CLIP 기반의 한국형 합동전술데이터링크 체계 개발

Development of Korean Joint Tactical Data Link System Based on CLIP

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

Abstract

In order to performing the joint operation of Korean army efficiently, informations about surveillance, reconnaissance, and situation awareness need to be possessed jointly. In the first development phase (basis type) of the Korean joint tactical data link system (JTDLS-K), essential tactical information and recognized situation are owned among platforms in common by using existing wireless terminals. In the second development phase (completion type) of the JTDLS-K, a JTDLS which can perform network centric warfare (NCW) will be developed in due consideration of technology development of the basis type and common technology maturity degree. This is a joint battlefield system that can show fighting power simultaneous and polysynthetically through providing command and control messages effectively to each platform, which is participating in the joint and combined operations. In this paper, the development of JTDLS-K with a common data processor based on common link integration processing (CLIP) is described. From the test results of the system presented in this paper, it is demonstrated that quadrature phase shift keying (QPSK) signals can be applied to the system.

요 약

한국군의 효과적인 합동작전 수행을 위한 감시·정찰 정보 및 공통상황인식의 필요하다. 실시간으로 합동전력간 전술정보를 공유하기 위한 한국형 합동전술데이터링크 체계는 기본형(1단계)에서 음성위주의 기존 무전기를 활용하여 필수 전술정보와 상황인식 공유를 제공한다. 완성형(2단계)은 기본형의 기술개발과 상용기술 성숙도를 고려하여 네트워크 중심의 전쟁수행이 가능한 합동데이터링크를 개발할 예정이다. 이는 연합작전 및 합동작전에 참가하는 전력들간에 효과적인 지휘통제를 제공하여 동시성·통합성의 전투력 발휘가 가능한 합동전장체계이다. 따라서 본 논문에서는 CLIP 기반의 공통 데이터 처리기의 성능이 구현된 한국형 합동전술데이터링크의 체계개발을 제시한다. 현재 개발중인 시스템의 시험 결과, QPSK 방식의 변조 신호를 사용한 경우 기존 무전기의 수신감도를 만족하여 시스템 구현시 적용 가능함을 확인할 수 있다.

Key words : 한국형 합동전술데이터링크체계(JTDLS-K), CLIP

Ⅰ. 서론

최근 정보통신 기술발전과 더불어 통신정보시스템(CIS; Communication Information System)은 군의 작전환경변화에 따른 전쟁수단과 방법 그리고 작전수행 개념을 변화시키고 있다. 또한 미래의 전쟁은 각 무기체계의 성능이 중요시 되었던 플랫폼 중심 전에서 상황인식 및 정보공유을 활용하여 정보우위의 기반으로 전쟁을 수행하는 네트워크 중심 전(NCW: Network Centric Warfare)으로 작전수행 개념이 변화하고 있다 [1]. 이러한 네트워크 중심전의 장점은 지리적으로 분산된 플랫폼 중심의 전투요소들을 연결하여 데이터를 교환 할 수 있게 함으로써, 전투원들 간에 적의 정보를 실시간에 공유하는 정보가 많아지

* 광운대학교 대학원 방위사업학과
** 광운대학교 전자정보공과대학 컴퓨터공학과
★ 교신저자 (Corresponding author)
※ 이 논문은 2010년도 광운대학교 교내학술연구비 지원에 의해 연구되었음
接受日:2011年 3月 3日, 修正完了日: 2011年 3月 29日

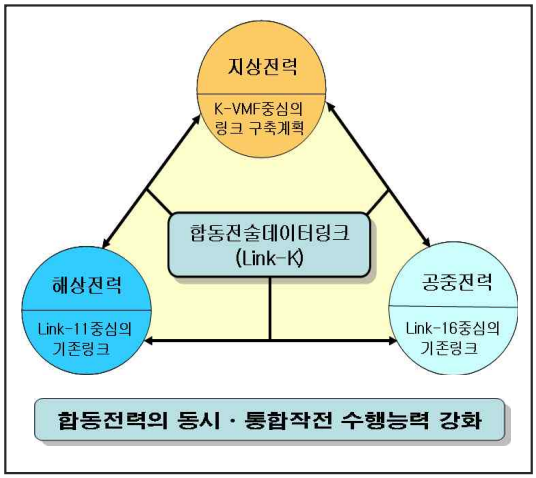


Fig. 1. JTDLS-K concept
그림 1. 한국형 합동전술데이터링크체계 개념도

고 전장상황에 대한 공통된 이해와 판단을 하여 지휘관의 의도와 결심을 신속히 이행하여 작전지역에 있는 모든 무기체계 및 플랫폼들을 효과적으로 활용할 수 있어 최대의 전투력 승수효과를 발휘할 수 있게 해 준다. 또한 네트워크 중심 전에서 센서체계, 지휘통제체계, 타격체계가 네트워크를 통한 상황인식 공유, 협동교전 및 정밀타격을 수행하는 효과적인 전쟁수행은 네트워크를 통한 체계간의 국지 전술 상황자료의 상호 전파, 수집된 상황자료의 융합, 공통 상황인식에 의거한 지휘통제 및 교전에 의해 가능해진다. 이러한 체계간의 통신 수단으로서 전술데이터링크(TDL: Tactical Data Link)가 사용되며, 실시간으로 전술정보를 교환 할 수 있는 기능을 제공함으로써 공통된 전장상황인식을 통한 정보우위를 기반으로 전투력 상승 및 시너지 효과를 창출할 수 있게 된다[2].

미군은 1960년대 말부터 전술데이터링크의 개발을 지속적으로 진행하여 현재 전술데이터링크로서 지상전력 중심에 VMF(Variable Message Format), 해상전력 중심에 Link-11 그리고 공중 전력에 Link-16을 운용하고 있으며 무기체계간 연동 및 상호운용성 확보를 위한 합동전술데이터링크 체계(JTDLS: Joint Tactical Data Link System)가 구축되어 운용되고 있다. 반면 우리 군은 해군과 공군 무기체계를 중심으로 일부 미군의 표준 전술데이터링크를 도입하여 운용하고 있으나, 향후 한국군의 합동작전간 통합성을 발휘하기 위하여 한국형 합동전술데이터링크체계의 개발을 진행하고 있으며 합동작전에 참가하는 전력위주로 전력화할 필요가 있다 [3].

본 논문에서는 에서는 현재 추진 중에 있는 한국형 합동전술데이터링크 체계 개발 동향과 이러한 합동전술데이터링크체계의 설계와 소프트웨어 환경을 위한 미군의 CLIP(Common Link Integration Processing)의 적용 가능성을 알아본다.

II. 한국형 합동전술데이터링크 체계(JTDLS)

1. 한국형 합동전술데이터링크 체계의 개요

한국형 합동전술데이터링크 체계는 한국군의 합동작전 시에 감시체계, 지휘통제 및 타격체계 간 전술정보를 공유하며, 모든 전투원에게 유연하고 중단되지 않는 데이터링크 환경을 제공하기 위하여 메시지, 데이터 요소를 표준화하고, 기존에 보유하고 있는 다양한 전술데이터링크들을 상호운용능력이 구비된 표준전술데이터링크체계로 전환하여 향상된 전투공간의 상황인지 제공 및 공유가 가능한 실시간/근실시간 디지털 데이터 통신체계를 말한다[4]. 그림 1은 한국형 합동전술데이터링크 기본개념도를 정의한 그림이다.

한국형 합동전술데이터링크 체계는 음성통신에 의존하는 우리군의 현 합동작전의 운용 능력을 개선하기 위한 체계로, 미래 네트워크 중심의 작전환경을 구축하기 위한 기반체계 및 한반도 전역에서 수행되는 합동 및 연합 작전에 참여하는 감시정찰체계, 정밀타격체계와 지휘통제체계 간, 그리고 지휘관과 전투원간에 실시간 전술정보 교환 및 공유, 이종 데이터링크 간 상호연동 능력을 제공하게 된다. 또한 네트워크 중심의 작전환경을 구축하기 위해서는 실시간 전술정보 교환 능력 및 이종 전술 데이터링크 간 연동 능력이 요구된다. 현재 각 군은 이종 전술데이터링크를 통해 작전 및 임무를 수행하고 있으나, 한국형 합동전술데이터링크 체계의 전력화를 통해 합동작전 및 연합작전 수행을 위한 주요 전력을 상호 연결하게 될 것이다. 또한 그림 2에 나타난 것과 같이 모든 데이터링크 플랫폼 및 지휘소간의 정보흐름을 보장하는 합동작전환경을 구축하게 될 것이다.

합동전술데이터링크 체계는 운용노드의 임무와 특성, 작전환경, 통신체계 특성 및 제한사항 등을 고려하여 운용노드별 고유의 전술데이터링크 능력을 제공하게 되며, TCP/IP통신(위성통신망 또는 유선 회선) 기반하의 유선 Link-K와 기존 UHF/VHF 음성무전기를 기반으로 한 무선 Link-K, 군 위성통신체계를 기반으로 한 위성 Link-K등 다양한 매체를 지원하는 전술통신 능력을 제공하게 된다. 또한 전력화 대상 무기체계는 하나이상의 전술통신 능력과 데이터링크 처리능력을 보유함으로써 합동작전간 전술상황을 실

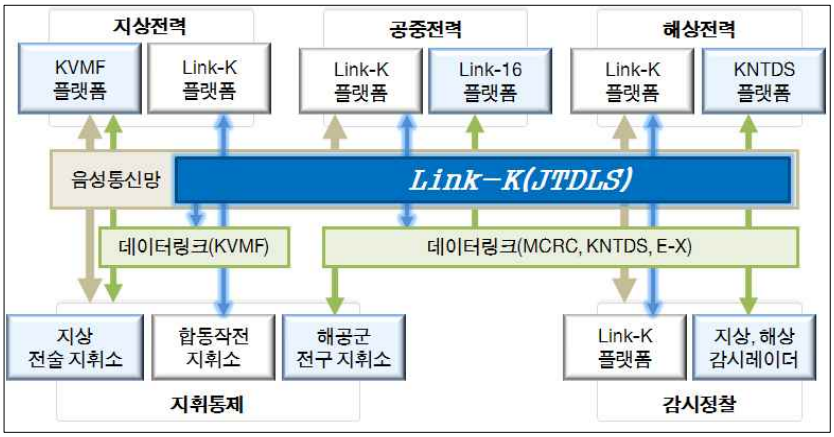


Fig. 2. Joint operation environment of JTDLS-K
그림 2. 한국형 합동전술데이터링크 체계 합동작전 환경

시간으로 전파하고 참여세력 간 전술상황정보를 상호 공유할 수 있게 된다. 전력화 대상 무기체계의 합동작전간 수행역할 및 체계운용 간 수행역할에 따른 노드 구분으로 차별화된 데이터링크 처리능력을 제공한다.

2. 한국형 합동전술데이터링크 체계의 운용개념

전술데이터링크 측면에서만 보면 해군의 경우에는 한국 해군전술자료 체계(KNTDS: Korean Navy Tactical Data System)를 도입하여 전술 데이터 링크 체계 개념으로 해상 및 지상세력을 연결하는 전술데이터링크 구축 및 확대를 추진하였으나 합동작전을 지원하기에는 한계가 있으며, 공군은 방공통제체계의 자동화라는 개념으로 중앙방공관제센터(MCRC: Master Control and Reporting Center)를 중심으로 지상기지 위주의 전술 데이터 링크체계를 운영하고 있고 공중세력을 연결하는 전술데이터링크체계의 구축은 극히 제한되어 있는 실정이다. 효율적인 합동작전 지원을 위해 현 운용 및 향후 구축 예정인 전술데이터링크와 연동되는 한국형 합동전술데이터링크체계가 필요하다[5].

한국형 합동전술데이터링크는 합동작전을 위해 전술정보가 필요로 하는 지상, 해상, 공중의 무기체계와 지휘소에 설치된다. 전술데이터링크를 통해 유통되는 전술정보는 다양한 센서로부터 수집된 전술자료를 통합 처리하여 생성된 단일화 전술상황 자료로써 트랙에 대한 특성, 위치, 침로/속력, 피아식별, 시간정보 등 다양한 전술데이터가 포함된다. 한반도 전역에서 원활한 전술자료 유통을 위한 중심적인 역할을 수행하는 합동연동통제소는 공군의 중앙방공관제센터, 해군의 한국해군전술자료체계, 미군의 JICC(Joint Interface Control Cell)로부터 한반도 전역의 항적정보를 수신하고, 수신한 항적정보를 한반도에 3개 지역으로 분산중계소를 경유하여 각 중계소의 무선 Link-K를 통해 공중 플랫폼들에게 전달한다. 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 합동전술데이터링크는 통신매체를 무선, 위성, 유선을 사용할 수 있도록 설계되고 있으며, 이들 통신매체를 사용하는 네트워크는 각각 무선, 위성, 유선 Link-K이다. 고속 위성 Link-K는 대량의 항적정보/지휘통제명령 전파를 위해 주로 사용되고 무선 Link-K는 지역망 형태로 운영하며 공중 플랫폼에게 지역 상공의 항적정보/지휘통제명령 전파를 위해 사용된다. 유선 Link-K는 1:1 통신이 요구되는 상황에서 사용된다. 지·해상 해당 지역 내에서 플랫폼들은 무선 Link-K 지역망을 운영하며, 인근 지역 내의 플랫폼들에게 전술상황정보를 중계하고 필요한 합동작전을 수행한다. 중계소 무선 Link-K의 전파통달거리 밖에 있는 지상과 해상 플랫폼들에게는 위성 Link-K 또는 유선 Link-K를 통해 전술상황정보를 전파한다. 그 이외의 합동작전에 필요한 지휘통제 명령, 응답, 위치 및 시스템 상태보고, 교전결과 보고 등도 이와 같은 경로의 전후방향으로 전달된다[6].

합동작전 수행 시 합동작전 참여세력 간에 동적인 데이터링크망을 구성할 수 있다. 합동작전간 작전 통제를 수행하는 지휘소와 무기체계는 필요 시

UHF/VHF 무선 Link-K 지역망을 동적으로 구성한다. 함정 및 지상기동부대에서는 별도의 UHF/VHF 무선 Link-K 지역망을 동적으로 구성하고 합동연동통제소에서 제공한 전술상황 정보 중 해당 합동작전에 필요한 필수 전술상황 정보만을 네트워크 참여 노드에 중계한다. 동적으로 구성된 무선 Link-K 지역망에 가입하기 위하여 작전 참여 무기체계의 운용요원은 약속된 주파수로 수동 전환하고, 체계는 동기화, 타임 슬롯 할당 등 네트워크 초기화 절차를 수행하게 된다. 초기화가 완료되면 각 무기체계는 수집한 트랙정보와 무기체계의 상태 및 위치정보를 네트워크 참여자에 제공하고 타 무기체계로부터 합동작전 공유상황도와 지휘통제명령 등을 제공받아 작전을 수행하게 된다.

3. 한국형 합동전술데이터링크 치계의 개발방안

한국군은 현재 해·공군 무기체계의 중심으로 미군의 전술데이터링크를 도입하여 운용하고 있으며 현재 사용하고 있는 전술데이터링크로는 Link-16, Link-11/11B, ISDL, RTDS, TIBL 등이 있으나 각 군별 지휘통제체계 및 무기체계별 요구사항을 만족하기 위해 개별적으로 구축되어 운용하며 일부 무기체계에는 전술데이터링크가 없이 음성으로 운용되고 있다. 이러한 점을 극복하기 위해 지·해·공 합동작전을 수행할 수 있는 한국형 합동전술데이터링크체계의 개발을 필요로 하고 있다.

가. 한국형 합동전술데이터링크 체계 기본형(1단계)

한국형 합동전술데이터링크 체계는 기존의 무전기에 데이터처리기를 부착하여 전술데이터를 처리하고, 각 무기체계간 전술정보 교환을 위한 메시지(메시지 포맷), 이를 상호교환할 수 있는 통신규약 그리고 상황을 전시하는 전시기와 암호체계로 구성된다.

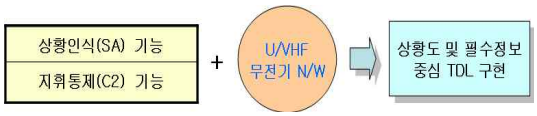


Fig. 3. Composition diagram of basic form
그림 3. 1단계 기본형 구성도

현재 합동성을 보장하는 합동작전간 실시간 디지털 정보를 제공해 주는 전술데이터링크체계가 한국군은 없는 실정이다. 한국군의 단독 전쟁수행체계 확립을 고려한 한국형 전술데이터링크의 독자개발의 필요에 따라 합동작전의 필수 전술정보를 위한 실시간 디지털링크 개발로서 기존의 무전기에 데이터처리기의 개발 부착하여 개발 추진하고 있다. 이는 6개의 합동작전 중 음성정보를 디지털로 변환하여 전술정보 공유와 상황인식을 통하여 지휘통제를 제공한다.

나. 한국형 합동전술데이터링크 체계 완성형(2단계)

1단계 개발 기술을 축적하여 무전기와 데이터처리기가 통합된 완성형체계 개발로서 미래전장을 보장하는 핵심체계로서 지·해·공전력의 합동성을 보장할 수 있는 한국형 전술데이터링크체계로 개발예정이다.

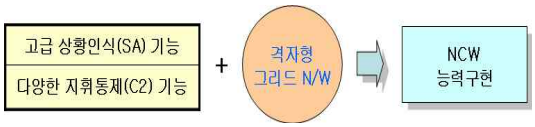


Fig. 4. Composition diagram of completion form
그림 4. 2단계 완성형 구성도

한국군의 전장환경과 무기체계에 적합하도록 감시정찰체계, 정밀타격체계, 지휘통제체계 간 전술정보를 실시간으로 전술정보를 공유하기 위한 디지털화 된 네트워크의 격자망를 제공하는 핵심체계로 개발될 것이다. 완성형의 개발요소로는 데이터처리기를 무전기와 통합된 형태로 개발하고, 전장을 all-IP 기반 하에 표준 메시지, 프로토콜, 암호기능의 성능이 보장되는 체계로 개발되어 플랫폼별 작전지원 형태에 따른 지·해·공중의 전력에 탑재하여 운용 될 것이다. 작전요구성능에 따라 탐지 정보인 영상자료와 유비쿼터스의 전술자료들도 전술정보 교환이 실시간 자동적으로 성능이 보장되게 개발될 예정이다. 이는 현재 국내의 상용 이동통신기술과 U-센서 네트워크 기술 발전 속도을 고려, 미래는 전술데이터링크 분야도 세계의 표준화 및 기술발전을 선도하게 될 것이다.

향후, 완성형이 개발됨에 따라 기술개발능력이 없어 외국 전술데이터링크 구매시 막대한 예산을 절감할 수 있고, 한국군의 작전요구성능에 따라 탑재전력 형태별로 합동작전 및 연합작전을 주도적으로 작전수행 능력을 보장 받게 될 것이다.

III. CLIP 기반의 한국형 합동전술데이터링크 체계

1. CLIP(Common Link Interation Processing)

다양한 전술데이터링크를 운용중인 미군은 전술데이터링크가 탑재되는 하드웨어 환경의 영향을 최소화하고, 전술데이터링크 체계통합 비용을 줄이기 위한 S/W 솔루션 개발을 위하여 미국 해·공군 공동으로 CLIP을 연구 개발하고 있다. CLIP의 목적은 첫째, 다

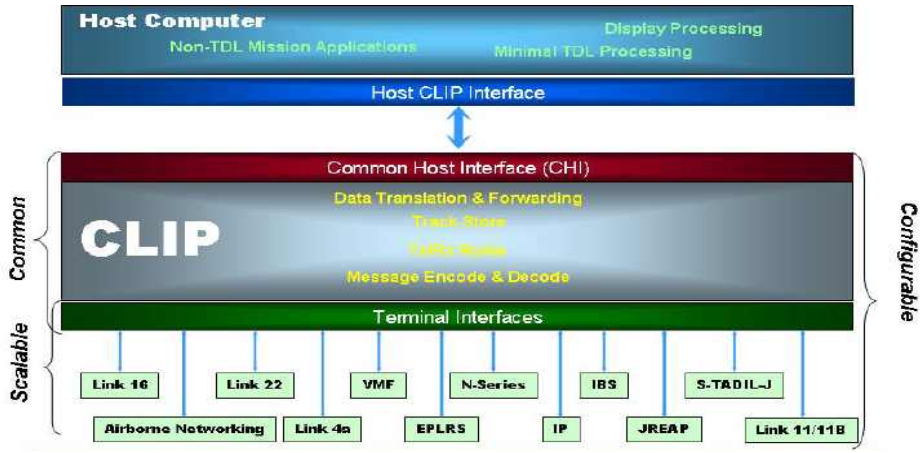


Fig. 5. Concept diagram of CLIP software
그림 5. CLIP의 소프트웨어 개념도

양한 플랫폼에 걸친 전술데이터링크들을 통합, 둘째, 메시지 처리 기능, 게이트웨이 기능, 표준 인터페이스 제공, 셋째, 신규 플랫폼 및 기존 플랫폼들을 NCW환경으로 전환이다. 이를 위해 CLIP은 데이터링크에 독립적인 표준 통신 소프트웨어와 플랫폼 인터페이스를 제공, 단말기/무전기와 전술데이터링크 표준의 변화로부터 호스트 플랫폼을 분리, 상호운용성 강화, 전력화를 위한 낮은 비용과 빠른 시간, 체계의 품질을 높이기 위한 아키텍처 중심개발, 공통 데이터링크의 재사용을 목표로 한다[7, 8].

공통의 전술데이터링크 메시지를 처리를 제공하여 전술데이터링크 통합 요구사항을 해결하기 위한 솔루션으로 다양한 아키텍처에 적용되어 각 플랫폼에서 요구하는 이 기종의 전술데이터링크를 제공하는 것이다. 특징으로는 모듈화 된 응용레벨의 소프트웨어로 되어 있어 사용자의 요구사항과 기능변경이 가능하다. 그리고 기존 및 신규 전력화 플랫폼에 탑재가 가능하고 여러 가지 전술데이터링크들을 통합할 수 있는 특징이 있다. 그림 5는 CLIP 플랫폼 구성도이며 다중의 전술데이터링크들의 통합운용이 가능하다. 또한 장점으로는 전술데이터링크의 통합·구축하는 비용이 감소하고, 유지 관리하는 비용도 감소될 수 있다. 이 기종의 전술데이터링크의 상호운용성이 보장되고, 데이터처리기의 형상관리 통제가 용이하게 될 것이다. 기능 확장을 위해서 호스트의 영향을 최소화, 터미널 변경이 호스트에 주는 영향을 차단 할 수 있다[9].

2. CLIP 기반의 한국형 합동전술데이터링크 체계 개발

지상군은 지상전술C4I에서 각 무기체계별용 전술링크를 사용하고 있으며, '06년에 지상전술용(KVMF)에 대한 응용연구를 완료하여 현재 체계사업을 위한 시험개발이 진행중이다. 해군은 KNTDS를 중심으로 Link-11/ISDL을 운용하고, KDX-III가 전력화 되면서 Link-16을 탑재할 예정이다. 공군은 MCRC 중심으로 Link-11B을 운용중이며, 미 연동통제소을 통해서 F-15K 항공기만 Link-16을 제한적으로 운용중이다. 이런 무선음성망에 의존하고 있는 현행 합동적전 개념을 디지털 전술정보교환 개념으로 전환할 시점에 있다. 현재 합동작전시 각종 표적정보 및 적아식별 정보를 음성통신에 의존하여 신속하고 정확한 상황인식이 제한된다. 따라서 효율적인 합동작전 지원을 위해 현 운용 및 향후 구축예정인 전술데이터링크와 연동되는 한국형 합동전술데이터링크 운용능력 확보가 필요하다. 이 합동전술데이터링크체계의 구성은 전술데이터링크 종류에 따라 차이가 있을 수 있으나 일반적으로 특정 데이터링크 프로토콜에 맞게 데이터를 변환하는 데이터처리기, 암호화/복호화를 위한 암호장비 및 전술네트워크로 데이터를 송수신을 위한 통신단말기 등으로 이루어진다. 그림 6은 개발예정인 무기체계들은 한국군의 작전환경에 적합한 전술데이터링크체계의 구성도이다.

가. 전술데이터링크 통제단

상기 그림과 같이 신규 개발되는 무기체계들에 탑재될 전력들은 녹색 점선으로 한국형 합동전술데이터

링크 1단계에서 개발한 부분이다. 기존의 운용중인 ARC-232, 186, 164, VRC-84, GRC-2002 무전기에 링크 연동단과 데이터처리기와 연결되도록 공통 통합모듈방식으로 개발하여, 전력화 대상인 합동작전에 참가하는 전력별(방공, 유도탄, 해상 및 공중전력)의 신규개발되는 전력에 합동전술데이터링크를 선택 적용한다. 이종 링크간은 G/W로 다른 전술데이터링크 전술정보 교환 및 공유하기 위하여 자동선택 기능으로 전환하게 제공한다. 외부 입출력(I/O)는 유·무선통신장비, 이더넷, 물리적 인터페이스, 및 전기적/논리적 인터페이스를 통하여 외부 입출력장비들과 연결되며 통신 프로토콜의 헤더 내용을 분석하여 해당 전술데이터링크 메시지처리를 위하여 메시지처리를 연동단에 전달한다.

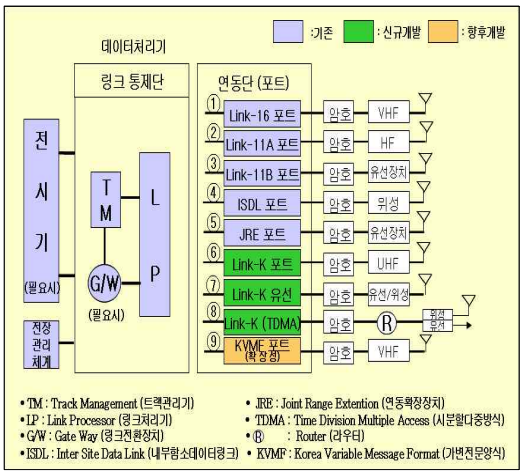


Fig. 6. Concept diagram of common data processor
그림 6. 공통 데이터처리기 개념도

나. 연동단(포트)

공통모듈방식으로 개발할 예정이다. 기존 전술데이터링크와 같이 개발 중인 한국형 합동전술데이터링크 체계를 적용할 대상전력별로 작전운용에 적합한 전술데이터링크를 운영하게 설계되었다. 전술데이터링크에 따라 비트메시지 정보를 해당 전술데이터링크 파서와 데이터항목 DB 형태로 메시지를 변환하여 통합데이터링크처리기인 링크 통제단에 전달된다. 이 링크 통제단은 전술데이터링크 통합 소프트웨어 아키텍처의 중심으로 전시기 인터페이스 및 공통호스트 인터페이스를 제공하여 다양한 전술데이터링크 포워딩 및 통합트랙을 관리한다. 링크통제단에서 요구되는 공통처리 알고리즘을 내장하고, 모듈간의 동적연동, 데이터링크 조작언어 해석기능과 메모리상의 전술표적 데이터베이스를 운용한다.

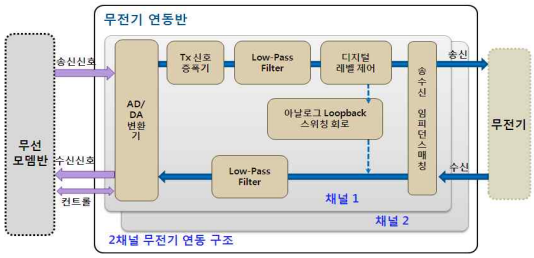


Fig. 7. Radio connection interface block diagram
그림 7. 무전기 연동반 기능 블록도

그림 7은 무전기 연동반의 기능 불록도를 나타낸 것이다. 무선 모뎀반의 성능은 TRX 신호 및 제어 신호가 연동되며 합동작전의 참가하는 합동전력을 원활히 제공하기 위해 동시 2채널 동시 무전기 연동을 위한 설계가 이루어진다.

1단계 기본형인 기존 무전기에 장착용으로 개발이 진행 중에 있다. 완성형(2단계) 개발은 기존개발된 기본형의 핵심기술을 적용하여 미래 네트워크가 구축된 전장상황에서 적합한 완성형 합동전술데이터링크가 개발될 것이다.

Table 1. ARC-232 radio test parameter values
표 1. ARC-232 시험 파라미터 값

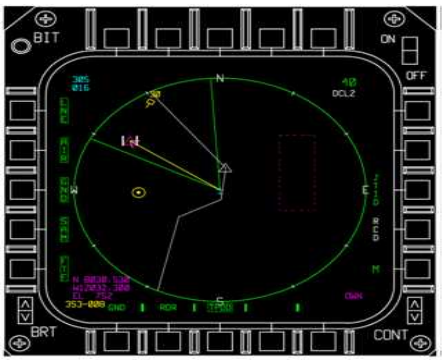
파라미터	값	비고
중심주파수	375MHz	
송신출력	40dBm	
감도점 기준	PER 5%	1패킷=1152bits

실험을 위한 시스템 파라미터는 표 1에 나타난 바와 같다. 무전기의 중심주파수는 375MHz로 설정하였고, 송신 출력은 40dBm이며, 데이터 프레임은 1패킷당 1152bits로 구성되어 있다. 기존 무전기의 수신 감도는 패킷 오류율(PER: Packet Error Rate) 5%, 신호대 잡음 및 감쇠비 (SINAD: SIgnal to Noise And Distortion radio) 10dB에서 -103dBm이다.

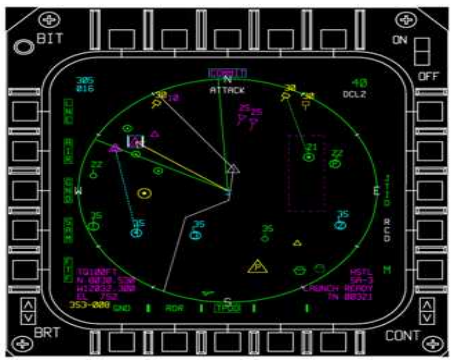
Table 2. Test Results
표 2. 시험 결과

변조방식	수신감도
QPSK (1/2)	-107dBm
QPSK (3/4)	-103dBm
8PSK (2/3)	-100dBm

표 2는 수신감도 시험결과를 나탄낸다. 시험 결과



(a) 전술데이터링크 미사용 전시기
(자신이 포착한 정보만 시연)



(b) 전술데이터링크 전시기
(자신 포착 + 편대 + 통제소 정보 시연)

Fig. 8. Situation map of JTDLS-K
그림 8. 전술데이터링크 전시기 상황도

QPSK(부호율 1/2) 변조 신호의 경우 -107dBm의 수신감도를 나타내었고, QPSK(부호율 3/4) 변조 신호의 경우 -103dBm의 수신감도를 나타내었다. 따라서 기존 무전기 수신감도 성능에 비해 각각 4dB 마진과 0dB 마진(동일 수신감도)를 나타내므로 시스템 구현시 적용가능한 변조방식임을 확인할 수 있다. 하지만 8PSK(부호율 2/3)의 변조 신호를 시험한 경우 수신감도가 -100dBm이므로 이는 무전기 수신감도보다 높으므로 시스템 구현시 적용 불가능하다. 결론적으로 QPSK 이하의 차수로 변조된 신호를 이용하여 본 시스템을 구현할 수 있음을 확인할 수 있다.

다. 전시기

상황인식을 위한 역할이다. 사용자 및 지휘관들이 지휘결심을 돕는 기능으로 필요시 전장관리체계가 보유된 전력들은 그대로 적용되고, 전시능력이 없는 전력들은 한국형 합동전술데이터링크용 전시기가 개발되어 무기체계의 특성에 적합한 하드웨어 형태로 상황인식을 제공한다. 이는 데이터처리기의 성능을 구현하여 링크통제단과 연동되어 데이터링크로 생성, 전파되는 전술표적의 정보 및 전술상황을 전자지도상에 군대부호 및 국방 규격화된 심볼로 전시한다. 또한 무기체계의 특성을 고려하여 전장의 현장 중심에서 발생한 적의 중요한 목표를 타격/섬멸하기 위해 무장과 센서가 결합된 전술데이터링크에 운영 시 요구되는 교전명령 및 표적관리 등의 사용자의 지휘통제의 입출력 기능을 제공하는 도구로 사용된다.

그림8은 항공기의 전술데이터링크 전시기 상황도식이다. 그림 8의 (a)는 전술데이터링크를 사용하지 않는 경우 자신의 정보만 표현한 경우를 나타내고, (b)는 전술데이터링크를 사용한 경우 자신의 정보뿐만 아니라 편대와 통제소 정보를 모두 전시하는 경우를 나타낸다. 따라서 전술데이터링크를 적용한 경우 작전지역내의 전력들 간에 공통상황인식이 가능하여 지휘통제가 용이하고 전투력이 향상된다.

라. 암호체계

암호장비는 데이터처리기 내에 내장형 모듈형으로 개발하여 탑재 플랫폼의 형태에 가장 적합한 내장형 또는 탈착형으로 개발하여, 보안정보를 제공하기 위해 공개키 활용을 GPS의 시간정보를 기준으로 사용한다. 또한 멀티세션 개념을 적용하여 유(위성)·무선망에서 동시 운용이 가능하게 설계된다.

네트워크 정보보호 기능은 전술데이터링크체계안에서 외부 접근시 접근제어, 데이터백업, 로그관리 등의 보안대책을 강구하여 인증정보를 암호화하여 설계된다. 암호연동은 창/탈착이 가능한 암호모듈 그리고 지상/항공용 데이터링크 암호장비를 운용하고 접속포트는 상용표준이 이더넷으로 연결한다. 전술데이터링크 네트워크상 내외부의 불법적인 침해 유형 패턴을 능동적으로 판단하고 탐지하여 불법적인 침입을 봉쇄할 수 있는 침입탐지/방지/차단체계를 구축한다.

Ⅳ 결론

한국형 합동전술데이터링크 체계 개발에 대한 이해를 돕고 작전효과를 높이기 위한 목적으로 서술되었다. 현재 미 해군·공군 중심으로 데이터링크 통합 프로젝트를 통해 CLIP을 기반으로 기존 데이터링크와 새로 개발될 데이터링크와 통합한 개념과 개발구조와 함께 한국군이 JTDLS 체계개발의 개념도, 구성

도, 연동단의 기존무전기의 활용 등을 통하여 체계개발의 성공 가능성을 제시했다. 시스템 개발은 상용기술의 활용과 기 개발된 기술 축적 및 유사사업의 기술경험 등을 통해 성공 가능하다.

본 논문에서 제시한 시스템의 시험 결과, QPSK 변조 신호를 기존 무전기를 이용하여 송신하는 경우 시스템 수신감도를 만족하여 시스템 구현 시 적용 가능함을 확인할 수 있었다. 하지만 8PSK이상의 차수로 변조한 신호는 수신감도를 만족하지 못하여 시스템에 불가능함을 확인하였다.

현재 합동전술데이터링크의 개발을 통해 기술 성숙도를 고려하여 점진적이고 진화적인 방법으로 연구개발되고 있고, 현재 운용중인 해군·공군중심의 기존 데이터링크를 수용하면서 기존 음성위주무전기 에 데이터링크용 모뎀과 전시기를 장착하여 합동작전간 필수전술정보를 감시체계와 타격체계의 전력에 자동으로 구현되어 실시간에 작전반응이 요구되는 지상·해상·공중작전간 상호 전술정보가 공유되어 작전효과 능력이 증강될 것이다. 따라서 한국군은 연합작전에서 운용하는 미군의 데이터링크와 한국군 합동전술데이터링크와 상호운용성도 보장된 작전수행이 가능할 것으로 예상된다.

향후 미래 전장 환경의 네트워크 중심전 수행 보장을 위한 합동전술데이터링크가 구축되어 각군의 정보수집 정보들을 종합되어 전장을 지휘 통제하는데 핵심수단으로 사용될 뿐만 아니라, 현존전력과 미래 획득전력의 연동성도 확보되어 사용자의 요구사항과 국방예산의 절감이 기대된다.

참고문헌

[1] 김종성, 김상준, 임만엽, "전술데이터링크 기술 소개 및 개발 동향", 정보과학회지 제25권 제9호, 2007.8

[2] 김승춘, "한국적 전술데이터링크 발전방향", 합참지 제24호, 2005. 1

[3] 김한동, 최태봉, "전술데이터링크 기술 표준화 동향", 한국통신학회지 제24권 제10호, 2007.10

[4] 전병욱, 김의순, "한국군 전술데이터링크 체계 구축을 위한 제언", 국방정책연구, 2003년 가을호

[5] 김의순, "전술데이터링크 운용개념과 차세대 C4ISR 체계", 국방정책연구 2006년 겨울호

[6] 박영수, "전술데이터링크 개발 동향 및 발전 추세", 국방과 기술 2010. 7

[7] Common Link Integration Processing (CLIP) Tactical Data Link Common Software (TDLCS): A Joint TDL Integration Solution, December 2002

[8] CLIP(Common Link Integration Processing) - U.S Air Force / N.G.C 2005

[9] 홍원의, 지승배, 김종성, "한국형 전술자료처리기 소프트웨어 구조에 관한 연구," 11차 통신/전자학술대회 논문집, 국방과학연구소, 2006

[10] 이윤정, 김상준, 임만엽, "한국형 전술데이터링크와 이기종 링크와 전술정보교환 예비요구 분석", 제10차 통신/전자학술대회, 국방과학연구소, 2005

[11] DoD Interface Standard Tactical Data Link(TDL) 16 Message Standard, Mil-Std-6016C, Mar. 2004

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, 육군대령(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