

시나리오 기반의 미래 보병여단 정보유통능력 분석 연구★

김 준 섭*, 박 상 준**, 유 이 주***, 김 용 철****

요 약

한국 육군은 기동화, 지능화, 초연결형 Army TIGER 체계 등 최첨단 미래형 강군 육성을 추진하고 있다. 미래 보병여단은 다영역작전에서 전투수행이 가능하도록 분대 단위 전술차량으로 기동성을 증대시키고, 지상무인로봇, 감시정찰드론 등 다양한 무기체계를 전력화할 예정이다. 또한 무기체계를 통해 수집한 데이터를 초연결 네트워크로 실시간 송·수신하고 학습시키는 지능형 부대를 육성할 것이다. 이러한 군의 발전 계획을 통해 미래의 보병여단은 더 많은 데이터를 유통시킬 것이다. 그러나 현재 육군의 전술정보통신체계는 미래 무기체계의 대용량 정보를 유통하기에 상대적으로 낮은 전송속도와 대역폭, 수동적 네트워크 관리, 기동 간 통신 지원 제한 등 미래의 부대의 전술통신체계로 운용하기에는 한계가 있다. 따라서 본 논문에서는 한국 육군의 미래 보병여단의 무기체계를 분석하고, 보병여단의 기동 상황을 묘사하기 위한 공격작전 시나리오를 바탕으로 지상·공중·위성 계층의 통합 전술통신망 M&S를 통해 미래 보병여단이 갖추어야 할 정보유통능력을 제시한다.

Scenario-based Future Infantry Brigade Information Distribution Capability Analysis

Junseob Kim*, Sangjun Park**, Yiju You***, Yongchul Kim****

ABSTRACT

The ROK Army is promoting cutting-edge, future-oriented military development such as a mobile, intelligent, and hyper-connected Army TIGER system. The future infantry brigade plans to increase mobility with squad-level tactical vehicles to enable combat in multi-domain operations and to deploy various weapon systems such as surveillance and reconnaissance drones. In addition, it will be developed into an intelligent unit that transmits and receives data collected through the weapon system through a hyper-connected network. Accordingly, the future infantry brigade will transmit and receive more data. However, the Army's tactical information communication system has limitations in operating as a tactical communication system for future units, such as low transmission speed and bandwidth and restrictions on communication support. Therefore, in this paper, the information distribution capability of the future infantry brigade is presented through the offensive operation scenario and M&S.

Key words : Tactical Network, Future Infantry Brigade, OTM Communication, IER, TICN

접수일(2023년 02월 10일), 게재확정일(2023년 03월 16일)

★ 본 논문은 육군사관학교 화랑대연구소 지원에 의한 연구임
★ 본 논문은 국방과학연구소 지원(UJ201124AD)에 의한 연구임

* 육군사관학교/전자공학과(주저자)

** 국방기술진흥연구소/전력지원체계연구3팀(공동저자)

*** 국방과학연구소/군전력연구센터(공동저자)

**** 육군사관학교/전자공학과(교신저자)

1. 서 론

빠르게 변화하는 미래 전장 환경에 대응하기 위해 육군은 3대 전투체계 ‘드론봇 전투체계’, ‘위리어플랫폼’, ‘Army TIGER 4.0’ 체계를 발전시켜 나가고 있다. 특히 ‘Army TIGER 4.0’ 체계는 첨단기술을 접목한 최상위 전투체계로 AI 기반의 의사결정 체계를 통한 ‘지능화’, 소형 전술 차량, 드론, 로봇 등을 통해 전 제대의 기동수단을 확보하는 ‘기동화’, 통신망, 기동수단, 감시 및 타격 수단 등 모든 전투체계를 네트워크에 연결하여 전장을 가시화하는 ‘초연결 네트워크’의 특징을 갖고 있다[1, 2].

육군은 첨단기술을 적용한 미래 보병여단의 인원·장비·시설 등의 하드웨어와 스마트 체계 소프트웨어를 패키지화한 ‘Army TIGER 여단 플랫폼’ 모델을 제시하였으며 2040년까지 Army TIGER 여단 군사혁신을 통해 현재의 모든 전투여단을 Army TIGER 여단으로 전환하는 계획을 추진하고 있다[3]. ‘22년 6월에는 Army TIGER 여단급 시범부대가 출범하였고, 육군은 시범여단을 시작으로 여단급 부대들의 부대구조와 전력 체계를 단계적으로 혁신하기 위해 노력하고 있다[4]. (그림 1)은 지능화, 기동화, 네트워크화된 미래 Army TIGER 여단의 전투 수행 개념도를 보여준다. 여단급 제대에서 지휘 통제 차량과 무인 전투차량, 공격헬기, 드론이 통합 운용되는 것을 볼 수 있는데, 이를 통해 전장이 가시화되고 기동성이 확보되어 높은 생존력과 전투력을 발휘할 수 있다.



(그림 1) Army TIGER 여단 전투수행 개념도[4]

특히, 미래 Army TIGER 보병여단은 (그림 1)과 같이 정찰드론, 지상 정찰로봇, 무인 전투차량 등의 무기체계 또한 네트워크에 연동되어 제어신호 뿐 아니라 사진, 실시간 동영상 등의 대용량 데이터를 생산 및 송·수신하게 될 것이다. 그러나 현재 육군에서 운용하고 있는 전술정보통신체계 (TICN, Tactical Information Communication Network)는 노드통신소를 중심으로 네트워크가 구성되고, 수백 Kbps~수십 Mbps의 상대적으로 낮은 전송속도와 대역폭을 가지고 있으며, 수동적 네트워크 관리, 기동 간 통신 지원 제한 등 미래의 대용량 정보유통을 위한 전술통신체계로 활용되기에는 여러 한계가 있다[5, 6]. 또한 군위성통신체계 ANASIS-II (Army Navy and Air-force Satellite Information System-II)는 기존 ANASIS-I에 비해 성능이 향상되었으나, 적은 대역폭으로 중대 이하 소부대의 무기체계 정보유통 체계로 운용이 여전히 제한된다[7, 8]. 따라서, 인공지능, XR, 사물인터넷 등 다양한 기술이 활용될 미래 전장에서 기동 간 대용량의 데이터 통신을 보장하기 위해서는 신규 무기체계들이 발생시킬 데이터의 종류와 크기, 그리고 미래 무기체계들의 운용 특성 등을 고려하여 전술통신체계의 정보유통능력에 대한 분석이 필요하다[9]. 이에 [10]에서는 미래 전술통신체계의 발전 방안을 제시하기 위해 Army TIGER 대대에 요구되는 정보유통능력을 분석하였으나 방어작전 기반의 시나리오만 다루어졌으며 여단급 이상 부대에 대한 분석은 이루어지지 않았다. 본 논문에서는 미래 보병여단의 무기체계와 무기체계별 정보교환요구량 (IER, Information Exchange Requirement)을 분석하였다. 이후 분석한 무기체계별 정보교환요구량과 여단급 제대가 기동하는 상황을 묘사한 3단계 공격작전 시나리오를 활용하여 M&S를 수행함으로써 미래 보병여단의 원활한 작전 수행을 위해 미래 전술통신체계가 갖추어야 할 정보유통능력에 대해 제시한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 한국 육군의 미래 보병여단에서 운용할 무기체계를 분석하고, 3장에서는 여단급 제대가 기동하는 3단계 가상 공격작전 시나리오를 바탕으로 M&S 결과를

제시함으로써 미래 보병여단에 요구되는 정보유통 능력을 분석하며, 4장에서는 결론 및 향후 연구 방향을 제시한다.

2. 미래 보병여단의 무기체계 분석

미래 보병여단은 대대급 이하 제대에 비해 감시 정찰, 타격, 지휘·통제·통신 능력이 보완되어 독립작전 수행이 가능해질 것이다. 이를 위해 현재의 보병여단과는 다른 형태로 예하 제대들이 편성되고, 다양한 무기체계가 도입될 것이며, 지휘·통제, 감시정찰, 타격, 지원 체계별 미래 무기체계를 표 1과 같이 운용할 것이다[11].

<표 1> 미래 보병여단 미래 무기체계[11]

구분	미래 무기체계
지휘통제 체계	<ul style="list-style-type: none"> AI 기반 초지능 의사결정체계 통신중계드론 등
감시정찰 체계	<ul style="list-style-type: none"> 감시/정찰 드론 대포병탐지레이더-II 소형정찰로봇 등
타격체계	<ul style="list-style-type: none"> 120mm 자주박격포 소총·폭탄투하 드론 105mm 자주곡사포 30mm 차륜형대공포 등
지원체계	<ul style="list-style-type: none"> 장애물개척전차 화생방정찰로봇 차륜형장갑차, 소형전술차량 다목적 무인차량 등

최신 무기체계들을 운용하게 될 미래 보병여단의 정보유통능력을 분석하기 위해서는 부대별 편성 및 무기체계들이 발생시키는 데이터의 형태와 크기 등을 세부적으로 분석하는 것이 중요하다[12]. 본 논문에서는 정확한 결과를 도출하기 위해 부대 편성과 운용하는 무기체계, 기능별 송수신하는 데이터의 특성에 따른 IER을 작성하였다. 예를 들어 영상정보를 수집하여 운용하는 부대와 그 목적에 따라 해상도를 SD, HD로 차등하여 적용하였고, 무기체계에 따른 데이터의 크기와 시간당 발생 빈도를 부대의 특성에 맞도록 반영하였으며, 각 제대 수준별 활용하는 체계를 구분하는 등 세분화된 데이터를 기반으로 정보유통능력 분석을 위한 시뮬레이션을 수행하였다.

3. 시나리오 기반 미래 보병여단 정보유통능력 분석

이번 장에서는 가상 공격작전 시나리오를 통해 미래 보병여단 본부 및 예하 부대에서 운용하는 무기체계들이 부대별 발생시키는 정보유통량을 분석함으로써 미래 보병여단에 요구되는 정보유통능력을 제시한다.

3.1 가상 공격작전 시나리오 및 M&S 환경설정

여단 공격작전 시나리오는 군단 후방지역에 위치한 여단이 군단의 역습작전 부대로 선정되어 역습작전의 공격개시선으로 이동하는 과정을 고려하였다. 즉, 실제 공격작전을 수행하는 것이 아니라 방어작전 중 적에 의해 돌파가 예상되는 지역에서 군단 역습작전을 수행하기 위한 준비 과정을 가정하였다. 작전단계는 이동 전·중·후 3단계로 구분하였고 최소 모의 제대는 중대 단위이며, 00개 노드를 구성하였다. 미래 보병여단은 기동성 향상을 위해 분대급 이상 제대는 차량화 또는 기계화를 추진하므로 기동로는 양호한 도로 위주로 선정하였다. 공격작전의 1, 2, 3단계 여단본부 및 대대급 부대의 위치는 (그림 2)에 각각 노란색, 녹색, 하늘색 점으로 표시하였다. 시나리오의 지형 및 부대의 위치는 Google Maps를 활용해 지정하였고, 실제 야전 부대와 무관하게 임의로 선정하였다.



(그림 2) 작전단계에 따른 부대별 위치 및 이동 경로
보병여단이 역습작전 공격 대기선까지 이동할 때 단계별 네트워크 토폴로지는 Riverbed Modeler

를 통해 구성하였으며, HTZ Warfare를 활용하여 지형에 따른 부대별 링크 상태를 분석하였다. M&S 환경설정은 표 2와 같이 대대 및 여단은 지상, 공중, 위성망을 모두 운용하고 중대는 지상망과 위성망을 운용하는 것으로 설정하였다. 통신 계층별 링크의 대역폭은 Army TIGER 보병대대의 정보유통 능력 분석 연구와 유사하게 위성망은 0Mbps, 지상망과 공중망은 000Mbps로 설정하였다[10].

<표 2> 여단 공격작전 시나리오 M&S 환경설정

항목	내용	
링크 구성	여단	지상망, 공중망, 위성망
	대대	지상망, 공중망, 위성망
	중대	지상망, 위성망
통신계층별 링크 대역폭	위성망	0Mbps
	공중망	000Mbps
	지상망	000Mbps

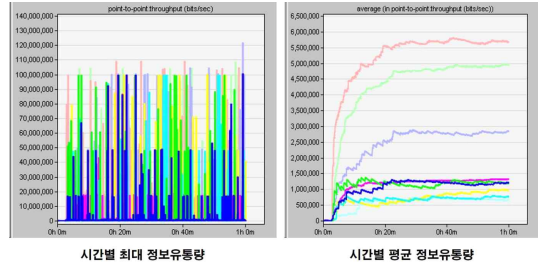
3.2 정보유통량 분석

보병여단의 단계별 공격작전 시나리오를 통해 발생한 정보유통량을 분석하기 위해 체계명, 기능, 송수신부대, 데이터 크기, 시간당 발생 빈도로 구성된 IER을 작성하여 M&S를 수행하였다. 메시지 발생 시기는 무작위로 설정하였으며 시뮬레이션은 시나리오별 1시간(3600초) 동안, 지상망 단독 운용 시, 지상·공중·위성망을 통합하여 운용한 경우로 구분하여 분석하였다. 시간별 최대 및 평균 정보유통량은 상위 10개 링크에 대한 시뮬레이션 결과이며, 통신 계층별 정보유통비율은 모든 링크에서 발생한 정보유통량을 지상망, 공중망, 위성망별로 얼마나 사용했는지를 나타낸 비율이다.

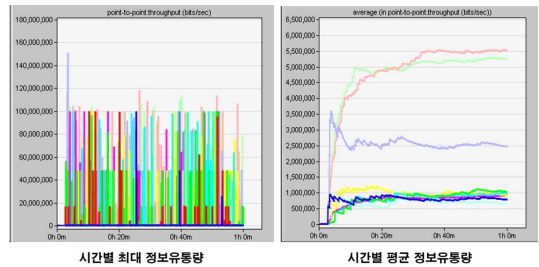
3.2.1 공격작전 시나리오 1단계 정보유통량 분석

시나리오 1단계는 공격작전을 위해 이동하기 전 단계로 최초 부대의 위치를 의미한다. (그림 3)은 최초 부대 위치에서 지상망을 단독 운용한 경우, (그림 4)는 지상·공중·위성망을 통합 운용한 경우에 상위 10개 링크에 해당하는 시간별 평균 정보유통량과 최대정보유통량을 각각 제시하였다. 1단계 시나리오에서 지상망 단독 운용의 경우 최대 정보유통량이 가장 많은 링크는 약 000Mbps, 평균 정보유통량이 가장 많은 링크는 약 0Mbps를 나타내었으며, 지상·공중·우주 통합망을 통

합 운용한 경우 최대정보유통량이 가장 많은 링크는 약 000Mbps, 평균 정보유통량이 가장 많은 링크는 약 0Mbps를 나타내었다.



(그림 3) 1단계 지상망 단독 운용시 정보유통량



(그림 4) 1단계 지상·공중·위성 통합 운용시 정보유통량

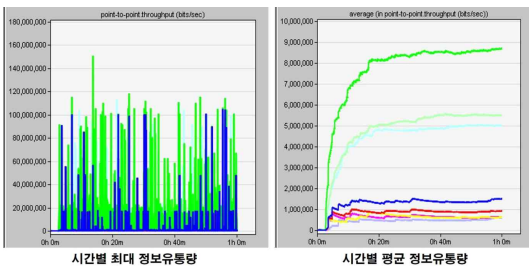
표 3은 1단계 시나리오에서 지상·공중·우주망을 통합 운용한 경우 통신계층별 정보유통 비율을 보여준다. ‘모든 링크를 연결한 통합망’은 최대 정보유통량을 분석하기 위하여 지상망 통신 링크 중 LOS(Line of Sight)가 성립이 되지 않는 경우에도 유선링크로 모사하여 시뮬레이션을 수행한 결과이며, ‘LOS 성립 링크만 연결한 통합망’은 실제 전장 상황과 같이 LOS 성립 여부를 반영하여 정보유통 비율을 분석한 결과이다. 1단계는 공격작전의 초기 단계로 안정된 상태에서 네트워크가 운용되고 노드통신소를 통해 지상링크는 모두 2홉 이내 거리에서 정보가 유통되어 95%에 해당하는 정보가 지상망을 통해 유통되었다. 반면, 2홉 이상의 거리에서 전송되어 상대적으로 긴 전송지연이 발생하는 공중망은 5%, 2홉 거리의 통신이지만 전송지연이 가장 길게 발생하는 위성망을 통한 정보유통량은 거의 없었다.

<표 3> 1단계 통합망 통신계층별 정보유통 비율

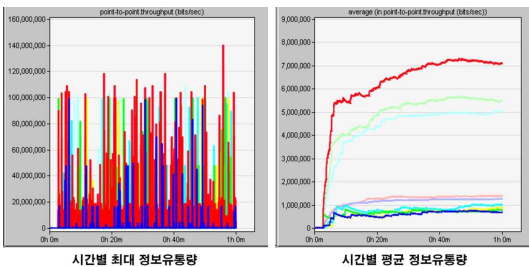
통신망	정보유통 비율	
	모든 링크 연결시	LOS 성립 링크만 연결시
위성망	-	-
공중망	5%	5%
지상망	95%	95%
합계	100%	100%

3.2.2 공격작전 시나리오 2단계 정보유통량 분석

공격작전 시나리오 2단계는 기동화된 여단본부 및 예하 부대들이 기동하는 단계로 (그림 5)와 (그림 6)은 각각 공격작전 시나리오 2단계의 지상망을 단독 운용한 경우와 통합망을 운용한 경우의 정보유통량을 보여준다. 2단계에서 최대 정보유통량이 가장 많은 링크와 평균 정보유통량이 가장 많은 링크는 지상망 단독 운용 시와 통합망 운용 시 각각 000Mbps와 0Mbps, 000Mbps와 0Mbps를 나타내었다. 2단계에서는 1단계에 비해 평균 정보유통량이 증가한 것을 볼 수 있는데, 이는 기동 중 전투피해보고 등의 통신 상황이 증가하고, 장애물 개척전차, 소형정찰로봇 등의 무기체계가 운용되면서 제어신호 및 실시간 동영상 데이터 등 정보 발생량이 증가하였기 때문이다.



(그림 5) 2단계 지상망 단독 운용시 정보유통량



(그림 6) 2단계 지상·공중·위성 통합 운용시 정보유통량

또한 표 4에서 보는 바와 같이 공중망을 통해 정보를 유통하는 비율이 1단계에 비해 증가하였다. 특히 지상망의 LOS가 성립되지 않는 부대를 우선링크로 모의한 결과 공중망을 통한 정보유통은 12%에 그쳤으나, LOS가 성립되지 않는 부대들의 지상링크를 단절시킨 경우에는 공중망을 통한 정보유통이 66%로 급증하여 지상망보다 높은 비율을 차지하였다. 이는 기동 간에 지상망 LOS가 성립되지 않는 경우가 증가하며 LOS가 성립되지 않는 지상망의 노드들이 이동통신 공중중계 드론을 활용하는 비율이 급증하여 해당 통신링크의 최대 정보유통량이 약 000Mbps로 증가하였기 때문이다. 즉, 1단계와 비교하였을 때, 기동 간 통신을 하는 상황에서 공중망과 위성망을 활용한 데이터 송수신이 활발하게 이루어졌음을 알 수 있다.

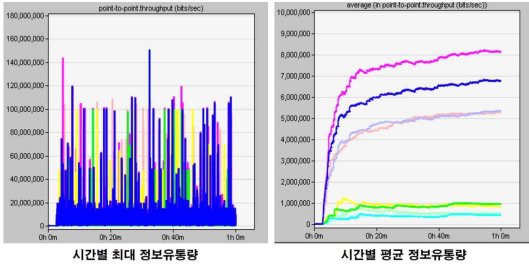
<표 4> 2단계 통합망 통신계층별 정보유통 비율

통신망	정보유통 비율	
	모든 링크 연결시	LOS 성립 링크만 연결시
위성망	-	11%
공중망	12%	66%
지상망	88%	23%
합계	100%	100%

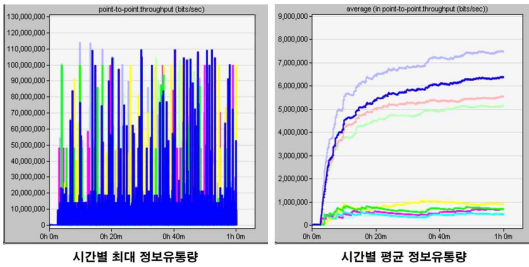
3.2.3 공격작전 시나리오 3단계 정보유통량 분석

3단계는 역습작전 공격대기지점에 도착하여 대기하는 상태에서 통신링크를 구성한 시나리오다. 지상망 단독 운용 시와 통합망 운용 시 정보유통량을 각각 (그림 7)과 (그림 8)에 나타내었다. 지상망 단독 운용 시와 통합망 운용 시 각각 시간별 평균 정보유통량 최대 약 0Mbps와 0Mbps, 최대 정보유통량은 최대 약 000Mbps, 000Mbps가 발생하였다.

표 5에서 볼 수 있듯 공중망의 트래픽 발생량은 모든 부대를 지상망에 연결했을 때보다 LOS가 성립하는 부대만 통신링크를 반영했을 때가 정보유통량이 증가함을 알 수 있다. 그러나 3단계는 1단계와 마찬가지로 비교적 안정된 상태에서 네트워크가 운용되기 때문에 대부분의 데이터가 전송거리가 짧은 지상망에서 유통되는 것을 알 수 있다.



(그림 7) 3단계 지상망 단독 운용시 정보유통량



(그림 8) 3단계 지상·공중·위성 통합 운용시 정보유통량

<표 5> 3단계 통합망 통신계층별 정보유통 비율

통신망	정보유통 비율	
	모든 링크 연결시	LOS 성립 링크만 연결시
위성망	-	10%
공중망	9%	20%
지상망	91%	70%
합계	100%	100%

이번 장에서는 공격작전 시나리오 단계별 미래 보병여단의 정보유통량에 대해 분석하였다. 네트워크가 비교적 안정적일 때에는 전송 흡수가 짧은 지상망으로 대부분의 데이터가 유통되었으며, 2단계와 같은 기동 간에는 많은 양의 데이터가 공중과 위성망을 통해 전송됨을 확인했다. 중대급 이상의 노드가 고려된 미래 보병여단에서 최대 000Mbps의 정보가 유통될 것으로 예상된다.

4. 결 론

본 논문에서는 미래 보병여단의 전투 수행 개념과 현재 운용되고 있는 전술통신체계의 한계점을 살펴보고, 향후 전력화될 무기체계들을 분석함으로써 미래의 지휘통제, 감시정찰, 타격, 지원

체계들이 생산 및 유통하게 될 데이터의 특성을 제시하였다. 3단계의 공격작전 시나리오를 통해 작전 단계별 네트워크 내의 정보유통량에 대한 M&S 결과를 제시하였는데, 여단급 제대의 상위 10개 링크 기준으로 링크별 평균 정보유통량은 약 0~0Mbps, 최대 정보유통량은 000~000Mbps임을 확인했다. 공격작전의 1단계, 3단계의 경우 비교적 네트워크가 안정적으로 운용되어 대부분의 데이터가 전송 흡수가 적은 지상망을 통해 유통되었으며, 2단계의 경우 기동 간 지상망의 LOS가 성립되지 않는 부대가 증가하여 많은 양의 데이터가 공중망을 통해 유통되었다. 본 논문의 M&S는 중대급 이상의 제대만 다루었기 때문에 개인 및 팀 단위의 체계까지 반영한다면 요구되는 정보유통능력은 더욱 증가할 것이다. 향후 연구에서는 소대 이하 개인 및 팀 단위의 체계를 반영하고, 부하분산, 장애 극복 등의 시나리오를 고려할 수 있을 것이다. 추가적인 연구를 통해 여단급 이상 제대에서 요구되는 정보유통능력을 분석하여 미래 군 전술통신체계 발전에 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

- [1] 안병준, 조수연, “육군의 Army TIGER 시스템 4.0 환경 지휘통제통신체계 발전방안 연구 (I)”, 국방과 기술, 제479호, pp. 76-83, 2019.
- [2] 안병준, 조수연, “육군의 Army TIGER 시스템 4.0 환경 지휘통제통신체계 발전방안 연구 (II)”, 국방과 기술, 제480호, pp. 92-97, 2019.
- [3] 아미타이거 설명자료, ‘미래 다영역작전을 주도하는 첨단과학기술군 Army TIGER’, 육군본부, 2022.
- [4] 국방정책실 정책기획과, ‘윤석열정부 국방정책방향과 세부 추진과제 보고 (국방부 업무보고) 보도자료’, 대한민국 국방부, 2022.
- [5] 박귀순, 황정섭, “미래 전장 환경변화에 따른 TICN체계 요구기능 및 능력”, Telecommunications Review, 제 20권, 제 2호, pp. 196-206, 2010.
- [6] 김주현, 강길재, 권동호, “미래 전투지휘체계의 정보유통 경량화 설계 연구”, 한국방위산업

- 학회지, 제 23권, 제 2호, pp. 25-45, 2016.
- [7] 변종신, 박상준, 김용철, “미래 전술통신체계 개발을 위한 고려사항 연구”, 융합보안 논문지, 제 18권, 제 5호, pp. 35-41, 2018.
- [8] 김준섭 외, “미래 전술통신체계의 발전 방안.” 융합정보논문지, 제 11권, 제 6호, pp. 14-23, 2021.
- [9] 신규용, 최형진, 박상준. “디지털 트윈 및 확장 현실 기반 미래형 통합전투훈련플랫폼 구축 방안 연구.”, 한국디지털콘텐츠학회논문지, 제 22권, 제 4호, pp. 727-735, 2021.
- [10] 김준섭 외, “Army TIGER 정보유통능력 분석을 통한 미래 전술통신체계 발전 방안”, 융합보안 논문지, 제 21권, 제 4호, pp. 23-30, 2021.
- [11] 육군본부 정훈공보실, ‘육군 Army TIGER 여단급 시범부대 출범 보도자료’, 육군본부, 2022.
- [12] 최영민, 임영갑, 김영호, “전술통신 시스템의 효율적인 설계를 위한 정보교환 요구량 분석”, Telecommunications Review, 제 20권, 제 2호, pp. 207-217, 2010.

〔 저자 소개 〕



김 준 섭 (Junseob Kim)
 2016년 2월 육군사관학교 학사
 2020년 7월 Texas A&M University
 전자공학과 공학석사
 2020년 8월 ~ 현재
 육군사관학교 전자공학과 조교수
 email : junseobkim@kma.ac.kr



박 상 준 (Sangjun Park)
 2000년 2월 육군사관학교 학사
 2010년 2월
 한국과학기술원 정보통신공학 석사
 2016년 7월 ~ 2022년 12월
 육군사관학교 전자공학과 조교수
 2022년 12월 ~ 현재
 국방기술진흥연구소/전략지원체계연구센터
 email : sigpsj13438@gmail.com



유 이 주 (Yiju You)
 2009년 2월
 아주대학교 시스템공학 박사
 1987년 2월 ~ 현재
 국방과학연구소 연구원
 2011년 1월 ~ 2022년 4월 전술정보
 통신체계(TICN)개발, TICN-II(가칭)
 사전개념연구
 email : youij@add.re.kr



김 용 철 (Yongchul Kim)
 1998년 2월 육군사관학교 학사
 2001년 11월 University of Surrey
 전자공학과 공학석사
 2012년 1월
 North Carolina State University
 전자공학과 공학박사
 2012년 6월 ~ 현재
 육군사관학교 전자공학과 교수
 email : kyc6454@kma.ac.kr