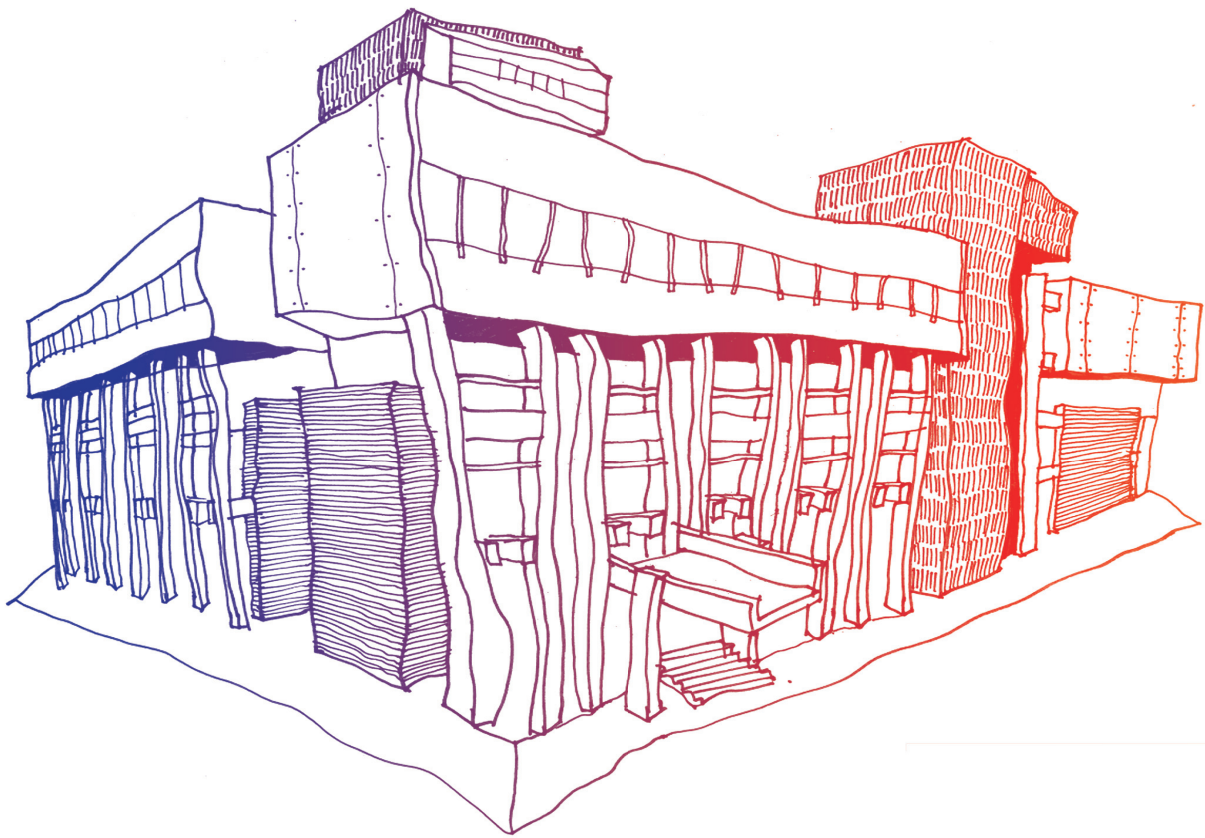


TePRI REPORT

2016. 01. vol.56



TePRI 포커스 새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전!

TePRI가 만난 사람 한국과학기술연구원(KIST) 임태훈 부원장

PART 01 : 이슈분석 2015년 KIST 대표 연구성과 9선

PART 02 : 과학기술 동향 I. 주요 과학기술 정책 : 제3차 연구성과 관리 · 활용 기본계획
II. 월간 과학기술 현안

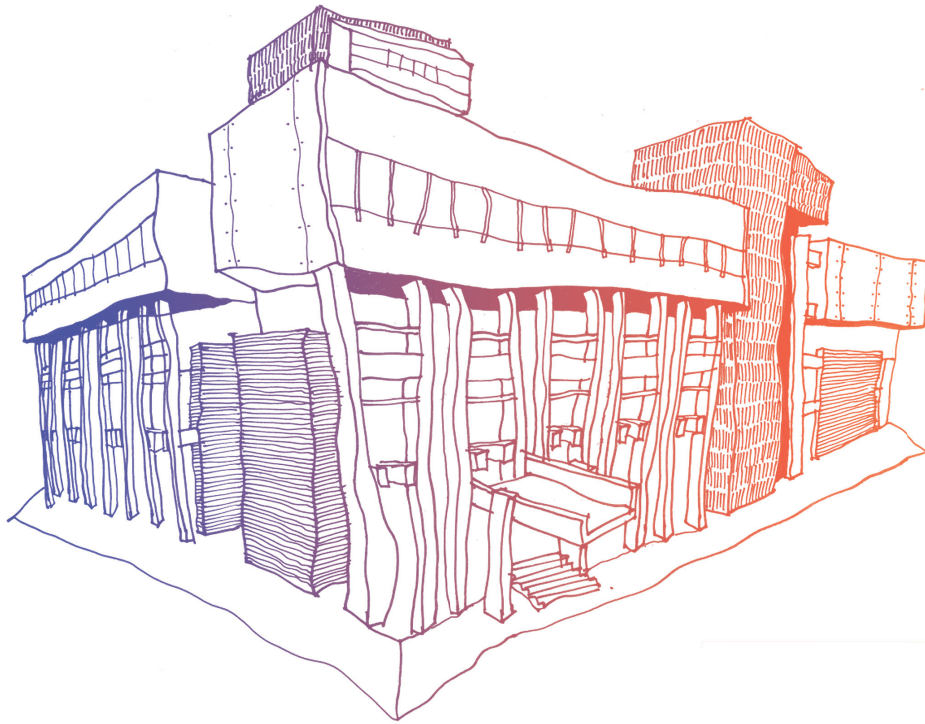
PART 03 : TePRI 라운지 I. TePRISM : 웨어러블 태양전지, 이제는 옷으로 입는다
II. 신규보고서 : 규제발굴 · 개선 시스템 구축 및 과학기술혁신 저해 규제 분석
III. TePRI Wiki : 인터넷방송플랫폼, '텔레비전에 내가 나왔으면 정말 좋겠네!'

TOPRI REPORT

2016. 01. vol.56

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
Technology Policy Research Institute



TePRI 포커스

새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전!	4
---------------------------	---

TePRI가 만난 사람

한국과학기술연구원(KIST) 임태훈 부원장	6
-------------------------	---

PART 01 : 이슈분석

2015년 KIST 대표 연구성과 9선	13
-----------------------	----

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :	
제3차 연구성과 관리 · 활용 기본계획	24
II. 월간 과학기술 현안	29

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :	
웨어러블 태양전지, 이제는 옷으로 입는다	34
II. 신규보고서 :	
규제발굴 · 개선 시스템 구축 및 과학기술혁신 저해 규제 분석	35
III. TePRI Wiki :	
인터넷방송플랫폼, '텔레비전에 내가 나왔으면 정말 좋겠네!'	41

TePRI FOCUS

새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전!

2016년 새해가 밝았다. KIST인에게 올해는 그 의미가 남다를 수밖에 없다. 1966년 설립된 KIST가 지난 50년을 넘어, 미래 50년을 향해 새로운 도전을 시작하는 원년이기 때문이다. KIST는 설립 이후 국가 과학기술을 견인하며, 국가 발전에 핵심 역할을 수행하였다. 2012년 기준으로 595조원이라는 사회·경제적 가치를 창출했을 뿐만 아니라, KIST를 모태로 15개의 출연연구소가 출범되며 국가 R&D 혁신체계를 구축하는 데에도 큰 기여를 했다. KIST의 50년은 말 그대로 대한민국 과학기술의 50년 역사였다.

그러나 이처럼 탁월한 성과의 상당 부분이 전반부 성과에 해당한다. 이는 과거 확실한 경제적 효과를 보장했던 추격연구가 더 이상 유효하지 않음을 증명하는 것이다. 물론 2000년대 초부터 KIST도 추격 연구에서 선도연구로 변모하기 위해 기초·원천 연구를 강화하고 미지 영역에 도전하는 연구를 시작하였으며, 이후 학제적 연구조직에서 임무중심의 융합연구조직으로 개편을 단행했다. 이와 같은 노력으로 최근 차세대반도체, 뇌과학 분야 등에서 혁신적 성과가 나오기 시작했다.

하지만 이러한 성과와 노력에 만족하지 않고, 국민들의 비판의 목소리를 다시 되새기고, 우리 모두가 R&D 혁신에 나서야 하는 이유가 있다. 정부가 국민의 세금으로 출연(연)을 지원하는 이유는 국가가 필요로 하는 혁신 역량을 만들어 내고, 이렇게 만들어 낸 혁신 역량을 활용하여 경제사회적 가치를 창출하기 위한 것이다. 그리하여 국민들이 감당했던 세금보다 더 큰 방식으로 국민들에게 행복한 삶을 되돌려 주어야 하는 사명이 우리에게 있기 때문이다.

그렇기에 KIST는 'R&D의 혁신주체는 누구인가', '그들의 역량을 어떻게 키울 것인가?', '확보한 역량을 제대로 활용할 수 있는 방안은 무엇인가' 등에 대해 깊은 사유를 통해 완성도가 높으면서도 지속가능한 R&D 혁신방안을 새롭게 작성해 나가야 한다. 지금 KIST에게 요구되는 것은 혁명이 아니라 혁신 이므로, 긴 호흡으로 문제를 꼬집어내고 장기적 관점에서 해결방안을 찾아야 한다. 이를 위해 세 가지 혁신 방향을 제안하고자 한다.

첫째, R&D 수행주체들이 스스로 춤추게 하라

KIST는 국가가 R&D를 통하여 혁신 역량을 확보하는데 주역을 담당해야 할 대표 출연(연)이며, 혁신 주체는 바로 연구원 개개인들이다. 연구방향과 방식을 결정하여 통보하는 것은 바람직하지 않다. KIST 발전에 관한 큰 틀의 가이드라인을 제시하고 구체적인 방안은 혁신주체 스스로가 만들게 해야 한다. 물론 시간과 비용 측면에서 비효율적일 수 있으나 연구원 스스로 정하게 하면, 강요받는 것과는 혁신을 구동하는 힘에 있어 엄청난 차이가 있을 터이다. R&D의 혁신주체를 관리의 대상이 아닌,



국가의 미래를 담보할 주인공으로 보아야 한다. 이들 혁신주체들이 자유롭게 신명나게 연구에 임할 수 있도록 무대를 제공해야 한다.

둘째, 글로벌 경쟁력을 탐하라

국책연구소로서 KIST는 민간이 수행하기 힘든 장기, 기초·원천연구와 혁신적 기업과의 협력 R&D에 역량을 집중함으로써 국가 미래 성장동력 마련에 나서야 한다. 이는 혁신 역량의 기반을 다지는 기초·원천연구를 대한민국의 미래를 내다보는 장기적 선행투자로 인식하는 정부의 인식과도 일치한다. 또한 혁신역량 확보가 어려운 중소기업에 대한 단순 지원 차원이 아닌 혁신 의지를 보유한 기업과 시너지 효과가 가능한 협력 R&D를 추구해야 한다는 것이다. 특히 규모가 작은 중소기업이 대기업에 비해 파격적인 신제품을 개발하는 경우가 오히려 더 많다는 사실에 주목할 필요가 있다. 소유와 경영이 분리되어 있지 않아 신제품 개발에 대한 혁신의지를 지속적이고도 강하게 발휘할 수 있기 때문이다. KIST는 보유한 혁신 역량을 바탕으로 연구개발의 시간과 비용을 최소화함으로써 적시에 시장 경쟁력을 지닌 신제품 개발이 가능한 협업 체계를 만들어 나가야 한다.

셋째, 가치 사슬(value chain) 관점에서 사회경제적 가치 창출 방안을 마련하자

연구개발은 씨드형 기초연구에서 원천연구로, 그리고 상용화 연구로 이어진다. KIST가 어느 단계를 담당하여 어떻게 R&D 혁신 역량을 강화하고, 이를 단절 없이 연결하여 성과를 창출할 것인지에 대한 고민이 필요하다. 그러나 간과해서 안 될 부분이 있다. 강화된 R&D 혁신 역량으로 어떻게 사회경제적 가치를 창출할 것인가에 대한 구체적 전략이 필요하다. 이를 위해 가치사슬 관점에서 대학, 출연(연), 기업 등 타 연구개발 주체들과 시너지 확보가 가능한 협력 방안과 더불어 하류(Down Stream)에서 어떻게 사회경제적 가치를 창출할 것인가에 대한 전략과 실행방안이 마련되어야 한다. 경제적 가치로 연결하기 위한 산업계 수요 기반의 연구개발과 기술사업화를 위한 메커니즘과 함께, 사회적 가치와 삶의 질 향상을 위한 공공연구 성과의 확산과 적용에 대한 메커니즘이 필요하다.

2016년은 붉은 원숭이의 해로 丙申年이다. 병(丙)은 적극적이고 활기찬 새로운 도전과 창조를 의미하고, 신(申)은 법이나 규칙을 말한다. 서로 상극인 이 의미를 하나로 해석해 보면, 2016년은 새로운 미래를 열어가기 위한 혁신의 한 해라고 해석할 수 있을 것이다. 50주년을 맞이한 지금의 KIST인 모두가 2066년 미래 KIST 후배들과 과학기술계에게 어떤 모습으로 남게 될 지는 우리의 선택과 노력에 달려 있다.

TePRI가 만난 사람 서른세 번째 만남



한국과학기술연구원(KIST)

임태훈 부원장

KIST 50주년을 맞는 2016년도 첫 만남으로
KIST 50주년 준비위원회 위원장을 맡고
계신 임태훈 부원장님을 만나보았습니다.



1 올해는 KIST 50주년을 맞이하는 특별한 해입니다. KIST 50주년 준비위원장으로서 KIST 50주년의 의미와 포부에 대한 말씀 부탁드립니다.

우선, 새해를 맞아 KIST 가족 여러분과 KIST를 사랑해주시는 모든 분들 그리고 그 가정에 행복이 충만하시길 바랍니다. 올해는 KIST 설립 50주년이 되는 해입니다. 아시다시피, 오직 과학기술만이 국가 경제를 살릴 수 있다는 신념으로 탄생된 우리나라 최초의 과학기술 국책연구소 KIST의 설립에는 당시 지도자들의 혜안과 좋은 환경을 마다하고 고국으로 들어왔던 18인의 유치 과학자들을 포함한 많은 선배들의 땀과 열정이 배어 있습니다.

2016년 KIST 50주년을 맞이하여 여러 행사를 준비하고 있습니다. 행사 기획부터 모든 부문에 향후 KIST가 추구하고자 하는 가치를 담고자 노력했습니다. 예를 들어, 이번 기념품으로 KAIST 배상민 교수가 제작한 텀블러와 가슴기를 준비 중인데, 디자인도 아름답지만 그 수익금이 소외계층에 전달되어 나눔으로 연결된다는 점에 주목하여 선정하게 되었습니다.

또한 가을에 진행될 S&T 포럼을 통해, 우리의 성공 노하우를 개도국과 공유하여 그들이 성공할 수 있는 또 다른 기틀을 만들어주는 글로벌 나눔을 실천하고자 합니다. 올해 진행될 치매, 스마트 농업 등 연구사업에서는 사회적 문제 해결을 통해 대한민국을 넘어 인류 사회에 기여하겠다는 가치와 연결됩니다. 즉, 이러한 일련의 행사들은 지구촌의 보편적인 행복 수준을 끌어올리는 데 기여하는 연구소가 되자는, 우리 KIST가 추구하는 목표와 연결되어 있다고 생각합니다. 또한 이러한 행사를 통해서 우리가 지난 50년 동안 해온 일을 스스로 자축하며, 잘한 부문은 자랑스러운 유산으로 남기고, 부족한 부문은 더 나은 내일을 위해 반성하는 계기가 삼았으면 합니다.



50주년을 맞아 포부라고 말씀드리긴 거창하지만 바람이 한 가지 있습니다. 50년 전 우리 선배들이 KIST를 설립했을 때의 목표는 아마 우리 경제를 일으켜서 밥은 굶지 않겠다든지, 선진국 진입이라든지, 국민 모두의 최소한의 생활수준을 유지하게 한다는 것이 목표였지 않나 싶습니다. 지금부터 50년 후의 후배들이 KIST를 기억할 때, 단순한 경제 발전뿐만 아니라 우리가 살아가면서 겪는 여러 어려움과 사회문제에 대한 근본적인 대안을 내놓을 수 있는 연구소로 기억되길 바랍니다. 예를 들어, 치매 문제를 해결의 한 축을 담당했던 연구소, AI, 양자컴퓨터, 나노신경망 등의 연구로 소유에서 공유사회로 넘어가는 새로운 인프라 구축에 기여한 연구소, 로봇, 에너지 분야의 관련 사회문제를 해결하는데 큰 기여를 한 연구소 등으로 기억되기를 바랍니다. 또한 그 성과가 대한민국에 머무는 것이 아니라 세계가 기억하고 칭찬하는 연구소가 되길 바랍니다.

과학기술을 기반으로 경제성장이라는, 세계사에서 유례를 찾기 힘든 한강의 기적에 KIST가 기여한 점은 부인할 수 없는 사실입니다만, 설립 50년이 된 현재 우리는 전혀 다른 상황에 처해 있습니다. 잠재성장력은 떨어지고, 중국 등이 맹추격해 오는 이 시점에서, 1966년 KIST가 설립될 때의 간절함과 열정을 다시 한 번 되새기고 더 나은 미래를 위해 나아가야 할 시점이라고 생각합니다.

2

개원 50주년을 기념하여 준비위원회가 구성되어 다양한 행사가 준비되고 있습니다. 특히 개원기념식에 타임캡슐을 봉인하는 행사가 있다고 들었습니다. 이에 대한 의미와 50주년을 맞이하여 진행되는 다른 행사나 일정에 대하여도 간단히 소개를 부탁드립니다.

KIST 50주년 준비위원회는 기념행사 분과, 기념건축 분과, R&D 포럼 분과, 유럽(연) 20주년 행사, 50년사 분과로 구성되어 운영되고 있으며, 다양한 구성원들과 외부 의견까지 수렴하여 기념품부터 R&D 포럼, 행사 전반에 걸쳐 꼼꼼하게 준비하고 있습니다.

올해 가장 중요한 행사는 아마도 새로운 50년을 맞아 KIST의 각오와 다짐을 함께 공유하는 개원행사가 되지 않을까 합니다. 이번 개원기념식 행사에는 특별히 타임캡슐 봉인식이 있을 예정입니다. 이 타임캡슐에는 50년 후 KIST에 대한 기대와 희망을 담아, 2066년 KIST에 재직할 후배들에게 남기고자 합니다. 어떤 것들을 담을지 사전조사를 실시하였고, KIST 전·현직 직원들에게 기념될만한 소장품들을 취합했습니다. 또한 미래 KIST 직원들에게 보내는 편지에, 지금 우리가 상상하는 50년 후 KIST의 연구결과로 만들어질 제품이나 현상 등을 작성하기도 했습니다. 타임캡슐 봉인식을 통해, 우리의 50년 후를 상상해보고, 어떻게 그것을 이루어나갈 것인지 생각해보는 계기가 되어, 50년 후 후손들이 열어봤을 때 놀라움과 기쁨을 줄 수 있었으면 좋겠습니다.

개인적으로 타임캡슐에 묻고 싶은 소장품은 지금 KIST가 중점 추진하고 있는 R&D 혁신 방안입니다. 지난 50년 KIST가 많은 일들을 해왔고 우리 사회에도 많은 공헌을 해온 것이 사실이지만, 최근 들어 출연(연)에 대한 국가와 국민의 요구가 달라졌습니다. 예전처럼 단순한 기술개발에 머무는 것이 아니라 우리 사회가 마주하고 있는 여러 사회문제를 해결하고 그 솔루션을 내는 기관으로 변화할 것을 요구받고 있습니다. 오래된 기관들은 공통적으로 옛날 방식, 특히 성공했던 옛날 방식에 사로잡혀 변화와 혁신을 못하는 게 대부분입니다. 오늘날 우리에게 지난 50년 동안 해온 미션과 전혀 다른 미션이 주어졌습니다. 지금 우리가 제대로 못하면 KIST의 앞날은 물론 대한민국의 앞날도 밝지 않을 수 있다는 사명감으로 R&D 혁신에 더욱 힘을 기울였으면 합니다. 이를 통해 국가와 사회에 더 많은 기여를 할 수 있는 KIST가 되는 것이 중요하다고 생각해 타임캡슐에 소장하고 싶습니다.

이 밖에도 다양한 일들을 함께 진행되고 있습니다. 우선 50주년을 맞아 본관 리모델링도 기획하고 있습니다. 1969년 준공된 본관은 김수근 건축가의 작품으로 서울시가 지정한 '후손에게 전해줄 미래유산문화'입니다. 완공된 지 47년이 지나 벽면이 떨어지는 현상 등이 나타나고 있어 300억원을 들여 준공 50주년이 되는 2019년까지 원형에 가깝게 복원하고자 합니다. 복원공사가 끝나면, 외관은 예전 모습을 유지하면서도 스마트 워킹 시스템이 구현 되도록 하여 전통과 현재가 공존하는 모습으로 재탄생될 예정입니다.

또한 KIST 50년사 발간 준비도 작년부터 추진했습니다. KIST의 역사는 곧 우리나라 과학 기술계의 역사이자 출연(연)의 역사입니다. 그러한 자부심으로 50년사를 출판하여, 과거를 되짚어보고 미래로 나아가는 힘으로 삼고자 합니다. 특히, 통사뿐만 아니라 과학기술의 본류라 할 수 있는 KIST 설립 당시 이야기와 최초의 NSC 논문을 출간했을 때나 아라미드 개발 당시 고생담 등 KIST 성과 이면에 있었던 숨겨진 경험담도 함께 발굴해보고자 합니다. 또한 올해는 KIST 유럽(연) 설립도 20주년이 되기에, 이를 기념하는 행사도 함께 하고자 합니다. S&T 포럼에서 함께 이 주제를 다루어보고자 기획하고 있습니다.





1997년 한-이탈리아 공동워크샵에서(좌 : KIST, 우 : 이탈리아)

3 요새 응답하라 1988이 한참 유행입니다. 마침 부원장님께서 1988년 KIST에 입원하신 것으로 알고 있습니다. KIST와 인연을 맺게 된 계기와 22살이 된 청년기 KIST의 당시 분위기에 대해서 여쭙보고 싶습니다.

지금은 공채제도로 연구원을 채용하고 있지만, 제가 입원하던 시절에는 일종의 특채로 채용이 가능하던 때였습니다. KIST가 KAIS(한국과학원)와 합병되어 KAIST(한국과학기술원)로 불리던 시절로, 제가 소속하게 된 연구본부(현 KIST)는 밝고 편안한 분위기가 아니었던 것으로 기억합니다. 내부적으로 합병에 따른 조직 내 갈등도 있었고, 권위주의 시대에서 민주화 사회로 넘어가는 과도기로 과기노조가 탄생되었던 시기였습니다. 또한 88올림픽이라는 국가적 행사에서 KIST 도핑컨트롤센터가 벤 존슨의 스테로이드 약물을 검출한 사건 등도 있었습니다. 어쨌든 좀 어수선하고 그런 분위기였습니다. 입원 1년 뒤인 1989년 KIST와 KAIST가 분리가 되었는데, 돌아해보면 제가 입원하던 시점은 연구에만 매진하기에 다소 어수선한 시기였던 것 같습니다. 합병 전과 후가 많이 달라졌다고 하는데, 제가 제대로 경험하지 못한 것이라 말씀드리기 어렵지만, 분리 후 다시 KIST의 정체성을 찾아가면서 다시 한 번 KIST가 도약하는 시기가 되었던 것 같습니다. 또한 이즈음 정부 R&D도 좀 더 본격화되기 시작했습니다. 1990년대 초반 HAN 프로젝트, 일명 G7사업이 시작되면서 대형과제 기획이라는 개념이 도입되었고, 더불어 정부 R&D 예산이 획기적으로 증가하게 되었습니다. 이러한 시스템에 새롭게 적응하고 다양한 과제를 수행하면서 힘들지만 보람도 많았습니다.

4 약 30년 동안 KIST의 수많은 사계를 함께 하셨는데요, 재직하시면서 가장 기억에 남는 일이나 사람, 장소가 있다면?

가장 기억이 남는 일은 제가 연료전지 분야를 연구하게 된 것이라고 생각합니다. 아시다시피 KIST에서 제가 연구해온 분야는 연료전지입니다. 입사할 때만 해도 원내에 연료전지를 연구하는 부서는 없었습니다. 1989년 5월, 박원훈 전 원장께서 홍성안 박사에게 연료전지 연구 검토를 지시하셨고, 저도 이때부터 연료전지 분야를 연구하기 시작했습니다. 연료전지 분야는 당시 매우 흥미로운 새로운 분야였으며, 마침 연료전지의 중요한 파트 중 하나인 전극 분야는 제가 전공하던 촉매 분야와 일치했습니다. 개인적으로 연료전지 연구 수행 이전에는 촉매라는 단일 분야만을 공부했다면, 그 이후에는 실제로 촉매가 전극으로 들어

가고 전극이 단위셀이 되고 단위셀이 시스템(스택)으로 변화하는 것을 보게 되면서 연구 수행의 폭과 깊이가 달라지는 걸 느낄 수 있어서 좋았습니다. 용어부터 배워나가던 연료전지 연구가 1993년 G7 사업에 포함되면서 수소연료전지사업단이 설치·운영되었습니다. 그 과정에서 정부의 지원, 기업과의 협력, 연구자들의 땀과 열정이 한데 모여져, 함께 해온 현대자동차의 세계 최초 연료전지차 양산이라는 성과로 이어졌다고 생각합니다.

저를 처음 연료전지 분야로 이끌어주신 홍성안 박사님을 비롯하여 KIST에서 너무나 훌륭한 선후배·동료들을 만나 연료전지 분야를 함께 연구하면서 연구자로서 정말 행복했습니다. 우리나라에서 한 분야를 20년 동안 마음이 맞는 동료들과 팀으로 연구할 수 있었던 것은 정말로 큰 행운이라 생각합니다. 연구팀 관련 에피소드로 홍성안 박사님이 2003년말 수소연료전지사업단장 공모에 도전했을 때가 가장 기억에 남습니다. 4개 기관이 치열한 경쟁을

벌이는 터라, 후보자 평가 전날 연구팀원들 앞에서 발표 리허설을 했습니다. 리허설에 대한 진심어린 평을 하라고 했더니, 저보다 3년 어린 후배가 이렇게 하려면 그만두는 게 좋겠다는 직언을 했습니다. 홍 박사님은 2주 넘게 준비했던 100여장의 발표자료를 모두 버리고, 밤을 새우며 새롭게 발표준비를 하였고, 마침내 단장으로 선정이 되셨습니다. 이렇게 발전을 위해서라면 쓴 소리도 마다하지 않는 동료들, 그리고 겸허히 받아들일 줄 아는 동료들과 함께 할 수 있어서 영광이고 행복했습니다.



5 26년간 연료전지 한 분야를 파고든 전문가이십니다. 특히 1998년 현대차가 연료전지차 연구를 시작할 때 함께 하신 후, 현재까지 함께 해오시며 국내 최초 상용 연료전지차에도 기여하신 바 있습니다. 요새 파리협약 등으로 인해 신재생 에너지를 포함한 에너지 분야에 대한 관심이 높습니다. 에너지 분야의 전문가로서 향후 전망과 바라는 점에 대해서 말씀을 부탁드립니다.

에너지 분야는 아직 갈 길이 멀었다고 생각합니다. 최근 21차 기후변화협약 당사국 총회(COP 21)를 계기로 온실가스 감축이 화두입니다. 온실가스 감축은 지구온난화 효과로 인한 온도상승을 제한하기 위한 것인데, 온실효과를 줄이기 위해선 어떤 단일 처방으로 되는 것은 아니라고 생각합니다. 제가 연구해왔던 신재생에너지도 필요하고, 에너지 효율을 높이는 연구도 필요하고, 심지어 원자력 에너지 등 여러 기술이 어우러져서 함께 해나가는 것이 필요합니다. 또한 해결방안 역시 기술 분야나 지정학적 특징에 따라 사례별 최적의 솔루션이 존재하는 것이지, 만병통치약처럼 범용적으로 적용되는 솔루션은 없다고 생각합니다. 가끔 특정분야 전문가들이 자기 분야의 이익을 위해 마치 자기만 옳은 방법이고, 남의 방법은 틀리다는 식으로 말하는 것이 안타깝습니다.

연료전지 분야는 제가 30년 전 연구를 시작할 때도 수명과 경제성이 문제가 된다고 했는데, 30년이 지난 지금도 경쟁기술에 비해 수명과 경제성이 부족한 실정입니다. 하지만 최근의 발전 속도로 볼 때 수년 내에 좋은 해결책이 나올 수 있지 않을까 기대하고 있습니다.

6

마지막으로 과학기술계 및 KIST인들에게 한 말씀 부탁드립니다.

KIST와 과학기술계의 젊은 후배들에게 말씀드리고 싶은 것이 하나 있습니다. 요새 화두가 되는 융복합에 대한 저의 생각입니다. 지나간 세대는 한 분야에 전문성을 가진 스페셜리스트가, 현재의 융합 세대는 제너럴리스트의 통섭을 가진 자가 필요하다고 얘기합니다. 저는 융복합 연구를 제대로 하려면 먼저 자기 전공분야에서 반드시 스페셜리스트가 되어야 하며, 다만 타분야, 남과의 소통에 있어서 통섭 즉 교감을 잘할 수 있는 그런 사람이 요구되는 것이라고 생각합니다. 전문성 없이 제너럴리스트로서 융복합 연구를 잘할 수 없습니다. 자기 분야의 전문성에서 최고가 되면서 타 분야와의 유연한 소통을 할 수 있는 인재가 되는 것이 융합의 시대에 필요한 덕목이라고 생각합니다.

끝으로, 앞에서도 말씀드렸지만 올해 1년 동안 50주년의 의미를 되새겨 KIST인들은 맡은 분야에서 주어진 일 이상으로 열심히 하겠다는 각오로 임해주면 좋겠다고 생각합니다. 또한 저도 KIST뿐 아니라 과학기술계의 새로운 50년을 시작한다는 자세로, 함께 고민하고 소통하는 한해가 될 수 있도록 준비위원장으로서는 최선을 다하도록 하겠습니다.

따뜻한 카리스마로 유명하신 임태훈 부원장님을 만나뵙고, 청년 시절 꿈꾸시던 연구와 KIST에 대한 열정, 그리고 앞으로 그려갈 내일에 대한 새로운 희망을 들어보았습니다. 1966년의 열정과 간절함, 사명감으로 가득했던 KIST 선배님들 못지않은 새로운 각오로, KIST 나아가 대한민국의 미래 50년을 열어가는 우리의 모습이 기대되는 인터뷰였습니다.

최수영(정책기획팀, suyongchoi@kist.re.kr)

김현우(미래전략팀, kimhyunu@kist.re.kr)

(사진 : 미래전략팀 정상배)

임태훈 부원장

- ▲ 서울대 화학공학과 졸업, 뉴욕주립대 화학공학 석박사
- ▲ (현) KIST 부원장, KIST 50주년 기념사업 준비위원장
- ▲ 출연(연) 발전위원회 위원장, KIST 연료전지센터장, 국가기반기술연구본부장 역임
- ▲ 이탈리아 정부 훈장(2012), 대통령 표창(2007), 산업자원부 장관상(2005) 등

응답하라

KIST 50주년

내 끝사랑은 KIST입니다



1966년 설립된 우리나라 최초의 국책연구소 KIST가 설립 50주년이 되었습니다.

KIST의 지난 50년과 미래가 궁금하신지요?

2016년 TePRI Report에서는 10년 단위로 KIST의 역사를 되돌아보며, 우리나라 산업화와 경제 성장을 주도했던 KIST 선배님들을 만나볼까 합니다. 찬란했던 50년 역사만큼, 더욱 빛나고 멋진 KIST의 미래를 위하여~~~

2016년 2월호 첫 게재

여섯 번의 추억이 여러분을 찾아갑니다.

1화 응답하라 1966, 2화 응답하라 1976, 3화 응답하라 1986, 4화 응답하라 1996, 5화 응답하라 2006, 6화 응답하라 2016

2015년 KIST 대표 연구성과 9선

연구소/본부/분원 대표 성과를 중심으로

1966년 대한민국 과학기술의 역사와 함께 시작한 KIST가 올해 50주년을 맞이했습니다. KIST는 우리나라 최초의 국책연구기관으로, 국가 과학기술을 견인하며 대한민국 경제 발전에 이바지해왔습니다. 이러한 KIST의 도전과 노력은 현재에도 이어지고 있습니다.

2016년도 첫 이슈분석에서는 2015년 KIST의 우수한 연구성과들을 대표하여 9선의 연구성과를 소개드리고자 합니다. 이를 위해 분원·연구소·연구본부에서 추천해주신 대표성과를 선정하였습니다. R&D 혁신의 최선두에서 보다 나은 삶의 질과 새로운 미지의 영역 개척을 위한 KIST 연구원들의 끊임 없는 열정과 노력의 결실을 살펴보는 기회가 되었으면 합니다.



박재섭
(미래전략팀, 학연연수생, T15693@kist.re.kr)

김현우
(미래전략팀, kimhyunu@kist.re.kr)

2015년 KIST 대표 연구성과 9선

연구소/본부/분원 대표 성과를 중심으로



뇌과학연구소

김영수, 김동진 박사

세계 최초로 알츠하이머병의 근원적
치료 가능한 신약 개발



녹색도시기술연구소

정종수, 배귀남 박사

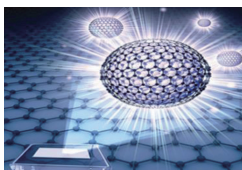
흡연자도 싫은 흡연실 담배연기
잡는 나노촉매 개발



로봇·미디어연구소

김익재 박사

3차원 몽타주 생성 기술 개발 및
기술이전



국가기반기술연구본부

민병권, 황윤정 박사

이산화탄소 자원화를 위한 고효율
은나노 촉매 개발



전북분원 복합소재기술연구소

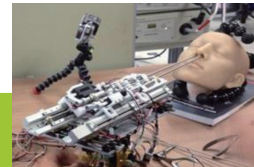
김성륜 박사

비용매 공정 개발로
그래핀 복합소재 상용화 가능

의공학연구소

안형준 박사

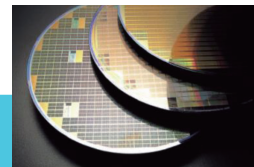
독성없이 쉽게 유전자로 암치료하는
siRNA 전달체 개발



차세대반도체연구소

구현철, 장준연 박사

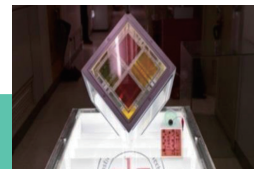
신호 손실이 없는 스핀-전기 전환효과를 이용한
차세대 전자소자 개발



미래융합기술연구본부

하헌필 박사

질소산화물을 220℃에서도 처리 가능한
촉매 개발 및 상용화



강릉분원 천연물연구소

정상훈 박사

벌개미취로부터 사신경보호 및 망막
퇴화 효능 규명 및 기술이전



알츠하이머병의 근원적 치료의 길 개척

연구책임자 _ 김영수, 김동진

초고령화 사회 대응한 알츠하이머병에 대한 준비가 시급

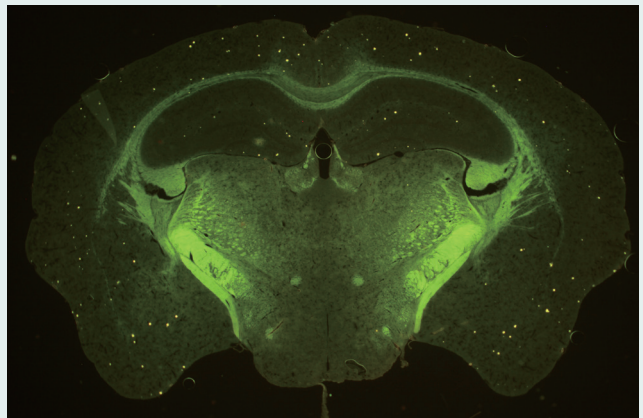
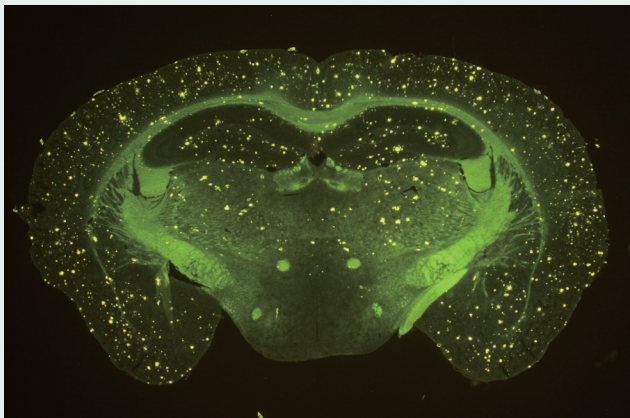
알츠하이머는 진행될 시 판단·감정 조절 등에 문제를 겪게 되는 질병이다. 우리나라의 경우 2025년경이면 알츠하이머 환자수가 노인 인구의 10.0%인 103만명에 이를 것으로 전망되고 있어(한국보건산업진흥원, 2014) 초고령 사회를 앞둔 우리 사회의 주요 문제가 될 것이다.

EPPS를 통한 알츠하이머 발병 물질 제어

알츠하이머의 발병에는 여러 원인이 존재하는 것으로 보고되고 있지만, 일반적으로 이상 단백질인 베타아밀로이드 단백질이 뇌에 쌓여 독성을 유발하여 발생하는 것으로 알려져 있다. 따라서 알츠하이머병의 근원적 치료를 위해서는 베타아밀로이드가 응집하지 못하도록 분산시키는 연구가 필요하다.

1) EPPS : 화합물
3-[4-(2-Hydroxyethyl)-1-piperazinyl]propanesulfonic acid의 줄임말)

본 연구에서는 EPPS¹⁾라는 물질이 응집된 베타아밀로이드 단백질을 제거시키는 역할을 하는 것을 확인하였으며 이를 바탕으로 임상연구를 진행 중이다. 알츠하이머병에 걸린 생쥐에게 3개월 동안 EPPS 주입 실험을 실시한 결과, EPPS가 응집된 베타아밀로이드 단백질을 풀어 주는 것을 확인하였다. 특히, EPPS는 경구로 섭취하여도 뇌에서 흡수가 잘 되는 물질이기 때문에, 식수 등 음식으로 섭취하여도 효과가 높았다. 이에 따라 의약품으로 허가받기 위한 전 임상 및 임상 연구가 추진 중에 있다.



EPPS에 의한 알츠하이머병 치료 효과 알츠하이머병이 유발된 생쥐 모델에 EPPS를 투약한 결과, 베타아밀로이드가 축적되지 않음(좌→우)

근원적 치료제 개발의 새로운 방향 제시

알츠하이머병의 근원적 치료 가능성에 대한 새로운 접근법을 개척함으로써 병리학적 원인 규명과 치료제 개발이 가능할 전망이다. 기존 알츠하이머병의 치료는 신경전달물질을 보충하는 원리로 치료 효과가 미미하지만, 본 연구는 근원적 치료가 가능하다는 점에서 완전한 퇴치까지 희망의 폭을 넓힌 것이다. 또한 임상과 연구의 융합을 통해 개발된 혈액 진단시스템으로 조기진단하고, 근원적 치료를 수행함으로써 알츠하이머병의 공포로부터 벗어날 수 있을 전망이다.

독성없이 유전자로 암치료하는 siRNA 전달체 개발

연구책임자 _ 안형준

항암 치료 시 정상조직이 파괴되는 부작용 억제 필요

- 2) RNAi : 외부 유전자 침입으로부터 보호 및 항상성 유지를 위해, 유입된 외부 RNA의 단백질 발현을 억제하는 현상. RNA 분자들로 miRNA와 siRNA가 존재

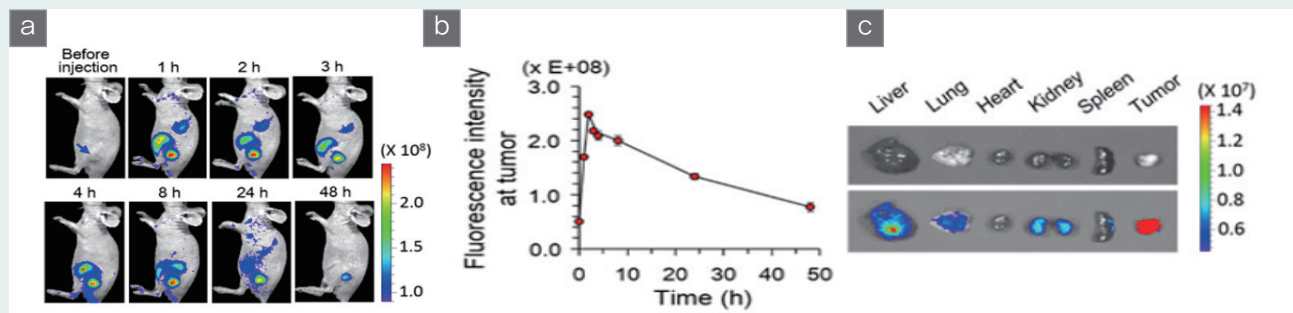
siRNA는 비정상조직이 체내에 생성되었을 때, 이들 유전자 발현을 억제함으로써 소멸시키는 역할을 하며, 이 현상을 RNAi(RNA 간섭)²⁾이라 한다. 이에 siRNA를 체내에 주입하여, 암세포를 공격하는 연구가 활성화 되어있다. 그러나 siRNA를 주입하기 위해 압축하는 과정에서 독성 물질이 사용되어 정상조직을 공격하는 등의 문제점이 존재하고 있어, 이러한 부작용을 최소화할 수 있는 연구가 요구되었다.

- 3) 폴리머 : 한 종류 또는 여러 종류의 구성단위가 화학결합으로 중합되어 연결되어 있는 화합물(동이의 고분자)

안정적으로 암세포에 도달 가능한 무독성 RNA 폴리머³⁾기술 개발

본 연구에서는 독성물질을 사용하지 않고 RNA 폴리머를 공처럼 접어, 체내 효소 작용에도 생존 가능하도록 하였다. 즉, siRNA가 반복적으로 연결된 RNA 폴리머를 만들고, 길게 연결된 RNA 폴리머를 구(球)처럼 압축시켰다. 구 형태의 RNA 폴리머는 독성물질 사용에 따른 위해성의 우려를 없애고 효소의 공격에도 안전하게 되었다.

개발된 압축 기술로 RNA 폴리머가 항암물질의 전달 뿐 아니라, 암세포 내부에 들어가 siRNA 약물로 발현하는 것이 가능해졌다. RNA 폴리머는 마이크로미터(μm) 크기로 세포 내부에 삽입되기 위해서는 기존의 1/1,000 수준으로 줄여야 했다. 이 연구를 통해, RNA 폴리머를 구 형태로 변환시켜 필요 수준의 크기로 압축할 수 있었으며, 이를 통해 세포 내부로의 진입도 가능해졌다.



동물암모델에서 siRNA 전달체가 암조직에 선택적으로 전달됨을 보여주는 이미지

특정 암에 대한 표적 항암제 개발과 다른 질환에서의 이용 가능성

암세포에 관여하는 특정 유전자 발현을 억제하여 독성없이 쉽게 유전자로 암을 치료하는 siRNA 전달체를 개발함으로써 암의 복잡성과 다양성을 극복할 수 있을 것으로 기대된다. 즉, 생체 내 약물을 주입했을 때 발생하는 기존 문제점들을 해결하고 유전자 치료제의 효과가 암세포에서 집중 발현되기 때문에, 암의 성장, 전이 및 약물내성과 관련한 유전자 활용 치료법 개발 가능성을 한층 제고한 것이다. 또한 다양한 siRNA를 탑재해 다양한 표적물을 용이하게 설정할 수 있다는 점에서, 다양한 질환에서 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

흡연실 담배연기 없애는 나노촉매 개발

연구책임자 _ 정중수, 배귀남

흡연실 수요는 증가하지만 흡연실 공기질 개선은 미흡

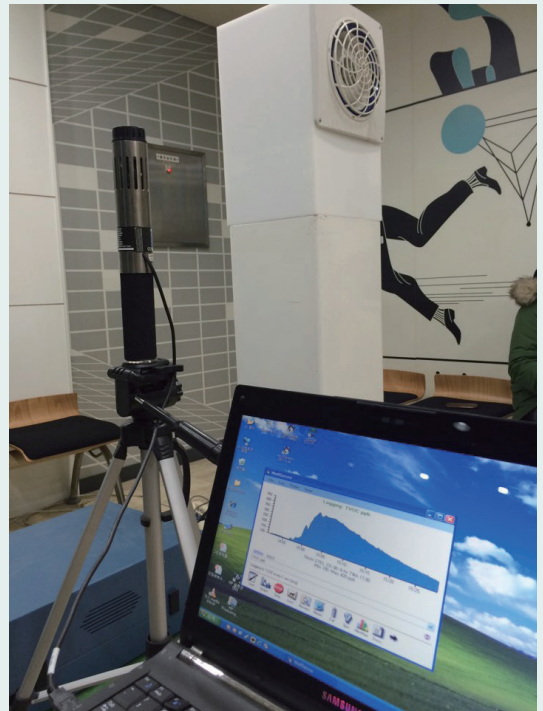
2014년 기준, 흡연으로 인한 사회경제적 비용이 3조 2,000억원에 육박하면서, 대부분의 음식점과 대로변, 광장 등이 금연구역으로 지정되었다. 이에 흡연구역을 지정하여 간접흡연을 줄이자는 목소리가 높아지고 있고 있으나, 흡연실 설치에 대한 가이드라인은 미미한 형편이다. 더욱이, 설치된 흡연실도 대부분 15평 남짓한 공간에 환풍기 몇 대로, 공기 정화가 제대로 되지 않아, 흡연자들도 피하는 상황으로 흡연실의 공기질 개선은 시급한 문제다.

담배연기를 100% 제거하는 촉매 개발

4) 라디칼 : 화학적 안정에 필요한 전자쌍을 갖추지 못한 물질. 화학반응 참여가 용이

본 연구에서는 담배제조업체 KT&G와의 공동연구를 통하여 담배연기의 주요 성분을 크게 줄일 수 있는 청정화시스템을 개발하였다. 개발된 나노촉매필터는 공기 중의 오존을 분해하여, 원자 단위의 산소인 산소라디칼⁴⁾을 만들고, 이 산소라디칼이 담배연기 성분을 분해하는 역할을 한다.

또한 담배연기 중 가장 양이 많은 아세트알데히드와 니코틴·타르 등의 성분을 100% 제거하고, 물과 이산화탄소로 바꾸는데에도 성공하였다. 연구팀이 8평 규모의 흡연실에 나노촉매필터를 활용한 청정화장치의 성능을 평가하자, 10명이 피운 담배연기가 30분 안에 80%, 1시간 경과 후 100% 처리되었다. 최근에는 20분 내에 90%를 목표로 한 후속제품의 개발이 수행 중이다.



흡연실에 설치된 담배연기 청정화장치 시연

간접흡연 감소로 인한 사회적 비용 감축, 공기청정산업 연계 기대

본 연구는 간단한 촉매를 설치한 청정기로 기존 흡연실 공기정화기술에서 처리가 어려웠던 가스상물질의 처리 문제를 해결하게 되었다는 데에 의의를 찾을 수 있다. 또한 아세트알데히드를 100% 제거하는 흡연실 공기정화용 나노촉매를 활용한 안전하고 쾌적한 흡연공간 조성으로 흡연권을 보호함과 동시에 그 밖의 사회적 비용 감축이 기대된다.

추후, 에어컨·공기청정기 등의 공기청정산업에 본 성과의 원천기술의 활용 및 연계가 가능하며, '나노기술 기반의 오염제어'라는 면에서 다양한 융합산업의 탄생 가능성을 열었다는 점에서 의미가 매우 크다.

신호 손실 없는 차세대 전자소자 개발

연구책임자 _ 구현철, 장준연

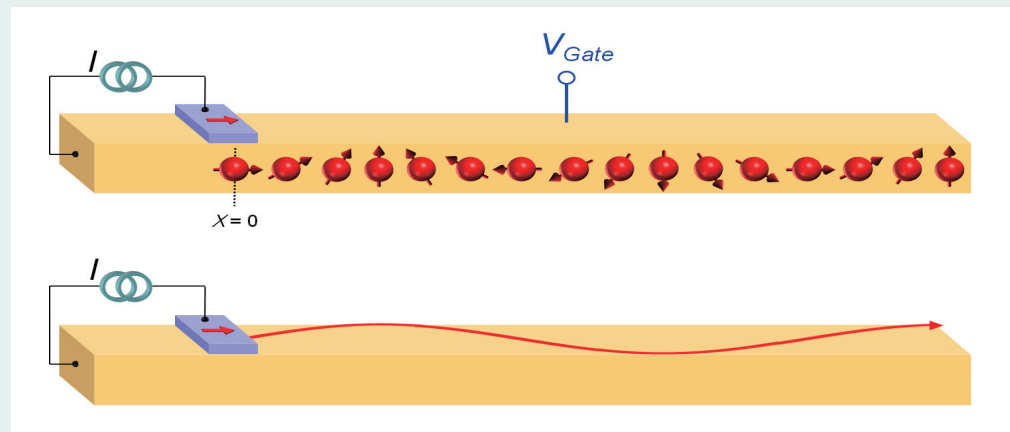
전자 신호 손실 최소화를 위한 연구가 필요

- 5) 홀소자 : 전기 전도체에 수직으로 자기장을 가할 시 전류가 자기장의 방향에 수직하게 걸리는 효과를 이용하여, 자계의 방향이나 강도를 측정할 수 있는 자기 센서

스핀(전자의 회전)을 전자 기기에 활용하기 위해서는, 스핀에 대한 정보를 전기신호로 바꾸는 스핀 홀소자⁵⁾가 필요하다. 스핀에 대한 정보는 전자 간의 충돌이 발생할 경우, 손실이 발생하게 된다. 기존의 홀소자는 신호 손실이 불가피하여 스핀의 제어가 필요한 시스템 반도체 분야의 발전에 한계를 드러냈다. 이러한 한계를 극복하기 위해, 전자가 충돌하기 전에 빨리 전기신호로 바꾸는 방안의 개선이 필요하였다.

신호 손실을 최소화한 차세대 전자소자 개발

본 연구에서는 전자 충돌 전에 원하는 전기신호로 바꾸고, 이를 외부에서 제어하는 방법을 개발하였다. 즉, 스핀을 제어하기 위해 전자의 충돌 전에 전압으로 스핀의 방향을 제어하고 이를 전기신호로 전환한 것이다. 제어된 스핀의 방향에 따라 스핀의 이동 경로가 결정되며, 이를 이용하여 전압을 측정할 수 있다. 스핀은 자성을 띠어, 기존에는 자장을 가하여 스핀을 바꾸었으나 주변의 전자마저 바뀌는 단점이 있으므로, 전자를 손쉽게 제어하기 위해서는 전기 신호를 이용하여야 한다. 이에 연구진은 전하이동도가 매우 좋은 인듐비소(InAs) 채널을 사용하여, 전자간의 충돌을 최소화시켜 손실을 줄였다.



(위) 스핀의 방향은 외부전압을 이용하여 회전하는 정도를 조절할 수 있다.

(아래) 스핀의 방향에 따라 스핀의 이동 경로가 결정되며, 이를 이용하여 전압을 측정한다.

반도체 스핀트로닉스의 상용화 가능성을 개척

본 연구는 전자간 충돌로 인한 신호 손실을 없애고 인듐비소 채널을 사용하여, 반도체 소자 개발의 핵심적인 요소인 저전력화에 새로운 방법을 제시하여, 신호감소를 최소화하는데 성공했다.

또한 메모리 분야에 한정된 기존 스핀트로닉스 연구의 한계를 넘어 반도체 내의 스핀을 개별적으로 제어 가능하다는 점을 규명하였다. 본 연구는 반도체 스핀트로닉스 상용화 가능성을 제시한 것으로 평가받고 있다.

3차원 몽타주 생성 기술개발 및 기술이전

연구책임자 _ 김익재

과학수사의 기본, 몽타주의 정확성 제고 필요

초동수사의 기본이자 과학수사의 중요한 단서인 몽타주는 사건 수사에 결정적인 역할을 한다. 1998년 컴퓨터 기반 몽타주 시스템이 경찰청에 보급된 후, 혈흔형태 분석, 장문분석 등과 함께 과학수사를 대표하게 되었다. 그러나 기존 몽타주 시스템은 목격자의 정확한 기억에만 의지하여 작성할 수 있으며 2차원의 한계로 시점 및 조명 등의 변화가 불가능해 다양한 몽타주 제작에 한계점이 있었다.

3차원 몽타주 얼굴 생성 및 나이 변환 기술 개발



본 기술을 활용하여 20대의 여성 얼굴을 10년 주기로 예측한 사진

본 3차원 몽타주 기술은 다양한 몽타주 표현이 가능하며 목격자 기억이 확실치 않은 경우에도 몽타주 얼굴의 생성이 가능하다는 장점이 있다. 기존 2차원 몽타주는 DB의 한계로, 몽타주 합성 시 얼굴이 부자연스러워지며, 시점·조명·표정 변화 등을 반영할 수 없었다. 그러나 새롭게 개발된 3차원 몽타주는 유전자 알고리즘을 적용, 목격자의 구체적 진술 없이, 직접 여러 얼굴 후보군 중 전체적 인상이 비슷한 얼굴들을 선택하고, 이를 바탕으로 기억 속 얼굴을 구체화하는 과정을 거쳐

몽타주를 만들어내는 방식이다. 또한 첨단 컴퓨터 그래픽 기술을 적용하여 원하는 부위의 3차원 형태 변형이 자유롭게 가능하며, 다양한 시점, 조명, 표정 변화 등의 기능을 통해 몽타주 표현력을 확장시킨다.

나이 변환 기술을 통해, 장기 실종 아동 찾기 등에 활용될 수 있도록, 작성된 몽타주의 시간에 구애받지 않는 활용이 가능해졌다. 이는, 한국인의 얼굴 표본을 DB화하여, 주름 양, 피부 두께, 얼굴형 등을 분석한 후 몽타주에 적용하는 방식이다. 원본 사진의 얼굴 형태와 특징을 추출한 후, 얼굴의 특징과 나이의 관계를 함수로 입력하여, 시간에 따른 얼굴을 변환하고 세부 특징을 표현한다.

공익적 차원의 정확성 증대와 시큐리티 산업의 개척

최근 이산가족 상봉에 이 기술이 활용되었으며, 향후 장기실종 사건이나 미아 찾기 등 수사 현장에 활용을 기대하고 있다. 보안 솔루션 시장과의 결합으로 추후 새로운 시장을 개척하고자 한다. 예를 들어, 보안용 CCTV를 이용할 경우, 낮은 해상도의 얼굴 영상 인식이 한계였으나, 몽타주 추정 기술을 통하여 CCTV의 활용성을 더욱 높일 수 있다. 현재 작성된 몽타주와 범죄자 사진 DB에서 직접 대조할 수 있는 이중 인식 기술에 대한 연구가 진행 중이며, 차별화된 보안 솔루션 서비스를 선보일 것으로 전망된다.

저온에서 질소산화물을 처리하는 저가 촉매 개발

연구책임자 _ 하헌필

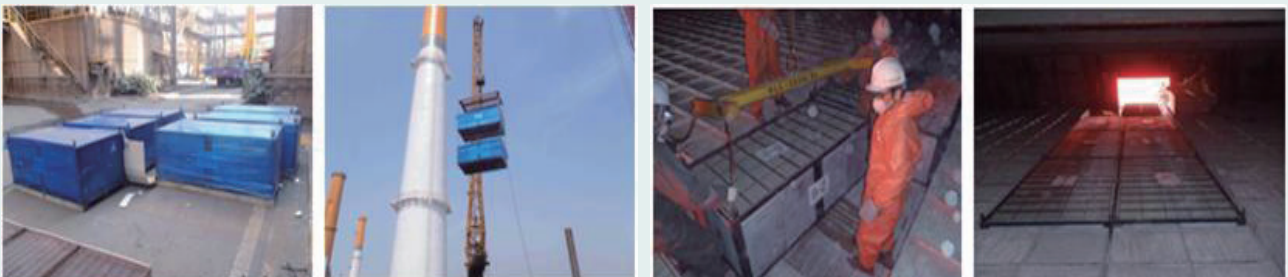
저온 오염물질의 배출은 늘었지만 저온 정화기술은 미비

화석연료를 사용하는 제철소, 선박, 자동차 등에서 엔진의 효율은 높이는 기술은 지속 발전해 왔지만 배출되는 오염물질의 저온 정화기술은 발달하지 못하였다. 현재까지도 산업 현장에서는 오염물질을 300℃까지 재가열한 뒤 정화하는 비효율적 방식을 취하고 있는 상황이다.

저온에서 질소산화물을 처리할 수 있는 저가 촉매를 개발

본 연구에서는 대표적 환경 오염물질인 질소산화물을 처리하기 위한 촉매 국산화에 성공하여 해외에서의 전량 수입을 대체하게 되었다. 그간 질소산화물 처리 촉매의 세계 시장은 몰리브덴이나 V-TiO₂계 촉매가 장악하였다. 그러나 이들은 300℃ 이상의 고온에서만 작동하였기 때문에 저온의 질소산화물은 재가열해야만 했다.

2007년 연구팀은 아무도 주목하지 않았던 안티몬(Sb)을 활용하여, 촉매의 작동 범위를 250℃로 낮추고 촉매의 가격 또한 30% 이상 줄이면서, 효율이 뛰어난 신촉매 물질(Sb-V-TiO₂)을 개발하여 상용화에 성공하였다.



기술이전받은 ㈜대영씨엔이에서 제조한 촉매모듈 및 POSCO 광양 소결로 배연장치

연이어 Sb-V-TiO₂의 작동 범위를 220℃까지 낮출 수 있는 저온 촉매 개발에 착수하였다. 이후 촉매 제조시 세륨(Ce) 산화물인 세리아를 추가하는 연구로 220℃에서도 효율이 90% 이상 높은 촉매를 개발하였다. 새로운 촉매는 가격경쟁력이 높아 경제성도 탁월하였다. 또한 재료표면을 특수처리하여 대기 중 황에 의한 손상을 막아, 저온에서 장시간 사용할 수 있도록 내구성을 강화하였다.

유해물질 규제에 따른 자동차-선박 분야 시장 선도 기대

세계적으로 유해가스에 대한 규제 제도가 강화됨에 따라, 자동차, 선박 등의 산업에서 본 촉매의 활용이 가능하다. 특히 2016년부터 선박이 유해가스 배출규제지역을 운항할 시 규제하는 제도가 시행되기 때문에, 수천억원에서 수조원에 이르는 선박 산업 시장을 선도할 기술로 기대되고 있다.

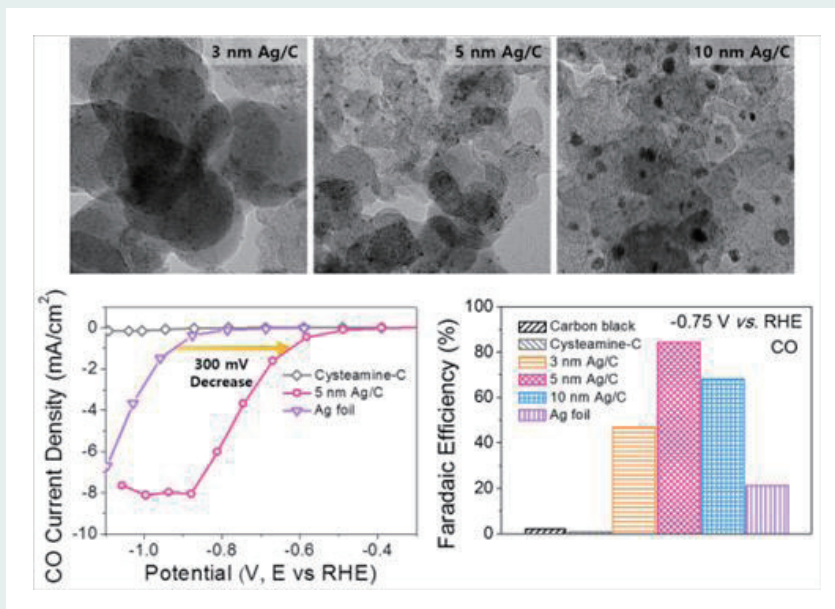
인공광합성 상용화 위한 은나노 촉매 개발

연구책임자 _ 민병권, 황윤정

인공광합성 기술 상용화 위해, 대체 촉매의 개발이 필요

태양빛을 이용하여 이산화탄소와 물로부터 일산화탄소 같은 화학연료를 생산하는 인공 광합성 기술이 최근 주목받고 있다. 일산화탄소와 수소의 혼합기체인 합성기체는 화합물의 합성 과정에서 유용하게 사용되어, 세계적으로 연간 50조원의 시장을 형성하고 있다. 그러나 기존에 많이 연구되어 왔던 금 촉매는 가격과 안정성에 한계가 있어 대체 촉매의 개발이 요구되었다.

기존 촉매보다 효율이 높고 과전압을 줄인 은나노 촉매 개발



세 가지 크기(3, 5, 10nm Ag/c)의 은 나노 입자의 인공광합성 결과. 과전압이 감소되었으며, 80% 이상의 효율을 확인할 수 있다.

새로운 합성법으로 개발된 은나노 촉매는 촉매 활성을 조절하여, 낮은 과전압(화학반응을 일으키기 위해 필요한 전압의 크기)을 소모하면서도, 효율적으로 일산화탄소를 생산할 수 있다. 과전압이 높은 것은 전기에너지의 손실이 크다는 의미로, 인공광합성의 효율을 높이기 위해서는 과전압을 낮추는 것이 필요하기 때문이다.

본 연구에서는, 은나노 입자를 탄소 담지체(덩어리) 위에 성장시켜, 기존 60% 수준의 과전압에서 일산화탄소를 생산하는데 성공하였다. 은 가격은 금 가격의 65분의 1 수준에 불과하며, 개발한 은나노 촉매는 소량만 사용해도 공정과정에서 선택도 80% 이상의 일산화탄소를 생산함으로써 효율이 높고 경제적이다.

미래형 화학원료 생산 시스템 개발 기대

저가, 고효율인 은나노 촉매는 태양빛만으로도 고부가 화학원료를 생산할 수 있어 미래형 화학원료 생산 시스템의 상용화에 기여가 클 것으로 기대된다. 인공광합성 기술은 이산화탄소의 저감과 태양에너지 활용이라는 측면에서 친환경적인 기술로, 기후변화에 대응하는 핵심기술로 발전할 전망이다.

또한 본 기술과 기존의 일체형 인공광합성 디바이스의 결합을 통해, 미래형 화학원료 생산 시스템 구축에도 기여할 것으로 기대된다.

벌개미취로부터 시신경보호 및 망막 퇴화 효능 규명

연구책임자 _ 정상훈

망막 퇴화 억제에 대한 연구가 필요

고령화 사회로 접어들면서 시각과 관련된 망막질환 환자가 급격하게 증가하고 있는 추세이며, 삶의 질과 직접적인 연관성이 있는 눈 건강에 대한 국민적 관심도가 매년 높아지고 있다. 녹내장 및 망막질환 의약품 시장은 현재 132억달러에 달하지만, 시신경 및 망막퇴화 보호용 약물개발 연구는 미흡한 실정이다.

천연물로 눈 건강 소재(망막질환 개선소재) 개발

토종 산채류인 벌개미취에서 노인성 황반변성, 녹내장 등 망막질환을 억제할 수 있는 눈 건강 소재를 개발하였다. 벌개미취를 활용해 개발한 소재를 동물에 시험한 결과, 망막세포 및 시신경을 보호해 망막퇴화 억제에 효과가 있으면서도 부작용을 최소화하는 결과를 도출하였다. 또한 인체 노화를 억제하는 항산화 작용 역시 우수함을 확인하였다.

이는 지난해 4월 망막질환 억제소재를 특허로 등록하였으며, 일반 및 전문의약품 제조 기업에 기술이전을 한 상태이다.



본 연구의 천연물 소재인 벌개미취



(주)알리코제약에 기술이전('15.10.13)

국내외 건강기능식품 및 제약시장 공략

망막질환 시장은 2024년까지 연평균성장률(CAGR; Compound Annual Growth Rate)이 8.3%에 이를 것이다. 기존 망막질환 의약품이 안압하강, 혈관신생억제 등에 집중한 것과 달리, 시신경 및 망막퇴화를 보호하고 부작용을 최소화할 수 있다는 점에서 망막 시장을 새롭게 개척이 가능하다. 기술이전 기업은 눈 건강 천연물 소재 개발에 본격적인 투자와 동시에, 브랜드화를 통한 국내외 건강기능식품 및 제약시장 공략에 적극 나설 계획이다.

비용매 공정 개발로 그래핀 복합소재 상용화 시대 개척

연구책임자 _ 김성륜

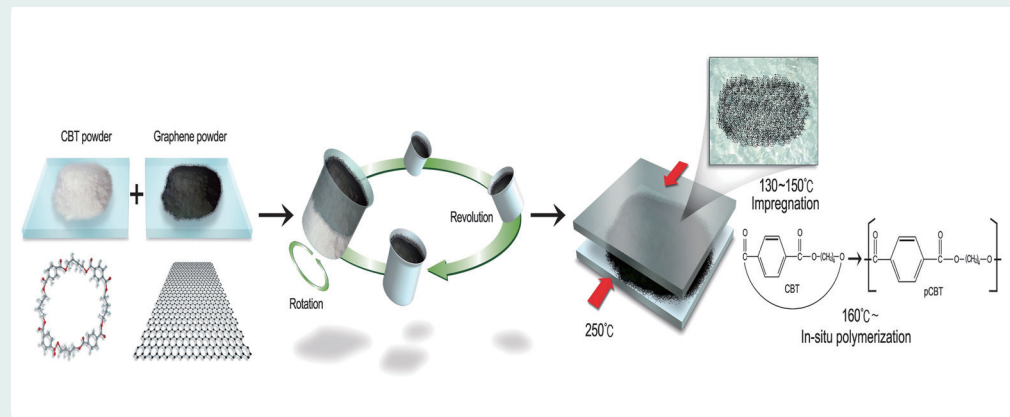
그래핀으로 복합소재 제조하는 과정에서 한계 직면

그래핀은 탄소 원자들이 벌집 모양으로 연결된 얇은 막 형태의 나노 소재이다. 전기가 잘 통하고 내구성이 강하며, 투명하고 유연성이 좋아, '꿈의 신소재'라 불린다. 그러나 그래핀으로 고분자 복합소재를 제조할 시, 그래핀을 균일하게 분산시키기 어려우며, 분산시키기 위해 용융할 경우 용매의 건조와 그래핀의 응집이 문제점으로 지적되어왔다.

용매 없이 그래핀을 분산시킬 수 있는 공정 개발

CBT(Cyclic Butylene terephthalate)를 섞어, 용매없이도 그래핀이 분산된 고분자 복합소재의 제조에 성공하였다. CBT는 용융 시 액체처럼 흐르다가, 가열하면 중합되어 고분자가 되는 특징이 있다. 이에 연구팀은 CBT와 그래핀을 섞어 중합반응을 일으켜 그래핀을 균일하게 분산시키는데 성공하였다.

또한 그래핀 복합소재의 분산 정도를 평가하는 방법을 개발하여, 분산평가를 위한 분석 평가 방법을 도출하였다. 제조한 그래핀 복합소재의 단면 이미지를 통계로 선출해 그래핀 입자 간 평균거리 및 표준편차를 구하였고, 이를 통해 분산 정도를 정량적으로 평가하는 방법을 개발하였다.



CBT와 그래핀을 섞은 뒤 반응 중합시켜, 용매를 사용하지 않아도 그래핀을 균일하게 분산시킬 수 있는 공정 모식도

신소재 개발의 새로운 전환점으로, 기술 응용 활용 가능

본 공정은 전기 및 열이 잘 전달되는 기능성 탄소섬유강화 복합소재 및 열이 잘 전달되는 플라스틱 소재 개발 등 신소재 개발에 박차를 가할 것으로 예상된다. 이 소재들은 경량 자동차 부품, 전자기기 기능성 플라스틱 부품 등에 적용이 가능하다. 그래핀 분산 평가는 그래핀에 관한 객관적 데이터베이스 확보에 기여할 것으로 기대된다.

I. 주요 과학기술 정책 :

제3차 연구성과 관리·활용 기본계획 -전략별 중점 추진과제 중심⁶⁾

제 3차 연구성과 관리·활용 개요

추진 배경

- 창조경제 실현의 핵심인 일자리 창출과 경제 활성화를 위해서는 우수 연구성과의 효과적인 활용·확산이 필요
 - 연구성과의 기술성과 시장성·사업성간의 간극을 최소화하고, 성과활용 중심의 연구개발 혁신과 유기적 협력체제 구축 필요
- 정부는 1·2차 연구성과 관리·활용 기본계획을 통해, 지속적으로 연구성과의 체계적 관리 및 효율적 활용을 추진
 - 연구성과 관리시스템 및 전담기관 등 현행 연구성과 관리·활용 인프라를 마련(1차 계획, '06~'10)
 - 연구기획에서 평가에 걸친 전주기 연구성과 창출관리·활용의 선순환 체계 확립(2차 계획, '11~'15)
- 제3차 계획은 과학기술적 연구성과와 경제적 성과간의 거리를 좁히기 위해 지속적인 연구개발 시스템의 혁신과 정보개방 확대 및 연계·협력 강화, 규제완화 등을 핵심 정책방안으로 제시

현황 진단 및 시사점

- 그간 연구성과의 양적 증대에 비해 사업화를 통한 실제적인 경제적성과 창출은 미흡한 수준
 - 기술과 시장의 특성을 반영한 수요자 및 시장 중심(market-driven)의 연구성과 관리·활용 정책 강화 및 네트워크 활성화 필요
- 공공 연구성과 확산을 위한 기술 DB와 플랫폼구축에도 불구하고 여전히 기술수요자가 필요한 기술을 획득하는 데 어려움이 존재
 - 기술 DB와 플랫폼을 기술거래의 속성을 고려한 B2B 체제로 전환하고 민간 기술거래 중심·비즈니스 친화적으로 고도화 필요
- 기술거래 관련 제도의 경직성, 이해관계자의 기술이전·거래 유인 부족 등으로 공공기술의 원활한 시장흐름 저해
 - 제3자 공여, 기술이전 기여자 보상 등 시장과 민간 중심의 제도 개선과 탄력적 운영을 통한 기술거래시장 활성화 필요
- 활용 중심의 기획·평가·관리 미성숙과 그간의 관성으로 미활용특허가 양산되고 거래규모 및 수익성과 기술의 해외 이전 등이 여전히 미흡
 - 특허의 질적관리 및 기술패키징 강화, 후속 R&BD 지원 확대, 글로벌 지향성(Born Global) 제고 등을 통한 연구개발 혁신 가속화 필요

6) 국가과학기술심의회 제3차 연구성과 관리·활용 기본계획(2016~2020)을 요약·정리한 내용임

- 연구성과 관리·유통제도에 대한 인식 부족으로 인한 연구성과의 등록·기탁이 저조하고, 수요자 중심의 맞춤형 서비스 부족
→ 국가연구개발 성과물의 등록·기탁률을 제고하고, 성과 활용 및 서비스 중심의 성과 수집·관리 체제 개선 필요

목표 및 추진전략

목표

성과활용 촉진을 위한 연구개발 기획·평가관리체계 강화

성과창출 가속화를 위한 연구기반 내실화

규제 개선 및 정보개방·서비스 확대

추진전략 및 중점추진과제

4대 추진전략	10대 중점추진과제
① 성과의 활용성 제고를 위한 연구개발시스템 개선	①-1. 시장·수요·가치 중심의 R&D 기획 강화
	①-2. 시장친화적 연구관리 개선과 평가 내실화
② 연구성과와 사업성 시장성간 간극을 최소화	②-1. 단절 없는 기술이전·사업화 체제 활성화
	②-2. 고부가가치 특허창출 역량 강화 및 활용 다각화
	②-3. 중소·중견기업의 R&D 기반 성장지원
	②-4. 대학·출연(연)의 성과활용 전담조직 정비 및 역량 강화
③ 연성과 활용 제도의 경직성 완화	③-1. 기술료 등 제도 개선 및 탄력적 운영
	③-2. 제3자 이전 활성화 및 기술이전 기여자에 대한 정당한 보상
④ 성과의 수집·관리체계 개선 및 정부 3.0 제고	④-1. 연구성과의 수집·관리 체계 개선
	④-2. 연구개발 정부 3.0 제고

전략별 중점추진과제

전략1 성과의 활용성 제고를 위한 연구개발시스템 개선

- (1-1) 시장·수요·가치 중심의 R&D기획 강화
 - 자유공모형* 및 품목지정형** 과제 확대를 통한 산·학·연 협력 연구 활성화
 - * 정부가 과제를 정하는 지정공모형이 아닌 기업 스스로 과제를 제시
 - ** 정부가 품목(제품, 제품군)만 제시하고 세부 개발방식은 민간이 결정
 - ※ 자유공모형 과제 : 산업부 ('13) 33% → ('20) 50% 이상, 중기청 ('13) 75% → ('20) 90%
 - 기술 완성도(TRL) 목표를 상향(시작품 단계)하여 시장성 제고
 - ※ 부처 협의를 통해 TRL 상향의 세부내용을 과제평가 표준지침에 반영 및 점검('16~)
- (1-2) 시장 친화적 연구관리 개선과 평가 내실화
 - 사업화 유망기술의 BM설계, SMK*, 기술패키징 등을 통해 기술의 사업성 제고
 - * Sales Material Kit : 수요기업에게 기술내용을 사업화 관점에서 기술성, 사업성, 기술경쟁력 등을 분석하여 제공하는 카탈로그
 - 혁신 도약형 R&D사업의 전면 개편*으로 도전적인 연구 촉진 및 우수성과 창출 가속화
 - * 부처별 창의형·도전형 R&D 사업 신청 및 R&D 평가위원회 심의·확정('16년 하반기)
 - 창의형·도전형 R&D 사업 평가('17~)
 - 기술 및 산업분야별 특성을 반영한 조사분석 및 성과관리 방식*을 도입하여 성과 활용의 전략성과 정책·투자·조정 연계 강화
 - * 관련 부처 및 기관 협의를 통해 '16년 하반기까지 세부 추진방안을 마련하고 '17년 평가계획, 성과관리 실시계획 및 연구성과 실태조사에 반영

전략2 연구성과와 사업성·시장성간 간극을 최소화

- (2-1) 단절 없는 기술이전·사업화 체제 활성화
 - 기술거래 정보 제공 기관의 수요 매칭 및 시장형 기술거래를 촉진하고, 통합을 통한 효율성 제고 및 규모화 추진
 - ※ 관련 부처 및 기관 협의를 통한 기술정보 제공기관 효율화 방안 마련(~'16)
 - 기술 - 금융 - 거래의 튼튼한 고리 구축과 후속 R&D 지원을 강화하고, 지분투자형, 마일스톤 방식 등의 도입·확대를 통한 기술공급기관과 기업간의 중장기 밀착협력 유도
 - 공공 연구성과를 활용한 연구소 기업*의 지속 설립 확대
 - * 연구소 기업 : 정부출연기관·대학 등이 기술사업화를 위해 특구 안에 설립하는 기업, KAIST, GIST, DGIST, 전남대 등이 설립·운영 중
 - ※ ('14.2) 53개 → ('17) 100개 → ('20) 150개

| 주요 기술정보 제공 기관의 기술정보 보유 현황('15.9 기준) |

정보제공 서비스명	NTIS	NTB	미래기술 마당	미래로	Tech Bridge	IP -Market	국방기술 거래장터	보건산업 기술이전 센터	IP-Biz 하나로
보유기술 정보(건)	27,420	82,653	3,307	6,612	87,955	89,645	481	241	87,065

- (2-2) 고부가가치 특허 창출 역량 강화 및 활용 다각화
 - 특허전략의 수립 및 출원 사전심의* 강화 등을 통해 특허의 질 제고
 - * 사전심의시 기술검토, Lab 컨설팅(기술성, 시장성) 항목을 중심으로 발명등급제(출원, 보류, 탈락 등)를 강화
 - ※ 미국에 등록된 우수 특허 비율('09~'13, 특허청) : 정부 R&D 10.4%, 한국전체 18.9%, 미국연방 R&D 23.7%, 미국전체 25.6%
 - 출원(연)별 정기적 IP경영진단, 출원(연) IP전문가 Pool을 구성하여 출원(연)의 특허관리 역량과 우수 특허의 권리화 강화
 - ※ 출원(연) 미활용 특허비율('14) : 37,924건의 보유특허 중 26,036건 미활용(68.7%)
 - 무상기술나눔, 기부채납/신탁, 기술창업지원 등으로 특허활용 극대화
 - ※ 공공(연) 특허 무상이전 건수 확대 : ('13) 247건 → ('17) 800건 → ('20) 1,200건
- (2-3) 중소·중견기업의 R&D 기반 성장 지원
 - 출원(연) 패밀리기업 확대와 퇴직연구자 등을 활용하여 중소·중견기업의 애로기술 개발 및 수출 상품 마무리 R&D 지원
 - ※ 출원(연) 지원 수출 중소기업 수 : ('13) 77개 → ('17) 200개 → ('20) 300개
 - 중소기업 부설연구소의 공공 연구기관 입주를 통해 기업 연구의 개방형 혁신을 유도하고 R&D 비용 절감
 - ※ ('15) 40개 → ('17) 100개 → ('20) 150개
 - 중소·중견기업에 대한 연구장비 지원을 위한 출원(연) 보유장비의 공동활용 제고
 - ※ 출원(연) 연구 장비의 공동활용 허용률 : ('14) 47% → ('20) 80%
- (2-4) 대학·출원(연)의 성과활용 전담조직 정비 및 역량 강화 - 기술이전 전담조직(TLO) 및 기술지주회사 지원사업을 일원화하고 선도 TLO의 전략적 육성 및 기술지주회사 성공사례 창출
 - ※ 선도 TLO 육성지원 등 5개 사업('15년 171억원)을 미래부로 일원화('16~)
 - 출원(연) 전담조직(TLO)의 조직·인력*·예산** 확대, 전문인력의 장기근속을 보장(6년 이상) 하고 기관평가시 점검
 - * 출원(연) 전담인력 수 및 비율 : 140명 / 56%('12) → 232명 / 76%('15)
 - ** 총 예산 중 TLO 예산 비율 : 1.76%('12) → 3.05%('15)
 - 산학융합지구 및 산업단지 캠퍼스의 지정·조성 확대 등을 통해 대학과 산업현장의 거리를 좁히는 실질적 산학협력 강화
 - ※ 산학융합지구 지정 확대('15) 10개 → ('18) 25개), 창조경제혁신센터와 연계한 지역특화산업학과 신설 및 운영('16~)

전략③ 성과 활용 제도의 경직성 완화

- (3-1) 기술료 등 제도 개선 및 탄력적 운영
 - 기술료 감면, 경상기술료* 적용 확대 유도 등으로 중소·중견기업의 기술료 부담을 완화
 - * 경상기술료 : 이전기술의 사업화를 통한 매출액의 일정비율을 징수
 - ※ '13년도 공공기관 기술료 수입('14, 산업부) : 정책기술료 비율 61.6%(대학 74.7%, 공공(연) 56.3%)
 - 시장가치 및 거래 규모 확대, 적기 해외시장 진출 촉진을 위해 현행 국내 우선실시 제도의 유연한 적용과 개선 추진

- 공공(연) 연구개발성과의 중소기업 우선이전을 전략적으로 운영*하여 사업화 성공 가능성과 시장가치 극대화 유도

* 중소기업 참여 국내·외 컨소시엄, 중견·대기업에도 참여 기회를 확대하는 방안 등 관련부처 협의를 통한 제도 개선(공동관리규정 제21조의① 보완, ~'16년)

- (3-2) 제3자 이전 활성화 및 기술이전 기여자에 대한 정당한 보상

- 제3자 실시 제약요건 개선, 기술이전 기여자에 대한 정당한 보상 문화 조성 및 부처별 상이한 보상규정* 정비 추진

* 기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률 시행령에서 기여자 보상률을 기술료의 10% 이상으로 명시, 공동 관리규정에는 명확한 보상률이 제시되지 않음

전략4 성과의 수집·관리 체계 개선 및 정부 3.0 제고

- (4-1) 연구성과의 수집·관리 체계 개선

- 연구성과 제출·등록은 연구관리 전문기관으로, 정보제공 창구는 NTIS로 통합·일원화

※ 현재 연구성과 관리·유통 전담기관별 시스템(12개), NTIS → NTIS로 통합하여 NTIS가 각 전담기관별 시스템의 gateway 역할 수행(~'16년)

- 연구성과의 등록·기탁률 제고('08~'13년 평균 57% → '20년 80%) 및 서비스 확대

- 연구성과의 신뢰성 제고를 위한 연구성과 관리기준* 및 품질관리체계** 수립

* 우수 연구성과 선별·수집 기준, 기탁성과물의 활용·보존·폐기 기준, 방법 등

** 각 연구성과별 특성을 반영한 연구성과 수집·관리·제공시의 품질관리 세부기준

- (4-2) 연구개발 정부 3.0 제고

- NTIS의 연구개발 전주기 정보 구축 및 공개 확대, 활용 중심의 정보접근성 및 이용편의성 제고

※ Open Science 개념과 국제적 협력 등을 반영한 NTIS 중장기 발전계획마련(~'15) 및 시행('16~'20)

- 연구성과 정보를 미래기술마당, NTB, 테크브릿지 등 유관 온·오프라인 성과활용 관련 기관들에게 제공 확대

고현아(미래전략팀, 인턴 연구원, ih5007@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

II. 월간 과학기술 현안

미래부, '15년 기후변화대응 기술혁신 Best of Best-10 발표

미세조류를 이용한 CO₂ 전환 등 국내 연구진의 혁신적 R&D 성과 창출

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 산업통상부(이하 산업부), 환경부 등 관계부처 합동으로 정부의 기후변화 대응 핵심기술 R&D 성과 Best of Best-10 선정
 - 이는 6대 핵심기술* R&D 대표성과 68개 중 혁신성이 커서 상용화 시 세계 시장을 주도할 수 있는 성과 및 국내·외 온실가스 감축을 위해 단시일 내에 적용 가능한 성과로 구성
 - * 태양전지 · 연료전지 · 바이오연료, 이차전지 · 전력IT, 이산화탄소 포집 · 처리(CCS)
- 정부는 Best-10으로 선정된 대표성과를 그 성격에 따라 기술 상용화 촉진, 정부 주도의 사업 및 민간 부문 적용, 해외로의 기술수출 등으로 집중 지원할 계획
 - 상용화 시 세계 시장을 주도할 수 있는 혁신적 성과는 수요기업협의체를 통한 기업과의 협력, 출연(연) TLO 등 전문기관을 통한 기술 사업화 등을 지원하여 상용화 촉진
 - 온실가스 감축을 위해 단시일 내 적용 가능한 성과는 정부의 실증 사업과 공공 보급 사업에 우선 활용하고, 지역별 창조경제혁신센터를 통해 신시장 창출 지원
 - 향후 新기후체제에 대응한 한·EU, 한·미 등의 국제공동 연구, UN의 기술메커니즘(Climatic Technology Center & Network) 참여 시에도 10대 대표성과를 우선 포함할 계획

| 기후변화대응 기술혁신 Best-10(무순) |

대표 성과	연구 책임자	창조경제 혁신센터
전지의 저장 용량과 안정성 동시 향상시키는 복합소재 개발(미래부)	한양대학교 선양국 교수	포항
심해저 미생물을 이용한 수소 생산 기술 개발(해수부)	한국해양과학기술원 강성균 연구원	충북
세계 최고 효율(20.1%)의 무·유기 태양전지 개발(미래부)	울산과학기술원 석상일 교수	충남
전력생산을 40% 향상시키는 연료전지 소자 개발(미래부)	서울대학교 최만수 · 성영은 교수	광주
가사도(에너지 자립섬) 상업 운전 성공(산업부)	한국전력공사 송일근 연구원	제주
고온에서도 성능이 저하되지 않는 전기자동차용 이차전지 소재 개발(산업부)	전자부품연구원 유지상 연구원	포항
기존 기술 대비 생산성이 3배 높은 바이오부탄올 생산 기술 개발(환경부)	GS칼텍스 신용안 연구원	충북
연료전지 금속분리판 양산화 기술 개발(제조 단가 50% 저감)(산업부)	현대제철 전유택 연구원	광주
건물, 유리 온실 유리창 등에 부착 가능한 반투명 태양전지 개발(산업부)	(주)동진세미캠 김종복 연구원	충남
미세조류를 이용해 CO ₂ 를 유용한 물질로 전환(기존대비 4천배 속도)(미래부)	고려대학교 심상준 교수	포항

- 앞으로도 매년 기후변화대응 기술혁신 성과를 선정 · 발표하고, 에너지 신산업(『2030 에너지 신산업 확산전략』) 등 산업적 성과로 이어질 수 있도록 집중 지원 예정

■ 新기후체제 협상 극적 타결, '파리 협정' 채택

지구 평균기온 상승을 제한하기 위한 전세계 선진·개도국의 노력 추구

- 프랑스 파리에서 개최된 제21차 기후변화협약 당사국총회(COP21)는 신기후체제 합의문인 '파리 협정(Paris Agreement)'을 채택하고 12일 종료시한을 하루 넘겨 폐막
 - 파리협정은 '20년 만료 예정인 기존의 교토의정서 체제를 대체하는 것으로, 본 협정이 발효되면 선진국의 선도적 역할을 중심으로 전지구적으로 기후변화 대응에 참여
 - 선진국과 개도국의 의무 차등화 문제, 개도국 재정지원의 제공 주체와 방식, 글로벌 장기목표 설정 방안 등에 대한 각국의 격론 끝에 당사국간 합의 도출
- (장기목표) 국제사회 공동의 장기목표로 산업화 이전 대비 지구 평균기온 상승을 2℃ 보다 상당히 낮은 수준으로 유지하고, 온도 상승을 1.5℃ 이하로 제한하기 위한 노력 추구
 - 글로벌 차원의 조속한 온실가스 배출정점 도달을 목표로 하되, 각국의 다양한 여건을 감안하고 공통의 그러나 차별화된 책임과 각국의 상이한 역량을 고려
- (감축) 국가별 기여방안(NDC)은 스스로 정하는 방식을 채택하여, 매 5년마다 이전 수준보다 상향되고 최고 의욕수준을 반영한 목표를 제출해야 한다는 원칙 규정
 - 감축목표 유형과 관련, 선진국은 절대량 방식을 유지하며 개도국에게는 국별 여건을 감안하되, 부문별 감축 목표가 아닌 경제 전반을 포괄하는 감축 목표를 점진적으로 채택
 - 또한 모든 국가가 장기 저탄소 개발 전략을 마련하여 이를 '20년까지 제출
- (탄소시장) 온실가스 감축의 효과적 달성을 위해 UN 기후변화협약 중심의 시장 외에 당사국 간의 자발적인 협력을 인정하는 등 다양한 형태의 국제 탄소시장 매커니즘 설립 합의
- (이행점검) 5년 단위로 파리협정 이행 전반에 대해 국제사회 차원의 종합적 이행점검(Global Stocktaking)을 실시하여 INDC 이행 투명성 강화
 - 이를 위해 각국의 온실가스 인벤토리, 감축목표 달성 경과 등 이행 보고 의무화
- (적응) 온실가스 감축 뿐 아니라 기후변화에 대한 적응의 중요성에 주목하고, 기후변화의 역효과로 인한 '손실과 피해' 문제를 별도 조항으로 규정
 - 모든 국가의 국가 적응계획을 수립과 적응계획 및 이행내용 보고서 제출을 통해 각국의 적응 정책, 이행사례 등의 정보를 공유할 것을 명시
- (재원) 개도국의 이행지원을 위한 선진국의 재원공급 및 공공재원 공급 관련 사전·사후 정보제공 의무를 규정하고, 선진국 이외 국가들의 자발적 기여 장려
 - 다양한 분야로부터의 재원조성에서 선진국의 선도적인 역할을 강조하고, 이전보다 진전된 재원 조성 노력 필요성을 확인
- (기술) 감축과 적응에 있어 기술이 핵심이라는 장기 비전을 공유하고, 국가들 간의 기술개발 및 이전에 관한 협력이 확대·강화되도록 규정
 - 특히 이러한 기술 협력이 기술메커니즘*에 의해 이루어짐이 명문화되어 기술 협력에 대한 재정 지원 및 혁신을 촉진하기 위한 R&D 협력과 기술 접근 강화 합의

* 기술협력 정책을 담당하는 기술집행위원회(TEC, Technology Executive Committee)와 이행 기구인 기후기술센터·네트워크(CTCN, Climate Technology Center and Network)로 구성

정부, 「2030 에너지 신산업 확산전략」 발표

‘프로슈머’, ‘ICT 융합’ 등 4가지 트렌드를 통해 새로운 에너지 미래모습 전망

- 정부는 신기후체제 출범에 선제적으로 대응하기 ‘2030 에너지 신산업 확산전략’ 수립 · 발표
 - 금년 COP21을 통해 전세계가 온실가스 감축의무를 지는 신기후체제의 출범으로, 온실가스 감축과 함께 새로운 시장과 일자리를 창출을 위한 에너지 신산업의 중요성 대두
 - 미래 에너지가 ‘프로슈머’, ‘분산형 청정에너지’, ‘ICT 융합’, ‘온실가스 감축’ 4가지 트렌드를 통해 새로운 사회로 전망됨에 따라 에너지 신산업 정책방향을 설정
- ‘에너지 프로슈머 전력 시장’ 개설을 통해 누구나 전력을 생산 · 판매 가능한 사회 조성
 - 개인 또는 빌딩에서 직접 생산한 소규모 · 여분 전력을 판매하도록 하여 시장 참여 촉진
 - '30년까지 에너지 프로슈머 사업을 대학, 산업단지, 도서단지 등 우리나라 전역으로 확산
- 저탄소 발전을 중심으로 국내 전력 산업 확대하여 새로운 시장 개척
 - 민관 투자 확대 및 계통 설비 확충을 통해 신재생에너지 활성화를 위한 생태계 조성
 - 국내 석탄화력소를 대상으로 '30년까지 고효율 발전시스템(USC)을 40%까지 확대 적용
 - 발전소에서 배출되는 이산화탄소를 직접 포집하여 저장하는 ‘대규모 CCS 통합 사업’을 단계적으로 확대하여 '30년에는 매년 400만톤 이상의 온실가스 감축 계획
- 제주도를 시작으로 '30년까지 국내에 순수 전기차 100만대 이상 확산 예정
 - 짧은 주행거리 · 풍력발전을 연계한 제주도 전기차 100% 전환을 통해 대표 성공사례 도출
 - 국민적 파급효과가 높은 시내버스(3만3천대)를 '30년까지 전기차로 교체하는 사업도 추진
- 국내 산업의 온실가스 감축 노력이 국내 제조업 성장 및 신산업 창출의 기회
 - 에너지 고효율의 스마트 공장을 '30년까지 총 4만개(국내 제조업체의 약 2/3 수준)로 보급 확대
 - 온실가스 배출이 높은 제조업종 중심으로 공정 新기술(수소환원 제철, 친환경 냉매 등)을 개발하여 친환경 산업으로 전환
 - 버려지는 열 또는 냉기를 이용하는 신산업 창출을 통해 '30년까지 2,900만 Gcal/년 규모(발전소 9기 해당)의 에너지 확보 계획
- 에너지 신산업 확산을 위한 인프라 및 글로벌 기술역량 확충
 - 다양한 사업자의 참여를 위한 법제도 개선 및 신산업 확산을 위한 전기요금 체계 운영
 - 온실가스 감축 · 활용 및 개방형 혁신(국제협력) 등 3대 기술혁신분야를 설정해 투자 강화
- 에너지 신산업의 핵심요소인 ESS 시장 활성화 및 수출 산업화 지원
 - 국내 전력시스템의 핵심 설비로 다용도로 활용 가능한 에너지저장장치(ESS, Energy Storage System)의 적용을 '30년까지 10GWh 규모(약 5조원)로 대폭 확대
 - 기업의 적극적 수출을 위한 고부가가치 영역의 ESS 기술 확보 및 ‘국제 표준’ 대응 전폭 지원
 - 중소 · 중견기업의 해외진출을 전담 지원하는 자문단을 운영하고 해외 진출시 원활한 자금 조달 지원책 강화

미래부-산업부, 스마트 제조 R&D 로드맵 발표

제조업 혁신을 추진하기 위한 8대 스마트기술 개발 방향 제시

- 미래부와 산업부는 「제조업혁신 3.0전략 실행대책」의 세부 추진과제인 8대 스마트 제조기술 개발*을 전략적으로 뒷받침하기 위해 '스마트 제조 R&D 중장기 로드맵' 발표
 - 양 부처는 8대 스마트 제조기술간 유기적 연계 개발과 전략적 투자를 위해 로드맵 추진위원회를 구성, 한국산업기술진흥원(KIAT)과 정보통신기술진흥센터(IITP)가 로드맵 수립
 - * 스마트센서, CPS, 3D프린팅, 에너지절감, 사물인터넷, 클라우드, 빅데이터, 홀로그램
- 이번 로드맵은 '20년의 제조업 미래상을 구상, 8대 기술별로 개발이 필요한 영역을 도출하고, 실현 가능성 검증 진행 및 제조 현장의 수요 검토를 거쳐 수립
 - (제조업 혁신 키워드) ICT 기술을 통한 생산성 혁신과 소비 수요의 개인화라는 글로벌 제조업 혁신트렌드에 따라 S.M.A.R.T. 키워드 제시
 - (핵심 시나리오) 제조업 혁신의 방향에 따라 업종별 현안과 필요 기능을 분석하고, 이에 대한 해결책으로써 8대 기술의 적용방안과 기술개발방향 제시
 - (기술로드맵) '16~'20년을 대상으로 8대 기술이 유기적으로 연계된 기술개발 로드맵 제시
 - * 로드맵 구성 ① 총론 : 10개 핵심 시나리오와 이를 구현하기 위한 핵심기능 및 기술로드맵
 - ② 8개 기술분과 : 32개 시나리오와 이를 구현하기 위한 핵심기능 및 기술로드맵

| 스마트제조 R&D 중장기 로드맵 |

제조업혁신방향(Keyword)	핵심시나리오(핵심분야)		8대스마트제조기술적용사례	
S 안전(Safety&Security)	화학 산업재해사고Zero	통신 IoT시대, 산업보안	스마트센서 실시간모니터링 기술	클라우드 산업정보보호기술
M 작업자(Manufacturer)	기계 인간과로봇의협업	전자 스마트한예지보전	빅데이터 딥(Deep)러닝로봇기술	사물인터넷 공장설비정보화기술
A 맞춤형(Adaptive)	자동차 나만의차, Mycar시대	패션 패스트패션	홀로그램 수요맞춤설계기술	3D프린팅 3차원고객정보시스템
R 지속가능(Recycling)	중공업 산업단지, 에너지공유	전기 전력피크스마트관리	에너지절감 에너지공유기술	클라우드 전력수요관리시스템
T 신속생산(TimetoMarket)	제약 난치병신약개발혁신	철강 철강물류스마트화	빅데이터 신약후보물질	스마트센서 철강물류스마트화

- 향후 5년간 8대 업종에 필요한 스마트제조 기술개발에 4,161억원 투자할 전망
 - 이에 로드맵에서 제안된 기술개발내용의 중요성, 업종 파급효과, 시급성 등을 감안하여 '16년 이후 양부처의 R&D 과제기획과 투자계획에 구체적으로 반영할 계획
- 이날 개발된 기술의 현장 확산과 미래 예상되는 인력확보 애로를 선제적으로 해소하기 위한 「스마트 제조기술 인력양성방안」도 함께 발표
 - '17년까지 전망되는 8대 기술 분야 인력수요는 약 5만 6천명으로, 설계 및 기획인력, 보안 등 연계분야 및 비즈니스화에 특화된 융합형 R&D 인력에 대한 수요를 높게 예측
 - 이에 대응하여 양 부처는 해당 분야 전문인력양성사업 확대 추진, 지역별 공과대학-기업간 연계 강화, 신기술 분야 인적자원개발협의체(SC) 지정 등을 지속적으로 추진할 계획

미래부, 고위험 바이러스 감염병 진단기술 개발 착수

본격 감염병 R&D를 위한 바이러스 진단 키트 개발 및 국제협력 구축

- 국가적 위기상황으로 확산될 가능성이 높은 감염병에 대해 경제·사회적 손실 최소화를 위한 선제적 대응으로 국내 미발생 고위험 바이러스를 주 연구대상으로 선정
 - 금년 메르스(MERS) 사태로 해외 감염병에 대한 전문적 정보 분석 능력의 문제점이 지적되어, 국제적 감염병의 보다 신속한 대응을 위해 국제 공조체계 강화
- 베트남, 필리핀 등 연구기관과의 협력 네트워크 구축을 통해 에볼라 바이러스 등 고위험 바이러스의 진단기술을 개발 및 검증하여 진단 키트의 실용화 추진
 - 관련 임상시료를 보유한 해외 정부기관 및 대학 등의 전략적 연구협력 네트워크 구축으로 국내 확보가 어려운 감염병 임상시료 제공 및 효능 검증 지원 예정
 - 이와 함께 한-EU 국제협력 네트워크사업으로 추진 중인 GloPID-R* 참여기관과의 관련정보 공유를 강화하여 보다 체계적으로 감염병에 대응해 나갈 계획

* GloPID-R : Global Research Collaboration for Infectious Disease Preparedness

- 이외에도 '16년부터 사회문제 해결형 다부처 사업인 '감염병 조기감시 및 대응기반 구축' 사업을 통해 감염병 바이러스성 질환용 신규타겟 발굴 및 백신 원천기술 개발 예정

미래부, 슈퍼 컴퓨팅 원천기술 연구개발 본격 시동

초고성능 컴퓨팅 분야 5년간 총 90억원 규모 신규 과제 추진

- 미래부는 2020년까지 5년간 초고성능 컴퓨팅 분야 원천기술 개발에 총 90억원 투자 예정
 - 차세대정보·컴퓨팅기술개발사업은 장기적 차원의 국가 경쟁력 확보를 위해 기존 IT분야 R&D와 차별되는 SW 5대 분야* 기초·원천 기술개발 연구를 중점 지원
- 신규 추진되는 슈퍼컴퓨팅 분야는 HW·SW 기술의 총아로서 타 분야로의 기술적 파급이 크며, 향후 개발될 핵심 기술은 국산 슈퍼컴 개발과 접목되어 큰 시너지를 창출할 것으로 기대
 - 이번 과제 선정 과정은 Bottom-up 방식의 오픈 경쟁 공모로 진행하여, 창의적 아이디어 및 차세대 기술 트렌드를 최대한 반영

| 2015 차세대정보·컴퓨팅기술개발사업 신규과제 현황 |

연구과제명	연구책임자	
	기관명	성명
엑사스케일 초고속컴퓨팅 시스템을 위한 시스템 소프트웨어 원천기술 연구	서울대	염현영
이중 멀티코어 기반의 클라우드 상에서 프로그래머 생산성 및 퍼포먼스를 위한 엑사스케일 빅 데이터 분석 플랫폼	연세대	박스텔러번트
매니코어 및 멀티코어 구조의 프로세서를 위한 선형대수 연산 패키지 개발	송실대	최재영
초고성능 컴퓨팅 환경을 위한 고효율 고신뢰 운영체제 기술 개발	성균관	엄영익

홍주영(미래전략팀, 학연연수생, t15803@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :

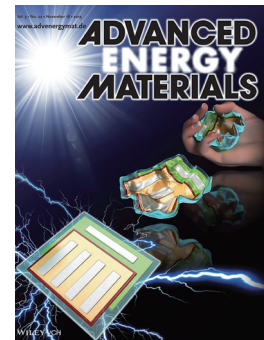
웨어러블 태양전지, 이제는 옷으로 입는다

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

형상 기억 고분자 기판 기반의 신개념 고효율 플렉서블 태양전지 구현

접었다 폈다, 자유자재로 구겨도 손상없는 태양전지 개발

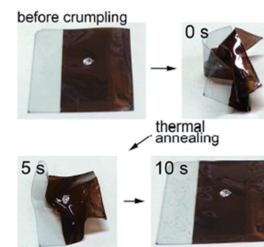
- KIST 광전하이브리드연구센터 고민재 박사팀은 구겨지거나 접혀도 형태 복원이 가능한 고효율 플렉서블 태양전지 원천기술을 개발
 - 웨어러블 및 플렉서블 소자의 전력 공급체로 적용하기 위해서는 기존의 플라스틱 기판을 대체할 수 있는 새로운 투명전극 기판이 필요
 - 연구팀은 고분자 투명전극(PEDOT:PPS)*과 액체 금속을 사용하여 유연성과 전도성을 갖춘 새로운 개념의 플렉서블 페로브스카이트** 태양전지를 개발
 - * 대표적인 투명 전도성 고분자로 낮은 가격과 용액공정이 가능하다는 장점 보유
 - ** 유기물이 달린 양이온과 요오드화납 음이온이 결합되어 있는 물질로, 최근 차세대 태양전지의 광 흡수층으로 많이 사용. 기존 금속산화물로 이루어진 페로브스카이트 결정구조와 유사한 구조 보유
 - 변형한 태양전지가 복원되어도 광전변환 효율과 재료 구조에 이상이 없음을 증명
 - 접기 전 광전변환 최고 효율 10.83%에서, 1000번의 벤딩 테스트 후에도 원래 효율의 90% 이상을 유지하며 안정성을 확인
 - 나노 인덴테이션 분석법*과 전자현미경 분석과 시뮬레이션을 통해 태양전지를 접더라도 재료 손상이 없음을 세계 최초로 증명
 - * 지구상에 모든 재료의 기계적 특성을 가장 정확히 분석하는 방법
- ※ 연구결과는 Advanced Energy Materials에(11.18) 표지논문으로 게재



▲ Advanced Energy Materials 표지

페로브스카이트 기반 웨어러블 태양전지를 활용한 신제품 개발 기대

- 페로브스카이트 태양전지는 시장점유율이 현재 10%에 불과하나, 최근 3년간 관련 출원이 연평균 120%로 증가하며 빠른 성장 중
 - '12년 5건에 불과한 특허출원이, '15년 10월까지 45건으로 크게 늘어나며 활발한 연구 수행 중
 - 반세기 역사의 기존 실리콘계 태양전지 효율을 짧은 기간에 추격하며 페로브스카이트 태양전지의 상용화 가능성 제시
- 페로브스카이트 박막은 매우 유연하면서도 높은 효율을 낼 수 있어, 기존 실리콘계 태양전지와 직접 경쟁이 아닌 새로운 용도의 다양한 신제품 생산 가능
 - 가볍고 유연한 장점을 활용한 곡선 건물 벽면에 부착 가능한 태양전지, 휴대 물품 부착 가능한 태양전지 개발 등 다양한 분야 적용 기대



▲ 실제 태양전지를 구기고 난 뒤 완벽하게 회복되는 모습

II. 신규 보고서 :

규제발굴 · 개선 시스템 구축 및 과학기술혁신 저해 규제 분석⁷⁾

과학기술 혁신 저해 규제 분석 연구 배경

국가 경쟁력 확보 방안의 일환으로 규제개선에 대한 관심이 급증

- 우리나라의 국가경쟁력 순위는 26위이나 정부규제 부담 순위는 96위, 규제개선 효율성은 113위를 기록하며 규제개선에 대한 관심이 부족
- 기업 및 연구개발 현장에서 지속적으로 규제 정책에 대한 개선 건의를 촉구하는 상황
- R&D 성과의 기술이전부터 사업화 · 창업으로 이어지는 과학기술혁신활동을 저해하는 불합리한 규제로 인해 신기술 · 신제품 개발 및 시장진입이 방해

세계 각국에서 과학기술 개혁을 위한 규제개선을 실시 중

- 미국은 입법과정에서부터 규제개선을 추진하고 국립학술위원회가 연구생산성 향상을 위한 규제 개선 방안 보고서를 발표하는 등 지속적인 과학기술 관련 규제 발굴 및 개선을 추진
- 영국은 규제개혁법을 제정('06)하여 규제개혁 전담기구, 독립위원회, 국회 등이 유기적으로 규제 비용총량제, 규제영향평가, 규제신문고 제도 등을 운영
- 일본은 신사업 추진시 맞춤형 규제개선을 실시하여 신기술-신성장동력 활성화 방안에 초점을 맞춰 규제개혁을 실시
- 중국은 '과학기술 성과활용 촉진법'을 도입하고 규제개선 내용이 포함된 중앙정부의 과학기술 체제 개혁 심화 실시방안을 발표하는 등 과학기술 규제 개선을 실시

미래창조과학부는 2013년부터 범부처 과학기술 규제개선을 추진 중

- 과학기술기본법을 개정하여 과학기술혁신에 지장을 초래하는 불필요한 규제를 완화하거나 해소하기 위한 과학기술에 관한 규제 점검 · 개선 법령 근거 마련(과학기술기본법 제35조)
- 기술 분야의 규제와 관련 법규 미비는 글로벌 시장 선점에 어려움을 초래하여 국가경쟁력 저하로 연결되고 있으며, 특히, 규제개선을 통한 R&D 성과의 창출 · 유통 · 활용 촉진이 필요

체계적인 규제 발굴 및 발굴 규제에 대한 전문적인 분석 시스템 구축이 필요

- 법령 위주 규제개선으로 현장 체감도가 부족하다는 의견이 존재하기 때문에, 다양한 통로로 현장의 목소리를 듣는 방안 마련 필요
- 상시적으로 규제개선 사항을 발굴하고 각 분야의 전문가를 통한 개선의 타당성 · 시급성 검토 필요

7) 규제발굴 · 개선 시스템 구축 및 과학기술혁신 저해 분석 연구(KISTEP, '15.11)를 요약 · 정리함

과학기술 규제발굴 체계 수립 및 시행

개요

- 옴부즈만, 국민 모니터링단, 규제개선GO 사이트 운영으로 온·오프라인 현장 소통창구 개설
- KISTEP은 규제지도 작성·설문조사 진행 등 자체적인 규제 발굴 및 개선 작업 수행
 - 각 분야 전문가 회의를 통해 상기 발굴 규제의 개선 필요성 검토 및 현실적 개선방안 논의 진행

상시적 규제발굴 시스템 구축 및 운영

- 민간 전문가 중심으로 구성된 과학기술 규제개선 옴부즈만
 - 과학기술 분야 내 전문가를 옴부즈만으로 위촉하고 옴부즈만을 통해 과학기술분야 현장 규제 발굴, 관계기관 의견 청취, 규제개선 과제 발굴 및 개선방안 제안 등의 역할 수행
 - 옴부즈만 지원 자격을 강화하고, 간담회 및 관련 기관의 의견 수렴을 통해 규제개선(안) 활동 보고서의 신뢰도 제고
 - 산·학·연 분야 전문가를 15인을 위원장 및 분과위원장과 실무를 담당하는 분과위원으로 균형적으로 구성하여 운영
- 실생활 및 연구 활동에서 과학기술 규제를 발굴하는 과학기술 규제개선 국민 모니터링단 운영
 - 국민 모니터링단 구성·운영하여 과학기술 규제개선을 위한 국민의 적극적인 참여 유도
 - 과학기술 관련 종사자 및 관련 분야 대학(원)생 등의 균형적 비중 조절로 모니터링단 선정
 - 과학기술 연구개발 및 기술개발 결과의 사업화·창업 과정의 애로사항을 정부에 전달하고, 현장의 과학기술규제 개선 과제를 발굴·건의하는 역할 수행
- 규제개선GO 사이트 운영(www.regulationfree.or.kr)
 - 옴부즈만 및 국민 모니터링단이 발굴한 과학기술 규제를 장기적으로 개선방안을 논의 가능토록 자료를 축적하는 아카이브(archive)로 활용
 - 일반 국민이 과학기술 규제에 관한 정보를 탐색할 수 있는 공간 제공
 - ※ 옴부즈만 및 국민 모니터링단 소개·발굴, 규제 관련 보도 및 보고서 동향 게시 등 홍보 기능

KISTEP 내부 규제 발굴 시스템 운영

- 특정 분야 내 덩어리 규제*의 절차를 파악하고 현황 조사·분석 실시하기 위해 규제지도 작성
 - * 여러 법령 및 상·하위 규정 등에 걸쳐 규제들이 얹힌 규제 집합
- 창조적 연구개발 환경조성, 신사업·신시장 창출, 기술창업 촉진, 과학기술혁신 인프라 강화 분야의 개선 추진현황에 대하여 한국과학기술단체 총연합회 개인회원 대상으로 만족도 조사

과학기술 규제개선을 위한 규제분석 작업반 구축 및 운영

- R&D 성과창출·유통·활용과 관련된 분야를 선정하여 각 분야 내 현장 전문가 및 기업인 등을 초빙하여 작업반 구성
- 상시적 규제발굴 시스템 및 KISTEP 내부 규제 발굴 시스템을 통하여 발굴된 규제에 대한 개선 방안 논의 및 각 전문 분야 내 개선이 필요한 규제를 직접 발굴하여 추가 논의 진행

규제 발굴 결과

상시적 규제발굴 시스템 운영 결과

- 규제개선 옴부즈만이 활동보고서 등을 통하여 74건의 발굴 규제 선정·제출
- 국민 모니터링단이 총 19건의 규제 발굴 후, 규제개선GO 사이트에 업로드

KISTEP의 내부 규제 발굴 시스템 운영 결과

- 자체적으로 규제지도 작성·분석하여 기술지주회사 관련 총 16건 규제 발굴
- 설문조사를 통하여 총 89건을 제출받고 설문 결과를 구체화하여 총 5건의 과학기술 규제 발굴
- KISTEP 내부 인력(변호사 등)을 활용하여 연구관리규정 내부 규제 등 총 39건 규제 발굴

전문적 규제분석 작업반 제출 안건

- 규제분석 작업반이 개별적으로 각자의 전문 분야에서 언급되고 있는 규제를 발굴하여 총 30건에 대한 규제분석 작업반 논의 진행
- 규제분석 작업반 내에서 논의할 내용에 대한 1차 여부를 판단하여 총 183건 중 111건을 규제분석 작업반 논의 안건으로 분류
- 규제분석 작업반은 111건의 발굴 규제 중 총 35건에 대해 실제 규제가 필요하다고 판단하여 관련 규제의 개선(안)을 구성하고 각 담당 부처의 관련 법령 및 규정 개선에 관한 방향성 건의

발굴 규제에 관한 분석 및 개선(안) 제시

기술창업 : 창업초기 벤처기업의 국가 R&D 사업 자기부담 비중 완화

- (관련법령) 국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정(이하 '공동관리규정') 제12조 및 별표 1의4
- (현황) 창업하는 벤처기업의 경우 창업 후 5년간 생산성이 가장 높지만, 5년 이상 생존하는 기업의 비율은 50%에 불과하여 일반기업보다 낮은 실정
 - 창업 초기에는 수익에 비해 투자가 많아 이익이 발생하지 않는 경우가 일반적이므로 R&D를 위한 추가 자금 투입이 어려운 경우가 대부분
- (문제점) 정부의 R&D 과제 참여시 벤처기업은 중소기업에 포함되므로, 벤처기업도 중소기업과 동일하게 연구개발비 출연 기준을 적용
 - ※ 기업의 81%가 국가 R&D 사업의 현금 대응 자금에 대한 부담을 우려
- (개선방안) 벤처기업이 국가 R&D 사업 참여시 기업부담 비율을 완화
- (시사점) 창업 단계 지원에 있어서는 자금 조달 부분이 필수적인 만큼 투자 제한 기준 완화, 세금 지원, 국가 R&D 사업 자기부담 비중 완화 등 자금 관련 규제개선에 대한 필요성 인식
 - 규제개선 여부에 따라 국고에 직접적인 영향을 미치는 안건이 많으므로 창업 분야 규제개선을 위해서는 특별히 전 부처의 노력이 필요
 - 형식적인 요건을 완화하되 창업기업의 모럴헤저드 발생을 견제하는 수단 강구 필요

기업·산업 혁신저해 : 시험·연구 목적의 연구개발용 자동차 임시운행 허가기간 개선

- (관련법령) 자동차관리법 및 동법 시행령 제7조 제2항 제4호
- (현황) 국내 자동차업체는 신제품 개발과 신기술 적용을 위해 연구개발용 차량을 자체 개발·수입하고 있지만, 시험·연구 목적의 차량 운행을 위해서 임시운행 허가가 필요
- (문제점) 시험·연구 목적의 자동차에 대한 임시 운행 허가 기간의 범위를 2년 이내로 정하여 연구소 등에서의 지속적인 성능평가 업무 수행이 곤란
- (개선방안) 임시운행 허가 연장 제도 도입으로 현재 임시운행 허가 연장 제도도 없어 임시운행 허가기간 종료 후 차량 폐기로 인한 자원낭비 발생이나 불법적인 임시운행 방지
- (시사점) 미래 성장을 이끌어 가는 신기술·신성장 동력 사업에 대한 선제적 대응 체계를 마련할 필요성 두각
 - 드론, 초소형 자동차, 무인자동차 등 하루가 다르게 발전하는 신기술에 대한 규제 체계가 미흡하여 혼란이 발생하므로, 선제적인 규제 개선 강화 필요성 제기
 - 더불어 불필요한 규제를 제거하고 오해의 소지가 없도록 명확화하여 국민들이 규제에 대한 신뢰성을 갖도록 유도

조달/공공구매 : 지식기반사업의 협상에 의한 계약체결기준 평가항목 중 이행실적 기준 완화

- (관련법령) 국가를 당사자로 하는 계약에 관한 법률 시행령 제43조의 2, (계약예규) 협상에 의한 계약체결기준 제7조(제안서의 평가)에 따른 평가항목
- (문제점) 신성장·신산업인 정보과학기술 등 집약도가 높은 지식을 활용한 고부가가치 창출 분야는 수행실적 부분을 현실적으로 초기에 채우기 어려워 기술창업 등의 저하 및 경영상 애로발생
- (개선방안) 협상에 의한 계약체결방법을 우선 적용하는 그대로 유지하되, 학술연구용역은 우수한 신생기업이 참여할 수 있도록 기술능력 평가 내 수행실적 부분 비중을 완화
 - ※ (예시) 각 평가항목의 배점한도는 30점을 초과하지 못함 → 각 평가항목의 배점한도는 30점을 초과하지 못함(단, 학술연구용역의 수행실적 항목의 배점한도는 10점을 초과하지 못함)

| 제안서의 평가항목 및 배점한도(제7조 관련) |

구분	평가항목	배점한도	비고
계		100	
기술능력 평가	• 기술·지식능력 • 사업수행계획 • 수행실적 • 상호협력	80	• 각 평가항목의 배점한도는 30점을 초과하지 못함
입찰가격 평가	• 인력·조직·관리기술 • 지원기술·사후관리 • 재무구조·경영상태 • 외주근로자 근로조건 등	20	

- (시사점) 분야에 따라 차별 기준을 마련함으로써 우수한 신기술 창업기업(특히 지식재산권 위주 기업)이 기술력을 바탕으로 조달 참여가 가능한 시스템을 구축할 필요성 부각
 - 수행실적, 신용평가등급 등에 대하여 분야 및 회사 규모를 고려하지 않고 획일적인 기준으로 평가함으로써 기술창업 저하 및 경영상 애로발생
 - 조달 목적, 내용 등을 고려하여 다양한 주체가 참여 가능한 새로운 시스템 구축 필요

기술지주회사 : 대도시 내 기술지주회사 법인 설립 시 중과세 면제

- (관련법령) 지방세법 시행령 제26조
 - (현황) 「중소기업창업 지원법」 제10조에 따라 등록한 창투사 등에 대해서 대도시 법인 중과세를 면제해주고 있으나, 기술지주회사는 이에 포함되지 않은 상황
 - (문제점) 기술지주회사는 법인 등록 시 지방세법에 따른 세액을 납부하지만, 도시(서울 등) 소재 기술지주회사의 자본증가 등의 경우에는 중과세에 따라 자본금의 1천분의 12(1.2%)를 납세
 - 대학교가 대도시(서울 등)에 소재하고 있어 중과세 부과 대상으로 지정
- ※ 대학별 출자액/납세액(백만원, '11) : (고대) 9,421/113, (서울대) 7,821/93 등

| 각 법령 상 기술지주회사 보유 인력과 보유시설 기준 |

기준	산학협력법	기술이전법
보유 인력	<ul style="list-style-type: none"> • 상근 전문인력* 1명 이상 * 보유 인력 기준 없음 	<ul style="list-style-type: none"> • 각 경영분야나 기술분야에 종사하는 상근 전문인력 1명 이상 * 경영분야 : 경영학 분야 박사학위 소지자, 조교수 이상의 교원, 변호사, 공인회계사, 경영지도사 등 ** 기술분야 : 자연과학 분야의 박사학위 소지자, 조교수 이상의 교원, 변리사, 기술거래사, 기술지도사, 공공연구기관에서 5년 이상 연구한 경력이 있는 사람 등
보유 시설	<ul style="list-style-type: none"> • 전용공간을 갖출 것 	<ul style="list-style-type: none"> • 독립된 전용 공간을 갖출 것

- (개선방안) 대도시 법인 중과세 면제 대상에 포함하여 납부액 감면
 - 기술지주회사의 법인 등록 활성화로 인한 세수 증대 효과 기대
- (시사점) 기술지주회사로 인한 이득보다 기업 구조 등에 규제가 많아 활성화가 어려운 상황이므로, 기술지주회사 도입 취지를 살려 현물출자비율 완화 및 조세 혜택 부여 방향으로 규제개선 필요

연구관리 규정 : 연구개발성과의 활용촉진 시 기술실시계약 우선대상 확대

- (관련법령) 공동관리규정 제21조 제1항
- (현황) 공동관리규정 제21조 제1항의 제2문에서 기술실시계약 시기에 대한 기업우선대상 선정
- (문제점) 중소기업이 중견기업으로, 중견기업이 글로벌 기업으로 원활하게 성장할 수 있는 선순환 기업생태계를 구축하고 일자리 창출 및 국민경제의 균형 발전에 이바지하기 위해서는 중소기업 뿐만 아니라 중견기업까지 우선적으로 고려 필요
 - 「중소기업기본법」 제2조에 따른 중소기업과 「중견기업 성장촉진 및 경쟁력 강화에 관한 특별법」 제2조제1호에 따른 중견기업으로 정확히 명시 필요
- (개선방안) 우선순위 부여 대상에 중소기업뿐만 아니라 중견기업도 포함하여 사업화 가능성 제고
- (시사점) 제재조치가 점점 강화됨에 따라 제재조치 제도에 대한 규제개선 의견이 증가하였으며, 규정이 명확하지 않아 혼란이 발생하는 부분에 대한 개선 필요성 부각
 - 부정한 행위에 대한 제재조치를 강화함으로써 국가 예산 사용에 대한 책임성을 재고하되, 원하는 목적을 넘어서는 과도한 제재가 아닌지 확인하는 균형 있는 검토 시각 필요
 - 규정을 명확히 함으로써 일선 실무에서의 혼란 제거
 - 젠더혁신을 통해 여성의 시각으로 연구를 검토하는 체계를 구축함으로써 연구의 질 향상

정책적 시사점

양방향의 규제발굴시스템 인프라 구축으로 효과적인 규제 발굴 추구

- Bottom-up 방식의 과학기술 규제개선으로 R&D 관련 현장 및 국민의 의견 수렴 시스템 구축
- Top-down 방식의 규제지도 작성, 규제개선 작업반의 규제 발굴 체계를 운영하여 각 분야별 전문가 및 산·학·연 R&D 혁신주체들의 의견을 수렴 후 반영
- 양방향 의견 수렴 시스템을 구축하여 수렴된 의견에 귀 기울여 과학기술분야 내 규제 개선의 현장 파급력 제고

담당 부처의 협업 등을 통해 성공적 규제개선 분석 시스템 구현

- 공공 및 민간의 연구 현장에서 창출된 성과를 활용하여 창업 및 사업화를 달성하고 실질적인 경제 성장에 기여하는 환경 구축
- 현장 전문가를 활용하여 규제의 현황 및 문제점을 명확히 파악하고, 법률 전문가를 통하여 불합리한 규정 등에 대한 개선(안)을 체계화
 - 개선 건의 시스템을 구현하여, 발굴된 규제개선(안)에 대한 신뢰 증진

발굴 규제 개선(안)의 한계점

- 전 부처 영역에서 과학기술 규제발굴 및 개선(안) 예시를 도출하였으나, 발굴 이후 실제 개선 진행 과정에서의 협력이 용이하지 않아 어려움 예상
- 기술 규정 등은 각 부처 소관으로 범부처 과학기술 규제개선 규제를 발굴하여 이에 대한 개선(안)을 직접 마련하더라도 발굴 이상의 단계로 나아가기 어려운 구조적 한계 발생
- 유사·중복적인 각 부처의 규제개선 전담 부서 및 전담기관으로 부처간 조율이 필요하여 범부처적 관점의 R&D 규제 개선을 위한 조정·해결이 어려운 문제 잔존
- 효과적인 과학기술 규제개선을 위해서 전 부처가 협조하여 과학기술 규제를 개선할 수 있는 체계 구축 및 개선 결정권 필요

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

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki :

인터넷방송플랫폼, ‘텔레비전에 내가 나왔으면 정말 좋겠네!’



마이리틀텔레비전 중 '백주부의 고급진 레시피'

‘백주부의 고급진 레시피’, ‘김구라의 트루 스토리’, ‘일루셔니스트 EG’ 등을 알고 있다면, 당신은 2015년 IT/콘텐츠 분야에서 트렌드에 뒤처지지 않는 사람이다. 지난해 4월 정규 편성된 MBC의 ‘마이리틀텔레비전’은 인기 연예인들과 각계각층의 전문가들을 활용하여 다음(daum)의 동영상 플랫폼 ‘tv팟’에서 실시간 시청자들과 소통하는 프로그램으로 인기리에 방송되고 있다.

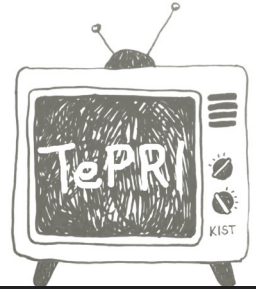
이렇듯 방송에 대한 진입장벽을 현저히 낮춰, 누구나 방송국이 되어 영상을 송신할 수 있는 개인방송 생중계 서비스가 인터넷방송플랫폼이다. 모바일 시대에서는 TV에서 일방적으로 송신되는 방송을 보는 것이 아니라, 소비자가 콘텐츠의 생산 및 공유하는 것을 넘어 스마트기기만 있으면 시공간적 제약을 받지 않고 누구나 방송할 수 있는 시스템을 구축하게 된 것이다.

단순 동영상의 제작과 공유를 넘어, 개인이 콘텐츠를 만들고 방송하는 시스템이 활성화된 계기는 2008년 오바마의 대통령 선거유세였다. 당시 스마트폰, PC의 내장카메라로 현장을 실시간으로 중계하고, 생방송 중 진행자와 시청자가 실시간으로 대화하는 형태를 갖추어 유권자와의 소통에 주요한 역할을 하였다고 평가받고 있다.

우리나라에서는 2009년 트윗온에어를 시작으로, PC통신 중 하나인 나우누리에서 서비스하였던 ‘아프리카 TV’가 시장에 등장하였다. 이후 1인 BJ(방송자키) 기반의 개인방송 플랫폼이 갖추었고, ‘디지털 팬덤’이나 ‘스타 BJ’ 등의 단어가 탄생시키면서, 2015년 기준으로 기술 확산의 캐즘(chasm)⁸⁾을 넘어섰다는 평가를 받았다.

8) 새롭게 개발된 제품이 시장 진입 초기에서 대중화로 시장에 보급되기 전까지 일시적으로 수요가 정체되는 현상

'텔레비전에 내가 나왔으면 정말 좋겠네!'



아프리카 TV 최고령 BJ인 진영수 할아버지(74세)

개인방송이 본격화됨에 따라, 기존 개인방송 플랫폼 업체와 신규 업체간의 경쟁이 치열해지고 있다. 트위터의 '미어캣'과 '페리스코프'에 이어 페이스북은 '라이브 멘션' 서비스를 발표하였다. 이들은 유명인사들을 대상으로 한 서비스로, 유명인사와 시청자들의 실시간 소통이라는 의미를 가진다. 반면, 기존 시장에 자리를 잡은 '판도라TV'나 오픈 베타 서비스를 시작한 '플립' 등은 일반인들을 대상으로 하여, LTE와 동영상 플랫폼이 만난 모바일 개인방송의 춘추전국시대를 펼치고 있다. 이들은 시청자들의 유료 아이템을 구매를 통한 수익을 창출하는 비즈니스모델을 만드는데 성공하였고, 모바일 인터넷 기업들의 새로운 먹거리로 자리 잡았다.

개인방송이 기존의 방송을 초월한 이슈를 만들어내는 것은, 스트리밍 기술을 통해 즉각 소통하고, 소비자의 반응을 반영하여 조정이 가능하기 때문이다. 이 과정에서 소비자들은 제작 과정에 참여하고 있다는 만족감을 갖게 되면서 카타르시스를 느끼게 되었다. 뿐만 아니라, 방송에 대한 진입장벽을 현저히 낮추면서 각기 자신의 전문성을 기반으로 누구나 '스타'가 될 수 있다는 점에서 시장의 환호를 자아냈다.

그러나 인터넷 개인방송은 아직까지 기술적·사회적 문제점을 동반하고 있다. 컴퓨터 해킹과 원격 조정에 따른 피해 사례나 실시간 생중계되는 방송의 콘텐츠·채팅창의 선정성이나 퇴폐성 문제 등 아직 해결해야 할 과제가 많이 남아있다.

IT의 발달은 미디어계가 일대다(一對多)의 형식이 아닌 다대다(多對多)라는 형식과 새로운 플랫폼 및 시장을 창출하였다는 점에서, 사회적·기술적·문화적으로 주요한 의미를 갖는다. 하지만 여과없는 콘텐츠 유통 등의 문제점이 존재하는 만큼, 이에 대한 과학기술계나 문화계 등 다양한 차원에서 고민이 요구되며, 사용자 또한 외부 관람자적 태도를 버리고 스스로 건전한 문화 창출을 위한 노력이 필요할 것이다.

박재섭(미래전략팀 학연연수생, T15693@kist.re.kr)

*참고자료

이영주 한국예술종합학교(2014.03.27.), '인터넷 개인방송의 빛과 그림자-드리워지는 그림자에 어떠한 빛을 비출 것인가', (사)한국인터넷자율정책기구 저널 14호
권혁재, 홍수민(2015.06.13.), '먹방, 공방 인기 끄는 인터넷 개인방송인...74세 할아버지는 인생상담', 중앙일보
성상훈(2015.08.09.), '모바일 개인 방송 시대 활짝', 아이뉴스24
권혜미(2015.07.23.), '개인방송 생중계 서비스', 블로터

