



R E P O R T



2015. 09. vol. **52**

TePRI 포커스

스마트팜, ICT 융합 농업의 시작이자 대한민국 농업의 새로운 블루칩!

TePRI가 만난 사람

서울특별시도시철도공사 김태호 사장

PART 01 : 이슈분석

광복 70주년 과학기술 대표성과 70선
- KIST의 대표성과 7선을 중심으로

PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :
2016년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안)
- II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :
니코틴 중독에 관여하는 뇌 속 마이크로RNA 발견
- II. 신규보고서 :
IMD 2015 세계 경쟁력 평가 - 과학 및 기술 경쟁력 중심
- III. TePRI Wiki :
3D 프린팅, 세상을 인쇄하다



R E P O R T 2015. 09. vol. **52**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute



Contents

TePRI 포커스

스마트팜, ICT 융합 농업의 시작이자 대한민국 농업의 새로운 블루칩!	4
---	---

TePRI가 만난 사람

서울특별시도시철도공사 김태호 사장	6
--------------------	---

PART 01 : 이슈분석

광복 70주년 과학기술 대표성과 70선 - KIST의 대표성과 7선을 중심으로	13
--	----

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 : 2016년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안)	24
II. 월간 과학기술 현안	28

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM : 니코틴 중독에 관여하는 뇌 속 마이크로RNA 발견	32
II. 신규보고서 : IMD 2015 세계 경쟁력 평가 - 과학 및 기술 경쟁력 중심	33
III. TePRI Wiki : 3D 프린팅, 세상을 인쇄하다	39

스마트팜, ICT 융합 농업의 시작이자 대한민국 농업의 새로운 블루칩!



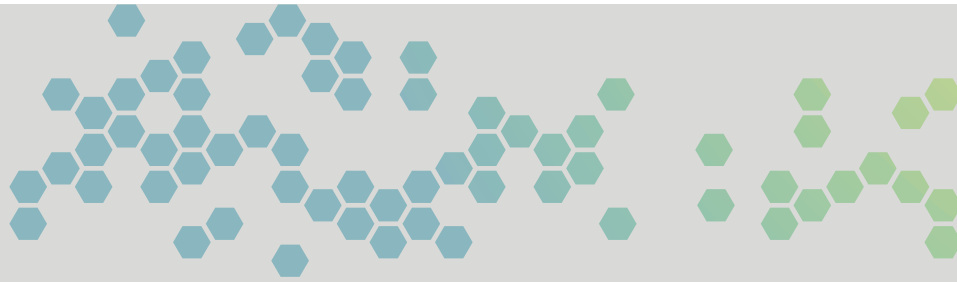
21세기 ICT의 발달로 이미 인류는 편리하고 신속한 정보교환을 할 수 있는 스마트라이프에 돌입했다. ICT 기술은 시간과 장소의 제약 없이 업무를 할 수 있는 환경을 제공할 수 있고 이는 농업현장도 예외는 아니다. 이미 미국, 네덜란드 등 농업선진국에서는 ICT를 접목한 스마트농업의 형태로 전환하여 작물의 생산성과 농가 수익성을 향상시키고 있다. 각종 ICT 기술과 다양한 정보, 프로그램을 활용한 스마트 농작업이 가능해졌고 농부가 농업현장에 가지 않고도

영농과정에 필요한 정보를 실시간 획득하고 지시를 할 수 있는 스마트팜, 일명 ‘똑똑한 팜’이 현실로 가능해졌다.

스마트팜의 핵심 ICT 기술은 사람의 눈을 대신하여 식물의 크기, 색, 형태를 감지하는 이미지, 영상 기반기술, 사람의 코와 미각을 대신하여 식물의 향기와 식물의 맛, 유용성분 등을 탐지하는 센서기반 모니터링기술, 비파괴 성분 분석기술 등이 있다. 여기에 사람의 노동력을 절감해주는 로봇자동화 기술과 각종 영상, 센서 기반으로 읽어 들인 식물 생육데이터를 분석하고 유용한 농업정보로 변환해주는 데이터 모델링 소프트웨어 기술이 필수적인 기술이다.

이러한 핵심 ICT 시스템은 작물이 잘 자랄 수 있도록 생육환경을 실시간 모니터링하고 자동으로 조절함으로써 파종에서 수확까지 관리하여 균질한 품질의 농산물을 효율적으로 생산하는데 초점을 맞추고 있다. 그러므로 이러한 스마트팜은 정밀제어가 가능한 시설농업(유리온실, 식물공장 등) 분야에서 급격하게 발달하고 있다. 또한 이러한 ICT 기반 식물생육모델링 시스템을 이용하여 식물의 어린잎부터 생육상태를 관찰하여 성체가 되었을 때의 생산성이나 수확량을 예측할 수 있게 되어 향후 우량 품종 선발에도 유용하게 사용될 수 있다. 이는 “뭉성부른 나무는 떡잎부터 알아본다”라는 옛 선조들의 말씀이 현대 ICT 기술로 실제 구현될 수 있는 대목이다.

네덜란드 프리바(Priva)사의 경우 온실 복합환경제어시스템 및 관련 센서설비 분야의 글로벌 선도 기업으로 평가받고 있다. 프리바 시스템의 핵심기술은 재배작물의 환경변화에 따른 생육·생리 특성 변화 정보를 이용하여 생육환경 제어에 바로 적용한다. 프리바는 이러한 기술 구현을 위해 주요 작물(품종)별 생육·생리상태 변화 데이터를 다양한 재배환경 조건 하에서 영상/분광/센서 적용을 통해 획득 및 분석하고, 최적의 생산성 및 품질이 확보되기 위한 미세 재배환경 제어조건을 시스템 상으로 구현하고 있다. 미국 몬산토(Monsanto)사는 재배작물(품종)별 생육·생리 데이터의 획득분석 결과를 ‘처방농업(Prescription Farming)’ 구현을 위해 적용하고 있다. ‘처방농업’이란 작물의 재배환경별



맞춤형 품종 종자 및 최적 재배관리법을 제공하는 서비스로 재배작물의 생산성 증대에 효과가 있는 것으로 보고된 바 있다. 대상작물의 생육재배환경 데이터 획득 및 축적된 데이터와 생산성, 품질 관련 특성의 상관요인들이 규명되면, 이를 실제 재배관리에 적용하기 위한 재배관리 프로토콜의 개발 및 실증시스템 또한 필요하다. 데이터 중심의 스마트팜 기술 전환이 기존 농업 주체 농민을 핵심 데이터 획득 및 활용 주체로서 농업 첨단화의 중심에 설 수 있도록 하는 변화의 촉매 역할을 할 수 있을 것으로 기대되며, 이는 최종적으로 과학기술농업에 대한 공감 확산 및 국내 농업 환경 변화를 이끌어 낼 수 있을 것으로 예상된다.

ICT 기반의 과학기술농업의 개념은 지금까지 개인적 경험이나 노하우로 근거했던 농업을 정확한 데이터기반 과학농업으로 전환하여 생산력과 경쟁력을 높이는데 있다. 이를 위해서는 농작물 품질과 생산성 향상을 위한 조건, 즉, 데이터를 확보하는 시간과 노력이 필요하다. 시설농업 자동화, 첨단화 등 사람의 편이성에 중점을 둔 농업에서 작물의 최적 생육조건 및 환경을 찾아 적용하는 작물 중심의 스마트팜 형태로 업그레이드 하는 노력이 필요하다.

미국 '월가의 인디애나 존스'로 불리는 투자의 귀재 짐 로저스는 지난해 우리나라를 방문하여 국내 대학생들과의 간담회에서 미래의 가장 유망한 직업으로 농부를 지목하였으며 농업에 자신의 미래를 투지하라고 조언했다. 약 20년 후만 보더라도 농업이야말로 최고의 투자처라는 것이다. 이는 농업이 미래 산업분야에서 볼 때 수요는 많지만 공급이 그만큼 따라주지 않는 유일한 산업이 될 것이라는 이론을 뒷받침하고 있다.

이미 200년 전 다산 정약용 선생님은 편농(便農), 후농(厚農), 상농(上農) 정신을 근본으로 하는 三農 정책을 펼쳐야 국가농업의 미래가 있다고 역설하였다. 이는 오늘날 우리가 살고 있는 이 시대에도 똑같이 적용되는 소중한 지침이기도 하다. 첨단 ICT가 농업에 융합된 스마트팜을 통해 농민이 편하게 농사짓고 생산성을 높여 수익을 창출하며 이를 통해 농업이 더 이상 노동이 아닌 경영으로써 거듭나 농민의 사회적 지위가 올라갈 때 비로소 우리나라 농업의 미래는 밝아질 것이라 생각한다.

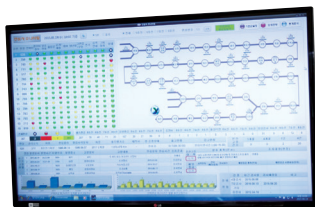
노주원(강릉분원 천연물연구소 천연물융합연구센터장)

서울특별시도시철도공사 김태호 사장



뜨거운 햇살 속에 간간히 부는 선선한 바람마저 좋은 여름날
햇살만큼 뜨거운 열정과 투철한 신념을 가지신
부드러운 카리스마의 김태호 서울특별시도시철도공사 사장님을 만나 뵈었습니다.

1. 서울시철도공사의 첫 민간 부문 CEO 출신의 사장으로 취임하신지 1년이 되었습니다. 그동안의 소감과 1년 동안 가장 보람 있었던 일이 있으려면?



▲ 집무실에 설치된 모니터링 시스템

서울도시철도공사에 취임한 지 벌써 일 년이 되었습니다. 돌아보면 참 많은 일이 있었지만, 제가 특히 관심을 갖고 추진했던 두 가지를 중심으로 말씀드리도록 하겠습니다. 하나는 대부분의 기업과 마찬가지로 우리 공사도 나아가야 할 방향의 답은 현장에 있다는 것입니다. 처음 왔을 때 생각보다 많이 경직되어 있다는 느낌을 받았습니다. 우선 현장 분위기를 알아야 전체적인 분위기를 파악할 수 있고, 빨리 파악해야 그 다음을 내다볼 수 있다는 생각이 들었습니다. 그래서 취임 이후 업무보고도 받고 무엇보다 현장을 많이 다녔습니다. 직원들 일하는 모습도 보고 이야기도 많이 듣고자 노력했습니다. 조직개편을 통해 본사와 지원 부서를 줄이고 그 인력을 현장 쪽으로 보완했습니다. 고객접점의 안전관리와 서비스 강화에 힘을 모은 것이죠. 지원 인력을 무작정 줄이는 것이 아니라, 관행적으로 하던 불필요한 일을 버리는 작업을 계속 해오고 있습니다.

또 하나는 ‘안전’입니다. 지하철은 1,000만 시민이 이용합니다. 공사 최고의 가치가 안전이라고 해도 과언이 아니죠. 마침 작년 말 서울시에서 ‘지하철 운영시스템 10대 안전대책’을 발표했는데, 이와 연계해서 조직개편을 하여 ‘안전총괄실’을 새로 만들었습니다. 또한 ‘안전관리 모니터링 시스템’도 새로 구축하였습니다. 사고가 난후 처리하면 이미 늦죠. 5~8호선에서 운영하는 승강설비, 승강장 안전문, 전동차는 물론 화장실까지 각종 설비가 어떻게 돌아가고 있는지, 고장이 났는지, 조치가 됐는지 등을 LCD 현황판에서 볼 수 있도록 했습니다. 옆에 보시다시피, 제 집무실과 시설물 관리 담당직원의 PC 모니터에서 실시간으로 확인할 수 있으며, 올해 말까지 적용 분야를 넓힐 예정이지요. 시민들의 불편을 덜기 위하여 수시로 체크하고 모니터링 하면서 고장수리시간이 절반가량 줄어드는 효과를 보았습니다. 시설의 소리(Voice of Facility)라고 해야 할까요? 고객만족이 고객의 소리(VOC)에 귀를 기울이는 것에서 시작한다면, 안전제일은 시설의 소리, 즉 증후에 관심을 두고 평상시에도 철저하게 관리하고 대비하는 것이라고 생각합니다.

최근에는 ‘인적오류(Human Error)¹⁾’ 없애기를 목표로 안전업무를 시스템화하고 있습니다. 2중, 3중의 안전장치를 만들어서 실수로 인한 사고를 최소화하자는 것이죠. 이 밖에도 안전을 위해 전사적으로 많은 노력을 기울이고 있습니다.

가장 보람 있었던 일은, 자랑할 일이기도 합니다만, 2014년이 우리 공사에서 안전사고, 재해, 10분 이상 운행장애가 한 건도 없었던 ‘3무(無)의 해’였습니다. 열차충돌, 탈선, 화재 등의 열차사고나 지하철 시설물 결함으로 인한 추락, 감전 같은 안전사고, 그리고 전동차 운행과 관련한 10분 이상 지연이 없었다는 거예요. 이걸 1994년 창립 이래 처음입니다. 특히 10분 이상 열차지연이 없었던 것은 2013년 12월 11일 이후에 오늘 8월 11일 기준으로 608일째로 매일 최장기록 경신 중입니다. 앞서 말씀드린 여러 장치들을 통해서 계속 이 기록을 이어나가야겠지요.

2. 산업공학 박사이자 KT, 하림 그룹, 차병원그룹 등에서 정보통신과 IT부문에 대해서 경험이 풍부한 경영혁신전문가 이십니다. 이러한 배경을 가진 전문가로서 도시철도공사를 운영하시는 사장님의 경영철학과 장점이 무엇인지요?

우리 공사의 첫 민간부문 CEO 출신으로서, 다양한 경험은 당연히 제게 큰 도움이 됐고 앞으로도 그럴 것이라 생각합니다. KT에서는 경영관리와 혁신 분야에 있으면서 공공성과 수익성이 어떻게 균형을 이뤄야 하는가에 대해 많은 것을 체험했습니다. 이후 민간기업에서는 CEO로서 합리성과 효율성을 추구하는 경영 노하우를 배웠어요. KT나 민간기업에서 접했던 IT를 비롯한 신기술 분야에 대한 감각은 요즘 급변하는 환경에서 사장직을 수행할 때 소중한 자산입니다. 제게 지하철은 새로운 분야였지만, 고객가치 창출이라든지 효율을 높이기 위한 혁신 과정은 어느 업종이나 크게 다르지 않다고 생각합니다. 고객을 상대하고 만족을 이끌어내야 한다는 것은 같으니까요.

1) 사람이 발생시킬 수 있는 오류로, 철도 분야의 경우 안전상의 중요 문제를 일으킬 수 있는 부적절한 의사결정이나 행위 또는 시스템의 성능이나 안전, 효율을 떨어뜨릴 수 있는 결정이나 행동을 말함. 최근 5년간 전체 사고 및 장애의 35% 정도가 인적오류에 의한 것으로 조사됨



저의 경영철학은 세 가지로 말씀드릴 수 있을 것 같습니다. 첫째, 기본 원칙에 충실하자(Back to the Basic) 입니다. 우리 공사의 기본은 고객을 안전하고 편안하게, 그리고 목적지에 예정된 시간에 맞게 모시는 것입니다. 안전을 위해서는 모든 시설을 꼼꼼하게 정비·점검해야 하고 직원의 기술 역량을 높이는 것이 필요합니다. 또한 저는 출근 후 가장 먼저 고객의 소리를 확인하고 있으며, 이를 통해 서비스의 개선점을 찾고 있습니다. 정시 운행을 위해서는 예기치 못한 고장과 사

고를 줄이는 것이 우선이라고 생각하여 현장 확인을 계속하고 있습니다. 저는 좋은 리더십이란 지시 보다는 현장을 보고 확인하는 데서 나온다고 생각합니다.

둘째, 지속적 개선(Continuous Improvement) 입니다. 단순히 현상을 해결하는 것에 머무르지 않고 프로세스 상의 문제점을 제거하면서 개선해야지만, 궁극적인 문제를 해결할 수 있으며 스마트한 조직풍토도 만들 수 있을 것이라 생각합니다.

셋째, 사실과 데이터에 의한 경영(Management by Fact and Data) 입니다. 앞서 말씀드린 모니터링 시스템도 그 일환입니다. 우리 공사가 가진 데이터를 활용하면 효율성이 대폭 높아집니다. 신속한 장애 조치가 가능하고, 유지관리를 시스템화 할 수도 있죠. 부품 교체시기도 효과적으로 파악할 수 있게 됩니다. 안전도 높아질 뿐만 아니라 예산도 더 효율적으로 쓸 수 있게 되는 것이죠. 한정된 예산으로 최고의 안전과 서비스를 끌어내기 위해 꼭 필요하다고 봅니다.

3. 총 157개역 162.2km인 승차기관으로 매일 350만명이 이용하는 국내 최대 지하철 운영기관으로 알고 있습니다. 또한 집무실에 실시간 안전관리 모니터링 시스템을 설치하시는 등 안전을 최우선으로 하시는 CEO로 알려져 있습니다. 금번 메르스 사태에서 어려움이 무엇이었고, 어떻게 극복하셨는지요?

다행히 지금은 메르스가 거의 종식됐지만, 지난 6, 7월 동안 메르스 대응으로 우리 공사가 엄청 바빴습니다. 수많은 사람이 이용하는 공공시설이다 보니 전염성 질병에 취약할 수 있는 환경이니까요. 어려움이라기보다 가장 신경 쓰이는 부분이 바로 그런 것이었습니다. 한 명의 고객이라도 감염되는 일이 없도록 많은 노력을 기울였습니다. 우선, 정부의 위기경보가 '주의' 단계였지만, 한발 앞서 대응했습니다. 자체 메르스 비상대책반을 구성하여 시민 감염예방, 직원 건강관리, 메르스 안내 등 분야별 대책을 세워 추진했습니다. 접촉으로 인한 감염을 막기 위해, 전 역사에 손소독기를 설치하는 한편, 일회용 마스크를 지급하고, 시설물 소독 또한 평소보다 두 배 이상 실시했습니다. 저도 직원들과 함께 역에 나가서 에스컬레이터 손잡이, 승강장 의자 등 승객이 접촉할 수 있는 곳을 소독했습니다. 현장직원부터 본사직원까지 거의 전원이 소독에 참여했을 거예요. 메르스 예방 지침도 동영상, 포스터로 제작해서 지속적으로 홍보했습니다. 직원 감염 여부도 철저히 관리했습니다. 전 직원에게 메르스 예방 교육을 하고 마스크를 주고 착용하도록 했습니다. 집합교육이나 연수같은 외부 일정도 연기했고 공사 보건관리자 순회도 횟수를 늘려 철저히 관리했습니다.

사실 전염병으로 인한 어려움은 이번이 처음은 아닙니다. 2003년 사스, 2009년 신종플루가 있었습니다. 그 때 잘 극복했던 경험이 있었기 때문에 우리 직원들이 더 철저히 대응할 수 있었고, 시민들도 잘 도와주셔서 메르스를 무사히 극복할 수 있지 않았나 생각합니다. 이 자리를 빌어 고생해주신 직원 여러분과 믿고 협조해주신 시민 여러분께 다시 한 번 감사의 인사를 드립니다.

4. 사장님께서서는 취임 이후 소통을 강조하기 위한 다양한 활동을 펼치시는 것으로 잘 알려져 있습니다. 직급, 직렬 장벽을 허물고 소통신문고와 청년 중역회의 등으로 소통을 위하여 많은 활동을 하고 계시는데요, 기억에 남는 에피소드가 있으신지요?

앞서 말씀드린 것처럼 저는 사람의 마음을 움직여야 변화와 혁신이 가능하다고 생각합니다. 마음을 움직이려면 우선 통해야죠. (웃음) 부임 초기부터 직원들과 소통할 수 있는 방법에 대해 많이 고민했습니다. 그래서 채널을 이것저것 만들었죠. CEO메일 제정을 만들어 직원들과 직접 메일도 주고받고, 주 1회 이상 현장을 찾아가 직원들의 의견도 듣고 궁금한 사항은 알려주는 소통간담회도 하고 있습니다. 또 공기업의 딱딱한 분위기에서 벗어나 동료들과 유쾌하게 일했으면 하는 마음에서, 겨울에는 ‘붕어빵 데이’, 여름에는 ‘아이스크림 데이’ 등 깜짝 이벤트도 실시했습니다. 또한 가정에서 소통을 잘 하는 직원이 일터에서도 잘 할 수 있다고 생각하여, 다양한 가족 소통 프로그램도 실시했습니다. 가족과 함께 여행하는 ‘가족테마여행’, 가족이나 친구와 문화생활을 즐기는 ‘직원 행복이벤트’, 그리고 배우자와 함께 영화 보며 추억을 만드는 ‘우리집 여왕모시기’, 힐링 프로그램에 함께 참여하는 ‘휴(休)연수프로그램’ 등 다양합니다. 저도 직원들과 함께 참여했습니다. 특히, ‘우리집 여왕모시기’ 프로그램에서는 영화관을 대관하여 상영 전 직원별로 영상과 편지, 꽃을 배우자에게 전달하는 이벤트를 진행함으로써, 회사가 당신과 당신의 배우자를 VVIP로서 정성을 다해 모시겠다는 마음을 보여주고자 했습니다. 작년 부터 22회 정도 개최하였고 호응이 높았습니다. 그리고 아침마다 고객의 소리를 점검하여, 고객에게 칭찬받은 직원에게는 팔빙수나 커피 등의 모바일 쿠폰을 매일 보내드리면서 격려해 드리기도 합니다.

처음에 경직돼 있다는 느낌을 받은 것처럼, 우리 공사는 특성상 현장 근무자가 많고 근무지도 서울 전역과 경기도까지 광범위하게 위치해 있어 서로 소통하기 힘든 것이 사실입니다. 더욱이 CEO와 마주할 일은 극히 드물었지요. 어느 직원이 제게 20년 근무하는 동안 처음으로 CEO랑 얼굴을 맞대고 대화하는 영광을 누리게 해줘서 감사하다고 하더군요. 그 말을 듣고 더 많은 직원들을 만나야겠다고 생각했습니다.

어느 날 갑자기 ‘소통합시다’ 해서 소통이 되는 건 아니라 생각합니다. 우리 공사 직원이 6,500명이 넘습니다. 소통을 하나의 문화로 정착시키려면 지속적인 노력과 충분한 시간이 필요할 것입니다. 하지만 그만큼 가치 있는 일이라고 확신합니다. 시작은 제가 했지만, 직원들이 꾸준히 이어가서 공사 내에서 하나의 문화로 자리 잡았으면 하는 바람입니다.

5. 5~8호선 전체 157개역 상권을 빅데이터로 분석하여 수익 모델을 개발하시고 지역스토리를 반영해 테마가 있는 역사로 변환시키는 작업을 추진하고 있다고 알고 있습니다. 이러한 사업을 추진하게 된 배경과 의의에 대한 사장님의 의견이 여쭙고 싶습니다.

서울 지하철 중에서 우리 공사는 5~8호선을 운영하고 있고 나머지 호선은 메트로, 코레일 등 각기 다른 기관에서 운영하고 있습니다. 우리 공사가 역도 제일 많고 가장 긴 구간을 운행하고 있는데, 사실 5~8호선은 1~4호선이 들어선 이후에 보완적인 입장으로 세워진 역이 많습니다. 그래서 심도가 깊고, 깊으니까 승강설비가 많아 운영비도 많이 들어요. 그런데 이용객 수는 1~4호선의 60%가 조금 넘는 수준입니다. 운영여건이 그리 좋지 않죠. 여러 사업도 하고 서비스도 개선하고 있지만 이용객 증가에는 한계가 있습니다. 요금을 선불리 올릴 수도 없는 입장이고요. 현실적으로 우리의 경영여건을 개선할 수 있는 방법은, 결국 부대사업에서 수익을 올리는 겁니다. 부대사업은 크게 임대사업, 광고사업, 부대통신사업으로 나눌 수 있는데, 그 중 임대사업이 약 55% 정도로 비중이 가장 커요. 그런데 안타깝게도 지금 상가 1,269동 중 217동, 약 17%가 비어있어요. 요즘 온라인 시장이 워낙 발달하고 있어서 오프라인 상가가 어려워진 것도 그 원인 중 하나겠죠. 하지만 상가 활성화를 위해서 우리가 노력해서 바뀌어나가야 할 부분도 많다고 생각했습니다.

그래서 빅데이터를 분석하게 된 겁니다. 지금까지는 장소를 빌려주고 임대료를 받는 방식이었는데, 매장 분위기나 제품 품질 관리가 잘 되지 않고, 수익이 나질 않으니까 계약을 해지하고, 임대료 수준이 떨어지고 이렇게 악순환이 되더라고요. 그래서 ‘단순히

장소만 관리할 것이 아니라 잘 팔릴 수 있는 것을 찾고 여기서 사업이 잘 되게 이끌어줘야겠다'고 생각했습니다. 사업을 하려면 누구에게, 어떤 상품을, 언제, 어디서, 어떻게 판매할 것인가가 중요합니다. 그걸 찾기 위해서 성별이나 이용시간대, 연령대 등 도시철도 이용객 현황, 역사 구조, 동선, 역세권의 특성과 상권 연령분포, 개발계획 등의 자료, 즉 다양한 빅데이터를 모아 수익모델을 개발하고 있습니다.

테마역사는 이어지는 사업으로 보시면 됩니다. 지하철역이 단순히 지하철을 타러오거나 물건을 사고 파는 곳이 아니라, 찾아오고 싶고 머무르고 싶은 환경을 만들어 가는 겁니다. 역세권의 특성과 그 곳이 가진 스토리를 반영한 테마를 역에 입히고 개발해서, 다양한 문화와 서비스를 지하철역에서 누릴 수 있게 되는 거죠. 지금 곳곳에 테마역사를 만들어가고 있습니다. 6호선 녹사평역은 그라피티, 7호선 삼산체육관역은 만화, 6호선 삼각지역은 한국 대중가요, 5호선 천호역과 8호선 잠실역은 고품격 스트리트몰, 6호선 상월곡역은 사이언스 스테이션, 5호선 강동역은 메디컬 사업, 7호선 청담역은 한류스타거리, 6호선 신당역은 E-Sports 등 다양합니다.

하나하나가 다 중요하겠지만, 특히 지하철역에 의원이나 약국을 개설하는 메디컬 존(Medical Zone) 사업에 공을 들이고 있습니다. 늦게까지 운영하는 지하철역에 병원이나 약국을 유치하면, 시민들이 늦은 밤에도 집과 가까운 곳에서 의료서비스를 받을 수 있는 거죠.

또 한 가지 지하상가 활성화를 위해 추진하는 것은 도시철도백화점 인증사업(가칭)입니다. 간단히 소개하면, 상가 운영자들은 상품의 환불이나 교환, 사후 서비스 등을 제공하고 공사는 해당 상가에 인증마크를 주고 공사의 각종 인프라를 이용해서 홍보와 마케팅을 지원하는 겁니다. 단순한 계약관계로 이뤄진 임차/임대인이 아니라 상생하는 사업파트너가 되는 것입니다. 일정 궤도에 진입하게 되면 전용 앱도 개발하고, 마일리지제도라든지 쇼핑몰을 결합한 사업으로도 발전할 수 있을 것으로 봅니다.

6. 테마역사 사업의 일환으로 KIST와 함께 과학문화 확산을 위하여 상월곡역 중심의 사이언스 스테이션(Science Station) 사업을 추진하고 있다고 들었습니다. 특히 사이언스 트레인(Science Train)도 사장님이 제안해주셨다고 들었습니다. 이에 대한 향후 추진방향과 계획에 대해 듣고자 합니다.

앞서 말씀드린 바처럼, 우리 공사는 시민들이 다양한 문화를 체험하고 즐거움을 느낄 수 있는 테마역사를 기획·추진 중입니다. 여러 테마 중 하나가 '과학'인데요, 6호선 안암역부터 돌곶이역까지 5개 역을 과학 테마역사인 사이언스 스테이션(Science Station)으로 조성하려고 합니다. 가장 먼저 6호선 상월곡역에서 시범적으로 운영할 예정이에요. 우리 공사에서 상월곡역을 첫 사이언스 스테이션으로 선정한 이유는 바로 대한민국의 첨단과학을 선도하는 한국과학기술연구원(KIST)이 있기 때문이죠.

지금은 사업 초기단계라 굵직한 계획만 가지고 있는데, 간단히 말씀드리면 지하철역 안에 과학기술분야와 관련된 것들을 전시하거나 체험 프로그램을 운영하고, 강연이나 과학 콘서트도 열려고 합니다. 시민들이 이곳에 오면 과학을 직접 느낄 수 있는 것이죠. 제일 먼저 선보일 상월곡역은 KIST의 연구 성과와 체험 프로그램으로 채워질 예정이고요, 내년부터는 의료기술, 과학사나 과학 관련 예술작품, 유명 과학자나 관련 공연 등을 활용해 4개 역을 바꿔나갈 계획입니다.

사이언스 스테이션에서 가장 중요한 점은, 흔히 있어왔던 '보여주기식'이 아니라, 정말 도움이 되고 흥미를 끌 수 있는 콘텐츠로 구성되고, 특히 학생들이 많이 찾아올 수 있도록 교육청과 연계한 프로그램을 만들려고 합니다. 사이언스 트레인(Science Train)은 과학을 테마로 꾸민 열차입니다. 사이언스 스테이션이 건립되면 6호선 열차 한 편성을 과학 주제로 내부를 꾸며 운행할 예정이에요. 그 동안 라바 열차가 시민들에게 많은 사랑을 받았는데, 사이언스 트레인을 통해 과학에 대한 새로운 흥미를 이끌어 낼 수 있지 않을까 생각합니다.

7. 서울시철도공사 내에 기술 연구소를 운영하시는 등 과학 기술에 대한 관심이 많으신 것 같습니다. 정부출연연구소를 포함하여 과학기술 연구자들에게 한 말씀 부탁드립니다.

전동차를 비롯해 승강설비 등 여러 시스템과 부품 대부분이 외국 제품이거나 중소기업 제품입니다. 이로 인해 힘든 상황이 많이 발생합니다. 외국 제품은 국내로 기술이 전해지지 않고 보증기간이 끝나는 경우가 많으며, 중소기업은 도산하거나 공장을 해외로



이전하는 경우가 많습니다. 이런 제품에 유지보수권이 발생하면 빨리 처리가 안 됩니다. 바로 시민 불편으로 연결되지요. 그래서 전임 사장 때부터 기술자립을 위해 단종품이나 대체품을 개발하는 기술연구소를 운영해왔습니다. 지금까지 특허 99건을 등록했고 122건을 출원하며 열차 운영시스템을 개량해 최적화하는 등 다양한 연구를 통해 시민이 만족스럽게 지하철을 이용할 수 있도록 노력하고 있습니다.

오늘날 과학기술은 우리 공사는 물론 생활 곳곳에 큰 영향을 주고 있으며, 향후 그 영향력은 더 커질 전망입니다. 출연(연)은 첨단 미래 영역을 발굴하고 이를 실현시키는 역할을 하는 범국가적 싱크탱크(Think Tank) 집단이라고 생각합니다. 국가 과학기술 발전을 통해 국민 모두가 행복해지는 대한민국을 만드는 데 큰 역할을 수행하고 있다고 생각합니다. 이런 관점에서 저는 두 가지를 말씀드리고 싶습니다.

첫째, 연구 성과에 대한 조급증이 없었으면 합니다. 조급한 마음에 황금알을 낳는 거위의 배를 가르는 모습을 자주 봤습니다. 안타까운 일이지요. 좋은 결과는 쉽게 나오기 힘들습니다. 수많은 실패를 거듭하면서 제대로 된 성과를 얻기까지 아낌없이 투자하고 지원하며 기다려주는 모습이 필요하다고 생각합니다. 실패에 대한 용인이 있어야, 따기 쉬운 아래 가지에 달린 열매가 아닌 따기는 다소 어렵지만 높이 달린 잘 익은 과실을 딸 수 있을 것이라고 생각이 됩니다.

둘째, 좀 더 다양한 융·복합 연구들이 수행되었으면 좋겠습니다. 단일기술 기반으로 해결할 수 없는 문제들이 이미 넘쳐나고 있습니다. 어려운 만큼 이를 해결하는 과정에서 잭팟이 터질 수 있습니다. 치열한 글로벌 전쟁에서 이길 수 있으려면 노력이 필요합니다. 아무쪼록 묵묵히 연구개발에 몰두하고 계신 연구자들에게 큰 박수를 보내며, 다양한 분야의 도전과제를 해결하는 마이더스의 손이 되어 주시길 기대합니다.

8. 지난 1년간 서울시철도를 이끌어 오셨는데요, 앞으로 사장님께서 만들고자 하는 서울시철도공사의 모습이 있다면 어떤 모습일까요?

우리 공사는 사람에 비유하자면 이제 약관(弱冠)의 나이가 됐습니다. 약관이라 하면 성인인 듯싶지만 미숙한 부분이 아직은 많다는 의미입니다. 지난 20년 여러 굴곡이 있었지만 우리 공사는 이제까지 1,000만 서울시민의 든든한 발이 되어 왔다고 자부하고 있습니다. 20년의 세월만큼 시민의 요구사항이나 경영환경도 급격하게 변했습니다. 저는 이런 상황에서 보여주기식 단기성과에 연연하는 것이 아니라 저의 좌우명처럼 ‘긴 호흡으로’ 가야 한다고 봅니다. 우리 공사의 미래 발전을 위해, 지금이야말로 대내외 경영환경과 공사의 장단점을 잘 파악해서 지속가능한 경영 기반을 다지는 전략적인 전환점(Turning Point)을 마련할 때라고 생각합니다. 도시철도가 SMRT(Seoul Metropolitan Rapid Transit)잖아요. 그래서 저는 SMART한 서울특별시도시철도공사를 만들고 싶습니다. SMART한 운영시스템, 사람, 시스템을 갖추고 글로벌 시장에서도 경쟁력을 갖춘 조직이 되길 희망합니다. 이를 위해서는 우선 현재 안고 있는 문제를 해결해야겠죠. 부채 다이어트를 해야 합니다. 사실 공사의 부채문제를 해결하기 위해서는 법과 제도의 정비도 우선 되어야 하지만, 공기업 특성상 제약이 많습니다. 하지만 제약이 없어지기를 마냥 기다리기 보다는, 우리 나름의 방식으로 새로운 혁신을 이뤄가야 합니다. 앞서

말씀드린 부대사업 개발도 그렇고 이제 말씀드리려고 하는 미래 추진방향도 모두 연결되어 있습니다.

우선 지하철이 단순한 교통수단이 아니라 다양한 가치를 창출하는 미래형 공간으로 거듭나기를 바랍니다. 저는 항상 우리 공사가 지하철만 운영한다는 이미지에서 벗어나야 한다고 생각해 왔습니다. 높아진 시민 눈높이에 맞는 서비스를 제공하고 다양한 볼거리, 즐길거리 등 문화와 재미가 함께하는 공간이 되도록 다양한 사업을 추진할 예정이며 테마역사가 그 시작입니다.

또한 우리 공사는 미래형 교통서비스 제공을 위한 핵심 역할을 해야 한다고 생각합니다. 시민들은 원하는 목적지까지 가장 빠르고 편리하게 이동하는 배리어 프리(Barrier Free) 교통수단을 원하고 있습니다. 기존 노선만 운영하는 것이 아니라 다른 교통수단과 효율적으로 연계하여 시민의 요구에 부응하는 방향으로 장기적 비전을 이뤄가야 합니다.

물론 이러한 새로운 사업을 추진하는 중에도 잊지 말아야 할 것은 바로 우리 공사 제일의 가치인 ‘안전’입니다. 무슨 사업을 하든지 가장 기본이 안전인 만큼, 시민들이 언제나 안심하고 지하철을 이용할 수 있도록 안전 분야에 있어서 앞으로도 최고의 자리를 유지할 수 있게끔 최선을 다할 것입니다.

이러한 변화와 혁신을 이루려면 가장 중요한 사람이 함께해야 합니다. 우리의 잠재력과 장점을 극대화하기 위해 핵심인재 양성은 필수입니다. 열심히 하는 사람도 즐기는 사람을 넘어설 수 없다고 하지요. 직원들에게 지속적으로 동기를 부여하고 공감대를 형성하여, 직원들이 우리 공사의 혁신적인 미래를 원하고 열정을 가질 수 있도록 할 것입니다. 지금 추진하고 있는 다양한 전략 사업을 본 궤도에 올리고 한 단계 더 발전시킬 수 있는 힘이 거기서 나오리라 생각합니다. 공사 전 직원이 한 마음으로 차근차근히 준비한다면 올해가 우리 공사의 밝은 미래를 위한 희망찬 도약의 원년이 될 것이라 확신합니다.

지하철 역사를 내딛는 첫 걸음부터 나오는 마지막 걸음까지, 시민들이 가장 안전하고 편안하게 이동할 수 있도록 ‘운영자 중심’이 아닌 ‘시민 중심’의 관점으로 운행하기 위한 사장님의 진심과 열정을 느낄 수 있었습니다. 또한 보다 편안하고 안전한 지하철 운영에 과학기술이 곳곳에서 활용되고 있음을 확인하여 뿌듯하였습니다. 5678 지하철을 이용하는 시민의 한 사람으로서, 행복한 직원들과 함께 안전하고 쾌적한 지하철을 만들어 갈 서울특별시도시철도공사의 미래가 기대되는 인터뷰였습니다.

최수영(정책기획팀, suyoungchoi@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

김태호 사장

- 서울대학교 산업공학과 학사/석사, 미국 Texas A&M 산업공학과 박사
- (현) 서울특별시도시철도공사 사장
- (주)차케어스 사장, 차병원그룹 그룹기획총괄본부장 및 부사장 역임
- 하림그룹 상무, (주)KT IT기획실장(상무보) 및 혁신기획실장(상무) 역임

광복 70주년 과학기술 대표성과 70선

– KIST의 대표성과 7선을 중심으로

과학기술 대표성과 70선 개요 및 선정 절차

우리나라를 대표하는 과학기술 성과 70선 선정

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 광복 70주년을 맞이하여 국가의 경제발전을 견인해 온 과학기술을 재조명
 - 그간 우리나라 경제 성장의 원동력이 된 우수 과학기술의 성과를 널리 알리고 국민의 자긍심을 고취시키기 위해 광복 이후 과학기술 대표성과 70선 선정

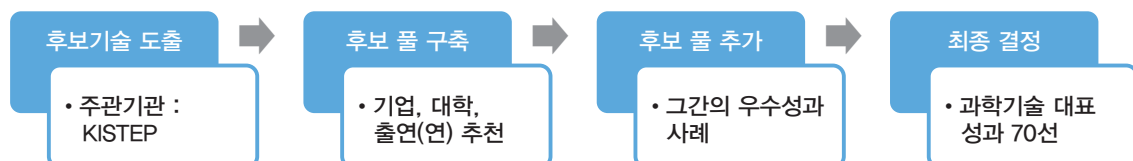
국민과 함께 공유하는 대표성과 70선

- 선정된 과학기술 대표성과는 다양한 방법으로 국민들과 함께 공유
 - 과학기술 대표성과 70선에 대한 온라인 투표를 통해 국민들의 선호도 조사를 실시하여 과학기술의 역할에 대한 국민의 이해와 관심 제고
 - 「과학창조한국대전」(7.28~8.2, 킨텍스)에서 70선 특별전시회 개최를 통해 국민에게 우수성과 전시 및 체험 기회 제공
 - 이후 해당 성과의 핵심 기술 내용과 함께 역사적 배경, 기술개발 성공의 히스토리 등 우수성과 사례집의 발간·배포 예정

과학기술 대표성과 70선 선정 절차

- 객관성과 공정성 담보를 위해 과학기술계 원로급 대표 과학자로 대표성과선정위원회* 구성 및 운영을 통해 선정
 - * 대표성과선정위원회 : 이장무 위원장, 한림원 원장, 벤처협회장, 과학사학회장, 분야별 전문가 등 11명으로 구성
 - 지난 70년간의 성과 중 국가 경제발전 기여도가 큰 과학기술 성과를 중심으로 선정하되, 개인적으로 우수한 업적을 이룬 과학자들의 성과도 포함

| 과학기술 대표성과 70선 선정 절차 |





출처 : 웹진 미래이야기(미래부, 7월호)

선정된 대표성과 70선 분석

- 연대별 연구주체에 따른 선정된 대표성과
 - 연대별로는 본격적인 연구가 진행된 1980년대부터의 연구성과들이 다수(68.6%)를 차지
 - 연구주체로는 공공연구기관과 민간기업이 전체적인 대표성과의 수가 비슷하게 나타났으며, 1990년대 이후 민간기업이 공공연구기관을 추격
 - 출연(연)의 과학기술 대표성과는 24건으로 전체 공공연구기관 성과의 77.4% 차지

구분	공공연구기관	민간기업	대학	기타	합계
1950년대	1	0	1	3	5
1960년대	2	6	0	0	8
1970년대	4	4	0	1	9
1980년대	10	6	1	0	17
1990년대	4	4	2	0	10
2000년 이후	10	10	1	0	21
합 계	31	30	5	4	70

- 선정된 대표성과의 기술분야는 시기별 기술 추세에 따라 변화
 - 1950~80년대 농림수산 분야가 주류를 이루었으며, 80년대 이후 첨단 기술인 국방, 우주항공 분야가 급속도로 발전
 - 기계·소재, 전기·전자·정보, 건설·환경·에너지 분야는 현재까지 꾸준한 성과 유지
 - 2000년대 이후, SMART 원자로와 우주발사체(나로호)와 같이 국가 주도 과학기술의 대형화, 고도화

대표성과 70선 중 KIST의 과학기술

- 최초의 과학기술 출연(연)인 KIST의 과학기술 성과가 7건 포함
 - KIST는 우리나라 대표성과 70건의 10%를 차지하며, 단일 연구주체 중 가장 많은 대표성과를 창출

성과명		성과명		성과명		
1970년대	국산1호 컴퓨터	1980년대	고강도 아라미드 섬유	1990년대	공업용 다이아몬드	
			불소화합물 제조공정			
	폴리에스터 필름		광통신용 광섬유 기술			
	토픽콘트롤 기술					

■ 국산1호 컴퓨터 - 세종1호로 통신강국 기틀을 마련하다

정치적 목적에서 시작된 세종1호(국산1호 컴퓨터)의 개발

- 당시 정부는 7.4 남북공동성명을 전후로 한 중요한 정치적 상황에서 통신비밀이 보장되는 핫라인이 필요
 - 1972년 4월, 청와대 통신기술처장이 KIST에 “도청 가능성을 사전에 차단할 수 있는 사설전자교환기(PABX) 개발이 가능한가?”를 직접 문의
 - 특수 사설전자교환기 개발을 위해 ‘메모 콜(Memo Call)’이라는 암호명으로 1972년 6월 착수
- 메모 콜을 위해서는 교환기를 자동으로 제어하는 컴퓨터 시스템의 개발이 필요
 - 개발된 제어용 소프트웨어를 구동할 컴퓨터로 당시 보편화된 노바이*와 연계하여 사용하려 주문
 - * 미국 데이터제너럴사에서 만든 디지털 컴퓨터
 - 하지만 노바이는 시분할 처리 기능을 지원하지 못해 소프트웨어 구현이 불가

| 국내 최초의 컴퓨터(세종 1호) 가동식('75.10.23) |



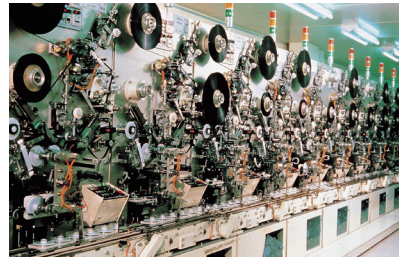
예상치 못한 난관으로 시작된 컴퓨터 개발

- 교환기를 위해 시분할 방식을 리얼타임으로 제어하는 새로운 컴퓨터가 필요하여 ‘세종1호’ 개발이 시작
 - KIST는 세종1호를 이용한 PABX 시스템 ‘K1T-CCSS’를 개발하나, 청와대는 신뢰성을 이유로 계약 파기를 통지하고 연구개발비 6천만원의 지급불가 선언
- 대신 KIST에 민간기업에 이전시켜 상용화할 수 있는 허가권을 제공하는 방식으로 사태 해결
 - KIST는 기왕 개발한 세종1호와 K1T-CCSS를 상용화하기 위해 삼성반도체통신에 기술이전하여 최초의 국산컴퓨터 세종1호 생산 추진
 - 삼성은 ‘KIST 500’으로 이름을 바꾼 교환기 시스템의 후속연구를 수행, 1980년대 중반 전화교환기 4사*가 공동개발한 TDX-1 개발의 토대로 활용
 - * 삼성반도체통신, 대우통신, 동양전자통신, 금성통신

■■■ 폴리에스터 필름 - 순수 국내 기술로 이뤄낸 세계 시장 점령

초창기 기업 의뢰로 시작한 연구 활동

- 자기기록용 비디오테이프 폴리에스터 필름 제조 기술을 개발하여 노하우 등을 이전함으로써 기업화에 성공하도록 지원
 - (주)선경화학의 의뢰로 KIST의 최남석 박사팀은 1976년에 공업용 폴리에스터 필름에 관한 연구 착수
 - 1979년 열가소성 폴리에스터의 개발에 관한 연구를 통해 자기기록용 폴리에스터 필름 제조 기술을 개발하고 관련기술 및 노하우 등을 이전
 - 이 기술을 바탕으로 기업화에 성공한 (주)선경화학은 1980년 후반 세계적인 비디오테이프 생산 업체로 성장
- ※ 폴리에스터(PET) 필름 기술개발은 산업체와 함께 국내 최초로 독자적인 기술을 개발하여 제품 양산과 수출 등에서까지 성공을 거둔 사례



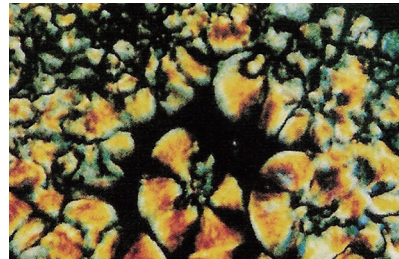
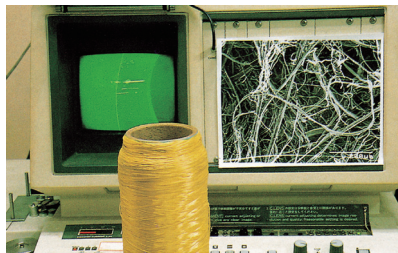
순수 국내 기술로 이뤄낸 눈부신 성과

- 폴리에스터 필름 기술을 이전받은 (주)선경화학은 1978년부터 폴리에스터 필름 제품을 양산하기 시작하여, 매년 수천억원대의 수입대체 효과와 수출 실적 달성
 - 1982년부터 1998년까지 연구비 투입 대비 약 824배의 경제적 성과를 거둔 것으로 평가
 - (주)선경화학이 세계적 기업으로 성장하는데 기여하였으며 순수 국내 기술로 한 때 세계 폴리에스터 필름 시장의 40%를 점유
- 생활 방식을 획기적으로 변화시킨 우리 고유의 첨단재료 제조 기술 확보
 - 폴리에스터 필름 기술과 제품은 VTR 테이프, 녹음테이프, 포장재료, 음료수병, 의류 등 생활 전반에 다양하게 활용

■ 고강도 아라미드 섬유 - 플라스틱 덩어리서 섬유 제조 신기원으로

유해물질을 대체하기 위한 신물질 개발 연구에서 출발

- 1981년부터 브레이크용 석면을 대체하고자 케블라(Kevlar)* 연구 시작
 * 미국 듀폰이 개발한 황산용액에서 액정방사한 고강력 섬유
 - KIST의 윤한식 박사팀은 중합과 동시에 분자배향을 일으킬 수 있는 메커니즘(Growth and Self - Ordering Mechanism)을 이용하여 새로운 아라미드 단섬유 제조법 개발
 - 이 기술은 획기적인 단순공정이라는 이점뿐 아니라 새로운 물질로 판명되어, 1984년 미국을 비롯한 한국, 유럽, 일본 등에서 물질특허를 획득하고 세계적 논문 Nature(Vol 326, 1987)에 게재
- 우리나라가 미국, 네덜란드에 이어 세계 3번째로 상용개발에 성공
 - 개발된 고강도 아라미드 섬유소재는 같은 무게의 강철보다 강도가 5배나 높고 불에 잘 타지 않은 차세대 첨단 섬유소재
 - 편리한 가공성으로 인해 방탄성을 요구하는 군용 물품들과 함께 내열재, 방호재, 타이어코드, 광테이블, 우주항공 분야 등 다양한 산업 분야에 널리 사용



예상치 못한 결과로 얻어 낸 성과

- 우연한 기회로 새로운 방식의 합성펄프 제조법 개발
 - 합성펄프를 만들려고 연구를 시작한 것이 아니라, 나일론과 비슷한 방식으로 생산될 수 있는 섬유 개발이 기존 목적
 - 섬유 개발과정에서 고분자 중합연구를 하던 중 생성된 정체불명의 플라스틱 덩어리를 버리지 않고 보관했다가 개발에 이용
- '섬유 제조의 신기원'이라 평가받는 아라미드 펄프를 우리 기술로 개발
 - 아라미드 펄프는 무방사(실을 뽑지 않음)로 단섬유를 제조하기 때문에 기존 섬유공정의 80%를 절약하여 기존 제품 3분의 1 가격으로 생산 가능
 - 단단하고 고온에서 내열성이 강하며 단열성이 뛰어난 장점은 그대로 유지

■ 광통신용 광섬유 기술 - 벨랩(Bell Lab)을 놀라게 한 한국의 기술

국제적 인터넷 강국으로 발돋움하게 된 한국

- KIST의 광기술 개발은 1980년 초 광섬유 및 집적 광학기술에 대한 개발에서 시작
 - 1970년대 KIST의 최상삼 박사팀에 의하여 시작된 광섬유 기술을 기반으로 1983년 금성전선(현 LS전선), 대한전선과 공동으로 한국광통신주식회사를 설립
 - KIST가 개발한 기술로 한국광통신주식회사가 제품을 생산하며 우리나라 광기술 개발이 본격적으로 시작
 - 이후, 광섬유의 특성과 품질이 세계적으로 우수성을 인정받으며, 미국, 일본 다음으로 세계 시장을 확보

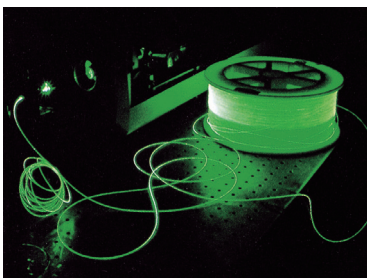
| 최초로 국산화된 광통신 시스템 시연 중인 최상삼 박사 |



선진기술을 앞서는 한국의 광섬유 기술력

- 1980년 미국 AT&T사의 '벨랩(Bell Lab)'에서 광섬유 기술을 우리나라에 판매하러 왔다가 오히려 벨랩 연구원들을 한국으로 불러 교육 시행
 - 당시 광섬유의 특성을 1dB 미만으로 개선, 0.3dB에 이르는 설계를 완성
 - 이를 통해, 한국전력 부산지점에서 토성동 변전소까지 케이블을 가설하는 데에도 성공

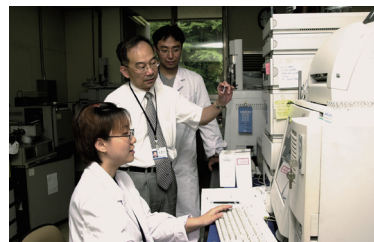
| 광섬유를 뽑아내는 장면 |



■■■ 도핑컨트롤 기술 - 88올림픽 또 하나의 금메달

우리나라 도핑컨트롤 기술의 시작

- 1986년 서울아시안게임과 1988년 서울올림픽을 개최하게 된 우리나라에서도 선수들에 대한 의무적인 약물검사 필요
 - 국제올림픽위원회(IOC)는 1968년 그레노블 동계올림픽부터 공식적인 약물검사를 실시하기로 결정
 - 이후 1984년 LA올림픽에서는 약물검사가 어느 대회에서보다 강화되어 메달을 획득한 모든 선수들에게 의무적으로 약물검사를 받도록 규정
- 당시 우리나라는 약물검사를 수행할 수 있는 시설과 검사기술이 전무
 - 약물검사를 수행하기 위한 시설 및 장비는 물론 전문인력 양성이 시급한 상황
 - 정부는 1984년 3월 1988년 서울올림픽의 약물검사를 국내 기술진이 수행하기로 결정하고, 9월 KIST에 도핑컨트롤센터 설립



도핑컨트롤의 선두주자가 되기 위한 노력

- KIST 도핑컨트롤센터는 최고의 연구진과 장비를 갖추고, IOC에서 규정한 100여종의 금지 약물들에 대한 분석방법 개발을 적극 추진
 - 금지 약물을 성공적으로 분석함으로써, 1987년 8월 IOC로부터 세계에서 15번째 국가(세계에서 17번째 공인실험실)로 약물검사를 위한 공인 획득
 - KIST 도핑컨트롤센터는 각종 국제대회에서의 약물검사를 성공적으로 수행하며 우리나라가 국제대회를 성공적으로 치르는데 크게 기여
- 서울올림픽을 기점으로 우리 도핑컨트롤 기술을 세계 수준으로 증명하며 국위 선양
 - 88년 서울올림픽 당시, 캐나다의 육상선수 벤 존슨이 금지약물을 복용했음을 밝혀내고 이후 벤 존슨의 금메달 박탈
 - 도핑컨트롤센터는 세계 메스컴의 스포트라이트를 한 몸에 받으며, 우리나라 도핑컨트롤 기술수준을 국제적으로 증명

■■■ 불소화합물 제조 공정 - 위험 속에서 일궈낸 CFC 대체물질 생산

국가 R&D 사업의 중심에 서 있는 KIST

- 중화학공업 육성 사업 중에서 화학공업 발전에 기여
 - 산업화를 위한 화학공정 개발 및 공장 설계능력 배양을 주목적으로 1970년대 초 박달조 박사 및 안영옥 박사팀에 의해 불소계 화합물 연구가 시작
 - 과학기술처의 지원 하에 안영옥 박사팀은 1970년부터 1972년까지 CFC 시범공장(연간 생산 60톤) 건설에 관한 연구 수행
 - CFC 관련 연구는 울산화학 등 관련 산업체를 탄생시키는 직접적인 계기가 되었으며, 당시 우리나라는 개발도상국으로는 유일한 CFC 생산국가로 인정
- CFC가 오존층을 파괴한다는 사실이 밝혀진 후, 지구 오존층 보호를 위한 UN 기구의 결의에 따라 CFC의 제조와 수입이 금지
 - 이에 1990년 오존층 파괴물질인 CFC의 대체물질을 개발할 CFC대체기술센터를 KIST에 설치
 - 수년간의 연구로 CFC 대체물질인 HCFC-22, HFC-32, HFC-134a 등을 성공적으로 개발
- 불소화학 제품개발과 공업화 연구사업은 후진 연구원들이 이어받으며 KIST에서 가장 긴 45년이 넘도록 연구가 지속 중



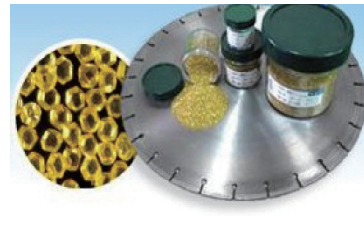
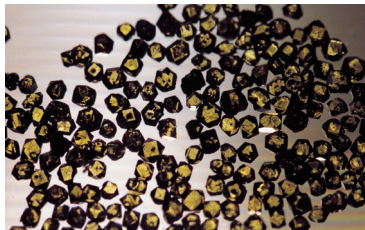
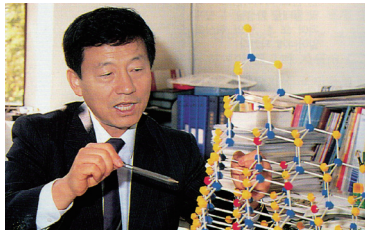
열악한 연구 환경에도 불구하고 이뤄낸 성과

- 초창기 우리나라는 전기사정이 충분하지 못해 정전으로 인한 고압가스의 누출 사고가 잦아 별도의 이동식 발전기를 설치해서 사용
 - 상대적으로 많은 연구비가 투입되었으나 파일럿 플랜트 건설까지는 부족한 상황
 - 부득이 스테인리스 밸브 등 배관 자재의 상당량은 청계천 상가에 나가 미군 부대에서 흘러나온 중고 제품을 수리해서 사용
- 또한 CFC는 불화수소산*을 원료로 사용하기 때문에 종종 위험한 상황 발생
 - * 무색의 자극성 액체로 공기 중에서 발연하며, 유독성으로 피부나 점막을 강하게 침투
 - 저장탱크에 녹아있던 염화수소가 반응기를 통해 유출되는 사고가 발생했으나, 다행히 여름 폭우로 유출된 가스의 대부분이 비에 흡수되어 확산 저하
 - 그 후, 몇 건의 작은 사고가 발생했지만 잘 극복한 안 박사팀은 기술 확보는 물론 대형공장 설계에 필요한 기초 자료도 상당수 축적

■ 공업용 다이아몬드 - 일류에 인정받아야 일류가 된다

높은 기술 장벽을 허물기 위한 도전

- 공업용 합성 다이아몬드 개발은 막대한 투자가 필요한 장치산업이자 기술 장벽도 높아 대기업조차 엄두를 내지 못하던 분야
 - 1985년부터 KIST 은광용 박사팀을 중심으로 서울대 신소재공동연구소, (주)일진다이아몬드 등이 참가하는 산학연 협동연구로 공업용 다이아몬드 개발 착수
 - 먼저 개발된 세라믹 소결 기술을 바탕으로 1985~1988년 초고압 기술을 요하는 공업용 다이아몬드 합성연구 완성
 - 개발된 공업용 인조다이아몬드 기술은 (주)일진다이아몬드에 이전하여 상용화시켰으며, 생산된 다이아몬드는 우주 · 항공 · 군사 · 소형정밀기기 등에서 활용



세계 다이아몬드 시장의 높은 벽을 공략

- 당시 공업용 다이아몬드 시장을 주도하고 있던 GE는 (주)일진다이아몬드가 자체 개발한 기술을 두고 자사 특허를 침해한 것이라며 소송 제기
 - 자체 개발 기술임을 증명하는 자료를 제출하고, GE의 독과점 방지법과 부당경쟁방지법을 위반했다는 맞소송 제기
 - 항소하여 GE와 공업용 다이아몬드를 생산 시장에 공급할 수 있는 계약을 체결
- 국내 시장에서 인정을 받지 못해 그 돌파구로 해외 시장 진출 모색
 - 하지만 생산된 다이아몬드의 품질에 대한 확신이 없어 국내 고객들은 부정적 견해 표출
 - ※ 당시 국내 공업용 다이아몬드 시장은 미국, 스웨덴, 일본이 장악
 - 중국, 동남아 등 제품 경쟁력이 낮은 시장으로부터 해외 진출의 물꼬를 트는 대다수의 기업과 달리, 독일, 일본 등 선진국 시장부터 공략하여 성공
- 성공적인 선진 해외 시장의 진출을 시작으로 현재 세계 시장 점유율 17%을 차지
 - (주)일진다이아몬드는 1990년부터 공업용 다이아몬드의 상업적 생산을 시작하여 미국의 다이아몬드 이노베이션(DI), 남아공의 엘리먼트6(E6, 구 드비어스)와 함께 세계 3대 제조업체로 성장

III 결론

대한민국 경제 발전의 초석이 된 KIST의 과학기술

- 1966년 설립된 우리나라 최초의 출연(연)인 KIST는 국가 과학기술 선도는 물론, 경제 성장과 산업화에 크게 기여
 - 국산1호 컴퓨터(세종1호)를 비롯한, 폴리에스터 필름, 고강도 아라미드 섬유 등 독자적인 기술을 개발하고 기업체로 성공적인 기술이전을 수행
 - 이를 통해, 섬유, 전자, 반도체 등 현재 기업을 주축으로 우리 경제를 뒷받침하는 상당수 주력 산업의 기반을 마련

성과명	기술이전 기업	주요내용
국산1호 컴퓨터 (세종1호)	삼성반도체통신	슈퍼마이크로 컴퓨터의 기술적 토대 마련
폴리에스터 필름	(주)선경화학	1980년 후반 세계적인 비디오테이프 생산업체로 성장
고강도 아라미드 섬유	(주)코오롱	연간 생산량 5,000톤의 시설을 구축하여 국내 아라미드 시장을 주도
광통신용 광섬유 기술	금성전선(현 LS전선)	세계적인 우수성을 인정받아 미국, 일본 다음으로 세계 시장 확보
불소화합물 제조공정	울산화학 등	CFC 물질 생산 이후, 현재 CFC 대체물질 개발 및 생산
공업용 다이아몬드	(주)일진다이아몬드	국내 시장에서 4,000억원 규모의 수입대체 효과 달성

※ KIST는 설립 이후 47년간 약 595조원의 경제사회적 파급효과 창출(기술경영경제학회 '14.2.22)

새로운 50년, 미래를 향한 KIST의 도전

- 현재 국내 유일의 종합연구기관으로 전문연구소*를 중심으로 미래 영역 개척을 위한 융복합 연구를 수행
 - * 현재 5개 전문연구소(뇌과학, 의공학, 녹색도시, 차세대반도체, 로봇·미디어)를 구축·운영 중
- 2016년 설립 50주년을 맞이하는 KIST는 국민 앞에 다가가는 데 주력할 계획
 - KIST의 미래 50년은 글로벌 아젠다 해결, 분야·국가를 넘는 융합과 협력, 지속가능한 발전을 지원하는 국가연구소로서의 기능 강화에 주력할 계획
 - 세계적 연구기관으로의 도약을 위해 전 출연(연) 발전의 초석을 위한 플랫폼 역할을 수행
 - 또한 KIST 노하우를 개도국에 전수하여 미래 대한민국의 꿈과 희망을 실현하는 비전을 추진해 나갈 계획

정상배(미래전략팀, UST 석사과정, TI5694@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 :

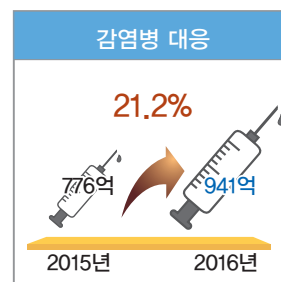
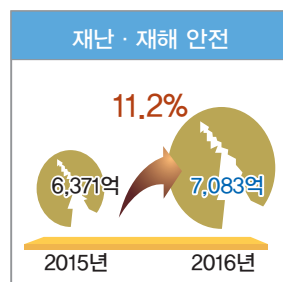
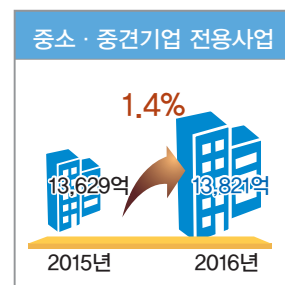
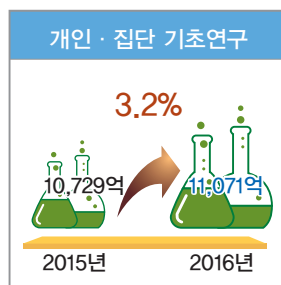
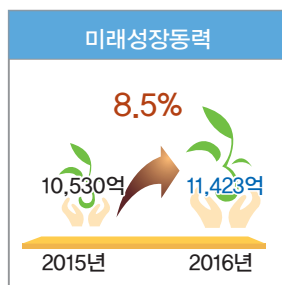
2016년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안)²⁾

2016년 연구개발(R&D), 경제혁신과 미래 성장동력에 집중 지원

개요

- 정부는 「2016년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안)」을 마련하여 제9회 국가과학기술심의를 통해 심의 · 확정
 - 내년도 국가연구개발사업 중 국방 · 인문사회 분야를 제외한 19개 부처 373개 주요 정부연구개발사업에 2015년보다 2.3% 감소한 12조 6,380억원 투자
 - 경제혁신과 미래 성장동력 창출에 1조 1,423억원(금년 대비 8.1% 증가)을 최우선적으로 집중 지원
 - 기초과학 연구자들이 창의적이고 안정적인 연구를 수행할 수 있도록 개인 · 집단기초연구에도 1조 1,071억원(금년 대비 3.2% 증가)을 투입하며 지원 강화
 - 중소 · 중견기업이 역동적 혁신경제의 주역이 될 수 있도록 기술 혁신형 중소 · 중견기업의 역량 강화 연구개발을 확대를 위하여 1조 3,821억원(금년 대비1.4% 증가) 투입
 - 국민적 관심이 높은 감염병 대응 연구와 재난 · 재해로부터의 안전확보 분야에 투자를 확대하여 7,083억원(금년 대비 11.2% 증가) 지원

| 2016년도 정부연구개발사업 예산 중점 투자 분야 |



2) 2016년도 정부연구개발사업 예산 배분 · 조정(안)을 요약 · 정리한 내용임(미래부, '15.7)

■ 중점투자분야 : Ⅰ 경제혁신 선도

기초가 튼튼한 경제를 위한 주력산업 체질혁신

- 중소기업이 역동적 혁신경제의 주역이 될 수 있도록 투자 규모 및 수혜 기업수 확대
 - R&D 투자 비중의 지속적 투자 확대 및 저변확대형 사업 지원 확대
 - ※ 중소·중견기업 지원 비중(%) : ('14) 16.8 → ('15) 17.9 → ('16안) 18.0%(예정)
 - 지능형반도체, SW 등 미래 성장분야 중소기업의 기술혁신 역량 제고를 위해 산업현장 맞춤형 인력양성 확대
- 제조업 혁신 전략에 따라 생산 전 과정에 ICT 등 첨단 기술을 접목함으로써 부가가치 제고
 - 제조업 스마트화를 지원하고, 엔지니어링, 디자인 등 제품·서비스 가치 제고 역량 강화
 - ※ 제조업 스마트화 : ('15) 879 → ('16안) 1,024억원(16.6% 증)
 - ※ 엔지니어링 및 디자인 R&D : ('15) 652 → ('16안) 749억원(14.8% 증)
- 창조경제혁신센터를 구심점으로 지역 R&D 지원기관간의 연계·협력 강화
 - 과제 기획·발굴 단계부터 창조경제혁신센터와 중소기업 지원사업간 연계 지원으로 지역 여건과 수요에 기반한 R&D 추진
 - ※ 창조경제혁신센터 연계사업 : ('15) 455 → ('16안) 1,076억원(136.5% 증)

미래 성장동력 투자 확대를 통한 경제 역동성 견인

- 지속적인 경제성장 및 새로운 일자리 창출을 위한 미래 성장동력 산업 분야별 조기 성과 창출 중점 지원
 - 5G 이동통신, 사물인터넷, 스마트 자동차 등 조기 상용화 가능성이 높은 분야를 중심으로 우선 순위에 따른 전략적 예산 배분
 - ※ 미래 성장동력 관련 R&D : ('15) 10,530 → ('16안) 11,423억원(8.5% 증)
- 에너지 분야 신시장·신산업 창출을 위해 에너지원 다변화 및 신재생에너지원과 이중 영역간 융합형 R&D 지원 강화
 - ※ 신재생에너지원과 이중 분야(ESS, ICT 등)간 융·복합 연구 : ('15) 80 → ('16안) 111억원 (39.4% 증)
- 디지털 시대의 새로운 성장동력으로 부상하고 있는 문화·콘텐츠 사업 지원
 - ※ 문화·콘텐츠 분야 R&D : ('15) 1,301 → ('16안) 1,372억원(5.5% 증)

정부 R&D 연구성과의 다각적 사업화 촉진

- 중소기업이 현장수요를 바탕으로 기술개발을 주도할 수 있도록 先 기업 선정 - 後 공공연구소 매칭 활성화
 - ※ 先 기업 선정 - 後 공공연구소 매칭 전환금액 : ('16안) 2,781억원
- 공공기술 이전, 기술 사업화 지원사업을 수요자 중심으로 일원화하여 원활한 기술이전과 매출증대의 선순환 촉진
 - ※ 공공연구성과 기술 사업화 지원 : ('15) 302 → ('16안) 379억원(25.2% 증)

■ 중점추진과제 : ② 국민행복 실현

국민이 만족하는 깨끗하고 건강한 사회

- 국민의 먹거리 안전 확보를 위해 건강식품 원료 등에 대한 안전·평가 기술 등에 지원 확대
※ 식품안전 확보 R&D : ('15) 652 → ('16안) 684억원 (4.9% 증)
- BT-IT 융합기술 기반의 손쉬운 건강 진단기기 및 편리한 치료·생체 보조기기 등에 대한 개발 지원 강화
※ 의료기기 R&D : ('15) 1,649 → ('16안) 1,779억원 (7.9% 증)
- 생활환경 유해인자 규명과 위해성을 저감하는 연구를 중점 지원하고 대기·수질 등 환경오염 대응 기술에 지속 투자
※ 생활환경 개선 R&D : ('15) 515 → ('16안) 539억원(4.7% 증)

미래 세대와 함께하는 지속가능한 사회

- 시장개방에 대응하여 작물생산성 제고, 신품종 개발, 연안어업 분야 등을 중심으로 집중 지원
※ 식량안보 분야 R&D : ('15) 1,663 → ('16안) 1,668억원 (0.3% 증)
- 기후변화 및 그에 따른 영향을 최소화하기 위해 온실가스 감축·처리 기술 등 온실가스 저감 R&D 지원 강화
※ 기후변화 대응 관련 R&D : ('15) 2,544 → ('16안) 2,567억원(0.9% 증)
- 초고령화 사회에 대응하기 위한 치매·뇌혈관 장애 극복 기술 및 고령자 등을 위한 사회 인프라 고도화 R&D 확대
※ 고령화 대비 R&D : ('15) 441 → ('16안) 528억원(19.8% 증)
- 선진화된 수자원 확보·관리 시스템 및 물환경 관리 기술에 지속 투자하여 수자원 활용의 효율성 제고
 - 해양자원을 활용한 수자원 확보기술에 투자를 강화하고, 하천·도심의 수질관리 및 물순환체계 개선 기술개발 지원

모두가 체감하는 안전한 사회

- 다양한 ICT융합 서비스 등장에 대응하기 위한 정보보호 신기술 확보 지원
 - 여러 사업에 분산되어 있던 정보보호 관련 사업을 통합하여 각종 보안 침해 이슈에 효과적으로 대응토록 지원 강화
- ※ 정보보호핵심원천기술개발 R&D : ('15) 299 → ('16안) 412억원(37.7% 증)
- 대형화·복합화되는 재난·재해의 효과적인 예방·대응을 위한 기술개발 지원
※ 재난재해 및 안전 R&D : ('15) 6,371 → ('16안) 7,083억원(11.2% 증)
- 대국민이 신뢰하는 치안서비스를 제공하고, 사회 기반시설의 안전성 확보를 위한 기술개발 지원
※ 사회 안전성 제고 관련 R&D : ('15) 614 → ('16안) 759억원(23.6% 증)

■ 중점추진과제 : ③ 과학기술기반 혁신

창의적 기초연구 및 목적형 융합연구 확대

- 창의적 기초연구 진흥을 위해 기초연구사업을 확대하고, 개인기초연구사업은 연구자 맞춤형으로 개선
 - 미래부 개인기초사업 통합(신진·중견·리더), 미래부-교육부간 기초연구사업 공동 연계 시행 등 수요자 중심의 제도 개선 및 추진
 - ※ 기초연구(개인, 집단, IBS) 지원 : ('15) 12,775 → ('16안) 13,226억원(3.5% 증)
- 출연(연)의 전략적 융합연구 촉진을 위해 연구회 융합연구사업 투자 확대
 - 건강·환경 등 생활밀착형 사회 문제해결, 기존 기술에 문화·ICT를 접목하는 등 다양한 융합연구 지속 투자
- SW 중심사회를 견인할 핵심인재, 주력산업의 부가가치를 높이는 학제간 융합인력양성 등 확대 지원
 - SW아키텍트급 인재 육성 및 글로벌 건설 엔지니어링 고급인력 양성
- 과학벨트 및 중이온가속기, 4세대 방사광가속기 시험 운전 등 대형장비 활용 확대 및 인프라의 안정적 구축 지원
 - 기초과학연구원 본원 건립 등 과학벨트, 중이온가속기 장치 구축, 4세대 방사광가속기 운영
 - ※ 과학벨트 기반 조성 : ('15) 2,170 → ('16안) 2,466억원 (13.6% 증)
- 우주기술 자립 및 미래 우주활동 영역 확보를 위한 발사체, 위성, 달 탐사 등 대형 우주 개발사업의 적기 수행 지원
 - ※ 우주 분야 R&D : ('15) 5,125 → ('16안) 5,726억원(11.7% 증)

개방형 협력을 통한 연구역량 강화

- 민군 기술이전(Spin-On/Spin-Off) 및 민군 공동활용 기술개발(Spin-Up)에 대한 지원 확대로 산업 경쟁력과 국방력 강화
 - ※ 민군협력 분야 R&D : ('15) 815 → ('16안) 1,478억원(81.2% 증)
- 글로벌 기술혁신 및 국내 R&D 역량 제고를 위해 해외 우수인재를 유치하고 국제공동연구를 전략적으로 지원
 - ※ 국제협력 분야 R&D : ('15) 958 → ('16안) 1,074억원(12.1%)
- 산업기술중심 연구기관(6개*)의 시장 수요 기반형 연구를 위해 각 출연(연)의 민간수탁 실적에 연계한 지원사업 신규 반영
 - * ETRI, 생기(연), 기계(연), 화학(연), 전기(연), 재료(연)
 - ※ 출연(연) 민간수탁 활성화 지원사업(신규) : ('16안) 192억원

고현아(미래전략팀, 인턴연구원, i15007@kist.re.kr)

II. 월간 과학기술 현안

■ 미래부, 기후변화 대응 차세대 원천기술개발 본격 착수

핵심분야를 중심으로 차세대 원천기술개발에 대한 지원을 확대

- 미래창조과학부(이하 미래부)는 기후변화 대응 및 신시장 창출을 위해 6대 핵심분야*에 총 28개 과제 516억원을 투자할 계획
 - * 태양전지, 연료전지, 바이오에너지, 이차전지, 전력IT, 이산화탄소 포집 및 처리 기술(CCS: Carbon Dioxide Capture and Sequestration)
- 장기간의 연구기간이 소요되고 당장 수익성을 기대할 수는 없으나 향후 글로벌 경쟁력을 좌우할 차세대 원천기술을 중심으로 개발 착수
- 「기후변화 대응 기술혁신과 산업화지원계획」과 「기후변화 대응을 위한 에너지 신산업 및 핵심 기술개발 전략」을 통해 밝힌 기술개발 전략의 구체적 실현
- 정부는 2030년까지 국가 온실가스 감축목표를 기존 30% 보다 강화된 ‘배출전망치(BAU)’ 대비 37% 감축으로 결정
 - 전세계 주요국들은 온실가스 감축에 대한 정책이 강화되고 있는 상황
 - ※ 미국 오바마 정부도 2030년까지 이산화탄소 배출량을 2005년 대비 32% 감축하기로 하고, 8월 3일 이를 실천할 청정전력계획(Clean Power Plan)을 발표
 - 정부의 온실가스 감축목표 실현 및 산업계에 미치는 부담 경감을 위해서, 기업이 개발하기 어려운 차세대 원천기술개발에 대한 정부 지원이 무엇보다 시급한 실정
- 6대 분야별 기후변화 대응 기술개발사업을 통해, 산업계와 국민이 체감하는 온실가스 감축 부담을 경감하고 글로벌 시장에 진출할 수 있는 차세대 먹거리를 창출할 계획
 - (태양전지) 실리콘 태양전지의 경제적·기술적 한계를 극복하기 위해, 페로브스카이트 태양전지, 유기 태양전지 등 차세대 태양전지 분야의 원천기술 확보(7개 과제, 40억원)
 - (연료전지) '20년까지 기존 연료전지 보다 발전효율 1.5배, 수명 2배로 끌어 올릴 수 있도록 고체 알칼리 연료전지 등 차세대 연료전지 개발(4개 과제, 23.5억원)
 - (바이오에너지) 역세물을 이용하여 바이오에탄올을 생산하거나 인공광합성 등을 통해 수소연료 및 바이오연료를 얻을 수 있는 기술개발(3개 과제, 75억원)
 - (이차전지) 기존 리튬이차전지의 소형화·경량화 및 차세대 이차전지(아연금속-공기 이차전지 등)의 신규 소재(전극, 분리막 등)와 충·방전 기술개발 추진(6개 과제, 45억원)
 - (전력정보통신기술(ICT)) ‘신재생 에너지 융복합’ 기술을 활용, 에너지 수요를 자체적으로 충당하는 ‘진천 친환경에너지 타운’ 조성(1개 과제, 51억원)
 - (이산화탄소 포집 및 저장(CCS)) 차세대(이산화탄소 흡식, 건식, 분리막) 포집기술을 개발하고 1만톤급 이산화탄소 지중저장소를 실증하는 한편, 이산화탄소를 이용하여 유용한 물질을 생산하는 화학/생물학적 전환 분야의 세계 최고 수준의 기술 확보(7개 과제, 230억원)

■ 미래부, 아이디어-기술창업 특화 프로그램(Inno 6+) 본격 가동

지역 창조경제혁신센터와 연계하여 기술사업화 초기 성과창출

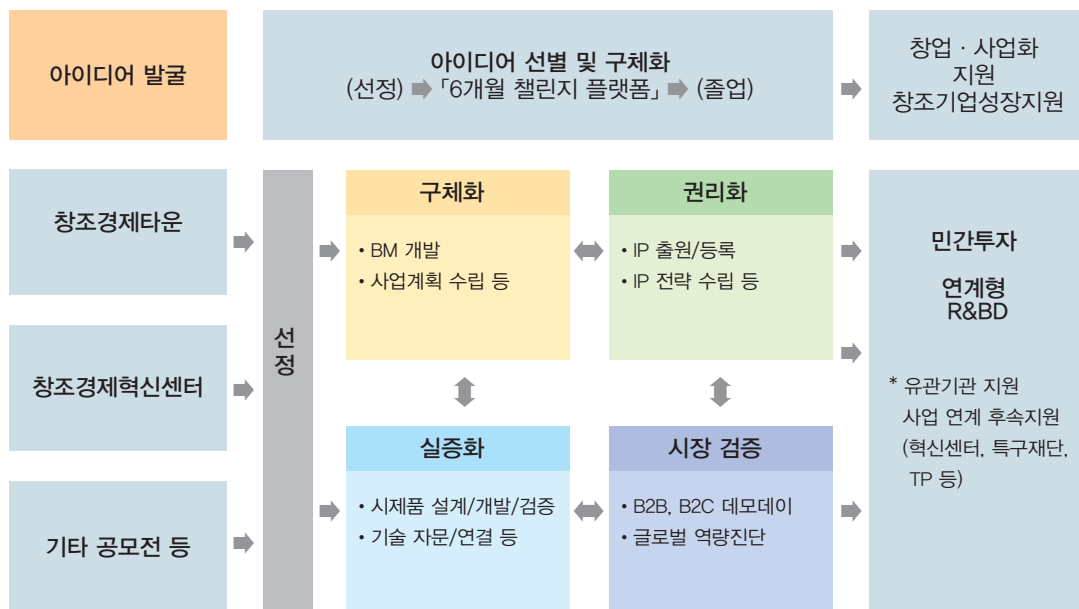
- 미래부는 17개 창조경제혁신센터를 통해 혁신적 아이디어와 공공연구성과를 활용한 '질 좋은 창업'이 활성화될 수 있도록 아이디어-기술창업 특화 프로그램인 Inno 6+*를 본격 추진

* Inno 6+ : Idea Innovation 6 months(6개월 챌린지 플랫폼) + 투자(창조기업 성장지원)

- Inno 6+는 발굴된 우수한 사업 아이디어와 초기 창업기업에 대해 전담 멘토링을 통해 창업 준비과정을 집중 지원(6개월 챌린지 플랫폼*)

* 아이디어에서 사업화까지 6개월간 육성하는 공공형 엑셀러레이팅 플랫폼

- 투자운용사(출자기관)의 투자와 연계하여 사업화기술개발(R&BD) 자금 지원(창조기업 성장지원) 등 가진 초기 기업의 안정적 성장을 위해 사업화 전 주기를 통합적으로 지원



- 창조경제혁신센터·창조경제타운 등을 통해 발굴된 우수한 아이디어가 사업화의 결실을 맺을 수 있도록 보육과 투자를 결합

- 기술·시장 전문가를 PD로 채용하여 우수 아이디어 선정, 전담 멘토링을 통해 BM 개발, IP 출원 등 구체화·권리화, 시제품 설계·제작 등 실증화, B2B 데모데이 등 시장검증을 통해 초기 창업 지원

- 6개월 챌린지 플랫폼 이후 민간투자 유치까지의 간극을 메우기 위해, 민간투자 운영사 초기 투자시 정부 R&BD(기업당 최대 3억원)를 연계 지원하여 창업 초기 기업의 지속 성장 촉진

- 추가적 기술출자를 통한 연구소기업 또는 한국·미래과학기술지주 자회사 등록, 한국형 I-corps*사업 등 다양한 지원사업·제도 연계

* 대학원생·박사후 연구원 등이 정부 R&D 성과를 활용하여 창업할 수 있도록 지원하는 기술창업 촉진 사업

■ 환경부, 화평법 대비 환경유해성 시험기술 중소시험기관 무상이전

중소시험기관 화평법 대비 사업화 지원 및 동반성장 실천

- 환경부는 국내 중소 환경 유해성 시험기관과 화학물질컨설팅기관의 '화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하 화평법*)' 대응을 적극적으로 지원하기 위해 한국환경공단 보유기술의 무상이전 추진

* 화평법 : '화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(15.1 시행)'의 줄임말로 신규 화학물질 또는 연간 1t 이상 제조·수입되는 기존 화학물질에 대해 유해성 심사를 의무화하는 것을 골자로 함

- 환경 유해성 시험항목이 4개에서 19개로 증가하여 시험기반이 부족할 것으로 예상되는 국내 중소시험기관이 원활하게 시험업무를 수행할 수 있도록 하기 위해 마련
- 올해부터 기업은 화학물질을 제조, 생산, 판매하기 위해서는 관련법과 고시에 따라 규정된 시험 항목에 대해 전문시험기관(GLP)에서 환경 유해성 시험을 받고 결과 제출이 의무화

| 기술이전 분야 및 시험항목 |

기술이전 분야	기술이전 시험항목
환경유해성시험시설 설치(시설설계, Validation) 및 관련 SOP 작성 등	담수조류생장저해시험 미생물분해시험 활성슬러지호흡저해시험
환경유해성 시험장비 구축 및 시험방법 (시험장비 구축, 시험방법, 시험계획서 및 결과보고서 작성, 기타 SOP 작성 등)	

| 기술이전 절차 및 방법 |



- 국내 화학기업의 성장과 화학물질 안전을 위해서는 관련 중소시험기관들의 역량을 높이는 것이 중요하나 중소시험기관 입장에서 큰 부담
 - ※ 환경 유해성 시험은 1개의 시험법을 준비하는 데만 통상 1년에서 1년 6개월 정도의 시간이 소요되며 수천만원 이상의 비용 필요
 - 이에 공단은 중소시험기관의 화학물질 관련 사업화를 지원하고 상생협력을 통한 동반성장을 실천하기 위해 2018년까지 19개 항목에 대한 시험법 완전 구축과 함께 매년 기술이전 추진

■ 미래부, 국가연구개발(R&D) 제재 조치 매뉴얼 마련

제재 조치의 실효성을 높여 연구비 비리 사전 예방에 기여

- 미래부는 국가연구개발(R&D)사업을 관리하는 부처 및 전문기관 과제관리 실무자들이 제재 조치 관련 업무를 수행하는데 활용할 수 있도록 「국가연구개발 사업 제재 조치 매뉴얼」을 발간·배포

| 국가연구개발사업 제재 조치 |

- (근거) 「과학기술기본법」제11조의2 및 「국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정」 제27조 ~ 제27조의4
- (내용) 국가연구개발사업 참여제한(5년 이내), 사업비 환수(지원금 이내), 제재 부가금 부과(연구비 용도 외 사용 금액의 5배 이내) 등
- (사유) 연구결과 불량, 연구내용 누설·유출, 연구수행 포기, 기술료 미납, 연구비 용도 외 사용, 개인명의 특허출원, 그 밖의 협약 규정 위반

- 「국가 R&D 연구비 비리방지 대책」(관계부처 합동)의 후속조치로 국가 R&D 제재의 실효성을 높이고 제재 업무의 체계적인 관리를 위해 마련
- 제재 업무에 대한 안내서가 없어 국가연구개발사업을 관리하고 있는 부처 및 전문기관 과제 관리 담당자들은 제재 조치 업무에 어려움을 느끼고 있는 상황
- 매뉴얼에는 각 부처 및 과제관리기관이 참여제한, 사업비 환수 등 국가 R&D 제재 조치를 취함에 있어 도움이 될 수 있도록 세부적인 기준, 업무처리 방법 및 유의사항을 수록
 - 국가 R&D 비리 행위에 대한 체계적인 대응을 위하여 동 매뉴얼을 배포하게 되었으며, 제재의 실효성을 제고하기 위한 제재 조치 관련 제도 개선을 계속하여 추진할 예정
 - 「국가연구개발사업 제재 조치 매뉴얼」의 자세한 내용은 미래부*, NTIS** 및 R&D도우미센터*** 홈페이지에서 확인 가능

* 미래부홈페이지 : www.msip.go.kr → 정책 → 평가혁신국

** NTIS홈페이지 : www.ntis.go.kr → NTIS홈 → NTIS소개 → 관련법규정

*** R&D도우미센터 : www.rndcall.go.kr → 자료실 → 연구관리제도

고현아(미래전략팀, 인턴 연구원, i15007@kist.re.kr)

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM :

니코틴 중독에 관여하는 뇌 속 마이크로RNA 발견

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

RNA서 찾은 담배를 쉽게 끊지 못하는 흡연 중독의 원인 규명

‘니코틴 중독’ 치료 및 재발 방지 실마리 제시

- KIST 뇌과학연구소(신경과학연구단 임혜인 박사팀)는 뇌의 마이크로RNA³⁾ 네트워크를 분석하여 니코틴이 중독되는 현상의 원리를 규명
 - 생쥐의 정맥에 관을 연결하여 생쥐가 버튼을 누르면, 관을 통해 니코틴이 투여되도록 하는 행동 실험 장비를 제작
 - 생쥐는, 흡연자가 습관적으로 담배를 찾는 것처럼, 스스로 버튼을 눌러 니코틴을 공급받으며 서서히 중독
 - 이후 니코틴에 중독된 생쥐 뇌에서 하베눌라(habenula)⁴⁾ 영역을 분리하여 마이크로RNA와 유전자를 통합적으로 분석
- 니코틴 중독을 유도한 실험용 생쥐에서 다양한 종류의 마이크로RNA와 신경영양인자(neurotrophin)⁵⁾, 칼슘 시그널링 경로 등에 관계된 유전자가 변화하는 것을 확인
 - 중독된 생쥐의 뇌는 일반 쥐와 비교하여 유전자 발현을 억제하는 마이크로RNA가 현저히 줄면서 중독을 일으키는 유전자는 훨씬 증가
 - 즉, 니코틴 중독 현상에 마이크로RNA에 의한 유전자 조절 현상이 관여하고 있음을 규명하였으며, 연구 결과는 국제학술지인 Scientific Reports에 게재(8.11)

금단 현상 등이 없어 약물중독 치료에 청신호

- 최근 담뱃값 상승과 함께 담배 중독 및 금연에 대한 관심은 증가하나, 담배 중독(니코틴 중독)의 원인이나 치료법은 미비
 - 마이크로RNA는 크기가 작아 약물 전달물질에 삽입하여 몸 속으로 쉽게 전달 가능
 - 또한 마이크로RNA 투여 방식을 이용한 니코틴 중독 치료제는, 기존 금연 보조제와 달리 흡연 욕구와 금단 현상이 전무
- 금연 구역 확대와 금연 치료비용 일부를 건강보험에서 지원하는 금연 정책 등으로 금연 열풍이 확산되며, 국내 금연 치료제 시장 규모가 2014년 243억원으로 급부상
 - 하지만 금연의약품 판매 1위인 화이자의 ‘챔픽스’ 조차 우울감 등 각종 부작용으로 미국 FDA의 경고를 받고 있어 안전하고 손쉬운 치료제 개발이 절실
 - 세계 금연 치료제 시장 또한 2016년 31억달러 규모로 성장할 전망이므로 금단 현상없는 금연 의약품 개발에 기대 증가

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

3) 단백질을 형성하는 일반 RNA(리보핵산) 보다 훨씬 작으며 유전자(DNA)의 기능을 조절하는 역할을 함. 생명체의 성장과 노화에도 직접적인 영향을 미치는 물질로 알려져 있음

4) 대뇌 변연계의 신경회로에서 신경신호 전달의 중계 기능을 하는 부분으로 고삐핵이라 불리며 상상부에 위치함

5) 뉴런 발달과 기능 조절 및 세포예정사(programmed cell death) 억제 방식으로 뉴런 생존의 관여 단백질

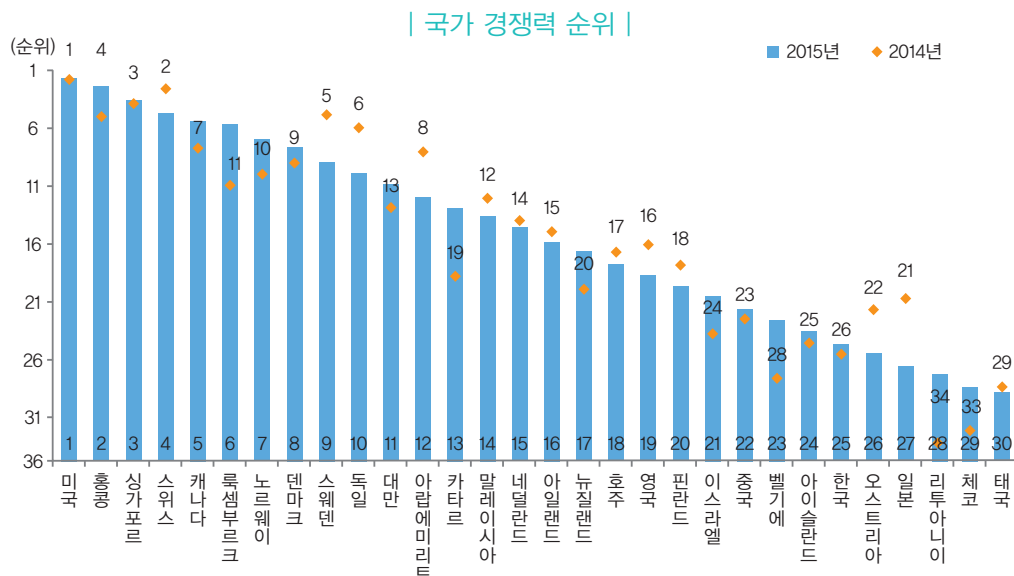
II. 신규 보고서 :

IMD 2015 세계 경쟁력 평가⁶⁾ - 과학 및 기술 경쟁력 중심

2015년 우리나라 국가 경쟁력은 25위 차지

대상국 61개국 중 25위로 전년 대비 1단계 상승

- 미국의 국가 경쟁력은 지속적으로 1위를 차지하고 있으며 홍콩과 싱가포르가 각각 2위와 3위를 차지
- 10위권 국가는 스위스, 캐나다, 룩셈부르크, 노르웨이, 덴마크, 스웨덴, 독일 등으로, 룩셈부르크는 전년 대비 5단계 상승한 반면, 독일은 4단계 하락
- 11개 아시아 국가 중 홍콩(4위→2위)과 대만(13위→11위), 중국(23위→22위), 한국(26위→25위), 필리핀(42위→41위) 등 5개국의 순위가 상승



자료 : IMD World Competitiveness Online 2015

〈 IMD 세계 경쟁력 연감이란? 〉

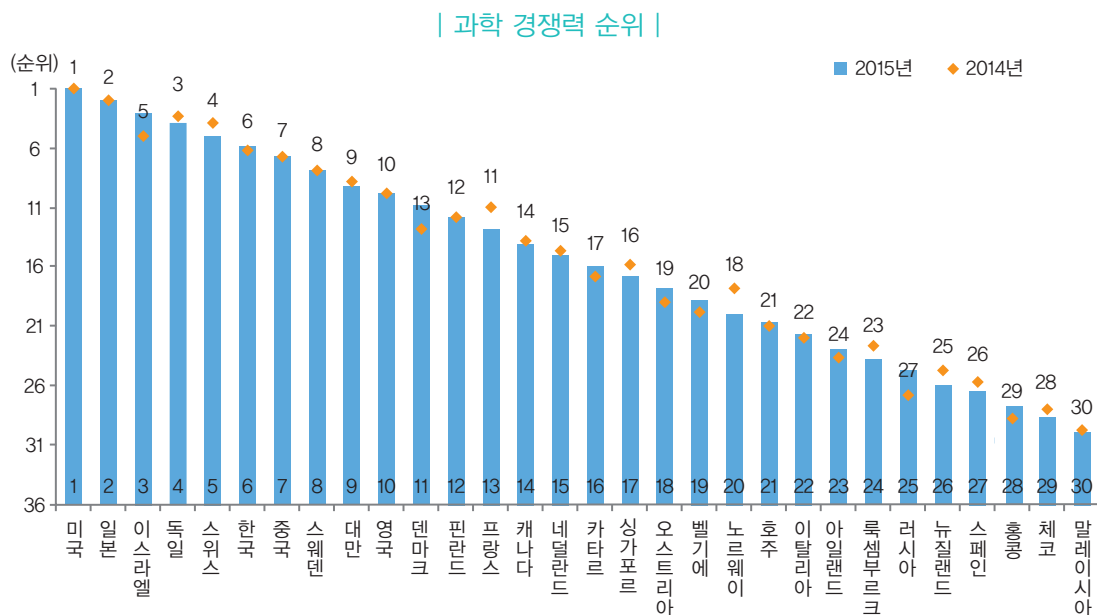
- IMD(International Institute for Management Development)가 1989년부터 매년 상반기에 발표하는 자료로, WEF의 국가 경쟁력 지수 등과 함께 경제 및 비경제적 요소를 모두 포함하는 복합적 개념의 국가 경쟁력을 평가
 - ※ 2015년 세계 경제 분야에서 핵심적 역할을 하는 61개 국가를 대상으로 평가
- IMD 평가는 4대 부문(경제운용성과, 정부행정 효율, 기업경영효율, 발전인프라)으로 구성되며, 과학 및 기술 경쟁력은 발전인프라의 하위 분야로 평가

6) 'IMD 2015 세계 경쟁력 연감 분석(KISTEP, '15.8)' 을 요약·정리한 내용임

■ 과학 및 기술 경쟁력 분석

과학 경쟁력 부문

- 우리나라의 과학 경쟁력 순위는 6위로 전년 수준을 유지
 - 2009년 이후 우리나라의 과학 경쟁력 순위는 10위권 이내를 지속적으로 유지
- ※ ('09) 3위 → ('10) 4위 → ('11) 5위 → ('12) 5위 → ('13) 7위 → ('14) 6위 → ('15) 6위
- 1위와 2위는 전년과 동일하게 미국, 일본이 차지하였으며 10위권 내에서의 순위 변동은 크지 않으나 이스라엘이 3위로 전년 대비 2단계 상승
- 11개 아시아 국가들은 전년 대비 순위 변동이 크지 않은 편으로, 대부분 전년과 동일하거나 소폭 하락



자료 : IMD World Competitiveness Online 2015

- 과학 경쟁력의 총 24개 지표(정량 18개, 정성 6개) 중 전년 대비 9개 지표는 순위가 상승하였으며 1개 지표는 순위가 하락
- 연구개발투자 및 특허와 관련된 지표는 수년째 최상위권을 차지
 - GDP 대비 총 연구개발투자비 비중 2위(↓1), GDP 대비 기업의 연구개발비 비중은 2위(-), 인구 10만명당 출원인 국적별 특허 출원수 3위(↑1) 등 15개 지표가 10위권 내
- 노벨상 관련 지표 및 정성 지표는 수년째 비슷하게 낮은 수준
 - 과학연구 수준이 국제적 기준보다 높은 정도(19위, ↑7) 등을 제외하고 과학연구 관련 법률의 혁신 지원 정도(30위, -)를 포함한 대다수 정성지표가 25위권 밖의 약세인 상황

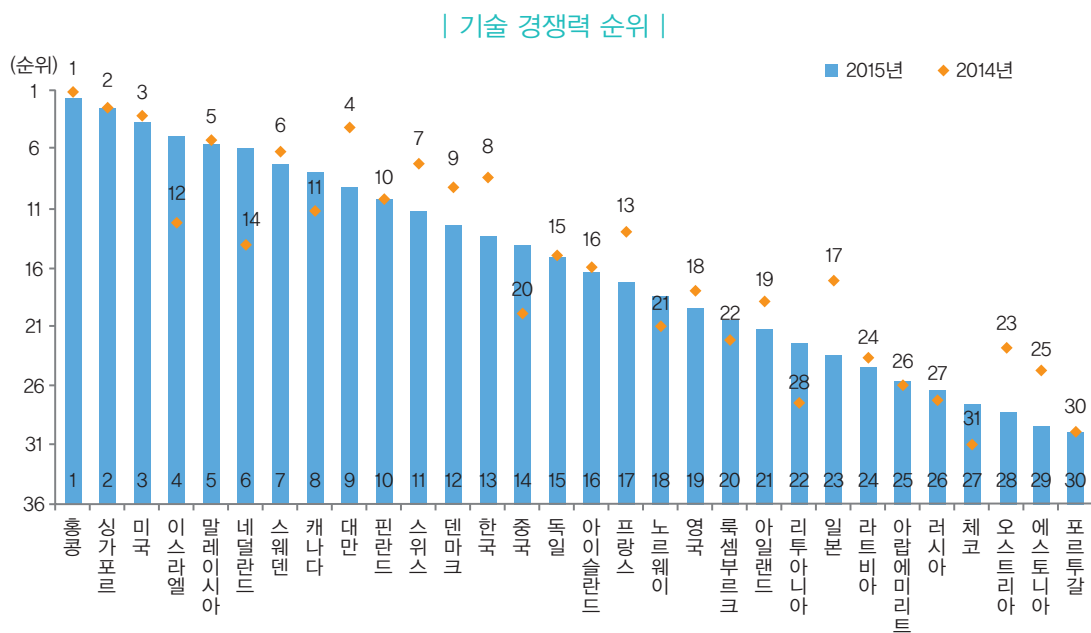
| 과학 경쟁력 세부 지표별 순위 |

평가지표명	2011	2012	2013	2014	2015	순위 변동
총 연구개발투자(Total expenditure on R&D : US\$ millions)	7	7	7	6	6	—
GDP 대비 총 연구개발투자비 비중 (Total expenditure on R&D : % of GDP)	5	3	3	1	2	↓ 1
국민 1인당 연구개발투자 (Total expenditure on R&D per capita)	21	20	20	16	14	↑ 2
기업 연구개발비 지출 (Business expenditure on R&D : US\$ millions)	7	6	6	5	5	—
GDP 대비 기업의 연구개발비 비중 (Business expenditure on R&D : % of GDP)	5	2	2	2	2	—
총 연구개발인력(Total R&D personnel nationwide)	9	7	7	6	6	—
인구 천명당 연구개발인력 (Total R&D personnel nationwide per capita)	17	13	14	9	9	—
기업 총 연구개발인력 (Total R&D personnel in business enterprise)	6	5	6	5	5	—
인구 천명당 기업 연구개발인력 (Total R&D personnel in business per capita)	12	12	12	8	6	↑ 2
인구 백만명당 연구개발 연구자 (Total R&D researcher per capita)	—	—	—	—	7	—
과학기술분야 학사학위 비율(Science degrees : % of total first university degrees in sci & eng)	8	10	10	9	9	—
과학분야 논문수(Scientific articles)	10	9	9	9	9	—
노벨상 수상(Nobel prizes)	27	27	27	27	27	—
인구 백만명당 노벨상 수상(Nobel prizes per capita)	27	27	27	27	27	—
출원인 국적별 특허 출원수(Nationality patent applications)	—	—	4	4	4	—
인구 10만명당 출원인 국적별 특허 출원수 (Nationality patent applications per capita)	—	—	3	4	3	↑ 1
출원인 국적별 특허 획득수 (Nationality patents granted to residents)	—	—	4	4	4	—
인구 10만명당 출원인 국적별 권리유효 특허수 (Number of nationality patents in force)	—	—	2	4	3	↑ 1
과학연구 수준이 국제적 기준보다 높은 정도* (Scientific Research)	19	21	21	26	19	↑ 7
연구자/과학자가 국가에 매력을 느끼는 정도* (Researchers and scientists)	18	23	25	33	29	↑ 4
과학연구 관련 법률의 혁신 지원정도* (Scientific research innovative legislation)	27	31	27	30	30	—
지적 재산권의 보호정도*(Intellectual property rights)	31	31	40	41	27	↑ 14
산학간의 지식 전달정도*(Knowledge transfer)	25	25	27	29	22	↑ 7
기업의 혁신역량*(Innovative capacity)	9	13	19	28	21	↑ 7
종합 순위	5	5	7	6	6	—

* 정성지표

기술 경쟁력 부문

- 우리나라의 기술 경쟁력 순위는 13위로 전년 대비 5단계 하락
 - 2009년 이후 우리나라의 기술 경쟁력 순위는 15위권 이내를 대체로 유지
 - ※ ('09) 14위 → ('10) 18위 → ('11) 14위 → ('12) 14위 → ('13) 11위 → ('14) 8위 → ('15) 13위
 - 홍콩, 싱가포르, 미국이 전년과 동일하게 1위, 2위, 3위를 차지
 - 10위권 내의 순위 변동은 많아 10위권 밖이던 이스라엘(12위→4위, ↑ 8), 네덜란드(14위→6위, ↑ 8), 캐나다(11위→8위, ↑ 3) 등이 진입
 - 11개 아시아 국가들 중 홍콩, 싱가포르, 말레이시아, 대만, 한국, 중국 등 6개 국가가 15위권 이내에 위치



자료 : IMD World Competitiveness Online 2015

- 기술 경쟁력 부문의 전체 23개 지표(정량 13개, 정성 10개) 중 전년 대비 7개 지표는 순위 상승, 11개 지표는 하락, 5개 지표는 전년과 동일
- 첨단기술제품 항목 및 통신 관련 일부 항목에서 수년째 상위권에 링크
 - 첨단기술제품의 수출액 5위(↑ 1), 제조업 수출액 중 첨단기술제품 비중 6위(↑ 1), 인구 천명당 broadband 가입자 수 5위(-) 등 4개 지표가 10위권 이내
- 정성지표에서는 대다수 전년보다 하락세인 가운데 두드러진 상승 지표도 존재
 - 사이버보안이 기업에서 적절히 다루어지는 정도 39위(↑ 19), 기술개발자금의 충분성 34위(↑ 8), 기업간 기술협력정도 36위(↑ 4) 등이 약진
 - 25위권 이하의 약점지표는 10개로 전년과 비슷한 수준 유지

| 기술 경쟁력 세부 지표별 순위 |

평가지표명	2011	2012	2013	2014	2015	순위 변동
GDP 대비 통신 분야 투자 (Investment in telecommunications)	20	20	8	8	9	↓ 1
3분당 국내 전화요금 (Fixed telephone tariffs : US\$ per 3 mins local call)	14	18	14	14	15	↓ 1
인구 천명당 이동전화 가입자 수 (Mobile telephone subscribers)	41	40	42	43	44	↓ 1
1분당 이동전화 요금 (Mobile telephone costs : US\$ per min local call)	32	30	33	14	15	↓ 1
기업의 요구에 대한 통신기술의 충족도* (Communications technology)	9	4	12	15	12	↑ 3
사람과 기업간에 통신 등을 이용해 접속가능한 정도* (Connectivity)	6	4	12	11	11	—
전세계 사용 컴퓨터수 대비 점유율 (Computers in use)	11	11	11	11	11	—
인구 천명당 컴퓨터수 (Computers per capita)	19	19	19	16	18	↓ 2
인구 천명당 인터넷 사용자수 (Internet users)	15	15	15	15	16	↓ 1
유선 브로드밴드 요금 (Fixed broadband tariffs : monthly fee(US\$))	27	27	34	36	37	↓ 1
인구 천명당 브로드밴드 가입자수(Broadband subscribers)	3	5	5	5	5	—
인터넷 대역폭 속도 (Internet Bandwidth Speed per internet user(kbps))	45	42	47	47	48	↓ 1
정보통신기술의 사용 용이성* (Information technology skills)	39	35	20	18	20	↓ 2
수준급 엔지니어 공급정도*(Qualified engineers)	41	48	23	28	29	↓ 1
기업간 기술협력 정도* (Technological cooperation)	31	37	37	39	35	↑ 4
공공 및 민간부문 벤처의 기술개발 지원정도* (Public and private sector ventures)	17	20	17	18	21	↓ 3
법적 환경의 기술개발 및 응용 지원정도* (Development and application of technology)	35	37	32	34	31	↑ 3
기술개발자금의 충분성* (Funding for technological development)	26	33	37	42	34	↑ 8
기술규제의 기업발전 및 혁신 지원정도* (Technological regulation)	31	37	38	30	30	—
첨단기술제품의 수출액(High-tech exports : US\$ million)	4	7	6	6	5	↑ 1
제조업 수출액 중 첨단기술제품 비중 (High-tech exports : % of manufactured exports)	5	6	7	7	6	↑ 1
서비스업 수출액 중 ICT 비중 (ICT exports : % of services exports)	—	—	—	—	41	—
사이버보안이 기업에서 적절히 다루어지는 정도* (Cyber Security)	30	23	38	58	39	↑ 19
종합 순위	14	14	11	8	11	↓ 5

* 정성지표

우리나라 국가 경쟁력은 전년 대비 1단계 상승한 25위 차지

- 4개 부문 중 경제운용성과(20위→15위, ↑ 5), 기업경영효율(39위→37위, ↑ 2) 등 2개 부문의 순위 상승
 - 정부행정효율(26위→28위, ↓ 2위)와 발전인프라(19위→21위, ↓ 2위)의 순위는 전년 대비 2단계 하락
- ※ 4개 부문 평가항목 : 경제운용성과(고용, 국내경제, 국제무역, 국제투자, 물가), 기업경영 효율(노동시장, 경영활동, 생산성 & 효율성, 금융, 행태가치), 정부행정효율(기업관련 법규, 사회적 여건, 공공재정, 제도적 여건, 재정정책), 발전인프라(과학인프라, 기술인프라, 교육, 건강 및 환경, 기본 인프라)

과학 경쟁력은 전년대와 동일한 6위, 기술 경쟁력은 13위로 전년 대비 하락

- 과학 경쟁력은 4개 부문 20개 평가항목 중 가장 높은 순위를 기록했으며, 연구개발투자, 연구개발인력 관련 지표는 꾸준히 높은 순위 차지
- 기술 경쟁력은 통신분야 투자 지표와 첨단기술제품 수출 관련 지표가 강점인 반면, 정부 정책 관련 지표가 낮은 순위 기록

과학 및 기술 경쟁력, 나아가 국가 경쟁력 제고를 위한 전략적 노력 필요

- 국가 R&D 예산 및 인력 등의 강점 영역은 유지·발전시키고 지식재산권, 정부 지원 정책 및 제도 등의 약점 영역은 개선시키려는 지속적인 노력 필요
- 또한 국가 경쟁력 순위에 집착하기보다 평가 대상국과의 분야별 비교 등을 통해 우리나라의 현황을 파악하고 국가 경쟁력을 발전시키기 위한 근거로 활용이 바람직

김주희(미래전략팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki : 3D 프린팅, 세상을 인쇄하다

어린 시절 추억 속 만화영화에서 또는 SF 영화에서 주인공들이 필요한 물건을 요술자루에서 꺼내는 것을 보고 한 번쯤은 저 요술자루를 가져봤으면 하는 생각을 해본 적이 있을 것이다. 도깨비가 방망이로 똑딱 금과 음을 만들어 내듯이, 어떤 물건이든 똑딱 만들어낼 수 있는 기술이 발전을 거듭하고 있어 최근 각광 받고 있다. 바로 제3의 산업혁명이라고도 불리는 3차원 인쇄, 3D 프린팅 기술이다. 현재 우리가 쓰고 있는 프린터가 컴퓨터에서 전송된 글자와 그림을 종이에 그리는 것이라면, 3D 프린터는 디지털화된 3차원 설계도를 통해 입체적인 실제 사물을 인쇄하는 기계이다. 이론적으로는 3차원 설계도가 있다면 3D 프린터는 어떤 물건이든 인쇄할 수 있다.

3D 프린터는 1980년대 초반 최초 개발되었다. 미국의 3D시스템즈사에서 시제품을 만들기 위한 용도로 플라스틱 액체를 굳혀 물품을 만들어내는 것이 처음이었다. 현재 기업체에 상용화된 3D프린터들도 시제품을 대량 생산하기 전 미리 시험해 볼 수 있는 이러한 이점 때문에 널리 사용되고 있다. 최초의 3D 프린터 이후 인쇄 방식이나 인쇄 재료 등이 꾸준히 발전해 왔으며, 현재 상용화된 3D 프린터기에 가장 많이 사용되는 인쇄 방식으로는 적층형과 절삭형이 있다. 적층형은 가루나 액체를 굳히거나 3차원 설계도에 맞게 한 층씩 쌓는 방식이다. 또 다른 방식인 절삭형은 커다란 합성수지를 둥근 날로 깎아 모양을 만드는 방식이다. 여러 기업들에서 적층형이나 절삭형 이외의 더 빠르고 체계적인 인쇄 방식을 개발 중이다. 이 가운데, 화학자이자 Carbon3D사의 CEO인 조셉 드시몬은 현재의 3D 프린팅 방식은 실상 2D 프린팅을 겹겹이 반복하는 것이라 단언하며 새로운 방식의 인쇄 기술을 소개하기도 했다. 이 기술은 빛의 굳히는 성질과 산소의 녹이는 성질을 이용하여 동시에 굳히고 녹이며 인쇄하는 방식이다. 기존의 쌓거나 깎아 모양을 만드는 방식과는 차별화되며, 속도도 25~100배 빠르다는 장점이 있다. 또한 최초로 사용되었던 인쇄 재료인 플라스틱 액체뿐 아니라 식용물질, 종이, 금속 합금, 알루미늄 등 다양한 물질로 인쇄하는 기술이어서, 만들 수 있는 물건의 종류와 범위가 급속하게 확장될 수 있다.

그러나 현재의 기술로는 요술자루나 도깨비 방망이처럼 똑딱 무엇이든 인쇄하기 힘든 것이 사실이다. 전문가들은 현재 기술의 한계로, 먼저 인쇄 속도를 꼽고 있다. 또한 재료소재로 복합적인 물질이 아닌 단일 물질로만 인쇄할 수 있다는 점도 들었다. 즉 이러한 문제들이 선결되어야만, 3D 프린터는 우리가 생각하는 진정한 모습의 도깨비 방망이가 될 수 있다. 하지만 이러한 기술적 한계에도 불구하고 벌써 3D 프린팅 기술은 자동차, 우주항공, 군사무기, 사전 의료장비 등 산업 전 분야에서 널리 사용되고 있다. 엑셀레이터를 밟는 순간 400km/h에 도달하는 슈퍼카



▲ 스위스 코닉세그사의 슈퍼카 '코닉세그 원'

'코닉세그 원'은 스위스 자동차 회사 코닉세그사가 더 가볍고 정교한 부품을 만들기 위해 3D 프린팅 기술을 이용했다. 또 캘리포니아 주립대 의대 성형외과에서는 삼쌍둥이 분리수술에 3D 프린팅 기술을 사용하였다. 자기공명영상(MRI)으로 몸을 찍은 뒤 3D로 인쇄하여 집도의가 내장과 뼈가 다치지 않도록 자르는 예행연습을 하여 실제 수술에 성공했다.

이와 같은 여러 성공적인 활용 사례와 그 전망이 넓기 때문에 전문가들은 3D 프린팅 기술이 미래 주요 산업이 될 것이라고 예상하고 있지만 우려의 목소리도 적지 않다. 무엇이든 만들 수 있기 때문에 불법복제물이라던가 살상무기 같은 위험한 물건들도 인쇄가 가능하다는 것이다. 실제로 2013년 일본에서는 3D 프린터로 권총을 만든 대학교 직원을 총포 도검법 위반 혐의로 체포한 사례가 있다. 경찰은 이 권총이 살상 능력이 있다고 밝혀 총기 소유가 불법인 일본에 큰 사회적 충격을 미쳤다.



▲ 3D 프린터로 만든 권총

전문가들은 전세계 3D 프린팅 시장이 2020년까지 100억달러에 육박하는 초고도 성장을 이룩할 것으로 내다보고 있다. 먼 미래의 도깨비 방망이 역할을 하는 기술은, 중소기업들의 시제품 제작비 절감, 맞춤형 생산 등 미래 산업에 긍정적 영향을 끼칠 전망이다. 하지만, 3D 프린팅의 상용화에 앞서 기술적 측면의 보안은 물론 지적재산권, 윤리, 안전 및 환경오염(유해물질 배출 등)의 고려가 필요하다. 무엇보다 이 산업의 폭발적 성장을 뒷받침해줄 수 있는 정책적 제도와 지침 마련이 가장 큰 숙제가 아닐까 싶다.

***참고자료**

조셉 드시몬의 강연 <http://www.ted.com/talks/joe_desimone_what_if_3d_printing_was_25x_faster?language=ko#t-583495>

네이버캐스트 <http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=20&contents_id=7248>

허핑턴포스트

<http://www.huffingtonpost.kr/2014/05/08/story_n_5286125.html>

천아라(정책기획팀, 인턴연구원, t15388@kist.re.kr)

