

# 고전압 및 플라즈마 응용 연구실 (High Voltage & Plasma Application Lab.)

▶ 위치: IT-3호관 403호  
▶ 전 화: 053-950-7226  
▶ E-mail: kjg@knu.ac.kr

▶ 홈페이지: <https://hvpal.knu.ac.kr>

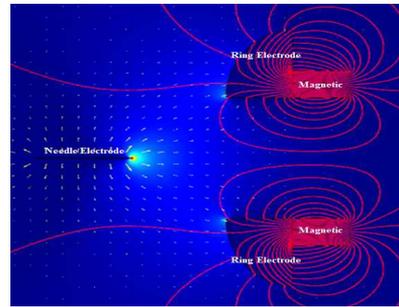
01

## 연구실구성원

- 지도교수 : 김진규 교수님
- 박사과정 : 신동화, 김철규, 윤윤희, 장현재, 김성훈, 홍태운
- 석사과정 : 윤준, 최영재

02

## 연구분야



### □ 전기유체역학 (Electrohydrodynamic : EHD) 분야

코로나 방전은 서로 다른 곡률 반경을 가진 두 개 이상의 전극 사이에 높은 전위차가 인가될 때 발생하며, 방전을 통해 생성된 이온이 마찰을 통해 주위 공기 분자로 운동량을 전달하면 유체의 흐름이 생기는데 이러한 현상을 전기유체역학이라 부른다. 이를 이용하는 응용 분야는 다양하게 있으며, 주로 냉각, 추력, 집진 분야에 관한 연구를 진행하고 있다.

### □ 기중방전 (Air Discharge) 및 수중방전 (Underwater Discharge) 분야

기중방전에 의한 비열 플라즈마로 발생하는 오존(O<sub>3</sub>)은 강한 산화 능력과 잔류 오염물질을 발생시키지 않아 오염물질의 제거, 살균, 탈취 등의 산업 전반에 걸쳐 다방면으로 응용되고 있다. 이를 이용하여 NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, VOCs의 제거와 수중에서의 고효율 강전해수 발생기의 실용화를 통해 병원성 미생물 방제 및 무공해 농산물 양식법에 관한 연구를 수행하였다. 또한, 전자기장을 이용한 휴대용 통신기기의 보안 차단기술 연구와 HVDC 시스템의 절연설계 기술 개발 등 다양한 방전현상에 대한 연구를 수행하고 있다.

### □ 플라즈마 (Plasma) 발생 및 응용 분야

플라즈마는 고체, 액체, 기체에 이어 4번째 상태로 이온화된 기체를 의미한다. 플라즈마는 기체에 고전압을 인가하고, 절연내력을 넘는 전계가 인가될 경우 절연파괴 현상으로 인해 다량의 전자사태 및 중성 기체분자와의 충돌로 이온이 발생하면서 나타나는 현상이다. 플라즈마로 생성된 전자와 이온을 활용하여 미세입자 집진, 유기물 분해, 유동 박리 현상 완화 등 플라즈마를 활용한 다양한 응용 분야에 적용하는 연구를 수행하고 있다.

## □ 주요 수행과제

- 채널 내 미세유전입자의 하전-유동 조건 제어를 통한 집진효율 최대화 기법 개발
- DC 전계해석 기반 HVDC 시스템의 절연설계 기술 개발, 한국전력공사
- 이온 추진 시스템을 위한 플라즈마 가속 특성 기초 연구, 한국연구재단
- 저주파 고강도 자계에 의한 전자기기 영향 연구, ETRI 부설 국가보안기술연구소
- 비열 플라즈마를 이용한 차량용 실내 공기 청정 장치, 한국연구재단
- 고강도 전자기 필드의 센서 영향 실험연구, ETRI 부설 국가보안기술연구소

## □ 연구 논문

- “Characteristics of high-repetition-rate bipolar pulse DBD under various electrical conditions in atmospheric-pressure air”, Journal of Physics D-Applied Physics (SCIE), 2024.
- “Low-Density Polyethylene Degradation and Energy Yield Using Dielectric Barrier Discharge under Various Electrical Conditions”, Energies (SCIE), 2023.
- “Enhancement of Ion Acceleration Efficiency by Multi-stage and Accelerating Electrodes Coupling”, Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE), 2022.
- “Measurement of Activation Energy and Accelerated Degradation Time by Thermal Analysis Methods for Polymeric Insulating Materials”, Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE), 2021.
- “Volume and Surface Resistivity Measurement of Insulating Materials Using Guard-Ring Terminal Electrodes”, Energies (SCIE), 2020.
- “A Study on Electrical Characteristics of Outdoor Termination with Viscosity of Insulating Oil”, Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE), 2020.
- “Application of a Magnetic Flux in the Corona Discharge Region to Improve Ion Thrust via Ion Acceleration”, Journal of Electrical Engineering & Technology (SCIE), 2019.

## □ 수상 실적

- 2024. (사) 대한전기학회 우수논문상
- 2022. (사) 한국조명·전기설비학회 학술대회 발표상
- 2022. (사) 대한전기학회 및 한국조명·전기설비학회 대구경북지회 우수논문상
- 2020. (사) 한국조명·전기설비학회 학술상

## □ 국제특허 출원 및 등록

- “The Indoor Air Purification Apparatus For Vehicle Using Non-thermal Plasma”, 2016, 미국 특허 등록 (PCT/KR2016/014131)

## □ 국내특허 출원 및 등록

- “전기장 내에서 유전체 장벽 방전을 이용한 미세플라스틱 분해 및 제거 장치”, 2022, 출원 (10-2022-0180256)
- “산화환원 전해 이온수를 이용한 물걸레 청소기 및 이를 포함하는 물걸레 청소기 세트”, 2021, 등록 (10-2021-0062593)
- “정전 탄소필터, 정전 탄소필터를 이용한 먼지 집진 장치 및 먼지 집진 방법”, 2019, 등록 (10-2027975)
- “비열 플라즈마를 이용한 차량용 실내 공기 청정 장치”, 2017, 등록 (10-1801119)
- “전해이온수가 공급되는 족욕기 및 그의 전해이온수 공급방법”, 2016, 등록 (10-1648346)