

EE Newsletter

2013 SPRING _ KAIST 전기 및 전자공학 _ 2013 Volume 1

- 02 **특집** : ISSCC Top Contributors 선정 인물 / 올라웍스 CEO 류중희 박사 / 전자공학, 아니 전기공학! / 인생의 운전석에 앉아라!
- 10 **학과 소식 및 성과** : 학부동정 / Introducing professor Jun Tani / 연구성과
- 20 **학과 이모저모** : 신입 학과 대표단 소개 / 이것만은 알고 대학원 가자!



▲ KAIST 낮 전경
▼ KAIST 밤 풍경



전기 및 전자공학과의 HUB

305-701 대전광역시 유성구 대학로 291 한국과학기술원 (KAIST)
EE Newsletter 통권: 제 67호 등록일자: 2001년 1월 1일 발행일: 2013년 4월 22일
발행인: 유희준 편집인: 유희준 기획: 손성민 제작: 디자인 모인 발행처: 한국과학기술원

KAIST

16인 선정

International Solid-State Circuit Conference(ISSCC)는 매년 2월 San Francisco 에서 개최되는 학회로서 반도체 분야의 올림 픽이라 불린다. 매년 200개의 논문이 발표되고 있으며, 전 세계의 수많은 학자들이 ISSCC 에 자신의 논문이 채택되는 것을 목표로 연구 에 매진하고 있다. 올해로 60주년을 맞이하는 ISSCC 2013에서는 60년 동안 논문을 30편 이상 게재하거나 최근 10년간 게재한 논문 수 가 많은 사람 순서로 16명의 Top Contributors 를 선정했다. 우리 KAIST에서는 유회준 교수 와 조규형 교수가 그 영예를 얻게 되었다. 이 번 EE Newsletter 봄호에서는 두 교수와의 인 터뷰를 진행해보았다.



손경준 기자 / princckj@kaist.ac.kr
장용호 기자 / jangyhoo@kaist.ac.kr

▶ 유회준 교수



◆ 이 자리에 오기까지 가장 영향력 있었던 연구 성과나 논문에 관하여 간단히 소개해 주세요.

... 대표적인 논문보다는 연구 토픽에 관해 얘기하고 싶습니다. 3D 그래픽스와 바디 채널 커뮤니케이션(Body Area Network, BAN)과 관련된 연구들을 수행했습니다. 최근에는 Weatable Healthcare나 Intelligent System 쪽으로 연구하고 있습니다.

◆ 이 분야를 연구하게 된 계기에 관하여 알려주세요.

... 학창시절, 오랜 고민 끝에 우리나라 전자공학의 미래가 회로설계에 있는 것 같아서 이 분야로 뛰어들게 되었습니다. 다행히 예상대로 잘 맞아 떨어진 것 같아서 기쁩니다.

◆ 한국이 이 분야의 후발 주자임에도 이만한 성과를 올릴 수 있었던 이유가 무엇이라고 생각하십니까?

... 칩을 설계하는 데 있어 필수적인 장비와 다양한 공정 방법들을 KAIST 가 다수 보유하고 있습니다. 1995년 경종민 교수님이 반도체설계교육센터(IDEC)를 만드시고 이런 환경에 학창시절부터 회로설계의 귀재로 불리던 조규형 교수님 같은 분들이 있었기 때문에 회로나 반도체 설계에서 KAIST가 우뚝 설 수 있었다고 생각합니다. 또한, 지금까지 KAIST는 실험/연구 중심의 대학이었습니다. KAIST의 도전적인 실험정신과 무언가를 이뤄내야 한다는 자세 등이 크게 작용하여 이런 결과를 만들어 낸 것이 아닌가 합니다. KAIST 졸업생들이 다양한 분야에서 역량을 발휘하는 것도 큰 역할을 했습니다. 졸업생들과 힘을 합쳐서 연구를 진행하며 후배들에게 좋은 아이템을 설명해주기도 하고 연구에 관한 조언도 해주는 등의 네트워크가 활성화되어 있습니다.

◆ 세계적인 선두주자와 비교해서 현재 우리의(혹은 아시아의) 산업 현황과 전망은 어떤가요?

... 스마트폰이나 새로운 트렌드의 변화에 있어서 더는 미국이나 유럽이 선두주자가 아닙니다. 양적으로도 질적으로도 많은 변화가 이루어지고 있는 이 시점에 아시아가 강력하게 등장하고 있습니다. 그중에서도 일본이나 중국보다 우리 한국이 돋보이는 성과를 보이고 있습니다. 이제는 한국이 주인의식과 리더십을 발휘해야 합니다. 우리의 기술 수

준은 이미 세계 선두주자로 달려나가고 있는데 아직 많은 사람들이 국외의 MIT, 스탠퍼드, 케임브리지 대학 등에 비해 뒤처진다고 생각하는 것 같습니다. 이런 인식을 떨쳐버리는 것이 현 상황에서 극복해야 할 과제인 것 같습니다.

◆ 앞으로 무엇을 연구하고 싶으신가요?

... ISSCC에서도 심각하게 고민을 하는 주제입니다. 앞으로는 시스템을 중심으로 하는 회로설계를 해야 한다고 결론을 내렸고, 저 또한 같은 생각입니다. 시스템을 염두에 두고 시스템 중심의 설계를 해보고 싶고 Wearable Healthcare와 Intelligent System에 관하여 계속 연구를 해볼 계획입니다.

◆ 학생들에게 한마디 부탁드립니다.

... 한국이 처음 ISSCC에서 1등을 할 때 외국에 유학 중인 한국 학생들이 한국사람인 게 자랑스럽다고 했습니다. 올림픽에서 한국인이 금메달을 따서 태극기가 올라가고 애국가가 울려 퍼질 때와 같은 감동을 받는 것입니다. 옛날에 삼성에 다니는 어떤 분이 'ISSCC에 한번이라도 논문을 올리면 가문의 영광이다. 평생에 한 번은 올려봤으면 좋겠다.'라는 얘기를 한 적이 있습니다. 그렇게 어려운 존재로만 느껴지던 학회에 지금 우리 KAIST가 1등을 3회째하고 있습니다.

수상과 함께 유명세를 타자 퀄컴, TI(Texas Instruments), IBM, 맥심(Maxim integrated) 등에서 KAIST의 학생들을 어떻게 하면 뽑을 수 있을지 문의를 하기도 합니다. IBM 부사장에서 KAIST 학생들이 대단하다고 뽑고 싶다는 말을 듣기도 했습니다.

MIT나 스탠퍼드, 케임브리지 등이 과거에 잘했었다면 앞으로 회로 설계는 KAIST가 세계를 리드해 나갈 것입니다. 학생들은 물론 모두가 KAIST가 선두주자라는 긍지로 공부/연구를 했으면 좋겠습니다.

▶ 조규형 교수



◆ 이 자리에 오기까지 가장 영향력 있었던 연구 성과나 논문에 관하여 간단히 소개해 주세요.

... Power Management IC라고 말할 수 있습니다. 쉽게 말하자면 배터리는 사용하고 충전하는 과정에서 점점 달게 되어 일정 전압

이하로 떨어지면 방전이 되어 전압이 가변하는 특성이 있습니다. 반면에 칩들은 각자 자신들에게 맞는 일정한 전압을 원합니다. 이에 맞춰 전압을 바꾸고 최고의 효율을 내는 것에 관한 연구를 많이 하였습니다.

◆ 이 분야로 뛰어들게 된 계기에 관하여 알려주세요.

... 저는 1980년대부터 90년대까지는 대전력을 다루는 전력 전자 분야를 연구하였습니다. 우리나라는 메모리 분야에서는 강세를 보였지만, 시스템 반도체 분야는 그렇지 못했습니다. 그 중 아날로그 반도체 분야가 매우 중요한 영역임에도 우리나라에 전문가들이 많지 않기에 제가 조금이라도 산업에 도움이 되고자 시작하게 되었습니다.

◆ 한국이 이 분야의 후발 주자임에도 이만한 성과를 올릴 수 있었던 이유가 뭐라고 생각하십니까?

... 학생들에게 충실한 교육을 해왔기 때문이라고 생각합니다. 학생들은 강의를 들으며 기초를 배우고, 그다음 심도 있는 공부를 하여 내실을 다져 왔습니다. 이렇게 체계적으로 기초를 다진 학생들이 꾸준한 노력을 하여 성과를 낸 것이라 생각합니다.

◆ 이 분야에서 앞으로 무엇을 연구하고 싶으신가요?

... 현재 연구하는 분야뿐만 아니라 다양한 센서 및 초소형 MEMS 응용 분야, 자동차용 반도체, 바이오메디컬 응용분야 등에 관심이 많습니다.

◆ 세계적인 선두주자들과 비교하여 현재 우리의(혹은 아시아의) 현황과 전망은 어떤가요?

... ISSCC는 회로 관련 학회 중 세계적으로 인정받는 학회라고 자부할 수 있으며 이 학회에서의 성과가 곧 그 나라의 기술력을 나타냅니다. 좋은 성과를 내는 곳의 절반이 Intel이나 유럽의 연구소와 같은 기업체이고 나머지 절반이 대학교인데 1980년대에는 대부분 미국이나 유럽이 상위권을 차지하였습니다. 하지만 지난 3년 동안 KAIST가 1등을 하고 있으며, 대학교 중에서는 10년간 1등을 하고 있는 것으로 비추어 볼 때 우리의 전망은 아주 좋다고 생각합니다.

◆ 학생들에게 한마디 부탁드립니다.

... 우리나라 학생들이 이공계를 기피하는 현상을 많이 보게 되는데, 저는 이것이 이해가 잘 되지 않습니다. 이공계가 가장 가능성이 많으며 세계적으로 공학자들이 삶에 대한 만족도가 높다는 통계도 있습니다. 개인적으로 인류를 행복하게 만드는 혁신을 위해 할 일이 아주 많다는 점에서 이공계가 학생들에게 가장 적합한 분야라고 생각합니다.

인터뷰에 흔쾌히 응해주신 유회준 교수님과 조규형 교수님께 감사의 말씀을 드립니다.



최근 들어 한국 벤처시장에 뛰어난 기술력을 경쟁력으로 삼는 하이테크 벤처기업들이 늘어나고 있다. 이러한 하이테크 벤처는 매우 전문화된 자신들만의 독창적인 기술을 가지고 시장에 뛰어들기 때문에 경쟁사가 적고 비교적 성공 확률이 높은 편이다. 실제로 영상인식 기술을 바탕으로 세워진 올라웍스가 한국 최초로 세계적인 반도체 기업 인텔에 M&A(Merges & Acquisitions)되는 일이 있었다. 이번 EE Newsletter 봄호에서는 KAIST 전기 및 전자공학과를 졸업하고 벤처 성공신화를 이끈 올라웍스의 창업자 류중희 박사를 취재하여 벤처기업인으로서의 삶에 대해 들어보는 시간을 가졌다.

... 간단한 자기소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 저는 KAIST 전기 및 전자공학과를 졸업한 류중희입니다. 학, 석, 박사 학위를 모두 KAIST에서 받고 졸업 후 올라웍스를 창업하였습니다. 올라웍스의 대표이사과 부사장을 지내며 얼굴인식 솔루션을 바탕으로 한 영상인식 기술을 개발하였고, 인텔에 M&A 된 후에는 인텔에서 상무를 맡고 있습니다. 또한 KAIST 문화기술대학원과 정보미디어 경영대학원에서 겸임교수를 맡았던 적이 있습니다.

... 올라웍스를 창업하게 된 계기를 알려주세요.

흔히들 인터넷을 정보의 바다라고 표현합니다. 저는 이 정보의 바다가 항상 컴퓨터 속에만 들어있는 것이 재미없고 제한적이라고 생각했습니다. 우리들이 실제로 살아가는 진짜 세상, 즉 현실 속에서 이러한 정보들이 왔다 갔다 하면 훨씬 재미있고 직관적이겠죠. 그래서 저의 생각을 실제로 어떻게 상품으로 구현해낼지 많이 고민했습니다. 회사에 취직하여 이를 이루어내기에는 제 적성에도 맞지 않고 다소 힘들 것 같아, 이러한 아이디어를 바탕으로 회사를 제가 직접 창업하면 좋겠다고 생각했습니다. 그래서 올라웍스를 창업하게 되었습니다.

... 흔히 벤처시장은 리스크가 매우 큰 곳이라 알려져 있는데, 굳이 창업을 선택한 이유가 있나요?

저는 벤처시장이 리스크가 크다고 생각하지 않습니다. 예를 들어 KAIST 학생들이 선택하는 진로 중 가장 큰 비중을 차지하는 대기업의 연구원으로 취직하는 것과 비교해봅시다. 먼저 대기업에 연구원으로 취직한다고 그 회사가 평생직장이 되는 것은 아닙니다. 나이가 들면 정년퇴직을 해야하고 아니면 그 전에 특별한 이유로 해고를 당할 수도 있습니다. 또한 취직할 회사는 나의 회사가 아닌

남의 회사이기 때문에 내가 원하지 않는 일이나 연구를 해야 할 때가 많고 이에 따른 스트레스 때문에 회사를 나가는 경우도 있죠. 저는 이러한 리스크가 벤처시장에 잠재된 리스크보다 더 크다고 생각합니다.

20대 혹은 30대에는 정신력도 있고 부양해야 할 가족이 없기 때문에 경제적인 부담감도 적습니다. 그래서 이 때 창업을 하면서 짊어져야 할 짐이, 말하자면 스트레스가, 50대나 60대 때 취직한 회사에서 쫓겨나 겪어야 할 스트레스보다 훨씬 더 가볍다고 생각합니다. 그래서 한시라도 빨리 젊을 때 창업을 하는 것이 더 안전한 길인 것 같습니다.

... 한국 기업으로서 최초로 인텔에 M&A되었는데 그만큼 가치를 창출해낼 수 있었던 특별한 비결이라도 있나요?

특별한 비결이 있다기보다는 그저 남들보다 먼저, 좀 더 멀리 미래를 본 것 같습니다. 대부분의 회사들은 보통 1년에서 2년 뒤에 어떤 일이 있을지를 바라보는 반면, 저는 창업할 때 적어도 3년에서 5년 뒤에 어떤 일이 일어나고 어떤 세상이 올지를 바라보았습니다. 올라웍스를 창업하기 전인 2006년에는 아직 아이패드나 갤럭시 탭과 같은 스마트 패드는커녕 스마트폰조차도 등장하지 않았습니다. 넷북이나 피쳐폰과 같은 것들만이 한창 유행하고 있었죠. 하지만 저는 가까운 미래에 이러한 모바일 디바이스들이 점점 더 강력해지고 급변할 것이라 생각했습니다.

또한 모든 모바일 디바이스에는 카메라와 같은 센서가 있는데 이러한 센서들이 단순히 사진 찍는 용도만으로 쓰이지 않을 것이라는 걸 직감했습니다. 이러한 센서들은 사람의 시각 즉, 눈에 해당하는 역할을 합니다. 우리가 살아가는 진짜 세상에서 얻을 수

있는 정보들은 대부분 시각정보이고 이 정보를 처리하는 모바일 디바이스를 만들기 위해서는 좀 더 나은 센서가 필요하겠죠. 이러한 센서를 필요로 하는 강력한 모바일 디바이스의 시대가 당장 오진 않더라도, 우리가 선점을 하여 연구개발을 하고, 특허를 내어 제품을 만들면 나중에 이를 필요로 하는 모바일 디바이스가 등장했을 때 좋은 성과를 낼 수 있겠다고 생각하여, 비전을 가지고 제품개발에 몰두하였습니다. 그리고 5년 정도 후의 세상은 정말 제가 예측한 그대로의 모습이었고 올라웍스가 개발한 제품은 아주 주요한 상품이 되어있었습니다.

인텔이나 구글, 어떤 회사든 타임머신을 만들 수는 없어요. 그렇기 때문에 자기들이 등한시하거나 중점에 두지 않았던 분야에 먼저 성공한 회사가 있다면 그 회사를 사거나 제휴를 맺을 수 밖에 없는 것이죠. 결국 남들보다 먼저 미래를 정확하게 예측해내어 그것을 실제로 실현해낸 것이 올라웍스만의 비결이 아닐까 생각합니다.

... 한국 벤처시장의 전망과 앞으로 세계 벤처시장에서 한국의 위치에 대해 생각하고 계신 것이 있나요?

개인적인 의견을 드리자면, 세계적으로 한국 IT 업계의 이미지는 그리 나쁘지 않습니다. 대표적으로 삼성전자는 대기업이 있죠. 우리가 일본산 제품이라 하면 생각나는 기업이 있는 것처럼 한국의 경우에도 그렇습니다. 흔히 한국사람들은 외국에서 삼성이라고 하면 이게 일본 브랜드인지 한국 브랜드인지 헷갈릴 것이라고 생각하는데, 이건 일반 소비자들 이야기입니다. 실제로 기술 측면에서 보면 한국의 인프라는 매우 잘 구축되어 있습니다. 그래서 그 기술분야에 종사하는 사람들이나 관련 업계에서 한국의 모바일 제품에 대한 인지도가 매우 높고 대외적인 이미지도 굉장히 좋죠.

그런데 실제로 창업을 하여 아이디어를 내고 특허화하여 결과를 내는 환경으로 국한해서 얘기하자면 한국의 벤처시장은 굉장히 열악합니다. 왜냐하면 안 해본 일을 하는 것이거든요. 창업을 하거나 특허를 내거나 모두 전통적으로 대한민국이 해보지 않은 일을 하는 거예요. 예를 들어 M&A만 놓고 보면, 회사를 사고 파는 것을 일반적으로 사람들은 그렇게 좋게 보지 않습니다. 잘 모르는 거죠. 가령 삼성전자가 올라웍스를 인수했다고 합시다. 그러면 이 거래가 매우 긍정적인 거래였다고 해도 사람들의 눈에는 긍정적으로만 보이지 않고 대기업이 다른 기업을 잡아먹는 것처럼 부정적으로 보이게 된다는 것입니다. 어떻게 보면 시장이 대기업 중심으로 왜곡되어 있기 때문에 큰 기업이 작은 기업을 사는 것이 아주 자연스러운 일임에도 불구하고 그걸 부자연스럽게 보는 시각이 생기는 것이죠.

하지만 좋은 소식은 그렇게 어려운 상황에서도 맨몸으로 뚫고 창업을 하고 결과를 내신 수많은 선배님들이 자신이 번 돈을 이 시장에 재투자하고 계신다는 것입니다. 척박한 환경을 먼저 경험하신 1, 2세대 선배님들이 보다 덜 척박한 환경을 만들기 위해 노력하고 계시고 결국 이러한 노력이 빠른 시일 내에 더 나은 환경을 만들거라 생각합니다.

... 1999년 SBS인기 드라마 KAIST에서 주연으로 연기하셨는데, 이 경험이 후의 직장생활이나 인생에 어떤 도움이 되었나요?

도움이 되었다기보다는 매우 색다른 경험이었습니다. 저는 드라마에 출연하여 연기를 하는 일이나 창업을 해서 사업을 하는 일이나 혹은 전자과에서 논문을 써서 저널에 내는 일이 다른 일이라고 생각해보면 적이 한번도 없습니다. 그냥 그 세 가지 일을 하는 주체가 제 자신이고 제가 하고 싶은 일을 하는 것뿐이죠. 그래서 저는 공학자나 기업가가 연기를 했다고 해서 이 길을 가는 사람이 뭐 이상한 것을 했다고 생각하지 않습니다.

물론 전자과 박사과정 학생이 연기를 할 확률은 매우 낮겠죠. 하지만 그렇다고 해서 그 두 일이 전혀 별개의 일이라고 생각하지는 않아요. 예를 들면, KAIST 학생이 헬스클럽에서 운동을 한다고 합시다. KAIST 학생이니까 당연히 수업을 듣고 공부도 하겠죠. 그런데 헬스클럽에서 열심히 운동한 덕에 몸이 건강해져서 공부를 하는 데에도 매우 긍정적인 영향을 줍니다.

또한 무언가 한 가지에만 집중하여 열심히 할 때에는 지치기도 하고 힘들지만 다른 것을 같이 하게 되면 한가지에만 집중할 때보다 덜 피로해지는 것이죠. 공부를 하는 인생과 운동을 하는 인생은 완전 다른 인생이지만 이러한 측면에서 본다면 매우 밀접한 관계가 있는 것입니다. 저에게 있어 연기를 했던 경험이 바로 이런 것입니다. 특별히 어떤 부문에 도움이 되었다기 보다는 그 후의 제 인생 전체에 걸쳐 매우 긍정적인 영향을 주었습니다. 연기를 했던 일은 저에게 있어 큰 영감을 주었고 아주 재미있는 일이었습니다.

... 벤처 시장에서 성공한 선배로서, 앞으로 벤처시장으로 진출하기를 꿈꾸는 후배들에게 해주고 싶은 조언이 있나요?

자신의 회사를 만들어 돈을 벌고 경험을 쌓고 혹, 실패를 하더라도 실패를 통해서 배우는 것이 미래의 자신을 좀 더 건강하게 만들어 준다고 생각합니다. 물론 실패는 되도록 하지 않는 것이 바람직하겠지요. 그래서 벤처시장에 뛰어들기 전에 자신이 그 시장에서 최소한 어느 한가지에 대해서만큼은 굉장히 잘할 수 있는 전문가가 되어야 합니다.

아무 생각 없이 하는 것이 아니라, '내가 이걸 하면 절대로 망할 수가 없어' 하는 무언가를 가지고 뛰어들어야겠죠. 하지만 적어도 자신은 절대로 망하지 않을 것이라 생각했는데 망하는 경우도 있습니다. 드물지도 않죠. 이러한 경우에도 실패를 원망하지 말고 내가 가진 무언가가 왜 실패했는지를 알아내고 발전시키려는 자세가 필요합니다.

... 인터뷰에 흔쾌히 응해주신 류중희 박사님께 감사드립니다.
김현욱 기자 / loswensiana@kaist.ac.kr



전자공학, 아니 전기공학

초청강연_우리나라의 전력산업과 기술개발 한국전력연구원 김병숙 연구원장

KAIST 전기 및 전자공학과는 불편한 진실이 하나 있다. 학과 명칭 속에 '전기'라는 단어가 있음에도 학부과정에는 전기전력과 관련한 수업이 많지 않다는 것이다. 그 래서일까, 많은 학생들은 학부과정에서 전자공학을 공부하며 대학원에 진학하거나 회사에 취직하는 경우에도 학생들 대다수가 전자 산업에 뛰어들고 있다.

EE Newsletter는 이러한 불균형을 조금이나마 해결하고자 지난 3월에 전기 및 전자공학과 키 세미나에 연사로 초청되어 오신 한국전력연구원 김병숙 연구원장을 만나보았다. 이번 만남을 통해 대한민국 전기전력산업의 현황을 들어보고 전기전력산업의 미래에 대해 알아보았다. 많은 학생들이 이 기사를 통해 익숙하지 않았던 전기 전력에 대해 알아가길 바란다.

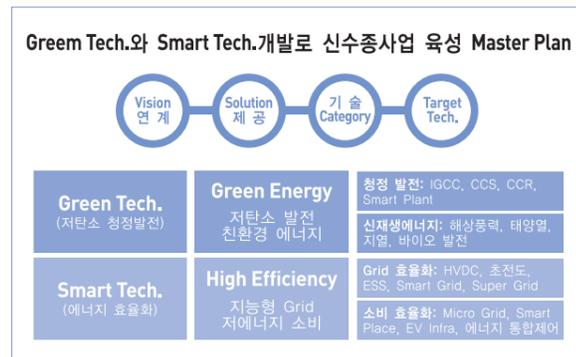
「강연 내용」 우리나라의 전력산업과 기술개발

【국내 전력산업 구조】

전력산업은 크게 발전, 송전 및 변전, 배전의 3단계로 이루어진다. 화력, 원자력, 수력 발전을 거친 에너지가 변전소를 거쳐 일반수용가로 전달되는 형식이다. 한국전력(이하 한전)은 이러한 거래 시스템의 중심에 서 있다.

【전력산업과 연구개발】

▼ 한전 마스터플랜



청정 발전 기술의 핵심은 발전과정에서 발생하는 탄소배출을 최소화하는 데에 있다. 이를 위해 시스템 효율을 높여 탄소배출량을 줄이는 방법뿐만 아니라 발생하는 탄소를 포집하여 저장하는 방식도 가능하다. 또한, 탄소 포집 후 고부가 광물자원으로 전환하는 재활용법도 있다. 신재생 에너지의 확보는 해상풍력, 태양열, 지열, 바이오 기술 등을 통해 가능하다. 풍력의 경우 서남 해에서 실증이 있기에 기대가 큰 분야이다.

Grid의 효율화는 전력 수송효율을 극대화하는 데에 초점이 맞춰진다. 여기에는 초전도 기술을 통한 이동손실 감소, IT와의 접

목을 통한 최적화와 같은 연구가 포함된다. 또, 소비의 효율화를 위해서 통합제어, 인프라 구축 등을 요구한다. 이를 통해 소비자가 에너지에 보다 쉽게 접근할 수 있도록 한다.

【스마트 그리드(Smart Grid)】

스마트 그리드 기술은 차세대 산업 중에서도 특히 주목받고 있는 분야이다. 현재 미국, 독일 등의 선진국에서도 활발히 이루어지고 있는 이 연구를 우리나라에서도 진행하고 있다.

스마트 그리드는 기후변화에 맞춰 녹색 성장 인프라를 구축하는 동시에 에너지 효율을 높이기 위해 등장했다. 나아가 신성장 동력으로 가진, 자동차를 비롯한 산업 전반에 파급효과를 가져올 것으로 기대된다.

▼ 국가 로드맵

비전	스마트그리드 구축을 통한 저탄소 녹색성장 기반조성			
단계별 목표	1단계	2단계	3단계	
	2012~2013년	2013~2016년	~2020년	~2030년
5대 추진분야	실증사업	거점지구 구축	광역별 스마트그리드	스마트 코리아
	지능형 소비자 • 지능형계량 인프라(AMI) • 에너지관리 자동화 시스템구축	지능형 운송 • 전기차 충전 인프라 및 정보 시스템 구축 • 충전서비스 사업자 등장	지능형 신재생 • 신재생발전과 계통연계 • 에너지 지능 자족 가정 및 빌딩구현	지능형 전력망 • 안정되고 유연한 송배전시스템 • 고장예측 및 자동복구 시스템구축

스마트 그리드가 적용된 미래의 모습은 어떻게? 현재의 구조는 단방향/통제 불가능한 방식이다. 중앙제어 발전이며 수요에 단순 반응하여 공급 설비가 운영되고 있다. 미래에는 분산발전이 가능하여 정전과 같은 일이 쉽게 일어나지 않을 것이다. 또한, 실시간으로 양방향 전력 흐름이 가능하며 공급수준에 대응한 자

동적인 수요 관리 형식이 가능해질 것이다.

지난 2009년부터 우리나라 제주도에서 실증단지의 구축이 이루어지고 있다. 이로 인한 기대 효과는 전력요금 및 에너지 절감에서 찾아볼 수 있다. 더불어 내수창출에 이바지하며 나아가 수출 증대를 이룰 수 있을 것이다.

「김병숙 원장님과의 만남」

▼ 어떤 계기로 전기 분야에 종사하게 되셨습니까?

▶ 학부 과정에서 공부를 하면서 전기 산업의보편성이라는 점에 끌렸습니다. 전기 또는 전력은 국민의 삶 속에 녹아 있는 것입니다. 이런 일에 제가 기여할 수 있으면 큰 의미가 있겠다는 생각에 계속 공부를 이어가게 되었습니다.

▼ 전기전력 산업만의 구별되는 특징이 있나요?

▶ 전기전력 설비에서는 에너지의 저장과 공급에 많은 관심을 둡니다. 에너지의 저장 문제를 어떻게 해결할 것이며 공급을 제대로 하려면 어떻게 해야 할 것인지에 대해 연구합니다. 즉, 항상 시스템의 구동이 안정적으로 이루어질 수 있도록 촉각을 곤두세우고 연구 및 관리를 하는 것이 특징입니다.

또 다른 특징은 안전장치에 대단히 많은 공을 들인다는 점입니다. 전기배선과 변압기 등은 사람들의 동선에서 쉽게 마주치는 설비들입니다. 그런데 이러한 설비들의 안전성이 떨어진다면 큰 사고가 일어나겠지요. 이를 미리 방지하기 위해 절연 방법, 전송 방법의 혁신을 항상 고민하고 있습니다.

▼ 강연 중에 우리나라도 스마트 그리드 사업에 적극 참여 중이라고 하셨습니다. 우리나라에서 진행 중인 연구의 우수성은 무엇입니까?

▶ 국가에 따라 특성화된 부분들이 있어 어떤 국가가 앞서 간다고 단정 짓기는 어렵습니다. 다만, 우리나라는 종합적 실증 시험장이 있다는 것이 차별화된 점이라고 할 수 있습니다. 즉, 제주도에는 발전소부터 수용소까지 모든 것이 한곳에 모여 있어 연구 내용을 시험할 수 있는 것이 큰 장점입니다. 이를 통해 시간 단축과 신속한 대응이 가능합니다. 이렇게 한 곳에 모든 것이 있는 개발구역은 선진국에도 찾아보기 어려운 모습입니다.

덧붙이자면 신재생 에너지 연구와 개발에 우리나라가 다른 나라보다 일찍 착수하여 조금 앞서 있습니다.

▼ 다른 나라의 어떤 동기로 이런 분야에 관심을 보이고 있나요?

▶ 미국은 전기전력 사업을 시작한 지 오랜 시간이 지나 설비들이 노후화되는 단계에 있습니다. 이에 따른 대책을 마련하던 중에 스마트 그리드 시스템의 도입이 필요하게 되었지요.

독일은 차세대 에너지에 대한 관심을 일찍이 표현했습니다. 정책 결정자들이 자연환경의 우수성을 잘 알고 있었고 선진화된 사고가

잘 정립되어 있었기에 가능했지요. 이런 관심이 결국 스마트 그리드 사업의 착수로 이어졌다고 생각합니다.

▼ 전기전력 산업을 어떻게 전망하시는지요?

▶ 강연 내용에도 있듯이 미래에는 전기 중심으로 에너지가 생산될 것입니다. 전기를 기반으로 하는 분야의 수요가 생기는 이상 전기 전력 산업은 계속해서 공급을 유지할 것입니다. 따라서 전기전력 발전 관련 기술자 및 연구자들의 필요가 점점 커지겠죠.

▼ 기술자와 연구자들에게 어떤 숙제가 주어질까요?

▶ 아직도 전력시설의 크기나 효율이 완벽하지 않고 설비의 유지보수에도 굉장한 비용이 들어가고 있습니다. 이외에도 많은 문제점들이 숙제로 남아 있습니다. 기술자와 연구진은 앞으로 '전력선 없이 전기를 전송할 수 있을까?', '변압기의 크기를 대폭 줄일 수 있을까?' 와 같은 문제들을 해결해야 할 것입니다.

▼ 원장님께서 생각하시는 인재상은 무엇입니까?

▶ 기본에 충실한 사람입니다. 기본이라 하면 굉장히 포괄적인 개념이긴 하지만 우리가 겪는 많은 어려움은 기본에 충실하지 않기에 일어난다고 생각합니다.

자신이 하는 업무에 대한 지식이 있는 상태에서 다른 사람과 대화가 가능할 정도의 상식을 겸비하면 될 것입니다. 자신의 분야와 조금 다르다고 전혀 이해를 못 하는 것은 협력할 때 곤란하겠지요. 더불어 입장이 다르더라도 양해를 구하고 겸손하게 인정하는 기본적인 자세가 있다면 금상첨화입니다. 자기중심적인 사고가 아닌 조금 손해 본다는 자세로 임하는 것을 권해드립니다.

인터뷰와 자료 제공을 흔쾌히 승낙해주신 김병숙 원장님께 감사의 말씀을 전합니다. 더 자세한 사항은 한국전력연구원 홈페이지에서 확인할 수 있습니다. (www.kepri.re.kr)



손성민 기자/ sungminsohn@kaist.ac.kr

약력

- 학력
 - 전북대학교 전기공학 학사
 - 전북대학교 대학원 전기공학 석·박사
 - 헬싱키 경제대학원 공기업 경영학 석사

- 경력
 - 한국전력 배전 건설처 처장
 - 한국전력 기술기획처 처장
 - 한국전력 배전 건설처 처장(재임)
 - 한국전력 전북본부 익산지점 지점장
 - 한국전력 전력연구원장

인생의 운전석에 앉아라!



LG U+ 이상철 부회장 Interview

조선영 기자 / sun90015@kaist.ac.kr

이번 봄 전기 및 전자 공학과 세미나에 LG U+ 이상철 부회장이 초청되어 강연을 진행하였다. 강연 주제는 <LTE 시대, ICT 산업의 발전방향>으로, 전기 및 전자 공학과 학생들에게 빠르게 변화하는 LTE 시대에 어떻게 남들과 다른 생각을 하고 어떤 방향으로 나아가야 하는지를 알려주는 강연이었다. 이번 EE Newsletter 봄호에서는 KAIST 전기 및 전자공학과 세미나 내용을 취재하고, 더 나아가 이상철 부회장의 삶에 대해 알아보는 시간을 가졌다.

<LTE 시대, ICT 산업의 발전방향>

◎ 성장의 S 커브

인생의 driver seat에 앉아라! 강의를 시작한 이상철 LG U+ 부회장의 서문이었다. 출발점에서 도착점으로 이동하는 S 커브를 따라갈 때 자기 생각과 다르게 움직이면 발생하는 현상이 '멀미'라고 했다. 차멀미, 뱃멀미는 보편적인 현상이라 하더라도 인생의 S 커브에서는 멀미를 하지 말아야 하지 않겠느냐고, 그래야 목표를 이루지 않겠느냐고 말하며 제시한 해답이 인생을 주도적으로 살아야 한다는 것이었다.

기업에도 S 커브가 있다. 기업들은 각자가 가진 성장동력을 이용해 여러 가지 방법을 통해 목표에 도달한다. 하지만 그 뒤에는 어떻게 해야 할까? 그때 인생에도, 기업에도 적용되는 말이 있다. 그것은 바로 "잘 나갈 때 조심하자."이다. 늘 위기의식을 가지고 새로운 목표를 설정해서 또 다른 출발점에 서는 것, 그것이 기업 지속성장의 원동력이자 필수요소이다.

◎ 창조경제, 그리고 혁신

요즘에는 새로운 출발점을 찾을 때 창조경제라는 또 다른 도약을 요구한다. 창조경제란 쉽게 말하여 목표 도달 후 지정하는 출발지가 아무도 시도하지 못한, 새로운 시장개척으로의 혁신을 말한다. 이상철 부회장은 현시대 창조경제의 원동력을 Computing power, Networked society, Mobile & smart 세 가지로 표현된다고 제시했다.

이상철 부회장은 창조경제의 산물로 스마트폰과 LTE(Long-term Evolution)를 꼽았다. 기존의 통화를 목적으로 한 휴대폰을 넘어선 카메라, 앱, GPS 등 최신퉴크놀로지의 집합체가 스마트폰이다. 또한, Internet Protocol(IP)의 특성을 살려 데이터, 영상, 음성 공유를 All-IP 시스템으로 구축한 것이 LTE이다. 그 두 가지는 새로운 가치를 창조해내며 사람들의 삶의 방식 변화 등을 포함한 많은 혁신을 이루어내고 있다.

◎ ICT 산업의 발전 방향

그렇다면 이러한 Information and Communication Technology(ICT) 산업에서는 어떻게 새로운 발전을 이룩해야 할까? 이상철 부회장은 convergence, personalization, sharing을 ICT의 새로운 동향 세 가지로 꼽았다. 특히 융합을 뜻하는 convergence는 ICT 산업의 핵심으로 작용하며 변화를 이끌어가고 있다.

세 가지 동향을 적용하는 방법은 'beyond telecom', 즉 '탈 통신'이다. 통신산업은 이제 제조산업, 물류, 보안, 에너지, 금융, 의료, 자동차, 생활가전 등 관련이 없어 보이는 여러 분야에도 연계되며 융합, 개별화, 공유의 세 가지를 생활 곳곳에 적용하는데 큰 역할을 하고 있다.



이상철 부회장 인터뷰 사진

<이상철 부회장 인터뷰>

◎ 인생이나 기업에서의 S 커브에 대해서 말씀하셨는데, 부회장님 인생의 S 커브에서의 성장동력은 무엇인가요?

남들과의 차별화를 위해 노력했습니다. 남들과 달라야 한다는 생각에 나는 어떻게 다를 것인가에 대한 고민을 많이 했습니다. 어떤 문제가 발생하면 다른 사람들은 문제의 원인, 해결방법 등을 모색합니다. 하지만 항상 기본으로 돌아가 "왜?"를 고민해야 합니다. 좀 더 기본에 충실하면 거기에서부터 남들과 다른 창의적인 아이디어가 나올 수 있다고 생각합니다.

◎ 엔지니어 CEO의 차이는 무엇이라고 생각하시나요?

CEO는 '선견', '선결', '선행'의 타이밍을 잘 잡아야 하는 사람이라고 생각합니다. 신기술을 알아보는 '선견'과 사업화를 결심하는 '선결', 마지막으로 행동하는 '선행'은 기업을 이끌어가는 데 필요한 세 가지 요소라고 볼 수 있지요. 이때 '선행'은 누구나 할 수 있는 부분이지만 저는 이공계 출신으로서의 장점을 이용하여 '선견', '선결' 부분이 유리했다고 생각합니다.

◎ 학생들이 CEO가 되기 위해 무엇을 더 노력해야 할까요?

경영학도들은 과거를 분석하는 학문을 배우기 때문에 이공계 공학도들에 비해 미래를 볼 수 있는 능력이 부족합니다. 그러므로 이공계 공학도들이 CEO가 되기 위한 자질 면에서는 부족한 것이 없다고 생각합니다.

하지만 이공계 인들은 의사소통이 적다는 단점을 가지고 있습니다. 경영이나 인문을 전공한 사람들에 비해서는 표현력이나 다른 사람과 소통하는 훈련이 부족합니다. 그러므로 남을 포용하고 배려하는 능력을 키우고 의사소통 능력을 키운다면 리더로 성장해나가는 데 큰 도움이 될 수 있으리라 생각합니다.

학문적으로 이야기해 보자면, 철학이나 심리학을 공부하라고 권하고 싶습니다. 철학을 알면 사물 하나하나를 설명할 수 있는 능력을 키울 수 있고, 심리학을 알면 조직생활에서 다른 사람들을 이해할 수 있는 능력을 키울 수 있을 것입니다.

◎ 어떤 사람이 리더가 될 수 있다고 생각하시나요?

어떤 사람이 강연 도중 자신은 왜 CEO가 되지 못하냐고 묻자 애플의 CEO였던 스티브 잡스가 한 유명한 말이 있습니다. "세상은 불공평하다." 세상에 다양한 리더가 존재합니다. 성격이 나쁘거나 인성이 좋지 못하거나, 남들보다 못해 보이는 사람도 이 불공평한 세상에는 리더가 되어있는 경우가 많이 존재한다는 말입니다.

그럼에도 리더들에게는 단 하나의 공통점이 있습니다. 무엇인가에는 진정성, 집념이 있다는 점입니다. 사람에 대한 집념일 수도 있고, 성공에 대한 집념, 지식에 대한 집념, 회사에 대한 집념 등 여러 집념이 있을 수 있습니다. 자신이 중요하다고 생각하는 부분에서 진정성을 가지고 몰입하다 보면 리더의 꿈이 이루어져 있을 것으로 생각합니다.

◎ 부회장님의 리더로서 가치관에 대해 말씀해주세요.

저는 '프로젝트를 즐겁게 하자'라는 마음가짐을 중요하게 생각했습니다. KT에서 근무할 때 저는 월요일에 출근했으면 좋겠다고 생각한 유일한 사람이었을 만큼 진정성을 가지고 열심히 일했다고 생각합니다. 그 덕분에 KTF 초대사장이 될 수 있었다고 생각합니다.

KTF 초대사장으로서는 새로운 도전을 하게 되자 리더로서의 가치관으로 사람에 대한 진정성을 제1순위 신념으로 두었습니다. 직원을 존중하고, 사람에 대한 진정성을 가져야 한다고 생각했기 때문입니다. 아직도 저는 직원들에게 "직장이 불편하면 인생이 불행하다."라는 말을 전하며 직원 존중을 우선으로 두고 있습니다.

◎ 지난 경험 중에서 기억에 남는 가장 힘들었던 일은 무엇인가요?

광운대 총장부터 KTF 사장, LG U+ 대표이사직으로까지 임하면서 가장 힘들었던 점은 새로운 단계로 갔을 때 비전을 공유하는 일이었다고 같습니다. 새로운 단계에 갈 때마다 그 단계를 잘 이끌어가기 위해서 많은 고민을 했습니다. 여러 번의 시행착오 끝에 학교든 회사든 한 공동체에는 공통된 가치가 필요하다는 것을 깨닫게 되었습니다. 그게 학교면 철학이 필요하고, 기업이면 비전이 필요합니다.

◎ 마지막으로 학생들에게 하고 싶은 말이나 조언 부탁드립니다.

대학생이라면 전공 지식에서 벗어나 많은 것들을 보고 배우라고 말하고 싶습니다. 책을 유도하고 하나하나 외우기만 하는 지식적인 부분은 나중에도 배울 수 있습니다. 그러므로 책을 자세히 읽어보며 그 내용에 대한 통찰력을 키우는 것이 더 중요한 과정이라고 생각합니다. 또한, 이와 더불어서 비즈니스 마인드도 키우라고 말하고 싶습니다. 머릿속에서 항상 "decision making"을 한다고 생각하고 시뮬레이션을 하는 연습을 해보는 것이 좋습니다.

인터뷰에 흔쾌히 응해주신 이상철 부회장님께 감사드립니다.



이상철 부회장 인터뷰 사진

LG U+ 이상철 부회장 약력	
서울대 전기공학 학사	KTF 초대 사장
미국 Duke 대학원 전자공학 박사	광운대학교 총장
8대 전 정보통신부 장관	현 LG U+ 초대 대표이사

전기 및 전자공학과 학부동정



유희준 교수, 조규형 교수 ISSCC의 elite group of authors 16인으로 선정

2013년 ISSCC에서는 학회 60주년을 기념하여 16인의 elite group of authors를 선정하였다. 이는 지난 60년간 ISSCC에 30편 이상의 논문을 게재하거나 지난 10년 동안 top contributor로 선정된 학자들이다.

IREC, 고속 저전력 무선 송수신칩 개발

우리와 박철순 교수가 센터장을 맡고 있는 지능형 RF연구센터(IREC)에서 60GHz 대역에서 초당 10.7Gb의 데이터를 전송할 수 있는 칩을 개발했다. 이는 와이파이보다 50배 빠른 속도로, 이 칩을 사용하여 Full HD급 영상을 압축 없이 전송하는 데 성공하였다. 또한 전력소모량 역시 기존 무선칩에 비해 3배 이상 적다.

개교 제42주년 기념 우수교원 포상

올해 KAIST 개교 제42주년 기념으로 우수교원에 대한 포상이 있었다. 전기 및 전자공학과에서는 정윤철 교수, 박인철 교수, 조동호 교수, 노용만 교수가 각각 국제협력대상, 연구상, 연구대상, 공적상을 수상하였다.

2013년 장기근속자 표창

올해 2월, 장기 근속한 교수들에 대한 표창장 수여가 있었다. 우리 학과 윤준보 교수와 강준혁 교수가 10년 근속, 전주환 교수와 권인소 교수가 20년 근속, 경종민 교수가 30년 근속으로 각각 표창이 수여되었다.

서자원 학우, ICCE 2013 Special Merit Award for Outstanding Paper 수상

박사과정 서자원 학우(지도교수: 김성대)가 미국 라스베이거스에서 올해 1월 11일부터 14일까지 개최된 ICCE 2013(International Conference on Consumer Electronics) 학회에서 'A Novel Anti-Vignetting Method for Color Shading Artifact Suppression' 라는 제목의 논

문으로 Special Merit Award for Outstanding Paper를 수상하였다.

김영도 학우, 김종인 학우, 조인호 학우 제7회 Fairchild Korea Paper Contest 수상



왼쪽에서 3번째 김종인 학우, 4번째 김영도 학우, 5번째 조인호 학우 순이다.

페어차일드 코리아 반도체(주)에서 주관하는 제7회 Fairchild Korea Paper Contest에서 우리 학과 박사과정 학우 세 명이 각각 대상, 금상, 은상을 수상하였다.

김영도 학우(지도교수: 문건우)가 Hybrid Dual Full-Bridge DC-DC Converter with Reduced Circulating Current, Output Filter and Conduction Loss of Rectifier Stage for Wide Output Voltage and Wide Load Application로 대상을, 김종인 학우(지도교수: 류승탁)가 6bit 4GS/s flash ADC로 금상을, 조인호 학우(지도교수: 문건우)가 Half-Bridge LLC Resonant Converter Adopting Boost PWM Converter Scheme for Hold-Up State Operation로 은상을 수상하였다.

조근영 학우, 우수논문상 수상



박사과정 조근영(지도교수: 정윤철) 학우가 KAIST에서 수여하는 우수논문상을 수상하였다. 논문 제목은 '반사형 반도체 광 증폭기를 이용한 초고속 파장분할다중방식 수동형 광가입자망(영문제목 Ultrahigh-speed WDM PON Based on Reflective Semiconductor Optical Amplifiers)'이다. 전기 및 전자공학분야의 우수논문상은 우리 학과 박승배 교수의 기탁금에서 시상한다.

박동민 동문, 2012 ISSCC Takuo Sugano Award for Outstanding Far-East Paper 수상



박사과정 졸업생 박동민 동문(지도교수: 조성환)이 2012년 ISSCC에서 'A 14.2mW 2.55-to-3GHz Cascaded PLL with Reference Injection, 800MHz Delta-Sigma Modulator and 255fsrms Integrated Jitter in 0.13um CMOS' 라는 제목의 논문으로 Takuo Sugano Award for Outstanding Far-East Paper를 수상하였다.

도윤선 학우, 디스플레이 컬러필터 상용기술 개발

박사과정 도윤선 학우(지도교수: 최경철)가 고려대 박정호 학생과의 공동연구로 표면 플라즈몬 효과를 이용해 투과율과 전력효율을 높일 수 있는 디스플레이 컬러필터



공정기술을 개발하는 성과를 얻었다. 이 연구 성과는 나노 기술 분야 저명 학술지 'Advanced Optical Materials' 2013년 2월호 표지논문으로 게재되었으며 6건의 관련 특허를 출원하였다.

김성대 교수, 조동호 교수 한국공학한림원 정회원 선정

올해 1월, 우리 학과 김성대 교수와 조동호 교수가 국내 공학기술 분야 최고 권위의 단체인 한국공학한림원의 2013년도 신입 정회원으로 선정되었다. 한국공학한림원 정회원은 학문적 업적뿐만 아니라 세계 최초 기술개발, 특허, 인력양성, 산업발전 기여도 등 여러 단계에 걸친 업적 심사 후 전체 회원의 서면 투표로 선정되며 정회원 숫자는 올해 선정된 신입 회원 33명을 포함하여 총 288명이다.

이창희 교수, 제3회 해림 광자공학상 수상

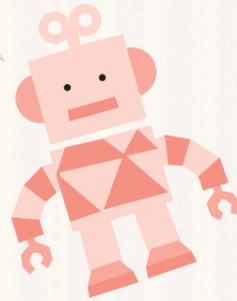


우리 학과 이창희 교수가 한국광학회에서 수여하는 제3회 해림 광자공학상을 수상하였다. 해림 광자공학상은 고(故) 해림(海林) 백운출 교수가 학회 발전을 위하여 기탁한 포상기금으로 운영되며, 한국광학회의 정회원으로서 최근 5년 이내에 한국광학회지(Journal of the Optical Society of Korea) 및 국내외 SCI 학술지에 광자공학 분야에서 창의성 있는 우수한 논문을 발표하여 학문 발전에 크게 기여한 회원에게 수여된다.

▶ 김민혜 기자 / naya5939@kaist.ac.kr



Fig 1. Lab Picture



Cognitive Neuro-robotics Lab(CNRL)

◦◦ Introducing professor Jun Tani

Cognitive Neuro-Robotics Lab is currently located on the 5th floor of Information Technology Convergence Building (N1). Under the instruction of Dr. Tani, who recently transferred to KAIST, the lab was newly established last May. Consisting of Dr. Tani, three Ph.D students, two M.S students and one Internship student from different countries, the lab members mainly concentrate on comprehending brain-based mechanism for cognition and action by managing synthetic brain modeling studies with utilizing robotic experiment platforms. Let's figure more about Dr. Tani's lab and research in EE Newsletter Spring,

Field of Research

◦◦ Cognitive Brain Science

One of the significant features that makes human distinctive from other animals is social interaction. By 'educating' some crucial human nature, robots can be developed to do mental process and generate the behavior of human.

- Experience

Consolidative and deep learning of behavioral experience shapes compositionality and systematicity in cognition and action.

- Cognition

To handle the spontaneous situation with cooperative behaviors, social cognition with reading others' minds plays a critical role.

- Complex Adaptive system

Free will is the conduct of human stating personal and independent choice. Free will represents the own volition and

generates the novel actions and thoughts.

The ultimate goal of the research is to train robots with artificial brain to attain common intelligence in developmental manners by adapting these aspects.

The research isn't only based on Electrical Engineering. It is the integration of several fields: neuroscience, neural network modeling, nonlinear dynamics, self-organization, cognitive science, artificial intelligence, robotics, neuropsychology, phenomenology and ethics.

[Ongoing Projects]

◦◦ Neuro-Robotics toward "General Intelligence"

The project is designed to understand the essential brain mechanism for high-order cognition by synthesizing through



Fig 2. iCub

robotics experiments. The ultimate goal is educating robots to adapt at various cognitive tasks simultaneously where general intelligence would be required. Large Scale Brain Network (LSBN) model and iCub as a humanoid robot platform will be utilized for the project.

◦◦ Social Cognitive Neuro-Robotics

The project aims to examine possible neuropsychological mechanisms for social cognition by conducting a set of robot-robot and human-robot interaction experiments. The underlying dynamic mechanisms for spontaneous generation of cooperative behaviors



Fig 3. NAO

will be tested by conducting brain imaging experiments on the corresponding social cognitive tasks under possible collaborative studies. This project is greatly motivated by the human nature of "free will" or independent volition. Four Nao robots (an autonomous, programmable humanoid robot developed by Aldebaran Robotics) will be utilized in the robot experiments.

[Interview with Dr. Tani]

◦◦ How is the ambience of the laboratory?

How is your relationship with your lab students?

As you might know, I recently transferred to KAIST and the laboratory was opened last year. Currently, there are only small numbers of students in our lab. It seems little empty, however, new graduate students will join our lab next semester. I expect to have more students gradually. In the lab, half of lab students are international and the other half is Korean. We all speak in English in our lab.

My relationship with lab students is pretty casual, just like other lab professors'. Once or twice a month, we go out for dinner in amity.

◦◦ What are the specialties of Cognitive Neuro-Robotics Lab? What makes your lab distinctive from other labs?

We don't deal with only electrical engineering in our lab. Cognitive Neuro-robotics is the integration of several study

fields. From engineering to humanities, our research needs broad range of knowledge. Consolidation of ideas from different fields is necessary. Based on the fundamental study of human beings, we do research with deep thinking and broad vision rather than systematic process.

◦◦ To be a part of your lab, what kinds of EE major courses do the undergraduates have to take?

Of course, all subjects related to electrical engineering are important. In addition to that, I would recommend getting used to C programming and UNIX for artificial neural network and robotics. As I mentioned previously, our research is the combination of many different fields of study. What we do isn't just building robots. We educate robots to have human nature. I do expect students having curiosity in humanity things. I really do encourage students to take psychology courses to better understand human nature.

◦◦ Do you have anything to say to students, who want to be a part of your lab in the future?

First of all, what I want to say is to get motivated. It is the most important thing in your life! And, students should have self-opinion, self-discovery and curiosity. Many Korean students are good at doing what they are told. I hope that students become more active. Also, English skill is very crucial, especially in our lab. We communicate with each other in English. Also, as I said several times, our research field asks for general knowledge about human nature. I would recommend students to read many books and articles on psychology, robotics, neurology, brain and social science.

Thank you for taking time out of your busy schedule to meet EE Newsletter.

By Seul Gi Moon / alicemoon@kaist.ac.kr

Contact Us

Tel: +82-42-350-7428

Address: Rm# 50, ITC Building (Bldg. N01), KAIST, 373-1 Guseong-dong, Yuseong-Gu, Daejeon, Republic of Korea (Postal Code: 305-701)

Homepage: <http://neurobot.kaist.ac.kr>

대면적 LCD, OLED에 상용화 가능한 플라즈모닉 컬러필터 기술



▲ 도윤선 학우 (최경철 교수 연구팀)

디스플레이와 CMOS 이미지 센서에서 컬러필터는 색상을 표현하기 위한 핵심부품 역할을 해왔다. 지금 사용되고 있는 대부분의 컬러필터들은 투과율이 낮아 전력의 많이 소비되며, 그 제작에 필요한 염료와 안료들의 수입의 의존도가 높다는 단점이 있다. 또한, 이제까지 플라즈몬 현상을 이용해 컬러필터 기술에 도입하려던 시도들은 대면적에는 적용할 수 없다는 한계가 있었다.

최경철 교수 연구팀의 도윤선 학우는 이러한 플라즈몬 현상과 레이저 간섭 리소그래피 방법을 이용해 대면적에 적용 가능한 컬러필터를 개발했다. 본 연구는 Advanced Optical Material의 2013년 2월호 표지논문으로 게재되었다. 이번 EE Newsletter 봄호에서는 본 연구를 소개하고자 한다.

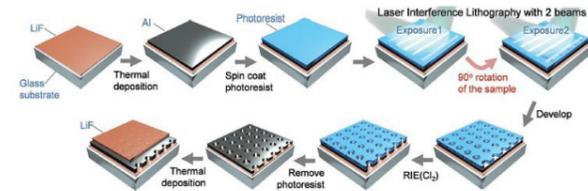
컬러필터는 LCD, OLED와 같은 디스플레이와 디지털카메라 속 CMOS의 이미지 센서 등에 색상표현을 위해 사용되고 있는 부품이다. 주로 사용되는 organic dye-based color filter는 재료의민감성 때문에 열이나 자외선을 받으면 기존의 능력이 감소하는 현상을 보이며, 패널 내에 픽셀별로 색을 분리하기 위해 매우 복잡한 광 리소그래피 기술을 요구한다. 따라서 공정 시간과 비용이 많이 소요되며, 색상 구분을 위해 black matrix 등 복잡한 구조가 형성되어 투과도가 낮아지는 단점이 있다.

이번 연구는 이러한 컬러필터의 단점을 개선하기 위한 새로운 관점에서 시도되었다. 빛의 파장대와크기가 비슷한 나노 크기의 구멍을 뚫어, 표면에서 발생하는 플라즈몬 현상을 이용해 band pass filtering과 같이 필요한 빛의 색이 투과되어 나오는 원리를 컬러필터에 적용했다. 특히 금속 박막이나 나노 크기의 구멍을 뚫어 표면 플라즈몬 현상이 일어나면, 구멍이 없는 부분에서 투과할 수 없는 빛까지 벽을 따라 구멍으로 투과할 수 있게 이끌어 줌으로써 투과율 또한 향상되게 된다.

현재 주로 사용되고 있는 컬러필터는 투과율이 20~30%인데 반해, 플라즈몬 효과를 이용하면 투과율이 40%이상 증가하고 결과적으로 전력효율이 2배 이상 향상될 수 있다. 컬러필터에 대한 기존의 연구들은 Focused Ion Beam(FIB), 전자빔(Electron Beam) 리소그래피 등의 고가의 공정 방법을 사용했지만, 이번 연구에서는 나노크기의 구멍을 뚫기 위해서 레이저간섭리소그래피 방법(Laser Interference Lithography, LIL)을 활용했다. 또한, 구멍의 크기나 간격, 금속의 두께 등을 조절하여 특정 파장대에서 공진이 일어나 원하는 빛을 얻을 수 있게 제작했다.

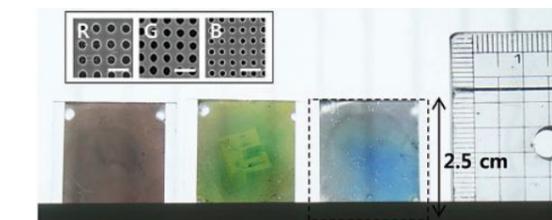
P는 상하 좌우로 반복되는 구멍간의 가장 짧은 거리로써 패턴의 주기를 나타내며 pass band를 결정하는데 주요 역할을 한다. 이 P

값은 레이저의 파장과 표본에 의한 초기 각도로 결정된다. 본 연구에서는 레이저에 4가지의 다른 각도로 노출했다. 각각 20, 25, 30, 35도로써 각각은 P의 길이 390nm, 320nm, 260nm, 230nm에 해당한다. 주어진 주기에 따라금속층의 두께나 구멍의 크기를 조절해 가면서 투과특성을 조절했다. 구멍의 크기는 가해주는 레이저 빛의 세기나 시간, 용량 등의 변수를 통해 조절했다.



▲ Fig 1. 리소그래피 과정

위의 그림은 공정과정을 나타낸 것으로서, Al의 두께나 구멍의 크기는 다음 두 조건에 의해 결정된다. 첫째로, 목표가 되는 색의 최대 투과율이 원치 않는 피크 값의 최소 1.5배보다는 크게 되는 조건이다. 둘째, full-width at half-maximum(FWHM)이 파란색에 대해서는 500nm이하, 초록색에 대해서는 500nm에서 600nm사이, 빨간색에 대해서는 600nm이상을 만족하는 조건에 따라서 결정했다. 이러한 과정을 통해 만들어진 컬러필터는 빨간색과 초록색, 파란색에서 각각 21.6%, 19.9%, 22.9%의 투과율을 보였다. 아래 plasmonic color filter(PCF)의 모습을 보면 각각 빨간색, 초록색,



▲ Fig 2. 플라즈모닉 컬러필터 사진

파란색에 해당하는 나노구조의 표면이 조금씩 다를 수 있다. 이는 2.5cm*2.5cm의 크기로 선형연구에서수백um 면적에 시행되었던 것에 비교해 매우 큰 크기이며 장비의 사양에 따라 패턴화된 공간을 더 키울 가능성이 충분히 있다. 이번 연구는 컬러필터의 투과율을 높일 수 있을 뿐만 아니라 설계 및 공정의 간소화를 통해 시간을 단축할 수 있다. 또한, 비용이 적게 들어 염료 및 안료기반의 컬러필터 기술을 대체할 수 있을 것으로 보인다. 이러한 상용화 기술을 이용해 OLED나 반도체 LED에 적용해 저전력 플라즈몬 디스플레이를 양산하는 연구를지속해서진행할예정이다.

용어해설

컬러필터

배면광원에서 나오는 백색광에서 빨간색, 초록색, 파란색 등 특정 색상을 추출하는 박막 필름 형태의 광학부품. LCD, OLED, CMOS Image Sensor 등에 활용되고 있음

레이저 간섭 리소그래피

레이저 광의 간섭현상을 이용하여 나노구조를 형성하는 기술. 두 개 이상의 레이저가 만나 주기적인 간섭무늬가 형성되고 이를 광감물질인포토레지스트 층에 노광 및 에칭을 통하여 패턴을 형성하는 방법

표면 플라즈몬

나노 크기로 형성된 금속 나노 구조체에 특정 광원이 입사되었을 때, 광원의 파장에 따라 금속 나노입자의 표면에 있는 전자가 공진적으로 진동하는 유사입자를 지칭. 이 현상은 금속과 유전체의 경계면에서 발생하여 수십~수백 나노미터 반경 내에서 빛의 움직임에 영향을 미침.

연구팀 인터뷰

Q 본 기술을 개발하는데 어느 정도의 기간이 걸렸고, 고려대학교와 함께 공동연구를 진행하신 계기가 무엇인가요?

A. 기간은 3년 정도 걸렸으며, 디스플레이의 컬러필터의 효율을 증가시킬 방안에 관해 연구하던 중 나노 크기의 구멍을 뚫어 플라즈몬 현상을 이용하면 투과율을 높일 수 있을 것으로 생각했습니다. 그러나 다른 연구진에서 주로 시행되고 있는 반도체전자빔리소그래피나이온빔리소그래피는 대면적에 적용이 불가하여 레이저 리소그래피를 선택하였고 고려대학교에서 당시 그 리소그래피 기술을 연구하고 있던 것을 알게 되어 같이 진행하게 되었습니다. 즉, 어느 분야에 사용되어야 할지 몰랐던 레이저 리소그래피 방법을 컬러필터에 적용하고자 한 것입니다.

Q 기존에는 어떤 연구를 하셨으며 앞으로는 어떠한 연구를 지속해 나가실 계획이신가요?

A. 기존에는 OLED 소자 내의 표면플라즈몬 손실을 줄이는 연구를 발표했습니다. 그 분야에 관한 연구는 계속되고 있고, 국부적 표면 플라즈몬을 이용하여 LED의 효율을 향상시키는 연구도 하고 있습니다. 앞으로도 이러한 효율을 높이는 연구를 지속해서 진행할 계획입니다.

Q 현재 세계의 디스플레이 기술 현황과 앞으로의 방향은 어떤가요?

A. 현재 한국은 응용, 생산기술 1위이며 특히 생산기술에서는 매우 독보적이라 할 수 있습니다. 디스플레이 학회에서도 한국의 논문이 가장 많은 걸 보면 한국의 디스플레이 기술이 어느 정도로 앞서 나가고 있는지에 대해 알 수 있습니다.

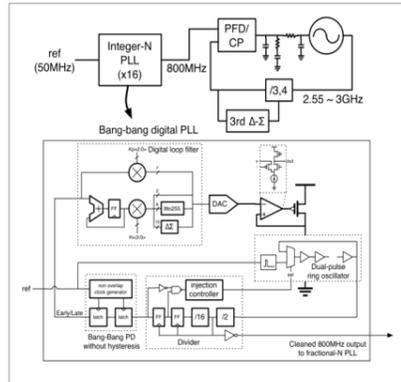
앞으로의 미래 기술은 투명하고 flexible한 디스플레이 기술이라고 볼 수 있습니다. OLED를 활용해 그 방향으로 나아갈지, 다른 기술을 이용해 나아갈지는 아직 모르지만, 현재는 많은 사람들이 OLED를 차세대 기술로 바라보고 있습니다. 차세대 기술 연구를 위해서는 창의성 및 독창성을 바탕으로 한 참신한 아이디어가 필요하고 이를 위해 여러 나라가 연구하고 있습니다.

바쁘신 와중에도 도움을 주신 최경철 교수님과 도윤선 학우에게 감사의 말을 전합니다.

양유진 기자/yyj268@kaist.ac.kr

“ Low-Noise Low-Power Frequency Synthesizer ”

조성환 교수 연구팀(박동민 박사)



[그림1] Frequency Synthesizer based on Cascaded-PLL

설계된 주파수 합성기는 그림 1에 나와 있다. 첫 번째 PLL은 50MHz의 기준 주파수를 16배 증가시켜 800MHz를 만들어 내며 두 번째 fractional-N PLL은 이를 3~4 사이의 분수 값으로 증가시킨다. 이러한 구조는 두 번째 fractional-N PLL의 양자화 잡음(quantization noise)을 본래의 곱값으로 복원할 만큼 줄일 수 있다는 장점이 있다.

반면에 첫 번째 PLL의 잡음이 매우 적어야 한다는 것과 두 번째 PLL의 delta-sigma modulator의 전력 소비(power consumption)가 낮아야 한다는 design challenge가 있다. 이를 극복하기 위해 이 연구팀에서는 아래의 기법을 제시하였다.

■ Dual-Pulse Ring Oscillator(DPRO)

기존의 reference injection 방식은 시간 오류(timing error) 때문에 spur를 줄이기가 쉽지 않았다. 본 연구에서 사용한 DPRO는 even-stage inverter chain이며 독립적인 2개의 pulse가 연달아 발생한다. 각각의 pulse는 PLL을 locking 또는 injection 하는데 사용한다. Pulse가 각각 독립적이므로 reference injection spur가 PLL에 미치는 영향이 적어졌다.

■ Supply Regulated Digital PLL

제안된 주파수 합성기의 첫 번째 PLL은 Ring-Oscillator 구조이며, 출력 주파수는 입력 전압에 민감한 특성이 있다. 본 연구에서는 DAC에 전압 입력 조절기(supply regulator)를 연결하여 DAC에서 높은 PSRR을 얻으면서, 입력에 둔감한 Ring Oscillator를 만들 수 있었다.

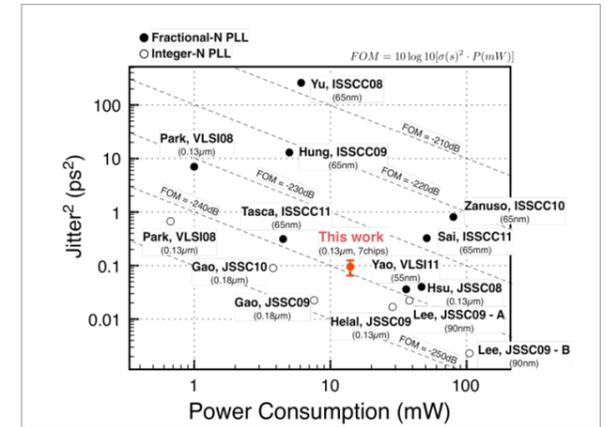
■ Cascaded delta-sigma modulator(DSM)

본 연구에서 DSM이 증가한 기준 주파수 때문에 동작주파수가 높아진 것으로 볼 때, 기존의 구조를 사용하면 전력 소비가 매우 높아지게 된다. 본 연구에서는 DSM의 입출력 bit-width를 유지하면서 직렬로 연결된 축전기(accumulator)의 대역폭을 줄임으로써 전력 소비를 감소시켰다.

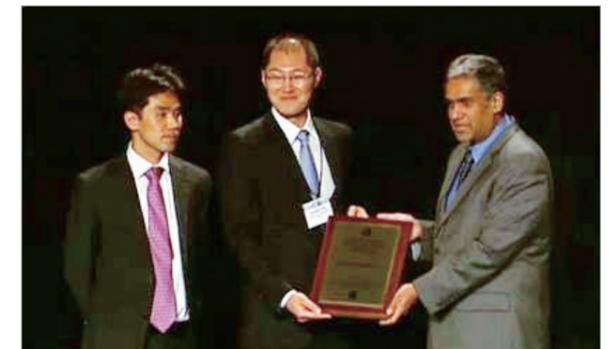
본 연구는 그림 2에서 볼 수 있듯이 전력 소모 대비 잡음(jitter)에서 가장 좋은 성능을 가지고 있다. 주목할 만한 점은 이러한 결과를 최신공정이 아닌 0.13um CMOS로 구현했다는 것이다.

아울러 본 논문이 좋은 평가를 받은 이유 중 하나는 아이디어뿐만 아니라, 결과를 검증할 때 여러 칩과 주파수에 대해 수백 번에 걸쳐 검증했다는 데 있다.

일반적으로 학교나 연구소의 논문은 가장 좋은 결과만을 중점으로 발표하는 경향이 있는데, 본 논문은 최적이거나 최악의 모든 경우에서 좋은 성능을 보여주는 설계를 제시하였다.



[그림2] Power consumption vs. jitter



[그림3] 조성환 교수 수상 사진

용어 설명

- PLL(phase locked loop, 위상 동기 루프) : PLL은 데이터 흐름 내에 속도 조절 정보를 넣어 함께 전송하는 기법이며, 수신 측에서는 수신된 속도 조절 정보에 자신의 로컬 clock을 고정함으로써 신호 요소를 추출한다.
- Spur : 펄스 형태로 튀는 오류 값.
- Delta-Sigma modulation (DSM) : 델타-시그마 변조 방식은 delta 변조방식으로부터 파생된 아날로그-디지털 변환방식이다. 이 방식을 적용한 ADC 또는 DAC 회로는 저가의 CMOS 공정으로 쉽게 구현할 수 있다. 대부분의 아날로그 칩 업체들이 sigma-delta converter를 제공하고 있다.

글: 김효준 학우, 조성환 교수
 편집: 조선영 기자 / sun90015@kaist.ac.kr

무선 통신의 시스템이 복잡해지고 속도가 빨라짐에 따라 기준 주파수를 생성하는 주파수 합성기(frequency synthesizer)의 잡음 특성이 더 좋아져야 한다. 조성환 교수 연구팀의 박동민 박사(현, Qualcomm, San Diego)는 저잡음 주파수 합성기(low-noise frequency synthesizer)를 cascaded PLL(phase locked loop)과 reference injection 기법을 통해 구현하였다.

이번 연구를 통해 박동민 박사는 회로분야에서 가장 잘 알려진 IEEE International Solid-State Circuits Conference (ISSCC)에서 Takuo Sugano Outstanding Far-East Paper를 수상하였다. 이번 EE Newsletter 봄호에서는 그가 연구한 저잡음 주파수 합성기를 소개하고자 한다.

피드백을 이용한 통신용량증대기술



서창호 교수 대표 논문 소개

지금까지 EE Newsletter에서는 연구실 소개, 수상자 인터뷰 등을 통해 전자과 여러 연구실과 학우들의 연구 분야에 대한 정보를 전달해 왔다.

하지만 교수의 과거 주요 연구 성과는 연구에 대한 이해 부족 등으로 인해 학우들에게 잘 전달되어오지 못하였다.

그래서 이번 EE Newsletter 봄호에서는 서창호 교수의 연구 성과에 대한 소개를 하고자 한다.



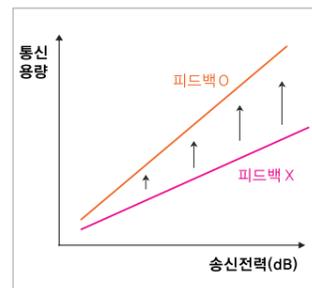
피드백이란 과거의 특정 액션에 대한 결과를 보고하는 행위로서 일상생활에서 매우 중요한 역할을 하고 있다. 대화, 칭찬, 상, 비평, 평가 등등 피드백의 종류는 헤아릴 수 없을 정도로 다양하며 그것의 중요성을 누구나 쉽게 짐작할 수 있다.

하지만 피드백이 통신시스템에서만은 그 중요성을 인정받지 못해 왔다. 이는 1950년대 정보이론 창시자 클로드 새년(Claude Shannon)의 유명한 결과 때문인데, 그의 결과에 의하면 놀랍게도 일대일 통신에서 피드백이 통신용량을 증대시킬 수 없다는 것이다.

이 결과는 수많은 통신공학자들에게 피드백 사용에 대한 비관적인 관점을 심어 주었고, 이로 인해 현재까지 개발된 모든 통신시스템을 살펴보면 피드백의 구현을 찾아볼 수가 없다. 오로지 ARQ메커니즘과 같이 전송신호를 잘 받았는지 (ACK) 못 받았는지 (NACK) 알려주는 간단한 용도로만 피드백을 사용할 뿐 그 이외의 구현을 찾아볼 수가 없다.

2009년 우리는 새년의 결과와는 상반되는 결과를 보였다 [1]. 우리가 보인 것은 일대일 통신이 아닌 복잡한 네트워크 환경에서는 피드백이 큰 도움을 줄 수 있다는 것이다. 구체적으로 다수 개의 통신링크가 서로 간섭을 일으키는 복잡한 통신환경에서 피드백이 통신용량을 크게 증가시킬 수 있음을 보였다.

더욱 흥미로운 사실은 피드백에 의한 통신용량증대가 무한대까지 갈 수 있다는 것이다. 즉 피드백을 사용하지 않았을 때와 사용했을 때의 통신용량차이를 무한정 키울 수 있다는 것을 보였다. 그림에서 보듯이 통신용량차이가 전송전력이 커짐에 따라 무한정 증가함을 알 수 있다. 이 결과는 기존에 많은 정보이론가/통신공학자들의 피드백에 대한 비관적인 관점에 큰 변화를 주었다.



[그림. 피드백을 사용했을 때와 사용하지 않았을 때의 정성적 통신용량 비교]

또한 이를 도출하는 과정에서, 우리는 정보이론분야에서 40년 이상 풀리지 않던 난제에 대한 해법을 부분적으로 제시할 수 있었다. 구체적으로 40년 이상 난제였던 "정규간섭채널 통신용량"의 lower bound와 upper bound를 새롭게 제시하였고, 두 bound간의 차이가 모든 채널환경에 상관없이 2 bits/sec/Hz 안에 들어옴을 증명했다.

작년에 우리는 위와 같은 이론적인 결과의 구현 가능성에 대한 비전 또한 제시했다 [2]. [1]에서는 피드백 사용에 대한 비용을 고려하지 않았을 때 피드백 사용 이득이 있음을 보였다. 더 나아가 [2]에서는 피드백 사용에 대한 비용을 고려했을 때에도 피드백 이득이 있음을 보였다. 즉 1 bit 피드백으로 1 bit 이상의 통신용량증대를 가져올 수 있음을 보였다. 따라서 피드백 사용에 대한 비용을 고려하는 실제 통신시스템에서도 피드백 사용이 유용함을 예측할 수 있다.

최근에 우리는 더욱 다양하고 복잡한 통신환경에서 피드백의 역할을 연구하고 있다. 더 나아가 통신시스템 뿐 아니라 "컴퓨팅시스템", "분산저장시스템", "다중합네트워킹시스템"으로의 확장연구 또한 진행 중이다. 이를 위해 많은 공동연구를 진행하고 있는데, 버클리의 David Tse 교수, MIT의 Lihong Zheng 교수 [3], EPFL의 Michael Gastpar교수 [4], UIUC의 Pramod Viswanath 교수 [5], Cornell의 Salman Avestimehr교수, UT-Austin의 Alex Dimakis교수가 공동연구자들이다.

이와 같은 연구를 통해 우리는 모든 "정보시스템 (Information Systems)"에서의 피드백 역할을 규명할 뿐 아니라 더 나아가 새로운 아키텍처 설계에 비전을 줄 수 있을 거라 예상한다.

좋은 내용을 학우들에게 알릴 기회를 주신 서창호 교수님께 다시 한번 감사드립니다.

글 : 서창호 교수
편집 : 최진수 기자 / chjs0327@kaist.ac.kr



참고문헌

- [1] Changho Suh and David Tse, "Feedback capacity of the Gaussian interference channel within 2 bits," IEEE Transactions on Information Theory, vol. 57, no. 5, pp. 2667–2685, May 2011 (The conference version won the Best Student Paper Award of the IEEE International Symposium on Information Theory 2009).
- [2] Changho Suh, I-Hsiang Wang, and David Tse, "Two-way interference channels," IEEE International Symposium on Information Theory 2012.
- [3] Shao-Lun Huang, Changho Suh, and Lihong Zheng, "Euclidean information theory of networks," IEEE International Symposium on Information Theory 2013.
- [4] Changho Suh and Michael Gastpar, "Interactive function computation," IEEE International Symposium on Information Theory 2013.
- [5] I-Hsiang Wang, Changho Suh, Suhas Diggavi, and Pramod Viswanath, "Busty interference channel with feedback," IEEE International Symposium on Information Theory 2013.

전기 및 전자공학과 신입 학과 대표단 소개

전기 및 전자공학과 월드에 오신 것을 환영합니다!

봄학기를 맞아 전기 및 전자공학과의 12학번 과학생회를 새로 구성하였다. EE Newsletter 봄호에서 과대표, 부과대표, 총무를 취재하여 그들에 대해 낱알이 파헤쳐 보았다. 손경준 기자/princekj@kaist.ac.kr



최진

남심을 뒤흔드는 미모의 학과대표

다른 학과보다 많은 인원과 화기에 애한 분위기에 끌려 전기 및 전자공학과에 발을 들였다.

딸기파티 때, 딸기 소주 만들기와 같은 독창적인 콘텐츠를 만들어 사람들이 재미있게 즐길 수 있도록 하고 싶다고 한다.

기획하고 싶은 행사

전기 및 전자공학과 여학우들을 위해 한 달에 한 번 모이는 것과 같은 다양한 행사.

목표

재미있고 행복한 전기 및 전자공학과를 만들기.



소형준

성실함과 성실함으로 뚝뚝 뚫는 부 학과대표

중학생 때부터 회로와 전기를 다루는 것을 좋아하였으며 전기 및 전자공학과 출신인 아버지의 영향을 받아 전기 및 전자공학과에 진학하였다. 비록 이전에 대표직을 맡아 본 적은 없지만 다양한 행사 기획 경험이 많으며 무엇보다도 사람들을 만나서 함께하는 활동을 좋아한다.

기획하고 싶은 행사

전자과 내 커뮤니티를 활성화 하거나 3대 3 농구대회 같이 다양한 사람들이 서로 어울릴 수 있는 행사.

목표

다른 학과와 차별화된, 특별한 전기 및 전자공학과를 만들기.



봉지영

열 남자 못지 않은 여자 부 학과대표

주변에서 '학생 복지가 잘 되어있다.' 등의 전기 및 전자공학과의 장점들을 많이 들어 무엇보다도 학과 자체에 끌렸다고 한다.

특별히 바쁜 것을 잘 느끼지 못하는 성격이라 행사를 늘리고 싶어한다. 이러한 면이 학생들을 위해 다양한 일을 하는 학과대표단으로서 알맞다고 하였다.

기획하고 싶은 행사

교수님들과 함께 등산 등의 운동을 하며 다양한 먹거리를 즐기는 행사.

목표

교수님들과 함께하는 전기 및 전자공학과를 만들기.



임창준

기계공학과에서 전기 및 전자공학으로 발을 돌린 총무

입학했을 때, 전기 및 전자공학과와 기계공학과를 복수전공 하려고 했었다. 하지만 기계공학은 적성에 맞지 않아 전기 및 전자공학과만 전공하기로 하였다.

전기 및 전자공학과는 다른 학과에 비해 행사도 많고 재미있어 보였기 때문에 학과대표단이 되어 새로운 일들을 기획하고 다양한 행사를 해보고 싶어한다.

기획하고 싶은 행사

이미 실시되고 있는 과목별 튜터링 이외에 친구들과 함께 전공 공부를 할 수 있는 스터디 활동.

목표

유대감이 강한 전기 및 전자공학과 만들기.

이것만은 알고 대학원 가자!



대학원 세미나 수업 <연구논문작성법>



"학부 과정의 학생은 당연히 대학원에 대한 이해가 부족할 수밖에 없죠. 그래서 대학원에 진학하여 초반에 고생하는 학생들이 많습니다. 이 과목은 이러한 문제를 해결하기 위한 과목입니다." 윤준보 교수의 연구실에서 진행된 만남에서 윤준보 교수는 <연구논문작성법> 수업의 취지를 밝혔다.

윤 교수의 첫마디는 KAIST 전기 및 전자공학과 학생들에 대한 그의 진심 어린 마음을 보여주기에 충분했다. 이어서 그는 "이 수업은 후배들이 똑같은 실수를 하지 않기를 바라는 선배의 마음에서 개설되었죠."라며 미소를 보였다.

EE Newsletter는 이번 봄호에서 <연구논문작성법> 수업이 어떤 내용으로 구성되는지 소개하고자 한다. 다만, 연구논문 작성 요령을 알리기보다 수업에서 다루는 '대학원 적응에 필요한 팁'에 초점을 맞추었다. 여기에는 대학원 생활의 기초, 메일 작성법 등이 포함된다. 자세한 내용은 수업을 수강하여 확인할 수 있다.

이 기사에서 제공하는 자료가 전기 및 전자공학과와 많은 학생들의 대학원 진학 및 생활에 큰 도움이 되었으면 한다.

손성민 기자/sungminsohn@kaist.ac.kr

과목 코드 : EE509
구분 : 학석사 상호 인정과목
개요 : <연구논문작성법>

수업에서 배울 수 있는 요소들

- ① 대학원 과정에 대한 올바른 이해
- ② 성공적인 대학원 생활하기
- ③ 좋은 연구를 하는 법
- ④ 좋은 발표를 하는 법
- ⑤ 메모하는 법, 연구 노트 작성법
- ⑥ 저널/학회 논문 완벽히 이해하기
- ⑦ 저널 논문 작성법
- ⑧ 연구 윤리 (어떤 것이 표절인가)
- ⑨ 이메일 예절, 인생사는 법, 특허 쓰는 법, 창업 사례

1. 학사 vs. 석사 vs. 박사^[1]

학사

- 강의 일정, 교과서, 시험문제 등 주어지는 업무가 있다. 그래서 이 기간에는 성실함이 가장 중요한 덕목이라 할 수 있다.
- 내실을 다지는 기간이다.
- 학사학위 = 당신은 배울 수 있는 사람

석사

- 전공지식의 심화 및 연구에 대한 입문 과정이다.
- 연구의 방법론을 터득하는 기간으로 직접 문제를 해결해보는 과정이다.
- 열의와 자세(태도)가 중요하다.
- 석사학위 = 당신은 전문분야에 종사할 준비가 된 사람

박사

- 문제 정의, 해결, 논문 출판까지의 전 과정을 경험한다.
- 독창성 있고 깊이 있는 연구를 독립적으로 수행한다.
- 처음부터 끝까지 자신과의 싸움이다.
- 시련의 시기가 반드시 한번은 있다.
- 학위에 대한 뚜렷한 목표의식이 필요하다.
- 박사학위 = 당신은 해당 분야 전문가이며 문제 해결 능력이 검증된 사람

2. E-mail 예절^[1]

메일에서 중요한 사항은 받는 사람이 누구이고 참조하는 사람이 누구인가 하는 점이다. 또, 제목에도 신경을 써야 한다. 메일을 수신하는 사람이 제목만 보고도 어떤 내용인지 예상할 수 있도록 쓰는 것이 바람직하다.

윗사람에게 메일을 보낼 때는 어떻게 써야 할까? 윗사람 일수록 받는 메일의 수가 많은 것을 항상 염두에 두자. 그렇기에 더욱 제목만으로도 우선순위를 판단할 수 있도록 제목을 작성해야 한다. 전달하려는 주제를 내용의 제일 위에 쓰고 구체적이고 자세한 내용은 본문의 하단에 쓰는 것도 좋은 방법이다. 이렇게 함으로써 받는 사람이 수신한 메일의 내용을 파악하기 쉬워진다.

다른 조직 간의 메일도 유의사항이 있다. 외부에 메일을 보내는 경우 상급자(지도교수)를 참조로 넣는 것은 기본적인 규칙이다. 잊지 않도록 하자. E-mail을 받는 대상에 따라 지켜야 하는 예절이 따로 있지만 공통으로 중요한 것은 정중함과 간결성이다. 단, 교수님께서는 정중함에, 동료에게는 간결성에 더욱 치중하는 것을 권장한다.

3. 지도교수 선택 이전에 자신을 돌아보기^[2]

목표

- 10년, 20년, 30년 후에 어디에 있고 싶은가?
- 미래에 대해서 구체적인 구상을 하고 있는가?

스타일

- 나는 연구가 무엇이라고 생각하는가?
- 나는 얼마나 유연한 사고의 소유자인가?
- 나의 강점과 약점은 무엇인가?
- 내가 성공을 하기 위해서는 무엇이 필요한가?

Topic

- 나는 어떤 분야에 관심이 있는가?
- 내용을 얼마나 세부적으로 알고 있는가?

4. 연구실 조사

- 교수님께서 새로운 학생을 찾고 있는가?
- 교수님께 가용 T/O가 있는가?
- 교수님의 거처 및 종신 교수 계획은 어떻게 되는가?
- 특별한 배경지식이 요구되는가?
- 교수님의 5년, 10년, 15년 뒤의 비전은 무엇인가?

연구실의 역사

- 졸업생은 몇 명인가?
- 현재의 학생들은 어떤 연구를 하고 있는가?
- 학생들의 논문 게재 현황은 어떠한가?
- 그 중 제1저자 실적은 어떠한가?
- 최근 주목받고 있는 교수님인가 아니면 학계에서 권위 있는 교수님인가?

5. 실패하는 대학원 생활^[1]

- 연구를 미루고 학점에 더 신경을 쓴다.
- 듣는 수업의 종류와 양이 지나친다.
- 지도 교수님을 전적으로 믿고 지낸다.
- 졸업을 계속 미룬다.
- 학회에 투자하는 시간이 많다. 학회는 시간 투자가 많은 작업이기에 지나친 학회 참가는 연구에 지장이 될 가능성이 높다.
- 발표하는 법이나 논문 쓰는 법에 지나친 공을 들인다.
- 다른 분야에 계속 관심을 보인다.

6. 연구 주제 선정하기^[3]

- 문제를 정하는 것은 그 문제를 연구하는 것만큼이나 중요하다. 초창기부터 연구 주제를 성급하게 결정하기보다는 즐겨워 보이는 내용부터 먼저 시작해보는 것이 좋다. 이는 좋은 연구를 하는 훈련이 된다. 논문 주제는 보통 대학원 과정 2-3년에 걸쳐 결정하는 것이 바람직하다.
- 만약 처음 생각했던 계획과 아주 많이 다르게 일이 진행 되더라도 놀라지 말아야 한다.
- 선택한 연구과제를 좋아해야 한다.
- 어떠한 문제를 해결하는 중간마다 이정표를 두도록 한다. 이는 논문을 쓸 때 도움이 될뿐더러 진행사항을 점검하기에도 좋다.

7. 좋은 연구를 하는 법^[3]

자신의 연구 분야와 관련된 논문이나 특허를 항상 찾아본다.
· 이를 통해 해당 연구 분야의 흐름을 파악할 수 있고 새로운 아이디어 창출의 시작이 될 것이다.

연구계획을 철저히 세우고 연구를 진행한다.

- 먼저 크게 단계별 계획을 세우고, 각 단계의 목표와 세부계획을 세운다.
- 항상 목표지에 대한 정확한 마감일과 관련 작업의 전달 날짜를 정한다.

어떤 실험을 하든지 모의 실험(사고 실험)을 먼저 진행한다.

- 당장은 시간이 좀 더 걸릴지 몰라도 이렇게 해야 나중에 반복적인 실험을 피할 수 있어서 결과적으로 시간을 단축할 수 있다.

실험 후 결과를 철저히 분석하고 정리한다.

- 남들이 알기 쉬운 결과물(table or graph)로 만든다.

8. 연구에 필요한 자세^[3]

능력보단 태도!

- 내 능력이 아무리 뛰어나더라도 태도가 안 좋다면 그 능력을 발휘할 기회를 잡을 수 없다.

상대방을 존중하는 태도!

- 상대방을 존중하는 태도 하나만 가지고 있어도 협력은 저절로 된다.

고마움을 기억하여 표현하는 태도!

- 고마움을 기억하는 친구는 다음에 또 부탁하여도 잘 들어주고 싶은 법.

둔필승총! (둔한 글씨로라도 적는 것이 총명함을 이긴다.)

- 사람들과의 약속, 그때그때 생각나는 아이디어 등을 적어놓는 습관을 들이면 나중에 대단한 힘이 된다.

9. 논문 투고 절차^[4]

1. 투고할 저널을 선택한다.
2. 저널의 Information for Authors를 꼼꼼히 읽고 이에 맞추어 원고를 작성한다.
 - 글자 수 제약 (letter의 경우), paper format 등 논문 작성에 필요한 전반적 사항 기재한다.
3. 지도교수님의 교정과 동의를 얻은 후 제출한다(submit).
 - 교신 저자 (Corresponding author): 지도교수
4. Editor가 논문 심사자(peer reviewers)에게 논문을 송부한다.
 - 제출 사실이 모든 저자에게 공지될 수도 있다.
5. Editor로부터 심사 결과 통보 및 심사자 평을 받는다.
 - Accept as is / accept with minor revision / accept with major revision (re-submit and re-review) / reject 중 하나.
6. 본문을 수정해서 다시 제출한다(re-submit).
 - 교정 원고(Revised manuscript)에 수정한 부분을 강조(highlight)하기도 한다.
7. 승인 통보를 받는다(Acceptance notification).
8. 교정 작업을 진행한다(Proofreading).
9. 최종 발행(Publication)을 한다.

10. Reference

1. Jun-bo Yoon (2011). 대학원 생활의 기초, 대학원 세미나 강의 노트, KAIST, Daejeon.
2. Brian Noble. How to survive as a Graduate Student [online]. Available from: <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/user/bnoble/Web/survival/survpage.html>. [Accessed 11 April 2013].
3. Jun-bo Yoon (2011). 좋은 연구 및 좋은 발표를 하는 법, 대학원 세미나 강의 노트, KAIST, Daejeon.
4. Jun-bo Yoon (2011). 메모, 연구 노트, 연구 논문의 기초, 대학원 세미나 강의 노트, KAIST, Daejeon

인터뷰와 자료 제공을 흔쾌히 승낙해주신 윤준보 교수님께 감사의 말씀을 전합니다.



EE Newsletter 단체사진



안녕하십니까. 독자 여러분.

전기 및 전자공학과 소식지 동아리 EE Newsletter입니다. 어느덧 겨울이 지나 봄이 찾아왔습니다. 이번 봄 호에는 겨울 호에 이어 KAIST 전기 및 전자공학과와 자강스러움을 표현하고자 했습니다. 학과에서 이룬 연구 성과를 다루는 기사를 대폭 늘렸으며 신임 교수님들의 소개 기사를 두 편 실어봤습니다. 나아가 전기 및 전자공학 산업에 기여한 존경스러운 인물들을 만나보았습니다.

이번 봄 호를 비롯하여 지금까지 나온 EE Newsletter 소식지는 KAIST 전기 및 전자공학과 홈페이지(ee.kaist.ac.kr)에서 확인하실 수 있습니다. 앞으로도 EE Newsletter는 KAIST 전기 및 전자공학과와의 실적을 홍보하고 유익한 정보를 제공할 것입니다. 더불어, 전기 및 전자공학과 구성원들의 네트워크 강화에 더욱 신경 쓸 것입니다. 저희는 기사와 관련하여 여러분의 피드백을 항상 환영합니다. 독자 여러분의 따뜻한 관심과 격려 부탁드립니다. 감사합니다.

EE Newsletter 일동



김병호·김삼열
IT융합 빌딩(N1)



나노팩센터 봄 전경(E19)

EE Newsletter는 2013년부터 전기 및 전자공학과 구성원들의 결속력을 강화시키고자 더욱더 노력에 박차를 가하고자 합니다. 외국 우수 대학들의 강점 중 하나는 동문네트워크가 강력하다는 것입니다. KAIST 전기 및 전자공학과도 그들과 함께 세계 선두주자로 달리고 있지만, 그에 비해 동문 결속력이 약한 실정입니다. 결속을 더 굳게 다지기 위해서 재학생들이 더욱 단단 하게 뭉치는 것뿐만 아니라 그 결속을 함께 만들고 이끌어 주실 선배님들의 도움이 절실하게 필요합니다.

동문분들 중에서 모교 발전에 이바지하고자 하시는 분들은 EE Newsletter를 통해서도 참여가 가능합니다. 발전 기금을 내고 싶으시거나 EE Newsletter에 후원하기를 원하는 분은 아래의 연락처로 연락 주시기 바랍니다. 감사합니다.

EE Newsletter 회장 손성민 올림

Contact

Address : 2347, N5, 291 Daehak-ro(373-1

Guseong-dong), Yuseong-gu, Daejeon
305-701, Republic of Korea

E-mail : ee_newsletter@kaist.ac.kr

Facebook : www.facebook.com/eenewsletter.kaist

Homepage : ee.kaist.ac.kr