

RESEARCH NEWSLETTER

GIST 연구처 소식지 2018 Winter Vol. 12



국내·외 연구동향

※ 과학기술정보통신부 배포 보도자료(2018. 8. 29.(수))에서 발췌·요약하였음.

2019년 과기정통부 예산안 발표

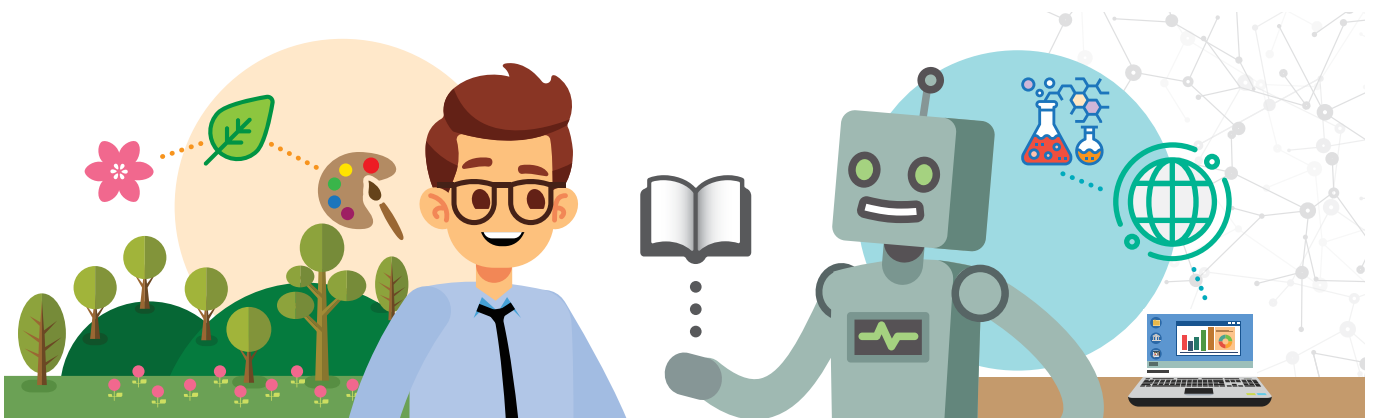
- 정부 R&D 예산, 사상 첫 20조원 돌파
- 과기정통부 예산, 14.8조원 혁신성장에 집중 투입
 - 데이터·AI 기반 강화, 기초연구 강화, 미래 유망기술 육성, 일자리 창출 및 삶의 질 향상에 주력
- 2019년도 국가연구개발사업(R&D) 예산은 2018년 대비 3.7% 상승한 20조 3,997억원으로 편성됨.
 - 정부 R&D 예산이 처음으로 20조원을 돌파한 것은 혁신성장에 대한 정부의 강력한 의지가 담긴 것. 최근 3년간*의 1%대 R&D 예산 증가율을 벗어나 3%대 증가율에 진입한데 의미가 있음.



예산 편성 개요

연번	분야	내용	예산 편성액
1	주요 R&D 등	• 5년 이상의 중장기 대형 연구개발사업 • 미래성장동력 연구개발사업 • 기초연구사업 등 주요 국가연구개발사업	16조 3,522억 원
2	일반 R&D	• 인문사회 분야 연구개발사업 • 대학교육·국방 연구개발사업 등	4조 475억 원

- 2019년 과기정통부 예산은 ① 혁신성장의 플랫폼인 데이터·AI 기반 강화, ② 연구자 중심 기초연구 강화, ③ 미래유망기술 확보, ④ 일자리 창출 및 국민 삶의 질 제고에 방점을 두고 편성하였다.
 - ① 4차 산업혁명의 핵심자원인 데이터의 개방·유통을 활성화하고 이의 활용을 최적화할 인공지능 핵심기술개발 및 실증,
 - ② 연구자 중심의 자유공모형 기초연구 예산을 대폭 확대('18 : 9,719억원 → '19 : 11,805억원)하는 등 국가 R&D시스템 혁신,
 - ③ 바이오·헬스, 자율주행차, 핀테크 등 혁신성장 선도사업과 미래유망 기술분야의 원천기술 확보,
 - ④ 과학기술과 ICT를 통해 양질의 일자리를 창출하고 국민 삶의 질을 개선하는 데 예산을 집중 투입할 계획이다.



GIST 연구성과

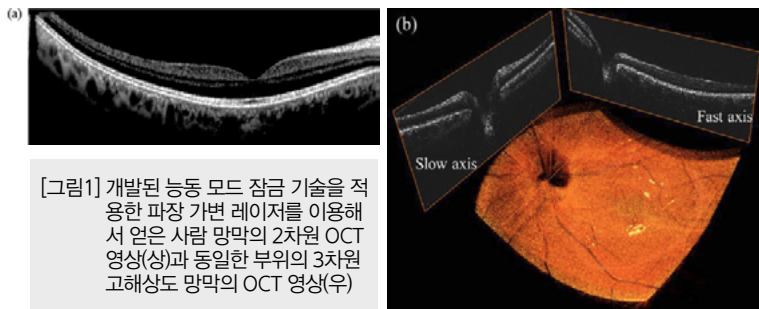
고등광기술연구소

이휘돈, 임태중 박사 연구팀 (부산대 김창석 교수팀과 공동연구)

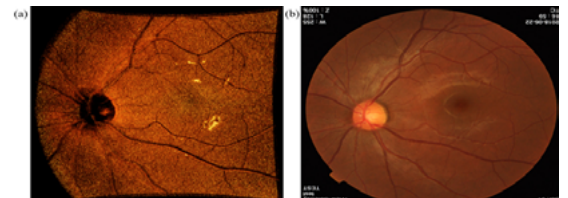
망막의 구조를 보여주는 광의료기기 핵심 레이저 기술 개발

- ▶ 연구팀은 눈 망막의 구조와 혈관을 더욱 빠르고 넓게 보여줄 수 있는 광결맞음 단층영상기기(OCT)¹⁾용 새로운 레이저 광원 기술을 개발하여 사람 망막의 3차원 구조를 실시간 고해상도로 보여주는 데 성공함.
- ▶ 기존의 레이저 가변 기술의 단점을 극복하고 사람 망막의 OCT 영상을 효과적으로 보여줌으로써 개발된 레이저 기술의 효용성이 있음을 증명한 것. 진단 영상기기뿐만 사용되는 OCT 기술에서 영상기반 정밀 레이저 치료기기라는 새로운 분야로 개척될 수 있을 것으로 기대됨.
- 나아가 몇 개의 기업이 독점하던 고속 OCT용 레이저 광원 시장에 새로운 기술적 대안을 제시하였고, 보다 정확한 망막의 혈관 구조를 보여줄 수 있는 새로운 레이저 기술을 개발한 것이 본 연구의 가장 큰 의의일 것.
- ▶ 본 연구는 산업자원부의 산업핵심기술개발사업의 지원을 받아 수행됨.
- ▶ 본 연구 성과는 Nature 그룹 자매지인 국제 학술지 <Scientific Reports(사이언티픽 레포트)>에 2018년 12월 5일(목) 게재됨.

1) OCT: 안과에서 사용되는 최신 광영상 의료기기로 눈의 망막이나 전안부 모습을 높은 해상도로 얻을 수 있는 영상기술. 눈에 관련된 질환을 진단, 병의 진행 상태를 확인하는 데 있어 가장 객관적인 진단자료를 제공해 주는 기기.



[그림1] 개발된 능동 모드 잠금 기술을 적용한 파장 가변 레이저를 이용해서 얻은 사람 망막의 2차원 OCT 영상(상)과 동일한 부위의 3차원 고해상도 망막의 OCT 영상(하)



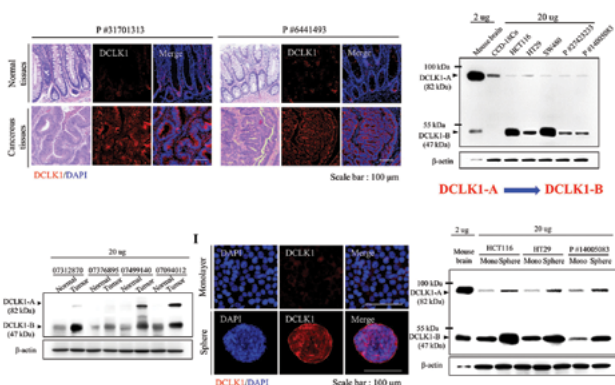
[그림2] 파장가변 레이저와 OCT 영상 시스템의 성능을 검증하기 위하여 피시험자의 망막 OCT 영상과 사용 안저카메라 영상을 비교: 주요 망막 혈관과 망막 조직의 구조가 일치함을 알 수 있음.

생명과학부

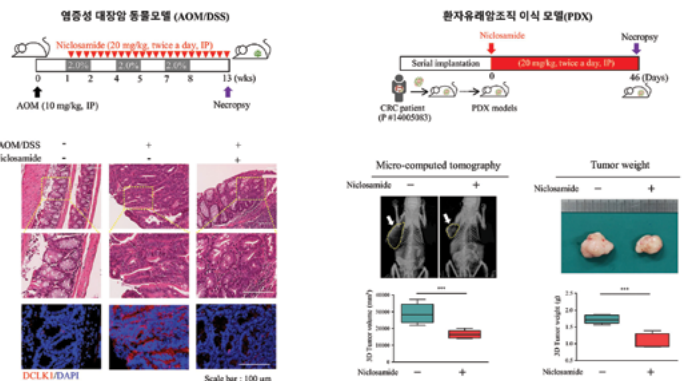
남정석 교수 연구팀

고비용 항암치료의 희망, 신약재창출을 통한 암 줄기세포 표적약물 개발

- ▶ 신약재창출 연구를 통해 암의 발생과 재발의 원인인 암줄기세포를 억제하는 새로운 항암전략을 개발하는데 성공함. 구충제로 널리 사용되던 니클로사마이드(Nitrosamide)의 새로운 치료표적을 발굴하여, 항암제를 투여해도 살아남는 암 줄기세포를 제어할 수 있는 치료전략을 찾아낸 것.
- ▶ 본 연구를 통해 니클로사마이드가 DCLK1-B를 통해 암줄기세포를 특이적으로 억제하는 기전을 밝혔고, 이러한 치료 전략이 향후 암의 발생을 예방하고 악성 암을 치료할 수 있는 실험적 근거와 새로운 항암치료개발의 가능성을 열었다는데 이번 연구의 의의가 큼.
- ▶ 본 연구는 보건복지부의 질환극복기술개발사업과 한국연구재단의 전략사업과 SRC선도연구사업, 광주과학기술원의 GRI사업의 지원을 받아 수행됨.
- ▶ 본 연구 성과는 미국암학회(AACR)가 발행하는 상위 5% 학술지인 <클리니컬 캔서 리서치(Clinical Cancer Research)>에 2018년 11월 16일(금)에 게재됨.



[그림1] 대장암의 암 줄기세포에서 특이적으로 발현하는 DCLK1-B의 모습



[그림2] DCLK1-B 억제를 통한 니클로사마이드의 암 예방 및 치료 효과

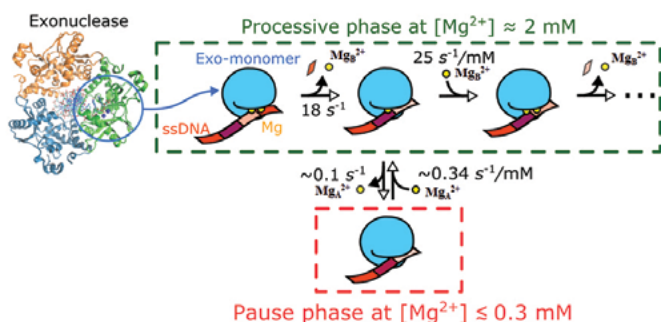
생명과학부

이광록 교수 연구팀 (고등과학원 현창봉 교수팀과 공동연구)

마그네슘 이온이 유전자-분해효소의 기능을 역동적으로 조절하는 작동기전 규명

▶ 연구팀은 효소활성의 동적 이질성(Dynamic heterogeneity)¹⁾ 활성기전, 금속이온(Metal-ion) 간의 상호작용을 규명함. 단일분자 형광 이미징 기술과 컴퓨터 분자 동적 시뮬레이션을 이용해 효소기능에 필수적인 인자(Cofactor)²⁾인 마그네슘 금속이온이 유전자 가수분해효소를 어떻게 활성화시키는 지 전 과정을 실시간으로 관찰하여 효소 작동기전을 밝히는 데 성공한 것.

▶ 본 연구를 통해 두 개의 마그네슘(MgA^{2+} 와 MgB^{2+})이 효소의 활성 부위에 비슷한 열역학적 결합상수³⁾로 결합하지만 비대칭적인 안정성 때문에 두 개의 마그네슘이 최대 200배 차이로 서로 다른 비대칭 속도 결합과 해리를 함으로써 효소의 활성이 극대화됨을 밝힘.



▶ 본 연구는 한국연구재단 중견연구사업과 보건복지부 암정복 추진 연구 개발사업, GIST 개발과제 사업 등의 지원을 받아 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 네이처 자매지인 <네이처 커뮤니케이션즈(Nature Communications), IF 12.3>에 2018년 10월 23일(화)에 게재됨.

- 1) 동적 이질성: 같은 효소라 하더라도 효소활성이 분자마다 다른 성질을 일컫음.
- 2) 효소보조인자(Confactor): 효소 자체만으로는 기능을 수행하지 못하고 효소보조 인자인 메탈이온이 결합함으로써 화학적 반응을 수행하여 효소의 활성을 가질 수 있음.
- 3) 결합상수: 두 개 물질이 얼마나 강하고 오랫동안 결합하는 지를 나타내는 상수

[그림] 위 그림은 효소의 활성부위에 결합한 두 개의 마그네슘(MgA^{2+} 와 MgB^{2+})이 그들의 비대칭적인 열역학적 안정성 때문에 효소의 반응 속도와 반응형태가 다르게 나타남을 모식도로 나타낸 것. 두 개의 마그네슘 중 MgA^{2+} 는 효소의 활성부위에 안정하게 결합하지만 MgB^{2+} 는 절단 가능한 인산의 5' 말단 쪽에 결합하여 핵산을 절단한 후 분리되어 효소의 전자를 촉진시킴. 마그네슘의 농도가 충분할 경우(약 2 mM), 마그네슘이 핵산을 절단한 후에도 신속한 재결합이 일어나므로 효소의 분해 활성의 전반적인 진행성(processive phase)을 나타냄. 그러나 낮은 마그네슘 농도(≤ 0.3 mM)에서는 MgA^{2+} 의 결합이 깨지고, MgA^{2+} 의 재결합의 속도가 느려지며 이로 인한 효소의 활성이 일시 정지(pause phase)됨.

신소재공학부

윤명한 교수 연구팀 (경기대학교 주상현 교수팀과 공동연구)

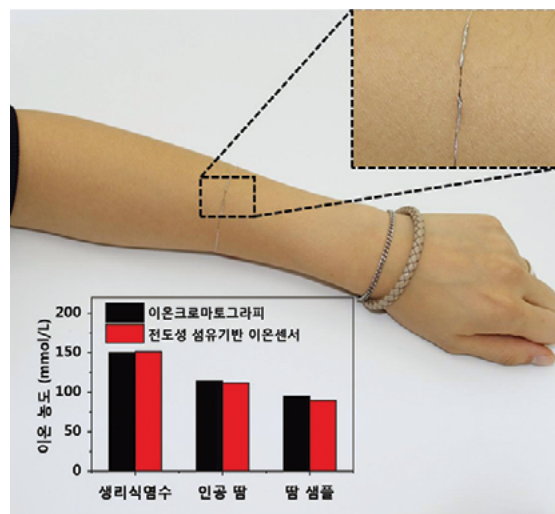
마이크로 섬유 형태의 웨어러블 땀 센서 개발

▶ 연구팀은 전기가 흐르는 단일 가닥의 고분자 섬유를 기반으로 웨어러블 땀 센서를 개발함. 2차원 박막 형태에서 벗어나 1차원 섬유 가닥 형태의 트랜지스터를 개발, 이를 기반으로 사용 편리성이 극대화된 땀센서를 제작한 것. 이는 직물에 센서 한 가닥을 삽입하는 간단한 제작 방식으로 생산성도 향상시켰음. 사용된 고분자 물질의 특성으로 인해 장기간 물속에서도 안정적으로 구동되며, 높은 생체 적합성을 가짐.

▶ 본 연구를 통해 수계 전도성고분자의 응용성을 기존 2차원 박막 소자에서 단일 섬유 형태의 소자까지 확장시키는 새로운 패러다임을 제시함. 또한, 가까운 미래에 신개념 섬유 기반 이식형 생체 전자소자의 출현을 앞당길 것으로 기대함.

▶ 본 연구는 과학기술정보통신부·한국연구재단의 기초연구사업(중견연구), 민군기술협력사업, 나노소재기술개발사업의 지원으로 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 네이처 자매지인 국제학술지 <NPG 아시아 머티리얼즈, NPG Asia Materials>에 2018년 11월 26일에 게재, 특집 논문(featured article)으로 선정됨.



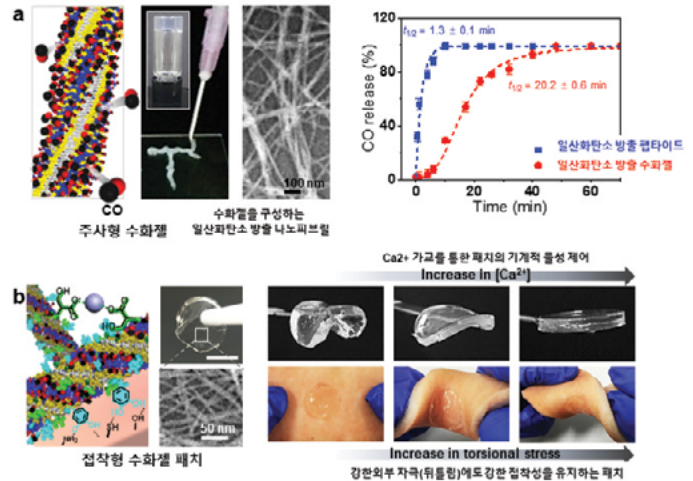
[그림] 피부 위에서 구동하는 웨어러블 땀센서 사진 - 개발한 땀센서로 측정된 농도는 기존 이온 크로마토그래피로 측정된 농도와 비교할 때 매우 정확함.

신소재공학부

이은지 교수 연구팀

유해한 일산화탄소를 치료용 수화젤로 사용

- ▶ 연구팀은 일산화탄소 방출 양과 속도를 제어할 수 있는 수화젤* 패치를 개발, 체내 조직 및 장기에 쉽게 부착함으로써 효과적인 세포보호 및 항염증 효과를 확인함. 생체친화성 펩타이드**에 일산화탄소 방출 분자를 결합해 나노섬유의 망상구조 형태를 유도함으로써 일산화탄소 방출제어가 가능한 수화젤 주사 및 패치를 성공적으로 제작한 것.
- ▶ 본 연구는 일산화탄소의 방출 양과 속도를 제어해 치료제재로 사용할 수 있는 실용적인 수화젤 패치 개발의 첫 사례. 본 연구 성과는 특정 조직이나 장기에 효과적으로 적용하는 가스 치료제 개발에 크게 기여할 것으로 기대됨.
- ▶ 본 연구는 과학기술정보통신부·한국연구재단의 기초연구사업(중견연구), 미래소재디스커버리사업의 지원으로 수행됨.
- ▶ 본 연구 성과는 재료과학 분야 국제학술지 <어드밴스드 펑셔널 머티리얼즈(Advanced Functional Materials)>에 2018년 9월 25일에 게재, 표지논문으로 선정됨.



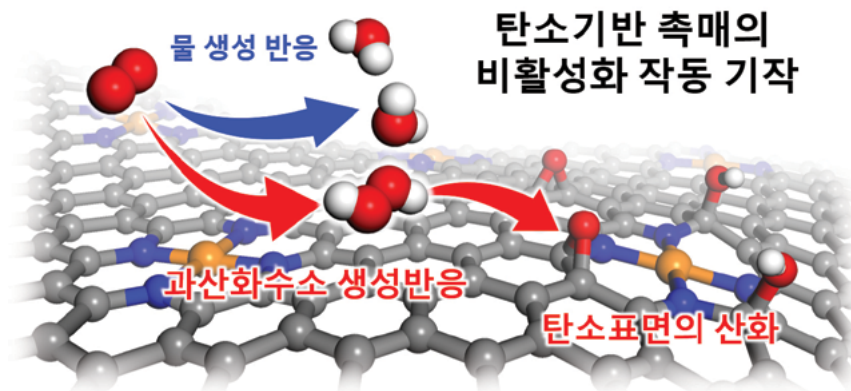
[그림] (a) 일산화탄소 방출 분자가 결합된 펩타이드의 수용액상 자기조립으로 이루어진 나노피브릴과 그로 인해 형성된 주사형 수화젤(좌), 제조된 수화젤의 일산화탄소 방출 효과
(b) 조직에 부착 가능한 일산화탄소 방출 수화젤 패치

신소재공학부

최창혁 교수 연구팀 (KAIST 김형준 교수팀과 공동연구)

활성산소 조절로 수소연료전지 촉매 내구성 향상

- ▶ 연구팀은 수소연료전지 내에서 탄소기반 촉매의 내구성이 저하되는 원인이 활성산소임을 규명하여, 촉매의 안정성 확보 기반을 마련함. 연구결과를 통하여 활성산소를 생산하지 않는 방법 혹은 생성된 활성산소를 빠르게 제거하는 방법 등의 내구성 향상 전략들을 제안할 수 있었던 것.
- ▶ 향후 이 연구결과를 활용한다면 높은 내구성을 가지는 탄소기반 촉매의 개발이 가속될 것으로 기대되며, 이는 향후 수소연료전지 내 백금 촉매의 성공적인 대체를 통하여 친환경 자동차의 가격 경쟁력 강화 및 성공적인 대중화를 위한 하나의 돌파구가 될 것으로 기대됨.
- ▶ 본 연구는 과학기술정보통신부·한국연구재단 미래소재디스커버리 사업, 기초연구사업(신진연구)의 지원으로 수행됨.
- ▶ 본 연구 성과는 환경과학 분야 최고 권위 학술지인 <에너지 앤 인바이런멘탈 사이언스(Energy & Environmental Science)>에 2018년 10월 4일에 게재됨.



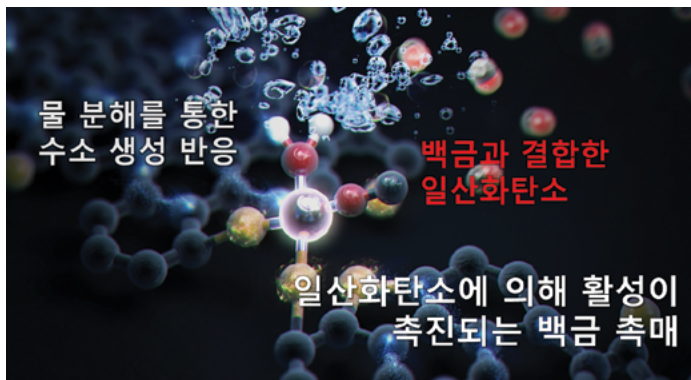
[그림] 연료전지의 상용 백금 촉매를 대체하기 위한 탄소기반 촉매의 경우, 촉매작용 중 과산화수소가 중간체로 형성됨. 이 과산화수소와 활성점인 철이 화학반응을 일으켜 활성산소를 생성하게 되고, 이 활성산소가 탄소기반 촉매 표면에 다양한 산소작용기를 형성함으로써 촉매의 내구성이 저하되는 결과를 초래함.

신소재공학부

최창혁 교수 연구팀 (KAIST 김형준 교수팀과 공동연구)

연탄가스로 백금 촉매 활성을 끌어올린다

- ▶ 연구팀은 '균일 촉매'뿐만 아니라 '불 균일 촉매'에서도 일산화탄소로 백금 촉매의 활성을 향상시키는 기술을 개발함. 불 균일 백금 촉매가 일산화탄소의 존재 하에서 활성화되는 현상을 규명해 학계에 보고한 것.
- ▶ 본 연구결과는 촉매 분야에서 오랫동안 관심을 가져온 주제인 균일계 촉매에서 나타나는 화학적 거동을 불균일계 촉매에서도 구현 가능한 점을 발견했다는 점에서 큰 의의가 있음. 이러한 연구 결과는 균일계·불균일계 촉매 시스템 사이의 연결고리를 제시할 수 있을 것으로 기대함. 또한, 리간드 교체 효과를 나타낼 수 있는 금속 촉매의 설계, 리간드의 종류에 따라 나타나는 촉진 혹은 저해 효과의 기작 등의 추가적인 연구 패러다임을 제시할 수 있을 것으로 기대함.



[그림] 일산화탄소에 의해 활성이 촉진되는 백금 촉매 시스템 모식도

▶ 본 연구는 과학기술정보통신부·한국연구재단 미래소재디스커버리 사업, 기초연구사업(중견연구), 한국과학기술연구원 기관고유사업의 지원으로 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 화학 분야의 최고 권위 학술지인 <미국화학회지 (Journal of the American Chemical Society)>에 2018년 11월 1일에 게재됨.

융합기술원 의생명공학과

김재관 교수 연구팀

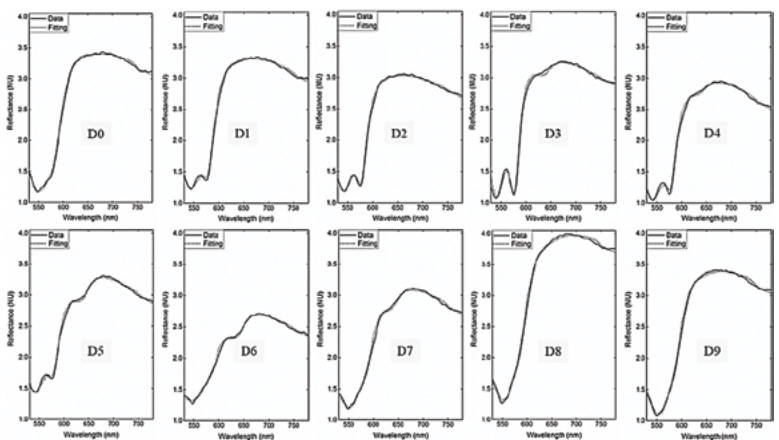
붉은색 육류의 신선도를 판단할 수 있는 새로운 방법 제안

- ▶ 연구팀은 소고기나 돼지고기와 같은 붉은색 육류 내의 매트미오글로빈¹⁾ 및 산화도를 측정하고, 이를 통해 육류의 신선도를 판단할 수 있는 새로운 방법을 제안함. 연구팀은 측정한 값이 실제 매트미오글로빈의 농도와 상관도가 높고 빠르고 쉽게 측정할 수 있으면서도 한 번의 표준 값을 가지고 고기 내 매트미오글로빈의 양과 산화도를 정확히 측정할 수 있는 확산광 반사 분광기법²⁾을 적용한 것.

- ▶ 본 연구는 기존 방법과 같이 비 침습적이었지만, 측정하는 샘플의 준비가 따로 필요 없었으며 붉은색 육류의 표면뿐만 아니라 육류 내에서 생성되고 있는 매트미오글로빈의 농도 및 산화도를 정확히 측정할 수 있었음. 또한, 이로부터 육안으로 인식하지 못하는 변화를 관찰할 수 있었음. 이는 기존의 방법들보다 훨씬 빨리 그리고 정확하게 보관 기간에 따른 고기의 신선도를 가늠할 수 있다는 장점이 있음.

- ▶ 본 연구는 보건복지부 한의약선도기술개발사업과 중기청 융·복합기술개발사업, GIST GR(GIST연구원) 사업 및 의생명 융합기술 연구 사업의 지원으로 수행됨.

- ▶ 본 연구 성과는 식품 과학 및 기술 분야 상위 6% 이내인 <Food chemistry>에 온라인으로 최근 게재됨.



[그림] 보관 기간에 따른 돼지고기 샘플로부터 획득한 확산광 반사 스펙트럼 및 확산광 반사 분광기법을 이용한 스펙트럼 fitting (D5: 구입 후 5일이 지난 상태)

- 1) 매트미오글로빈: 육류가 산화되며 생기는 갈색의 미오글로빈
- 2) 백색광을 샘플에 조사하고 샘플 내에서 산란에 의해 확산 반사되어 나오는 빛을 분광기로 받아 스펙트럼을 분석하여 샘플의 구성성분을 알아내는 기법

전기전자컴퓨터공학부 이동선 교수 연구팀

초고해상도 디스플레이에서 응용될 수 있는 새로운 마이크로 LED기술 개발

▶ 연구팀은 고효율 적·녹·청(RGB) 무기물 LED를 단일 웨이퍼 상에 통합하여 초고해상도 디스플레이에 응용될 수 있는 새로운 마이크로 LED 기술 개발에 성공함. 기존의 미니 LED 기술의 기술적 한계를 극복하고자 선택한 성장용 기판을 제거한 박막 LED 전사방식은 이송헤드¹⁾ 크기제한과 기계적 배열 정확도 때문에 VR/AR과 같은 초고해상도 응용분야에는 여전히 제약이 있었음. 이러한 상황에 연구팀은 이송헤드를 사용하지 않고 초고해상도 구현이 가능함을 보여준 것.

▶ 본 연구결과는 포토리스 공정²⁾만으로 RGB 화소를 형성하였다는 점에서 큰 의미가 있으며, 본 기술은 포토리스 해상도만을 이용하여 화소를 형성하기 때문에 VR/AR 기기와 같은 초고해상도 디스플레이에 응용에 제약이 없음. 연구팀은 추후 디스플레이 구동회로와 결합시켜 실제 디스플레이에 적용하는 연구를 이어나갈 계획임.

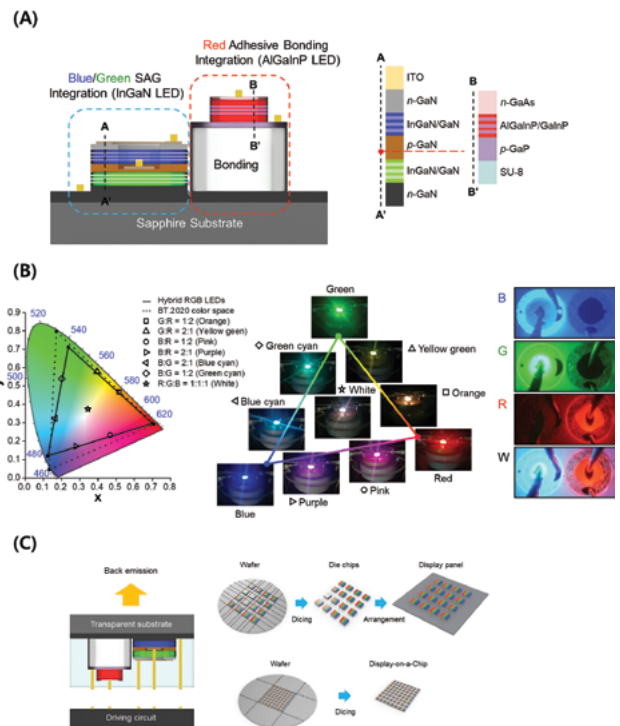
▶ 본 연구는 산업통상자원부와 한국연구재단 등의 지원으로 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 광학 분야 국제학술지인 <ACS 포토닉스(ACS Photonics)>에 최근 온라인으로 게재됨.

1) 이송헤드: 박막 LED를 집고 배열시키는 이송체

2) 포토리스 공정: 빛을 이용한 반도체 미세 패턴 형성 공정

[그림] (A) 선택성장(SAG)과 본딩 기술을 이용하여 단일 기판 상에 구현된 하이브리드 RGB LED 구조도, (B) 제작된 LED의 풀 컬러 색좌표 및 발광 사진, (C) 대면적 LED 디스플레이에서부터 고해상도 소형 디스플레이에 이르기까지 그 활용도가 다양하다는 것을 제시



전기전자컴퓨터공학부 이흥노 교수 연구팀

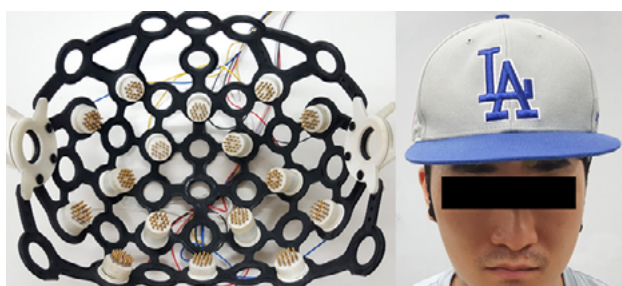
어디서나 쉽게 착용하고 장시간 뇌 활동 상태를 관찰할 수 있는 뇌파 및 뇌 혈액역학 복합 모니터링 시스템 개발

▶ 연구팀은 건식전극과 근적외선 분광기법을 이용하여 장소에 제한 없이 어디서나 쉽게 착용하고 장시간동안 실시간으로 뇌 활동 상태를 관찰 할 수 있는 뇌파(EEG) 및 기능적 근적외선 분광기법(fNIRS) 기반복합 뇌 모니터링 시스템을 개발함. 두 종류의 뇌신호를 동시에 측정함으로써 뇌 활동 모니터링의 정보량을 극대화하여 실생활에서도 사람이 무슨 생각을 하고 어떤 결정을 하는 지에 대한 면밀한 분석이 가능하게 된 것.

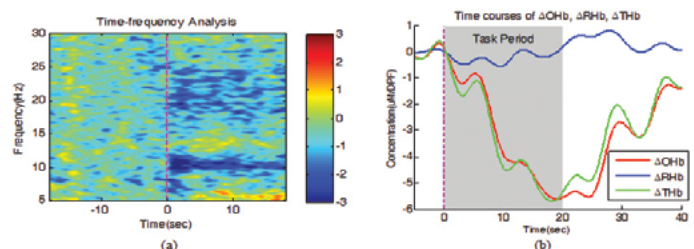
▶ 연구실이 아닌 장소에서도 실시간으로 두 가지의 뇌 신호를 동시에 획득할 수 있어 간질이나 치매와 같은 뇌질환 환자의 실시간 모니터링과 사람의 생각만으로 컴퓨터나 기계를 제어할 수 있는 사물 인터넷 및 뇌-컴퓨터 인터페이스(Brain Computer Interface)기술 분야에 폭 넓게 활용할 수 있을 것으로 기대함.

▶ 본 연구는 한국연구재단 재원으로 도약연구지원사업과 뇌과학원천기술개발사업의 지원을 받아 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 미국전기전자학회에서 발행하는 이용생체공학 저명 학술지(IF 4.28, JCR 랭크 상위 11%, Google Scholar Biomedical Technology 분야 3위)인 <IEEE Transactions on Biomedical Engineering>에 최근 게재됨.



[그림1] (a) 건식전극이 장착된 뇌파획득용 모자 (b) 사용자 시스템 장착 모습

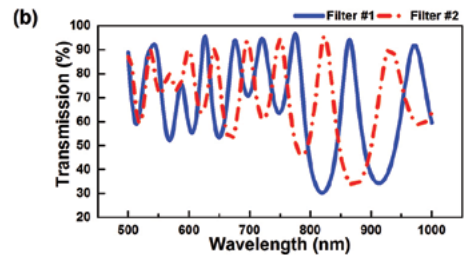


[그림2] (a) 연속적인 수학연산을 수행할 때 나타나는 뇌파변화 패턴(10Hz 부근 알파리듬과 20Hz 부근 베타리듬에서 스펙트럼 감소가 나타남) (b) 수학 연산 시 나타나는 산화/비산화 헤모글로빈 변화(산화헤모글로빈의 감소가 뚜렷하게 나타남)

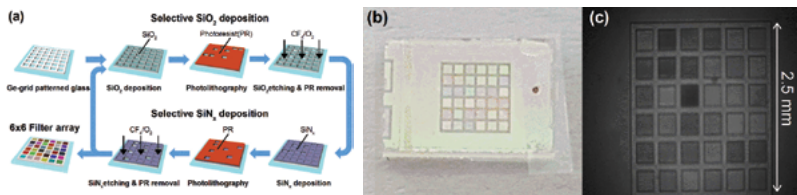
전기전자컴퓨터공학부 이흥노 교수 연구팀

디지털 신호처리 기술을 이용한 이차원 광학 필터 배열 기반 소형 분광기 개발

- ▶ 연구팀은 디지털 신호처리 기술을 이용하여 이차원 광학 필터 배열 기반 소형 분광기를 개발하는데 성공함. 광학 필터 배열 방식의 분광기에 디지털 신호처리 기술을 활용하여 가시광선·초근적외선 범위의 넓은 파장대역의 빛의 세기를 적은 수의 광학 필터로 측정 가능한, 손바닥 안에 들어오는 소형 분광기를 설계 및 제작한 것.
- ▶ 이 소형 분광기는 수학적 신호처리 기술을 이용하여 고가 분광기 성능을 크게 뛰어넘음. 이는 시뮬레이션 결과로만 존재하던 랜덤 필터 기반 소형 분광기가 실제로 구현될 수 있음을 보여줌. 손바닥 안에 들어오는 소형 분광기를 통해 과일 당도 측정, 피부 상태 검진 등 일반인들도 실제 생활에서 분광기를 활용할 수 있게 됨.
- ▶ 본 연구는 한국연구재단 재원으로 도약연구지원사업의 지원을 받아 수행됨.
- ▶ 본 연구 성과는 엘스비어(Elsevier)에서 발행하는 광학 분야 국제학술지인 <Optics and Lasers in Engineering>에 2018년 11월 24일에 온라인 게재됨.



[그림 1] 설계된 광학 필터의 투과 특성

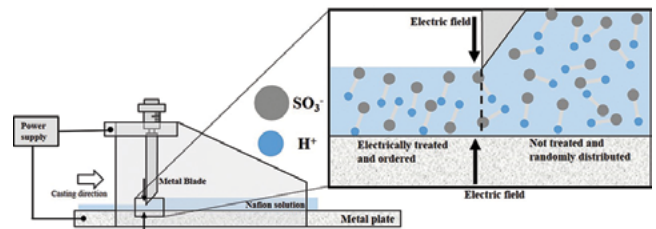


[그림 2] (a) 광학 필터 배열 제작 방법
(b) 제작된 필터 배열 이미지
(c) 제작된 필터 배열 단색광 이미지

지구환경공학부 문승현 교수 연구팀

연료전지, 배터리 성능 개선을 위한 나피온막의 획기적인 전도도 향상

- ▶ 연구팀은 연료전지 및 배터리에서 핵심적인 역할을 수행하는 나피온막의 전기 전도도를 전기장을 이용한 구조제어를 통해 세계 최고 수준으로 향상 시키는데 성공함.
- 나피온은 전체 구조를 지탱하는 백본(backbone)과 전하를 전달하는 작용기(Functional group)로 구성되는데, 연구팀은 [그림 1]과 같이 막을 제조하고, 작용기가 이온과 형성하고 있는 쌍극자(dipole)¹⁾에 전기적인 힘을 가해 무작위로 퍼져있는 구조 내의 작용기를 규칙적으로 정렬함. 이를 통해 [그림 2]와 같이 기존 막과 비교했을 때 세계 최고 수준인 2배 가까이 이온전도도²⁾가 향상됨을 확인함.

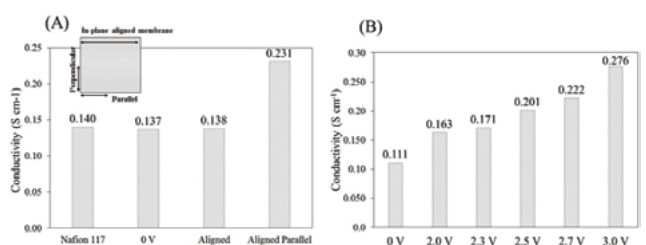


[그림 1] 막을 캐스팅 장치를 통해 제조함과 동시에 전기장을 가해 막 내의 구조를 전기적인 힘으로 정렬시키는 모습

- ▶ 내용2: 본 연구는 가장 대중적으로 사용되지만 효율에서의 한계가 명확했던 나피온 막의 효율을 크게 향상시켰다는 것에 큰 의미가 있음. 추후, 이 기술이 연료전지, 차량용 배터리와 같은 에너지 시스템에 적용되어 성능향상에 기여할 수 있을 것으로 기대함.
- ▶ 본 연구는 과학기술정보통신부의 한국연구재단 중견연구자 지원 사업의 지원을 받아 수행됨.

- ▶ 본 연구 성과는 영국 왕립화학회 소속 고분자 전문 상위학술지인 <저널 오브 머터리얼스 케미스트리 에이>(Journal of Materials Chemistry A)에 2018년 10월 10일에 게재됨.

- 1) 쌍극자(dipole): 같은 크기의 서로 다른 전하가 일정한 거리를 두고 존재하는 배열을 의미함. 전기장 안에서 전기장의 방향에 평행한 방향으로 회전하는 특성이 있음.
- 2) 이온전도도: 물질이 전기를 전달하는 효율을 보통 전도도라 하는데, 특별히 이온을 전달하는 효율을 이온전도도라 칭함. 이 수치가 높으면 이온교환막이 양극 사이에서 전하를 빨리 전달하고 있음을 의미함.



[그림 2] 막이 제조될 때 전기장을 걸어준 방향에 따라 증가한 이온전도도의 모습을 보여주는 그래프. 전기장을 면과 평행한 방향으로 걸어서 제조했을 때의 전도도 향상(A)과 면과 수직인 방향으로 걸어서 제조했을 때의 전도도 향상(B)

지구환경공학부

박기홍 교수 연구팀

한국형 초미세먼지의 발생원별 독성 데이터베이스 구축에 성공

▶ 연구팀은 초미세먼지¹⁾의 다양한 발생원별 독성차이를 정량적으로 규명하고 독성 데이터베이스를 구축하는데 성공함. 다양한 초미세먼지를 발생시킬 수 있는 제조 시스템, 물리화학적 특성을 파악할 수 있는 측정 시스템, 다양한 독성을 평가할 수 있는 진단 시스템을 포함한 올인원 시스템을 국내 최초로 구축한 것.

▶ 초미세먼지의 발생원별 독성 데이터베이스는 대기 중 초미세먼지에 대해 단순한 농도 지수에 추가되어 새로운 위험성 진단 지수를 산출하는데 활용될 수 있음. 이는 지속적으로 더 정확하고 상세한 초미세먼지 정보를 요구하는 국민들의 요구에 부응할 수 있는 자료가 될 것.

본 연구 성과는 5년 이상의 장기간 기초연구를 기반으로 다양한 융합연구의 결과로 실질적 성과를 확보하였다는 데에 의의가 있음.

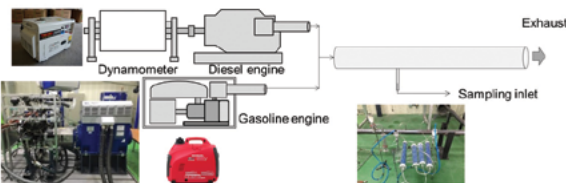
▶ 본 연구는 과학기술정보통신부의 한국연구재단 사회문제해결형 사업(초미세먼지 피해저감 사업단), 중견연구자지원사업 등의 지원을 받아 수행됨.

▶ 본 연구 성과는 네이처 저매지인 <사이언티픽리포트(Scientific Reports)>에 2018년 11월 19일에 게재됨.

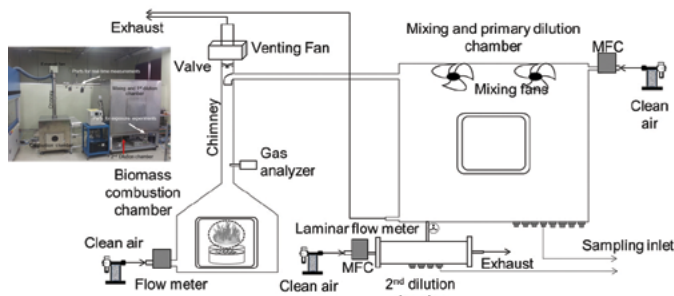
1) 초미세먼지: 입자의 크기가 2.5μm보다 작은 공기 중에 부유한 먼지

Generation of fine particles from various sources

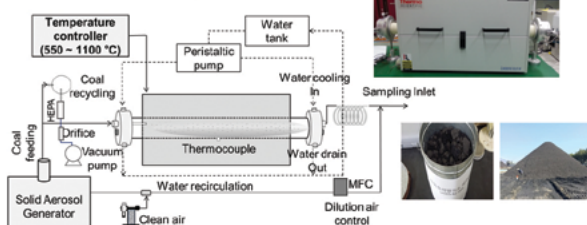
• Diesel/gasoline engine exhaust particles



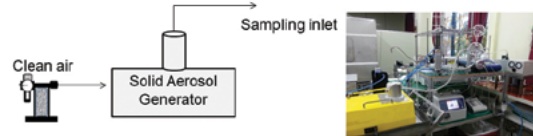
• Biomass burning particles



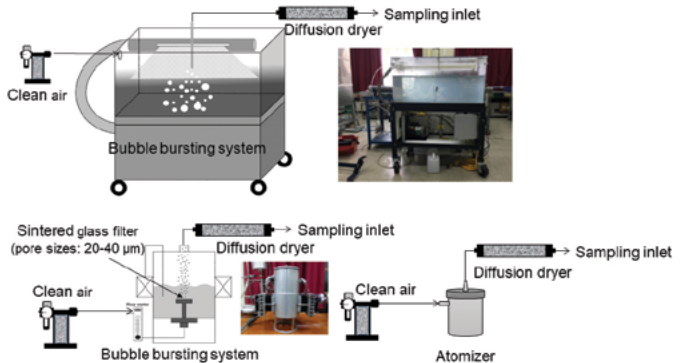
• Coal combustion particles



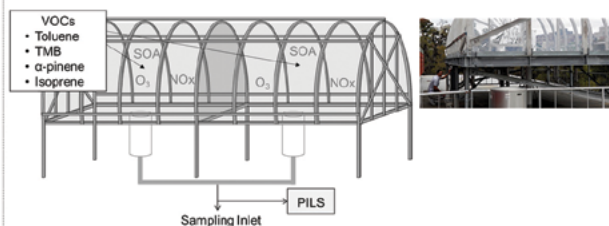
• Dust (road dust, tunnel dust, and Arizona dust)



• Sea spray aerosols, ammonium sulfate particles, and ammonium nitrate particles



• Secondary organic aerosol (SOA)



[그림] 연구팀이 구축한 다양한 한국형 초미세먼지 발생장치 모식도와 사진

사업선정 및 수상

과기정통부 기후변화대응기술개발사업

- 연구책임자: 지구환경공학부 이재영 교수
- 과제명: 100% 비귀금속 전극촉매 기반 고성능 MEA 제조 및 백업전원용 100W 연료전지 스택모듈 개발
- 총 연구기간: 5년
- 총 연구비: 65억 원

과기정통부 정보통신기술진흥센터 정보통신방송연구개발사업

- 연구책임자: 기계공학부 이용구 교수
- 과제명: 자율주행에 영향을 미치는 비정형(경찰관, 교통안전요원, 보행자 등) 동적특성인지 오픈 데이터셋 및 인지처리 기술개발
- 총 연구기간: 3년
- 총 연구비: 34억 원

과기정통부 원천기술개발사업

- 연구책임자: 융합기술원 김문상 교수
- 과제명: 인공지능(AI) 기반 인터랙티브 미디어 기술을 이용한 차세대 과학문화유산 전시 콘텐츠 개발
- 총 연구기간: 3년
- 총 연구비: 10억 원



GIST 연구행사



제7회 GIST-Caltech 공동연구워크숍 개최

개요

세계적인 이공계 명문대학인 미국의 칼텍(Caltech·캘리포니아 공과대학교)과 함께 'GIST-Caltech 공동워크숍'을 성공적으로 개최함.

일시

2018. 11. 12.(월)~13(화).

목적

광주과학기술원 오룡관



안보과학기술센터, 제1회 국방단기실무 연수교육 개최

개 요 전자전·레이저 분야 국방과학기술 전문성 향상을 위해 육·해·공군 장교 및 부사관, 군무원을 대상으로 제1회 국방단기실무 연수교육을 개최

일 시 2018. 11. 26.(월)~27(화)

목 적 광주과학기술원 고등광기술연구소 1층 대강당



안보과학기술센터, 안보과학기술 자문회의 개최

개 요 국방, 국민안전, 그리고 과학기술정책 분야의 각계 전문가가 한자리에 모여 안보과학기술 개념의 국내 정착과 확산을 위한 민군협력 및 제도 개선 사항과 정책 현안을 논의함.

일 시 2018. 11. 26.~27.

목 적 광주과학기술원 행정동 대회의실



GIST대학, 2018년 GIST 무한도전 프로젝트 성과발표회 개최

개 요 지난 5월 발대식을 기점으로 다양한 주제의 프로젝트에 매진해 온 14개 팀, 67명의 GIST 학생이 약 6개월간의 도전 성과를 발표함.

일 시 2018. 11. 23.(금)

목 적 광주과학기술원 GIST대학 C동



GTI, 제3회 GIST CEO FORUM 개최

개요

“창업도시, 광주! 대학창업 생태계를 말하다.”를 주제로 지역 기업인, 창업가, 학생 및 연구원 등 과학과 기술, 창업과 CEO를 한 번에 만나 볼 수 있는 의미 있는 창업 포럼 행사를 개최함

일시

2018. 11. 14.(수)

목적

광주과학기술원 오룡관



인공지능연구소, GIST AI FORUM 개최

개요

인공지능 분야의 세계적인 석학들을 모시고 머신러닝, 게임&엔터테인먼트, 블록체인&HCI 분야의 3개 세션으로 진행하여 포럼을 개최함.

일시

2018. 11. 14.(수)

목적

광주과학기술원 오룡관



2018 전국청년창업아이디어 경진대회 개최

개요

‘2018 광주기술사업화주간’을 맞아 4차 산업혁명을 선도하기 위한 ‘2018 전국청년창업아이디어 경진대회(i-해커톤)’행사를 개최함.

일시

2018. 11. 2.(금)~3.(토)

목적

광주과학기술원 오룡관