

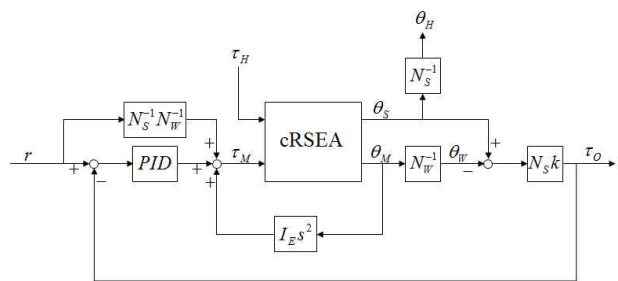
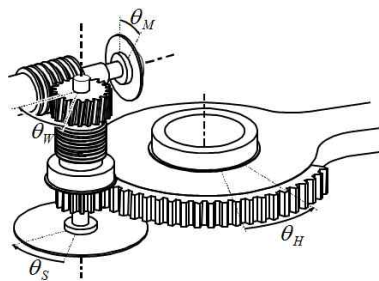
교수	공경철
연구분야	Robotics and Control



● 연구1 : 슬관절 보조기를 장착한 장하지 보조기기 개발

【연구분야】 바이오제약(자원)·의료기기(고령친화의료기기)

**【연구내용】** 근력이 부족한 노인의 보행을 보조하기 위하여 cRSEA(Compact Rotary Series Elastic Actuator)를 장착한 장하지 보조기기를 개발 중이다. 효과적인 보행 보조를 위하여 사용자의 보행 상태를 측정해야 하고, 이를 위하여 센서를 장착한 신발과 보조기에 장착된 관성센서를 이용한 보행상태 및 자세정보 추정알고리즘을 개발 중이다. 추정된 보행상태 및 자세정보를 이용하여 역기구학적인 방법 및 가상변수(Fictitious Gain) 방법을 이용하여 보행에 필요한 힘을 결정한다. 이후 구동기의 마찰력을 보상하고 필요한 힘을 스프링을 통하여 전달하는 알고리즘을 내장한 구동기를 사용하여 사용자의 보행을 돕는다. cRSEA에서 발생하는 저항력을 측정함으로써 마찰보상 알고리즘의 성능을 평가할 수 있다.



**【사업화 적용가능 제품/시장/분야】**

품명	응용분야
능동형 보조기기	고령친화 의료기기

**【기대효과】** 본 연구를 통하여 필요한 힘의 정밀제어에 방해요소가 되는 구동기의 마찰 보상 알고리즘을 개발함으로써, 큰 힘이 요구되는 보조기 연구에서 다양하게 응용될 수 있을 것이다. 또한 본 연구는 거동이 불편한 노인, 재활이 필요한 환자의 보조, 재활기기로서 이용될 수 있을 것이다.

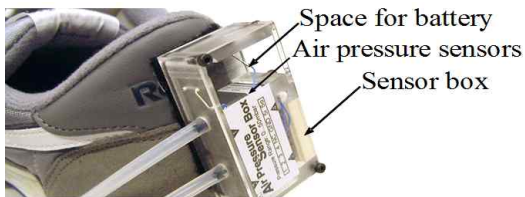
**【관련 대표 연구성과 세부내역】**

구분	명칭	비고
논문	Control of Exoskeletons Inspired by Fictitious Gain in Human	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 2009
	Control of Rotary Series Elastic Actuator for Ideal Force Mode Actuation in Human-Robot Interaction Applications	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 2009
	Control of an Exoskeleton for Realization of Aquatic Therapy Effects	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 2010
	A Compact Rotary Series Elastic Actuator for Knee Joint Assistive System	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics

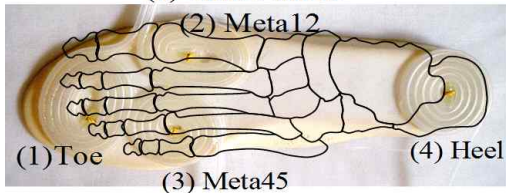
# ● 연구2 : 압력센서를 이용한 보행패턴 진단 시스템 및 알고리즘 개발

## 【연구분야】 로봇응용(라이프케어 로봇)

**【연구내용】** 가속도계, 자이로스코프, 압력센서 등의 기계적인 센서를 이용하여 노인과 근신경계 환자의 운동 상태를 모니터링하고 생체신호를 분석하여 건강상태 및 재활치료정도를 객관적으로 분석하는 신체센서네트워크(Body Sensor Network)를 개발한다. 신체센서네트워크에서 수집하고 처리된 정보는 사용자가 휴대하고 있는 스마트폰이나 소형단말기를 통해 사용자에게 일치적으로 전달되어 노인과 환자가 직접 건강상태를 모니터링하고 장기적인 위험상황에 대처하도록 한다. 휴대용 단말기에서 처리된 정보는 네트워크를 이용하여 호스트컴퓨터에 전달되어, 휴대용 장비에서 처리하기 힘든 고급알고리즘을 이용하여 고급정보로 변환된다. 이렇게 처리된 정보는 재활치료사 및 의사에게 전달되어 재활치료방식 및 치료정도를 결정하도록 한다.



(a) Smart shoes



### 이동식 디스플레이

- 데이터 습득
- 데이터 저장
- 이상 감지
- 자가진단 / 재활
- 위급 상황 시 전화

### 신체 센서 네트워크

- 내부 측정 기구 (움직임 추적)
- 심장박동 진단
- 호흡수 진단

### 의사 & 물리적 치료

- 온라인을 통한 재활과정 감시
- 재활 치료에 대한 처방

### 이동식 보조 로봇

- 적극적인 보조 / 재활
- 긴급한 상황에 대한 반응
- 힘 재생성

### 호스트 컴퓨터

- 장기 진단
- 재활과정 점검
- 의사결정이나 알고리즘 보조 로봇에 대한 적용

### 무선 스마트 신발

- 지면반발력
- 혈압진단
- 보행 패턴 진단
- 긴급한 상황 진단

## 【사업화 적용가능 제품/시장/분야】

품명	응용분야
신발	보행 이상 환자 분석
보행 보조 기구	보행 이상 환자 보조
무선 실시간 모니터링 장치	실시간 환자 상태 점검

**【기대효과】** 신체센서네트워크는 객관적이고 연속적인 정보를 제공함으로써 사용자가 스스로 위험상황을 인지하고 재활 운동을 수행할 수 있도록 한다. 향후 이 시스템은 위의 그림과 같이 물리적인 보조력을 생성하고 재활치료효과를 구현하는 착용형 보조로봇과 접목되어, 노인과 환자가 신체에 불편한 센서를 부착하지 않고서도 건강상태를 객관적이고 연속적으로 모니터링하는 동시에 물리적인 보조를 받아 운동성이 향상되고 넘어짐 등의 긴급한 물리적 위험상황에 보다 능동적으로 대처할 수 있도록 할 것이다.

## 【관련 대표 연구성과 세부내역】

구분	명칭	비고
논문	A Gait Monitoring System Based on Air Pressure Sensors Embedded in a Shoe	IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, 2009
	A Tele-Gait Monitoring System with an Inertial Measurement Unit and Smart Shoes	Proceedings of the SPIE Structures/NDE, 2011
	A Mobile Gait Monitoring System for Abnormal Gait Diagnosis and Rehabilitation: A Pilot Study for Parkinson's Disease Patients	ASME Journal of Biomechanical Engineering, 2011

## ● 연구3 : Smart Unmanned Vehicle Project

### 【연구분야】 IT융합시스템(지능형 그린자동차)

**【연구내용】** 본 연구는 서강대학교 여러 연구실에서 실시하는 협동 연구로써 각종 센서로 측정된 정보에 의해 각 상황에 맞는 적절한 판단을 하여 무인 자동차가 목적지까지 안전하게 도달 할 수 있는 방법을 찾는 것이다. 본 연구팀은 전기차의 내부 구조를 살펴보고 전기차의 모터를 제어하는 방법을 연구한다. 또한 본 연구를 통하여 실제 적용 가능한 제어 알고리즘 개발하고 강인 제어를 위한 계수 값을 찾는 것을 목표로 한다. 또한 조향각을 조절하고 모터 회전수를 측정하여 원하는 목표지점까지 갈 수 있도록 제어한다.

### 【사업화 적용가능 제품/시장/분야】

품 명	응 용 분 야
속도 제어 방법	전기자동차 크루즈 컨트롤
전기자동차 조향각 조절 방법	장애물 충돌 회피 시스템

**【기대효과】** 본 과제의 연구 성과를 통해서 무인자동차의 전반적인 기능을 사용자가 원하는 대로 정확하게 구현하고, 위치를 조정하는 모터 제어 방법을 개발 할 수 있다. 또한 네비게이션과 같은 각종 위치정보수집기 또는 여러 센서에서 측정된 정보를 바탕으로 모터를 원하는 방향으로 제어할 수 있는 방법을 개발함으로써 자동차 산업뿐만 아니라 산업용 로봇 등 모터가 쓰이는 여러 분야에 적용 가능하다.

### 【관련 대표 연구성과 세부내역】

구분	명 칭	비고
논문		
특허		

## ● 연구4 : 전자기력을 이용한 리니어 액추에이터 개발

### 【연구분야】 영구자석과 솔레노이드를 이용한 리니어 액추에이터 개발

**【연구내용】** 본 연구는 영구자석과 솔레노이드를 이용하여 직선운동에 최적화된 액추에이터를 개발하기 위한 것이다. 전자기력을 이용한 직선형 모터는 속도, 추력, 위치제어에 많은 장점을 가지고 있으며, 회전운동을 선형운동으로 변환할 때 쓰이는 부가장치를 필요로 하지 않기 때문에, 소형화, 설계의 단순화 및 에너지 활용측면에서 유리하다. 이러한 장점들을 바탕으로 요구기능을 충족하는 모터의 추력과 스트로크를 구현, 적용하여 선형운동이 요구되는 로봇산업 전반에 걸쳐 활용될 수 있다.

### 【사업화 적용가능 제품/시장/분야】

품명	응용분야
보조기기	장애 및 고령친화 의료기기
연료펌프 구동기기	고효율 친환경 자동차
휴머노이드	로봇 운동부 추력제어

**【기대효과】** 본 연구는 리니어 모터의 추력과 스트로크를 증폭시키는 방향의 연구를 통해, 기존의 영구자석과 솔레노이드 결합형 리니어 모터의 한계를 극복할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 이를 통해 특정분야에서 국한되어 이루어지고 있는 리니어 모터의 산업 활용 범위를 광범위하게 넓히고, 다양한 분야에서 개발되고 있는 로봇들의 구동 한계를 극복, 보완할 수 있을 것으로 예상된다.

### 【관련 대표 연구성과 세부내역】

구분	명칭	비고
논문		
특허		