

연구실 탐방

## 가상 세계에 현실을 그려낸다 KAIST SketchLab

머릿속으로만 떠올리던 디자인을 눈앞에서 현실화할 수 있다면 어떨까? 배석형 KAIST 산업디자인학과 교수가 이끄는 스케치랩(SketchLab)은 디자이너가 현실과 가상을 자유롭게 이동할 수 있도록 새로운 기술을 연구하고 있다. 최근에는 스케치와 손동작만으로 복잡한 장치를 쉽게 구체화할 수 있는 3D 스케칭 기술을 개발하여 화제를 모았다. 카이누리 기자들이 직접 스케치랩을 찾아가 현재 개발 중인 기술을 체험해봤다.

글 김은채 학생기자 cjsammy@kaist.ac.kr, 권진현 학생기자 atheexplorer@kaist.ac.kr

©배석형

### 2D에서 한 걸음 더 나아가 3D로

오늘날 세상을 이끄는 기술을 떠올려보자. 드론이나 자율주행차만 봐도 알 수 있듯 한가지 기능만을 가진 장치는 더 이상 존재하지 않는다. 하지만 기존의 2D 디자인으로는 이 많은 기술을 한눈에 이해하기엔 역부족이다. 최근에 개발된 솔리드웍스나 CAD 같은 3D 디자인 소프트웨어로도 디자이너가 구현하고자 하는 동작을 실제로 옮기려면 수많은 시간과 노력이 필요하다. 특히나 각 부품이 상호 작용하며 하나의 동작을 이루기까지 까다로운 조건을 고려해야 한다는 한계가 있다. 이처럼 기기의 복잡도가 증가하면서 이를 효율적으로 구현하는 설계과정 또한 공학이 극복해야 할 과제로 주목받고 있다. KAIST 스케치랩은 디자이너가 그린 그림에 움직임을 더하는 기술을 개발하였다. 한 손으로는 모델의 움직임 조건을 설정하고, 다른 손으로는 움직임을 설정하여 물체의 운동을 직관적으로 확인할 수 있다.

### 간단한 움직임으로 관절을 조종하는 3D 스케칭

3D 스케칭의 대표적인 특징은 '관절' 생성 및 조절이다. 이 과정은 크게 5개의 단계로 나뉜다. 첫째로 스케칭(sketching) 과정이다. 스케치북에 연필로 그림을 그리듯 디지털 펜을 이용해 3D 스케치 평면에 그림을 그린다. 관절 생성을 위해 고정점 3개를 설정하고 스케치 보드를 설정한 후 2D 곡선을 추가한다. 다른 손으로는 평면이나 축을 자유롭게 설정할 수 있다. 그림을 완성했다면 영역을 구분하거나 합치는 채색 과정, 세그멘팅(segmenting) 작업을 시작한다. 독립적인 선이나 도형으로 이루어진 부분들을 '곡선 추가' 옵션을 선택해 색칠하듯 이으면 하나의 부품으로 합쳐진다. 이는 기존 3D 모델링의 어셈블리(assembly) 과정과 비슷하지만, 3D 스케칭은 모든 부분 간의 구속조건과 위치 관계를 선언해줄 필요가 없다. 이제 본격적으로 부품의 관절을 생성하자. 리깅(rigging) 단계에서는 평면의 축을 기준으로 회전할 수 있는 구역에 움직임을 입력한다. 두 손을 이용하여 구현하고자 하는 움직임을 반복하면 전반적인 궤적이 생성된다. 이를 바탕으로 시스템에서 움직임을 예측하여 적절한 관절을 만든다.

예를 들어 강아지 로봇을 설계할 때 발의 왕복운동을 반복시키면 무릎, 정강이, 발목 사이의 관절이 자동으로 생성된다. 강아지 로봇에서 4개의 다리가 조화롭게 움직여 동작을 수행하듯 모든 부품은 상호작용하여 움직인다. 해당 과정은 포징(posing)에서 이루어지는데, 특정 부분을 선택한 채로 움직이며 원하는 자세를 설정한다. 마지막으로 사용자가 원하는 자세와 관절 설정이 완료되었다면 필름링(filming)을 통해 지금까지의 움직임이 자연스럽게 연결된 애니메이션을 산출한다.

### 직관적이고 편리한 3D 스케칭 기술

직접 경험해 본 3D 스케칭 기술은 신기했다. 백지에서 몇 분 만에

관절의 움직임까지 구현한 3D 모델이 만들어졌다. 인터페이스도 직관적이어서, 디자이너들이 쉽게 배워 사용할 수 있도록 편리성까지 갖췄다. 스케치랩은 이 외에도 WireSketch, RCSketch, Robot telekinesis처럼 간편하고 활용도 높은 확장된 기술들을 개발한 바 있다. 스케칭은 모든 분야에서 실행에 옮기기 전 필수적으로 해야 하는 과정이다. 현실 세계의 정교한 장치 설계부터 영화나 애니메이션 등 가상 세계 속 움직임까지 모든 영역에 관여한다. 배석형 교수는 3D 스케칭 시스템을 개발해 이를 구현하고자 했다. 제한 없는 스케칭 기술을 바탕으로, 스케치랩은 다가오는 메타버스 시대에 알맞게 현실과 가상을 자유로이 오고 갈 기회를 제공하는 것이 목표다. KAIST

- 1 어린이용 3D 스케칭 시스템. 디지털 펜으로 그린 그림이 VR 화면에 입체적으로 등장하여 현실 세계에 그림이 떠다니는 듯한 효과를 준다. ©배석형
- 2 직접 스케치랩에 방문하여 WireSketch를 경험하였다. ©권진현
- 3 3D 스케칭 기술은 ACM SIGGRAPH 2022 학회를 통해 그 가치를 인정받았다. ©배석형
- 4 연구생들이 함께 모여 3D 스케칭을 구현하고 개발하고 있다. ©배석형



## KAIST Sketch Lab 배석형 교수 인터뷰



KAIST 산업디자인학과 배석형 교수. ©배석형

### 연구실 이름을 스케치로 지은 특별한 이유가 있는가?

스케치라고 하면 종이에 연필로 쓱쓱 그림을 그리는 상황이 연상될 것이다. 실제로 스케치란 디자이너가 쉽고 빠르게 아이디어를 기록하며 발견하고 발전시키는 기술이다. 넓은 의미에서 스케치에는 여러 종류의 프로토타이핑 기술이 포함된다. 스케치랩에서는 이처럼 아이디어를 빠르게 기록하며 발견하고 발전시키는 다양한 기술을 개발하고 있다.

### 스케치랩에서는 어떤 연구를 하는가?

현실 세계와 가상 세계 사이를 오가면서 디자이너의 디자인 활동을 도와줄 수 있는, 미래지향적이지만 현실적인 디자인 도구와 과정을 제안한다. 형태뿐만 아니라 움직임까지 고려하여 제품을 디자인할

수 있는 '3D 스케칭 시스템', 로봇을 직관적으로 조종하는 상호작용 기술인 'Robot Telekinesis' 등을 개발했다. 제한한 디자인 도구를 실제 디자인 과정에 적용하여 효과를 보여주기도 한다. 3D 스케칭 시스템을 활용하여 자율주행 자동차, 협동 로봇, 첨단 계측 장비 등을 개발한 것이 그 예시이다.

### 스케치랩의 구성원이 참여하는 연구실 활동을 소개해 달라.

대학원생의 연구실 생활은 크게 논문 연구, 국가 과제 및 산업체 수탁 과제, 좋은 연구실 환경 만들기가 있다. 요즘 연구실 구성원끼리 하는 활동으로는 다양한 주제의 책을 읽고 토론하는 '북클럽', 연구와 관련된 영화를 함께 보는 '무비나잇', 관심이 있거나 필요한 내용을 함께 공부하는 '스터디', 연구한 내용을 공유하고 토론하는 '세미나', 짧은

기간 동안 연구를 함께 수행하여 완성하는 '해커톤' 등이 있다.

### 산업디자인학과에서 연구하려면 코딩을 잘해야 하나?

연구의 목적에 따라 코딩이 필요 없을 수도 있고, 산업디자인학과 기초 수업인 '소프트웨어 프로토타이핑' 과목에서 배운 수준이면 충분할 수도 있다. 복잡한 인터랙티브 시스템을 개발하는 경우에도 '인터랙티브 소프트웨어 디자인', '인터랙티브 유니버스 디자인' 등의 수업을 들으면 큰 어려움 없이 개발에 참여할 수 있다.

### 연구실을 졸업한 학생들은 어떤 진로를 선택하는가?

새로운 디자인 도구와 프로세스를 개발하는 학생들은 졸업 후 자신의 연구 내용을 실현하는 데 관심이 많은 편이다. 3D 스케칭을 실제 제품 디자인에 적용하는 연구를 했던 졸업생은 창업하여 사용자 쉬운 3D 스케칭 소프트웨어를 개발했다. 창업 1년 반 만에 시리즈 A 투

자를 성공적으로 유치했다.

또 다른 학생은 다양한 자세를 가지는 제품을 효과적으로 디자인하는 시스템을 연구했는데, 이 과제를 계기로 디지털 의상 디자인 소프트웨어 회사에 취업했다. 최신 컴퓨터 그래픽스 기술과 직관적 인터페이스를 함께 제공하는 제품을 개발하고 있다.

### 마지막으로 <KAIST비전> 독자들에게 하고 싶은 말이 있다면?

KAIST에서 보낸 대학 생활을 돌이켜보면 정말 즐겁고 행복했다. 수업뿐만 아니라 기숙사 생활, 동아리 활동에서 많은 것을 경험하고 배웠다. 독자 여러분도 좋은 친구를 많이 사귀고, 온 열정을 쏟을 수 있는 무언가를 발견할 수 있으면 좋겠다. 또 학부 때 개별연구, URP 등의 제도를 활용하여 한 번쯤 연구실에서 연구 경험을 가지면 좋겠다. 선배들과 친분도 맺고, 비슷한 고민과 생각을 나눌 수 있을 것이다. 항상 여러분을 응원한다. KAIST



1 스케치랩 구성원들이 송년 기념으로 찍은 사진이다. ©SketchLab  
2 스케치랩 구성원들이 기계학습에 관한 스터디를 진행하고 있다. ©SketchLab  
3 배석형 교수가 '인터랙티브 소프트웨어 디자인' 수업을 진행하고 있다. ©배석형

