

2024년 한국전자파학회 하계종합학술대회

Workshop #8 국방 기술

일자 2024년 8월 21일(수)

장소 알펜시아리조트, 컨벤션센터 오디토리움 (1층)

Organizer : 조제일 팀장 (국방과학연구소), 홍순기 교수 (숭실대학교) | 좌장 : 조제일 팀장 (국방과학연구소)

시간	발표제목	발표자
14:20~15:00	고출력 전자기파	이우상 책임 (국방과학연구소)
15:00~15:40	Component Technology Innovations in Radar and EW	권익승 상무 (아나로그디바이스 한국)
16:00~16:40	최신 레이더에 대응하기 위한 재밍방법 개발	홍상근 수석 (LIG넥스원)
16:40~17:20	전투기 탑재용 AESA 레이더 기술의 발전방향	김성태 팀장 (한화시스템)
17:20~18:00	차세대 SAR 시스템과 응용 신호처리 알고리즘	김철기 교수 (숭실대학교)



고출력 전자기파

이우상 책임 (국방과학연구소)

강한 세기의 전자기 환경에 노출된 전자장비가 오동작을 하거나 손상되는 현상이 나타나기도 하는데, 이러한 현상을 의도적으로 이용하는 고출력 전자기파 체계가 연구되고 있다. 고출력 전자기파 체계는 군사적으로는 레이저 체계와 더불어 지향성에너지(Directed energy) 체계로 분류되고 또는 인체에 무해하기 때문에 비살상(Non-lethal) 체계로 분류되기도 한다. 이러한 체계가 원거리에 위치한 대상 전자장비에 고출력 전자기파를 조사하기 위해서는 우선 강한 출력의 전자기파를 생성하고 이를 높은 효율로 전달하여야 한다. 이와 같은 목적으로 국내외에서 여러 주파수 대역에서 전자기파의 최대 출력을 더욱 증대시키기 위한 다양한 연구가 진행되어 왔다. 동시에 전자기파의 시간 영역 및 주파수 영역 특성에 따라 다양한 전자장비에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 실험적, 분석적 연구도 진행되어 왔다. 이러한 고출력 전자기파의 발생 기술과 관련 연구동향 그리고 이를 활용한 군사적 응용분야에 대한 소개를 한다.

- 2017.03 : 연세대학교 전기전자공학 박사
- 2005 ~ : 국방과학연구소 재직



Component Technology Innovations in Radar and EW

권익승 상무 (아나로그디바이스 한국)

Analog Devices is a trusted technology partner, providing comprehensive solutions and capabilities, a wide range of commercially available and customized components that meet or exceed today's most challenging design specifications of advanced defense systems to support defense innovation. With advanced sensing, flexible edge processing, components and boards, specially packaged SiPs, and system modules, our transformative signal chain solutions accelerate modernization and warfighter readiness for the aerospace and defense industry. The high resolution of our ADC/DAC products and the precision of our clock and synthesizer modules, mixers, and filters provide the high signal-to-noise ratio required for detection accuracy and signal chain element balance. Our next-generation CMOS and SiGe solutions and advanced sub-systems support increased integration, enabling new system concepts and multi-function aerospace and defense systems.

- 2009 ~ 현재 : 아나로그디바이스 한국
- 2000 ~ 2009 : LG전자 정보통신 중앙연구소
- 2000 : 영남대학교 전기공학과 석사



최신 레이더에 대응하기 위한 재밍방법 개발

홍상근 수석 (LIG넥스원)

레이더 관련 하드웨어와 신호처리 기술의 발전에 따라 최신의 레이더는 능동전자주사배열(Active Electronically Scanned Array: AESA) 방식으로 변화하고 있다. AESA 레이더는 안테나 각각의 T/R 모듈을 이용해 임의의 방향으로 임의의 주파수를 가진 전자파 신호를 송/수신할 수 있다. 이에 AESA 레이더는 빔 패턴, 중심 주파수 및 주파수 대역폭, 펄스 반복 주기, 펄스 내 변조 방식 변화 등을 실시간으로 처리할 수 있는 특징을 가진다.

재밍은 적 레이더의 표적 정보 추출을 방해하기 위해 레이더로부터 방사된 전자파를 수신 및 분석한 후, 교란 신호를 생성하여 해당 레이더 신호원으로 송출하는 것이다. 하지만 AESA 레이더의 경우 고속 전자파 빔 조향과 다양한 주파수 변형 등의 복합 운용 방식은 재밍을 위한 신호 분석과 효과적인 재밍신호 생성을 어렵게 만들어 결국 재밍의 효과를 감소 시키게 된다. 이에 본 발표에서는 최신 레이더의 특징으로부터 재밍 효과를 높이기 위한 대응 방법을 제시하고 국내의 개발 사례를 바탕으로 개발 방향을 소개하고자 한다.

- 2010 : 성균관대학교 전기전자공학과 석사
- 2004 ~ 현재 : LIG넥스원 전자전연구소 수석연구원
- 2004 : 고려대학교 전기전자전파공학부 공학사



전투기 탑재용 AESA 레이더 기술의 발전방향

김성태 팀장 (한화시스템)

전 세계적으로 5세대 및 6세대 전투기의 개발 경쟁이 치열하다. 현재 KF-21 한국형 전투기는 4.5세대로 분류 하는데, 그 기준은 스텔스 성능과 AESA 레이더 장착 여부이다. 미래에도 전투기에 있어 레이더의 성능은 중요한 요소 중 하나가 될 것이다.

미국과 중국 그리고 다국적 공동개발그룹(영국·일본·이탈리아, 프랑스·독일·스페인)에서 6세대 전투기 개발 계획을 발표하고 있으며, 국내에서도 KF-21 다음을 준비하기 위한 여러가지 연구가 진행되고 있다.

본래 체계 적용을 목적으로 하는 레이더에 요구되는 기능과 성능은 운용 개념 및 정책과 연관이 있겠으나, 본 워크샵에서 다루는 내용은 엔지니어의 입장에서 본 레이더 기술적 진화에 중점을 두었다.

향후 전투기 탑재용 AESA 레이더 개발에 적용 가능할 것으로 예상되는 AI를 이용한 탐지 및 추적 성능의 향상과 표적 식별, 스텔스 성능을 위한 레이더의 LPI(low Probability of Interception) 기능, 대전자전 능력 향상을 위한 하드웨어 및 알고리즘 기술, 센서 퓨전 등 여러가지 기술에 대해 소개하고 현재의 기술 수준과 기술 개발을 위해 극복해야할 여러가지 문제점에 대한 검토 결과를 공유한다.

- 2002 ~ 현재 : 한화시스템 레이더연구소 항공레이더체계팀
- 1996.03 ~ 1998.02 : 숭실대학교 전자공학 석사
- 1992.03 ~ 1996.02 : 숭실대학교 전자공학 학사



차세대 SAR 시스템과 응용 신호처리 알고리즘

김철기 교수 (숭실대학교)

라이더와 카메라를 대체할 수 있는 차세대 센서인 Imaging Radar, 특히 Synthetic Aperture Radar (SAR) 기술은 기후, 밤/낮 등의 기상환경 변화에 관계 없이 실제 2D 이미지를 얻을 수 있을 뿐 만 아니라, 새로운 신호처리 방법들을 적용하여 다양한 탐지/추적 정보들을 획득할 수 있습니다. 대형 위성과 항공기 플랫폼에서 주로 사용되고 있으며, Standard SAR 뿐만 아니라 Video-SAR, Pol-SAR, InSAR 등 다양한 응용 분야들이 활발하게 연구되고 있습니다. 더 나아가, 최근에는 자동차, UAV, UAM, 초소형 위성 등 소형 플랫폼에 적합한 고성능 SAR 시스템 및 신호처리 알고리즘 연구가 활발히 진행되고 있습니다.

저는 차세대 SAR 레이더를 개발하기 위해 하드웨어 시스템(Chirp Pulse Radar, FMCW Radar, De-ramping Radar, Virtual Aperture Antenna 등)과 신호처리 알고리즘(Video-SAR, Pol-SAR, Moving Compensation Tech. 등), 그리고 후처리(Post-Processing) 알고리즘에 대한 연구를 진행해 왔습니다. 이번 발표에서는 이러한 기술들을 자동차 (Auto-SAR), 항공기(Airborne-SAR), 초소형 인공위성(Spaceborne-SAR) 플랫폼에 적용하기 위한 연구 성과를 공유하고자 합니다. 차세대 SAR 기술의 발전 가능성과 다양한 응용 분야에 대해 이해하는 데 도움이 되기를 바랍니다.

- 2023.09 : 숭실대학교 전자정보공학부 조교수
- 2023.08 : 현대모비스 기술연구소 ADAS 레이더인식로직셀 책임연구원
- 2021.07 : 한국과학기술원(KAIST) 정보전자연구소 Post Doc.
- 2021.02 : 한국과학기술원(KAIST) 전기 및 전자공학부 박사
- 2017.02 : KAIST 인공위성연구소 위촉연구원 : '차세대 2호 소형 위성' SAR 신호처리 알고리즘 연구/개발