



## R E P O R T



2015. 12. vol. **55**

### TePRI 포커스

한중 R&D 협력, 중국의 추격을 두려워할 때가 아니다

### TePRI가 만난 사람

2015 KIST 신입직원 3인방 박한결, 조수일, 박한준

### PART 01 : 이슈분석

한중 과학기술협력 현황과 방향

### PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :  
2014년도 연구개발활동조사 - 연구개발비 및 연구인력 현황 중심
- II. 월간 과학기술 현안

### PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :  
피한방울로 치매 진행과정 한눈에
- II. 신규보고서 :  
오픈 사이언스에 관한 OECD 논의 동향과 시사점
- III. TePRI Wiki :  
가트너 선정, '2016년 10대 전략기술'





R E P O R T 2015. 12. vol. **55**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



**TePRI**  
REPORT

Technology Policy Research Institute



# Contents

## TePRI 포커스

한중 R&D 협력, 중국의 추격을 두려워할 때가 아니다	4
--------------------------------	---

## TePRI가 만난 사람

2015 KIST 신입직원 3인방 박한결, 조수일, 박한준	6
----------------------------------	---

## PART 01 : 이슈분석

한중 과학기술협력 현황과 방향	11
------------------	----

## PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :	
2014년도 연구개발활동조사 - 연구개발비 및 연구인력 현황 중심	22
II. 월간 과학기술 현안	28

## PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :	
피한방울로 치매 진행과정 한눈에	33
II. 신규보고서 :	
오픈 사이언스에 관한 OECD 논의 동향과 시사점	34
III. TePRI Wiki :	
가트너 선정, '2016년 10대 전략기술'	41

## 한중 R&D 협력, 중국의 추격을 두려워할 때가 아니다

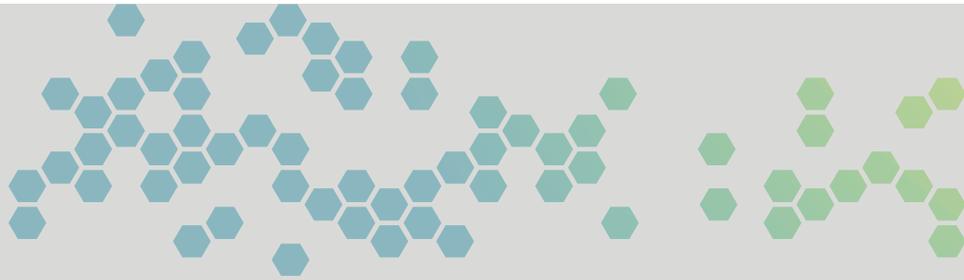
지난 11월 영국 런던에서는 ‘싱커스(thinkers) 50’ 행사가 열렸다. 현대 경영학의 최고 권위자 헨리 민츠버그 맥길대 교수, 경영 전략의 대가 데이브 얼리치 미시간대 교수 등 경영 구루(guru) 50여명이 참석했다. 이 자리에서 미국, 일본 등 선진국과 턱 밑까지 추격해 온 중국의 위협을 받고 있는 한국 경제가 나아갈 방향에 대한 질문이 있었다. 세계적 석학들은 한국은 이제 중국의 추격을 두려워할 필요가 없다고 답변했다. 중국은 앞서나가고 있으며, 오히려 인도를 한국의 경쟁상대로 보는 게 맞다는 견해가 지배적이었다. 달라진 중국의 위상을 입증이라도 하듯, 경영학의 노벨상으로 불리는 ‘경영 사상가상’의 올해 수상자는 바로 중국 하이얼그룹 장루이민(張瑞敏) 회장이었다.

하이얼 뿐만 아니라 알리바바나 화웨이, 텐센트, 샤오미 등 중국의 혁신기업들이 세계 시장을 흔들고 있다. 지난해 리커창 총리는 “중국 경제는 혁신에 의존하고 있다”고 선언했다. 이 같은 자신감은 혁신이 일부 기업뿐 아니라 사회 전반에 자리 잡았다는 판단에 근거한 것이었다. 시진핑 정부는 첫 정책으로 미래기술의 개발로 선진국으로 도약하겠다는 제13차 5개년계획(13·5계획)을 발표했다. 2014년 R&D 투자는 238조원으로 2010년 대비 2배 증가했다. 특히 ‘퀀텀리프(quantum leap)’ 프로젝트와 같이 첨단기술 분야에 막대한 투자를 본격화하고 있다. 이제 추격형 R&D가 아닌 세계 과학기술계의 패권을 노리고 있는 것이다.

중국의 과학기술 분야 투자 강화는 우리에게 위기가 아닌 더없는 기회이며, 너무나 훌륭한 협력 파트너의 등장으로 보아야 한다. 이미 중국은 우리나라의 대외 수출 중 1/4 이상을 차지하는 가장 큰 고객이자 파트너이다. 하지만 경제 부문과 달리 과학기술 협력은 아직 미약한 수준이며 보다 적극적이고 전략적인 협력이 필요한 시점이다.

본격적인 중국과의 R&D 협력에 앞서 선행되어야 할 것이 있다. 바로 우리 인식의 변화이다. 우리가 중국보다 앞서 있다는 생각에서, 지원한다는 태도는 더 이상 유효하지 않다. 양국은 각국의 현안과 공동의 난제를 해결하기 위한 혁신역량 결집이라는 효과성 관점에서, 지식과 아이디어의 다양성을 확보한다는 효율성 관점에서 보아야 한다. 이에 다음과 같은 세 가지의 한중 R&D 협력 유형을 제안하고자 한다.

첫째, 중국이 경쟁력을 확보하고 있는 기초·미래·거대과학 분야에서 시너지 창출을 위한 협력이다. 중국은 무인탐사선을 달에 착륙시켰을 뿐만 아니라, 유인 잠수정의 심해 잠항까지 성공한 기초·거대



과학의 강국이다. 최근 우리나라는 달 탐사 사업을 위하여 출연(연) 간의 협력체계를 구축하고 본격적인 연구에 뛰어들었다. 1990년대 초반 과학위성 우리별1호를 필두로 우주 분야 연구를 시작했지만 중국이 앞서 있는 부분이 많다. 이처럼 중국이 강점을 가진 기초·거대과학 분야에서 양국의 강점을 극대화할 수 있는 구체적인 협력 과제 도출이 가능할 것이다.

둘째, 인접한 국가로서 황사, 미세먼지, 전염병 등과 같은 공동 현안에 대한 협력이다. 중국은 급속한 산업발전으로 인해 환경관련 기술에 대한 국가적 수요가 높아지고 있다. 실제로도 폐처리, 폐수정화 등 환경관련 기술이 양국 간의 공통 관심사로 떠올랐으며 이에 대한 협력사업이 추진 중이다. 얼마 전 개최된 한중일 환경장관회의에서도 황사대응 공동연구 추진이 합의된 바 있다. 이처럼 양국의 협력을 기반으로 공공·사회 문제 해결에 대한 공동연구가 강화된다면 사회적 비용의 최소화를 기대할 수 있다.

셋째, 중국 시장 진출을 위한 상용화 기술개발 연구이다. 세계 최대 규모로 성장한 중국 시장은 앞서 언급한 하이얼, 알리바바와 같은 혁신기업과 중국형 실리콘밸리 중관촌을 가능하게 한 원동력임은 부인할 수 없는 사실이다. 전 세계 혁신기업, 인재와 아이디어를 블랙홀처럼 끌어들이고 있는 중국 진출을 위한 상용화 연구는 전략적이면서도 지속적으로 이루어져야 한다. 특히 중국 시장을 염두에 두고 있는 중소·중견 혁신기업에 대한 전주기적 지원 방안이 마련되어야 할 것이다.

지난 11월 13일, 20조원 규모의 중국 대표 벤처캐피털 사이버넌트(Cybernaut)을 이끌고 있는 주민(朱敏) 회장이 KIST를 방문했다. 주민 회장은 대한민국의 발전을 견인한 과학기술의 역할과 세계적 수준의 혁신역량에 깊은 감명을 받았으며, 연구자 교류 및 협력 R&D를 위한 과감한 투자 의향을 밝혔다. 실리콘밸리에서 WEBEX를 창업하여 성공한 그가 한중 협력 R&D의 필요성과 가능성을 인정한 것이다. 이제 더 이상 중국의 추격을 두려워할 것이 아니다. 오히려 중국의 시장과 혁신역량을 지렛대 삼아 세계로 나아가기 위한 지혜를 모아야 할 때이다.

김현우(미래전략팀장, kimhyunu@kist.re.kr)

## 2015 KIST 신입직원 3인방 박한결, 조수일, 박한준



이른 겨울의 어느 날,  
뜨거운 열정과 신선한 아이디어로 가득 찬  
KIST 세 분의 새내기 신입사원을 만나봤습니다.

1. KIST에 지원하게 된 동기는 무엇이었는지요? 더불어 이름 삼행시로 간단한 자기소개와 자신의 업무를 한마디로 정리 부탁드립니다.

(한준) 박 박학다식하신 분들이 많은 KIST에서, 한 한국 과학기술 발전을 위해, 준 준비된 인재로 거듭나고자 하는 박한준입니다.

저는 현재 정책기획팀에서 정책기획 및 기관평가 업무를 담당하고 있습니다. 기술정책이라는 것은 아직 일반인들에게 생소할 수도 있지만, 거시적인 안목으로 과학기술의 중장기적 트렌드를 예측하고 미래 전략을 선도하는 중요한 부문이라 생각합니다. 또한 글로벌 R&D 이슈와 국내 과학기술 현안에 대한 접근성이 높은 부서인 만큼 매일 새롭게 배워나가고 있습니다.

(한결) 박 박력있게 한 한번에 결 결재 부탁드립니다.

저는 현재 인사경영팀에서 포상, 자질향상훈련, 타업행위, 겸직/방문연구원, 전문가 활용 등의 업무를 담당하고 있습니다. 저에게 인사란 '냉정과 열정사이'라고 생각합니다. 왜냐하면 인사는 모든 사람에게 공정해야하고 정해진 규정과 지침에 의해서 모든 일을 수행하여야 하지만, 한편으로는 규정과 지침으로는 이해할 수 없고, 해결할 수 없는 각자의 사정과 상황을 두루 살피는 것이 실무자로서 꼭 필요하기 때문입니다.

(수일) 조 조수일입니다. 수 수려한 경관을 자랑하는 KIST에서 일하고 있습니다. 일 일뿐 아니라 모든 면에서 열심히 익히는 신입이 되겠습니다.

제가 속한 기획예산팀은 기획 파트와 예산 파트의 업무로 크게 나눌 수 있습니다. 예산 파트는 이름에서 알 수 있듯이 우리 원의 살림을 말합니다. 저는 기획 파트에서 일하고 있는데, 대외 요구자료, 알리오 경영공시와 규정, 원내 회의 등의 업무를 담당하고 있습니다.

2. 어느덧 KIST에서 근무한 지 1년이 되었습니다. 신입사원으로서 가장 보람 있었던 일과 힘들었던 일을 꼽는다면?

(한결) 가장 보람이 있었다면 포상업무를 들 수 있습니다. 누군가 이룬 성과와 그간의 노력이 빛을 발할 수 있도록 도와주는 일을 한다는 것이, 큰일은 아니지만 누군가에게 기쁨을 주는 일이라 생각되어 보람이 있었습니다. 특히 '이달의 KIST인' 수상자로 선정되었다는 안내 전화를 할 때 제일 기분이 좋습니다. 반면, 힘든 점은 신입사원인 저에게는 모든 일이 다 처음이라서, 새로운 일이 닥칠 때마다 조금씩 어려움이 있었습니다. 혹여 제 실수로 다른 팀원분들께 부담을 줄 수도 있다는 생각에 마음이 무겁기도 했구요.

(수일) 가장 보람 있었던 업무는 알리오 경영공시 게시였습니다. 일반 국민들이 우리 원에 대해 알고자 할 때 참고할 수 있는 가장 신빙성 있는 자료가 알리오 경영공시라고 할 수 있는데요. 우리 원을 들여다보는 창을 맡았다는 점에 책임감을 느꼈습니다. 또한 저 스스로도 공시 업무를 통하여 우리 원 전반적인 업무에 대한 이해도를 높일 수 있는 계기가 되었습니다. 가장 힘들었던 때는 국정감사 기간이었는데요, 국정감사 수감을

위해 지원하는 업무의 양이 많다보니 수면시간이 부족하고 늦은 퇴근으로 밤길이 무서웠습니다.(^^;) 하지만 수감 지원 업무가 업무 숙련도를 높일 수 있는 계기가 되어서 보람도 있었습니다.

(한준) 저는 가장 보람 있었던 일이 동시에 가장 힘들었던 일인데요, 바로 금년도 기관 평가(중간컨설팅평가) 보고서를 작성한 것이었습니다. 아무래도 두 분처럼 저도 문과 출신이라, 경영성과계획서에 담긴 과학기술 관련 연도별 목표나 추진계획 등이 다소 생소하였습니다. 그래도 선배들께서 세심하게 지도해주셔서 보고서를 충실하게 작성할 수 있었습니다. 아직 최종 평가 결과가 나오지는 않았지만 좋은 결과를 기대하고 있습니다.

3. 드라마 미생이 세분 입사 당시에 유행했는데요, 새내기로서 드라마와 현실 사이에는 차이가 있었을 듯합니다. 입사 전 생각하시던 과학기술계 출연(연)인 KIST에 대한 이미지와 근무하면서 달라진 점이 있다면 무엇일지요?

(한준) 작년 말 KIST에 최종 합격한 후, 친구들이 제게 이제 미생 찍는 것이냐고 농담을 던진 적이 있습니다. 그래서 친구들에게 드라마 미생은 기업 중에서도 업무량이 많기로 유명한 상사를 배경으로 한 것이니 출연(연)은 그렇지 않을 것이라고 응수했던 기억이 납니다. 하지만 올 한해 다녀보니, KIST 역시 매우 역동적인 환경을 갖고 있다고 생각합니다. 기본적으로 KIST는 다양한 연구조직들이 창의적이고 우수한 연구성과를 창출하기 위해 역동적으로 움직이고 있습니다. 마찬가지로 저희 연구지원인력도 그에 발맞춰 끊임없이 노력해야 한다는 점을 나날이 체감하고 있습니다.

(수일) 입사 전후의 KIST 이미지를 비교하자면, 입사 전에는 KIST는 우리나라 최고의 정부출연기관이자 공공기관이다 보니 다소 딱딱하고 어렵게 느껴졌었습니다. 특히 우리나라 최고의 브레인인 모여있는 곳에서 일한다고 생각하니 긴장이 되기도 하였습니다. 하지만, 미생과는 달리 입원 후 친절하신 선배님들이 많으셔서, 덕분에 긴장감을 해소하고 업무에 잘 적응할 수 있었습니다.

(한결) 사실 KIST 입사 전에는 연구 분야와 행정 분야가 상당히 독립적이고 서로 단절되어 있을 거라고 생각했는데, 업무를 하다 보니 소통하고 협업해야 할 상황이 많아서 어떤 일이든 개별적으로 이루어지는 일은 없다는 생각이 듭니다. 또한 정부 공공기관이다 보니 입사 전에는 경직된 분위기를 예상하였는데, 다양한 분야의 사람들이 모인 조직인 만큼 활력이 넘치는 조직문화를 가지고 있습니다.

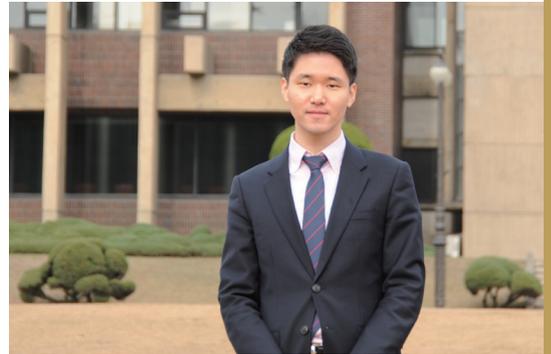


4. 지난 1년간 연구현장에서 직접 근무하시면서 느낀 점이 많았으리라고 생각합니다. 과학기술 출연(연)에 재직하는 연구지원인력으로서 우리나라 과학기술 발전 혹은 출연(연) 연구현장 발전을 위한 정책이나 아이디어가 있으시다면?

(한결) 저의 짧은 생각일지도 모르겠습니다만, 과학기술 분야는 단기적으로 가시적인 성과를 보여주기가 힘든 것 같습니다. 그렇기 때문에 기관이나 개인에 대한 평가와 보상이 단기적인 성과에 급급해서 이루어지기 보다는 장기적인 안목으로 이루어질 수 있다면 좋겠다고 생각합니다.

(수일) 제가 우리나라 과학기술 발전이나 출연(연) 연구현장 발전을 위한 정책제도를 제시할만한 자격이 있는지는 모르겠지만, 제가 맡고 있는 업무가 대외 요구자료, 국회 국정감사 수감 지원과 관련되다 보니 이와 관련하여 생각해보았습니다. 지난번 국정감사 때 출연(연)의 공공기관 지정 해제와 관련된 언급이 있었는데 출연(연)의 자율성에 대한 이슈로 생각합니다. 연구기관인 출연(연)의 특성을 감안해서 자율성과 책임감을 함께 부여한다면 거시적인 관점에서 보다 발전적이지 않을까 생각합니다.

(한준) KIST에는 연구자도 많지만 연구지원인력이나 학생인력도 많습니다. 그래서 저는 특성이 다른 인력들을 효율적으로 활용하기 위한 유연한 제도가 필요하다고 느낍니다. 최근 R&D의 주요 이슈인 융·복합이 연구자들 사이에서만 아니라 연구자와 연구지원인력 사이에서도 일어나서, 연구지원인력도 국가 과학기술 발전에 보다 직접적으로 기여할 수 있는 업무 환경이 구축되었으면 합니다.



5. 내년 2016년은 KIST 설립 50주년이 되는 해입니다. 자신이 생각하는 KIST의 미래 모습은 어떤지요?

(한준) KIST는 우리나라 최초의 과학기술 연구소로서 지난 50년간 대한민국 발전에 큰 기여를 하였습니다. 우리나라처럼 제한된 국토와 자원을 가진 나라에서 미래의 지속적인 성장을 위해 가장 중요한 원동력은 바로 과학기술이라 생각합니다. 향후에도 KIST는 과학기술을 통해 우리나라의 잠재력을 지속적으로 발굴하여 경제발전 및 복지증진에 중요한 기여를 할 수 있는 기관이 될 것이라고 생각합니다.

(수일) 앞으로도 KIST는 종합 출연연구기관의 위상을 높여나갈 것이라고 생각합니다. 지난날 우리나라 발전의 토대가 되었듯이 미래에도 국가 R&D의 든든한 주역으로 나아가갈 것이라고 생각합니다.

(한결) 저는 우리 KIST가 국가 연구소로서 기업을 포함한 민간부문이 시도하지 못하는 연구 분야에서 프론티어 정신을 가지고 보다 적극적으로 개척해나갔으면 합니다. 그래서 KIST가 지금보다도 더 중요하고 인정받는 기관으로 발전했으면 합니다.

6. 1년차 선배로서 새롭게 들어오는 신입사원에게 해주고 싶은 말이 있다면?

(수일) 제가 생각할 때 직장으로서 KIST의 장점 중 하나는 다양한 것들을 배울 수 있다는 점입니다. 특히 연구지원 부서는 크지 않다 보니 능동적인 자세로 여러 업무를 접해볼 수 있습니다. 공공기관이라 언뜻 정적일 것 같지만, 뜻밖의 다이내믹한 생활도 많이 경험하게 될 것이라 믿습니다. 과학기술분야에서 함께 일하게 되어 기쁘고요, KIST처럼 따뜻한 직장에 오신 것을 환영합니다. 정말 친해지고 싶어요.(웃음)

(한결) 연구소 행정직이 곁에서 볼 때는 잘 드러나지 않고 주목받지 못하지만, 반드시 필요하고 중요한 역할을 한다는 점에 자부심을 가지셨으면 합니다. 맡으신 업무에서 보람을 느끼며 일 할 수 있었으면 좋겠습니다.

(한준) KIST에서의 생활이 1년이 되어가지만 여전히 업무에 적응하며 매일 많은 것들을 배워나가고 있는 중인데(^) 신입사원이 들어온다니 감회가 새롭습니다. 새로 들어오시는 신입사원분들께서는 출연(연)에서 일하게 되시는 만큼 각종 매체에서 그동안 무심코 지나쳤던 과학 이슈에 대해서 깊은 고민과 관심을 가지신다면 업무 적응에 큰 도움이 되리라 생각합니다.

7. 마지막으로 새해 소망과 계획은 무엇인지요?

(한준) 다가오는 새해에는 무엇보다 업무 전문성을 기르고 싶습니다. 올 1년을 돌아보니 업무에 대한 생소함과 미흡한 시간관리 프로세스로, 밀려드는 업무를 하루살이처럼 다급하게 처리하였던 것 같습니다. 내년에는 침착하게 총체적인 관점에서 주어진 업무를 분석하고 능률적으로 임하고 싶습니다. 또한 한동안 잊고 있었던 기타 배우기나 테니스도 다시 즐길 수 있도록 여유가 생겼으면 합니다.

(수일) 'Sound Body, Sound Mind'라는 말처럼, 건강을 좀 더 돌보는 한 해가 되었으면 합니다. 정신없이 업무를 진행하면서 아직은 어리지만(^) 체력이 중요하다는 것을 실감했습니다. 올해는 못했지만, 내년에는 아무리 바빠도 틈틈이 운동하도록 노력할 계획입니다. 집 근처에 필라테스 학원이 있어 신청해볼까 생각하고 있습니다.

(한결) 제가 맡은 일에 더 익숙해져 빈틈없이 해내고 작고 사소한 일이라도 의미와 보람을 찾아가며 일할 수 있었으면 합니다. 저도 두 분과 마찬가지로 바쁜 시간을 어떻게든 쪼개어 운동이나 취미활동을 통해 업무 외 시간을 좀 더 알차게 보내고 싶습니다. 얼마 전 원내 격투기 동호회에도 가입했구요, 무에타이도 배워볼까 고민 중입니다.

장기적 안목을 가진 평가와 보상, 출연(연)의 자율성 보장 등이 이제 막 1년을 지낸 새내기 사원들이 느꼈던 화두입니다. 미생에서 완생으로 가기 위한 긴 여정의 시작기를 멋지게 보내고 있는 인재들의 앞으로의 성장과 미래를 기대해봅니다.

최수영(정책기획팀, suyongchoi@kist.re.kr)  
(사진 : 미래전략팀 정상배)

## 한중 과학기술협력 현황과 방향

최근 중국은 과학강국으로 새롭게 부상하고 있음. 한국과 중국은 수교 이후 다양한 과학기술 협력을 추진해왔으며, 앞으로도 과학기술을 통해 공통의 사회문제해결, 첨단기술의 상용화 등 상호호혜 기반의 협력을 강화할 필요가 있음. 이번호에서는 한중 과학기술협력의 현황을 살펴 보고, 향후 협력방안에 대해 고찰함

### ■ 최근 과학기술 경쟁력이 급부상하고 있는 중국과의 협력 확대 필요

#### 과학 분야 노벨상 수상으로 과학기술 강국으로 부상하고 있는 중국

- 최근 여성약학자 투유유 중국전통의학연구원 교수가 중국 국적자로는 처음으로 과학 분야 노벨상을 받으면서 과학굴기(科學掘起)에 대한 중국의 자신감이 한껏 고조된 상황
  - 중국은 과학기술 혁신을 통한 첨단기술 산업화를 국정 아젠다로 추진하는 과학기술 드라이브 정책으로 세계 1위 연구개발(R&D) 인력, 연구개발 투자 규모 세계 2위, 연간 과학인용색인(SCI) 논문 세계 2위('13년 OECD) 달성
- 중국은 우주, 해양 분야에서 세계 최고 수준에 도달한 기초·거대과학 강국
  - 2012년 유인우주선 '선저우(神舟) 9호'가 우주정거장 텐궁(天宮) 1호와의 도킹과 무인탐사선의 달 착륙이 성공했고, 독자적 기술의 유인잠수정(蛟龍호)은 지구에서 가장 깊이 잠항에 성공
  - 우주, 해양 등 기초·거대과학뿐만 아니라 알리바바, 샤오미, 바이두 등 정보통신(ICT) 기업은 중국인 뿐 아니라 세계인의 생활의 변화를 야기

#### 한중 양국은 수교 이후 다양한 과학기술협력을 추진 중

- 한중 양국은 1992년 수교 직후에 과학기술협력 협정을 체결하였고, 지금까지 거의 23년에 가까운 기간 동안 다양한 과학기술협력을 추진
  - 양국 정부 간 협의체를 구성하여 정기적으로 협력 방안 논의, 공동연구센터 및 연구과제 추진, 기술조사단 상호 파견, 인력교류 등 다양한 협력 추진
- 과학기술협력을 통한 양국 공통의 사회문제 해결, 첨단 기술의 상용화 등 상호호혜를 기반으로 협력 확대 필요
  - 지난해('14. 12월) 개최된 한중 과학기술 장관 회의에서는 '대형 실용화 합작 연구개발'을 추진하고 '공공연구개발 성과의 기술사업화'에 협력하기로 합의



## ■ 중국의 과학기술 현황

### 세계 2위 경제 대국으로 부상한 중국

- GDP 10조 3,554억달러, 경제성장률 7.4%로 세계 2위의 경제 대국으로 부상
  - 경제뿐만 아니라 정치, 군사, 외교 강국으로 전 세계 영향력 확대
  - 우리나라와는 국교 수립 이후 경제, 문화, 과학기술 분야 등에서 긴밀한 협력 관계 구축
- ※ 한중 과학기술협력협정 체결('92.9월), 원자력협력협정 체결('94.10월)

수도	북경(Beijing)	인구 (2014)	13억 6,782만명 *홍콩, 마카오, 대만 제외
국토면적	960만km <sup>2</sup> (한반도 44배, 남한의 97배, 세계 4위)	경제현황 (2014)	GDP : 10조 3,554억 \$(세계 2위) 1인당 GDP : 7,572\$ 경제 성장률 : 7.4%



※ 중국의 행정 구역 : 22개성, 4개 직할시(북경, 상해, 중경, 천진), 5개 자치구(신장위구르, 티베트, 광시장족, 닝샤후이족, 내몽골), 2개 특별행정구(홍콩, 마카오)

### 중국 과학기술 관련 정부 기관으로 중앙 부처와 국무원 직속기관이 존재

- 중앙부처로는 과학기술부(과학기술분야 전반), 공업정보화부(정보통신 및 산업응용기술), 환경보호부, 핵안전국(원자력 안전), 교육부(대학 및 인력양성) 등으로 구성
  - 국가과학기술지도그룹 : 국가 과기정책을 협의·조정하는 최고위급 의사결정기구
  - 국가과학기술체제개혁·혁신체제건설영도소조 : 과학기술체제 개혁을 추진하는 최고 전담기구
- 중앙부처 외에 국무원 직속기관(사업기관 등)이 존재
  - 중국과학원(104개 연구소 및 5개 대학 운영), 중국공정원(공학분야), 국가자연과학기금위원회(기초연구 지원), 국가항천국(우주정책), 국가원자력기구(원자력진흥, 국제협력)

## 과학기술분야 주요 계획은 국가 중장기 종합계획과 실행계획으로 구분

- 국가 중장기 종합계획으로 ‘국가 중장기 과학기술발전계획 강요(’06~’20)’, ‘과학기술발전 제12차 5개년 계획(’11~’15)’ 등이 제시
- 주요 실행계획은 기초연구 지원을 위한 ‘국가중점기초연구계획(973계획)’, 첨단기술개발 지원을 위한 ‘국가첨단기술연구발전계획(863계획)’, 공공기술 및 산업기술성 기술개발 지원을 위한 ‘과학기술기반계획’ 등으로 구성
  - 주요 프로그램으로는 ’06~’20년간 16개 분야 핵심 전략기술 및 첨단제품 개발을 위한 ‘국가 과학기술 중대 전문 프로젝트’, 첨단기술 산업화 지원을 위한 ‘화거 계획’ 등 40여개 부처에 100여 종의 프로그램 추진

## 중국은 세계 최고 수준의 R&D 자원 투입 및 산출 국가

투입/산출	항목	세부 내용
투입	R&D 투자 (’14년 기준)	• 13,400억위안(’10년 대비 84.3% 증가, 기업 76% 차지) - GDP 대비 R&D 투자 비중 : 2.09%(기초연구 : 전체 R&D 투자의 4.7% 차지) ※ 한국(’13) : 총 R&D 투자(59조원), GDP대비 비중 : 4.15%
	R&D 인력 (’14년 기준)	• 380만명(FTE 기준) ※ 한국 R&D인력(’13년 기준) : 57만명(FTE 기준 40만명)
산출 (성과)	SCI 논문 발표수 (’14년 9월 기준)	• 23만편(점유율 13.5% 세계 2위, ISTIC 통계) - 총 피인용 횟수(’04~’14) : 1,037만회(세계 4위), 편당 피인용 횟수(’04~’14) : 7.57회(세계 평균 11.05회)
	특허등록 건수 (’14년 기준, SIPO)	• 23만 3천건(’13년대비 12.3% 증가) - 자국 발명특허 등록 건수 : 16만 3천건(전체의 70%차지) - PCT 출원 건수(’14년 기준) : 25,539건(점유율 12% 세계 3위)
	IMD 평가 (’14년 기준)	• 과학경쟁력 7위, 기술경쟁력 20위 ※ 한국 과학경쟁력 6위, 기술경쟁력 8위

## 최근 중국은 혁신주도형 발전전략을 추진

- 경제성장 둔화가 본격화된 뉴노멀 시대에 진입하면서 시진핑 정부 출범시 확립한 정책인 혁신주도형 발전전략(과학기술 혁신을 핵심으로 하는 전면적 혁신 전략)의 실천 강조
  - 위기를 기회로 바꾸어 양적 팽창이 아닌 질적 성장을 달성하고자, 성장동력이 기존 노동, 자본 등 요소투입에서 혁신으로 전환
- 혁신에 기반을 둔 질적·지속가능한 성장 달성에 있어 과학기술 및 인재가 가장 핵심적 요소이므로 과학기술분야에서 관련 개혁조치를 추진
  - 과학기술 체제·메커니즘 개혁 심화를 통한 혁신 장애요인 해소와 혁신주체의 혁신의욕 고취를 토대로 ‘만중의 창업, 만인의 혁신’ 시대를 전개
  - 기술도입·모방 단계를 벗어나 기초연구와 핵심 원천기술 연구, 지식재산권 및 기술표준 선점 강화 등을 통한 자주혁신능력 향상 및 신성장동력 창출에 주력

- 혁신주도형 성장을 위한 제도적 기반 마련, 생태계 조성, 역량 강화 등을 주요 정책으로 추진
  - 과기체제 개혁 및 과기정책에 대한 최상위 설계·거시적 조정 강화를 통해 혁신주도형 성장을 위한 제도적 기반 마련
  - 혁신 주체의 혁신의욕을 고취시킬 수 있는 혁신생태계 조성 및 자주혁신역량 강화 지원
  - ICT 기반의 신성장동력 창출, 과학기술의 경제적 측면에서의 역할 강조 및 글로벌화 추진

| 한·중·일 주요 과학기술통계지표 비교 |

구분		단위	한국	중국	일본	비고	
인재 양성/ 확보	대학원 졸업자	명	44,652 (‘14년)	535,863 (‘14년)	89,157 (‘14년)		
	- 이공계 졸업자	명	26,358 (‘14년)	294,841 (‘14년)	52,852 (‘14년)	주:의약계열 포함, 농학계열 미포함	
		비중	59.1%	55.0%	59.3%		
	세계 100위권 대학	개	3	4	5	Q.S(Quacquarelli Symonds)평가 (‘15년)	
활 용	연구 인 수	연구개발인력 수 (FTE 기준)	천 명	410.3 (‘13년)	3532.8 (‘13년)	887.07 (‘13년)	
		연구원 수(A) (FTE 기준)	천 명	321.84 (‘13년)	1484.04 (‘13년)	657.34 (‘13년)	
		경제활동인구 천명당 연구원 수 (FTE 기준)	명	12.4 (‘13년)	1.8 (‘13년)	9.9 (‘12년)	
		박사 비율	%	21.7 (‘13년)	5.7 (‘13년)	20.8 (‘13년)	
	연구 개 발 비	연구개발비(B) (current price 기준)	백만 US달러	54,164 (‘13년)	191,205 (‘13년,세계2위)	170,910 (‘13년)	
		GDP 대비 비중	%	4.15 (‘13년)	2.01 (‘13년)	3.75 (‘13년)	
		정부 : 민간	/	24.0:75.7 (‘13년)	21.1:74.6 (‘13년)	19.5:80.0 (‘13년)	외국재원 미포함
		기초 : 응용 : 개발	/	18.0:19.1:65.9 (‘13년)	4.7:10.7:84.6 (‘13년)	15.2:22.8:62.1 (‘13년)	
	연구원 1인당 연구 개발비 (FTE 기준)	천 US달러	168 (‘13년)	129 (‘13년)	260 (‘13년)	연구개발비(B) 연구원수(A)에 따라 계산	
	성 과	논 문	SCI 논문 발표 수 (‘13년)	편	51,051 (세계 12위)	219,281 (세계 2위)	78,447 (세계 5위)
연구원 백 명당 SCI 논문발표수 (FTE 기준, ‘13년)			편	16.18 (37위)	15.62 (39위)	12.14 (40위)	스위스 1위 (108.68편)
SCI 논문 1편당 평균 피인용 횟수 (‘13년 기준)			회	0.44(‘13년)	0.48(‘13년)	0.55(‘13년)	스위스 1위(1.01회, 세계 평균 0.53회)
특 허		삼극특허	건	3,154 (‘13년, 세계 4위)	1,785 (‘13년)	15,970 (‘13년, 세계 1위)	
		PCT 출원	건	11,438 (‘13년)	19,757 (‘13년)	41,207 (‘13년)	
		- ICT 분야	건	5,332 (‘13년)	12,067 (‘13년)	16,648 (‘13년)	미국 1위(23,948)
	- BT 분야	건	512 (‘13년)	485 (‘13년)	1,141 (‘13년)	미국 1위(4,729건)	
기술무역 수치	백만 US달러	Δ 5,193 (‘13년)	Δ 1,494 (‘12년)	28,868 (‘13년)			

## ■ 한중 과학기술 협력 현황

### 한중은 수교이후 다양한 과학기술 협력을 추진

- 한중 양국은 1992년의 수교 직후에 과학기술 협력협정을 체결하였고, 지금까지 거의 23년에 가까운 기간 동안 다양한 과학기술협력을 추진
  - 그러나 그 범위와 심도는 구미 선진국들에 크게 미치지 못하고 있고, 중국에 진출해 있는 우리 기업들과의 연계도 부족한 실정
- 과거에 추진된 한중 과학기술협력은 우리의 자원과 기술을 중국에 제공하는 공여성 협력이나 기후, 환경, 황사문제, 중의약 등 양국이 공통으로 이해관계를 가진 분야가 다수
  - 연구비도 많은 부분을 우리가 제공하고 중국은 자국 내에서 수행되는 일부 경비를 부담하는 형식이 다수

### 정부 간 협의체를 구성하여 주기적으로 왕래

- 한국과 중국의 정부 간 협력은 1992년 11월 체결된 한중 과학기술협력 협정을 근거로 추진
  - 양국 간의 장관급의 한중 과학기술공동위원회가 구성되어 격년제로 양국을 오가며 협력 방안 협의
  - 지난해의 성과와 경험을 점검하고 차기년도에 협력 방식과 계획을 확정하는 방식

### 공동연구센터 및 연구과제는 구체적인 프로젝트 중심으로 운영

- 한중 공동연구센터는 양국의 경비지원 하에서 수행되는 실질적이고 중요한 연구 과제를 중심으로 운영
  - 초기에는 한국 정부가 중국 측의 연구비까지 지급하면서 추진했지만, 2009년부터는 양자부담 원칙으로 추진
  - 사막화 방지, 고에너지밀도레이저, 신소재, 우주 등 구체적인 프로젝트 중심으로 운영
- 공동연구과제는 단일과제 형식으로 추진되며 3년간 지원, 해마다 6~8개씩 선정되고, 2014년에도 6개 과제를 선정하여 현재 20여개 과제 추진 중
  - 2014년 말에 '협기성 소화 이용 바이오 에탄올 생산' 등 5개 과제가 선정되어 2015년부터 공동 연구 수행 중

### 상호 기술조사단을 파견하여 양국의 이해와 협력 증진

- 한중 양국은 매년 수차례 기술조사단의 상호파견 실시
  - 경비는 자국에 온 상대국 시찰단의 자국 내 경비를 부담하는 형식으로 추진
  - 한중 과학기술협력 초기부터 오랫동안 지속되어 온 방식으로 그동안 한중 양국이 서로를 이해하고 협력을 증진하는데 많은 기여

## 한중 청년과학자 교류 활성화를 위한 프로그램 운영

- 한국의 연구재단과 중국의 박사후기금관리위원회가 공동으로 주관하는 프로그램으로, 협력 초기부터 시작되어 지금까지 지속
  - 양국 청년 과학자들이 상대국 연구기관이나 대학에 가서 6개월~1년간 연구하는 방식으로 추진

### | 한중 공동연구센터 및 공동연구과제 현황 |

구분	연구책임자 (연구수행기관)	연구기간
액정 마이크로 렌즈 배열에 기반한 나시 2D/3D 개폐식 디스플레이	홍웬렌 (전북대학교)	'12.3.1- '15.2.28
차세대 그린 무선 셀 네트워크	조민호 (고려대학교)	'12.3.1- '15.2.28
나노결정구조 항공기용 합금의 초장수명 피로 연구	편영식 (선문대학교)	'12.3.1- '15.2.28
HL-2A와 KSTAR 토카막 장치에서 초음파 분자속 연료입사장치를 이용한 ELM(Edge Localized Mode) 제어 연구	윤시우 (국가핵융합연구소)	'12.3.1- '15.2.28
한중 레이저 관성 핵융합을 위한 고밀도 플라즈마 및 정밀 계측기술 협력 연구	남성모 (한국원자력연구원)	'12.3.1- '15.2.28
정상상태운전을 위한 중성입자빔입사 시스템의 빔수송에 관한 공동연구	장두희 (한국원자력연구원)	'12.3.1- '15.2.28
사막화 방지를 위한 농임업 생명공학기술 개발	곽상수 (한국생명공학연구원)	'13.3.1- '16.2.29
심근섬유증의 전기-기계 커플링 기작에 대한 3차원 세포 바이오 센터의 연구	이원구 (경희대학교)	'13.3.1- '16.2.29
고지혈증 치료제 개발을 위한 cholesterol ester transfer protein(CETP) 차단제 후보물질의 전임상연구	유혜현 (한양대학교)	'13.3.1- '16.2.29
ZnO 나노와이어 및 전도성 고무필름 기반 촉감센서용 인공피부 개발	고현협 (울산과학기술대학교)	'13.3.1- '16.2.29
보론 개량화된 베타게 타이타늄합금의 미세조직 변화와 강화 메커니즘	이용태 (재료연구소)	'13.3.1- '16.2.29
피부 및 생체막 침투조절용 나노생물고분자 제조기술	박현진 (고려대학교)	'13.3.1- '16.2.29
스마트 그리드에서 사물간 인터넷 기반의 부하 제어 및 계량	홍승호 (한양대학교)	'13.3.1- '16.2.29
무전지 센서 기반의 지능시스템 구현을 위한 초소형 발전 소자 연구	이동원 (전남대학교)	'13.3.1- '16.2.29
압축센싱 기반 암조직 분자영상 광음향 단층 촬영기	김철홍 (포항공과대학교)	'14.3.1- '17.2.29
고화질 3DTV 방송 서비스 활성화를 위한 핵심기술연구	김중규 (성균관대학교)	'14.3.1- '17.2.29
고효율 역분화 및 줄기세포 분화기술 확립을 위한 c-kit 표지인자의 효용성 평가	홍석호 (강원대학교)	'14.3.1- '17.2.29
중국과 한국에서 분리된 개의 인플루엔자 바이러스의 병리생물학및종간간염기전	송대섭 (한국생명공학연구원)	'14.3.1- '17.2.29
PEEK 소재를 기반으로 한 CMP 리테이닝 링 개발	김태성 (성균관대학교)	'14.3.1- '17.2.29
고성형성 마그네슘 신합금 개발 및 판매 응용	신광선 (서울대학교)	'14.3.1- '17.2.29

## ■ 한중 과학기술 교류협력 추진 방향

### 양국의 정책변화에 대응하는 협력 수행

- 한국은 중국의 변화를 수용하되 대등한 입장에 서서, 서로의 의견을 절충하여 협력 추진
  - 한국은 중국의 강점기술이나 기초기술을 원하고, 중국은 한국의 산업화 기술 분야 협력을 희망
  - 우리의 입장을 관철시키려는 노력과 함께 중국의 입장을 수용하고, 서로 상생의 협력을 효과적으로 이끌어 내는 방향으로 협력 추진

### 선택과 집중을 통한 자원 활용 효율을 극대화하고 협력 플랫폼 구축

- 제한된 자원을 효율적으로 투입해서 성과를 극대화하는 방향으로 협력 모색
  - 협력과제의 경상비를 줄이고 사업비를 증액하려면, 협력과제수를 늘리는 것보다 소수의 효율이 높은 과제를 선택하고 여기에 지원을 집중하면서 인접분야로 확산하는 방법이 적합
  - 전문분야에서의 협력 플랫폼을 구축하고 이를 통해 다양한 협력을 추진

### 전문가 중심의 협력을 강화하고 만남의 장 마련 필요

- 한중 과학기술 분야의 다양한 전문가들이 자주 만날 수 있는 장을 만들 필요
  - 한국의 과학기술자들에게 중국과의 협력은 구미 선진국들에 비해 매력적으로 인식되지 못한 상황
  - 언어 장벽과 연구 지원설비와 탁월한 연구 성과 등이 부족하며, 다양한 인접 분야로의 확산도 어려움 존재
  - 이를 개선하기 위해 정부출연연구소들과 대학의 대형 연구과제 책임자들이 중국과의 협력과제에 적극적으로 나설 수 있도록 정보를 제공하고, 만남의 장 마련 필요

### 중국에 진출해 있는 우리 기업과 연계하여 산·학·연 연합 차원에서의 협력 추진

- 한중 과학기술협력에 출연연, 대학뿐만 아니라 기업을 포함시켜 산학연 연합으로 추진
  - 그동안 한중 과학기술협력은 주로 출연(연)과 대학, 정부기관 중심으로 추진
  - 그러나 중국 과학기술부가 산업화를 중시하며, 한중 과학기술협력에 기업 참여 확대를 희망
  - 중국에 진출해 있는 우리 기업과 연계하여 한중 과학기술협력 추진 필요

### 지역별 협력거점을 구축하여 클러스터화 필요

- 우리와 이해관계가 깊고 비교적 협력과제가 집중되는 지역을 거점화해서 자원집약과 효율 극대화 필요
  - 중국은 남한 100배 넓이의 영토와 30배의 인구를 가진 대국으로 과학기술 업무에 종사하는 인력도 수백만명 수준
  - 반면, 한국이 가진 인력과 협력 재원은 적어서 분산된 소수과제 형태의 협력이 일반적이며, 이를 극복하기 위해 특정 지역에 협력거점을 구축하는 방안 필요
  - 현재 한중 과학기술협력이 순조롭게 진행되고 있는 지역에 추가 지원하여 규모의 경제를 이루도록 하고, 특정 지역을 시범사업 기지로 육성

## 한중 주요 현안을 중심으로 전략적 협력 분야 개척

- 한중 양국이 해결해야 할 최대 현안이나 이해관계가 크게 일치하는 영역에서 전략적 협력 과제를 도출하고, 이 분야에 대한 협력 강화
  - 중국이 강점을 가지고 있고, 한국이 전략적으로 육성 중인 우주항공 및 원자력 분야, 향후 중요성이 더욱 커질 희토류 분야 협력 확대
  - 우리가 강점을 가진 화공기술과 설비, 플랜트, IT 기술을 동원해 중국과 공동으로 환경오염이 적은 희토류 분리공정과 IT 분야 응용기술 개발
  - 에너지, 환경, 소재, 미래기술 등 한중 양국이 주력하고 있는 분야의 협력 확대

## 양국의 이해와 협력 증진을 위한 인력교류 프로그램 확대

- 한중 청년과학자교류프로그램 등 인력교류 프로그램 확대
  - 양국 참가자의 반응 및 성과가 좋았던 프로그램의 적극적 홍보 및 활성화
  - 양국 기업인들의 참여를 허용하고 상대국 기업에서의 연수를 포함시키는 방안도 모색할 필요

## 첨단기술 상용화를 위한 산업분야 협력 확대

- 산업화 협력은 중국 과학기술부가 한국과의 과학기술협력에서 가장 역점을 두고 있는 영역
  - 이를 전략적으로 수용하면서 상생의 길을 모색하고 성과를 극대화하는 방안 모색 필요
  - 중국에 진출해 있는 우리 기업을 참여시켜 신재생에너지, 미래형 전기자동차, 차세대 이동통신, 신소재 등의 분야에서 협력 확대
- ※ 한중 과학기술교류협력 방안은 '한중 과학기술협력 20주년 회고와 전망(이춘근)'에서 참고

### | 한중 과학기술 장관 회의('14.12.18) 주요 내용 |

- 한중 양국은 그간 양국 정상회담에서 강조한 과학기술 분야 '대형 실용화 합작 연구개발'을 추진하고, '공공연구개발 성과의 기술사업화'에 협력하기로 합의
- (대형 실용화 합작 연구개발) 양국은 1992년 한중 수교 이후 22년간 이어온 과학기술협력 전통이 실질적인 연구개발 협력으로 이어질 수 있도록 대형 실용화 연구를 공동으로 추진
  - 양국이 고민하고 있는 사회문제 해결을 위한 과학기술 개발을 위해 2015년부터 양국 공동 사회문제 도출을 위한 과제 수요조사와 공모를 완료하고 상호 협의를 통해 과제 선정
  - 그간 양국간 공동연구가 과제당 3년간 4억원 수준이던 것을 과제당 연간 20억~30억원 (공동 분담) 규모로 대형화하고, 연구진행 상황에 따라 추가 지원 가능
- (전문기관간 기술사업화 협력) 한중 양국은 또한 실용화 전문기관인 한국의 '연구개발특구진흥재단'과 중국의 '화거하이테크개발센터'의 상호 기술사업화 협력 추진
  - 양국은 두 기관간 기술찾기 박람회, 기술창업 벤처캐피탈 알선, 스타트업 인큐베이팅 등을 시작으로 창조경제 글로벌화를 위한 양국간 전략적 동반자 관계를 강화해 나갈 예정
- (한중 과학기술협력 강화) 2014년 양국 정상회담과 ITU전권회의에서 자우허우린(趙厚麟) 사무총장과 이재섭 표준화총국장 선출, 2014년 11월 FTA의 실질적 타결선언 등을 계기로 과학기술협력 강화 추진

## ■ KIST의 중국 협력 현황

### 중국의 주요 연구소 및 대학과 MOU를 체결하고 상호 협력

- 1993년 중국과학원(CAS, Chinese Academy of Sciences)을 시작으로 북경대, 하얼빈 공대, 상하이 세라믹연구소 등 여러 대학 및 연구소와 협력협정 체결
  - 2015년 상해과학원, 상해산업기술연구원과 상용화 R&D를 위한 MOU 체결
- 최근 5년('10~'15년) 동안 중국 과기부 차관 등의 국민급 인사 및 기관장, 교수, 기업체 대표 등 다양한 중국 인사들이 13차례 방원
  - 한-중 협력전망 논의, 연구분야 협력증진 방안 모색, 기관 견학 등을 목적으로 방원

### KIST-CAS 공동 심포지움을 운영하여 활발한 지식 교류 추진

- 2004년부터 2009년까지 중국의 대표 과학기술계 연구소인 중국과학원(CAS)와 함께 다양한 분야의 공동 심포지움을 개최하여 활발한 교류를 추진

구분	일시	장소	주제
1차	2004.11.26	CAS	나노분야
2차	2005.8.26	KIST	나노분야
3차	2006.11.15.~16	CAS	Physics, Biophysics, Eco-Environmental Science
4차	2007.12.6	KIST	Semiconductor, LED 등
5차	2008.11.17	CAS	휴머노이드 로봇, Intelligent Control and Parts
6차	2009.11.23	KIST	Medical Robot, Intelligent Service Robot

### 한중 협력센터를 운영하여 상호협력 체계 구축

- 한중 과학기술협력 센터를 설립하여 국내 과학기술 관련 정보의 창구 및 지원 기능을 담당, 현지 협력 체계연구소와 상호협력체계 구축 등의 역할 수행
  - 1993년 11월 설립하여 1994년 4월 STEPI에 이관되기 전까지 운영
  - 경제위기로 폐쇄된 센터를 2003년 9월 다시 개소하여 2006년 5월 국제과학기술협력재단에 이관하기 전까지 운영
- 한중 신소재 협력센터를 설립하여 신소재 분야에서 중국의 핵심원천 기술과 한국의 생산 응용기술의 효율적 활용을 통한 협력관계 구축
  - 한중 신소재 센터는 KIST 내 설립, 중한 신소재센터는 북경 유색금속총원 내 설립하여 희토류계 원소 및 경량금속 관련 공동 연구 수행

## ■ KIST의 중국 협력 전략

### 주요 지역별로 거점을 마련하여 특화된 협력 전략 추진

- 북경, 상해, 충칭 등 중국 내 주요 지역별로 거점을 마련하고, 거점별로 특화된 협력 전략 추진
- (북경지역) 중국과학원 산하 연구소와 KIST, KOTRA 등이 협력하여 기초과학 분야 핵심역량 강화 및 중소기업 현지 시장 진출 지원
  - 기초과학분야 협력 : 중국과학원(CAS) 산하 연구소와 KIST 간의 공동연구개발로 기초과학분야 핵심역량 강화(양자 컴퓨터, 바이오 등)
  - 정책연구 분야 협력 : 중국과학원 과기정책관리과학연구소(CAS IPM), 중국과기발전전략연구원(CASTED), KIST 간의 정책 네트워크 구축
  - 중소·중견기업 중국 진출 지원 : KIST와 KOTRA가 협력하여 중소·중견기업의 상용화연구 개발, 기술 마케팅 및 인증 지원
- (상해지역) 상해 소재 중국과학원(CAS) 산하 연구소 및 상해시 정부 산하 연구소와 협력하여 상용화 기술 개발
  - ① 상해 소재 중국과학원(CAS) 산하 연구소와 협력
    - 상해고등연구원(SARI)와 KIST가 협력하여 상용화연구개발(R&BD)
    - ※ 협력분야 : 첨단소재, IT, 에너지 및 환경, 생명과학
    - 중국과학원 상해분원 산하 11개 연구소로 협력 확대
  - ② 상해시 정부 산하 연구소와 협력
    - 상해과학원(SAST), 상해산업기술연구원(SITI), KIST 협력 강화
    - ※ 현재 추진 중인 로봇기술 이외에 그래핀, 임상약, 뇌과학, 스마트 의료, 에너지·환경 분야 등으로 협력 확대
    - KIST와 SITI가 협력하여 상해시 정부 산하 타 연구소로 상용화 기술 협력 확대
- (기타 지역) 북경(北京), 상해(上海) 지역 이외에 충칭(重慶), 난징(南京), 우한(武漢), 텐진(天津) 등 새로운 협력지구에 진출하여 신규로 시작하는 분야 R&D 협력
  - 충칭, 난징 등에 신규로 설립 또는 설립 예정인 연구소를 발굴하여 현지 랩 개설 등 공동 R&D 협력

### 양국의 사회문제 해결형 R&D, 기술 상용화 분야 협력 확대

- 한중 과학기술협력의 주요 아젠다인 과학기술을 통한 양국의 사회문제 해결 및 기술 상용화 분야에 대한 협력을 확대하되 연구유형별로 차별화된 협력 방안 추진
- (기초·미래형) 중국이 강점을 보유한 기초·거대과학 분야 협력
  - 중국과 상호보완적인 시너지 창출 가능 분야, 중국은 이미 추진 중이며 KIST도 향후 계획 중인 분야
- (공공·사회형) 양국의 사회적 현안이 되고 있는 환경, 물 분야 협력
  - 현재 중국 경제·산업 발전단계상 사회적 수요가 높아지는 폐처리, 물, 폐수 정화 등 환경관련 기술 분야

- (산업·시장형) 상용화 기술 및 국내 기업 지원을 통해 거대 중국시장 진출가능 분야 협력
  - 첨단 기술 상용화 분야 및 기존 기술 보완을 통해 우수 중소기업의 중국시장 진출 지원 분야

### 중국이 추진 중인 대형프로젝트에 참여하여 협력을 통한 시너지 창출

- 중국이 추진 중인 신 실크로드 전략인 '일대일로' 프로젝트 등 대형 프로젝트에 참여하여 네트워크 구축 및 인프라 건설, 연구개발 사업에 참여
  - '일대일로' 건설 과기수요에 부응해 중국과학원(CAS) 주도로 '일대일로' 과기지탱행동계획 수립 및 추진
  - ※ 일대일로(一帶一路)는 '실크로드 경제벨트'와 '21세기 해상 실크로드'의 약칭
  - '일대일로' 과기지탱계획은 과기 기반사업, 첨단기술 산업, 중대공정 건설 및 보안, 싱크탱크 네트워크시스템 및 인문교류 훈련, 디지털 실크로드 및 정보화 등 5가지로 구성
  - KIST도 중국과학원과 협력하여 과기지탱계획 관련 사업에 참여

천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)

# I. 주요 과학기술 정책 :

## 2014년도 연구개발활동조사 – 연구개발비 및 연구인력 현황 중심<sup>1)</sup>

### 2014년도 연구개발활동조사 개요

#### 조사 목적

- 국내의 연구개발활동 현황 및 연구개발 투자결과를 조사·분석하여 국가연구개발 정책 수립 등 관련 정책 추진에 활용
  - 공공부문(공공연구기관, 대학, 의료기관)과 민간부문(대기업, 중소기업)에서 연구개발을 수행하는 기관 전체의 연구개발비 및 연구개발 인력 현황 등의 실적을 조사
  - ※ 조사위탁 : 한국과학기술기획평가원(총괄·공공), 한국산업기술진흥협회(민간)
- OECD에 연구개발활동 현황을 제공하여 국가 신뢰도 제고 및 국가 간 비교자료로 활용
  - OECD FRASCATI Manual 「(연구개발활동조사 시행지침)」에 따른 이학, 공학, 의학, 농학, 인문학, 사회과학 분야의 연구개발활동을 조사
  - ※ 2008년 조사(조사대상년 : 2007년도)부터 인문·사회과학(예술 관련 포함) 분야 포함

#### 조사 근거 및 연혁

- 「과학기술기본법」 제26조의2에 따라 국내에서 발생한 총 연구개발 투자결과를 조사 실시
  - 1963년에 최초로 실시되어 매년 시행하고 있는 통계법에 따른 국가 승인 지정통계(제10501호, '82. 7. 16. 승인)

- 1963년 : 경제기획원 기술관리국에서 “연구기관실태조사”를 최초로 실시
- 1967년 : 과학기술처로 동 업무를 이관하며, “과학기술연구개발활동조사”로 명칭 변경
- 1995년 : OECD의 연구개발활동조사시행지침(FRASCATI MANUAL)에 따른 조사사항, 방법채택 실시
- 2008년 : 조사범위를 인문·사회과학분야까지 확대하고 “연구개발활동조사”로 명칭 변경

#### 조사 대상 및 방법

- 미래부는 2014년 수행한 공공 및 민간분야의 연구개발활동을 조사한 「2014년도 연구개발활동조사결과」를 제16회 국가과학기술심의회 운영위원회에 보고
  - OECD 가이드 라인에 따라 전국 48,381개 기관(공공연구기관, 대학, 기업 등)을 대상으로 우편 및 온라인을 통한 전수 설문조사 방식으로 진행
  - 2014년 각 연구수행기관의 일반현황, 연구인력 현황(성별, 학위, 전공), 연구개발비 현황(연구개발단계, 재원, 비목 등)에 관한 주요 내용을 포함

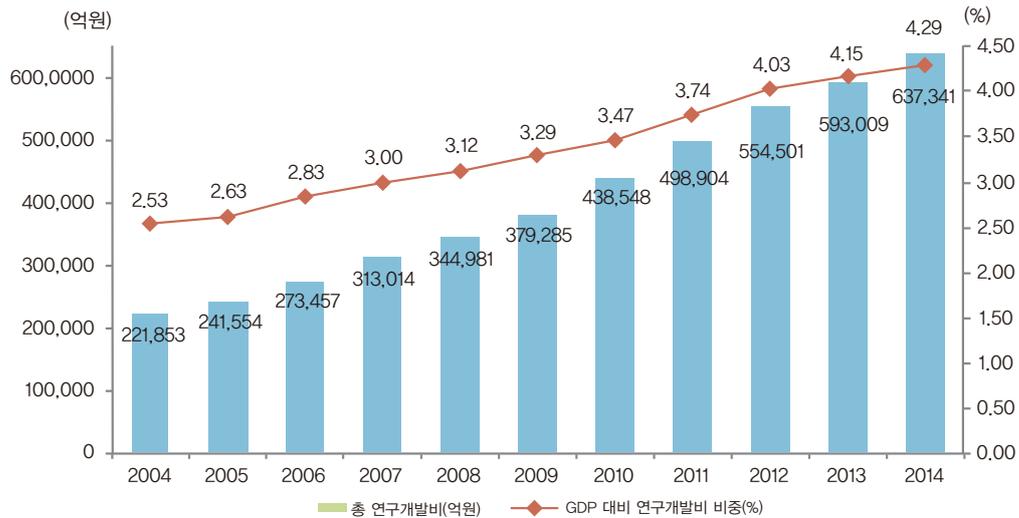
1) 2014년도 연구개발활동조사 결과를 요약·정리한 내용임(미래창조과학부 '15.10.30)

## 2014년도 주요 조사결과

### 연구개발비

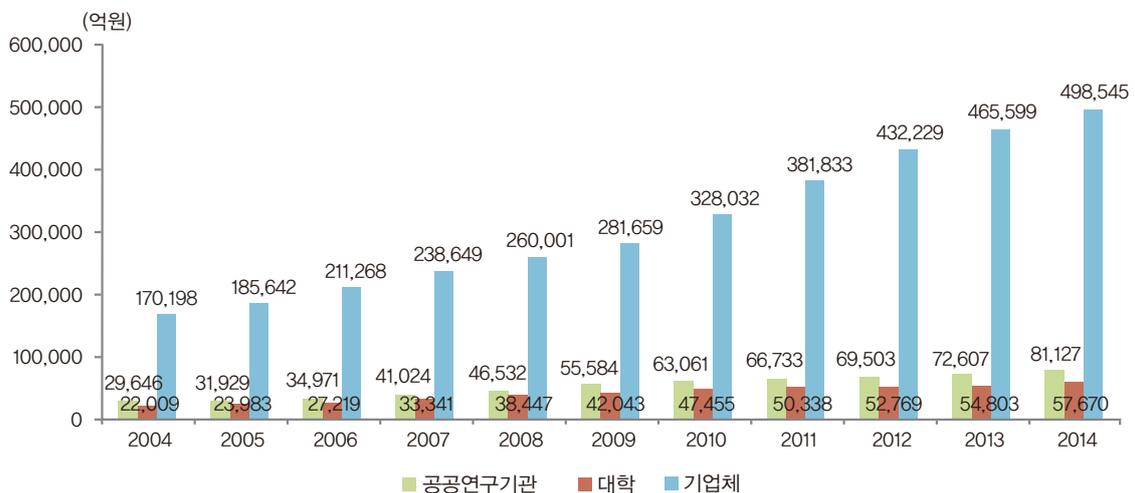
- 2014년 국내 총 연구개발비는 2013년 대비 4조 4,332억원(7.5%) 증가한 63조 7,341억원
  - 국내총생산(GDP) 대비 연구개발비 비중은 0.14%p 상승한 4.29%로서 세계 최고 수준이며, 총 연구개발비는 60,528백만달러로 세계 6위 수준

| 총 연구개발비 및 GDP 대비 연구개발비 비중 추이 |



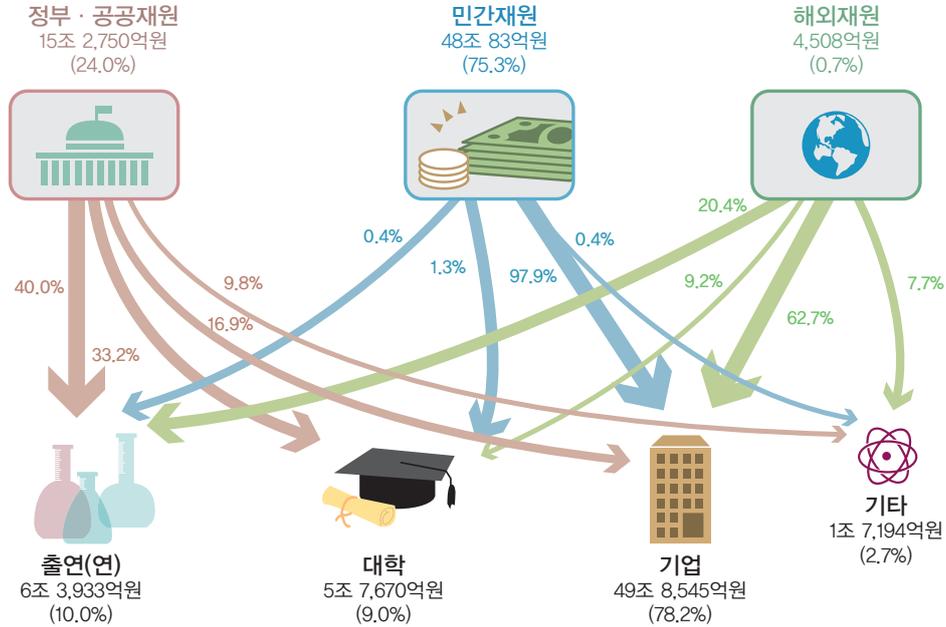
- 자원별로는 정부·공공재원이 15조 2,750억원, 민간이 48조 83억원, 외국이 4,508억원으로, 정부·공공재원이 전체의 24.0%를 차지
  - 전년대비 정부·공공재원은 1조 333억원(7.3%) 증가, 민간재원은 3조 1,291억원(7.0%)이 증가, 외국재원은 2,708억원(150.4%) 증가
- 연구주체별로는 기업체가 49조 8,545억원(78.2%), 공공연구기관 8조 1,127억원(12.7%), 대학이 5조 7,670억원(9.0%)의 연구개발비를 사용
  - 전년과 비교하여 사용한 연구개발비는 기업체가 3조 2,945억원(7.1%), 공공연구기관은 8,520억원(11.7%), 대학은 2,866억원(5.2%)이 각각 증가

| 연구주체별 연구개발비 추이 |



- 재원에 따른 연구비 사용주체를 보면, 정부·공공재원은 출연(연), 대학, 기업 등에 비교적 균형 있게 배분되었으나 민간 및 외국 재원은 기업에 편중

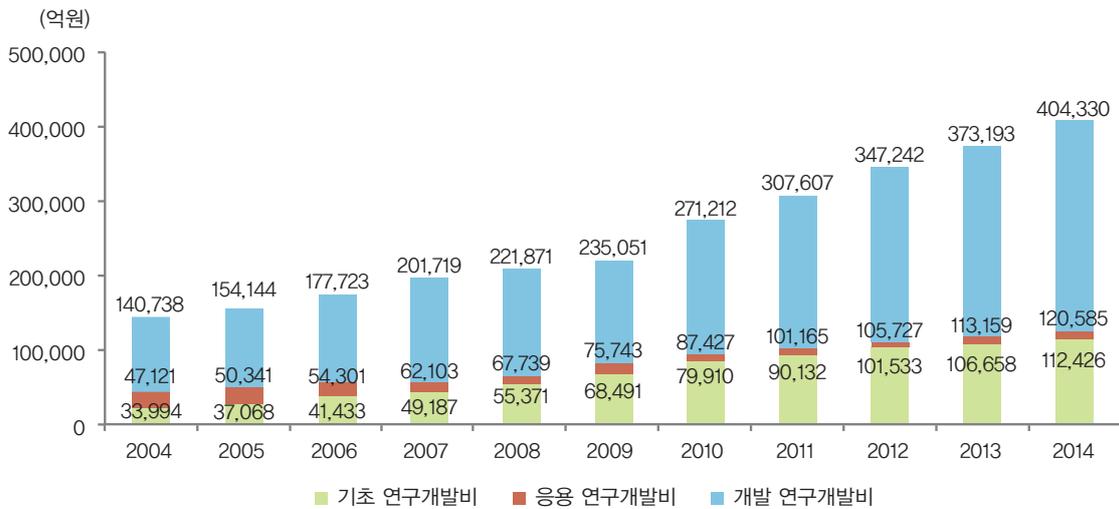
| 2014년 총연구개발비의 자원별/주체별 연구비 흐름도 |



주) 출연(연)은 정부출연(연) 및 지방자치단체 출연(연), 기타는 국공립연구기관, 비영리법인 등을 의미

- 연구개발단계별 연구비는 기초 연구개발비 11조 2,426억원(17.6%), 응용 연구개발비 12조 585억원 (18.9%), 개발 연구개발비 40조 4,330억원(63.4%)으로 조사
  - 전년대비 기초 연구 5,768억원(5.4%), 응용 연구 7,426억원(6.6%), 개발 연구 3조 1,137억원 (8.3%)이 증가

| 연구개발단계별 연구개발비 추이 |



- 미래유망신기술(6T) 분야 중 IT분야가 21조 9,391억원으로 연구개발비 중 가장 많은 34.4%의 비중을 차지하고, 다음은 NT, ET, BT의 순
  - 전년대비 IT 분야 1조 6,779억원(8.3%), ET 5,218억원(8.6%), BT 3,054억원(6.7%)이 증가

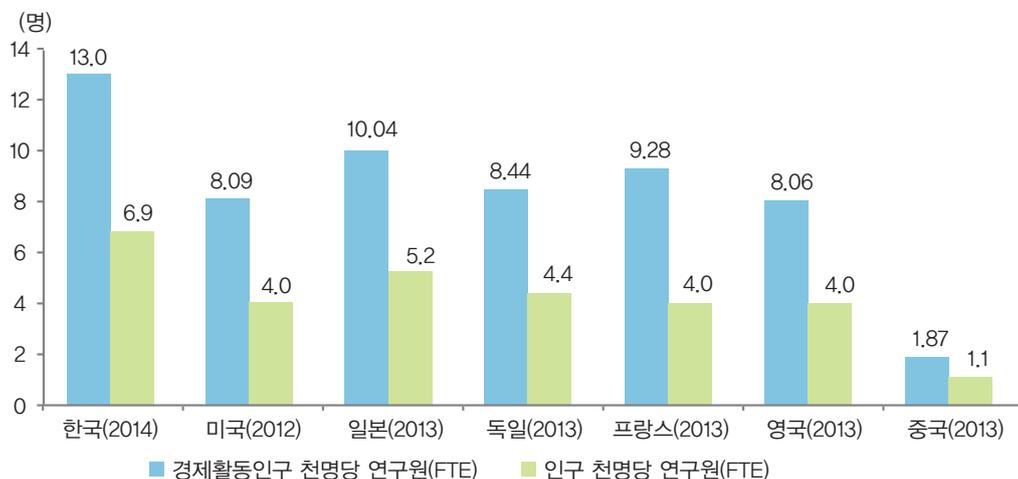
| 미래유망신기술(6T)별 연구개발 추이 |

구분	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년	2012년	2013년	2014년
IT (정보기술)	109,949 (35.1)	116,501 (33.8)	123,543 (32.6)	147,369 (33.6)	168,296 (33.7)	189,434 (34.2)	202,612 (34.2)	219,391 (34.4)
BT (생명공학기술)	23,537 (7.5)	26,349 (7.6)	30,089 (7.9)	34,591 (7.9)	40,048 (8.0)	42,459 (7.7)	45,043 (7.6)	48,097 (7.5)
NT (나노기술)	38,120 (12.2)	42,326 (12.3)	45,994 (12.1)	55,891 (12.7)	62,200 (12.5)	71,193 (12.8)	78,193 (13.2)	83,587 (13.1)
ST (우주항공기술)	5,331 (1.7)	5,949 (1.7)	4,878 (1.3)	5,481 (1.2)	6,809 (1.4)	7,058 (1.3)	7,312 (1.2)	7,088 (1.1)
ET (환경기술)	23,680 (7.6)	29,330 (8.5)	34,651 (9.1)	48,196 (11.0)	54,371 (10.9)	59,189 (10.7)	60,359 (10.2)	65,577 (10.3)
CT (문화기술)	2,406 (0.8)	2,986 (0.9)	3,574 (0.9)	5,029 (1.1)	5,054 (1.0)	4,525 (0.8)	4,346 (0.7)	4,917 (0.8)
기타	109,992 (35.1)	121,540 (35.2)	136,556 (36.0)	141,992 (32.4)	162,127 (32.5)	180,642 (32.6)	195,145 (32.9)	208,683 (32.7)
총계	313,014 (100.0)	344,981 (100.0)	379,285 (100.0)	438,548 (100.0)	498,904 (100.0)	554,501 (100.0)	593,000 (100.0)	637,341 (100.0)

연구개발인력

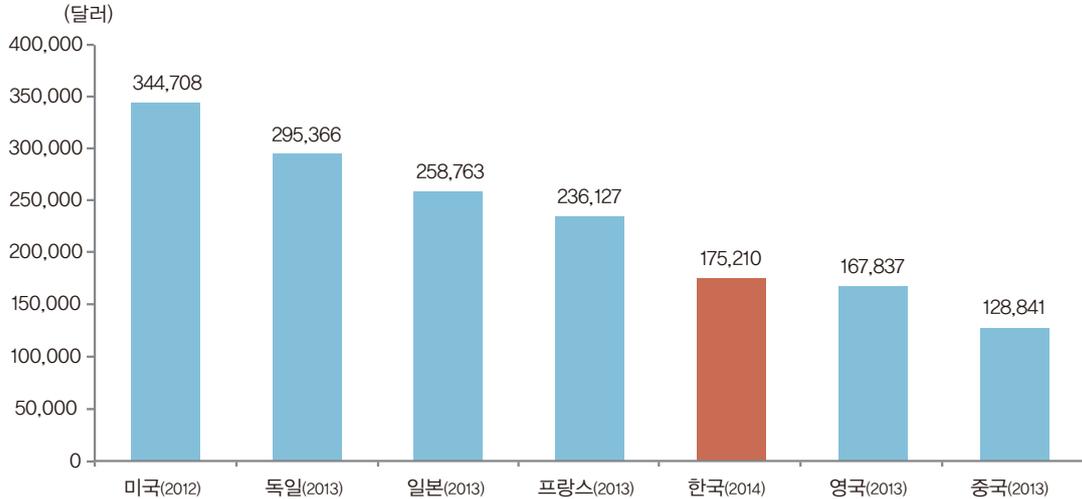
- 2014년 총 연구원 수는 2013년 대비 27,114명(6.6%) 증가한 437,447명이며, 상근상당 연구원(FTE, Full Time Equivalent) 수는 23,621명(7.3%)이 증가한 345,463명으로 세계 6위 수준
  - 경제활동인구 천명당 연구원 수(FTE 기준)는 13.0명, 인구 천명당 연구원 수(FTE 기준)는 6.9명으로, 주요 국가(미국, 일본, 독일 등)에 비해 높은 수준

| 주요국 경제활동인구 및 인구 천명당 연구원 수(FTE 기준) |



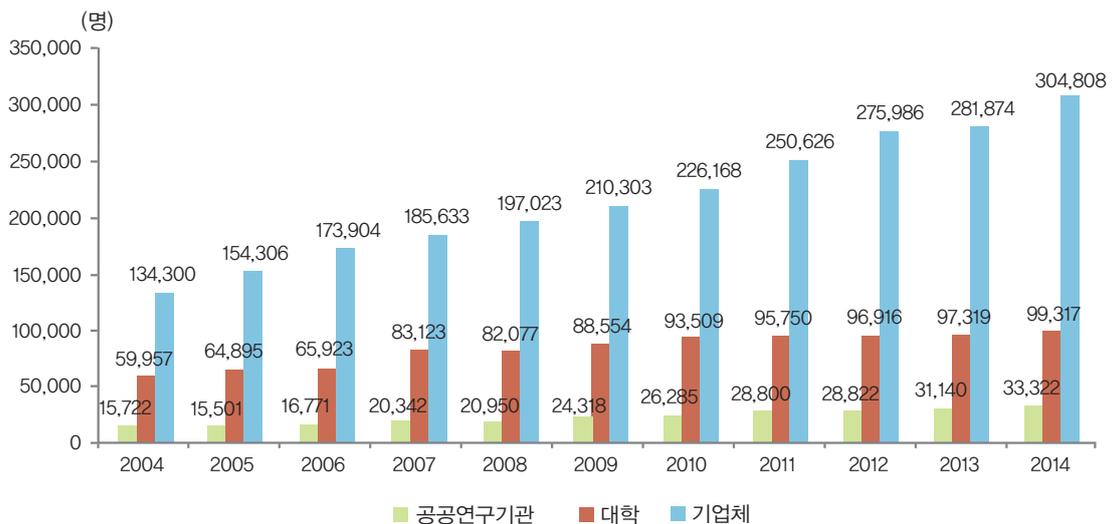
- 연구원 1인당 연구개발비(FTE 기준)는 1억 8,449만원으로 전년대비 23만원(0.1%) 증가
  - 국내 연구원 1인당 연구개발비 175,210달러로 세계 5위권 수준으로 주요 선진국에 비해 낮은 편
  - ※ 연구원 1인당 연구비(FTE 기준) : 기업 1.82억원, 대학 1.38억원, 공공연구기관 2.81억원

| 연구원 1인당 연구개발비 국제비교(FTE 기준) |



- 연구수행 주체별로는 기업체 304,808명(69.7%), 대학 99,317명(22.7%), 공공연구기관 33,322명(7.6%)이 연구개발 활동을 수행
  - 전년대비 공공연구기관이 2,182명(7.0%), 기업체 22,934명(8.1), 대학은 1,998명(2.1%) 증가
  - 연구수행 주체별 연구원 수의 비중(FTE 기준)은 기업체가 79.5%로 대학과 공공연구기관의 비중이 각각 12.1% 및 8.4% 차지

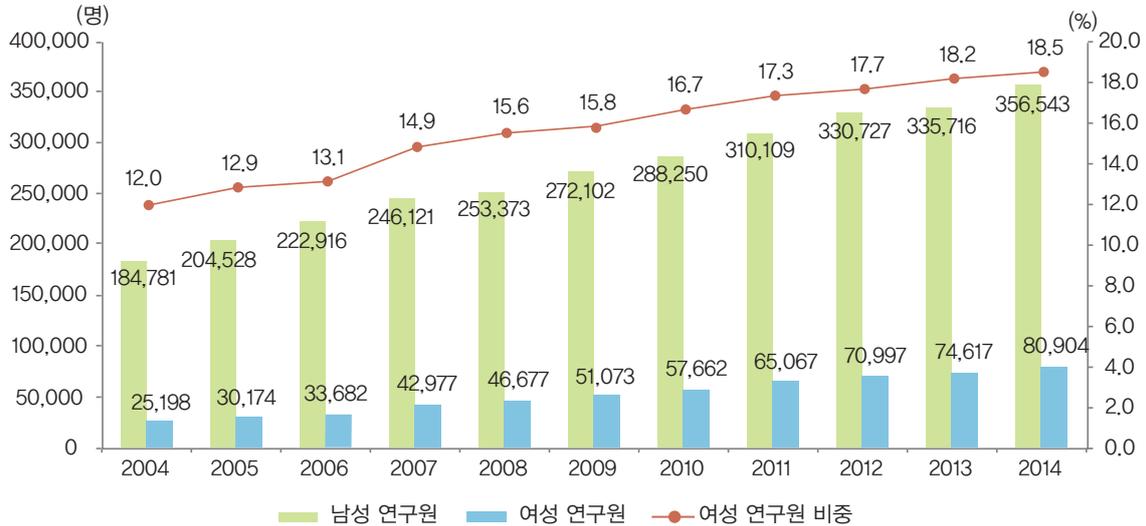
| 주체별 연구원 수 추이 |



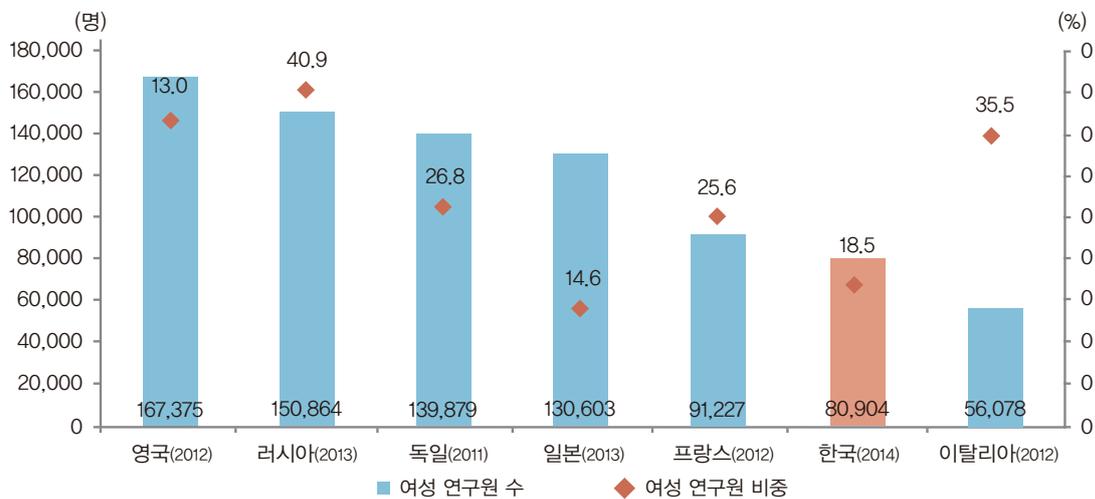
- 학위별 분포는 박사 92,155명, 석사 129,409명, 학사 190,415명, 기타 25,468명으로 조사
  - 박사 및 석사 학위자 비중은 각각 21.1%, 29.6%로 전년대비 0.6%p, 0.4%p 하락하였으나, 학사 학위자 비중은 43.5%로 전년대비 0.7%p 상승

- 성별로 보면, 여성 연구원이 전년대비 6,287명(8.4%)이 증가한 80,904명(18.5%)으로, 최근 10년간 전체 연구원 내 비중도 지속적으로 증가
  - 여성 연구원의 비중은 일본(14.6%, '13년)을 제외한 영국(37.8%, '12년), 독일(26.8%, '11년), 프랑스(25.6%, '12년) 등 주요 선진국에 비해 낮은 수준

| 성별 연구원 수 및 여성 연구원 비중 추이 |



| 주요국 여성 연구원 비교 |



고현아(미래전략팀, 인턴 연구원, ih5007@kist.re.kr)  
 김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

## II. 월간 과학기술 현안

### ■ 미래부, 국가 연구개발 비리방지를 위한 비정상의 정상화 추진

#### 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 개정안 입법 예고

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」(대통령령, 이하 공동 관리규정) 개정안을 입법 예고
  - ‘과학기술기본법’ 개정(15.6월) 및 시행(15.12.23 예정)에 따라 하위법령인 ‘국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정’ 개정 필요성 제기
  - 비정상의 정상화를 위해 참여 제한 및 연구현장의 책임성을 강화하는 내용을 비롯하여, 중견 기업 기술료 부담 완화 및 학생인건비 개선 등의 제도적 보완사항 함께 반영
- 지속적으로 발생하는 연구비 비리 방지를 위한 부정행위 제재 강화
  - 과기법 조항 신설\*에 따른 세부 기준 마련으로 정당한 사유 없이 사업비 환수금 미납시 2년까지 국가연구개발사업에 참여 제한
    - \* 과학기술기본법 제11조의2(국가연구개발사업에 대한 참여 제한 등) 제1항 제4의2호. ‘정당한 사유없이 사업비 환수금을 납부하지 아니한 경우’ 신설
  - 연구비를 사용용도 외로 사용시 부과되는 제재부가금 부과율을 현행 최대 1.5배 수준에서 최대 4.5배까지 부과할 수 있도록 상향 조정
  - 정당한 사유 없이 개인 명의로 출원·등록하는 경우 국가연구개발사업 참여 제한 기간을 현행 1년에서 2년으로 강화
  - 미납 기술료나 환수금 납부시에는 제재사유 소멸에 따라 참여 제한을 해제할 수 있는 근거를 신설하여 과잉제재를 막을 수 있는 제도적 보완사항도 마련
- 중견기업의 R&D 투자 및 국가연구개발사업 참여 확대를 위한 정부 납부 기술료 납부비율 인하
  - 현재 정부출연금의 30%인 중견기업의 정부납부기술료를, 중소기업 및 대기업의 납부 수준과 비교하여 20%로 인하
  - ※ 현행 기술료 납부비율 : 중소기업 10%, 중견기업 30%, 대기업 40%
- 또한 지속적으로 연구현장에서 겪는 불편을 최소화하기 위한 제도개선 사항 반영
  - 현행 학생인건비는 5% 이상 예산 변경시 무조건 전문기관의 승인이 필요하여, 소액 변경의 경우에도 매번 처리해야 하는 행정 부담 존재
  - 이에 예산 변경 금액이 5% 이상이어도 200만원 이하의 경우에는 전문기관의 승인을 받지 않도록 규정 개선
- 이번 개정(안)을 통해 성실한 연구자의 자율성은 확대하고 연구비 유용에 대해서는 반드시 책임을 물어 연구비리 근절 기대

## ■ 정부부처, 기후변화 대응 글로벌 기술협력 전략 마련

### 국내 효율적 민관 협업체계 구축 및 국제협력에서의 역할 강화

- 미래부, 외교부, 환경부 등 8개 부처\*는 제16회 국가과학기술심의회 운영위원회에서 합동으로 「기후변화 대응을 위한 글로벌 기술협력 전략」 구축

\* 기재부, 미래부, 외교부, 농축산부, 산자부, 환경부, 국토부, 해수부

- 유엔기후변화협약(UNFCCC) 파리당사국총회(COP21)를 계기로 Post-2020 신(新)기후체제 출범이 전망되어 이를 도약의 기회로 전환하기 위한 글로벌 전략의 필요성 확대
- 구축된 이번 전략은 기술협력에서의 우리나라의 역할, 글로벌 기술협력, 국내 협업체계와 관련된 3대 사항을 중심으로 구성

#### ① 글로벌 기술협력에서의 우리나라의 역할 강화

- 운영 초기 단계인 CTCN\*에 국내 연구기관의 참여를 확대하고, CTCN의 상위 관리기구인 기술 집행위원회(TEC\*)에 한국인 진출 추진

\* CTCN(Climae Technology Center and Network) / TEC(Technology Executive Committee)

※ ('15) 6개(GTC, 생기연, 예기연, 화학연, 한국에너지공단, 한국환경공단) ⇒ ('16) 22개 ⇒ ('20) 50개

- 국내·외 밀밀한 협력 중개와 국내 기술협력 역량의 체계적 결집을 위해 미래부를 글로벌 기술 협력 창구(NDE\*)로 지정·운영

\* 국가지정기구(National Designated Entity) : 국내 기술협력의 우선 순위 결정 및 선진국-개도국간 기술 협력을 총괄하는 기구(196개국 중 123개국 지정 완료)

- 당사국총회 및 상설 과학기술자문부속기구(SBSTA\*), 신기후체제 논의를 위한 '특별 작업반' 등 과학기술분야 국제협력 논의에 지속적으로 참여

\* Subsidiary Body for Scientific Technological Advice

- 다자/양자간 기술협력, 국내·외 협력 네트워크 운영, 기술협력 창구(NDE)의 활동 등을 지원 하기 위해 관련 출연(연)을 선정하여 '기후변화 대응 글로벌 기술협력센터' 설치('16)

#### ② 성과창출형 글로벌 기술협력 추진

- 글로벌 협력을 통한 공동연구로 국가간 강점 기술을 상호보완하여 실질적 성과 창출 박차
- 글로벌 이슈 해결을 위한 국내 기술을 발굴하여 ODA 사업(KOICA, 수출입은행, GCF, 세계은행 등)으로 제안 및 기후변화 대응 기술협력 분야 전문인력 양성

#### ③ 효율적 국내 협업체계 추진

- 정부 내에서는 기술(미래부)-재정(기재부)-외교(외교부) 등 관계 부처간 협업을 강화, '국가과학기술심의회'의 '다부처공동기술협력 특별위원회'를 부처간 정책협의체로 활용

- 기업, 연구기관, 대학 등이 참여하는 '기후변화 대응 글로벌 기술협력 포럼'을 구성, 민간 차원의 기술협력 논의 활성화

- '퓨처 어스\*', '지속가능발전해법네트워크(SDSN)\*\*' 등 국제 협력 네트워크와 연계하여 글로벌 초학제적 협력에 참여

\* 퓨처 어스 : 과학기술동맹(Science and Technology Alliance for Global Sustainability)이 지원하는 지속 가능발전을 위한 과학적 지식과 사회적 지원을 제공하기 위한 국제연구협력 플랫폼

\*\* SDSN : UN과 각국 정부에 지속가능발전 관련 자문을 위한 전문기관 네트워크

## ■ 미래부, 국가연구시설장비 관리체계 혁신방안 발표

### 범부처적 촉진 방안을 통해 국가연구시설장비 투자효율 증대

- 미래부는 제16회 국가과학기술심의회 운영위원회에서 「국가연구시설장비 투자효율화 및 공동활용 촉진방안」을 심의·확정
  - 이는 「정부 연구개발 혁신방안(15.5.13, 국가재정전략회의)」 중 국가연구시설장비와 관련된 부분의 실행을 위한 후속 조치
  - 국가연구시설장비에 대한 고가의 신규 도입 연구장비 검토, 구매 정보, 공동활용, 관리 및 처분, 전담인력 운영 등의 내용을 포함
- 신규로 도입하는 1억원 이상의 연구장비에 대해 도입의 타당성 및 중복투자 여부 등을 검토하기 위한 범부처 통합심의 실시
  - 각 부처에서 운영중인 '연구장비도입심사평가단'을 '연구장비예산심의위원회(미래부)'와 통합하여 '(가칭)연구시설장비심의위원회'를 신설·운영
  - 또한 1억원 미만의 연구장비 도입심의의 실효성을 높이기 위해 표준심의절차, 심의시스템 등을 마련하여 보급하고, 중장기적으로 범부처 통합심의를 추진할 계획
- 연구장비를 적절한 가격에 구매할 수 있도록 연구장비 구매정보 지원체계 구축
  - 지원기관(국가연구시설장비진흥센터)이 과거 구매정보 데이터베이스, 전문가 풀(Pool) 등을 활용·분석하여 적정가격, 제조사 정보 등을 제공
- 출연(연) 및 대학이 보유한 연구장비의 공동활용을 촉진하고 중소기업의 활용 지원 확대
  - '연구장비 공동활용 전용회계계정' 운영을 제도화하여 연구장비를 공동활용하여 발생한 수익을 연구장비의 확충, 유지·보수 등에 재투자
  - 국가과학기술지식정보서비스(NTIS)에 등록된 유휴·저활용장비 중 중소기업의 수요가 많은 5대 핵심장비를 선정하여 지역 공동활용집적시설로 이전·재배치
  - 장비활용종합포털(ZEUS)에서 인증·시험장비의 검색·예약 등 중소기업이 필요로 하는 연구장비 공동활용 서비스 제공
  - 아울러, e-Tube(산업부), CTPASS(국토부) 등 부처별로 운영 중인 연구장비정보시스템을 ZEUS를 중심으로 연계하고, 연구장비 공동활용서비스\* 창구를 ZEUS로 일원화
    - \* 출연(연), 대학 등이 보유한 연구장비를 중소기업이 활용하도록 온라인 중개 및 예약 서비스 제공
- 연구장비의 활용도 및 가동률을 제고하고 연구장비의 투자 효율화 증대
  - 신규 연구시설·장비 구축시 전담운영인력의 지정·배치를 의무화하여 비정규직 전담운영인력의 고용환경·보수 개선 수준을 기관평가에 반영하고 보수규정의 정비 추진
  - 연구과제가 종료된 장비의 처분 심의제도를 통해, 미래부가 장비의 지속 관리·운영, 유휴·저활용 장비를 수요기관으로 이전·재배치 및 해체·폐기 여부 결정
- 국가연구시설장비의 관리·운영기반 강화를 위해 이전·재배치 대상 연구장비의 통합 유지·보수 추진, 국가연구시설장비진흥센터의 기능 및 조직 보강
  - 연구장비 산업경쟁력 확보를 위한 연구장비 국산화를 적극 추진하고 국가연구시설장비의 체계적 관리를 위한 법률 제정 추진

## ■ 국가 연구개발(R&D) 사업에서도 ‘경쟁’ 체제 도입

### 서바이벌 · 토너먼트 R&D로 창의적 · 도전적 연구 생태계 조성

- 미래부는 동일한 주제에 복수 연구자가 경쟁하고 중간평가를 통해 일부 탈락하는 「경쟁형 R&D 사업 추진 개선방안(안)」을 마련하고 심의 · 확정
  - 정부의 R&D 투자 확대에도 불구하고, 연구성과의 양적 성장은 선진국 수준에 도달했으나, 질적 수준과 연구 생산성은 여전히 미흡
  - 이에 ‘경쟁형 R&D 사업’을 통해 산업 경쟁력 강화를 위한 창의적 · 도전적 연구활동을 확대하고 선도형 R&D 활성화 도모
  - 경쟁형 R&D 사업의 정착 및 활성화와 연구자 친화적 · 자율적 연구환경 조성을 위해 적합사업 구체화, 순주기적 운영 모델 제시, 제도 정착 기반 마련 등의 추진 목표 설정

#### | 경쟁형 R&D 기본 모델 |

구분	주요 내용	비고
경쟁기획	• 과제기획단계에서 2~4배수의 연구기관을 선정하여 기획연구를 수행토록 하고 기획 결과를 평가하여 실제 연구개발 수행기관 선정	대형사업 중 · 장기사업
토너먼트	• 대형 프로젝트에 대하여 과제기획, 원천기술개발, 응용기술개발 순단계 별로 중간 평가를 통해 차례로 일부가 탈락	대형사업 중 · 장기사업
후불형 서바이벌	• 다수의 연구단이 동일 연구과제를 수행한 후, 최종 결과물의 우수성을 평가하여 결과에 따라 연구비 차등 지급	소형사업 단기사업
병렬형 과제수행	• 동일한 연구목표로 서로 다른 접근방식의 과제를 각각 수행하고 중간평가 결과 우수한 과제를 선정하여 지속 지원	중소형사업 중 · 단기사업

- 경쟁형 R&D 사업의 특성에 적합한 분야를 구체화하여 자발적 참여 유도
  - 경쟁형 R&D 사업은 연구목표가 구체적이고 명확하며 연구결과에 대한 사회 · 경제적 수요가 높아, 연구성과의 조기 달성이 필요한 고위험의 선도형 연구분야가 적합
  - 경쟁형 R&D 추진 유형에 따라 대상산업, 사업규모, R&D 기간, 선정 · 단계 · 결과 평가기준 등을 탄력적으로 적용
- 순주기별 운영 모델 제시하여 연구 추진 동력 및 유인책 제공
  - 운영관리의 투명성 · 객관성 제고를 위해 일반 R&D 사업과 별도로 구분하여 ‘경쟁형 R&D 사업 임’을 사업 공고문에 명시
  - 연구 의욕 고취 및 연구 연속성 확보를 위해 중도 탈락과제는 특별한 결격 사유가 없는 한, ‘성실수행 과제’로 인정하여 행정제재 등 불이익 면제와 재도전 기회 부여
  - 평가의 공정성 확보를 위해 선정평가 및 단계/연차 평가에 참여했던 위원 중의 일부가 최종평가에 참여하여 연구과제의 최종 목표 달성 여부 평가

- 개별 부처가 자율적으로 경쟁형 R&D 사업을 추진하기 위한 제도 정책 기반 마련
  - 예산 심의 단계에서부터 경쟁형 R&D 사업의 추진 계획 및 범위를 사전에 검토함으로써 경쟁형 R&D 제도의 '안정적 운영' 유도
  - 부처, 전문기관 및 연구자의 경쟁형 R&D 사업 참여 유도를 위한 실질적인 인센티브 도입
  - 현행 경쟁형 R&D 사업 추진 근거 및 특례 사항을 공동규정에 반영하여 법제도적 추진 기반 마련('16년 상반기)

## ■ 미래부, 중소기업 눈높이에 맞는 'NTIS 기업지원서비스' 마련

### 맞춤 정보 서비스부터 기획·구축·운영까지 기업 이용자 대폭 지원

- 미래부는 중소·중견기업의 국가연구개발정보 활용성 제고를 위해 'NTIS\* 기업지원서비스' 시작
  - \* 국가과학기술지식정보서비스(NTIS, [www.ntis.go.kr](http://www.ntis.go.kr))는 국가연구개발사업의 연구개발정보(과제, 인력, 시설·장비, 성과 등)를 통합 제공하는 국가연구개발 지식포털
  - 이번 NTIS 기업지원서비스에서는 창조경제의 핵심주체인 중소·중견기업을 지원하기 위해 기업 이용자에 특화된 전용 메뉴를 개발하여 편의성 제고
- 맞춤 정보 서비스를 통해 기업이용자의 활용목적에 적합한 NTIS의 국가연구개발정보(과제·성과·기술동향정보 등), 협업정보(연구자·연구기관정보) 또는 관련 연구개발 공고 정보 제공
  - 중소기업의 부족한 정보분석 역량을 지원하기 위해 한국과학기술정보연구원 미리안 서비스\*의 전문가와 연계한 '글로벌 정보분석지원' 서비스 제공
    - \* 미리안서비스(<http://mirian.kisti.re.kr>) : 최신 과학기술 동향과 미래 유망기술을 탐색할 수 있도록 체계적인 정보를 제공하는 미래 기술 정보포털
  - 향후 연계 대상을 확대하여 기업이용자와 분석전문가를 중개하는 이음(E-UM, Expert-User Matching) 서비스로 확대 예정
- 중소·중견기업 관계자가 NTIS의 다양한 기업지원서비스의 기획·구축·운영·서비스 전반에 직접 참여하는 기회 마련
  - 'NTIS 프로슈머단'을 발족하여 중소·중견기업이 NTIS 서비스를 단순 활용하던 소비자(consumer)에서 기업지원서비스를 직접 디자인하는 생산자(producer)의 역할까지 수행
  - 이번 서비스의 시작으로 중소기업의 요구를 정확히 파악하여 지원함으로써 창조적 기술혁신 역량을 갖춘 중소·중견기업의 육성 기대

홍주영(미래전략팀, 학연연수생, [t15803@kist.re.kr](mailto:t15803@kist.re.kr))

김주희(미래전략팀, [kjhee@kist.re.kr](mailto:kjhee@kist.re.kr))

# I. TePRISM :

## 피한방울로 치매 진행과정 한눈에

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

### ■ KIST 개방형연구사업의 첫 결실, 치매진단기술 곧 상용화

#### 알츠하이머 치매의 진단부터 증상 변화 관찰까지 가능

- KIST 뇌과학연구소 김영수 박사팀은 간단한 혈액 검사를 통해 진단뿐 아니라 질병의 악화나 치료 과정의 관찰이 가능한 기술을 개발
    - 1년 전 연구팀은 혈액 속 베타아밀로이드 측정으로 치매를 진단할 수 있다는 병리학적 근거를 세계 최초로 제시하고, 이후 임상 검증 연구에 집중
    - 동시에 치매 환자의 예후 관찰법의 필요성을 인식하고 신규 바이오마커 개발 연구를 병행
  - 연구팀은 치매 환자와 동일한 병리학적 변화를 나타내는 유전자 변형 생쥐의 혈액 내 면역계 단백질 변화에 주목
    - 알츠하이머 치매 환자 면역체계에 이상이 발생하면 베타아밀로이드 축적에도 영향을 미친다는 임상 보고(美 인디애나 의대)에 착안, 혈액 내 23종의 면역계 단백질을 분석·관찰
    - 치매가 악화될수록 면역계 내장기관인 비장에 이상이 생기며 치매 초기부터 혈액 내 인터루킨-3(IL-3) 농도가 정상에 비해 감소되고 말기로 갈수록 더욱 줄어드는 현상을 확인
    - 국내외 대형 병원과 협력연구를 통해 100명 이상의 환자를 상대로 한 임상연구에서 성공적인 결과를 도출
- ※ KIST 개방형연구사업으로 진행되었으며, 연구결과는 Scientific Reports지(10.27)에 게재

#### 객관적인 병리학적 정보를 바탕으로 환자 맞춤형 의료 구현 가능

- 고령화에 따른 치매 환자수와 의료비용 부담이 급증하며 미래 사회의 심각한 문제로 대두
  - 우리나라 치매 환자는 '15년 61만여명에서 '25년 약 100만명으로 급격히 증가할 전망
  - 치매로 인한 연간 총 진료비는 '10년 8,100억원이었으며, '20년 약 19조원, '30년 40조원으로 10년마다 두 배씩 증가할 것으로 추정
- 본 연구는 혈액 검사라는 쉬운 시험법으로 알츠하이머 치매의 진단에 그치는 것이 아니라 환자들의 증상 차이나 치료 경과도 관찰 가능
  - 치매의 조기 발견을 통해 병의 중증 진행을 최대한 지연시켜 환자의 삶의 질을 개선
  - 치매환자군 분류가 가능하여 치매 치료 신약 개발이 용이하고, 나아가 병리학적 정보를 활용한 환자 맞춤형 치료법 개발의 가능성 제시

#### 개방형연구사업(Open Research Program)이란

국가·사회적 현안을 과학기술로 해결하기 위해, KIST 연구비 50% 이상을 외부에 개방하는 사업으로, 연구책임자를 국내외 공모하여 최고의 연구팀을 구성·추진

※ 본 연구는 '13년 선정·추진 중인 '치매조기진단(단장 : 김태송, Dennis Choi)' 과제로 진행

정상배(미래전략팀, UST 석사과정, G15503@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

## II. 신규 보고서 : 오픈 사이언스에 관한 OECD 논의 동향과 시사점<sup>2)</sup>

### III 오픈 사이언스의 논의 배경

#### 2000년대 초반부터 OECD를 중심으로 글로벌 정책 아젠다로 부각

- ICT의 발전으로 글로벌 차원에서 연구 데이터를 공개·공유하는 시간과 비용 제약이 급감하면서 오픈 사이언스의 가치가 재조명
  - 2013년 OECD 회원국의 성인 인터넷 이용자 수는 평균 80%로 2005년 60%보다 20% 증가하여 정보 접근성이 높은 수준
  - 최근 1기가 바이트 데이터의 저장 비용이 1달러 미만으로 급감하며 정보 공유 효율성은 대폭 증가
    - ※ 1기가 바이트 저장비용 : [HD디스크] 약 55달러('98년) → 약 10달러('00년) → 1달러 미만('05년)
    - [SS디스크] 약 40달러('07년) → 약 10달러('08년) → 1달러 미만('12년)
- OECD 뿐만 아니라 국제기구와 국가기관에서 공공데이터 데이터의 공개·활용을 장려하는 다양한 노력들이 전개
  - 2004년 OECD 과학기술장관 회의에서 언급 이후, 2015년 대전에서 열린 OECD 과학기술장관 정상회담에서 '오픈 사이언스 프로젝트'를 핵심 아젠다로 논의
  - UNESCO, EU, World Bank 등과 같은 국제적인 기관에서도 공공연구 데이터 활용 프로그램 개발 착수
  - 공공부문의 투자로 인한 연구 성과의 경우 온라인 출판을 통해 공공의 편익을 확대 하려는 움직임이 점차 가속화

#### 오픈 사이언스(Open Science)란?

Merton의 의해 제시된 과학계 지식 생산의 규범으로, 연구 성과와 과정을 공개하여 검증 및 추가 연구를 가능하게 하는 과학계의 비공식 규범이자 근대 과학 지식의 생산체계라고 정의

이후, David은 공공부문에서 생산된 과학 지식이 경제적 가치로 모두 환원되는 것은 아니지만, 상당한 사회적 편익을 창출하는 것에 주목하여 공공부문 과학지식 생산·확산메커니즘을 오픈 사이언스라고 지칭하며, 공공성과 긍정적 외부효과를 강조

2) '오픈 사이언스(Open Science)에 관한 OECD 논의 동향과 시사점(STEPI, '15.11)'을 요약·정리한 내용임

## OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 기본 현황

### OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 핵심 목표

- 공공연구의 성과를 디지털화하여 이용자의 접근성과 사회·경제적 편익을 제고
  - 급속도로 발전하고 있는 ICT를 활용하여 1) 국제적 연구 효율성 제고, 2) 연구 결과의 정확한 검증, 3) 파급 효과 증대, 4) 국제연구협력 증진을 추구
- 과학계의 연구자뿐만 아니라 기업 및 사회 모두에게 사회·경제적 편익 제공
  - 공공연구의 성과물을 공개하면 연구자뿐만 아니라 기업 및 사회 구성원에게도 직·간접적인 편익 제공 가능

### OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 범주

- OECD의 오픈 사이언스 프로젝트는 연구 성과물은 물론 연구단계에서 생산된 자료에 대한 접근성을 포함
  - 출판 이전 단계(pre-publication stage)에서 생산된 연구자료, 연구방법론, 분석 프로그램, 정보 코드 등에 관해서도 공개·공유를 시도
  - 또한 연구 전 과정에서 일어나는 공개·공유 활동이 효과적으로 작동될 수 있도록 정보 시스템의 정비, 연구 인프라 간 호환성 제고 등과 같은 인프라 구축·정비 과정을 포함

#### | OECD 오픈 사이언스(Open Science) 프로젝트의 범주 |

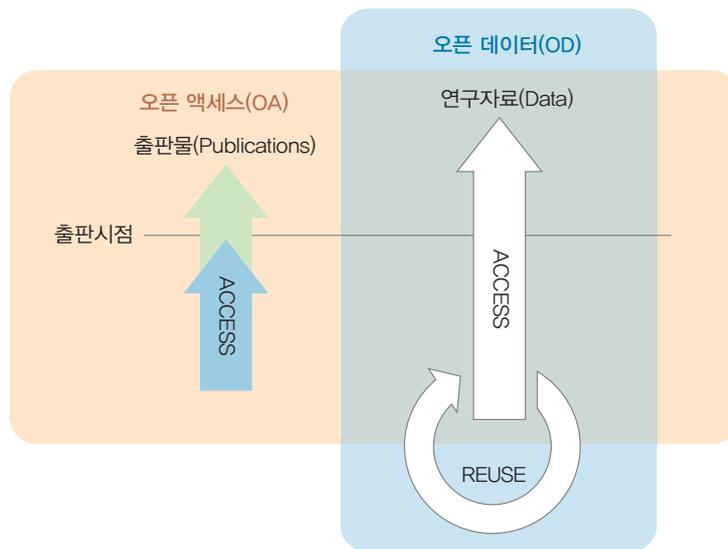


- OECD의 프로젝트 이외에도 다양한 방면에서 나타나는 오픈 사이언스 촉진 현상이 전개
  - 시민의 참여를 유도하거나 연구자금조달과정에 다양한 민간 주체들을 참여를 독려하여 과학 생산과정 자체를 개방해 나가는 움직임이 존재
  - 개방적 연구과정을 통해 검증·동료심사 등으로 과학적 엄격성(scientific rigor)을 제고
  - 디지털화된 대량의 데이터를 공개·연계·처리하는 과정을 과학화·자동화하여, 데이터 중심적(data-driven) 의사결정·연구개발을 추진하려는 경향도 강화

## OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 주요 구성요소

- 공공연구 출판물에 대한 오픈 액세스(Open Access Publishing, OA)와 공공연구 데이터에 대한 오픈 액세스(Open Access to Research Data of Open Data, OD)를 확보하는 것이 오픈 사이언스 프로젝트의 주요 과제
  - 연구성과물에 대한 오픈 액세스 시스템을 구축·유지하는 주체와 소요되는 비용을 총당하는 방식에 따라 'Gold Open Access'<sup>3)</sup>와 'Green Open Access'<sup>4)</sup>로 구분
  - 오픈 데이터 프로그램은 데이터에 대한 접근 및 재사용에 있어 기술적·법적 제약이 없어 누구나 사용할 수 있도록 지원하는 것으로, 연구 데이터, 메타 데이터, 정부 데이터 등을 포함

### | OECD 프로젝트의 구성요소, OA와 OD |



## OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 주요 참여 주체

- 주요 주체는 지역, 국가 글로벌 차원에서 활동하는 다양한 기관들이 포함되어 있으며 각 주체별 수행하는 임무는 상이
  - 대부분의 OECD 정부는 공공연구 및 공공섹터에서 생산된 데이터를 공개하여 이용자들이 쉽게 활용할 수 있도록 유도
  - 일부 펀딩기관은 오픈 액세스 저널 출판비용이나 데이터 공개에 소요되는 비용을 지원하여 연구성과물 공개를 유도
  - 도서관, 디지털자료 서고(repositories), 데이터 센터 등은 디지털화된 연구자료가 공개, 공유, 확산되는 과정에서 디지털 자료의 클리닝, 큐레이션, 보존, 출판, 확산을 위한 새로운 역할을 수행
  - 연구자, 대학 및 공공연구기관은 과학계 연구성과물을 공개, 공유하는 규범을 실천하는 주체이자 정부 및 펀딩기관의 오픈 사이언스 정책을 해석·실행하는 주체
  - 글로벌 네트워크 및 국제기구는 글로벌 차원의 실천을 도모하기 위한 중요한 역할 담당

3) 출판사에서 제공하는 오픈 액세스 저널 서비스로 출판비용을 논문 투고자나 후원자가 이용료(fees) 형태로 지불

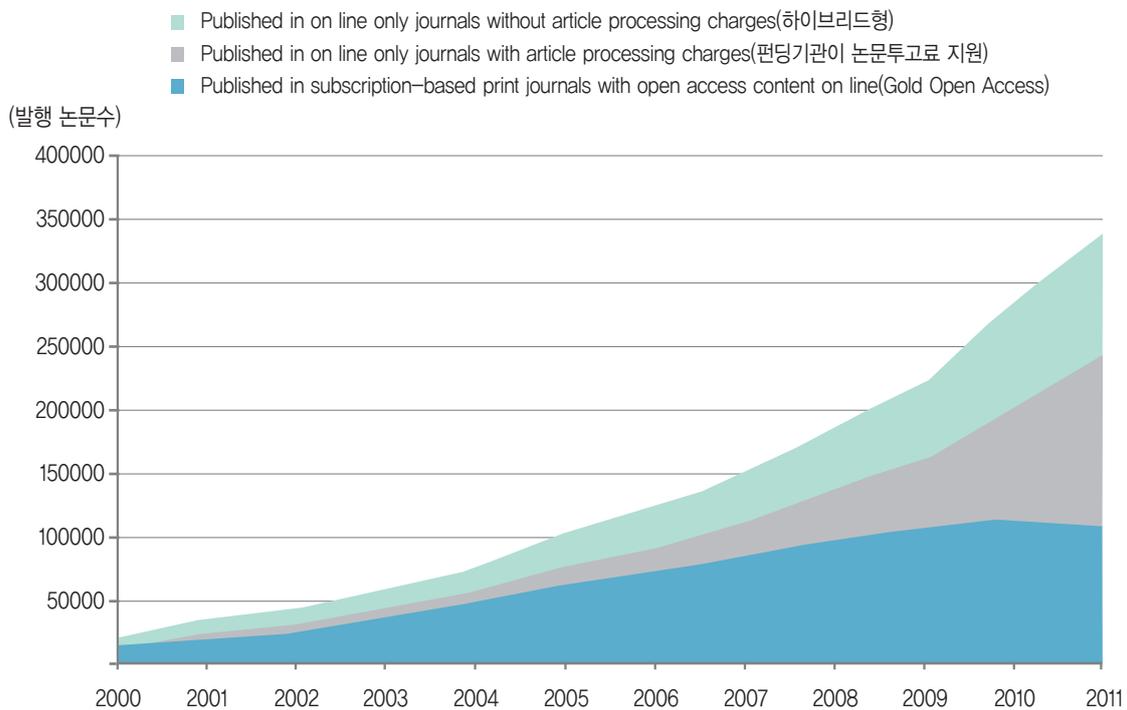
4) 저자에 의해 논문 출판 전 혹은 출판 후에 이루어지는 자체 컬렉션(self-archiving)으로 연구기관이나 펀딩 기관에서 재정적 지원을 받아 구축, 관리하는 형태

## OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 추진 동향

### 출판물 및 데이터에 대한 오픈 액세스(Open Access) 현황

- 최근 20여 년간 오픈 액세스 저널은 꾸준한 증가 추세
  - ‘Gold Open Access’ 사례와 더불어 일부 논문에 대해서 오픈 액세스 형태로 제공하는 ‘하이브리드형’ 저널 또한 증가 추세
  - 연구기관이나 연구자가 자체적으로 디지털 서고를 마련하여 논문을 제공하는 ‘Green Open Access’ 모델도 성장 추세

#### | 오픈 액세스 저널 논문 발행 추세(2000~2011년) |



### OECD 회원국의 오픈 사이언스 관련 정책 동향

- 최근 들어 OECD 회원국에서 오픈 사이언스의 확산을 위한 정책 방향과 프로그램을 계획하기 시작하며 제도적 기틀을 마련
  - OECD 회원국들은 공공연구의 성과를 온라인상에 공개하도록 의무화하고 연구데이터 등을 공개·공유하도록 유도하는 정책들이 지속적으로 개발되어 연구 현장에 적용
  - 정부 및 공공기관뿐만 아니라 연구자 협의체, 비영리재단 등에서도 오픈 사이언스 정책을 지원하고 실행하는 기관이 증가

## | 오픈 사이언스에 관한 OECD 회원국의 정책 동향 |

구분	추진 주체	주요 내용
지역	유럽 연합	• 2014-2020년 과학기술혁신 분야 EU프로그램 [Horizon 2020]에서 오픈 사이언스 진흥을 위한 의무이행조항 및 인센티브를 마련함
개별 국가	핀란드	• 2014년 교육문화부에서 Open Science and Research Initiative(ATT)를 채택, 연구출판물 및 데이터에 대한 접근성을 높이고 개방적이고 투명한 연구협력 토대를 조성해 가기 위한 프로그램 추진
	영국	• 오픈 액세스를 기업혁신기술부(BIS)의 UK Government Transparency Agenda의 핵심 이슈로 다루고, 출판된 연구성과에 대한 접근성을 제고하기 위한 국가실무회의에서 관련 지침을 개발, 배포함 • UK 연구회(Research Council)에서 공공연구 성과를 공개, 접근성을 높이도록 권고함
	캐나다	• 2014년 개정된 STI 전략에서 정부지원 연구의 성과에 대한 접근성을 향상시키기 위한 방안을 다루고 이를 위한 이행 계획을 수립함
	미국	• 2013년 백악관 과학기술정책실(OSTP)에서 연방정부 소속 연구관리기관(예: NSF, NIH 등)에 연방정부 자금으로 지원된 연구의 결과에 대해 접근성을 높이는 방안을 모색하도록 지시
	기타	• 영국, 핀란드, 캐나다, 호주, 벨기에, 프랑스, 미국 등은 다양한 이슈에 관한 정부데이터(OGD) 공개정책을 도입, 시행 중임

### OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 주요 이행 수단

- 의무이행제도(mandates), 인센티브제도(incentives), 역량강화(enablers)와 같은 방법으로 공공 연구의 성과 공개를 장려하고, 제도·인프라 및 인적 자원을 구축하는데 지원

## | OECD 오픈 사이언스 프로젝트의 이행 수단 |

정책 수단	주요 내용
의무이행 (Mandates)	• 공공연구자금을 받는 경우 혹은 국가 전략이나 기관 정책으로 공공연구 성과물을 디지털 포맷으로 공개하도록 하는 의무 조항
인센티브 (Incentives)	• 펀딩기관에서 연구 성과물에 대한 오픈 액세스 저널 논문투고비용 지원 • 오픈 액세스 준수지침을 연구자 평가 및 기관 평가에 반영 • 연구 성과물뿐만 아니라 연구데이터의 ID, 활용 표시, 인용 제도 등을 도입, 데이터 공유 촉진
역량강화 (Enablers)	• 출판권 법령 정비 : 기 출판된 연구 성과를 추후 온라인에 공개, 공유할 수 있도록 유도 • 디지털 도서관, 데이터 서고(repositories) 및 데이터 센터 구축 • 출판사 : 다양한 형태의 오픈 액세스 저널 발간 • 공공연구기관 및 대학 : 데이터 클리닝, 큐레이션, 관리인력 및 지식 생산

- 현재 가장 보편적인 정책수단으로 오픈 액세스 관련 의무이행조항(mandates)이 도입
  - 정부 및 연구펀딩기관에서 공공연구의 성과물을 디지털 포맷으로 공개, 이용자의 접근편의성을 제고하도록 의무화하는 규정을 채택
  - ※ 의무조항은 공공연구의 성과물을 일정 기간 내 외부에 공개·활용될 수 있도록 하는 조치를 포함
- 일부 펀딩기관 및 비영리재단에서는 의무이행조항과 함께 연구자들에게 인센티브(incentives)를 제공
  - 오픈 사이언스 정책이 자발적으로 구현될 수 있도록 유도하기 위한 대표적인 인센티브는 오픈 액세스 저널에 논문을 투고할 시 발생하는 논문투고비용을 지원
- OECD 회원국의 제도, 인프라, 인력 역량강화를 위해 오픈 사이언스 관련 역량강화의 수단을 도입
  - 오픈 사이언스 진흥을 위해 출판권 등에 관한 법령을 정비하거나 법제 개정을 검토하는 OECD 회원국이 증가
  - 오픈 사이언스 관련 주요 물적 인프라로서 디지털 자료를 보관, 저장, 처리할 수 있는 디지털 서고(digital repositories), 온라인 플랫폼, 데이터 센터 등을 구축
  - 오픈 사이언스 관련 활동을 지원하기 위한 데이터관리 전문기술을 개발하고 인력양성 프로그램도 증가

| 오픈 사이언스 관련 역량 강화 수단의 도입 동향 |

구분	국가명	주요 내용
법제	독일	• 국가 출판권법을 개정하여 연구자에게 연구 성과물에 관한 출판권을 출판사에 넘긴 이후에도 연구 성과물(원 자료)을 인터넷에 게재할 수 있는 권리를 부여함
	영국	• 출판권에 관한 법령 개정을 통해 복사·녹취자료를 교육 혹은 비상업적 목적으로 활용할 경우 재사용할 수 있는 여지를 확장시킴
인프라	유럽 연합	• EU Horizon 2020 지원을 받은 연구성과물의 공개를 지원하는 온라인 플랫폼, "OpenAIRE"을 구축 및 공개
	아르헨티나	• SiCyTAR 데이터베이스를 구축하여 연구자의 소속, 출판물 및 CVs 자료를 수집, 공개하고 있음
	스페인	• RECOLECTA라는 국가 차원의 데이터 서고를 마련하여 연구자 및 이해관계자들이 연구출판물을 자유롭게 접근·활용할 수 있도록 지원
전문인력·지식	핀란드	• 핀란드 교육문화부에서 국내 연구자들이 데이터관리 계획을 개발할 수 있도록 데이터관리 지침을 만들어 제공
	영국	• 데이터 역량 강화전략(Data Capability Strategy)을 통해 여러 대학에 빅데이터에 관한 박사과정 수련프로그램을 지원하고, 데이터 접근성 및 공유 정도를 높이기 위한 기술과 전문인력 양성에 주력함

### 오픈 사이언스 프로젝트의 원칙에 대한 재조명이 필요

- 오픈 사이언스는 질 높은 연구, 연구협력 증진, 연구 참여 확대 등을 통해 공공연구의 사회 경제적 편익을 제고하기 위한 수단이라는 인식 정착
- 오픈 사이언스 정책은 프라이버시나 지적재산권, 보안 등이 문제될 시, 해당 국가 또는 기업에 적절한 적용과 실천이 중요
- 연구자, 출판사, 비영리재단 등과 같은 다양한 주체가 참여하므로 다양한 이해관계 및 관심을 반영할 수 있는 컨설팅 방식이 요구

### 오픈 사이언스 정책의 효과성 제고를 위한 투자와 실천 필요

- 오픈 사이언스 정책이 연구 정보 공개와 이에 대한 접근성을 제고하는 노력 중심으로 추진되고 있지만, 현장에서 발생하는 문제를 해결할 수 있는 실질적 오픈 데이터 정책 필요
- 연구 정보 공개 정책을 추진함에 있어서는 강제적인 의무이행조항 도입이 아닌, 연구자가 자발적으로 수행할 수 있는 실효성있는 인센티브 제도의 마련 필요

### 중장기적인 관점에서 재정, 인력, 기술 등을 고려한 시스템 관리 계획이 필요

- 변화하는 디지털환경 속에서 출판물 및 데이터의 공유와 재이용을 장려하면서도 관련 이해관계를 보호하는 법제도적 정비 필요
- 디지털자료 서고 및 데이터 센터는 자료 관리에 대한 전문성을 갖춰야 하며, 이용자들의 편의를 고려한 서비스 제공 필요

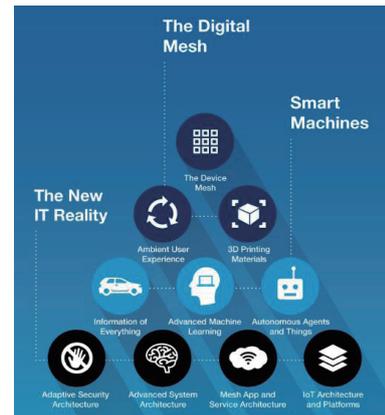
정상배(미래전략팀, UST 석사과정, G15503@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

### III. TePRI Wiki : 가트너 선정, '2016년 10대 전략기술'

세계적인 IT 컨설팅 기관인 가트너(Gartner, Inc)는 지난 10월 '2016년 10대 전략기술'을 발표하였다.

가트너는 매년 4분기, 10대 전략기술을 발표하며 향후 기업에 영향을 미칠 기술을 제시하고 있다. 2016년 10대 전략기술은 '현실과 가상 세계의 결합, 디지털 메시의 등장', '알고리즘 비즈니스의 부상', '새로운 IT현실과 아키텍처, 디지털과 알고리즘 비즈니스 지원을 위한 플랫폼'으로 분류할 수 있으며, 이를 통해 2020년경 디지털 비즈니스의 연결이 보다 가속화될 것으로 전망된다.



#### I. 물리적 세계와 가상 세계의 결합, 디지털 메시의 등장

##### ① 디바이스 메시(Device Mesh)

디바이스 메시(그물망)란 디바이스들이 서로 연결되어 있는 상태를 의미한다. 스마트폰, 웨어러블 기기 등 다양한 디바이스들이 각기 인터넷과 연결하여 작동되던 것을 넘어, 디바이스 메시는 여러가지 기기들이 서로 연결된 다방향 커뮤니케이션이다. 디바이스 간의 연결로, 앱, 정보, 사람, SNS, 기업, 정부 등의 정보 공유와 소통이 가능해지고, 가상현실·웨어러블 산업 등이 성장할 것으로 예측된다.

##### ② 엠비언트 사용자 경험(Ambient User Experience)

사용자 경험은 제품에 대한 사용자의 감정, 태도, 행동을 일컫는 용어이다. 여기에 엠비언트가 결합되면서, 새로운 사용자 경험 기반인 주위 사물, 시간과 장소에 상관없이 연결을 해주는 기반, 즉 물리적/가상적/전자적 환경을 통합하게 되었다. 이를 통해 사용자는 실시간 정보를 주변 환경이 바뀔 때마다 제공받으면서 새로운 차원의 사용자 경험을 체험한다.

##### ③ 3D 프린팅 소재(3D-Printing Materials)

첨단 니켈 합금, 탄 섬유, 유리, 전도 잉크, 전자기기, 제약 및 생물학적 소재와 같은 다양한 재료를 3D 프린팅에 활용할 수 있게 되었다. 항공, 의료, 자동차, 에너지, 군(軍)과 같은 분야로 용도가 확장됨에 따라 제조라인과 공급망 프로세스 등의 환경에서 혁신이 동반될 것으로 예상된다.

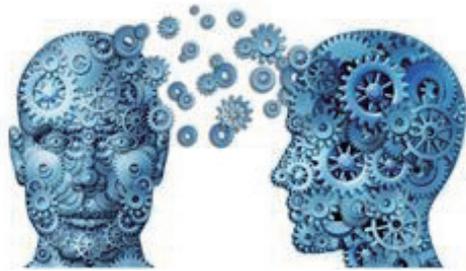
#### II. 스마트 머신에 의해 구현될 알고리즘 비즈니스

##### ④ 만물정보(Information of Everything)

디바이스 메시 안에서 모든 것들이 정보를 생산하고 사용하고 전달하는 것을 의미한다. 정보들이 텍스트, 오디오, 비디오뿐 아니라 감정 및 문맥 등 다양하고 방대해짐에 따라, 유의미한 정보를 탐색하고 분석하는 기술이 중요해졌다. 정보 컨트롤을 위해서, 그래프 데이터베이스와 같은 도구(tool)뿐 아니라 새로운 데이터 분류 및 정보 분석 기법의 발전까지 가능해질 것이다.

#### ⑤ 첨단 기계학습(Advanced Machine Learning)

딥러닝(TePRI Wiki 10월호 참고)이나 심층신경망(Deep Neural Net)을 일컬어 첨단 기계학습이라 한다. 데이터의 폭발적 증가, 정보의 복잡성, 빅데이터 분석 기술의 발전으로 기계가 스스로 학습하는 능력을 갖추고 자료 처리 효율을 높일 수 있게 되었다. 이 분야는 빠르게 성장하고 있는 만큼, 관련 기업에서는 이 기술의 접목 및 활용 방안을 강구해야 한다.



#### ⑥ 자율 지능형 기기(Autonomous Agents and Things)

기계학습의 발전으로, 로봇·무인자동차·가상비서 등 지능형 기기들이 점점 똑똑해지면서, 사용자 경험 기술을 갖춘 기기들이 등장하였다. 사람은 사람만이 할 수 있는 작업에 집중하고, 기기는 상황을 파악하고 기능을 제시하는 형태로 변화하고 있다.

### Ⅲ. 새로운 IT현실, 아키텍처, 알고리즘 비즈니스를 지원할 플랫폼

#### ⑦ 능동형 보안 구조(Adaptive Security Architecture)

능동형 보안 구조는 클라우드 환경 속에서 보안 위협을 스스로 파악하고 대응하는 구조이다. 클라우드 기반 서비스와 개방형 API의 사용 확대에 따라, 위협에 대한 감지·대응에서 나아가, 자가 보호나 사용자·기업 활동 분석 등 보다 능동적인 준비가 요구된다.

\* Application Programming Interface : 운영체제와 응용프로그램 사이의 통신에 사용되는 언어나 메시지 형식

#### ⑧ 첨단 시스템 구조(Advanced System Architecture)

디바이스 메시, 기계학습 등의 환경을 구축하기 위해서는 고도화된 컴퓨팅 자원이 요구된다. 예를 들면 뉴로모픽 구조(Neuromorphic architecture)처럼 컴퓨터 구조가 인간의 뇌신경 구조를 모방하는 형태로 만들어지면, 심층학습과 다른 구조의 알고리즘 활용에 적합하다. 뉴로모픽 구조의 기반이 된 FPGA 구조는 테라플롭\* 이상의 속도와 적은 전력소모량의 장점을 보여 기계학습의 실용화를 가능하게 한다.

\* 테라플롭(Tera FLOPS) : 1초당 1조회 연산

#### ⑨ 메시 앱과 서비스 구조(Mash App and Service Architecture)

다양한 앱과 서비스가 상호 느슨하게 연결된 환경을 의미한다. 대표적으로 소프트웨어 애플리케이션 서비스, 마이크로서비스 구조, 컨테이너 기술 등이 있다. 서로 분리되어 있던 모바일 기술과 IoT 정보들이 클라우드 환경에서 디바이스 메시지를 포괄한 통합 구조를 만들 것으로 예상된다.

#### ⑩ 사물인터넷 플랫폼(Internet of Things Architecture and Platform)

사물인터넷 플랫폼은 서로 분리된 여러 센서와 기기 등 사물인터넷 요소들을 설계·관리·통합하고 보안성을 높이는 것을 의미한다. 이를 통해, 디지털 메시와 엠비언트 사용자 경험 등 사물인터넷 환경이 현실화될 수 있다. 하지만 이에 앞서 사물인터넷 표준화 작업의 선행이 요구된다.

\*참고자료

www.gartner.com\_가트너 선정, '2016 전략기술 10선'

박재섭(정책실, 학연생, T15693@kist.re.kr)

