

S&T Analysis Report

1

R&D·ICT 정책 동향

□ 미래 R&D 프로그램에 대한 미 정부의 평가 역량 강화 전략

지난 7월 미국의 랜드연구소(RAND Corporation)는 R&D 프로그램 계획에 대한 연방정부의 평가역량 강화 전략을 주제로 한 논문을 발간했음.

미 연방정부의 R&D 투자가 획기적인 기술 및 과학적 성과를 가져왔음을 널리 인식하고 있지만 연방정부의 방대한 투자가 현명하게 이루어지고 있는지에 대한 여부를 판단할 증거는 매우 부족함.

또한 이러한 투자구조 및 연방정부가 지원한 과학자들의 요구사항 등이 영향력 있는 연구활동을 강화했는지에 대한 여부 등의 관련 평가도 거의 이루어지지 않았음.

이에 따라, 연방정부의 과학기관 및 관련 부서들은 보다 우수하고, 신속하며, 적은 비용을 통한 혁신 촉진을 위해 R&D 프로그램의 설계와 구조를 평가할 수 있는 역량개발이 요구되고 있음.

논문에서는 연방정부의 R&D 프로그램 평가역량 강화를 위한 전략을 다음과 같이 2단계의 접근법을 통해 제시하고 있음.

-1단계: 미국의 R&D 프로그램에 예산을 지원하는 과학프로그램 책임자, 평가 담당자, 자선재단 관계자 등의 인터뷰를 통한 R&D 평가 방안 모색

-2단계: 다양한 연방과학정책, 계획 및 평가 인력의 토론 및 활동 등을 통해 어떠한 기초적 접근 방법이 연방정부에 이익을 줄 수 있는지 또는 어떠한 방식으로 연방정부의 상황에 적응해야 하는지 등을 파악

이와 같은 과정을 통해 연방정부 과학기관들의 향후 R&D 평가수행역량 강화를 위한 일련의 전략을 다음과 같이 제시했음.

1. 숙련된 평가인력 고용

R&D 평가역량 강화를 위한 전략에서 공통적으로 강조되는 것은 평가를 수행하고 이와 관련 전략적

결정을 하는 인력의 능력을 제고하는 것임.

연방정부는 기존 R&D 평가의 개선 및 미래 프로그램의 새로운 평가방법 개발과 수행을 위해 필요한 전문지식을 제공할 수 있는 숙련된 인력의 고용이 필요함,

2. R&D 평가에 대한 중앙집중식 감독과 연구

조사에 참여한 재단들에서는 R&D 평가역량 강화를 위한 내부적인 노력을 강화하고 있으며, 일부 기관들은 최근 이를 위한 새로운 평가조직을 출범시키기도 했음.

미 의회와 백악관은 R&D 평가에 대한 감독과 지원을 중앙 집중화함으로써 과학 기관의 평가역량을 강화하는 방법에 대해 일관된 조언을 제공하는 방안을 모색할 수 있음.

3. 평가활동에 대한 투자

조사에 참여한 일부 재단들은 매년 전체운영예산의 1~10%를 평가활동에 사용하는 것으로 나타났음.

기존 데이터를 통해 연방정부의 R&D 평가 관련 지출을 정확히 확인할 수는 없지만 관련 설문조사를 통한 수치를 볼 때 평가활동을 위한 지출비율이 낮은 것으로 추정 가능함.

연방정부의 예산투자는 미래 R&D프로그램 계획 평가를 목적으로 설계된 대규모 평가수행에 필요한 자원의 제공을 가능하게 할 수 있음.

4. 평가 설계 및 자원의 개선

설문조사에 따르면 보다 나은 포트폴리오 수준의 전략적 결정 등을 위해 새로운 평가 설계를 개발하고 있으며, 백악관과 연방정부 과학기관들은 이러한 설계와 자원의 개선을 통해 R&D 평가의 효과를 향상시킬 수 있음.

연방정부는 미래 R&D프로그램의 평가역량 강화를 위한 관심의 제고 및 관련 개혁에 초점을 맞춘 증거기반 정책의 개발이 요구됨.

출처: RAND 연구소 https://www.rand.org/pubs/rgs_dissertations/RGSD413.html

S&T Analysis Report

□ 미국의 5G 시대 준비를 위한 우선순위

원격 정밀의학, 커넥티드 차량, 증강현실 기술을 가능하게 하는 5G 네트워크는 사물인터넷(IoT) 및 관련 응용 프로그램의 성장을 통한 경제발전을 위해 중요성이 증대되고 있음.

그러나 미국의 본격적인 5G 시대를 위한 전략적 준비가 부족하다는 지적이 나오고 있는데, 브루킹스 연구소는 지난 7월 5G 시대 전략 마련을 위한 우선 순위를 제시했음.

1. 주파수 스펙트럼 부족문제 해결을 위한 신속한 정책 채택

미 연방거래위원회(FCC)는 최근 3.7~4.2 기가헤르츠 대역에서부터 수백 메가헤르츠의 중간 대역 스펙트럼을 자유롭게 사용할 수 있도록 하는 작업에 착수하는 등 주파수 스펙트럼 부족 해소를 위해 다양한 방안을 마련하고 있음.

이들 조치 외에도 상업용 무선통신을 위한 스펙트럼의 가용성 확대 및 이와 관련한 단·장기 조정 계획을 수립해야 할 것임.

2. 5G 인프라 가속화를 위한 스몰 셀 기술보급

대용량 데이터 수요가 있는 곳에 설치해 데이터 전송 속도를 높여주는 스몰 셀(small cell) 보급을 위해 연방·주·지방 정부 차원의 법률과 규정 마련 및 관련 협력이 필요함.

이를 위해 ‘스트림라인 스몰 셀 보급 법안’(STREAM LINE Small Cell Deployment Act)은 연방 및 주정부 등과 민간부문 사이 정책균형에 큰 도움이 될 전망이다.

3. 경제적·사회적 이익 우선시

5G 구축에 참여하는 정부, 산업 부문, 소비자 등 모든 이해관계자들은 차세대 네트워크가 제공할 수 있는 경제적·사회적 이익을 최우선으로 고려해야 할 것임.

출처: Brookings <https://www.brookings.edu/blog/tech-tank/2018/07/13/will-the-us-be-5g-ready/>

□ 미 항공우주국(NASA) 상업용 우주선 승무원 프로그램의 안전성 인증

미 정부회계감사원(GAO)는 지난 7월 미 항공우주국(NASA)이 우주비행사를 국제우주정거장(ISS)로 수송하기 위한 프로그램의 안전성 인증 필요성을 지적하는 보고서를 발간했음.

NASA는 우주비행사 수송을 위해 보잉(Boeing), 스페이스X(Space X)와 계약을 맺었는데, 본격적인 임무개시 전 두 우주선의 안전성을 인증할 것이 요구됨.

NASA는 두 기관들로부터 2017년도까지 프로그램에 위한 요구사항의 충족을 증명하는 서류를 제출하도록 한 바 있음.

NASA가 이에 대한 안전성을 평가할 수 있는 한 가지 방법은 승무원의 사망 또는 장애 등을 포함하는 승무원 피해 가능성을 측정하는 것임.

그런데 NASA는 현재 관련 측정을 위한 일관된 접근법을 갖고 있지 않아서 NASA 내부에서도 누가 측정하는지에 따라 결과가 다르게 나타날 수 있다는 문제가 지적됐음.

이러한 문제 해결을 위해 GAO는 다음과 같은 권고 사항들을 제시했음.

-NASA는 매 분기 의회에 제출하는 보고서에 상업용 우주선 승무원의 위험 분석에 관한 내용을 의무적으로 포함시키도록 함.

-해당 프로그램 계약자들의 안전성 인증이 완료될 때까지 ISS 현장에서의 안전성 확보를 위한 비상 계획을 수립하고 유지함.

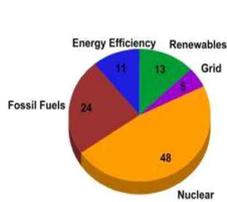
-프로그램 관리자는 측정의 복잡성을 감안해서 향후 발생 가능한 승무원 피해와 관련한 주지 사항들을 문서화하도록 함.

-NASA의 안전 및 임무 보장 책임자는 기술적 권한과 책임이 중첩되지 않도록 상업용 승무원 프로그램 내의 기술적 권한을 재구성함.

출처: 미 정부회계감사원 <https://www.gao.gov/products/GAO-18-476>

S&T Analysis Report

□ 1948-2018 미 연방정부 에너지 R&D 부문별 지원 현황



미 의회조사국의 조사에 따르면, 원자력 에너지는 1948년 이후 미 연방정부 에너지 R&D 지출에서 거의 절반을 차지하고 있음.

화석연료 부문은 전체 지출 중 약 24%로 두 번째를 차지하고 있으며, 재생에너지, 에너지 효율성 및 전기그리드 등이 나머지 1/4을 구성하는 것으로 조사됨.

지난 6월18일 미 의회 의원들에 배포된 보고서에서 에너지 분석가 코리 클라크는 1948년부터 1977년 사이 미 연방정부 에너지 R&D 지원의 주요부분은 화석에너지와 원자력에 초점을 맞추고 있다고 설명했음.

초기 에너지 R&D 투자에는 원자력의 평화적 이용을 위한 노력과 경제성장을 위한 원자력 에너지, 화석에너지 이용을 위한 예산 등이 포함됐음.

1977년 에너지 R&D 프로그램이 당시 신설된 연방 에너지부로 통합됐으며, 에너지 위기는 정부로 하여금 재생에너지 및 에너지 효율성에 대한 투자를 시작하게 했음.

에너지부 출범 후 에너지 저장과 배전을 포함한 전기 시스템에 대한 투자도 증가했는데, 특히 2009년 ‘미국 경기회복 및 재투자 법’에 따라 130억 달러의 투자가 이루어졌음.

2016년도 미 정부의 에너지 R&D 투자는 총 2,290억 달러를 넘어선 것으로 나타났는데, 부문별로 보면 원자력에너지 1,100억 달러, 화석에너지 550억 달러, 재생에너지 290억 달러, 에너지 효율성 및 전기시스템 350억 달러 등임.

보고서에 따르면, 국방부를 포함한 다른 정부 기관들도 에너지 R&D 예산을 지출했지만 에너지부에 비하면 상대적으로 매우 작은 수준임.

출처: Forbes <https://www.forbes.com/sites/jeffmcma/hon/2018/07/09/nuclear-fossil-fuels-have-dominated-federal-energy-rd-spending/#46e8de353105>

□ 과학, 의학 단체들 미 환경청의 ‘투명성’ 규칙 철회 촉구

미국의 과학, 의학 및 학계 등 69개 단체는 7월 16일 성명을 통해, 미 환경청(EPA)이 제안한 인간보건 및 환경보호기관이 “정책 결정 과정에서 최선의 과학을 이용하는 것”을 거부할 수 있는 규칙을 철회할 것을 촉구했음.

단체들은 성명에서 EPA가 데이터를 공개할 수 없다고 연구를 배제하면 사람들은 실제 피해에 노출될 수 있고, 수백 만 명이 부적절한 정보에 근거한 결정의 영향을 받게 될 것이라고 주장했음.

지난 4월 24일 스콧 프루잇 전 EPA 장관이 제안한 규칙에서는 공개적으로 이용할 수 없는 데이터, 또는 재현 불가능한 발견 및 방법에 기초한 과학적 연구의 사용을 막을 수 있는 권한을 EPA에 부여하도록 했음.

이러한 기준을 적용할 경우 환자로부터 얻은 정보를 포함해 기밀성 또는 전문성을 요구하는 역학데이터에 기초한 많은 우수한 과학적 연구들이 배제될 수 있으며, 이는 결국 EPA 정책결정자들이 이용 가능한 연구를 감소시킬 우려가 있음.

미 과학진흥협회(AAAS) 러시 홀트 회장은 공중보건 및 환경정책에서 중요한 최선의 과학적 연구이용을 제한할 수 있도록 하는 EPA의 규칙에 대해 심각한 우려를 나타냈음.

홀트 회장은 또한 이 규칙이 시행될 경우 과거부터 현재까지, 광범위한 분야에서의 고품질 연구의 사용을 금지시킬 것이라고 덧붙였다.

단체들의 이러한 주장은 2002년 워싱턴DC 지방법원의 판결에 근거한 것인데, EPA가 관련 규칙을 시행할 경우 당시 판결로 인해 문제가 발생할 수 있음.

EPA는 이 규칙에 대한 공청회를 7월 17일 열었으며, 이후 여론수렴 기간을 당초 계획보다 연장하기로 했음.

출처: 미 과학진흥협회(AAAS) <https://www.aaas.org/news/scientific-medical-academic-groups-urge-epa-drop-transparency-rule>

S&T Analysis Report

□ 트럼프 행정부, 소행성 등 지구 접근물체 위험감소를 위한 국가 계획 발표

미백악관 과학기술정책국(OSTP)은 6월 20일 소행성, 혜성 등과 지구의 충돌에 따른 위험에 대비하기 위해 ‘지구접근물체의 위험감소를 위한 국가계획’을 발표했음.

미 항공우주국(NASA) 등 연방정부의 과학자들은 지구 궤도를 통과하는 소행성과 혜성 등으로부터 지구를 안전하게 지키면서 인간의 달과 우주탐사를 앞당겨 실현하기 위해 노력하고 있음.

천문학자들에 따르면, 이러한 지구접근 물체들이 지속적으로 발견되고 있지만 이번 세기 안에 지구와 큰 충돌을 일으킬 가능성은 매우 낮은 것으로 예상하고 있음.

미국은 수년 동안 잠재적으로 위험한 소행성과 혜성을 찾기 위해 망원경과 다른 기술을 개발하면서 관련 위험의 가능성을 대비해왔는데, 그 일환으로 마련된 이번 계획의 주요 전략 목표는 다음과 같음.

-위험의 탐지와 특성 분석: 잠재적 위험의 탐지, 추적 및 규모와 구성에 대한 정보를 제공함

-예측 능력의 향상: 비상사태가 발생하는 경우 정책 결정자 등은 그 영향과 예방 가능성 등을 예측해야 하는 만큼 위급한 상황에서 신뢰할 수 있는 과학적 예측도구 개발과 예측능력을 향상시킴

-소행성 충돌방지 수단 개발: 소행성과 지구충돌 방지를 위해 무인우주선을 이용해 소행성을 반대편으로 밀어내거나 파괴할 수 있도록 함

-국제 협력: 전 세계에 분포한 망원경, 우주선 발사 등을 위한 시설이용과 공동위험대응을 위해 국제 협력은 가장 좋은 방법임

-비상 계획 및 프로토콜 강화: 위험이 확인되면 정부 관리, 대중 및 국제파트너에게 적절한 정보를 전달하고 피해 최소화를 위한 조치 및 구호활동을 시행하도록 함.

출처: 미 백악관 <https://www.whitehouse.gov/article/keeping-america-safe-addressing-threat-near-earth-object-impacts/>

□ 미 국립과학재단(NSF) 공학 및 컴퓨터과학 신진 연구자에 1억5천만 달러 지원

미 국립과학재단(NSF)은 7월 2일 307명의 공학 및 컴퓨터과학 분야 신진연구자들에게 총 1억5천만 달러 이상을 지원한다고 발표했다.

NSF는 지능형 인프라, 협업로봇, 보안통신 및 뇌 관련 기술 등을 주제로 하는 미국 내 각 대학의 신임 교수 등 연구자들을 대상으로 향후 5년 동안 각 50만 달러를 지원할 예정임.

NSF의 ‘교수초기경력개발 프로그램’은 모든 학술기관의 과학 및 공학 분야의 유능한 교수들을 대상으로 교육의 수월성과 첨단 연구를 함께 추구할 수 있도록 지원하고 있음.

NSF 공학국 돈 털버리 국장은 관련 프로그램 지원을 통해 신진연구자들은 고유의 연구 과제를 해결하고, 미국의 미래를 더욱 건강하고 안전하게 번영시킬 수 있는 기회를 얻게 될 것이라고 설명했다.

올해 지원대상은 미 전역 43개 주 120개 기관에서 선정했으며, 지원 대상 중 18% 이상이 STEM 분야에서 소외된 계층 지원을 목적으로 하는 경쟁연구 촉진 프로그램(EPSCoR) 수혜 대상임.

NSF 컴퓨터 정보과학공학국(CISE) 국장은 이 프로그램의 지원을 받는 신진 연구자들은 미국의 컴퓨터 및 정보과학, 공학 분야 발전을 촉진하며 미래의 변화를 이끌 것이라고 밝혔다.

지원신청 자료에 따르면, CAREER 공학 및 컴퓨터과학 분야 지원대상자 중 여성이 20%이상, 소외계층이 약 8%인 것으로 나타났는데, 이 수치는 미국의 공학 및 컴퓨터과학 분야 전체 교수를 대상으로 한 비율보다 높은 것임.

NSF는 관련 지원 대상 중 47% 이상을 처음 연구책임자(PI)를 맡는 연구자들로 선정했으며, 이들은 문제 해결을 위한 새로운 지식과 혁신 창출에 기여할 전망이다.

출처: 미 국립과학재단(NSF) https://nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=295790&org=NSF&from=news

S&T Analysis Report

2

R&D·ICT 연구 동향

□ 미 에너지부 고급 핵 기술 개발 프로젝트에 2천만 달러 지원

미 에너지부 릭 페리 장관은 7월 10일, 비용공유 방식을 통해 지원될 약 2천만 달러 규모의 국내 고급 핵 기술 연구프로젝트를 선정 발표했다.

에너지부 핵에너지국의 ‘고급 핵 기술 개발을 위한 산업 기회’ 프로그램의 일환으로 이루어지는 지원 대상의 첫 번째 그룹은 지난 4월 발표했으며, 이번 발표된 프로젝트들은 그 두 번째 그룹임.

이러한 활동은 기존 및 고급 원자로 개발의 다양한 측면을 지원하며, 미국 경제와 에너지 독립성을 뒷받침 할 수 있는 더욱 안전하고 효율적이며 깨끗한 에너지 개발에 있어서 중요한 역할을 하고 있음.

이 프로그램은 최초(FOAK) 핵실험 준비 프로젝트, 고급원자로 개발프로젝트, 규제지원연구 등 세 가지 자금 경로를 통해 이루어짐.

최초(FOAK) 핵실험 준비 프로젝트 경로에서는 오래 근무 소재 NuScale 발전소의 소형모듈형 원자로 프로젝트에 총 1410만 달러(에너지부 7백만 달러, 외부 지원 710만 달러)를 지원할 예정임.

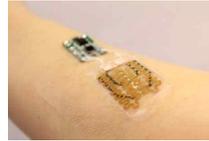
고급원자로 개발 프로젝트 경로에서는 다음과 같은 주제가 선정됐음.

- 납-비스무스 고속 원자로 기반의 소형 모듈형 원자로 발전소 개념 공학 기술
- 천연가스 발전과 경쟁하기 위한 원자로공장 비용 절감 프로젝트
- 사고 후 통합된 가압 경수로의 실험적 검증
- 불화 리튬-불화 베릴륨 (FLiBe) 용융염 처리의 불소화
- 핵연료 제조를 위한 하이브리드 레이저 아크 용접 (HLAW)의 발전과 상업화

규제 지원 연구 경로에서는 고급 경수로 배치를 위한 규제 지원 연구가 지원 대상으로 선정됐음.

출처: 미 에너지부 <https://www.energy.gov/ne/article/s-us-department-energy-provides-nearly-20-million-domestic-advanced-nuclear-technology>

□ 터프츠대 연구팀, 질병관찰 및 맞춤형 치료 가능한 스마트밴드 개발



미국 터프츠대 연구팀은 만성 질환 상태를 관찰하고 적절한 약물 치료 제공을 가능하게 하도록 설계된 스마트 밴드 시제품을 개발했음.

학술지 Small 7월 6일자에 게재된 연구에 따르면, 감염 및 염증 상태를 추적하는 수소이온농도(pH)와 온도센서가 내장된 스마트 밴드를 통해 수집된 자료는, 환자의 상태를 정확히 진단하고 적절한 약물 치료를 가능하게 할 수 있음.

만성 질환의 상태를 관찰하기 위해 중요한 pH 농도는 상처가 감염된 경우 수치가 6.5 이상으로 높게 올라가기 때문에 염증상태의 관찰을 위한 지표로 사용되고 있음.

스마트밴드 안에 부착된 3밀리미터 이하 두께의 마이크로 센서는, pH 및 온도센서로부터 수집한 정보를 바탕으로 필요한 약물을 제공하는 기능을 갖고 있음.

연구팀은 최근 다양한 웨어러블 의료기기들의 개발에도 불구하고 피부에 부착하는 밴드형태는 커다란 변화가 없었는데, 이 스마트밴드는 의료 현장에서 새로운 이용이 가능할 것이라고 전망했음.

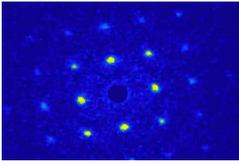
최근 조사에 따르면, 미국 노인의료보험 수혜자의 약 15%가 적어도 한 가지 이상의 만성상처나 감염 증상이 있는데, 특히 당뇨병환자의 경우 만성적인 피부염증으로 인한 감염으로 인해 심한 경우 절단의 위험까지 발생하고 있음.

연구팀은 이 스마트 밴드가 스스로 상처를 관리하기 어려운 노인 환자들의 치료를 능동적으로 변화시키는 등 의료분야에서 획기적인 발전을 가능하게 할 것으로 기대한다고 밝혔음.

출처: Tufts University <https://now.tufts.edu/news-releases/smart-bandages-designed-monitor-and-tailor-treatment-chronic-wounds>

S&T Analysis Report

□ SLAC 국립가속기연구소 금 용해 과정의 원자 움직임 기록 성공



미 에너지부 산하 SLAC 국립 가속기연구소는 레이저로 금을 녹일 때 나타나는 원자의 움직임을, 정밀한 수준으로 기록하는데 성공했음.

학술지 Science 6월 28일자에 게재된 연구에 따르면, 금의 용해과정에서 발생하는 원자수준의 움직임을 관찰함으로써, 핵융합로 연구개발에 필요한 물질 개발에 도움이 될 전망이다.

원자수준 물질구조의 변화 과정을 이해하면 장시간 극한 조건을 견뎌야 하는 특수물질 개발에 도움이 될 수 있는데, 이는 핵융합로 개발에 필요한 특수물질 뿐 아니라 철강처리 공장, 우주선 개발에 이용하는 물질 개발로 이어질 수 있음.

연구팀은 SLAC가 보유한 초고속 전자카메라를 이용했는데, 초고속전자회절(UED)을 이용한 이 카메라는 100펨토 초(100조분의 1초)의 셔터 속도로 촬영할 수 있음.

연구팀은 금이 녹기 시작할 때 처음 금 표면에서 나노크기 알갱이의 변화가 시작되는 것을 발견했는데, 이는 그동안 이론상으로 존재하던 사실을 실제로 관찰 및 기록에 성공한 것임.

이 연구를 통해 물질이 극한환경에서 어떻게 변화하는지를 원자 수준에서 조사할 수 있게 해준 것으로, 물질의 특성을 예측함으로써 새로운 물질을 설계하는 새로운 방법을 제공해 줄 것이라고 밝혔음.

실험에서 연구팀이 레이저 광선에 노출시킨 금은 7~8조 분의 1초 내에 액화가 시작됐는데, 이처럼 빠른 속도로 일어나는 현상의 관찰을 위해 원자핵의 움직임까지 기록할 수 있는 초고속전자회절의 특징을 이용한 장치를 사용했음.

출처: Stanford University <https://www6.slac.stanford.edu/news/2018-06-28-atomic-movie-melting-gold-could-help-design-materials-future-fusion-reactors.aspx>

□ 유타대 연구팀, 나노 물질의 초전도성 상실에 관한 이론 증명

미국 유타대 연구팀은 초전도 나노와이어가 저온에서 증가하는 자기장에 놓일 때, 양자 상전이(QPT)에 의해 초전도체에서 일반 금속으로 변화한다는 사실을 발견했음.

학술지 Nature Physics 7월 9일자에 게재된 이 연구는, 물질이 초전도성을 잃는 미세한 과정을 밝혀낸 최초의 연구로 평가됨.

물질이 한 단계에서 다른 단계로 간단하게 전환하는 것에서 나아가, QPT는 특정 재료에서 초전도와 같은 완전히 새로운 특성을 형성할 수 있음.

초전도 금속에 전압을 가하면 전자는 저항이 없는 물질을 통해 이동하고, 전류는 저하되거나 열을 발생시키지 않으면서 영원히 흐를 수 있음.

일부 금속은 고온에서 초전도체가 되며, 이는 전력 전송 및 초전도체 기반 데이터 처리에 중요한 분야에서 활용되고 있음.

과학자들은 30년 전에 이러한 현상을 발견했으나 여전히 초전도 메커니즘은 여전히 수수께끼로 남아 있음. 이는 QPT 물리학을 세부적으로 이해하기에는 물질의 대부분이 너무 복잡하기 때문임.

이 연구는 초전도의 진화가 임계 온도, 자기장 크기 및 방향, 나노와이어의 단면적 및 나노와이어 물질의 현미경적 특성에 어떻게 의존하는지에 관한 이론을 바탕으로 하고 있음.

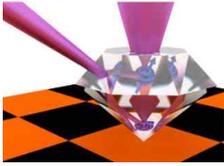
연구팀은 위 이론에 의해 예측된 QPT의 모든 세부 내용이, 실험실에서 실제 대상을 통해 확인 된 것은 초전도 분야에서 최초의 사례라고 밝혔음.

연구팀은 양자 상전이라는 것이 생소하게 들리지만 수많은 시스템에서 관찰되는 현상으로, 간단한 시스템에서 일어나는 양자의 변동을 이해함으로써 복잡한 대상의 미세한 과정에까지 이를 적용할 수 있다고 설명했다.

출처: University of Utah <https://unews.utah.edu/nanomaterial-loses-superconductivity/>

S&T Analysis Report

□ 프린스턴대 연구팀 다이아몬드를 이용한 양자 통신 핵심 기술 개발



미국 프린스턴대 연구팀은 합성 다이아몬드를 사용해 양자 상태로 알려진 원자의 특성에 의존하는 통신 네트워크를 만드는 방법을 개발했음.

학술지 Science 최근호에 게재된 이 연구는, 새로운 양자 정보 네트워크를 활용해 기존의 양자컴퓨터로 해결할 수 없었던 문제를 해결할 방법을 제시하고 있음.

이 연구에서는 보석의 화학작용을 정밀하게 제어 할 수 있는 실험용 다이아몬드를 사용해 위와 같은 해결책을 찾았음.

연구팀은 큐비트(qubit)라고 알려진 양자정보의 비트를 저장하고 전송할 수 있는 방법을 설명하기 위해, 두 개의 탄소원자를 하나의 실리콘원자로 대체한 다이아몬드를 이용했음.

큐비트는 광자에서 저장하기 쉬운 전자로 전송될 수 있는데, 이러한 이동이 이루어지는 주요 장소는, 다이아몬드의 탄소격자에 갇혀있는 탄소 이외의 원소들이 있는 결합 부분으로 알려졌음.

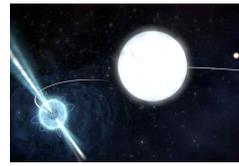
표준통신네트워크에서 중계기라고하는 장치는, 신호를 저장하고 재전송해 더 먼 거리를 이동할 수 있도록 하는데, 다이아몬드는 큐비트를 기반으로 하는 네트워크용 양자 중계기 역할을 할 수 있음.

연구팀은 양자 중계기의 개념은 오래 전부터 존재 했지만 만드는 방법을 알지 못했다면서, 이 연구를 통해 양자 중계기의 주요 구성요소를 발견하려고 시도했다고 밝혔음.

연구팀은 이번 연구의 다음 단계는 중성 실리콘 결손과 광자회로 사이의 인터페이스를 구축하여, 네트워크의 광자를 컬러 센터 안팎까지 끌어올 수 있도록 하는 것이라고 설명했다.

출처: Princeton University <https://www.princeton.edu/news/2018/07/05/implanting-diamonds-flaws-provide-key-technology-quantum-communications>

□ 캐나다 브리티시컬럼비아대 등 국제 공동연구팀 일반상대성이론에 대한 새로운 사실 증명



캐나다 브리티시컬럼비아대 등 공동 연구팀은 아인슈타인의 일반 상대성이론을 외계의 거대 질량 시스템에도 적용할 수 있다는 새로운 사실을 증명했음.

지금까지는 이 이론에 대해 극한적인 중력이 작용하는 곳에서는 상대성이론이 아닌 중력의 대체이론으로 설명할 수 있는 다른 환경이 있을 것으로 가정해왔음.

연구팀은 이 연구가 멀리 떨어져 있는 별들에 대한 일상적이면서 주의 깊은 관측을 통해, 물리학의 기본 이론 중 하나인 일반 상대성이론에 대해 정밀한 테스트를 수행할 수 있는지를 보여준다고 밝혔음.

이 연구에서 PSR J0337+1715로 알려진 3성 시스템(지구로부터 4,200광년 거리에 떨어져 있는 두 개의 백색 왜성과 하나의 중성자별로 구성)을 발견하고, 2014년 Nature지에 이 시스템이 아인슈타인의 이론을 테스트하는 데에 사용될 수 있다고 발표했다.

연구팀은 미국 웨스트 버지니아의 그린뱅크 망원경, 푸에르토 리코 아레시보 관측소의 대형 전파망원경, 네덜란드의 베스터보르크 합성 전파망원경 등을 이용해 6년 동안 중성자별을 관측했음.

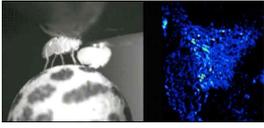
이러한 관측을 통해 안쪽 펄서와 왜성이 바깥 백색 왜성의 중력에 의해 서로 다르게 영향을 받는지 여부를 측정하는 과정에서 의미 있는 차이가 거의 없다는 사실을 발견했음.

연구팀은 이러한 사실은 대체 중력의 가능성이 없다는 것을 보여주는 것이라며, 기존의 대체 중력 가정을 입증할 수 있는 여지는 더욱 줄었다고 설명했다.

출처: EurekAlert https://eurekalert.org/pub_releases/2018-07/uobc-tog062818.php

S&T Analysis Report

□ 록펠러대 연구팀, 동물이 이상적인 짝을 찾는 방법의 진화 과정 발견



미국 록펠러대 연구팀은 수컷 초파리가 수많은 파리 중에서 어떻게 자기와 같은 종을 찾아내는지 밝혀냈음.

학술지 Nature 7월 11일자에 게재된 이 연구는, 동물들이 종을 영속시키기 위해서 어떻게 진화되어 왔는지에 대한 기존 통념을 변화시킨 것으로 평가되고 있음.

연구자들은 동물들이 자신들과 같은 종을 식별하는 화학물질을 탐지하고 처리하는 감각기관을 포함한 말초 신경계 조직이 진화 과정을 통해 변화되어서 교배할 짝을 아무나 선택하지 않는 것으로 이해해 왔음.

연구팀은 두 종의 초파리(Melanogaster, Simulans)가 교미 때 자신의 종을 찾아가도록 진화됐는지 확인하기 위해, 수컷 앞다리의 감각 뉴런에서 발생하는 전기화학 자극을 관찰했음,

예전부터 과학자들은 초파리 앞다리 말초신경계의 진화가 대부분 말초 부위에 국한된 것으로 생각해 왔는데, 그러한 이유는 과거에는 뇌 회로를 통해 전파되는 감각 신호를 추적할 수 있는 유전학 장비가 없었기 때문임.

연구팀은 첨단 유전학 장비와 영상 장비 및 새로운 도구를 이용해 수컷 앞다리의 감각 뉴런에서 발생하는 전기화학 자극을 추적한 결과 이 감각 뉴런은 페로몬을 감별하기 위한 것으로 모든 정보는 뇌의 중앙처리장치로 연결된다는 사실을 확인했음.

또한 연구팀은 이 두 종 사이의 차이점은 초파리 뇌 심부의 짝짓기 행동을 관장하는 작은 뉴런 군체에 있다는 사실을 발견했음.

이는 말초신경계가 진화를 통해 변화하지 않았으며, 짝짓기 대상 선택에 영향을 미치지 않는다는 것을 보여준다고 연구팀은 설명했다.

출처: Futurity <https://www.futurity.org/evolution-mating-species-1809002/>

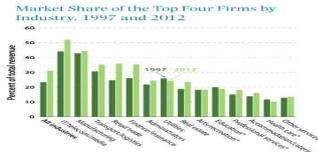
S&T Analysis Report

3

·창업 동향

□ 미국 경제의 경쟁과 역동성: 스타트업을 중심으로

미국의 싱크탱크 브루킹스연구소는 최근 미국 경제의 경쟁과 역동성 감소에 대한 지적과 관련해, 경제경쟁상태, 기업가정신 관련 패턴 및 경쟁을 촉진 또는 억제하는 정책 관련 보고서를 발간했음.



여러 가지 영향으로 인해, 시장은 수십 년 전보다 더 집중되고 덜 경쟁적 일 수 있는데, 199

7년부터 2012년까지 특정 산업 상위 4개 기업의 평균 수익은 전체산업 수익의 24%에서 33%로 증가했음.

1. 정부 정책의 영향

지난 30년 동안 신규기업이 미국 경제에서 차지하는 비중이 계속 감소했으며, 고용에서 차지하는 비중 또한 더욱 감소한 것으로 나타났음.

시장 경쟁의 감소는 공공 정책에서 그 원인을 찾을 수 있는 경우가 많은데, 지방정부, 주정부 및 연방정부의 활동이 경쟁을 저해 할 수 있음.

기존 기업에 대한 국가보조금지원정책, 과도한 면허 제한, 지역토지 이용제한에 이르기까지 모든 정책은 신규기업의 시장진입을 제한하여 기존기업이 확고한 입지를 유지할 수 있게 할 수 있음.

2. 기업 역동성의 감소

최근 미국에서는 시장의 집중이 심화되는 가운데 신규 창업 건수가 감소하고, 신규 기업에 의한 일자리 창출 또한 기존 기업에 비해 감소하는 것으로 조사됐음.

스타트업들의 경우 미국 경제의 혁신과 성장을 위한 새로운 동력으로 중요성을 인정받고 있는 것에 비해 최근 스타트업 창업 수, 이들에 의한 고용 창출 등 관련 실적은 이전에 비해 감소하고 있음.

이러한 추세는 시장진입장벽의 증가와 관련된 것으로 볼 수 있으며, 이에 따라 시장의 집중이 심화되면

새로운 사업을 시작하며 시장에 진출하려는 스타트업들의 인센티브를 감소시킬 것으로 예상되고 있음.

3. 스타트업의 질과 성장 잠재력

시장과 기업의 역동성 감소는 특히 고용창출과 경제활동이라는 스타트업의 역할에 시급한 문제로 작용할 수 있음.

스타트업들은 모두 동일한 목표를 지향하지 않으며 매우 다양한 성격을 갖고 있는데, 개인이나 가족에 의한 창업부터 대기업 건설을 위한 혁신적인 기업가의 창업까지 나타나고 있음.

스타트업 창업과 경영에서 학력이 중요한 것은 아니라고 해도, 4년제 대학졸업자가 창업한 기업의 경우 고등학교 졸업자의 기업보다 기업의 지속성이 훨씬 떨어지는 것으로 조사됐음.

창업 후 계속 작은 규모를 유지하는 스타트업도 있지만 많은 경우 높은 고용성장률을 기대할 수 있다는 점에서 스타트업은 노동시장 및 경제성장 연구의 초점이 되고 있음.

미국 내 스타트업 현황을 보면 지역에 따른 편차가 크게 나타나는데, 예를 들어 보스턴과 실리콘밸리 등은 고품질의 스타트업 기지 역할을 하는 것에 비해 마이애미 같은 지역은 이에 못 미치고 있음.

지역에 따른 영향보다 스타트업의 성공기회에 중요한 영향을 미치는 것은 자금조달 기회인데, 최근 미국의 소기업들은 과거에 비해 자금조달에 어려움을 겪을 가능성이 높아졌음.

조사에 따르면, 미국의 경기침체 당시 기업대출 기준이 매우 강화됐지만 이후 경기회복에 따라 완화됐는데, 이러한 변화의 영향은 회사의 규모에 상관없이 비슷했던 것으로 나타났음.

하지만 당시 서브프라임 모기지 사태로 인해 초기 창업자금 조달의 원천인 주택담보대출 금액이 감소한 것이 지속적으로 미국의 스타트업과 중소기업에 영향을 미쳤을 것으로 볼 수 있음.

출처: Brookings <https://www.brookings.edu/research/the-state-of-competition-and-dynamism-facts-about-concentration-start-ups-and-related-policies/>

S&T Analysis Report

□ 2018년 2분기 피치북 벤처 모니터(PitchBook-NVCA Venture Monitor) 주요 내용

2018년 중반 미국의 벤처캐피탈 생태계는 자본이 소수의 큰 거래에 집중되는 새로운 동향을 보이는 동시에 IPO(기업공개) 시장, 특히 기업용 기술기업에 대한 향상된 접근 기회에 주목하고 있음.

2018년 2분기에는 5분기 연속으로 벤처캐피탈 관련 기업공개가 10건 이상이었는데, 이러한 추세는 주로 생명공학 기업들에 의하여 주도되었음.

이와는 대조적으로, 2018년에 기술 IPO 시장은 강력한 기업용 기술기업들의 IPO들이 있었고 IPO 및 IPO 이후 평가 모두에서 소비자기술 IPO를 압도했음에도 불구하고 실적은 상대적으로 부진했던 것으로 나타났음.

기업용 기술기업 IPO의 성공은 공공시장에 대한 낙관론에 영향을 미쳤지만 미국 내 상장기업 숫자의 감소는 장기적으로 볼 때 미국 시장에 문제점이 될 것으로 보임.

오늘날 미국은 20년 전에 비하면 GDP가 두 배 이상 증가 했음에도 불구하고 전체 상장회사 수는 절반 정도로 줄어들었는데, 이러한 추세는 미국 공공시장의 장기적 전망에 대한 우려를 제기하고 있음.

벤처캐피탈 기반 IPO 감소와 일반 상장기업 수의 감소는 크게 2000년 이래로 나타난 몇 가지 주요 추세에 의한 것으로 볼 수 있음.

예를 들어 상장 기업이 되는데 필요한 비용과 절차적 복잡성의 증가, 소기업의 활동범위 감소와 유동성 붕괴, 장기적인 시공간적 프로젝트를 주로 수행하는 혁신적인 기업들에게 피해를 주는 단기 실적 위주의 시장 분위기 등이 있음.

이러한 문제들을 해결하기 위해 NVCA와 벤처산업계는 정책 결정자 및 산업규제 당국과 계속 협력하고 있으며 상장기업 수의 감소를 방지할 수 있는 정책 권고안을 제시한 바 있음.

출처: PitchBook_NVCA_Venture_Monitor https://files.pitchbook.com/website/files/pdf/2Q_2018_PitchBook_NVCA_Venture_Monitor.pdf

□ 월가 출신 투자자가 블록체인 스타트업에 투자하는 이유

포브스는 최근 마이크 노보그라츠가 블록체인 스타트업 알파포인트(AlphaPoint)에 1,500만 달러를 투자한다고 보도했음.

억만장자 투자자이며 비트코인 전도사로 알려진 노보그라츠의 ‘갤럭시 디지털 벤처스’가 투자를 발표한 ‘알파포인트’는 뉴욕에 본사를 두고 있고, 암호 화폐 거래에 사용되는 블록체인 기술을 개발하고 있음.

특히 이 회사는 기관 투자자들이 암호 화폐 거래를 시작하고 블록체인 기술을 이용해 자산을 암호화폐로 교환하는 과정을 돕는 기술을 개발하고 있는데, 최근 증권업계 등 기관 투자자들의 암호 화폐 투자에 대한 관심 증가와 함께 주목받고 있음.

암호 화폐 업계 초창기 멤버라고 할 수 있는 알파포인트는 비트코인 선물을 거래하는 시카고상품거래소(CME), 로열민트 오브잉글랜드(Royal Mint of England) 등 굵직한 거래처를 보유하고 있음.

노보그라츠의 투자를 유치한 알파포인트 공동창업자 겸 CEO는 이번 투자를 통해 전통적인 방식으로 거래가 어려운 광범위한 자산으로 사업영역을 확대할 계획이라고 밝혔음.

그는 또한 차세대 자본형성과 사회적 부의 창출이 비유동 자산의 디지털화를 통해 이루어질 것으로 믿는다고 덧붙였음.

한편, 캐나다에 기반을 둔 암호 화폐 거래은행 ‘갤럭시 디지털’ 설립을 위해 2억 5,000만 달러를 투자한 노보그라츠는 비트코인이 현대 세계에서 돈으로 사용되지 않는 자산인 금과 유사하다고 주장한 바 있음.

노보그라츠는 또한 최근 미 법무부의 암호 화폐 시세 조작 관련 당국의 시장조사가 자신에게 놀랄 일이 아니며, 오히려 환영한다고 밝히기도 했음.

출처: Forbes <http://fortune.com/2018/06/15/mike-novogratz-alpha-point-crypto/>

S&T Analysis Report

4

특허 동향

□ 미 에너지부 새로운 연구파트너십 플랫폼 서비스 실시

미 에너지부는 7월 10일 투자자, 혁신가 및 다양한 기관들이 에너지부 산하 17개 국립 연구소의 정보를 확인하고 찾아볼 수 있는 온라인 단일액세스 포인트 플랫폼인 Lab Partnerization Service (LPS)를 공식적으로 출범시켰음.

이 플랫폼은 에너지부의 연구소에 소속된 기술 및 전문지식, 지적재산 등을 활용할 수 있는 보다 효율적인 방법을 업계에 제공할 전망이다.

에너지부 기술이전국(OTT)의 새로운 서비스는 에너지 투자자와 혁신가가 17개 국립연구소에 걸쳐있는 광대한 전문기술, 연구결과 등에 직접 접속할 수 있게 해줌.

LPS를 통해 사용자는 각 실험실의 기술이전 담당 사무실에 직접 문의 할 수 있으며 이곳에서는 에너지부의 연구개발 생태계 시스템을 이용해 사용자의 질문에 답변을 제공하고 있음.

에너지부 릭 페리 장관은 새로운 LPS의 시작은 에너지 투자자들이 국립연구소들과 파트너십을 맺는 과정을 더욱 쉽게 만들어 줄 것이라고 밝혔음.

또한 그는 LPS가 국립연구소의 정보 및 기능을 통합함으로써 대중의 접근성을 높이고, 산업계와 학계가 중요한 과학적 자원을 최대한 활용할 수 있도록 도와줄 것이라고 강조했다.

이 LPS는 투자자와 혁신가가 국립 연구소 연구원들과 직접적인 접촉을 할 수 있게 도와주며 에너지부 산하 연구소들과 관련된 특허에 대한 온라인 검색과 시각화 데이터베이스 도구를 제공할 것임.

에너지부는 미 연방정부의 기술이전에 있어 가장 적극적인 기관 중 하나로서, 17개의 국립연구소는 전기자동차를 구동하는 배터리와 인터넷 서버의 기반을 포함해 오늘날 시장에서 많은 기술을 이끌어내는 중요한 연구개발을 지원한 바 있음.

출처: 미 에너지부 <https://www.energy.gov/articles/doe-launches-new-lab-partnering-service>

□ 블록체인 기술 금융시장 사업화까지 예상보다 많은 시간 소요 전망

현재 미국의 주식시장과 거래소에 IT기술을 제공하는 기업 중 매우 소수만이 블록체인 기술을 이용하고 있는 것으로 나타났음.

이러한 상황에서 앞으로 주식시장 등에 이를 본격 도입하기까지 예상보다 오래 걸릴 수 있다는 전망이 나왔음.

월스트리트저널은 미 증권거래소 나스닥(Nasdaq)이 의뢰해 기술연구기업 셀넷(Celnet)이 세계 증권 인프라 공급업체들의 블록체인활용 현황조사 결과를 보도했음.

이들 기업 중 블록체인 기술을 도입해 이용 중인 기업은 전체의 5%에 불과했는데, 이는 클라우드 컴퓨팅(40%), 로봇자동화 공정(70%), 인공지능 솔루션(35%)이용 비율에 비하면 크게 낮은 수치임.

조사 대상 기업 중 70%는 관련 시험프로젝트를 현재 개발 중이며, 20%는 이에 대한 계획이 없다고 응답했음.

이 조사는 세계 20개 주요 증권 시장 IT 인프라 제공 기업들의 최고기술책임자(CTO), 최고정보책임자(CIO) 등을 대상으로 이루어졌음.

조사를 담당한 셀넷 관계자들은 해당기업들이 신기술 도입 전에 블록체인 기술의 확장성, 보안 및 속도 등에 대한 검증은 필요로 하고 있다고 설명했다.

또한 이들은 현 상황에서는 주식 시장의 핵심 인프라에서 블록체인 기술을 채택하기까지 시간이 걸릴 수 있을 것으로 예상했음.

그 이유는 증권시장 등을 포함한 금융 산업의 모든 이해관계자가 관련된 기존시스템을 위한 블록체인 기반 프로젝트 개발이 당초 예상보다 매우 어려울 가능성도 있다는 것임.

출처: Wall street Journal <https://blogs.wsj.com/cio/2018/06/27/the-morning-download-blockchain-making-inroads-ever-so-slowly-into-stock-markets-exchange/>

S&T Analysis Report

□ 미국 내 각 주정부 SBIR/STTR 매칭 프로그램

미국의 중소기업 혁신연구(SBIR) 및 중소기업 기술이전(STTR)프로그램은 외부 예산을 매칭하여 기술 상용화 가능성이 있는 중소기업의 연구개발을 지원하고 있음.

현재 미 정부 기관 중 11개 기관이 SBIR 프로그램을 지원하고 있으며, 그 중 5개 기관은 STTR 프로그램을 보유하고 있음.

미국의 중소기업들은 SBIR/STTR 지원을 통해 여러 혜택을 받을 수 있는데, 지원자금은 안정적이고 예측 가능하며, 특히 해당 중소기업은 그들이 개발한 특정 지적재산권을 보유할 수 있음.

SBIR 프로그램은 3단계로 이루어져 있는데, 1단계에서는 중소기업에서 개발한 기술의 실현가능성 및 상업화 가능성을 평가하며, 2단계는 1단계에서 개시된 연구개발을 지속하는 것이 주목적임.

3단계의 목적은 1 & 2단계 연구개발 활동 결과를 사업화 할 수 있도록 지원하는 것으로, 추가 지원금은 없음.

연방정부 기관들만이 SBIR/STTR 지원을 하는 것은 아니며, 현재 미국 내 15개주가 연방기금 매칭 프로그램을 통해 주내 중소기업들을 지원하고 있고, 이를 통해 중소기업 혁신을 가속화하고 있음.

중소기업으로서는 연구개발에 수반하는 위험과 비용을 감당하기 어려운데, 주정부가 연방 연구개발 기금에서 확보한 예산에 자체 지원금을 추가함으로써 중소기업의 연구개발에 도움을 주고 있음.

예를 들어, 플로리다주는 프로젝트 규모에 따라 중소기업이 확보한 지원금에 일정 비율을 지원하고 있으며, 하와이는 1단계 지원금의 50%까지, 2단계는 50만 달러까지 지원하고 있음.

이외에도 버지니아, 노스캐롤라이나, 위스콘신 등 여러 주들에서 SBIR/STTR 기금 매칭 프로그램을 시행하고 있음.

출처: Lexology.com <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=a53abe5b-e8f0-4c43-9e2e-68f15f9411e7>

□ 미국 228년 만에 특허 발급 1천 만 건 기록

미국 특허청(USPTO)은 1890년 첫 특허 발급 후 228년 만인 지난 6월 19일 특허번호 1천만번을 기록했다고 발표했다.

미국 최초의 특허는 사무엘 홉킨스가 개발한 비료에 사용되는 칼륨을 만드는 방법이었으며, 1890년 7월 31일 조지 워싱턴이 서명했음.

미 상무부 월버 로스 장관은 미국의 역사에서 혁신은 언제나 가장 중요한 요소로 꼽혀왔다고 설명하며 모든 미국인의 일상생활에서 특허시스템의 중요성은 점점 더 커지고 있다고 말했다.

최근 미국의 특허발급 동향으로 봤을 때 향후 1천만 건의 특허는 지난 228년 보다 훨씬 적은 시간이 소요될 것으로 예상됨.

미국의 1천만 번째 특허명은 조셉 마론이 발명한 ‘Coherent Ladar Using intra-Pixel Quadrature Detection’으로, 이는 자율주행차량, 의료용 이미징 장치, 군사용 방어시스템, 우주 및 해저 탐사와 같은 다양한 분야에 응용될 수 있음.

미 특허청은 이번 특허는 미국 역사 속에서 지적재산권 보호를 처음 시작했을 때부터 인간이 만들어낸 천만 가지 성과 중 하나를 보여준다고 그 의미를 부여했음.

1천만 번째 특허는 2018년 3월 11일 SXSW Interactive Festival의 특별 행사를 통해 USPTO가 발표한 새로운 특허 커버디자인을 최초로 받게 됐음.

이 디자인은 지난 100년간의 특허 역사상 두 번째 디자인 변화로, 새로운 표지는 특허문서가 의미하듯 미래 지향적이고 현대적인 디자인을 담고 있음.

미 특허청은 미국 특허시스템은 위험을 감수하고, 전통에 도전하며, 관습의 경계를 넓히고, 디자인과 사고의 새로운 한계를 시험하려는 사람들이 만들어 가는 미국의 귀중한 자산 중 하나라고 정의했음.

출처: 미 특허청(USPTO) <https://www.uspto.gov/about-us/news-updates/united-states-issues-patent-number-1000000>