정책동향브리핑

1 R&D·ICT 정책 동향

□ 생명과학 빅 데이터 관련 국가 및 초국가적 안보의 의미

미 과학발전협회 (AAAS) 과학기술안보정책센터 (CSTSP), 연방수사국 대량살상무기부의 생물학적 대응팀 (FBI/WMDD/BCU), UN 지역간범죄 및 사법연구소 (UNICRI)는 11월 10일 보고서 "생명과학 빅 데이터 관련 국가 및 초국가적 안보의 의미"를 발간함.

빅 데이터 분석은 소비자 제품, 의료 등 다양한 부문의 발전을 획기적으로 가속화하는 것은 물론 복잡한 과학적 문제들의 해결에 막대한 잠재력이 있음.

빅 데이터 분석은 유익한 측면과 달리 개인정보의 보호 등 기술 관련 위험성도 내포하고 있는데, 특히 범죄 목적의 사이버 공격에 대한 생명과학 통합 데이터 세트의 취약성 등은 문제로 지적됨.

이 보고서에서는 빅 데이터 분석과 관련한 위험과 이득의 식별, 생명과학 빅데이터 관련 위험에 대응하기 위한 프레임워크의 개발 및 발전, 빅데이터 분석에서의 혜택 증대 및 위험 감소를 위한 정부의 조치 등의 논의를 정리함.

미국 등 많은 국가들에서는 정부에 대한 신뢰 유지, 경제적 번영 촉진, 시민 건강과 안전 보호, 자국의 주권 및 국제적 위상을 위한 여러 노력을 하고 있음.

국가들은 정치적, 군사적 노력, 중요 인프라 보호, 국경 보안, 지정학적 안전, 경제안보, 환경 및 에너지 안보, 건강 및 식량안보 등의 목표를 위해 안보에 대한 위협 해결 전략 및 규제 등을 개발 중임.

이처럼 높은 수준의 국가안보 목표 달성을 위해 미국은 과학적 지식 및 생물학적 자원의 도난 및 오용 방지, 생물학적 방어 연구 및 진단의 투명성 확보, 미생물 법의학 발전 등에 노력함.

생명과학 분야 빅데이터 분석과 관련한 취약성과 문제점 등은 허위정보, 데이터베이스 또는 컴퓨터 시스템의 해킹 등 보안상의 위험을 초래할 수 있음.

또한 이러한 위험은 병원균, 독극물, 생물학적 활성분자 등 동식물 및 인간에 위협이 될 수 있는 요소와 관련된 데이터베이스 등을 통해 예상치 못한 문제를 일으킬 수 있음.

보고서에서 AAAS/CSTSP는 미 정부가 생명과학 빅데이터 관련 위험을 최소화하고 이득을 극대화하기 위해 다음 사항들을 권고함.

1) 생명과학 빅데이터 관련 안보를 위해 미국 정부는 생물학적 보안에 대한 잠재적 위험 및 이득을 평가하는 국내 및 국제적 과학기술 활동에 적극 참여하고 민, 관 보안 및 과학 전문가들이 참여하는 조정 및 평가를 정기적으로 실시해야 함.

2) 미국 정부와 광범위한 과학 기술계에서는 생명과학 빅데이터 관련 위험 및 취약성 이해를 위한 교육 자료 및 커리큘럼 등을 개발 하도록 함.

3) 법적, 기술적, 제도적, 그리고 개인적 해결 방안 및 이들의 협력을 위해 상세한 문제해결 시나리오를 마련해야 하는데, 여기에는 오픈소스 환경에서의 보안전략 개발 지원이 포함됨.

4) 정부는 컴퓨터 과학, 수학, 공학, 생물 정보학, 생명과학 등 생명과학 빅데이터의 학제적 이용에 따른 이득을 증대시키고 위험을 감소시키기 위한 법적, 기술적, 제도적, 개인적 조치들을 평가함.

이 평가에는 적절성, 적용 가능성, 효과 등을 결정하는 규정 및 법적 프레임워크가 포함되어야 하며, 새로운 규정 또는 규제조치가 필요할 수도 있음.

또한 이 평가에는 생명과학 분야에서 빅데이터의 위험 해결에 적용할 수 있는 기술적 솔루션 및 기관 및 개인 활동의 지속적인 검토를 포함해야 함.

정책동향브리핑

□ 미국인들이 자신의 데이터에 보다 쉽게 접근할 기회

지난 수 년 동안 오바마 정부는 보건, 에너지, 기후, 교육 등 다양한 분야에서 일련의 오픈 데이터 이니셔티브를 개시, 전국의 기업들은 공공안전, 금융, 글로벌 개발, 신제품 개발 및 서비스 구축, 일자리 창출 등 정부 데이터를 이용하게 됨.

오바마 정부는 2010년부터 미국인들이 자신의 개인 데이터에 쉽고 안전하게 접근하도록 하고, 민간 부문에서의 데이터 활용 및 분석능력 제고를 위한 My Data 이니셔티브를 시행 중임.

2014 빅데이터 보고서에 따르면, My Data 이니셔티브는 민간 및 공공부문에서 적용 가능한 개인 데이터 이용의 강력한 모델 구축을 돕는 것으로 평가 됨.

최근의 My Data 관련 노력으로 연방 국세청(IRS)의 Get Transcript를 들 수 있는데, 이 서비스는 납세자들이 자신의 최대 3년 간 세금 계정 정보를 PDF 형태로 열람, 인쇄 및 다운받을 수 있도록 함.

IRS는 Get Transcript의 초기 성공을 바탕으로 보다 흥미로운 발전을 계속하고 있는데, 예를 들어 현재 해마다 세금신고 및 관련 조회를 할 수 있는 것에 비해, 조만간 자신의 모든 세금 관련 정보를 모바일 기기로 이용할 수 있을 전망임.

IRS는 또한 데이터 이용의 접근성 및 이동성을 안전하고 편리하게 만들기 위해 다음과 같은 이니셔티브를 추진 중임.

-Blue Button: 540만 명의 재향군인들을 비롯해 1억 5,000만 명의 미국인들이 건강관리 정보 관리 및 이용을 위한 도구.

-Green Button: 소비자 및 컴퓨터 친화적인 방법으로 개인 및 기업별 전기 이용 관련 정보를 손쉽게 이용 가능.

-My StudentData: 연방 교육부의 대학 학자금 재정보조 프로그램 FAFSA 운영, 관리 도구로서 이전보다 오류를 줄이고 이용이 편리해짐.

□ 에볼라와 싸우기 위한 혁신

미 국제개발처 (USAID)는 10월부터 "에볼라와의 싸움을 위한 개발 도전" (Fighting Ebola: A Grand Challenge for Development) 프로그램을 질병통제센터, 국방부, 백악관 과학기술정책실 (OSTP) 등과 공동으로 시작함.

미국은 서아프리카 지역에서 창궐하는 에볼라의 세계 보건에 대한 위협 감소 및 미 보건 시스템의 대응능력 강화를 위해 "모두의 손을 합친 노력" (all hands on deck)을 추진 중임.

그 핵심 노력의 하나는 의료진의 개인 보호 장구 (PPE)를 보다 편하고 착용이 쉽도록 개발함으로써 서아프리카 지역 등에서 일하는 의사 및 간호사들의 위험을 감소시키는 것임.

이 프로그램을 통해 혁신가, 과학자, 전문가들에 의한 에볼라 확산 대응능력 향상을 목적으로 하며, 이를 통해 PPE 솔루션의 개발, 기금마련, 테스트 등을 단기간에 실현시킬 계획임.

10월 10일과 11일 양일 간 OSTP와 USAID는 100여 명의 엔지니어, 제작자, 센서 전문가, 제조업자, 과학자들을 소집해 신속한 PPE 솔루션 개발을 위해 집중 논의함.

참가자 중 한 팀은 잠수복에서 아이디어를 얻은 원피스 형태의 방호복 및 보호신발 등의 PPE 디자인을 제시했고, 즉시 시제품 제작에 들어가 에볼라 전문가들 및 PPE 개발자들의 의견을 수렴해 5 차례에 걸친 수정 작업을 진행함.

양일간의 행사에서는 이외에 다음과 같은 아이디어들이 제시됨.

-오염물질에 접촉하면 색이 변하는 바이러스 크롬 방호복
-의료진의 회복을 돕는 '쿨존' (Cool Zone)으로 변환 가능한 운반 컨테이너
-의료진의 안전한 소통을 위한 블루투스 청진기 및 가상 간호 도구
-물의 흐름을 이용해 온도를 낮추는 방호복

정책동향브리핑

□ 오바마 대통령 "기업가 정신은 우리 세대의 DNA"

오바마 대통령은 10월 9일 로스앤젤레스 지역의 공동 업무 공간인 크로스 캠퍼스 (Cross Campus)에서 기업가, 프리랜서, 크리에이티브 전문가, 기타 혁신가, 그리고 밀레니엄 세대 젊은이들과 간담회를 가짐.

백악관은 10월 20일 크로스 캠퍼스 간담회에서 오바마 대통령의 주요 발언 내용을 다음과 같이 정리, 발표함.

인터넷 개방성 보장: 예전부터 망 중립성을 위한 노력을 공약했으며, 그것을 통해 어떠한 손실 없이 인터넷의 능력을 향상시킬 것으로 생각함.

붕괴된 이민 시스템: 인텔, 구글 등이 이민 1세들에 의해 시작됐고, 미국 노벨상 수상자의 25%가 귀화자들이라는 사실에서 보듯이 재능 있는 이민자들을 위한 이민 시스템 수정에 가능한 행정권을 행사할 것임.

전국적 창업 커뮤니티 촉진; 캘리포니아 실리콘밸리 같은 미 경제 혁신의 바탕이 미전역 어디에서나 만들어질 수 있도록 해야 함.

더 많은 엔지니어 양성: 현재 공공 및 민간 부문의 혁신을 위해 10만 명 이상의 엔지지어들이 필요한 만큼 유능한 엔지니어 양성에 노력할 것임.

모든 미국인의 기술적 재능 활용: 과학, 기술, 공학, 수학 등 STEM 분야의 경우 다른 분야보다 고임금 직종이지만 아직 여성, 소수인종 등 소외계층의 진출이 저조한 상태로, 연방 교육부 등과 함께 이들의 STEM 분야 진출을 지원하도록 함.

학자금 부채 부담 경감: 학자금 부채가 있는 500만 명의 미국인들이 매월 자신의 수입 중 10%만 갚도록 함으로써 이들의 부담을 덜어줄 것임.

건강보험 개혁 (오바마 케어)를 통한 기업가 지원: 오바마 케어 (Affordable Care Act)는 젊은 기업가들이 건강보험 부담 걱정 없이 직원을 고용해 기업 활동을 할 수 있도록 도와주는 역할을 하고 있음.

□ 생명과학 획득형질 연구의 위험과 이득 평가

백악관 과학기술정책실 (OSTP)와 보건복지부는 10월 17일 '획득형질' 연구로 알려진 생명과학 연구의 일부와 관련한 잠재적 위험과 이득 평가를 위한 심의과정 시행을 발표함.

연방 연구시설에서의 생물 안전성 문제 등으로 미 정부는 감염원의 저장 및 취급에 관한 활동을 검토할 수 있는 즉각적이고 장기적인 대책을 포함해 국가의 바이오 안전성과 방역 능력 강화를 위한 단계적 조치들을 검토함.

이날부터 시작한 획득형질 연구의 위험과 이득 평가를 위한 심의과정에 따라 심의 기간 동안 미 정부는 인플루엔자, SARS, MERS 바이러스를 포함한 모든 새로운 획득형질 연구에 대한 지원을 일시 중단함.

이 일시 중단 기간에 연방정부 지원대상 여부에 상관없이 관련 실험 및 연구 활동에 대한 연구비 지원을 하지 않을 것이며, 정부는 연구의 위험과 이득에 대한 평가가 이루어지는 동안 자발적으로 연구를 중단할 것을 권고하고 있음.

심의과정은 생물학적 안전을 위한 국가과학자문위원회 (NSABB) 및 국립학술원의 국립연구위원회 (NRC) 등 두 가지로 나뉘지만 이들은 상호보완적 요소를 포함할 것임.

NSABB는 공식적인 연방 자문기구로서 연방정부의 규칙 및 규정 유지, 이중 사용이 가능한 연구의 감독 관련 자문을 수행할 것이며, 10월 22일 관련 의제 토론을 위한 회의를 개최함.

심의과정 초기에 NRC는 획득형질 연구 관련 의제들에 초점을 맞춘 과학 심포지엄을 개최하게 되며, 이후 NRC는 NSABB의 권고 초안에 관한 논의를 포함하는 두 번째 심포지엄을 개최할 것임.

폭넓은 생명과학 연구 커뮤니티는 NRC와 NSABB의 심의과정에 걸쳐 의견을 제시할 수 있으며, 미 정부가 2015년 심의과정 종료에 따라 그것에 기초한 정책을 채택할 때 연구지원 일시 중단 역시 종료할 것임.

정책동향브리핑

□ NIH 노화연구 지원 갱신 및 신규 지원대상 선정

국립보건연구원 (NIH)의 국립노화연구소 (NIA)는 11월 12일 로이볼 고급 노인학 연구센터 (Edward R. Roybal Centers for Research on Applied Gerontology)의 11개 지원 프로그램은 갱신하고 2개의 새로운 프로그램을 선정 발표함.

NIA의 리차드 호즈 소장은 "로이볼 센터는 노령화 사회에서 나타나는 수많은 문제 해결을 위한 민간 및 공공 부문의 학문적 연구협력 촉진 인프라"라고 밝힘.

최근 몇 년 동안 로이볼 센터는 노인들에 대한 독감 예방접종 및 대장 내시경 검사 실시 비율의 제고, 재택 노인을 위한 실시간 건강정보 첨단센서 개발 등 노화 관련 연구에 중요한 기여를 함.

이번 연구지원은 앞으로 5년 이상의 기간 동안 총 2,340만 달러 이상을 지원할 예정으로, 지원 예산의 대부분은 NIA에서 담당하며, 새로운 지원 대상 중 한 곳에는 사회보장국의 예산이 지원될 것임.

NIA의 행태, 사회 연구국 리차드 서즈만 국장은 "이 프로그램인 기초 및 응용연구 사이의 연결고리를 강화하고, 이전 연구의 교훈을 통해 미래 연구방향 설정에 도움이 될 것"이라고 말함.

새로 지원 대상에 선정된 두 개의 센터와 연구 주제는 다음과 같음.

-브랜다이즈 대 (Brandeis University): 빈곤층 노인을 중심으로 건강 및 웰빙 촉진을 위한 능동적 라이프스타일 향상 및 지속 연구
-존스홉킨스 대 (Johns Hopkins University): 요양원 등 전통적 간병시설의 건강관리 서비스를 가저 및 커뮤니티 기반의 새로운 모델로 전환시키기 위한 비공식적 자원 연구

지원 갱신을 한 로이볼 센터들은 알라바마 대 (University of Alabama), 코넬 대 웨일 의과대학 (Weill Medical College of Cornell University), 국립경제연구국 (National Bureau of Economic Research), 오레건 보건과학대 (Oregon Health & Science University) 등 총 11개 기관임.

□ NIH 생물의학 연구인력 다양성 강화에 3,100만 달러 지원

국립보건연구원 (NIH)는 10월 22일 생물의학 분야 소외계층 등 연구 인력의 다양성 강화를 위한 인력양성 지원에 약 3,100만 달러를 지원할 계획이라고 발표함.

이 지원은 생물의학 연구 인력 양성을 위한 5년 동안의 전국적 컨소시엄 구축 사업의 일환으로, NIH의 일반기금 및 NIH 산하 27개 연구소 및 센터들의 예산을 투자할 예정임.

연구에 따르면, 과학연구에 종사하는 것에는 경제, 사회, 문화적 요소들이 중요한 영향을 미치며, 모든 경력 단계에서 소수계층의 관심을 유도하고 이들을 양성하기 위한 근본적인 변화ㅏ 필요한 것으로 나타남.

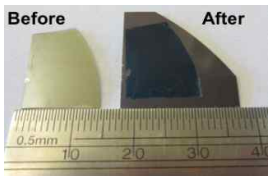
NIH의 프랜시스 콜린스 원장은 "복잡한 생물학적 문제 해결 및 인간 건강 향상을 위한 새로운 혁신을 위해 생물의학 연구에 모든 계층의 사람들이 참여할 수 있어야 한다"면서 "이 프로그램은 이 분야 인력의 다양화를 위한 훈려 및 멘토링의 새로운 모델을 시험할 수 있을 것"이라고 밝힘.

이 프로그램을 통해 구축할 3개의 컨소시엄은 다음과 같음.

-다양성 선도를 위한 인프라 구축 (BUILD): 다양한 배경의 학생들을 생물의학 분야 연구 인력으로 양성하기 위한 일련의 실험적 훈련들을 지원하며, 여기에 소한 10개의 기관들은 복수의 파트너 기관 역할을 수행함.
-전국 연구 멘토링 네트워크 (NRMN): NIH가 담당하는 모든 분야에서 전국적인 멘토와 멘티의 네트워크를 구축하며, 멘토에게는 효과적인 멘토링을 위한 훈련, 멘티에게는 직업훈련 기회 등을 제공함.
-조정 및 평가센터 (CEC); BUILD 및 NRMN의 활동 및 효과 등을 평가하고 장기, 단기적 효과 발전을 위한 방안 등을 개발함.

2 R&D·ICT 연구 동향

□ 접히는 기기를 위한 얇은 반도체 제조법 개발



노스캐롤라이나 대 (North Carolina State University) 연구팀은 11월 13일 반도체를 원자 두께로 전환시키는 방법 개발에 성공했다고 발표함.

이 대학 리뉴 카오 박사 연구팀이 개발한 이 방법은 원자 하나 두께만큼 얇은 이황화몰리브덴 (MoS2) 필름을 이용해 반도체의 크기를 전환시키는 것으로, 기존 구성물질에 아무런 손상 없이 크기 전환이 가능한 방법을 발견한 것임.

이황화몰리브덴 (MoS2)는 두께가 얇을수록 빛을 강하게 발산하는 대표적인 2차원 반도체 물질로서, 이 물질은 단층일 때 빛을 흡수하고 방출하는 효과가 더 우수해짐.

이황화몰리브덴 (MoS2)은 두 개의 황원자들 사이에 몰리브덴이 끼어 있는 구조로서 그래핀과 유사한 구조적 특성으로 인해 기능이 거의 비슷함.

카오 박사는 "이처럼 원자 두께만큼 얇은 반도체 필름을 이용하는 궁극적 목표는 완전히 접을 수 있는 반도체 이용 기기를 만들기 위한 것으로 두께가 얇은 상태에서 접히면 기판이 고온을 견디지 못하는 문제 때문에 이것이 어려웠다"고 밝힘.

연구팀이 성공한 원자 두께의 반도체 필름 제조는 도시 크기의 종이를 약 5센티미터 크기로 접은 것에 비유할 수 있는데, 특히 이 과정에서 종이에 전혀 손상을 입히지 않은 것과 같은 놀라운 성과로 평가됨.

이 연구 결과는 10월 27일자 ACS Nano 저널에 "Surface Energy-Assisted Perfect Transfer of Centimeter-Scale Monolayer and Fewlayer MoS2 Films onto Arbitrary Substrates" 제목의 논문으로 게재됨.

□ SwRI 연구팀 망원경으로 소행성 크기 규명

사우스웨스트 연구소 (SwRI)는 10월 20일 밤 미 전역에서 모인 자원 천문학자들에 의한 2중 행성 페트로클루스-메노이티우스 (Patroclus-Menoetius) 관측행사를 개최했다고 발표함.

행사에서 SwRI 우주연구부의 마크 부이 (Marc W. Buie) 박사 연구팀 주도로 참가자들은 여러 엄폐 (occultayion) 관측 장소에서 별이 가려지는 시간을 기록하는 방식으로 두 행성의 크기와 형태를 밝히는 작업을 실시함.

이 행사는 국립과학재단 (NSF)의 지원금 100만 달러를 통해 마련된 연구 및 교육협력 정찰 네트워크 (RECON)의 파일럿 프로그램으로, SwRI와 캘리포니아 폴리테크닉 주립대가 공동으로 진행함.

두 기관은 미 북중부 워싱턴 주 농촌 지역에서부터 남서부 애리조나 지역에서의 엄폐 관측을 위해 참가 학생 및 시민들에게 망원경을 제공하고 파일럿 프로그램 전반을 관리함.

엄폐란 달이나 행성이 배후의 항성을 가리는 현상을 말하며, 성식이라고도 하고, 드물게는 달이 행성을 가리거나 행성이 행성을 가리는 현상도 볼 수 있는데 이 역시 엄폐라고 함.

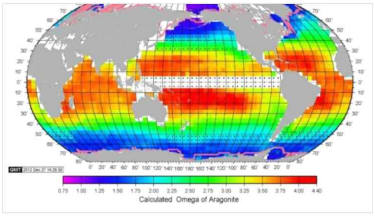
또는 모행성이 그 위성을 가리는 경우도 엄폐에 해당되는데, 행성의 엄폐에서는 행성의 크기나 대기에 관한 지식을 얻을 수 있으며, 전파원의 엄폐에서는 전파원의 위치나 넓이의 정보를 얻을 수 있음.

RECON의 엄폐 관측 행사에는 동부에서 서부까지 미 전역에서 모인 자원봉사자들이 참가했으며, 국제 엄폐계측협회 (IOTA) 회원들도 RECON의 옵서버 팀으로 참가함.

총 36개 관측위치 중 11개 위치에서 엄폐 기록이 가능했는데, 그 중 7개의 기록에 따르면, 페트로클루스의 크기는 125 km X 98 km, 6개의 기록에 따르면, 메노이티우스의 크기는 117 km X 93 km로 분석됨.

정책동향브리핑

□ 인간이 초래한 해양 산성화 실태 세계지도



컬럼비아 대 (Coumbia University) 라몬트 도허티 지구 관측소(Lamont-Doherty Earth Observatory) 타로 다카하시 교수 연구팀은 11월 10일 전 세계 해양 산성화 실태를 보여주는 세계지도를 공개함.

Marine Chemistry 저널에 게재된 연구 결과에서 연구팀은 이 지도가 탄산칼슘 광물의 포화수준과 함께 계절적, 지리적 위치에 따른 해양 산성화의 증가 및 감소 현황을 보여준다고 밝힘.

지구상의 바다는 지난 200년에 걸쳐 인간이 대기로 배출했던 이산화탄소의 1/4을 흡수했으나 지구 온난화를 상쇄하기 위해 과도한 이산화탄소를 흡수하며 산성이 더욱 강해졌고, 해양 산성화 정도가 해양 생물과 생태계에 어느 정도 손상을 초래하는지는 아직 명확히 밝혀지지 않음.

현재 추정할 수 있는 해양 스트레스의 징후는 보다 더 산성화된 해수에 서식하는 산호, 연체동물 및 다른 껍질을 구축하는 유기체 등에서 이미 나타남.

산업혁명 이후, 온난한 해수에서 평균 표면 해수 pH는 0.1 pH 단위로 8.2에서 8.1까지 떨어졌으며, 이것은 산성 농도의 30% 증가와 동일한 수준임.

해양 pH는 시베리아, 알래스카 및 태평양 연안 북서부와 남극 대륙 등의 차가운 해수에서 변화하는데, 봄철과 여름철, 대량의 플랑크톤이 해수에서 이산화탄소를 흡수해 번성하고 pH가 상승해 해수 산성도는 감소하며, 겨울철에는 심해로부터 이산화탄소가 풍부한 물의 용승은 표면수를 더욱 강하게 산성화함.

UN은 2100년까지 해양 산성화로 어업, 관광 및 무형의 생태계 서비스 등 분야에서 연간 3조 달러의 손실이 예상된다고 밝혔으며, 오바마 대통령은 해양 산성화에 대응하는 연구 및 모니터링 프로그램 마련을 권고함.

□ 실온에서 제트연료를 이용한 전기 생산 성공

유타 대 (University of Utah) 쉘리 민티어 교수 연구팀은 11월 5일 제트연료로 실온에서 전기를 생산할 수 있는 연료전지 개발에 성공했다고 발표함.

점화 필요 없이 효소를 사용해 실온에서 사용이 가능한 연료전지는 연료와 공기 등의 산소가 풍부한 공급원 사이 화학반응을 통해 전기에너지로 변환되며, 연료의 연속적인 흐름이 제공되는 경우 연료전지는 깨끗하고 저렴하게 실온에서 전기를 생할 수 있음.

또한 이 연료전지는 배터리 전력, 전기자동차나 발전기에 일반적으로 사용될 수 있는데, 특히 이동용 연료전지를 만들 수 있으며, 프로토타입 수소동력 자동차, 일부 건물 전원용 연료전지, 자동차 발전기로서 사용이 가능함.

민티어 교수는 "이 연료전지는 제트연료에서 발생하는 황 불순물을 제거할 필요가 없고 제트연료를 고온에서 작동할 필요 없이 실온에서 연료전지에 직접 제트 추진체-8을 사용할 수가 있다"고 밝힘.

또한 그는 "이 연구가 재료공학, 엔지니어링, 화학 연구에 많은 도움이 될 것이며, JP-8 및 저온 연료 전지용 연료로 이 기술을 활용할 수 있다"고 설명함.

이 연구에서 연구팀은 제트 추진체-8 또는 JP-8 등 뜨거운 사막이나 영하의 온도 등 극한의 상황에서 미군에 의해 사용되는 석유기반의 제트연료를 조사하여서 문제점들을 해결하는 새로운 방법을 개발한 것임.

연구팀은 기존 연료전지에 연료를 산화시킬 때 사용되는 금속 촉매를 손상시키는 황을 포함하고 있기 때문에 기존 기술을 사용하는 것이 곤란해 이 새로운 방법을 이용했으며, 변환 프로세스는 최상의 조건으로 전기로 변환해줘서 연료의 30% 효율성도 높임.

□ 뇌질환 치료를 위한 새로운 기술 개발

버지니아 공대 (Virginia Tech)와 웨이크 포레스트 대 (Wake Forest University) 연구팀은 11월 3일 뇌암 및 기타 뇌신경 질환에 이용 가능한 새로운 치료기술 개발을 발표함.

Technology 저널에 게재된 이 연구에 따르면, 현재 뇌암 치료를 위해 이용하는 화학요법은 뇌혈액 장벽으로 인해 종양 부위로 약물을 전달하기에 비효율적일 수 있음.

이에 따라 연구팀은 1 마이크로초 이하의 양극성 펄스를 이용해 뇌혈액 장벽을 제거함으로써 대형 분자의 이동이 가능하게 하는 도구를 개발함.

뇌혈액 장벽은 외부 물질들이 혈관 밖으로 새어나가는 것을 막음으로써 외부 물질들로부터 뇌를 보호하도록 작용하는 네트워크인데, 그것은 또한 뇌 질환을 치료하기 위한 약물들의 효과를 제한하기도 함.

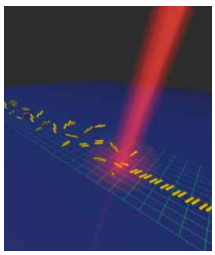
이 새로운 도구의 명칭은 '혈관 나노초 펄스' (Vascular Enabled Nanosecond pulse) 또는 VEIN 펄스로서, 뇌혈액 장벽을 제거해 뇌암의 가역적 치료를 가능하게 하는 기능을 함.

일시적으로 뇌혈액 장벽을 제거하는 것은 약물들의 효과 발휘를 위한 방법으로, VEIN 펄스는 건강한 조직에 대한 손상을 줄이기 위해서 생검과 동시에 또는 생검 탐침과 같은 경로를 통해서 적용될 수 있을 것임.

또한 이 연구에서는 근육 수축을 일으키지 않으면서 VEIN 펄스를 적용할 수 있다는 사실을 밝혔는데, 이것은 그 전극들을 제자리에서 벗어나게 할 수 있어 전신 마취나 신경차단제의 사용을 필요로 함.

이와 관련 연구팀은 "이 펄스를 이용하면 환자에 대해 진정 요법을 쓰지 않으면서 전달 과정을 수행하는 것이 가능할 수 있는데, 이는 파킨슨 병 치료를 위해 임상적으로 이용하는 방법과 비슷한 것"이라고 설명함.

□ 열역학 한계를 넘는 나노구조 자체조립 방법 개발



버클리 연구소 (Berkeley Lab)은 11월 3일 기존 열역학 한계를 넘는 혁신적인 나노구조 자체조립 방법을 개발했다고 발표함.

Nature Nanotechnology 저널에 게재된 연구에서 연구팀은 맞춤형 대칭 붕괴를 가진 자체 조립된 광학적 메타 물질이 독특한 전자기 반응을 보인다는 사실을 발견함.

메타물질의 전통적인 열역학 구동 현탁액 조립은 경우에 따라 벌크 물질에서 높은 정도의 대칭을 가진 구조를 만들어내는데, 인위적으로 제조된 메타물질은 자연 상태에서는 볼 수 없었던 특성을 나타내게 됨.

메타물질 제조에서 주로 사용하고 있는 방법은 전자빔 또는 포커스 이온빔 리소그라피와 같은 탑-다운 제작 방법으로, 이 방법은 강력한 이방성과 작은 스케일의 메타물질 제조를 가능하게 함.

연구팀은 메타 물질이 광노출 및 전자빔 노출을 포함한 탑-다운 방법을 이용해 만들어지지만, 이런 방법들은 비효율적이고 비용이 많이 든다고 지적함.

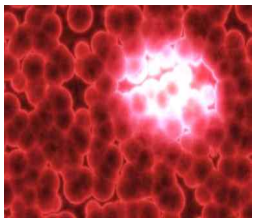
이에 비해, 바텀-업 방법은 이런 조건을 만족시켜 줄 수 있는데, 연구팀은 나노입자 제조를 위해 사용되는 보통의 자체 조립 기술을 이용했으며, 원하는 결과를 얻기 위해 피드백 메커니즘을 도입함.

연구팀은 현탁액 금 나노막대를 합성해 막대 쌍 또는 다이머(dimers)를 얻었는데, 이것은 긴 면을 따라 결합 및 안정된 후 그것들의 대칭에서 균일한 붕괴가 나타남.

이러한 방법을 통해 실제로 자체 조립될 수 있는 거의 모든 구조를 만들 수 있을 뿐 아니라 거대 규모 대칭 붕괴의 문제를 해결한 것이며, 새로운 특성의 제품 제조에 응용 가능할 것임.

정책동향브리핑

□ 전이성 암 줄기세포의 발현 해독



라이스 대 (Rice University) 연구팀은 10월 30일 암세포를 전이성으로 변화시키는 유전회로에서의 정보 흐름에서 공통적인 유형을 밝혀냈다고 발표함.

연구책임자인 이 대학 이론생물물리학센터의 에셀 벤제이콥 (Eshel Ben-Jacob) 선임연구원은 "세포들에는 특정 작동을 켜고 끄기 위한 유전적 회로들이 있다"면서 "이 연구는 혼성 줄기세포 등을 만들기 위한 회로들의 협력을 밝히는 것"이라고 설명함.

암으로 인한 사망률은 90% 이상에 달하지만 모든 종양 세포들이 전이성이 되는 것은 아니며, '상피 간엽성 전이'(EMT)라는 일종의 스위치가 암 세포의 전이성을 결정하는 회로 역할을 함.

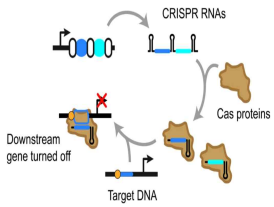
배아 발달과 상처 치유에서 중요한 특징을 갖는 EMT는 세포들의 발달 경로와 역행해서 그것들이 새로운 조직을 형성하고 조직 손상을 복구할 수 있게 해주는 특정한 줄기세포와 같은 기능을 제공함.

2013년 연구팀은 암세포가 EMT 회로를 삼중 스위치로서 사용하는 것을 발견했는데, 이를 통해 단순히 상피세포(E)와 간엽성(M) 상태들 사이에서 왔다갔다 하기보다 E-M 혼성을 형성할 능력을 가졌다는 사실을 확인함.

지금까지 대부분의 진단 및 치료는 이 세포들을 표적으로 해왔는데, 혼성세포들이 집단으로서 함께 이동하기에 유리함에도 불구하고, 그것들은 완전히 간엽성인 세포들보다 덜 해로운 것으로 보고 있음.

연구팀은 Journal of the Royal Society Interface에 게재된 연구 결과에서 "암의 결정 역학을 이해하기 위해서 물리학을 기반으로 하는 접근법을 응용함으로써, 최근의 많은 실험적인 관찰결과들을 설명할 수 있었다"고 밝힘.

□ 박테리아의 CRISPR-Cas 시스템을 이용하는 신기술



노스 캐롤라이나 주립대 (North Carolina State University) 연구팀은 10월 28일 특정 유전자의 기능을 정지시키는 박테리아 및 고세균의 면역 시스템 기술 개발을 발표함.

연구 책임자인 이 대학 화학공학과 체이스 바이젤 (Chase Beisel) 교수는 "이 연구는 생명공학 및 의학 발전에 도움이 되는 미생물 유기체 기술"이라며 "예를 들어, 이 기술을 통해 식물 바이오 매스 변환에 보다 효율적인 균주를 개발할 수 있을 것"이라고 밝힘.

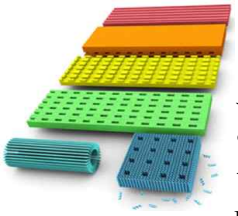
이 시스템은 CRISPR RNA로 불리는 RNA의 작은 가닥을 만들어 바이러스와 같은 침입자로부터 박테리아를 보호하는 방tlr으로, CRISPR-Cas 시스템의 가장 일반적인 형식에서 CRISPR RNA와 단백질들은 CAS3라는 또 다른 단백질 신호와 연결됨.

연구팀은 Nucleic Acids Research 온라인판에 공개된 논문에서 "이 연구에서는 두 가지 방법으로 I 형 시스템을 수정했다"면서 "처음에 우리는 CAS3을 생산하는 것을 방지하기 위해 미생물의 게놈을 편집 한 다음 우리는 CRISPR RNA 생성을 위한 합성 DNA를 주입했다"고 설명함.

이러한 사용자의 RNA는 미생물 게놈의 특정 DNA 염기 서열과 상보적인 서열을 포함하는데, 유전자가 작동할 때 세포 단백질을 확인하기 위해 사용하는 특정 RNA의 사본을 만드는 이 과정은 모든 생물학적 기능의 기초가 됨.

이 기술은 각각의 유전자 또는 유전자 세트의 역할을 이해 할 수 있도록 할 것이며, 프로바이오틱스 관련 약제 내성이나 이점 등의 문제와 관련된 유전자 세트를 식별하는 스크리닝 기법과 함께 이용 가능할 것임.

□ 나노기술의 꿈을 이룰 DNA 결정구조 3차원 디자인 성공



하버드대 (Harvard University) 위스 연구소 (WYSS Institute) 연구팀은 레고블럭과 유사한 방식으로 만든 32가지 모양의 DNA 결정구조 디자인 기술을 발표함.

DNA는 컴퓨터 과학, 현미경 기술, 생물학 등 다양한 분야와 관련해 새롭고 혁신적인 나노 소자를 생성 할 수 있는 프로그램 소재 플랫폼으로의 잠재력에 대한 관심이 높음.

연구팀은 Nature Chemistry 저널에 게재된 연구 결과에서 32가지 DNA 결정구조를 정교한 3D 형태로 구현하는 기술을 공개했는데, 이는 지난 2012년 발표한 결정구조에 비해 1,000배 이상 큰 규모임.

연구팀은 이전에도 42개 염기 크기 DNA 가닥들의 자기조립 성질을 이용해 알파벳, 기호, 숫자 같은 107가지 평면 구조물을 만들어 발표한 바 있는데, 당시에는 DNA 가닥을 타일처럼 사용해 2차원 평면에 형상을 구현했다면 이번에는 레고블럭처럼 사용해 3차원 입체 구조물을 만들었음.

DNA 가닥 조각을 3차원 레고블럭처럼 활용하기 위해서, 연구팀은 32개 염기 크기의 DNA 조각 2개가 90도 각도를 이루며 서로 엇갈려 결합할 수 있도록 디자인함.

DNA 나노기술은 DNA가 지닌 자기조립 기능을 이용하는데, 염기의 서열을 어떻게 배열하는가에 따라 마이크론 크기의 구조를 제작하는 기술이며, 나노미터의 정확성으로 만들고자 하는 구조물의 크기를 제어할 수 있음.

이 연구 결과를 통해 DNA 나노 구조물의 제작이 가능하고, 초기 염기서열의 설계 방법에 따라 형태적으로는 선형, 평면 및 입체 구조물로의 조립이 가능할 것으로 기대됨.

3 ·창업 동향

□ irbnb/Pinterest CEO 스탠포드 대학에서 채용강연

공 유 숙박 서비스 에어비앤비(Airbnb)의 브라이언 체스키(Brian Chesky)와, 사진 공유 서비스인 핀터레스트(Pinterest)의 대표 벤 실버맨(Ben Silbermann)은 11월 13일 스탠포드 대학에서 “어떻게 이들이 수십억 달러를 창출해 내는 팀을 만들었는가” 를 주제로 강연함.

에어비앤비의 체스키 대표는 “기업이 장기적으로 생존하기 위해서는 장기간 함께 할 수 있는 직원을 찾는 것이 필수적” 이라고 언급함.

각 경영인들의 채용방식에 대한 주제에 있어 체스키 대표는 “나뿐 아니라 모든 고용주는 이전에 고용했던 직원보다 더 나은 사람을 뽑으려 할 것” 이라며, 경영인의 채용기준이 점차적으로 높아짐을 설명함.

체스키 대표는 이러한 기준은 단순히 기술적인 면뿐만 아니라, 문화적인 측면도 고려되며, 그와 맞는 직원일 경우 회사와 장기적으로 함께 갈 수 있음을 역설함.

실버맨 대표는 장기간에 걸쳐 ‘고용전략’에 관해 연구해왔으며, “당신의 업무 스타일은 어떻다고 생각하는가?” 라는 질문으로 직원들의 역량을 평가하고 있다고 설명함.

또한 그는 “창조적이고 호기심 많은 인재를 찾고 있다” 며, 그러한 인재를 찾기 위한 객관적 지표로는 ‘수학 능력’을 들어, 수학에 대한 탐구 능력을 높게 평가한다고 밝힘.

핀터레스트는 고용과정에 있어 개인의 역량을 중시하기는 하나 우선순위를 분명히 하고 있다며, 개인보다는 동료, 동료보다는 부서, 부서보다는 회사 방침을 우선적으로 따를 것을 설명함.

□ 안면인식기술 이용한 서비스 Face++ 출시

Face++는 안면인식기술 제공 서비스로, 기업 개발자와 기업인들이 소비자 맞춤형 마케팅을 용이하게 하는 것을 목적으로 함.

중국 칭화대학교(Tsinghua University) 세 명의 졸업자들이 함께 공동창업 했으며, 대규모의 고급 안면 인식과 분석을 통해 관련 인터페이스와 소프트웨어 개발 키트를 기업에게 제공함.

Face++는 현재 일만 명 이상의 개발팀과 연구 중에 있으며, 사용자의 수 역시 급격하게 증가하고 있음.

창업자들은 Face++의 이점을 다음의 두 가지로 압축해 설명함.

-금융 보안 향상: 이용자들이 개인 계정에 접근하는 데 있어, 안면 생체 인식 데이터를 활용하게 되면 금융 보안 수준이 더 높아질 것이라고 분석함.

또한 Face++는 이미 중국 최대의 결제 대행업체 '알리페이(Alipay)'와 앤트 파이낸셜 (Ant Financial)을 비롯한 다른 은행들과 이미 파트너쉽을 체결함.

-카메라 데이터와 IFTTT 모델의 결합: 이프트(IFTTT)는 'IF THIS THEN THAT'의 약자로, 서비스간 자동화 연결을 제공하는 프로그램, 즉 말 그대로 '이 액션이 일어나면 저 액션을 수행하라' 는 뜻을 가진 서비스임.

각종 SNS를 매개체로 이루어지며, 페이스북, 트위터, 이메일, 에버노트를 비롯한 73개의 네트워킹 망이 구축되어 있는 상태이며, IFTTT와 카메라 데이터가 융합될 경우 안면 인식을 이용한 사용자 연결이 가능해짐.

Face++는 현재 14,000여개의 앱(App)과 통합된 상태로, 알리바바, 웨이보(Weibo), 모모(momo), 카메라360, 키후360(Qihoo) 등과 파트너 관계를 유지하고 있음.

□ 대기업들의 디지털 마케팅 전문 에이전시 인수사례

상당수의 대기업들이 전문적인 온라인 마케팅을 위해 '디지털 마케팅 에이전시'를 인수하고 있음.

지난 10월 기술서비스기업 Cognizant가 디지털 마케팅 에이전시 Cadient를 인수했으며, 7월에는 비즈니스 소셜 네트워크 서비스 링크드인(LinkedIn) 역시 B2B 디지털 마케팅 기업 Bizo를 인수, IBM 도 디지털 마케팅 전문 기업인 Silverpop을 인수함.

마찬가지로 항공권 및 호텔 예약 서비스 프라이스라인(Priceline)도 호텔 마케팅 플랫폼 부티크(Buuteeq)를, 아도브(Adobe)도 마케팅 기업인 네오레인(Neolane)을 인수한 바 있음.

이처럼 많은 대기업들이 '온라인 시장'을 전문적인 안목으로 공략하기 위해, 디지털 마케팅 전문 에이전시와 함께 차별화된 마케팅을 시도함.

이는 "인터넷 사업 전략(e-business strategy)"의 일환으로, 디지털 마케팅이 IT 판매 업계의 필수 요건이 된다는 데서 기인함.

또한 이같은 현상은 시장 경제에서 권력의 대상이 '기업경영인'에서 '소비자'에게로 옮겨가는 변화의 한 양상으로 설명되며, 사회의 흐름 역시 '정보의 시대'를 넘어 '소비자 중심의 시대'로 진화하고 있음을 알 수 있음.

이에 따라 단순히 디지털 컨텐츠만을 다루는 회사가 아닌, 광고 제작사 및 IT분야 전문 기업도 인수 대상으로 급부상 하고 있음.

소비자들이 한 회사만을 고집하는 시대는 지났으며, 다른 회사로 쉽게 옮겨가는 특성이 있기 때문에 마케팅을 통해 기업의 상품과 이미지를 많이 노출시키는 것이 중요함을 언급함.

마케팅 전략의 핵심 질문은 "소비자에게 어떤 방식으로 접근해야하나"라며, 고객의 요구를 정확히 파악하는 것이 중요함을 역설함.

4 ·특허 동향

□ 기업가 연구 프로그램(Lab-Corps)의 에너지 기술 가속화

미 에너지부(Department of Energy)는 미국 과학기술에 막강한 권력을 가지고 있으며, 세계의 에너지 이슈들을 총체적으로 다루고 있음에도 현재의 에너지 문제를 해결하기에는 역부족임을 인정함.

이에 미 에너지부는 'Lab-Corps'를 출범했으며, 230만 불의 자산 가치를 지닌 본 프로그램은 전국 최고 연구가를 양성할 목적 아래 시행됨.

이는 국립과학재단(National Science Foundation)의 성공적인 연구팀인 I-Corps를 모티브로 삼았으며, 연방 정부의 투자 연구 개발에 경제적 효과를 높이고, 납세자의 투자를 적극적으로 지원함.

Lab-Corps는 청정에너지 기술(Clean Energy Technology)에 초점을 맞추어 연구를 시작할 예정임.

Lab-Corps는 에너지 분야 전문 연구소 여섯 곳을 선정해 함께 파일럿 프로그램에 착수하게 되며, 선정된 연구소들로는 아르곤 국립연구소(Argonne National Laboratory), 아이다호 국립연구소(Idaho National Laboratory), 로렌스 버클리 국립연구소(Lawrence Berkeley National Laboratory), 로렌스 리버모어 국립연구소(Lawrence Livermore National Laboratory), 퍼시픽 노스웨스트 국립연구소(Pacific Northwest National Laboratory)와 국립 재생에너지연구소로 발표됨.

우선적으로는 다섯 연구소와 협력연구를 진행하며, 국립재생에너지연구소는 '재생에너지' 부문에 전문성을 가지고 있기에 에너지의 개발, 전달, 관리를 비롯한 구체적인 연구에 동참할 계획임.

본 연구프로그램이 성공적인 결과를 가져다 줄 경우, 협력 연구소를 증대해 상용화를 가능하게 할 주제들로 연구할 계획임.

□ 앨라바마 대학과 서던 연구 협회, 의료기기 상용화 위해 파트너쉽 체결

앨라바마대학(UAB)과 서던연구협회 (Southern Research Institute (SRI))가 새로운 의료기기의 상용화를 위해 파트너쉽을 체결함.

이러한 협력은 미국을 비롯한 전 세계의 의료 서비스를 개선할 것을 목적으로 함.

혁신의학기술을 위한 연합 (Alliance for Innovative Medical Technology, AIMTech)는 앨라바마 대학의 생물의학 전문진과 임상의들을 비롯해 SRI의 신약개발전문가들과 협동 연구를 진행함.

연구의 골자는 앨라바마 대학의 기술 개발, 재정지원, 상용화에 있으며, 또 다른 목적으로는 심장내과, 정형외과, 안과, 재활공학 및 외상 분야 중 한 분야와 관련한 새로운 사업 프로젝트의 구상 및 시행에 있음.

AIMTech는 새로운 의학 기술에 대한 임상실험과 미국 식품의약청(FDA) 승인 과정을 거쳐 연구 보조금, 로열티 수수료, 지분 계약 등을 통해 투자 수익을 조달받게 됨.

앨라바마 대학의 교수이자 생체공학박사인 로버트 헤르겐로더 박사(Robert Hergenrother, PhD)는 "이곳이 새로운 의학 기기 산업의 장을 열기 위한 모든 요소가 갖춰진 곳"이라며 연구에 대한 기대를 언급함.

또한 헤르겐로더박사는 인간이 보다 역동적이고 오래도록 삶을 유지할 수 있게 하는데 초점을 둠,

SRI의 연구소장인 아트 팁톤(Art Tipton)박사는 "우리가 UAB와 협력하는 것은 의료기술의 상용화에 박차를 가하기 위함"이라며, 생체 공학 산업의 성장과 일자리 창출을 위해서도 값진 일이 될 것이라고 강조함.

정책동향브리핑

□ 특허 품질 개선 목적 이니셔티브 발표

어음 교환소(Clearing House)는 금융 서비스를 비롯한 기타 산업 구조 내에서 발생하는 특허 품질을 개선하기 위해 특허품질이니셔티브(Patent Quality Initiative, PQI)를 발표함.

특허품질이니셔티브는 특허권자의 활동 증진을 돕고, 또한 특허권이 부여되었으나 실제로는 무효한 특허를 막기 위한 노력을 다하겠다고 전함.

미국의 특허 제도는 200여 년 전 미국 주 헌법에 의해 설립, 국가의 혁신 성공 사례에 큰 기여를 해 왔으나 오늘날의 특허 제도는 초기의 목적이 상실되어 있는 부분이 많기에 이 같은 시도가 행해지게 됨.

특허 품질 이니셔티브(PQI)는 교육연구와 특허 시스템에 대한 심층 이해를 바탕으로 한 특허 기술 진화로 나아가려는 목적을 가지고 있으며, 주요 과업 중 하나는 유효하지 않은 특허들을 처분하는 것임.

이에 PQI는 특허의 유효성 심판에 대한 평가를 간소화하기 위해 법원에 1차 조언을 제기했으며, 법원에서의 심판은 법정 조언자에 의한 의견서(Amicus Briefs)를 근거로 함.

2차적으로 PQI는 미국 특허 상표청(the United States Patent and Trademark)에 무효심판제도(Inter Partes Review)를 통해 특허가 유효한지의 여부를 판단에 대한 청원을 요구함.

어음교환소의 션 레일리는 “잘못된 특허나 유효하지 않은 특허권자는 미국 법에 근거해 상당한 안전성의 위협과 재정적 타격을 입게 될 것”이라고 경고함.

특히 신생 기업과 중소기업의 경우 종종 잘못된 특허에 대한 책임을 지는 데 필요한 돈과 다른 자원이 부족하기 때문에 불리할 수 있으며, 시장경제에서 도태당할 위험도 있음.

이에 특허품질이니셔티브는 이러한 기업들이 잘못된 특허를 피해 올바른 절차를 밟도록 도움을 주며, 구체적으로 제시되어 있지 않은 부분들을 상세히 안내함.

□ 방사능 검출 기술 등 대학에서의 혁신적 발견을 사업화

사가모어 아담스 연구소 (Sagamore-Adams Laboratories LLC)는 퍼듀 대학교 (Purdue University) 원자력 공학부에서 개발한 방사능 검출 및 안전한 접착제와 실런트 기술 사업화를 진행 중임.

방사능 검출을 위한 기존 센서는 대형 원자로 또는 핵 테러와의 전쟁을 위한 것으로 소규모 기업이나 가정에서 사용하기에 적합하지 않음.

이에 따라 연구팀은 적은 비용으로 기존 센서보다 우수한 정보를 제공할 수 있는 방사능 센서 ㅣ술을 개발, 독점 라이센스를 확보해 20개 이상의 벤처기업들과 제휴를 맺음.

미국에서 한 해에 25,000 명 이상을 폐암으로 사망에 이르게 하는 원인인 라돈 노출의 경우 이러한 방사능 검출기를 일반 주태에서 사용할 수 있다면 크게 줄일 수 있는 것으로 평가됨.

또한 퍼듀 대 연구팀이 개발한 접착제 및 실런트는 기존 제품들의 강한 독성 문제를 해결하기 위해 옥수수, 밀, 사탕수수 등 석유가 아닌 자연 원료들을 이용해 개발함.

기존 접착제 및 실런트를 사용한 건물의 경우 사람들이 휘발성 유기 화합물을 호흡을 통해 들이마시게 되기 때문에 퍼듀 대 연구팀은 이처럼 독성이 없는 제품을 개발한 것임.

이 기술 개발은 미 국방부, 에너지부, 국토안보부, 국립과학재단 등의 개발비 지원을 받고 있으며, 퍼듀 대에서는 트래스크 혁신기금 (Trask Innovation Fund)에 의한 퍼듀 연구재단 (Purdue Research Foundation)의 자금을 지원받음.

퍼듀 대 연구팀은 이 방사능 센서, 접착제 등을 포함해 현재 개발 중인 혁신적 기술들의 지속적인 사업화를 위해 여러 기업 파트너들과 협의 중이라고 밝힘.