

지능형 의료 로봇 연구실

Intelligent Medical Robotics Lab.



윤정원
교수

jyoon@gist.ac.kr

062-715-5332

<http://medrobotics.gist.ac.kr>

Education

- 2005** Ph.D. in Department of Mechatronics, GIST
- 2000** 2000 M.S. in Department of Mechatronics, GIST
- 1998** 1998 B.S. in Precision Mechanical Engineering, Chonbuk National University

Experience

- 2017 ~** Professor, School of Integrated Technology, GIST
- 2005 ~ 2017** Professor, School of Mechanical and Aerospace Eng., Gyeongsang National University
- 2016 ~ 2016** Visiting Professor, University of Houston, U.S.A.
- 2010 ~ 2011** Visiting Fellow, Clinical Center, National Institutes of Health (NIH), U.S.A.
- 2005 ~ 2005** Senior Researcher, Electronics & Telecommunications Research Institute (ETRI)

Professional Activities & Honors

- 2019 ~** 뇌 나노로봇 연구센터장
- 2017 ~** IEEE/ASME Transactions on Mechatronics, Technical Editor
- 2014 ~** Frontiers in Robotics and AI, Associate Editor
- 2016 ~ 2018** 식약청 의료기기 임상전문위원
- 2013** 광주과학기술원 설립 20주년 자랑스러운 동문상 수상
- 2012** 발명콘테스트 특허청장상 수상
- 2009** 제21회 LG 연암해외연구교수 선정

연구실 소개

본 연구실에서는 로봇의 지능과 물리적인 서비스를 통한 인간과 로봇 사이의 인터페이스 기술을 통해 인간 복지를 증진시키는 것을 목적으로 재활 시스템, 걸음인터페이스, 촉각 장치, 근력증강, 약물전달 등 메카트로닉스 시스템과 정보기술의 융합을 통해서 인간과 로봇의 상호작용을 연결 시켜주는 지능형 의료 로봇 분야를 연구하고 있습니다. 또한, 지능형 메카트로닉스 시스템에 지능형 인터페이스를 제공하여 사용자 의료 재활, 의료 장치 및 작업환경 개선, 가상현실기반 설계 등에 적용 하여 환자의 치료 및 사용자의 작업성을 극대화하는 것을 연구 목표로 하고 있습니다.

중점연구분야

1. 나노로봇 플랫폼 기반 뇌 표적 약물전달시스템 및 뇌 표적 자극시스템 개발
2. 환자의 훈련 동기를 극대화하는 하지-보행 재활용 지능형 시스템 개발
3. 지능형 자동화/근력보조/가상훈련을 위한 IT-로봇 인터페이스 분야

연구 성과

수행중인 주요 연구과제 (주요과제경력)

- 산업자원통신부-뇌 질환 치료용 약물담지 마이크로나노로봇내비게이션 시스템 기술 개발 (2019-2022, 총 41억, 연구책임자)
- 한국연구재단-차세대 뇌기능 조절기(Nano-BrainStim) 개발 (2019-2023, 총 32.3억, 연구책임자)
- 범부처전주기의료기기연구개발사업, 휴먼스케일 암 표적치료를 위한 Open-MPI 기반 나노입자 온열치료 장치 개발(2020-2023, 총20억, 연구책임자)
- 국립재활원-뇌병변 장애인용 체간재활로봇 개발 (2018-2020, 총 4.5억, 연구책임자)
- 방위산업청-최고가속도 3m/sec²급 2차원 트레드밀 타입 이동인터페이스 개발(2014-2019)

주요논문 (대표실적)

- Development of Small Rabbit-scale Three-dimensional Magnetic Particle Imaging System with Amplitude Modulation Based Reconstruction, IEEE Tran. Ind. Electron., 2022 (IF:8.236, Instruments Top 3%)
- Study on the Effects of Different Seat and Leg Support Conditions of a Trunk Rehabilitation Robot, IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering(IF:3.802, Rehabilitation Top 10%)
- Offline Programming Guidance for Swarm Steering of Micro-/Nano Magnetic Particles in a Dynamic Multichannel Vascular Model, IEEE Robotics and Automation Letters (IF:3.741, Robotics Top 20%)
- Development of a Novel 2-Dimensional Neck Haptic Device for Gait Balance Training, IEEE Robotics and Automation Letters (IF:3.741, Robotics Top 20%)
- Optimal Design and Implementation of a Novel Electromagnetic Navigation System That Allows Focused Heating of Magnetic Nanoparticles, IEEE Trans. Mechatronics 2021, (IF:5.303, Mechanical Top 10%)

주요특허

- 자성체 나노입자의 전달을 위한 3차원 전자기 구동장치
- 다자유도 중력보상 작업보조로봇
- 전 방향 트레드밀 장치
- 멀티모달 균형 훈련 장치 및 그의 균형 훈련 방법
- 능동형 보행보조장치

주요연구시설

- Magnetic Particle Imaging
- 광학식 모션 캡처장치 (VICON)
- Labview PXI controller
- EMG 측정 장치
- 소형 직렬 로봇
- 햅틱 장치(Omni)

융합연구 및 비전

무인 자동차

- ✓ 사람 탑승
- ✓ 위치인식
- ✓ 이동
- ✓ 목적지 도착

✓ 사람 => 약물
✓ 무인 자동차 => 나노 입자

나노로봇 뇌부위 내비게이션 시스템

- ✓ 나노약물담지
- ✓ 위치인식 (MPI)
- ✓ 이동(Targeting)
- ✓ 표적약물방출(Heatin)

나노로봇

착용형 로봇

가상현실

바이오메카트로닉스 및 SW융합을 통한 지능형 의료 로봇시스템 개발