

항공전자연구소 **Vol.1 2012 Fall 창간호** + Newsletter

발행처 한국항공대학교 부설 항공전자연구소

발행일 2012년 11월 1일

주소 412-731 경기도 고양시 덕양구 화전동 항공대학로 76

전화 02-300-0132

홈페이지 aerc.kau.ac.kr



02 | 발간사 이택경

03 | 최신 항공전자 기술 현황과 발전 방향 곽영길
Modern Avionics Technology - Status and Trends

07 | 다중 입력신호를 이용한 SAR 레이다 영상 이우경
Advanced Radar Image by using Multistatic SAR Systems

10 | 미래 항공 통신 연구동향 정윤호
Trends in Future Aeronautical Communication Systems

13 | 국제학술대회 일정 안내
International Conference List

14 | 대학원 소개
Graduate School of Korea Aerospace University

항공우주전자 분야의 활발한 정보 교류를 위하여



이번 가을 저희 항공전자연구소에서 항공우주전자 분야의 신기술과 정보를 전해줄 Newsletter를 발간하게 되어 이 분야에 종사하는 모든 분들과 함께 기쁨을 나누고자 합니다.

잘 아시다시피 항공우주과학 기술은 미래사회를 선도할 국가적 전략기술이며, 우리나라가 이를 선도함으로써 국제적으로도 주도적인 역할을 담당할 수 있을 것입니다.

오늘날의 항공우주기술은 고도의 전자 및 정보기술이 활용되고, 항공/항행 및 우주 환경의 요구에 적합한 새로운 기술들이 계속해서 개발되고 있습니다. 한국항공대학교 부설 항공전자연구소에서는 항공우주분야에서 전자정보기술의 중요성을 인식하고 그동안 활발한 연구활동을 수행해 오고 있습니다.

이러한 시기에 항공우주과학기술의 새로운 동향을 소개할 Newsletter를 발간하게 된 것은 매우 의미가 크다고 생각합니다. 항공전자연구소의 Newsletter에서는 항공우주전자 분야의 최신 기술과 세계적인 기술동향을 소개하고, 항공전자분야의 국내 및 국제적인 소식을 전달하는 역할을 하며, 아울러 국제적인 학술행사 등을 소개함으로써 항공전자 분야에 종사하는 모든 분들에게 이정표 역할을 하게 될 것으로 기대합니다.

아무쪼록 Newsletter의 발간을 계기로 국내 항공우주전자 분야의 정보 교류가 더욱 활발하게 이루어지고, 항공전자분야에 종사하는 모든 분들께 소중하고 기쁜 소식을 전하는 매체로 발전하게 되기를 바라면서 여러분의 기대와 성원을 부탁드립니다.
감사합니다.

항공전자연구소
소장이택경

Modern Avionics Technology - Status and Trends

최신 항공전자 기술 현황과 발전 방향

곽영길 Young-K, Kwag

항공전자 기술은 항공기, 위공위성, 무인기 등의 성능과 가격을 결정하는 고부가 가치의 핵심 전략 기술이다. 최근 정부는 2020년까지 국가 항공 산업의 Global 7 도약을 위한 항공 산업 육성정책과 연계하여, 항공 전자 기술을 항공우주 10대 전략 기술로 분류하였다. 본 논문에서는 최신 항공전자의 기술 현황과 발전 추세를 소개하고 향후 국내 항공전자 기술 개발과 우수 인력 육성 정책 방향을 제안하였다.

Avionics is a strategic core technology in deciding the performance and cost of the aircraft, spacecraft as well as unmanned vehicle. Recently, government declared the avionics as one of the 10th ranking aerospace technology in associated with the national aerospace development plan for achieving the global 7 country. In this paper, the status and trends of the modern avionics technology is introduced, and the policy for national avionics technology development is suggested.

*Keywords : avionics, aerospace, defense, national policy

서론

항공우주 과학기술은 국가의 경쟁력을 도모하고, 국가 산업 발전을 주도해 나아갈 중요한 미래 핵심 기술이며, 항공우주 산업은 기계, 전자, 정보 통신, 신소재 및 체계융합이 결합된 복합 시스템 산업으로서 첨단기술의 융합을 통한 파급효과가 큰 고부가 가치 미래성장 동력 산업이다.

따라서 항공우주산업의 기술수준은 국가의 위상을 나타내는 중요한 척도이자 국가생존을 위한 국방 전력의 핵심이라 하겠다. 정부는 2020년까지 국가 항공 산업의 Global 7도약을 목표로 생산규모를 200억 달러, 수출 100억 달러를 달성하고, 항공 신업체 300개 육성과 고용 7만 명 수준을 목표로, 특히 산학연관이 협력하는 민간용 중형 항공기 자체 개발사업과, 특히 국방 안보의 핵심 전력인 차세대 전투기

도입과 보라매 국산화 사업 등에 천문학적인 막대한 국가 재원을 투자하여 항공우주분야 수출 국가로 재도약하고자 한다. 그동안 국내 항공우주 사업 분야는 대부분 기계 위주로 기술 개발이 이루어 졌으며 항공전자 기술은 상대적으로 약 8% 정도의 기술 개발이 미약한 실정이었으나 최근 국가적인 친환경 Green IT 융합 기술과 접목하여 항공 산업기반 기술로 발전 시켜야 하는 차세대 핵심 기술로 주목을 받고 있다. 이제는 항공전자 시스템이 곧 항공기의 성능과 가격을 좌우할 정도로 항공전자의 중요성이 날로 증대되고 있다. 우리나라의 항공전자 기술은 KT-1 기본 훈련기 탑재 전자장치 개발을 시작으로, T-50고등 훈련기, 수리온 헬리콥터, SAR(Synthetic Aperture Radar)를 탑재한 중고도 무인기 사업 등 항공전자 개발 사업과 과학위성, 실용위성 탑재체 등 우주전자 개발 사업을 통해 이제 기반 기술의 확립을 지나

저자소개

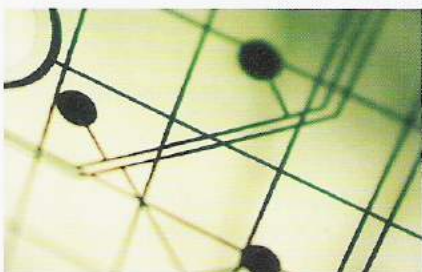
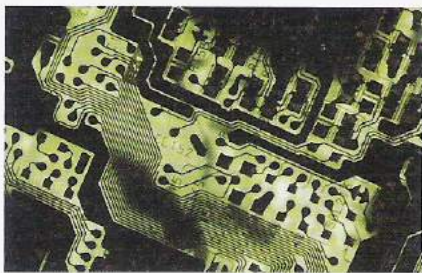


곽영길

- 1976 한국항공대학교 학사
- 1981 한국과학기술원 전자과 석사
- 1987 오하이오대학교 전자과 박사
- 1997 ~ 1999 영국 MMS, 연구팀장
- 1976 ~ 2001 국방과학연구소 실장
- 2001 ~ 2007 한국항공대학교 부설 항공전자연구소 소장
- 2006 ~ 현재 한국항공우주학회, 항공전자부문위원장

관심분야
레이다 신호처리, SAR, 항공전자

기술 성숙 단계에 들어서고 있다. 특히, 올해는 T-50 항공기 수출, 성능개량 해상 초계기 전력화, 민수용 중형항공기 사업 착수, 아리랑 3호의 성공적 발사 등의 가시적 성과가 있었으며, 향후 차세대 전투기 사업의 추진과, 아리랑 5호 SAR 위성의 발사 추진과 나로호 발사 준비와 한국형 발사체 개발 등으로 박차를 가하고 있다. 그러나 이러한 대형 국책 사업이 추진되는 과정에서도 아직도 항공 및 위성전자 핵심기술 분야는 상당 부분 외국에 의존하고 있는 실정이며, 현실적으로 국내 독자적인 항공 우주기술 기반을 구축하기 위해서는 전략적으로 항공 산업 발전 기본 계획 및 우주기술 개발 중장기 계획과 연계하여 항공우주 전자 분야의 전문 기술개발 투자와 고급 인력양성을 지속적으로 추진하여야 한다.



항공전자 특징과 기술 현황

원래 Avionics의 어원은 Aviation Electronics의 약어로서 초기에는 비행 자체가 매우 중요한 목적이었으므로 Aviation에 관련된 전자 기술로 한정되어 사용되었지만, 이제는 비행자체의 기술 보다는 비행체의 안전 비행과 임무 수행에 필요한 통신(C), 항법(N), 감시(S) 기술을 이용한 항공 교통관리(ATM, Air Traffic Management)가 더욱 중요해 지고 있다. 특히 현대적 넓은 의미의 항공전자 분야는 항공기와 무인기, 인공위성과 우주선 등을 포함하여 모든 비행체에 탑재되는 전자 장치와 지상 발사 전자 장치와 관제 통신 장치를 통칭하여 "항공전자 또는 항공우주전자(Aerospace Electronics)"라고 한다[1].

최근 항공기 시스템에서 항공전자의 비중이 평균 35% 이상 차지하며, 특히 군용기의 경우 75% 정도 비중이 높아져서 이제는 항공전자 기술의 확보 없이는 항공우주 산업을 선도해 나가기 어려운 실정이다. 항공전자는 과거에는 단순히 비행을 위한 보조수단에서 출발하였지만 점차 항공기의 성능과 가격을 결정하는 중요한 요소로 성장하고 있으며, 항공기의 타 계통기술에 비하여 항공전자의 기술발전 속도가 매우 빨라져서, 수명주기가 짧아 항공전자의 성능 개량이 주기적으로 요구되고 있다. 또한 항공전자는 단일 장비 성능보다는 통합 체계 성능으로 발전하고 있으며, 항공기 생산 시장과 별도로 항공기 기종에 종속되지 않고 "항공전자 성능 개량" 자체 시장이 형성되어 세계적인 수요가 증대하고 있다. 무엇보다도 항공전자 기술은 항공안전을 도모하기 위하여 비행시 조종사의 부담을 최소화 할 수 있도록 위성 항행 시스템을 이용하여 Avionics를 자동화 하여 항공안전을 향상시키고 있다. 민항기의 경우 CNS/ATM은 국제 표준화 되어 실시간 정밀 비행 및 이착륙 정보를 제공하고 있으며, 군용기의 경우 비행 안전장치는 물론 무장 탑재와 작전 임무 수행에 필요한 감시 레이더 센서와 적의 공격을 회피할 수 있는 다양한 생존성 전자장치들이 필수적이므로 항공전자가 차지하는 비중이 민항기에 비하여 매우 높아지고 있다. 항공전자의 주요 장치는 크게 통신, 항법, 감시, 시현, 정찰, 무장, 생존 등의 탑재 장치와 지상 관제 통신 장치로 구분할 수 있다. 항공전자 장치는 핵심 기기에서부터

주변 장치순으로 1차에서 3차 시스템으로 분류할 수 있다. 1차 핵심 시스템으로서 비행제어 컴퓨터(FLCS, Flight Control Computer System), 통합 임무 전시 컴퓨터(IMDC, Integrated Mission Display Computer), 무장 관리 시스템(SMS, Stores Management System) 등이 포함되며, 2차 연동 시스템으로서 자료전송 기록장치(DTRS, Data Transfer Recording System), 통합 데이터 링크 유니트(EDTU, Embedded Datalink Training System), 디지털 이동 지도 컴퓨터(DMCC, Digital Moving Map Computer), Radar 장치 등으로 구분한다. 3차 주변 시스템으로서 통신 장치는 UHF/VHF, Data Link, Incom로 구성되며, 항법 장치는 INS(Initial Navigation System), GPS(Global Positioning System), EGI(Enhanced GPS/INS), TACAN(Tactical Airborne Navigation), VOR(VHF Omnidirectional Range)/ILS(Instrument Landing System), RALT(Radar Altimeter)로 구성되며, 시현 장치는 HUD(Head-Up Display), MFD(Multi-Function Display)로 구성되며, 생존 장치는 IFF(Identification Friend or Foe), RWR(Radar Warning Receiver), CMDS(Countermeasure Dispensing System), Jammer로 구성되며 사고 구조를 위한 Beacon Receiver, FDR(Flight Data Recording) 장치가 필요하며, 정찰 장치는 레이더, EO(Electro-Optical)/IR(Infrared) 카메라, CCTV 등으로 구성된다. 현재 세계적인 항공전자 기술 현황은 개별 독립형 기술을 통합하는 Inter-Operability 방향으로 발전하고 있으며, 개방형 구조의 모듈러 Open Systems HW/SW를 적용하여 고 신뢰성, 저비용, 고 효율화 방향으로 발전하고 있다.

국내 항공전자는 1970년대 해외 도입 항공기의 정비 수리 사업에서 출발하여, 1980년대 해외 면허 생산도입으로 생산 기술을 확보하면서 발전 기반을 마련하였다. 1990년대 군용 항공기 KF-16 기술도입 생산과 국내 KT-1 훈련기의 개발 착수로 독자적인 항공전자 개발 필요성과 산업기반 구축에 관심을 갖게 되었다. 2000년대 KT-1 훈련기와 KO-1 저속 통제기 개발을 통하여 항공전자 탑재 장비의 국내 개발을 적용하게 되었으며, T-50 개발 성과와 F-15K 기술생산으로 비행조정 컴퓨터, HUD 기술을 확보하였다. 2000년도 후반에 KHP 한국형

헬기 개발 성과와 KT-1 및 T-50 해외 수출, 중고도 무인기 개발 등으로 상당한 부분의 항공 전자 기술들이 국내 개발되어 적용되었으나, 아직도 핵심 항공전자 기술과 특히 비행 소프트웨어(OFP) 등은 해외 의존도가 높아 국내 자체 개발에 한계가 있으므로 핵심 기술 구축을 위한 국내 연구개발 투자가 선행되어야 할 분야이다.

한국항공대학교 부설 항공전자연구소는 국내외 항공전자 분야 연구 활성화를 위한 다양한 학술 연구 활동을 하였다.

매년 "항공전자 심포지엄"을 개최하여 국내외 항공전자 전문가를 초청하여 항공기에서부터 인공위성, 무인항공기, 헬기 사업 등 다양한 항공전자 기술 현황과 연구 발전 방향 등을 소개하고 심포지엄 발표집을 발간하였다.

또한 항공전자 단기강좌와 레이더 단기강좌를 개최하였고, 정부, 산업체, 항공우주기술연구조합 등의 주요 정책과제를 수행하였다.

특히 국제 공동연구를 위하여 국제적으로 유명한 미국 오하이오 대학교 항공전자연구소(Avionics Engineering Center)를 방문하여 MOU를 체결하였고, 국제 공동연구를 수행하였다. 교내 논문지로서 매년 2회 연구소 논문지를 발간하여 대내외 관련 기관에 배포하였다. 또한 2012년에 새로이 연구소 소식지를 발간한다고 하니 새로운 도약이 되기를 기대한다.

항공전자 발전 방향

항공전자 시스템과 부품은 최신 항공기(유인기, 무인기)의 핵심기술로서 항공기 개발비에서 차지하는 비중이 점차 증가하며 관련 세계 시장은 지속적으로 증대하고 있는 추세이다. 항공전자 시스템은 항공기 전체 시스템에서 차지하는 비중이 평균 30% 이상이며, 최신 군용기의 경우 75% 비율을 점유할 정도로 항공기의 성능과 가격이 항공전자 기술에 달려 있다. 항공전자 시스템과 부품은 장기간의 항공기 기체 수명에 비하여 업그레이드 기간이 비교적 짧아서 항공전자 모듈 자체 개발로서도 산업 부가가치와 경쟁력이 높은 추세이다.

항공전자 기술발전 추세는 항공기 발전 세대와 유사하게 발전하고 있다. 즉, 3세대 이전의 항공 전자 시스템은 주로 아날로그 시스템으로 구성되었으나, 4세대 항공기에서는 기능별로 독립



적인 시스템(LRU)을 구성하여 별도의 프로세서로 운영하며 정보공유와 통합처리가 가능하도록 직렬 디지털 버스를 적용하는 체제로 발전하였다. 그러나 최근 5세대 항공기와 전투기에서는 통합 모듈형(IMA)으로 발전하고 있다. IMA에서는 각 LRM(Line Replaceable Module) 단위로 특정 기능을 부여하고 공용의 네트워크로 연결된 표준 모듈을 이용하여 연방 분산형 체계를 통합함으로써 항공기 수명기간 동안 하드웨어 단종에 대처하고, 탑재 항공전자의 부피와 무게를 소형, 경량화하여 연비를 획기적으로 향상시킬 수 있는 기술로 차세대 항공기에 적용하고 있다. 최신의 보잉 B787의 경우 IMA 기법을 적용하여 1000 파운드의 항공기 중량을 절감한 것으로 알려져 있다. 또한 차세대 항공전자 기술로서 정보 융합용 시현기술은 주로 군용 항공기에서 EO, IR, Radar, Data Link, Digital Map 등의 각종 센서로부터 수집되는 표적 정보 융합을 통하여 전장 인식 및 다표적 탐지, 추적, 식별, 획득 능력 향상과 적진지 상황 정보를 통하여 임무수행 능력을 향상시킬 수 있다. 또한 지능형 자율비행은 유인 항공기는 물론 무인 항공기에 매우 중요한 항공전자 기술로서 비행제어 및 유도 기술과 지능형 상황인식 및 충돌 회피 기능을 구현하는데 매우 중요한 핵심 기술이다.

국내 항공 산업은 항공기 기체 위주로 성장하여 항공기의 임무와 성능을 결정하는 항공전자 부품산업 및 기술 수준은 매우 취약한 실정이다. 정부에서는 2010년 10대 항공 핵심기술을 선정하여 항공분야 R&D 추진 방향을 발표한 바 있다. 국가 10대 항공 핵심 기술에는 차세대 항공전자 기술로서 IMA(Integrated Modular Avionics) 기반 항공전자 시스템과 정보 융합 시현 기술, 유무인기 지능형 자율비행 기술 등이 포함되어 있다. 세계적으로 우수한 국내 전자 및 IT기술을 기반으로 항공전자 기술 개발을 주도할 경우 세계 항공기 시장에서 성장 가능성이 매우 높을 것으로 예측한다. 그러나 여타 기술 개발과 달리 항공우주 분야는 기술의 난이도가 높고, 해외 기술이전을 기피하는 기술이며, 기술 개발 위험 부담과 과대한 개발비 투자가 요구되며, 특히 국제 항공 인증 절차가 복잡하여 상용화 제품으로 국제 항공 시장에서 경쟁하는데 어려움이 예상된다.

따라서 항공전자 기술은 국가 전략 기술로 발전 시켜야 한다. 기존의 대부분의 국내 군용 항공기 사업은 체계 개발 사업에 주력하였기 때문에 상대적으로 해외 의존도가 높아서 국내 원천 기술을 개발하기 위한 산학연 기술 기반 투자가 미약하였다. 그러나 많은 기술을 모두 국내 핵심 기술로 개발하기는 어려우므로 향후 국가



적으로 민항기 및 군용기 개발 사업을 중심으로 필수적으로 개발해야 할 항공전자 모듈을 선정할 필요가 있다. 현재 방위청이 추진하고 있는 차세대 전투기(FX 사업)에서는 2021년 까지 총 60대의 최신에 전투기를 도입하는 사업에 약 8조 3천억의 천문학적 국가 예산을 투자하게 된다. 보잉사의 F-15SE 차세대 전투기, Lockheed Martin사의 F-35 스텔스 전투기, 유럽 EADS사의 Euro-Fighter가 경쟁을 벌이고 있다^[4]. 이와 관련하여 국방부에서는 2020년 이후 Network-Centric Warfare 환경에서 미래 전장을 주도할 중형급 전투기 개발 사업인 보라매 사업(KF-X)을 국제 공동 개발로 추진하고 있다. 현재 인도네시아와 해외 파트너의 투자 지분을 확보하여 탐색개발을 수행하고 있으며, 향후 FX 사업과 연계하여 필수적인 항공전자 기술을 확보하기 위한 전략 계획을 추진 중이다. 또한 차세대 민간 항공기 개발 사업으로서 90인승 규모의 고효율 친환경 티보프를 중형 항공기 핵심기술 개발 사업을 착수하여 2012-2019까지 추진하고 있다^[5]. 또한 차세대 무인기 개발, 고고도 무인기 개발, 경공격형 헬기 개발, 민수 헬기 사업 등 다양한 체계 개발 사업들이 추진 예정이다. 이러한 국가적인 항공기 개발 사업과 연계하여 항공전자의 독자적인 개발 능력을 갖추는 것이 매우 시급하고 중요하다. 제한된 개발 여건에서 모든 항공전자 시스템을 개발할 수가 없기 때문에 선택과 집중을 고려해야 할 것이다. 즉, 항공기 체계개발에서 필수적이고 해외 기술 종속에서

독립할 분야와 항공기 성능 결정에 핵심적인 기술로서 고부가가치 기술 분야와 국제 표준화된 단독 항공전자 모듈을 수출 모델로 개발할 분야를 집중과 선택 관점에서 판단해야 할 것이다. 항공기 시장은 국제적으로 경쟁을 도모해야 하므로 이에 대한 중장기 전략 계획을 수립하여 원천 기술에서부터 상용 기술에 이르기 까지 단계적으로 접근해야 할 것이다.

결론

항공전자 기술은 항공기의 성능과 가격을 좌우할 정도로 중요성이 날로 증대되고 있다. 최근 정부는 2020년까지 국가 항공 산업의 Global 7 도약을 목표로 항공 산업 육성정책을 제시하였다. 70년대 항공기 정비 사업으로 출발한 국내 항공우주 산업은 이제 해외 수출국으로 도약을 하고 있다. 본 논문에서는 최신 항공전자의 기술 현황과 발전 추세를 바탕으로 국내 항공전자 기술 개발 정책 방향에 대하여 기술하였다. 먼저 항공전자의 기술 특징과 요소기술 분야를 소개하고, 국내 개발 현황을 소개하였다. 그리고 세계적인 항공전자 기술 현황과 발전 추세를 설명하고, 향후 국내 항공우주 산업과 전략기술로서 항공전자의 발전 방향을 제시하였다. 아울러 한국항공대학교 부설 항공전자연구소가 국가적인 항공전자 기술 개발과 우수 인재 양성에 큰 역할을 담당 할 수 있는 연구소로 도약할 수 있기를 기대한다.

Advanced Radar Imagery using Multistatic SAR Systems

다중 입력 신호를 이용한 SAR 레이다 영상

이우경 Woo-kyung, Lee

다중 모드 SAR는 간섭에 대한 영향을 줄여줄 뿐 아니라 기존 SAR와는 구별되는 영상 식별 능력을 제공하게 되어 다양한 방면으로 활용이 가능해진다. 본 기고문에서는 복잡한 전파 환경에서 발생할 수 있는 문제를 회피하기 위해 개발된 bi-static SAR 모드를 설명하고 이를 응용하여 활용되는 새로운 기술적 발전 동향에 대해 소개한다.

Multistatic SAR is known to improve robustness against interferences and provides unique target detection performance distinguished from conventional SAR modes. In this article, bi-static SAR is introduced operating in complicated signal propagation environment and recent technology trends are discussed.

*Keywords: SAR, Bistatic, Multistatic, GNSS, ISAR

서론

합성 개구 레이다(SAR: Synthetic Aperture Radar)는 순차적으로 발사된 레이다파가 표적의 굴곡면에서 반사되어 돌아오는 신호에 대해 안테나 패턴과 거리에 따른 위상차를 이용하여 신호처리를 수행하여 고해상도의 영상을 합성하는 시스템이다. SAR 탑재체는 광학탐지체와는 달리 전자파를 사용하기 때문에 주/야간 상황 및 기상환경에 영향을 받지 않고 넓은 지역의 영상정보를 얻을 수 있는 장점이 있다. 1960년대 초기에는 군용 정찰장비로 개발되어 단순한 지형패턴, 정밀 표적감시 및 식별 그리고 이동목표 추적(Moving Target Indicator, MTI)등 주로 군사용으로 사용되었지만, 현재는 해양 및 재해감시, 농업, 산림분야 등의 민수분야까지 활용분야가 확대되고 있으며 미국, 캐나다, 유럽의 경우 상업용 위성시장을 통해 부가가치를 창출하는 노력을 보이고 있다. 기술 발전과 함께 SAR 영상의 해상도 및 품질이 향상되면서 SAR 관련 기술은 경제, 산업적, 군사적 측면에서 활용도 및 가치가 매우 높아지고

있다. 특히 주야간 및 날씨에 관계없이 적진을 관측할 수 있는 장점으로 인해 군사적 활용면에서의 가치가 두드러지고 있다. 그러나 SAR 위성은 넓은 대역의 주파수를 사용하기 때문에, 인접대역을 사용하는 타 통신기기의 간섭뿐만 아니라, 의도적 전자방해책(ECM: Electronic Counter Measure), 즉 재밍(Jamming)에 노출될 위험이 크다. 고정된 궤도에서 운용되는 위성의 특성상 위치정보가 노출된다면, 재밍에 의해 표적 영상획득에 실패하거나 위성의 전자 기기에 장애가 발생할 가능성이 있다. 실제로 미사일과 ECM공격을 통한 위성 파괴연구가 미국, 러시아, 중국 등을 중심으로 전세계적으로 진행 중이다. 우리나라도 2012년 아리랑위성 5호(KOMPSAT-5)의 발사를 시작으로 본격적인 SAR 위성 운영국가가 될 예정이며 SAR 탑재 위성을 이용한 북한 정찰은 한반도의 안보에서 중요한 역할을 하게 될 것이다. 최근 서부 해안에서의 GPS 신호 재밍에 의한 비상 상황을 여러 번 경험한 적이 있는 상황에서 SAR 위성에 대한 전자적 방해 공작은 얼마든지 예측할 수 있는 시나리오라고 할 수 있다. 본 기고문

저자소개



이우경

1990. 2
KAIST 전기 및 전자공학부(공학사)
1994. 2
KAIST 전기 및 전자공학부(공학석사)
2000. 12
런던대학교(UCL) 전기전자공학부(공학박사)
1999. 9
KAIST 인공지능센터 연구교수
2003. 1
삼성중합기술원 책임연구원
2004. 9 ~ 현재
한국항공대학교 항공전자 및 정보통신공학부 부교수

관심분야
인공위성 시스템, 위성전자 레이다 탑재체

에서는 복잡한 전파 환경에서 발생할 수 있는 문제를 회피하기 위해 개발된 bi-static SAR 모드를 설명하고 이를 응용하여 활용되는 새로운 기술적 발전 동향에 대해 소개한다.

본론

ECCM은 의도적인 ECM에 대응하기 위한 것으로 동작 원리에 따라 크게 신호적인 기법과 안테나 빔을 이용한 시스템적 기법으로 구분된다. 빔 형성 ECCM 기술은 재밍의 방향이나 위치 정보를 통해 직접적으로 재밍의 영향을 상쇄 시킬 수 있으며, 안테나의 배열 구성이나 분산된 다중의 수신기를 이용하여 구현 가능하다.

분산된 다중 수신기를 이용하는 기법은 송신단과 수신단을 서로 분리하여 운용함으로써 상대방에게 노출되지 않고 간섭 신호의 영향을 회피할 수 있도록 한다. 서로 다른 송신기와 수신기가 각각 운용되는 시스템을 Bi-static 모드라고 하며 수신단이 2개 이상이면 다중 분산(Multi-static) 모드라고 한다.

Bi-static SAR는 수신기 위치 변경이 용이하고 임의의 위치에 수신기를 배치할 수 있어 간섭 회피에 유용하다. 또한 한 개의 능동 송신기에 다수의 수신기를 사용함으로써 전력의 효율적 사용에서도 매우 우수하다고 볼 수 있다. 특히 다양한 각도와 거리에서 목표물로부터 반사된 신호를 수신하기 때문에 기존의 SAR에서는 얻을 수 없었던 목표물의 정보를 얻을 수 있다. 위성 SAR의 송신 신호를 자상 부근에서 운용되는 airborne 수신기에서 받을 경우 향상된 해상도의 SAR 영상을 기대할 수 있다.

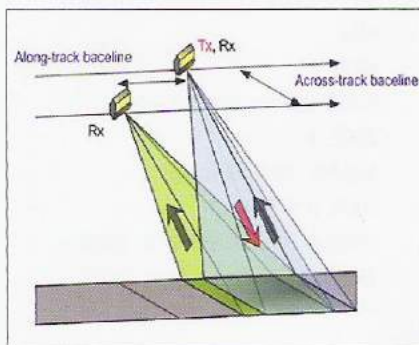


그림 1 Bi-static SAR 운용 모드
FIG. 1 Bi-static SAR operation mode

[그림 1]은 Bi-static 모드에서 운용되는 SAR

시스템의 동작 원리를 보여준다. 기존의 위성 SAR에서 송신된 신호가 비행기나 지상의 수신단에서 처리됨으로써 새로운 정보를 추가 얻을 수 있게 되는데 [그림 2]는 이에 대한 예시를 보여준다. SAR 모드에서는 목표물의 반사도가 높지 않아서 식별되지 않았던 정보가 Bi-static 모드에서는 명확하게 구별됨을 알 수 있다. 이처럼 Bi-static SAR는 간섭에 대한 영향을 줄여줄 뿐 아니라 기존 SAR와는 구별되는 영상 식별 능력을 제공하게 되어 다양한 방면으로 활용이 가능해진다.



그림 2 Bi-static 모드와 일반 모드 SAR영상 비교
FIG. 2 Bistatic and monostatic SAR images

Bistatic SAR는 다른 속도 또는 다른 경로의 두 플랫폼을 기반으로 송, 수신기가 분리되어 있다. 송신기의 빔조향 구간과 수신기의 빔을 정합 시킴으로써 간섭의 영향을 최소화한 영상을 획득할 수 있다. 즉, Bistatic SAR는 Monostatic SAR에 비해 표적의 RCS 탐지능력 강화, 재밍 신호로부터의 수신기 노출보호 측면에서 다양한 장점을 보유하고 있어 최근 관련된 기술연구가 활발히 진행되고 있다. 하지만 다른 경로의 송, 수신기간의 기준선과 각기 시간에 대한 함수이므로 이에 정량적인 분석이 재밍신호에 대한 SAR의 영상왜곡을 감소할 수 있는 요소가 될 것이다. 따라서 Bistatic 자체 기술은 이미 성숙한 기술이지만 위성 SAR에 대한 보다 정확한 시나리오를 계획해야 하고 시스템간의 동기화 및 거리 왜곡에 따른 보정 기술과 관련한 연구가 필요하다.

Bistatic 또는 Multistatic SAR에서는 송신단과 수신단이 일치하지 않고 그 위치가 각각 일정한 패턴을 유지하지 않기 때문에 기존의 SAR 신호 처리기법이 적용되지 못한다. Bistatic SAR의 신호 처리에 대해서는 1980년대 이후 꾸준히 발전되어 오다가 최근 SAR 위성의 개체가 급격히 증가되고 고해상도 영상 활용과 재밍에 대한 우려가 커지면서 그 중요도가 높아지고 있다[1] 최근에는 Bistatic SAR에 대해 재밍을 가할 수 있는 연구도 발표되고 있다.

사례조사

SAR는 원래 군사적 목적으로 활용되어져 왔으나 고해상도 영상 합성의 유용성이 논의되면서 최근에는 다양한 분야로의 활용사례가 증가하고 있다. Bistatic SAR의 경우 지상의 고정된 전파원 또는 위성 SAR의 신호를 신호원으로 설정하고 무인기에서 수신하는 방식으로 발전되어왔다. Soumekh는 다중 수신단에서의 신호처리 기법을 설명하면서 동기 또는 비동기 방식 모두에서 3차원 영상을 생성할 수 있음을 보였다.[2][3] 이러한 3차원 영상방식은 여러 수신단에서 획득된 영상 정보로부터 각각의 위상 정보를 분리하여 구하는데 스테레오 영상 획득 방식과 유사하다.[4]

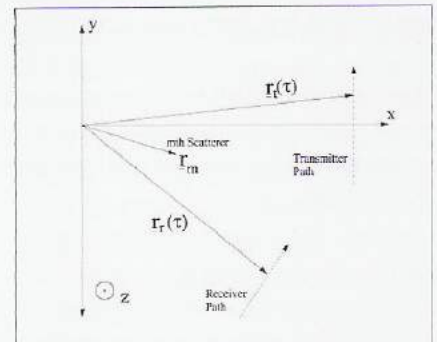


그림 3 다중 모드에서 영상 획득 과정
FIG. 3 Image acquisition in multistatic mode

[그림 3]은 다중 모드에서의 영상 획득 과정을 보인다. 각 수신단에서는 서로 다른 신호 수신 경로를 갖고 이에 따라 위상 정보가 불규칙하다. 이에 따라 각 수신단에서는 위상을 동기화하는 과정을 거친 후 각각의 위상 차이를 계산해서 3차원 표면 정보를 복구하게 된다.

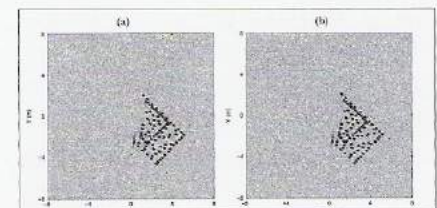


그림 4 서로 다른 수신단에서 얻어지는 영상 정보
FIG. 4 Image information acquired from two separate receivers

[그림 4]는 서로 다른 두 수신단에서 획득한 영상 정보를 보여준다. 발딩과 유사한 사물을 설정하고 두 개의 수신단에서 보면 미세하게 각도와 거리가 어긋나게 된다. 이 두 영상을

서로 비교하여 위상차를 획득하고 이를 거리와 높이로 환산하면 3차원 영상을 얻을 수 있는데 [그림 5]는 그 결과를 보인다.

이는 기존의 interferometric 영상을 획득하는 과정과 유사하지만 수신단의 위치와 개수에 따라 그 정보의 품질은 확연하게 달라진다.

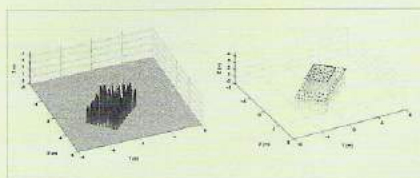


그림 5 다중 모드에서 얻어진 3차원 영상
FIG.5 Three dimensional image acquisition in multistatic mode

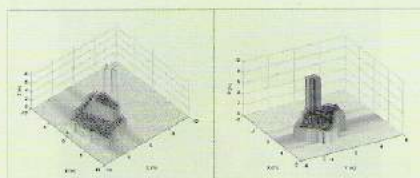


그림 6 다른 각도에서 얻어진 3차원 영상
FIG.6 Three dimensional image acquisition from different aspect angles

[그림 6]은 서로 다른 위치의 수신단에서 얻어진 결과를 보여준다. 그림을 보면 수신단의 위치에 따라 건물의 구조와 각도 및 정확도가 변경됨을 볼 수 있다. 수신단의 개수가 증가함에 따라 정확도도 증가되지만 이는 수신단의 신호 처리 알고리즘에 의해 결정된다. 이러한 결과는 다중 모드 SAR에 대한 초기 연구 결과이긴 하지만, 두 개 이상 복수개의 수신단을 적절히 활용하면 기존의 SAR 모드에서 주어지는 한계를 극복하여 향상된 해상도 및 응용이 가능함을 제시한다.

기존 SAR위성은 비정지궤도에서 운용되기 때문에 지역 정보를 지속적으로 수신하는데 어려움이 있고 정보획득의 연속성에 한계가 있다. 반면 GPS 위성이나 통신위성은 정지궤도 또는 고정된 위치에서 항상 일정 강도 이상의 전파를 송신하고 있으므로 안정된 전파 공급원이 된다. 이러한 전파신호는 원래 통신이나

방법의 목적으로 사용될 정도의 미약한 신호이지만 Bistatic 모드로 전환할 경우 지상 영상 획득에 필요한 좋은 자원이 될 수 있다.

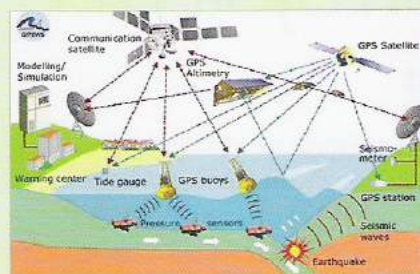


그림 7 GNSS 신호를 활용한 해수면 관측 시스템
FIG.7 Sea surface monitoring system using GNSS network

[그림 7]은 정지 위성 및 항법 위성으로부터의 신호를 활용하여 지상의 고도 정보 및 센서 네트워크를 구성하는 모습을 보인다. 항법 신호는 매우 미약하지만 해양이나 토양의 미세한 변화를 추적할 정도의 레벨은 유지하고 있다. 따라서 해안선 부근에 수신단을 위치시키고 수신되는 GNSS 신호를 지속적으로 관측하면 해수면의 변화를 24시간 감시할 수 있는 시스템을 구축할 수 있다. 최근에는 이러한 시스템을 활용하여 동남아시아의 쓰나미 경보 체계를 구축하고 있다.[6] Multistatic 모드는 수신단의 위치가 매우 가까운 곳에 위치하므로 송신 출력의 레벨이 매우 미약한 경우에도 적용할 수 있고 이는 방송 신호의 경우에도 마찬가지이다. 최근 일본에서는 방송국 신호를 이용하여 이동하는 비행기의 영상을 생성하는데 활용한 바 있다.[7]

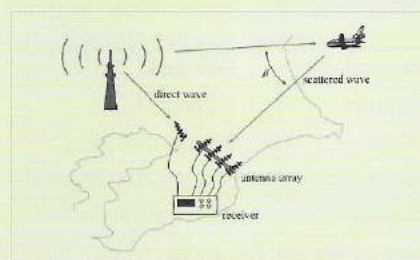


그림 8 방송신호를 이용한 ISAR 영상 획득
FIG.8 SAR imagery using broadcasting signals

[그림 8]은 방송신호를 이용하여 비행기의 ISAR 영상을 획득하는 과정을 보인다. 방송국에서 송출된 신호를 이동하는 비행기에서 반사되고 이 반사된 신호는 지상에 고정된 수신단에서 획득하여 ISAR 영상 처리를 수행한다.

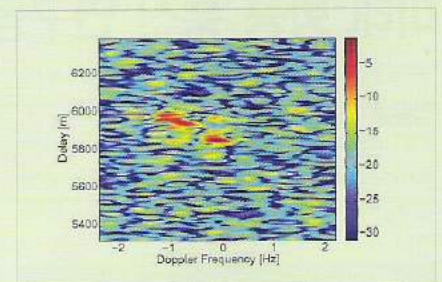


그림 9 방송신호에 의한 비행기 ISAR 영상
FIG.9 Airplane ISAR image through broadcasting bistatic SAR mode

[그림 9]은 이렇게 하여 획득된 비행기 영상이다. 방송전파의 주파수 대역폭이 매우 낮기 때문에 해상도는 저하되고 영상의 품질은 낮지만 비행기에 의한 영상 생성은 명확하게 구별됨을 확인할 수 있다. 이처럼 다중 수신 모드에서는 기존의 레이더 신호뿐만 아니라 방송이나 GNSS의 고정된 신호를 활용하여서도 영상을 생성할 수 있다. 이는 24시간 안정된 영상 획득이라는 정보의 연속성을 보장하여 영상활용의 범위를 더욱 확대할 수 있는 중요한 역할을 수행할 수 있을 것이다.

결론

SAR는 오래된 레이더 영상 활용 기법으로서 최근에는 bistatic 및 다중 수신 모드를 통하여 기존의 레이더 신호뿐만 아니라 항법 및 방송 신호를 통한 영상 획득으로 그 활용 분야가 확장되고 있다. 향후에는 더욱 발전된 수신 처리 기법을 통한 고품질의 다중 수신 영상을 확보할 수 있을 것으로 기대되며 이를 통해 기존 SAR 영상의 활용도 역시 더욱 향상될 것으로 기대된다.

[1] Wenqin Wang and Jingye Cai, "A Technique for Jamming Bi- and Multistatic SAR Systems," in IEEE GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING LETTERS, VOL. 4, NO. 1, JANUARY 2007. [2] M. Soumekh, Bistatic synthetic aperture radar inversion with application in dynamic object imaging," IEEE Trans. Signal Process., vol. 39, no. 9, pp. 2044 - 2055, Sep. 1991. [3] M. Soumekh, Multistatic echo imaging in remote sensing and diagnostic medicine, 6th Multidimensional Signal Processing Workshop, 1989. [4] Ernan D. Riegling and Randolph L. Moses, IEEE TRANSACTIONS ON IMAGE PROCESSING, VOL. 14, NO. 8, AUGUST 2005. [5] Stoius, R.; Boyerla, G Semmling, M. Helm, A. Hoehner, A. Wicker, J. Lauterjung, J., Tsunami detection from space using GNSS Reflections: Results and activities from GFZ, IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2010, Page(s): 3047 - 3050. [7] Suwa, K.; Nakamura, S.; Monta, S.; Wakajama, T.; Maruwa, H.; Oshima, T.; Maekawa, R.; Matsuda, S.; Tachihara, T., ISAR imaging of an aircraft target USING ISDB-T digital TV based passive bistatic radar", IEEE Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), 2010, Page(s): 4103 - 4105

Trends in Future Aeronautical Communication Systems

미래 항공 통신 연구동향

정윤호 Yun-ho, Jung

서론

오늘날 이동통신 기술이 비약적인 발전을 이룬 것에 비해 항공 분야에서의 통신 기술은 상대적으로 기술이 정체되어 있다. 이는 상대적으로 안전과 안정성이 우선시 되는 항공 통신의 특수한 환경에 따라 기존 방식의 통신 시스템을 변경하는데 큰 어려움이 따르기 때문이다.

그러나, 최근 항공기에서 요구되는 데이터 트래픽이 증가함에 따라 높은 데이터 전송률과 안정적인 성능을 보이는 고속 광대역 통신 시스템의 필요성이 부각되고 있다. 이에, 미국의 FAA(Federal Aviation Administration)와 유럽의 EUROCONTROL은 2005년부터 2020년 이후 항공기와 지상 시스템 간의 ATS(Air Traffic Service)와 AOC(Airline Operational Communication) 데이터 통신을 지원하는 미래 항공 통신에 대한 공동 연구 프로젝트를 시작하였고, FCS(Future Communication Study)라 명명하였다[1]. FCS의 최종 연구 결과, [표 1]과 같이 서비스가 이루어지는 영역에 대해 3개의 통신 기술이 선정되었다.

Service Area	Technology
대륙간 통신	LDACS
대양/오지/극지방 통신	INMARSAT SBB
공항영역 통신	AeroMACS

[표 1] FCS 최종 권고 사항
Table 1 FCS final conclusion

공항영역에서는 IEEE 802.16e Mobile WMAX 규격에 기반한 AeroMACS(Aeronautical Mobile Airport Comm. System) 시스템 사용을 권고하고 있으며, 대양/오지/극지방에서는 위성(INMARSAT)을 활용한 시스템 사용을 권고하고

있다. 마지막으로, 대륙간 통신에서는 L-Band 기반 시스템의 두 가지 옵션 LDACS1(L-Band Digital Aeronautical Comm. Systems), LDACS2의 사용을 권고하였다.

LDACS

L-DACS 시스템은 LOS(Line-of-Sight) 통신 방식을 이용한 Air to Ground용 디지털 항공 통신시스템이며, L-band(1 GHz)를 주파수 대역으로 정의하고 있다. L-band는 Navigation 및 Surveillance용 시스템에 주로 사용되는 주파수 대역이지만, 원거리 통신이 가능한 전파 특성으로 인해, 대륙간 통신 주파수 대역으로 선정되었다. 이에, 2007년 ITU(International Telecommunication Union)에서는 L-band (1 GHz)를 LDACS 시스템의 주파수대역으로 채택하였다.

Parameter	Features
Bandwidth	L-Band(1~2GHz)
Range	200 nm = 370.4Km
Range	200 nm = 370.4Km
Capacity	200 Aircrafts

[표 2] 방송신호를 이용한 ISAR 영상 획득
Table 2 ISAR imagery using broadcasting signals

[표 2]는 LDACS 시스템의 주요 시스템 특성을 정리하여 보여준다. 전파도달거리리는 대략 200nm(= 370.4 Km)이며, 항공기라는 특성상 Mobility 속도가 약 600knots(=1,111.2Km/h)이므로 심각한 Doppler shift 현상이 발생한다. 이는 LDACS 시스템의 구현을 어렵게 만드는 주요 원인으로 작용한다.

저자소개



정윤호

1998 연세대학교 전자공학과 학사졸업
2000 연세대학교 전자공학과 석사졸업
2005 연세대학교 전자공학과 박사졸업
2005 ~ 2007 삼성전자 통신연구소 책임연구원
2008. 3 ~ 현재 한국항공대학교 항공전자 및 정보통신공학부 부교수

관심분야
무선통신/항공통신시스템, 모뎀설계

Parameter	LDACS1	LDACS2
Access	FDD	TDD
Modulation	OFDM	CPFSK
Data Rate (Kbps)	FL(303~1373) RL(220~1038)	270,833 (FL+RL)

표 3 L-DACS 시스템 차이점
Table 3 Two-Option of L-DACS

[표 3]은 LDACS 시스템의 LDACS1, LDACS2의 2가지 option의 차이점을 제시하며, [그림 1]은 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)기반의 LDACS1과 CFSK 기반의 LDACS2의 기술 발전 흐름을 정리하여 보여준다.

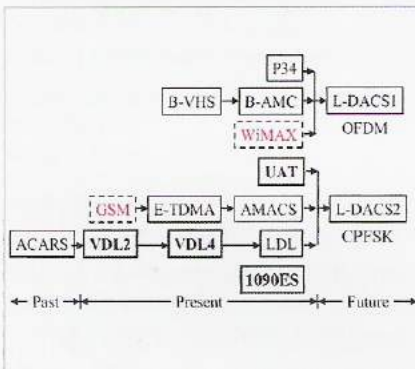


그림 1 L-DACS 기술 진화 과정
FIG 1 Evolution of Aeronautical Data Links

OFDM Parameter	Value
Channel Band width	498 KHz
No. of Sub-carriers (FFT Length)	64
NO. of Used Sub-carriers	50
Sub-carrier Spacing	9.76 KHz
OFDM Symbol Duration with GI	120 usec
OFDM Symbol Duration without GI	102.4 usec
Overall Guard Time Duration	17.6 usec
No. of OFDM Symbol per Frame	54

표 4 L-DACS1 시스템 파라미터
Table 4 OFDM Parameter of L-DACS1

[표 4]는 LDACS1의 OFDM 파라미터를 정리한 표이다. 채널 대역폭은 498 KHz이며, FFT 사이징은 64이다. 또한, ton-spacing이 9.76

KHz인 50개의 데이터 sub-carrier를 사용하며 하나의 프레임 당 54개의 OFDM 심볼을 갖고 있다.

INMARSAT

INMARSAT SBB(International Mobile Satellite Organization SwiftBroadBand) 시스템은 대양/오지/극지방 영역에서의 항공 통신을 위한 시스템으로 위성을 이용하여 항공기와 지상 간의 통신을 위해 활용된다. 위성을 이용하므로, 음성뿐만 아니라, 데이터 추적, 고속의 인터넷 등 서비스가 제공되며, [그림 2]는 INMARSAT-3 및 INMARSAT-4 위성을 보여 준다.



그림 2 INMARSAT-3 및 INMARSAT-4 위성
FIG 2 INMARSAT-3 and INMARSAT-4 Satellite

INMARSAT 시스템의 서비스는 BGAN (Broadband Global Area Network) Family로 구분할 수 있는데, INMARSAT-4는 지구 전역에 대한 서비스를 제공하며, 다운로드, 업링크 속도를 최대 492Kbps까지 지원한다. SBB 서비스는 BGAN 방식의 변형으로 항공기와 같이 고속으로 이동하는 물체를 위한 서비스이다.

AeroMACS

기존에 사용되던 공항 내 무선통신 시스템의 제한적인 전송속도와 전송량으로 인해 전송 속도와 전송량의 증대를 위한 새로운 공항 내 무선 통신 시스템의 필요성이 제기되었다. RTCA(Radio Technical Commission for Aeronautics) 프로그램 관리 위원회는 2009년 7월 C-Band 대역을 이용하는 IEEE 802.16e Mobile WMAX 기반 공항 내 무선 통신 시스템의 표준화를 제안하였는데, 이는 AeroMACS라 명명되었다. 이 표준화 프로그램은 EUROCAE

(EUROPEAN Organization for Civil Aviation Equipment) WG-82과 공동으로 진행되며, Honeywell, ITT, Boeing 등 다수의 기업들이 표준화 작업에 참여하여 관련 연구를 수행하고 있다[2].

현재 수많은 공항들의 통신 시스템 방식은 무선이 아닌 지하케이블을 통한 유선망이 기본 이고, 무선방식의 경우 VHF 대역과 HF 대역만을 이용한 통신방식을 사용 중이다. 이에 따라 기존 시스템을 개선하기 위해서는 노후화된 통신시스템 장비들과 이를 유지하기 위한 유지비용 측면에서의 문제점이 존재하며, 기존 지하에 매설된 케이블 방식을 이용하는 경우 특정 공항에는 적용하지 못하는 문제점 역시 존재하게 된다. 결론적으로 기존 인프라를 통해서도 통신망 연결이 제한적이며, 네트워크 자원에서도 문제점이 야기된다. AeroMACS 시스템은 안정적으로 음성/영상/데이터를 운용할 수 있으며, 이에 따라 시스템 전체를 통합 관리할 수 있는 SWIM(System Wide Information Management)의 적용을 가능하게 한다. 또한, 기존 VHF 대역의 주파수 포화 문제도 해결 할 수 있으며, 이로 인해 기존 인프라의 문제점들을 해결 할 수 있다[3].

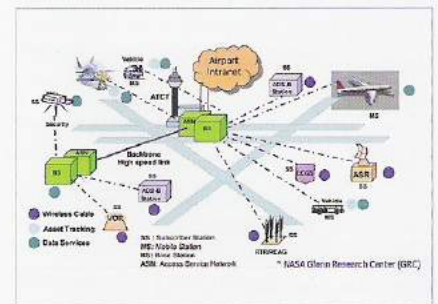


그림 3 AeroMACS 망 구성
FIG 3 AeroMACS Network Configuration

[그림 3]은 공항 내에 구성된 AeroMACS 망 구성을 보여준다. Airport In-tranet 망을 중심으로 무선 망을 통해 공항 내에서 기존에 사용되는 항공전자시스템과 호환되어 사용될 수 있으며, ASR(Area Surveillance Radar), ADS-B(Auto. Dependent Surveillance-Broadcast), VOR(VHF Omni directional Range) 시스템을 모두 지원하고, 공항 내 보안 시스템과 운용되는 서비스 차량에도 서비스를 제공할 수 있다.



System Profile	Key Parameter
Frequency Band	5,000~5,150 MHz (5,000~5,030MHz@WRC-12)
Channel Bandwidth	5 MHz
Duplexing Mode	TDD
Mobility	Max. 50 Knots(92.6km/h)
Modulation (M-QAM)	BPSK, QPSK, 16QAM, 64QAM for UL/DL
MIMO Support	STC(2-Antenna)
FEC	Conv. Code, Turbo Code, HARQ

표 5. 시스템 규격

Table 5. System Specification

[표 5]는 AeroMACS 시스템 파라미터를 정리하여 보여준다[4]. 주파수 사용대역은 5GHz 대역을 사용하고, 신호 대역폭은 5MHz이다. IEEE 802.16e WIMAX 시스템과 차이점은 채널 주파수 대역과 대역폭, 그리고 Uplink 64QAM 변조 기법 적용 등이 있다.

결론

본 고에서는 항공용 데이터링크 기술의 개발을 위한 미래 항공 통신시스템 연구 동향에 대해 살펴보았다. 미국의 FAA/NASA와 유럽의 EUROCONTROL을 통해 조직된 FCS에 의해

대륙간 통신에는 LDACS1/2 시스템, 대양/오지/극지방에서는 INMARSAT SBB 시스템, 그리고 공항영역에서는 AeroMACS 시스템의 사용이 권고 되었으며, 이에 세계 각국은 핵심 기술 개발을 위해 연구에 매진하고 있는 실정이다. 우리나라가 LDACS 및 AeroMACS 시스템의 기반 기술인 IEEE 802.16e Mobile WIMAX 시스템의 기술 종주국임을 감안할 때, 핵심 요소 기술을 시급히 개발한다면 관련 시스템 및 시장을 선도 가능할 것으로 기대되며, 특히 향후 급속한 성장이 예상되는 UAV/PAV 시스템으로의 활용도 가능하므로 관련 기술의 개발이 절실히 필요할 것으로 판단된다.

International Conference

국제학술대회 일정 안내

International Conference Plan (Oct 2012 ~ April 2013)

Avionics and GPS

1) 2012 IEEE/AIAA 31st Digital Avionics Systems Conference (DASC)

October 14 - October 18, 2012, Crowne Plaza Williamsburg at Fort Magruder Williamsburg, VA, USA

2) 19th World Congress on Intelligent Transport Systems

October 22 - October 26, 2012, in Vienna, Austria

3) The 14th IAIN Congress 2012 Seamless Navigation

October 1 - October 3, 2012, Cairo, Egypt

4) ION GNSS 2012

September 17 - September 21, 2012 Nashville, Tennessee USA

5) SAE 2012 Aerospace Electronics and Avionics Systems Conference

October 30 - November 1, 2012, Phoenix, Arizona, USA

6) Avionics Europe

February 20-21, 2013, Hall 4, MOC Event Centre, Munich, Germany

Signal Processing & Digital Communication

1) GENSIPS 2012 : 2012 IEEE International Workshop on Genomic Signal Processing and Statistics

Dec 2, 2012 - Dec 4, 2012 Washington, DC, USA

2) BMEICON 2012 : 5th Biomedical Engineering International Conference

Dec 5, 2012 - Dec 7, 2012 Ubon Ratchathani, Thailand

3) International biomedical and astronomical signal processing (BASP) Frontiers workshop

Jan 27, 2013 - Feb 1, 2013 Olon-sur-Villars, Switzerland

4) The 31th Annual ARRL and TAPR Digital Communications Conference

September 21-23, 2012 - Atlanta, GA

5) International Symposium on BIOMEDICAL IMAGING : From Nano to Macro

April 7-11, 2013, San Francisco, CA

6) CGIM 2013 : Computer Graphics and Imaging

Feb 12, 2013 - Feb 14, 2013, Innsbruck, Austria

7) PRIA 2013 : Iranian Conference on Pattern Recognition and Image Analysis

Mar 6, 2013 - Mar 8, 2013, Birjand-Iran

Microwave and Satellite

1) Asia-Pacific Microwave Conference

December 4-7, 2012, Ambassador Hotel, Kaohsiung, Taiwan

2) EuMC 2012 : European Microwave Conference

Oct 29, 2012 - Nov 1, 2012, Amsterdam, Netherlands

3) The IEEE International Conference on Microelectronics

Oct 29, 2012 - Nov 1, 2012 Amsterdam, Netherlands

4) International Workshop on Cognitive Radio: The New Trends in conjunction with IEEE ISCIT 2012

October 2, 2012 - Oct 5, 2012 Gold Coast, Australia

5) Wireless Innovation Forum on Wireless Communications Technologies and Software Defined Radio

Jan 8, 2013 - Jan 10, 2013 Washington, DC

6) PSATS 2013 : 5th International ICST Conference on Personal Satellite Services

Mar 28, 2013 - Mar 29, 2013, Toulouse, France

Semiconductor and Display

1) International Symposium on Semiconductor Manufacturing

Oct 15, 2012 - Oct 17, 2012 Tokyo, Japan

2) VLSI Technology, Systems and Applications

Apr 22, 2013 - Apr 24, 2013 Hsinchu, Taiwan

3) 3DTV-CONFERENCE 2012 The True Vision Capture, Transmission and Display of 3D Video

Oct 15, 2012 - Oct 17, 2012 Zurich, Switzerland

4) Electronic displays Conference

February 27-28, 2013, Nuremberg, Germany

5) ACM Symposium on Interactive 3D Graphics

Mar 22, 2013 - Mar 24, 2013 Orlando, USA

6) 8th International Conference on Plasma Assisted Technologies

February 18 - 21, 2013, Rio de Janeiro, Brazil

Automatic Control & Computers Systems

1) Third International Workshop on Human Behavior Understanding

Oct 7, 2012 - Oct 7, 2012 Algarve - Portugal

2) The 6th International Workshop on Wireless Sensor, Actuator and Robot Networks

Oct 11, 2012 - Oct 11, 2012, Las Vegas, Nevada, USA

3) DATICS-NESEA 2012 : Workshop in the 3rd IEEE International Conference on Networked Embedded Systems for for Every Application

Dec 13, 2012 - Dec 14, 2012, Liverpool

4) ACSE 2013 : Advances in Computer Science and Engineering

Apr 10, 2013 - Apr 12, 2013, Phuket, Thailand

5) IC-ICTES 2013 : The International Conference on Information and Communication Technology for Embedded Systems

Jan 24, 2013 - Jan 26, 2013, Amphawa, Thailand

6) 2013 : The 12th ACM/IEEE Conference on Information Processing in Sensor Networks

Apr 8, 2013 - Apr 11, 2013, Philadelphia, USA

7) SENSORNETS 2013 : 2nd International Conference on Sensor Networks

Feb 19, 2013 - Feb 21, 2013, Barcelona, Spain

Graduate School of Korea Aerospace University

대학원 소개

레이다 신호처리 연구실

Radar Signal Processing Lab

항공우주, 국방, 기상, 공항, 선박, 자동차 등의 레이더/SAR 시스템 설계 분석/시스템 제작시험/신호수집 분석/레이다신호처리 알고리즘 연구

지도교수

곽영길 교수 (ykwag@kau.ac.kr)

연구내용

국방/항공/위성 레이더 기술, SAR 영상 레이더 설계 및 레이더 영상처리, 무인 항공기 다중센서 처리, 원격탐사 센서/광대역 레이더, 자동차 충돌방지/장애물 탐지, 적응 간섭제거/스펙트럼, DSP Chip 응용센서 신호처리 기술 등 연구

- ① 국방 광역감시 특화센터(9년) : 위성 SAR 검보정 신호처리 연구
- ② 국방 전파자원 특화 연구실(3년) : 무기체계 전파감섭 해소 기법
- ③ 국토부 스마트 하이웨이(4년) : 도로 장애물 경보 레이더 개발
- ④ 지경부/기상청 산학 연구(5년) : 이중편파 펄스 도플러 기상레이더 설계 개발

나노웨이브 집적회로 및 시스템 연구실

Nanowave Integrated Circuit and System Lab

이동 통신용 반도체 IC 설계 및 시스템 연구(RFIC), SOC를 위한 IP 설계 등 연구수행

지도교수

김영진 교수 (youngjinkim@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ Mobile TV용 tuner : 텔레칩스, 에프씨아이, 라온텍, 아앤씨테크놀로지스
- ▷ NFC 용 RFIC + Modem : 엘텍이전
- ▷ Zigbee, GPS receiver용 RFIC + Modem : 삼성전기&파이칩스
- ▷ CMOS rectifier : 아앤씨테크놀로지스
- ▷ 10Gbps급 통신이 가능한 60GHz Transceiver : ETRI, 전자부품연구소

미디어통신 연구실

Media Communications Lab

영상통신, 멀티미디어 응용, 미디어 컨버전스, 비디오 코덱, 비디오압축 국제표준 (MPEG, HEVC), 실감방송미디어, 미디어 다중화/전송 등 연구

지도교수

김재곤 교수 (jgkim@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 스케일라블 3D/UHDTV 비디오 부호화 및 적응전송 기술 연구(교육과학기술부)
- ▷ 차세대 방송용 HEVC비디오 표준 부호화 기술 연구(ETRI)
- ▷ 실감 유비쿼터스RU-HPTV 기술 연구(지식경제부)
- ▷ 3D다사점 비디오 전송 기술 연구(ETRI)
- ▷ UHD비디오 전송 표준 기술 연구(KETI)

고신뢰성 임베디드 시스템 연구실

Dependable Embedded Systems Lab

융합 IT 분야의 임베디드 시스템의 신뢰성 문제를 해결하기 위해 임베디드 HW & SW 신뢰성 평가방법, 분석방법 및 고장감내 프로세서 및 system-on-chip 타겟 개발 관련 연구 수행

지도교수

나중화 교수 (jwna@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 고신뢰성 임베디드 시스템 신뢰성의 분석 및 정량적 평가 기법 개발
- ▷ 고신뢰성 시스템의 결함·고장 분석을 위한 진단 시스템 개발
- ▷ 항공용 초경량 컴퓨터를 위한 저비용·초소형·고신뢰성 HW 및 System-on-chip 설계
- ▷ 상용 임베디드 시스템 신뢰성 분석·평가를 위한 하이브리드 결함주입 시험 방법 개발

광에너지 및 광소자 실험실

Photon Energy & Photonics Lab

태양전지 및 신재생에너지, 반도체 광소자 등을 연구

지도교수

신명훈 교수 (mhshin@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 박막 태양전지 모델링, 태양전지 및 신재생관련 신사업 분야 연구
- ▷ 디스플레이 및 반도체 분야 연구

자동제어 연구실

Automatic Control Lab

Robot Manipulator, 무인항공기, 이동로봇 등의 비선형 제어기법을 연구

지도교수

이강웅 교수 (kwlee@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 영상정보를 이용한 Robot Manipulator의 비선형 제어기법 연구
- ▷ 카메라 및 초음파센서를 이용한 이동로봇의 자율주행 기법 연구
- ▷ 다중센서를 이용한 무인항공기의 비행제어 및 자동착륙 제어 기법 연구

위성 전자 및 통신시스템 연구실

Satellite and Communication System Lab

인공위성 시스템 및 미래 위성 통신 시스템 연구

지도교수

이우경 교수 (wklee@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 우주핵심기술개발사업(위성용 안테나 관련 기술)
- ▷ EADSIM 기반 운용효과도 DB 구축·운영위성
- ▷ 위성 SAR 탑재체 ECCM 기술 연구

마이크로파&밀리미터파 연구실

Microwave & Millimeterwave Solution Lab

EM(Electromagnetic) Field Analysis and Simulation, EM(Electromagnetic Interference)/ EMC(Electromagnetic Compatibility) 등 연구

지도교수

이재욱 교수 (jwlee1@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 우주개발사업(위성용 안테나 관련 기술 개발) : 교육과학기술부
- ▷ 우주환경적용 경량화 안테나 연구 : 국방과학연구소
- ▷ 위성 SAR 탑재체 ECCM 기술 연구 : 국방과학연구소

전자파 및 레이더 연구실

Microwave and Radar Lab - NSL

위성탑재안테나, 항공감시, 전자파영상, 마이크로파소자/안테나, 전파해석, 레이더 등을 연구

지도교수

이택경 교수 (tklee@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 위성용 안테나 개발(National Space Laboratory) : 저궤도 위성 S/X-대역 통신용 안테나, Isollux 패턴 안테나
- ▷ 위성 SAR용 경량화 안테나(GSRC·국방광역감시특화연구센터) : Deployable 안테나 모델 설계/제작/시험
- ▷ 다변측정감시시스템(국토해양부), 전자파영상(ETRI), 전파해석 연구

항법 및 정보시스템 연구실

Navigation and Information Systems Lab

관성항법/위성항법/영상항법, 측위 및 교통 인프라 등 연구

지도교수

이형근 교수 (hyknlee@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 위험물 운반차량을 포함한 대형 차량 사고 감지 및 예방을 위한 실시간 상태 추정기술 개발(기초기술연구회 · 한국항공우주연구원)
- ▷ 도심환경 기하특성 추출 및 활용을 위한 다중 센서 강결합 기법 연구(한국연구재단)
- ▷ 위치영역 위상정확화 필터와 전리층 기술기를 고려한 GBAS 무결성 향상 기법 연구 (기초기술연구회 · 한국항공우주연구원)
- ▷ U-Transportation용 정밀모장 알고리즘 개발(국토해양부 · 한국교통연구원)

항공전자 및 우주시스템 연구실

Avionics and Space System Lab

SARSAT, GNSS 등 항공전자 및 우주시스템 연구

지도교수

임상석 교수 (sslim@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ SARSAT 기반의 수색 및 구조 시스템 성능 개선에 관한 연구(캐나다 통신연구소, Canada)
- ▷ TCAS-II simulator 개발(Esterel Technologies, France)
- ▷ 태양발전 추적 시스템 개발(두리계전, 중소기업청)
- ▷ 서울 비행장 장애물 회피 공역에 대한 안전문제 연구(공군)
- ▷ 위성항행시스템(GNSS) 국내 개발 사업(한국항공공사)
- ▷ 첨단 무인기 개발(중동회피시스템) 사업(LG 이노텍)

디스플레이 소자 연구실

Display device Lab

다양한 반도체 재료를 적용한 소자 설계/특성 연구, 소자 제작을 위한 CAD 및 Simulation을 수행, 반도체 공정 장비를 이용한 소자 제작 및 디스플레이 구동 방법 등을 연구

지도교수

전재홍 교수 (jih123@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ Bias 조건에 따른 산화물 TFT 열화 mechanism 규명
- ▷ 산화물 TFT의 bias stress에 대한 신뢰성 향상
- ▷ e-paper 구동 방법 및 파형 설계

통신신호처리연구실

TeleComm. and Signal Processing Lab

통신 및 방송 시스템 등의 영상신호와 음성신호의 압축, 처리 및 전송에 관하여 연구

지도교수

정대권 교수 (dgjeong@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 이동통신 음성신호처리 연구
- ▷ 3D 실감오디오신호처리 연구
- ▷ UHD 실감방송시스템 연구
- ▷ Avionics 영상처리 연구
- ▷ 복합파장 LED 휴대용 조명기술개발 (중소기업청)

SoC 설계 연구실

SoC Design Lab

무선통신시스템용(초고화질 영상/데이터 전송, 바이오 메디컬, 항공/군 응용 등) 모뎀 SoC 설계 등을 연구

지도교수

정운호 교수 (yjung@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ 4G LTE/WiBro용 무선 통신 모뎀 SoC 설계
- ▷ 고해상도 영상정보 수집용 Gbps급 초고속 초저전력 무선 통신 SoC 연구
- ▷ C-Band 기반 공황내 무선 통신시스템을 위한 모뎀 설계 연구
- ▷ 군사용 표적획득통제장치를 위한 무선 통신시스템 및 모뎀 SoC 설계 연구

플라즈마 및 디스플레이 공정 연구실

Plasma & Display Process Research Lab

공정용 플라즈마, 디스플레이 공정 등 연구

지도교수

최희환 교수 (choehh@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ TFT-LCD 공정용 plasma reactor modeling
- ▷ CCP simulator 개발
- ▷ Dry etch 정전 방지를 위한 H2O plasma 제전 개발
- ▷ 에너지 기술개발사업 : Non-CO2 처리
- ▷ TFT 공정용 대면적 plasma 연구
- ▷ 8세대 이상 LCD 진공정 장비용 첨단핵심부품 개발

반도체 연구실

Semiconductor Lab

나노 반도체 소자의 특성 향상 연구

지도교수

홍신남 교수 (hong@kau.ac.kr)

연구내용

- ▷ Compact 모델을 이용한 10-nm CNTFET의 특성 향상에 대한 시뮬레이션 연구



항공전자연구소 + Newsletter

Vol.1_2012 Fall 창간호

발행인 이택경 / 편집인 이재욱

항공전자연구소 연혁

- | | | |
|------|----|------------------------------------------------|
| 1986 | 09 | 한국항공대학교 부설 전자정보통신개발 연구소로 발족
초대 소장 김원후 교수 취임 |
| 1990 | 09 | 2대 소장 황병원 교수 취임 |
| 1994 | 09 | 3대 소장 조성준 교수 취임 |
| 1995 | 01 | 전자정보통신공학 논문지 창간 |
| 1996 | 09 | 4대 소장 이진 교수 취임 |
| 2000 | 09 | 5대 소장 백중현 교수 취임 |
| 2001 | 06 | 항공전자연구소로 명칭 변경 |
| | 07 | 6대 소장 곽영길 교수 취임 |
| | 11 | 제1회 항공전자 심포지엄 |
| 2002 | 05 | 제2회 항공전자 심포지엄 |
| 2003 | 11 | 제3회 항공전자 심포지엄 |
| 2004 | 11 | 제4회 항공전자 심포지엄 |
| 2005 | 01 | '2005 항공전자 단기강좌' 개최 |
| | 07 | '2005 레이더워크숍' 개최 |
| | 11 | 제5회 항공전자 심포지엄 |
| 2006 | 11 | 제6회 항공전자 심포지엄 |
| 2007 | 08 | 7대소장 정대관 교수 취임 |
| | 12 | 전자정보통신공학 논문지 제13권 2호 발간 |
| 2009 | 08 | 8대 소장 임상석 교수 취임 |
| 2010 | 09 | 9대 소장 이택경 교수 취임 |
| 2012 | 11 | 항공전자연구소 소식지 창간호 발간 |