



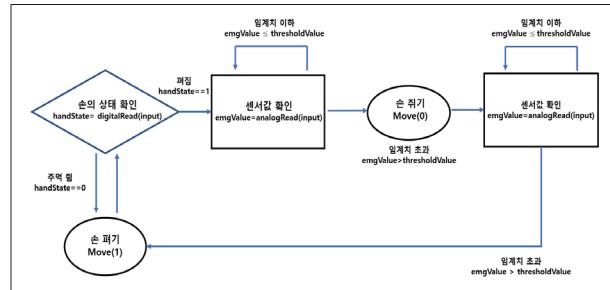
# 근전도 센서와 3D프린터를 이용한 의수 제작

기계공학과 손휘령, 이윤석, 양성혁, 이지연

지도교수 심진형

## 01 개발배경

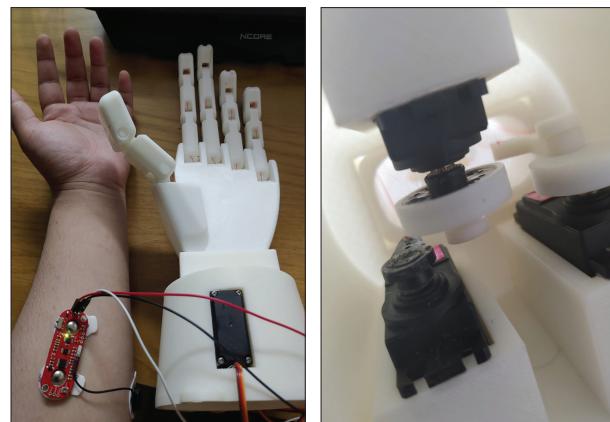
- 국내 장애 인구는 전체 5%인 약 260만명이며, 이중 48%는 지체장인이다. 또한 장애인가구의 소득은 전체 가구 대비 약 67%수준이다.
- 해외 전자의의수의 경우 한화로 약 1500~3500만원 정도의 비싼 가격 대를 형성하고 있다.
- 장애인 의료급여제도의 경우 손상정도에 따라 다르지만 최대 147만원 까지 지원가능 하나 구매하기에는 액수가 부족하다.



▲ 움직임 제어를 위한 코딩 알고리즘

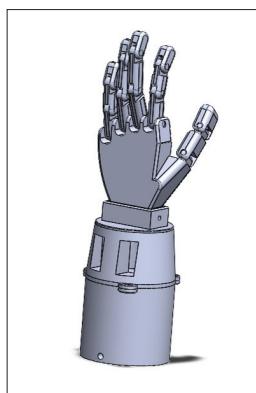
## 02 개발목표 및 내용

- 근전도 센서(Emg senseor)를 사용하여 환자가 움직임을 컨트롤 할 수 있는 전자 의수를 제작한다.
- 서보모터(Servo Motor)를 제어해서 물건을 집고 놓을 수 있는 정도의 움직임을 구현한다.
- 3D 프린터를 사용하여 제품의 원가를 절감하고 환자 맞춤형 의수를 제작한다.
- 3D 모델링을 사용자와 공유하여 소비자 스스로 수리 및 개량까지 가능하도록 한다.



▲ 균육을 통해 신호를 받아 서보모터 제어를 테스트하는 과정

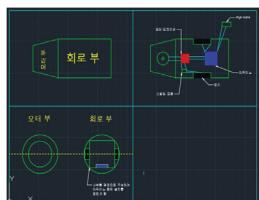
## 03 개발결과



▲ Solidworks를 사용한 모델링



▲ 3D 프린터를 사용해 출력한 부품



▲ 사용되는 부품배치도

## 04 기대효과 및 시장성

- 3D 프린터를 통해 환자 맞춤형 전자 의수 제작 가능하다.
- 3D 프린팅 방식 중 가장 대중적인 FDM(Fused Deposition Modeling) 방식을 사용해서 접근성을 높일 수 있다.
- 3D 모델링이 가능한 소비자의 경우 누구나 쉽게 제품을 만들고 개량 할 수 있다.

"3D 프린터 기술을 활용한 환자 맞춤형 의수 제작"



# IOT 이용한 자동 창문

기계공학과 원희석, 김성규, 조용재, 박정수, 정아연

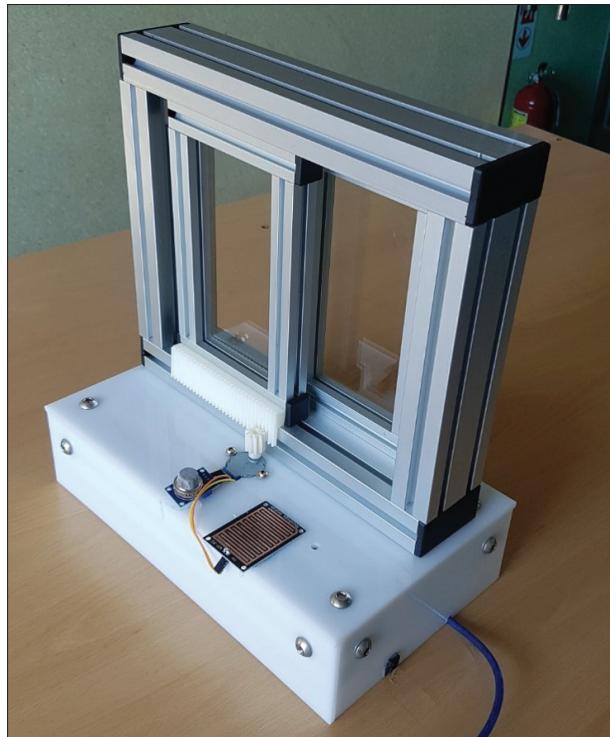
지도교수 한진호

## 01 개발배경

- 화재 시 밀폐 공간에서 화상으로 인한 사망보다 연기 흡입으로 인한 사망 사례가 더 많다. 따라서 화재 발생 시 자동으로 문을 개방하는 시스템으로 인명손실을 줄이고자 기획하였다.
- 최근 들어 스마트 폰과 사물인터넷을 이용한 자동제어기술을 창문에 접목시켜 원하고 편리한 기능을 갖출 수 있게 하는 스마트한 창문연구와 함께 특허출원도 많아지고 있다.

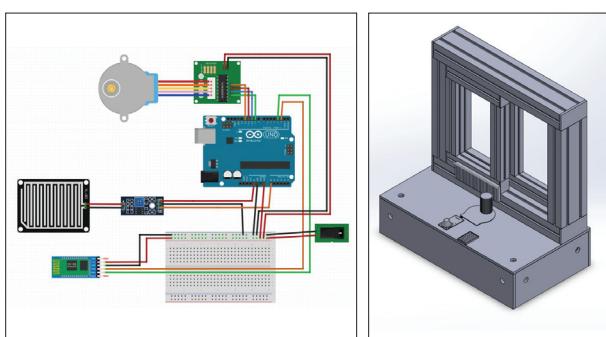
## 02 개발목표 및 내용

- 아직 창문을 사물인터넷화 한 아파트는 없기 때문에 계속된 개발을 통해 국내시장을 개척 하는 것이 목표이다.
- 스마트폰 연동 가능
  - ▶ 사용자가 창문의 개폐상태를 확인 가능하며 원격으로 조종할 수 있는 기능
  - ▶ 원하는 시간대에 조종되도록 하는 타이머 기능



▲ 실제 제품 사진

## 03 개발결과



▲ 아두이노 부품 회로도

▲ 전체 모델링 그림

## 04 기대효과 및 시장성

- 시중 판매되는 제품보다 저렴하여 가격경쟁력을 갖추고 사용자의 니즈(Needs)에 따라 원하는 센서와 기능을 추가할 수 있는 커스터마이징(Customizing)이 가능하다.
- 보일러실이나 창고 등 창문을 열고 닫기 협소한 공간에서 창문 개폐에 용이하다.

“나차산업에 걸맞는 차세대 창문시스템!”



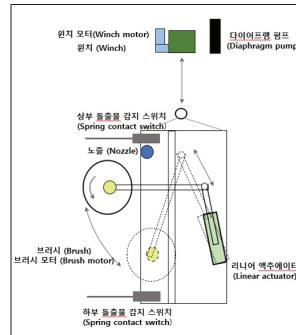
# 건물외벽 및 창유리 청소장치 개발

기계공학과 강다영, 이다은, 이권, 김도형, 최현정

지도교수 박철우

## 01 개발배경

- 인력에 의존하는 위험한 외벽청소 작업을 하면서 추락 및 안전사고가 흔히 발생한다.
- 주로 마모된 로프 사용, 보조벨트 미착용 등과 같은 산업안전보건법을 완전히 따라하기 힘들어 안전사고가 발생한다.
- 건축물의 미관 개선의 필요성이 증가하고 있으며 외장재의 수명 단축 예방할 수 있어, 건물을 오랫동안 깨끗이 보존 할 수 있다.
- 무인화 장비로서 인력청소에 비해 경제적이다.



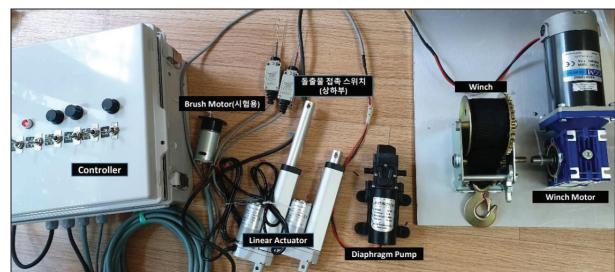
▲ 단순화한 구성도



▲ 브러시&amp;프레임 외형

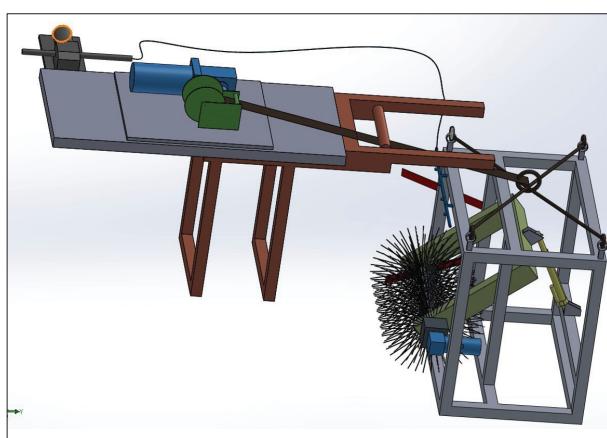
## 02 개발목표 및 내용

- 안전한 외벽청소를 위한 자동 및 수동 가동이 가능한 장치 설계한다.
- 청소 작업중 센서로 돌출물을 감지하여 자동으로 브러시 위치를 변경하여 돌출물을 피하여 기계 및 건물의 파손을 대비한다.
- 브러시 상부에 노즐을 통하여 물을 공급하여 청소효과를 증진시킨다.



▲ Controller 작업 사진

## 03 개발결과



▲ Solidworks를 활용한 3D 설계

## 04 기대효과 및 시장성

- 지속적인 개발을 통해 인력으로만 의존하던 외벽청소를 본 제품으로 대체하여 자동화 시키면서 안전성 및 경제성 확보할 수 있다.
- 지금까지 인력으로 청소하여 사고가 날 시 법적으로 보상을 받기가 힘든 문제점이 있었는데 이러한 해결 방안을 제시할 수 있다.
- 건물의 미관이 중요해지고 있는 현 시대에 적합한 장치이다.

“**안전과 경제성을 확보한  
외벽청소 장치**”

# 체형교정장치

기계공학과 강성욱, 강민우, 김종현, 배운탁, 유종민

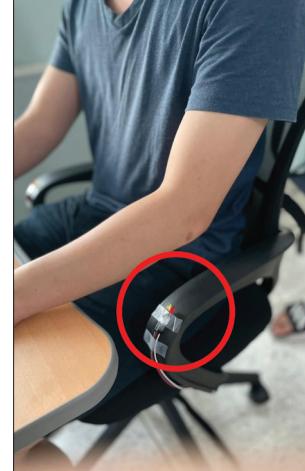
지도교수 한제현

## 01 개발배경

- 실내업무의 급증으로 인한 체형 관련 질병들의 출현
- 국내 시장에서 커블체어 혹은 '손연재 의자'의 성공
- 전세계적, 특히 태평양권 아시아 국가들의 시장 규모 커짐



▲ 상체 부분 센서의 경고등

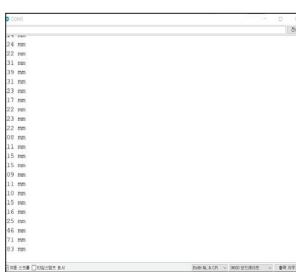


▲ 엉덩이 부분 센서의 경고등

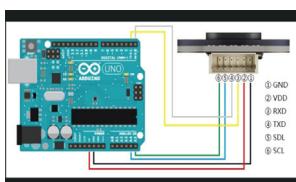
## 02 개발목표 및 내용

- 체형교정장치 제작
- Arduino 센서로 데이터 측정
- 데이터 취합 및 성능 도출

## 03 개발결과



▲ 센서로부터 얻은 거리 데이터



▲ TOF 10120



▲ 완성된 모습

## 04 기대효과 및 시장성

- 여러가지 자세에 대한 데이터 수집
- 다른 센서 혹은 어플과의 연동을 통해 활용도를 높일 수 있다.
- LED를 통해 자세가 어떤 방식으로 불량한지 실시간 체크가 가능하다.
- 장기간의 얇은 자세를 분석한 데이터는 여러 방면으로 활용할 수 있는 잠재력이 있다.

"우리의 자세를 진단하고 Big Data를 활용한 Arduino 체형교정장치!"

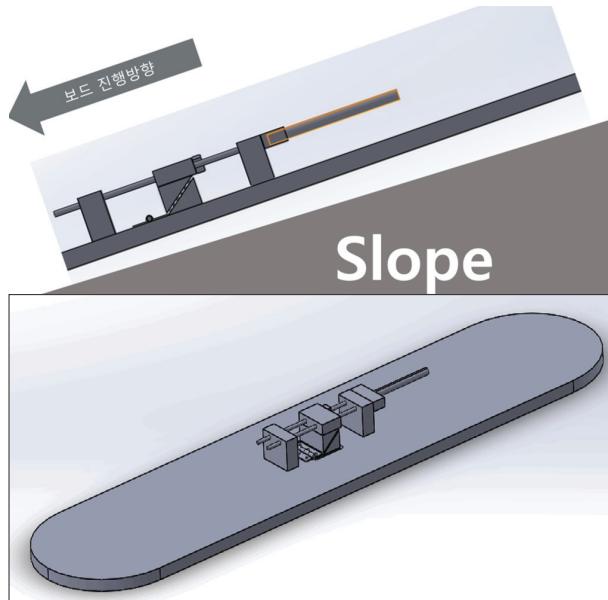
# 스노보드 안전 브레이크 개발

기계공학과 김건우, 이승우, 곽보근, 김성원, 김태래

지도교수 박철우

## 01 개발배경

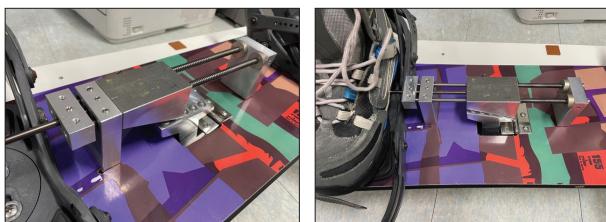
- 겨울철 스키장에서 사용자 부주의 혹은 예상치 못한 충돌로 인해 보드를 놓치는 경우 발생.
- 스노보드(3kg)가 슬로프를 하강하며 높은 가속도가 붙게 되고, 이로 인해 큰 위험을 초래.



## 02 개발목표 및 내용

- 슬로프 중 사용자의 안전성 향상
- 바인딩의 체결이 해제되었을 때 자동으로 브레이크가 작동
- 작품의 무게와 부피에 영향을 최소화하기 위해, 스프링의 탄성력을 이용

## 03 개발결과



▲ 조립 완성 후 모습



◀ 조립 완성 후 우측도

## 04 기대효과 및 시장성

- 유령보드(데크)로 인한 스키장 안전 사고 감소.
- 사고 감소로 인한 안전직원 배치 감소 기대

“스키장에서 위험한 유령보드 'Auto Braker'를 통한 안전 스노보드”

# 킥보드 스마트 보조바퀴 개발

기계공학과 김동영, 박성수, 윤용훈, 장정규, 정승훈

지도교수 조언정

## 01 개발배경

- 최근 킥보드 사용자의 증가로 인해 안전사고 증가
- 발생하는 안전사고 중 60%이상이 운전미숙으로 인한 안전사고
- 안전사고 예방을 위해 보조바퀴 설치



▲ 스마트 보조바퀴를 장착한 킥보드의 전체 모습

## 02 개발목표 및 내용

- 수평 안정성 향상을 위해 접이식 보조바퀴 설치
- 릴레이회로를 이용해 액추에이터를 구동
- 지면과의 접촉을 위한 보조바퀴 설치높이 설계

## 03 개발결과



▲ 제품 상단 및 측면의 모습



◀ 제품 하단의 컨트롤박스 및 액추에이터

## 04 기대효과 및 시장성

- 킥보드에 보조바퀴를 설치함으로써 운전의 안전성을 높이고 운전미숙으로 인한 낙상사고를 줄일 수 있다.
- 아직 활성화되지 않은 킥보드 보조 바퀴 시장에서 향상된 안전성을 통해 유리한 위치를 선점하여 차후에 보조바퀴 설치 의무화 같은 제도적 이점을 노려볼 수 있다.

“킥보드에 안전성을 더하다.”

# 유압식 각도 조절 벤치 개발

기계공학과 김민성, 박경근, 최진욱, 고경문, 최동섭

지도교수 한제현

## 01 개발배경

- COVID-19 사태로 인한 홈트레이닝 수요 증가
- 여러 가지 부위의 운동을 복합적으로 할 수 있는 운동기구의 필요성
- 기존의 벤치는 각도 조절이 비연속적

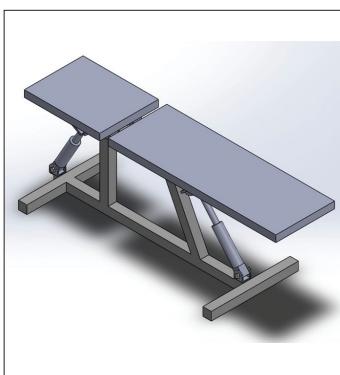
## 02 개발목표 및 내용

- 유압실린더를 사용하여 각도를 연속적으로 조절할 수 있는 벤치 제작
- ABAQUS를 이용하여 응력집중 구간 해석 및 안전 설계
- 해석에 따른 적절한 유압실린더 및 럭킹 선정

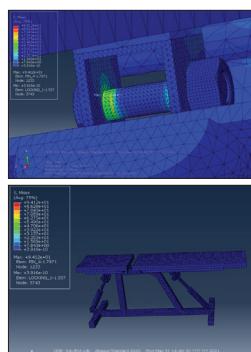


▲ 실린더를 장착하여 제작한 각도 조절 벤치

## 03 개발결과



▲ 제품의 3D도면 형상



▲ ABAQUS 해석 결과

## 04 기대효과 및 시장성

- 집에서 여러 부위의 운동을 손쉽게 함으로써 운동효과 증가
- 현재 시장에 있는 제품과는 차별되는, 연속적으로 각도가 조절이 된다는 점에서 경쟁력 확보

“코로나 시대에 집에서 손쉽게 홈트레이닝 할 수 있는 벤치”

# 반려견 통제 브레이크

기계공학과 김민우, 김시훈, 백지우, 김기민, 정도현

지도교수 이종길

## 01 개발배경

- 반려동물과 관련한 안전문제가 본격적으로 대두되면서 관련제품에 대한 수요가 증가
- 반려견의 돌발행동을 제어를 위한 목줄 브레이크의 최적 설계 필요성

## 02 개발목표 및 내용

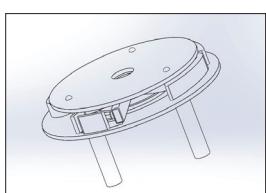
### 개발목표

- 반려견의 돌발 행동 억제용 브레이크 시스템의 개발

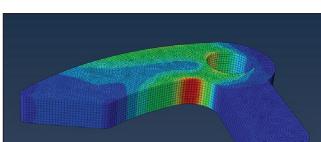
### 개발내용

- 자동 브레이킹 사양설정 (최대 20kg의 반려견 통제가능)
- 브레이크 개념설계 (화전 블레이드형 브레이크)
- 브레이크 상세설계 및 CAE 기반 최적화
- 3d 프린팅 활용한 시제품 제작 및 평가

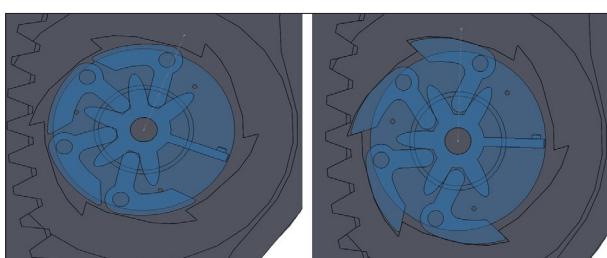
## 03 개발결과



▲ 브레이크 시스템의 개념설계



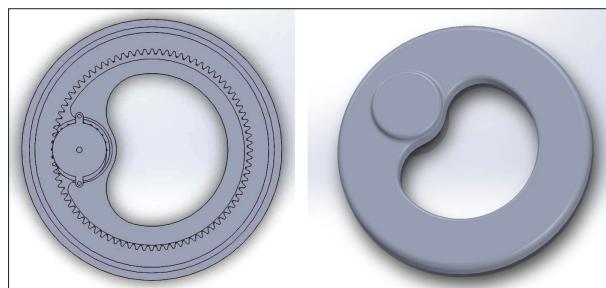
▲ 블레이드 CAE해석 및 최적화과정



▲ 브레이크 시스템의 움직임 제어를 위한 최적화 및 시뮬레이션 과정



▲ 최적화된 브레이크 시스템 상세설계



▲ 최적화 작업을 통한 시제품의 예상 모델링

## 04 기대효과 및 시장성

- 반려견의 돌발행동으로 인한 안전사고 감소 기대
- 기존 기성품과 구조적으로 큰 차이가 있는 것이 아니므로, 추가적 기능이 있음에도 무게 등의 요소에서 경쟁력 확보
- 견주의 행동에 제약이 줄어들어 반려견과 더욱 편안한 시간을 보낼 수 있음

“모두가 행복한 산책을 위하여”

# 욕창방지침대 개발

기계공학과 김민호, 이준혁, 채강욱, 강석빈

지도교수 박승철

## 01 개발배경

- 고령화 사회로 인한 간병인 수요 증가
- 고령화 사회에 따른 실버 산업 규모 확장
- 자동화를 통한 간병인 부담 감소

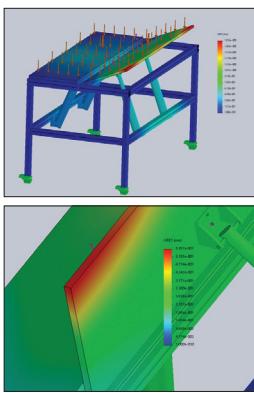
## 02 개발목표 및 내용

- 거동불편 입실환자의 욕창 방지
- 타이머를 이용하여 주기적으로 침대 상판 조작
- 안전성 향상을 위한 안전설계 및 역학적 설계



▲ 시제품의 전체적인 모습.

## 03 개발결과



▲ Solidworks를 통한 해석.



▲ Solidworks를 통한 3D모델링.

## 04 기대효과 및 시장성

- 각 입원 병동에 도입 시, 육체 노동력 감소와 간병인 근무환경 개선
- 기존 에어마트리스 보다 간단한 구조 및 높은 내구성

“자동화를 통해 간병인의 부담을 줄일 수 있는 욕창방지 침대”

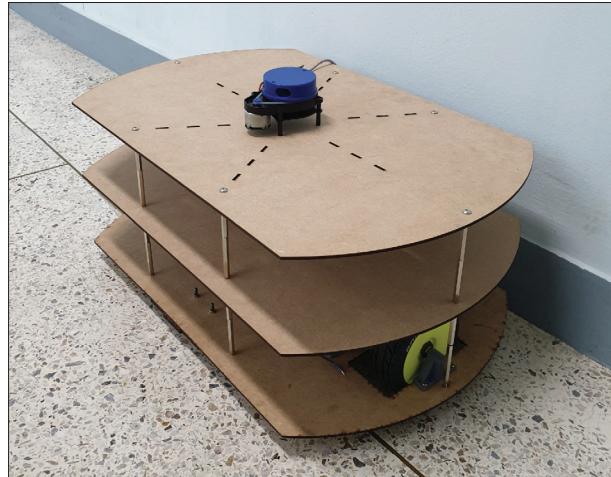
# 주/야간 업무 전환 자율주행 로봇

기계공학과 김상준  
메카트로닉스공학과 임동성, 정윤철, 이은주

지도교수 윤원수  
지도교수 이석원

## 01 개요

- ROS(Robot Operating System)에서 SLAM(Simultaneous Localization and Mapping)을 이용해 작성한 지도를 기반으로 주간에는 길 안내, 야간에는 OpenCV를 활용해 침입자를 인식해 경비 기능을 수행하는 자율주행 로봇



▲ 업무 전환 자율주행 로봇의 외형

## 02 개발배경

- ROS에서 LiDAR를 활용한 자율주행 연구
- 웹캠을 활용한 영상처리에 대한 연구
- 아바쿠스로 기어의 응력 계산

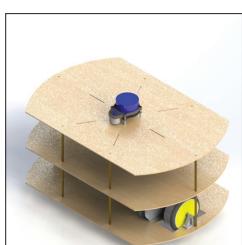
## 03 개발목표 및 내용

- ROS에서 LiDAR 센서기반 자율주행
  - Gmapping 방식을 이용해 지도 작성
  - Odometry를 활용해 현재 위치 추정
- 웹캠으로 영상처리(OpenCV)
  - 침입자 인식 시 근무자에게 알람 발생

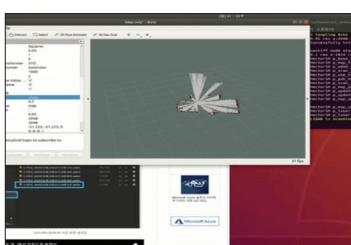
## 05 기대효과 및 시장성

- 자율주행 기능을 사용하기 때문에 기존 CCTV 사용 시 생기는 사각지대와 경비원 교대 시 생기는 공백기간을 보완할 수 있다. 무인화 시대가 도래한 지금 안내와 정찰을 하나의 로봇으로 수행할 수 있는 것이 효과적일 것이라고 예측된다.

## 04 개발결과



▲ 로봇 3D 모델링 (Solid Works)



▲ SLAM기반 지도 작성

“필요에 따라 업무전환이 가능한 자율주행 로봇”

# 안전 벤치 프레스

기계공학과 김시용, 류동훈, 김상규

지도교수 윤원수

## 01 개발배경

- 최근 들어 건강에 대한 관심이 점차 고조되고 있으며 운동 중 발생하는 안전사고가 증가하고 있음. 특히 헬스장에서 가장 많이 발생하는 사고가 벤치프레스 사고인데 이것의 안전사고 억제를 위하여 위험 상황에서 쉽게 이탈, 도피를 위한 안전 벤치프레스를 설계 및 제작하고자 하였음

## 02 개발목표 및 내용

- 본 안전 벤치 프레스는 기존 보급된 벤치프레스와 유사한 형태를 가지며 고강도의 알루미늄 프로파일 재질을 사용하여 제작
- 등받이 부분의 자동하향 제어장치의 구성은 두 개의 유압 실린더가 부착된 리니어 액츄에이터, 위치 감지 센서, 밸판 스위치, 릴레이 및 배터리로 구성
- 하향 동작에는 센서에서 위험 상황을 감지하여 자동으로 등받이가 하향운동을 하는 자동식과 운동자가 직접 밸판 스위치를 눌러 작동시키는 수동식으로 나뉨

## 03 개발결과



▲ 유압 실린더



▲ 전원 스위치 및 비상 스위치



▲ 위치 감지 센서(Photo Senser)



▲ 밸판 스위치



▲ 안전 벤치프레스 완성품 사진

## 04 기대효과 및 시장성

- 현재까지 상품화 되지 않은 본 장치의 개발로 지역 전문 업체의 설계 및 제작 생산의 향상을 가져올 것이며 새로운 상품의 개발로 관련 기업의 매출이 크게 향상될 것으로 기대됨
- 상품화를 위하여 안전성과 성능의 실험과 검증의 과정이 효과적으로 이루어질 수 있도록 하여 대중적 보급을 꾀할 수 있을 것으로 전망

“대한민국 국민들이 안전하고  
건강하게 운동하는 그날까지”

# 슬라이딩 백팩 개발

기계공학과 김성수, 김지수, 박상수, 백승훈, 이도윤

지도교수 한진호

## 01 개발배경

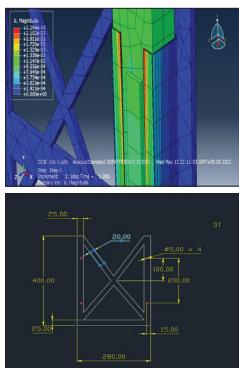
- 가방의 적정중량은 체중의 10~15% 정도이나, 대부분의 학생들은 이를 초과한 무게의 가방을 주로 맨다.
- 과도한 무게의 가방을 장시간 메면 자연스럽게 허리는 굽어지고 몸에 부하를 받게 된다.



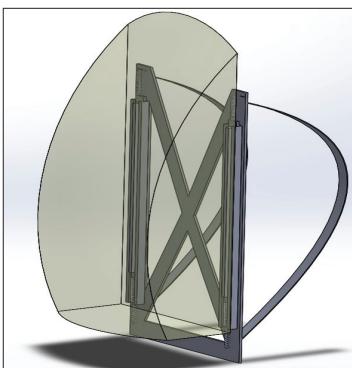
## 02 개발목표 및 내용

- 격한 움직임에도 가방이 최대한 덜 흔들리고 몸에 부담을 덜 주는 방법을 모색한다.
- 가방이 상하 방향으로 움직일 수 있도록 레일과 충격 완화를 위한 스프링을 생각한다.
- 가방을 이루는 레일과 프레임을 3D 모델링 및 해석한다.

## 03 개발결과



▲ Abaqus로 해석한 최대 충격  
변위 및 AutoCAD 도면



▲ SolidWorks 및 CATIA를 활용한 3D 모델링

## 04 기대효과 및 시장성

- 국외에서는 가방을 몸에 최대한 달라붙게 만들어 무게를 분산시키는 스트랩이 제작되었다.
- 국내에는 백팩 어깨끈에 부착하여 어깨에 부담을 줄여주는 특수 스프링이 제작되었으나, 신체 움직임이 격해지거나 백팩이 무거울 경우 어깨가 받는 압력이 커진다.
- 위 제품은 몸에 달라붙게 하거나 가방이 무거울수록 받는 압력이 달라지는 것이 아닌 백팩 자체의 충격량을 완화하는 원리이기 때문에 보다 진보된 기술이라 할 수 있다.

“목표는 높게, 어깨는 가볍게”

# 스티어링 너클 경량설계

기계공학과 김형원, 김지윤, 채준석, 서영석, 박재근

지도교수 이종길

## 01 개발배경

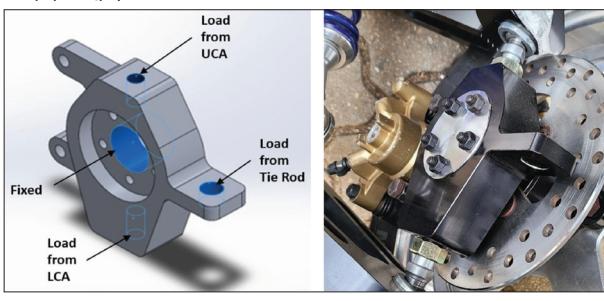
- 자동차의 기본 성능인 가속, 조향, 제동 성능의 향상을 위해 새시 부품 경량화 필요
- 스티어링 너클은 차량의 하중과 진동을 직접적으로 감당하며 단일 부품으로 큰 중량 비중을 차지
- 창작 자동차 대회의 무게 제한 규정을 만족하기 위한 부품 제작



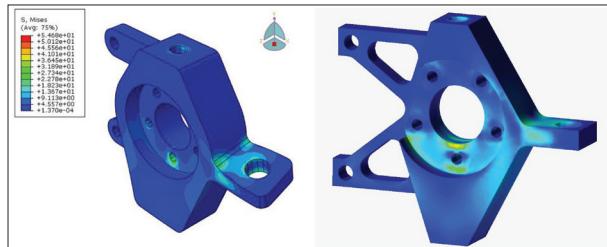
▲ 최적화 소프트웨어를 이용한 후보 안 및 제작을 위한 형상(그림2)

## 02 개발목표 및 내용

- 최적화를 통해 안전율 3.0 이상, 기존대비 50% 경량화를 목표로 함
- 기존의 스티어링 너클을 해석 소프트웨어(ABAQUS)를 사용하여 구조해석
- 최적화 소프트웨어(Inspire)의 위상 최적화 기능을 사용하여 3가지 후보 안 도출
- 도출된 3가지 후보 안을 절삭 가공하기 위한 형상으로 단순화 후 다시 구조해석



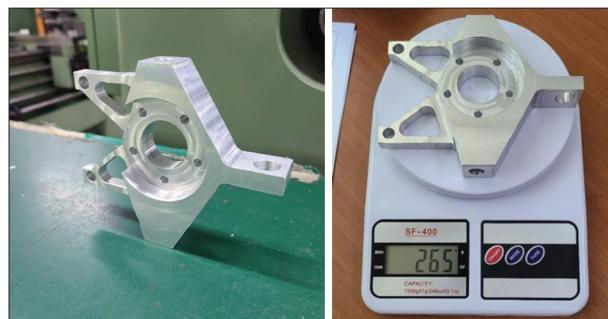
▲ 기존 스티어링 너클



▲ CAE 구조해석 결과

	최대 Von Mises 응력 (Mpa)	최대 주 응력 (Mpa)	안전율
기존 (495g)	46.38	60.66	5.93
46% 경량화 (265g)	68.61	94.05	4.01

▲ 기존 모델과 46% 경량화 모델 비교



▲ 제작한 스티어링 너클

## 03 개발결과

- 자동차 새시 부품의 안전율은 보통 2.5~3이지만, 기존 스티어링 너클의 경우 안전율 5.93으로 2.4배 과설계 된 것으로 판단.
- 3가지 후보 중 50% 가까이 질량을 감소시키면서, 안전율 4이상 확보한 모델을 제작(그림2 중간)

“설계는 치밀하게, 제작은 정밀하게”

## 04 기대효과 및 시장성

- 차량 경량화를 통해 주행 성능과 함께 연비 증가 및 각종 배기ガ스 감소
- 자동차 산업 이외에 다른 산업에서도 수많은 기계 부품들을 최적화 활용 가능

# 디지털 트윈을 이용한 스마트팩토리 원격 제어 모델 개발

기계공학과 남기훈, 류병렬 이용범 임성수

지도교수 박승철

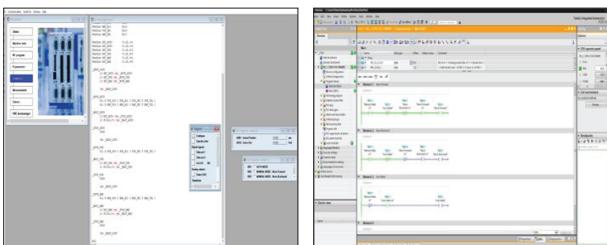
## 01 개발배경

- 장비 A/S 출장으로 인한 부차적 손실 발생
- 기계마다 다른 통신 언어의 불편함
- 위험지역 관리로 인한 인명 피해

## 02 개발목표 및 내용

- 원격제어 상용화 가능성 검증
- Protocol 통합을 이용한 비용 절감
- 원격제어로 인한 산업재해 최소화

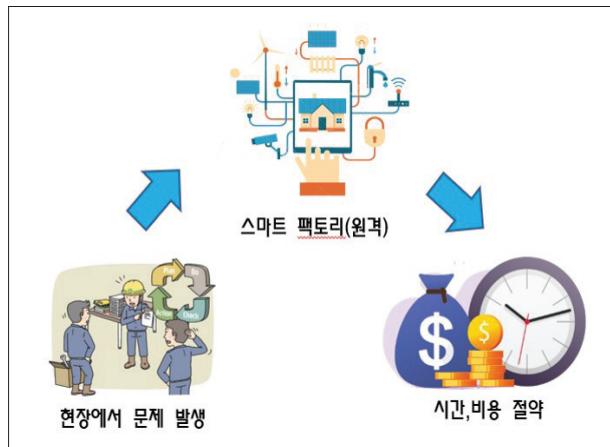
## 03 개발결과



▲ 로봇의 코드 상태 확인 및 TCP 통신체계 코딩



◀ 원격제어 테스트 벤치



▲ 스마트 팩토리 원격 제어의 필요성

## 04 기대효과 및 시장성

- Protocol, Wi-Fi 통신을 구축하여 데이터 송/수신 시 발생하는 부차적 손실 감소
- 공장 문제 발생시 원격지에서 제어 가능한 디지털 트윈 시스템 구축

“아직도 차, 전철 타고 다니니?  
이젠 원격으로 출勤~”

# 자동 평형 유지 드론 개발

기계공학과 박찬서, 문영우, 강우일, 김기환, 이우성

지도교수 윤원수

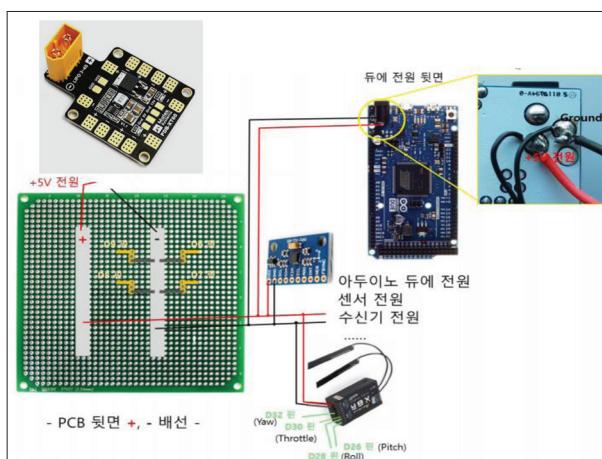
## 01 개발배경

- 드론은 제 4차 산업혁명의 키워드.
- 취미용 드론은 물론 배달용 드론, 구난드론 등 목적과 쓰임새가 다양해지고 수요가 상승.
- 그 과정에서 조종미숙과 기계출력 및 외부요인으로 인한 추락사고가 발생.
- 그러므로 조종자의 부담을 덜 수 있는 자동 수평유지가 가능한 드론 제작

## 02 개발목표 및 내용

- 외부요인 혹은 조작미숙으로 인한 기체의 치우침과 불균형한 추력으로 인한 추락을 막기 위해 변수에 따라 날개의 회전속도가 변하는 드론.
- 변수에 따른 적합한 알고리즘으로 드론의 효율성과 안정성을 증대.

## 03 개발결과



▲ 전원분배보드와 아두이노, 그리고 수신기와 가속도 센서를 PCB기판을 이용한 회로를 구성하여 배선관리와 전원분배에 용이하게 제작.

```

// PID Control
----- begin -----
// Outer P control using Angular
// 각속도 P 제어
Pitch_P = Pitch_Err * P_Gain;
Roll_P = Roll_Err * P_Gain;

Pitch_PID = Pitch_P ;
Roll_PID = Roll_P ;

// Inner PID control using Angular Rate
Pitch_Rate_Err = Pitch_PID + Gyro_Pitch_Input;
Roll_Rate_Err = Roll_PID + Gyro_Roll_Input;

// 각속도 I 제어(Inner P control)
PID_I_Mem_Pitch += PID_I_Gain_Pitch * Pitch_Rate_Err;
if(PID_I_Mem_Pitch > PID_Max_Pitch)PID_I_Mem_Pitch = PID_Max_Pitch;
else if(PID_I_Mem_Pitch < PID_Max_Pitch * -1)PID_I_Mem_Pitch = PID_Max_Pitch * -1;

PID_I_Mem_Roll += PID_I_Gain_Roll * Roll_Rate_Err;
if(PID_I_Mem_Roll > PID_Max_Roll)PID_I_Mem_Roll = PID_Max_Roll;
else if(PID_I_Mem_Roll < PID_Max_Roll * -1)PID_I_Mem_Roll = PID_Max_Roll * -1;

// 각속도 D 제어(Inner D control)
Pitch_Rate_D = (Pitch_Rate_Err - Pitch_Rate_Err_Last) * D_Gain_Rate ;
Roll_Rate_D = (Roll_Rate_Err - Roll_Rate_Err_Last) * D_Gain_Rate ;

Pitch_Rate_Err_Last = Pitch_Rate_Err;
Roll_Rate_Err_Last = Roll_Rate_Err;

Pitch_Rate_PID = Pitch_Rate_P + PID_I_Mem_Pitch + Pitch_Rate_D;
Roll_Rate_PID = Roll_Rate_P + PID_I_Mem_Roll + Roll_Rate_D;

```

▲ PID 제어 코드를 통해 센서-아두이노-ESC-모터로 이어지는 수신기를 조작하지 않을 때의 호버링을 구현.

## 04 기대효과 및 시장성

- 취미용으로도 수요가 높은 드론을 초심자도 쉽게 조종할 수 있게 하여, 대중적이고 안전한 드론.
- 자동수평조절로 인해, 사용목적이 제한되던 드론의 범용성 향상.

“더욱 조작하기 쉬운 자동 호버링 드론”

# 저전력 휠체어 동력보조장치 개발

기계공학과 사공세진, 김준성, 류연동, 백광훈

지도교수 심진형

## 01 개발배경

- 의학의 발전에 따라 인간의 수명이 증가함에 따라 휠체어의 수요가 증가하고 있음
- 보조 장치 없이 수동으로 휠체어를 사용하기에는 오르막·내리막길에서 위험성이 높음
- 또한, 전기 공급 및 배터리를 제작 과정 중에 다소 높은 공해가 발생됨

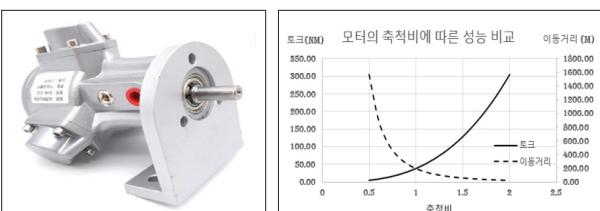
## 02 개발목표 및 내용

- 오르막·내리막길에서 5km/h 내외의 속도를 유지하기 위한 가·감속이 가능한 설계
- 전동 휠체어에 비해 합리적인 가격으로 제작

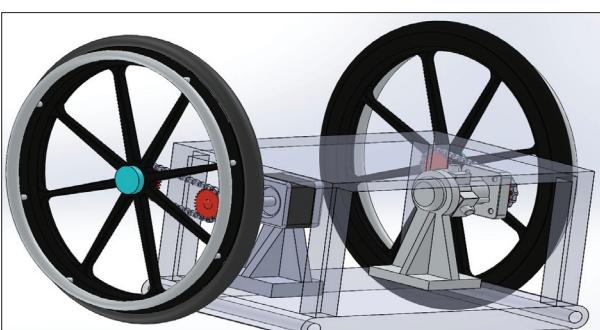


▲ SolidWorks를 활용한 3D Modeling

## 03 개발결과



▲ 공압 모터와 기하학적 형상비에 따른 성능 비교 곡선



▲ 전기, 공압 모터의 동력 전달을 위한 기구부 모델링

## 04 기대효과 및 시장성

- 전력이 아닌 공압을 사용하기 때문에 정전이 일어난 비상 상황에서도 사용이 가능함. 특히 전력 사용량이 많아 정전 가능성이 큰 병원에서 유용
- 휠체어에 의해 일어나는 일부 안전사고를 예방할 수 있음

"(이상시)에 큰 효과를 볼 수 있는 저전력 휠체어"

# 자전거-킥보드 거치대 개발

기계공학과 이훈기, 손병훈, 송왕근, 김진우, 이원진

지도교수 김택영

## 01 개발배경

- 공유 킥보드 대여 서비스의 등장으로 전동 킥보드의 수의 급격한 증가.
- 관리가 되고 있지 않은 전동킥보드를 거치하기 위한 주차장이 필요하다고 생각함.
- 기존의 자전거 거치대와 함께 이용하여 공간을 절약하고, 편의성을 증가

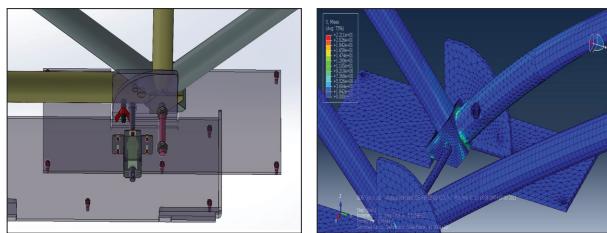
## 02 개발목표 및 내용

- 전동 킥보드와 자전거 모두 주차가 가능하도록 3D CAD를 통한 거치대의 구조 설계
- CAE 프로그램을 통한 구조해석으로 설계 모델의 구조적 안정성 입증



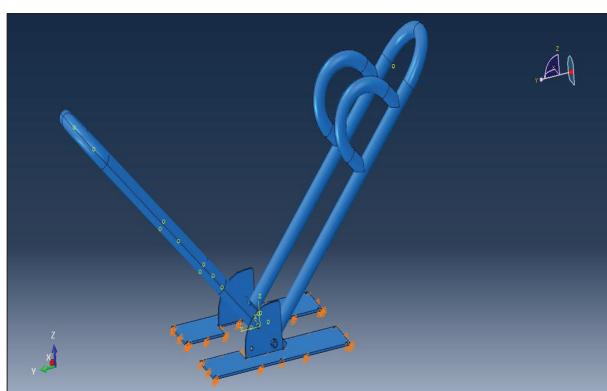
▲ 최종 설계된 디자인

## 03 개발결과



▲ 자전거 거치를 위한 구동부 면출 장치

▲ 정하중 해석 결과



▲ 거치대 3D 모델링

## 04 기대효과 및 시장성

- 인구가 많이 모이는 공공장소에 설치하여 전동킥보드가 방치되어 발생하는 안전사고 예방
- 활성화된 개인 킥보드와 자전거의 간편한 거치로 미관 향상 및 편리성 증대

“자전거 주차 가능!!  
킥보드도 주차 가능!!”

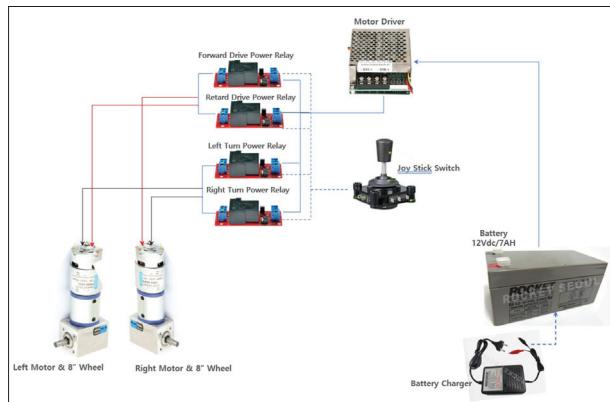
# 전동유모차 개발

기계공학과 신재용, 임윤섭, 박종한, 김해성, 정지환

지도교수 이강원

## 01 개발배경

- 어느날 아이가 탄 유모차를 힘들게 끌며 다니시는 분을 보고 아이를 가진 부모가 보다 편리하게 유모차를 사용하게 하기 위함.
- 저출산 문제의 원인 중 하나로는 육아의 힘듦이 있는데, 이를 조금이나마 해결하기 위함.



▲ 조이스틱 신호-모터 드라이버-파워 릴레이-모터 구동으로 이루어지는 작동 원리를 나타낸 모습

## 02 개발목표 및 내용

- 사람의 힘이 아닌 기계의 힘으로 구동하는 유모차 제작을 목표
- 2개의 모터, 4개의 릴레이, 조이스틱을 통해 전, 후, 좌, 우 모두 원활히 움직일 수 있도록 함.
- 가변저항을 통해 속도의 조절을 할 수 있도록 함.

## 03 개발결과



▲ 유모차의 움직임과 속도를 조정할 수 있는 부분



▲ 완성된 전동 유모차의 모습

## 04 기대효과 및 시장성

- 육아의 고통을 조금이나마 덜 수 있는 효과를 기대
- 연간 10%의 성장률을 보여주는 유모차 시장에서 입지를 다질 기회

“무거운 유모차 이젠 가볍게 움직이세요.”

# 볼캐스터 사다리 개발

기계공학과 심규언, 장원, 최서준, 손아영, 이정인

지도교수 김택영

## 01 개발배경

- 무거운 사다리와 공구함으로 인한 인부들에 인가되는 부하 증가
- 이동식 사다리 사용의 불편함
- 바퀴가 달린 사다리가 있더라도 안정성의 문제로 공사장에서 사용하기 어렵고 높이도 제한적임

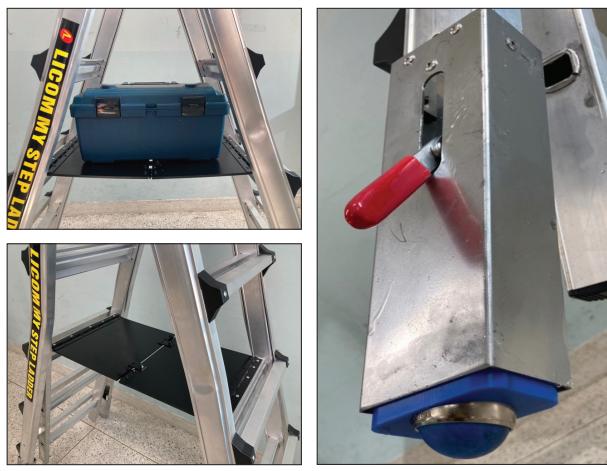


▲ 사다리의 전체적인 모

## 02 개발목표 및 내용

- 볼캐스터를 부착함으로써 이동의 불편함 해소
- 사다리 중간에 지지 선반을 장착함으로써 이동간 편의성 확보
- 토글클램프를 사용한 레버를 통해 retractable 한 방식을 채용하여 사용간 안정성 확보

## 03 개발결과



▲ 사다리 중간다리 사이에 부착된 선반과 이용성

▲ 볼캐스터와 사용되는 레버 (토글클램프)

## 04 기대효과 및 시장성

- 노동력 절감에 따른 노동자의 편의성 증가
- 바퀴가 아닌 볼캐스터의 이용으로 이동의 제약 감소, 공간 절약에 따른 상품성 증가

“사다리, 무겁게 들지 말고 미세요!”

# 전동카트 개발

기계공학과 김유성, 김동현, 김영민, 안태원, 이규형

지도교수 서진성

## 01 개발배경

- 대형마트 일회용 봉투사용 금지
- 초고령화 사회 진입에 따른 사용하기 편한 운반기구 요구
- 코로나 사태로 인해 한 번의 방문에 대량의 물품 구매하는 트렌드

## 02 개발목표 및 내용

- 기울기에 반응하여 작동되는 핸드 카트 구현
- 안정성과 활용성을 고려한 동력공급
- 안정성을 위한 사용하기 편한 브레이크

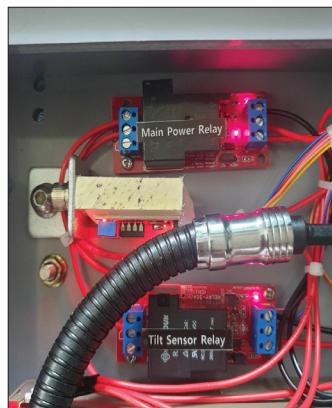


▲ 외형

## 03 개발결과



▲ 내부



▲ 틸트센서

## 04 기대효과 및 시장성

- 안전성과 편리한 사용으로 다른 카트와 차별화
- 운반 시 누적되는 피로 감소
- 이동 장치의 발전으로 산업 현장, 운송업에서 활용 가능성

“무거운 짐도 쉽게 운반하는 전동 카트”

# 3D 프린터를 이용한 환자맞춤형 내성발톱 교정기 개발

기계공학과 우재홍, 강혁, 김선흥, 신준화

지도교수 진송완

## 01 개발배경

- ‘내성발톱’이라 불리는 내향성 발톱은 무리한 하이힐 착용, 과격한 운동 등 다양한 원인에 의해 발행하는 흔히 관찰되는 질병
- 활동량이 많은 20, 30대를 중심으로 내성발톱이 발병하고 있으며, 염증이 발생하고 심하면 합병증 유발 및 발가락 절단 가능성이 있음.
- 현재 주로 적용되는 치료법은 발톱을 절단하거나 제거하는 등 고통이 따르는 방법이 대부분임.

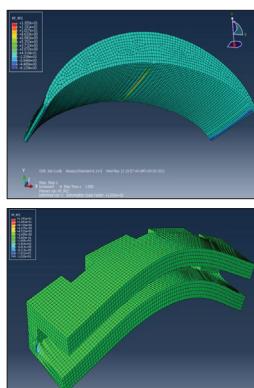


▲ 3D프린터를 이용해 개발 중인 제품 출력물

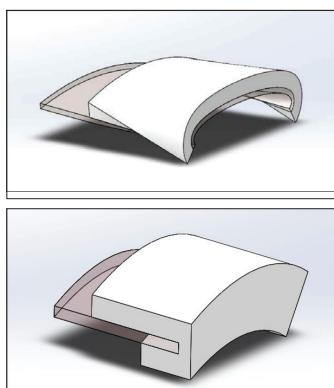
## 02 개발목표 및 내용

- 극심한 고통을 수반하지 않는 교정 과정
- 활동이 많은 20, 30대를 위해 활동 중에도 착용 가능한 교정기: 두께 2mm 이하
- 환자 맞춤형 제작을 위하여 3D 프린팅 가능한 형상 및 소재 이용

## 03 개발결과



▲ 모델별 Abaqus 해석 결과



▲ 모델별 교정기 착용 예시

## 04 기대효과 및 시장성

- 맞춤형 교정기로 환자의 불편을 최소화한 교정 과정을 제공
- 비 수술적인 방법 적용으로 넓은 폭의 환자 층 확보 가능
- 탄성력을 이용한 내성발톱 교정기는 전무하기에 시장에서 두각을 나타내기 용이

“새로운 교정방식을 통해 환자에게 새로운 생활을 제공합니다.”

# 전동 카트 개발

기계공학과 윤단희, 구자형, 김준환, 이광태, 이창근

지도교수 이종항

## 01 개발배경

- 많은 적재물로 인한 수동형 카트의 사용자의 피로와 조작의 어려움
- COVID-19로 인한 택배물량 증가로 운송업자들의 과로 및 열악한 환경
- 대형마트, 시장에서의 장보기 수동형 카트의 사용량 증가

## 02 개발목표 및 내용

- 수동형 카트를 크게 변형하지 않고 전동화
- 여성과 노약자 등도 쉽게 운전이 가능한 구조로 제작
- 큰 하중에도 견딜 수 있는 구조로 제작

## 03 개발결과



- ▲ <핸들 스위치 박스>  
메인파워 스위치  
배터리충방전상태 표시등  
운전속도 조절장치  
주행방향 제어용 스위치

- ▲ <전동카트 하판 구성>  
배터리 박스 : 충방전이 가능한 납  
산전지  
컨트롤 박스 : 승압 컨버터 모듈 및  
파워릴레이, 모터 스피드 컨트롤러  
로 구성  
5인치 휠 : wheel shaft & power  
lock으로 휠 고정  
DC 모터 : 카트의 양쪽을 구동하는  
모터, 감속기가 부착되어 휠의 회전력을  
높이고 모터속도가 제어



▲ 사용자가 카트에 탑승하여 핸들스위치박스를 통해 조종을 하고 약 200kg의 무게까지 적재할 수 있는 카트

## 04 기대효과 및 시장성

- 운송업자들의 피로 절감.
- 노인 및 몸이 불편하신 분들도 간편하게 조종이 가능.
- 여성도 부담 없이 쾌적하고 편리한 쇼핑이 가능.

“중량물 이동 시 사용자의  
부담을 줄여주는 조작이 용이한 전동카트”

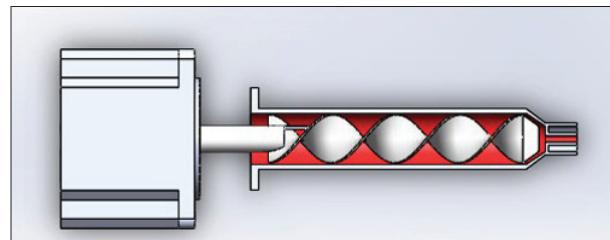
# 초고점도 Food paste용 3D프린터 스크류헤드 개발

기계공학과 박성훈, 박준형, 이윤준, 이제창, 이주우

지도교수 진송완

## 01 개발배경

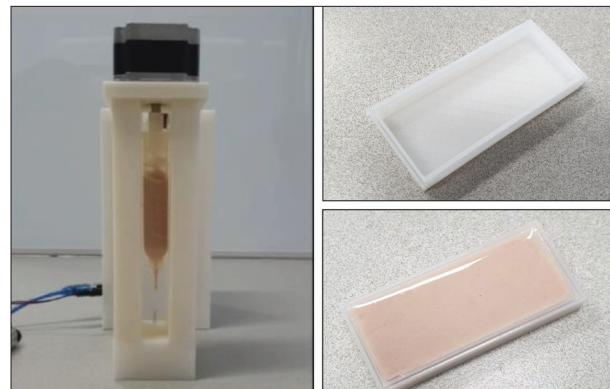
- 건강이나 환경 보호 혹은 윤리적 이유 등으로 대체육이나 인공육에 대한 수요 증가.
- 특히 3D 프린터로 실제 같은 고기를 생산, 판매하려는 시도가 활발하게 이루어지고 있다.
- 미국의 임파서블푸드, 비욘드미트, 이스라엘의 리디파인미트, 스페인의 노바미트 등 많은 기업이 3D 프린팅 고기를 개발하고 있다.



▲ 전체 부품 Assembly 모델링(3D CAD)

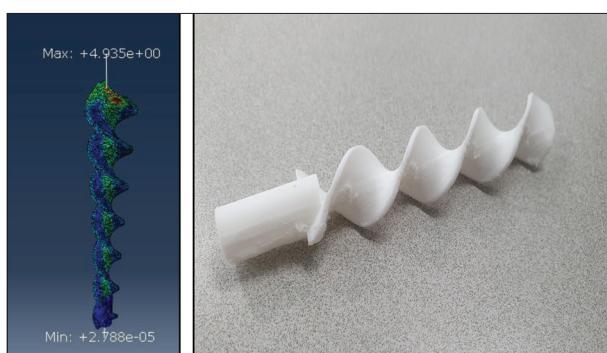
## 02 개발목표 및 내용

- 고점도에서 작동하기 용이하도록 피치 간격이 넓고, 두께가 얇은 평판을 회전시킨 형태의 Screw를 제작한다.
- 700kPa 이상의 고압에서 견딜 수 있도록 CAE 해석을 이용하여 Screw의 설계를 조정한다.
- 아두이노 코딩식과 스텝모터를 사용하여 5 kg/h 이상의 출력 속도를 균일하게 유지하도록 한다.



▲ 전체 부품 연결 후 가동 &amp; 출력 결과물

## 03 개발결과



▲ CAE를 통해 개선한 스크류(3D Printing 출력)

## 04 기대효과 및 시장성

- 고점도 출력 시 입구 막힘이 생기던 기존의 공압식 프린터의 문제를 해결함으로써, Food paste Printing의 안정성 증가와 출력물의 퀄리티 향상 기대.
- Screw의 경우 제작과 모델 수정이 용이하며, 이로 인한 프로토타입 제작과 시운전의 간편화 기대.
- Screw의 경우 탈부착이 용이하며, 이로 인한 수리 비용 절감 기대.

“3D프린터 제조 시장의 혁신적인 변화”

# 알루미늄 캔 자동 압축기 개발

기계공학과 조준상, 변승우, 박연우, 김동현

지도교수 서진성

## 01 개발배경

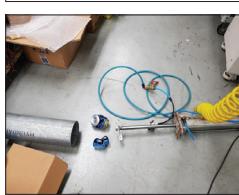
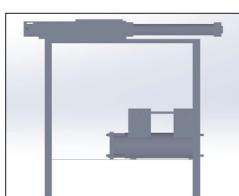
- 급격히 늘어나는 쓰레기로 공해가스 배출량이 급격해짐
- 재활용 공정 단계와 운송 수단 사용 절감을 통해 탄소 배출 저감

## 02 개발목표 및 내용

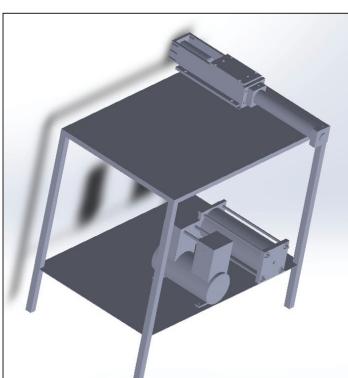
- 유압 밸브를 이용해 에어 실린더를 구동할 수 있다.
- 솔레노이드 밸브와 스피드 컨트롤러로 유압을 조절 할 수 있다.
- 알루미늄 캔을 전체 면적에 고르게 압력을 주어 균일하게 압축시킬 수 있다.



## 03 개발결과



▲ 알루미늄 소재 캔 내경 60mm에 허용되는 출력 값 도출



▲ 에어 실린더 및 구동 센서 제작 모델

## 04 기대효과 및 시장성

- 운송 수단과정 감소와 재활용 공정 과정 단계 축소로 경제적 이점을 얻을 수 있다. 또한 탄소 배출량도 감축할 수 있다.
- 쓰레기를 재활용하는 과정을 통해 소비자들에게 윤리 의식을 함양시킬 수 있다.

“솔레노이드 밸브를 이용하여 에어 실린더를 작동시켜 알루미늄 캔을 압축하기 위한 제품 제작”

# 스마트 스푼 개발

기계공학과 이동규, 이승환, 조예지, 주진영, 박민지

지도교수 조언정

## 01 개발배경

- 현대인의 잘못된 식습관 개선에 대한 관심증가
- 코로나에 대응한 균일한 영양소 섭취의 필요성 인지
- 간편하게 자신의 몸 상태 확인하고자 함



▲ 스마트 스푼 실물 사진

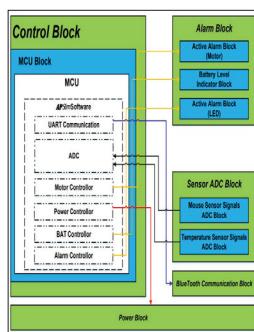
## 02 개발목표 및 내용

- 초음파 용차 방수방식 선정
- CAE 해석을 통한 PCB 변형 가능성
- 식사패턴 통계화 및 어플리케이션 전송

## 03 개발결과



▲ 앱과 연동되어 추출된 정보



▲ 개발 로직 구성도

## 04 기대효과 및 시장성

- 개인별 식사관리 및 식사섭취 행동 패턴 분석 공유기능
- 방수 기능을 통한 실용성 증대
- 인바디 측정기와 스마트 스푼 연동을 통한 헬스케어 편의성 증대

"스마트 스푼으로 시작하는 건강한 식습관"

# 볼을 이용한 와블방지댐퍼와 스프링 최적 설계

기계공학과 최병렬, 강주현, 이동천, 이주환, 이태훈

지도교수 한진호

## 01 개발배경

- 전동 킥보드 승차감 개선 필요
- 전동 킥보드 시장의 성장에 따른 사고 증가
- 사고 예방을 위한 댐퍼 개발 필요

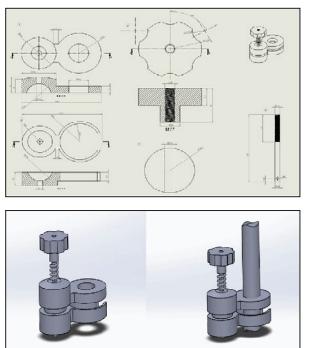


▲ 스프링 댐퍼 시스템의 전체적인 모습

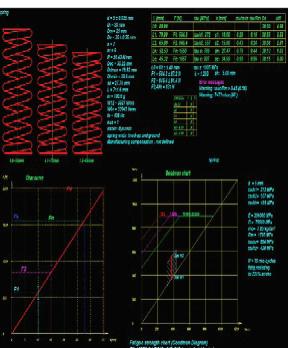
## 02 개발목표 및 내용

- 전동 킥보드 승차감 개선과 안전성 증가
- 헥사곤을 활용한 스프링 최적설계 및 상황에 따른 스프링 성능 계산
- 와블 현상 방지를 위한 마찰 댐퍼 설계 및 아바쿠스를 활용한 댐퍼 해석

## 03 개발결과



▲ 댐퍼 설계



▲ 헥사곤을 이용한 스프링 설계

## 04 기대효과 및 시장성

- 킥보드의 승차감 개선과 사고 방지
- 와블 현상 방지를 통한 안전성 향상
- 마찰 댐퍼로 기존의 유압식 댐퍼에 대한 단점 보완을 통한 시장성 기대

“마찰 댐퍼를 사용해 안전성과 안정성을 갖춘 전동 킥보드”

# 전자석을 이용한 자동 클리너(적외선)

기계공학과 최익준, 최지훈, 여승준, 유재형, 이준혁

지도교수 이강원

## 01 개발배경

- 산업현장에서 발생하는 미세 분진은 사람의 건강에 유해한 영향을 미친다.
- 기존산업현장에서 사용하는 기기의 경우에는 크기와 비용, 인력 측면에서 사용하기 부담스럽다.

## 02 개발목표 및 내용

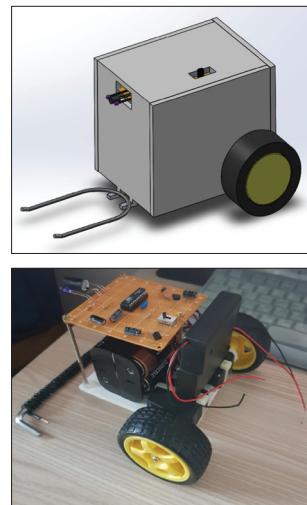
- 적외선(프로그래밍)을 이용한 무인 기계를 만든다.
- 소형의 크기로 제작하여 단가를 낮추고 어떤 환경에서도 사용할 수 있다.
- 케이스를 통한 외부의 충격 방지 및 미적 요소를 고려 한다.

## 03 개발결과

```

1 #include "AT89S52.H"
2
3
4
5 main()
6 {
7
8     while(1){
9
10     P3_4=0;
11     P3_5=0; //출발
12
13
14     if(!(P1_1)) //장애물 발견시
15     {P3_4=0; //회전으로 피하기.
16     P3_5=1;
17     Delay_ms(1500);
18     }
19
20     if(!(P1_1)) //장애물 발견시
21     {P3_4=1; //회전으로 피하기.
22     P3_5=0;
23     Delay_ms(1500);
24     }
25
26   }
27 }
28

```



## 04 기대효과 및 시장성

- 적은 비용과 소형의 크기로 소규모의 사업장에서 사용이 가능하다.
- 무인으로 작동하여 인건비의 절감이 가능하다.
- 한정된 자원인 철의 재사용이 가능하게 하여 친환경적이다.

## 05 실제 작동 사진



“아직도 쓸어 놔주세요? 이제는 뿐여 놔주세요!”

# 실시간 모바일로 진단이 가능한 스마트 스팬들 개발

기계공학과 황동욱, 류강현, 채명호

지도교수 이종항

## 01 개발배경

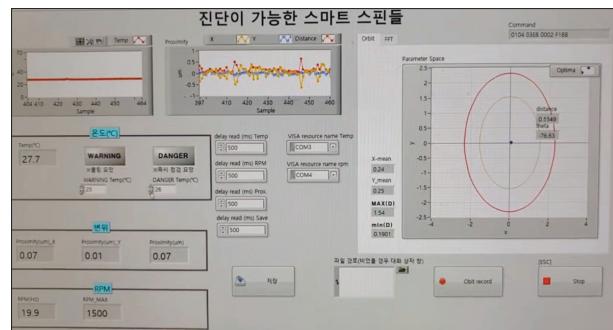
- 공작기계 부품이 부모, 손상되어 공작기계를 가동할 시 진동이 심해지 면 정확도와 안정성이 저하
- 진동으로 인한 가공물의 불량률 증가



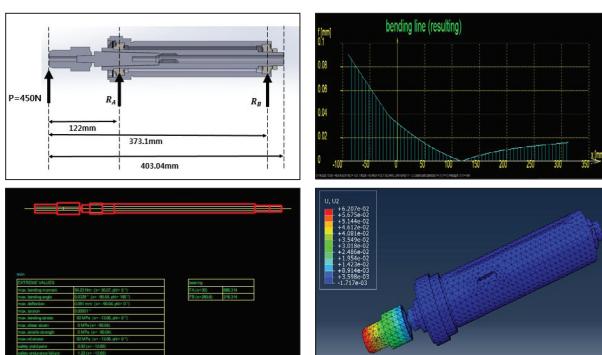
▲ 센서와 인디케이터를 부착한 최종 밀링기계

## 02 개발목표 및 내용

- 공작기계가 작동될 시 변위, 온도, rpm 데이터를 시각화
- 장비/스핀들의 상태 모니터링
- CAE해석을 통해 센서 위치 결정
- 각 센서마다 Control Box 구축
- LabVIEW를 이용한 실시간 모니터링

▲ 온도, rpm, 변위 데이터를 수치화 및 그래프로 시각화  
설정 온도 초과 시, 경고 기능 작동

## 03 개발결과



▲ 이론 계산값과 Hexagon 계산값 비교

▲ Hexagon 처짐량과 Abaqus 처짐량 비교

## 04 기대효과 및 시장성

- 공작기계, 가공물 파손으로 인한 안전사고 예방
- 실시간 모니터링으로 불량률 감소
- 4차산업에 따른 기계장비의 스마트화

"Smart Factory에 기반한 자동 진단 Smart Spindle"