

S&T Analysis Report

1 과학기술R&D · ICT 정책 동향

□ 미 국립과학재단(NSF) 의회 제출 2020년도 예산안

미 국립과학재단(NSF)이 최근 의회에 제출한 2020 회계연도 예산안 내용에 따르면, 기관 예산의 93%는 연구 및 과학, 기술, 공학, 수학(STEM) 교육을 직접 지원하고 있으며, 이 중 77%는 미국 내 대학들을 통해 지원이 이루어지고 있음.

2020년도 예산 주요 사항은 다음과 같음.

- 71억 달러의 예산으로 약 8,000건의 새로운 연구 지원
- 인간 지식에 기여하고 과학 및 공학의 모든 분야에 걸쳐 혁신을 촉진하는 데 필요한 과학적 이해를 제공하는 기초연구 지원 노력 지속
- 양자정보과학을 위한 과학 및 공학 기반에 1억 600만 달러 투자
- 초정밀 전자공학, 반도체 이해와 응용, 대형 강입자 충돌기 업그레이드 등을 위한 투자
- NSF 자체 시설 및 남극 인프라 현대화 사업, 주요 연구시설 건설 프로젝트 투자
- CyberCorps 등 양성 및 기타 교육 프로그램 지원

NSF 10 Big Ideas: NSF는 미래 세대가 과학 및 공학 연구의 혜택을 계속 누릴 수 있도록 하는 10 Big Ideas사업을 2017년도부터 지속적으로 시행하고 있으며, 이는 연구 아이디어 6개, 정책 및 제도 아이디어 4개로 구성되었음.

2020년도 성과 목표: NSF는 2020년도 다음과 같이 7개 목표를 설정하고 이를 위한 과정을 전략적으로 감독하고 있음.

- NSF 전반에 걸친 주요 프로그램 투자 구현 확인
- 주요 연구시설 및 인프라 투자 확인
- 시기 적절한 제안서 평가 (6개월 이내 통보 가능)
- 서면평가 품질 향상
- 참여 문화 조성
- 직원 역량에 맞는 직무 요구 사항 조정
- 성과평가 프로세스를 지원하는 IT 시스템 및 기능과의 사용자 상호작용을 간소화

출처: 미 국립과학재단 https://www.nsf.gov/publicati ons/pub_summ.jsp?ods_key=nsf19005

□ 미국 대학 박사학위 취득자 현황 조사 보고서

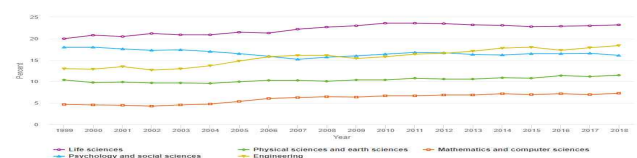
미 국립과학재단(NSF) 국립과학공학통계센터(NCSES)는 2019년 12월 미국 대학 박사학위 취득자 현황 조사 보고서를 발간하였음.

2018년 미국 대학들의 박사학위 수여자 수는 5만 5,195명으로, 중간에 경기침체 기간 등이 포함되었음에도 조사가 시작된 후 현재까지 연 평균 3.2%의 뚜렷한 증가세를 보이고 있음.

이공계 박사 수가 지속적으로 증가하며 비이공계 박사 수와 격차가 커지고 있는데, 1979년부터 2018년 이공계 박사 취득자가 2배 이상 증가하면서 이공계 박사 비율은 1979년 58%에서 2018년 77%로 높아졌음.

유학생 비자 등을 보유한 외국인 박사학위 취득자의 출신 국가는 전체의 71%가 10개국에 집중되었으며, 중국, 인도, 한국 등 3개국이 54%로 절반 이상을 차지하고 있음.

1999년부터 2018년 이공계 박사학위 취득자의 전공 분야는 생명과학이 가장 많은 20% 이상을 유지, 공학이 2010년 이후 심리 및 사회과학 분야를 앞질렀고, 물리 및 지구과학, 수학 및 컴퓨터과학이 뒤를 잇고 있음.



박사학위 과정 이수를 위한 재정지원 방법은 박사학위 취득자 중 1/3이 연구조교 등으로 대학에서 지원을 받았으며, 25%는 펠로우십 및 장학금, 15%는 본인이나 가족 보유 자금 또는 대출 등을 이용한 것으로 조사됐음.

생명과학, 물리과학, 지구과학, 공학 분야에서 박사 후과정(postdocs)을 포함한 신규 박사학위 취득자들의 취업률은 1999년 이후 하락 중인데, 2014년부터 2016년 사이 저점을 기록한 후 2018년 소폭 반등했음.

출처: 미 국립과학공학통계센터(NCSES) <https://nces.nsf.gov/pubs/nsf20301/report>

S&T Analysis Report

□ 미국 주정부 2018년도 R&D 투자 3% 증가, 에너지 관련 29% 급증

2018년도에 미국 내 주정부 기관들 연구 개발 투자 총액은 25억 달러로, 전년 대비 3% 증가한 가운데, 보건 관련 R&D 투자 총액이 11억 달러로 가장 큰 비중(44%)을 유지하고 있음.

주정부 R&D 투자 재원의 79%가 주 자체 재원 및 비연방정부 재원이었으며, 전체 지출의 75%가 대학(57%), 기업 및 개인(23%) 등 외부 연구기관들에게 지원되었음.

미국 내 모든 주정부들이 R&D 투자를 시행하고 있지만 규모 면에서 지역적 편중이 심해서, 캘리포니아, 뉴욕, 텍사스, 플로리다, 펜실베이니아, 오크리오 등 6개 주가 전체의 67%를 차지하고 있음.

건설 프로젝트, 주요 건물 보수, 주요 장비구입 및 R&D 사용을 위한 토지 및 건물 취득 등 R&D 플랜트 투자는 전년 대비 81%나 감소했는데, 이러한 지출은 매우 가변적이어서 프로젝트 시작 또는 종료시점에 따라 차이가 커지고 있음.

대부분의 주들에서는 농업, 에너지, 환경 및 천연 자원, 보건 및 운송 등 주정부 기능과 관련된 R&D 프로젝트 중심으로 투자가 이루어지고 있는데, 이중 보건 관련 R&D가 44%로 가장 큰 비중을 차지하고 있음.

2018년도의 경우 특히 미국 내 주정부들의 에너지 관련 R&D 지출이 급증해 전년 대비 29% 증가하면서 주정부 R&D 지출의 16%를 차지했고, 교통 10%, 농업 5% 순으로 나타났음.

2009년도부터 2018년도 사이 보건 관련 R&D 지출이 46% 증가했으며, 농업, 환경 및 자연자원 관련 R&D 역시 뚜렷하게 증가한 반면, 같은 기간 교통 관련 R&D 지출은 8% 감소했음.

조사 대상 706개 주정부 기관 중 R&D 지출 규모가 가장 큰 곳은 캘리포니아 재생의학연구소로, 전체 주정부 보건 관련 R&D 지출의 22%를 차지하고 있음.

출처: 미 국립과학재단
<https://www.nsf.gov/statistics/2020/nsf20303/>

□ 미 국립과학재단 국제연구협력의 안전성 보장 위한 JASON 보고서 발간

미 국립과학재단(NSF)은 국제연구협업을 개방적이고 안전하게 유지하기 위한 지속적인 노력의 일환으로 지난 12월 11일 과학자문단체인 JASON의 보고서를 공개했음.

NSF는 외국 정부들의 과학윤리와 연구 성실의 원칙에 위배되는 행위들이 기초연구에 미치는 위협에 대한 이해를 높이기 위해 이 보고서를 의뢰했으며, 보고서의 조사결과와 권고사항 분석에 들어갈 예정임.

미 백악관 과학기술정책국 케빈 드록마이어 국장은 이 보고서는 연구 무결성과 보안 강화를 위한 미국 과학계의 강력하고 조정된 접근 방법의 필요성을 강조하고 있다고 밝혔음.

또한 국제연구협력과 외국의 과학 인력들은 미국 과학계의 성공에 매우 중요하며, 동시에 미국은 외국 정부의 영향력과 위협으로부터 연구 커뮤니티를 보호해야 한다고 설명했다.

오늘날 일부 국가의 정부들은 국제연구협력의 개방적이고 투명하며 호혜적인 가치를 지지하지 않고 기만적인 관행이나 무리하고 변칙적인 외국인 인력 채용 프로그램 등을 통한 이익을 추구하고 있음.

JASON 보고서는 NSF와 미 연방기관들에 대한 위협의 범위와 규모를 진단해 다음 네 가지 과제를 제시했음.

- 미국 내 외국 과학 인재의 가치와 필요성
- 핵심 연구에 대한 접근 제한의 부정적 영향
- 연구 무결성에 대한 개념에 포함될 원칙을 확장시킬 필요성
- 과학연구의 개방성과 경쟁력을 유지하면서도 미국의 국익을 보호할 수 있는 최선의 방법에 대한 학계와 미 정부 기관 사이의 이해

보고서는 지금까지 확인된 외국 정부의 영향력으로 인한 문제들을 연구 무결성의 틀 안에서 해결 가능하다고 결론짓고 있음. 출처: 미 국립과학재단
https://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=299700&org=NSF&from=news

S&T Analysis Report

□ 원자력, 분자, 광학(AMO) 분야 국제협력의 중요성

미 국립과학공학의학원은 12월 11일 미국의 원자력, 분자 및 광학(AMO) 분야 국제적 리더십 유지를 위해 국제협력 및 국제 부문 간 인력개발과 교육의 중요성을 강조하는 내용의 보고서를 발간했음.

원자, 분자, 빛을 양자 수준에서 연구하는 AMO과학은 급속하게 발전하는 혁신적인 기술연구와 실용화를 연결하는 중추적 역할을 담당하고 있음.

AMO과학은 중력파의 발견에서 핵심적인 역할을 했고, 현재 양자정보, 빛의 제어와 이용에 대한 새로운 접근법, 자연의 기본 원리에 대한 정밀 탐사, 생물학 및 의학 등 여러 신흥 과학 분야 육성에서 필수적인 위치에 있음.

그동안 미국 과학계는 연방정부의 지속적이고 강력한 지원 덕분에 이 분야에서 세계적인 리더십을 지켜왔으나 최근 10년 사이 다른 국가들의 투자 증대에 따른 세계적인 성장 추세를 따라가지 못하면서 기존 위치가 위협받고 있음.

AMO과학 발전을 위해 국제협력은 필수적이며, 개방적인 국제협력 과정에서 보안과 관련한 우려가 있지만 OSTP 등 연방기관들은 공동으로 협력에 장애가 되는 유학생비자 지연, 자금지원 프로세스 등의 개선이 요구되고 있음.

양자정보과학, 고에너지물리학, 핵물리학, 천체물리학 등 여러 과학 분야가 연계되는 AMO과학의 학제 간 성격은 타분야 과학자 및 공학자들의 협력을 필요로 하고 있음.

이에 따라 컴퓨터공학, 수학, 화학, 생물학 등 다양한 분야의 과학자들이 AMO과학 분야에서 일을 할 수 있도록 하는 것이 시급함.

NSF, 에너지부 등 연방기관들도 협력해야 하며, 연방기관과 민간, 학계 간 협력을 위해 OSTP가 조정하는 국가양자추진계획(NQI)은 AMO과학 투자 및 참여 촉진에 필수적인 역할을 할 것임.

출처: 미 국립과학공학의학원
<http://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=25613>

□ 미 정부회계감사국, 연방정부 지원 연구결과 이용 기회 확대 권고

미 정부회계감사국(GAO)은 연방정부 19개 기관을 대상으로 정부지원 연구결과물에 대한 대중의 이용 기회 확대를 위한 노력을 평가해 일부 부족한 점을 지적하며 추가적인 조치를 권고했음.

OSTP는 2013년 2월 연방정부 지원 연구결과에 대한 대중의 자유로운 이용이 중요하다는 인식에 따라 연간 연구개발 예산을 1억 달러 이상 지출하는 연방 기관들을 대상으로 연구결과에 대한 접근성 증대 지원을 위한 계획을 마련하도록 지시했음.

이 보고서에서 GAO는 연방정부 지원 연구결과에 대한 대중의 접근성을 평가해 연구결과 이용 증대를 위한 추진계획과 그것을 구현하기 위한 조정의 범위 등을 조사했음.

GAO의 조사 결과, 정부 기관들은 전반적으로 2013년 백악관 과학기술정책국(OSTP)이 요구한 바와 같이 연방정부 지원 연구결과물 이용 기회 확대를 위한 진전을 이룬 것으로 평가됐음.

그러나 일부 기관들의 경우 특히 연구자들의 데이터 이용 보장을 위한 대중의 데이터 이용 요건 준수와 관련한 메커니즘을 완전히 이행하지 않고 있는 것으로 나타났음.

조사 대상 기관들은 모두 연구결과물에 대한 보존과 대중의 이용을 위해 데이터 저장소를 마련하고 있는데, 일부 기관들은 단일 웹 기반 접근 지점을 설정하는 등의 조치를 취하지 않았거나 대중의 검색 지원을 제대로 이행하지 않는 것으로 지적됐음.

19개 기관 중 16개 기관은 연구자들이 생성하는 데이터에 대한 보존과 이용 방법을 명시하고 있다고 보고했으나 그러한 요건을 설정하지 않았거나 제한적으로 시행 중인 기관도 있었음.

보고서는 총 19개 조사 대상 기관 중 16개 기관의 연구결과 접근성 증대를 위한 완전하고 효과적인 계획이행 촉진을 목적으로 37개 권고사항들을 제시했음. 출처: 미 정부회계감사국(GAO)
<https://www.gao.gov/products/GAO-20-81>

S&T Analysis Report

□ 파킨슨병 연구를 위한 의학 협력 가속화 프로그램 (AMP PD)

미 국립보건연구원(NIH)의 파킨슨병 연구의학 협력 가속화 프로그램(AMP PD)은 4,298명의 파킨슨병 환자로부터 수집된 식별된 데이터를 이용해 효과적인 치료법 개발을 지원하기 위한 데이터 포털을 출범시켰음.

이 포털은 연구자들이 복잡한 데이터 세트를 연구하고 이전에는 불가능했던 규모로 게놈 전체 분석을 수행할 수 있도록 해 줄 전망이다.

AMP PD에는 미 식품의약청(FDA)과 GSK, Pfizer, Sanofi 중 제약회사, 파킨슨병 연구를 위한 마이클J 폭스 재단 등 비영리단체 등이 참여하며 NIH 재단이 관리를 맡고 있음.

이 협력 프로그램의 목표는 파킨슨병 예측에 가장 큰 잠재력과 질병의 진행을 보여줄 수 있는 능력의 바이오마커를 결정하는 데 필요한 전문지식과 지원을 제공함으로써 파킨슨병 치료약 개발을 발전 및 가속화 하는 것임.

NIH 산하 국립신경장애 및 뇌졸중연구소(NINDS)의 월터 코로세츠 소장은 많은 데이터 세트를 결합하면 연구자들이 파킨슨병에 대한 잠재적 바이오마커를 분석할 수 있는 더 큰 힘을 얻을 수 있다며, 이러한 노력은 질병을 연구하는 방식을 변화시키기 위한 AMP 프로그램들의 공통된 목표라고 밝혔음.

AMP PD는 여러 참여 기관들의 협력을 바탕으로 추가 데이터 소스와 이미 계획된 프로젝트인 프로테오믹스를 포함한 새로운 유형의 데이터를 통합할 수 있는 플랫폼을 제공하고 있음.

AMP PD 포털에서 제공하는 데이터는 서로 다른 프로그램에서 수집된 정보를 비교할 수 있도록 해주며, 연구 커뮤니티가 제공하는 새로운 데이터를 플랫폼에 통합하는 방법에 대한 모범 사례도 제시하고 있음. 출처: 미 국립보건연구원 <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/accelerating-medicines-partnership-launches-data-knowledge-portal-parkinsons-disease>

□ 미 국립과학재단 공학국의 인공지능 연구기회 동료 서한(DCL)

미 국립과학재단(NSF) 공학국(ENG)은 12월 16일 인공지능 연구지원을 위한 프로젝트 제안서 제출 및 기존 또는 잠재적 지원 기회 등을 강조하는 내용의 동료 서한(DCL)을 발표했으며 주요 내용은 다음과 같음.

최근 인공지능의 발전과 다양한 지식 기술 분야에서의 새로운 활용은 대규모 데이터 세트의 가용성과 컴퓨팅 기능 향상에 따라 딥러닝, 컴퓨터 비전, 자연어 처리 등의 분야에서의 발전을 가속화하고 있음.

이러한 발전은 인공지능에 적합한 새로운 논리알고리즘 및 하드웨어 개발과 합쳐져 제조, 로봇, 농업, 건설, 건물 관리, 자동차 안전에 이르는 영역에서 중요한 상업적·사회적 영향을 미칠 것으로 기대되고 있음.

인공지능 분야의 새로운 연구와 NSF가 지원하는 프로젝트들 사이의 시너지 효과는 혁신적 진보, 엔지니어링 프로세스 및 시스템의 지속적인 발전을 촉진함으로써 경제 성장과 삶의 질 향상이라는 국가의 중요한 문제를 해결할 수 있는 잠재력을 보유하고 있음.

국가과학기술위원회(NSTC)가 2019년 6월 발표한 국가 인공지능 연구개발 전략계획(National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan)은 미국의 인공지능 연구에 대한 비전 및 전략적 목표 달성을 위한 프레임워크를 제공하고 있음.

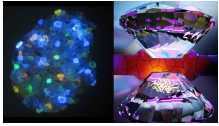
이번 서한에는 아래와 같이 인공지능 연구 프로젝트에 대한 제안서 제출 및 지원 신청에 참여할 수 있는 잠재적인 기회와 기존 프로그램을 강조하고 있음.

- ENG 핵심연구, 교육 및 혁신 프로그램
 - ENG 센터 및 네트워크
 - 다른 부서 및 기관과의 협업 프로젝트
 - 컨퍼런스 및 워크숍
 - 인공지능기기, 시스템, 플랫폼 상용화에 주력하는 중소기업 창업
 - 국가 인공지능 연구소 프로그램을 포함한 인공지능 전용 프로그램
- 출처: 미 국립과학재단 https://www.nsf.gov/pubs/2020/nsf20029/nsf20029.js?WT.mc_id=USNSF_25&WT.mc_ev=click

S&T Analysis Report

2 과학기술R&D · ICT 연구 동향

□ 압력에 위한 재료의 변화를 관찰할 수 있는 초소형 양자 센서



미국 버클리국립연구소와 UC버클리 연구팀은 초소형 양자 센서를 이용해 기존 센서로는 불가능했던 다양한 실험을 할 수 있는 방법을 개발했음.

학술지 SCIENCE에 게재된 연구에 따르면, 차세대 스마트 설계 재료와 압력에 미세하게 반응하는 새로운 합성 물질 개발 등에 중요한 영향을 미칠 수 있을 전망이다.

원자 수준에서 다이아몬드의 강도는 테트라도르 결정 구조의 탄소 원자에서 비롯되는데, 다이아몬드의 형성 과정에서 특별한 원자 결합 형태인 질소공동(NV)센터가 발생할 수 있음.

오래전부터 과학자들은 단일 단백질의 자성, 단일 전자에서 나오는 전기장, 살아 있는 세포의 온도 등을 측정하기 위해 NV센터를 소형 센서로써 사용했음.

이번 연구에서 연구팀은 NV센터의 고유한 특성 활용을 위해 다이아몬드 내부에 박막층을 만들어 고압 챔버(chamber) 내부의 물리학적 변화를 촬영하면서 NV센서의 능력을 시험했음.

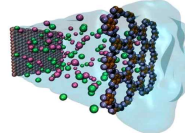
이 센서들은 레이저 광선을 받으면 선명한 붉은 색 빛을 내는데, 이 형광의 밝기를 분석함으로써 연구원들은 이 센서들이 주변 환경의 작은 변화에 어떻게 반응하는지 확인했음.

연구팀은 이 신기술이 고압에서 재료의 위상 변화를 측정하는 새로운 방법으로, 싱크로트론 소스에서 나오는 X선 방사선을 이용하는 기존의 방법을 보완 가능할 것이라고 밝혔음.

연구팀은 새로운 장치를 이용해 초전도 수소물질의 자기적 행동 연구를 통해 에너지 저장 및 전달 방법에 혁명적 변화를 가져올 수 있을 것이라고 설명했다.

출처: Phys.org <https://phys.org/news/2019-12-tiny-quantum-sensors-materials-pressure.html>

□ 소금물을 음용수로 바꾸는 보다 효과적인 방법



미국 카네기멜런대 연구팀은 염분이 있는 바닷물을 사람이 마실 수 있는 물로 변화 시키는 효과적인 담수화 기술을 개발했음.

전 세계에서 40억 명의 사람들이 적어도 일 년에 한 달은 물이 부족한 상황에서 살고 있으며, 5억 명의 사람들이 일 년 내내 극심한 물 부족 속에서 사는 등 물 부족 현상은 세계적으로 중요한 문제임.

학술지 Nano Letters에 게재된 연구에 따르면, 연구팀이 개발한 효과적인 담수화 기술은 멤브레인(membrane) 기술임.

이 기술은 물을 작은 구멍이 있는 얇은 막으로 통과시키면 구멍을 통해 물이 빠져나가지만, 소금 이온은 걸러지는 단순한 원리를 바탕으로 한 것임.

연구팀은 보다 효과적인 담수화를 위해 금속조각구조(MOF)라는 새로운 형태의 막을 개발했는데, 이 막은 금속중심과 유기화합물로 구성되었으며, 벌집 모양처럼 5각형 패턴 사이 구멍이 있는 구조로 이루어졌음.

이 막이 효과적인 이유는 우선 막의 두께가 원자 수준으로 매우 얇아 물 분자가 구멍을 통과할 때 마찰이 거의 없어 빠른 속도로 물의 통과가 가능해 담수화 공정의 효율을 높일 수 있음.

또한 대부분의 재료에서 필요한 구멍을 만들기 위해 작은 구멍을 뚫어야 하는데, 이는 표면적으로 만들어질 수 있는 양을 제한하지만, MOF는 벌집 구조 덕분에 기본적으로 많은 구멍을 만들 수 있어 시간과 에너지를 절약할 수 있음.

MOF와 기존 방법의 차이는 물이 통과하는 속도와 얼마나 많은 소금 이온을 걸러낼 수 있는가 인데, MOF는 수십억 개의 작은 구멍을 통해 효율을 극대화할 수 있다고 연구팀은 설명했다.

출처: Phys.org <https://phys.org/news/2019-12-efficient-saltwater.html>

S&T Analysis Report

□ 의사처럼 환자 데이터를 종합 분석하는 새로운 인공지능 모델



미 에너지부 퍼시픽 노스웨스트 국립연구소(PNNL) 연구팀은 의사가 환자를 진단하듯이 인공지능 모델로 환자 데이터를

분석해 이용하는 방법을 개발했음.

최근 열린 SIGKDD 회의 중 지식 검색 및 데이터 마이닝에 관한 워크숍에서 발표된 연구에 따르면, 새로운 방법은 기존에 비해 진단의 정확도를 최대 20%까지 개선할 수 있음.

PNNL의 인공지능 기술은 의사가 검사실에서 환자를 진단하듯이 머신러닝과 딥러닝 기술을 통해 환자 데이터들 사이의 연결 유형을 포착하고 분석해 치료 방법을 찾도록 하고 있음.

의료 연구자 및 종사자가 사용하는 표준 의학 용어, 코드, 동의어 및 정의 등 30만 개 이상의 의료 개념을 이용해 스탠포드 대학교와 PNNL이 공동으로 만든 데이터 세트가 새로운 기술 개발의 바탕이 되고 있음.

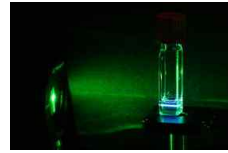
연구팀은 이러한 데이터를 바탕으로 현재 모델보다 성능이 우수한 그래프 기반 학습방법을 개발했으며, 새로 개발된 코드는 오픈소스 다운로드를 통해 이용할 수 있음.

연구팀은 여러 유형의 데이터를 결합하는 것이 가장 어려운 부분으로, 혈액 작업번호나 진단코드와 같은 컴퓨터 친화적인 데이터는 차트 노트나 X선 또는 MRI의 영상과 같은 구조화되지 않은 데이터보다 처리가 쉽다고 설명했음.

연구팀은 다양한 유형의 의료 데이터를 지식그래프로 알려진 인공지능 도구와 통합하는 방법을 개발 중이며, 이 그래프는 의사들의 수년간의 훈련과 경험에 생긴 “mental model” 같은 것으로 이를 환자 데이터와 함께 머신러닝 알고리즘에 제공할 수 있는 작업을 진행 중임.

출처: R&D World <https://www.rdworldonline.com/new-ai-model-tries-to-synthesize-patient-data-like-doctors-do/>

□ 고에너지 광선을 이용한 암을 치료하는 광전자 치료법 개발



미국 UC 리버사이드, 텍사스 오스틴대 연구팀은 고에너지 광선을 이용해 암을 치료하는 광전자 치료의 가능성을 더욱

높이는 방법을 개발했음.

학술지 Nature Chemistry에 게재된 이 연구에서는 실리콘 나노결정체와 특수 유기물을 포함한 구조물을 사용할 때 보다 높은 에너지로 빛을 방출하는 광자 상향변환이 가능하다는 사실을 입증했음.

이 연구는 암 치료에서 침습적 방법을 최소화하는 광역학 치료법 개발에 더 가까이 다가갈 수 있도록 해 준 것으로, 이러한 발전은 또한 태양 에너지 변환, 양자 정보, 그리고 적외선 광전송을 위한 새로운 기술 개발을 촉진시킬 수 있을 전망이다.

자외선 레이저 광선과 같은 높은 에너지 광선은 암 조직을 공격할 수 있는 활성 산소를 형성할 수 있지만 조직 내로 충분히 이동하지 않는 반면, 적외선에 가까운 빛은 깊이 침투하지만 산소를 발생시키기에는 에너지가 부족한 문제가 있음.

광자의 상향변환은 이러한 한계를 극복할 수 있지만 낮은 효율성과 독성 물질 사용의 문제가 있었는데, 이 연구에서는 독성이 없는 실리콘 나노 결정체가 암 치료에 효과적일 만큼 광자를 전도할 수 있다는 사실을 증명했음.

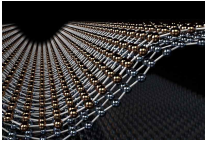
연구팀은 실리콘 나노 결정체 표면의 화학적 특성을 연구한 결과 표면의 지방체를 가진 실리콘 나노 결정체들이 빠르게 에너지를 전달할 수 있다는 것을 발견했음.

연구팀은 3중 융합이라고 불리는 이 과정이 저에너지 광자를 고에너지 광자로 변환시켜 나노 입자에 의해 원래 흡수된 것보다 더 짧은 파장 또는 더 높은 에너지에서 광자의 방출을 가능하게 할 수 있다고 설명했음.

출처: UC Riverside <https://news.ucr.edu/articles/2019/12/02/making-higher-energy-light-fight-cancer>

S&T Analysis Report

□ 더욱 유연하고 부드러운 그래핀을 만드는 방법



미국 일리노이대 연구팀은 원자 수준의 실험과 컴퓨터 모델링을 이용해 보다 유연하고 부드러운 그래핀(Graphene) 제조 방법을

개발했음.

학술지 Nature Materials에 게재된 연구에 따르면, 그래핀이 처음 발견된 이후 과학자들의 오랜 과제였던 그래핀을 구부리는데 필요한 에너지양을 결정하는 문제를 해결했음.

격자로 배열된 탄소 원자의 단일 층인 그래핀은 세계에서 가장 강한 물질로, 매우 얇고 유연하며 미래 기술의 핵심 요소 중 하나로 꼽고 있는데, 관련 연구 대부분은 나노 규모의 전자 장치 개발을 목표로 하고 있음.

신축성 있는 전자장치에서부터 육안으로는 볼 수 없을 정도로 작은 로봇에 이르기까지 여러 기술이 잠재력을 발휘하기 위해서는 그래핀의 역학, 특히 그것이 어떻게 구부러지는지에 대한 이해가 필수적임.

연구팀은 그래핀을 구부리는 정도에 따라 다르게 반응한다는 것을 발견했는데, 다층 그래핀을 조금 구부리면 뻗뻗한 판이나 나무 조각처럼, 많이 구부리면 원자층이 서로 미끄러져 지나갈 수 있는 종이 더미처럼 작용하는 것을 확인했음.

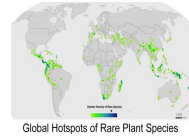
연구팀은 1단계에서 5단계까지의 원자에 여러 겹의 그래핀을 겹침으로써 물질이 계단식 구조 위로 어떻게 구부러지는지를 측정하기 위한 통제되고 정밀한 방법을 개발했음.

이 실험에서는 그래핀을 서로 다른 양으로 구부려 관찰했기 때문에 한 모양에서 다른 모양으로, 경직된 상태에서 유연한 상태로, 그리고 판에서 시트 형태로의 전환을 볼 수 있었음.

연구팀은 이처럼 새로운 결과는 세포나 생물학적 물질과 상호작용할 수 있을 정도로 작고 유연한 기계의 제조에 도움이 될 것으로 전망했음.

출처: University of Illinois <https://news.illinois.edu/view/6367/804372>

□ 세계 분포 식물 중 40% 희귀하고 기후 변화에 취약한 상태



미국 애리조나대 연구팀은 멸종 위기에 처하고 기후 변화에 취약한 상태인 세계 육지

식물 분포를 조사했음.

학술지 Science Advances에 게재된 연구에 따르면, 전 세계 육지식물 중의 거의 40%가 매우 희귀한 것으로 분류되고 있으며, 이 종들은 기후가 계속 변화함에 따라 멸종 위기에 처해 있음.

이번 연구결과는 12월 2일부터 13일까지 스페인 마드리드에서 열린 유엔 기후변화회의(COP25)에 맞춰 발행된 Science Advances 특집판에 소개됐음.

연구팀은 글로벌 생물 다양성에 대한 논의에 앞서 전체 육지식물 종의 개수에 대한 근사치는 확보한 반면 실제 수치에 대한 정보는 부족하다고 지적했음.

전 세계 기관에서 온 35명의 연구원이 10년 동안 세계 토지의 관측기록 2,000만 건을 수집해 작업한 이번 연구결과는 지금까지 만들어진 식물의 다양성에 관한 가장 큰 자료집으로 평가됨.

연구팀은 이 자료집이 기후변화에 대항하여 전략적 보존의 중요성을 상기시키고 생물 다양성 손실을 최소화하는 데 도움이 되기를 바란다고 밝혔음.

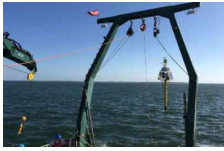
이번 조사에서는 지구상에 약 43만 5,000종의 고유한 육지 식물이, 이 가운데 36.5%가 지금까지 5번 이하 관찰 및 기록될 정도로 매우 희귀한 상태인 것으로 나타났음.

연구팀은 희귀한 종들이 남아메리카의 북부 안데스, 코스타리카, 남아프리카, 마다가스카, 동남아시아와 같은 소수지역에 밀집하는 경향이 있으며, 이 지역들은 세계가 빙하기에서 벗어나면서 기후학적으로 안정된 상태를 유지한 덕분에 계속 관련 종들이 보존 가능하게 되어진 것으로 나타남.

출처: Eurekalert https://www.eurekalert.org/pub_releases/2019-11/uoa-n40112219.php

S&T Analysis Report

□ 사우스플로리다대 지진 및 쓰나미 예측 능력 향상 기술 개발



미국 사우스플로리다대(USF) 연구팀은 지진, 화산, 쓰나미와 같은 치명적인 자연재해의 전조인 해저의 작은 움직임과

변화를 감지할 수 있는 부표를 이용한 기술 개발에 성공했음.

학술지 Geophysical Research-Solid Earth에 게재된 연구에서 개발한 부표는 지난해 멕시코만의 에그몬트 키에 설치된 후 해저의 3차원 움직임에 대한 자료를 생산하고 있음.

연구팀은 이 첨단 부표시스템의 목적이 해저에서 발생하는 스트레스에 의한 작은 변화를 감지해 지구의 지각에 미치는 영향을 분석하는 것이라고 밝혔음.

현재 이용 가능한 해저 모니터링 기술은 주로 소음 간섭이 적은 심해에서 일반적으로 작동하는데, 얕은 해안 수역(수십 수백 미터 이하)은 작동이 더 어려운 환경이지만 지진 등 자연재해 예측을 위해서는 더 중요함.

실험용 부표는 무거운 콘크리트 벨러스트를 이용해 해저에 설치해 허리케인 등을 견딜 수 있으며, 이 시스템은 1-2cm 정도의 작은 움직임까지 감지할 수 있음.

연구팀은 이 기술이 연안 석유 및 가스 산업과 일부 지역의 화산 감시에서 몇 가지 잠재적 응용 가능성을 가지고 있지만, 가장 중요한 것은 지진과 쓰나미 예측 능력을 향상시키기 위한 것이라고 설명했음.

현재 부표시스템이 설치된 장소는 수심이 23m에 불과하고 조류가 강해 부표의 안정성과 방향 보정 시스템 등의 시험에 좋은 장소이며, 다음 단계에서는 유사한 시스템을 멕시코만의 더 깊은 수역에 설치해 시험을 계속할 예정임.

출처: USF <https://www.marine.usf.edu/news-and-events/usf-geoscientists-develop-technology-to-improve-forecasting-of-earthquakes-tsunamis/>

□ 미 국립보건연구원의 B형 간염 치료법 개발을 위한 전략 계획

미 질병통제예방센터에 따르면, B형 간염 바이러스(HBV) 감염을 예방하는 백신이 40년 가까이 사용되고 있지만, 전 세계적으로 수백만 명의 사람들이 계속해서 간염 바이러스에 감염되고 있으며, 매년 60만 명 이상이 간경변, 간기능 상실 등의 합병증으로 사망하고 있음.

미 국립보건연구원(NIH)은 의 B형 간염의 치료법을 개발하고 바이러스에 대한 과학적인 이해 증진을 위해, B형 간염 치료 전략 계획을 마련했음.

이 계획은 세 가지 핵심 연구 분야에 초점을 맞추고 있는데, 첫 번째 과제는 질병, 면역, 재활성화, 전염을 일으키는 바이러스 및 숙주요인(host factor)은 물론, 기타 간염 바이러스 및 HIV와 공동 감염의 영향을 포함한 B형 간염에 대한 이해를 높이는 것으로, 이러한 요인과 HBV 라이프 사이클에 대한 보다 깊은 이해는 치료법 개발에 필수적임.

두 번째 과제는 기초연구와 제품 개발을 지원하기 위한 도구와 자원의 공유를 강조하는데, 여기에는 시약과 검사의 표준화 및 공유, 인간 간 질환과 모체 간 전염의 진행 과정을 연구하기 위한 새로운 동물 모델 개발, 질병 진행과 치료에 대한 대응을 위한 바이오마커의 구축 등이 포함됐음.

세 번째 과제는 B형 간염의 치료와 예방 전략의 수립으로, 치료법에는 바이러스 복제를 차단하거나, 항 HBV 면역 반응을 자극하거나, HBV에 감염된 세포를 제거하는 방법이 포함될 수 있음.

또한 이 계획에서는 간염 검진을 촉진하기 위한 기존의 공중 보건 노력을 강화하고, 고위험군과 저병원성 인구에 대한 예방접종 기회를 보장하며, 치료 단계에서 의료진의 주의와 규정 준수를 우선시할 것도 강조하고 있음.

출처: 미 국립보건연구원 <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-strategic-plan-details-pathway-achieving-hepatitis-b-cure>

S&T Analysis Report

3 벤처 · 창업 동향

□ 아페리오믹스(Aperiomics) 새로운 요로감염증 테스트 방법 개발

아페리오믹스(Aperiomics)는 차세대 시퀀싱 서비스(Next Generation Sequencing service)와 같은 첨단 요로감염증(Urinary Tract Infection) 테스트 방법을 개발해 기존의 접근 방식으로는 할 수 없었던 질병 치료의 가능성을 열어가고 있음.

아페리오믹스는 미 국립과학재단(NSF)의 George Washington University I-Corps 프로그램(연구책임자 키스 크렌달 교수)을 통해 2014년에 창업에 성공했음. 미국 버지니아 주 스틸링 시에 위치한 아페리오믹스는 차세대 시퀀싱 서비스를 시작했고, 이를 통해 기존 감염 확인 방법을 근본적으로 바꾸는 새로운 방법을 연구하였음.

키스 크렌달 교수와 신시내티의대를 졸업하고 의학 연구원으로 일하던 크리스탈 아이슨아위가 공동으로 창업한 이 회사는 현재 직원 6명, 2018년 매출 100만 달러의 기업으로, 현재까지 100만 달러 이상의 투자를 받은 것으로 나타남.

UTI는 비뇨기계에서 가장 흔한 감염 중 하나로서, 대부분 직장에서 요도로 이콜라이(E. Coli) 박테리아가 전이되며 발생하는데, 일반적으로 여성에게서 더 많이 발생하나 남성에게서도 발생할 수 있는 질병인 것으로 나타남.

아페리오믹스는 첨단 과학, 기술, 의학의 발전을 종합해 의료진이 감염의 원인을 찾아내는 방법을 변화시키고 있는데, 미생물 데이터베이스를 바탕으로 하는 테스트 방법은 매우 정밀한 수준으로 병원체를 검출할 수 있는 것으로 나타남.

비뇨기 미생물 발견은 비교적 최근에 가능해진 것으로, 연구팀은 여전히 요로에서 발견되어야 하는 것과 발견되어서는 안 되는 것을 구분하기 위한 노력을 기울이고 있음.

이 회사에 따르면, 지금까지 사용되고 있는 표준화된 실험실 테스트를 통해서만 감염의 원인을 약 75%까지 밖에 확인하지 못하는 한계가 있다고 밝힘.

이러한 한계는 환자가 매년 부정확 또는 불충분할 수 있는 검사에 수백만 달러를 지출하는 결과로 이어질 수 있고, 실제로 대부분의 실험실에서는 한 번에 한 개 또는 몇 개의 병원균만 검사하고 있음.

아페리오믹스의 서비스는 환자가 소변표본을 제출하면 이메일을 통해 약 50가지 미생물 분석 등을 포함해 일반적인 소변검사 결과보다 훨씬 더 상세한 결과를 받는 데 약 2주가 소요된다고 밝힘.

검사결과는 표본에서 발견된 이미 알려진 박테리아, DNA 바이러스, 곰팡이 또는 기생충을 종까지 나열하는 것은 물론, 잠재적인 병원균과 요로의 건강한 미생물들을 모두 포함해 제시하고 있음.

아페리오믹스의 차세대 시퀀싱 서비스는 장내 문제, 요로감염, 라임병, 그리고 많은 다른 질병을 일으킬 수 있는 미생물에 대해 더 정확한 테스트를 제공함으로써 이를 해결하는데 도움을 주고 있음.

이 회사는 모든 샘플에서 이미 알려진 박테리아, 바이러스, 기생충 그리고 곰팡이들을 검사하고 있고, 현재 이 방법은 세계적으로 이용 가능한 가장 포괄적인 검사로 알려졌음.

아페리오믹스가 제공하는 서비스의 목적은 의료진들이 어려운 의료사례를 해결하고, 오진 가능성을 없애며, 항생제 사용을 제한하도록 돕는 것임.

아이슨아위 대표는 자회사가 소변표본에서 알려진 모든 박테리아, 바이러스, 기생충, 곰팡이를 식별할 수 있는 유일한 회사라고 강조했음.

또한 자사의 시퀀싱 테스트에서는 마약에 대한 내성을 확인하고 있으며, 과거에는 발견되지 않았던 새로운 미생물들을 식별할 수 있도록 노력하고 있다고 밝힘.

아이슨아위 대표는 시간이 지나면서 더 많은 데이터를 수집함에 따라 “인구의 감염 예측”과 같은 응용 분야를 개발할 수 있을 것이라고 덧붙였음.

출처: <https://www.aperiomics.com/telling-difference-uti-Interstitial-cystitis/>, https://www.washingtonpost.com/business/economy/her-biotech-firm-solves-medical-mysteries-and-no-its-not-theranos/2019/02/22/3eb25b58-3554-11e9-af5b-b51b7ff322e9_story.html, <https://liveutifree.com/aperiomics-next-generation-sequencing-service/>

S&T Analysis Report

□ 항생제 내성 전염병 진단 및 치료 스타트업 BOA 바이오메디컬

미국 하버드대 와이스 연구소(Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering)의 기술사업화를 위해 미라키 이노베이션(Miraki Innovation)은 포트폴리오 기업 ‘BOA 바이오메디컬’을 설립했음.

BOA는 패혈증과 항생제 내성감염을 중심으로 전염병을 신속하게 진단하고 치료하는 장치에 대한 세계적인 의료 수요 해결을 목적으로 하고 있음.

이 회사는 올해 초 미국 식품의약국(FDA)으로부터 안전성 확인과 유효성 데이터를 수집하기 위한 임상연구에 이 장치를 사용할 수 있도록 하는 조사기기면제(IDE) 승인을 취득했는데, BOA가 하버드 기술개발부와 독점적인 라이선스 계약에 의해 이번 승인이 가능하게 된 것으로 밝혀짐.

미국에서는 매 20초마다 패혈증 진단을 받고, 매년 240억 달러 이상이 생명을 위협하는 질환치료에 소비되고 있는데 패혈증은 특별한 치료법이 없는 세계적인 의료문제로 꼽히고 있음.

이 병의 치료를 위해서는 감염을 유발하는 병원체를 신속하게 식별하여 약물을 투여하는 것이 매우 중요한 것으로 알려졌다.

하지만 패혈증 감염 여부는 대부분 세균배양을 통해 확인되기 때문에 원인을 파악하기까지 시간이 걸리며, 항생제 내성균으로 인해 치료효과가 떨어지는 문제가 있음.

BOA는 와이스연구소가 개발한 새로운 솔루션을 활용하여, 환자의 증상을 완화시키기 위해 혈액에서 병원균과 염증을 유발하는 요소를 물리적으로 제거하는 데 초점을 맞춘 의료기기를 만들고 있음.

이 기술은 병원균이 항생제에 의해 죽었을 때 생성되는 염증을 유발하는 전염요소를 포착할 수 있어 기존 항생제 치료와 시너지 효과를 발휘해 치료에 중요한 도움이 될 전망이다. 출처: Harvard University <https://otd.harvard.edu/news/new-startup-boa-biomedical-launches-to-reduce-sepsis-deaths>

□ 빌 게이츠가 지원하는 재생에너지 스타트업 태양열 오븐 개발

빌 게이츠가 지원하는 재생에너지 기술스타트업 헬리오젠(Heliogen)은 태양표면 온도의 1/4수준에 도달할 수 있는 성능을 보유한 태양열 오븐을 발명했음.

이 회사의 기술은 집약된 태양 에너지로 극한의 열을 발생시킬 수 있음을 보여주는데, 이 열은 시멘트, 철강, 유리, 기타 산업들에서 이용 가능하며, 탄소 배출이 없는 태양 에너지는 경제에 부담을 주는 재생식 화석연료를 대체할 수 있게 될 전망이다.

헬리오젠은 태양으로부터의 에너지를 가두기 위해 옥상패널을 이용하는 전통적인 태양광 발전 방식과 달리, 집중 태양광 발전기술을 위해 거울을 이용한 태양반사 방법을 개발했음.

이와 같은 집약된 태양광은 예전부터 전기 생산에 이용되었으며, 오만(Oman) 같은 지역에서는 여전히 석유 채굴에 이러한 방법을 이용하고 있음.

예전 방식으로 집약된 태양광은 시멘트나 강철을 만들 만큼의 충분한 온도를 발생시키지 못했다는 한계가 있는데, 헬리오젠은 이 문제를 해결하기 위해 인공지능 기술을 이용했음.

예를 들어, 천 개의 거울을 한 점에 정확히 맞추면 엄청나게 높은 온도를 얻을 수 있는데, 이를 위해 컴퓨터 비전 소프트웨어, 자동 가장자리 감지 및 기타 첨단기술을 사용해 태양광을 한 곳에 집중시키는 머신러닝 기술을 이용하고 있음.

태양 에너지 이용에서 또 하나의 문제는 날씨에 상관없이 원하는 에너지를 얻는 것인데, 헬리오젠은 비가 오는 날에도 태양 에너지를 유지할 수 있는 저장 시스템 개발을 통해 이 문제를 해결할 계획이라고 밝혔음.

이 회사는 새로운 기술을 대규모로 적용할 수 있도록 하기 위해 비밀리에 투자 유치 작업을 진행 중인 것으로 전해졌음. 출처: Boom Vibes <http://boomvibes.com/bill-gates-financed-secret-renewable-energy-startup-attains-breakthrough/>

S&T Analysis Report

4 기술사업화 · 특허 동향

□ 오크릿지 국립연구소, 건물 효율성 향상을 위한 기술 협력

미 에너지부 산하 오크릿지 국립연구소(ORNL)는 5개 주요 건물장비업체들과 난방, 공조, 환기 시스템의 에너지 성능을 개선하고 기후 친화적인 대체 냉매 개발을 위한 협력 계획을 발표했음.

에너지부의 유일한 건물기술연구 국립연구소인 ORNL의 건물기술연구통합센터(BTRIC) 연구팀은 National Automatic Merchandising Association, Taylor Commercial Foodservice, Emerson Climate Technologies, Enginuity Power Systems, Baltimore Aircoil Company 등과 협력해 연구 개발을 진행할 예정임.

이 사업은 에너지부의 협력연구개발협약(CRADA)를 통해 이루어지는데, CRADA는 에너지부의 주요 기구 중 하나로, 국가 연구소의 독창성과 업계 선두 기업들을 연결시켜 혁신을 도모하고 있음.

미국 전역 1억 7,700만 개의 건물들이 연간 4,150억 달러의 비용을 투자해 미국 전체 에너지의 약 40%를 소비하고 있다는 점에서 건물과 장비의 에너지 효율 개선은 정부의 우선 과제로 꼽히고 있음.

이 사업의 목표는 2030년까지 모든 미국 건물의 평균 에너지 사용량을 30% 줄이기 위해 기존 건물과 새 건물의 에너지 소비 효율성 문제를 해결할 수 있는 시장성 있는 기술과 설계 접근방식을 개발하는 것임.

ORNL 에너지환경과학국의 모에 칼레엘 부국장은 에너지 효율적인 건물과 보다 안전하고 탄력적인 전력망을 위한 기술을 개발하기 위해 향후 업계 파트너들과의 협력을 확대할 것이라고 밝혔음.

1993년 설립된 ORNL의 BTRIC는 주거 및 상업용 건물의 에너지 효율과 환경적 호환성 향상 목표로 건축기술의 초기 단계 연구 개발에 주력하고 있으며, 4만 평방피트 규모의 실험시설을 보유하고 있음.

출처: R&D World <https://www.rdworldonline.com/ornl-industry-collaborate-to-advance-building-equipment-efficiency-develop-new-refrigerants/>

□ 미 공군 우주기술 개발 위한 중소기업혁신연구(SBIR) 프로그램 추진

미 공군은 지구 궤도를 넘는 작전 운영능력을 위한 기술개발을 목적으로 하는 중소기업혁신연구(SBIR) 프로그램 참여 공모에 들어갔음.

시스루나 작전(Cislunar operation)은 AFWERX로 알려진 미 공군 기술 액셀러레이터가 주관하는 SBIR 프로그램 중 하나로, 2020년 2월 12일까지 연구 제안서를 접수하고 있음.

지구 궤도를 벗어난 우주 공간에서의 경쟁이 치열해지면서, 공군은 미래 우주작전 능력개발을 위한 혁신적 상용기술을 찾고 있음.

공군이 원하는 구체적인 기술 종류는 달 표면에서 우주 영역을 인식하기 위한 페이로드, 우주 영역 인식을 위한 경량 센서, 우주 영역 인식을 위한 궤도 결정 및 시스루나 공간의 정비 방법론 등임.

공군은 또한 시스루나 우주 작전을 위한 위치, 항법 및 타이밍 솔루션 제공, 시스루나 궤도의 시각화, 시스루나 공간의 우주 영역 인식 달성을 위한 지식 개념 등에도 관심을 두고 있음.

천체물리학자이며 우주 컨설팅 기업 레아 스페이스 액티비티의 창업자 손 어스먼은 공군의 SBIR 프로그램에 시스루나 우주기술을 포함시킨 것은 예상치 못한 일이라고 밝혔음.

그는 이러한 변화가 미 공군이 중국의 우주기술 발전에 대응하기 위한 것으로 볼 수 있다면서, 이는 분명히 새로운 우주 산업을 향한 중요한 전환점이 될 것으로 전망했음.

이와 함께 미 공군은 조립 시간을 줄이고 성능을 향상시키는 등 소형 위성의 성능 향상을 위한 기술과 유비쿼터스 환경에서의 원활한 작전을 위한 위성 명령, 제어 및 운용기술도 SBIR 프로그램에 포함시켰음.

출처: Space News <https://spacenews.com/air-force-seeking-commercial-technologies-for-cislunar-space-operations/>

S&T Analysis Report

□ 미 에너지부 전기항공 프로그램에 5,500만 달러 지원

미 에너지부(DOE) 첨단 에너지 연구 프로젝트국(ARPA-E)은 저비용 전기항공엔진기술과 파워트레인 시스템 개발을 지원하기 위한 두 가지 프로그램에 최대 5,500만 달러의 자금을 지원한다고 발표했다.

iNtegrated Drive를 갖춘 항공급 시너지 방식 냉각 전동모터 연구(ASCEND) 및 저탄소 및 고효율 전기항공을 위한 레인지 익스텐더(REEACH) 프로그램은 여객기에 의한 탄소 배출량 절감을 목표로 상용급 전기항공에너지기술 솔루션 개발을 목표로 하고 있음.

댄 브루일렛 에너지부 장관은 모든 미국인에게 신뢰할 수 있고 저렴하며 효율적인 교통수단을 제공해야 하는 상황에서 항공 시스템의 전기화는 항공기가 에너지를 소비하고 사용하는 방식을 바꿀 수 있는 잠재력이 있다고 밝혔다.

또한 그는 이러한 프로그램들이 항공기의 전반적인 효율을 높이고 항공기 연료 소비와 탄소 배출량을 줄일 수 있는 비행 시스템을 위한 혁신적인 연구 개발에 초점을 맞출 것이라고 강조했다.

미국에서는 매년 항공기 여행에 따라 거의 1억 7,500만 톤의 이산화탄소가 배출되고 있는데, 이는 미국 내 온실가스 배출량의 약 2.6%를 차지하는 규모임.

ASCEND 프로그램에서는 탄소 배출 제로화를 촉진하기 위한 경량 및 초고효율 통합 전기 모터, 드라이브 및 열 관리 시스템의 개발을 지원할 것임.

REEACH 프로그램은 에너지 밀도 탄소 중성 액체 연료에 포함된 화학 에너지를 항공기 추진을 위한 전력으로 변환하는 시스템을 개발할 예정임.

두 프로그램에 지원될 예산은 총 5,500만 달러로, ASCEND 프로그램에 최대 3,500만 달러, REACH 프로그램에 최대 2,000만 달러가 지원되며, 일부는 ARPA-E의 중소기업혁신연구(SBIR) 프로그램을 통해 중소기업들에 지원할 계획임.

출처: 미 에너지부 <https://www.energy.gov/articles/departments-energy-announces-55-million-funding-electric-aviation-programs>

□ 미 해군연구소 민간 기업과의 발명 특허 라이선스 절차 개선

미 해군연구소 기술이전사무국은 연구소의 발명 특허를 상용화 할 수 있는 민간기업 유치 확대를 위해 라이선스 절차를 보다 신속하게 진행할 수 있도록 개선했음.

연구소가 12월 3일 개설한 웹 포털 Express Licensing을 이용하면 기존 라이선스 계약에서 협상과 서류 작업, 법률 검토 등에 긴 시간이 소요되던 것과 달리 온라인 애플리케이션을 통해 시간을 대폭 단축시킬 수 있음.

새로운 서비스를 통해 구부러진 미생물 연료전지부터 조석 예측 소프트웨어에 이르기까지 해군의 발명품과 연구 결과, 상업적 특허권 등을 민간 기업들이 이용할 수 있게 되었음.

미 국방부가 민간 기업들과의 기술 제휴를 지원하는 국가 파트너십 중개업체인 테크링크의 오스틴 리치 부국장은 정부 기술이전 계약에 6개월 이상 소요되고 있는데 민간 기업들은 보다 빨리 움직일 수 있어야 한다고 지적했다.

Express Licensing은 비용을 선지불하고 기업이 온라인으로 라이선스 애플리케이션을 제출할 수 있도록 함으로써 거래흐름을 개선할 수 있음.

국방부는 미 정부 기관들 중 최대 규모의 연구 지원 기관으로, 연간 약 200억 달러의 자금 지원을 통해 산하 연구소 등에서 매년 700~800건의 발명 특허를 생산하고 있음.

이렇게 생산되는 국방부의 발명품들은 실용적이고, 현실 세계의 문제를 해결하며, 프로토타입과 테스트를 거쳐 상업적 잠재력을 높여온 것으로 평가되고 있음.

Express Licensing에서 제공하는 특허는 우선 해군연구소의 기술 포트폴리오 중 일부이며, 연구소는 향후 보다 많은 발명 특허를 이 플랫폼에서 이용할 수 있도록 할 계획임.

출처: Eurekalert <https://www.eurekalert.org/publications/eases/2019-12/t-nrl120619.php>