



SEOUL
NATIONAL
UNIVERSITY

서울공대

ENGINEERING

Community Magazine of
College of Engineering
Seoul National University

2019 SPRING NO.112

만나고 싶었습니다

- 조장희 수원대학교 뇌과학연구소 소장

신기술 동향

- 한-사우디 SMART 파트너십 협력으로
소형원전 시장 지배
- 수출용 한국형 원전 기술특성 및
설계인증 취득 현황
- 핵융합
- 국내 의료용 동위원소 (MO-99)
생산기술 개발 동향

칼럼

- 뛴(雷)가 이끄는 운(雲)우(雨)풍(風)의 조화
- 인생을 바꾸는 자기혁명, 몰입
- 관악산의 나비
- 시를 읽고 나는 쓰네: 영화 <패터슨>
- 대학과 도시 10. 나가사키



Editor's Letter



동문 여러분,
편집위원 건축학과 박문서 교수입니다.

예전 군훈련소 시절, 연병장 한 가운데 시계탑이 있었습니다. 해 질 무렵부터 사령부 보초를 서기위해 한 병사가 그 시계탑 앞에서 앞에총 자세로 서 있는데, 그 모습이 저에게는 '세상의 시간'을 지키는 것처럼 보였습니다. 누군가는 고통스런 지금의 시간이 빨리 가면 좋을 것이고, 또 누군가에는 행복한 지금이대로 시간이 멈춘다면 좋을 것입니다. 그래서 세상의 시간을 관장하는 시계탑은 무장한 병사가 지켜야 되겠구나 생각을 하였습니다.

개인으로서 저에게는 빛의 속도로 발전하는 미래 기술들 그리고 산업구조의 변화가 그리 달갑지 않습니다. 변화보다는 가진 것을 답습하려는 중년의 매너리즘인가요? 조금 불편하고 느려도, 삶 중심에 '인간'이 있고 따뜻한 아날로그 정서가 있던 지난 시절을 그리워하고 있는 것은 저만의 생각일까요? 동시에 공대 교수로서의 저에게는 또 다른 마음이 있습니다. 작금의 현실에서 교육과 연구에 대한 책무가 무겁습니다. MIT의 인공지능대학 설립이 부럽고, 사이버 글로벌 교육플랫폼의 등장이 도전이 됩니다. 동문 여러분들도 비슷한 생각이 있지 않으신가요? 비록 몸은 떠나있지만 항상 여러분의 '친정집'에 대한 관심과 기대가 있으리라 생각합니다. 서울공대지 불호에서 그러한 마음과 생각의 나눔을 하려합니다.

가지 않으려 했던 겨울을 떠나보내고, 탁한 미세먼지 속에서도 꽃은 피고 봄은 다시 돌아왔습니다. 동문 여러분들에게도 그 생명의 기운이 함께하시길 바랍니다. 그리고 올 봄 가족과 꽃놀이는 관악 캠퍼스 어떠신지요? 진해군항제 못지않고 여의도 벚꽃보다 좋습니다. 주차도 편합니다.

편집위원 박문서

원고 투고 안내

서울공대지는 독자들의 소식 및 의견을 받습니다. 또한 동문동정 및 수상소식 등 동문들에게 알리고 싶은 소식이 있으면 알려주시기 바랍니다. 모든 소식은 eng.magazine@snu.ac.kr로 보내주시기 바랍니다.

서울공대지 광고를 기다립니다

서울공대지는 서울대학교 공과대학과 서울공대 동창회가 계간으로 발간하는 종합소식지로서 동문들뿐만 아니라 각급 관공서, 대기업, 학교 등에 매호 15,000부가 배부됩니다. 서울공대지에 광고를 내면 모교를 지원할 뿐 아니라 회사를 소개할 수 있는 좋은 기회가 됩니다.

광고게재 문의 Tel 02-880-9148 Fax 02-876-0740 E-mail eng.magazine@snu.ac.kr

COVER STORY

조장희 수원대학교 뇌과학연구소 소장

발행인	서울대학교 공과대학 학장 차국현 서울대학교 공과대학 동창회장 이부섭
발행처	서울대학교 공과대학 서울대학교 공과대학 동창회
편집장	김재필
편집위원	김진영 나용수 박건수 박문서 박형민 서진욱 윤균진 이종호 장범선 정은혜 지석호 최장욱
당연직	최성현 (교무부학장) 신상준 (학생부학장)
편집담당	강소현
학생기자	공대학생홍보팀 공상
편집실	서울대학교 공과대학 39동 212호 전화 02-880-9148 팩스 02-876-0740 E-mail eng.magazine@snu.ac.kr
공대동창회실	서울대학교 공과대학 39동 235호 전화 02-880-7030 팩스 02-875-3571 E-mail aace@snu.ac.kr (주소변경은 동창회실로 연락)
디자인 · 제작	(주)블루그린 전화 02-6941-3320
정가	10,000원

C O N T E N T S

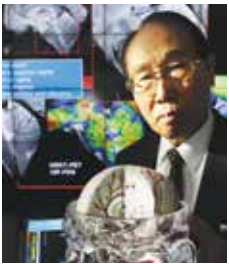
서울공대

서울대학교 공과대학 커뮤니티 매거진

Community Magazine of College of Engineering,
Seoul National University

2019 SPRING NO.112

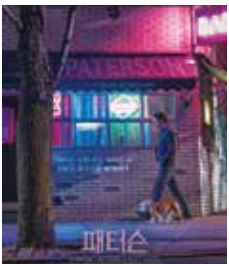
만나고
싶었습니다
조장희
수원대학교
뇌과학연구소 소장



핵융합



시를 읽고
나는 쓰네:
영화 <패터슨>



02 Editor's Letter

지금 서울공대에서는

- 04 해동첨단과학기술원(가칭) 건립 및 운영 기금 500억원 기부금 출연
- 05 박종근 명예교수 · 에릭 존 보잉코리아 사장, 서울대 공대 발전공로상 수상

만나고 싶었습니다

- 06 조장희 수원대학교 뇌과학연구소 소장

신기술동향

- 12 한-사우디 SMART 파트너십 협력으로 소형원전 시장 지배 김궁구 한국원자력연구원
- 16 국내 의료용 동위원소 (Mo-99) 생산기술 개발 동향 이준식, 정용진, 이승곤, 이수승
한국원자력연구원
- 20 핵융합 나용수 교수
- 24 수출용 한국형 원전 기술특성 및 설계인증 취득 현황 김용수
한국수력원자력(주)원전수출처

설공코너

- 27 혁신을 제조하는 에이팀벤처스! 기계항공공학부 3
정윤종, 건설환경공학부 4 이광재

칼럼

- 30뢰(雷)가 이끄는 운(雲)우(雨)풍(風)의 조화 나용수 교수
- 34 인생을 바꾸는 자기혁명, 물임 황농문 교수
- 40 관악산의 나비 김효철 명예교수
- 42 시를 읽고 나는 쓰네: 영화 <패터슨> 이수향 영화평론가
- 46 대학과 도시 10. 나가사키 한광야 교수

모교소식

- 56 수상 및 연구성과
- 60 발전기금 소식
- 64 인사발령
- 70 동창회 소식
- 75 최고과정 소식

서울대공대-대덕전자 회장(해동과학문화재단 김정식 이사장) 해동첨단공학기술원(가칭) 건립 및 운영 기금 500억원 기부금 출연



김정식 회장 500억 기부 협약식

서울대 공대(학장 차국헌)는 대덕전자 회장이자 해동과학문화재단 이사장인 해동 김정식 회장(90세, 서울대 공대 전자공학 1948입학~1965 졸업)과 2월 18일(월) 오전 서울대 공과대학의 융·복합 교육 및 연구 활동 등을 수행할 신 연구교육 공간 조성을 위해 해동첨단공학기술원(가칭) 건립 및 운영을 위한 기부금 출연 협약식을 체결했다. 김정식 회장은 기부 협약식을 통해 서울대학교에 500억원을 기탁한다고 밝혔다. 행사에는 서울대 오세정 총장, 여정성 기획부총장, 차국헌 공대 학장, 공대 학장단 등 서울대 주요 인사가 참석하여 진행되었다. 해동과학문화재단은 이공학 연구지원 및 산업기술 발전을 위해 김 회장이 1991년 설립한 재단법인이다. 김 회장은 과학기술 진흥을 위해 공학한림원 및 관련 학회에 ‘해동상’을 제정하여 그동안 총 282명의 해동상 수상자에게 연구비를 지원하였고, 장학금으로 대학생 280명에게 등록금 전액을 지원하여 왔다. 또한 전국 20여개 공과대학 건물에 해동도서관 건립을 지원하는 등 국내 이공계 연구자 및 대학의 든든한 후원자로 지원을 아끼지 않았다. 모교인 서울대학교 공대에 대한 애정은 남달라서 개인기부자로도 꾸준히 지원하여 왔다. 서울공대 전자공학과 및 화학공학과 해동학술정보실 건립을 시작으로 해동일본기술정보센터, 해동아이디어팩토리 등 서울대학교 내 10여 군데의 시설 건립을 지원하였다. 이번 개인기부도 갑작스럽게 결정된 것이 아니라고 한다. 기탁된 기금은 인공지능(AI) 기술을 플랫폼으로 국가 경쟁력 확보에 필요한 로봇, 반도체, 에너지, 바이오 등 공학 전 분야의 초격차

융합을 양성하게 추구할 수 있는 신개념의 연구교육 공간을 구축하고, 기초연구에서 응용연구까지 총망라한 목적 지향적인 융·복합 연구 및 교육이 원활하고, 자유롭게 소통할 수 있는 첨단 운영 시스템을 구축하는데 사용될 예정이다. 이번 새로운 개념의 교육연구동 설립 기부까지 국내 이공계 대학의 든든한 후원자로 지원을 아끼지 않고 있는 김 회장은 “경제적 어려움으로 학업에 전념할 수 없는 인재들을 지원하기 위해 장학사업과 교육시설 지원사업을 시작하게 됐다”고 밝혔다. 그가 평생 운영한 대덕전자는 1965년부터 국내 전자산업을 이끌어온 산 역사라 해도 과언이 아니다. 라디오와 TV 부품에 필요한 인쇄회로기판(PCB)을 생산했으며, 현재는 스마트폰과 5G 이동통신 기기에 필요한 첨단 회로기판을 생산하고 있다. 김 회장은 “평생 IT기업을 운영하며 재단을 설립해 이공계 인재들에게 도움을 준 데 대해 큰 보람을 느낀다”며, “이번 서울대 해동첨단공학기술원(가칭) 건립이 일회성이 아닌 공대 신공학관 건립의 연장선으로 서울공대의 새로운 도약을 위한 공간으로 활용되기를 희망한다”고 전했다. 차국헌 서울공대 학장은 “해동 김정식 회장님의 기부는 최근 미국 MIT 공대의 AI 대학원 신설에 준하는 국내 최초의 막대한 기부이며, 김 회장님의 30년에 걸친 꾸준한 기부는 미국의 게이츠(Gates) 재단에 필적하는 공헌을 하신 것으로 본다. 김 회장님의 유지를 잘 받들어 서울공대가 세계 선도대학과 당당하게 경쟁할 수 있는 새로운 교육연구 시스템을 구축하는데 매진하겠다”고 전했다. **I**

박종근 명예교수 · 에릭 존 보잉코리아 사장, 서울대 공대 발전공로상 수상



박종근 서울대 명예교수



에릭 존 보잉코리아 사장

서울대 공대(학장 차국헌)는 발전공로상 수상자로 박종근 서울대 명예교수와 에릭 존 보잉코리아사장을 선정했다고 밝혔다. 수여식은 12일 12시 00분 서울대 엔지니어하우스 대강당에서 열렸다.

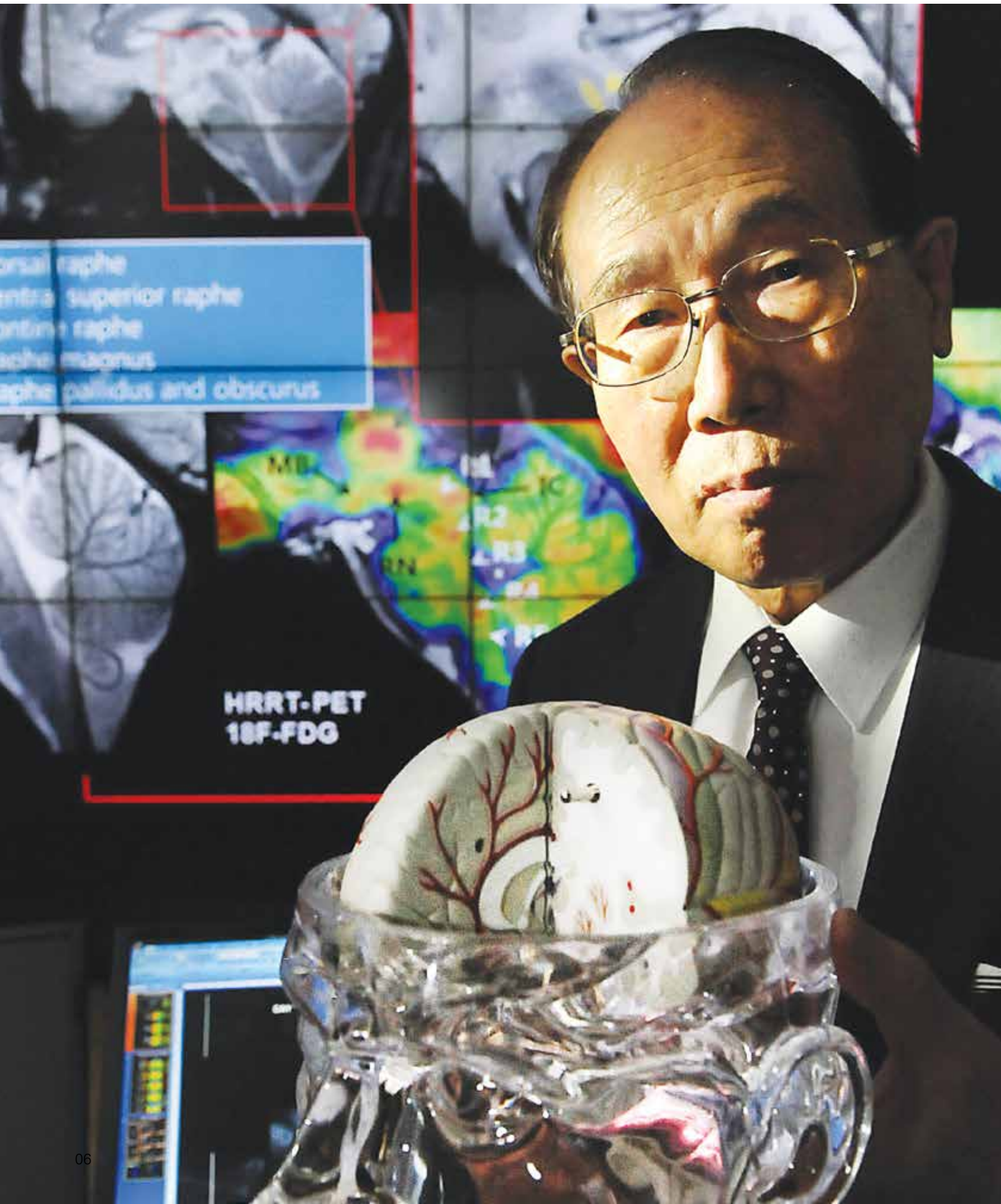
발전공로상은 서울대 공대가 공대 발전에 현저한 공로가 있는 학내외 인사를 선정해 수여하는 상이다. 1989년부터 지금까지 총 29회에 걸쳐 51명의 인사들이 이 상을 수상했다.

수상자로 선정된 박종근 전기정보공학부 명예교수는 1973년 2월 서울대 전기공학과를 졸업한 후, 1983년부터 2018년까지 서울대 전기정보공학부의 교수로 재직하였다. 그는 제12기 평의원회 의장으로 서울대학교 법인화 과정에서 정관 등 중요 규정 제정을 통하여 서울대학교의 자율성을 향상시키고, 공과대학 학장선출방식을 개선했으며, 2030장기계획을 수립하여 대학 장기비전을 제시하는데 기여했다.

박종근 명예교수는 기초전력공학 공동연구소를 설립하여 전력에너지공학 분야의 연구를 활성화했으며, 동경대학과 전기공학 분야 교류를 통하여 국제화에 공헌했다. 서울대학교 발전기금에 박종근 장학금 및 도서관 기금 등을 출연하여 후학 양성에도 기여했다.

에릭 존 보잉코리아 사장은 2015년 5월 보잉코리아 사장으로 취임했으며 차세대 엔지니어 발굴 및 지원 사업을 활발히 펼쳐왔다. 2012년 시작된 Boeing Charitable Funding 프로그램을 통해 매년 미화 5만불의 장학금을 서울대학교 공과대학에 기탁하고 있으며, 현재까지 32명의 학생들이 보잉 장학금의 혜택을 받았다. 에릭 존 사장은 보잉 내에서 서울대학교를 담당하는 고위 임원으로, 2017년과 2018년 미국 보잉 본사 고위 경영진의 서울대학교 방문을 적극 지원하여 재학생들의 실무 전공에 대한 심도 있는 이해와 자긍심 고취에 공헌했다.

에릭 존 사장은 200여명으로 구성된 보잉코리아를 이끌고 있으며, 국내 상용, 정부 고객 및 파트너사들과 긴밀히 협력하고 있다. 현재 내년 상반기 운용을 목표로 보잉한국기술연구센터 설립에 힘을 쏟고 있으며, 엔지니어를 국내에서 직접 채용하여, 자율주행, 인공지능, 항공전자 공학, 데이터 분석 등 차세대 항공 우주 기술 개발에 기여할 계획이다. **I**



조장희 수원대학교 뇌과학연구소 소장

대담 | 이종호 전기. 정보 공학부 교수(B)

Q 조장희 동문님, 반갑습니다. 서울 공대지 독자이신 동문들께 간단히 현재 동문님의 근황을 소개해 주시겠습니까?

A 뇌과학 분야의 연구자로서 연구실에서 있는 시간이 많다보니 연구얘기를 빼놓을 수가 없네요. 수원대학교 뇌과학연구소에서 뇌과학 분야 특히 커넥톰(Connectome)에 대해 연구를 하고 있습니다. 예전에는 PET, CT, MRI 연구를 주로 했었습니다. 요즘에는 뇌의 커넥톰 분석에 최근 떠오르는 Deep Learning을 접목하여 연구를 진행하고 있습니다. 뇌과학 분야에서는 Deep Learning과 관련된 연구가 아직은 별로 없습니다. 그래서인지 더 흥미가 갑니다.

Q 공대잡지 독자분들께서 커넥톰이란 개념을 생소해 할 수 있는데 커넥톰이란 어떤 개념인지 설명해주세요.

A 우리의 뇌 속에는 서로 연결된 신경세포들이 70%정도 있는데 커넥톰이란 뇌 속에 있는 신경 세포들의 연결을 종합적으로 표현한 뇌 지도로서, 뇌 회로도라고 할 수도 있습니다. 커넥톰은 게놈 이후 최대 과학 혁명이라고도 합니다. 커넥톰 연구를 통해 1000억 개 신경 세포의 연결구조와 활동원리를 파악해서 인간의 기억, 의식, 성격의 숨겨진 비밀을 밝힐 수 있고 신경성 질병인 치매, 우울증, 자폐증과 같은 질병의 치료법을 찾는 데 기여할 수 있을 것입니다.

Q 서울대학교 공과대학에서 석사를 마치시고 스웨덴의 웁살라 대학으로 유학을 가셨는데 유학을 가게 된 계기는 무엇이었나요?

A 석사 학위를 받고 미국에 장학생으로 갈 줄 알았는데 성적이 생각보다 낮아서 갈 곳이 없었습니다. 그 때 친구가 원자력 장학생 시험이 있는데 해보는게 어떻겠냐는 말을 듣고 원서를 내려 갔어요. 갔더니 이미 시험을 보는 중이어서 마음을 잡고 나오려고 하는데 시험감독관이 15분 지났긴 했지만 한번 시험을 보고가라고 해서 운 좋게 장학생으로 선발되었죠. 그래서 스웨덴 웁살라 대학으로 유학을 가게 되었습니다. 스웨덴에 가서 연구를 1년 정도 하니 계속 해외에서 연구를 하고 싶은 마음이 생겼어요. 그래서 스웨덴 웁살라대학에서 박사학위를 받고 이후에도 미국으로 건너가 연구활동을 이어나가게 되었습니다.

Q 미국에서 오랜 연구활동 후에 10여년전에 가천대에 뇌과학연구소를 설립하시면서 귀국하시게 되었습니다. 그때 뇌과학연구소에서 진행한 연구 프로그램은 어떤 것이었나요?

A 가천대에 오기전에 UC Irvine에서 뇌영상을 이용하여 뇌활동에 대해서 연구에 집중하였습니다. 특히 침의 뇌활동에 관한 연구는 그 당시에는 획기적인 연구였습니다. 그래서 PET, MRI등 최신 뇌영상 기술들을 개발하고 거기에 기반을 한 연구에 한 번 승부를 보자 해서 연구를 하던 중 가천대 이길여 이사장께서 연구비로 600억을 주신다고 해서 첨단 PET, MRI 기술을 통한 뇌연구를 진행하게 되었죠.



Q 연구를 해오면서 제일 기억에 남는 연구는 무엇이었나요?

A 1979년에 카이스트에 교수로 초빙되어 갔는데 그 당시 내가 미국에서 PET, CT 연구를 진행하고 있었는데 한국에서 CT는 정밀기계공학이 발전하지 못해서 할 수가 없었어요. 그래서 카이스트로부터 초기 연구비로 10만달러를 받아서 달랑 MRI Magnet을 하나 사는데 다 써버렸죠. 당시에 교수들이 다들 무슨 장비에 그렇게 큰 돈을 쓰냐고 묻곤 했어요. 학생들과 함께 연구하고 시간이 지나서 87년에 첫 연구성과가 나왔는데 MRI에서 다른 과학 분야의 선진국들도 못한 첨단과학에서 성과를 내었죠. 동아일보 1면에도 실렸고요. 그래서 정부 과학관련부처에서 60만달러를 줄테니 연구를 진행하라고 했죠. 처음 만드는 데에는 수년의 가까이 걸렸지만 이번에는 훨씬 단기간에 세계최초로 2.0T MRI 시스템을 만들었죠. 그래서 88년에 MRI가 서울대학교 병원에 들어갔죠. 이 기계로 논문도 100편 넘게 냈죠. MRI분야에서 전세계적으로 선구자 역할을 한 것이죠.

Q 대학생 시절의 생각나는 은사님이나 동료, 선후배가 있으신지요?

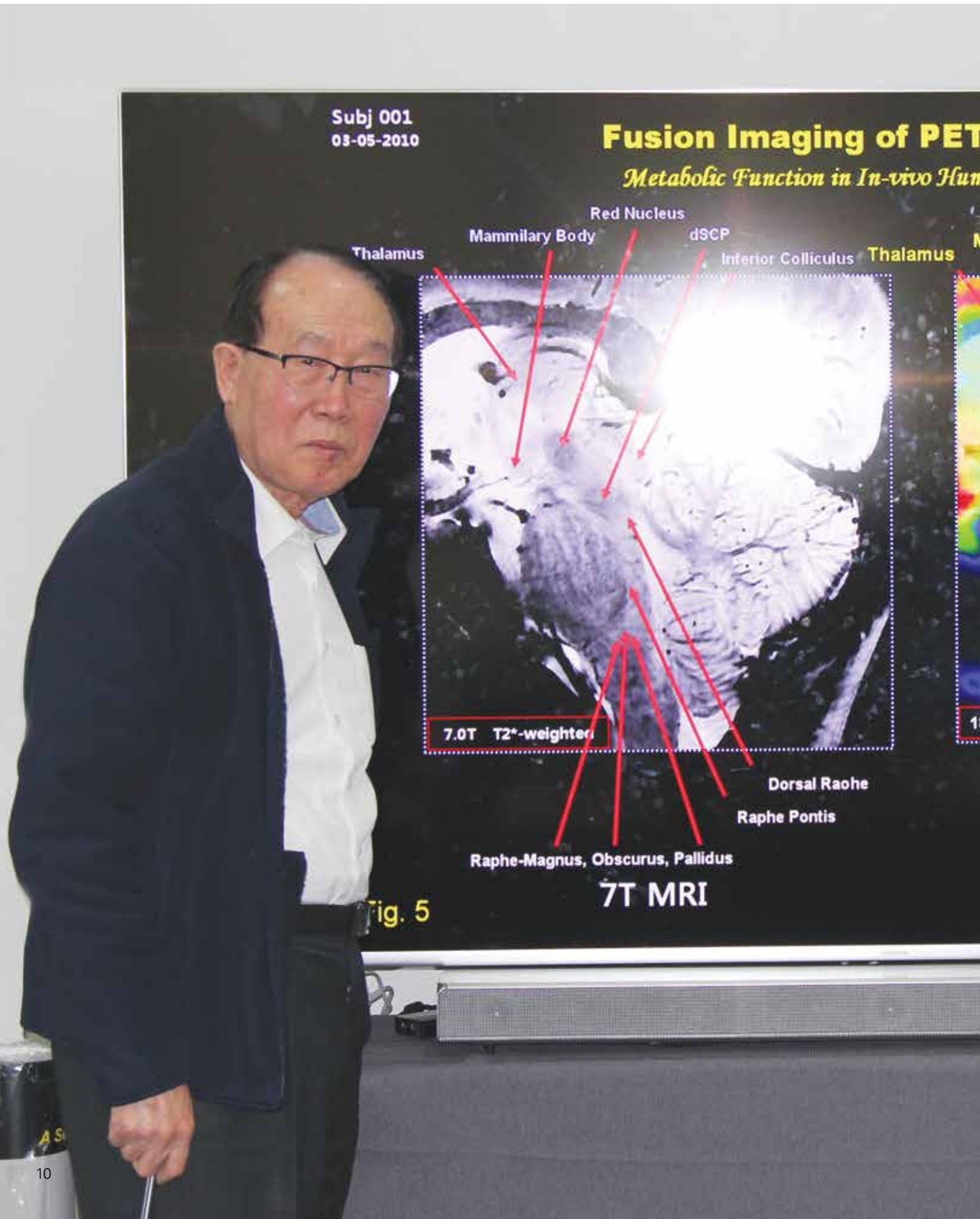
A 대학생 2학년 때까지는 공부를 안하고 등산을 주로 했었어요. 친구들 노트도 베껴쓰고 그랬는데 3학년 때 군대를 갔다왔는데 친구들이 다 졸업해서 없었어요. 그래서 등산도 안가고 숙제도 하고 공부도 열심히 하게 되었는데 3학년 때 다 A가 나왔어요. 그랬더니 친구들이 숙제 보여달라고 하고 그랬죠. 그래서 숙제 보여주는 맛에 공부하다 보니 공부도 할 만하구나 싶어 대학원에 진학하게 되었죠. 그리고 전자공학의 선구자였던 오현위 교수님을 지도교수님으로 만나게 되었어요. 교수님 수업의 숙제정리 실험조교도 하고 그러다 보니 공부가 많이 늘었죠. 오현위 교수님 밑에서 연구하고 스웨덴으로 유학을 가게 된거죠. 오현위 교수님 뿐만 아니라 박성배 교수님, 이정환 교수님도 생각나네요.

Q 융·복합연구가 요즘들어 새로운 분야를 만들어내는 핵심 연구인데 연구 방향을 어떻게 설정해야 할까요?

A 특별히 창의적인 사람들은 없고 연구라는 자체가 융합이고 창의적인 것 같아요. 자신이 알고 있는 분야가 아닌 분야들을 새로 익히고 연구하면서 창의성을 가지게 되고 융합·복합연구가 되는 거죠. 그런 점에서 우리나라는 연구체계가 잡히지 않은 것 같아요. 한 가지 분야를 연구할 때 다른 분야에는 벽을 두고 연구해요. 미국에서는 전자공학 대학원을 가더라도 수학과, 물리학과 등 다양한 학문의 학생들이 모여요. 그 결과 융합적인 연구가 진행되어야 하는 거죠. 한국은 대학의 운영 체계가 창의적 연구, 융·복합연구의 발전을 막는 것 같아요. 연구중심대학은 연구가 핵심인 곳이어야 해요. 강의하고 가르치는 곳이 아니에요. 1972년 제가 UCLA에서 부교수를 할 때 교수가 매우 많았는데 그 중에 중국인들이 굉장히 많았어요. 중국은 풍부한 인력과 거대한 자본으로 100개의 연구중점대학을 선정하고 연구를 진행하고 있어요. 우리나라도 중국처럼 연구중점대학을 선정하고 연구를 진행해야 해요. 즉 연구중점대학 그리고 교육중점대학으로 나누어 대학을 운영해야 한다고 생각해요.

Q (앞 질문에 이어)서울공대가 나아가야 할 방향에 대해 생각하고 계신 점이 있다면?

A 현재 유럽에서 유명한 스위스의 ETH는 처음에 스위스대학에 못 끼어서 독립적인 기관으로 존재했었죠. 이공계가 제대로 대접을 받지 못했던 것이죠. 서울공대도 경성제국대학에 들어가 있지 않았어요. 그런데 지금은 ETH가 이공계 최고의 대학 중 하나예요. 그렇게 될 수 있는 바탕에는 공과대학이 분리되어 존재하는 것에 있다고 생각해요. 나는 서



울공대가 서울대학교와 연고는 같지만 독립적으로 운영되어야 한다는 거죠. 이공계에서는 빅 사이언스를 연구하는 것이 매우 중요한데 우리나라에서는 빅 사이언스를 연구하는 것이 쉽지 않아요. 그리고 공대내에서 TF를 조직해서 우리나라 이공계연구의 선구자적인 모델을 만들어야 해요. 리더십이 있고 국제화된 모델을 만들어야 하는거죠. 적어도 교수의 반 이상은 좋은 외국인 교수를 초빙해서 국제화를 해야해요. 국제화를 안하면 빅 사이언스 연구발전이 힘들거든요. 마지막으로 학문간의 벽을 허물어야 해요. 화학하는 학생이 양자역학도 배우고 전기공학도 배우고 해서 융합연구를 해야해요. 담 쌓지 않고, 전문적이고, 국제화된 서울공대가 되었으면 해요.

Q 과학계에서 꼭 진행했으면 하는 빅 사이언스가 있다면?

A 빅 사이언스 연구에 있어서 우선 경쟁력 있는 토픽이었으면 좋을 것 같아요. 한국에서만 유니크하게 해낼 수 있는 것을 해야죠. 그런 토픽은 전 질문에서처럼 전문적인 공대가 되어 연구를 해야만 나와요. 중국에서 반경이 현재 CERN보다 큰 가속기를 만든다고 얘기하는데 이것은 중국에서만 유니크하게 할 수 있어요. 그래서 꼭 집어서 어떤 연구가 진행되는 것보다 우리나라에서만 할 수 있는, 담 쌓지 않고 여러 분야에서 공동으로 연구할 수 있는 주제가 있어야 하는 거죠. 세계에서 살아남으려면 이런 경쟁력을 가져야 해요.

Q 마지막으로, 동문님께서 세상을 살아오면서 가지게 된 좌우명이 있다면 소개 부탁드립니다.

A 저는 연구를 하는 동문들에게 바보같이 살라고 하고 싶네요. 꼭 목표가 노벨상이 아니라 자기가 자신만의 아이디어로 연구하는 것이 중요해요. 또한 나쁜 논문을 수백개 쓰는 것보다 좋은 논문, 높은 수준의 논문 한 개를 쓰도록 노력하는 것이 좋아요. 나쁜 논문 쓰는 데 시간낭비하지 않고 좋은 연구를 하는 데 시간을 써야하는 거죠. 바보같이 계속 연구하다 보면 언젠가 빛을 볼거예요.

Q 동문들에게 하고 싶은 말씀은?

A 공대가 한 대학의 핵심이 되었으면 좋겠고 항상 자랑스럽게 생각하고 있어요. 제가 연구를 시작한지 반세기가 이미 지났고 시간이 흘러도 항상 서울대학교 공과대학 동문들은 훌륭하고 좋은 동문들이었던 것 같네요. 항상 자랑스럽고 공과대학을 빛내주어서 감사합니다. **I**

조장희 수원대학교 뇌과학연구소 소장

1955년 서울대 전자공학과를 입학하였다. 1962년부터 스웨덴 옘살라 대학에서 응용물리학 박사를 취득하였고 스톡홀름 대학, UCLA, 콜롬비아 대학, KAIST, UCI, 가천대학교에서 교수를 하였고 MRI, PET, CT와 같은 방사선학, 그리고 뇌영상을 통한 뇌과학 분야에서도 세계적인 연구성과를 거두었다. 특히 세계에서 최초로 PET을 개발하였다. 국내 및 해외에서도 많은 수상실적을 가지고 있으며 특히 한국인으로서는 드물게 미국학술원(National Academy of Science - Institute of Medicine)의 회원이다.

한-사우디 SMART 파트너십 협력으로 소형원전 시장 지배

SMART



김궁구
한국원자력연구원 SMART사업단장

글로벌 에너지 수요는 경제성장과 인구증가에 따라 꾸준히 증가하고 있다. 특히 중국, 인도와 같은 경제성장률이 높은 국가의 에너지 수요 증가가 매우 크다. 최근 Bloomberg NEF의 발표에 따르면 2050년까지 에너지 수요가 현재보다 57% 증가할 것으로 예측하고 있다. 인류는 더 나은 삶을 끊임없이 추구하면서 에너지 소비량을 비약적으로 늘리고 있으며, 이에 따라 유발되는 환경문제는 인류가 해결해야 할 시급한 현안으로 다가오고 있다. 특히 에너지 수요의 약 81%¹⁾를 감당하는 석탄, 석유, 가스 등의 화석연료는 환경오염물질, 미세먼지에 의한 대기오염과 온실가스에 의한 지구온난화 등의 심각한 환경문제를 유발하고 있다. 에너지 중 전기에너지는 편리성과 다양한 활용성으로 수요 증가율이 가장 크다. 그럼에도 불구하고 인류의 약 1/4이 전기에너지를 사용하지 못하고 있다. 전기에너지 수요는 전기 사용인구 증가, 전기자동차 증가, 4차산업혁명 등으로 향후에도 꾸준히 증가할 것으로 예측되고 있다.

급증하는 전기에너지 수요에 대처하고 환경문제 해결을 위하여 많은 국가들이 태양광과 풍력 등 신재생에너지에 많은 투자를 하고 있다. 태양광이나 풍력 등 신재생에너지는 경제적 단점뿐만 아니라 전기 생산의 간헐성과 지역적 한계를 갖고 있어, 신재생에너지를 활용한 전기 생산량 증가는 아직 미미한 실정이다. IEEJ는 2030년까지도 태양광과 풍력 등 신재생에너지를 활용한 발전량이



SMART 조감도-new

약 11%에 머물고, 천연가스, 석탄 등과 같은 화석연료 발전이 에너지원으로서 중요 역할을 할 것으로 전망하고 있다.²⁾ 손쉬운 에너지 생산 방식인 화석연료에 지속적으로 의존함에 따라 인류는 지구온난화와 대기오염이라는 환경문제를 직면하고 있다. 급증하는 에너지 수요에 대처하면서도 환경오염을 유발하지 않는 대안이 필요한 이유이다.

원자력은 1950년대부터 평화적 목적으로 이용하기 시작한 이래 인류에게 새로운 에너지를 제공함으로써 많은 국가들의 에너지 문제 해결에 큰 기여를 하고 있다. 또한 최근에는 활용기술 발달로 원자력은 전기 문제뿐만 아니라, 물과 환경문제까지 동시에 해결할 수 있는 중요한 에너지원으로 주목받고 있다. 원자력 에너지의 대표적 활용사례인 원자력발전소는 그동안 경제성을 향상시키기 위해 “규모의 경제 논리”에 따라 대형화를 추구해 왔다. 1960년대 상용원전의 용량이 수십만kW이었지만 현재 우리나라 대표 수출 원전인 APRI400은 140만kW 내외, 세계 원전 공급국의 경쟁 노형의 대부분 150만kW 내외의 용량으로 대형화되었다.

원전 용량이 증가함에 따라 생산하는 전기의 발전단가는 낮아지지만 원전의 초기 건설비를 포함한 전체비용은 증가하게 된다. 전기를 생산해서 공급하기 위한 가장 중요한 기반시설은 생산자와 소비자를 연결하는 송배전망이다. 전기에너지는 다른 에너지와 달리 저장성이 용이하지 않다. 배터리를 이용한 전기에너지 저장장치를 활용하고 있으나 비용과 용량에서 아직은 활용하기에 한계가 있다. 대부분의 전기에너지는 생산과 동시에 소비되고 있다. 전 세계의 전력공급은 대부분 소형발전소에 의존하고 있으며³⁾, 송배전망 등 전력공급 기반시설도 소형발전소에 적합하게 구축되어 있다. 따라서 신규로 대형원전을 도입하고자하는 대부분 국가나 지역에 대형원전을 건설하는 경우에는 신규 송배전망을 함께 구축하여야 한다. 대형원전 건설을 통한 원자력에너지 이용에는 초기 건설과 기반시설 구축에 막대한 투자비용이 소요되고 있어 원자력에너지는 소수 국가만의 전용물로 제한되어 왔다. WNA⁴⁾에 따르면 현재 원전 도입을 추진중인 국가는 약 65개국에 달하고 있다. 그러나 기존 대형원전은 막대한 초기 건설과 기반시설 구축비용을 요구하고 있어, 이들 국가들의 대부분은 원전을 운영할 수 없을 것이다. 대형원전을 건설할 수 있는 재원이나 기반시설이 부족한 지역에서 원자력에너지 활용을 위한 대안으로 소형원전의 필요성이 부각되고 있다. 특히 전 세계적으로 30년 이상 운영한 노후화된 소형 화력발전소가 약 18,000여기에 이르고 있어 이들 소형 발전소들은 조만간 새로운 발전소로 대체되어야 하므로 소형원전 시장의 수요는 매우 클 것으로 전망된다. 전문연구기관의 보고서(Navigant Research Report, 2013년 6월)에 따르면 노후화된 소형 화력 발



SMART 원자로 전체

전소를 소형 원전으로 대체하려는 수요와 신규 소형원전 수요가 2030년까지 18GW(100MWe급 기준 180기)에 이를 것이라 전망하고 있다. 또한 영국이 발간한 소형원전 타당성 보고서는 2030년 까지 수백기의 소형원전(100MWe 기준)이 건설 될 것으로 추정하고 있다.⁵⁾

소형원전의 수요 증대가 예상됨에 따라 원전 개발 능력을 갖고 있는 우리나라를 비롯하여 미국, 러시아, 중국, 일본, 프랑스 등 원전기술 보유국가들은 소형원전 개발에 적극적으로 나서고 있다. IAEA는 수백종에 달하는 소형 원전이 개발되고 있는 것으로 발표하고 있다.⁶⁾ 개발 중인 소형원전들은 일부 노형을 제외하면 아이디어 상태나 개념 설계 단계에 머물고 있다. 원전을 상용화하기 위해서는 기술 검증과 상용화 검증과정이 필요하다. 원전에 접목된 모든 기술은 기존원자로의 운전경험, 시험 해석 등을 통해 원전의 안전성과 성능 기술이 검증되어야 한다. 원전 도입을 희망하는 대부분의 국가는 기술 검증을 통한 원전의 인허가 승인 여부를 원전

건설 리스크를 판단하는 중요한 수단으로 삼고 있다. 기술 검증이 완료되면 상용화 검증이 필요하다. 첫 호기 건설과 운전을 통해 소형원전의 상용화 가능성을 시험하여야 한다. 개발 중인 소형원전 중에서 규제기관의 인허가를 획득하고 건설 운영을 통한 상용화 검증을 완료한 노형은 아직 없는 실정이다.

미국은 TMI 원전 사고 후 원전 건설이 장기간 진행되지 못함에 따라 잃어버린 원전의 글로벌리더 위치를 회복하기 위하여 정부의 강력한 지원을 받아 활발하게 소형원전을 개발하고 있다. NuScale, mPower, X-Energy 등이 미국에서 개발중인 대표적인 SMR이며 이중 가압경수로형 기술을 적용한 NuScale 원자로 는 미국정부 지원 프로그램으로 본격 개발중에 있다. NuScale 은 2017년부터 미국 규제기관의 설계 검증(Design Certificate) 을 받기 위한 인허가 절차를 추진하고 있다. 또한 미국 아이다호주 에 건설을 추진하면서 가장 발 빠른 행보를 보이고 있다. 러시아는 1990년대 후반부터 다양한 소형원전을 개발중에 있으며, 특히 2009년부터는 1980년대 쇄빙선에 탑재하였던 KLT-40원자로를 개량하여 바지선에 설치하는 알렉산더 로마노프 바지선 원전을 건조하였다. 2018년 건설을 완료하고 무르만스크에서 핵연료를 장전 후 2019년 시베리아 도시인 Pevek으로 이동하여 운전에 들어갈 계획을 발표하였다. 중국은 소형가스냉각로인 HTR-PM을 개발하여 건설 중에 있으며, 2010년대부터 ACP100 소형 일체형원자로 개발에 착수하여 개념설계 및 기술검증에 박차를 가하고 있으며, 하니난 섬을 실증로 건설 부지로 발표하고 있다. 아르헨티나는 1990년대 후반부터 개발해온 CAREM 일체형원자로의 건설 계획을 2010년에 발표하고 건설을 진행하고 있다. 또한 유럽의 대형원전 공급자인 프랑스 AREVA도 최근 소형 일체형원자로 개발에 착수했다고 발표하였다. 이와 같이 원전기술국들은 소형원전 개발 및 건설계획을 발표하여 향후 전개될 소형원전시장의 선점을



SMART 주제어실 모형

위하여 정부와 민간기업이 적극적으로 협력하고 있다. 우리나라는 수출을 통한 신성장동력 창출을 목표로 1997년부터 한국원자력연구원이 일체형 원자로인 SMART를 개발해 왔으며, 2008년 정부와 민간기업이 협력하여 SMART 표준설계인가를 획득하기로 결정하였다. 이에 따라 한국원자력연구원 주관하에 SMART 기술검증 및 표준설계인가획득사업이 추진되었다. 정부는 700억원을 출연하여 SMART 기술 검증을 지원하고, SMART 표준설계를 위해 한국전력, 포스코 등 국내 굴지의 13개 기업이 KEPCO 컨소시엄을 구성(10.6.14)하여 1,000억원을 출자하였다. 한국원자력연구원과 한국전력기술, 한전원자력연료, 두산중공업 등 부문별 최고 기술을 보유한 국내 원자력 산업체가 참여하여 SMART 기술검증과 표준설계를 완성하였다. 2010년 12월 30일에 표준설계인가를 신청하여 1년 6개월간의 인허가 심사 끝에 2012년 7월 4일 일체형원자로중 세계에서 최초로 SMART 표준설계인가를 성공적으로 획득하였다. 이로써 소형원전시장을 선점할 수 있는 발판이 마련되었다.

SMART는 가압경수로 개발 및 건설을 통해 축적된 ‘입증된 기술(proven technologies)’의 바탕 위에 일체형원자로기술, 피동잔열제거기술 등 혁신기술을 접목시켜 세계 최초로 인허가가 완료된 소형 일체형 원자로이다. 원자로를 이루는 주요 기기들이 대형 배관으로 연결된 대형 원전과 달리, SMART는 증기발생기, 가압기, 원자로냉각재펌프 등 주요 기기들을 한 개의 원자로 압력용기 안에 모두 설치하여 대형냉각재상실사고의 가능성을 원천적으로 배제함으로써 안전성을 획기적으로 향상시킨 신개념 원자로이다. SMART는 개발 초기부터 안전성 향상에 중점을 두고 개발되었으며 기존 원전보다 10~100배 안전성이 향상된 원자로이다. 대형파단사고 원천제거, 수소폭발, 노심용융, 증기폭발 등 중대사고 가능성을 차단하였으며, 피동잔열제거계통 설치로 후쿠시마 원전사



SMART 종합열수력시험동



SMART-ITL 종합열수력시험시설

고와 같은 완전정전사고(SBO)시에도 외부지원 없이 최소 20일 이상 동안 원자로의 안전성을 유지할 수 있도록 설계되었다. 또한 지진, 쓰나미와 항공기 충돌에도 안전성을 확보할 수 있도록 설계하여 안전에 안전을 더한 ‘안심’원자로로 설계되었다. 또한 SMART는 사용자 요건에 따라 원자로에서 발생한 에너지를 전력 생산과 바닷물을 민물로 바꾸는 해수담수화에 동시에 활용할 수 있도록 설계가 가능하게 함으로써 다목적 활용성을 확보하고 있다.

SMART는 2012년 인허가를 받고 시장 진입 준비를 마친 상태이지만 아직 첫 호기 건설이 완료되지 못하고 있다. 2015년부터 추진중인 한-사우디 SMART 파트너십 협력이 SMART 상용화 검증의 중요한 과정이다. 사우디에 SMART 1,2호기를 성공적으로 건설하여 상업운전을 개시함으로써 SMART의 상용화 검증을 완료하는 것이 SMART 파트너십 협력의 핵심이다. 한국과 사우디는 2015년 12월부터 2018년 11월까지 한국원자력연구원 주관으로 사우디와 국내 원자력 산업계가 협력하여 사우디에 건설예정인 SMART 1,2호기에 대한 공학적 설계를 완료한 바 있다. 사우디 부지요건을 반영한 수천 건의 설계문서와 사우디 건설허가를 위한 예비안전성분석보고서와 같은 인허가 신청문서가 완성되었다. 한국과 사우디는 2015년 합의한 건설단계 진입을 눈앞에 두고 사우디에 SMART 1,2호기 건설을 위한 실무 협상을 추진 중에 있다.

사우디 SMART 건설은 SMART 수출 산업화의 성공의 중요한 계기가 될 것이다. SMART를 사우디에 건설 운영하여 상용화 검증을 완료하는 것은 소형원전 시장을 선점하고 선도하는 것이다. 지금까지의 원전 시장은 대형원전 중심의 시장으로 막대한 초기 투자비로 인한 사업 리스크가 커서 이를 감당할 수 있는 소수 국가만이 원전 건설을 추진할 수 있었다. 그러나 SMART의 상용화 검증 성공은 모든 나라가 원전을 건설할 수 있는 기회를 제공함으로써 에너지와 환경문제를 동시에 해결하는 새로운 비전을 가져올 수 있을 것이다. 한-사우디 SMART 파트너십 협력으로 사우디와 중동은 물론 세계 소형원전 시장에 SMART 건설의 불이 일어날 그날을 기대한다. **I**

1. The Institute of Energy Economics, Japan “IEEJ Outlook 2019”
2. IEEJ는 화석연료의 전기생산량이 2016년 65%에서 2030년 62%로 소폭 감소할 것으로 예측
3. 2011년 말 기준 전 세계적으로 127,000여기의 발전소가 운전 중에 있으며, 이중 96.5%는 300MWe이하의 소형 발전소
4. WNA: World Nuclear Association
5. “Small Modular Reactors (SMR) Feasibility Study”, UK National Nuclear Laboratory, 2014
6. “Advances in Small Modular Reactor Technology Developments”, 2018 edition, IAEA

국내 의료용 동위원소 (Mo-99) 생산기술 개발 동향



이준식 한국원자력연구원



정용진 한국원자력연구원



이승곤 한국원자력연구원



이수승 한국원자력연구원

1895년 11월 뢰트젠의 X-선 발견과 함께 이듬해 5월 베크렐이 우라늄 광석에서 방출되는 방사선을 발견함으로써 의학 분야는 새로운 지평을 열게 되었다. 그로부터 120 여 년이 지난 현재의 의학에서는 방사선을 이용한 다양한 질병의 진단과 치료가 일로 첨단화 되고 있으며, 이로부터 인류는 건강한 삶이라는 혜택을 누리고 있다. 건강검진에서 기본적으로 실시하는 X-선 촬영이나 암환자의 경우 항암치료와 함께 받게 되는 방사선 치료 등, 방사선을 이용한 몇 가지의 진단 및 치료 기술은 너무나도 잘 알려져 있으며 이미 우리에게 익숙하기까지 하다.

하지만 우리의 특정 신체 장기들이 제대로 기능을 하고 있는지를 검사하기 위한 ‘방사성 추적자 검사’는 의외로 잘 알려져 있지 않다. 방사성동위원소를 환자의 몸에 직접 투입하여 검사하는 이 진단 기법은 SPECT(단일광자방출전산화단층촬영)나 PET-CT(양전자방출전산화단층촬영) 등의 생소한 이름으로 불리지만, 대형병원 등에서는 암 등의 중대질환의 정밀 검진을 위해 이미 일상적으로 행해지고 있는 보편화된 진단기법이다.

여기에서 사용되는 방사성동위원소 중 가장 대표적인 것이 바로 테크네튬-99m (Tc-99m, $T_{1/2} = 6h$)이다. 이 방사성동위원소는 반감기가 6시간으로 매우 짧으면서 붕괴 시 140keV의 낮은 에너지를 가진 단일 감마선을 방출하기 때문에, 다른 의료용 방사성동위원소에 비해 인체에 미치는 영향을 최소화 하면서 동시에 최적의 핵의학적 영상을 얻을 수 있다. 이처럼 Tc-99m을 이용한 핵의학적 진단은 매년 세계적으로 5천만 건 이상, 국내는 20만 건 이상이 이루어지는 것으로 보고되고 있다.

병원에서는 Tc-99m의 모핵종인 Mo-99를 크로마토그래피 칼럼에 흡착시켜 놓은 ‘발생기 (Technetium generator)’라는 간단한 장치에 직접 식염수를 투입하여 Tc-99m을 추출한 후 이를 사용한다. 따라서 Tc-99m을 생산하기 위해서는 우선 그 원료에 해당되는 Mo-99를 생산하여야 한다.

Mo-99는 여러 종류의 핵반응을 통해 생산할 수 있다. 하지만 일반적인 Tc-99m 발생기를 제조하기 위해서는 높은 핵적 순도를 가진 Mo-99를 대량으로 생산할 수 있는 방법이 필요하며, 현재로서는 U-235의 핵분열을 통해 생산하는 방법이 유일하다. 이러한 생산 방법을 Fission Mo 생산법이라 하며, 일반적으로 소형 핵연료 판을 연구용 원자로에서 단기간 핵분열 시킨 후, 용해와 추출과정을 통해 Mo-99만을 추출하게 된다.

현재 Mo-99를 생산하고 있는 나라는 국제적으로 벨기에와 네덜란드를 포함해 5개국 정도에 불과하며, 핵심시설인 연구용 원자로와 생산시설이 노후화되어 미래 공급이 매우 불안정하고 불확실한 상황이다. 이에 우리나라는 현재 부산 기장군에 세계 수요의 20%인 주당 2,000Ci의 Mo-99를 생산할 수 있는 수출용신행연구로와 Fission Mo 생산시설을 건설하는 사업을 추진하고 있다.

Fission Mo 표적 개발

앞서 언급한 바와 같이 Fission Mo를 생산하기 위해서는 U-235가 포함된 표적이 필요하며, 전 세계 Mo-99 의료용 동위원소를 생산하는 주요 연구로에서는 표적 내 핵분열을 일으키는 물질로 우

라늄알루미나이드(UAlx) 분말을 사용하고 있다. 한국원자력연구원은 세계 유일의 금속우라늄 합금분말 제조기술인 원심분무기술을 활용하여 표적의 원료 물질인 우라늄알루미나이드 분말을 대량 생산하는데 성공하였다. 원심분무 기술은 고온(1,500~2,000℃)의 진공상태에서 용해된 우라늄-금속 합금을 원심력에 의해 미세한 구형분말 형태로 금속 응고시키는 기술로 기존 분말 제조법인 파쇄법에 비해 고순도의 우라늄 합금 분말을 단기간에 대량으로 생산할 수 있다.(그림 1)



그림 1. (좌) 한국원자력연구원 원심분무장치 (중) 원심분무 장면 (우) 원심분무 표적분말

가장 수출용신행연구로에서 Mo-99 의료용 동위원소를 추출하기 위해 사용할 표적은 판(板) 형태이며(그림 2), 알루미늄 피복재 내부에 원심분무 기술로 제조한 우라늄알루미나이드 핵물질과 알루미늄 분말이 혼합되어 있다. 한 장의 표적 당 우라늄의 장입량은 $2.6g \cdot U/cc$ 이며 연간 2,000 6-day Ci의 Mo-99를 생산하기 위해서는 총 2,400장의 표적이 필요하다.

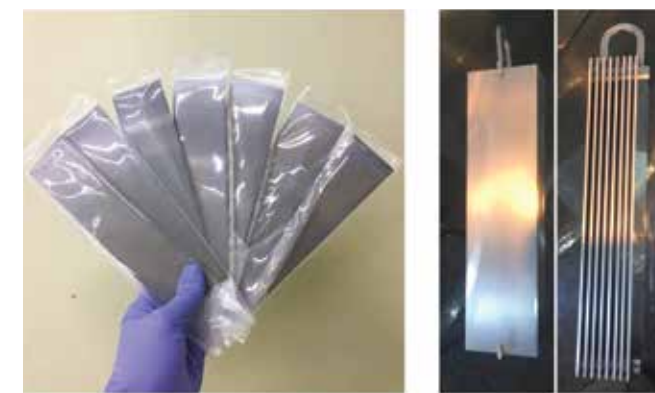


그림 2. 한국원자력연구원에서 개발한 수출용신행연구로용 Fission Mo 표적

표적 판을 제조하는 공정은 그림 3에서 나타낸 바와 같이 우라늄알루미나이드 핵물질과 알루미늄 분말이 혼합되어 있는 압분체를 알루미늄 피복재인 picture frame 내부에 넣은 다음 두 장의 cover plate로 picture frame 위·아래를 덮은 후 용접 공정을 통하여 그 형태를 고정시키는 과정으로 진행된다. 용접된 조립품은 일정 온도로 가열한 후 판의 목표 두께에 도달할 때까지 압연공정을 반복 수

행한다. 이 후 X-선과 초음파를 사용하는 비파괴 검사를 수행하여 표적 판의 합격여부를 판별하고, 최종가공을 통하여 원하는 크기의 표적 판을 완성하게 된다.

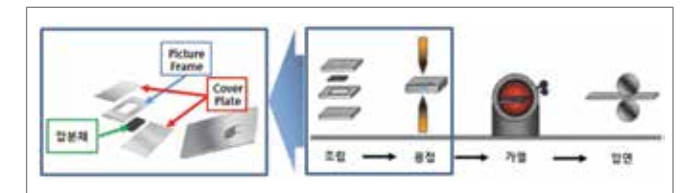


그림 3. Fission Mo 표적 판 주요 제조 공정(조립, 용접 및 열간압연 공정)

한국원자력연구원은 전 세계 3번째로 Fission Mo 표적 생산 기술을 상용화하였으며, 우수한 표적 제조 기술력과 품질을 바탕으로 연간 약 200억 원의 수출 시장 진출을 모색하고 있다.

Fission Mo 생산기술 개발

앞서 설명한 우라늄 표적은 연구로 내에서 단기간의 중성자 조사가 이루어짐에 따라 미량의 Mo-99를 생성하게 되며, 이는 다시 다단계의 화학공정을 거치면서 높은 순도로 추출 및 분리된다. 향후 부산 기장의 Fission Mo 생산 시설을 기준으로 하였을 때, 1회 생산 공정에 사용되는 우라늄 표적은 총 8장으로 그 질량은 400g 이상이며 이러한 표적이 용해되어 있는 10L 가량의 액체 내에 실재 존

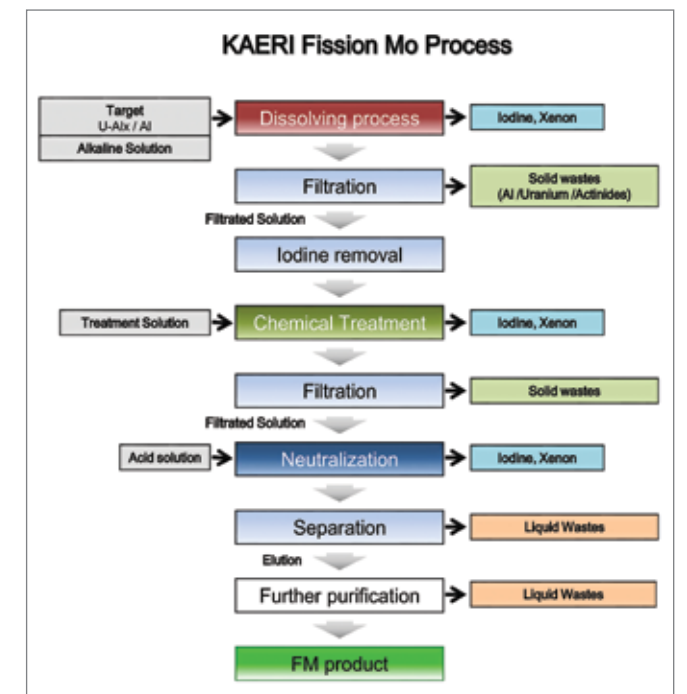


그림 4. Fission Mo 생산법 공정개요도

재하는 Mo-99의 질량은 고작 6mg 정도에 불과하다. 즉, 질량비 0.0015% 수준의 물질을 굉장히 높은 순도로 분리해야 하는 까다로운 공정이라 할 수 있다.

목표는 단순 명료하지만, 실제 공정과 이를 위한 장치개발은 결코 간단하지 않다. 극미량의 Mo-99를 분리해내어야 한다는 점은 차치하더라도, 고방사성 물질을 취급하여야 하는 공정의 특수성 때문이다.

그림 4는 한국원자력연구원에서 개발한 Fission Mo 생산법의 공정 개요를 간략하게 도식화 한 것이다. 조사된 우라늄 표적이 강알칼리 성분의 용액에 완전 용해되는 공정을 시작으로 하여, 필터 및 흡착제를 이용한 불순물질 분리 과정과 컬럼을 이용한 Mo-99 분리 과정을 거친 후, 최종적으로 수회의 정제과정을 반복함으로써 고순도의 Mo-99를 추출·분리하게 된다. 일면 ‘용해-분리-정제’의 간단한 분리공정처럼 보일 수 있지만, 그 외에 다양한 폐기물처리공정이 다수 포함되어 있음을 알 수 있다. 이는 방사성폐기물 내 핵종의 종류 및 형태에 따라 그 처리방법이 제각각 상이하기 때문이며, 이와 같은 방사성폐기물의 적절한 처리는 공정의 안전운용을 위해서 최우선적으로 고려해야 하는 요소이다. 한국원자력연구원에서는 Fission Mo 생산 중에 발생하는 모든 방사성폐기물의 처리와 관련된 공정개발 및 검증을 완료하였으며, 특히 폐 알루미늄 고화처리 공정 등 독자기술을 적극 개발하여 반영함으로써 보다 효율적인 방사성폐기물 처리를 가능하도록 하였다.

또 하나 고려해야 할 사항은 공정의 운용 환경이다. 앞서 언급한 바와 같이 Fission Mo 생산 공정에서는 고방사성 물질을 취급하여야 하며, 실제 1회 공정에서 처리하는 조사된 우라늄 표적의 방사선량은 1만Ci를 훌쩍 넘기는 수준이다. 당연히 일반적인 환경에서

사람이 직접 장치를 제어하는 것은 불가능하며, 안전하게 차폐되어진 핫셀(hot cell) 내부에서 원격조작기구(manipulator)를 이용하여 모든 장치의 제어 등 공정전반이 이루어져야 하는 것이다. 공정 장치의 세부 설계는 모두 이러한 특수성을 반영하여 설계되었으며, 공정 단계별로 필요한 일련의 조작들은 물론 밸브의 조작부터 소모품의 교환에 이르기까지 로봇팔을 이용한 원격조작이 가능하게끔 설계 하였다.

이와 같이 설계된 원형(full-scale)장치는 실제 모형으로 제작되어 모의핫셀 내부에 설치되었으며, 이로부터 장치의 성능 및 조작 편의성 등을 평가하고 문제점을 보완해 나가는데 적극 활용하고 있다. 특히 이러한 반복적인 검증과정은 향후 부산 기장에 건설될 Fission Mo 생산시설에의 적용 가능성을 선제적으로 평가한다는 데 의의를 둘 수 있으며, 이로부터 새로운 시설에의 공정 적용 소요 시간을 크게 단축시키는데 도움을 줄 것으로 기대된다.

Fission Mo 생산 공정 실증

지난 2018년 6월에는 한국원자력연구원의 연구용원자로인 하나로를 이용하여 마침내 Fission Mo 생산 공정의 실증에 성공하는 쾌거를 이루었다. 수출용신형연구로에 적용 될 실크기(주당 2,000Ci 생산) 공정 대비 1/8 규모의 공정장치를 제작하고 이로부터 연구로에서 조사된 우라늄표적의 용해부터 Mo-99 분리까지 전 과정을 수행하였으며, 그 결과 우라늄의 중성자 조사로부터 생성되는 다양한 핵분열 물질들로부터 순수한 Mo-99를 성공적으로 분리할 수 있었다.

이로써 한국원자력연구원은 국내 최초로 조사된 우라늄표적으로부터 의료용 방사성동위원소인 Mo-99를 분리하는데 성공하였으



그림 6. Fission Mo 생산실증을 위한 표적의 연구로 조사 및 이송과정(좌상), 실증실험을 위한 핫셀 내 공정장치들(좌하) 및 생산실증 결과(우)

며, 세계 최고수준의 Fission Mo 표적 제조 및 Mo-99 생산기술을 모두 확보함으로써 표적의 제조부터 Mo-99 생산까지 동시 가능한 세계 2번째 국가로 자리매김 할 수 있는 기반을 갖추게 되었다.



그림 7. Fission Mo 생산실증 성공

수출용신형연구로 건설사업

Fission Mo 생산법을 통한 Mo-99의 상업적 규모 생산을 위해서는 중성자 조사를 위한 연구로는 물론이며 핫셀을 비롯한 전용 생산시설 또한 필수적이다. 현재 대전의 한국원자력연구원에 위치한 다목적 연구용원자로 하나로(HANARO)는 중성자과학, 재료조사시험, 중성자도핑, 동위원소생산 및 연구에 이르기까지 넓은 분야에 이용되고 있다. 그러나 동위원소의 국내 외 안정공급을 위해서는 연간 300일 이상 가동 일수가 보장되는 동위원소 생산 전용 연구로가 필요하며, 또한 적절한 설비를 갖춘 전용 생산설비와 폐기물 처리설비 등 부대시설이 함께 구축되어야 한다.

2012년 시작되어 부산광역시 기장군에 구축될 예정인 수출용신형연구로 건설의 제 1목적은 연구로와 동위원소 생산 및 부대설비를 함께 구축하여 안정적인 동위원소 공급체계를 확보하는 데 있다. 수출용신형연구로는 15MW의 열출력을 가지며 세계 최초로 고밀도 우라늄-몰리브덴 핵연료를 사용하게 된다. 수출용신형연구로

의 노심에서는 질병의 진단 및 치료에 사용되는 의료용 동위원소인 Mo-99, I-131, I-125 외에도 조선 및 건설 분야의 비파괴검사에 널리 이용되는 Ir-192를 비롯한 산업용 동위원소와 미래수요 동위원소를 생산하기 위한 전구물질인 표적이 조사된다.

각종 동위원소는 연구로에서 조사된 표적을 생산시설로 운반하여 물리적 화학적 처리를 거쳐 생산된다. 기장로에는 이러한 동위원소들을 생산하기 위한 핫셀 등의 설비를 갖춘 동위원소생산시설이 함께 구축된다. 또한, 의료용 동위원소들을 이용하여 만들어지는 방사성 의약품의 생산을 위하여 우수약품 제조 및 품질관리기준(Good Manufacturing Practice: GMP)이 적용될 예정이다. 특히 Mo-99의 생산은 우라늄의 핵분열 생성물을 취급하기 때문에, 전용 핫셀과 생산공정설비 및 폐기물처리설비를 갖춘 것이다.



그림 8. 수출용신형연구로의 조감도

현재, 수출용신형연구로는 원자력안전위원회로부터 건설허가를 앞두고 있으며 착공 후 6년 후인 2025년 완공될 예정이다. 앞으로 수출용신형연구로가 구축되어 Mo-99의 생산이 순조롭게 이루어질 경우, 국내외 수요를 충족해 매년 천억 원에 가까운 수입 대체효과와 수출효과가 기대된다. 현재, 일본과 중국을 비롯한 아시아권에는 규모 있는 Mo-99 생산자가 없으며, Mo-99의 짧은 반감기를 고려하면 국내 생산이 수출에 있어 매우 유리한 상황이다. 이는 I-131, Ir-192 등 다른 동위원소들과 우라늄 표적 등의 품목은 제외하고 산출한 금액이므로 실제 유발되는 경제적 효과는 더욱 클 것으로 기대된다. **I**

참고문헌

1. NEA/SEN/HLGMR, "The Supply of Medical Radioisotopes: 2018 Medical Isotopes Demand and Capacity Projection for the 2018-2023 Period", OECD/NEA(2018)
2. Seung-Kon Lee, Gerd J. Beyer and Jun Sig Lee, "Development of Industrial-Scale Fission Mo-99 Production Process Using Low Enriched Uranium Target", Nucl. Eng. Technol. 48, 613-623(2016)
3. Ho Jin Ryu, Chang Kyu Kim, Moonsoo Sim, Jong Man Park and Jong Hyun Lee, "Development of High-density U/AI Dispersion Plates for Mo-99 Production Using Atomized Uranium Powder", Nucl. Eng. Technol. 45, 979-986(2013)



그림 5. Fission Mo 생산을 위한 원형(full-scale) 공정장치

핵융합

1905년은 물리학의 역사에 있어서 “Annus Mirabilis” 즉, 기적의 해로 불린다. 아인슈타인의 유명한 논문들이 발표되었기 때문이다. 이 논문들은 광전효과, 브라운 운동, 특수 상대성 이론 그리고 질량-에너지 등가원리 등을 다루고 있으며 “Annalen der Physik(독일물리학회지 또는 독일물리학연보)”에 실렸다. 그 중 $E = mc^2$ 공식으로 유명한 질량-에너지 등가원리는 원자핵반응에서 질량결손이 에너지로 변환될 수 있음을 암시하고 있었다. 이를 처음으로 인지했던 사람은 엔리코 페르미였다. 페르미는 1921년 독일의 물리학자인 August Kopff가 쓴 “아인슈타인의 상대성 이론의 원리 (Grundzüge der Einsteinschen Relativitätstheorie)”

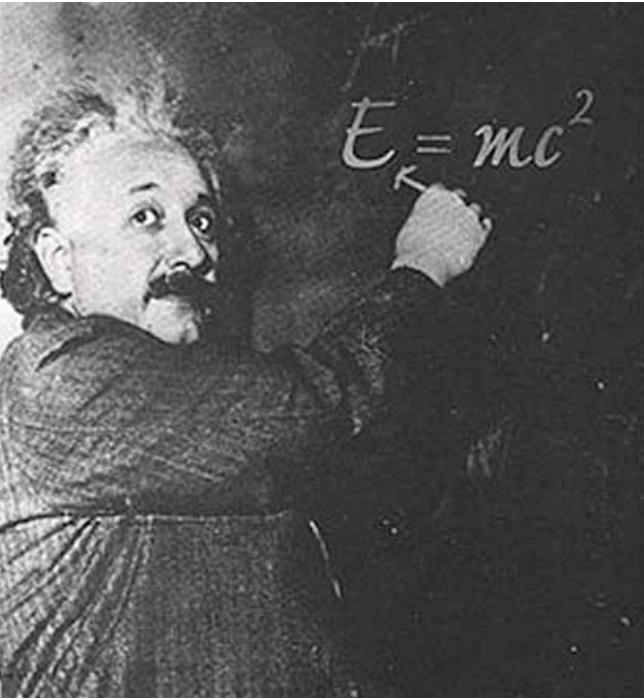


그림 1. 아인슈타인과 $E = mc^2$

를 이태리어로 번역하는 과정에서 아인슈타인의 공식을 통해 원자핵의 엄청난 에너지를 끌어낼 수 있는 가능성에 대해 언급하였다. 엔리코 페르미의 예언은 핵분열 반응에 적용되어 훗날 맨해튼 프로젝트를 통해 개발된 원자폭탄과 페르미 자신에 의해 개발된 CP-1 원자로로 실현되었다. 한편 프란시스 애스턴은 원자의 질량을 정밀하게 측정하는 방법을 고안하여 헬륨 원자 하나의 질량은 수소 원자 네 개의 질량보다 약간 작음을 밝혔고 이를 바탕으로 1920년 아서 에딩턴은 네 개의 수소가 결합하여 헬륨 하나를 생성한다면 항성에서 질량이 에너지로 변화될 수 있음을 예견하였다. 이후 양자역학의 도움으로 항성의 에너지원이 핵융합임이 한스 베

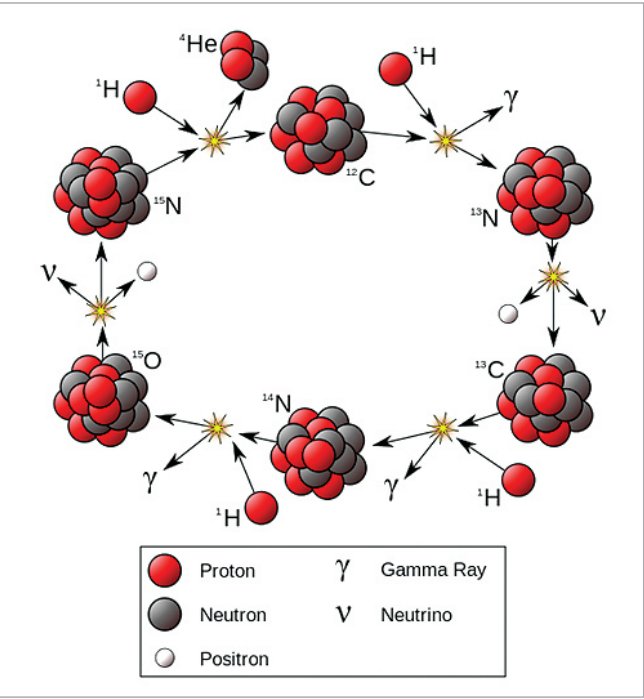


그림 2. 수소가 헬륨으로 변환하는 과정 중 하나인 C-N-O 주기 (출처: Wikipedia)

테를 비롯한 과학자들을 통해 밝혀진다. 특히 한스 베테는 C-N-O 주기¹⁾라고 불리는 일련의 과정을 통해 수소가 헬륨으로 변환하는 과정을 설명하였고 이를 통해 빅뱅 이후 수소로부터 시작하여 다양한 화학원소가 형성됨으로써 우주에서 물질들이 생성되는 과정이 이해되기 시작했다.

핵융합의 원리

자연에 존재하는 화학원소들의 핵자 당 결합에너지를 살펴보면 원자번호 26번인 철 근처에서 최대가 된다. 이는 철 근방에 있는 원소들이 가장 안정함을 의미한다. 별의 중심부에 철이 위치함도 바로 이런 이유이다. 원자번호가 철 보다 작은 원소일수록 여분의 질량을 갖게 되어 가벼운 두 원자들은 서로 결합해 과잉 질량을 에너지로 방출함으로써 보다 안정한 원소가 되고자 하고, 반대로 원자번호가 철 보다 큰 원소일수록 분열을 일으켜 과잉 질량을 방출하여 안정한 원소가 되고자 한다. 이처럼 가벼운 두 원자가 결합하여 무거운 원자를 형성하는 과정이 바로 핵융합 반응이고 무거운 원자가 가벼운 원자로 쪼개지는 과정이 핵분열 반응이다. 원자핵은 양전하(+)를 띠고 있기 때문에 원자핵끼리 서로 밀어내는 쿨롱 힘을 이겨내고 핵융합 반응을 일으키기 위해서는 상당히 높은 에너지가 필요하고 이 때문에 원자핵들을 높은 온도로, 소위 말하는 고온의 플라즈마 상태²⁾로 가열해야 한다. 고전역학에서는 쿨롱반발력을 이기기 위해서는 매우 높은 온도가 필요하지만 양자역학적 터널링 효과³⁾에 의해 이보다 낮은 온도에서도 핵융합 반응을 일으킬 수 있다. 일단 쿨롱장벽만 넘어간다면 원자핵들은 강한핵력⁴⁾이 작용하는 영역으로 들어가게 되고 핵융합 반응은 쉽게 발생할 수 있게 된다. 핵융합반응을 하게 되면 반응 전과 후의 양성자와 중성자 수는 보존되지만 질량이 변하게 됨을 알 수 있다. 이 질량의 변화량(Δm)을 아인슈타인의 $\Delta E = \Delta mc^2$ 식에 대입하게 되면 ΔE 만큼의 에너지를 얻게 되고 이 질량결손에너지가 결국 핵융합에너지가 된다. 비록 질량변화량은 매우 작지만 위의 식에서 볼 수 있듯이 여기에 곱해지는 빛의 속도의 제곱이 매우 큰 양이기 때문에 결과적으로는 상당히 큰 에너지를 얻을 수 있다. 이러한 핵융합의 원리를 처음 이용한 것은 수소폭탄의 개발이었다. 2차 대전 이후 미국과 러시아는 핵분열을 이용한 원자폭탄 보다 더 강력하고 크

1. 탄소(C), 질소(N), 수소(O)가 매개역할을 하여 수소로부터 헬륨이 형성되는 과정
2. 물질의 네 번째 상태로 원자가 원자핵과 전자로 떨어진 상태
3. 입자가 고전역학적으로는 불가능한 장벽을 뚫고 지나가는 현상
4. 자연에 존재하는 네 가지 힘 중 하나.
5. 비교적 낮다고 하더라도 수억도에 해당함.

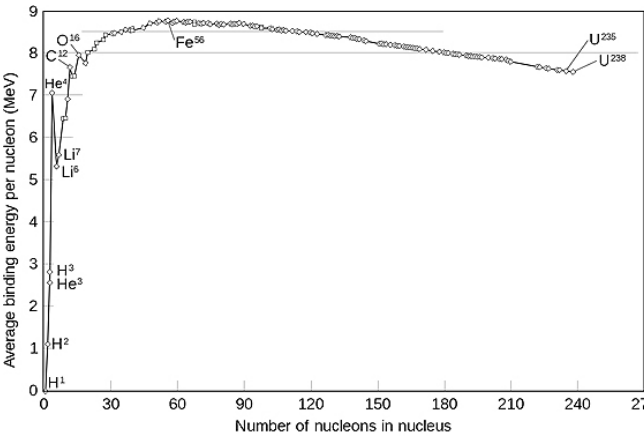


그림 3. 핵자 당 결합에너지 (출처: Wikipedia)

기에 제한 받지 않는 무기를 개발하기 위해 경쟁적으로 막대한 자원을 투자하였다. 결국 미국이 한 발 앞서 텔러-울람 배열을 기초로 한 수소폭탄을 개발, 1952년 11월 “아이비-마이크”라 불린 최초의 핵융합 폭탄 실험을 실시하였다. 그러나 동시대에 이와는 별도로 핵융합의 막대한 에너지를 평화적으로 이용하기 위한 연구가 미국, 러시아, 영국, 프랑스 등을 중심으로 시작되었다.

핵융합의 장점

앞에서 언급한 바와 같이 우주의 항성에서는 수소 핵융합 반응이 우선적으로 발생한다. 그러나 이러한 수소 핵융합을 지구상에서 구현 시키기는 쉽지 않다. 대신 수소의 동위원소인 중수소와 삼중수소를 이용하면 지구상에서 비교적 낮은 온도⁵⁾에서도 핵융합반응을 일으킬 수 있게 된다. 중수소와 삼중수소를 이용한 핵융합의 장점을 분석해 보면 크게 연료의 풍부함, 안전성, 높은 에너지 밀도 그리고 환경 친화성 및 시설의 재활용성이라는 네 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 첫 번째, 핵융합 반응의 연료는 바닷물에서 추출할 수 있는 중수소와 리튬을 통해 얻을 수 있는 삼중수소이다. 바닷물 1리터에는 약 0.03 그램의 중수소가 포함되어 있으며 이 양만으로도 자동차로 서울과 부산을 세 번 왕복할 수 있는 300 리터의 휘발유와 동일한 에너지를 낼 수 있다. 삼중수소는 중수소와 달리 12.3년 반감기

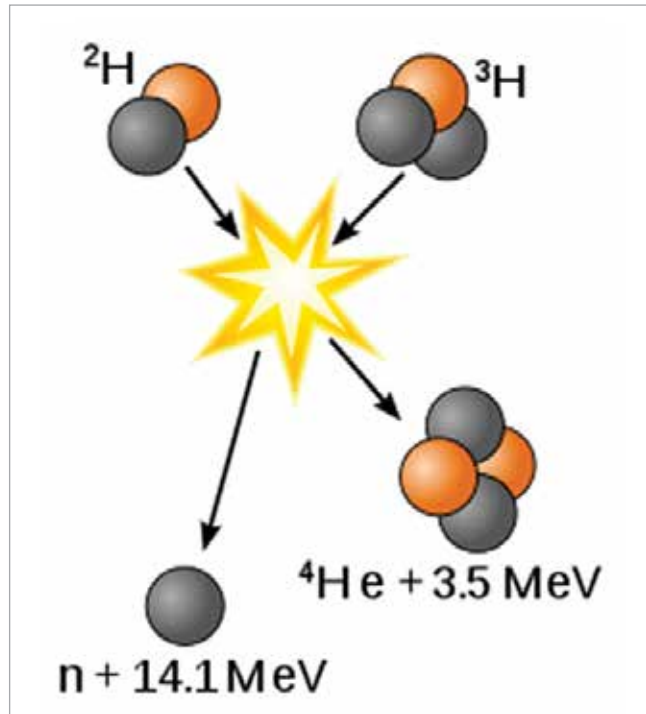


그림 4. 중수소(2H)와 삼중수소(3H)를 이용한 핵융합반응 (출처: Wikipedia)

를 갖는 방사성 동위원소이다. 따라서 자연에서 삼중수소를 얻기는 매우 어려우나 대신 중성자와 리튬을 반응시켜 삼중수소를 생산할 수 있다. 리튬은 지구에 흔한 열 가지 원소 중 하나로 역시 지구표면 및 바다 속에 약 1500만년 사용 가능한 분량이 매장되어있다. 핵융합발전소는 중수소-삼중수소 핵융합 반응에서 나오는 중

성자와 플라스마 주위에 배치한 리튬을 반응시켜 삼중수소를 생산하고 이를 다시 플라스마에 주입함으로써 핵융합 반응을 유지하는 방식으로 설계된다.

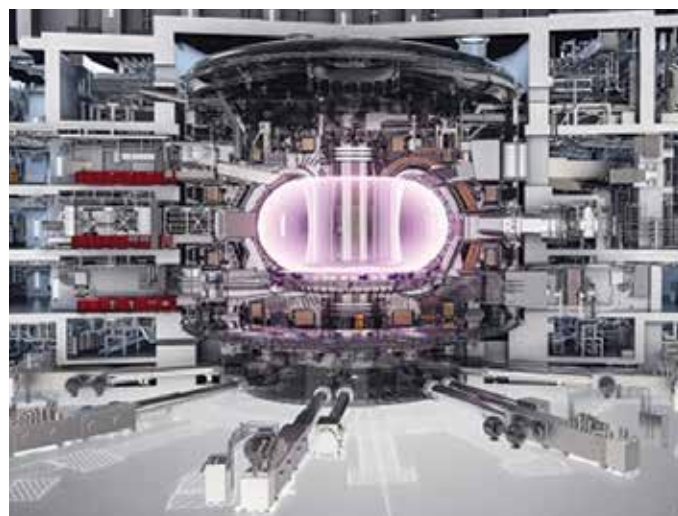
두 번째, 핵융합발전소는 연료공급이 중단되면 운전은 자동 차단되므로 사고의 위험이 없다. 그리고 핵융합 반응이 일어나고 있는 초고온의 플라스마는 온도가 계속 상승하는 상황이 발생하더라도 스스로 불안정해지는 특성 때문에 사고로 발전하지 않는다. 운전 오작동으로 인해 핵융합로 내벽과 접촉하는 상황이 발생하더라도 내벽을 손상시킬 뿐 플라스마는 즉시 소멸되고 작동이 멈추므로 핵융합로의 운전은 근원적으로 안전하다.

세 번째, 1그램의 중수소와 삼중수소가 핵융합 반응을 일으키면 시간당 100,000 kW의 전기를 생산할 수 있다. 이는 석유 8톤이 생산해 내는 에너지와 같다. 곧 300그램의 삼중수소와 200그램의 중수소만 가지고도 고리원자력 발전소보다 약 2배 큰 1,000,000 kW급 핵융합발전소를 하루 동안 가동시킬 수 있음을 의미한다.

네 번째, 핵융합은 발전 과정에서 이산화탄소나 미세먼지를 거의 발생시키지 않는다. 그리고 고준위 방사성 폐기물을 발생시키지 않으며 구조 재료의 방사선 폐기물의 독성도도 구조재료에 따라 50-100여년이 경과하면 석탄 화력발전소보다 낮아져 설비를 재활용할 수 있게 된다.

핵융합의 실현

핵융합을 지구상에 실현시키기 위해서 가장 쉽게 생각할 수 있는 방법은 가속기를 사용하여 중수소빔과 삼중수소빔을 각각 높은 에너지로 가속시켜 충돌시키는 것을 생각할 수 있다. 그러나 이 방법은 핵융합반응확률보다 산란확률이 훨씬 커서 실용화 될 수 없음이

그림 5. 프랑스 카다라쉬 지역에 건설 중인 국제열핵융합실험로(ITER) (출처: <https://www.iter.org>)그림 6. 국가핵융합연구소의 KSTAR 토카막 장치 (출처: <https://www.nfri.re.kr>)

밝혀졌다. 이후 과학자들은 중수소와 삼중수소 원자핵들끼리 한 번에 지나치지 않고 다시 만날 수 있는 기회를 높이기 위해 고온의 플라스마를 가두어 두는 방법을 고안해 냈다. 이는 레이저나 고에너지 전자빔 또는 이온빔을 사용하여 플라스마를 압축, 감금하는 관성가둠 개념과 플라스마 입자들이 자기장을 따라 회전하는 원리를 이용하여 자기장을 사용하여 플라스마를 가두는 자장가둠 개념으로 각각 발전하게 된다. 특히 자장가둠 개념 중 러시아에서 고안된 토카막이란 방식이 가장 성공적인 결과를 보여 주어 현재 전 세계의 핵융합 장치는 대부분 토카막 방식을 채택하고 있다. EU, 미국, 일본, 러시아, 중국, 인도 그리고 우리나라가 참여하고 있는 초대형 국제프로젝트인 국제열핵융합실험로(ITER) 장치나 대전 국가핵융합연구소의 KSTAR 장치가 대표적인 토카막 장치이다. ITER는 핵융합출력 500 MW 달성 및 플라스마를 가열하여 핵융합 반응에 도달하게 하는데 필요한 가열 파워 대비 핵융합 반응을 통해 얻어지

는 파워로 정의되는 Q값이 10에 도달하는 것을 목표로 삼고 있다. 우리나라의 KSTAR 장치는 ITER 사양의 초전도자석을 사용한 최초의 토카막 장치로 2008년 최초 플라스마 발생 이후 고성능 플라스마 장시간 운전, 고온 플라스마의 불안정성 제어 등에서 괄목할 만한 연구 성과를 거두고 있다.

핵융합의 상용화를 위해서는 ITER에서 검증할 기술 이외에도 고성능 플라스마의 장시간 운전 제어 기술, 플라스마의 고열속 및 고중성자속을 견딜 수 있는 재료 기술, 삼중수소 증식 기술 등 해결해야 할 공학적 난제들이 남아있다. 우리나라를 비롯해서 EU, 일본, 중국은 2050년대 핵융합 발전을 통한 전기 생산을 목표로 하는 로드맵과 상세계획을 수립하고 상용 핵융합로 건설을 위해 체계적인 연구 개발을 진행 하고 있다. 

수출용 한국형 원전 기술특성 및 설계인증 취득 현황



김용수
한국수력원자력(주)
원전수출처 사업개발팀장

2004. 8 : 박사학위 취득,
서울대학교 대학원 원자핵공학과

원자력발전소 기술개발 역사

우리나라는 1978년 4월 고리 1호기(2017년 6월 설계수명 만료로 영구정지) 상업운전을 시작으로 지속적인 건설로 현재 24기 원자력발전소를 운전 중이며, 국내 전력생산량의 30% 정도를 공급하고 있다. 이와 더불어 국내에 5기, UAE에 4기 신형경수로 APR1400을 건설하고 있다.

우리나라가 원자력발전소 도입국에서 세계 6번째 수출국으로 발돋움할 수 있었던 원동력은 원자력 발전소 건설과 병행한 지속적인 기술개발이다. 우리나라의 원자력발전소 기술개발 역사는 그림 1에서 보는 바와 같이 크게 기술 도입기, 자립기, 독립기로 나눌 수 있다. '70~'80년대 기술 도입기에는 미국, 프랑스 등에서 운영 중인 2세대 원전을 도입하여 일괄 또는 분할발주를 통한 건설과 기술을 축적하였다. '90~'00년대 기술 자립기에는 미국 2세대 원전기술을 도입하여 건설과 병행한 기술자립 프로그램에 따라 한국 표준형원전(OPR1000)을 개발하였다. 또한, 미국 3세대 노형기술(Sys80+) 기반으로 신형경수로(APR1400)을 개발하여 2007년 9월 국내 건설을 시작하였다. 또한, 2009년 12월 UAE에 4기를 건설하는 한국형 원전 최초 해외수출 성과를 이루었다. '00~'10년대 기술 혁신기에는 한국형원전 독자 수출을 위한 미자립 3대 핵심기술 국산화 및 1,500MWe급 고유 수출노형(APR+)을 개발하였다. 또한, 원전 수출시장 다변화를 위해 유럽형 APR1400(EU-APR) 및 US-APR1400 개발하고 설계인증을 취득하였다. 본 고에서는 한국형 원전 해외수출을 위해 개발된 노형별 기술특성 및 설계인증 현황을 개괄적으로 기술하고자 한다.



그림 1. 우리나라 원자력발전소 기술개발 역사

한국형 고유 수출노형 APR+

원전기술발전방안(Nu-Tech 2012) 계획에 의거 2007년부터 2013년까지 7년 동안 원전 해외수출에 있어 해외기술에 의존하지 않는 한국형 고유 수출노형(APR+)을 개발하였다. 그림 2에서 보는 바와 같이 미자립 기술인 원전설계 핵심코드, 원자로냉각재펌프, 원전계측제어설비와 더불어 특



그림 2. 고유 수출노형(APR+) 개발 전략

히, 노하우 등 지적재산권 분쟁소지를 완전 해소하기 위한 핵심기술을 개발하였다. 원전설계에 있어서는 표 1에서 보는 바와 같이 국내 축적된 원전 건설·운영 경험 및 APR1400 입증기술을 바탕으로 4계열 안전계통, 피동보조급수계통, 항공기충돌 대처설계, 비상원자로감압계통 등 안전성 향상 설계와 후쿠시마 사고 후속조치를 설계에 반영하였다. 또한, 개발된 미자립 기술들을 적용하여 한국형 고유 수출노형(APR+)을 완성하고 2014년 국내 규제기관으로부터 표준설계 인가를 취득하였다.

표 1. APR+ 대비 국내원전 설계 비교

구 분	OPR1000	APR1400	APR+	설계개선 내용
설계수명	40년	60년	60년	재질 강화
내진설계	0.2g	0.3g	0.3g	구조물 보강
노심손상빈도	< 10 ⁻⁴ /년	< 10 ⁻⁵ /년	< 10 ⁻⁶ /년	4계열 안전계통, 피동안전계통 채택
비상발전기	2 대/호기	2 대/호기	4 대/호기	4중 비상전원
안전급 배터리	최소 8시간	최소 8시간	최소 72시간	용량 증대
항공기충돌 대처설계	항로 제한	항로 제한	충돌 파손 방지	구조물 보강
중대사고 대처설계	기존 안전설비	일부 전용설비	전용 안전설비	설비 추가

유럽시장 진출을 위한 APR1400 (EU-APR) 개발 및 EUR 인증 취득
세계 원자력 시장의 원전설계요건은 크게 미국과 유럽으로 양분되

어 있다. 국내에 건설된 APR1400 설계는 미국의 규제요건과 기술 기준을 기반으로 개발되었다. 유럽은 그림 3에서 보는 바와 같이 국내와 상이한 원전설계요건을 요구하고 있다.

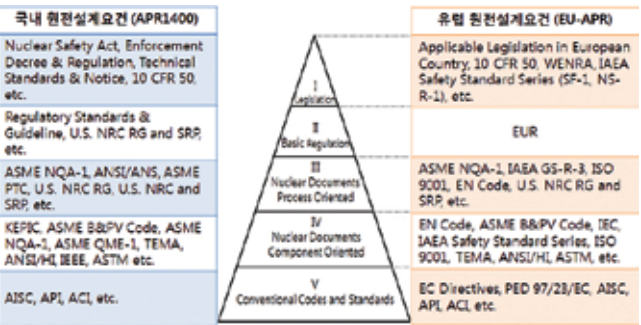


그림 3. 국내대비 유럽 원전설계요건 비교

APR1400 수출시장 다변화를 위해 2009년 6월 유럽형 APR1400 (EU-APR) 개발에 착수하여 2015년 5월 기본설계 개발을 완료하였다. EU-APR 유럽시장 진출을 위해 17개 유럽원전사업자로 구성된 유럽사업자요건(EUR) 협회의 2년 동안의 심사를 거쳐 2017년 11월 EUR 인증을 취득하였다.

EU-APR의 주요한 설계특성을 살펴보면 그림 4, 5에서 보는 바와 같이 최신 유럽 안전관련 요건 충족을 위해 4계열 안전계통 및 안전기능 다양성 설계, 인위적인 항공기충돌에 대비한 이중 원자로건물 등 항공기충돌 대처설계, 후쿠시마 사고와 같은 중대사고 발생 시 원자로건물 건전성을 유지하기 위한 노외 노심용융물냉각설비

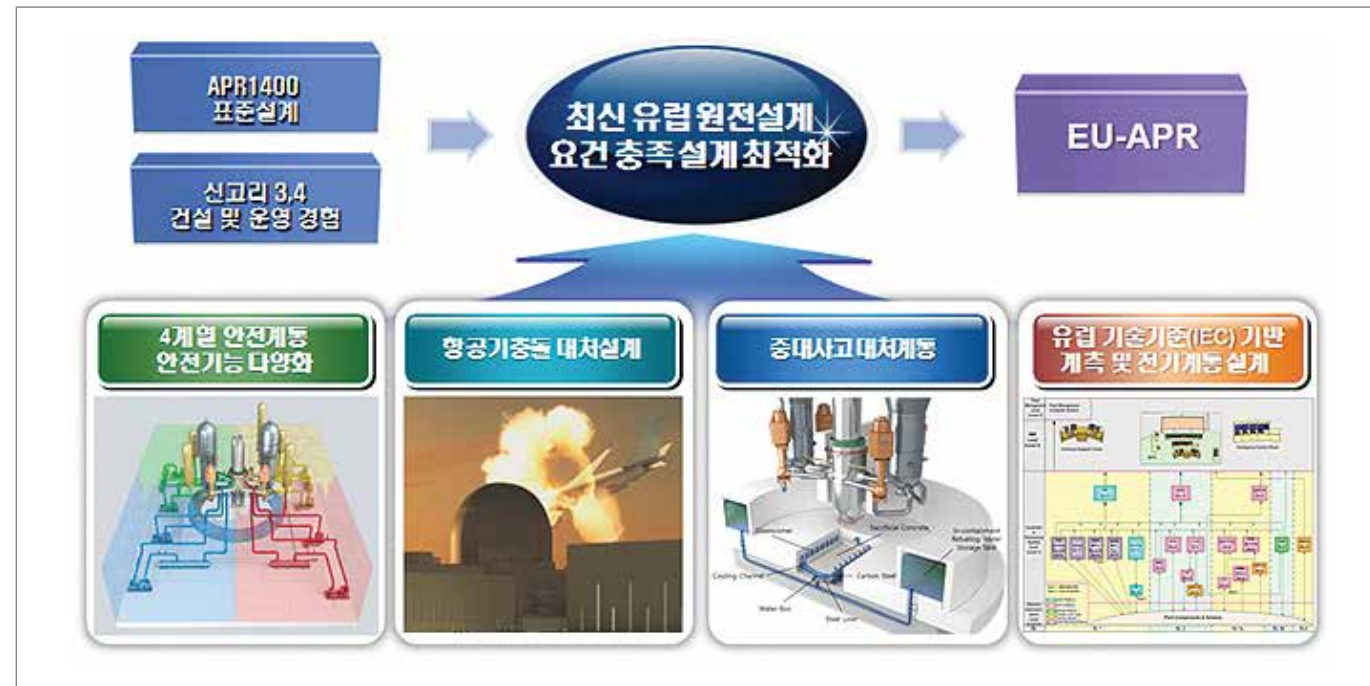


그림 4. 유럽 원전설계요건 충족 EU-APR 개발 전략

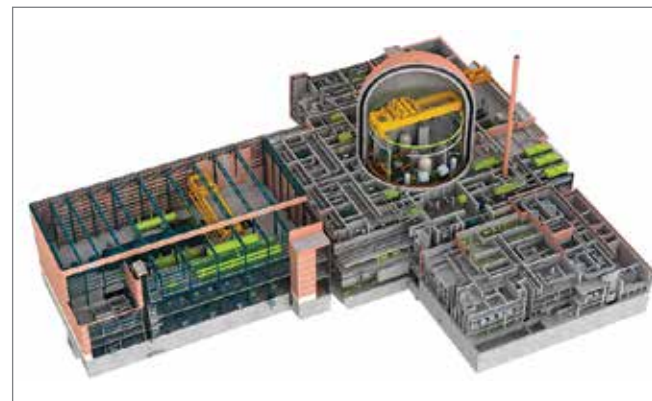


그림 5. EU-APR 조감도

(Core Catcher) 등 중대사고 대처설계를 채택하였다. 또한, 유럽 기술기준(IEC) 충족을 위해 50 Hz 원자로냉각재펌프 설계, IEC 기반 전기 및 계측계통 반영하였다.

미국시장 진출을 위한 US-APR1400 개발 및 미국 규제기관 설계인증 취득

2009년 12월 APR1400 UAE 수출 이후 한국형 원전의 해외수출 시장 확대 및 수출 경쟁력 제고를 위해 2010년 12월부터 2014년 8월까지 국내 신고리 3,4호기, UAE 바라카 1~4호기로 건설 중인 APR1400 설계를 기반으로 최신 미국 규제요건을 충족토록 설계를

개선한 US-APR1400을 개발하였다.

APR1400 대비 US-APR1400 주요 설계개선 사항으로는 후쿠시마 사고 이후 강화된 안전요건에 따른 안전계통 4계열 설계, 4계열 비상디젤발전기 및 안전급 축전지 용량 증대 등 전력계통 안전성 강화 설계, 911테러 이후 법제화된 인위적 항공기충돌 대처설계, 외부침입 대비 사이버 보안 및 물리적 방호 설계, 디지털기반 계측제어계통 공동원인고장 대처설계 등이다.

미국 규제기관(NRC) 설계인증(DC) 취득을 위해 2014년 12월 11,000여쪽의 인허가문서 및 이를 뒷받침하는 수십 종의 기술문서, 계산서 및 해석보고서 등 설계인증용 인허가문서 제출을 통해 인증심사를 신청하였다. 2015년 3월 미국 규제기관이 인허가문서 적합성 평가 완료하여 본심사에 착수하였으며 이후 3년 6개월 간 90회 정도의 심사 대면회의와 2,225건의 질의답변을 통해 심사가 진행되었다. 2018년 9월 심사가 완료되어 미국 규제기관으로부터 US-APR1400 설계인증을 취득하였다.

위에서 설명한 바와 같이 APR1400 유럽시장 진출을 위해 개발된 EU-APR EUR 인증 취득, 미국시장 진출을 위한 US-APR1400의 미국 NRC 설계인증 취득으로 해외 원전공급사와 전세계 원전 시장에서 경쟁할 수 있는 기반이 갖춰져 있다. 또한, 후쿠시마 원전 사고 이후 국제적으로 원전 안전성 강화 요구가 증대되고 있는 상황에서 우리나라는 유럽 및 미국의 최신 원전설계요건을 충족하는 원자력발전소 설계를 보유하고 있어 수출용 한국형 원전의 국제적 수용성 및 수출 경쟁력은 매우 높은 상태이다.



“만들고 싶은 사람이 만들 수 있는 세상을 만든다” 혁신을 제조하는 에이팀벤처스!

고산 대표



글 | 기계항공공학부 3 정윤중, 건설환경공학부 4 이광재

이번 설공코너에서는 에이팀벤처스 고산 동문을 만나 보았습니다.

과학기술에 관심이 많은 독자 여러분이라면 ‘고산’이라는 이름을 한 번쯤 들어본 적이 있을 것입니다. 10여 년 전 추진된 한국우주인배출사업에서 선발되었던 대한민국 최초의 우주인 후보로 잘 알려져 계시지요. 이번 호 공상에서는 10여 년 전에는 우주에 도전하였고, 지금은 에이팀벤처스라는 스타트업으로 또 다른 도전을 이어가고 계신 고산 대표님을 만나보았습니다.

Q1. 대표님과 에이팀벤처스에 대한 소개를 부탁드립니다.

A1. 안녕하세요. 저는 <에이팀벤처스>의 대표 고산이라고 합니다. 에이팀벤처스는 제조업을 IT 기술로 혁신하는 회사입니다. 저희가 실제로 하는 일은 온라인을 통해 무언가 만들고 싶어 하는 사람들의 수요를 모아 그것을 잘 만들 수 있는 업체와 연결해주는 일입니다. 무언가 만들고 싶은 아이디어가 있어도 그것을 어디서, 누구와 어떻게 만들어야 하는가의 문제로 인해 어려움을 겪는 분들이 많은데요, 저희는 중간에서 그런 분들에게 전문성을 제공해드리고, 양쪽을 연결함으로써 가치를 창출하는 일을 하고 있습니다. 쉽게 말하면, 그동안 오프라인에만 머물러 있던 제조업 분야를 온라인으로 가져오는 서비스를 제공하고 있고 이 서비스의 이름은 ‘크리에이터블’입니다.

Q2. 에이팀벤처스라는 스타트업을 시작하게 된 계기는 무엇인가요?

A2. 제가 창업을 결심하게 된 데에는 미국 실리콘밸리에서 싱귤래리티 유니버시티라는 창업 관련 프로그램에 참여했던 것이 큰 영향을 주었어요. 싱귤래리티 유니버시티는 가속하고 있는 과학 기술로 10년 안에 10억 명 이상의 사람들에게 좋은 영향을 주자는 방향성 속에서 사람들이 창업을 잘 시작할 수 있도록 도와주는 프로그램입니다. 여기서 10 주 동안 물, 에너지, 식량 등 인류가 대면한 거대한 문제들을 알아보고, 다양한 벤처를 만나보면서 이 문제들에 대한 해결 방법을 찾아 나가는 프로젝트를 진행했어요. 프로그램에 참여하면서, 거기서 만난 사람들의 비전과 한국의 현실이 너무나 대비되어 보이기도 하였고, 한국에도 이러한 프로그램이 꼭 필요하겠다는 생각이 들었어요.

사실 그때 저는 우주인 경험 다음에는 어떤 일을 해야 할까 고민하면서 미국에 유학을 갔던 거였거든요. 하버드에 과학기술정책 공부를 하러 가기 전에 잠시 실리콘밸리에 들렀던 거였어요. 그런데 그 10주간의 경험을 통해 제가 너무나 하고 싶은 일이 생겨버린 거예요. 마치 원효대사가 깨달음을 찾아 당나라로 가던 도중에 해골물을 마시고 깨달음을 얻은 것처럼요. (웃음)

결국 하버드에서 과학기술정책 공부를 하다가 1년 만에 그만두고 한국으로 돌아와 2011년에 타이드인스티튜트라는 창업을 지원하는

비영리 법인을 만들었어요. 세운상가에 펍랩서울이라는 메이커 스페이스를 조성해서 누구든 원하는 제품을 자유롭게 만들 수 있게 하는 등 제조 창업을 지원하는 여러 활동을 했습니다. 타이드인스티튜트를 운영하면서 느낀 것은 3D 프린터를 비롯한 여러 기계를 이용하여 자신이 만들고자 하는 것을 직접 만들어보는 이러한 시도들이 ‘메이커 무브먼트’라고 불릴 정도로 굉장히 커다란 움직임이 되었고 하나의 문화로 자리 잡고 있다는 것이었어요. 창업을 지원하는 것보다도 제가 창업에 도전해 직접 ‘플레이어’가 되어 세상을 바꾸는 일에 대한 관심도 점점 커졌고요. 결국 2014년에 에이팀벤처스를 설립하여 직접 제조 창업에 뛰어들게 되었습니다.

Q3. 3D 프린터를 개발하는 기술 스타트업으로 출발한 에이팀벤처스에서 ‘크리에이터블’이라는 온라인 서비스를 시작하게 된 과정에 대해 설명을 부탁드립니다.

A3. 처음에 에이팀벤처스를 시작할 때 생각했던 사업의 방향성은 지금과는 꽤 달랐습니다. 메이커 무브먼트에서 영감을 받아서 사업을 시작했던 만큼, 3D 프린터를 개발하고, 교육용 아두이노 키트를 개발해서 출시하는 등의 일들이 처음에 저희가 계획하고 있던 방향이었어요. 처음에 3D 프린터를 개발하기 시작하면서 6개월 정도 걸릴 프로젝트라고 생각했어요. 그런데 실제로 저희가 3D 프린터를 개발해서 출시하는 데까지는 2년이 넘는 시간이 걸렸습니다. 저희가 어려움을 겪었던 부분은 기술 개발보다도, 개발한 제품을 일정 수준의 품질로 양산하기 위해 생산 라인을 갖추는 일과 같은 제조업과 관련된 부분이었어요. 제조업이 정말 어려운 것이라는 것임을 느꼈죠. 하지만 동시에 바로 그 지점에서 새로운 가능성을 발견하게 되었습니다. 이에 ‘크리에이터블’이라는 서비스를 시작하며 회사의 방향을 제조 서비스업으로 전환하게 된 것입니다.

Q4. ‘크리에이터블’이라는 서비스가 추구하는 방향성은 무엇인가요?

A4. 크리에이터블 서비스도 처음에는 단순히 산업용 3D 프린터로 원하는 사람들에게 3D 프린팅을 해주는 서비스로 출발했습니다. 하지만 서비스를 제공하다 보니 제조와 관련된 거의 대부분의 영역이 온라인으로 서비스 가능한 영역이라는 것을 깨달았어요. 현재는 CNC, 금형 사출, 주조 등의 다양한 영역들을 저희의 서비스 카테고리에 추가해 나가고 있습니다.

결국 저희가 지향하는 바는 누군가 만들고 싶은 것이 있다면 크리에이터블 서비스를 통해서 시제품부터 대량 생산 단계에 이르기까지 모두 실행에 옮길 수 있다는 것입니다. 단순히 제조업체만 연결해 주는 것이 아니라, 아이디어에 대해 어떠한 방식으로 설계하는 것이 좋을지, 어떠한 재료를 사용하는 것이 좋을지, 어떠한 생산 방식을 선택하는 것이 좋을지 등 제조와 관련된 전문성 또한 제공해



주고 있지요. 크리에이터블 서비스가 제조와 관련된 전문성을 제공하고 고객은 아이디어를 발전시키는 데에만 힘써서 각자가 갖고 있는 강점에만 역량을 집중할 수 있게 되는 것입니다.

크리에이터블은 제조업체 입장에서든 굉장히 도움이 되는 서비스입니다. 최근 우리나라 제조업이 위기라는 이야기가 많이 나오고 있잖아요. 조선업, 자동차 산업 등이 어려움을 겪으면서 그 후방에 있는 중소 제조업체들도 같이 어려움을 겪는 것이죠. 실제로 제조 설비들의 30% 정도는 제대로 가동되지 못하고 있거든요. 이런 상황에서 크리에이터블 서비스가 무언가 만들고 싶어 하는 수요를 모아 제조업체들에게 좋은 고객을 연결해주는 것이 큰 도움이 될 수 있다고 생각합니다. 제조업체들 입장에서 고객은 다각화할 좋은 기회이지요. 이러한 과정을 통해 제조 생태계를 건전하고 견고하게 재구성하고, 우리나라의 제조업이 국제적으로도 경쟁력을 회복할 수 있겠죠. 크리에이터블은 거시적으로는 이러한 가치들을 추구하는 서비스라고 말씀드릴 수 있겠네요.

Q5. 많은 분들이 고산 하면 우주인으로서의 모습을 많이 기억하고 있는데요, 우주인 경험이 대표님께는 어떠한 영향을 끼쳤나요?

A5. 우주인으로서의 경험은 대한민국을 대표하는 사람으로서 선발된 것이기 때문에 스스로의 정체성을 확립할 수 있는 계기가 되었습니다. 그전까지는 스스로 애국자라든가, 사회에 대해 심각하게 고민하는 사람이라고 생각하지 않았어요. 우주인이 되지 않았다면, 원하는 공부를 하면서 유유자적하게 취미를 즐기며 살

았을 수도 있죠. 하지만 그 경험을 계기로 국가와 국가 간의 뚜렷한 경계와 경쟁 관계를 깊이 생각하게 되었고, 국민들께 빛을 졌다는 생각도 하게 되었어요. 그러다 보니 무언가 우리나라 발전에 기여하고 사회에 환원해야겠다는 생각을 갖고 움직이기 시작했고, 창업을 지원하는 비영리 법인을 설립하였던 것이죠. 지금 하는 일 또한 사회적인 측면에서도 굉장히 의미 있는 일이라 생각해요. 그렇지 않았다면 저 스스로 이 일을 시작하기가 조금 힘들었을 것 같습니다.

Q6. 마지막으로 공상 독자들에게 전하고 싶은 말씀이 있다면 부탁드립니다.

A6. 제가 그동안 삶을 살아온 방식을 한마디로 표현하면 ‘지그재그’인 것 같

아요. 외국어고등학교를 나와서 원자핵공학과에 입학했다가, 수학을 전공하러 대학에 다시 입학하였고, 대학원에서는 인지과학을 공부한 다음에, 삼성에서 연구를 하다가 우주인이 되었고, 갑자기 스파이로 오해를 받기도 하고 (웃음) 하버드에 정책공부를 하러 갔다가 1년 만에 돌아와서 지금은 스타트업을 하고 있어요. 미래를 미리 내다보고 목표를 설정하는 경우에는 노력을 많이 하면 어느 정도 근처까지 갈 수 있다고 생각해요. 그런데 먼 목표를 설정하기보다 내 주위를 계속 탐색하다 보면 그전에는 보지 못했던 새로운 방향들을 발견하게 됩니다. 제가 살아온 방식은 매 순간순간 이러한 새로운 방향들을 선택한 결과였어요. 요즘에는 세상이 정말 빠르게 변하잖아요. 5년 후의 미래도 예상하기 어렵죠. 저는 5년 전에 제가 이런 일을 하고 있을 줄은 정말 몰랐거든요. 이렇게 빠르게 변화하는 시대에서 저는 제가 살아온 방식이 더 맞을 수도 있겠다는 생각을 합니다. 앞으로도 이렇게 살아갈 생각이구요.

독자 여러분께 조언하고 싶은 바도 비슷해요. 고등학교 시기에는 진로 고민을 정말 많이 하잖아요. 그런데 진로 고민은 평생 할 거예요. 그래서 오히려 지금 너무 심각하게 고민할 필요는 없다고 생각해요. 좋아 보이는 길이 있으면 한 번 가보기를 추천할게요. 그 후에는 더 많은 것들이 보일 거고, 또 방향을 전환할 수도 있지요. 세상에 정말 다양한 길들이 있거든요. 매 순간순간 그렇게 선택을 이어나가다 보면 자신만의 멋진 삶의 궤적을 만들어나갈 수 있으리라 생각합니다. 

아마추어의 명반사냥이야기 서른 번째: 뢰(雷)가 이끄는 운(雲)우(雨)풍(風)의 조화



나용수
원자핵공학과 교수



“SAMUL-NORI: DRUMS AND VOICES OF KOREA”
LP (Elektra/Asylum/Nonesuch Records, Explorer Series, 음반번호 : 72093)

“바람이 불고 구름이 몰려오니 비가 내리고 천둥이 친다.”

오늘날 국악 하면 가장 많이 알려져 있고 손쉽게 접할 수 있는 음악. 바로 사물놀이가 이루는 소리이다.

사물놀이의 “사물”은 본디 불가에서 사용되는 네 가지 악기, 즉 법고¹⁾, 운판²⁾, 목어³⁾, 대종⁴⁾을 가리키는 말이지만 속가에서 쟁과리, 장구, 북, 징의 네 악기를 지칭하는 것으로 변모되었다. 이 사물은 사계절 변화와 자연계 현상을 비유한 것으로 기동을 세우는 구실을 하는 “징”은 바람으로 풍백을, 장구를 도와서 힘을 넣어주는 구실을 하는 “북”은 구름으로 운사를, 소리나 가락을 잘게 쪼개는 구실을 하는 “쟁과리”와 “장구”는 각각 천둥, 벼락의 뇌공과 비의 우사를 상징한다고 한다. 특히 장구는 쇠와 함께 음양을 이루며 사물의 리듬을 이끌어 가는 악기로, 장구 왼쪽 윗부분의 깊고 장중한 소리는 음(陰)을, 오른쪽 윗부분의 날카롭고 밝으며 꺾이는 듯한 소리는 양(陽)을 상징함으로써 사물악기 가운데 유일하게 음양성을 낼 수 있는 악기이다. 사물 중 주도권을 갖는 악기는 쟁과리로 사물 중 가장 오래된 악기인 북을 비롯해 나머지 세 악기를 이끌어 간다. 이처럼 금속악기가 가죽악기를 이끄는 사례는 우리나라의 사물놀이에서만 보이는 특징이라고 할 수 있다.

농경사회가 현대사회로 전이하면서 전 국민 생활의 일부나 다름없던 농악이 점차 설 자리를 잃어갈 무렵 “사물놀이”가 등장한다. “사물놀이”는 공간사랑 소극장에서 1978년 5월에 심우성에 의해

처음 만들어진 용어이자 1978년 김덕수(장고), 이광수(북), 최종실(징), 김용배(쟁과리) 네 명이 전통음악 즉흥 연주단인 ‘시나위’의 핵심체로부터 나와 결성한 연주단 이름이다. 결국 연주단 이름이 하나의 국악 장르 명으로 자리 잡게 된 것이 “사물놀이”이다. 이는 풍물굿을 계승한 앉음반 형태의 실내 연주용 놀이의 형태로, 사물을 사용하여 다양한 박자, 생동감 있는 리듬, 긴장과 이완의 다채로운 리듬변화로 치밀한 리듬음악의 극치를 이루는 음악을 의미한다. 사물놀이는 창시 이래 짧은 기간 동안 국내에서 유례없는 대성공을 이루었다. 뿐만 아니라 해외에서도 극찬을 받게 되는데, 1982년 타악기 예술협회의 초대로 미국 달라스에서 열린 세계타악인대회(PASIC)에서 9번의 커튼콜을 받았던 연주는 가히 전설로 남아있다. 이후 미국을 비롯한 유럽과 아시아 전역에서 초청공연이 이루어졌으며 해외 곳곳에 사물놀이 캠프가 세워지고, 워크숍이 진행되었다. 대영백과사전에는 ‘사물놀이를 즐기는 사람들’이라는 뜻의 ‘Samulnorian’이 등록됐다.

본 앨범은 1984년 Elektra Nonesuch 레코드에서 사물놀이의 창시자들인 김용배, 김덕수, 이광수, 최종실의 연주를 미국 뉴욕에서 녹음하고 발매한 사물놀이의 기념비적인 앨범이다. 우리나라에서는 같은 해에 오아시스레코드에서 발매되었다. (음반번호 : OLW-348) CD로는 1988년 오아시스레코드에서 발매되었는데 (음반번호 : ORC-1041) 제작은 일본에서 이루어졌다.

사물놀이의 창시자인 김덕수, 이광수, 최종실, 김용배는 모두 내로라하는 광대 집안 출신이다. 사물놀이의 대중화에 앞장서고 최근 “장구산조(음반사: 고금, 음반 번호: 8 809607 640068(LP), GGC18004(CD))”를 창시한 장구의 김덕수는 남사당패 법고놀이의 명수였던 김문학의 둘째 아들이다. 북의 이광수는 충남 예산에서 북만주 일대까지 전문 연희패를 이끌고 다니던 이름난 뜯쇠 이점식의 아들이고, 징의 최종실은 경남 삼천포 12차 농악 무형문화재 지정 당시에 단장을 맡았던 최재명의 아들이다.

신들린 쟁과리로 알려진 김용배(1952~1986)는 이른 나이에 타계했을 뿐 아니라 내성적인 성격과 김덕수의 그림자에 가려 그 실력

1. 기어 다니는 짐승을 제도하려는 뜻에서 두드림. 법고는 소의 암수 가죽을 양면에 대서 만드는데 이것은 소리의 조화 내지 음양의 조화를 구하자는 사고에서 유래함.
2. 날아다니는 짐승을 제도하려는 뜻에서 두드림.
3. 물속의 짐승을 제도하려는 뜻에서 두드림.
4. 지옥고에서 헤매는 짐승을 제도하려는 이유로 두드림.



〈그림〉김용배 (1952~1986)

에 비해 대중에게 널리 알려져 있지 않다. 그는 충남 논산 태생으로 풍물굿에도 관계했고, 김신이라는 예명을 가진 영화배우이기도 했던 김형식의 둘째 아들로 태어났다. 어릴 적 서울로 이주하게 된 그는 신대방동 일대에서 기거했는데, 부근 관음사라는 절에서 머물던 남사당패의 뜯쇠를 통해 예인의 길에 첫 발을 디디게 된다. 거기서 그는 최성구에게 쇠를 배우고, 양도일에게 장구를, 송복산에게 온갖 재주를 터득하게 된다. 또한 김석출과 김만석을 통해 아랫다리에서도 재주를 익히게 되는데, 특히 김석출에게서 쉽사리 터득할 수 없다는 푸너리 가락을 익혀 이후 푸너리 가락의 제일인자가 된다. 뿐만 아니라 국악예술고등학교에서 지갑성과 지영희에게서 전통적인 가락도 전수 받는다. 지영희가 가락은 몸으로 전수한다는 불문율을 깨고, 자신의 육성과 가락을 테이프에 녹음하여 김용배에게 전수한 것은 유명한 일화다. 이처럼 김용배는 풍물 전반에 걸친 폭넓은 이해를 가질 수 있었기에 장고, 북, 징 가락의 기본 축 사이사이를 날렵하게 누비며 신기에 가까운 쇠가락

을 두드릴 수 있었다. 또한 야의 풍물굿의 기나긴 가락들을 간소화, 핵심화하여 실내, 야외의 상황에 따라 적절하게 구성하여 연주할 수 있었다.

김용배와 김덕수는 타고난 라이벌 이었는데 전국농악경연대회 개인 부문에서 항시 1, 2등은 김덕수와 김용배 차지였다고 한다. 강준택에 의하면 김덕수와 김용배가 신들린 듯 장단을 몰아가게 되는 때에 서로가 지지 않으려고 피 튀기는 싸움을 벌이는 것이 매번 공연마다 보였다고 한다. 선천적으로 안정된 버숨새를 갖고 있는 김덕수의 장구소리와 하늘로 치켜 올라가듯 뿜어져 나오는 김용배의 쇳소리는 하염없이 밀고 당기며 감싸 안고 달아나면서 운우 풍뢰의 조화를 낳는다는 것이다.

두 사람은 음악관에서 서로 마찰을 빚었는데, 김덕수는 대중에게 영합하는 곡을 연주하면서 전통적인 가락을 연주하지는 입장인 반면 김용배는 전통을 완벽하게 재창조하고 그 다음에 대중을 생각하지는 입장이었다. 이러한 마찰로 인해 결국 김용배는 사물놀이패를 떠나 국립국악원으로 가게 된다. 지극히 폐쇄적이고 정악(正樂) 중심으로 운영되던 국립국악원이 기존의 관습을 깨고 사물놀이패를 결성하도록 그를 맞이한 것은 김용배의 실력과 영향력을 가

늬게 한다. 김덕수는 두 번이나 김용배가 돌아오도록 권유하였으나 김용배는 이를 고사하고 향후 두 사람은 각자의 길을 걷게 된다. 김용배가 결성했던 국립국악원 사물놀이패의 연주는 음반으로 남아 감상할 수 있다. (LP: 지구레코드 JLS-1201998, CD: 지구레코드 JCDS-0050)

푸너리, 길군악 7채, 짝드름의 제 일인자였던 김용배의 쇳가락은 뜯쇠의 재기, 옷다리풍물의 정수, 그리고 스스로의 끊임없는 노력이 아우러진 결정체이다. 그는 한 지역 음악의 관심에만 머물지 않고 전국토의 장단에 호기심을 가지고 학습했으며 무모한 창작 시도보다는 철저하게 정통 음악에 기반을 둔 연주를 했다. 일시적인 유행이나 관중의 박수에 지나치게 연연하지 않고 자신이 학습 과정에서 느낀 옛 명인들의 구성지고 담백한 멋, 들을수록 깊은 맛이 나오는 연주가 될 수 있도록 끊임없이 연마하며 종교적일 정도의 신념을 가지고 곳곳이 전통음악 뿌리에 따른 편곡과 새로움을 개척했다.

김용배는 다른 사람이 뭐라고 하던 간에 끊임없이 자신의 음악세계를 정진하고 다져나갔다. 만년에는 무속 가락에 심취하게 되고, 특히 인도 음악에 경도되었다고 한다.



〈그림〉사물놀이 창단 멤버: (좌로부터) 이광수, 김용배, 김덕수, 최종실



〈그림〉1982년 미국 달라스에서 열린 세계타악인대회에 참가한 사물놀이

“실크로드를 따라 풍물을 치며 인도에 가고 싶다. 우리 가락처럼 복잡하고 오묘한 인도의 음률을 찾아서. 인간의 혼을 감아주고, 풀어주고, 그러면서 반복이 있는 가락. 이것은 우리나라와 인도밖에 없다.”

특유의 해맑은 눈동자로 헤쳐 나갔던 김용배의 일생은 어찌 보면 불우한 광대의 일생이었다. 자신과의 처절한 싸움 끝에 서른 다섯의 나이에 스스로 목숨을 끊는다. 그가 마지막으로 바라보고 있었던 것은 ‘無’자만 열 다섯 개가 주먹만한 크기에서 콩알만한 크기로 점차 작게 쓴 액자 한 폭이었다고 한다. 아파트 베란다에는 그가 그토록 사랑했던 팽과리가 깨어져 있었다. 이 팽과리는 김용배가 신춘국악대전 지방 공연 때 늘상 정성스럽게 광약으로 닦아두었던 것이었다.

“예술은 인간의 가장 승화된 표현입니다. 삶에 대한 진실의 세계가

극치를 이루는 것이지요. 거짓의 세계는 파괴적입니다. 예술이 밝히는 진실의 세계는 인정을 받기까지는 오랜 시간이 걸립니다. 예술가의 환상은 신이 그렇게 하시듯, 돌과 풀과 모든 만물에 영혼이 깃들게 하는 것입니다. 또 어떤 예술가는 긍정적인 논리보다는 ‘잔인함’과 ‘광기’를 이용하기도 합니다. 예술은 추한 것을 통해서도 삶을 승화시킵니다. - 김용배의 유언장 中”

그가 타계한 후, 그가 그토록 사랑했던 ‘공간사랑’에서 그를 기리는 진도 쇳감국패가 김덕수패 사물놀이에 의해서 행해졌다. **I**

인생을 바꾸는 자기혁명, 몰입

●



황농문
재료공학부 교수

‘어떻게 살아야 인생의 마지막 날에 후회가 없을까?’라는 물음은 고등학교 시절 이후로 내 삶의 화두(話頭)였다. 나는 종교가 없지만, 이 물음에 대한 답을 너무나 절실히 찾고 싶은 나머지 하나님을 찾게 되었다. 만약 하나님이 존재한다면 제발 어느 날 내 앞에 나타나서 “너 인생을 이렇게 살아가. 그래야 죽을 때 후회가 없을 것이다”라고 말해주기를 정말 간절히 원했다. 내 아내가 나와 데이트할 때 그리고 결혼 후에도 내가 이 이야기를 하는 것을 귀가 따갑게 들었다고 할 정도였다.

이 문제에 대해 다시 본격적으로 고민을 한 것이 한국표준과학연구원에 재직하면서 1989년 미국 NIST(국립표준기술원)에서 1년간의 포스트닥 과정을 보낼 때였다. 포스트닥 과정을 2개월 정도 남겨 놓고 ‘후회 없는 삶’에 대한 명확한 답을 찾았다. 그 동안 이 물음에 대한 답을 찾지 못한 것은 ‘후회’의 의미를 잘 몰랐기 때문이었다. ‘후회’라는 것은 ‘어떤 일을 하느냐?’ 혹은 ‘어떤 직업을 갖느냐?’의 문제가 아니라 ‘어떻게 하느냐?’의 문제임을 깨달았다. 즉 결과보다는 과정의 문제인 것이다. 내가 어떤 직업을 갖든 어떤 일을 하든 내가 가진 능력을 모두 불태운다면 죽을 때 후회할 일이 없다. 그런데 내 능력의 5%도 발휘하지 못한 채 폐기 처분되는 것을 후회하는 것이다.

연구원으로서 내 삶을 불태우려면 내 두뇌를 풀가동하면서 살아야 한다고 생각했다. 이를 실천하기 위해서 연구하다가 모르는 문제가 나오면 1초도 쉬지 않고 그 문제를 생각하기 시작했다. 깨어 있는 모든 시간을 오로지 그것만을 생각하려고 노력했다. 식사를 할 때, 길을 걸을 때, 운전할 때, 샤워를 할 때 의도적으로 이 문제만을 생각한 것이다. 그러던 어느 날 머리 속이 온통 그 문제만으로 채워진 상태가 되었다. 이 상태는 일상의 나와는 확연히 달랐다. 의식 속에 다른 생각이 없이 오로지 그 한 가지 문제만 존재하는 몰입상태가 된 것이다. 이 상태에서는 마치 내가 슈퍼맨의 두뇌를 가진 것처럼 기적과 같은 아이디어가 샘솟듯이 나왔다. 기분도 좋아서 이 상태에서 몇 주일을 보내면 마치 천국에 사는 것 같았다. ‘이렇게 재미있는 것을 하면서도 월급 받아도 되나?’라는 생각이 들 정도였다. 하루 하루 생동감 넘치고 감격스럽고 내 능력의 날개를 마음껏 펼치는 날이 지속되었다. 그 전에는 한 번도 경험하지 못한, 되돌아보면 한 치의 후회 없는 날들이 반복되었다.

의도적인 노력으로 슈퍼맨의 머리를 만들 수 있다는 사실을 알게 된 후, 재료분야에서 수십년 동안 해결되지 않은 난제들에 도전했다. 이런 난제들이 불과 1개월에서 3개월만에 해결이 되는 경험을 했다. 고도의 몰입상태에 들어갔다가 이 상태에서 빠져 나와 일상생활을 하다가 다시 고도의 몰입상태에 들어가기를 7년 동안 반복적으로 경험했다. 몰입도를 올리는 과정에서 일어나는 심리적인 변화는 대단히 유사했다.

첫째 날은 아무리 생각을 해도 아무런 진전이 없이 발버둥만 치다가 지나간다. 잡념이 끊임없이 들어오고 극도로 지루하고 우울증에 걸린 것처럼 사기가 떨어지고 자신감이 밑바닥을 건다. 이 문제는 아무리 생각해도 절대로 해결할 수 없을 것이라는 거의 확신에 찬 생각이 든다. 둘째 날은 첫째 날보다는 몰입도가 올라가지만, 역시 발버둥만 치다가 별다른 진전 없이 지나간다. 그러나 셋째 날이 되면 어김없이 의식이 온통 그 문제로 꽉 찬 고도의 몰입상태에 도달한다. 이때부터는 틀림없이 그 문제를 해결할 수 있을 것이라는 자신감과 확신이 생긴다. 그리고는 ‘내가 이 생각을 어떻게 했지?’라고 느껴지는 기적과 같은 아이디어가 높은 빈도로 얻어진다. 이제 힘든 시간은 끝났고, 조금만 노력해도 이 상태를 계속 유지할 수 있다. 그리고 하루하루 감격하는 삶은 계속된다.



최고의 나를 만나는 몰입

나의 몰입체험을 소개한 『몰입』을 출간한 이후 다양한 독자들로부터 몰입 체험 사례들을 전해 들었다. 한 영화감독은 시나리오를 쓸 때 배우의 얼굴, 배경, 음악, 대사 등이 동시에 머리에 떠 있어야 하기 때문에 몰입을 하지 않을 수 없었다고 했다. 또 많은 교수와 연구원들이 박사과정 시절 풀리지 않는 문제에 대해 몇 날 며칠 지나거나 생각하다가 기적과 같은 아이디어들이 떠오르는 경험을 했다고 했다. 한 과학고등학교 학생은 어려운 수학 문제를 하나 풀기 시작했는데 풀고 나니 사흘이 지났더라고 했다. 유수 기업들의 CEO와 임원의 상당수가 오래 전부터 몰입을 체화한 삶을 살아왔다고 했다. 과학고와 카이스트를 졸업한 어느 의과대학생은 시험공부를 하다가 몰입체험을 했는데 다음은 그가 기술한 내용이다.

예과 2학년 시험 기간 때, 세포생물학 전공서적 수백 페이지에 달 하는 시험공부를 하고 있었는데요, 며칠을 교과서 한 줄 한 줄 읽다가 시험 전날에 밤을 새워서 한꺼번에 버락치기를 하는 도중 교수님께서 책에서 자세히 설명하신 일들을 경험했습니다. 어찌나 비슷하던지 소름이 돋을 정도더군요. 갑자기 어느 순간부터 어려웠던 책의 내용이 전부 이해가 되고 두꺼운 책이 화살 하나로 다 꿰뚫린 듯한 느낌이 들었습니다. 순간 제 아이큐가 500은 되는 것처럼 모든 것이 쉽게 느껴지고, 숨 쉬는 것 자체로도 행복한 종교적인 감정도 들었습니다.

내게 자신만의 몰입 체험을 들려준 독자들 가운데 소설 《나의 아름다운 정원》《사랑이 달리다》를 쓴 심윤경 작가가 있다. 그녀는 3개월간의 몰입 체험이 인생의 이정표적 사건이었다고 했다. 200자 원고지 기준 1,000매 정도의 장편소설을 쓸 때 초고까지는 6개월이 걸리고 이후 수정 및 탈고까지 1~2개월 더 걸리는 것이 보통이었는데, 몰입 상태에서는 단 3개월 만에 2,300매에 달하는 두 권짜리 장편소설을 수정까지 완벽하게 끝냈다는 것이다. 다음은 그녀가 직접 기술한 몰입 체험의 개요이다.

시간의 흐름을 완전히 잊음. 한번 시계 보면 1시, 다시 보면 4시, 그사이엔 시간이 흘렀다는 걸 인식하지 못함.

주변에서 일어나는 일을 모름 (작업 공간이 집의 거실인데, 옆에서 가족들이 TV를 보는지 자는지 샤워하는지 그냥 모름).

이전까지 문제없었던 일상생활이 몹시 짜증스럽고 생각에만 집중하고 싶음.

정신이 다이아몬드처럼 뽕하게 한없이 투명해지는 기분.

끊임없이 아이디어가 쏟아져서 도저히 일을 놓을 수가 없음.

내 몸이 10인분의 일을 해내고 있다는 만족감.

뭐라도 해낼 수 있겠다는 도취감.

깊이 생각해서 나의 의문점과 생각의 모순점을 정리한 후 자료서적을 읽으면 머리가 바짝 마른 스펀지처럼 지식을 딱 빨아들이는 느낌.

나는 몰입상태를 반복해서 체험함으로써 이러한 상태를 의도적인 노력으로 도달할 수 있다는 사실을 깨달았다. 해결하고자 하는 문제를 1초도 쉬지 않고 계속 생각하면 몰입도가 올라간다. 몰입도가 낮은 처음에는 지루하고 부정적인 감정도 들고 온갖 잡념이 밀려오지만 생각의 끈을 놓지 않으려고 노력하는 한 몰입도가 점진적으로 올라가서 고도의 몰입상태가 된다. 이 과정은 예외가 없다. 주어진 문제를 계속 생각하면 왜 이러한 변화가 일어날까? 이를 이해해야 몰입을 체계화시킬 수 있고 보다 다양한 상황에서 활용할 수 있다. 이러한 변화는 신경과학에 기반을 두고 해석하는 것이 가장 적절할 것이다. 보다 자세한 내용은 『몰입 두번째 이야기』에 소개되었는데 여기에서는 간략히 소개한다.

주어진 문제를 생각하면 관련된 뇌세포와 시냅스가 활성화된다. 이러한 활동이 계속 지속되면 활성화된 뇌세포와 시냅스의 양이 계속 증가한다. 시냅스는 컴퓨터처럼 계산을 수행하고 감정을 만드는 신경전달물질을 분비한다. 따라서 관련 활성화된 시냅스의 양이 증가된다는 것은 관련 활동의 기량이 올라가고 흥미가 올라간다는 것을 의미한다. 이는 의도적인 노력으로 문제와 관련된 두뇌를 고도로 고양시킬 수 있고 행복한 상태에 도달할 수 있음을 의미한다. 이처럼 의도적인 노력으로 몰입상태가 되는 것은 얼룩말이 사자에게 쫓길 때 경험하는 수동적인 몰입과 게임이나 스포츠를 할 때 경험하는 능동적인 몰입과는 구별될 필요가 있다. 그래서 이를 ‘의도적인 몰입’이라고 부른다. 의도적인 몰입은 다양한 상황에서 잘 적용된다. 이는 수많은 사례를 통해서 확인하였다.

의도적인 몰입의 활용

나는 많은 수험생들로부터 자신들이 수험공부에 몰입하는 방법에 관해 조언해달라는 요청을 받는다. 이는 의도적인 몰입의 개념이 실제 치열한 경쟁에서도 잘 적용되는지 확인할 수 있는 좋은 기회이기도 하다. 나는 수험생들에게 몰입도를 올리기 위한 실천사항을 이야기해준다. 그리고 실천한 후 1주일마다 나에게 그 경과를 알려주면 잘못된 부분과 잘된 부분을 지적해준다. 수험공부에 몰입을 적용하기 위한 자세한 내용은 『공부하는 힘』에 소개되어 있지만 중요한 몇 가지를 소개하면 다음과 같다.

6~8 시간의 부족하지 않은 충분한 수면을 취하고 낮에 공부하다가 졸리면 앓은 채 선잠을 잔다. 선잠은 하루에 5번도 좋고 10번도 좋다. 선잠을 자고 나면 몰입도가 불연속적으로 올라간다. 몸의 긴장을 풀고 이완된 상태에서 생각하고 집중을 한다. 나는 이러한 방식을 슬로우싱킹slow thinking이라고 부른다. 가장 중요한 것은 공부에 대한 생각의 끈을 놓지 않는 것이다. 책상에 앉아 공부를 하는 시간이 아닌 자투리 시간에도 공부에 대한 생각을 이어가려는 의도적인 노력을 해야 한다. 몰입도가 올라가면서 수면의 질이 떨어지는 부작용이 생긴다. 이러한 부작용을 없애주기 위해서 매일 숨이 차고 땀을 흠뻑 흘릴 수 있는 운동을 30~40분 해주어야 한다. 매일 여러 과목을 바꾸어가는 방식으로는 몰입효과가 떨어지므로 한 과목을 지속적으로 공부하여야 한다. 해당 과목의 전 범위가 끝낼 때까지 지속한 후 다른 과목으로 넘어가되 각 과목을 최소한 3번 이상 반복할 수 있도록 계획



을 짜야 한다. 그리고 이해위주로 천천히 생각하고 하나하나 소화해가면서 공부해야 한다.

의도적인 몰입을 통한 행복한 최선

몰입도가 올라가면 공통적인 특징 두 가지가 나타난다. 하나는 공부하는 것이 즐겁다는 것이고, 다른 하나는 기량이 높아져 학습효율이 올라간다는 것이다. 수험공부에 의도적인 몰입을 적용한 몇 가지 사례를 소개한다. 첫 번째는 6년간 사법고시 생활을 이어오다 세 번째로 응시한 2차 시험에서 아까운 점수로 낙방했던 학생의 사례이다. 다음은 그가 몰입을 시도하면서 나에게 보내온 메일 중 몰입 기록에 관한 내용이다.

사법고시 준비생의 몰입 사례 I

몰입 4주차 : 몰입한 지 31일째입니다. 휴식을 안 하면 큰일 나는 줄 알았는데, 휴식 없이 계속 공부해오는데도 지겹지도 않고 오히려 행복하기까지 합니다.

몰입 9주차 : 교수님 최근에 올림픽이 있었죠. 4년 전 지난번 올림픽 때 그 때도 고시생이었음에도 올림픽 경기를 열심히 챙겨 봤었습니다. 특히 김연아 선수의 피겨 경기는 며칠 전부터 손꼽아 기다렸던 기억도 납니다. 근데 이번 올림픽은 개막하는 줄도 몰랐습니다. 취업이 잘된 지인들의 근황을 접해도 예전처럼 동요하지 않고 신기하게도 지금의 제가 가장 행복한 사람 같이 느껴집니다.

몰입 10주차 : 몰입도가 약간씩 더 올라가는 듯합니다. 공부하면서 항상 ‘하고 싶은 일’이 많았기에 죄의식을 느끼면서 그 일들을 하고 결국 후회만 쌓아왔는데, 지금은 시험이 끝나도 새로운 몰입 대상을 찾을 것 같습니다. 몰입을 통한 인생관의 변화에 대해 이제 좀 알 것 같습니다.

그는 의도적인 몰입을 실천하여 행복한 상태에서 사법시험준비를 했고 결국 합격했다. 이 학생은 현재 한국과학기술원(KIST)에서 사내 변호사로 일하고 있다. 두 번째 사례는 앞에서 소개된 학생이 합격한 사법시험에 떨어졌던 학생이다. 이 학생은 처음에는 시행착오가 있었지만 시간이 지나면서 몰입도를 충분히 높여 행복한 상태에서 공부할 수 있었다. 다음은 이 학생이 보내온 메일의 일부이다.

사법고시 준비생의 몰입 사례 II

몰입 24주차 : 밥을 먹으면서도 길을 걸어가면서도 온전히 공부 생각만 할 수 있었고, 역시나 그 힘든 마음은 눈 녹듯이 사라졌습니다. 너무 즐거웠어요. 정말이지 교수님이 말씀하신 ‘초도 빠짐없이 생각하기’의 중요성을 절실히 느끼게 되었습니다. 공부가 정말 잘됐습니다. 꿀 같았어요. 항상 제 발

목을 잡던 꿀치덩어리 상법은 열심히 몰입한 덕분인지 실력이 쑥쑥 오른 느낌이 들었습니다. 요즈음은 제가 시험이 얼마 남지 않은 고시생인지, 합격생인지 모를 정도로 행복합니다.

이 학생이 사법시험을 치른 2015년에는 정원이 150명이었는데 3차 면접 후 석차20등으로 합격했다고 한다. 세 번째 사례는 4년간 변리사 시험에 떨어졌던 학생이다. 그는 상담을 받아도 고쳐지지 않은 게임중독자였는데 몰입을 하면서 공부중독자로 바뀌었다고 한다. 다음은 그가 보내온 메일의 일부이다.

변리사 시험 준비생의 몰입 사례

몰입 16주차 : 지금 저는 일주일째 특허법을 공부하고 있습니다. 아주 재미 있습니다. 화요일에는 대법원 판례의 의미를 깨우쳐 그것을 답안에 표출하는 연습을 하다가 신나고 재미있어서 저도 모르게 웃기까지 했습니다. 약점을 보장하는 건 그것대로 재미있고, 잘하는 부분은 논리가 술술 나와 또 재미 있습니다. 전에는 ‘시험 끝나고 어디 놀러 갈까? 누구 만날까?’ 하는 생각만 했었는데 이제는 ‘시험 끝나면 무슨 공부를 할까?’ 하는 생각이 듭니다.



어쩌다 어른’ 98회, ‘천재성을 깨워줄 몰입의 힘’ 편에 소개된 몰입 주인공 3인 (사진 출처: tvN)

그는 변리사 시험에 합격한 이후에도 계속 자신이 하는 일에 몰입을 적용하여 나날이 성장하는 삶을 살고 있다. 상기의 사례는 얼마 전 tvN에서 방송된 ‘어쩌다 어른’ 98회, ‘천재성을 깨워줄 몰입의 힘’ 편에 소개되기도 했다. 위 사진은 해당 프로그램에서 캡처한 것이다.

의도적인 몰입을 위한 노력을 계속하면 몰입도가 몇 주에 걸쳐 점진적으로 나타난다. 몰입도가 올라가면서 몰입의 효과가 나타나고 이러한 상태가 계속된다. 그러면 그 동안 경험하지 못한 최상의 삶을 경험하게 된다. 자신이 설정한 목표를 위하여 자신의 삶을 불태우

고 있는 자신에 대한 만족감과 행복감을 경험한다. 치열한 삶을 살고 있지만 남부럽지 않은 행복을 경험할 수 있기 때문에 행복한 최선이 되고 지속 가능한 최선이 되는 것이다. 종래에 행복을 추구하던 방식으로는 경험하기 힘든 깊은 행복감을 지속적으로 경험하게 된다. 이러한 삶을 살면서 삶이 더 깊어지고 정신적으로 성장하게 되고 행복에 대한 생각도 바뀌면서 삶에 대한 가치관도 바뀐다. 가치관이 바뀐다는 것은 사람이 바뀐다는 것이고 이전과는 180도 바뀐 삶을 살아가기 때문에 교육에서 가장 중요한 문제이기도 하다.

현재 진행 중인 사례

몰입도가 올라가면서 점진적으로 어떠한 변화가 나타나서 삶의 가치관까지 바뀌게 되는지에 대해서 보다 자세하게 소개할 필요가 있을 것 같다. 이를 위하여 현재 대학을 휴학하고 변리사 시험 준비에 몰입을 적용하고 있는 학생의 첫 주부터 20주까지 사례의 핵심적인 부분을 소개한다.

현재 변리사 시험 준비생의 몰입 사례

몰입 1주차 : 선잠 효과 최고입니다. 누워서 자는 거랑 정말 달랐습니다. 앞서서 자니까 알람을 딱히 안 맞춰도 20분 정도면 일어나졌습니다. 근데 그 후에 정말 머리가 맑아지고, 잡념이 사라져서 공부하는 것들이 훨씬 선명하게 느껴졌습니다.

몰입 5주차 : ‘몰입’으로 세 과목째 공부하다 보니 깨달은 점이 하나 있습니다. 처음 상표법을 공부할 때는 ‘다른 과목에 비해 상표가 재미있는 법이구나’ 생각을 했고, 화학을 공부할 때는 ‘역시 물리나 생물보단 화학인 재미있네’ 라고 생각했었는데 이번에 디자인 보호법까지 재미있는 걸 보고 ‘아 이게 몰입의 효과구나!’ 깨닫게 되었습니다.

교수님께서 삶에서 해야 할 일을 즐길 수 있는 능력이 중요하다고 하셨죠? 이제야 그 의미를 알 것 같습니다! 몰입은 세상에 있는 모든 일들을 재미있는 경험으로 바꿔주는 마법인 것 같습니다. 중요한 건 뭘 하느냐가 아니라 어떻게 하느냐였는데, 이전까지의 저는 선택을 잘못해서 적성에 맞지 않는 공부를 하고 있다고 여기며 불행해 했던 것 같습니다.

10월을 마무리 하면서 한 달간 제가 쓴 일기들을 읽어보았습니다. 같은 사람 맞나 싶을 만큼 많이 변했더군요. ^.^;; 교수님의 말씀처럼 정말로 가치관이 변했고, 삶에 임하는 태도가 변하고 있습니다. 앞으로 얼마나 더 발전할 수 있을지 기대가 됩니다.

몰입 8주차 : 요즘은 기분 나쁜 일이 잘 없습니다. 항상 약간 활기찬 상태입니다. 헬스장에 가도 사람들에게 먼저 인사를 건네게 되고, 부모님과도 거의 웃으면서 대화하는 것 같습니다. 가끔씩은 행복감이 넘쳐서 눈물을 흘리기도 합니다. ㅎㅎ;; (이건 제 스스로도 좀 과하다고 생각합니다.)



제 시간에 만족하게 되니까 굳이 저를 돋보이게 하려고 노력하지 않는 것 같습니다. 허영심이 많이 없어졌습니다. 그러다 보니 자연스럽게 다른 사람의 말에 집중하게 되고, 맞장구 쳐주게 됩니다. 부모님과 밥 먹으면서 대화하는 시간이 참 좋습니다.

몰입 10주차 : 오늘까지 8일째 특허법을 하고 있습니다. 바로 이 특허법 때문에 여름에 두 달 넘게 슬럼프에 빠졌고, 공부를 그만뒀어야겠다 생각을 했었는데 몰입으로 제대로 공부하니까 재미있습니다. 되게 불친절한(?) 과목인줄 알았는데 아니었습니다. 출원인의 이익을 최대한으로 보호해주려고 애쓰는 한편, 과도한 권리가 산업발전을 저해하지 못하도록 균형을 맞추기 위해 얼마나 세심하게 조문을 짜놓았는지 그 섬세함이 감동적일 수 준이었습니다.

그리고 제가 지난 여름에 이 법을 왜 못 따라 갔는지도 알았습니다. 특허법은 거미줄 같은 과목이어서, 각 단원간의 유기적인 생각을 하지 못하면 뒷부분 내용을 알 수가 없는 구조였습니다. 하루에 여러 과목을 토막으로 공부했던 제가 따라갈 수 있을 리가 없었습니다. 반면에 앞의 모든 내용을 충

분히 곱씹으면서 공부했더니 가속도가 붙는 게 느껴지고, 법조문이 입체적으로 보여서 제 공부방식이 강력한 힘을 발하는 것 같습니다.

몰입 11주차 : 누군가의 노력을 따라 하지 않고, 제가 할 수 있는 최선을 다해야 과정을 놓치지 않게 되는 것 같습니다. 그리고 그 과정에서 행복을 찾을 수 있어야 인생이 꽉 채워지는 것 같습니다. 지금껏 한번도 느껴보지 못했던 충만한 행복감을 요새는 꽤 자주 느끼는 것 같습니다. 최선의 노력과 행복이 병존할 수 있음을 절감합니다.

몰입 14주차 : 서울에서 모의고사 치르고 내려오기 전에 3시간 정도 여유가 있어서 대학 동기들을 만났습니다. 오랜만에 제 또래 친구들과 이야기를 나눴더니 재미있는 생각들을 많이 들은 것 같습니다. 특하나 인상적이었던 것은 인생의 목표에 관한 것이었는데, 한 친구가 서울에서 내 집 마련을 하고 일과 여가의 ‘라이프 밸런스’를 즐기면서 사는 게 꿈이라고 말했습니다. 모르긴 몰라도 제 주변 대부분의 친구들의 꿈이 이런 것 같습니다. 불과 몇 달 전까지만 해도 저 역시 이런 삶을 간절히 원했으니까요! 도대체 이유가 뭘까 궁금했습니다. 아인슈타인이 ‘저의 꿈은 10억을 모으는 것입니다’ 라던가, 스티브 잡스가 ‘저는 돈을 열심히 모아서 일을 그만두고 게스트 하우스를 운영하고 싶습니다’ 라고 말했다면 분명 이질감이 든다는 것을 알면서도 왜 우리들은 그런 목표를 서슴없이 꿈이라고 말하는 건지 잘 모르겠습니다. 어떤 차이가 그들과 같은 특별한 삶을 만드는 건지 직접 확인해보고 싶습니다.

몰입 16주차 : 시험이 이제 딱 4주 남았는데, 하루 하루가 너무 순식간이라 금방 시험을 치게 될 것 같습니다. 지난 모의고사를 기점으로 많은 좋은 습관을 만들었고, 시간의 효율성도 높아져서 지금처럼 30일을 더 보내고 시험을 친다면 후회는 없을 것 같습니다. 아니, 후회할 이유가 없을 것 같습니다. 이렇게까지 꽉 채운 하루 속에서 차원이 다른 성취감과 행복을 느껴왔는데, 겨우 시험의 결과로 이 모든 과정을 부정할 수 있을 거란 생각이 들지 않습니다. 좋은 결과가 나와도 마찬가지일 것 같습니다.

몰입 19주차 : 시험을 일주일 앞두고니까 문득 지난 1년간 어떻게 살아왔나 하는 생각이 들었습니다. 교수님과 이렇게 매주 소통을 하게 된 계기가 공부를 그만두려던 방향 때문이었다는 게 믿기지가 않습니다. 제가 바뀌니까 저를 대하는 사람들의 태도도 바뀌었고, 세상도 달라진 것 같습니다. 더 구체적인 감상은 시험이 끝난 뒤에 자세히(?) 하겠지만 한 가지 분명한 건 ‘너무나도 가치 있는 시간이었다’ 입니다! 이 생각만큼은 어떤 결과가 나오든 바뀌지 않을 것 같습니다.

몰입 20주차 : 말로 표현할 수 없을 정도로 기쁩니다. 결과는 다행히 좋게 나왔습니다. 하지만 결과 이전에 이미 모든 보상을 받은 것 같습니다. 어젯

밤에 누웠을 때, 지난 5개월 동안의 노력이 파노라마처럼 펼쳐졌습니다. 정말 치열하게 살았던 것 같습니다. ‘할 수 있는 건 다했다. 이보다 더할 순 없었겠다. 다행이다’ 하는 마음에 눈물이 났습니다. 행복했습니다. 1차는 객관식이라 정답이 오후 5시에 발표가 되었습니다. 산재법 92.5, 민법 95, 자연과학 55로 총 평균 80.8점을 받았습니다. 매년 커트라인이 75~77점이니 무난하게 합격할 것 같습니다. 어제까지도 민법 모의고사가 75점이었고, 산재법도 80점대였는데 마지막까지 포기하지 않았던 게 큰 힘을 발휘한 것 같습니다. 기뻐할 여유는 오늘까지만 것 같습니다. 2차 시험까지 160일 정도가 남았습니다. 작년과 올해 합격한 1200명의 응시생 중 단 200명만이 최종합격이며, 이 인원에는 허수가 없는 것 같습니다. 즉 모두가 최선을 다해 덤비기 때문에 쟁쟁한 실력을 갖추고 있을 것입니다. 시간이 매우 촉박해서 이를 정도 신중하게 계획을 세우고 바로 공부를 시작하려 합니다.

이 메일들을 보면 이 학생은 몰입을 통하여 신들린 듯이 공부에 몰입하고 있음을 알 수 있다. 이 내용만 보면 이것이 몰입의 효과인지 아니면 이 학생이 원래 열심히 공부했었기 때문인지 알 수 없다. 원래 이 학생이 최선을 다해서 공부하지는 못했다. 이는 이 학생이 2018년 9월 27일 처음 내게 보낸 메일로부터 알 수 있는데 이를 소개한다.

이번 변리사 시험을 준비하면서는 꼭 몰입하는 공부를 성취해보고 싶었는데 공부를 하면 할수록 점점 더 무기력해지는 것 같고, 지속가능한 최선이라는 것이 정말 가능한 일인지 이제는 의문마저 듭니다. ‘공부를 그만 둘까?’ 기로에 서있는 지금에 와서야 용기를 내서 교수님께 두서없이 메일을 보냅니다. 어떻게 해야 무기력해지지 않고 공부를 습관처럼 할 수 있을까요. 정말 짧게라도 좋으니 조언 부탁 드립니다 교수님.

이러한 구체적인 사례를 통하여 몰입은 행복한 최선임과 동시에 최선을 다하는 올바른 방식임을 알 수 있다. 이 사례에서도 일부 드러나지만 몰입은 수행의 효과가 있다. 몰입에 의한 행복한 마음이 지속되면, 주위에 모든 것에 감사하게 되고, 선한 마음을 갖고 주위 사람들을 사랑하게 되고, 물질적인 탐욕을 버리고 보다 의미 있는 삶을 추구하는 방향으로 가치관이 바뀐다. 이는 몰입이 불교 조계종의 간화선의 참선수행, 성리학의 ‘경敬’과 조선시대 선비들의 정좌수행과 유사점이 많기 때문인 것 같다.

여기서 소개한 4명의 주인공이 공유한 몰입 경험담은 의도적으로 의식의 내용을 통제함으로써 자신이 해야 할 일에 몰입할 수 있고, 그 결과 최상의 삶을 구현할 수 있고 행복하고 성공적인 삶을 살 수 있음을 보여준다. 그래서 몰입은 인생을 바꾸는 자기혁명이고 인생의 완성도를 올리는 방법인 것이다. **I**

관악산의 나비

●



김효철
조선해양공학과 명예교수

선형시험 수조 실험실에서 석사과정 학생들이 논문 실험을 하고 있던 1987년 늦은 가을이었는데 아침 일찍 출근하였더니 늦은 시간까지 실험하던 학생이 실험계측기가 손상되었다고 보고하여 왔다. 손상된 계측기는 선형시험수조에서 핵심장비인 저항 동력계이었는데 모형선을 예인할 때 힘을 측정하는 시험장치의 핵심부분이 손상된 것이었다. 1983년 수조가 준공된 후 3년 남짓하게 KTTC 공동연구를 수행하며 주목받을만한 결과를 내었던 주요 계측기였다. 다급한 석사학위 논문 실험뿐 아니라 수조의 기능을 유지하려면 저항동력계의 고장을 어떤 수단으로라도 해결하여야만 하였다.

손상된 동력계에서 힘 계측 부분을 분리한 후 별도의 장치로 조사하였더니 계측결과를 신뢰할 수 없었다. 손상이 일어날 당시의 상황을 현장에서 확인하였는데 순간적인 충격이 가해지며 정격하중의 10배 정도의 힘이 가해졌으리라고 유추되었다. 손상된 검력계부분은 도입가격 기준으로 약 1000만 원 정도이었으나 예산확보에 노력이 필요하고 발주도입에 상당시간이 소요되므로 매우 난감한 입장에 빠질 수밖에 없었다. 검력계의 보관 상자에는 검력계를 사용자가 분해하면 그 순간 성능에 관한 모든 책임이 사용자에게 있다는 경고표기가 있었으나 해제하기로 하였다.

검력계를 분해하고 계측하였더니 예상대로 하중검출부에 큰 변형이 발생되어 있었다. 대학과 대학원 과정에서 배운 재료역학 지식을 토대로 해석하는 한편 손상전의 형태로 부품을 재설계하고 대학의 기계공작실에서 가공하였다. 또한 스트레인 게이지를 조사하여 구입하고 회로를 검토하여 회로도를 작성하였으며 이들을 재해석하는 과정을 거치었다. 실험실 직원을 스트레인게이지 공급기관에 파견하여 게이지 작업과 회로구축에 관한 실무 교육을 받도록 하였다. 정밀계측기를 분해하여 재설계 과정을 거쳐 손상부품을 제작하여 수리하는 무모한 도전에 뛰어 들었던 것이다.

재가공하여 손상부품을 교체한 후 손상된 검력계를 재조립하였더니 당초의 검력계와 비교하였을 때 민감도에서 차이가 있으나 선형성은 동등하다고 확인하였었다. 이에 용기를 얻어 교정시험기를 설계 제작하고 정밀 교정시험을 통하여 출력을 보정하였더니 당초의 제품을 대체하여 사용할 수 있을 만한 성능을 가졌다고 확인하였다. 이를 사용하면서 계측기를 손상시킨 학생의 예정보다 늦어진 석사학위 논문 연구를 다시 촉진시킬 수 있었다. 그리고 이때의 경험이 바탕으로 되어 단일방향 힘을 계측하는 검력계로부터 다방향의 힘을 동시에 계측하는 검



실험실에서 설계한 선박용 타 단면 요소에 작용하는 힘을 계측하는 계측기



Cussons사가 공급하고 있는 Kempf and Remmer H33 형 프로펠러 동력계

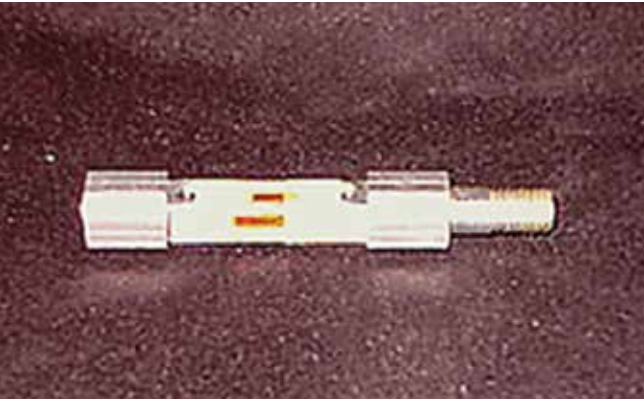


실험실에서 설계한 추력과 비틀 모멘트 계측검력계의 부품

력계를 설계하는 문제에도 도전할 수 있었다. 이 시기에 석사과정에서는 한국 전통선박에서 사용하는 노의 운동과 추력발생의 상관관계를 조사하는 연구를 수행하고 있었는데 힘 계측에 고가의 검력계가 필요하여 고심하고 있었다. 검력계를 자체적으로 설계 제작하는 경험을 한 것이 계기가 되어 고심하던 힘 계측장치를 학생과 함께 설계 제작하기로 하였다. 한국의 전통 노는 사공이 노를 선측방향으로 밀어주고 끌어당기면 노의 날은 ∞자 모양으로 움직이며 선미쪽 물을 좌우로 휘저어주는데 추력은 노의 운동방향이 아니라 배를 전진시키는 방향으로 발생한다. 이 원인을 밝히려면 노에서 발생하는 힘의 모든 방향 분력을 모두 계측할 수 있어야 하였다.

검력계에 맞추어 실험방법을 생각하고 모형의 크기를 결정하던 관행을 벗어나 모형을 먼저 선택하고 실험방법을 구상한 후에 검력계를 설계 제작하여 실험에 사용하는 도전을 하였다. 세 방향의 힘을 동시에 계측할 수 있는 검력계를 설계하여 한국 전통 노에서 추력이 발생하는 과정을 계측하는 비정형화된 실험에 성공하였다. 이때 경험을 대한조선학회지에 논문으로 발표하였는데 동경대학의 명예교수인 Sakurai 교수는 이에 근거한 새로운 논문을 일본조선학회지와 대한조선학회지에 투고하였다. 이와 같이 주변의 주목을 받으면서 선형시험수조에서의 비정형화된 새로운 실험에 힘을 기울일 수 있었다.

학생이 실험 중에 뜻하지 않게 일으킨 계측기 손상사고가 학교에서 학생들과 다양한 유형의 실험계측법을 구상하고 실험에 소요되는 계측용 검력계를 설계하고 제작하여 사용하는 출발점이 된 것이다. 실험실에서의 이와 같은 활동을 눈여겨보고 있던 삼성중공업은 세 종류의 하중을 동시에 계측하는 검력계를 개발하는 연구를 제안하여 왔다. 2년 가까이 함께 연구하며 성공적인 결과를 제시하였고 삼성중공업은 독자적인 실험시설을 마련하며 순수한 국내기술로 계측기기까지 설계개발하기로 계획을 확정하는 계기가 되었다. 학과



실험실에서 설계 개발한 비틀 모멘트와 굽힘 모멘트 계측검력계부품

의 실험실은 새로운 삼성중공업 선형시험수조의 계측기 개념설계를 담당하게 되었다. 발생한 손상사고를 비롯한 10여 년간 학과 실험실에서의 경험은 삼성중공업의 선형시험수조에서 사용하게 될 각종 계측기 개념설계에서 커다란 자산이 되었다. 1995년에는 모터를 구동할 때 발생하는 반작용력을 측정하여 모형 프로펠러의 토크를 측정하는 검력계를 개발하였다. 이때의 하중검출 방식을 당시 사용되고 있던 자항시험기에 적용하여 경량화를 할 수 있어서 소형 모형선의 실험에 사용할 수 있는 길을 열었다. 특히 이때 6분력 검력계에 대한 개념설계를 바탕으로 홍익대학의 실험실과 중소조선연구소의 풍동실험실에서 검력계를 설계하게된 것도 예기치 못한 결과라고 생각한다. 그런데 이 과정에서 전혀 뜻하지 않게 독일의 Kempf and Remmer라는 저명한 계측기회사가 경영상의 어려움을 이기지 못하여 도산하였음을 알게 되었다. 당시는 조선정기가 침체 국면에 있었고 자연스럽게 선박성능 평가에 필요한 계측기 수요도 줄어든 상태였었다. 선형시험수조 관련 계측기기를 공급하는 유럽의 대표적 기업인 Kempf and Remmer로서는 삼성중공업의 선형시험 수조의 건설은 희소식이었다. 신설수조의 규모에 맞추어 필수적인 각종 계측기기를 공급하리라 확신하고 계약도 맺지 않은 상태에서 종업원에 일거리를 주려고 선행하여 작업에 착수한 것이 도산의 원인이었다. Kempf and Remmer는 아버지와 아들의 이름을 회사명으로 사용하는 독일의 오랜 전통을 가진 회사로서 유럽은 물론이고 세계에 선박 연구관련 각종 계측기를 공급하고 있었다. 하지만 19세기말부터 기계공학 관련 실험기자재 공급하고 있던 영국의 Cussons이라는 회사에 흡수 합병되는 비운을 맞았다. 결국 관악산 41동 선형시험 수조에서 일어난 학생의 조그만 실수가 세계굴지의 계측기 회사를 도산케 하는 계기가 된 셈이다. 아마존 숲속에서 나비가 일으킨 공기의 교란이 대양의 폭풍으로 발전한다는 프랙털 이론을 연상하며 검력계를 손상시킨 대학원은 관악산의 나비였다고 생각한다.

시를 읽고 나는 쓰네: 영화 <패터슨>



이수향 영화평론가
서울대 국문과 박사수로,
2013년 한국영화평론가협회 신인평론상 수상.
공저로 『1990년대 문화 키워드20』,
『영화광의 탄생』, 『영화와 관계』 등.



영화가 된 시

촬영된 화면을 투사하는 시각적인 표현방법으로 관객을 집중시키는 영화는 활자를 통해 인식론적 사유를 바탕으로 하는 ‘시’와는 다른 영역에 속한 것처럼 보인다. 시가 고대부터 인간의 사상과 감정을 담아온 예술인 데에 비해 영화가 근대의 기술적 발전에 힘입어 만들어져 비교적 짧은 역사를 지녔다는 점에서 특히 그렇다. 단순화를 무릅쓰고 말한다면, 시가 시어로 드러낸 행간을 통해 의문스럽게 내밀한 얘기를 하고자 한다면 영화는 즉물적인 이미지의 제시를 통해 좀 더 직관적인 감상을 요구한다고 볼 수 있다. 그러나 ‘시’ 혹은 ‘시인’은 영화가 내용과 형식 양 측면에서 아주 오래 전부터 천착해온 주제라고 볼 수 있다. 시와 영화의 매치는 두 가지의 방법으로 이루어지는데, 먼저 영화 속에서 ‘시’나 ‘시인’이라는 소재를 중핵 서사의 진행에 중요한 키포인트로 사용하는 것이다. 또 다른 방법은 내용과 형식의 양 층위에서 ‘시적(poetic)’인 영화라는 특징을 드러내는 것이다. 모든 작가주의 감독들이 시적인 영화를 만드는 것은 아니지만, 시적인 영화는 ‘작가’의 칭호를 받은 감독들이 그들의 파토스를 투영해서 만드는 경우가 대부분이라고 할 수 있다.

패터슨, 패터슨, 패터슨

미국의 대표적인 작가주의 감독이자 독립영화계 최후의 보루라 불리는 짐 자무시의 영화 <패터슨>(Paterson, 2016)은 시와 시인을 다룬 영화이자, 시적인 방식의 구성원리를 영화적 구성방법에도 적용하고 있어 흥미로운 작품이다. 뉴저지주 패터슨에 살며, 윌리엄 카를로스 윌리엄스의 시집 <<패터슨>>을 좋아하는, 23번 버스 기사 패터슨이 영화의 주인공이다. 이 영화는 잠에서 막 깨는 월요일 아침, 패터슨 부부의 침대를 보여주는 것으로부터 시작하고, 8일간 매일 아침 풍경을 반복적으로 제시하다가 다시 새로운 월요일 아침의 모습을 보여주는 것으로 마무리 된다. 새들이 지저귀는 소리와 함께 잠에서 깬 패터슨은 시간을 확인한 후 아내 로라에게 키스한다. 씨리얼을 먹으며 오하이오 블루칩 성냥을 들여다보다가 마당의 기울어진 우체통 기둥을 바로 세우고 걸어서 출근을 한다. 운행 전까지 운전석에 앉아 시의 문장들을 정리하고 운행 중에는 사람들의 대화를 주의 깊게 들으면서 시적 영감을 받는다. 점심시간에는 폭포가 흘러내리는 모습을 전면에서 볼 수 있는 공원 벤치에 앉아 로라가 싸준 도시락을 먹으며 시를 쓴다. 다시 걸어서 퇴근을 한 후에 로라와 대화를 나누고 애완견 마빈을 산책 시키면서 매일 가던 바에 가서 주인 닥과 대화를 나누며 맥주 한 잔으로 하루를 마무리한다. 영화는 이처럼 패터슨의 루틴한 일상을 반복하면서도 그 사이사이 일어나는 작은 사건들과 새로 만나게 되는 사람들의 사연으로 채워진다.



영화에서 일상의 흐름은 시계로 표현되는데, 패터슨은 아침 6시 언저리가 지나면 알람 소리가 울리지 않아도 일어나서 시계부터 확인하는 버릇이 있으며 운전 중에 사람들의 이야기를 듣는 장면에서는 그의 손목에 찬 시계의 분침과 시침이 빨리감기하듯 돌아가면서 시간의 흐름을 보여준다. 이는 그가 시간의 정해진 규칙에 철저히 따르는 인물이라는 것을 얘기해주는 한편, 그의 삶이 어쩔 수 없는 시간의 중력에 매달린 채 진행된다는 것을 보여

주는 것이다. 그러면서도 영화는 세 가지의 ‘패터슨’을 유기적으로 결합한 상징을 디제시스(diegesis)적으로 사용하여 그를 매우 특별한 주인공으로 만든다. 뉴욕이라는 대도시에서 조금 떨어진 지방 도시 패터슨은 나무와 폭포 등 아름다운 자연환경을 지니고 있으면서도 낡은 공장과 거리들에서 이르게 개발되고 쇠락해버린 공업도시 특유의 분위기를 풍긴다. 이는 감독의 전작 <천국보다 낯선>에서 아메리칸 드림을 안고 이제 막 미국에 도착한 인물들이 겪게 되는 곤혹스러움의 정체와도 비슷한 것이다. 한편 장편 서사시 『패터슨』의 시인 윌리엄 카를로스 윌리엄스는 의사라는 직업을 유지하면서도 평생 시를 썼고 그의 시적 태도는 일상성과 이미지즘 사이에서 구호나 관념을 거부한 것이었다. 패터슨이라는 도시가 주는 이미지와 윌리엄스의 시집이 지닌 시풍들은 주인공 패터슨이 거대한 대도시의 번잡스런 공간에서 얼마간 떨어져 있다는 점, 그리고 생업을 유지하면서도 시를 쓴다는 점에서 시가 놓여있을 장소에 대한 인식을 보여준다고 할 수 있다. 패터슨에게 시적 영감은 아내나 사람들과의 대화에서 오고, 시작(詩作)을 하는 장소는 집의 지하에 있는 골방, 운행 중의 버스 안, 폭포 앞의 벤치를 가리지 않는다. 시와 삶을 철저히 분리하는 것이 아니라 생활계의 한 부분 안에 시의 공간을 늘 지니고 사는 삶. 시와 삶을 동일하게 영위해 나가는 삶이 바로 세 패터슨을 통해 유기적으로 그려지는 시적인 삶의 모습일 것이다.



시적인 운율과 영화적인 운율

시어와 시행을 반복하고 약간의 차이를 두는 데서 시적 운율이 만들어진다고 할 때 패터슨의 삶을 영화적 운율로 직조하는 방식 역시 반복과 차이에 기인한다. 영화가 형식적인 측면에서 ‘시적’이라고 하는 것은 내러티브를 구조적으로 뚜렷하게 드러내지 않으며 쇼트의 병행편집을 통해 장면의 분절을 반복하며 상영 시간을 쌓아가는 경우를 뜻한다고 볼 수 있다.



영화 속에는 패터슨의 매일의 일과를 복기해 내는 것 외에도 반복과 차이를 만들어내는 무수한 설정들이 있다. 가령 다양한 쌍둥이들이 연속적으로 화면에 출몰하고, 시를 쓰는 인물들이 등장하면서도 성별, 인종, 세대가 다르게 구성되는가 하면, 로라가 같은 검은 무늬를 반복적으로 찍어내면서도 매번 다른 디자인을 만드는 등 하는 것들이다. 이는 기본적으로 사건의 발생과 해결의 점층을 통해 선형적이고 구조적인 스토리텔링을 만들어가는 영화의 전형적 문법 대신에 사건이 일어나기는 하되 사건을 향해 모든 영화적 주의가 모아져 있지는 않은 비선형적 내러티브를 보여주는 것이다. 과장된 표현과 극적인 내러티브 없이도 인물들의 대화와 장면 연출, 음악을 통해 영화가 진행되는 것이다.



영화는 패터슨이 일상적 상황에서 문득 시적인 감응의 세계로 도약하는 장면을 시각화해 내는데 많은 공을 들인다. 그가 시의 세계로 발돋움을 시작하면, 긴장감을 자아내는 음향이 먼저 도착하여 점점 소리를 키워나가는데 그간 영화에서 음악을 매우 공들여 사용해 온 짐 자무시 감독의 특징이 드러나는 부분이다. 음악과 함께 그의 시작(詩作)의 장소를 상징하는 폭포 아래의 물결들이 일렁이면서 그의 얼굴과 함께 화면에서 디졸브를 통해 이중 인화 된다. 때때로 현실의 패터슨과 파동치는 물결, 시적 대상으로서의 로라가 한 화면

에 다중 노출되어 이미지가 여러 겹으로 겹치는 것으로 그려지기도 한다. 다른 경우, 집을 온통 검은색 무늬들로 칠하고 있는 로라의 순간들이 그의 시적 시간과 교차 편집되면서 그의 시창작의 근원에 로라가 있음을 상기시키기도 한다.

이는 설명적인 방식이기보다는 다소 유비적인 방식이라는 점에서 외화/내화의 양측면을 고려하는 시적인 형식미를 차용한 부분이라고 할 수 있다. 즉, 벌어지는 사건과 인물의 반응으로 극이 연속적으로 진행되는 것이 아니라 인물의 내면에서부터 비롯된 감정과 대사들, 자막(subtitle)으로 제시된 시들이 띄엄띄엄 제시됨으로써 의미의 결락들을 읽어내야 한다는 점이 이 영화를 매우 우아한 시적인 운율을 지니도록 만드는 것이다.

남아 있는 빈 여백

무심한 듯 제시되는 아이러니한 상황과 대사를 통해 어딘가 씩씩한 웃음을 짓게 하는 짐 자무시 감독 특유의 디제시스적인 방식들은 전작인 〈브로큰 플라워〉, 〈커피와 담배〉, 〈오직 사랑하는 이들만이 살아남는다〉에서와 마찬가지로 이 영화에서도 두드러진다. 인물의 의도와 상황이 배치되고 그것이 영화적 긴장을 일으키나 진지함보다는 유머러스한 태도를 가미하면서도 의미를 곱씹어 보게 하는 것이다.

대개 시를 쓰는 주인공이 등장하는 영화 속 인물들이 자신의 시에 대한 인정 욕망에 시달리는 것과는 달리 패터슨은 로라 외에는 누구에게도 자신의 시를 보여주고 싶어 하지 않는다. 이는 그가 지니는 순수한 시적 열망의 특이성이 타인의 인정이나 공표를 필요로 하지 않는 자족적인 것이었기 때문인지도 모른다. 그런데 로라의 조언을 받아들여 그가 겨우 자신의 시를 복사하기로 결정하자, 즉 시인이 지닌 원본을 복제해서 시들을 안전하게 보존하고 좀 더 많은 열람의 가능성을 갖기 위해 발을 떼자, 그는 시를 잃어버린다! 단 하나 밖에 없는 시집이 갈기갈기 찢어지면서 그가 구축해온 시적 시공간의 실체가 모두 사라져 버리는 것이다.



이는 두 부부가 사랑하는 모습들에 늘 으르렁거리며 웃음을 유발하던 애견 마빈이 정말 이들의 방해꾼이자 빌런이었다는 트릭을 사용한 부분이다. 또한 늘 비현실적인 공상에 빠져 사는 듯 보이던 로라가 자신의 꿈들을 현실적 실체로 만들어내어서 이 부부가 성공의 기쁨을 나누는 순간 찾아온 재앙이라는 점에서 인생의 아이러니를 보여주는 장면이기도 하다. 그러나 성공과 실패 혹은 행복과 불행의 아이러니는 언제든 다시금 자리를 바꾼다는 것을 영화는 보여준다.

패터슨이 마빈을 혼내지도 못한 채 폭포 아래서 낙심해 있을 무렵 다가온 일본 사람은 그에게 시인이냐고 묻는데, 타인을 경유해서 최초로 그에게 제기된 이 질문에 그는 자신은 단지 버스 기사일 뿐이라고 대답한다. 그런데 그 사람은 패터슨에게 ‘매우 시적 (very poetic)’이라며 “때론 텅 빈 페이지가 가장 많은 가능성을 선사하죠. (Sometimes empty...)”라고 말하고 빈 노트를 주고 사라진다.



영화의 마지막 장면에 다시 시작된 월요일, 이제 패터슨은 일어나서 제일 먼저 하던 시간 체크를 하지 않는다. 사실 그만의 시적 세계에 파국이 찾아왔던 토요일 이후 이미 그는 더 이상 시계를 보지 않았다. 그런데 이때 별안간 그가 시적 감각의 자리로 돌입하기 전에 늘 등장하던 예의 그 긴장감 넘치는 음악이 다시 시작되며 화면이 암전되며 영화가 끝이 난다. 영화 속에서 특정한 장면이나 상황에서 등장하던 테마 음악이 그것이 아닌 장면에도 등장할 때, 이전의 시각적 일관성(continuity)은 유지되며 전체 영상의 의미론적 연속성도 유지되는 경향이 있음을 상기할 필요가 있다. 일상의 리듬과 시적 리듬이 분리된 채 초월적인 감각의 도약을 통해서만, 혹은 골방에 갇혀 아무도 읽지 않을 시작을 통해서만 이루어졌던 것에서 나아가 이제 그는 시간이라는 일상성의 중력과 시적 감각의 자리를 구분하지 않도록 한 것은 아닌가. 그런 의미에서 시를 잃어버리고 오히려 시를 얻게 되는 이러한 아이러니들의 반복이야말로 짐 자무시 감독이 늘 힘주어 강조하던 ‘일상의 메타포’라고 할 수 있을 것이다. **I**





나가사키 항구 (Nagasaki Prefecture Convention and Tourism Associatio) (출처 : www.thenational.ae)

대학과 도시 10. 나가사키



한광야
동국대학교 건축공학부
도시설계전공 교수

가깝고도 먼 ‘가스테라와 돈가즈’의 도시 – 나가사키가 우리에게 특별한 것은, 원자폭탄의 투하로 폐허가 된 그라운드-제로의 도시가 어떻게 재건되고, 또 어떻게 지식과 테크놀로지의 생산 도시로 진화해왔는가를 보여주는 흥미로운 사례이기 때문이다.

나가사키는 옛 도심의 석교를 따라 빠르게 확산되는 캐톨릭 세력에 맞서기 위해, 일군의 불교 사찰과 신토 신사가 마을의 중심부인 타마조노 산으로부터 하천을 따라 가을축제(Nagasaki Okunchi)를 만들어온 저항의 도시이다. 또한 나가사키는 교토의 가무극을 에도의 드라마로 연결해주고, 근대 과도기에 조성된 차이나타운과 데지마를 배경으로 그 시대의 러브스토리(Madame Butterfly, 1898)를 트램전차와 함께 지켜온 감성의 항구이다.

바다로 ‘길게 뻗어나온 곳(cape 崎)’이라는 이름을 가진 나가사키(Nagasaki 長崎)는 북-남 방향으로 형성된 우라카미 분지를 따라 흘러 내려온 상류천들의 합류지에 작은 어촌으로 형성되었다. 이후 나가사키는 우라카미 강의 중심 천인 나가시마 하천을 따라 성장하며 북쪽의 이와하라 하천과 남쪽의 도자 하천을 경계로 자리잡았다. 근대의 나가사키는 이 하천들을 넘어, 흥미롭게도 트램전차를 따라 역시 북-남 방향으로 길게 성장해 왔다.

나가사키는 일본의 지도보다 먼저 유럽의 지도에서 그려진 항구이다. 나가사키는 역사속에서 일본 영토의 중심부로부터 떨어진 큐슈에 위치했고, 큐슈에서도 북쪽의 키타큐슈로부터 하카타/후쿠오카와 사가, 쿠마모토와 가고시마를 연결해온 오래된 중심길(National Route 3)로부터 멀리 벗어난 어촌이었다.

그러나 나가사키는 더 큰 해양의 지역권에서는 멀리 남쪽의 루첸 섬의 동부 해양으로부터 타이완 섬의 기륭을 지나 올라오는 검고 푸른 쿠로시오 해류의 갈림목이다. 이 해류를 따라

나가사키는 매년 태풍과 함께 낯선 방문자들을 맞아왔다. 물론 쿠로시오 해류의 종점인 스시마 섬, 이키 섬, 고토 섬은 14세기부터 이 해류를 타고 한반도부터 멀리 마닐라, 타이페이, 샤먼, 푸저우, 홍콩을 연결하며 교역과 약탈을 번갈아 해온 왜구의 거점이었다.

쿠로시오 해류가 도착하는 큐슈의 서해안 지역은 역사속에서 히젠(Hizen Province 肥前國)으로 불리며, 쿠마모토를 중심으로 한 내륙의 히고와 구별되는 문화권을 구성해 왔다. 히젠의 오래된 거점은 3세기부터 한반도와 중국 대륙을 연결해온 가라츄, 포르투갈과 네덜란드 세력의 초기 무역거점이었던 히라도, 히젠의 원도시라 할 수 있는 아마토와 사가, 그리고 국도34를 따라 오무라, 이사하야이다.

나가사키에 주거지가 조성된 시점은 약 6,000년 전으로 추정된다. 이 시기에 작은 어촌이 나가사키의 북쪽으로 오무라 만에 면한 킨카이에 형성되었고, 이후 1200년을 전후로 나가사키 만의 입구인 후카호리와 그 주변의 이오지마 섬, 오키노시마 섬, 다카시마 섬을 중심으로 어촌들이 자리잡았다.

일본이 외국 세력과 교역을 시작하게된 역사속의 획기적인 계기는

▶ 나가사키, 1846 (Yale University Beineke Library) (출처 : <https://www.google.com>)

▼ 나가사키의 봉행소 (출처 : 한광야, 2019)

은 광산의 발견이다. 히로시마의 북쪽으로 이와미에서 거대한 이와미 은 광산(Iwami Ginzan Silver Mine 石見銀山, 1526-1923)이 큐슈의 하카타 출신의 상인으로 금광을 찾아 다닌 카미야 주테이(Kamiya Jutei 神谷壽貞)에 의해 개발되었다. 카미야 주테이는 당시 한반도로부터 은 정재 기술을 도입하여 납을 산화시키는 정재 방법을 개발했다. 일본의 은 생산량은 1600년대 초기에 38톤으로, 당시 세계 생산량의 1/3을 차지했을 정도로 거대한 규모였다. 이 시기에 일본의 중국 명조와의 교역 항구는 하카타였으며, 명조의 유일한 교역항구인 푸저우, 환저우, 밀수 무역의 거점인 샤먼, 류큐, 마닐라와 독점교역을 진행했다.



나가사키의 조용한 어촌들은 이 즈음 포르투갈 세력의 상인과 예수회 교파 선교사의 방문을 받게 되었다. 이들은 1542년 가고시마의 남쪽 타네가시마에 도착했으며, 이후 선교사인 프란시스 자비에르(St. Francis Xavier, 1506 - 1552)가 1549년 가고시마에 도착하여 일본의 선교활동을 시작했다.

나가사키는 이 즈음 센고쿠 시대의 정치적 혼란기를 지나가고 있었다. 당시 큐슈의 다이묘 영주들은 이러한 외세의 선교활동에 큰 저항을 갖고 있지 않았으며, 밀수 교역의 단속에도 큰 의지를 갖고 있지 않았고 전해진다. 오히려 영주들은 포르투갈 상인들에게 당시까지 오랫동안 단절되어온 광저우, 마카오, 말라카와의 교역로 복원과 중개무역을 기대했다는 것이다.



나가사키는 1550년을 전후로 하카타의 독점 항구의 기능을 넘어서기 시작했으며, 1571년 마카오, 아카폴코, 마닐라가 대중국과의 운송항구로 자리잡았다. 이제 일본의 은은 나가사키로부터 포르투갈 상선을 통해 마카오로 운송되었고, 이를 통해 중국의 생사와 직물, 포르투갈의 총기, 화약, 납, 담배, 카스테라, 템베로가 일본으로 유입되었다.

포르투갈 세력은 초기에 히라도와 나가사키의 북서쪽 20km 요코세우라에 교역거점을 운영했으며, 마침내 1570년 나가사키에 도착했다. 이들은 나가사키에서 고아와 미망인을 위한 의료와 복지시설(Santa Casa da Misericórdia de Nagasaki, 1584)을 운영했다. 이후 네덜란드 세력이 나가사키에 도착했다. 나가사키는 1590년 인구 5,000명의 어촌에서 10년만인 1600년에 인구 15,000 명의 항구도시로 빠르게 성장했다.

일본의 중앙 집권을 추진해온 토요토미 히데요시가 '큐슈 정벌(Kyūshū Campaign 九州の役, 1586 - 1587)'을 성공했고, 토구가와 이에야수가 일본의 혼란기인 센고쿠 시대를 종료하고 막부 시대를 시작했다. 이에 따라 나가사키는 지역 세력에 의한 행정이 아닌, 중앙정부의 지배를 받는 행정거점으로 변화하기 시작했다.

◀ 나가사키 나가시마 하천과 메가메 석교 (출처: 한광야, 2019)

▼ 나가사키 하마노마치의 테추바시 다리(Tetsubashi), 메이지 시대 (출처: www.mfa.org)



나가사키, 1860 (British Columbia Library) (출처: <https://www.google.com>)

나가사키에는 먼저 도쿠가와 막부의 '캐톨릭교 금지령(1614)'과 함께 캐톨릭교 활동이 금지되기 시작했다. 그리고 1630년대에 시행된 도쿠가와 막부의 쇄국정책은 흥미롭게도 나가사키가 일본 최초의 유일한 무역항으로서 네덜란드와 중국 세력과의 교역거점으로 성장하는 기회를 제공했다.

나가사키는 이때부터 이후 19세기 중엽까지 일본의 해외 도시들과의 독점교역권을 갖고 성장했으며, 이를 통해, 엔진, 석탄, 제철, 선박의 대규모 생산체계를 구축하며 일본의 산업혁명을 추진해온 중심이었다. 이 시기의 나가사키는 박지원이 쓴 풍자 한자소설인 허생전에서 유럽과 청조와의 무역을 통해 쌀과 은을 대규모로 매매하는 민간 무역이 번성한 장기도(長崎島)로 소개되었다.

도쿠가와 막부의 나가사키는 막부가 파견한 행정관(bugyō 奉行, governor)이 항구의 교역과 외국인 커뮤니티를 관리했다. 이에 나가사키 경관의 중심부인 타마조노 산의 입구에 그 행정거점인 나가

사키 봉행소(長崎 奉行所立山役所, 1603, 현재 Nagasaki Museum of History and Culture)가 기능했고, 그 내부에 법정을 두었다. 한편 그 북쪽에는 수와 신사가 나가사키의 상징적 중심부를 완성했다. 또한 봉행소의 남쪽으로 마을(Uwa Mach 上町, Naka Machi 中町)이 조성되었고, 이후 사쿠라마치 공원을 중심으로 시청과 나가사키 경찰청이 근대 도시행정의 거점을 구성해왔다.

한편 나가시마 하천은 행정거점과 종교시설을 나누는 경계가 되었다. 나가시마 하천의 동쪽으로 카메 구릉을 따라서 불교사찰 구역(Tera Mach 寺町)이 조성되었고, 그 남서쪽으로 오래된 마을(Higashi Furugawa Machi 東高川町, Ginza Machi 銀座町) 등이 주거지를 형성했다. 사찰구역에는 특히 캐톨릭교 금지령(1614)에 따라 당시 성당들이 해체되고, 중국 푸장성에서 방문한 오바쿠 첸(Obaku Zen) 종파의 승려들의 주도로 고푸쿠지 사찰(Kofuku-Ji 興福寺, 1620)을 시작으로 소푸쿠지(Sofuku Ji 崇福寺, 1629), 푸쿠사지(Fukusai Ji 福濟寺, 1628), 쇼푸쿠지(Shofuku Ji 聖福寺,

1677)의 나가사키의 ‘4대 푸장성 사찰(長崎 四福寺)’이 연달아 조성되었다.

나가시마 하천의 두 지천이 합류지에 위치한 이세노미야 신사 주변에는 조선인 커뮤니티의 활동거점으로 추정되는 코라이 다리(Ko-rai Bashi Bridge 高麗橋)가 입지한다. 그리고 이곳에서 남쪽으로 나가시마 하천을 따라 일군의 석재 다리들이 하천 동쪽의 행정기능과 서쪽의 사찰과 주거지를 연결하며 나가사키의 오래된 도시경관을 완성해왔다. 나가시마 하천 서쪽의 옛 시청과 동쪽의 고푸쿠지 사찰을 연결해온 메가네 다리(Megane Bashi Bridge 眼鏡橋, 1634)는 일본의 초기 석조다리의 대표적인 예이다.



나가사키의 데지마, 1825 (출처 : www.google.com)

또한 나가시마 하천의 니기와이 다리와 쿠로가네 는 하마노 마치와 연결되어 나가사키의 오래된 상업중심부를 구성하며, 동쪽의 소푸쿠지 사찰로 연결된다. 이와 함께 나가사키의 동서 구역을 연결해주는 추오 다리는 트램전차선을 따라, 동쪽으로 면을 생산했던 하루사메와 뱃사람의 유흥지였던 시안바시와 멀리 쇼가쿠지 사찰로 이어진다.

한편 나가시마 하천과 도자 하천이 만나는 천변을 따라 어시장인 우오노 마치, 은을 생산했던 긴자 마치, 배가 정박했던 하마노 마치(Hamano Machi 浜町), 동을 생산했던 도자 마치, 조선공의 구역인 푸나다이쿠 마치 등이 나가사키의 오래된 생산과 소비 활동의 중심부를 완성했다.



나가사키에 중국인 커뮤니티가 조성된 시점은 15세기이다. 이후 나가사키의 본격적인 차이나타운은 중국의 명조가 해체되고 청조가 건국된 17세기 초에, 큐슈의 중국인과 함께 푸저우, 환저우, 샤먼으로부터 이주해온 본토 중국인에 의해 확장했다. 이들은 1670년대에 나가사키 전체 인구 약 6만 명 중 약 1만 명을 차지했다고 전

- ▲ 나가사키의 복원된 데지마 (출처 : 한광야, 2019)
- ◀ 나가사키의 도진야시키(唐人屋敷) (출처 : www.wikipedia.org)

해진다. 당시 중국 선원과 상인은 도자 하천의 남쪽으로 푸장 도로와 도진야시키 도로를 따라 일본에서 가장 오래된 차이나타운으로 평가되는 도진 야시키(Tôjin Yashiki 唐人屋敷, 1689)를 조성했고, 이후 서쪽의 신치 차이나타운(Shinchi Chūkagai 新地中華街)으로 확장했다.

나가사키의 차이나타운인 도진 야시키는 토지신을 모신 도진 사당(Dojin Do 土神堂, 1691), 관음신을 모신 간논 사당(Kannon Do 觀音堂), 마조 여신을 모시는 덴코 사당(Tenko Do Shrine 天后堂, 1737), 약초밭을 갖춘 마을시설인 푸장 회관(Fukken Kaikan Hall 福建會館, 1868, 1897)을 중심으로 약 2,000명이 거주했다. 또한 도진 야시키에서 동남쪽으로 이시 교의 북쪽에는 청조기에 새롭게 조성된 공자 사당(Koshihyo Confucius Shrine 孔子廟, 1893)이 현재까지 입지하고 있다.

또한 나가시마 하천의 우라카미 강 합류지에는 포르투갈과 네덜란드 세력들의 초기 교역거점인 데지마(Dejima 出島, 1634 - 1854)가 간척에 의한 인공섬으로 조성되었다. 특히 데지마는 포르투갈 세력의 상인과 선교사의 활동영역을 규제하기 위해 도쿠가와 막부가 1634년 발주하여 민간기업의 건설사업으로 조성된 흥미로운 사례이며, 해자로 둘러싸인 길이 120 m, 폭 70 m의 섬이 네덜란드 동인도기업에게 장기 임대되었다.

나가사키는 미국과의 가나가와 협정이 체결된 이후 네덜란드, 러



시아, 영국, 프랑스와의 조약으로 1859년 일본의 자유무역항으로 기능했다. 이에 따라 1860년부터 데지마 남쪽으로 히가시 아마테와 미나미 아마테의 수변들이 매립되어 외국인 거주지인 오우라가 조성되었다. 당시 오우라에는 오우라 성당(大浦天主堂, 1865)을 중심으로 스코트랜드 상인인 토마스 글로버(Thomas Glover, 1838 - 1911)가 조성한 글로버 가든과 글로버 하우스를 포함해 일군의 서양식 건축구역이 자리잡았다. 헬렌 켈러와 펄벅이 나가사키 지역을 방문한 시점도 이 즈음이다.

데지마를 중심으로한 네덜란드 세력의 교역활동은 결국 나가사키를 서유럽의 과학지식과 선박 생산기술이 유입되는 일본의 유일한 도시로서 성장시켰다. 이러한 상황은 이미 1640년대부터 의학, 천문학, 해양학의 지식으로 시작되었고, 이후 시계, 지도, 망원경, 현미경, 지구본 등의 물품들로 확대되어 이 지역의 상류층에 보급되었다. 특히 일본에서 1720년을 전후로 서양서적의 열람금지가 해제되면서, 일본의 학자들이 나가사키로 이주해왔다. 나가사키의 북쪽에 조성된 나가사키 철도역(1897, 현재 우라카미 철도역)의 동쪽 구

◀ 나가사키의 도진야시키(唐人屋敷) (출처 : 한광야, 2019)

▼ 나가사키 대학교 캠퍼스 (출처 : 한광야, 2019)

역은 의학교, 병원, 상업학교가 잇달아 조성되면서 ‘난학(Rangaku 蘭學)’의 중심부로서 자리잡았다.

이 시기에 독일 위르츠버그 태생으로 의사이며 식물학자로서 네덜란드 군의관으로 활동했던 필립 지볼트 박사(Dr. Philipp Franz von Siebold, 1796-1866)는 1823년부터 데지마와 내륙의 구릉지 마을인 신나카가와와 자택(현재 Siebold Memorial Museum)에서 거주하며 서양의학을 전파했다. 또한 네덜란드 부르게 태생으로 네덜란드 해군 외과의사인 폼페 반 미르더보르트(Johannes Lijdius Catharinus Pompe van Meerdervoort, 1829 - 1908)는 유럽의 생물학, 화학, 해부학, 병리학, 생리학을 소개하고 인체 해부를 통한 의학교육을 진행했다.

당시 폼페 반 미르더보르트의 의학교육은 도쿠가와 막부의 후원을 받으며 의학연습소(Medical Training Institute 醫學傳習所, 1857)로 설립되어 현재 나가사키 대학교 사카모토 캠퍼스에서 운영되었다. 나가사키 의학연습소에는 이후 태평양 전쟁기에 동아시아 풍토병연구소가 설립되었다. 또한 일본에서 콜레라가 발생하면서 일본

나가사키 의학교(현재 나가사키 의과대학) (출처 : 한광야, 2019)

의 첫번째 서양병원인 나가사키 요조소(Nagasaki Yojosho, 1861)가 역시 폼페 반 미르더보르트의 제안에 따라 개원했다. 이후 의학연습소와 요조소는 1945년 원폭으로 파괴되었으나 1950년에 재건되어 현재까지 나가사키 대학교의 의과대학과 병원으로 성장해왔다. 한편 나가사키 항구의 성장에 따라 항구관리와 교역세금을 관리하고 중국, 한국, 동남아시아와 교역사업을 운영하는 인력 양성을 목적으로 국립 나가사키 상업학교(Nagasaki Higher Commercial School 長崎高等商業學校, 1905)가 도쿄 상업학교(1887), 야마구치 상업학교(1905)에 이어 설립되었다. 이후 나가사키 상업학교는 나가사키 경제학교로 전환되었고, 현재 나가사키 대학교의 경제학부로 성장했다.

나가사키는 큰 배를 만들고자 했다. 나가사키는 1859년 일본 항구들의 개항과 네덜란드 무역거점의 폐쇄와 함께, 당시까지 해외교역의 독점항구 기능을 요코하마와 고베에 잃게 되었다. 흥미롭게도 나가사키는 이를 계기로 도시 전체가 선박과 무기를 생산하는 대규모 공장으로 변화했다. 당시 일본에서 가장 뛰어난 전투함 생산 능력을 보유했던 미쓰비시 나가사키 조선소는 과거 해외교역 중



십의 나가사키를 선박과 군수품을 생산하는 제조도시로 진화시켰다. 미쓰비시사의 선박 생산체계는 현재까지 나가사키의 중심 산업을 구성하고 있다.

먼저 우라카미 분지를 중심으로 우라카미 하천을 따라 남쪽의 나가사키 항구에는 미쓰비시 제철무기공장(Mitsubishi Steel and Arms Works)의 조선소와 북쪽의 나가사키 철도역 주변의 미쓰비시 우라카미 군수공장(Mitsubishi-Urakami Ordnance Works)에서는 전투함을 제조하며, 나가사키의 남쪽 15 km에 위치한 탄광(Takashima Island 高島, Hashima Island 端島)에서는 석탄과 철을 생산했다. 한편 이 시기에 선박의 엔진은 역시 미쓰비시사를 통해 일본의 또 하나의 산업거점인 나고야에서 생산되었다.

이러한 나가사키의 선박제조와 무기생산은 나가사키를 넘어 인접한 북쪽의 오무라 만의 거점들인 사세보의 해군구역과 조선소, 오무라 공군기지(현재 나가사키 공항)와 전투기 생산소가 멀리 이사하라까지 거대한 지역권의 제조생산 체계로 구축되어 기능했다. 그리고 나가사키의 이러한 지역산업 생산체계로의 변화는 도시의 경관과 구조를 변화시켰다.

나가사키 미쓰비시 조선소 (현재 미쓰비시 박물관) (출처 : 한광야, 2019)



그렇다면 나가사키의 선박과 제철생산은 어떻게 시작되었을까? 나가사키의 이러한 제조거점으로서 변화는 무엇보다 네덜란드 엔지니어가 참여한 나가사키의 해군학교와 조선소를 통한 지식과 테크놀로지의 이전으로 진행되었다.

나가사키에는 일본 항구의 개항과 함께 도쿠가와 막부의 주도로 나가사키 해군학교(Nagasaki Naval School 長崎海軍傳習所, 1855-1859)와 제철소가 조성되었다. 당시 도쿠가와 막부는 해군의 교육과 제조 거점을 네덜란드 세력이 주도하는 나가사키와 프랑스 세력이 주도하는 요코하마의 요코수카(Yokosuka Naval Yard)로 나누어 상호 경쟁을 유도했다.

당시 나가사키 해군학교는 네덜란드의 테크놀로지 수혜를 최대한 받기 위해 데지마 주변, 현재 여객터미널이 위치한 오히토 서쪽으로 모토푸나 마치에 네덜란드 군사전문가와 엔지니어를 고용하여 해군훈련, 해양공학, 증기 엔진 전투함 제작 기술을 교육했다. 나가사키 해군학교는 다수의 해군병과 엔지니어를 배출하며, 일본의 해군의 기초를 만들고 일본의 조선기술 성장을 도왔으며, 이후 그 기능이 도쿄 만의 추키지 해군학교로 이전되었다.



나가사키 우라카미 강변의 미쓰비시 조선소 (출처 : <https://www.mhi.com>)

나가사키 해군학교는 네덜란드 왕이 선물한 일본의 첫 번째 증기선(Kankō Maru 觀光丸)을 소유했다. 이에 당시 도쿠가와 막부는 데지마 옆에 선박 보수시설을 조성하고 일본의 첫 번째 서양식 조선소인 ‘나가사키 용철소(Nagasaki Yotetsusho 長崎鑄鐵所)’를 운영했다. 나가사키 용철소는 곧 우라카미 강의 서쪽 수변을 매립한 아쿠타마 마치로 이전되어 부두(dry dock)가 건설되며 나가사키 제철소(Nagasaki Seitetsusho 長崎製鐵所, 1861)로 새롭게 조성되었다.

한편 나가사키 제철소는 1884년 신고쿠 태생의 야타로 이와사키(Yataro Iwasaki 岩崎 彌太郎, 1835-1885)에게 잠시 임대된 후 1887년 매각되었다. 이후 나가사키 제철소는 1896년과 1905년에 추가로 부두를 조성하며 미쓰비시사(Mitsubishi Heavy Industries, 1917)가 운영하는 나가사키 조선소(Nagasaki Shipyard & Machinery Works)로 성장했다. 이 즈음 일본의 대표적인 초기 전투선인 키리시마(1915)와 무사시(1942)가 이곳에서 생산되었다.

한편 미쓰비시사 무기공장(Mitsubishi-Urakami Ordnance Works)과 미쓰비시 무기터널이 나가사키 철도역을 중심으로 우라카미 하천변에 조성되었다. 이렇게 조성된 나가사키의 제조생산 거점들은 우라카미 분지에서 트램전차를 통해 연결되어 도시중심부와 항구 간의 하나의 통근 교통체계로 운영되었다.

미쓰비시사는 현재 아쿠타마 마치의 본 공장을 중심으로 우라카미 강 하구의 코야기, 사이와이, 이사하야에 걸쳐 총 네개 공장을 운영하고 있다. 한편 2009년 아쿠타마 마치의 미쓰비시 도

로(Mitsubish Street)를 따라 그 동쪽에 입지한 제3 부두, 자이언트 캔틸레버 크레인, 남쪽의 코스게 오사무 부두 등이 일본의 메이지유신을 주도했던 산업자산으로 유네스코 세계 유산으로 등재되었다.

한편 미쓰비시사의 우라카미 일대의 무기공장들은 제 2차 세계대전 시기에 원자폭탄의 투하(1945)로 파괴되었다 (사망자 73,884명, 사상자 74,909명). 이후 나가사키-오하시 구간의 철도선이 1947년 복원되면서 도시의 재건이 시작되었다. 먼저 원폭 중심부의 폭심지공원과 함께 희생자의 추모를 위한 평화공원(1955)이 조성되었고, 피해가 컸던 우라카미 성당은 1959년 현재 위치로 이전되어 재건되었다. 흥미롭게도 당시 파괴된 미쓰비시 오하시 무기공장은 나가사키 의학교를 중심으로 주변 학교들이 통합되어 설립된 나가사키 대학교(Nagasaki University 長崎大學, 1949)의 메인 캠퍼스로 재건되었다. **I**

나가사키(Nagasaki City 長崎市)의 인구는 426,000명(2017)이며, 국립 나가사키 대학교(Nagasaki University 長崎大學)의 대학인구는 12,180명(학부 7,481명; 대학원, 1,540명; 교수 1,263명; 교직원 1,893명, 2017)

수상 및 연구 성과

화학생물공학부 최장욱 교수, “차세대 ‘알루미늄 전지’ 시스템 개발



최장욱 화학생물공학부 교수

서울대 공대는 화학생물공학부 최장욱 교수가 노벨 화학상 수상자인 프레이저 스토더트 미국 노스웨스턴대 교수와 공동연구로 알루미늄 기반의 차세대 이차 전지 시스템을 개발했다고 10일 밝혔다. 현재 상용화된 전지는 리튬 이온 전지다. 높아지는 전지 수요로 리튬과 전이 금속의 가격이 상승하고 있다. 연구팀은 가격이 저렴한 알루미늄에 주목했다. 그동안 알루미늄 이온이 산화물의 구조를 파괴하기 때문에 알루미늄 기반의 전지를 개발하는 데 많은 어려움이 있었다. 연구팀은 기존 산화물 기반의 물질에서 벗어나 유연한 구조의 유기분자에서 안정적으로 알루미늄 이온을 수용하는 물질을 발굴했다.

기계항공공학부 김윤영 교수팀, 초고감도 진동/초음파 센싱 기술 개발



김윤영 기계항공공학부 교수

서울대는 공대 기계항공공학부 김윤영 교수팀이 진동/초음파 센서가 부착되는 곳의 양 옆에 한 쌍의 공진기를 부착해 센서 신호를 획기적으로 증폭시키는 기술을 개발했다고 13일 밝혔다. 기존의 센서 출력 증폭 기술은 센서 자체에만 국한돼 있기 때문에 신호 증폭에 한계가 있을 수밖에 없었다. 이에 연구팀은 발상의 전환으로 메타물질을 이용해 센서 자체보다는 센서가 부착되는 주변의 유효 기계저항을 감소시켜 신호를 증폭시키는 새로운 개념을 개발했다. 연구팀은 개발된 기술을 대표적인 진동/초음파 측정 센서인 압전 센서에 적용하면 신호가 기존 대비 무려 300% 이상 증폭될 수 있다는 실험 결과를 입증했다. 이 기술은 센싱 뿐만 아니라, 진동/초음파 가진에도 그대로 적용되기 때문에 그 활용 범위가 매우 클 것으로 기대됐다.

기계항공공학부 신용대 교수, “세포 상분리” 유전체 구조 변환 기술 개발



신용대 기계항공공학부 교수

서울대 공대는 기계항공공학부 신용대 교수가 클리프 브랭윈 프린스턴대 교수와 공동 연구로 '세포 내 상분리 제어'를 통해 유전체의 구조를 변환할 수 있는 기술을 개발했다고 17일 밝혔다. 상분리(phase separation)는 물과 기름처럼 두 물질이 섞이지 않고 분리되는 현상인데, 이 현상은 세포 내부에서도 일어난다. 세포 내 상분리는 100nm에서 수 μ m 정도 크기의 '액체 방울 응집체'를 만들어내는데 응집체는 다른 생체 분자를 분리하거나 응집하면서 다양한 세포 활동에 관여한다. 신 교수 등 공동 연구팀은 살아 있는 세포의 유전자에 이런 응집체를 응결시키는 기술(CasDrop)을 개발했다. 또 이 응집체가 유전체를 선택적으로 변형하는 필터 역할을 할 수 있다는 점도 규명했다.

수상 및 연구 성과

컴퓨터공학부 전병곤 교수팀, 딥러닝 시스템 ‘아누스 개발’



전병곤 컴퓨터공학부 교수

서울대 공대는 전병곤 컴퓨터공학부 교수팀이 기존 모델의 단점을 보완한 딥러닝 시스템 ‘아누스(JANUS)’를 개발했다고 18일 밝혔다. 딥러닝 시스템은 개발자가 원하는 모델을 표현하고, 학습·추론하게 해주는 기능을 한다. 구글의 ‘텐서플로’, 페이스북의 ‘파이토치’ 등이 대표적이다. 연구팀이 개발한 아누스는 기존 시스템의 단점을 극복해 모델을 보다 쉽게 표현할 수 있으며 학습하는 데 걸리는 시간도 대폭 줄였다. 특히 모델 학습 속도를 기존 명령형 방식 시스템보다 최대 48배 끌어올렸다.

전기정보공학부 김성재 교수팀, 타겟 유전자 검출하는 나노전기수력학적 검출법 개발



김성재 전기·정보공학부 교수

타겟 유전자를 검출하는 새로운 나노전기수력학적 검출법이 국내 연구진에 의해 개발됐다. 서울대 공대(학장 차국헌)는 전기·정보공학부 김성재 교수팀, IBS 유전체 교정 연구단 김진수 단장 연구팀, 제주대 생명화학공학부 이효민 교수팀의 공동 연구진이 타겟 유전자를 손쉽게 검출하는 새로운 검출 기술을 개발했다고 19일 밝혔다. 이 기술은 나노전기수력학적 현상인 이온농도분극 현상을 이용한 새로운 검출 기작을 정립해 CRISPR/dCas9 단백질에 응용함으로써 타겟 유전자를 손쉽게 검출하는 기술이다. 이는 유전자 가위 기술과 나노전기수력학 기술을 접목시킨 융합기술로 평가받는다. 타겟 유전자의 존재 여부를 임신 진단처럼 가시화해 검출 여부를 단시간 내에 판단할 수 있도록 했다. 그 결과 저렴한 비용으로 더욱 빠르고 정확한 유전자 진단이 가능해졌다.

전기정보공학부 홍용택 교수팀, 신축 회로 상 안정적인 액체 금속-고체 금속 간 접합 개발



홍용택 전기·정보공학부 교수

국내 연구진이 미래형 웨어러블 디바이스의 핵심 기술인 ‘부드러운 전자 회로’ 실용화를 앞당길 연구를 발표했다. 서울대 공대(학장 차국헌)는 전기·정보공학부 홍용택 교수 연구팀(오은호 연구원)이 주름진 탄소나노튜브 확산 방지벽을 이용해 장기 신뢰성을 가지며 신축이 가능한 액체 금속-고체 금속 간 접합 기술을 개발했다고 3일 밝혔다. 이로써 수평 방향 뿐 아니라, 기존 신축성 전자 분야에서 난제로 여겨지는 수직 방향의 변형에서도 반도체 칩과 신축성 전극의 접합부가 안정적으로 동작할 수 있어 신축성 전자 회로 및 웨어러블 디바이스의 개발에 청신호가 켜졌다. 수은이나 갈륨과 같은 액체 금속은 상온에서 액체 상태를 유지하면서도 높은 전기전도성을 가지고 있어 신축성 전자 회로에 널리 쓰여 왔다. 그러나 액체 금속은 일반적으로 다른 금속과 접합했을 때 결정 구조에 잘 침투하고 금속의 성질을 변화시키는 특성이 있어 문제가 되어 왔다. 이에 연구팀은 ‘주름진 탄소나노튜브 확산 방지벽’을 액체 금속과 고체 금속 사이에 삽입해 액체 금속이 확산되지 못하고 전자만 통과할 수 있도록 했다.

수상 및 연구 성과

컴퓨터공학부 전병곤 교수팀, 딥러닝 모델 분산 학습 시스템 개발



전병곤 컴퓨터공학부 교수

국내 연구진이 컴퓨터를 빠르게 학습시키는 기술을 개발했다. 서울대 컴퓨터공학부 전병곤 교수팀은 빅데이터를 학습하는 '딥러닝'의 성능을 높이는 시스템 '패럴랙스(Parallax)'를 개발했다고 3일 밝혔다. 이번 연구 결과는 2019년 3월 독일 드레스덴에서 개최될 시스템 분야 학회 중 하나인 '유로시스(EuroSys)'에서 발표될 예정이다.

전기정보공학부 박종근 명예교수, 공대 발전공로상 수상



박종근 전기정보공학부 명예교수

박종근 서울대 전기정보공학부 명예교수와 에릭 존 보잉코리아 사장이 12일 서울대 공대에서 발전공로상을 받았다. 발전공로상은 서울대 공대 발전에 현저한 공로가 있는 학내외 인사를 선정해 수여하는 상이다. 1989년부터 지금까지 29회에 걸쳐 51명이 수상했다.

공학전문대학원 석사과정 이충구 학생, 신기술실용화 촉진대회 국무총리 표창 수상



이충구 공학전문대학원 석사과정

서울대 공대는 공학전문대학원(원장 차국헌) 석사과정 이충구 씨가 '2018 신기술실용화 촉진대회'에서 '신기술실용화 유공부문 국무총리표창'을 수상했다고 27일 밝혔다. 산업통상자원부에서 주최한 '신기술실용화 촉진대회'는 국내 기업의 신기술 개발 의욕을 고취하고, 인증 제품에 대한 공공기관 구매 등 판로개척을 장려하기 위해 마련한 행사다. 이번 국무총리 표창은 국내 최초 1,000MW 초초임계압 발전소 건설사업 국산화 추진과 발전 5사 기자재 유자격 기술심사 지원으로 해외시장 인지도 제고 등 신기술 실용화 창출 공로를 인정해 수여했다.

기계항공공학부 이우일 교수, 미시간대 한국총동문회 '자랑스런 동문상'



이우일 기계항공공학부 교수

미시간대 한국총동문회(회장 정구현)는 '자랑스런 동문상'에 강일원 전 헌법재판관, 이우일 서울대 교수, 이우중 전 LG전자 사장, 한승희 국제청장을 선정했다. 시상식은 17일 오후 6시 30분 서울시 소공동 롯데호텔서울에서 진행된다.

수상 및 연구 성과

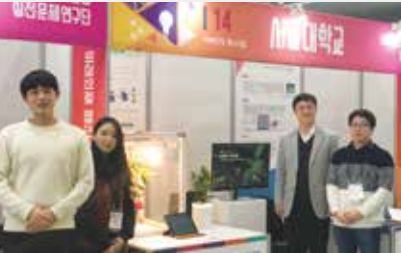
건축학과 박홍근 교수, 美 오스틴텍사스대 우수동문회원 선정



박홍근 건축학과 교수

서울대 공대는 박홍근 건축학과 교수(57)가 미국 오스틴 텍사스대 토목건축환경공학과 '우수동문회(Academy of Distinguished Alumni)' 회원으로 선정돼 회원상을 수상했다고 29일 밝혔다. 우수동문회 회원상은 산업 발전과 전문 지식, 연구, 교육 발전에 뛰어난 성과를 내고 리더십이 뛰어난 것으로 평가받는 졸업생에게 수여되는 상이다. 박 교수는 건축구조 설계, 콘크리트 공학, 합성 구조, 구조 해석, 내진공학 등 다양한 건축구조 분야 연구에서 뛰어난 연구 성과를 인정받았다.

서울대 실전문제연구팀, 전국 X-Corps 페스티벌 대상 수상



서울대 실전문제연구팀

서울대 공대는 제 2회 전국 X-Corps 페스티벌에서 서울대 실전문제연구팀인 'X-Crops'팀이 대상인 과학기술정보통신부 장관상을 수여했다고 31일 밝혔다. 전국 X-Corps 페스티벌은 과학기술정보통신부가 현장맞춤형 이공계 인재양성 지원사업의 일환으로 이공계생의 실전문제연구팀을 양성하는 경진대회다. 이번 제 2회 페스티벌에서는 14개 대학의 425개 팀 중 대학별로 1차 관문을 통과한 40개 팀의 연구 성과를 바탕으로 산업체 전문가들이 평가해 우수한 팀을 선발했다.

서울대 기계항공공학부 염제완, 강승훈 학생 제8회 EDISON SW 활용 경진대회 구조동역학 부문 대상 수상



염제완, 강승훈 기계항공공학부 학생

서울대 공대는 기계항공공학부 염제완, 강승훈 학생이 '제8회 첨단 사이언스 · 교육 허브개발(EDISON) 소프트웨어(SW) 활용 경진대회'에서 구조동역학 부문 대상 (과학기술정보통신부 장관상)을 수상했다고 11일 밝혔다. 이번 8회 경진대회는 한국과학기술정보연구원(KISTI) EDISON 중앙센터와 대학 컨소시엄으로 구성된 6개 EDISON 전문센터의 공동주최로 지난 24, 25일 양일간 대전 KT인재개발원에서 열렸다. 이 행사는 계산과학공학을 활용한 이공계 대학(원)생들의 창의적 사고 및 문제해결 능력 증진, EDISON 플랫폼 기반의 다양한 SW 검증 및 상용화 기반 마련, 계산과학공학 연구와 SW 개발 인력 양성을 목표로 매년 개최되고 있다.

발전기금 납부현황

기본재산 기부금 출연자

(2018년 11월 22일 ~ 2019년 3월 15일 까지)

출연자명	출연금액(원)	출연조건	비고
김도형 (국제경제학과 1989년 졸업)	2,600,000	공과대학: 장학금	김태영 장학기금
김동건 (전기공학부 2007년 졸업)	1,000,000	공과대학: 장학금	김태영 장학기금
박하영 (산업공학과 1979년 졸업)	300,000	공과대학: 위임	서울대학교 여성공학인 네트워크 (WINNS) 지원 기금
이정아 (전자계산기공학과 1982년 졸업)	400,000	공과대학: 위임	서울대학교 여성공학인 네트워크 (WINNS) 지원 기금
정숙철, 최정혜 (화학공학과, 무기재료공학과 졸업)	1,200,000	공과대학: 위임	서울대학교 여성공학인 네트워크 (WINNS) 지원 기금
2018년도 11월 22일 ~ 2019년도 3월 15일 모금총계	5,500,000		

보통재산 기부금 출연자

(2018년 11월 22일 ~ 2019년 3월 15일 까지)

출연자명	출연금액(원)	출연조건	비고
강생영 (최고산업전략과정 2005년 졸업)	10,000,000	공과대학: 위임	
강연준 (기계설계학과 1988년 졸업)	1,000,000	공과대학: 위임	
건설산업최고전략과정 15기 일동	20,000,000	건축학과: 위임	
건설산업최고전략과정 15기 일동	20,000,000	공과대학: 위임	
故송현석 (광산학과 1962년 입학)	1,000,000	공과대학: 위임	
고정식 (화학공학과 1977년 졸업)	3,000,000	화학생물공학부동창회: 위임	
권성수 (자원공학과 1975년 졸업)	1,000,000	에너지자원공학과: 위임	
김봉 (토목공학과 1976년 졸업)	1,000,000	건설환경공학부: 장학금	
김대익 (건축학과 32회)	1,000,000	건축학과동창회: 위임	
김문성 (건축학과 1981년 졸업)	3,828,000	건축학과: 장학금	
김수광 (금속공학과 1963년 졸업)	10,000,000	공과대학: 위임	
김영혜 (최고산업전략과정 26기)	1,000,000	공과대학: 위임	
김정규 (최고산업전략과정 56기)	1,000,000	공과대학: 위임	
김준현 (화학공학과 1997년 졸업)	500,000	화학생물공학부동창회: 위임	
김진 (자원공학과 1975년 졸업)	1,000,000	에너지자원공학과: 위임	
김효철 (조선공학과 1964년 졸업)	600,000	조선해양공학과: 기관운영	
문규철 (응용화학과 1973년 졸업)	1,000,000	화학생물공학부동창회: 장학금	
미래융합기술과정 15기 일동	30,000,000	공과대학: 위임	
박윤선 (자원공학과 1983년 졸업)	1,500,000	에너지자원동창회: 위임	

발전기금 납부현황

박인수 (파크이츠건축사사무소 대표)	600,000	건축학과: 위임	
성원용 (전자공학과 1978년 졸업)	1,000,000	전기정보공학부: 위임	
신중호 (자원공학과 1983년 졸업)	1,500,000	에너지자원동창회: 위임	
신창수 (자원공학과 동문)	1,500,000	에너지자원공학과: 위임	
양재정 (자원공학과 1973년 졸업)	1,500,000	에너지자원공학과: 위임	
오서원 (Principal_5pA Inc. 대표)	500,000	건축학과: 위임	
오창석 (화학공학과 1973년 졸업)	1,000,000	공과대학: 위임	
유기윤 (서울대공대 건설환경공학부 교수)	4,031,280	건설환경공학부: 위임	
윤근수 (응용공학과 동문)	1,000,000	공학전문대학원: 위임	
이재홍 (공업화학과 1975년 졸업)	500,000	화학생물공학부동창회: 위임	
이창훈 (자원공학과 1984년 졸업)	1,000,000	에너지자원공학과: 위임	
이한주 (공업화학과 1987년 졸업)	1,000,000	화학생물공학부동창회: 위임	
전용원 (자원공학과 1954년 졸업)	2,000,000	에너지자원공학과: 장학금	
전이현 (최고산업전략과정 42기)	2,000,000	공과대학: 위임	
전정희 (최고산업전략과정 동문)	1,000,000	공과대학: 위임	
정범식 (화학공학과 1971년 졸업)	1,000,000	화학생물공학부동창회: 위임	
정은혜 (지구환경시스템공학부 2002년 졸업)	500,000	에너지자원공학과: 위임	
정창석 (자원공학과 1985년 졸업)	1,000,000	에너지자원공학과: 위임	
정팔도 (최고산업전략과정 1기)	10,000,000	공과대학: 위임	
정형성 (자원공학과 동문)	1,500,000	에너지자원공학과: 위임	
조진욱 (화학공학과 1975년 졸업)	25,000,000	화학생물공학부: 위임	
조철현 (자원공학과 1983년 졸업)	1,500,000	에너지자원동창회: 위임	
최고산업전략과정 60기 일동	30,000,000	공과대학: 위임	
최영운 (토목공학과 1977년 졸업)	10,000,000	토목과동창회: 위임	
한규택 (원자핵공학과 1977년 졸업)	2,000,000	원자핵공학과: 위임	
한수경 (공업화학과 1988년 졸업)	500,000	화학생물공학부동창회: 위임	
허영진 (화학공학과 1993년 졸업)	1,000,000	화학생물공학부동창회: 위임	
허은영 (자원공학과 1987년 졸업)	2,000,000	공과대학: 위임	
현대중공업 그룹 진수회	6,000,000	조선해양공학과: 장학금	
홍기숙 (최고산업전략과정 동문)	1,000,000	공과대학: 위임	

발전기금 납부현황

(재)DB김준기문화재단 (이사장 강경식)	9,000,000	공과대학: 장학금	DB학업장려장학금
(주)금성풍력 (대표이사 정형권)	1,000,000	공과대학: 위임	
(주)동림티엔에스 (대표 이탁수)	5,000,000	건설환경공학부: 위임	
(주)명진테크 (대표이사 진성현)	3,000,000	공과대학: 위임	
(주)비츠로넥스텍 (대표이사 이병호)	10,000,000	기계항공공학부(우주항공공학전공): 위임	
(주)삼진엘앤디 (대표이사 회장 이경재)	5,000,000	공과대학: 위임	
(주)코스 (대표이사 박명순)	30,000,000	공과대학: 위임	
LG화학 (대표 박진수)	1,000,000	재료공학부: 위임	
LG화학 (대표 박진수)	2,000,000	화학생명공학부동창회: 위임	
대림산업(주) (대표이사 박상신)	1,000,000	건축학과: 위임	
보잉인터내셔널코퍼레이션한국지점 (대표 에릭그랜트존)	56,116,641	공과대학: 장학금	보잉코리아장학금
(주)고영테크놀러지 (대표 고광일)	10,000,000	전기정보공학부: 장학금	고영테크놀러지장학금
(주)디에이그룹엔지니어링종합건축사사무소 (대표 김현호)	5,000,000	건축학과동창회: 위임	
(주)서로아키텍츠 (대표자 김정임)	1,000,000	건축학과: 위임	
(주)전인CM건축사사무소 (대표이사 한상규)	3,000,000	건축학과동창회: 위임	
(주)진성티이씨 (대표이사 회장 윤우석)	10,000,000	에너지자원공학과: 장학금	
(주)해안종합건축사사무소 (대표이사 윤세한)	5,000,000	건축학과동창회: 위임	
(주)희림종합건축사사무소 (대표이사 정영균)	5,000,000	건축학과동창회: 위임	
(주)희림종합건축사사무소 (대표이사 정영균)	18,700,000	건축학과: 위임	
한국항공우주산업(주) (대표이사 김조원)	3,000,000	기계항공공학부(우주항공공학전공): 위임	
한솔제지(주) (대표이사 이상훈)	1,000,000	화학생명공학부동창회: 위임	
한화에어로스페이스(주) (대표이사 신현우)	5,000,000	기계항공공학부(우주항공공학전공): 위임	
힐티코리아(주) (대표이사 정현석)	4,000,000	건축학과: 장학금	
힐티코리아(주) (대표이사 정현석)	4,000,000	건설환경공학부: 장학금	
2018년도 11월 22일 ~ 2019년도 3월 15일 모금총계	419,375,921		

발전기금 소식

아름다운 나눔의 소리

2019년 GLP 교환학생 수기



전유화
조선해양공학과

2018년 봄, 3학년을 마친 저는 조금 지친 상태였습니다. 잠시 쉬어갈 겸 공부 외의 다른 활동도 하고 싶었던 저는 휴학을 하게 되었습니다. 그리고 학술 동아리나 저의 학업적 능력을 높이기 위한 동아리가 아닌, 순수하게 취미로써 테니스부에 들어가서 열심히 활동을 하기도 하고 처음으로 아르바이트를 해보기도 하였습니다. 그렇게 한 학기를 지나다 보니 이번에는 문득

외국에 나가서 한번 살아보고 싶다는 생각도 하게 되었습니다. 여러 방법을 생각해보다가 내린 결론은 교환학생을 다녀오는 것이었습니다. 그리고 정말로 감사하게도 GLP 교환학생으로 선정되어 포르투갈의 리스본 공과대학을 다니게 되었습니다. 결론적으로 말하자면, 교환학생은 정말 탁월한 결정이었습니다. 때로는 주인이, 때로는 학생이, 때로는 여행객이 되어 다양한 경험을 할 수 있었습니다. 학교의 기숙사가 선착순으로 메일 신청을 받는 바람에 신청을 하지 못해서 직접 방을 구해보기도 하였고, 대부분의 일처리가 너무 오래 걸려서 학생증을 발급 받는데 한 달 정도가 걸리는 경험도 해봤습니다. 또 처음으로 외국 학교의 수업을 들어보기도 했습니다. 같은 전공임에도 불구하고 우리학교에서 다루지 않는 수업도 들어볼 수도 있었고, 다른 나라에서 온 다른 교환학생들과 수업을 같이 들으면서 우리 학교 학생들이 정말 잘하고 우수하다는 것을 깨닫기도 했습니다. 주말이나 종강에는 포르투갈 내의 다른 도시들과 다른 나라들을 여행하면서 유명한 건축물을 보기도 하고 다른 나라의 문화도 짧게나마 체험해보기도 했습니다.



외국으로 나가게 되면서 한국에 있는 친한 사람들과 헤어지기도 했고 동시에 새로운 많은 사람들을 만나게 되었습니다. 한국에서도 학업을 위해 서울로 올라와서 혼자 살았지만, 외국에서 혼자 사는 것과는 다르다는 것을 느낄 수 있었고, 다양한 경험을 통해서 혹은 완전히 혼자인 방에서 여러가지 생각을 하면서 나와 내 주위에 대해 많은 생각을 해볼 수 있었습니다. 짧다면 짧고 길다면 긴 시간이었던 지난 한 학기 동안의 포르투갈 교환학생 생활은 저에게 남은 학기를, 더 나아가 앞으로의 삶을 더 열심히 살아갈 수 있게 해주는 원동력이 될 것 같습니다. 저는 제가 생각하는 완벽한 교환학생의 모습은 아니었지만 그래도 후회보다는 만족이 훨씬 더 큰 생활을 했습니다. 다른 많은 후배들이나 동기들이 이런 좋은 기회를 놓치지 않고 저보다 더 값진 시간을 보낼 수 있길 바라며, 이런 경험을 할 수 있도록 도움을 주신 공과대학 선배님들과 학생활동을 지원해주신 기부자분들께 진심으로 감사의 인사를 전하고 싶습니다. 정말 감사드립니다.



인사발령

학과(부)	직명	성명	기관	직	시작	종료
검보						
건설환경공학부	교수	김재영	시흥캠퍼스 추진본부 건설추진단	부단장 免	2018-10-24	2019-02-13
		조재열	창업지원단	부단장	2019-02-26	2021-02-21
	부교수	권영상	협동과정 도시설계학전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
건축학과	교수	최재필	시흥캠퍼스 추진본부	본부장	2019-02-14	2021-02-13
		김승희	건축학과 건축학전공	전공주임 免	2018-04-04	2019-02-28
		박홍근	건축학과 건축공학전공	전공주임 免	2017-09-01	2019-02-28
		백 진	건축학과	학과장	2019-03-01	2021-02-28
		박철수	건축학과 건축공학전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
	부교수	조항만	시흥캠퍼스 추진본부 건설추진단	단장	2019-02-14	2021-02-13
		Hong John Sangki	건축학과 건축학전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
	교수	이현수	건설환경종합연구소	소장	2019-03-01	2021-02-28
공학전문대학원 응용공학과	교수	홍성수	미래융합기술최고위과정(FIP)	주임교수	2019-03-01	2021-02-28
기계항공공학부	교수	여재익	기계항공공학부 우주항공공학전공	전공주임 免	2017-09-01	2019-02-28
		이관중	기계항공공학부 우주항공공학전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
		조규진	인간중심소프트 로봇기술연구센터	소장	2019-03-01	2022-12-31
에너지시스템공학부	교수	송재준	에너지자원신기술연구소	소장	2019-03-01	2021-02-28
		심형진	원자핵공학과	학과장	2019-03-01	2021-02-28
		허은녕	에너지시스템공학부	학부장	2019-03-01	2021-02-28
재료공학부	교수	윤의준	서울대학교 창업지원단	창업지원단장	2019-02-02	2021-02-01
전기·정보공학부	교수	김성철	서울대학교 창업지원단	창업지원단장 免	2018-09-17	2019-02-01
		김성철	시흥캠퍼스 추진본부 국가전략사업 유치지원단	단장 免	2018-03-27	2019-02-13
		김수환	시흥캠퍼스 추진본부 추진지원단	단장 免	2018-10-12	2019-02-13
		김수환	시흥캠퍼스 추진본부 기획단	부단장 免	2018-10-12	2019-02-13
		문승일	서울대학교-한국전력공사 에너지CEO과정	주임교수	2019-03-01	2021-02-28
		문승일	전력연구소	소장	2019-03-01	2021-02-28
컴퓨터공학부	교수	이재진	창업지원단	부단장 免	2018-09-17	2019-02-25
화학생물공학부	교수	김병기	생명공학공동연구원	원장	2019-03-01	2021-02-28
		김병수	협동과정 바이오엔지니어링전공	전공주임 免	2016-12-05	2019-02-28
		Sungwan Kim	협동과정 바이오엔지니어링전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
	부교수	Nathaniel Suk-Yeon Hwang	연계전공 공학바이오전공	전공주임	2019-03-01	2021-02-28
기계항공공학부	교수	전누리	기계항공공학부 멀티스케일기계설계전공	전공주임 免	2018-12-01	2019-03-03
		조맹효	기계항공공학부 멀티스케일기계설계전공	전공주임	2019-03-04	2021-03-03

겸직

건설환경공학부	교수	한무영	사단법인 국회물포럼	부회장	2019-02-18	2021-08-31
		김종암	사단법인 한국전산유체공학회	수석부회장	2019-02-01	2019-12-31
		김종암	재단법인 금곡학술문화재단	등기이사	2019-02-11	2022-09-19
		민경덕	사단법인 한국수소 및 신에너지학회	학술 부회장	2019-02-01	2019-12-31

인사발령

학과(부)	직명	성명	기관	직	시작	종료
기계항공공학부	교수	박찬국	사단법인 제어·로봇·시스템학회	부회장	2019-02-11	2019-12-31
		박찬국	사단법인 항법시스템학회	이사	2019-02-11	2020-12-31
		여재익	서울대학교 산학협력단	이사	2019-02-20	2021-02-11
		윤군진	사단법인 한국복합재료학회	이사	2019-02-01	2019-12-31
		안성훈	현대위아(주)	사외이사	2019-03-15	2022-03-31
산업공학과	교수	박하영	사단법인 대한의료정보학회	부회장	2019-02-01	2020-01-24
		박하영	한국보건행정학회	정보이사	2019-02-01	2019-12-31
		이경식	사단법인 한국경영과학회	이사	2019-02-11	2019-12-31
에너지시스템공학부	교수	민기복	재단법인 서울대학교 공과대학 교육연구재단	상임이사	2019-02-20	2021-01-31
		민동주	사단법인 한국지구물리·물리탐사학회	교육이사	2019-02-11	2020-12-31
	부교수	김은희	재단법인 한국형수치예보모델개발사업단	이사	2019-02-01	2019-12-31
재료공학부	교수	윤의준	재단법인 서울대학교발전기금	이사	2019-02-19	2021-02-01
		윤의준	사단법인 서울대학교출판문화원	이사	2019-02-19	2021-02-01
		윤의준	서울대학교 산학협력단	이사	2019-02-21	2021-02-01
		허은녕	사단법인 한국자원경제학회 재단법인 대림수암장학문화재단	회장/이사	2019-03-01	2022-02-28
전기·정보공학부	교수	김성철	(주)스마트레이더시스템	사외이사	2019-02-22	2021-12-13
		심형보	사단법인 제어·로봇·시스템학회	편집이사	2019-02-01	2019-12-31
		이병호	사단법인 한국정보디스플레이학회	협동부회장	2019-02-01	2019-12-31
	부교수	서종모	사단법인 대한의용생체공학회	편찬이사	2019-02-01	2019-12-31
		기금부교수	한승용	사단법인 한국초전도·저온공학회	편집이사	2019-02-01
	교수	김수환	관악아날로그테크놀러지스(주)	대표이사	2019-03-07	2021-11-26
		이병호	사단법인 한국광학회	이사	2019-03-12	2020-02-28
		정윤찬	사단법인 한국광학회	이사	2019-03-12	2020-02-28
		부교수	한보형	롯데칠성음료(주)	사외이사	2019-03-22
조선해양공학과	교수	이신형	사단법인 한국전산유체공학회	편집이사	2019-02-18	2019-12-31
		이신형	사단법인 한국해양환경·에너지학회	편집이사	2019-02-18	2020-12-31
컴퓨터공학부	교수	이재진	서울대학교 산학협력단	이사	2019-02-20	2020-08-31
		이상구	(주)LG전자	사외이사	2019-03-10	2022-03-31
화학생물공학부	교수	안경현	롯데정밀화학(주)	사외이사	2019-03-25	2021-03-24
	부교수	김도희	(주)케이씨텍	사외이사	2019-03-28	2021-03-27
		김대형	KC미래장학재단	이사	2019-03-14	2019-10-31
건설환경공학부	교수	조재열	서울대학교 산학협력단	이사	2019-03-12	2021-02-21
산업공학과	교수	이정동	정책기획위원회	특별위원	2019-03-14	2020-03-13

겸무

기계항공공학부	교수	강연준	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		고승환			2019-02-25	2021-02-24
		기창돈			2019-02-25	2021-02-24
		기창돈	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김민수	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24

인사발령

학과(부)	직명	성명	기관	직	시작	종료
기계항공공학부	교수	김용협	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김유단			2019-03-01	2021-02-28
		김윤영	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		김종암	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김종원	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2020-08-31
		김지환	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김찬중	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		김현진	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김호영	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		민경덕			2019-02-25	2021-02-24
		박종우	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		박찬국			2019-03-01	2021-02-28
		박희재	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		송성진			2019-02-25	2021-02-24
		신상준	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-02-25	2021-02-24
		신상준			2019-03-01	2021-02-28
		안성훈	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		여재익			2019-02-25	2021-02-24
		여재익	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		윤병동	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		윤영빈			2019-02-25	2021-02-24
		윤영빈	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		이건우	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		이경수			2019-02-25	2021-02-24
		이관중	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		이동준	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		이동준	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		이수갑			2019-03-01	2021-02-28
		이우일	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2019-08-31
		이정훈			2019-02-25	2021-02-24
		전누리			2019-02-25	2021-02-24
		조규진			2019-02-25	2021-02-24
		조맹효			2019-02-25	2021-02-24
		주종남			2019-02-25	2021-02-24
		차석원			2019-02-25	2021-02-24
		최만수			2019-02-25	2021-02-24
		최해천			2019-02-25	2021-02-24
	부교수	김도년			2019-02-25	2021-02-24
		도형록			2019-02-25	2021-02-24
		도형록	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		박용래	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		박형민			2019-02-25	2021-02-24

인사발령

학과(부)	직명	성명	기관	직	시작	종료
기계항공공학부	부교수	송한호	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2020-08-31
		윤군진	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
	조교수	신용대	정밀기계설계공동연구소	겸무연구원	2019-02-25	2021-02-24
		이윤석			2019-02-25	2021-02-24
		황원태			2019-02-25	2020-08-31
물리 · 천문학부	교수	채종철	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
	부교수	Sascha Trippe			2019-03-01	2021-02-28
산업공학과 (협)기술경영경제정책전공)	교수	황준석	아시아에너지환경 지속가능발전연구소	겸무연구원	2019-02-13	2021-02-12
수리과학부	교수	강명주	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
에너지시스템공학부	교수	박형동	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
응용공학과	교수	박재홍	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		김용권			2019-03-01	2021-02-28
전기 · 정보공학부	부교수	서종모	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
		하정익			2019-03-01	2021-02-28
	조교수	이병영	자동차시스템공동연구소	겸무연구원	2019-02-13	2021-02-12
		이병영	수리정보과학과	겸무교수	2019-03-15	2021-03-14
지구환경과학부	교수	김덕진	대학원 협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
컴퓨터공학부	교수	장병탁	자연과학대학 협동과정 생물정보학전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
	부교수	김태현	자동차시스템공동연구소	겸무연구원	2019-02-13	2021-02-12
생명과학부	부교수	윤태영	협동과정 우주시스템전공	겸무교수	2019-03-01	2021-02-28
뇌인지과학과	교수	정천기	협동과정 바이오엔지니어링전공	겸무교수	2019-03-07	2021-02-28
의학과	교수	백남종	협동과정 바이오엔지니어링전공	겸무교수	2019-03-12	2021-03-11
		이경호			2019-03-12	2021-03-11
		신상도			2019-03-12	2021-03-11
		이상형			2019-03-12	2021-03-11
		오세일			2019-03-12	2021-03-11
		이시욱			2019-03-12	2021-03-11
		이정렬			2019-03-12	2021-03-11
	부교수	정현훈			2019-03-12	2021-03-11
	교수	정기영			2019-03-12	2021-03-11
	(기금) 부교수	문민환			2019-03-12	2021-03-11
	부교수	허찬영			2019-03-12	2020-08-31
	(기금) 부교수	이호영			2019-03-12	2020-02-29
재료공학부	교수	안철희	협동과정 바이오엔지니어링전공	겸무교수	2019-03-12	2021-03-11
	부교수	도준상			2019-03-12	2021-03-11

인사발령

신규임용

학과(부)	채용분야	직명	성명	구분
건축학과	건축설계이론	교수	서현	전임교원
	건축설계	조교수	강예린	
기계항공공학부(우주)	우주기술, 추진	조교수	이복직	
에너지시스템공학부(원자)	미래 원자력 기술	조교수	이유호	
재료공학부	바이오 재료	부교수	도준상	
	세라믹 재료		이관형	
	재료공학/과학	조교수	강승균	
전기·정보공학부	집적회로 및 VLSI 시스템	교수	김형일	
	초전도 전기기기	부교수	한승용	
	디스플레이 공학	조교수	곽정훈	
	전기,전자,컴퓨터 관련 전 분야		김영민	
	정보 보호		이병영	
	전기,전자,컴퓨터 관련 전 분야		이수연	
	전자 물리		이재상	
조선해양공학과	조선해양공학 전 분야	부교수	우중훈	

재임용

학과(부)	직명	성명	발령사항(재임용기간)
전기·정보공학부	부교수	서종모	2019. 3. 1. ~ 2025. 2. 28.

승진임용

학과(부)	직명	성명	발령사항	
			직명	임용기간
건설환경공학부	부교수	이청원	교수	2019. 3. 1. ~ 국립대학법인 서울대학교 정관 제32조에 의한 정년
에너지시스템공학부(원자)	부교수	심형진	교수	
재료공학부	부교수	이태우	교수	
조선해양공학과	부교수	서유택	교수	
컴퓨터공학부	조교수	김건희	부교수	2019. 3. 1. ~ 2025. 2. 28. (6년)
화학생명공학부	조교수	정인	부교수	

위원 임명

학과(부)	직명	성명	기관	직	시작	종료
건설환경공학부	교수	김영오	통일평화연구원 운영위원회	위원	2019-02-08	2021-02-07
기계항공공학부	교수	김민수	서울대학교 재산관리위원회	위원	2019-02-26	2021-02-25

파견

학과(부)	직명	성명	기관	시작	종료
재료공학부	교수	유웅열	대한민국, 한국기계연구원 파견 종료	2018-09-01	2019-01-31

인사발령

객원교원

소속기관	직명	성명	시작	종료	비고
기계항공공학부	객원교수	권기범	2019-03-01	2019-08-31	신규임용
		권문식	2019-03-01	2021-02-28	
산업공학과	객원교수	이우중	2019-03-01	2021-02-28	신규임용
		이찬우	2019-03-01	2020-02-29	
	객원부교수	박영서	2019-03-01	2019-08-31	신규임용
		윤현영	2019-03-01	2020-02-29	재임용
에너지시스템공학부	객원교수	문재도	2019-03-01	2020-02-29	신규임용
	객원부교수	Chao Zhang	2019-03-01	2020-02-29	
전기·정보공학부	객원교수	이근배	2019-03-01	2019-08-31	신규임용
		최규명	2019-03-01	2020-02-29	재임용
화학생명공학부	객원교수	김영재	2019-03-01	2019-08-31	신규임용

산학협력중점교원

소속기관	직명	성명	시작	종료	비고
엔지니어링 개발연구센터	산학협력 중점교원	이경훈	2019-03-01	2020-02-29	재임용

연구교원

소속기관	직명	성명	시작	종료	비고
건설환경종합연구소	연구부교수	지세현	2019-03-01	2019-12-31	신규임용
		지세현	-	-	임용철회 ¹⁾
인간중심소프트로봇기술연구센터	연구부교수	정봉근	2019-03-01	2019-12-31	재임용
정밀기계설계공동연구소	연구부교수	노영균	2019-01-01	2019-02-28	면직 ²⁾
		Versha Khare	2019-03-15	2019-09-14	재임용
핵융합로공학선행연구센터	연구부교수	Yuejiang Shi	2019-03-01	2020-02-29	신규임용

- ¹⁾ 연구과제 수행을 위한 역할 분담 목적 상 연구원 직급이 합리적일 것으로 판단하여 철회

- ²⁾ 한양대 조교수 임용

2019. 9. 1.자 전임교원 재임용 심사 계획

- 임용기간 종료 통지 : 2019. 2. 28.(목)
 - 대상자 2명(컴퓨터공학부 1명, 재료공학부 1명)
- 연구실적물 제출 및 심사위원 제출 : 2019. 3. 6.(수)
- 심사대상 연구실적물 심사 의뢰 : 2019. 3. 8.(금) ~ 2019.3.29.(금)
- 학과(부) 심사결과 제출기한 : 2019. 4. 10.(수)
- 공과대학 인사위원회 심의 : 2019. 4. 11.(목) ~ 2019. 4. 19.(금)
- 심사결과 본부 제출 : 2019. 4. 22.(월)
- 재임용 : 2019. 9. 1.자

공대 동창회 소식

서울공대동창회 최우수졸업생 시상식 개최



2월 26일(화) 전기학위수여식 당일 오전 11시 30분 서울대학교 엔지니어하우스에서 이부섭 동창회장, 이승중 동창회 수석부회장, 차국헌 공과대학 학장을 비롯한 학장단, 각 학과(부)장 및 우수졸업생들이 참석한 가운데 최우수 졸업생 시상식이 진행되었다.

이부섭 공대동창회장의 인사말과 차국헌 공대학장의 격려사에 이어 각 학과(부) 우수 졸업생 총 27명에게 표창장과 부상이 수여되었으며 졸업생 대표로 전기.정보공학부 박우빈 학생의 답사가 있었다.

특히 행사장에는 많은 학부모 및 가족들이 함께 하여 자녀의 자랑스러운 수상을 축하하고 오찬을 함께 했다.

이날 수상한 각 학과(부) 최우수졸업생 명단은 다음과 같다.

○ 최우수졸업생 명단 (총27명)

학과/부(가나다순)	성명
건축학과	이신후(건축학), 김효중(건축공학)
산업공학과	강수호
에너지자원공학과	한승엽
원자핵공학과	김진수
조선해양공학과	이원재, 이승훈
건설환경공학부	최진성
기계항공공학부	최재훈, 이민지, 안태균, 도원경, 김다빈(우주항공공학)
재료공학부	조은수, 임예찬, 이주상
전기.정보공학부	박우빈, 박호진, 이수영, 고영일, 김기환, 장선호
컴퓨터공학부	강민지, 원종훈
화학생명공학부	이보원, 복진술, 박영규

춘계등반모임 – 2019년 3월 16일(토) 관악산

2019년 춘계등반모임이 3월 16일 (토) 모교인 서울대학교 제2공학관 앞에서 의 집결로 진행되었습니다. 동창회 산행을 환영하듯 맑은 봄 날씨로 즐거운 산행이 기대되었습니다. 밝은 얼굴로 가족과 함께 등반에 참여해 주신 12분의 동문님과 가족분들은 302동 앞의 등산로를 통해 안전한 코스로 진행하였습니다. 산행을 마치고 하산한 동문들께서는 식당에서 점심식사를 함께하며 친목을 다지는 유쾌한 시간이었습니다. 참석하시어 즐거운 시간을 함께 해주신 동문님들께 감사의 드립니다.

다음 모임에서는 더욱더 많은 동문님들과 부부동반을 포함한 동문가족들이 참여하기를 바랍니다.



공대 동창회 소식

섬유공학과 동창회

2018년 섬유공학과 정기총회 및 송년회

섬유공학과 총동창회는 지난해 2018년 12월 5일 삼성동 섬유센터에서 정기총회와 송년회를 가졌다. 이날 총회에는 "나의 사랑 트래킹" (69학번 박달수 동문) 주제로 기념강연과 함께 80여 동문이 답소를 나누고 친목의 시간을 가졌다. 또한 2년간 동창회를 이끌었던 이광우회장(73학번), 신성철사무총장(83학번)에 이어 2019년 신임회장으로 김흥균 동문(81학번), 사무총장 이계윤 동문(84학번)을 선임하였다.



전기 동창회

2019년도 전기동문회 임원회의 개최

2019년도 전기동문회 임원회의가 2월 20일(수) 오후 6시30분, 다움재(舊서초 진진바라)에서 열렸습니다.

고광일 동문회장(1976년 입학, 34회 졸업), 이달우(1948년 입학, 7회 졸업) 동문 등 19명의 임원이 참석하였습니다.

회의에서는 2018년 전기동문회 행사 및 재무 보고가 있었고, 심의사항으로는 2019년 사업계획 및 예산, 2019년 임원 선임 안 등이 논의되었습니다.



올해 동문회장은 고광일 동문, 총무이사로는 심규석 동문(1982년 입학, 40회 졸업)이 연임되었습니다.

동문회의 활성화를 위한 동문들의 성원을 부탁드립니다. 많은 호응 있으시기 바랍니다.

2019년도 전기동문회 정기총회 개최

2019년도 전기동문회 정기총회가 3월 21일(목) 오후 6시, 호암 교수회관에서 열렸습니다.

고광일 동문회장(1976년 입학, 34회 졸업), 김동주(1953년 입학, 11회 졸업) 동문 등 24명의 동문이 참석하여 선후배 간의 우정과 화합을 다지는 시간을 가졌으며, 행사 결산, 임원 및 사업 계획 등의 동문회 사업 안건을 통해 동문회 활성화와 발전을 도모하였습니다.

바쁘신 중에도 총회에 참석해 주신 동문님들께 감사 드립니다.

9월 28일(토)에는 모교에서 홈커밍데이가 개최될 예정입니다. 우리 전기 동문들의 많은 관심과 참여를 부탁드립니다.



건축학과 동창회

2019년 건축학과 동창회 총회 및 신년하례회

지난 1월 28일(월) 오후 6시 서울힐튼호텔 그랜드볼룸에서 '2019년도 건축학과 동창회 총회 및 신년하례회'가 개최되었다. 홍성목, 김진균, 심우갑 명예



공대 동창회 소식



참가동문 등록



스탠딩바(식전행사)



동창회기 전달



공연



장학금 수여



기념촬영

교수님을 비롯하여 10회 원종환 동문, 13회 장영수 동문, 15회 김기준, 이영희, 이창남 동문 등 총 240여명의 동문들이 참석했다.

본 행사에 앞서 이광노(1928년 - 2018년 6월 25일), 윤장섭(1925년 - 2019년 1월 19일) 서울대 명예교수님의 별세 소식을 전하고, 고인들의 명복을 빌며 잠시 묵념하는 시간을 가졌다.

이어 총무이사 조항만 교수의 사회로 진행된 총회는 김대익 동창회장의 개회 선언을 시작으로 2018년 사업보고와 결산보고와 감사보고, 2019년 사업계획 및 예산승인의 순으로 진행되었다. 지난 해 이어 식전행사로 로비에 준비된 스탠딩바에서는 선후배 동문들이 즐겁게 담소를 나누는 시간을 갖기도 했다. 2019년도 신임 회장단으로는 동창회장 김만기 동문(33회), 수석부회장 김봉렬 동문(34회), 백진 학과장(46회, 당연직), 감사 고영희 동문(35회), 박병욱 동문(36회), 총무이사에 조항만 교수(48회)가 선출되었다. 김만기 신임동창회장은 회장단을 대표하여 인사를 했고, 김대익 동창회장에게 감사의 마음을 담아 공로패를 전달했다. 마지막으로 금년 건축학과 졸업생들이 선배 동문들의 뜨거운 박수 속에 신입회원으로 인준받는 것으로 1부 총회를 마무리했다. 2부 신년하례회는 명예교수님들과 역대동창회장님들 그리고 김만기 신임회장이 함께 한 케이크 커팅식과 원종환 동문(10회)의 건배제로 문을 열었고, 여명석 학과장의 인사와 학과 소식에 이어 클래식 현악 5중주 공연이 있었다.

코리아 아트빌리티 체임버 오케스트라는 장애인과 비장애인 통합 오케스트라로 수준 높고 감동적인 연주로 본 행사를 더욱 풍성하고 격조있는 행사로 만들어 주었다. 이후 명예 교수님들과 동기회 및 동문들이 출연한 장학금을 비롯해 샌주조, 에스와이그룹, 인준재단 장학금 수여식이 있었다.

동문 소식에서는 존홍(46회 명예회원), 최춘웅(48회 명예회원) 교수의 명예회원 수여식이 진행되었고, 한국건설기술인협회 후보로 출마한 김기동 동문(28회)과 원일우 동문(33회)의 인사와 건축학과동창회 홈페이지 신규구축 및 동창회 명부 열람을 위한 회원 개인정보동의와 프로필 공개 방법에 대한 안내가 있었다.

이번 총회에도 많은 동문들의 협찬이 있었다. 한미글로벌 김중훈 동문(27회)-200만원, 전인CM 한상규 동문(32회)-300만원, 해안건축 윤세한 동문(37회)-500만원, 디에이그룹 김현호 동문(39회)-500만원, 희림건축 정영균 동문(39회)-500만원, 변희협 동문(40회)-20만원을 찬조하였고, 태영건설 강선중 동문(39회)-100만원, 동부건설 변재환 동문(46회)-100만원 식대찬조를 하였다.

- 신임동창회장 취임사 -

제 22대 건축학과 동창회 회장으로 선출된 33회 김만기입니다.

먼저 지난 한 해 동안 수고하신 전임 김대익 회장과 회장단의 노고에 감사드립니다.

역사와 전통을 자랑하는 건축학과 동창회장으로 임명된 것은 개인과 33회의 영광이고 무한한 책임을 느낍니다.

동창회장 후보가 된 후 바람직한 동창회의 모습을 제 나름대로 그려 보았습니다.

동창회는 첫째로 가고 싶은 동창회가 되어야 한다.

동창회라면 아무 거리낌 없이 그냥 가고 싶은 동창회가 되어야겠지요.

둘째로 나에게 필요한 동창회가 되어야겠다.

동문 모두에게 꼭 필요한 동창회가 되어야 합니다.

공대 동창회 소식

셋째는 다 같이 함께 어울리는 동창회가 되어야한다.

동창회 울타리에서 서로 웃고 얘기하고 즐기는 동창회가 되어야 합니다.

동창회에서 가장 필요한 것은 동문들의 참여와 관심입니다.

개! 가고 싶은, 내! 나에게 필요한, 대! 다같이 함께 어울리는 동창회를 만들도록 열심히 잘 해보겠습니다.

동문들의 뜨거운 애정과 관심을 기대하면서 올 한 해에도 모두의 건강과 행복이 가득하길 빌겠습니다.

감사합니다.

2019년 1월 28일 22대 동창회장 김만기

건축학과 동창회 동창회장단 회의

2018년 12월 12일(수) 강남 차고43에서 동창회장단 회의가 있었다.

이영근 명예동창회장, 김대익 동창회장, 김만기 수석부회장, 여명석 수석부회장, 김봉렬 차기 수석부회장, 조항만 총무이사가 참석하여 2019년 제1차 이사회와 총회 및 신년하례회 준비를 위한 회의를 했다. 2018년 사업보고와 결산보고 및 2019년 사업계획과 예산보고 그리고 총회 후원 요청 등을 논의했다.

2019년 건축학과 동창회 제1차 이사회

2019년 1월 9일(수) 서초동 대나무골에서 건축학과 동창회 이사회가 열렸다. 10회 기대표이신 원종환 동문을 비롯해 24명의 동문들이 참석하였고, 총회와 신년하례회 준비, 2018년 사업보고 및 회계자료 검토, 2019년 사업계획 및 예산 검토 등을 진행했다. 또한 2018년도 예산에 없었던 비목과 예산 초과 집행 비목인 동창회 홈페이지 구축, 졸업 50주년 홈커밍데이 기념패 제작, 분야별 동문과의 간담회(국토부 동문)에 대해 안건으로 의결했다.

기타안건으로는 자랑스런 동문상 제정이 제안되었고, 총회 때 자랑스런 동문상을 홍보하고 2차 이사회에 안건으로 상정하여 의결받아 2020년도 총회 때 수상하는 것으로 논의했다.

이 날 이사회는 동창회 상임부회장인 해안건축 윤세한 동문(37회)의 식대찬조로 이루어졌다.



기계동문회

기계동문회 신년교례회

지난 1월 11일(금) 오후 6시 양재 엘타워 그레이스홀에서 「기계동문회 2019 신년교례회」, 행사가 개최되었습니다.

참석동문은 원로선배이신 임광수 고문님(기계6회, 임광토건(주) 회장)부터 민재용 학생(현재 기계항공공학부 재학생)까지 약 240명의 동문이 모였고, 임광수 고문님의 축사를 시작으로 '19 김광수 신임동문회장의 신년사와 더불어 '19년도 한해를 이끌어갈 회장단 소개 및 폭넓고 활발한 동문들과의 교류와 번영을 위한 동문회의 '19년도 운영계획 발표로 동문회의 활성화 방안을 모색하였습니다.

1부는, 타악그룹 고리의 개막공연으로 시작하여, 임광수 고문님(기계6회)의 축사와 새해 축하 시루떡 커팅식을 하였고, 박종우 기계항공공학부장의 '모교 동정 소개'와 이요셉 한국웃음연구소장의 특별강연이 있었습니다.

2부에서는 기별 동문 소개와 동호회 활동 소식 및 참석 홍보를 하여 소모임의 활성화를 기대하였고, 색소포니트스 신유식님의 공연과 최다참가 기수 포상 추첨 등 다양한 프로그램을 마련하여 식사와 함께 선후배간의 친교의 시간을 가지며 2019 무술년의 희망찬 시작을 알리며 즐거운 시간을 마무리 하였습니다. 또한 이번 신년회에는 젊은 기수 및 여성동문들의 참석을 확대하여 다양한 세대간의 교류의 장이 될 수 있었던 좋은 시간이 되었습니다.



전자과동문회

전자전기정보공학재단 2019년도 1학기 장학생 선정회의

2019년 1학기 장학생 선정회의에서는 신청자 서류 심사 결과 장학생으로 재단 대학원생(등록금 지원) 장학생을 10명 선정하였으며, 재단 권요현 장학생(학부생, 학업장려금 지원)은 3명의 계속 지원과 4명의 신규 선발을 결정하였

공대 동창회 소식

습니다. 재단 김정식 장학생(등록금 지원)으로는 대학원생 2명과 학부생 5명에게 장학금을 지급하기로 결정하였으며, 관악회 특지(김정식) 장학생은 학부생 10명에게 장학금을 지급하기로 결정하였습니다. 1학기에는 총 24명의 장학생이 78,764,000원의 장학금 수혜를 받게 되었습니다.



2019년도 1학기 전자전기정보장학재단 장학금 수여식 및 간담회

2019학년도 1학기 전자전기정보장학재단 장학금 수여식이 3월 7일 39동 해동아이디어팩토리에서 개최되었으며, 총 24명의 전기·정보공학부 장학생들에게 78,764,000원의 장학금을 지원하였습니다.

이번 수여식 및 간담회에는 전국진 재단이사장(전자31회, 서울대 교수)과 최두환 동문회장/재단이사(전자30회, 포스코ICT 대표), 이재흥 동문회 감사(전자30회, 서울대 교수), 정덕균 재단이사(전자35회, 서울대 교수), 노중선 재단감사(전자35회, 서울대 교수), 신형철 재단 사무장(전자39회, 서울대 교수), 권용원 동문회 부회장(전자38회), 이병호 학부장(전자41회, 서울대 교수), 윤성로 학생부학부장 등 학내·외 인사들께서 참석해 주시어 후배들을 격려하고 꿈과 비전 그리고 나눔을 통한 사랑 실천의 메시지를 전하는 뜻깊은 자리가 되었습니다.



항공우주공학과 동창회

항공우주공학과 동창회 2019 정기총회

지난 2월 23일 (토) '항공우주공학과 동창회 2019 정기총회'가 개최되었습니다.

항공우주공학과 동창회는 매년 2월 청계산 산행과 연계하여 정기총회를 개최해오고 있는데 올해에는 김승조 회장님(항공69학번, 서울대 명예교수)을 비롯하여 20명의 동문들이 산행에 참여하였고, 이어 열린 정기총회와 만찬에는 35명의 동문들이 참석하여 서로 신년인사를 나누고 새해 동창회 활동 계획에 대해 자유롭게 환담하였습니다.

정기총회에서는 2018년도 동창회 활동실적 보고, 2019년 동창회 활동계획 보고가 있었으며, 2018년도 결산보고 및 2019년도 예산안 보고 등 회계 관련 보고가 있었습니다.

이율려 신임 임원으로 상임이사에 김승호 동문(항공82, 한국항공우주연구원 부장), 이사에 김정래 동문(항공87, 항공대 교수), 황재호 동문(항공90, 현대모비스 이사), 박상혁 동문(항공92, 항공대 교수) 등이 임명되었습니다.



이영필 전임 동창회장님(조선항공66)의 공로에 감사

김승조 회장님은 2015년 학과 동창회 재건을 위해 물심양면으로 기여하신 이영필 전임 동창회장님(조선항공66)의 공로에 감사를 표하였고, 학과 동창회 모임의 발전을 위해 특히 모교 학과 교수인 동문들에게 재학생/졸업생 대상으로 동창회를 홍보하고 참여를 독려할 것을 당부하셨습니다.

또한 올해 봄에 개최될 학과 홈커밍데이 행사에는 더 많은 동문들이 참여하여 친밀하게 교류할 수 있는 장이 되도록 충실히 준비하겠다는 각오를 밝히면서 동창회 정기 행사 이외에도 등산, 골프 등 소모임 활동을 통해 동문간에 소통할 수 있는 기회를 늘리도록 노력하자고 제안하셨습니다.

최고산업전략과정(AIP) 소식

[주말특강2]



2018년 12월 8일 서울대학교 미술관에서 두 번째 주말특강이 진행되었다. '가족과 집'이라는 주제로 한양대학교 건축학부 서현 교수의 특강이 진행되었다. 가족이 주거하는 형태로서의 집이라는 공간이 우리 일상에 얼마만큼 소중한지를 다양한 각도에서 바라볼 수 있는 기회를 제공하였다. 특강이 끝난 후에는 미술관 도슨트의 안내에 따라 미술품을 관람하며 가족들과 함께 의미 있는 시간을 보냈다. 가족, 원우들, 운영교수들과 함께 담소를 나누며 점심식사를 끝으로 특강을 마무리 하였다.

[해외산업시찰]

2019년 1월 17일부터 20일까지 3박4일 일정으로 일본 오키나와에서 AIP60기 국외산업시찰을 진행하였다. 국외산업시찰은 많은 원우들이 참여할 수 있도록 가까운 일본 오키나와로 선정하였다. 이번 시찰은 일본 우수 기업을 방문하여 산업 현장을 둘러보고 우수 사례를 배우는 귀한 시간을 마련하였다. 첫 날에는 오리온 맥주공장을 방문하였다. 제조업 강국인 일본에 해외 기업이 들어와서 잘 쓰며 대표적인 기업의 특성을 잘 살펴볼 수 있었다. 둘째 날에는 오키나와 고쿠토 흑설탕 공장에 방문했다. 일본 기업들의 시찰을 통해 기업 문화를 배울 수 있는 의미 있는 시간을 가졌다. 또한 일본 문화탐방을 하는 기회도 마련하였다. 해양기념공원 관광, 아메리



칸 빌리지, 마작모, 빙스이 언덕, 국제거리 등을 통해 한국에선 느낄 수 없는 일본 특유의 문화를 가슴 깊이 느낄 수 있었다. 셋째 날에는 오키나와에서 유명한 온천을 즐기면서 한국에서 항상 바쁜 일정을 소화하느라 지친 원우들의 심신을 달랠 수 있는 시간을 가졌다. 일본에서 진행된 국외산업시찰은 시간을 쪼개어 참석한 60기 원우들에게 소중한 추억이 되었고 더욱 더 돈독해진 서로를 느낄 수 있었으며, 힘든 일상 생활에서도 계속 나아갈 수 있는 추진력을 얻을 수 있는 기회가 되었다.

최고산업전략과정(AIP) 소식

[종강행사]



2018년 12월 26일 최고산업전략과정(AIP) 60기 의 마지막 강의가 진행되었다. JW메리어트호텔에서 진행된 종강행사는 공과대학 차국헌학장의 '4차 산업혁명과 대학'이라는 주제로 시작되었다. 1교시 강의가 끝난 후 한 학기를 성공적으로 마무리하는 시간으로서 그동안 함께 겪은 추억들을 되돌아보며 원우들 간의 우애를 다시 한 번 확인하는 뜻깊은 시간을 보냈다. 특히, 60기 동영상을 감상하며 울고 웃으며 원우들의 소감을 듣는 의미있는 시간을 보냈다.

[수료논문 발표 및 심사]

2019년 1월 30일 수요일에는 논문심사위원들을 모시고 분과별로 수료논문 발표 및 심사가 진행되었다. 이날 발표는 4개 분과가 각 분과 발표장소에서 진행되었다. 이날 60기 원우들이 각고의 노력 끝에 준비한 수준 높은 논문들이 다수 제출되었다. 논문의 주제는 4차 산업을 기반으로 한 과학 기술을 적용해 상업화에 성공한 원우들의 노하우를 기술한 것이 주를 이루었다.

[제 60기 수료식]

2019년 2월 20일 수요일 엔지니어하우스에서 AIP 제 60기 수료식이 열렸다. 홍기현 교육부총장, 차국헌 공과대학장, 강연준 주임교수, 박명순 AIP총동창회 회장 및 자문교수가 참석하여 자리를 빛냈다. 주임교수의 학사보고를 시작으로 이수패 및 상패 수여식이 진행되었다. 이번 기수에서는 56명이 수료를 성공적으로 끝냈었고 10명의 개근상과 원우회 운영에 힘쓴 원우들을 위해 7명의 공로상과 우수논문상, 최우수논문상이 수여되었다. 홍기현 부총장의 치사, 차국헌 학장의 식사, AIP 총동창회 박명순 회장의 축사, 60기 이시창 회장의 답사로 식이 마무리 되었고, 만찬을 하며 축하하는 시간을 가졌다.

[AIP 30주년 기념식 개최]

2월 13일(수), 서울대학교 공과대학과 AIP총동창회는 엔지니어하우스 대강당에서 최고산업전략과정(AIP) 30주년 기념식을 열었다. 이 자리에는 서울대 오세정 서울대 총장, 차국헌 공과대학 학장, 박명순 총동창회장, 선우중호 전 총장, 역대 총동창회장을 비롯해 이종걸 더불어민주당 국회의원(안양시 만안구, 5선), 신용현 바른미래당 국회의원 등 귀빈들이 참석해 자리를 빛냈다. AIP총동창회는 AIP에 봉사과 공헌을 해온 김영수 2대 동창회장, 박희석 3대 동창회장, 정팔도 5대 동창회장, 강석대 9대 동창회장, 정희용 10대 동창회장, 강보영 12대 동창회장, 이경재 13대 동창회장, 김석환 14대 동창회장, 윤은중 (주)엔에스비 대표이사(58기), 박정기 (주)일신전자 부사장(60기) 총 11명에게 공로패를 수여하였다. AIP는 30주년을 맞아 서울대 엔지니어하우스에 그동안의 역사와 발전기금 출연자를 기념할 공간을 마련했다. 또한 AIP총동창회는 동문들의 인적 네트워크 강화를 위해 30주년 뉴스레터 및 기념책자를 기획해 발행했다. 동창회는 향후 후학을 위한 기금모금활동 및 교수들의 산학협력활동 지원 등에 나설 예정이다.

AIP총동창회 상반기 행사일정

- ◆ 정기학술세미나 개최 안내
 - 일시 : 2019년 4월 10일(수) 오전 7시
 - 장소 : 웨라튼서울팔래스강남호텔, 그랜드 불룸
- ◆ 춘계 골프대회 개최 안내
 - 일시 : 2019년 5월 23일(목)
 - 장소 : 씨닝포인트CC

건설산업최고전략과정(ACPM) 소식

[15기 수료식]



12월 11일(화) 호암교수회관 무궁화홀에서 ACPMP 15기 수료식이 개최되었다. 이현수 주임교수의 2018년 운영경과보고를 시작으로 공과대학 차국헌 학장의 식사, 한국건설산업연구원 이상호 원장의 축사가 이어지며 15기의 수료를 축하하였다. 15기의 ACPMP 총동창회 입회를 축하하기 위해 총동창회 임원들이 참석하였으며 대표로 박태원(4기) 동창회장의 격려사가 있었다. 79명의 15기 수료자들은 서울대 총장명의로 이수증서와 한국건설산업연구원장명의로 우수건설경영자상을 받았고, 성과와 활동이 우수하고 과정 발전에 기여도가 큰 수료자에게는 최우수상, 우수상, 공로상, 토론우수발표자상 등이 수여되었다. 15기 편명철 자치회장의 답사에 이어 15기 일동은 공대발전기금으로 일금 4천 만 원을 기부하였다.

[15기 송년회]

12월 18일(화) 임피리얼팰리스 서울호텔에서 ACPMP 15기 송년회가 열렸다. 15기 동문이 함께하여 친목을 도모하며 한 해를 마무리하는 시간을 가졌다.

[총동창회 2019 신년교례회]

1월 24일(목) 그랜드 인터컨티넨탈 파르나스에서 ACPMP 총동창회 2019 신년교례회가 개최되었다. 행사는 참석한 220여명의 ACPMP 동문회원의 상호 신년인사를 시작으로 박태원 총동창회장(4기), 이현수 주임교수, 이상호 건설산업연구원장의 신년사, 대한건설협회 유주현 회장(17기)의 축사가 이어졌다. 동문

들의 많은 축하 속에 올 해의 자랑스러운 ACPMP 동문상은 3기 류영창 동문, 6기 박상우 동문, 8기 이상기 동문, 9기 진희선 동문, 14기 채종술 동문이 수상하였다. 2019년 총동창회의 다양한 활동 계획이 안내되었고 함께 식사와 친교의 시간을 가지며 ACPMP 총동창회의 희망찬 시작을 함께하였다.



산업안전최고전략과정(AIS) 소식

[14기 종강 단합행사 및 졸업여행]



2018년 11월 29일(목)~30일(금) 1박 2일 일정으로 종강 단합행사를 겸한 졸업여행을 진행하였다. 문화관광해설사의 안내로 백제의 마지막 순간을 간직한 부소산성 견학을 시작으로 백제의 사찰터인 부여 정림사지 5층 석탑 및 국립부여박물관을 차례로 견학하였다. 백제 사비시기의 대표적인 사찰 터인 정림사지는 백제시대의 기람배치와 건물기단·기초, 석탑 조영을 연구하는데 매우 중요한 문화유산으로 평가되고 있으며, 백제의 문화유산을 보존 관리하고 유적·유물의 전시와 조사연구, 문화교육, 국제교류 등 다양한 활동을 통해 백제의 역사와 문화를 널리 선양하기 위해 설립된 국립부여박물관을 끝으로 문화탐방을 마무리하였다. 이후 AIS운영위원 교수 및 모든 교육생이 참석한 가운데 화식이 이어졌으며, 다음날은 청양으로 이동하여 칠갑산 트레킹을 진행하였다. 이번 졸업여행은 1년 교육과정을 함께한 교육생들 간의 서운함을 감출 수 없는 자리였다.

[15기 입학식]



AIS 15기 입학식이 2019년 3월 5일(화) 호암교수회관 마로니에 홀에서 진행되었다. 홍유석 운영위원 교수의 사회로 진행된 입학식은 차국헌 공과대학장의 환영사를 시작으로 정충기 주임교수의 학사안내가 이어졌다. 15기 입학인원은 27명으로 안전보건공단, 서울주택도시공사, 한국공항공사, 한국남동발전(주), 한국도로공사, 한국수력원자력(주), 한국수자원공사, 한국전력기술(주), 한국중부발전(주), 한국철도공사, 한국토지주택공사에서 교육에 참여한다. 본 과정은 공기업 고위 관리자를 대상으로 하는 특화과정으로 다양한 공학분야 및 인문/사회/교양분야 과목의 이수를 통해 공학과 인문사회분야 융합적 사고를 가질 수 있는 토대를 마련하고자 한다. 앞으로 1년 동안 치밀한 계획을 수립하여, 1년이 지난 뒤 많은 것을 배우고 얻어갈 수 있는 후회 없는 과정 생활이 되길 기대해본다.

[14기 수료식]



2019년 1월 4일(금) AIS 14기 수료식이 글로벌공학교육센터 다목적홀에서 홍유석 운영위원 교수의 사회로 진행되었다. 운영위원 교수와 교육생 가족동반으로 이루어진 수료식은 정충기 주임교수의 학사보고를 시작으로 차국헌 공과대학장의 이수패 수여, 정충기 주임교수의 시상 순으로 진행되었다. 차국헌 공과대학장의 치사 후에는 14기 임관 자치회장의 답사로 수료식을 마쳤다. 서운하지만 1년간의 값진 수료를 축하하며 과정에서 얻은 지식 및 깊고 넓은 안목을 직장과 사회에서 훌륭히 활용하여 본 과정이 이 사회에 기여하는 과정으로 자리매김 할 수 있기를 바란다.

[서울대학교 시설안내]



AIS 15기 교육생을 위한 서울대학교 주요 시설견학이 3월 6일(수) 진행되었다. 1년간 생활을 할 서울대학교 교내를 두루 알 수 있는 좋은 시간이었다. 포스코 스포츠센터 이용안내를 시작으로 규장각 한국학연구원의 전시실 및 서고 관람, 중앙도서관 이용 등 기타 학교 편의시설 견학을 하였다.

[15기 교육생 워크샵]



AIS 15기 교육생 워크샵이 3월 21일(목)~22일(금) 1박 2일의 일정으로 진행되었다. 강촌 엘리시안 리조트에서 진행된 워크샵은 검봉산 단체 등반으로 친목을 도모한 후 엘리시안 리조트내 세미나실에서 AIS 운영위원 교수 소개와 15기 교육생 소개 및 자치회 구성이 이어졌다. 이어진 화식 자리를 통해서는 입학식 후 조금은 서먹한 교육생들의 분위기가 한결 화기애애해져 이번 워크샵으로 인해 서로에 대해 알 수 있는 좋은 기회가 되었다.

나노융합IP최고전략과정(NIP) 소식

18기 해외연수



NIP 제18기 해외연수는 2019년 01월 18일(금) ~ 01월 20일(일)2박 3일간 일본 아오모리에서 진행되었다. 이 행사는 운영진과 수강생 10여명이 참석하였고, Bio mass 지역 발전소 방문 및 연구소, 미술관 등을 방문함에 따라 그 지역에 대한 이해를 넓히고 다양한 경험을 공유하는 시간을 가졌다. 이날 행사에는 제18기 수강생과 장호원 주임교수, 성제경 운영 교수 및 운영진을 포함 총 13여명이 참석하였다.

18기 국내연수

지난 2월 22일 (금) -2월 23(토) NIP 18기 수강생과 장호원 주임교수 및 운영진 등 15여명이 참석한 가운데 홍천 비발디파크에서 1박 2일 워크샵을 진행하였다. 18기 원우회 주도하에 진행된 행사로 수료를 기념하고 친목을 다지는 시간으로서 마련되었다.

20기 수강생 모집

- * 교육기간 : 1. 2019년 9월 – 2020년3월 (6개월),
매주 수요일 오후 5시 30분부터 ~ 9시 수업
- * 모집대상 : 30명 내외
- * 지원자격
1) 21세기 신성장동력을 찾는 기업 CEO, CTO
2) IP management와 관련한 국내외 기업(기관) 책임자 및 담당자
3) 국내기업, 연구소, 대학, 기술이전 전담기관에 종사하는 분
4) 벤처캐피탈리스트, 변호사, 회계사, 변리사 등 나노 응용기술을 수요자
5) 기타 위 자격과 상응하다고 인정되는 분으로 분야 및 직종에 제한을 두지 않음
- * 지원 및 기타 문의
1) 마 감 : 수시모집
2) 접수방법 : 홈페이지에서 지원서 다운로드 후 이메일 접수
3) 접수문의 : NIP 사무국 (02-880-8901 / nanoip@snu.ac.kr)
4) 홈페이지 : <http://nanoip.snu.ac.kr/>

엔지니어링 프로젝트 매니지먼트과정(EPM) 소식

[EPM 15기 1차 워크샵]

2018년 11월 30일(금)~12월 1일(토) 1박 2일 동안 제주 서귀포에서 EPM 15기 1차 워크샵을 개최하였다. 인체의 면역력을 높이고 건강 증진을 목적으로 산림의 다양한 환경요소를 활용할 수 있도록 조성한 서귀포 치유의 숲에서 진행된 이번 워크샵은 “힐링”이라는 주제로 산림치유 지도사의 동반 아래 숲길을 걸으면서 프로그램을 진행하였다.



[EPM 15기 글로벌 부트캠프]

2019년 2월 7일부터 13일까지 EPM 15기 글로벌부트캠프를 스페인에서 개최하였다. 박창우 책임교수가 이끄는 부트캠프 참여단은 GS INIMA 인프라 현장방문을 시작으로 스페인 물 산업 현황 및 산업시찰을 진행하였다. 또한 IPMA SPAIN 회원인 AEIPRO를 방문하여 Smart Cities in Spain를 주제로 한 토의를 진행하였으며 스페인 PM에 대한 사례연구를 진행하고, 포르투갈의 대표적 스마트시티인 브라가 및 유럽집행위원회 산하 스마트시티 협의체인 EIP-SCC를 방문하여 EIP-SCC와 향후 스마트시티의 기획·실행·관리·제도적 거버넌스 표준을 제시방안을 주제로 한 프로젝트 매니지먼트 사례연구를 진행하였다.



[제3회 EPM 콩그레스 2019]



EPM 과정은 2019년 2월 22일 글로벌공학교육센터(38동) 시진핑홀에서 'EPM 콩그레스 2019'를 개최하였다. 세 번째 개최되는 콩그레스는 '스마트 의사결정과 타당성 그리고 리스크'를 주제로 개최되었다. 박창우 EPM 책임

교수의 개회선언으로 시작되어 전력연구소 설승기 소장이 환영사를 하였다. 국가균형발전위원회 조영태 총괄기획국장의 '국가균형발전 프로젝트의 타당성과 리스크' 주제강연을 시작으로 산업통상자원부 이정구 스마트시티국가표준코디네이터실장과 미국 DPR Construction 조상우 아시아대표는 기초강연을 하였다. 이어 'Beyond Project Risk'를 주제로 영국 SWORD사의 Clayton Scott 이사의 EPM 쇼케이스가 있었다. 오후는 주제별 컨퍼런스로 양희동 교수(이화여대)를 비롯한 15명의 산학연 전문가들의 발제가 이어졌다. EPM 콩그레스는 매년 2회씩 총6회를 개최하고 2020년 실현가능한 프로젝트를 발굴하여 2030을 목표로 추진할 수 있는 4차산업 혁신성장 플랫폼을 구축할 것이라고 밝혔다.

[EPM 쇼케이스]

11월 9일(금) “How to win in Africa's Markets?”라는 주제로 EPM 쇼케이스가 진행되었다. Katembo 그룹의 CEO 인 ELY KATEMBO를 초청해서 이루어진 이날 쇼케이스에는 EPM 15기 교육생을 비롯한 많은 EPM 동문들이 참석하였다. EPM 과정은 다양하고 수준 높은 강의를 제공하고자 EPM 쇼케이스를 주기적으로 개최할 계획이다.

2019년 Engineering Project Management 제16기 모집

엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 (Engineering Project Management : EPM)

- * 교육기간 : 2019년 4월 19일(금)~ 2019년 10월 11(금) 매주 금요일 14:00~21:00 총6개월 (총165시간)
- * 지원자격 : 경영, 기술, 연구개발, 영업, 금융, 법무 등 분야별 전문가로 글로벌 프로젝트 실무 책임자급
- * 모집영역 : 건설, 플랜트, 조선해양, 항공우주, 자동차, 전자전기, ICT 등 엔지니어링 기반기술 산업 분야
- * 모집일정 : 2019년 3월까지 상시접수 중
- * 교육장소 : 서울대학교 공과대학 38동 글로벌공학교육센터
- * 입학문의 : EPM 사무국 02-880-1715, 홈페이지 <http://epm.snu.ac.kr>

미래융합기술최고위과정(FIP) 소식

[FIP총동창회 FIP 15주년 기념 송년회]



서울대 공과대학 미래융합기술최고위과정(FIP) 총동창회는 12월 6일 양재동 더케이 호텔에서 2018년 정기총회 및 송년회를 가졌다. 이재훈 앵커와 미스코리아 설수진의 사회로 진행된 본 행사는 김기종 FIP 총동창회장의 환영사, 홍성수 FIP 주임교수의 축사로 시작되었다. 그 후 SBS 김정택 예술단, 국악예술가 최정아, 바이올리니스트 KoN, 여성 팝페라 앙상블 벨라디바, 클래식 크로스오버 앙상블 인치엘로의 공연이 진행되었으며, 원우들은 2018년 한 해 동안의 노고를 서로 격려하는 시간을 가졌다. 본 행사는 총 150여명의 원우들이 참여하여 성황리에 행사가 마무리 되었다.



[제3회 서울공대 FIP혁신성장 포럼]

지난 2월 14일(목) 서울 그랜드 인터컨티넨탈 서울 파르나스 '국화'룸에서 미래융합기술최고위과정(FIP) 제3회 서울공대 FIP혁신성장 포럼이 개최되었다. FIP 1기부터 15기까지 총 80여명의 동문들이 참석했고, FIP 홍성수 주임교수와 FIP 8기(애니파이프, FIP 총동창회 회장) 김기종 대표, FIP 12기(대원 D&D) 강창길 대표의 기념품 협찬으로 포럼행사가 풍성하게 진행되었다. 조찬식사 후 서울대학교 보건대학원 조영태 교수님의 '정해진 미래시장의 기회'를 주제로 강연이 진행되었다. 홍성수 FIP주임교수는 이번 포럼을 통해 대한민국이 직면하고 있는 인구문제에 맞서 함께 고민하고 적극적으로 해결책을 모색하는 시간이 되기를 희망한다고 말했다.



FIP 제16기 입학식

1. 일시 : 2019년 3월 26일(화) 17 : 40
2. 장소 : 엔지니어하우스 1층 대강당

미래안보전략기술최고위과정(ALPS²) 소식

[원우초청 간담회]



2018년 11. 28일 ALPS² 역대 임원진을 초청하여 간담회를 개최하였다. 이날 간담회에는 각 기수별 회장 및 대표자와 과정 운영진 등이 참석하였으며 주요 안건은 6기 원우 모집을 위한 기수별 협조와 총원우회 구성을 위한 2차 토의로 진행되었다.

6기 원우모집에 대해서는 각 기수별 회장단과 원우들이 주변에 적극적으로 과정을 홍보하여 훌륭한 인재를 최대한 많이 추천하고 모집하자는데 의견이 모아졌다.

또한 총원우회 발족을 위한 토의 간에는 기본 회칙 작성을 위한 충분한 의견수렴이 이루어졌으며 '19년 1월 중에 실무토의를 통해 최종 안을 마련하는 것으로 정리되었다. ALPS²의 명실상부한 총원우회가 구성되면 원활한 교류를 통해 원우상호간에 화합은 물론 동문의 소속감을 고취하고 더욱 발전할 수 있는 의미있는 자리로 마무리되었다.

[2기 원우회 활동사항]



ALPS² 2기 원우회는 2019년 1월 15일 現) 알프스 자문위원장이인 조정한 前)육군참모총장이 이사장으로 재직하고 있는 한민고등학교를 우정방문하는 자리를 만들었다. 이날 2기 원우회에서는 유병길, 최두환 공동회장을 비롯한 총 8명의 원우가 참석하여 대한민국의 미래를 짊어지고 갈 미래인재 육성에 기여하기 위해 학교를 방문하여, 현황 청취 및 시설을 견학한 후에 학생들을 후원하는 뜻깊은 행사를 하였고, 만찬으로 마무리를 하면서 지속적인 교류와 협력을 결의하였다.

[제6기 입학식]



2019년 2월 14일 제6기 입학식이 서울대 공과대 차국헌 학장 주관으로 계룡대 무궁화회관에서 거행되었다. 총 원우는 52명으로 군 장성42명, 민간 CEO등 10명이며, 6월 1일까지 계룡스파텔 등지에서 수업이 진행될 예정이다.

이날 입학식에는 과정 운영진과 1기~5기까지 회장단 및 기수별 대표 8명이 참석하여 6기 원우들의 입학을 축하하고 격려했으며, 1부 행사는 국민의례, 공대학장 환영사, 자문위원 축사, 운영진 소개, 공대학장님의 서울대 소개 순으로 진행되었다.

이어서 2부 만찬에서는 운영진과 기수별 대표자 및 6기 입학생을 대표하여 축배를 하는 자리에서는 알프스 과정의 현재 추진 중인 사항과 앞으로 더욱 발전적인 방향을 제시하고 결의하는 자리가 되었다.

행사 후에는 1~5기 회장단이 별도의 자리를 만들어 총원우회 결성을 위한 토론회를 통해 명실상부한 총원우회 발족을 위한 토대를 마련하는 자리가 되었다.



[ALPS² 예정사항(원우회/사무국)]

- ◆ 총원우회 발족을 위한 1차 모임 : 2019. 2. 27(수), 서울대학교 ALPS² 사무국, 기수별 대표/운영진
- ◆ 총원우회 발족식 : 2019. 3. 18(월), ※ 세부계획 추후 공지
- ◆ 6기 1차 불륜세미나 : 2019. 3. 22(금), 계룡스파텔 – 내용 : 항우연 방문/견학, 특강, 안보현장 견학
- ☞ 각종 문의 : ALPS² 사무국(02-880-4092)

에너지CEO과정(SNUKEP) 소식

[에너지CEO포럼 및 신년회 개최]

2019년 1월 25일 서울대학교 호암교수회관 무궁화홀에서 제3회 에너지CEO포럼 및 총동문회 신년회가 개최되었다.

SNU-KEPCO 에너지CEO과정 총동문회가 주최한'에너지CEO포럼'에는 70여명의 동문 및 관계자가 참석한 가운데 제1기 임순형 동문(한전KPS㈜ 상무), 이정철 동문(前, LS산전(주) 전무)이 연사로 나와'늦은 思春期, 思秋期', 'HVDC 및 미래 DC사업추진현황'이라는 주제로 강연을 진행했으며 동문들과 함께 각 강연에 대한 열띤 토론 및 의견 교환의 시간을 가졌다.



[제11기 졸업식]

지난 2월 8일(금), 서울대 교수회관 컨벤션홀에서 SNU-KEPCO에너지CEO과정 11기 졸업식이 개최되었다.

수료식에는 차국헌 공과대학장 및 한국전력공사 사장을 대리하여 참석한 김회천 부사장, 운영교수진, 11기 가족 등 내외빈 100여명이 참석한 가운데 수료생 33명을 배출하였다.

최우수상에는 강영철 (주)표준산업 회장, 윤동한 한국전기안전공사 본부장,



우수상에는 안기중 가보주식회사 부사장, 이충순 한국서부발전(주) 처장, 이형남 한국수력원자력(주) 처장, 우수동기상에는 이동성 (주)세종이엠에스 대표가 수상하였다.

아울러 11기 원우회에서 준비한 정현교 주임교수 감사패 증정식을 끝으로 졸업식이 성대히 마무리 되었다.

[제12기 입학식]

지난 2월 28일(목), 서울대 호암교수회관 무궁화홀에서 본 과정의 공동위원장인 차국헌 공과대학장 및 한국전력공사 사장을 대리하여 참석한 김회천 부사장, 운영교수진등 내외빈이 참석한 가운데 제12기 입학식이 진행되었다. 1부에서는 공동위원장의 입학 환영사 및 문승일 주임교수를 비롯한 운영교수진, 40명의 교육생 소개가 진행되었고, 2부에서는 신입생 환영 리셉션을 가졌다.

본 과정은 글로벌 에너지 산업의 메가트렌드를 조망하고 이끌어갈 글로벌 에너지리더를 양성하기 위한 최고의 공개과정으로 거듭나고자 4개의 전문트랙 29강 및 심도 있는 토론수업을 제공하고 있다.

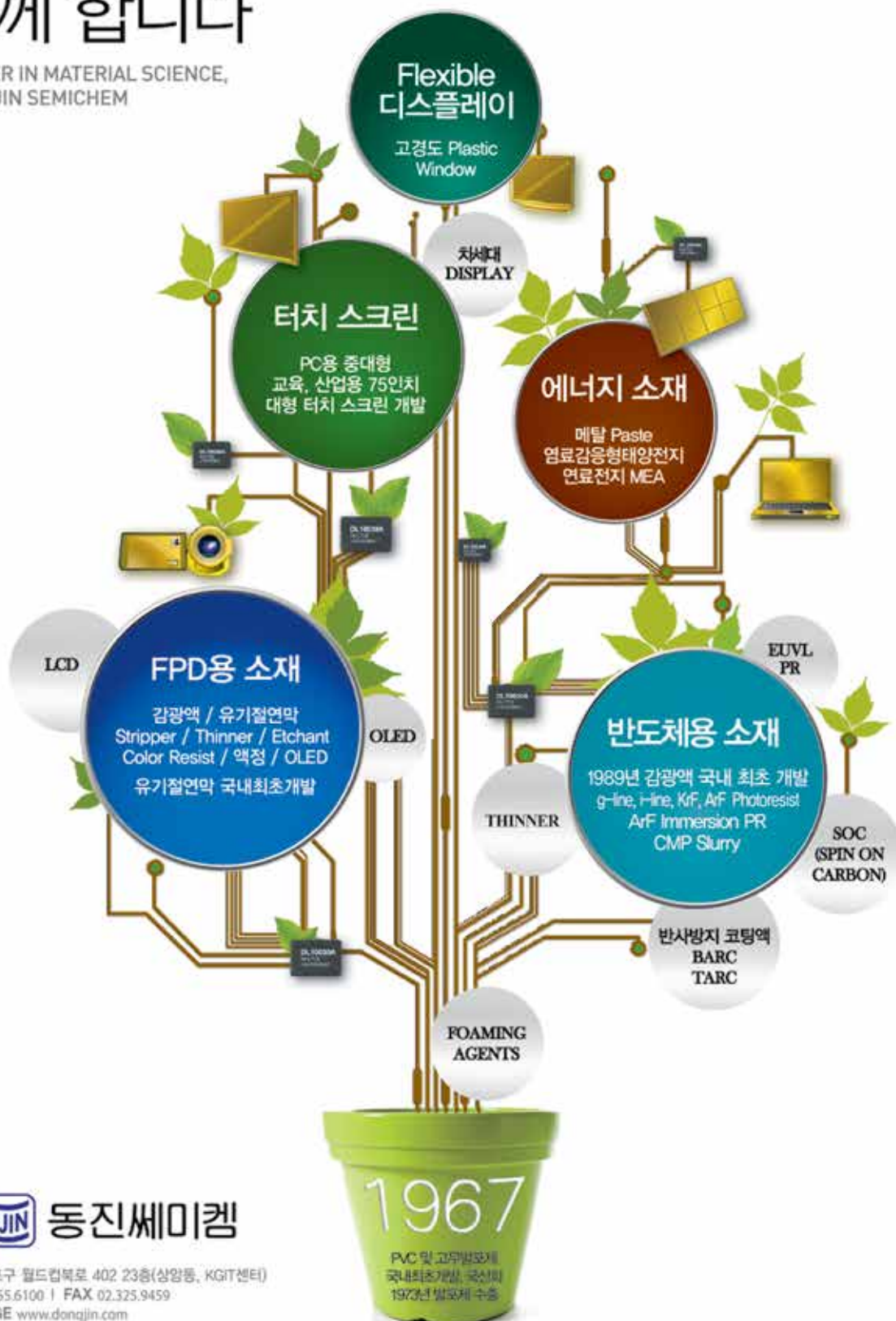
[제주도 현장토론 수업]

제12기 교육생과 운영교수진이 함께한 현장토론수업이 지난 3월 22일~23일(금,토) 양일간 제주도에서 진행되었다.

1일차 오전에는 김시호 대표이사(한국전기차충전서비스(주))의 "전기자동차 시대의 도래와 충전시장 Trend 및 전망" 특별강연을 듣고, 오후에는 단체 활동을 통해 조별단합과 친목을 다졌다. 2일차에는 한국전력 공사 서제주변환소의 HVDC 설비를 견학하였으며, 중식 후 현장토론수업 총평의 시간을 통해 돈독한 교우애 및 사제 간의 정을 나누는 시간을 가지는 것으로 갈무리되었다.

동진세미켐의 소재기술은 전자산업의 역사와 함께 합니다

LEADER IN MATERIAL SCIENCE,
DONGJIN SEMICHEM



DONGJIN 동진세미켐

서울시 마포구 월드컵북로 402 23층(상암동, KGIT센터)
TEL 02.6355.6100 | FAX 02.325.9459
HOMEPAGE www.dongjin.com