

2023년 한국전자파학회 하계종합학술대회

Workshop #6 전파 바이오메디컬

일자 2023년 8월 23일(수)

장소 델피노리조트, 사파이어2 (소노캄 B1F)

Organizer : 박영진 센터장(한국전기연구원) | 좌장 : 박영진 센터장(한국전기연구원)

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	전자기장과 뇌 질환 치료	조춘식 교수 (한국항공대학교)
15:00~15:40	고출력 전자파 기반 방사선 암치료기 기술	김정일 센터장 (한국전기연구원)
16:00~16:40	Recent advances in flexible electronic devices and systems for biomedical applications	원상민 교수 (성균관대학교)
16:40~17:20	바늘기반 능동제어 의료 로봇 개발	고성영 교수 (전남대학교)
17:20~18:00	고출력 전자기장을 이용한 뇌질환 치료 실용화 기술	김세운 이사 (엠알)



전자기장과 뇌 질환 치료

조춘식 교수 (한국항공대학교)

사람의 가장 중요한 인체 기관인 뇌는 경미한 질환으로도 정상생활을 어렵게 하고 있으며 뇌 질환의 치료를 위하여 개두술 수행시 많은 부작용이 발생할 여지가 많으므로 본 고에서는 전자기장을 사용하여 뇌 신경 세포와 관련한 다양한 질환을 비침습적으로 치료하는 다양한 연구에 대하여 소개하고자 합니다. 우선 자기장을 사용하여 우울증, 이명, 불면증을 치료하는 기전을 소개하며 나아가 이에 대한 그간의 연구성과와 앞으로의 연구 방향에 대하여 설명합니다. 한편 치매 환자의 75% 이상을 차지하는 알츠하이머 치매의 치료를 위한 인류의 고군분투한 역사와 함께 향후 치매 치료를 위한 전자기장의 활용에 대하여 소개하고자 합니다.

- 2004 ~ : 한국항공대학교 교수
- 1999 ~ 2003 : 팬택엔큐리텔
- 1998 : University of Colorado at Boulder 공학박사
- 1987 ~ 1993 : LG 정보통신
- 1987 : 서울대 제어계측공학과 공학사



고출력 전자파 기반 방사선 암치료기 기술

김정일 센터장 (한국전기연구원)

암을 치료하기 위해 외과수술, 항암화학요법, 방사선 치료 기술이 사용되고 있으며 질병의 상태에 맞추어 치료 방식이 결정된다. 방사선 암 치료 기술은 고에너지 방사선을 암 세포(종양) 영역에 조사하여 치료하는 기술이며, 최근 방사선 치료 기술의 급격한 발전으로 인해 방사선 치료를 받는 비율이 지속적으로 증가하고 있다. 방사선 치료에는 MW급 전자파 에너지를 이용하여 전자빔을 가속하고, 가속된 전자빔으로 암 치료용 MV급 고에너지 X 선을 발생시켜 환자의 외부에서 조사하여 치료하는 선형가속기(Linear Accelerator, LINAC) 기반 방사선 암치료기 기술이 활용되고 있다. 본 워크숍에서는 MW급 전자파 기술을 활용하는 선형가속기 기반 방사선 암치료기 기술의 현황을 살펴본 후, 고정밀 암치료기 기술을 위해 개발 중인 X-band 선형가속기 기술과 고출력 MW급 마그네트론 기술에 대해 발표하고, 암 치료에 활용하기 위한 암치료기 통합시스템 기술을 소개하고자 한다.

- 2022 ~ 현재 : 전자기파융합연구센터 센터장
- 2016 ~ 2021 : 의료용 진공전자소자 기술팀장
- 2017 ~ 현재 : 한국전기연구원 책임연구원
- 2006 ~ 2016 : 한국전기연구원 선임연구원
- 2006 : 서울대학교 박사



Recent advances in flexible electronic devices and systems for biomedical applications

원상민 교수 (성균관대학교)

Modern electronic devices with excellent flexibility and stretchability create tremendous promise in bioelectronics that can conformally integrate with the human body, for unique therapeutic or diagnostic intervention. The convergence of material, electrical, and mechanical engineering, along with nano-scale fabrication techniques underpin such novel biocompatible electronic system, where large-scale, soft neural interface and microelectromechanical epidermal sensors are capable multimodal interactions with certain populations of neurons and physical environment, respectively. This talk presents some of the most recent device examples in neural and skin interfaced technologies.

- 2009.05 : 일리노이대학교 학사
- 2011.08 : 일리노이대학교 석사
- 2019.08 : 일리노이대학교 박사
- 2019.09 ~ 2020.01 : 일리노이대학교 박사후 연구원
- 2011.09 ~ 2014.10 : SK하이닉스 선임연구원



바늘기반 능동제어 의료 로봇 개발

고성영 교수 (전남대학교)

최근, 다양한 의료적 진단 및 치료 방법에 있어서 최소침습은 매우 중요한 접근법들 중 하나가 되어가고 있습니다. 안전하고 최소한의 통로를 통해 환자의 몸 속으로 접근하기 위하여, 의료 장비나 의료 로봇시스템들은 로봇 시스템 자체를 소형화하거나 접근하는 통로를 소형화하기 위하여 얇고 긴 바늘 형태로 개발되고 있습니다. 더 작은 통로로 접근하고 더 얇은 바늘이 될수록 몸 속에서의 제어는 더욱 어려워지거나 동작에 한계가 존재합니다. 이를 해결하기 위하여, 최근에는 다양한 형태의 메커니즘과 제어방법이 개발되고 있습니다. 본 발표에서는 바늘 형태의 연속체 로봇 중에서 수동적 제어가 가능한 조향가능 바늘 로봇에 대한 연구와, 바늘 형태의 다중 튜브의 중첩을 기반으로 하는 동축튜브 로봇 시스템, 다수개의 굽힘 관절을 이용한 유연한 굽힘 로봇에 대해서 주로 설명드립니다. 이들은 각각 독특한 기구적 특징을 갖고 있으며, 이러한 기구학 모델링을 통해 로봇을 제어하였습니다. 안정적인 제어를 위하여, 원격제어, 힘제어, 모델링 기반의 예측 제어 등이 활용되었으며 이를 통해 정밀도 높은 제어를 수행하였습니다. 마지막으로, 이러한 로봇을 이용하여 뇌수술 로봇, 전립선 생검 로봇, 안구 수술용 로봇 등에 적용하였으며, 실제 의료 환경에서의 적용 가능성과 향후 개발 방향에 대해서 논의하러 합니다.

- 2000/2002/2008 : 카이스트 기계공학과 학사/석사/박사
- 2008.02 ~ 2008.12 : 카이스트 전기전자공학부 Post Doc.
- 2009.01 ~ 2011.09 : 영국, 임페리얼 컬리지 런던, Research Associate
- 2011.10 ~ 2020.09 : 전남대학교 기계공학부 조교수/부교수
- 2020.10 ~ 현재 : 전남대학교 기계공학부 교수



고출력 전자기장을 이용한 뇌질환 치료 실용화 기술

김세운 이사 (엠알)

펠스형 전자기장을 이용한 인체 자극장치는 뇌, 신경, 근육, 뼈 등 다양한 신체 기관을 자극함으로써 다양한 치료분야에서 활용되고 있다. 특히 경두개자극장(rTMS)이라 불리는 뇌질환 치료분야에서는 기존 치료법을 보완, 대체하는 효과적인 대안으로 인식되고 있다.

rTMS는 대뇌 특정부위를 자극하는 방식으로 이루어지고 있으나 표준화된 기법이 제시되지 못하고 있고 의도한 부위에 대한 정확한 자극이 수행되고 있는지 확인하기 어려운 문제로 인해 각 연구마다 조금씩 다른 결과를 도출하고 있는 한계가 있다. 이에 대한 대안으로 점차 뇌 심부를 타겟으로 고빈도, 고용량, 고강도 자극을 수행하는 새로운 자극 기법들이 대두되고 있으며 우울증, 인지장애, 중독증세 등의 여러 뇌질환에서 기존 자극방식에 비해 효과적인 결과가 보고되고 있다.

본 워크숍에서는 고출력, 고빈도 자극을 수행하기 위해 구현된 전자기장발생기의 전원시스템, 코일설계, 코일냉각, 자극방식 등에 대한 기술을 소개하고 이를 이용한 뇌질환 치료의 방향에 대해 논의하고자 한다.

- 2004 ~ 현재 : (주)엠알 개발 총괄
- 2020 : 3Tesla급 2채널 소형전자기장치료기 개발 과제책임자.
- 2017 : 7Tesla급 고출력 MSS개발 과제책임자.
- 1999 : 전남대학교 산업공학과 학사