「만나고싶었습니다 - 권도입

Spring 2012





http://mysnu.net, http://eng.snu.ac.kr

발행인 서울대학교 공과대학 학장 이우일

서울대학교 공과대학동창회장 윤우석

발행처 서울대학교 공과대학

001 11211 20111

서울대학교 공과대학 동창회

편집장 김남수

부편집장 강진아

편집위원 김병수 나용수 여명석

여재익 안철희 홍용택

당연직위원 박종래 (교무부학장)

윤제용 (학생부학장)

편집담당 이동하

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

디자인·제작 동양기획

전화: 02-2272-6826 팩스: 02-2273-2790 E-mail:dy98@unitel.co.kr

02 편집장 레터

지금 서울공대에서는

- 03 "하나가 되는 서울공대" 2012년 공대 신입생 오리엔테이션
- 03 "참여와 소통" 공대교수 학사협의회 개최
- 04 서울공대 동창회 최우수졸업생 시상식
- 05 미래의 공학 한국. 우리에게 맡기세요!
- 06 2012 동계 GLP-영어캠프 개최
- 07 STEM이 전하는 공부법과 공대 이야기
- 08 국제 창의설계 경진대회에서 우승
- 09 교수 수상소식 및 연구성과
- 14 만나고 싶었습니다

권도엽 국토해양부장관

칼럼

- 19 공학과 예술의 새로운 만남 김윤영 기계항공공학부 교수
- 21 MTB를 정리해 드리겠습니다 박남규 전기정보공학부 교수
- 26 아마츄어의 명반사냥이야기 나용수 편집위원
- 28 [공돌만평] 김진균 건축학과 명예기금교수

신기술동향: 신뢰성 기술의 발전과 응용

- 29 기획: 권동일 객원편집위원
- 31 부품·소재 신뢰성 기술의 최신 동향 장중순 아주대학교 교수
- 37 통합형 신뢰성 기술로의 발돋움 권동일 재료공학부 교수, 이규제 재료공학부 겸임교수
- 42 국내 법공학 정착을 위한 한국법공학연구회
 - 김의수 국립과학수사연구원 박사, 강승균 재료공학부 박사
- 47 신뢰성 평가기술의 표준화 동향과 전략
 - 이윤희 한국표준과학연구원 박사, 김광호 (주)프론틱스 부사장

52 서울공대 우수연구실 소개

에너지시스템공학부 전효택 교수 연구실 건설환경공학부 김영오 교수 연구실

재학생 소식

- 56 신입생 입학 소감 김대환
- 58 졸업생 소감 한별
- 60 홈 플랫폼 로봇과 응용 유성근
- 64 공학캠프 참가후기 한유리
- 67 퇴임교수 소감
- 69 인사발령
- 71 발전기금 출연 소식
- 73 동창회비 납부자명단
- 74 학과별 동창회 소식
- 80 AIP 소식
- 82 ACPMP 소식
- 83 AIS 소식
- 85 FIP 소식
- 86 NIP 소식
- 88 EPM 소식

Editor's Letter

편집장 레터



김 남 수 편집장

안녕하십니까?

지난겨울은 무척이나 길고 지루했습니다. 저도 평소에 잘 걸리지 않던 감기로 여러 주 고생했습니다. 약간 늦은 감은 있지만, 올 해도 여러 분 모두 행복하고 건강하시기 바랍니다.

작년 우리나라 10대 베스트셀러 목록을 살펴보니, 대부분 사회적 이슈를 다루거나, 자기 계발에 도움을 주는 내용이거나 혹은 스티브 잡스의 전기 등이었습니다. 소설은 두 편에 지나지 않았고 그나마 그 중 하나는 허구라기보다는 르포에 가까운 것이었습니다. 저는 이 목록에서 소설이 적어도 다섯 권 이상이었으면 하고 바라는 사람 중 하나입니다. 왜냐하면 현재 우리에게 절실히 필요한 것은 상상력과 창조력인데, 소설은 창작이고 상상력으로부터 출발한다고 믿기 때문입니다.

요즈음 스마트폰 대전(大戰)을 치르고 있는 삼성전자와 애플을 비교해 봅니다. 애플의 매출은 삼성전자에 비해 비슷하거나 작지만 순이익은 더 많습니다. 순이익의 차이가 애플의 독창성과 상상력에 의해서 비롯되었다는 사실은 누구도 부인할 수 없습니다. 그래서 사람들은, 이러한 애플의 독창적 사업을 진두지휘한 스티브 잡스의 전기를 앞 다투어 읽으려 하는 것 같습니다. 아마도 스티브 잡스의 사고방식에서 독창성의 단서를 찾으려 애쓰는 모양입니다.

진정으로 독창성과 상상력을 키우려면, 스티브 잡스를 따라할 것이 아니라 소설을 읽어야 한다고 생각합니다. 어느 때 부터인지 모르겠지만 우리는 순수 창작 소설을 멀리하고 있고 그에 따라 소설의 출간도 줄어들고 있습니다. TV 드라마 또는 영화의 원작은 국내 창작 소설 보다는 일본 소설 또는 만화인 경우가 더 많습니다. 우리의 상상력도 고갈되어 가는 느낌입니다.

몇 해 전부터 스토리텔링(storytelling)이 문화콘텐츠의 주요 기법으로 도입되고 있습니다. 이제는 자기소개와 같은 일상적 행위에도 줄거리와 흥미를 동반한 스토리텔링이 적용되고 있습니다. 소설은 말 그대로 상상의 내용에 대한 스토리텔링입니다. 흔히, 훌륭한 스토리텔링이 되려면 소재가 쇼킹하거나 줄거리가 드라마틱해야 한다고 생각하기 쉽습니다. 하지만 저는 오히려 평이한 내용을 섬세하고도 정확하게 표현하는 것이 더 중요하다고 생각합니다. 얼마 전 읽었던 무라카미 하루키의 소설을 보면, 찰나의 순간에 마음에 스쳐지나가는 생각을 여러 페이지에 걸쳐 표현하고 있습니다. 보통의 사람이라면 한 문장이면 충분한 것을 소설가는 수십 수백 배로 늘여서 말하고 있습니다. 유명해진 대부분의 소설책들을 읽어 보면 소재나 줄거리가 아니라 표현이 독자들의 마음을 사로잡고 있다는 것을 알아차릴 수 있습니다.

제가 소설 읽기를 권장하는 것은 그 속에 있는 놀라운 이야기와 지식 때문이 아니라 같은 현상을 어떻게 이토록 섬세하고 정확하게 표현할 수 있는 가에 대한 감탄 때문입니다. 책을 읽고 있다고 생각하는 것이 아니라 각 장면 장면을 머릿속에 상상하여 그려보시기 바랍니다. 그것이 바로 상상력이고 독창성입니다.

면집장 기 보 수



"하나가 되는 서울공대" 2012년 공대 신입생 오리엔테이션

서울대학교 공과대학은 2월 20일 서울대학교 문 화관 대강당에서 2012년도 공과대학 신입생 오리엔 테이션을 실시하였다. 이날 행사에는 새 학기 서울 공대에 입학하게 될 신입생뿐 아니라 많은 학부모들 도 함께 참석하여 서울공대에서의 새로운 시작에 대 한 기대와 희망을 나타내었다. 최근에 제작된 공대 의 새로운 홍보 동영상이 상영되어 참석한 신입생들 과 학부모들의 큰 호응을 이끌어 내었다. 이어 서울 공대 이우일 학장은 서울공대의 과거와 현재, 미래 를 소개하며 이 역사와 함께 하게 될 공대의 새 구성 원들을 환영하고 축하하였다. 보직교수 및 학부(과) 장 소개와 함께 서울공대의 글로벌리더십센터인 우



수학생센터 공우. 학생상담센터 공감. 사회봉사센터 공헌에 대한 소개가 진행되었다. 참석한 신입생들은 사진 출석부를 만들고, 모두 함께 같은 옷을 입고 사 진 촬영을 하는 시간을 가진 후 각 학부(과)별로 이 동해 별도의 학부(과)별 오리엔테이션에 참석하였다.

"참여와 소통" 공대교수 학사협의회 개최

서울대학교 공과대학은 2월 17일과 18일 이틀간 강원도 평창 알펜시아에서 교수학사협의회를 개최 하였다. 공과대학 교수 200여명이 참석하여 작년에 비해 굉장히 많은 교수가 참여하였으며 최근 공과대 학의 주요 현안에 대한 토의와 다양한 의견을 개진 하였다. 특히 2012년 서울대학 법인 원년을 맞이하 여 교수학사협의회에서는 '소통과 참여'를 주제로 공과대학의 발전방향에 대한 적극적인 비젼과 이념 을 모색하고 주요현안에 대한 논의를 통하여 공대구 성원들의 의견을 수렴하고자 하였다. 장기발전방안 에서는 법인화와 공대발전, 비젼, 발전전략, 액션플 랜 등의 주제에 대해 논의하였고, 교육 분야에서는

창의설계 및 사회공헌을 고려한 교과과정 개발, 교 수업적 평가제도(교육,연구,산업협동,봉사), 글로벌 시대의 융합교육을 위한 교과과정 개발 등에 대해 토론하였다. 연구 분야에서는 우수교수를 육성하기 위한 수월성 연구지원시스템 개발. 연구비 집행방법 및 과정 개선, 공대 공간 활용 및 환경 개선안, 산학 협력과 국제화, 창업관련 지원 프로그램 육성안, 외 국기업과의 공동연구 및 취업지원 방안 등에 대해 토론하였다. 학사협의회를 통해 도출된 방안들은 앞 으로 공과대학 발전의 액션플랜으로 구체화하여 실 행에 옮겨질 계획이다.



서울공대 동창회 최우수졸업생 시상식

지난 2월 24일(금) 서울대학교 엔지니어하우스에 서 윤우석 동창회장, 최상오 상임부회장, 이우일 공 대학장을 비롯한 학장단, 각 학부(과)장 및 우수졸업 생들이 참석한 가운데 2011학년도 최우수 졸업생 시 상식이 열렸다.

윤우석 동창회장의 인사말과 이우일 학장의 격려 사가 있은 다음 각 학부(과) 최우수 졸업생 총 31명 에게 표창장과 부상이 수여되었으며 최우수졸업생 대표로 전기공학부 박영우 학생의 답사가 있었다.

특히 이날은 학위수여식 날인만큼 많은 학부모 및 가족들이 자리에 함께하여 자녀의 자랑스러운 수상 을 축하하고 오찬을 함께 했다.

이날 수상한 2011학년도 각 학부(과) 최우수졸업 생 명단은 다음과 같다.





■ 최우수졸업생 명단

건설환경공학부	박 지 훈	이 영 빈				
기계항 공공 학부	김 규 원	노 민 균	장 청 재	정 연 범	조 용 래	
재료공학부	구 병 진	김 지 연	박 지 민	이 승 용		
전기공학부	강 혁 중	고 휘 석	김 준 오	박 영 우	박 현 수	서 주 현
컴퓨터공학부	고우종	박 상 일	현 철			
화학생물공학부	고 종 국	김 재 정	예 상 현	이 성 원		
건축학과	김 예 리	이 보 경				
산업공학과	장 우 석					
에너지자원공학과	송 지 현					
원자핵공학과	최 태 섭					
조선해양공학과	김 현 진	박 중 용				

미래의 공학 한국, 우리에게 맡기세요!

- 겨울 청소년 공학 프런티어 캠프

과학기술자는 초등학생들의 장래 희망 리스트의 항상 상위권에 있는 인기 직업군이다. 하지만 고등 학생이 되면 사정이 달라진다. 많은 학생들이 자신 의 적성이나 흥미를 뒤로 하고 수학, 과학 성적 때문 에 자연계 진학을 포기하고 있는 것. 진로를 선택하 기 전에 이공계 분야의 전공에 대해 어떤 내용을 다 루는지 미리 알아보는 것이 좋겠지만, 현재 교육 여 건에서 쉬운 일이 아니다.

이런 현실 속에서 서울대 공대는 글로벌 리더를 꿈꾸는 예비 공학도에게 비전을 제시하고자 겨울 공 학 프런티어 캠프를 처음으로 열었다.

"우리나라가 21세기에 한 번 더 도약하기 위해서 는 우수한 공학자가 많이 있어야 합니다. 공학자의 꿈을 가지고 있는 청소년들이 세계를 무대로 자기 성취를 할 수 있어야죠. 그런 학생들의 꿈에 확신을 심어 주기 위해 이번 캠프를 마련했습니다." 이우일 공과대학장의 말이다.

3박 4일간의 이번 캠프가 단순한 대학 홍보 캠프 가 아니라는 것은 참가신청서를 받는 것에서 확인할 수 있다. 학생들이 자신의 관심분야에 따라 11개 분 야(전기정보공학, 컴퓨터공학, 기계항공공학, 재료 공학, 화학생물공학, 건설환경공학, 산업공학, 조선 해양공학, 원자핵공학, 에너지자원공학, 건축공학) 로 나눠 지원하게 했던 것.

여기에 공대에서 활동하는 학생홍보팀 선배들의

생생한 이야기를 들을 수 있는 기회도 마련했다.

둘쨋날 밤에 진행된 공학토론에서, 밤이 깊어가도 토론의 열기는 식을 줄을 몰랐다.

시종 화기애애한 분위기 속에서 진행된 토론은 의 견이 좁혀지지 않자 분위기가 과열되기도 했다. 하 지만 예비 공대생들은 "사회 문제에 대해 과학적인 해석을 시도하며 평소 생각하지 않았던 방법으로 사 회 문제를 접근할 수 있었던 좋은 기회였다"고 입을 모았다.

"그동안 이공계 교육은 활동범위를 스스로 좁힌 것 같습니다. 공대 출신들은 조용하고 자기 일에만 열심인 외골수의 이미지였잖아요. 그러나 공대에서 배우는 것들은 공학의 전문기술이라기 보다는 합리 적인 사고방식에 대한 것들이에요."

이우일 학장은 미래 공학 한국을 이끌어갈 인재에 게 필요한 덕목으로 사회를 보는 안목과 리더십을 강조하며, 프로그램을 마련한 이유에 대해 말했다.

캠프에 참여한 학생들은 서울대공대 명예학생증 을 받았다. 수료식을 마친 학생들은 캠프기간 정들 었던 친구들과 도우미와 헤어지는 것을 못내 아쉬워 했다. 그러면서도 2년 뒤 공대생으로 다시 만나자는 인사를 빼 놓지 않았다. 캠프에 참가해 자신의 꿈을 펼칠 둥지를 찾은 학생들이 앞으로 세계적인 공학자 로 활짝 날아오르길 기대해본다.



LG디스플레이 견학



수료식 단체사진



수료식후 조별사진

2012 동계 GLP-영어캠프 개최

서울대학교 공과대학은 신입생들을 Global Leader로 육성하기 위해 리더십 배양과 더불어 영 어 강의 확대 등 영어 환경 구현에 많은 노력을 기울 이고 있다. 그 노력의 일환으로 입학 후 신입생들의 영어 강의 수강에 실질적인 도움을 주기 위해 공과 대학 자체적으로 2007년부터 단기집중 영어교육 프 로그램을 제공하고 있다. GLP(Global Leadership Program)-영어캠프(Intensive English Course)는 서울대 공대 신입생만을 위한 단기집중 영어교육 프





로그램으로서 영어 의사소통 능력을 향상시키고 장래 학술 활동을 위한 기본적인 능력을 배양하는 것을 목표로 한다.

이 프로그램은 서울대학교 언어교육원에서 운영되는데. 오랜 경험을 통해 체계적으로 짜여진 교육내용과 원어민 강 사진이 여타 연수 프로그램에 비해 강점이라고 할 수 있다. 수강료는 2주 연수 기준 1인 당 45만원인데 이 중 30만원은 공과대학에서 지원 했다. 이번 영어캠프에 참가한 김대환(기계항공공학 부 12학번)은 "영어캠프 참가를 통해 영어 강의 준비 뿐만 아니라. 앞으로 세계무대에서 활동하려는 꿈을 이루는 첫 단추가 되었다. 영어에 큰 자신감을 가지 게 되었다."고 말했다.

2012년 1월 2일(월)부터 1월 13일(금)까지 공과대학 신입생 74명은 1일 5시간 가량 총 96시간의 Writing, Debate. Presentation Skills. Quiz Show에 대한 집중적인 훈련을 받았다.

그 밖에도 퀴즈 · 토론대회, 모의학회 등이 정규 수업 이외의 활동으로 진행됐고 반 배치 평가로 Writing Test와 원어민 강사와의 1:1 Interview를 실시하였다. 지속적으로 운영되는 이 프로그램을 통 하여 공과대 학생들은 English-Only Immersion 환경에서 수업 및 다양한 활동을 통해 영어에 최대 한 노출됨으로써 영어 사용에 대한 부담감을 없애고 유창성을 높일 수 있게 될 것으로 기대한다.

GLP-영어캠프의 세부 일정 및 커리큘럼은 다음 과 같다.

Hours	Day 1	Day 2	Day 3	Day 4	Day 5
10:40-12:20	Opening Ceremony		Perio	od 1	
12:20-13:20			Lunch		
13:20-15:00			Period 2		
15:10-16:50			Period 3		
17:30-19:00					Quiz Show&Dinner
Hours	Day 6	Day 7	Day 8	Day 9	Day 10
Hours 10:40-12:20	Day 6	Day 7	Day 8 Period 1	Day 9	Day 10
	Day 6	Day 7	-	Day 9	Day 10
10:40-12:20	Day 6	Day 7	Period 1	Day 9	Day 10
10:40-12:20 12:20-13:20	· ·	Day 7	Period 1 Lunch	Day 9 Debate	Day 10 Mock Conference
10:40-12:20 12:20-13:20 13:20-15:00	· ·	1	Period 1 Lunch Period 2		



STEM이 전하는 공부법과 공대 이야기

작열하는 태양이 나뭇잎을 떨어뜨리는 스산한 바 람이 되고 그 낙엽이 교정을 포근하게 감싸는 흰 눈 이 되어, 그렇게 한 학기가 또 마무리 되었다. 돌아 온 방학. STEM의 대표적인 방학 활동인 Vision Mentoring이 이번에는 경남교육청의 초청으로 창 원 MBC 홀에서 성황리에 치러졌다.

창원 MBC홀에서 이루어진 Vision Mentoring은 이번 겨울에 있었던 세 번의 Vision Mentoring 중 에서 가장 대규모의 행사였다. 보통의 경우와는 달 리 학교가 아닌 곳에서 이루어진 대외 행사였을 뿐 아니라. 참석 학생 수도 자그마치 900여명에 달했 다. 사실 Vision Mentoring은 이번이 7번째가 되는 익숙한 행사였다. 그럼에도 이번 행사를 위해 STEM 회원들은 다시 한 번 준비에 만전을 기했다. 강연당일, 준비의 완벽함을 반증하듯 창원 MBC홀 1 층과 2층을 가득 채운 900명 학생들의 눈과 귀는 한 시도 빠지지 않고 강연자를 향했다.

Vision Mentoring은 공학에 관심을 갖고 있는 이 공계 고등학생을 대상으로 진행하는 STEM의 대표

적인 강연행사이다. 강연은 크게 2개의 부분으로 이 루어진다. 1부 강연 '서울공대 STEM. 공대를 말하 다'는 공학의 미래와 다양한 진로 및 서울공대 내 다 양한 전공을 소개함으로써. 학생들이 공학에 대한 정확한 이해를 얻을 수 있도록 하는 내용으로 꾸며 져 있다. 그리고 2부 강연 'STEM이 전하는 공부법 과 꿈'에서는 STEM 회원들이 고교 및 대학 생활 경 험을 바탕으로 학생들이 숙지해야 할 공부 방법과 생활 태도에 관한 내용을 담고 있다. 2부의 마지막 에는 STEM회원 중 세 명이 각자의 꿈 이야기를 소 개하여 좀 더 진솔한 형/누나/언니/오빠로서의 멘토 링이 될 수 있도록 한다.

STEM의 Vision Mentoring은 강연 장소에 구애 받지 않았고. 아무리 많은 청중이 참석해도 흔들림 이 없었다. 이번 겨울에도 강연을 들은 모든 학생들 이 강연의 마지막 멘트대로 되었으리라 감히 확신해 본다. "여러분이 의자에서 일어나는 바로 그 순간이. 여러분의 인생의 전환점이자, 새로운 출발점이 되기 를 진심으로 기원합니다."











국제 창의설계 경진대회에서 우승

서울대학교의 여러 전공으로 구성된 다학제 학생 팀이 국제 창의적 공학설계(Capstone Design) 경진 대회에서 1위를 차지하였다.

2012년 1월 11일부터 3일간 중국 하얼빈공업대학 (HIT)에서 진행된 국제 창의적 공학설계 경진대회에 는 각국을 대표하는 총 19개 팀이 참여하였고, 그 중 서울대팀이 'Home platform robot and action application modules' 을 출품하여 1위를 하였다.

"iDEN" 이라는 이름의 서울대팀은 디자인학부(공





지난 연말 국내대회에서 교과부장관상을 받은 후 함께한 'iDEN'팀 학생들 (왼쪽부터 이승원, 유성근, 김현진, 박주 형, 이상일)(위)

'iDEN' 팀 학생들이 출품한 'home platform robot prototype'(아래)

업디자인전공)의 유성근 씨 가 주축이 되어 김현진(기계 항공공학부). 이상일(전기공 학부). 이승원(전기공학부). 김한울(전기공학부), 박주형 (원자핵공학과) 씨 등 총 6명 으로 대학생으로 구성된 다 학제팀이다. 'iDEN'은 공업 디자인(Industrial Design). 공학(Engineering), 원자핵 (Nuclear) 공학의 학생들이 모 여 새로운 주체성(identity) 을 만들어보자는 취지로 만 들어진 팀이다. 또한 최근의 스마트혁명을 주도한 iphone처럼 로봇시장에서 'iDEN' 이 iphone처럼 플랫 폼을 제공하고 필요한 어플 리케이션을 장착하여 로봇혁

명을 주도하려는 야심찬 계획을 가지고 있다.

서울대팀이 출품한 'Home platform robot and action application modules'은 가정용 로봇을 대 중화하기 위해 굴러가는 공에다 사용자의 필요에 따 라 바꿀 수 있도록 내부에 모듈을 장착할 수 있는 플 랫폼을 구현한 작품이다. 핵심이 되는 아이디어는 로봇설계의 권위자인 기계항공공학부 김종원 교수 의 수업을 통해 얻을 수 있었다.

로봇 플랫폼이란 스마트폰처럼 하나의 기본이 되 는 기기에 다양한 어플리케이션을 다운받아 설치하 는 것과 같이 굴러다닐 수 있는 공 형태의 가정용 로 봇 플랫폼에다 다양한 어플리케이션 모듈을 장착할 수 있게 만들었다. 예를 들면 움직이면서 주인을 깨 워주는 알람기능의 스피커 모듈, 로봇 팔 모듈, 무기 를 탑재한 보안모듈 등을 한 플랫폼에다 사용자가 필요에 따라 장착할 수 있는 구조이다.

공 형태의 플랫폼 아이디어를 디자인한 유성근 씨 는 "날카로운 모서리가 없어 안전하면서도 다양한 기능을 하는 가정용 로봇 플랫폼이 되기위해서는 공 모양이 가장 이상적이고 또. 어디든지 굴러다니는 실용성과 함께 매끄러운 형태의 감성적인 부분도 함 께 구현하고자 고민하였다."고 말했다.

"iDEN' 팀은 20여팀의 가장 쟁쟁한 경쟁자들이 참가한 서울대 교내 예선인 창의적 종합설계 경진대 회에서 1등을 하여 공학교육혁신센터의 지원을 받을 수 있었고. 지난 년말에 국내에서 개최한 창의적 종 합설계 경진대회에서도 교과부장관상을 수상하여 두각을 보였다. 국제 대회에서도 로봇이라는 종합적 인 주제를 택하여 굉장히 새로운 페러다임의 아이디 어를 구현하여 좋은 성적을 거둘 수 있었다.

학생들은 이 대회를 위해 매일 모여서 서로 다른 시각에서 의견을 내고 결론을 얻는 과정을 거의 1년 간 거치면서 준비하였다. 유성근 씨는 "처음에는 이 게 가능할까? 하는 생각에 도전하는 것 자체가 힘들 었다. 그렇지만 아직 학생이니까 구현하기 어려운 것이라도 일단 부딪혀보자는 생각으로 도전한 것이 좋은 성과를 낸 것 같다."고 말했다.

참고로 'iDEN' 팀 학생들이 만든 로봇은 아래 주 소에서 볼 수 있다.

http://www.youtube.com/watch?v=8nrvfSMh V1w&feature=youtu.be



전호택 교수 (MICTAL 스템공학부) SCI 국제학술지 '헌정(Dedication)' 받아



이번 8월 정년퇴임을 앞둔 전효택 에너지자원공 학과 교수가 국제 학술지로부터 특별한 크리스마스 선물을 받았다. Springer에서 출판되는 Society for Environmental Geochemistry and Health의 공 식 학술지인 Environmental Geochemistry and Health(IF=1.667)의 특별호(주제: 아시아-태평양지 역에서의 환경지구화학과 건강의 현안문제)의 헌정 을 받았다. 1년에 6차례 발행되는 이 학술지의 2012 년 1월호는 전 교수와 제자들 그리고 전 교수와 친분 이 있는 외국 학자의 논문 14편 등 총 159쪽으로 구 성된 특별호(Vol.34)로 제작되었다. 과학논문인용색 인(SCI)급 국제학술지가 개인을 위해 특별호를 발간 하는 일은 드물며 환경지구화학 분야에서는 처음 있

는 일이다. 전 교수는 1988년부터 광산을 폐쇄할 때 특별한 처리를 하지 않아 중금속 오염이 심각하다는 사실을 알리기 시작했다. 서울대에 관련 과목을 개 설하고 중금속의 위해성(危害性)을 평가하면서 식물 이나 미생물을 활용해 중금속을 정화하는 연구를 해 왔다. 그동안 서울대에서 환경지구화학과 관련해 박 사 19명과 석사 46명을 배출했으며, 이 제자들이 국 내외 환경지구화학 분야의 중요한 연구집단으로 성 장했다. 이번 특별호는 제자인 김경웅 광주과학기술 원(GIST) 환경공학과 교수가 주축이 돼 전 교수의 정년퇴임 논문집을 SCI 학술지로 내자는 취지에서 추진됐다.

이재홍 교수 (전기정보공학부)

IEEE 석학강연자(Distinguished Lecturer)로 선정



전기정보공학부 이재홍 교수가 전기전자공학 분 야 세계 최대 규모의 학술단체인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers · 국제전기 전자공학회)의 '석학강연자(Distinguished Lecturer)'에 선임됐다. IEEE는 전기전자공학 분야 의 연구를 선도하며, 탁월한 연구 성과를 보이고 있 는 세계 석학들을 'Distinguished Lecturer'로 선 정하여, 전 세계를 순회하며 IEEE가 주관하는 국제 학술대회는 물론, 전 세계 대학 및 연구 기관에서 초 청 강연을 하도록 후원하고 있다. 이 교수는 향후 2 년간 'Cooperative Diversity for Wireless Communications: Concept and Its Applications' 를 주제로 초청 강연을 하게 된다. 지난 해 12월 21 일에는 서남교통대학(Chengdu)에서, 23일에는 북

경대학(Beijing)에서 초청강연을 하였고, 2월 2일에 는 미국 San Diego에서 초청강연을 했다. IEEE의 'Distinguished Lecturer Program'은 학회의 지 회(Chapter)가 특정 'Distinguished Lecturer'를 지명 초청하고 'Distinguished Lecturer'의 수락으 로 초청강의가 이루어진다. 소요 비용은 모두 학회 가 부담하는 프로그램이다. 이 교수는 60여년의 전 통을 가지고 6천여명의 회원이 활동하는 세계적 권 위의 이동통신 및 자동차 전자분야 학회인 이동체공 학회(IEEE Vehicular Technology Society)에서 회 장으로 선출되어 2010년 1년간 활동하였고 재선출 되어 2011년에도 회장으로 활동하였다. 우리나라를 비롯한 아시아 태평양 지역 출신 인사가 회장으로 선출된 것은 이 교수가 처음이었다.



박수영 교수(재료공학부) 차세대 유기반도체 개발



재료공학부의 박수영 교수 연구팀이 TV나 컴퓨터 모니터에 쓰이는 유기발광다이오드(OLED)나 유기 트랜지스터에 사용할 수 있는 '유기(有機・탄소 성 분을 포함한 물질) 반도체'를 개발했다. 이번에 개발 한 반도체는 OLED와 액정(液晶)의 장점을 모두 갖 고 있어 차세대 전자소재로 다양하게 활용될 것으로 보인다. 박수영 교수팀은 기존의 유기 반도체에 액 체의 성질을 추가한 '기능성 유기 반도체'를 개발했 고, 이번 연구 결과는 재료 분야 권위지 '어드밴스트 펏셔널 머티리얼스' 1월 11일자 표지논문으로 선정

됐다. TV나 컴퓨터 모니터에 사용되는 액정은 액체 와 고체의 성질을 모두 갖고 있어서. 고체처럼 결정 방향이 일정하면서도 액체처럼 흐를 수 있어 전기를 걸어 주면 분자가 움직인다. 최근에는 OLED가 액 정을 대체하고 있는데. 액정보다 색상이 밝고 성능 이 좋아 스마트폰 화면에 많이 이용된다. 지금까지 OLED에 사용되는 물질은 액정처럼 흐를 수 있는 액 체의 성질은 갖고 있지 않았다. 이 때문에 원하는 모 양대로 만들기 힘들어 OLED로 제품을 만들면 제조 단가가 높아지기 마련이었다

주승기 교수팀 (재료공학부), OLED(유기발광다이오드)를 대형화할 수 있는 핵심 기반 기술을 개발



재료공학부 주승기 교수팀은 '꿈의 디스플레이' 로 불리는 OLED(유기발광다이오드)를 대형화할 수 있는 핵심 기반 기술을 개발됐다. 서울대 학내 벤처 기업 네오폴리의 대표이기도 한 주 교수는 OLED의 대형화에 최적화된 '금속유도 측면 결정화(MILC· 밀크)' 기술을 개발했다고 2월 6일 발표했다. OLED 는 전압으로 구동하는 방식으로 LCD(액정표시장치) 와 달리 전자의 이동속도가 중요하다. 이동속도를 높이려면 원자 배열이 규칙적이지 않은 비정질 상태 의 실리콘을 다결정 실리콘으로 결정화하는 '저온폴 리실리콘(LTPS)' 기술이 필수적이다. 현재 상용화 된 LTPS 기술은 레이저를 활용하는데 이는 대형 유 리기판에 적용할 경우 결정의 균일도가 낮고 표면이 거칠어 OLED 대형화에 걸림돌로 작용해왔다는 게 전문가들의 지적이다. 네오폴리가 개발한 밀크 기술 은 레이저 대신 열 처리 장비인 퍼니스를 활용해 유 리기판에 얇은 실리콘 박막을 입히고 그 위에 니켈 금속막을 덧씌운 후 섭씨 500도로 한 시간 동안 가 열해 결정화하는 방식이다. 고가의 레이저 장비가 필요 없어 생산단가를 낮출 수 있는 데다 균일도가 높고 표면이 고르기 때문에 수율을 획기적으로 높일 수 있다는 게 회사 측 설명이다. 주승기 교수는 "레 이저는 유리기판 전체를 먼저 결정화하기 때문에 대 면적에 적용하면 불균일성, 거친 표면 등 결함이 발 생하기 쉽다"며 "밀크는 비정질 박막트랜지스터 (TFT)를 만든 후 중요한 부분만 결정화하기 때문에 이런 문제점을 해결할 수 있다"고 설명했다. 또 "밀 크는 LCD 성능을 개선하는 데도 적용할 수 있어 LCD와 OLED 두 마리 토끼를 모두 잡을 수 있는 기 술"이라고 덧붙였다.



서갑양 교수 (기계항공공학부) 신개념 나노구조 잠금장치 개발



기계항공공학부 서갑양 교수팀은 딱정벌레의 날 개 결합 원리를 이용해 나노 크기의 새로운 잠금 테 이프를 개발했다고 2월 6일 밝혔다. 딱정벌레는 평 소엔 날개를 접어 몸체에 붙이고 있다가, 필요할 때 는 소리 없이 날개를 떼어내 날아간다. 연구팀은 딱 정벌레의 몸체와 날개를 분석한 결과, 맞닿는 두 면 이 같은 모양의 미세섬모로 이뤄진 것을 발견했다. 미세섬모 사이에는 서로를 잡아당기는 반데르발스 의 힘(분자들이 서로 잡아당기는 힘)이 작용해 강한 접착력을 발휘했다. 하지만 한쪽 끝을 잡고 들어내 면 당기는 힘의 방향이 바뀌어 떼어내기 쉬웠다. 연 구팀은 딱정벌레의 섬모를 그대로 모방해 양면이 동 일한 섬모로 이뤄진 잠금 장치를 만드는 데 성공했 다. 이 장치는 기존의 밸크로가 한쪽에는 갈고리. 다 른 쪽에는 작은 원형 고리가 있어 둘이 짝을 이뤄야 만 사용할 수 있었던 단점을 극복했다. 수백 마이크 로미터(100만분의 1m) 크기였던 밸크로보다 1000 분의 1이나 작은 크기로도 만들 수 있다. 섬모의 길 이와 재료 비율을 달리하면 접착력이 달라진다는 사 실도 발견해 용도에 따라 다양하게 활용할 수 있는 마이크로와 나노 크기의 섬모를 만들었다. 서 교수 는 "이번 연구결과는 밸크로를 사용한 생활용품과 의료장비뿐 아니라 강한 접착력이 필요한 우주항공 등의 분야에 바로 적용할 수 있는 원천기술로서 파 급효과가 클 것"이라고 말했다. 이 연구결과는 나노 기술 및 재료 분야의 권위지 '어드밴스드 머티리얼 스'의 1월 24일자 표지논문으로 선정됐다.

이종협 교수(화학생물공학부) 나노입자 이용 루게릭병 진단기술 개발



화학생물공학부 이종협 교수팀은 근육을 움직이 게 하는 운동 신경세포가 점차 죽으면서 온몸의 마 비로 이어지는 루게릭병을 금 나노입자의 색깔 변화 를 이용해 진단하는 기술을 개발했다. 서울대 이종 협 교수(화학생물공학부)와 서강대 강태욱 교수(화 공생명공학과)는 공동연구를 통해 신경퇴행성 질환 으로 이어지는 단백질 이상 응집 현상을 나노크기 금 입자를 이용해 측정하는 데 성공했다고 2월 8일 밝혔다. 루게릭병은 인체 내 활성산소를 산소와 과 산화수소로 바꿔 독성으로부터 세포를 방어하는 역 할을 하는 SOD 단백질이 유전자 돌연변이로 인해 변화해 신경세포 주변에 쌓이면서 일어나는 것으로 알려졌다. 연구팀은 노란색의 금 입자가 20nm(나노

미터) 이하로 잘게 나눠지면 붉은색으로 바뀌고. 나 노입자간 거리가 가까워지면 점점 짙은 보라색을 띤 다는 점에 착안했다. SOD1 단백질에 금 나노입자를 붙여 센서를 제작한 후 SOD1 단백질이 쌓이면서 입 자 색깔이 바뀌는 것을 감지했다. 단백질이 쌓일수 록 금 나노입자는 붉은색에서 점점 짙은 보라색으로 바뀌는 것을 육안으로 관찰했다. 이종협 교수는 "루 게릭병 외에 신경세포 주변에 특정 단백질이 쌓여 나타나는 치매, 알츠하이머 등에도 적용할 수 있을 것"이라고 말했다. 이 연구결과는 화학분야 권위지 인 케미컬 커뮤니케이션스 2월호 표지논문으로 게 재됐다.

이재진 교수(컴퓨터공학부) GPU 기반 슈퍼컴 SW 개발



컴퓨터공학부 이재진 교수팀은 슈퍼컴퓨터를 구 축하는 데 필요한 노드(node·내트워크 내 소규모 컴퓨터)의 계산 속도를 세계 최고 수준으로 끌어올 리는 데 성공했다고 2월 14일 밝혔다. 슈퍼 컴퓨터 의 성능을 높이는 데는 네트워크의 속도뿐 아니라 노드의 성능이 중요하다. 한 개의 노드에 여러 개의 그래픽처리장치(GPU)를 장착하면 적은 수의 노드 로 많은 양을 한꺼번에 계산할 수 있다. 지금까지는 다수의 GPU를 노드에 효율적으로 장착하는 소프트 웨어 기술이 없어 대부분의 슈퍼컴퓨터에는 노드당 최대 2개의 GPU만 장착해왔다. 이번에 이 교수팀이 개발한 소프트웨어 기술을 사용하면 노드마다 최소 3개 이상의 GPU를 장착할 수 있다. 이렇게 하면 슈 퍼컴퓨터의 구축 비용뿐 아니라 소모 전력도 획기적 으로 줄일 수 있다는 게 연구팀의 설명이다. 이 교수 팀은 시중에서 흔히 구할 수 있는 부품과 자체 제작 한 냉각 시스템을 이용해 총 96개 GPU를 장착한 16 개의 노드로 구성된 슈퍼컴퓨터 시작품 '스누코어 (SnuCore)'를 자체 제작하는 데 성공했다. 슈퍼컴퓨 터의 계산 속도를 평가하는 프로그램(린팩 벤치마 크)을 이용해 계산한 스누코어의 노드 당 계산 속도 는 0.991테라플롭스(TFLOPS)로 현존하는 슈퍼컴 퓨터 중 가장 빠르며 전력효율(와트당 871메가플롭 스)도 세계 20위권이라는 게 연구팀의 설명이다. 스 누코어의 성능 대비 가격은 다른 세계 최상위급 슈 퍼컴퓨터들의 12분의 1 수준으로 파악됐다. 기성 부품을 이용해 세계 최상급의 성능을 지닌 슈 퍼컴퓨터를 저렴한 비용으로 구축할 수 있는 길이 열린 것이다. 이재진 교수는 "이번 연구성과는 소프 트웨어 기술이 뒷받침되었을 때 슈퍼컴퓨터의 구 축·관리 비용이 획기적으로 절감되고 정보기술(IT) 분야의 저탄소 녹색성장에도 기여할 수 있다는 것을 보여준 구체적인 사례"라며 "다른 IT 분야에 비해 슈 퍼컴퓨터 연구개발이 뒤처진 우리나라가 미국, 일 본. 중국 등 슈퍼컴퓨터 강국과 어깨를 나란히 할 수 있는 계기가 될 것"이라고 말했다.

이승종 교수 (화학생물공학부) 한국연구재단 3대 이사장에 임명



한국연구재단 제3대 이사장에 이승종 전 서울대 연구부총장이 교과부 장관의 임명 제청 및 대통령 재가를 거쳐 1월 5일 임명됐다. 이승종 신임 이사장 은 앞으로 3년 동안 재단을 대표해 학술 및 연구개 발 활동과 관련 인력 양성 등의 업무를 총괄한다. 이 이사장은 경기고와 서울대를 졸업하고 미국 델라웨

어대에서 화학공학 전공으로 박사학위를 받았다. 1984년 서울대 화학생물공학부 교수로 부임했으며 서울대 BK21 화공분야 인력양성사업단장, 한국연 구재단 기초연구본부장. 서울대 화학공정신기술연 구소 소장 등을 지냈다.



권성훈 교수 (전기정보공학부) '젊은 과학자상'수상



교육과학기술부와 한국과학기술한림원은 연구 실 적이 뛰어나고 발전 잠재력이 우수한 젊은 과학자 4 명을 '젊은 과학자상' 수상자로 선정해 발표했다. 수상자는 권성훈 서울대 전기공학부 교수, 안종현 성균관대 신소재공학부 교수. 정운룡 연세대 신소재

공학과 교수, 김수민 숭실대 건축학부 교수 등 4명 이다.젊은 과학자상 수상자에게는 대통령상과 매년 2300만 원씩 5년간 연구장려금이 지원된다. 시상식 은 2011년 12월 16일 오후 3시 서울 중구 한국프레 스센터에서 개최되었다.

강태진 교수 (재료공학부), 정덕균 교수 (전기정보공학부), 김형주 교수 (컴퓨터공학부), 이현수 교수(건축학과), 김윤영 교수(기계항공공학부), 공학한림원 정회원 선정











국내 공학기술분야 최고권위단체인 한국공학한림 원은 지난 1월 3일 2012년 신입 정회원 명단 32명을 발표했다. 공학한림원 정회원은 학문적 업적과 세계 최초 기술개발 업적, 특허, 인력양성, 산업발전 기여 도 등 다양한 분야에 걸쳐 여러단계의 업적심사를 거친 후 전체 회원의 서면 투표를 통해 선출된다. 현 재 공학한림원의 정회원은 새 회원을 포함해 모두 279명이 됐다.

학계 14명. 산업계 18명 등 총 32명이 선정된 가운 데, 서울대학교 공과대학에서는 강태진 교수(재료공 학부). 정덕균 교수(전기정보공학부). 김형주 교수

(컴퓨터공학부), 이현수 교수(건축학과), 김윤영 교 수(기계항공공학부) 등 5명이 정회원으로 선정됐다. 강태진 교수는 화학생명공학분과에서, 정덕균 교수 와 김형주 교수는 전기전자정보공학분과에서, 김윤 영 교수는 기계공학분과에서, 이현수 교수는 건설환 경공학분과에서 정회원으로 이름을 올렸다. 후보 회 원은 1년간 심사를 거친 뒤 정회원의 투표를 거쳐 정 회원 자격 여부가 결정된다. 공학한림원 정회원은 만 65세까지며 이후는 심사를 통해 명예회원이 될 수 있다.





대 담 | 김 남 수 서울공대지 편집장 (전기정보공학부 교수)

권도엽 동문님은 작년 6월부터 국토해양부 장관을 맡고 계십니다. 6만 서울대공대 동문과 '서울공대'지 독자 여러분께 인사말씀을 부탁드립니다.

동문여러분, 그리고 '서울공대' 독자 여러분 국토해양부 장관 권도엽입니다. 이렇게 글로써 나마인사를 드리게 되어 반갑습니다. 그 동안 국토해양 업무를 추진하는데 있어 공대인들의 도움을 많이 받아왔는데 이 자리를 빌려 감사의 말씀을 드립니다. 앞으로도 국토해양 업무에 아낌없는 격려와 지원을 해주기 바랍니다. 저는 더 좋은 정책과 서비스로 보답하도록 하겠습니다.

공학의 많은 분야 중에서 토목공학을 전공으로 선택하게 된 계기가 있으신지요? 토목공학을 전공하신 것이 살아오시면서 인생에 어떤 유익과 의미를 가지게 했는지요?

제가 대학에 진학한 것이 1970년대 초반인데, 그때 우리나라는 정말 살기 어려웠습니다. 우리나라가 가난에서 벗어나기 위해서는 경제의 근간이 되는 SOC부터 잘 갖추어졌어야 했는데, 당시 우

토목공학은 멀리 내다보고, 큰 그림을 그리는 학문이면서, 다양한 요소를 꼼꼼히 챙겨야 하는 섬세한 학문입니다. 정책을 추진하는 것과 일맥상통하죠. 정책도 당장 급한 현안 해결에만 매몰되지 않고 장기적 안목으로 꼼꼼히 챙겨야 합니다. ■■



리나라 SOC 수준은 형편없었어요. 1970년 개통한 경부고속도로가 그나마 제대로 만들어진 도로였습니다. 미력이나마 우리나라를 부강하게 하는데 기여했으면 하는 마음에 토목공학을 선택하게 되었습니다. 그리고 어린생각으로 토목은 인류 문명이 시작된 이래 수 천 년을 이어온 학문이니 앞으로도 계속 사회에서 필요로 할 것이라는 생각도 했었습니다. 잘 갖춰진 고속도로망, KTX, 인천공항 등 세계적 수준의 SOC를 보면 선택을 잘했다는 생각이 듭니다. 토목공학은 멀리 내다보고, 큰 그림을 그리는 학문이면서, 다양한 요소를 꼼꼼히 챙겨야 하는 섬세한 학문입니다. 정책을 추진하는 것과 일맥상통하죠. 정책도 당장 급한 현안 해결에만 매몰되지 않고 장기적 안목으로 꼼꼼히 챙겨야 합니다. 비록 분야는 다르지만 학부 때 배운 문제를 해결하는 방식이 공직 생활을 하는데 많은 도움이 되었습니다. 그리고 국토해양부에 있다 보니 토목공학적 지식이 상황을 이해하고 정책적 판단을 내리는데 도움이 될 때가 많았습니다. 얼마 전에 낙동강 창녕함안보 세굴에 대한 과장된 보도가 있었는데, 다행히 배경지식이 있어 담당자 설명을 듣고 큰 문제가 아니라는 것을 어렵지 않게 이해할 수 있었고, 해결책에 대한 정책결정도 신속하게 내릴 수 있었습니다.

장관님은 지금까지 30년 넘게 공무원 생활을 하였습니다. 학계나 기업과는 다른 공직생활의 장점이라면 어떤 것을 들 수 있을까요?

공무원의 가장 큰 장점이라면 흔히들 '철밥통'을 떠올리시는데, 그런 시대는 지났습니다. 공무원도 끊임없이 노력하고 변화해야하는 시대입니다. 공직의 좋은 점이라면 남을 위해 봉사하면서도 자신이 보람을 느낄 수 있다는 점입니다. 특히 국토해양부 업무는 주거, 교통, 일자리 등 국민생활과 밀접하게 연계되어 있어 내가 추진한 정책의 성과를 바로바로 눈으로 확인할 수 있어 좋았습니다. 그리고 공무원은 법령과 제도를 갖고 일하다 보니 다른 직업보다 적극적으로 업무를 추진 할 수 있습니다. 일반회사에서는 업무를 하다가 법령에 위배되면 일을 중단할 수밖에 없지만 공무원은 그일이 국민을 위한 일이고 자신이 의지만 있다면, 법령도 바꾸고 제도도 바꾸어가면서 보다 많은 일을 해낼 수 있습니다.

의 공직생활을 할 수 있었던 장관님의 핵심역량은 무엇인지요? 또, 그 동안의 공직생활 중에 가장 기억에 남는 보람된 일이 있다면 어떤 것이 있을지요?

제가 다른 공직자에 비해서 특별한 역량을 가지고 있다고 생각하지는 않습니다. 공직자로서 본분을 지키면서 열정을 갖고 최선을 다하려고 노력했는데, 그 모습을 다른 분들이 좋게 봐주어서 여기까지 올 수 있었던 것이 아닌가 생각합니다. 공직생활을 30년 넘게 해오면서 다양한 일들을 해왔지만 매 순간 그 때 하고 있는 일이 가장 보람되고 의미 있는 일이라고 생각해 왔습니다. 국토해양부



장관으로서 일하는 이 순간이 공직생활을 마치고 난 이후 되돌아 봤을 때 가장 보람된 순간이 되었으면 합니다.

—— 신도시 건설, 뉴타운, 재건축, 투기지역 규제완화 등 민감한 이슈에 대하여 하실 말씀이 많을텐데, 정부에서 추진중인 개략적인 방향에 대해 간단히 설명을 부탁드리며, 올해 부동산시장을 어떻게 전망하는지?

정부의 주택정책은 주택시장 안정과 국민의 복지수준 향상을 기본적인 목표로 삼고 있습니다. 그동안에는 주택 부족 문제 해소를 위해 외곽 지역에 신도시를 건설, 대량의 주택을 공급하여 도시의 주거문제를 해소해왔습니다. 현재 추진중인 2기 신도시도 기반시설 건설 등을 통해 신도시 건설이 제대로 추진될 수 있도록 할 계획입니다. 뉴타운, 재건축 등 재정비사업은 도시내 노후 불량한 주거환경을 개선하고, 주택을 지속적으로 공급하기 위해 원활히 추진될 필요가 있다고 봅니다. 다만, 그동안 과다지정되거나 추진이 어려운 부분에 대해서는 주민들의 뜻에 따라 사업조정을 해나가고 있으며, 사업조정이 주택 공급과 시장에 영향을 미치지 않도록 잘 관리해 나갈 계획입니다. 최근 부동산 시장을 살펴보면 지방은 활발하나 수도권은 금융위기 이후에 침체 상황을 보이고 있습니다. 시장 침체가 장기화될 경우 내수경기 침체, 주택건설 현장의 서민일자리 감소 등 걱정스런 부분이 많이 있습니다. 따라서, 주택시장을 활성화하기 위해 생애최초 구입자금 지원, 과도한 세금 부담 완화 등 정책을 추진하는 한편. 수요가 많은 소형주택에 대한 지원을 확대하는 등 노력을 기울여 나가겠습니다.

4대강사업에 대해 다양한 의견들이 있습니다. 장관님은 사업을 마무리하신 분으로서 어떤 소신을 가지고 정책을 집행하셨는지요?

4대강 사업 뿐만 아니라 경부고속도로, 경부고속철도, 인천공항 건설 등 대규모 국책사업에는 항상 반대가 있었고 그만큼 어렵게 추진되어 왔습니다. 사업추진단계에서는 당해 사업이 미칠 장기적인 효과에 대한 국민적 이해와 확신이 어렵기 때문에 발생하는 현상들이라고 생각합니다. 그러나지금에 와서는 국가경제 발전에 반드시 필요한 사업이었다는 것을 대부분의 사람들이 인정하고 있습니다. 기후변화에 따른 가뭄 · 홍수 등의 물문제를 해결하고 친수 레저 여가 공간을 확충하기 위하여 추진 중인 4대강 사업도 마찬가지라고 생각합니다. 지금 현재는 다양한 이견들이 있지만, 훗날 역사가 정당한 평가를 내릴 것이라고 보며, 국가와 국민에 봉사하고 국가경제 발전에 기여한다는 점을 항상 생각하면서 긍지를 갖고 사업에 임하였습니다.

--- KTX 민영화 추진에 대해 많은 분들이 우려하고 있습니다. 앞으로 계획은 어떻습니까? 또, 기존 일반철도 시장에 민간참여에 대한 장관님 견해를 듣고 싶습니다.

먼저, 용어부터 바로 잡을 필요가 있습니다. 금번 정부정책은 민영화가 아니라 113년간 독점적 철도운송시장을 경쟁구조로 바꾸는 것입니다. 통상적으로 민영화는 소유·지배구조 측면에서 기반시설이나 공기업 지분을 민간에 매각하는 것을 의미하나. 금번 철도경쟁도입은 기반시설·지분매각

주택시장을 활성화하기 위해 생애최초 구입자금 지원, 과도한 세금 부담 완화 등 정책을 추진하는 한편, 수요가 많은 소형주택에 대한 지원을 확대하는 등 노력을 기울여 나가겠습니다.



이 없으며, 공기업인 코레일도 지금그대로 존속됩니다. 이미 육상·해상·항공운송부문은 다수의 사업자가 치열하게 경쟁하고 있으며, 경쟁의 긍정적 효과는 이미 모든 산업분야에서 입증된 사실입니다. 정부는 이러한 경쟁체제의 이점을 철도시장에도 접목하여 운영효율은 높이고 서비스는 고객 지향적으로 개선, 국민에게 사랑받고, 세계 속에 뻗어가는 철도를 만들려는 것입니다. 그동안, 코레일이 KTX를 운영하면서 철도산업발전에 기여하고 일부 경영개선 성과를 이뤄낸 것은 사실입니다. 하지만, 독점으로 인한 구조적 한계로, 개선 노력에 일정부분 한계가 지워지고 개선 동력이 저하되는 등 문제가 있었습니다. 경쟁이 도입되면 이러한 구조적 한계가 없어져, 코레일, 신규운영자 모두 건전한 경쟁을 통해 동반성장하는 계기가 될 것입니다. 이를 통해 철도이용자는 보다 편리하고, 안전한 철도를 이용할 수 있고 우리 철도산업 경쟁력은 한 단계 더 강화되어 사회 전체적인 편익이 커질 것이며, 장래 해외시장 진출 여력도 강화될 것입니다. 경쟁 도입에 KTX, 일반철도 구분이 없으나, 기존 일반노선에 신규운영자를 선정하게 되면 철도공사 인력을 감축해야 하는 현실적인 문제가 있어, 경쟁도입은 우선 신규로 건설되는 수서발KTX에 먼저 도입하고, 일반철도는 추후, 코레일이 적자 등을 이유로 운영을 포기하는 노선이 생길 경우 최저보조금 입찰제 등을 통해 민간 참여를 확대해 나갈 계획입니다.

장관님이 생각하고 계시는 국토해양 정책의 청사진이 있다면 말씀해 주십시오.

우리 국토는 그간 경제 발전의 공간적 토대로 역할을 하여왔지만 앞으로는 새로운 문화를 창조할 수 있는 품격 있는 장소로 거듭나야 한다고 봅니다. 이를 위해서는 공간으로서의 품격과 거기에 살고 있는 사람의 품격, 사람과 공간이 움직이는 제도의 품격, 3가지 품격이 조화를 이루어야합니다. 앞으로 우리 국토공간의 품격을 높이면서, 지역별로 특성화된 발전을 통해 경쟁력을 확보할 수 있도록 도로ㆍ철도ㆍ주택ㆍ수자원ㆍ항공 등 SOC를 효율적으로 확충ㆍ정비하는 한편 국토관련 각종 규제도 보다 국민생활에 도움이 될 수 있도록 정비하여 우리 국토가 더 아름답고 멋지게 될 수 있도록 노력하겠습니다.

--- 건설산업의 해외시장 진출 증가, 한미 FTA 등으로 건설산업의 국제경쟁력 제고가 중요해 지고 있는데, 이를 위해 정부에서 어떤 지원과 역할이 필요할지요?

건설산업의 국제경쟁력을 높이기 위해 정부 차원에서는 금융·인력양성·수주지원 등 다양한 부문에서 기업의 해외시장 진출을 지원하는 것이 중요합니다. 최근 발주규모가 증가하고 있는 투자개발형 사업에 참여를 확대하기 위해 글로벌인프라펀드(GIF) 조성규모를 지속적으로 확대할 계획입니다. 해외건설 전문인력 양성규모를 작년의 2배인 2,700명 수준으로 확대하고, 중소업체 현장인력 부족문제를 해결하기 위한 OJT사업도 추진하고 있습니다. 해외건설 중점협력국(15개)을 선정하여 정부 차원의 수주지원단 파견, 시장개척자금 등을 적극 지원하고 아울러, '인프라개발협력센터'를 설



지, 개도국 공무원 대상의 맞춤형 인프라 개발경험 교육프로그램을 운영하여 우리기업의 해외진출을 측면지원하고 있습니다. 또한, 해외시장 진출에 대한 지원과 함께 국내시장에서 경쟁력을 갖춘 기업을 육성해서 해외시장에서 활동할 수 있도록 하는 것도 중요합니다. 따라서, 정부에서는 실력있는 업체들이 국내시장에서 경험을 쌓고 기술력을 키워나갈 수 있는 공정하고 투명한 건설산업 구조를 만드는 데에 주력하고 있습니다. 또한, 현재 경쟁국에 비해 국제경쟁력이 다소 떨어지는 설계 · CM 등엔지니어링 분야 육성과 건설관련 R&D 사업에 대한 지원도 강화해 나가고 있습니다. 해외건설은 자동차, 반도체, 조선 등과 함께 국가경제에 크게 기여하고 있으며, 앞으로도 해외 시장에서 지속적으로 성장해 나가고, 국가 경제성장에 핵심적인 역할을 할 수 있도록 지원을 아끼지 않을 것입니다.

선배동문의 입장에서 우리 학생들에게 바라는 것이 있다면 어떤 것이 있는지요? 장관님께서 생각하는 공과대학 졸업생의 이상적인 인재상은 무엇입니까?

요즘은 융합ㆍ통섭의 시대입니다. 공대생도 공학 한분야만 알기보다는 다양한 영역을 두루 볼 수 있으면 합니다. 학창시절에 다른 단과대학 학생들이 공대생은 단순 하다고 농담반 진담반으로 얘기 했었는데, 한때는 그런 우직함이 우리나라 발전의 원동력이 되어 주었지만, 이제는 변해야 할 때라고 생각합니다. 공학을 계속 공부해 나가면서 인문학이나 사회과학에 대한 소양을 키워가는 것도 좋고 공대에서 배운 것을 기반으로 하여 인문학이나 사회과학 분야에서 새로운 영역을 개척해 보는 것도 좋습니다. 중국의 변화를 이끌고 있는 후진타오도, IT에 새로운 바람을 일으켰던 스티브 잡스도 공과대학 출신입니다. 우리나라 공과대학에서도 폭넓은 안목으로 변화를 주도할 수 있는 인재들이 많이 나올 수 있었으면 합니다.

마지막으로 장관님께서 세상을 살아오면서 가지게 된 좌우명이 있다면 소개 부탁드립니다. 궁정, 성실, 겸손을 좌우명으로 생각하고 살아가고 있습니다. 또한, 공직자로서 우리 사회가 요구하는 기준에 맞게 살려고 하고, 각 사안마다, 순간마다 공직자답게 행동하려고 노력했습니다. 이해관계에 휘둘리지 않고 국민의 편에서 국민들의 편의를 증진시키려고 노력하고, 모든 일에 열정을 갖고 일하려고 했습니다. 사회 구성원이 각자의 역할에 맞게 열정을 갖고 최선을 다하면 사회는 잘굴러가게 돼 있는 것이 아닌가 생각합니다.

PROFILE

권도엽 장관

권도엽 장관은 1976년 서울대학교 토목공학과를 졸업하였고 시라큐스대학교에서 석사학위를 하였다. 21회 행정고시에 합격하여 건설교통부 총무과장, 도시건축심의관, 주택국장, 국토정책국장, 정책홍보관리실장, 제1차관 등을 거쳐 2011년 6월부터 국토해양부 장관을 맡고 있다. 국토해양부내에서 내부승진을 통해 장관이 된 드문 케이스이다. 2007년에는 한국도로공사 사장을 역임하기도 하였다.

018: Spring 2012 서울군대



공학과 예술의 새로운 만남

"변분미술 (變分美術, Variational Art)"



[서울공대]지에서 저에게 이런 컬럼을 요청한 것은 제가 2년간 [서울공대]지 편집장을 한 인연도 있겠지만, 아마도 공학만 가르치고 연구하는 공대교수가 작년에 미술전시를 했기 때문일 것입니다. 2011년 11월 서교예술실험센터 정기 공모전에 선정되어 '변분미술變分美術, Variational Art)' 전(展)을 개최하였는데 이 컬럼에서는 변분미술이 무엇인지, 그것을 하게 된 배경은 무엇인지, 그리고 작품 몇 점을 간단히 소개드리고자 합니다.



'최적상태는 아름답다'

'변분미술'은 공학적 최적설계알고리즘과 미술의 융합으로 탄생되었습니다. 변분 미술에서의 '변분'은 변분원리(變分原理, Variational Principle)에서 온 단어인데, 변분원리는 최적화를 다루는 수학적인 원리입니다. 그 동안 저의 연구실에서는 위상 최적설계기술(소프트웨어적)과 초음파진단기술(하드웨어적)을 연구해 왔는데, 공학구 조물이나 부품의 최적형상을 찾아내는 '위상최적설계기술'이 바로 변분미술의 근간입니다. 위상최적설계기술이란 초기 형상없이도 원하는 요구조건을 만족시키는 최적 구조형상을 찾아주는 컴퓨터기반 '자동'설계기술입니다. 저는 위상최적설계 과정에서 일어나는 구조물의 이미지 변화에서 독특한 심미감을 느꼈고 결국 위상최적화 알고리즘을 미술작업에 접목해보는 시도를 하게 되었습니다. 그 시도의 산물이 저의 연구실에서 탄생된 '변분미술'입니다. 변분미술은 '최적상태는 아름답다'이라는 생각을 공학적 방식으로 표현한 것입니다.

'컴퓨터는 그린다. 사람은 선택한다.'

변분미술의 특징을 한마디로 표현하면, '컴퓨터는 그리고, 사람은 선택한다'입니다. 미디어아트, 비디오 아트, 팝아트 등과 같은 기존의 과학기술/미술 융합작업에서는 과학이나 기술이 주로 예술가의 작품세계를 구현하는 도구로 사용되었다고할 수 있습니다. 그러나 변분미술에서는 '최적화'라는 방법론에 입각하여 컴퓨터가 '스스로'이미지를 만듭니다. 이 때 사람(작가)은 컴퓨터가 그러낸 수많은 이미지 중에서 원하는 이미지를 선택하고 적절히 배치하는 일을 합니다. 이런 점에서 변분미술 작업은 '요셉 보이스'의 '누구나 예술가가 될 수 있다'는 말과 맞닿아 있습니다. 그림 1과 그림 2는 '변분미술'알고리즘에 따라 컴퓨터가 반복 작업을 거쳐 최종 작품을 만들어가는 과정을 보여줍니다.

'화가의 붓질은 최적 열전달 경로'

변분미술의 핵심아이디어는 '화가의 붓질'을 '히트소스 (heat source)와 히트싱크(heat sink)를 연결하는 최적 열전 달경로'로 보고 그 경로를 위상최적설계알고리즘으로 찾는 것입니다. 그런데 화가는 한번의 붓질로 두 점만을 연결하지만, 컴퓨터는 수많은 시작점(히트소스)과 수많은 끝점(히트소스)을 동시에 연결시킬 수 있다는 것입니다. 변분미술 알



그림 1. 컴퓨터가 '변분미술 알고리즘' 에 따라 빈 캠퍼스에 이미지를 형성해가 는 과정 (작업자가 선택한 4가지 색을 사용)

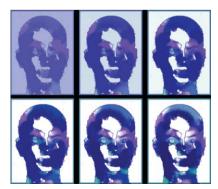


그림 2. 컴퓨터가 '변분미술 알고리즘' 에 따라 마네킹얼굴 형상을 가진 배경에 이미지를 형성해가는 과정 (작업자가 선택한 3가지 색을 사용)

고리즘을 사용하면 시작점과 끝점의 위치와 갯수를 마음대로 선택할 수 때문에 인간이 상상하기 어려운 흥미로운 이미지들을 얻을 수 있습니다. 또한 변분미술 알고리즘에 사용되는 매개변수의 값을 적절히 조절하면 이미지에 다양한 변화를 줄 수 있습니다.

전시작품 소개

독자들을 위해 2011년 서교실험예술센터에서 했던 전시(전시명: 다름의 대량생산)했던 작품 몇 점을 아래에 실었습니다. 이 작업은 저와 두 연구원들로 구성된 'Project 33'이 한일입니다. 서울대 기계항공공학부 박사과정인 류재춘군은 변분미술 프로그램 구현을 담당하였고, 서울대 미대 시각디자인학과를 졸업한 김형기군은 미술작업을 담당하였습니다.

현재 변분미술의 산업적 응용(의복을 포함한 패턴 디자인 등) 가능성도 살펴보고 있으며 지금의 작품과는 다른 느낌을 줄 수 있는 새로운 알고리즘도 연구 중에 있습니다. 앞으로 변분미술과 같은 기술융합적 예술 작업을 통해 어떤 새로운 작품들을 얻게 될지 저 스스로 많은 기대가 됩니다.



그림 3. Figure 4x4 Series_2011





그림 4. Body Series_2011



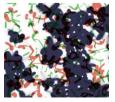


그림 5. Abstract Series_2011

020 # Spring 2012 서울군대

MTB를 정리해 드리겠습니다

부제: 철벅지를 위한 실용가이드

선글라스, 울긋불긋한 헬멧, 그리고 조금 민망한 몸에 딱 붙는 바지… 세상을 젊게 산다고 좋게 보실 수도 있지만 어떻게 보면 운동한다고 저렇게 티를 내면서 자전거를 타야 하나 생각하셨을 수도 있을 겁니다. 가끔씩 기본적 매너도 없이 과속으로 지나가 는분들 때문에 불쾌하셨을 지도 모릅니다. 하지만 자전거가 건강에 아주 좋다는 이야 기나 가끔은 자전거 광신도가 되신 친구분들 이야기를 듣고 한 번 시작해 볼까 하다가도, 자전거점 찾아가기 생소하고, 같이 타실 분 찾기 어려워, 또 장비도 수백 만원이상들어 간다는 소문에 결정을 계속 미루고 계셨던 경우도 있을 겁니다. 결정을 어느 방향으로 내시던 간에, 혹시 망설이시는 분들을 위하여서, 잔차(자전거의 줄임말)의 입신 경지는 아니지만 그래도, MTB로 산과 도로를 거의 때 주말마다 달린지가 4년이 되고, 그 사이에 약 20여 명의 신도를 키워낸 "MTB 박"이 정리해 드리도록 하겠습니다.

글의 주 목적이 동문님들의 애매함을 정리하는 정보제공에 있으므로, 제가 지금까지 질문을 많이 받았던 사항들에 대한 답을 제공하여 신뢰를 심고, 그 이후에 잔차질의 본격적 재미에 대하여 이야기해 보기로 하지요. 또한 그냥 자전거를 "사서" 그대로 "막 타시는" 분들께도 기본사항들을 다시 정리하는 기회가 되기를 바랍니다.



박남규 ¹ 서울대학교 전기정보공학부 교수

FAQ category 1: 운동으로서의 자전거

■ 자전거는 정말로 좋은 운동인가요? 하체 운동만 되는 거 아닌가요?

자전거는 유산소, 때에 따라서 무산소 운동으로 분류될 수 있는 좋은 운동입니다. 먼저, 고속 주행이나 산악에서의 uphill 운동에 해당되는 무산소 운동으로서의 가치를 말하자면, 신체부위에서 제일 큰 허벅지 근육을 활용하므로, 근육 발달에 관여하는 남성호르몬을 효율적으로 증가시켜 주며, 이는 직접적으로 크게 운동하지 않는 작은 근육들에도 좋은 영향을 주어서 신체 전반의 근력을 키워줍니다. 또한 cadence (분당회전) 80-90회 사이의 저부하상태에서는 유산소 운동으로서 심폐기능을 강화시켜주는 역할을 하고 다리 라인을 예쁘게 잡아줍니다. 평지 주행이 아닌 산악자전거의 경우에는. 실제로 타보시면 전신운동을 해야만 한다는 것을 느끼실 겁니다.

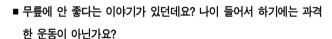


■ 전립선에 안 좋다는 소문이 있던데요?

실제로 "평지에서" 약 20분 정도를 주행하다 보면 혈액의 흐름이 나빠지고 특수부위의

감각이 소실되는 느낌이 들 수 있습니다. 그 래서 주행 중에 가끔 안장 위에서 들썩거리 거나 하기를 추천합니다만, 달리고 있다 보면 잊게 되는 경우가 많지요. 이러한 이유로 푹신한 안장을 찾으시는 분들이 계시지만, 사실은 딱딱한 안장이 엉덩이 뼈를 더 잘 받

청주므로 그러한 문제가 덜하고, 또한 가운데가 파인 전립선 안장 (실용적인 제품을 2~4만원 대에서 구하실 수 있습니다)을 사용하신다면 개인차가 있겠지만 한 시간 가까이 신경 쓰지 않고 계속 주행이 가능합니다. 더불어서, 이러한 현상은 산 악자전거에서는 거의 나타나지 않습니다. 왜냐하면 길의 상태와 높낮이, 방향이 계속 변화하므로, 안장 위에서 꾸준히 엉덩이를 움직이게 되기 때문이지요. 의학적으로 보고된 바에 의하면, 매일 연습하는 선수들의 경우에는 직업병이 나타날 수도 있으나, 일반인들이 일주일에 2~3시간정도 2~3회 타는 경우는 오히려 전립선에 적절한 자극이 되어 좋다고도 합니다.



오히려 무릎주변 인대근육을 강화시켜 주어, 무릎이 낫는 경우를 많이 보았습니다. 의사에게 질문해 보아도 같은 대답을 얻으실 겁니다. 저희 모임에도 의사선생 매주 나오십니다. 무릎에 체중을 싣는 운동인 달리기나 등산보다 그런 점에서 우수하며, 상대적으로 소요되는 시간도 적은, 효율이높은 (평균600Cal/hr) 운동입니다. 또한 꾸준히 근력을 증가시켜주고 평형 감각을 높여주므로, 나이보다는 오히려수련 기간에 따라서 근력, 지구력, 기술적 수준이 올라갑니다. 저의잔차 사부님 (미국에 있는 저의 대학 동기. 학교 다닐 때당구 치면서 땀을 흘리던 약체였는데 MTB 4년만에 산길로 80km씩 하루 종일 탈수 있는 강철체력이 되었지요)이 Palm Springs에 59세, 72세 할아버지 두 분이랑 즐기며 편하게 타러 갔다가 쉬지도 못하고 달렸다고 합니다. 단, 대개의 운동들이 그러하듯이, 가급적 빠른 시기에 배우기 시작하시는 것이 유리하리라 생각됩니다.

■ 위험하지 않나요? 산에서 타면 더 위험하지 않나요?

MTB는 위험하다고 생각하시는 경우들이 많은데, 제 주



변에 다치신 분들은 다 도로에서 사고가 났습니다. 산에서는 속도를 낼 수 없으니 사고 나기 힘듭니다. 내리막에서는 기본 자세를 적용하시고, 약간이라도 무리하다 싶으면 내려서 끌면 그만입니다. 저희 동문모임의 경우 지난 3년간 거의 10명

이 매주 출정하였는데, 사고가 난적은 한번도 없었습니다. 사고 (대개 찰과상 정도)난 경우는 혼자서 타러 나가서 과속을 하거나, 내리막에서 출발하거나, 다른 곳을 바라보다가, 또는 행인을 지나가며 서행하지 않거나 안전거리를 지키지 않아서였습니다. 결국 모든 운동에는 주의가 따릅니다. 자전거도 운동이니만큼 골프나 테니스처럼 수십 시간의 레슨까지는 아니더라도 어느 정도의 기본적 교육을 받고 타야 합니다. 길거리에서 테니스 공을 쫓아가거나, 골프장에서앞 라운딩이끝나기 전, 혹은 옆에 사람이 있을 때에드라이버 휘두르지 않는 정도의 상식을 지키면 위험할 일이 없습니다.

■ 좋습니다. 그러면 얼마나 타야 운동 효과를 보나요?

일주일에 하루씩 net time 으로 2시간만, 힘들더라도 계 속 타다 보시면 (MTB는힘든 만큼 성취감을 자극하여중독성 이 있습니다. 전문용어로 "산뽕" 맞은 상태가 된다고 합니다) 두 달 이후에는 건강이 확연히 달라지신 상태를 느끼실 겁니 다. 두 달 만에 체력이 달라진다고요? 저도 처음에는 못 믿었 고, 제 잔차제자들도 안 믿었지만, 결과가 말해줍니다. 아직 도 복음을 믿지 못하시겠다면 저희 서울대 공대 전기공학부 자전거 동호회 ("전자동": 작년 이후 많은 분들께서 입문하셔 서 주말마다 출정하고 계십니다)를 이끄시는 서승우 교수님 을 비롯한 여러분들께 알아보셔도 됩니다 ("짐승"급이 되신 서교수님께서는 입문 이후, 그전에 매일 드시던 마늘 한통이 필요가 없다고 하십니다). 마지막으로, 도로를 타다가 산을 타시기 시작하시면 그 후로는 도로로 내려오고 싶어하시는 분들 거의 없습니다. 좋은 산 공기 마시며 훨씬 재미있게 탈 수 있는데, 강변도로에서나 등산로에서 북적거리며 무미건 조하게 탈 이유가 없어지는 거지요.

이제 낚일 준비 되신 분들, 혹은 이미 그냥 "막자전거 스타일"로 타고 계신 분들 대상으로 질문 받겠습니다.

022: Spring 2012 서울고대

FAQ category 2: 장비 / 복장 / 비용관련

■ 자전거는 수백만원은 되어야 한다던데?

자전거 샵에서 영리목적을 위해 만들어낸 루머에 낚이어 지름신 들리신 분들의 이야기입니다.

기본적으로 MTB의 안전성 (충격이 강하면 유사 MTB는 차체가 부러집니다)을 보장하기 위한 가격은 국산 60만원대. 수입산 90만원대만 넘으면 충분합니다. 여기서부터는 자전거 무게 1kg 줄이는 데에 기하급수적으로 100만원, 200만원씩 이추가됩니다. 또한 가격이 높을수록 내구성 좋은 부품들이 사용되기는하지만, 저희 동문들로 구성된 동호회의 제자들은 3년전 90만원에 구입한 MTB로 지금껏 고장이나 불편 없이 타고 있습니다. 자전거가 아무리 좋아도 "저질엔진" (품격없 는 허벅지 근력과 심폐기능의 합)의 한계를 극복하지는 못합 니다. 여유가 있거나 브랜드를 중시하시는 분들께서는 조금 더 쓰셔도 되겠으나. Hardtail (앞 바퀴만 shock absorber) 기준으로 150만원. Full-shock 기준으로 350만원 대를 넘지 않으시는 게 합리적입니다. 자전거 열심히 타서 체중을 줄이 면 1kg당 100만원씩 번다고 생각하시는 것이 더 낫습니다. 그래도 백만원 가까이면 아직도 비싸다고요? 골프 몇 번 즐길 비용이면 고급 자전거와 복장이 생기고. 중고로 팔아도 70% 는 건집니다. Sport center 일년등록비보다도 저렴합니다.

■ MTB와 Road bike, 유사 MTB 차이는 뭔가요? MTB중 Full shock과 Hardtail 차이는?

일반자전거나 Road bike, 유사 MTB로는 산에 가기가 힘 듭니다. 충격이 있을 때 차체강성이 부족하여 부러질 수 있고, 타이어도 얇은 것을 채택하여 속도는 잘 나오지만, 지면에의 grip 이 약하여 slip 현상이 더 생깁니다. Uphill 구간에서도 MTB의 3x10단 기어 조합을 사용하면, 일반자전거보다 올라 가기가 훨씬 수월합니다. 또한 기본 hardtail의 경우 앞바퀴에 Shock 이 들어가므로, 차체의 충격이 몸에 전달되는 것을 방지하고 뒤에도 shock 이 있는 Full shock MTB의 경우에는 지면에의 밀착이 더 잘 이루어져서 노면이 고르지 않을 때에도 안정적인 주행이 가능합니다. 그러나, 준선수급이 아니라면 굳이 Fully를 타실 이유는 없습니다. 타이어 폭은 Cross country 정도의 목적이면 19size (대개 장착되어 나오는 사이즈), 조금 더 rough한 지형에는 21size를 택하시면 되고.

tread 역시, 산악용으로 갈수록 요철이 많이 박혀있는 것을 택합니다. 5만원 정도면 상당히 좋은 타이어 (pair)를 구할 수가 있는데, 이런 모델은 중앙부에는 단단한, 옆에는 연한 재질의 고무를 사용하여 직선 주행에서의 효율성과 회전시의grip 감을 동시에 구현합니다. 타이어는가격은 싸지만주행에 많은 영향을 미칩니다. MTB의 break는 대개 제동력이 좋은 유압식 disk brake를 사용하며, V brake는 추천하지 않겠습니다.

■ 자전거도 사이즈가 있나요? 자전거 Fitting과 올바른 자세

골프도 체형에 맞춘 채를 구하듯이, 자전거도 맞는 사이즈를 구해야 합니다. 대개 키를 보고 차체 사이즈 (S. M. L)를 추천 해 주는데. 자전거가너무 크면 handling이 불편하고 적응력이 떨어집니다. 또한구매 상태 그대로 타시는 경우가 많은데. 몸 에 맞게 다시 조절 (fitting)해야 합니다. 자전거 위에 앉아서 발 뒤축을 페달에 얹고 다리를 쭉 폈을 때 엉덩이가 한쪽으로 어긋나지 않도록 안장을 올려줍니다 (주행시는 발의 앞꿈치로 페달링합니다). 이때 자전거를 세워 놓고 핸들과 안장의 높이 가 비슷하다면 (2cm내로 안장이 낮다면) 적정한 키와 자전거 사이즈의 조합이라고 하겠습니다. 높이를 맞추고 앉은 후 핸들 bar를 내려다 보았을 때 핸들bar가 앞바퀴축과 겹치도록 안장 위치를 앞뒤로 움직여 맞춥니다 (자전거 무게중심과 타는 사람 무게 중심축을 맞추는 과정). 마지막으로, 안장 각도를 조절합 니다. 최소 평탄하거나 앞으로 약 5도 정도 내려가게 합니다 (전립선 문제를 호소하시는 대부분이 안장 앞을 올려놓은 상태 입니다). 핸들을 잡았을 때 손목의 각도는 20-30도 정도 되도 록 잡고 타시도록 하십시오 (손바닥을 지지해주어 각도를 고정 시켜주는 핸들들을 2-3만원에 구할 수 있습니다. 강력히 추천 합니다). 팔꿈치는 뻣뻣하게 펴지 마시고 약간 구부려서 충격 을 흡수하는 듯한 자세로 타야 하며, 페달링 할 때에 발이나 다 리가 팔자걸음 식으로 타지 않도록 하십시오.

■ 꼭 그렇게 이상한 옷과 선글라스를 착용해야 하나요? 헬멧과 신발은?

선글라스는 바람과 먼지를 막기 위한 목적입니다 (없으면 눈이 좀 힘듭니다). 수 만원 선에서 구할 수 있습니다. 옷은 땀 배출이 잘되는 기능성 옷들이 주로인데, 등산복 보다는 훨씬 저렴합니다. 상의, 하의, 패딩이 들어가있는 쫄바지 (옷깃

이 다리에 쓸리지 않아서 훨씬 편합니다), 바람막이 등을 각 5만원 이하의 제품들로 구매할수 있습니다. 속옷은 입지 않으며, 두꺼운 옷을 사는 것 보다는 얇은 옷을 종류별로 사서온도 변화에 따라 겹쳐 입는 것이 좋습니다. 색상은 눈에 잘 띄는 것이 안전에 좋습니다. 신발은 샵에서 비싼 clit shoes (스키부츠와 비

슷한 원리로 페달과 결합되는)를 권할 수도 있습니다만, 어느 수준에 이르기 전까지는오히려 위험합니다. 아예 자전거를 구매하실 때 페달을 약간 고급형 평페달 (약간 넓고, 페달에 나사축들을 박아놓은)로 바꾸어 달라고 하십시오 (3만원정도 추가). 이런 고급형 평페달을 쓰면 바닥에 요철면이 약간 있는 일반 운동화로도 미끄러지지 않고 페달과 발이 같이움직입니다. 장갑은 손가락이 노출되는 반장갑을 우선 구매하시되, 손바닥 면에 padding이 두터운 것을 구하십시오. 헬멧은 가격에 따라 무게와 통기성에 약간 차이가 있을 뿐안전도는 똑같습니다.



인터넷으로 자전거 가격을 알아보시고 가까운 곳에서 몇 만원 이내로 협상하여 사시는 것이 나중에 혹시라도 간단한 수리를 맞기거나 하실 때에 좋습니다. 후미등과 물통 거치대, 그리고 안장가방은 추가비용 없이 장착해 줍니다. 별도로 유/무선 속도계를 장착하시면 주행거리와 시간 등이 함께 나오므로 재미가 더해집니다. 3~5만원 사이에 구매/장착 하실 수 있습니다. 또한 장착되는 휴대용 펌프를 2만원 이내에서 구하실수 있습니다. 타이어 압력은 로드 40psi 이상, 산에서는 35정도에 맞추시면 됩니다. 압력이 낮으면 지면과의 grip감은 올라가나, 마찰력에 의한 손실로 힘이 더 듭니다. Tire patch와 tire 탈착 도구, 접이식 driver set를 안장가방에 넣고 다니시면 좋습니다. 작은 Bell이나 저녁에 타시는 경우에 대비해서요새 많이 저렴해진 LED 전조등을 다셔도 좋겠습니다.

FAQ category 3: MTB 타는 장소 / 자전거 이동 및 보관 / 기본 technique과 예절

■ 서울 근교에서 탈만한 장소가 있나요?

서울의 지리 여건상 약간 어려움이 따르는 것이 사실입니



다. 하지만, 좋은 스포츠 센터를 가려면 차를 타야만 하고, 골프를 치려면 새벽부터 country club으로 차를 몰아야 하듯이, MTB 도 같은 견지에서 보면 좋은 곳이 상당히 있습 니다. 서울대 순환도로나 버들골, 캠퍼스내의 작은 도로들도 재미있습니다. 또한 301동을 휘감는 Uphill 구간은 체력 훈련용으로 좋습

니다. 한남대교 남단에서 출발하는 남산코스나, 양재천, 마 포구의 하늘공원과 노을 공원, 미림여고 뒤의 안양천, 삼성산, 그리고 팔당대교나, 덕소 가는 길도 좋습니다. 조금 더 경력이 쌓이면 군포 수리산이나, 분당 문형산등이 등산객과 겹치지 않고, MTB의 맛을 느끼게 해줄 겁니다. 춘천행 도로가 생겨서 30분이면 갈 수 있는 화야산, 그리고 조금 더 가서 축령산도 도전해 보시기를 추천하고, 가끔은 강화도나 석모도로 차를 타고나가 바다길 부근을 달려도 재미가 있습니다. 스마트폰 App Biketrack은 주변의 course를 GPS와함께 제공하며, 코스를 벗어나면 Alarm을 울려주는 등의기능이 있습니다. 서점에서 코스 안내서를 쉽게 구하실 수있습니다.

■ 운반 / 보관 / 청소 / 정비는 어떻게 하나요?

운반은 MTB 앞바퀴를 분리하면 승용차 트렁크나 뒷좌석 에 잘 들어갑니다 (소형차 i30에도 들어갑니다). 뒷바퀴까지 분리하면 SUV에는 두 대 이상 넣을 수도 있습니다. 아니면 10만원 초반에 트렁크 장착용 carrier를 장만해서 자전거 3 대정도를 매달수 있습니다. 공휴일에는 전철의 제일 앞칸과 뒤칸에 자전거를 싣고 이동이 가능합니다. 보관은 고가인 만 큼 신경을 써야 합니다. 골프채를 아파트의 복도에 놓아두지 않듯이 집에 "모셔야"합니다. 저렴한 알루미늄 봉 옷걸이로 3대를 거치하는 기술이 인터넷에 나오는데, 저 같은 경우는 첨부한 사진처럼 협소한 방의 창가 공간을 이용하여 세로로 걸어놓았습니다. 인터넷 쇼핑몰을 검색하시면 목적에 맞는 여러 제품을 찾으실 수 있습니다. 청소는 흙이 과다하게 묻 었을 때에 물을 뿌려 털어주시는 정도로 해도 큰 무리가 없 습니다. 청소를 안하고 타시는 분들도 많고 사실 별 문제 없 습니다만. 그래도 1년에 한번 정도는 shop에 들려서 간단한 정비와 청소라도 하시는게 어떨까 합니다.

024 # Spring 2012 서울군대

■ 자전거 주행시의 기본예절

자전거는 법적으로도 "차"로 분류됩니다. 우선, 과속하지 마시기 바랍니다. 경주는 경륜장에서 하시고, 행인이 많은 곳에서는 20km/hr를 넘지 마시기 바라며, 행인 옆을 지나갈때는 보행속도까지 줄인 후 최대한 멀리 떨어져서 벨이나 음성을 사용하여 지나감을 알리면서 타시기 바랍니다. 또한 다른 자전거에 바싹 붙어 주행하지 마시기 바랍니다. 안전거리를 지키시고, 원칙적으로 정지, 회전할때 등은 수신호로 뒤에 오는 사람에게 알려주게 되어있습니다. 특히 산에서 타다가 등산하는 분들을 만나시면 벨을 울리기 보다는 "실례합니다"와 같은 인사를 하면서 평탄한 길을 양보합니다. 예의를지키시는 분들이 많아지면서, 등산객들도 좋은 시선으로 보면서 같이 인사를 해 주시거나 격려해 주시기도 합니다.

■ 자전거 어렸을 때 잘 탔었는데, 따로 배워서 탈 이유가 있나요?

타고난 선수가 아니시라면 최소의 교육을 아는 분과함께 타며 받으시기를 권합니다. 운동을 글로 배워서는 안되겠으나, 안전관련 내용을 조금만 정리해 보겠습니다. 과속이나 내리막에서 급정거를 하면 관성이나 중력에 의해 몸이 앞으로 쏠리게 되고, 이는 자전거의 jack knife 현상 (뒤집히는)을 유도합니다. 이에 대비해 안장 위엉덩이를 뒤로 이동하여 중력/관성에 의해 생기는 Torque를 제거해 주는 sit-back 기술을 씁니다. 반대로 경사가 높은 uphill에서는 안장 앞으로 이동한 후몸을 숙이고 타면 자전거 앞바퀴가 들리는 현상이 방지되고

힘도 덜듭니다. 경사가 심한 내리막이나 오르막, 도로면이 매우 rough한 경우는 안장을 쓰지 않고 다리로 페달을 지지하면서 자전거의 각도나 요동과 상관없이 몸의 균형을 유지하여야 합니다. 이때 두 페달은 지면에서 같은 높이에 있도록 3시, 9시 방향에 둡니다. 혹시 좌우 어느 방향으로 넘어져도 빨리대응하기 위함입니다. MTB는 좌측 핸들에 앞바퀴, 우측핸들에 뒷바퀴 브레이크가 있어서 일반 자전거와 반대입니다. 브레이크는 안쪽 손가락 한두개만 사용합니다. 또한 disk brake는 제동력이 강하므로, ABS system 과 같은 효과를 주기 위해 급정거/내리막에서는 brake를 끊어서 (modulation) 해주는 것이 좋습니다. 익숙해 질 때 까지는 앞/뒤 브레이크 제동력 배분은 20~30% 미만으로 하시는 것이 안전합니다.

내리막이나 협소한 길에서 자신이 없으면 과감히 내리시기 바랍니다. 끌바(끄는 Bike)는, 오르막에서 힘에 부쳐서 하게 되는 밀바(미는 Bike)와 더불어서 창피할 것 전혀 없습니다.

마지막 사진은 비 오는 진흙 길에서 유격훈련처럼 탄 MTB (Muddy Trail Bike) 입니다. 잔차교를 통해 지금까지 50여명 제자들에게 새로운 삶을 이끌어 준 저희 동기이자 철벅지회 대사부, 송정우님께 다시 감사를 드립니다. 정리하다 보니까 원고가 너무 길어졌습니다. 글에포함하려 했던 잔차의 재미나, 철벅지회 사제들의 운동효과 간증 등은 후에 MTB를 함께 타면서 이야기드려야 하겠네요.^^; 초 간략본 MTB 입문서로 이해하시고 재미없는 글을 용서해 주시기 바랍니다.













아마츄어의 명반사냥이야기 네 번째 다섯 번째 계절이 필요하다면...



Harmonium 2집 〈Si On Avait Besoin D'une Cinquieme Saison〉 캐나다 Celebration (1975년 발매, 음반번호: CEL-1900, Gate Folder LP)

첫째 아이의 돌잔치. 요즘 돌잔치에서는 아이에게 주는 메시지가 담긴 동영상을 상영해야한단다. 이런 전례에 따라 돌잔치가 있기 며칠 전부터 동영상에 넣을 사진과 짤막한 동영상들을 고르며 골머리를 앓았다. 소위 "돌잔치 프로젝트". 사진과 동영상을 고른 후에 거기에 적합한 음악을 선곡하기 시작했다. '어떤 음악을 고를까? 음, 만삭사진과 아기와 처음 대면하는 장면에서는 Bach의 〈Goldberg Variation〉의 "Aria"가좋겠군. 아이에게 주는 메시지가 화면에 나올 때는 "You raise me up."이 제격이야. 그런데 아이가 점점 커가는 사진들이 나올 때는 어떤 음악이 좋을까?' 고민 끝에 고른 곡이 바로 캐나다의 그룹 Harmonium의 "Histories Sans Paroles (無言의 이야기들)"이었다. "다섯 번째 계절"이라는 부제가 붙은 이 곡은 L'isolement(고립)—L'appel(외침)—La Rencontre(만남)—L'union(결합)—Le Grand Bal(장대한 무도회)라는 다섯 개의 테마로 연결된 17분에 달하는 대곡이다.

곡은 멀리서부터 들려오는 파도 소리로 시작한다. 그 사이로 잔잔한 어쿠스틱 기타가 등장하고 플루트가 따사롭고 너무도 아름다운 멜로디를 연주하기 시작한다. 아기침대에서 속싸개에 싸여 꼼짝없이 누워있던 아기의 양 팔은 조금씩 팔랑거리기 시작하고, 이 없이 활짝 웃던 아기의 입에 어느덧 작은 이가 돋기 시작한다. 그리고 조금씩 힘



나용수 기편집위원 원자핵공학과 교수

을 얻은 다리는 봄을 준비한다. 아기의 봄나들이로 이 곡은 자연스럽게 Madden & Harris의 Margaret O'Grady로 연결되며 끝을 맺는다. 만약 다섯 번째 계절이 있다면 바로 이런 모습이 아닐까. 완성된 "돌잔치 프로젝트"의 성과물을 감상하며 흡족해하던 와이프의 미소를 보니 선곡은 대성공이었던 것 같다. 단계평가를 거쳐 이제 필자는 종료일이 한 달 밖에 남지 않은 두 번째 "돌잔치 프로젝트"를 준비해야 한다.

'소형 풍금' 이라는 뜻을 가진 Harmonium은 72년 결성 되어, 73년 캐나다 몬트리올에서 열린 음악 페스티발에서 데 뷔를 가졌다. 비록 네 장의 앨범밖에 남기지 않고 해체되었 지만, 그 이름처럼 포크록에 바탕을 둔 아름답고 감미로운 아트록을 연주하여 캐나디안 아트록의 정수를 들려 주었던 그룹이었다. 〈Si On Avait Besoin D'une Cinquieme Saison (만약 다섯 번째 계절을 필요로 한다면)〉은 키보드와 멜로트론의 S. Locat와 관악기의 P. Daigneault가 새롭게 가입하여 1975년에 발매한 Harmonium의 두 번째 앨범이 다. 포크락의 바탕에 멜로트론과 플루트, 피아노 등 아트록 의 분위기를 연출하는데 필요한 다양한 악기들을 동원하여 매혹적인 사운드와 추상적인 가사를 덧입혔다. 타악기를 사 용하지 않아 더욱 서정적인 분위기를 연출하였고. 독특하고 아름다운 커버로 아트록 역사 속에 빛나는 보석으로 남았다. 이 앨범은 모든 곡이 하나의 주제로 연결되는 컨셉트 앨범으 로 봄, 여름, 가을, 겨울 그리고 다섯 번째 계절을 묘사하고 있는 다섯 개의 곡으로 구성되어 있다. "봄 그리고 색들의 도 래"라는 부제를 가진 "Vert (초록)", "여름, 그리고 열기의 도 래"라는 부제를 가진 "Dixie", "가을, 많은 것들의 떠남"을 부제로 하는 "Depuis l'Automne (가을 이래로)", "겨울, 많 은 사람들의 떠남"이란 부제를 가진 "En pleine face (얼굴 가득히)" 그리고 "다섯 번째 계절"이라는 부제가 붙은 "Histories Sans Paroles (無言의 이야기들)". 이 앨범에서 는 악기들이 너무도 절묘하게 조화되어, 네 계절과 상상 속 의 다섯 번째 계절을 절묘하고 아름답게 표현하고 있다.

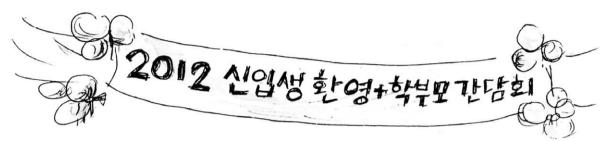
이 앨범은 내게 프로그레시브·아트록을 전수시켜 주셨던 사부님께서 추천해주신 음반으로 개인적으로 애착을 갖고 있는 음반이다. 당시 이 장르에 입문하고 있던 내게 이 음반 의 네 번째 곡 "En pleine face (얼굴 가득히)"를 추천해 주 셨다. 나는 음악의 서정성과 앨범 표지의 아름다움에 매료되 어 당시 프로그레시브 · 아트록을 전문으로 다루고 있던 음 반가게에서 아주 운 좋게도 이 앨범의 초판 LP (1975년 캐나 다 Celebration 발매, 음반번호: CEL-1900)를 구할 수 있 었다. 이 LP는 앨범커버가 책처럼 펼쳐지는 Gate Folder로 제작되었는데, LP 커버를 열면 그림과 같이 아름다운 모습 이 펼쳐진다. LP를 사서 사부님께 자랑 했을 때 사부님께서 하셨던 말씀이 아직도 생생하다. "얼마주고 샀어?" "O만원 이요." "허허, 나라면 차라리 그 돈으로 CD를 O장 사서 들었 을텐데." 명반만 찾고. LP만 구하다보면 음악을 많이 들을 수 없다는 조언이었으리라, 난 말없이 고개를 숙였지만, 속 으로 말했다. "그래도 CD 보다는 LP가 좋습니다." 그 후로 14년이 지났지만 난 한 번도 이 음반을 산 것을 후회한 적이 없다. 이 LP를 조심스레 꺼내 볼 때면 언제나 마음이 뿌듯해 지고, 참으로 아름다운 커버를 한 번 쓰다듬을 때면 기분이 마냥 좋아진다. 이 앨범은 희귀음반 중 하나였지만 2005년 국내에서 CD로 발매 되면서 그리 어렵지 않게 구할 수 있는 음반이 되었다.

유난히 추웠던 날씨가 어느새 조금씩 따스해짐을 느끼는 이 때 쯤이면 나는 또 다시 무지개가 피워 오르고 나비가 날 갯짓 하는 음악 속 "다섯 번째 계절"을 그리워한다.



Harmonium Live
Serge Fiori - Vocals, Guitars
Michel Normandeau - Guitars
Louis Valois - Bass
Pierre Daigneault - Flute, Szsophone, Clarinet
Serge Locat - Keyboards, Mellotron

공돌만평







028 # Spring 2012 서울공대

人是1人171至3



권 동 일 [|] 객원편집위원 재료공학부 교수

신소재공동연구소 소장 한국법공학연구회 회장 국가과학기술위원회 녹색자원전문위원회 위원장 원자력안전위원회 위원

우리는 일상생활 속에서 다양한 신뢰성 문제를 경험하고 있다. 산업에서 신뢰성은 어떠한 의미로 사용되고 있으며 신뢰성 기술은 어떠한 특징을 갖고 있을까? 신뢰성이란 제품 및 각종 설비 등이 사용이 요구되는 시간 동안 주 어진 성능과 품질을 유지하는 특성을 의미한다. 신뢰성은 산업 및 대상에 따 라서 내구성, 안전성, 건전성 및 장수명이라는 표현으로도 사용되고 있다. 다 양한 표현들이 보여주는 것처럼 신뢰성은 우리 일상생활 및 산업에 밀접한 연관이 있는 특성이라 하겠다. 일상생활에서 접하는 신뢰성 문제도 그 폭이 굉장히 넓다. 스마트 폰이 외부 충격으로 인해 쉽게 고장나거나 구조물 지지 대의 파손으로 대형 사고가 발생하는 일 등이 모두 신뢰성 문제에 기인한 것 이다. 겉보기에는 두 현상이 전혀 다른 것처럼 보여 많은 독자들이 이를 공통 된 신뢰성 문제로 귀결하는 데에 의문을 가질 수 있을 것이다. 하지만 두 현 상을 자세히 살펴보면 그 대상과 스케일에만 차이가 있을 뿐 소재에 힘이 가 해져 발생한 파손현상에서부터 문제가 시작되었다는 공통된 특징을 확인할 수 있다. 이처럼 신뢰성은 보편적 현상으로 일반화 될 수 있으며 개발된 신뢰 성 기술은 'Cross-Cutting Technology'로서 다양한 산업에 공히 적용될 수 있는 기술인 것이다.

안타깝게도 기존의 국내 신뢰성 기술에 대한 접근방법을 살펴보면 신뢰성을 보편적 기술로 이해하지 못하고 체계화하여 연구하지 못했다는 한계점이 있었다. 즉, 신뢰성의 중요성을 인식하고 다양한 산업분야에서 동일한 신뢰성연구를 수행하고 있음에도 불구하고 분야 간의 인적교류 및 연구교류가 부족했기 때문에 충분한 시너지를 발휘하지 못했다는 것이다. 이러한 과거의 한계점을 극복하기 위한 활동의 일환으로 지난 2010년 9월 '복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터'가 서울대학교에 설립되었다.

본 센터는 소재 단위의 신뢰성 평가를 비롯하여 신뢰성 선설계 기술을 확립하기 위하여 복합환경에서 멀티스케일로 시험평가할 수 있는 장비구축을 수행하고 있다. 나아가 궁극적인 신뢰성 문제의 해결을 통하여 산업에 기술을 피드백한다는 이념을 갖고 다양한 기업과 협력활동을 수행하고 있다. 이번 특집호를통해 신뢰성 센터의 새 지평을 열어갈 '복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터'에서 추구하는 신뢰성 기술의 동향과 활동을 편집위원장과 이규제 교수의 기고문을 통해 소개하는 기회를 마련하였다.

교내 신뢰성 센터를 중심으로 성장하고 있는 신뢰성 기술의 보편성을 적극적으로 활용하기 위하여 장수명 제품개발에 한정하지 않고 공공안전을 확보하기 위한 기반기술로 활용하려는 움직임 또한 활발하게 이루어지고 있다. 특히, 안전사고 발생 시 사고원인을 규명하여 법적 책임소재를 판단하고 안전사고 예방을 위한 기술개발을 수행하는 '법공학'을 국내에 정립하기 위한 노력이 진행되고 있다. 2010년 12월 서울대학교와 국립과학수사연구원의 MOU 체결을 시작으로 복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터 산하의 연구기관으로 '한국법공학연구회'가 설립된 것이다. 공학적 측면과 법적 측면을 동시에 다룬다는 다소 생소할 수 있는 법공학의 개념을 비롯하여 공공안전 확보를 위한 '한국법공학연구회'의 활동을 이번 특집호를 통해서 소개하고자 한다. 국내 법공학 전문가인 국립과학수사연구원 김의수 박사와 서울대학교 강승균 박사의 기고문을 통해 관련 산업분야 및 연구분야 전문가들이 법공학과 한국법공학연구회의 활동에 대해서 이해하고 시너지를 창출할 수 있는 계기가 되기를 희망한다.

앞서 소개한 국내의 신뢰성 기술의 발전과 응용범위의 확장에 못지않게 신뢰성 기술에 있어서 표준화활동은 중요한 의미를 갖는다. 특히, 신뢰성 평가기술의 경우에는 새로 개발된 기술의 국제적 검증과 호환적 활용을 위하여 전략적인 표준화 활동이 필수적이다. 최근 국내에서 진행되고 있는 국제표준화를 위한 지원활동들도 이와같은 표준의 중요성을 인식하게 되었기 때문이라고 할 수 있겠다. 이번 특집호에서는 서울대학교 나노역학신뢰성연구실과 (주)프론틱스를 중심으로 진행되었던 연속압입시험기술의 표준화사례를 통해 신뢰성 기술 표준화의 필요성과 전략에 대하여 살펴보는 기회를 마련하였다. 한국표준과학연구원의 이윤희 박사와 (주)프론틱스의 김광호 부사장이 기고한 글을 통하여 표준화의 중요성과 더불어성공적인 표준화를 위한 전략에 대해서 생각할 수 있는 기회를 가질 수 있기를 기대한다.

마지막으로 우리나라의 부품소재 신뢰성 기술의 산업 동향에 대한 전반적인 이해를 돕기 위하여 부품소재 신뢰성 전문가인 아주대학교 장중순 교수의 글을 기고하였다. 이번 기고문을 통해 우리나라 산업에 있어서 부품소재 신뢰성의 중요성과 발전방향을 이해할 수 있을 것이라 생각한다. 그럼 지금부터 장중순교수의 글을 시작으로 총 4편의 기고문을 통하여 공공안전 확보에서부터 장수명 제품설계를 위한 국내 신뢰성 기술의 발전과 응용 동향을 소개하는 장을 열도록 하겠다.

부품·소재 신뢰성기술의 최신 동향

1. 들어가며

최근 일간지의 보도에 따르면 우리나라의 어느 대표적 기업이 수출한 TV 가갑자기 꺼지거나 제대로 켜지지 않는 문제가 발생하여 여러 소비자들로부터 손해배상 소송을 당하고 있다고 한다. 문제의 TV는 2006년부터 2008년 사이에 팔린 제품으로 소비자 측 변호사는 700만대 이상이라고 주장하고 있다고 한다. 이 TV 에서 문제가 된 것은 5달러정도 되는 capacitor 라고 하는데¹¹, 회사 측이야기에 따르면 이 부품이 예상보다 빨리 열화되어 발생한 문제로 주로 멕시코에서 생산된 제품이라고 한다. 고가의 제품이 부품 하나로 인하여 사용하지 못하게 되면 고객에게 불편을 초래함은 물론 회사의 이미지 실추로 인하여 많은 손해가 뒤따르게 된다. 몇년전 유사한 문제로 큰 곤란을 겪었던 도요타 자동차의 사태가 우리나라에도 재현되는 것 같아 여간 걱정이 되는 것이 아니다.

어떤 제품이나 부품을 고장 없이 오래 쓸 수 있을 가능성을 신뢰성 (reliability)라고 말한다. 그 동안 제품이나 부품의 신뢰성을 확보하기 위하여 많은 기술들이 개발되어 왔다. 그러나 대규모의 복합시스템이라고 하더라도 구성 부품의 신뢰성이 낮으면 결국 시스템의 신뢰성도 보장할 수 없게 된다.



장중순 이주대학교 산업정보시스템공학부

장중순 교수는 서울대학교 산업공학과를 졸업하고 KAIST 산업공학과에서 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 1984년부터 아주대학교 산업정보시스템공학부 교수로 재직중이며, 아주대학교 공과대학 학장을 지낸 바 있다. 또한 신뢰성기술위원장(전자분야), 신뢰성전문위원회 위원장, 신뢰성학회회장을 역임하고 있다. 주요 연구분야는 신뢰성 공학, 시험설계, 품질공학이다.

信賴性 보증 프로세스 구축



信賴性 INFRA 강화활동

그림 1. 신뢰성 기술과 활동

¹⁾ power 측의 전해 capacitor 로 추정됨

신 · 기 · 술 · 동 · 향

따라서 신뢰성은 부품의 신뢰성을 확보하는 데에서 비롯되어야 한다. 이러한 신뢰성을 확보하기 위해 서는 다음과 같은 기술과 활동이 필요하다.

이 글에서는 이와 같은 기술들을 중심으로 부품의 신뢰성 기술의 최신 동향을 알아보고자 한다.

2. 신뢰성 향상을 위한 기술과 활동

평가 없는 개선이 있을 수 없듯이, 신뢰성에서도 가장 기본적인 활동은 신뢰성 평가이다. 신뢰성 평가는 대상 부품의 신뢰성 수준이 얼마나 되는가를 확인하는 것으로 다시 신뢰성 시험, 신뢰성 예측, 고장분석 등의 활동으로 구분할 수 있다. 여기서 신뢰성 시험은 대상 부품의 신뢰성 수준을 시험을 통하여 파악하고자 하는 것으로, 신뢰성 활동 중 가장 많은 활용을 보이고 있는 기본 활동이다. 신뢰성 시험은 일정 규격을 정해 놓고 대상 아이템의 신뢰성 수준이 만족할만한가를 확인하는 신뢰성 인증시험, 아이템의 신뢰성 수준을 보증하기 위한 보증시험 등으로 그 목적에 따라 여러 가지로 구분할 수 있다.

신뢰성 시험을 구분하는 또 다른 방법으로는 신뢰성 시험을 기능/성능시험, 환경시험, 수명시험, 안전시험 등으로 분류하는 것이다. 기능/성능시험은 대상 아이템의 동작여부, 성능 발휘여부 등을 확인하는 시험으로, 목표한 기능을 확실하게 수행할 수 있는가를 시험하는 것이다. 한편 환경시험은 대상 아이템이 정해진 환경조건 (대부분 가혹조건)에서 고장 없이 동작 가능한가를 확인하는 내구시험이다. 즉 환경시험은 온도나 진동 등과 같은 환경조건을 실제 수준보다 가혹하게 만들고, 부품이나 시스템이 그러한 가혹한 환경을 견뎌낼 수 있는가를 확인하는 시험으로서, 아이템의 고장이 대부분 환경조건에서 비롯된다는 점을 감안하면 신뢰성 확보에 가장 기초적인 활동이라고 할 수 있다.

수명시험은 주로 마모고장을 파악하여 얼마나 오래 쓸 수 있는가, 즉 수명이 얼마인가를 알아내고자 하는 시험이다. 수명시험은 대부분 시간이 오래 걸리는 특성이 있다. 따라서 현실적으로 많은 종류의 수명시험을 실시하기는 어렵다. 이를 해결하기 위하여 부품이나 시스템이 놓이게 되는 조건을 가혹하게 하여 빠른 고장을 유도하는 가속수명시험(ALT)를 많이 활용하고 있다. 그러나 환경시험의 결과를 활용하여 수명을 예측하는 방법도 모색되어져야 할 것이다. 한편 안전시험은 아이템의 고장 발생 시 그 아이템의 사용자에게 위해를 가할 수 있는지를 확인하는 시험이다. 자동차의 충돌시험 등은 대표적인 안전시험이다.

신뢰성시험은 신뢰성 확보를 위한 가장 중요한 활동이다. 만일 아이템에 필요한 모든 시험을 철저히할 수 있다면 고객이 믿고 안심하고 쓸 수 있는 제품을 만들 수 있다. 그러나 가능한 모든 시험을 실시한다는 것은 경제적으로, 물리적으로 불가능하다. 이를 지원하기 위한 방법이 신뢰성 예측이다.

신뢰성 예측은 신뢰성시험을 실시하기 전 설계 단계에서 아이템의 신뢰성 수준을 미리 예측하고자 하는 것이다. 신뢰성 예측방법은 고장 자료가 없는 상태에서 실시하는 FMEA, FTA 와 같은 정성적 방법과 수명자료를 활용하여 이루어지는 고장률 예측법과 같은 정량적 방법이 있다. 신뢰성 예측은 설계 대안들을 평가하기 위한 수단으로 설계단계에서 반드시 수행되어져야 한다. 특히 FMEA 는 모든 선진기업에서 필수적으로 실시하고 있는 신뢰성 예측방법론으로, 신뢰성 시험을 계획하는 기초자료로 활용되는 등 신뢰성 예측과 신뢰성 시험은 상호 보완적으로 활용될 수 있다.

신뢰성 평가는 신뢰성 관리에 가장 기본적인 활동으로서, 대부분의 기업들이 채택하고 있는 활동이다. 그러나 신뢰성 평가체제가 잘 갖추어졌다고 하더라도, 이를 효과적으로 운영하기 위하여는 반드시 신뢰성 정보관리가 체계적으로 이루어져야 한다. 신뢰성 정보관리는 고장이나 수명과 같은 신뢰성 자료의 수집, 처리, 보관, 운영 등의 활동을 하여야 함은 물론 설계에 필요한 사용환경조건 정보의 관리, 시험데이터 관리, 필드 클레임 관리 등 신뢰성 평가와 설계에 관련된 제반 정보를 관리하는 것이다. 미국 국방성에서는 FRACAS (failure report, analysis and corrective action system)의 활용을 적극 추천하고 있는데, 이는 고장이 발생하면 6하원칙에 따라 고장발생을 보고하고, 고장원인을 분석하여 시정조치를 취하고, 이들 과정을 데이터로 기록하고자 하는 것이다. 미국방성산하 RIAC (reliability information analysis center)의 조사에 따르면, 미국 기업들의 CEO가 가장 중요하게 생각하고 가장 많이 하고 있는 신뢰성 활동이 바로 FRACAS 라고 응답한 바 있다. 이는 데이터 즉 사실에 의한 관리를 실시하고자 하는 선진기업의 특성을 잘 나타내고 있는 경우라고 하겠다.

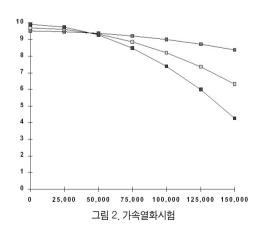
한편 신뢰성 설계란 설계단계에서 신뢰성을 고려하여 설계를 하고자 하는 것으로서, 신뢰성은 결국 설계에 의해 결정되는 항목임을 감안하면 가장 효과가 큰 활동이라고 할 수 있다. 즉 재질이나 부품의 선정, 제품구조의 결정 등과 같은 단계에서 고장발생을 적극적으로 예방할 수 있는 설계를 실시하고자 하는 것이다. 현재 신뢰성 설계를 위한 여러 가지 원칙과 절차가 제안되어 있고, DFR (design for reliability) 와 같은 방법론이 제시되어 있지만, 설계는 대상 제품에 따라 또 그 회사의 수준에 따라 달라짐을 감안하면 각 기업마다 독특한 설계 가이드라인을 정하여 실시할 수밖에 없다. 즉 신뢰성 설계는 신뢰성 관리활동의 종착역이라고 할 수 있다.

3. 신뢰성 기술의 최근 동향

최근 들어 신뢰성 기술은 많은 발전을 보이고 있다. 이를 개략적으로 알아보면 다음과 같다.

3.1 가속 열화 시험

신뢰성을 신속하게 평가하기 위하여 가속수명시험법이 많이 활용되어 왔다. 그런데 최근에는 부품들의 신뢰성이 향상되어 가속수명시험을 실시하더라도 규정된 시험시간동안 고장을 발견할 수 없는 경우가 많이 발생하고 있다. 고장이 발생하지 않는다고 해서 더 가혹한 스트레스를 인가하면 전혀 다른 고장 메커니즘이 나타날수 있기 때문에 시험의 목적을 달성하기 곤란해진다. 가속 열화시험은 이러한 단점을 보완하기 위한 것으로서, 시간에 따라 점차 열화 하는 부품에 대하여 가속시험을 실시하고, 그 과정에서 정해진 시간마다 특성치를 측정



하여 수명을 예측하거나 신뢰성을 평가하고자 하는 것이다. 예를 들어 다음 그림과 같이 특성치가 3 이하이면 고장으로 판정하는 특성치에 대하여 15만 사이클을 시험한다고 하자. 그림에서 보면 특성치가 3 이하로 떨어진 부품은 없으므로 고장은 하나도 발생하지 않은 것이다. 그런데 만일 25.000 사이클마다 특



성치를 측정하였다면, 어떤 부품이 우수하다는 것을 알 수 있을 뿐 아니라, 특성치의 열화를 나타내는 열화곡선 (degradation curve) 를 회귀분석 등과 같은 방법으로 추정할 수 있다. 이렇게 구해진 열화곡선을 이용하면 부품의 수명을 구할 수 있다. 가속열화시험 데이터를 분석하는 방법에는 열화곡선 모형, random coefficient model, random increment model 등 여러 방안이 연구되고 있다.

3.2 PHM (prognostics & health management)

부품이나 제품의 열화특성을 활용하는 기술로 최근 각광을 받고 있는 분야로는 PHM을들 수 있다. PHM은 의료분야의 ubiquitous health network 과 유사한 개념으로 대상 제품에 센서 네트웍 설치하여 건강상태 (고장발생유무)를 감시하고, 얻어진 데이터를 이용하여 부품이나 제품의 잔존수명 (remaing life)을 추정하고자 하는 방법으로 미공군에서 개발되었다. 다음 그림은 전투기의 PHM 구조를 나타낸 것이다.

PHM 은 여러 가지 면에서 장점을 가지고 있다. 특히 정비분야에서는 PHM을 이용한 정비가 차세대 기술로 등장하고 있다. 과거에는 고장이 발생하면 정비를 하거나, 아니면 일정한 시간이 되면 정비를 실시하였다. 그러나 아직 잘 작동하고 있는 시스템을 정지시켜 정비를 한다는 것은 경제적인 면에서 또한 자원의 활용면에서 많은 문제점을 가지고 있다. 그러나 PHM을 활용하면 고장 발생 바로 직전에 정비를 하는 것이 가능해져 이러한 문제를 해결할 수 있게 된다.

3.3 PoF 기반의 virtual qualification

신뢰성 기술 중에서 가장 오랜 역사를 가지고 있는 것이 바로 수명예측이다. 수명예측은 대상 부품의 수명을 시험을 통하지 않고 추정하고자 하는 방법으로, MIL-HDBK 217 등 다양한 방법론이 1950년대부터 개발되어 사용되어져 왔다. 그러나 이들 방법은 예측의 부정확성으로 인하여 많은 비판을 받아 왔고, 급기야 1994년에 폐기되는 실정에 이르게 되었다.²¹ 이와 같은 단점을 해결하기 위하여 제시된 것이

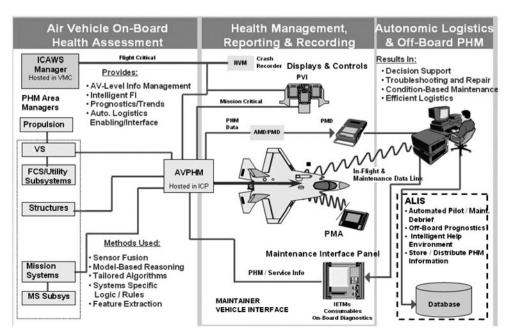


그림 3. 전투기의 PHM 구조

고장물리(Physics of Fialure: PoF) r기반의 가상인증(virtual qualification) 이다. 가상인증은 부품을 실제 시험하지 않고 컴퓨터 시뮬레이션을 통하여 수명을 예측하고자 하는 방법이다. 예를 들어 MLCC 의 경우 다음과 같이 4가지의 critical한 failure mechanism 이 확인되었다고 하자. 만일 이들 failure mechanism 들에 대하여 수명을 구할 수 있는 식들을 사전시험이나 문헌을 통하여 구할 수 있다면, 각 수명식에 필요한 모수나 상수들을 측정하여 대입하고 시뮬레이션을 실시하면 MLCC 의 수명을 구할 수 있게 된다. 이를 가상인증이라고 한다.

가상인증은 실제 시험을 실시하지 않고도 수명을 예측할 수 있다는 면에서 많은 각광을 받아 왔다. 이러한 가상인증을 위하여는 사전에 발생 가능한 고장메커니즘에 대하여 다양한 정보가 확보되어 있어야한다. 또한 현재는 주로 마모고장에 대한 연구가 대부분인데, 향후에는 우발고장이나 초기고장에 대한연구가 활성화된다면 부품신뢰성 확보에 큰 도움이 될 것으로 기대된다.

3.4 모듈과 소재신뢰성

그동안 신뢰성 기술은 부품과 시스템을 위주로 발전하여 왔다. 그러나 최근에는 모듈과 소재의 신뢰성이 주목을 받고 있다. 모듈이란 시스템의 하위요소로서 한두가지 기능을 할 수 있는 어셈블리라고 할 수 있다. 모듈의 신뢰성이 필요한 이유는 시스템의 경우 너무나 복잡하고 많은 기능을 수행하기 때문에 신뢰성을 정확하게 평가하고 예측하기가 너무 어렵기 때문에 보다 간편한 단위인 모듈수준에서 논의하고 자 함이다. 모듈 신뢰성은 FMEA 나 FTA 등과 같은 평가 방법이나 PoF기반의 수명예측이 가능하기 때문에 최근 많은 연구를 보이고 있다.

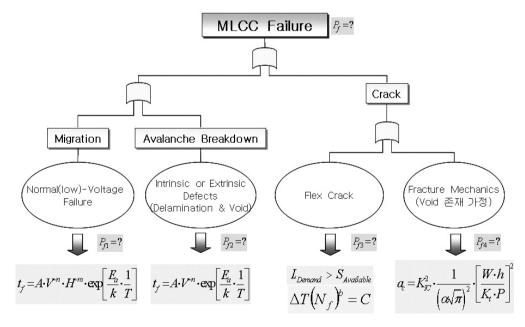


그림 4. 가상인증의 예

²⁾ 최근 217-plus, FIDES 등 새로운 시스템이 다수 개발되고 있다.



최근 발전하고 있는 신뢰성 기술 중 하나는 소재신뢰성 분야이다. 사실 부품의 신뢰성을 확보함에 있어 가장 중요한 것이 소재의 신뢰성이다. 불량한 소재를 활용한 부품은 일찍 고장날 수밖에 없게 된다. 미국의 NIST 에서는 소재 수준의 신뢰성 확보를 위한 workshop을 개최하고 있는데, 특히 나노수준에서의 소재 신뢰성이 연구의 주요한 테마이다. 우리나라에서도 국가적으로 소재의 신뢰성을 향상시킬 수 있는 정책이 실천되고 있다.

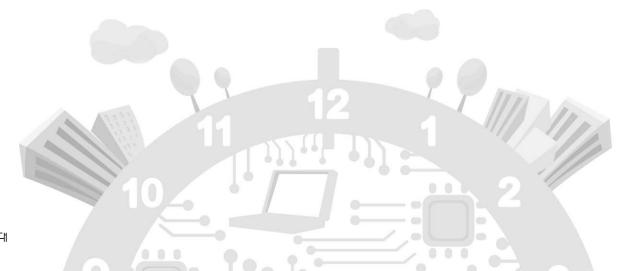
3.5 조직의 신뢰성 수준과 지식베이스

최근 발전하고 있는 신뢰성 기술로는 조직의 신뢰성수준을 평가하는 방법과 지식베이스의 구축이다. 사실 set의 신뢰성을 확보하기 위해서는 set-maker 만의 노력으로는 되지 않으며, supply chain 상의 모든 기업의 노력이 필요하다. 특히 신뢰성에 관한 한 이들 기업간의 정보교류가 중요하다. IEEE 에서는 이러한 조직적인 노력을 평가할 수 있도록 조직의 신뢰성 수준을 평가하는 표준규격을 개발하여 활용토록하고 있다.

한편 신뢰성 향상을 위하여 중요한 것 중 하나는 바로 신뢰성에 관한 지식이다. 자기가 만든 부품이나 제품이 고장나도록 설계하는 엔지니어는 존재하지 않는다. 그럼에도 불구하고 많은 부품이 고장나는 이유 중 하나는 고장에 대한 지식이 부족하기 때문이라고 할 수 있다. 이를 해결하기 위하여 제시된 방법이 다양한 신뢰성 지식을 축적하고 공유할 수 있도록 하는 지식베이스의 구축이다.

4. 맺는 말

우리나라에서는 2001 년부터 세계 최초로 부품과 소재의 신뢰성 향상을 위한 국가 프로젝트를 실시하여 왔다. 그 결과 다수의 신뢰성 평가기관이 설립되었고, 700 여종이 넘는 규격이 개발되었다. 또한 국가에서 보증하는 R-mark 도 세계 최초로 실시되어 왔다. 이러한 노력으로 부품은 이제 무역 흑자를 기록하게 되었다. 이러한 기조를 지속하기 위해서는 소재의 신뢰성 확보는 물론 신뢰성 평가기술과 시험장비개발 등 다양한 노력을 계속하여야 할 것이다.



통합형 신뢰성 기술로의 발돋움

- 복합환경제어 멀티스케일 시험평가 센터



서울대학교 금속공학과에서 학사 및 석사학위를 취득하고 미국 Brown University 재료공학부에서 박사학위를 취득하였다. 독일 Max Planck Institute (객원연구원, 1987~88), 한 국표준과학연구원 선임연구원, 1989~90)에서 재직하였으며, 창원대학교 재료공학부(부교수, 1990~94)를 거쳐 서울 대학교 재료공학부(교수, 1994~)에 재직하고 있다. 교내에서는 현재 신소재공동연구소 소장(2011~)과 복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터의 센터장(2010~)을 겸임하고 있으며 센터 산하의 한국법공학연구회 회장(2011~)을 역임하고 있다. 이런 활동과 더불어 교육과학기술부 장관정책보좌관(2008~09)을 비롯하여, 현재 국가과학기술위원회 녹색자원전문위원회 위원장(2011~)과 원자력안전위원회 위원(2011~)들의 활동을 병행하고 있다. 또한 교내 재료공학부 나노역학신뢰성연구실을 이끌며 환경제어를 통한소재신뢰성 및 역학특성 평가기술을 연구하고 있다.



이규제 [|] 서울대학교 재료공학부 겸임교수

이규제 교수는 연세대학교 기계공학과에서 학부와 석사를 마친 후, 서울대학교 재료공학부에서 박사학위를 취득하였다. LG전자 연구소 주임연구원과 삼성전기 연구소 선임연 구원으로 역임하면서 반도체패키징 관련 신뢰성 평가 및 소재물성연구를 수행했고, 현재는 SK 하이닉스반도체 연 구소에서 패키지분석실장과 서울대학교 재료공학부 겸임 교수로 재직하면서 반도체패키지의 신뢰성 평가, 고장물리 해석, 미세역학적특성화 등에 대한 연구를 진행하고 있다.

손상물리를 통한 통합형 신뢰성 기술의 진화

제품의 성능이 요구되는 사용시간 동안 유지되는 특성을 '신뢰성' 이라고 표현한다. 신뢰성(Reliability) 문제는 제품생산시의 불량률을 기준으로 하는 품질 (quality)의 문제와는 달리, 제품사용시의 고장을 포함하는 시간 의존적 개념이다. 본래 신뢰성이라는 용어는 전자제품에서 널리 활용되기 시작하였다. 제품이고장 나지 않고 오래 쓸 수 있도록 고내구성 장수명 제품을 개발하는 것이 중요했기 때문이다. 신뢰성을 확보하기 위한 연구가 활발하게 진행되면서 신뢰성 기술에 대한 의미도 확장되고 있다. 이와같은 계기를 만든 것은 신뢰성 기술이 'Cross-Cutting Technology'로서의 성격을 갖고 있기 때문이다.

휴대폰 액정이 깨지는 현상과 건물이 붕괴하는 현상은 서로 다른가? 분명 대상과 스케일에는 차이가 있다. 그러나 두 현상 모두 소재의 파손이라는 측면에서는 공통된 현상이라 할 수 있다. '파손'은 재료에 가해지는 응력(Stress)이 재료가 허용할 수 있는 범위를 넘어설 때 발생하게 된다. 즉, 파손이라는 결과는 작은 제품 및 대형구조물 등과 같은 대상에 관계없이 가장 취약한 부분에서 시작한다.

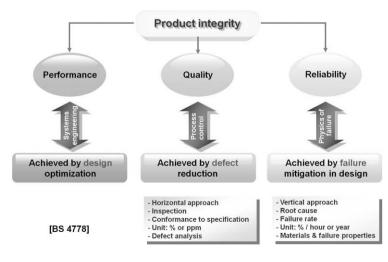


그림 1. 성능(Performance), 품질(Quality) 및 신뢰성(Reliability)의 의미 및 적용범위의 차이

신·기·술·동·향

따라서 원인을 조사하는 방법에서 예방을 위한 개선과 관련된 기술은 달라지지 않는다. 재료의 파손과 연관된 신뢰성 문제는 이처럼 대상 제품이나 스케일에 관계없이 보편적으로 적용되는 기술로서 이해 할 수있다.

서로 다른 분야에 적용되던 신뢰성 기술을 통합하여 효율성을 극대화하고 시너지를 유발할 수 있게 된 계기는 신뢰성 기술의 발전방향이 크게 변하였기 때문이다. 과거의 신뢰성 평가 방법은 완성된 제품을 가혹한 환경에서 가속시험하여 수명을 평가하고, 통계적 결과를 바탕으로 평가하여 개선하는 수준에 놓여 있었다. 이와 같은 접근법으로는 파손이 발생하는 궁극적 원인을 규명기 어렵고, 완제품 단위 실험을 수행해야 하므로 제품개발 시간과 비용이 많이 소모되는 단점이 있다. 이러한 한계점을 극복하기 위해서 제안된 최신의 신뢰성 기술이 손상물리(POF; Physics Of Failure) 기반의 신뢰성 접근법이다. 이 접근법은 파손이 발생하는 가장 궁극적 원인을 규명하여 신뢰성 문제를 해결한다는 의미를 갖는다. 앞에서 언급한 것처럼 파손현상은 궁극적으로 소재에서 발생하는 것이기 때문에 손상물리적 접근법은 소재 단위의 신뢰성 평가와 그 눈높이를 같이 한다. 나아가 소재에서 발생하는 신뢰성 문제의 분석결과를 소재 및제품 개발 단계로 피드백을 할 수 있기 때문에 신뢰성을 갖는 제품을 설계하는 신뢰성 선설계(Reliability Design) 개념이 가능해진다.

소재 신뢰성 - 소재 분석평가기술의 발달 (3S)

제품 단위를 벗어나 소재 단위로의 평가를 추구하는 소재 신뢰성 기술은 소재에서 발생하는 궁극적인 현상을 이해하고 신뢰성 문제를 해결하는 것을 목적으로 하고 있다. 따라서 소재 신뢰성 기술의 시작은 소재를 정확하게 평가하고 분석하는 것에서부터 시작한다고 할 수 있겠다. 통상 소재 평가 및 분석기술을 단순히 실험적인 분야라고 생각하기 쉽지만 최신의 신뢰성 평가를 위한 소재 평가기술은 이러한 수준을 넘어서고 있다. 소재 분석평가기술은 '간단한 절차(Simple)', '진보된 기술(Smart)', '맞춤형 평가 (Selective)'의 3S를 추구하는 방향으로 끊임없이 발전하고 있다. 실험절차를 간단하게(Simple) 하여 시간을 혁신적으로 단축시키고, 취약 부위 및 대상을 맞춤선택(Selectable)하여 단순한 실험을 통해서 전문적인 해석(Smart)을 제시하는 일련의 과정이 그 내용이다. 현재 서울대학교 재료공학부 나노역학신뢰성 연구실에서 개발하고 있는 연속압입시험기술(IIT; Instrumented Indentation Technique)은 위와 같은

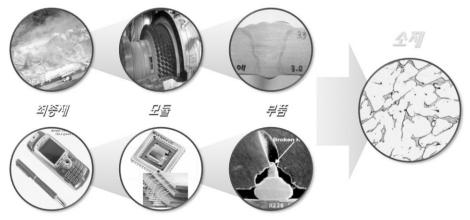


그림 2. 손상이 발생하는 근본적 원인 - 소재

'3S' 가 잘 적용된 사례이다. 연속압입시험기술은 과거의 경도시험의 기술을 응용한 기술로서 시편에 끝이 날카로운 압입자를 압입하여 소재의 인장특성, 파괴특성 및 잔류응력 등을 평가하는 기술이다. 연속압입시험은 기존의 시험법에 비교하여 시편 준비와 시험 구동이 간단하고(Simple) 기존에는 인장시험이나 피로시험 등의 다양한 실험을 통해야만 측정할 수 있었던 재료의 물성을 압입시험만으로 한번에 평가하는 것이 가능하다(Smart). 또한 국부적인 부분만을 평가할 수 있기 때문에 시험위치 선정 및 시험 스케일의 변화가 자유롭다는 특징을 갖고 있다(Selective).

신뢰성 선설계 - 제품개발의 패러다임 전환

소재 단위 신뢰성 평가분석기술의 발전을 통해 신뢰성을 고려하는 시점에 대한 인식변화도 함께 찾아왔다. 완제품을 통해서만 확인할 수 있던 신뢰성을 제품설계의 가장 초기 단계에서부터 고려할 수 있게 된것이다. 이렇게 제품의 설계 단계에서부터 신뢰성을 고려하여 장수명 고신뢰성을 추구하려는 접근을 신뢰성 선설계라고 정의한다. 신뢰성 선설계의 개념이 도입된 것은 기술발전에 의한 현상만은 아니며 신뢰성 개념의 도입시점을 변경하여 손실비용을 절감하려는 산업의 요구가 함께 반영된 결과이다. 신뢰성 문제는 사용시간을 포함하는 시간 의존적 개념이므로, 문제의 발생시점에 따라서 손실비용의 증가폭이 기하급수적으로 증가한다. 즉, 신뢰성 문제는 제품의 계획 및 초기 설계 단계에서 발생하는 비용 손실이 거의 없는 반면, 제품의 생산 혹은 판매·사용 단계에서 발생하면 손실비용이 급증하게 된다. 신뢰성 선설계를 통한제품개발은 생산단계나 이후 사용단계에서 발생할 수 있는 수많은 신뢰성 문제들에 강한 면역력을 확보한소재를 개발할 수 있기 때문에 장기적인 안목에서 최적의 비용절감 효과가 있다는 장점이 있다.

신뢰성 선설계는 소재단위 분석평가기술과 더불어 소재의 사용 수명을 예측하는 기술에서부터 소재의 복합화로 인해 발생하는 계면 신뢰성의 문제 등과 밀접하게 연관되어 있다. 수명예측 및 계면신뢰성 평가를 위해 미소단위시험기술(Small-Scale Testing)과 비파괴시험기술(Non-Destructive Testing)에 대한 지속적인 연구가 수행되고 있으며 실험결과와 접목을 통한 실데이터 기반의 전산모사기술의 연구도 주목을 받고 있다. 궁극적으로 소재 단위 신뢰성 평가에서부터 선설계 기술의 응용은 하나의 흐름으로 이어지는 활동이기 때문에 이를 종합적으로 연구하고 운영하는 시스템이 필요하다. 다음에 소개될 복합환경제어 멀티스케일 시험평가 센터가 이러한 최신 신뢰성 기술의 중심이 되고 있다.

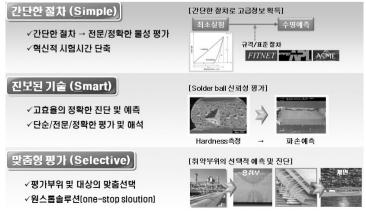
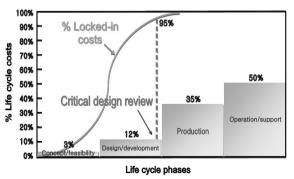


그림 3. 신뢰성 평가기술의 3S 발전방향



<MIT Commission on Industrial Productivity>

그림 4. 신뢰성 문제의 도입단계에 따른 비용손실효과의 차이



종합형 신뢰성 센터 - 복합환경제어 멀티스케일 시험평가 센터

복합환경제어 멀티스케일 시험평가 센터는 2010년 지식경제부의 지원을 통해 서울대학교 산하의 신뢰성 센터로서 시작하였다. 신뢰성 평가를 지원하기 위한 장비구축에서부터 기업으로의 기술지원을 목표하는 본 센터는 타 센터와 차별적인 특징을 갖고 있다. 본 센터가 추구하는 가장 특징적인 활동은 시험평가의 스케일을 매크로에서부터 나노까지 멀티스케일로 확장하고 체계적으로 평가할 수 있는 기반을 갖추고 있다는 점이다. 나노 단위에서 매크로 단위 소재거동의 총체적인 분석결과는 궁극적인 파손원인을 규명하는데 필수적으로 요구된다. 미국 정유회사의 고신뢰성 배관소재 개발에 응용한 사례가 대표적인 멀티스케일 평가기술의 응용이라 하겠다. 배관소재의 용접방법에 따라 용접부의 미세조직이 변화하게된다. 멀티스케일 시험기술을 통하여 나노압입시험으로 미세조직의 물성을 평가하고 매크로압입시험으로 용접부 전체의 물성을 평가하여 비교함으로써 미세조직의 비율에 따라 용접부 전체의 특성이 달라지는 것을 정량화하여 확인하였고, 이를 통해 최적의 공정조건을 찾을 수 있었다.

센터의 또 다른 큰 특징은 복합환경에서의 시험평가를 지원한다는 점이다. 우리나라의 대부분의 주력 산업들이 대부분 단일환경이 아닌 복합환경에서 사용되고 있기 때문에 단일환경에서의 사용보다 더 가혹한 사용기준을 요구받고 있다. 따라서 복합환경을 모사하고 실제와 동일한 환경 내에서 발생하는 거동을 정확히 평가분석할 수 있는 복합환경 시험평가가 중요한 시점이다. 특히, 원자력, 수력, 항공, 조선, 자동차, 정유 등의 산업은 온도, 압력, 습도와 같은 환경 요인에 의한 영향을 많이 받는 분야로 필요성이더 크다고 할 수 있다.

이와같은 목적으로 본 센터에서 5개년에 걸쳐 나노, 마이크로, 매크로의 다양한 스케일과 함께 복합환경 시스템을 구축하고 있다. 세부적으로 매크로단위에서부터 마이크로, 나노, 그리고 피코 단위까지의 역학특성을 평가하기 위한 '연속압입시험기' 시스템이 갖추어져 있다. 또한 다양한 환경과 스케일에서의 물성평가와 재료분석을 위한 장비가 구축되고 있다. 그 예로 다양한 온도범위에서의 동적 물성평가를 위한 '고/저온 만능동적시험기', 온도, 습도, 진동의 제어를 통하여 소재의 벌크단위 파손 및 수명의 분석이 가능한 '온습도 진동 내구성시험기', 소재의 나노단위 박막의 충격특성 평가를 위한 '산화환경 계장화 나노 충격시험기'를 대표로 볼 수 있다.

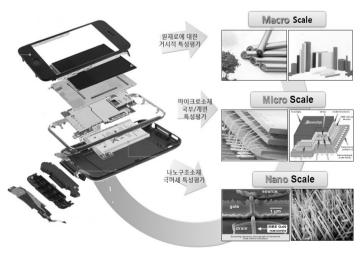


그림 5. 멀티스케일 시험평가의 활용

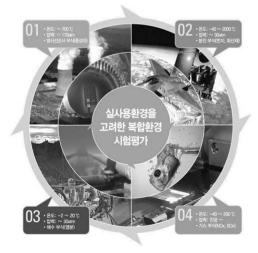


그림 6. 복합환경시험 평가의 활용 계획 및 범위

종합형 신뢰성 센터를 추구하는 본 센터는 장비구축과 더불어 기업기술지원을 목표로 활동하고 있다. 기업의 수요조사를 통하여 실제 요구되는 장비를 선정하고 이에 대한 로드맵을 제시하는 한편, 나아가 2011년 4월과 2012년 1월에 개최된 '신뢰성 및 안전성 분석평가 워크숍'을 지속적으로 주관하는 등 기업의 기술지원을 위하여 기업과의 컨설팅 활동을 병행하고 있다. 소재 신뢰성 기술을 기반으로 소재의 분석평가 기반구축에서부터 선설계로의 기술 확장을 위한 첨병의 역할을 수행하고 있는 본 신뢰성 센터가 기업들과의 유기적인 협력을 통하여 국가차원의 신뢰성 기술 역량을 증진시킬 수 있는 역할을 수행하기를 기대한다. 사용당이



그림 7. 복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터의 구축장비 예시



그림 8. 복합환경제어 멀티스케일 시험평가센터의 활동



국내 법공학 정착을 위한 한국법공학연구회



김의수 박사는 부경대학교 기계공학과에서 학부를 졸업하고 부산대학교 기계공학부에서 석사 및 박사 학위를 취득하였다. 재직 중 한국방통대 법학과를 졸업하였고 LG전자 제품디스플레이 연구소 주임연구원, 삼성전자 가전연구소 선임연구원, 미국 조지아텍 방문연구원을 역임하였고 현재는 국립과학수사연구원 안전사고담당관과 한국법 공학연구회 사무국장으로 재직하면서 안전사고 원인 규명 및 예방 시스템 연구, 법공학 정착을 위한 전반적인 연구를 진행하고 있다



강승균 [|] 서울대학교 재료공학부 박사

서울대학교 재료공학부에서 학사 및 박사학위를 취득하였으며 현재 박사후과정 연구원으로 재직중이다. 2009년부터 국제표준기구 ASTM의 재료 역학특성 평가기술 분과와 비파괴 평가기술 분과의 위원으로 활동하고 있으며 2009년과 2011년 ISO/TC164 SC3 경도시험분과 회의의한국 대표로 활동하였다. 미소시험을 이용한 재료 역학특성 평가기술 개발과 나노재료의 특이 거동 해석 및 응용에대한 연구를 수행하고 있다.

공공 안전사고와 법공학의 등장

지난 2011년은 유독 굵직한 공공 안전사고가 많이 발생하였던 한 해였다. 공사현장에 설치된 12톤의 타워크레인이 쓰러져 행인 4명이 부상을 입었으며, 전선이 끊어져 일대 주택가 천여 가구에 전력공급이 중단되기도 하였다. 버스 연료통 폭발이 원인으로 추정되는 시내버스 폭발사고는, 시민들의 발인 대중교통사고라는 점에서 많은 이들에게 충격과 공포를 가져다주었다. 잇단 사고들 가운데 일본 후쿠시마 원자력발전소 사고는 국제적으로 큰 화제를 불러일으켰으며, 현재에도 일본 열도 전역에 방사능 오염과 피폭으로 인한 피해 사례가 지속적으로 보고되고 있는 실정이다. 공공 안전사고가 발생하였을 때, 이에 대한 책임은누가 져야할 것인가? 광범위하고 지속적인 피해를 남기는 만큼 공공 안전사고에 대한 막중한 책임 귀속여부는 반드시 정확하게 짚고 넘어가야하는 중요한 문제이다. 사고 원인규명을 공학적 기술로 밝혀내 법적 책임을 묻는 것이 바로 '법공학'의 시작이다.





번공한

- 각종 사건사고에 관한 법적 문제에 대해서 공학적으로 해명을 주는 학문 분야
- 공학 및 법학 분야의 전문지식이 요구되는 전문 분야

그림 1. 법공학의 공학적 측면과 법적 측면

법공학이란?

'법공학(Forensic Engineering)' 이란 다양한 형태로 발생하는 사건사고에 대해 공학적인 해석으로 원인을 규명하며 법적 문제 해결, 나아가 사고예방을 가능케 하는 학문 분야이다. 법공학의 대상이 되는 사건사고 분야는 광범위하다. 의도 유무에 따른 사건과 사고를 모두 포함하며, 주안점에 따라 사건사고 중심의 안전사고, 교통사고, 화재사고 등과 대상 중심의 인체손상, 제품/설비손상 등을 포함한다. 복잡한 역학적 환경에서 사건사고가 발생함에 따라 사고의 원인을 규명하기 위한 조사와 해석 단계에서는 기계 공학, 전기전자공학, 화학공학, 재료공학 등과 같은 전문적 공학 지식과 기술이 요구된다. 또한 정확한 책임 소재를 밝히는 데에 있어서 법학 지식이 동반되어야한다. 이렇듯 법공학은 공학적 측면과 법적 측면이 혼재되어 있는 특성을 가진다.

과학 수사를 다루는 프로그램들이 방송됨에 따라 법과학 혹은 법의학이라는 분야는 비교적 사람들에게 친숙하다. 이에 반해, 법공학은 다소 생소하게 느껴지는 것이 사실이다. 일반적으로 과학과 공학의 관계를 논의할 때 경우에 따라 과학을 자연과학, 공업과학, 사회과학 등과 같이 공학의 상위 개념으로 보기도 하고, 과학과 공학을 각각의 학문으로 보기도 한다. 법공학과 법과학의 관계도 이와 마찬가지이다. 그러나 법공학이 갖는 중요성에 대한 인식이 높아지고 사회적 영향력이 커짐에 따라 법공학을 하나의 학문 분야로 보는 것이 최근 미국과 영국의 추세이다. 사건사고에서 요구되는 과학적 분석을 통하여 결과를 도출하는 것이 법과학이라면, 앞선 결과를 종합적으로 해석하여 그 원인과 책임 소재를 판단하고 더 나아가 사고 방지를 위한 예방기술과 산업상에 응용되는 것이 법공학인 것이다. 법공학은 법과학보다 적극적인 학문으로 볼 수 있다. 하나의 예시로 의공학은 의학과 공학을 접목시켜 공학적 연구결과를 이용하여 첨단 의료기기를 개발하고 명확한 진단과 진료를 가능케 한다.

국내 법공학 현황

법공학이 높은 사회적 활용성을 가진 학문임에도 불구하고 국내 법공학 현황은 열악하다. 해외에서는 개인 혹은 단체 간의 법적 문제 해결에 공학적 해석이 필요한 경우 자문을 제공하는 사례가 빈번하다. 때문에 이를 전문적으로 수행하는 사설 기업이 존재하고, 대학교에는 관련된 수업과 커리큘럼이 마련되어 있을 정도로 법공학이라는 개념이 보편적으로 활용되고 있다. 그러나 국내에서는 이러한 체계적인 활동들을 찾아볼 수 없으며, 환경 또한 조성되어 있지 않다. 많은 사람들이 사건사고 조사와 관련된 일에 종사하고 있지만 이것이 법공학 범주에 속한다는 사실을 인지하고 있는 사람은 극히 드물다. 이처럼 국내에선 법공학에 대한 사회적 인식이 현저히 부족한 만큼 법공학 알리기 및 의식제고를 위한 노력이 필요하다.

법공학의 역할과 한국법공학연구회의 활동

지난 2010년 12월, 서울대학교에서는 국립과학수사연구원과 상호협력협약(MOU)를 체결하여 법공학의 기반을 다진 데에 이어, 2011년 6월 교내 복합환경제어 멀티스케일시험평가 센터 산하 연구회로서 '한국법공학연구회'가 발족되었다. 본 연구회는 사건사고 발생 시에 사후대응 및 사고 사전예방을 위한유기적인 시스템을 구축하는 것을 비전으로 한다. 공공안전을 지향하기 위한 국가적 차원의 네트워크를 마련하고자 함이다. 한국법공학연구회는 사건사고 원인을 규명하고 법적 증언과 자문을 제공하는 동시에 예방기술을 확립하여 공공안전을 위한 연구와 기술개발 및 활용을 담당하는 통합적인 기관으로서 성장해 나갈 것이다.

신·기·술·동·향

한국법공학연구회는 크게 세 가지의 사업 분야로 구성되어 활동을 수행한다. 사건사고 조사 및 예방을 위한 분야, 학술지원 분야, 교육지원 분야가 그것이다. 각 분야에서 수행하게 될 활동들을 살펴보면 다음과 같다. 사건사고 조사 및 예방 분야에서는 발생한 사건사고에 대하여 공학적 지식을 기반으로 한실질적인 조사를 수행한다. 이를 종합하여 과학적인 해석을 바탕으로 사고원인을 규명하게 되며, 이 과정에서 손상분석, 파손해석, 각종 시뮬레이션 기법 등이 적용된다. 뿐만 아니라, 법적 문제에 대한 공학적 해명이 필요한 경우 법정 증언을 하며, 사건사고 이해관계자에게 자문을 제공한다. 또한 축적된 사건사고 데이터베이스를 통하여 사고예방 컨설팅, 해당 기관 맞춤형 서비스, 산업 현장에서의 안전 점검 및사고 예측 활동을 수행한다.

학술지원 분야에서는 사건사고 조사에 활용되는 분석, 평가, 해석 기술개발을 지원함으로써 분명한 사고 원인규명을 가능케 한다. 대표적인 기술로는 손상물리(POF, Physics of Failure)에 기반한 신뢰성 기술¹, 예방기술을 위한 비파괴시험기술, 수명예측기술 등이 있다. 또 연계 기관의 협력과 교류를 증진시키기 위한 전문 기관 및 기업과의 네트워크를 구축하고 관련 학회와의 정보 교류를 통하여 효과적인 연구수행을 돕고, 산업 규격/표준의 제개정에 참여하여 안전사고 예방에 적극적으로 대응한다. 나아가 법공학 학술대회, 분과별 연구발표회 및 토론회를 주관함으로써 폭넓은 연구개발의 장을 마련한다.

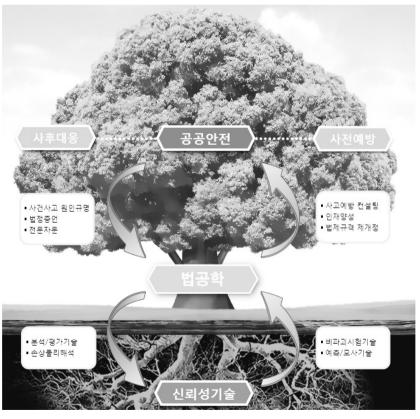


그림 2. 한국법공학연구회의 활동

¹⁾ 가장 근간이 되는 신뢰성 기술은 물리적 대상에 대한 분석과 평가를 통해 손상 및 파손을 파악하는 하나의 과학적 도구이다. 조사를 통하여 수집된 증거를 바탕으로 한 해석을 통해 근본원인을 밝혀내는 법공학의 절차와 신뢰성 기술은 그 궤를 같이 한다. 신뢰성 기술을 적용하면 사건사고에 대한 현상적 해석과 원인규명이 가능해진다.

교육지원 분야에서는 우수한 법공학 인력 양성을 위한 체계적인 교육 프로그램을 개발 및 운영하여 장기적인 인적 인프라 구축에 이바지한다. 법공학 교육교재나 전문해외서적 번역서, 사고사례집 출판 및 정기적인 법공학학회지 발간을 통하여 양질의 법공학 도서를 제공한다. 그리고 법공학 전문가 강연 및 포럼을 기획하고 주최함으로써 법공학 네트워크 내의 최신 동향 및 기술을 공유한다.

한국법공학연구회는 크게 사건사고중심의 3개 분과와 대상중심의 3개 분과, 총 6개의 분과로 운영된다. 사건사고중심에 해당되는 분과로는 안전사고 분과, 교통사고 분과, 화재사고 분과가 있으며, 대상중심에 해당되는 분과로는 인체손상 분과, 제품/설비손상 분과, 문서영상 분과가 있다. 분과 조직을 통하여해당 사건사고에 대한 보다 전문적인 조사를 수행할 수 있다. 사건사고는 대상의 문제가 동시에 존재하는 경우가 대다수이므로 각 분과간의 협력관계를 바탕으로 조사활동이 이루어진다. 분과별로 담당하는 구체적인 사례들은 아래와 같다.

사고 예방기술로서 법공학의 적극적인 역할은 앞서 소개한 바와 같이 법과학의 그것과 뚜렷하게 비교되는 특성임을 다시 한 번 밝힌다. 사고예방을 위해서는 기술적 한계를 해결하기 위한 공학적 대책, 사고를 야기시킬 수 있는 인간적 요인 제거를 위한 교육적 대책, 전반적인 관리능력을 향상시키기 위한 제도적 대책이 상호적으로 작용하여야 한다. 법공학은 정확한 사건사고 조사를 통하여 기술적 한계와 인간적요인을 극복하기 위한 공학적 대책을 마련하며, 필요한 규제를 제정하는 데에도 기여한다. 사고를 알아야 예방이 보이는 법이다

사건사고 조사 및 예방

- 사건사고 조사 및 해석
- · 법정 증언 및 자문
- 사고예방 컨설팅 및 안전진단



학술지원

- ㆍ 조사 및 예방 기술 연구
- 연계기관 협력 및 교류
- 학술대회 및 연구발표회 주관

교육지원

- 맞춤형 교육 프로그램 운영
- 도서 및 간행물 발간
- · 전문가 강연 및 포럼 기획

그림 3. 한국법공학연구회의 분과조직 및 담당활동



법공학 발전을 위한 과제

지금까지 논의된 바와 같이 법공학은 사고 원인규명과 예방을 동시에 수행할 수 있는 사회적 기여를 내포하는 학문이자 기술이다. 많은 안전사고는 애석하게도 개인 혹은 산업계의 인명/재산손실 수준을 넘어 국가적으로도 영향을 미치고 있다. 국가에서도 이러한 사안의 중대성을 인식하고 국가 차원의 적극적인 대응에 나서고 있다. 일례로 국내 원전의 안전확보를 위해 대통령 산하의 직속 원자력안전기술위원회가 출범되었다. 이처럼 공공 안전은 국가현안으로서 인식되고 있으며, 그 중심에 법공학이 있다.

사건사고에 대한 분석, 평가, 해석을 위한 우수한 기술은 보다 정확한 사고조사와 원인규명을 가능케하고, 체계적인 사고예방 시스템을 만드는 바탕이다. 따라서, 이를 위한 인적/물적 자원 확보가 필수적이며 국가적 차원에서의 지원이 필요한 시점이다. 연구소나 협회와 같은 법공학 연구와 교육을 담당하는 기관 설립이 절실하며, 장기적인 안목에서의 전문가 양성이 요구된다. 또한 법공학에 대한 국민적인 관심과 의식 제고에 힘써야 할 것이다. 이는 한국법공학연구회의 또 하나의 과제이기도 하다. 이러한 법공학 환경조성은 대한민국이 안전사회를 구현할 수 있는 반석이 될 것이다.

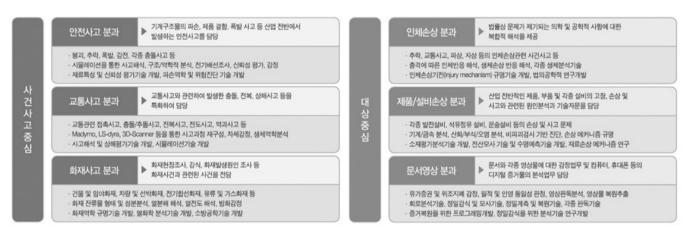
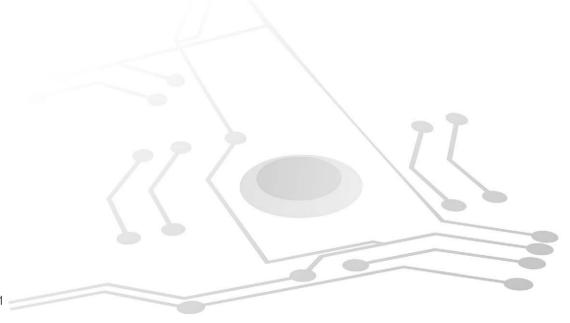


그림 4. 한국법공학연구회의 분과조직 및 담당활동



신뢰성 평가기술의 표준화 동향과 전략



이윤희 [|] 한국표준과학연구원 박사

이윤희 박사는 경북대학교 금속공학과에서 학사를 졸업하고, 서울대학교 재료공학부에서 석사 및 박사학위를 취득하였다. 2003년 일본 동경공업대학교에서 박사후연구원으로 연수하였고, 2005년부터 현재까지 한국표준과학연구원 재료측정표준센터 책임연구원으로 재직하고 있다. ISO/TC164 세부분과의 표준전문가로 활동하고 있으며, 미소역학시험기 교정 및 측정표준 개발관련연구를수행해왔다. 최근에는 발전, 정유와 같은 기간산업설비와 신에너지설비의 신뢰성과 손상대책에 대한연구를활발히수행하고있다.



김광호 부사장은 강릉대학교 재료공학부를 졸업하고 2001년부터 (주)프론틱스에 재직하여 현재 부사장으로서 활동하고 있다. 지식경제부 기술표준원 ISO/TC164 전문 위원 및 한국표준과학연구원 강도측정클럽의 운영위원으로 측정평가기술의 표준화에 공헌하고 있다. (주)프론 틱스를 통하여 설비손상 및 수명평가를 비롯한 비파괴측 정평가 기술 관련 장비개발과 관리시스템 개발을 수행하고 있다.

국내 신뢰성 평가기술의 태동과 발전

우리나라는 1970년대 공업화를 시작으로 20-30년 간 선진국 추격형 모델을 근간으로 급속한 산업화가 진행되었다. 그 성과로써 발전, 제철, 정유 및 석유화학, 자동차, 조선 등 국가기간 산업이 급속히 확대되었으며, 이제 우리나라는 저개발 국가들의 산업화를 위한 롤 모델로 손꼽히고 있다. 그러나 급속한 산업화로 인한 부작용으로 1990년대 중반부터 국가기간설비의 붕괴, 파손 등 크고 작은 안전사고로 인한 인적, 경제적 손실을 겪게 되었다. 이로써 2000년대 초반에 파손방지나 신뢰성이 국내에서 주요한 연구개발 키워드로 부각되기 시작하였다. 신뢰성(Reliability)이란 일반적으로 설비, 시스템이나 부품이 정해진 수명기간 동안 요구되는 품질이나 성능을 유지하는 능력으로 정의되며, 학문적인 접근에서 신뢰성 공학(Reliability Engineering)은 이러한 신뢰성을 유지하는 데 필수적인 성능평가, 유지관리 및 파손방지와 관련된 다양한 평가관련 주제들을 포괄하다.

우리나라의 경우 급속한 산업화의 부작용으로 감내해야만 했던 경제적, 산업적 손실 제거와 국가경쟁력 제고를 위해 주기적인 운전검사와 설계수명 등의 신뢰성 개념이 초기에 확립되었던 원자력 발전분야의 신뢰성 평가기술을 급격히여타 국가 기간산업으로 확대 적용하였다. 즉 발전설비의 주기적인 운전중지를통한 예방정비(Preventive Maintenance) 기술이 화력발전뿐만 아니라 정유, 화학 공정설비의 진단으로 확대되었고, 장기간 운전에서 축적된 지식정보와 새로운 평가기술이 접목된 형태의 신뢰성 평가기술 고도화가 진행되었다. 일정주기에 따라서 설비의 개방검사를 진행하는 예방정비 대신, 설비의 손상거동과 사고빈도 등의 지식과 정보 축적을 바탕으로 위험도 기반 검사(Risk Based Inspection)가 실시되었다. 이후 위험도를 확인하고 고도의 평가기술을 바탕으로 지속운전 가능여부를 결정하는 사용적합성(Fitness-For-Service) 개념이나타나게 되었다. 궁극적으로 설비의 운전중지없이 실시간 온라인 모니터링을이용한 예방정비를통해 설계수명까지 효율적으로 운전하는 방법을 개발하는 것을 목표로 하고 있다.



신뢰성 평가기술 표준화의 중요성

초기 산업화 단계에서 표준(Standards)은 제품이나 기술의 개념, 제조방법이나 절차 등에 있어서 합리적인 공통기준이라는 정의에 걸맞게 관련 산업분야 공급자와 수요자의 공동이익을 목표로 보편성, 재현성, 호환성을 갖도록 제정되었다. 그러나 국가 간 무역분쟁이 점차 심화됨에 따라 1995년 세계무역기구(WTO: World Trade Organization)가 출범하면서 WTO는 공정한 무역을 위한 조정권과 판결권을 행사하게 되었다. WTO 체제 하에서 국가 간 자유·공정무역이 확대된 측면도 있겠지만, 여러 기술수출 국들이 무역상 기술장벽 협정(TBT: Technical Barriers to Trade)을 마련하여 무역거래에 영향을 미치는 시험검사나 인증을 제·개정해 국제표준을 활용하도록 만들어 자국의 이익을 보호받으려 하고 있다. 즉 자국의 산업설비, 운전관리기술 및 서비스에 관련된 표준을 국제표준으로 제정함으로써 관련기술에 대한 후속 개발국가의 시장진입을 원천적으로 막고 시장에 대한 지배력을 확대하고자 한다. 이와 같이 최근의 표준은 독점적 기술지위와 세계시장에 대한 지배력을 확보하는 수단이 되고 있다.

2000년대에는 발전, 에너지, 조선, 항공우주 등의 다양한 기간산업에서 기술적 자립에 따른 한국형 플랜트가 개발되면서 신뢰성 기반 운전, 정비관리 기술을 통합한 턴키(Turn-key) 형태의 새로운 수출모델이 발생하였다. 대규모 국가기간설비 관련 신흥 기술수출국으로 자리매김하기 시작한 우리나라로서는 기간설비 운용기술, 구체적으로 신뢰성 평가기술에 대한 KS의 확대와 ISO(International Standards Organization) 국제표준화가 절실히 필요한 시점이며, ISO 정회원 대표기관(Member Body)인 기술표 준원을 중심으로, 관련 산학연 전문가들의 국제표준화 활동을 확대시켜야 한다.

구체적으로 표준의 종류와 파급효과에 대해 살펴보면, 표준은 합의(Consensus)로 작성하고 인정 기관이 승인하며, 주어진 범위 안에서 최적 수준을 성취할 목적으로 공통적이고 반복적인 사용을 위한 규정

표준 성립 주체에 따른 분류

- ➢ 공적표준(De Jure Standards) : 공식 표준화기관에서 제정된 표준 (KS, ISO, IEC 등)
- 사실적표준(De Facto Standards):
 표준을 둘러싼 경쟁이 시장에서 이루어 지고 그 결과 표준이
 사실상 결정된 것 (ASME, IEEE 등)

표준 제정 주체에 따른 분류

- ▶ 사내표준 : 기업내에서 자체적으로 사용 (사규)
- ▶ 단체표준 : 국가내의 표준화단체가 합의한 표준 (ASTM, UL)
- ➤ 국가표준: 국가표준화기관이 채택한 표준 (KS, JIS 등)
- ➤ 지역표준 : 특정지역의 국가간 합의표준 (CEN)
- ▶ 국제표준 : 모든 국가의 참여가 허용되는 표준 (ISO, IEC, ITU)
- ISO: International Organization for Standardization
- IEC : International Electro-technical Commission
- ASME: American Society of Mechanical Engineers
 IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineers
- IEEE: Institute of Electrical and Electronic Engineer
 ASTM: American Society of Testing and Materials
- UL : Underwriters Laboratory
- JIS : Japanese Industrial Standards
- ITU : International Telecommunication Union
- CEN : Commission Europeanne Normes

그림 1. 표준의 성립 주체와 제정 주체에 따른 분류

으로서(KS A ISO/IEC: Guide 2) 성립 주체에 따라 공적 표준(De Jure Standards)과 사실적 표준(De Facto Standards)으로 구분된다. 공적 표준은 공식적인 표준화 기구에서 제정되며 일반적으로 표준화가 이루어진 후 제품화에 큰 영향을 미친다. 대표적인 예로서 1962년 공업화의 시기를 겪으면서 제품의 품질 보증과 표준화의 필요성을 충족시키고자 산업표준화법에 따라 제정된 KS(한국)를 비롯하여 DIN(독일), JIS(일본), ANSI(미국) 등의 국가표준이 존재한다. 이와 함께 국제표준화기구인 ISO는 국가 간 물자와 서비스의 원활한 교류를 목적으로 1947년 스위스 제네바에서 조직되었고, 이 외에도 IEC, ITU, IAEA 등의 국제표준이 국가 간의 협의에 의하여 제정되었다. 공적 표준과는 달리 사실적 표준은 시장원리에 의해 공식적이지는 않지만 대표성을 지닌 단체에 의해 제정된 것으로서 제품화가 이루어진 후 표준 제정에 영향을 미친다. 미국의 단체표준으로는 ASME, ASTM, IEEE, ITU 등이 존재하며, 유럽에는 EN이 있다.

표준이 규격으로 제정되는 경우가 많은 관계로 대다수의 사람들은 표준과 규격을 혼용하여 서로 구분하지 않고 사용하는 경우가 많지만, 규격은 강제성을 가진다는 점에서 표준과 구별된다. 한 예로, 미국의 ASME, ANSI 등의 표준은 규격으로 정의되어 법적 강제성을 지니게 되어 산업상 파급력이 매우 크다.

표준화 전략수립

표준의 종류와 산업적 파급력이 다양한 만큼 신뢰성 분야의 표준화에도 장단점이 병존한다. 비록 지식 재산권이 확보된 기술이라 할지라도 범용적인 표준화가 진행될 경우 여타 경쟁국가로의 노하우와 기술 노출을 피할 수 없다. 특히 시험 및 평가기술의 표준화는 제 3의 관련자가 동일한 시험조건으로 동일한 결과를 얻을 수 있을 수준의 방법론이 제시되어야 한다. 또한 국제 표준화의 경우 관련국가 간의 이해관 계가 첨예하게 대립할 경우 기술적 내용의 수정이 불가피할 수도 있다.

그럼에도 불구하고 국제표준의 선점을 통해 평가시스템이나 기술의 신빙성, 범용성을 보장받은 점은 매우 중요한 이점이라 할 수 있다. 즉 평가시스템의 해외 수출에 있어서 우리나라가 국제표준회원국이고, 국제표준을 만족하는 기술일 경우 우리나라에서 발급받은 시험성적서로 해당 수입국의 시험성적서를 대체할 수 있다는 장점이 있다. 뿐만 아니라 국제표준에 부합하는 시스템이나 기술이라는 인지도가 갖는 경쟁력도 수출확대에 크게 기여할 수 있다.

이상과 같은 표준화의 양면성에 대응하여 어떠한 전략을 취할지는 신뢰성 평가기술을 구축하고 있는 주체의 여건과 상황에 맞게 설정되어야 한다. 노하우의 유출에도 불구하고 시장의 확대와 대외적 인지도 상승 등이 요구될 경우에는 국제표준화를 신속하게 진행할 필요가 있다. 특히 이러한 국제표준화를 시도할 경우에는 공개에도 불구하고 후속 연구개발집단의 경우 기술적 구현이 곤란하여 독점적인 기술적 지위를 확보할 수 있는 핵심기술의 확보가 전략적으로 선행되어야 한다. 다양한 측면에서 기술표준화의 이해득실을 확인한 이후 제정할 표준의 종류, 표준화의 시점과 방법론을 선택하는 것이 필요할 것으로 판단된다.

신뢰성 평가기술 표준화의 성공사례 - 연속압입시험기술

국내외적인 환경변화에 대응한 국내 신뢰성 평가기술의 성공적인 표준화 사례로써 서울대학교 나노역학신뢰성 연구실에서 개발한 연속압입시험기술을 들 수 있다. 연속압입시험기술은 설비부재의 표면을구형이나 각진 형태의 다이아몬드나 텅스텐카바이드 탐촉자로 눌러 국부변형을 유발하고, 이로부터 역학물성과 손상도를 평가하는 시험기술이다. 기존의 압입경도시험과 유사하지만 압입 시에 하중과 변위를 연속적으로 측정할 수 있다는 차별성을 갖고 있다. 기술적 측면에서 연속압입시험이 갖는 강점으로는



측정된 하중-변위 곡선을 바탕으로 경도데이터는 물론 종래의 단축인장시험, 파괴역학시험, 홀드릴링 (hole drilling)이나 포터블 X-선 회절시험을 통해 획득가능했던 강도특성, 파괴인성, 잔류응력 데이터를 다양하게 얻을 수 있다는 점이다. 또한 종래 역학시험법과 비교하여 시편 크기의 제약이 없고, 시험절차가 간단하기 때문에 다양한 소재는 물론 상용부품의 성능과 신뢰성 평가에 접목할 수 있다는 장점이 있다. 특히 시험 스케일이 자유롭다는 장점을 바탕으로 최근 나노/마이크로 분야는 물론 바이오 기술 등의 첨단 기술과 접목되어 그 활용이 제고되고 있다.

특히 신뢰성 분야에서 최근 부각되고 있는 설비부재의 온라인 진단 및 평가기술 수요에 발맞추어, 연속압입시험은 운전 중인 설비에 부착하여 비파괴적으로 활용할 수 있다는 측면에서 파급력이 매우 크다. 대상물에 유발하는 변형의 정도가 아주 작기 때문에 비파괴적인 기법으로서 활용이 가능하고, 이러한 이점을 이용하여 가동 중인 구조물에 실시간으로 적용하여 안전성 평가나 수명 예측을 효율적으로 할 수있다. 본 시험 평가기술은 국내 다수의 설비에서 활용되고 있을 뿐만아니라 국외의 경우 GE, Exxon mobil, Shell과 같은 유수기업에서도 적극적으로 활용하고 있다.

대학 연구팀에서 개발된 연속압입시험기술이 산업적 확대는 물론 국제표준화를 통한 결실을 맺을 수 있었던 이유는 학내 벤처기업을 모태로 성장한 (주)프론틱스와의 유기적인 산학협력이 있었기 때문이다. 2000년도에 벤처기업으로 설립된 (주)프론틱스는 서울대학교에서 개발한 기술을 이전 받아 연속압입시험을 이용한 물성평가기기인 AIS 시리즈를 상용화하였다. 두 기관은 신뢰성 평가기술을 보급하는 과정에서 신기술이 다양한 산업과 연구 분야에 더 널리 사용되어지기 위해서는 표준화가 필수적이라는 공감대가형성되었고, 이러한 공감대에 기초로 평가기술의 지속적인 고도화와 함께 개발기술의 국내는 물론 국제표준화를 진행함하게 되었다. 이로써 기술의 우수성과 정확성을 뒷받침하는 정형화된 절차와 규격화된 근거가 마련되었고, 대학 연구팀의 기술은 시스템 수출과 같은 무역에서의 독점적 지위를 보장받고 있다.

표준화를 위한 첫 번째 단계로 국내 표준화가 진행되었고, 2002년에 연속압입시험을 이용한 인장물성 평가기술 표준(KS B 0950)이 제정되었으며, 2005년에 잔류응력 평가기술(KS B 0951)이 제정되었다. 이러한 국내 표준화 활동을 바탕으로, 2003년부터는 국제적 기술보급과 신뢰도 확보를 위하여 국제표준 규격 ISO에서의 활동을 진행하였다. 6년간의 전략적 표준화 활동을 통하여 기술 선진국과의 경쟁을 극복하고 최종적으로 2008년에는 인장물성 평가기술과 잔류응력 평가기술이 포함된 ISO의 기술문서인 ISO TR 29381이 정식 출판되는 큰 성과를 거뒀다. 국내의 기술력을 국제적으로 인정받고 세계 표준규격을 갖춘 신뢰성 기술의 해외 진출을 도울 수 있는 기회가 생긴 것이다.

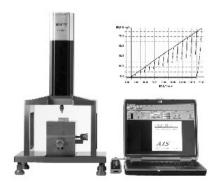


그림2. 국내 기술로 개발된 연속압입시험기



그림3. 연속압입시험기술의 산업설비 신뢰성 평가 적용 사례

하지만 ISO 표준은 강제성을 갖는 규정이 아니라 권고 및 약속의 성격이 강한 표준이기 때문에 일선 산업현장으로 기술을 보급하는데 한계가 있었다. 이를 극복하기 위해 새롭게 시작한 표준 활동이 바로 사실상 국제표준이자 규격의 성격을 갖는 ASME 활동이다. ISO의 국제표준을 바탕으로 ASME BPV(보일러압력용기규격)에서의 활동을 이어간 서울대학교 연구팀은 2년여 간의 협의를 통하여 ASME 용접 분과 내에 용접품질허가기준에 대한 연속압입시험기술의 사용을 허가하는 Code case 2703의 출간을 2011년 10월에 최종 승인받았다.

이와 같은 성과에 발맞추어 국내의 연속압입시험을 미국시장으로 진출하기 위한 움직임이 활발하게 진행되고 있으며 특히, 국내 벤처로 시작한 (주)프론틱스의 미국 법인인 (주)프론틱스 웨스트가 설립되어 운영되고 있다. 이를 발판 삼아 국내 유수 연구소 기업뿐만 아니라 세계 에너지 경제를 주도하는 미국의 GE, Exxon mobil, Shell 등과 사업파트너로 협력체계를 구축하고 시장의 성장을 견인할 것으로 예상된다.

서울대학교 연구팀에서 수행된 일련의 연속압입시험의 표준화과정은 신뢰성 평가기술의 표준화의 중요성과 단계를 보여주는 중요한 사례라고 평가 할 수있겠다. 신뢰성 기술의 기술개발 역시 중요하지만, 이를 체계적으로 발전시켜 국내표준에서부터 국제표준, 나아가 산업규격으로의 활동 진출이 필요하다는 것을 확인할 수 있다. 이는 산학협력을 통한 기술의실질적인 활용이 신뢰성 평가기술의 생존여부를 결정한다는 점을 강력히 시사한다.

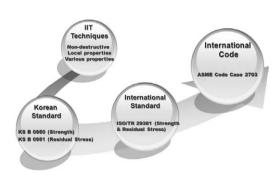


그림4. 연속압입시험의 기술개발 및 표준화 단계

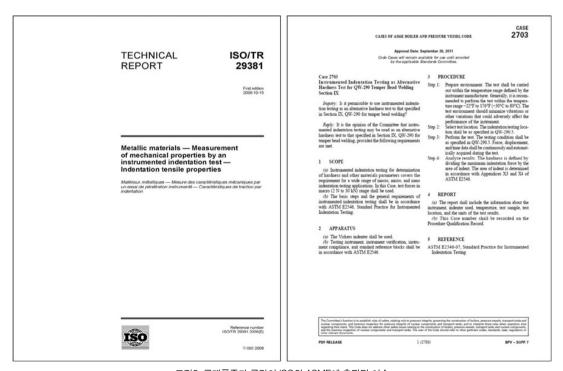


그림5. 국제표준과 규격인 ISO와 ASME에 출판된 연속 압입시험기술의 표준안



땅속 희유금속, 식물로 찾는다

전 효 택 교수 | 서울대학교 에너지시스템공학부

멋진 초록색 중절모가 놓인 전효택 교수의 책상 위에는 잔디밭에서 활짝 웃고 있는 전 교수의 대학교 재학 시절 사진이 있었다. 인터뷰 내내 전 교수의 눈빛은 사진 속 청년처럼 열정적으로 빛났다.

"대학 때 배운 광상학과 지구화학탐사가 참 재밌었습니다. 당시 우리나라의 응용지구화학 분야는 불모지와 다름없었습 니다. 지구식물학과 지구화학탐사를 전공하신 교수님과 연구 소박사님 각각 한 분씩 계셨죠. 대학 시절 이 분들로부터 많 이 배웠습니다."

전 교수는 미개척지였던 응용지구화학과 자원환경지질학을 30여 년에 걸쳐 연구했다. 2006년에는 자원환경지질 분야에서의 업적을 인정받아 '김옥준상'을 받았으며, 2007년 한국지구시스템공학회에서 '서암상'을 받았다. 작년 11월에는 서울대에서 탁월한 연구실적을 낸 교수에게 주는 '학술연구상'도 받았다.

산업의 비타민, 희유금속 확보戰

전 교수의 응용지구화학연구실에서는 희유금속을 탐사하는 지구화학탐사 기술과 중금속에 오염된 지역의 오염수준을 조사하고 정화하는 환경지구화학을 연구한다.

희유금속 중 산업의 비타민으로 불리는 희토류 금속은 특정 지역에 편중돼 묻혀 있고 매장량이 매우 적다. 하지만 반도체와 디스플레이에는 물론이고 신소재 개발, 항공산업 등많은 분야에 쓰고 있어서 현재 수요가 매년 폭증하고 있다.

희토류 금속 세계 생산량의 96%을 생산하는 중국은 희토

류 금속을 발 빠르게 자원무기화했다. 미국과 일본, 유럽연합(EU) 또한 희유금속 비축량을 확대하는 등 희유금속 전쟁을 벌이고 있다. 우리나라도 최근 희유금속 확보전에 뛰어들어 자원외교를 하고 있다.

"21세기에는 희유금속 자체가 성장동력입니다. 공급 안정성을 유지하기 위해서는 해외자원을 개발하는 것도 중요하지만 국내에 있는 희유금속도 탐사하고 개발해야 합니다."

과거 70년대까지만 해도 1000여 개의 금속 광산에서 금속 자원을 생산했다. 그런데 원가가 너무 비싸서 경제성이 낮았다. 게다가 중국에서 지나치게 싼 값으로 막대한 양의 희유 금속이 들어오면서 가격경쟁에서 밀린 대부분의 금속광산이 문을 닫았다. 현재는 수 개의 금속광산이 운영되며, 전체 소비량의 95% 이상을 수입에 의존하고 있다.

"지금은 희유금속이 매우 비싸졌습니다. 그리고 첨단산업에서 수요가 매우 많아졌죠. 때문에 경제성이 높아졌습니다. 안정적 공급을 위해서라도 국내 희유금속을 더 탐사하고 개발해야 합니다. 해외 희유금속은 물론이고요."

식물로 희유금속 찾고, 중금속도 찾고

응용지구화학연구실에서는 희유금속 탐사에 식물을 이용하다.

"지표에 희유금속을 함유한 광체(광물의 집합체)가 있으면 이것이 풍화되면서 주변 토양에도 희유금속이 많아집니다. 그 위에서 생장한 식물이 희유금속을 흡수하죠. 바로 이 식 21세기에는 희유금속 자체가 성장동력입니다. 공급 안정성을 유지하기 위해서는 해외자원을 개발하는 것도 중요하지만 국내에 있는 희유금속도 탐사하고 개발해야 합니다. ■■



식물을 채취해 잎, 줄기, 뿌리에 들어있는 성분을 분석하면 유용광물이 모여있는 지역을 찾을 수 있다.

물의 잎, 줄기, 뿌리에 함유된 성분을 분석하면 희유금속이 많이 있는 지역을 찾을 수 있습니다."

희유금속 대부분은 지구를 이루는 물질에서 차지하는 비중이 0.1% 미만이다. 금이나 은, 아연, 카드뮴, 비소를 비롯해 몰리브덴, 니켈, 코발트 등이 이에 속한다. 특히 금은 암석 토양 식물 속에 ppb단위(10억분의 1비율, 1000톤 중 1그램)로 존재하는 미량이기 때문에 화학분석방법도 중요하다.

"식물을 이용한 방법은 중금속오염 지역의 정화 연구에도 쓰입니다. 식물이 자라는 토양이 중금속에 오염돼 있으면 식 물에도 중금속이 많아지죠. 이것을 이용해 중금속에 오염된 토양을 찾습니다."

식물을 중금속 오염 지역에서 재배하면 토양의 중금속이 식물로 이동해 토양이 정화된다. 친환경적으로 중금속 오염지역을 복원하는 것이다. 물론 그 식물을 먹을 수는 없지만 척박한환경에 산림을 조성해 그 지역을 휴양지로 바꿀 수 있다.

최근에는 미생물을 이용한 환경정화방법이 각광을 받고 있다. 지금까지는 미생물을 유기 오염물질 정화에 많이 썼 다. 전 교수는 무기물 즉, 중금속 처리에 미생물을 이용했다. "미생물은 매우 매력적입니다. 어떤 미생물은 중금속을 흡착합니다. 그러면 물이나 토양 속의 중금속이 줄어들죠. 또다른 미생물은 중금속인 크롬 6가를 3가로 환원시키는 촉매역할을 합니다. 크롬 6가는 매우 무서운 중금속이죠. 그런데 크롬 3가로 환원되면 위험하지 않습니다. 미생물 중에는 중금속 이온을 침전시켜서 고체로 만드는 것도 있습니다."

중금속을 흡착하거나 고체화 또는 환원시키는 미생물을 찾아서 배양하고 토양에 넣으면 중금속 오염지역을 친환경 적으로 정화할 수 있다.

응용지구화학분야를 전공하려면

21세기 산업은 정보통신을 비롯한 첨단 IT산업과 친환경 사업 분야가 큰 부분을 차지한다. 희유금속은 첨단 산업의 발전에 꼭 필요한 요소다. 토양의 중금속 처리를 연구하는 환경지구화학도 마찬가지다. 현재 각 대학이나 기업체, 정부 기관 등 이 분야의 인재를 필요로 하는 곳이 많다. 앞으로도 수요는 늘어날 전망이다.

전 교수는 이 분야를 공부하려면 중, 고등학교 때부터 지구과학을 반드시 공부해야 한다고 강조했다. 그 중 지질 분야는 반드시 익혀야 한다. 지구를 구성하는 화학물질의 이동을 탐구하는 분야이므로 화학에 취미가 있으면 더 좋다. 식물을 이용해 광물탐사를 하기 때문에 생명과학도 열심히 공부해야 한다.

대학 진학 후에는 지질학은 기본이고 식물학과 미생물학을 부전공하는 것이 좋다. 물론 요즘 연구는 모든 자료를 컴퓨터로 처리하기 때문에 컴퓨터와 통계학도 알아둬야 한다.

"에너지와 자원의 시대가 왔습니다. 앞으로도 국내에 남은 희유금속을 더 탐사하고 개발할 것입니다. 물론 친환경적인 방법으로 자연을 정화하기 위한 노력도 계속할 것입니다." 생물의



기후변화 시대 생활을 디자인한다

김영오 교수 | 서울대학교 건설환경공학부

하늘과 땅이 만나는 수문학

수문학은 하늘과 땅이 만나는 학문이다. 물의 순환을 연구하기 때문이다. 땅 위 또는 땅 속을 흐르던 물이 바다로 가고, 증발해 하늘로 올라간 뒤 다시 비가 돼 내려온다. 이 과정에서 물은 인간에게 자원이 되기도 한다. 그래서 수문학을 달리 말하면 수자원을 연구하는 과학이다. 지구에서 가장 오래된 학문의 하나지만 이름 때문인지 오해하는 사람이 많다.

"'연암 박지원의 물을 연구하고 싶다' 며 찾아온 학생도 있었어요. '문학' 이라는 이름만 보고 온 거죠. 댐의 수문(水門)을 연구하는 줄 아는 사람도 많아요."

수문학은 생활과 가장 가까운 학문이다. 우리 삶에 필수적 인 물을 다루기 때문이다. 물이 없는 삶을 상상할 수 없듯이, 물에 대한 연구 역시 안전하고 편리한 생활을 위해서는 필수 다. '생활을 디자인하는 공학' 인 셈이다.

대표적인 분야가 기후변화다. 기후변화는 생활의 여러 부분을 변화시킨다. 김장철을 앞당기거나 과수원의 나무를 사과나무에서 커피나무로 바꿔야 할지도 모른다. 댐을 개방해야 하는 의무기간인 '법정 홍수기' 처럼 생명과 재산에 직접영향을 미치는 부분까지 바꿔야 한다. 이런 결정을 하려면구체적인 자료가 있어야 한다. 이런 판단에 중요한 근거가되는 것이 바로 미래에 대한 수문학 전망 자료다.

"2009년 12월, 전국 9개 대학과 연구소 4곳 등 13개 기관을 모아 정부 지원으로 '기후변화에 의한 수문 영향분석과 전망 연구단'을 꾸렸습니다. 기후변화가 우리나라 수자원에 어떤 영향을 미칠지 전망할 수 있는 국가 표준 시나리오를 만들기 위해서죠."

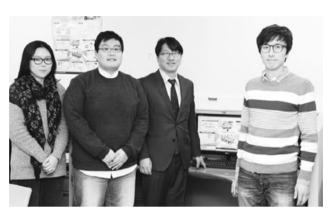
2007년, 기후변화에 대한 정부간패널(IPCC)은 기후변화 영향에 대한 보고서를 내놓으며 영향에 대한 시나리오를 함께 발표했다. 김 교수가 이끄는 연구단은 이 가운데 한반도의 미래 수자원 상황을 가장 잘 설명할 수 있는 시나리오를 선정해 검증하고 있다. 현재 5개 시나리오를 정해 오는 3월 22일 '세계 물의 날'에 발표할 예정이다. 이 시나리오만 확보된다면 향후 한반도가 겪을 기후변화 영향은 물론, 그 피해와 대비책을 상세히 전망할 수 있다. 기후 변화 시대에 우리 일상을 새롭게 디자인하는 토대가 되는 것은 물론이다.

예측할 수 없는 것을 예측해 생활을 디자인한다

김 교수가 이렇게 수문학과 기후변화 연구 분야에 뛰어든 계기 역시 순전히 물의 매력에 빠져서다.

"유체역학과 같은 분야는 무척 어려웠지만 재미있었어요. 본격적으로 공부한 것은 유학 시절이에요. 통계학을 공부하는데 세상에 그보다 재미있는 게 없더군요. 며칠 밤을 지새워도 질리지 않을 정도로 푹 빠져들었습니다."

그렇게 '잠 못 이루는 밤'을 보낸 미국 신시네티대 석사과정을 마치고, 김 교수는 워싱턴대로 자리를 옮겨 박사과정을 밟았다. 당시 워싱턴대는 기후변화를 수자원과 접목시킨 연구를 처음 선보이며 사실상 세계 기후변화 연구를 선도하고 있었다. 김 교수 역시 자연스럽게 기후변화에 관심을 가졌다. 하지만 본격적으로 연구에 뛰어든 것은 미국항공우주국(NASA)에서 박사후 연구원으로 일할 때다. 수자원과 기상자료를 점검하고 연구하는 일을 맡았는데, 이 때 쌓은 연구 경험이 결국 그를 우리나라 기후변화 연구에서 없어서는 안 될 존재로 만들었다.



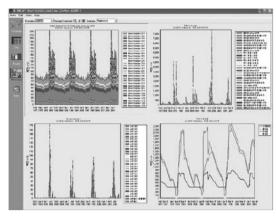
김 교수가 단장으로 있는 '기후변화에 의한 수문 영향 분석과 전망 연구단' 연구원들, 왼쪽 세 번째가 김 교수다.

최근 김 교수의 연구는 큰 전환기를 맞이하고 있다. 단순 히 수자원을 해석하고 예측하는 데에서 '예측할 수 없는 것 을 예측하는' 데까지 발전하고 있기 때문이다.

"기존의 수문학은 강수량 자료 등 기존 자료를 바탕으로 미래를 추정하는 방식이었습니다. '과거 상태를 보면 미래를 알 수 있다'는 가정 때문이었지요. 하지만 기후변화 때문에 실제로는 자료의 변동 폭이 대단히 크고 예측하기 힘들다는 사실이 밝혀졌습니다. 예전 방식으로는 더 이상 미래를 예측 할 수 없게 된 거예요."

김 교수는 불확실성을 고려한 새로운 연구 방법을 세웠다. 현상을 완벽하게 예측할 수 있다고 가정했던 기존 모형 대 신, 예측 값과 실제 측정 값을 끊임없이 비교해 가며 오차를 수정하는 '피드백' 방식으로 바꾼 것이다. 한 번에 완벽한 예측을 할 수는 없지만, 반복을 거치며 그만큼 정확하게 미 래를 내다볼 수 있다는 장점이 있다. 물론 복잡하고 어려운 통계 처리 과정을 거쳐야 하지만, 희귀한 자료를 바탕으로 미래를 내다보는 짜릿한 경험 때문에 이 고생을 사서 하겠다 는 연구 지망생들도 많다. 이렇게 해서 얻은 귀한 예측 자료 는 우리의 삶을 디자인할 주요 정책 결정에 쓰인다.

"우리나라는 기후변화를 막거나 온실가스 배출을 줄이는데에 기후변화 예산의 거의 대부분을 씁니다. 하지만 기후변화에 통제 못할 자연적인 요인이 약간이라도 있다면 그 영향을 100% 없앤다는 것은 불가능하죠. 기후변화에 따른 피해



수자원 평가 계획 모형 결과를 컴퓨터로 표시한 모습.

를 줄이고 생활의 변화를 최소화할 수 있도록 여러 가지 정책을 세워야 합니다. 즉 뜨거워지고 있는 지구에 적응해 나가야 합니다. 그 바탕에 수문학 연구 자료가 있습니다."

정책 결정에 필요한 연구를 한다는 점은 연구실 식구들에게도 큰 자부심이다. 박사과정 이재경 연구원은 "우리나라기후변화 정책에 기여하는 연구"라며 "기후변화를 잘 모르는 대중들도 관심을 갖게 하는 계기가 될 것"이라고 말했다.

김 교수는 최근 공간 개념을 더한 물 관리에도 관심을 기울이고 있다. '유역통합관리'다. 강의 본류와 지천을 함께 관리하고, 상류와 하류를 동시에 정비하며 수량과 수질을 함께 향상시키는 것이 핵심이다. 장단기 계획을 모두 추진해긴 안목으로 수자원을 관리하는 것도 필요하다. 이것이 지속가능한 발전이다. 이를 위해 소규모 지천을 대상으로 한 연구에도 참여하고 있다. 또 재난과 관련한 정책을 결정할 때 정부와 전문가, 시민들이 함께 소통하는 '리스크 커뮤니케이션'에도 신경을 쏟고 있다. 안전한 삶을 결정하고 생활을 디자인하는 수문학자로서, 긴 안목으로 사람들과 소통하고 지역과 호흡하는 일이 무엇보다 중요하다고 믿는다.

김 교수의 최근 연구 경향을 한마디로 묶을 수 있는 단어는 '통합'이다. 통합은 '흐르고 흘러 한자리에 모여 바다를 이루는' 물의 대의를 닮았다. '구정물도 받아주는' 포용력과도 비슷하다. 물을 연구하는 김 교수는 어느덧 물의 덕목을 닮은 과학자가 돼가고 있다.







글 | 김 대 환 기계항공공학부 12학번 신입생

저는 이번에 기계항공공학부에 입학하게 된 김대환입니다. 서울대학교는 대한민국의 수험생이라면, 누구나 가고 싶어하는 대학임에 분명합니다. 그런 대학에 합격했다는 발표를 듣고, 얼마나 기쁘고 스스로 자랑스럽던지요. 게다가 그날은 스트레스가 극도에 달한 수능시험일(11월 10일), 시험을 끝내고 집에 돌아와 컴퓨터를 통해 합격자 조회를 해 보니 서류만으로 최종합격하는 우선선발에 합격되었다는 것을 알고는 정말 날아갈 듯한 기분이었습니다. 저는 아직 20년도 채 살아보지 않았지만, 서울대 합격이 짧은 제 인생에 있어서 가장 기뻤던 순간 중에 하나였습니다.

합격발표 덕분에 잠시 기뻤지만, 곧 2주간 졸업고사를 치르느라 그 기쁨을 차분히 음미하지는 못했습니다. 시험이 모두 끝나고 혼자 방 안에 앉아 짧지만 열심히 살아온 저의 지난 수험생활 기간을 돌아봤습니다. 특히 중·고등학교 6년간의 기억이 가장 생생하게 떠올랐습니다.

저는 중3때 과학고에 지원했다가 떨어졌습니다. 중학교 1학년을 인도에서 유학생활을 하다가 왔기 때문에 다른 친구들보다 시작이 늦었던 이유도 있었지만, 스스로 내 모든 것을 바쳐서 노력하지 않았기 때문에 실패했다는 생각을 지울 수 없었습니다. 과학을 좋아하긴 했지만, 조금만 지루한 내용이 나오면 더 파고들지 않았습니다. 이런 제 자신에게 실망했기에 중학교 졸업 후에 잠깐 방황을 했던 기억이 납니다. 심지어는 공업고등학교로 진학할 생각까지 했습니다. 그 때 저를 다잡아 주신 부모님이 없으셨다면, 서울대학생이 될 수 없었을 것입니다.

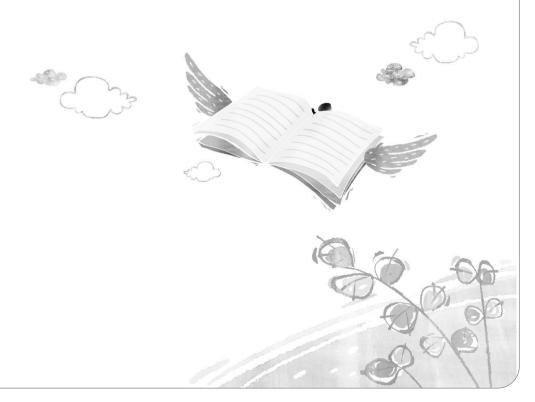
고등학교 입학한 후 마음을 다잡고 희미해지는 제 꿈을 향해서 다시 달려가기 시작했습니다. 그 후 3년간 스스로 노력도 많이 했지만, 주변의 많은 도움을 받았습니다. 여러 선배들이 방향을 잃을 때마다 저에게 더 좋은 길이 어딘지 알려주셨고, 제가 정신적으로 힘들 때마다 고등학교 선생님들께서 제 고민과 문제를 들어주셨습니다.

서울대 합격 후 수시합격생들이 참가할 수 있는 예비대학 프로그램들을 열심히 찾아서 신청 했습니다. 저랑 같이 대학을 다닐 애들이 누굴까 궁금하기도 했고, 수시전형에 합격하여 입학 때까지 남아 있는 몇 달을 헛되이 보내고 싶지 않기도 했기 때문이었습니다. 1월 초에는 공과대학을 졸업하신 선배님들이 비용을 지원하는 GLP영어캠프에 참가했습니다. 서울대학교 언어교육원에서 진행하였는데, 여기서 처음으로 영어 토론수업을 받았습니다. 저는 중학교때 인도에 1년간 유학한 경험은 있지만,한번도 영어로는 물론 한국어로도 토론수업을 받아 본적은 없었습니다. 캠프 중 진행된 토론회에서 제가 속한 팀이 저의 준비부족으로 지게 되었는데, 그 때 같이 했던 친구들에게 정말 미안했습니다.

1월 말에는 '새내기 대학'에 참가했습니다. '새내기 대학'에서의 경험은 제가 완전히 '새내기' 였다는 것을 알게 해주었습니다. 전국 각지에서 모인 700여명의 새내기들이 공부만 했을 것 같은데 정말 재미있게 생활하는 모습이 정말 새로왔습니다. 무엇보다 대학생활이 생각했던 것만큼 그렇게 팍팍하고 지루하지는 않겠다는 확신이 들었습니다.

2월에는 고등학생을 대상으로하는 공학프런티어 캠프에 리더로 참가했습니다. 캠프리더는 2-4학년 대학생들이 맡게 되는데 아직 대학에 입학하지도 않아서 대학생활을 알지도 못하는 제가 이런 특별한 기회를 갖게 된 것은 큰 행운이었습니다. 저는 고2 여름방학에 이 캠프에 선발되어 참가하였습니다. 그 때 체험했던 내용들을 자기소개서에 자세히 기록했는데 아마도 제가 특기자 전형에 합격하는데 큰 도움이 되었다고 생각합니다. 캠프 중간 중간 2년전 생각이 나면서 혼자기억 속을 거닐 때도 많았습니다. 그 때 같이 캠프에 참가했던 아이들 중 대부분은 이번에 서울대 공대에 합격했습니다.

새내기 대학에 오신 교수님 한 분이 이런 말씀을 하셨습니다. "서울대학교 학생들은 모두 히말라야 산맥의 산봉우리하나 하나와 같다." 히말라야 산맥이 높기 때문에 그 산맥에속해있는 산봉우리하나 하나가 모두 세계 최고 높이에 근접해 있다는 의미였습니다. 이제 제가 막 히말라야 산맥에속하게 된 것은 제 노력뿐만이 아니라 제 주변의 많은 분들의도움이 있었기에 가능했습니다. 아직 저는 신입생이지만 제가 많은 선배님들의 도움을 받은 만큼 저도 사회에 꼭 필요한 사람이 되어 후배들에게 제가 받은 것들을 돌려줄 수 있는 자랑스런 서울공대 동문이 되도록 대학생활을 열심히하겠습니다. 세월군데







글 | 한 별 기계항공공학부 졸업생 학생홍보기자

2008년 설레던 입학식 날. 부모님과 함께 사진을 찍으며, 정문에서 나도 어엿한 서울공대생이구나. 했던 게 엊그제 같은데 벌써 시간이 이렇게 지나 서울대학교는 12학번 새 후배들을 받을 준비를 하고 있고 나는 서울공대를 떠날 준비를 하고 있다. 길지 않은 4년의 시간 동안 서울대학교 공과대학을 다니면서 서울공대는 입학 전 내가 상상하던 이상의 다양한 경험과 사람, 공학에 대한 지식과 열정을 선물해 주었다.

우선 가장 먼저 떠오르는 것은 친구들과 함께 했던 프로젝트 수업들이었다. 물론 우리학교의 다른 과 친구들도 교양수업에서 여러 분야의 학생들을 만나고 이야기하면서 어떻게 의견을 조율하는지 그리고 일을 부내하고 결과물을 만들어내는 지 학교 생활에서 많이 배웠을 것이다. 그러나 전공에 관련되서는 공대만큼, 기계과만큼 팀웍이 중요한 수업들이 처음 아무것도 모르고 입학했을 때 친구들과 함께했던 기계제도 수업에서 같이 도면을 그리고 서로의 결과물을 확인하면서 보냈던 시간들이 기억이 난다. 처음 해보는 설계프로그램이 막막할때 같이 잘 모르는 부품이나 지식을 찾기위해 잘 알지도 모르는 전공서적을 뒤지면서 좌절했던 순간도 지금 생각하면 미소가 지어진다. 창의공학설계 때 다 만든 줄 알았던 로봇을 다시 별것도 아닌 코딩을 하며 밤을 샜던 기억에 같이 일하는 소중함 그리고 서로의 로봇을 경쟁했던 대회에서는 그 열기가 참 뜨거움을 느낄 수 있었다.

설계와 제도 수업에서는 의견차이를 좁히고 공학적인 방법으로 설계하는 방법을 배우며 김 종원교수님께 여러 가르침을 들었었고 그 결과 예상외에 좋은 결과를 얻었었다. 돌이켜 생각해보면, 결과가 생각만큼 좋지 않아서, 계속 고민하고 시도하느라 시간이 많이 들어서 힘들었던 적도 있었다. 그렇지만 지금 생각해보면 그런 간접적인 경험들이 있었기에 내가 기계공학의 진 면목을 알고 받아들일 준비가 되었다고 확신한다.앞으로 사회에 나가거나 공부를 하면서 이런 경험을 바탕으로 위기에 대처할 수 있을 것이다.

그리고 서울공대는 전공 이외의 다양한 경험을 할 수 있는 기반을 주었다. 공학만을 배우는 대학이 아니기때문에 받을 수 있는 많은 기회를 나는 서울공대에서 충분히 얻었고 즐겼다. 공대생이기에 초등학생 친구들에게 과학실험을 설명해주는 봉사활동, 많은 사람들과 건축자재를

나르고 집을 지어주는 해비타트 봉사활동 등 다양한 사람들을 만날 수 있는 기회가 많았고 보람찬 시간을 보낼 수 있었다. 또한 학교에서 얻은 교환학생 기회로 독일의 유명한 아 한공대에서 내가 해보고 싶었던 자동차공학을 다른 시각에서 공부하고 유수의 외국친구들을 사귈 수 있는 기회도 얻었었다. 그 과정에서 나는 자동차공학이 얼마나 방대한 지, 그리고 내가 앞으로 해 나가야하는 일은 어떤 일인지 보다 글로벌적인 관점에서 고찰해 볼 수 있는 좋은 기회였다. 그리고 최근에 학교에서 알게 되었던 현대자동차 인턴기회까지얻어 결국 원하던 자동차 분야에서 일할 수 있게 되었다. 돌이켜 생각해보면 서울공대는 공학에 관심이 있었던 나에게계속 성장하도록 너무나 다양한 기회를 아낌없이 베풀어주었다.

마지막으로 서울공대에 와서 나는 많은 사람들을 만났다. 각각의 분야에서 최고의 교수님께 수업도 받았고, 교수님들 의 학생들을 위한 따듯한 마음 덕에 지도교수님께 그리고 상 담했던 많은 교수님들께 힘들었을 때 다시 기운을 얻었다. 그뿐만 아니었다. 누구보다도 인간관계가 좋고 리더쉽이 있는 친구들부터 학문에 뜻이 있는 총명한 친구들까지! 모르는 문제는 같이 이야기하고, 질문했다. 그리고 내가 위기에 처했을 때 도와주신 선배들도 있었다. 곁에서 이야기하고 배우면서 나도 4년이란 시간이 정말 빠르게 지나간 것 같다. 정말 본받을 사람들이 너무나 많은 서울공대의 선배님들, 후배님들 덕에 내가 4년동안 많이 성장했다고 생각한다.

3월이 되고 관악에 내린 추위가 점점 멎으면 내가 떠난 빈자리에는 후배들의 기술에 대한 열정과 동기간의 웃음소리가 가득할 것이다. 이렇게 내게 누구보다 기회를 끊임없이 베풀어 준 서울공대에 정말 깊은 감사의 마음을 전하고 싶었다. 너무나많이받기만해서정말후배들에게더좋은엔지니어를 위한사회를베풀고또베풀수있는인재가되고싶다. 이제 서울 공대의 품을 떠나 사회에 나가면, 이제 또 새로운 시작이라고 생각한다. 누구보다 나에게 많은 것을 베풀어 준 관악을위해, 그리고 공과대학을 위해 수많은 선배님이 그래오셨듯끊임없이 엔지니어의 자세로 연구하고 노력할 것이다.



홈 플랫폼 로봇과 응용

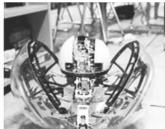
참여학생

유성근 (미대 디자인학부), 김현진 (공대 기계항공공학부), 박주형 (공대 컴퓨터공학부), 이상일 (공대 전기공학부), 이승원 (공대 전기공학부), 김한울 (공대 전기공학부)

개요

이번 프로젝트의 결과물로 가정에서 쓰일 수 있는 로봇 플랫폼을 제시한다. 가정용이란, 가정에서 안전하게 쓰일 수 있는 디자인, 가정의 일반적인 사람들이 쉽게 쓸 수 있는 인터페이스, 가정에서 유용하게 쓸 수 있는 기능을 의미하며, 로봇 플랫폼이란, 가장 기본적인 기능을 하는 플랫폼과, 쉽게 갈아 끼울 수 있는 다양한 기능의 모듈들을 의미한다. 가정용 로봇 플랫폼 구현을 위해, 하드웨어적으로는 구(Sphere)형의 외관을 가졌고 무게중심을 옮겨서 이동하는 구조를 택하였으며 소프트웨어적으로는 제어 시스템의 구현 특히 무선 토신과 정확한 모터제어에 중점을 두었다. 실제로 움직이는 플랫폼 로봇과 기능 모듈 3개를 구현했으며 다음 사진에서 그모습을 볼 수 있다.







컨셉 제시

이번 창의공학설계 프로젝트는 왜 우리 주변에서 실제로 사용되는 로봇이 없는 걸까라는 의문에서 시작되었다. 일반 가정에서 로봇이 쓰이지 않는 두 가지 원인을 찾았고, 이 원인을 해결하는 것을 목적으로 프로젝트를 진행하였다.

첫 번째 원인은 로봇에 대한 일반인의 인식이 좋지 않다는 점이었고, 두 번째 점은 실제로 쓸 만한 기능을 가진 로봇이 없다는 점이었다.



일반적으로 로봇이라고 하면 만화영화에서나 나오는 로봇 들. 거대한 바퀴나 캐터필러가 달리고 전선이 주렁주렁한 로 봇들, 산업현장에서나 쓰이는 로봇들, 비싸 보이고 아직은 걷기도 잘 못하는 휴머노이드 등이 일반적인 인식이다. 이런 인식을 가진 사람들은 로봇이란 흉측하게 생긴 것으로 특수 한 경우에나 쓰이지 일상적으로 쓰일 수 없는 것이라고 생각 한다. 그래서 로봇이면서도 기존에 사람들이 가진 로봇에 대 한 인식과는 거리가 먼 모양으로 로봇을 만들어야했다. 그래 서 그 결론으로 나온 모양이 구(球)모양이다. 구 모양은 여러 측면에서 가정에서 쓰이기에 적합하다. 첫째로 구는 기본적 인 조형으로써 사람들이 거부감 없이 받아들일 수 있는 모양 이다. 둘째로 뾰족한 모서리가 없고 로봇의 외부와 내부가 완벽히 단절되어 있기 때문에 가정에서 안전하게 사용할 수 있다. 셋째로 보통 공 모양은 외부의 힘을 받아야만 움직 이는 수동적인 모양이다. 하지만 이런 공이 스스로 움직이는 것을 보게 된다면 사용자들은 신기해하며 긍정적인 호기심 을 갖게 될 것이다. 마지막으로 구 모양은 기술적인 측면에 서도 중요하다. 플랫폼 로봇이 되기 위해서는 기능 모듈들을 탑재할 공간이 필요한데 구 모양을 하면 충분히 넓고 안정적 인 공간을 내부에 확보할 수 있다.

현재 가정용 로봇의 시장은 옛날 스마트폰의 시장과 비슷하다고 볼 수 있다. 스마트폰의 기술은 붐이 일어나기 전에 준비되어 있었으나, 실상 사람들이 쓸 만한 기능이 제공되지

않았기 때문에 주로 산업용도로만 쓰이고 있었다. 애플에서 플랫폼을 개방시키고 개발자들이 쉽게 앱을 만들 수 있는 환 경을 제공하자 수많은 앱이 개발되어 사용되기 시작하여 지 금의 스마트폰 붐이 생기게 되었다. 로봇시장 역시 쓸 만한 기술들은 이미 준비되어 있다. 실례로 로봇 청소기 등이 개 발되어 사용되고 있다.

하지만 아직 많은 사용자들이 사용하기에는 쓸 만한 기능들이 부족하다. 이러한 상황의 해결책으로 로봇 플랫폼을 제시한다. 로봇이라면 기본적으로 있어야 하는 이동성, 연산능력, 배터리 등의 기본적인 기능을 전부 플랫폼에 집어넣고실제로 필요한 기능들은 모듈로 옮겨 필요한 상황마다 바꿔사용할 수 있도록 하는 것이다. 이런 방식을 채택하면 모듈을 제조하는 입장에서는 사용자에게 꼭 필요한 기능만 구현하여 모듈을 만들어 싼 가격에 유통할 수 있게 되고, 실패의부담이 줄어들어 다양한 기능을 가진 모듈들도 늘어날 것이다. 사용자들도 다양한 모듈을 싸게 구입할 수 있게 된다.

하드웨어 구현

1. 구 모양의 구현

고구 모양에서 안정성 유지

구 모양의 로봇을 만들면서 가장 조심했던 점은 로봇이 외부의 힘에 쉽게 제어를 잃지 않아야 한다는 점이었다. 일반적인 자동차 모양의 바퀴를 가진 로봇은 바퀴의 크기가 로봇전체 크기에 비해서 매우 작기 때문에 로봇 자체가 뒤집어질 염려는 별로 없다. 하지만 구 모양의 로봇은 로봇 전체가 하나의 바퀴라고도 볼 수 있기 때문에 쉽게 뒤집어 지면서 제어성을 잃게 될 수 있다. 이 문제를 해결하기 위하여 우리는 최대한 플랫폼 로봇의 모든 구조들, 특히 무거운 배터리, 모터들을 로봇의 최하단에 배치하였다. 이렇게 무게중심을 최대한 아래로 내리면 마치 오뚝이와 같이 외부에 힘을 받아도다시 제자리를 찾게 된다. 실제 설계는 아래의 그림에서 볼수 있다.

□ 구 모양의 로봇이 굴러가는 원리

로봇이 움직이는 원리는 크게 두 가지이다. 먼저 앞이나

뒤로 움직일 때는 내부에 있는 모터를 돌려서로 봇 자체의 무게 중심을 앞, 뒤로 움직이면서움직인다. 무게중심이 위로 올라가게 되면 다시 내려가려고 하면서 로봇 전체에게 회전력이 생기게 되고 그 힘으로 움직이게 된다.

이 방식을 이용하여 구의 외부에 특별한 장치가 나올 필요 없이 구 모양 자체만으로 굴러다닐 수 있다. 옆으로 굴러갈 때에는 조금 다른 원리가 사용된다. 로봇의 외관를 보면 왼쪽반구와 오른쪽 반구가 붙어있는 것을 볼 수 있다. 옆으로 움직일 때에는 이 두 반구를 서로다른 속도로 돌려서 무게중심의 옮김과 동시에 양쪽 반구가 받는 마찰력을 다르게 한다.이 마찰력의 차이로 인해 로봇이 좌회전, 우회전을 하게 된다. 그리고 양쪽 반구를 정확히같은 속도로 다른 방향으로 돌리면 무게중심의 위치 변화 없이 제자리 회전을 수행할 수있다.







사용자들은 단지 블록을 끼우듯 모듈을 갔다 끼우기만 하면 된다. 또한 무선 인터페이스를 사용함으로써 후에 리모콘을 통한 설정이나, 무선으로 펌웨어 업데이트 등이 가능하다. 무선통신규격으로는 ZigBee인터페이스를 사용하였다. ZigBee는 2.4GHz 대역에서 동작하는 무선 개인영역 통신망 규격이다. ZigBee는 비교적 짧은 거리에서 낮은 속도의 데이터 전송을 위해 개발되었다.

그래서 기존의 Bluetooth 등의 개인 영역 네트워크에 비하여 저렴한 가격과 낮은 배터 리 소모, 안전한 네트워크를 지원한다. 플랫 폼 로봇은 본체와 모듈이 바로 옆에 붙어 있 기 때문에 충분히 짧은 거리에서 통신한다. 또한 가정에서 쉽게 구매하려면 가격이 저렴 해야 하고, 배터리도 오래가야 하기 때문에 ZigBee인터페이스가 우리 로봇의 목적에 가

장 부합하는 무선 통신 규격이라고 판단하여 사용하였다.

2. 플랫폼적인 요소

플랫폼으로 작동하기 위한 하드웨어적인 요구 사항으로는 모듈이 탑재될 공간과, 사용자가 쉽게 모듈을 갈아 끼울 수 있는 것이었다. 모듈을 탑재할 공간의 문제는 공간은 로봇의모양을 구로 하고 대부분의 구조를 밑 부분에 집중하고 구의 윗부분을 비움으로써 해결되었다. 그리고 사용자들이 쉽게모듈을 바꿀 수 있도록 내부적으로 DC모터와 기어를 통해사용자가 힘을 쓸 필요 없이 공 모양의 로봇이 자동으로 열리고 닫히도록 설계하였다. 모듈을 끼우고 뺄 때도 놓고 돌리기만 하면 되는 매우 간단한 구조를 사용하여 모듈을 갈아끼우는 데 부담이 없도록 하였다.

소프트웨어적인 구현

□ Zigbee 무선 인터페이스

사용자들이 최대한 모듈을 갈아 끼우기 쉽게 하기 위하여 플랫폼과 모듈간의 통신을 무선으로 처리하였다. 이 덕분에

□ 모터 제어

가정용 로봇으로 사용되기 위해서 플랫폼 자체에서 지원하 는 기능이 필요하다. 그 중 가장 기본적인 부분이 로봇의 움 직임이다. 우리의 로봇이 하는 기능이 기존에 있던 일반 가전 제품들과 가장 다른 부분이 바로 움직일 수 있다는 특성에 있 기 때문이다. 특히 개발한 로봇의 구조가 구형이기 때문에 일 반적인 바퀴가 4개 달린 로봇들에 비해 더욱 세밀한 모터의 제어가 필요하였다. 그리하여 모터를 제어하기 위하여 PID 제어를 사용하였다. PID제어란 비례(Propertional). 적분 (Integral), 미분(derivative)을 사용한 제어를 말한다. PID 제어는 공학 제어 분야에서 널리 쓰이는 피드백 시스템이다. 기본적인 구조는 원하는 값과 실제의 값 사이의 오차를 이용 하여 input값을 조절하는 방식이다. 각각의 구성별로 간단하 게 보자면. 비례제어에는 현재의 값과 목표로 하는 값이 클수 록 강한 피드백을 일치할수록 약한 피드백을 준다. 따라서 비 례제어를 통해 빠르게 원하는 값에 도달할 수 있다. 하지만 원하는 값이 도달하고 나서 값이 안정되기까지 시간이 걸리 게 된다. 적분제어는 오차들의 시간에 따른 적분에 비례하여 피드백을 주는 방식이다. 적분제어를 사용하면 목표 값에 오차 없이 도달할 수 있게한다. 마지막으로 미분제어는 오차의 변화량에 비례 하여 피드백을 주는 방식이다. 미분제어를 사용하게 되면 비례적분 제어에의해 생기는 진동을 억제하며 더욱 빨리 원하는 목표 값에 접근하게한다.

예시 모듈에 대한 설명

플랫폼 로봇을 제시하면서 몇 가지 예시 모듈도 만들었다. 총 3개를 만들었는데 보안모듈과 알람 모듈 로봇팔 모듈이다

□ 보안 모듈

보안 모듈은 다음과 같이 생겼다. 예시로써 제작된 기능은 단순히 총구를 위 아래로 내려 조준하면서 장착된 비비탄 총을 발사하는 기능이다. 매우 간단한 기능만을 제시했으나, 실제로 제작한다면 비젼(vision) 기능 등을 사용한 외부 인식도 가능할 것이다 또한 마이크, 열감지, 인체 감지 센서등을 사용하서 외부인의 침입을 탐지 하는 시스템을 구성할 수있을 것이고, 비비탄 총 대신 실질적인 무력행사도 가능하다는 것을 보여주기 위해 제작한 모델이다. 보안 모듈 자체가

스스로 움직일 수 있기 때문에 기존의 한쪽 벽면에 붙어있는 보안 시스템에 비해서 사각지대 없이 효율적인 보안을 할 수 있을 것으로 기대된다.

□ 알람 모듈

두번째 모듈은 알람 모듈이다. 알람 모듈은 쉽고 간단하게 기능을 구현할 수 있는 예시로 볼 수 있다. 모듈에서 시간이되면 알려주는 기능과 소리를 내는 기능 정도만 구현한다면 플랫폼에 있는 이동 기능 등을 사용하여 사람이 일어날 때까지 쫓아가는 기능이라던가, 사람이 쉽게 알람을 끄지 못하게도망가는 기능 등을 쉽게 사용할 수 있을 것으로 기대한다.

□ 로봇팔 모듈

세 번 째 모듈은 로봇팔 모듈이다. 이 모듈은 로봇만이 할수 있는 기능의 제시이다. 일상생활을 하다 보면 손이 두개라서 모자라는 경우가 가끔 발생한다. 가령, 만능기판 위에 납땜을 하는 경우라거나, 뜨개질을 하는데 실을 잡아줄 손이하나 더 필요하다거나, 담배를 피우면서 컴퓨터 타자를 치는일 등이 있다. 이러한 일 자체는 매우 사소한 일이지만 우리주변에 따라다니는 로봇이 있어서 잠깐 우리의 세 번 째 손의 역할을 해준다면 다른 것에서는 느낄 수 없었던 상당한 편리함을 느낄 수 있을 것이라고 기대한다. 생물편



천재들만의 전유물 – 공학? NO! 청소년 공학프론티어캠프를 다녀와서...



글 | 한 유 리 충북대학교 사범대학 부설고등학교

서울대학교 공과대학 39동에 처음 발을 디뎠을 때, 그 기분을 아직도 기억한다. 학생회장에 당선 되었을 때보다 더 복잡했던 심경. 내가 그토록 꿈에 그리던 곳에 왔다는 것에 기쁘기도 했지만, 내가 정말 이 곳에 어울리는 사람일까? 하는 반성까지. 그러기도 잠시, 금방 낙천적인 나로 돌아와 펄쩍펄쩍 등록을 하고 우리 조를 찾아가 낯선 친구



캠프 입소 선서중인 나

들과 대화를 하기도 하고, 자료집을 읽기도하며 공학에 입문하고자 하는 경건한 마음을 다졌다. 그 곳에서의 3박 4일 간의 캠프를 우렁찬 선서를 통해 시작했을 땐, 나도 모르게 긴장하고 의젓한 마음을 가지게 되었다.

우리 조, 그러니까 3조의 조장을 얼른 나서서 맡고, 처음으로 했던 활동이자, 순발력과 통찰력 이 절실히 필요했던 경매게임에 이어 도미노는 친 밀감을 높이고 인내심, 평정심을 기르는 동시에 공학이란 무엇인가라는 큰 틀을 구체적으로 생각 하게 하고, 자연스럽고 재미있게 다가갈 수 있도 록 해주는, 음악에서 말하면 'Intro.' 라고 할 수



3조 - 기계공학도(Mechanical Engineers)는 나(ME)다!

있는 게임이었다. 우리가 공부하고자 하는 공학이라는 거대한 의미를 표현하기 위해 머리를 맞대고 고민도 하고, 칩이 쓰러지고 여기저기서 안타까운 탄성들이 퍼져 나오면 서로를 격려하고 안정시키며 친밀감도 쌓고, 꿈의 학문이기만 했던 공학에 대해 구체적으로 되새겼다. 그렇게 우리 조는 시간 안에 마칠 수 있었고 그 뿌듯함은 이루 말할 수 없었다.

이 캠프에 대해 가장 놀란 것이 나의 개구쟁이 머리에서 공학에 관한 모든 지식을 너무도 자연스럽게 이끌어 낸다는 것이다. 단순히 글로써가 아니라 게임에서 말이다. 도미노 다음으로 했던 활동인 '초고층 빌딩 만들기', '튼튼한 구조물 만들기'가 바로 그러한 예인데, 내가 머리를 쓰고, 창의적이고 독창적인 방법을 생각하려 노력하지 않는다면 그 게임은 더 이상 나에겐 재미도 없을 뿐만 아니라 나의 공학적 사고력에의 성장도 없는 그저 빨대, 우드락 낭비인 것이다. 그런 절망적인 상황에 닥치지 않기 위해 요리조리 방법을 강구하고 계속해서 이동하 선생

님께서 강조하시던 "제한된 자원에서 가장 효과적인 완성을" 이라는 말을 되새기며 만들어 나갔다. 역시 우리 조는 수많은 시행착 오를 거쳐 이 활동들을 시간 안에 마칠 수 있었고, 마치 아이를 키워 놓은 듯 감격한 마음으로 완성품을 보며 함께 노력한 서로가 너무 대견스러웠고 함께 고민했던 시간들이 너무도 소중하게 느껴졌다.

그리고 기억에 남는 활동 중 하나가 공학 토론인데, 21C 가장 큰 이슈인 생명공학의 발전에 대해 막연했던 나의 생각을 그에 따른 근거를 들어 정리하는 과정에서 정말 어 려움을 느꼈다. 그럴 때마다 조 친구들의 생 각과 공유해보고 고쳐나가면서 주장을 정립 하고 4조의 토론자들을 기다릴 때 나는 완벽 한 준비가 되어있다고 느꼈다. 하지만 막상 주장을 마치자 기다렸다는 듯 반론이 제기되 었고 당황하기도 했었다. 그 때마다 내가 알 고 있는 지식을 총동원해 임기응변으로 설명 을 하던 과정이 미리 생각을 정리하여 주장 을 하는 것 보다 나의 논리적인 사고력에 훨 씬 도움이 되었다.

'서울대의 비밀을 찾아라!', '공학자의 범인 찾기', '황금열쇠를 찾아라!'이 세가지활동은 정말 신선하고 배운 것도 많은 게임이었다. '서울대의 비밀을 찾아라!'의 문제를 모두 풀어내기 위해 우리들은 수학과 생물의 기본지식부터 창의력까지 모든 능력을 총동원해야 했다. 한 문제 한 문제 풀어가며 몇 동. 몇 호 등을 찾아냈을 때의 기쁨은 이

루 말 할 수가 없었다. 그 어느 곳에서나 찾을 수 있는 간단한 문제들이 아니기 때문에 평소의 공부습관을 가지고는 답을 알아낼 수 없었다. 모르면 모르는 만큼 그 문제에 시간을투자하여 짬짬이 쉬는 시간에도 답이 무엇일까 거의 이틀을고심했으니 뇌의 주름이 아마 100개는 늘었을 것이다. 잠재적으로 숨어있던 나의 탐구적인 자세, 3년의 수영선수생활동안 단련된 끈기가 나도 모르는 사이에 툭툭 튀어나온 것이



초고층빌딩만들기 약 2m 45cm



유동설계에 관한 연구 PPT 발표 때



방진복을 입은 나



숙소정리를 마치고 마지막활동장소로 향하는 우리들

었다. '공학자의 범인 찾기' 역시 정말 흥미 로웠는데, 왜 형사들이 조그마한 단서라도 찾기 위해 온 장소들을 돌아다니며 고생하는 지 이해할 수 있었다. 우리들은 범인을 알아 내기 위해 작은 단서라도 용의자들과 관련된 무엇이 있는지 이리저리 머리를 굴려 온갖 추측들을 내었고, 그런 추측들이 하나 둘 모 여, 큰 증거가 되었다. 그렇게 범인이 김호남 리더님이라는 증거가 3가지가 나왔을 땐. 연 쇄살인범이라도 잡은 듯 주체할 수 없는 기 쁨이 솟구쳤다. 내가 제시한 추측이 크나큰 증거가 될수록 더욱 더 적극적으로 참여하였 다. '황금열쇠를 찾아라!' 도내가 가지고 있 는 지식을 모두 총동원하여 꺼내볼 수 있었 던 유익한 활동이었다. 위 세 가지 활동 모두 의 공통점이 있었는데, 바로 나도 몰랐던 나 의 모습. 잠재성을 찾아주었다는 것이다. 재 미있게 활동하면서 그런 나의 모습들을 발견 하면서 더욱더 3박 4일 동안의 힘이 되었다.

이번 캠프에서 가장 존재감이 컸던 '공학에 빠지기 - 연구실 체험'!!! 서울대학교 내의 연구실은 내가 체험했던 지방대학의 그어떤 연구실들보다 세분화 되어있고, 연구원분들도 많은 질문에 하나하나 대답해주시고, 설명해주시는 등 너무 친절하셨다. 내가 갔던 곳은 '생체모방 유동설계 연구실' 인데 우리가 이해할 수 있는 개념들로 기초 배경지식을 쉽게 설명해주시고 스스로 실험할 수 있도록 해주셨다. 유동설계라는, 생활에 너무도 큰 영향을 미치는 것이 알고 보면 간단

한 개념으로 부터 시작하고, 동물들은 이미 이 방면에서 사람들은 따라갈 수 없을 만큼의 진화를 이룩하였다는 것이 내이목을 집중시켰다. 실험설계과정에서 내가 직접 새로운 실험 군을 제시했는데, 연구실에서도 해보지 않은 새로운 것이라며 칭찬해 주셨을 땐 너무나 기뻤다. 그리고 새벽에 잠을 설쳐가며 PPT를 만드는 친구 곁을 지켜주고, 피곤한 서로를 다독이고 의견을 내고 함께 PPT발표를 연습하면서 서로에

게서 많은 것을 배우고, 정도 많이 들었다. 3박 4일간 총 2군 데의 연구소(반도체공동연구소, 차세대자동차연구센터)와 1곳의 산업체(파주 LG디스플레이)를 들렀는데, 멀리서 지켜보고 설명만 듣는 것이 아니라 직접 방진복을 입고 들어가 보기도 하고, 그 원리에 대해 설명을 들었던 것이 나에게 드넓은 공학 분야에 대해 도전하라는 큰 자극제가 되었다.

또 현택환 교수님의 특강에서는 불충분한 수면시간에도 불구하고 단 한 번도 눈을 뗄 수 없었다. 시작하고 얼마 되지 않아 "벌크(Bulk)입자를 나노(Nano)입자로 쪼개자 그 성질을 잃었다"라는 것에서 어떠한 질문이 생각 나냐며 고민을 하도록 하셨는데, 내가 마침 궁금해 하던 "과연 어느 크기부터가성질을 잃는 처음 순간일까?"라는 것을 얼른 대답했고, 교수님께서 60년 전의 똑똑했던 과학자가 했던 질문이라며 환하게 웃으시면서 기뻐해 주셨다. 현택환 교수님이 앞에 계신다는 것에도 가슴이 뛰었는데, 그 질문을 할 때에는 정말 온 몸에서 심장이 뛰는 듯 했다. 그리고 나노에 대해 어렵지 않게 친근하게 설명해 주셔서 오래도록 기억에 남게 해주셨다.

이렇게 알찬 활동들을 마치고, 숙소정리를 끝내고 친구들 과의 마지막 활동인 체육대회를 할 때엔 왠지 아직 활동들이 많이 남은 것 같고 수료식이 끝나면 집에 간다는 것이 믿겨지지 않았다. 밤에 몇 개의 조들이 모여 이런저런 이야기도 나누고 게임도 하며 정을 쌓던 것이 계속 이어질 것만 같고 꿈만 같았다. 몸은 피곤해도 마음만은 정말 튼튼해진 것 같고특히 잠꾸러기였던 나를 잘 챙겨주시고 보살펴주신 우리 조리더 김대환선배와 세진, 동익, 태완, 소현이까지 그 외에도함께했던 모든 리더선배들과 친구들에게 너무나 감사했다.

이 캠프를 통해서는 잃은 것 하나 없이 모두 얻어가는 듯

했다. 우리 조는 처음부터 상에는 연연하지 말자며 다짐하고 그저 묵묵히 열심히 활동 했었다. 그 덕인지 더욱 더 노력하고 발전하라는 뜻의 상을 받은 것도 나에게는 벅차고 큰 일이지만, 그 보다도 더 중요한 것이 공학에 대해 더욱 더 관심을 가지고 목표와 진로를 뚜렷하게 하여, 내가 공학에 입문하겠다는 마음도 굳게 다지게 되었다는 점이다.

내가 공대를 간다고 했을 땐 주변의 어른들이 여자가 공대 를 가서 무엇을 할 것이냐며 할 때는 그저 공대가 좋아서 간 다고 웃어넘기곤 했는데. 이제 내가 공대를 가야하는 이유. 즉 나는 훌륭한 공학도가 될 수 있는 잠재성을 지니고 있으 며 다른 곳이 아닌 바로 이 곳, 서울대공대캠프에서 찾았고. 어떤 것이든 도전하여 해낼 수 있는 튼튼한 정신력과 끈기를 지녔으며, 단결력 있게 무리를 이끌어 갈 수 있는 리더십을 가지고 있으니 이 정도면 충분하지 않냐 며 당당하게 말할 수 있게 되었다. 이런 점들을 보면 이 캠프는 처음 지원할 때 자기소개서에 썼던 그 말과 같이 나의 인생을 되돌아봄에 정 말 큰 영향을 주었고 앞으로도 그럴 것이다. 이 캠프에서 있 었던 일들. 각기 다른 생각을 지닌 동료들과 어떻게 조화롭 게 협력하고, 어떻게 효과적으로 해결할 수 있을까 고심하고 또 고심했던 일들을 생각한다면 그 어떤 시련이 닥쳐도 끈기 를 가지고 해결할 수 있는 미래의 글로벌 공학자가 될 것이 라는 자신감 또한 가지게 되었다.

만일 나의 후배가 이 캠프를 지원하고자 한다면 그 어떤 것을 제치고 가도 열심히 활동에 참여한다면 투자한 3박 4일에 대한 후회는 절대 없을 것이라는 말 한마디 꼭 전해주고 싶다. 서울대학교 청소년 공학 프론티어 캠프 정말 감사합니다!! 사용과





066 # Spring 2012 서울고대

퇴임교수 소감 | 인사발령

퇴임교수 소감

유 정 열 교수 기계항공공학부



좋은 동료교수, 학생과 지내다 무사히 퇴임하게 된 것만으로도 감사하다

책과 논문으로 빽빽한 연구실을 정리하다 기자를 맞이한 유정열 교수. 그는 "정든 연구실을 비우는 것이 못내 아쉽다"면서도 "좋은 일터에서 좋은 동료교수, 학생과 지내다 무사히 퇴임하게 된 것만으로도 감사하다"고 퇴임 소감을 전했다. 미국에서 유체공학을 전공하고 1977년에 박사학위를 받은 유정열 교수는 이듬해 서울 대 교수로 부임했다. 유 교수는 "당시 서울대는 유체역학의 불모지나 마찬가지였다"며 "연구를 위한 실험장 비와 인력이 없어 고생했다"고 회상했다. 그는 유체역학의 하위 분야 중 특히 '비뉴턴 유체'에 관심이 있었지 만 전산유체역학, 입자영상유속계(PIV) 등 다른 분야의 연구에도 힘썼다. 그는 "개인적인 욕심으로 한 분야만 을 공부하는 것은 서울대 교수로서 학문 진흥의 의무를 어기는 것이라고 생각했기 때문"이라고 이유를 밝혔 다. 기계공학의 학문적 토대를 다지는 데 힘쓴 유 교수는 공대 전체의 발전에도 큰 업적을 남겼다. 1990년부 터 2년간 공대 교무부학장을 맡았던 그는 "'공과대학 확충계획' TF팀을 구성해 공대를 오늘날 모습으로 키운 것에 자부심을 느낀다"고 밝혔다. '공과대학 확충계획'에는 당시 740여명이었던 공대의 입학정원을 두 배로 늘리고 공대 캠퍼스를 지금의 301동까지 넓힌다는 내용이 담겼다. 유 교수는 1992년부터 교무부처장으로 근 무했던 것도 잊을 수 없는 기억으로 꼽았다. 그는 "당시 갑작스레 바뀐 입시제도 때문에 본고사 출제를 책임 져야 했다"며 "합숙하며 준비한 시험을 논란 없이 마치게 돼 뿌듯했다"고 말했다. 이어 유 교수는 끊임없이 바뀌는 입시제도에 대한 견해도 밝혔다. 그는 "어떤 입시제도도 사교육을 없애긴 어렵다"며 "매번 성급하게 입시제도를 개편하는 것은 좋지 않다"고 지적했다. 은퇴 이후에도 책을 놓지 않을 계획이라는 유 교수. 정년 의 나이에도 연구에 힘쓰는 그에게서 학문에 대한 열정이 느껴졌다.

성 **굉 모** 교수 전기공학부



온실하우스의 딸기가 아닌 야생초와 같은 삶을 살라

성굉모 교수의 연구실은 학문에 대한 그의 열정을 보여주듯 책으로 가득했다.

"사회 일원의 임무에서 벗어나 나를 위한 시간을 갖는 것 같아 퇴임이 즐겁고 반갑다"며 홀가분하게 소감을 말하는 그의 얼굴에는 퇴임 후 삶에 대한 기대감이 번졌다.우리나라 음향학의 개척자로 불리는 성 교수는 "음 악이 소리의 예술이라면 음향학은 소리의 과학"이라고 음향학을 소개했다. 외국에서 음향학을 전공한 국내 첫 학자였던 성 교수는 독일에서 공부하고 귀국하자마자 한국음향학회의 주축으로 활동하며 우리나라 음향학의 기반을 닦았다. 그는 "해군에서 요청한 수중음파 분석과 국악기 소리 분석 등 음향에 관한 여러 연구를수행했다"며 지난날을 떠올렸다.지난해 성 교수는 경찰청이 시위 진압용으로 도입하려던 음향대포의 위험성을 지적해 이를 유보시키기도 했다. 그는 "음향대포는 큰 소음을 낼 경우 무고한 시민을 해칠 수 있는 준살상무기"라며 "전문가로서 시민의 안전을 위한 의견을 밝혔다"고 음향대포 도입을 반대한 이유를 설명했다.성교수가 오랫동안 음향학을 연구하는 데 동력이 된 것은 음악에 대한 사랑이었다. 그는 아마추어 오케스트라에서 7년째 활동하고 있고 색소폰 연주자로서 여러 연주회에 참여할 정도로 음악에 대한 애착이 남다르다.성교수는 "독일의 한 작은 마을 밴드와 합동연주회를 가진 일이 가장 기억에 남는다"며 "퇴임 후에도 악기를계속 연주하며 살고 싶다"고 말했다.성교수는 후학들에게 따뜻한 조언을 전하는 것도 잊지 않았다. "흥미를 갖고 연구하되 남을 흉내내지 말고 자기고집을 갖기 바란다"고 말하는 성굉모 교수. 그는 "온실하우스의 딸기가 아닌 야생초와 같은 삶을 살라"며 "온갖 풍파를 겪더라도 좋아하는 일에 정열을 바쳐야 한다"고 아낌없는 충고를 전했다.

퇴임교수 소감 | 인사발령

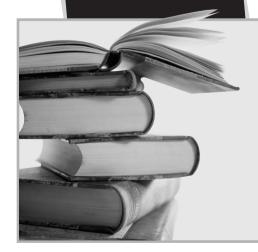
이 **창** 훈 교수 산업공학과



학문에 임할 때는 잔가지에 집착하지 말고 줄거리를 향해 멀리 봐야 한다

"퇴임할 때가 오니 나이든 게 실감난다"는 이창훈 교수는 "35년간 근무한 연구실을 떠나려니 섭섭하다"며 아쉬움 을 감추지 못했다. 우리나라 산업공학의 선구자 중 한명으로 평가받는 이창훈 교수가 처음부터 산업공학을 전공한 것은 아니었다. 그가 대학에 입학한 1966년에 산업공학은 우리나라에서 이름조차 생소한 학문이었고 서울대에 산업공학과가 개설된 것도 1971년의 일이다. 이 교수는 "미국으로 유학을 떠나면서 사전지식도 없이 산업공학으 로 전공을 바꿨다"며 "맨몸으로 부딪혀가며 공부한 셈"이라고 말했다. 이 교수는 유학 후 1981년과 1984년에 각 각 국방부와 체신부(전 정보통신부)에서 정책자문위원으로 일하며 우리나라 산업 발전에 기여했다. "당시 낙후돼 있던 국방부 군수관리 시스템을 과학화하는 과정과 우편 위주였던 체신부를 IT로 전환하는 과정에 참여했다"고 말하는 이 교수에게서 한 분야의 길을 닦은 선구자의 자부심이 느껴졌다. 이 교수의 주된 연구 분야는 제품이나 조직이 정해진 시간 동안 제대로 작동하도록 관리하고 안정성을 보전하는 신뢰성공학이다. 그는 "문자 그대로 제 품을 언제까지 믿을 수 있는지를 다루는 신뢰성공학은 요즘처럼 복잡한 세상에 참 매력적인 학문"이라며 "이 분 야가 계속 발전해 보다 신뢰할 수 있는 세상이 되기를 바란다"고 말했다. 교수로 보낸 35년간 가장 어려웠던 기억 을 묻자 그는 뜻밖의 이야기를 꺼냈다. 이 교수는 "연구보다 학생과 관련해 안타까운 일이 많았다"며 "1980년대 군사정권 기간과 광주사태가 가장 괴로운 기억"이라고 털어놨다. "부총학생회장을 하며 사회운동에 뛰어들었던 우리 과 학생이 기억에 남는다"는 그는 학교에서 보낸 격동의 시대를 떠올리며 상념에 젖는 듯했다.이 교수는 후 학을 위한 당부도 잊지 않았다. 그는 "식상한 말이면서도 가장 지키기 어려운 것이 기본에 충실하는 것"이라면서 "학문에 임할 때는 잔가지에 집착하지 말고 줄거리를 향해 멀리 봐야 한다"고 조언했다.

원고 투고 안내



서울공대지는 독자들의 소식 및 의견을 받습니다. 또한 동문동정 및 수상소식 등 동문들에게 알리고 싶은 소식이 있으면 알려 주시기 바랍니다.

모든 소식은 eng.magazine@snu.ac.kr로 보내주시기 바랍니다.

감사합니다.

068 # Spring 2012 서울고대

인사발령

	직위/직명	성 명	발령사항	임용 	용기간
전기 · 컴퓨터공학부	교수	신형철	신형철 교수 반도체공동연구소장 겸보	2012.1.6	2014.1.5
재료공학부	교수	박종래	명예교수추대심의위원회 위원	2012.1.6	2014.1.5
재료공학부	교수	김영운	대한금속 · 재료학회 이사겸직	2012.1.12	2013.12.31.
재료공학부	교수	박종래	교수학습개발센터운영위원회 위원	2012.1.16	2014.1.15
기계항공공학부	교수	주종남	기계항공공학부장겸보	2012.1.16	2014.1.15
산업공학과	교수	윤명환	산업공학과장겸보	2012.1.16	2014.1.15
재료공학부	교수	김기범	(재)나노기반 소프트일렉트로닉스연구단 이사 겸직	2012.1.16	2014.12.25
기계항공공학부	교수	이준식	(사)서울대학교출판문화원이사겸직	2012.1.16	2013.12.15
기계항공공학부	교수	강신형	SKT 석좌교수	2012.1.1	2012.12.31
에너지시스템공학부	조교수	김응수	조교수 임용	2012.2.1	2016.1.31
산업조선공학부	교수	흥유석	연합전공 기술경영전공주임 겸보	2012.2.2	2014.2.1
산업조선공학부	교수	김동섭	객원교수 위촉	2012.2.1	2013.1.31
산업조선공학부	교수	부경진	객원교수 위촉	2012.2.1	2013.1.31
산업조선공학부	교수	심동섭	객원교수 위촉	2012.2.1	2013.1.31
산업조선공학부	교수	최 준	객원교수 위촉	2012.2.1	2012.7.31
산업조선공학부	교수	백선우	객원교수 위촉	2012.2.1	2013.1.31
산업조선공학부	교수	서은석	조교수 임용	2012.3.1.	2016.02.29.
에너지시스템공학부	교수	김영근	겸임교수	2012.3.1	2012.8.31
에너지시스템공학부	교수	이진수	겸임교수	2012.3.1	2012.8.31
에너지시스템공학부	교수	박용수	겸임부교수	2012.3.1	2013.2.28
에너지시스템공학부	교수	백문석	겸임부교수	2012.3.1	2014.2.28

퇴임교수 소감|**인사발령**

소속 <i>/</i> 학과명	직위/직명	성 명	발령사항	<u>임</u> 시작일	용기간 만료일
에너지시스템공학부	교수	추원식	· 전임대우연구조교수	2012.2.1	2013.1.31
산업조선공학부	교수	성우제	(사)한국음향학회 수석부회장	2012.2.1	2012.12.31
산업조선공학부	교수	김용환	(사)한국해양공학회 이사	2012.2.1	2013.12.31
전기컴퓨터공학부	부교수	엄현상	신규임용	2012.3.1	2018.02.28
전기컴퓨터공학부	조교수	김재하	신규임용	2012.3.1	2016.2.9
건설환경공학부	조교수	이청원	신규임용	2012.3.1	2016.2.9
재료공학부	조교수	장호원	신규임용	2012.3.1	2016.2.9
전기컴퓨터공학부	기금조교수	김성재	기금조교수에 임함	2012.3.1	2016.2.9
기계항공공학부	교수	유정렬	정년퇴직(명예교수)	2012.2.29	
전기컴퓨터공학부	교수	성굉모	정년퇴직(명예교수)	2012.2.29	
전기컴퓨터공학부	교수	우치수	정년퇴직(명예교수)	2012.2.29	
산업조선공학부	교수	이창훈	정년퇴직(명예교수)	2012.2.29	
화학생물공학부	겸임교수	진교원	공과대학 화학생물공학부 근무를 명함	2012.3.1	2012.8.31
화학생물공학부	겸임교수	이재영	공과대학 화학생물공학부 근무를 명함	2012.3.1	2012.8.31
에너지시스템공학부	교수	황용석	핵융합로공학선행연구센터소장	2012.3.1	2015.2.28
재료공학부	교수	강태진	지능형텍스타일시스템연구소장	2012.3.1	2014.2.28
기계항공공학부	교수	김종원	정밀기계공동연구소 소장	2012.3.1	2014.2.28
전기컴퓨터공학부	교수	박영준	나노융합IP최고전략과정 주임교수	2012.3.1	2014.2.28
건설환경공학부	교수	고승영	최고산업전략과정 주임교수	2012.3.1	2014.2.28
건축학과	교수	이현수	건설산업최고전략과정 주임교수	2012.3.1	2014.2.28
산업조선공학부	교수	윤명환	미래정보기술융합과정 주임교수	2012.1.1	2013.12.31

발전기금 출연

발전기금 출연

1. 기본재산 기금 출연자

(2011년 11월 21일 ~ 2012년 02월 15일 까지)

대학과의 관계	성 명	출연금액(원)	출연 조건	비고
건축(61졸)	남정현	5,000,000	공과대학 : Vision2010(GLP기금)	
국제경제(98졸)	김도형	800,000	공과대학 : 김태영 장학금	
의학(96졸)	김윤경	600,000	공과대학 : 김태영 장학금	약정 200만원의 1~3회
전기(72졸)	정익주	1,000,000	공과대학 : Vision2010(GLP기금)	약정 1,000만원의 4회
전기(07졸)	김동건	370,000	공과대학 : 김태영 장학금	
항공우주(96졸)	김지호	1,000,000	공과대학 : 김태영 장학금	
화공(62졸)	김춘길	9,000,000	화학생물공학부동창회 : 장학금	약정 3,600만원의 25~27회,약정 1억원의 5~7회
건축학과88동기회		21,458,619	건축학과 : 장학금	
(재)신양문화재단		100,000,000	화학생물공학부 : 신양학술상기금	
(재)정헌재단		20,000,000	재료공학부(섬유): 도서비 재료공학부내의 '정헌섬유도서실	
2011년도 11월 21일 ~ 2012년도 02월 15일 모금총계		159,228,619		

2. 보통재산 기금 출연자

(2011년 11월 21일 ~ 2012년 02월 15일 까지)

대학과의 관계	성 명	출연금액(원)	출연 조건	비고
건축(63졸)	조창걸	500,000	공대동창회 : 기관운영	
건축(75졸)	김광우	2,000,000	전기공학부 : 위임	약정 1천만원의 4회, 전기공학부 김주환 학생의 부
건축(81졸)	홍성걸	1,000,000	건축학과 : 위임	
건축(81졸)	홍성걸	300,000	공과대학 : 위임	
건축(85졸)	김승회	1,000,000	건축학과 : 기관운영	
건축(85졸)	박홍근	1,000,000	건축학과 : 기관운영	
건축(85졸)	전봉희	1,000,000	건축학과 : 기관운영	
공업화학(79졸)	임종찬	3,000,000	화학생물공학부동창회 : 도서비	
공업화학(81졸)	김영재	100,000,000	화학생물공학부 : 위임	
금속공학(74졸)	손계욱	300,000	공과대학 : 위임	
원자핵공학(77졸)	한규택	5,000,000	공과대학 : 위임	
전자공학(56졸)	김정식	2,000,000	공대동창회 : 기관운영	
전자공학(66졸)	손동준	31,021,870	공과대학 : 손동준 장학금	
토목(76졸)	김 농	2,000,000	건설환경공학부 : 장학금	
화공(73졸)	오창석	2,000,000	공과대학 : 위임	
화공(74졸)	유영제	550,000	공과대학 : 위임	
화공(80졸)	고재욱	2,000,000	화학생물공학부동창회 : 도서	
화공(12졸)	김대연	14,297,100	화학생물공학부 지능공정시스템연구실 : 위임	
화공(12졸)	이철진	14,300,000	화학생물공학부 지능공정시스템연구실 : 위임	
화공(12졸)	정창현	14,300,000	화학생물공학부 지능공정시스템연구실 : 위임	
화공(12졸)	조성우	14,300,000	화학생물공학부 지능공정시스템연구실 : 위임	
기타	김영조	678,000	에너지자원신기술연구소 : 위임	
기타	김한웅	2,000,000	공과대학 : 위임 화학생물공학부 김정욱 학	
기타	박소현	1,000,000	건축학과 : 위임	
기타	안성훈	1,000,000	기계항공공학부 : 위임	
기타	오오모리 나오토	678,000	에너지자원신기술연구소 : 위임	
기타	장정식	500,000	공과대학 : 위임	
기타	정미진	300,000	공과대학:위임	

발전기금 출연

대학과의 관계	성 명	출연금액(원)		비고
기타	주영창	200,000	공과대학 : 위임	-1 -
기타	한영희	130,000	공과대학 : 위임	
(재)신양문화재단 (이사장 정 ⁴		20,000,000	공과대학(신양학술정보관) : 기관운영	
(재)해동과학문화재단 (이사정		500,000,000	공과대학: 위임	해동Auditorium, 해동재료정보실 조성기금
공대기획실	7 10 17	22,480,000	공과대학 : 위임	10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 1
나노융합IP최고전략과정		38.000.000	공과대학 : 위임(NIP발전)	
나우설비기술㈜ (대표이사 김	용인)	500,000	건축학과동창회 : 문화교육	
농협중앙회 서울대학교지점 (20,000,000	공과대학: 위임	
더랩 서울대점 (대표 김윤수)		9,600,000	공과대학 : 위임	약정 2,400만원의 10~12회, 추가약정 360만원의 1~3회
서울대 공대 66동기회 일동		15,000,000	공과대학 : 위임	
서울대학교 경영대학		1,850,000	공과대학 : 위임	
서울대학교 생명공학공동연구	¹ 원 (대표 박태현)	550,000	공과대학 : 위임	
서울대학교 인문대학 (대표 변창구)		350,000	공과대학 : 위임	
서울대학교 중앙도서관		300,000	공과대학 : 위임	
서울대학교 행정대학원		700,000	공과대학 : 위임	
세광기업 (대표 유인영)		5,000,000	기계항공공학부 : 장학금	
엔지니어링프로젝트매니지먼	트	7,000,000	공과대학 : 위임(EPM발전)	
인문대 최고지도자 인문학과?	덩	550,000	공과대학 : 위임	
일진제강㈜ (대표 정희원)		3,000,000	공대동창회 : 기관운영	
㈜동진쎄미켐 (회장 이부섭)		3,000,000	공대동창회 : 기관운영	
㈜보광훼미리마트 (대표 백정	기)	13,500,000	공과대학 : 위임	약정 5천4백만원의 11~12회, 2012년 1회
㈜세진에프알에스 라쿠치나 서울	대점 (대표이사 장재훈)	71,000,000	공과대학 : 위임	약정 2억9천6백만원의 10~12회분
㈜유썸퀴즈노스 (대표이사 김	영덕)	10,000,000	공과대학 : 위임	
㈜제너시스비비큐 서울대캠피	서스점 (대표 박병연)	42,000,000	공과대학 : 위임	약정 1억6천8백만원의 11~12회, 2012년 1회
㈜희림종합건축사사무소 (대표이사 정영균)		40,000,000	건축학과 : 국제협력	약정 1억원의 2회, 유펜스튜디오 후원
최고산업전략과정		111,000,000	공과대학 : 위임(AIP발전)	
컴퓨터공학동문회		9,279,653	컴퓨터공학부 : 장학금	
현대엔지비㈜ (대표 이언구)		700,000	공과대학 : 위임	
협동과정기술경영경제정책전공		350,000	공과대학 : 위임	
화학공학과 42회 동문일동		7,595,431	화학생물공학부동창회 : 위임	
2011년도 11월 21일 ~ 2012년도 02월 15일 모금총계		1,171,660,054		

※ 공과대학 출연금 중 본부발전기금 편입 출연금도 포함됨.

동창회비 납부자 명단 (2011.12.1~2012.2.29)

건축학과(건축공학 포함) - 2명	2011	년도 임원회비 납부자 최종	종 명단
고영회 정성문	회장		
공업교육학과 - 1명	윤우석(자원 21)		
이재순			
	부회장 - 15명		
기계공학과(기계설계 포함) - 1명	권오준(금속 26)	김만식(전자 27)	김용미(건축 37
김주영	박영건(건축 23)	양재진(자원 29)	우상선(섬유 26
	이상호(전기 24)	이윤우(전자 23)	이정아(전계 36
섬유공학과 - 2명	장세창(전기 23)	전경수(토목 25)	정소걸(자원 29
박의종 오승환	채경호(기계 28)	최상오(금속 21)	편종근(토목 24
요업공학과 - 1명	감사 - 1명		
김해웅	이상운(섬유 30)		
자원공학과(광산, 채광 포함) – 2명	자문위원 - 12명		
김영래 홍재호	강구선(자원 21)	김근배(조선 22)	민계식(조선 19
	박성훈(기계 17)	송명호(자원 19)	신국범(건축 10
전기공학과(전기공학부 포함) - 4명	윤병화(섬유 16)	이운형(건축 23)	조병우(섬유 18
권욱현 김유경 이정묵 최영식	조창걸(건축 17)	최창영(금속 23)	허 환(공교 21
전자공학과(통신공학과 포함) – 1명	상임이사 - 9명		
마백일	김기동(건축 28)	김동수(토목 33)	김병환(자원 35
	김철동(전자 25)	송기철(섬유 42)	성굉모(전자 23
토목공학과 - 6명	이봉주(기계 25)	임혜숙(전계 37)	전화숙(제계 40
김수웅 오영민 우종삼 유영조 이광수 홍성완	이사 - 11명		
50 ¹	권오선(토목 37)	기원강(조선 29)	 남창우(섬유 41
화학공학과(공업화학, 응용화학 포함)1명	변조년(조국 37) 박주철(섬유 39)	백만기(전자 30)	서일원(토목 35
퍼릭이라마이티퍼릭, 88퍼릭 エ함/ - 18 임효빈	국무글(급규 39) 오원석(기계 29)	워일우(건축 33)	유세한(건축 37
	조선국(기계 29) 정인조(금속 29)	한영철(금속 35)	교세단(단속 57
ACPMP - 1명	· 	·	
전혜선		총 : 49명 납부	
AIP - 1명			
김윤필			
정보미상8명			

※ 동문님의 정성 어린 납부 감사합니다. 동창회비는 동창회 운영뿐만 아니라 「서울공대」지 발간 등 모교 지원에 매우 유용하게 사용되고 있습니다.

총:31명 납부

※ 회비를 납부하셨으나 납부자 정보를 정확히 기재하지 않아 명단에 누락된 분들이 계십니다. 이점 양해바라며 동창회 사무실 (02-880-7030)로 연락주시면 처리해 드리겠습니다.

학과별 동창회 소식

건축학과 동창회

건축학과동창회 총회 및 신년하례회



2012년도 건축학과동창회 총회 및 신년하례회가 지난 2월 14일 6시 힐튼호텔 그랜드 볼룸에서 성황리에 열렸다. 총회 시작 전부터 일찍 참석한 많은 동문들로 볼룸 로비는 활기로 가득했다. 박영건 회장의 개회사로 시작된 이날 행사는 지난해 사업 보고와 결산, 새해 사업계 획과 예산인준의 순서로 진행되었다. 이 자리에서 2012년 임기가 시 작되는 동창회장 선출이 있었다. 이규재(23회, 삼성물산)동문이 만장 한 동문들의 뜨거운 박수를 받으며 신임 동창회장으로 추대되었다. 오랫동안 굴지의 건설사를 이끌어온 경험을 바탕으로 우리 건축학과 동문회를 크게 발전시킬 것으로 기대하는 동문들이 많았다. 이규재 신임회장은 취임사에서 동문회 발전을 위해 동문들의 협조와 성원을 부탁하면서 동문회가 더욱 발전하도록 노력하겠다고 밝혔다. 김영웅 (28회, 진원건축)동문이 새로 감사로 선출되었고, 금년도 건축학과 졸업생 30명이 신입회원으로 입회되었다. 속개된 신년하례식에서 새 해를 맞아 동문들의 건강과 행운을 비는 윤장섭 명예교수님과 이광노 명예교수님의 건배 제의에 따라 축배를 들었다. 학과장 전봉희 교수 는 학과의 현황을 소개하고 학교 발전에 크게 도움을 준 많은 동문들 께 학과를 대표해 깊은 감사를 표했다. 김종국 동문의 성악과 모교 성 악과 학생들의 함창이 이어지면서 연회 분위기는 더욱 고조되었다. 동창회장배 골프대회에서 우승을 한 39회 동문들이 트로피와 상금을 받았으며, 신년하례회의 마지막 순서로 명예교수님과 동기회에서 출 연한 장학금 수여식이 진행되었다. 포근해진 2월의 저녁에 개최되었 던 2012년 건축학과 신년하례회는 많은 동문들의 참여 속에 성황리 에 마쳤다. 내년에는 젊은 동문들이 더 많이 참석하여 동창회 참석자 의 평균연령이 더욱 낮아지기를 기대한다.

최용완(15회)동문, 숭례문 실측자료 기증



문화재청은 지난 2008년 '국보 1호' 숭례문(崇禮門)을 복원하는 데 결정적 단서가 될 자료를 확인하고서도 3년이 지난 최근에야 뒤늦게 자료 확보에 나 섰다. 결정적인 자료란 1960년대 숭례 문 공사 때, 조원재 도편수 밑에서 실 측과 도면 기록 작성을 담당했던 재미건축가 최용완(崔容完 : 73)씨 가 당시 숭례문 해체 실측 기록 1권과 공사관계자의 육성 기록을 담 은 노트이다. 이번 공사는 지난 2006년의 정밀 실측 도면(182장)과 1960년대에 발간된 수리 보고서가 토대가 됐다. 하지만, 최용완씨는 조선일보와의 인터뷰에서 "2006년 실측 도면은 외형을 실측한 것이 라 한계가 있고, 1960년대 보고서는 고증 자료일 뿐 실질 복원을 위 한 기술 자료는 될 수 없다"라고 말했다. 최씨가 소장한 해체실측 기 록은 지금은 불타고 없어진 2층 문루와 지붕의 여러 부재(部材) 규격 과 기울기, 수리된 부재의 위치와 수량 등이 매우 상세히 적혀 있다. 문루 2층 종도리와 대들보 같은 건축 부재의 이음 · 얽음 방법 등은 2006년 정밀 실측한 자료에는 기록되지 못한 채 이후 불에 타 없어져 귀한 자료다. 최씨가 2008년에 방한하여 당시 문화재위원회에 참석 해 자료를 공개했지만, '다시 연락 드리겠다' 고만 해서 다시 미국으 로 자료를 갖고 돌아갔던 것이다. 그리고 3년 만에 다시 한국에 돌아 와 기증을 앞두고 인터뷰에서 그간의 이야기를 털어놓은 것으로 판단 된다.이에 대해 문화재청은 "숭례문은 화재 전 모습대로 복구하는 것 을 기본원칙으로 정했으며, 1963년도 해체수리가 완료된 상태의 도 면을 기준으로 하는 것으로 현재 복구에 필요한 고증 자료는 대부분 확보된 상태이다."라며 원형대로 충실히 복원되고 있다고 해명했다. 최용완 씨의 소장 자료에 대해서도 "1963년도 수리 당시를 기록한 자 료로써 부재의 이음, 맞춤 방법 등 세부적인 사항이 기록되어 있어 사 료적 가치가 있고, 학술적으로 중요한 자료로 판단된다."라고 밝혔 다. 최씨는 그 동안 보관해오던 숭례문 실측기록과 사진자료등 숭례 문 복원에 필요한 모든 자료를 문화재청에 기증할 예정이다. 현재 숭 례문 복구는 문루를 조립 중으로, 2층은 올해 11월 말부터 조립할 계 획이며, 기증될 자료는 숭례문 복구에 참고자료로 활용한다.

재미 건축가 최용완(73)씨가 숭례문과 인연을 맺은 것은 서울대 건축 학과에 재학 중이던 1961년. 당시 숭례문 복원 공사의 건축 자문위원 장이었던 김정수 교수가 "다음 달부터 숭례문 현장에 나가서 일하라" 했고, 그는 바로 현장에 나갔다. "궁궐 목수의 대통을 잇는 도편수 조 원재 선생이 당시 현장 지휘를 하고 있었죠. 전통 건축의 증인에게 하 나라도 더 배우고 싶어서 그분 댁에서 하숙을 했어요." 최씨는 "아침 부터 자기 전까지 조 선생이 하는 한국 건축 역사 얘기, 숭례문 얘기 를 꼼꼼히 기록했다"고 했다. 현재 숭례문 복원 공사를 총지휘하는 신 응수 대목장은 당시 현장에선 '애기 목수'로 불렸다. "신씨가 하도 열 심히 해 남대문시장에 가서 일본 제도기 세트도 사주고, 나무만 파지 말고 도면을 읽을 수 있도록 공부하라고 조언도 했습니다." 지난 2008년 귀국했을 땐 신 대목장이 먼저 찾아와 "저를 기억하십니까" 하며 이 사연을 말했다고 한다. 1963년 공사가 끝난 후 그는 조원재 도편수 등과 함께 서울특별시장 표창장을 받았다. 그가 지난 2008년 자료를 들고 문화재청을 찾아간 것도 바로 그 인연 때문. "미국에서 반세기 넘게 살았지만 내 심장은 한국에 있어요. 청춘을 바친 숭례문

이지 않습니까." 문화재청은 지난 2008년과 이번의 자비 방한 비용과 향후 두 차례 방한 비용을 대겠다는 방침인 것으로 알려졌다. 그는 "더 바랄 것이 없다"고 했다. "제가 35년 동안 오하이오에서 제 건축 설계 사무실 하면서 벌 만큼 벌었습니다. 무슨 보상을 바라겠습니까?" (조선일보 11월 3일)

건축가협회 선정 '올해의 건축 베스트7'의 김승회(39회)+강원필 (41회), 이현호(47회)동문 수상





11~16일 서울 목동 대한민국예술인센터에서 한국건축가협회 주최로 열린 2011 대한민국건축문화제의 한 부문인 '올해의 건축 베스트 7' 전에 한국건축가협회상을 받은 김승회+강원필(경영위치)동문의 '롯데부여리조트 백상원' 과 이현호(키아즈머스)동문의 'Forest's Quintet'이 전시되었다.

시사저널 '차세대 파워리더300' 건축부문에 장윤규(41회)동문 수위차지, 김승희(39회),정영균(39회)동문도 '우뚝'







금년도 시사저널이 선정한 차세대 파워리더에 건축부문에서 장윤규국민대 건축학부 교수(운생동건축 대표)가1위를 차지했다. 장교수는 2009년부터 올해까지 3년 연속 이 부문 1위를 기록했다. 또한 김승회 서울대 건축학부 교수(경영위치 대표), 건축가 정영균 희림종합건축 사 사무소 대표 등도 순위권에 4년 연속 이름을 올렸다. 장윤규 교수의 건축물은 '파격'으로 설명된다. 그의 대표작인 복합 문화공간 '크 링'은 이를 잘 보여준다. 네덜란드어로 '원'이라는 뜻을 가진 크링은 건물 외관은 물론 내부까지 모두 원으로 통일되어 있다. 그의 다른 건축물인 '예화랑' '더힐갤러리' '옐로스톤' 등도 독특한 디자인으로 주목받고 있다. 장교수는 〈시사저널〉과의 인터뷰에서 "'건축물을 저렇게도 만들 수 있구나'라는 것을 보여주고 싶다. 크링의 경우 그저바라보는 조각물에 그치지 않고 '조각물 안에서 생활한다면 어떨까'

라는 상상력을 가지고 만든 작품이다. 앞으로도 지금까지 없었던 새 로운 건축물을 만들기 위해 항상 노력하겠다"라고 말했다. (신선한 디자인으로 주목받고 있는 차세대 건축가 장윤규교수는 2008년 한국 공가디자인 대상과 대한민국 우수디자인 국무총리상을 수상한 바 있 다. 지난해 장윤규 교수와 공동 1위를 차지하기도 했던 김승회 교수 는 화려한 수상 경력을 자랑한다. 그는 2009년 김수근문화상, 2008 년 서울시 건축상, 2007년 한국건축가협회상 · 대한건축학회 무애건 축상 · 건축환경문화상 등을 수상한 바 있다. 김교수는 최근 LH(한국 토지주택공사)가 계획한 판교 신도시 단독주택지(1블록)의 코디네이 터 건축가로서, 이웃과 소통하는 새로운 개념의 다세대 주택단지를 조성하는 데 힘을 쏟고 있다. 지난 10월6일 부산국제영화제가 열린 '영화의 전당' 은 정영균 대표가 이끄는 희림종합건축사 사무소의 작 품이다. 영화의 전당은 길이 1백63m, 너비 62m, 무게 4t의 지붕을 기 등 없이 스스로 지지하는 캔틸레버(Cantilever; 기둥 없이 걸쳐진 구 조물) 공법으로 설계되었는데, 이는 기둥 하나로 지탱하는 건물 중 세 계 최장이어서 기네스북 등재가 추진되고 있기도 하다. (시사저널 10 월 28일)

2011년 한국건축문화대상 소식

올해로 20회째인 2011 건축문화대상 (한국건축사협회, 서울경제신문, 건교부 공동주최) 시상식이 지난 10월 27일에 코엑스그랜드컨퍼런스룸에서 거행되었다. 희림건축 정영균(39회) 동문은 'SK케미칼연구소'로 민간 부문 대상을 수상 대통령표창을, 해안건축 윤세한(37















회) 동문은 인천어린이과학관(사회공공 부문)작품으로 국무총리 본상을 받았다. 또한 우수상에 변 용(20회)/강동아트센터, 김명홍(37회)/강원애니고등학교, 안우성(43회)/서울대국제교육관, 김승회(39회),강원필(41회)/부여리조트백상원, 장윤규(41회)/Yellow Diamond, 부대진(17회)/미래에셋센터원, 이현호(47회)/포레스트 퀸텟이 수상했다. 올해 한국건축문화대상에는 전국에서 총 91개 건축 수작 들이출품돼 치열한 경합을 벌였으며 세 차례의 엄격한 심사를 거쳐 최종수상작을 확정하였다. 수상자에게는 트로피와 상장, 건물 부착용 명패가 수여되며 본상 이상 수상작 설계ㆍ시공자에게는 해외 건축탐방의 특전이 주어진다.

"제1회 대한민국 한옥 공모전" 동문 수상 소식





국토해양부는 지난 22일 '2011 대한민국 한옥 공모전' 심사 결과를 발표하고 28일 시상식을 개최했다. 한옥의 저변확대와 발전방향을 모색하기 위해 올해 처음 시행된 공모전 '新한옥 비전, 진화하는 한옥'에는 계획부문(주거/비주거/공공공간) 152점과 준공부문 18개 작품이 응모했다. 이 공모전에서 황두진(40회)동문은 '가회동 엘(L) 주택'으로 준공부문 대상의 영예를 안았으며, 김정현(61회), 김지홍(59회)부부동문이 '삼분의 일 곱하기 삼(1/3X3)'이란 작품으로 계획부문 은상을 받았다. 또한 구가도시건축 조정구(44회)동문은 '구로 구립 글마루 한옥 어린이 도서관'으로 준공부문 한옥상을 획득했다.

서울대 주관, 대만,일본 한국공동 건물구조 내진공학 세미나 (SEEBUS) 개최

(SEEBUS: Taiwan-Japan-Korea Joint Seminar on Earthquake Engineering for Building Structures)

11월 11일부터 2일간 모교 39동에서 대만-일본-한국의 3개국 공동



건물구조의 내진공학에 대한 13차 연례 세미나가 서울대 건축학과 홍성걸(35회), 이철호(37회), 박홍근(39회)교수와 단국대 민경원(36회)교수 주관으로 열렸다. SEEBUS는 이동근(23회, 성균관대교수)동 문의 주도로 일본 교토대학, 대만국립대학과 공동으로 1999년 관악캠퍼스에서 시작 되었다. 이 세미나는 지난 10여년 간 3개국이 교차방문하며 내진설계분야 연구의 발표와 토론을 통해 발전해온 국제연례행사다. 이번 행사 중 민경원 동문은 뛰어난 미적감각을 발휘하여엔지니어 하우스의 파티장소를 보라색조의 플래카드와 풍선으로 장식하여 참가자들의 탄성을 자아내기도 했다. 이번 세미나에서 이한선(31회) 고려대교수, 김태진(44회) 창민우 연구소장, 김홍진(47회)경북대교수, 박지훈(49회) 인천대교수, 이경구(52회) 단국대교수동문들이 최근의 연구결과를 발표하였다.

2012년 동창회 제 1차 이사회 개최

건축학과 동창회 이사회가 지난 1월 16일 서초 대원에서 열렸다. 2011년 사업보고와 2012년 사업계획에 대한 논의에 이어 삼성물산 부사장 이규재(25회)동문이 차기 회장으로 추대되었다. 박영건 동창회장은 "지난 한해 회장단 여러분의 적극적인 지지로 동창회 사업을 성공적으로 수행할수 있었고, 새해에도 적극적인 참여와 성원을 부탁드린다."고 말했다. 이날 이사회에는 전상백(11회)동문을 비롯하여 총24명의 동문이 참석 하였다.



기계동문회

2012 신년교례회

2012년 1월 13일 금요일 오후 6시 30분에 르네상스서울호텔 유니버 셜룸에서 기계동문회 신년교례회가 개최되었다.

동문 130여명이 참석한 가운데 채경호(기계28회) 회장의 개회사와 동문회 소개로 교례회는 시작되었고 임광수(기계6회) 총동창회장, 이현순(기계27회) 前기계동문회장, 이준식 서울대학교 연구처장의 축사가 이어졌다.



각계각층에 펼쳐있는 동문들의 활약상, 기계항공공학부 교수, 학생들의 연구활동 등 서로의

원하며 덕담을 나누었다.

안부를 듣고 서로 담소도 나누

면서 9시경 성황리에 마무리 되었다.







석동균 신임 회장

물자원공사 본부장)을 대신하여, 2012년부터 동창회를 이끌제29대 동창회장으로 석동균동문을 선임하였다. 석동균 신임회장은 자원공학과 32회 졸업생이며, 현재 자원개발전문기업인 대신자원에 근무하고있다.

한국남 박사 초청 특별 강연 개최

에너지자원공학과에서는 미국에 거주중인 한국남 박사님(15회, 1957년 입학)를 초청하여 교수, 학부생과 대학원생을 대상으로 지난 2012년 2월 7일 오전 10시에 에너지자원공학과 석정정보실에서 특별 강의를 진행하였다. 한국남 박사님은 40년 이상의 연구 및 교육 경험을 바탕으로 후배를 위하여 Challenges and Opportunities in Hydrometallurgy 및 Synthesis and Applications of Nano-metal



에너지자원공학과 동창회

동창회 정기총회 행사개최 및 신임회장 선임

서울대학교 공과대학 에너지자원공학과 동창회 2011년 정기총회가 지난 12월 13일(화) 오후 6시 30분 삼성동 그랜드인터컨티넨탈호텔 국화룸에서 열렸다.

지난해 보다 많은 140여 동문께서 참석하신 이번 총회행사는 동창회 간사를 맡고 계신 조희찬교수님(32회)의 사회로 정소걸 동창회장님(29회)의 인사말과 윤우석 공대동창회장님(23회)의 격려사순으로 진행되었다. 총회결과는 결산 및 예산은 만장일치로 통과되었으며 임원진 인사 및 장학금 수여, 박사졸업자 경품 지급 등 정기총회를 마치고 송년회를 진행하였으며 경품추첨으로 행사를 마무리하였다. 이 자리에서 2010년부터 동창회장을 지낸 정소걸 동문(29회, 한국광

Powders의 주제로 특별강연을 진행하였다.

한국남 박사님은 1971년 미국 캘리포니아 버클리대학에서 수용액 금속처리 및 계면공학으로 박사학위를 받은 후 바로 호주 모나쉬 대학교 화학공학과에서 10여년 재직하였으며, 이후 미국 SDSMT(South Dakota School of Mines and Technology)에서 학과장 및 대학에서 1명밖에 없는 Distinguished Professor, 석좌교수, 공대 학장, 대학원원장을 역임 후 2006년 은퇴하였다. 또한 1996년에는 최고의 명예라할 수 있는 NAE(미국 공학한림회)회원으로 한국인 최초로 선임되었고, 1997년 자랑스런 서울공대 동문상을 수상하기도 하였다.

을 심의 · 의결 받았다. 2부 신년교례회는 만찬과 함께 더욱 따뜻한 분위기에서 진행되었다. 정명식 동문의 축사를 시작으로 동문 모두의 건강을 기원하는 건배 제창, 신금호의 시네마 클래식 공연으로 정겨운 시간을 함께 하였다. 마지막으로 서로에게 새해 덕담을 건네며 뜻 깊은 시간을 마무리하였다.

의 사업실적과 결산을 보고하였고, 2012년도 사업 계획 및 예산안

전기동문회

2012년도 전기동문회 영화감상회



페이스 메이커 포스터

서울대 전기동문회는 2012년 1월 28일(토)에 동문과 가족을 위한 영화감상회를 개최하여 문화 행사를 통한 즐거운 시간을 함께 나누었다. 많은 가족이 참석할 수 있도록 토요일 저녁 시간에 교통 편리한 메가박스 10관(서울 삼성동코엑스 소재)을 대관하여 서울대전기 동문과 가족만을 위하여 영화를 상영하였다. 상영한 영화는 '페이스 메이커'로 영화배우 김명민, 안성기, 고아라 등이 출연한 영화였다. 전기 동문과 가족 150

명이 영화를 감상하면서 오붓한 주말 저녁을 즐겼다. 2013년에도 좋은 영화를 택하여 영화감상회를 가질 예정이니 많은 관심과 참석을 부탁드린다.













토목공학과 동창회

2012년 정기총회 및 신년교례회 개최

2012년 정기총회 및 신년교례회가 1월 11일 서울대학교 호암교수회 관에서 개최되었다. 이 날 행사에는 약 90여명의 동문이 참석하여 자리를 빛내주었다. 편종근 동창회장의 인사로 행사가 시작되었다. 1부 정기총회에서는 총무부회장인 박영석 동문이 2011년도 동창회

《동기/동문소식》

이주홍(27회) 동문 범한엔지니어링 회장 취임



이주홍(27회)동문이 2012년 1월 31일 범한엔지 니어링 신임회장으로 취임하였다. 이주홍 동문 은 1986년 태영건설에 입사해 태영건설 부사장, 코오롱건설 사장, 코오롱워터앤에너지 사장등을 역임했다.

김용훈(40회) 동문 수원대학교 법정대학장 취임



김용훈(40회)동문이 수원대학교 법정대학장으로 취임하였다. 김용훈 동문은 언제나 학생들을 올 바르게 이끌기 위해 노력하는 동문으로 법정대학 장으로서의 자질이 충분하다고 인정받았다.

여운광(29회) 동문 국립방재연구원장 취임



여운광(29회) 동문이 2012년 1월 17일 국립방재연구원 원장으로취임하였다. 국립방재연구원은 재난안전 및 방재연구 분야 국제협력 강화와국제기구 활동 참여 등 국격 제고에 앞장서고 있는 행정안전부 소속 국가재난관리 종합연구기관이다.

화학생물공학부 동창회

심재진 동문(영남대 교수, 화학공학) 제 10대 한국청정기술학회 장으로 선출



한국청정기술학회는 청정기술, 그린화학기술, 산업생태학, 지속가능경영 등에 관한 기술과 정보를 공유하고 확산하고자 1995년에 설립되어 매년 두 차례 학술대회를 개최하며, 학술지 청정 기술을 연 4회 발간하고 있다.

김동수(33회) 동문 대림산업 사장 승진



김동수(33회)동문이 2012년 1월 1일 대림산업 토 목사업본부 사장으로 승진하였다. 김동수 동문은 1979년 대림산업에 입사해 대림산업 상무, 전무, 부사장을 역임했다.

발전기금 참여안내

• 약정방법

• 온라인 접수: http://engerf.snu.ac.kr

• FAX 접수 : 02-872-9461

우편 접수 : 우151-744 서울시 관악구 관악로 599 (재)서울대학교 공과대학 교육연구재단

전화 접수 : 02-880-7024

AIP 소식

최고산업전략과정(AIP) 및 동창회 소식

[주말특강 2]

2011년 12월 17일 토요일 본교 규장각에서 AIP 46기의 두 번째 주말특강이 열렸다. 이번 특강은 중어중문학과 허성도 교수를 초청하여 "우리역사 다시보기"라는 주제로 강연을 진행하였으며 우수한 우리의 역사를 다시 한번 뒤돌아보는 시간을 가졌다. 강연 후에는 규장각 전시실을 관람하고 점심식사를 하며 특강을 마무리 하였다. 특히 이번 특강은 가족들과 함께 할 수 있는 자리를 마련함으로서 더욱 의미를 더했다.



2012년 1월 13일부터 14일 양일간 AIP 46기 산업시찰이 진행되었다. 권동일 주임교수와 운영교수가 함께 참석한 가운데 첫째날은 대전에 위치한 국방과학연구소를 방문하여 현재 우리나라의 국방과학기술 수준과 국방 정책에 대한 정보를 교류하였고, 한국원자력연구소를 방문하여 국내원자력발전의 주요 이슈와 비전을 공유하는 시간을 가졌다. 둘째날에는 SBS를 방문하여 방송시스템 및 제작 환경 등을 둘러보았으며 직접 촬영장을 방문하여 진행자와 사진촬영을 하고 녹화를 방청하는 일정으로산업시찰을 마무리하였다.

[수료논문 발표 및 심사]

2012년 2월 1일 수요일에는 운영교수 및 논문심사위원들을 모시고 각 분과별로 수료논문 발표 및 심사가 진행 되었다. 공학적인 시각을 바탕으로 각자 자기분야를 재해석하고 의견을 공유해 보는 유익한 시간을 가졌으며 발표심사 우수자에게는 총장 명의의 상패가 수여 되었다.











1.주말특강 2.3.산업시찰 4.논문발표 및 심사

[제 2회 미래과학기술 포럼]

지난해 11월 제 1회 포럼이 성공적으로 개최된데 이어 2012년 2월 1일 수요일에 제 2회 "미래과학기술 포럼"이 본교 교수회 관에서 개최 되었다. 이번 포럼에서는 산학연의 유기적인 교류 및 기술 협력 방안을 주요테마로 하여 진행되었다. 지식경제부 김창규 국장과 영산대학교 이진로 교수의 세미나를 통해 경제산업과 기술 정책 현황을 파악하고, 자유토론을 통해 실직적인 해법을 모색해 보는 기회를 가졌다.



[제 46기 수료식]

2012년 2월 17일(금) 본교 문화관에서 9월 입학한 46기 55명의 수료식이 진행되었다. 박명진 부총장을 비롯하여 이우일 공대학장, 권동일 주임교수 등이 참석하여 자리를 빛내주었다. 이수 패와 상패를 수여하고 이우일 학장의 식사 및 박명진 부총장의 치사가 이어졌으며, 동창회장의 축사에 이어 46기 김성화 회장의 답사로 수료식을 마쳤다. 문화관 전시실에서는 46기 원우회에서 마련한 리셉션이 이어서 진행되었다. 46기 원우회가 준비한 감사패가 학장님과 주임교수님, 운영교수님들께 전달되었고 저녁식사를 마지막으로 행사는 마무리되었다.



[총동창회 신년교례회]

2012년 1월 11일 수요일 르네상스 호텔에서 신년교례회가 개최 되었다. AIP 동문들의 올 한해 발전을 기원하며 시루떡 나눔 행사를 가졌으며, 권도엽 국토 해양부 장관을 초청하여 "2012년 국토해양 핵심과제 실천 계획"이라는 주제로 세미나를 가졌다. AIP 동창회 원우 200여분이 참석하여 자리를 빛내주었다.



안내 및 문의처: 연락처: 02-880-7021, 1636

E-mail: aip@snu.ac.kr

Homepage: http://aip.snu.ac.kr

5.미래과학기술포럼 6.제46기 수료식 7.총동창회 신년교례회

ACPMP 소식

건설산업최고전략과정(ACPMP) 및 동창회 소식

[신년교례회]

1월 11일(수) 오전 7시 30분 그랜드인터컨티넨탈호텔 국화룸에서 〈2012 신년교례회〉가 개최되었다. 120여명의 1기~8기 동문및 일반조찬회원, 건설산업연구원 김흥수 원장 및 운영진이 참석하였다. 신년사, 축사에 이어 자랑스러운 ACPMP 동문상 시상이 있었으며 3기 정수현 현대건설(주) 사장, 5기 정운택 은산그룹 회장, 4기 이종수 삼표이앤씨(주) 대표이사 동문이 수상의 영광을 안았다.



[조찬회]

2월 8일(수) 제70차 조찬회에서는 약 70여명의 ACPMP동문과 일반회원들이 참석한 가운데 이상일 중앙일보 정치논설위원의 "2012년도 총선.대선과 한국정치전망" 강의와 건설브리핑이 있 었다.





ACPIMP

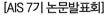
1.2.신년교례회 3.조찬회

AIS 소식

산업안전최고전략과정(AIS) 및 동창회 소식

[국내산업시찰-항공우주연구원, 화학연구원]

11월 25일(금) 조재영 운영위원 교수 인솔 하에 항공우주연구원 과 화학연구원을 견학하였다. 항공우주연구원은 우리나라 항공 우주 분야 중심 연구기관으로서 항공우주기술 개발을 통해 국 민의 안전한 삶을 보장하고 삶의 질 향상에 기여하는 한편, 항공 우주공간의 확대를 통해 하늘과 우주를 향한 대한민국의 꿈과 가치를 구현해 나가고 있다. 홍보영상시청 및 홍보전시관 관람 후 위성 시험동에서 아리랑 3호와 5호를 시찰하였고, 스마트 무 인기를 통해 한국형 헬기사업과 스마트무인사업의 항공기술의 발전 등 많은 성과를 이루었음을 알 수 있었다. 다목적 실용위성 개발, 나로호 우주센터 건립과 국내 첫 우주발사체인 나로호개 발등 항공우주기술은 인류의 미래를 열어갈 성장 동력이자 인 류의 생존을 위해 반드시 필요한 기술이며, 우리나라가 항공우 주강국의 꿈이 실현되기를 바라는 마음으로 견학을 마쳤다. 오 후에는 우리나라 화학기술 분야의 연구개발과 성과보급을 목적 으로 설립된 한국화학연구원을 시찰하였다. 연구원 소개 및 동 영상 시청을 시작으로 홍보관 관람, 연구시설견학이 이어졌다. 주요 연구개발분야는 그린화학공정연구분야, 화학소재연구분 야. 신약연구분야, 융합 화학연구분야등이며, 화학산업과 관련 된 과학기술 개발현황에 대해 알 수 있는 뜻깊은 시간이었다.



12월 2일(금) AIS 논문발표회가 진행되었다. AIS 교육실에서 오전, 오후 두 그룹으로 나누어 발표회가 진행되었다. 심사위원으로는 AIS 운영위원 교수들이 참석하였으며, 1인당 20분간 발표및 질의응답으로 진행되었다. 1년간 노력의 결실을 맺는 자리여서 그런지 많은 교육생들의 긴장한 모습이 눈에 띄었다. 최우수논문으로는 "철도선로 동상우려개소 관리방안 고찰" 선정되었으며 수료식 당일 상패수여식이 진행된다.











1.2.국내산업시찰-항공우주연구원 3.4.국내산업시찰-화학연구원

[종강 단합행사]

12월 8일(목) 종강 단합행사가 진행되었다. 관악산 등반으로 김형준 주임교수, 박군철 운영위원 교수의 인솔하에 진행되었다. 등반 후에는 모든 교육생이 참석한 가운데 회식이 이어졌으며, 1년 교육과정을 함께한 교육생들 간의 서운함을 감출 수 없는 자리였다.

[AIS 7기 수료식]

2012년 1월 6일(금) AIS과정 7기 수료식이 호암교수회관 마로 니에 홀에서 윤명환 운영위원 교수의 사회로 진행되었다. 운영 위원 교수와 교육생 가족동반으로 이루어진 수료식은 김형준 주임교수의 학사보고를 시작으로 이우일 공과대학장의 이수패 수여, 김형준 주임교수의 시상 순으로 진행되었다. 이우일 공과대학장의 치사 후에는 7기 자치회장의 답사로 수료식을 마쳤다. 이밖에도 한국공항공사와 한국도로공사 등 기관관계자가 참석 하여 수료식을 축하해 주었다. 서운하지만 1년간의 값진 수료를 축하하며 과정에서 얻은 지식, 깊고 넓은 안목을 직장과 사회에서 훌륭히 활용하여 본과정이 이 사회에 기여하는 과정으로 자리매김 할 수 있기를 바란다.











5.종강 단합행사 6.7.8. AIS 7기 수료식

FIP 소식

미래융합기술과정(FIP) 및 동창회 소식

[FIP 총동문회 송년회]

FIP 총동문회에서는 12월 15일(화) 서울 여의도 한강유람선에 서 FIP총동문회 총회 및 송년회가 개최하였다.

쌀쌀한 날씨에도 불구하고 많은 동문들이 참석한 가운데 진행됐 으며, 총회에서는 한 해를 마무리 하면서 경과보고를 실시하고 자랑스러운 동문상(2기 신준순(일신석재), 6기 이태희((주)티에 이취상사 대표)과 감사패(4기 박희덕(씨엔피라인 대표), 5기 김 호일(주) 인포뱅크 이사)) 수여가 있었다.

총회에 이어 선상 마술쇼와 함께 동문간 친목을 다지고 새해의 발전을 다짐하는 등 뜻깊은 시간을 가졌다.



[FIP 5기 동문회사 NHN 방문]

지난 2월 3일(금)에 FIP 5기 동문들의 NHN 방문 행사가 진행되 었다. NHN Business Platform(5기 김동수 이사)의 초청으로 진 행된 행사에서는 NHN의 다양한 사업을 소개하고 동문들 상호간 사업 의견을 교환하였으며, Green Factory 건물 관람으로 친환경 적이고 창조적인 업무 공간을 살펴보는 시간도 가졌다. 행사 이 후에는 식사와 함께 이야기 꽃을 피우는 등 즐거운 시간으로 마 무리 되었다. 한편 FIP 5기에서는 지속적으로 동문 회원사 방문 행사를 이어 갈 계획이다.



[FIP 8기 자치회 신년회]

FIP 8기 자치회 신년모임은 2월 7일(화) 저녁 7시 역삼동 일식집 〈이수사〉에서 가졌다. 12월 송년 모임 후 가진 이번 신년모임에 는 김기종 자치회장을 비롯하여 20분이 참석하여 즐거운 시간 을 가졌다. 연말 연시에 원우들에게 퇴직 및 전직, 창업 등 변동 사항이 있으신 분들의 근황을 공유하였고, 2012년 3월에 개최할 골프회장배 모임과 연간 8기 자치회 일정을 공유하며 올 한해 원 우들과의 화합과 친목을 도모하는 자리가 되었다.



1.FIP총동문회 송년회 2.FIP5기 동문회사 NHN 방문 3.FIP8기 자치회 신년회

※문의: Tel: 02-880-2648 (FIP 행정실)

E-mail: fip@snu.ac.kr

Homepage: http://fip.snu.ac.kr

NIP 소식

나노융합IP최고전략과정(NIP) 및 동창회 소식

2011년 동문 송년의 밤

'나노융합IP최고전략과정 총동창회(이하 NIP)'가 주관하는 2011년 동문 송년의 밤 행사가 지난 2011년 12월 20일 호암컨벤션센터 무궁화홀에서 개최되었다. 1기부터 3기까지 NIP동문과 가족, 운영교수 등 100여명이 참석한 이 행사에서는, 1부 정기총회를 통해 동문회 활동 및 향후 동문회 활동에 대한 보고가 이루어졌다. 이어진 2부 행사에서는 동문회발전에 기여한 1기 이병구총동창회장 ((주)네패스 회장)과 1기 오석송 (주)메타바이오메드회장, 2기 이춘재 ㈜히로세코리아 회장 등 6인에게 감사패와 공로패가 수여되었으며, 박영준 주임교수의 클래식기타 연주와 서울음대생들의 축하공연, 단합의 시간 등을 갖고 2011년 한해를마무리하였다. NIP총동창회는 매년 8월 NIP 포럼, 12월 정기총회및 송년행사를 기획하고 있으며, 각 기수별로 산업시찰 등 활발한 네트워킹이 진행되고 있다.

제4기 해외연수

NIP 4기 해외연수로 2012년 1월 13일 (금) - 15일 (일), 2박 3일 간 중국 심천 및 홍콩을 방문했다. 4기 수강생 18명과 박영준 주 임교수를 비롯한 운영진이 함께 한 해외연수에서는, 중국 심천 소재 화웨이를 방문하여, 급성장 중인 중국의 통신기술 현황을 시찰하였다.

4기 졸업논문 워크샵

2012년 2월 10일(금)-11(토) 양일간, 졸업 논문 발표 및 심사를 위한 4기 졸업논문 워크샵이 쉐라톤인천호텔에서 진행되었다. 4 개 분야 총 5편의 팀 논문이 발표되었으며, 심사결과 최우수논문으로 Energy Clean Tech 팀의 '리튬 이차전지를 이용한 신규 사업모델 연구', 우수논문으로 Ubiquitous Medical팀의 'Ubiquitous Asian Medical Remote Diagnosis and Treatment Service System에 대한 사업성 고찰'이 선정되었다.

Ubiquitous Medical	Ubiquitous Asian Medical Remote Diagnosis and Treatment Service System에 대한 사업성 고찰 -김달수. 박세훈. 이도영. 최교창-
Energy Clean Tech (1)	리튬 이차전지를 이용한 신규 사업모델 연구 -유갑상. 이관호. 이영근. 이응석. 이향두. 주응용-
Energy Clean Tech (2)	CSIG 태양 전지 사업화에 대한 고찰 -김윤근·김종헌· 양태수. 오기영. 이만우-
Nano Materials	Silver paste 대체를 위한 저가의 Copper nano particle을 이용 전도성 paste 제작과 활용 가능성에 대한 고찰 -강성철. 김준민. 김호성. 손송철. 이시형. 이주홍. 최대규. 최영진
Green IT	3차원 반도체소자 응용 연구 -이종희. 정용재. 정재훈. 차동형-

4기 졸업 논문 목록









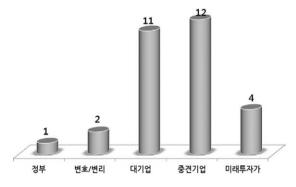
1.2.3. 2011년 동문 송년의 밤 4.4기 해외연수 화웨이그룹 방문

4기 수료식

NIP 4기 수료식이 지난 2월 24일 (수), 4기 수료생과 가족을 비롯하여 박명진 부총장과 이우일 공대학장, 박영준 주임교수 등 내외빈이 참석한 가운데 엔지니어하우스 대강당에서 개최되었다. 4기에는 총장수료 24명, 주임교수수료 2명 등 총 26명이 과정을이수하였고, 개근상, 최우수논문단체상, 우수논문단체상, 우수 강의상, 특별공로상과 모범원우상 등의 시상식도 진행되었다. 2부 기념소연에서는 서울음대 재학생들의 현악4중주 축하공연과함께, 졸업생들의 수료소감을 들었다.

제5기 입학식

NIP 5기 입학식이 2012년 3월 7일(수) 엔지니어하우스 대강당에서 진행되었다. 5기 입학생 30명과 임정기 연구부총장, 이우일 공과대학장, 이병구 동창회장 등 내외빈이 참석한 가운데 진행된 1부 입학식에 이어, 2부에서는 조동성 프로그램위원장이 "창조와 나눔"이라는 주제로 초청강연이 이어졌다. 또한 3부 기념소연에서는 서울음대 재학생들의 축하공연과 함께 입학생 소개가 있었다. 본 과정은 나노융합분야를 Ubiquitous Medical, Energy Clean Tech., Nano Materials, Green IT 네 분야로 나누어 각 분야별 국내 최고 강사가 최신 기술트렌드와 IP 강의를 제공하고 있으며, 5기 첫 강의는 2012년 3월 14일 개강되며, 20주간 매주 수요일 저녁 5시부터 호암컨벤션센터에서 진행된다.



NIP 5기 입학생 업종별 분포도

> http://nanoip.snu.ac.kr

> 문의: nanoip@snu.ac.kr (02) 880-8901









5.6.4기 졸업 논문발표 및 토론 7.4기 수료식 8.연구부총장, 공과대학장, 프로그램위원장, 운영교 수진 및 NIP 5기 입학생

EPM 소식

엔지니어링 프로젝트 매니지먼트 과정(EPM) 소식

[3기 - 2차 워크샵 및 사례연구논문발표]

2012년 1월 13일부터 14일까지 1박 2일 동안 서울 이비스 앰배서더 호텔에서 사례연구논문 발표와 심사시간을 가졌다. 15주 동안 습득한 EPM 지식을 바탕으로 수강생들은 여러 번의 논문 수정 끝에 심사위원들 앞에서 기량을 발휘하였다. 3기 사례연구 발표는 앞서 졸업논문 작성을 경험한 1기와 2기 선배들의 자료와정보를 통해서 보다 발전된 주제와 내용들이 많았다. 개인마다지적받은 사항과 부족했던 부분은 보완하여 수료식 2주전 제출하도록 공지되었으며, 모든 심사를 마치고 만찬과 함께 단합의시간을 가졌다. 본 과정의 마지막 행사인 만큼 아쉬움과 함께한 워크샵이었다.

[동창회 창립총회]

2012년 2월 6일 강남의 한음식점에서 본 과정 동창회 창립총회가 열렸다. 본 과정은 2010년 11월 1기 입학을 시작으로 3기 수료까지 총 64명의 동문을 배출하였다. 본 과정의 발전과 자치회 활성화를 위해 역대 원우회장단을 중심으로 동창회 발기를 하고 이번 창립총회 행사를 준비하게되었다. 이날 강신형 주임교수께서 직접 참석하여 동창회 창립을 축하하였다. 동창회 회장으로는 1기원우회장인 이희장(홍익기술단 부사장) 회장이 선출되었고, 부회장으로는 윤종남(2기), 최정근(3기) 원우가 선출되었다. 성익창(1기), 김종권(3기) 원우는 총무를 맡았으며, 3명의 기별간사와 감사를 선출하였다. 앞으로 상호간의 친목과 유대를 강화하고, 대한민국 건설 및 플랜트산업 발전에 기여할 것을 다짐하였다.

[3기 수료식]

2012년 2월 10일 오후 5시 서울대 엔지니어하우스 대강당에서 본 과정 3기 수료식을 개최하였다. 총 15주간 90시간의 강의와 과정평가 및 심사를 마친 18명이 이수패를 받았으며, 우수한 성적으로 수료한 16명과 인증조건을 추가만족한 전기수 1명은 '공인 엔지니어링 프로젝트 매니저(Certified Engineering Project Manager; CEPM)'인증패를 받았다. 이 외에도 최우수 CEPM 상, 우수 CEPM상, 우수 논문상, 공로상, 리더십상, 모범원우상, 개근상의 상패가 수여 되었다. 공식 행사를 마친 후 참석한 가족들과 함께 만찬의 시간을 가지며 과정 수료에 대한 소감 발표가진행되었다. 3기가 수료함으로서 본 과정은 총 64명의 동문과 51명의 CEPM 인증자를 배출하게되었다.

EPM 과정 4기 입학문의

1) 프로그램 기간:

- 2012년 4월 ~ 2012년 8월 (총 15주 ; 108시간)
- 주 1회(매주 금요일) 강의, 1주 2강좌 (6시간) 제공
- 1교시(14:00~17:00) / 저녁식사(17:00~18:00) 2교시(18:00~21:00)

2) 입학문의: epma@gece.or.kr,

02-880-1715, 070-7122-8361







1.3기 - 2차 워크샵 및 사례연구논문발표 2.동창회 창립총회 3.3기 수료식

088 # Spring 2012 서울고대



"공과대학 동창회장, 자원공학과 67쭈 윤 우석"

건설 중장비 부품 산업의 한 길을 걸어 온 **진성티이씨!** 이제 세계를 선도하는 Total Undercarriage Provider를 향한 飛上을 시작합니다.

