



새로운 분야 개척한 조성학 교수의 도전 정신

# 오늘보다 내일이 더 기대되는 이유

Why Tomorrow is More Promising than Today

## Prof. Jo Seong-hak's Spirit of Challenge Pioneers New Field

### 조성학 교수

UST-KIMM(한국기계연구원) 캠퍼스, 나노메카트로닉스 전공  
2012 후기 우수강의상 수상

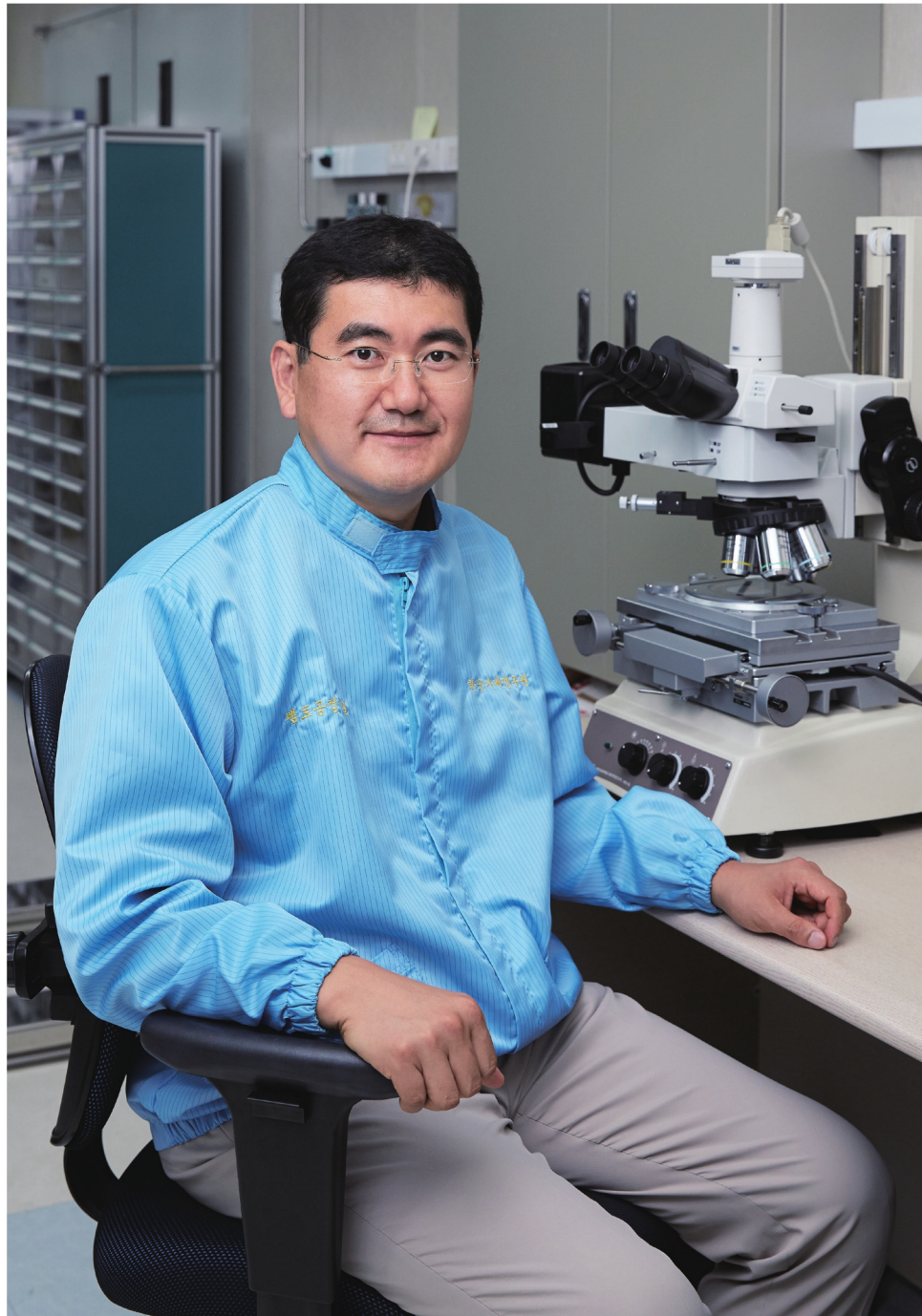
### Professor Jo Seong-Hak

Nano-mechatronics Major at UST-Korea Institute of  
Machinery and Materials (KIMM) campus  
Recipient of the Outstanding Lecture Award, second half of 2012

보통 아무도 걷지 않은 길을 간다고 하면 두려움이 앞선다. 하지만 남들이 걸어온 길을 의도적으로 피하며 새로운 길을 개척해 나가는 것이 즐겁다고 말하는 사람이 있다. 바로 UST-KIMM(한국기계연구원) 캠퍼스의 조성학 교수다. 그는 나노메카트로닉스에서 새로운 분야인 펨토초 레이저 응용 첨단 극미세 가공 연구를 하고 있다. 도전과 노력, 열정으로 뚝뚝 뚫은 그는 세계 최고 인재 양성을 목표로 학생들과 친밀하게 소통하며 강의와 연구에 몰두하고 있다. 취재 정현정 사진 이종훈

Trepidation comes first when taking a path no one has walked before, but there is one person who finds joy in pioneering new roads and deliberately avoids the ways traveled by others: Prof. Jo Seong-Hak of the UST-Korea Institute of Machinery and Materials (KIMM) campus. His current research is on a new field in nano-mechatronics for cutting-edge micromachining using a femtosecond laser. Armed with not only a spirit of challenge and perseverance but also with passion, he communicates closely with his students in order to cultivate the world's best scholars and dedicates himself to his research and lectures.

Reported by Jeong Hyun-jeong, photography by Lee Jong-hun



‘어릴 적 꿈’이라는 첫 번째 질문에 조성학 교수는 사뭇 진지한 표정으로 답했다.

“저도 다른 아이들처럼 어렸을 때 막연히 의사나 과학자를 꿈꾸긴 했습니다. 다만 ‘그 분야에서 남들이 가지 않은 길을 가보자’라고 생각하긴 했었죠. 학부는 전자공학을 전공했습니다. 과학자가 되고자 결심한 것도 그때입니다. 당시 저는 새로운 분야에 대한 호기심이 상당했었던 것으로 기억합니다. 그 후 전기전자공학 석사과정은 한국 국비 유학, 박사과정은 일본 정부 국비 유학(문부성 장학생)으로 일본에서 공부했습니다. 다른 이들이 시도하지 않은 분야에 도전해 최선을 다하다 보니 지금 이 자리까지 올 수 있었던 것 같습니다.”

### 꿈의 방향, 남들이 가지 않은 길

조성학 교수가 말하는 새로운 분야란 무엇이며, 이를 기반으로 그는 무엇을 가르치고 있을까? 그는 현재 한국기계연구원 캠퍼스에서 펨토초 레이저 기반의 나노메카트로닉스 전공을 맡고 있다. 그는 극초단 펨토초 레이저를 이용해 차세대 능동형 자체 발광 디스플레이 아몰레드(AMOLED), 첨단 의료 부품의 비열적 나노 가공과 나노 공정 연구를 하고 있다. 펨토초 레이저는 시간상으로 보면  $10^{-15}$ 초의 굉장히 짧은 시간 폭을 갖는 레이저 광자다. 이러한 광자를 이용해 다양한 재료와 상호작용 제어로 나노 스케일, 또는 마이크로스케일 같은 비열적 가공을 하는 것이 주 업무다. 그가 진행한 연구를 통해 발견된 기술은 안과의 라식 수술, 조명, 스마트폰 등 기존 레이저로 가공이 불가능했던 분야에 접목되고 있다.

“국비 유학으로 게이오 대학에서 석·박사 과정을 마쳤습니다. 이후 아시아 최대 규모의 세계적인 연구기관 일본 국립 이화학연구소(RIKEN)에서 연구원으로 7년간 ‘극초단 펨토초 레이저 응용 첨단 극미세 가공’ 연구를 했습니다. 석사과정부터 현재까지 이 분야에서 20여 년간 연구 개발에 종사했습니다. 하지만 앞으로도 해야 할 연구 테마가 정말 많습니다.”

조성학 교수는 현재 국제 학술지(SCI) 게재 실적이 50건, 보유 특허는 60건에 이른다. 그중 세계 최초로 개발한 기술 논문이 두 개나 있다. 2001년 일본 이화학연구소 재직 중 발표한 ‘고체 내부의 플라즈마 필라멘테이션 현상 관측’과 2012년 박정규 박사와 함께 한국기계연구원 캠퍼스 재직 중 발표한 ‘투명 플렉서블 기관 내부 회절격자 제작’이 그것. 여기에 세계 최고 수준의 기술을 보유하고 있으니, 바로 아몰레드 불량화소 비열 복원 기술이다. 이는 전 세계적으로 유일한 기술로 국내 외 원천 특허 10건을 보유하고 있다. 이것이 조성학 교수와 그의 연구실이 가진 경쟁력이다. 때문에 이 연구 분야에서 그들의 위치는 국내 순위가 무의미할 정도로 세계적인 수준이다.

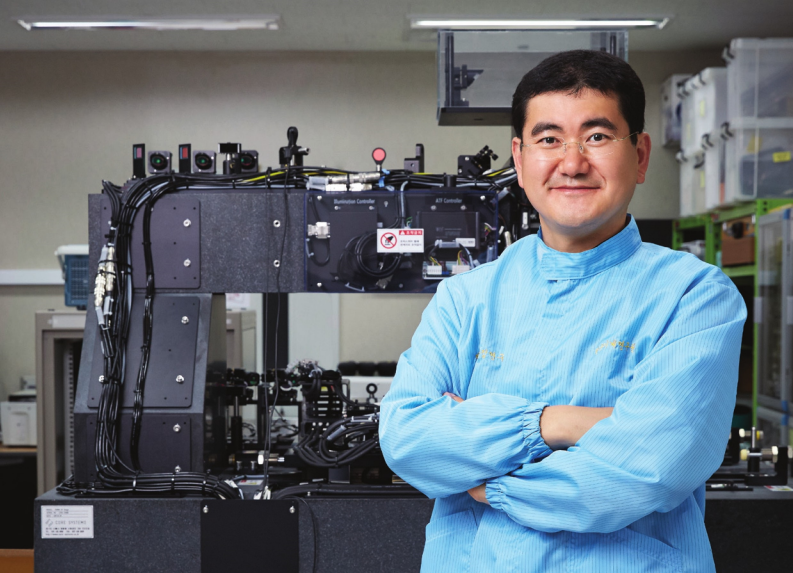
“When I was little, I dreamt of being a doctor or a scientist like other children without really thinking about it. One difference was that I meant to follow a path that others did not take in my field. My undergraduate study was in electronic engineering and that’s when I decided to become a scientist. My curiosity for new fields was already great. I later completed my master’s degree program in electrical and electronic engineering through a Korean national scholarship program, and my doctoral studies in Japan under a Japanese government scholarship program (sponsored by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology). I believe I have reached where I am today by giving my best when facing challenges in areas that others did not venture into.”

### Following dreams, roads not taken

What is the new field Prof. Jo speaks of, and what does he teach based on it? He is currently in charge of the major on nano-mechatronics based on femtosecond laser applications at the UST-KIMM campus. His research is on using ultrafast femtosecond lasers for the fabrication of next generation active self-illuminating AMOLED displays, as well as non-thermal nano-fabrication and machining of cutting-edge medical components. A femtosecond laser has a very short duration of  $10^{-15}$  seconds. The main applications involve control over the use of such optics and their interactions with various materials for non-thermal fabrication on a micro- or nano-scale. Technologies that have emerged from Prof. Jo’s research are being applied to areas such as LASIK surgery, lighting, smart phones, and other applications where such fabrication was not possible using conventional lasers.

“I completed my master’s and doctoral programs at Keio University on national scholarships. Then I conducted research on ‘cutting-edge micromachining using an ultrafast femtosecond laser’ for seven years





### 여정은 험난하나, 결과는 창대하리라

조성학 교수의 교육 목표는 '세계 최고 수준의 연구 그룹'이다.

“제 신념은 적어도 석·박사 과정의 학생들이 졸업 후 자신의 전공 분야에서 최고 전문가가 되도록 이끌어주는 것입니다. 국내 최고보다는 세계 최고 수준의 연구자가 되어야 한다고 생각합니다. 이를 목표로 하기에 국내 전문가뿐만 아니라 수시로 외국의 전문가들을 본 연구원에 초청해 강의를 진행하기도 합니다.”

나노메카트로닉스는 최근 꽃을 피우기 시작한 분야다. 하지만 UST 내에서 가장 활성화되어 있는 그룹이기도 하다. 강의는 일주일에 한 번 3시간씩 발표 형태로 진행되는데 철저한 사전 준비 없이는 강의를 따라가기가 어렵다. 또 강의 외에도 세계적인 기준에 맞추기 위한 다양한 과제들로 매우 빡빡한 시간을 보낸다. 그렇지만 이를 통해 더 나은 연구 결과가 도출되고, 취업의 기회도 확대되고 있다.

“현재 한국기계연구원 캠퍼스에는 최첨단 장비들이 구비되어 있습니다. 학생들이 첨단 장비를 활용한 실험과 프로젝트에 참여해 최신 기술 및 연구 동향을 접하게 함으로써 실무에 강한 연구자로 만드는 것이 저만의 강의법입니다.”

조성학 교수는 강의 시간 외에도 학생들의 연구 방향 설정, 논문이나 실험에 함께하려고 노력한다. 심지어 식사를 하는 것까지 학생들과 같은 동선으로 움직인다고. 또 학회나 컨퍼런스 등도 최대한 지원하고 있다. 이 밖에도 1년에 3~4회 정도 외부에서 연구 모임을 갖기도 한다. 이것은 강의의 중간 점검, 국내외 연구 동향 발표, 연구 방향 설정 등을 위해서다. 이때 그는 지도교수로서뿐 아니라 선배로서 진로와 인생 상담을 해주며 학생들과 인간적으로 소통하고 있다. 때문에 조 교수에 대한 학생들의 믿음도 강하다.

한편 기술 개발 목표를 달성하기 위해 기업이나 산업체와도 협업을 진행하고 있다. 이 과정은 지식과 노하우를 공유하고 그 결과를 논문으로 발표해 신진 연구 인력을 탄생시키는 데 의의가 있다. 실제 산업계에서 발생하는 테크니컬 이슈를 해결하고자 함께 노력하는 과정 속에 학

as a researcher at RIKEN, Japan's National Institute for Physical and Chemical Research. Starting from my master's degree, I have carried out research and development in this field for 20 years. However, there still are a truly large number of research themes I have yet to tackle.”

To date, Prof. Jo has published nearly 50 SCI articles, and holds close to 60 patents. Among them, two papers are on technology discovered for the first time in the world. They are “Observation of Plasma Filamentation Phenomenon within Solids”, published in 2001 during his work at RIKEN, and “Fabrication of Diffraction Grating within Transparent Flexible Circuitboards” which was published jointly with Dr. Park Jeong-gyu in 2012 during his stay at UST-KIMM. Furthermore, he is the owner of a world-class technology involving non-thermal restoration of bad pixels in AMOLED displays. This technology is one of a kind globally, and he has ten related essential patents under his name. This is the competitive edge held by Prof. Jo and his research laboratory. As such, the lab holds a world-renowned position, making discussion of its national ranking almost pointless.

### The road will be rough, but the end will be great

Prof. Jo's goal for teaching is to form the world's best class research group.

“My conviction is to lead graduate and doctoral students to become the leading experts in their respective major fields after graduation. I believe we should strive to be the world's best researchers, not only the best in Korea. Because of this goal, I invite not only national experts but frequently international experts as well to our research institute for lectures.”

Nano-mechatronics is an area that has only recently flourished. However, it is also one of the most active groups within UST. Lectures are conducted in the form of presentations during 3-hour sessions held once a week, and it is difficult to keep pace with progress without meticulous advance preparation. In addition to the lectures, the hours are tightly packed with various assignments in order to keep up with global standards. However, these endeavors have derived superior research outcomes, and have resulted in expanded employment opportunities.

“KIMM campus houses cutting-edge equipment. It is my unique lecture methodology to make students participate in experiments and projects using the latest equipment, which exposes them to up-to-date technology and research trends in order to develop them into

생들의 역량도 배가된다. 이러한 것 모두가 교과과정에 포함된다. 이 때문일까. 조성학 교수는 ‘2012 후기 우수강의상’을 수상하기도 했다. “제 연구실에서 처음으로 졸업생(박정규 박사, 현 전남테크노파크 선임연구원)이 2012년 8월에 배출되었고, 졸업과 동시에 취업했습니다. 또한 2012년에 총 7편의 SCI급 논문이 게재되었습니다. 이는 저뿐만 아니라 졸업생과 재학생들의 노력이 만들어낸 결과라고 생각합니다.” 좋은 논문이 나왔을 때 비로소 행복하다는 조성학 교수. 같이 공부했던 학생들이 본인의 희망대로 취업을 하거나 진로가 정해졌을 때, 또 그 학생들이 각자의 자리에서 제 역할을 톡톡히 해낼 때 보람을 느낀다는 그는 진정한 연구자이자 교육자였다.

“현재 레이저 극미세 공정 분야는 세계 최고 수준에 올라 있습니다. 앞으로 세계 최고의 독창적인 기술 개발을 목표로 UST 학생들과 연구를 추진하고자 합니다. 이것을 통해 독창적인 기술을 개발하고, 더 나아가 세계 최고의 연구원이 되는 게 꿈입니다.”

남들이 하지 않는 것을 한다는 것은 말처럼 쉬운 일이 아니다. 하지만 첫 도전이라는 것을 막연하게 어렵다고 생각하기보다 자신의 선택을 즐기며 묵묵히 실천하는 것이 중요하다. 이것이 조성학 교수 그리고 연구소 학생들의 미래가 유난히 기대되는 이유다.

연구실 홈페이지 <http://www.femto-kimm.kr/>



researchers that excel in real work.”

Even outside his lecturing hours, Prof. Jo tries to guide the students’ research direction and to participate in their theses and experiments; he even follows the students’ movements as they go for their meals. Also, he maximizes support for seminars and conferences, and holds research gatherings at external venues 3-4 times a year. These gatherings are for mid-stage checks on lectures, presentations on domestic and international research trends, establishment of research directions, etc. He also communicates with students on a personal level, providing counseling to them on their careers and lives as their advisor and a senior scholar. This also instills strong trust in his students.

In addition, Prof. Jo is working together with corporations and the industry to attain his goals for technological development. This process is significant in that it generates new research human resources through knowledge and know-how sharing and publication of those results as research papers. Collaborative efforts to resolve technical issues in real industry environment also amplify the students’ capabilities. All of these elements are included in the curriculum. This is perhaps the reason why Prof. Jo was awarded the Outstanding Lecture Award for second half of 2012.

“My lab produced its first graduate (Dr. Park Jeong-gyu, currently a senior researcher at Jeonnam Technopark) in August 2012, and he was hired immediately upon graduation. In 2012, we published seven SCI-level papers. I believe these achievements are the results of hard work of the graduates and current students as well as my own.”

Prof. Jo feels truly happy when a good research paper has been produced. He says he feels a sense of achievement when his students find their desired jobs or career paths, fulfilling their roles to their fullest. He is a true researcher and an educator.

“Right now our work on laser micromachining processes is top class in the world. I wish to continue my research with UST students to develop unique technologies in the future. My dream is to become the world’s best researcher through these endeavors.”

It is easier said than done to pursue goals that others do not. However, it is more important to enjoy one’s choice in silent perseverance rather than shun new challenges because of blind trepidation of the new. This is the reason why we hold particularly high hopes for the future of Prof.

Lab URL <http://www.femto-kimm.kr/>