2026년도 KICS 동계종합학술발표회 특별프로그램

한화시스템

한화시스템 특별세션: 5G 기반 미래전술통신체계 및 통합단말 구현 방안

일시 2026년 2월 5일(목) 14:00~16:00

장소 용평리조트 타워콘도 1층 사파이어

특별세션 소개

본 세션에서는 최근 5G NR 초연결 통신기술을 한국군의 항공, 지상, 공중 및 MUM-T 통신체계로 적용하려는 다양한 연구결과에 대해 소개합니다. 이번 세션에서는 한국군의 기동형통합통신체계를 구성하는 초연결 기동형 전술통신시스템의 핵심 기술인 5G NR 기술을 핵심 연구자가 참여합니다.

장용업(국방과학연구소)님은 5G 기반 과학경호 시스템의 국방활용방안에 대해, 배명남(ETRI)님은 다영역 임무장비의 가변적 협업 및 통합 응용 체계 연구 결과를, 김기태(KT)님은 5G 특화망을 활용한 차량용 이동기지국 구조와 설계에 대한 연구 결과를, 이효성(MDS테크)님은 하드웨어 양자보안모듈 기반 이동통신 단말보안 관리구조에 관한 연구내용을 발표합니다.

한화시스템에서 4명의 연구자가 군 전술통신 환경에 5G 기술을 적용하기 위한 핵심기술 개발 결과를 종합하여 정은영(한화시스템)님이 지상/공중 통합 초연결 분산형 전술이동통신네트워크 운용 방안을, 전민재(한화시스템)님은 전술 기동환경에서 기지국 최적화를 위한 AI기반 전술 운용 방안을, 엄성식(한화시스템)님은 5G O-RAN 기반 디지털 빔포밍을 이용한 전술운용 커버리지 및 전송속도 향상 방안을, 최민준(한화시스템)님은 전장 환경에서의 통신 생존성 향상을 위한 다중링크단말기 네트워크 통합 운용 방안 연구결과를 발표하고, 마지막 발표자로 육군 교육사 김동일님이 시뮬레이션 기반의 Army TIGER 부대 전술이동통신체계 최적화 방안을 제시합니다.

프로그램

번호	발표주제	발표자(소속)
1	5G 기반 과학경호 지원 시스템의 국방분야 활용 방안	장용업 (국방과학연구소)
2	다영역 임무장비의 가변적 협업 및 통합 응용 체계 연구	배명남 (ETRI)
3	5G특화망 기반 차량용 이동기지국 구조와 설계에 대한 연구	김기태 (KT)
4	하드웨어 양자보안모듈 기반 이동통신 단말보안 관리구조에 관한 연구	이효성 (MDS테크)
5	지상/공중 통합 초연결 분산형 전술이동통신네트워크 운용 방안	정은영 (한화시스템)
6	5G O-RAN 기반 디지털 빔포밍을 이용한 전술운용 커버리지 및 전송속도 향상 방안 연구	엄성식 (한화시스템)
7	전술 기동환경에서 기지국 최적화를 위한 AI기반 전술 운용 방안 연구	전민재 (한화시스템)
8	전장 환경에서의 통신 생존성 향상을 위한 다중링크단말기 네트워크 통합 운용 방안 연구	최민준 (한화시스템)
9	시뮬레이션 기반의 Army TIGER 부대 전술이동통신체계 최적화 방연 연구	김동일 (육군교육사)

강연 소개

5G 기반 과학경호 지원 시스템의 국방분야 활용 방안

장용업 책임연구원

국방과학연구소

- 한양대학교 전자전기공학부 학사
- KAIST 전기및전자공학과 박사
- 국방과학연구소 책임연구원

최근 열린 경호 환경의 확대로 인해 보이지 않는 통제력 확보가 중요해짐에 따라, 5G의 초고속·초저지연·초연결성은 인공지능 기반 영상 분석, 자율주행 드론 및 로봇 등 미래 전력의 효율적 구동을 위한 필수적인 인프라로 자리 잡았다. 특히 실증 단계에서 높은 신뢰성이 검증된 과학경호 시스템을 국방 분야에 이식할 경우, 현장의 고화질 데이터를 실시간으로 공유하여 지휘관의 빠른 결심을 돕는 전장 상황 인지 능력을 극대화할 수 있다. 본 발표는 5G 기반 과학경호 시스템의 개발 필요성과 기술적 특성을 소개하고, 이를 국방 분야에 적용하기 위한 국방분야 활용 방안에 대한 소개를 한다.

다영역 임무 장비의 가변적 협업 및 통합 운용 체계 연구

배명남 책임연구원

한국전자통신연구원

- 전북대학교 전자계산학과 박사
- 한국전자통신연구원 책임연구원

본 논문은 전장 환경의 동적인 변화 및 신규 임무 부여에 대응하여, 다수 장비 간 유기적인 협업을 지원하는 소프트웨어 재구성 체계를 제안한다. 상황 변화에 따른 임무의 변경, 교체 및 재구성이 가능한 유연한 소프트웨어 구조를 기술하며, 이를 구현하기 위해 JTNC SCA 코어 프레임워크를 기반으로 ROS2(DDS)를 통신 미들웨어로 사용한다. 이 체계는 브로커 없는 탈중앙화 통신 구조를 통해 실시간 저지연 데이터 처리를 보장하며, 이종 임무 소프트웨어 간의 상호운용성을 보장한다. 이를 통해 다중 임무 영역에 분산 운용되는 다양한 임무 장비들을 단일 네트워크로 통합함으로써, 실시간 상황 공유 기반의 효율적인 연합 작전 및 상호 협업 환경을 제공한다.

5G특화망 기반 차량용 이동기지국 구조와 설계에 대한 연구

김기태 책임연구원

㈜케이티

- 아주대학교 전자공학부 학사/석사
- (現) KT 미래네트워크연구소 책임연구원
- (前) LG전자 차세대표준연구소 선임연구원

5G특화망에서는 수요자의 요구에 부합하도록 보안·성능을 최적화하여 맞춤형 통신 환경을 제공할 수 있다. 이러한 특성을 토대로 동적인 경호 환경도 제한된 사용자 집단을 위해, On-demand형 무선 서비스를 제공할 수 있는 차량용 이동기지국 구조 및 설계 방안에 대해 소개한다. 또한 본 발표에서는 5G특화망의 서비스 대역인 4.7GHz와 28GHz의 주파수의 특성으로 인해 발생하는, 상이한 서비스 커버리지를 극복할 수 있는 대역별 안테나 구조 및 설계 방안을 소개한다.

하드웨어 양자 보안모듈 기반 이동통신 단말 보안 관리 구조에 관한 연구

이효성 부장

㈜MDS테크

- 건국대학교 정보통신 석사
- MDS테크 ADX사업부 EVS팀 팀장

5G 특화망 및 미션 크리티컬 통신(MCX) 환경에서 이동 단말의 보안 신뢰성을 강화하기 위한 하드웨어 양자 보안모듈(Hardware Quantum Security Module) 기반 통신망 보안 관리 구조를 제안한다. 기존 이동 단말은 소프트웨어 중심의 키 저장 및 인증 구조로 인해 단말 위·변조, 키 유출, 양자컴퓨팅 기반 공격에 취약한 한계를 가진다.
이를 해결하기 위해 본 연구에서는 이동 단말에 직접 연결되는 하드웨어 보안모듈을 통해 단말 식별, 초기 인증, 암호 연산, 양자난수 생성을 수행하는 구조를 설계하였다. 제안 방식은 일반 암호 알고리즘과 양자내성암호(PQC)를 병행 적용함으로써, 기존 통신 인프라와의 호환성을 유지하면서도 장기적인 보안성을 확보할 수 있다.

지상/공중 통합 초연결 분산형 전술이동통신네트워크 운용 방안

정은영 전문연구원

한화시스템

- 2023.09~현재: 한화시스템 전문연구원
- 2021.03~2023.09: 두산 전자BG 통신모듈사업팀 수석
- 2019.07~2021.02: Gigatera Communications(USA) 과장
- 2011.02~2018.05: LG전자 MC사업부 선임연구원
- 2005.03~2011.02: 한국항공대학교 전자 및 항공전자공학과 학사, 석사

5G 기술 기반의 초고속, 초연결, 초저지연 통신 능력을 기본으로, 기동성과 네트워킹 능력, AI 기반의 정보 수집 및 분석 능력을 탑재한 이동 지휘소 간 상호 네트워크 구성 및 운용 방안을 제시한다.
지상망을 형성하는 기동형 5G 전술형 기지국과 운용 고도에 따라 드론에 탑재되는 드론형 기지국, HAPS 및 UAV 등 공중망을 형성하는 공중 기지국 간 상호 네트워크 설계를 통해 지상-공중망을 연계하고, 동적 전술 환경에서 AI활용 및 실시간 최적화를 수행함으로써 통신 신뢰성과 효율성을 보장하는 통합 네트워크 운용 방안을 제시한다.

5G O-RAN 기반 디지털 빔포밍을 이용한 전술운용 커버리지 및 전송속도 향상

엄성식 연구원

한화시스템

- 2023.07~현재: 한화시스템 연구원 (5G 기반 초연결 기동형 통합통신체계 O-RAN 개발)
- 2021.09~2023.08: 홍익대학교 전자전기공학과 석사
- 2014.03~2021.08: 홍익대학교 전자전기공학부 학사

실시간 영상 및 감시정찰 데이터와 같은 대용량 정보를 송수신하기 위한 5G O-RAN 기반 네트워크 구조를 제안한다. 제안된 네트워크 구조는 배열안테나 디지털 빔포밍 기술을 이용하여 커버리지 및 전송속도를 향상시키고, 이를 통해 기동형 전술환경에서 다양한 전술 플랫폼과의 안정적인 대용량 정보 송수신이 가능함을 확인하였다

전술 기동환경에서 기지국 최적화를 위한 AI 기반 전술 SON 운용 안

전민재 연구원

한화시스템

- 2023.09~현재: 한화시스템 연구원 (5G 기반 초연결 기동형 통합통신체계 AI-SON 개발)
- 2023.03: 한국해양대학교 전파공학과 학사

기지국과 단말의 빈번한 이동과 지형지물에 의한 불확실한 전파환경의 전술 기동환경에서는 기존 상용 이동통신망과는 다른 네트워크 운용 전략이 요구된다. 본 논문에서는 상용 5G 망에서 활용되는 Self-Organizing Network(SON) 기술을 기반으로, 인공지능(AI)를 접목한 전술 SON 개념을 제안한다. 해당 개념은 환경 인지와 자율 의사결정을 통해 전술 이동환경에서도 안정적인 통신 품질과 네트워크 생존성을 확보하는 것을 목표로 한다.

전장 환경에서의 통신 생존성 향상을 위한 다중링크단말기 네트워크 통합 운용 방안

최민준 선임연구원

한화시스템

- 2021.05~현재: 한화시스템 선임연구원 (5G 기반 초연결 기동형 통합통신체계 통합단말기 개발)
- 2018.03~2020.02: 세종대학교 소프트웨어융합학과 석사

5G와 D2D 두 가지의 통신 링크를 사용하는 다중링크단말기의 통신 생존성 향상을 위한 네트워크 통합 운용 방안을 제안한다. 다양한 통신환경이 존재하는 전장 환경에서 지속적인 통신 서비스 제공을 위해 D2D 망을 이용하여 5G 망의 네트워크에 연동될 수 있는단말기 네트워크 통합 운용 방안을 제시한다. 5G - D2D 네트워크 통합 운용방안은 5G 망에 접속이 불가능한 환경에서 D2D 망을 통해 5G 망의 네트워크 접속과 서비스 사용이 가능하며 5G 서비스 범위보다 확장된전술 통신환경을 제공할 수 있다.

시뮬레이션 기반의 Army TIGER 부대 전술이동통신체계 최적화 방연 연구

김동일 우주지휘통신전력소요과장

육군 교육사령부

- 2023~ : 육군 교육사 우주지휘통신전력소요과장
- 2020~ : 육군 교육사 드론봇정책기술발전과장
- 2017~ : 육군 정보통신학교 전투발전부장
- 2015~ : 2작전사 지휘통신처장
- 2013~ : 합참 지휘통신기획과장

대한민국 육군은 2000년대 초 SPIDER 체계 도입 이후 RAU/MST와 MSAP/TMFT를 운용해왔으며, 2010년대 초 TICN을 전력화하였다. 그러나 MSAP/TMFT는 작전 지역 내 통화권역이 제한되어 안정적 통신망 제공이 어려웠다. 이에 따라 육군은 TICN 후속 체계로 기동형통합통신체계를 추진 중이나, 운용 주파수 선택이 통신 커버리지 및 체계 운영개념에 미치는 영향에 대한 심층적 검토는 부족하다. 특히 복잡한 산악지형에서는 VHF와 UHF 대역 선택에 따라 기지국 통화권역이 현저히 달라지며, 이는 지휘결심과 실시간 정보공유를 좌우하는 핵심 요인이다. 본 논문은 운용 주파수별 통화권역 특성과 기지국 운영개념을 정량적으로 분석하여 전술이동통신체계의 최적화 방향을 제시한다.