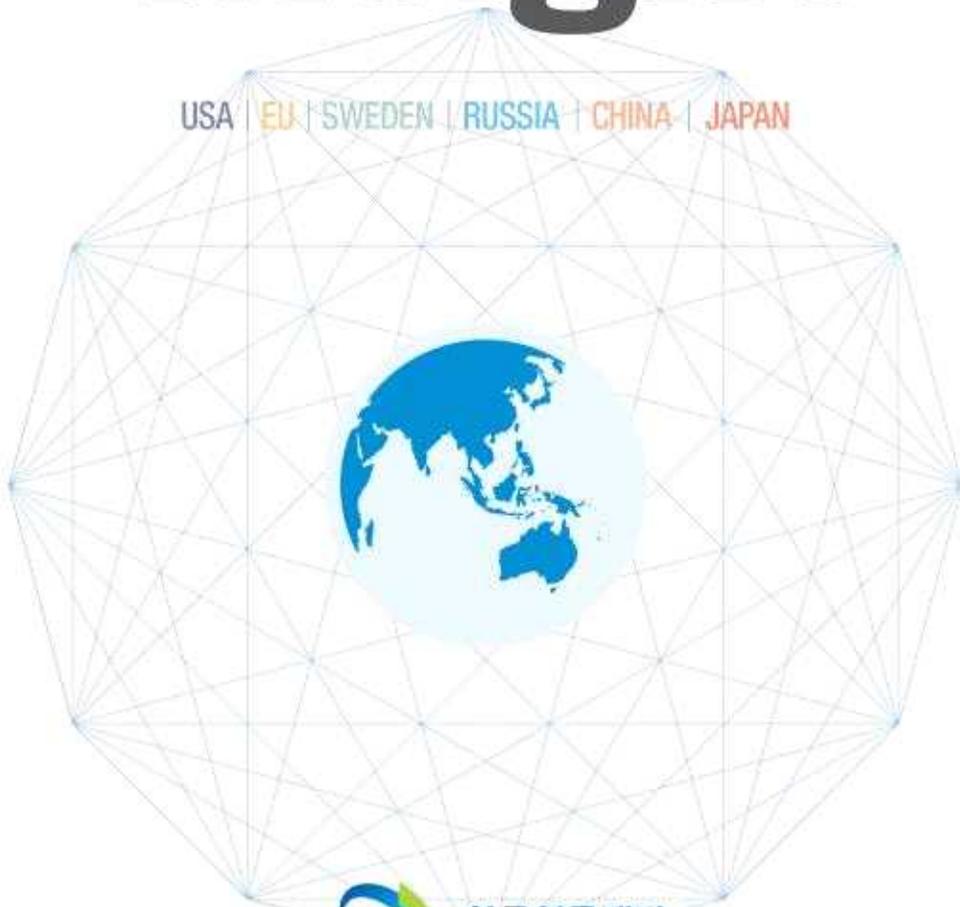


2019.6 Vol.68

# Global Insight

USA | EU | SWEDEN | RUSSIA | CHINA | JAPAN



한국연구재단  
국제협력본부

## CONTENTS

## 미국

6

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 미 소프트웨어 R&D : 정부 및 기업 지출 관련 동향
- 미 백악관 과학기술정책국(OSTP) 드록마이어 국장 내이처 인터뷰
- 대중의 이익에 초점을 맞춘 미 과학계 임무 수정 필요성

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- RoCycle 소프트 로봇으로 자원 재활용 촉진
- 화재위험 없이 더 많은 충전이 가능한 새로운 리튬이온 배터리
- 하버드대 연구팀, 뱀 가죽 형태의 반응성이 뛰어난 스마트 스킨 기술 개발

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 2019년도 미국 벤처 캐피탈 새로운 투자 기록 전망
- 세계 스타트업 생태계 빠른 성장에 불구하고 창업자 남녀 격차 해결 시급
- 지적재산권이 스타트업 보호를 위한 핵심적 요소인 이유

### 4. 과학기술외교 동향

- 중국과 미국 간 벤처캐피탈 투자, 사상 처음으로 직접투자 초과

## EU

16

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- EU연구혁신총국, 조직 개편을 통한 관료주의 극복 추진
- EU 연구집행위원, 영국의 Horizon Europe 참여 필요성 강조

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 식물의 생산성을 높일 수 있는 광합성 방법 개발
- 교통약자가 안전한 유럽도로 만들기

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 독일의 디지털 전략 2025
- 2019년 독일 중소기업 정책 동향

## CONTENTS

## 스웨덴

32

## 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 스웨덴 정부, 대규모 국제 연구시설 및 MAX IV의 활용 전략 ESS 사무소 개설 준비
- 스웨덴 정부, 인공지능(AI) 관련 대학교육에 2천만 SEK(한화 약 25억 원) 증액

## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 스웨덴 카롤린스카 의대(KI) 연구진, 폐결핵 면역반응 상세 지도 작성 성공
- 스웨덴 농업대(SLU) 연구진, 스웨덴 양돈 산업의 디지털화에 관한 연구 발표

## 3. 벤처·기술사업화 동향

- 스웨덴 기술 스타트업 Tendo, 척추 손상환자들을 위한 특수 장갑 개발
- 스웨덴 특허청, 스웨덴 기업의 자율주행차량 기술 개발에 관한 보고서 발표

## 러시아

39

## 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 인공지능 기술 표준 위원회 설치
- 러시아 과학재단 업무 성과
- 러시아 과학아카데미 총회 개최

## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 멤브레인 특성 강화 나노재료 개발
- 신경질환 치료에 활용 가능한 단백질 발견
- 녹농균 치료 단백질 개발

## 3. 벤처·기술사업화 동향

- 뇌-컴퓨터 인터페이스 기술사업화 가속
- 자체기술 개발 물류로봇 사업화 가속
- 원자력 분야 러시아 국제 위상 강화

## CONTENTS

## 중 국

45

## 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 시진핑(习近平) 인공지능 중요성 강조, 업계기준 구축 추진
- 상하이교통대학, 해양학원에서 특색 인재양성체제 구축

## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 난카이대학(南开大学), 고온과 극한에 견디는 그래핀 재료 개발 성공
- 중국과학기술대학, 3차원 양자홀 효과 관측 성공

## 3. 벤처·기술사업화 동향

- 중국 국제친환경보호박람회(CIEPEC) 및 제5회 친환경 혁신 창업 대회 개최
- WIPO 총간사, 지적재산권 국제협력 심화 추진

## 일 본

53

## 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 시바야마 문부과학성 장관이 「연구력 향상 개혁 2019」 발표
- 「초등학교부터 대학까지 충분한 전문 교육」 AI 인재전략 결정

## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 소량 생산시스템(Minimal fab)으로 집적회로 시작(試作)에 성공
- 「AI 연구개발로 미국, 중국에 대항」 일본과 유럽 공동연구 2건에 서명

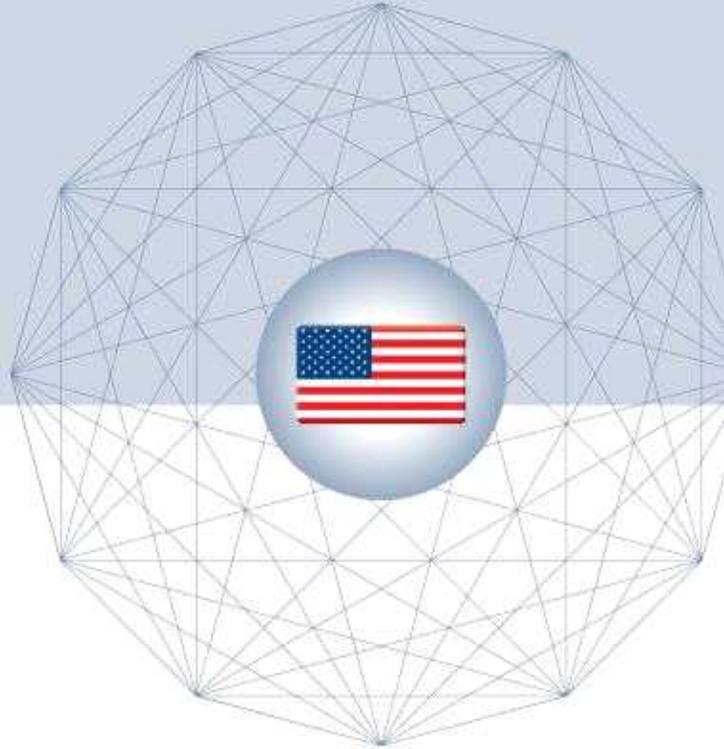
## 3. 벤처·기술사업화 동향

- 「생물의 이름을 알고 싶다」 : 교토 대학출 벤처의 어플리케이션
- 세계 최초 석탄가스화 연료전지 복합발전(IGFC)의 실증사업에 착수

# CONTENTS

■ 주요 사업일정

62



## 미국 (USA)

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 미 소프트웨어 R&D : 정부 및 기업 R&D 지출 관련 동향
- 미 백악관 과학기술정책국(OSTP) 드록마이어 국장 네이처 인터뷰
- 대중의 이익에 초점을 맞춘 미 과학계 임무 수정 필요성

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- RoCycle 소프트 로봇으로 자원 재활용 촉진
- 화재위험 없이 더 많은 충전이 가능한 새로운 리튬이온 배터리
- 하버드대 연구팀, 뱀 가죽 형태의 반응성이 뛰어난 스마트 스킨 기술 개발

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 2019년도 미국 벤처 캐피탈 새로운 투자 기록 전망
- 세계 스타트업 생태계 빠른 성장에 불구하고 창업자 남녀 격차 해결 시급
- 지적재산권이 스타트업 보호를 위한 핵심적 요소인 이유

### 4. 과학기술외교 동향

- 중국과 미국 간 벤처캐피탈 투자, 사상 처음으로 직접투자 초과

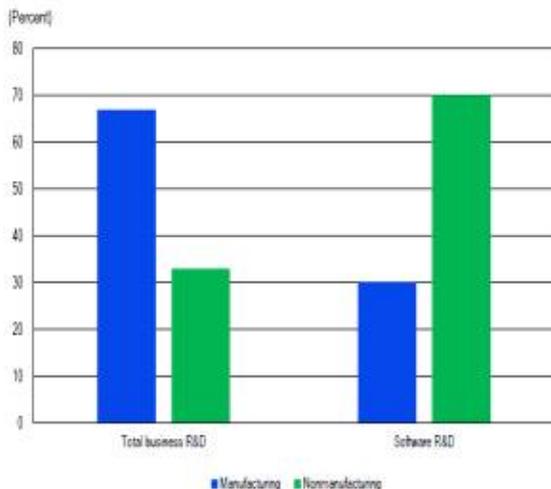
## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### 미국 소프트웨어 R&D : 정부 및 기업 R&D 지출 관련 동향

미 상무부 경제분석국(BEA)이 발표하는 NIPA(The National Income and Product Account)에서는 조사 주체 및 분류 기준 등에 따른 소프트웨어 R&D 관련 통계의 불일치 문제 해결을 위해 2018년도부터 소프트웨어 R&D 지출을 연구개발 투자로 재분류했음.

2018년 NIPA 개정 후 BEA 자료에서 R&D 투자는 미 국립과학재단(NSF) 국립과학공학통계센터(NCSES) R&D 지출 통계에 포함된 모든 기술 분야와 일치하고 있음.

NCSES 통계에 따르면 미국 내 기업들의 2016년도 소프트웨어 R&D 지출 비율은 국내 전체 R&D 지출의 32%에 달해 2002년도 13%의 2배를 넘었으며, 지난 10년 동안 소프트웨어 R&D 지출은 연평균 9.6%의 증가율을 기록했음.



2006년도 이후, 소프트웨어 R&D는 주로 비제조업 분야에서 수행하고 있지만 소프트웨어 R&D 지출의 증가 비율은 비제조업보다 제조업 부문에서 더 높게 나타났음.

ICT 산업은 컴퓨터 및 전자제품 제조(NAICS 334)와 정보 분야(NAICS 51), 전문, 과학, 기술 서비스 분야(NAICS 54) 등으로 구성되는데, ICT 산업은 소프트웨어 R&D에서 가장 큰 비중을 차지하고 있음.

업종 및 R&D 자금 출처로 보면, 제조업 중 컴퓨터 및 전자제품 제조업종이 소프트웨어 R&D 지출의 30%를 차지하고 있는데, 여기에는 반도체 및 기타 전자부품 제조뿐 아니라 항법, 측정, 전기의료, 제어기기 등이 포함되고 있음.

미 국립과학공학통계센터(NCSES)(4.29)

### 미 백악관 과학기술정책국(OSTP) 드록마이어 국장 네이처 인터뷰

트럼프 미 대통령 취임 후 2년 동안 공식적이었던 미 백악관 과학기술정책국(OSTP) 국장에 지난 2월 취임한 기상학자 켈빈 드록마이어는 네이처(Nature)와의 인터뷰를 통해 미국의 과학기술 현안에 관한 입장을 밝힘.

드록마이어 국장은 지난 2년 동안 OSTP 인력이 크게 감소한 것에 대해 필요한 분야의 인력충원

은 이미 완료된 상태이며 연구관리의 부담 및 규정 준수 활동 등에 대한 연구자들의 부담을 줄임으로써 불필요하고 연구에 방해되는 일에 시간을 낭비하지 않도록 하기 위해 노력하고 있다고 밝힘.

드록마이어 국장은 향후 연구자들의 불이익을 없앨 수 있는 안전하고 생산적인 연구 환경 조성, 정직하고 윤리적인 연구풍토를 통한 연구의 진실성 및 신뢰성 제고, 연구의 개방성과 지적 재산보호 사이 균형을 맞출 수 있는 연구보안 등에 초점을 맞추어 노력할 것이라고 강조함.

또한 오바마 정부 말기에 대통령 과학기술자문위원회(PCAST)가 해산된 것과 관련하여 그는 올해 안에 PCAST가 재구성될 것이라며, 정책의 주류로서 단순한 보고서 작업이 아닌 현 정부가 추구하는 활동 지향적인 정책적 조치에 집중하는 조직이 될 것이라고 전망함.

트럼프 대통령이 국가우주위원회를 부활시킨 것에 대해서는 우주에서의 유인 및 무인탐사의 중요성을 위해 OSTP가 역할을 할 것이며, 우주기상, 지구 근접 물체, 우주교통 등의 문제들에 관심을 갖고 있다고 설명함.

드록마이어 국장은 정부의 국립과학재단(NSF), 국립보건연구원(NIH) 및 과학기관들에 대한 연속적인 예산삭감이 자신의 취임 전에 이미 추진되었으나 기초연구의 중요성과 민간기업 등과의 협력 필요성을 강조함.

Nature(4.30)

## 대중의 이익에 초점을 맞춘 미 과학계의 임무 수정 필요성

미 과학진흥협회(AAAS)가 5월 2일 개최한 제44회 AAAS 연례 과학기술정책 포럼에서 마이클 맥쿼드 카네기멜런대 연구 부총장은 대중의 이익에 초점을 맞춘 미 과학계의 임무 수정 필요성을 강조했다.

맥쿼드 부총장은 “과학의 강화와 그것이 사회에 주는 이점”이라는 주제의 포럼에서, 기관들에 대한 신뢰가 낮고 논란의 여지가 있는 상황에서 과학에 대한 지원을 강화해야 하는 것은 어려운 문제라고 언급했음.

그는 과학자와 기술자로서의 훈련, 연구, 전문지식은 대중에게 덜 중요하게 받아들여진다는데, 우리의 메시지와 과학기술의 역할을 실천하는 방식이 수정되어야 한다고 밝혔음.

과학자들이 역사적으로 사실을 공유하는 것에 능숙했지만 이것만으로는 충분하지 않으며, 과학이 모든 미국인들을 위해 무엇을 할 수 있는지에 초점을 맞추고 대중들을 이러한 대화에 참여시킴으로써 “과학에 대한 새로운 미국의 친화력”을 창출해야 한다는 것임.

맥쿼드는 대중은 이 시대의 기술이 모든 미국인들에게 혜택을 주고 있으며, 정부가 지원하는 연구, 혁신, 기술이 모든 미국인들에게 제공되고 있다고 믿고 있다고 말했음.

오늘날 정부 투자는 여전히 과학적 연구를 지지하는 반면, 기술의 ‘상업화 및 수익화’는 그러한 혁신의 수혜자에 대한 대중의 인식을 공공의 이익에서 개별적인 기업 쪽으로 이동시켰다고 맥

쿼드는 지적했음.

그는 과학을 공공재라기보다는 민간재로 보는 인식이 정부 기관에 대한 국민의 신뢰를 크게 저하시켰다면, 40년대 후반-50년대 초반처럼 과학기술이 무엇을 전달하는지 대화를 통해 대중을 끌어들이고 과학이 국가와 국민을 위해 봉사하고 있다는 의식을 되찾도록 해야 한다고 결론 지었음.

미 과학진흥협회(AAAS)(5.7)

## 2. 과학기술 · ICT 연구 동향

### RoCycle 소프트 로봇으로 자원 재활용 촉진



미국 매사추세츠 공과대학교(MIT)와 예일대학교 연구팀은 손가락 끝에 촉각센서가 있는 부드러운 '테플론 핸드'로 구성된 소프트 로봇 시스템인 RoCycle을 개발했음.

지난 4월 소프트 로보틱스 IEEE 국제회의에서 발표된 소프트 로봇은 물체의 크기와 뽀뽀함을 감지하여 플라스틱, 종이 또는 금속 등 원재료를 식별할 수 있음.

현행 단일 스트림 재활용 방법은 소비자들에게는 편리하지만, 재활용회사 직원들이 플라스틱, 종이 또는 금속을 구분하기 위해 재활용품 더미를 샅샅이 뒤져야 하기 때문에 재활용 회사들에게는 부담이 되고 있음.

또한 이 과정에서 신문, 플라스틱 병 및 기타 재활용품들이 컨베이어 벨트를 통해 빠르게 이동하며, 작업자들은 이를 수동으로 분류하기 때문에 비용이 많이 들고 근로자들에게 안전하지 않을 수 있음.

RoCycle의 표면 센서는 촉각적 피드백을 제공하여 다양한 재료를 구별할 수 있도록 하며, 연구팀은 로봇이 위험한 환경에서도 작업을 할 수 있도록 하드 로봇 대신 소프트 로봇 방식을 선택했음.

다양한 로봇 손의 동작이 가능한 이 시스템은 큰 손가락 두 개가 서로 보조적으로 맞물리게 하고 반대 방향으로 회전할 수도 있도록 하여 더욱 역동적인 움직임을 가능하게 했음.

거의 모든 로봇 팔과 호환되는 RoCycle은 테스트 시 재료 감지 정확도가 85%이고 실제 시뮬레이션 컨베이어 벨트에서 정확도가 63%에 달했음.

RoCycle의 가장 흔한 오류는 종이 덮개로 덮인 금속 강통을 종이로 식별하는 것인데, 이 문제는 접촉면을 따라 더 많은 센서를 추가하여 교정될 수 있다고 연구팀은 설명했다.

R&D Magazine(4.29)

### 화재위험 없이 더 많은 충전이 가능한 새로운 리튬이온 배터리

리튬이온 배터리는 노트북부터 잔디 깎는 기계까지 모든 장치에 전원을 공급하지만 가연성 소재로 이뤄져 손상될 경우 화재의 위험이 있음.



학술지 Nature 최근호에 게재된 미국 매릴랜드대 연구팀은 리튬이온 배터리가 불연성 물질로 작동하도록 재설계하여 화재위험을 줄였으며, 더불어 현재의 배터리보다 더 많은 전력을 저장할 수 있는 리튬이온 배터리 제조 기술을 개발했음.

리튬이온 배터리에는 충전식 전극 2개와 이를 분리시키는 액체 유기 전해액 등 3가지 주요 성분으로 구성되는데, 전해질은 충전과 방전 중에 전극 사이에서 리튬 이온을 앞뒤로 운반하지만 인화성이 있음.

최근 몇 년 동안 연구자들은 이 유기 전해질을 불에 타지 않는 고체 전해질이나 수성 전해질로 대체하는 실험을 해왔음. 그러나 수성 배터리의 작동 전압이 1.5V짜리 AA 배터리보다 낮은 1.23V를 초과할 경우, 전극 물질은 물 분자와 반응해 수소와 산소 기체로 분리될 수 있으며, 종종 폭발할 수도 있음.

연구팀은 4V 이상에서 WISE으로 작동하는 흑연을 기반으로 한 음극을 만들었음. 새로운 전극 재료는 브로민, 염소으로 이뤄져, 반응성 전극 물질을 전극 주위의 고체 소금 입자에 가두어 수성 전해질로부터 보호할 수 있음.

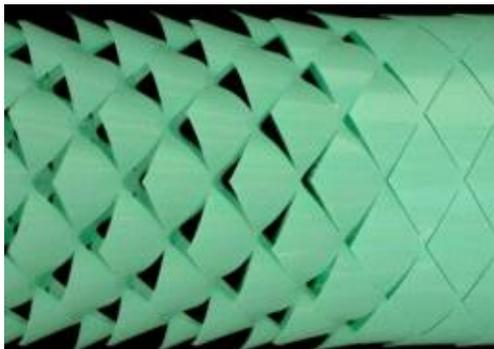
연구팀은 그들이 설계한 물질은 이미 기존의 음

극 물질보다 약 30% 더 큰 저장용량을 가지고 있으며, 리튬이온 음극에서 독성 금속인 코발트를 필요로 하지 않는다는 장점을 가지고 있다고 언급했음.

하지만 아직 새로운 전해액을 포함한 전체 배터리가 현재 상용화된 배터리보다 더 많은 에너지를 보유할 수 있을지는 미지수임.

Science Magazine(5.8)

### 하버드대 연구팀, 뱀 가죽 형태의 반응성이 뛰어난 스마트 스킨 기술 개발



미국 하버드대 연구팀은 뱀의 가죽 형태에서 영감을 얻어 반응성이 뛰어난 스마트 스킨을 가능하게 하는 프로그램형 키리가미 메타물질을 개발했음.

PNAS(Proceedings of the National Academy of Sciences)에 게재된 연구에서 연구팀은 로봇

재료의 특성을 바꾸기 위해 절단 작업에 의존하는 일본의 종이공예인 키리가미 방법을 이용했음.

1세대 로봇은 늘리면 균일하게 변하는 납작한 키리가미 시트를 사용했던 것에 비해 이 새로운 로봇은 프로그밍이 가능한 껍데기(shell)를 가지고 있는데, 이것은 키리가미 조각들이 원하는 대로 튀어나와 로봇의 속도와 정확성을 향상시킬 수 있음.

연구팀은 평탄한 키리가미에서는 팝업(pop-up)이 연속적이지만 새로운 키리가미 껍데기에서는 팝업이 불연속적이며, 이러한 형태 변환 제어는 온디맨드 방식으로 변화하는 반응 표면과 스마트 스킨을 설계하는 데 사용될 수 있다고 밝혔음.

새로운 연구는 재료의 두 가지 특성, 즉 절단 크기와 시트의 곡률을 결합했는데, 이러한 특징들을 제어함으로써, 연구팀은 한 쪽 끝에서 다른 쪽 끝까지의 팝업의 동적 전파를 프로그래밍하거나 지엽적인 팝업을 제어할 수 있었음.

키리가미의 절단이 일정한 크기인 경우엔 변형이 실린더의 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝으로 전파되지만, 절단부 크기를 신중하게 선택하면 원하는 순서에 따라 변형되도록 피부를 프로그래밍할 수 있음.

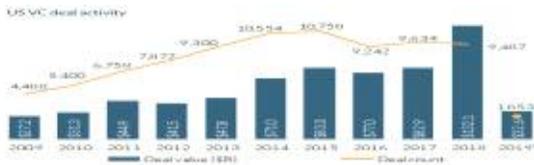
연구팀은 튀어나온 단계와 퍼지지 않은 단계가 동시에 실린더에서 공존할 수 있다는 것을 입증했다면서 절단과 곡률만 결합하면 놀랄 만큼 다른 행동을 프로그래밍 할 수 있다고 설명했다.

Harvard University(4.18)

### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 2019년도 미국 벤처 캐피탈 새로운 투자 기록 전망

작년 한 해 동안 미국의 벤처 캐피탈들이 총 1,321억 달러의 투자를 기록한 이후 전문가들은 2019년도 벤처캐피탈 활동이 다소 가라앉을 것으로 예상했으나 예상과는 다르게 매우 활발한 투자활동을 보이고 있음.



2019년 들어 벤처캐피탈 투자는 많지 않은 거래량에도 불구하고 강한 시작을 보이고 있는데, 거래 건수는 하락 추세를 보이고 있지만 거래 규모가 커지면서 전반적인 가치가 계속 상승하고 있음.

또한 올해 1분기 자본투자는 10년 만에 두 번째로 높은 액수를 기록했는데, 10년 간 가장 높은 자본 투자 기록이 세워진 2018년 4분기에 이어 벤처캐피탈들의 지속적인 활동을 통하여 아주 높은 자본투자 기록이 수립됐음.

최근 투자 동향을 보면 각 라운드의 규모가 점차 커지고 있는 것 또한 특징으로, 10년 전에는 1,000만 달러에서 2,500만 달러 사이의 거래가 주를 이룬 반면, 최근에는 5,000만 달러 이상의 거래가 증가 추세에 있음.

엔젤 투자 및 시드금융 건수는 계속 감소하고 있는데, 2015년도 1분기 1,483건에서 2019년 1

분기 828건으로 거의 절반까지 줄어든 것으로 나타남.

그 이유 중 하나로 스타트업들이 엔젤투자 혹은 시드투 대신 크라우드펀딩과 같은 자본의 대안책을 선호하고 있기 때문인 것으로 분석됨.

시리즈 D+의 투자 전 기업 가치는 처음으로 10억 달러를 넘어섰으며, 미 서부 연안 지역 뿐 아니라 중부 대서양 지역과 같은 다른 지역들에서도 활발한 투자 활동이 이루어진 것으로 조사됐음.

PinchBook(4.25)

#### 세계 스타트업 생태계 빠른 성장에 불구하고 창업자 남녀 격차 해결 시급

지난 2년 동안 세계 스타트업 경제는 2조 8,000억 달러의 경제적 가치를 창출했는데, 이는 이전 2년의 기간보다 20% 증가한 수치임.

세계 기업가정신 네트워크(Global Entrepreneurship Network, GEN)의 2019 세계 스타트업 생태계 보고서(Global Startup Ecosystem Report, GSER)에는 상위 30개 스타트업 생태계와 생명과학 스타트업 업계 분석 등이 포함됐음.

보고서에 따르면, 현재 전 세계 50여개 지역에서 스타트업 생태계 가치는 40억 달러를 넘어선 가운데 자카르타, 서울, 헬싱키와 같은 지역에서

빠른 생태계 성장이 확인되고 있음.

하지만 이러한 빠른 성장에도 불구하고, 여성창업자가 심각하게 부족하며 성별 격차가 매우 큰 것으로 나타나고 있음.

전 세계적으로 기술 창업자 중 여성의 비율은 17%에 불과했으며, 80개가 넘는 생태계를 분석한 결과, 어느 곳에서도 여성이 과반수를 차지하지 못했음.

베를린, 파리, 시애틀과 같은 도시는 종합적으로 상위 15위 안에 드는 스타트업 생태계를 보유하고 있지만 여성 창업자의 비율은 10%를 넘지 못했음.

상위 15개 지역 중 미국 뉴욕과 중국 상하이만이 20% 이상의 여성 창업자 비율을 기록하고 있음.

이러한 현상으로 인해 전 세계적으로 여성의 창업 기회를 늘리기 위한 프로그램 개발 및 추진 등 여성의 경제적 기회에 대한 노력이 확대되고 있음.

이와 같은 노력으로 여성 창업자에 대한 전망은 개선될 것으로 예상되지만 여성 창업자 비율이 17% 밖에 되지 않는 현재로서는 가야할 길이 멀 것으로 예상됨.

Forbes(5.9)

## 지적재산권이 스타트업 보호를 위한 핵심적 요소인 이유

매년 4월 26일은 혁신과 창의성을 장려하는데 있어 지적재산권 역할의 중요성을 인식하기 위해 '세계 지적재산권'의 날로 기념하고 있는데, 2019년 세계 지적재산권의 날 주제는 '지적재산권과 올림픽 스포츠'였음.

지적재산권의 역할은 혁신을 주도하여 소비자를 위한 더 나은 서비스와 제품을 제공하므로 기업에 매우 중요한 요소로 자리 잡고 있음.

스타트업이 더 큰 경쟁상대에 맞서 성공할 수 있는 가장 확실한 방법은 발명과 아이디어를 특허화 하는 것으로 특허는 혁신을 이끄는 사람에게 충분한 보상을 보장함으로써 창업자와 현존 사업자 사이 경쟁의 장을 평준화할 수 있음.

스타트업이 아이디어를 특허화하면 가치가 높아져 더 많은 투자자를 유치할 가능성이 있는데, 투자자들은 지적재산권을 보장받는 스타트업을 인수할 가능성이 높기 때문임.

특허 받지 않은 아이디어는 경쟁기업에 의해 도용되어 특허기회를 놓치게 될 수 있기 때문에 아이디어 창시자가 해당 아이디어로부터 이익을 얻는 것이 불가능하게 되므로 관련 특허획득 여부는 기업 성공 여부에 필수적임.

지적 재산권은 혁신의 중요한 원천으로, 스타트업들은 아이디어 특허를 출원해 기존 업체들에 도전장을 내밀고 있음.

만약 어떤 스타트업이 특허 받지 않은 독특한 발명을 가지고 있다면, 더 큰 경쟁상대는 쉽게

그것을 도용, 제조, 판매할 수 있고, 그 발명을 창조하려는 스타트업의 노력이 유명무실하게 될 수 있음.

따라서, 특허는 상대적으로 많은 리소스를 가지고 있는 더 큰 경쟁자들로부터 작은 스타트업들을 보호하고 이들의 경쟁을 보장하는 역할을 하고 있음.

Yourstory.com(5.9)

#### 4. 과학기술외교 동향

##### 중국과 미국 간 벤처캐피털 투자, 사상 처음으로 직접투자 초과

미국과 중국의 벤처캐피털 투자규모는 지난해 220억 달러에 달했으며, 미-중 투자 프로젝트(U.S.-China Investment Project)가 발표한 보고서에 따르면 지난해 180억 달러의 양방향 외국인 직접투자(two-way foreign direct investment)를 기록, 처음으로 벤처캐피털 투자가 직접투자 규모를 넘어섰음.

중국의 대미국 직접투자 규모는 작년에 전년 대비 80% 감소하며 50억 달러를 기록한 것에 비해, 미국의 대중국 직접투자 규모는 7% 감소한 130억 달러로 집계됐음.

최근 들어 미국과 중국 간의 투자에 대한 양국 정부의 감시가 강화되고 있으며, 일부 주요 대기업의 자본유출을 막고 부채를 줄이려는 중국의 노력 때문에 이러한 투자 감소세가 나타났다는 분석이 있음.

종합적으로 2018년 한 해 동안 중국이 미국기업에 투자한 금액보다 미국이 중국 기업에 투자한 액수가 훨씬 크게 나타났는데, 이러한 이유 중 하나는 부실 자산과 같은 중국 부동산에 대한 미국의 관심이 증가했기 때문인 것으로 분석되고 있음.

베이징에서 열린 SuperReturn China 컨퍼런스에서 공유한 데이터에 따르면, 중국 기반 벤처캐피털의 자산은 2018년 6월 최고 2,100억 달러까지 증가했음.

금융정보 기업인 Preqin은 중국에 기반을 둔 벤처 캐피탈 펀드가 지난 몇 년 동안 미국 기업보다 우수한 성과를 보였다고 밝혔다.

미국에 기반을 둔 벤처캐피탈들은 2000년대 초부터 중국의 성장에 손을 뻗기 시작했으며, 2018년 말까지 중국 벤처기업의 최소 3분의 1에 대한 자금 조달에 참여하는 등 중국의 현대기술 발전에 핵심적인 역할을 해오고 있음.

CNBC(5.8)



## EU

---

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- EU연구혁신총국, 조직 개편을 통한 관료주의 극복 추진
- EU 연구집행위원, 영국의 Horizon Europe 참여 필요성 강조

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 식물의 생산성을 높일 수 있는 광합성 방법 개발
- 교통약자가 안전한 유럽도로 만들기

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 독일의 디지털 전략 2025
- 2019년 독일 중소기업 정책 동향



## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### EU연구혁신총국, 조직 개편을 통한 관료주의 극복 추진

EU집행위원회 의원들은 지난 4월 30일 연구혁신총국 개편을 승인하였음. 연구혁신총국은 총국장을 맡고 있는 장-에릭 파케(Jean-Eric Paquet)의 지휘 아래 관료주의의 틀을 극복할 수 있는 새로운 매트릭스 형식의 EU연구혁신총국 개편을 추진할 예정임.

연구혁신총국장 장-에릭 파케는 연구혁신총국 개편의 목표는 연구 프로젝트나 관련 정책을 다방면에서 검토할 수 있는 과감하고 민첩한 현대적 행정조직을 구성하는 것이라고 강조함.

연구혁신총국의 대대적 개편에 대해서는 이미 지난 1월부터 논의된 바 있으나 개편의 세부사항에 대해서 공식적으로 발표된 바는 없었음. 오는 6월 1일, 유럽혁신총국 구성원의 3분의 1이 넘는 1,463명의 내부 인사이동이 시행될 예정임.

연구혁신총국은 현재 70억 유로 규모의 Horizon 2020을 운영하고 있기 때문에 지원금을 수령하는 연구자들이나 기관의 대표들이 연구혁신총국 내 네트워크를 확보하기 위해 많은 노력을 하고 있음. 6월에 시행될 대규모 인사이동은 전반적인 담당자 변경을 야기하여 연구혁신총국과 협력하고 있는 전세계의 대학, 기업, 정부부처들에게도 많은 영

향을 줄 것으로 예상됨.

4월 30일 발표된 연구혁신총국의 조직도에 따르면 국제협력 총괄은 마리아-크리스티나 루소(Maria-Cristina Ruso)가 역임할 예정이며, EU의 중소기업 지원을 위한 유럽혁신위원회 추진 전담반은 장-다비드 말로(Jean-David Malo)가 지휘할 것으로 발표되었음.

연구혁신총국의 전례 없는 대개편은 종전까지 연구혁신총국의 주도하에 추진되었던 프레임워크 프로그램에 대한 책임을 EU집행위원회의 다른 총국(Directorate-General)들과 분담하겠다는 의도를 담고 있음. 모든 총국의 고위관료들은 프레임워크 프로그램 계획을 위해 정기적으로 회의를 가질 예정임. 이는 연구혁신총국이 다른 총국들과 관련된 예산이나 정책 등에 대한 논쟁을 주도적으로 이끌어왔던 기존의 시스템을 근본적으로 바꾸는 계기가 될 것으로 기대됨.

연구혁신총국장은 Horizon 2020의 후속 프로그램인 Horizon Europe은 어떻게 예산을 확보할 것인가에 대한 책임의 문제를 넘어, 공동 목적을 공유하고 그것을 이루기 위해 노력하는 공동기획이 중심이 되어야 한다고 주장함. 아울러, 연구혁신총국장은 이러한 변화는 '해야만 하는 것'이라는 공동의식을 기반으로 분야 간 협력을 가능하게 할 것이라고 기대를 표명함.

연구혁신총국장은 Horizon Europe 계획수립과 관련하여 예산과 관련된 총국들끼리만

논의를 진행한 이전과는 달리 앞으로는 모든 총국들이 계획수립에 참여할 것이라고 밝힘. 이는 몇몇 총국이 주도권을 잡고 다른 총국들은 단순한 자문이나 의견을 제시하는 것에서 나아가 모든 총국이 주체가 되어 공동으로 기획하는 것을 의미함.



개편에서 눈여겨 볼 또 다른 점은 내부조직의 변화임. 종전의 연구혁신총국은 최소 다섯 개의 관리구조로 구성되어 있었으나 개편 이후, 연구혁신총국장 장-에릭 파케와 세 명의 부총국장으로 축소될 예정임. 에스토니아 출신 시그네 랫소(Signe Ratso)는 '개방형 혁신 및 국제협회'를 총괄하고, 오스트리아 출신 울프강 버트셔(Wolfgang Burtscher)는 '과학 및 정책 변화', 영국 출신 패트릭 차일드(Patrick Child)는 '시행효과 및 지속가능한 투자 전략'을 총괄할 예정임. 각 부국장들에게는 소규모 보고인력이 배치될 예정이나 연구혁신총국 모든 구성원들과의 유기적 협력을 통해 업무를 수행할 예정임.

이러한 조직구조는 국제조직에서는 좀처럼 보기 힘든 수평적인 구조를 보여주고 있음.

연구혁신총국장은 '건강한 지구', '환경 친화적 지구', '사람', '번영'을 4대 주요 테마로 지정하여 전체 아홉 개의 부서 중 네 부서가 각각을 전담하도록 구성함. 이 네 부서는 현 구조의 '건강', '바이오경제', '산업기술' 등의 부서와 상당부분 중복되지만 각 부서가 더욱 다양한 주제를 아우를 수 있다는 점에서 차이가 있음.

연구혁신총국장 장-에릭 파케는 이러한 조직개편을 통해 유럽의 연구정책이 유럽의 공공정책 뿐 아니라 사회적·경제적으로 직면한 과제 해결에도 기여한다는 것을 더욱 쉽게 보여줄 수 있을 것이라고 강조함.

위에서 언급한 네 부서 이외에 'Horizon Europe을 위한 정책 및 기획', '공동시행전략', '교육기관 및 산업계 지원활동', '국제협력', '혁신적 행정'의 다섯 부서가 연구혁신총국의 나머지 부분을 구성할 예정임.

이번 구조개편에 인원축소가 포함되지는 않았지만 지난 삼년간 연구혁신총국의 인원은 지속적으로 감소 추세를 보였음. 장-에릭 파케는 이런 인원 감소 추세로 인해 신규 채용이 거의 시행되지 않았기 때문에, 현재 진행되는 업무를 모두 파악하여 전 인원을 개편 구조에 수용할 수 있었다고 밝힘.

연구혁신총국에서 근무하는 1,463명은 새로운 연구총국에서 세 가지 업무를 제안 받아 자신의 업무를 선택하였으며, 현재 15명가량이 업무조정 중인 것으로 드러남.



또한 장-에릭 파케는 어떠한 분란도 없이 관리직의 수를 줄이는 데 성공하였음. 부국장 패트릭 차일드는 현재 에너지부문 총괄도 겸임하고 있으나 곧 겸임을 중단할 예정이며 현 개방형 혁신 및 오픈 사이언스 부문을 총괄하고 있는 장-다비드 말로는 유럽혁신위원회 전담반을 총괄할 예정임.

하지만 연구혁신총국에는 아직 공석이 남아 있음. 현 계획에 따르면 컬트 반든베르크(Kult Vandenberghe)는 '정책 및 기획'의 총괄을 맡는 동시에 '연구 및 혁신 지원'의 총괄이 선정되기 전까지 총괄 대리로 지정되어 있음. 또한 현재 '건강'을 총괄하는 이렌 노르스테드(Irene Norstedt)도 '사람'의 총괄대리로 지정되어 있음.

또한, EU집행위원회는 기술 통치권, 미래 항공 운수 등과 같은 특정 주제에 대해 별도의 고문을 지정할 예정임. 연구혁신총국장-에릭 파케는 2018년 4월 연구혁신총국의 총국장으로 선임되어 2018년 6월부터 주요 고위직들과 함께 연구혁신총국 개편계획 수립을 시작하였으며 2019년 1월 연구혁신총국 조직개편 초안을 생중계로 전체직원에게 소개한 바 있음.

Science Business(4.30)

## EU 연구집행위원, 영국의 Horizon Europe 참여 필요성 강조

EU 연구집행위원 카를로스 모에다스(Carlos Moedas)는 영국의 Horizon Europe 참여 필요성을 강하게 주장함. 카를로스 모에다스는 한 언론과의 인터뷰에서 브렉시트의 결과와 상관없이 영국이 없는 Horizon Europe은 상상할 수 없다며 영국도 Horizon Europe 참여를 위해 최선을 다 해 주기를 바란다고 입장을 표명함.

카를로스 모에다스는 브렉시트 협상 지연 상황으로 인해 국제협력 관련 사항은 매우 민감한 사안이라며 현재의 불확실한 상황을 고려할 때, 국제협력 관련 사안에 대한 결정은 추후로 미루는 것이 좋을 것 같다는 의견을 밝힘.

Horizon Europe의 국제협력 관련 규정은 EU의 다년간 재정정책 논의와 함께 5월 9일 루마니아에서 개최될 EU 정상회담에서 다루질 예정임.

현재 EU 회원국들은 EU의 다년간 재정정책 및 저개발국의 분담금을 축소하는 대신 각 회원국의 분담금을 증액하자는 EU집행위원회의 제안에 대해 의견이 분분함.

브렉시트 예정 날짜가 4월 12일에서 10월 31일로 재차 연기됨에 따라 언제, 어떤 방식으로 영국이 EU를 탈퇴할지 알 수 없는 상황임. 영국과 EU가 2차 브렉시트 연기에 동



의한 것을 감안할 때, 노딜 블랙시트의 가능성은 매우 희박한 것으로 분석됨.

이는 영국 연구자들이 브렉시트 이후에도 EU 연구 지원기금의 혜택을 받을 수 있는 가능성이 있다는 것을 의미하지만 확신할 수는 없는 상황임.

새롭게 연기된 브렉시트의 기한인 10월 31일은 현 집행위원회의 임기종료 시점이기도 함. 카를로스 모에다스는 향후 EU와 영국의 협상 이전에 자리에서 물러날 수도 있으며 임기 기간이 끝난 후 최소 5-10년 간 다시 집행위원회로 복귀할 계획이 없다고 밝혔음.

Horizon Europe은 현재 941억 유로의 예산이 제안된 EU의 연구지원프로그램으로 2021년 시작될 예정임. 영국 연구자들은 EU의 현 연구지원프로그램인 Horizon 2020에서 높은 성과를 보여주고 있음.

노르웨이, 스위스, 이스라엘, 터키 등 EU 준회원국 연구자들은 Horizon 2020의 지원을 받을 수 있음. 준회원국을 제외한 EU역외 국가 연구자들은 EU의 저개발국지원예산을 수령하거나 연구비를 직접 분담하는 경우 Horizon 2020에 참여할 수 있음.

현재 Horizon Europe이 많은 주목을 받고 있기는 하지만, 카를로스 모에다스는 EU의 연구지원프로그램에 대한 낮은 관심을 우려하고 있음. 실례로 지난 4월 10일 블랙홀의 실제 모습을 최초로 공개하는 기자회견이 워싱턴과 브뤼셀에서 동시에 개최되었는데, 워

싱턴 기자회견의 영상이나 사진들이 언론을 통해 더 많이 보도되었음. 카를로스 모에다스는 유럽이 홍보에 더 적극적일 필요가 있다고 강조함.

카를로스 모에다스는 지난 임기동안 끊임없이 과학외교를 주장하였음. Horizon Europe에 대한 EU의회의 승인이 있던 날, EU의회는 러시아와의 과학기술협정 갱신을 승인하였음. 러시아와의 과학기술협정은 2000년에 체결된 이후로 5년마다 갱신되었음.

지난 번(2014년 3월 14일) 갱신은 러시아의 크림반도 공식합병 며칠 전에 이루어졌는데 당시 EU는 러시아의 크림반도 합병을 강력하게 반대하고 있었음. 하지만 당시 EU와 러시아의 원활하지 않은 외교 관계와 EU의 경제 제재에도 불구하고 러시아와의 과학기술협정은 종전과 마찬가지로 갱신되었음.

카를로스 모에다스는 과학과 정치의 구분을 명확히 해야 한다며 우리가 좋아하지 않거나 동의하지 않는 일을 하는 나라들과도 관계를 유지해야한다고 강조함. 아울러, 러시아의 크림반도 합병은 유럽에서는 상상할 수도 없는 일이지만 그것이 러시아와의 과학분야 교류의 문을 열어 참가야 하는 이유가 될 수는 없다며 러시아와의 과학기술협정은 그 문을 열어두기 위한 것이라고 덧붙임.

Science Business(4.22)



## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

### 식물의 생산성을 높일 수 있는 광합성 방법 개발



식물이 빛의 모든 파장을 이용할 수 있다면 이는 생물공학의 새로운 길을 보여줌과 동시에 식물재배 측면에서도 많은 발전을 가져올 수 있음. EU의 지원으로 진행된 EngiNear-IR 프로젝트는 식물이 모든 파장을 이용하여 광합성을 할 수 있는 방법을 개발하였음.

지구상의 모든 동식물들이 그러한 것처럼 식물들은 생명을 유지하는 데 필요한 적절한 수단을 갖추고 있음. 선인장은 가시를 통해 목마른 동물들로부터 자신을 지키기도 하지만 가시를 광합성에 이용하기도 함. 다른 대부분의 식물들은 엽록체를 이용하여 최대한 많은 붉은 광선을 흡수하지만 선인장의 경우 필요하지 않는 다른 파장들을 최소한으로 사용하거나 거의 사용하지 않음.

다니엘 캔니프(Daniel Canife) 박사는 이와 같은 점에 착안하여 광합성에 대한 연구를 시작하였음. 초기에 엽록소, 카로티노이드(Carotenoid) 등의 색소를 통한 광합성의 경로에 집중하던 다니엘 캔니프 박사는 새로운

색소 개발을 추진하였음. 그의 목표는 새로운 색소의 개발을 통해 광합성에 사용될 수 있는 파장 범위를 확장하는 것이었음.

다니엘 캔니프 박사에 따르면 산소 광합성을 수행하는 유기체는 단백질과 색소가 복합된 두 개의 광화학계를 직렬로 사용하지만 이 두 광화학계는 같은 파장의 빛을 흡수함. 만약 광화학계 중 하나가 다른 파장의 빛을 흡수하도록 설계할 수 있다면 두 광화학계는 같은 파장의 빛을 얻기 위해 서로 경쟁할 필요도 없을 뿐 아니라 빛 흡수 효율성이 두 배가 될 수 있음.

광합성 양의 증가는 식물 수확량의 증가를 의미하므로 이는 90억 인구를 위해 2050년까지 현재 수확량의 두 배를 확보해야하는 지구적 과제를 해결하는 데 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 기대됨.

다니엘 캔니프 박사는 박테리아 숙주에서 광색소의 생합성에 성공하였으며, EngiNear-IR 프로젝트는 색소들을 식물의 반응기관들에 결합하여 태양 파장의 근적외선 영역을 활용할 수 있는 새로운 광합성 시스템 개발을 시도하였음.

연구팀은 다양한 광합성 유기체의 반응구조를 파악할 수 있었으며 이를 통해 단백질을 채우고 있는 기존 색소가 다른 색소로 쉽게 대체될 수 있다는 사실을 확인할 수 있었음. 또한 아미노산을 사용하여 기존 단백질의 크기와 모양 재현에 성공하였음. 이렇게 새롭게 설계된 단백질을 암호화할 수 있는 DNA

는 연구실에서도 수정이 가능하며, DNA 합성 업체에 생산의뢰를 할 수도 있음. 다니엘 캔니프 박사는 이 DNA가 광합체인 박테리아에 직접적으로 도입될 수 있다고 밝힘.

다니엘 캔니프 박사의 성과들 중 눈여겨 볼 것은 엽록소 F의 형성을 담당하는 효소의 개발임. 엽록소 F는 가시범위 밖의 극적색광에서 광합성을 가능하게 하는 색소로 이 개발은 큰 의미가 있음. 다니엘 캔니프 박사는 1,000 nm 이상의 파장으로 근적외선 복사를 사용하는 유기체의 반응구조 파악에도 일조하였음. 이는 빛보다는 열을 흡수하는 것에 가까운 적외선 광화학계로 자연에서 발견된 가장 극단적인 광화학계라 할 수 있음.

EngiNear-IR 연구는 생물공학 응용에도 광범위하게 활용될 수 있음. 다니엘 캔니프 박사는 빛을 더 많이 흡수하는 박테리아는 공기 중의 이산화탄소를 더 많이 제거할 수 있을 뿐 아니라, 흡수된 이산화탄소를 통해 생산된 당분은 바이오 연료나 의약품 같은 고부가가치 제품으로 활용될 수 있을 것임. 아울러 작물의 광합성 증가는 농작물 재배 가능 기간을 연장해줌으로써 농업에 큰 영향을 줄 것으로 기대됨.

다니엘 캔니프 박사는 EngiNear-IR 프로젝트는 2018년 1월 종료되었지만 발표를 준비하고 있는 많은 성과들이 있다며 많은 관심과 지원을 호소함.

CORDIS(5.2)

## 교통약자가 안전한 유럽도로 만들기



최근 유럽은 교통안전 분야에서 큰 성과를 거두었지만 여전히 교통약자들은 많은 위험에 노출되어 있음. EU의 지원으로 진행된 InDeV 프로젝트는 교통약자들의 안전성을 높이기 위한 연구를 진행하였음.

InDeV 프로젝트는 교통약자의 안전성 확보를 목적으로, 교통약자를 대상으로 하는 사고의 원인과 사고와 관련된 사회경제적 비용을 분석할 수 있는 원리들에 대한 연구를 진행하였음. 연구팀은 안전성을 분석할 수 있는 다양한 원리들에 대한 연구를 통해 각 원리들의 장단점을 분석하고 각 원리들이 상호 보완될 수 있는 방법을 제시하였음. InDeV 프로젝트가 발간한 안내서는 사고 분석 및 심층조사, 사고 관련 행동 및 충돌 분석, 도로 안전평가 등을 포괄적으로 담고 있음.

InDeV 프로젝트 연구책임자인 라우레신(Laureshyn) 박사는 연구를 통해 몇 가지 중요한 사항을 확인할 수 있었다고 밝힘. 그 중 첫 번째는 경찰의 자료와 다른 자료들을 비교한 결과, 유럽의 국가들이 보행자와 자전거 주행자가



관련된 사고들은 경찰자료에 공식적으로 기록하지 않는다는 것임. 라우레신 박사는 우리가 경찰자료에만 의존한다면 잘못된 우선 순위를 정하게 될 뿐 아니라 잘못된 문제에 집중하게 될 것이라고 경고함.

또한 연구팀은 경찰 자료를 병원기록으로 보완하는 것이 안전성 분석에 도움이 된다는 사실을 발견함. 이와 같은 분석에 근거하여 연구팀은 EU의 모든 회원국들이 병원기록 관리 절차 등을 개발하고 개선해야 한다고 권고함.

현재 자전거 주행자와 보행자의 안전에 대한 대부분의 연구는 자동차와의 충돌 예방 방법에 집중되어 있음. 하지만 병원기록을 살펴 보면, 자전거 주행자와 보행자의 심각한 부상은 대부분 보행 중이나 자전거 주행 중에 넘어져서 발생하는 것으로 드러남. 라우레신 박사는 도시지역만이라도 지금까지 소홀했던 '충돌 없이 발생하는 사고(Single Accident)' 예방법에 대한 연구가 집중적으로 진행되어야 한다고 강조함.

아울러 InDeV 프로젝트 연구팀은 사고기록만을 가지고 개별 교통현장에 대한 안전 분석을 수행하는 것은 거의 불가능하다는 것을 밝혀냄. 연구팀은 도로 안전 진단을 위한 간접적인 방법이나 도구의 개발이 필요하다고 강조함.

InDeV는 유럽 8개 국가에서 자동차, 자전거 주행자 및 보행자 사이의 관계/상호작용을 보여주는 자료를 10,000건 이상 수집하였음.

이 자료는 일반적인 교통상황 및 안전과 관련된 사건 등을 포함하고 있음. 또한 연구팀은 이 자료에 대한 사건 노출 횟수, 사고 추정 횟수 등에 대한 분석 자료도 확보하였음.

라우레신 박사는 안전 측정 요소들을 규정하고 그 유효성을 검사하기 위해 계속적으로 이 자료를 사용할 것이며 세계의 다른 연구자들과도 자료를 공유할 예정이라고 밝힘. InDeV 프로젝트를 통해 개발된 도구나 다른 연구 성과들은 다른 후속프로젝트들에서도 활용될 예정임.

CORDIS(5.13)

### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 독일의 디지털 전략 2025

##### ○ 개요

- 디지털 경제로의 전환을 촉진하기 위한 독일 정부의 10대 정책방향, 우선순위 설정 및 현황분석과 함께 대응방안을 제시
- 독일 연방정부의 ICT 정책 프레임워크인 'Digital Agenda 2014-2017'을 기반으로 경제에너지부가 향후 추진해나갈 정책방향을 명시

##### ○ 현재 독일이 디지털화에 앞서 당면한 과제

- 디지털화에 필요한 인프라를 어떻게 구축할 것인가
- 공정경쟁과 개인정보를 보호함과 동시에 경쟁, 행정적 절차, 카르텔 법규를 준수하며 디지털화를 촉진할 법적 제도를 어떻게 마련할 것인가
- 어떻게 기업가의 디지털 역량과 창조성을 높이고 중소기업의 디지털화를 촉진할 것인가
- 어떻게 기업과 소비자 간 관계를 강화하고 어떻게 정보 인프라가 가치창출에 기여할 수 있는가
- 중소기업이 소비자에 대한 접근성을 높이기 위한 방안에는 무엇이 있는가
- 디지털 기술혁신에 의해 제기될 '일과 생활 간의 불분명한 경계'의 문제를 어떻게 해결할 것인가
- 어떻게 혁신 기술과 새로운 비즈니스 모델

개발을 위한 자금을 조달할 것인가

- 급변하는 경제 상황에 맞추어 어떻게 디지털 평가·인증 시스템을 관리할 것인가
- 어떻게 하면 디지털화를 위한 효과적인 관리 시스템을 구축할 수 있는가

##### ○ 독일의 디지털화를 위한 10대 정책

##### (1) 2025년까지 전국적으로 기가비트 광통신망 구축



그림 : 독일의 5g기가비트 광통신망 구축 관련 5대 정책 (출처:BMWi)

- UMTS 주파수 경매<sup>1)</sup>와 <sup>2)</sup>Digital Dividend II 기금 등을 활용하여 지방을 포함한 전국적인 기가비트 네트워크 구축을 위해 2025년까지 100억 유로 규모의 투자자금 확충
- GRW(Verbesserung der Regionalen Wirtschaftsstruktur)<sup>3)</sup>와 같은 연방정부와

1) Universal Mobile Telecommunication System. 유럽의 3세대 이동통신(3G) 기술 중 하나

2) 지상파 아날로그 방송의 디지털 변화에 따라 발생하는 여유대역으로, 글로벌 공통대역에 대한 향후 활용방안이 이슈가 됨

3) 지역불균형을 감소시키기 위해 69년 처음 도입된 연방 차원의 지원 프로그램

지방정부 간 네트워크 구축 지원 프로그램의 조율·조정을 통한 정책집행의 효율성 제고

- 저비용 고효율의 기가비트 네트워크 확장을 위한 '라스트 마일'<sup>4)</sup>의 단계적 개발
- 5G 선도를 위한 유럽 차원의 기술개발 및 표준화를 추진 중이며, 특히 독일기업이 표준제정에 참여하도록 장려
- EC통신정책, EC의 브로드밴드 가이드라인 등의 법·규제 개선을 통한 기업투자 확대

(2) 창업 활성화와 대기업 및 중소기업 간의 협력 강화

- EIF(Europe Investment Fund)와 연계하여 2016년에 5억 유로 규모의 새로운 혁신 및 성장기업 지원기구 창설 추진
- ERP(European Recovery Programme) 특별기금과 KfW(Kreditanstalt für Wiederaufbau) 자금지원 등 기존 창업 지원제도의 지속적인 확충 및 개선 추진
- 2016년부터 개인투자자 보조금 확대, 투자손실 보상 등 스타트업 투자지원 프로그램인 INVEST 프로그램 확충
- 2017년까지 3억 유로 규모의 창업자금 관리를 위한 하이테크 창업기금 Ⅲ<sup>5)</sup> 창설
- 회계제도 및 관련 법 개선을 통한 투자부담 경감과 벤처캐피탈 자금유치

4) 광대역 전송 신호를 최종 이용자로 전송하는 마지막 단거리 구간에 적용되는 통신 기술

5) High-Tech Grunderfonds. 독일 연방정부, KfW 은행그룹, BASF사, 도이체텔레콤, 지멘스가 '혁신을 위한 파트너' 라는 목표 아래 2억7200만 유로 규모로 조성한 하이테크 펀드

(3) 투자와 혁신을 위한 제도적 장치 마련

- 브로드밴드에 대한 투자 인센티브, OTT<sup>6)</sup>의 활용, 소비자권리와 조율 등 추진
- 기술표준을 선점하기 위한 표준화 과정의 정치적 조율 및 지원수단 마련 필요
- 유사 서비스 간 동등한 경쟁조건을 위한 온라인 플랫폼 규제
- EU 차원에서 개인정보 보호, 데이터 보안 등 일반원칙에 근거한 유럽 데이터 영역(data region) 정책 개발 필요
- 정보통신 관련 법규를 아우르는 법체계로서 법적요건을 통합하며 새로운 비즈니스 환경에 맞는 디지털 법규 제정 필요
- 시·공간적으로 분리가 되며 한시적이고 독립적으로 실험 공간을 운영할 수 있는 기술·비즈니스 규제 실험공간(regulatory experimental spaces) 신설

(4) 주요 상업 인프라에 대한 스마트 네트워크 장려

- 스마트네트워크 활성화를 위한 법적 기반 마련과 시범사업 지역 운영 및 홍보 등 추진
- 스마트네트워크의 수용성을 높이고, ICT 솔루션에 대한 수요창출을 위해 아이디어 및 경험 공유가 가능한 개방형 플랫폼(open innovation platform) 구축
- 스마트네트워크 시범지역을 지정하고 범국가적 디지털화 연합체를 결성하여 시범지역

6) Over-the-Top. 제3의 사업자들이 인터넷을 통해 드라마나 영화와 같은 미디어 콘텐츠를 제공하는 서비스

의 활성화 지원

- 스마트네트워크에 참여할 신생기업을 위한 운영공간을 제공하고 이들을 지원할 스마트 네트워크 프로젝트 액셀러레이터 운영



그림 : 독일 내 디지털 허브(출처:BMW)

(5) 정보보안 및 정보 자기결정권 강화

- 독일 정부는 클라우드 기반의 효과적인 데이터 보안 대책을 마련, 중소기업은 데이터 보안 향상을 위한 지원이 필요하며 사전에 정보보안 위협을 인지하고 대비
- 데이터 보호에 대한 법적 기반 마련과 비유럽국가와의 데이터 통신 규칙과 관련한 협의 필요
- 유럽 일반정보보호규정에 기초한 기업과 소비자 간 이해관계 조정이 필요하며, 특히 디지털 아틀라스를 활용하여 데이터 다양성과 빅데이터 육성관련 데이터 보호 규제와의 조화 모색 필요
- 제조물 책임 규제, 산업스파이, 사이버 테러에 대한 국제적인 차원에서의 규제 도입 필요

(6) 중소기업, 수공업, 서비스업 분야의 새로운 비즈니스 모델 창출

- 지원대상자 확보를 위한 사용자 중심의 포털서비스를 구축하고 중소기업의 ICT 솔루션 접근을 용이하게 하기 위한 디지털화 가이드 작성 및 컨설팅 서비스 확대
- 국제 네트워크 구축을 통한 독일 중소기업의 유럽 내 디지털 연계 강화
- 중소기업을 위한 '디지털 하우스'를 개관하여 디지털 프로젝트 회합 및 전시의 장으로 활용
- 기존기업과 신생기업 및 연구기관 간의 연계를 강화하고 모범사례를 통한 디지털화 촉진
- 중소기업 디지털화 테스크포스(SME Digitisation Task Force)를 운영하여 정부의 정책개발을 지원하고 다양한 관련 대책을 조율

(7) 인더스트리 4.0을 활용한 생산거점으로서의 독일 현대화

- 중소기업에 대한 인식 제고 및 투자 지원 등을 위해 중소기업 대상 지원 프로그램 확대
- 기계·로봇 분야의 센서 및 마이크로 일렉트로닉스 개발지원을 위한 프로그램 신설
- 인더스트리 4.0 표준화를 선도해나가기 위한 차기 액션플랜 개발
- 중국과 미국을 중심으로 주요국과의 상호협력체계 구축을 통한 공동연구 추진 및 현지 시장에서 독일 기업의 위상 강화방안 모색

## Wachstumschancen durch Industrie 4.0

Bruttowertschöpfung ausgewählter Branchen in Deutschland (Mrd. €)



그림 : 인더스트리4.0에 따른 주요 산업 매출 성장 (출처:Bitkom)

### (8) 디지털 기술 연구와 개발 및 혁신 수준 제고

- 디지털 장비의 감가상각을 3년 이내로의 단축, 중소기업에 대한 R&D 세제혜택 도입 등 디지털 변환을 위한 세제혜택 확대
- 혁신적인 기술 개발 및 응용에 대한 자금 지원 프로그램을 확대하고, 선도적인 프로젝트를 선정하여 지원
- 주요 프로젝트의 유럽 내 장비공급자에 대한 자금지원을 통해 기술적 독립성을 확보

### (9) 독일 전반적인 생활에의 디지털 교육 적용

- 기업과 교육기관 간의 연계를 강화하고 디지털 플랫폼을 활용하여 초·중등의 디지털화에 대한 교육 강화
- 디지털 경제에 부합하고 실용적 기능에 중점을 두어 이중 직업훈련 시스템 개선
- MINTI<sup>7)</sup> 부문을 중심으로 디지털 교육 및

우수 연구소를 강화하고 창업지원제도를 확장하는 등 고급인력 양성을 위해 고등 교육에 지원 증대

- 노사 협력을 통한 근로자의 디지털화 교육과 이를 지속시키기 위한 평가인증 시스템 개발

### (10) 현대화를 위한 디지털부 설립

- 디지털부 설립을 위해서는 단계적으로 구체적인 계획을 수립하여 실행
- 기존의 연방 네트워크 에이전시(Federal Network Agency)에 대한 분석을 토대로 디지털 네트워크 및 플랫폼 기반의 역량을 확충
- 디지털부는 기업과 소비자에 대한 정보를 제공함과 동시에 정부부처 창구로서의 역할 등을 수행
- 디지털부는 연방환경부(Federal Environment Agency)나 연방이민국(BAMF)과 같이 정부의 한 축으로서 디지털 아젠다를 공식화하고 경제적·법적·기술적 측면에서 지속가능한 디지털화 역량 창출에 기여

#### ○ 시사점

- 독일은 정부차원에서 제조·서비스업의 스마트화와 디지털 생태계 조성을 적극적으로 지원하는 국가이기에 관련 분야의 기술에 대한 수요가 높음.
- 인더스트리 4.0, 스마트 서비스 전략, 디지털

7) 수학(Mathematik), 정보전산학(Informatik), 자연과학(Naturwissenschaften), 기술(Technik)

털 전략2025 등 산업정책 간의 연관성이 매우 높은 것에 주목

- 특정 산업을 육성하는 것이 아닌 산업 전반의 디지털 생태계 구축에 초점을 맞춘 정책으로, 디지털 혁신을 장려하며 개방적인 비즈니스 환경을 조성하는 것에 주력

독일 에너지경제부 정책보고서

### 2019년 독일 중소기업 정책 동향

#### ○ 독일의 성공적인 '미텔슈탄드' 모델

연방 경제 에너지 장관 브리짓트 자이프리는 “독일의 중소기업은 다양하고 성공적이라 할 만큼의 결과를 이루어냈다. 그들은 우리 경제의 중추이자 번영의 기본이다”라고 언급함.

독일 기업의 99% 이상이 중소기업에 의해 주도됨. 이 회사들은 독일 경제 생산량의 절반 이상을 차지하고 있고, 거의 60%의 일자리를 비중을 차지함. 독일의 약 82%의 견습생들이 중소기업에서 직업훈련을 받음.

'미텔슈탄드'(Mittelstand)로도 알려진 독일의 중소기업들은 독일에서 가장 뛰어난 혁신과 높은 기술을 가진 것으로 전 세계적으로 유명함. 연방 경제에너지부가 의뢰한 독일 중소기업에 대한 연구에 따르면 혁신적인 중

소기업들은 'Made in Germany'란 브랜드를 업고 계속 성공을 이끌어 나갈 것이라 평가됨. 그들이 새로운 트렌드, 특히 디지털화를 수용하고 기술인력 부족난에서 고급인력을 채용할 수 있는 방법을 찾는다면, 틈새시장에서 성공을 유지할 수 있는 기회를 가질 수 있음.

연방 경제에너지부는 독일 중소기업들이 새로운 분야를 혁신하기를 원하기 때문에 미래 강소기업의 경쟁력 강화와 혁신역량, 일자리 창출 능력 강화를 위해 다양한 프로그램들에 투자하고 있음.



그림 : 독일 중소기업 현황 (출처:연방 경제에너지부)

#### ○ 경제에너지부의 10가지 중소기업 정책

##### - 기업가 정신 증진

창업과 인수합병은 독일 경제에 매우 중요함. 독일에는 매년 30만 개 이상의 새로운 기업들이 세워지고, 기업들은 새로운 비즈니스



스를 추진하고 새로운 일자리를 창출함. 오늘날의 혁신적인 스타트업들이 언젠가 미텔 슈탄드의 일부가 될 것이며, 세대를 거쳐 검증된 비즈니스 모델을 확보하고 전문지식과 일자리를 유지하는데 도움 줄 것임.

#### - 스타트업의 자금조달 강화

적절한 자금 조달은 중소기업에게 투자의 핵심 요건이며 그들의 경쟁력을 유지할 수 있게 해 줌. 독일은 중소기업 자금조달 문화가 강함. 경제에너지부는 금융규제가 중소기업 자금조달에 미치는 영향, 이용가능성, 정확한 조건 등을 면밀히 검토함. 정부의 목표는 대형 상장 기업들이 중소기업에 비해 특혜를 받지 않도록 하는 것임. 경제에너지부는 약 20억 유로의 벤처 자금을 시장에 투입할 수 있는 여러 가지 정책을 수립함. 5억 유로 규모의 새로운 ERP/EIF 성장 설비, 2억2500만 유로 규모의 새로운 공동 투자 펀드인 Coparion, 17억 유로(유럽엔젤펀드 자금 포함)로 증가한 ERP/EIF 펀드 등이 이에 해당함.

#### - 숙련된 노동력 확보와 난민의 직업훈련 투입

오늘날 독일 기업들이 직면한 가장 중요한 과제 중 하나는 숙련된 노동력을 보장하는 것임. 첫째, 독일은 국제적으로 더 치열한 인재 확보 경쟁을 겪고 있음. 둘째, 중소기업들은 숙련된 노동자 채용을 위해 대기업과 경쟁해야 함. 따라서 중소기업 정책은 국내의 잠재성을 견고히 할뿐 아니라 숙련된 외국 전문가들을 더 잘 유입할 수 있도록 정

책이 수립되어야 함.

경제에너지부는 '난민 통합 기업' 네트워크를 포함한 여러 파트너들과 협력하여 난민들의 직업훈련에 도움이 될 정보와 조언을 제공하고 있음. 또 지역 비즈니스에 기반을 둔 150여명의 난민채용 자문가들이 난민들에게 직무 경험, 직업 훈련 및 일자리를 제공하는 중소기업을 지원함.

#### - 더 나은 규제를 위한 노력 추진

경쟁력 있는 경제의 필수조건은 현대적이고 효율적인 규제와 효율적인 행정임. 기업과 창업자가 행정업무와 관료적 절차에 필요한 시간을 절약하고 핵심 사업에 집중할 수 있기 때문임.

#### - 디지털화의 활용과 규격화

경제에너지부는 독일 전역에 기반을 둔 '미텔슈탄드 4.0 센터' 운영을 통해 숙련된 분야에서의 디지털화를 지원하고 있음. '미텔슈탄드 4.0 우수 센터'에서는 기업들은 맞춤형 시스템에 투자하기 전에 자체 기술 개발 및 제품 및 고객과의 인터페이스를 테스트할 수 있음. 재정 지원하는 과정에서 경제에너지부는 중소기업들이 현대 정보통신 기술을 도입하고, 프로세스를 디지털화·네트워크화 하며, 4차 산업의 일부가 되는 것을 지원하는데 초점을 맞추었음. 데이터 보호와 데이터 보안을 포함한 문제에 대한 인식을 높이기 위한 전용 프로그램도 있음.

- 혁신 촉진

기업의 미래 경쟁력은 현재의 혁신 능력에 달려 있음. 기후 변화, 디지털화, 인구통계학적 변화에 따라 혁신적인 대응과 지속 가능한 해결책을 개발해야 하며, 이는 독일의 중소기업의 전문분야임.

경제에너지부는 혁신 친화적인 환경과 시장 주도 투자 프로그램을 통해 기업의 혁신 능력을 지원함. 더불어, 경제에너지부는 기술 분야에서 시장주도적인 연구개발 프로그램에 대한 보조금을 제공하기 위해 'Central Innovation Programme'을 활용함. 또한 중소기업과 연구소를 하나로 묶는 혁신 네트워크의 형성을 촉진하기 위해 'gocluster' 프로그램을 내세움.

- 글로벌화로 얻을 수 있는 기회 활용

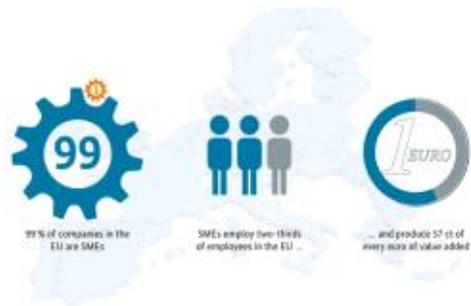
독일 미텔슈탄드는 국제적으로 경쟁력을 가짐. 독일 기업의 44%가 상품이나 중간재를 다른 시장에 수출해 독일 경제 부흥에 기여하고 있음. 작은 회사들도 해외 시장에 진출함으로써 이익을 얻음.

경제에너지부는 중소기업이 유연하고 수요주도 수단을 넓게 활용할 수 있는 프로그램들을 내놓았음. '미텔슈탄드 글로벌화' 프로그램은 중소기업의 국제화를 지원함. 이 프로그램은 에너지, 환경, 기술, 의료 및 안보와 같은 미래지향적인 산업뿐만 아니라 다른 산업에도 맞춰져있음. 프로그램에서 경제에너지부는 독일무역투자국(GTAI)을 통해 해외시

장 정보를 제공함. 또한 수출 이니셔티브 운영을 통해 기업들이 조사 임무를 띠고 해외로 나가는 것을 돕고 있음. 더불어 경제에너지부는 교역을 촉진하고 양자 및 다자간 자유무역 협정을 체결하기 위해 더욱 노력하고 있음.

- 유럽 중소기업 정책 수립에 적극적인 역할 수행

수출 중소기업의 93% 이상이 유럽시장에 상품 공급함에 따라 유럽 시장은 독일 미텔슈탄드에게 매우 중요함. 예를 들어 경제부는 서비스 내부 시장 강화라는 목표가 회원국의 정당한 이익(보건과 소비자 보호)을 저해해서는 안 되기 때문에 EU 서비스 계획에 관하여 현재 진행 중인 협상을 계속 지원하고 있음. 또한 독일 중소기업에 영향을 미칠 수 있는 관련 EU 이니셔티브를 활용하고, EU 기금 프로그램을 활용하고 참여하도록 권장함.



- 낙후된 지역의 중소기업 강화



독일 중소기업의 분포는 특이한 점이 있음. 세계 다른 나라들과 다르게 독일은 중소기업이 수도뿐만 아니라 작은 마을까지 분포한 것을 알 수 있음. 경제에너지부는 이런 분포를 유지하여 노후화된 지역의 사업 환경을 개선함.

지역경제구조 개선을 위한 공동 연방/렌더 제도(GRW)에 따라 제공되는 기금은 무역 및 산업별 투자, 지역 상거래 관련 인프라 투자, 지역사업자 간 네트워킹 및 협력을 촉진하기 위해 사용됨. GRW 제도 외에도 중소기업 간 네트워크와 중소기업-비수익 산업 연구시설 간 네트워크 형성을 촉진하는 다른 프로그램도 있음.(동독 클린테크 이니셔티브, INNNO-KOM-Ost)

- 에너지 활용 관련 새로운 비즈니스 분야 개발 지원

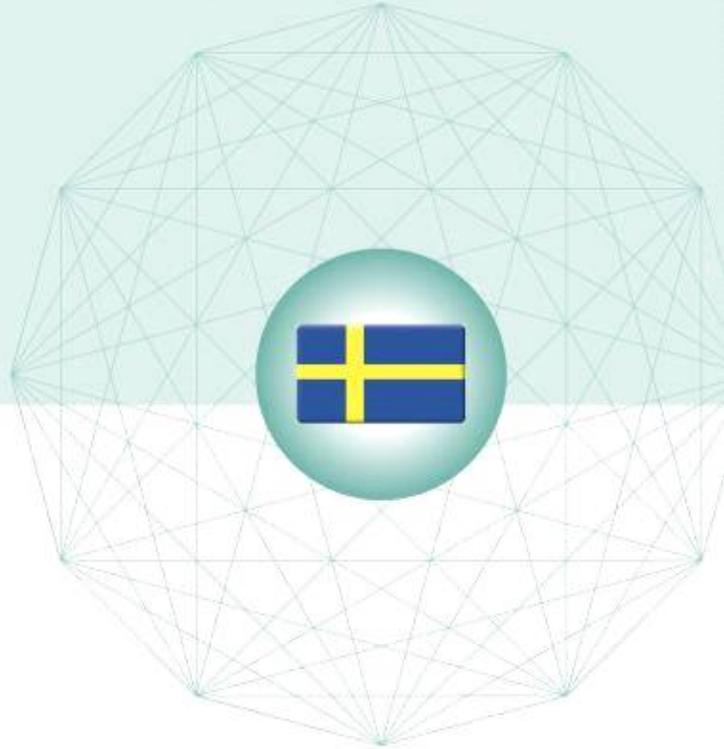
독일의 에너지 전환은 특히 소규모 중소기업들에게 에너지 서비스나 건물 에너지 효율 향상과 같은 새로운 시장으로 확장할 수 있는 기회를 제공함. 경제에너지부는 중소기업이 이러한 새로운 시장에 진입할 수 있도록 자문 서비스와 자금 조달 기회를 제공함. 게다가 중소기업들이 생산 공정을 보다 에너지 효율적으로 만들고 에너지 효율화 기술을 도입하기 위한 노력을 기울이도록 중소기업을 지원함.

○ 시사점

독일은 도시마다 중소기업을 활성화하는 정

책을 활용하여 노후된 작은 마을까지 경제 활성화에 노력함. 한국의 대기업 중심 기업 문화 때문에 미래지향적인 다양성을 가지지 못한 기업은 자본, 정보 등의 부족으로 활성화되지 못할 수 있음. 독일의 중소기업 활성화 지원프로그램을 연구하여 각 지방의 경제를 살릴 수 있는 중소기업 중심의 지원체제를 마련해야 할 것임.

독일 중소기업 성공 동향



## 스웨덴 (Sweden)

---

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 스웨덴 정부, 대규모 국제 연구시설 및 MAX IV의 활용 전략 ESS 사무소 개설 준비
- 스웨덴 정부, 인공지능(AI) 관련 대학교육에 2천만 SEK(한화 약 25억 원) 증액

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 스웨덴 카롤린스카 의대(KI) 연구진, 폐결핵 면역반응 상세 지도 작성 성공
- 스웨덴 농업대(SLU) 연구진, 스웨덴 양돈 산업의 디지털화에 관한 연구 발표

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 스웨덴 기술 스타트업 Tendo, 척추 손상환자들을 위한 특수 장갑 개발
- 스웨덴 특허청, 스웨덴 기업의 자율주행차량 기술 개발에 관한 보고서 발표

## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### 스웨덴 정부, 대규모 국제 연구시설 및 MAX IV의 활용 전략 ESS 사무소 개설 준비

스웨덴이 연구시설(인프라)을 최대한 활용하기 위해서는 제대로 된 조정과 계획이 필요하다. 이를 위해 스웨덴 연구협의회(VR)와 스웨덴 혁신청(Vinnova)이 공동으로 ESS(유럽 파쇄중성자원)와 MAX IV 연구시설에 대한 국가 지원을 조정하기로 하였음. 이는 정부가 최근 결정한 기관별 업무 배치 계획에 반영되었음.

스웨덴은 세계적으로 특별한 연구시설인 ESS와 MAX IV를 주관국가로서 관장하고 있으며, 이미 이 시설들에서는 다양한 연구 활동이 진행되고 있음. 그렇기 때문에 최근 만들어진 'ESS 활용 국가 전략'은 물론 주변 연구환경에 대해서도 국가적인 조정이 필요한 상황임.



Matilda Ernkrans(마틸다 에른크란스) 고등교육·연구장관은 “연구·혁신 국가로서 스웨덴은 연구 인프라에 대한 투자를 최대한 활용할 필요가 있으며, 스웨덴 연구자들과 기업들 또한 그 잠재력에 기여할 수 있어야

한다. 이를 위해 다양한 관계기관의 노력이 필요하다.”라고 설명하였음.

앞으로 설치될 ESS 사무소(ESS-kansli)가 조정 역할을 맡는다는 것은 알맞은 시기, 알맞은 장소에 투자가 이루어지도록 돕는다는 것을 뜻함. 시간 계획과 follow-up이 가능한 목표가 설정된 국가적 차원의 시행계획은 먼저 2020년까지 수립할 계획이며, 전체 계획의 최종 보고는 2025년 5월 31일까지 마무리될 예정임.

스웨덴 교육부(4.30)

### 스웨덴 정부, 인공지능(AI) 관련 대학교육에 2천만 SEK(한화 약 25억 원) 증액 : 보충·평생교육을 통한 업계 기존 인력 활용

근래 인공지능(AI, Artificial Intelligence) 분야에서 심화된 지식의 필요성이 노동시장과 사회에서 크게 대두되고 있음. 스웨덴 정부는 이를 위해 AI 분야 대학 교육(vidareutbildning - 직장인 보충 교육) 예산에 2천만 SEK(한화 약 25억 원)를 투자하기로 결정하였음. 이 예산은 평생교육의 진흥에도 쓰이게 될 것임.

2018년 스웨덴 정부는 AI 관련 교육에 2천만 SEK의 예산을 배정한 바 있으며, 2019년에도 같은 금액을 투자하기로 한 것임. 이번 투자는 시대적 전환 및 심화 지식에 대한 노동시장의 요구를 충족하는 데 기여할 것임. 이 투자의 목적은 신기술이 가진 잠재력을 활용하고, 사회 문제에 대처하는 스웨덴의 경쟁력과 역량을 증대하기 위한 것임.

Matilda Ernkrans(마틸다 에른크란스) 고등교육·연구장관은 이와 관련하여 “AI 관련 지식 증대는 사회 전반의 지속적 발전에 가능성을 부여한다. 스웨덴은 경쟁력과 복지를 강화하기 위해 AI의 잠재력을 활용하여 선도적 위치를 차지할 필요가 있다. 또한 이번 투자로 평생교육의 기회도 늘어날 것이다.”라고 설명하였음.

찰머스공대(Chalmers, CTH)가 이번 예산을 책임지고 집행하게 되며, 여기에는 여테보리대(GU), 스웨덴 왕립공대(KTH), 린셔핑대(LiU), 룬드대(LU), 우메오대(UmU), 외레브로대(ÖrU) 등이 공동 참여함.

Ibrahim Baylan(이브라힘 바일란) 산업장관은 이어 “AI가 이미 현재에도, 또한 미래에는 더욱 큰 규모로 (스웨덴) 산업과 경제의 경쟁력 강화에 중요한 위치를 차지하는 것은 매우 놀라운 일이다. 그렇기 때문에 스웨덴 사회에 AI를 적용시키기 위해 가장 어려운 점으로 손꼽히는 <역량을 가진 인력에 대한 접근>을 위한 이번 투자는 중요하다.”라고 덧붙였다.

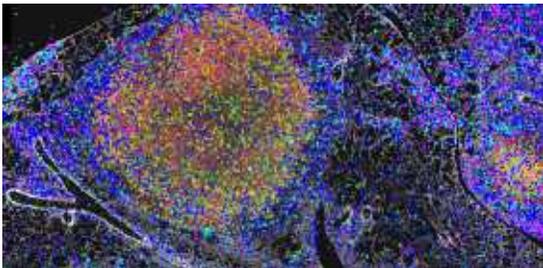
마지막으로 에너지·디지털화 장관 Anders Ygeman(안데르스 위게만)은 이번 투자에 대해 다음과 같이 평가하였음. “스웨덴이 디지털화의 가능성을 가장 잘 활용하는 국가가 되기 위해서는 높은 역량을 가진 인력을 잘 활용할 수 있어야 한다. 이미 우리 사회에는 약간의 보충교육을 거친다면 앞으로 중요한 역할을 감당할 수 있는 양질의 인력자원이 존재한다. 우리는 개인이 커리어 중간 정도에서 정리해고를 당하는 노동시장을 가져서는 안 된다. 앞으로의 교육은 평생 지속되어야 하며, 이번 케이스가 대표적인 사례가 될 것이다.”

스웨덴 교육부(5.9)

## 2. 과학기술·ICT 연구 동향

### 스웨덴 카롤린스카 의대(KI) 연구진, 폐 결핵 면역반응 상세 지도 작성 성공 : 질병에 대한 이해 및 백신 개발에 기여

아래 그림은 생쥐 폐에서 폐결핵(Tuberculosis, TB) 감염을 나타낸 것으로, 면역세포가 박테리아를 중심으로 육아종(肉芽腫, granuloma)을 형성한 것을 볼 수 있음. 각기 다른 기호는 활성 유전자, 즉 메신저 RNA를 나타내고 있으며, 이는 육아종 내부와 이를 둘러싼 세포들에서 확연히 다른 것을 확인할 수 있음.



스웨덴 카롤린스카 연구소(KI) SciLifeLab의 Berit Carow(베리트 카로), Martin Rottenberg(마르틴 로텐베리) 및 동료 연구자들은, 미국 Boston University School of Medicine과 공동으로 이러한 지도를 제작하는 데 성공하였음. 이들은 in-situ sequencing이라는 기술을 활용하여 동시에 34개의 각기 다른 면역 세포 표지와 폐 내에서 이들의 위치를 확인할 수 있었음. 이러한 폐 속 면역 반응 상세 지도의 제작을 통해, 결핵 감염 시 실제 일어나는 반응과 알려진 지식 사이의 격차에 한 걸음 더 다가갈 수 있게 되었음.

연구자들은 육아종의 형태에 따라 달라지는 중심부의 패턴과, 어떠한 면역 파라미터가 박테리아에 가깝게 위치하는지를 정의하였음. 이번 발견은 치명적 질병인 결핵에 대한 이해를 높이고, 새로운 결핵 백신의 설계 및 평가 시간을 단축시킬 수 있을 것으로 기대됨.

이번 연구는 학술지 Nature Communication에 게재되었으며, 스웨덴 심장·폐 재단, 스웨덴 연구협의회(VR), 스웨덴 고등교육·연구 국제협력재단(STINT) 등의 지원으로 진행되었음.

카롤린스카 의대(KI)(4.23)

### 스웨덴 농업대(SLU) 연구진, 스웨덴 양돈 산업의 디지털화에 관한 연구 발표 : 농가를 위한 모바일 애플리케이션 개발 필요성 제시

스웨덴 남부 스코네(Skåne) 주(州)의 양돈 생산량(40만 마리)은 스웨덴 전체(130만 마리)의 약 3분의 1을 차지하고 있음. 최근 스웨덴 농업대(SLU)는 양돈 농가 단위로 시행할 수 있는 디지털화에 대한 정보 제공 및 지식 강화를 위해 연구를 수행하였음.

양돈 산업의 디지털화는 농가뿐 아니라 연구자, 전문가, 수의학자 등 여러 주체 간의 정보 교환

으로도 이어질 수 있음. 또한 해당 연구는 향후 양돈 산업의 효율화를 위한 스마트폰 애플리케이션 개발의 첫 걸음이기도 함.



인구 증가로 인해 육류, 특히 양돈 상품의 수요가 크게 늘어났음. 스웨덴에서 널리 기르고 있는 Tamsvin 돼지(지역종)는 빠르게 성장하며 높은 사료요구율(FCR)을 보이기 때문에 식용 육류 단백질 제품 생산에 특히 적합함. 스웨덴 양돈 산업에서는 매우 높은 비용효율이 요구되며, 각 동물 개체의 복지를 보장하면서도 대량 생산의 이점 또한 지켜야 함. 따라서 이전 그 어느 때보다 해당 산업의 이익을 유지하기 위해 디지털화가 화제의 중심에 있음.

연구에서는 일상적인 작업의 흐름, 이미 전자화된 작업 순서, 농부, 전문가, 수의사 입장에서 실질적인 디지털화의 필요성 등을 분석하였음. 이를 위해 농가 몇 곳에서 실제로 일상적인 작업을 모니터링하며 관련 정보를 수집하여 생산 농가의 개별적인 필요를 구체화하여 정리하고,

정보 처리와 표출이 가능한 모바일 앱 개발을 위한 초기 단계에 착수하였음.

학문적인 관심과 다양한 관련 주체들 간의 토론을 통해 보다 효율적인 양돈 시스템이 효과적이고 사용자 친화적으로 도입될 수 있음. 업계 역시 그들의 일상 작업을 전자화할 수 있는 새로운 방법에 관심을 보이고 있으며, 그 예로 효율적 시간 관리와 각 작업 단계별 책임자들 간의 소통 방법 등이 있음.

연구에서는 소통을 위한 '해야 할 일 목록(to-do-list)'을 포함한 간단한 모바일 앱 개발의 필요성을 제시하고 있음. 이 앱을 통해 각 농가의 직원들은 자신들이 매일 해야 할 임무들이 적힌 목록을 만들고, 수정하고, 공유할 수 있게 됨. 이는 농가 수익의 증대는 물론 스웨덴 양돈 산업에 친환경적인 비전을 제시할 수 있는 잠재력을 가지고 있음.

스웨덴 농업대(SLU)(5.14)

### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 스웨덴 기술 스타트업 Tendo, 척추 손상 환자들을 위한 특수 장갑 개발

스웨덴 언론사 NyTeknik이 매년 선정하는 유망 33개 스타트업에 스웨덴 남부 룬드(Lund)의 기술 스타트업 Tendo가 선정되었음. 척추 손상 등으로 인해 손을 자유롭게 쓸 수 없는 환자들에게 손의 움직임을 보강하고 필요한 경우엔 쥐는 동작을 도와주는 특수한 장갑을 개발하여, 자사의 첫 제품으로 출시하는 데 성공하였음.



Tendo의 설립자이자 대표인 Sofie Woge(소피 보게)는 룬드 대학에서 산업디자인을 전공하였으며, 재학 당시 미국 NASA에서 한 프로젝트에 참여한 적이 있음. 프로젝트의 목표는 우주비행사들이 작업할 때 손의 힘과 미세한 움직임을 개선하는 것이었음. Sofie는 “프로젝트 당시 마리오네트 인형에서 착안하여, 연결된 줄을 통해 손가락을 움직이는 해법을 생각해 냈다. 이후 내 친척 중에 류머티즘을 앓는 분이 있어, 다양한 적용 방법을 생각하게 되었다. 나는 독립성을 가지지 못한 이들에게 스스로 많은 일을 할

수 있도록 돕고 싶다.”고 설명했음.

Tendo의 특수 장갑에는 인공 힘줄이 달려 있으며, 이는 손목 약간 아랫부분에 위치한 모터를 통해 제어됨. 또한 같은 부위에 사용자의 조작 의도를 감지할 수 있는 센서가 부착되어 있음.

Woge 대표는 “척추 손상 환자들은 대체로 팔과 손목까지는 비교적 자유롭게 움직일 수 있다. 사용자와 함께 우리는 제품이 가능한 한 자연스럽게 움직이도록 근육 신호를 분석하여 선택하였다. 제품의 센서가 이 신호를 감지하면 인공 힘줄이 수축 또는 이완하여 손가락을 제어할 수 있다. 제어하는 손가락 개수는 추가할 수 있는데, 대부분의 경우 한두 개로 충분히 활용 가능하다.”고 덧붙임.

Tendo는 척추 손상 환자를 위한 특수 장갑이 2020년 이내에 정형외과 병원을 통해 판매될 수 있을 것으로 전망하고 있음. 임상 실험 초기에는 인증 절차를 되도록 빠르게 끝내는 데 중점을 두었지만, Woge 대표는 향후 뇌졸중이나 류머티즘 환자를 위한 제품 개발에도 힘쓸 것이라고 다음과 같이 포부를 밝혔음. “우리 기술은 손가락 이외에도 운동 능력 개선과 힘 강화가 필요한 신체 다양한 부분에 적용이 가능하다.”

Tendo는 지난 2016년 설립되었으며, 현재 벤처 자본으로 4백만 SEK(한화 약 5억 원), 총 직원은 4명을 두고 있음.

NyTeknik(5.14)

**스웨덴 특허청, 스웨덴 기업의 자율주행차량 기술 개발에 관한 보고서 발표 : 앞으로도 활발한 증가세 유지 전망**

교통·운송 분야에서 대규모 혁명을 일으킬 잠재력을 가지고 있는 자율주행차량의 상업화는 2025년 경 이루어질 것으로 예상되고 있음. 스웨덴은 독일에 이어 이 분야에서 두 번째로 많은 특허 신청 건수를 기록하며 유럽 전체를 이끌고 있음.

스웨덴 특허청(Patent- och registreringsverket, PRV)은 해당 분야에서 스웨덴 기업들이 기술 발전에 어떻게 기여하고 있는지에 대해 연구하였음. 보고서에 따르면 자율주행차량 기술 중 안전 및 네트워크 통신 분야에서 가장 많은 특허 신청이 이루어진 것으로 나타났음.

특허 심사관이자 이번 보고서 작성 책임을 맡은 Emma Hedlund(엠마 헤드룬드)는 다음과 같이 설명하였음. “특허 신청 건수는 어떠한 세부 기술 분야에 현재 가장 큰 관심이 집중되어 있는지를 보여주는 확실한 지표라고 할 수 있다. 안전 및 네트워크 통신 분야에서 가장 많은 특허 건수가 기록되었는데, 이는 안전한 차량의 개발에 매우 중요하기 때문에 긍정적으로 평가된다.”

보고서에 따르면 안전과 네트워크 통신 외에도 플래투닝(Platooning, 군집 자율주행), 하이브리드 차량에 쓰이는 가스 모터 기술 등에 관한 특허 신청도 다수 있었음.

이번 보고서의 분석은 2011년부터 2018년까지

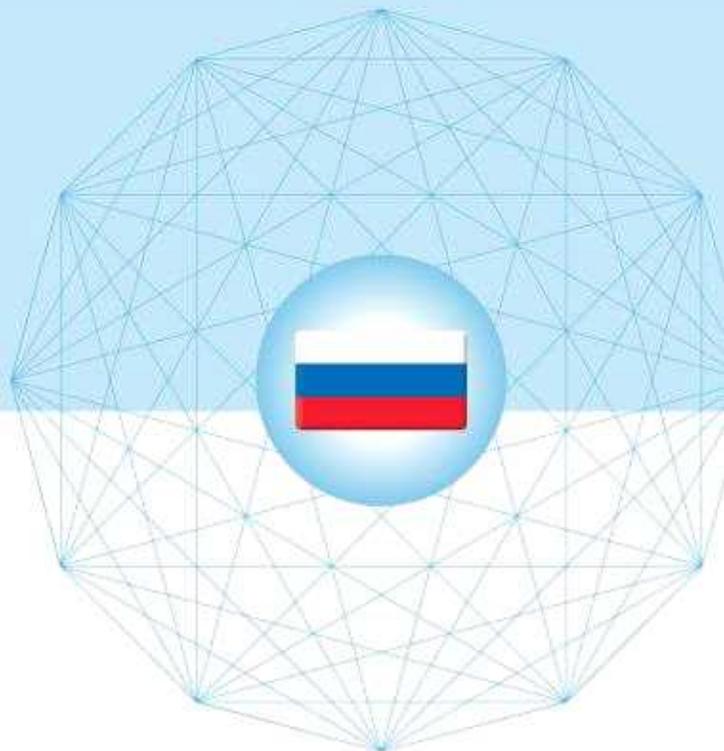
의 기간을 대상으로 이루어졌으며, 많은 스웨덴 대기업들이 특허 신청 건수에서 높은 순위에 올랐음. 대표적인 기업들과 특허 수는 다음과 같음.

기업명	특허 신청 건수
Ericsson	607
Scania	590
Volvo Cars	345
Volvo Trucks	264
Autoliv	158
Husqvarna	148
Electrolux	40
Veoneer Sweden	38
Saab	27
BAE System Häggblunds	25

Hedlund 심사관은 이어 다음과 같이 덧붙였음. “분석에 따르면 자율주행 기술이 아직 성장 중인 것을 확인할 수 있다. 다수의 스웨덴 기업들이 이러한 기술 개발에 동참하고 있으며, 실제로 결실을 맺고 있어 매우 기쁘게 생각한다. 이러한 신기술은 앞으로도 몇 년 간 정체되지 않고 지속적으로 많은 특허 신청을 기록하며 성장할 것으로 전망한다.”

보고서에 따르면 특허 신청건수가 2011년 무렵부터 증가하기 시작하여, 2013년 약 2배가량으로 급격히 늘어났고, 그 이후에도 몇 년에 걸쳐 안정적이고 높은 수준을 유지하였음. 분석 대상 기간 동안 총 특허 신청은 2800여 건에 이룸.

스웨덴 혁신청(3.26)



## 러시아 (Russia)

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 인공지능 기술 표준 위원회 설치
- 러시아 과학재단 업무 성과
- 러시아 과학아카데미 총회 개최

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 멤브레인 특성 강화 나노재료 개발
- 신경질환 치료에 활용 가능한 단백질 발견
- 녹농균 치료 단백질 개발

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 뇌-컴퓨터 인터페이스 기술사업화 가속
- 자체기술 개발 물류로봇 사업화 가속
- 원자력 분야 러시아 국제 위상 강화



## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### 인공지능 기술 표준 위원회 설치



러시아 벤처재단은 인공지능 기술 표준 위원회 설치를 제안했으며 관련 절차가 진행 중임.

러시아 정부는 인공지능을 디지털 경제를 구현하는 가장 중요한 기술 중 하나로 규정하고 있으며, 국가 경제 및 과학기술, 국방 등 국가 전 분야의 경쟁력이 인공지능 개발 수준에 따라 좌우될 것으로 평가함.

다만 인공지능 기술의 표준화와 규제 부재로 본격적인 기술 도입에 어려움을 겪고 있으며, 이에 따라 러시아는 국제 인공지능 기술 표준화 위원회에 가장 적극적으로 참가하고 있어 인공지능 관련 전문 용어표준을 영문과 노문으로 공동 표기하도록 하였으며, 자체 기술 표준 위원회를 설치하여 러시아 내 인공지능 기술 개발을 적극 지원할 예정임.

### 러시아 과학재단 업무 성과



러시아 과학재단은 창립 후 처음으로 지난 5년간의 업무 성과를 발표함

지난 5년간 50,00여명의 연구자들에게 5,50여개의 프로젝트를 지원했으며 105,00개의 논문을 발표하는 성과를 거둠.

가장 많은 연구프로젝트를 진행 중인 기관(2018년 기준)은 모스크바 국립대학(7.5%), 상트페테르부르크 주립대학(4.3%), 우랄연방대학(1.8%), RAS응용과학연구소(1.6%), 카잔연방대학(1.4%) 등 순임.

러시아 과학재단은 러시아 연구자뿐만 아니라 귀화 연구자 또한 지원하고 있으며, 특히 2016년 “대통령배 프로그램”을 개발하여 러시아 연구자의 연구역량을 고취시키고 외국 연구자에게 매력적인 연구 인프라 구축에 힘쓰고 있음.

러시아 벤처재단

러시아 과학재단



**러시아 과학아카데미 총회 개최**



러시아 과학아카데미는 2018년도 업무결과를 논의하는 총회를 4월 23일부터 24일 양일간 개최하였음.

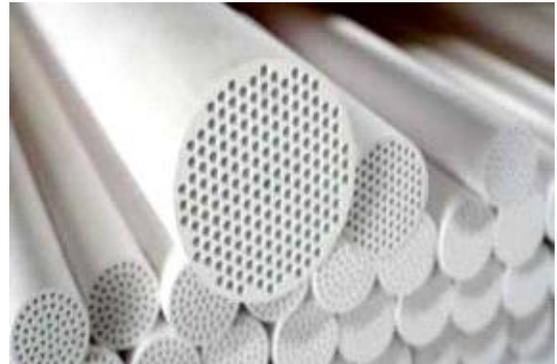
과학아카데미 원장은 러시아 과학연구 결과의 기술 전환이 매우 더디며 이는 국제 기술 경쟁에서 도태되는 주요 원인으로 설명함.

또한 총회의 주요 안건으로 신규 러시아 기초과학 연구 프로그램 도입이 논의 되었으며, 동 프로그램 도입을 통해 러시아 과학 지식의 기술 전환 메커니즘을 개발할 수 있을 것으로 밝힘.

리아

**2. 과학기술·ICT 연구 동향**

**멤브레인 특성 강화 나노재료 개발**



시베리아 연방대학교와 상트페테르부르크 대학, 모스크바 전자기술대학 등의 연구진은 전기 전도성 세라믹 멤브레인 및 전기 화학 센서의 특성을 향상시킬 나노 복합 재료를 개발함.

전기 전도성 세라믹은 식품, 화학 산업, 에너지 등 수처리 작업이 필요한 여러 산업 분야에서 활용되는 멤브레인을 만드는데 널리 사용되고 있음.

연구진이 개발한 새로운 나노복합재료를 접목한 멤브레인은 목표 이온을 분리하기 위한 기공 형성이 가능하며, 일부 이온을 선택적으로 격리하고 수용할 수 있음을 밝힘.

타스



### 신경질환 치료에 활용 가능한 단백질 발견



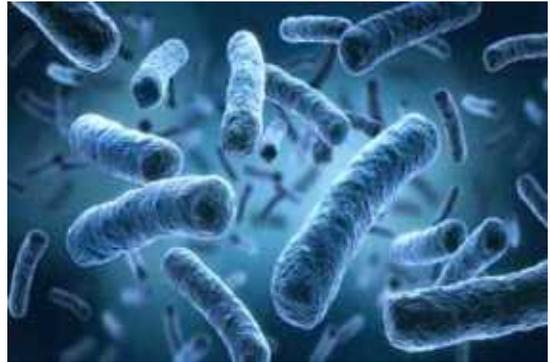
모스크바 물리기술연구소의 연구진은 프랑스, 독일의 연구자들과 공동으로 광유전학분야에서 활용될 수 있는 단백질 구조 KR2를 발견함.

단백질 KR2는 몇 년 전 해양세균으로부터 발견되어 여러 연구팀이 연구하고 있었으나 세균 내 여러 단백질이 발견되어 정확한 구조를 밝히는데 어려움을 겪고 있었음.

연구진은 단백질 KR2의 정확한 구조를 밝혀냈으며 이는 생명체 신경계의 연구와 유전체학 도구의 모델링 등 의학분야 적용에 새로운 기회를 제공할 수 있을 것으로 기대하며, 동 단백질 구조를 연구하여 손실된 시각 및 청각을 복구하고 신경질환으로 통제가 불가능한 근육을 제어할 수 있을 것으로 밝힘.

타스

### 녹농균 치료 단백질 개발



러시아 과학아카데미 생물물리학 이론실험연구소 연구진은 박테리오파지 바이러스가 녹농균 세포에 침투하기 위해 사용하는 단백질 구조를 개선하고, 이 단백질을 위험균 미생물을 파괴하는 형태로 변형함.

연구진은 녹농균 막을 파괴하는데 사용되는 EndoT5 단백질을 대상으로 실험에 착수했으며, 동 단백질의 생산과 관련된 박테리오파지의 DNA를 분리하고 일반 대장균 세포에 이를 삽입하자, 동 단백질의 구조가 변형되면서 낮은 칼슘 농도에서도 작동하는 것을 확인함.

연구진은 이러한 변형이 미생물을 효과적으로 파괴하여 기존 항생제와 달리 페렴 등 치료에 효과적으로 작용할 수 있을 것으로 밝힘.

리아



### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 뇌-컴퓨터 인터페이스 기술사업화 가속



스콜코보 입주기업 Neurochat은 생각으로 장치를 제어하고 온라인에 접속할 수 있는 뇌-컴퓨터 인터페이스 장치의 대량생산에 착수함.

동 장치를 활용하여 죽상경화증, 만성 뇌허혈, 노인성 무력증 등 언어 및 운동에 제한을 가진 환자와 의사소통이 가능하게 되며, 일상생활에서도 활용이 가능하여 소비자에게 직접 판매될 예정임.

Neurochat은 동 장치의 가격이 개당 12만 루블로 비싼 편이나 보건부가 환자들에게 일정 금액의 보상을 제공하여 부담을 덜어주기로 하였음을 설명하며 올해 약 20세트 이상의 장비를 판매할 계획으로 밝힘.

타스

#### 자체기술 개발 물류로봇 사업화 가속



러시아 기업 Ronavi Robotics는 스콜코보 로보틱스 전시회에서 자율이동로봇 모델을 발표함.

Ronavi Robotics는 러시아 최초 자체기술로 개발에 성공한 물류로봇 제조업체로 최근 대량생산에 착수하여 2019년 말까지 약 10여대가 러시아 대형 물류센터에서 활용될 예정임.

Ronavi Robotics는 물류로봇을 활용하면 창고 유지비용을 대폭 절감할 수 있고 근로자가 단순 업무에서 벗어나 보다 생산성 있는 업무에 전념할 수 있어 물류 인프라 현대화에 기여할 것이라고 설명함.

로봇 1대의 가격은 약 3만 달러로 최대 1.5톤까지 운반할 수 있고 최고 속도 5km/h를 낼 수 있으며, 자발적으로 충전하고 단일 네트워크로 통제할 수 있는 자체개발 프로그램으로 작동하도록 설계되어 있음.

타스



## 원자력 분야 러시아 국제 위상 강화

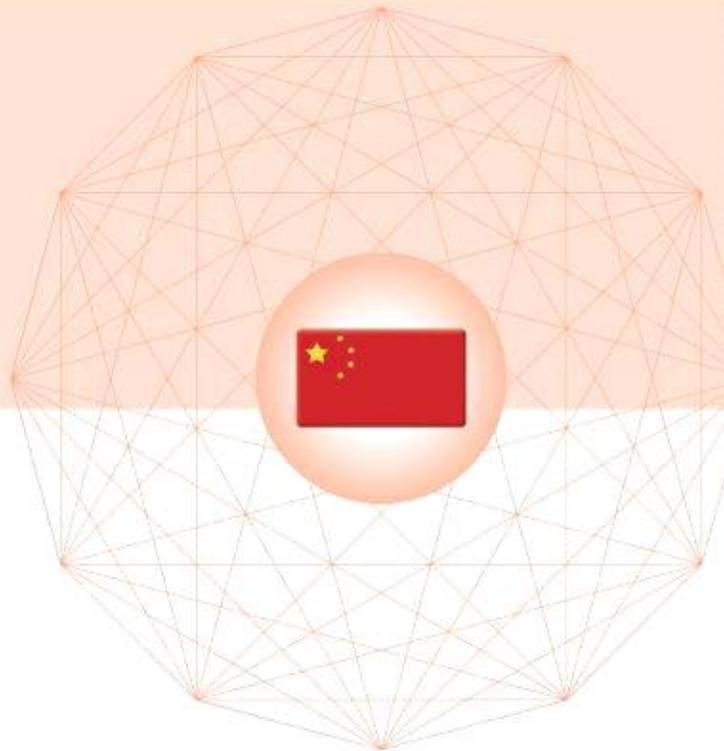


국영기업 로스아톰 자회사 IZOTOP과 뮌헨 기술대학은 국제 원자력 프로젝트 LEGEND의 일환으로 독일에 대량의 게르마늄-76 동위원소를 제공함.

프로젝트 LEGEND는 세계 50여개 이상 기관이 참여하는 프로젝트로, 원자핵의 중성미자 베타붕괴 실험을 위해 게르마늄-76 원소가 필요함.

로스아톰은 10년 이상 국제사회에 안정적으로 동위원소를 공급해 왔으며, 동위원소 제품 생산 전 라이프사이클을 수행할 수 있는 기술과 제품 수출을 위한 여러 비표준 작업을 수행하여 국제 원자력 분야 최고의 기술력을 갖추고 있음. 프로젝트 참여 연구자들은 로스아톰으로부터 약 1,000kg 이상의 게르마늄-76 동위원소를 제공받을 수 있을 것으로 예상되어 원활한 연구 수행이 가능할 것으로 밝힘.

국영기업 로스아톰



## 중국 (China)

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 시진핑(习近平) 인공지능 중요성 강조, 업계기준 구축 추진
- 상하이교통대학, 해양학원에서 특색 인재양성체제 구축

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 난카이대학(南开大学), 고온과 극한에 견디는 그래핀 재료 개발 성공
- 중국과학기술대학, 3차원 양자홀 효과 관측 성공

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 중국 국제친환경보호박람회(CIEPEC) 및 제5회 친환경 혁신 창업 대회 개최
- WIPO 총간사, 지적재산권 국제협력 심화 추진

## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### 시진핑(习近平) 인공지능 중요성 강조, 업계기준 구축 추진



5월16일 베이징에서 열린 국제 인공지능과 교육대회에 참석한 시진핑(习近平) 국가주석은 축하 메시지에서 “인공지능이 새로운 과학기술 혁명과 산업 변혁을 이끄는 중요한 구동력으로, 생산과 생활, 학습 방식을 바꿔 간다.”고 말했으며, 글로벌 인공지능 발전 방향을 파악하고 혁신 능력과 협력 정신을 갖춘 인공지능 고급 인력을 육성하는 것이 교육의 중요한 사명이라고 강조했다.

새로운 시대에서 인공지능의 중요성이 잘 알려졌으나 신흥분야로서 업계 기준 부재의 문제가 점점 대두되기 시작했으며, 이런 배경에서 설립된 국가인공지능표준화총괄팀(国家人工智能标准化总体组, 이하 총괄팀)이 난징(南京)에서 제2차 전체회의를 열었음. 회의에는 정부관계자, 기업연구소 관리자 등 300여명의 전문가들이 참석했음.

인공지능은 미래를 선도하는 전략적, 선도적 산업이며, 인공지능 산업이 건전하고 질서

있는 발전을 이룰 수 있도록 뒷받침을 하기 위해서는 표준화 작업이 절대적으로 필요함. 총괄팀은 출범 이후 국가시장감독총국(市场监管总局)과 공신부(工信部)의 지도 아래 조직 메커니즘 건설, 표준화 연구 등의 방면에서 적극적인 작업을 벌여 인공지능 표준 수요 조사, 총괄팀 업무플랫폼 운영 및 표준화 홍보보급을 강화하고 있음.

AI 기술은 급속도로 발전하고 응용의 광범위화가 요구되지만, 인공지능에 대한 인식과 평가가 일치하지 않거나 인공지능 표준화 작업이 법률, 정책 등과 포괄적으로 추진해야 하는 등의 도전에 직면하고 있음. 회의에서 여러 연구기관 전문가들이 국가 차세대인공지능표준체계 구축 상황과 인공지능 표준화 연구, 그리고 인공지능 윤리리스크 분석 등 연구주제에 대해 발표했음.

또한 <인공지능개원과 표준화 연구보고서>와 <인공지능윤리 리스크 분석보고서> 두 가지 연구성과를 발표하고, <국가 차세대 인공지능 표준체계 구축지침>을 수정 보완해 국가시장감독관리총국에 제출하였음. 한편으로 <국가의 차세대 인공지능 표준체계 구축지침>의 발표 및 윤리 등 심도 있는 이슈 연구 개발, 제2차 인공지능 표준화 수요 조사를 적극 추진할 계획임.

신화망(5.16)



## 상하이교통대학, 해양학원에서 특색 인 재양성체제 구축

상하이교통대학 해양대학(上海交通大学海洋学院)은 상하이교통대학과 자연자원부 제2해양연구소가 연합하여 2018년 10월 29일에 설립하였으며, 옛 상하이교통대학 해양연구원과 제2해양연구소의 국가중점실험실, 자연자원부 중점연구실을 기반으로 구성되어 있음.

해양학원은 해양과학 발전전략을 둘러싸고 해양과학과 기술의 교차융합 발전을 도모하고, 세계 선두의 과학기술 혁신기지 건설과 인재 육성을 목표로 함. 현재 석·박사 대학원생 100여 명이 있고 2019년 가을부터 학부생을 모집할 예정임.

상하이교통대학이 장기적으로 협력해 온 자연자원부 제2해양연구소와 해양대학을 만든 것은 교육부와 자연자원부가 일류 대학과 수준 높은 연구 협력체계를 모색하는 것임. 양측은 해양강국의 꿈을 품고 양질의 교육자원을 통합하고, 각자의 강점을 살린 인재육성의 새로운 방안을 모색하여, 과학 및 교육 융합 발전의 새로운 모델을 위해 노력하고 있음.

해양학원은 '과학과 기술'의 교차융합을 위한 실천탐구에 힘을 쏟고, 해양과학과 해양공학 기술의 저력과 해양연구소의 일류 연구 플랫폼의 장점을 결합하여, 다양한 학문 분야의 융합 특성을 학부에 적용함.

해양학원은 현재 전임강사 49명 중에, 중국 과학원 원사 3명, 중국공정원 원사 3명, 미국과학원 원사 1명, 국가특임전문가 2명, 국가특임외국인전문가 2명, 국가자연과학기금결출청년 2명 등으로 구성됨. 교수진 중 95% 이상은 해외 유학과 방문학자 등 해외 경험이 풍부한 국제화 연구진이라고 할 수 있음.

연구진은 오랜 기간 연구에 직접 참여하고 해양 분야의 중대한 과학 문제를 추적하고 탐구해 왔으며, 최근 몇 년간 과기부의 973 계획(국가중점기초연구발전계획), 863계획(국가고기술연구발전계획)의 중점 연구개발 프로젝트와 자연과학기금위의 중대국제협력 프로젝트를 등을 맡아 왔음.

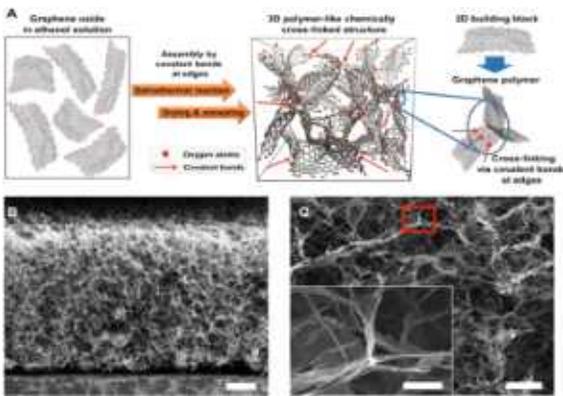
해양학과의 연구대상은 전세계 해양으로. 해양학원은 국제 일류 해양전공 설립의 목표를 계승해, 해양학과의 글로벌 특성과 장점을 살려 학부생을 위한 해외 일류대학 단기교류, 교환학생, 복수학위 등 교류 프로그램을 제공할 계획임.

국제화된 교수진에 의해, 영어 전공과목을 개설하고, 학생별 차별화된 발전을 보장하고, 전반적인 수준 높은 교육을 보장함. 매년 수십 명 훌륭한 해외학자들을 초청해서 학생들에게 수준이 높은 강좌를 개설하여 국제화 분위기를 조성하고, 학생들의 학문적 수준을 높이고, 졸업 후의 글로벌 시야와 포부를 심어줄 예정임.

과학망(5.8)

## 2. 과학기술 · ICT 연구 동향

### 난카이대학(南开大学), 고온과 극한에 견디는 그래핀 재료 개발 성공



비교적 큰 가역 변형 기능을 가진 탄성 소재는 다양한 엔지니어링 응용에서 폭넓은 수요를 가지고 있으나, 현재 거의 모든 고탄력 소재의 탄성과 역학적 성능은 온도에 영향을 받아 우주 등과 같은 저온 환경에서는 성능을 유지할 수 없는 단점이 있음.

최근, 난카이대학 화학학원 진영승(陈永胜) 교수 연구팀은 미국 라이스대학교와 협력하여, 4K(약 -269°C)에서 1,273K(약 1,000°C) 온도 구간에 좋은 탄력과 성능을 유지할 수 있는 신형 3차원 그래핀 재료를 개발했으며, 관련 연구 결과는 '사이언스 어드밴시스(Science Advances)'에 발표되었음.

기존 연구에서 압축 탄성을 가진 3차원 그래핀 재료는 실온에서 훌륭한 탄성 변형 능력이 있으며 해당 재료가 액체 헬륨(77K, 약 -196°C)나 900°C의 비활성기체에 잠겨 있을

때도 똑같은 성능을 지니는 것을 확인함.

나아가, 자체 구축한 역학 성능 테스트 시스템을 통해 연구자들은 4~1,273K(약 -269~1,000°C)의 온도 범위에서 3차원 그래핀 소재의 각 역학 성능을 정밀하고 체계적으로 테스트했음.

연구진은 개조된 스캔전자현미경과 샘플장치를 이용하여 3차원 그래핀 재료가 극한과 고온 조건 하에 압축-회복 과정에서 미시적 구조의 변형 특징을 얻었으며, 이론적 모델링을 통한 검증으로 이 그래핀이 새로운 재료라는 것을 천명하였음.

그래핀과 3차원 그래핀 소재가 우수한 역학적 안정성으로 초저온 조건에서 최적의 연구 대상이 되고, 이번에 개발된 신형 재료는 우주장비 제조 등의 분야에서 응용성이 높을 것이라고 예상할 수 있음.

중국과기망(4.29)



## 중국과학기술대학, 3차원 양자홀 효과 관측 성공

1980년대 초의 2차원 전자체계 발견부터 지금까지, 양자홀 효과는 초전도 외에 또 하나 유명한 거시 양자 현상으로서 응집물질물리학 분야에서 활발한 연구 분야를 탄생시켰음. 양자홀 효과가 2차원 체계에만 존재하는가에 대한 기초적인 문제는 2차원 양자홀 효과가 발견되고 난 후 분야에서 관심을 끌고 있었음.

1987년에 Bertrand Halperin은 이론적으로 3차원 양자 홀 효과의 존재와 그의 측정 특징을 예언했음. 그러나 이 신기한 효과를 검증하기 위해서는 재료 체계와 측정 수단에 대한 요구가 매우 높으며, 이미 많은 시도에도 불구하고 실험에서 믿음직한 관측 증거가 부족했음.

중국과학기술대학 차오전화(乔振华) 교수와 난팡과학기술대학 장리위안(张立源) 교수, 싱가포르과학기술디자인대학 양성원(杨声远) 교수, 미국 플로리다주립대학교 양쿤(杨昆) 교수, 메사추세츠공과대학교 Patrick A. Lee교수 등과 함께 최초로 mm급 텔루륨화지르코늄( $ZrTe_5$ ) 재료에서 3차원 양자홀 효과를 관측했으며, 해당 연구성과는 'Nature'에 게재되었음.

3차원 층상구조 신소재인 텔루륨화지르코늄은 특수한 열전성질 및 비정상적인 전기저항 대 온도 의존적 관계를 지니고 있기에 20세

기에 광범위한 관심을 받아왔음. 최근 전 세계 여러 실험실은 텔루륨화지르코늄을 제조함과 동시에 다양한 방법으로 텔루륨화지르코늄의 물리적 특성을 연구하고 있음.

난팡과학기술대학 장리위안 연구팀은 2014년부터 해당 시스템에 대한 실험적 연구를 시작해 위상적 성질 획득을 시도하다가 의외로 텔루륨화지르코늄도 3차원 시스템 연구의 이상적 재료임을 발견했음. 2017년 초에 같은 방향의 이론 연구를 수행하는 중국과학기술대학 차오전화 연구팀과 공동으로 수많은 국내외 저명 연구기관의 견본을 분석했고 최종 해당 3차원 거시소재에서 양자홀효과를 관측했음.

과학계는 1980년에 양자홀 효과를 발견한 후부터 2차원 시스템에 집중해왔음. 이번에 검증된 mm급 거시규모 3차원 양자홀 효과는 홀 효과 패밀리에 또 하나의 주요한 퍼즐을 제공했음. 풍부하고 다채로운 3차원 시스템은 향후 더욱 많은 학자들을 신형 3차원 양자물질 상태 및 상변화 분야 연구에 끌어들이는 것으로 전망됨. 뿐만 아니라 3차원 시스템은 홀 효과 패밀리 연구에 참신한 영역 및 시각을 제공했음.

중국과학기술대(5.15)

### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 중국 국제친환경보호박람회(CIEPEC) 및 제5회 친환경 혁신 창업 대회 개최



중국 환경보호산업협회는 2019년 5월 16일 베이징에서 기자회견을 열고 '제17차 중국국제친환경보호박람회(CIEPEC2019)' 관련 소식을 전달하고 <글로벌 환경기술 특허 분석 보고서(2008~2017)>를 발표하고, 또한 '친환경 산업 신용 플랫폼' 출범계획과 '2019 제5회 친환경 혁신 창업대회' 개최 예정을 밝혔음.

중국 환경보호산업협회와 중국과학원 허페이(合肥)물질과학연구원이 공동 발표한 <글로벌 환경기술 특허 분석 보고서(2008~2017)>에 따르면, 중국이 환경분야 특허출원량이 많고 성장속도가 빠르나, 핵심 특허가 적고 해외 배치가 적다는 것을 보여주고 있음.

보고서에 따르면, 중국은 이미 환경기술분야를 가장 적극적으로 배치하고 있는 나라가 되었고, 환경기술발명 특허출원량은 최근 10년간 전 세계 환경기술 발명특허출원의 44.08%를 차지하였으며, 환경분야 특허출원

량이 전 세계 환경기술 특허출원수에 차지한 비율이 매년 증가하고 있음.



중국의 환경기술 특허의 특징과 트렌드 분석 결과, 기업은 환경기술 특허출원의 주력이지만, 중국에서 기업의 출원량이 국가 총량에 차지하는 비율은 전 세계 평균(77.57%)보다 낮은 65.32%에 그침. 하지만 최근 10년간 중국 대학과 연구기관이 환경기술 분야에서 특허출원량은 국가 총량의 28.12%를 차지하여 세계 평균수준(17.76%)보다 높게 나타났음.

한편, 중국은 환경기술 분야 특허 이전과 허가가 전 세계 평균에 도달하지 못하고, 핵심 특허가 방대한 특허출원량에 비해 많이 부족한 것으로 나타났음. 주요 선진국은 중국에서 환경기술 특허를 적극적으로 배치하고 있지만 중국의 기술 수출이 아직 시작 단계에 머물고 있음.

또한 보고서에서 기업, 대학교와 연구기관의 특허 품질 향상에 대한 추가적인 지원을 제공하고 특허 기술 수출의 확대, 환경 특허 강국으로의 진입을 위해 몇 가지 건의도 제시했음.

이와 함께, '2019 제5회 친환경 혁신창업대회'가 2019년 5월 16일부터 시작되었음. 대회의 개최는 친환경 산업이 제3차 혁신 창업 물결의 대세를 맞이하고 있음을 상징함. 누적 총 500여 개의 프로젝트가 대회에 참가하여, 90개 우수 프로젝트를 선별하고, 4억 위안 이상의 투자가 이루어졌음.

이번 대회는 친환경 장비의 스마트제조, 메탄가스 및 바이오매스, 토양 및 지하수 복구, 스마트 배수장치, 산업오염 개선 등 5개 분야로 이뤄짐. 5~8월 동안 온라인 신청을 하고, 전국 각 경기장에서 여러 절차를 거쳐 11월 베이징에서 파이널 대회를 개최할 예정이다.

중국과기망(5.16)

### WIPO 총간사, 지적재산권 국제협력 심화 추진



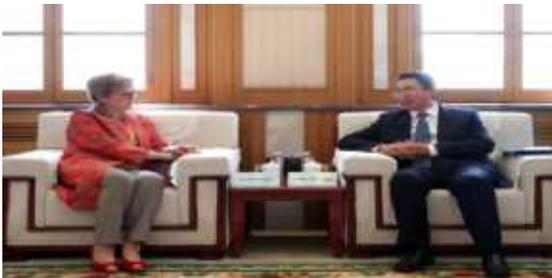
중국 국가지적재산권국 신장우(申长雨) 국장은 중국 초청으로 전국지적재산권 홍보주(宣传周) 행사에 참여한 세계지적재산권기구(WIPO)의 프랜시스 거리(Francis Gurry) 사무총장 일행과 회동했음. 신장우 국장은 "중국이 WIPO와의 장기적 우호협력 관계를 매우 중요시하며, WIPO가 지식재산권 국제규칙 제정에 있어 주된 플랫폼 역할을 계속할 수 있도록 지원하고, 양측의 협력관계를 더욱 심화시켜 나갈 것"이라고 말했음.

Gurry 총장은 중국의 지적재산권 사업 발전 성과를 높이 평가하며, 각 분야의 협력을 더욱 강화하는 것을 기대하고 있다고 전했음. 양측은 또 최신 사업 현황, 일대일의 지식재산권 협력, 중국에서의 기술과 혁신지원 센터 설립 프로젝트 등의 의제에 대해서도 의견을 교환했음.

홍보주 동안 신장우 국장은 아프리카 정부 간 지적재산권기구(ARIPO) 사무총장인 페르난도 도스 산토스(Fernando da Piedade Dias dos Santos), 폴란드 특허국 국장 엘리제인 아이탕자크 등과의 회견을 가졌음.



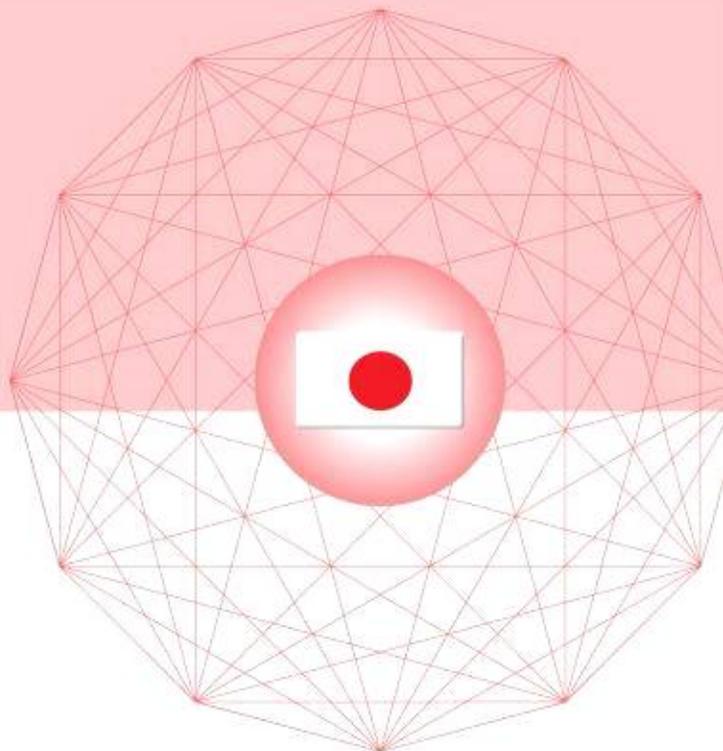
페르난도 도스 산토스와의 회견에서는, "협력관계 수립 이래 고위급 상호 방문, 경험 교류, 인재 양성, 자동화 건설 등 방면에서 폭넓은 협력을 해왔으며, 앞으로도 '일대일로' 더 순조롭게 협력을 추진할 것"이라고 말했다. 또한 양측이 지적재산권 고급 세미나 개최, 특허 심사에 있어서의 협력의 한층 더 확대 등에 대해 심도 있는 의견을 교환했다.



엘리제인 아이탕자크를 만난 신장우 국장은 최근 몇 년간 고위급 교류, 특허 심사 등에서 양국의 협력이 순조롭게 진행되고 있어 성과가 크다고 하며, 협력 분야를 더욱 넓히고 싶다고 말했다. 최근 몇 년간 중국과 비세그라드(V4)\*이 지식재산권 분야에서 긴밀한 협력 관계를 유지해 왔고 협력 영역을 꾸준히 넓혀왔음. 이번에 양측은 미래 협력을 둘러싸고 의견을 교환했다.

\* 비세그라드(Visegrad) : 중앙유럽에 위치한 폴란드, 체코, 슬로바키아 및 헝가리 4개국의 지역 협력체

국가지적재산권국(4.29)



## 일본 (Japan)

---

### 1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 시바야마 문부과학성 장관이 「연구력 향상 개혁 2019」 발표
- 「초등학교부터 대학까지 충분한 전문 교육」 AI 인재전략 결정

### 2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 소량 생산시스템(Minimal fab)으로 집적회로 시작(試作)에 성공
- 「AI 연구개발로 미국, 중국에 대항」 일본과 유럽 공동연구 2건에 서명

### 3. 벤처·기술사업화 동향

- 「생물의 이름을 알고 싶다」 : 교토 대학출 벤처 어플리케이션 「바이옴(Biome)」
- 세계 최초 석탄가스화 연료전지 복합발전(IGFC)의 실증사업에 착수



## 1. 과학기술 · ICT 정책 동향

### 시바야마 문부과학성 장관, 「연구력 향상 개혁 2019」 발표

경쟁적 자금의 직접경비에서 PI(연구대표자)의 인건비를 지출가능하게 하는 등의 연구비 개혁, 포스트닥터 등을 고용할 때 5년 이상의 장기로 임용하거나 전담의무를 완화하는 등의 인재개혁이 추진될 예정임.

시바야마 마사히코 문부과학성 장관은 연구 능력향상을 위한 인력, 자금, 환경의 개혁을 대학개혁과 병행 추진하는 '연구력 향상개혁 2019'를 발표했다. 이는 미래투자전략과 과학기술혁신전략 2019에 포함되는 동시에 내년도 예산요구에 관련 예산을 포함함.

- 신진 연구자의 임기를 5년 이상으로
- 경쟁적 자금에서 PI 인건비 지출
- 분산 관리의 연구시설 공용가능

인프라 경비의 감소, 박사과정 진학자 수의 감소, 연구자 지위의 불안정성, 연구시간의 감소 등 일본 연구현장의 상황이 어려워지고 있는 반면, 외국에서는 연구개발 투자를 증가시켜 각종 지원시스템을 구축함으로써 연구개발을 강화하고 있음. 그 결과 일본의 연구력은 상대적으로 저하되고 있음.

이러한 현상을 타파하기 위해 문부과학성은 연구의 인력, 자금, 환경의 개혁을 대학개혁과 병행 전개하는 '연구력 향상개혁 2019'를

책정했음. 시바야마 장관은 "산관학을 끌어 들여 부단히 점검하여 계속 발전하는 플랜으로 만들어 실효성을 높이고 싶다"고 강조함.

연구인력 개혁을 일환으로, 경쟁적 자금 등의 프로젝트 고용을 통해 1~3년의 단기 일자리로 인해 신진연구자 신분이 불안정한 점을 개선하기 위해 5년 이상의 임기 장기화를 대학 등의 조직에 요구함. 또한 경쟁적 자금의 규칙을 개선하여 20% 정도의 노력을 신진연구자가 개인연구에 총당할 수 있도록 전담의무를 완화함.

연구자금개혁에서는, 젊은 층에 대한 중점지원, 신흥·융합영역에 대한 도전 및 해외 진출을 촉진하기 위한 노력을 올해부터 순차적으로 착수·확대함. 예를 들어, 대학의 자유로운 재량으로 활용가능한 경비를 확대하기 위해 2018년부터 추진하고 있는 오픈 이노베이션기구 등을 통한 외부자금 유치를 강화하는 한편, 기업의 자금을 더하여 경쟁적 자금의 직접경비에서 PI 인건비를 지출할 수 있도록 함.

연구환경을 개혁하기 위해, 물질·재료연구기구에서 시범적으로 실시하고 있는 AI 로봇기술의 활용 등을 통해 스마트 실험실화를 각 대학·연구기관에 펼쳐 나감. 분산관리 되어 온 연구시설·장비의 핵심시설을 공유함으로써 어떤 조직에서도 고도의 연구가 가능한 환경을 구축함. 각 대학·연구기관의 대형 연구시설·설비를 파악하고 누구나 접근할 수 있도록 네트워크화·공유플랫폼화를 추진함.



또한 연구인프라 운영의 핵심인 기술직원에 대한 체계적인 육성, 역량 향상 촉진, 업무 범위 확대 등을 추진함. 대학개혁과 병행 추진함으로써 연구시간의 근본적 확충과 연구 효율의 극대화를 도모하고, 연구자가 자유롭게 연구에 전념할 수 있는 환경을 실현함.

이번 계획에는 제도 개선으로 실시할 수 있는 것과 추가 예산이 필요한 대처가 섞여 있음. 시바야마 장관은 필요한 규모의 예산을 확보하고 싶다고 언급하며 예산 확충을 기대하지만, 현실적으론 PI의 인건비를 경쟁적 자금에서 지출할 수 있다면 일정 규모의 예산을 확보할 수 있음.

e-Rad의 데이터를 바탕으로 한 문부과학성의 분석에 따르면 국립대학에서 과연비 이외의 경쟁적 자금을 획득하고 있는 연구자 수는 약 2400명임. 참여율을 20%로 가정하면 전체의 20%의 인건비를 직접경비에서 지출한 경우 약 50억 엔이 됨. 연구장비의 핵심 시설화가 동시에 진행된다면 직접 경비가 다소 줄어들더라도 연구효율은 향상됨.

정부가 일체적으로 개혁을 추진함과 동시에 각 대학도 내부 규칙의 정비 등을 동시에 진행하는 것이 연구력 향상의 첫 걸음이 됨.

과학신문(5.10)

## 「초등학교부터 대학까지 충분한 전문 교육」 AI 인재전략 결정

4월 18일, 종합과학기술 혁신회의는 AI 전략에서 가장 중요한 인재육성을 위한 교육 개혁의 방향성을 결정하고, 2021년도부터 시작되는 제 6기 과학기술기본계획의 검토를 시작했음. 아베 총리는 “세계 수준의 AI 인재의 육성으로부터 기초적인 AI 리터러시(literacy)<sup>8)</sup> 교육까지, 제대로 된 목표를 내걸고 정책을 총동원할 것이다. 구체적인 개혁에 대처해 나가기 위해 관방 장관, 과기부 장관, 문부과학상 및 관계 장관은 교육개혁을 골자로 한 AI 전략을 시급히 수립해야 하며, 신진연구자 및 인재 육성에 중점을 두면서 차기 기본계획을 위한 활발한 논의를 부탁드린다.”고 지시했음.

이번 AI 전략에 포함되는 인재육성시책은 AI 능력을 높이기 위해 2025년까지 초·중학교 4개 학교에 1명 이상, 고등학교 1개 학교에서는 1명 이상의 ICT 인력을 배치하고 매년 100만 명 규모의 학생들이 충분한 AI 교육을 받을 수 있는 체제를 구축함.

2022년 고등학교에서의 정보과목 필수화에 맞춰 정보1를 대학공통 시험과목으로 도입하고, 50만 명의 대학교 1학년생이 AI를 배울 수 있는 환경정비를 추진함. 또한 입시와 교육과정에 적극적으로 AI 과목을 도입하는 대학에게 운영비 교부금이나 사립학교 보조

8)리터러시(literacy): 문자화된 기록물을 통해 지식과 정보를 획득하고 이해할 수 있는 능력



금을 활용한 인센티브를 지원함. 또한 각 대학의 전공에서도 AI 응용을 촉진하기 위해 AI와 전문분야와의 복수전공을 가능하게 하는 제도 개혁도 추진함.

히라이 장관은 “면허제도를 탄력적으로 운용하여 박사과정 학생, 포스트닥터, 민간 엔지니어 등의 다양한 인재를 적극적으로 활용하여 대응할 것이다. 산업계 유관단체에도 인재 협조를 요청해 예를 들어, IT 인재를 많이 보유한 기업에 대해 겸업을 인정받을 수 있도록 요청하겠다”고 말했음.

또한 아베총리는 제 6기 과학기술기본계획의 검토를 자문했음. 이에 따라 CSTI 기본계획 전문조사회를 설치해, 5월 중 첫 회의를 열고 현재 진행 중인 기본계획 검토 및 동시 병행으로 차기 계획에 포함시켜야 할 시책을 검토함.

차기 기본계획에서는 2030~2050년 바람직한 국가상을 백캐스팅(backcasting)<sup>9)</sup>으로 설정하고, 장기적으로 지속가능한 사회 실현을 위한 Society 5.0을 계승해 STI에 따른 SDGs의 달성이라는 비전을 명시함. 디지털 트랜스포메이션으로 국가가치를 극대화하기 위해 국가, 대학, 기업 등이 가진 모든 지적 자원(연구시드, 인적자원, 연구데이터 등)을 최대한 파악 및 공유화한 후에 생산성의 획기적인 향상을 도모함.

9)미래 시점에 목표를 설정해 두고, 그 시점에서 되돌아 보고 현재 해야 할 일을 생각하는 방법. 지구온난화 대책과 같이 현재의 지속적 상황에서는 파국적인 미래가 예측될 때 사용된다.

고등교육에서는 AI 전문성과 동시에 인문·사회 과학 지식을 갖춘 인재, 거시적 시각, 도전성을 갖춘 글로벌 리더를 육성하고, 세계에서 우수한 인재를 끌어들이는 Academic Excellence의 허브를 구축하는 등 일본의 지식의 다양성과 포섭성을 증진해야 함.

대학에서는 연구현장의 폐색감 타파를 위한 적극적인 의식개혁, 기어 체인지가 필요함. 기초연구를 중시하고 지금까지의 대학개혁의 성과를 수평 전개함과 동시에 국제화 정책이 요구됨.

과학 신문(4.26)

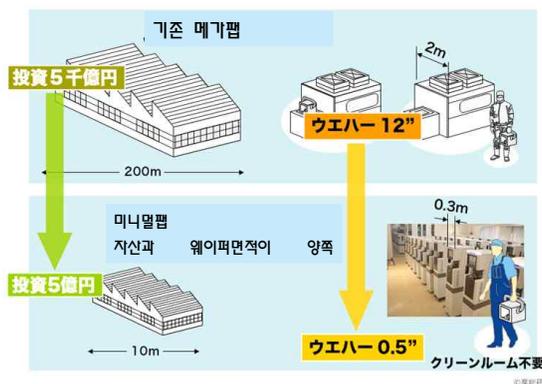


## 2. 과학기술 · ICT 연구 동향

### 소량 생산시스템(Minimal fab)으로 집적 회로 시작(試作)에 성공

JAXA와 산업기술종합연구소는 우주개발에의 소량 생산시스템(minimal fab) 이용에 관한 공동연구를 실시하고 있으며, 미니멀 팸으로 우주용 집적회로를 제조할 수 있음을 세계 최초로 입증했음.

산업기술종합연구소는 Technology 2018라고 불리는 풀 미니멀 SOI-CMOS 2층 알루미늄 배선공정을 개발했음. Technology 2018의 프로세스에 필요한 개별 기술정보 및 프로세스에 대한 일련의 작동절차는 모두 전자화되어 제조하는 사람이 스스로 풀 오토로 모든 장치를 조작할 수 있는 뛰어난 기능을 가지고 있음.



JAXA는 우주선 개발에서 축적된 집적회로의 설계·제조에 필요한 지식을 활용하여 1000 트랜지스터 규모의 집적회로(4비트 시프트 레지스터 및 I/O 회로)를 설계하고, Technology

2018을 사용하여 이를 시험제작하여 회로의 정상적인 작동을 확인하는 데 성공했음.

이번 연구의 성과로서 우주선 전용의 소량 다품종 집적회로를 단기간에 제조할 수 있는 미니멀 팸 방식의 유효성을 확인할 수 있었음. 향후 실용화를 향한 검토를 실시하고 있음. 또한 산업기술종합연구소는 우주용 기계 뿐만 아니라 산업기술종합연구소가 목표로 하는 미니멀 팸에 의한 IoT 디바이스의 실현 등 향후 미니멀 팸을 광범위한 산업분야에 적용하도록 응용개발을 가속해 나가고 있음.

산업기술종합연구소(5.10)

### 「AI 연구개발로 미국, 중국에 대항」 일본과 유럽 공동연구 2건에 서명

AI 연구개발에서 대두되고 있는 중국과 미국에 대응하기 위해 일본은 유럽과의 협력관계를 강화함으로써 제 3국을 형성하려고 하고 있음. 향후 국제공동 연구가 활발해질 것이라 예상됨.

4월 16일, 이시카와 아키마사 경제산업부 정무관과 아니아 칼리체크 독일연방 교육연구부 장관은 산업기술종합연구소와 독일 인공지능연구센터(DFKI)의 연계를 강화하고 고급



AI의 개발 등을 가속시키기 위한 공동성명에 서명했음.

산업기술종합연구소와 DFKI는 2017년 MoU를 체결한 후 연구협력을 추진해 자동주행 관련 AI 기술의 연구개발과 고급 공진화 AI의 실현을 위한 검토 등 구체적인 대치를 시작했음. 이러한 연계를 더욱 강화하고 AI의 국제시장을 개척하기 위해 이번 공동성명에 서명했음.



사진 : 공동성명에 서명한 이시카와 아카마사 경제산업장관 정무관(오른쪽)과 아나야 칼리체크 독일연방교육연구장관

칼리체크 장관은 “일본과 독일 사이에서는 이미 수많은 기술적 협력관계가 진행되고 있지만, AI에서도 협력을 강화하는 것이 일독 관계를 심화하는 기회일 것이다. 최근 독일에서 AI 전략을 수립했지만 독일과 일본 사이에 공통의 중점과제에 대한 협력관계를 강화해 나가겠다.”고 강조했다.

이시카와 정무관은 “AI 개발을 위한 든든한 파트너를 얻었다. 일본정부는 올해 연구개발 관련 예산을 지난해에 비해 1.5배인 1200억 엔으로 계상했다. 앞으로 일본 정부도 AI 개발을 전력으로 붙잡고 나가겠다.”고 말했음.

이 날, 과학기술진흥기구(JST)의 하마구찌 미치하루 이사장, 독일 연구진흥협회(DFG)의 페터 슈틀로 슈나이더 이사장, 그리고 프랑스 국립연구기구(ANR)를 대표하여 로랑 피크 주일 프랑스 대사는 AI 공동 연구에 관한 서한에 서명했음. 향후 JST와 DFG, ANR은 AI 분야의 3국 공동연구공모, 협동지원을 하게 됨.



사진 : AI 공동연구 서한에 서명한 (왼쪽부터) 로랑 피크 주일 프랑스대사, 하마구찌 과학기술진흥협회 이사장, 페터 슈나이더 독일연구진흥협회 이사장.

하마구찌 이사장은 “비슷한 경제수준의 국가끼리 대등한 관계에서 연구를 진행시키기에 좋은 조건이다. 물론 미국이나 중국과의 협력도 진행하고 있지만, 두 국가는 너무 거대하기 때문에 좀 더 비슷한 수준에서 논의를 할 수 있도록 하고 싶다.”라고 말했음.

또한 그는 “부다페스트 선언 20주년인 올해 ISC(International Science Council)가 헝가리 부다페스트에서 개최된다. 20년 전, 지식을 위한 과학 이외에, 평화를 위한 과학, 개발을 위한 과학, 사회를 위한 과학이라는 것이 정리되었으며, 올해는 더욱 과학의 ELSI (ethical, legal and social implications)로



서의 책임이 논의될 예정이다. AI가 인류에게 유익하도록 과학기술의 컨트롤이 필요한 시대가 오고 있다. 인간중심의 AI를 공창해 나가자는 것이 컨셉이다”라고 강조했다.

그는 “인간 중심의 AI를 개발하기 위해 사회과학, 인문학 협력이 필요하다. 최첨단의 연구만 하고 있어도 부족한 부분이 있다. 우리나라 프랑스나 독일도 마찬가지로 고민하고 있다. 또한 EU의 특징은 다양한 기술에 대한 국제인증을 제대로 만드는 시스템이 있다. 마지막은 거기에 도착하는 것이 아닐까”라고 덧붙였다.

과학신문(4.26)

### 3. 벤처·기술사업화 동향

#### 「생물의 이름을 알고 싶다」: 교토 대학생 벤처의 어플리케이션

주식회사 바이옴은 스마트 폰 카메라로 생물을 촬영하는 것만으로 생물의 이름을 판정하는 AI 기술을 탑재한 생물콜렉션 어플 「바이옴(Biome)」의 누적 다운로드 건수가 출시 일주일만에 12,000건을 돌파했다고 발표했다. (Android, iOS 합계)



바이옴은 생물의 이름을 모를 때 스마트 폰으로 촬영하면 생물의 이름을 판정하는 스마트 폰 앱이며, 4월 27일부터 정식 출시가 시작되고 있음. 또한 이번에 원예종 등에도 대응하여 등록 수가 2,561종 증가하여 총 66,196종이 되었음.

바이옴의 AI 기술은 촬영장소와 시기, 사진에 찍힌 생물의 형상을 바탕으로 일본의 거의 모든 종류의 동식물 데이터 중에서 정확도가 높은 종의 후보를 즉시 표시함.



바이옴은 전 세계 생물·환경을 빅 데이터화 하여 「생물 다양성 시장」을 만들어내는 것을 목표로 하며, 2017년에 교토대학 기술혁신사업화과정 최우수상 수상을 거쳐 2017년 5월에 설립된 교토대학벤처기업임. 생물의 분포 데이터를 취급한 생물 정보플랫폼을 구축하고 정보수집 도구로서 생물모음 어플 「바이옴」을 제공하고 있음.

로보스타(5.7)

### 세계 최초 석탄가스화 연료전지 복합 발전(IGFC)의 실증사업에 착수 : 석탄 화력발전의 고효율화와 CO2 배출량 대폭 절감의 양립을 목표로

신에너지 산업기술종합개발기구(이하 NEDO) 와 (주)오사키 쿨젠은 오사키 쿨젠 프로젝트의 3단계에 해당하는, CO<sub>2</sub> 분리회수형 석탄가스화 복합발전(IGCC) 설비에 연료전지를 장착한 CO<sub>2</sub> 분리회수형 IGFC의 실증사업에 착수했음.

향후 고효율 석탄 화력발전과 CO<sub>2</sub> 분리회수가 양립하는 기술을 확립하고, 국내외에서 본 기술을 보급함으로써 CO<sub>2</sub> 배출량 억제(지구온난화 대책)에 기여할 것을 목표로 하고 있음.



석탄은 공급안정성이 높고 경제성도 뛰어나 에너지 자급률이 매우 낮은 일본에서는 중요한 1차 에너지원이며, 발전 분야에서도 석탄 화력발전소는 발전전력량의 약 30%를 차지하는 중요한 전원 중 하나임 .

한편, 석탄은 다른 화석연료에 비해 연소 시의 단위 발열량 당 배출량이 많아 지



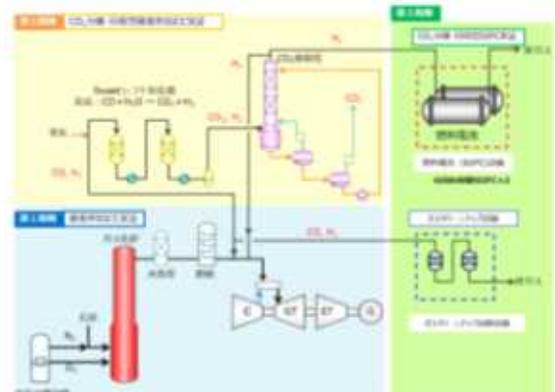
구환경 측면에서 제약요인이 많다는 과제를 안고 있으며, 석탄 화력발전소에 대한 CO<sub>2</sub> 배출량의 억제가 요구되고 있음.

국립연 개발법인 NEDO와 주식회사 오사키 쿨젠은 석탄 화력발전소에서 배출되는 CO<sub>2</sub>를 획기적으로 줄이기 위해 최고의 고효율 석탄 화력발전기술인 석탄가스화 연료전지 복합발전(IGFC)<sup>10)</sup>과 CO<sub>2</sub> 분리회수 기술을 결합한 혁신적인 저탄소 석탄 화력발전의 실현을 목표로 오사키 쿨젠 프로젝트에 최선을 다하고 있음.

IGFC 실증사업은 산소분사(IGCC)<sup>11)</sup> 실증(제 1단계), CO<sub>2</sub> 분리회수형 산소분사(IGCC) 실증(제 2단계), CO<sub>2</sub> 분리회수형(IGFC) 실증(제 3단계)로 구성되고, 중국 전력주식회사의 오사키 발전소 구내에 건설한 17만kW 규모의 실증시험 설비에서 시스템의 성능과 호환성, 신뢰성, 경제성을 검토함.

2017년 3월부터 시작된 1단계 실증시험에서는 17만kW 규모의 실증플랜트로는 세계 최고수준의 효율인 송전단 효율 40.8%(HHV)를 달성했으며, 500MW 급의 상업기의 송전단 효율 약 46% 달성을 전망했음. 또한 2단계 검증을 위해 현재 CO<sub>2</sub> 분리회수시설

건설공사를 진행하고 있으며, 2019년 여름 시운전을 시작한 뒤 본격적인 실증시험에 나설 예정임.



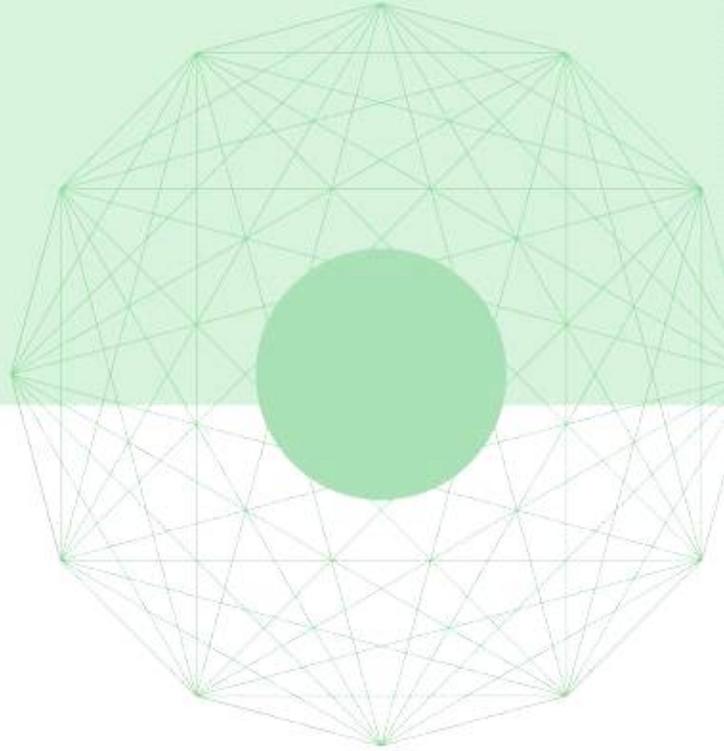
그리고 3단계에선 실증설비의 설계 작업을 시작하고 CO<sub>2</sub> 분리회수형 산소분사(IGCC) 설비에 연료전지를 장착한 CO<sub>2</sub>분리회수형 IGFC의 실증사업에 착수했음. 2단계에서 건설한 CO<sub>2</sub>분리회수형 산소분사(IGCC) 실증 설비에 연료전지를 결합하여 석탄가스화 가스의 연료전지에의 적용성을 증명하여 최적의 CO<sub>2</sub> 분리회수형 IGFC 시스템의 실증을 실시함. 500MW 급의 상업기계에 적용한 경우 CO<sub>2</sub>회수율 90%의 조건으로 47% 정도의 송전단 효율(HHV)을 달성할 것을 목표로 함.

10) 석탄을 가스화하여 연료 전지, 가스 터빈, 증기 터빈의 3 가지 발전 형태를 조합하여 복합 발전을 하는 발전 방식임(Integrated Coal Gasification Fuel Cell Combined Cycle)

11) 석탄을 가스화하여 가스 터빈, 증기 터빈 2종류의 발전형태를 조합하여 복합발전을 하는 발전 방식(Integrated Coal Gasification Combined Cycle)

NEDO 및 (주)오사키 쿨젠(4.17)

Global**Insight**



## 주요 사업일정

### 미국

- **Advanced Computing Systems & Services: Adapting to the Rapid Evolution of Science and Engineering Research**



## 미국 (USA)

### ○ 목적

- 미 국립과학재단(NSF)의 혁신적 고성능 컴퓨팅(HPC) 프로그램 내에서 서비스 제공자(SP) 역할을 필요로 하는 조직에게 컴퓨터 및 데이터 집약적 재구성의 전체 범위를 지원하기 위한 첨단 사이버 인프라(CI) 기능 및 서비스를 제공
- 선도적 역량의 컴퓨팅 연구에 대한 투자를 보완하고 개별 또는 지역 학술기관 연구를 넘어 컴퓨터 규모로 발견을 위한 국가가용 HPC 자원의 연합에 자금 지원

### ○ 지원 분야

- 카테고리 I (용량 시스템): S&E 연구에서 광범위한 계산 및 데이터 분석 요구를 지원하기 위해 제공되는 용량을 최대화하는 프로덕션 계산 리소스
- 카테고리 II (혁신적 프로토타입/테스트베드): 새로운 기술, 아키텍처, 사용 모드 등을 구축하고 S&E 발견을 위한 새로운 대상 애플리케이션, 방법 및 패러다임을 탐색하는 혁신적인 미래 지향적 역량

### ○ 지원 자격

- NSF 지원 신청 규정 기준 따른 미국 내 각급 대학 및 연구 기관
- 비영리 및 비학술 기관, 박물관, 천문대, 연구소, 전문단체 등
- 기타 연방정부 지원 연구소(FFDDCs)

### ○ 지원 방법 : NSF 가이드라인에 의한 본 제안서 제출

### ○ 지원 금액: 총 500만달러 ~ 1,000만달러

- 카테고리 I: 1-2개 프로젝트 (각 최대 1,000만달러)
- 카테고리 II: 1-2개 프로젝트 (각 최대 500만달러)

### ○ 지원 신청 마감 :

- 본 제안서: 2019년 11월 5일

### ○ 관련 상세한 내용은 홈페이지 참조 : <https://nsf.gov/pubs/2019/nsf19587/nsf19587.htm>

## Global Insight 정보 수집

국가	미 국	EU		스웨덴
주재원	강중우	김면중	이원근	문선영
전화	1-703-893-9772	32-2-880-39-01	49-30-35-51-28-42	46-8-20-5334
e-mail	jwkang1@nrf.re.kr	lui@nrf.re.kr	wgrhie@nrf.re.kr	sunymoon@nrf.re.kr

국가	러시아	중 국	일 본
주재원	최동기	김준헌	강철호
전화	7-495-662-3407	86-10-6437-7896	81-3-3431-7215
e-mail	vchoi@nrf.re.kr	jhkim@nrf.re.kf	chkang@nrf.re.kr

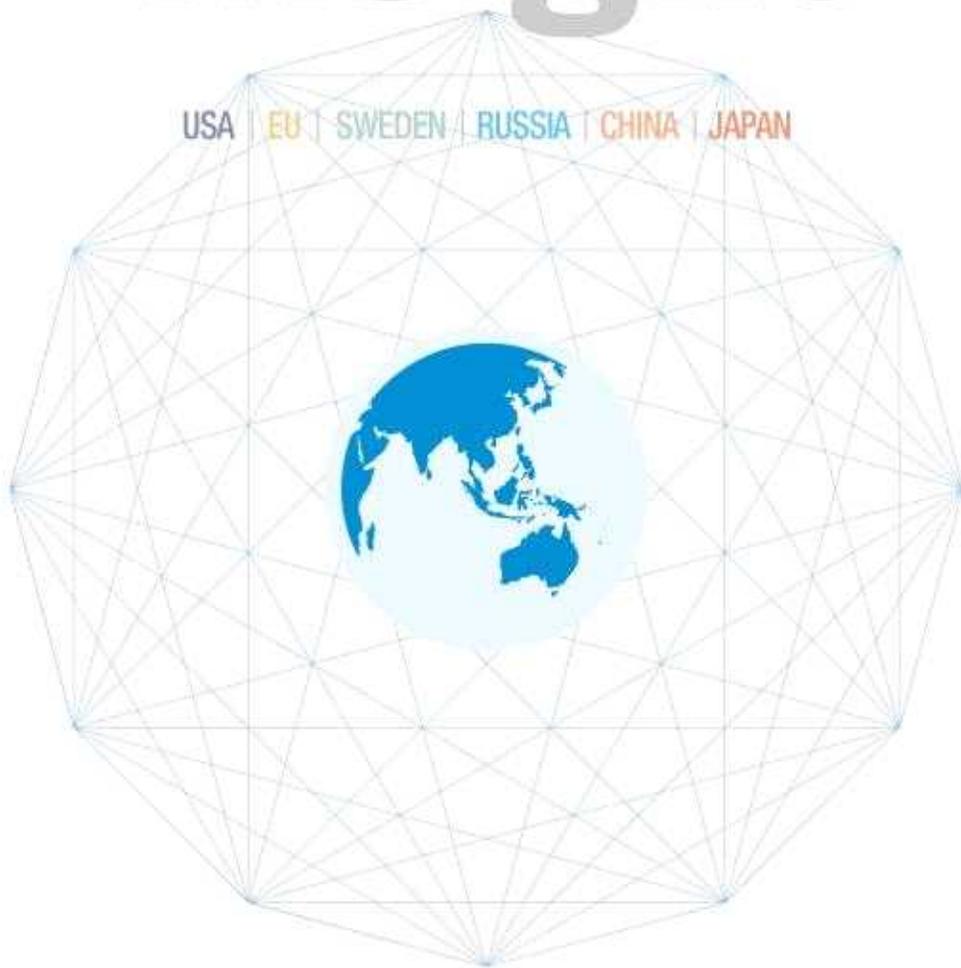
## Global Insight 발행

직위	국제협력본부장	국제협력기획실장	국제협력기획팀장	국제협력기획팀
전화	02-3460-5601	02-3460-5602	02-3460-5608	02-3460-5766



# Global Insight

USA | EU | SWEDEN | RUSSIA | CHINA | JAPAN



한국연구재단  
국제협력본부

국제협력기획실 국제협력기획팀

[06792] 서울특별시 서초구 현릉로 25

TEL. 02-3460-5500 | FAX. 02-3460-5770