

2023년 한국전자파학회 하계종합학술대회

Workshop #5 전파 이모빌리티

일자 2023년 8월 23일(수)

장소 델피노리조트, 사파이에 (소노캄 BIF)

Organizer : 박영진 센터장(한국전기연구원) | 좌장 : 안승영 교수(KAIST)

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	Wireless Powered Battery-free Drone Experiment with Novel Flat Beam Forming Technique	Prof. Naoki Shinohara (Kyoto University)
15:00~15:40	무선전력전송 기술을 응용한 의료용 마이크로로봇 제어 기술	안승영 교수 (KAIST)
16:00~16:40	미래형 모빌리티를 위한 중전력 무선충전 솔루션의 상용화와 미래	남정용 대표 (에타일렉트로닉스)
16:40~17:20	경전철 무선전력전송 기술	이건복 박사 (한국철도기술연구원)
17:20~18:00	고출력 전자파(HPEM) 기술을 적용한 군집 드론 무력화 방안	정영경 상무 (리플렉스)



Wireless Powered Battery-free Drone Experiment with Novel Flat Beam Forming Technique

Prof. Naoki Shinohara (Kyoto University)

A far field Wireless Power Transfer (WPT) market is growing now in the world. There are a lot of start up companies to develop battery-less IoT sensors. In Japan in May, 2022, new radio regulation for the weak powered far field WPT was established. The current commercial WPT is applied as wide beam, low power, and low efficiency power supply system like wireless communications. But it is only one of the far field WPT applications. We can create narrow beam to transmit high power to one target with high efficiency. There were a lot of field experiment of the narrow beam WPT from 1970s. However, for the commercial applications of the narrow beam WPT, we should suppress side lobes both to increase the beam efficiency and to avoid unexpected interference and human hazard. We propose novel flat beam forming technique to fly battery-less micro drone by 5.8GHz microwave. We can increase total efficiency combined with the beam efficiency and RF-DC conversion efficiency of a rectenna array by the proposed flat beam forming. We succeeded in long time flight of the battery-less micro drone by microwave beam only. In this presentation, we introduce the novel beam forming technique and experimental results,

- IEEE MTT-S Distinguish Microwave Lecturer-E
- IEEE MTT-S elected AdCom member
- IEEE WPT Initiative Member,
- URSI Commission D chair
- Wireless Power Transfer Consortium for Practical Applications (WiPoT) chair, etc.



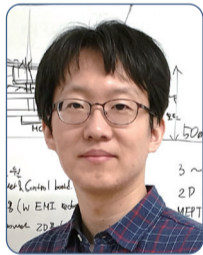
무선전력전송 기술을 응용한 의료용 마이크로로봇 제어 기술

안승영 교수 (KAIST)

자기공진 기반의 무선전력전송 기술은 높은 효율과 간단한 구조 등의 장점으로, 전기자동차, 모바일 기기 등 안전성과 편의성 면에서 무선화가 필요한 다양한 응용기술에 적용되고 있다. 무선전력전송 시스템의 의료 분야 응용은 수술 빈도를 줄이기 위한 삽입형 의료기기의 2차전지 무선충전 기술이 개발되어 왔고, 최근 들어, 인체 내에 삽입하여 움직이며 진단과 치료 등을 수행하는 초소형 로봇에 무선전력전송 기술을 적용하는 연구가 수행되어 왔다.

본 워크숍에서는, 자기공진 무선전력전송 시스템의 자기장을 통해 동력을 발생시키는 기본 원리와 구현 방법의 기초적인 설명에서 시작하고자 한다. 자기장을 이용하여 에너지를 전송하는 개념과, 전력을 동력으로 전환하는 로렌츠 힘 생성의 개념이 합쳐지면, 단순히 전력만이 아니라 전력과 동력을 동시에 만들어 낼 수 있게 되고, 자기장의 방향과 코일 구조의 설계에 따라 동력은 추진력과 회전력 발생을 모두 가능하게 한다. 이어서, 초소형 의료용 마이크로로봇에 적용할 수 있는 현실적인 방법들의 다양한 방식들과 개발의 과정을 설명하고, 궁극적으로 공상과학영화에서 상상했던 초소형 로봇이 인체 내에서 병을 치료하는 일이 결코 꿈이 아니고 현실이 될 수 있다는 가능성을 보여주하고자 한다.

- Ph.D in Electrical Engineering, KAIST
- IEEE EMC Distinguished Lecturer
- IEEE EMC Korea (Daejeon-Seoul) Chapter Chair
- Director of Hyper-Connected EV EMC Research Center
- Associate Editor of IEEE T-EMC, T-CPMT, and IET Electronics Letters



미래형 모빌리티를 위한 중전력 무선충전 솔루션의 상용화와 미래

남정용 대표 (에타일렉트로닉스)

최근 친환경, 비대면 기조와 맞물려 마이크로모빌리티, 로봇, 전기차 등 배터리 기반의 전동화된 미래형 모빌리티가 급격히 증가하고 있다. 다만 이들 대부분이 유선충전 또는 배터리 교체 방식에 의존하고 있어 편의성/안전성 측면에서 많은 문제점이 야기되고 있으며, 자율주행 기술의 발전과 함께 무인화가 강조되는 추세라 사용자의 개입을 배제할 수 있는 차세대 충전방식에 대한 니즈가 확대되고 있는 상황이다.

이에 본 워크숍에서는 미래형 모빌리티의 '전동화', '무인화'에 대응할 수 있는 최적의 충전방식으로 자기공진방식의 무선충전 솔루션, 특히 수십 W에서 수 kW의 충전전력 범위를 지닌 중전력 무선충전 솔루션을 소개하고자 한다. 현재까지의 기술 동향 및 실증 사례들을 알아보고, 그동안 스마트폰을 중심으로 성장한 Qi 규격의 저전력 무선충전 생태계를 뛰어넘어 중전력 무선충전 생태계로 확장하기 위해 해결해야 할 이슈들을 논의하고자 한다.

- 2019 ~ 현재 : 에타일렉트로닉스, 대표이사
- 2013 ~ 2019 : 삼성전자 종합기술원, 전문연구원
- 2013 : KAIST 생명과학과 박사
- 2007 : KAIST 생명과학과 학사



경전철 무선전력전송 기술

이건복 박사 (한국철도기술연구원)

철도 분야의 대용량 무선전력전송 기술에 대해서 소개한다. 철도 상부기선을 없애 안전성과 도시경관을 개선하고 건설비를 낮출 수 있는 무선전력전송 기술은 상용화를 목표로 다년간 연구가 진행되었다. 특히 국내 경전철용 무선급전 시스템은 1MW의 대용량을 구축하여 시운전에 성공하였다. 세계적 동안 수행된 40,000 km 이상의 시운전을 통해 가선 없는 무선급전 시스템을 경전철에 적용하더라도 신뢰성에 문제가 없음을 보여주었다. 무선급전 시스템의 용량은 실제 운영되는 경전철의 운영시나리오 기반으로 설계하였다. 실차 운영에 적합한 급전선로와 픽업의 구조를 소개하고, 운영에 따른 무선급전 시스템의 입출력 전력, 효율, 전자기간섭 등을 분석한 내용을 소개한다.

- 2016 ~ 현재 : 한국철도기술연구원, 선임연구원
- 2016.02 : 포항공과대학교 박사
- 2010.02 : 충남대학교 학사



고출력 전자파(HPEM) 기술을 적용한 군집 드론 무력화 방안

정영경 상무 (리플렉스)

최근 드론 보급이 대중화 되면서 관련 산업이 급성장하고 있는 반면 폭약을 비롯한 물리적 공격무기를 장착한 드론이나, 불법촬영, 자폭드론 등의 위협이 현실화 되고 있다. 특히 공항, 항만, 주요 산업시설과 같은 국가 주요 사회기반시설에 대한 드론의 위협은 사우디아라비아 정유시설의 피해로 볼 수 있듯이 국가 운영체계에 혼란과 마비를 유도 할 수 있어서 그에 대한 대응 체계를 마련하는 것이 시급한 상황이다.

이처럼 악의적인 드론에 대한 현재의 대응 체계는 원거리에서 레이더 또는 EO/IR 등을 이용하여 드론을 탐지·식별하고 재머나 레이저 등을 이용하여 드론의 접근을 제한하거나 추락시키는 등 대응하고 있다. 그러나 재머의 경우 완전한 무력화에는 한계가 있고 레이저의 경우 군집 드론의 대응에는 한계가 있는 것으로 판단된다. 반면 고출력 전자파(HPEM)를 활용하면 드론 내부의 전자부품에 파손 또는 기능제해를 야기하여 추락 또는 접근차단을 유도할 수 있고, 재머 및 레이저 대비 넓은 방사 특성으로 인해 군집 드론 대응에 용이한 장점이 있어서 최근 관련 기술에 대한 관심이 증대되고 있다.

본 워크숍에서는 군집 드론 대응에 활용 가능한 고출력 전자파(HPEM) 발생 원리, 기술의 장·단점 및 기술동향 등을 소개하고 군집 드론 대응 체계 활용방안에 대해서 논의 하하고자 한다.

- 2022 ~ 현재 : (주)리플렉스 상무이사
- 2004 ~ 2022 : (주)리플렉스 부설연구소 연구소장
- 2000 ~ 2004 : (주)마이크로라인 부설연구소 선임연구원
- 1996 ~ 2000 : 한국전기연구원(KERI) 정보통신팀 연구원
- 2015 : 서울시립대학교 전기전자컴퓨터공학부 공학박사