

# 정책동향브리핑

1

## R&D·ICT 정책 동향

### □ 트럼프 행정부 기후변화 관련 정보 공개 제한 논란

민간 환경단체 ‘Environmental Data & Governance Initiative’ (EDGI)가 1년 동안 추적 조사한 결과, 트럼프 행정부가 기후변화 관련 정부웹사이트와 공개 정보를 대폭 개편한 것으로 나타났음.

단체의 보고서에 따르면, 삭제 또는 미공개 정보에는 각 도시와 주를 위한 기후완화 전략, 학생들을 대상으로 하는 기후변화 및 재생에너지의 혜택에 관한 정보들이 포함됐음.

이에 대해 스탠포드대 국제안보협력연구센터의 폴 에드워즈 선임연구원은 연방정부 웹사이트에서 관련 정보를 삭제하는 것은 행정부가 기후변화에 관한 과학적 논쟁에 관심이 없다는 증거이며, 진실을 억제하는 것이라고 지적했음.

보고서는 트럼프 행정부 첫 1년 동안 보건복지부, 교통부, 내무부, 에너지부, 국무부 등 정부 웹사이트 등에서 기후변화, 탄소 등의 단어들 사라지고 지속 가능성, 배출가스 등 모호한 용어들로 대체됐다고 밝혔음.

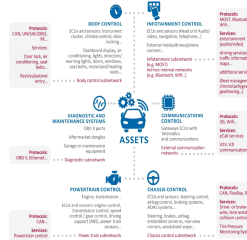
백악관 웹사이트에서는 기후변화를 더 이상 정책의 우선순위로 소개하지 않고 있고, 환경보호청(EPA)은 기후변화에 대한 미국의 국제적 의무 관련 내용과 지역 및 주정부의 기후변화영향완화지원 페이지들을 삭제하는 등 정부 전반에 걸쳐 광범위한 변화가 확인됐음.

EDGI 웹사이트 모니터링 위원회의 앤드류 버그만은 국민의 세금으로 지원하는 기후변화 관련 과학 및 정책연구결과에 관한 정보를 제거하는 것은 미래의 노력을 저해하는 것이며, 연방정부의 의지를 의심하게 만든다고 비판했음.

이에 대해 현 정부의 EPA 개편책임자인 마이런 이벨은 전임 오바마 행정부의 기후 관련 웹페이지 중 일부 모호한 정보 때문에 개편이 불가피했다고 입장을 밝혔음. 출처: Scientific America <https://www.scientificamerican.com/article/climate-web-pages-erased-and-obscured-under-trump/>

### □ 자율주행차 사이버보안의 새로운 도전에 대응하는 규제 모델 개발

최근 R Street Institute가 발간한 보고서 ‘차량 사이버보안의 새로운 도전’은 본격적인 자율주행차량 운행에서 예상되는 문제들과 관련한 사이버보안 촉진 등 보다 유연성 있는 규제모델을 제시하고 있음.



자동차가 기술적으로 복잡해지는 것은 이미 새로운 현상이 아니며, 최근 개발된 전자식 인터페이스, 외부센서, 인포테인먼트 패키지, 위성항법장치 등 정교

해진 시스템은 편리함과 함께 잠재적인 사이버 위협 가능성도 증대시켰음.

차량의 복잡성과 컴퓨터 제어 구성요소 증가에 따라 공격자가 이용 가능한 잠재적 벡터의 수 역시 증가하는데, 상호 연결이 증가할수록 잠재적 취약성 또한 커지는 것임.

가장 직접적인 공격방법은 전기자동차 충전소, USB 포트, 인포테인먼트 시스템 및 온보드 진단 (OBD-II) 포트와 같은 물리적 연결 지점으로, 모든 포트는 ECU에 직접 액세스 할 수 있으며, 전기적으로 단락되거나 취약성이 발견되면 USB 드라이브를 통해 악성코드가 전달 될 수 있음.

위와 같은 로컬 공격의 대안으로, 공격자는 정보 흐름을 위해 연결된 외부 통신 시스템 중 하나에 침투하려고 할 수 있는데 DSRC와 같은 V2V 채널이나 5G와 같은 V2X 채널이 손상되면 공격자가 해당 자동차의 위치 데이터를 오염시켜 이에 연결된 다른 차량의 혼란 유발이 가능함.

이에 따라 기업들은 위협을 최소화하고 사전 예방적으로 취약성을 발견하는 등 최선의 사이버보안 실행 방법 개발에 개별 기업 및 기업 공동의 노력을 기울이고 있는데, 일부 기업들은 예비 시스템 구축 및 연결 범위의 제한 등으로 위협을 감소시키거나 사전 방어기능 개발 등에 투자하고 있음.

# 정책동향브리핑

미 정부의 자동차 규제 관련 책임기관인 미 고속도로 안전관리청(NHTSA)은 전통적으로 연방차량안전기준(FMVSS)과 리콜 당국의 규정 등을 조합한 사후 및 자체 인증 방법을 사용해왔는데, 이를 통한 자율주행차의 사이버보안 위협 대응에는 근본적인 문제가 있음.

사이버보안 문제는 급속도로 변화하고 있는데 비해 FMVSS를 통한 새로운 기준의 마련 또는 규제의 업데이트는 그 과정에 몇 년이 걸리는 경우도 많은 등 사이버보안 기준의 빠른 변경을 통한 새로운 취약점 해결에 부적합하다는 지적임.

또한 이 문제는 업계 전반에 걸쳐 지나친 표준화에 따른 보안의 획일화를 초래할 수 있는데, 특정 기술에서의 보안 요구사항 충족이 모든 제조업체들에 적용될 경우 사이버 공격에 따른 잠재적 위험이 더 심각해질 수 있음.

차량정보 공유 및 분석센터(ISAC)와 같은 업계 사이버보안 기구를 통한 규제 기준 마련도 가능한데, 현재 ISAC는 사이버보안 실행방법 개발 및 사이버 취약점에 관한 정보센터 역할을 하고 있음.

보고서는 문제 해결을 위해 NHSTA에 다음과 같은 조치를 권고하고 있음.

- 차량 제조업체들에 상세한 사이버보안계획 제출 요구
- 포괄적이고 효과적인 사이버보안계획 개발에 도움이 되도록 민감하지 않은 답변을 공개
- 독립적인 사이버보안 전문가 및 화이트해커와 제휴해 제조업체에서의 사전 테스트 시행
- 제조업체들이 NHSTA의 리콜규정을 철저히 준수 하도록 관리

보고서는 기술적 혁신의 속도는 전통적인 규제도구가 유지할 수 없다는 것을 의미하는 만큼 새로운 사이버보안 문제에 대해 기존 FMVSS의 적용을 강요하는 대신 제조업체 인센티브 조정, 사이버보안 모범사례 및 사전 대응능력 개발 촉진 등 보다 유연한 규제방안 마련이 필요하다고 결론지었음.

출처: Brookings, R Street Institute

<https://www.brookings.edu/blog/techtank/2017/12/18/10-handle-driverless-cars-cybersecurity-regulation-needs-a-software-update/>  
<http://2o9ub0417chl2lg6m43em6psi2i.wpengine.netdna-cdn.com/wp-content/uploads/2017/11/118.pdf>

## □ 미 상무부와 국토안보부 연방정부 사이버보안 강화 계획 초안 제출

지난 1월 5일 미 상무부와 국토안보부는 트럼프 대통령이 지난해 5월 발표한 연방 네트워크 및 핵심 인프라의 사이버보안강화행정명령에 대한 후속 조치로 사이버보안강화 계획 초안을 제출했음.

상무부의 월버로스 장관은 사이버보안은 미국이 직면한 가장 심각한 위협 중 하나라며, 트럼프 대통령이 네트워크 강화의 필요성을 인식하고 있고, 행정부 역시 사이버 인프라 보호에 최선의 노력을 기울이고 있다고 밝혔음.

이 보고서는 이해관계자 및 전문가들의 광범위한 의견을 바탕으로 만들어졌으며, 봇넷(Botnets)의 위협을 줄이기 위한 기회와 도전과제, 자동화된 사이버 공격의 위협을 줄이기 위해 정부와 민간 모두가 취해야 할 지원 조치들을 제시하고 있음.

보고서는 다음과 같이 사이버보안 생태계의 복원력을 향상시키는 5가지 보완적인 목표들을 제시했음.

- 적용 및 지속 가능하며 안전한 기술시장에 대한 명확한 경로 파악
- 진화하는 위협에 역동적 대응을 위한 인프라 혁신 촉진
- 네트워크 경계에서의 혁신 촉진을 통한 위협 예방, 감지 및 완화
- 국내외 보안, 인프라 및 운영기술커뮤니티 간의 제휴 구축
- 보안 생태계에 전반에 대한 인식 및 교육 향상

보고서는 봇넷이 차세대의 약속된 기술인 동시에 인터넷 생태계를 약화시킬 수 있다면서 다음 6가지 관련 주제를 제시했음.

- 자동화 및 분산된 공격은 전 세계적 문제
- 효과적인 대응도구가 있지만 널리 사용 안됨
- 제품 라이프사이클 모든 단계에서 보호받아야 함
- 교육과 인식이 필요함
- 시장 인센티브의 조정이 부적절함
- 자동화 및 분산 공격은 생태계 차원의 과제임

출처: 미 상무부 <https://www.nist.gov/news-events/news/2018/01/us-departments-commerce-homeland-security-release-preliminary-report>

# 정책동향브리핑

## □ 미 연방통신위원회(FCC) 무선 네트워크 탄력성 위한 실질적 계획 필요

2009년부터 2016년까지 미 연방통신위원회(FCC)에 보고된 자연재해, 사고 또는 기타 기물파손과 같은 인위적인 사건으로 인한 무선 네트워크 서비스 중단 건수가 크게 증가한 것으로 나타났음.

FCC 관계자는 무선서비스 중단 건수 증가가 무선 서비스 이용자와 무선인프라의 성장에 따른 것이라고 밝혔지만 중단 사례의 74%가 사고, 25%가 천재지변이 직접적인 원인으로 조사됐음.

문제는 물리적 사고로 인한 무선네트워크 서비스 중단 사례의 87%가 다른 공급업체의 네트워크 장애로 연결됐다는 것인데, 이와 관련 정부와 업계는 2013년부터 무선네트워크의 탄력성 개선을 위한 조치를 취하고 있음.

예를 들어, 국토안보부(DHS)와 FCC는 긴급 인프라 공유와 같은 탄력성 확보 방안과 잠재적 해결책을 조사했으며, FCC 또한 비상사태 발생 시 개별무선통신 사업자의 네트워크 가동상황을 공개하도록 하는 규정을 제안했음.

이에 따라 업계에서는 무선네트워크 복원협력 프레임워크 추진계획을 발표했는데, 이 프레임워크에서는 통신회사가 서로의 네트워크에서 로밍을 허용하고, 응급상황에서 네트워크가 수행되는 방식에 대한 통계를 집계 할 수 있도록 허용했음.

하지만 미 회계감사원(GAO)은 이 프레임워크에 대한 FCC의 감독기능과 관련계획이 제한적이라며 다음과 같이 지적했음.

- FCC의 계획에 프레임워크의 성과추적 평가단계가 포함되지 않았음
- 비상사태 발생 시 정보공유 향상과 같은 목표가 있지만 이를 위한 특정 조치를 설정하지 않았음
- 이 프레임워크에 대한 관계자들의 인식이 부족함에도 FCC는 이를 적극적으로 알릴 계획이 없었음

GAO는 프레임워크에 대한 정보를 수집하고 그 효과를 평가하는 데 도움이 되는 조치와 모니터링을 위해 개선된 계획의 마련을 요구했음. 출처: GAO <https://www.gao.gov/products/GAO-18-198>

## □ 미국 우주, 사이버, AI 등 핵심 기술 분야 중국 위협 비상

국가안보를 위한 핵심 기술인 우주, 사이버, 인공지능(AI) 등의 분야에서 중국이 미국에 위협적 대상이 된 것은 새로운 일이 아니지만 문제는 이러한 위협을 미국이 어느 정도 심각하게 인식하고 있는느냐는 것임.

1월 10일 미 하원 국방위원회 산하 군사적 신흥위협 및 기능소위원회 패널토론에서는 중국이 자국 내에서 고급무기, 인공위성, 암호화기술을 생산할 수 있는 능력을 계속 높임에 따라 미국이 곧 곤란한 상황을 맞을 수 있다는 의견이 나왔음.

소위원회의 엘리스 스테파닉 위원장(공화-뉴욕)은 중국의 우세를 필연적 결론으로 보지는 않지만 중국은 놀라운 속도로 연구개발 투자를 계속 늘려 미국과의 기술격차를 빠르게 메우고 있다고 인정했음.

싱크탱크 헤리티지재단 아시아연구센터의 딘 쉐 선임 연구원은 중국이 어느 국가도 경쟁할 수 없는 저렴한 가격으로 세계 인공위성 수요를 충족시키고 있으며, 중국은 이를 바탕으로 우주 데이터 확보에서 혁신적인 성장을 할 것이라고 설명했다.

이에 대해 전략국제문제연구소(CSIS)의 기술정책 프로그램 책임자인 윌리엄 카터는 우주에서 미국이 중국을 이길 수 있는 최선의 희망은 상용 분야이며, 미국은 실제로 엄청난 혁신을 통한 발전을 모색하고 있다고 밝혔음.

스테파닉 위원장은 중국이 조만간 인공지능 분야 세계 선두를 목표로 노력 중이며, 민간 부문에서의 혁신을 군사적 목적으로 쉽게 전용할 수 있다는 사실에서 미국이 경각심을 가져야 한다고 강조했다.

그는 또한 이러한 상황에도 불구하고 미국은 수년 동안 정쟁으로 인해 핵심기술 프로그램에 대한 연방 정부 지원을 지연시켰다며, 첨단기술의 개발과 경제 성장의 연관성을 인식한 중국의 사례는 미국이 배워야 할 교훈이라고 지적했음.

출처: Space News <http://spacenews.com/in-space-and-cyber-china-is-closing-in-on-the-united-states/>

# 정책동향브리핑

## □ 미 에너지부 세일 및 가스 개발에 3,000만 달러 투자

미 에너지부는 1월 3일 비전통 석유 및 가스(UOG) 복구를 위한 연구개발에 3,000만 달러에 달하는 연방 정부 자금을 투자한다고 발표했다.

에너지부는 이 과제들이 세일과 가스 개발을 위해 저장거동, 최적의 유정완결, 차세대 지하탐사기술 및 첨단해양기술들에 대한 이해를 증진시킬 것이라고 밝혔다.

지원대상은 미 의회의 계획에 따라 투스칼로사 해양세일(Tuscaloosa Marine Shale) 및 휴론 세일(Huron Shale)과 같이 현재 하루 생산량 5만 배럴 이하의 비전통 에너지 생산현장의 프로젝트들 중에서 선정했음.

새롭게 선정된 프로젝트들은 미국의 에너지 우위를 강화하고, 대기 및 수질을 보호하며, 비전통 석유와 천연가스개발 분야 관련 미국이 세계적 리더가 되기 위한 에너지부의 노력을 촉진시킬 것임.

6개 프로젝트 모두 미국 내 UOG 자원의 경제성 및 환경 친화적 개발을 발전시키고 육상 및 해상 UOG 연구를 지원하는 에너지부 포트폴리오의 중요한 구성 요소임.

이러한 노력에는 다음과 같은 목표들이 포함됨.

- 자원개발과 관련된 프로세스에 대한 이해 증진
- 최소한의 환경영향 및 위험으로 관련 자원을 효율적으로 개발할 수 있도록 기술 및 엔지니어링 관행을 발전
- 국가의 에너지 우위와 안보를 향상시키기 위해 미국의 석유 및 천연 가스 자원 공급을 확대

지원 대상 프로젝트 주제들은 아래와 같음.

- C-Crete Technologies사의 차세대 유정 시멘트 개발을 위한 시스템 접근법
- Institute of Gas Technology의 유정 최적화에 대한 복합적 실험 및 평가
- 콜로라도 광산학교의 심층 공정에서 가스 하이드레이트 증착을 완화시키는 응용 코팅 등. 출처: 미 에너지부 <https://energy.gov/articles/department-energy-invest-30-million-boost-unconventional-oil-and-natural-gas-recovery>

## □ 스티븐 추 전 에너지부 장관 미 과학진흥협회(AAAS) 차기 회장 선출



했음.

미국 최대의 과학단체인 미 과학진흥협회(AAAS)는 1월 9일 노벨 물리학상 수상자이며 미 에너지부 장관을 역임한 스티븐 추가 차기 AAAS 회장으로 선출됐다고 발표

했음. 추 차기 회장은 2월 텍사스 오스틴에서 열리는 184회 AAAS 연례 총회부터 AAAS 집행위원회위원 겸 책임자로 3년의 임기를 시작할 예정임.

회장 입후보 성명에서 추 전 장관은 자신이 에너지부 장관 재직 당시 과학이 지속적으로 우리의 삶과 전 세계적으로 융합되어야 한다는 점을 매일 되새겼다면서, 과학을 사회, 공공정책, 인권, 교육, 외교 및 저널리즘과 연결하는 AAAS의 역할이 여기에 필수적이라고 밝혔다.

그는 또한 AAAS가 대중과 정책 결정자들에게 과학의 진보에 의한 이점을 알리는 것이 지금보다 중요한 시기가 없었으며, AAAS는 이러한 노력을 계속해야 한다고 강조했다.

추 차기 회장은 현재 미 스탠포드대에서 William R. Kenan Jr. 물리학 교수이자 분자 및 세포생리학 교수로 재직 중이며, 버락 오바마 대통령의 첫 임기 동안 최초의 과학자 출신 에너지부 장관을 지냈음.

에너지부장관 임명 전까지 그는 UC 버클리의 물리학 및 분자생물학 교수와 로렌스 버클리 국립 연구소 소장을 맡았으며, 스탠포드 임용 전인 1987년까지는 벨연구소 양자전기연구소에서 연구를 했음.

벨연구소 재직 당시 클로드 코헨 타누지, 윌리엄 대니얼 필립스와 공동으로 진행한 레이저 냉각 및 원자 트래핑 연구로 1997년 노벨 물리학상을 수상했는데, 노벨상 위원회는 이들의 연구가 방사선과 물질 사이의 상호작용에 대한 지식 발전에 크게 기여했다고 선정 이유를 밝혔다.

출처: AAAS <https://www.aaas.org/news/honored-physicist-steven-chu-selected-aaas-president-elect>

# 정책동향브리핑

2

## R&D·ICT 연구 동향

### □ DARPA, 군용 플랫폼 위한 구성 보안(ConSec) 프로그램 개발



미 국방부 방위고등연구계획국(DARPA)은 1월 9일 군용 플랫폼에서 사용하기 위한 구성 요소와 하위 시스템의 안전한 구성을 자동으로 생성, 배포 및 관리하는 구성 보안(ConSec) 프로그램을 발표했다.

이 프로그램은 상용제품(COTS) 장치의 확산으로 인한 문제를 해결하고, 네트워크로 연결된 구성 시스템(Configuration System)의 보안을 강화하기 위한 것임.

상용 장치를 사용하면 소프트웨어 및 구성 설정이 특수 목적 하드웨어에서 물리적으로 불가능한 동작을 제어하므로 보안 위험이 발생하고 시스템 취약점이 증가할 수 있음.

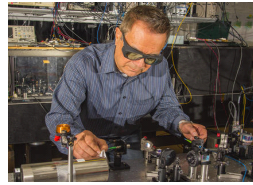
또한 COTS 구성 요소에 내장된 특정 기능은 모든 사용자 또는 응용 프로그램에 필요하지 않을 수 있으며 원하지 않는 기능을 감지하고 끄기 어려울 수 있어 시스템 운영자에게 애로사항이 되고 있음.

DARPA 정보혁신국(I2O)의 제이콥 토레이 프로그램 매니저는 ConSec을 통해 COTS 장치에서 사용할 수 있는 기능과 현재 필요한 작업을 보다 잘 이해하고, 시스템 구성을 사용해 실제 필요한 기능을 제공하면서 공격 표면이 될 수 있는 부분을 최소화할 수 있을 것이라고 밝혔다.

그는 또한 이 프로그램이 목적이 군용 플랫폼을 위한 기능의 제공이지만 상업용 및 산업용 시스템을 위해 광범위한 응용 프로그램으로서의 잠재력 역시 가지고 있다고 설명했다.

이 프로그램은 두 가지 영역에 초점을 맞추고 있는데 하나는 사람에 의한 수동적, 노동집약적 과정을 줄이는 것, 다른 하나는 서로 다른 운영 환경에서 구성 시스템의 임무 수행이 가능하도록 구성 요소의 기능을 보완하는 것임. 출처: DARPA <https://www.darpa.mil/news-events/2018-01-09>

### □ 미 표준기술연구원의 양자물리학 이용 무선 기술



미 상무부 국립표준기술연구원(NIST)의 연구원들은 양자물리학 기술이 GPS와 일반 휴대폰, 무선통신이 작동하지 않는 실내, 도심, 수중 및 지하 등에서도 통신과 지도 작성이 가능하다는 것을 입증했음.

GPS 신호는 물, 토양 또는 건물 외벽 등의 침투가 어려워 잠수함, 지뢰 탐사 등에 사용할 수 없으며, 심지어 도심 마천루 사이에서도 작동하지 않을 수 있고, 파편 또는 전파 간섭 등으로 군사 및 재해복구 임무에 지장을 받을 수 있음.

NIST 연구팀은 고주파에서 기존의 전자기 통신 신호보다 건축자재, 물, 토양을 통해 멀리 이동할 수 있는 저주파 자기장-극 저주파(VLF) 디지털 변조 자기 신호를 실험하고 있음.

VLF 전자기장은 이미 잠수함 통신에 사용하고 있지만 오디오 또는 비디오를 위한 데이터 전송량 부족, 단방향 텍스트로 제한되며, 통신을 위해 잠수함을 일정 수심까지 상승시켜야 하는 등 다양한 문제가 있음.

문제해결을 위해 연구팀은 루비듐 원자의 양자특성에 의존하는 자기장 센서에 의해 디지털로 변조된 자기 신호, 즉 디지털 비트 0과 1로 구성된 메시지의 검출을 시연했음.

연구팀은 통신 범위를 제한하는 전력 그리드와 같은 환경 자기장 잡음을 줄이기 위한 신호처리 기술을 시연했는데, 이는 수신기가 약한 신호를 감지할 수 있거나 신호 범위를 늘릴 수 있다는 것을 의미한다고 설명했다.

이 기술의 성능 향상을 위해 연구팀은 맞춤형 양자자력계를 개발하고 있는데, 센서 감도 향상 및 효과적인 노이즈 억제, 센서 대역폭의 효율적 사용 등으로 저주파 자기장 신호 범위의 확대를 기대하고 있음. 출처: NIST <https://www.nist.gov/news-events/news/2018/01/quantum-radio-may-aid-communications-and-mapping-indoors-underground-and>

# 정책동향브리핑

## □ 기업의 프로세스제어 스마트폰 앱 해킹 가능성 발견

많은 기업들이 모바일 앱으로 기계 또는 전체 프로세스를 모니터링하고 관리하고 있는데, 이 앱들이 효율성 향상과 함께 사이버 공격의 대상이 될 수도 있다는 우려가 제기됐음.

최악의 경우, 해커는 앱의 허점을 악용해 기업의 컴퓨터 및 잠재적으로 공장전체를 파괴 할 수도 있다는 것임.

보안 연구자인 IOActive의 알렉산더 볼세프와 Embedi의 이반 유슈케비치는 지난해 Siemens, Schneider 등 기업에서 사용하는 34개의 앱을 분석한 결과 147건의 보안 허점을 발견했음.

분석 대상 앱들은 모두 구글플레이 스토어에서 무작위로 선택한 것들로, 연구자들은 해당 앱들의 상세한 정보는 공개하지 않았지만 아무 허점이 없는 앱은 34개 중 2개에 불과했다고 밝혔음.

이들이 발견한 취약성 중 일부는 해커가 앱과 연결된 컴퓨터 또는 프로세스 사이의 데이터 흐름을 방해 할 수 있어, 경우에 따라 엔지니어는 실제로 기계가 과열 상태임에도 안전한 온도에서 작동한다고 속을 수 있음.

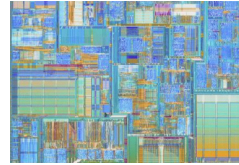
또 다른 허점은 공격자가 모바일 장치에 특정 코드를 삽입해 대량의 컴퓨터를 제어하는 서버에 악의적인 명령을 보내는 것인데, 정유공장의 생산라인에서 이런 일이 생기면 엄청난 폭발사고를 초래할 수도 있음.

연구자들은 기업들이 자체적인 안전 시스템을 갖추고 있다고 하겠지만 이미 해커들이 그 방화벽을 넘을 수 있어 안심할 수 없고, 이런 위험은 발전소, 교통 시스템 등 다양한 인프라로 확대될 수 있다고 지적했음.

연구자들은 조사결과 발표 전에 앱에 허점이 있는 기업들에 이를 알렸으며, 일부는 이미 문제를 해결했고, 일부는 답이 없다고 밝혔음.

출처: MIT Technology Review <https://www.technologyreview.com/s/609946/hackers-could-blow-up-factories-using-smartphone-apps/>

## □ 코넬대 연구팀 그래핀 이용한 세포 크기 로봇 제작 성공



코넬대 물리학과 연구팀은 미국립학술원 회보(Proceedings of the National Academy of Sciences) 최근호에 게재한 논문

문을 통해 그래핀을 이용해 세포 크기의 로봇 제작에 성공했다고 발표했다.

연구팀은 그래핀을 이용해 로봇의 외골격을 만들었는데, 로봇 외골격은 화학적 또는 열적 변화를 감지하면 빠르게 변화 할 수 있으며, 이는 미생물 크기의 로봇공학에서 강력한 플랫폼이 될 수 있을 것이라고 밝혔음.

그래핀으로 로봇 외골격을 만들기 위해서는 외부 환경 변화에 따라 스스로 움직이고 반응할 수 있는 능력이 필요한데, 연구팀은 바이몰프(bimorph)란 특수 모터 기술을 통해 문제를 해결했음.

바이몰프는 반대 방향으로 분극한 두 장의 압전 소자를 맞붙인 다음 중간에 금속을 끼워서 한쪽 단자로 하고, 양면에 붙인 전극을 연결해 다른 쪽 단자로 한 소자로서 진동자에서 많이 이용하고 있음.

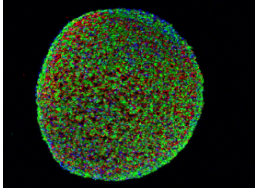
연구팀은 그래핀과 유리의 성질을 이용해 바이몰프를 제작했으며, 원자층을 하나씩 늘려 박막을 키우는 나노 박막 증착 기술로 원자층 두께의 층 사이에 증착을 시켰음.

연구팀은 이 기기에 대해 접었을 때 적혈구보다 3배 크고, 큰 뉴런보다 3배 작다고 묘사했는데, 이 크기의 접히는 재료는 이미 개발됐지만 이번에 개발한 것은 반도체 제조에 호환 가능하다는 장점이 있다고 설명했다.

연구 책임자인 이타이 코헨 교수는 그동안 여러 가지 기술을 활용해 나노 로봇을 만들었으나 로봇을 자연스럽게 움직일 수 있는 근육과 같은 기능을 만들어내기 어려웠다면서, 이 연구를 통해 소형 인공 근육을 개발하고 있다고 말했음. 출처: Cornell Chronicle <http://news.cornell.edu/stories/2018/01/physicists-take-first-step-toward-cell-sized-robots>

# 정책동향브리핑

## □ 듀크대 연구팀 피부 세포에서 근육 배양 최초 성공



듀크대 생의학 공학 연구팀은 학술지 ‘네이처 커뮤니케이션즈’ (Nature Communications) 1월 9일자에 게재한 논문을 통해 피부 세포를 인간의 근육조직으로 배양하는데 성공했다고 발표했다.

연구팀은 근육세포가 아닌 다능성(만능)줄기세포(pluripotent stem cells)는 우리 몸의 모든 세포가 될 수 있고, 전구세포(progenitor cells)를 무한하게 키울 수 있다면서 이 전구세포들은 이론적으로 전체 근육을 성장시킬 수 있는 위성세포(satellite cells)라고 불리는 성체근육줄기세포와 유사하다고 설명했다.

연구팀은 이전 연구에서 근원세포(myoblast) 표본을 줄기세포 단계 이후까지 키웠지만 성숙한 근섬유로 성장시키지 못했는데, 이번 연구에서는 이 세포들을 여러 차례 접어 성장시킨 다음 영양분이 채워진 3차원 비계 구조에 집어넣어 인체 근섬유로 배양시켰음.

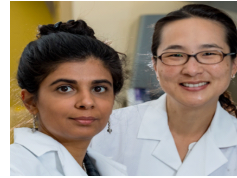
이번 연구가 지금까지 수 년 동안 시행착오를 거듭했던 이전 연구들과 다른 점은 독특한 세포배양 조건과 3차원 배지로서, 일반적으로 많이 사용되는 2차원 배양법보다 세포들을 훨씬 빨리, 오랫동안 자라게 할 수 있음.

연구책임자인 네너드 버르삭 교수는 뒤센 근이영양증(Duchenne muscular dystrophy) 같은 어린이 희귀병의 경우 치료를 위해 조직을 떼어내는 것은 윤리적이 아니지만 새로운 기술로 비근육 조직에서 채취한 작은 표본을 다능성 상태로 만든 다음, 필요한 양 만큼 배양해 사용할 수 있다고 설명했다.

이 기술은 또한 유전요법과도 연결이 가능할 전망이다. 이것이 신체 전체의 근육을 치료하거나 대체할 수는 없지만, 보다 광범위하게 표적화된 유전요법과 병행 사용하거나 국소화된 문제는 해결 가능할 전망이다.

출처: Duke University <https://pratt.duke.edu/news/ip-sc-muscle>

## □ 라이스대 연구팀 세포 약물전달나노 장치 개발



라이스대 생명공학부 서정해 교수 연구팀은 미 화학학회 학술지 ACS Nano 최근호에 게재한 논문에서 바이러스 단백질 제거함으로써 세포에 약물을 전달할 수 있는 바이러스와 같은 나노 크기의 장치를 개발했다고 발표했다.

이 단백질(AAV: adeno-associated viruses)은 캡시드(capsid)라는 방어막을 구성하는 세 가지 중 하나로, 연구팀은 단백질의 점차 작은 버전을 만들어 고유능력의 캡시드를 만들고, AAV의 새로운 매커니즘을 파악했음.

서 교수는 화학요법약물 등의 전달에 도움이 되는 비 질병 유발 AAV(nondisease-causing AAVs)의 조작을 연구하고 있는데, 이 연구는 빛에 의해 또는 특정 질병과 관련된 세포 외 프로테아제(extracellular proteases)에 의해 촉발 될 수 있는 바이러스 개발과 연관됨.

AAV는 크기가 약 25 나노미터에 불과하며 VP1, VP2 및 VP3으로 알려진 단백질 모자이크로 구성된 견고한 캡시드 안에 DNA 단일 가닥이 들어 있음.

서 교수는 AAV가 유전자 치료 페이로드를 전달하는데 사용되어 왔지만 외적 자극에 의해 AAV 캡시드가 어떻게 외부 자극에 의해 스스로 물리적 재구성이 되는지는 아무도 알지 못했다고 말했다.

활성화된 펩타이드 디스플레이(activatable peptide display)라고 불리는 구조 변화는 외인성 도메인이 엔도솜막을 파괴하고 바이러스가 세포질로 빠져 나갈 수 있도록 하기 때문에 바이러스에 중요함.

연구팀은 단백질의 활성화 가능 성질을 캡시드 당 5개 수준에서 20-30개 이상으로 올린 후 VP2를 잘라내 자체 캡시드를 만들어서 지금까지 발견되지 않은 바이러스 구조를 개발했다고 설명했다.

출처: Rice University <http://news.rice.edu/2018/01/08/kindest-cut-makes-virus-programmable-2/>

# 정책동향브리핑

## □ 베일러 의대 등 공동 연구팀 일란성 쌍둥이의 새로운 현상 발견



베일러 의대, 텍사스 아동병원, 미 농무부 아동영양센터 등 공동 연구팀은 학술지 *Genome Biology* 최근호에 게재한 논문에서 분자의 유사성이 일란성 쌍둥이의 생물학적 특성에 영향을 미친다는 연구 결과를 발표했다.

연구 책임자인 베일러 의대 로버트 워터랜드교수는 후성유전학(epigenetic)의 중요성을 들며, 인체의 DNA가 컴퓨터의 하드웨어라면 후성유전적 특징은 컴퓨터의 기능을 결정하는 소프트웨어라고 설명했다.

후성유전학에서는 유전자에 화학 태그를 추가하거나 제거하며 다른 세포 유형에서 어떤 태그를 사용해야 하는지 표시하는데, 잘 연구된 태그 중 하나가 발달과 암에 중요한 역할을 하는 것으로 알려진 메틸기(methyl chemical group)임.

연구팀은 일란성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이 모두에서 메틸 태그 현상이 나타날 것으로 예상했는데, 일란성 쌍둥이의 경우 메틸화 패턴이 거의 완벽하게 일치했고, 연구팀은 이 현상을 ‘후성유전적 초 유사성’(epigenetic supersimilarity)이라 불렀음.

연구팀은 일란성 쌍둥이와 이란성 쌍둥이 모두에서 메틸 태그 현상이 나타날 것으로 예상했는데, 일란성 쌍둥이의 경우 메틸화 패턴이 거의 완벽하게 일치했고, 연구팀은 이 현상을 ‘후성유전적 초 유사성’(epigenetic supersimilarity)이라 불렀음.

일란성 쌍둥이는 아주 초기 배아시절에 형성된 후들로 분리되면서 각기 다른 인간으로 발달을 계속하는데, 연구팀은 후성유전적 초 유사성 설명을 위해 간단한 모델을 만들어 실험을 했음.

후성유전적 초 유사성은 상대적으로 작은 유전자 그룹에서 발생하는 것으로 보이지만 이들 중 다수는 암과 관련이 있는 것으로 나타났다.

후성 마커가 암 위험에 미치는 영향을 시험하기 위해 연구팀은 호주의 암 연구팀과 공동 연구를 통해 후성유전적 초 유사성에서 나타나는 메틸화 현상이 폐암, 전립선암, 결장암 등 일부 암과 관련성이 있다는 것을 확인했음.

출처: Science Daily <https://www.sciencedaily.com/releases/2018/01/180109090242.htm>

## □ 겨울철 도로에 뿌린 소금 복미 수로 염분 증가 촉진

미 국립과학재단(NSF)의 지원을 통해 메릴랜드대, 커네티컷대, 버지니아대 등 공동 연구팀은 국립학술원 회보(Proceedings of the National Academy of Science)에 최근 게재한 논문에서 겨울철 도로에 뿌린 소금 성분이 복미 지역 수로들의 염분 농도를 계속 증가시키고 있다는 연구 결과를 발표했다.

NSF가 지원하는 연구자들에 의한 새로운 연구는 대륙 규모에서 담수의 염분과 pH 농도의 장기적 변화를 평가하는 최초의 연구임.

이 연구에서는 지난 50년 동안 미 전역의 232개 모니터링 사이트에 기록된 데이터를 바탕으로 담수의 염화 및 알칼리화가 모두 상당히 증가했다는 사실을 보여주고 있음.

연구팀은 미 동부 해안을 따라 소재한 인구밀도가 높은 도시들에 식수를 제공하는 미시시피, 허드슨, 포토맥강 등에서 뚜렷한 화학적 변화를 확인했음.

대부분 민물의 염화 원인은 염화나트륨에 초점을 맞추고 있는데, 식용 소금으로 알려진 염화나트륨은 도로 제설제의 주요 성분으로, 수질에 유해한 영향을 줄 수 있음.

연구팀은 연구 기간 동안 미국의 배수지역 중 37%에서 염분의 유의미한 증가가 나타났으며, 염분 뿐 아니라 다른 요인의 영향도 받는 알칼리화는 90%까지 증가했다고 밝혔음.

수로 염분 증가의 원인은 지역에 따라 차이가 있는데, 눈이 많은 지역은 도로에 뿌린 소금 성분이 주요 원인이고, 눈이 없는 지역의 경우 칼륨 함량이 높은 비료의 영향인 것으로 나타났다.

NSF 장기환경연구(LTER) 프로그램의 책임자인 존 세이드는 이번 연구와 같은 장기적 노력이 없었다면 인류 활동에 의한 광범위하고 현저한 수질 저하는 밝혀지지 않았을 것이라며, 이제 그 원인을 밝혀 공중 보건과 환경에 대한 잠재적 영향을 줄이는 전략을 마련해야 한다고 강조했다. 출처: NSF [https://nsf.gov/news/news\\_summ.jsp?cntn\\_id=244099&org=NSF&from=news](https://nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=244099&org=NSF&from=news)



# 정책동향브리핑

3

## .창업 동향

### □ 국제가전박람회 CES 2018에서 주목할 만한 스타트업 동향



1월 초 미국 라스베이거스에서 열린 가전박람회 CES 2018에는 세계 900여개 스타트업들이 전시에 참가하는 기록을 세우는 등 방문객들의 큰 관심을 모았음.

올해 CES는 이전보다 범위가 크게 확대된 가운데 특별히 지배적인 주제는 없었지만 향기 기반 알람 시계와 같은 이른바 틈새제품과 B2B 분야 제품들이 증가세를 보였음.

소비자용 가상현실(VR) 및 증강현실(AR) 부문은 아직 성숙단계가 아니지만 B2B 어플리케이션들이 등장했으며, 이 제품들은 새로운 햅틱 인터페이스와 결합되고 있음.

소형 무인항공기 드론은 스타트업 코너에서 찾아보기 어려웠으며, 관련 전시제품이 거의 없을 정도로 3D 프린트 혁명은 아직 일어나지 않는 모습을 보였음.

이번 CES에서는 특히 많은 대기업들이 전기자동차를 선보였지만 스타트업들은 스쿠터, 스케이트보드, 자전거 등을 전시하는 수준에 머물렀음.

놀라운 제품을 내놓은 스타트업이 특별히 없는 대신 이전보다 디자인과 브랜드가 깔끔해지고 개선되었고, 오늘날 제품들은 하드웨어보다 소프트웨어를 통해 가치를 제공하고 있음.

최근 가장 많은 관심을 모으는 제품은 인공지능(AI)을 이용한 아마존의 알렉사(Alexa) 같은 음성 도우미 제품들인데, 올해는 구글이 신제품 홍보에 많은 노력을 기울였음.

국가별로는 프랑스에서 274개 스타트업이 참가할 정도로 적극적이었고, 이스라엘과 네덜란드의 참가도 많은 반면 한국과 일본의 존재감은 떨어졌음. 출처: Forbes <https://www.forbes.com/sites/benjaminjoffe/2018/01/17/ces-startup-trends-to-watch-for-2018-and-ones-to-forget-from-2017/#aaf2fdf56630>

### □ 컴캐스트 벤처스 2018년 블록체인 기술투자 크게 늘릴 계획

세계 최대 미디어 및 통신그룹 컴캐스트 계열 투자기업 컴캐스트 벤처스는 2018년 블록체인 기술에 대한 투자를 전년 대비 두 배로 늘릴 계획이라고 밝혔음.

회사 측은 자사의 블록체인 기술투자가 기회주의적인 것이 아니라며, 만약 비트코인 가격이 15,000달러에서 15달러로 떨어지더라도 자신들은 투자약속을 이행할 것이라고 강조했다.

컴캐스트 벤처스는 1월 초 IBM, Galvanize 등의 자금 지원을 받는 블록체인 스타트업에 초점을 맞춘 액셀러레이터 프로그램 MState Growth Lab 계획을 발표했다.

MState Growth Lab의 공동 설립자 겸 CEO인 로브 베일리는 2018년 기업용 블록체인 사용이 건강관리 애플리케이션에서 정부, 공급망 및 소매업 등 주류 부문으로 이동할 것이며, 자신들이 블록체인 스타트업의 성공을 가능하게 할 것이라고 말했다.

컴캐스트 벤처스는 MState Growth Lab에 25만 달러의 투자를 약정했는데, 이는 스타트업에 대한 투자 기회로서 블록체인 기술의 잠재력을 확인하는 일련의 실험 중 하나이며, 이 회사는 이미 펀드 오브 펀드(fund-of-fund) 투자로 블록체인 중심 펀드에 수백만 달러를 투자했음.

회사 측은 컴캐스트 벤처스가 심지어 토큰이나 비트코인 자체를 직접 보유하는 문제도 논의하고 있다면서, 그 이유가 블록체인 기술의 발전에 따른 기업과 스타트업들의 영향을 그 안에서 이해하고 싶기 때문이라고 설명했다.

특히 컴캐스트는 로열티 추적, 신원 및 디지털 권리 관리 등과 관련된 블록체인 기술에 관심을 갖고 있는데, 이 기술에 우선순위를 두면서도 지나치게 공격적이기 보다 단계적인 접근 방식을 취할 것이라고 밝혔다.

출처:Tech Crunch <https://techcrunch.com/2018/01/10/comcast-ventures-is-betting-on-blockchain-technologies-in-2018/>

# 정책동향브리핑

## □ 연구대학 보유, 삶의 질 등이 기업하기 좋은 도시의 조건



시장조사기관 밀켄 연구소(Milken Institute)는 1월 10일 일 자리 및 임금 상승률, 하이테크 GDP, 기술기업의 수 등 9

개 항목을 기준으로 미국 내에서 경제적 성과가 우수한 도시를 발표했음.

조사 결과 이 도시들은 다음과 같은 공통점이 있는 것으로 나타났음

- 효과적인 재정지원 프로그램과 우수한 기술사업화 성과를 보이는 대학들이 있음
- 생활비가 저렴하고 야외활동 기회, 활기찬 문화적 환경 등으로 정착하기에 매력적인 곳으로 알려졌음
- 유리한 규제환경 또는 다른 첨단기술기업의 집중도가 높아 강력한 대학 시스템과 높은 삶의 질을 결합하면 기술 기업의 성장에 용이한 곳이라는 확신을 제공

1위를 기록한 유타주 프로보(Provo)는 2011-2016년 5,500개의 첨단 기술직이 추가되는 등 최근 5년 동안 전문직, 과학 및 기술 서비스 부문에서의 지속적인 일자리 성장 덕분에 3위 안에 들고 있음.

밀켄 조사에서 2017년 대학 기술사업화 5위에 오른 브리검영대학교가 위치한 라타누가(Ratanuga)는 프로보의 성장에 핵심적 역할을 했는데, 이 대학은 최근 5년 동안 676개의 대학 벤처기업을 창업해 13억 달러의 자금을 유치했음.

노스캐롤라이나주 랄리(Raleigh), 텍사스주 달라스(Dallas), 캘리포니아주 샌프란시스코(San Francisco), 콜로라도주 포트 콜린스(Fort Collins) 등이 5위 안에 들었음.

이 중 샌프란시스코는 다른 곳에 비해 생활비가 많이 들고 기술 인력들의 경쟁이 강한 곳이라는 점에서 차이가 있는데, 이 도시는 2011-2016년 여전히 가장 높은 하이테크 GDP 성장률을 기록하고 있음. 출처: VentureBeat <https://venturebeat.com/2018/01/10/research-universities-quality-of-life-drive-lasting-tech-growth-in-the-heartland/>

## □ 개발도상국에 저렴한 시력관리 기회 제공을 목표로 하는 스타트업



메사추세츠공대(MIT)의 스피아웃 기업 플렌옵티카(Plen Optika)는 눈의 굴절 이상을 측정하고 10초 내에 검사 결과에 따른 처방을 하는 고정밀 휴대용 자동 굴절 검사 기기를 개발했음.

개발도상국의 경우 검안사의 부족으로 안경처방 등 시력 교정 기회가 부족해 많은 사람들이 고통받고 있으며, 세계보건기구(WHO)에 따르면, 이런 상황은 삶의 질 저하, 학습장애, 고용기회 및 재정상의 어려움으로 이어질 수 있음.

플렌옵티카는 현재보다 훨씬 저렴한 비용으로 개발도상국 환자들에게 시력관리 기회를 제공하는 것을 목표로 하고 있음.

이 회사는 개발기간 6년, 8번의 제품개선 및 5개국의 1,500명의 환자를 대상으로 한 임상시험 끝에 QuickSee라는 시력관리 기기를 개발해 최근 인도 시장에 출시했음.

기존의 자동 굴절검사는 테이블 크기의 무거운 고정식 장치로, 가격이 15,000달러에 달하며, 현재 나와 있는 휴대용 굴절검사는 정확도가 부족하면서 가격은 여전히 비싼 상태임.

QuickSee는 시력교정을 위한 라식(Lasik) 수술에 이용하는 웨이브프론트 수치측정기(wavefront aberrometer)를 발전시킨 것으로, 시력 이상을 초래하는 광파의 왜곡을 찾아내는 이 방법은 기존 자동굴절 기술에 비해 정확한 측정이 가능함.

일반 쌍안경과 비슷한 모양과 크기 형태로, 두 눈을 한 번에 측정할 수 있으며 미국 내에서 기존 자동 굴절검사의 1/3 가격에 출시할 예정임.

인도 등 개발도상국에는 쌍안용 제품과 동일한 기술과 정확도로 개발한 한쪽 눈씩 측정하는 단안용 제품을 쌍안용 제품의 절반이하 가격으로 출시할 예정임. 출처: Phys.org <https://phys.org/news/2018-01-startup-aims-vision-accessible-world.html>

# 정책 동향브리핑

4

·특허 동향

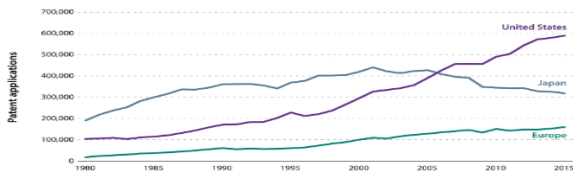
## □ 미국의 혁신과 특허 관련 주요조사 결과

브루킹스 연구소 해밀턴 프로젝트(Hamilton Project)는 미국의 특허, R&D투자 및 과학, 기술, 공학, 수학(STEM) 교육을 포함한 혁신 시스템의 핵심 기능을 분석한 보고서를 발간했음.

보고서는 이렇게 분석한 미국의 혁신과 특허에 관한 11가지 사실들을 바탕으로 혁신 시스템의 효과를 높이고 기술 발전과 경제 성장에 기여할 수 있는 기회를 모색할 것을 강조하고 있음.

### 1) 미 특허청 특허신청 건수 1980년의 6배

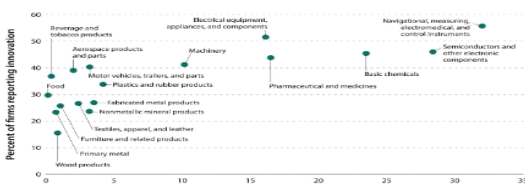
Total Patent Applications by Filing Office, 1980-2015



미국 특허청(USPTO), 일본 특허청(JPO), 유럽 특허청(EPO)의 특허 출원 동향을 보면 2006년부터 미국은 특허 출원 수에서 일본과 유럽을 능가하고 있으며, 최근 증가분은 미국의 외국 특허 활동 증가에 따른 것으로 분석됨.

### 2) 특허는 혁신 활동과 밀접하게 관련

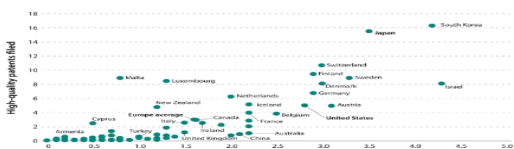
Patents Granted per 1,000 Employees and Share of Firms Reporting Innovation, by Industry Group



특허의 수는 혁신의 수준과 밀접하게 관련되는 것으로 나타났으며, 종업원 수 1,000명당 특허 수와 해당 산업계 혁신 수준은 반도체, 기초화학물질 등 특허가 많은 산업에서 볼 수 있듯이 비례하고 있음.

### 3) 국가별 R&D 투자와 고품질 특허의 관계

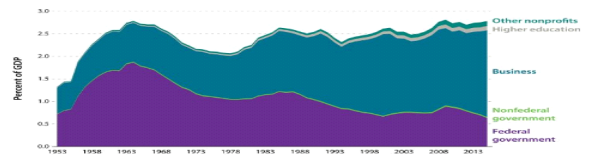
Total R&D Expenditures and High-Quality Patents Filed, by Country



혁신을 위한 주요 투입 요소인 R&D 투자는 고품질 특허의 생산과 관련이 있어 한국과 일본처럼 R&D 투자가 많은 국가들의 고품질 특허 수가 많으나, 중국은 급증하는 R&D 투자에 고품질 특허 수가 비례하지 않고 있음.

### 4) 연방 R&D 투자 감소, 기업 R&D 투자 증가

U.S. Spending on R&D from 1953 to 2015, by Source



조사가 시작된 1953년 미국 전체 R&D 투자 중 연방 정부 및 기업 비중이 각 54%, 44%였으며, 이 같은 비율은 2015년 각 22%와 69%로 크게 변화했는데, 대학 R&D의 투자의 절반 이상을 지원하는 연방정부의 역할 감소가 문제로 지적됨.

### 5) 고품질 특허 신청자의 3/4이 대학원 졸업 이상의 발명가들

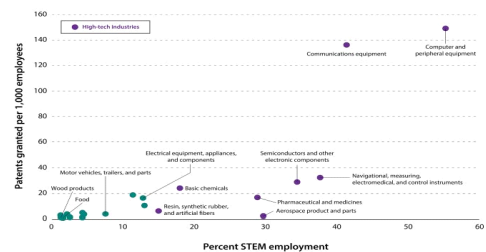
Educational Attainment of U.S. Triadic Patent Holders



R&D 투자를 넘어, 특허 생산 관련 중요한 정보는 교육으로, 대학을 중퇴한 유명 기업가들의 고정관념과는 대조적으로 고급 특허의 대부분은 고급 학위 소지자들에게서 나오고 있음.

### 6) STEM인력이 많은 산업에서 특허도 많이 생산

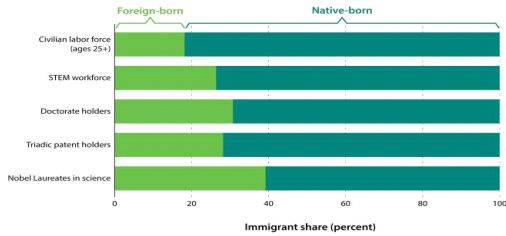
STEM Employment Share and Patent Grants, by Industry Group



1975년부터 2007년 사이 STEM인력 고용이 증가한 컴퓨터 및 전자산업의 특허 수가 급증한 반면 같은 기간 STEM인력 고용 비중이 낮은 화학 및 제약 산업의 특허 수는 거의 증가하지 않았음.

# 정책 동향브리핑

## 7) 이민자들이 고품질 특허의 1/4 이상을 담당 Participation in Work, Education, and Innovation, by Immigrant Status



25세 이상 미국 전체 노동인력 중 이민자 비율은 18% 미만인 반면, STEM인력의 26%, 고품질 특허 보유자의 28%가 이민자인 것으로 조사됐음.

- 8) R&D 투자는 새로운 기술을 창출해내지만 때로는 성과를 얻기까지 오랜 시간이 걸리고 있음
- 9) 혁신 파이프라인 전반에서 여성의 역할이 부족함
- 10) 특허 활동이 대부분 대도시와 대학 주변에 집중
- 11) 특허 소송은 비용이 많이 들면서도 일반적인 현상

출처: Hamilton Project  
[http://www.hamiltonproject.org/papers/eleven\\_facts\\_about\\_innovation\\_and\\_patents](http://www.hamiltonproject.org/papers/eleven_facts_about_innovation_and_patents)

## □ 미국 산업계의 대학 R&D 투자 동향

2차 대전 이전까지 미국의 R&D 투자에서 산업계가 차지하는 비중이 상당했지만 종전 후 연방정부의 자금 조달이 급증함에 따라 산업계의 투자 점유율이 크게 낮아진 바 있음.

1970년대 말 이후 IT, 생명과학 등 과학기반 산업의 발전과 연방정부 지원으로 창출된 대학의 지적재산권을 인정하는 베이돌법(Bayh Dole Act) 제정, 국립과학재단(NSF)의 공학연구센터 프로그램 등의 영향으로 기업들의 대학 R&D 투자가 증가했음.

대학의 연구비 투자 중 기업 자금의 점유율은 1980년 4.9%에서 1999년 7.4%로 증가한 후 2000년대 들어 연방정부의 투자와 동반 감소하며 2016년 미국 대학 연구비 중 기업의 투자가 차지하는 비중은 5.9%로 나타났음.

대학 연구비 중 기업 등 산업계의 투자가 차지하는 비중은 지역에 따른 차이가 있는데, 노스캐롤라이나주가 12.1%인데 비해 네바다주는 1.7%에 불과한 것으로 조사됐음.

#	주	연구비 투자비율	주	연구비 투자비율
1	North Carolina	12.1%	Florida	4.5%
2	Georgia	10.6%	Michigan	4.1%
3	Kansas	9.5%	Arkansas	3.9%
4	Ohio	8.7%	New Hampshire	3.9%
5	Missouri	8.6%	Wyoming	3.7%
6	Oklahoma	7.6%	New Jersey	3.7%
7	New York	7.5%	Kentucky	3.7%
8	Massachusetts	7.4%	Minnesota	3.6%
9	Utah	7.3%	Washington	3.5%
10	South Carolina	6.6%	Maine	3.4%
11	Texas	6.5%	Alaska	3.0%
12	California	6.4%	Delaware	3.0%
13	Alabama	6.4%	Wisconsin	3.0%
14	Connecticut	6.2%	Idaho	2.9%
15	Illinois	5.9%	Vermont	2.8%
16	Iowa	5.9%	Maryland	2.7%
17	Indiana	5.6%	Arizona	2.7%
18	Pennsylvania	5.5%	West Virginia	2.1%
19	Colorado	5.5%	Montana	1.9%
20	Virginia	5.4%	New Mexico	1.9%
21	Mississippi	5.3%	South Dakota	1.9%
22	North Dakota	4.8%	Hawaii	1.8%
23	Tennessee	4.8%	Nebraska	1.8%
24	Oregon	4.7%	Rhode Island	1.8%
25	Louisiana	4.6%	Nevada	1.7%
<b>U.S. Average</b>				<b>5.9%</b>

노스캐롤라이나와 함께 기업의 대학 연구비 투자가 많은 곳은 조지아(10.6%), 캔사스(9.5%), 오하이오(8.7%) 등으로, 이들 지역은 주 지원 기술사업화 프로그램 등 다양한 산학협력 노력을 기울이고 있음.

# 정책동향브리핑

이에 비해, 네바다, 로드아일랜드, 네브라스카, 하와이 등 기업 투자의 비중이 2%에 못 미치는 곳들은 연구 대학의 수가 적고, 기술기반 산업이 부족한 지역들임.

개별 대학들을 비교하면 그 차이는 더욱 커지는데, 전체 연구비 상위 50개 대학 중 듀크, MIT 등 상위 10개 대학에 대한 기업의 투자는 하위 10개 대학보다 평균 5배 이상 많은 것으로 나타났음.

상위권 대학들은 모두 강력한 생물의학 연구 프로그램이나 공학 프로그램을 바탕으로 기업들의 많은 투자를 유치하고 이를 통해 지속적인 연구 성과를 내고 있음. 출처: ITIF [http://www2.itif.org/2018-industry-funding-university-research.pdf?\\_ga=2.265263183.1750833623.1515680827-795952101.1515680827](http://www2.itif.org/2018-industry-funding-university-research.pdf?_ga=2.265263183.1750833623.1515680827-795952101.1515680827)

## □ 스타트업 기술사업화 지원 위해 컨설팅 그룹과 비영리 단체 협력

의료정보, 분석 및 자문 서비스의 선두주자 “Decision Resources Group(DRG)” 과 필라델피아 소재 기업가 정신 및 기술 사업화 비영리단체 “University City Science Center” 가 1월 16일 사업 제휴 계획을 발표했음.

양측이 합의한 1단계 벤처(P1V: Phase 1 Ventures)는 건강관리, 재료 또는 에너지와 같은 특정 기술이나 규제 개발을 필요로 하는 기업 지원을 위한 액셀러레이터 프로그램임.

P1V 참가자에는 P1V 참가대학의 기술에 부합하는 창업기업 또는 아직 자금 조달을 못 한 최근에 창업된 기업들을 포함하며 P1V는 2015년 시작된 후 22개 스타트업의 초기 투자비로 170만 달러 이상 투자했음.

DRG Consulting은 임상시험 및 사전 계획부터 시장 출시, 성장 및 성숙 단계에 이르기까지 모든 개발 단계에서 제품을 제공하는 생명과학 기업의 기술 사업화 전략을 지원하고 있음.

신제품 기획, 사업화 전략, 가격 책정 및 시장 접근에 특히 중점을 두고 있는 DRG Consulting은 수요자인 의료 환자 및 시장데이터 분석 및 업계경험을 결합한 통찰력 있는 컨설팅 접근 방식을 적용하고 있다고 밝혔음.

DRG Consulting의 브라이언 코비노 매니징 파트너는 향후 10년 동안 과학혁신에서 가장 획기적인 발전을 목격하게 될 것이라고 하며, 필라델피아가 기술 생태계의 새로운 발전을 위한 진원지가 될 것이라고 밝혔음.

University City Science Center의 과학기술 담당 부사장 웬영 양 박사는 P1V가 기술 잠재력이 있는 스타트업의 성공을 위한 것이며, DRG Consulting과의 파트너십 강화는 이들 스타트업을 지원하는 프로그램의 역량을 향상시킬 것이라고 밝혔음. 출처: PR Newswire <https://www.prnewswire.com/news-releases/decision-resources-group-and-the-university-city-science-center-team-up-to-accelerate-life-sciences-industry-growth-in-philadelphia-300582623.html>