



2014. 08. vol. **40**

TePRI 포커스

국가과학기술연구회 출범과 출연(연) 융합연구 활성화

TePRI가 만난 사람

한국에너지기술평가원 안남성 원장

PART 01 : 이슈분석

출연(연), 중소·중견기업 이렇게 지원한다

PART 02 : 과학기술 동향

- I. 주요 과학기술 정책 :
2013년 국가 R&D 성과 스코어보드
- II. 월간 과학기술 현안

PART 03 : TePRI 라운지

- I. TePRISM :
스마트 식물공장 시스템 개발 착수
- II. 신규보고서 :
빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점
- III. TePRI Wiki :
에너지 수확(Energy Harvesting)기술, 버려지는 에너지를 주워 담자!

TePRI
REPORT



2014. 08. vol. **40**

기술정책연구소

Technology Policy Research Institute



TePRI
REPORT
Technology Policy Research Institute





TePRI 포커스

국가과학기술연구회 출범과 출연(연) 융합연구 활성화	4
------------------------------	---

TePRI가 만난 사람

한국에너지기술평가원 안남성 원장	6
-------------------	---

PART 01 : 이슈분석

출연(연), 중소·중견기업 이렇게 지원한다	12
-------------------------	----

PART 02 : 과학기술 동향

I. 주요 과학기술 정책 :	
2013년 국가 R&D 성과 스코어보드	22
II. 월간 과학기술 현안	30

PART 03 : TePRI 라운지

I. TePRISM :	
스마트 식물공장 시스템 개발 착수	35
II. 신규보고서 :	
빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점	36
III. TePRI Wiki :	
에너지 수확(Energy Harvesting)기술, 버려지는 에너지를 주워 담자!	43



국가과학기술연구회 출범과 출연(연) 융합연구 활성화

지난 6월 30일 기초기술연구회와 산업기술연구회가 통합되어 국가과학기술연구회가 발족했다. 1999년 기초기술연구회, 산업기술연구회, 공공기술연구회 등 3개 연구회 체제가 출범한 이후, 2008년 과학기술 분야 정부출연연구기관 등의 설립 운영 및 육성에 관한 법률 개정을 통한 양대 연구회 체제를 거쳐서, 이번에 국가과학기술연구회란 하나의 조직으로 통합하여 새롭게 출범한 것이다.

국가과학기술연구회는 기존의 관리형 조직에서 벗어나 출연(연)의 고유임무를 달성할 수 있도록 지원하는 조직으로 거듭날 예정이다. 이번에 통합된 연구회는 융합연구 활성화를 위한 융합연구본부와 국가연구개발 선도 역량 확보를 전담하는 정책지원본부, 출연(연)의 안정적 연구환경 조성을 담당할 경영본부 등 모두 3개 본부체제로 운영되며, 출연(연)이 자율성과 책임성을 가지고 연구에 전념할 수 있도록 개방과 협력의 플랫폼으로서의 역할을 기치로 내세우고 있다.

통합연구회 조직과 관련하여 특히 주목할 만한 점은 과학기술 융복합화를 지원하기 위한 우리의 특성을 반영한 일몰형 융합연구단의 신설이다. 융합연구단 신설은 기존의 단순 협동연구를 탈피하여 출연(연)의 연구역량을 결집하고 대내외 환경 변화 및 수요에 즉시 부응할 수 있는 혁신적 융합연구 수행을 위한 협업체계를 구축했다는 측면에서 의의가 크다.

그동안 출연(연)발전위원회가 3개의 시범 협력융합과제를 출범하여 운영하는 등 출연(연)간 융합연구가 없었던 것은 아니다. 하지만 일부 연구를 제외하고 연구비, 제도 등의 제약으로 대형과제에 몇 개 출연(연)이 세부연구과제 수행주체로 참여하는 물리적 협력방식의 융합연구들이 대부분이었다. 이번에 시행되는 융합연구단은 일몰형 조직으로 연구 주제와 관련한 주요 인력 및 장비가 확보된 주관기관에 융합연구단이 설치되며 연구주제에 따라서 주관기관 근무와 소속기관의 겸임 연구가 가능한 체제로 보다 체계적인 융합연구 활성화 기반을 마련한 측면이 크다. 인력교류 및 장비 공동활용 등 실질적 교류협력과 소통을 통해 진정한 의미의 출연(연)간 융합연구가 수행될 전망이다.

융합연구단이 활성화되고 성공적으로 정착되기 위해서는 몇 가지 문제들이 해결되어야 한다. 우선, 융합연구단에 참여하는 연구자들을 적극적으로 참여시킬 수 있는 유인책이 필요하다. 융합연구의 핵심은 우수한 연구자들이 많이 참여하여 자율적이고 창의적 환경에서 연구에 매진할 수 있도록 동기와 환경을 부여하는 것이다. 각 출연(연)에서 개별 연구를 진행하던 연구자 입장에서는 융합연구단에 참여할 동기가 약할 수 있다. 특히 융합연구단이 일몰형 조직으로 운영되다보니 몇 년 동안 연구단에 참여한 후, 원 소속

기관에 복귀했을 때, 기존 연구의 단절이나 개인 평가를 걱정하는 연구자들이 많다. 이들의 걱정을 해소할 수 있는 확실한 인센티브 제공이나 융합연구단 참여 이후 연구의 지속성을 보장하는 제도적 보완책이 마련되어야 할 것이다.

둘째, 융합연구단의 과제 발굴 및 사전기획, 선정 및 평가 등에 다양한 산·학·연 전문가를 참여시켜 내실있는 연구가 수행되도록 지원할 필요가 있다. 융합연구단은 국민이 체감하는 성과 창출을 위한 목적지향적 연구조직답게 국민의 불편을 해소할 사회문제 해결을 위한 기술이나 경제적 파급효과가 큰 미래선도 기술, 다학제간 연구를 통해 기존 산업의 한계를 뛰어넘는 혁신적인 신산업 창출이 가능한 분야 등을 주요 연구과제로 삼아야 할 것이다. 이를 위해 연구과제 기획 초기부터 다양한 산·학·연 전문가와 실제로 연구를 진행할 출연(연)들을 참여시켜 기술 수요처와 연구현장의 의견을 적극 반영한 융합연구 주제가 발굴되도록 유도해야 한다.

셋째, 융합연구단을 지원할 충분한 예산 마련이다. 융합연구의 경우 다양한 분야가 한 주제 아래 연구를 추구하는 다학제적 성격을 띠는 만큼 연구비 규모도 자연스럽게 증가하는 경향이 있다. 따라서 융합연구 활성화를 위한 정부의 연구비 확대도 반드시 필요하다. 또한 연구비가 증가되는 만큼, 연구비 집행에 대해서도 융합연구단장에게 예산집행의 자율성을 주되 연구성과에 대한 평가는 엄정히 하여 자율과 책임의 연구문화가 정착되도록 해야 한다.

출연(연)간 융합연구를 위해서는 연구자간, 나아가 연구소간의 소통과 협력이 필수적이며, 상호간의 신뢰 구축이 먼저 선행되어야 한다. 연구현장과의 소통과 신뢰가 바탕이 되어야만, 국가과학기술연구회 출범과 함께 새롭게 도입되는 융합연구단이 기관간 칸막이를 낮추고 실질적인 융합협력을 활성화 할 수 있을 것이다. 각기 법인격을 갖춘 25개 출연(연)은 우수한 연구인력과 인프라를 가지고 있다. 이제 이들의 협력을 가로막아왔던 물리적 칸막이가 제거되었다. 출연(연)의 전문성과 역량을 결집한 칸막이 없는 융합 연구 수행으로 국민의 삶을 향상시키고 신산업을 창출할 수 있는 성과를 지속적으로 창출할 수 있는 본격적 기반이 마련된 것이다. 융합연구단 출범이 사회와 국민에게 더욱 신뢰받는 출연(연)으로 거듭날 수 있는 계기가 될 수 있기를 희망한다.

천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)



TePRI가 만난 사람

열일곱 번째 만남

한국에너지기술평가원 안남성 원장



매년 여름이면 에너지 절감과 전력수요에 대한 우리의 관심이 높아집니다. 유난히도 길고 무더운 이번 여름의 한가운데서, 우리나라 에너지기술 R&D 방향을 이끌고 계시는 한국에너지기술평가원 안남성 원장님을 만나보았습니다.

1. 2009년 출범한 한국에너지기술평가원의 주요 업무와 역할에 대한 소개를 부탁드립니다.

한국에너지기술평가원(이하 에기평)은 에너지법 제13조에 의거하여 설립된 산업통상자원부(이하 산업부) 산하의 에너지기술 R&D 전담기관입니다. 여타기관에서 개별적으로 수행되었던 에너지 R&D 사업 지원 효과를 높이기 위해 에너지법 제13조에 의거하여 2009년에 출범되었습니다. 에기평은 정부가 지향하는 정책방향에 맞춰 국가에너지 R&D 사업의 기획·평가·관리를 수행한다고 보시면 됩니다. 지원하는 에너지 분야는 에너지효율향상, 신재생에너지, 에너지 자원 등 뿐 아니라 원자력, 전력, 화력과 같은 기존의 전통적인 (conventional) 에너지기술들도 포함됩니다. 에기평은 안정적·효율적·환경친화적인 국가에너지 수요와 공급구조 실현에 기여하고 정책이나 기술패러다임 변화에 끊임없이 대응하는 데에 최선을 다하고 있습니다. 정부에서 위탁받아 지원하는 사업비는 연간 7천억원이 넘고 올해도 약 7천3백억원이 넘는 규모의 사업비를 국가에너지기술개발과 에너지기술혁신을 위해 지원하고 있습니다. 이러한 사업비의 소스는 크게 에너지 및 자원사업 특별회계(예특회계)와 전력산업기반기금(전력기금)으로 나눌 수 있는데 아마도 이 부문은 일반인들에게는 다소 생소할 수 있겠습니다. 즉 에기평의 역할은 국가에너지 R&D 정책방향에 맞춰 에너지기술 R&D와 기술혁신을 책임지고 지원하며, 이를 통해 국가경쟁력 제고와 창조경제 실현 등 국가 비전을 지원하는 역할이라고 하겠습니다.

2. 원장님께서 취임 이후부터 에너지기술의 사업화를 강조하시고 사업화율을 높이는 데에 중점을 두신 것으로 알고 있습니다. 기존의 기술성 위주의 평가관리에서 사업자 선정부터 상용화까지 전주기적 관리를 통한 혁신을 추진하신다고 들었는데 에너지기술 R&D 사업화율을 높이기 위해 추진하고 있는 방안이 있으신지요?

앞서 말씀드린 것처럼, 에기평은 산업부 산하기관입니다. 당연히 에너지기술 R&D에 대한 사업화에 초점을 둘 수밖에 없습니다. 그런데 과제 성공률은 98~99%인데 사업화율은 25% 정도로 매우 낮았습니다. 사업화율을 높이기 위해 원인을 살펴보니, 이전까지 사업의 기획이나 평가시 사업화에 대한 개념조차 약해 사업화로 연계하는 전략이 없었습니다. 그래서 저는 기획부터 비즈니스 모델이란 개념을 도입했습니다. 기획 단계부터 비즈니스 모델이 고려된다면 과제가 끝났을 때 시장까지 연계되어 사업화율이 높아질 것이라 생각했습니다. 그런데 이게 생각보다 쉽지 않았습니다. 에기평의 사업화율이 2011년 21.9%에서 2012년 28.8%까지 다소 올라갔는데, 2013년 사업화율은 29.2% 밖에 안 되었습니다. 저는 내심 30%가 넘을 것으로 기대했었는데(웃음) 쉽지 않은 것 같습니다. 물론 산업기술은 40%가 넘는 것 같은데, 기술마다 특성 차이가 있는 거 같습니다. 사실 비즈니스 모델 개념이 적용된 과제들이 시작 단계라 아직 창출된 성과도 없기에 사업화율이 낮기도 합니다. 앞으로 기획단계부터 사업화에 초점을 두어 점차 사업화율을 높이는 데에 주력 하려 합니다.

또한 올해부터는 비즈니스 연계형 과제의 평가시 기술성과 사업성을 같이 평가하고자, 별도로 구분된 2개의 평가위원회를 구성하여 진행하게 됩니다. 게다가 1년이 지난 후 사업성 평가를 받게 하는 원플러스 과제도 올해부터 도입됩니다. 이 과제는, 1년 후 사업화에 대한 기본적인 틀이 나오기 때문에, 만일 사업화 가능성 점수가 상당히 나쁘거나 평가를 잘 받지 못하면 과제를 중단시킬 수도 있습니다.

마지막으로 중소기업 주관의 연구개발을 적극 추진하고자 합니다. 사업화율을 높이려면 결국 기술을 가지고 시장에 나갈 수 있어야 하므로, 국가 R&D는 이미 기술력과 마케팅 능력을 갖춘 대기업보다는 중소기업을 지원하는 것이 맞는 것 같습니다. 에기평은, 대기업이 주관하고 중소기업이 그 밑에 협업기업으로 구성되는 기존의 과제기획 방식과 달리, 중소기업이 주관을 하고 대기업, 출연(연), 대학들이 그 산하로 들어가 연구를 수행하도록 기획·설계하고 있습니다. 이렇게 하는 이유는 중소기업이 제대로 시장에 나가 성장하려면, 기술기반 중소기업으로 변화해야한다고 생각했기 때문입니다. 기업 자체의 기술역량을 길러주면 기존



시장의 점유율 제고는 물론 나아가 글로벌 시장에도 진출할 수 있지 않을까 생각합니다. 제가 원장으로 오기 전 이러한 과제들이 약 20~30% 정도였지만, 지금은 50% 이상을 차지하고 있습니다. 중소기업의 과제주관 경험 부족 등 여러 어려움도 많았지만, 이를 해결하기 위해 제가 과제를 1년 정도 수행한 기업들을 일일이 방문해서 어떠한 문제가 있는지 확인하고, 연구방향을 수정하거나 대학이나 연구소에 필요사항을 제안하기도 하였습니다. 이러한 과정을 통해 기술기반 중소기업으로 잘 성장할 수 있다면 궁극적으로 사업화율을 높이는 방안이라고 생각합니다.

3. 원장님께서 생각하시는 미래 사회의 에너지시스템은 어떤 모습이시고, 미래 에너지시스템에 대응하기 위해서 앞으로 중점적으로 추진되어야 할 에너지 R&D 분야는 무엇인지요?

사실 제가 가장 고민하고 있으며, 공부도 열심히 하고 있는 분야로, 제 나름의 방향성에 대해 말씀드리겠습니다. 최근 재밌게 읽고 있는 책이 제레미 리프킨이 쓴 '한계비용 제로 사회(The Zero Marginal Cost Society)'입니다. 이 책에 의하면 요즘 커다란 패러다임의 변화가 예측되고 있는데, 그 변화의 기본이 바로 에너지기술입니다. 에너지와 통신 및 수송이 같이 엮여 하나의 인프라로서 사회의 혁신을 이끌어 갈 것으로 보이며, 궁극적으로는 한계비용이 0인 프리 에너지 시대가 오리라 예측합니다. 즉, 태양광, 풍력 등 신재생 에너지의 경우, 일단 고정비용을 들여 기반이 구축되면 한계비용은 제로라는 것입니다.

제 생각에도 인터넷 기반으로 사회가 변화하면서 앞으로 이 사회의 에너지, 통신, 수송이 지금과는 완전히 다른 사회로 바뀔 것으로 보이며, 이에 따라 에너지도 분산형 시스템으로 갈 것으로 예측됩니다. 제2차 국가 에너지기본계획에서도 분산형 에너지 시스템 도입이 나오는데 이것은 공급보다는 수요 쪽에 초점을 두는 것으로, 기존의 에너지 정책과는 상당히 다른 변화를 가져올 것으로 보여집니다. 기존의 석탄, 석유, 원자력이 하루아침에 없어지지 않겠지만, 장기적으로 사물인터넷(IoT) 등이 기반이 되는 수요 중심의 분산형 공급 시스템의 역할이 굉장히 커질 것으로 예상됩니다.

예기평은 미래 예측이 필요한 기관입니다. 미래 사회가 어떤 에너지 시스템으로 바뀔지, 그 에너지 시스템에서는 무슨 기술이 필요할지를 파악하고 그 기술개발을 지원해주어야 합니다. 10~20년 이후의 사회 시스템에 맞는 에너지 시스템을 지원하는 기술을 개발하기 위하여 관련분야 동향파악, 예측 등을 선도하려 노력하고 있습니다. 지난해부터 수요·관리와 관련된 많은 R&D를 추진하고 있는데, 국민발전소 건설, 스마트그리드와 연계된 마이크로그리드 플랫폼 개발 등이 포함됩니다.

또한 앞으로는 오픈플랫폼을 베이스로 하는 기술개발시스템이 꼭 필요로 할 것으로 보여집니다. 예를 들면 전동기의 에너지효율을 높이기 위해, 오픈플랫폼을 만들어 놓고, 3D 프린팅 기술을 도입하면, 시간과 비용이 굉장히 줄어들 것입니다. 특히 사물인터넷(IoT, Internet of Things)을 이용한 에너지기술개발이 중요해질 것입니다. 기존 시스템과 같등요인은 있겠지만, 국가적으로 중요한 방향이라고 인식해야 합니다. 예기평은 에너지 R&D가 국가나 국민에게 주는 가치를 고려하여, 올해 대형과제의 30% 정도와 소형과제(단기과제)들을 IoT 이용 과제들로 하여, 특히 제조업 쪽에서 적극 추진하려고 합니다. 저는 이러한 IoT를 이용한 에너지기술개발이야말로 예기평이 향후 지속적으로 추구해야 할 변화의 방향이라 생각합니다.

마지막으로 신재생에너지에 대해서 말씀드리면, 정부도 신재생에너지의 낮은 보급률에 대해 많이 고민하고 있습니다. 사실 태양광이나 풍력 같은 신재생에너지의 생산비용이 비싸지만, 비싼 가격을 낮출 수 있도록

추가적 가치를 찾아내야 합니다. 미국 테슬라사가 태양광을 활용한 고속도로 충전소를 통해 전기자동차의 보급을 확산시킨 것처럼, 에너지기술과 IoT 기술, 소비자 사용 행태까지 융합된 비즈니스 모델을 만들어야 합니다. 저희도 2015년부터는 융합을 통해 추가적 가치를 발굴하여 미래 사회에 큰 역할을 할 수 있는 에너지 기술 R&D를 많이 기획하고 추진하고자 합니다.

4. 취임이후 지속적으로 조직 내 소통과 화합을 강조하시는 것으로 알고 있습니다. 원장님의 경영 철학은 무엇인지요?

제가 에기평 원장 후보 인터뷰에서도 똑같은 질문을 받았습시다(웃음). 저는 그 때 신뢰를 꼽았습니다. 직원들과 CEO간의 신뢰관계가 무너지면 소통이 되지 않습니다. 신뢰를 쌓으려면 제가 말한 것은 지켜야 하며, 제가 직원들에게 신뢰를 받아야만 직원들도 제가 하는 일을 도와줄 것이라 생각합니다. 또한 아시다시피 에기평은 여러 조직이 합쳐진 조직입니다. 직원들을 한마음으로 만들기 위해서도 서로간의 신뢰가 중요하다고 생각합니다. 그 다음으로, 항상 도전하는 조직이 되자고 강조하고 있습니다. 도전하지 않으면 썩어있는 우물과 같다고 생각합니다. 물론 신뢰가 바탕이 되어야만 도전과 변화가 가능하리라 생각합니다.

5. 2012년 5월부터 한국에너지기술평가원 2대 원장으로 에너지 R&D 사업의 기획·관리·평가를 진두지휘해 오셨습니다. 기관을 이끌어 오시면서 보람을 느끼셨던 순간을 말씀해주신다면?

외부에서 보면 에기평은 직원 120명 정도의 작은 기관이지만, 연구비를 나눠주고 관리하는 기관이다 보니, 윤리적인 문제들이 발생할 가능성이 있습니다. 원장이 된 후 저는 윤리적으로 청렴한 조직을 강조해오고 있습니다. 매년 국민권익위원회에서 공공기관 청렴도평가를 수행하고 있는데, 지난해에는 2단계 상승하여 2등급을 받았습니다. 제가 강조했던 사항이 직원들의 호응을 얻었고, 또한 직원들이 많이 협조해 준 결과라 생각하며 매우 기쁩니다.

또한 원장으로 오기 전, 저는 연구개발이 체계적으로 이루어지지 못하고 있다고 느꼈습니다. 그래서 원장이 된 후 연구개발에 있어 기획, 평가, 사후관리까지 비즈니스 모델을 강조했습니다. 처음 비즈니스 모델을 이야기할 때 모두들 굉장히 혼란스러웠던 것 같은데, 교육을 통해 직원은 물론 저희 연구를 수행하시는 분들에게도 이 개념이 상당히 정착된 것 같아서 보람을 느낍니다.

다른 한편, 제가 일선에서 필요하다고 느꼈던 것이 국가적 관점의 R&D 투자 포트폴리오인데, 작년에 이러한 R&D 투자 포트폴리오 모델을 개발했습니다. 물론 저희는 에너지 분야만 담당하지만, 에너지 분야에서도 원자력, 전력, 화력, 신재생에너지 등에 어느 정도를 투자해야 하는지 투자 포트폴리오가 필요합니다. 국가 에너지기본계획의 목적을 달성하기 위해서도 꼭 필요하다고 봅니다. 저희가 개발한 것이 완벽한 모델은 아니지만 아마 우리나라에서 처음 시행하는 것이 아닌가 합니다. 이러한 투자 포트폴리오 모델을 바탕으로 R&D 투자계획을 세울 근거를 만들었던 것이 저에게 상당히 보람있는 일이었습니다. 처음에는 산업부에서도 우려의 시선이 있었는데 현재는 가능하면 이 모델을 이용하려 하고 있습니다. 제 바람은 이러한 모델이 국가 전체로 확산되어 각 분야별로 국가 R&D 목표 달성을 위한 포트폴리오를 구성하여 방향 설정에 사용해 주시면 참 좋을 것 같습니다.



6. 원장님의 좌우명이 있으시다면?

저는 사람은 항상 꿈을 꺾어야 한다고 생각합니다. 제가 예전에 들었던 이야기인데, 자기가 향후 5년 후, 10년 후, 20년 후 어디에 있을지를 미리 정해놓아야, 거기에 맞게 커리어패스도 개발해가고 준비도 할 수 있다고 합니다. 또한 꿈을 꾸면 '꿈은 항상 이루어진다'고 지금까지 제 경험에 의해서 말씀을 드릴 수 있습니다. 그런데 거기에는 조건이 하나 있습니다. 꿈은 준비된 사람에게만 항상 이루어

어진다는 것입니다. 아무리 어려운 상황이어도 준비를 해놓지 않으면 기회가 와도 잡지 못하게 됩니다. 제가 저희 직원들에게도 이 점을 항상 강조합니다. 예를 들어 영어도 평상시 미리 공부해두면, 현재 활용할 수 없어도 미래에는 분명 관련된 일들이 생기고 혜택을 볼 수 있을 것입니다. 준비된 사람과 그렇지 않은 사람의 혜택은 완전히 다를 것입니다. 그래서 저는 지금도 앞으로 5년 뒤 내가 무엇을 할지에 대해 항상 꿈을 꾸고 있습니다(웃음).

7. 원장님께서 만들고자 하는 에기평의 모습은 무엇인지요?

제가 에기평에 와서 강조했던 것 중 하나가 오픈이노베이션입니다. 국내에서도 굉장히 열심히 하시고 훌륭한 분도 많지만, 우리 같은 전담기관 입장에서 보면 국내에 국한되어 R&D를 수행해서 성과가 충분할런지에 대한 우려가 있습니다. 에너지기술은 국내 시장이 협소하여 세계로 나가야 하는데, 이를 위해서는 가격과 품질 등 여러 면에서 경쟁력이 있어야 합니다. 국제적으로 오픈이노베이션을 하게 되면, 협업하는 국가와 우리가 마케팅도 같이 할 수 있게 되어 도움이 됩니다. 우리나라 힘만으로 글로벌 시장에 진출하는 것이 매우 어렵고, 특히 에너지 분야는 인프라에 더욱 어렵습니다. 제가 여기 와서 K-ET(Korea-Energy Technology) 모델이란 것을 제시했습니다. K-Pop에서 생각해낸 개념으로 에너지한류를 이끌어 보고자 만든 모델입니다. 하버드비즈니스리뷰(HBR)에서 하버드대 경영학과 교수가 제시한 모델에서 착안한 아이디어인데, 현지에 연구소를 세우고 국내 연구소와 협력해 기술을 개발하고, 현지 마케팅을 통해서 에너지 기술과 관련된 상품의 시장성을 확보하는 것입니다. 물론 저희 기관이 전부하기에는 한계가 있지만, 올해는 최소 100억원 이상 되는 과제에 대해 해외 소개, 공동연구자 및 투자자 탐색 등 하나씩 추진해 보려 합니다. 궁극적으로 저의 꿈은 에기평이 산업부 뿐 아니라 국가 전체 R&D의 나아가야 할 방향성을 제시해주는 기관으로 성장했으면 합니다. 아까 말씀드린 R&D 투자 포트폴리오 모델이나, 국제협력과 연계된 오픈이노베이션 같은 것들이 하나의 대표적인 케이스입니다. 우리 에기평이 선도적으로 수행한 일들에 좋은 평가를 받고, 그것을 적용하려는 기관들이 생긴다면, 저와 저희 직원들의 자부심과 보람이 커질 것 같습니다.

8. 마지막으로 에너지 R&D를 수행하고 있는 KIST를 비롯한 출연(연) 연구자들에게 한 말씀 부탁드립니다.

현재 우리나라는 약 17조원, GDP의 약 4.5% 정도를 R&D에 투자하고 있습니다. 그런데 많은 분들이 투자에 대한 생산성 문제를 걱정하고 있습니다. 저는 R&D 생산성을 높이는 데에 두 가지 요소를 고려해야한다고 봅니다. 첫째는 테크놀로지 스톡(technology stock)입니다. 사실 우리나라가 본격적으로 투자를 시작한지 10년도 안되었기 때문에 수십년 전부터 투자해 온 스톡이 쌓여있는 외국과 비교하기 어려운 측면이 있습니다. 둘째는 연구인력으로, 사실 국가 R&D 연구비가 늘어나는 규모에 비해 연구인력은 크게 늘지 않았습

니다. 저는 에너지 R&D 생산성을 위해 이 두 가지 요소를 반드시 신경써야 한다고 생각합니다. 그런 측면에서, KIST를 비롯한 모든 출연연구기관들은 수십년간 연구를 진행해왔으므로, 국내 어느 연구기관들에 비해서도 테크놀로지 스톡과 전문성을 가진 연구원들이 많습니다. 따라서 출연(연)에서는 소위 혁신기술(breakthrough technology), 저희는 블랙스완 테크놀로지라고도 하는 그런 기술을 개발해야 하지 않을까 생각합니다. 어렵고 힘들어도, 역량을 갖춘 출연(연) 연구자분들이 정말 국가적으로 해야만 하고 해볼 만한 연구를 해 주셔야 한다고 생각합니다. 또 하나, 창업 문화를 선도해주셨으면 하는 바람도 있습니다. 예전의 폐쇄형 혁신은 출연(연)들이 중심이 되어 기술개발을 하고 제품을 만들어내면 소비자가 사용할 것이라는 기본 전제조건이 깔려있었습니다만 요즘은 오픈이노베이션으로 많이 바뀌었다고 생각합니다. 그 이유는 연구원들의 이동성이 굉장히 증가한 데 기인하다고 생각합니다. 예를 들어, 전에는 대부분의 연구자들이 KIST에 들어가면 정년까지 그냥 있겠다고 생각했지만, 요새 젊은 분들은 그렇지 않으실 것 같습니다. 자기가 좋은 아이템만 있다면 나가서 개인적으로 벤처창업도 할 수 있는 그런 여건이 조성되어 인력유동성이 상당히 늘어난 것 같습니다. 또한 벤처캐피탈과 같은 펀딩 메커니즘이 잘 되어 있습니다. 좋은 연구자들이 창업할 수 있는 오픈이노베이션이 굉장히 중요하다고 봅니다. 요즘은 경쟁이 워낙 심하기 때문에 기술이나 상품의 시장진입시기(Time to Market)가 매우 중요한데, 출연(연)이나 큰 기관들은 시간이 걸립니다. 허가도 받아야 하고 특허도 받아야 하고, 이러한 절차로 몇 년 걸리다 보면 이미 다른 새로운 기술로 대체되기도 합니다. 창업으로 기술을 상품화한다면 시간이 크게 단축되기 때문에 성공만 한다면 경제적인 혜택도 클 수 있습니다. 이러한 역할을 출연(연) 연구원들이 선도해주면 좋을 것 같습니다. 어느 매체에서 서울공대 졸업생들에게 졸업 후 계획을 물었더니, 대부분 대기업에 취업하고 싶고 창업하겠다는 사람이 없었다고 합니다. KIST나 ETRI 같이 좋은 기술이 많은 출연(연)의 젊은 연구자들이 기술의 사업화를 위한 창업에도 관심을 가진다면 좋은 본보기가 될 수 있을 것 같습니다. 물론 그렇게 되려면 제도적 지원도 필요하겠지요. 저는 이러한 역할을 출연(연)이 해주면 좋을 것이라 생각하며, 또 이것이 국가가 출연(연)에 거는 기대가 아닐까 생각합니다.

인터뷰 내내 기술경영, 에너지기술 R&D를 두루 넘나드는 해박한 지식과 열정으로 말씀해주시던 원장님을 통해 변화에 대한 열정과 도전정신을 엿볼 수 있었습니다. 새로운 시대를 대비하는 에너지 R&D 정책 방향 제시와 에너지기술 한류를 통해 대한민국의 미래를 밝혀줄 KETEP의 도전이 기대되는 시간이었습니다.

최수영(정책기획팀, suyoungchoi@kist.re.kr)

(사진 : 홍보팀 김남균)

안남성 원장

- ▲ 서울대학교 원자력공학 학사, 위스콘신주립대학교 원자력공학 석사, 매사추세츠공과대학 원자력공학 박사
- ▲ 솔브릿지국제대학 부교수(09~12), 한국시스팀다이내믹스학회 회장 역임
- ▲ (현) 한국에너지기술평가원 원장
- ▲ (현) 국가에너지위원회 위원, 한국 에너지공학회 수석부회장 등

출연(연), 중소기업·중견기업 이렇게 지원한다

이번호 이슈분석에서는 최근 들어 중요성이 더욱 커진 출연(연)의 중소기업 지원 활성화와 관련하여, 독일의 사례와 우리나라 출연(연)별로 진행되고 있는 중소기업·중견기업 지원 프로그램을 살펴보고, 중소기업 지원 활성화를 위한 정책적 시사점을 제시함

》》 출연(연)의 핵심역량을 모아 중소기업·중견기업 지원에 나서야할 시기

우리 경제의 허리 역할을 담당하는 중소기업·중견기업의 기술혁신역량 강화 필요

- 창조경제 실현을 위해 매출, 수출, 고용 등 국가 경제에 중요한 축인 중소기업·중견기업의 기술혁신역량 강화가 필요
 - 중소기업은 제조업에서 기업체수 99.4%, 종사자수 76.7%, 생산액 46.6%, 부가가치 47.3%를 차지
 - 중소기업의 R&D는 지속적인 고용창출과 성장을 위한 핵심수단이나, 자금 부담능력과 R&D 역량이 미흡
 - * 연구원 1인당 연구개발비('11년) : 중소기업 0.79억원 vs 대기업 2.1억원
 - 연구자 중 석박사 연구자 비중('11년) : 중소기업 25.4% vs 대기업 45%('11년, KISTEP)
- 출연(연)은 그간 축적된 노하우와 보유한 자원의 규모에 비해 중소기업·중견기업 지원 역할은 취약
 - 출연(연)은 연구비 4,27조원, 연구인력 10,520명, 1억원 이상 대형장비 320개를 보유('13년 기준)
 - 중소기업·중견기업 지원내용이 단순 애로사항 해결 위주로 수요기반 원천기술 개발, 상용화 지원 등은 부족
 - ※ 산기협 설문조사 결과 '기업이 하기 힘든 R&D', '기업이전·사업화 가능한 R&D' 지원이 필요하다는 응답이 각각 44.4%, 25.5%를 차지('13.7월)
- 출연(연)은 기초·원천 분야에 대한 지속적인 연구개발과 더불어, 축적된 노하우와 보유한 자원을 활용하여 중소기업·중견기업의 기술혁신에 적극 기여할 필요
 - 출연(연)의 중소기업 지원 비중은 예산의 경우 주요사업비의 11.5%, 인력의 경우 연구자의 3.1%, 보유장비의 경우 19%를 투입('14년)

“앞으로 출연연구소는 중소기업·중견기업의 R&D 전진기지가 되어서 기업현장에서 어려움을 겪고 있는 기술을 지원하고 원천기술을 선제적으로 개발해서 민간에 제공해 주시기 바랍니다.”
(대통령, 과학기술정보통신인 신년회('14.1.13))

》》》 독일의 혁신문화와 중소기업

혁신적인 독일의 중소기업과 히든 챔피언

- 독일 중소기업은 탁월한 기술과 품질 경쟁력을 갖추고 세계시장 점유율 상위를 차지하는 히든 챔피언(Hidden Champion)의 산실
 - 독일의 세계 시장 주도기업 약 1,500여개 가운데 중소기업과 매출액 10억유로 미만의 중견기업이 약 1,400여개 차지
 - 세계 시장을 주도하는 독일기업 약 1,100개를 대상으로 창업연도를 조사한 결과 1974~1989년 창업한 기업이 153개, 1990년 이후 설립된 기업이 120개로 혁신적인 기업이 지속적으로 배출
 - 독일 히든 챔피언의 상당수는 부품·소재분야의 B2B 기업들로 자사의 세계 시장 점유율 뿐만 아니라 다른 국내 산업에 대한 연관효과와 다른 기업의 품질 경쟁력 향상에도 기여

독일 중소기업의 4대 성공요인

- 긴밀한 산·학·연 협력
 - 독일 연구개발혁신체제의 가장 큰 강점 가운데 하나는 긴밀한 산·학·연 협력과 활발한 지식 및 기술이전 구조
 - 산·학·연 협력을 통해 중소기업이 독자적인 연구개발 활동을 매우 체계적이고 효율적으로 추진
 - 외부에서 생산된 지식과 기술을 효과적으로 이전받음으로서 위험부담이 크거나 고비용의 연구개발 활동을 축소
 - 약 240여개 공립 종합대학과 응용과학대학이 기업 연구개발프로젝트 수행을 통해 연구개발비의 15%를 충당하고, 대학 내 기술이전센터를 설치하여 중소기업에 기술이전
 - 4대 공공연구협회* 산하 270여개 연구소와 연방 및 주정부 산하 연구기관도 연구개발프로젝트 수탁, 특허 및 라이선스, 연구원 창업과 스피노프, 전문연구프로그램 및 인적 교류 등의 형태로 중소기업과 특성화된 협력 및 혁신활동 지원 사업 수행

* 막스플랑크연구협회, 프라운호퍼연구협회, 헬름홀쯔연구협회, 라이프니쯔 연구협회

- 개방형 혁신의 산업공동연구와 기술이전 매개조직
 - 독일 중소기업의 특징은 기업간 및 산·학·연간 매개역할을 하면서 지식·기술이전과 기술확산을 통해 기업의 혁신기반을 강화하고 혁신활동을 촉진하는 중간·매개조직이 발달
 - ※ 예를 들어, 산업연구조합연합회(AiF)는 100여개의 업종별 산업연구협회와 약 5만여개의 중소기업이 참여하는 세계 최대의 중소기업 연구개발 중간조직
 - 독자적인 연구개발 활동을 수행할 수 없는 중소기업이라도 업종별 또는 기술분야별 공통기반 기술과 공통애로기술, 기술표준 등을 공동으로 연구하는 AiF에 참여
 - 업종 전체의 연구개발 성과를 공유하고 자사의 기술혁신에 활용

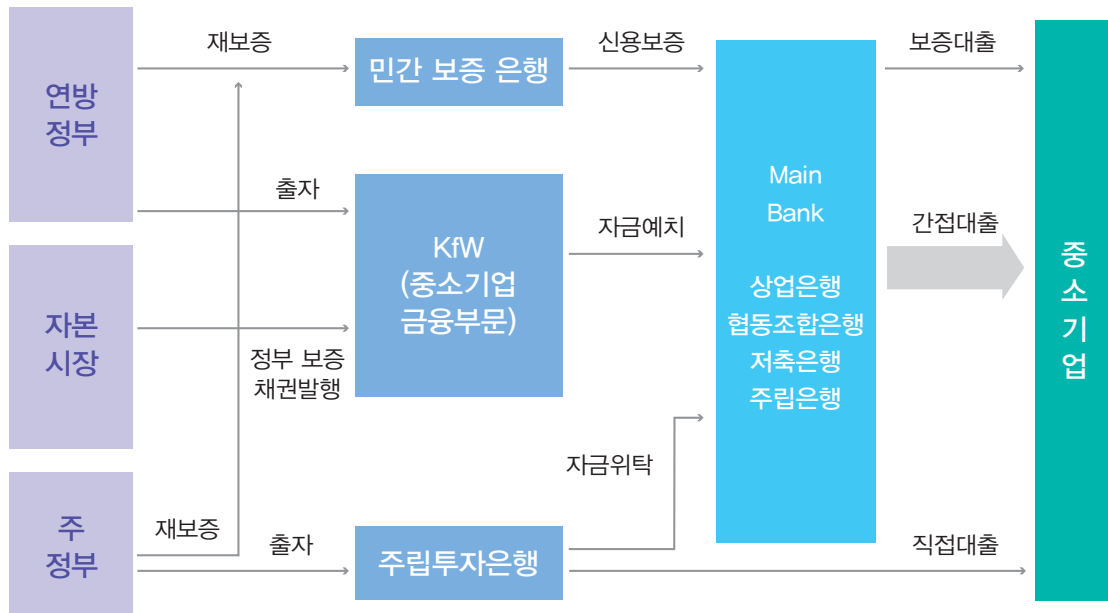
- 이원적 전문인력 양성시스템과 인력개발

- 독일은 현장형 전문인력 양성을 위한 체계적인 시스템을 구축해 중소기업에 풍부한 전문인력 풀을 제공
- 독일은 기업의 수요에 대응한 우수한 전문기능인을 양성하고 청년실업문제를 해소하는 효과적인 이원적 직업교육시스템(Dual Training)* 제도 운영
 - * 일주일에 하루나 이틀은 직업학교에서 일반교양과 해당 직종의 전문이론을 배우고 나머지는 직업훈련 계약을 체결한 기업체나 기관에서 현장훈련과 실무교육을 받음
- 대학교육에서도 직장생활과 대학수업을 병행시키는 전문분야 특성화 대학이 증가
- 중소기업의 전문인력에게 주기적으로 최신 지식과 기술을 공유할 계기를 제공하고 인적 혁신 네트워크를 강화할 기회 부여

- 효율적인 중소기업 밀착형 기술금융시스템

- 독일의 중소기업에 대한 연방정부 정책자금 지원은 독일재건은행그룹(KfW)의 중소기업은행(Mittelstandsbank)을 통해 온렌딩(on Lending)* 방식으로 지원
 - * 온렌딩 방식은 KfW가 정책자금을 중소기업에 직접 지원하지 않고 지원대상 기업의 주거래은행 또는 벤처캐피탈 등 중간 금융기관에 대출형식으로 지원하고, 이 중간단계의 금융기관이 다시 중소기업에 자금을 지원하는 방식
- 온렌딩 방식은 은행과 벤처캐피탈 등의 민간 금융기관들이 정책금융자금의 공급여부를 심사하고 대상 기업을 선별하면서 사후 관리 기능까지 담당하는 시스템
- 민간은행의 합리성과 효율성을 정책금융에 도입하여 중소기업의 기술창업이나 기술혁신을 효과적으로 지원

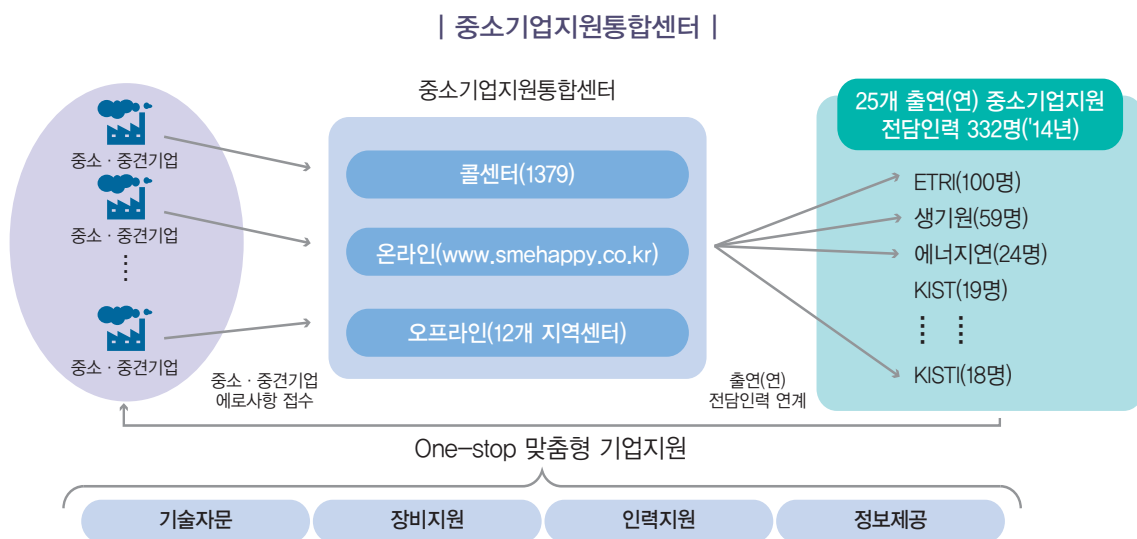
| 독일 중소기업 정책자금 지원체계 |



》》 출연(연)의 중소·중견기업 R&D 전진 기지화

출연(연)의 중소·중견기업 R&D 기반 성장 전주기 지원

- 원천기술 개발은 지역별 기술커뮤니티 운영을 통해 공동 활용 가능한 기업의 기술 수요를 발굴하여 개발
 - 수요기반 원천기술 R&D를 '13년 234건에서 '17년 500건으로 확대
- 출연(연) 보유기술의 기업 이전 확대를 위해 기술 개발완료 전에 기술의 개요를 공개하는 기술예고제와 특허 무상이전을 실시
 - 특허 무상이전 건수를 '13년 247건에서 '17년 800건으로, 중소·중견기업에 대한 기술이전 건수를 '13년 2,245건에서 '17년 3,400건으로 확대
 - 출연(연) 패밀리 기업 지정과 연구자의 중소·중견기업 파견을 확대하여 기술상용화를 지원
 - '13년 기준 2,973개사인 패밀리기업수를 '17년 5,000개사로 확대하고 중소기업에 대한 파견 인력수를 '13년 197명에서 '17년 300명으로 증대할 예정
- 출연(연)이 해외 수요가 있는 기술을 조사하여 개발하고, 수출 가능성이 있는 기술의 추가 보완을 지원
 - 중소·중견기업의 해외진출에 필요한 기술의 공동연구 및 수출 상품 마무리 R&D 지원
- 중소기업의 애로사항 해결을 위해 중소기업지원통합센터(1379)를 출연(연)과 기업간 소통의 브릿지로 육성하고, 기업의 요청이 많은 장비지원을 확대
 - 각 출연(연)의 중소·중견기업 지원사업 및 '생산현장종합지원사업'과 연계하여, 접수된 애로사항을 신속히 해결
 - 출연(연)의 장비 개방률을 '13년 19%에서 '17년 25% 수준으로 확대



중소·중견기업 R&D 지원 예산 및 사업 확대

- 출연금 쿼터제를 실시하여 출연금 중 중소기업 지원 사업비를 '13년 7.7% 수준에서 '17년 15% 수준으로 확대
 - 각 출연(연)이 연구분야 및 보유 인프라를 고려하여 '17년까지의 중소기업 지원 사업비 비중을 제시
- 출연금 뿐 아니라 정부의 중소기업 지원 사업을 통해서도 출연(연)의 지원을 활성화
 - 정부의 중소기업 지원 사업 개편 및 신규 사업 신설을 통해 출연(연)이 참여할 수 있는 정부 사업을 확대
 - 사업비 정산 등 출연(연)이 중기청 수탁과제 수행 과정에서 겪는 행정적 부담을 완화
- 지역 내 중소기업과 출연(연)간 상시적인 협력 관계 유지를 위해 다양한 지역 단위 협력 사업을 추진
 - 지역별 통합센터를 중심으로 지역 중소기업 수요기반 현장지원 사업을 추진하고, 정기적인 기술상담회를 개최
 - 창조경제혁신센터를 중심으로 지역 중소기업지원통합센터, 지방중기청, 지역 테크노파크간 협력 체계를 구축하여 다양한 서비스를 적기에 지원

출연(연)과 중소기업 밀착 환경 조성

- 연구자가 중소기업 협력에 적극 참여할 수 있도록 평가, 인센티브 등 관련 제도를 개선
 - '중소기업 협력지수'를 개발하여 기관평가에 활용하고, 중소기업 지원 전담인력은 중소기업 협력 실적 위주로 평가
 - 중소기업 지원 관련 인력에 대해서는 인센티브를 제공하고, 전담인력에 대해서는 인건비를 100% 지원
- 중소기업의 참여부담을 완화하고, 정보격차를 해소하기 위해 기술이전 관련 제도개선 및 종합정보망 구축 추진
 - 기술이전시 중소기업의 초기부담 완화를 위해 미활용 특허에 대해 경상기술료 위주의 계약 체결을 유도
 - 분야별 전문가, 기술개발 및 지원사업 정보 등을 연계한 '산·학·연 협력 종합정보망' 확충
- 출연(연)의 중소기업 지원 컨트롤타워 역할을 수행하는 '중소·중견기업 R&D 지원 센터'를 통합된 국가과학기술연구회 내 설치
 - 기술커뮤니티 및 중소기업지원통합센터 지원, 중소기업 지원 사업 점검 등 전진기지화 방안 총괄·관리

»» 출연(연)별 중소·중견기업 지원 주요 사업

기관 특성에 맞게 중소·중견기업 밀착 지원

- 기업 인력 재교육, 기술 애로사항 해결 등에 초점을 뒀던 출연(연)의 중소기업 지원 기능이 연구원 파견, 장비 공동활용, 창업 전문인력 채용 등 다양해지고 전문화
 - 중소기업 연구자들과 출연연 연구원들이 한 공간에서 함께 연구하는 공간을 상시 운영
 - 출연(연)이 보유한 기술을 시장에 내놓을 창업 후보자를 뽑아 기술 전수부터 시장 개척까지 전 과정을 지원
- 한국전자통신연구원은 보유 기술을 기업에 이전한 후에도 자체 연구인력을 기업 현장에 파견해 상품화를 돕는 사후 서비스 제도를 도입
 - 기술 개발 후에도 상품화를 위해서는 해결해야 하는 기술적 어려움이 많은 만큼 그 과정을 도와 성공률을 높이는 전략 추진
- 한국생산기술연구원은 중소기업의 생산기술 개발 역량강화를 위해 3대 중점연구*별 핵심분야를 도출하고 성장가능성이 높은 기업군을 집중 지원하고 글로벌 중견기업 육성을 도모
 - 파트너기업 제도, 중소기업지원통합센터(1379), 기업전용 무료상담전화, 기술지원 앱, 첨단장비를 활용한 개방형 실험실 등 중소기업을 지원하기 위한 각종 사업 추진
 - * 3대 중점연구는 Mission Orient 연구집중, R&D 수요지향성 강화, 개방형 연구체제 활성화
- 한국전기연구원은 중소기업지원사업을 통해 중소기업이 부족한 설계능력과 공정개선, 부품·신제품 개발 등의 현장애로사항 해결 지원
 - 패밀리기업 육성지원사업을 통해 R&D 전문지식과 인적·물적 자원을 활용, 밀착형 공동지원 체제 구축을 통한 중소기업 역량 강화
 - 1인의 연구원이나 1개 센터가 1개 중소기업 전담 멘토를 구성해 기술지도와 자문 지원
 - 생산공정기술, 설계기술, 성능평가·개선, 신기술 정보 등 제공
- 한국원자력연구원은 중소기업이 겪고 있는 기술적 어려움을 해결하기 위해 중소기업 현장애로 기술 지원사업 추진
 - 중소기업에 연구비뿐 아니라 기술 지원인력을 매칭·지원해주는 방식으로 진행
 - 중성자빔 이용기술, 방사선 이용기술, 기계설계 및 가공, 용접 및 접합, 로봇기술 재료 및 표면 처리, 계측제어, 방사성폐기물처리 분야 기술 지원
- 한국철도기술연구원은 연구원 내에 철도 분야 전문 중소기업들을 저렴한 비용에 입주시켜 기술 지원과 공동연구를 추진
 - 출연(연)과 관련 전문 중소기업들이 가까이에서 호흡하며 동반자 관계를 유지
 - (주)로윈 등 철도분야 16개 기업이 입주해 밀착 기술지원과 공동개발을 통해 원원관계를 만들고, 철도산업 발전을 위한 산·학·연 융복합 공동 R&D도 진행
- 한국지질자원연구원은 연구원들과 중소기업들이 커뮤니티를 구성, 정보 교류뿐만 아니라 자연스러운 협동연구로 이어질 수 있도록 '연구실 1커뮤니티' 프로그램을 운영
 - 출연(연)과 기업이 일대일 개방형 연구실을 운영함으로써 맞춤형 교육과 기술 지원

- 한국기계연구원은 기업 수요를 파악한 후 연구원이 보유한 기술을 활용해 세계적 상품을 공동 개발하는 에이스(ACE) 프로젝트 추진
 - 기계 분야 중소기업 대상 연구인력 파견제도, 연구원의 기술 및 연구 인프라를 활용하도록 하는 '기계연 패밀리기업' 제도 운영
- 한국화학연구원은 '글로벌 선제니얼 중소기업 육성사업'을 통해 중소기업청, 특허청, 연구개발특허본부, 테크노파크 등 관련기관을 연계해 중소기업 밀착 지원
 - 중소기업의 기술 개발과 시험생산, 생산, 판매, 인증·평가, 시험·분석 등 전 과정을 지원
- 재료연구소는 중소기업들과 컨소시엄형 핵심공통기술 지원사업을 추진하여 특정 업체가 아니라 산업 전반의 기술 수준을 높이는 프로그램 추진
 - 주조·금형·용접 등 6대 뿌리산업에 대해 1개 기업으로 한정하지 않고 동종업체들이 공통적으로 어려움을 겪는 애로기술 연구를 지원

| 출연(연)별 중소기업 지원 주요사업 현황 |

연구기관	지원 사업
생산기술연구원	중소기업기술지원 핫라인 구축 및 스마트폰 어플 보급
과학기술연구원	연구원 보유기업 창업희망자 채용 및 창업 전 과정 밀착 지원
전자통신연구원	기술이전 기업에 연구인력 파견해 사후 서비스 제공
철도기술연구원	신기술실용화센터에 중소기업 입주해 기술지원 및 공동연구 수행
지질자원연구원	1연구실 1커뮤니티 구성 및 일대일 개방형 연구실 운영
기계연구원	기업 수요 파악 후 연구원 보유기술 활용 상품 공동 개발 추진. 연구인력 중소기업 파견
재료연구소	6대 뿌리산업 분야에 산업계 컨소시엄형 핵심애로기술 개발 지원
전기연구원	패밀리 중소기업 대상 기획-R&D-사업화 전 단계 밀착 지원
화학연구원	중기청, 특허청, 특구본부 등과 연계해 기술개발, 생산, 판매, 인증, 시험분석 등
표준과학연구원	매년 희망업체 공모 후 해당분야 연구원을 선발하여 애로기술 상담 및 현장지원
원자력연구원	기술멘터링, 실험장비 개방, 시험분석 및 품질인증 지원

》》 KIST 중소·중견기업 지원 및 창업 지원 프로그램

중소·벤처기업을 글로벌 강소기업으로 육성을 통한 창조경제 실현에 기여

- 부원장 직속으로 기술사업단(TLO)을 확대 개편하고 예산 및 전담인력 강화
- 중소·중견기업 경쟁력 강화를 위한 지원 확대
 - 특화 중소기업 지원 프로그램(K-Club)을 통해 창조경제의 주역인 중소·중견기업 경쟁력 강화를 위한 지원 확대
 - 1사 1멘토 프로그램 운영 등을 통해 기술사업화 전주기를 통한 밀착형 지원 강화
 - 유망 중소기업을 멤버십 방식으로 선별지원하는 K-Club을 통해 K-Star 및 G-Star 등 글로벌 강소기업으로 성장 지원*
 - * K(Korea)-Star(매출 100억원 이상, 수출 500만달러 이상), G(Global)-Star(매출 400억원 이상, 수출 1,000만 달러 이상)
- 중소기업 특허 나눔 및 원천기술 개방형 플랫폼 구축
 - 미활용 특허를 중소기업에 무상 이전하여 연구역량 강화 및 성과 활용도 제고
 - 중소기업 기술경쟁력 강화를 위한 중소기업 수요를 반영한 연구수행 및 기술이전 실시
 - 중소·중견기업이 활용할 수 있는 개방형 플랫폼 제공

창조경제 발전을 선도하는 창업 생태계 조성 및 양질의 일자리 창출 기여

- 전방위적 창업지원을 통한 창업 및 출자회사 설립
 - 연구소기업 창업부터 창업 후 정착까지 지원하는 전주기·전방위적 지원 체계 구축
 - 한국기술벤처재단 등을 통해 경영, 재무, 회계, 글로벌 역량 등 전방위적 창업보육 지원
 - 창업 성공경험이 있는 전문가에게 기술, 연구비, 인프라 등 KIST 자원을 지원하여 창업기회를 제공하는 테크노프레너십 프로그램*을 성공적으로 추진
 - * 기술창업 전문인력은 KIST가 보유한 기술이 창업에 보다 효과적으로 활용될 수 있도록 '창업아이템 보유자' 또는 '창업 경력 보유자'의 두 가지 트랙으로 모집·운영
 - 예비창업 및 창업 후 기업의 안정적 시장 정착을 지원하기 위한 디딤돌 프로그램* 운영
 - * 디딤돌 사업은 예비 창업자의 기술 사업화 지원 및 재무/회계, 마케팅 등 경영 능력 배양과 더불어, 창업 기업의 안정적 정착을 위한 기술 지원
- '연구소 기업' 창업활성화를 위한 창업스쿨* 운영
 - 기업가정신 함양 및 기술경영 마인드 제고를 위한 교육프로그램 제공
 - 창업 아이디어 발굴을 위한 창의·융합연구 활성화 교육 시행
 - 융합연구기반 구축을 위한 아이디어 교류 활성화 제도로 '아이디어 버블링 교육' 실시
 - * 창업스쿨은 연구자에게 기업가정신 함양 및 기술경영 마인드 제고를 위한 교육 프로그램으로 창업 아이디어 발굴을 위한 창의융합연구 활성화 교육 프로그램 제공

| KIST 중소기업 및 창업 지원 프로그램 |

프로그램명	목표	주요내용	기대효과
브릿지사업 (KIST Industry Bridge Program)	<ul style="list-style-type: none"> • 보유원천기술을 산업에서 성공적으로 사업화할 수 있도록 보완 연구개발을 통한 기술확산 추진 - 기존 기술이전기업의 수요 기술에 대한 추가 보유기술 상용화 연구를 통한 기술 확산 - 기술력 부족 등으로 상용화가 지연되는 중소기업 보유기술의 상용화 	<ul style="list-style-type: none"> • K-Club 회원사 기업 등 상용 기술을 발굴, 보유 Know-How, 장비 등을 활용, 상용화 기술 개발 - 지반안정을 위한 슛크리트 개질 유황 소재 및 상용화 (1억5천만원) - LED 경량 방열소재 기술 개발(1억원) - 선박 배연가스 정화용 탈질 촉매(3억원) - 지능형 감성교감 안내로봇 및 로봇교육용 교구로봇 개발(5억원) 등 8개 과제 수행 	원천기술의 보급확산, 산업계 보유기술 상용화 지원을 통해 창조경제 활성화에 기여
기술창업지원	<ul style="list-style-type: none"> • 창업 성공경험이 있는 외부 창업 전담요원의 채용을 통한 기술확산 확대 	<ul style="list-style-type: none"> • 창업 전담연구원 공모 및 채용 - 사업화 계획서 검토 및 창업 지원 (2014년도 4명 → 2017년도 10명 채용 예정) 	원천기술의 보급 확산 기술창업 활성화
디딤돌사업	<ul style="list-style-type: none"> • 창업 준비 단계에서 창업 지원을 통한 성공적 창업 지원 - 창업 후 Death-Valley 극복 지원, 창업기업 연착륙 지원 	<ul style="list-style-type: none"> • 수행과제 : 지능형 실시간 용접결함 감지기술 상용화 개발(출자자 : 항요하(바이오닉스연구단), 3억원) • 수행예정 : 무인항공기용 액화 수소연료탱크 기반 연료전지 파워팩(창업자 : 김서영(도시에너지 시스템연구단)) 등 2개 과제 	원천기술의 보급확산, 전주기적 기술 창업 지원을 통한 창조경제 활성화에 기여

》》》 중소기업 지원 활성화를 위한 정책적 제언

- 출연(연)의 중소기업 지원 컨트롤타워 기능의 정립
 - 국가과학기술연구회에 설치된 '중소·중견기업 R&D 센터'가 출연(연)의 중소기업 지원 컨트롤타워로서 기능 수행
 - 출연(연) 중소기업 지원 조직과 중소기업 R&D 센터, 중소기업간의 협력 네트워크를 구축하여 기술개발 및 이전 활성화
 - 센터 운영에 출연(연) 연구자를 참여시켜 업무추진 과정에서 연구 현장의 의견을 적극 반영
- 출연(연)별 중소기업 지원 프로그램 다양화
 - 연구기관별 인력 및 보유 인프라, 연구분야 등을 고려하여 다양한 중소기업 지원 프로그램 마련
 - 지역별 기업 및 대학과 연계하여 혁신 클러스터를 조성하고, 현장 밀착형 중소기업 지원 강화
- 중소기업의 해외 진출 및 수출 지원
 - 국내 중소기업이 대부분 내수 시장에 의존하고 해외 수출이 빈약한 상황을 감안하여 출연(연)의 역량을 중소기업 해외 진출에 활용
 - 중소기업의 글로벌 환경 규제 대응 및 기술 표준 인증 지원
 - 출연(연)과 해외 연구기관, 중소기업이 공동기술 개발 추진

천호영(정책기획팀, winstar@kist.re.kr)

I. 주요 과학기술 정책 : 2013년 국가 R&D 성과 스코어보드¹⁾

»» 개요

KISTEP, 국가 R&D 성과 평가를 위한 스코어보드 개발

- 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 연구성과 관리 체계화 및 우리나라 과학기술의 국가적 수준과 위치 파악에 활용할 수 있는 국가 R&D 성과 스코어보드를 개발
 - 미국, EU 등 주요국과 OECD, IMD 등 국제기구에서 발표하는 연구성과 스코어보드 사례를 참고하여 국가 R&D 성과 스코어보드 개발
 - R&D 투입, 연구결과, 경제·사회적 파급효과로 이어지는 R&D 전주기를 따라 정량지표 및 정성지표를 모두 포함한 스코어보드 개발
- R&D 투입 규모와 비중을 고려하여 15개 비교대상국을 선정한 후, 성과지표별로 국제 비교·분석
 - OECD 회원국과 기타 6개국*을 대상으로 최근 3년('09~'11년)간 R&D 투입 자료를 분석하고 기초과학 및 응용과학 성과, 우수한 과학기술 정책 등을 고려하여 15개국 선정
 - * 기타 6개국 : 아르헨티나, 중국, 러시아, 싱가포르, 남아프리카공화국, 대만
 - ※ 비교대상국(15개) : 미국, 중국, 일본, 독일, 한국, 프랑스, 영국, 러시아, 캐나다, 이탈리아, 대만, 핀란드, 스웨덴, 덴마크, 싱가포르
- 우리나라 국가 R&D 성과는 6대 미래유망기술(6T) 중심으로 심층 분석하여 국가 R&D 연구생산성 비교·분석
 - 6대 미래유망기술(6T)은 '01년 국가경제자문위원회에서 차세대성장산업으로 채택되어 집중육성되었으며, IT(정보통신기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술), ST(우주기술), ET(환경기술), CT(문화기술)로 구성

국가 R&D 성과 평가 및 관리 체계화 기반 구축

- 국가 R&D 성과 스코어보드 개발을 통해 국가 R&D 성과의 흐름을 파악하고 단계별 진행사항과 성과 확인을 통해 국가과학기술정책 기획을 위한 정책적 방향 제시
- 연구개발 활동에 대한 정부자금 지원정책의 성과를 객관적으로 평가할 성과측정 체계 구축
 - 정부의 R&D 지출에 대한 성과를 파악하고, 경제 성장동력을 구축하기 위한 과학기술 환경에 대한 투자의 적정성 점검
- 글로벌 사회의 공동체 구성원으로서 과학기술의 국가적 수준과 위치 파악
 - 연구개발 성과 측정을 통해 세계 각국의 국가경쟁력 현황과 주요국의 국가경쟁력 강화 전략에 대해 분석

1) '2013년 국가 R&D 성과 Scoreboard'(한국과학기술기획평가원, 2014.07)의 주요내용을 요약·정리함

| R&D 성과 스코어보드 지표 구성 |

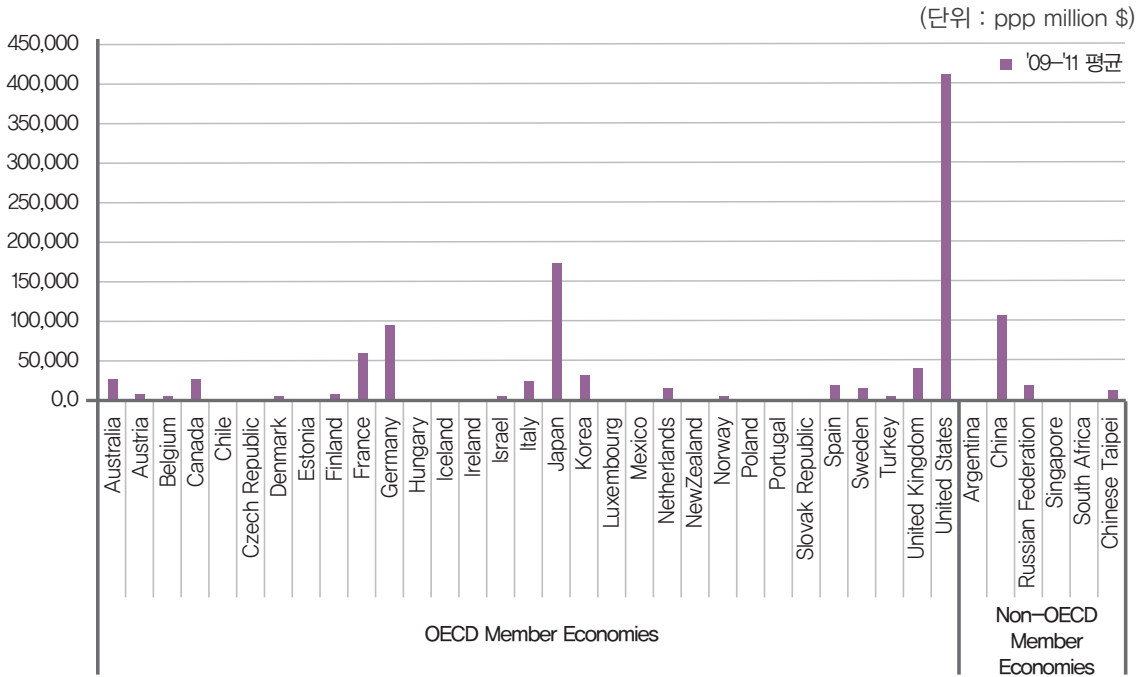
지표분류		지표명
투입	연구비	연구개발비(million \$) 규모
		연구개발비(million PPP \$) 비중
	연구인력	연구인력(FTE) 규모
		연구인력(경제활동 인구 1,000명당 연구원수) 비중
과학기술적 성과	논문	SCI 논문수
		- 연구원 백명당 논문수
		- 인구 만명당 논문수
		NSC지 논문수
		논문 1편당 피인용 횟수
		피인용 상위 1% 논문수
		HCR(High Cited Researcher) 수
	특허	PCT 출원건수
		삼극특허 등록건수
	수상	월리엄베네트 상
성과의 활용	기술이전	산·학협력 정도
		로열티&라이선스 비용 지출 비중
		지적재산권 징수료(receipts)
	창업	창업활동지수(TEA)
		경제의 다각화 정도
		지식기반산업 생산액
경제·사회적 효과	경제적 효과	경제회복력 정도
		ICT 수출 비중
		부가가치산업 비중
		첨단기술 분야 수출 규모
		1. 전자공업 무역수지
		2. 사무기기 및 컴퓨터산업 무역수지
		3. 제약산업 무역수지
		4. 기계공업 무역수지
		5. 항공우주 산업 무역수지
		사회문화적 효과
	지식이전(knowledge transfer)	
	학교에서 과학교육이 강조되는 정도	
	연구자와 과학자가 자국에 만족하는 정도	

》》 국가별 R&D 투입 현황

한국의 R&D 투자 및 인력 규모는 OECD 국가 중 5, 6위권 형성

- OECD 33개국 최근 3년간 평균 R&D 투자 규모는 28,563 PPP*백만달러이며, OECD 국가 중 R&D 투자 규모가 가장 큰 국가는 미국으로 전체의 41% 차지
 - * 구매력 평가지수(PPP, Purchasing Power Parity): 화폐의 구매력으로 GDP를 조정하여 국가간 물가 수준을 고려해 각국 통화 구매력을 같게 만든 통화비율
- 기타 비OECD 6개국의 최근 3년간 평균 R&D 투자 규모는 36,369 PPP백만달러이며, 이 중 가장 투자 규모가 큰 국가는 중국(180,121 PPP백만달러)
- 우리나라의 최근 3년 평균 R&D 투자 규모는 5위 수준
 - 최근 3년 평균 R&D 투자 규모는 53,154 PPP백만달러로 OECD 평균(28,563 PPP백만달러)을 상회하고 있으며, OECD 전체 R&D 투자의 5.3% 차지

| 국가별 총연구개발비 투자 현황('09~'11년 평균) |



자료 : Main Science and Technology Indicators(OECD iLibrary)

- OECD 회원국(이스라엘 제외*)의 최근 3년 평균 총 연구원수(FTE, Full-Time Equivalent) 규모는 147,385명이며, 인력 규모가 가장 큰 국가는 미국으로 전체 32.9% 차지
 - * OECD 회원국인 이스라엘의 경우 OECD 공식 데이터가 없어 제외
- 기타 6개국의 최근 3년 평균 총 연구원수 규모는 316,524명 수준
 - ※ 최근 데이터가 없는 경우 과거 데이터 활용 : 미국('07년), 호주 및 스위스('08년)
- 우리나라의 최근 3년 평균 총 연구원수는 6위 수준
 - 최근 3년 평균 총 연구원수 규모는 265,699명으로 OECD 평균(147,385명)을 크게 상회하고 있으며, OECD 전체 R&D 인력의 6.2% 차지

》》 과학기술적 성과

과학기술적 양적·질적 성과부문에서 선진국이 강세

- 논문의 양적 성과를 살펴보면 전반적으로 미국이 다른 국가에 비해 압도적인 성과 창출
 - 전체 논문수, SCI 논문수는 중국, 영국, 독일, 일본, 프랑스 등이 중위권 형성
 - 국가별 NSC 논문수 현황을 살펴보면 영국, 독일, 프랑스, 일본 등이 중위권을 형성하고 있으며, 중국의 경우 전체 논문수에 비해 NSC 논문수에서는 중하위권으로 나타나는 것이 특징

| 주요 국가별 논문 성과 양적지표 |

국가명	국가별 전체논문 발표수	SCI 논문수	NSC 논문수
USA	2,279,568	354,486	1,518
China	1,341,522	157,545	107
Japan	512,479	76,099	178
Germany	572,374	93,541	331
France	431,513	66,283	221
UK	633,164	97,834	391
Russia	141,246	28,281	18
Canada	366,156	57,263	160
Taipei	175,826	26,648	17
Sweden	128,335	20,700	57
Korea	264,198	44,718	40

- 논문의 질적 성과를 나타내는 피인용 상위 1% 논문수와 연구자 인용수(HCR, Highly Cited Researchers)의 경우 미국이 압도적인 1위를 차지하고 있으며, 논문 1편당 평균 피인용 횟수는 덴마크가 가장 높은 순위 차지
 - 미국은 논문수에 비해 피인용 횟수가 적어 중위권에 속하며, 중국 또한 피인용 횟수가 낮은 편

| 주요 국가별 논문 성과 질적지표 |

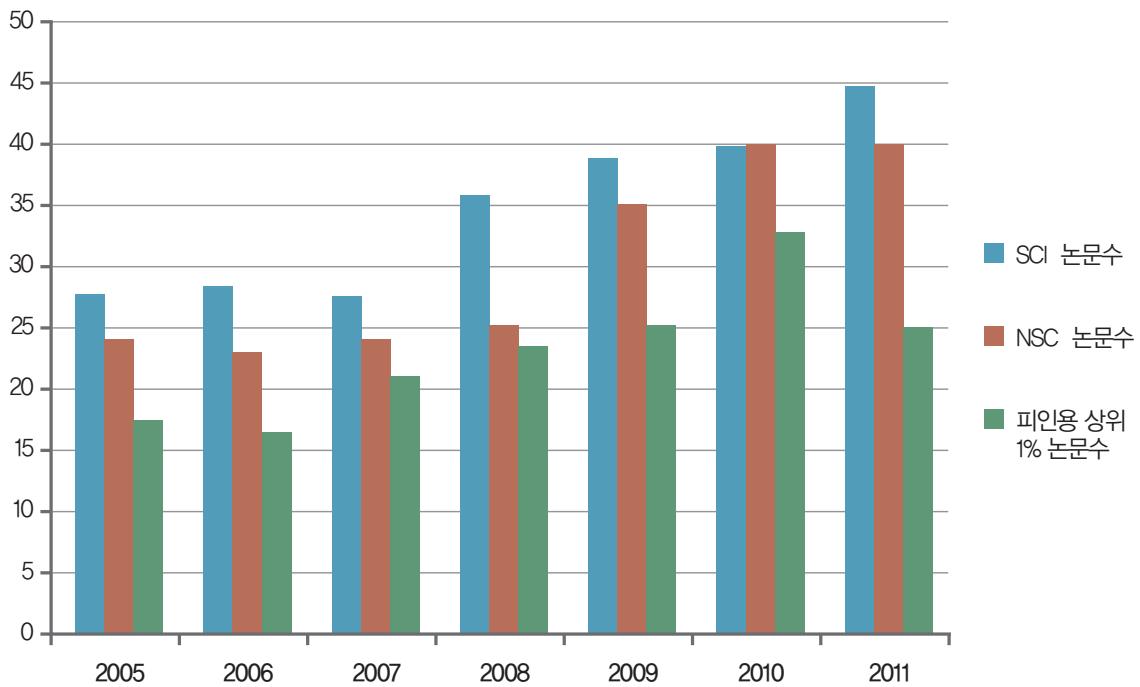
국가명	논문 1편당 평균 피인용 횟수	피인용 상위 1% 논문수	HCR(Highly Cited Researcher) 수
USA	0.70	4,361	4,099
China	0.34	898	23
Japan	0.48	535	262
Germany	0.74	1,219	258
France	0.67	799	161
UK	0.76	1,336	481
Russia	0.26	116	7
Canada	0.66	693	190
Taipei	0.32	142	13
Finland	0.70	138	18
Sweden	0.79	239	63
Denmark	0.85	218	31
Korea	0.30	248	4

- 특허 성과의 경우 일본이 상위권을 차지하였으며, 중국, 독일, 프랑스 등이 중위권을 차지
 - PCT(특허협력조약, Patent Cooperation Treaty) 출원건수는 일본(16,004건)이 가장 많았으며, 미국(11,346건)과 우리나라(10,447건)가 그 뒤를 따라 상위권을 형성
 - 삼극특허* 등록건수의 경우 일본(13,705건)이 가장 많았으며, 우리나라는 1,709건으로 PCT 출원건수에 비해 삼극특허 등록건수가 현저히 적은 상황
- * 미국 특허청(USPTO), 일본 특허청(JPO), 유럽 특허청(EPO)에 모두 등록된 특허

우리나라의 과학기술적 성과는 증가추세이며 BT·IT 분야 강세

- 우리나라의 최근 7년('05~'11년)간 논문 성과를 살펴보면 양적 성과와 질적 성과 모두 전반적으로 증가 추세이나 국제 비교 결과는 중하위권인 것으로 조사
 - 우리나라의 SCI 논문수, NSC 논문수, 피인용 상위 1% 논문수 모두 전반적으로 증가 추세
 - 우리나라의 논문 발표 규모는 중위권에 속하나, 논문 1편당 평균 피인용 횟수 및 연구자 인용수(HCR)는 하위권으로 조사

| 우리나라 논문 현황 |



* 비교분석을 위해 SCI 논문수는 1000배, 피인용 상위 1% 논문수는 100배 비율 축소

- 우리나라의 과학기술적 성과를 6T별로 살펴보면 BT 분야와 IT 분야의 성과가 두드러진 상황
 - SCI 논문수는 BT 분야가 다른 분야에 비해 많이 게재하였으며, 특허 출원 및 등록건수는 IT 분야의 건수가 최고를 기록
 - ST와 CT 분야는 SCI 논문수와 국내 특허 출원 및 등록건수가 가장 낮고 타 분야와 편차가 심해 상대적으로 취약한 것으로 조사

| 6T별 과학기술적 성과 현황 |

(단위 : 건)

6T 분야	SCI 논문	특허출원	특허등록
IT	3,164	5,811	1,340
BT	8,708	3,417	863
NT	3,691	1,513	560
ST	310	285	118
ET	2,931	3,247	786
CT	47	209	30

》》 R&D 성과의 활용

우리나라의 R&D 성과 활용은 전반적으로 낮은 수준

- 산·학협력 정도와 지적재산권 수입료를 통해 기술이전을 통한 R&D 성과의 활용 정도 측정
- 국가별 산·학협력 정도는 영국(79.2%)이 가장 높게 나타났으며, 이탈리아(43.9%)와 러시아(40.3%)가 가장 낮은 것으로 조사
 - 영국의 경우 '01년부터 산업계의 엔지니어 인력 공급부족과 인력 미스매칭 문제 대응을 위해 산·학협력 기반 교육시스템을 구축한 결과 산·학협력 정도가 높은 것으로 분석
 - 우리나라 산·학협력 정도(61.7%)는 중위권 수준으로, 상호 공동연구가 더 필요한 실정
- 지적재산권 수입료는 미국(124,182 백만달러)이 독보적인 1위를 차지
 - 일본(31,892 백만달러), 독일(13,870 백만달러), 러시아(12,628 백만달러), 영국(12,408 백만달러) 등이 중위권 형성
 - 우리나라의 지적재산권 수입료(1,649 백만달러)는 매우 저조한 상황이며, 비교대상 15개국 중 하위권 형성
- 우리나라의 기술료 지급 건수와 사업화 건수를 6T별로 살펴보면 기술료는 IT(1,504건) 분야, 사업화는 BT(3,241건) 분야가 강세
 - 전반적으로 기술료 지급 건수보다 사업화 건수가 높은 편

| 우리나라 6T별 R&D 성과 활용 현황 |

(단위 : 건)

6T 분야	기술료 지급	사업화
IT	1,504	1,878
BT	933	3,241
NT	191	313
ST	75	57
ET	835	1,243
CT	77	192

》》 경제 · 사회적 파급효과

우리나라는 전자공업 분야에서 두각

- R&D를 통한 기술개발 성과를 산업에 응용함으로써 나타나는 경제 회복력, 부가가치 산업 규모 등을 통해 과학기술 R&D의 경제적 파급효과 측정(10점 척도)
- 경제회복력은 캐나다(7.16)가 가장 높았으며, 독일(6.91)과 스웨덴(6.59)이 그 뒤를 이으며 상위권 형성
 - 영국(4.39), 이탈리아(3.90), 러시아(3.51)가 전체 15개국 중 하위권을 형성하며 경제위기 극복 능력이 떨어지는 것으로 조사
 - 우리나라(5.07)는 미국(6.31), 중국(6.21), 덴마크(5.70) 등과 함께 중위권을 형성
- 9개국*의 산업분야별 무역수지 규모를 살펴보면, 우리나라는 전자공업 분야, 사무기기 및 컴퓨터 산업 분야에 강점 보유
 - * 미국, 중국, 일본, 독일, 한국, 프랑스, 영국, 이탈리아, 덴마크
 - 전자공업 분야 무역수지는 한국이 가장 높았으며, 중국, 일본 세 국가만 흑자 기록
 - 사무기기 및 컴퓨터산업 분야의 경우 중국과 한국만 흑자를 기록하였으며, 중국은 한국과 비교하여 압도적인 흑자를 기록
 - 제약산업 분야는 독일이 가장 높은 흑자를 내고 있으며, 우리나라의 무역수지 규모는 3,403백만달러 적자로 평균치를 밑도는 수치
 - 기계공업 분야 역시 독일이 가장 높은 흑자를 내고 있으며, 우리나라는 19,039 백만달러 흑자로 상위 25% 그룹 형성
 - 항공우주산업 분야에서는 미국이 압도적인 1위를 기록했으며, 우리나라는 3,165 백만달러 적자로 평균에 비해 낮은 수치

우리나라 R&D의 사회문화적 파급효과는 미미한 수준

- R&D 투입의 결과로 나타나는 간접적인 사회문화적 효과는 지식이전, 연구자의 만족도 항목을 10점 척도로 측정
- 조직 내에서 지식이 활발히 교류되는 지식이전 정도를 측정한 결과, 미국(7.65)이 가장 높고 스웨덴(7.19), 덴마크(7.17), 핀란드(7.06), 독일(6.98)이 상위권 형성
 - 러시아(2.61)가 가장 낮았으며 이탈리아(3.84), 중국(4.04)과 함께 하위권 형성
 - 한국(5.16)은 중위권을 형성하고 있으나 평균(5.94) 보다 낮은 값
- 연구자와 과학자를 대상으로 자국의 연구수행 환경 만족도 조사 결과, 미국(8.51)이 가장 높았으며 싱가포르(7.36), 독일(7.11) 순으로 상위권 형성
 - 이탈리아(2.66), 러시아(2.86), 중국(4.54)이 하위권 형성
 - 우리나라(5.15)는 전체 평균(5.89) 보다 낮은 만족도를 보여, 향후 과학기술 분야 연구환경 개선이 필요

»» 결론 및 시사점

우리나라 R&D의 특성 반영한 R&D 정책 개발 필요

- 국제 비교 결과 국가별 고유의 과학기술 환경으로 인해 각각 다른 강점과 성과 보유
 - R&D 투입 부문은 OECD 회원국 등 선진국이 선도하고 있으며, 특히 미국은 R&D 투입과 논문·특허 등의 양적 성과에서 절대적인 비중을 차지
 - 중국의 경우 R&D 투자 및 논문의 양적 성과 창출에서 뚜렷한 성장을 보이고 있으나, 상위 1% 논문수 등 논문의 질적 성과부문에서는 OECD 국가에 비해 뒤처지는 성과 창출
- 우리나라의 경우 R&D 투입과 과학기술적 성과가 지속 성장하는 추세이나 사회문화적 파급효과는 미미한 수준
 - 과학기술적 성과는 지속적인 성장추세이나 국제비교 결과 중위권 수준이며, 산·학협력 및 기술이전 등 R&D 성과 활용부문 역시 중위권 수준
 - 6T별로 살펴보면 우리나라 R&D는 BT·IT 분야에서 강세를 차지
- R&D 성과 스코어보드 분석결과를 통해 확인한 우리나라 R&D의 특성과 강점을 반영한 새로운 R&D 정책 개발 필요

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

II. 월간 과학기술 현안

》》 제11차 국가과학기술자문회의 개최

창조경제를 견인하기 위한 바이오·기후변화대응 전략 논의

- 박근혜 대통령 주재로 제11차 국가과학기술자문회의가 지난 7월17일 한국과학기술연구원(KIST)에서 개최
 - ※ 국가과학기술자문회의(이하 자문회의)는 국가과학기술 혁신, 발전전략, 관련 제도 개선 및 주요 정책 방향 등에 관한 대통령의 자문에 전문가적 의견을 제공하는 기구로, 대통령(의장) 및 민간 자문위원으로 구성
 - 이번 회의에는 자문위원을 비롯하여 미래창조과학부(이하 미래부) 등 관계부처 장관, 경제계, 바이오 및 기후변화 관련 협회·산업계, 출연(연) 등 각계 인사 148명이 참석
- 바이오 분야 미래전략 및 기후변화대응 전략 관련 5개의 안건을 보고하고 이와 관련한 현장의 목소리를 전달
 - 바이오 미래전략과 관련하여 ① 성장과 복지를 위한 바이오 미래전략, ② 바이오산업 활성화를 위한 규제개혁방안 보고
 - 기후변화대응 전략과 관련하여 ③ 기후변화 대응 핵심기술 개발전략, ④ 기후변화 대응 에너지 신산업 창출방안, ⑤ 제로에너지빌딩 조기 활성화 방안을 보고

사업화 연계, 글로벌 시장 진출, 규제개혁을 통해 바이오산업 활성화

- 바이오혁명의 에너지를 국부창출에 응집하기 위한 우리의 강점을 살린 국가전략으로 「성장과 복지를 위한 바이오 미래전략」을 보고
 - BT 분야 SCI 논문 게재수* 및 벤처기업수** 증가, 대기업의 바이오산업 참여 본격화*** 등 우리나라의 바이오 분야 기초연구 역량이 축적 중
 - * SCI 논문수 ('03) 3,302건 → ('12) 7,795건
 - ** 벤처기업수 ('03) 738개 → ('13) 1,317개
 - *** 투자 규모 : 셀트리온 ('13) 1,677억원, ('13) LG 750억원, (~'16) 삼성 2.2조원
 - FDA 승인* 신약개발 성공, 신약 후보물질 임상시험** 급증 등 그간의 바이오 분야에 대한 정부 R&D 투자가 상당한 성과가 있었다고 평가
 - * FDA 승인은 2건('03 펙티브, '14 시벡스트로)으로, 세계 10위 신약개발국가로 부상
 - ** 해외 임상 41개 진행 중('14.3, '10년 이후 32개)이며, 줄기세포 글로벌 임상연구 건수 세계 2위
- 이러한 역량을 토대로 '2020년 바이오 7대 강국으로 도약'을 위한 2대 전략과 6개 세부 과제 제안
 - 전략 1 : 글로벌 시장 진출 전략 ① 바이오시밀러·베터 등 틈새시장 선점, ② 줄기세포·유전자 치료제 등 혁신시장 선도 분야 육성, ③ 융합의료기기 및 진단제품 등 ICT융합 신시장 개척 방안 제시

- 전략 2 : ③ 사업화 연계 기반 확충 전략 ④ 치매·당뇨 치료제 등 민간주도 R&D 촉진, ⑤ 중개 연구 활성화, ⑥ 바이오 Big Data 플랫폼 구축 방안 제시
- 「바이오산업 활성화를 위한 규제개혁방안」을 통해 현장의견을 반영한 4개 규제개선과제 제안
 - 현재 부처별로 규제개혁 개선과제를 추진 중이나, 현장의 체감도가 낮고 바이오 산업발전을 위해서는 개선해야 할 규제가 많음을 지적
 - 산·학·연 각계의 현장의견을 반영하여 ① 신의료기술 평가제도 개선, ② 유전자치료제 개발 대상질환 확대, ③ 의료기기 복합·중복규제 개선, ④ 연구자주도 임상 제도 개선 제안
 - 이를 통해 기술개발 촉진, 시장 진입 비용 절감 및 기간 단축 등이 가능할 것으로 기대

기후변화 대응 핵심기술 개발 및 산업생태계 조성으로 성장동력 확보

- 기후변화가 전 세계적 당면과제로 구체화되고 있는 가운데, 관계 부처는 온실가스 저감과 동시에 성장동력을 확보하기 위한 추진전략을 마련하여 보고
- 「기후변화대응 핵심기술 개발전략」을 통해 글로벌 기술경쟁력 확보를 위한 6대 핵심기술을 선정하고 중점 추진전략 제시
 - 6대 핵심기술로 ① 태양전지, ② 연료전지, ③ 바이오에너지, ④ 이차전지, ⑤ 신재생에너지 융복합 생산·관리 시스템, ⑥ 이산화탄소 포집·처리 장치 선정
 - 중점 추진전략으로 ① R&D 투자를 확대, ② 기업 수요에 기반한 전략적 R&D와 성과사업화 추진, ③ 산·학·연 협력 및 국제협력 강화 등 제시
- 「기후변화대응 에너지 신산업 창출방안」을 통해 7개 에너지 신사업 모델과 자생적 시장조성을 위한 정책과제 보고
 - 7개 에너지 신사업 모델은 ① 네가와트(NegaWatt) 발전*, ② 에너지 저장·관리(ESS·EMS) 통합서비스, ③ 전기차 충전소, ④ 태양광 렌탈, ⑤ LED 금융, ⑥ 친환경 에너지 자립 섬, ⑦ 화력발전 온배수 및 이산화탄소 이용
 - * '14년 말까지 민간 수요관리사업자가 참여가능한 전력시장 개설, 대기업 참여비중 제한 등 공정한 시장 환경 조성(전기사업법 시행령 개정)
 - 新산업의 부가가치 제고를 위한 융합기술 개발 및 전국 26개 지역별 특성에 맞는 최적의 사업 모델을 선정·육성하는 「스마트그리드 확산사업」('15~'17) 추진
 - 이를 위해 민간투자를 유인하여 창조적 산업생태계를 조성하고, '17년까지 2조 3천억원의 에너지 신시장과 총 13,000개 이상의 신규 일자리를 창출할 것으로 기대
- 「제로에너지빌딩 조기 활성화 방안」에서는 건축기준 완화 및 세제감면 등 제로에너지 빌딩 건축 활성화를 위한 지원 내용 보고
 - 기술수준 및 경제성 등을 감안하여, 시장 선도형 사업모델을 ① 선도형(냉난방, 조명, 환기 제로화), ② 보급형(냉난방 제로화), ③ 타운형(지구 단위 제로화)으로 분류·제시
 - * 선도형 : 냉방, 난방, 조명, 환기에 필요한 에너지를 자급자족, 보급형 : 자급자족이 어려운 고층을 대상으로 냉·난방 자급자족, 타운형 : 제로에너지의 범위를 개별 건축물에서 지구단위로 확대
 - 단계적 시범사업을 추진('14년 선도형, '15년 보급형, '16년 타운형)하여 기술 및 사업성 검증 후 상용화를 유도

》》 국가과학기술연구회 출범

25개 과학기술 출연(연)을 아우르는 통합 연구회 출범

- 미래부는 기존의 기초기술연구회와 산업기술연구회를 단일화한 '국가과학기술연구회'를 출범하고 초대 이사장으로 창원대학교 이상천 초빙교수를 임명
 - 작년 7월부터 양 연구회의 통합을 추진하였으며, 금년 5월 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」의 국회 통과 후 설립위원회 운영 등 준비 작업을 거쳐 출범
- 국가과학기술연구회는 기존의 '관리형' 조직에서 '지원형' 조직으로 전환하여 출연(연)별 임무 정립, 출연(연)간 교류 및 융합 활성화, 중소·중견기업 협력 확대를 지원할 예정
 - 공동 TLO, 비정규직 문제 등 출연(연)의 공통 애로사항의 해결방안을 마련하고, 출연(연) 연구 경쟁력 강화 정책을 수립하여 출연(연)의 연구몰입환경 조성 추진 예정
 - 이를 위해 연구회 조직을 출연(연) 융합연구 활성화를 위한 융합연구본부, 중소·중견기업 협력과 성과확산 등을 지원하는 정책지원본부, 출연(연) 연구환경 조성을 담당하는 경영본부로 개편
- 새롭게 구성된 이사회는 연구회 주요 규정을 마련하여 연구회 골격을 완성하고, 출연(연)간 융합 연구 활성화 방안, 출연(연)별 임무 재정립안 등을 의결하여 출연(연) 혁신 정책을 추진할 계획
- 이를 계기로 연구회가 중심이 되어 출연(연)간 칸막이를 허물고, 소통과 협력을 통해 사회문제를 해결하고 국민에게 실질적인 도움을 줄 수 있는 우수한 연구성과가 나올 것으로 기대

》》 미래부-방사청, 민군기술협력 확산 체계 조성

부처공동 민군기술협력 원천기술개발사업에 296.3억원 투자

- 미래부와 방위사업청(이하 방사청)은 민군기술협력 확산 및 상호 협력을 위한 공동업무협약(MOU)을 체결하고 양 부처 공동연구개발 과제 추진
 - 미래부와 방사청은 출연(연)과 대학 연구자의 우수 기술을 국방에 활용하기 위한 민군협력사업을 지속적으로 추진해 왔으나, 단기간에 실용화가 가능한 응용·시험연구분야 중심으로 진행
 - 그간의 경험을 바탕으로 전자화·무인화·광역화·정밀화 된 미래전(戰)에 대비하기 위한 도전적인 기초·원천기술 개발의 필요성을 공감하여 민군의 수요를 반영한 양 부처 공동연구과제 개발
- 양 부처는 중장기 중·대형 민군기술협력사업을 발굴하기 위해 사전기획연구를 진행하고 그 결과를 바탕으로 부처공동 연구개발사업을 추진하여 총 296.3억원 투자
 - 국장급 정책협의체와 국방과학연구소, 출연(연) 공동으로 과제발굴 TF를 운영하여 미래전(戰) 대비·신시장 창출형 기초·원천기술 개발 확산을 위한 5개 프로젝트, 13개 세부과제 발굴
 - 올해부터 향후 5년간 미래부 141억원('14년 25억원), 방사청 155.3억원('14년 25.8억원) 투자
- 이번 협약을 통해 기초연구분야에도 민군이 협력하여 우수한 성과를 이끌어 내고 우리 국방과학과 경제가 한 단계 더 도약할 것으로 기대

| 민·군기술협력 원천기술개발사업 세부과제 |

프로젝트	활용가능분야	세부과제
① 저속 원자물질파 발생 기술	(민) 일반 상대성이론 검증, 초고속 통신, 차세대 양자 컴퓨터, 초정밀 가공 등	① Zerodur기반 고진공 챔버 및 자기광포획 장치 개발 ② 자기 광포획 장치를 위한 피라미드형 미러 개발 ③ Zerodur 및 피라미드형 미러 기반 원자 물질파 발생 장치 개발
	(군) 초정밀 관성항법장치, 중력 구배계 등	
② 대전력 전원 시스템 소형화 기술	(민) 핵융합 전원장치, 전자기성형, 탈황·질소 처리기, 나노분말제조 등	① 전력용 Thyristor 연구 ② 점호형 진공스위치 연구 ③ 고밀도 커패시터 연구
	(군) 전자기력 추진장치	
③ 초고속 수중 운동체 기술	(민) 민수 운송용 초고속 수상함 등	① 초공동화 수중운동체의 수중주행 특성 연구 ② 초공동 캐비테이터 설계 검증 연구 ③ 초공동 상태의 운동체/제어판 작용 유체력 및 공동특성 연구 ④ 분사형 초공동 캐비테이터 설계를 위한 분사조건별 공동특성 연구
	(군) 초고속 유인·무인 잠수정 및 수상정 등	
④ 수중음향 영상화 기술	(민) 해양플랜트 및 수중 구조물 상태진단 /검사, 해저 지형/지질 탐사, 어군 탐지, 선체 탐색, 구조/구난 등	① 실시간 수중 음향 영상화 기술 개발
	(군) 기뢰 탐지/식별, 항만 감시/보안, 해저 매설물 탐사, 장애물 탐지/회피, 전방 주사 영상소나, 수중 정찰 등	
⑤ 미래소재 기술	(민) 기능성 소재섬유 다기능 복합소재 섬유, 포장 소재, 자동차 동력 전달 부품용 고탄성 금속복합소재	① 은폐 염폐를 위한 신규 감온색소 및 가변 패턴 섬유소재 개발 ② 내충격/고탄성 금속 복합소재 기술
	(군) 군수용 섬유소재, 방어체계 은폐 염폐용 위장막, 미래 전투차량 방탄 구조용 경량 내충격성 금속복합소재	

»» 국회, 출연(연) 발전을 위한 정책토론회 개최

융합연구 활성화를 통한 출연(연)의 발전방향 논의

- 국가과학기술연구회의 출범을 계기로 국가과학기술연구회(이하 연구회) 및 출연(연)의 발전방향에 대한 토론회가 민병주(새누리당) 의원과 이상민(새정치민주연합) 의원 주최로 각기 개최
- 민병주 의원은 ‘대한민국 미래를 위한 선택! 정부출연연구기관 변화를 말하다’라는 주제로 출연(연)의 현황과 연구회 발전방향에 대한 토론회 주최
 - 기업소속 민간연구원의 발전에 비해 출연(연)의 성장은 정체되어 있는 것이 현실이며, 출연(연) 발전을 위해 출연(연)간, 출연(연)과 산업체간 소통과 협력 절실히 필요

- 연구회는 관리 전문성을 제고하고 국가 융합연구의 중심축 역할을 담당해야 하며, 출연(연)의 수월성·공공성·개방성 확보를 통해 출연(연)의 정체성과 안정성을 담보하는 역할 필요
- 패널토론에서는 연구회 통합을 계기로 행정부처와 연구기관의 수평적 관계구축과 연구현장의 입장을 대변할 수 있도록 출연(연) 전문가가 참여하는 평의원회 제도 도입 등의 의견 피력
- 이상민 의원은 ‘국가과학기술연구회의 과제와 발전방향’을 주제로 토론회 개최
 - 출연(연)은 국가적 아젠다 해결에 주력하고 장기적으로 내셔널 랩으로 변화해야하며, 이를 위해 연구회의 융합연구 활성화와 출연(연) 글로벌화에 대한 지원 필요
 - 또한 연구회의 예산 배분권 확보에 대한 미래부와 연구자간의 시각차 속에서도 출연(연)의 자율과 책임 확보에는 공감
 - 전반적으로 출연(연)의 발전을 위해 소통과 융합연구 활성화의 중요성에 공감하고 있으며, 국가 과학기술연구회 출범을 계기로 연구회가 출연(연) 융합과 혁신의 중추역할을 해 줄 것을 당부

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

I. TePRISM : 스마트 식물공장 시스템 개발 착수

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

»» ICT 기반 작물 생육 관리 시스템으로, 고부가가치 약용식물 재배 기대

스마트 식물공장 시스템 구축으로, 최적화된 식물 생육환경 조성

- KIST 강릉분원 노주원 박사팀은 지난 6월 「고부가가치형 식물공장 시스템 개발 사업」 착수
 - 기존 식물공장은 일반 채소를 단순 생산하였으나, 특정 식물의 기능성 향상을 통한 부가가치 창출이 가능한 스마트 식물공장(u-FARM)* 추진
 - * 스마트 식물공장(u-FARM) : u(Ubiquitous)-FARM은 식물을 토양과 햇볕에 대신 실내 인공조명과 영양액 등으로 키우는 시설로서, 3D 카메라와 로봇을 접목하여 식물의 생장과 특성을 관리
- KIST 융·복합 연구역량을 접목한 식물 생육특성 분석 시스템 구축
 - ICT 기반 시스템 구축을 위해, 본원의 로봇·영상·센서시스템 분야 전문가와 협력연구 추진
 - 사람의 눈·코·입을 통해 식물의 생육상태를 판단하던 전통적 방식에서 벗어나, 로봇 팔에 달린 3차원 센서 카메라 모니터링 및 틸팅*으로 식물의 생육상태 분석 가능
 - * 틸팅(Tilting) : 줄기 등의 탄력을 알아보는 테스트
- 식물에 최적화된 생육환경 조성·유지를 통해, 일정 수준의 식물 기능성 확보
 - 식물 생육 상태를 관찰한 데이터를 수집하여 빅데이터를 구축하고, 식물별 최적환경 도출
 - 계절과 상관없이 일정 수준의 생육환경 유지가 가능하며, 계절 및 날씨 조건에 따른 식물 기능 성분 함유량 변화로부터 일정 수준의 기능성분 확보 용이

고부가가치형 식물공장 운영으로 미래 한국 농업의 대안 제시

- 스마트 식물공장 시스템 운영을 통한 다각적인 사업 모델 추진 가능
 - (하드웨어 측면) 식물공장 내 로봇, 생육 모니터링 시스템 등 식물 공장 설비 수출
 - (소프트웨어 측면) 식물 기능성분 증대 환경조절기술, 스마트 신광원 시스템 등 원천기술 특허화
- 실증연구 기반의 목표 지향적인 연구 추진으로 연구성과의 제품화가 용이
 - 고부가가치 원료 및 제품을 생산하고자 하는 기업이 연구에 참여하는 '실증형 연구사업' 형태로 추진하여, 연구성과 수요기업 매칭 또는 시장조사 없이 곧바로 연구 성과물의 사업화·제품화 추진 가능
 - KIST 뿐만 아니라 산학연이 함께 참여하는 융복합·협력연구로서, 연구성과 활용 극대화에 유리
- 고부가가치 식물 생산 고도화를 통한 국내 농업 경쟁력 강화 기대
 - 농촌 고령화, 기술농업 부재에 따른 국내 농촌경제 침체문제를 해결하고, 나아가 기능성 식물 산업화, 식물공장 플랜트 수출 등을 통한 농업분야의 신성장동력 발굴 기대



▲ 3D 이미지 촬영을 위한 로봇시스템



▲ 작물이 자라고 있는 Test Bed

원길연(정책기획팀, kyforever@kist.re.kr)

II. 신규 보고서 : 빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점²⁾

»» 연구배경

세계적으로 중요한 이슈로 떠오르고 있는 빅데이터

- 2012년 세계경제포럼(World Economic Forum, WEF)은 빅데이터를 떠오르는 10대 기술 중 하나로 선정
- 우리나라 지식경제부 R&D 전략기획단은 IT 10대 기술 중 하나로 꼽았으며, 2014년에는 정보통신 산업진흥원(NIPA)과 SK C&C가 빅데이터를 핵심 IT 기술로 선정

선진국들은 교통·안전·복지·의료 등의 영역에서 빅데이터를 활용한 다양한 정책을 시도

- 빅데이터는 최적화된 정책을 형성하는 기반이 되며, 구체적인 데이터 등 증거기반(evidence-based) 행정 및 정책 개발에 기여
- 빅데이터를 실제 활용한 사회문제 해결형 정책 사례를 살펴봄으로써 정책적 함의를 도출

»» 국내·외 빅데이터 정책 현황

주요국의 빅데이터 정책 현황

- 미국은 2012년 3월 대통령 직속기관인 과학기술정책실(Office of Science and Technology Policy, OSTP)을 중심으로 2억달러 이상을 투입, 빅데이터 기술을 개발하는 ‘빅데이터 이니셔티브’를 발표
 - 이 계획에는 빅데이터 기술개발, 교육 및 학습 혁신, 전문인력 양성 및 프로그램 확대 등의 내용이 포함
 - 더불어 대통령 직속 빅데이터 협의체(Big Data Senior Steering Group)가 발족
- 영국의 기업혁신기술부(BIS)도 이러한 흐름에 발맞춰 같은 해 3월, 공공정보의 공유와 활용을 통한 가치창출을 목표로 하는 ‘데이터 전략위원회(Data Strategy Board)’를 설립
 - 6월에는 부처별로 빅데이터 및 개인정보 데이터 활용 현황을 파악하고 그에 대한 접근성을 강화하여 활용할 수 있도록 ‘Open Data Strategy’가 발표
 - 여기에 2013년까지 700만파운드가 지원될 예정

2) ‘빅데이터를 활용한 정책 사례 분석과 시사점(STEPI, 과학기술정책 통권 195호, 2014.6)’을 요약·정리한 내용임

- 싱가포르는 경제개발청(Economic Development Board) 주도로 정부와 기업의 경쟁력 강화를 위한 데이터 분석 연구소를 설립했고, 국가안보조정국에서는 데이터 기반으로 위협 요소를 평가하는 RAHS(Risk Assessment and Horizon Scanning) 시스템을 구축
 - 2012년 1월에는 이를 운영하기 위한 기관(RAHS Programme Office)을 설립
- 일본의 경우 정보통신심의회에 빅데이터 활용에 관한 특별 그룹을 설치했으며, 2012년 5월 빅데이터 활용 정책의 기본방향을 정리한 '빅데이터 활용 기본전략'을 발표
 - 그 후 총무성은 2012년 7월 차기 ICT 전략인 '액티브 재팬'의 5대 전략 중 한 가지로 '빅데이터 이용과 활용에 의한 사회·경제 성장'을 포함

| 주요국의 빅데이터 활용 정책 및 사회문제 해결 사례 |

미국	탈세 방지 프로그램	탈세 행위 예측 및 방지로 국가 재정 확충 및 사회문제 해결
	국립보건원 의료 체제 개혁	유전자 데이터 공유를 통한 질병치료체계 구축, Pillbox 프로그램 기반 의료 개혁 실시
	테러 대응 프로그램 ADVICE	9.11 테러 이후 급증함 테러 위협 예측 및 대응을 위한 통합적 대 테러 프로그램 ADVICE 구축
	범죄 예측 프로그램	범죄 발생 빈도와 위치 분석 및 범죄자 관찰로 범죄 징후 예측
영국	비만 대책 프로그램	비만을 사회 문제로 규정하고 비만 문제에 대한 효과적인 대응책 마련
	잠재적 위험 관리 프로젝트	영국을 위협할 수 있는 잠재적 위험. 자연 재해 등에 대한 대책 마련
	전염병 대응 프로그램	글로벌 차원의 전염병 발생 현황과 동물 전염병 동향 파악을 통한 전염병 예측 및 대응 방안 마련
싱가포르	해안 안전 시뮬레이션	해상 테러 및 해안 침투 등을 방지하여 해안 영역 안전 확보
	조류 인플루엔자 시뮬레이션	조류 인플루엔자 미래 시나리오 구축 및 대응 방안 마련
일본	지능형 교통시스템	교통 정보 분석을 통해 최적의 교통 상황 및 경로 안내
	재난 대응 프로그램	지진, 화재, 방사능 등 재난 발생을 예측하고 대응 능력을 강화

국내 빅데이터 정책 현황

- 2011년 국가정보화전략위원회 등에서 '빅데이터를 활용한 스마트 정부 구현(안)'을 발표
 - 이를 통해 범정부적 데이터 연계, 분석체계 구축부터 법제도 개선 및 분석 인력 양성과 재교육 등의 세부 방안이 계획
- 이후 2012년 방송통신위원회의 '빅데이터 서비스 활성화 방안'과 행정안전부 등의 '스마트 국가 실현을 위한 빅데이터 마스터 플랜'이 잇달아 발표되면서 구체적인 활용 방안을 모색
 - 범죄발생 장소 및 시간 예측과 주민 참여형 교통사고 감소 정책 등 사회문제 해결을 위한 정책 추진
- 우리나라의 강력한 IT 인프라와 사회문제 해결형 빅데이터 정책이 연계된다면, 개인에게는 최적화된 서비스를 제공하면서도 사회문제 해결에 막대한 효과를 발휘할 것으로 전망

》》 해외 빅데이터 활용 정책 사례 분석

1. 싱가포르의 RAHS (Risk Assessment Horizontal Scanning)

개요 및 추진 배경

- 총리실 산하의 국가안보조정사무국에서 담당하고 있으며, 사회문제 해결과 미래전략 수립을 위해 빅데이터를 활용
 - 대지진, 쓰나미, 태풍 등의 자연재해뿐만 아니라 식량위기, 전염병 등의 사회적 문제, 전 세계적 금융위기와 같은 경제적 문제, 9.11 테러 이후 증가하고 있는 테러 위협의 문제에 대응하기 위한 노력의 일환
 - 국가적인 차원에서 여러 가지 위험요인들을 예측하고 그에 따른 대응방안을 마련하여 문제를 해결하기 위한 과학적인 시스템 구축이 목표

추진 내용

- RAHS는 환경탐색을 통해서 데이터를 수집하고 분석하여 다양한 결과를 도출
 - 프로그램의 기반인 호라이즌 스캐닝은 잠재적인 위험과 위험요소를 확인하여 이슈들을 탐구하고 관련 정보를 획득, 분석, 교환하는 과정을 확립
 - 이러한 활동은 국가의 미래전략 수립과 위기관리, 사회문제 해결을 위한 기반이 되며, 전략적 이슈와 정책 추진 방안 등을 제시

평가 및 의의

- 싱가포르는 막대한 양의 데이터들과 변수를 활용하는 RAHS 프로그램을 기반으로 국가와 국민이 처할 수 있는 위험 요소들을 미리 파악하고 대비책을 마련
 - 해상 안전 확보를 위해 국방부 미래시스템이사회(MINDEF Future Systems Directorate)와 미국 합동군사령부(Joint Forces Command), 북대서양조약기구(NATO)와 공동으로 해안 안전 확립을 위한 해상 상황인식 프로젝트(Maritime Situation Awareness)를 추진
- 이러한 결과물들은 금융, 농산물, 공공 서비스, 사회적 갈등 등의 다양한 사회문제 해결을 수월하게 추진할 수 있게 하도록 개방한 RAHS 2.0시스템의 성과
 - 각계 전문가들은 빠르게 정보 획득을 통해, 이를 기반으로 문제 해결을 도모

2. 미국의 탈세 방지 프로그램

개요 및 추진 배경

- 미국의 탈세 금액은 2010년을 기준으로 저소득층 의료보장 총액을 초과
 - 이에 대응하여 미국 국세청은 2011년 사기성 납세 신고 및 환급에 의한 탈세 적발을 목적으로 운영하고 있는 RRP(Return Review Program)에 실시간으로 빅데이터 기반의 HPA(High-Performance Analytics) 분석과 단위별 처리과정을 적용하는 프로젝트를 시행

추진 내용

- 미국의 탈세 방지 프로그램은 사기 방지 솔루션, 소셜 네트워크 분석, 데이터 통합 및 마이닝 등의 빅데이터 기술을 활용하고, 세금 누락 및 불필요한 세금 환급을 절감하기 위해 시행
- 정부의 공공데이터, 기업의 민간데이터, 인터넷상의 SNS 데이터 등에서부터 이상 징후를 찾아내고 예측 모델링을 통해 과거의 행동 정보를 분석하여 사기 패턴과 유사한 행동을 검출
 - 납세자 분석을 통하여 납세자들 사이의 연관 관계를 파악하여 납세자의 탈세 징후 등을 포착하고 범죄 관련 소셜 네트워크를 분석하여 범죄자 집단에 대한 감시 시스템 또한 마련

평가 및 의의

- 탈세 방지 프로그램으로 미국은 연간 3,450억달러에 달하는 세금 누락 및 불필요한 세금 환급 절감
 - 이를 기반으로 사기, 재정낭비, 부당 지출과 관련된 여러 첨단기술을 접목, 다양한 정부사업에 응용할 계획이며, 향후 의료보험 및 복지프로그램 사업에도 활용할 것으로 전망

3. 미국의 범죄 예측 치안 시스템

개요 및 추진 배경

- 세계 경제 침체로 경기가 악화되자 생활고에 따른 생계형 범죄를 저지르고 있는 사람들이 속출
 - 미국에서도 경제적 어려움을 겪는 사람들의 생계형 범죄가 증가하고 있는 추세
- 이와 같은 생계형 범죄를 막기 위해서 사건 발생 장소를 예측하고 인력을 집중 배치하는 효율적인 범죄 예방 시스템이 필요
 - 캘리포니아의 산타크루즈 경찰서와 샌프란시스코는 빈집, 빈차털이 등의 범죄가 사건 발생 현장 또는 그 인근에서 빈번히 재발한다는 점에 기반하여 빅데이터를 이용한 범죄 예방 시스템을 개발

추진 내용

- 샌프란시스코는 과거 8년 동안 범죄가 발생했던 지역과 유형을 세밀하게 분석하여 후속 범죄 가능성을 예측함으로써 범죄를 사전 예보
 - 산타크루즈 경찰서는 2005년부터 범죄의 재발 가능성에 착안하여 기존 범죄자들의 SNS를 감시하고 동향을 파악
 - 이를 위해 수학자, 인류학자, 범죄학자로 구성된 팀이 실시간으로 범죄 예측 구역을 도출하는 시스템을 구축

평가 및 의의

- 시스템이 구축된 후 6개월간의 테스트 결과 10곳 중 7곳에서 실제 사건이 일어났으며, 예측 정확도가 71%에 이르는 수준
 - 이는 각 주 정부가 제한된 경찰 인력으로 광범위한 영역을 순찰하고 범죄를 예방할 수 있는 계기를 마련
- 소셜 네트워크를 통해 과거 범죄자 및 범죄 유형을 지속 관찰함으로써 그와 관련된 조직 및 범죄에 대한 예방이 가능하다는 것을 보여준 사례

»» 국내 빅데이터 활용 정책 사례 분석

1. SK텔레콤 지오비전 상권 분석 프로그램

개요 및 추진 배경

- 열악한 자영업자들의 생계를 돕기 위한 방안으로 빅데이터를 활용한 지오비전 프로그램이 제공
 - 2013년 10월 고용동향조사에 따르면 15세 이상 취업자수 2,500만명 중 자영업자수는 570만명으로 전체 취업자의 23%에 육박
 - 반면 2003년 이후 자영업자들의 실질 소득은 매년 1.6%씩 감소하고 있으며, 자영업자들의 휴·폐업 비율은 업종별로 차이가 있으나 평균 85%에 달하고 있는 실정

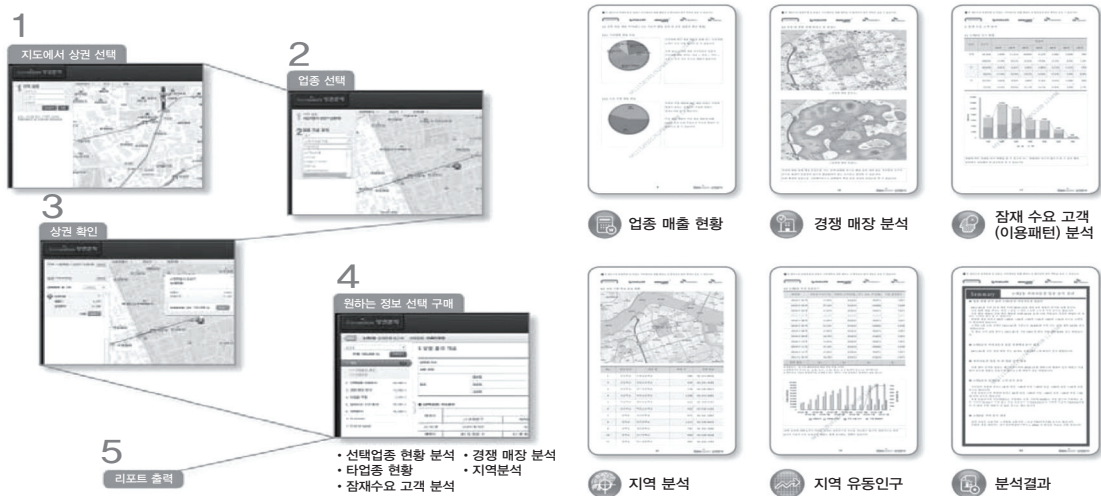
추진 내용

- SK 텔레콤의 지오비전 프로그램은 현대카드와 미래에셋, NICE신용평가정보 등에서 제공받은 정보를 빅데이터 기술로 분석
 - 매월 창업자들의 효과적인 창업을 위해 최신의 업종 현황 정보, 지역 유동인구, 경쟁 매장 분석, 고객 이동 패턴, 주변 지역 분석, 매출액 정보, 부동산 정보 등을 제공

평가 및 의의

- 자영업자 창업에 필요한 유동인구, 고객 패턴 등을 분석하여 새로운 제품과 비즈니스 창출
 - 이를 통해 프랜차이즈 관리자나 창업 컨설턴트들의 전문가들에 의해서 이루어졌던 상권 분석 정보에 개인 창업자 또한 접근할 수 있는 계기를 마련
- 그동안 소수 몇 명에게 집중되어 독점적 위치에 있었던 정보가 일반인에게도 제공된 빅데이터 기술의 파괴적 혁신이자 사회문제 해결형 혁신 사례
- 창업과 관련된 합리적인 의사결정과 자영업의 생산성 및 환경을 개선할 수 있는 기반 마련

| 지오비전 상권 분석 프로그램 분석 구조(좌) 및 분석 결과(우) |



개요 및 추진 배경

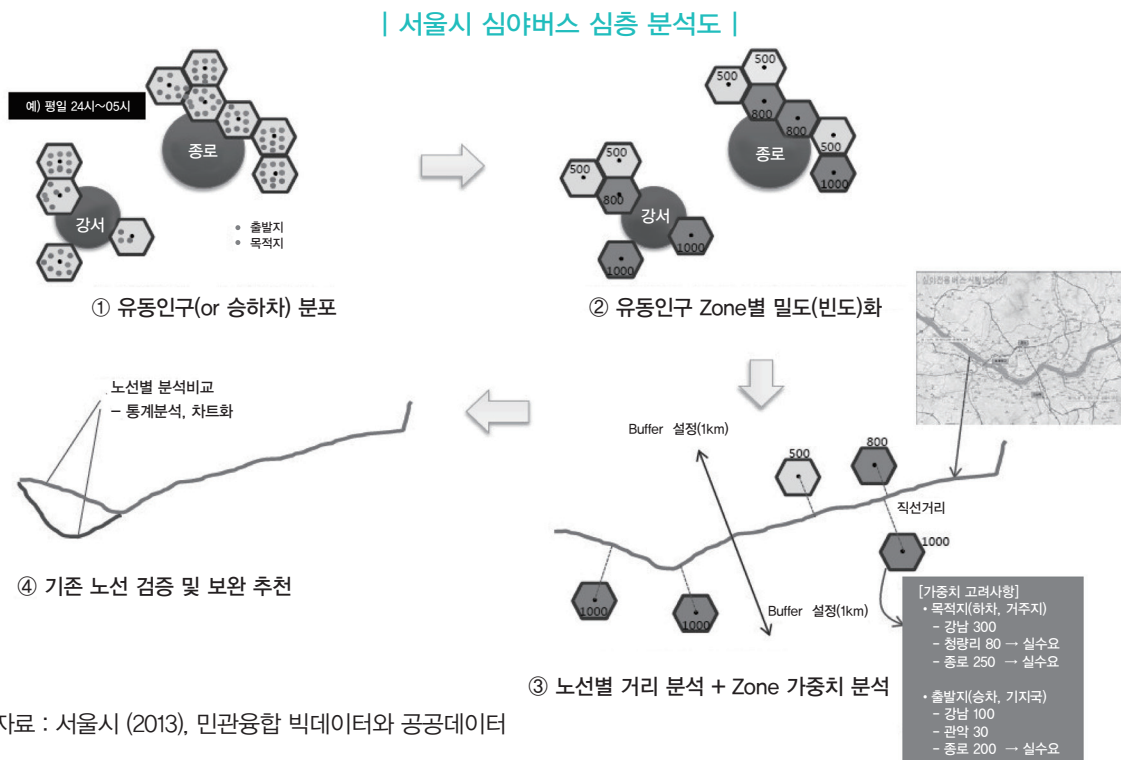
- 빅데이터를 활용하여 공공서비스를 개선한 국내 최초 사례는 서울시의 심야버스 노선 신설
 - 야간 유동인구가 높은 지역들을 대상으로 운영된 심야버스는 귀가에 어려움을 겪고 있던 시민들의 문제를 효과적으로 해결한 정책

추진 내용

- 2013년 3월 한 달간 시민들이 자정부터 새벽 5시까지 사용한 KT 휴대폰 전화 데이터 30억여건의 빅데이터를 활용하여, 시가 개발한 '심야버스 노선수립 지원시스템'에서 분석
 - 서울 전역을 1km 반경 1,250개의 셀 단위로 나누어 유동인구·교통수요량을 표시하고, 기존의 버스노선과 시간·요일별 유동인구 및 교통수요 패턴을 분석
 - 이어 노선 부근 유동인구 가중치 계산 등 재분석 과정을 거쳐 최적의 노선과 배차간격을 도출

평가 및 의의

- 본 사례는 빅데이터를 새롭게 교통 서비스 전달체계를 설계하면서 이를 활용하는 서비스 주체의 실제 행동을 이해하고 이들의 수요를 반영하는데 활용했다는 점에서 큰 의의 내포
 - 이러한 시도를 통해 좀 더 사용자 및 수요자 중심의 정책 설계가 가능하고 이는 결국 정책의 실행가능성과 서비스질을 높이는 성과를 창출
- 사회 주체의 행동을 참여·관찰하고 분석한 빅데이터 자료를 활용하여 서비스 디자인 등 인문사회학적 관점이 반영될 수 있는 중요한 계기를 마련
- 주목할 점은 행정 데이터만 활용했던 기존의 정책에서 벗어나 민간 정보와 공공 정보를 융합
 - 도시 교통정책에 빅데이터를 활용한 우리나라 최초의 사례로 빅데이터의 활용 가능성을 확대 제시



빅데이터 기술에도 사회적 책임이 필요하다는 것이 강조될 시점

- 최근 네덜란드, 독일, 영국 등 주요 선진국에서는 ‘사회에 책임지는 연구·혁신’(RRI : Responsible Research and Innovation)을 강조
- 빅데이터 기술도 RRI 고려 영역으로서 기획 단계부터 사회적 책임을 강조함으로써 기술의 경제적 혜택뿐만 아니라 기술의 잠재적 위험 및 보건·안전·환경적 영향과 관련된 사회적 목표를 동시에 고려할 필요성 존재

빅데이터 기술을 활용한 ‘사회·기술기획’이 필요

- ‘사회·기술기획’은 새로운 기술궤적을 형성하거나 기술로 사회문제를 해결할 때 기술과 사회를 어떻게 형성할 것인가를 전망하는 활동
- 최근 혁신 패러다임은 사회 속의 과학에서 사회를 위한 과학, 사회와 함께 하는 과학으로 목표와 대상이 변화하면서 ‘사회·기술기획’이 강조
- ‘빅데이터 기술도 소수 전문가의 지식을 활용한 기술 공급자적 기획에서 벗어나 사회에 어떻게 응용할 것인가, 대중의 이해를 어떻게 반영시켜 나갈 것인가가 중요한 과제
- 빅데이터 기술의 사회적 책임성을 높이고 실제 활용 가능성을 높이기 위해서는 기획 과정의 투명성, 과학기술자와 사회주체간의 소통, 이해당사자 및 시민사회 참여 활성화가 촉진 될 필요성 존재

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

김주희(정책기획팀, kjhee@kist.re.kr)

III. TePRI Wiki

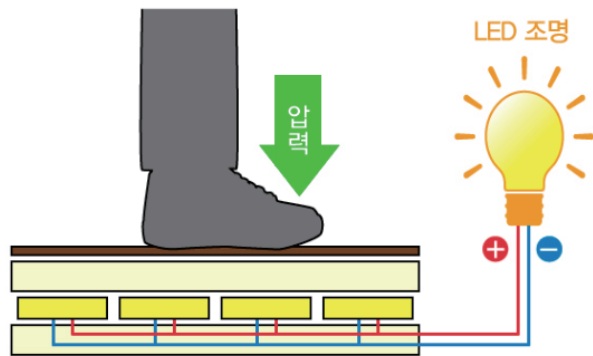
에너지 수확(Energy Harvesting)기술, 버려지는 에너지를 주워 담자!

우리나라의 에너지 수입 의존도는 1970년대 47.5%에서 40년이 지난 현재 97%라는 높은 수치를 기록하고 있으며, 석유나 석탄 등 수입 에너지원의 원가 변동에 따라 국내 시장 또한 큰 영향을 받고 있다. 이에 정부에서는 화석 연료의 의존도를 줄이고 에너지 자립성을 높이기 위해 신재생에너지 및 대체에너지 개발 등 다양한 에너지 연구개발을 추진하고 있다. 최근에는 한번 사용한 에너지를 다시 쓸 수 있는 소위 에너지 재활용 기술들로 활발하게



연구되고 있는데, 그 중 가장 주목받고 있는 것이 '에너지 수확기술'이다. 에너지 수확기술이란, 우리 주변에 존재하는 태양광, 진동, 열 그리고 전자파와 같은 에너지원을 다양한 장치를 이용해 우리가 사용할 수 있는 유용한 전력원으로 만드는 기술이다. 현재 유럽과 미국에서는 이 기술을 활용한 공조제어 및 조명제어 스위치를 실생활에 도입하려는 노력이 이루어지고 있다. 영국 IDTech Ex가 발표한 조사 보고서에 따르면, 에너지 수확기술 시장은 2009년 7,950만달러에서 연간 73.6% 성장하여 2014년 12억 5,400만달러에 이르며 2021년에는 44억달러 규모로 성장할 것으로 예측되고 있다.

우리 주변의 버려지는 에너지를 활용하는 것을 목적으로 하는 에너지 수확기술은 다양한 아이디어를 바탕으로 연구개발이 이루어지고 있다. 대표적인 사례로 미국 MIT에서 발표한 군중발전소(Crowd Farm)를 들 수 있다. 군중발전소는 전철역과 백화점과 같이 인파가 많은 곳의 바닥에 에너지 변환장치를 설치하고 그 위로 가해지는 충격을 이용해 전기를 생산하는 것을 말하며, 이는 납이나 세라믹과 같은 압전체에 압력이나 진동을 가하면 전기가 생성되고 반대로 전기적 에너지를 주면 기계



▲ 압전효과의 원리

적 변화가 발생하는 압전효과를 이용한 기술이다. 실생활에서 살펴볼 수 있는 대표적인 압전효과의 예로는 가스레인지를 들 수 있다. 손잡이를 돌리거나 누를 때 발생하는 압력이 압전체를 거치면서 전기적 에너지로 변환되며, 이때 발생하는 전기 스파크가 가스와 만나면서 점화되는 것이다.

일본 도쿄에서는 지하철역 개찰구 바닥에 에너지 변환장치를 설치하고 그 위로 가해지는 충격을 이용해 전기를 생산한다. 이렇게 생산된 전기는 개찰구 작동에 필요한 에너지 중 일부로 사용되고 있다. 또한 스위스의 한 시계회사에서는 사람이 걸을 때 앞뒤로 팔을 흔드는 행동에서 아이디어를 얻어 배터리가 필요없는 시계를 개발했다. 물론 배터리로 인한 시계의 수명은 없어졌다 해도 무방하지만, 시계를 착용

하지 않을시 전력이 공급되지 않아 사람이 착용할 때마다 시간을 재설정하여야 하는 어려움이 존재한다.



▲ 지하철 개찰구 바닥 장치(일본)와 전지가 필요없는 키네틱 시계(스위스)

에너지 수확기술에는 분명 이점과 단점이 있다. 에너지 수확기술의 가장 큰 이점은 두 가지로 축약할 수 있다. 첫째, 에너지는 우리가 평소에 인식하지는 못하

지만 우리 주위엔 기계적인 변위나 진동, 열 전위차, 전자파 등 많은 에너지원이 항상 존재한다. 이러한 에너지원을 이용하여 일차전지나 케이블의 연결이 없어도 센서 데이터를 수집해 무선 전송할 수 있는 것이 가장 큰 이점이라 할 수 있다. 그 이유는 일차전지를 사용할 때에 수명을 다한 배터리를 교체하는데 수반되는 시간의 기회손실을 없앨 수 있고 야외에서 수많은 센서를 설치하고자 했을 때 각각 전력 케이블을 연결하지 않아도 되기 때문이다. 둘째, 인간의 접근이 곤란한 장소나 위험 지역, 또는 교량 등의 구조물의 상태를 감시하는 등 특정 상황을 정확하게 파악함으로써 대상을 최적의 상태로 제어할 수 있고 미리 대책을 마련할 수 있다는 것이다. 간단한 예로, 사무실의 공조제어 시스템은 에어컨 부근뿐 아니라 여러 지점의 온도와 습도를 고려하여 시스템 전체를 최적으로 제어함으로써 쾌적성을 유지하면서 필요 이상의 에너지 소비를 줄일 수 있으므로 이차적인 에너지 절약을 실현할 수 있다. 하지만 에너지 수확 기술에도 큰 단점이 존재한다. 우리 주위에는 많은 에너지원이 항상 존재하나 그 크기가 매우 작기 때문에 원하는 만큼의 전력을 추출하지 못한다는 기술적 문제가 있다.

아직 에너지 수확기술은 개선해야 할 부분이 많다. 연구의 대부분은 주위의 작은 에너지원을 축적시켜 하나의 큰 에너지원으로 사용하기보다, 센서 및 미세구동, 신호표시 등과 같이 조그만 에너지가 필요한 주위의 소형 기계장비들에 에너지를 직접 공급하는 방식이다. 이는 얻어낸 극소량의 전기에너지를 원거리로 이동시켜 또 다른 에너지 손실이 발생할 가능성을 배제하고 인접한 기계장치에 공급함으로써 효율을 높이는 정도이다. 때문에 우리 주위에 수많은 종류의 에너지원이 사용되지 못하고 소멸하는 것을 막고 이를 우리에게 유용한 에너지로 돌려놓기 위한 과학자들의 연구개발은 계속되고 있다. 아직 갈 길이 멀어보여도, 에너지 수확기술은 분명 화석연료 고갈, 지구적 기후변화의 위험에 내몰린 우리 인류에게 보다 적극적인 에너지 절약의 좋은 방법이라 생각된다.

*참고자료

에너지 수확기술, 네이버캐스트(navercast.naver.com)
버려지는 에너지를 재활용하자, SK Energy.com, 2013. 11. 04.
에너지, 생산을 넘어서 수확으로, elec4.co.kr, 2011. 12. 16.

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



TePRI
REPORT

Technology Policy Research Institute

