

# 국방 첨단과학기술 활용을 위한 전술 네트워크 발전방안

조재규\*, 류종범  
국방기술진흥연구소

## Tactical Network Development Plan for Utilizing Advanced Defense Technology

Jaekyu Cho\*, Jongbum Ryou  
Korea Research Institute for Defense Technology

**요약** 미래전은 국방 첨단과학기술이 적용된 무기체계에 의해 수행될 것이다. 이런 무기체계를 효과적으로 운영하기 위해서는 전장에서 발생하는 다양한 정보들이 신속하고 안정적으로 유통되어야 한다. 그러나, 현재 우리 군의 전술 네트워크는 대용량의 정보유통, 이동 간 통신서비스 보장 등의 여러 측면에서 충분한 지원을 하지 못하고 있다. 그러므로 첨단과학기술이 적용된 무기체계를 운용하는 미래전을 대비하기 위해 전술 네트워크는 끊임 없는 연결성이 보장된 저지연, 대용량, 초고속의 네트워크가 필요하다. 따라서, 본 논문은 미래전의 작전개념과 이를 수행하기 위한 무기체계의 효과적 운용에 필요한 통신 요구사항 및 고려사항을 분석한다. 이를 바탕으로 통신체계 간 표준화, 저지연·대용량 네트워크 구축, 기동 간 통신 지원, 주파수 확보 등의 미래 전술 네트워크 발전방안을 제시한다.

**Abstract** Future warfare will be conducted by weapons systems using advanced defense technology. Hence, various information generated on the battlefield must be distributed quickly and reliably to operate these sophisticated systems effectively. On the other hand, Korea's current tactical network does not provide sufficient support in many aspects, such as distributing large amounts of information and ensuring communication services during movement. Therefore, tactical networks will require low-latency, high-capacity, and high-speed networks that guarantee uninterrupted connectivity to prepare for future warfare using weapon systems using cutting-edge technology. This paper analyzes the operational concept of future warfare and the communication requirements and considerations necessary for the effective operation of weapon systems to build a tactical network for future warfare. This paper presents future tactical network development plans, such as standardization between communication systems, construction of low-latency and high-capacity networks, support for communication between maneuvers, and securing frequencies.

**Keywords** : Tactical Network, Advanced Technology, Future Warfare, R&D, TICN

### 1. 서론

인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 첨단과학기술이 발전함에 따라 이런 기술들의 국방 분야 활용성은 점차 증대되고 있다. 인사·군수 등을 위한 전력지원체계뿐만 아

니라, 전차·드론·함정 등 무기체계에도 다양한 방식으로 적용되고 있다. 그러나 첨단과학기술이 적용된 국방체계가 증가할수록 정보를 빠르고 안정적으로 전송할 수 있는 통신 인프라도 함께 발전되어야 한다.

현재 국방 통신체계는 평시 국방전력지원체계 운영을

\*Corresponding Author : Jaekyu Cho(Korea Research Institute for Defense Technology)

email: jaguar4you@krit.re.kr

Received February 5, 2024

Accepted March 8, 2024

Revised March 7, 2024

Published March 31, 2024

위해 활용하는 유선 중심의 통신체계인 국방 광대역 통합 네트워크(M-BcN: Military-Broadband convergence Network, 이하 M-BcN)를 운영하고 있고[1], 전·평시 군사작전 수행 및 무기체계 운영을 위해 활용하는 무선 중심의 통신체계인 전술 네트워크(TICN: Tactical Information Communication Network, 이하 TICN)와 위성 통신체계(ANASIS: Army Navy and Air-force Satellite Information System, 이하 ANASIS)를 운영하고 있다[2,3]. M-BcN은 대용량의 대역폭을 제공하여 안정적인 정보전달을 보장하는 반면 TICN 및 ANASIS는 상대적으로 제한된 대역폭을 제공하고 네트워크 관리 체계도 전군 단위의 중앙통제 및 장애·피해 대응체계가 부족하여 융통성 있고 안정적인 통신환경을 제공하지 못하는 제한사항이 있다[4]. 이런 제한사항은 대용량의 전술 정보전달이 급증할 것으로 예상하는 미래 전장환경과 대용량의 정보를 고속으로 처리해야 하는 첨단 무기체계 특성을 고려할 때 새로운 전술 네트워크 발전이 필요하다.

본 논문은 미래 전장환경의 변화에 따른 작전수행개념을 중심으로 첨단과학기술이 적용된 무기체계 개발현황 등을 살펴보고 대용량, 초고속, 저지연의 통신 서비스 요구사항을 충족할 수 있는 전술 네트워크에 대한 발전방향을 제시하고자 한다.

이를 위한 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 미래 작전개념의 변화와 무기체계 현황을 살펴보고 3장은 첨단과학기술을 활용한 무기체계가 전장 환경에서 운영되는 데 필요한 고려요소를 분석한다. 이를 토대로 4장에서는 미래 전술 네트워크 발전방안을 제시하고 5장은 결론 및 향후 연구방향에 대해 논의한다.

## 2. 미래 작전개념과 무기체계

### 2.1 미래 작전개념

네트워크 중심전(Network Centric Warfare, 이하 NCW)은 1990년대 미 국방부에서 정립한 전쟁 수행개념으로 기존 플랫폼 중심전(Platform Centric Warfare)에서 정보 우위를 달성하여 전쟁에서 승리하는 개념이다. NCW는 군사작전을 위한 '우다 루프(OODA Loop: Observe-Orient-Decide-Act Loop)'의 모든 체계를 네트워크로 정보를 공유하고 빠른 지휘결심과 신속한 작전수행을 보장한다[5]. 그러나 최근 인공지능, 빅데이터, 클라우드 등 첨단과학기술들이 빠르게 발전하고 이런 기술들이 전쟁에 활용되면서 전쟁 수행개념은 알고리즘전

(Algorithmic Warfare)로 빠르게 전환되고 있다. 알고리즘전은 미 국방성의 프로젝트 메이븐(Project Maven)에서 시작된 용어로 인공지능 등 컴퓨터 알고리즘에 의해 전쟁 수행을 지원받거나 로봇 등 무인 무기체계에 직접 전쟁을 수행하는 것을 의미하고 있다[6].

우리나라도 미래전을 수행하기 위한 능동적이고 창의적인 대응을 하고 있다. 「국방비전 2050」과 「미래국방혁신구상」을 통해 미래 작전개념을 '지능형 전영역 통합 우주전'으로 선정하고 인공지능 및 무인체계와 같은 첨단과학기술을 국방에 신속히 적용하고 미래전을 대비하고 있다[7]. 또 국방혁신 4.0으로 인공지능 기반 과학기술 강군을 육성하여 유무인 복합전을 준비하고 우주 및 사이버 등 신영역 작전수행을 위한 전력 구축과 한국형 3축 체계를 강화하고 있다[8]. 특히, 새로운 작전개념 구현을 위한 핵심 전력으로써 한국형 합동 전영역 지휘통제체계(JADC2: Joint All Domain Command and Control System)를 구축하기 위해 계획 중이다. 이를 통해 각 군과 육상·해상·공중·우주·사이버 등의 전장 영역 간 통합된 정보를 공유함으로써 다양한 위협에 신속히 대응할 뿐만 아니라 연합 및 합동작전에서 효율성과 반응 속도를 극대화할 수 있다[9].

### 2.2 첨단과학기술 무기체계

2022년 시작된 러시아-우크라이나 전쟁에서 상용 무선통신과 결합된 인공지능 기술이 적용된 무기체계가 등장하기 시작했다. 러시아는 자율주행 기능 탑재 자폭 드론 'KUB-BLA'와 적 차량의 이미지를 분석하여 공격하는 자율주행 로봇 '마르케르(Marker)'를 전투에 투입하였다. 우크라이나는 터키산 자율주행 드론인 '바이라타르(Bayraktars)'를 활용하고 있고 인공지능 안면인식 기술을 사망자 신원확인에 활용하고 있다[10,11]. 최근 일어난 이스라엘-하마스 전쟁에도 첨단기술이 적용된 무기체계가 운용되고 있다. 이스라엘 방위군은 팔레스타인 가자지구에 설치된 하마스의 땅굴을 공략하기 위해 무선 통신에 의해 제어되면서 물체 또는 사람을 감지하여 폭발물의 폭발을 유도하는 인공지능 로봇인 '스로봇(throwbot)'을 활용하고 있다[12].

우리나라도 첨단과학기술을 활용하여 미래 전장의 우위를 달성하기 위해 사이버·네트워크, 인공지능, 유·무인 복합체계, 양자 등 10대 국방 전략기술 분야, 20개 핵심 기술을 선정하고 연구개발 등에 전략적 투자를 하고 있다. Table 1은 국방전략기술 분야별 국방기술 현황을 나타낸 것이다[13].

Table 1. National Defense Technology

Domain	No of Tech	List
AI	44	Intellectual battle-field perception, Decision-making, etc.
MUM-T	43	Autonomous mission, Warrior platform, etc
Quantum	15	Quantum communication, Sensor, etc.
Space	19	Space ship, Navigation, etc.
Energy	16	Laser, Energy Storage, etc.
Advanced Material	19	Semi-conductor, Stealth, etc.
Cyber	56	Datalink, Metaverse, etc.
Sensor	50	Sensor fusion, Jamming, etc.
Propulsion	16	Hyper-sonic, Magneto Hydro Dynamic, etc.
WMD Response	44	Missile defense, High-power precision, etc.

### 2.3 TICN

TICN은 음성 위주로 운영되었던 기존 전술 통신체계를 벗어나 고속의 대용량 데이터 전송능력을 갖춘 통신 체계이다. 대대급 이하 부대가 이동 중에도 데이터 통신이 가능하고 All-IP화로 전장에서 네트워크 생존성도 보장하고 있다. TICN은 백본망을 구성하는 대용량 무선체계(HCTR: High Capacity Trunk Radio, 이하 HCTR)와 소용량 무선체계(LCTR: Low Capacity Trunk Radio, 이하 LCTR)로 구성되며, 단말까지의 통신을 지원하는 전술 이동통신체계와 전투무선체계로 구성된다. Fig. 1은 TICN 구성도를 나타낸다.

TICN은 최대 45Mbps의 전송속도로 데이터를 전송할 수 있으나 이런 전송속도는 현대전에서 운용되고 있거나 미래전에서 운용될 첨단기술 기반의 무기체계를 효율적으로 지원하기에는 매우 제한된다. 따라서 미래 전장 환경에서 필요한 정보를 유통하는데 필요한 대용량 초고속 통신체계 구축이 필요하다.

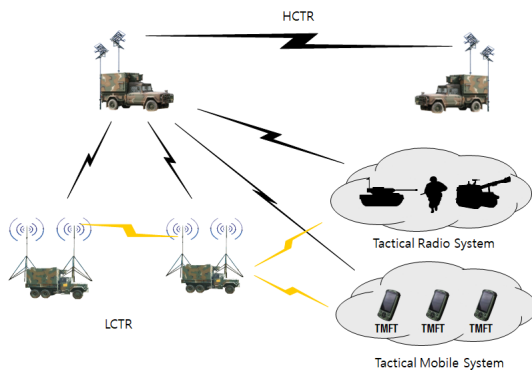


Fig. 1. TICN Architecture

### 3. 미래 전술 네트워크 고려사항

이 장은 첨단과학기술이 적용된 무기체계의 운용을 위한 요구사항을 네트워크 관점에서 분석하고 이를 충족하기 위해 미래 전술 네트워크를 설계할 때 고려해야 할 사항을 살펴본다.

#### 3.1 첨단과학기술 무기체계 통신 요구사항

미래 전장 환경에서 첨단과학기술이 적용된 무기체계를 운용하는 데 필요한 네트워크 요구사항을 무기체계별로 분석해 보면 다음과 같다.

먼저, 지휘통제체계는 다출처로부터 실시간 정보수집과 분석에 필요한 다계층 통신환경을 요구하고 있다. 수집되는 영상·음성·신호 등의 다양한 정보를 실시간 전송하고 분석하여 지휘관(자)가 효율적으로 지휘결심할 수 있는 체계가 구축되어야 한다. 이를 위해 지상·해상·공중·우주 등의 다계층으로 구성된 통신망을 하나로 통합하고 임무에 맞게 최적화된 통신수단을 자동선택하여 통신할 수 있는 능력이 구비되어야 한다.

감시정찰체계는 무인드론 및 정찰로봇 등이 전장에서 수집한 대용량의 영상 및 사진자료 전송이 가능하고 자율주행 및 원격통제가 가능한 통신환경 구비가 요구된다. 전장에서 데이터 전송속도 및 통신품질을 효과적으로 향상시킬 수 있는 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output, 이하 MIMO) 안테나 신호처리기가 가능해야 하고 전자광학(EO: Electro-Optic)·적외선(IR: InfraRed) 카메라 및 합성개구레이더(SAR: Synthetic Aperture Radar) 등에서 획득된 데이터를 고속수신 및 (근)실시간 처리 분석할 수 있는 능력이 구비되어야 한다.

기동·합정·항공체계는 실시간 전장상황 정보를 기반으로 자율임무를 수행할 수 있고, 이종/다종의 무인체계가 데이터·음성·영상 등을 공유하여 협업할 수 있는 환경이 필요하다. 열악한 무선채널 환경에서 무인체계 간 또는 무인체계-통제기 간 네트워크를 구축하고 데이터를 처리할 수 있는 소형·경량의 전술 정보 네트워크 통합 능력이 요구된다.

화력체계는 실시간 획득된 표적정보에 대한 실시간 판단·결심·타격할 수 있는 환경과 발사체를 정밀 유도 추적할 수 있는 네트워크 환경이 필요하고 방호체계는 전영역 융·복합 탐지·추적·타격에 필요한 초고속 네트워크 환경이 요구된다.

사이버체계는 사이버전 수행을 위한 시스템 및 네트워크의 정보의 수집·분석·대응능력이 구비되어야 하고, 다

양한 전장상황을 가상환경에서 구현하고 훈련할 수 있는 메타버스 기반 네트워크 환경이 주목받고 있다.

우주체계는 한반도 전 지역을 24시간 감시정찰할 수 있는 대용량 위성 통신기술과 무기체계 운용을 위해 필요한 정밀위치·항법·시각 정보를 제공할 수 있는 위성항법체계 운용을 위한 통신환경이 필요하다. 또한, 지형 및 전투피해 등의 이유로 지상 부대 및 무기체계의 네트워크 단절 시 위성체계를 이용하여 작전지역의 네트워크 단절 문제를 해소할 수 있는 능력이 요구된다.

### 3.2 미래 전술통신 발전을 위한 고려사항

가장 먼저 고려해야 하는 사항은 주파수 확보 문제이다. 민수 분야도 첨단과학기술이 적용된 체계가 기하급수적으로 증가하면서 무선통신망 수요가 급격히 증가하고 있고 이에 따라 국방에서 필요로 하는 주파수 영역은 점차 줄어들드는 추세다. 특히 국내 가용 주파수 현황을 살펴보면 VHF(Very High Frequency), UHF(Ultra High Frequency) 대역은 거의 소진되었고 SHF(Super High Frequency), EHF(Extremely High Frequency) 대역은 상대적으로 여유가 있다. Table 2는 우리나라 주파수 사용현황을 나타낸 것이다[14].

Table 2. R.O.K Frequency Used List

Frequency	HF (~30 MHz)	VHF (30~300MHz Hz)	UHF (300MHz~3GHz)	SFH (3~30 GHz)	EFH (30~300GHz)
Used	16.6	220	2,600	19,500	16,000
Remained	13.4	50	100	7,500	254,000

두 번째 고려사항은 통신분야 무기체계의 기술 진부화 및 능력 제한이다. 무기체계 획득을 위한 소요기획, 연구개발, 전력화 등의 일련의 절차는 장기간 소요되고 이로 인해 기술 진부화는 빈번하게 발생된다. 특히 첨단기술이 적용된 무기체계를 운용하기 위해 전장에서 대용량군 전술 데이터를 초고속, 초저지연으로 송수신하기 위한 인프라로서의 통신분야 무기체계는 타 무기체계보다 조기에 전력화되거나 같은 시기에 전력화되어야 한다. 이런 제한사항을 해소하기 위해 통신분야 무기체계는 신속획득절차를 도입하여 기술 진부화를 회피해야 한다.

세 번째 고려사항은 미래 전장에서 초고속, 초연결, 초저지연의 통신서비스를 요구하는 무기체계들에 대한 네트워크 지원을 위해 통신 난청문제를 극복하고 다계층의 전술정보를 실시간으로 진화된 전술 네트워크 구축

해야 한다. 이를 위해 고주파수 대역에서 대용량 전송능력을 확보할 수 있는 대량 다중 입출력(Massive MIMO), 빔추적 및 조향, 공중중계기술 등을 우선 개발하여 활용해야 한다.

네 번째는 무기체계 플랫폼별 무선 기술표준이 서로 다른 다종의 통신망을 개별 운용함에 따라 발생하는 제한사항에 대한 극복방안도 고려해야 한다. 무기체계별 통신 인프라에 대한 통제·중계·관리체계의 별도 운용은 체계 간 상호운용성이 제한되고 유지비용도 증가하는 주요한 원인이 되고 있다. 따라서 통신 인프라에 대한 개방형 모듈화 아키텍처를 도입하여 표준화 및 상호운용성 향상을 추진해야 한다.

## 4. 미래 전술 네트워크 발전방안

미래 전술 네트워크는 3장에서 소개된 바와 같이 첨단과학기술이 적용된 무기체계의 원활한 운용을 보장하기 위해 통신지원 관련 요구사항과 고려사항이 충족되어야 할 것이다. 이를 바탕으로 다음과 같은 발전방안을 제시한다.

먼저 전술 네트워크에 적용할 수 있는 표준규격을 개발해야 한다. 전술 네트워크는 상용 네트워크와 비교하여 무선 중심의 네트워크 구성, 전용 주파수 활용, 산악 지형 위주의 우리나라의 지리적 환경에 따른 통신 음영 지역 다수 존재, 기지국의 수시 설치 및 철수 등 이동형 기지국 지원, 군사보안 및 극한 기후에 따른 견고성 및 생존성 보장 등 전술 네트워크가 갖춰야 할 특성이 존재한다. 따라서 군사적 목적에 부합한 전술 네트워크 표준을 개발해야 한다. 이를 위해 개방형 하드웨어 설계기술, 무기체계 범용 데이터베이스 프로토콜 설계기술, 초저지연 무선(Radio Frequency Low Latency) 버스 설계기술을 개발하여 적용해야 한다. Fig. 2는 무기체계 통합 통신체계 모듈화 설계 개념도를 나타낸 것이다.

기존의 HCTR, LCTR 등 통신장비를 모듈화하여 공통된 샷시에 통합함으로써 SWaP(Size, Weight, and Power)을 추구하고 통신 기동장비의 경량화 및 기동화를 달성할 수 있고 소프트웨어 기반의 모듈화로 최신의 기술을 즉시적으로 적용할 수 있는 장점을 갖게 됨으로써 군 통신장비의 조기 진부화 및 노후화에 대한 대응이 가능하다. 특히, 공통 샷시는 개방형 표준화 설계구조를 적용함으로써 표준규격을 준수하면 어떤 업체도 참여할 수 있어 원활한 운영유지 및 군수지원이 가능하다.

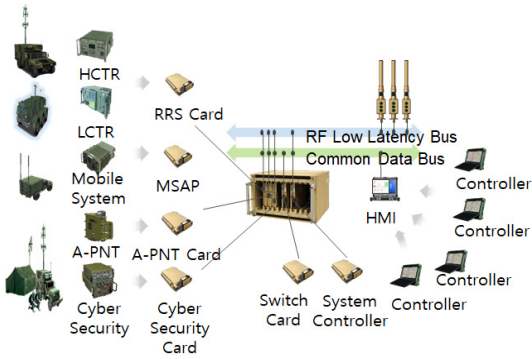


Fig. 2. Communication Module Design

둘째, 인공지능 기반의 무인체계 운용을 위한 에지 컴퓨팅을 보장할 수 있는 초저지연 네트워크가 구축되어야 한다. 미래 무기체계는 무인체계를 중심으로 유무인 협업으로 운용될 것이다. 특히, 전투원이 보유하고 있는 단말부터 전장지휘부에서 운영하는 코어 클라우드까지 정보가 원활히 유통될 수 있는 네트워크 서비스가 보장되어야 한다. 또한, 전투현장에서 무인체계를 운용하는 전투원(또는 제대)과 무인체계 간 쌍방향 제어가 가능하고 초지연이 보장된 실시간 네트워크가 구축되어야 할 것이다.

셋째, 미래 전장환경에서 수집되고 유통되는 다양한 정보를 처리할 수 있는 대용량 네트워크가 구축되어야 한다. 미래 전장은 현재의 분대~사단 단위의 수직적인 지휘구조에서 개인 또는 팀 단위의 수평적인 구조로 작전을 수행할 것으로 예상된다. 또한, 다수·다종의 센서, 무인체계, 감시장비 등에 의해 음성, 영상, 신호 등의 다양한 정보가 동시에 수집되고 유통될 것으로 전망된다. 이런 정보를 바탕으로 전투현장 상황 파악과 임무명령 전달을 위한 공통작전상황도(COP: Common Operation Picture), 동영상, 그룹 통화 등 다양한 서비스가 제공될 것이다.

넷째, 전장의 통신 음영지역을 최소화하고 기동성 있는 통신을 보장할 수 있는 전술 네트워크 구축이 필요하다. 이를 위해 위성 및 공중중계 통신체계(FANET: Flying Adhoc Network)를 구축하고 무기체계 간 중계 및 기동 간 통신이 가능한 이동통신체계(MANET: Mobile Adhoc Networks)를 구축해야 한다. Fig. 3은 드론을 활용한 공중중계 전송기술 개념을 나타낸 것이다.

통신 중계기를 탑재한 무인 드론으로 네트워크 구성의 유연성 향상과 안정적인 통신품질을 제공할 수 있다. 이는 산악·도심지역 등 통신 음영지역을 해소하고, 육상·해상·공중에서 운용 중인 무기체계에 빠른 이동성을 제공할 수 있을 것이다.

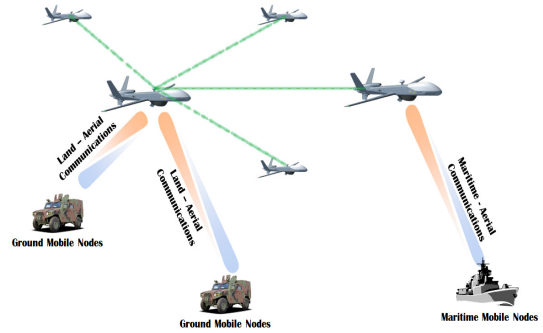


Fig. 3. Airborne Relay Architecture

다섯째, 위와 같은 미래 전술통신 네트워크 발전방안을 구현하고 획득시간에 따른 기술 진부화를 회피하기 위해 관련 기술을 식별하고 조기에 개발하여 적용해야 할 것이다. Table 3은 미래 전술 네트워크 발전을 위해 필요한 기술을 나타낸 것이다.

Table 3. R&D for Future Tactical Networks

Domain	List
Transmission	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-beam Wireless Transmission</li> <li>Tactical Wireless Comm(Tbps)</li> <li>Massive MIMO for mmWave</li> <li>Wide-band/Low-latency Wireless Transport Networks based on mmWave/Sub-THz</li> <li>Post OFDM</li> </ul>
Base Station	<ul style="list-style-type: none"> <li>Increasing Micro-wave Capacity</li> <li>Fronthaul Gateway based on O-RAN</li> <li>5G+/6G Network Control</li> <li>Intelligent Low-power Tactical Antenna</li> <li>Intelligent Wireless Access Tech</li> <li>Anti-jamming RF/Antenna</li> <li>Post MAC and Intelligent MAC for 5G+/6G</li> <li>Virtual Network Management</li> </ul>
Terminal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Multi-channel Transceiver IC Chip</li> <li>End to End Direct Comm based on 5G+/6G</li> </ul>
Defense specialized Technologies	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tactical Core Networks based on MEC</li> <li>Software Defined Cell/Beam Search</li> <li>High-precision Positioning Tech</li> <li>Non-terrestrial Networks Comm</li> <li>Acoustic/Airborne Comm</li> <li>Tactical Network Slicing Tech for MUM-T</li> </ul>

전송 분야는 대용량 무선전송 인프라 확보를 위해 근거리 및 장거리용 다중빔 무선전송 기술, 전술용 Tbps급 무선통신 기술, 밀리미터파 Massive MIMO 기술 등이 요구된다. 기지국 분야는 센서, 유무인체계 등 다수·다종의 단말들이 신속하게 접속가능 하도록 초고주파 대역용량증대 기술, 개방형 무선 접속망(O-RAN: Open Radio Access Network) 기반 프론트홀 게이트웨이 기술, 지능형 저전력 전술안테나 및 무선액세스 기술 등이

요구된다. 단말 분야는 다계층 접속능력을 보장하기 위해 다채널 트랜시버 기술, 단말 간 직접통신 기술 등이 필요하다. 전술 네트워크의 특화기술로는 위성·공중중계·수중 무선통신 기술, 초정밀 측위기술, 유무인 복합체계의 초연결을 위한 전술 네트워크 슬라이싱 기술 등이 개발되어야 한다.

여섯째, 주파수 확보를 위해 미사용 주파수 대역을 발굴하여 군 통신주파수 대역으로 자원을 개발해야 한다. 현재 30 ~ 300GHz 대역의 밀리미터파(mmWave)는 활용할 수 있는 여유대역이 충분하다. 밀리미터파를 활용하면 데이터 전송속도와 네트워크 용량을 크게 확대하면서 지연시간은 획기적으로 줄일 수 있다는 장점이 있다. 반면 회절성과 좁은 커버리지를 보완하기 위해 인프라(중계기)가 더 많이 구축되어야 한다. 이런 제한사항을 해결하기 위해 기지국을 경량화하고 공중 중계기술을 개발하는 등 국방 핵심기술 연구개발을 조기에 추진해야 한다. 이와 함께 현재 운용 중인 주파수의 효율성을 향상하기 위해 주파수 공유기술, 주파수 자율할당 기술 등을 개발해야 한다.

## 5. 결론

우리 군은 인공지능 기반 유무인 복합전투체계로 전환하고 첨단과학기술 기반의 군 구조와 전력증강 프로세스를 추진하고 있다. 그러나 현재의 전술 네트워크로는 첨단과학기술이 적용된 무기체계를 효과적으로 운용하기에는 제한사항이 많다. 따라서 본 논문에서는 미래전을 대비한 전술 네트워크 구축 시 필요한 요구사항과 고려사항을 분석하고 미래 전술 네트워크의 발전방안을 제시했다.

전장 6대 기능을 효율적으로 통합하고 운용하기 위한 각 기능에서 운용될 주요 무기체계의 통신 요구사항은 지능화, 소형화, 경량화, 고속화 등이 도출되었다. 이런 통신 요구사항을 충족하기 위해 전술 네트워크 구축 시 고려해야 할 사항으로 전술 전용 주파수 확보, 전술 통신 체계의 기술 진부화 방지 및 표준화 등이 필요하다. 이를 근간으로 미래 전술 네트워크는 초지연, 대용량, 끊임없는 연결성 등을 보장해야 한다. 또한, 이를 구현하기 위해서는 지속적인 연구개발만이 미래 전술 네트워크의 역량을 확대할 수 있을 것이다. 제안된 발전방안은 미래전을 승리로 이끌 수 있는 주요 기반체계로 활용될 것으로 기대하며, 앞으로는 요소기술별 구체적인 운영개념 및 작전 요구성능 및 확보방안 등의 연구를 수행할 계획이다.

## References

- [1] H. J. Na. KT, Next Military-Broadband convergence Network, Construction [Internet]. Meakyung [cited 2023 Aug 10], Available From: <https://mk.co.kr/news/it/10805269> (accessed Feb. 11, 2024)
- [2] Hanwhasystem. TICN [Internet]. Hanwhasystem, Available From: <https://www.hanwhasystems.com/kr/business/defense/c5i/communication01.do> (accessed Nov. 7, 2023)
- [3] Hanwhasystem. ANASIS-II [Internet]. Hanwhasystem, Available From: <https://www.hanwhasystems.com/kr/business/defense/c5i/communication03.do> (accessed Nov. 7, 2023)
- [4] J. S. Byun, S. J. Park, Y. C. Kim, "Study of Consideration for Future Tactical Communication System Development", *Journal of Convergence Security*, Vol.18, No.5, pp.35-41, 2018.
- [5] US DoD, Network Centric Warfare, Report to Congress, DoD, USA, Jul. 27, 2001, pp.1-222.
- [6] Layton. Peter, Algorithmic Warfare: Applying Artificial Intelligent, Air Power Development Centre, Australia, Mar. 26, 2018.
- [7] R.O.K MND, Held a meeting of key commanders on future defense innovation to advance into a state-of-the-art science and technology force, R.O.K MND press release, Jul. 28, 2021.
- [8] R.O.K MND, Defense Innovation 4.0 [Internet]. From: <https://mnd.go.kr> (accessed Nov.20, 3023)
- [9] W. J. Yoon, S. B. Sim, Main Contents and Implications of US Joint All Domain Command and Control(JADC2), KIDA Defense Issue and Analyses, Vol.1881, 2022.
- [10] I. Y. Kim. AI scouts, Robots fight, The era of unmanned warfare is coming [Internet]. Hankyung [cited 2023 Feb 14], Available From: <https://hankyung.com/article/2023021466901> (accessed Nov. 7, 2023)
- [11] M. K. Kim. 4th Industrial Revolution AI 38, Russia-Ukraine War Future Prospects of AI in use [Internet]. Digital Bizon [cited 2022 June 1], Available From: <https://digitalbizon.com/news/articleView.html?idxno=2330361> (accessed Nov. 7, 2023)
- [12] D. H. Kim. Hamas tunnels neutralized by AI robots and special forces operations [Internet]. ChosunIlbo [cited 2023 Nov 6], Available From: [https://chosun.com/international/international\\_general/2023111/6](https://chosun.com/international/international_general/2023111/6) (accessed Nov. 7, 2023)
- [13] Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement. '23-'37 Defense Technology Planning Document, KRIT, 2023, pp. 1-335
- [14] Korea Communications Agency. Frequency Usage List [Internet]. Available From: <https://spectrummap.kr> (accessed Nov. 22, 2023)

조 재 규(Jaekyu Cho)

[정회원]



- 2004년 1월 : 국방대학교 전산정보학과 (공학석사)
- 2008년 8월 : 서울대학교 전기·컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1994년 3월 ~ 2023년 6월 : 육군 (예비역 대령)
- 2023년 7월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 선임연구원

<관심분야>

인공지능, C4I, 클라우드, USN/IoT, 미래통신

---

류 종 범(Jongbum Ryou)

[정회원]



- 2002년 2월 : 연세대학교 전기·컴퓨터공학과 (공학석사)
- 2011년 6월 : 미.오레곤주립대학교 전기·컴퓨터공학과 (공학박사)
- 1993년 3월 ~ 2022년 8월 : 공군 (예비역 대령)
- 2022년 9월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 국방PD

<관심분야>

무선 네트워크, 위성통신, 통신 아키텍처