2019.9 Vol.71

Global Insight

USA | EU | SWEDEN | RUSSIA | CHINA | JAPAN



NRF 한국연구재단
국제협력본부

CONTENTS

미 국 6

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 의회, 내년도 과학예산 증액 법안 승인
- 심사과정에서 동료평가 보완 필요성 대두
- 국립과학재단, 식품안전기술 연구 지원

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 양자컴퓨팅 기술로 수학문제 해결
- 암 유전자 돌연변이 측정 방법 개발

3. 벤처·기술사업화 동향

- AI 정신건강 분야 벤처 투자 급증
- NASA, 저지구 궤도 기술 산업화 지원
- 군(軍)연구소 기술 라이선싱의 경제적 효과

4. 과학기술외교 동향

- 우주냉전 대비위해 유럽연합과 협력
- 중동지역 과학외교 촉진 예산안 추진

EU 16

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- EU 집행위, AI 연구네트워크 강화
- 유럽연구위원회, 지원 사업 평가 실시

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 미래 우주탐사용 그래핀 활용 연구
- 탄소제로 수송운송 현실화
- 건물 에너지효율 향상 클라우드 플랫폼

3. 벤처·기술사업화 동향

- 독일의 5G 전략
- 스타트업 및 기술 대상 투자 동향

CONTENTS

스웨덴 35

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 전략연구재단, Agenda2030 연구 지원
- 연구협의회, Springer Nature와 협력 구축

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 기온 및 가뭄 간 상관관계 연구 발표
- 태양에너지로 바이오 연료 생산 가능

3. 벤처·기술사업화 동향

- 스웨덴, 글로벌 혁신지수 2위 기록
- 전동 스쿠터 시장 유럽 내 확대

러시아 43

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 스콜코보 개발 법률 통과
- 원자력발전소 건설 투자 계획 발표
- 2019년 상반기 우주산업 성과 발표

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 마그논 기반 특수재료 제작 성공
- 제21회 멘델레에프 회의 개최
- 나노입자 독성 생성 원인 발견

3. 벤처·기술사업화 동향

- 새로운 수소 생산방법 특허 취득
- 산업용 외골격 생산 계획 발표

CONTENTS

중 국 48

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 자연과학기금위원회, 예산 지원 현황 공개
- 과기부, 과학기술 중소기업 지원 정책 발표
- 베이징 市, 외국인 인재 유치 정책 발표

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 인공지능 칩 "텐지", 네이처 표지 등장
- 중국과학원, 리튬 산소 배터리 연구 진전

3. 벤처·기술사업화 동향

- 5개 분야 5G 사용 혁신 발전 가속화
- 상반기 중국 '일대일로' 국가 특허 출원 안정적 증가세

4. 과학기술외교 동향

- 제7회 쿠부치 국제사막포럼 개최
- 중국-아프리카 과학협력 강조

일 본 58

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 2020년도 과학연구비보조금 개혁
- 기초연구력 강화 위한 기술혁신회의

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 세포 분화에 따른 염색체 형태 변화
- 세계 초경량 생체계측신호 증폭 회로 개발
- 게놈 편집 제어 기술 개발

3. 벤처·기술사업화 동향

- 창업의 도시로 변신 도모하는 교토
- 특허청, ASEAN에 출원 쉽도록 기반 점검
- AI 특허 출원 급증 추세

CONTENTS

그 외 주요 동향 69

1. 남아프리카공화국

- 아프리카 Open Science Platform 박차

2. 싱가포르

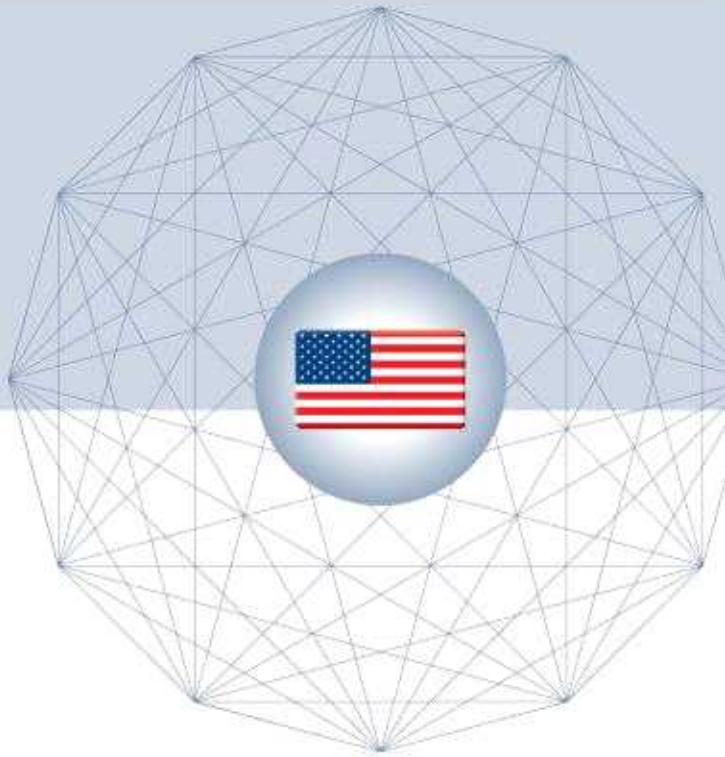
- 유전학과 컴퓨팅 기술 결합, 암 촉진체 규명

3. 국제기구

- APEC, 디지털 시대 SME 적극 참여 논의
- UNDP, '기후변화' 보고서 발간

주요 사업일정 74

GlobalInsight



미국 (USA)

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 의회, 내년도 과학예산 증액 법안 승인
- 심사과정에서 동료평가 보완 필요성 대두
- 국립과학재단, 식품안전기술 연구 지원

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 양자컴퓨팅 기술로 수학문제 해결
- 암 유전자 돌연변이 측정 방법 개발

3. 벤처·기술사업화 동향

- AI 정신건강 분야 벤처 투자 급증
- NASA, 저지구 궤도 기술 산업화 지원
- 군(軍)연구소 기술 라이선싱의 경제적 효과

4. 과학기술외교 동향

- 우주냉전 대비위해 유럽연합과 협력
- 중동지역 과학외교 촉진 예산안 추진

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

의회, 내년도 과학예산 증액 법안 승인

미 백악관과 의회는 2020년 회계연도에 비 국방 재량지출 상한선을 올리는 예산법안에 합의함에 따라 의회가 연방 과학프로그램에 대한 예산을 증액할 수 있게 됨.

증액된 예산의 대부분은 2020년 회계연도에 집행될 예정이며, 비 국방 지출 상한은 4% 증가한 6,220억 달러이며, 국방 지출의 상한은 3% 증가한 6,770억 달러 선으로 추산됨.

올해 합의한 증가 폭은 2017년에 합의한 2018년 회계연도 12%, 2019년 회계연도 3% 인상분보다 비교적 낮으며 당시 현행 예산 수준에서 추가 예산이 약간 더해질 것으로 보임.

의회 내 일부에서 이 법안에 대한 불만을 제기하고 있지만, 양당 지도부는 이를 지지했으며 트럼프 대통령 역시 트위터를 통해 이번 합의에 대해 지지를 표명해 하원과 상원에서 곧 의결이 이루어질 것으로 예상됨.

이 법안이 제정되면 이후 의회와 대통령 간에 12개 연간 세출 법안의 예산을 어떻게 배분할 것인지에 대한 합의가 이루어져야 함.

American Institute of Physics
https://www.aip.org/fyi/2019/budget-deal-paves-way-science-spending-boosts

심사과정에서 동료평가 보완 필요성 대두

동료평가(Peer Review)는 연구의 타당성, 중요성, 독창성 등을 평가하기 위한 중요한 기준이지만, 연구비 지원 심사 과정에서 동료평가에 대한 문제가 지적되고 있음.

동료평가는 개개인의 판단에 의존하기 때문에 본질적으로 주관적이며 편견의 위험이 있는데, 한 전문가에게 대단한 과학이 다른 사람에게는 평범한 것일 수 있음.

편견의 문제 역시 다양한 방법으로 표면화될 수 있는데, 예를 들어 연구 분야나 기관, 또는 지원자의 경력, 심사자의 성격 등이 영향을 미칠 수 있음.

또한 동료평가는 시간이 많이 소요되며, 이는 연구비 지원을 신청하는 사람들에게 상당한 부담이 됨. 한 연구에 따르면 지원 신청 준비와 심사에 소요되는 비용이 전체 기금 규모의 5분의 1에서 3분의 1사이일 것으로 추산됨.

이처럼 지적되는 문제들에 불구하고 연구비 지원 기관들은 잠재적인 해결책을 시도해 본 일이 거의 없음.

이러한 상황에서 호주의 국립보건의학연구위원회(NHMRC)는 창의성과 혁신을 장려하고, 지원자와 심사자의 부담을 최소화하며, 모든 경력 단계의 연구자들에게 기회를 제공하기 위해 연구 지원 프로그램을 재구성했음.

NHMRC는 개인에 대한 연구자 지원금, 학제간 연구팀을 위한 시너지 지원금, 혁신적이고 새로운 연구를 위한 아이디어 지원금, 그리고 특정 목표에 따른 레버리지 지원금 등 4개 과정으로 분류해 지원 신청 심사를 진행하고 있음.

동료평가는 연구비 지원 신청 과제를 평가하는 지배적인 방법이지만 연구비 제공자들은 심사 과정 자체를 검토하고, 그것의 변경에 따른 효과를 평가할 필요가 있음.

RAND Corporation
https://www.rand.org/blog/2

국립과학재단, 식품안전기술 연구 지원

미 국립과학재단(NSF)은 7월 23일 연방농무부 식품농업연구소, 영국 생명공학 및 생물과학연구위원회 (BBSRC)와 공동으로 추진하는 식품안전기술의 획기적 발전을 위한 연구 지원 계획을 발표했음.

식물에 부착한 웨어러블 센서가 보다 정확하고 연속적인 정보를 제공하여 물 소비가 적은 농작물을 개발하는 등 식물의 특성들이 유전되고 변형되는 과정을 이해하는 것은 환경에 더욱 탄력적인 농작물 생산으로 이어질 수 있음.

농업 분야에서는 가뭄, 홍수, 병충해 등에 대응하기 위한 방법을 찾고 있으며, 이는 새로운 혁신적 기술 개발을 위한 고위험/고보상 연구의 핵심이 되고 있음.

앤 실베스터 NSF 프로그램 책임자는 이번 연구 지원의 목적을 과학자와 엔지니어들이 이용 가능한 모든 기술을 총동원해 새롭고 효과적인 농작물 시스템 개선 및 개발이라고 밝혔음.

그는 이러한 연구가 갑작스러운 환경적 요인, 예상치 못한 병원균의 침입, 또는 중요한 농작물들의 환경에 대한 반응 향상을 가속화하는 기술의 돌파구를 만들어 줄 것이라고 설명했음,

새로운 기술은 농작물 시스템이 어떻게 물과 영양소 자원을 보존하고 더 잘 동원할 수 있는지 발견할 수 있을 뿐만 아니라 새로운 작물 품종을 개발하기 위해 유전적 제약을 회피하는 방법을 식별하는 데 도움을 줄 수 있음.

미 국립과학재단
https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=298897&org=NSF&from=news

2. 과학기술 · ICT 연구 동향

양자컴퓨팅 기술로 수학문제 해결



미 에너지부 로렌스 버클리 연구소 연구팀은 양자 컴퓨팅 기술을 이용해 슈퍼컴퓨터의 복잡한 수학적 문제를 해결하는 방법을 개발했음.

학술지 Scientific Reports 7월 6일 자에 게재된 연구에서 양자 어닐링(quantum annealing)이라는 양자 컴퓨팅 기술로 모든 물질의 아원자*구성 요소에 관한 핵물리학의 근본적인 문제를 어떻게 해결할 수 있는지 발견했음.

* 아원자 : 중성자, 양성자, 전자처럼 원자보다 작은 입자

연구팀이 고안한 동일한 문제 해결 알고리즘과 오픈 소스 코드를 통해 대중이 이용할 수 있는 알고리즘은 잠재적으로 시스템 엔지니어링 및 운영 연구, 다른 산업 응용 분야에 사용할 수 있도록 조정되고 확장될 전망임.

현재의 단순한 양자 어닐링 기술은 양자 컴퓨터로 대수학을 하는 것과 유사하게 솔루션이 고전적이라는 문제가 있는데, 일반적인 방법으로 솔루션을 검증하는 막대한 지출 없이도 이를 통해 문제를 직접적으로 확인하고 이해할 수 있음.

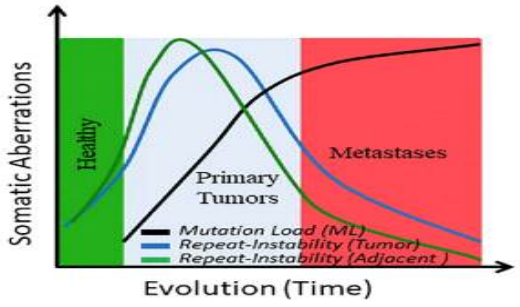
이 연구에서는 캐나다 버나비에 위치한 상업용 양자 어닐러를 사용했는데, 이 양자 어닐러는 극한의 온도로 냉각된 초전도 전자 소자를 특징으로 하는 D-Wave 2000Q라는 것임.

양자 컴퓨터는 복잡한 문제를 더 빨리 해결할 수 있는 기능을 갖추고 있기 때문에 같은 문제를 해결하는 데 훨씬 오래 걸릴 수 있는 더 큰 슈퍼컴퓨터의 사용을 줄임으로써 잠재적으로 에너지 절약으로 이어질 수 있음.

연구팀은 핵물리학 문제를 해결하기 위한 알고리즘을 적용하는 것은 흥미로운 다음 단계가 될 것이라며 이 알고리즘은 단순한 핵과학보다 훨씬 더 일반적인 기술이라고 설명했음.

Lawerence Berkely
https://newscenter.lbl.gov/2019/08/01/supercomputer-problems-quantum-solution/

암 유전자 돌연변이 측정 방법 개발



미 국립보건연구원 (NIH) 산하 국립의학도서관(NLM)과 협업하는 다수의 공동 연구기관 연구팀이 암 진화에 관련된 유전자 돌연변이의 유형을 측정하는 방법을 개발했음.

미 국립과학원 회보 최근호에 게재된 연구에 따르면, 'repeat instability'이라고 불리는 이런 유형의 돌연변이가 초기 암 진단에 유용할 수 있을 전망임.

암은 주로 특정 유전자의 돌연변이에 의해 발생하는 것으로 알려졌는데, 이 연구에서는 다양한 유전자의 DNA와 단백질 배열의 반복적인 세그먼트를 증가시키거나 감소시키는 다른 유형의 돌연변이를 확인하고, 이러한 변화를 '반복 불안정'으로 이름 붙였음.

이 연구에서는 유전자와 단백질 배열의 반복적인 함량의 변화를 정량화하기 위한 계산적 방법론을 개발하기 위해 유방암, 전립선암, 방광암, 폐암 등 다양한 암에 걸린 325명의 환자와 전이성 환자 각 개인의 데이터를 분석했음.

연구팀은 이 연구가 DNA 진화의 '핫스팟'인 반복적인 순서가 종양 진화 초기에 나타나지만, 특히 후기에 전이 상태로 전환되는 과정에서 사라졌다는 것을 보여준다고 밝혔음.

연구에서는 종양과 인접한 비(非)암 조직이 종양에서 검출된 것과 유사한 반복적인 배열 패턴을 갖고 있는 것으로 나타났는데, 이러한 사실과 암이 전이된 후에 나타나는 반복 순서의 감소는 암 조기 진단에 반복 순서의 사용 가능성을 시사하는 것임.

이 연구에는 NIH 연구팀 외에도 이스라엘 텔아비브 대학, 이탈리아 트렌토 대학, 뉴욕시 웨일 코넬 메디신 등의 연구팀이 참여했음.

NIH
https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-researchers-uncover-role-repetitive-dna-protein-sequences-tumor-evolution

3. 벤처 · 기술사업화 동향

AI 정신건강 분야 벤처 투자 급증

2019년 2분기 동안 정신건강에 초점을 맞춘 인공지능(AI) 기술 이용 헬스케어 분야 스타트업과 기업들에 대한 벤처캐피털 투자가 급증한 것으로 나타났음.

기술시장정보업체 CB인사이트의 글로벌 헬스케어 보고서에 따르면 헬스케어 AI 기업들은 2분기 8억 6,400만 달러의 투자를 기록해 지난해 같은 기간 7억 6,400만 달러에 비해 크게 증가했음.

AI 헬스케어 투자액 8억 6400만 달러 중에는 지난 5월 Tempus에 대한 2억 달러 규모의 투자가 포함됐는데, 이 회사는 임상 및 분자 데이터의 수집과 분석을 기반으로 하는 AI 정밀 의료 소프트웨어를 개발하고 있음.

AI 헬스케어 기술 기업들의 특허 출원 역시 GE, Philips, Siemens 등 대기업들의 특허 출원과 함께 지속적으로 증가하고 있음.

정신건강 관련 기업들의 경우 2019년 2분기 26건의 투자를 통해 3억 2,100만 달러의 자금을 모금했으며, Quartet과 Talkspace가 대규모 투자 유치에 성공하는 등 전년 같은 기간의 투자 규모 2억 2700만 달러에 비해 크게 증가했음.

보고서는 Centene, Google Ventures, Oak HC/FT, Norwest Venture Partners, Y Combinator 등 주요 벤처 캐피털들이 최근 정신 및 행동건강 관련 투자에 관심을 보인다고 전했음.

AI를 이용한 정신건강 및 헬스케어 분야의 투자 수요는 2018년 4,395건에서 올해 4,516건으로 증가했고 금액으로는 595억 달러보다 소폭 감소한 539억 달러를 기록할 전망임.

올해 2분기 디지털 보건 관련 투자는 1분기 대비 23% 증가한 35억 달러를 기록하는 등 2분기 연속 증가 추세를 보였음.

Fiercehealthcare.com
https://www.fiercehealthcare.com/tech/venture-capital-investment-ai-and-m

NASA, 저지구 궤도 기술 산업화 지원

미 항공우주국(NASA) 짐 브라이든스타인 국장은 최근 열린 국제우주정거장(ISS) 연구개발 컨퍼런스에 참석해 미국 ISS(International Space Station) 전략의 일환으로 저지구 궤도(LEO) 기술의 산업화를 지원할 계획이라고 밝혔음.

그는 우주 산업뿐만 아니라 국가 경제 전반을 지원하기 위해 ISS와 LEO 내의 다른 곳에서 상업 활동을 구축하는 것이 필수적이라고 주장했음.

브라이든스타인 국장은 또한 ISS에 관한 연구개발 프로젝트는 더 광범위한 국가 경제에 도움을 주는 것과 함께 저 지구 궤도에서 상업적인 활동으로 이어질 수 있다고 설명했음.

그는 우주에서 더 많은 사람이 일을 할 수 있도록 하고 우주에서의 기술 사업화와 산업화를 위해 더 많은 프로젝트를 수행함으로써 이것을 미국 경제의 중요한 원동력으로 만드는 것이 궁극적 목표라고 강조했음.

NASA는 지난 6월 ISS의 상업적 이용과 NASA와 다른 기관들에 의해 사용될 수 있는 상업적 우주 정거장으로의 전환을 도모하는 LEO 상용화 전략을 발표한 바 있음.

이 전략에는 ISS의 새로운 상업적 사용 정책과 예산 계획에서부터 ISS 및 자유 비행 시설의 상용 모듈 개발을 지원하기 위한 노력에 이르기까지 몇 가지 측면이 포함되고 있음.

Spacenews
https://spacenews.com/nasa-seeks-industrialization-of-low-earth-orbit-with-iss-commercialization-strategy/

군(軍)연구소 기술 라이선싱의 경제적 효과

TechLink가 최근 발표한 조사 결과에 따르면, 미군 산하 연구소에서 발명된 기술을 바탕으로 기업들이 라이센싱을 통해 생산하는 상품과 서비스의 경제적 효과가 총 580억 달러에 달하고 있음.

이 조사를 위해 수집, 분석된 자료에 따르면, 미 국방부의 라이센스 계약이 체결된 기업들의 신제품 및 서비스 매출액이 약 270억 달러에 이르는 것으로 나타났음.

7개월에 걸친 조사 기간 동안, 테크링크 경제 연구팀은 미 국방부와 1,137건의 라이선스 계약을 체결한 915개 기업들을 대상으로 조사를 진행했으며, 조사 대상 기업 중 95%가 조사에 응했음.

연구팀은 군 연구소가 전투기 기술을 민간 기업들에게 상업용으로 상품화할 수 있도록 함으로써 전투기도 경제를 지원하고 있다는 사실을 인식해야 한다고 지적했음.

또한 연구팀은 이러한 군 연구소와의 라이센스 협약은 종종 적은 연구개발 예산으로 새로운 제품 생산을 가능하게 하고, 그 결과 나온 제품들은 다시 전투기 기술로 되돌아가는 효과도 가져오고 있다고 설명했음.

미국 법은 연방 기관이 국가의 경제에 이익이 될 수 있도록 그들의 발명을 민간 부문이 이용할 수 있게 하도록 의무화하고 있음.

이러한 정부 기관과의 라이센스 계약은 발명에 대한 지적 재산권을 정부로부터 민간 부문으로 이전시키는 역할을 하고 있음.

이번 조사의 목적은 라이선스 협약이 미국의 새로운 경제 활동과 일자리 창출에 어느 정도 기여하고 결과적으로 미군의 현대 기술을 민간으로 전환하는 결과를 초래하는지 확인하는 것임.

TechLink
https://techlinkcenter.org/study-show

4. 과학기술외교 동향

우주냉전 대비위해 유럽연합과 협력

2018년 미국 대통령의 우주군 창설 제안, 2019년 인도의 위성항법장치 시험 중 저궤도 위성 격추 주장 등 주요 국가들이 현대전에서 우주 관련 능력의 중요성을 강조하면서 세계는 우주 냉전의 양상을 보임.

각국의 우주 관련 활동에 대해 중국, 러시아, 미국 사이에 존재하는 불신은 현대전에서 우주가 차지하는 역할에 따른 것으로 볼 수 있음.

이러한 우주 경쟁 과정에서 각국은 서로의 능력과 의도를 정확히 파악하기 어려워 잠재적 능력을 과도하게 개발하는 상황으로 이어지고 있음.

유럽연합(EU)은 우주 분야에서 중국, 러시아, 미국 간의 신뢰 구축 방안 수립에 필요한 모든 수단을 갖춘 유일한 행위자로, EU는 국제 우주 관련 정책 수립의 필요성을 주장해왔음.

EU와 별도의 국제기구인 유럽우주국(ESA)이나 UN 등 비 국가 기구들은 국가 간 외교 문제를 다룰 수 있는 예산이나 적절한 제도적 프레임워크 등이 없다는 점에서 EU만이 국제적 우주 관련 문제를 담당할 수 있는 역량이 있는 것으로 평가됨.

미국, 중국, 러시아를 비롯해 다른 국가들의 우주 협력 촉진을 위한 프레임워크는 이미

EU에 마련됐는데, EU의 공식적인 입장은 연구와 혁신을 위한 기본 프로그램인 Horizon 2020을 통해 제시하고 있음.

최근 일각에서는 우주 안보 강화를 위한 투명성과 신뢰 구축 조치(TCBMs)를 제안했는데, EU가 TCBM의 개발에 있어 국제 우주 공동체의 효과적인 역할 수행을 위해서는 상대방의 입장 이해를 위한 채널 등 필요한 요소가 상당한 것으로 지적됨.

EU는 이처럼 구조화된 상호 협력에 필요한 중간 채널을 구축함으로써 미국, 중국, 러시아 등 관련 인력들의 공동 노력을 통해 각 국가 사이의 불신을 완화시키는 기능을 할 수 있을 것임.

Science Diplomacy
http://www.sciencediplomacy.org/article/2019/preventing-cold-war-in-space-using-european-research-and-innovation-programs

중동지역 과학외교 촉진 예산안 추진

미 의회 하원의 민주당 소속 의원들은 이스라엘, 이란, 유럽연합(EU) 등이 공동으로 예산을 지원하는 고위급 프로젝트에서 과학외교 촉진을 위해 1,000만 달러의 요르단 SESAME 연구소 지원 예산안을 추진하고 있음.

중동지역에서 유일한 고에너지 물리학 연구소인 SESAME 싱크로트론에 대한 미국의 정부 예산 지원 노력은 다양한 갈등이 지속되고 있는 중동지역에서 흔하지 않은 과학외교 활동의 일환으로 이루어지고 있음.

EU와 일부 회원국으로부터 자금을 지원받고 있는 싱크로트론은 지정학적으로 세계에서 가장 혼란스러운 지역의 연구소 중 하나로 팔레스타인 자치정부, 이집트, 요르단, 키프로스, 파키스탄, 터키 등 8개 정부 구성원이 참여하고 있음.

지금까지 EU는 이 프로젝트에 약 2,000만 유로를 지원한 것에 비해 미국은 지금까지 이 프로젝트에 대해 연구비를 지원한 적이 없음.

예산과 정치적 갈등으로 인해 이 연구소는 20년 이상의 계획과 건설 끝에 2017년에야 운영을 시작했는데, 지난 6월 터키와 요르단 연구팀이 바이오매스를 합성가스로 전환하는 과정에 대한 첫 연구 논문을 발표했음.

원자 입자에 고 에너지 광선빔을 투사해 물질의 분자 내부를 관찰하기 위해 최근 과학계에서 보편적으로 이용하고 있는 싱크로트론은 현재 SESAME와 같이 비교적 작은 연

구소부터 스위스 CERN의 대형 장비까지 세계적으로 약 60개가 있음.

현재 하원에서 해당 예산안을 추진하고 있는 의원들은 지난 3월 하원 지도부에 보낸 서한에서 과학은 서로 다른 국가와 다른 문화권의 개인이 협력할 수 있는 공통 언어를 제공한다면서, 이러한 지원을 통해 국가들 사이 협력을 위한 새로운 다리를 놓을 수 있을 것이라고 강조했음.

ScienceBusiness
https://sciencebusiness.net/ne

GlobalInsight



EU

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- EU 집행위, AI 연구네트워크 강화
- 유럽연구위원회, 지원 사업 평가 실시

2. 과학기술·ICT 연구 동향

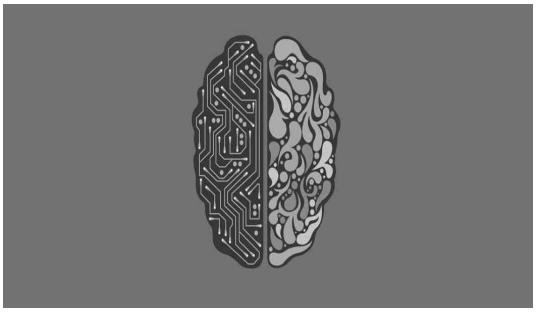
- 미래 우주탐사용 그래핀 활용 연구
- 탄소제로 수송운송 현실화
- 건물 에너지효율 향상 클라우드 플랫폼

3. 벤처·기술사업화 동향

- 독일의 5G 전략
- 스타트업 및 기술 대상 투자 동향

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

EU 집행위, AI 연구네트워크 강화



EU집행위는 유럽 AI 분야 역량 강화를 위한 연구 네트워크 지원을 위해 총 5천만 유로를 투자하여, Horizon 2020 프로그램을 통해 최대 4개 과제를 대상으로 지원할 것이라 발표함.

전체 예산 5천만 유로 중 4천 8백만 유로는 기초연구·산업협력 지원 및 박사과정 신규개설을 위해 투자될 계획이며, 나머지 2백만 유로는 워크숍 개최 등 연구기관 간 협력활동을 지원할 목적으로 사용될 예정임.

AI 연구 네트워크 지원사업 공고는 지난 5월 28일 AI 분야 우수 연구기관들이 참여한 매치메이킹 행사 이후 발표됨. 본 사업은 과거 2천만 유로가 투입되어 'AI4EU 산업파트너십' 구축의 성과를 이루어낸 네트워크 지원사업의 후속 프로그램으로, AI4EU는 독일 지멘스, SAP, Atos 등의 우수기업이 프라운호퍼와 같은 연구기관과 협력하여 참여한 바 있음. 이번 공고는 대학교를 대상으로 지원 예정이나, 기업 연구팀도 참여 예정임.

EU집행위는 우수 연구기관 소속의 AI 분야 전문 연구자가 향후 지원받게 될 각 네트워크를 이끌어 가길 기대하면서, 연구제안서는 "산업분야와 밀접하게 연관된 과학·기술적 문제에 초점을 두고, 유럽지역의(AI 분야를 선도할 수 있는) 가능성을 보여주어야 한다"며 산업계와의 R&D 협력 관련 내용을 필수적으로 포함해야 된다고 밝힘.

본 공고 접수는 오는 11월 13일 마감 예정이며, 지원자들은 내년 4월 중순 경 평가 결과를 통보받을 예정임. 연구계약은 2020년 7월 진행 예정임.

SCIENCE I BUSINESS
https://sciencebusiness.net/news/eu-commission-launches-eu50m-call-artificial-intelligence-research-networks

유럽연구위원회, 지원 사업 평가 실시



최근 유럽연구위원회(ERC)에서 시행한 ERC 지원사업 성과평가 보고에 따르면, ERC 지원 연구과제의 75%가 새로운 과학적 발견이나 과학기술 발전에 성과가 있는 것으로 평가됨. 이번 평가는 과거 세 차례의 성과평가의 후속으로, ERC 지원 연구과제의 우수성을 입증함.

ERC는 프로그램 효과 모니터링을 위해 종료과제를 대상으로 매년 사업분석을 실시함. 이번에 발표한 '18년도 사업분석은 외부평가단을 구성하여 총 225개 과제를 대상으로 평가를 시행함.

평가대상 과제의 16%는 과학지식 발견에 기여를 한 것으로, 59%는 과학기술 발전에 주요 성과가 있는 것으로 평가되어, 전체 대상과제의 75%가 ERC가 지원하는 연구과제의 우수한 잠재역량을 증명함. 이번 평가결과 역시 지난 세 차례의 평가결과와 일관된 수치를 보임. (각각 72%, 73%, 79% 기록)

평가 시행을 위해, 25개 위부평가단이 구성되어 EU 제7차 프레임워크 프로그램(FP)를 통해 지원된 225개 ERC 종료과제를 평가함. 대상과제는 조사시행 2년 전 종료된 전체 631개 과제에서 무작위 선정되었고, 해당 과제들은 ERC 3개 학문분야(생명과학, 사회과학 및 인문학)를 포함함.

유럽연구위원회(ERC)는 현재까지 9천여명의 우수연구자를 지원하였고, ERC 프로그램은 Starting Grant(신진연구자), Consolidator Grant(중견연구자), Advanced Grant(경력연구자), Synergy Grant(공동연구) 등의 세부사업을 통해 연구지원을 수행함.

ERC
https://erc.europa.eu/news/impact-erc-funded-research-confirmed-independent-study
https://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/2019-qualitative-evaluation-projects.pdf
https://erc.europa.eu/projects-figures/stories

2. 과학기술·ICT 연구 동향

미래 우주탐사용 그래핀 활용 연구



강도, 얇은 두께, 가벼움, 우수한 열전기 전도성 등 고유한 특성을 가진 그래핀이 다양한 산업군에서 잠재가치가 있는 획기적인 소재로 인식됨. 원자 한 개 정도의 두께를 지닌 이 벌집모양의 탄소판은, 컴퓨터, 생체의학, 태양광전지, 웨어러블 장비 등 이미 다양한 기술 분야에서 실험이 진행 중임.

10년 간 EU의 장기 플래그십 프로그램을 통해 지원받는 그래핀 연구 프로젝트(GrapheneCore2)는 우주응용분야 관련 그래핀 소재를 활용한 열관리장비(thermal management device) 시험을 위한 무중력 포물선 비행(zero-gravity parabolic flight) 연구에 착수함.

열 관리는 위성 등의 장비가 우주환경에서 정확히 작동하게 하는 데 매우 중요한 기능을 수행함. 고리형 히트파이프(loop heat pipes)는 흡입기 내부 액체를 증발시킬 때 발생하는 열을 이용, 전자 장비를 냉각함. 흡입기는 일반적으로 다공질 금속으로 만들어지지만, 이 연구에서는 그래핀 소재로 흡입기를 코팅하여 전기장치와 액체물질 간 열전도율을 향상시킴.

이번 연구는 고리형 히트파이프의 성능향상을 위한 그래핀 활용 효과에 대해 지난 '17년 두 차례 실시한 무중력 실험의 후속연구로, 이번에는 기술수준을 향상시킨 장비를 시험하는 연구를 진행하여 우주응용분야 연구를 한 단계 발전시킬 전망임.

GrapheneCore2 프로젝트 참여기관인 브뤼셀자유대학(Université libre de Bruxelles)의 선임연구원이자 무중력 실험연구 관리자인 카를로 이오리오(Carlo Iorio) 박사는 스웨덴 북부에 위치한 키루나에서 관측로켓 발사시험이 있을 예정이며, 이오리오 박사 연구진은 "발사시험 중 발생하는 약 6분 간의 극미중력(micro-gravity) 상태를 이용해 그래핀 솔루션의 핵심요소 및 미래 우주탐사의 필수 장비인 열관리장비를 시험할 예정"이라 밝힘.

EU는 그래핀 플래그십 2차 프로그램에서 '18년 종료된 GrapheneCore1 프로젝트를 지원하였고, 3차 프로그램에서 지원되는 Core2 프로젝트는 과거 1차 진행된 기반조성연구(2013~16)와 2차 Core1 프로젝트(2016~18)의 성과를 바탕으로 '18년 4월부터 시작하여 '20년 3월에 종료 예정임.

GrapheneCore 프로젝트는 소재, 부품 및 시스템 개발을 포함한 밸류체인 전체를 다룸. 이 프로젝트는 과거 대학연구 수준에 머물렀던 그래핀 분야를 '23년까지 상업응용단계까지 끌어올리는 목표로 기획되었으며, 컨

소시엄은 23개국 150명 이상의 산학전문가로 구성됨.

CORDIS
https://cordis.europa.eu/news/rcn/131508/en
GRAPHENE
http://graphene-flagship.eu/
CORDIS
https://cordis.europa.eu/project/rcn/216122/factsheet/en

탄소제로 수송운송 현실화





온실가스 감축에 대한 사회적 요구가 높아지면서 이산화탄소 및 기타 오염물질의 주요 발생요인 중 하나인 선박운송 분야가 최근 주목을 받음. 국제해사기구(IMO)에 따르면, 해양운송에서 한해 9.4억 톤 가량의 이산화탄소를 배출, 연간 온실가스 배출량의 2.5%를 차지함. 선박운송업계의 탄소배출 감량 노력으로, 현재 전기구동 선박 및 하이브리드 선박 시장이 성장하고 있는 추세임. EU 지원을 받는 FLAGSHIPS 프로젝트 역시 탄소제로 선박운송의 현실화를 목표로 진행됨.

'19년 초 시작된 FLAGSHIPS 프로젝트는 프랑스와 노르웨이에 수소연료 선박을 각 1대 씩 배치할 목표를 가지고 진행 중임. 프랑스 리옹 론(Rhône)강에서는 특수선박(push-boat)이, 노르웨이 스타방에르에서는 여객페리선이 취역할 예정임. 두 지역 모두 재생에너지를 사용하는 전해조를 통해 현장에서 수소연료 공급이 가능케 할 계획이며, 리옹에서는 기체수소를, 스타방에르에서는 액체수소를 이용할 예정임.

FLAGSHIPS 프로젝트 참여기관인 스위스 엔지니어링 기업 ABB는 수소선박 구동을 위해 400kW 규모의 동력생산이 가능한 장비 개발에 노력하여, ABB의 연료전지 동력 및 추진기관 솔루션이 "'21년 완성 예정인 신규 특수선박(push-boat) 조선에 활용될 것"이라 밝힘. 더하여, ABB는 "재생에너지를 사용한 수소 연료전지 활용을 통해 선박 에너지체인의 탄소중립화가 가능할 것"이라 밝힘.

"FLAGSHIPS 프로젝트는 중형 여객선 및 화물선박의 선주업체 및 조선기업에 수소 연료전지가 실용적이고 실현 가능한 추진기관 솔루션임을 증명하는 것"을 목표로 한다며, ABB는 "연료전지 플랜트 완성 후 시범운영

을 통해 선박운행에 적합한 연료충전방식을 마련할 예정이고, 시범운영이 해양운송에 필요한 수소 연료충전 인프라 개발에 기여할 것"으로 전망함.

노르웨이의 경우, FLAGSHIPS 프로젝트는 스타방에르 지역 핀뇌이(Finnøy) 항로에 신규 취역 예정인 페리선에 수소연료로 대체 도입할 계획임. 핀뇌이 항로는 지역 내 수많은 섬들을 잇는 구간으로, 연안 연료충전이 어려운 환경을 가지고 있음. 이와 관련하여, 프로젝트 참여기관인 Norled가 과거 세계 최초로 개발한 액체수소 선박기술을 응용할 계획임.

FLAGSHIPS 컨소시엄은 유럽의 선주업체 및 운송.조선기업 등 10개 기관으로 구성, 연료전지 개발기업도 참여 중임. 프로젝트는 '22년 종료 예정임.

CORDIS
https://cordis.europa.eu/news/rcn/131380/en
FLAGSHIP
https://flagships.eu/

건물 에너지효율 향상 클라우드 플랫폼



기후변화는 유럽 에너지 분야의 혁신을 이끌고 있음. 화석연료에서 탄소제로 경제로 전환하는 과정에서 재생에너지 소비 증가가 예상됨. 미래에는 중앙발전소 대신 분산된 재생에너지 발전시설을 통해 전력공급이 이루어질 전망임.

inteGRIDy 프로젝트는 EU 재정지원을 통해 10여개의 파일럿 실험을 유럽 내 8개 도시에서 진행 중임. '17년 시작한 이 프로젝트는 전력수요 충족, 전력공급망 운영개선, 에너지 저장기술 향상 및 전기차 호환을 위한 스마트기술 개발에 집중함.

영국 남해 근해에 위치한 와이트 섬에서 진행되는 파일럿 실험은 에너지소비 및 환경영향분석에 대한 성과를 보임. 이 실험은 에너지소비 감소와 와이트 섬 지역의 상업건물(Heights Leisure Centre) 내 에너지부하량 간의 상관관계를 분석함.

inteGRIDy 프로젝트는 Heights Leisure Centre에 에너지효율 향상을 위해 개발한 클라우드 플랫폼을 기존 건물관리 시스템에 적용함.

이 클라우드 플랫폼은 수집된 에너지데이터를 활용하여, 사용자로 하여금 잠재적 에너지낭비 요소를 식별, 관련 솔루션 도출을 가능케 함. 이 실험을 통해 60개 데이터 포인트에서 약 18,000여개의 정보가 생산되어 분석을 수행함.

프로젝트 참여기관인 독일 지멘스의 엔지니어인 마크 바이펠츠(Mark Byvelds)는 "이 클라우드 플랫폼의 데이터분석 서비스를 통해 건물 내 에너지운영에 대한 투명성을 향상시킬 수 있었고, 이는 관리비용 감소에 대한 해결책 마련에 도움을 준다"라고 밝히며, "inteGIRDy 프로젝트는 기존 건물이 어떻게 스마트 건물로 탈바꿈할 수 있는지 증명한다"라고 설명함.

그리스 테살로니키에서 진행된 다른 파일럿 실험에서는 신규 에너지기술 개발과 기존 전력망과의 호환에 집중하여 연구를 수행함. 도시 내 주거건물 및 상업건물에 전력 배터리 시스템을 설치, 전력공급자와 에너지 사용자 모두를 위한 최적의 운영체계 개발을 연구함.

inteGRIDy 프로젝트는 '20년 12월 종료 예정이며, 전력망 운영의 최적화, 에너지분배 및 재생에너지 저장시설의 효율적 관리개선 연구를 지속할 예정임.

CORDIS
https://cordis.europa.eu/news/rcn/131505/en
INTERGRIDY
http://www.integridy.eu/

3. 벤처·기술사업화 동향

독일의 5G 전략

○ 추진 배경

- 디지털 혁신이 빠르게 진행되고 있는 사이에 정보 통신 기술은 곧 경제 및 사회의 중요한 기반을 이루게 됨. 2016년 독일의 모바일 기기 사용자는 2500만대 이상의 스마트폰과 7백만 대의 태블릿을 구매했음. 현재 독일인의 약 66%가 스마트 폰을 사용하고 38%는 태블릿을 사용하여 인터넷을 이용하고 있음. 온라인이 모바일화되면서 2017년 독일 이동 통신 네트워크의 데이터량은 10억 기가 바이트보다 커질 것으로 예상되고 있으며 2015년 볼륨의 두 배를 기록했음

- 특히 민간 및 공공 부문의 경우 5G는 엄청난 혁신과 가치 창출 잠재력을 제공할 것임. 독일의 분산 경제 구조에서 생산 프로세스가 서로 연결되면서 자원을 보다 효율적으로 사용하고 자원의 배출을 줄이면서 생산성을 높일 수 있는 기회가 생김. 전체 경제 생산량에 22.8% 기여하는 산업으로 독일은 5G 기술의 초기 도입으로 상당히 많은 이점을 얻을 수 있음. 또한, 기술 발전은 독일 각자의 삶의 질을 향상시킬 수 있는 잠재력을 가지고 있음. 예로 지능형 건강관리 서비스, Connected Mobility와 빠른 정보 접근성에 대한 유비쿼터스 삶을 달성할 수 있음.

- 2016년 연방 정부는 5G 네트워크 구축 및 5G 애플리케이션 개발을 지원하기 위해 '독일 5G 이니셔티브'를 시작했음. 연방 정부의 5G 전략은 2025년까지 독일에서 5G 네트워크의 출시와 관련하여 상황과 조치를 설명함. 독일을 5G 애플리케이션의 주요 시장으로 만드는 것이 주요 목적임

- 네트워크 롤아웃 강화
- 수요에 따른 사용 가능한 주파수 구축
- 통신지와 사용자 산업 간의 협력을 증진
- 목표 및 조정 연구
- 개발 도시와 산업 도시에서 5G 시작

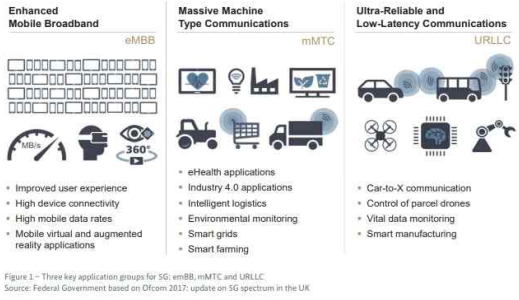
○ 2020 년부터 사용 가능한 5G 기술

- Connected 차량, 인더스트리 4.0, Intelligent 운송 시스템 및 Supply 네트워크, 스마트 시티 또는 e-헬스와 같은 애플리케이션 시나리오는 IMT-2020 (International Mobile Telecommunications) 사양을 기반으로 함. 증강 현실, 홀로그래피 및 웨어러블과 같은 중요한 애플리케이션도 이러한 사양을 기반으로 함. ITU-R(International Telecommunication Union)의 무선 통신 부문은 IMT-2020에 대한 다음 세 가지 응용 그룹을 정의함.

1. eMBB (Enhanced Mobile Broadband): 사용자 수가 많은 경우 초 고해상도 비디오 스트리밍과 같이 비트 전송률이 높은 응용 프로그램은 사용자 당 높은 대역폭과 셀당 높은 용량에 의존함. 이러한 데이터 전송 속도를 제공하기 위해 분광 주파수 범위뿐만 아니라 스펙트럼 효율을 크게 높일 수 있는 기술이 필요함.

2. mMTC(Massive Machine Type Communication): 일상적인 객체가 서로 연결될 때 사물 인터넷이 현실화됨. 제어 센터와의 통신은 수십만 개의 관리 측면에서 네트워크 용량에 대한 수요를 높임. 셀당 로그인한 장치 수 더욱이, 10년 이상의 배터리 수명을 촉진하려면 신호를 최대한의 에너지 효율로 전송해야 함.

3. URLLC (Ultra-Reliable & Low-Latency Communication): 생산 영역과 같은 안전 및 보안이 중요하고, 그에 따라 필요한 애플리케이션은 연결성의 최대 품질, 가용성 및 간섭내성(서비스 품질)에 따라 다름. 또한 Mission Critical 데이터를 실시간으로 전송하는 Tatile 네트워크가 필요함.



<그림1>eMBB, mMTC, URLLC 예시

○ 5G 주파수 스펙트럼

- 5G를 도입함으로써 디지털 무선 인프라의 용량, 대역폭, 가용성 및 대기 시간과 관련하여 증가하는 요구를 충족시킬 수 있음. 요구 사항을 실현하고 고용량 응용 분야뿐만 아니라 농촌 지역에서도 공급하려면 충분하고 적절한 무선 주파수가 필요함.

- 독일의 이동 통신 사업자는 현재 1000MHz 이상의 스펙트럼을 사용할 수 있음. 5G 송수신 기술을 사용할 수 있게 되면 스펙트럼을 5G 서비스에도 이용할 수 있음.

- 하지만 데이터 전송률이 매우 높은 서비스를 구현하려면 서버 100MHz 또는 GHz의 채널 대역폭을 사용할 수 있도록 모바일 통신에 추가 주파수 범위를 할당해야 함. 독일의 무선 스펙트럼 정책은 유럽 수준에서 주파수 대역의 조기 식별을 장려하고 2015 세계 전파 통신회의에 의해 정의 된 5G 후보 주파수 대역의 조화를 지원함. 24GHz ~ 86GHz 범위인 5G에 대한 적합성은 2019년 세계 무선 통신 컨퍼런스와 통합하여 분석될 것임. 분석 결과에 따라 회의는 5G와 함께 사용할 Wihihc 주파수가 결정됨

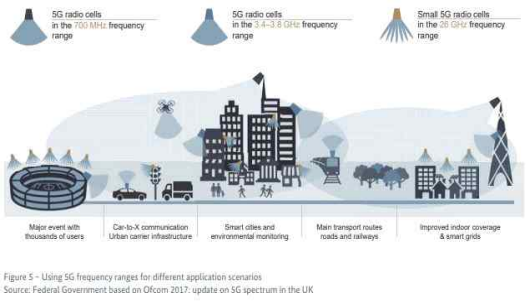


Figure 5 – Using 5G frequency ranges for different application scenarios
Source: Federal Government based on Ofcom 2017: update on 5G spectrum in the UK

<그림2> 주파수에 따른 5G 활용 시나리오

○ 5G, 디지털 혁신의 핵심 기술

기가비트 사회에 5G 기술은 중요한 역할을 함. 특히 수직 산업 분야에서는 혁신에 대한 엄청난 잠재력을 가지고 있음. 고성능 모바일 통신 인프라는 완전히 연결된 주행 비전, 물류 효율성 향상, 분산 에너지 그리드 관리 또는 의료 발전의 필수 조건임. 또한 5G는 수렴형 데이터 네트워크를 통해 웨어러블, 보조 시스템, 가정용 전자 장치 및 사물 인터넷의 다양한 센서 및 Actuator의 지속적인 연결을 용이하게 함.

때때로 일시적인 특성인 다른 요구 사항 사양과 운영 시나리오는 상황에 따라 필요한 성능 매개 변수를 결합된 방식으로 제공할 수 있는 유연한 네트워크를 필요함. 다음 예는 5G가 촉진하거나 중앙에서 지원할 디지털 변환의 전략적 개발을 보여줌

Intelligent mobility: 자동 및 연결 주행은 도로 교통을 보다 안전하게하고 교통

흐름을 개선하여 재건을 보존하고 유해 배출물을 줄일 수 있음. 지능형 이동성은 예를 들어 자동 주차 표시 시스템을 통한 주차 관리 최적화와 관련된 기회를 제공함. 또한 5G는 다른 전송 모드 간의 연결성을 증가시킬 수 있음. 운송 수단을 변경하거나 결합하여 가장 빠른 연결에 대한 정보를 즉시 이용할 수 있으며 여행 체인을 온라인으로 예약할 수 있기 때문에 운송 수단의 복합사용이 가능함.

여객 운송에 대한 수요가 증가하거나 특정 시점에 특정 노선에서 서비스가 필요하지 않은 경우 연결된 대중교통보다 신속하게 대응할 수 있음. 물류에서는 매우 효율적인 경로 및 운송 계획 체계를 적용하여 트래픽 양을 줄일 수 있음. 이를 위해 5G를 사용하여 실시간 요구 사항을 구현해야 하는 경우가 있으며 증가하는 양을 고려하여 중단 없는 데이터 스트림을 처리해야 하며, 지역 전체에 시나리오가 있는 경우도 있음. 따라서 5G는 최소한 모든 주요 운송 경로에서 가능한 한 빨리 빠르고 안정적으로 사용할 수 있어야함

Industry 4.0: 산업 생산 분야에서는 기계, 시설, 인간 및 로봇 간의 원활한 데이터 교환이 점차 중요해질 것임. 5G를 사용하면 품질이 보장되고 에너지 효율적인 연결 장치 또는 구성 요소의 수를 수백 개의 장치로 늘리거나 구성 요소를 기지국 당 수십만으로 늘릴 수 있음. 공장 환경에서 각 사용자가 구성한 5G 네트워크를 통해 5G는 대규모 연결 외에도 유선으로 수행되었던 시설 제어 측면에서 큰 잠재력을 제공함.

5G 기술을 통해 산업용 로봇의 모바일 제어 시스템을 실질적으로 처리할 수 있으며 오류 확률을 최소화하고 택배 서비스는 각각의 로딩 및 언로딩 스테이션에 제시간에 도착할 수 있음. 시설 제어 또는 테스트를 위한 3D 모델의 데이터 집약적 업로드는 모바일 기반으로 수행 될 수도 있고 5G는 모든 운영 프로세스 (예 : 시설, 자원 및 상품 흐름 제어)의 완벽한 수직 연결을 위한 핵심 구성 요소가 될 것임. 또한, 자원 효율성 및 배출 감소를 고려하여 환경 친화적인 방식으로 사업을 수행하는 것과 관련하여 큰 잠재력을 제공함

Smart Farming: 최근까지 농업이 제조업체 또는 조직의 경계를 넘어 부분적으로 과학기술로 연결되어 있다는 사실에 주의를 기울이지 않았음. 하지만 과학기술을 통해 기계 설정 최적화, 이상적인 수확 전략, 프로세스 체인 자동화에 이르는 서비스에 액세스할 수 있음. 개별 플랜트, 필드 또는 농장에 특별히 채택된 농업 부문의 응용 기술은 모든 가용 통신 기술을 효율적이고 지능적으로 활용하는 디지털 인프라가 필요함. 5G는 네트워크

스위치의 사용을 촉진하고 외부 데이터 소스를 높은 데이터 처리량과 통합함으로써 가능하게 함

Smart grids: 저전압 레벨에서 발생하는 분산형 재생 가능 에너지원의 증가로 인해 필요한 용량을 제공하려면 전력망을 확장·강화하고 제어해야 함. 전기시장은 더욱 유연하고 실시간으로 발전하고 있음. 전력망의 기본 인프라는 유연성에 발맞춰야하며, 예를 들어 상태 값과 예측 값이 필요함. 소비와 가치를 포착하려면 지능형 측정 시스템의 포괄적인 제공이 필요함.

또한 생산자, 상점 및 소비자가 사실상 연결되는 접근 방식의 수가 증가하고 있음. 5G는 생산자, 네트워크 사업자 및 소비자를 지역 또는 지역 구조 내에서 연결할 수 있게 함. 또한 5G는 스마트 계량, 난방 시스템 제어 또는 물, 하수 또는 환기 시스템과 같은 공급 인프라 모니터링과 같은 지능형 고정 빌딩 서비스 구현이 용이함.

eHealth: 5G는 이동 통신 기반 원격 의료 응용 프로그램을 통해 품질이 보장되는 급성 및 표준 의료 서비스 제공을 개선하고 도시 및 농촌 지역에서 동일한 품질의 건강 및 장기 치료 제공을 강화할 것임. 예를 들어 급차를 연결하여 중요한 데이터를 병원에 전송, 장기 환자의 원격 치료 및 원격 모니터링, 비디오 기반 의료 상담 및 소규모 급성 치료 병원의 의사와 다른 의료 전문가 간의 원격 의료 상담이 포함됨.

Future Media: 증강현실 또는 가상현실 응용 분야의 초고해상도 콘텐츠 또는 새로운 서비스와 같은 개발은 수차례에 걸쳐 높은 비트 전송률로 모바일 데이터 전송에 대한 수요를 증가시킬 것임. 상호적인 참여 또는 기부는 특히 관광 센터 및 대규모 행사에서 부가 가치를 제공할 것임. 2018년 동계 올림픽 및 2020년 유럽 축구 선수권 대회에서 발표 된 5G 필드 테스트의 초점은 특히 방문객들이 관점을 바꾸거나 경험을 바꿀 수 있는 증강 및 가상현실 애플리케이션에 중점을 둘 것임.

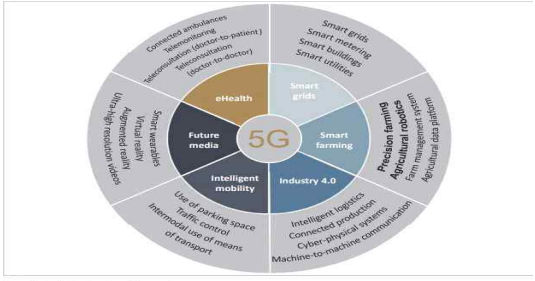


Figure 6 – Application domains of 5G networks
Source: Federal Government

<그림3> 5G 네트워크 적용 도메인

- 앞으로 5G 기술은 디지털 산업의 많은 데이터를 전송할 것임. 독일에서 부가 가치 창출은 데이터 보안에 크게 좌우됨. 새로운 5G 인프라를 적절하게 보호하려

면 설계에서 기밀성, 무결성 및 가용성을 보장하는 보안 기능을 고려해야 함. 따라서 5G 인프라는 IT 공격 또는 방해에 대한 효율적인 보호를 제공할 수 있는 강력한 인프라 만들어야 함. 안정성은 신뢰할 수 있는 공개 인프라를 통해 국가, 유럽 및 국제 수준에서 달성 할 수 있음.

5G 네트워크에서 전송되는 정보의 보안은 최신 암호화 기술을 사용하여 보장되어야 함. 연방정보보안국(Federal Office for Information Security)은 미래의 5G 네트워크 인프라 및 응용 분야와 관련하여 전문 지식과 국제 담당자를 통해 정보 보안을 제공하고 지원하고 있음

○ 5G 리드 마켓을 위한 5가지 Action Plan

- 5G에 필요한 인프라 전제 조건을 만들기 위해 독일은 2025년까지 5G 연결성을 구축해야 함. 동시에 독일은 중부 지역과 농촌 지역에서 이동 통신 용량을 실질적으로 확장 할 계획임. 5G 네트워크의 성능 잠재력을 완전히 활용하려면 실질적이고 시기적절한 방식으로 광섬유 배포를 강화해야 함.

- 2016년 시작된 독일 5G 이니셔티브에서 5G 인프라의 신속한 개발과 기술을 부가가치 프로세스에 종합적으로 통합하기 위한 첫 번째 조치가 제시되었으며 이해관계자와 논의되었음. 협의과정의 결과로 연방정부는 가용예산 내에서 5G 전략의 일환으로 다음 5가지 행동 영역에서 조치를 시행 할 것임.

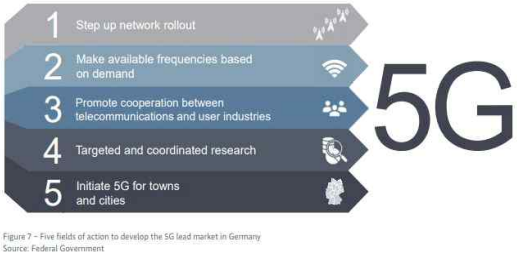


Figure 7 – Five fields of action to develop the 5G lead market in Germany
Source: Federal Government

<그림4> 5G을 위한 5가지 조치

1. Step up network Rollout

목표 : 5G Rollout을 위한 인프라 및 승인 절차를 준비

- 광섬유 케이블을 통한 기지국의 연결
- 5G 개발을 위한 Passive Carrier 인프라 구조의 동시 사용 강화
- 롤아웃 네트워크 지원 및 유지

2. Make available 5G frequencies

목표 : 최신 주파수 정책으로 5G 네트워크에 대한 투자를 지원.

- 국제 및 유럽수준에서 5G 스펙트럼의 조화 강화
- 6GHz 이하의 가용 스펙트럼
- 26GHz 대역에 대한 계획 확실성을 조기 생성
- 사용 가능한 테스트 주파수 생성

3. Promote cooperation between telecommunications and user industries

목표: 모든 부문의 잠재력 파악 및 요구 사항 지정

- 5G Dialogue Forum 지속
- 표준화 과정 적극적으로 지원



Figure 8 – sector-specific technical workshops of the 5G Dialogue Forum
Source: Federal Government

<그림5> 5G Dialogue Forum 부문들

사용자와 산업과의 대화를 강화하기 위해 5G Dialogue Forum은 2016년 9월에 설립되었음. 통신 산업과 수직 산업 간의 활발한 교환 및 네트워킹을 지원함. 포럼은 협력자가 공동 프로젝트에서 5G 기반 응용 프로그램 개발에 적극적으로 참여할 수 있는 도어 오퍼레이터 역할을 함

4. Support 5G research

목표: 응용 5G 리서치 분야에서 독일 기업의 노력 증대

- 연구 지원
- 목표 방식으로 연구 자금 지원, 테스트 지원
- 독일의 연구 활동을 연결하고 조정

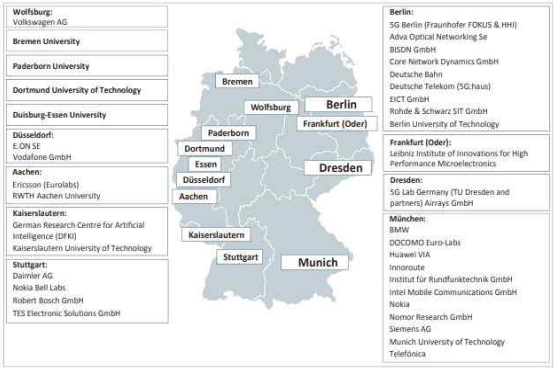


Figure 9 – 5G research centres in Germany (selection)
Source: Federal Government

<그림6> 독일 5G Research Center

5. Initiate 5G for towns and cities

목표: 각 지역을 위한 맞춤형 5G 애플리케이션 개발

- 5G 경쟁 조직 형성
- 업계 파트너의 도움으로 프로젝트 계획 지원

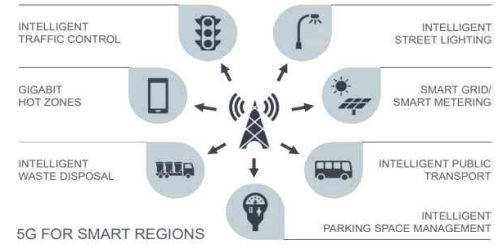


Figure 10 – 5G application examples for municipalities
Source: Federal Government

<그림7> 5G 멀티 활용 예시

○ 독일 5G 전략의 발전

- 독일에서 5G Rollout 및 5G 응용 프로그램을 지원하기 위한 조치는 필요에 따라 평가 및 발전될 것임. 다음 그림은 대략적인 초기 시간 순서로 5개의 정의된 동작 필드의 주요 측정값을 보여줌. 행동 분야 조치 관련 세부계획은 추후 제시

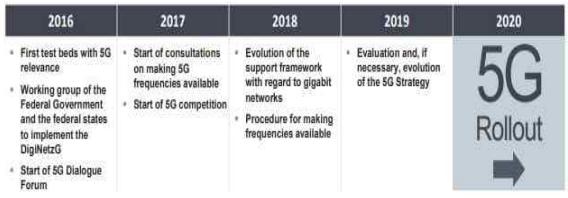


Figure 11 - Milestones of the 5G Strategy for Germany (as at June 2017)
Source: Federal Government

BMVI. 5G strategy for Germany, https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/publications/5g-strategy-for-germany.pdf?__blob=publicationFile

-BMVI, The fifth generation mobile communications standard, https://www.bmvi.de/SharedDocs/EN/Articles/DG/5g-fifth-generation-mobile-communications-standard.html

-European 5G OBsevatory, https://5gobservatory.eu/public-initiatives/national-5g-plans-and-strategies/#1533565204161-26729f2d-8f63

-Telecom, 5G for our country, Germany, https://www.telekom.com/en/company/details/5g-for-our-country-545510

스타트업 및 기술 대상 투자 동향

독일 스타트업 및 기술 대상 활발한 투자 활동을 하고 있는 HTGF사에서는 혁신기술의 제품-시장 적합성(fit)의 이해에 관해 조사한 결과를 3회에 걸쳐 발표하고자 함. 지난 7월 30일, 2번째 주제로 '고객 이해'가 스타트업의 실패 원인 중 가장 큰 비중을 차지함을 밝힘. 이와 관련하여 HTGF 및 현지 기술스타트업의 현황에 관해 살펴보고자 함.

- 배경

· HTGF는 민관이 합작하여 운영하는 투자회사로, 지난 수년간 독일 벤처투자에서 가장 큰 많은 거래를 성사시키며 활발한 활동을 벌이고 있음. 연방 경제에너지부와 KfW개발은행을 비롯하여, 보쉬(Bosch), SAP, 비브라운(B.Braun) 등 39개의 다양한 독일 기업이 참여·투자함

- HTGF 개요

· HTGF는 잠재력이 높은 기술 주도형 스타트업에 투자하고 있음. 2005년 이후부터 8억 9,550만 유로를 544개의 스타트업에 투자하였음. 전문 투자매니저와 스타트업 전문가가 팀을 이뤄 소프트웨어, 미디어, 인터넷, 하드웨어, 자동화, 의료, 화학, 생명과학 등 첨단 창업에 중점을 맞추고 있음

· 혁신적인 과학기술에 기반을 둔 기업이 초기 준비단계에서 받을 수 있는 시드(Seed) 지원은 최대 100만 유로이며, 한 기업당 최대 300만 유로까지 확장되기도 함. 이후 추가로, 창업 3년 이내 독일 내에 기업을 등록하거나 이전하면 50만 유로를 지원함. 투자 이외에도 잠재적 파트너를 찾기 위한 목적으로 스타트업을 지원함. 파트너 제휴는 평균 4년 동안 지속됨.

· HTGF의 투자 이후, 외부 투자자와 연계하여 1,400여 개의 후속 투자가 이뤄졌으며, 그 규모는 약 19억 유로 수준임. 현재까지 100여 개 이상의 기업에 대한 성공적인 투자회수를 만들어냄. 이들은 현재까지 총 투자액의 평균 2.17배의 투자 수익을 올린 것으로 나타남.

· HTGF는 스타트업을 대상으로 일반적으로는 6%의 이자율을 포함한 전환사채의 형태로 최대 6만 유로까지 투자함. 이와 함께 액면가액으로 1유로당 1주의 비율로 15% 이상의 지분을 확보함. 다만, 일반적으로 스타트업의 지분비율 방어를 위해, 후속 투자 단계에서 해당 대출자산을 주식을 전환시킬 수 있도록 협약함.

- HTGF 전문가 운용 구성

1) 투자 담당 : 기업의 전반적인 투자과정 관리
2) 스카우팅 파트너 : 관련 있는 지역의 투자자 탐색 및 초기 투자 지원
3) 관계 담당 : 기업의 구체적인 요구에 맞춰 투자자 소개 및 관리 보안
4) 후속투자 담당 : HTGF만의 네트워킹 내 잠재 투자자 발굴
5) HTGF 패밀리 담당: 투자자, 기업관리자 등 산업전문가가 컨설팅 서비스 제공

- 주요 투자 분야

· 독일을 16개 지역으로 나누어 화학, 하드웨어와 자동화, 정보와 커뮤니케이션, 생명과학 등에 주로 투자함. 화학 분야 22개사와, 하드웨어/자동화 분야 102개사, 정보·커뮤니케이션 분야 189개사, 생명과학 분야 117개사 등에 투자하고 있음

- 투자 프로그램

· 위험 자본 보조금 : 스타트업이 적절한 투자자를 찾을 수 있도록 지원하고, 민간 투자자 특히 엔젤 투자자가 위험감수 자본을 제공하도록 권장함

· EXIST 프로그램 연계 : 공립, 사립 대학교 기반의 스타트업으로 독일연방경제에너지부에서 과학 분야 전공 졸업생이 초기 개발단계 이후 스타트업으로서 창업을 시작할 수 있도록 도움

1) EXIST 문화 기업가정신 : 기업적인 문화와 정신을 증진시키기 위해서 종합적인 전략 수립을 지원

2) EXIST 스타트업 그랜트 : 학생들의 혁신적인
지식 기반 스타트업 프로젝트 준비를 지원

3) EXIST 연구 개발비 : 창업 아이디어의 기술적 타당성을 입증하는 데에 필요한 개발 및 제반사항을 지원

* 유럽 사회 펀드(ESF)가 공동투자함

- HTGF의 '혁신기술 기반 제품-시장 적합성' 연구

· HTGF는 매년 수없이 많은 스타트업의 피칭을 접하고, 평가하여 투자를 추진함. 다양한 경험과 데이터에 따라 기술 스타트업의 보다 나은 환경조성과 성장을 위해 스타트업 성공 모델에 관해 분석을 실시 하였으며, 주요 요인은 제품-시장 적합성 및 가치 제안 등 두 가지로 살핌



그림 혁신기술 기반의 제품-시장 적합성(fit) 모델
(출처 : HTGF 홈페이지)

· 제품-시장 적합성 : 스타트업의 대상 고객의 관점에서 고객의 전반적인 문제를 이해하고, 경쟁사보다 효과적으로 해결할 수 있는지 살핌

· 가치 제안 : 고객의 관점에서 스타트업의 기술은 자신이 가진 문제를 효과적·효율적으로 해결할 것으로 가정함. 따라서, 신생 스타트업은 경쟁사의 제품 또는 서비스를 고객의 여러 선택 중 하나로만 여겨서는 안되며, 해당 기술의 문제 해결능력을 고객에 보다 명확하게 입증해야 함

- 스타트업 시장 분석

· 미국의 벤처 데이터 조사기업 CB-Insights는 101개의 스타트업을 분석한 결과, 스타트업의 주요 실패원인의 42%는 제품 시장 적합성 결여라고 밝힘(CB Insight 2018 조사 결과)

· HTGF는 기계공학, 에너지, 자동화, 제어시스템, 광학기술, 산업 소프트웨어 등의 분야 154개의 기업에 투자하였음. 그 중, 46개의 투자는 수익을 거두지 못하거나 미미한 수준의 수익을 얻음

· 실패원인 규명을 위해, 내부 자료, 사후 분석, 투자책임 관리자 면담 등 상세한 평가를 실시한 결과, 가장 많은 실패원인은 시장 니즈의 부재이며, 비즈니스 모델 없이 개발한 제품, 부적합한 팀, 가격 문제, 고객 피드백 무시 등의 순으로 나타남

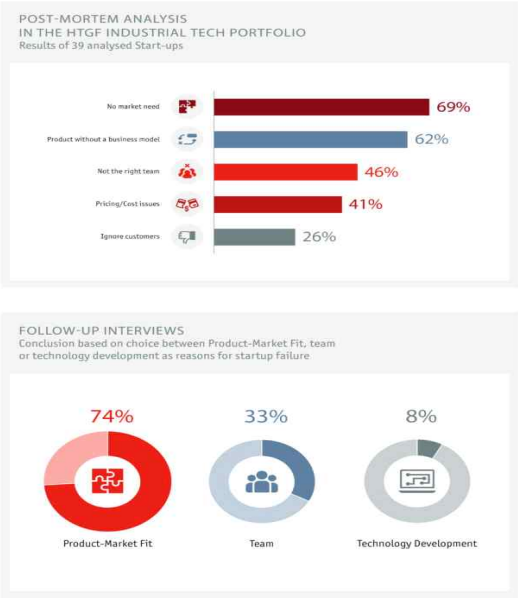


그림 스타트업 실패 원인 분석 결과
출처 : HTGF 홈페이지

· 스타트업이 사업을 시작하고 제품 개발에 있어서 제품의 시장 적합성이 가장 중요함. 고객으로부터 얻는 피드백은 초반에 비판적인 경우가 많은데 이를 거부하고 시장 적합성을 검증 받지 못하면 추후 신제품의 생산이 어렵게 됨.

- 제품-시장 적합성 확인의 중요도 및 방법

· 기술 문제가 아닌 이슈의 해결은 제품 개발 과정에서 불필요해 보일 수 있으나, 이에 대한 해결은 예상과 달리 훨씬 복잡하고 단번에 파악하기 어렵기 때문에 이에 대한 검증 역시 반드시 필요함. 적합성을 확인하는 방법으로는 가설 설정에 따른 실험·조사 수행 결과를 토대로 고객의 피드백을 듣고 이를 반영하는 것임

· 초기에는 잠재고객의 니즈를 맞추기 어려움. 제품이 필요한 이유, 어떤 문제가 해결 되었는지, 더 저렴한 방법으로 기술 개발 가능한지 등에 대해 고민하게 되며, 큰 고객사를 갖고 있다면 더 많은 문제점에 대해 고민하게 될 수 있음

· 하지만, 제품-시장 적합성 판별을 거치지 않는 경우, 향후 지속적인 기업 성장에 어려움을 겪게 될 가능성이 높으며, 제품의 판매 예상목표에 도달하기 어려워짐. 또한 불명확한 계획 설정에 따른 과도하게 높은 판매 목표는 되려 역효과를 불러온다는 점 역시 HTGF에서 확인함

- 제품-시장 적합성 실패 사례

1) 고객 대상의 섣부른 검증

· 제품 문제점에 대한 명확한 인식, 연구가 이루어지지 않은 미완성 제품으로 잠재고객에게 접근하는 것은 부정적인 인상을 남김

> **예)** 모진로보틱스의 울리히 라이저 대표는 자체 개발한 어플리케이션을 파일럿 고객 대상으로 검증을 추진함. 개발자와 관리자 모두 수개월동안 어플리케이션에 매달렸지만, 로봇은 제대로 구동하지 않았고, 결국 수동 조작을 통한 로봇 작동을 선보였음. 고객은 로봇에 관심이 있었지만, 향후 지속적인 연결이 어려웠음. 제품의 섣부른 검증은 되려 향후 비즈니스 개발에 문제가 될 수 있음

2) 기업에 대한 강한 자아 동일감

· 많은 기술개발자는 자신의 아이디어와 발

명을 '자기 자식'처럼 생각하고, 큰 성과를 가져올 것으로 기대함. 하지만, 비즈니스를 개발하는 관점에서는 감정을 배제하고, 자신의 기술 제품이 가진 시장에서의 위치를 명확히 판단할 필요가 있음. 또한 팀의 역량과 동기가 기업의 경쟁력으로 적절히 나타나도록 살펴야 함.

3) 제품-시장 적합성이 가지는 영향력의 과소평가

· 기술 연구단계에서는 고객사 개발을 고려하지 않는 경우가 많음. 얼마나 고객을 깊이 이해해야 하는지, 적합한 개발·판매를 위해 어떤 질문을 던져야 하는지, 판매 과정 중 실제 어떤 단계에 위치하는지 등을 알지 못함. 비판적인 피드백은 보통 과소평가되나, 제품-시장 적합성에 관해 반복적으로 이의를 제기하는 투자자를 보유하는 것은 기업 발전에 있어 장점으로 작용함.

> **예)** Symtavision 기업을 성공적으로 인수합병시킨 카이 리히터 박사는 '초기에는 고객보다 기술 제품에 초점을 맞췄다' 고 밝히며, 당시 기업의 제품은 제품-시장 적합성을 고려할 때 충분하지 않았다고 회고함. 문제 개선을 이뤄낸 경험을 토대로 어려운 기술 개발에 힘쓰는 것보다 가설을 세우고 고객 니즈에 맞게 개선시키는 것이 가장 큰 성과를 가져다준다는 것을 알았음

· 연구의 총론으로, B2B 판매과정은 매우 복잡하여 이해하기 어려우나, 기술산업 분야의 많은 스타트업은 전형적으로 B2B 판매 모델로 시작함. 기술집약적인 방법만으로는 고객의 니즈를 충분히 만족시키기 어려우며, 고객 관점에서 넓게 살펴보는 노력이 필요함.

· 시제품 판매는 고객의 니즈에 따라 판매 성공 여부가 결정됨. 후속 투자 역시 고객의 신뢰 여부에 따라 이뤄짐. 스타트업처럼 작은 조직은 기존 프로세스를 변경하고 새로운 방식을 적용하는 것이 어렵기 때문에, 초기 단계부터 제품-시장 적합성을 고려하지 않은 상태로 진행하는 경우, 지속적인 성장을 기대하기 어려울 수 있어 이에 대한 깊은 고려가 필요함.

- 시사점

· HTGF는 스타트업 인수를 목표로 하지 않고, 독립적으로 성장할 수 있도록 투자 모델을 구축하고 있음. 다양한 행사 및 네트워킹 지원을 통해 스타트업과의 접점을 넓히고, 투자 규모를 점진적으로 확대시키고 있음.

· 연구와 같이, 초기 투자 이후 지속적인 후속 투자와 성공을 위해서는 제품-시장 적합성 또한 충분히 고려해보아야 하며, HTGF는 스타트업에 다양한 조언을 남김.

· 가능한 한 많은 고객에 대한 이해를 시도할 것, 모형제품 및 아이디어를 다양

한 고객에 선보이고 질문을 던질 것, 제품 적용에 대한 끊임없는 의문을 가질 것, 제품-시장 적합성 탐색의 난이도와 양에 대해 건설적으로 고려할 것 등임.

HTGF 고객 맞춤 보고서 제1장 (https://high-tech-gruenderfonds.de/en/product-market-fit-the-main-reason-for-failure-of-industrial-tech-startups-within-the-htgf-portfolio/)

HTGF 고객 맞춤 보고서 제2장 (https://high-tech-gruenderfonds.de/en/product-market-fit-the-main-reason-for-failure-of-industrial-tech-startups-within-the-htgf-portfolio/)

HTGF 란 (https://high-tech-gruenderfonds.de/en/remind-me-closes-series-a-financing-of-over-2-million-euros/)

HTGF 관련 기사 (http://www.wilde-rechtsanwaelte.de/service/gesellschaftsrecht/startup-gruendung-seed-early-stage-growth-co/der-high-tech-gruenderfo

GlobalInsight



스웨덴 (Sweden)

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 전략연구재단, Agenda2030 연구 지원
- 연구협의회, Springer Nature와 협력 구축

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 기온 및 가뭄 간 상관관계 연구 발표
- 태양에너지로 바이오 연료 생산 가능

3. 벤처·기술사업화 동향

- 스웨덴, 글로벌 혁신지수 2위 기록
- 전동 스쿠터 시장 유럽 내 확대

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

전략연구재단, Agenda2030 연구 지원

스웨덴 전략연구재단(SSF, Stifetsel för Strategisk Forskning / Swedish Foundation for Strategic Research)은 UN의 Agenda 2030 목표에 부합하는 연구를 중점적으로 지원하여 인류가 직면한 사회 문제들을 해결하는 데 기여할 수 있도록 SSF-ARC(Agenda 2030 Research Centers on Future Advanced Technology for Sustainability) 연구 지원 프로그램을 신설하였음.



이 프로그램은 다음의 4개 연구 분야를 대상으로 하고 있음.

<차세대 항생제 개발 및 유행성 질병 예방>
새로운 항생제의 개발은 현재 매우 드물고, 항생제에 대한 내성은 지속적으로 증가하고 있으며, 신종 병원균은 계속해서 발견되고 있음. 그렇기 때문에 감염성 질병을 예방할 수 있는 대안을 찾는 연구가 더욱 필요함.

새로운 형태의 항생제, 백신, 면역 치료법은 물론, 인간과 동물 모두에게서 감염을 더욱 신속하게 진단해낼 수 있는 기술도 필요함.

<GMO, CRISPR/Cas9를 포함한 식물생물학(Plant Biology)>
생명공학 및 식물육종학 연구를 통해, 곡물의 수확량과 삼림 생산량을 증가시키고, 퇴비, 관개, 농약 등 환경에 대한 영향을 감소시킬 수 있음. 쌀과 같이 비타민이 풍부한 곡물은 영양 불균형으로 인한 질병 예방에 도움을 줌.

<미래 원자력 발전 기술>
현재 전기 자동차 및 관련 설비의 수는 폭발적으로 증가하고 있으며, 화석 연료 대체의 과도기에는 원자력 발전의 활용이 불가피함. 4세대 원자로, 소형 원자료 및 이와 관련된 시스템 연구 등이 이 분야에 속할 수 있음.

<수소 및 연료 전지>
수소 및 연료 전지를 이용한 에너지 전환은 기존의 배터리를 이용한 자동차의 대안이 될 수 있음. 대규모의 급격한 배터리 생산 증가는 희토류 금속의 고갈로 이어질 수 있고, 현존하는 광물 분쟁을 더 악화시킬 수 있음.

SSF의 Lars Hultman(라르스 훌트만) 대표는 이 프로그램에 대하여 다음과 같이 설명하였음.

"이 프로그램은 다양한 측면에서 지속가능성을 함축하는 분야를 중점적으로 지원하고자 한다. 이러한 분야에는 기후, 식량 공급, 자원 사용, 질병 관리 등이 포함된다. 스웨덴은 이러한 분야에서 세계적인 학술적 역량을 갖추고 있을 뿐 아니라, 연구결과를 잘 활용할 수 있는 강력한 산업을 보유하고 있다. 우리가 직면한 시급한 위협을 생각할 때, 화

석 연료의 지속적인 사용, 항생제 남용, 효과적인 농업이나 안전한 원자력 발전을 저지하는 일은 엄청난 자살골과 다름없는 행위이다."

SSF는 10년에서 15년 정도 지속적으로 연구가 필요한 과제를 우선적으로 선정할 계획임. (지원 신청 마감: 2020-01-21)

스웨덴전략연구재단
https://strategiska.se/pressmeddelande/200-miljoner-utlyses-till-forskning-mot-agenda-2030/

연구협의회, Springer Nature와 협력 구축

스웨덴 연구협의회(VR, Vetenskapsrådet / Swedish Research Council)는 다른 연구지원기관들과 함께 2019년 6월 25일에 세계 최대 과학 출판사 Springer Nature와 새로운 계약을 체결하였음.

계약에 따르면 스웨덴 연구자들이 해당 출판사 소속 오픈 액세스 성격의 600개 이상의 학술지에 별도의 출판 비용 없이 게재할 수 있게 되었음.

SPRINGER NATURE

스웨덴 대학의 연구자들은 Nature Communications, Scientific Reports 등 Springer Nature의 오픈 액세스 저널에 자주 논문을 게재하고 있음. 이 저널들은 인터넷에서 무료로 열람이 가능함. 지금까지 연구자들은 논문을 게재하려면 APC(Article Processing Charge)라는 이름의 출판 비용을 부담하여야 했으며, 보통 연구협의회 등 연구지원기관의 지원금으로 충당해 왔음.

이번 계약을 통해 스웨덴 대학 소속 연구자들은 2019년 7월 15일부터 3년 동안 오픈 액세스 저널에 무료로 논문을 게재할 수 있게 되었으며, 무료로 게재 가능한 총 논문 수는 2015년부터 2017년까지의 실적에 의거하여 산정됨.

연구협의회 Sven Stafström(스벤 스타브스트룀) 사무총장(대표)은 이번 계약에 대해 다음과 같이 설명하였음.

"대부분의 연구지원기관들과 마찬가지로 연구협의회는 우리가 지원한 연구의 결과가 오픈 액세스 형태로 게재될 것을 연구자들에게

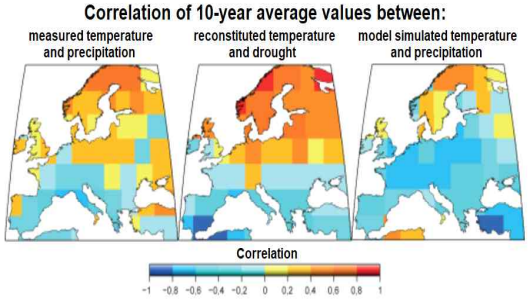
요구하고 있다. 그러나 이를 실현하기 위해서는 대부분의 논문 출판사들에 많은 비용을 지불해야 한다. 연구지원 시스템 내의 모든 관계기관은 적절한 비용으로 오픈 액세스 연구 실현이라는 목표를 달성할 책임을 지니고 있다. 이번 계약을 통해 개별 출판비용에서 국가 단위의 지불 모델로 전환함으로써, 과학 저널의 수준 유지, 행정 절차 간소화, 비용 절약과 같은 문제들을 해결하는 데 새로운 해법을 제시하였다."

스웨덴연구협의회
https://www.vr.se/aktuellt/nyheter/nyhetsarkiv/nyheter/2019-06-25-nytt-avtal-med-springer-nature.html

2. 과학기술·ICT 연구 동향

기온 및 가뭄 간 상관관계 연구 발표

스웨덴 스톡홀름대(Stockholm University)가 포함된 국제 연구 그룹은 최근 펴낸 한 기후 연구 논문에서, 역사적으로 여름에는 남유럽이 건조하고 북유럽이 습윤한 기후를 보이는 경향이 있었던 것으로 분석하였음. 또한 현재 나타나는 건조한 여름 기후의 양상은 최근 1200년 간 일어나고 있는 큰 변화에서 크게 벗어나지 않고 있다는 것도 발견되었음.



해당 연구에서는 하절기 기온과 습도와의 관계를 장기/단기로 나누어 분석하였음. 연구자들은 1700년대부터 기록된 기상 데이터와, 서기 800년경부터 고목(古木)에 남아 있는 나이테로부터 얻은 자료를 바탕으로 유럽의 하절기 기후 변화 양상을 연구하였음. 분석 결과는 또한 기존의 기후 변화 예측 모델을 통해 생성된 시뮬레이션 결과와 비교하였음.

연구를 이끈 스톡홀름대 Fredrik Charpentier Ljungqvist(프레드릭 샤르펜티에 융크비스트) 교수는 (최근의) 기상학적 측정값에서 나타

나는 하절기 기온과 습도 간의 상관관계가 적어도 서기 800년부터 존재한 것을 최초로 밝혀냈다는 점에서 자신들의 연구 결과가 중요한 의미를 지닌다고 설명하였음.

"20세기의 북유럽은 비교적 습윤하고 남유럽은 건조한 양상을 보이고 있는데, 이 또한 오랜 기간의 기후 역사를 살펴보면 예상 가능한 양상이다."

연구에 따르면 기후 예측 모델을 통한 시뮬레이션에서 밝혀진 바로는, 고온 기후와 건조 기후 간에 매우 큰 상관관계가 있으며, 나아가 기온 상승으로 인해 유럽의 많은 지역에서 강수량이 크게 증가할 수 있음.

Ljungqvist 교수는 "연구 결과로부터 우리는 지구 온난화가 남유럽의 기온을 상승시켜 건조해질 수 있다는 위험성을 기후 예측 모델이 과장하고 있다는 것을 알 수 있다. 다시 말해, 북유럽의 큰 강수량 증가로 이어질 수 있다는 것을 간과하고 있다는 것이다."라고 덧붙였음.

해당 연구는 Envrionmental Research Letters 저널에 게재되었음.

스톡홀름대
https://www.su.se/forskning/profilomr%C3%A5den/klimat-hav-och-milj%C3%B6/sommarhetta-och-torka-i-europa-under-tolv-%C3%A5rhundraden-1.446068

태양에너지로 바이오 연료 생산 가능

가까운 미래에 화석 연료를 태양 에너지, 이산화탄소, 물을 이용하여 만든 탄소 중립 제품으로 대체할 수 있게 되었음. 스웨덴 웁살라대(Uppsala University) 연구진이 태양전지(solar cell)를 거치지 않고 이산화탄소와 태양 에너지만을 사용하여 효율적으로 부탄올을 얻을 수 있는 미생물을 만드는 데 성공하였음. 해당 연구는 Energy & Environmental Science 저널에 게재되었음.



웁살라대 옹스트륌 연구소(Ångströmlaboratoriet) 화학과의 Pia Lindberg(피아 린드베리) 교수는 이번 연구에 대해 다음과 같이 설명하였음.

"우리 연구팀은 체계적인 디자인을 통해 직접적인 방법으로 더 많은 부탄올을 생산할 수 있는 일련의 변형된 시아노박테리아(cyanobacteria)를 얻는 데 성공하였다. 특히 우수한 박테리아들로 장기간 실험한 결과, 기존에 학계에 알려진 것보다 훨씬 더 높은 생산량을 얻을 수 있었다. 이는 박테리아에 당을 투입하는 간접적 방법보다도 비교적인 우위를 보였다."

시아노박테리아를 유전적으로 변형하여 이산화탄소와 태양에너지로부터 다양한 화합물을 생산하는 지식과 기술은 현재 합성생물학(Synthetic Biology)에서 큰 주목을 받으며 성장하고 있음. 기술 발전, 체계적 실험, 그리고 시아노박테리아로부터 화합물의 생산이 많아질수록 더 많은 부탄올이 생성된다는 사실을 발견함으로써 이번 연구는 더 많은 가능성을 보여주고 있음.

이미 이러한 방법으로 부탄올을 얻을 수 있다는 사실은 개념증명(proof-of-concept)으로 알려져 있었음. 이번 연구에서는 그 생산량이 기존에 알려진 것보다 훨씬 높아서, 채산성이 있음을 발견하게 된 것임.

실제로 부탄올은 자동차 산업에서 친환경 연료(4세대 바이오 연료)로 사용될 수 있으며, 타이어 재료로 쓰이는 고무나 내장 부품의 플라스틱을 대체할 수도 있음. 이러한 모든 경우에 화석 연료로부터 얻은 재료 대신 태양에너지, 이산화탄소, 물에서 얻는 탄소중립 제품이 사용될 수 있는 것임.

뿐만 아니라, 모든 산업 영역에서 온실가스인 이산화탄소를 대량으로 배출하는 곳에서 시아노박테리아를 이용하여 이산화탄소를 포집, 배출량을 현저히 낮출 수 있음.

연구를 이끈 동 대학 Peter Lindblad(페테르 린드블라드) 교수는 "미세 시아노박테리아는 세상에서 가장 효율적인 광합성 가능 생물이다. 이번 연구에서 우리는 시아노박테리아가 가진 능력, 즉 효율적으로 태양 에너지를 흡수하고 공기 중의 이산화탄소를 흡입하는 능력과, 시아노박테리아를 변형할 수 있는 기술을 활용하여, 원하는 물질을 얻는데 성공하였다. 우리 연구결과는 직접적인 방법으로 태양에너지로부터 탄소중립성 화합물과 연료를 생산하는 방법이 무한한 가능성을 가지고 있음을 확인해 준다."라고 설명하였음.

이 연구는 독일의 자동차 기업 폴크스바겐(VW)이 주관하는 Photofuel이라는 이름의 EU 프로젝트의 일환이며, 프로젝트의 주목적은 운송 분야에서 대체 연료의 차세대 생산 기술을 개발하는 것임.

웁살라대

http://uu.se/nyheter-press/nyheter/artikel/?id=12900

3. 벤처·기술사업화 동향

스웨덴, 글로벌 혁신지수 2위 기록

글로벌 혁신 지수(GII, Global Innovation Index)는 세계 각국의 혁신 역량을 수치화하여 2008년부터 매년 여름 UN 산하 세계 지적재산권 기구(WIPO)가 코넬 대학(Cornell Univ.) 및 INSEAD와 협력하여 발표하는 혁신 관련 보고서임.

올해 보고서 작성에는 인도 산업연맹(Confederation of Indian Industry), Dessault Systèmes, 브라질 산업연맹 (CNI Brasil: National Confederation of Industry) 등 더욱 다양한 기관들이 참여하였음.



2019년 보고서에서 발표된 순위에서 스웨덴은 작년보다 한 계단 상승한 2위를 기록하였음. 1위는 작년과 마찬가지로 스위스가 이름을 올렸음.

Peter Strömbäck(페테르 스트룀배크) 스웨덴 특허청장은 다음과 같이 평가하였음.

"스웨덴이 계속해서 최상위권에 오르는 것은 스웨덴 기업들이 꾸준히 혁신적인 모습을 보이고 있다는 증거이다. 성공적 혁신과 지적재산권의 전략적 운영은 서로 밀접한 관련이 있다. 지적재산권은 기업에게 중요한 비즈니스 도구이다. 아시아 뿐 아니라 전 세계적으로 경쟁이 치열한 지금, 각 기업 고유의 역량, 기술, 상표 등과 더불어 지적재산권과 관련된 지식을 증대하는 것이 스웨덴 기업들에게 그 어느 때보다 중요하다. 이를 소홀히 할 경우 기업의 가치 있는 재산을 잃게 될 위험이 있다."

앞서 EU가 발표한 혁신 순위에서도 스웨덴은 핀란드, 덴마크, 네덜란드 등을 제치고 1위를 차지한 바 있음. 해당 보고서에서는 EU의 혁신 능력이 2011년 이래 8.8% 증가하였으며, 지금은 전체적으로 미국의 혁신 역량을 뛰어넘은 것으로 평가되었음.

<2019 글로벌혁신지수(GII) 상위 20개 국가 >

순위	국가 (2018 순위)	순위	국가 (2018 순위)
1	스위스 (1)	11	대한민국 (12)
2	스웨덴 (3)	12	아일랜드 (10)
3	미국 (6)	13	홍콩 (14)
4	네덜란드 (2)	14	중국 (17)
5	영국 (4)	15	일본 (13)
6	핀란드 (7)	16	프랑스 (16)
7	덴마크 (8)	17	캐나다 (18)
8	싱가포르 (5)	18	룩셈부르크 (15)
9	독일 (9)	19	노르웨이 (19)
10	이스라엘 (11)	20	아이슬란드 (23)

글로벌 혁신 지수 2019 (WIPO)
https://www.wipo.int/pressroom/en/articles/2019/article_0008.html
스웨덴 특허청(PRV, via TT), 2019-07-24
https://via.tt.se/pressmeddelande/sverige-nast-bast-i-varlden-pa-innovation?publisherId=45876&releaseId=3259546

전동 스쿠터 시장 유럽 내 확대

스웨덴의 스타트업 Voi는 2018년 수도 스톡홀름에 최초로 전동 스쿠터 시장을 개척하였으며, 이후 유럽 전체로 서비스를 확장하였음.



7억 SEK(한화 약 870억 원) 이상의 벤처 자본을 유치하여 Voi는 지금까지 30개 이상의 도시에서 서비스를 실시하였으며, 향후 유럽 150개 도시에도 진출할 계획을 가지고 있음. 2019년 여름에는 스톡홀름과 노르웨이 오슬로 시장에서 이익을 보기 시작했다고도 밝힌 바 있음.

자신들의 큰 목표를 이루기 위해서는 더 많은 투자금이 필요하며, DI Digital과의 인터뷰에 따르면 Voi는 10억 SEK(한화 약 1250억 원) 규모의 투자 유치를 계획하고 있음.

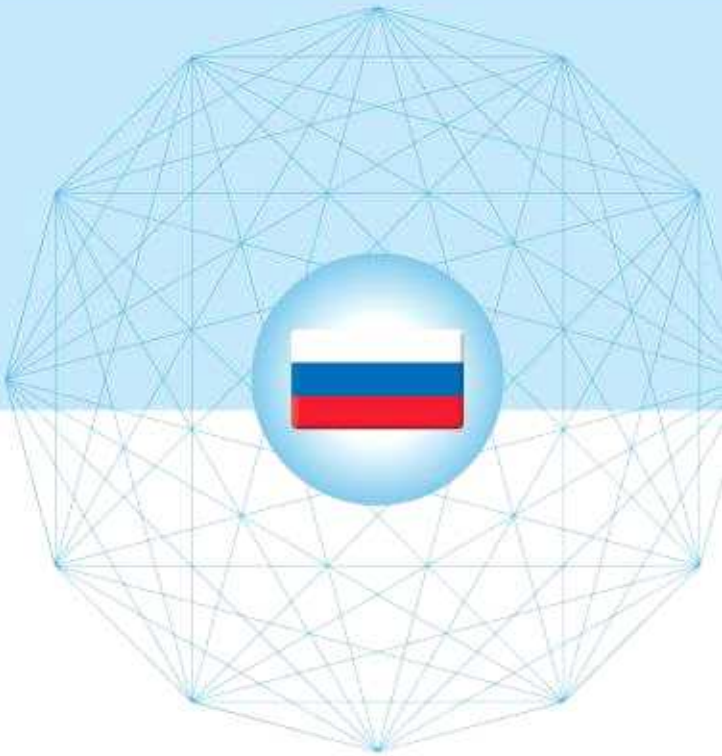
Voi의 Fredrik Hjelm(프레드릭 옐름) 대표는 각종 투자 라운드에 적극적으로 참여하여 지속적으로 투자를 유치해 나갈 것이고, 현재 논의가 진행중인 투자 건들이 여럿 있다고 밝혔음.

현재 스톡홀름의 전동 스쿠터 시장에는 10여 개 업체가 참여하여 극심한 경쟁을 보이고 있음. Voi의 기존 투자자들로는 Vostok New Ventures, Creandum, Inbox Capital, Crestina Stenbeck 등이 있음.

2018년 한 해 동안 Voi는 1200만 SEK(한화 약 15억 원)의 매출을 거두었는데, 결과적으로는 8000만 SEK(한화 약 100억 원)의 손실을 기록하였음.

BreakIt
https://www.breakit.se/artikel/21352/uppgifter-voi-vill-gasa-annu-mer-siktar-pa-att-ta-in-1-miljard-kronor

GlobalInsight



러시아 (Russia)

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 스콜코보 개발 법률 통과
- 원자력발전소 건설 투자 계획 발표
- 2019년 상반기 우주산업 성과 발표

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 마그논 기반 특수재료 제작 성공
- 제21회 멘델레에프 회의 개최
- 나노입자 독성 생성 원인 발견

3. 벤처·기술사업화 동향

- 새로운 수소 생산방법 특허 취득
- 산업용 외골격 생산 계획 발표

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

스콜코보 개발 법률 통과



블라디미르 푸틴 러시아 대통령은 8월 2일에 스콜코보 개발 관련 법률에 서명하였음. 법률에 따르면 러시아 안에서 연구활동을 하고 상업화를 달성한 법인에 스콜코보 회원의 지위가 부여됨.

이에 따라 타 지역의 사업자들이 스콜코보 혁신 센터 밖에서도 스콜코보 회원 서비스를 이용할 수 있게 됨. 스콜코보 프로젝트 이행을 위임받을 기업은 러시아 연방정부에서 결정함.

이번 법안 통과로 향후 러시아 내 기업가 정신을 확산시키고, 사업 활동 수준을 높여 하이테크 신생 기업이 성장할 수 있는 환경과 지원을 창출해낼 수 있을 것으로 전망됨.

스콜코보재단
https://sk.ru/

원자력발전소 건설 투자 계획 발표



로스아톰 소속 원전 운영사 로스에네르고아톰은 새로운 원자력 발전소 건설에 2035년까지 최대 8,880억 루블을 투자하겠다고 발표함.

8월 2일에 에너지부의 승인을 받은 이 예산은 Kursk NPP-2와 Leningrad NPP-2에 새로운 원자로 및 동력발전소를 건설하는데 운용될 계획임.

한편, 원자력발전소 건설을 지원하는 방법론에 대한 논의는 계속되고 있음. 수익성을 고려하여 생산용량대비 기준으로 보조금을 책정하고, 로스아톰 측 투자의 수익 조건을 낮추는 방안 등이 논의 중임.

코메르산트
https://kommersant.ru/

2019년 상반기 우주산업 성과 발표



로스코스모스의 드미트리 로고진 사장은 블라디미르 푸틴 러시아 대통령에게 2019년 상반기 로켓 및 우주산업의 성과를 보고함.

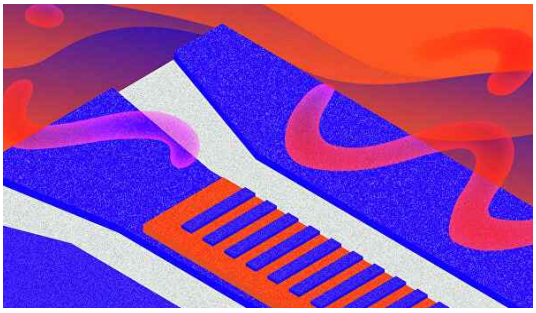
전년보다 우주까지 비행시간을 10% 단축하였고, 33개의 우주선을 궤도에 진입시켰음. 또한, 상용 발사 건수가 증가하였고, 인도 등 다른 국가와의 협력을 확대하였음. 이를 통해 러시아의 소프트파워를 높이고 우주산업리더십에 대한 신뢰를 회복한 것으로 평가함.

한편 로스코스모스는 오는 8월 22일 인간형 로봇 Skybot F-850(FEDOR; Final Experimental Demonstration Object Research)를 국제우주정거장으로 보내 임무를 수행하는 획기적인 프로젝트를 준비하고 있음.

리아노보스티
http://ria.ru/

2. 과학기술·ICT 연구 동향

마그논 기반 특수재료 제작 성공



러시아와 유럽 물리학자들은 전자를 사용하지 않고 양자화된 스핀 파동인 마그논(Magnon; Magnetic Quantum)을 사용하여 정보 전송 및 처리가 가능한 특수재료를 제작하는 방법을 개발함.

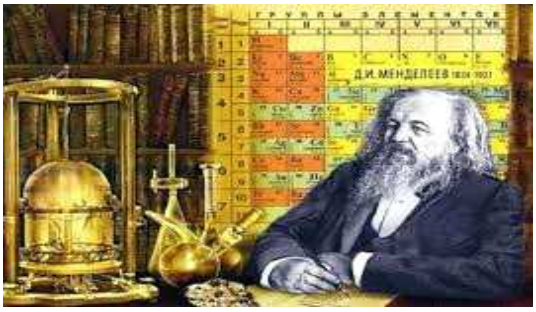
페로자성(ferromagnetism)*을 갖는 니켈, 철 합금 박막으로 초전도체를 결합한 후 초저온으로 식혀 마이크로파를 조사하고 스펙트럼 변화 등을 관찰하여 이 물질이 마그논 결정의 특성을 지닌 것으로 확인함.

* 페로자성(강자성) : 외부 자기장이 없는 상태에서도 자기화되는 성질

해당 장치를 가동시키기 위해서는 강력한 냉각 시스템이 필요하기 때문에 기존 컴퓨터를 대체하기에는 아직 이르나, 미래 양자 컴퓨팅 시스템의 일부로서 보다 실용적인 자기적 결정 구조를 찾거나 만드는 데 일조할 수 있을 것으로 보임.

리아노보스티
http://ria.ru/

제21회 멘델레에프 회의 개최



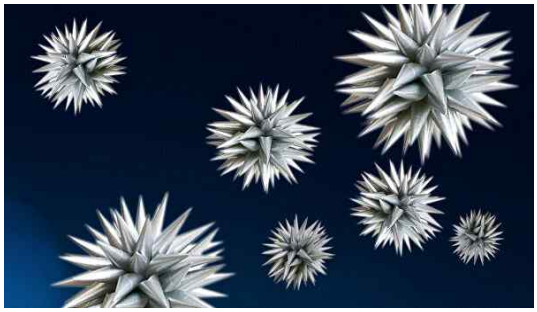
멘델레예프의 주기율표 발표 150주년을 맞아 UN에서는 2019년을 '국제 주기율표의 해'로 지정했으며, 국제 순수 및 응용화학 연맹(IUPAC)의 후원으로 제21회 멘델레예프 회의가 9월 9일부터 13일까지 5일간 러시아 상트페테르부르크에서 개최되었음.

노벨상 수상자를 포함하여 3,000명이 넘는 사람들이 등록했으며, 화학자 외에 물리학자, 천문학자, 의사 및 생물학자가 참석해 우주 화학원소의 기원, 새로운 초중원소합성 등에 대한 심포지엄도 진행되었음.

추가로 화학과 비즈니스 간 협력을 전제로 한 현대 화학기술 및 재료 생성, 화학과학 개발 영역에서의 국제 과학기금의 역할에 대한 원탁회의를 열고 화학제품 및 재료생산 분야의 러시아 국내외 회사가 프로젝트에 참여하였음.

러시아 과학아카데미
https://ras.ru/

나노입자 독성 생성 원인 발견



모스크바 공학물리연구소 부속 국립원자력대학연구팀은 나노입자의 독성이 화학적 구조보다는 입자 크기와 표면 전하에 크게 영향을 받는다는 것을 발견함.

나노입자가 잠재적 독성을 가지게 되는 원인 중 하나는 단백질과의 상호작용으로 생물학적 분자구조가 변하기 때문인데, 이 결과로 단백질(호르몬 혹은 효소) 기능이 손상되고 자가 면역반응이 발생하며, 알츠하이머나 파킨슨과 같은 신경퇴행성 질환을 유발하는 단백질 응집체가 피브릴(fibril) 및 플라크(plaque) 형태로 형성됨.

이번 발견으로 독성의 본질을 파악, 문제의 단백질 응집체를 파괴할 수 있는 나노입자를 기반으로 암과 신경 퇴행성 질환의 진단 및 치료가 가능한 차세대 약물을 개발할 가능성이 열릴 것으로 보임.

리아노보스티
http://ria.ru/

3. 벤처·기술사업화 동향

새로운 수소 생산방법 특허 취득



러시아 전기물리설비과학연구소는 메탄에서 수소를 생산, 저장하고 사용하는 방법 관련 특허를 취득함.

기존 수소 생산 방법에는 복잡한 기술 장비와 많은 비용이 필요했으나, 연구소는 마이크로파 또는 아크 플라즈마를 사용하여 천연가스를 수소 및 다른 구성 요소로 분해(변환)하기 위한 새로운 방법을 제시함.

로스아톰은 가장 친환경적인 기술개발분야 중 하나인 수소 에너지에 상당한 관심을 기울이고 있으며, 산하 기관 전기물리설비과학연구소는 이 분야의 연구를 지속적으로 진행함으로써 강력한 산업기술 기반을 생성하고 있음.

로사톰
https://rosatom.ru/

산업용 외골격 생산 계획 발표



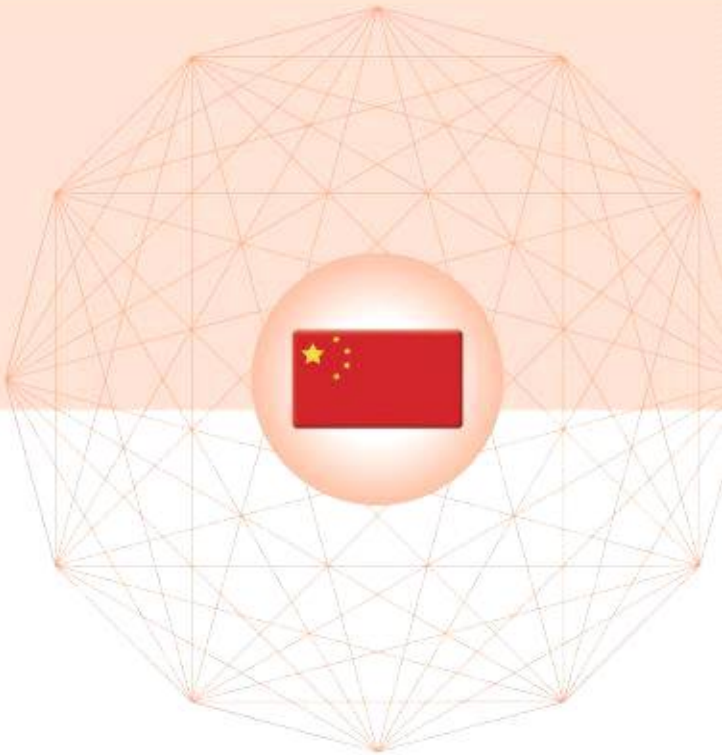
러시아 쿠르스크 남서부 국립대학 과학자들은 Nornickel 기업과 공동으로 2년 안에 산업용 외골격 양산을 시작할 계획임.

외골격은 무거운 짐을 운반하거나 체력이 요구되는 기타 작업을 수행할 때 근골격계 부담을 최소화하여 부상을 예방하고 효율을 높이는 목적으로 개발되었으며, 과학자들이 개발한 외골격 3개는 노릴스크 지역 기업에서 테스트를 진행하고 있음.

다음 단계의 시험은 10월로 예정되어있으며, 국영 천연가스회사 가스프롬과 원자력공사 로사톰을 비롯한 8개 대기업 대표들이 참석할 계획임.

타스
https://tass.ru/

GlobalInsight



중국 (China)

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 자연과학기금위원회, 예산 지원 현황 공개
- 과기부, 과학기술 중소기업 지원 정책 발표
- 베이징 市, 외국인 인재 유치 정책 발표

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 인공지능 칩 "텐지", 네이처 표지 등장
- 중국과학원, 리튬 산소 배터리 연구 진전

3. 벤처·기술사업화 동향

- 5개 분야 5G 사용 혁신 발전 가속화
- 상반기 중국 '일대일로' 국가 특허 출원 안정적 증가세

4. 과학기술외교 동향

- 제7회 쿠부치 국제사막포럼 개최
- 중국-아프리카 과학협력 강조

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

자연과학기금위원회, 예산 지원 현황 공개

2019년 8월 14일 자연과학기금위원회(이하 '자연과학기금위')는 <국가자연과학기금조례>와 관련 관리방법의 규정에 따라, 일반사업 등 10가지 항목에 대해 집중적으로 심사를 실시하였으며, 총 41,752건을, 직접비용 210억 3,071만위안을 지원하는 것으로 연간 지원 계획의 72.51%를 차지함.

이번에 집중 심사된 항목은 일반사업, 중점사업, 중점국제(지역)협력연구사업, 청년과학기금사업, 우수청년과학기금사업, 혁신연구그룹사업, 해외 및 홍콩마카오학자협력연구기금사업, 지역과학기금사업 등으로 알려졌으며, 금년도 심사 승인의 항목은 전체적으로 다음과 같은 특징이 있음.

첫 번째는 일반사업, 청년과학기금사업, 지역과학기금사업 등 자율선정사업의 경비 비중을 유지하면서 학과 균형조율의 지속 가능성을 보장하는 것임. 2019년에 지원하는 일반사업이 18,995건, 직접비용이 1,112,699만위안, 평균 지원금액 58.58만위안, 평균 지원률은 18.98%를 기록했음.

청년과학기금사업은 17,966건, 직접비용이 420,795만 위안, 평균 지원 금액은 23.42만 위안, 평균 지원율이 17.90%임. 지역과학기금지원사업은 2,960건, 직접비용이 110,486만 위안, 평균 지원금액은 37.33만 위안, 평균 지원율은 14.88%임.

두 번째는 주요 분야의 배치를 지속적으로 강화해, 수요 뒤의 핵심 과학 문제 해결을 추진하는 것임. 주요 사업의 지원규모를 확대하고, 우선 발전 분야를 구현하며, 과학자들이 장기적이고 체계적으로 중요한 과학 문제를 해결하도록 격려함.

2019년에는 지원하는 주요사업이 743건으로 2018년보다 42건 늘어났으며, 직접비용 221,840만 위안, 평균 지원 강도가 298.57만 위안임. 중요한 분야에서 관계의 근본 과학문제를 강조하여, 중대사업 지원지표를 38개에서 46개로 높였음.

세 번째는 과학목표를 구동력으로 삼아, 과학발전 촉진, 자연법칙 탐구 및 연구분야 개척에 중요한 역할을 하는 원천과학연구기구 개발을 지원함.

네 번째는 개방협력을 심화시켜 중국 과학자들이 우선 지원분야를 둘러싸고 국외 과학자들과 실질적인 협력 연구를 벌이는 것을 지원하는 것으로, 국제적 영향력을 계속 높여가고 있음. 중점 국제(지역) 협력 연구 프로그램 103건을 지원함.

다섯 번째는, 단계적으로 지원강도와 규모가 합리적인 인재 사업구도를 적극 구축하고 우수 청년 인재의 육성과 지원을 강화함. 2019년에 우수청년과학기금 지원 건수가 400개에서 600개로 늘었음. 국가걸출청년과학기금 프로그램의 지원지표는 200개에서 300개로 높아져 현재 공시 중임.

여섯 번째는, 다중 투입 시스템을 보완하고 과학기금의 역할을 충분히 수행하며, 업계

부문과 지방정부, 기업 등과 함께 공동기금을 설립하여 연구인력의 국가전략 수요와 지역산업 발전 수요에 대한 관심을 유도하도록 함.

중국청년보
http://news.cyol.com/node_65534.htm?para1=News&para2=201908&para3=16&urlId=257425

과기부, 과학기술 중소기업 지원 정책 발표

중국 과기부는는 8월9일에 <새로운 시기에 과기형 중소기업의 혁신적 발전을 지원하는 몇 가지 정책 조치>(이하 '조치')라는 안내문을 통해 과기분야 중소기업의 발전을 가속화하는 정책을 발표하였음.

<조치>의 주요내용은 과기형 중소기업의 연구개발 활동에 대한 재정 지원을 확대하고, 국가 과학기술계획을 통해 중소기업의 과학기술 혁신에 대한 지원을 확대하고, 과학기술계획 수립과 임무배치 및 조직관리 방식을 정비하며, 중소기업 연구개발 활동에 대한 직접적인 지원을 밝히고 있으며, 각 지방정부에 과학기술형 중소기업의 기술 개발을 지원하는 특별 자금을 설립하도록 장려함.

▶ 어떻게 과학기술형 중소기업의 혁신발전을 확실하게 지원하는가?

<조치>는 주요 7개 방면에서 주요 조치를 명확히 했음. 즉, 과학기술형 중소기업의 규모를 육성하고, 과학기술혁신정책의 보완과 정착을 강화하며, 과학기술형 중소기업의 연구개발 활동에 대한 재정지원을 강화하고, 혁신적인 자원을 과학기술형 중소기업에 집결하도록 유도하고, 과학기술형 중소기업을 위한 혁신적인 서비스 공급을 확대하고, 과학기술형 중소기업에 대한 금융자본시장의 지원을 강화하며, 과학기술형 중소기업의 국제 과학기술 협력을 장려함.

▶ 어떻게 혁신적인 자원을 과학기술형 중소기업에 모이도록 유도하는가?

<조치>는 기업의 연구개발체계를 보완하고 산학연의 협동을 장려하며, 과학기술자원의 집중 공유를 극대화하는 것을 목표로 함. 예컨대 과학기술형 중소기업의 기업 혁신 전략 수립을 도와주고, 과학기술형 중소기업의 내부 연구개발 플랫폼 및 기술센터 구축을 지원함.

이를 위해, "지방에 과학기술혁신권 특별자금을 설립하여 정부가 공공서비스를 구매하는 방식으로 과학기술형 중소기업을 대상으로 하는 각 유형의 서비스매체를 지원하도록 한다"고 기재하고 있음.

또한, 기업의 융자 루트를 넓히는 데, 대출 리스크 보상 시범을 실시해, 은행 신용대출이 과학기술 성과로 전환하는 중소기업을 지원하도록 유도하여, 과학기술과 금융의 결합 시범사업을 강화하고, 지적재산권 대출, 융자리스 등의 추진을 가속화함.

<조치>에서는 일대일로의 재산권 거래와 기술 이전과 관련된 사업을 비롯한 국제과기협력을 모색하는 것을 장려하고, 과학기술형 중소기업의 우수 인재를 선정하여 중장기 해외교육을 장려하고 있음.

중국과기망
http://www.stdaily.com/index/kejixinwen/2019-08/09/content_780825.shtml

베이징 市, 외국인 인재 유치 정책 발표

베이징은 15일에 <과기분야 개방개혁 3개년 행동계획>을 발표하고 외국인 인재를 많이 유치하고, 처음으로"국제협력중관춘상"을 제정해 베이징의 과학기술 혁신을 국제화하는 외국인을 장려함.

▶ 영주권 가진 외국인이 인재 과학기술형 기업 창업 시 국민으로 간주

베이징시는 15일에 서비스업 확대개방 종합 시행, 과학기술, 인터넷정보, 금융, 교육, 문화관광, 의료양로, 전문서비스, 종합분야 등 총 8개의 개방개혁 3개년행동계획을 발표했음.

<행동계획>에 따르면 베이징은 해외 고급 과학기술 인력을 유치할 것임. 조건에 맞는 과학기술 서비스 기업에서 채용되는 고급 외국인 인재에 대해서는 외국인 인재 주관 부서의 승인을 취득한 후, 외국인 인재(A형)가 공작허가, 비자 발급 등의 증명서 발급 및 사회보장 신청 등 더 빠른 서비스 혜택을 누릴 수 있음. 동시에, 영구 거류증을 보유하는 외국인 인재들이 과학기술형 기업을 설립하는 데 있어서 국민과 똑같은 대우를 받도록 함.

▶ 외국인 인재의 출입국 개혁 "신십조"가 북경시 전역으로 확대

2017년 5월 2일, 베이징시 외국인 인재의 출입국 개혁 "신십조"가 시행되고, 올해 말까지 국가이민관리국의 정책지원에 힘입어 시범구를 지정해서 외국인 거류의 편리를 제공함.

베이징시는 뛰어난 공헌을 한 외국인 과학기술인재들을 장려할 것임. 새로 개정된 <베이징시 과학기술장려방법>에서 국제협력 중관춘상을 처음으로 제정하고, 베이징과 국제과학기술교류협력을 통해 베이징시의 과학기술혁신 국제화 수준과 글로벌 영향력을 높이는 외국인에 대해 시상함.

▶ 일대일로 과학 기술 협력 강화

또 <행동계획>에 따르면 베이징은 국제 유명 기업, 연구개발센터, 세계 유명 인큐베이터 등이 베이징에서 정착하는 것을 지지하고, 신형 연구개발구가 해외 연구팀을 유치하는 것을 지지한다고 제시함으로써 국제적으로 접목된 과학 연구관리와 운영 체제를 세워, 뇌과학, 인공지능, 나노 등 분야에서 국제 고급 인재들을 끌어들이고, 핵심 기술을 창출하고 더 큰 성과를 유도하고 있음.

▶ 해외 인재 정보 서비스 플랫폼 구축

베이징시 왕젠신은 해외인재 정보 서비스 플랫폼을 구축하고, 외국인 인재 원스톱 서비스 센터를 건립하며, 외국인 인재의 공작허가, 거류허가 등 집중적으로 접수하는 원스톱 서비스를 실현할 것을 밝힘.

또한, 전국 과학기술혁신센터 온라인 플랫폼 구축을 통해서, 앱, 위챗 등 모바일 미디어 자원과 연계해, 다양한 언어로 정책과 정보를 발표하고, 국내외 인재들이 베이징에서 일하고 창업하며 생활할 수 있도록 컨설팅 및 서비스를 제공함.

과학망
http://news.sciencenet.cn/htmlnews/2019/8/429387.shtm

2. 과학기술 · ICT 연구 동향

인공지능 칩 "텐지", 네이처 표지 등장



칭화대학의 연구자들이 세계 최초의 이종(heterogeneous) 융합형 뇌계산 칩을 개발했음. 이 칩은 뇌 계산과 컴퓨터 기반의 기계학습을 결합했는데, 이러한 융합기술은 컴퓨터 과학에 기초한 인공신경 네트워크와 신경과학에 기초한 펄스신경 네트워크의 이점을 살려, 범용 인공지능에 대한 연구와 발전을 촉진할 것으로 기대됨. 관련 연구 성과는 표지기사로 8월 1일에 네이처(Nature)지에 발표되었음.

인공지능 기술의 급속한 발전은 여러 분야에서 유례없는 돌파를 이루어냈지만 아직 주류를 이루고 있는 인공지능은 응용에 한

계가 크기 때문에 다양한 분야에서 도움이 될 수 있는 범용 인공지능은 미래의 발전 방향이지만 아직까지 해결책이 없음.

현 단계에서는, 범용 인공 지능을 발전시키는 방법은 주로 신경과학을 기반으로 인간의 뇌를 최대한 시뮬레이션하는 방법과 컴퓨터 과학을 가이드로 하여 컴퓨터가 알고리즘을 배우도록 하는 방법 두 가지가 있음. 이 두 가지 시스템에 사용되는 플랫폼은 서로 다르고 호환되지 않기 때문에 범용 인공 지능의 발전을 크게 제한하고 있었음.

이러한 융합 칩은 Tianjic으로 명명되며, 여러 개의 고도 재구성 가능한 기능성 핵을 가지고 있으며, 기계 학습 알고리즘과 유사 뇌 계산 알고리즘을 동시에 진행할 수 있음. Tianjic의 처리 능력을 검증하기 위해 연구원들은 이 칩으로 구동되는 자율주행 자전거를 개발했음.

시험 중 무인 자전거는 음성 지시를 인식하여 자가 균형 제어를 구현할 수 있을 뿐만 아니라 전방 보행자를 탐지하고 추적하여 자동으로 장애물을 피할 수 있음. 스루핑은 비록 이것은 매우 초보적인 연구이지만, 이 연구는 범용 인공지능의 발전을 추진할 수 있다고 밝혔음.

과기망
http://www.stdaily.com/index/kejixinwen/2019-08/02/content_779628.shtml

중국과학원, 리튬 산소 배터리 연구 진전

리튬에어 배터리는 기존 리튬금속 배터리 체계 중 이론적으로 비용량이 가장 높은 것이니만큼 SEI막의 산화 환경에서의 성장 메커니즘을 연구하는 것은 높은 에너지 이용 효율, 긴 순환 수명을 가진 리튬에어 배터리를 개발하는 데 큰 의미가 있음.

리튬에어 배터리 음극 SEI막의 유기 성분을 합리적으로 조절하여 가용성 촉매제가 리튬에어 배터리에서 반응하여 생기는 에너지 이용 효율 저하 문제 해결를 주요 목표로 삼고, 중국과학원 상하이규산염연구소 장타오(张涛)연구팀은 요오드를 촉매제로 사용하는 방안을 제시했음.

요오드는 환원성과 산화과정을 통해 리튬금속 표면 제자리에 SEI막을 생성함으로써 에너지 이용 효율을 현저히 높이고 배터리의 순환 성능을 개선함. 관련 연구 성과는 "Anode Interfacial Layer Formation via Reductive Ethyl Detaching of Organic Iodide in Lithium-Oxygen Batteries"라는 제목으로 <Nature Communications)>에 발표되었음.

장타오 연구팀은 최근 리튬에어 배터리에서의 가용성 촉매의 셔틀 효과를 억제하는 데 진전을 얻었음.

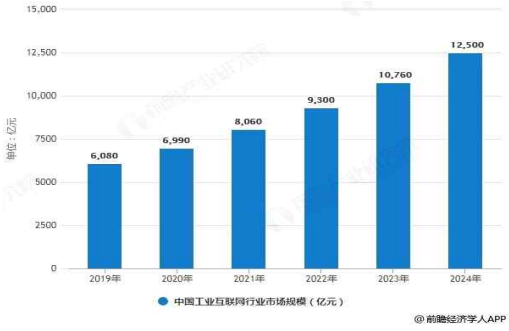
과학망
http://paper.sciencenet.cn/htmlpaper/2019/8/2019814125315531517 72.shtm?id=51772

3. 벤처 · 기술사업화 동향

5개 분야 5G 사용 혁신 발전 가속화

최근 칭다오(青岛)에서 열린 2019 세계산업인터넷산업대회에서 지멘스, ABB, 화웨이, 레노버, 하이얼 등 국내외 기업들이 산업인터넷 분야의 응용을 전시했음.

공업과 정보화부 왕신저(王新泽) 연구원은 차세대 정보기술과 제조업의 깊이 있는 융합의 산물로, 산업 인터넷은 제조업뿐 아니라 경제 전반의 디지털화, 네트워크화, 스마트화 업그레이드를 뒷받침할 수 있고, 새로운 패러다임과 새로운 산업을 육성하고 전통적인 산업 리모델링을 촉진함.

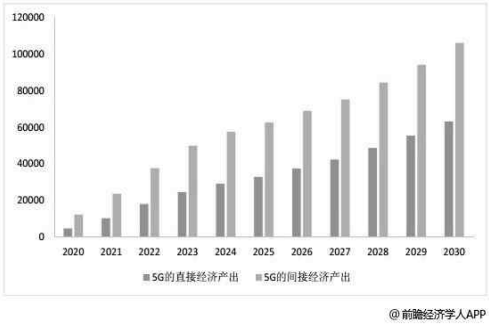


<2019-2024년 중국산업인터넷 업계 시장규모 예측>

국가 차원에서 산업 업그레이드, 혁신, 경제 구동력에 대해 강조하면서, 산업 인터넷은 스마트 제조의 기초적인 플랫폼으로서 제조업 전반의 발전 과정에서 점점 더 중요한 역할을 할 것으로 예상됨.

중국 산업인터넷연구원 최근에 발표한 "글로벌 산업네트워크 10대 가장 성장성 있는 기술 전망"에서, 첫 번째로 꼽힌 것은 5G 관련 기술인 5G 네트워크 커팅기술임.

작년 말에 열린 중앙 경제 업무회의에서는 5G 상용에 박차를 가해 인공지능, 산업네트워크, 사물인터넷 등 새로운 인프라 구축을 강화해야 한다는 제안이 있었음. 올해 6월 6일에 공업과 정보화부는 중국 텔레콤, 차이나모바일, 차이나유니콤에 5G 상용 허가를 공식 발급함으로써 중국이 5G 상용 시대로 진입하기 시작했다는 것을 보여주었음.



<2020-2030년 중국 5G의 경제산출 예측(억위안)>

중국정보통신연구원 부원장 위샤오휘(余晓晖)는 "장기적으로 보면 정보기술, 디지털 기술은 여전히 4차산업혁명의 주도기술이며, 재료, 제조, 생물 등의 기술과 융합해 산업별 디지털화를 이끌어갈 것이지만, 디지털 경제의 주된 기술은 5G"라고 했음.

▶ 기술혁신 강화, 발전 활력 증진

산업 인터넷의 혁신적인 발전 사업을 실시하여, 에지 컴퓨팅과 인공지능 등 첨단기술을 앞세워, 신형 산업용 소프트웨어와 산업용 앱 등 응용기술을 발전시켜 혁신적인 발전을 가속화하고, 장기적 성장 동력을 키워나가고자 함.

▶ 능력강화 건설, 발전기반 다지기
5G 네트워크 구축 가속화 시켜, 5G 기술 활용으로 산업 인터넷 인트라넷 개조 및 표식 해석체계 구축 추진으로 공업 인터넷 발전 기반을 다지고 다차원 공업 인터넷 플랫폼 체계를 만들고자 함.

▶ 애플리케이션 확대로 시장 견인
5G와 산업 인터넷의 융합을 더욱 촉진하고 응용의 장면과 응용의 깊이를 계속 넓히고, 시범을 지속하며, 중점 분야, 중점 업계, 중점 기업의 응용을 유도하며, 공업 인터넷 응용의 범위를 넓히고, 융합 응용의 생태를 육성하고자 함.

▶ 방호능력 향상, 안전보장 강화
공업 인터넷 보안 기술의 난제를 강화하고 사이버안전에 관한 법률법규를 보완하고, 정부, 기업, 사회가 공동 참여하는 산업 인터넷 보안 관리 시스템을 구축하고자 함.

▶ 국제협력 심화, 개방발전 촉진
"일대일로" 전략을 결합하여, 각국의 공업을 강화하고 업계의 인터넷 정책과 법규의 검토와 연계하여, 각국 산업계의 교류 협력을 심화시키고, 공동으로 개방적인 산업 인터넷 생태계를 구축하고자 함.

첸잔산업연구원
https://bg.qianzhan.com/trends/detail/506/190819-b47a0b81.html

상반기 중국 '일대일로' 국가 특허 출원 안정적 증가세

최근 국가지적재산권국의 통계에 따르면 중국은 2019년 상반기에 "일대일로(一帶一路)" 국가에서의 특허 출원량이 증가했으며, 관련된 기술 분야와 국민 경제 분야의 구조를 최적화되고 있음.

올해 상반기 중국의 일대일로 국가 특허 출원 건수는 3,125건으로 공개되어, 2018년 같은 기간보다 13건이 늘었음. 상반기에 중국은"일대일로"국가에서 1,558건의 특허 라이선스를 계약했음.

특허의 중요도를 나타내는 지표를 보면, 특허 라이선스의 평균 권리 요구 건수는 14.8건임. 이것은 특허 라이선스의 질을 높게 유지하고 있다는 것을 보여주고, 중국 기업의 해외 특허 인식이 강해지고 있다고 알 수 있음.

상반기 "일대일로" 연선 국가중 특허 출원에서 상위 10개 산업 중 컴퓨터, 통신과 기타 전자기기 제조업의 특허 출원 비중이 높고, 기계제조업, 화학원료 및 화학제품제조업, 소프트웨어 및 정보기술서비스업, 그리고 범용설비제조업은 각각 2~5위를 차지했음.

상위 10개 분야에서 대부분은 지적재산권(특허) 밀집형 산업이니 이런 분야의 특허 출원이 중국의 "일대일로"국가에 대한 질이 높은 수출을 촉진하고 있음. 상반기"일대일로"국가 특허 출원인 순위에서 화웨이, OPPO, 중국 핑안테크노르지, 메이디, BOE가

상위 5위를 차지했음.

"일대일로" 국가들이 중국에서의 특허 출원 건수를 보면 2019년 상반기에 특허출원 건수는 1만1683건으로 전년 동기 대비 3.0% 증가했고, 2018년 같은 기간에 비해 3개국이 늘어난 40개국이 있음.

국가지적재산국
http://www.sipo.gov.cn/zscqgz/1141203.htm

4. 과학기술외교 동향

제7회 쿠부치 국제사막포럼 개최



2019년 7월 27일, 제7회 쿠부치 국제사막포럼이 네이멍구자치구(内蒙古自治区) 오르도스(鄂尔多斯)시 쿠부치(库布齐沙漠) 사막에서 개막되었으며, 시진핑 국가주석이 포럼에 축하 서한을 보냈음. 국무원 부총리 쑨춘란(孙春兰)가 개막식에 참석해 시 주석의 축하 편지를 읽고 축사를 발표했음.

유엔 사무총장 안토니오 구테헤스(António Guterres)은 포럼에 축하 서한을 보냈고 중국과학기술 협회 주석 완강(万钢), 전 몽골 대통령 푼살마긴 오치르바트(Punsalmaagiyn Ochirbat),과기부부장 왕즈강, 네이멍구자치구 간부 등 개막식에 참석했음.

"친환경'일대일로', 생태문명 구축"을 주제로 사막 정비와 협력, 사막생태기술 혁신 등 현안을 놓고 교류와 공감대를 형성하고자 하는 이번 포럼은 '일대일로'를 함께 추진해 유엔의 지속가능한 발전 목표를 위한 것임.

왕즈강 부장은 최근 몇 년 동안 중국은 황막화 방지와 생태환경 보호가 결합된 이념을 견지하여, 사막토지 정비, 사구산업종합개발 등 기술 개발과 시범을 체계적으로 펼친 것이 현저한 효과를 봤음. 현재 중국의 황막화 토지 면적은 연평균 2,424km², 사막화 토지는 연평균 1,980km²감소하여 황막화 확장을 초보적으로 억제하였음.

왕즈강 부장은 토지 황막화는 여전히 국제사회와 인류 발전에 중대한 도전이라고 강조했음. 중국 과기부는 항상 개방적이고 상호 이익을 추구하는 이념을 가지고, 유엔의 사막화 방지 협약체 및 일대일로 국가들과의 깊은 교류를 더욱 강화하고, 양자 및 다자간 정부 간 과학기술 협력을 더욱 보완할 것임.

각국의 수요에 맞춰 특색 있고, 지역에 따라 적합한 황사방지 모델을 적극적으로 모색하며, 생태적 효과와 경제적 효과의 윈윈 이끌고, 인류 발전이 직면한 문제를 해결하기 위해 노력하겠다고 공표함.

과기부
http://www.most.gov.cn/tpxw/201908/t20190806_148170.htm

중국-아프리카 과학협력 강조

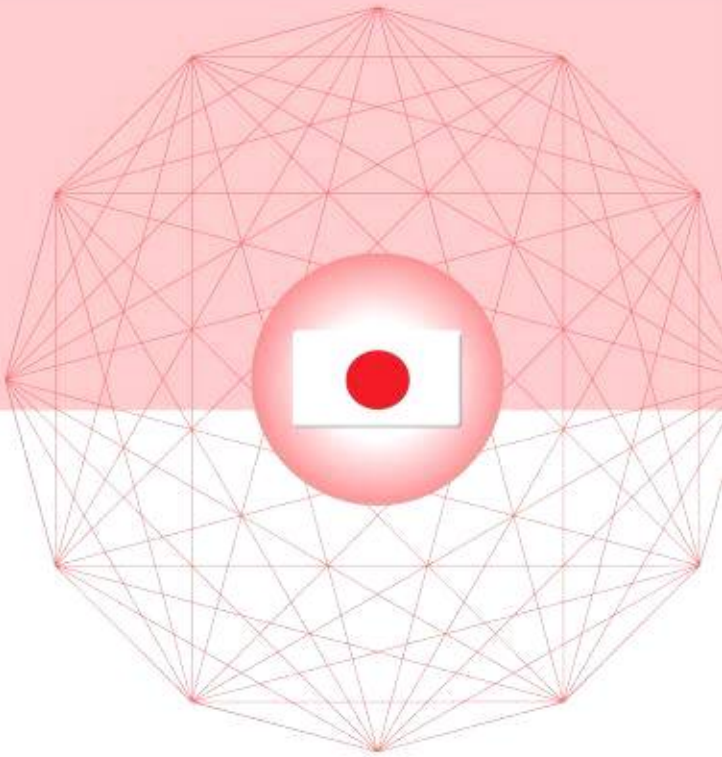
시진핑(习近平) 국가주석과 남아프리카공화국 대통령 라마포사(Cyril Ramaphosa)가 24일 프리토리아에서 열린 중-남 과학자 고위급 대화회(South Africa-China Scientists High Level Dialogue) 개막식에 참석했다고 보도되었음. 시 주석은 인사말에서 2015년 12월 중국과 아프리카 협력포럼, 요하네스버그 정상회의 성과문서에서 제시한 과학연구 협력 프로젝트의 성과를 강조하였음.

시 주석은 오는 9월에 중국-아프리카 협력포럼(CACF) 베이징 정상회의가 열릴 것이라고 언급하며, 중국과 아프리카의 과학기술 협력이 새로운 시대에 직면하고 새로운 혁신의 장을 적극적으로 만들어 교류협력을 심화하고, 청년과학자 교류를 강화하며, 세계 과학기술 발전의 흐름에 따라가도록 노력해야 한다고 강조하였음.

라마포사는 최근 몇 년간 남중 과학기술 협력의 성과가 컸음을 밝히고, 이번 대화는 과학기술 혁신을 통한 양국 간 협력 의지와 협력 잠재력을 집중 조명했음. 남아프리카공화국 정부는 4차 산업 혁명에 더 잘 대처하기 위해 과학 기술 혁신 협력을 강화하는 데 주력하고 있다고 했음.

봉황망
http://news.ifeng.com/a/20180725/59392376_0.shtml#p=1

GlobalInsight



일본 (Japan)

1. 과학기술·ICT 정책 동향

- 2020년도 과학연구비보조금 개혁
- 기초연구력 강화 위한 기술혁신회의

2. 과학기술·ICT 연구 동향

- 세포 분화에 따른 염색체 형태 변화
- 세계 초경량 생체계측신호 증폭 회로 개발
- 게놈 편집 제어 기술 개발

3. 벤처·기술사업화 동향

- 창업의 도시로 변신 도모하는 교토
- 특허청, ASEAN에 출원 쉽도록 기반 점검
- AI 특허 출원 급증 추세

1. 과학기술 · ICT 정책 동향

2020년도 과학연구비보조금 개혁

2019년도에는 2286억엔의 예산이 계상, 일본의 경쟁적 자금의 절반이상을 차지하고 있음. 2018년도 실적은 약 10만 3700건의 신청이 있으며, 이 중 약 2만 5800건이 채택(채택률 24.9 %), 계속분과 합해 약 7만 5100건의 연구를 지원하고 있음. 이번 특집에서는 9월부터 시작되는 내년도 과연비에서 어떤 개혁이 이루어지는지를 중심으로 소개함.

■ 내년도 개혁의 내용

올해 9월에 공모가 시작하는 2020년도 과연비는 학술변혁연구 종목군으로 자리매김하고 있는 신학술 영역연구가 새 단장하여 학술변혁 영역연구(가칭)가 시작됨. 차세대 학술의 담당자가 되는 연구자의 참여를 얻으면서 다양한 연구그룹에 의한 유기적인 연계 아래, 다양한 관점에서 지금까지의 학술체계와 방향을 크게 변혁·전환시키는 것을 선도하는 것 등을 목적으로 하는 것임.

조성금액 및 연구기간 등에 따라 학술변혁 영역연구 A와 학술변혁 영역연구 B라는 2개의 구분을 설치하고 있음.

■ 신진연구의 중복응모 가능

2019 년도 과연비에서 신진연구A의 신규공모가 정지되었음. 그 결과, 기반연구 B는 신진연구의 응모 건수 및 채택 건수가 일정 정도 증가하였으며 신진 연구의 일부는 착실하게 기반연구 B로 전환하고 있다고 생각됨. 한편, 종래의 신진연구 A에 응모했던 것으로 보이는 연구자 집단이 신진연구 A보다 소형의 연구종목인 기반연구 C로 흐르는 경향이 강하게 나타나고 있음. 구체적으로는 2018년도 과연비의 신진연구 A의 응모 건수는 약 1800 건이었지만 2019년도 과연비는 기반연구 B의 39세 이하의 응모 건수는 약 900건 증가하고 있는 반면 기반연구 C의 39세 이하의 응모 건수는 약 2400건 증가했음.

■ 연구활동 스타트 지원의 중복수급제한을 완화

해외에서 돌아와서 일본의 대학이나 연구기관에 채용된 경우, 과연비의 공모 시작은 9월이고 마감이 12월이기 때문에, 4월에 채용되고도 다음 해의 과연비까지 기다려야 함. 또한 출산 및 육아 휴직 등으로 과연비 신청시기에 휴직하고 있으면, 과연비의 신청을 못하고 해외에서 돌아온 때와 마찬가지로 1년간 연구비가 없게 되는 것임.

이러한 일본의 연구기관에 막 채용된 연구자와 육아휴직 등으로부터 복귀한 연구자가 하는 연구를 지원하는 것이 연구활동 스타트 지원임. 단년도에 150만엔 이하로 2년간 지원을 받을 수 있음.

과학신문

기초연구력 강화 위한 기술혁신회의

올해 안에 정리하는 연구력강화·신진연구자 지원종합패키지(가칭)의 작성을 위해 종합과학기술혁신회의(CSTI)에서 논의가 진행되고 있음. 11일에 개최된 전문가간담회에서는 일본 학술회의가 정리한 설문조사 결과를 바탕으로 구체적인 정책에 적용시키기 위한 논의가 이루어졌음.

일본 학술회의의 정리에서는 기초연구능력을, 개인으로는 해당 분야에서 자립한 연구자로서 평생을 살아남기 위한 기초체력이라고 규정한 후, 총체적으로는 연구의 응용성·유용성보다 그 내용에 있어서 독창성, 문제를 탐구하는 깊이, 품질의 높이, 사회 및 학문분야에 공헌, 새로운 도전 등을 실시하고 있는 연구인재와 그것을 지지하는 인재·연구환경이라고 하고 있음.

논점의 하나가 된 것은, 시니어 연구인재의 활용임. 야마기와 쥬이치 일본 학술회의 회장은 "시니어 인재를 활용하는 것이 신진연구자의 연구시간을 확보하는데 있어서도 중요하다"며 시니어 교원을 교육 및 국제회의의 도우미 등 다양한 부분에서 활용해야 한다고 주장했음.

연구환경의 하나인 전자저널의 구독료 및 오픈 액세스에 대한 대응도 논의되었음. 카미야마 타카시 의원에 따르면 국립대학만으로 이백 수십억엔 이상의 구독료를 매년 지불하고 있음. 이에 대해 학술회의에서는 개별 대학이나 도서관 협회에서는 협상력이 약하기 때문에 국가로 협상해야 하는 것 아니냐는 제안이 있었지만, 문부과학성에서 "협상이 결렬되면 5년간 논문을 읽을 수 없는 상황이 예상되지만, 그것도 감안하여 합의할 수 있는지"등의 의견이 나왔음.

저널구독료에 대해 비밀유지 계약을 맺고 있는 경우가 있기 때문에 일본 전체에서 어느 정도의 금액을 지불하는지는 잘 알고 있지 않음. 또한 투고료에 대해서도 파악되지 않은 상황임. 우선 결산정보 및 연구비 집행상황 등에서 구체적인 금액 등을 명확히 할 필요가 있을 것임.

CSTI은 8월에 다시 논의하고, 내년도 예산 요구에 이어갈 생각임.

과학신문

2. 과학기술 · ICT 연구 동향

세포 분화에 따른 염색체 형태 변화

이화학연구소 리켄) 생명기능과학연구센터 발생후성유전학연구팀은 마우스 ES세포 [1]의 분화 [2]에 따른 염색체의 시간적·공간적 구조변화가 토폴로지컬 도메인 (TAD) [3]이라는 약 1Mb (메가베이스 = 100만 염기쌍 [4])의 DNA 덩어리를 단위로하는 핵내 배치 변화임을 1세포차원에서 규명했음.

본 연구성과는 포유류 염색체의 3차원 구조의 구축원리에 육박하는 것으로, 염색체의 구조변화와 유전자 발현 [5] 제어의 통합적인 이해로 이어질 것으로 기대할 수 있음.

포유류 세포에서는 염색체의 한 개 한 개는 TAD가 꼬리 연결이 된 형태로 핵 내에 수납되어 있음. 핵내에서 염색체의 모양과 위치는 세포종류에 따라 다르며, 세포분화 시에는 염색체구조가 변화한다고 생각할 수 있지만, TAD 같은 Mb 수준의 계층에서 어떻게 변화하는지는 전혀 알 수 없었음.

이번 공동연구팀은 마우스 ES 세포의 분화에 따른 염색체의 3차원 구조변화를 조사하고, 이것이 TAD를 단위로 하는 핵내 배치의 변화임을 1세포차원에서 규명했음. 이 핵 배치의 변화는 염색체상의 다양한 영역에서 발생하고, 그 영역의 유전자 발현의 활성화와 잘 대응하고 게다가 핵내 배치변화가 유전자발현의 활성화보다 먼저 일어나는 것도 알았음. 이 때문에 염색체의 3차원 구조변화를 조사함으로써 미래의 유전자 발현변화를 예측할 수 있는 가능성이 시사되었음.

본 연구는 영국의 과학잡지 「Nature Genetics」에 게재에 앞서 온라인판(8월12일자 일본시간 8월 13일)에 게재됨.

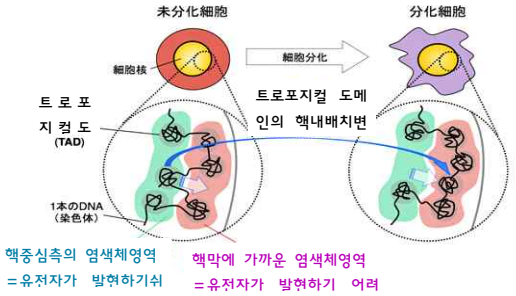


그림 세포분화에 따른 포유류 염색체 구조 변화

※보충 설명

1. ES세포(Embryonic Stem cells; ES cells)
배아줄기세포로도 불림. 포유류 생물발생 초기 배반포기로 불리는 시기의 일부, 내부세포 덩어리라 불리는 세포군에서 만드는 줄기세포주

2. 세포분화
분화라고도 한다. 다세포 생물의 발생과정에 있어서, 미분화의 세포가 보다 특수화한 타입의 세포로 변화하는 프로세스를 가리킴

3.트로포지컬메인(TAD:Topologically Associating Domain)
Hi-C법에 의해서 발견된 염색체상에 존재하는 약 1Mb장의 염색체 도메인이다. 상호작용 빈도가 높은 하나의 연결된 DNA영역에 대응하고 있으며 TAD간에는 상호작용 차이(경계)이 존재함. TAD는 다른 세포종간에도 고도로 보존된 보편적인 구조로 여겨짐.

4. 염기, 염기쌍

염기는 DNA을 구성하는 주요 성분으로, 아데닌(A), 티민(T), 구아닌(G), 시토신(C)의 4종류가 있음. 게놈 중 2개의 디옥시 리보핵산 (DNA분자가 2중 나선구조를 취할 때, 아데닌(A), 티민(T), 구아닌(G), 시토신(C)이라는 결정된 그룹를 만들고, 수소결합으로 연결된 상태를 취하는데, 그 결정된 각각의 그룹을 염기쌍이라고 부름. DNA의 길이를 표현할 때 「～염기쌍(base pairs: bp)의 DNA」, 혹은 단순히 「～염기(bases : b)」라는 표현이 이용되는 경우가 많다. Mb은 메가 베이스, 100만 염기(쌍). Kb은 킬로 베이스, 1000염기(쌍).

5. 유전자발현, 전사

게놈 DNA상의 유전자 배열을 바탕으로 RNA가 합성되는 것을 전사, 전사된 RNA가 단백질로 변환되는 것을 번역이라고 함. 이와 같이 게놈 DNA상의 유전자 배열 정보가 전사, 번역 프로세스를 거쳐 세포에 있어서의 구조나 기능으로 변환되는 일련의 과정을 유전자 발현이라고 함. 그러나 RNA발현 해석을 유전자 발현해석이라고도 부르듯 유전자 발현은 전사와 가까운 의미로 사용되기도 함.

이화학연구소

세계 초경량 생체계측신호 증폭 회로 개발

■ 연구성과의 포인트

- 세계에서 가장 얇은 초경량의 생체계측신호 증폭회로를 개발하고 노이즈가 적은 고정밀도의 심전도측정을 입증.
- 생체의 미약한 신호를 장착감 없이 정확하게 측정할 수 있는 차동증폭(差動增幅)을 얇고 부드러운 유기회로로 실현.
- 보행 등의 외란(外乱) 노이즈를 제거할 수 있는 기능을 탑재한 것으로, 향후 쉽고 정확한 생체계측이 가능하게 함.
- 가정 내에서의 고도의 생체계측 등 새로운 가치창출을 기대.

■ 요약

오사카대학 산업과학연구소의 연구그룹과 산업기술종합연구소가 오사카대학 내에 설치한 「산업기술종합연구소·오사카대학 첨단포토닉스 바이오센싱 오픈이노베이션 실험실 (PhotoBIO-OIL)」은 세계에서 가장 얇은 초경량의 생체계측용 차동증폭 회로 (※1)의 개발에 성공했음.

건강관리 및 의료용도의 생체계측회로는 지금까지 실리콘 트랜지스터로 대표되는 딱딱한 전자소자로 구성되어 있었음. 하지만 딱딱한 전자소자가 부드러운 피부 등의 생체조직에 닿으면 염증이 생기기 쉽기 때문에 일상생활에서 장시간의 생체 신호의 측정은 어려웠음.

본 연구팀은 유기트랜지스터 (※2)라는 유연한 전자소자를 두께 1마이크로 미터 (마이크로 : 100 만분의 1)의 얇고 부드러운 플

라스틱 필름 위에 집적함으로써 착용감이 없는 유연한 생체계측용회로를 개발했음. 제작한 회로는 차동증폭회로라고 불리는 신호처리 회로의 하나임. 기존의 싱글 엔드형 증폭회로 (※3)와 비교하면 본 연구의 유연한 차동증폭회로는 미약한 생체전위를 증폭할 수 있을 뿐만 아니라 외란 노이즈 (※4)를 제거할 수 있음. 실제로 사람의 생체측정에 이용하는 것으로, 중요한 생체 신호인 심전도 신호의 실시간 저노이즈 측정을 입증했음.

본 성과에 의해 일상 생활에서 심전도신호에 국한되지 않는 다양한 미약생체신호(뇌파와 태아 심전도 등)을 기기의 착용감 없이 정확하게 모니터링할 수 있을 것으로 기대됨.

본 연구성과는 2019년 8월 16일(금) 오전 12시(일본시간) 영국과학잡지 「Nature Electronics」(온라인)에 게재됨.

산업기술종합연구소

게놈 편집 제어 기술 개발

새로운 게놈 편집도구로 주목받고 있는 Cpf1 단백질을 이분화한 split-Cpf1을 새롭게 개발했음. Split-Cpf1을 이용하여 빛 자극에 의한 정확한 게놈편집과 매우 높은 효율로 유전자발현을 제어하는 데 성공했음. Split-Cpf1에 의한 게놈 편집의 기술개발을 통해 CRISPR-Cpf1에 의한 게놈 엔지니어링이 앞으로 더욱 전개될 것이 기대됨.

* Cpf1
게놈의 절단을 인위적으로 할 수 있는 기술. Cpf1라는 DNA 절단효소가 가이드 RNA와 함께 DNA에 결합하고 DNA 시퀀스를 부위 특이적으로 절단함. 이 CRISPR-Cpf1 시스템은 박테리오파지에 대한 원핵생물의 면역체계로 발견되었음. CRISPR-Cas9뿐만 아니라 게놈 편집에 이용되고 있음.

동경대학 대학원 종합문화연구과의 연구그룹은 Cpf1 단백질을 이분화하여 얻은 분할체 (split-Cpf1)에 근거한 게놈(유전자) 편집을 빛에 의해 제어하고, 보다 효율적으로 유전자를 발현할 수 있는 도구를 개발하는 데 성공했음.

최근 보고된 CRISPR-Cpf1은 종래 기술의 CRISPR-Cas9 주1) 보다 표적 DNA에 대한 특이성이 높기 때문에 오프 타겟효과 주2)가 작은 정확한 게놈 엔지니어링 기술이 될 것으로 기대되고 있음.

그러나 Cpf1의 분자구조가 Cas9과는 크게 다르기 때문에 Cas9을 바탕으로 개발되어 온 응용기술이, 그대로는 Cpf1에 적용할 수

없다는 문제가 있었음. 본 연구에서는 이 문제를 해결하기 위해 Cpf1을 분할하여 split-Cpf1을 개발하고 빛 자극에 의한 정확한 게놈편집과 매우 높은 효율로 유전자 발현 제어를 실현했음. Split-Cpf1을 기반으로 생체의 게놈 엔지니어링 주3)이 더욱 발전할 것으로 기대됨.

본 연구성과는 미국과학잡지 「Nature Chemical Biology」(전자판 : 영국시간 8월 12일)에 게재됨.

* 주1
CRISPR-Cas9
게놈의 절단을 인위적으로 할 수 있는 기술. Cas9라는 DNA 절단 효소가 가이드 RNA와 함께 DNA에 결합하고 DNA 시퀀스를 부위 특이적으로 절단함. 이 CRISPR-Cas9 시스템은 박테리오파지에 대한 원핵 생물의 면역체계로 발견되었으나, 2012년 이후 게놈 편집에 이용되고 있음.
* 주 2 오프 타겟효과
본래의 타겟으로 하는 배열 이외의 유사한 배열을 인식해 버려 의도하지 않은 돌연변이가 생겨 버림
* 주 3 게놈 엔지니어링
게놈상의 유전자의 염기 서열을 변경하고 그 기능을 파괴하거나(녹아웃), 다른 염기서열로 대체하는(녹인) 기술과 유전자발현의 항진·억제하거나 특정유전자를 다시 쓰는 기술임.

동경대, 과학기술진흥기구

3. 벤처 · 기술사업화 동향

창업의 도시로 변신 도모하는 교토

일찍이 교토는 교세라와 일본전산, 호리바 제작소 등의 유력기업을 낳은 기업의 선진지였지만, 최근에는 아무래도 눈에 띄지 않음. 그런 현상을 타파하려고 대기업이나 교토대학, 창업지원회사 등이 스타트업의 탄생 지원에 움직이기 시작했음. 헤세이(平成)의 긴 침체를 거쳐 레이와(令和)의 시대를 맞이한 지금, 천년의 수도는 도쿄나 오사카에 버금가는 「스타트업의 도시」로 다시 피어날 수 있을까.

6월 상순, 교토대학 요시다 캠퍼스에 가까운 곳에 교토시의 시장이나 호리바 제작소의 회장, 교토대학의 총장들이 한자리에 모임. "교토에 창업의 생태계를 만드는 획기적인 노력이다"(교토시 시장). 그들은 각자가 기대를 밝혔음.

인구의 10% 학생
이곳은 창업지원회사 페닉시 (교토)가 시작한 프로그램의 무대임. 후지 필름과 아지노모토, 다이킨 공업, 오므론 등 대기업 8개사가 협력하여 직원의 신분으로 기업을 목표로 함.

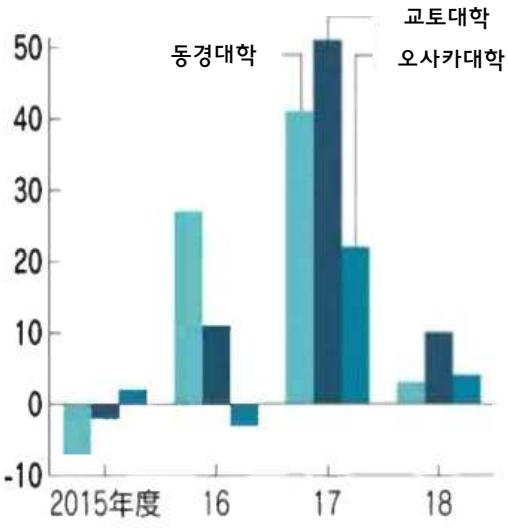
9명의 참가자는 10월까지 약 4개월 동안 숙식을 함께하면서 기업의 아이디어를 짬.



교토는 최근 유망한 스타트업을 낳지 못하고 있음. 새롭게 태어난 사업소의 비율을 나타내는 2017년도 개업율은 5.7%. 도쿄나 아이치, 오사카를 밑돌고 있음. 또한 일본 벤처리서치(도쿄 미나토)에 따르면 기업의 지역별 조달액에서 교토는 5위의 75억엔. 오사카(121억엔)의 60%로, 도쿄도(3003억엔)과 비교하면 40분의 1임. 관계자의 위기감은 강함.

교토대학의 창업지원은 서서히 결실을 맺어가고 있음. 경제산업성이 정리한 2016년도부터 2018년도까지의 대학 스타트업의 증가수에서 교토대학은 61개사로 전국의 대학에서 선두. 도쿄대 (44개사)와 츠쿠바 대학 (31개)을 웃돌았음. 교토 iCAP 야기 노부히로 투자담당부장은 "스타트업은 교토대학의 강점을 살려, 약점을 극복하기 위해 필요한 존재이다"고 말했음.

교토대학発 스타트업은 증가경향에 있다.



교토 실버 펀드

「스타트업의 부재」의 위기감은 금융기관도 공유함. 한때 일본 덴산 등을 지원한 교토은행은 2 월에 10억엔 규모의 펀드를 설립하는 스타트업 투자에 힘을 쏟기 시작했음. 향후 10년간 총 50억엔을 투자할 계획임. 교토은행의 후쿠오카료 지역활성화실 차장은 "금융 기관의 네트워크를 활용하여 성장지향의 스타트업 기업가를 발굴하겠다"고 말했음.

"교토는 도쿄에 비해 도시의 규모가 작아 지식의 교환이 일어나기 쉽다" 일본 종합연구소의 이시카와 토모히사 거시경제 연구센

터소장은 향후 산학협력 등에 기대를 걸고 있음.

한편, 교토의 산관학 연계의 대상은 건강관리와 제조에 치우쳐 있다는 지적도 있음. 교토가 정말로 부활하려면 IT 및 인공지능(AI) 등으로 지원폭을 넓혀가는 것도 중요함.

닛케이 산업신문

특허청, ASEAN에 출원 쉽도록 기반 점검

특허청은 일본기업들이 동남아시아 국가연합(ASEAN)에 특허 출원이 쉽도록 환경을 정비함. ASEAN 국가의 특허당국수장과 연계협력강화에 합의했음. 일본기업이 취득한 특허의 권리를 번역실수를 이유로 정당하게 행사하지 못하는 문제의 해결에 논의를 진행시키는 것으로도 일치했음.

일본에서 ASEAN에 출원하는 경우, 번역이 장벽의 하나가 되어 있었음. 예를 들어, 태국과 베트남에 출원하는 경우, 태국어 및 베트남어로 출원서류를 만들 필요가 있음. 번역상 오류가 있을 경우 사후적으로 수정할 수 없으며 권리가 보장되지 않는 문제도 일어나고 있음. 사후 정정을 인정하는 제도를 만들어, 일본기업의 지적 재산권이 지켜지도록 함.

일본에서 ASEAN에 대한 특허출원은 연간 1만건 내외이며 건수의 증가가 전망됨. 특허청은 일본기업이 아시아에 진출할 때 국내와 같은 심사를 받을 수 있도록 환경을 정비하는 것이 목적.

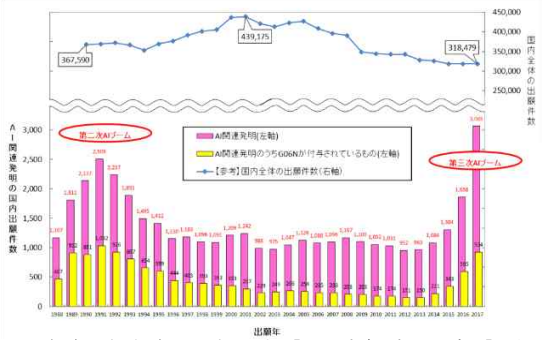
인공지능(AI) 등 첨단기술을 둘러싼 특허심사방법도 ASEAN과 공유함. ASEAN은 각국별로 법제도가 크게 다름. 심사기준의 통일에는 시간이 걸리겠지만, 국제기구인 동아시아·ASEAN 경제연구센터가 사례집을 만들어, 각국은 국내 기준에의 반영을 검토함.

일본경제신문

AI 특허 출원 급증 추세

경제산업성은 2019년 7월 1일 특허청이 실시한 국내외 AI(인공지능) 관련 발명의 특허 출원상황에 관한 조사결과를 발표했음.

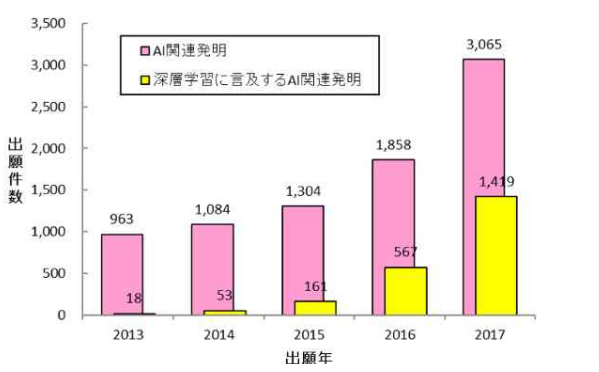
AI 관련 발명은 AI의 핵심기술에 관한 발명 외에, AI를 다양한 기술분야에 적용한 발명이 포함됨. AI 관련 발명의 국내특허 출원 건수는 2014년 이후 제3차 AI붐을 배경으로 급증하고 있음. 2017년 건수는 전년 대비 약 65% 증가한 3065건이었음. 그중 AI의 핵심기술에 관한 출원은 전년 대비 약 55% 증가한 924건을 기록하고 있음.



AI 관련 발명의 국내특허 출원건수의 추이 출처 : 경제 산업성

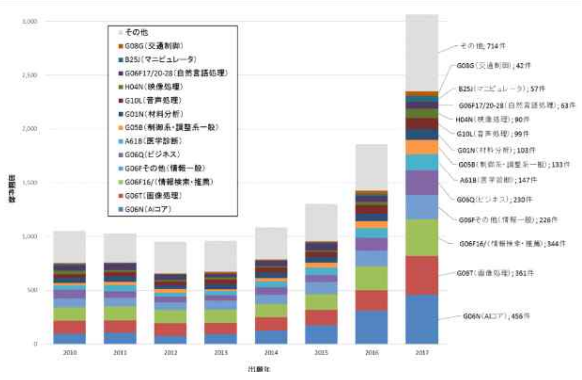
또한 최근 AI 관련 발명의 주요기술로 기계학습에 주목이 모임. 기계학습 중에서도 심층학습 (딥러닝)을 다룬 출원이 2014년 이후 급증했음. 2017년에 국내 AI 관련 발명의 특허출원은 AI관련 발명 3065건 중 심층학습에 언급하는 AI관련 발명이 1419건으로 절반 가까이 많았음.

심층 학습을 언급하는 AI관련 발명의 국내 특허 출원 건수의 추이



출처:경제산업성

AI의 적용분야를 살펴보면, 이미지처리 및 정보검색 및 추천, 비즈니스, 의학진단 분야가 많음. 최근에는 특히 제어, 로보틱스 분야에 적용이 증가하고 있음.



AI 관련 발명의 적용분야의 추이 (2017 년의 출원건수를 표기) 출처:경제산업성

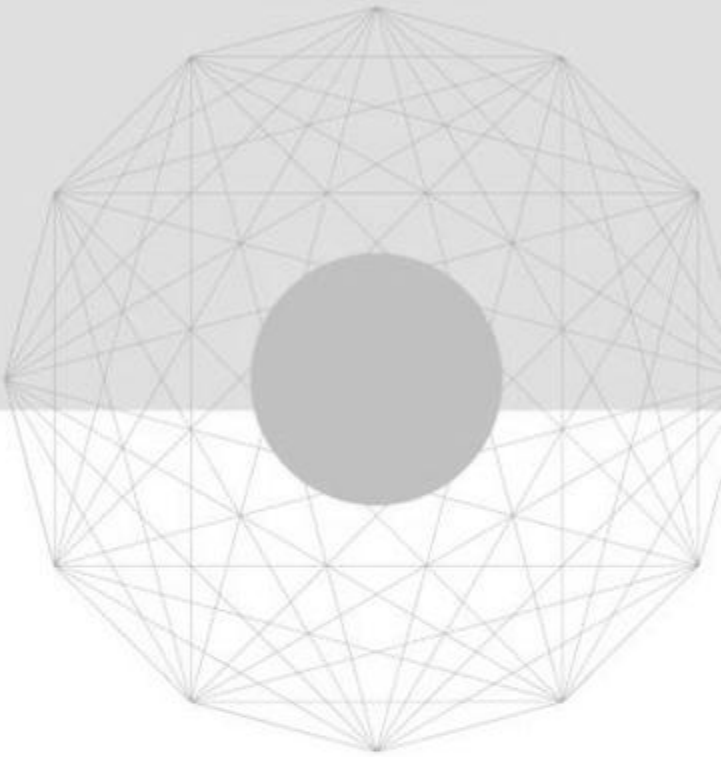
해외를 포함한 AI의 핵심기술에 관한 출원 현황은 일본, 미국, 유럽 특허청, 중국, 한국의 다섯 기관과 PCT 국제출원 모두에서 증가경향을 보이고 있음. 2016년의 다섯 기관의 출원건수를 비교하면 일본 447건, 미국이 4170건, 유럽 특허청 367건, 중국 2844

건, 한국 567건으로 미중 양국이 돌출하고 있음.



5개청과 PCT 국제출원의 AI 핵심 기술에 대한 출원건수의 추이 출처:경제산업성

MONOist



그 외 주요동향

1. 남아프리카 공화국

- 아프리카 Open Science Platform 박차

2. 싱가포르

- 유전학과 컴퓨팅 기술 결합, 암 촉진체 규명

3. 국제기구

- APEC, 디지털 시대 SME 적극 참여 논의
- UNDP, '기후변화' 보고서 발간

1. 남아프리카 공화국

아프리카 Open Science Platform 박차

African Open Science Platform(AOSP) 구축을 위한 고위급 회담이 2019년 9월 2-3일 양일간 이집트에서 개최되었음. 세계 주요기관장 및 아프리카 각국 고위급 관계자들은 AOSP 이니셔티브 이행 방안을 논의하였음.

국제과학위원회(ISC), 남아프리카 과학원(ASSAf), 남아프리카공화국 연구재단(NRF) 등이 참여한 이번 회담에서는 오픈 사이언스 이니셔티브 이행을 위한 범 아프리카 협력 구축의 필요성에 광범위한 공감대가 형성되었고, 이에 대한 계획이 논의되었음.

몇 차례 논의된 이니셔티브를 기반으로 2018년 12월에 AOSP 전략이 발표되었으며, 자문회의, 국가간/지역간/국제간 협력 구축 및 현장의 강력한 지지가 이어지고 있음.

이번 회담에서 논의된 4가지 프레임은 다음과 같음

Ⅰ. Open Science and Open Data in Africa
Ⅱ. Open Data Policy
Ⅲ. Open Data Skills Development/Capacity Building
Ⅳ. Open Data ICT Infrastructure Framework and Roadmap

보다 구체적 내용을 담은 보고서가 9월 30일에 발간됨.

※ AOSP : 활발한 교류와 연구를 통해 아프리카 과학자들의 역량을 향상을 위한 목적으로 구축된 범 아프리카 노력의 결과물임. 2020년에 보다 구체적이고 실질적인 프레임이 구축될 것으로 예상됨

South Africa National Research Foundation
https://www.nrf.ac.za/media-room/news/momentum-african-open-science-platform

2. 싱가포르

유전학과 컴퓨팅 기술 결합, 암 촉진제 규명

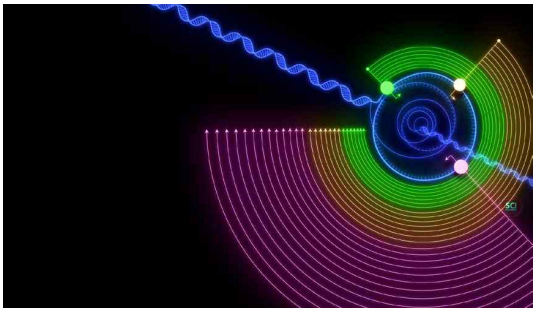


그림 파란색은 유저자이며, 화살표가 동그란 표시의 3가지 촉매제가 3가지 다른 RNA를 전사하는 모습

싱가포르 과학기술청(A*STAR) 산하 싱가포르 게놈 연구소(GIS)는 인간 게놈에 다양한 대안 촉매제가 존재하며, 이것 때문에 동일한 유전자에서 다양한 RNA(리보핵산)이 전사(轉寫)한다는 사실을 발견함. 암 환자들은 유전자 활성화 과정에서 광범위한 유전자 교체가 이루어지고 있으며, 똑같은 유전자의 다양한 위치에서 유전자 생산이 이루어진다는 것임.

이전의 연구에서는 이와 같은 분석이 없었으며, 이는 암 환자 생존율을 예측하고 암 치료의 새로운 목표물을 설정할 수 있는 새로운 바이오마커(biomarker)라고 할 수 있음. CELL 2019년 8월호에 게재됨.

인간의 모든 게놈은 유전자를 가지고 있고, 유전자의 시작을 통제할 수 있는 지점을 촉매제(promoter)라고 함. 많은 유전자들이 이와 같은 다양한 촉매제를 가지고 있으며, 똑같은 유전자에서도 다른 기능을 하는 촉매제가 만들어질 수 있음.

연구자들은 proActive라는 특정 소프트웨어를 RNA1 데이터에 적용, 암 유전자 속의 복합적인 촉매제는 암이 없는 유전자 속 촉매제와는 빈번하게 다른 양상을 보임을 발견하였음.

이와 같은 연구 결과를 통해 촉매제가 암의 새로운 바이오마커로 등장하게 됨. 현재로서는 촉매제가 암이 발생한다는 신호로 볼 것인지, 촉매제 자체가 암이 된다는 것인지는 연구가 더 필요한 상황임.

A*STAR
https://www.a-star.edu.sg/News-and-Events/A-STAR-News/ID/7967/categoryId/87

3. 국제기구

APEC, 디지털시대 SME 적극 참여 논의



APEC 지역 국가들은 디지털 시대에서 중소기업의 국제화와 자본 접근성이 향후 미래에 APEC의 경제 활성화에 아주 중요하다는 생각을 가지고 있음. 칠레에서 개최된 APEC 각국 중소기업(Small and Medium enterprise(SME)) 담당 장관 모임에서 다시 한 번 더 이와 같은 생각을 공유함.

이번 회의에서 각국은 SME가 겪고 있는 도전은 잘 활용하면 SME의 잠재성을 끌어낼 수 있는 기회라고 보고 있음. APEC의 'SME Working Group'에서 각국 장관들은 SME의 역량을 끌어낼 수 있는 정책 및 프로젝트 등을 논의하고 좋은 선례 등을 공유하였음.

SME WG 의장 에반 호레이(칠레)는 다음과 같은 의견을 피력함.

"점점 더 경제 결속화가 가속화되고 있는 현재 글로벌 경제 상황을 보면, APEC 지역 경제 주체의 95% 이상인 SME간 활발한 경제 협력이 반드시 이루어져야 이에 대한 대응이 가능하다."

APEC SME Week 회의에서 'Office to Online(020) Initivative', '기술발달이 젠더 간 격차를 줄일 수 있는가' 주제의 워크숍, 'SME의 금융기술'의 포럼 등 다양한 활동이 이루어졌음.

APEC
https://www.apec.org/Press/News-Releases/2019/0906_SME

UNDP, '기후변화' 보고서 발간

UNDP와 UNFCC(UN Climate Change)가 공동으로 '기후변화' 보고서를 발간하였음. UN 사무총장이 주관하는 '기후회담'이 열리기 전에 발간된 것으로, 2015년 파리협정 이후 기후변화에 어떠한 대응이 이루어지고 있는지 살펴볼 수 있음.

보고서에 따르면, 기후변화를 초래한 주요 책임이 없는 저개발국가들이 사실상 기후변화의 심각한 영향을 받고 있음. 이들 국가들은 2020년까지 현재 추진하고 있는 기후변화 정책을 실행하여 지구적 문제 해결에

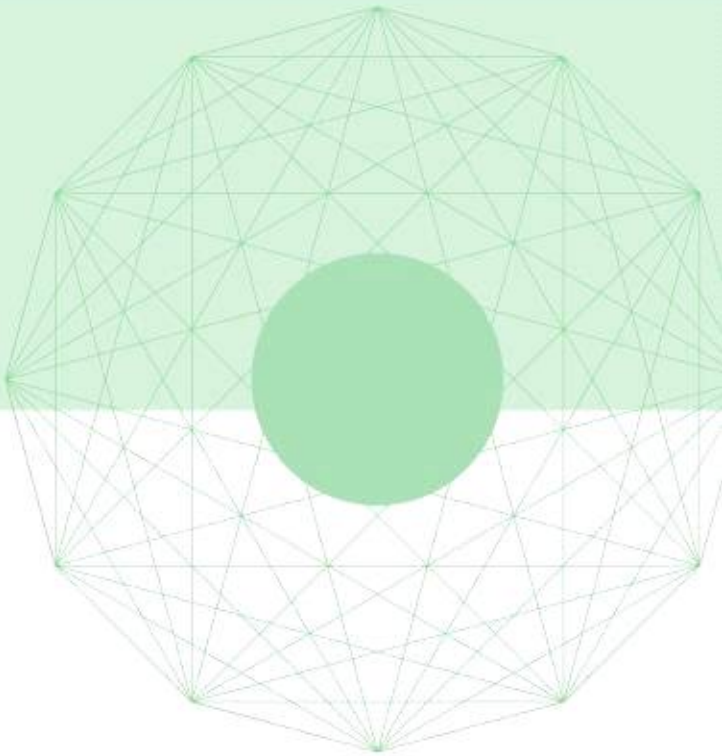
적극적으로 대응할 계획임.

온실가스 배출량을 감축하고, 기후변화에 탄력적으로 대응하기 위한 각국의 노력 덕분에 파리협정은 성과를 거두고 있다고 보고 있음. 그와 동시에 기후변화에 관한 문제 인식이 낮고, 신뢰할만한 데이터 부족 및 정책 이행에 필요한 예산 부족 등이 저개발국가에서는 큰 걸림돌이 되고 있음.

보고서에는 전세계 온실가스 배출량의 37%를 차지하는 75개국의 온실가스 배출량 축소 정책 및 저개발국가의 기후변화 정책 이행을 위한 물, 농업, 생태계 보존 등의 강화 등을 살펴볼 수 있음.

UNDP
https://www.undp.org/content/undp/en/home/news-centre/news/2019/Vulnerable_developing_countries_lead_world_on_climate_ambition_UN_report.html

GlobalInsight



주요 사업일정

미국

- **Long-Term Ecological Research (LTER)**



미국 (USA)

○ 목적:

- 미 국립과학재단(NSF)은 단기적인 관찰이나 실험으로는 해결할 수 없는 생태 문제를 해결하기 위해 1980년도에 장기 생태 연구 프로그램(LTER)을 시작했음.
- LTER가 다른 NSF 프로그램이 지원하는 프로젝트와 구별되는 두 가지 요소: 1) 연구는 주요 생태계 유형이나 자연 생물체를 나타내기 위해 선택된 특정 현장에서 이루어지며, 2) 5개 핵심 영역에서 수집된 데이터를 바탕으로 장기간에 걸친 생태 현상 연구를 강조하고 있음.
- 현장에서의 지속적인 연구를 통해 근본적인 생태 이론의 개발과 시험에 기여하고 인구, 지역사회, 생태계의 장기적인 역학관계에 대한 이해를 향상시키는 것이 목적임.

○ 지원 분야 : 생태계에서 인간의 중요성 인식을 바탕으로, 도시 환경에서 인간의 활동이 생태학적 결과를 결정하기 위한 자연 과정과의 상호작용

○ 지원 자격 : NSF 지원 신청 규정 기준 따른 미국 내 각급 대학 및 연구 기관

○ 지원 방법 : NSF 규정에 의한 예비 제안서 및 본 제안서 제출

○ 지원 금액:

- 지원 프로젝트 수: 1개
- 연간 1,187,700달러, 6년 간 7,126,000달러 예상, 연구 경력 지원금 16,000 달러 및 대학원생 두 명 인건비 24,000 달러 포함

○ 지원 신청 마감 :

- 예비 제안서: 2019년 12월 4일
- 본 제안서: 2020년 6월 15일

○ 관련 상세한 내용은 홈페이지 참조 : https://www.nsf.gov/pubs/2019/nsf19594/nsf19594.htm

Global Insight 정보 수집

국가	미 국	EU		스웨덴
주재원	김석호	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	rock@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

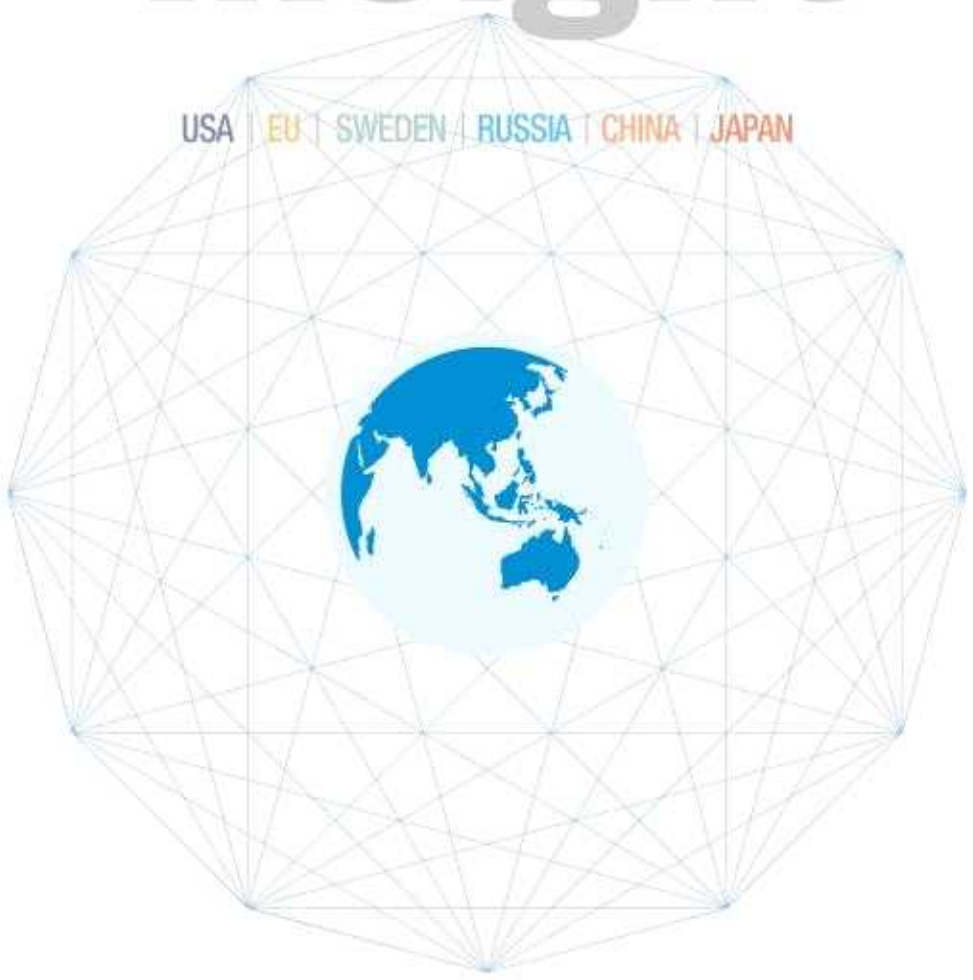
직위	국제협력본부장	국제협력기획실장	국제협력기획팀장	국제협력기획팀
전화	02-3460-5601	02-3460-5602	02-3460-5608	02-3460-5766

Global Insight 2019.9 Vol.71

· 발행일 | 2019년 9월
· 발행인 | 한국연구재단 이사장
· 발행처 | 한국연구재단 국제협력본부(서울특별시 서초구 헌릉로 25)

Global Insight

USA | EU | SWEDEN | RUSSIA | CHINA | JAPAN



NRF 한국연구재단 국제협력본부

국제협력기획실 국제협력기획팀
(06792) 서울특별시 서초구 헌릉로 25
TEL. 02-3460-5500 | FAX. 02-3460-5770