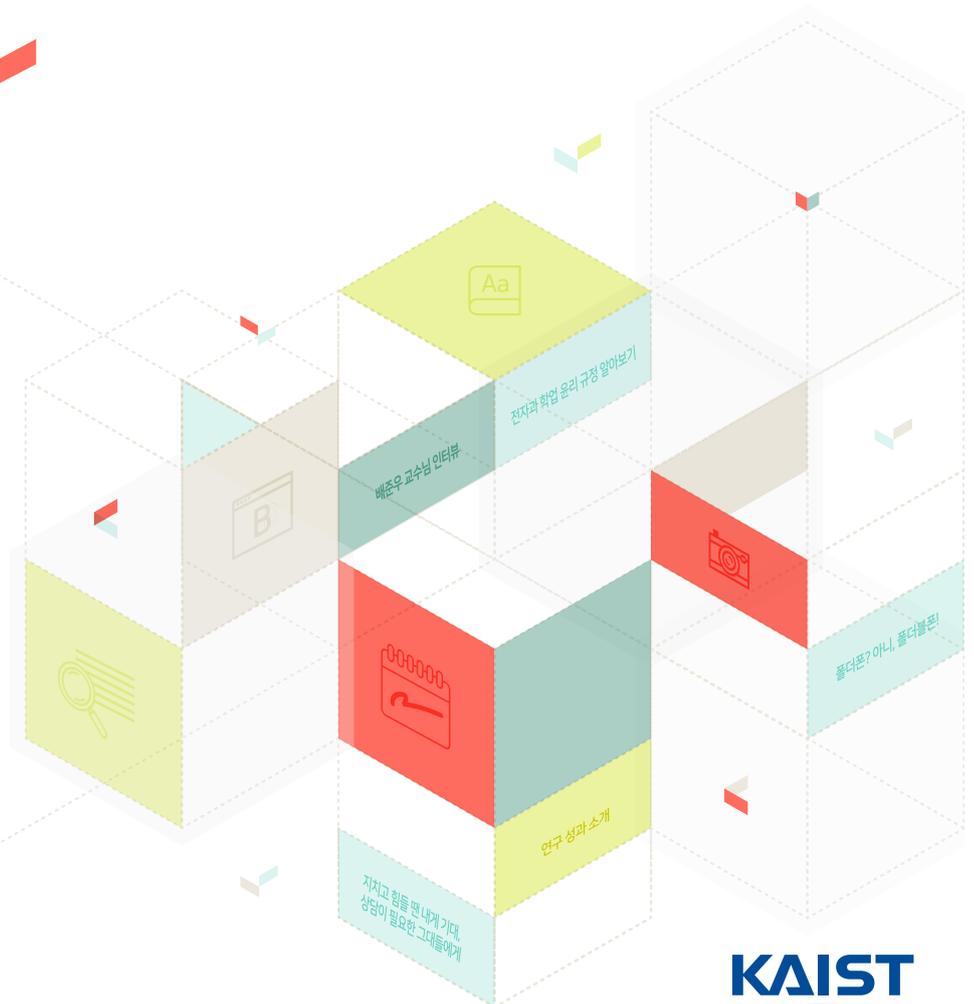


KAIST

EE Newsletter

2019 Spring Vol. 19

KAIST SCHOOL OF
ELECTRICAL ENGINEERING



KAIST



학부동정

최정우 교수 연구실 박사과정 조병호 학생 미국음향학회 Best Student Paper 수상

우리 학부 최정우 교수 연구실 박사과정 조병호 학생이 The 176th Meeting of the Acoustical Society of America (제176회 미국음향학회)에서 'Best Student Paper in Architectural Acoustics'를 수상하였다. 수상 논문은 'Nonsingular EB-ESPRIT for the localization of early reflections in a room'으로 조병호 학생은 Second Place를 차지하였다.

김용대 교수 연구팀 LTE 이동통신 취약점 자동분석 시스템 개발 IEEE S&P 채택

우리 학부 김용대 교수 연구실에서는 LTE 이동통신의 취약점을 자동으로 분석할 수 있는 시스템을 개발하여 보안 최우수학회 중 하나인 IEEE S&P(Symposium on Security and Privacy)에 발표할 예정이다.

우리 학부 김홍일, 이은규 학생, 정보보호대학원 이지호 학생이 함께한 이 연구에서 연구팀은 LTE 네트워크에서 예외 처리가 제대로 되어 있는지 확인하는 LTEFuzz라는 시스템을 만들었고 이를 이용하여 총 51개 (36개 신규 취약점, 15개의 기존에 존재했던 취약점) 취약점을 국내 2개 통신사의 LTE 코어망과 삼성, LG, 화웨이 휴대폰에 사용하는 Qualcomm 및 Hi-silicon 모뎀칩에서 찾아내었다. 특히 이들 취약점은 LTE 코어망을 사용하는 5G NSA (Non Stand Alone)에도 적용이 가능하여 조속한 대처가 필요하다. 이 논문은 올해 5월 San Francisco에서 열리는 IEEE S&P에서 발표될 예정이다. 김용대 교수 연구실은 이 취약점을 개선하기 위하여 통신사 및 제조사들과 계속 협업 중이다.

심현철 교수 자율주행기술 발전 공헌 국토교통부 장관 표창 수여

우리 학부 심현철 교수가 자율주행기술 발전에 대한 기여로 2018 12월 31일에 국토교통부 장관 표창을 받았다. 상훈은 지난 10년간의 자율주행 원천기술 개발 및 실용화와 유관 분야 전문인력 양성에의 기여뿐 아니라 18년 6월 개최된 대국민 자율주행 체험행사에서의 성공적인 기술 시연을 통해 자율주행기술에 대한 일반의 이해를 돕고 행사의 성공개최에 이바지한 공로이다.

윤준보 교수 연구실 박사과정 유재영 학생 IEEE MEMS 2019 Outstanding Student Paper Award 수상

우리 학부 윤준보 교수 연구실 박사과정 유재영 학생이 제32회 IEEE MEMS 2019 학회에서 "Outstanding Student Paper Award"를 수상하였다. 이 상은 총 490편의 학생 논문에 대해 엄격한 심사를 거쳐 최종 18명 (Outstanding Student Paper Award Finalist) 을 선정한 후, 본 학회에서 다시 심사하여 최종 3명에게만 수여했는데 한국 대학 소속 학생이 수상하는 것은 처음이다. 수상 논문은 "Maximizing Percolation Effect Using Sub-100 nm Nano-Valley For High Performance Wearable Transparent Pressure Sensor"이다.

유희준 교수 ISSCC 개막연설

우리 학부 유희준 교수는 이번 62회 ISSCC에서 아시아 교수 최초로 기조연설자로 선정되어 개막연설을 하였다. '지능을 실리콘 상에(Intelligence on Silicon), [부제:심층 신경망 가속기부터 뇌 모방 인공지능 시스템 온 칩까지(From Deep-Neural-Network Accelerators to Brain Mimicking AI-SoCs)]'라는 주제로 진행된 이번 연설에서는 가변형 인공지능 컴퓨팅(Reconfigurable AI Computing)과 모바일용 인공지능 칩의 학습 가능성을 제시하였다.

김용훈 교수 연구팀, 차세대 페로브스카이트 나노소재 구현 기술 개발

우리 학부 김용훈 교수 연구팀에서는 저차원 페로브스카이트 나노소재의 새 물성을 밝히고 이를 이용한 새로운 비선형 소자 구현 방법을 제시하는 데 성공하였다. 양자효과가 극대화되는 특성을 가진 저차원 유무기 할로겐화 페로브스카이트 물질에 주막, 슈퍼컴퓨터를 활용해 기존에 보고되지 않은 준 금속성 특성을 발현할 수 있다는 것을 발견했다. 이 1차원 무기 틀을 전극으로 활용해 단일 페로브스카이트 나노선 기반의 터널링 접합소자를 제작하면 매우 우수한 비선형 부성미분저항(negative differential resistance, NDR) 소자를 구현할 수 있음을 확인하였다. 연구팀은 나아가 이 부성미분저항 특성이 양자역학적 혼성(quantummechanical hybridization)에 기반을 둔 새로운 부성미분저항 원리에 바탕을 둔다는 것도 밝혀내었다. 저차원 할로겐화 페로브스카이트의 새로운 구조적, 전기적 특성을 규명했을 뿐 아니라, 페로브스카이트 기반의 터널링 소자를 이용하면 획기적으로 향상된 부성미분저항 소자 특성을 유도할 수 있음을 증명한 것이다.

무하메드 칸 박사후연구원과 이주호 박사과정이 공동 1저자로 참여한 이번 연구는 국제 학술지 '어드밴스드 펄서널 머티리얼즈' 1월 7일자 표지 논문으로 선정돼 출간될 예정이다.

조병진 교수 연구실 박사과정 이태인 학생, 제26회 한국 반도체학술대회에서 최우수상 수상

우리 학부 조병진 교수 연구실의 박사과정 이태인 학생이 제26회 한국 반도체학술대회에서 최우수상을 수상하였다. 논문 제목은 "Ge 기반의 소자에서 Y-ZrO2 게이트 유전체를 이용한 EOT 스케일링 (~5.7옹스트롬) 및 누설 전류와 계면 트랩의 감소" 이다.

유승협 교수 연구실 박사과정 김성연 학생 연구 Advanced Materials Technologies 표지 논문 게재

우리 학부 유승협 교수 연구실 박사과정 김성연 학생의 연구가 국제 학술지 'Advanced Materials Technologies' 2월 8일 자 온라인판에 표지 논문으로 게재되었다. 논문 제목 "Organic Vapor-Jet Printing with Reduced Heat Transfer for Fabrication of Flexible Organic Devices"이다. 본 연구는 유기 기상 젯프린팅 공정의 열 부하를 감소시켜 플라스틱 기판에 마스크나 솔벤트 없이 유기 박막 패턴을 직접 인쇄하는 것이 가능토록 하였으며, 플렉서블 OLED 디스플레이 및 유연 유기전자소자 제작 공정 등에 적용될 것으로 기대된다.

IEEE International Solid-State Circuit Conference 회로 디비전 수상

회로 분야 최고의 학회인 IEEE International Solid-State Circuit Conference (ISSCC)에서 우리 학부 회로 디비전의 수상이 있었다.

수상 내역은 다음과 같다.

- **Demonstration Session Certificate of Recognition (ISSCC에서 발표된 학교 데모 중 가장 우수한 2편에 수여)**
 "UNPU: A 50.6TOPS/W Unified Deep Neural Network Accelerator with 1b-to-16b Fully-Variable Weight Bit-Precision" 이진묵, 김창현, 강상훈, 신동주, 김상엽 (유희준 교수 연구실)
- "A 9.02mW CNN-Stereo-Based Real-Time 3D Hand-Gesture Recognition Processor for Smart Mobile Devices" 최성필, 이진수, 이규호 (유희준 교수 연구실)

- **Student Research Preview (SRP) Outstanding Poster Award (ISSCC SRP에 발표된 포스터 중 가장 우수한 포스터에 수여)**

"A 4.54uW, 0.77pJ/c.s. Dual Quantization-Based Capacitance-to-Digital Converter for Acceleration, Humidity and Pressure Sensing in 0.18μm CMOS" 박수진 (조성환 교수 연구실)

최경철 교수 연구팀 연구 'Energy and Environmental Science' 논문 게재

우리 학부 최경철 교수 연구팀이 전남대 의류학과 조석호 교수와 함께 세탁 가능한 웨어러블 디스플레이를 개발하는데 성공하였다. 기존 섬유형 웨어러블 디바이스의 경우 디스플레이 소자 구현에만 초점을 두어 별도의 외부 전원이 필요하고 내구성도 약했던 반면, 최경철 교수 연구팀은 태양 에너지를 전기에너지로 변환하는 고분자 태양전지(PSC)를 활용해 외부전원 없이 유기발광다이오드(OLED) 디스플레이 출력을 옷감 위에 구현하였다.

또한, PSC와 디스플레이 소자 보호를 위해 투습 방지에 탁월한 '원자층 증착(ALD) 박막'과 고분자 기능층을 봉지막에 교차 증착한 특수 봉지막도 고안했다. 이 봉지막은 습기에 쉽게 보호 특성을 잃어버리는 기존 봉지막과 달리, 내부를 원천 보호시킬 수 있다. 이를 통해 최경철 교수 연구팀은 새 봉지막을 적용한 옷감을 일주일마다 세탁하고 기계 스트레스를 줘도 큰 성능하락이 없는 것(PSC는 초기 대비 96%, OLED는 94%로 특성 유지)을 확인하였다. 이 연구는 국제 학술지인 'Energy and Environmental Science'의 뒤표지 논문으로 게재되었다.

문건우 교수 연구실 박사과정 임천용 학생 IEEE APEC 2019 Outstanding Presentation Award 수상

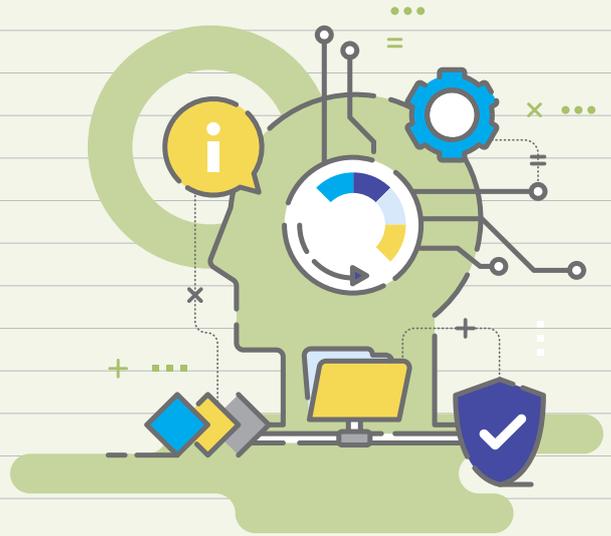
문건우 교수 연구실의 임천용 박사과정 학생이 전기 및 전자 분야에서 가장 큰 학회 중 하나인 IEEE International Applied Power Electronics Conference (IEEE APEC 2019)에서 Outstanding Presentation Award (Oral 부문)를 수상하였다.

수상 논문의 제목은 "New Phase-Shifted Full-Bridge Converter Using Center-Tapped Clamp Circuit in On-Board Charger for Electric-Vehicle"이다. 전기 자동차 탑재형 충전기에 사용되는 새로운 회로를 제안하여 상용화 제품 대비 효율 1.4% 향상, 전력 밀도 10% 향상, 비용 40% 절감이라는 우수한 성능을 보여주었다.



KAIST

배준우 교수님 인터뷰



지난 여름, 배준우 교수님께서 카이스트 전기및전자공학부(이하 전자과)에 새로 부임하셨다. 배준우 교수님은 양자 정보 분야를 연구하시며, 양자 정보이론 연구실(QIT)을 이끌고 계신다. 이번 호에서는 배준우 교수님이 걸어 오신 길, 그리고 하고 계시는 연구에 대해 인터뷰하였다.

Q. 먼저, 교수님의 자기소개 부탁드립니다.

A. 저는 작년 여름에 카이스트에 부임했고, 연구 분야는 양자 정보이론, 양자 알고리즘, 양자암호 등이예요. 제가 학부를 입학할 당시에 양자 소인수분해 알고리즘이 처음 발표가 되었어요. 이 알고리즘을 구현하게 된다면 현재의 컴퓨터보다 훨씬 효율적으로 소인수분해 문제를 해결할 수 있습니다. 그런데 여기에는 수학의 정수론과 물리학의 양자역학이 한데 섞여 있어요. 이 연구를 처음 접하고 양자 정보 분야에 도전하려는 꿈을 가지게 되었고, 그래서 학부 때 수학을 전공하고 물리학을 부전공한 뒤 대학원에서는 양자 정보이론을 전공했습니다. 구체적으로 박사과정 때는 양자암호의 보안성 증명, 양자암호 프로토콜 개발 등을 연구했습니다.

Q. 보통 다른 교수님들께서는 유럽보다 미국에서 공부하신데, 유럽, 특히 스페인에서 공부하신게 된 계기를 들을 수 있을까요?

A. 저는 관련 논문을 찾아보고 공부하면서, 박사과정에 진학할 때는 배우고 싶은 교수님께 직접 지원을 했습니다. 처음에는 독일의 막스 플랑크 연구소에 입학허가를 받았는데 그곳 교수님께서 당시 새로 설립된 EU 연구센터 중 하나인 광학연구소(ICFO, Institute of Photonic Sciences)에 저를 다시 추천하셨습니다. ICFO가 바르셀로나에 있었기 때문에, 거기서 박사과정 연구를 수행했어요. 제가 유학을 떠날 당시인 18년 전에는 제 분야가 많이 생소했습니다. 유학을 결정했던 것은 그 이유가 컸고, 또 양자 정보이론의 전문가가 되고픈 포부도 있었습니다. 유럽의 경우 양자 정보 분야에서 많은 지식이 축적되어 있었고, 따라서 양자암호, 양자 알고리즘 등에서 배울 수 있는 내용이 많아서 유럽을 선택했어요.

학위를 마친 뒤에도 박사 후 연구원으로 경험을 쌓았는데, 한국에 오기 전에는 독일의 프라이부르크 고등과학원(FRIAS, Freiburg Institute for Advanced Study)에서 주니어 펠로우로 있었습니다. 이처럼 유럽에서 다양한 경험을 한 게 도움이 많이 되었어요. 박사학

위를 받고 나서도 비교적 오랫동안 해외에서 주변 지역의 연구자들과 공동연구를 수행하였는데, 지금 보니 그런 경험들이 좋은 네트워크로 활용되고 있습니다. 또 지도하는 학생들에게도 유익한 네트워크를 연결해 줄 수 있어서 좋습니다.

Q. 연구 분야인 양자 정보이론에 대해 간단하게 소개해 주실 수 있나요?

A. 지금의 IT 산업은 물리학의 관점에서는 전자기학의 응용이고, 수학에서는 확률/통계의 응용이라고 볼 수도 있습니다. 1950년대 정보이론의 틀이 확립된 이후, 기술과 이론이 매우 긴밀하게 상호작용하며 현대의 IT 산업의 성공을 이루었습니다. 우리가 타임머신을 타고 전자기학이 막 정립되었던 1800년대로 돌아간다면, 미래의 주력 산업은 전자기학의 응용인 IT 분야이기 때문에 더 열심히 연구하라고 조언할 것입니다.

마찬가지로, 미래 IT 산업은 전자기학이 아닌 양자역학을 응용하는 기술이 될 것이라고 기대할 수 있습니다. 전자기학 이후 물리학의 가장 큰 업적이 바로 양자역학이기 때문입니다. 양자 정보이론은 양자이론을 통해 미래 IT 산업인 양자 정보기술을 가능하게 하는 중요한 다리 역할을 하는 분야입니다. 그리고 양자이론의 응용을 통해, 아직 이해가 어려운 양자 이론을 '정보'라는 새로운 관점으로 바라볼 수 있습니다. 더불어 양자 정보이론이 양자이론의 기초를 더욱 탄탄하게 해 주리라 기대하기도 합니다.

양자 정보이론은 통신 산업에서의 응용만 가능한 것이 아니라, 근본적인 관점에서 양자 정보기술 전체를 바라보고 연구하는 분야입니다. 양자정보처리를 이해하는 관점에 따라 통신, 암호, 알고리즘 등을 연구할 수 있습니다. 그중 저는 현재 양자암호 프로토콜, 양자 얽힘 연구, 그리고 양자 채널 연구에 초점을 맞추고 있습니다.

Q. 교수님께서 박사과정은 밟으시던 중 양자 정보이론의 난제를 해결하셨다고 들었는데, 어떻게 문제를 해결하게 되셨는지 소개해 주세요.

A. 종이에 글을 쓰고 복사기에 두면 내용이 복사됩니다. 그런데, 양자 시스템의 양자 상태는 복사가 불가능합니다. 누군가 양자 상태를 복사하려면 상태가 흐트러지고, 이를 통해 도청자의 침입 여부를 판단할 수 있습니다. 양자 정보이론의 난제 중 22번 문제는, 복사를 많이 하면 할수록 그 흐트러짐이 양자측정에 수렴한다는 것을 일반적으로 보이는 문제였습니다. 해결의 실마리는, 양자 얽힘은 임의대로 나눠 가질 수 없다는 점을 활용하는 것이었어요. 양자 얽힘은 마치 일부일체제와 유사한 성질을 가지고 있습니다. 양자 얽힘의 경우 A하고 B가 최대로 얽혀있으면 A는 다른 C와 얽힘을 전혀 나눠 가지지 못해요. 이 아이디어를 바탕으로 양자 상태를 복사하면 할수록 흐트러짐이 양자측정에 수렴한다는 것을 일반적으로 증명할 수 있었습니다.

나중에 제가 난제를 제안하기도 했습니다. 학회에서 어떤 주제에 대해 발표하던 중 양자 정보 분야의 대가이신 R. Werner 교수님께서 31번 문제로 채택하도록 제안해 주신 문제로, 현재까지 해결되지 않았습니다. 양자암호에서 도청자가 할 수 있는 최고로 쓸모 있는 공격이 무엇인지 판단할 때 쓰는 방법과 관련된 문제입니다.

이러한 난제들은 양자 정보를 연구하는 연구자들의 커뮤니티에서 만들어진 것으로, 상금이 걸려 있거나 하지는 않고, 서로의 문제 해결 능력을 공유하도록 도와주는 수단이 됩니다. 이런 문제들을 해결함으로써 하나의 장애물을 넘어 연구에서 새로운 방향으로 나아갈 수 있고, 이를 통해 분야를 발전시키는 것에 목적을 두고 있습니다.

Q. 양자역학이 물리학에서 시작된 분야인데, 양자 정보이론을 전공하시고 전기및전자공학부에 소속되어 계신 이유는 무엇이라고 생각하시나요?

A. 현재 IT 기술의 변천을 살펴보면, 물리적으로는 전자기학에서 시작했고, 정보이론을 비롯한 응용수학을 거쳐 이제 확고한 기술로 성장했습니다. 1950년부터 지금까지는 정보기술의 발전으로 산업구조와 사회가 급격하게 성장하였습니다. 정보이론을 창시한 클로드 섀넌의 경우 수학으로 박사학위를 받았지만, 당시 수학으로 생각되었던 분야가 지난 50년간 서서히 공학의 영역에서 발전한 것처럼요. 정보이론의 어떤 연구 분야는 현재까지도 지극히 수학적이긴 하지만, 섀넌의 초기 연구는 IT 발전에 직접적으로 기여하면서 그분의 전 생애에 걸쳐 IT분야의 중요한 발전을 이끌었습니다. 지금은 양자 정보가 잘 와닿지 않겠지만, 그것은 마치 반세기 전에 IT 산업이 무엇인지 상상할 수 없었던 것과 비견됩니다. 미래 기술은 전자기학 이후 가장 중요한 업적인 양자이론에 바탕을 두리라 기대하고 있고, 저도 지금부터

Quantum IT를 향해 꾸준히 연구하여 중요한 업적을 남기고 싶은 포부가 있습니다.

양자 정보이론 연구에서 양자이론의 기본 틀을 이해하는 것은 중요합니다. 하지만, 양자물리학에서 다루는 원자의 구조 혹은 에너지 준위의 계산 등을 목표로 하지 않습니다. 다만 이러한 물리 현상을 응용하고 정보이론을 전개합니다. 양자 시스템에 기반한 정보처리를 개발하고, 또한 정보처리의 가장 근본적인 단위인 원자 수준에서 일어나는 정보처리를 이해하는 것이 목표입니다. 물리학적 개념을 잘 이해하고 양자이론의 수학적 도구를 활용하는 건 필요하지만, 우선적인 목표는 IT 분야로의 응용입니다.

Q. 이 분야가 발전한다면 전자공학의 다른 분야와는 연결될 수 있을까요?

A. 좋은 질문인데요, 양자 정보이론에서 이전에 없던 새로운 상황을 다루는 것은 아니에요. 지금 IT 산업에서 쓰이는 암호, 계산, 로봇틱스, 자동차의 LIDAR 등에서, 전자기학 대신에 양자역학의 원리를 적용하는 것입니다. 그렇게 근본 원리를 전자기학에서 양자이론으로 전환하면 실제로 무엇이 어떻게 더 좋아질 수 있는가가 핵심적인 질문입니다. 암호의 경우에는 지금 있는 암호보다 훨씬 더 높은 수준의 보안성을 갖도록 할 수 있고, 컴퓨터가 더 빠른 속도로 작동하도록 할 수도 있고, 통신 속도를 더 빠르게 할 수도 있어요. 그래서 로봇틱스나 자동차를 비롯한 어느 분야에서도, 강화된 보안이나 속도 향상이 요구된다면 양자 정보시스템을 사용하면 되는 것이죠. 최근 우리 연구실에서 제안한 연구 주제도 광자를 사용해서 스텔스 비행기를 탐지하는 것입니다. 빛의 양자 시스템인 광자를 사용하면 스텔스 비행기가 전파를 방해했는지 하지 않았는지 탐지할 수 있습니다. 양자 정보이론으로는 그런 식으로 지금의 한계를 넘어서는 기술 개발이 가능해요. 이를 위해 다른 분야와 협력하는 것도 당연히 지속해야 하고, 또 이것이 분야의 발전에도 핵심적이라 생각합니다. 물론 지금의 IT 산업에서도 빅데이터나 머신 러닝이 앞으로 중요할 것으로 생각해요. 하지만 창업에서 중요한 요소 중 하나는 전문성입니다. 양자 정보를 잘 이해하고 분야의 발전에 기여한다면, 양자 정보이론은 새로운 미래를 개척하는 데에 상당히 획기적인 역할을 하리라 생각합니다. 이 분야를 전공하지 않는다 하더라도 가까운 미래에 등장할 신기술에 바탕 지식을 갖고 다른 IT 분야에서 일한다면, 나중에 큰 도움이 될 것입니다.

Q. 연구 분야가 앞으로 어떻게 발전할 것으로 생각하시는지 듣고 싶습니다.

A. 현재 전 세계적으로 양자 정보 분야에 대한 관심이 증가하고 있습니다. 구글, 마이크로소프트, 화웨이, 바이두 같은 세계 여러 기업이 관심을 가지면서 단기간에 창업과 투자의 붐이 일어났고, 기술적인 발전을 비롯하여 여러 중요한 발전들이 곧 있으리라 기대하고 있습니다. 기술발전이 이뤄질 때 제가 중요하게 생각하는 부분은 튼튼한 기초와 보이지 않는 응용을 내다보는 상상력과 긍정적 사고입니다. 신기술에 맞는 이론을 개발하는 상상력과 역량이 중요하고, 그 상상력이 신빙성을 가지려면 기초 또한 튼튼해야 합니다. 저 또한 이를 바탕으로 양자 정보의 발전 과정에서 "카이스트 양자정보이론 연구실(QIT@KAIST)"이라는 우리 연구실의 이름을 남길 수 있는 업적을 만들고 싶습니다.

Q. 교수님의 연구실은 어떤지 말씀해주세요.

A. 현재는 박사 후 연구원 두 분과 석사 학생이 있고, 박사과정 학생을 모집 중에 있습니다. 연구실의 분위기는 자유롭고 논리적인 사고가 주가 되면서도 다양함을 추구할 수 있는 환경으로 만들고자 합니다.

Q. 교수님의 연구실에 지원하기 위해서 학생들이 쌓아야 하는 내공, 또는 알고 와야 하는 선수과목은 무엇이 있을까요?

A. 선수과목으로는 지금 제가 가르치고 있는 양자 정보이론 특강을 들으면 좋겠습니다. 그 외에 정보이론, 전자기학, 확률/통계 등의 기본과목을 잘 수강하면 좋을 것 같습니다. 또 학생 개개인이 쌓아야 하는 내공으로는, 무엇보다 본질을 꿰뚫는 안목을 길렀으면 좋겠어요. 양자 정보 분야의 연구는 보이지 않는 물리적 시스템을 이용해서 경험하지 못했던 정보처리방법을 개발하기 때문에, 본질을 잘 파악하고 논리에 충실한 역량이 필요합니다. 좋은 것을 바라보는 안목과 사고력이 키워졌으면 좋겠고, 거기에서부터 차근차근 논리를 쌓아 올라갈 수 있으면 좋겠어요.

Q. 학생들이 이 분야에서 연구하려면 수학, 물리학적 배경지식이 많이 필요할 것 같은데, 여기에 대해서는 어느 정도까지 공부하라고 제안하시나요?

A. 공부를 많이 해서 나쁠 건 없지만, 제가 강조하고 싶은 부분은 양보다는 자세와 관점의 질적인 부분입니다. 좋은 방향으로 가고 있다면 시간이 조금 걸려도 최종적으로는 좋은 곳에 도착할 수 있을 것입니다. 전기및전자공학부 학생들은 응용하는 것에 관심이 많을 것으로 생각합니다. 내가 무엇을 현실화할 수 있을 것인지에 관심의 초점이 있을 거예요. 이 관점을 잘 유지하고 궁극적으로도 관철할 수 있으면 좋을 것 같습니다. 양자 정보 분야의 연구에서도 공학의 관점을 관철하는 것이 필요합니다. 그리고 그 목표를 향해서 조금 더 근본적인 부분의 시각을 가지면 좋습니다. 왜 그런지, 어떻게 그렇지, 차근차근 쌓아가면 됩니다. 수학과 물리학 혹은 또 다른 고난이도 테크닉을 배우오기 보다는, 양자 정보의 기초를 먼저 잘 이해하고 이를 시작점으로 삼아서, 관련된 수학과 물리학의 정확한 내용을 공부하면서도 다양한 응용 분야를 바라보는 시각을 품었으면 좋겠습니다. 이렇게 한다면 새롭게 방향을 개척하고, 자신만이 할 수 있는 어떤 발전을 얻을 수도 있을 것입니다. 역으로, 양자 정보이론을 바탕으로 수학과 물리학에 대한 더 좋은 이해를 얻을 수 있고, 수학적으로 혹은 물리학적으로 훌륭한 연구결과를 얻을 수도 있습니다. 요약하자면, 현재의 기술의 한계를 넘어 새로운 능력을 발휘하는 무언가를 바라보는 관점이 중요합니다. 그리고 그런 자세를 탄탄하게 해 줄 기초지식이 중요합니다.

Q. 현재 학부생 대상으로 가르치는 양자 정보 과목 소개 부탁드립니다.

A. 주로 3, 4학년을 대상으로 하는 양자 정보이론의 기초 수업입니다. 양자이론도 강의하고 양자 정보를 다룰 수 있도록 관련된 수학 내용도 강의합니다. 하지만, 가장 중요한 건, 양자 정보에 대해서 강의한다는 것입니다. 양자 시스템의 정보처리를 이해하고, 기존의 IT의 한계를 뛰어넘는 양자 알고리즘과 양자통신 프로토콜을 소개합니다. 그리고, 양자이론에서 물리적으로는 설명하지 못하는 정보론적 인과율 (Information Causality) 등의 내용도 양자 정보의 연구로서 소개합니다. 학생 스스로 양자 정보에 대한 기본적인 개념과 학문적인 판단력을 가지길 바라면서 강의하는 수업이에요. 이 강의를 들은 후에는, 양자 정보에 대해 누가 얘기하면 그건 왜 그렇지? 라는 올바른 질문을 만들 수 있길, 올바른 논리를 찾아갈 수 있길 기대하고 있습니다. 양자 정보이론에는 수학도 있고, 물리도 있고, 공학적인 발상도 필요한데, 이런 융·복합적인 분야에서 우리가 어떻게 생각을 전개하고 무엇을 바라보고 나아가야 하는지를 전달하는 게 수업의 목표입니다. 또 전자과에는 양자역학 과목이 따로 없는데, 앞으로 양자역학과 양자 정보의 기초를 교육할 수 있는 과목의 계획을 고민하고 있습니다. 학생들이 관심을 많이 가져줬으면 좋겠습니다. 연구실을 위해서 관심 가져달라는 뜻은 아니고(웃음), 양자 정보 분야를 통해서 학생들에게 도움이 되는 길들이 많이 열렸으면 좋겠습니다.

Q. 전자과 학생들에게 하시고 싶은 말씀이 있다면?

A. 먼저 제가 연구하는 양자 정보 이론은 두려운 상대가 아니라고 얘기하고 싶습니다. 새로운 기회를 열어주고 미래를 열어주는 연구 분야라고 말해주고 싶습니다.

그리고 학생들에게는, 잠 많이 자고, 좋은 곳을 바라보면서 즐겁게 자신만의 생각을 전개해나가는 시도를 해 보라고 권유하고 싶어요. 다른 사람의 지식을 담는 데 쓰는 노력을 조금 줄여서, 자기 생각을 전개하고 남들이 공부할 수 있는 지식을 생산하려는 노력이 도움되리라 생각합니다. 그렇게 자신의 생각을 전개하다가 필요하게 된 공부를 하면 그것을 자신의 것으로 만들 수도 있습니다. 책이나 미디어에서 한 번도 보지 않은 얘기라도 자신의 얘기나 논리를 통해 전개해 봤으면 좋겠어요. 아마 자신에 대해 더 확신을 가질 수 있으리라 기대합니다.

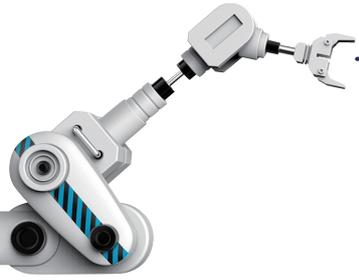
Q. 마지막으로 하시고 싶은 말씀 부탁드립니다.

A. 인터뷰 수고 많았습니다. 앞으로 학생들과 좋은 일 함께 만들어 가기를 기대합니다.

인터뷰 해주신 배준우 교수님께 감사드립니다.

이도혁 기자 / dohyeoklee16@kaist.ac.kr

박종건 기자 / panyaang99@kaist.ac.kr



연구 성과 소개



EE Newsletter 봄호에서는 올해 1월 27일부터 1월 31일까지 서울 코엑스에서 열린 IEEE MEMS 2019 학회에서 Outstanding Student Paper Award를 수상한 이재영 박사과정 학생을 인터뷰하였다. 수상 논문은 Maximizing Percolation Effect Using Sub-100 Nm Nano-Valley For High Performance Wearable Transparent Pressure Sensor로 기존 터치 센서에서 구부림으로 인한 압력과 터치로 인한 압력을 구분 못 하는 문제를 해결하여 상용화 수준까지 끌어올렸다. 유재영 씨는 현재 윤준보 교수님 연구실(3차원 마이크로-나노 구조체 연구실)에서 force touch sensor의 상용화 연구를 진행 중이다.



Q 안녕하세요. 자기소개 부탁드립니다.

A 안녕하세요. 전기및전자공학부(이하 전자과) 윤준보 교수님 연구실 박사과정 3년 차인 유재영이라고 합니다. 저는 현재 상용화 수준의 force touch sensor 연구를 진행 중인데요, Force touch sensor란 화면에서 터치하는 위치와 터치하는 압력의 세기를 감지하는 센서로 스마트폰이나 패드 디스플레이에 사용됩니다.

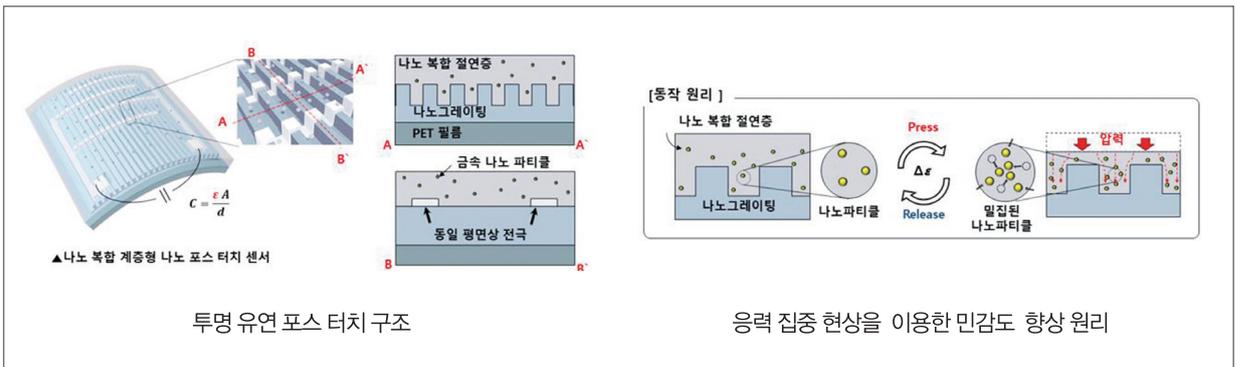
Q 이번에 제32회 IEEE MEMS 2019 학회에서 Outstanding Student Paper Award를 수상하셨다고 들었습니다. 어떤 의미가 있는 상인가요?

A IEEE MEMS 2019 학회는 올해로 32번째 열린 학회로 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems) 분야에서 가장 권위 있는 학회 중 하나예요. 이번에 제가 수상한 Outstanding Student Paper Award는 제출된 490편의 논문 중 최종 3명을 선정해 수여하는 상이었습니다. 특히, 국내 대학 소속 학생이 본 상을 받는 것은 처음이어서 저한테 더 뜻깊고 영광스러운 수상이었습니다.

Q 수상 논문에 대한 자세한 설명 부탁드립니다.

A 수상 논문은 앞서 말씀드렸던 force touch sensor에 관한 연구입니다. Force touch sensor는 헬스케어 분야나 다양한 웨어러블 디바이스로 활용되고 있는 센서이고, 최근에 폴더블폰(foldable phone)과 같이 유연한 디스플레이가 적극적으로 활용되는 추세에 맞춰 유연한 force touch sensor 연구가 이루어지고 있습니다. 하지만 기존 센서를 팔의 접히는 부분이나 신발에 부착하면 굽힐 때 받는 압력과 터치로 받는 압력을 구분하지 못하는 문제가 있었습니다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 저는 굽혔다 폈다 하는 행동은 감지하지 않고, 오직 압력만을 감지하는 센서를 고안하였습니다. 또한 센서가 온도와 습도의 변화, 반복 압력 등과 같은 다양한 상황에서도 안정적으로 구동되도록 하여 상용화 수준까지 개발한 것을 논문에 게재하였습니다.

좀 더 자세히 설명해 드리면, 대부분의 포스 터치 센서는 정전용량의 변화를 측정하는 방법을 사용합니다. 정전용량을 측정하는 센서는 기본적으로 양 극판이 마주 보도록 바닥에서부터 수직으로 쌓아 놓고, 압력을 통해 양 극판의 거리가 변하면 정전용량의 변화를 측정해 압력을 감지합니다. 하지만 양 극판을 상하로 마주 보도록 하면 센서의 두께를 증가시켜 결과적으로 유연성이 떨어지고, 굽혔을 때 감지 성능도 달라집니다. 이를 해결하기 위해 우선 마주 보도록 적층했던 전극을 같은 동일 평면상에 놓았습니다. 이 경우 두께는 훨씬 얇아지지만 양 극판이 같은 평면상에 있으므로 압력이 가해졌을 때 전극 간격이 변하지 않는 문제가 있었습니다. 이를 해결하기 위해 저희는 나노 돌기 구조를 가지는 기판 위에 동일 평면 전극을 위치시키고, 그 위에 금속 나노 파티클이 포함된 나노 복합 절연층으로 덮어 센서를 구성하였습니다. 저희가 제안한 센서에 압력을 가하면, 나노 복합 절연층이 압축하게 되어 절연층 안에 있는 금속 나노 파티클은 밀도가 증가하게 됩니다. 이러한 금속 나노 파티클의 밀도 증가는 절연층의 유전율을 증가시켜 정전용량 변화를 통한 압력 감지를 가능하게 합니다. 여기서 나노 복합 절연층 하단에 있는 나노 돌기 구조의 기판은 우리가 뽀족한 바늘로 누르면 통증을 느끼는 것처럼 가해진 압력을 나노 돌기에 집중 시킬 수 있어 평평한 기판을 사용하였을 때 보다 더 큰 나노 파티클의 밀도 변화와 정전용량 변화를 구현할 수 있었습니다. 이를 통해 압력 감지 성능을 향상 시킬 수 있었습니다. 게다가 제안한 동일 평면 전극은 전극-감지영역-전극을 동일 평면상에 배치시킬 수 있어 센서의 두께를 얇게 만들 뿐만 아니라, 동일 평면 전극의 위치를 굽혔을 때 어떠한 변형이 발생하지 않는 기계적 중심면(Neutral plane)에 위치시킴으로써 굽힘에 따른 감지 영역의 변형을 최소화 할 수 있었습니다. 이를 통해 저희는 굽힘에도 감지 성능이 바뀌지 않는 고민감도의 센서의 구현할 수 있습니다.



Q 이번 연구를 시작하신 계기는 무엇인가요?

A 연구를 시작하게 된 계기를 되돌아보면 운이 좋았던 것 같습니다. 학부생 때는 URP를 통해 연구실에서 하는 연구에 대한 감을 잡을 수 있었고, 이후 2015년도에 석사과정을 시작해서 운 좋게 과제를 통해 촉각 센서 연구를 하게 되었습니다. 이때 회사에서 필요한 기술과 현재 기술들이 상용화가 되기 어려운 이유를 알게 되었고, 이것이 큰 도움이 된 것 같습니다. 예를 들어, 당시 촉각 센서는 굽혔을 때와 폼을 때 각각 감지 성능이 달라졌고, 내구성도 좋지 않은 문제가 있었습니다. 이후 박사과정을 밟으며 이런 문제점들을 해결하기 위해 노력했고, 연구를 계속 발전시켜 나가다보니 이렇게 좋은 결과가 나온 것 같습니다.

Q 연구 진행 중 어려웠던 점이나 보람있던 순간이 있다면 언제인가요?

A 연구하는 모든 분은 한 번쯤 크고 작은 어려움을 겪습니다. 연구하면서 분명히 이론상 되어야 하는 데 안 되는 경우가 대다수이고 실험의 경우에는 약간의 방심 때문에 일주일 동안 한 것이 날아가는 경우도 많습니다. 저희는 무엇보다도 센서를 만들고 난 뒤 모듈 차원에서 제품화하거나 회사와 연락을 하며 센서를 집적시키는 데 큰 노력을 하였습니다. 그 과정에서 우리 연구실 측에서는 실험에 성공했는데 회사 측에서 안 되면 회사에 직접 가서 처음부터 다시 시작해야 하는 어려움이 많았습니다. 스마트폰에 실제로 모듈을 넣어서 검증하였는데, 그때 회사와 소통하는 문제와 모듈 차원의 연구가 처음이라 낯설었다는 점이 저한테는 가장 어려웠습니다. 그리고 결론적으로 성공했을 때는 제가 연구를 하는 이유를 깨닫게 되었습니다. 계속 안 되던 것을 성공시키고 이후 사람들이 신기해하는 모습을 보는 순간 이것이 연구의 재미라는 걸 느꼈습니다.

Q 이번 연구가 실제로 어떻게 활용될 수 있으며 발전 방향은 어떤지 궁금합니다.

A 현재 압력 센서들이 상용화된 제품에서 꽤 사용되고는 있지만, 사람들이 실제로 어디에 사용되고 있는지 잘 느끼지 못합니다. 그 말은 즉, 완벽하게 잘 적용된 혁신적인 killer application이 아직 나오지 않았다는 의미입니다. 센서가 굽힘, 압력, 습도, 온도 등 외부환경에 대해서 변하지 않기 때문에 다양하게 활용될 것 같습니다. 제조공정 장비 혹은 폴더블폰이나 헬스케어 분야, 무엇보다도 내구성이 중요한 자동차 분야까지 적용하는 등 여러 분야에 큰 영향을 줄 것입니다.

Q 연구실 활동, 분위기, 그리고 졸업생들의 진로는 어떻게 되는지 궁금합니다.

A 우리 연구실은 3D 나노 구조체를 이용해 device를 만드는데 크게 세 종류로 나뉩니다. 첫 번째는 에너지 측면에서 효율적으로 구동할 수 있는 기계식 스위치입니다. 기계식 스위치는 떨어져 있으면 전류가 흐르지 않고 붙으면 흐르기 때문에 leakage current가 없는 스위치를 구현 할 수 있습니다. 두 번째는 기존의 정렬되지 않고 불균일한 나노 구조가 아니라 잘 정렬된 나노 구조 공정 기술을 이용하여 신뢰적인 나노 센서 제작 및 개발을 하고 있습니다. 마지막으로 디스플레이에서 빛을 원하는 곳으로 가도록 하는 효율적인 light guide panel과 렌즈에 대해 연구하고 있습니다.

이렇게 다양한 연구를 하다 보니 연구실 분위기도 자유로운 편입니다. 다른 연구실과 장비를 같이 쓰면서 날마다 실험시간이 달라지기 때문에 정해진 출퇴근 시간이 없습니다. 하지만 실험하는 연구실이다 보니, 서로 협업하며 팀 단위로 끈끈함이 있고 주기적인 미팅 등 많은 소통이 이루어집니다. 또한 매년 겨울 워크숍을 진행하는데, 1년 동안 자신의 연구를 되돌아보며 앞으로 어떤 것을 하면 좋을지 의논합니다. 그리고 교수님과 잘한 점과 못한 점을 스스럼없이 공유하고 교수님은 방향성을 제시해주시며 모두가 발전해나갈 수 있는 쪽으로 연구를 하고 있습니다.

저희 랩 선배님들 같은 경우 삼성, LG, 하이닉스 등 국내 대기업이나 해외 대학의 박사 후 과정으로도 나가셨습니다. 저는 창업과 해외 유학 중에 고민 중인데 제가 먼저 준비되어야 한다는 생각에 우선 학위 연구에 집중하고 있습니다.

Q 나노 소자 파트에 관심이 있는 전자과 학생들이 연구실로 들어오기 위해 어떻게 준비하면 될까요?

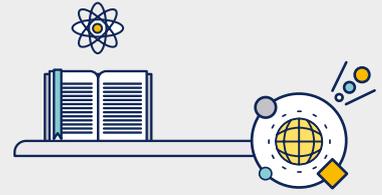
A 전자과에 반도체, 공정 수업이 많지는 않지만 있는 수업들은 듣는 것이 좋고 전자과뿐만 아니라 다른 학과 수업도 같이 듣는 것을 추천합니다. Device 연구를 하는 사람들은 전자기적 지식뿐만 아니라 나노 소재나 기계적 역학에 대한 지식도 필요합니다. 게다가 여러 분야의 지식을 배우면 자신이 어떤 분야에 흥미가 있는지 파악할 수 있어 나중에 큰 도움이 됩니다. 저 같은 경우는 기계과에서 정역학, 동역학을 들었는데 처음에는 낯설었지만, 나중에 논문 읽을 때 도움이 되었습니다. 본인한테 어떤 기회가 주어졌을 때 그 기회를 잡으려면 그 분야에 친숙해야 하는데 기본적인 배경지식만 있다면 그 기회를 잡고 발전시키는 것은 시간문제입니다. 그리고 다양한 분야의 지식이 있다면 연구 중 발생하는 문제들을 보는 시각이 넓어지므로 더 빠르게 문제를 해결할 수 있습니다.

Q 학부생들에게 마지막으로 하고 싶은 말씀이 있으신가요?

A 학부생들, 특히 대학원을 생각하시는 분들에게 워라밸(work-life balance)의 중요성을 말해주고 싶습니다. 연구가 재미있을 수 있지만, 연구 하나에만 집중하면 주변의 친구들이나 본인의 건강 같은 것들을 놓칠 수 있습니다. 그러면 이후에 자신이 지쳤을 때 되돌아갈 곳을 잃게 되고, 회복하기도 어렵습니다. 따라서 잠시 숨을 돌릴 수 있는 취미나 주변 사람들과의 관계와 본인의 건강도 챙기는 균형을 맞추는 것이 중요한 것 같습니다. 저 같은 경우에는 예전에 다양한 운동을 했었고, 요즘은 사진 촬영을 하거나 친구들과 이야기를 하며 여유 시간을 보냅니다.

바쁘신 와중에도 흔쾌히 인터뷰에 응해주신 유재영 님께 감사의 말씀 드립니다.

김상환 기자 / kshwan0227@kaist.ac.kr
차민준 기자 / krjun0315@kaist.ac.kr



플러폰? 아니, 플러블폰!



지난 2007 년, 미국 애플社가 아이폰을 출시하여 핸드폰 시장을 흔들어 놓았다. 그 이후로 더 큰 디스플레이, 더 오래가는 배터리, 더 빠른 속도를 자랑하는 스마트폰 기종들이 매년 쏟아져 나오고 있다. 2018 년 기준 대한민국 인구 중 95%가 스마트폰을 소유하고 있는 것으로 조사되며, 전 세계적으로는 인구의 76%(선진국) 및 45%(개발도상국)가 스마트폰을 보유하고 있다. 이처럼 스마트폰 보급률이 포화 상태에 도달하고 매년 스마트폰에 탑재되는 신기술도 소비욕을 불러일으키기엔 역부족이었는데, 미국 시장조사업체 IDC 社의 시장조사에 따르면 2018 년 스마트폰 출하량은 14 억 대로 집계되며 이는 2017 년 대비 약 4.1% 감소한 수준이다. 스마트폰뿐만 아니라 반도체, 디스플레이 등 주요 분야의 실적이 부진한 상황이다.

그런 가운데 최근 삼성과 중국 화웨이社 등 스마트폰 제조 기업들이 연이어 플러블폰(Foldable Phone)을 공개하며 스마트폰 시장의 노선이 긍정적으로 바뀔 수도 있다는 기대를 안겨주었다. 또, 기존 플러블폰 공개 회사는 물론 애플社, LG 등 아직 플러블폰을 공개하지 않은 기업들도 관련 특허를 출원하며 플러블 디스플레이 적용 가능성을 검토하고 있음을 보여주기도 했다. 포화상태에 도달한 듯한 스마트폰 시장, 플러블폰이 살릴 수 있을 것인가? 우선 플러블폰의 작동 원리에 대해 알아보도록 하자.

이런, 디스플레이 특성의 손실 없이도 종이처럼 휘거나, 구부러거나, 말 수 있도록 제조된 디스플레이를 지칭한다(한국 연구성과실용화진흥원, “플렉서블 디스플레이 기술 및 시장동향”). 그중에서도 플러블 디스플레이는 접을 수 있는 화면을 말한다.

플렉서블 디스플레이의 종류로는 플러블 디스플레이 외에도 커브드(Curved) 디스플레이, 벤트(Bent) 디스플레이, 벤더블(Bendable) 디스플레이, 롤러블(Rollable) 디스플레이, 스트레처블(Stretchable) 디스플레이 등 휘어지는 정도와 늘어나는 정도에 따라 다양한 것들이 있다. 시중에서 판매되고 있는 플렉서블 디스플레이 탑재 제품은 커브드 디스플레이(TV, 모니터 등)와 벤트 디스플레이(갤럭시 엣지)가 있다. 이와 같은 제품에 들어가는 디스플레이는 한 번 형태를 잡으면 모양이 바뀌지 않지만, 플러블 디스플레이는 사용자에 의해 접히고 펴짐이 반복되어, 마모에 대응해야 하는 기술적 난관을 해결해야 한다.



디스플레이 로드맵(자료제공: 독일 Heraeus 社)

플러블폰의 작동 원리

플러블 디스플레이(Foldable Display)는 플렉서블 디스플레이(Flexible Display)의 다양한 종류 중 하나이다. 플렉서블 디스플레이

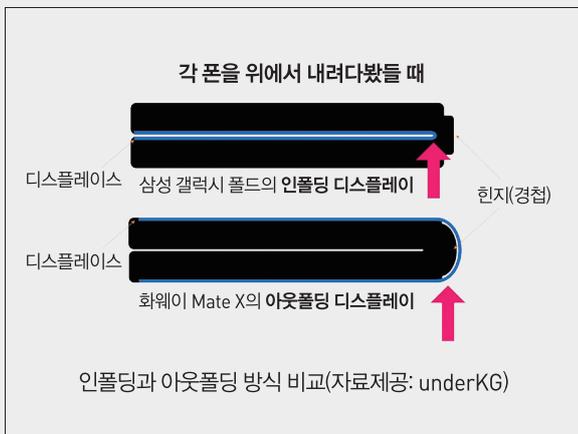
플렉서블 디스플레이에 가장 많이 사용되는 표시소재는 OLED(Organic Light-Emitting Diode, 유기발광다이오드)이다. LCD(Liquid Crystal Display, 액정 디스플레이)와 달리 백라이트가 필요하지 않으며, 얇고 가볍게 만들 수 있어 플렉서블 디스플레이에 최적화된 표시소재로 각광받고 있다. OLED 패널 자체는 유연하지

¹⁾ 미국 퓨리서치센터 2018년 조사. 휴대전화 보급률(스마트폰 포함): 94%(선진국), 83%(개발도상국)

만, 산소와 습기에 취약한 패널을 보호하는 봉지(Encapsulation) 층과 뒷면을 이루는 기판이 유연하지 못하다면 해당 디스플레이는 플렉시블하다고 말할 수 없을 것이다. 기판과 봉지 층에 유리 대신 유연한 소재, 예컨대 플라스틱과 같은 물질을 사용하면 디스플레이를 자가재로 구부러도 손상이 가지 않는다.

현재 출시되거나 출시 예정인 폴더블폰들은 인폴딩 또는 아웃폴딩 방식을 사용하고 있다. 인폴딩은 디스플레이가 안쪽으로 접혀 들어가는 방식이고 아웃폴딩은 디스플레이가 바깥쪽에 위치한 채로 접히는 방식이다. 기술의 난도 입장에서 보면 디스플레이가 안쪽으로 접히는 인폴딩 방식이 더 어려운 기술이다. 상대적으로 디스플레이가 더 급격하게 구부러져야 하기 때문이다. 이는 인폴딩 디스플레이의 곡률이 더 높아야 함을 의미한다. 일각에서는 인폴딩 디스플레이가 더 기술적으로 뛰어나다는 의견이 제시되고 있으나, 두 가지 방식 모두 장단점을 가지고 있다.

인폴딩과 아웃폴딩 방식은 각각 장단점을 가지고 있다. 인폴딩은 내부 디스플레이 보호가 용이하고 사용량이 외부 디스플레이와 내부 디스플레이로 분산되어 번인(Burn-in, 발광소자가 제 기능을 하지 못하는 현상) 문제가 덜하지만 접었을 때 외부 디스플레이가 작다고 느껴질 수 있다는 단점이 있다. 반면 아웃폴딩은 접었을 때 화면도 크게 사용이 가능하고 단가가 비교적 저렴한 반면, 기기 전후면이 모두 충격에 민감하고, 힌지(hinge · 두 부분을 연결하여 움직임을 허용하는 이음새) 부분의 디스플레이가 우그러지거나 들뜰 수 있다는 단점이 있다. 실제로 스페인 바르셀로나에서 개최된 MWC(Mobile World Congress, 모바일 박람회)에서 화웨이 메이트 X 제품이 시연될 당시 힌지 부분에서 우그러짐 현상이 포착되기도 했다.



디스플레이 외에도 사용자에게 의해 하루에도 수십 번 접었다 펴져야 하는 힌지 부분의 견고함과 내구성도 중요하다. 아웃폴딩 디스플레이

이 경우, 힌지 부분이 디스플레이와 얼마나 밀접하게 맞닿아있는지에 따라 우그러짐 현상이 완화될 수 있기 때문이다. 인폴딩 디스플레이의 경우에도 디스플레이가 완전히 평평하게 펴지려면 힌지 부분이 중요하다. 이에 따라 수요가 크게 줄어들었던 힌지 관련 기술이 다시 각광받고 있다. 삼성 갤럭시 폴드의 경우 국내 기업인 KH바텍이 힌지 부품을 제조해 납품하고 있는 것으로 알려졌다.

폴더블폰의 장점과 한계

폴더블폰의 가장 큰 장점은 넓은 화면을 간편하게 휴대할 수 있다는 점일 것이다. 또, 더 자연스러운 멀티태스킹을 구현할 수 있다는 장점도 있다. 가령, 한쪽에서는 지도로 길을 찾고, 다른 한쪽에서는 메신저로 친구와 대화를 나눌 수도 있다. 삼성 갤럭시 폴드의 경우 3개의 앱을 동시에 실행시킬 수 있다. 아웃폴딩 기술을 채택한 폴더블폰의 경우 탁상달력처럼 세워 마주 보며 앉아있는 두 사람이 동시에 볼 수도 있다.

폴더블폰의 목적은 더 큰 디스플레이를 접어서 휴대성을 향상시키는 것이다. 그러나 여기서 문제가 있다. 배터리 소비의 많은 부분을 차지하는 것이 바로 디스플레이 사용 전력인데, 배터리 사용량이 줄어들진 않을까 우려하는 소비자도 있을 것이다. 이에 더해 기존 스마트폰보다 더 무겁다. 화웨이 메이트 X(8인치 스크린)의 경우 295g으로, 삼성 갤럭시 노트9(6.4인치 스크린)의 201g보다 약 47% 무겁다. 그렇지만 아이패드 미니(7.9인치 스크린)의 310g보다는 5% 가볍다.

또 폴더블폰을 접고 펴는 과정에서 힌지 부분에 주름이 생기는 현상도 관측되기도 했다. 자국 없이 완전히 펴지는 디스플레이를 구현할 수 있는지는 지켜봐야 할 것 같다. 비싼 가격도 소비자들에게 부담감을 안겨다 주는 요소이다. 화웨이 메이트 X의 경우 €2,299(약 300만 원), 삼성 갤럭시 폴드의 경우 \$1,980(약 225만 원), 로올 플렉스파이는 RMB 8,999(약 150만 원)로 가격이 책정되었다. 100만 원을 웃도는 프리미엄폰 가격을 훨씬 뛰어넘는 수준이다.



표 1: 주요 제품 비교

기종	삼성 갤럭시 폴드	화웨이 메이트 X	로올 플렉스파이
가격	225만원 (미국) 260만원 (유럽)	300만원	150만원
출시에정일	19년 4월 26일 (미국) 19년 5월 3일 (유럽)	19년 6~8월	18년 12월 (판매 중)
디스플레이 폴딩 방식	인폴딩	아웃폴딩	아웃폴딩
디스플레이 크기	7.3인치	8인치	7.8인치
무게	N/A	295g	320g

카이스트 전자과에서 이루어지고 있는 관련 연구

KAIST 전기및전자공학부에서도 플렉시블 디스플레이에 관한 연구가 활발하게 진행되고 있다. KAIST 전기및전자공학부 차세대 디스플레이 및 나노융합 연구실에서는 플렉시블 디스플레이에 관한 연구를 하였다. 플렉시블 디스플레이에 필수적인 기존 flexible electrode의 문제점인 큰 저항과 낮은 유연성을 해결하기 위해 실버 나노와이어와 perforated metal film을 이용한 다중층 전극을 개발하였다. 또한, OLED의 moisture barrier에 nanolaminate structure를 이용한 hybrid nano-stratified moisture barrier을 개발하였다. 이는 보통 다중 방어 시스템보다 낮은 투습률(WVTR, Water Vapor Transmission Rate)을 가질 뿐만 아니라 보통 nanolaminate structure보다 큰 유연성을 가진다.

이 뿐만 아니라 차세대 플렉시블 디스플레이 융합센터, 삼성디스플레이-KAIST OLED 연구센터, LG Display 산학협력센터, 디스플레이 연구센터 등 KAIST 내의 많은 연구센터에서 플렉시블 디스플레이를 포함한 차세대 디스플레이에 관한 연구를 진행하는 중이다.

예컨대 삼성디스플레이-KAIST OLED 연구센터에서는 “차세대 디스플레이 핵심 기술 확보를 위해 산학 협력 속 미래 지향적 기초 연구 및 디스플레이 전문가 양성”, “플렉서블, 투명 디스플레이 구현을 위한 고성능 투명전극 기술, 대량 생산에 적합한 인쇄공정용 유기층 개발, 새로운 발광 재료 합성 연구” 및 “OLED 디스플레이의 소비전력

감소 및 색 좌표 특성 확보를 위한 플라스틱 산란 필름 개발 및 광학 설계 기술 연구”를 담당하고 있다.

플렉시블 디스플레이에 대한 관심은 증가하고 있다. 국내에서만 해도, 플렉시블 디스플레이에 사용되는 플라스틱 기판 소재 관련 출원이 2005~2009년 연평균 25건이었으나 2010~2013년 연평균 62건으로 2.5배 증가하였다.

상상 속에서만 존재했던 플렉시블 디스플레이와 폴더블폰, 이제는 제품으로 출시되며 스마트폰과 태블릿 시장을 뒤흔드는 중이다. 아직 폴더블폰이 힌지의 주름 문제, 높은 가격 등 여러 단점을 가지고 있지만 큰 디스플레이를 높은 휴대성으로 사용할 수 있다는 폴더블폰만의 장점은 소비자들을 충분히 매료시킬 만하다고 생각된다.

폴더블폰, 플렉시블 디스플레이와 관련하여 전 세계에서 연구가 진행되고 있고, 여러 스마트폰 제조 회사에서 폴더블폰의 단점을 보완하여 폴더블 폰이 스마트폰 시장에서 큰 역할을 할 것이라고 예상된다. 앞으로 폴더블폰의 활약이 더욱 기대된다.

기업들의 움직임

현재 많은 스마트폰 회사에서 폴더블폰을 공개하고 있다. 그 예로는 레노버社 폴리오, 로올社 플렉스파이, 삼성 갤럭시 폴드, 화웨이社 메이트X, OPPO社 폴더블폰, 모토로라社 레이저 등이 있다. 그중 삼성의 갤럭시 폴드와 화웨이社의 메이트X가 양대산맥을 이루고 있다. 이 두 폴더블폰의 가장 큰 차이는 폴딩되는 방식이다. 삼성의 갤럭시 폴드는 메인 디스플레이가 안으로 접히는 인폴딩 방식이고 화웨이社의 메이트X는 메인디스플레이가 바깥으로 접히는 아웃폴딩 방식이다. 따라서 삼성은 메인 디스플레이 외에 하나의 디스플레이가 더 있다.

삼성전자와 화웨이社 등 여러 스마트폰 회사가 폴더블폰을 공개하여 주목이 쏠린 가운데 애플은 아직까지 폴더블폰 출시에 대한 계획을 내놓지 않고 있으며 지난 2018년 10월 12일에 관련 특허를 출원한 게 전부이다. 2019년 2월에 공개된 애플사의 ‘유연성 디스플레이 장치’라는 제목의 특허 도면을 살펴보면 삼성 ‘갤럭시 폴드’나 화웨이社 ‘메이트X’는 세로로 접히는 반면, 가로로 접히고 안쪽과 바깥쪽 양쪽으로 접을 수 있는 인앤아웃 폴딩 방식이 적용될 것이라고 예상된다.

오세인 기자 / shane_oh@ieee.org
김성호 기자 / sungho517@kaist.ac.kr

지치고 힘들 땐 내게 기대, 상담이 필요한 그대들에게

이번 EE Newsletter 봄호에서는 전기 및 전자공학부(이하 전자과) 학생들이 상담을 받고자 할 때 이용할 수 있는 방법들을 알아보았습니다. 그 중 전자과 학생들이 활용할 수 있는 “EE 사랑방”과 KAIST 대학원생들로 구성된 “CA제도”를 소개합니다. 이번 학기에 처음 시작하는 EE 사랑방의 김미희 선생님과 지난 학기 우수 CA로 선정된 김지원 CA님을 만나보았습니다.

EE 사랑방 김미희 선생님 인터뷰

Q. 간단하게 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 김미희 선생님입니다. 저는 상담하는 사람이고 상담 관련 주요 자격들과 박사 학위를 가지고 있습니다. KAIST에 오기 전에는 주로 가족문제, 범죄 및 위기 청소년들을 상담하였고 2007년부터 KAIST 상담센터에서 11년간 근무 후 2018년 퇴임하였습니다. 현재는 MyEE를 비롯해 교내·외에서 특강을 하거나 개인적으로 상담을 진행하고 있습니다. 1~2개월 후에는 상담연구소를 운영할 계획도 있습니다.



Q. EE 사랑방에 대한 소개 부탁드립니다.

EE 사랑방은 전자과 학생들의 행복지수를 높이기 위한 지원의 장소로 다양한 이야기들을 편안하게 나눌 수 있는 곳입니다. 전공 적성, 진로 가치관, 본인의 공부 스타일 찾기, 나만의 성적 향상 방법, 대인관계 개선 등 지금보다 더 나은 뭔가를 찾고 싶을 때 상담전문가와 이야기를 원하면 찾아오세요. 매주 수요일 2시부터 6시까지 E3-2 2213호에서 진행됩니다.

Q. 어떻게 EE 사랑방을 시작하게 되셨나요?

오래전부터 정년퇴임을 하면 전문가로서 사회 공헌을 위한 봉사에 대해 생각했습니다. 막상 퇴임 후 어디서 봉사를 할지 고민을 많이 했는데 제가 가장 사랑하는 곳인 KAIST, 그 중에서도 구성원 수가 가장 많은 전자과에서 봉사하고 싶다는 생각을 하게 되었습니다. 이런 결정에 큰 영향을 준 계기는 퇴임 후 2018년도 가을학기 MyEE 수업에서 상담 관련 특강을 했을 때입니다. 상담 관련 질문은 개인적으로 예민할 수 있어 질문이 있는 학생들은 강연 끝나고 남아서 해도 좋다고 했습니다. 특강을 마치고 열 명이 넘는 학생이 남아 자신의 고민을 이야기했고, 시간이 늦어짐에도 자신의 차례를 기다리는 모습, 잠시 이야기하면서 금방 자신의 모습을 찾아가는 현명함, 마지막에는 시간의 제약으로 여러 명이 함께 이야기 하면서 선생님뿐 아니라 학생 상호 간에도 서로 도움을 주고받는 모습을 볼 수 있었습니다. 개개인에게는 심각한 고민이었던 문제들이 잠시의 대화와 전문가와 함께하는 동료 간의 피드백을 통해 사고의 전환이 일어나는 것을 계기로 전자과에 봉사를 제안하게 되었습니다. 사실 “사랑방”의 형태를 포함한 여러 가지 아이디어를 제안했었는데, 최종적으로 “EE 사랑방”이 채택되었습니다.

Q. 3/13 수요일에 처음 운영을 시작하셨는데 학생들이 많이 찾아왔나요?

시작하기 전에 미리 메일을 보내 상담 시간을 예약한 학생도 있었고, 예약 없이 찾아온 학생도 있었습니다. 이렇게 EE Newsletter에서도 인터뷰 요청도 왔습니다. 생각한 것보다 훨씬 많은 관심을 가져주셔서 놀랐습니다. 두 명의 외국인 학생은 학업적인 튜터링을 받을 수 있는 줄 알고 잘못 찾아온 경우도 있었습니다. (웃음) 앞으로도 많은 홍보가 되어 더 많은 학생이 참여해주셨으면 좋겠습니다.

Q. EE 사랑방은 예약을 하고 방문해야 하나요?

아닙니다. 물론 미리 메일을 보내 언제쯤 방문할 예정인지 알려주시고 오셔도 되지만, 항상 문을 열어놓고 있을 테니 언제든지 찾아오셔도 됩니다. 시작한 지 얼마 되지 않아서 정해진 규칙이 없고, 진행하면서 필요한 규칙을 이용하는 여러분과 만들어 갈 예정입니다. 어떤 형태든 학생들에게 이로운 방향으로 할 생각입니다. 단체로 방문하시는 것도 환영합니다. 만약 먼저 온 학생이 상담 중일 때 다른 학생이 방문한다면 먼저 온 학생에게 다른 학생의 참여 여부를 물어보고 괜찮다면 단체 상담으로 연결하는 방식도 생각하고 있습니다. 혹은 특정 시간대에 진로 상담, 관계 상담과 같이 특정 주제를 함께 이야기하는 방식도 해 볼 수 있겠습니다.

Q. 학부생들이 가장 많이 고민하는 부분은 무엇인가요?

학부생들이 가장 많이 하는 고민에는 크게 3가지가 있습니다. 2017년에 학생들을 상대로 실제 조사한 내용에서도 나왔지만, 실제 상담 경험상 성적, 진로, 대인 관계가 거의 주를 이루고 있습니다.

먼저, 성적 문제는 모두가 높은 성적을 바라지만 우수한 학생들이 모인 집단인 KAIST에서는 모두가 높은 성적을 받을 수 없는 것이 현실입니다. 그러나 같은 시간 동안 공부를 하더라도 더 효율적인 자신만의 공부 방식을 찾을 수 있도록 상담을 통해 도와주는 일을 할 수 있습니다.

진로를 결정하기 위해서는 먼저 자신을 이해하고, 진로를 이해한 후 본인에게 맞는 진로와 매칭을 해야 합니다. 본인에 대한 이해 없이 진로 선택을 먼저 하고자 할 때 문제가 발생합니다. 예를 들어, 수차례 학과를 바꾸는 학생의 경우 1단계인 본인의 상황에 대한 이해가 부족하므로 일어나는 문제일 가능성이 큼니다. 혹은 본인의 적성, 본인이 생각하는 직업에 대한 가치관과 부모님이나 주변

의 강한 영향력을 끼치는 사람이 가진 생각이 다를 때도 진로 문제가 발생할 수 있습니다.

대인 관계에는 1회 상담으로 해결이 가능한 문제들과 지속적인 상담을 해야 해결이 가능한 문제들이 있습니다. 단기간에 해결이 가능한 문제들은 문제 지속 기간이 비교적 짧고 갑자기 발생한 문제일 경우가 여기에 해당합니다. 지속 상담을 해야 하는 문제들은 오랫동안 지속한 문제 즉, 가족 문제나 오랜 기간 사귀어온 이성 친구와의 문제 등이 있습니다. 이 대인 관계 문제를 해결하기 위해선 본인이 문제에 대해 정확하게 인식하는 것이 가장 중요합니다.

Q. 상담을 통해 문제가 해결되는 것이 아니라도 얻을 수 있는 것은 무엇인가요?

문제를 직접 해결하기 위한 행동은 본인만이 할 수 있는 것입니다. 상담은 문제를 해결하기 위해 본인이 움직일 수 있는 의지, 힘을 기를 수 있도록 도와주는 역할을 해줍니다. 힘을 내는 과정은 사람마다 다르기에 설명서가 없습니다. 예를 들어서 설명하자면, 성적 고민이 있을 때 “나는 너무 멍청해”라는 자괴감을 쉽게 할 수 있습니다. 그런 자괴감을 가지고 있으면 문제를 해결할 수가 없으니 상담을 통해 자괴감을 줄여주고 자신감을 느끼는 것을 도와주는 것입니다. 또 다른 예시를 들어볼까요? 이성 친구 고민이 있을 때, 보통 보편적인 해결책이 있습니다. 하지만 개인이 실제로 실천할 수 있는 해결책은 다르므로 그것을 함께 얘기하며 자신에게 적절한 방안을 찾아 나갈 수 있게 하는 것입니다. 이처럼 상담은 좀 더 시야를 넓혀 주는 것입니다. 상담자는 어두운 곳을 밝혀 비춰 여러 개의 길이 있음을 보여주는 등불을 들고 서 있는 사람인 것이고, 가장 나은 길을 선택하는 것은 본인의 몫입니다.

Q. 끝으로 전자과 학생들에게 하고 싶은 말은 무엇인가요?

학과의 교수님들께서도 행복한 전자과 학생이 될 수 있도록 많이 관심을 두는 만큼, 저도 같은 바람을 가지고 있습니다. EE 사랑방이 전자과 학생들이 행복한 학생들이 되도록 도움이 되었으면 좋겠습니다. 선생님이 앞으로 상황이 허락하는 한 EE 사랑방을 잘 지키고 있을 테니, 마음으로 힘들고 전문가와 이야기해 보고 싶거나 혹은 편안하게 이야기할 사람이 필요할 때, 자유롭게 부담가지시지 말고 많이 이용해주시길 바랍니다. 여러분들이 행복해지는 데 선생님이 함께할 수 있도록 도와주세요. (웃음)

전자과 김지원 CA 인터뷰

Q. 간단하게 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 전자과 학부 13학번이자 박현욱 교수님 연구실에서 석사과정 중인 김지원입니다. 18년도 가을학기부터 석사과정 시작과 동시에 CA를 하게 되었습니다.



Q. CA제도에 대해 소개 부탁드립니다. CA는 어떤 일을 하나요?

CA는 학생들을 상담하는 것이 주된 목적이고, 주로 학부생들한테 소개되어있는데 학부생뿐만 아니라 대학원생들한테도 편안하게 다가갈 수 있는 친구 같은 존재입니다. 고민이 있을 때 물론 교수님한테 직접 찾아가서 말씀드려도 괜찮지만, 다가가기 어렵거나 교수님들이 학생의 입장에 대해서는 잘 말해주지 못하는 부분도 존재합니다. 저희 CA는 그것을 중계하는 역할로 중간에서 학생들에게 편안하게 다가가서 학교생활에 전반에 대해서, 그리고 진로, 인턴 등 다양한 주제를 선배와 편안하게 대화하면서 여러 이야기를 들을 수 있는 제도입니다.

우선 개강을 하면, CA 홍보를 위해 피자파티를 진행합니다. 피자파티에서 CA 제도에 대한 소개 및 홍보, 앞으로 있을 전자과

의 각종 행사에 대해서 알려주는 시간을 갖습니다. 이후에는 CA마다 만들어진 카카오톡 단체대화방을 활용해 시기별로 학생들에게 도움이 되도록 지속해서 연락하는 편입니다. 3월 초에는 수강신청에 관해서, 4월에는 중간고사와 관해서 고민이 있다면 언제든지 편하게 연락해달라고 합니다. 이외에도 각종 학교에서 일어나는 행사, Co-op 지원, 개별연구 등과 같은 학교 생활에 도움이 되는 것들을 공지하고 있습니다. 또, 지난 학기의 경우 시험 기간에 전자과 과대표단이 간식을 준비하면, 저희는 과일을 준비해 학생들에게 나눠주는 행사도 진행했습니다. 이외에도 전자과 CA들끼리 모여서 다 같이 CA 활동을 어떻게 하면 좋을지, 어떻게 학생들에게 적극적으로 홍보할지에 대해서 이야기를 나누는 시간도 한 달에 한 번 정도 시간을 가집니다.

Q. 우수 CA에 선정된 이유는 무엇이라고 생각하시나요?

지난 학기, KAIST 전체 학과의 CA 중에서 1명이 최우수 CA, 2명이 우수 CA로 선정되었습니다. 그중에 제가 우수 CA로 선정된 것을 매우 감사히 생각하고 있습니다. 우선 상담일지를 열심히 쓴 것이 큰 영향을 끼치지 않았나 생각합니다. 같은 학생과 상담을 여러 차례 진행할 때, 상담일지를 통해 상담 내용을 기억하여 열심히 상담한 점이 좋게 평가된 것 같습니다. (참고로 상담일지는 보안이 철저히 유지되며 CA들이 활동을 했는지 확인하는 용도로만 사용됩니다) 또한, 저는 여학생이다 보니 교수님의 허락을 받고 작년에 열린 전자과 여자 학부생 모임에 참여할 기회가 있어 CA 활동 및 제도에 대한 홍보를 진행했습니다. 이후에는 카카오톡 단체대화방에 학과 행사 및 소식에 관해서 지속적인 공지를 함으로써 학부생들에게 더 가까이 다가가고자 노력했습니다. 위와 같이 다양한 노력을 통해 지속해서 많은 학부생과 상담을 진행했고, 그것이 좋은 결과로 이어진 것이 아닐까 생각합니다.

Q. 학생들이 가장 많이 고민하는 부분은 무엇이고, 그에 대한 조언은 무엇인가요?

신기하게도 대부분 학생이 하는 질문들이 너무 비슷합니다. 첫 번째가 대학원과 관련된 질문이고, 두 번째가 시간표를 어떻게 짜야 하는지, 어떤 과목을 들어야 하는지와 같은 공부 관련 질문입니다. 대학원에서는 대학원 입시가 국가 장학생, KAIST 장학생, 산학 장학생 이런 식으로 장학생 구분이 세 가지로 나누어져

있습니다. 각각의 역할도 다른데 학생들이 이게 정확하게 무엇인지 잘 몰라서, 이와 관련한 상담을 해주는 경우도 많았습니다. 제가 대부분 고학년 학생들을 담당해서 주로 진로나 대학원 관련한 부분이 많았습니다. 고학년 학생들은 자기 세부 전공을 듣게 되는데, 300~400년대 과목들은 어찌저찌에 대한 질문을 많이 하는 것 같습니다. 저학년의 경우, 전자과 수업을 처음 듣기 시작하거나 타과에서 전자과로 막 전과했을 때 학업과 관련된 질문을 많이 합니다. 전자과 200년대 과목들이 모든 과목의 기초가 되기 때문에 쉽지 않지만, 저학년 학생들은 전필을 한 번에 3~4개씩 들어도 된다고 생각하는 경우가 꽤 있었습니다. 그런 경우 상담을 통해 다른 성격의 과목들을 한 번에 들으면 해야 할 공부의 양이 많아지니, 비슷한 성격의 과목끼리 묶어서 수강하게 되면 두 과목을 들을 때 2의 양을 공부하지 않고 1.5의 양만 공부하면 되어서 수월할 것이라고 조언해 줍니다. 또한, 다른 전공 선택 과목들을 적절히 섞어서 들을 수 있도록 조언해줍니다. 그리고 전공 학점을 많이 채워야 하는 상황이면 전자과는 개별 연구 4학점이 전공 선택으로 인정되는 점, 1학점 전공 선택 과목들이 존재한다는 점을 알려줍니다. 주로 “MyEE”, 정세영 교수님의 “EE485 인공지능의 철학적 문제”, 윤준보 교수님의 “EE509 연구논문작성법”을 추천해줍니다. EE509의 경우 석사과정 학생이 필수로 들어야 하는 과목이지만 저는 이 과목은 학부 학생들이 들어도 정말 좋다고 생각합니다. 교수님께서 전자과 선배로서 연구실에 가려면 어떤 것을 해야 되는지, 학생들이 알았으면 하는 점은 무엇인지와 같은 이야기들을 들려주시기 때문입니다. 인생 과목이라는 후기가 많으니 대학원 들어가기 전에 꼭 들어보시는 것을 추천합니다. Pass/Fail이기에 이런 식으로 1학점 과목들을 채워서 들으면 학점 수는 그렇게 낮지 않지만, 전공은 들을 만큼 듣고, 내가 집중해서 학점 받아야 할 과목들에는 집중할 수 있습니다. 그래서 학점을 올리고자 하는 학생들에게 그런 조언을 하고 있습니다.

Q. CA와 상담을 받고 나서 학생들의 만족도는 어떠한가요? 또, CA활동에서 가장 보람찼던 순간은 언제인가요?

제 담당 학생은 아니었지만, 연락이 와서 상담한 적이 있었습니다. 그 학생은 전과하려는 시점에 시간표를 어떻게 짜야 하는지 막막해 하던 상황이었고, 200년대 과목 5개를 동시에 신청할 계획을 세우고 있었습니다. 전자과 200년대 수업이 결코 쉬운 과목들이 아니기에 저는 적극적으로 한 과목씩 학생이 원하는

관심사와 같이 들으면 좋을 과목을 추천해주며 함께 최종 시간표를 완성했습니다. 학생은 고마운 마음에 이후에도 간간이 어떻게 지내고 있는지 소식을 전해 주었습니다. 저도 전자과 학부 생활을 하면서 마찬가지로 힘든 것들을 겪어봤기에 그 학생이 좀 더 고민을 해결할 수 있도록 도와준 것 같아서 뿌듯했습니다. 그리고 대학원 관련해서 상담했을 때 가을학기 입학이 너무 힘들다고 생각하는 학생들이 많은 것 같습니다. 제가 가을학기에 입학한 대학원생이기도 하고, 가을학기 입학에서 어떤 과정을 겪었는지를 학생들에게 설명을 해주니까, 상담을 받은 학생들이 가을학기 입학이 꼭 피해야만 하는 것은 아니라고 생각이 변화하는 것을 보았습니다. 이처럼 CA 상담을 통해서 학생들의 생각을 바꾸고 제가 학생들의 시야를 좀 넓혀줄 수 있어 뿌듯했던 경험들이 있었습니다.

Q. 개인별 담당 CA와 연락하는 것과 개인적으로 다른 CA에게 연락하는 것에는 차이점이 있나요?

사실 차이는 없습니다. 개인별 담당 CA를 지정해주지 않는 과들도 있습니다. 그런 경우 CA가 많은 학생을 만나는 것에 있어서 한계가 있습니다. 하지만 감사하게도 전자과는 학생 개인별로 담당 CA를 배정해주고, 배정된 학생들을 대상으로 카카오톡 대화방을 만들어서 학생들과 좀 더 원활하게 소통할 수 있습니다. 대화방이 만들어지면 제가 그 학생의 담당 CA라서 저한테 연락이 오는 경우가 더 많은 것이지 다른 CA에게 상담을 받아도 괜찮습니다. 각자 자신 있는 분야와 관련해서는 그분들이 상담을 훨씬 잘하기 때문에, 담당 CA가 아니더라도 자유롭게 연락할 수 있습니다. 추가로 담당 CA에게 이런 부분에 고민이 있다고 연락을 드리면 다른 CA를 연결해주시기도 합니다.

Q. 전자과 학부생들에게 하고 싶은 말

고민이 있을 때 스스로 생각하는 것도 꼭 필요하지만 누군가와 이야기를 하면서 생각 정리가 되는 경우도 많기에 작은 고민이라도 함께 나누셨으면 좋겠습니다! 실제로 많은 학생들이 만나서 얘기하면서 CA의 좋은 점들을 경험하였기에 시시콜콜한 이야기라도 좋으니 언제든지 찾아주세요! 저희도 학생들과 간극을 좁혀가기 위해서 지속적으로 노력하겠습니다. :)

송재민 기자 / jaeminsong@kaist.ac.kr
조혜빈 기자 / jhb0316@kaist.ac.kr

전자과 학업 윤리 규정 알아보기



“전프구 과제를 하다가 코딩이 잘 안될 때 친구의 코드를 조금만 바꾸면 안 될까?”
 “실험 보고서를 쓰며 실험 결과가 마음에 안들 때 약간만 바꿔도 되지 않을까?”
 “퀴즈 보며 공식 하나가 기억 안 나는데, 잠깐 휴대폰을 켜서 찾아볼까?”

학과 생활을 하고 여러 과목을 공부하며, 이와 같은 유혹을 가지게 될 수 있다. 대부분 이런 행동이 잘못되었다는 것을 대충은 알지만, 유혹에 넘어가기도 하고, 이런 행동을 가벼이 여기기도 한다. 그렇다면 어떤 행위를 하면 안 되는 것일까? 그리고 왜 안 되는 것일까? 이런 윤리 위반 행동과 관련 사항을 규정하고 있는 것이 바로 윤리 규정이다. 전기및전자공학부에서는 학업을 수행하는 학생이 미래의 학자 혹은 엔지니어로서 갖춰야 할 윤리 의식과 반드시 준수해야 할 규정을 윤리 규정으로서 명문화해 두고 있다. 이번 기사에서는 윤리 규정을 바탕으로 어떤 행동이 잘못된 행동인지, 그리고 이런 행동을 했을 때 어떤 처벌을 받을 수 있는지 사례와 함께 알아보고자 한다.

윤리 규정 위반 행위의 유형

윤리 규정 위반 행위에는 대표적으로 다음의 것들이 있다.

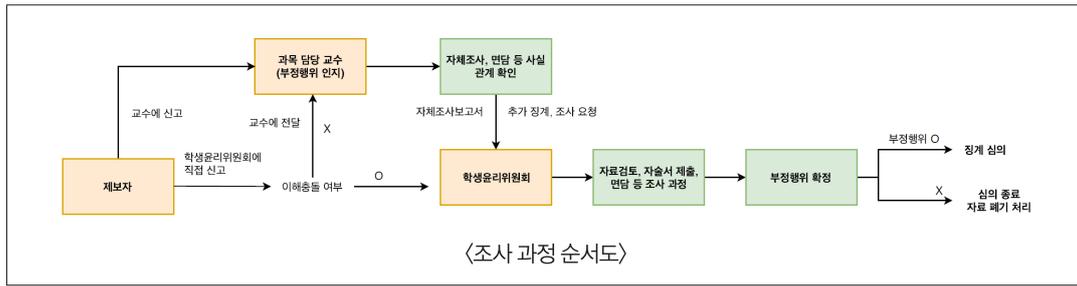
윤리 규정 위반 행위	의미	예시
부정한 정보의 취득	수업 정책상 허용되지 않은 정보를 요청 및 취득하는 행위	시험 도중에 부정행위를 하거나 통신 기기를 이용하여 구글링하는 행위
부정한 정보의 제공	수업 정책상 허용되지 않은 정보나 도움을 제공하는 행위	코딩 과목에서 본인의 과제 코드를 타인에게 제공하는 행위
대리 제출	타인이 대신 시험을 응시하거나 과제를 수행하는 행위	
표절	타인의 창작물의 일부 또는 전체를 모방하는 행위, 타인의 창작물을 자신의 것인 양 제출하는 행위	타인의 리포트를 베끼는 행위 인용 후 인용 표시를 하지 않는 행위
묵인	부정행위를 인지하였음에도 학부에 신고하지 않는 행위	
위증	부정행위 조사과정에서 거짓으로 증언하는 행위	
위조	채점된 시험지나 제출물 또는 성적의 위조 행위	시험지 채점 후 점수를 확인하는 과정에서 부정행위 방법으로 성적을 바꾸는 행위

이외에 직접 명시된 경우가 아니더라도, 공정한 경쟁을 방해하는 등의 행위는 윤리 규정 위반 행위로 여겨질 수 있다.

부정행위의 조사 절차와 징계 절차

부정행위 발생 시, KAIST 학칙 59조(징계)와 60조(징계의 종류) 및 학생징계지침에 따라 학생윤리위원회가 부정행위의 조사절차를 자체적으로 진행할 수 있다.

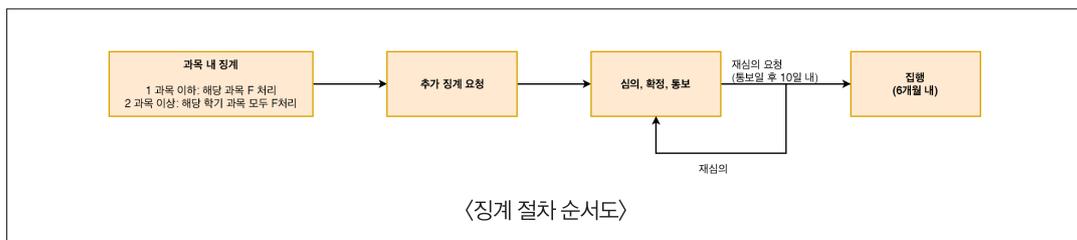
제보자는 부정행위 사실을 과목 담당 교수 또는 학생윤리위원회에 신고한다. 일반적으로 담당 교수가 자체 조사를 통하여 사실관계를 확인하게 되지만, 교수와 이해충돌이 이루어진다고 판단되는 경우 학생윤리위원회에서 교수에게 알리는 대신 자체 조사를 하기도 한다. 또한, 담당 교수의 자체 조사 이후에도 추가 징계, 추가 조사가 필요한 경우, 학생윤리위원회에서 자체적으로 자료 검토, 자술서, 면담 등을 통해 조사를 진행하여 부정행위를 확인할 수 있다. 부정행위가 확정된 경우에는 징계 심의 절차로 들어가게 되며, 그렇지 않은 경우 심의는 종료되고 자료는 폐기처리 된다. 제보자, 학생 인권 등의 보호를 위하여, 규정은 조사 대상자와 제보자는 비밀을 준수하며, 인권을 보호하며, 반대 처벌이 금지된다는 세 가지 원칙을 두고 있다.



징계 절차는 과목 내 징계가 기본적으로 이루어진다. 시험 부정 및 제출물 표절의 경우 해당 과목은 F 처분하게 된다. 그리고 이러한 부정행위가 두 과목 이상에서 발생할 경우 그 학기에 수강한 모든 과목을 F 처분한다.

시험성적 조작 및 문제 유출, 시험 중 부정행위, 대리 시험, 제출물 표절, 허위 연구 가담 등의 중대한 윤리 위반 사안에 대하여, 과목 내 징계 외에 학생윤리위원회에 추가 징계를 요청할 수 있다. 추가 징계로써 근신, 유기정학, 무기정학, 제적 등의 처분을 할 수 있다.

추가 징계를 요청하게 되면 학생윤리위원회에서 징계 심의, 징계 심의의 확정, 결과 통보 등을 거쳐 징계를 집행하게 된다. 징계처분에 이의가 있을 경우 재심의 요청을 할 수 있는 제도도 마련되어 있다. 학생징계지침을 참고하고 고의성 등 다양한 사정을 참작하여 양형을 결정한다. 조사과정에서 위증/사실관계 왜곡은 심각한 추가 윤리위반으로 간주하며 가중 처벌될 수 있다.



윤리 위반 행위 예시

1. 짱구는 “전자공학을 위한 프로그래밍 구조” 과목의 코딩 과제가 잘 풀리지 않아 친구 수지에게 부탁해 수지의 코드를 받았다. 그리고 코드에서 변수 이름과 선언 순서를 바꾸어 제출하였다. 하지만 유사도 측정 프로그램에 적발되었고, 결국 짱구는 그 과목에서 D-를 받았다. 코드를 제공한 수지 역시 D-를 받았다.

→ 변수 이름만 바꾸어 본인의 과제로 제출하는 것은 본인의 창작 행위로 볼 수 없으므로 표절 행위입니다. 표절 행위의 적발 시 해당 과목의 F(혹은 D-) 처분을 받을 수 있습니다. 수지 역시 본인이 직접 코드를 작성했음에도 부정한 정보를 제공하였으므로 징계를 받게 됩니다.

2. 철수는 “신호 및 시스템” 과목 중간고사 클레임을 가서 시험지를 받았다. 점수가 낮았던 게 분했던 철수는 조교님 몰래 답을 고쳐 써서 채점이 잘못됐다고 주장하였다. 하지만 조교님은 미리 학생들의 시험지를 카메라로 촬영해놓았고, 이를 통해 위조행위가 적발되었다.

→ 채점된 시험지를 무단으로 수정하여 성적을 위조하고자 한 위조행위에 해당합니다. 해당 과목 F 처리 외에 중징계를 받을 수 있습니다.

3. 유리는 “전자설계 및 실험” 과목에서 측정한 전압, 전류의 실험값이 이론값과 많이 차이 나자 이론값과 비슷하게 조작하여 실험 보고서를 작성하였다.

→ 실험 과목에서 원하는 결과를 얻기 위한 이유 등으로 실험값을 조작하는 것은 윤리 규정 위반 행위로서, 과목 내 징계 등을 받을 수 있습니다.

과제, 강의 자료, 시험문제 등의 수업자료를 공유 혹은 참고해도 되는지는 각 과목 수업자료의 공유/참고 정책을 통해 알 수 있다. 4, 5 예시를 살펴보자.

4. A 과목의 수업자료의 공유/참고 정책은 다음 표와 같다.

수업자료 공유정책 (현 학기 중 공유/이후 학기 공유를 모두 포함)	가능여부 (o/x)	비고
출제된 과제 및 과제 풀이의 공유 및 배포	X	
제공된 강의 자료의 공유 및 배포	O	
출제된 시험문제의 공유 및 배포	O	
이전 수업자료 참고정책	가능여부 (o/x)	비고
과제 수행 시 이전 기출 과제 및 과제 풀이 참조	X	
과제 수행 시 수강생 간의 토론/협업	O	수강생 간의 토론/협업은 장려되나 풀이는 공유하지 말 것
시험 준비 시, 이전 기출문제 자료 참조	O	

A 과목을 수강하는 훈이는 지난 학기에 A 과목을 수강했던 맹구에게 이전 기출 과제와 과제 풀이를 받아, 이를 토대로 과제를 제출하였다. 그리고 같이 수업을 듣는 짱구에게 과제 풀이를 공유하였다.

→ 수업 정책상 “출제된 과제 및 과제 풀이의 공유 및 배포”와 “과제 수행 시 이전 기출 과제 및 과제 풀이 참조”가 허가되지 않으므로 수업자료의 공유/참고 정책을 위반한 것으로서, 윤리 위반 행위입니다.

5. B 과목의 수업자료의 공유/참고 정책은 다음 표와 같다.

수업자료 공유정책 (현 학기 중 공유/이후 학기 공유를 모두 포함)	가능여부 (o/x)	비고
출제된 과제 및 과제 풀이의 공유 및 배포	X	
제공된 강의 자료의 공유 및 배포	X	강의 자료를 인터넷에 올리지 말 것
출제된 시험문제의 공유 및 배포	X	
이전 수업자료 참고정책	가능여부 (o/x)	비고
과제 수행 시 이전 기출 과제 및 과제풀이 참조	X	
과제 수행 시 수강생 간의 토론/협업	O	수강생 간의 토론/협업은 장려되나 풀이는 공유하지 말 것
시험 준비 시, 이전 기출문제 자료 참조	O	

B 과목을 수강하는 맹구는 그 과목을 듣지 않는 친구들이 다음 학기에 B 과목을 수강한다고 하자 도와주기 위해 친구들이 있는 단체 채팅방에 강의 자료와 중간고사, 기말고사 문제를 공유하였다.

→ 수업 정책상 “제공된 강의 자료의 공유 및 배포”와 “출제된 시험문제의 공유 및 배포”가 허가되지 않으므로 수업자료의 공유/참고 정책을 위반한 것으로서, 윤리 위반 행위입니다.

지금까지 전자과 학업 윤리 규정의 내용을 살펴보고, 어떤 행위가 윤리 위반 행위에 해당하는지 알아보았다. 학업 윤리와 연구 윤리의 중요성은 이루 말할 수 없다. 2005년 서울대 황우석 교수팀의 줄기세포 연구 논문 조작과 같은 사건은 윤리가 연구자 개인뿐만 아니라 연구자가 속해있는 학문 공동체, 나아가 국가에 얼마나 중요한지를 분명하게 보여준다. EE 구성원 역시 미래의 학자 혹은 엔지니어로서 올바른 윤리 의식을 갖추어야 하며, 학부 생활 때부터 윤리의식을 함양할 수 있도록 노력해야 한다. 올바른 윤리의식이 바탕이 되어야 책임 있는 연구를 수행하고, 학문 발전에 이바지할 수 있기 때문이다. 학생 스스로가 이런 점을 신경 써서 올바르게 공정한 학과를 함께 만들어 나갈 수 있기를 바란다.

본 글은 전기및전자공학부 학업 윤리 규정(<https://ee.kaist.ac.kr/node/15358>)를 바탕으로 작성하였습니다.

이민형 기자 / smlskco@kaist.ac.kr
이진희 기자 / jin.lee@kaist.ac.kr

전자과 짧은 소식

1. 연구 그룹(Division) 이름 변경

이번 학기부터 KAIST 전기및전자공학부(이하 전자과)의 연구 그룹 이름이 바뀌었다. 기존 이름이었던 CNS, COM, CS, EP, NDIS, SS 이 각각 Computer, Communications, Circuit, Wave, Device, Signal 이 되었다. 바뀐 이름을 통해 각 그룹의 특징을 더 직관적이고 쉽게 알 수 있다.

2. 인공지능 대학원 설립

과학기술정보통신부가 지난 3월 4일 KAIST, 고려대, 성균관대를 2019년도 인공지능 대학원(이하 AI 대학원)으로 최종 선정한다고 밝혔다. KAIST AI 대학원은 해외 우수대학(MIT, CMU 등 6개), 글로벌 기업(구글, IBM 등 5개), 국내 기업(네이버 등 9개)과 공동연구 및 교육 협력프로그램을 개발하려 하고 있다. 또한 'AI 핵심' 과목, 'AI 심화' 과목 등 머신러닝, AI 핵심 연구 중심의 교과과정으로 수준 별 맞춤형 교육을 운영하며, 판교에 AI 대학원 산학협력센터를 설치하여 아시아 최고의 AI 밸리를 육성할 계획이다.

KAIST 전자과의 정송 교수님, 신진우 교수님, 김준모 교수님, 신기정 교수님 및 3분의 전산학부 교수님, 총 7분의 교수님이 AI 대학원의 교수진으로 부임하실 예정이다. 선정된 3개의 대학은 19년 2학기부터 인공지능 관련 학과를 개설하고, KAIST의 경우 2023년까지 전임 교수진 20명을 목표로 하여, 23년 이후에는 AI 대학원을 넘어 단과대 수준의 AI 대학으로 발전시킬 예정이다. 또한 AI 기업과 중소 벤처 기업에게 다양한 형태의 AI 교육을 제공하고, 산학협력과 스타트업 지원을 통해 세계적인 AI 기업 육성을 지원 할 계획이다.

< 인공지능대학원 선정 대학 정원 현황 >

구분	한국과학기술원	고려대학교	성균관대학교
학생정원 (신입생 기준)	60명 - 석사: 40명, - 박사: 20명	50명 - 석박사통합 및 박사과정: 50명	60명 - 석사: 45명, - 박사: 15명

3. 정보전자공학동 외벽 공사

지난 가을학기부터 진행된 정보전자공학동(E3-1, E3-2)의 리모델링 및 외벽 공사가 2019년 6월 3일에 완공될 예정이다. 아래 사진은 리모델링 완료 후의 건물 투시도이다.



Figure 1. KI 방향 출입구



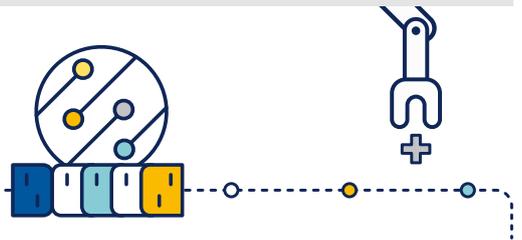
Figure 2. 전기전자공학부 정면

4. 2019년 봄학기 신입 교수님

이번 봄학기에 많은 교수님께서 부임하셨다. 아래는 이번 학기 부임하신 교수님의 명단이다.

			
윤영규 교수 Signal - Neuro-Instrumentation and Computational Analysis Lab	최신현 교수 Device - Emerging Technologies and Integrated System Lab	김성민 교수 Computer - Smart and Mobile Systems Lab	김상현 교수 Device - 3D integrated Opto-electronic Device Group
			
신기정 교수 Computer - Data Mining Lab	정명수 교수 Computer - Computer Architecture and Memory Systems Lab	원유집 교수 Computer - Operating System Lab	김현식 교수 Circuit - Circuit Design Research Lab

Humans of EE



올해로 석·박 통합 2년 차예요. 막 과제 보고서 제출이 끝나고, 이제 제가 앞으로 할 연구 주제를 고민하고 있어요.

Q. 대학원 생활에서 힘든 점은 따로 없었나요?

A. 대학원에 처음 들어온 작년 한 해 동안 많이 힘들었어요. 저보다 훨씬 뛰어난 사람들이 많은 것 같고, 제가 그동안 잘한다고 생각했던 강점들이 다시 보면 약점인 것처럼 느껴지더라고요. 많이 힘들었지만, 아직 9 학기나 남았다고 생각하니깐 이대로 점점 성장하면 좋은 결과가 있지 않을까 생각해요.”

Q. 대학원 진학을 고민하는 학생들에게 한마디해주세요.

A. 대학원생은 학생과 직장인이 섞였다고 해야 하나? 강제성 있는 대학생이라고 생각하면 좋을 것 같아요. 원하지 않게 늦게까지 일해야 할 수도 있고... 생각보다 훨씬 힘들 수도 있어요. 대학원 진학을 진지하게 고민하는 시기가 보통 3~4 학년인데, 그때부터 내가 대학원에서 무엇을 얻어가고 싶은지 정말 진지하게 고민하면 좋을 것 같아요. 그리고 대학원에 진학하기로 결정했다면, 학부생 때 다양한 경험을 많이 하길 바라요, 대외활동이나 교환학생 등등.”

Q. 대학원 진학을 후회하신 적 있나요?

A. 예전에는 살짝 했는데, 지금은 그래도 후회하지 않아요(하하)”

김윤성 기자 / yskimno1@kaist.ac.kr

신입 기자 소개



○ 안녕하세요.
 19 봄학기 EE 뉴스레터 신입 기자 이민형입니다.
 앞으로 전자과의 알찬 소식들
 잘 전 해드리겠습니다~!



○ 이번 학기에 신입기자로 들어온 18학번 김성호입니다.
 앞으로 열심히 활동하면서
 전자과에 관한 재미있고 유익한
 기사들을 열심히 쓰겠습니다ㅎㅎ



○ 봄학기 신입 기자 18학번 박종건입니다.
 전기및전자공학부에 진입하며
 학과의 사람들도 더 많이 만나보고 싶어
 뉴스레터에서 근무하게 되었습니다!
 발로 뛰는 기자의 정신으로
 학우들을 위한 유용한 정보들을
 정확하게 전달할 수 있도록 노력하겠습니다.



2019 Spring Vol. 19

KAIST SCHOOL OF
ELECTRICAL ENGINEERING

저희 EE Newsletter는 2001년부터 전기및전자공학부 구성원 간의 결속력을 다지며 새로운 정보를 전달하고자 최선을 다하고 있습니다.

동문분들 중에서 모교 발전에 이바지하고자 하시는 분은 EE Newsletter를 통해서도 참여할 수 있습니다. 발전 기금을 내고 싶으시거나 EE Newsletter에 투고를 원하시는 분들은 아래 연락처로 언제든지 연락해주시기 바랍니다.

마지막으로 이번 2019년 봄호 제작에 도움을 주신 많은 분과 EE Newsletter 동아리원들에게 감사의 말씀을 전합니다.

EE Newsletter 회장 **이 은 석** 올림
eunseoklee@kaist.ac.kr

Contact

School of Electrical Engineering
Korea Advanced Institute of Science and Technology [KAIST]
291, Daehak-ro, Yuseong-gu, Daejeon, Republic of Korea
34141 대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원(KAIST)

EE Newsletter 통권 제 80호 / 등록일자 2001년 1월 1일 / 발행일 2019년
발행인 문재균 / 편집인 유회준 / 기획 이은석 / 발행처 한국과학기술원

