



KAIST SCHOOL OF
ELECTRICAL ENGINEERING
NEWSLETTER

2016
WINTER
VOLUME.11



2016 겨울 학부동정

소형준 기자
sohj94@kaist.ac.kr

최경철 교수 연구실 권선일 박사과정 융복합 디스플레이 공모전 대상 수상



우리 학부 최경철 교수 연구실의 권선일 박사과정 학생이 '섬유 기반 유기 발광 다이오드를 이용한 다양한 어플리케이션'을 주제로 융복합 디스플레이 공모전에서 대상을 수상했다. 시상은 지난주 JW메리어트 호텔에서 열린 '제 7회 디스플레이의 날' 기념식에서 진행되었다.

정승 교수 2016 한국통신학회 해동학술대상 수상자 선정

우리 학부 정승 교수가 2016년도 한국통신학회 해동학술대상 수상자로 선정되었다. 해동학술대상은 우리나라 통신분야의 학문 발전과 기술 발전을 위하여 크게 업적을 쌓은 분들의 노고를 치하하고 업적을 기리기 위하여 해동과학문화재단과 한국통신학회가 공동으로 제정한 상으로, 지난 10년간 국내외에서 괄목할만한 학술활동 성과를 보인 연구자에게 수여되는 상이다. 정 교수는 인간 이동성 모델 연구 및 모바일 데이터 오프로딩 연구로 통신네트워크 분야의 가장 권위 있는 논문상인 IEEE William R. Bennett Prize를 아시아권에서는 최초로 2회 수상하였으며, 대표논문 5편의 인용횟수가 2,500회에 이르는 등 국제적으로 파급효과가 큰 연구를 지속해온 업적을 높이 인정받았다. 시상식은 오는 12월 2일 서울 팰리스 호텔에서 열릴 예정이다.

신승원 교수 연구실 DELTA, SDN World Congress 2016 BEST SDN solution showcase 선정



우리 학부 신승원 교수 연구실에서 수행하고 있는 SDN 보안 프로젝트 DELTA가 SDN World Congress 2016에서 BEST SDN solution showcase로 선정되었다. DELTA 프로젝트는 세계 최대 SDN 표준 단체인 Open Networking Foundation에서 관리하는 open-source SDN 프로젝트로 등록되어 있으며, KAIST에서 전체 프로젝트를 주도하고 영국의 Queen's University, 중국의 Huawei 연구진 등이 공동으로 참여하고 있다.

신진우 교수 연구실 안성수 석박통합과정 NIPS 2016 Full Oral Presentation

우리 학부 신진우 교수 연구실 안성수 석박통합과정 학생의 논문이 기계학습 분야 최고 학회인 NIPS 2016에서 2500여편의 제출 논문 중 46편에만 주어지는 full oral presentation (acceptance ratio = 1.8%)으로 선정 되었다. 이는 30년 NIPS 역사상 국내에서는 최초다. 특히 안성수 학생의 논문은 NIPS 2015년에도 spotlight presentation (short oral presentation, acceptance ratio = 4.5%)으로 선정되었으며, 최근 5년간 NIPS에서 학생이 제1저자로 두 번 이상 spotlight presentation 을 한 경우는 전세계적으로 전례가 없다.

김탁곤 교수 한국시뮬레이션학회 제 1회 학술대상 수상



우리 학부 김탁곤 교수가 2016년 한국시뮬레이션학회 학술대상의 영예로운 제 1회 수상자로 선정되었다. 이 상은 시뮬레이션 분야 연구 의욕을 고취하고 학문발전 및 학회발전에 이바지한 공로를 기리기 위해 제정되었다.

유형준 교수 연구실 신성현 석사과정 ISOCC 2016 Best Paper Award



우리 학부 유형준 교수 연구실 신성현 석사과정 학생이 2016 International SoC Design Conference에서 2016 IEEE Best Paper Award를 수상했다. 수상한 논문 주제는 'A Pipelined Time Stretching for High Throughput Counter-based Time-to-Digital Converters'이다.

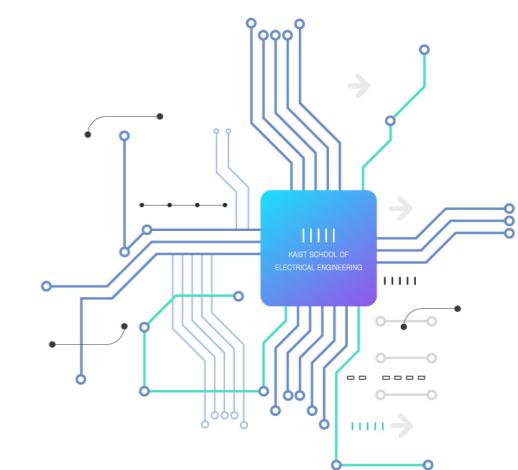
유형준 교수 연구실 권순재 석박통합과정 APCCAS 2016 Best Paper Award 수상



우리 학부 유형준 교수 연구실 권순재 석박통합과정 학생이 2016 IEEE Asia Pacific Conference on Circuits and Systems에서 Best Paper Award를 수상했다. 수상한 논문 주제는 'A CMOS Sinusoidal Signal Generator Based on Mixed-Time Processing for Electrical Bioimpedance Spectroscopy Supporting Beta Dispersion Range'이다.

신영수 교수 2017 IEEE Fellow 선임

우리 학부 신영수 교수가 IEEE CEDA(Council on Electronic Design Automation) 추천으로 2017년 1월 1일에 IEEE Fellow로 선임될 예정이다. 기여 분야는 'For contributions to design tools for low power, high speed VLSI circuits and systems'이다.



최경철 교수 연구팀 직물 기반 OLED 원천기술 언론보도 및 국제학술지 게재

우리 학부 최경철 교수 연구팀이 직물 기판 위에 유기발광다이오드(OLED)를 형성해 웨어러블 디스플레이를 실현할 수 있는 원천기술을 개발했다. 이번 연구는 (주)코오롱 글로텍과 공동으로 진행되었고, 'Reliable Actual Fabric-Based Organic Light-Emitting Diodes: Toward a Wearable Display'라는 제목의 논문(최경철 교수 연구실 김우현 박사과정 외 6명의 공동 저작)이 Advanced Electronic Materials 국제학술지에 게재되었으며, 11월호 표지 논문으로 선정되었다.

최경철, 류승탁, 홍성철 교수 연구실 박사과정 학생 4명 삼성전기 논문대상 은상, 동상 수상

지난달 18일에 개최된 제 12회 삼성전기 논문대상에서 우리 학부 학생 4명이 은상과 동상을 수상했다. 은상은 한준희(지도교수: 최경철) 박사과정 학생이, 동상은 김현준(지도교수: 류승탁), 정광현(지도교수: 홍성철), 정은교(지도교수: 최경철) 학생이 수상했다.



Interview



NIPS 학회 Full Oral Presentation 안성수 석박 통합과정 학우

안성수 석박 통합과정 학생(지도교수 신진우)이 12월 스페인에서 개최되는 NIPS(Neural Information Processing Systems)학회에서 Full Oral Presentation의 기회를 얻었습니다. 기계학습 분야 최고 학회인 NIPS 2016에서 2,500여 편의 제출 논문 중 46편에만 주어지는 Full Oral Presentation으로 선정되었으며 이는 NIPS 역사상 국내에서는 최초입니다.

본 기사에서는 안성수 학우님과 인터뷰를 한 내용을 전하려고 합니다.

Q 안녕하세요, 간단히 자기소개 부탁드립니다.

A 안녕하세요. 저는 이번에 감사하게도 인터뷰를 제안 받은 카이스트 전기 및 전자공학부 인공지능 알고리즘 연구실에서 신진우 교수님께 지도를 받고 있는 석박 통합과정 2년차 안성수라고 합니다. 카이스트 전기 및 전자공학부에서 학부를 졸업했습니다. 주로 머신러닝 분야 중에서도 graphical model을 집중적으로 연구하고 있습니다.

Q NIPS 학회에서 Full Oral Presentation에 선정되신 것을 축하드립니다. 소감은 어떠신가요?

A 사실 아직도 되게 얼떨떨합니다. 왜냐하면 full oral presentation을 권유받긴 했지만 되게 받기가 어려워서 저는 상상도 못하고 있었습니다. 소식을 듣기 전에는 학회에서 accept가 될지 말지를 고민하고 있던 차에 선정이 되어 매우 놀랐습니다. 지금도 제 연구가 그렇게 막 발표를 할 만한 건지 약간 공감은 안 되지만 되게 감사히 여기고 있고 부담이 많이 되는 입장이라 12월 스페인에서 열리는 학회 준비를 열심히 하고 있습니다. 제가 연구를 주도적으로 진행해온 했지만 신진우 교수님께서 많이 도와주셨고 제 2 저자인 Michael Chertkov (Los Alamos Laboratory 연구원)께서 이쪽 분야에 되게 유명하신 분이라 많은 도움을 받아서 할 수 있었던 것 같습니다.

Q 어떤 연구인지, 그리고 어떤 의미가 있는지 간단하게 소개를 부탁드리겠습니다.

A 먼저 제가 연구하고 있는 분야에 대해서 먼저 설명을 드려야 할 것 같은데, graphical model이란 데이터를 분석하는 방법 중 하나라고 생각하시면 됩니다. 페이스북과 같은 소셜 네트워킹같이 어떤 데이터가 네트워크를 이루어 구조를 가지고 있으면 이것을 그래프로 표현할 수 있습니다. 이 그래프를 좀 더 효율적으로 표현하기 위해 나온 분야가 바로 graphical model인데, 어떤 데이터가 연결 되어있

다는 local한 정보를 가지고 global한 전체를 보기 위해서는 partition function을 계산해야 합니다. 제가 한 연구는 이 partition function을 좀 더 정확하고 효율적으로 계산하기 위한 연구라고 볼 수 있습니다. 이 partition function을 계산하는 방법 중 가장 대표적인 것이 MCMC(Markov Chain Monte Carlo)와 BP(Belief Propagation) Algorithm인데 MCMC Algorithm은 exponential한 time complexity를 가지지만 무한히 시간을 주면 언제나 정확한 답을 얻을 수 있고 BP Algorithm은 MCMC Algorithm보다 시간이 적게 걸려서 실제로 많이 쓰이는 Algorithm이지만, 오차가 어느 정도 존재합니다. 이 두 알고리즘을 합쳐서 두 알고리즘의 장점만 뽑아내려고 한 연구가 제 연구인데 BP Algorithm으로 먼저, 둘려서 performance를 어느 정도 얻은 다음에 MCMC Algorithm을 돌리면 좀 더 도움이 되지 않을까하는 생각에서 시작했고 거기서 약간 이론적으로 증명하려고 노력했습니다.

많이 연구되는 학회인데 이제는 뉴런 네트워크 관련 연구가 반 정도 되고 나머지는 제 연구와 같은 이론 중심의 연구가 나오는 학회가 되었습니다. 참가자 규모는 NIPS 2016 기준으로 8천명 정도 되고, 논문의 개수는 약 2500편 정도의 논문 중 568편 정도가 accept되어 학회에 등록되었습니다. 그 중 46편만이 Full Oral Presentation에 선정되는데 거기에 제 논문이 선정된 것입니다.

Q 이번 연구를 시작하게 된 계기가 무엇인가요?

A 연구의 주제는 이번 논문의 제 2저자이신 Michael Chertkov 연구원 분께서 먼저 저에게 제안을 하셨습니다. 원래 신진우 교수님과 오래 작업을 하신 분이라, 제 이전 논문을 쓰면서 알게 되었습니다. 사실, Michael Chertkov 씨는 BP 에러를 계산하는 이론들을 만드신 분으로, 그 분야에서 세계적인 과학자이십니다. 그 분께서 이 에러를 한번 제대로 측정, 예측할 수 있는 scheme을 만들어 보자라고 하셔서, 그런 관점에서 시작을 했습니다. 처음에는 여려 가지 방법으로 시도를 하다가, 가장 알맞은 방법이 MCMC다라는 생각이 들면서 두 가지를 함께 연구하게 되면 좋은 논문이 나올 것 같다 해서 본격적으로 연구를 진행하게 되었습니다.

Q 머신 러닝에 관심을 가지게 된 계기는 어떻게 되나요?

A 사실 저는 3학년 1학기까지만 하더라도, 회로 분야에 관심이 많았습니다. 하지만 하다 보니 적성에도 맞지 않는 것 같고, 실수 많고 꼼꼼하지 못한 성격 때문에 회로 분야 연구를 이어나갈 능력이 부족하다는 생각이 들었습니다. 그렇다면 내가 재미있어하고 나에게 맞는 분야가 어떤 분야일까 알아보다가, 당시 새로 부임하신 신진우 교수님의 연구를 접하게 되었습니다. 그때는 지금처럼 머신러닝이 각광받는 분야가 아니었기 때문에, 사실 분야보다 교수님을

먼저 알게 된 경우라고 할 수 있습니다. 알아보니 교수님의 연구가 수학적인 툴을 많이 다룬과 동시에, 머신러닝이라는 학문의 실용적이면서도 발전적인 컨셉이 당시 제게는 많이 와 닿았습니다. 수학을 많이 쓰기도 하면서 실생활과도 연관이 있고, 코딩이 많이 요구되기도 하는, 제가 잘하고 또 재미있어하는 요소들이 다 들어있는 분야이어서 점점 관심이 가게 됐습니다.

Q 이 다음에 진행하실 연구에 대한 계획이 있으신가요?

A 당장 가까운 미래에 할 연구는 지금 하고 있는 연구의 연장선상이 될 것 같습니다. 이번 연구가 사실 아직 중간 단계라고 볼 수 있는데, 여기서 생긴 문제를 해결하기 위해서 새로운 연구, 일종의 feature work를 진행할 계획입니다. 아마 다음 연구는 그 연구가 될 것 같습니다. 좀 더 길게 두고 생각한다면 사실 연구의 주제는 언제든지 바뀔 수 있다고 생각합니다. 아직은 대학원생이고, 또 어디까지나 배우는 입장이기 때문에, 새로운 분야를 계속 공부하고 도전하면서 알아가 볼 생각입니다. 이렇게 새로운 것들에 대한 시도가 쉽다는 것도, 각광받기 시작한 지는 아직 얼마 되지 않은 머신러닝만의 장점이라고 생각합니다.

Q 석박 통합과정을 마치고는 어떤 일을 하고 싶으신가요?

A 지난 여름 방학에 미국 뉴멕시코의 Los Alamos Laboratory라는 세계적으로 유명한 랩에 인턴을 다녀왔습니다. 그 곳에서 여러 유명인사들의 강연을 듣기도 하고 이야기를 나누면서, 확실히 외국에서는 더 다양하고 실력 있는 사람들과의 작업이나 교류의 경험이 더 자주 주어진다는 사실을 많이 느꼈습니다. 때문에 한국에서 졸업을 하고 기회가 된다면 한 번쯤은 2~3년 정도 외국에서 post-doc을 해 보고 싶습니다. 저는 개인적으로 한국이 참 좋고, 이후에 다시 돌아와서 취직을 할 생각이지만, 외국에서의 경험은 어떻게 보면 거의 필수적이라고 할 수

있을 것 같습니다. 다시 한국에 돌아와서 연구소나 학교에 연구직으로 취직을 할 생각이고, 교수가 된다면 정말 바랄 게 없을 것 같습니다.

Q 마지막으로, 머신러닝에 관심이 있는 학부생들에게 해 주고 싶으신 말이 있으신가요?

A 첫 번째로 제가 하고 싶고, 또 제가 여전히 많이 듣고 있는 말은, 수학을 열심히 공부하라는 말입니다. 저 역시도 학부생 때 수학을 조금만 더 열심히, 빨리 공부했더라면 하는 후회를 종종 했습니다. 머신러닝 분야의 연구를 하는 데에 있어서 수학적인 지식이나 실력은 지지기반이라고 할 수 있을 것 같습니다. 대학원에 들어오고 나서는 사실 연구에 시간을 많이 할애하기 때문에 공부를 제대로 하는 것이 힘이 듭니다. 그래서 앞으로 머신러닝이 정말 하고 싶다하시는 학부생 분들은 수학을 미리 공부하시면 많은 도움이 될 것입니다. 물론 전산 공부도 마찬가지라고 할 수 있습니다. 두 번째로, 머신러닝을 정말 진지하게 고려하고 있는 분들은 하루 빨리 그 분야를 제대로 접해보는 기회를 마련하라는 말을 하고 싶습니다. 보통 머신러닝이라는 학문은 뉴스 등을 통해서만 접하게 되고, 직접적으로 어떤 분야인지 알 수 있는 경험의 기회가 적습니다. 그렇기 때문에 과연 이 분야가 자신의 적성에 잘 맞는지를 알기 위해 개별연구나 400번대 과목들을 수강하면서 미리 체험해 보는 것이 중요하다고 생각합니다. 또 하나 덧붙이자면, 머신러닝은 전자과의 6분과 전공들과 달리 선수행해야하는 수학적, 전산적 지식 기반이 큰 비중을 차지하기 때문에, 전자과와 잘 맞지 않는다고 느끼시는 학부생 분들이 새로이 도전할 수 있는 좋은 분야라는 생각이 들기도 합니다.



1972년 카이스트가 설립된 이후 카이스트는 한국의 과학/공학 발전에 큰 이바지를 하였다. 특히 카이스트 전자공학과는 기초가 부실했던 한국의 전자공학을 크게 발전시켜왔으며 현재는 세계적인 경쟁력을 가지고 있다. 카이스트의 전자과의 시작을 함께한 역사의 산 증인이자 회로 설계의 대가인 조규형 교수를 만나보았다. 전자과의 현주소와 미래, 아날로그 설계 분야의 전망, 그리고 그가 후배 연구자들에게 전해줄 조언은 무엇일까?



KAIST 전자과 역사의 산 증인, **조규형 교수님**

Interview

KAIST SCHOOL OF ELECTRICAL ENGINEERING

Q & A ▶ 01

Q 우선 바쁘신 와중에 시간을 내주셔서 감사드립니다. 교수님께서는 무척 오랜 기간 카이스트에 재직 중이신데, 정확히 몇 년도부터 재직하셨나요?

A 1983년 11월부터 카이스트 전기 및 전자공학과 교수로 재직 중입니다.

Q & A ▶ 02

Q 정말 오랜 기간 재직하셨네요. 교수님을 카이스트 전자과의 산 역사라고도 말씀드릴 수 있는데, 그 당시의 전자과는 현재와 비교하면 어떤 모습이었나요?

A 저는 카이스트 제3회 석사 졸업생이었습니다. 그 당시 카이스트 전체 정원이 135명으로 그 중 전자과 학생이 19명이었습니다. 학과도 몇 개 없었고 교수님도 4분만 있었습니다. 당시에는 병역과 등록금 면제, 학자금 지원 등으로 카이스트가 굉장히 인기가 많았습니다. 교수님도 특별 대우를 받으셨고, 자부심이 무척 높았습니다. 75년도에 석사학위를 받고 박사에 진학하였는데, 이때가 카이스트에서 처음 박사 학생들을 선발했을 때로 전자과에서는 4명이 뽑혔습니다. 이 4명 중 3명이 경종민, 김병국 교수님 등으로 지금 우리 학과 교수로 재직 중이십니다. 현재와 비교하면 그 당시의 연구 환경은 원 전체에 컴퓨터가 1대 있었을 정도로 열악했습니다.

Q & A ▶ 03

Q 카이스트 전자과의 현주소와 앞으로 나아가야 할 길에 대해 어떻게 생각하시나요?

A 사실 카이스트 전자과는 국내에서 상대가 거의 없다고 말할 수 있을 정도로 위상이 상당히 높습니다. 삼성 휴먼테크 논문대상만을 봐도 우리 학교가 석권하고 있고요. 국외에서도 카이스트가 굉장히 많이 알려져 있으며 상당히 top class에 속해 있습니다. 반도체 회로 설계 분야의 올림피이라 불리는 ISSCC라는 학회가 있습니다. 회로 설계 분야는 칩을 만들고 동작 시킨 것이 논문으로 나오기 때문에 그 나라의 기술력을 대변하는데, 2000년대 전반만 하더라도 우리나라에서는 ISSCC에 거의 논문을 못 냈습니다.

전부 미국, 유럽, 일본이 독식하고 있었죠. 하지만 최근 10년 통계를 보면 카이스트가 세계에서 ISSCC에 가장 많은 논문을 낸 기관이 되었습니다. 매년 대학들이 ISSCC에 낸 110여 편의 논문 중 10편 이상을 카이스트에서 낸 것입니다. 이 결과 재미있는 일이 일어났는데, 학회 역사 60년 동안 매년 나라, 학교별로 통계 발표를 하던 것을 중단하였습니다. 카이스트가 계속 1등을 하니까요. 즉, 반도체 회로 설계 분야는 카이스트가 세계에서 최고라고 말할 수 있습니다. 이에 해외 기업에서는 카이스트 졸업생을 뽑을 때, 미국 일류 대학 졸업생과 동등한 조건으로 데려간다고 합니다. 앞으로도 우리는 ISSCC와 같이 공개경쟁을 하는 곳에 나가 1등을 해야 합니다. 그래야 해외에서도 카이스트를 알게 되겠죠. 이것이 우리가 해야 할 일이고, 이를 위해서는 연구를 잘 해야 합니다.

Q & A ▶ 04

Q 지금까지 해오신 연구와 현재 집중하고 계시는 분야에 대해서 간략히 말씀해주시기 바랍니다.

A 저는 전공을 한 번 바꿨습니다. 2000년 이전에는 전력 전자 분야였습니다. 제가 카이스트에 처음 입학했을 때는 우리나라에 반도체 회사가 없었습니다. 회로 설계를 하고 싶은데, 이를 전공해서 취업할 곳이 없는 것입니다. 칩을 만들 수도 없어 어디에 논문을 낼 수도 없었습니다. 환경이 안 됐죠. 그래서 전력 전자 분야를 시작하게 되었습니다. 전력 전자 분야는 제가 국내에서 거의 최초였습니다. 80년대에서 2000년까지 그쪽 분야를 연구하여 많은 졸업생을 배출하였고, 졸업생들이 High Power 분야로 취업과 창업을 많이 하였습니다. 코스닥 상장을 할 정도로 잘 된 회사들도 몇 개 있는데, 보통 전동차, 고속 전차, 핵융합 발전소 등의 매우 큰 power를 필요로 하는 분야에 속해 있습니다. 아마 지금 유럽에서 짓고 있는 세계에서 가장 큰 핵융합 발전소의 power supply를 우리 졸업생이 만든 회사에서 담당하고 있다고 합니다. 이렇듯 전력 전자 분야에서 크게 성공을 하였는데, 90년대 말쯤 되어서 삼성전자에서 메모리를 만들기 시작했습니다. 메모리가 한창 뜨면서 마스컴에서 메모리에 관한 친사가 이어졌지만 오직 메모리 밖에 할 줄 몰랐습니다. 시스템 반도체 쪽은 아무것도 없고 오로지 메모리 하나밖에 없었습니다. 메모리도 전자공학에서 중요한 분야지만 전체 시장에서는 시스템 반도체가 차지하는

비중이 메모리 시장보다 4배 정도로 훨씬 큽니다. 이 시스템 반도체에 속하는 아날로그 분야도 상당히 큰데 우리나라는 이 분야가 매우 취약했습니다. 따라서 우리나라의 전자공학이 성장하기 위해서는 메모리 분야 말고 다른 분야도 키워야 한다고 생각했습니다. 제가 할 수 있는 것은 아날로그 분야였으므로 아날로그 인재들을 양성하고, 해당 분야를 발전시켜 사회에 도움을 주어야겠다고 생각했습니다. 또한, 반도체 시장은 제가 주력으로 했던 전력 전자 분야보다도 훨씬 컸고, 전력 전자 분야는 이미 상당히 백그라운드가 잘 조성되어 있었습니다. 따라서 기존의 전력전자 분야에서 아날로그 회로설계 쪽으로 방향을 바꾸게 되었습니다. 조금씩 회로설계관련 연구를 확대하며 해당분야에 집중하였고 2006년 이후부터 우리 연구실에서 ISSCC에 논문을 내기 시작했습니다. 그때부터 매년 꾸준히 논문을 냈고 2013년에는, 60년 ISSCC 역사에서 가장 많이 논문을 낸 10개의 그룹과 최근 10년간 논문을 가장 많이 낸 10개의 그룹을 뽑는 통계에 당당히 16인 이내에 속하게 되었습니다. 카이스트 전자과에서는 저(조규형 교수)와 유희준 교수 포함되어 있었습니다. 이처럼 오랫동안 좋은 성과를 내왔고 이에 우리 연구실 출업생들은 연구실에 대해 자부심이 높습니다.



Q & A ▶ 05

Q 연구뿐만 아니라 창업에도 관심이 많으셨던 것으로 알고 있는데 창업에 관련해서는 어떤 활동을 하셨나요?

A 저는 벤처 붐이 일어나기 이전부터 창업이 굉장히 중요하다고 생각했습니다. 카이스트 설립자 '터민' 교수가 저에게 "지금 당신의 목표는 산업인력을 양성하는 것이지만 20년이 지나면 목표를 수정해야 할 것이다"라고 말씀하셨습니다. 하지만 2000년이 되고 설립 후 30년이 지난 후에도, 실상은 거의 처음과 같았습니다. 다른 쪽으로 가야 할 길이 무엇이 있을까 고민해본 결과, 우리가 살 길은 벤처기업이라는 결론을 내렸습니다. 그래서 벤처의 중요성을 강조하고 홍보하였습니다. "See KAIST"(여러 산업체를 부르고 연구/개발 중인 기술을 시연, 소개하는 행사) 행사도 전자과에서 처음 시행하여 약 10년 동안 행사를 진행

하였습니다. 그러다 직접 창업을 하게 되었고 최선을 다해 일했습니다. 결과적으로는 만족스러운 성과를 내지는 못했지만 학생들과 회로설계 연구자들에게 창업에 관한 영감을 줄 수 있었고 저 자신에게도 연구가 아닌 다른 분야에 힘을 쓸 수 있었던 좋은 경험이었던 것 같습니다.

Q & A ▶ 06

Q 회로 분야로 대학원이나 취업을 생각하는 학부생들에게 해주실 수 있는 학문적인 조언이 있을까요?

A 학부생들에게는 학교의 커리큘럼을 잘 따라간다면 그 것으로 충분하다는 말을 해주고 싶습니다. 학부는 기초를 배우는 단계이기 때문에 열심히 해서 자신의 적성에 맞고 끌리는 분야로 진학해야 합니다. 공부하다 보면 자신에게 맞는 분야가 무엇인지 알게 되는데 그쪽으로 이어서 공부를 하거나 취업을 하면 될 것 같습니다. 가장 중요한 것은 자신이 정말 좋아하는 것을 해야 한다는 것입니다.

Q & A ▶ 07

Q 연구를 잘하는 학생은 어떤 학생이라고 생각하시나요?

A 연구를 잘하려면 창의력이 필요합니다. 창의력이 있는 학생도 있고, 창의력이 조금 부족하지만 아주 열심히 하는 학생도 있고, 감이 부족해서 굉장히 노력하는 친구도 있습니다. 감을 완전히 잡게 되면 기업에 가거나 창업을 하더라도 자신감이 생깁니다. 사람마다 능력이 다르기 때문에, 부족한 부분은 노력해서 보완하면 괜찮습니다.

Q & A ▶ 08

Q 집필하신 전자회로특론 책이 기존의 교재와는 다른 접근 방식으로 학생들 사이에서 무척 유명한데요, 이를 국내 외 다른 학교 학생들도 배우고 있는지 궁금합니다.

A 전자회로특론 수업은 오직 카이스트 학생들만이 배울 수 있는 수업입니다. 제가 2018년 여름에 은퇴할 예정이기

때문에 내후년 봄까지는 수업을 개설할 예정입니다. 그 이후에는 아직 잘 모르겠네요. 전자회로특론 책은 오직 국문판으로만 내고 영문판이나 논문으로는 내지 않아 해외에는 아직 공개되지 않았습니다. 이는 외부로 서서히 퍼지기는 하겠지만, 천천히 퍼지기를 바랐기 때문입니다. 하지만 오랫동안 강의를 하였기 때문에 출업생들을 통해 퍼지고 있다고 들었습니다. 최근에는 베트남의 한 교수로부터 연락이 왔습니다. 제 책을 타이핑하여 번역기로 번역해서 공부하고 있는데, 원본을 보내줄 수 있는지 물었습니다. 물론 거절하였지만, 후에 영문판이 나오면 해외로 공개할 예정입니다.

Q & A ▶ 09

Q 교수님에게 교수라는 직업의 의미는 무엇인가요?

A 저에게 교수의 의미는 학생들과 같이 소통하고 연구하는 것입니다. 학생들과 소통하고 같이 연구하는 것을 좋아한다면 교수가 최고의 직업이라고 생각합니다. 저 역시도 그것에 만족하고 즐기고 있습니다. 다만 교수가 될 때 저는 산업체 경험 없이 박사학위를 받고 POST-DOCTOR로 2년을 지낸 후 바로 KAIST 교수로 임용되었습니다. 학교를 출업하고 산업체 경험을 쌓고 다시 교수직으로 돌아오신 분들이 있는데, 기업 경력이 있으니 기업과의 연결 포인트도 있고 필드경험을 바탕으로 더 많은 것을 가르쳐 줄 수 있다고 생각합니다. 교수를 하고 싶다면 기업체 경험을 해보고 교수로 오는 것을 추천합니다. 실제적인 경험을 해보고 오면 학생들을 더욱 잘 지도할 수 있고 실제로 세상이 어떻게 돌아가는지 잘 알 수 있을 것입니다.

Q & A ▶ 10

Q 어떻게 오랫동안 연구에 대한 열정을 유지해 오셨는지 궁금합니다.

A 제가 열의를 유지한다기 보다도, 학생들이 열정이 있으며 같이 열의를 가질 수밖에 없습니다. 학생들이 배우고자 하는 열망을 가지고 있으면 같이 따라가 줘야 하므로 자연히

열의가 생깁니다. 전 세계에서 카이스트를 No. 1으로 올리고자 하는 목표도 연구를 계속하게 하는 동기입니다.



Q & A ▶ 11

Q 교수님이 연구해온 아날로그 회로의 미래 전망에 대하여 말씀해주시기 바랍니다.

A 디지털로 바뀌면서 아날로그는 한물갔다고 이야기하지만, IC 회로 칩 설계는 여전히 아날로그 엔지니어를 필요로 합니다. 소자의 크기가 작아지면서 아날로그처럼 동작하기 때문입니다. 따라서, 앞으로도 계속 아날로그 분야의 연구가 필요합니다. 또한, 이 분야는 상당히 복잡하고 재능이 필요한 분야이기 때문에 엔지니어가 많지 않습니다. 따라서 아날로그 엔지니어의 희소성이 높아 그 가치가 더 높아질 것입니다. 실제로 미국에서는 아날로그 엔지니어의 급여가 높습니다. 앞으로도 계속 이 상황이 유지될 것으로 생각합니다.

마지막으로, 전자공학의 전망에 대해 말씀해주시기 바랍니다.

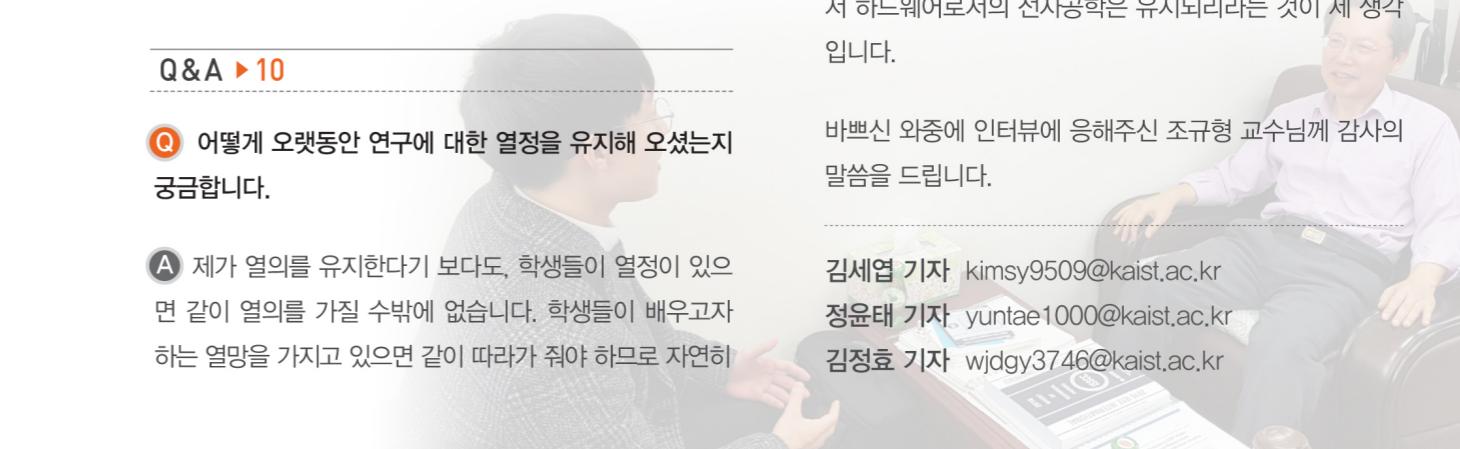
전망은 아무도 모릅니다. 다만 제가 70년 초반에 입학할 때 전자공학이 모든 분야를 통틀어 인기가 최고였었는데, 지금까지도 그 인기가 유지되고 있습니다. 50년 동안 이렇게 인기를 끌고 있는 학과가 지금껏 없었고, 이를 유지한 것은 기적적이고 엄청난 것입니다. 앞으로 어떻게 될지 잘 모르지만, 저는 정보혁명을 대체할만한 다른 것이 있을 수 없다고 생각합니다. 최근에 소프트웨어 쪽이 주목 받고 크게 발전하고 있지만, 이를 받아줄 하드웨어가 필요합니다. 하드웨어 없이 소프트웨어만 있을 수 없기 때문이죠. 따라서 하드웨어로서의 전자공학은 유지되리라는 것이 제 생각입니다.

바쁘신 외종에 인터뷰에 응해주신 조규형 교수님께 감사의 말씀을 드립니다.

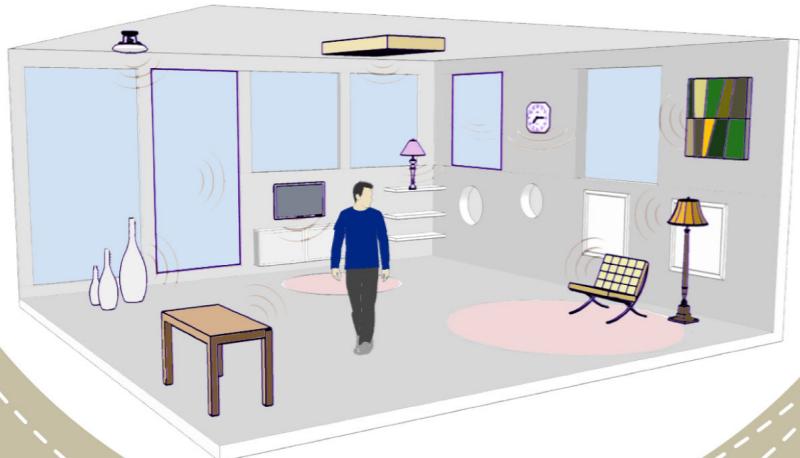
김세엽 기자 kimsy9509@kaist.ac.kr

정윤태 기자 yuntae1000@kaist.ac.kr

김정효 기자 wjdgy3746@kaist.ac.kr



Graphene speaker 꿈의 물질: 그래핀 스피커



우리 학부 최정우, 조병진 교수와 김충선 박사과정 학생, 신소재공학과 김상욱 교수와 이경은 박사과정 학생, 기계공학과 이정민 박사과정 학생 공동 연구진이 "꿈의 물질" 이라 불리는 그래핀을 이용해 초박형 열음향 스피커를 개발하였다. 삼성 미래기술 육성센터 및 한국연구재단의 지원으로 수행된 이 연구는 IEEE Spectrum News, ACS Weekly News등 해외 매체에 소개되어 카이스트의 위상을 높였다. 연구진에 의해 개발된 스피커는 진동판을 이용하지 않아 매우 얇게 제작할수 있고, 또 냉장고나 옷장 같은 물체에 붙여 소리를 내게 할 수 있다. 이번 연구를 통해 3D 음향 구상 실현을 기대한다.

카이스트 전기 및 전기공학부 최정우 교수를 만나 그래핀 스피커에 대한 궁금증을 풀어보는 시간을 가졌다.

◆ ◇ 최정우 교수님의 연구실에 대한 간단한 소개 부탁드립니다.

우리 연구실은 음향을 연구하는 연구실입니다. 음향에도 분야가 여러 가지 있지만, 그중에서도 여러 개의 스피커, 혹은 마이크로폰의 array를 통해 소리의 모양을 만드는 일을 하고 있습니다. 원하는 형태의 음파를 생성하는 것입니다.

몇 가지 연구를 소개하자면, 먼저 'Holographic Audio' 가 있습니다. 실제로는 그 위치에 스피커가 없지만, 그 위치에 스피커가 있는 것처럼 파면을 복제하는 기술입니다. 수학적 분석을 통해 가상스피커를 원하는 공간에 배치하여 원하는 방향에서 소리가 들리게 할 수 있고, 공간 내 어디서나 스피커가 있는 것처럼 활용할 수 있습니다. 예를 들어, 나만의 밴드를 만들 수 있는데, 가상으로 특정 악기 소리를 키우거나 악기를 자유롭게 배치할 수 있습니다.



이전에 많이 했던 연구는 'Personal Sound System' 입니다. 구조적으로 소리가 들리는 공간과 들리지 않는 공간을 만드는 것입니다. 같은 공간에 있는 다른 사람이 개인적인 통화내용을 듣지 못하게 하고싶을 때, 더 나아가 차 내부에서 카 오디오를 통해 음악을 들을 때 좌석마다 원하는 음악을 선택할 수 있도록 활용 가능합니다.

마지막으로 'Smart Acoustic Arrays' 기술은 소리를 내는 모든 물체에 지능을 부여하는 것 입니다. 휴대폰 여러 대로 서로 거리를 파악하고, 소리 관계를 파악하여 synchronization을 맞추는 등, 소리를 내는 여러 개의 물체를 서로 동기화시키고, 음악을 만들어냅니다. 음파를 통해 사람의 움직임을 파악하는 position tracking 기술도 개발하였습니다.

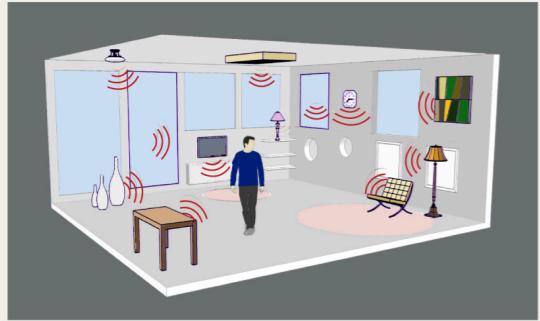
◆ ◇ 음향학이라는 분야가 전자과 학생들에게 생소한데, 음향학에 대한 간단한 설명 부탁드립니다.

소리의 전파를 연구하는 학문입니다. 물론, 그중에서도 파동학을 중요하게 다루고, 전자파보다는 조금 간단합니다. Array (speaker array 혹은 microphone array)를 다루기 때문에 다채널 신호처리 (multi-channel signal processing)도 중요합니다. 그래핀 스피커의 경우에는 열에 대한 파동(열음향학), 소리의 압력파도 알고 있어야 합니다. 물론, 그중에서도 파동학과 다채널 신호처리, 두 가지를 다루는 학문이라고 할 수 있습니다.





◆ ◇ 그래핀 스피커란



그래핀 스피커의 종류는 크게 두 가지가 있습니다. 정전 (electrostatic) 방식은 그래핀 막에 일정한 전압을 주고, 막 앞뒤에 전극판을 덧대어 그래핀 막을 진동시키는 방식입니다. 열음향(Thermoacoustic) 방식은 그래핀에 열을 주기적으로 주어 열파가 음파로 바뀌는 현상을 이용한 것으로, 이번 그래핀 스피커 연구에 사용된 방식입니다. 그래핀이라는 새로운 물질을 통해 고효율의 열음향 스피커를 개발하였습니다. 그래핀을 이용하면 생산과정이 간단하고, 강성에 비해서 질량이 매우 가벼워서 다른 물체에 부착이 용이합니다. 또한 비열(specific heat)이 낮아 공기에 열전도가 잘 된다는 점이 그래핀을 매력적인 물질로 만듭니다.

그래핀 스펀지를 쓰면 스피커 진동판을 가볍게 만들수 있지만, 단점은 비선형 (non-linear)적인 특성을 가져서 신호 왜곡이 있다는 점입니다. 예를 들어, 시스템에 사인파를 넣는다면 사인 제곱 형태의 음향 파가 생성됩니다. 하지만 앰프 종류의 하나인 Class D amplifier를 쓰면 digital signal을 이용해서 왜곡현상을 줄일 수 있습니다.

◆ ◇ 동기와 연구과정

우리 연구실에서는 3D sound를 연구하고 있는데, 이를 구현하려면 스피커 array를 만들어야 하고 각 스피커에서 다른 파형을 생성시켜야 합니다. 하지만 이런 스피커 array를 일반적인 가정집에 설치하려면 어렵습니다. 스피커를 설치할 수 있는 위치도 제한되고 가격 면에서도 부담이 크기 때문입니다. 그래서 스피커를 스티커 형태로 아무 곳에나 부착할 수 있으면 좋겠다는 생각을 했습니다. 소리를 안내던 물체도 소리를 만들수 있게 하고 스피커에 지능을 부여해서 새로운 소리를 만들게 하자는 것이 그래핀 스피커를 만들게 된 동기입니다.

제가 기계과 교수로 있을 때 제 지도교수님과 조병진 교수님과 함께하는 식사자리가 있었습니다. 그 당시에 조병진 교수님이 진동이 없는 텐테이블을 만드는 연구를 하고 계셨는데, 이에 호기심을 갖고 조병진 교수님께 “그래핀으로 스피커는 안 만드나요” 라고 여쭤봐서 공동연구를 시작하게 되었습니다. 그때 삼성미래 기술센터가 설립되어서 첫 번째 과제를 모집하고 있었는데 그래핀 스피커가 연구과제로 선정되어 지원을 받았습니다.

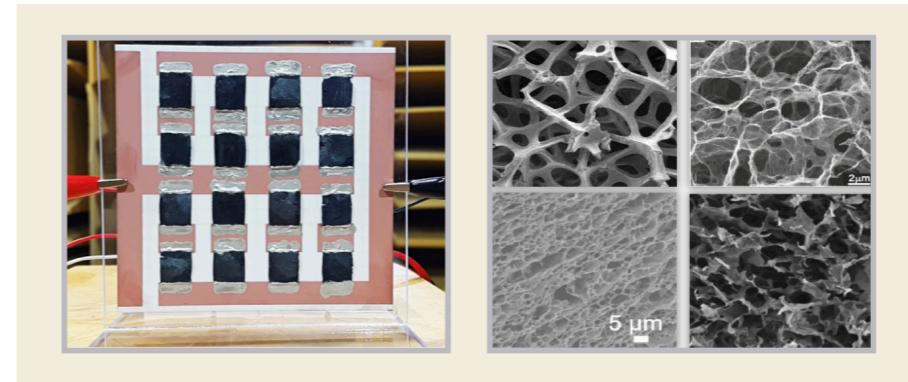


◆ ◇ 제작과정

열음향학에 사용되는 물질은 빠르게 뜨거워지고 식어야 해서 비열이 작은 물질을 사용해야 합니다. 과거에는 백금 호일을 사용했었고 2000년도에 넘어오면서 Carbon Nanotube를 사용하게 됐습니다. 하지만 이런 Ctoarbon Nanotube나 2D 그래핀은 결함 없이 만들기가 매우 어려워서 무결함 그래핀의 기계적 강도를 달성하기 어렵습니다. 창살 같은 기판 위에 2D 그래핀을 올리면 기계적 강도를 얻을 수 있지만, 지지물로 빠져나가는 열이 있어서 매우 비효율적입니다.

비열이 작고 스스로 지탱할 수 있는 물질을 만들기 위해 신소재공학과 김상욱 교수의 3D graphene aerogel 제조공법을 사용하였습니다. 작은 그래핀 조각들이 떠다니는 액체를 모형 틀에 담아 freeze-drying 공정을 통해 aerogel을 쉽고 빠르게 제조할 수 있습니다. 이때 중요한 것은 스펀지 구조물 사이의 공간이 충분히 있어야 한다는 점입니다. 열파가 음파로 변환하려면 $100\mu m$ 정도의 공간이 있어야 하는데 용액의 그래핀 조각 밀도를 다르게 해서 해결했습니다.

이렇게 만들어진 3D graphene aerogel은 도핑을 통하여 19.2Ω 까지 저항을 낮췄습니다. 참고로 우리가 흔히 쓰는 스피커의 임피던스는 $4\sim 8\Omega$ 정도입니다. 또한, 3D graphene aerogel을 사용해 2D graphene과 비교했을 때 두 배에 가까운 음압 향상을 이루었습니다.



◆ ◇ 카이스트 전자과 학생들에게 한마디 부탁드립니다.

학생분들 공부 열심히 하시고, 제가 연구하고 있는 LG홀이 조금 멀지만 많은 관심 부탁드립니다.

오세인 기자 shaneoh7@kaist.ac.kr
정희윤 기자 jhy5956@kaist.ac.kr



KAIST 선배님이 들려주는 창업이야기 **주식회사 플라즈맵**



전기 및 전자공학부 학생들이 창업에 대해서 고민을 할 때 주로 생각하는 창업은 기술 창업이 많다. 우리가 가지고 있는 전문지식을 산업적으로 발전시켜, 새로운 수익모델을 만들어내는 것이 기술 창업의 기본적인 형태라고 생각한다. 그리고 하나의 기술창업에는 단편적인 전문지식이 아닌, 여러 분야에서의 전문가들이 서로 힘을 모아 성공적인 창업을 이루는 경우가 많다.

이번 EE newsletter 겨울호에서는 플라즈마 연구 분야의 연구실을 졸업한 KAIST 선배님의 창업 이야기를 통해, 어떤 기술로 창업을 하는지 그 기술적인 배경과 창업 과정, 그리고 조언을 담아 보았다.

01 플라즈맵이라는 회사에 대해 설명해 주실 수 있나요?

플라즈맵은 플라즈마를 뜻하는 Plasma와 Smart application이 합쳐진 단어이며 그 뜻에서 알 수 있듯이 플라즈마를 전문적으로 연구하고 산업적으로 응용하는 회사입니다. 저희 회사는 2014년도 8월에 개인사업자로 시작했습니다. 그리고 2015년 3월에 법인으로 전환하였죠. 그리고 현재 2016년 10월까지 꾸준한 투자를 받아서 덕분에 지금의 플라즈맵의 모습을 갖출 수 있었습니다.

투자과정에서 정말 의미가 있었던 점은 바로 의료분야 관련된 병원 관계자들의 투자가 있었다는 것입니다. 덕분에 고객을 확보해 좋은 상태에서 사업을 시작할 수 있었습니다. 보통 의료기기와 관련해서 창업을 할 경우에는 생각보다 많은 비용과 허가증이 필요합니다. 그렇기에 이쪽 분야에 관련하여 창업하는 학생들에게는 사전에 좀더 신중한 계획과 많은 준비가 필요하다고 말씀 드리고 싶습니다.

저희 플라즈맵에서는 기존에 저의 연구실에서 함께 연구했던 분들 이외에도 다양한 전문가 분들께서 계십니다. 멸균과 관련된 제품이기 때문에 생물 미생물학 연구하시는 분들도 계시며, 전기전자 쪽 분야에서는 외부에서 모셔오신 엔지니어 분들도 많이 계십니다. 기술개발을 연구팀이 주로 한다고 해도, 실제로 경험이 있으신 공학계열 엔지니어 분들의 조언이 더 많은 시행착오를 줄일 수 있었습니다. 그리고 저희 연구실 교수님께서도 정말 큰 도움이 되어 주셨습니다.



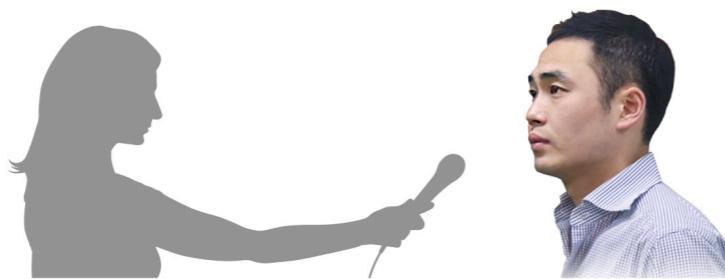
02 플라즈맵에서 주로 진행하는 사업과 제품에 대해서 간단히 설명해주세요?



저희 회사에서 진행하는 사업 군은 크게 3가지로써 식품용 살균기기와 2차전지, 그리고 의료용 멸균기입니다. 그 중에서도 저희는 의료용 멸균기에 집중하고 있습니다. 사실 플라즈마로 멸균 및 살균하는 기술은 기존에도 있었습니다. 하지만 냉장고와 같은 크기의 멸균기로 시간면에서, 그리고 공간면에서 비효율적이었습니다. 플라즈마 멸균 방식이 아닌 경우에는, 가스로 인한 독성 문제나 고온으로 인해 기기가 손상되는 등의 문제가 많았습니다. 가격적인 면도 무시 할 수 없었죠. 하지만 저희 플라즈맵에서는 기존에 챔버 형식으로 존재했던 플라즈마 멸균기를 파우치 형식으로 대체하였습니다. 그렇기에 더 싸고, 빠르고 크기도 알맞아서, 더 경쟁력을 갖출 수 있었습니다.

03 창업을 하게 된 계기가 무엇인가요?

제가 창업할 시기에 카이스트에서 주최하는 창업 경진 대회에 참여하였습니다. 그 대회를 계기로 창업에 관심을 가지게 되었습니다. 대회에 참가할 당시에는 플라즈마로 식품을 살균하는 기술을 내세웠습니다. 하지만 이 기술은 수익 모델이 되지 못했기에 투자를 받지 못하였습니다.



04 창업을 준비한 기간이 얼마나 되시나요? 2년의 창업 이전에 연구실에서 플라즈마에 대한 연구가 얼마나 진행되었던 것인가요?



카이스트 물리과에 플라즈마 실험실이 3개정도 있습니다. 다른 두 실험실에서는 연구실 창업이 있었지만 저희 실험실만 없었습니다. 그래서 교수님도 창업에 대해 생각하고 있었고 제가 창업할 때에 많은 도움을 주셨습니다. 실험실에서 5년동안 연구해 오던 기술을 받아와 사업을 진행했습니다. 덕분에 핵심 기술을 개발하는데 많은 시간을 절약할 수 있었습니다. 하지만 창업 후 기술을 사업화하면서 1년 6개월동안은 다시 연구해야 했습니다.

예를 들어 연구실에서는 생산비용에 제한을 두지 않습니다. 연구실에서 만원의 파우치를 사용하였다면 실제 제조되는 파우치는 1,000원 이하의 가격이어야 경쟁력을 가집니다.

05 창업을 하면서 어려웠던 점

구성원을 조직하는 것이 힘들었습니다. 처음에는 연구실 창업이라 많은 연구실 학생들이 참여를 했지만 대부분의 팀원들이 결국 다른 길을 택하여 결국 저만 남게 되었습니다. 또한 2년의 창업 기간 동안 1년 반은 제대로 봉급을 주지 못하였습니다. 최근에야 투자를 받게 되어 금전적으로 나아졌습니다.

06 플라즈맵의 미래 계획이 어떻게 되시나요?

우선적으로 의료산업을 생각하고 있습니다. 1차적으로 치과를 생각하고 있고, 그 다음으로는 안과, 내과 순으로 고려하고 있습니다. 보통 정형외과 같은 분야의 의료기구는 그 크기가 매우 커서 저희 멸균기와는 잘 맞지 않습니다. 예를 들어서 치과를 생각하면 드릴 날과 같은 각각의 기구들 역시 고가의 제품입니다. 그리고 위생상 멸균을 해야 하는데, 자주 멸균을 하게 되면 이런 고가의 제품들이 망가지게 됩니다. 그래서 제대로 된 멸균이 이루어지지 않고 있습니다. 이러한 상황에서 우리의 멸균기를 사용하면, 공간상의 문제, 가격상의 문제도 해결될 것입니다. 뿐만 아니라 멸균 시간이 줄어든다면, 기구의 재고량도 더 적게 필요로 하게 됩니다.



저희 플라즈맵은 상장을 일차적인 목표로 하고 있으며, 플라즈마 살균 기술을 기초로 사업을 넓혀가면 2020년에는 상장할 수 있을 것으로 기대하고 있습니다. 특히, 의료산업에서의 멸균기 기술을 기반으로 가정용 소독기로의 확장을 계획하고 있습니다. 지금은 어린 아이 장난감을 물로 삫지만 플라즈마 살균 기술을 이용하면 5분만에 저온으로 살균이 가능하기에 충분히 수요가 있을 것입니다. 또한 개발한 플라즈마 기술을 피부 치료, 미용 기술로 확장하여 사업 분야를 넓혀나갈 생각입니다.

다양한 방향으로 검토를 하고 있지만 아직 가시화 된 것은 없습니다.

07 카이스트 후배들에게 해주고 싶은 말

저는 엘지, 한화에서 3년동안 근무하였습니다. 1.2년의 회사 생활은 사회생활을 하거나 창업을 할 때에 많은 도움이 되는 것 같습니다. 그리고 경험 있는 사람 옆에서 조력자로 있는 것이 훗날 많은 도움이 될 것이라 생각합니다. 무조건 회사 대표를 하기보다는 처음엔 이사의 자리에서 경험을 쌓아가는 것이 많은 도움이 될 것입니다. 예를 들어 경험 있는 사람이 CEO를 할 때 CTO의 자리에서 일하면서 보고 배우면 좋을 것 같습니다.

김명기 기자 suhakprince@kaist.ac.kr

이호중 기자 dlghwnd1122@kaist.ac.kr

KAIST EE 6분과 소개

SS 란 무엇인가

SS는 Signal and System의 약자로 SS그룹을 신호 및 시스템 그룹이라고 하며 현재 18분의 교수님이 계시고 신호 처리 기술의 발전에 관한 모든 것을 다루고 있습니다. 신호처리, 영상처리, 컴퓨터 비전, 전력, 에너지, 지능형 로봇, 제어, 브레인 기반 로봇 등에 대해 연구하며 크게 영상-신호처리-컴퓨터비전, 제어/전력, 브레인-IT로 구성되어 있습니다.

연구 실황

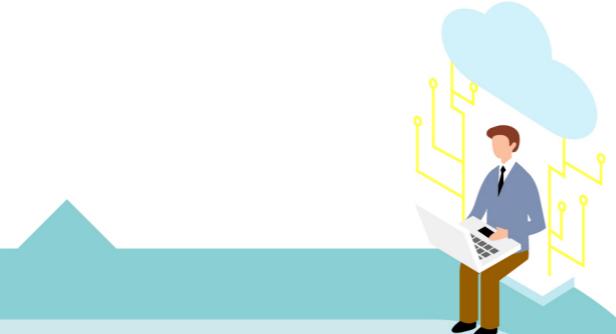
신호 및 시스템 그룹의 연구실에는 계산 신경 시스템, 로봇 지능 기술, 영상처리, 인지 신경로봇, 영상 및 이미지 컴퓨팅, 실시간 제어, 통계적 학습 신호처리 등이 있습니다.

EP 란 무엇인가

EP는 Electromagnetics and Photonics의 약자로 마이크로파 및 광학을 다루는 연구 그룹입니다. 이 그룹에서는 기초 과학을 바탕으로 광 및 전자파 기술 연구에 앞장서고 있습니다. EP 그룹은 12분의 교수님들로 구성되어 있으며 크게 광학, 안테나 시스템, 전자기학 및 RF/MW/mm 분야로 나뉘어집니다. 광학 분야에서는 광 소자, 3D 디스플레이, 광 통신 등을 다루고 안테나 시스템 분야에서는 Active 안테나 시스템, Microwave to Sub-millimeter Defense, 집적 안테나 등을 다룹니다. 전자기 및 RF/MW/mm 분야에서는 Microwave Circuit 시스템, RF/MW/mm 소자, 전파 이론, 레이더 신호 탐지, EMI 등을 연구합니다.

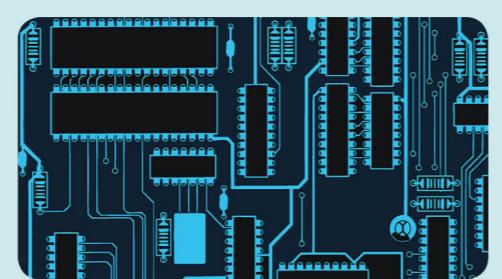
CS 란 무엇인가

CS란 Circuit and System의 약자로 전자공학에서 필수적인 회로 분야에 대해 연구하는 그룹입니다. 집적 스마트 센서 시스템, 에너지 하베스팅 시스템, 디스플레이 반도체, VLSI 프로세서, 유무선 송수신기 시스템, 고성능 AD 컨버터, 멀티미디어 시스템 등 전반적인 응용 시스템 설계 및 구현에 필요한 이론 및 기술에 대해 연구하고 있으며 특히 디지털 및 아날로그 회로 설계, 혼성 회로 설계와 같은 회로 분야 개발에 중점을 두고 있습니다.



연구 실황

이 그룹에 속한 연구실로는 RF 시스템 솔루션, 광네트워크, 광자 시스템, 광통신, 나노 광학, 집적 나노포토닉스, 초고주파 및 안테나 연구실 등이 있습니다.



KAIST 전기 및 전자공학부에서 이루어지는 연구 분야는 굉장히 폭넓다. 효율적인 연구를 위해서 비슷한 분야들끼리 묶어서 6개의 연구 그룹을 만들고 그에 따라 연구를 나누고, 강의를 개설한다. 이번 칼럼에서는 전자과 학우들의 연구 그룹에 대한 이해를 돋기 위해 6개의 연구그룹에 대해 소개하도록 하겠다.

NDIS 란 무엇인가

전자공학의 하드웨어를 구성하는 기본 요소인 소자를 연구하는 연구 그룹입니다. Flexible electronics(휘어지는 소자), 차세대 디스플레이, 나노 소자, High speed electronics 분야를 중점적으로 연구하고 있습니다. 다양한 소자 및 시스템 연구를 통해 사회적, 산업적 파급 효과를 증대시키는 데 목표를 두고 있습니다.



COM 란 무엇인가

COM은 Communication의 약자로 COM 그룹을 통신 그룹이라고 하며 현재 16분의 교수님이 계시고 통신 기술의 발전에 관한 모든 것을 다루고 있습니다. 차세대 이동 통신 기술, 특히 최근에는 5G 이동 통신 기술에 대한 연구를 많이 하고 있으며, 다중 안테나 통신, M2M 통신, 그린 커뮤니케이션, 무선 정보 및 전력 전송, 스토리지 신호 처리 등 다양한 통신 기술에 대한 교육 및 연구를 하고 있습니다. 이를 통해 현대 모바일 산업 발전의 원동력이 되었습니다.

연구 실황

통신 그룹의 연구실에는 계산처리, 무선 정보 시스템, 통계적 신호처리, 무선통신 시스템, 이동통신, 부호 및 통신, 정보 처리 시스템 등이 있습니다.

연구 실황

기술이 발달할수록 더 소형의, 더 고성능의 소자가 요구됩니다. KAIST의 NDIS 연구그룹에서는 그 요구에 발맞추어 여러 가지 차세대 융합 소자를 연구 개발하고 있습니다. 구체적으로는 다양한 종류의 회로 및 시스템을 하나의 칩으로 구현하고자 하는 SoC(System-on-a-Chip) 연구, Nanoelectronics (나노 소자), OLED(유기 발광 소자)와 디스플레이 연구, 양자효과를 이용 혹은 제어하는 소자 기술 개발, 실리콘을 대체할 신 소자 소재 연구를 하고 있습니다.

CNS 란 무엇인가

CNS는 Computing, Networking, and Security의 약자로 주로 컴퓨팅, 네트워크, 보안을 다루는 연구 그룹입니다. CNS 그룹은 13분의 교수님들로 구성되어 있으며 모바일 컴퓨팅, 네트워크 시스템, 클라우드 컴퓨팅, 빅 데이터, 시스템 보안, 시뮬레이션, 멀티미디어 등의 기술에 대한 연구와 교육을 중점적으로 수행하고 있습니다. 특히 미래 인터넷 및 서비스 분야의 교육과 연구에서 세계적인 선도그룹으로 나아가는 것을 주요목표로 삼고 있으며 이를 통해 차세대 지능형 전력망인 스마트그리드 등의 응용분야를 선도하여 전 세계의 건강, 환경, 에너지 문제에 기여하고자 합니다.

연구 실황

이 그룹에 속한 연구실로는 고성능 네트워크 및 컴퓨팅, 사물설계 자동화, 시스템 모델링 시뮬레이션, 멀티미디어 트래픽, 시스템 보안, 컴퓨터 공학, 인공지능 알고리즘, 통신 네트워크 공학 연구실 등이 있습니다.

KAIST EE

과목 안내



과목명	설명	관련 분과
EE201 회로이론	전공필수 과목이자 회로에 대한 기초 개념을 쌓는 중요한 과목입니다.	CS
EE202 신호 및 시스템	전공 필수 과목으로 연속 신호, 이산 신호, LTI 시스템, 푸리에 변환, 라플라스 변환 등에 대해 배웁니다.	COM, SS
EE204 전기자기학	전공필수 과목으로써, 전기자기장과 전자파의 기초를 배웁니다. 벡터 및 벡터 미적분으로부터 시작하여, 정전계, 정자계, 시변 전기자기장, 맥스웰 방정식, 전자파 및 전송선의 기초 개념 등을 배웁니다.	EP
EE205 전자공학을 위한 자료구조 및 알고리듬	공학 응용을 위한 여러 가지 자료구조와 알고리듬에 대해 더 자세히 배우는 과목입니다.	CNS
EE209 전자공학을 위한 프로그래밍 구조	전공필수 과목으로, 기본적인 C언어, 자료구조, 시스템 프로그래밍 등을 배웁니다. 이 과목을 수강함으로써 이후 CNS 관련 과목을 듣는데 필요한 기초적인 지식을 얻을 수 있습니다.	CNS
EE210 확률과 기초 확률과정	확률 공간, 여러 가지 확률 분포 등을 살펴보며 확률변수, 확률 변수의 변환, 다차원 확률변수를 배우며 확률 과정까지 확장하여 공부합니다.	COM, SS
EE211 물리전자개론	소자에 기본적인 PN junction과 소자에 필요한 물리적 기초에 대해서 배웁니다. NDIS의 전공 필수라고 불릴 정도로 NDIS의 기본이 되는 과목입니다.	NDIS
EE213 전자공학을 위한 이산 방법론	전기전자와 컴퓨터 공학에 필요한 이산 방법론적인 기초 방법론과 그 응용을 다룹니다.	CNS
EE304 전자회로	회로이론에서 배우지 못한 BJT와 MOSFET을 이용한 회로에 대해서 배울 수 있습니다.	CS
EE312 컴퓨터 구조 개론	컴퓨터 시스템의 기본적인 구조와 동작 원리를 이해하고 설계하는 방법을 배웁니다.	CNS, CS
EE321 통신공학	여러 가지 통신 방법에 대해 배우는데 아날로그 통신에서는 AM, FM, SSB 등에 대해 다루며, 디지털 통신에서는 BPSK, FSK, QAM 등에 대해 배웁니다.	COM
EE323 컴퓨터 네트워크	컴퓨터 네트워크의 프로토콜과 서비스, 어플리케이션들 속에 담긴 법칙과 실제적 예시를 통해 컴퓨터 네트워크의 설계와 구현을 배웁니다.	CNS, COM

과목명	설명	관련 분과
EE326 정보이론 및 부호화 개론	전반적인 정보이론에 대해 배우며 데이터 압축, 정보 및 소스의 측도, 오류정정부호, 전송률 왜곡 이론 등에 대해 다룹니다.	COM
EE341 전자파 및 안테나	전자파 및 안테나의 개념 및 이론을 배웁니다. 여러 가지 전송선 및 이의 응용과 도파관의 기본을 배웁니다.	EP
EE342 무선공학	현대 무선 통신 시스템의 RF 전단부에서 사용하는 회로, 부품, 시스템의 설계 및 해석에 필요한 기본 이론을 배웁니다.	EP
EE362 반도체 소자	가장 주요한 소자 중 하나인 BJT와 MOSFET의 원리와 구조에 대해 배웁니다. BJT와 MOSFET은 가장 많이 쓰이는 소자 중 하나로, 다른 과목과 연관성이 높아 유용합니다.	NDIS
EE372 디지털 전자회로	IC에서 나타나는 digital aspect에 대해 다룹니다. 회로에 자신 있고, IC에 대해 배우고 싶은 학생에게 적절합니다.	CS
EE381 제어시스템 공학	다이나믹 시스템의 분석과 디자인 방법을 다루며 제어시스템의 서론, 시스템의 수학적 모델, 궤환제어시스템의 특성 및 성능, 주파수 응답 기법 등에 대해 배웁니다.	SS
EE391 전력전자제어	자기회로 및 전력변환기기, 전기-기계적 에너지 변환 원리, 회전기기의 기본원리 등을 배우고 전동기의 산업 응용에 다른 가동, 가속, 감속, 제동 등의 제특성에 대하여 취급합니다.	SS
EE403 아날로그 전자회로	아날로그 회로에 대해 배웁니다. 진도상 전자회로와 연결되는 내용을 배우기 때문에 전자회로에서 더 심화된 전공지식을 원하는 학생들에게 적절합니다. 난이도는 높은 편입니다.	CS
EE414 임베디드 시스템	임베디드 시스템의 구성요소인 하드웨어와 소프트웨어에 대해 분석하고 시스템 구현 기술을 습득하며 임베디드 시스템에 대한 전반적인 것을 배웁니다.	SS
EE415 전자공학을 위한 운영체제 및 시스템 프로그래밍	시스템 프로그래밍과 특히 OS에 관한 기본적인 지식 및 기술을 배웁니다.	CNS
EE421 통신 시스템	통신공학에서 배우는 아날로그 및 디지털 통신의 기본적인 내용을 좀 더 심화하고 현대 통신기술을 학부 수준에서 소개합니다.	COM
EE424 최적화개론	회로설계, 통신, 신호처리 등에 있어 최적화의 개념과 기법에 대해 다루며 선형 벡터공간, 선형 연산자, 함수 해석학, 최적 제어, 비선형 계획법 등에 대해 배웁니다.	COM
EE425 무선 통신망	무선 네트워크 접속 기술과 시스템 어플리케이션의 법칙에 대한 내용을 배우고 다중 접속 제어 및 스케줄링, 시스템 캐패시티 최적화 등에 대해 다룹니다.	COM
EE432 디지털 신호처리	이산 신호 및 시스템의 표현, 분석 그리고 설계에 관해 다루고 z-변환, 이산 푸리에 변환, 빠른 이산 푸리에 변환, 이산 시스템 구조 등에 대해 배웁니다.	COM, SS
EE441 광통신개론	광통신의 기본 개념과 이에 사용되는 각종 광학, 전자, 통신 기술들을 배웁니다.	EP
EE463 반도체 집적기술	현대 전자공학의 기초인 Silicon Semiconductor IC chip을 만드는 기술을 배웁니다.	NDIS

EE Newsletter는 2001년부터 전기 및 전자공학부 구성원들간의 결속력을 다지며

새로운 정보를 전달하는 데에 최선을 다하고 있습니다.

동문 분들 중에서 모교 발전에 이바지하고자 하시는 분들은 EE Newsletter를

통해서도 참여가 가능합니다. 발전 기금을 내고 싶으시거나 EE Newsletter에

투고하기를 원하시는 분은 아래 연락처로 연락주시기 바랍니다.

이번 2016년도 겨울호 제작에 도움을 주신 분들과 EE Newsletter 동아리원들에게

감사의 말씀을 전하며 마지막으로 1년동안 함께 수고해준 동아리원들에게

미안하고 고마운 마음을 이렇게 짧게나마 전합니다.

감사합니다.

EE Newsletter 회장 이호중 올림

dlghwnd1122@kaist.ac.kr



Contact

School of Electrical Engineering

Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST)

291 Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon 305-701, Korea

305-701 대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원 KAIST

EE NEWSLETTER 통권 제 77호 / 등록일자 2001년 1월 1일 / 발행일 2016년

발행인 문재균 / 편집인 유희준 / 기획 이호중 / 발행처 한국과학기술원

