

신입 기수 소감

처음 뵙겠습니다

글
에너지자원공학과 1, 김주원
컴퓨터공학부 1, 심성원

편집
화학생물공학부 3, 김현수

처음 뵙겠습니다!
공대상상 14기 김주원입니다

안녕하세요. 공대상상 14기 김주원이라고 합니다. 앞으로 공상을 통해 여러분과 소통할 생각하니 매우 설렙니다. 제가 그랬듯이 여러분 모두 서울대학교 공과대학 입학의 꿈꾸시겠지요? 그래서인지 매일 똑같은 수험생의 일상 속에 대학에 대한 막연한 상상이 진통제가 되어준다는 것을 누구보다 잘 이해하고 있습니다.

고등학교 입학 당시의 저를 떠올려보면 무작정 서울대학교 공과대학에 가겠다고 떠쓰는 어린아이였기에, 정작 합격증을 받고 나니 오히려 그 상황이 현실 같지 않았습니다. 마음이 붕 뜬 상태로 신입생 행사에 참여하고 어영부영 시간을 보내다 보니, 입학식이 다가왔죠. 꿈꾸던 캠퍼스라이프는 온데간데없고, 첫 주부터 쏟아지는 과제와 눈앞에 들이닥친 중간고사까지, 낭만이라곤 찾아볼 수가 없었습니다.

이상과 현실의 괴리감에 큰 자괴감이 든 저에게 『공대상상』은 낭만을 되찾게 해주었습니다. 『공대상상』은 제가 고등학생 때 공학프런티어캠프에 참가함으로써 저에게 가장 큰 열정을 심어주었던 동아리였습니다. 제가 만약 『공대상상』을 통해 그 열정을 누군가에게 전할 수 있다면 행복한 대학생활을 할 수 있을 것 같습니다.

제 나름의 치열한 경쟁을 뚫고 공상의 신입부원으로 여러분께 인사드릴 수 있어 행복합니다. 제 가슴이 다시 뛰는 만큼 여러분의 가슴도 제 기사를 통해 다시 뛰게 해드리겠습니다. © 공상



내가 힘든 길을 겪지 않도록!
공대상상 14기 심성원입니다

안녕하세요. 공대상상 14기 신입생 심성원입니다. 서울대학교 공과대학에 입학하게 되고 공상에 들어와 신입기수 소감에 글을 남길 수 있게 되어 영광입니다.

개인적으로 저에게 서울대학교 입시는 정말로 힘든 관문이었습니다. 저는 2016학년도 수시모집과 정시모집에서 서울대학교로부터 불합격 통보를 받았습니다. 떨어진 주요 원인은 목표의 부재였습니다. 저는 서울대학교에 가고 싶다는 생각뿐이었지 무슨 과에 가서 무엇을 하고 싶은지에 대한 생각이 전혀 없어서 공부를 할 때 동기부여가 쉽게 되지 않았습니다. 다음해에 제가 낸 성적에 대한 아쉬움을 달래기 위해서 재수라는 길을 택했습니다. 재수를 하면서 컴퓨터공학부에 관한 뉴스를 접하게 되었고 흥미를 느꼈습니다. 그렇게 목표를 정하니 그 이후에는 동기부여가 확실히 되었고, 좋은 결과로 이어져 정시로 컴퓨터공학부에 입학하게 되었습니다.

재수를 하게 만들었던 고등학교 3학년, 그리고 그 이후 1년 동안 제일 아쉬웠던 점은 저에게 과나 미래에 대해 조언해줄 사람이 없었다는 것입니다. 당시에 목적의식만 정확히 설정되어 있었다면 조금은 더 나은 결과를 얻을 수 있지 않았을까라는 후회를 종종 했습니다. 그래서 저는 과동기들에게 제일 뜻깊고 영향력이 컸던 '지도 프로그램'이 무엇인지 물어봤습니다. 많은 친구들이 공학 프런티어 캠프가 큰 도움을 주었다고 하여 공학 프런티어 캠프를 주관하는 공상에 지원했습니다. 저는 이제 이곳에서 여러분께 미래에 대한 확신을 갖고 큰 그림을 그릴 수 있게 돕고 싶습니다. 여러분이 저와 같은 시행착오를 겪지 않기 위해서 공상과 함께 노력하겠습니다.

아마 지금쯤이면 좋은 날씨를 원망하며 교실에서 자습하는 자신에게 많은 회의감이 들 시기일 것입니다. 하지만, 날씨가 좋을 때도 공부하는 당신의 모습 자체가 당신의 꿈과 미래에 가까이 가게 도와줄 것입니다. 여러분 모두 공부 파이팅하시고 앞으로 잘 부탁드립니다! ☺ 공상

서울공대생에게 물었다



궁금해요!
공대생들의
노트북!

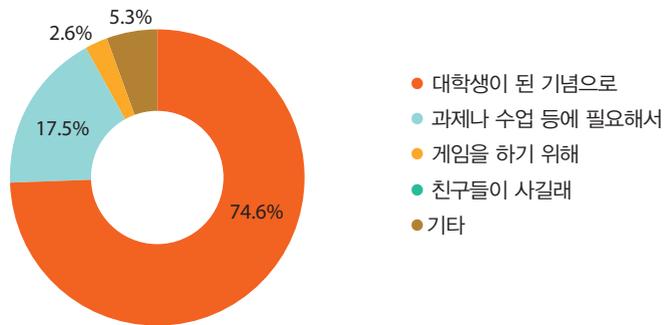
고등학생 독자 여러분, 아마 각자가 생각하는 공대생의 모습이 있을 텐데요! 공부를 하는 데 있어 공대생도 여러분과 크게 다르지는 않지만, 단순히 수업을 듣는 것 이외에 과제와 팀 프로젝트 등을 하는 것이 약간의 차이라고 볼 수 있을 것 같아요. 이때 주로 사용하는 것이 바로 노트북이죠! 대부분의 공대생들이 가방에 노트북을 항상 넣고 다닐 정도로 노트북은 학교 생활에 큰 부분을 차지하고 있죠. 이번 호에서는 서울대 공대생들의 노트북 사용 현황에 대해 알아보도록 하겠습니다.

글
에너지자원공학과 3, 정용권
산업공학과 2, 박소형

편집
기계항공공학부 2, 김택민

공대생들이 첫 노트북을 구매한 가장 큰 이유는 무엇일까요? 저희가 설문을 한 114 명의 공대생 중 74.6%에 해당하는 대부분의 공대생들은 과제나 수업 등에 필요할 것 같아서 샀다고 응답해 주었습니다. 아마 여러분도 지금 노트북이 필요한 이유에 대해 대부분 이런 생각을 할 것이라고 생각합니다. 다음으로 17.5%의 공대생이 대학 입학 기념으로, 2.6%의 공대생이 게임을 하기 위해서 노트북을 샀다고 응답하였습니다. 게임은 PC방에서 주로 하기에 게임을 위해 노트북을 산다는 것은 아마 조금 무리가 있겠죠. 조사 결과 발견한 한 가지 놀라운 점은, '친구들이 사길래 나도 사야 할 것 같아서'의 항목에 응답한 공대생이 없다는 것입니다. 이는 서울대 공대생들이 주체적으로 노트북을 선택하고 구매하고 있음을 알 수 있습니다. 이렇듯 노트북은 처음 구매 이유에 있어서는 예상 가능한 답변들을 확인해 볼 수 있었는데요. 그렇다면 공대생들의 현재 주 용도도 이와 맥락을 같이 할까요?

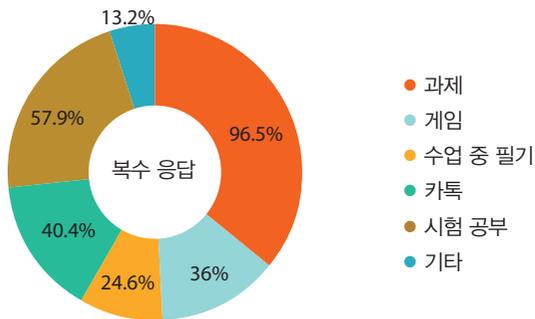
노트북을 구매한 이유



현재 노트북의 주 용도에 관해서는 복수응답으로 조사를 진행하였습니다. 역시 과제라는 응답이 96.5%로 압도적이었습니다. 과제나 수업을 주 목적으로 사용하지 않는다고 답한 3.5%가 있다는 게 놀랍네요. 노트북을 사용해야 하는 수업이 없는 학기를 보내고 있나 봅니다. 두 번째로 많았던 응답으로는 시험공부(57.9%)가 있습니다. 대학교 내 수업자료가 ppt로 배포되며 족보로서 제공되는 예전 시험들이 컴퓨터 파일의 형태로 존재하기에 이런 결과가 나온 것 같습니다. 고등학생 독자 여러분은 교과서나 프린트물, 노트필기 등의 수업자료로 공부를 하시겠지만 여러분도 대학생이 되시면 노트북으로 공부할 때가 더 많아지겠죠? 세 번째로 많은 비율(40.4%)로 공대생들은 노트북을 메신저로서 사용하고 있다는 것을 확인할 수 있었습니다. 스마트폰은

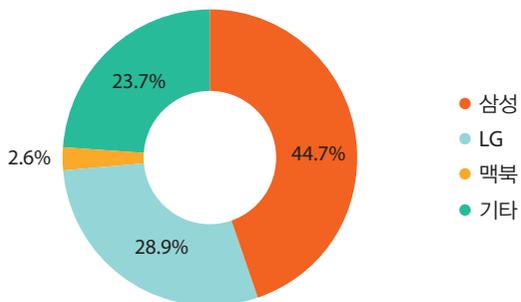
로 연락을 주고받는 여러분들은 조금 의아해 하실 만한 결과일 수도 있겠네요. 하지만 노트북 하는 것을 거의 생활화 하다시피 하는 공대생들에게는 생각보다 낮은 수치일 수도 있을 것 같습니다. 수업을 듣거나 과제를 하면서 노트북을 쓰는 중에 메신저로서 연락을 주고받을 일이 굉장히 많기 때문입니다. 그다음 비중(36%)을 차지하고 있는 게임은 처음 공대생이 된 후에 노트북의 필요성을 고려하게 된 요인의 비중에 비해 굉장히 높아진 수치임을 확인할 수 있었습니다.

노트북의 주요 용도



그렇다면 서울대 공대생들의 노트북 브랜드는 무엇일까요? 44.7%로 삼성을 쓰는 공대생들이 가장 많았고, 그다음으로는 28.9%의 LG, 2.6%로 맥북, 나머지 23.7%는 기타로 나왔습니다. 맥북 이용자 수가 애플의 명성에 비하면 극히 적은 수치라고 볼 수 있는데, 이는 아마도 맥북의 운영체제가 익숙하지 않기 때문에 생긴 결과이지 않나 싶습니다. 기타의 응답으로는 ASUS, Dell, HPM, Msi, 한성 등의 응답이 나왔습니다.

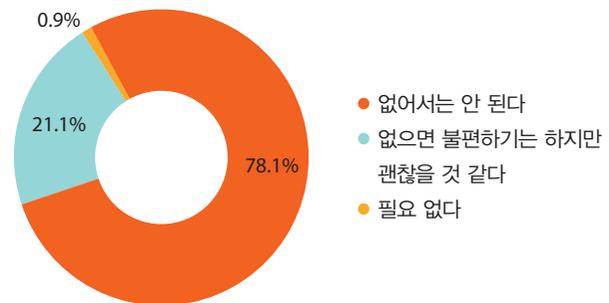
노트북의 브랜드



또한 공대생들에게 노트북의 필요성에 관한 질문에서는 78.1%의 많은 공대생들이 없어서는 안 된다고 대답하였고, 21.1%의 공대생이 없으면 불편하기는 하지만 괜찮을 것 같다고 응답, 나머지 0.9%만이 필요 없다고 응답했습니다. 대부분이 노트북이

없어서는 안 된다고 응답한 것으로 보아, 공대생 대부분이 노트북을 대학생활을 하는 데 있어 중요시 여긴다는 것을 알 수 있었습니다. 또한 공대생들이 노트북의 필요성을 대부분 과제와 공부, 혹은 전공 시간에 필기를 하는 데 두었으며 '없어도 괜찮을 것 같다'고 응답한 공대생들은 그 이유를 학내에 편리하게 접근 가능한 컴퓨터 시설과 집에 있는 데스크탑, 혹은 태블릿 PC와 같은 다른 전자기기를 든 것으로 보아 노트북을 포함한 전자기기의 사용은 공대생들이 공부를 하는 데 있어 꼭 필요하며 노트북은 이를 좀 더 용이하게 하는 수단인 것을 확인할 수 있었습니다.

노트북의 필요성



궁금해요!
건축학과와 노트북

특히 공대 중에서도 고성능의 노트북을 요구하는 과가 있습니다. 그중 건축학과는 높은 사양의 노트북을 필요로 하게 되는데요. 기본적으로 건축학과에서 필요로 하게 되는 프로그램으로는 사진 편집 및 이미지 생성, 포트폴리오 작업, 3D 모델링 프로그램 등이 있습니다. 포토샵, 일러스트레이터, 인디자인, 라이노, 오토캐드 등의 프로그램을 주로 사용하며, 특히 3D 모델링에는 선명한 그래픽이 요구되기 때문에 라이노, 오토캐드와 레빗 등이 필수 프로그램입니다. 이 프로그램들은 '건축설계스튜디오'라는 전공 수업에서 주로 사용하게 되기에 노트북의 사용이 불가피하겠죠. 하지만 대부분 고사양의 노트북은 비싸고 무겁기 때문에, 주로 프로젝트를 준비하고 완성하는 설계실에 별도의 데스크탑을 구비하는 공대생도 많다고 합니다.

이렇게 공대생들의 노트북 사용 현황을 조사해 보았는데요! 노트북의 사용과 관련하여 공대생들의 생활을 조금 엿볼 수 있는 기회가 되셨기를 바랍니다~ 공상

공대의 숨은 일꾼 찾기

안녕하세요, 공상 독자 여러분! 여러분은 '서울대 공과대학의 일꾼'이라는 단어를 들으면 어떤 사람들이 떠오르나요? 아마 다양한 연구 과제를 통해 서울대 공대의 위상을 드높이고 계시는 교수님이나, 교수님의 가르침을 받으며 학구열을 불태우는 학생들을 떠올리기 쉬운데요. 하지만 서울대학교 공과대학에는 교수님이나 학생들이 연구와 공부에 집중할 수 있도록 큰 도움을 주시는 숨은 일꾼들이 많습니다. 이번 호에서는 그중 두 분을 만나보았는데요. 공대를 위해 일해주시는 분들과의 인터뷰를 지금부터 여러분들에게 소개해 드리겠습니다.

글
기계항공공학부 2, 김영호
전기정보공학부 1, 김재원

편집
재료공학부 2, 박정인



학생행정실 김재원 선생님

Q 안녕하세요! 본격적으로 인터뷰를 시작하기에 앞서 간단한 자기 소개 부탁드립니다.

A 네, 저는 서울대학교 공과대학 학생행정실에 근무하는 김재원입니다. 졸업 후 공과대학으로 첫 발령을 받게 되어 기쁜 마음으로 근무하고 있어요.

Q 공과대학 행정실에서 담당하고 계시는 업무를 소개해주실 수 있나요?

A 저는 공대 축제나, 새내기 배움터, 새내기 OT, 창의설계축전과 같은 공과대학 학생들의 행사에 관련된 업무와 공과대학 학생 단체들 혹은 동아리 등을 관리하고 도와주는 업무를 담당하고 있습니다.

Q 지금껏 만나 보신 서울대 공대생들만의 특징은 어떤 것들이 있을까요?

A 먼저 이해심이 많다는 느낌이 강했어요. 학생들이 업무상 불가한 일을 말씀드리면 항상 잘 협조해줬거든요. 또, 아무래도 공대가 기술적으로 전문적인 일들을 많이 하잖아요? 저는 공대 행정실에서 일하고 있지만 언론정보학과를 전공했는데요. 그래서인지 공대 학생들이 매우 전문적으로 보이기도 하고, 서울대학교 학생들이다 보니 앞으로 우리나라를 이끌어갈 미래의 연구자들을 미리 만나고 있다는 생각이 들었습니다.

Q 근무하시면서 보람찼던 일이나 기억에 남는 일화가 있나요?

A 특별한 일화라기보다는 학생들이 진행하는 행사를 지원하는 과정에 있어서나, 혹은 행정 업무의 절차가 익숙하지 않아 질문하는 학생들의 궁금증을 해소해줄 때 작은 것일지라도 제 도움을 고맙게 생각하는 학생들을 보면서 큰 보람을 느낍니다.



대외협력실 김홍지 선생님

Q 안녕하세요! 본격적으로 인터뷰를 시작하기에 앞서 간단한 자기 소개 부탁드립니다.

A 안녕하세요. 저는 공과대학 대외협력실에서 근무하고 있는 김홍지입니다. 대외협력실에서 근무한 지는 2년 2개월 되었어요.

Q 대외협력실에서 담당하고 계시는 업무를 소개해주실 수 있나요?

A 먼저, 대외협력실에 대해 소개해 드릴게요. 대외협력실은 우리 공과대학을 홍보하는 장소이자, 해외에 있는 대학들과의 국제협력을 지원하는 곳이에요. 제 경우에는 국내 혹은 국제에서 우리 학교를 홍보하는 뉴스 기사 등을 검색하고 모아서 뉴스레터를 만드는 일을 하고 있어요. 그뿐만 아니라, 학교를 홍보할 수 있는 행사가 열리거나 학교에서 직접 국제 행사를 개최하게 되면, 그 행사를 기획하거나

진행하는 일에 참여해요. 그리고 국제협력 부분에서는 대학생들이 교환학생을 다녀오거나 공동 학위, 혹은 복수학위를 취득하는 경우에 도움을 주기도 해요.

Q 대외협력실에서 진행되는 일들이 생각보다 훨씬 많네요. 혹시, 이렇게 많은 업무를 효율적으로 처리하기 위한 하루의 일과, 혹은 정해진 스케줄이 있으신가요?

A 아침에 오면 우선 메일을 확인하고 해외 인턴, 장학금 등에 대한 학생들의 다양한 민원을 처리합니다. 그 후에는 아까 말씀드린 뉴스 기사들을 스크랩해서 정리해요. 여기까지가 고정적인 스케줄이고 그 뒤에는 그때그때 생기는 행사의 일정에 따라 비교적 유연하게 조절합니다.

Q 공대의 홍보를 담당하고 계신 만큼, 혹시 이 자리를 빌어서 우리 학교에 대해 홍보하고 싶은 것이 있나요?

A 국제 사회에서 우리 서울대학교 공과대학의 위상을 높여주고 계시는 많은 동문 분들께서 후배 공학도들을 위해서 기부를 해주셨어요. 이 귀중한 기부금은 학생들이 교환학생이나 해외 인턴을 가는 경우 항공비, 체재비 등의 지원에 사용되고 있습니다. 서울대학교의 경우 이런 학생 지원과 관련된 시스템이 굉장히 잘 구축되어 있고 이것이 타 학교들과 차별화를 이루는 부분이라고 생각해요.

Q 지금껏 만나 보신 서울대 공대생들만의 특징은 어떤 것들이 있을까요?

A 사무실에서 근무하는 학생들이나 외국인 학생들을 많이 봐 오면서 놀랐던 점이 있는데, 학생들이 교과 외 활동들을 정말 열심히 한다는 것이었어요. 특히 외국인 학생들의 경우, 자국에서 일어나는 사회 운동에 활발하게 참여하고 있는 학생들이 많았어요. 서울대 학생이라고 하면 공부만 열심히 할 것이라는 사회적인 편견이 있는데, 서울대 학생들은 학업 외의 활동에도 시간을 들이고 이것들이 자기계발로도 이어지는 것 같아 굉장히 인상이 깊었습니다.

Q 근무하시면서 보람찼던 일이나 기억에 남는 일화가 있나요?

A 대외협력실에서는 매년 여름방학과 겨울방학에 고등학생들을 대상으로 공학 프런티어 캠프를 주최해요. 그 캠프에서 '여기 모인 우리는 각자 다른 꿈과 희망이라는 다양한 색깔의 풍선을 가진 사람들이다. 나중에 풍선이 하늘로 날아가듯이 서울대로 날아와 만나자.'라는 한 학생의 소감 발표가 인상 깊었어요. 고등학생다운 희망차고 신선한 느낌이었고, 자신의 꿈에 대한 포부나 서울대학교에서 다시 만나자는 의



김홍지 선생님

지가 보였기 때문이죠. 또, 이곳에 입학해서 현재 사무실에서 근무하고 있는 학생들이 그때의 공학 캠프 덕분에 고등학교 시절 공부를 할 원동력을 얻었다는 말을 듣고 신기했고 한편으로는 뿌듯했습니다.

Q 혹시 마지막으로 학생들에게 하고 싶은 말씀이 있으신가요?

A 대외협력실에서 일해 보니까 해외에서 다양한 활동을 해보는 것이 앞으로의 인생을 살아가는 데 있어 큰 도움이 되는 것을 느꼈어요. 보지 못했던 세상을 경험할 수 있고, 낯선 곳에서 다양한 사람들과 상호작용하며 얻는 경험이 여러분의 성장에 큰 도움이 될 거예요. 만약 교환학생이나 인턴 활동 같은 것들을 졸업 전에 경험하지 못한다면, 후회하실 거라 감히 말씀드려요. 학생분들, 열심히 공부하셔서 서울대학교 내의 다양한 해외 활동을 경험해 보시기를 적극 권장해드립니다! 공상



당구대 위의 물리학

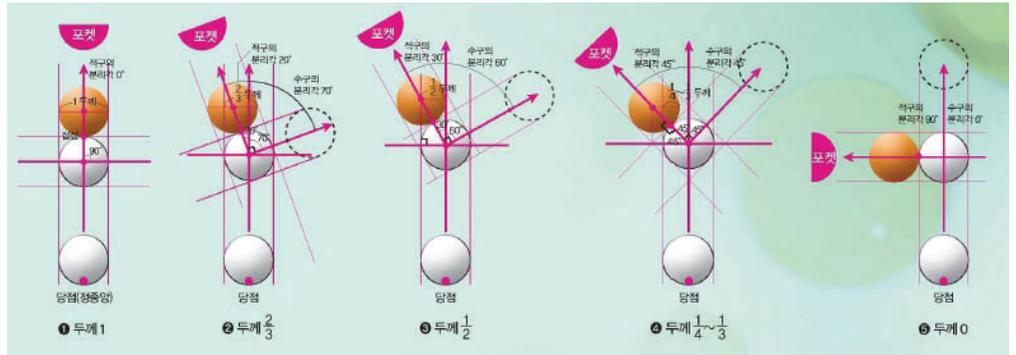
‘복고’란 과거의 모습으로 되돌아간다는 것을 의미하는 말로 단연 최신 트렌드를 담은 키워드입니다. ‘응답하라 1988’ ‘국제시장’ 등 TV·영화에서뿐만 아니라 패션, 제과 영역에 이르기까지 복고는 많은 사랑을 받고 있는데요. 스포츠도 예외는 아닙니다. 이번 기사에서는 건전하지 못한 스포츠라는 편견으로 한때 그 유행이 수그러드는 듯하였으나 다시 만인의 스포츠로 자리잡게 된 당구에 대해 알아보려 해요. 당구는 물리학적 원리를 기반으로 하는 대표적인 스포츠 중 하나라는 사실, 알고 계셨나요? 그렇다면 당구 속에 숨어 있는 물리학적 원리를 같이 찾아봅시다.

글
전기정보공학부 1, 박보경

편집
에너지자원공학과 2, 윤영주

먼저 당구공을 회전하지 않는 완전탄성체*라고 가정해봅시다. 에너지보존법칙과 선운동량 보존법칙을 이용해서 공식을 정리해보면, 큐대로 가격하는 큐볼과 표적구의 충돌은 이상적으로 반드시 90도의 분리각을 유지해야 해요.

또한, 조준한 방향을 기준으로 두 공이 겹치는 두께가 커질수록 큐볼이 적구와 충돌한 후 더 많이 꺾인다는 것을 아래 그림을 통해 확인해볼 수 있습니다.

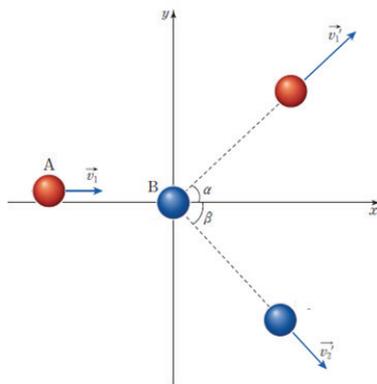


▲ 두께에 따른 이상적인 분리각

하지만 실제 당구공의 움직임은 이상적인 상황에서는 차이가 있어요. 바닥 천과의 마찰이나 충돌음에 의해서 에너지의 손실이 일어날 뿐 아니라 회전운동의 효과도 고려해야 하기 때문입니다. 회전운동의 효과는 당구공의 당점(큐대가 당구공에 맞는 위치)에 따라서 완전히 달라지는데요. 일반적으로 당구공의 정중앙을 치는 순간, 큐볼에 전달된 운동에너지가 상하좌우로 비틀리지 않고 정확한 균형을 이뤄 회전하지 않고 미끄러지게 됩니다. 이후 바닥과의 마찰력 때문에 힘의 균형이 무너지고 공이 정방향으로 굴러가기 시작하죠. 그렇다면, 만약 공의 위쪽을 친다면 어떻게 될까요?

공은 치는 순간 미끄러지지 않고 바로 정회전하며 굴러가게 됩니다. 이는 큐대를 통해 전달된 에너지가 질량중심점을 지나는 쪽으로 가장 크게 작용하기 때문이며, 이로 인해 공의 움직임은 변화를 받게 됩니다.

▼ 두 물체의 비스듬한 충돌



질량이 m으로 같은 두 물체가 완전 탄성 충돌한다고 할 때 에너지가 보존되므로 아래 식이 성립해요.

$$\frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}m(v_1')^2 + \frac{1}{2}m(v_2')^2$$

또, 물리1 시간에 배우는 선운동량 보존법칙도 x축과 y축으로 각각 써줄 수 있습니다.

x축 : $mv_1 = mv_1'\cos\alpha + mv_2'\cos\beta$

y축 : $0 = mv_1'\sin\alpha - mv_2'\sin\beta$

세 식을 연립하면 $\alpha + \beta = 90^\circ$ 임을 구할 수 있어요!

그러니까 정지해 있는 표적구(적구)를 큐볼(수구)로 맞추면 이론상 어떤 상황에서도 두 공은 반드시 90도의 각도를 이루면서 분리되는 거죠.

어떤 공이 움직이고 있다면 이 물체에는 계속해서 움직이려고 하는 성질인 관성이 존재한다는 사실을 기억하고 계신가요? 만약 이 공에 회전운동도 함께하고 있다면 공의 관성모멘트^{●●}는 점점 증가하게 됩니다. 이때 굴러가던 공이 다른 공에 부딪히는 순간 관성의 법칙에 의해 그 질량 중심은 앞으로 쏠리게 되는데, 이렇게 되면 왼쪽의 그림과 같이 원래 이론적으로 벌어져야 하는 각도(90도)보다 분리각이 훨씬 작아지게 됩니다. 즉 큐볼이 중앙을 가격할 때보다 더 작은 각도로 꺾어야 한다면 공의 위쪽을 가격해 회전력을 증가시키면 된다는 것을 알 수 있습니다.

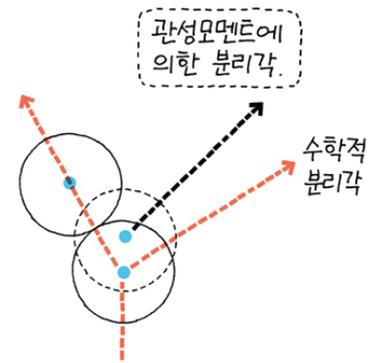
유사한 원리로 공의 오른쪽이나 왼쪽을 가격하면 그 방향으로 공을 회전시킬 수 있게 되는데요. 좌우 회전의 효과는 쿠션이나 적구와 충돌한 후 나타나는데, 이는 공의 움직임을 예상해 봄으로써 유추할 수 있습니다. 예를 들어 오른쪽을 가격한 공이 북서쪽으로 입사하여 쿠션에 맞으면 반사각이 입사각보다 커지는 경우에 해당하는데 여기서 한 가지 주의할 것은 마그누스 효과^{●●●}에 의해 공의 진행 방향이 큐대의 방향과 정확히 일치하는 것이 아니라 약간 치우친다는 점입니다.

마지막으로, 공의 아래쪽을 가격하는 경우 공은 동일한 원리로 역회전하며 앞으로 나아가는데, 이러한 역회전은 스트로크^{●●●●}에서 이용되는 부분입니다.

그럼 이제 당구를 칠 때 가장 중요하다고 할 수 있는 스트로크에 있는 과학적 원리를 파헤쳐 봅시다. 당구에는 굉장히 다양한 스트로크가 있는데 그중 가장 기본적인 것이 밀어치기와 끌어치기입니다.

당구공이 당구대 위에서 많은 거리를 움직이고도 계속 움직이는 모습을 본 적 있으신가요? 이럴 때 사용하는 스트로크를 '밀어치기'라 부르는데 밀어치기는 공을 짧은 시간 동안 등속으로 밀어주면 됩니다.

어떤 두 물체가 충돌하면 충돌의 접점에서 작용 반작용에 의해 서로를 밀어내는 힘인 반발력이 두 물체 각각에 작용하는데요. 이를 통해 전달되는 충돌에너지는 물체의 끝까지 전달되다가 더 이상 갈 곳이 없으면 되돌아오는데, 큐대로 공을 치는 상황에서 둘 사이의 반발력은 큐대를 따라 전달되다가 큐대 끝을 찍고 돌아와서 다시 공 쪽으로 에너지를 전달하게 됩니다. 이는 매우 짧은 시간(약 0.003초)이지만 이 사이에 충돌하는 공이 떨어지지 않는다면 반발력이 온전히 공에 전달되고, 이 공을 '밀어진 공'이라 부릅니다. 즉, 우리가 공을 '밀어친다' 표현할 때 이 속에 물리 시간에 배운 '뉴턴의 제3법칙, 작용 반작용의 법칙'이 숨어 있게 되는데요. 참 재미있지 않나요?



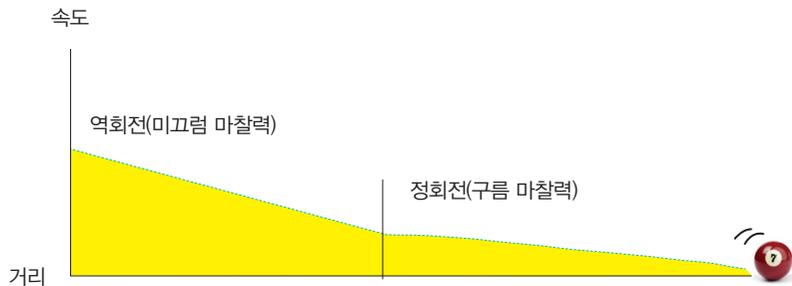
▲ 관성모멘트에 의한 분리각

- 완전탄성체: 외부의 힘을 없애면 변형이 없어지는 물체로, 힘이 물체를 변형하는 데 사용되지 않으니까 완전탄성체끼리는 충돌이 일어나도 에너지가 손실되지 않아요.
- 관성모멘트: 어떤 물체가 자신의 회전운동을 유지하려는 정도를 뜻하며 직선운동에서의 질량과 같은 역할을 하는 물리량이에요.
- 마그누스 효과: 유체에 잠긴 채 회전하며 운동하는 물체에서, 이 물체와 유체 사이에 상대속도가 존재할 때 그 물체의 속도에 수직인 방향으로 물체에 힘이 발생하는 현상입니다.
- 스트로크: 큐대를 이용해 당구 공을 치는 것을 뜻해요.





당점을 아래쪽으로 해서 큐볼을 가격하면 공에 역회전이 걸리는데 이때 강하고 빠르게 가격하는 것을 '끌어치기'라고 합니다. 끌어 친 공이 아무 장애물도 만나지 않는다면 그 공의 속도는 아래 그래프와 같이 변하게 되는데요. 역회전이 걸린 직후 공과 바닥 간의 마찰력은 원래 공이 굴러갈 때의 마찰력에 비해 매우 큼니다. 모래사장에 빠진 자동차의 엑셀레이터를 밟는 것을 상상해 보면 훨씬 이해가 쉬울 거예요. 자동차의 바퀴가 모래를 밀어내는 것처럼 공이 당구대의 바닥을 밀어내고 있다고 생각해 보면 될 것 같아요. 하지만, 질량이 큰 당구공의 경우 장애물이 없는 상태에서는 관성력이 회전력보다 큰 영향을 미치기 때문에 회전방향으로 되돌아오지는 않아요. 이때는 공이 앞으로 미끄러지며 나아가다가 회전력을 다 소모한 순간부터 보통의 경우처럼 정회전하게 됩니다. 만약 공이 역회전하고 있는 순간에 쿠션이나 표적구와 같은 장애물을 마주치면 어떻게 될까요? 여러분이 예상하신 바와 같이 공은 에너지를 전달하고 회전방향으로 (역방향) 구르게 될 것입니다.



▲ 끌어 친 공의 속도 변화

[참조]

- <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=mykimkkk&logNo=220457233563&parentCategoryNo=&categoryNo=3&viewDate=&isShowPopularPosts=false&from=postView>
- <http://press.uos.ac.kr/news/articleView.html?idxno=7102>
- [http://m.blog.naver.com/gahnghah/100185709176#\(아라의 당구 출력\)](http://m.blog.naver.com/gahnghah/100185709176#(아라의%20당구%20출력))

어쩌면 독자 여러분들에게 생소할 수도 있는 스포츠인 당구 속에 숨겨진 과학적 원리에 대해 살펴보았는데요. 여러분이 나중에 당구를 칠 때 이러한 과학적 원리를 적용하여 공을 잘 맞출 확률을 높여 본다면 훨씬 더 재미있게 당구를 즐길 수 있지 않을까요? 공상



<더 코어>는 2003년에 개봉한 존 아미엘 감독의 재난, SF영화입니다. 당시 재난영화에서 흔히 다루어지던 자연재해나 우주공간 등의 배경을 벗어나 지구 내부라는 신선한 소재를 선택하며 많은 관심을 불러 모았었는데요, 탐사선을 타고 미지의 세계인 지구의 내부로 들어간다는 점에서 관객들의 상상력을 자극시키는 흥미로운 영화입니다. 그렇다면 공대생의 눈으로 주인공들의 모험을 함께 따라가 볼까요?

● **줄거리**

미국 정부에서 비밀리에 인공지진무기인 데스티니를 개발하던 중 그 부작용으로 지구 외핵의 대류가 멈춥니다. 이로 인해 금속 성분의 외핵 대류에서 발생된 유도전류가 생성하던 지구자기장이 사라져서 태양풍이 지구로 들어오며 전자기기의 오작동, 갖가지 기상이변 등 여러 가지 재난 상황이 발생합니다. 지구가 멸망할 위기에 처하자, 6명의 전문가들이 특수탐사선을 타고 지구의 핵까지 내려가 핵폭탄을 터뜨려 외핵을 다시 돌리려는 계획을 세웁니다. 과연 이들은 성공적으로 임무를 마치고 지구를 구할 수 있을까요?

● **공학적 접근**

이 영화에는 다양한 기계들과 기술들이 등장합니다. 이제부터 하나씩 살펴보면서 공학적으로 탐구해 보겠습니다!

① **레이저 기술**

지구 내부로 들어감에 있어 가장 큰 문제점은 구멍을 깊게 뚫지 못한다는 것입니다. 지구 전체 반지름이 6,400km인 데 반해 지금껏 인류가 가장 깊게 시추한 깊이는 15km 정도입니다. 영화에서도 지구 물리학자인 키스 박사가 이런 점을 지적하는데요, 그때 같은 지구 물리학자 짐스키 박사가 레이저 장비를 소개시켜줍니다.

레이저는 유도방출*에 의한 빛의 증폭을 이용한 장치입니다. 영화에서는 초음파 공명관과 고주파 레이저를 결합시켜 구멍을 뚫는 강력한 레이저 장비를 만들었다고 하는데 이것이 과연 가능할까요?

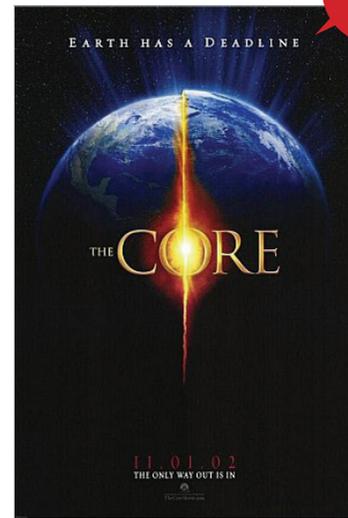


레이저 장비

지구 내부, 미지의 세계로!

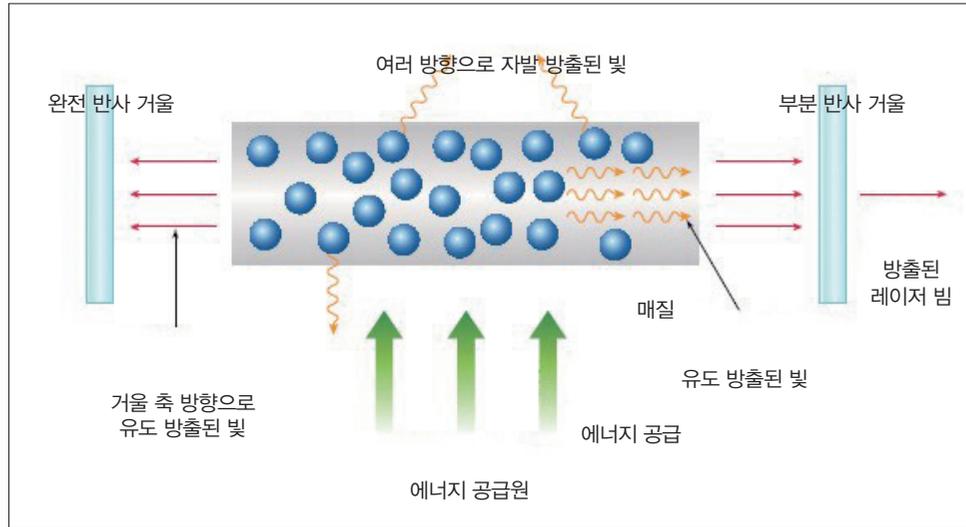
<더 코어>

스포일러
주의



글
컴퓨터공학부 1, 김도현
편집
전기정보공학부 2, 고예준

● 들뜬 상태의 원자가 주위의 다른 빛의 자극을 받아 빛을 내는 현상



▶ 레이저의 원리



▶ 탐사선 모습

현재의 레이저기술을 보면 상당히 발전하여, 어릴 적 상상만 하던 레이저 포가 상용화될 정도의 수준입니다. 미국은 차량을 파괴할 수 있는 60kW급의 레이저 무기 개발에 성공했고 근래에 실전 배치할 예정이라고 합니다. 이렇게 지속적으로 연구 개발이 이루어진다면 언젠가 영화처럼, 지구내부탐사에 레이저를 이용할 수 있는 날이 올 것이라고 생각합니다!

② 탐사선의 외형

영화에서 보면 탐사선이 매우 긴 기차의 형태를 보이고 있습니다. 그 배경에는 기능적으로 여러 칸을 만들어 활용한다는 장점도 있고, 지구내부탐사를 위한 물리적인 장점도 있습니다.

물체가 유체 내에서 운동할 때 받는 저항력을 항력이라고 하는데 이는 물체의 속도, 유체의 밀도, 물체의 단면적에 비례합니다. 따라서 밀도가 높은 지구 내부에서는 항력에 의한 운동에너지 손실이 클 수밖에 없습니다. 이를 보완하기 위해서는 단면적을 최대한 줄여야 하는데 영화에 나오는 탐사선의 모습은 이런 역할을 훌륭하게 수행하고 있습니다. 위의 현상과 유사한 예로는 수중용 총알을 들 수 있습니다. 물의 밀도가 공기의 밀도보다 크기 때문에 일반 총알보다 수중용 총알이 더 길쭉합니다.

③ 언옵테니움

지구 내부의 온도 분포를 살펴보면 지각의 온도는 15~800℃, 맨틀은 1000~3500℃, 외핵은 3500~4000℃, 내핵은 4000~4500℃ 정도이며, 지구 내부 압력도 깊이 들어갈수록 커지게 됩니다. 탐사선을 만들기 위해서는 이런 엄청난 열과 압력, 그리고 여러 충격을 견뎌낼 수 있는 물질이 필요한데요, 영화에서는 언옵테니움이라는 물질이 사용됩니다. 언옵테니움은 극저온에서 수정과 텅스텐-티타늄 합금을 결합해서 만든 신소재로, 고열과 고압 상태에서 잘 견디며 심지어 이를 전기에너지로 바꿀 수 있다고 합니다. 이런 물질을 실제로 구현할 수 있을까요?

우선 고열, 고압 상태에서 견딜 수 있는 물질에 대해 생각해 보면, 금속 중에서 텅스텐의 녹는점이 3,400도 정도로 가장 높고, 비금속 중에서는 탄소가 3,600도로 가장 높습니다. 녹는점은 물질 간의 결합 정도에 비례하는 성질이 있기에, 영화에서는 앞서 소개된 물질들을 특수하게 결합시켜 더욱 강한 분자 간 결합을 구현한 것입니다. 또한 물체가 가지고 있는 고유한 성질 중 항복점이라는 것이 있는데, 물체에 가해지는 힘이 이를 넘기게 되면 물체가 영구변형을 하게 됩니다. 따라서 미래에 기술이 발전하고 물체의 녹는점과 항복점을 높이기 위한 활발한 연구가 이루어진다면 언옵테니움과 같은 열, 압력 저항성을 가진 물질을 만드는 것이 불가능해 보이지는 않습니다.

다음으로 열에너지를 전기에너지로 바꾸는 물질 특성에 대해 살펴보겠습니다. 실제로 열전물질이라는, 온도차를 전압으로 변환시키는 물질이 있습니다. 텔루륨(Tellurium), 안티모니(Antimony), 저마늄(Germanium), 은(Silver)으로 구성된 TAGS가 대표적인 열전물질입니다. 이런 열전물질들은 발견 초기에는 효율성이 낮아 실용화가 불가능했는데, 현재는 여러 우주선에 전력을 공급할 수 있는 수준까지 발전했습니다. 실질적으로 응용하기 위해 연구가 이루어지고 있으므로 곧 언옵테니움과 유사한 물질을 구현할 수 있을지도 모르겠습니다. 공상

영화를 통해서 생각해보았으면 하는 점!

- 1 외핵은 엄청난 질량과 핵폭탄의 몇십 배에 달하는 열을 보유하고 있는 불덩어리입니다. 외핵에 핵폭탄을 터뜨려 다시 운동을 시작하게 하는 것이 과학적으로 가능할까요?
- 2 영화에서 인공지진장치인 데스티니를 실험하다가, 외핵이 멈춰버리게 됩니다. 데스티니라는 장치는 어떤 원리를 바탕으로 제작되었을까요? 또 이와 유사하게 지구를 대상으로 하는 지구공학연구들은 금지되어야 할까요, 허용되어야 할까요?
- 3 지구자기장이 사라진 결과로 인해 태양의 극초단파가 금문교를 파괴하고, 엄청난 번개가 몰아치는 등 다양한 재난 상황이 발생합니다. 지구자기장이 사라지는 것으로 이러한 종류와 규모의 재난이 발생할 수 있을까요? 또 지구자기장의 부재는 어떤 현상들을 야기할 수 있을까요?

별점 및 총평

★★★★☆

지구의 핵이라는 소재는 참신했지만 나머지 요소들은 평범한 할리우드 재난영화의 공식을 따라간 영화입니다. 이런 유형의 영화를 많이 접하신 분들이라면 조금 지루할 수 있습니다. 그러나 앞서 말했던 것처럼 미지의 세계인 지구 내부를 탐험하는 것을 스크린에 담아냈다는 차별점으로 관객들을 집중하게 만듭니다.

다른 아쉬운 점은, 비록 SF영화라고는 하지만 과학적 고증에 조금 더 신경을 써줬다면 좋았을 것이라는 생각이 듭니다. 최종적으로 영화 <코어>에 별점 3점 드리겠습니다!!



▶ 언옵테니움

건설환경공학부를 소개합니다

STEP 01
건설환경공학부에 대한 궁금증

STEP 02
연구실 인터뷰
구조 신뢰성 공학 연구실(송준호 교수)

STEP 03
연구실 동향
건설혁신연구실,
수질환경연구실,
도시설계연구실

글
기계항공공학부 2, 오경훈

편집
기계항공공학부 2, 김영호



주위를 둘러보면 어떤 것들이 보이나요? 사람들이 살고 있는 높은 아파트, 차들이 지나다니는 도로, 섬과 육지를 이어주는 교량 등 우리가 살아가기 위해서는 꼭 필요한 구조물들이 보일 거예요. 이런 시설들이 제대로 갖추어져 있지 않으면 우리의 일상생활에 많은 불편함이 있겠죠? 건설환경공학은 사람들이 살아가기 위한 기본적인 시설들의 개발, 설계와 시공, 그 후의 사후관리까지 담당하고 있는 중요한 학문입니다. 그럼 지금부터 우리나라의 기본 시설들을 책임지고 인류가 살아갈 기반을 제공하는 응용학문인 건설환경공학에 대해 소개하고자 해요.

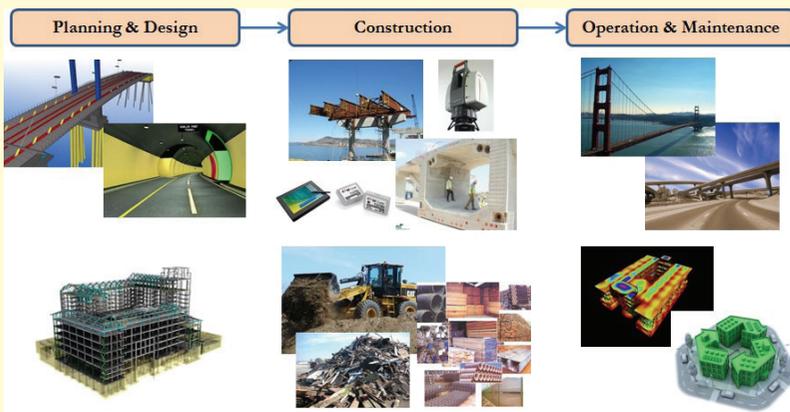
건설환경공학부에 대해 알려주세요!

건설환경공학은 인간이 생활하는 데 있어 기초적인 복지가 되는 다양한 사회기반 인프라의 계획, 설계, 건설, 운영 및 유지관리를 담당하는 학문입니다. 그 뿐만 아니라 건설환경공학에서는 도시계획 및 설계, 교통공학 등 인간이 더 나은 삶을 살 수 있도록 하는 다양한 분야를 연구하고 있습니다. 이처럼 건설환경공학은 우리의 생활에서 중요한 부분을 차지하는 분야입니다. 이에 더해 환경공학, 공간정보공학 등 새로운 분야들이 생겨나면서 큰 발전가능성을 보여주고 있고, 앞으로도 더 많은 것들을 연구해야 합니다. 이러한 건설환경공학부의 8가지 세부전공 분야를 알아보도록 하겠습니다.



1 건설관리

건설관리는 건설 프로젝트를 성공적으로 수행하기 위하여 계획(Planning), 설계(Design), 시공(Construction), 유지보수(Operation & Maintenance)의 프로젝트 전 생애주기에 걸쳐 비용관리(Cost), 공정관리(Time), 품질관리(Quality) 등 종합적인 사업관리를 추구하는 전문 기술 분야입니다. 이 분야에서는 인간이 살아가는 여러 가지 데이터들을 이용하여 다양한 건축물이 만들어지는 과정을 포함해 인프라가 정상적으로 작동할 수 있도록 하는 과정을 연구하고 있습니다.



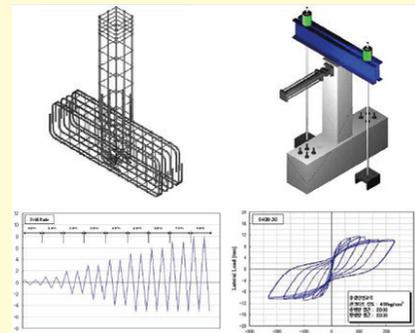
2 도시 계획 및 설계

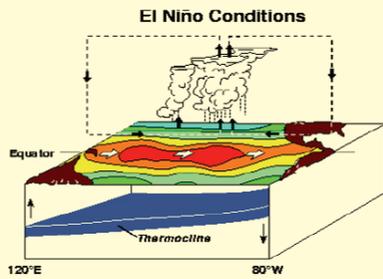
도시계획은 도시에서 일어나는 문제들을 예측하고 해결해나가는 전문 분야로 우리가 살아가기에 더욱 적합한 도시공간구조의 형태와 기능을 만들고 이를 위한 정책들을 모색하는 학문입니다. 도시설계는 도시계획 중에서도 물리적인 환경을 대상으로 하여 더욱 구체적인 생활 환경을 창조해나가는 전문 분야로, 건축 및 조경 등과 밀접한 관계를 가지고 있습니다.



3 구조공학

구조공학은 교량, 발전소, 댐 등의 사회기반시설에 속하는 구조물을 설계하는데 주도적인 역할을 합니다. 사회기반시설 구조물은 규모가 매우 크고 많은 사람들이 이용하므로 토목구조물의 붕괴는 엄청난 재난을 초래할 수 있습니다. 구조공학은 다양한 재난에도 우리가 사용하는 건축물들이 버틸 수 있도록 안전한 구조물을 설계하는 방법을 연구합니다.



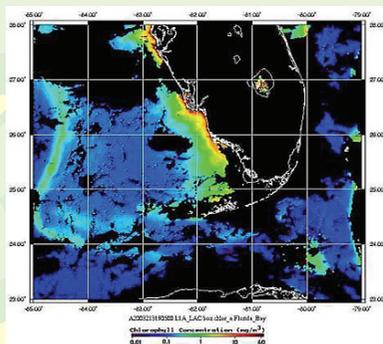


4 수공학

수공학 분야에서는 다양한 수자원 문제를 공학적으로 해결하기 위한 교육과 연구를 수행합니다. 우리가 직접적으로 혹은 간접적으로 이용하는 물에 대한 연구뿐만 아니라 물과 관련된 환경에서 발생하는 오염문제를 해결하기 위한 연구까지 수행하고 있습니다. 또한 이 분야에서는 기후 변화에 의한 수자원 문제에 대응하기 위한 계획을 설계합니다.

5 교통공학

교통공학은 효율적인 교통체계의 구축과 관리를 담당하며 여러 곳에서 발생하는 교통문제를 해결하기 위한 학문입니다. 관광, 물자조달 등에서의 교통비 절감은 큰 수익을 낼 수 있기 때문에 효율적인 교통운영은 인간사회에서 중요한 역할을 하고 있습니다. 교통은 그 자체가 목적이 아닌 수단적 요소이므로, 교통공학에서는 목적으로 하는 요소들을 위해 교통 시설물을 효율적으로 배치하고 운영하는 방법을 연구하고 있습니다.

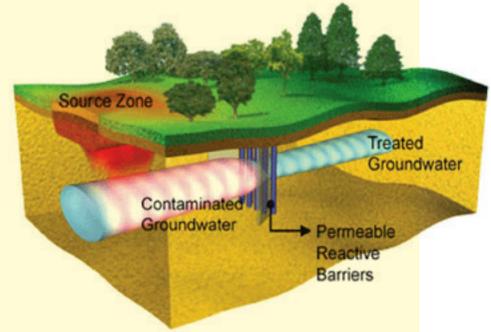


6 공간정보공학

공간정보공학은 인간의 활동이 미칠 수 있는 공간의 위치를 결정하고 측정대상의 특성을 해석하는 학문입니다. 이 분야는 자동차의 네비게이션, 스마트폰의 지도 등 실생활에서도 많이 이용되는 분야이며, 군사적으로도 굉장히 중요한 역할을 하는 분야입니다. 또한, 아직은 우리가 살고 있지 않지만 앞으로는 우리가 살아가게 될 지역들에 대해서 정보를 수집하고 처리하는 등 미래지향적인 성격을 가지고 있는 분야입니다.

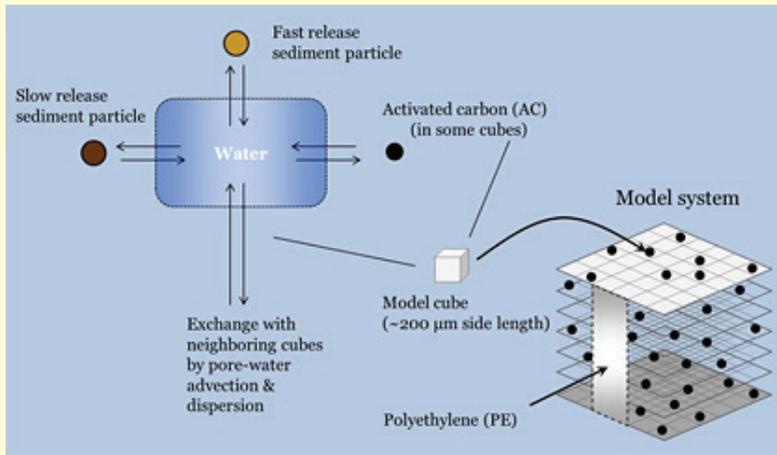
7 지반공학

지반 및 지반환경공학은 여러 건축물을 세우기 이전에 필요한 기초를 다루는 분야로서 지반의 역학적인 특성을 이해하여 실제 지반구조물들이 더욱 효과적으로 세워질 수 있는 방법을 연구하는 분야입니다. 지반에 포함되어 있는 여러 물질의 특성을 파악해 어떻게 해야 건축물이 튼튼하고 오랫동안 유지될 수 있는지를 연구하고 있습니다.



8 환경공학

환경공학은 지구상에서 삶을 영위하고 있는 인간에게 좀 더 쾌적한 생활환경을 제공하고, 나아가 후세에도 인류의 지속적인 발전을 위해 친환경적인 기술을 개발하는 분야입니다. 2015년 프랑스 파리에서 전 세계 195개국이 파리기후협약을 체결한 것처럼, 세계는 환경 우선적으로 급변하고 있습니다. 이 분야에서는 인간에게 좀 더 안전하고 건강한 생활환경을 제공하고, 자연환경을 보호, 관리 및 정화하기 위해 필요한 제반 기술과 정책을 개발하고 제안합니다. 공상



STEP

01

건설환경 공학부에 대한 궁금증

글
원자핵공학과 1, 손성현

편집
기계항공공학부 2, 김택민

>>> 건설환경공학부와 건축학과는 어떤 점이 다른가요?

이해하기 쉽게 설명하자면 건설환경공학은 다리, 터널과 같은 우리 생활 속의 큰 구조물과 공공재의 건설과 관련된 공학이고, 건축학은 집 등과 같은 건축물들의 효율적인 디자인과 구조를 연구하는 공학입니다.

건설환경공학부와 건축학과를 비교를 위해서 건축학과에 대해서 간단히 소개하자면, 건축학과는 건축물의 설계·건축·유지 등을 위한 이론과 기술 체계를 연구하는, 건축물 자체에 집중하는 학과라고 할 수 있습니다.

반면에 건설환경공학부는 인간 생활의 기본이자 기초적인 복지가 되는 각종 사회기반 인프라의 계획·설계·건설, 운영 및 유지, 그리고 관리에 대한 공학을 연구해요. 규모가 큰 구조물이나 공공재를 설계하고 시공하는데 필요한 공학기술과 건축물이 인간의 생활에 어떻게 도움이 될 수 있는지에 대해서 집중하는 학과라고 할 수 있죠!

>>> 건설환경공학부의 학생들은 어떤 곳에서 생활하나요?

건설환경공학부는 음식점과 카페, 도서관에서 가까운 서울대학교 35동 건물을 사용하고 있어요. 공과대학의 몇몇 과들은 과 동에 '과방'이라고 불리는 공간을 가지고 있어서 해당 과의 학생들이 쉬거나 공부하는 용도로 주로 사용하답니다. 하지만 건설환경공학부는 과방이 아니라도 편히 쉴 수 있는 공간이 있는데요, 바로 35동 4층에 위치하고 있는 '상상라운지'입니다. 이곳에는 공부하거나 토론하는 학생들을 위한 책상과 의자는 물론이고, 일반적인 과방에서는 쉽게 찾아볼 수 없는 피아노도 구비되어 있어요. 그리고 35동 옥상에는 교수님들께서 직접 꾸미신 연못과 텃밭이 딸린 정원이 있어 공부에 지친 뇌를 쉬게 해줄 수도 있답니다.

>>> 건설환경공학부에는 어떤 동아리들이 있나요?

건설환경공학부에는 과 동아리가 무려 7개나 있어요! 바로 '도시누빔'(도시 동아리), 'GeoSakas'(축구 동아리), 'SSWAN'(물 동아리), 'Civil Hunters'(야구 동아리), 'Ceenus'(밴드 동아리), 'INITCEE'(창업 동아리), '배싸매'(사회적 문제 해결 동아리)입니다. 창업·축구·야구·밴드와 같은 보편적인 동아리도 있는 반면에, 물·도시와 같은 다른 곳에서는 보지 못했던 신선한 키워드들을 주제로 하는 동아리가 있죠? 그래서 여러분들에게 물, 도시, 사회적 문제 해결을 키워드로 하는 동아리들에 대해 간략히 소개해드리려고 합니다.

물 동아리 'SSWAN'은 건설환경공학부의 세부 전공 중 하나인 '수 공학'의 특성을 살린 동아리예요. 미생물을 이용한 수질정화에 관해 연구를 하기도 하고, '어린이 물 환경교실'이라는 초등학교 대상의 프로그램을 주최하는 등 물에 관련된 활동을 하고 있습니다.





상상라운지의 모습



35동의 옥상정원(http://blog.naver.com/becomedeyn)

도시 동아리 '도시누빔'은 도시에 관심이 많은 학생들이 모여 만든 동아리에요. 답사를 통해 직접 여러 도시들을 돌아다니면서 그 지역의 특징을 관찰하고, 최근 이슈가 되는 도시 문제에 대해 논의하는 활동을 합니다.

사회적 문제 해결 동아리 '베싸매(Better Society Making)'는 최근 일어나고 있는 다양한 사회적 문제에 대응해서 건설환경공학부의 학생들이 창의적인 아이디어를 내고, 이 아이디어들을 발전시켜 문제점들을 해결해 나가는 동아리에요.

고등학생 독자 여러분들도 본 학부에 입학하신다면 위의 동아리들을 눈여겨봐주세요!

>>> 건설환경공학부를 졸업한 후에는 어떤 진로를 선택하게 되나요?

주요 삼성·LG·SK·한화·포스코·두산 등 대기업 건설사에 입사하거나, 대학원에 진학해서 건설환경공학분야의 연구원으로 근무하기도 하며, 행정고시나 기술고시 등을 통해서 공무원의 길을 택하기도 해요. 또, 자신의 적성을 살려서 창업 등 다양한 방향으로 나아가는 졸업생들도 있었다고 합니다. 서울대학교 건설환경공학부가 1950년부터 꾸준히 배출해온 졸업생들은 현재 국가정책 수립 및 국토해양개발의 공공 분야, 국내외 건설의 민간 산업 분야, 그리고 연구, 기술개발 및 교육 등 학문 분야를 포함한 사회의 다양한 영역에서 활발한 활동을 통하여 국가의 발전에 크게 기여하고 있습니다!

>>> 건설환경공학부만의 특별한 행사들이 있나요?

건설환경공학부만의 특별한 행사로는 '토목의 날'이 있어요. 올해로 20주년을 맞이하는 '토목의 날' 행사에서는 전국 토목공학과 및 건설과 관련된 공학을 다루는 학과의 교수님, 학부생, 대학원생 등 다양한 구성원들이 모여서 연구 성과를 교류하는 활동을 해요. 또, 건설과 관련된 지식이 풍부하신 강사분들을 초청해서 유익한 강연을 주최하고, 각 학교별 장기자랑을 통해서 소정의 시상을 하는 등 학생들을 위한 행사도 다양하게 준비되어 있습니다. 토목인의 노래를 함께 부르는 등 다양한 협심 행사를 통해서 타 대학의 토목공학과 사람들과도 친목을 도모할 수 있다는 장점도 있는 행사랍니다. 공상



제20회 토목의 날 행사, 서울대학교 건설환경공학부

STEP
02

연구실 인터뷰

구조 신뢰성 공학 연구실

송준호 교수

글
화학생활공학부 2, 노주현
건축학과 1, 이정윤

편집
화학생활공학부 3, 김현수



이번 인터뷰는 <구조 신뢰성 공학 연구실>의 송준호 교수님과 함께하였습니다. 연구를 진행하고 학생들을 가르치는 바쁜신 와중에도 흔쾌히 시간을 내어 인터뷰에 응해주셨습니다.

>>> 현재 연구하고 계신 연구실과 연구에 대해 간단히 설명해주세요.

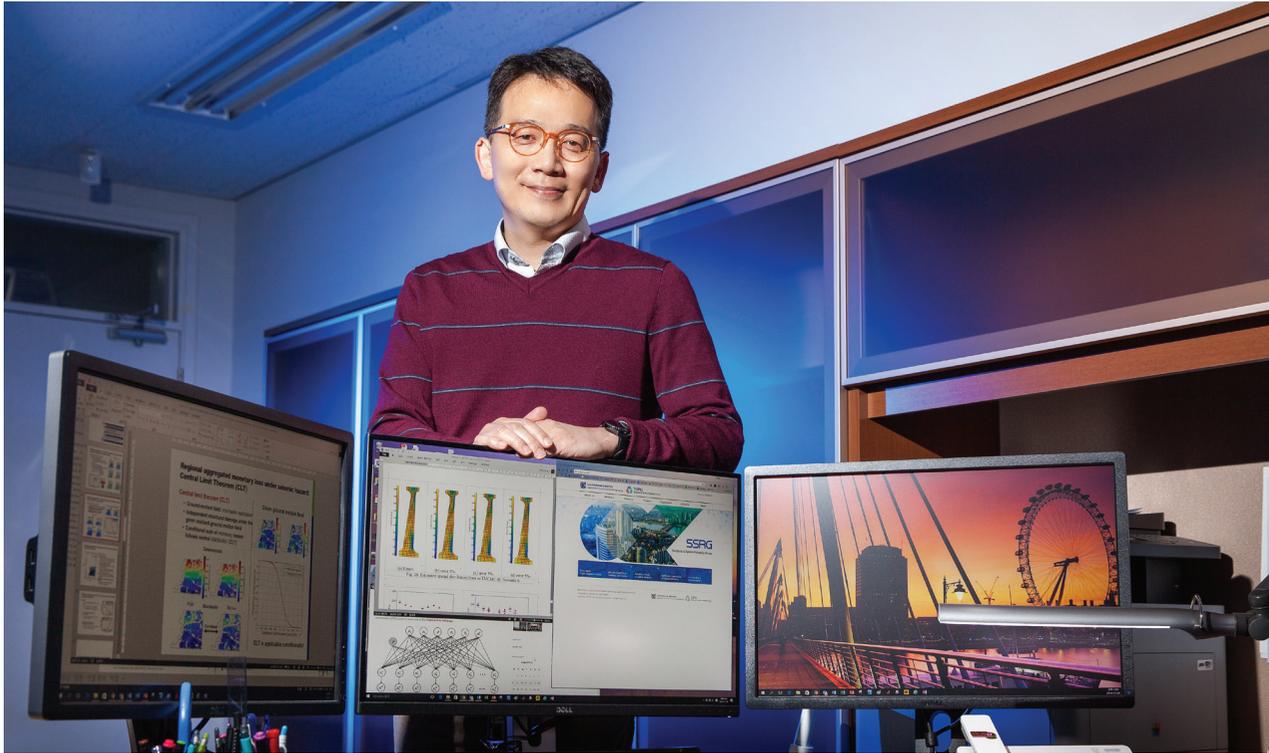
건설환경공학부는 크게 여덟 분야로 나뉘는데, 저희 연구실은 그중 구조 공학에 속해 있는 구조 신뢰성 공학 연구실입니다. 구조에 작용하는 변수들은 예측이 불가하며, 구조물 자체의 재료 또한 설계의 목적과 다르게 거동하는 불확실성이 존재합니다. 그래서 저희 연구실에서는 재난재해의 규모에 따른 교량과 건물의 피해 정도를 분석하는 등, 이러한 불확실성으로 인해 생기는 구조물들의 실패확률을 평가하고 정량화하는 일을 하고 있어요. 쉽게 말해 구조들이 만들어진 목적대로 사람들을 안전하게 지켜줄 수 있는지 분석하는 연구라 할 수 있습니다. 기존에는 경험과 역학을 통해 수학적 모델을 만들어 확률 분석에 이용했지만, 최근에는 데이터 중심의 리스크 해석을 진행하고 있어요. 기술의 발달로 다루는 정보의 양이 예전보다 훨씬 많아지다 보니 실시간으로 수집되는 데이터로 모델을 보정하고, 또 그 데이터에 근거하여 향후를 예측하는 것이 가능해졌어요. 예를 들어 교량의 센서를 통해 수집된 바람의 데이터로 바람의 영향과 특성을 분석할 뿐만 아니라 교량의 건강상태를 확인할 수 있어요.

>>> 현재 연구하고 계신 구조공학을 전공하시게 된 계기는 무엇인가요?

건설환경공학은 사람들 눈에 잘 띄지는 않지만 사회의 기반을 다진다는 점에서 관심이 생겼어요. 고등학교 때부터 좋아했던 물리가 학부수업인 '구조공학'의 핵심적인 내용이어서 흥미가 자연스럽게 연결될 수 있었습니다. 이렇게 생긴 자연스러운 호기심으로 인해 석·박사과정까지 본격적으로 공부하기로 결정했고, 공부를 할수록 이 분야에 더 재미를 느껴 '이게 나의 길이구나'라는 생각이 들었어요. 지금 제가 갖고 있는 학문에 대한 이해는 처음 이 분야를 소개받고 공부할 때에 느꼈던 것과는 또 다릅니다. 이제는 현존하는 것에 나를 맞추는 것이 아닌, 교수와 연구자로서 문제의 더 나은 해결책을 제안하고 만들어내야 하는 점이 더 즐겁습니다.

>>> 과거 미국에서와 현재 한국에서까지 해오신 연구 중에 가장 기억에 남는 성과나 연구는 무엇인가요?

2003년 박사과정 중에 낸 첫 논문의 연구가 가장 기억에 남아요. 제가 박사과정을 거친 학교에서는 건설환경공학을 포함하여 여러 부전공을 이수하게끔 했는데, 저는 수학과 통계학을 함께 들었어요. 그러다 수학 수업의



프로젝트의 내용을 건설환경공학 연구에 접목할 수 있겠다는 생각이 들었습니다. 재해로 인한 피해규모는 전력망, 수도망, 도로망의 개체가 파괴되었을 때 네트워크가 어떻게 조합됐는지에 따라 달라지는데요, 개체를 선형함수로 표현하는 '선형계획법'을 통해 실패하는 개체를 분석하여 전체 네트워크의 성능을 추론할 수 있는 방법을 개발한 것입니다. 기존과 다른 방법을 개발한 점에서 큰 의미가 있었지만, 무엇보다 서로 다른 과목의 융합과 적용의 재미를 찾았습니다. 이후 융합의 중요성을 느껴 현재도 건설환경공학 전공 학생들에게 다른 학과 수업들을 듣게 하고 있어요.

>>> 건설환경공학부는 말씀하신 것처럼 세부 전공 분야가 8가지가 있는데, 교수님이 하고 계시는 구조진퇴성 공학과 융합·협업되어 연구가 진행된 분야에는 어떤 것들이 있는지 설명해주실 수 있을까요?

지난 1년 동안 저는 융합연구센터에서 재난재해에 관해서 우리 사회가 탄성복원력을 가질 수 있도록 하는 연구를 했어요. 센터 활동을 하며 건설환경공학뿐 아니라 컴

퓨터, 심리, 언론정보학과 등 다양한 학문을 전공하시는 교수님들과 협업할 수 있었습니다. 센터에서 했던 활동 하나를 예로 하나 들어보죠. 수해가 일어나면 집들이 침수되고, 이때 집에 있던 가구나 생활품들이 썩어서 폐기물이 되는데 이것을 내놓았을 때 빨리 수거하지 않으면 악취가 나고 환경 복원 문제까지 발생합니다. 그래서 이를 해결하기 위해 저같이 재난재해를 모델링하는 사람은 수해가 어느 지역에 어느 정도 침수를 일으키는지 예측합니다. 건설 관리하시는 교수님은 각종 IT기술을 이용해서 침수지역에 어느 정도의 폐기물이 나와 있는지, 그 부피를 실시간으로 측정해요. 폐기물처리 담당하시는 교수님은 트럭을 어디로 몇 대를 보내서 폐기물을 모아 어떻게 처리해야 빨리 회복할 수 있겠는가를 연구하시고, 또 언론정보학부 교수님은 이런 재난재해 관련 데이터들을 서비스 가입자의 직업이나 생활패턴에 따라서 그 사람에게 필요한 정보를 작성하여 맞춤형으로 제공합니다. 이러한 예시에서 볼 수 있듯이 다양한 분야가 함께 융합하고 협업할 수 있는 분야가 저희 건설환경공학부입니다.

>>> 교수님이 생각하시는 건설환경공학은 무엇인가요?

결국 도시에 관한 거죠. 우리 학부에 있는 8가지 분야는 어떻게 하면 이 도시를 만들고, 유지하고 바뀌나갈 것인가에 관련된 학문이라고 생각하시면 될 것 같아요. 저는 미래에 새로운 도시문제가 더욱 많이 생길 것이고, 이를 지금 우리 세대가 생각할 수 없는 새로운 솔루션으로 해결해나가야 한다는 생각이 들어요. 요즘 스마트 도시라는 키워드가 있는데, 이는 첨단 IT기술과 빅데이터, 자율주행 등 요즘 떠오르는 기술들이 구현되는 도시를 말합니다. 이러한 기술들을 요소별로 보는 게 아니라 도시라는 큰 그림 내에서 구현하고 싶으면 건설환경공학부에서 그런 경험을 할 수 있지 않을까 합니다.

>>> 건설환경공학부로 진학할 학생들이 갖추었으면 하는 학생들의 성격이나 관심사는 어떤 것이 있나요? 또 이러한 학생들에게 해주고 싶으신 말이 있나요?

건설환경공학 전공은 사회기반시설에 대한 연구로서 자연과 인간의 경계에 있는 학문인 만큼, 모든 프로젝트가 수많은 변수에 영향을 받아요. 똑같은 교량이라도 설치되는 위치에 따라 다른 경우가 되는 것처럼, 수시로 바뀌는 상황에 잘 적응하는 사람이 필요합니다. 또한 각각의

상황에 맞는 해결책을 창의적으로 찾을 수 있는 능력도 필요하겠죠. 게다가 건설환경공학의 프로젝트들은 단순히 실험실이나 공장 안에서 소수의 사람들끼리 진행되지 않고, 많은 사람들이 협업하여 큰 스케일로 이루어지는 경우가 많습니다. 그래서 다양한 분야의 사람들을 만나 협업할 수 있고, 여러 분야에 폭넓은 관심을 갖고 탐구하려는 자세를 가진 학생들이 왔으면 합니다. 현대 사회에 '건설환경공학이란 옛날 학문'이라는 인식이 존재하는데, 앞으로 많은 학생들이 이런 인식을 버리고 다양한 문제가 생기고 변하는 환경 속에서 건설환경공학의 새로운 역할을 찾아주었으면 해요. 그리고 미래의 건설환경공학부 학생들에게는 전공선택이나 진로선택에 있어 너무 부모님이 원하시는 것에 구애되지 않았으면 좋겠고, 또 대학에 들어온다는 것이 전공, 미래가 확정되어버린 것이 아니란 걸 알아주셨으면 좋겠어요. 건설환경공학부든 다른 전공이든 들어가셔서 자유롭게 자신의 관심사나 자기가 잘하는 걸 탐구해서 자기가 즐겁게 해야 또 좋은 결과가 나오고 자기가 속한 구성원들에게 기여를 할 수 있으니까, 대학에 와서 탐구를 해보겠다는 마음으로 들어오면 좋지 않을까 합니다. 공상



건설혁신연구실 Construction Innovation Laboratory

수해폐기물 발생량 예측 및 UAV 기반 실측기술 개발

태풍, 호우 등으로 인해 대량의 수해폐기물[●]이 발생하면 도로통행 등의 도시기능이 마비되는 사태가 일어날 수 있습니다. 그렇기 때문에 수해폐기물들을 예측하고 대비하는 것이 매우 중요한데요. 건설혁신 연구실에서는 수해폐기물에 대비하여 어떤 연구를 진행하고 있는지 알아보겠습니다!

본 연구실에서는 GIS(지리정보시스템)를 이용해 특정 지방자치단체를 대상으로 작은 지역 단위로부터 침수흔적도와 같은 피해정보를 수집합니다. 그리고 회귀분석^{●●}을 이용해 피해정보를 분석하고 피해지역의 특성을 반영하여 수해폐기물 발생량 예측지도를 만드는 시스템을 건설혁신 연구실에서 개발하였습니다.

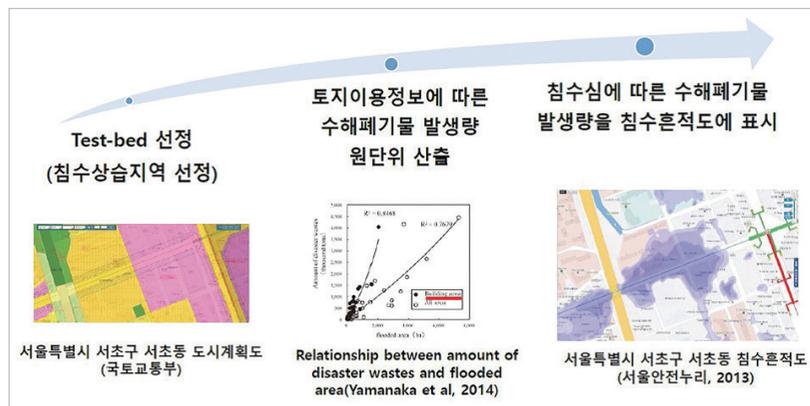
먼저, 무인항공기(UAV)로 재난현장의 영상과 이미지를 촬영하여 3차원 공간정보를 생성합니다. 이때 생성된 공간정보는 재난현장을 하나의 점으로 표현합니다. 여러 재난현장을 표현하면 점(point)이 많아져 점구름

STEP
03

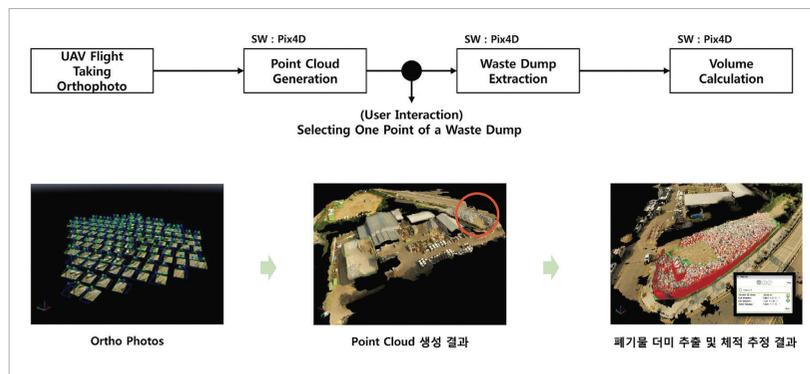
연구실 동향

건설혁신연구실, 수질환경실험실, 도시설계연구실

글
원자핵공학과 2, 김민교
편집
전기정보공학부 3, 전세환



수해폐기물 발생량 예측을 위한 연구



UAV 기반 재해폐기물 실측 과정 및 결과

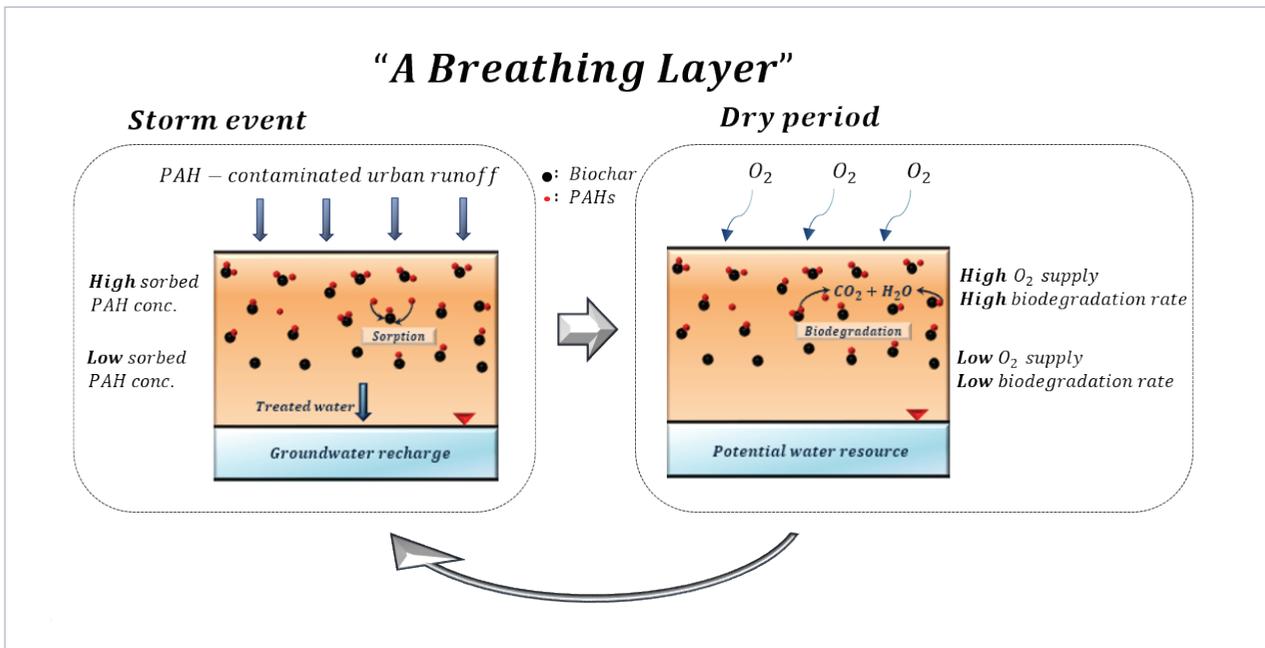
- 수해폐기물: 태풍, 집중호우 등의 풍수해로 인한 침수지역에서 발생한 폐기물
- 회귀분석: 둘 또는 그 이상의 변수 사이의 인과관계를 분석하는 분석방법

(point cloud)이 생성됩니다. 각 점은 위치정보(x, y, z 좌표)뿐만 아니라 컬러정보(R, G, B)를 가지는데, 연구실에서는 이러한 위치정보, 컬러정보를 활용해 어떠한 위치에서 얼마만큼의 폐기물이 발생하는지를 알려주는 시스템을 개발하였습니다. 이 시스템들을 통해서 폐기물들을 예측하고 대비하여 피해를 최소화할 수 있고 폐기물 처리를 위해 필요한 장비, 인력을 효율적으로 준비할 수 있습니다.

수질환경실험실

Research-Environmental Engineering-Water Quality Laboratory

수질환경실험실에서는 물과 관련된 자연환경과 인프라에서 문제가 되는 오염물질의 모니터링, 제어에 대한 연구를 하고 있습니다.



바이오 숯(bio char)을 이용한 반영구적 오염관리 시스템

최근 연구실에서는 바이오 숯(bio char)을 이용한 반영구적 오염관리 시스템을 개발하고 있습니다. '호흡막(breathing layer)'이라고 하는 이 시스템의 원리는 다음과 같습니다. 그림의 왼쪽에서 보이는 것과 같이, 위에서 오염된 도시의 하수가 들어오면 바이오 숯이 하수의 오염된 물질들을 흡수합니다. 흡수된 오염물질들은 건조시기(dry period), 호흡막에 있는 박테리아

들과 표면으로부터 들어오는 산소에 의해 호기성 분해[●]되어 없어집니다. 이러한 호흡막 시스템은 어느 정도 연구가 진행되었지만 아직 반영구적으로만 작동하는 시스템이기 때문에 영구적으로 작동할 수 있도록 여러 연구와 실험이 진행 중이라고 합니다.

도시설계연구실 Urban Design Laboratory

도시설계는 편리하고 쾌적하며 미적인 생활환경을 만들기 위해 도시계획, 토목공학, 교통, 건축, 조경, 디자인, 부동산, 인문학, 도시정책 등 다양한 학문들과 관련되어 있는 연구입니다. 이에 따라 도시설계는 각각의 분야에 대한 전문적인 연구뿐만 아니라 이들의 지속적인 융합을 통해 새로운 연구 영역을 창조해나가고 있습니다. 최근에는 '동탄 신도시 한옥마을 마스터플랜', '행정중심복합도시 2-4생활권 상업업무용지 건축디자인 향상방안' 등의 연구를 진행해왔습니다.



동탄 신도시 한옥마을 마스터플랜 연구



행정중심복합도시 상업업무용지 연구



● 호기성 분해: 오염물질이 호기성 환경조건에서 서식하는 분해자에 의하여 낮은 상태의 유기물이나 무기물로 전환되는 것

교통공학

STUDY

효율적인 통행을 위하여



공상 독자 여러분은 어딘가로 이동할 경우 시간이 오래 걸려도 한 번에 가는 길을 선택하시나요, 아니면 몇 번 갈아타더라도 빠르게 갈 수 있는 길을 선택하시나요? 이 질문에 대한 답은 사람마다 다르고 상황마다 다를 거예요. 자, 그럼 거꾸로 여러분이 이동 경로를 선택하는 이용자가 아니라 교통수단을 만드는 설계자라면 어떻게 만들어야 할지 생각해볼까요? 아마 여러분이 이용자 입장에서 고민했던 부분까지 고려해 설계해야 할 것입니다. 미래에 사람들이 여러 지점 간의 경로를 얼마나 이동할지를 계산하고 이때 드는 비용과 필요성을 고려해서 적절한 위치에 알맞은 도로나 교통수단을 설계해야 할 거예요. 놀랍게도 실제로 교통 전문가들이 도로나 터미널과 같은 시설을 만들 때 이와 같은 방법을 사용한답니다.

건설환경공학부 2학년 학부생을 대상으로 개설되어 있는 ‘교통공학’ 수업에서는 아래와 같이 여러 가지 모델을 만들어서 미래 교통수요를 예측하는 방법뿐만 아니라 교통과 관련된 용어들을 배우고 도로 교통 양상과 도로 혼잡의 기준, 혼잡이 발생하는 이유와 이를 해결하기 위한 설계들을 배웁니다. 그럼 하나 하나 자세히 알아볼까요?

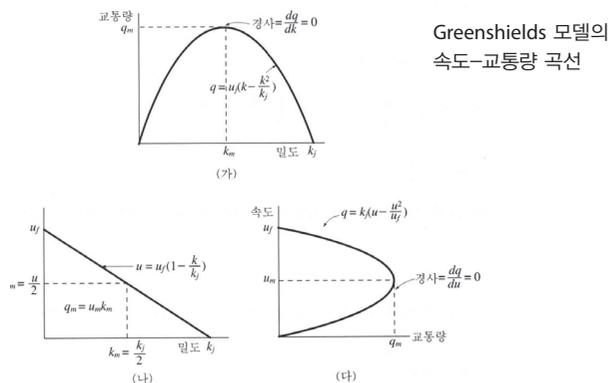
교통공학의 주요 용어

- 교통류: 한 방향으로 주행하는 연속적인 차량의 흐름
- 교통량(q): 단위 시간당 도로의 한 지점을 통과한 차량 대수
- 밀도(k): 일정 시점에 도로의 단위구간 1개 차선을 점유하는 차량 대수
- 용량: 정해진 조건의 도로에서 최대로 통과할 수 있는 차량 대수
- 서비스 수준(Level of Service, LOS): 교통 운행 상태의 질적 수준을 나타내는 지표. 밀도를 기준으로 A~F까지 단계별로 범위를 설정
- Zone(TAZ): 특정 구역의 집단 통행 패턴을 분석하는 단위. 일반적으로 행정 구역 단위

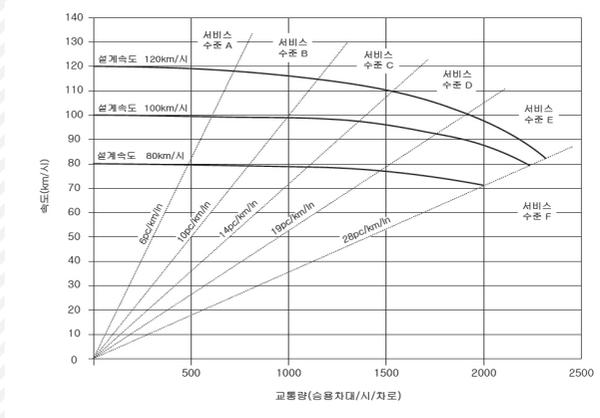
‘교통공학’수업에서는 가장 먼저 교통류의 움직임을 해석하는 방법을 배웁니다. 특정 시간 동안 지나가는 차량 대수와 같이 이산 분포를 따르는 경우의 계산은 푸아송분포나 이항분포 등을 활용합니다. 또한, 차량들의 도착시간 간격과 같이 연속 분포를 따르는 분포는 지수분포와 같은 분포를 이용해 계산합니다.

교통류 이론에서는 수학 모델을 이용해 밀도, 교통류, 속도 간의 관계를 파악하기도 합니다. 가장 간단한 예시로 Greenshields 모델에서는 아래 그래프와 같이 속도-교통량 곡선이 2차 곡선으로 나타납니다. 그래프에서, 속도가 감소할수록 그래프의 기울기의 역수에 해당하는 밀도는 계속 증가하지만, 교통량은 증가하다가 속력이 최대 속력의 절반보다 작아지면 감소합니다. 즉, 밀도가 높고 속력이 작은 정체가 시작되는 구간임을 알 수 있는 것이죠. 이처럼 정체가 되는 도로는 비효율적이기 때문에 도로를 설계할 때 정체가 발생하지 않도록 하는 것이 중요합니다.

실제 고속도로에서는 이와 같은 곡선을 따라 교통 양상이 나타납니다. 그림의 기울기에 해당하는 밀도를 기준으로 서비스 수준이 나뉘어 있는 것을 확인할 수 있는데요. 수업 시간에 해당 도로의 현재 용량과 도로, 날씨 조건을 이용해 서비스 수준(LOS)



글
건설환경공학부 3, 권영준
편집
재료공학부 3, 김유리



고속도로 기본 구간의 속도-교통량 곡선과 LOS



보행자 중심 거리 중앙버스전용차로

을 구하는 방법을 배우는데요, 만약 이 방법으로 구한 특정 도로의 서비스 수준이 항상 D에 해당된다면 도로를 넓히는 등의 개선이 필요한 도로라는 것을 파악할 수 있는 것입니다.

도로를 설계할 때 가장 중요한 것은 혼잡이 발생하지 않게 하는 것입니다. 교통 혼잡은 속도가 다른 차량 간에 발생하는 지체의 누적이 그 원인입니다. 때문에 고속도로의 접속부나 교차로와 같이 속도 차이가 큰 차량 집단이 만나는 곳에서 혼잡이 많이 발생한다는 것을 유추할 수 있겠죠? 실제로 교통 전문가들은 교차로에서 차량이 누적되지 않도록 보행자 신호 시간과 차량 신호등의 녹색, 노란색, 빨간색이 켜지는 주기를 적절하게 설계합니다.

앞서 설명한 교통 혼잡을 줄이는 방법 이외에도 단기적으로 기존 교통 시스템 처리 능력을 향상시키는 방법이 있는데요, 이를 교통 시스템 관리(Transportation Management Systems, TMS)라고 합니다. 도로를 확장하거나 변형하는 것과 같은 큰 공사를 하지 않고, 해당 교통 시설의 수요와 공급 양상을 파악해서 균형을 맞추는 방향으로 제도를 도입하는 방식입니다. 예를 들어, 중앙버스전용차로나 보행자 중심 거리를 도입하여 도로의 수요와 공급을 동시에 낮추는 방법, 일방통행로로 지정하여 공

급을 늘리는 방법 등이 있습니다.

교통공학 수업을 듣다 보면 그 자체의 내용을 배우는 것뿐만 아니라 다른 공학 수업으로부터는 인식하지 못했던 새로운 관점을 가질 수 있게 되는데, 그것은 바로 교통공학이 사람과 관련된 학문이기 때문입니다. 교통공학에서는 개인마다의 다양성을 고려해 설계해야 하기 때문에 '이런 부분은 어떻게 해결해야 하지?'라는 생각마저 들 때가 많습니다. 특히, 고령화가 진행되고 있는 근래에 변화하는 연령층에 맞추어 설계할 때 어느 정도가 적당한 것인지는 공학자로서 끊임없이 고민해야 할 부분입니다. 가령, 교차로에서 보행자 녹색신호 시간을 계산할 때 사람의 보행 속도를 얼마로 가정해야 공학적으로 신뢰할 수 있는지 애매해집니다. 만약 사람들의 평균 속력으로 설계한다면 거의 절반의 사람들이 제 시간에 신호 등을 건너지 못하는 경우가 생기게 될 것입니다. 따라서 특정 상황마다 설계자가 유연하게 설정해야 합니다.

바로 이런 점들이 다른 공학에서는 경험할 수 없는 교통공학만의 매력이라는 생각이 들어요. 그러니 어서 여러분도 건설환경공학부에 입학해서 '교통공학' 수업을 듣기 바랍니다^^ 공상

- 단위 시간 안에 어떤 사건이 몇 번 발생할 것인지를 표현하는 이산 확률 분포
- 연속된 n번의 독립적 시행에서 각 시행이 확률 p를 가질 때의 이산 확률 분포

별을 따라, 꿈을 찾아

서울대학교 아마추어 천문회

AAA

글
재료공학부 1, 한정현

편집
재료공학부 3, 김유리



AAA 활동 사진

반복되는 일상, 답답한 도시, 끝도 없는 스트레스에 허덕이는 당신을 AAA와 함께 떠나는 별빛여행에 초대합니다! 이번 호에서는 서울대학교 아마추어 천문회 'AAA'를 만나보았습니다.

먼저 본인 소개를 부탁드립니다.

저는 자연과학대학 생명과학부 16학번 윤지용입니다. 현재 AAA의 74대 총무를 맡고 있습니다.

어두운 밤하늘에서 갖은 고생을 하며 천체를 찾아내서 눈으로 직접 보고, 그 모습을 사진으로 남기는 과정에 매료되어 AAA에 가입하게 되었어요!!

AAA는 무엇을 목적으로 하는 동아리인가요?

AAA는 별을 사랑하고 아마추어 천문 활동에 관심과 열정이 있는 사람들이 모인 동아리입니다. 동아리원들끼리 서로 도와주며 관측 활동을 하기도 하고, 아마추어 천문에 대한 지식과 이야기들을 나누기도 하죠. AAA에서는 별을 좋아하고 아마추어 천문에 열정이 있는 사람들이 만나 취미 활동을 공유해요.

AAA는 유구한 역사를 가지고 있다고 알고 있습니다. 그간의 성과에 대해 소개 부탁드립니다.

AAA는 1980년 자연대 내의 동아리로 시작했습니다. 이후 중앙 동아리로 등록되어 37년의 역사를 거쳐서 현재는 정회원만 100명 가까이 이르며, 매년 신입생 수백 명이 들어오는 동아리가 되었어요. AAA는 그동안 34번의 천체사진전을 진행하였으며, 천체사진가 권오철 선생님을 비롯하여 많은 분들이 졸업 후에도 다양한 커뮤니티에서 꾸준히 아마추어 천문 활동을 하고 계십니다.

기억에 남는 행사가 있다면 그 이유와 간단히 소개해주세요.

AAA는 매해 여름과 봄에 3박 4일로 '여름관측회'와 '겨울관측회'를 떠나요. 이름이 '관측회'지 사실은 3박 4일짜리 MT와 비슷합니다. 관측회에 가면 몇십 년 전에 학교를 졸업한 선배가 오셔서 함께하기도 하고, 동아리원들과 함께 촌극이나 가요제 등 재미있는 행사들을 함께하며 다른 동아리원들의 끼를 볼 수도 있어요.

동아리를 운영하며, 혹은 활동하며 힘든 점?

AAA는 인원이 매우 많은 동아리이다 보니 하나의 일만 해도 신경 쓸 것이 많아요. 그래서 MT를 가거나, 행사를 열게 되면 인원 때문에 당황스러운 경우가 생기고는 해요. 한 번은 MT를 가



는데 40명 정도가 갈 수 있는 숙소를 예약했는데, 50명 정도가 몰리는 바람에 급히 근처의 숙소를 수소문해야 했던 적도 있습니다. 인원이 많다 보니 항상 예상치 못한 일이 생긴다는 것이 힘든 것 같아요.

아마추어 천문의 세계에 사람들을 초대하는 '디딤돌'에 대해 설명 부탁드립니다.

'디딤돌'은 저희 AAA에서 신입생들을 위해 진행하는 아마추어 천문 강좌입니다. AAA에 가입한 신입생들은 각자의 디딤돌 조에 속해서, 매주 1시간씩 별방에서 별자리와 망원경의 원리, 천체관측법 등 아마추어 천문의 기본지식을 배우는 시간을 갖습니다. 오랜 역사를 자랑하는 동아리만큼 선배님들의 노하우를 담은 교재도 자체 제작하여 사용하고 있어요.

디딤돌이 일방적으로 지식만 제공하는 따분한 강좌는 아닙니다. 각 디딤돌조에서는 선배들이 그 조의 신입생들이 쉽게 동아리에 적응할 수 있도록 친절하게 도와준답니다.

이처럼 동아리를 처음 만나게 되는 신입생들이 아마추어 천문인으로서 첫걸음을 자신있게 내딛을 수 있게 해주는 과정이 바로 '디딤돌'이라고 할 수 있습니다.

매년 열리는 AAA의 축제, 천체사진전에 대한 설명 부탁드립니다.
천체사진전은 매년 동아리원들이 1년간 찍은 사진들을 모두 모아 심사하여 문화관 전시실 혹은 학생회관 라운지에서 전시하는 행사입니다. 청명한 늦가을에 4일간 진행되며 별의 일주사진, 성

운, 성단 등의 Deep sky 사진, 태양계 천체들의 사진 등 다양한 사진들이 전시되죠. 누구나 자유롭게 관람하실 수 있으며 사진에 대한 설명도 들으실 수 있고 마음에 드는 사진들을 기념품으로 구입하실 수도 있습니다.

홈 커밍데이는 동아리를 거쳐갔던 선배님들을 모시고 함께 추억을 공유하는 자리예요. 갓 졸업하신 선배님들부터 2,30년 전에 졸업하셨던 선배님들까지 오셔서 그 당시의 동아리 모습을 얘기해주십니다.

다른 동아리와는 다른 AAA만의 차별점이 있는지 궁금합니다!

AAA는 대다수의 다른 동아리와는 다르게 늦은 밤에 활동합니다. AAA의 동아리원들은 다들 밤늦게까지 노는 것에 익숙한 사람들이기에 날씨가 맑지 않더라도 밤에 함께 노는 것을 좋아해요. AAA는 평소 생활 패턴이 올빼미라거나, 늦은 밤까지 노는 것을 좋아하는 사람들을 환영합니다!

어떤 학생들이 AAA와 함께 했으면 하시나요? 공상 독자들에게 한 말씀 부탁드립니다.

별을 좋아하고 함께 별을 보고 싶은 분이라면 누구든지 환영합니다. 바쁘고 지치는 나날에 하늘을 잠깐 바라보며 행복한 여유를 즐기고 싶으시다면 언제든지 저희 동아리방으로 와주세요!

공상

● 인터뷰에 응해주신 AAA의 윤지용 님께 감사드립니다!

유기동물들에게 따뜻한 관심을 ♥

꼬리:Tail

글
재료공학부 1, 장도현

편집
재료공학부 3, 김유리



꼬리의 봉사활동 모습

최근, 무책임한 주인들에게 버림받은 유기견들이 많아 사람들의 안타까움을 자아내고 있습니다. 이런 유기견들을 돌봐주는 유기견 보호소에서는 그만큼 여러 일을 도와줄 손길이 많이 필요합니다. 서울대에 동물을 진심으로 사랑하고 아끼는 분들이 매주 모여 유기견 보호소에서 봉사를 하는 동아리가 있다고 합니다. 마음이 따뜻한 사람들이 모여 훈훈한 봉사를 하는 동아리, 꼬리:Tail에 대해 알아보시다.

먼저 간단한 본인 소개 부탁드립니다.

안녕하세요! 재료공학부에 재학 중인 3학년 박수현입니다. 현재 꼬리 3기 공동대표를 맡고 있습니다.

동아리 이름 '꼬리:Tail'은 어떤 의미를 가지고 있나요?

동물들이 주로 자신의 감정을 표현하는 부위가 '꼬리'여서 이름을 그렇게 짓게 되었어요. 그리고 'Tail'은 꼬리라는 뜻의 이름이기도 하지만, Take care, Adopt, Interact, Love 네 단어의 첫 글자를 딴 것이기도 합니다. 유기동물들에게 큰 사랑도 주고, 기회가 되면 입양도 하고, 사랑을 주면서 많은 교감을 나누고 싶다는 저희 동아리 부원들의 소망을 담은 이름이죠.

동아리에 대한 간략한 소개와 어떤 주요 활동들이 있는지 궁금합니다!

저희 동아리의 주된 활동은 도움이 필요한 유기견 보호소에 지속적인 도움을 주는 것입니다. 현재 인천/김포에 있는 유기견 보호소 '아지네 마을'에서 봉사하고 있어요. 아지네 마을에는 40마리 정도의 유기견이 있는데 할머니 소장님께서 혼자 돌보고

계셔서 많은 도움이 필요해요.

동아리는 총 70명 정도로 구성되어 있고 한 조당 9명에서 10명, 8조로 나누어서 돌아가며 주말마다 아침 10시에서 오후 4~5시까지 아지네 마을에서 봉사활동을 합니다. 강아지들을 더 전문적으로 도와주기 위해 동물행동학을 배우는 세미나를 열기도 합니다.

주로 일손이 많이 필요한 견사 청소, 사료 챙겨주기를 하고 날씨가 좋을 때는 강아지들과 함께 산책을 나가기도 해요.

이렇게 직접적으로 봉사를 가기도 하고 금전적으로도 꾸준한 지원을 하고 있어요. 교내 축제에서 부스를 운영해서 수익금을 전액 기부하기도 하고, 옷이나 에코백을 공동구매해서 얻는 수익금을 기부하기도 하죠.

70명이나 되는 동아리원의 역할 분담은 어떻게 하는지 무척이나 궁금합니다!

저희 동아리는 나이, 학번, 단과대에 상관없이 유기견에 관심 있는 학생이라면 누구든지 가입할 수 있는 동아리입니다. 실제로 대학원생 분들도 활동을 하고 계시죠. 기본적으로 모든 동아리원들은 주말마다 유기견 보호소에 봉사를 갑니다. 체계적인 동아리 운영을 위해서 기획팀, 홍보팀, 미디어팀 세 부서로 나뉘어 있습니다.

기획팀에서는 동아리의 다양한 행사를 기획하고 있어요. 예를 들어, 축제 때 어떤 부스 활동을 할 것인지 생각하기도 하고, 유기견들을 향한 관심을 늘리기 위한 다양한 캠페인을 진행하기도 합니다.

홍보팀에서는 동아리 부원들을 관리하고 있습니다. 매 학기마다 신입부원을 맞이하는 리쿠르팅도 담당하고, 동아리원들 간



동물행동학 사전교육 세미나



아지네 마을에 있는 유기견



건사를 청소하는 꼬리 부원들

의 끈끈한 우정을 위한 MT도 홍보팀에서 담당하고 있습니다. 또 유기견을 향한 더 많은 관심을 위해 교내에서 관련 정보를 많이 홍보하고 있죠.

마지막으로 미디어팀에서는 소셜 미디어나 웹사이트를 이용해서 저희 동아리를 홍보하고 있어요. 많은 학우 분들께서 온라인으로 다양한 정보를 접하시기 때문에 열심히 일하고 있는 부서기도 하죠. 페이스북 페이지도 개설하여 저희의 활동을 알리기도 하고, 카페도 운영하고 있어요.

꼬리 활동을 하면서 타 동아리에서는 얻을 수 없는 즐거움이나, 성취감은 어떤 게 있나요?

아무래도 동물과 많은 교감을 할 수 있다는 사실이 가장 특별한 것 같아요. 저도 집에서 애완동물을 기르고 싶었지만, 여건상 불가능해서 아쉬움이 많았는데 꼬리 활동을 하면서 그런 아쉬움을 덜 수 있었어요.

유기동물들의 무조건적인 사랑을 주는 모습에 많은 동아리 부원들이 보람을 느끼곤 합니다. 사실 저희가 누군지도 모를 텐데 저희를 향해 꼬리를 흔들며 달려오는 모습을 보면 힘든 대학 생활이 다 잊혀져요.

동아리 활동을 하면서 가장 기억에 남는 에피소드가 있나요?

아지네 마을에 있는 강아지들은 다양한 이유로 이곳에 왔어요. 식용으로 길러지다가 온 친구도 있고, 산 위에 묶여서 굶어 죽을 뻔하다가 구조된 강아지도 있고, 부모가 유기견이어서 이곳에서 태어난 강아지도 있죠.

특히 소장님이 처음 보호소를 운영하게 된 계기가 된 친구가 있는데 이름이 ‘업이’예요. 산에서 업어왔다 그래서 소장님

이 이름을 업이라고 지어주셨는데 저에게 큰 감동을 준 친구예요.

제가 처음 봉사를 갔을 때 다른 강아지들은 저를 처음 만나는데도 불구하고 무척 반갑게 맞아주더라고요. 그런데 업이는 사람이 무서웠는지 자기 집에서 한 걸음도 나오질 않았어요. 저는 하염없이 업이의 집 앞에서 나오기를 기다렸는데 계속 앉아 있으니까 신기했는지 나와서 저에게 인사를 해주었어요. 버려진 후에 사람이 무서웠을 텐데, 제 진심이 통한 것 같아서 행복했어요. 아직도 그때의 감동은 잊혀지지 않습니다.

마지막으로 공대상상 독자분들에게 한 말씀 부탁드립니다.

많은 독자 분들도 동물을 귀여워하시고 또 기르고 싶어 하실 텐데 유기동물이라고 못생기고 아픈 게 절대 아니니까 강아지를 새로 분양받으시기보다는 입양하시면 좋겠어요. 정말 다들 너무 귀엽고, 착한 친구들이니까 좋은 주인을 만나면 너무 좋을 것 같네요.

그리고 처음 애완동물을 기르실 때 신중하셨으면 좋겠어요. 동물들도 다들 각자의 감정이 있는 생명체니까 단순히 애완동물이 아닌 가족을 한 명 데려온다는 생각을 해주시면 감사할 것 같습니다.

저희 동아리는 유기동물들이 더는 슬퍼하지 않는 세상을 만들고 싶은 사람들, 그들에게 행복할 권리를 되찾아 주고 싶은 사람들이 모여서 만들었습니다. 동물을 사랑하신다면 나중에 입학하셔서 부담 없이 많이 들어오시면 좋겠습니다. 공상

● 인터뷰에 응해주신 꼬리:Tail의 박수현 님께 감사드립니다.

공간 정보에 날개를 달다, Angel Swing

대학생들이 만든 차세대 드론 소셜벤처, 엔젤스윙을 찾아가다

이번 인터뷰는 스타트업 <엔젤스윙>의 박원녕(Peter Park) 대표님과 함께하였습니다. 업무로 바쁘신 와중에도 여러분을 위해 흔쾌히 시간을 내어 인터뷰에 응해주셨습니다.



글
건축학과 3, 김동원

편집
기계항공공학부 4, 이민지

간단한 자기 소개 부탁드립니다.

안녕하세요, 저는 스타트업 엔젤스윙 대표 Peter Park입니다. 조지아공대에 재학 중이고 서울대학교에는 교환학생 신분으로 와 있습니다. 저희는 창업 초기에 제가 드론을 제작하여 판매했었고 현재는 비즈니스 모델이 바뀌어 드론을 통해 영상촬영을 하고 그 데이터를 통해 지도를 제작하는 작업과 이러한 공간 정보 관련 웹 플랫폼을 만드는 사업을 건설회사 등을 대상으로 진행하고 있습니다.

스타트업을 시작하시게 된 계기가 있을까요?

서울대학교로 교환학생을 오기 전부터 창업에 관심을 갖고 있었습니다. 그러던 중 교환학생을 오게 되었고, 창업 관련 수업인 '창업론실습'을 신청하여 들었습니다. 그 수업의 프로젝트로 시작하여 여기까지 오게 됐습니다.

'창업론실습'은 경영학과 수업으로 사업을 운영할 때 알고 있어야 할 실질적인 내용들을 가르쳐주었습니다. 예를 들어 지분구조는 어떻게 해야 하는 것이며, 투자는 무엇인지 등을 배웠고 많은 도움이 되었습니다. 가장 좋았던 점은 팀당 150만 원을 지원해주며 한 학기 동안 프로젝트를 진행하도록 하는 점이었습니다. 이제까진 창업에 관심이 있고 좋은 아이디어가 있어도 막상 실행에 옮기기가 쉽지 않았습니다. 그러나 이 수업은 프로젝트를 통해 실행력을 불어넣어주어 직접 시작해볼 수 있었던 점이 좋았습니다.

수업을 듣던 당시에 네팔에 대지진이 두 차례 발생하였습니다. 당시 물자공급이나 건물 재건을 위해서는 각 지역의 피해 규모를 파악해야 했는데, 자원봉사자들이 직접 답사하는 방식은 위험하고 한계도 있다는 이야기를 들었습니다. 그래서 각 지역의 피해 규모를 파악할 수 있는 정밀 지도 제작이 가능한 드론을 만들어 보고 싶다는 생각을 하게 되었습니다. 더 나아가 의약품 배달이 가능한 드론을 제작하기도 했습니다.

드론을 제작하실 때 타사의 드론들과 어떤 점에서 차별화를 두셨나요?

체공시간을 길게 하는 데에 가장 주력하였습니다. 먼저 저희 드론은 일반적으로 거미처럼 생긴 드론과는 다르게 비행기처럼 생긴 고정익 드론이었습니다. 고정익 드론은 양력을 받을 수 있는 날개가 있기 때문에 배터리 소모를 줄일 수 있었습니다.

또 배터리는 리튬 폴리머를 사용하는 것이 보통인데 좋은 대체품을 찾기 위해 노력했습니다. 그중에서 리튬 이온을 사용하는 에너지 밀도가 높은 배터리를 찾게 되었습니다. 저희는 이 배터리들을 합쳐서 high energy density battery module 을 만들었습니다.

기존의 쿼드콥터는 길어야 20~30분 정도 날고, 고정익 드론도 3시간을 비행하는 제품이 없었는데 저희 드론은 3시간여를 비행할 수 있다는 점에

서 경쟁력이 있었습니다.

드론을 제작할 때 비용을 절감할 수 있었던 방법은 무엇이었나요?

저희 드론은 조이스틱 인풋 없이 3D 경로를 설정하면 자동으로 따라갈 수 있는 내비게이션 기능이 있습니다. 그걸 빠르고 적은 비용으로 제작할 수 있었던 데에는 미국 커뮤니티 기반의 오픈소스의 도움이 컸습니다. 센서에서 데이터를 받아오고, 받은 데이터를 필터링하고 마지막으로 자세를 제어하는 알고리즘이 필요했습니다. 그런 코드들이 모두 오픈되어 있고 잘 정리되어 있어 무료로 사용할 수 있었죠. 보면서 이 코드들로 미사일도 만들 수 있겠다 싶었을 정도였어요.(웃음) 만약 소스가 오픈 되어 있지 않았다면 센서 보드 하나 사는 데 몇백만 원을 호가했을 거예요. 다행히 오픈되어있었기에 싸게는 십만 원에도 구할 수 있었습니다.

지금 하고 계신 서비스를 좀 더 자세하게 설명해주세요.

저희는 위성지도의 한계점을 개선하여 훨씬 선명한 지도를 제공하고 그 지도를 활용할 수 있는 웹 플랫폼을 만들고 있습니다. 이 플랫폼은 과일럿들이 한 달에 한두 번씩 드론으로 촬영한 사진을 업로드하면 자동으로 프로세싱을 해서 3차원의 지도를 만들어내는 시스템입니다.

이 플랫폼으로 공사 현장의 정밀지도를 만들어서 모니터링할 수 있습니다. 발주처에서 투자한 곳의 공사가 어떻게 진행되고 있는지 확인할 수 있으며, 건설업체 본사와 건설현장 소장님도 쉽게 관리할 수 있습니다.

현재는 지도 위에서 사용할 수 있는 다양한 툴을 개발 중입니다. 예를 들어 지도 위에 도면을 얹어서 비교해 보면서 QA(Quality Assurance^{●●})를 할 수 있으며, 시간에 따른 진행 단계를 비교해보고 공간 위에 메모를 남길 수 있습니다.

앞으로 활용하고 싶은 사회공헌 분야가 있는지요?

현재 저희는 판잣촌의 지도를 만들고 이 지도를 통해 화재진압 경로를 만들고 있습니다. 3주 전에도 구룡마을에서 화재가 나서 수십 채의 가구가 전소하는 사건이 있



습니다. 실제로 구룡마을은 강남소방서에서도 전진기지를 배치할 만큼 에너지를 많이 쏟는 곳이에요. 이처럼 저희는 기술을 활용해서 도움을 줄 수 있는 곳이 어디일지 발굴하는 것에 더 집중하고 투자할 예정입니다.

또한 저희가 만든 웹 플랫폼을 NGO 단체에게 무상으로 공급할 예정입니다. 각 단체들이 지도를 활용할 방법이 다양하기 때문이죠. 누군가는 연탄 배달할 때 배달된 지역을 체크할 수도 있을 거예요. 한 사례로는 관악구 삼성동에 저희가 제작한 지도를 기부했을 때, 이웃어르신들의 고독사 방지를 위해서 이웃 매칭을 하는 데 활용하자는 등 다양한 아이디어가 나왔었습니다. 단순히 산업용에서 멈추는 것이 아니라 사회에 활기를 불어넣어 줄 수 있는 플랫폼이 되도록 하고 싶습니다.

고등학생들에게 응원의 한 마디 부탁드립니다!

지금의 사회를 변화시킨 것 중에 기술의 힘이 컸다고 생각합니다. 기술에 열정을 가지고 기술을 선택한 방향으로 쓰고자 하는 분들이 있다면 고등학교 때부터 잘 준비 하셔서 대학교에 진학하여 꿈을 펼치셨으면 좋겠습니다. 기술에 관심을 갖고 투자를 한다면 누구나 할 수 있습니다. 저 역시 드론을 잘 모르는 사람이었죠.(웃음) 창의력도 많고 가능성도 무궁무진한 여러분들은 더욱 잘할 수 있습니다. 열심히 하셨으면 좋겠습니다. 께

- 단일 배터리를 합쳐서 만든 에너지 밀도가 높은 배터리 모듈을 말한다.
- 건물이 시공단계에서 제대로 이루어지고 있는지 검사과정을 말한다.

세계 곳곳을 누비며 봉사하는 SNU봉사단!

그들은 과연 무엇을 할까?

서울대학교에는 해외에서 활동하는 프로그램들이 많이 제공되고 있습니다. 지금까지 SNU in World 프로그램과 교환학생 등을 소개해 드렸는데요, 이번 호에서는 해외에서 봉사를 하는 SNU봉사단을 인터뷰 해보았습니다. 해외에서 공부하고 오는 것 이상으로 많은 것을 배울 수 있는 활동이 아닌가 생각합니다.

글
컴퓨터공학부 2, 박준혁

편집
전기정보공학부 2, 고예준

SNU봉사단은 서울대학교 글로벌 사회공헌단에서 운영하는 해외자원봉사활동입니다. 여기서 SNU는 여러분이 생각하는 Seoul National University의 약자가 아니라, Speciality(다양한 전공 연계) / Network(민·관·학 다양한 협력체계 구성) / Unique (대학의 독특한 사회공헌활동)의 약자인데요, 이 세 가지를 목표로 하는 SNU봉사단은 활동 중 하나로 베트남의 식수 문제 해결을 위해 한국수력원자원과 협력하여 빗물정수시설 구축활동을 진행합니다. 이를 위해 교내 학생 및 전문가 분들과 함께 베트남에 있는 빈민성을 방문하여 적정기술 나눔 및 교육활동, 그리고 문화교류 프로그램을 진행한다고 합니다. 그러면 SNU봉사단에 들어가 직접 베트남에 다녀오신 두 분의 인터뷰를 한 번 들어볼까요?

먼저 간단히 자기 소개 부탁드립니다.

이윤규 안녕하세요, 저는 이번에 SNU봉사단에 참가한 화학생물공학부 4학년 이윤규입니다.

김현수 저는 윤규 형이랑 함께 봉사를 다녀온 화학생물공학부 3학년 김현수입니다.

베트남에 놀러 갔다 온 친구들은 많이 봤는데, 봉사를 갔다 오신 분은 처음 보는 것 같습니다. 어떤 일을 계기로 봉사를 갔다 오게 되셨나요?

이윤규 저는 VESS라는 적정기술 동아리에서 활동을 하고 있는데요, 이 동아리의 회장님이 함께 전문가 자격으로 참가하자는 제의를 하셔서 관심을 갖게 되었습니다. 그러나 글로벌 사회공헌단과 협의가 잘 되지 않아서 아쉽지만 일반 단원으로 참가하였습니다.

김현수 저는 고등학교 때부터 꼭 해외봉사에 가보고 싶었어요. 그런데 막상 대학에 와보니 해외봉사 기회를 찾는 것이 쉽지 않았습니다. 그러다가 글로벌 사회공헌단에서 SNU봉사단 모집공고를 올린 것을 보고 참가하게 되었습니다.

글로벌 사회공헌단에서 진행하는 봉사는 베트남 외에 다른 지역에서도 진행되는 것으로 알고 있는데요, 그중에서도 베트남을 선택한 이유가 무엇인가요?

김현수 각 지역마다 봉사의 특성이 많이 다릅니다. 네팔에서 진행되는 봉사의 경

우에는 해비타트 봉사단처럼 건축봉사와 같은 1차적 지원을 하는 봉사였고요, 베트남에서 진행되는 봉사 역시 1차적 지원을 하는 봉사였지만 적정기술을 활용한 봉사였다는 점이 달랐습니다. 평소 적정기술에 관심이 많아서 베트남 쪽으로 참가하게 되었어요.

이윤규 저는 춤이나 노래, 벽화그리기와 같은 문화적 지원을 하는 봉사보다는 기술적인 지원을 하는 봉사를 해보고 싶었어요. 특히 베트남에서 진행되는 봉사는 적정기술과 관련된 것이어서 전공지식을 살릴 수 있기에 더 관심이 생겼습니다.

베트남 지역의 봉사는 다른 지역에 비해 좀 더 전문적이고 실질적인 도움을 주는 봉사 위주였던 것 같네요. 혹시 조금 더 구체적으로 어떤 활동을 했는지 말씀해 주실 수 있나요?

이윤규 저는 프역광 중학교에 가서 정수시설을 설치하는 일을 했는데요, 봉사단은 크게 정수팀, 빗물팀, 사전답사팀으로 이루어진 서울대학교 학생 약 스무 명, 한국수력원자원 직원 열댓 분, 지역 주민들과 학생들의 의사소통을 담당한 호찌민 대학교 한국어학과 학생 네다섯 명으로 이루어졌습니다. 사전답사팀이 중학교의 수질을 검사해 보니, 생각보다 병원균이 많다는 결과가 나왔습니다. 그래서 정수팀은 원래 있던 음수 시설에 필터를 설치하고 개수대를 설치하였으



배관공사



작업 사진

며, 빗물팀은 빗물탱크를 주로 설치하였습니다. 빗물은 그대로 받아서 쓰기에는 생각보다 더럽기 때문에 전처리를 해주는 과정과 빗물을 모으기 위한 배관을 설치하는 활동도 했어요. 이렇게 직접적인 기술지원을 해주는 것 외에도, 중학생들에게 ‘수질 정화의 중요성’이라는 주제로 4일간 교육을 진행하기도 했어요. 중학생들의 수준에 맞춰서 재밌게 강의를 진행하려다 보니 게임과 같은 활동을 많이 생각해야했죠. 그래서 매일 밤을 새워가며 같이 봉사를 나온 사람들과 연습하면서 정이 많이 들었습니다. 봉사가 끝난 뒤 남은 이들은 봉사단 사람들과 여행을 다녀왔습니다. 첫째 날은 호이안, 둘째 날은 바나힐이라는 곳을 갔는데 정말 잊지 못할 추억으로 남았어요.

김현수 저는 빈딘성 부근의 초등학교에 가게 되었어요. 저희 봉사단은 윤규형이 참가했던 빗물과 관련된 봉사단과는 달리 오로지 원래 있던 물을 정수할 시설을 만드는 일을 했습니다. 학교에 정수시설이 아예 없어서 필터를 설치하는 것뿐만 아니라 시멘트를 바르는 작업, 물탱크를 설치하는 작업, 구조에 맞게 배관을 설치하는 작업까지 저희가 했습니다. 이 외에도 주변 주민들이 사용할 수 있도록 주변에서 쉽게 구할 수 있는 물질로 만든 바이오필터를 장착한 정수기를 제작해서 배달해 드렸습니다. 교육봉사를 진행하기도 했어요. 마지막 이들은 다낭 지역을 여행했는데, 함께 힘들게 일한 분들과 여행을 하니 정말 재밌게 놀 수 있었습니다. 앞으로도 가끔 그때의 추억이 생각날 것 같네요.

제가 지금까지 경험해본 봉사와는 비교도 못할 정도로 힘들셨을 것 같아요. 저라면 완전 녹초가 돼서 한 3일간은 가사상태에 빠져서 잠을 잘 것 같은데요, 여러분은 어떠셨나요?

김현수 정말 힘들었죠. 날씨가 더운 지역인데 심지어 온도가 가장 높은 시간대에 작업을 주로 했거든요. 저는 주로 시멘트 작업

을 했는데, 오전 8~9시쯤 시작해서 오후 4~5시가 될 때까지 시멘트 가루를 나르고 풀어서 물로 섞고 굳기 전에 다시 옮겨서 바르고... 군대에 간다면 이렇게 힘들까 싶었습니다. 하지만 힘든 일을 다른 봉사단 분들이랑 같이하니 더 힘이 나고 즐거웠습니다. 잠깐잠깐 쉬면서 나눴던 얘기들이 아직도 기억에 남네요.

이윤규 저도 현수처럼 많이 힘들기도 했지만, 사실 한국수력원자원에서 지원을 받고 간 봉사여서 그런지 시설이 봉사치고는 굉장히 좋아서 개인적으로 만족했습니다. 일이 일찍 끝나는 날에는 숙소에서 수영장에서 수영을 즐기기도 했습니다. 그리고 무엇보다 마지막 날 떠나기 전에 학교의 학생들이 케이크랑 직접 만든 액세서리를 선물해 줬는데, 그것에 너무 감동 받았어요.

그렇게 말씀하시니 힘들 것 같긴 하지만 저도 한 번 가보고 싶어 집니다. 이번 여름방학이나 겨울방학에 한 번 가볼까 싶네요.

김현수 첫 3일 동안은 그 생각을 후회하실 것 같긴 한데, 그 시간이 지나면 인생에 다시는 없을 값진 경험을 하고 있다는 생각이 드실 거예요.

여러분도 서울대 공대에 입학해서 이렇게 힘들지만 보람찬 경험을 쌓을 수 있는, SNU 봉사단에 참가해보는 것은 어떨까요?



서울대학교의 고양이!

어디 있냐옹~

공상 독자 여러분, 안녕하세요?
독자 여러분들은 서울대의
명물이라고 하면 어떤 것들이
떠오르나요? 아마 '샤' 모양의
정문, 얼마전 새로 지은
관정도서관 등이 생각나겠죠.
하지만 요즘 떠오르는 서울대
최고 인기 스타는 바로 서울대
곳곳에서 찾아볼 수 있는
'고양이'들이랍니다.

10여 년 전부터 서울대에서
살고 있는 르네를 비롯해 수많은
고양이들이 서울대의 귀염둥이
역할을 톡톡히 하고 있는데요,
그래서 이번 호에서는 여러분께
서울대 곳곳의 고양이들을 소개해
드리려고 합니다.

고양이들은 주로 활동하는 장소에 따라
귀여운 별명을 가지고 있는데요,
가장 먼저 만나볼 고양이는 물리천문학과와
자연대 주위에서 주로 활동하는 고양이,
일명 '물천냥이'입니다.
두 번째 사진은
물천냥이의 보금자리입니다.
박스부터 담요까지,
고양이들을 아끼는
서울대생들의 따뜻한 마음이
느껴지지 않나요?



고양이들이 가장 많이 모여 노는 장소는
바로 지하연 주변과 예술계 복합동입니다.
이 주위에서는 일명 '자하냥이들'이라고 불리는 고양이들이
한데 어울려 노는 모습이 자주 포착됩니다.
이런 고양이들의 모습을 귀여워하고,
또 카메라에 담는 사람들로 붐비는 곳이지요.
여러분께 귀염둥이 자하냥이들을 소개합니다.

글
조선해양공학과 1, 이다원
편집
화학생물공학부 3, 김현수



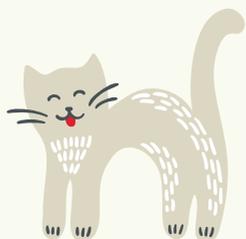


CATS

혹시 기사를 통해 '대냥이 프로젝트'라는 것을 접해 본 적이 있으신가요?
사진은 지하연 앞에 위치한 서울대 터줏대감 르네와 르네 친구들을 위한 집, '르네상스'입니다. 르네상스는 대냥이 프로젝트의 첫 번째 활동으로 지어진 서울대 고양이들의 집인데요, 이 프로젝트는 서울대 수의학과 학생들을 비롯하여 타 대학 학생들이 연합하여 자발적으로 고양이들의 보금자리를 만들어주는 활동이라고 합니다. 게다가 고양이들의 건강 검진까지 맡아 해준다고 하는데요, 고양이들을 소중히 여기는 학생들의 기특한 마음씨가 느껴지네요.



이 외에도 서울대의 정문, 기숙사 등 여러 곳에서 길고양이들을 찾아볼 수 있는데요, 서울대의 고양이들은 특유의 귀여움과 친밀함으로 어느새 수많은 서울대 학생들의 스트레스를 싹~ 날려주는 친구이자 가족이 되었습니다.
독자 여러분들도 서울대학교의 가족이 되어 서울대의 고양이들과 함께할 수 있었으면 좋겠습니다.



공기청정기의 원리와 필터들

글
기계항공공학부 17. 노치윤

편집
조선해양공학과 16. 김다민



요즘 미세먼지 농도가 급증하여 외출 전 마스크를 쓰는 것이 일상이 되었습니다. 최근 미국 NASA에서 진행된 한국의 공기 질과 관련된 연구 결과는 굉장히 놀라웠습니다. 우리나라의 이산화질소 농도는 상하이와 함께 세계 5위를 기록하였고, NASA가 미세먼지 연구를 하기에 가장 적합한 장소로 한국을 꼽을 만큼 한국의 미세먼지는 그 심각성이 날로 더해지고 있습니다. 또한, 미국 예일대와 컬럼비아대 공동연구진이 발표한 '환경성과지수(EPI · Environmental Performance Index) 2016'에서도 우리나라의 공기 질과 미세먼지 노출의 위험성을 확인해볼 수 있습니다.

그렇다면 이러한 미세먼지로부터 인체를 보호하기 위해 연구하는 기술에는 어떤 것들이 있을까요? 이번 기사에서는 공기청정기의 원리 및 미세먼지의 필터에 관련하여 자세히 알아보도록 하겠습니다.

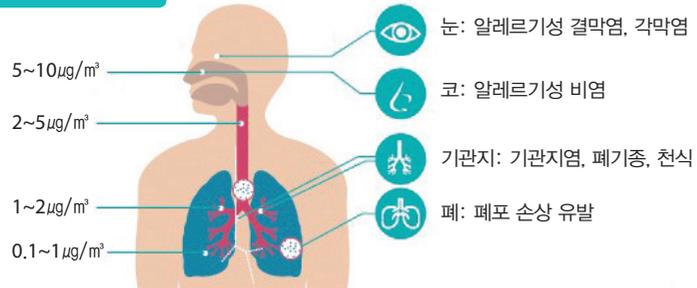
먼저 미세먼지의 엄밀한 정의부터 알아보시다. 먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자상 물질로, 입자의 크기에 따라 $50\mu\text{m}$ 이하인 총먼지와 입자 크기가 $10\mu\text{m}$ 보다 작은 미세먼지로 구분합니다. 미세먼지 중 지름이 $2.5\mu\text{m}$ 보다 작은 것을 초미세먼지라고 부릅니다. 미세먼지의 경우 사람의 머리카락 지름($50\sim 70\mu\text{m}$)보다 약 $1/5\sim 1/7$ 정도로 작은 크기이며, 초미세먼지는 머리카락의 약 $1/20\sim 1/30$ 에 불과할 정도로 매우 작아 기도나 폐에 들어가 염증을 유발하며 천식이나 심혈관계 등 여러 질병을 가져올 수 있습니다. 이러한 미세먼지의 무분별한 체내 유입으로 인한 피해를 줄이는 방안으로 여러 제품이 출시되고 있으며, 그중 대표적인 제품이 바로 공기청정기입니다.

공기청정기의 원리는 크게 두 가지, 이온식과 필터식으로 나눌 수 있습니다. 먼저 이온식에 대해 알아보시다. 거리를 띄워둔 전극에 수천 볼트의 고전압을 걸어주면 전극에서 전자가 생성됩니다. 이렇게 생성된 전자는 공기 중의 미세먼지에 붙어 (-)전하를 띠게 합니다. 그렇게 대전된 미세먼지가 정전기적 인력에 의해 (+)극의 집진판에 붙는 원리입니다. 그리고 필터식은 말 그대로 필터를 이용하여 공기 중의 입자들을 여과, 흡착시켜

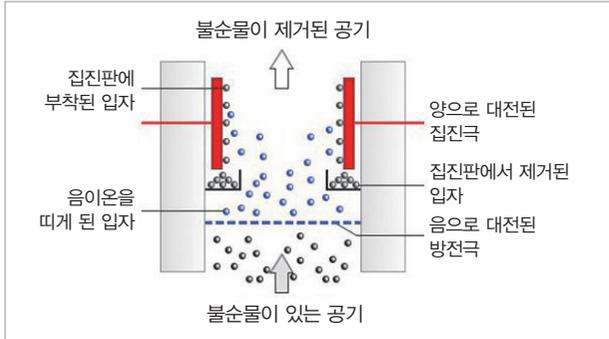
[참조]

- <http://news.mk.co.kr/newsRead.php?no=349253&year=2016>
- 환경부(2016), "바로 알면 보인다. 미세먼지, 도대체 뭐까?"
- <http://m.blog.daum.net/joseph-world/8869256>
- <http://blog.khnp.co.kr/blog/archives/22383>
- <http://blog.daum.net/xactiemania/8725767>
- <http://blog.naver.com/PostView.nhn?blogId=hiomc1940&logNo=220619094377>

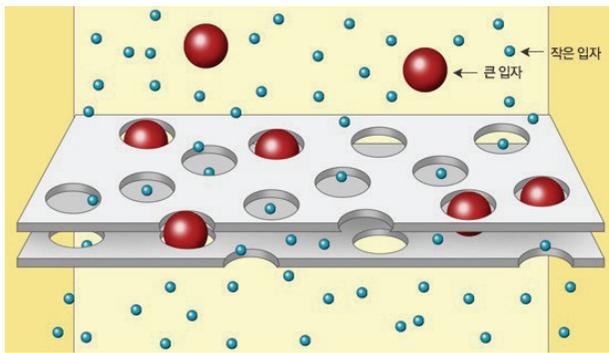
체내에 흡수 가능한 먼지 크기



미세먼지로 인해 발생할 수 있는 질병



이온식 공기청정기의 원리



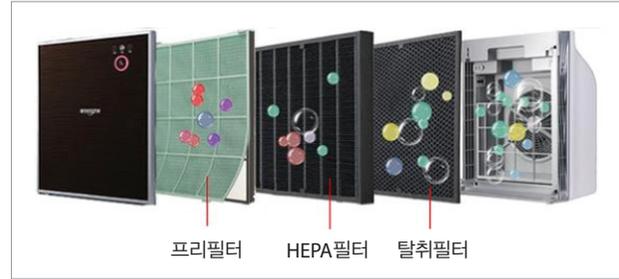
필터의 원리

미세먼지를 거르는 방식입니다.

공기청정기는 용도와 기능에 따라 3개 이상의 필터를 구비하게 되는데요, 대표적인 필터를 여러분께 소개해 드리겠습니다!

첫 번째로, 프리 필터는 공기가 가장 먼저 통과하는 필터로 머리카락 1/3 굵기의 그물로 이루어져 있습니다. 이는 공기 중에 떠도는 머리카락과 동물의 털, 곰팡이 등 비교적 큰 크기의 입자를 거르는 역할을 합니다.

두 번째로, 헤파(HEPA, High Efficiency Particulate Air Filter) 필터는 공기 중의 0.3 μ m의 입자가 통과할 때 99.97%를 제거할 수 있는 필터입니다. 원래 용도는 산업현장이나 반도체 공장, 전자공학 등에서 유해물질들을 거르기 위해 사용되었지만, 이제는 가정에서 미세먼지, 황사, 꽃가루 등을 걸러주는 필터로 사용되고 있습니다. 이 필터는 직경 1~10 μ m 이하의 유리섬유로 되어 있으며 미세먼지를 거르는 정도에 따라 여러 등급으로 나누어진다고 합니다. 반도체, 의료시설 등 청결함을 유지해야 하는 곳에서는 99.9975%의 입자 제거능력을 갖추고



공기청정기 속 필터들

있는 울파 필터를 사용하기도 한답니다. 이러한 입자 제거 능력 덕분에 최근 출시되는 공기청정기의 경우 울파 필터를 장착한 공기청정기도 출시되고 있다고 합니다.

세 번째로, 탈취 필터는 필터의 이름 그대로 냄새를 제거해주는 필터입니다. 담배 냄새, 화장실 냄새 등 집안의 여러 냄새뿐만 아니라 새집증후군^{●●●}의 원인이 되는 물질을 제거해주시기도 합니다.

그 외에도 시중에 판매되고 있는 공기청정기에는 가슴 필터, 항바이러스 헤파 필터^{●●●●} 등 여러 종류의 필터들이 사용되고 있습니다.

미세먼지에 대한 관심이 높아지면서 새로운 기술을 가진 공기청정기들이 개발되고 있습니다. 하지만 좋은 필터를 지닌 공기청정기를 사용하는 것보다 창문을 열어 주기적으로 실내의 공기를 환기시키는 것이 더욱 좋다고 합니다. 장시간 환기하면 실내공기를 오히려 황사나 미세먼지로부터 오염시키는 결과가 될 수 있으므로 창문을 활짝 열고 1분 내외의 시간 동안 환기해주는 것이 좋을 것 같습니다. 미세먼지 농도가 높아 주의보나 경보가 발령된 경우 ① 장시간 실외활동을 자제하고 ② 외출 시 보건용 마스크를 착용하며 ③ 외출 후 손과 얼굴을 깨끗이 씻고 ④ 충분한 수분을 섭취하면서 미세먼지에서 벗어나 봅시다~

- 여러 물질이 혼합된 혼합물을 입자의 크기 차이로 분리하는 방법.
- 고체의 표면에 입자들이 달라붙는 것.
- 새집증후군(Sick House Syndrome)이란 새로 지은 아파트나 주택 혹은 신축 건물 등에서 인체에 해로운 화학물질이 발생하여 입주자가 피부염, 두통, 신경성 질병 등 각종 질환에 시달리게 되는 것을 말한다.
- 대장균, 황색 포도상구균 및 고병원성 조류 인플루엔자 바이러스(H5N1)까지 효과적으로 제거해주는 필터.

우리 배가
물에 빠졌어요,
구해주세요!

선체 인양기술

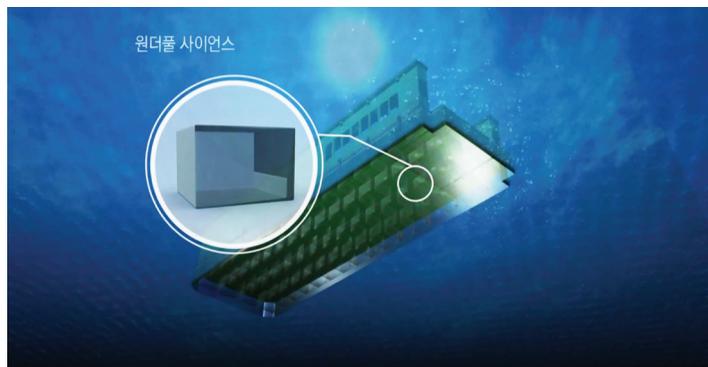
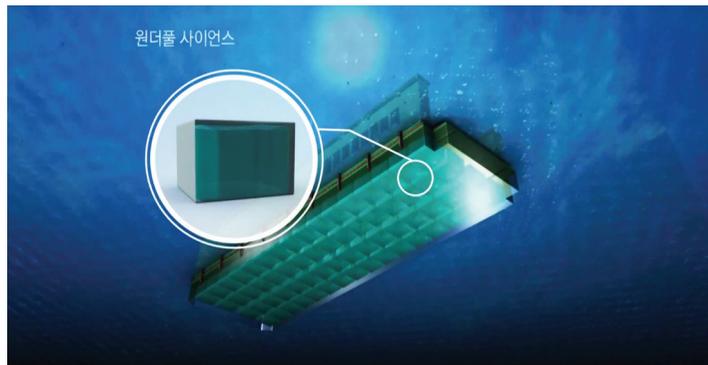
Salvage Vessel

글
건축학과 2, 문한세
편집
조선해양공학과 2, 김다민

지난 4월 11일, 많은 논란이 있었던 세월호의 인양작업이 완료되었습니다. 세월호 참사 1091일, 인양작업에 착수한 지 613일 만의 일입니다. 혹시 뉴스를 볼 때, 잭킹 바지선, 플로팅 도크, 그리고 모듈 트랜스포터 등 생소한 표현이 많지 않았나요? 그래서 이번 호에서는 선체 인양기술에 대해 다뤄 보도록 하겠습니다.

이번 인양작업에서는 두 가지 방식의 선체 인양기술이 시도됐는데, 바로 '플로팅 도크' 방식과 '탠덤 리프팅' 방식입니다. 크게 본다면, 인양작업은 세 단계로 이루어진다고 볼 수 있는데요, 일단 선체를 끌어올리고, 다른 선박 위로 안착시켜 육지로 이송합니다. 그리고 육지에서 운송하면 인양이 완료됩니다. 이 점에서는 위의 두 가지 방식이 공통점을 갖지만, 사용하는 장비와 과학적 원리에서 차이가 있습니다. 그럼 이제부터 두 가지 방식이 구체적으로 무엇이 어떻게 다른지, 자세하게 분석해볼까요?

첫 번째로 분석해볼 인양기술은 플로팅 도크(Floating dock) 방식입니다. 전체적인 인양방식은 다음과 같습니다. 먼저 해상 크레인을 이용해 선박을 끌어올립니다. 어느 정도 수면 위로 올라가면 옆에 대기하고 있던 플로팅 도크가 선박을 싣고 함께 완전히 수면 위로 떠오릅니다. 그리고 그 채로 육지로 옮겨 오면 인양이 완료되는 것이죠. 여기서 매우 중요한 역할을 맡은 플로팅 도크란 무엇이고 어떤 원리로 작동할까요?

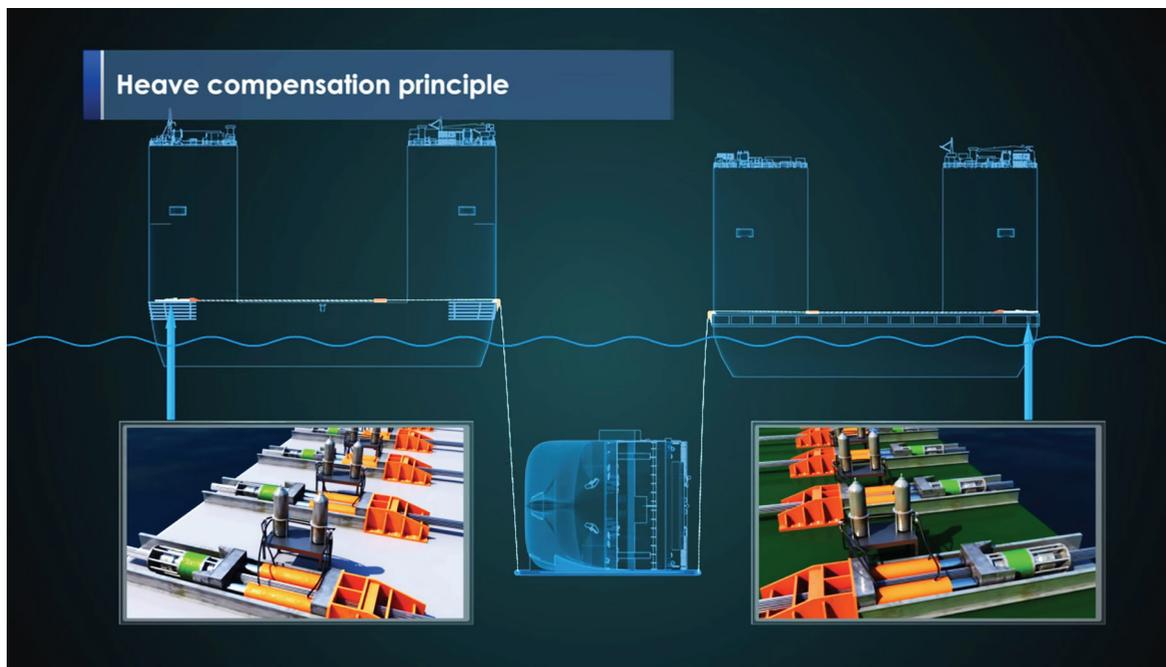


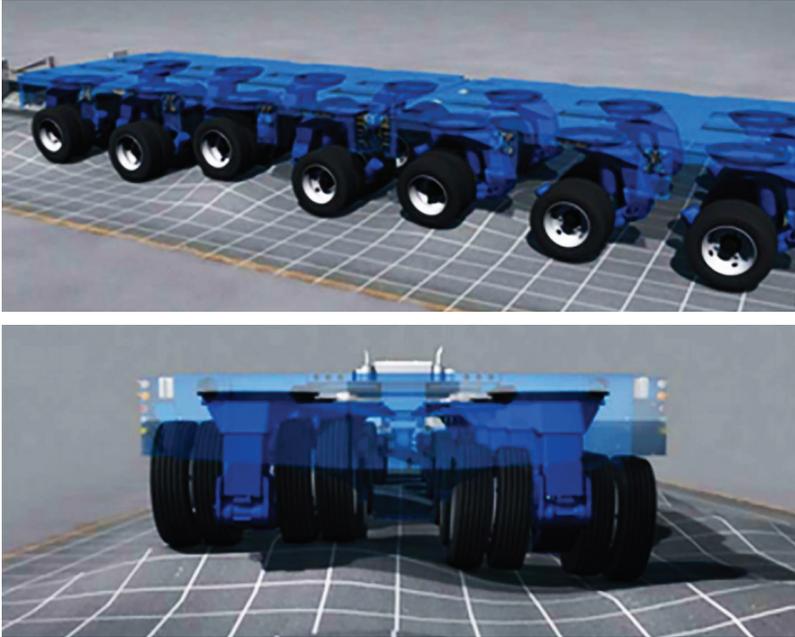
(위) 물이 채워진 플로팅 도크(원더풀 사이언스 - 떠 있는 신대륙, 플로팅 프로젝트)
(아래) 물이 빠져나간 플로팅 도크 (원더풀 사이언스 - 떠 있는 신대륙, 플로팅 프로젝트)

플로팅 도크란 물 위에 떠 있는 U자 형태의 대형 구조물을 말합니다. 육상에서 만들어진 부품을 플로팅 도크로 가져와 조립한 뒤, 선박이 완성되면 플로팅 도크를 가라앉혀서 선박을 띄우는 데 사용되죠. 국내의 한 플로팅 도크는 최대 8만 톤까지 부양할 수 있고, 길이 300m의 항공모함도 들어갈 수 있는 수준이라고 해요. 이 플로팅 도크의 아랫부분은 탱크, 즉 빈 공간으로 구성되어 있습니다. 바다에서 장비 아래의 문을 열면 자연스럽게 탱크에 바닷물이 채워지면서 가라앉겠죠. 반대로 물을 빼내면 부력에 의해서 수면 위로 떠오르게 됩니다. 여기서 아주 중요하게 고려해야 할 점은 바로 시시각각 변하는 선박의 무게중심을 맞춰줘야 한다는 것이에요. 바다 위에서 인양작업이 이루어지다 보니 바람이나 파도, 조류에 의해서 선박이 흔들리기가 매우 쉬운데요, 플로팅 도크는 여러 개의 탱크를 두어 각각의 탱크마다 물의 양을 달리하는 방식으로 수평을 맞출 수가 있습니다.

두 번째로, 텐덤 리프팅(Tandem lifting) 방식으로 선체를 인양하는 방법도 있습니다. 이는 선체의 밑으로 리프팅 빔(Lifting beam)을 깔고 와이어로 리프팅 빔과 잭킹 바지선(Jacking barge)을 연결한 후 리프팅 빔과 선체를 동시에 끌어올리는 방식이에요. 이렇게 끌어올린 선체와 리프팅 빔을 반잠수식 자항선에 올리고, 육지로 안전하게 옮기면 인양이 완료됩니다. 잭킹 바지선은 여러 개의 유압 잭(Hydraulic jack)이 장착된 바지선을 말하는데, 이 유압 잭이 리프팅 빔과 선체를 들어올리는 역할을 합니다. 이 유압 잭이라는 장비가 어떻게 수천 톤에 달하는 선체를 들어올릴 수 있는지, 그 비밀을 파헤쳐보도록 하겠습니다.

유압 잭을 당기는 잭킹 바지선
(<https://www.youtube.com/watch?v=ka7BgtHS0WE&t=9s>)





모듈 트랜스포터
(<http://blog.naver.com/sdyle/220535640669>)

유압 잭의 과학적 원리를 따져본다면, 파스칼의 원리를 이용합니다. 파스칼의 원리란, 유체 용기의 특정 지점에 압력을 증가시키면 각 부분의 압력이 동등하게 증가한다는 원리를 말합니다. 이 원리를 이용하면 상대적으로 무거운 물체를 쉽게 들어올릴 수 있는데요, 그 덕분 어마어마한 무게의 선체를 끌어올리는 게 가능한 것입니다. 펌크 난 타이어를 교체할 때 자동차를 들어올리는 기계도 일종의 유압 잭입니다. 인양 시에는 펌프로 유압을 발생시켜 나오는 힘으로 와이어를 조금씩 조금씩 당겨서 선체를 끌어올리게 됩니다.

선박을 수면 위로 끌어올렸으면, 육지에서 선체를 받고 옮겨야겠죠? 이제부터 선체가 훼손되지 않도록 조심조심 옮기는 세밀한 작업이 필요합니다. 선박 하나의 무게와 크기가 어마어마한 만큼 이 작업은 특수 이동장비인 모듈 트랜스포터(MT, Module Transporter)가 필요합니다. 모듈 트랜스포터는 간단하게 말하면 철판과 바퀴로 이루어져 있는데요, 가장 큰 특징은 이름 그대로 여러 개의 모듈로 나누어져 있어서 옮기는 물체의 크기, 무게에 따라 블록처럼 붙었다, 뗐다 하는 게 가능하다는 것입니다. 각각의 모듈에는 Steering arm과 바퀴가 연결되어 있습니다. 이 두 부분이 어떻게 연결되느냐에 따라서 각 바퀴의 Steering angle이 결정됩니다. 비유를 하자면,

Steering arm이 우리 몸의 팔이고, 바퀴가 손이라고 볼 수 있는데, 손과 팔 사이의 각도를 자유롭게 조정할 수 있다는 말입니다. 또한, 울퉁불퉁한 길에서도 적재물과 장비가 흔들리거나 전복되지 않도록 균형을 맞춰줘야겠죠? 여기서 텐덤 리프팅 방식에 사용되었던 유압 방식이 다시 한 번 적용됩니다. 따라서 자동으로 지형에 맞게 각 부분의 높이가 따로따로 조절되도록 설계되어 있습니다.

지금까지 선체 인양기술에 대해서 알아봤는데, 이해가 되셨나요? 요약하면, 플로팅 도크 방식은 해상 크레인으로 선체를 조금 끌어올리고 부력의 원리를 이용해 플로팅 도크와 선체가 함께 수면 위로 떠오르는 방법이라면, 텐덤 리프팅 방식은 파스칼의 원리가 적용된 유압 잭으로 선체를 끌어올려 반잠수식 자항선 위에 선체를 얹는다고 볼 수 있습니다. 실제 인양작업은 험한 파도와 조류 속에서 배를 들어올리는 작업인 만큼 매우 정밀하게 진행됩니다. 그로 인해 요구되는 고도의 기술력으로 선체 인양작업에는 엄청난 액수의 비용이 들어가는데요, 그래서 다른 배의 진로를 방해하거나 미수습자가 있는 경우가 아니면 인양 자체를 포기하기도 한다고 합니다. 이번 <공학으로 세상 따라잡기>는 여기서 마치도록 할게요. 그럼 다음 호에서 만나요, 안녕~ 께

여러분은 하루 일과 중 무엇에 가장 많은 시간을 할애하나요?
아마도 ‘공부’겠죠? 많은 사람들이 공부는 양보다도 질,
즉 방법이 중요하다고 이야기하죠. 그래서 오늘은 저의 고등학교
내신 공부 방법을 국어, 영어, 수학으로 나누어서 설명하고자 합니다!

저는 과학고등학교를 졸업했기 때문에 오로지 내신 공부에 집중했습니다. 혹시 실망
한 일반고등학교 학생들이 있나요? 물론 배우는 내용이나 방식에 조금씩 차이는 있
을 수 있지만, 공부 방법은 여러분이 만들어가는 것이라는 점! 제가 여러분과 동일한
환경에서 공부한 것은 아니었지만 제 공부법에서 여러분이 필요한 부분을 쓱쓱 골
라서 배워갈 수 있도록 최선을 다해 설명하겠습니다.

국어 국어의 핵심은 필기!

평소에 항상 쓰는 우리말인데 왜 국어는 시험만 보면 어려울까요? 국어는 가르치는
선생님에 따라 문제 출제 방식이나 핵심적으로 다루는 내용이 많이 다르기 때문에
수업시간 활용이 참 중요하죠.

예습 TIP

고등학교 교과서 속의 문학 지문은 원문의 일부만 들어가 있는 경우가 많습니다.
그래서 저는 학기가 시작하기 전에 해당하는 책의 전체 내용을 미리 읽어 지문에
대한 이해를 높였습니다.

시험 TIP

국어는 시험 문제를 풀 때, 가장 옳은 것이나 가장 옳지 않은 것을 고르는 등 선택
을 요구하는 경우가 많죠. 제가 확신을 가지고 푼 문제, 애매한 문제를 구분해서
표기하고, 애매한 문제는 몇 번 문항이 고민되는지 등을 표시하면서 풀었습니다.
그럼 검토할 때는 표시된 부분만을 보면 되겠죠?

그것이 알고싶다 유림 선배의 고등 내신 관리법

글
전기정보공학부 2, 이유림

편집
재료공학부 2, 박정인





유림 선배가 열심히 공부한 흔적들



영어 영어는 암기과목!

글로벌시대에 사는 우리에게, 그리고 특히 공학도에게 기본 소양인 영어! 영어는 표현과 문법 등이 많아 암기 과목으로 분류되고는 하죠. 많은 사람들이 영어에서 암기를 소홀히 하는데, 내신에서는 영어를 암기과목으로 인식하고 그에 맞게 공부하는 것이 효율적입니다.

수업 TIP

영어는 교과서의 긴 읽기 지문에서 문제가 많이, 또 어렵게 출제되는 경향이 있습니다. 그래서 지문 부분을 나가는 수업 시간에는 교과서에 연필로 빠르게 필기하고, 나중에 볼펜으로 필기를 깔끔하게 옮겨 적으면서 외웠습니다. 깔끔하게 정리해두면 나중에 공부할 때도 눈에 잘 들어오니까요.

암기 TIP

지문의 표현을 응용하는 문제나, 빈칸 문제를 대비하기 위해 제가 선택한 방법은 암기였습니다. 저는 지문을 소리 내어 읽으면서 외웠는데요. 한 문장씩 5번 이상 반복해서 말하면서 지문을 막힘 없이 외울 수 있도록 하고, 그다음엔 세 문장씩 말하는 것을 5번, 그리고 한 문단씩 말하는 것을 5번, 이런 식으로 범위를 늘려나가며 전체 지문을 외웠습니다.

수학 수학은 반복 또 반복!

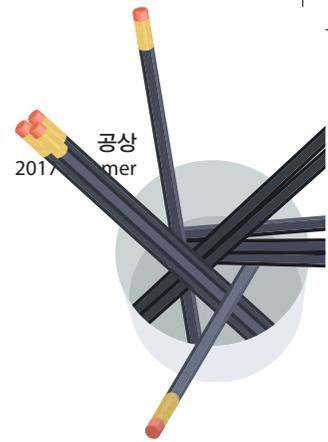
공대 진학을 희망하는 이과 고등학생들의 영원한 동반자는 수학이 아닐까요? 주인공은 마지막에 등장한다는 말처럼, 오늘의 핵심은 수학 공부 Tip이라 해도 과언이 아니죠.

전략 TIP

- 개념은 학기 전에 미리 연습하여 기초를 탄탄하게 다져놓습니다. 단지 공식은 아는 수준이 아니라 기본적인 유형은 풀 수 있을 정도의 준비가 필요합니다.
- 학기 중에는 문제집 한 권을 반복하면서 깊이 공부했습니다.
- 마지막으로 기출 문제를 빠르게 풀어보면서 실전 감각을 살렸습니다.

시험 대비 TIP

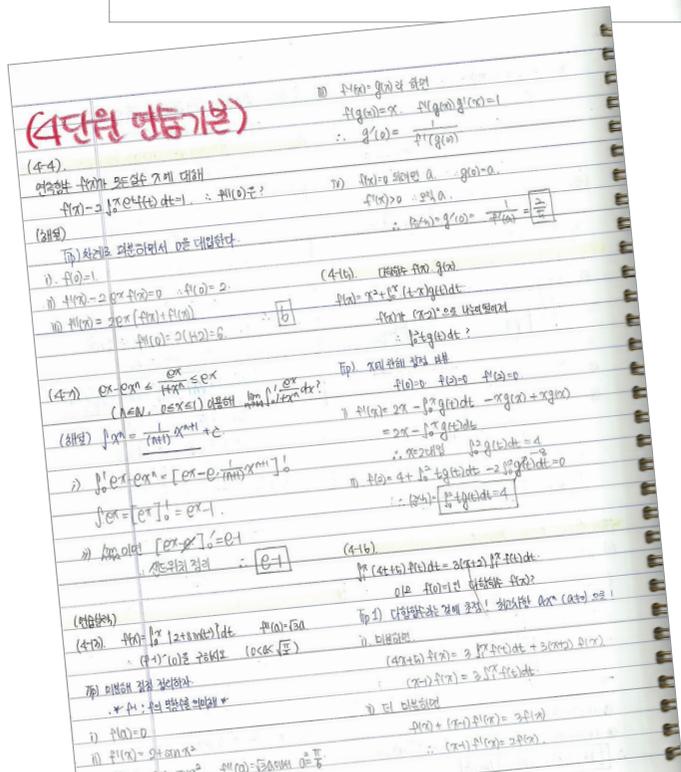
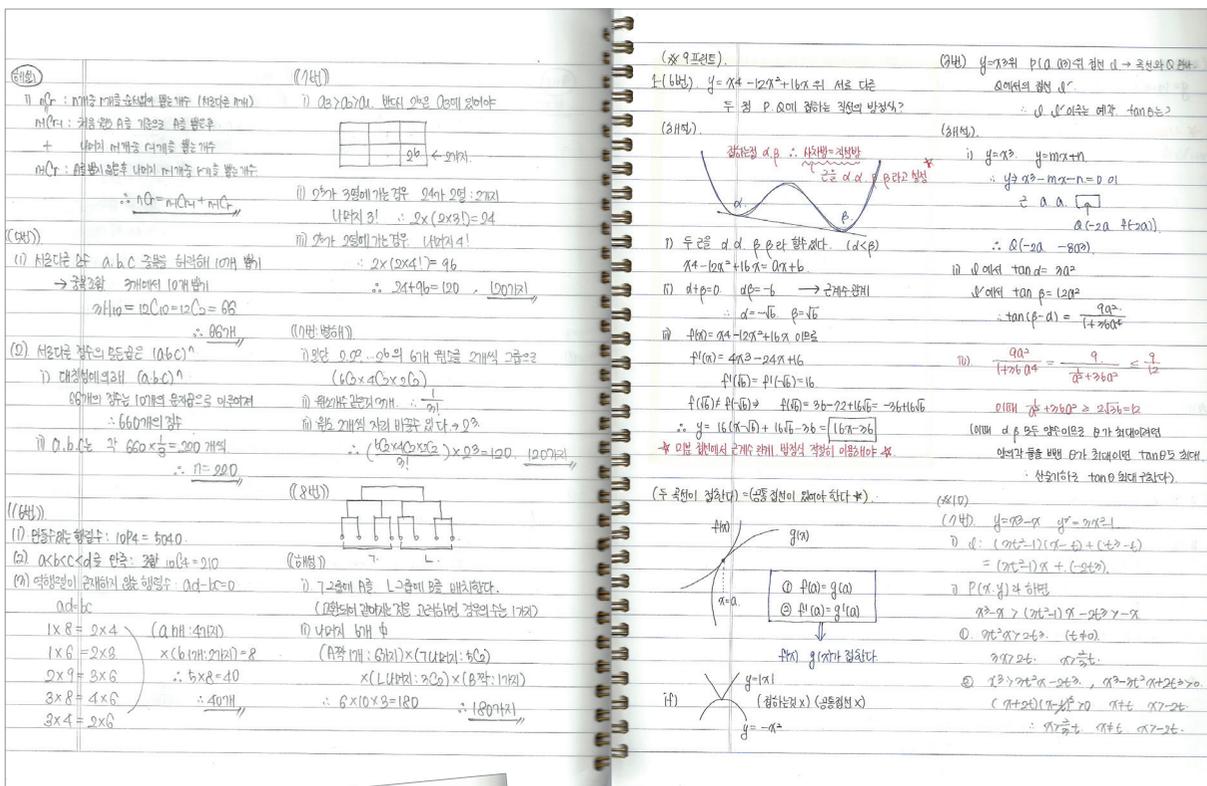
제가 쉽게 했던 실수는 문제집에서 유형별로 분류된, 즉 유형별로 전략이 이미 주어진 문제를 풀었던 것을 제가 풀 줄 아는 문제로 착각했다는 것입니다. 그래서 이러한 문제는 한꺼번에 모아 다시 풀었습니다. 어떤 유형인지 알려주지 않는 시험 상황에 대한 대비가 되겠죠?



서술형 대비 TIP

꾸준히 비중이 늘고 있는 서술형 문제에 대비하기 위해서는 풀이를 깔끔하게 적는 습관이 중요합니다. 이러한 습관을 들이기 위해서 저는 제가 가장 어려워하는 단원에서 제가 틀린 문제의 해답을 해답지를 보고 완전히 똑같이 베껴왔습니다. 하루 이틀 정도 낱을 정해 하루 종일 베껴 보는 것도 좋아요! 문제를 풀 때 어떻게 전략을 세우는지, 그리고 전략을 어떠한 단계로 세분화하여 문제 풀이 전략을 세워야 하는지 익히는 좋은 경험이 되었습니다.

▼ 유림선배의 깔끔히 정리된 고등학교 수학노트



공부하느라 수고가 많은 고등학생 독자 여러분! 자신에게 맞는 공부 방법을 찾아 더 알차고 효율적으로 공부하는데 이 글이 조금이라도 도움이 되었으면 좋겠습니다. 공상

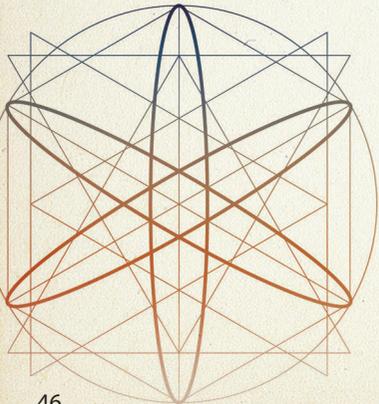


테일러 전개, 함수들 풀어 헤치자~!

안녕하세요, 공대상상 독자 여러분!
공대생이 되고 싶은 여러분 대부분이
아마 수학에 많은 관심이 있을
것인데요. 수학 중에서도 수학의 꽃은
'함수'라고 할 수 있죠? 고등학교
과정에서 다루는 대표적인 함수로
 $\sin x$, $\cos x$, $\tan x$ 와 같은 삼각함수,
 $\ln x$, $\log x$ 와 같은 로그함수, e^x 와
같은 지수함수가 있습니다. 학교
시험에서나 모의고사에서나 늘 이런
함수들이 우리의 가슴을 즐겁게
만들죠. 하지만 이번에 소개할
'테일러 전개'와 함께라면 그 근심, 싹
날려버릴 수 있습니다!

글
원자핵공학과 4, 김재성

편집
기계항공공학부 4, 이민지



테일러 전개란 다항함수로 표현되지 않는 위에서 언급한 삼각함수, 지수함수와 같은 함수를 다항함수로 전개하여 표현하는 것입니다. 무한히 미분 가능한 함수라면 테일러 전개를 통해 다항함수로 바꿀 수 있습니다. 어떤 함수 $f(x)$ 를 $x=a$ 에 대해 테일러 전개하면

$$f(x) = c_0 + c_1(x-a) + c_2(x-a)^2 + \dots = \sum_{n=0}^{\infty} c_n(x-a)^n$$

으로 표현됩니다. 여기서 a 는 우리가 지정해 줄 수 있는 값으로 '기준점'이라고 부릅니다. 어떤 문제를 해결하기 위해 테일러 전개를 하느냐에 따라서 적절하게 선택하면 됩니다. 이제 다항함수의 계수인 c_n 만 결정이 되면 함수 $f(x)$ 를 다항함수의 합으로 표현하게 된답니다.

그럼 계수 c_n 는 어떻게 결정할까요? 답은 식 전체를 계속 미분하면 알 수 있습니다. 위 식을 한 번 미분하면

$$f'(x) = c_1 + 2c_2(x-a) + 3c_3(x-a)^2 + \dots$$

이 되고 $x=a$ 를 대입하면 $c_1=f'(a)$ 가 됩니다. 식을 한 번 더 미분하면

$$f''(x) = 1 \cdot 2c_2(x-a) + 2 \cdot 3c_3(x-a)^2 + 3 \cdot 4c_4(x-a)^3 + \dots$$

이며 $x=a$ 를 대입하면 $c_2 = \frac{f''(a)}{2!}$ 이 됩니다. 이제 규칙이 보이시나요? 일반적으로 $c_n = \frac{f^{(n)}(a)}{n!}$ 이 됩니다. ($f^{(n)}$ 기호는 함수 f 를 n 번 미분한 것을 의미합니다.) 따라서

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} f^{(n)}(a)(x-a)^n = \frac{(x-a)^0}{0!} f(a) + \frac{(x-a)^1}{1!} f'(a) + \frac{(x-a)^2}{2!} f''(a) + \dots$$

가 바로 테일러 전개가 됩니다. 특별히 $a=0$ 인 때를 실제로 많이 쓰며 이는 '매클로린 급수'라는 이름이 따로 붙어 있습니다.

이제 테일러 전개를 이용하여 가장 기본적인 $\sin x$ 와 $\cos x$ 를 전개하여 봅시다. $x=0$ 에 대해 전개하여 보면

$$f(x) = f(0) + \frac{f'(0)}{1!}x + \frac{f''(0)}{2!}x^2 + \frac{f'''(0)}{3!}x^3 + \dots$$

이죠. \sin 함수의 경우 $f(0) = 0$, $f'(0) = \cos 0 = 1$, $f''(0) = -\sin 0 = 0$, $f'''(0) = -\cos 0 = -1$ 이며 그 뒤로는 앞의 네 숫자가 반복되기 때문에

$$\sin x = x - \frac{1}{3!}x^3 + \frac{1}{5!}x^5 - \frac{1}{7!}x^7 + \dots$$

라는 간단한 식이 유도가 됩니다! 마찬가지로 \cos 함수의 경우 $f(0) = 1$, $f'(0) = -\sin 0 = 0$, $f''(0) = -\cos 0 = -1$, $f'''(0) = \sin 0 = 0$ 이며,

그 뒤로 역시 앞의 네 숫자가 반복되기 때문에

$$\cos x = 1 - \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{4!}x^4 - \frac{1}{6!}x^6 + \dots$$

가 되지요. 지수함수의 경우에는 더욱 간단합니다! e^x 의 경우 항상 $f'(0) = 1$ 이 되기 때문에

$$e^x = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!}x + \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{3!}x^3 + \dots$$

가 되지요.

테일러 전개를 할 수 있다면 초월함수와 관련된 다양한 문제를 새롭게 접근할 수 있습니다. 가령 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 - \cos x}{x^2}$ 은 어떻게 계산하셨나요? 어떤 학생은 분모 분자에 $1 + \cos x$ 를 곱했을 수도 있고 다른 학생은 로피탈 정리를 사용했을지도 모릅니다. 하지만 테일러 전개를 할 수 있다면

$$\cos x = 1 - \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{4!}x^4 - \frac{1}{6!}x^6 + \dots \text{ 이기 때문에}$$

$$1 - \cos x = \frac{1}{2!}x^2 - \frac{1}{4!}x^4 + \frac{1}{6!}x^6 - \dots \text{이므로}$$

$$\frac{1 - \cos x}{x^2} = \frac{1}{2!} - \frac{1}{4!}x^2 + \dots \text{가 되어 } x \text{가 } 0 \text{으로 갈 때 함수의 극한은}$$

$$\frac{1}{2!} = \frac{1}{2} \text{가 됨을 쉽게 알 수 있습니다.}$$

이렇게 훌륭한 테일러 전개지만, 모든 경우에 대입할 수는 없습니다. $\pi \pi$ 그렇다면 어떤 경우에 사용이 가능하고 어떤 경우에 불가능한지 알아봐야겠죠? 테일러 전개의 값이 수렴하는 범위는 테일러 전개식

$$f(x) = \sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n!} f^{(n)}(a)(x-a)^n =$$

$$\frac{(x-a)^0}{0!} f(a) + \frac{(x-a)^1}{1!} f'(a) + \frac{(x-a)^2}{2!} f''(a) + \dots$$

에서 n 번째 항에 대해 $\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{P_{n+1}}{P_n} \right| < 1$ 이 됩니다. 무한등비급 수에서의 개념과 유사하죠? n 번째 항이

$$\frac{(x-a)^n}{n!} f^{(n)}(a) \text{이므로}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{\frac{(x-a)^{n+1}}{(n+1)!} f^{(n+1)}(a)}{\frac{(x-a)^n}{n!} f^{(n)}(a)} \right| = \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x-a}{n+1} \frac{f^{(n+1)}(a)}{f^{(n)}(a)} \right| < 1 \text{ 이어야 합니다.}$$

가령 $f(x) = e^x$ 을 $x=0$ 에 대해 테일러 전개한 식의 수렴 반경은

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x}{n+1} \right| < 1 \text{을 만족하여야 하며 모든 실수 } x \text{에 대해}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{x}{n+1} \right| = 0 < 1 \text{이기 때문에 수렴 반경}^{\circ} \text{은 모든 실수가 됩니다.}$$

테일러 전개, 잘 보셨나요? 여러분이 대학에 들어온 후 배우게 될 내용 중 하나입니다. 조금 생소한 친구들도 있고 한 번쯤 들어본 친구들도 있을 텐데요. 이번 내용을 통해 여러분의 수학적 지식이 한층 풍요로워졌으면 좋겠습니다! 공상

지난 호
문제 풀이

$12x + 15y = 3$ 의 일반해를 구하여라.

$\gcd(12, 15) = 3$ 이고 $3|30$ 이므로 해는 존재합니다. 쉬운 특수해로 $(-1, 1)$ 을 생각할 수 있으며 이에 따라 $12x + 15y = 3$ 의 해는 $x = -1 + 5k$, $y = 1 - 4k$ (k 는 정수)가 됩니다.

이번 호
문제

$e^x = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!}x + \frac{1}{2!}x^2 + \frac{1}{3!}x^3 + \dots$ 에서 $x=1$ 을 대입하면 자연상수

$e = \frac{1}{0!} + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots$ 임을 확인할 수 있다.

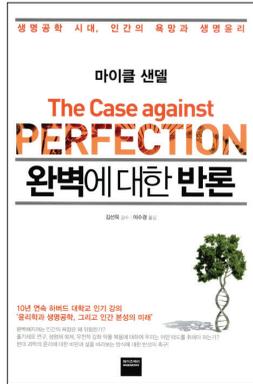
이 사실로부터 e 가 무리수임을 보이시오.

(힌트: e 가 유리수라고 가정하면 모순이 도출될 거예요)

• 테일러 급수의 수렴조건이 $|x-a| < R$ 일 때 R 을 수렴반경이라 한답니다. 다만, $x-a = \pm R$ 인 경우에는 수렴할 수도, 발산할 수도 있기 때문에 따로 확인을 해주어야 합니다.

완벽한 아기는 행복할까요?

『완벽에 대한 반론』



마이클 샌델 지음, 이수경, 김선욱 옮김, 와이즈베리, 2016

완벽에 대한 반론

글
재료공학부 1, 심수정

편집
에너지자원공학과 2, 윤영주

‘맞춤아기’라는 말을 들어본 적 있나요? 이는 유전공학을 이용해서 부모가 원하는 유전적인 성질을 가지고 태어난 아기를 뜻합니다. 지금은 일부 국가에서 유전병을 피하기 위한 목적으로만 허가되어 있지만, 영화 <가타카>에서처럼 성별뿐 아니라 키, 머리와 눈동자의 색, 지능, 성격까지도 유전공학 기술을 통해 조절할 수 있는 날이 얼마 남지 않았다고 해요.

20세기 초에 유행한 우생학의 영향으로 독일의 히틀러가 유대인 학살을 저질렀고, 미국에서는 3대에 걸쳐 정신지체장애를 가지고 태어난 여성에게 불임수술을 강요하는 끔찍한 일이 일어났습니다. 뿐만 아니라, 1980년대 싱가포르에서는 저학력 빈곤층 여성이 불임수술을 할 경우 경제적인 보상을 하는 정책이 등장했어요. 맞춤 아기 사업은 국가가 직접 유전적인 성질의 우열을 가리거나 통제에 나서지는 않지만 아기의 유전적인 성질을 조절하려고 한다는 점에서 우생학과 닮아 ‘자유주의 우생학’이라고 불려요. 기술의 발전으로 안전이 보장된다면 자유민주주의 국가에서 좋은 유전적 성질을 가진 아기를 낳는 것이 대체 왜 문제일까요?

샌델이 자유주의 우생학에 반대하는 첫 번째 이유는 ‘선물로 주어지는 삶에 대한 감사’ 때문입니다. 종교 경전이나 철학서에서나 찾을 법한 말이죠? 사람마다 가지고 있는 재능과 장점조차 자연의 선물이 아니라 사람에게 의해 만들어진 것이라면 자연과 생명을 존중하기 힘들 거예요. 또, 우리는 언제 어떤 질병에 걸릴지 불확실하기 때문에 보험에 가입을 하고, 이를 통해 의도하지 않았더라도 질병에 걸린 사람들을 도와주고 있는데, 유전인자 조절로 질병을 피하

게 된 사람들은 보험에 가입하지 않겠죠? 자유주의 우생학은 자연의 불확실성 때문에 생겼던 많은 사람들 간의 상호의존관계를 파괴할 것입니다.

부모로서 배워야 하는 수용적인 태도는 샌델이 맞춤아기 사업에 반대하는 두 번째 이유예요. 사랑에는 받아들이는 사랑과 변화시키는 사랑, 두 가지가 있다고 해요. 부모는 생각한대로 자라지 않는 자식을 보며 받아들이는 사랑과 인간 본연의 겸손함을 배워야 하는데, 유전공학을 통해 변화시키는 사랑만 앞세우면 그럴 수 없을 겁니다. 또, 부모의 선택이 자녀의 미래에 대한 책임감의 증폭으로 돌아오는 것도 문제입니다. 중학교까지의 과정이 의무교육으로 정해져 있는 것처럼 언젠가 부모가 자녀의 유전적 성질을 강화하는 것이 의무화될 날이 올지도 몰라요. 메뉴판에서 음식을 고르듯 원하는 자녀의 특징을 고르다니, 좀 으스스하죠?

고대 철학에서부터 다루어 온 자연과 생명의 가치는 아직도 명확히 단정하기 어려운 문제예요. 하지만 요즘은 제목에서처럼 ‘완벽’이라고 칭할 만큼 정교한 과학기술의 발전 속도가 너무 빠르기 때문에 전에는 상상조차 해보지 못한 윤리적 문제들이 생기고 있어 자연과 생명의 가치에 대한 경각심이 필요해 보입니다. 충분한 고민 없이 과학 기술의 개발과 응용에만 집중한다면 자칫 인간의 본성과 자율권, 그리고 비판적인 사고까지 잃게 될지도 모릅니다. 여러분이 공학 분야의 꿈을 가지고 있다면, 혹은 그렇지 않더라도 맞춤아기 사업이 현실로 다가오기 전에 <완벽에 대한 반론>을 읽으며 자유주의 우생학, 배아를 이용한 실험, 유전 공학 윤리에 대해 함께

삶과 죽음의 경계에서 깨달은 삶의 의미가 담긴 책 『베로니카, 죽기로 결심하다』



베로니카, 죽기로 결심하다

글
에너지자원공학과 4, 김수연

편집
에너지자원공학과 2, 윤영주

파울로 코엘료 지음, 이상해 옮김, 문학동네, 2003

〈베로니카, 죽기로 결심하다〉는 자살시도를 하지만 실패한 베로니카가 정신병원으로 가서 지내며 삶의 의미를 찾아가는 과정이 담긴 책입니다. 베로니카는 남들과 별다르지 않게 평범한 삶을 살아가는 '보통 여자'였어요. 그러나 특별한 일 없이 무난하기만 한 삶이 싫증 나서 일까요? 베로니카는 삶의 의미를 찾지 못하고 자살을 시도해요. 하지만 베로니카의 자살 시도는 실패로 돌아가고, 결국 정신병원에 들어가게 되죠. 정신병원에 들어간 이후에도 베로니카는 한참동안 죽을 궁리를 해요. 그렇지만 정신병원에서 지내며 그 안에서 다양한 사람들을 만나고, 베로니카는 조금씩 변화하게 됩니다. 정신병원 안에서의 삶을 스스로 선택해서 살아가는 사람들, 삶의 의미를 찾는 것을 다른 무엇보다 중요시 여기는 사람들 등 자신만의 방식으로 제각기의 삶을 살아가는 사람들의 모습을 보면서 베로니카는 점점 생에 대한 의지를 가지게 돼요.

우리는 흔히 정신병원에 있는 사람들을 '제정신이 아닌 사람'이라고 생각하며 '미쳤다'고 간주해버리죠. 그렇다면 사회에서 흔히 미쳤다고 하는 사람들은 어떤 사람일까요? 이 책 속에 등장하는 정신병원 안의 사람들을 보면 우리가 미쳤다고 생각하는 사람들은 우리와 단지 삶의 방식이 조금 다른 것뿐이었어요. 그렇기 때문에 우리와 삶의 방식이 다르더라도 타인에게 피해를 주지 않는다면, 그들을 좀 더 이해하고 존중할 필요가 있겠다는 생각을 했어요.

이 책은 우리에게 삶과 죽음에 대한 물음을 던지고 있습니다. '살기 싫다'는 생각은 살다 보면 누구나 한 번쯤 해볼 수 있어요. 하지만 그런 생각이 들었을 때 현명하게 자신의 삶의 의미를 찾아

서 생(生)에 대한 열정이 되찾는 사람이 있는 반면, 정말로 모든 것을 포기하고 자살을 선택하는 사람도 있습니다. 실패를 경험할 때 그저 힘없이 무너지느냐 아니면 이를 반등의 기회로 삼아 더 나아가느냐에 따라 결과는 달라질 수 있겠네요. 어쩌면 삶과 죽음은 한 곳 차이일 수도 있겠다는 생각이 들었어요. 딱 한 번뿐인 삶이라면, 그 의미를 찾아서 하루하루 의미 있게 보내는 것이 좋지 않을까요? 삶과 죽음은 우리가 사람이기 때문에 어쩔 수 없게 끊임없이 고민해야만 하는 부분인 것 같아요. 하지만 가끔은 삶의 의미에 대한 고민을 깊게 하는 것보다 일단 살아보는 것이 도움 될 때도 많습니다. 여러분 모두 다른 삶의 의미를 가지고 살아가겠지만, 여러분이 행복한 삶을 살았으면 좋겠어요. 공상 독자 여러분 오늘 하루도 행복한 하루 보내세요!

서울대학교 홍성걸 교수팀, 시멘트 없이 물로 굳는 친환경 콘크리트 개발

시멘트, 알칼리 용액 없이 물만 섞어 제조되는 콘크리트 '모르타르'
고강도 콘크리트 수준 압축강도 ... 경제성, 실용성 갖춘 친환경 건설재료



건축학과 홍성걸 교수팀
(왼쪽부터) 홍성걸 교수, 권양희 박사

건축학과 홍성걸 교수 연구팀은 시멘트와 알칼리 용액을 전혀 사용하지 않고 물만 섞어 만들 수 있는 친환경 모르타르를 개발했다고 4월 12일 밝혔습니다.

기존의 모르타르는 시멘트와 모래를 물로 반죽한 것으로 자갈이 섞이지 않은 콘크리트입니다. 시멘트를 사용하지 않을 경우 수산화나트륨과 같은 알칼리 용액을 결합재로 사용합니다. 하지만 시멘트는 제조할 때 많은 온실가스가 배출되고 알칼리 용액(수산화나트륨)은 인체와 환경에 유해하다는 문제가 있었습니다.



(왼쪽부터)
천연황토
플라이애쉬
고로슬래그

이번에 개발된 친환경 모르타르는 75%의 모래와 25%의 결합재로 구성되어 있습니다. 결합재의 경우 고온의 소성 과정을 거치지 않아 온실가스가 배출되지 않습니다. 그 종류에는 천연재료 혹은 고로슬래그, 플라이애쉬 등의 산업부산물이 있습니다.

친환경 모르타르의 압축강도는 고강도 콘크리트 수준인 최대 60MPa에 이르고, 수화반응성이 낮은 플라이애쉬를 활용할 수 있다는 점에서 경제성과 실용성을 모두 갖춘 건설재료로 평가되고 있습니다.

위와 같은 연구 결과는 국제적으로 인정받아 올해 3월 재료과학 분야 학술지 『머티리얼스(Materials)』에 게재됐으며 4월에는 국내 특허로도 등록되었습니다.

서울대학교 기계항공공학부 안성훈 교수팀, 뜨개 기술에서 착안한 움직이는 직물 개발



기계항공공학부
안성훈 교수

뜨개질 원리에서 착안해 전류나 열을 받으면 원하는 대로 모양이 변하는 직물 기술을 국내 연구진이 개발했습니다.

서울대 공대는 기계항공공학부 안성훈 교수 연구팀(한민우 서울대 박사과정 연구원)이 뜨개 패턴을 사용해 액소슈트, 소프트 로봇 등에 활용할 수 있는 움직이는 직물을 개발했다고 4월 10일 밝혔습니다.

이번에 개발된 직물 액추에이터(actuator, 구동기)는 온도에 따라 원하는 형상으로 변형이 가능합니다. 연구팀은 형상기억합금을 피복 섬유로 감싼 지능형 와이어를 사용했습니다. 이는 전류 없이 온도 변화만으로도 구동이 가능합니다. 또한 전류를 활용하면 외부의 환경과는 독립적으로 더욱 정밀하게 움직일 수 있게 됩니다.

또 와이어를 사용한 뜨개 패턴 조합으로 복잡한 형상의 제작과 다양한 변형을 가할 수도 있습니다. 이는 지능형 와이어와 일반 섬유를 특정한 패턴으로 뜨개질한 구조물은 뜨개 패턴에 따

라 특정 방향성을 띠기 때문입니다. 굽힘, 비틀림, 선형 운동뿐만 아니라 3차원 구조물의 체적 변화를 발생시킬 수도 있습니다.

연구팀은 직물 액추에이터를 이용해 자연에서 꽃이 피는 동작을 모사했습니다. 직물 액추에이터를 활용하면 물고기 로봇같이 유연한 소프트 로봇을 모터 없이 구동할 수도 있다고 합니다. 기존의 소프트 로봇 생산 방식인 3D 프린팅 혹은 주형 방식과는 달리 간단한 제조 방식으로 대량 생산이 가능하다는 장점이 있습니다.

안 교수는 “이번에 개발한 직물 액추에이터와 패턴 연구로 소프트 로봇 연구 분야에 있어 새로운 구동 방식을 제시했다는 데 의의가 있다”며, “향후 소프트 로봇, 모핑 구조물, 웨어러블 장치, 액소슈트와 기존 섬유 제품 등에 적용이 가능할 것”이라고 설명했습니다.

이번 연구 결과는 세계적으로도 주목 받아 재료 연구 분야의 권위 있는 ‘Advanced Materials’ 4월 4일자 표지 논문으로 소개되었습니다.

편집후기



이민지 미세먼지 조심하세요~ㅠ
김현수 미세먼지 조심하세요ㅠㅠ
오경훈 학술부 부장 처음 맡아서 부원들 많이 고생시켰는데 어떻게든 해냈네요!! 공상 화이팅~~
 공상 독자 여러분도 항상 파이팅하세요!!
김영호 인얼뷰는 힘들엉, 길은 광야의 것이다.

이정윤 고등학교 시절 읽기만 했던 공상이 직접 제작에 참여한 공상이 되어 너무 뿌듯합니다!!! 사랑합니다♡
 독자 여러분들 건강하세요!
채연 고등학생 독자 여러분! 공상이 항상 응원합니다~ 지칠 때마다 힘힘! 내셔서 꼭 끝까지 완주하시기를!~
김수연 미세먼지 조심하세요♡
김재성 다들 행복하시고 소원성취하세요~

김동원 종강...종강만이 살길... 마감... 마감만이 행복...
노치윤 독자 여러분~~공상 20호 읽고 힘내서 파이팅하세요!!!
김유리 미세먼지 조심하세요 ㅎㅎ
한정현 콜록콜록
노주현 여름에는 다이어트를 하겠습니다.
고예준 여름엔 바다로 놀러가요~~

이윤규 여름엔 바다로 놀러가요~~
최강현 여름에는 갯벌로 갑니다
김택민 즐거운 하루 되세요~
이진호 전 여름보다 겨울이 좋은 것 같아요!
박정인 빨리 여름방학...



남다운 나나나나나나나나나나
정용권 종강은 나의 빛
이유림 벌써 일년♥ 일년 동안 행복한 추억 참 많았어요! 앞으로도 함께해요 ♡
구사강 곧 수시시즌이네요! 목표하는 대학, 과로 소신 지원하셔서 후회 없는
 도전이 되기를 바라겠습니다 파이팅
김병호 마술 하나 보여줄까?
윤영주 전 감기 때문에 꽤 고생했었습니다 독자 여러분 감기 조심하세요~!

이다원 이번 20호는 공상을 읽으며 꿈을 키우던 독자에서, 어느새 제작에 참여하게 된 첫번째 호라
 더욱 뜻깊은 호가 아닐까 싶습니다 ㅎㅎ!! 공상 독자 여러분도 모두 목표를 이룰 수 있기를
 공상이 응원할게요!! 화이팅♡

박보경 YOLO~ 즐거운 하루 되세요♡
권영준 대학 와서 건강하고 예쁜 연애하세요 ><
손성현 첫 기사라서 미숙한 부분이 많았는데 도와주신 선배님들 감사합니다~
김주원 다들 파이팅~
이광재 다들 열심히 하셔서 이루고 싶은 꿈 키워나가시길 바라요~

