



R E P O R T



2015. 01. vol. **45**

TePRI 포커스

‘청렴’은 실력이다

TePRI가 만난 사람

국가과학기술연구회 이상천 이사장

PART 01 : 이슈분석

출연(연) 융합연구단 출발의 시사점

PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :
2013년도 국가연구개발사업 성과분석
- II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :
타우린의 알츠하이머병 치료 효능 세계 첫 입증
- II. 신규보고서 :
주요 선진국의 공공연구개발 사업화 추세와 정책
- III. TePRI Wiki :
2014년을 달군 과학기술 10대 소식



R E P O R T 2015. 01. vol. **45**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute



Contents

TePRI 포커스	
‘칭령’은 실력이다	4
TePRI가 만난 사람	
국가과학기술연구회 이상천 이사장	6
PART 01 : 이슈분석	
출연(연) 융합연구단 출발의 시사점	11
PART 02 : 과학기술 동향	
I. 주요 과학기술 정책 :	
2013년도 국가연구개발사업 성과분석	20
II. 월간 과학기술 현안	28
PART 03 : TePRI 라운지	
I. TePRISM :	
타우린의 알츠하이머병 치료 효능 세계 첫 입증	33
II. 신규보고서 :	
주요 선진국의 공공연구개발 사업화 추세와 정책	34
III. TePRI Wiki :	
2014년을 달군 과학기술 10대 소식	39

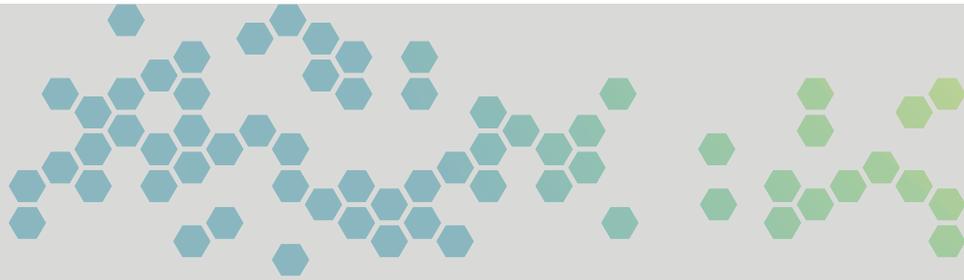
‘청렴’은 실력이다.

2015 을미(乙未)년 새해가 밝았다. 이 맘 때쯤에는 누구나 지난해의 아쉬움을 뒤로하고, 새해 계획과 다짐들을 세우며 희망찬 새해를 맞이한다. 이러한 새해 다짐은 모두에게 각별하지만, 多事多難했던 지난해를 보낸 출연(연)들에게는 더욱 각별할 것으로 보인다.

중요했던 일들만 몇 가지 간추려보면, 출연(연)간 융합연구 활성화를 위해 양대 연구회를 통합한 국가 과학기술연구회가 출범하였다. 또한 출연(연)의 연구성과를 중소·중견기업에 확산시키기 위한 중소기업지원통합센터가 설치되어, 연구시설의 개방·공유, 기술이전을 추진하였다. 정책적으로는 현재 설립된 출연(연)들의 기능 중복을 막기 위해, 각 출연(연)별 고유임무를 재정립하고, 신임 원장의 임기 기간과 연계한 경영성과계획 작성을 통해 책임경영 환경을 조성하고자 노력하였다. 그리고 출연(연)에 대한 청렴이 그 어느 때 보다 강조되었던 한 해가 아니었나 싶다.

그렇다면 출연(연)에 왜 청렴 이슈가 강조되고 있는가? 이러한 배경에는 과학기술에 대한 국민들의 높은 기대감이 깔려있다. 1960년대 중반 KIST 설립부터 지속되어온 科學立國의 가치관은, 글로벌 시대에서도 과학기술이 국가 경쟁력을 높여줄 것이라는 기대로 이어져오고 있다. 2014년도 정부 연구개발투자는 총 17.7조원으로 정부 총지출의 약 5%를 차지하고, 국내총생산(GDP) 대비 R&D 예산 투자 비중 순위가 OECD 국가들 가운데 2위를 차지하는 등 연구개발에 대한 국가 차원의 높은 중요성을 확인할 수 있다.

이런 사회적 분위기 속에서 자랑스럽게도 KIST는 국민권익위 주관 ‘공공기관 청렴도 평가’에서 1등급을 차지하였다. 2013년도에 이어 2년 연속 1등급을 달성한 이같은 성과는, 기관장의 의지와 실무 부서의 꾸준한 청렴문화 확산 노력, 그리고 전 KIST 구성원들의 참여 덕분이다. 하지만 성과에 자랑스러워만 할 수 없다. 비록 1등급이라고는 하나, 여전히 개선하고 보완해 나가야 할 사안들이 존재하며 기관의 관심 부족은 언제든지 쉽게 청렴문화를 해칠 수 있다.



출연(연) 스스로가 달성해야하는 청렴은 단순히 예산의 부정 집행이나, 부당거래를 하지 않겠다는 소극적인 증명을 넘어서야 한다. 우리에게 주어진 연구개발 예산은 단순히 출연(연)의 기능 유지를 위해서가 아닌, 연구성과를 바탕으로 경제 발전과 사회문제 해결에 대한 기대를 반영하고 있기 때문이다. 따라서 주어진 예산으로 '유지수준' 이상의 성과를 달성해야만, 그것이 기대수준을 반영한 적절한 예산 활용이라고 볼 수 있다.

청렴은 기본적으로 신뢰의 문제다. 기관과 개인의 청렴성이 먼저 담보되어야, 국민의 신뢰를 기반으로 국민들의 세금을 연구개발에 투자하고 충당하는 정당성을 획득할 수 있다. 뿐만 아니라 청렴은 실력이다. 청렴한 기관은 정당한 의사결정 절차를 통해 최대의 연구개발비를 활용하기 때문에, 보다 나은 연구성과를 기대할 수 있는 것이다. 매년 국제투명성기구에서 발표하는 '국가별 부패인식지수(CPI)' 결과를 살펴보면 싱가포르, 스웨덴 등 선진국들이 상위 랭크를 기록하고 있는데, 선진국들이 상위 랭크를 차지하는 반면 후진국들이 하위 랭크를 기록하는 것은 비단 우연이 아니다. 이는 단순히 조직의 청렴이 문화에서 그치는 것이 아니라, 최적의 자원 활용을 이끌어내어 실력으로 연결되고 있음을 보여준다고 볼 수 있다. 따라서 청렴한 기관일수록 실력있는 기관으로 발전할 수 있다는 주장 역시 설득력 있어 보인다. 이는 KIST가 새해 첫 다짐으로 청렴을 주장하는 가장 중요한 이유이기도 하다.

2015년 새해는 靑羊 띠의 해다. 양의 신중함뿐만 아니라 푸른 청렴의 새해 기운이 가득한 해이니만큼, 출연(연)들이 청렴문화 확산·정착을 통한 체질개선의 新계기가 마련되기를 기대해본다.

원길연(정책기획팀, kyforever@kist.re.kr)

국가과학기술연구회 이상천 이사장



국가과학기술연구회의 본격적인 세종시대를 여는
희망찬 올미년이 밝았습니다.
새해의 첫 만남으로,
하나의 울타리로 모인 25개 출연(연)의 통합 지원기관인
국가과학기술연구회를 이끄시는
이상천 이사장님의 말씀을 듣는 자리를 마련했습니다.

1. 이사장님께서 산·학·연 여러 기관의 수장을 거치시면서 다양한 난제들에 명쾌한 해답을 내놓는 부드러운 카리스마의 리더로 유명하십니다. 2014년 6월, 새롭게 출범한 국가과학기술연구회 초대 이사장으로 부임하셨습니다. 출연(연) 융합연구의 활성화 등 출연(연)에 주어진 새로운 미션이 잘 정착되도록 지원한 성과로 전자신문이 선정한 2014년 올해의 인물이 되시기도 하셨는데요, 작년 한 해 중점을 두셨던 점과 보람 있었던 점은 무엇인지 말씀해 주십시오.

지난해 국가과학기술연구회 초대 이사장으로 취임하면서 영광스러움과 함께 막중한 책임감을 느꼈습니다. 우리나라 경제 발전에 버팀목이 되어온 정부출연연구기관들을 총괄·지원하는 역할이다 보니 더욱 어깨가 무거웠습니다.

그간 기초기술과 산업기술로 연구회가 나뉘었다보니 출연(연)들이 서로 교류하는데 어려움이 많았습니다. 이에 제가 작년 한해 이사장으로 일하면서 중점을 둔 부문이 바로 소통입니다. 국민에게는 물론 상호 더욱 다가가는 출연(연)과 연구회가 되기 위하여 연구회 안팎의 의견들을 많이 듣고자 노력했습니다. 연구회 출범 후 가장 먼저 25개 출연(연)을 일일이 방문하여, 출연(연)들의 업무 현황을 파악하고 현장의 이야기를 들어보았습니다. 그동안 출연(연)에 대해 잘 알고 있다고 생각했지만, 연구 현장을 다니면서 연구기관과 연구자들의 노력과 어려움을 더 많이 알게 되었습니다. 또한 출연(연)과 연구회의 역할에 대해 정부 부처는 물론 기업체, 학계에 이르기까지 다양한 분들의 의견을 들었습니다. 이러한 출연(연)의 건의 및 애로사항을 단계적으로 해결하기 위해 연구회의 업무체계를 다지며 이에 대한 지원책을 마련하기 위한 준비를 하고 있습니다. 곧 가시적인 변화가 나타나기 시작할 것입니다.

연구회 출범 6개월이 된 지금, 가장 보람 있는 것은 계획한 바대로 융합연구를 시작할 수 있는 인프라를 만들고 융합연구단을 선정한 것입니다. 새로 출범한 기관으로, 또 세종시로의 청사 이전을 진행하면서도 통합연구회의 중점 업무인 융합연구를 차질없이 추진하여, 작년 12월에 썬크홀 및 에너지와 관련된 2개의 융합연구단이 선정되었습니다. 많은 연구자들이 융합연구단과 융합연구클러스터에 지원하여 높은 경쟁률을 보였는데, 새로운 유형의 융합연구에 대한 연구자들의 높은 관심과 애정에 깊이 감사드립니다.



2. 이번 정부에서는 출연(연)을 창조경제의 중심축으로 새롭게 설정하고 많은 기대를 하고 있습니다. 국가와 국민에게 사랑받는 출연(연)이 되기 위한 방법은 무엇이며, 향후 출연(연)이 나가야 할 방향은 무엇이라고 생각하시는지요?

출연(연)이 국가와 국민의 신뢰를 회복하기 위해서는 출연(연)의 체질을 개선하여, 세계적 경쟁력을 갖추고 정부의 창조경제를 견인하는 전진기지로서의 역할을 다해야 합니다. 지난 반세기 동안, 우리나라의 발전모델은 선진국의 기술을 모방해서 빨리 산업에 적용하는 것이었습니다. 그런데 세계 10위권의 경제규모로 성장한 오늘날에는 과학기술이든 산업 분야든 우리만의 독창적인 영역을 확보해야 세계적 경쟁에서 살아남을 수 있습니다. 이러한 상황에서 출연(연)이 아직도 새로운 환경에 적응하지 못하고 있다는 우려를 불식하고, 국민에게 신뢰와 존경받는 연구기관이 되기 위해서는 출연(연)의 체질을 개선해야 합니다. 출연(연)의 체질을 개선한다는 것은 그동안 해오던 방식, 당연하게 여겼던 관행들을 바꿔서 새로운 문화를 만들어가야 하는 것이기 때문에 쉽지 않은 작업이 될 것입니다.

하지만 출연(연) 연구개발 패러다임이 변해야 한다는 것은 거부할 수 없는 조류로, 지금까지 출연(연)이 하던 방식에서 벗어나야만 새로운 역할과 사명을 감당할 수 있으리라 생각합니다.

이러한 출연(연)의 변화를 위한 첫번째 키워드는 융합연구와 기초·원천기술 개발입니다. 융합연구는 다양한 분야에 다수의 연구자들이 포진해있는 출연(연)의 성격상 가장 잘 할 수 있는 영역이라고 할 수 있습니다. 최근 글로벌 트렌드를 보면 파급효과가 큰 선도 기술은 융합기술을 통해 나오고 있으며, 우리 출연(연)들은 융합기술 개발을 위한 여건과 인프라를 잘 갖추고 있습니다. 다양한 연구 분야의 출연(연)을 잇는 '연구회'라는 허브 조직을 통해서 출연(연)간 협력 융합을 이끌어낸다면 세계를 선도할 혁신적인 기술을 창출할 수 있을 것이라 확신합니다. 민간 부문에서 할 수 없는 국가적 아젠다와 사회 문제를 해결하는 연구, 당장 수익성을 기대할 수 없어 민간에서 시도할 수 없거나 공공적

성격이 높은 연구, 혹은 사회에서 시급히 해결책을 요구하는 연구는 출연(연)이 응당 담당해야 할 고유 영역입니다. 최근 사회적으로 문제가 된 녹조현상, 광우병이나 조류독감과 같은 대규모 전염병의 퇴치는 출연(연)이 발 벗고 나서야 할 문제입니다. 또한 고령화와 같은 인구구조 변화에 대응하여 치매 등 노인성 질환을 치료하는 연구의 확대 등 과학기술계, 특히 출연(연)이 기여할 수 있는 부분들이 많이 있습니다.

시대에 맞는 미래상을 구현하는데 필요한 모습을 갖추려면 출연(연) 내부의 변화와 더불어 외부의 환경도 바뀌어야 합니다. 이를 위해 25개 연구기관과 함께 내부적 면모를 일신(一新)하고, 정부 부처, 국회 등 정책 관계자들과 소통을 통해 외부 환경 개선에 노력하여 출연(연)의 국가적 기여도를 높이는데 주력하겠습니다. 이와 관련하여 2월 5일 대전 컨벤션 센터에서 연구회와 25개 출연(연)들의 다짐을 보여주고 국민과 함께 소통하는 장을 마련하고자 합니다. 출연(연) 연구자와 연구회만의 행사가 아니라 보다 적극적으로 일반 국민과 기업들과 소통하고 다가가는 기회가 될 것입니다.

3. 이사장님께서서는 출연(연) 변화의 방향으로 융합연구 활성화를 줄곧 말씀해오셨습니다. 연구회에서 이를 위한 다양한 계획들이 추진되는 것으로 알고 있습니다. 융합연구 활성화를 위한 계획을 소개해주십시오.

우리 연구회가 출범하면서 25개 출연(연) 모두가 하나의 지붕아래 독일의 프라운호퍼 연구회처럼 교류와 협력에 적합한 구조가 되었습니다. 다양한 분야에 다수의 연구자들이 포진해있는 출연(연)은 융합연구에 최적화되어있으므로, 출연(연)들의 역량을 모아서 국가적 대형과제와 창의적 과제들을 수행할 예정입니다. 연구회가 추진하고자 하는 융합연구는 결국 연구자의 인식을 바꾸는 사업입니다. 국가가 필요로 하는 연구, 출연(연)이 아니면 안 되는 연구를 추진하다보면, 혼자서 아니라 여럿이 뭉쳐야만 된다는 것을 알게 될 것이고 융합연구에 대한 공감대도 확산될 것입니다.

우리 연구회에서 제시하는 융합연구의 새로운 패러다임은 다음과 같습니다. 첫째, 융합연구위원회를 구성하여 융합연구단에서 도전할 연구 주제를 발굴하고, 지원 제도를 마련했습니다. 둘째, 경쟁이 아닌 화합과 협력에 기반을 둔 새로운 한국형 융합연구 형태로 2017년까지 20개의 융합연구단을 운영하고자 합니다. 셋째, 출연(연)의 상시적 협업을 위한 융합클러스터(연구 교류회)도 지원 육성할 예정입니다. 융합연구의 성공을 위해서로 다른 연구를 하는 연구자들이 자발적으로 교류의 장을 이뤄서 R&D 로드맵 구축에서 과제발굴까지 관련분야의 가상연구소 역할을 수행하게 됩니다.

지난 12월에 ‘사물인터넷(IoT) 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 개발’, ‘에너지 및 화학원료 확보를 위한 대형 융합플랜트 기술개발’ 2개의 융합연구단이 가동되었습니다. 융합연구단은 국내외 산·학·연 전문가가 참여하여 연구에 집중하고 종료 후에는 소속기관으로 복귀하는 일몰형 조직으로 참여 연구자들이 파견형태로 한 공간에 모여 연구과제를 수행하게 됩니다. 융합연구를 통해 출연(연)이 중심이 되어 기업이 담당하기 어려운 국가 사회적 문제 해결 연구에 본격적으로 착수하게 될 것입니다.

4. 기술무역수지 적자를 해소하면서 4대 메가트렌드를 집중 연구할 출연(연)을 선정·육성하는 기술무역수지 흑자 전환 연구사업이 금년부터 새롭게 착수된다고 들었습니다. 이에 대한 소개를 부탁드립니다.

R&D 측면에서 보면 2000년 이후 원천기술 성과가 나오고 있으나 특히 경쟁력 취약 등으로 산업 파급효과와 기술무역적자 개선에 필요한 기술개발은 미비한 측면이 있었습니다. 출연(연)은 과거 TDx, 캡슐형 내시경, 한국형 고속철도 등 산업·공공기술개발을 통해 주력산력의 발전을 뒷받침했던 성공사례가 있습니다만, 향후에는 미래 선도형 R&D를 통해 신성장동력 발굴 제공 및 기술무역 흑자 개선에 기여해야 합니다. 특히 기술무역수지 적자를 흑자로 전환하기 위해서는 미래를 선도할 수 있는 유망한 원천기술의 개발이 필수입니다. 이를 위해서 세계적 원천기술에 기반한 특허를 확보하고, 기초 과학 지식부터 산업계 상용화 역량까지를 연계하는 개방협력연구사업을 올해부터 추진하고자 합니다.

미래 선도형 유망 원천기술 확보를 위해 연구회는 안전, 고령화, 건강, 에너지·환경(S2HE: Safety, Super Aging, Health, Energy·Environment)을 4대 메가트렌드로 정의

하고 차세대 유망분야로 선정하였습니다. 우선 1~2개를 시범과제로 선정하여, 과제당 기관 매칭펀드 포함 최대 40억원 규모로 점차 확대 시행할 방침입니다. 앞으로 10년을 내다보고 차세대 원천기술을 집중 개발하는 이러한 출연(연)의 연구를 통해 우리나라 기업이 글로벌 무대에서 세계적 첨단 기술기업으로 성장하고, 나아가 기술무역수지 흑자를 실현할 수 있기를 기대하고 있습니다.



5. 창조경제 시대를 맞아서 출연(연)과 중소기업의 상생에 대한 사회적 요구가 높습니다. 이사장님께서서는 평소 중소기업과의 상생과 중소기업 지원에 관한 출연(연)의 사회적 책임을 강조해오셨습니다. 이에 대해 이사장님의 생각을 듣고 싶습니다.

우리나라가 산업 강국이 되기 위해서는 전체 기업수의 99%, 고용의 88%를 차지하는 중소기업에서 세계적인 기술을 갖춘 히든챔피언이 많이 나와야 합니다. 출연(연)에 축적된 노하우와 보유자원을 이용해 중소기업을 지원하는 것도 중요한 사회적 책임이라고 생각합니다. 그래서 최근 3년간 출연(연) 예산 중 11.5%를 중소기업 지원과 관련한 사업에 투자했고, 743명의 인력을 파견한 바 있습니다.

출연(연)의 중소기업 지원에서 핵심은 각 출연(연)이 보유한 다양한 역량을 효율적으로 활용하여 기업이 원하는 지원을 하는 것이라고 생각합니다. 즉 일방적인 지원에 그치지 않고, 상호 협력을 통해서 상생할 수 있도록 노력해야 할 것입니다.

이를 위하여 그간 출연(연)이 축적한 특허는 물론 노하우를 개방하여 중소·중견기업이 성장하는데 전력 지원하고, 생기원이나 ETRI 등 산업체 지원 경험이 풍부한 기관을 중심으로, 기업이 체감할 수 있는 실질적 지원을 늘려나가겠습니다. 뿐만 아니라 KIST 유럽(연) 등 출연(연)이 보유한 해외 인프라를 활용하여 국내 중소·중견기업의 독일 등 유럽 현지 진출을 지원할 계획이며, 궁극적으로 이들이 글로벌 히든챔피언으로 성장할 수 있도록 적극 지원하고자 합니다.

6. 우리나라 정부 R&D 연구비 비율은 GDP 대비 세계 정상 수준으로, 국가 성장동력으로서의 과학기술의 중요성을 인지하여 투자를 강화하고 있습니다. 이에 따라 출연(연)에서 개발된 기술이 산업계로 이전되어 국부를 창출하는 역할에 대한 기대도 커지고 있습니다. 출연(연) 연구성과의 산업계 이전에 대해 한 말씀 부탁드립니다.

출연(연)에서 개발된 연구성과가 연구현장에 그치지 않고 특허와 기술이전을 통해서 산업계로 전달될 수 있어야 합니다. 현재 출연(연)이 보유한 국내의 특허는 작년 상반기 기준으로 3만 7,058건에 이르고 있으며 매년 출원과 등록 건수도 증가하고 있습니다. 양적으로는 세계 어느 나라와 견주어도 뒤지지 않으며, 보유한 특허를 활용한 기술이전도 꾸준히 증가하여, 2013년 1,687건의 기술이전 계약을 통해 843억원의 수익을 거두었습니다. 또한 25개 연구소 기업도 운영 중으로, 한국원자력연구원과 화장품 기업 한국콜마가 합작한 기업인 '콜마비엔에이지'는 2012년 매출액이 800억원대에 이릅니다.

특히, 미활용 특허문제를 보다 적극적으로 해소하고자 2013년 17개 출연(연)이 530억원을 출자해 한국과학기술지주를 공동설립하였고, 2023년까지 200개의 자회사 설립과 2,500개의 신규 일자리 창출을 목표로 하고 있습니다.

출연(연) 전체적으로 기술이전 및 특허 활용을 활성화하기 위해 전략, 변리, 법률, 기술 가치평가, 기술창업 등의 분야에 233명의 전문인력을 갖추고 기술사업화에 전체 예산의 2.5%인 1,042억원을 배정했습니다. 사업 기획부터 특허 동향, 기업 수요조사까지 전주 기적 지원을 확대하여 기술이전의 양을 늘리기보다 성과 위주로 강한 특허를 만들고자 합니다. 이러한 전략적 마케팅을 강화하여 기업이 원하는 기술을 이전하고 수익 창출을 통해 산업 기여도를 높이려고 합니다.

7. 마지막으로 출연(연) 연구자에게 당부하시는 말씀과 을미년(乙未年)을 맞아 새해 덕담 한마디 부탁드립니다.

한자성어 중에 졸탁동시(啾啄同時)란 말이 있습니다. 병아리가 알에서 나오기 위해서는 새끼와 어미닭이 안팎에서 서로 쪼아야 한다는 것을 의미합니다. 어미새가 알을 품어 부화할 때가 되면 병아리가 알 안에서 툭툭 쪼는데 이를 ‘줄’이라 하고, 밖에서 기다리던 어미닭이 이 소리를 듣고 탁탁 쪼아 부화를 돕는데 이를 ‘탁’이라 합니다. 병아리 부리와 어미닭 부리가 일치하여 알이 깨지는데, 동시에 알을 쪼기는 하지만, 어미닭이 병아리를 세상 밖으로 나오게 하는 것이 아니라, 결국 알을 깨고 나오는 것은 병아리 자신입니다. 이와 같이 출연(연)이 창조경제 시대의 주역으로 국민행복과 국가발전에 이바지 하려면 출연(연) 외부 환경의 변화뿐 아니라 출연(연) 내부 구성원 상호간에도 힘을 합쳐서 변화하려는 노력이 동시에 이루어져야 합니다.

출연(연) 연구자들이 스스로 주인공이 되어 출연(연) 체질 개선을 위한 변화에 함께 해야 국민에게 사랑받고 신뢰받을 수 있는 출연(연)이 될 수 있다고 확신합니다. 전문가들은 지금이 출연(연)이 스스로 변화를 주도할 수 있는 “마지막 골든타임”이라고도 합니다. 이 시기를 놓치지 않도록 지속적이면서도 강력한 변화를 추진해야 합니다. 출연(연)의 제2막을 열기 위해서는 출연(연) 연구자 여러분 한 분 한 분이 주인공이 되어, 융합과 협력, 국민행복이라는 새로운 방향에 적극 동참해주시길 부탁드립니다.

2015년 을미년 새해를 맞아 더욱 건강하시고 새로운 출연(연)을 만들어간다는 희망과 자부심으로 함께 해주시길 당부 드립니다. 저도 낮은 자세로 더욱 많이 듣고 소통하고자 노력하겠습니다.

인터뷰를 통해서 이사장님의 출연(연)의 새로운 미션에 대한 해안과 열정을 느낄 수 있었습니다. 2015년은 현대과학의 중요한 축이라고 할 수 있는 일반상대성 이론을 아인슈타인이 발표한 지 100년이 되는 해입니다. 1세기 전 아인슈타인이 과학의 새로운 지평을 열었던 것처럼, 을미년 새해는 우리 출연(연)들이 국가와 국민에게 사랑받는 기관으로 자리매김하는 새로운 지평이 열리는 한 해가 되기를 기대해봅니다.

최수영(정책기획팀, suyongchoi@kist.re.kr)

이상천 이사장

- ▲ 서울대 기계공학과 학사, 한국과학기술원(KAIST) 석사, 미 노스웨스턴대 박사
- ▲ (현) 국가과학기술연구회 초대 이사장
- ▲ 영남대 기계공학부 교수, 영남대 총장, 한국기계연구원 원장 등 역임

출연(연) 융합연구단 출범의 시사점

'14년 12월 최근 사회적 이슈가 되고 있는 '싱크홀'과 '에너지' 문제 해결을 위한 '출연(연) 융합연구단'이 출범되었음. 정부는 '15년에 8개의 융합연구단을 추가로 선정하고, '17년까지 20개로 확대할 예정임. 이번호 이슈분석에서는 이번에 선정된 2개 융합연구단의 주요 내용을 살펴보고, 향후 연구추진 방향에 대한 시사점을 제시함

■ 출연(연) 개방형 협력 생태계 조성을 위한 융합연구단 출범

국가·사회적 문제 해결과 출연(연)간 화합·융합의 문화 활성화 기대

- 출연(연) 사이의 벽을 허물고, 기업이 감당하기 어려운 국가·사회적 문제 해결을 위한 연구개발을 출연(연) 중심으로 보다 효율적으로 추진하기 위해 '융합연구단'이 지난 12월 8일 공식 출범
 - '14년도에는 '사물인터넷 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리 시스템 기술'과 '에너지 및 화학연료 확보를 위한 대형 융합플랜트 기술개발' 등 2개 연구단 선정
- 융합연구단 출범으로 그동안 출연(연)의 문제점으로 지적되었던 연구칸막이가 사라져 경쟁이 아닌 화합과 융합의 문화가 출연(연)에 뿌리내릴 전망
 - 내용적·물리적으로 떨어져 있던 연구자들을 한 공간에 모은 본격적인 시도이자 출연(연) 개방형 협력 생태계 조성 노력의 첫 결실

국민 삶의 질 개선과 신(新) 성장동력 창출을 위해 추가 연구단 선정 예정

- 미래창조과학부와 국가과학기술연구회는 '15년에 8개의 융합연구단을 추가로 선정하고, '17년까지 20개로 확대할 계획

| 출연(연) 융합연구단 개요 |

- 목적 : 출연(연)간의 벽을 허물고, 기업이 감당하기 어려운 국가·사회적 문제 해결 R&D를 출연(연) 중심으로 보다 효율적으로 추진
- 조직형태 : 국내외 산·학·연 전문가 30~40명이 참여해 연구에 집중하고, 종료 후에는 소속 기관으로 복귀하는 '일몰형 연구조직'
- 정부지원 : 융합연구단별로 연간 최대 100억원의 연구비를 최소 3년에서 최대 6년(3+3)까지 지원
- 지원과제 : 사회적 이슈와 산업계의 요구를 두루 충족하는 과제 중심으로 선정·운영하며
 - ① 미래 선도형과 ② 실용화형으로 구분

■ 국가과학기술연구회 출범 후 출연(연) 융합연구 추진체계 변화

통합연구회에 융합연구본부를 신설하여 출연(연) 융합연구 추진 본격화

- 정부 정책에 부합하는 창조경제 실현과 출연(연) 개방형 생태계 조성을 위하여 융합연구 추진
 - 협력·융합을 통한 미래 선도 기술개발 및 국가사회문제 해결 등의 과제를 발굴·기획하고 국내외 우수 연구기관과 협력을 통해 신산업 창출
 - 기초원천 및 공공 분야의 창조적 시너지 창출을 위한 소관 기관 중심의 조직적 융합연구 추진
- 출연(연) 융합연구 추진체계를 구축하여 융합연구사업의 전략적 기획·관리

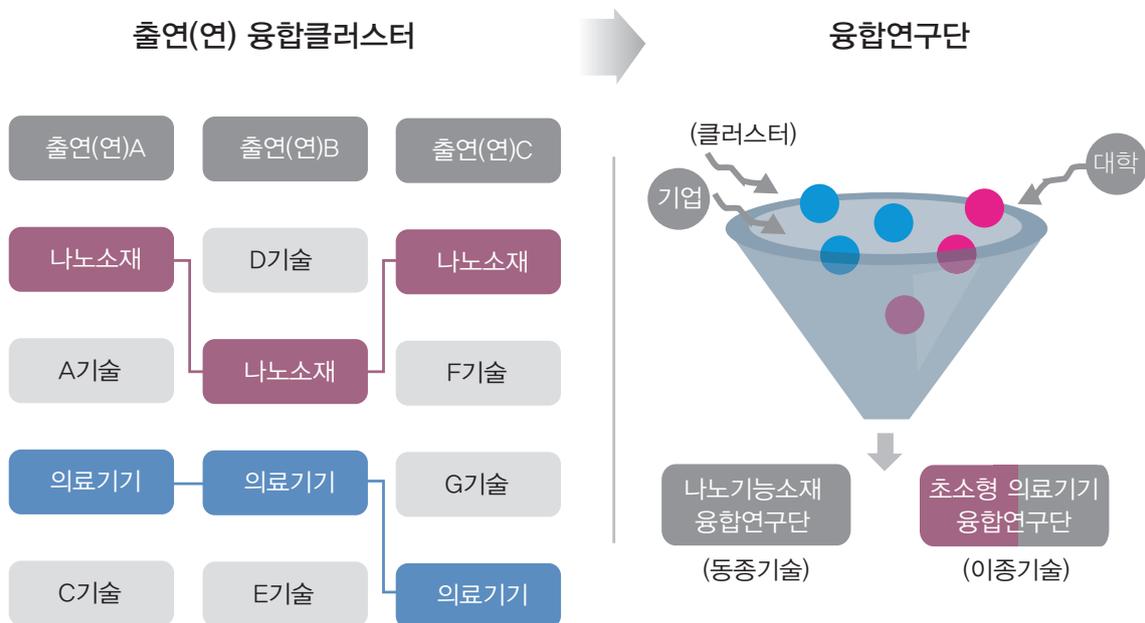
| 출연(연) 융합연구 추진체계 |



융합연구 컨트롤타워로 융합연구위원회를 운영하고, 출연(연)간 융합연구 촉진을 위한 상시적 협업체제인 융합클러스터 구성

- 연구회 융합연구 컨트롤타워 기능 강화를 위해 융합연구위원회를 구성하여 운영
 - 소관 연구기관간 융합연구사업에 대한 컨트롤타워 기능을 수행하고, 효율적인 기획·평가·관리를 위하여 산·학·연·언론 등 전문가로 구성된 자문기구
 - 과학기술계 및 인문·사회·경제 분야 전문가 15인 내외(위원장 포함)로 구성
 - 주요 기능은 소관 연구기관의 융합연구 중장기 방향 및 전략 수립, 소관 연구기관간의 융합주제 선정 및 과제 발굴·평가·관리방향 수립, 융합연구 관련 제도개선 등
- 출연(연)간 실질적 융합연구 촉진을 위한 환경조성을 위해 상시적 협업이 가능한 융합클러스터 구성·운영
 - 출연(연)의 전문분야별 연구자가 출연(연) 울타리를 넘어 결집하여 새롭게 제기되는 연구주제(현안)에 대해 상시 대응하는 개방형 연구체계*
 - * 출연(연)별 임무를 중심으로 기관간 협력분야를 도출하여 해당분야 연구자들로 구성된 협의체로, R&D 로드맵 구축에서 과제 발굴까지 관련 분야 가상연구소 역할 수행
 - 여러 기관이 공동으로 추진하거나 경제·사회적 니즈가 큰 분야를 발굴하여, 해당분야 연구자들로 협의체를 구성
 - 주요 기능은 출연(연) 융합연구를 선도하는 개방형 연구기획 체제 구축, 출연(연)간 실질적 융합연구 활성화 견인, 출연(연)간 기술 장벽을 허무는 창조적 융합문화 정착 등

| 융합클러스터 운영(예) |



기존 출연(연) 융합연구의 한계를 극복한 '융합연구단' 사업 추진

- 출연(연) 융합연구단은 다수의 출연(연)이 한 가지 목표를 위해, 한 자리에 모여, 공동연구를 수행하는 체계로 출연(연) 출범 이후 처음 시도되는 협력 모델
 - '융합연구단' 과제로 선정되면 참여 연구원은 모두 파견 형태로 한 공간에 모여 연구과제를 수행하고 연구가 모두 끝나면 각자 소속으로 복귀
 - 참여 연구자에게는 연구수행 기간 동안 100% 인건비 지급
 - 연구 몰입환경 조성을 위해 파견 수당과 주거 지원 등의 경제적 혜택 제공
 - 연구 종료 후에는 개인평가 등에서 불이익을 당하지 않도록 다양한 복귀 프로그램 가동
- 반면에 지금까지 출연(연)간 공동연구는 '단순협동연구'에 그친다는 지적이 팽배
 - 예컨대 우주기술, 원자력, 로봇, 자원탐사 등 다양한 분야의 기술이 요구되는 우주탐사의 경우, 15개 출연(연)이 공동 참여하고 있지만, 연구수행 형태는 각자 영역을 쪼개어 각자 소속기관에서 연구를 수행하고, 예산도 각 연구기관이 부담
- 연구회는 융합연구단의 독립성 확보를 위해 영국처럼 예산을 주지만 연구에는 간섭하지 않는 '홀데인 원칙'*과 융합연구단장을 비롯한 핵심 연구자의 권한을 보장하는 '하르나크 원칙**'을 적용하여 운영

* 홀데인 원칙(Haldane principle) : 국공립의 연구기관은 관련 관청에서 독립해야 한다는 원칙

** 하르나크 원칙(Harnack principle) : 연구수행에 필요한 모든 권한은 연구자가 가지며, 정부는 예산을 지원하지만 간섭하지 않는다는 원칙

| 국가과학기술연구회 출범 전·후 출연(연) 융합연구 추진체계 변화 |

구분	이 전	이 후
추진 방식	기관별 칸막이로 각자 연구수행	연구자가 한 연구공간에 결집하여 전임 연구를 수행하는 융합연구단 구성·운영 ※ 주요인력 및 장비가 확보된 기관에 연구단 설치
컨트롤 타워	출연(연) 융합연구 선도 주체 부재	국가과학기술연구회 내 '융합연구본부' 및 '출연(연) 융합연구위원회' 구성·운영 ※ 출연(연) 융합연구단 총괄 관리
지원 체계	융합연구자 지원 체계 미흡	지원 체계(파견수당 우대, 복귀 후 지원 등) 강화 ※ '인력교류 가이드라인' 마련
성과 제고	연구자 관점 연구로 기업 역할 미미	수요자 연계형 연구로 기업 주도적 참여 강화 ※ 산·학·연 참여 개방형 오픈랩 운영

■ 출연(연) 융합연구단 사업 선정 절차

창조경제 실현을 선도할 목적으로 융합연구단 사업 수행

- 국민이 체감하는 국가·사회문제 해결기술과 신산업을 창출하는 국가 성장 미래 기술을 개발하여, 창조경제 실현을 선도
 - 내용적·물리적으로 떨어져 있던 연구자들을 한 공간에 모은 '개방형 On-Site' 융합연구 방식*으로 추진
 - * 융합연구단 주관 기관으로 선정된 기관에 관련 연구자들이 모여 공동연구 수행

융합연구단 사업 선정시 연간 최대 100억원의 연구비 지원

- 국가과학기술연구회 소관 2개 이상의 출연(연)과 국내외 산업계·학계·연구계가 참여하는 융합연구단을 대상으로 지원
 - 국내외 산·학·연 전문가 30~40명의 연구인력이 결집하여 과제를 수행하고, 과제종료 후 원소속기관으로 복귀하는 일몰형 연구조직
 - 주관 기관은 국가과학기술연구회 소관 출연(연)으로 제한
- 국가·사회문제 해결 및 미래 선도 기술개발을 위한 연구개발 과제인 '미래 선도형'과 시장수요 기반형 연구개발 과제인 '실용화형'으로 구분하여 지원

구분	미래 선도형	실용화형
사업형태	국가·사회문제 해결 및 미래 선도 기술개발을 위한 연구개발 과제	시장수요에 대응하고, 기업, 병원 등 수요처가 참여하는 수요기반형 연구개발 과제
연구단 구성	소관기관 2개 이상 및 대학·산업계 참여	소관기관 2개 이상 및 대학·산업계(기술 수요처 등)가 참여하되, 산업계 참여는 필수
	융합연구단이 설치되는 주관기관은 융합연구단이 원활히 운영될 수 있도록 연구공간 제공 및 행정지원	
연구단장	관련 분야에 대한 깊은 지식보유와 참여연구원의 화합을 이끌어낼 수 있는 책임급 이상 연구원	
연구내용	출연(연) 박사급연구자 30~40명이 전임하여 융합연구를 수행할 내용적 규모 확보	
연구형태	연구단장은 전임으로 참여하며, 세부 연구책임자 및 참여연구원은 70% 이상 참여	

- 각 융합연구단별로 연간 최대 100억원의 연구비를 최소 3년에서 최대 6년(3+3)까지 지원

구분	사업기간	'14년 사업비 규모		
		연구회지원금(A)	기관부담금(B)	사업비(A+B)
미래 선도형	3+3년	50~60억원	연구회지원금의 50%~100%	100억원 내외
실용화형	3년			

'14년도에는 미래 선도형과 실용화형 2개 분야의 8개 과제 공고

- 미래 선도형 4개, 실용화형 4개 등을 융합연구 과제로 제안하여 제안요구서(RFP) 공고
 - 미래 선도형은 초전도 전자기력 추진엔진, 원자력·화학 누출 조기탐지, 융합플랜트, 치매·암 조기 진단 등 4개 과제

구분	융합연구 제안 과제명
1	차세대 무소음합정용 15노트, 15kN급 초전도 전자기력(MHD) 추진엔진 개발
2	원거리, 모바일 센싱기술 기반 원자력·화학 누출 재난예방 및 조기탐지 기술개발
3	에너지 및 화학원료 확보를 위한 융합플랜트 핵심(반응, 분리, 공정패키지) 기술개발
4	생체정보 빅데이터 기반 치매·암의 조기입체 진단시스템 기술개발

- 실용화형은 개인맞춤형 메디컬 제품, 지하매설물 모니터링, 모바일 광학부품, 깨끗하고 안전한 수자원 기술 등 4개 과제

구분	융합연구 제안 과제명
1	3D 프린팅 기반 개인맞춤형 메디컬 제품소재 및 생산 기술개발
2	사물인터넷(IoT) 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 기술개발
3	수백나노미터 수준의 15" 초슬림 고선명 고해상도 모바일 광학부품 기술개발
4	가스수화물기법을 이용한 신개념 폐수처리를 통한 깨끗하고 안전한 수자원 기술개발

사회적 이슈와 산업계 요구를 충족한 2개 연구단을 최종 선정

- 미래 선도형, 실용화형 등 2개 분야 총 9개 과제* 중에서 서면평가, 현장점검, 발표평가의 3단계 및 재심의 과정을 거쳐 선정
 - * 8개 과제 중 1개 과제는 2개 주관 기관에서 신청하여 총 9개 과제
 - 1차 단계에서 과제별로 7명의 평가위원회를 각각 구성(총 56명)하여 우수 과제를 선정하고, 융합 연구단 운영의 적합성을 살피기 위한 현장점검 실시
 - 일반적인 연구과제 선정을 위한 발표평가의 세 배가 넘는 시간을 할애하여 세밀히 검토, 제기된 의견을 보완해 재심의하는 등 엄격한 평가과정을 거쳐 최종적으로 융합연구단을 확정
- 사회적 이슈와 산업계 요구를 두루 충족하는 데 초점을 맞추어 선정
 - 3단계 평가 및 재심의 과정을 거쳐 실용화형 과제로 '사물인터넷(IoT) 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 기술개발', 미래 선도형 과제로 '에너지 및 화학원료 확보를 위한 대형 융합플랜트 기술개발' 등 2개 과제가 최종 선정

■ 사물인터넷(IoT) 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 개발

싱크홀 등 지하매설물 붕괴사고 예방을 위한 실시간 감시·예측 시스템 구축

- 본 융합연구단은 한국전자통신연구원에 동지를 들고 사물인터넷(IoT)을 활용한 수집·분석·예측으로 싱크홀 등 지하매설물 붕괴사고를 사전 예방하기 위한 융합연구 수행
 - 한국전자통신연구원, 한국건설기술연구원, 한국철도기술연구원, 한국지질자원연구원 등 4개 출연(연)과 SK텔레콤, 한세지반엔지니어링 등 11개 기업이 참여
 - 건설기술(연)은 상하수도 등 지하매설물, 철도기술(연)은 도시철도의 지하구조물과 주변 지반, 지질자원(연)은 지하수 및 지질 환경을 실시간으로 감시·예측하는 기술개발을 각각 담당하고, 전자통신(연)은 관련 정보를 수집·통합하는 IoT 기반 재난·재해 예측 기술을 개발
- 동공(洞空)이 많이 발생하는 지하철 구조물 주변과 철도 구조물 궤도 상하부, 그 위의 상하수도에 대한 누수 현상을 분석해서 도시철도 구조물의 안전성을 평가하는 기술개발을 목표(연구단장 : 한국전자통신연구원 이인환 박사)
 - 3년 과제로 2차 연도와 3차 연도에 걸쳐서 대전지역에 '테스트 베드(test bed)'를 운영하고, 향후 본 결과물을 전국의 광역시로 확대할 계획
- 상하수도, 도시철도 지하구조물, 지하수 및 지질 환경에 대한 통합정보 시스템을 구축하여 싱크홀 등 지하매설물 붕괴사고를 예방하고, 복잡한 지하 공간에 대한 체계적인 관리가 가능할 전망

| 사물인터넷 기반 도시 지하매설물 모니터링 및 관리시스템 협력연구체계 |

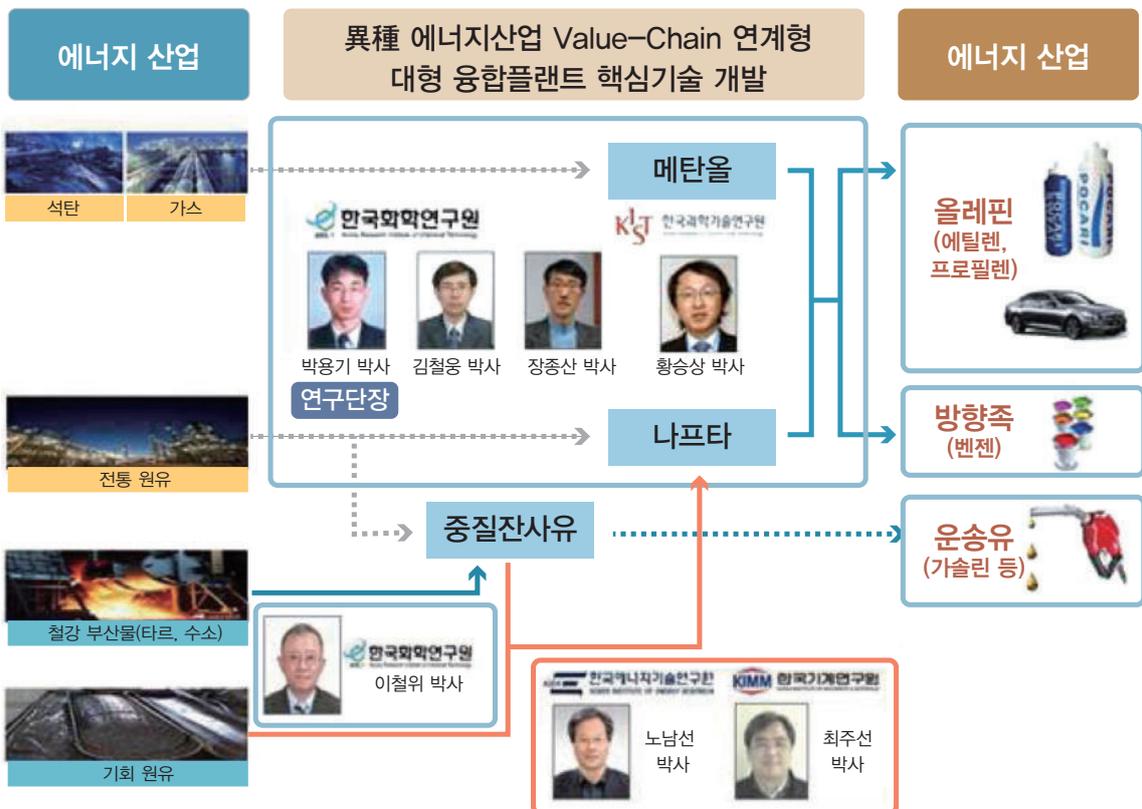


■ 에너지 및 화학원료 확보를 위한 대형 융합플랜트 기술개발

기초 화학원료의 경제적·친환경적 생산을 위한 대단위 패키지 공정 상용화

- 본 융합연구단은 한국화학연구원을 중심으로 핵심 기초 화학원료를 경제적·친환경적으로 생산할 수 있는 '대단위 패키지 공정' 상용화 기술을 연구
 - 한국화학연구원, 한국에너지기술연구원, KIST, 한국기계연구원 등 4개 출연(연)과 한화케미칼, SK가스, LG화학 등 화학기업 컨소시엄이 참여
 - 화학(연)은 나프타 촉매 분해 기술 관련 화학반응 및 분리 시스템화 기술을 담당하고, 에너지 기술(연)은 석탄 및 중질유를 고도화하기 위한 흡착 분리·정제 공정 기술, KIST는 복합막 제조 및 분리모듈 기술, 기계(연)은 노즐, 반응기 등 장치 설계를 담당
- 기존의 정유와 석유, 석탄, 가스, 철강 등 산업 전체를 아우르는 새로운 융합형 대형 플랜트 기술 개발을 목표(연구단장 : 한국화학연구원 박용기 박사)
 - 1단계에서는 기초화학 원료 상업화 연구, 2단계에서는 미활용 에너지의 자원화 연구를 수행할 계획
- 연구가 성공적으로 수행될 경우, 약 16조원의 플랜트 수출 및 기술국산화에 따른 6조원의 수입 대체 효과가 있을 것으로 전망

| 에너지 및 화학원료 확보를 위한 대형 융합플랜트 기술 협력연구체계 |



■ 정부와 연구회는 '17년까지 20개의 융합연구단을 선정·운영할 계획

- 미래창조과학부와 국가과학기술연구회는 출연(연) 협력 생태계 조성에 투입하는 자원과 노력을 지속적으로 늘려 2017년까지 20개의 융합연구단을 출범·운영할 계획
 - '15년에는 8개의 융합연구단을 추가 선정할 예정
- 아울러, 출연(연)의 상시적 협업을 위한 융합클러스터를 지원·육성하고 다양한 소통 및 교류 프로그램을 개발하여 융합연구 문화를 확산하고 정착시키는데도 적극적으로 지원해나갈 계획

■ 신규 융합연구단 과제 기획 및 출연(연) 융합클러스터에 적극 참여

- 출연(연) 융합연구단 연구사업 과제 발굴 및 기획 확대
 - 싱크홀 등 최근 사회적으로 큰 이슈가 되는 사항을 수시로 모니터링하고, 다수의 출연(연)의 역량을 결집하여 이에 대한 해결책을 제시하는 미래 선도형 대형 융합과제를 신규로 제안
 - 시장 수요가 있고, 수출 확대 및 수입대체 효과 등 경제적 파급효과 큰, 다수의 출연(연)이 참여하는 실용화형 대형 융합과제를 신규로 제안
 - 특히 '15년에는 8개의 융합연구단이 추가로 선정될 예정으로 연구회의 관련 일정을 상시 모니터링하고, 체계적인 연구기획을 통해 KIST가 주관기관으로 참여하는 융합연구단 사업을 다수 수주
- 출연(연) 융합연구단 운영의 문제점 개선을 위한 노력 필요
 - 융합연구 과제 규모, 기관매칭 부담금, 연구자 파견·복귀, 성과배분 등 연구단 운영과 관련된 문제점들을 세밀하게 검토하고, 출연(연)의 현실에 맞게 제도 개선 등 보완 필요
- 출연(연)의 상시적 협업 체제인 융합클러스터에 적극 참여
 - 출연(연)간 해당분야 연구자들로 구성된 협의체인 융합클러스터를 통해 융합연구단 사업 과제 기획이 활발할 것으로 예상되므로 이에 적극적으로 참여하고 타 출연(연)과의 다양한 소통 및 교류 활성화 필요

천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 :

2013년도 국가연구개발사업 성과분석¹⁾

■ 개요 및 총괄현황

국가연구개발사업 성과 현황에 대한 다각적 분석자료 제공

- 미래창조과학부(이하 미래부)와 한국과학기술기획평가원은 지난 5년('09~'13년)간 연구개발 성과를 분석한 「2013년도 국가 R&D 성과분석 결과」 발표
 - 미래부는 「과학기술기본법」 제12조, 「국가연구개발사업 등의 성과평가 및 성과관리에 관한 법률」 제12조 등에 따라 매년 성과분석 실시
 - 국가연구개발사업 성과 현황에 대한 체계적인 조사·분석을 통해 증거기반 정책결정을 위한 기초자료 제공
- '13년 성과를 포함, 지난 5년간 국가연구개발사업을 통해 발생한 과학적 성과(SCI 논문), 기술적 성과(특허), 경제적 성과(기술료, 사업화)의 양적·질적 분석 수행
 - ※ '13년도 조사·분석 대상 570개 사업, 50,865개 과제
 - 각 성과는 주관부처, 연구개발단계, 연구수행주체, 미래유망신기술(6T), 지역별로 분석

'13년 국가연구개발사업 특허성과의 양적 성장세 뚜렷

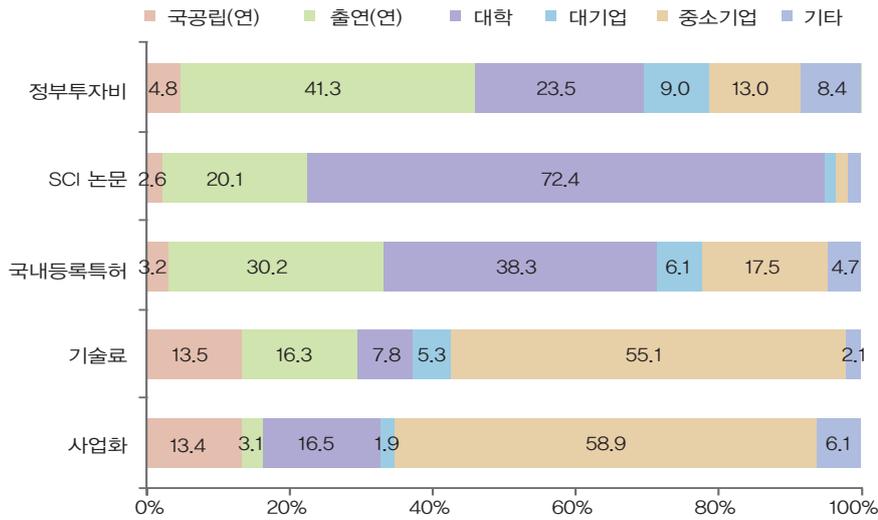
- '13년 국가연구개발사업의 연구성과는 전반적으로 증가하였으며, 특히 특허의 양적 성과는 눈에 띠 만큼 성장
 - 연구개발단계별로 SCI 논문과 국내 등록특허 성과의 질적지표 분석결과, 기초연구 성과가 상대적으로 우수하게 나타나 기초연구의 중요성 확인
 - ※ SCI 논문 1편당 피인용횟수: 기초연구 0.57회, 응용연구 0.46회, 개발연구 0.39회
 - 대학은 SCI 논문, 중소기업은 기술료 및 사업화에서 눈에 띄는 비중 차지
 - IT, CT 분야는 특허, 기술료, 사업화 성과, BT, NT 분야는 SCI 논문 성과 강세

| 국가연구개발사업 성과 총괄 현황 |

구분	과학적 성과	기술적 성과		경제적 성과	
	SCI 논문	국내특허 등록	해외특허 등록	기술료 (기술료 수입)	사업화
'13년 성과	27,052건	14,151건	1,270건	5,284건m (2,431억원)	15,315건
전년대비 증감률	△5.5%	27.3%	27.0%	△4.7% (△15.2%)	5.8%
연평균 증가율 ('09년~'13년)	2.9%	32.4%	17.1%	△2.9% (5.4%)	16.7%

1) 제10회 국가과학기술심의회 운영위원회에서 보고 한 「2013년도 국가연구개발사업 성과분석 결과(안)」(미래창조과학부, 2014.11.21.)을 연구수행주체 중 출연(연) 중심으로 요약·정리함

| 연구수행주체별 성과 분포('13년) |

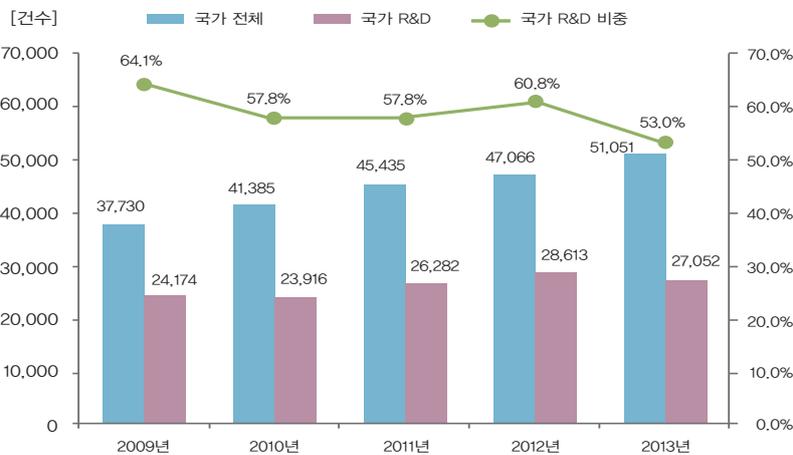


과학적 성과

국가연구개발사업, 국가 과학적 지식 창출에서 중요한 비중 차지

- '13년 국가연구개발사업 SCI 논문은 총 27,052편으로 전년대비 5.5%(1,561편) 감소
 - 2단계 연구중심대학 육성(BK21)사업('12년성과 : 3,311편) 종료에 의한 것으로, 해당 사업을 제외하면 전년대비 6.9%(1,750편) 증가한 수준
- 최근 5년('09년~'13년) 국내 전체 SCI 논문 중 국가연구개발사업 SCI 논문의 비중은 평균 58.7%
 - 국가 전체 SCI 논문은 연평균 7.9%, 국가연구개발사업은 연평균 2.9% 수준으로 증가
- 연구수행주체별로 살펴보면 대학과 출연(연)이 전체의 92.5% 차지
 - 대학 72.4%(19,856편), 출연(연) 20.1%(5,440편), 국공립(연) 2.6%(697편), 대기업 1.5%(417편), 중소기업 1.4%(376편) 순
 - 대학은 전년대비 4.4%p 감소한 반면, 출연(연)은 전년대비 4.0%p 성장

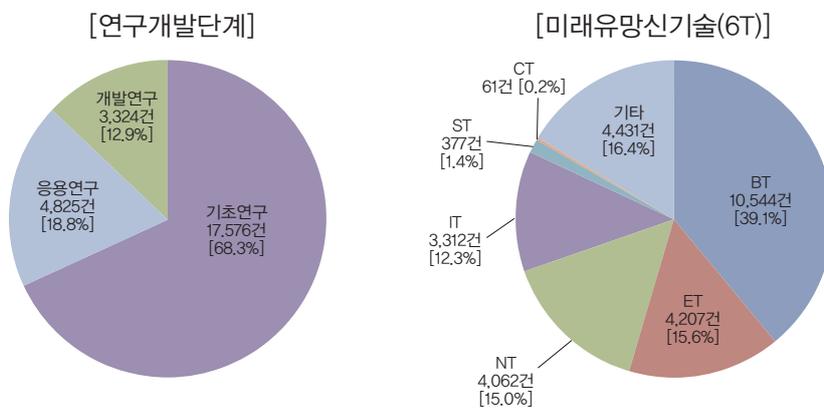
| 국가 전체 및 국가연구개발사업 SCI 논문 실적 추이('09~'13년) |



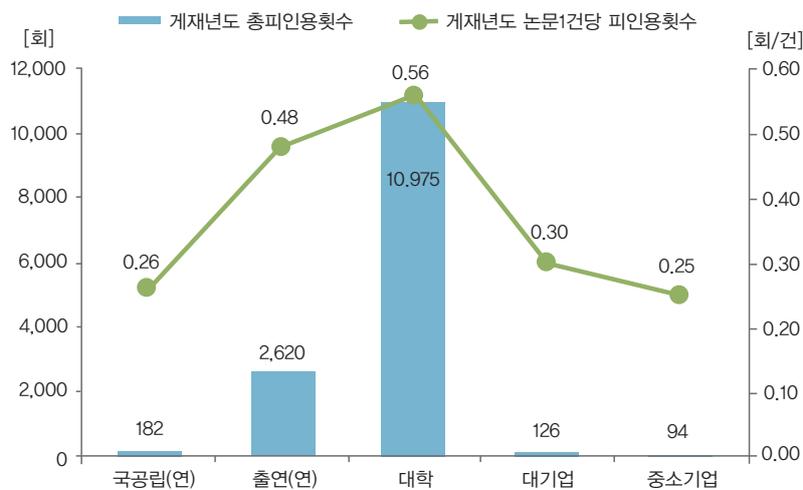
과학적 성과, 양적 성장과 질적 수준의 제고 병행

- 논문 게재년도 기준으로 논문 1편당 피인용횟수가 점차 증가, 국가연구개발사업 과학적 성과의 질적 성장 확인
 - SCI 논문 1편당 피인용 횟수는 '07년 0.36건에서 '13년 0.53건으로 47.2% 증가
 - 게재 후 3~4년차에 피인용 횟수가 가장 크게 증가하며, 5년 이후 점차 감소 경향
- SCI 논문은 연구개발단계별로는 기초연구, 연구수행주체별로는 대학, 6T별로는 BT 분야에서 주로 발생
 - SCI 논문의 68.3%가 기초연구에서 발생하고 있으며, 기초연구의 SCI 논문 연평균 증가율은 10.3%로 가장 빠르게 증가
 - 대학과 출연(연)의 피인용 성과는 기업과 국공립(연) 피인용 성과대비 우수

| SCI 논문 성과 현황('13년) |



| 연구수행주체별 SCI 논문 피인용 현황('13년) |

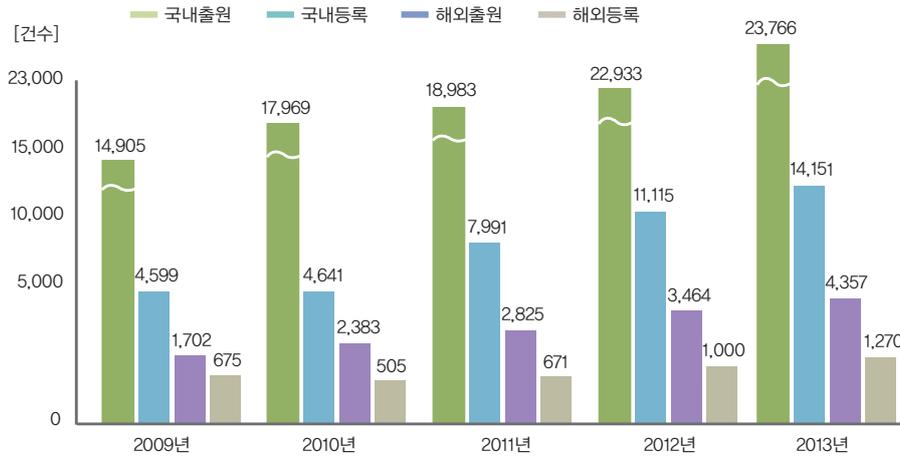


■ 기술적 성과

특허 성과의 증가세가 두드러지며, 대학과 출연(연)이 성과 창출의 핵심 주체

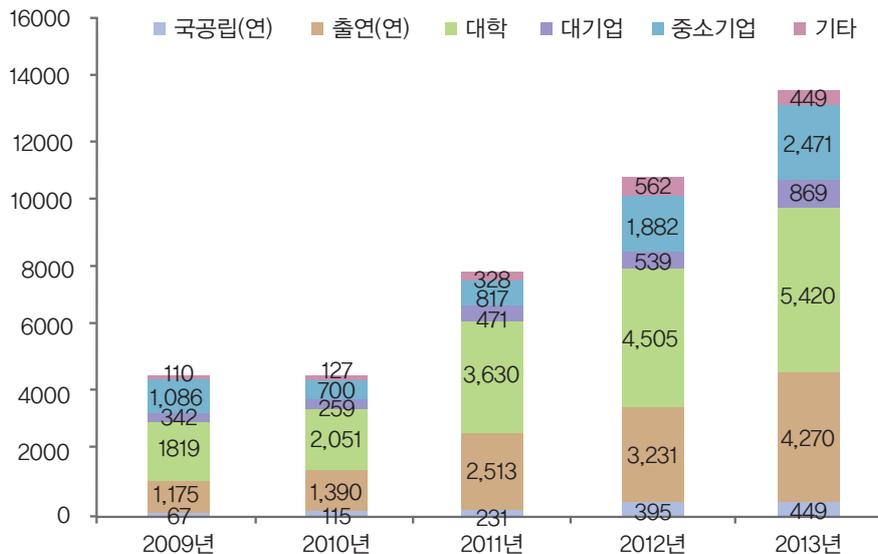
- '13년 국가연구개발사업의 국내·외 특허 등록 성과는 전년대비 대폭 증가
 - 국내의 특허 출원은 23,766건, 특허 등록은 14,151건으로 전년대비 각각 3.6%와 27.3% 증가
 - 해외의 특허 출원은 4,357건, 특허 등록은 1,270건으로 전년대비 각각 25.8%와 27.0% 증가

| 국가연구개발사업 특허 실적('09~'13년) |



- 연구수행주체별로 살펴보면, 대학과 출연(연)이 국가연구개발사업 특허 성과의 큰 비중 차지
 - 국내 특허 등록 비중은 대학이 38.3%로 가장 많았으며, 출연(연) 30.2%, 중소기업 17.5%, 대기업 6.1%, 기타 4.7%, 국공립(연) 3.2% 순

| 연구수행주체별 국내특허 등록 현황('09~'13년) |



특허 성과의 양적 성장에 비해, 질적 성장 제고가 필요한 상황

- 국내 등록특허 SMART* 종합등급 분포를 통한 질적 분석 결과, 중·하위권 비중이 높아 특허 성과의 질적 수준 향상 노력이 필요한 것으로 분석

* MART(System to Measure, Analyze and Rate patent Technology) : 객관적이고 정량적인 특허정보를 활용하여 5대 기술별 평가 모델을 구축하고, 구축된 평가 모델을 통해 제공하는 특허분석평가시스템. 최고 AAA 등급부터 최하 C 등급까지 총 9등급으로 구분

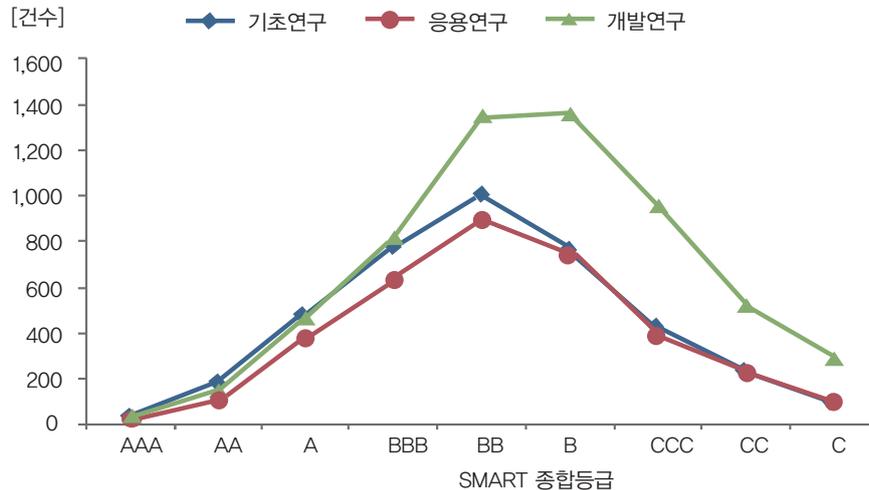
- 국가연구개발사업 특허 성과는 국가 전체 특허 성과 대비 상위권(A 등급 이상) 비중이 낮고, 중·하위권(BB 등급 이하) 비중이 높은 것으로 조사

※ A 등급 이상 특허 비중 : 국가 전체 19.7%, 국가연구개발사업 13.4%

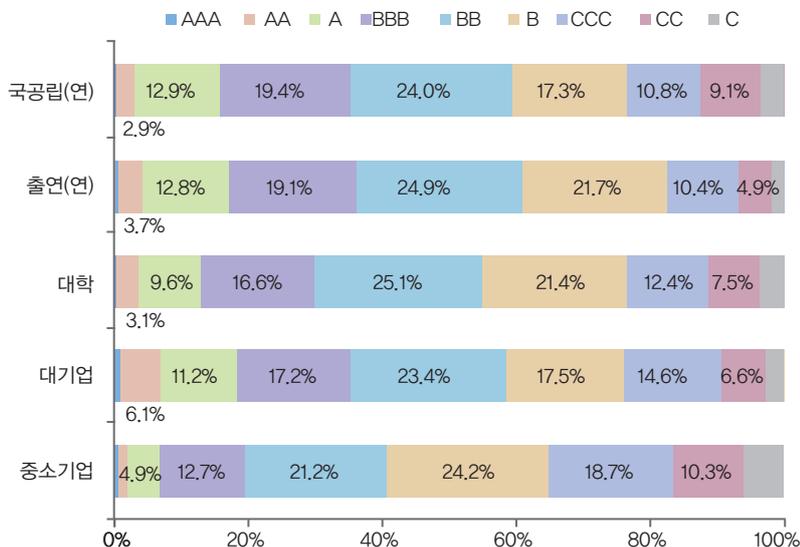
※ BB 등급 이하 특허 비중 : 국가 전체 63.9%, 국가연구개발사업 70.0%

- 연구개발단계별로는 기초연구, 연구수행주체별로는 출연(연)과 국공립(연)을 통해 질적으로 우수한 특허 성과 창출

| 연구개발단계별 국내 등록특허 등급 분포('13년) |



| 연구수행주체별 국내 등록특허 등급 분포('13년) |

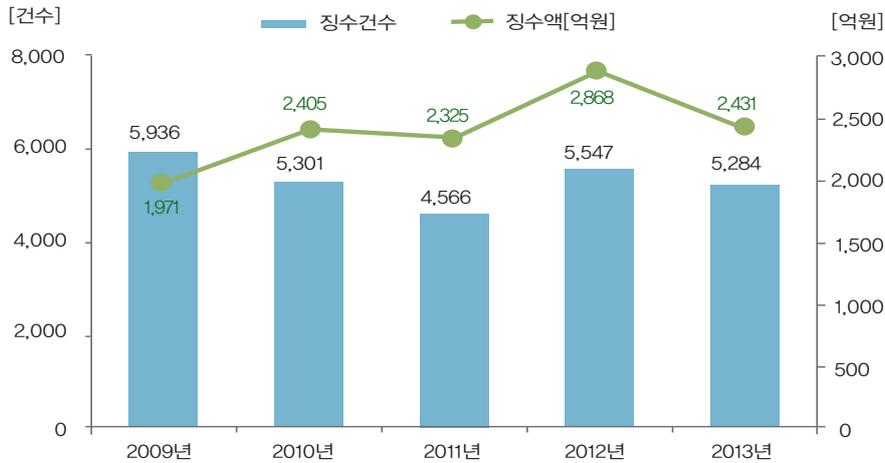


■ 경제성 성과

기술료 감면 정책기조로 인해 기술료 성과 감소 추세

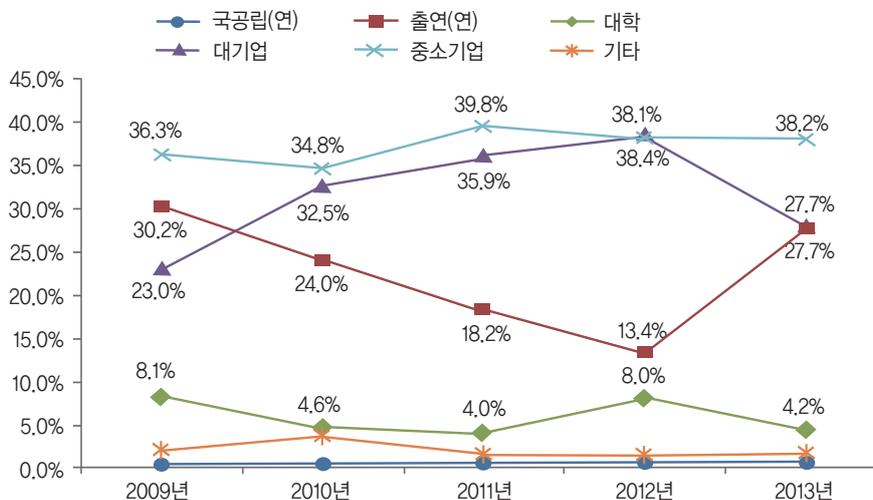
- '13년 기술료 징수건수는 전년대비 4.7% 감소, 징수액은 전년대비 15.2% 감소
 - 최근 5년간 기술료 성과 변화 추이를 살펴보면, 전반적으로 감소 추세
 - 기술료 감면 정책기조와 같은 외부요인에 영향을 받아 감소 추세를 보이는 것으로 분석
- 향후 실효성 있는 성과정보 관리를 위해 기술료 성과지표 체계에 대한 검토 필요

| 국가연구개발사업의 기술료 징수건수와 징수액 추이('09~'13년) |



- 연구수행주체별로 살펴보면, 중소기업의 기술료 징수건수 비중은 55.1%, 징수액 비중은 38.2%로 징수건수에 비해 상대적으로 낮은 징수액 비중 차지
 - 중소기업의 건당 기술료 징수액은 약 3,200만원 수준으로 대기업, 출연(연) 대비 낮은 징수액 규모가 원인
 - 출연(연)의 경우, 기술료 징수건수 비중은 16.3%, 기술료 징수액 비중은 27.7%

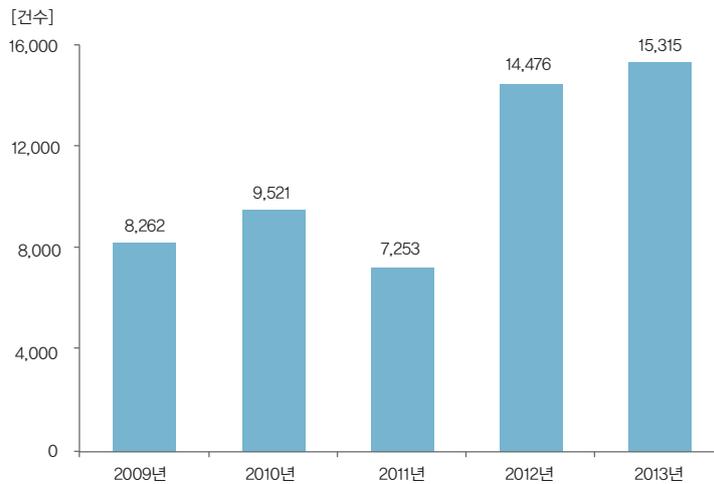
| 연구수행주체별 기술료 징수액 비중('09~'13년) |



사업화형태는 기술이전보다 기술보유자 직접 사업화가 대부분

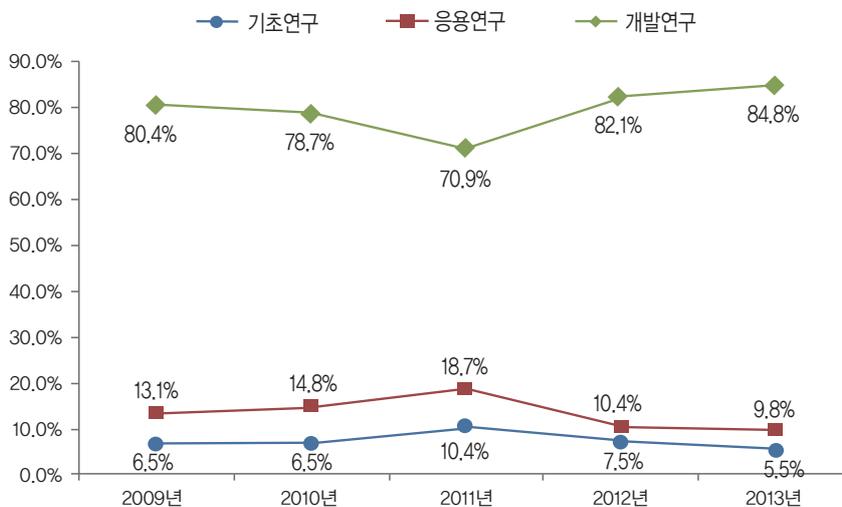
- 최근 2년간 사업화 성과가 큰 폭으로 증가하였으며, 최근 5년간 연평균 16.7% 증가
 - '12년에는 전년대비 99.6%, '13년에는 전년대비 5.8% 증가하는 등 지속적인 성장세 유지
- 사업화 형태는 기술보유자의 직접 사업화가 대부분
 - ※ 기술보유자 직접 사업화 : 74.4%, 기술이전 : 25.6%
 - 기술보유자의 직접 사업화 형태에서는 상품화(71.9%) 비중이 높고, 기술이전 형태에서는 공정 개선(64.6%)이 높은 비중 차지

| 국가연구개발사업 사업화 건수 추이('09~'13년) |

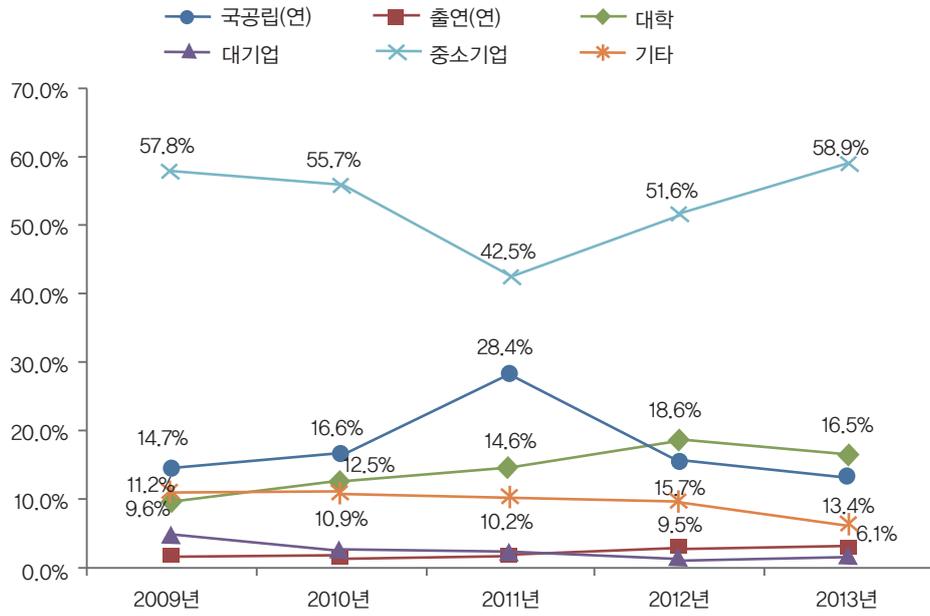


- 연구개발단계별로는 개발연구, 연구개발수행주체별로는 중소기업이 독보적인 비중 차지
 - 기초연구 사업화 성과는 대부분 BT 분야(587건, 기초연구의 74%)에서 발생
 - 최근 5년간 대학과 출연(연) 비중의 연평균 증가율은 33.4%, 32.4%로 지속적 증가 추세

| 연구개발단계별 사업화 성과 비중('09~'13년) |



| 연구수행주체별 사업화 성과 비중('09~'13년) |



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

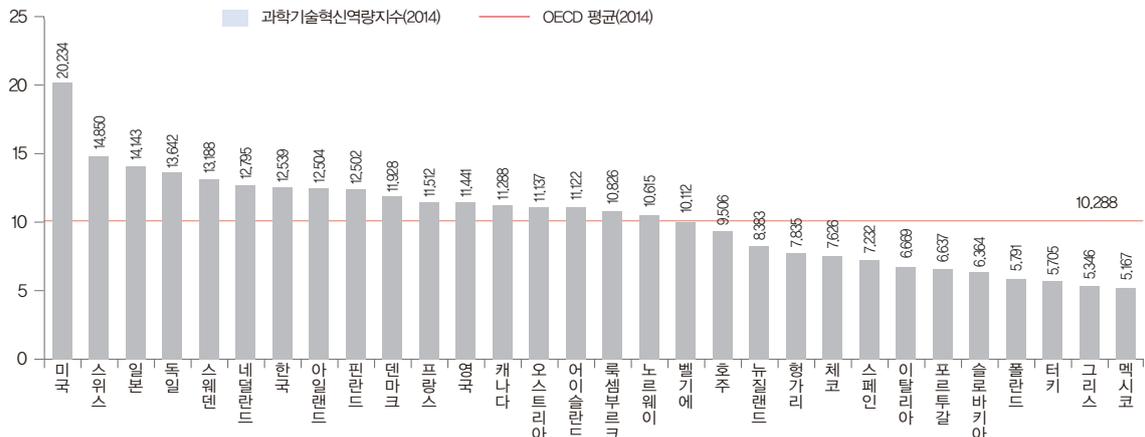
II. 월간 과학기술 현안

■ 미래부, 국가과학기술혁신역량 평가 발표

우리나라 과학기술혁신역량 세계 7위 차지

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 「2014년 국가과학기술혁신역량 평가」를 기반으로 우리나라의 과학기술혁신역량이 경제협력기구(OECD) 30개국 중 7위를 차지했다고 발표
 - 국가과학기술혁신역량 평가는 국가별 과학기술혁신역량을 비교·분석하기 위해서 '06년부터 한국과학기술기획평가원(KISTEP) 주관으로 매년 실시 중
 - 5개 부문(자원, 환경, 네트워크, 활동, 성과), 13개 항목으로 나누어 과학기술혁신역량지수를 산출하고 OECD 30개국*을 비교·분석하는 방식
 - * OECD 34개국 중 2010년에 신규로 가입한 칠레, 슬로베니아, 이스라엘, 에스토니아는 데이터 가용성이 낮아 평가대상에서 제외
- 금년도 우리나라의 종합순위 7위는 전년대비 1단계 상승
 - 우리나라의 과학기술혁신역량지수는 12,539점으로 OECD 평균(10,288점)을 상회
 - ※ 우리나라 과학기술혁신역량 순위 : '06년 12위 → '07년 12위 → '08년 12위 → '09년 12위 → '10년 11위 → '11년 10위 → '12년 9위 → '13년 8위 → '14년 7위
 - 부문별로는 연구개발투자 등으로 대표되는 활동 부문(2위)과 자원 부문(8위)은 강점을 보였지만 연구개발 지원제도 등으로 구성되는 환경 부문은 23위로 상대적으로 낮은 것으로 조사
 - ※ 5대 부문별 순위 : 자원(8위), 활동(2위), 네트워크(11위), 환경(23위), 성과(12위)
- 주요 국가별 현황을 살펴보면 미국(1위), 스위스(2위), 일본(3위) 순으로 최상위 그룹 형성
 - 미국은 평가가 시작된 이래 부동의 1위를 차지하고 있으며, 스위스와 일본은 5년 연속 각각 2위와 3위 자리를 유지

| 2014년도 국가별 과학기술혁신역량지수 |



| 2014년도 우리나라 평가지표별 순위 |

구분		자료원	한국	OECD 평균	'14 순위 ('13 순위)
과학기술역량지수					7 (8)
자원					8 (10)
인적자원	총 연구원수	OECD	315,589명	141,820명	4 (4)
	인구 만 명당 연구원수	OECD	63.11명	40.04명	4 (5)
	인구 중 이공계 박사 비중	OECD	0.56%	0.69%	22 (24)
조직	미국 특허등록 기관수	KIPI	752개	902개	7 (7)
	세계 상위 대학 및 기업수	QS	12개(세계랭킹 500위 이내 대학수)	13개(세계랭킹 500위 이내 대학수)	9 (8)
		EU	25개(R&D 투자 상위 1,000대 기업수)	29개(R&D 투자 상위 1,000대 기업수)	
지식자원	최근 15년간 SCI 논문수(STOCK)	KAIST	409,002편	484,339편	10 (10)
	최근 15년간 특허수(STOCK)	USPTO	95,862건(미국)	82,068건(미국)	5 (5)
		OECD	20,294건(삼국)	20,741건(삼국)	
활동					2 (3)
연구개발 투자	연구개발투자총액	OECD	\$65,395(백만PPP)	\$36,323(백만PPP)	4 (4)
	GDP 대비 연구개발투자총액 비중	OECD	4.36%	2.04%	1 (1)
	연구원 1인당 연구개발투자	OECD	\$207,214(PPP)	\$196,159(PPP)	13 (13)
	산업부가가치 대비 기업연구개발투자 비중	OECD	4.93%	2.04%	1 (2)
	GDP 대비 정부연구개발예산	OECD	1.06%	0.69%	2 (2)
창업활동	창업활동지수(TEA)	GEM	6.9%	8.0%	19 (15)
	GDP 대비 벤처캐피탈 투자금액 비중	OECD	0.054%	0.034%	6 (18)
네트워크					11 (12)
산·학·연 협력	연구원 1인당 산·학·연 공동특허건수	KIPI	0.001578건	0.000287건	2 (2)
	정부·대학의 연구개발비 중 기업재원 비중	OECD	6.81%	6.06%	14 (11)
기업간협력	기업간 기술협력(※)	IMD	5.12점	5.95점	22 (23)
국제협력	연구원 1인당 국제 공동특허수	KIPI	0.000377건	0.000553건	16 (16)
	GDP 대비(해외투자+외국인투자) 비중	OECD	3.55%	4.14%	13 (22)
환경					23 (20)
지원제도	기업 연구개발비 중 정부재원 비중	OECD	6.06%	7.41%	18 (16)
	지식재산권 보호정도(※)	IMD	5.49점	7.12점	26 (25)
물적인프라	인구 100명당 유선 및 모바일 브로드밴드 가입자수	ITU	38.0명(유선)	28.7명(유선)	2 (1)
		ITU	105.3명(모바일)	67.5명(모바일)	
	인터넷 사용자 비중 및 유선 브로드밴드 이용료	ITU	84.07%(인터넷사용자)	77.59%(인터넷사용자)	6 (3)
		ITU	USD26.63(이용료)	USD31.05(이용료)	
문화	새로운 문화에 대한 태도(※)	IMD	5.96점	6.79점	26 (25)
	학교에서 과학교육이 강조되는 정도(※)	IMD	4.85점	5.21점	18 (17)
성과					12 (9)
경제적 성과	국민 1인당 산업부가가치	OECD	\$20,660(PPP)	\$24,863(PPP)	21 (22)
	하이테크산업의 제조업 수출액 비중	IMD	26.17%	14.17%	1 (1)
	연구개발투자 대비 기술수출액 비중	OECD	10.8%	142.5%	26 (26)
지식 창출	연간 특허수	USPTO	13,233건(미국)	7,686(미국)	4 (4)
		OECD	1,913건(삼국)	1,359(삼국)	
	연간 R&D 투자 대비 특허건수	USPTO	0.202건(미국)	0.099(미국)	6 (5)
		OECD	0.029건(삼국)	0.024(삼국)	
	연구원 1인당 SCI 논문수 및 인용도	KAIST	0.16편(논문수)	0.37편(논문수)	29 (29)
KAIST		4.31회(피인용수)	6.44(피인용수)		

* (※)는 설문지표 / KIPI(한국특허정보원), KAIST(한국과학기술원), QS(Quacquarelli Symonds), USPTO(United States Patent and Trademark Office), GEM(Global Entrepreneurship Monitor), IMD(International Institute of Management Development), ITU(International Telecommunication Union), OECD(Organization for Economic Cooperation and Development)

■ 산업부, 산업기술 R&D 운영 규정 일괄 개정

달라지는 산업부 R&D 제도

- 산업통상자원부(이하 산업부)는 산업기술 R&D 제도 혁신 방안(14년 6월)의 후속조치와 연구현장 애로사항 개선 등을 위해 산업기술 R&D 운영 규정*을 일괄 개정, '15년 1월 시행 예정
 - * 산업부 R&D 사업의 공통기준인 「산업기술혁신사업 공통운영요령」과 세부 규정인 「산업기술혁신사업 사업비 산정, 관리 및 사용, 정산에 관한 요령」, 「산업기술혁신사업 기술개발 평가관리지침」, 「산업기술혁신사업 보완관리요령」 등 4개 규정
- 이번 규정 개정에 따라 ① 수행기관 선정평가 내실화, ② 중소기업 지원 확대, ③ 기업의 R&D 역량 평가 강화, ④ R&D 투자의 효율성 제고, ⑤ 인건비 현금지원 확대 등 크게 5가지의 산업부 주요 R&D 제도가 변화
 - 또한 R&D 자금 부정사용 방지를 위해 수행기관 스스로의 사업비 사용 감독 강화
 - 사업비 목적 외 사용 신고자의 보상 및 포상금을 기획평가관리비에서 집행 가능한 근거 마련

산업기술 R&D 운영 규정 일괄 개정안 주요 내용

① 수행기관 선정평가 내실화

- 자유공모형 과제에 대해 아이디어의 창의성을 평가하는 개념평가를 도입하고, 사전 서면검토를 통해 R&D 선정평가 내실화
- 아이디어의 혁신성·차별성 중심으로 간단한 개념계획서를 평가, 사업계획서 제출 대상을 선정하고, 발표평가에 앞서 사전 서면검토를 신설하여 사업계획서를 충분히 검토

② 중소기업 지원 확대

- 창업 7년 미만인 초기 중소기업은 조건 없이 기존 R&D 인력 인건비를 현금으로 지원
- 과제 비참여기업도 공동연구 비영리기관의 지식재산 실시권을 가질 수 있도록 개선
- 지식재산권 등록 등에 소요되는 기업의 간접비 편성비율을 직접비의 10% 이내로 상향 조정

③ 기업의 R&D 역량 평가 강화

- 선정평가 항목에 R&D 역량 신설, 특히 전담부서·인력 현황 등 R&D 인프라의 적정성 평가
- 그간 정부 R&D 과제를 통해 발생한 기술이전·사업화 실적 등을 평가

④ R&D 투자의 효율성 제고

- 원천기술, 혁신제품 기술 등 과제 리스크에 따라 정부 지원 비중 차등화
- ※ 신규 투자가 필요하고 리스크가 큰 원천기술형 과제는 정부 지원 비중을 현행 유지, 사업화 이전 단계의 혁신제품형 과제(비교적 성숙된 기술)는 정부 지원 비중 축소
- 사업비 배분과 민간 부담금 부담 방식을 대기업, 중견기업, 중소기업마다 달리 산정하는 등 R&D 투자의 효율성 제고를 위해 정부와 민간의 사업비 매칭 방식 개선

⑤ 인건비 현금 지원 확대

- 인적자본 투자 확대를 위해 중소기업 신규 채용 연구원의 인건비 지원을 중견기업까지 확대
- 지식서비스, S/W 및 설계기술 업종 내 중소기업만 인정되던 기존 인력의 인건비 현금 지원도 중견기업으로 확대 적용

| 정부-민간 사업비 매칭방식 개선 내용 |

구분	해당 수행기관 사업비 중 정부출연금 지원 기준		해당 수행기관 민간부담금 중 현금부담 비율	
	원천기술형	혁신제품형	원천기술형	혁신제품형
대기업	50% 이하	33% 이하	20% 이상	
중견기업	75% 이하	60% 이하	10% 이상	
중소기업	75% 이하	67% 이하	10% 이상	
그 외	100% 이하	100% 이하	필요시 부담	

※ 원천기술형 과제(TRL* 1~5단계), 혁신제품형 과제(TRL 6~8단계)

* TRL(Technology Readiness Level) : 1,2단계(기초연구단계), 3,4단계(실험단계, 실험실 규모), 5,6단계(시작품단계), 7,8단계(실용화단계), 9단계(사업화단계)

■ 미래부, 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 개정

성실수행 인정, 연구비 부정사용 징벌 등이 골자

- 미래부는 연구비 부정사용에 대한 제재부가금 부과, 성실수행 인정 등의 내용을 담은 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 개정안을 공포·시행
- 연구비를 용도 외로 부정하게 사용했을 경우 그 금액에 따라 징벌적 과징금 성격의 제재부가금 부과할 예정
 - 현재 연구비 부정 사용시 국가연구개발사업에 대한 참여 제한 및 지원 연구비를 환수
 - 부정사용 문제를 억제하기 위해 추가적으로 과징금을 부과, 엄중히 대처할 방침
- ※ 1억원 미만(20%), 20억원 미만(40%), 50억원 미만(60%), 100억원 미만(80%), 100억원 이상(100%)
- 연구개발 목표 달성에 실패하더라도 성실하게 연구를 수행한 사실이 인정되면 참여제한, 연구비 환수 등 불이익을 면제하는 성실수행 인정의 기준 마련
 - 연구과제 실패의 원인이 연구자의 귀책사유인지, 연구 수행 방법 및 과정은 어떠한 것인지 등을 기준으로 판단
 - 당초 목표를 도전적으로 설정하였거나, 환경변화 등 외적 요인으로 실패한 경우, 연구수행방법 및 과정이 체계적이고 충실히 수행된 경우 연구자의 불이익 면제
- 연구실의 안전관리 강화를 위한 조치 실행
 - 연구실의 안전조치 이행 실적을 연구개발 종료시 의무적으로 보고 수행
 - 연구수행 과정에서 연구실 안전조치가 불량한 경우 중간에 협약해약이 가능

■ 미래부, 국가연구개발사업 연구관리 표준 매뉴얼 마련

부처별로 상이한 연구관리 규정 표준화

- 미래부는 대학, 출연(연) 및 기업 등 국가 R&D를 수행하는 연구 실무자들이 업무를 수행하는 데 활용할 수 있도록 국가연구개발사업 연구관리 표준매뉴얼을 국가과학기술심의회 운영위원회 심의를 거쳐 마련
 - 연구현장에서 실제 연구관리 업무를 수행하는 데 도움이 될 수 있도록 연구관리 수행 절차별로 업무처리 방법과 유의할 사항 등을 수록
 - 부처별로 상이한 연구관리 규정 중 참여자격 요건 완화, 협약 체결·변경 등과 관련된 주요 7개 규정에 대해 부처협의를 거쳐 표준화 방안을 마련
- 과제 선정 단계
 - ①(참여자격 표준화) 우수 기술을 보유한 소자본 벤처기업의 지원 확대를 위해 부채비율 계산에서 '엔젤투자 등 투자유치에 의한 부채를 제외'하는 등 자격요건 완화
 - ②(가점·감점 표준화) 최종평가 결과 우수, 포상 및 기술이전 실적 등 5개 가점 항목 및 연구 부정 행위, 최하위등급·불성실수행 및 연구 중도포기 등 5개 감점 항목 설정
- 과제 협약 및 결과평가 단계
 - ③(협약 체결·변경 서류 표준화) 협약 체결 양식 표준화, 연구협약관리시스템 개선, 주관기관 자격관리 등으로 서류 제출 및 서식 간소화
 - ④(협약해약사유 표준화) 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 9개 해약 사유에 참여기업 부담금액 미이행 및 부정한 연구개발 수행기관에 대한 해약사유 추가
 - ⑤(이의신청제도 표준화) 이의신청 범위를 명확히 하고 이의신청 심의위원회에 과제 선정평가 참여 위원을 배제하고, 이의신청 대상, 절차 및 기한 구체화
- 참여제한 단계 및 용어
 - ⑥(제재사유 및 부과기준 표준화) 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」의 8개 제재사유별 참여제한 기간 및 사업비 환수 기준에 대한 사유별 상세 기준 제시
 - ⑦(용어 관련 표준화) 중앙행정기관에서 연구관리 업무를 위탁받아 수행하는 기관을 '전문기관', 연구개발과제를 주관하여 수행하는 기관을 '주관연구기관' 등으로 통일
- 「국가연구개발사업 연구관리 표준매뉴얼」의 상세 내용은 미래부*, 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)** 및 R&D도우미센터*** 홈페이지를 통해 공개
 - * 미래부홈페이지 : www.msip.go.kr → 정책 → 성과평가국
 - ** NTIS홈페이지 : www.ntis.go.kr → NTIS 홈 → NTIS 소개 → 관련법 규정
 - *** R&D도우미센터 : www.mndcall.go.kr → 자료실 → 연구관리제도

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :

타우린의 알츠하이머병 치료 효능 세계 첫 입증

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

■ 어패류에 많은 타우린이 알츠하이머 치료 효과 확인

타우린, 알츠하이머병 유발하는 단백질 베타아밀로이드 억제

- KIST 뇌과학연구소 김영수 박사팀은 오징어·조개 등에 많이 함유된 타우린이 알츠하이머성 치매 예방과 치료에 효과가 있음을 규명
 - ※ 알츠하이머병은 치매의 60~80%를 차지하는 퇴행성 뇌질환으로 고령화 시대 대표적 질환. 현재 근본적인 치료 방법은 부재하며, 환자의 증상 완화 및 진행 지연 약물이 임상현장에 사용
 - 연구진은 알츠하이머병에 걸린 생쥐에게 매일 타우린 30mg*을 물에 녹여 6주간 먹인 뒤 3개월 동안 뇌기능 변화를 관찰
 - * 타우린 30mg은 생쥐가 장기간 복용해도 안전하다고 입증된 섭취량
 - ‘미로찾기’와 ‘수동회피 반응(전기충격 기억실험)’ 테스트로 쥐의 기억력과 학습 역량을 검사
- 연구팀은 인지기능이 정상보다 50% 정도 떨어졌던 알츠하이머병 생쥐가 타우린을 섭취한 후 정상 수준으로 회복됨을 확인
 - 알츠하이머병 진행시 나타나는 대표적 증상인 대뇌 피질의 염증이 감소하고, 뇌의 해마부위에서 나오는 베타아밀로이드 양도 감소
 - 이를 통해 기억력과 연관이 높은 신경교세포가 활성화되는 것을 확인
- 연구팀은 뇌에 고농도로 존재하는 타우린이 알츠하이머병 원인 단백질로 알려진 베타아밀로이드를 직접 조절한다는 결과를 도출
 - 이러한 연구결과는 네이처 자매지인 ‘Scientific Reports(‘14.12)’에 게재

알츠하이머병을 근원적으로 치료할 수 있는 신약 개발의 발판 마련

- 인체 친화적이고 부작용이 없는 우수한 알츠하이머 치료 신약 개발의 가능성 제시
 - 기존 알츠하이머병 치료 약물은 정상 생쥐에게 비정상적인 뇌 기능을 유발하지만, 타우린은 정상 생쥐에게는 문제를 야기하지 않고 알츠하이머병 환자에게만 작용
 - 특히 타우린은 별도의 복잡한 투약 절차없이 식수나 음식을 통해 섭취해도 뇌에서 흡수가 잘 되는 장점을 보유
 - 타우린의 약효를 증진시킨 신물질 합성을 통해 알츠하이머병을 근원적으로 치료하는 약물을 개발할 예정
- 고령화 사회로 접어들며 급격히 증가하는 노인성 치매 질환에 따른 사회적 비용 감소에 기여
 - ※ 2013년 현재 국내 치매 환자수 약 58만명, 2043년 200만명에 이를 전망
 - 향후 연구소 내 알츠하이머병 혈액 기반 진단시스템 개발 등의 연구와 연계하여, 알츠하이머성 치매의 진단부터 치료에 이르는 두 마리 토끼를 모두 잡을 계획

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

II. 신규 보고서 :

주요 선진국의 공공연구개발 사업화 추세와 정책²⁾

공공연구개발의 사업화 촉진 배경

최근 우리나라 과학기술정책 추진 방향에서 공공연구개발의 사업화 이슈가 부각

- 정부의 과학기술정책 방향에서 공공연구개발* 사업화를 중점 추진 전략으로 제시
 - * 공공연구개발(이하 공공연구) : 정부 예산에 의해 공공연구기관(Public Research Organization, 이하 PRO)인 대학과 정부출연기관(Public Research Institute, 이하 PRI)에 의해 이루어지는 연구를 의미
- 제3차 과학기술기본계획('13~'17)에서 5대 추진 전략 중 신산업 창출 지원 전략의 주요 내용으로, 사업화 초기장벽(Death Valley) 극복 지원 강화 등 기술이전 및 사업화의 촉진을 제시
- 또한 미래부 '14년 업무 보고에서 3대 주요 추진 방향의 하나인 창조경제 혁신역량 강화의 주요 내용으로 출연(연) 및 대학의 보유기술 사업화를 위한 연구공동체 혁신을 제시

| 제1~5차 기술이전 및 사업화 촉진 계획 요약 |

구분	비전	세부추진전략	추진 및 기대성과
1차 ('01~'05)	기술이전 및 사업화 촉진으로 기술개발의 선순환 구조 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 기술이전 및 사업화 촉진을 위한 법·제도 확립 • 기술거래 관련 기관들이 상호 보완적으로 업무를 수행할 수 있도록 경쟁 촉진 및 네트워킹 강화 • 기술거래정보 DB 구축, 해외기술이전망 구축, 전문가 양성 등 기술거래시장 기반구축 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술이전촉진법 제정 ('00.1) • 기술거래소 설립 • NTB(국가기술사업화 종합정보망) 구축 등
2차 ('06~'08)	기술이전 및 사업화 촉진을 통한 기술혁신형 기업의 성장시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 공신력 있는 기술평가 촉진 • 기술금융의 공급 확대 • R&D성과의 사업화 촉진 • 공공기술의 이전 촉진 • 국제기술협력력을 통한 기술이전 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술이전사업화 촉진법 ('06.12) • R&BD(사업화연계기술개발) 사업 신설 • 기술평가·기술금융 등
3차 ('09~'11)	기술기반 글로벌 기업 창출·육성 (전주기적 기술이전·사업화 촉진시스템 구축)	<ul style="list-style-type: none"> • 국가기술자원의 발굴·관리 강화 • 기술금융 공급 확대 및 시스템 구축 • 전주기적 기술이전 사업화 지원시스템 구축 • 글로벌 시장진출 지원 기술이전·사업화 기반 확충 	<ul style="list-style-type: none"> • 신성장동력펀드 및 창의 자본 조성 • 신탁제도 운영 등
4차 ('12~'14)	기술과 시장의 선순환 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 기술과 시장의 연계 활동 강화 • 기술사업화 수행주체의 역량 제고 • 융복합 및 개방형 혁신 촉진 • 시장메커니즘 작동을 위한 인프라 고도화 	<ul style="list-style-type: none"> • TLO 조직의 전문성 강화 • 기술금융을 통한 중소기업 지원 확대
5차 ('15~'17)	창조경제 구현을 위한 기술이전·사업화 생태계 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 기술거래시장의 작동 원활화 • 공공연의 기술 마케팅 역량 증진 • 사업화 가능성이 높은 맞춤형 기술공급 • 초기 사업화 기업의 성장여건 마련 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술거래시장의 자생력 확보 • 시장 중심의 기술사업화 활성화

- OECD('14)의 한국 혁신정책 보고서에서 5대 추진 과제의 하나로 공공연구의 사업화를 제시
 - 정부의 연구개발 투자 수준은 높은 편이나 공공연구로 인한 사업화는 미미하다고 분석
- 이에 OECD 공공연구 사업화 보고서*를 바탕으로 OECD 주요 국가들에서의 공공연구 사업화 추세와 정책 추진의 주요 내용을 검토하고 시사점을 제시

* Commercializing Public Research New Trends and Strategies(2013)

2) '주요 선진국의 공공연구개발 사업화 추세와 정책(KISTEP, 이슈페이퍼, 2014.12)'을 요약·정리한 내용임

■ OECD 국가의 공공연구개발 사업화 추세

논의 배경

- 공공연구의 사업화 성과지표 부진에 따라, 공공연구의 사회·경제적 효과를 우려하는 대중과 정책 결정자의 인식 확대
 - 정부와 PRI에 대한 투명성 확대가 요구되는 가운데 정보통신기술에 기반을 둔 연구결과의 개방성 확대 요구 증가
 - 연구 비용 증가, 자금지원 축소 등 재정압박으로 PRO들이 사업화를 통한 수입 확대 모색

새로운 지식의 공동창출 미미

- 대학과 출연기관의 연구개발 지출 중 기업의 자금지원 비중은 '00년 이후 거의 일정
 - 대학의 연구개발 자원 중 기업지원 비중은 '09년 OECD 국가 평균 6%이며, 국가별로는 독일이 '09년 14%로 가장 높은 수준
 - 정부 부문 연구개발에 대한 기업의 출연 비중은 일부 국가의 적극적 지원(주로 세제 혜택)에도 불구하고 여전히 낮은 수준
- 기업이 PRO로부터 혁신 관련 지식을 얻는 비중은 낮은 수준
 - PRO와의 상호작용은 기업 규모에 따라 다르며, 대기업이 산·학 협력관계를 갖는 비율이 중소기업의 2배에 해당

공공연구의 특허출원은 증가 추세이나 라이선스(License) 수입은 대체로 저조

- 일부 OECD 국가에 대한 연구비 1억달러당 발명공개 추이를 보면, 5년 전보다 최근에 캐나다('10년 35건 → '11년 41건)와 미국('10년 35건 → '11년 36건)에서 다소 상승
 - 그러나 OECD 국가 전체의 대학 특허 증가율을 기간별로 분석하면 '01~'05년 연평균 11.8%에서 '06~'10년 연평균 1.3% 증가
 - PRI는 기간별로 보면 '01~'05년 동안 연평균 5.3% 증가에서 '06~'10년에 감소세(연평균 -1.5%)로 전환되어 '01~'10년 전체 연평균 1.9% 증가
- 주요국의 공공연구 지출 대비 라이선스 수입의 비율은 대체로 낮으며, 미국이 다른 OECD 국가에 비해 높은 편
 - 공공연구 지출 대비 라이선스 수입 비율은 미국 4.8% ('04~'11년), 호주 2.2%('04~'11년), 유럽 평균 1.7%('04~'10년), 영국 1.4%('04~'10년), 캐나다 1.2%('04~'11년)

기술창업, 공동연구 논문 및 연구인력 이동은 국가별로 상이

- 공공연구 투자 1억달러당 기술창업수는, 유럽의 '04~'11년 평균치가 2.4건으로 미국과 캐나다의 1.1건이나 호주의 0.7건보다 높은 수준
- 과학기술 인적자원의 부문간 이동성에서는 에스토니아, 프랑스, 핀란드, 슬로바키아에서 과학기술 인적 자원의 경제부문간 이동이 50% 이상
 - 이에 비해 독일, 스웨덴, 슬로베니아에서는 주로 부문 내의 인적자원 이동이 주류
- Web of Science 발간물에서 산·학 공동저술 데이터를 보면, 일본이 한국, 독일, 미국 등 다른 OECD 국가에 비해 산·학간 협력 관계가 강한 편

■ OECD 국가의 공공연구개발 사업화 촉진 정책

지식이전 · 사업화 촉진 정책의 개요

- 지난 30년간 공공연구의 사업화가 주목받으며 사업화 촉진을 위한 여러 정책적 · 제도적 기반 구축
 - 대표적으로 미국의 바이-돌(Bayh-Dole)*법은 PRO가 지적재산권의 창출과 관리에 적극적으로 개입하게 한 가장 중요한 조치 중 하나
 - * 연방정부가 지원한 공공연구의 특허, 기술료 등을 연구기관 소유로 허가
 - '80년대 중반 이후 영국은 대학의 기술사업화 촉진을 위해 기술이전사무소(TTO) 설치가 활발히 진행되었으며, '90년대 중반 이후에는 스웨덴을 중심으로 사이언스파크 같은 중개기관 설치가 활발히 추진
- 공공연구의 이전 및 사업화가 다면적이고, 여러 이해관계자가 관련되어 있으며, 다각적인 노력이 필요하다는 인식 정착
 - 기술사업화 정책은 아이디어-특허-라이선스라는 영역을 넘어 고등교육기관이나 지역 정책과의 연계가 보다 강화되는 방식으로 변화
 - 정부가 주도하는 하향식(top-down) 방식의 시책뿐 아니라 TTO나 개발자에 의한 상향식(bottom-up) 사업화 활동도 증가

지적재산권 관련 제도 정비 및 중개기관의 역할 강화

- 공공연구의 사업화를 촉진하는 법제도 마련이 추세로 자리 잡으면서 현재 거의 모든 OECD 국가에서 지적재산 소유권 관련 법규 정비
 - PRO의 기술이전을 위한 규제 및 법의 개혁은 특허법, 노동법, 정부조달법 등과 같은 보다 광범위한 부문의 개혁과 연계되어 추진
 - 미국, 캐나다, 호주 등은 학술지나 학회를 통해 발명을 공개하고 6~12개월 내에 특허 출원을 하도록 허용하는 '유예기간(grace period)' 제도 운영
- 기술이전 · 사업화 관련 이해관계자들 간의 간격을 줄이고 탐색비용을 낮춰주기 위해 다양한 범주의 중개 · 연계기관을 제도화
 - 가장 주목하는 중개기관 형태는 TTO로, 라이선스 수입 증대, 산업계 연구 지원, 연구자 확보, 기술이전, 지역 개발 등을 목표로 운영

공공 부문 지식 흡수를 위한 기업의 개방형 혁신

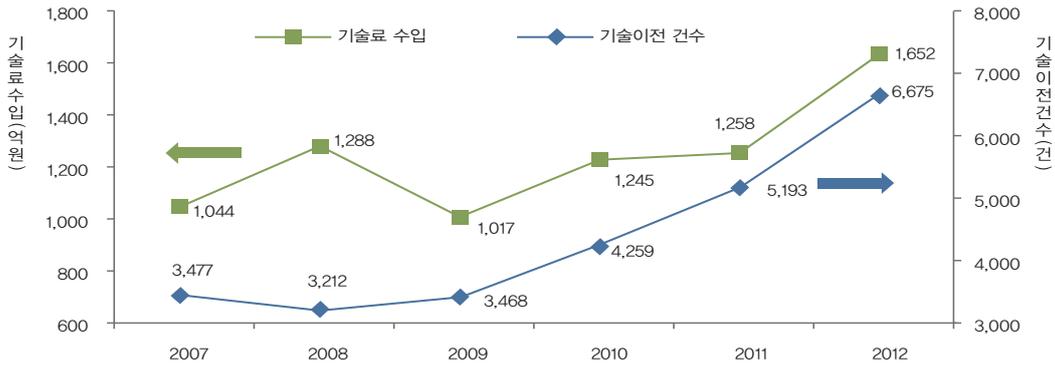
- 협력적 연구개발을 통한 개방형 혁신의 비중이 확대되면서 정부와 지자체의 공공연구 자금 중에서 공동연구가 차지하는 비중 확대
 - 지난 30년 사이에 대학과 기업의 공동연구개발 과제수가 증가했고, 기업이 고등교육기관의 연구개발 자금 지원도 증가
 - 기술복잡성이 증대되면서 최근에는 산 · 학 · 연간의 전략적 R&D 컨소시엄이 지속 증가
- 기업은 인적자원의 이동을 외부 지식의 조달 통로로 활용하기를 원하나, 법적 · 제도적 장치의 미비나 금전적 이유로 고급 연구인력이 기업으로 이동하는 경우는 극소수
 - EU는 범유럽 차원의 산 · 학 · 연간 인력이동 촉진을 위해 '마리퀴리 전략적 산 · 학 파트너십' 프로그램을 운영, 중소기업이 연구기관 고급 연구자 고용시 회원국 정부가 보조금 지원

■ 우리나라의 공공연구개발 사업화 현황 및 정책

공공연구 사업화 현황 진단

- 국내 공공연구의 이전된 기술건수 등 기술이전 사업화의 양적 성과는 선진국과 비교하여 뒤떨어지지 않으나 기술이전 사업화의 질적인 성과는 취약
 - 공공연구기관의 '07~'12년간 기술이전 건수는 2배, 기술료 수입은 1.6배 증가
 - '12년도 기준 국내 공공연구기관의 계약 건당 기술료는 4만 6천 4백달러로 미국의 41만 3천 5백달러의 약 1/10 수준
 - 연구개발비 대비 기술료 수입을 나타내는 연구생산성은 미국 공공연구기관이 4.15%인 반면 국내 대학 및 출연기관은 1.49%로 미국의 약 1/3 수준
- 아직까지 상당수의 공공연구 성과물들이 사업화로 연결되지 못하고 사장되어 있는 실정
 - '12년도 기준 공공연구기관은 약 19만건 이상의 특허를 보유하고 있으나 15만건 이상이 사업화되고 있지 않고 휴면 상태

| 공공연구 기술이전 실적 추이 |



- 공공연구기관들의 사업화 측면의 기술 완성도가 낮으며, 연구자의 기업가 정신 부족
 - 사업화를 위한 전략적 연구개발의 기획 능력이 약하고, 경쟁력 있는 지식재산 관리 시스템 부재
 - 기관 고유의 연구개발과 후속연구개발 및 상용화 기술개발 사업과의 연계가 부족
- 기술이전 전담조직 예산 부족 및 업무 수행 전문성 미흡
 - 발명 신고의 대부분을 특허출원하는 형태로 특허출원 전략의 미흡 및 고비용 저효율의 특허출원이 관행
 - 기술이전 사후관리와 연계 지원 활동 취약 및 기술이전 기여자에 대한 보상 체계도 미흡
- 정부의 기술 사업화 지원·관리 체계 취약
 - 기초 → 응용 → 개발 → 사업화에 이르는 연구성과의 지속적 모니터링, 후속연구 및 기술이전·사업화를 연계하는 통합적 프로그램이 부재
 - 국가지식재산 기본계획, 기술이전·사업화 촉진계획, 연구성과 관리활용 기본계획 등 기술공급, 기술수요, 인프라 관련 정책이 여러 부서에서 중복적 수행을 지향하고 일원화할 필요

기술의 성과확산·활용 등의 임무를 법률상 공공연구기관의 임무로 명시하여 성과 확산 의지 및 마인드 고취 필요

- 과학기술분야 공공연구기관의 설립·운영 및 육성에 관한 법률에 공공기관 직원의 임무로 기술이전을 선언하도록 개정
 - ※ 미국은 기술이전혁신법인 Stevenson-Wydler Act(1980)에서 기술이전을 연방연구소의 중요한 임무로 규정하고, 이후 Federal Technology Transfer Act(1986, Stevenson-Wydler Act 수정법)에서 모든 연방연구소 연구자에게까지 확대하여 기술이전을 임무로 부여하고 평가 척도에 포함

공공기술의 접근성 강화 및 원활한 이용을 위한 법제도 마련

- 현행 국가연구개발사업 성과귀속 기준을 소유 중심(주관, 협동, 위탁, 참여기관 개별 귀속)에서 일원적 관리가 가능한 활용 중심 관리 체계로 전환 필요
 - 프론티어사업 등 대형연구개발사업의 경우 여러 주관 기관과 협동 기관에 연구성과가 분산되어 기술이전에 어려움이 발생
 - 대형 연구개발사업단에 소유권 또는 실시권을 집적시키는 일원적 관리 및 활용 체계의 규정화 필요

공공연구기관의 전주기적 연구사업화(R&BD) 체제로 전환 필요

- 공공연구기관의 연구기획관리시스템과 기술이전운영시스템을 성과창출 중심의 전주기적 연계관리 체제로 전환
 - 연구기획 단계부터 연구성과 예측 및 친산업형 연구성과가 되도록 기술개발, 사업개발, 시장개발을 병행하는 하이브리드형 R&BD 체제로 전환
 - 특허전략을 공격적으로 수립하고, 공공연구기관의 특허포트폴리오 공동 구축 및 특허 전문관리회사와 연계하여 기술이전 제고

최산(정책기획팀, UST 석사과정, g14504@kist.re.kr)

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki :

2014년을 달군 과학기술 10대 소식

한국과학기술단체총연합회(이하 과총) 선정, 2014년 10대 과학기술 뉴스

과총에서는 올 한 해 과학기술계 이슈들 중 '2014년 10대 과학기술 뉴스'를 선정·발표하였다. 이번 뉴스는 3차례의 위원회 심의와 총 3,439명의 과학기술인, 일반인 투표를 거쳐 선정하였다. 10대 과학기술 뉴스에는 6건의 연구성과와 4건의 과학기술 뉴스가 포함되었다.

연구성과 부문에서는 ▲두개골 절개없이 뇌 깊은 곳 종양까지 제거하는 수술로봇 개발, ▲암세포에만 결합해 치료하는 바이오나노신소재 개발, ▲치매 걸린 사람 뇌세포 첫 배양, 치료제 개발 가속화, ▲5배 빠른 와이파이 신기술과 세계 최초 3.2테라바이트(TB) 초고속 반도체 메모리(SSD) 개발, ▲'꿈의 신소재' 그래핀 실용화 신기술 개발, ▲희토류 필요없는 듀얼 클러치 변속기(DCT)용 모터 세계 최초 개발이 선정됐다.

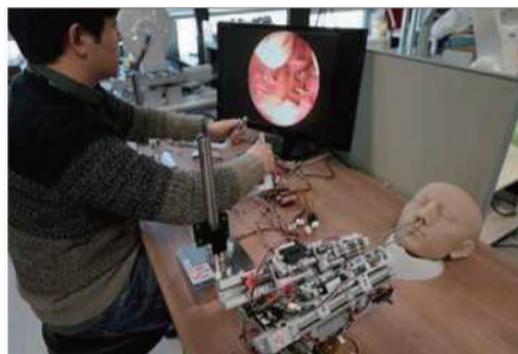
과학기술 뉴스 부문에서 ▲수학계와 정보통신기술(ICT) 올림픽이라 불리는 2014 서울세계수학자대회 개최, ▲2014 ITU 전권회의 부산 개최, ▲우리나라 두 번째 남극기지인 남극장보고 과학기지 준공, ▲과학기술계, 문·이과 통합형 교육과정이 주목을 받았다.

특히 한국과학기술연구원(이하 KIST)에서는 6건의 연구성과 중 '두개골 절개없이 뇌 깊은 곳 종양까지 제거할 수 있는 수술로봇'과 '암세포를 죽일 수 있는 나노신소재 개발'이라는 2건의 성과가 등재되는 쾌거를 기록하였다. KIST의 연구성과를 간략히 소개하면 다음과 같다.

두개골 절개없이 뇌수술이 가능

(강성철, 이우섭, 김계리 박사[KIST], 김선호 교수[세브란스병원], 권동수 교수[KAIST])

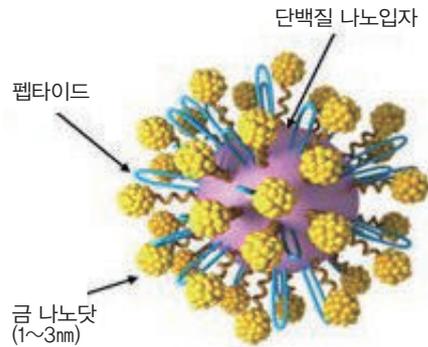
KIST 바이오닉스 연구단과 연세대 세브란스병원 공동 연구진은 기존의 대형 수술로봇은 쓸 수 없던 미세한 수술 영역에 적용이 가능한 로봇을 개발했다. 이 로봇은 의사의 손을 따라 움직이며 뇌 깊은 곳의 종양을 제거할 수 있는 젓가락 모양의 수술 로봇이며, 코를 통해 뇌로 들어가기 때문에 두개골을 절개할 필요가 없어 환자의 고통을 크게 줄일 것으로 기대된다. 또한 의사의 팔과 손목, 손가락의 움직임을 따라 유연하게 움직일 수 있어 환자의 얼굴 중심 부분에 있는 뇌하수체 부근의 종양까지도 제거할 수 있다고 밝혔다.



▲ 미세로봇 사용한 뇌수술 시연

암세포에만 결합하는 나노신소재 개발
(김광명 박사[KIST], 이지원 교수[고려대])

김광명 KIST 박사와 이지원 고려대 교수 공동연구팀은 암세포를 죽이는 '광역치료'의 효율성과 안전성을 높이고 정상세포가 아닌 암세포에만 결합하여 자발적인 단백질 변성을 통해 분해된 뒤 몸 밖으로 쉽게 배출될 수 있는 나노신소재를 개발했다. 이 나노신소재는 단백질 나노입자 표면의 암세포에 달라붙는 아미노산 화합물인 '펩타이드'와, 직경 3나노미터(nm) 이하의 초미세 '금 나노닷'이 결합돼 동시에 존재하는 구조다. 연구진은 개발된 단백질-금 복합 나노신소재가 암 발병 부위로 선택적 전달 효능을 향상시켜 광역치료 효과를 극대화하는 한편 기존 금 나노입자의 체내 축적으로 인한 장기, 조직 문제를 해결할 수 있는 실마리가 될 것이라고 밝혔다.



▲ 단백질·금 복합 나노신소재

네이처誌 선정, 2014년 10대 과학기술 인물

세계적인 과학 학술지 '네이처'가 올해의 과학기술계 인물 10명을 발표했다. 올해는 특히 지구촌을 떠들썩하게 만든 이슈의 중심에 있었던 인물들이 주목받았다

우선 유럽우주국(ESA)의 비행 책임자 안드레아 아코마조 박사는 지난해 로제타 탐사선의 탐사로봇 '필레'가 '67P/추류모프-게라시멘코' 혜성 착륙에 성공한 사실을 발표한 인물이다. 에볼라 환자들을 외면하지 않고 싸우다 숨진 의사 세이크 후마르 칸과, 루게릭병에 대한 관심을 촉구하며 아이스버킷 챌린지를 처음 시작한 루게릭병 환자 피트 프레이츠가 포함되었다.

여성 과학자는 4명으로, 여성 최초로 '필즈상'을 수상한 수학자 마리암 미르자카니 미국 스탠퍼드대 교수, 유도만능줄기세포(iPS)를 최초로 임상에 도입한 공로를 인정받은 마사요 다카하시 일본 이화학연구소 박사가 뽑혔다. 또한 개미 군집처럼 움직이며 함께 일하는 인공지능 로봇 시스템을 만든 라드히카 낙팔 하버드대 교수, 면역항암제를 개발한 수잔 토팔리안 존스홉킨스대 의대 교수이다.

그밖에도 아시아 최초로 화성탐사선 망갈리안을 화성 궤도 진입에 성공한 인도우주개발기구(ISRO) 코피릴 라드하크리시난 소장과 기존 우주대폭발 연구에 오류가 있다는 사실을 밝혀낸 천문학자 데이비드 스퍼겔 프린스턴대 교수, 세포 내부 리보솜의 구조를 밝힌 시오스 셰어스 영국 케임브리지대 교수가 선정되었다.

*참고자료

www.kofst.or.kr, 한국과학기술단체총연합회
www.dongascience.com, 동아사이언스

이기욱(정책기획팀, 학연생, T14364@kist.re.kr)
김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

올미년 새해가 밝았습니다.
항상 TePRI Report를 읽어주시고 조언해주시는 독자분들께 진심으로 감사드립니다.
2015년 새해는 더 따스하고 더 행복한 일들만 가득한
희망과 기쁨의 한 해가 되시길 기원합니다.
새해 복 많이 받으세요~

TePRI 편집진 드림

