서울대학교 공학전문대학원 뉴스레터
GSEP News Letter
Vol. 3 No. 04
2019. 7. 1.

GSEP 언론보도

[Interview 홍성수] 자동차 반도체 및 S/W연구회장
"한국 반도체 대기업, 자동차 업계에 먼저 다가서라"

[EconomyChosun 293호 2019년 04월 01일]

홍성수
서울대 컴퓨터공학과, 메릴랜드대 컴퓨터과학 박사, 한국공학한림원 정회원, 한국자동차공학회 부회장 / 홍성수 서울대 전기정보공학부(공학전문대학원 응용공학과) 교수가 3월 27일 서울 관악구 삼성전자서울대연구소에서 '이코노미조선'과 인터뷰하고 있다. 사진 김흥구 객원기자

1978년 설립된 한국자동차공학회는 2만5000여 명의 회원을 보유하고 있다. 국내 주요 자동차 회사 대부분이 회원사다. 학회 부회장이자 컴퓨터 공학자인 홍성수(57) 서울대 전기정보공학부(서울대 공학전문대학원 응용공학과) 교수는 지난해 학회 내에 반도체 등 정보기술(IT) 분야 전문가들을 위한 연구회인 '자동차 반도체 및 소프트웨어(S/W)연구회'를 설립했다. 반도체와 컴퓨터 소프트웨어의 힘으로 움직이는 자율주행차 시대가 오고 있는데 한국자동차공학회 안에 IT 전문가들이 극소수에 불과했기 때문이다. 더 많은 IT 전문가들이 자동차 산업에 관심을 갖지 않으면 한국자동차공학회는 물론 국내 자동차 산업 자체가 위태로워질 수 있다는 위기의식이 학회 내에 팽배했던 상황이었다.
한국자동차공학회뿐만 아니라 한국반도체산업협회에서 활동하는 기업인, 교수, 연구원들이 뜻을 함께하기 위해 연구회에 합류했다.
4월 5일에는 서울 삼성동의 현대오트론(현대차그룹의 전장 전문 계열사)에서 연구회 창립 기념 기술 워크숍도 연다. '자동차 반도체와 시스템 소프트웨어의 미래'라는 주제로 관련 전문가 200여 명이 모여 한국 시스템반도체, 특히 자동차 반도체 산업의 발전을 모색한다.
3월 27일 오전 서울 관악구 삼성전자서울대연구소 연구실에서 홍 교수를 만나 국내 자동차 반도체 산업의 현황과 '자동차 반도체 및 소프트웨어연구회'의 역할을 들어봤다. 홍 교수는 1995년부터 서울대에 재직하며 컴퓨터 소프트웨어 연구를 해왔고 최근에는 스마트폰 안드로이드 운영체제에 해당하는 자율주행차 소프트웨어 플랫폼을 연구하고 있다. 그는 "반도체 설계자들과 자동차 업계 전문가들이 벽 없이 교류하고, 신생 벤처기업(스타트업)들이 거침없이 자동차 반도체 분야에 도전할 수 있는 장을 만드는 역할을 하고 싶다"고 했다.

연구회를 왜 만들었고 역할은 무엇인가.
"한국자동차공학회 내에 반도체나 소프트웨어 분야의 전문가가 매우 부족하다는 위기의식이 있었다. 이런 위기의식 때문에 공학회 외부의 IT 전문가들에게 삼고초려해 연구회를 만들었다. 이를 통해 IT 연구자들과 자동차 업계의 개발자들이 벽을 느끼지 않고 활발히 교류하고 협력할 수 있는 토대를 만들고 싶다. 또 스타트업들이 자동차 반도체와 소프트웨어 분야에 적극적으로 도전할 수 있도록 도움을 주고 싶다. 사실 반도체, 특히 자동차 반도체 분야는 워낙 기술이 다양하고, 성공 가능성이 낮아 한 기업이 모든 기술을 개발할 수 없다. 따라서 실패가 용인되고 패기가 자산이 되는 스타트업들이 이 분야에 적극적으로 도전해야 한다."

국내 반도체 회사들이 자동차 반도체 부문에서 경쟁력이 있나.
"국내 기업들의 경쟁력이 아직은 떨어진다. 더 심각한 점은 현재 자동차 반도체 시장이 NXP, 인피니온 등 6개 기업 정도가 치열하게 경쟁하는 작은 규모의 전문화된 레드오션이라는 것이다. 따라서 후발주자인 국내 기업들이 기존 플레이어들과 유사한 제품을 만들어 경쟁하는 것으로는 승산이 없다. 국내 기업들이 자동차 반도체 산업에 들어간다고 이야기하려면, 이런 제한된 시장이 아니라 새로운 비전을 통해 만들어진 미래 시장을 전제해야 한다."

새로운 비전을 제시하고 새로운 시장을 만든다는 것은 무슨 뜻인가.
"새로운 시장을 만든 좋은 예는 애플이다. 애플은 기존에 있던 기술들을 조합해서 스마트폰을 개발했고 스마트폰으로 돌아가는 콘텐츠 시장 등 생태계를 구축해 어마어마한 시장을 창출했다. 이미 나와 있는 기술이었지만 이를 스마트폰이라는 하나의 디바이스로 묶어 새로운 비전을 제시하며, 고객들에게 부가가치를 제공했기 때문에 성공할 수 있었다."

국내 기업들이 자동차 반도체 등의 새로운 분야에서 부가가치를 높이기 위해 어떤 노력을 해야 하나.
"기술력도 중요하지만 우선 스토리텔링이 필요하다. 스토리텔링이라는 것은 내가 만들고자 하는 반도체가 어떤 의미가 있는지를 고객사나 사용자들이 공감할 수 있도록 만드는 능력이다. 손정의 소프트뱅크 사장이 '1조 개의 인공지능(AI) 사물인터넷(IoT·사물과 사물 간 초고속 인터넷망으로 통신하는 것) 제품에 ARM(소프트뱅크가 인수한 반도체설계 회사)의 AP(애플리케이션프로세서·스마트폰 등 모바일 기기의 데이터를 처리하는 반도체로 컴퓨터의 중앙처리장치 역할을 함)를 집어넣겠다'고 한 것이 좋은 예다. 이 말은 개별 IoT 제품이 스스로 AI 연산처리를 할 수 있게 만드는 초고성능 AP 설계기술을 장악하겠다는 것이다. 지금까지 AI 연산처리를 하기 위해서는 클라우드 시스템으로 구축된 중앙서버에 의존했다. 따라서 모든 데이터를 중앙서버로 보냈다가 다시 중앙서버에서 데이터를 처리한 결과를 받아서 움직여야 했다. 하지만 그런 중앙서버 없이 단말기 자체적으로 AI 연산처리가 가능한 AP를 설계하면, 이 AP를 지닌 IoT 기기는 중앙서버를 필요로 하지 않게 된다. 그만큼 데이터 연산이 빨라져 실시간 처리가 가능해진다. 그렇게 되면 대부분 IoT 기기에서 ARM이 설계한 AP를 쓸 수밖에 없게 될 것이다. 손 사장의 구상이 실현되면, 사람과 기기 간의 디지털 상호작용이 가능해진다. 예를 들어, 사람이 책상 앞 의자에 앉으면, 의자와 책상이 앉은 사람을 인식하고 '이 사람은 이 시간에 85도 각도로 뒤로 기울이는 것을 좋아하니 그렇게 세팅을 해주자' 하는 식으로 반응할 수 있을 것이다. 우리 기업들이 반도체 산업의 패러다임을 바꿔서 더 크게 성공하려면, 이런 식으로 스토리와 비전을 제시할 수 있어야 한다."

자동차 반도체 기업 중 부가가치를 잘 창출한 기업은 어딘가.
"엔비디아다. 엔비디아는 그래픽처리장치(GPU)를 만드는 회사인데, 최근 자동차 반도체 분야에서 부가가치 창출을 잘하고 있다. 이 회사는 방대한 데이터를 동시에 연산할 수 있도록 GPU 성능을 높여 자율주행차 등에 활용할 수 있게 했다. GPU는 원래 게임 산업이 주된 비즈니스 영역이었다. 그런데 강력한 기술력을 바탕으로 그 응용을 자동차 쪽으로까지 확장한 것이다. 독보적인 기술력으로 비싸게 살 수밖에 없는 가치를 창출했다."

비메모리반도체(데이터를 기억·저장하는 메모리반도체가 아닌 데이터를 처리하는 반도체, 자동차 반도체도 여기에 속함) 강화를 위한 방법은 무엇인가.
"무엇보다도 비메모리반도체 산업을 이끄는 리더들의 의식전환이 필요하다. 국내에서는 메모리반도체의 성공에 힘입어 반도체라고 하면 무조건 전자부품이라고 생각하는 경향이 강하다. 그러나 비메모리반도체를 단순히 부품으로만 인식해서는 절대 안 된다. 비메모리반도체 산업을 강화하기 위해서는 전체 산업 생태계를 볼 줄 아는 거시적 시각을 갖춰야 한다. 거대한 공룡의 머리나 몸통은 보지 못한 채 밑에서 꼬리만 보고서 꼬리가 되자고 해서는 안 된다. 비메모리반도체에 대한 생태계를 어떻게 조성해야 반도체 제품의 부가가치가 창출될 수 있는지를 함께 고민해야 한다."

국내 반도체 기업들에 조언을 한다면.
"과거의 성공 방식에 집착하지 말아야 한다. 특히 완전히 새로운 분야인 자동차 반도체 산업에 진입할 때는 자동차 분야의 지식을 축적한 기업들과 제휴하기 위해 먼저 손을 내밀 수 있는 겸손과 포용력이 필요하다. 서로 협력할 수 있는 연합군(얼라이언스)을 만들고 스타트업도 지원하면서 상생의 길을 찾아야 이 분야에서 성공할 수 있다."

정해용 기자

출처 : Economy Chosun
(http://economychosun.com/client/news/view.php?boardName=C03&t_num=13606774)

GSEP 행사

2019학년도 1학기
공학전문대학원장 성적우수상 수여

공학전문대학원에서는 학생들에게 학습동기 부여 및 학업성취를 고취시키고, 공학 리더로의 비전을 키워갈 수 있도록 2019학년도 1학기 학업성적이 우수한 학생들을 선정하여 성적우수상을 수여합니다.

◎ 수상자 선정 개요

- 대상 : 1, 2학년 재학생
- 선정기준
  - 당해학기 6학점 이상 이수(S/U 평가과목 제외) 및 성적 평점평균 4.0 이상,
    (※ 상위 20% 이내의 성적동점자는 모두 선정)
- 선정인원 : 총 16명(1학년 8명, 2학년 8명)
- 수상자 명단

구분	성명	구분	성명
1학년	김광민	2학년	김경호
	김민호		김선관
	류시윤		백승완
	서미연		송경호
	우정훈		이해나
	이상훈		주태원
	이진규		채현엽
	정자훈		최상주

GSEP 재학생 인터뷰

공학전문대학원 3기
이경준 학생

Q 공전원 입학동기와 입학 전 회사업무, 자기소개를 좀 부탁드리겠습니다.
A 안녕하십니까. 저는 공학전문대학원 3기 이경준입니다. 저는 LG전자에서 AV (Audio/Video) 개발업무를 17여년간 수행하였으며, 현재는 무선이어폰 및 Beauty (Pra. L 제품군) 선행 검토 업무를 담당하고 있습니다. 회사 생활은 제품 개발 과정에서 노출되는 많은 문제점들을 하나씩 해결해나가는 과정의 연속이었지만, 안타깝게도 현장의 문제점 해결에 필요한 이론적인 배경 지식의 부족으로 인하여 경험만 가지고는 근본적으로 해결하기 어려운 상황에 종종 부딪히게 되었습니다. 마침 서울대학교에 재학 중이던 동료가 공전원을 적극적으로 추천해주었고, 산업 현장의 이슈를 이론적 접근 및 다공학적 응용을 바탕으로 해결할 수 있다는 (일반 대학원과는 다른 컨셉의) 이야기에 이끌려 공전원에 입학하게 되었습니다.

Q 지도 교수님과 연구실에 대해 간단히 소개 부탁드리겠습니다.
A 저의 지도 교수님은 기계공학을 전공하신 기계항공공학부의 강연준 교수님이십니다. 교수님께서는 현재 한국소음진동공학회 학술이사(해외)로 활동하시며 음향 및 진동 연구실(Acoustics and Vibration Laboratory)에서 소음과 진동과 관련된 다양한 음향학적 연구를 진행 중이십니다. 또한 공대의 최고산업전략과정(AIP) 주임교수를 맡고 계십니다. 2004년에 지어진 Advanced Automotive Research Center (AARC)에서 자동차의 NVH 를 비롯한 다양한 연구를 현대자동차와의 협약을 통하여 지속적으로 추진 중입니다. 저의 연구 주제와 가장 밀접한 관련이 있는 연구를 활발히 진행하고 계셔서 교수님의 지도를 부탁드렸습니다.

Seoul National University
Acoustics & Vibration Laboratory

Q 졸업 프로젝트를 진행하고 계실 텐데 어떤 주제이며, 어느 정도의 진척이 있으신가요?
A 프로젝트 '중대형 스피커 시스템에서 구동 우퍼에 의한 트위터 구조의 피로파괴 분석 연구' 라는 주제로 정했습니다. 당초 금속 재질의 인클로저가 음향에 미치는 영향을 분석하고자 하였으나, 음향에 있어서 재질간의 편차가 거의 미미하고, 교수님들께서 프로젝트가 회사에서 실제로 적용할 수 있는 내용을 연구하는게 공전원 특성에 맞고, 구체적인 주제로 정하는 게 좋겠다는 조언을 주셔서 변경하게 되었습니다. 현재까지 문헌조사를 통하여 기존에 음악으로 인한 피로파괴에 대한 연구가 많지 않다는 것을 파악하였고, 실제 실험을 수행하여 얻은 data와 해석적 기법의 결과를 서로 비교해가며 분석하여 이러한 피로 수명 예측 방법이 실제 현업에 도움이 될 수 있다는 결론을 얻게 되었습니다. 지속적으로 프로젝트 내용을 검토하고 같이 실험했던 사람들과 정보교류를 통해 향후 프로젝트 결과물의 활용도를 좀 더 높일 수 있도록 할 예정입니다.

Q 졸업 후 계획에 대해 말씀해주세요.
A 현재 급변하는 사업 환경으로 인하여 이제는 업무 영역이 기존의 AV 제품에 국한된 것이 아니라 무선 이어폰, Beauty 미용기기 등 제품 범주가 다양해지고 있고, 제가 하고 있는 업무도 의료용 소재 발굴, 반려 동물 케어 등 신 사업에 관련된 선행 연구 쪽으로 비중이 늘어나고 있습니다. 이와 더불어 현재 한국산업기술대학교와 협약을 맺고 Optics 이론 및 해석을 공부하고 있으며, 개인적으로 기계기술사, 소음진동기술사 등의 다양한 자격증에 도전하여 회사에서 실무적 문제를 해결하는데 도움이 될 수 있도록 준비하고자 합니다. 졸업 후 학교에서 연구한 내용을 토대로 많은 고질적 문제점들의 해결책을 만들어 공유할 계획을 가지고 있습니다.

- 공학전문대학원 학생기자 이정욱

GSEP 프로젝트 지도교수 인터뷰

에너지시스템공학부
허은녕 교수님

| 학력 |

1996	펜실베니아주립대학교 자원경제학 박사
1989	서울대학교 자원공학 석사 (자원경제학 전공)
1987	서울대학교 자원공학 학사

| 경력 |

2019.03~	한국자원경제학회 회장
2018.09~	기획재정부 배출권할당위원회 위원
2018.03~	한국혁신학회 회장
2018.01~	한국공학한림원 회원(기술경영분과)
2017.11~	4차산업혁명위원회 스마트시티특별위원회 위원
2017.01~	세계에너지경제학회(IAEE) 부회장
2016.01~	The Energy Journal editor
2015.03~	한국공학교육학회 부회장

Q 어느 과에서 무엇을 가르치고 계신가요?
A 현재 에너지시스템공학부 및 기술경영경제정책 대학원협동과정에서 에너지자원경제학 및 기술경제학을 가르치고 있습니다. 사실 학부에서 자원공학을 전공하였지만 보다 다양한 분야를 공부하고 싶어 학부4학년 때부터 경제 및 경영을 공부하였었고, 미국 유학을 통하여 경제학분야 박사학위를 받았습니다. 서울대학교 공과대학에서 마침 해당 분야 교수를 선발한다고 하여 1996년 가을에 부임하였으며, 부임 이후에 기술경제학 분야를 추가로 연구하게 되어 현재 에너지자원경제학 및 기술경제학을 연구하고 가르치고 있습니다. 현재 관련 분야의 국내최대 학술단체인 한국자원경제학회 회장을, 국제학회인 세계에너지경제학회(IAEE)의 부회장을 맡고 있습니다.
기술경제학을 추가로 연구하게 된 배경은 다음과 같네요. 교수로 부임하던 1996년 시점에 당시 공과대학에서 교육 혁신의 붐이 있었고, 공대생들에게 경영, 경제, 커뮤니케이션, 리더십 등을 강화해야 한다는 요구가 높았습니다. 그때는 공학소양교육이라고 불렀었습니다. 이에 따라 대학원 협동과정으로 기술정책과정이 처음으로 만들어졌습니다. 공학전문대학원은 전문학위를 가진 별도의 과정으로 운영될 수 있으나, 협동과정은 두 개 이상의 학과 연합으로 만들어집니다. 당시 학장님이셨던 한송엽 학장님을 중심으로 30여명의 교수들이 참여하여 기술정책과정을, 이후 다시 기술경영과정을 만들었습니다. 그 덕분에 다시 모교인 서울대 공대로 돌아올 수 있게 되었습니다. 그때 설립을 이끄신 분들 중 대표적인 분으로 김태유(현 한국전력공사 이사회 의장) 교수님이 아예 전공주임으로 자리를 옮기셔서 역할을 하였고, 이승종, 유영제, 이병기, 이면우, 오형식, 이윤식 교수님 등 공대 교수님들과 이기준, 이장무 총장님, 한민구, 김도연 학장님 등께서 참여와 지원을 아끼지 않으셨습니다. 그 덕분에 지금은 두 협동과정이 합쳐져 있으며 총 20여명의 교수진과 150여명의 대학원생이 있는 기술경영경제정책 대학원협동과정이 되었지요. 저는 여기서 기술평가, 에너지 산업분석 등을 가르치고 있으며, 2번에 걸쳐 전공주임을 역임하였습니다.
에너지시스템공학부는 에너지자원공학과와 원자핵공학과가 함께 2008년에 만든 대학원학과이며, BK사업단 등을 통하여 수십억의 연구비를 수주하고 있으며 특히 주력에너지인 석유, 석탄, 가스 및 원자력 분야의 국내연구개발을 이끌고 있는 학과입니다. 현재 제가 학부장을 맡고 있으며 주로 에너지 및 환경의 경제성평가와 국제에너지시장의 분석, 그리고 에너지정책론 등을 강의하고 연구하고 있습니다.

Q 어떤 주제에 관련하여 관심을 갖고 계신가요?
A 에너지, 환경, 기술, 경영 4가지 키워드를 중심으로 하고 있습니다. 제가 가르치는 학부 전공교과목의 영어제목이 Management of Energy, Environment and Technology, 첫 글자만 따면 MEET 입니다. 공대생을 위하여 에너지, 환경 및 기술의 경영을 배우는 과목입니다. 또한 95%의 에너지 및 99%의 광물을 수입하는 우리나라의 특성을 고려하여 국제 에너지 및 자원시장의 분석을 연구하고 또한 가르치고 있습니다.
21세기에 들어 진행한 대표적인 주제로는 기술평가(valuation)와 신재생에너지를 들 수 있습니다. IMF 외환위기 이후 벤처 붐이 불었고, 이에 따라 벤처기업이 가지고 있는 기술과 벤처기업의 가치평가 및 투자에 대한 관심이 높아졌습니다. 지금은 당연한 일이지만, 그 당시엔 누군가 기술을 개발하면 얼마의 가치를 가지는지 평가하는 일을 막 시작하는 단계였습니다. 이를 기반으로 '기술가치평가사' 자격증 및 '기술가치평가협회'를 최초로 만들었습니다. 마침 그때는 국제유가가 낮을 때라 새로운 부분에 상당한 시간을 투자할 수 있었고 그 덕분에 '한국혁신학회'의 회장도 하고 있네요. 또한 4차 산업혁명과 관련하여 많은 일을 하고 있습니다.
신재생에너지 분야는 정부정책과 연계되어 연구를 시작하였습니다. 약 10여년 전 FIT 및 RPS 제도 등의 논의가 한창이던 때 산업부 및 에너지경제연구원의 요청으로 연구에 동참하면서 시작하였지요. 국내 연구진이 전혀 없던 때라 여러 대학의 연구진과 연합하여 연구를 수행하였고, 2012년부터 수년간 정부 지정 신재생에너지 기술정책연구센터를 운영하기도 하였습니다. 또한 2004년에 한국신 · 재생에너지학회가 창립될 때부터 참여하여 2015년부터 부회장직을 수행하고 있습니다.

Q 정부와 산업체와 같이 수행중인 연구가 있으신지요?
A 2000년대 중반 산업부와 같이 개도국 중앙정부의 공무원을 서울대로 유치하여 친환파로 키우는 외국인공무원교육과정을 만들게 되었습니다. 2002년 처음에는 중국의 중앙부처 공무원들을 대상으로 진행하다가 2009년부터는 전략국가들 중 개발도상국들을 대상을 확대하여 ASEAN, 아프리카 등 지금까지 25개국의 약 100명에 가까운 공무원을 서울대학교 정규 석사 및 박사과정에 입학시키고 또한 가르치고 있습니다. 정부가 전략국가를 선정하면 산업부-외교부를 통해 해당국의 추천을 통해 서울대에 위탁교육 형식으로 교육을 진행하는 사업입니다. 여담이지만, 제가 교수가 되었을 때, 외국인 제자가 한국인보다 많을 거라고는 생각하지 못했는데 지금까지 22년 교수생활 하는 동안 외국인 공무원 제자가 더 많네요.
올해부터는 에너지 클라우드 연구를 KAIST 잔산과 교수들과 진행 중이기도 합니다. 새로운 연구 분야인지라 열심히 연구에 몰입 중입니다.

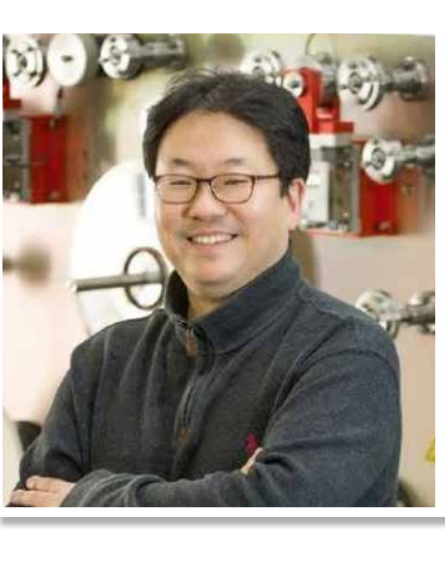
Q 현재 지도중인 학생(공전원 포함)과 그 주제를 간단히 안내 부탁드리겠습니다.
A 공전원의 경우는 현재 한국전력공사 소속의 최상주 학생을 지도하고 있습니다. "미얀마 민자발전(IPP) 사업 리스크 및 진출여건 분석"을 주제로 연구를 하고 있으며, 앞서 말씀드린 외국인 공무원 사업과도 연계되는 개도국 진출방안의 연장선 중 하나로 보고 함께 연구 중입니다. 향후 개도국 진출 시 연구와 병행하여 인력양성사업을 동시에 진행하는 것이 바람직 할 것으로 생각됩니다. 또한 그 나라 공무원을 대상으로 설문조사를 진행함으로서 해당 국가에 대해 더 많이 이해할 수 있을 것으로 생각됩니다.
이번 학기에 제가 지도하여 졸업하는 두 명의 박사 학위자의 논문 주제는 국제 에너지 자원시장에서의 투기자본의 문제를 다룬 것과 한국/일본 등 동북아시아 지역의 나라들이 천연가스(LNG)를 수입할 때 발생하는 이른바 '아시아 프리미엄'에 대한 국가별 분석을 다루고 있네요.

Q 공전원(또는 공전원 학생)에 바라는 점이 있으시다면 말씀해주세요.
A 공전원은 정말 흥미로운 교육 과정입니다. 저 역시 공전원 초창기부터 많은 관심을 가지고 있었습니다. 지금은 자리를 잡아가는 단계로 알고 있습니다. 이에, 새로운 스타 프로그램을 만들어야 할 것으로 생각합니다. 산업체에 특화된 교육과정을 개설하거나, 또는 새로운 산학협력 시스템을 만들어, 기업의 입장에서 공전원에 참여할 이유를 더욱 많이 만들 필요가 있다고 생각합니다.
공전원도 다음 단계나 차원으로 도약하는 플랜이 필요할 것입니다. 예를 들면 현재 제가 운영하는 외국인 공무원 과정 등과 같이 기존의 교육과정에 하나의 다른 차원(dimension)을 추가할 필요가 있다고 봅니다. 벤처전문대학원 형태도 생각해 볼 수 있을 것입니다. 경영자로 도약하기 위해, 또는 회사를 창업하는데 도움이 되면서, 여전히 공학전문대학원의 특성인 최신의 기술을 배우는, 지금과는 다른 형태로의 도약이 가능할 것으로 생각됩니다. 그렇게 나날이 발전하는 공전원이 되기를 희망합니다.

- 공학전문대학원 학생기자 이정욱

GSEP 프로젝트 지도교수 연구실 소개

초전도응용연구실
Applied Superconductivity Laboratory



전기정보공학부
한승용 교수님

교수님 약력

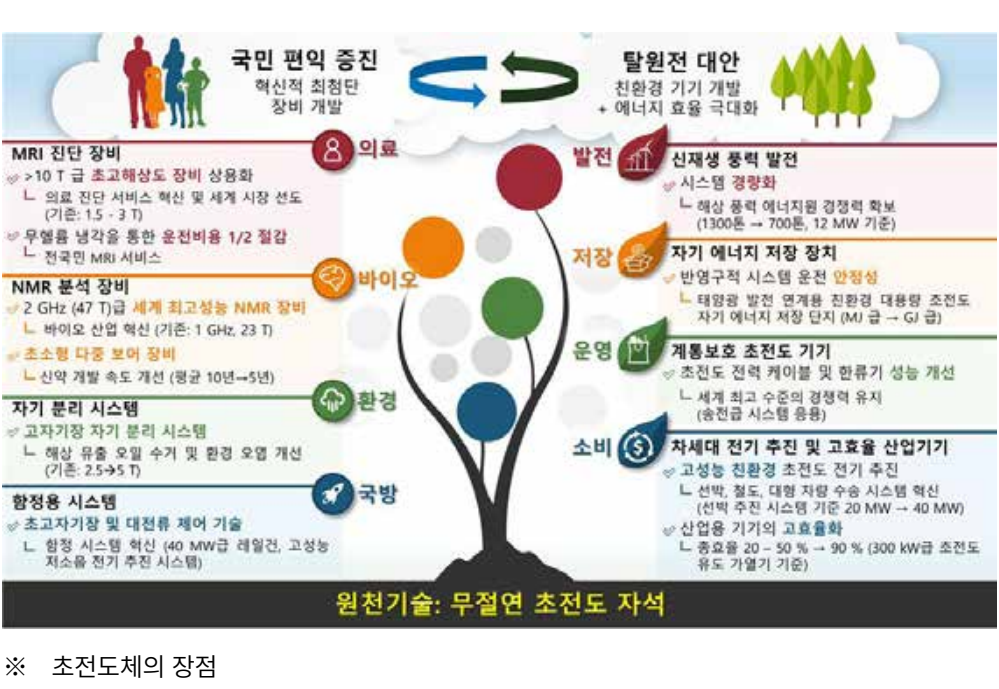
학력 :
- 박사 (Ph.D., 2003), Electrical Engineering, Seoul National University
- 석사 (MS, 2000), Electrical Engineering, Seoul National University
- 학사 (BS, 1998), Electrical Engineering, Seoul National University

경력 :
- Associate Professor (2017 – 현재) : 전기정보공학부, 서울대학교
- Associate Professor (2015 - 2017) : 기계공학과, Florida State University
- NI-REBCO Team Leader (2015 - Present) : National High Magnetic Field Laboratory (2015 - Present)
- Principal Investigator (2010 – 2015) : Francis Bitter Magnet Laboratory, MIT
- Research Engineer (2006 – 2015) : Francis Bitter Magnet Laboratory, MIT
- Lecturer (2011 – 2015) : Department of Mechanical Engineering, MIT

연구실 소개

연구 목표 : 초전도 기술을 통한 대전력 및 High Field System 응용

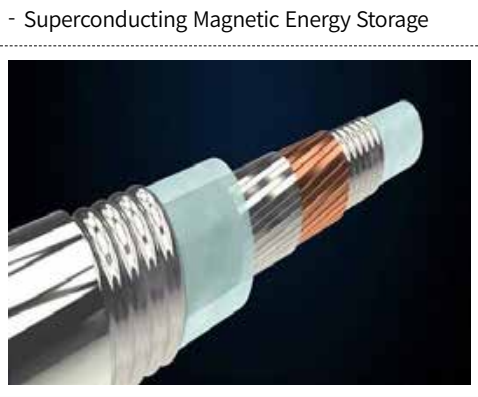
연구 분야



※ 초전도체의 장점
① 대전류 수송능력(구리의 1000배 이상)
② 고자기장 생성능력(10 Tesla 이상)

프로젝트

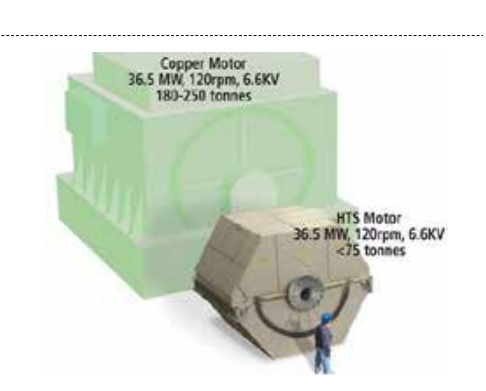
1 Power Applications
- Superconducting Power Cable
- Superconducting Fault Current Limiter
- Superconducting Magnetic Energy Storage



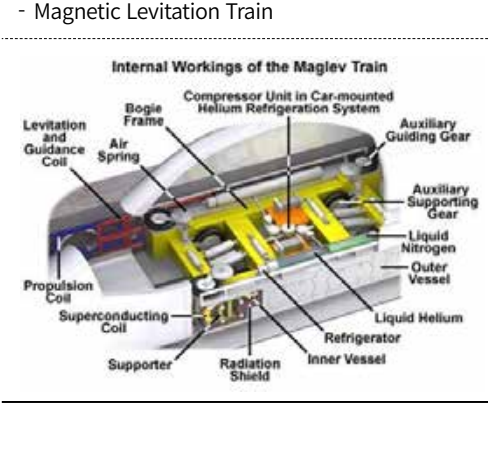
2 Biomedical Application
- Magnetic Resonance Imaging(MRI)
- Nuclear Magnetic Resonance(NMR)
- Proton Therapy

3 Large Scale Science
- Fusion Energy Reactor
- Heavy Ion Accelerator
- Dark Matter Detector

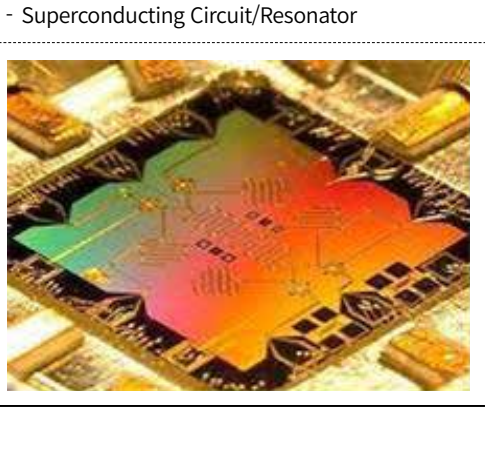
4 Rotating Machine
- Ship Propulsion Motor
- MW Wind Turbine



5 Transportation
- Hyperloop/Electric Car
- Magnetic Levitation Train



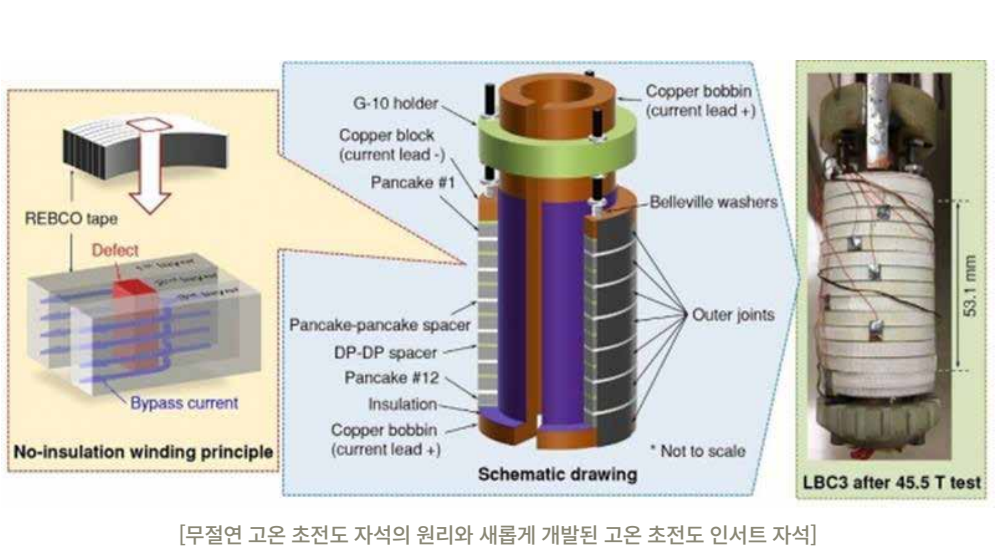
6 Quantum Computing
- Cryogenic Computing
- Superconducting Circuit/Resonator



연구 성과 (조선일보, '19.6.20 기사)

"지구 자기장 91만배 초전도 자석 개발… MRI 획기적 개선 기대"
기존 최고 기록 20년 만에 경신
상용화땐 MRI 자기장 15배 세져… 치매 조기 진단도 가능해질 듯

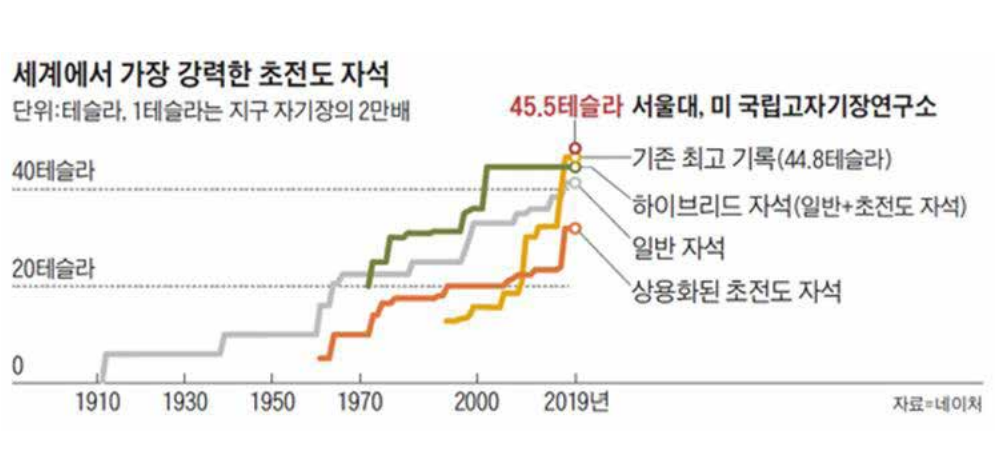
국내 연구진이 지구보다 91만 배 강한 자기장을 만들 수 있는 초전도 자석을 개발했다. 초전도는 섭씨 영하 200도 이하의 극(極)저온에서 전기 저항이 '0'으로 떨어지는 현상이다. 이 기술이 상용화되면 지금보다 성능이 수십 배 뛰어난 암 진단용 자기공명영상(MRI)과 핵융합장치, 초고속열차 개발이 가능해질 것으로 기대된다.



[무절연 고온 초전도 자석의 원리와 새롭게 개발된 고온 초전도 인서트 자석]

한승용 서울대 전기정보공학부 교수는 지난 13일 "미국 국립고자기장연구소와 함께 초전도 자석으로 세계에서 가장 높은 수준인 45.5테슬라(1테슬라는 지구 자기장의 2만 배)의 자기장을 만드는 데 성공했다"고 국제 학술지 '네이처'에 발표했다. 이는 지난 1999년 고자기장연구소가 세운 최고 기록(44.8테슬라)을 20년 만에 뛰어넘은 것이다. 냉장고 문이나 모터에 들어가는 자석이 0.01테슬라 수준이다. 한국이 개발한 인공태양 핵융합 장치인 KSTAR에 들어가는 초전도 자석(7.5테슬라)과 비교해도 매우 높은 자기장 세기다.

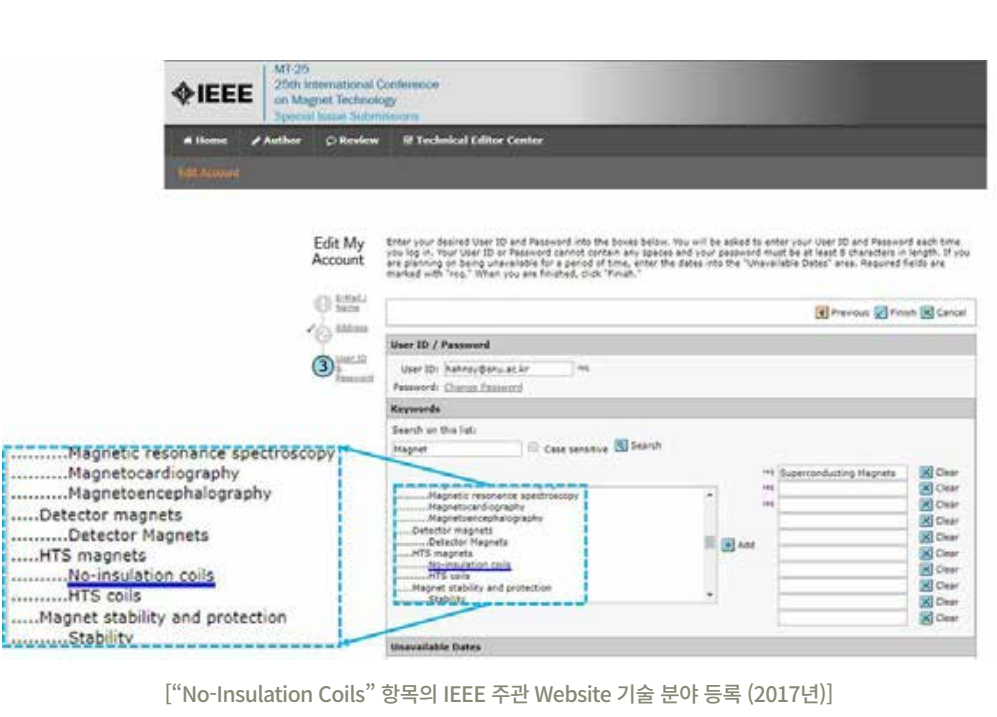
초전도 자석이 들어가는 각종 장비들은 자기장의 세기가 강할수록 성능이 좋아진다. MRI의 경우 자기장 세기가 강할수록 더 많은 수소 이온이 반응해 더 선명한 영상을 얻을 수 있다. 현재 암 진단용 MRI 자기장 세기가 3테슬라 수준이고, 연구용 고성능 MRI는 11테슬라 정도다. 지난해 중국 정부는 1600억원 이상을 들여 14테슬라 MRI를 개발하겠다고 발표했다. 이 정도면 해상도가 0.05㎜로, 치매를 일으키는 독성 단백질인 베타 아밀로이드나, 치매로 막히는 미세 혈관을 구분할 수 있다. 한 교수는 "45테슬라 이상 MRI는 현재 검사 장비로 불가능한 치매 조기 진단까지도 가능해진다"고 설명했다.



초전도 자석의 자기장을 높이려면 전류를 더 많이 흘리면 된다. 하지만 전류가 일정 수준 흐르면 자석 내부 코일이 타버린다. 연구진은 기존 초전도 자석에 들어가는 절연물질(세라믹)을 제거해 전류를 더 많이 흐르게 했다. 동시에 코일 전선이 과열되면 전류를 다른 전선으로 우회하도록 만들어 초전도 자석을 보호했다. 한 교수는 "현재 전기와 자기장 없이 작동하는 전자 장비가 거의 없기 때문에 자기장을 지금보다 크게 높인다면 초소형 핵융합 장치 개발 등 산업 환경에 큰 파급력을 미칠 것"이라고 말했다.

a natureresearch journal
nature
Subscribe
Superconducting magnet breaks strength world record
Magnet generates an unprecedented 45.5-tesla field.
Hijack of CRISPR defences by selfish genes holds clinical promise
'Broken access' publishing corrodes quality
nature
COMPLEX RELATIONSHIP

[Nature 홈페이지 메인 화면 (2019. 06. 13.)]



["No-Insulation Coils" 항목의 IEEE 주관 Website 기술 분야 등록 (2017년)]

Publication in 2019

- S Hahn, K Kim, K Kim, X Hu, T Painter, I Dixon, S Kim, K R Bhattarai, S Noguchi, J Jaroszynski, D Larbalestier, "45.5-tesla direct-current magnetic field generated with a high-temperature superconducting magnet," Nature, 570, 496-499, 2019.
- J Park, G Hahn, U Bong, S Kwon, H Lee, M Cho, J Kim, Y Chu, M Jung, K Han, S Hahn, "Conceptual Design of a 5 T 200 mm 1 T/s Ramping NbTi Synchrotron Magnet for Cancer Treatment," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 5203706, 2019.
- U Bong, S An, J Voccio, J Kim, JT Lee, J Lee, KJ Han, H Lee, S Hahn, "A Design Study on 40 MW Synchronous Motor With No-Insulation HTS Field Winding," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 5203706, 2019.
- JG Kim, S Hahn, J Choi, YK Semertzidis, S An, A Kim, "A Design Study on a Multibillet HTS Induction Heater With REBCO Racetrack Coils," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4603205, 2019.
- S Noguchi, D Park, Y Choi, J Lee, Y Li, PC Michael, J Bascunan, S Hahn, Y Iwasa, "Quench Analyses of the MIT 1.3-GHz LTS/HTS NMR Magnet," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4301005, 2019.
- PC Michael, D Park, YH Choi, J Lee, Y Li, J Bascunan, S Noguchi, S Hahn, "Assembly and Test of a 3-Nested-Coil 800-MHz REBCO Insert (H800) for the MIT 1.3 GHz LTS/HTS NMR Magnet," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4300706, 2019.
- D Park, J Bascunan, PC Michael, J Lee, YH Choi, Y Li, S Hahn, Y Iwasa, "MIT 1.3-GHz LTS/HTS NMR Magnet: Post Quench Analysis and New 800-MHz Insert Design," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4300804, 2019.
- M Cho, S Noguchi, J Bang, J Kim, U Bong, J Lee, S An, K Bhattarai, K Kim, K Kim, C Im, K Han, S Hahn, "Combined Circuit Model to Simulate Post-Quench Behaviors of No-Insulation HTS Coil," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4901605, 2019.
- J Bang, S Kim, J Jang, Y Hwang, M Cho, J Kim, J Lee, M Ahn, S Lee, S Hahn, "Field Measurement and Analysis of a 3 T 66 mm No-Insulation HTS NMR Magnet with Screening Current and Manufacturing Uncertainty Considered," IEEE Trans. on Appl. Supercond., 29, 4601305, 2019.
- M Yoon, S Lee, SH Park, J Lee, GW Hong, K Choi, S Hahn, SG Lee, S Hahn, "Field Mapping of the Joint-less HTS Solenoid Magnet in a Persistent Current Mode Operation," IEEE Trans. on Appl. Supercond., on-line, 2019.
- S Noguchi, H Ueda, S Hahn, A Ishiyama, Y Iwasa, "A simple screening current-induced magnetic field estimation method for REBCO pancake coils," Supercond. Sci. Technol., 32, 045007, 2019.
- S Noguchi, S Hahn, A Ishiyama, Y Iwasa, "A simple protection evaluation method for no-insulation REBCO pancake coils during local normal-state transition," Supercond. Sci. Technol,. 32, 045001, 2019.

- 공학전문대학원 학생기자 이정욱

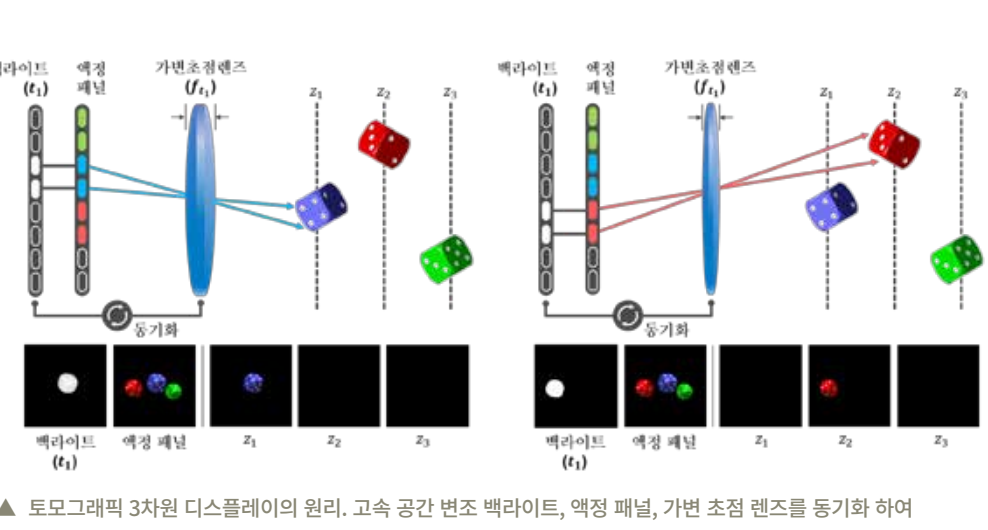
GSEP 유관기관 소식

서울대 이병호 교수팀, 눈의 피로감 없는 3차원 디스플레이 기술 개발

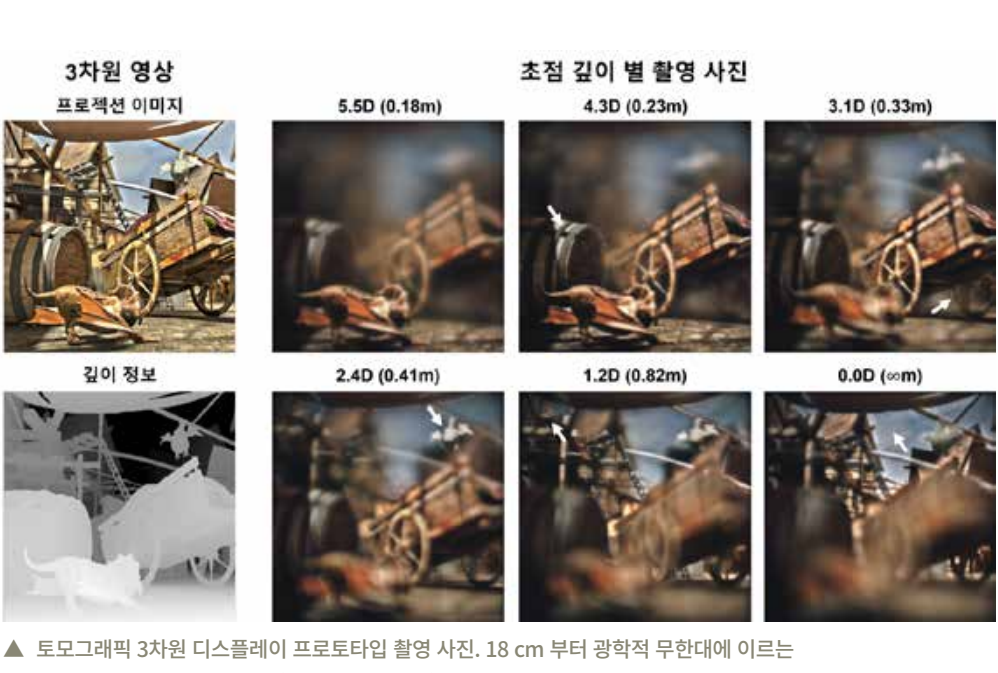
- 토모그래피 기법 응용해 시각적 피로 및 어지러움 해결

▲ 서울대 전기정보공학부 이병호 교수 연구팀 (이병호 교수 (좌), 이승재 연구원 (우))

서울대 공대(학장 차국헌)는 전기정보공학부 이병호 교수팀이 기존 3차원 디스플레이의 한계를 뛰어넘은 토모그래피 3차원 디스플레이를 개발했다고 18일 밝혔다. 이번 연구로 3차원 가상현실(VR) 및 증강현실(AR)을 위한 헤드마운트형 디스플레이(Head-Mounted Display, HMD)가 유발하는 시각적 피로, 어지러움, 메스꺼움 등의 문제를 해결할 수 있게 됐다.
기존의 3차원 디스플레이에서 눈의 피로감이 발생하는 이유는 3차원 영상을 보기 위해 두 눈의 각도가 모이는 위치와 깨끗한 영상을 보기 위해 눈의 초점이 맺는 위치가 서로 다르기 때문이다. 이에 연구팀은 두 눈의 초점이 같은 위치에서 맺어지고, 수십 개의 위치 변화가 가능한 새로운 디스플레이 기술에 착안했다.
연구팀이 제안한 토모그래피 디스플레이는 3차원 물체로부터 나오는 빛의 분포를 다수의 단층 이미지들로 재현하는 기법이다. 여기에서 핵심 기술은 정확한 빛의 분포 재현을 위한 단층 이미지 조합을 찾는 것. 연구팀은 컴퓨터단층촬영(Computed tomography, CT) 기법에 착안해 실제 빛의 분포를 수치해석적으로 역투영시켜 최적의 단층 이미지 조합을 찾아냈다.
그리고 이러한 단층 이미지를 고속 공간 변조 백라이트(Backlight), 액정 디스플레이 패널, 가변 초점 렌즈의 조합으로 재현했다. 이때 가변 초점 렌즈의 초점거리, 백라이트와 디스플레이 정보의 변화를 통한 눈의 잔상효과를 이용해 피로감 없는 입체영상을 만들어내는 데 성공했다.
연구팀이 실험적으로 입증한 토모그래피 디스플레이는 80장 이상의 단층 이미지를 해상도와 프레임 저하 없이 생성할 수 있다. 80장의 단층 이미지는 눈에서부터 약 18cm부터 수십 m 사이에 분포할 수 있는 넓은 깊이 표현 범위를 갖는다.
이러한 기술은 기존의 3차원 디스플레이를 이용할 때의 시각적 피로감에서 벗어나게 하며, VR 및 AR 시스템의 상용화를 위한 편안한 사용자 경험을 이끌었다는 점에서 주목할 만하다. 또한 새로운 형태의 3차원 디스플레이 영화관에도 응용될 수 있다.
이병호 교수팀의 이승재 연구원은 "토모그래피 디스플레이를 통해 그 동안 난제로 여겨졌던 양안식 3차원 디스플레이의 시각적 피로 문제를 해결했다"며, "이 연구 결과를 확장시켜 최종적으로 안경식 토모그래피 디스플레이를 구현할 것"라고 전했다.
이번 연구 결과는 세계적인 학술지인 네이처 커뮤니케이션즈(Nature Communications)에 6월 7일자로 게재되었다. 해당 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원(IITP)의 디지털콘텐츠 원천기술 개발사업의 지원을 받았다.



▲ 토모그래피 3차원 디스플레이의 원리. 고속 공간 변조 백라이트, 액정 패널, 가변 초점 렌즈를 동기화 하여 다수의 단층 이미지를 여러 깊이에 재현. (서울대 공대 제공)



▲ 토모그래피 3차원 디스플레이 프로토타입 촬영 사진. 18 cm 부터 광학적 무한대에 이르는 넓은 깊이 표현 범위를 가짐. (서울대 공대 제공)

[해당 논문]
S. Lee, Y. Jo, D. Yoo, J. Cho, D. Lee, and B. Lee, 'Tomographic near-eye displays' Nature Communications, 10, 2497 (2019).
https://www.nature.com/articles/s41467-019-10451-2

출처 : 서울대학교 공과대학 보도자료 https://eng.snu.ac.kr/node/17267

서울대학교 공학전문대학원 | News Letter | Vol. 3, No. 04. | 2019년 7월 1일 발행
발행인 _ 서울대학교 공학전문대학원 원장 차국헌
Tel. 02-880-2266, 2267 | Fax. 02-875-4025 | http://gsep.snu.ac.kr Facebook. | www.facebook.com/gsepsnu
서울특별시 관악구 관악로 1 서울대학교 글로벌공학교육센터 38동 411호