 구조를 잘 활용하여 물과 기름을 분리하거나 공기 중에서 수분을 수집하는 구조체인 다공성 소재를 이용한다면 다양한 응용이 가능하겠다는 생각이 들었습니다. 다공성을 제어하기 위해서 탄소나노입자를 잘 연결하여 네트워크 형태로 만들게 되면 물과 기름을 쉽게 분리해 낼 수 있습니다. 또한 탄소나노입자 표면에 불소 등 다양한 물질을 도핑하여 넣는다면, 다공질 탄소이면서 기능성 금속의 성질을 가지게 되어 제어도 잘 되면서 다양하게 활용할 수 있는 소재를 만들게 됩니다. 예를 들어, 이차전지에서 탄소 네트워크에 실리콘이 잘 분포되어 있으면, 리튬이온을 잘 받거나 내보낼 때 안정성이 뛰어나 높은 효율을 기대할 수 있습니다. 또한 오염 물질을 흡착시키는 데에도 활용할 수 있습니다. 기름과 물은 물론이거니와 알코올과 기름의 분리도, 불소를 주입한 탄소 네트워크를 활용한다면 쉽게 할 수 있을 것입니다. 이렇듯 저는 다양하게 응용 가능한 소재 개발 연구를 하고 있으며, 개발된 소재는 제가 생각한 것보다 훨씬 폭넓은 활용이 이루어졌으면 좋겠습니다.

4. 문명운 박사님은 2007년, 고민재 박사님은 2008년에 KIST에 입원하신 것으로 알고 있습니다. KIST 입원 계기를 말씀해주세요.

(문) 저는 2008년에 들어왔지만, 1999년부터 현재 제가 소속된 다원물질연구소 이광렬 소장님과 같이 연구를 했습니다. 그 때 이광렬 소장님은 다이아몬드 헤드코팅 등 하드코팅 연구를 하셨고, 저는 코팅 시 실수로 먼지가 들어가는 경우, 박막을 불안정하게 만드는 버클링 현상을 시뮬레이션 또는 모델링하는 매우 기초

단계의 연구를 했습니다. 박사과정이 끝나고 하버드대로 포닥을 갔는데 인연이 닿아 KIST에 입원하게 되었습니다. 실험하는 사람이 필요하시다던 이광렬 소장님이 계산과학 분야에 집중하시면서 실험장비를 제게 넘기시며 유지·보수하라 하셔서 몇 년간 하고 있습니다(웃음). 즉 제가 입원하게 된 가장 큰 이유는 학위과정과 포닥과정에서 했던 관련연구를 수행하기 위한 연구 환경이 잘 갖춰진 곳이 필요했기 때문입니다. KIST라면 마음껏 연구할 수 있으리라 생각했고 이광렬 소장님과 같이 배울 수 있고 존경하는 선배 연구자들이 계신 곳이라서 지원했습니다.



(고) 저는 서울대 재료공학부에서 박사를 하고 MIT 화공과로 포닥 과정을 거쳤습니다. 그 때까지의 구체적 연구주제는 고분자 분자모델링인데 컴퓨터 모사기법을 이용해서 물성이나 공정 변수를 실험하지 않고 예측하는 그야말로 ‘손에 물 안 묻히는 연구’를 주로 진행하였습니다. 실험보다는 이론적인 기초·원천적인 연구에 치중했다고 말씀드릴 수 있을 것 같습니다. 그런 과정에서 제 자신이 공대 출신임에도 불구하고 재료에 대한 구체적 감각이 없다는 생각이 들어, 현장을 느낄 수 있는 기업을 택해서 취업했습니다. 다른 박사급 연구원과는 달리 기업의 연구소 쪽 보다는 제가 부족하다고 생각하는 실용성을 강화하고 싶어서 기업의 양산(Mass production) 쪽에 지원하였습니다. 그곳에서 엔지니어의 아이디어가 발아되어, 개발을 통해 제품으로 양산되는 전 과정을 경험하게 되었습니다. 그러면서 경험을 잘 살려 아이디어부터 제품화 단계까지 아우를 수 있는 연구를 하고 싶고 해야겠다는 생각이 커졌습니다. 따라서 KIST는 저의 역량을 발휘할 수 있는 인프라를 갖춘 최적의 선택이었습니다. 입원하기 전까지는 태양전지를 구체적으로 연구하고 있지는 않았지만, 저의 장점을 살려서 태양전지 연구그룹에 도전을 하였고, 원에서도 저의 그런 잠재력을 믿어 주셔서 입원하게 되었습니다. 지금은 너무나도 재미있게 물입의 분위기에서 연구를 하고 있습니다.

5. 글로벌 선도 경쟁이 가속화되고 있는 오늘날 핵심 우수인재의 중요성은 두말할 나위가 없는데요, KIST에 새로 오시는 젊은 과학자들이 잘 정착하고 본인의 역량을 발휘하기 위해 필요한 지원에는 어떤 것이 있을까요?

(문) 일본에서는 부교수, 정교수가 되려면 무조건 첫 임용된 곳이 아니라 다른 곳으로 옮겨야 한다고 들었습니다. 우리나라와는 다른 풍토이지요. 최근 입원하시는 분들은 예전에 비해 소속 부서, 소속 박사의 틀에서 유연해진 느낌입니다. 연구 인프라, 연구비 등 다른 환경에 비해서 어려움을 겪는 것은 역시 연구 인력입니다. 젊은 연구자들은 다른 것보다 포닥 인건비 등의 상승으로 함께 일할 연구 인력에 대한 고민이 많습니다. 갓 입원한 선임의 경우 학생들과의 연구 기회도 적는데, 이는 대학 등 다른 연구기관에 비해서 어려운 부분입니다.

(고) 연구를 지원하는 쪽이나, 연구를 지원받는 젊은 연구자 쪽이나 서로가 서로를 가장 중요한 고객(Big customer)이라고 생각하는 것이 중요한 것 같습니다. 좀 더 구체적으로 말씀드리면 연구원 입장에서는 연구를 하라고 선발된 분들께 인력과 공간과 같은 연구 인프라 제공은 물론이며, 본인이 연구자로서 소중한 존재이고, 프라이드를 느낄 수 있는 환경을 제공해 줘야 합니다. 반대로 연구자 역시 열정을 갖고 도전적으로 연구를 수행하며, 대내·외적으로 적극적인 활동을 통해, 본인의 역량을 십분 발휘하려는 노력을 해야 합니다. 물론 KIST와 같은 정부출연연구기관의 연구는 타 연구기관과 다른 차별성을 가져야 한다는 생각은 당연히 가져야 하겠죠. 좀 더 넓은 시각의 연구나 융합을 통한 새로운 패러다임의 연구를 해야 한다는 생각으로, 열심히 노력한다면 분명 의미있는 연구를 할 수 있으며, 스스로도 명예로워질 수 있을 것이라고 확신합니다.

6. 새 정부 들어 출연(연) 간 융합·협력이 강조되고 있습니다. 타 출연(연)과 융합·협력연구를 하고 계시는지(혹시 향후 하신다면) 어떤 어려움이 있으며 개선되어야 할 부분은 무엇인지요?

(고) 융합은 출연(연) 간에 국한되는 것이 아니라, 서로 다른 주체 간에 함께 해야 하는 것이지요. 보통 융합 과제라고 하면 컨소시엄이 구성되지만, 동종 분야의 연구자들끼리만 연구를 하려면 어려운 점이 있습니다. 연구의 체계모니, 성과 배분 등의 예민한 문제가 발생할 수 있기 때문입니다. 따라서 짧은 제 생각에는 인간적인 신뢰를 먼저 쌓아야 한다고 생각합니다. 출연(연)들이 사심 없이 모여 국가적 대안을 논의하며 자신들의 기술에 대해서 알리고 서로가 한 배를 탄 동료로 생각할 때, 진정한 의미의 융합이 될 수 있다고 생각합니다. 한 마디로 더 큰 그림을 그리기 위해 인간적인 벽부터 허물자는 당연한 이야기가 되는 것 같네요.

(문) 저는 재료나 기계 분야의 연구자들과 연구할 기회가 종종 있습니다. 타 분야가 마음이 더 잘 맞을 수 있습니다. 다만 상이한 연구 분야의 경우 서로에 대해서 세세히는 모르다 보니까 상대방 연구의 큰 그림을 이해 못하거나 불평이 생길 수 있습니다. 이를 해결하기 위해 기관 간에 알 수 있는 기회가 더욱 많았으면 좋겠습니다. 세부과제만 나누고 위탁 여부만 결정하는 것이 아니라 서로 다른 연구 분야의 연구자들끼리 모여서 적극적으로 함께 하는 연구가 되어야 합니다. 이런 의미에서 KIST에서 추진하는 사회문제 해결형 개방형 연구(Open Research Program) 등이 좋은 사례라 생각하며, 이러한 연구의 경험이 장기간 지속적으로 쌓여간다면, 국가는 물론 세계적으로 필요한 연구주제들에 대해서 역량을 모아 함께 할 수 있을 것입니다.

7. 두 분 박사님의 향후 계획과 KIST 동료분들에게 한 말씀 부탁드립니다.

(고) 가깝게는 현재 연구하고 있는 분야에서 산업화가 이루어지는데 조금이라도 도움이 되는 연구를 진행하고 싶습니다. 장기적으로는 저의 기초·원천부터 응용까지의 경험을 바탕으로 현실의 문제들을 해결할 수 있는 연구개발의 솔루션 프로바이더(R&D Solution Provider) 역할을 해보고 싶습니다. 그것은 원천적인 것부터 실용적인 것까지 넓은 스펙트럼을 가질 수 있겠죠. 이것이 가능하다고 생각하는 이유는 제가 속한 광전하이브리드 연구그룹이 화학, 화공, 고분자, 무기재료, 금속공학, 원자핵공학, 재료공학 등 다양한 연구자들이 모여서 늘 이야기할 수 있는 분위기가 조성되었기 때문입니다. 연구에 대해서 얘기를 하면 같은 현상을 보는 관점들이 다른지라 정말 재밌습니다. 실제로 어떤 분야에서는 풀 수 없는 난제가 다른 분야에서는 당연한 상식으로 인식되는 경우가 많기 때문입니다. 그런 의미에서 본인의 연구 외에도 다른 사람들의 연구에 대해서 귀를 기울이고 들어봐야 한다고 생각합니다. 마지막으로, 저도 KIST에 들어와서 주변에 배우고 싶은 많은 롤 모델들을 만났고 그게 저의 자산이라고 생각합니다. 제가 도움을 받았으니 후배 연구자들에게 또 다른 롤 모델이 되는 게 계획이자 저의 희망입니다.

(문) 향후 연구계획으로 예전에 고민재 박사님과 나노구조에 대한 계획을 했었던 적이 있는데, 나노와 매크로를 연결하는 메조스케일의 연구를 해보려고 합니다. 현재 우리나라나 세계적으로 나노물질에 대한 연구는 눈부시게 발전하고 있습니다. 하지만 나노물질을 스케일업하여 마이크로 혹은 매크로 장치화 할 때 나노물질 고유의 특성을 많이 잃어버리는 경향이 있습니다. 이를 극복하기 위해 3D 프린팅 기술 등을 활용하여 쌓아서 메조스케일의 구조물을 만드는 연구를 하려고 합니다. 그리고 동료분들께는 도와주셔서 감사하다는 말씀을 드리고 싶습니다. 서두에서 제가 요새 많이 배우고 다닌다고 말씀드렸는데, 더 많이 배우고 교류하려 합니다. 친분이 별로 없었던 분들께도 다가가서 연구에 대해 많이 여쭙보려고 하는데, 내치지 말아 주셨으면 합니다. 밥은 제가 샅니다(웃음). KIST의 많은 동료 연구자분들과 함께 교류하고 싶습니다. 잘 받아주십시오!

진짜 해야만 하는 연구를 하기 위해서 KIST 동료 연구자들로부터 배움을 먼저 하시겠다는 문명운 박사님과 기초부터 산업화까지 아우르는 연구개발의 솔루션 프로바이더 역할을 희망하시는 고민재 박사님과의 인터뷰를 함께 하면서, KIST의 미래를 책임질 차세대 연구자로서, 두 분의 연구와 KIST에 대한 열정과 자부심을 느낄 수 있었습니다. 인터뷰에 이어진 점심식사 중, 두 분이 과거에 함께 과제 기획을 하기도 하셨다면서, 기회가 닿으면 같이 연구해보자며 연구 얘기로 꽃 피우시는 것을 보며, KIST의 내일은 청명한 가을 하늘만큼 항상 '맑음'을 확신할 수 있었습니다.

(정책기획팀 김주희 kjhee@kist.re.kr/최수영 suyoungchoi@kist.re.kr)

(※ 사진촬영 : 홍보팀 김남균)

약력

고민재

- ▲ 서울대학교 재료공학과 박사
- ▲ MIT 박사후 연구원
- ▲ (현) KIST 책임연구원
- ▲ 2012년 정출(연)을 빛낸 우수신진 연구원 표창(기초기술연구회) 수상 등

문명운

- ▲ 서울대학교 재료공학부 박사
- ▲ 하버드대 박사후 연구원
- ▲ (현) KIST 책임연구원
- ▲ 2011년 KIST 박원희 상 수상 등

| 영 펠로우 선정과제 |

과제명	친환경 광감응 태양전지 소재 및 소자기술 개발	다기능성 다공성 탄소 소재
연구자	고민재	문명운
기간	3년 (2013.7.1.~2016.6.30)	3년 (2013.7.1.~2016.6.30.)
연구비	총 9억원(년 3억원)	총 9억원(년 3억원)
연구목표 및 내용	친환경, 고 안정성, 고효율의 차세대 태양전지 구현을 위한 광감응 소재 및 관련 소자 기술 개발 - Cd-free, Pt-free, Sb-free 양자점, 금속 산화물 등의 친환경 광감응 소재 개발 및 태양전지 소자 적용 - 전자 전달층, 전해질, 상대전극을 포함하는 차세대 태양전지 소자기술 개발 및 2세대 태양전지 기술(염료감응 태양전지 관련)과의 접합을 통한 고효율, 고 안정성, 친환경 특성의 태양전지 구현	에너지 및 환경 분야 응용을 위한 다공성 구조를 가진 다기능성 탄소소재 개발 다공성 탄소물질 설계 기술 - 다공성 탄소물질 구현 및 계층화 기술 개발 - 다공성 탄소물질 이용 친환경 수처리 필터 개발 - 기공 극대화 및 금속 담지 다공성 탄소 소재 이용 촉매 담지체 소재 개발

출연(연) 협력 · 융합연구를 위한 산파, 출연(연) 발전위원회

과학기술출연연구기관장협의회(이하 과출협)의 공동결의문에 따라, 지난 5월29일 출연(연)의 선임본부장/부원장급의 협의체인 '출연(연) 발전위원회'가 출범함. 출발(위)는 소위원회 구성 · 운영을 통해 출연(연) 간 시범 협력 · 융합 과제 도출과 중소기업 지원 방안을 모색하고 있음. 이번 호에서는 출연(연) 간 협력연구의 원형이 될 시범과제의 내용과 KIST 연구방향에 대한 시사점을 제시함

기관 간 협력 · 융합의 활성화를 위한 출연(연)의 자발적 노력

'출연(연) 발전전략의 실천과 이행'을 위하여 과출협 산하에 출연(연) 발전위원회 출범

- 현 정부 들어 과학기술을 기반으로 한 창조경제가 핵심 국정과제로 대두되면서, 국가와 사회가 요구하는 사회문제 해결을 위한 출연(연) 미션 재정립의 필요성 대두
 - 국가 · 사회적 문제 해결을 위한 출연(연) 역할이 우선순위로 떠오르면서 스스로 변하지 않으면 안된다는 출연(연)들의 자각으로 인한 자발적 혁신 진행
- '출연(연) 간 협력 · 융합연구 활성화 및 중소기업 지원 방안' 마련을 위해 출연(연) 발전위원회(위원장 : 이병권 KIST 부원장, 이하 출발(위)) 출범
 - 지난 4월 300명 규모의 '출연(연) 발전 TF'가 발족하여, 창조경제 실현을 위한 출연(연) 발전 방안에 대하여 연구를 수행하였으며, 그 결과가 국무회의 안건으로 상정
 - ※ 지난 7월 국무회의에 보고된 출연(연) 개방형 협력 생태계 조성(안)에서 주요 사업비 중 다수 출연(연)이 공동집행하는 협동연구비 비중을 8.4%('13)에서 15%('15)까지 확대하는 한편, 미래 전략기술, 사회현안별로 출연(연) 간 협력연구 촉진
 - 또한 제1회 과출협 기관장 워크숍(5.29)에서 '과학기술계 출연(연) 발전전략 공동결의문'을 통해 출발(위)의 발족을 결의하여 출연(연) 부원장급으로 조직된 출발(위) 출범
 - 출발(위)는 분야별 소위원회를 두고 협력 · 융합 연구 주제를 발굴하여 '13년 1~2개 시범사업을 수행하며, 중소기업 지원 확대를 위한 세부내용을 수립하여 과출협의 승인을 받아 시행

창조경제 시대의 출연(연)에 대한 사회적 요구에 적극 대응

- 시범 협력 · 융합과제 수행은 출연(연)이 스스로 신뢰를 구축하고 협력 및 융합을 위한 연구환경을 조성하고자 출연(연) 자체 재원으로 운영
 - 연구 임계규모 확보, 시너지 창출을 위한 출연(연) 간 협력의 중요성은 지속적으로 강조되어 왔으나, 경쟁 중심의 연구환경과 융합연구에 대한 동기부족으로 기관 간 협력은 미진한 형편
 - 국가와 사회가 필요로 하는 사회문제 해결을 위한 성과 도출 및 연구원들이 소통 · 교류를 통해 진정한 의미의 화학적 결합을 시도

- 각 출연(연)의 전문성을 결합하여 사회문제를 해결하고 미래의 먹거리를 찾을 수 있는 ‘협력과 융합의 장’을 마련하고 스스로 문제점을 해결하고자 하는 도전적 시도
 - 출연(연)의 연구성과가 일자리와 경제적·공공적 가치 창출로 이어질 수 있도록 창조경제 시대의 협력 생태계를 조성하기 위한 기반으로 작용
- 중소기업 지원에 관련된 출연(연)들의 협력체계 구축 지원 및 공통사항 논의를 통하여, 출연(연)별 특성을 반영한 실질적 지원 강화

출연(연) 발전위원회 구성 및 운영

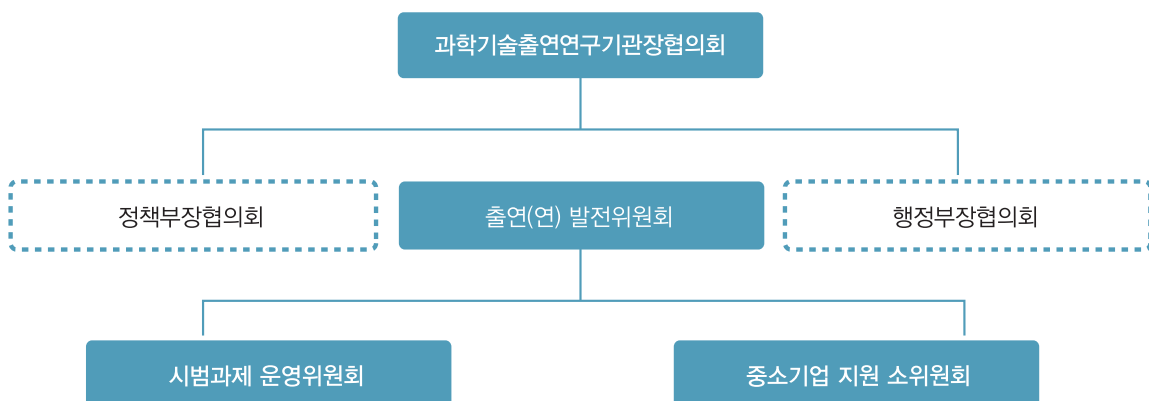
출연(연) 간 융합을 위한 출연(연) 선임본부장/부원장급의 협의체 구성

- 과출협에서 위임받은 시범 협력·융합 과제 발굴 및 운영, 중소기업 지원 등에 대하여 안건을 논의하고 실행(안)을 마련하여 과출협에서 최종 추진하는 형태로 운영
 - 1차 회의(6.5, 표준(연))를 시작으로 현재까지 총 6회 회의 개최

출연(연) 간 협력·융합과제 수행을 위한 가이드라인과 중소기업 지원 실행방안을 마련

- 연구인력 운용, 예산 등에 대해 조직과 제도의 장벽을 걷어 실질적 융합이 활성화될 수 있도록, 새로운 제도와 지원방안을 수립하기 위하여 시범과제 운영위원회를 구성
 - 출발(위) 위원장 및 간사, 주관기관 선임본부장, 과출협 회장기관 부원장, 총괄과제 책임자 및 과출협 행정부장/정책부장협의회장 등으로 구성
 - 과제관리, 인력교류, 성과배분 등 세부지침 마련을 위한 과제관리 추진단의 역할을 수행
- 각 출연(연)의 특성을 살려서 실질적 중소기업 지원이 일어날 수 있도록 별도의 소위원회를 구성
 - 중소기업 지원 소위원회는 공동으로 수행가능한 중소기업 지원 방안을 논의하기 위하여, 중소기업 지원 예산 규모 상위기관의 선임본부장으로 구성(위원장 : 조영준 생기원 선임본부장)
 - 각 기관의 실무자들로 구성된 실무위원회를 통해서 중소기업 지원을 위한 구체적 실행(안) 마련

| 출발(위) 구성 |



출연(연) 간 협력 · 융합을 위한 시범과제 도출

다수의 출연(연)이 참여하는 사회문제 해결형 과제 추진

- 시범 협력 · 융합과제는 '14년부터 본격 추진될 출연(연) 간 협력 · 융합사업에 필요한 공동기준, 예산 절차 등의 마련을 위한 시행
- '13년 상반기에 분야별 4개의 소위원회를 운영하여 협의 또는 우선순위 평가를 통해 62개 과제 중 4개 후보를 도출
 - 출연(연) 자체 재원으로 '13년도에 착수 가능한 과제로, 다수 출연(연)이 참여 가능한 대규모 사업 인지와 국가적 이슈가 되는 사회문제에 기여할 수 있는지의 여부가 선정의 기준
 - ※ 바이오/의료(1소위), 정보통신/재난재해(2소위), 기계/소재(3소위), 환경/에너지(4소위)
- 과출협 2차 기관장워크숍(6.22, 제주도)에서 4개 후보과제 중 ▲ 노인성 질환진단 및 원격모니터링 융 · 복합 기술 개발 ▲ 화학물질 사고예방 · 감시 · 대응기술 개발 및 방재시스템 구축의 2개 과제 선정

| 2013년도 시행 시범과제 |

과제명	노인성 질환진단 및 원격모니터링 융 · 복합 기술 개발 (이하 노인성 질환)	화학물질 사고예방 감시, 대응기술 개발 및 방재시스템 구축 (이하 화학물질 사고)
기간	2013.8~2015.12(2년 5개월)	
금액	196.8억원	245.0억원
내용	노인성 질환(뇌, 심혈관 등) 진단 및 모니터링을 위한 조기진단 KIT 등 융 · 복합 기술 개발	사고대비물질에 의한 화학재해 대응 예방 위한 기반기술 및 상용화 기술 개발
파급효과	고령화 사회에 대응하여 국민건강 및 삶의 질 향상에 기여하고 국가 신성장동력 구현	유해화학물질 사용에 의한 위협요인의 감소로 안전한 국민생활 보장
참여기관	생명(연)(총괄/중과제) 포함 총 13개 기관 : KIST(중과제), 재료(연)(중과제), ETRI(중과제), 한의학(연), 원자력(연), 식품(연), 화학(연), 기계(연), 기초(연), 국보(연), 표준(연), 생지원	화학(연)(총괄/중과제) 포함 총 14개 기관 : 원자력(연)(중과제), KIST(중과제), 철도(연)(중과제), 항우(연), 기계(연), 안전성(연), 지자(연), 표준(연), 국보(연), 생지원, 기초(연), 건기(연), ETRI

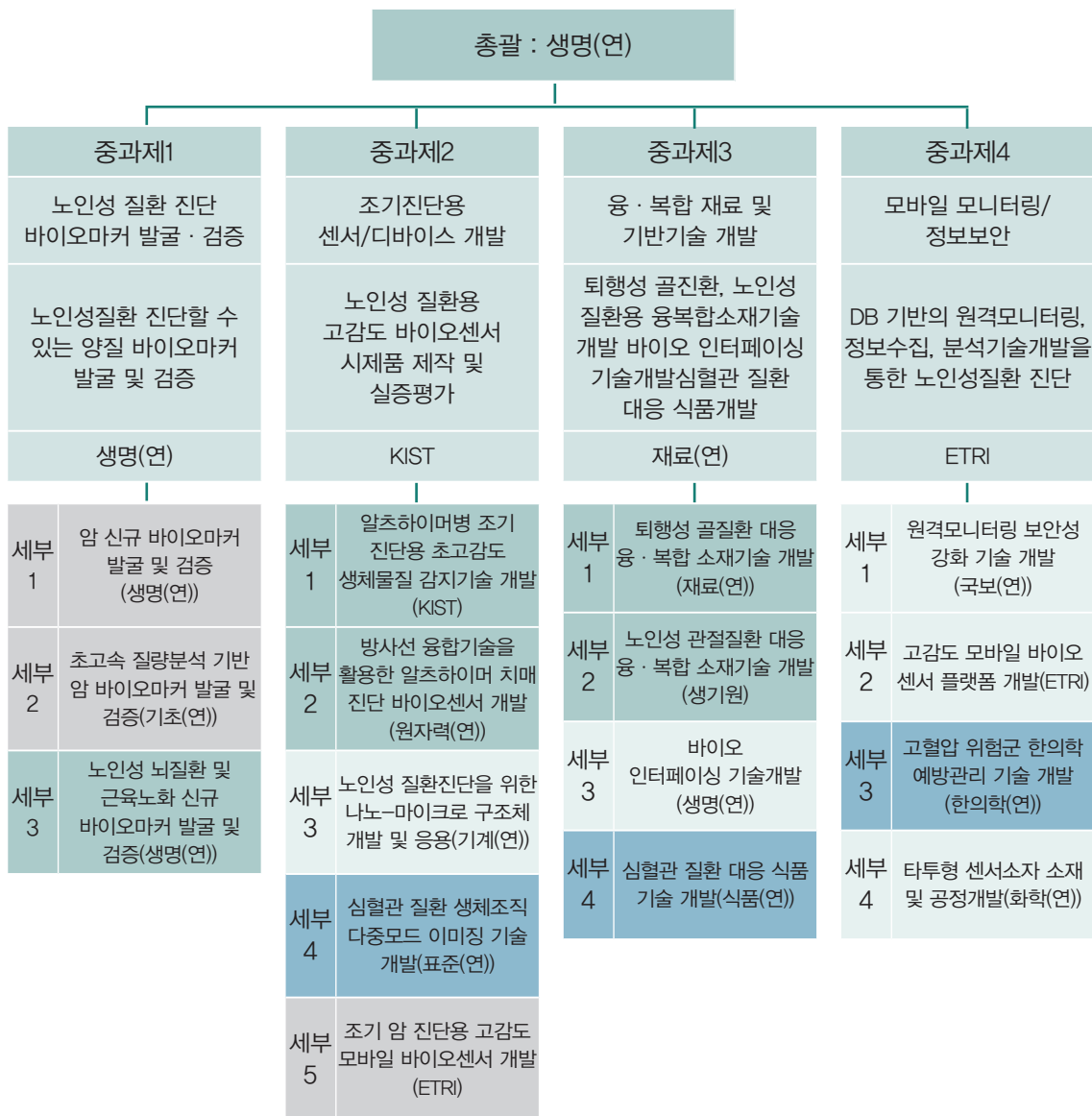
선정된 과제는 기획/보완을 거쳐 '13년 하반기부터 본격 수행

- 시범과제 선정 후 총괄기관 주관 하에 현장 연구자들이 참여하여 보완 진행
 - 2개 시범과제별로 과제의 추가 참여기관 수요조사 및 기관별 참여 예산을 확정하고, 세부과제 별로 목표, 추진 체계, 성과 관련하여 실제 연구자들이 참여한 기획 보완 회의를 개최
 - 노인성 질환과제는 호발성 6대암 조기진단 키트, 알츠하이머 치매 조기진단 키트, 심혈관 질환 모바일 모니터링 등 중과제별 예상 산출물을 도출하고, 질환별 추진위원회를 구성하여 운영
 - 화학재해는 불화수소, 염화수소, 암모니아 등 대상 화학물질을 사고대비물질 10종으로 중점적으로 해결하고, 화학물질 사고 체계도를 구성하여 중과제별 연구계획 수정 보완 실시

목적 지향적이고 기관별 고유특성을 고려한 협력연구 체계의 구축

- 기획 단계부터 출연(연)들이 함께 참여하여 해결하고자 하는 사회문제를 염두에 두고 과제목표를 수립하고, 유사 중복영역을 스스로 조정하면서 ‘기관별 특성 차이’를 고려한 협력연구 체계를 구축
- 국민건강 안전 등 사회문제 해결을 통해 일자리 창출로 연결 될 수 있는 목적 지향적 연구를 추구
 - 고령화 사회 대응, 사회적 이슈가 되고 있는 화학물질로부터 국민안전에 기여 등 국가적 이슈가 되고 있는 사회문제 해결 추구
- 출연(연) 간 자체재원으로 수행되는 시범과제는 각 출연(연)의 전문성과 역량을 모을 수 있는 주제를 선정하는 것이 필수

| 추진체계 : 노인성 질환진단 및 원격모니터링 융복합 기술 개발 |



중점질환 분야 : ■ 퇴행성(뇌, 근/골격) 질환 ■ 심혈관 질환 ■ 노인성 암질환

| 추진체계 : 화학물질 사고 예방·감시·대응기술 개발 및 방재시스템 구축 |



기관 간 인력교류 및 예산 이전 등 실질적인 융합을 위한 제도 정비 필요성 대두

- 시범과제 운영 중에 발생될 수 있는 문제점을 파악하고, 이를 해결하기 위해 운영위원회 운영
 - 출연(연) 간 실질적 결합을 추진하기 위해 기관별로 상이한 규정을 정비하고 협력에 필요한 공동기준 및 예산 운용을 위한 제도 정비
- 협동연구에 참여하는 연구자가 불이익을 받지 않도록 인건비, 파견수당, 4대 보험 등 인력교류를 위해 필요한 출연(연) 공통의 인력교류 가이드라인을 제정

출연(연) 간 협력을 통한 시범 협력·융합과제로 달탐사를 위한 선행연구 추진

- 3차 과출협기관장워크숍(9.13, 거제도)에서 항우(연)을 주관기관으로 다수 출연(연)이 참여하는 '한국형 달탐사 기반기술 선행연구 개발'을 '14년도 시범과제로 추가 승인

출연(연) 간 협력을 통한 중소기업 협력 확대 지원

중소기업 지원 확대를 위한 출연(연) 의견 수렴 및 공통이슈에 대한 논의

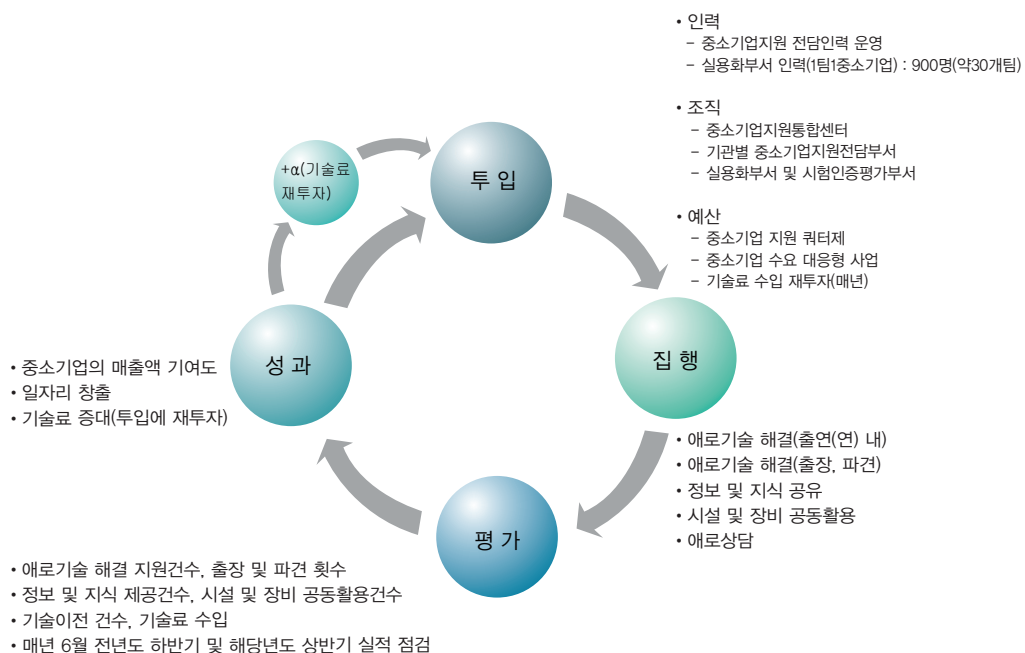
- 출발(위)는 중소기업 지원 확대를 위한 기관 의견을 수렴하여 실행(안) 마련
 - 과출협 공동결의문에 명기된 중소기업 지원 확대를 위한 출연금 쿼터제 도입, 출연(연)별 중소기업 지원 목표 중심의 평가제 도입, 출연(연) 통합협력체계 구축 등 위임사항에 대한 방안 수립
 - 출발(위) 조사 결과 중소기업 지원 예산 비중이 점차 증가하는 추세('12년 5.7% → '13년 8.2%)로 각 출연(연)이 기관별 특성을 반영하여 자율적으로 예산 비중을 점진적으로 확대
 - 출연(연) 지원 자율목표 책임제는 일부 출연(연)의 현실적 적용 어려움 등을 반영하여, 양적 목표에 따른 평가는 지양하되, 현재 실시되는 프로그램을 분석하고 보완하여 실질적 지원 강화
 - 중소기업의 기술관련 애로사항을 출연(연) 연구자와 연결해주는 중소기업 행복센터*는 각 출연(연)간 온라인으로 연계된 수평적 협력체계로 구축

* 중소기업 행복센터는 생기원 내 개소('13.8.26)

출연(연)별 특성을 고려한 중소기업의 실질적 지원 확대

- 하반기 중소기업 지원 소위원회를 구성하여 중소기업 지원 통합센터 운영 및 기술실용화 네트워크 활성화 등 출연(연) 간 협력이 필요한 주제에 관한 지속적 논의 진행 예정

| 출연(연)의 중소기업 지원 선순환 체계 |



출발(위)는 출연(연) 간 협력 · 융합의 관제탑 기능 수행

경쟁의 패러다임에서 협력의 패러다임 변환을 위한 새로운 도약

- 시범과제의 성공적 운영을 통해, 그동안 지적되어 온 출연(연) 간 칸막이식 연구의 폐해를 넘어서, 국가와 사회, 국민을 위해 존재하는 출연(연) 미션을 재정립
 - 70년대 이후 지속적으로 전문화된 출연(연) 간의 과도한 경쟁을 지양하고, 과학기술을 통해 일자리 창출과 안전보장 국민행복 등에 기여하는 국민행복과 사회문제 해결을 위한 솔루션 프로바이더로서의 출연(연) 새로운 임무와 역할을 모색
 - 특히, 출연(연)들이 자발적으로 예산과 인력의 융합을 시도하는 첫 사례로, 금년도 2개 시범과제 시행을 통한 새로운 인력교류 형태 등 세부지침 마련은 향후 출연(연) 간 협력 · 융합연구의 시금석 역할을 수행할 전망



장기적 관점에서 상호신뢰를 바탕으로 기관 간 담벼락을 낮추는 시도 필요

- 물리적 짝짓기 형태로 진행되던 기존의 협동연구와 달리 타 분야 연구자 간 상호이해를 높이고, 자발적 협력을 위한 연구자의 타 참여기관 파견 등 다양한 시도를 추진 예정
 - 서로 다른 분야의 전문성을 결합하여 융합연구의 시너지를 극대화하기 위해서는 상호이해와 소통을 바탕으로 하는 연구자 간 신뢰 구축이 우선
 - 출연(연) 간 협동연구 확대를 위해서는 파견 연구자의 연구연속성 보장 등 연구 현장의 불편을 해소하여, 마음껏 연구에 전념할 수 있는 환경 조성이 필요

KIST가 출연(연) 간 협력 · 융합의 허브로 자리매김

- KIST는 전문연구소를 설치하고, 개방형 연구사업 시행 등 융합연구의 노하우를 선도적으로 확보
 - KIST는 사회문제를 해결하기 위한 공공연구기관으로 역할을 수행하기 위한 다학제적 융합연구의 중요성을 조기에 인식
 - '11년 뇌과학연구소, 의공학연구소 등 다양한 연구 분야의 연구자들이 모여서 문제를 해결하는 형태의 연구조직인 전문연구소를 설치하여 융 · 복합연구를 선도하며 성과 창출
 - 또한 금년부터 사회문제 해결을 위해 KIST 개방형 연구사업(Open Research Program)을 추진 함으로써 기관 간 융합연구를 선도적으로 수행

- KIST는 다양한 분야의 전문성을 갖춘 종합연구소로서 향후 본격적으로 확대될 출연(연) 등 기관 간 융합연구의 허브 역할을 수행할 것으로 기대
 - KIST는 출발(위) 위원장 기관으로 2개 시범과제의 중과제 책임자를 맡는 등 적극적으로 참여하여 출연(연) 간 협력과 융합의 촉진제 역할 수행
 - 출연(연) 간 협력 · 융합연구 프로그램은 서로 다른 분야 연구자들의 이해와 소통이 기반인 만큼, 다양한 분야의 전문성과 융합연구의 경험을 갖춘 KIST의 장점을 살려 이종 간 결합을 잇는 가교 역할 수행

최수영(정책기획팀, suyoungchoi@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 :

2012년도 출연연구소의 국가연구개발사업 투자 현황
- 기초 및 산업기술연구회를 중심으로²⁾

출연연구기관 투자 현황

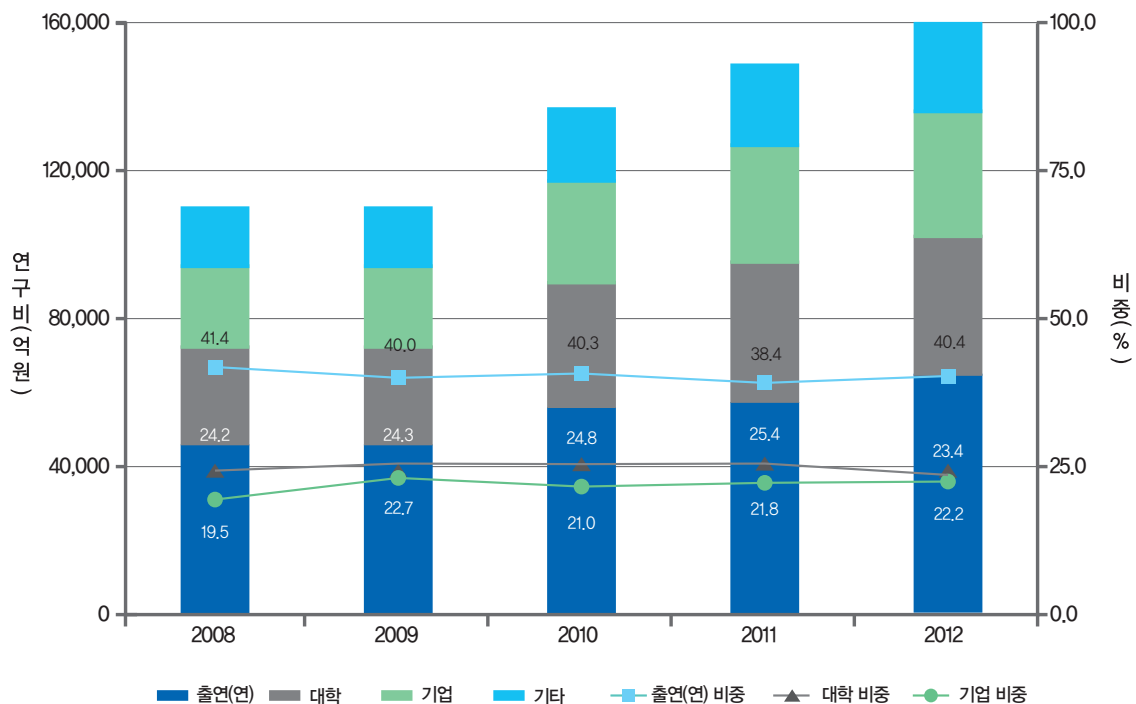
'12년 출연연구기관 총 투자액은 6조 4,286억원

- 출연연구기관*은 최근 5년간 40% 내외의 높은 투자 비중을 유지하며 국가연구개발사업의 주요 주체로서 역할을 수행

* 조사분석 기준으로 출연연구기관은 '법인의 운영에 필요한 경비의 일부 또는 전부를 정부에서 출연한 기관'으로 정의되어 분류

- 출연연구기관의 총 투자액은 지속적으로 증가하여 '12년에는 6조 4,286억원 규모

| 국가연구개발사업 투자 현황('08~'12년) |

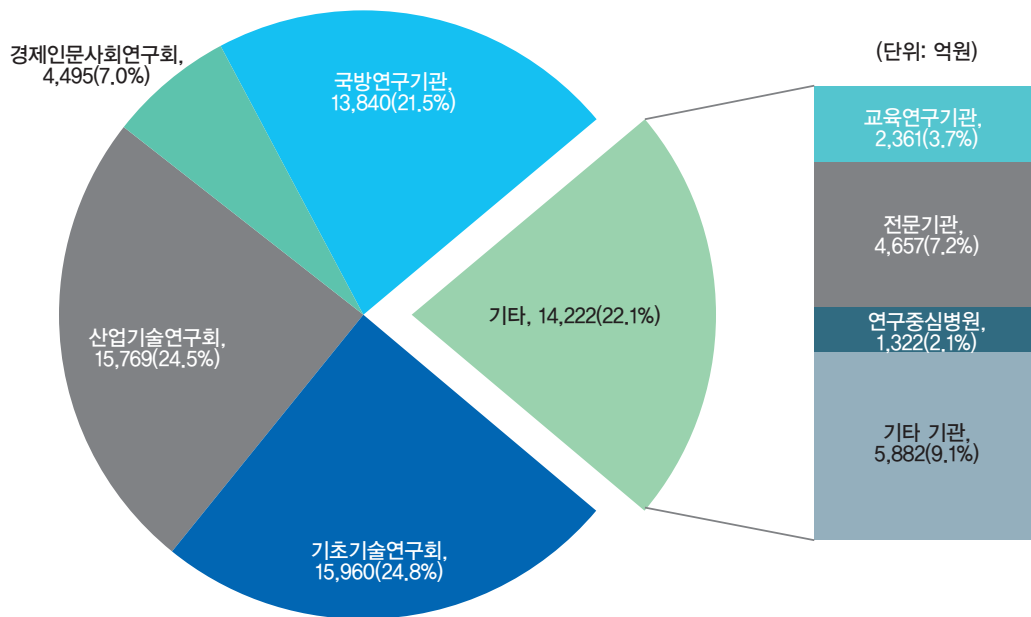


2) KISTEP의 '2012년도 출연연구소의 국가연구개발사업 투자 현황 - 기초 및 산업기술연구회를 중심으로'를 요약·정리함 (2013.08.29). 이는 미래창조과학부와 KISTEP에서 수행한 2012년도 「국가연구개발사업 조사·분석 결과」*의 주요 내용 중 출연연구기관의 투자 현황과 관련된 부분을 분야별로 분석

* 미래창조과학부와 KISTEP은 국가연구개발사업 현황을 조사·분석하여 매년 「국가연구개발사업 조사·분석 결과」를 발표하며, 각 부처·청이 수행한 세부 과제별 추진현황에 대한 정보를 제공

- 이 가운데 기초기술연구회 및 산업기술연구회가 수행한 금액은 3조 1,729억원으로 49.4%를 차지
 - 국방연구기관도 1조 3,840억원(21.5%)으로 높은 비중을 차지하며, 경제인문사회연구회는 4,495억원(7.0%)을 수행

| 출연연구기관 세부 분류에 따른 투자 현황 |



주) 교육연구기관 : 고등과학원, 광주과학기술원, 한국과학기술원 등 6개 기관을 포함
 전문기관 : 한국과학기술기획평가원, 한국산업기술평가관리원, 한국연구재단 등 13개 기관을 포함
 연구중심병원 : 국립암센터, 동남권원자력의학원, 한국원자력의학원 등 3개 기관을 포함
 기타 기관 : 부처 직할 연구기관 등 위의 분류에 포함되지 않는 10개 기관을 포함

기초 및 산업기술연구회 투자 현황

총 투자 현황

- '12년 기초기술연구회와 산업기술연구회의 투자 규모는 유사한 수준
 - 기초기술연구회는 1조 5,960억원으로 24.8%, 산업기술연구회는 1조 5,769억원으로 24.5%를 차지
- 기초기술연구회는 산업기술연구회와 비교하여 과제당 연구기간은 길며 과제당 연구비는 큰 규모
 - 과제당 연구기간은 기초기술연구회 4.12년, 산업기술연구회는 3.49년
 - 과제당 연구비는 기초기술연구회 11.8억원, 산업기술연구회는 9.9억원

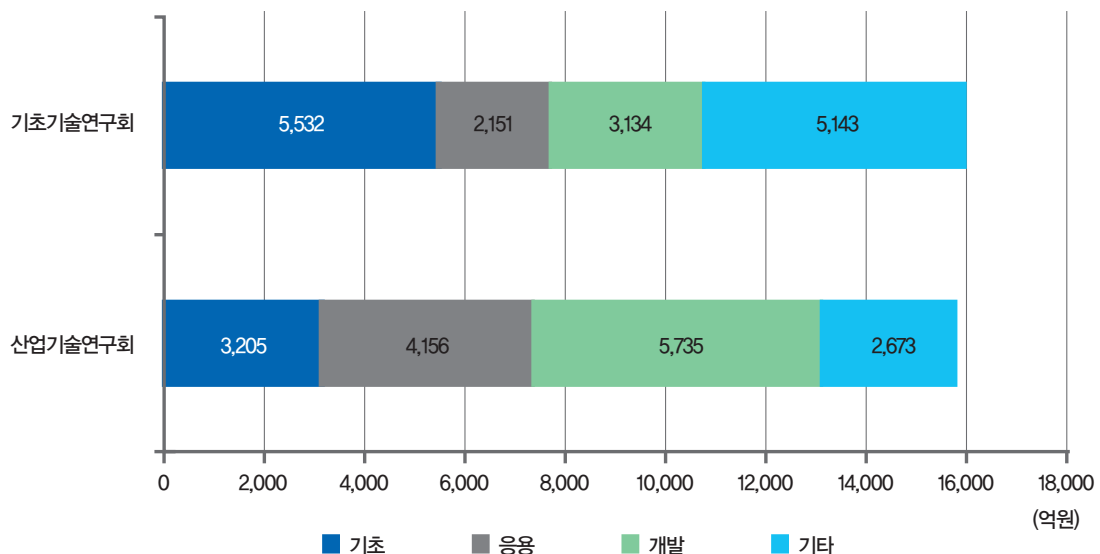
연구개발단계별 투자 현황

- 기초기술연구회는 기초연구를 중점적으로 수행
 - 기초기술연구회가 수행한 1조 5,960억원 중 기초연구 투자 금액이 5,532억원으로 가장 큰 비중 차지
 - 기타*로 분류된 금액을 제외하면 기초연구는 51.1%, 개발연구는 29.0%, 응용연구는 19.9%의 비중을 차지
 - * 기타는 연구장비, 시설 등 연구개발단계 분류가 불가능한 경우
- 산업기술연구회는 개발연구를 중점적으로 수행
 - 산업기술연구회가 수행한 1조 5,769억원 중 개발연구 투자 금액이 5,735억원으로 가장 큰 비중 차지
 - 기타로 분류된 금액을 제외하면 개발연구는 43.8%, 응용연구는 31.7%, 기초연구는 24.5%의 비중을 차지

적용분야별 투자 현황

- 기초기술연구회는 공공분야를 중심으로 연구개발 수행
 - 기초기술연구회는 '지식의 진보(비목적 연구)' 4,581억원, '에너지의 생산, 배분, 합리적 이용' 3,116억원, '우주개발 및 탐사' 2,228억원 등 공공분야 연구가 중심
 - 기초기술연구회의 산업분야(11.17%) 연구 수행 비중은 공공분야(88.83%)에 비해 낮은 편
- 산업기술연구회는 공공분야(51.12%) 및 산업분야(48.88%) 연구를 비교적 균형있게 수행
 - 산업기술연구회는 '전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비' 2,362억원, '전기 장비 및 기계 장비' 95억원 등 제조업 분야가 주된 연구 분야
 - 공공분야 중에는 '에너지의 생산, 배분 및 합리적 이용' 분야가 1,362억원으로 가장 큰 비중 차지

| 기초 · 산업기술연구회 연구개발단계별 현황 비교 |



| 기초 · 산업기술연구회 세부 적용분야별 현황 |

(단위 : 억원)

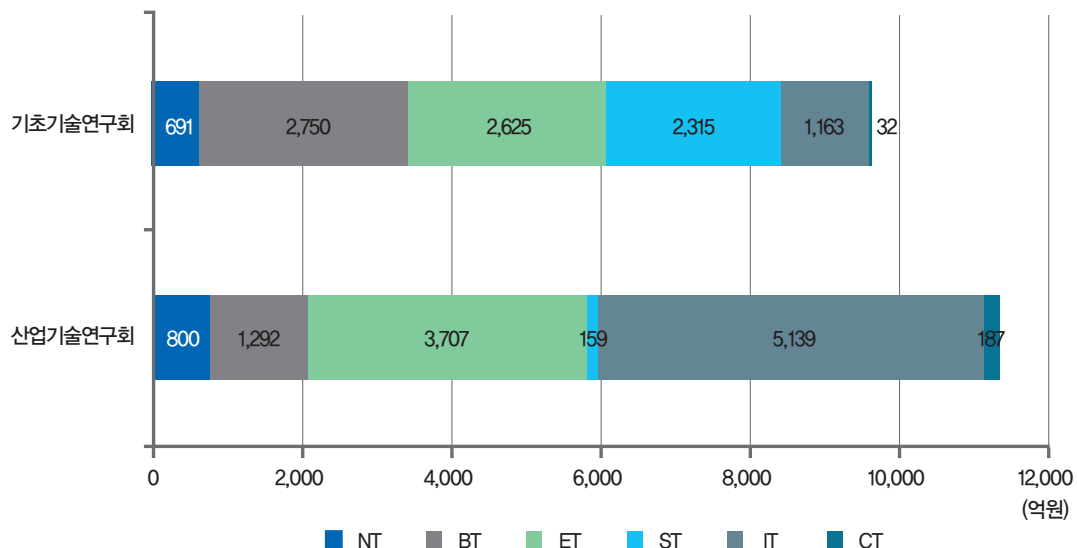
적용분야		기초기술연구회	산업기술연구회
공공분야	지식의 진보(비목적 연구)	4,581	1,187
	건강증진 및 보건	1,748	839
	국방	53	651
	사회구조 및 관계	0	18
	에너지의 생산, 배분 및 합리적이용	3,116	1,362
	우주개발 및 탐사	2,228	56
	지구개발 및 탐사	269	333
	하부구조 및 토지의 계획적 사용		267
	환경보전	213	283
	사회질서 및 안전	63	192
	문화 및 여가증진	71	67
	기타 공공목적	1,834	2,808
	소계	14,176	8,061
산업분야	농업, 임업 및 어업	132	391
	제조업(음식료품 및 담배)		39
	제조업(섬유, 의복 및 가죽제품)	2	77
	제조업(목재, 종이 및 인쇄)		16
	제조업(화학물질 및 화학제품)	142	602
	제조업(의료용물질 및 의약품)	95	22
	제조업(비금속광물 및 금속제품)	30	351
	제조업(전자부품, 컴퓨터, 영상, 음향 및 통신장비)	92	2,362
	제조업(의료, 정밀, 광학기기 및 시계)	85	282
	제조업(전기장비 및 기계장비)	136	915
	제조업(자동차 및 운송장비)	178	470
	전기, 가스, 증기 및 수도사업	7	21
	하수, 폐기물처리, 원료재생 및 환경복원업	41	70
	건설업	285	269
	출판, 영상, 방송통신, 콘텐츠 및 정보서비스업	89	725
	전문, 과학 및 기술서비스업	297	423
	교육 서비스업	13	63
	보건업 및 사회복지 서비스업	4	28
	예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	2	20
	기타 산업	153	564
	소계	1,783	7,708
총 합계		15,960	15,769

미래유망신기술(6T)* 분야별 투자 현황

* 미래유망신기술(6T)은 나노기술(NT: Nano Technology), 생명공학기술(BT: Bio Technology), 에너지환경 기술(ET: Environment Technology), 우주환경기술(ST: Space Technology), 정보기술(IT: Information Technology), 문화기술(CT: Culture Technology)로 구성

- 기초기술연구회는 시드(Seed)형 미래 원천기술 개발을 목표로 미래 신산업 및 과학기반산업을 중심으로 BT/ET/ST 분야에 중점 투자
 - 분야별 투자 비중은 BT(28.7%), ET(27.4%), ST(24.2%), IT(12.1%), NT(7.2%), CT(0.3%) 순
- 산업기술연구회는 기업화, 실용화 등 가시적 연구 성과를 내기 위하여 제조업 중심의 국가주력 산업과 밀접하게 연계되어있는 IT/ET 분야에 집중 투자
 - 분야별 투자 비중은 IT(45.5%), ET(32.9%), BT(11.4%), NT(7.1%), CT(1.7%), ST(1.4%) 순

| 기초 · 산업기술연구회 6T 분야별 현황 비교 |



협력유형*별 투자 현황

* 공동연구 분석은 과학기술계열 및 국방 연구개발사업(인문사회계열 제외) 과제가 분석대상. '국가연구개발 사업의 관리 등에 관한 규정'에 근거하여, 협약이 체결된 공동연구만 조사 · 분석 대상에 포함

- 기초기술연구회는 학계(대학)와의 협력에 높은 비중
 - 기초기술연구회는 전체 분석대상 과제 1,358개 과제 중 133개(9.8%)만 공동연구로 수행
 - 공동연구과제 133개 중 65개 과제에 대학(또는 산 · 학 · 연)이 참여하여 48.9%의 비중을 차지
- 산업기술연구회는 주로 산업계(기업)와의 협력에 집중
 - 산업기술연구회는 전체 분석대상 과제 1,578개 과제 중 488개(30.9%)를 공동연구로 수행
 - 공동연구과제 488개 중 350개 과제에 기업(또는 산 · 학 · 연)이 참여하여 71.7%의 비중을 차지

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

II. 월간 과학기술 현안

미래창조과학부, 출연연구기관 평가 개선방안 마련

출연연구기관 평가, 기관 임무에 따라 맞춤형으로 변화

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 정부 출연연구기관 평가*(이하 기관평가) 개선 방안을 마련
 - * 관련 법률에 따라 과학기술분야 연구기관의 경영실적과 연구성과에 대해 주기적으로 평가하는 제도
 - 전문가 자문과 공청회에서 제시된 의견을 바탕으로 종합대책을 마련하여 차기 국가과학기술 심의회에서 확정된 후, '14년 국가연구개발 성과평가부터 본격적으로 적용할 계획
 - 모든 기관에 공통된 기준을 적용하여 실시하는 기존 기관평가 방식에서 탈피하여, '기관고유임무 중심의 맞춤형 평가'로 전환 방안 제시
 - 연구기관의 유형을 5가지로 제시하고, 연구기관별 기관경영과 연구사업 성과지표를 맞춤형으로 설정하도록 유도할 계획
- ※ 연구기관 유형 분류 : 기초 · 미래선도형, 공공 · 인프라형, 상용화형, 연구 · 교육형, 정책 · 연구형

| 고유임무 유형별 성과목표 및 지표 설정 |

고유임무 유형	기초 · 미래선도형		공공 · 인프라형		상용화형		교육 · 지원형	
역할 유형	창조적지식창출 (기초원천 기술연구)	미래 산업융합창출 (미래전략 기술연구)	사회현안해결 (공공기술연구)	인프라지원	실용화 (응용, 개발기술 연구)	성과확산 (중소기업지원)	인력양성	연구지원
10대사업 관련성	기초연구	중장기 산업기술개발	공공기술개발 국방기술개발	시설장비 구축 및 지원	단기산업 기술개발	성과확산	인력양성	지역연구개발 국제협력 (정책기획/평가/관리)
성과항목/ 지표(예시)	<ul style="list-style-type: none"> 논문 기술선진화 포상 	<ul style="list-style-type: none"> 산업재산권 기술선진화 기술거래 사업화 시장점유 고용효과 사회경제적 수익증대 산업발전효과 수출입 포상 	<ul style="list-style-type: none"> 서비스개선 시험조사관측 정책제안활용 수요자만족도 포상 사회적경제 주체역량개발 노력 	<ul style="list-style-type: none"> 연구시설구축 연구시설활용 	<ul style="list-style-type: none"> 산업재산권 (특허) 기술거래 사업화 시장점유 고용효과 사회경제적 수익증대 산업발전효과 수출입 포상 	<ul style="list-style-type: none"> 산업재산권 (특허) 사업화 서비스개선 정책제안활용 연구성과확산 노력 인종 포상 표준화활동 기반구축 	<ul style="list-style-type: none"> 논문 인력양성 협력체제 구축 수요자만족도 	<ul style="list-style-type: none"> 정책제안활용 지역연구개발 해외협력체제 구축

출처 : 「연구개발 성과평가 개선 종합대책」 수립을 위한 2차 공청회(9.6) 발표자료

- 기관평가 실시 시기 및 주기를 기관장 임기와 연계하여 조정하는 방안을 제안
 - 신임 기관장은 취임 후 임기동안의 기관 경영계획을 수립하여 이사회에 제출하고, 기관평가는 이 경영계획을 기준으로 목표와 임무달성 여부를 점검 및 확인하는 방식으로 실시
 - 기관장 임기 종료 6개월 전에 연구기관의 경영실적과 연구성과 전반에 대한 종합평가를 실시하며, 종합평가의 결과는 기관장 연임 판단의 주요 자료로 활용

- 기관평가를 통해 선순화적 연구생태계 조성을 유도하고, 연구기관의 혁신역량을 강화할 수 있도록 관련된 평가항목을 추가할 계획
 - 창조경제 지원을 위해 일자리 창출, 기술사업화 및 산·학·연 협동·융합 연구실적을 반영
 - 안정적 연구환경 조성을 위해 단기 계약직 축소, 여성과학기술인 지원, 우수연구원 정년연장 등에 대한 연구기관 차원의 이행 노력을 평가항목에 포함

미래부, 과학기술 규제 선진화 착수

현장 중심의 연구자 친화적 과학기술 규제 개선 노력

- 미래부는 부처별 칸막이식 규제와 시대에 뒤떨어지는 낡은 법·제도를 개선하기 위한 과학기술 규제 선진화 작업 착수
 - 과거 과학기술 규제 개선이 이루어졌지만, 각 부처별로 산발적·간헐적으로 추진함에 따라 연구 현장 체감도가 미흡
 - 이에 민·관 합동으로 '과학기술 규제 개선 추진위원회'를 발족하여 과학기술 분야 규제·제도에 대한 종합 조정을 강화하고, 지속적·주기적으로 개선과제 발굴 및 추진 상황 점검 예정
 - 또한 산·학·연 설문조사, 현장방문 인터뷰 등을 통해 현장 중심의 규제 개선과제 발굴 예정
- 창의적 연구개발 활동과 신기술의 제품화·창업화를 촉진하기 위한 규제 개선 추진
 - 연구개발 양적성과의 증가에 비해 기술이전, 사업화 등의 성과는 상대적으로 미흡하고, 규제 중심의 연구관리 규정으로 연구자의 자율적인 연구환경 조성 한계
 - 기술사업화·창업화 촉진을 위한 제도개선을 추진하고, 연구자 친화적·자율적 환경조성을 위해 네거티브 규제 확대를 지속적으로 추진 예정
- 과학기술 규제 선진화 작업은 규제완화와 더불어 국민안전 확보를 위한 규제 신설 또는 강화를 병행하는 투 트랙(Two-Track) 전략으로 추진

| 과학기술 규제 개선 추진분야(안) |

구분	← 과학기술 규제 분야 →		
	창의적 연구개발 촉진 (국가R&D사업 제도 개선)	신산업 및 일자리 창출	과학기술혁신기반 강화
추진 분야	<p>〈국정과제 실현을 위한 성과창출 지원〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 기술료 및 간접비를 통한 기술이전 및 사업화 지원 ■ 중소기업 기술혁신 지원 등 <p>〈연구현장 손톱 밑 가시 제거〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 네거티브 규제 확대 및 제출서류 간소화 ■ 유사 중복적 연구행정 절차 통합 등 <p>〈합리적 제도 운영체계 확립〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 범부처 연구관리 표준화 ■ 부처협업 및 민간참여 활성화 	<p>〈기술이전·사업화〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 기술도입 규제 ■ 입지, 인증, 공공구매 ■ 수입, 수출 규제 ■ 무역기술장벽 대응 등 <p>〈일자리〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 창업요건, 절차 ■ 실패자 재기 지원 ■ 기술금융 지원 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 과학기술인력 양성·활용 ■ 과학기술지식·정보 자원의 확충·유통 ■ 과학기술 국제화 ■ 과학기술문화 ■ 연구시설·장비 확충 ■ 과학연구단지 조성 ■ 지식재산권 창출·보호·활용 ■ 과학기술표준분류 ■ 기술표준 등

미래부, 국가연구개발사업 우수성과 선정

6개 기술분야별로 창조경제를 견인할 우수성과 발굴

- 미래부는 범부처적으로 창출한 우수성과 후보 중 ‘2012년도 국가연구개발 우수성과*’를 선정
 * ‘국가연구개발 우수성과’는 국가 R&D에 대한 국민의 관심 증진과 과학기술인의 자긍심 고취를 위해 '06년부터 매년 선정
 - 올 해부터 세부 기술분야 과학기술자들에 의한 기술성 평가 외에도, 창업 및 산업 간 융합 기여도 등을 평가기준으로 추가하여 창조경제를 견인할 우수성과 발굴
- KIST ‘뇌 신경망 맵핑(Mapping) 기술’ 등 총 100개의 국가연구개발사업 우수성과를 선정하였으며, 과거 선정된 우수성과 대상으로 후속연구 우수자, 주요 대학과 연구기관을 대상으로 기술창업 우수기관을 선정
 - 기술분야별로 살펴보면 기계·소재분야(15개), 생명·해양분야(29개), 에너지·환경분야(24개), 정보·전자분야(19개), 순수기초분야(8개), 인프라분야(5개) 등 6개 분야에 걸쳐 우수성과를 선정하였으며, 각 기술분야별 최우수 성과 선정

| '12년도 국가 R&D 최우수성과 |

분야	연구기관	책임연구자	성과명
기계소재	한국항공우주연구원	조광래	대한민국 최초 우주발사체 개발 및 발사 성공
생명해양	(주)안트로젠	김미형	크론성 누공(瘻孔) 치료제 “큐피스템®주” 개발
에너지 환경	전남대학교	김재국	저비용 단순공정의 초급속 연소합성법 개발
정보전자	국방과학연구소	오원천	수상함(水上艦) 능동소나(SONAR)에 의한 잠수함 및 어뢰 탐지 시스템 개발
순수기초	서울대학교	강병남	폭발적 여과 상전이(相轉移) 메카니즘 규명
인프라	국립농업과학원	김이현	레이더 및 광학영상을 이용한 농업생산 환경정보 관측·평가기술 개발

- 이밖에도 과거에 선정된 우수성과를 대상으로 후속성과 실적, 공공서비스 개선 기여도 등을 심사하여 총 3명의 후속연구 우수자를 선정하고, 주요 대학과 연구기관을 대상으로 기술창업 우수사례를 평가하여 2개 우수기관(충북대학교, 한국전자통신연구원)을 선정

산업통상자원부, 산업기술 분야 연구장비 로드맵 발표

연구장비 투자효율성 제고 및 국내 연구장비산업 육성

- 산업통상자원부(이하 산업부)는 향후 5년간 산업기술 R&D를 위한 연구장비의 자체 개발, 신규 구축, 공동활용을 아우르는 로드맵을 수립하여 발표

- 산업부는 국내 공공부문 연구시설·장비 구축의 50% 이상*을 담당
 - * '05~'10년, 총 4조 4,429억원의 정부 연구장비 투자 중 산업부(舊 지식경제부)는 2조 3,936억원(53.9%)을 차지(국과위, '10년도 국가연구시설·장비 조사분석보고서)
- 이번에 발표된 로드맵은 신산업, 주력산업 등 23대 산업기술 분야에서 신규 구축이 필요한 569개의 연구장비를 우선순위에 따라 제시
- 산업기술 R&BD 전략 수립 및 R&D 사업 추진, 연구장비 개발, 신규 구축 및 민간 서비스 이용 확대 등 분야별 추진계획에 따라 '14년부터 산업기술 R&D 투자에 활용할 예정
- 지속 가능한 연구장비 생태계 조성을 위해 산업기술 정책과 R&D 사업을 연계하여 투자 효율성을 제고하고 연구장비 산업을 육성하는 방향으로 활용할 예정
 - 공공 투자가 필요한 장비는 우선순위에 따라 도입하고, 민간 투자나 렌탈이 가능한 장비는 이를 적극 유인
 - 국산 장비 경쟁력 강화와 국내 장비 산업 육성을 위해 고부가가치·첨단 연구장비 개발 추진 및 사업화 지원
 - 산업기술 R&BD 전략 수립 및 기술개발·기반조성 사업 추진 시 연구장비 로드맵과 연계하여 실효성 제고
- 연구장비 로드맵을 통해 산업부의 연구장비 투자 예산* 절감이 기대되며, R&D 일자리 창출과 연구장비 산업 육성 등 부수적이 효과도 기대
 - * '12년 연구장비 투자 예산 금액은 약 2,500억원

미래부-특허청, 아이디어의 지식재산화 및 사업화 업무 협력 추진

지식재산기반 창조경제 실현을 위해 적극 협력

- 미래부와 특허청은 창의적 아이디어가 지식재산, 창업 및 사업화로 효과적으로 연계되도록 '6대 공동 협력과제'를 채택하고, 이를 성공적으로 수행하기 위한 업무협약 체결
- 공동 협력과제를 통해 창의적 아이디어나 독특한 기술을 보유한 국민들에게 쉽고 편리하게 지식재산권을 가질 수 있는 기회 제공
 - 국립중앙과학관(대전 소재) 내에 설치된 '무한상상실' 프로그램을 통해 대덕특구 내 출연연구원, 특허 연수원 등 유관기관과 협력하여 국민의 창의적 아이디어를 발굴하고 시제품 개발 및 지식재산권 획득 지원
 - 국민 개개인의 아이디어 보호에도 양 기관이 적극 협력해 나갈 예정
- 국가 연구개발의 효율성 제고를 위해 특허 성과의 질적 수준 향상을 위한 협력과제 추진
 - 국가 연구개발 사업에서 산출된 특허의 질적 수준 제고를 위해, 양 기관은 국가 R&D 특허 성과를 효율적으로 평가·관리·활용할 수 있는 통합 인프라 마련
 - 특허청은 원천·핵심·표준 특허 창출을 위한 통합 정보시스템을 구축하고, 미래부는 연구개발 기획에서부터 평가 단계까지 이를 적극 활용할 예정

| 미래부-특허청 6대 공동 협력과제 |

구분	세부 내용
창조경제 관련사업 공동 추진	국민의 창의적인 아이디어 발굴, 지식재산권화, 사업화를 지원하는 창조경제 사업을 공동 추진 - 1가구 1지식재산권 공동 추진 - 지식재산 기반 국민행복기술 구현 시범사업 - IP 창조 Zone - 무한상상실 연계 운영
아이디어 · 기술 보호 및 활용	국민 아이디어 · 기술을 보호하고 활용하는 체계를 확립하기 위한 법 · 제도 개선, 자료 공유와 분석, 정책 지원 및 관련 사업을 연계
국가 연구개발 성과평가 관련 협력	국가연구개발사업으로 산출된 특허에 대한 질적 성과평가를 효율적으로 수행
특허성과 검증 효율화	국가연구개발사업의 특허성과를 효율적으로 관리 · 활용
공공정보 공유 및 활용	특허, 산업정보, R&D정보 등 공공정보 활용에 대한 연계 체계 구축으로 국민에게 유용한 융 · 복합 정보를 상시 제공
원천 · 핵심 · 표준특허 획득 및 활용 인프라	연구개발 기획, 관리, 평가, 활용 및 확산 등 연구개발 전 과정에 원천 · 핵심 · 표준특허를 고려한 통합 정보 시스템을 구축하고, 국내 대학 · 공공(연) 연구개발 성과의 공동 활용을 촉진하기 위하여 미래부와 특허청의 관련 기관 간 네트워크 지원 강화

미래부, 국가연구개발사업 추적평가 추진

국가 R&D 사업 연구성과 활용 · 확산의 선순환 체계 구축 기대

- 미래부는 연구개발 특성상 개발 종료 이후 일정기간이 경과한 후에 본격적인 성과가 창출된다는 점을 고려하여 국가연구개발사업의 추적평가 추진
 - 추적평가는 국가 연구개발 종료 후 일정기간(3~5년) 동안 연구성과 관리체계, 활용 · 확산 및 파급효과 등을 추적하여 성과 활용 등을 촉진하고자 하는 제도
- 추적평가 도입 추진을 위해 금년에 최초로 2개 국가연구개발 종료사업을 대상으로 추적평가 시범 실시

| '13년 국가연구개발사업 추적평가 시범사업 |

종료년도	부처명	세부사업명	총사업비	사업기간
2010년	농촌진흥청	바이오그린 21	3,236억원	'01~'10년
	舊 정보통신부 舊 지식경제부 (現 미래창조과학부)	RFID/USN 클러스터 구축	929억원	'06~'10년

- '13년 추적평가 대상사업 소관부처는 우선 지난 5월부터 8월까지 자체 추적평가를 수행하였고, 미래부는 9월부터 10월까지 자체평가 계획, 수행 및 결과관리·활용의 적절성을 지표별*로 점검

* ① 평가계획의 적절성, ② 평가수행의 적합성, ③ 평가결과 도출 및 활용의 적절성 관련 3개 항목에 대한 총 7개 지표

- 금번 상위평가 시범추진 과정에서 부처의 애로사항을 청취하고 이를 바탕으로 국가연구개발 사업에 추적평가를 본격적으로 실시하기 위한 추진계획을 연말까지 마련할 예정
- 이번 추적평가 시범실시를 통해 종료사업에 대한 연구성과 관리 및 활용 능력이 제고되고, 더 나아가 연구성과 활용·확산의 선순환 체계가 구축되어 창조경제 실현에 이바지할 것으로 기대

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :

연구 자산의 체계적 관리를 위한 전자연구노트시스템 도입

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

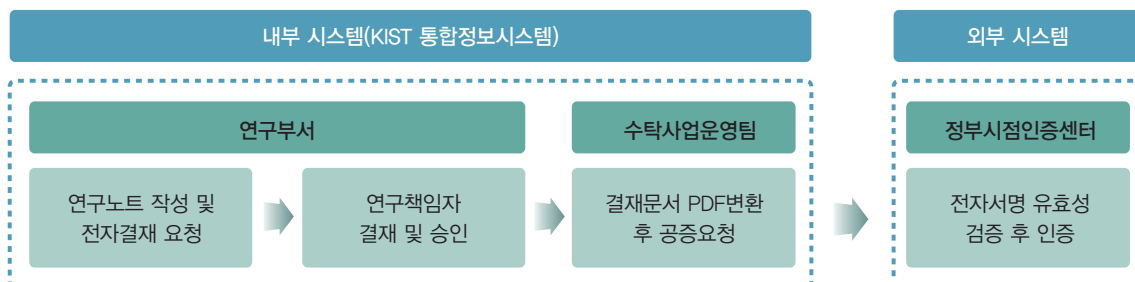
R&D 수행과 성과 관리, 모두의 효율성을 충족시킬 수 있는 시스템 개발

소중한 연구자료 기록과 보관에 선진화 필요성 확대

- 연구의 전 과정을 꼼꼼히 기록하는 연구노트는 연구기관 및 연구자에 따라 자율적으로 작성되어 왔으나, 2007년 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(제29조)’ 등의 제정과 함께 공식적으로 작성
 - 국가연구개발사업을 수행 시 연구노트의 작성 및 관리 의무를 규정하고 있으나 기타 사업에 서는 의무 조항이 없어 연구자들의 연구노트 작성률은 다소 저조
- 그간 연구소 · 개인별로 과제 진행 기록 자료와 발표 자료의 작성이 상이하여, 이중 작업을 하는 경우가 빈번히 발생하여 연구노트 작성 양식의 일원화 필요
 - 또한 수기 작성된 연구노트의 저장 공간 확보와 장기적보관 방법의 어려움 존재
- 연구개발 과정에서 발생하는 지식자산을 보호하기 위한 법적 효력의 근거를 마련하고, 컴퓨터 DB화를 통한 공신력있는 검증 자료로의 구축 필요성 증대

연구자의 작성 편의성과 친숙함을 최우선으로 고려

- 타 기관 전자연구노트시스템 운영의 사례 분석과 시스템 구성에 관한 전자연구노트 커뮤니티의 의견을 바탕으로 구축
- KIST 전자연구노트시스템은 기존에 사용하던 내부 시스템(KIST 통합정보시스템)을 통해 작성할 수 있어, 보다 쉽고 친숙하게 사용할 수 있도록 하여 타 기관과 차별화
 - 통합정보시스템의 전자결재 및 프로젝트 메뉴를 연계하여 작성자 · 점검자의 인증 기능을 구현 하였고, 연구지원실에서 정부시점확인센터에 공증요청을 보내 최종 인증
 - 자료 입력 시 아래한글(HWP), MS Office, PDF 등 원하는 프로그램의 선택이 가능하며, 연구 분야 특성상 서면 작성이 필요한 경우를 고려, 전자펜을 지원하여 이용 편의성을 극대화



연구현황에 대한 실시간 점검, 연구성과에 대한 법적보호 강화 기대

- 본 시스템 구축을 통해 연구노트를 보다 편리하게 작성할 수 있게 되어 연구 시작부터 결과까지 전 과정에서 나오는 지식재산 산출물에 대한 법적 보호 강화
- 연구책임자(점검자)의 연구진행에 대한 실시간 점검이 가능하고, 과거 연구 자료에 대한 검색이 용이하여 프로젝트의 전반적인 관리 효율 제고
- 10월부터 서면노트와 병행하는 시범 실시를 통해 사용자의 의견수렴을 거쳐, '14년도 신규 오픈 과제부터는 전자연구노트시스템을 전면 시행할 계획

원길연(정책기획팀, kyforever@kist.re.kr)

고미라(수탁사업운영팀, mlko@kist.re.kr)

II. 신규 보고서 :

대학·출연(연)의 기술사업화 활성화 방안³⁾

연구 배경

국내 출연(연)은 R&D를 통해 산출된 새로운 지식 및 기술을 활용한 사업화 역량이 부족한 실정

- 과학기술계 정부출연연구기관(이하 출연(연))의 연구개발 생산성이 미국 공공연구소의 1/3 수준에도 못 미치고 있는 상황
 - ※ 연구개발 생산성 : 한국 출연(연) 2.89%('12년 기준), 미국 공공연구소 10.73%('10년 기준)
- 모든 출연(연)이 기술이전 전담조직(이하 TLO)을 설치·운영 중이나 조직 규모 및 전문인력 보유 등에서 기관별 편차가 큰 실정

창조경제 구현을 위해 출연(연)은 선도형 R&D 체계 전환과 신산업 창출에 기여하는 역할이 요구

- 그간 출연(연)은 기술·지식 확보를 위한 기초·원천 R&D에 집중하여 기술사업화에는 다소 소극적 입장
- 박근혜 정부는 '산·학·연·지역 연계'를 통한 창조산업 생태계 조성이라는 국정과제를 통해 연구원의 기술창업 및 기술이전 활성화 지원을 제시

출연(연)의 기술사업화 문제점

출연(연)은 '12년 1,557건의 기술이전을 통해 총 900억원의 기술료 수입을 창출

- 기술료 수입이 50억원 이상인 상위 6개* 기관이 전체의 76%를 차지
 - * ETRI, 전기(연), 생기(연), 철도(연), 기계(연), 원자력(연)
 - 11개의 출연(연)은 10억원 이하로 상위 6개 기관과의 편차가 큰 상황
- '12년 기준 출연(연) 총 특허 보유건수 30,586건 중 ETRI가 12,077건으로 약 40%를 차지
 - ETRI 다음으로 KIST 2,788건, 원자력(연) 1,870건, 기계(연) 1,796건, 화학(연) 1,441건 등의 순

출연(연)의 연구원 기술창업은 대체로 부진

- 출연(연)이 직접 기술사업화를 위해 설립하는 연구소기업이 ETRI에 편중되고 대다수 출연(연)의 창업은 저조
 - '12년 말 기준 연구소기업 38개, 신기술 창업 4개, 연구원 창업 129개에 그치는 실정
- 출연(연)은 TLO를 활용한 기술이전에 치중한 반면, 창업 활성화를 위한 기술지주회사 설립에는 소극적

3) '대학·출연(연)의 기술사업화 활성화 방안(STEPI, 2013.8)' 중 출연(연) 관련 내용을 중심으로 요약·정리함

- 출연(연)이 설립한 기술지주회사는 'ETRI 홀딩스'가 유일

* ETRI 홀딩스는 '10년 5월 설립, 자본금 200억원, 상근인력 9명, 현재 11개 자회사 보유

출연(연)의 기술사업화 및 IP 관리 시스템 미흡

- 출연(연)의 과학적 기반(성과)이 산업적으로 즉시 이용될 수 있는 연구개발 시스템 부재
 - 출연(연) 가운데 51.9%만이 사전평가를 통한 우수 기술개발과 보호를 유도하고 있으며, 66.7%가 기술이전·사업화 담당인력과 연구자 간 정기 교류를 갖는 것으로 조사⁴⁾
- 출연(연)의 IP 관리시스템 가운데서도 IP 활용 측면이 저조⁵⁾
 - 출연(연) 소유 특허권 활용 비율은 26.5%이며, 최근 3년간 국내 기업 또는 기업 연구소의 업무 의뢰 및 체결은 14.8%로 IP 활용 저조

기술사업화 활성화에 관한 법·제도적 한계

- 기술료 수입의 50% 이상을 참여연구원에게 보상하는 규정은 구성원 간 상대적 박탈감과 위화감을 조성
- 성과확산 예산의 안정적 확보를 위한 제도 마련 필요
 - '12년 국가 R&D 예산 대비 성과확산 예산 비율은 기초기술연구회(1.1%)와 산업기술연구회(1.9%) 모두 낮은 수준

기술사업화 활성화 해외 연구소 사례

1 이스라엘 Yeda(와이즈만 연구소) 사례

Yeda 개요

- '34년 설립된 이스라엘의 대표적 공공연구기관으로 국책연구소와 대학원의 기능을 겸비
- 연구소가 개발한 기술의 효과적인 기술이전 및 사업화를 수행하기 위하여 Yeda R&D Ltd.라는 자회사 설립
 - 이스라엘의 많은 대학과 연구소는 연구개발 성과물의 산업적 활용도를 높이기 위해 100% 자기 자본 출자에 의한 기술이전·사업화 전문회사를 설립·운영

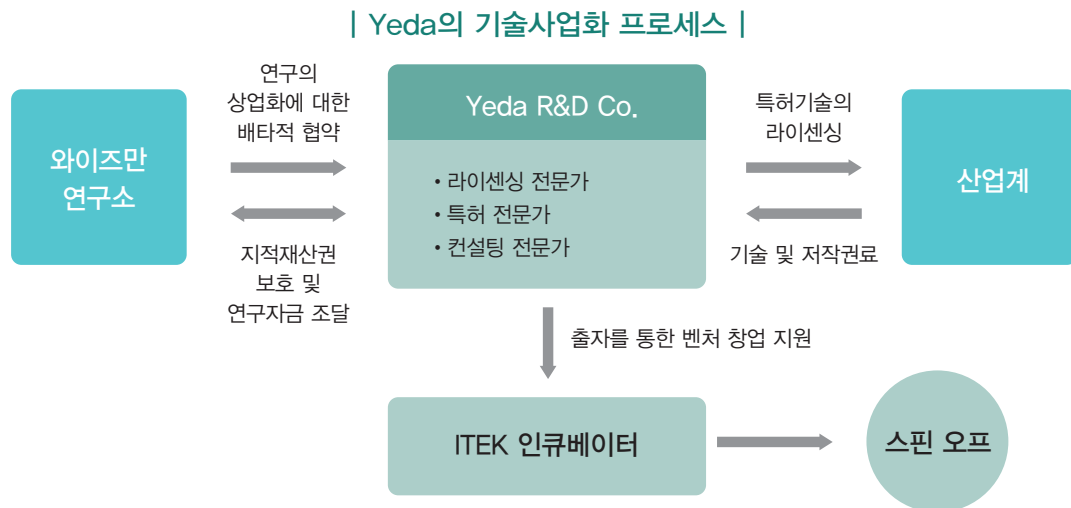
Yeda의 기술이전·사업화 프로세스 및 성과

- 와이즈만 연구소에서 개발된 기술들의 마케팅과 사업화에 대한 배타적 권리 소유
 - 이 권리를 통해 전 세계 투자그룹과 다국적 기업을 포함한 기업체들과 계약 체결
 - 상업적 잠재력이 있는 연구 프로젝트 발굴 및 평가, 라이선싱, 지적재산권 보호, 벤처기업 설립을 위한 합작 투자 등의 업무 수행
- 적절한 보상과 철저한 지식재산 관리를 통해 사업화 추진

4) 기술이전·사업화 조사분석 자료집(2012)

5) 2011 지식재산활동실태조사(2012)

- 특허 코디네이터와 특허 위원회를 별도로 운영하여 수입 로열티의 40%를 연구원 인센티브로 제공하며, Yeda 예산 중 40%는 특허 등록 및 관리 비용으로 지출
- Yeda 등 3개 회사가 공동출자하여 설립한 ITEK 인큐베이터를 통한 투자로 벤처 창업 지원
 - 특히 생명과학, 환경과학, 전기광학, 화학, 농학 분야에 집중 투자
- 기술이전 및 창업투자를 통해 와이즈만 연구소 예산의 10~20%에 해당하는 연간 5천만~1억달러의 수익 창출



2 미국 ARCH(아르곤 국립연구소) 사례

ARCH 개요

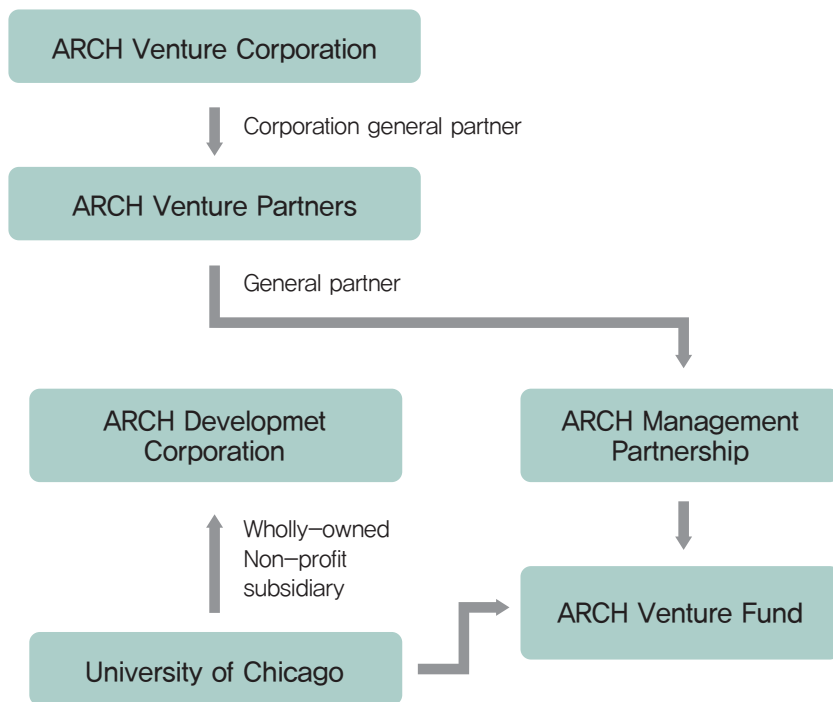
- 미국의 국립핵물리연구소로 '46년부터 에너지관리국의 지원으로 시카고 대학에 의해 운영되는 국책연구소
- 시카고 대학과 아르곤 연구소가 보유한 특허기술을 사업화하기 위해 '86년 시카고 대학이 출자하여 ARCH Development Corporation 설립
 - 연구 성과의 빠른 상업화를 위해 라이선싱 창구의 일원화 필요성에 의해 설립
 - 이후 지식재산권과 관련하여 대학과 연구소의 충돌, 벤처캐피탈과의 긴밀한 관계 형성의 어려움 등의 문제 발생
- '92년 기존의 기술사업화 전문인력들이 독립하여 ARCH Venture Partners를 설립하여 ARCH Venture Fund 모집

ARCH의 기술이전 · 사업화 프로세스 및 성과

- ARCH는 시카고 대학 및 아르곤 연구소의 보유기술에만 특화되어 있던 한계를 벗어나 다수의 대학 및 연구소 보유 기술의 사업화를 위한 독립적 기관으로 성장
 - 정보통신기술, 생명과학기술, 물리학 분야 및 융합기술에 집중하여 창업 직전 초기자금과 시장 단계에 95%를 투자하는 전략을 구사

- ARCH Venture Fund는 대학발전기금, 연기금, 기업체 등의 외부 투자로 조성
 - 원천기술 상업화를 위한 초기 모험자본으로 실험실 단계에 있는 첨단기술에 전문적으로 투자
 - '89년 1호 펀드가 9백만달러 규모로 조성되었으며, '07년 4억달러 규모의 7호 펀드까지 총 10.7억달러 이상의 투자펀드 조성
- '12년 150개 이상의 기술창업기업에 투자하였으며, 과거 투자 기업 중 43개 기업의 성공적 기업 공개(IPO) 및 인수합병(M&A)를 통해 수익 창출

| ARCH의 조직 구조 |



출연(연) 기술사업화 활성화를 위한 정책 과제

해외 연구소의 기술사업화 성공 요인

- 우수한 기술(지식재산)을 많이 보유하고 있으며, 지식재산을 전략적으로 관리
 - 특허 패키지와 등 지식재산에 대한 전략적 생산 · 활용 · 관리 실시
 - 기술이전(라이선싱)과 창업투자(연구소기업 설립 등)를 병행
- 기술사업화 전담 조직의 독립화 및 전문화
 - 기술사업화 관련 조직을 자회사 형태로 설립 · 운영함으로써 독립성 및 전문성 확보
 - 사업화 전문가의 경영 노하우, 마케팅 역량, 시장 상황에 대한 판단 능력 등을 보유 기술사업화를 위해 활용
- 자체 투자펀드 조성 등을 통해 안정적으로 사업화를 위한 자금 조달

- 초기자금 투자펀드를 설립하여 창업자금(Seed Money) 지원
- 벤처캐피탈을 자회사로 두어 사업화 투자펀드 조성
- 기업가정신(Entrepreneurship) 고취를 위한 교육 및 인센티브 제공

정부 R&D 사업을 선도형 R&BD 체계로 전환

- 연구 기획 초기부터 잠재적 기술 수요처에 기반한 R&D가 진행되도록 기획
 - 기술이전은 시간소요가 많으며 어려운 과정으로, 기술통합(Technology integration)이 초기부터 이루어질 수 있는 시스템 필요
 - 보유 기술과 시장·고객과의 간격 극복을 위한 사업 초기부터의 다자간 협력 필요
- IP 기반 기술사업화 및 R&BD 사업 확대
 - 출연(연) 보유 유망기술 및 IP의 패키지를 통해 해외 수요기업에 매각, 라이선싱하여 로열티 수익 창출
 - 국가 연구개발사업을 통해 개발되었으나 사업화되지 않은 기술에 대하여 추가 기술개발을 통한 사업화 도모
 - R&D 프로그램 단위별로 시작단계, 중간단계, 최종단계에서 경제성 분석 및 평가를 통해 R&D 효율성 및 효과성 제고

기술이전 전담조직(TLO)의 전문화·독립화 추진

- 기술이전 전문 인력에 대한 인건비 지원 확대
 - 기술마케팅 등 직접사업비 비중은 줄이고, 변리사, 기술거래사 등의 전문 인력에 대한 인건비 지원 확대
 - 기술이전 수입에 증가에 비례하여 인건비 지원 강화
- 일정 규모 이상이 되는 기술이전 전담조직은 독립화 추진
 - 기술료 정부 환급분, 연구비 이월분(연구비 풀링제)을 독립화된 기술이전 전담조직의 운용비로 활용
 - 기술이전 전담조직을 성과급 체계 형태의 기업형태로 전환
- 기술사업화 전문기업과의 협력
 - 독자적인 해외 마케팅 능력이 취약한 출연(연) TLO의 해외 라이선싱을 기술사업화 전문기업에 위탁
 - 출연(연) 전용 기술저장소(Technology Reserve Platform) 구축 및 운용
 - 기술이전, 정보교류를 위한 전문가 인력 네트워킹 지원

법·제도 개선 및 관련 규제 완화

- 기술지주회사 및 자회사의 기술현물출자 제한 완화
- TLO 및 기술지주회사 지원 사업비 중 인건비 비율 제한 폐지
 - 전체 사업비 중 인건비 비중 제한을 없애거나 직접사업비 항목에 외부 전문가 활용 항목 추가

- 참여연구원 보상금 지급(기술료 수입의 50%) 총액이 일정금액 이상일 경우 구간을 설정하여 지급 비율 조정
- 기술이전 및 사업화 지원경비로 기술료 우선 사용 규정을 두어 성과확산 예산의 안정적 확보
 - 정부출연금의 10% 이상을 기술이전 사업화 경비로 사용하여 국가 R&D 결과물의 사업화 촉진
- 창조적 연구 성과 창출을 위한 질적·절대평가 방식으로 평가시스템 개선
 - 출연(연) 연구자는 줄세우기식 상대평가(32.8%)와 과도한 양적평가(32.0%)*를 개인평가의 가장 큰 문제점으로 파악
 - * 현재 '양' 위주의 평가지표 하에서는 NSC 1편 내는 것보다 매년 수편의 SCI 논문을 내는 것이 안전하다고 인식
 - 기관 고유미션 수행이나 중소기업 지원 임무인 연구자는 연구실적(논문, 특허 등)이 아닌 해당 임무실적 위주로 평가
 - 창업혁신 활동, 산업체 관리 및 지원도 하나의 평가요소로 반영
- 기술이전 및 사업화 통계 체계를 고도화하여 적정 성과지표의 설정 및 신뢰도 높은 통계의 생성 - 관리 - 활용 체계의 구축

정책 시사점

창조경제 구현을 위해 출연(연)의 기술사업화 및 신산업 창출에 대한 기여 요구

- 기존의 기술·지식 확보를 위한 기초·원천 R&D 체계를 넘어 선도형 R&BD 체계로의 전환이 필요
- 연구기획 초기부터 잠재적 기술 수요처에 기반한 R&D가 진행되도록 기획하고, 국가 연구개발사업을 통해 개발되었으나 사업화되지 않은 기술에 대하여 추가 기술개발을 통한 사업화 도모

현재 출연(연)이 안고 있는 기술사업화 문제점 극복이 필요

- 현재 출연(연)의 연구개발 생산성은 선진국에 비해 상당히 낮은 수준이며 출연(연) 간의 편차도 심한 실정
- 출연(연)의 기술이전 및 사업화는 기술사업화 전담기관의 전문성 부족 및 비즈니스 마인드 결여 등의 저해요인이 상존
- 획기적인 큰 혁신성과 창출과 작은 혁신성과 창출의 균형 지원 필요

성공적인 기술사업화를 위한 다양한 정책 시행이 필요한 시점

- 정부 R&D 사업을 선도형 R&BD 체계로 전환 요구
- 기술이전 전담조직의 전문화·독립화 추진
- 기술료 규정, 인건비 비율, 개인평가 방식 등의 항목에서 법·제도 개선 및 규제 완화 필요
- 기술이전 및 사업화 통계 체계 고도화 추진

허요섭(정책기획팀, UST 석사과정, light107@kist.re.kr)

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki

메이커 운동(Maker movement)과 기술창업

스스로 무언가를 직접 만드는 활동을 의미하는 DIY(Do It Yourself)는 보통 직접 재료를 사다가 소품이나 가구를 만드는 등의 창작형 활동을 의미하는 경우가 많았다. 그러나 과학 기술의 눈부신 발전은, 기업이 아닌 한 개인이 과거엔 상상도 못할 제품을 DIY로 제조가 가능하게 했다. 이런 제품에는 놀랍게도 무인정찰기(드론), 발광다이오드(LED), 소형위성, 심지어 무기까지 있다. 이렇게 첨단 과학기술을 활용한 제조 활동을 기존의 DIY와 구별하여 Tech-DIY라고 부른다.

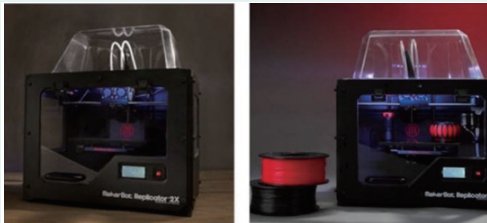
일찍이 이러한 Tech-DIY의 가능성을 인지한 'MAKE 매거진' 창간자 데일 도허티(Dale Dougherty)는 Tech-DIY 활동의 확산과 대중화를 주창하며, 누구든지 제조자로서 활동할 수 있다고 강조했다. 또한 Tech-DIY는 새로운 혁신의 원동력이 될 수 있으며, 지금은 모든 사람들이 만들고 고치는 것이 관심을 가져야 한다는 의미에서 '메이커 운동(제조자 운동, Maker movement)'이라는 용어를 처음으로 사용했다. 그는 무언가를 만드는 사람들이 한자리에 모여 각자가 만든 것을 보여주고, 만드는 방법이나 만들면서 생긴 노하우 등을 공유하는 자리인 '메이커 페어(Maker Faire)'를 창립하여 활발하게 메이커 운동을 주도해나가고 있다.



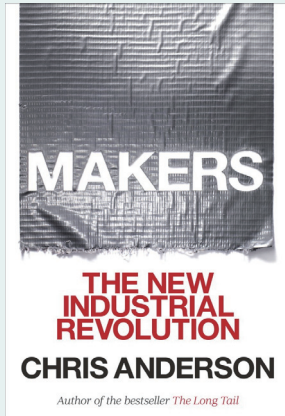
▲ 'MAKE 매거진' 창간자 데일 도허티

메이커 운동을 활발하게 만든 견인차 역할을 하는 대표적인 기술에는 3차원(3D) 프린팅 기술과 초소형 하드웨어 플랫폼을 들 수 있다. 3D 프린팅 기술은 설계도만 입력하면 특수 재료를 한 층씩 분사해 굳히며 소재를 쌓아 올려 입체적인 제품을 만들 수 있어, 기업 설립이나 공장 건설 없이도, 직접 시제품(Prototype)을 제작할 수 있다. 즉 설계도를 통해 손으로 짚고 다듬는 것이 아니라 프로그램으로 입체를 디자인할 수 있기에 누구나 손쉽게 아이디어를 실제 상품으로 구현할 수 있게 된 것이다. 또한 하드웨어 플랫폼인 '아두이노(Arduino)'는 하드웨어의 제어와 기능 확장을 담당하는 초소형 컴퓨터로, 이를 이용하면

다양한 전자기기와 나만의 아이디어가 돋보이는 IT 기반 프로젝트를 수행할 수 있다. 아두이노는 오픈 소스 하드웨어 플랫폼이기 때문에 누구든지 쉽게 접근과 변형이 가능하다. 즉, 아이디어가 있다면, 공개된 오픈 소스를 바탕으로 아두이노를 이용하여 프로그래밍하면 전자기기로 손쉽게 구현해낼 수 있다는 이야기이다.



▲ 3D 프린터(제품명 : Makerbot Replicator 2X)



▲ 크리스 앤더슨의 <메이커스(Makers)>

메이커 운동의 핵심적인 특징은 바로 오픈 소스에 있다. 자신의 노하우를 공개함으로써 여러 사람에게 공유되고, 공유된 노하우는 더 좋은 것을 만들기 위해 업그레이드 된다. 메이커 운동의 이러한 특징은 많은 사람들이 무언가를 만드는 일에 관심을 갖게 만들고 많은 사람들이 메이커가 되는 하나의 문화적 현상을 만들어냈다. 메이커 운동을 통해 형성된 메이커 문화라는 현상에 사회적 관심이 쏠리는 이유는 무엇일까? 대표적인 정보기술(IT) 매체인 와이어드의 편집장으로 벤처업계에 영향력이 큰 크리스 앤더슨(Chris Anderson)은 그의 최근 저서 '메이커스(Makers)'에서 "컴퓨터와 인터넷에 이어 메이커 운동이 향후 미국 경제를 바꿔놓을 새로운 산업혁명이 될 것"이라고 전망하며 현재의 메이커 문화의 중요성을 설명하고 있다.

그는 이 책을 통해 디지털 도구 등을 이용하여 개인이 원하는 제품을 소량 생산하는 것이 가능해지면서, 제조업은 대량 생산에서 개인 맞춤형 생산으로 변화하리라 예상하고 있다. 또한 그는 오픈 소스를 바탕으로 다른 사람들과 제품 디자인을 공유하고 공동 작업이 이루어지므로 제품의 질적 향상도 현저히 빨라질 것으로 보고 있다. 무엇보다 발명가가 단지 제품의 로열티만 받고 끝나던 과거와 달리, 개인의 발명품이 곧 수익으로 연결될 수 있어서 발명가가 곧 기업가인 시대 즉 손쉬운 기술창업 시대가 될 것임을 강조하고 있다.

그렇다면 과연 메이커 운동은 현재의 제조 산업을 변화시킬 수 있을까? 미국 로컬 모터스사에서 그 가능성을 찾아볼 수 있다. 메이커 문화를 바탕으로 세워진 이 회사는 세계 최초 오픈 소스 자동차 공장이자 직원 수 40여명인 초소형 공장인 마이크로 팩토리로 현재 가파르게 성장 중에 있다. 로컬 모터스사는 소비자와 전문가가 모인 커뮤니티에서 자동차를 설계하고 대부분 진열대에서 사용 가능 부품을 조합하며 자동차를 제작한다. 중요한 것은 아이디어 특허를 내지 않고 커뮤니티에서 공개해 여러 사람이 사용하고 개선할 수 있도록 한다는 점이다. 고객이 돈을 지불하고 제품 출시 날짜를 예약한 다음에야 부품을 구입하고 조립한다. 디자인부터 차 출시까지 시간은 약 18개월로 일반 자동차 회사에서 새로운 아이디어로 신제품이 나오는 시간과 비교하자면 엄청 단축된 시간이라고 할 수 있다.

메이커 운동은 창조경제 시대에 어울리는 부분이 상당히 많아 보인다. 개개인의 상상력과 창의적인 아이디어가 과학기술과 결합하여 새로운 기술창업이 용이하고 신시장이나 신사업을 빠르게 창출할 수 있어 창조경제 실현에 적합한 솔루션을 제공해 줄 것이라 예상된다. 선진국들이 주목하고 있는 이러한 메이커 운동이 우리나라에서도 활성화되어 창조경제의 견인차 역할을 할 수 있길 기대해본다.

<참고자료>

「취미공학의 시대, 누구나 공학자」, 2013.8.21., 사이언스타임즈

「'똑똑한 개인' 몰려온다 1인 창조기업의 탄생」, 2013.5.25., 중앙일보

「아이디어 · 컴퓨터만 있으면 누구나 창업하는 3차 산업혁명 온다」, 2013.5.24., 서울경제

허요섭(정책기획팀, UST 석사과정, light107@kist.re.kr)

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)



Technology Policy Research Institute