

전장가시화를 위한 한국형 지상전술데이터링크 구축 연구

Study on Korean Variable Message Format Construction for Battlefield Visualization

김 승 춘**, 이 형 근**
Seung-Chun Kim**, Hyungkeun Lee**

Abstract

During the ground operation of Korean army, the voice message is mainly used for exchanging informations related to the surveillance and reconnaissance, command and control, and precision strike. However, in order to the battlefield visualization among fighting powers participating in the ground force operation, automatic situational awareness and variable message format (VMF) for command and control are required. For securing core technologies necessary for the battlefield visualization, message standard and message handler are established through several applied researches. Besides, the VMF for equipping a weapon system is in development. In this paper, a study on the Korean variable message format (KVMF), where interoperability of integrated battle management system (BMS) is guaranteed due to performing joint, ground, and combined operations so that the situation awareness and strike system can be automated in almost real time, is presented. From the modeling and simulation (M&S) results of the message processor, delay time is varied in accordance with the number of nodes in unit platoon network, message length, and generation interval of routine messages. Therefore, it is shown that the system performance can be optimized by establishing proper network protocol for each situation.

요 약

지상군은 감시정찰, 지휘통제 및 정밀타격과 관련된 정보를 교환하기 위한 수단으로 음성위주로 사용하고 있다. 하지만 지상군 작전에 참가하는 전력들간에 전장 가시화를 위해서는 자동화된 상황인식과 지휘통제를 제공할 수 있는 지상전술데이터링크가 필요하다. 이런 필요한 핵심기술 확보를 위해 응용연구를 통하여 메시지 표준과 메시지 처리기가 완성되었다. 또한 각 무기체계의 장착을 위한 지상용 데이터링크가 시험개발이 진행 중이다. 본 논문에서는 합동작전, 지상작전 및 연합작전을 수행으로 통합 전장관리체계의 연동성 확보가 가능하여 근실시간으로 상황인식과 타격체계가 자동화된 한국형 지상전술데이터링크의 구축 연구를 제시한다. 메시지 처리기의 M&S 실험결과, 단일 소대망의 노드수와 메시지 길이 및 메시지 발생주기에 따라 지연 시간이 변화하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 각 상황에 네트워크 프로토콜을 변경하여 성능을 최적화 할 수 있음을 확인하였다.

Key words : NCW, TADIL, 한국형 지상전술데이터링크(KVMF)

1. 서론

미래의 전쟁개념은 개별 무기체계에서 네트워크 중심 환경하 (NCOE: Network Centric Operations Environment)에서 기존의 무기체계의 사거리나 능력이 아니라 적 보다 더 빠른 상황인식을 획득, 유지하는 능력, 근 실시간 지휘통제능력, 그리고 목표에 대

* 광운대학교 대학원 방위사업학과

** 광운대학교 전자정보공과대학 컴퓨터공학과

★ 교신저자 (Corresponding author)

接受日:2011年 3月 3日, 修正完了日: 2011年 3月 28日

한 정확한 타격능력이다. 이러한 능력을 활용하여 전쟁을 수행하는 것이 네트워크 환경하에 중심전에서 센서체계와 지휘통제, 타격체계가 네트워크를 통한 상황인식 공유, 협동작전 및 정밀타격을 수행할 수 있는 작전수행 개념이 변화하고 있다[9].

미래의 전쟁은 각 무기체계의 플랫폼 중심전에서 적보다 더 나은 상황인식을 획득 활용하여 정보우위의 기반으로 전쟁을 수행하는 네트워크 중심전으로 작전 운용 환경과 개념이 빠르게 변화하고 있다. 따라서 전투원 및 플랫폼들 사이에 적의 모든 정보를 실시간에 공유하는 정보가 많아지고 전장상황에 대한 가시화와 지휘관의 지휘통제를 신속하게 제공하므로 무기체계들을 효과적으로 수행할 수 있어 최대의 전투력 상승 및 시너지 효과를 발휘할 수 있게 해 준다. 이런 네트워크 중심에 핵심수단이 바로 전술데이터링크 체계다.

현재 미군은 전술데이터링크 중 지상군 중심에 VMF(Variable Message Format), 해상중심에 Link-11, 공중중심에 Link-16을 운용하고 있으며 무기체계간 연동 및 상호운용성 확보하여 전술데이터링크 체계를 구축되어 운용하고 있다. 그러나 우리 군은 합동전력에 합동전술데이터링크체계와 지상군은 육군과 해병대의 작전운용개념을 담지/타격체계에 근실시간의 전술정보를 반영한 지상전술데이터링크를 '14년 전력화를 위한 '10년도 핵심기술 시험개발 연구가 진행 중이다.

본 논문에서는 전장기시화를 위한 한국형 지상전술데이터링크 구축 연구에 대해서 알아 본다.

II. 한국형 지상전술데이터링크(KVMF)

1. 지상전술데이터링크의 개요

제한된 대역폭 환경에서 기존 통신단말기를 이용하여 무기체계간 디지털 전술정보를 근 실시간으로 교환하기 위한 해결책으로, 미 육군에서 VMF 개발하여 각 무기체계들은 상이한 형태의 디지털 정보와 통신체계를 사용하고 있으므로 실시간 정보교환 및 상호운용성 제한이 되어 미군의 VMF를 한국화한 메시지를 표준 필요하여 한국의 작전운용개념과 작전환경의 수정보환이 용이하도록 한국형 가변메시지 포맷 KVMF(Korean Variable Message Format)을 운용연 구후 시험개발 중에 있다. 지상전술데이터링크는 표준화된 디지털 정보와 기존의 통신체계를 이용하여 무기체계간 실시간 상호 연동을 가능하게 함으로써 NCW를 구현할 수 있는 핵심체계로서 지상군 협동작전간 무기체계 및 지휘통제체계간 전술정보를 근 실시간으로 상황인식, 지휘결심, 교전상태, 교전통제, 표

적정보등을 교환하여 상황인식을 공유하기 위한 디지털 통신체계를 말한다.

그림 1은 지상전술데이터링크 기본 개념도를 정의한 그림이다. 과거의 통신형태는 주로 음성위주의 무선망으로 정보교환 및 지휘통제를 수행하므로 정보교환이 제한되고 수동으로 정보를 처리함으로써 오류를 발생할 수 있는 단점이 있었으나 현재에는 전술데이터링크라는 수단을 활용하여 실시간의 전술정보를 공유 및 전파하므로 전장을 상호 인식하여 신속한 지휘통제 및 전장상황에 대한 즉각적인 대응이 가능하게 되었다. 즉 지상전술데이터링크를 구축하여 지상군작전간 음성중심에서 디지털 전술정보 교환하여 높은 신뢰성과 정확성을 보장하여 전투력을 극대화 할 수 있어 실시간의 표적이 제공되어 명중률 증가 및 생존성 향상을 얻을 수 있다.

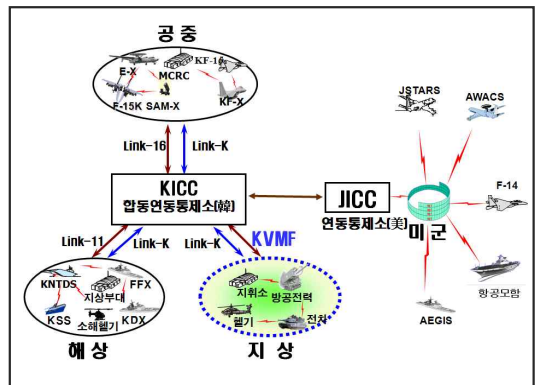


Fig. 1. Conceptual diagram of KVMF
그림 1. 한국형 지상전술데이터링크(KVMF) 개념도

가. 지상전술데이터링크의 구성요소

지상전술데이터링크는 기존의 무기체계에 운용중인 무전기에 S/W형 임무형 컴퓨터와 각 무기체계의 형태에 적합한 H/W형 임무형 컴퓨터를 부착하여 전술데이터를 처리하고, 각 무기체계간 전술정보 교환을 위한 메시지를 상황을 전시하는 전시기 형태로 구성된다.

각 병과별 운용되는 무기체계의 형태에 따라 내부 내장형인 S/W와 외장형인 소프트웨어와 하드웨어로 전술데이터링크가 장착될 예정이다. 이러한 주요기능에는 상황인식을 제공하는 임무형 컴퓨터, 전술자료 통합관리·분배 및 링크간 자료전환 선택 적용할 수 있는 메시지처리기, 네트워크 프로토콜 및 디지털자료를 송·수신을 제공하는 네트워크 통신망으로 운용된다.

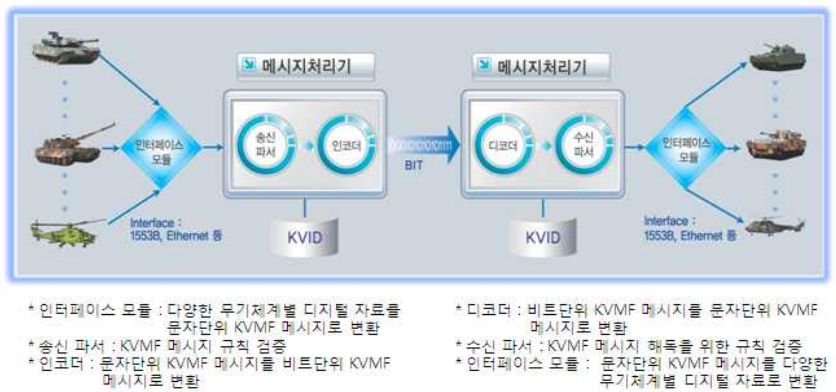


Fig. 2. Composition of message processor of KVMF

그림 2. 지상전술데이터링크 메시지 처리기 구성도

2. 지상전술데이터링크의 운용개념

지상전술데이터링크 측면에서만 보면 육군의 경우에는 육군전술C4I체계(ATCIS: Army Tactichal Communication Information System)를 운용하여 지상군의 감시레이더, 포병탐지레이더, 포병사격지원계산기, 개인병사 위치정보기 등으로부터 지휘관의 지휘결심 및 상황인식을 제공하는 개념으로 사단 및 군단급 부대중심으로 구축 운용 추진하였으나 지상작전의 감시와 타격체계를 지원에는 한계가 있으며, 실시간의 적의 항공기나 전차 및 핵심시설 등을 타격하는 수단을 제공하는 지상전술데이터링크의 기능 구축은 극히 제한되어 있는 실정이다. 효율적인 지상작전 지원을 위해 현 운용 및 향후 구축 예정인 무기체계의 내장/외장형태가 운용이 필요하며 합동작전 시 합동전술정보 공유차원의 합동전술데이터링크와 연동되는 한국형 지상전술데이터링크가 필요하다[5].

한국형 지상전술데이터링크는 지상작전을 위해 전술정보가 필요로 하는 개인병사, 전차, 헬기, UAV의 무기체계와 지휘소에 설치된다. 전술데이터링크를 통해 유통되는 전술정보는 다양한 센서로부터 수집된 전술자료를 통합처리하여 생성된 단일화된 전술상황자료로써 적에 대한 특성, 위치, 속도, 피아식별, 시간정보 등 다양한 전술데이터가 포함된다. 사단 및 군단급이상 부대에서 원활한 전술자료 유통을 위한 중심적인 역할을 수행하는 ATCIS는 육군의 감시정찰센터인 합참의 합동연동통제소인 KICC(Korea Interface Command Center)로부터 한반도 전역의 정찰/감시정보를 수신하고, 수신한 감시/정찰정보를 군사령부 및 군단급 부대의 노드를 경유하여 위성, M/W 및 광케이블을 통해 전술데이터링크가 전력화된 지상의 개인 및 각 무기 플랫폼들에게 전달한다[2].

또한 KICC에서 네트워크 설계, 전술상황정보 관리 및 분배기능을 수행하며, 작전환경변화에 따라 최적의 상태에서 안정적으로 전술데이터링크를 운영할 수 있도록 가입자 및 망의 부하 등 데이터링크의 상태 감시와 구성관리 기능 등을 수행한다..

한국형 지상전술데이터링크는 통신매체를 무선, 위성, 유선을 사용할 수 있도록 설계되고 있으며, 이들 통신매체를 사용하는 네트워크는 각각 기존 유 · 무선 통신장비들이다. 향후 구축될 TICN체계는 대량의 감시정찰정보/지휘통제명령 전파를 위해 주로 사용되고 U/VHF의 무선망은 지역망 형태로 운영하며 지상작전의 필요한 적 상황정보/지휘통제명령 전파를 위해 사용된다. 지·해상 해당 지역 내에서 플랫폼들은 사단/군단급에서 ATCIS를 운영하며, 인근 지역 내의 플랫폼들에게 전술상황정보를 증계하고 필요한 합동작전을 수행한다.

또한 합동작전 수행 시 합동작전 참여 세력간에 동적인 데이터링크망을 구성할 수 있다. 합동작전간 작전 통제를 수행하는 지휘소와 무기체계는 필요 시 UHF/VHF 무선 KVMF 지역망을 동적으로 구성한다. 지상기동부대에서는 별도의 UHF/VHF 무선 네트워크 지역망을 동적으로 구성하고 합동연동통제소에서 제공한 전술 상황정보 중 해당 합동작전에 필요한 필수 전술상황 정보만을 네트워크 참여 노드에 증계한다. 동적으로 구성된 KVMF 네트워크 지역망에 가입하기 위하여 작전 참여 무기체계의 운용요원은 약속된 주과수로 수동 전환하고, 네트워크 프로토콜 절차를 수행하게 된다.

3. 한국형 지상전술데이터링크의 개발방안

지상군은 현재 ATCIS를 운용하고 있으며 현재 사

용하고 있는 근 실시간의 전송정보를 교환하는 핵심 수단인 전송데이터링크로는 없다. 각 군별 지휘통제 체계 및 무기체계별 요구사항을 만족하기 위해 개별적으로 구축되어 운용하며 플랫폼 중심으로 운용되고 있다. 이러한 점을 극복하기 위해 지상작전(육군 · 해병대)을 수행할 수 있는 한국형 지상전송데이터링크의 개발을 소요군들은 필요로 하고 있다.

현재 군은 무기체계의 획득과정의 점진적 진화적 개념으로 접근하여 1단계 핵심기술구현의 시험개발을 개발하여 각종 무기체계 적용 가능성을 확인하기 위해 기술시험을 걸쳐 개발한다. 2단계는 이 검증된 지상전송데이터링크를 해당 무기체계 형상과 성능과 연계하여 탑재/장착하는 사업추진으로 체계개발을 추진 중에 있다.

가. 지상전송데이터링크 시험개발(1단계)

한국형 지상전송데이터링크는 기존의 무전기와 전투지휘체계의 내장형 소프트웨어를 내장하는 형태로 데이터처리를 부착하여 전송데이터를 처리하고, 각 무기체계간 전송정보 교환을 위한 메시지(메시지 포맷), 이를 상호교환할 수 있는 통신규약을 정하여 표준 메시지와 표준 프로토콜은 지상전송데이터링크 응용연구 시에 개발이 완료되었다. (그림 2 참조)

Table 1. Message transmission time of message processor
표 1. 메시지처리기 전송시간

구 분	데스크탑		노트북		UM-PC	
	10	130	10	130	10	130
탐재 메시지수 [개]	10	130	10	130	10	130
메시지 전송시간 [ms] (Wireless LAN 기준)	32	33	89	91	283	284
S/W 모듈크기 [MB]	3.21	7.24	3.21	7.24	3.21	7.24

표 1은 응용연구 시 실험결과는 무기체계의 형상에 따른 전체 메시지처리(130개)와 무기체계별(10대) 메시지 전송시간 실험결과를 나타낸다. 실험 결과로부터 메시지 수가 무기체계별 10개에서 전체 130개로 증가하더라도 메시지 전송 시간은 거의 유사함을 확인할 수 있다. 따라서 본 시험개발기간 중에는 아래 그림 4에서는 다양한 무기체계별(전차, 장갑차, 헬기 및 전투지휘체계 등) 전송상황 정보를 비트단위 가변 길이 메시지(KVMF)로 상호 변환하는 처리기 S/W를 개발하여 각 무기체계에 적용할 수 있는 표준 메시지 처리기를 개발 중에 있다.

그림 3은 시험개발 단계에서 OPNET을 이용하여

M&S를 위해 구현한 각 OSI 계층의 통신 프로토콜 현황을 나타낸다. 데이터 계층에서 사용한 메시지는 사격 명령과 정찰보고 및 위치보고에 따른 Type 1과 Type3을 사용하였고, 네트워크 접근 프로토콜은 R-NAD 방식과 DAP-NAD 방식을 사용하였다.

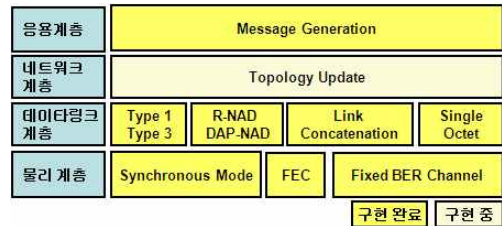


Fig. 3. Communication Protocol Structure
그림 3. 통신 프로토콜 구조

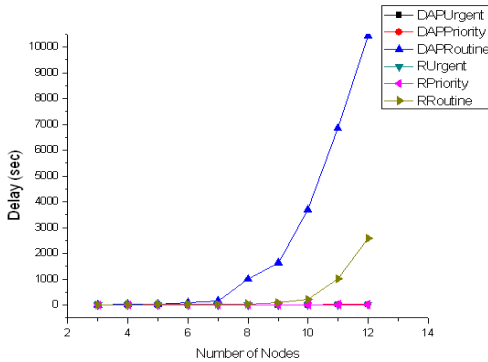
M&S를 위한 시스템 파라미터는 표 2에 나타난 바와 같다. 실험에서 무선통신망 성능은 비트오류율(BER)은 10^{-6} 이고, 통신 단말기는 FM 무전기(PRC-999K)를 사용하였다. 매체접근방법은 R-NAD 및 DAP-NAD를 사용하였으며, 오류 발생 시 재전송 회수는 2회로 설정하였다.

Table 2. System Parameters
표 2. 시스템 파라미터

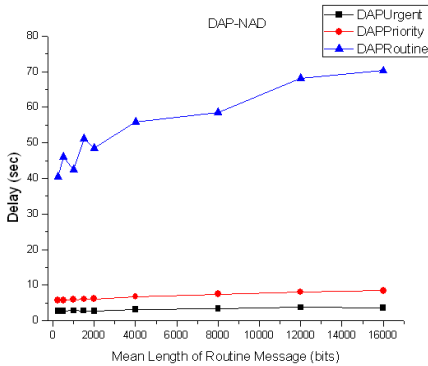
메시지 종류	Type	Precedence	평균 생성 주기	평균 길이 [bits]	최대 길이 [bits]
사격 명령	Type 3	Urgent	4시간	98	944
정찰 보고	Type 3	Priority	2시간	2206	68600
위치 보고	Type 1	Routine	1분	250	16000

그림 4는 표 2에 설정한 파라미터에 따른 메시지 처리기 M&S 결과를 나타낸다. 그림 4(a)는 단일 소대망 내의 노드 수 변화에 따른 메시지 지연시간을 분석한 것이다. 실험 결과로부터, Urgent의 경우와 Priority의 경우는 노드수가 변화하더라도 지연 시간의 거의 변화가 없었다. 하지만 Routine의 경우는 노드수가 증가함에 따라 지연시간이 급격히 증가하는 것을 확인할 수 있다. 따라서 Routine 형태의 메시지를 전송하는 경우 단일 소대망 내의 노드 수가 일정한 개수 이상 증가하면 사용할 수 없음을 확인할 수 있다. 또한 Routine의 경우, DAP-NAD의 경우가 R-NAD보다 노드 수 변화에 민감한 것을 확인할 수 있다. 그림 4(b)는 DAP-NAD 방식에서 메시지 길이 변화에 따른 메시지 지연시간 분석 결과를 나타낸다. 그림으로부터 메시지 길이가 증가하면 지연시간이 증

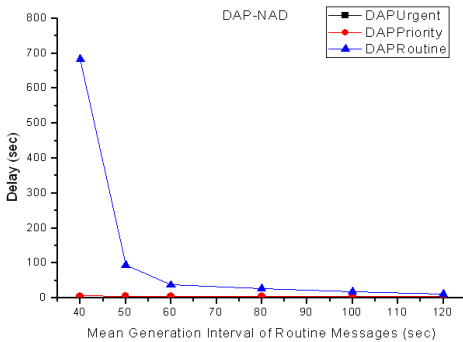
가하는 것을 확인할 수 있다. 특히 Routine의 경우는 메시지 길이가 증가함에 따라 Urgent와 Priority의 경우보다 지연시간이 급격히 증가함을 확인할 수 있다.



(a) Message delay vs. number of nodes in platoon network
(a) 소대망 내의 노드 수에 따른 지연시간



(b) Message delay vs. mean length of routine messages
(b) 메시지 길이 변화에 따른 지연시간



(c) Message delay vs. mean interval of routine msg.s.
(c) 메시지 평균 발생 주기에 따른 지연시간

Fig. 4. Message processor simulation results
그림 4. 메시지 처리기 모의실험 결과

그림 4(c)는 DAP-NAD 방식에서 메시지 평균 발생 주기에 따른 메시지 지연시간 분석 결과를 나타낸 것이다. 실험결과로부터 메시지 발생 주기가 감소하면 네트워크상의 트래픽이 증가하여 메시지 지연시간이 증가하는 것을 확인할 수 있다. 또한 Routine의 경우가 메시지 평균 발생 주기에 따른 지연시간 변화가 가장 큰 것을 확인할 수 있다.

그림 5에서는 지상군의 각 병과별 다양한 무기체계 형상에 부합되게 내장/외장형태로 탑재하여 무기체계간 상호 원활한 진술정보가 교환되며 지휘관이 지휘통제를 통하여 지휘, 판단 및 타격임무수행이 가능한 검증 및 실험도구를 제작하여 각 무기체계별 연동성 및 상호운용성추진에서 구현이 가능하도록 개발될 것이다.

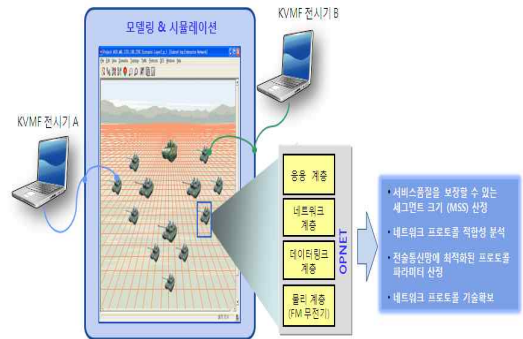


Fig. 5. Structure of Network Protocol Modeling & Simulation

그림 5. 네트워크 프로토콜 모델링 및 시뮬레이션 구조도

나. 지상전술데이터링크 체계개발(2단계)

1단계 시험개발로 핵심기술을 적용한 지상전술데이터처리기와 검증 및 실험도구를 활용하여 각 병과별 특성에 부합된 무기체계에 장착하기 위한 2단계 체계개발사업으로 개발 예정이다. 기술을 축적하여 현재 운용무기와 향후 개발 예정인 무기체계에 내장형과 외부 하드웨어 장착용으로 개발해서 지상군의 전차, 장갑차 및 헬기 등의 전투지휘체계의 기동형태로 내장/외장형태로 장착되어 작전임무수행을 보장된 전장의 상황인식과 진술정보를 근 실시간으로 송·수신하는 핵심체계로서 지·해병대·지상방공전력의 통합성과 합동성을 보장할 수 있는 한국형 지상전술데이터링크가 개발 예정이다

III. 전장가시화를 위한 한국형 지상전술데이터링크 구축

1. 미 지상군의 전술데이터링크 개요

그림 6은 미지상군의 전술데이터링크 운용도를 나타낸다. 미 지상군의 전술데이터링크는 미 공군 주도로 개발된 Link-16 데이터링크의 일부로 지상군 통신체계와 연동능력과 지상 작전환경을 고려하여 개발된 것이다. 지상군은 작전운용환경에 적합한 가변 디지털 메시지를 현재 운용중인 통신채널을 통해 송·수신할 수 있도록 통신 밴드 폭을 최소화하여 가변적 메시지양식을 개발하게 되었고, 오늘날에도 미 지상군의 전술기반 통신망에 표준 메시지양식으로 사용하고 있다.

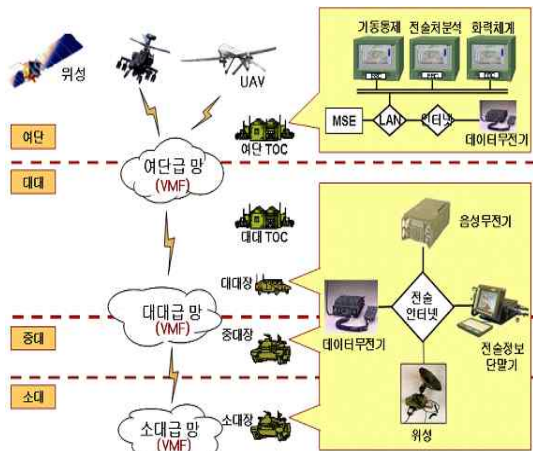


Fig. 6. Operation diagram of USA Variable Message Format

그림 6. 미 지상전술데이터링크 운용도

전술데이터링크 메시지의 가장 큰 특징은 표준화된 메시지 양식에서 실제로 전송될 자료가 포함되는 데이터 항목만을 전송 메시지로 구성하여 실제로 보내지는 메시지의 크기를 고정형 메시지 양식에 비해 가변 비트 데이터를 제한된 대역폭에서 통신장비를 통하여 디지털 통신이 가능하게 해준다는 점이다.

기존의 통신기를 통해 데이터링크 망을 구성하기 위해서는 모뎀기능을 수행하는 모뎀장비를 데이터처리기와 무선통신장비 사이에 연결해야 한다. 이와같은 체계 구성은 메시지의 전송지연을 유발하는 요인이 되는 것은 체계 연동의 복잡성을 증가시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 미군은 SDR 기술을 적용한 JTRS 통신장비를 개발하고 있다. JTRS 무전기는 VMF는 물론 Link-16의 메시지도 전송할 수 있도록 설계되어 향후 미군의 데이터링크 뿐만 아니라 일반 통신장비로도 활용할 예정이다. VMF 전술데이터링크

처리체계는 크게 VMF 메시지 포맷, 데이터처리기, 네트워크 프로토콜로 구성된다. VMF 메시지 포맷은 VMF에서 사용되는 K-시리즈 메시지의 데이터항목, 데이터용도, 메시지 구성 등을 정의하는 표준 문서다.

메시지처리기는 각종 무기체계에서 사용하는 텍스트 형식의 메시지를 비트단위의 가변길이 메시지로 상호변환 기능의 처리기로서 무기체계의 형상에 적합하도록 구분하여 운용된다. 네트워크 프로토콜은 기존의 지상군 전술통신망을 연동하여 다양한 무기체계에 디지털 전술정보를 근 실시간으로 전달할 수 있도록 구성된 송수신 규약으로 구성되었다[10].

2. 한국형 지상전술데이터링크 체계개발

현재 국과연의 중심으로 미군의 지상전술데이터링크를 핵심기술을 연구하여 한국군 지상군에 적합한 메시지포맷을 한국군의 작전운용개념과 작전운용환경을 고려하여 개발하였고, 현재는 국과연 주관으로 핵심기술개발을 진행 중에 있다. 따라서 지상무기체계간 디지털 전술정보 유통을 통하여 Sensor to Shooter를 구축하고, 합동작전 수행을 위해 한국형 합동전술데이터링크체계와 연동 가능한 지상전술데이터링크를 확보하기 위하여 지상용 전술데이터링크를 전력화를 추진 중에 있다.

지상 작전의 운용개념을 구현하기 위한 감시정찰-지휘통제-타격무기체계에 탑재하여 지휘통제와 상황인식을 근 실시간 전술정보를 교환하여 센서와 타격체계에 제공하기 위한 것이다. 그리고 합동전술데이터링크와 연동하여 해상·공중전력간의 작전 임무수행이 가능하도록 연동능력도 갖고 있다. 이러한 작전운용환경에서 지원하기 위한 주요 구성들의 성능들은 다음과 같다.

가. 메시지 포맷

그림 7는 메시지 표준 구성도를 나타낸다. C4I체계/무기체계간 원활한 전술정보를 교환하기 위하여 KVMF로 표준화하여 지상 작전개념 및 무기체계에 부합되는 한국형 가변메시지를 개발하여 지상군의 작전개념을 구현하고 각 무기체계의 요구에 따른 전술정보의 교환목록 식별하여 메시지 항목에 반영하고, 지상군이 사용하는 현재 및 미래 무기체계에 상호간 정보교환 요소를 반영한다. 그리고 작전지역의 환경과 통신장비의 대역폭을 고려, 모든 무기체계에 적용이 가능하도록 전송 및 처리시간을 최소화하여 근 실시간으로 작전운용 메시지를 송·수신할 수 있도록 지원할 수 있다. '04년 ~ '07년 국과연 응용연구를 통하여 군 작전운용개념을 반영하여 132개의 메시지와

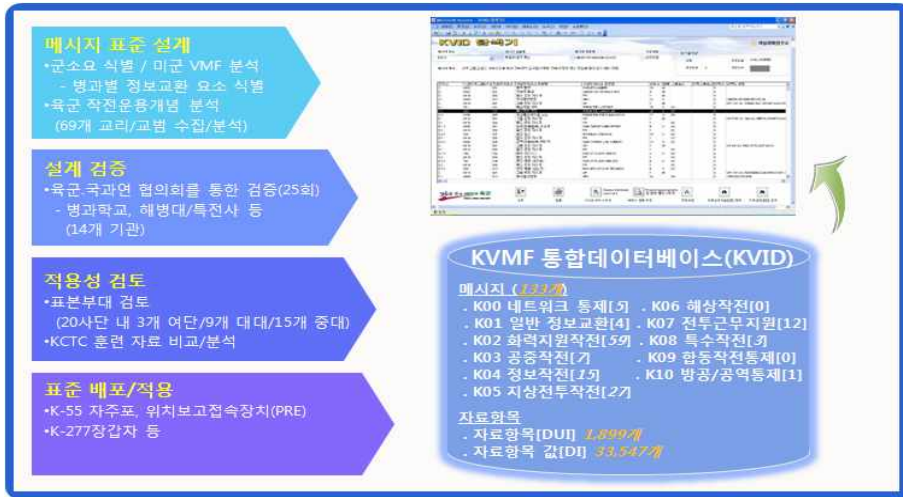


Fig. 7. Configuration of message standard

그림 7. 메시지 표준 구성도

자료항목 1,899개를 DB화 개발하여 구축 하였다.

나. 메시지처리기 개발

메시지처리기는 무기체계별 송·수신 전문을 표준 가변메시지로 변환시키는 기능으로 다양한 무기체계에 적용이 가능해야 표준 메시지 처리기로 사용이 가능하다. 이때에 메시지 변환시 최대한 신뢰성이 있어야 하며 또한 신속하게 변환이 요구된다. 따라서 무기체계 임무응용 S/W나 가변메시지 포맷은 서로 독

립적으로 보완 및 개선이 가능한 구조로 개발되어야 향후 성능개량, 형상관리시 효율적으로 대응이 가능하다.

전술데이터링크의 핵심 장비로 무기체계와 통합되어 전술자료를 교환하며, 지상작전의 노드간 메시지 중계 기능, 이종 전술데이터링크 포워딩을 위한 메시지 변환 및 전달 기능 등을 수행한다. 세부적인 기능은 트랙 관리, 교전관리, 링크 메시지 처리, 포워딩과 중계 등을 수행하고 통신장비는 유선, 무선, 위성 전

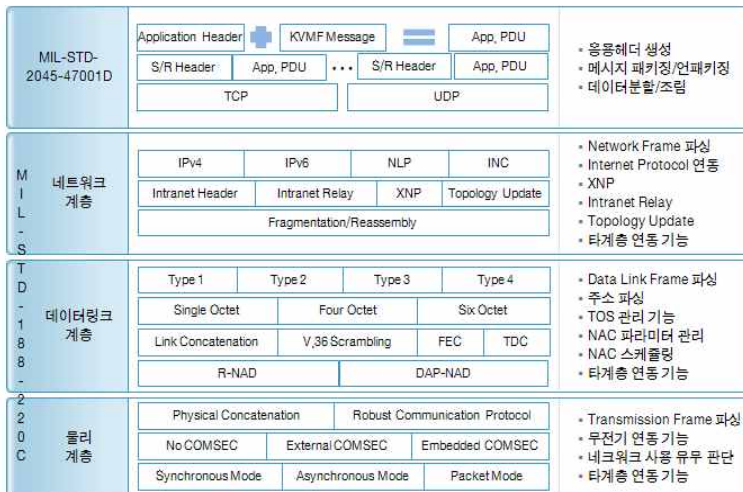


Fig. 8. Message processor network protocol

그림 8. 메시지처리기 네트워크 프로토콜



형상	기본기능	
일체형 Tablet 형상 KVMF 적용 지형정보단 표준 지도 처리	지휘 통제	<ul style="list-style-type: none"> • KVMF 전문을 활용한 지휘통제 검증 • 단편명령, 투명도형 명령, 비암식 전문, 화력지원요청, 사격 명령, NBC-1/4 전파 등의 지휘통제 전문 관리 기능 수행
	상황 인식	<ul style="list-style-type: none"> • 지형정보단 표준 지도 처리 및 지도 요소 관리 • 삼용 네비게이션 기능 탑재 • 삼황도 처리 • 이동로 작성, 수정 기능, 투명도 작성
기타	<ul style="list-style-type: none"> • 시스템관리 • 보안처리 • 바이러스방역 	

Fig. 9. Terminal shape and main functions
그림 9. 단말기 형상 및 주요 기능

송매체를 이용하여 데이터링크처리가 요청하는 링크 메시지를 송수신하는 기능을 제공한다.

다. 메시지 네트워크 프로토콜

그림 8은 미래 지상군 전술데이터링크가 기능을 발휘하기 위해서 전술통신망, 전술인터넷망 등의 통신 환경에서 운용되어야 하며, 이에 적합한 송수신 규약이 필요하다. 이는 표준화/신뢰성있는 응용프로토콜과 다양한 통신장비에 운용 가능한 네트워크 프로토콜이 필요하다[5]. 그리고 오류 메시지의 인식 및 검증할 수 있는 기능이 구현되어야 한다. 전술환경에서 운용되는 특성상 오류 메시지에 대한 피해가 최소화가 필요하며 메시지 인식과 오류를 시험할 수 있는 능력과 변환된 메시지 오류를 검증할 수 있도록 구현되어야 한다. 이는 메시지 수정요소가 발생시 수정이 용이한 구조로 설계되어야 하며 향후 한국형 합동전술데이터링크와도 상호운용성이 확보되어 효과적인 합동작전에 해상·공중 전술정보가 공유되도록 메시지가 설계가 요구된다.

라. 단말기(휴대, 차량, 전차, 헬기용)

그림 9는 단말기 형상 및 주요기능을 나타낸다. 전술상황 전시기는 데이터링크 처리기에서 관리하는 전술자료를 삼황도를 통해 운용자에게 제공하고 지상작전 및 임무 수행에 필요한 명령 및 보고를 임출력을 위한 하드웨어이다. 주요 기능은 범용형 전술상황 전시기, 견고형 전술상황 전시기, 헬기용 전술상황 전시기 형태로 입/출력 처리기, 전술상황 S/W 처리기, 저장매체, 사용자 입력장치, 영상정보 생성기, 사용자 화면으로 동일하게 구성되며, 각 운용환경에 따라 크기, 무게, 견고화, 온도 내성이 상이하게 구축된다. 운용자의 상황인지도를 향상시키기 위하여 전시기에 시현되는 지도 및 전술정보자료들은 군 표준 디지털지도 및 합동군대 부호가 적용되어야 한다.

IV 결론

지상전술데이터링크 개발은 국내기술과 상용기술을 최대한 활용하여 기술적 진화적인 방법과 미 지상군에 적용 운용중인 VMF의 메시지 포맷, 데이터처리 및 네트워크 프로토콜을 활용하여 지상군의 작전운용 개념이 반영된 한국형 메시지 표준 및 메시지처리기를 시험연구를 통해 개발되었다.

시험연구결과 한국군의 지상작전응용에 적용한 표준 메시지(130개)를 작성하였고, 메시지처리기를 통한 전송시간도 요구수준에 적합함을 확인하였다. 또한 M&S 결과로부터 단일 소대망의 노드수와 메시지 길이 및 메시지 발생주기에 따라 지연 시간이 변화하는 것을 확인할 수 있었다. 따라서 각 상황에 네트워크 프로토콜을 변경하여 성능을 최적화 할 수 있음을 확인하였다.

현재는 시험연구 개발 산출물과 추가적인 상용기술과 기 개발된 기술을 재활용하여 지상군의 전력의 탑재 및 장착의 가능성과 기술적용의 위험요소를 해결을 위한 시험개발이 진행되어 한국형 지상전술데이터링크에 필요한 각 무기체계의 메시지 적용 및 프로토콜 등 필요한 기술개발과 연동관련 시험평가를 수행중에 있다. 시험개발 이후 지상전술데이터링크는 지상군의 모든 무기/전장관리체계에 탑재 및 장착되어 전쟁상황이 가시화가 구현되어 탐지체계로부터 타격수단의 무기체계까지 선견, 선타할 수 있는 시스템이 구축되어 지상작전의 작전효과 뿐만 아니라 각 무기체계의 고유성능보다도 향상된 전력으로 증강될 것이다. 따라서 지상전술데이터링크가 구축이 완성되면 제한된 작전운용환경을 극복된 디지털작전환경에 부합된 통합작전에 역할과 각종 탐지무기체계와 주변 전술정보등을 통합한 근/실시간으로 상황정보 교환이 가능할 것이다.

참고문헌

- [1] 김의순, "전술데이터링크 운용개념과 차세대 C4ISR 체계", 국방정책연구 2006년 겨울호
- [2] 김승춘, "한국적 전술데이터링크 발전방향", 합참지 제24호, 2005. 1
- [3] 김한동, 최대봉, "전술데이터링크 기술 표준화 동향", 한국통신학회지 제24권 제10호, 2007.10
- [4] 박영수, "전술데이터링크 개발 동향 및 발전 추세", 국방과 기술 2010. 7
- [5] 이윤정, 김상준, 임만엽, "한국형 전술데이터링크와 이기종 링크와 전술정보교환 예비요구 분석", 제10차 통신/전자학술대회, 국방과학연구소, 2005
- [6] 김종성, 김상준, 임만엽, "전술데이터링크 기술 소개

저 자 소 개

김 승 춘 (비회원)



2003년 : 한남대학교 대학원 정보통신학과 (공학석사)
 2011년 : 광운대학교 대학원 방위사업학과 수료(박사)
 2010년 1월~현재 : 삼성탈레스 (주) 통신연구소 수석연구원, 육군 대령(예)

<주관심분야> 전술데이터링크, 통신단말기, KVMF

이 형 근 (정회원)



1987년 : 연세대학교 전자공학과 (공학사)
 1998년 : Syracuse University 컴퓨터공학과 (공학석사)
 2002년 : Syracuse University 컴퓨터공학과 (공학박사)
 2003년 ~ 현재 : 광운대학교 컴퓨터공학과 부교수

<주관심분야> 무선센서네트워크, 멀티홉 무선통신, 전술데이터링크, KVMF