전술데이터링크 기술 표준화 동향

김한동 | 최태봉
삼성탈레스

요 약

미래의 전장환경은 기존의 플랫폼 중심전 (PCW: Platform Centric Warfare)에서 센서로부터 들어온 디지털 정보를 타격체계에 곧바로 전달하는 Sensor-to-Shooter 개념의 네트워크 중심전 (NCW: Network Centric Warfare)으로 기본 패러다임이 급속히 바뀌고 있으며 네트워크 중심전 수행 능력의 기반이 되는 전술데이터링크의 중요성이 크게 부각되고 있다.

전술데이터링크는 1960년대부터 개발되기 시작하였으며 정보통신의 발전과 함께 무기체계의 디지털화 및 작전개념의 발전 등으로 다양한 전술데이터링크가 개발되고 있다.

현재 미군은 최신의 전술데이터링크인 LINK-16을 다양한 무기체계에 탑재하고 있으며 연합작전 및 합동작전을 위한 전술데이터링크를 구축하고 있는 반면 아직 우리군은 각 무기체계별로 일부 선진국의 전술데이터링크를 도입하여 적용하고 있을 뿐 모든 무기체계에 적용 할 수 있는 표준 전술데이터링크 및 한국군 단독으로 작전을 수행하기 위한 전술데이터링크가 학보 되지 않아 미래 네트워크 중심전 수행이 미흡한 실정이다.

본고에서는 네트워크 중심전의 핵심인 전술데이터링크에 대한 전반적인 개념과 선진국의 주요 전술데이터링크에 대해서 알아보고 현재 한국군의 전술데이터링크 구축 현황 및 미래 한국군 전장환경에서 적용할 수 있는 한국형 전술데이터링크에 대해서 알아본다.

I. 서 론

최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 컴퓨터 네트워크의 급속한 발달로 인해 군사영역에서도 전쟁 수단과 방법, 그리고 작전수행 개념이 변화하고 있다.

미래의 전쟁은 각 무기체계의 플랫폼의 성능을 중요시했던 플랫폼 중심전에서 적 보다 더 나은 상황인식 (SA: Situational Awareness)을 획득 활용하여 정보우위를 기반으로 전쟁을 수행하는 네트워크 중심전으로 작전수행 개념이 빠르게 변화하고 있다. 이러한 NCW의 장점은 지리적으로 분산된 전투요소들을 연결하여 데이터를 교환할 수 있게 함으로써 전투원들 사이에 공유하는 정보가 많아지고 전장상황에 대한 공통된 이해와 판단을 가지며 지휘관의 의도를 신속히 이해하고 가용한 무기체계들을 효과적으로 활용할 수 있어 작전템포를 빠르게 하고 결국은 최대의 전투력 효과를 발휘할 수 있도록 해 준다. 이러한 네트워크 중심전의 핵심이 바로 전술데이터링크이며, 실시간으로 전술정보를 교환할 수 있는 기능을 제공함으로써 공통된 전장상황인식을 통한 정보우위를 기반으로 전투력 상승 및 시너지 효과를 창출할 수 있게 된다.

현재 미군은 전술데이터링크 중 가장 진보된 LINK-16을 비롯한 미 지상군 표준 전술데이터링크인 VMF (Variable Message Format) 등을 운용하고 있으며 무기체계간 연동 및 상호운용성 확보를 위한 전술데이터링크가 구축되어 있다. 이에 반해 우리군은 지금까지 해군과 공군 무기체계를 중심으로 일부 미군의 표준 전술데이터링크를 도입하여 운용하

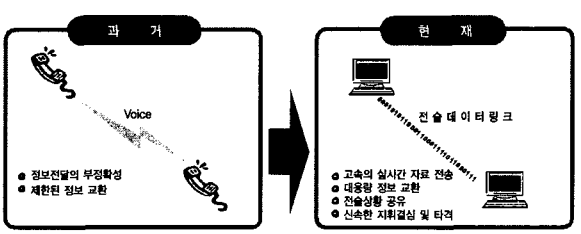
고 있으며 향후 한국군의 단독작전 수행능력을 확보하기 위해 육. 해. 공군에 적용할 수 있는 표준 전술 데이터링크와 합동작전을 위한 합동 전술데이터링크의 개발을 추진하고 있다.

본고에서는 전술데이터링크에 대한 전반적인 개념과 주요 선진국에서 개발한 전술데이터링크에 대해서 살펴보고 현재 한국군에서 운용중인 전술데이터링크를 비롯하여 현재 개발 중인 표준 전술데이터링크 및 한국군 합동작전 수행을 위해 필요한 한국형 합동 전술데이터링크에 대해서 알아본다.

II. 전술데이터링크의 개요

2.1 전술데이터링크의 정의

전술데이터링크는 무기체계 및 지휘통제체계간 전술자료를 실시간 또는 근 실시간으로 교환하여 전술상황을 공유하기 위한 디지털 데이터 통신체계를 의미한다. 여기서 전술자료는 상황인식, 위협 평가, 지휘결심, 교전통제 등의 전술작전을 수행하는데 있어서의 모든 자료를 나타내는데 표적위치, 식별정보, 무장/연료정보, 표적 할당정보 교전정보, 명령, 영상정보 등이 여기에 포함된다. 아래 그림은 전술데이터링크를 정의한 그림이다.

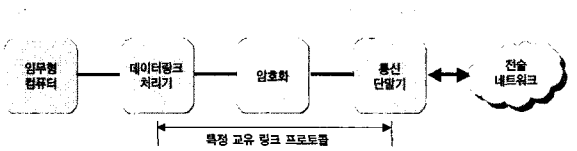


(그림 1) 전술데이터링크의 정의

과거의 통신 형태는 주로 음성위주의 무선망으로 상황정보 교환 및 지휘통제를 수행함으로 인해 정보 교환이 제한되고 수동으로 정보처리를 함으로써 오류가 발생할 수 있는 단점이 있었으나 현재에는 전술데이터링크라는 데이터망을 통해 대용량으로 상황정보를 실시간으로 정확하게 전파하고 수신한 상황정보를 상황도에 가시화 하여 신속한 지휘통제 및 전장 상황에 대한 즉각적인 대응이 가능하게 되었다. 즉, 전술데이터링크의 가장 큰 장점은 실시간 또는 근실시간으로 전술 정보를 제공하여 공통상황 인식을 통한 정보의 높은 신뢰도와 정확도를 보장하여 전투력을 높일 수 있으며 명중률 증가 및 생존성 향상을 향상시킬 수 있다는 것이다.

2.2 전술데이터링크의 구성 요소

전술데이터링크는 전술데이터 송수신을 위한 통신장비와 전술데이터를 처리할 수 있는 처리기 그리고 각 무기체계간 전술정보 교환을 위한 메시지 표준(메시지 포맷)으로 구성된다. 아래 그림은 전술데이터링크의 구성요소를 나타낸 그림이다.



(그림 2) 전술데이터링크 구성 요소

전술데이터링크의 구성은 데이터링크 종류에 따라 차이가 있을 수 있으나 일반적으로는 그림 2에서 보는 것과 같이 특정 데이터링크 프로토콜에 맞게 데이터를 변환하는 데이터링크 처리기(DLP: Data Link Processor), 암호화/복호화를 위한 보안장비 및 전술네트워크로의 데이터 송수신을 위한 통신 단말기 등으로 이루어진다.

2.3 전술데이터링크의 종류

전술데이터링크는 1960년대부터 개발되기 시작하였으며 정보통신의 발전과 함께 무기체계의 디지털화 및 작전개념의 발전 등으로 다양한 전술데이터링크가 개발되어 왔다.

2.3.1 LINK-1

1950년대 후반에 설계된 저속의 점대점(Point-to-Point) 데이터링크인 LINK-1은 단방향 또는 양방향으로 데이터 송수신이 가능한 보안성이 없는 데이터링크로서 초기에는 NADGE (NATO Air Defense Ground Environment)에 적용되어 사용되었으며 주로 미군의 CRC (Control and

Reporting Center)와 CAOC (Combined Air Operation Center)/SOC (Sector Operation Center)사이의 공중 감시 자료 교환에 주로 사용되었다. LINK-1은 1200bps와 2400bps의 데이터 전송 속도를 가지며 128bit의 S-시리즈 메시지를 사용한다.

2.3.2 LINK-4

LINK-4는 UHF 주파수를 이용하는 시분할 다중접속 방식의 보안성이 없는 데이터링크로서 5,000 bps의 전송속도를 가진다. LINK-4는 LINK-4A와 LINK-4C로 나누어지며 LINK-4A는 지대공, 공대지, 공대공 전술통신을 위해 미군과 나토에서 주로 사용하였고 LINK-4C는 LINK-4A의 보완으로 전투기간 데이터 통신을 위해 사용되어 왔다.

2.3.3 LINK-14

LINK-14는 전술데이터 처리 능력을 가진 함정에서 전술 데이터 처리 능력이 없는 함정으로 감시 정보를 전달하기 위해 설계된 비 실시간 HF 브로드캐스트형 텔레타이프 데이터링크이다. LINK-14는 75bps의 데이터 전송속도를 가지며 텔레타이프 전송을 통해 아주 먼 범위까지 전송이 가능하도록 설계된 데이터링크이다.

2.3.4 LINK-11

LINK-11은 1960년 미 해군이 최초 개발하였으며 현재 NATO 표준 지정 TADIL-A(Tactical Digital Information Link-Type A)통신 규격이며 현재 NATO 가입국을 비롯하여 일본, 호주, 뉴질랜드, 한국 등이 보유하여 사용하고 있는 전술데이터링크이다.

LINK-11은 폴링(Polling) 프로토콜과 Net 구조를 사용하며 LINK-11 Net은 Roll Call이라는 프로토콜에 따라 운용되며 반이중통신 방식으로 망을 구성하여 하나의 망 통제국(NCS: Net Control Station)의 통제 하에 운용된다. LINK-11 사용자들은 NCS에 의해 지명되면 전술데이터를 전송하고 전송이 끝나면 수신모드로 변경하고 한 사용자의 전송이 끝나면 순차적으로 다음 사용자가 전송을 하게 된다.

또한 LINK-11은 HF 또는 UHF 대역을 이용하는데 HF 사용 시 300NM(500 km)까지의 사용 범위를 가지며 UHF 사용 시 25NM (Ship-to-Ship) 또는 150NM (Ship-to-Air)까지의 통신 능력을 가진다.

2.3.5 LINK-16

LINK-16은 LINK-11과 LINK-4A의 진보된 형태의 전술데이터링크로서 지휘통제정보(음성 및 메시지), 위치정보, 적아식별 정보 및 그 외의 전술정보들을 항재밍, 실시간으로 안전하게 교환하기 위해 설계된 시분할 다중접속방식의 데이터링크로서 LINK-16은 주로 NATO에서 사용되는 말이며 미군에서는 TADIL-J를 주로 사용한다.

시분할 다중접속 방식을 사용함으로써 사용자들은 1/128초 단위의 Timeslot 기반으로 데이터를 송수신을 하게 된다. LINK-16의 하나의 사용자 Waveform이 차지하는 대역폭은 3Mhz이고 LINK-16은 3Mhz 간격으로 주어진 총 51개의 주파수 대역에서 운용되는데 각 사용자는 미리 주어진 패턴에 의해 13usec 주기로 51개의 주파수 대역 중에서 FH (Frequency Hopping)을 하면서 데이터를 송수신한다. LINK-16이 가지는 이러한 FH 패턴의 개수는 128개이며 이러한 128개의 FH 패턴을 128개의 Net에 각각 할당하여 다수개의 Net을 동시 운용하는 방식으로 통신용량을 증대시킨다.

LINK-16은 데이터 부호화 및 패킹 구조에 따라 달라지며 패킹 구조에 따라 28,800bps, 57,600bps 또는 115,200bps의 데이터 전송속도를 가진다.

메시지 타입은 고정형식, 프리 텍스트, 가변형식의 세 가지 타입이 있으며 LINK-16상에서 교환되는 고정형식 메시지들은 MIL-STD-6016의 J-시리즈 메시지에 정의되어 있다.

2.3.6 LINK-22/NILE

LINK-22는 초기에 NILE(NATO Improved Link Eleven)이라는 이름으로 개발되었으며 구성과 구조는 LINK-11과 LINK-16의 혼합형 구조를 가지는 데이터링크이다. 1996년 캐나다, 프랑스, 독일, 이탈리아, 네덜란드, 영국 그리고 미국이 LINK-22 설계와 개발에 참여하였으며 2002년에서 2009년 사이에 개발이 완료될 것이다. LINK-22는 ECM 방어 기능을 제공하고 HF(3 ~ 30Mhz) 또는 UHF(225 ~ 400Mhz)에서 고정주파수 통신 및 주파수 도약 통신을 제공한다.LINK-22는 TDMA 또는 Dynamic TDMA 중 선택할 수 있으며 융통성을 증가시키고 Net 관리 오버헤드를 감소시킬 수 있는 구조를 갖는다.

LINK-22는 LINK-16의 패밀리에 속하며 LINK-16의 J-시리즈 메시지 전송이 가능하며 새로운 LINK-22 메시지는 F-시리즈 메시지로 STANAG 5522 Draft에 정의되어 있다.

2.3.7 ISDL (Inter Site Data Link)

위성 ISDL은 한국 해군의 전술지휘 통제체계(KNTDS)에서 육상 지휘소간 또는 육상 지휘소와 함정간 전술 정보를 교환하기 위해 개발된 프로토콜이다. LINK-11의 경우 기상 및 환경에 따라 영향을 받는 HF 또는 UHF 대역의 주파수 특성으로 인하여 교환되는 데이터의 신뢰성이 저하되거나 통달거리가 제한된다. 반면 위성 채널을 이용하는 위성 ISDL의 경우 신뢰성 높은 데이터를 고속으로 송수신할 수 있는 장점이 있다.

ISDL은 Frame Relay 프로토콜을 지원하는 양방향 데이터 통신망으로 ISDL-A와 ISDL-B로 구분된다. ISDL-A는 마이크로웨이브, 육상선로 또는 위성 링크를 통해 128 kbps의 속도로 두 함소 간 전술정보를 교환하는 전술데이터링크이며 ISDL-B는 T1급 육상선로를 사용하여 함대사급 이상의 전략제대 간 전술정보를 교환하기 위한 전술데이터링크이다.

기본적으로 한국 해군은 전탐기지, 육상지휘소 및 함정간 전술데이터 통신망으로 LINK-11과 ISDL을 사용하고 있다. LINK-11은 함대사급 이상의 육상 지휘소와 함정간 또는 함정들 간의 전술데이터 통신망으로 운용되며, ISDL은 한국해군의 전술통신체계(KNTDS)체계가 설치된 육상 함소(전탐기지, 전단급 및 전략 제대급)간의 전술데이터 통신망으로 운용되고 있으며 향후 군 위성통신체계 또는 군전용 위성을 통한 전술데이터링크가 구축되면 보다 안정적인 전술정보 교환이 가능할 것이다.

2.3.8 CDL/TCDL (Common Data Link/Tactical CDL)

CDL(Common Data Link)은 영상 및 신호 첩보정보 수집체계의 적용을 목적으로 미 정부가 개발한 것으로서 무선 링크에 기반한 다목적 디지털 통신 기술이다. CDL은 가시선 마이크로웨이브 경로를 따라 운용되며 공중/우주 플랫폼과 지상의 터미널간의 전이중 및 단방향 방식의 통신이 가능한 데이터링크이다. CDL은 각기 다른 응용/플랫폼에 대해 필요한 수준의 능력을 제공하면서 상호운용 가능한 데이터링크 집합을 의미하며 5 수준의 클래스가 정의되어 있다. 클래스 I CDL 표준은 지상/해상 터미널과 8만 피트 이하의 고도와 마하 2.3이하의 속도로 작전을 수행하는 항공 플랫폼간의 통신을 대상으로 하며 클래스 II CDL은 150,000 피트/마하 5이하, 클래스 III CDL은 500,000피트 이하, 클래스 IV CDL은 750 NM이하의 위성, 클래스 V CDL은 750 NM 이상의 릴레이 위성을 대상으로 한다. 미 국방성의 CDL 상호운용성 및 표준화 노력은 주로 클래스 I 가시선 CDL 체계를 대상으로 한다.

Tactical CDL은 광범위한 ISR 응용이 가능한 저비용, 경량의 CDL과 호환 가능한 디지털 데이터링크로 개발되었다. 최초의 TCDL은 설계는 UAV (Predator와 Outrider) 응용을 위해 시작하였으며 현재 추가적인 응용(Guardrail, Rivet Joint, Reef Point, ARL, Joint STARS)을 계획하고 있다.

TCDL은 Ku 밴드에서 운용되며 다양한 주파수 대역과 전송속도로 운용될 수 있도록 계획하고 있다. TCDL은 200km 범위 내에서 200Kbps의 업링크와 10.71Mbps의 다운링크로 현재의 CDL과 상호운용이 가능하며 전술통제체계와의 인터페이스를 예정하고 있다. TCDL은 수집체계, TCDL 지상/해상 터미널, 그리고 현재 운용중인 CDL체계와의 준 실시간 연결성과 상호운용성을 제공할 계획이다.

2.3.9 ATDL-1 (Army Tactical Data Link-1)

ATDL-1은 SAM (Surface-to-Air Missile)체계와 지휘통제체계간에 디지털 정보를 교환하기 위해 사용되는 안전한 점대점 전이중 링크이며 HF, UHF, SATCOM 또는 유선망을 통해 통신할 수 있다. ATDL-1은 지휘통제, 첩보보고, 표적 정보, 그리고 표적정보 갱신을 위해서 사용되며 한국군은 ATDL-1을 Hawk 포대 링크로 사용하고 있다.

2.3.10 MBDL (Missile Battery Data Link)

MBDL은 CRC, TSQ-38 또는 NIKE 대대 작전센터간에 자료전송을 위해 사용된다. MBDL은 750bps의 전송률로 자료를 전송하며 보안성은 없다. 메시지 셋은 SAM명령, NATO 표적번호를 통한 참조 표적번호 또는 위치 그리고 SAM 상태정보로 제한된다.

2.3.11 PADIL(Patriot Digital Information Link)

PADIL은 PATRIOT 대대와 포대 간에 32kbps의 전송률로

HF, UHF, SATCOM 또는 지상 유선망을 통해 정보를 교환하기 위한 안전한 점대점 전이중 링크이며 양방향 동시 자료 교환 시 생존성을 향상시키는 다중 라우팅 기능을 제공한다. PADIL은 지휘통제, 첩보보고, 표적정보, 표적정보 갱신 및 체계유지 감시를 위해 PATRIOT 포대에서만 사용된다.

2.3.12 MDIL (Medium Digital Information Link)

MDIL은 M-SAM체계에 사용되는 전술데이터링크로 상위체계와 교전통제체계, 교전통제체계와 인접 교전통제체계 간에 데이터링크를 구성하여 지휘통제 및 작전을 위한 전술정보를 교환한다. MDIL은 기존의 전술데이터링크인 ATDL-1 (Army Tactical Data LINK-1) 및 TADIL-A/B와 상호운용하기 위한 기능을 제공하고, 생성되거나 외부로부터 수신한 정보를 다른 체계로 전송하는 기능을 제공한다.

2.3.13 VMF (Variable Message Format)

미군의 VMF 전술데이터링크는 미 공군의 주도로 개발된 LINK-16 데이터링크의 일부로 육군 통신체계와의 연동 능력을 부여하기 위해 개발된 것이다. LINK-16이 개발될 당시 미 육군은 엄청난 수의 구형 무선통신장비를 운용하고 있었으나 LINK-16을 구형 통신기에 적용하기에는 무전기의 성능과 기술적 특성에 한계가 있었다. 이에 기존의 통신기를 교체하지 않고 LINK-16과 상호운용능력을 갖도록 하기 위해 저 용량 통신채널을 토해 디지털 메시지를 송수신 할 수 있도록 통신 밴드 폭 요구를 최소화할 수 있는 가변형 메시지양식(VMF)을 개발하게 되었고 오늘날에는 미 육군 전술인터넷의 표준 메시지 양식으로 사용하고 있다.

VMF 메시지의 가장 큰 특징은 표준화된 메시지양식에서 실제로 전송될 자료가 포함되는 데이터 항목(Field)만을 전송메시지로 구성하여 실제로 보내지는 메시지의 크기를 고정형 메시지 양식에 비해 작게 함으로써 제한된 통신용량을 갖는 통신기를 통해서도 디지털 통신이 가능하게 해준다는 점이다. 기존의 음성통신기를 통해 데이터링크 망을 구성하기 위해서는 모뎀 기능을 수행하는 모뎀(IDM) 장비를 데이터링크 처리기(DLP)와 무선통신기 사이에 연결해야 하는데, 이와 같은 체계 구성은 메시지의 전송지연을 유발하는 요인이 되는 것은 물론 체계 연동의 복잡성을 증가시킨다. 이러한 문제를 해결하기 위해 미국은 SDR 기술을 적용한 JTRS 통신장비 개발에 박차를 가하고 있다. JTRS 무전기는 VMF는 물론 LINK-16의 J-시리즈 메시지도 전송할 수 있도록 설계되어 향후 미군의 LINK-16용 무선통신기로 운용될 전망이다. VMF 전술데이터링크 처리체계는 크게 MIL-STD-6017 VMF 메시지 양식 표준과 MIL-STD-2045-47001 응용 프로토콜 표준 그리고 MIL-STD-188-220 무선 통신기 연동표준으로 구성된다. VMF 메시지 양식 표준은 VMF에서 사용되는 K-시리즈 메시지 양식의 데이터항목, 데이터용도, 메시지 구성 등을 정의하는 표준 문서이다. 응용 프로토콜 표준은 VMF 메시지 헤더구조와 긴 메시지를 여러 개로 분할하여 송신하고 분할된 메시지를 수신하여 재조립하는 메시지 전송 프로토콜을 정의 하는 표준 문서이다. 무선 통신기 연동 표준은 기존의 무선 통신기에서 VMF 메시지를 물리계층에서 연결될 수 있도록 통신기 내부에 구현되는 연동 모듈의 구조를 정의하는 표준이다. 그러나 새로운 기술을 적용하는 무선통신기, 예를 들어 SDR 무전기의 경우는 통신기 자체에 인터넷 프로토콜 기반의 메시지 전송이 가능하기 때문에 *MIL-STD-188-220* 표준을 반드시 적용할 필요는 없다.

III. 한국형 전술데이터링크

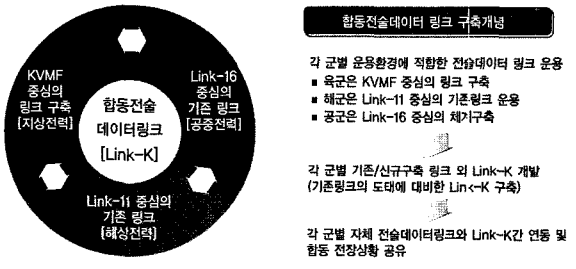
한국군은 지금까지 해군과 공군 무기체계를 중심으로 미군의 표준 전술데이터링크를 도입하여 운용하고 있으며 현재 사용되고 있는 전술데이터링크로는 LINK-16, LINK-11A/B, ISDL, ATDL-1, KVMF등이 있으나 각 군별 지휘통제체계 및 무기체계별 요구사항을 만족하기 위해 개별적으로 구축 운용되거나 일부 무기체계에는 전술데이터링크가 없이 음성으로 운용되고 있으며, 육. 해. 공 합동작전을 수행할 수 있는 한국형 합동 전술데이터링크는 미보유 상태이다. 이와 같이 각 군에서 운용할 수 있는 표준 전술데이터링크 및 합동전술데이터링크를 보유하지 못함에 따라 각 무기체계별 연동뿐만 아니라 각 군 간의 상호운용성이 확보되지 않아 미래전의 핵심인 네트워크 중심전 수행이 어려우며 이러한 문제를 해결하기 위해서는 각 군에서 운용할 수 있는 표준 전술데이터링크 및 합동전술데이터링크(KJTDLS)의 구축이 시급한 실정이다.

3.1 한국형 합동 전술데이터링크

한국형 합동전술데이터링크란 한국형 전장환경 및 무기체계에 적합하도록 감시정찰체계, 정밀타격체계, 지휘통제체계간의 전술정보를 실시간으로 공유하기 위한 디지털화 된 전술 네트워크 통신체계로 정의할 수 있다. 현재 한국군에서 사용되는 전술데이터링크는 앞에서 설명한 대로 LINK-11A/B를 비롯해 여러 가지가 있지만 대부분 개별적으로 구축 운용되기 있는 상황이기에 육. 해. 공 합동 작전을 수행할 수 있는 합동 전술데이터링크는 미보유 상태이다. 합동 전술데이터링크를 보유하지 못함에 따라 다음과 같은 문제점을 가지고 있으며 이러한 문제점을 해결하기 위해 한국형 합동 전술데이터링크 구축이 시급한 실정이다.

- 미군 전술데이터링크 적용시 막대한 비용 소요
- 미군 보안장비 사용으로 운용 제한
- 한국군 전력이 미군 무기체계에 종속
- 한국군 단독 합동 작전 수행 능력 불가

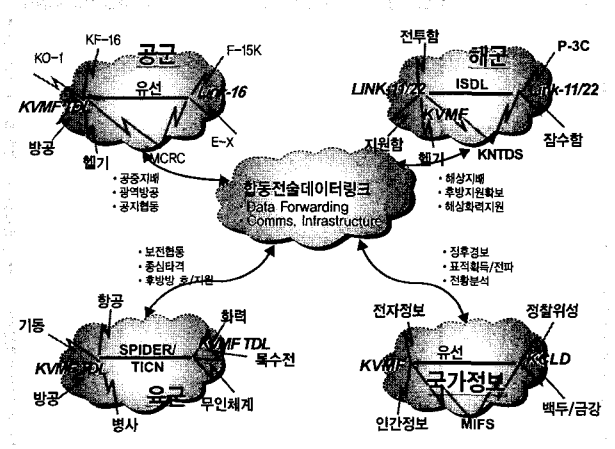
이에 따라 현재 우리군의 전술데이터링크 개발방향은 미래 네트워크 중심전(NCW) 세대에 부합하는 완벽한 한국형 전술데이터링크 구축을 목표로 점진적, 진화적인 방법으로 추진할 계획을 가지고 있으며 아래 그림은 한국형 합동전술데이터링크의 구축 개념을 나타낸 것이다.



(그림 3) 한국형 합동전술데이터링크 구축 개념

그림에서 볼 수 있듯이 먼저 현행 군별 데이터링크를 표준으로 운용하되 2012년까지 한국형 합동전술데이터링크 기본형을 개발하여 전력화를 하는데 작전개념 차이, 정보교환 수준/양상의 다양성 및 한미 연합작전 수행 등을 고려하여 현행 군별 데이터링크의 잠정 표준을 지속 운영하고 통합개념을 적용한다. 지상작전은 KVMF를 개발하여 적용하고 해상작전은 KNTDS 중심의 LINK-11 및 ISDL 망을 운용하고 공중작전은 MCRC 중심의 LINK-16 망을 운용한다. 한국형 전술데이터링크 기본형이 완성되는 2012년 이후에는 네트워크 중심전 임무수행 체계를 개발하여 진화된 전술데이터링크 구축을 목표로 한국형 전술데이터링크 완성형 개발 및 전력화를 추진 중이다. 한국형 합동전술데이터링크가 구축되면 현 전술데이터링크 운용상의 문제를 해소할 수 있을 뿐만 아니라 군의 전투력 향상 및 전시 작전통제권 환수 대비 단독작전 수행능력을 확보할 수 있을 것이다. 세부적으로는 각 군별, 무기체계별 전술데이터링크의 통합 운용 능력을 향상시킬 수 있으며 음성통신으로 작전을 수행하는 기존 무기체계의 작전 능력 향상 및 신규 및 기존 무기체계를 활용한 합동작전 능력을 향상시킬 수 있을 것이다.

한국형 합동전술데이터링크의 종합적인 운용구조는 합동연동통제소(KICC)를 중심으로 기존의 각 군별 전술데이터링크체계와 연동하고 더불어 한. 미 연합작전 수행을 위해 미군연동통제소(JICC)와 연동하여 한반도 전역의 한구군 및 미군 전개세력의 합동작전을 지휘통제 할 수 있는 구조를 갖는다.



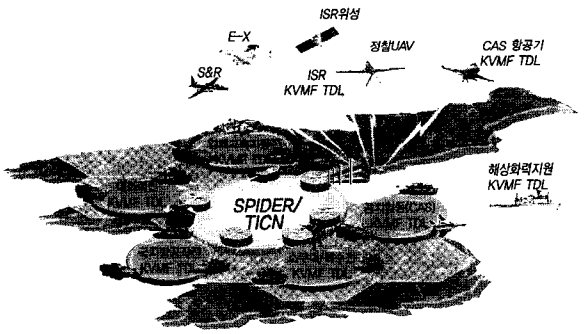
(그림 4) 한국형 합동전술데이터링크 구조

3.2 지상 전술데이터링크

우리군의 지상 전술데이터링크는 해군이나 공군의 전술데이터링크와 같은 표준 전술데이터링크가 없으며 각 무기체

계별로 일부 자체 전술데이터링크를 개발하여 운용하거나 음성으로 전술정보를 교환하기 때문에 무기체계간 연동 및 상호운용성이 확보되지 않아 네트워크 중심전 수행이 어려운 실정이다. 이러한 문제점들을 해결하기 위해 2006년 부터 육군의 모든 지상무기체계에 적용할 수 있는 한국형 VMF(KVMF : Korean Variable Message Format) 전술데이터링크가 개발중이며 개발이 완료되는 2012년 이후에는 아래 그림에서 볼 수 있듯이 NCW 기반의 모든 지상전장 작전 운용에 KVMF를 적용할 수 있을 것이다.

지상합동작전은 현재 개발 중인 KVMF 전술데이터링크를 사용하는 지상 전력과 LINK-16 전술데이터링크를 탑재한 전투기 및 함정 전력 간을 한국형 합동전술데이터링크를 통해 합동작전을 수행하는 구조를 가질 것이다.

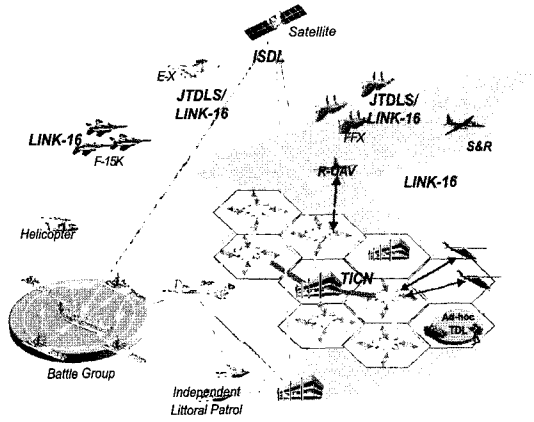


(그림 5) 지상 전술데이터링크 운용 구조

3.3 항공 전술데이터링크

공군은 MCRC 중심의 방공체계 위주의 전술데이터링크를 운용하며 주로 운용하게 될 주요 항공무기체계에는 전투기, 지원기, 헬기, 무인항공기 및 위성체계 등이 포함되며 헬기와 무인항공기는 육군과 해군에서도 운용하게 된다. 공중무기체계를 연결하는 전술데이터링크는 주로 LINK-16이 될 수 있을 것이다. 위성이나 헬기, 무인항공기 등에는 대형장비가 필요한 LINK-16보다는 소형장비로 가능한 CDL이 적합한 전술데이터링크로 여겨진다. 아래 그림은 항공 전술데이터링크를 적용한 항공 무기체계 작전 운용개념을 나타낸 것이다.

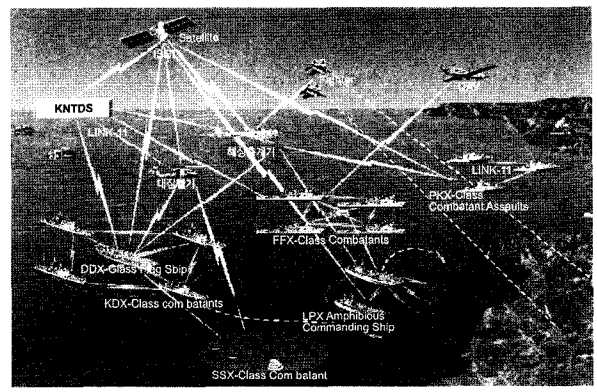
항공합동작전은 LINK-16 전술데이터링크를 사용하는 주력 공중 전력과 LINK-11 전술데이터링크를 탑재한 함정 전력 간을 한국형 합동전술데이터링크를 통해 합동작전을 수행하는 구조를 갖는다.



(그림 6) 항공 전술데이터링크 운용 구조

3.4 해상 전술데이터링크

해군은 KNTDS (Korean Navy Tactical Data System)를 중심으로 LINK-11과 ISDL을 주 전술데이터링크로 사용하고 있다. LINK-11은 함대사급 이상의 육상 지휘소와 함정간 또는 함정들 간의 전술정보를 교환하기 위한 전술데이터링크로 운용되고 ISDL은 KNTDS체계가 설치된 육상 함소간의 전술데이터링크로 운용되고 있으며 TIBL(Tactical Information Broadcasting Link)과 LINK-14는 KNTDS가 미설치된 함소에 전술정보를 교환하기 위한 전술데이터링크로 운용되고 있으며 그 외에 한국형 구축함(KDX-III)에는 최신



(그림 7) 해상 전술데이터링크 운용 구조

의 전술데이터링크인 LINK-16이 운용될 계획이다. 아래 그림은 해상 전술데이터링크를 적용한 해상 무기체계 작전 운용개념을 나타낸 것이다.

해상합동작전은 LINK-11/ISDL 전술데이터링크를 사용하는 해상 전력과 LINK-16 전술데이터링크를 탑재한 전투기 및 함정간을 한국형 합동전술데이터링크를 통해 합동작전을 수행하는 구조를 갖는다.

IV. 결 론

미래의 전장환경은 감시(ISR), 지휘통제(C2), 정밀타격(PGM)이 복합된 네트워크 중심전으로 변화하고 있으며 이로 인해 무기체계간 상호운용성 및 전술데이터링크의 중요성이 점차 증가되고 있다. 현재 한국군의 전술데이터링크 구축 현황은 해군과 공군 무기체계를 중심으로 미군의 표준 전술데이터링크를 도입하여 운용하고 있으나 각 군별 개별적으로 구축 운용되기 때문에 각 군 간의 상호운용성이 확보되지 않아 네트워크 중심전 수행이 어려운 상황이며 미래 네트워크 중심전 수행 능력 기반 확보를 위해 장기적이며 계획적인 한국형 전술데이터링크에 개발이 시급한 상황이다. 이에 따라 우리 군에서는 미래 네트워크 중심전 세대에 부합하는 한국형 전술데이터링크 구축을 계획하고 있으며 현재 한국형 VMF급 전술데이터링크(KVMF)를 개발중이며 향후 한국형 합동전술데이터링크(KJTDLS)를 구축할 계획을 가지고 있다. 이러한 과정을 통해서 우리군은 한국형 전술데이터링크를 구축하고 무기체계간 상호운용성 확보를 통한 네트워크 중심전 수행을 위한 능력을 확보할 수 있을 것이며 2012년 전시 작전통제권 환수 대비 단독 작전 수행능력을 확보할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

[1] Chung Gyoo-Pil, "Functional Requirements of Korea Joint Tactical Digital Information Links", Bytes and Bullets in Korea.

[2] 김종성, "지휘 및 통제무기체계 발전방향-전술데이터링크 체계", 국방과 기술, 2005.06

[3] 김영길, "KVMF TDL의 전술적 운용", 제10차 통신전자학술대회, 2006.11

[4] 김영길, "항공기 데이터링크", 삼성탈레스, 2006.02

[5] 손영창, "대형 상륙함(LPX)의 위성 ISDL 기능 구현 방안", 삼성탈레스, 2004.10

[6] 박재돈, 장신곤, "전술데이터링크 기술연구", 제10차 통신 전자학술대회, 2006.11

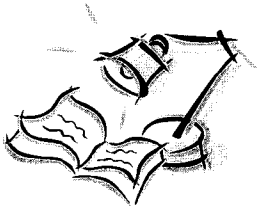
[7] UK Tactical Data System Reference Guide, "Tactical Data Links", (http://www.tdsrg.co.uk)

[8] 김영길, 김한동, "NCW 구현을 위한 체계구조 참조 모델", 제6회 국방정보화 기술 심포지움, 2005.12

약 력

김 한 동

2002년 경북대학교 석사
2002년 ~ 현재 삼성탈레스(주) 시스템 2팀 선임연구원
관심분야 : NCW, TDL, ADC2A, BMS 무선이동 네트워크

최 태 봉

1995년 경북대학교 석사
1991년 ~ 1999년 삼성전자 정보통신 특수사업연구소 과장
2000년 ~ 2003년 삼성탈레스 해상기술 시스템 연구소 수석연구원
2003년 ~ 현재 삼성탈레스 시스템2팀 선임수석연구원
관심분야 : NCW, TDL, ADC2A, BMS, KHP, KDX-III, TICN