

# 2024년 한국전자파학회 하계종합학술대회

## Workshop #5 고출력 전자파 방호용 대책 기술

일자 2024년 8월 21일(수)

장소 알펜시아리조트, 컨벤션센터 평창홀2 (1층)

Organizer 및 좌장 : 권중화 책임 (한국전자통신연구원)

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	고출력 전자파 위협 및 방호기술	권중화 책임 (한국전자통신연구원)
15:00~15:40	EMP 전도성 방호기술 (1) : 국내 전도성 EMP 필터의 개발 및 적용현황	박재현 소장 (아이스펙)
16:00~16:40	EMP 전도성 방호기술 (2) : 주파수 대역별 안테나 EMP 필터 기술	박경제 선임 (아이스펙)
16:40~18:00	EMP 방사성 방호기술: 고출력 전자파 방호용 차폐 기술	박현호 교수 (수원대학교)



### 고출력 전자파 위협 및 방호기술

권중화 책임 (한국전자통신연구원)

AI, Big Data 등 날로 고도화되고 있는 ICT 기술에 의존도가 높은 국가 주요기반시설에 심각한 영향을 줄 가능성이 높은 위협요인 중 하나는 고출력 전자파이다. 우크라이나 전쟁, 북한의 핵실험 재개 가능성이 높아지고 있어 국내외적으로 신냉전과 불안한 국제정세 속에서 고출력 전자파 위협과 영향에 대해 국민적 관심과 우려가 높아져 있는 실정이다. 전력망, 통신망 등 기반시설을 포함한 국가 중요 시설에 고출력 전자파 위협과 공격을 받았을 때 그 사회적 영향의 크기가 커져 고출력 전자파 위협으로부터 주요 장비와 시스템 보호에 관한 관심과 필요성이 높아지고 있다.

고출력 전자파에는 핵 폭발에 의해 발생하는 전자파 펄스(Nuclear Electromagnetic Pulse)와 고출력 증폭기와 안테나, 또는 재래식 무기 등을 이용해 의도적으로 발생시키는 비핵 전자파 펄스(Non-Nuclear Electromagnetic Pulse), 그리고 낙뢰에 의해 발생하는 전자파(Lightning Electromagnetic Pulse)로 구분된다. 특히, 지상 30 km 이상의 높이에서 핵 폭발로 생성되는 전자파를 고고도 핵 전자파 펄스(High-Altitude Electromagnetic Pulse)라고 하고, 주요 기기 및 시스템을 손상시키거나 고장을 유발할 수 있는 의도적으로 발생시키는 전자파를 의도성 전자파장해(Intentional Electromagnetic Interference) 또는 고출력 비핵 전자파(High Power Electromagnetics)라고 한다. 본 발표에서는 핵/비핵 EMP를 포함한 고출력 전자파 위협에 대해 소개하고, 핵/비핵 EMP 위협으로부터 주요기반시설과 핵심 장비를 보호하는 대표적인 방호기술과 성능평가 기술 등에 대해 발표하고자 한다.

- 2023.01 ~ 현재 : 한국전자파학회 전자파보안연구회 위원장
- 2021.09 ~ 2022.08 : Missouri Univ. of Science & Technology (MST) 방문연구원
- 2017.01 ~ 2018.12 : 한국전자파학회 EMC기술연구회 위원장
- 2010.02 : 연세대학교 전기전자공학 공학박사
- 1999.01 ~ 현재 : 한국전자통신연구원 책임연구원



### EMP 전도성 방호기술 (1) : 국내 전도성 EMP 필터의 개발 및 적용현황

박재현 소장 (아이스펙)

핵EMP(Nuclear Electromagnetic Pulse)는 핵 폭발에 의해 발생하는 다량의 전자기파이며 EMP 위협에서 가장 이슈가 되고 있는 부분은 고고도 핵 전자파 펄스 HEMP(High Altitude Electromagnetic Pulse)이다. 이 HEMP는 순간적으로 수십 ns에서 수백 ms동안 고출력 전자파 펄스를 발생하여 금속성 물질에 빠른 속도로 유기되어 영향권 내의 모든 전자기기, 통신장비의 기능 마비 또는 성능저하를 초래할 수 있다.

본 발표에서는 이러한 EMP를 차단하기 위하여 국내에서 개발된 전도성 EMP 필터의 개발 이력 및 부품에 대한 국산화 현황에 대해 살펴보고, 이를 외국 제품과 비교하여 설명 하고자 한다. 또한 국내 HEMP 시설에서의 적용 현황에 대해 설명하고 전도성 EMP 필터의 종류 및 구조도를 소개한다. 각 전도성 EMP 필터 종류별 시험 방법을 설명 하고, 국내 및 해외 제품의 성능 수준 비교 분석한다. 마지막으로 국내 HEMP 시설에 대해 국산화된 EMP 필터를 설치해야 할 필요성과 당위성을 설명하며, 특히 1250A 대용량 필터를 중심으로 한 국내 전도성 EMP 필터의 개발 사례에 대해 발표 하고자 한다

- 2003.10 ~ 현재 : (주)아이스펙 연구소장
- 1990.12 ~ 2003.10 : 기아자동차 기술연구소
- 1991 : 전북대학교 전자공학과 졸업(학사)



### EMP 전도성 방호기술 (2) : 주파수 대역별 안테나 EMP 필터 기술

박경제 선임 (아이스펙)

EMP(Electromagnetic Pulse)는 핵 폭발이나 번개와 같은 자연 현상, 또는 인공적인 원인에 의해 발생하는 강력한 전자기 방출 현상을 의미하며, 이는 고도 40km 이상에서 발생하는 고고도 핵 전자파 펄스(High Altitude Electromagnetic Pulse, HEMP)와 같은 현상이 주요 관심사로 다루어진다. HEMP는 순간적으로 발생하는 강력한 전자기 파장이 지구의 대기 상단에서 금속성 물질에 유기되어 전자 장비와 통신 시스템 등에 심각한 영향을 미칠 수 있다. EMP에 대응하기 위한 전도성 방호 기술은 크게 전원선, 신호 및 데이터선, 안테나 필터 기술로 구분된다. 본 발표에서는 그 중 중요한 주파수 대역별 안테나 EMP 필터 기술에 관하여 설명한다. 안테나용 EMP 필터는 전파 수신과 송신에 관여하는 안테나를 보호하는 역할을 한다. 안테나용 EMP 필터는 넓은 주파수 대역에서도 효율적으로 작동해야 하며, 주파수 대역별로 송수신 신호의 손실을 최소화해야 한다. 이를 위해 다양한 기술이 사용되며, 안테나용 EMP 필터는 MIL-STD-188-125와 같은 군사규격에 부합하여 EMP 방호 성능을 충족시켜야 하기 때문에 시험방법에 대하여도 설명하고자 한다. 이 기술의 발전은 군사 및 상업적인 통신 시스템에서 EMP로부터의 신뢰성 있는 보호를 제공하는 데 중요한 역할을 할 것으로 기대되며, 향후 우주환경에서도 안정적인 통신과 데이터 전송을 지원하는 데 기여할 것이다.

- 2018.08 ~ 현재 : (주)아이스펙 선임매니저
- 2018.08 : 경북대학교 전자공학과 졸업(석사)
- 2016.03 : 신라대학교 전자공학과 졸업(학사)



### EMP 방사성 방호기술: 고출력 전자파 방호용 차폐 기술

박현호 교수 (수원대학교)

전자파 차폐 기술은 전자기기 내부에서 발생한 원치 않는 전자파의 방사를 줄여 다른 기기로의 간섭을 저감시키거나 외부의 원치 않는 전자파로부터 전자기기를 보호(방호)하기 위해서 반드시 필요한 기술이다. 전자파를 효과적으로 차폐하기 위해서는 전자파 소스의 종류와 위치, 주파수 대역에 따른 차폐 소재의 선정과 차폐 구조의 설계가 중요하다. 본 워크숍에서는 우선 소재의 전자파 차폐 원리를 살펴보고, 차폐 구조 설계에서 있어 소재와 구조의 역할에 대해서 살펴볼 것이다. 더 나아가 고전적으로 잘 알려진 선형적인 차폐 기술뿐만 아니라 최근 고출력 전자파를 차폐하기 위해서 소개된 비선형 전자파 차폐 기술에 대해서도 살펴보고자 한다. 외부의 고출력 전자파에 의해 비선형 소자인 다이오드가 자체적으로 동작하도록(self-actuated) 하는 전력 선택적 표면(power selective surface) 또는 에너지 선택적 표면(energy selective surface)에 대한 개념을 소개하고, 이러한 개념을 활용한 전력의존형(power-dependent) 차폐 구조에 대한 연구 사례를 살펴본다. 향후 이러한 전력의존형 차폐 기술을 이용하면 고고도 핵 전자파 펄스(HEMP, high altitude electromagnetic pulse)나 의도성 전자파장해(IEMI, intention electromagnetic interference)로부터 무선 기능을 갖는 다양한 전자기기를 효과적으로 보호할 수 있을 것이다.

- 수원대학교 전기전자공학부 교수
- 삼성전자 수석연구원
- ETRI 선임연구원
- KAIST 공학박사