

Organizer 및 좌장 : 유종원 교수 (KAIST)

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	전파-에너지응용기술 소개	유종원 교수 (KAIST)
15:00~15:40	Uniform Microwave Heating 기술과 응용	이왕상 교수 (경상국립대학교)
16:00~16:40	머신러닝을 사용한 전파에너지 집중 기술	김술 박사 (한국전자통신연구원)
16:40~17:20	마이크로웨이브 유도가열 기술	김대호 책임 (한국전기연구원)
17:20~18:00	CST Studio Suite을 이용한 Multiphysics 분석	박인용 차장 (이맥테크)



전파-에너지응용기술 소개

유종원 교수 (KAIST)

전파는 파동의 일종으로 그 자체가 에너지이다. 이번 발표에는 전파의 에너지 응용의 원리와 응용을 소개한다. 물질에 전자파가 가해졌을 때의 열발생 메커니즘과 효과적인 전자파 에너지를 활용하기 위한 소스기술, 어플리케이션터 설계, 캐비티 설계 등 전파 에너지와 관련된 전반적인 기술 이슈를 소개한다.

- 2004.03 ~ 현재 : KAIST 전기전자공학부 교수
- 2001.10 ~ 2004.02 : Telson U.S.A. 연구원
- 2000.04 ~ 2001.09 : 와이드 텔레콤 연구원
- 1998.08 ~ 2000.03 : 삼성전자 시스템 LSI 연구원
- 1988.03 ~ 1998.07 : KAIST 전기전자공학부 학사, 석사, 박사



Uniform Microwave Heating 기술과 응용

이왕상 교수 (경상국립대학교)

최근, 고출력을 이용한 마이크로파 가열(Microwave Heating, MH) 기술이 농수산물 건조, 토양의 오염물질 정화, 자동차 부품 및 재료 소성 등 다양한 산업 분야에서 활발히 활용되고 있습니다. 본 발표에서는 마이크로파 가열 기술이 지니고 있는 불균일한 전기장 및 온도 분포 문제를 해결하여 균일한 가열 성능을 달성하는 방법을 소개하고자 합니다. 특히, 다중 마그네트론을 활용한 대용량 마이크로파 가열 시스템의 경우, 전자파의 불균일한 분포로 인해 신소재 가공 공정에서의 불량률 증가, 음식물 건조 시 태움 및 건조도 미달, 불균일하게 건조된 목재로 인한 건축물 내구성 저하, 반사파에 의한 마이크로파 건조기 부품 손상으로 인한 시스템 내구성 및 신뢰도 저하 등과 같은 여러 문제가 발생할 수 있습니다. 이러한 문제들은 피가열 매질의 크기 차이, 상이한 함수율 분포, 가열 영역의 불균일한 전기장 분포 특성 등에서 기인합니다. 따라서, 본 발표에서는 균일한 마이크로파 가열(Uniform MH) 방법을 소개하고, 다양한 응용 사례를 통해 균일 마이크로파 가열을 통한 가열 성능 및 시스템 내구성 개선 방안을 제시할 예정입니다.

- 2014.09 ~ 현재 : 경상국립대학교 교수
- 2013.09 ~ 2014.08 : 한국철도기술연구원 선임연구원
- 2013.08 : KAIST 전기 및 전자공학부 박사
- 2006.09 ~ 2010.08 : 한국산업기술시험원 선임연구원



머신러닝을 사용한 전파에너지 집중 기술

김술 박사 (한국전자통신연구원)

본 워크숍 발표에서는 전파 응용 기술로 머신러닝을 사용한 전파에너지 집중 기술에 대해 다룰 예정입니다. 무선전력전송, 위성통신, 레이더, 디지털트윈 등 다양한 분야에서 전파 활용 기술의 중요성이 주목받고 있으며, 더욱 효율적인 전파 사용을 위해 집중 기술에 관한 관심이 점점 더 커지고 있습니다. 최근 여러 어플리케이션에서는 한 곳에서 모든 기능을 수행하던 기존의 중앙집중형 방식에서 벗어나, 여러 곳에서 각기 기능을 수행하는 분산형 방식이 주목받고 있습니다. 단일 플랫폼의 리스크를 줄이고, 재제작없이 쉽게 확장할 수 있으며, 각기 다른 기능을 부여할 수도 있기 때문입니다. 하지만 전파에너지 집중 기술은 중앙집중형 위상배열에서 수행되던 방식에 비해 분산형 위상배열에서는 많은 계산량을 요구하게 됩니다. 최근에는 다양한 위상 최적화 방법들이 전파에너지 집중 기술로 제시되어 왔지만, 실용화를 위해서는 많은 계산량을 극복할 수 있는 효율적인 방법을 필요로 하고 있습니다. 이에 본 발표에서 머신러닝을 사용한 전파에너지 집중 기술을 소개합니다. 머신러닝을 활용하여 문제를 해결하는 접근 방식을 소개하고, 이를 시뮬레이션과 실험을 통해 검증할 예정입니다. 더 나아가 제안된 머신러닝을 사용한 전파에너지 집중 기술이 어떻게 활용될 수 있는지에 대한 전망을 논의하고자 합니다.

- 2024.03 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 연구원
- 2020.03 ~ 2024.02 : KAIST 전기및전자공학부 박사
- 2018.03 ~ 2020.02 : KAIST 전기및전자공학부 석사
- 2012.03 ~ 2018.02 : 충남대학교 전파공학과 학사



마이크로웨이브 유도가열 기술

김대호 책임 (한국전기연구원)

전통적인 마이크로웨이브 가열 기술은 가정의 전자레인지와 산업의 해동/건조 기술로 많이 활용되고 있지만, 물과 같은 극성분자를 가열하는 유전가열(dielectric heating)의 메커니즘으로 금속과 같은 전도성 소재는 잘 가열되지 않고 쉽게 방전을 일으키는 한계를 가지고 있다.

본 발표에서는 마이크로웨이브의 자기장만을 선택적으로 이용하여 얇은 전도성 소재에 유도된 전류에 의해 저항열을 발생시키는 마이크로웨이브 '유도'가열 기술의 개념을 소개하고, 마이크로웨이브 가열 범위를 전도성 소재까지 확장시켜 제조산업에 혁신과 탄소중립을 동시에 가져올 수 있는 신개념의 전파에너지 활용 기술로서 잠재력을 보여주하고자 한다. 자기장을 선택적으로 활용할 수 있는 마이크로웨이브 유도가열 공진기 기술의 개념과 함께, 이를 이용하여 MLCC(Multi-Layer Ceramic Capacitor)의 최고온도 1200°C의 24시간 소성 공정을 단 10초만에 1/40 전기에너지만으로 수행하면서도 높은 성능의 MLCC를 만드는 연구결과와 기존에는 열처리하지 못했던 대면적의 로이유리(low-e glass)의 은(Ag) 박막층만을 선택적으로 0.3초만에 500°C 이상으로 연속 이송하면서 열처리하여 열적외선 차단율을 높이는 연구결과 등 다양한 응용 사례들을 소개하고자 한다.

- 2020.03 ~ 현재 : 한국전기연구원 책임연구원
- 2006.03 ~ 2020.02 : 한국전기연구원 선임연구원
- 2002.03 ~ 2007.02 : 서울대학교 물리학과 (박사)



CST Studio Suite을 이용한 Multiphysics 분석

박인용 차장 (이맥테크)

시스템과 디바이스에 대한 특성을 완벽하게 분석하기 위해서는 다중물리 해석이 필요하며, 3D 전자기장 분석 툴인 CST Studio Suite 내의 CST MPhysics Studio는 이러한 전자기기에서의 발열 및 구조 변형 등의 문제를 사전에 빠르고 정확하게 판단할 수 다중물리 해석 툴입니다. CST MPhysics Studio는 고출력 RF 디바이스, PCB, Bioheat 등의 다양한 모델에 대한 온도 분포 및 응력 해석을 보다 강력하고 쉽게 수행할 수 있도록 다양한 Solver를 제공하고 있습니다. 뿐만 아니라, CST Studio Suite 내의 CST Microwave Studio, CST EM Studio, CST Particle Studio, CST PCB Studio의 전자기장 해석 결과를 Thermal Source로 가져와 EM-Thermal 연계 해석을 진행할 수 있습니다. 본 발표에서는 CST MPhysics Studio를 이용한 다양한 Multiphysics 해석 사례 및 Magnetron 모델에 대한 EM-Thermal-Mechanic 분석 사례를 소개드리고자 합니다.

- 2019 ~ 현재 : 이맥테크 기술지원팀
- 2014 ~ 2019 : CST of Korea 기술지원팀
- 2014 : 세종대학교 전자공학 석사