

Link-16 기반의 효율적인 공대지 항공작전 모델 설계

Establishment for Efficiency Air-To-Ground Air Operation Model in Link-16

이형헌* 장형준* 김영구* 임재성*
 Hyeong-Heon Lee Hyeong-Jun Jang Yeong-Gu Kim Jae-Sung Lim

Abstract

As CAS, X-ATK, and INT models considered as the most typical Air-to-Ground operation models in ROKAF are mainly designed as the voice-centered system between aircraft and ground control facilities, it is critical to newly develop the Link-16 based model for the ROK-US combined operation between F-15K, AWACS, M-SAM, and KDX-III equipped with Link-16. Former studies had been limited to the CAS operation, and they had mainly focused on reducing the voice transmission time to exchange the information between each mission step with maintaining existing operation steps. Therefore, this paper makes up the weak point in former studies, thereby designing new Air-to-Ground operation model for CAS, X-ATK, INT mission using Enterprise Architecture OV6c, which enables both aircraft and ground control facilities or between aircraft to obtain the real-time information on the location, identification, armament and the real-time image data through the broadcasting function. Based on the analysis of new operation model, we come to a conclusion that by simultaneously exchanging the information on mission between nodes concerned through the broadcasting function of Link-16. It is possible to cut down superfluous steps among the mission steps, and to reduce the mission time. It is clear that it gives rise to improve the battle efficiency and the decision-making tempo as well as the battlefield situational awareness.

Keywords : Link-16(전술데이터링크), Close Air Support(CAS : 근접항공지원작전), X-Attack(X-ATK : 대화력전), INTerdictio(n)(INT : 항공차단작전), Broadcasting, Enterprise Architecture

1. 서론

미래의 전쟁개념은 현대전의 핵심인 C4ISR PGM(지

휘통제체계+감시정찰체계+정밀타격체계)을 효과적으로 융합하고, 적시적소에 적보다 나은 상황인식(SA : Situational Awareness)을 실시간으로 제공함으로써 정보우위(Information Superiority)를 기반으로 하는 네트워크 중심전(NCW : Network Centric Warfare)에 초점을 맞추고 있다. 전장상황에 대한 공통된 상황인식과 지휘관의 의도를 신속하게 반영하고 작전템포를 빠르게 실

† 2010년 6월 14일 접수~2010년 8월 13일 게재승인

* 아주대학교(Ajou University)

책임저자 : 이형헌(lhh0436@ajou.ac.kr)

행할 수 있는 NCW의 장점을 극대화할 수 있는 핵심이 전술데이터링크이다¹⁾.

현존하는 최고 성능의 전술데이터링크는 Link-16이며 미국, 유럽, NATO 회원국간의 연합작전 수행시 상호연동성 확보를 위한 주 전술데이터링크로 자리를 잡아가고 있으며, Link-16을 도입하여 사용하는 나라의 수도 점차 증가하고 있는 추세이다²⁾.

Link-16은 미국을 중심으로 활발히 운영 중에 있으며, 한국공군도 F-15K를 포함하여 향후 도입될 공중조기경보통제기(AWACS), FA-50, 공중급유기, M-SAM 등에 연동이 예상되며, 한국공군이 독자적으로 운영 예정인 Link-16 연동통제소인 TADIL-ICS(Tactical Digital Information Link Interface Control System)를 중심으로 Link-16을 상호 연동하여 해군의 한국형 구축함(KDX-III) 및 지상전력과 합동작전 수행은 물론, 주한 미공군의 연동통제소인 JICC(Joint Interface Control Center)와 연동하여 한·미 연합작전에도 활용이 예상된다. 또한, 공군의 MCRC 항적자료도 Link-16을 통해 조종사의 전시기에 전시되어 광범위한 범위의 정보수신이 가능하다. 한국공군은 2009년 8월 미국 네바다 주에 위치한 넬리스 공군기지에서 열린 「레드플래그(Red-Flag)」 훈련에 F-15K가 참가하여 미국, 프랑스, 인도 항공기간 Link-16을 바탕으로 전술데이터를 상호 교환하였으며, 주기적으로 주한 미공군 항공기와 한국공군 F-15K간 Link-16을 통한 연합작전을 실시하는 등 항공작전 수행능력을 향상시키고 있다. Fig. 1은 미래 한국공군의 Link-16 체계(예상도)를 보여주고 있다.

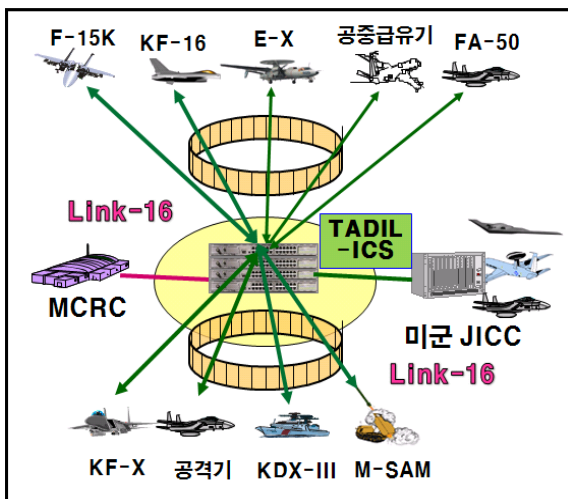


Fig. 1. 미래 한국공군 Link-16 체계(예상도)

그러나, 현재 한국공군의 대표적인 공대지 항공작전인 CAS, X-ATK, INT 모델은 항공기와 지상통제소간 음성만을 위주로 설계되어 있어 Link-16 능력이 가능한 또는 예상되는 전력인 F-15K, AWACS, 공중급유기, M-SAM, KDX-III 등의 합동작전과 현재 Link-16을 운영 중인 미공군과 원활한 한·미 연합작전을 위해서는 Link-16 기반의 한국실정에 맞는 새로운 항공작전 모델 설계가 필요하다. 또한, 기존 연구^{7~9)}는 CAS 작전 위주로만 연구되었으며, 기존 작전단계를 유지한 채 각 단계별 임무정보교환 시간을 단축하였다.

본 논문에서는 Link-16의 위치정보, 적아식별, 무장상태, 실시간 이미지 데이터 등의 정보를 Broadcasting 기능을 통해 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 실시간 제공하는 새로운 CAS, X-ATK, INT 공대지 항공작전 모델을 Enterprise Architecture OV6c를 통해 설계하여 기존 작전모델과의 효율성을 비교하고자 한다. 단, 본 논문에서 기술하는 신규 항공작전 효과분석은 Link-16 네트워크에서 플랫폼간 완전한 상호 연동을 통한 정보공유 및 Fig 1에서 설명한 실시간 이미지 전송이 가능한 미래 한국공군 Link-16 체계를 전제로 분석하였다.

2. 본론

가. 이론 해석

1) Link-16 소개

Link-16은 J시리즈의 메시지를 사용하며, 어드레스, 항적번호, 항적품질, 항적식별, 우군상태, 경계선과 지역, 측지지역, 상대 네비게이션, 전자전, 지상지점과 항적 등의 전술정보 교환이 가능하며, 이를 바탕으로 지휘통제정보, 위치정보, 피아식별 정보 등의 데이터를 실시간으로 정보전송이 가능한 시분할 다중접속(TDMA : Time Division Multiple Access) 방식의 데이터링크이다. TDMA 방식에 따라 타임슬롯(Time Slot)을 1초당 128개로 나누어 데이터를 송수신하며, 주파수 도약(FH : Frequency Hopping)을 하면서 데이터를 송신한다. FH 패턴의 개수는 128개이며, 이러한 패턴을 128개의 Net에 각각 할당하여 여러 개의 Net를 동시에 운영함으로써 통신용량을 증대시킨다. 주파수 변조방식은 CCSSK(Cyclic Code Shift Keying)를 사용하며 에러검출을 위해서는 CRC 코드, 에러복구를 위해서는 Reed Solomon 코드를 사용한다^{3~5)}.

현재 전술통신 단말인 MIDS(Multi-functional Information Distribution System)의 데이터 전송속도가 제한되지만 MIDS 제작업체를 중심으로 MIDS 전송성을 개선하는 연구도 활발하다. VisSat사는 향후 Link-16이 전송속도가 다중네트워크상에서 50~100Mbps까지 증가할 것으로 예상하고 있으며, 다양한 IP 기반의 서비스를 제공할 수 있도록 연구 중에 있다^[6]. Fig. 2는 조종석에서 시현되는 Link-16 전시기를 보여주고 있다.



Fig. 2. Link-16 조종석 전시기

2) Link-16에 유용한 공대지 항공작전

한국공군의 대표적인 공대지 항공작전에는 근접항공지원작전(CAS : Close Air Support), 대화력전(X-ATK : X-ATaK), 항공차단작전(INT : INTerdiction) 등을 들 수 있다. 각 작전별 작전유형을 살펴보면, 첫째 CAS 작전은 우군 지·해상군과 대치하고 있는 적의 목표에 대한 공중공격을 가하여 우군 지·해상군 작전의 돌파구를 형성하거나 적의 공격을 둔화시킴으로써 지·해상군 작전의 전투 자유성을 보장하기 위해 수행하는 작전이다. 둘째, X-ATK은 적 지상군의 장사정포에 의한 수도권 위협에 대비한 공대지 임무이다. 셋째, INT 작전은 적 지·해상군 병참선 또는 병참선을 연결하는 주요부분을 공격하여 적의 군사력을 전환, 와해, 파괴 또는 지연시켜 아군작전이 효과적으로 이루어지게 하는 작전이다.

현재 한국공군의 CAS, X-ATK, INT와 같은 공대지 항공작전은 아직까지 항공기와 지상통제소간 음성을 위주로 설계되어 있어, Link-16 능력이 가능한 또는 예상되는 F-15K, AWACS, 공중급유기, M-SAM, KDX-III 등의 합동작전과 현재 Link-16이 가능한 미공군과 원활한 한·미 연합작전을 위해서는 Link-16 체계를 바탕으로 한국 실정에 맞는 새로운 항공작전 모델 설계가 필요하다.

3) 항공작전 분석 사례

전술데이터링크의 우수성을 항공작전 효과분석을 통해 분석한 사례는 다음과 같다. 첫째, 미군은 1991년 아프칸전과 2001년 이라크전을 통해 전술데이터링크의 유용성과 효율성을 실전에서 입증시켰으며, 두 전쟁을 비교할 때 목표 식별에서 공격까지 소요시간은 아프칸전은 2일 소요되던 것이 이라크전에서는 40분으로 단축되었다^[7]. 둘째, 1999년 미국의 RAND 연구소는 미공군의 Link-16 장비가 장착된 미공군 F-15C를 대상으로 Link-16 미장착 항공기와 의 상황인식 및 임무 효율성을 CAS 작전을 통해 분석하였으며, 실제 전투실험에 참가한 조종사에 대한 설문 조사결과, 공대지 효율이 Link-16 장착 항공기가 음성만을 사용하는 항공기보다 2.5배 향상되었다고 분석하였다^[8]. 셋째로, 국내 국방과학연구소에서는 대표적 합동작전인 CAS 작전을 대상으로 음성기반 대 합동전술데이터링크 기반의 작전수행절차, 교환자료 및 소요시간을 비교분석하였으며, 합동전술데이터링크 기반의 CAS 작전수행이 음성기반보다 정보교환 소요시간 효율이 91% 증가하였다고 분석하였다^[9].

위에서 설명한 세 가지 항공작전 사례를 비교 분석해 볼 때, 기존에 연구된 항공작전 모델은 CAS 작전 위주로만 연구되었으며, 기존 작전단계를 유지한 채 각 단계별 임무정보교환 시간을 단축하였다.

따라서 한국공군의 Link-16의 특성을 활용하고, 완벽한 항공작전 임무 수행을 위해서는 기존 연구결과를 보완한 새로운 Link-16 체계의 CAS, X-ATK, INT 공대지 항공작전 모델 설계가 요구된다.

나. Link-16을 활용한 공대지 항공작전 모델 제안

앞에서 설명한 바와 같이 기존 한국공군의 공대지 항공작전인 CAS, X-ATK, INT에 대한 음성위주작전 수행 시 한계점을 극복하고, Link-16 능력이 가능한 또는 예상되는 전력인 F-15K, AWACS, 공중급유기, M-SAM, KDX-III 등의 합동작전과 현재 Link-16이 가능한 미공군과 원활한 한·미 연합작전을 위해서는 Link-16의 위치정보, 적아식별, 무장상태, 실시간 이미지 데이터 정보 등을 Link-16의 Broadcasting 기능을 통해 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 동시에 교환함으로써 정확하고 동일한 전장상황인식이 가능하고 이를 통해 지휘결심 속도가 개선되어 전투효율 증진을 기대할 수 있다.

새로운 CAS, X-ATK, INT 공대지 항공작전의 시스

템 모델과 제안방법으로 Enterprise Architecture(EA)를 이용하였으며, 이를 통해 새로운 작전모델을 설계하여 기존 모델과의 효율성을 비교하고자 한다.

Enterprise Architecture는 조직 전체 관점에서의 비전과 목표 달성을 위해 OA(운용구조), SA(체계구조), TA(기술구조)간 관계에 대한 비전, 전략, 현 상태(As-Is), 미래목표(To-Be), 아키텍처 이행계획을 명시적으로 설계한 업무체계 종합 청사진으로, 자원/전장관리 임무영역 절차개선, 상호 운용성 보장, 능력기반 소요·기획·획득 과정 전반에 걸친 통합된 과학적 자료 제공 및 과학적·합리적인 소요창출 등 한국형 NCW를 구현하고 토대를 마련하기 위한 개념으로 발전되고 있다. OA(운용구조)는 군사작전 및 지원에 필요한 직무와 활동, 운용요소, 정보흐름을 설명한 것을 말한다. 그 중에서 OV-1(운용개념도)은 체계에 대한 임무수행, 핵심운용노드(조직), 운용능력(특수작전, 예외적인 업무절차, 불특정한 현상) 등에 대한 총체적인 모습을 표현한 산출물이며, OV-6c(운용 상태추적 기술서)는 특정 시나리오에 대한 대상 운용노드간의 정보교환 내용을 시간과 논리적인 순서로 표현한 산출물을 말한다¹⁰⁾.

먼저 새로운 항공작전 모델을 제안하기 위해 앞에서 제안한 내용을 OV-1(운용개념도)을 통해 설명하고자 한다. Link-16 능력이 가능한 정찰항공기, UAV, JSTARS, AWACS 및 인공위성으로부터 획득한 표적정보 등의 항공임무 정보를 Link-16 체계의 Broadcasting 기능을 이용하여 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 실시간으로 교환하게 된다. 동일한 정보를 획득한 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 Link-16을 통해 직접 실시간 임무가 부여되고, 임무를 부여받은 항공기는 별도의 복잡한 임무수행 절차없이 Link-16에서 획득한 정보를 토대로 해당임무에 바로 투입된다. 임무에 투입된 항공기는 부착된 센서체계를 활용하여 획득한 전투피해평가(BDA : Battle Damage Assessment) 결과를 동일임무를 수행하는 그룹 또는 지상통제소간 Link-16의 Broadcasting 기능을 이용하여 실시간 정보를 제공하며, 정보를 수신한 항공기와 지상통제소는 신속히 정보를 분석한 후 후속공격 및 장차작전계획을 수립하게 된다. Fig. 3은 Link-16을 이용한 항공작전 운용개념도(OV-1)를 보여주고 있다.

앞에서 설명한 OV-1(운용개념도)을 바탕으로 CAS, X-ATK, INT 각각의 공대지 작전에 대한 현행모델과 신규모델을 OV-6c(운용 상태추적 기술서)를 통해 시간과 논리적인 순서로 설명하고자 한다.

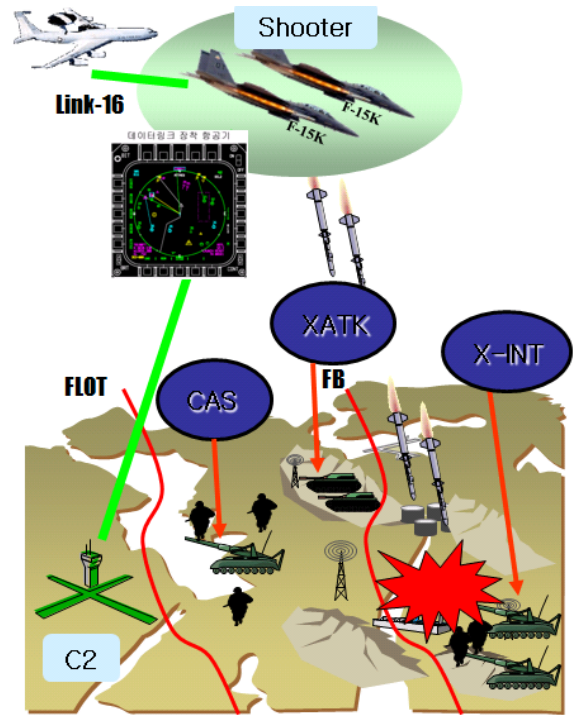


Fig. 3. Link-16 공대지 항공작전 운용개념도(OV-1)

이때 항공작전을 수행함에 있어 시간분석은 임무승인 명령 지시에서부터 실제임무가 수행되기 위해 제공되는 임무 정보제공 시간과 임무성공률을 확인하여 보고하는 BDA 평가를 보고하는 시간(음성, 데이터)을 종합한 것을 말하며, 다음과 같은 식으로 표현이 가능하다.

$$T(\text{total}) = T(\text{임무승인}) + T(\text{정보제공}) + T(\text{BDA 보고}) + \mu \quad (1)$$

식 (1)에서 μ 는 조종사/통제사의 음성 속도와 Link-16 임무 메시지 인지능력, 항적정보량, 전송률 및 주파수 혼신 등의 가변적인 시간을 변수로 표현한 것이다. 본 논문에서는 이러한 μ 변수시간을 고려해 $T(\text{total})$ 시간을 일반적으로 표현하였다.

1) 근접항공지원작전(CAS)

가) 현행 CAS 절차

CAS 절차(Preplanned CAS)는 정찰항공기나 UAV 등의 센서체계로부터 획득한 임무정보를 바탕으로 전구항공통제본부(TACC : Theater Air Control Center)/중앙방공통제소(MCRC : Master Control Report Center)에서

항공전력을 미리 결정하여 세부적인 작전명령을 작성 및 발간하고, TACC는 항공지원작전본부(ASOC : Air Support Operations Center)에게 항공전력을 할당하게 된다. 또한, 긴급한 상황이 발생한 경우 ASOC에 요청하면 ASOC은 TACC와 실시간 협조하여 대기요청(On-call) 중인 항공기를 투입한다. ASOC은 전술항공통제반(TACP : Tactical Air Control Party)에게 CAS 승인을 10여초간 명령하고, TACP는 임무 항공기의 무기성능과 제한사항에 대해 지상군 지휘관과 협조 하에 전장 지역에서 항공기를 조정 및 통제한다. TACP는 임무항공기를 적 표적에 유도 통제하는 공중전방항공통제관(AFAC : Airborne Forward Air Controller, KA-1 항공기 등)에게 해당임무 정보제공을 위한 임무 브리핑을 50여초, 해당 표적 설명을 위해 10여초 등을 포함하여 60여초간 교환한다. AFAC은 임무항공기에게 TACP에서 AFAC에게 교환했던 정보를 다시 한번 음성으로 60여초간 교환하고 임무를 수행하게 된다. 표적 공격 후 BDA 보고를 위해 육안으로 확인한 정보를 AFAC, TACP, ASOC, TACC에게 음성으로 30여초간 보고하고, 지상통제소에서는 보고된 BDA를 분석하여 장차 작전을 계획하게 된다. 이를 EA OV6c를 통해 분석한 결과, 음성을 위주로 한 기존 CAS 절차는 8단계이며, 임무수행을 위해서는 $T_{(total)}$ 은 2~3분 소요되었다. Fig. 4는 현행 CAS절차를 보여주고 있다.

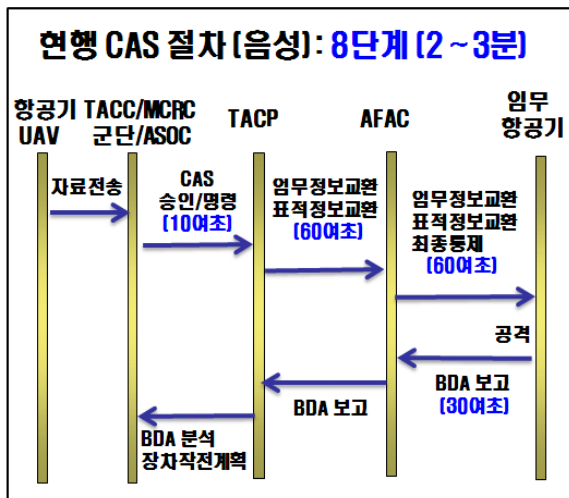


Fig. 4. 현행 CAS절차 체계도

나) 신규 CAS 절차

Link-16 능력이 가능한 정찰항공기, UAV, JSTARS,

AWACS 등의 한·미 센서체계로부터 획득한 임무정보를 Link-16을 통해 임무항공기 또는 지상통제소(TACC, MCRC 등)에 Broadcasting 기능을 통해 실시간 동시에 제공한다. 공유된 임무정보를 바탕으로 TACC나 MCRC에서는 Link-16이 미장착된 체계인 ASOC, TACP등과 협의하여 CAS 요청을 검토 후 임무항공기에게 CAS 승인명령 메시지 포맷을 Link-16을 통해 실시간 전송하게 되면 임무항공기는 조종석 전시기를 통해 시현된 임무정보를 육안으로 확인 후 실시간 임무를 수행하게 된다. 이때 Link-16이 미장착된 체계인 ASOC, TACP 등은 임무 성공율을 높이기 위해 획득한 임무지역내의 추가정보 등을 필요시에 음성으로 실시간 제공하게 된다.

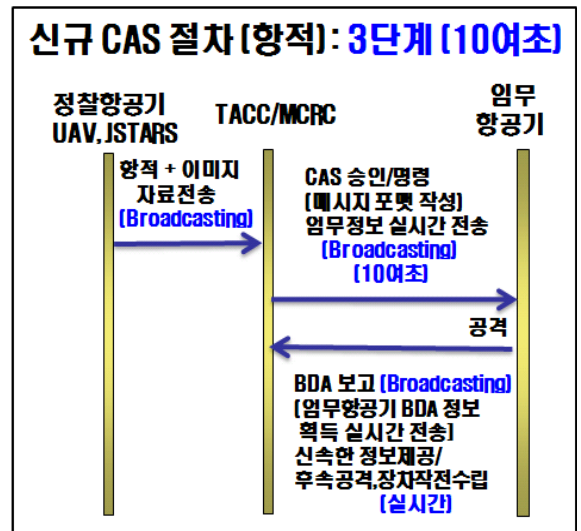


Fig. 5. 신규 CAS절차 체계도

임무표적 공격 후에 항공기에 부착된 센서체계를 활용하여 BDA 결과를 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 Link-16을 통해 실시간 제공함으로써 신속한 정보 분석이 가능하여 후속공격 및 장차 작전계획 수립이 용이하다. 이때 $T_{(total)}$ 은 10여초가 소요된다. 위의 Fig. 5는 신규 CAS절차를 보여주고 있다.

2) 대화력전(X-ATK)

가) 현행 X-ATK 절차

대화력전 수행절차는 탐지, 결심, 타격으로 이루어지며, 탐지는 각종 레이더, 정찰항공기나 UAV, 등의 센서체계로부터 획득한 임무정보를 바탕으로 TACC 또

는 대화력전 수행본부인 ASOC에서 수집된 정보를 통해 임무를 결심하게 된다. 적 지상군의 장사정보 노출 시간을 고려하여 일정 체공지점에서 대기 중인 항공기에게 30여초간 실시간 음성으로 임무지시와 표적정보가 제공되며, 이를 바탕으로 임무항공기는 표적공격을 수행한다. 표적 공격 후 BDA 보고를 위해 육안으로 획득한 정보를 TACC 또는 ASOC에게 음성으로 30여초간 보고하고, 지상통제소는 보고된 BDA를 분석하고 장차작전을 계획하게 된다. 이때 $T_{(total)}$ 은 1분여가 소요된다. Fig. 6은 현행 X-ATK절차를 보여주고 있다.

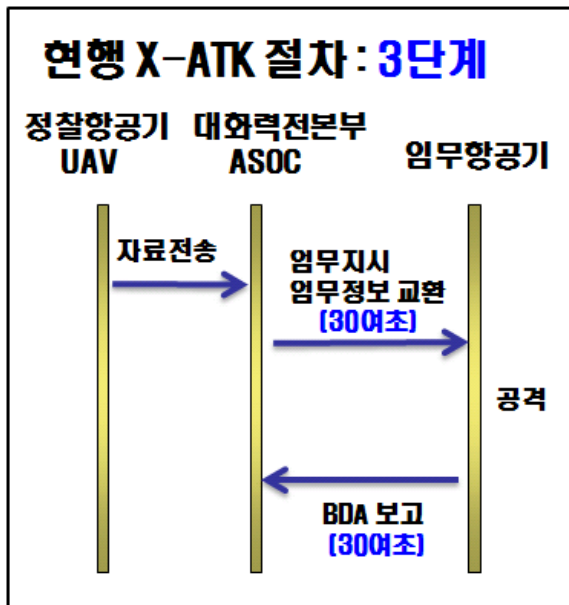


Fig. 6. 현행 X-ATK절차 체계도

나) 신규 X-ATK 절차

Link-16 능력이 가능한 정찰항공기, UAV, JSTARS, AWACS 등의 한-미 센서체계로부터 획득한 임무정보를 Link-16을 통해 항공기간 또는 항공기와 지상통제소(TACC, MCRC)에게 Broadcasting 기능을 통해 실시간 동시에 제공하게 된다. 공유된 임무정보를 통해 TACC나 MCRC는 Link-16이 미장착된 체계인 ASOC 등과 협의하여 임무항공기에게 임무 승인명령 메시지 포맷을 Link-16을 통해 실시간 전송하면 임무항공기는 조종석 전시기에 시현된 임무정보를 육안으로 확인 후 바로 임무를 수행하게 된다. 이때 ASOC은 임무성공율을 높이기 위해 Link-16에서 제공된 임무정보 외

에 추가 정보나 표적정보를 획득할 경우, 음성으로 실시간 제공하게 된다. 임무표적 공격 후에 항공기에 부착된 센서체계를 활용하여 BDA 결과를 항공기간 또는 지상통제소에 Link-16을 통해 실시간 제공함으로써 신속한 정보 분석이 가능하여 후속공격 및 장차 작전 계획 수립이 용이하다. 이때 $T_{(total)}$ 은 10여초가 소요된다. Fig. 7은 신규 X-ATK절차를 보여주고 있다.

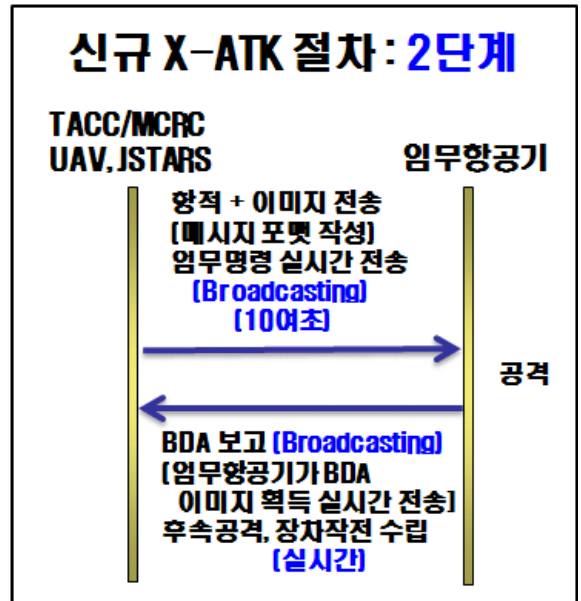


Fig. 7. 신규 X-ATK절차 체계도

3) 항공차단작전(INT)

가) 현행 INT 절차

기계획 INT 절차(Preplanned INT)는 정찰항공기나 UAV 등의 센서체계로부터 획득한 임무정보를 바탕으로 TACC 또는 MCRC에서 항공전력을 결정하고, 세부적인 작전명령을 작성 및 발간한다. 긴급요청(Immediate) INT 절차는 갑작스런 실시간 이동표적에 대해 제공 또는 지상 대기중인 항공기를 임무 투입한다. TACC는 실시간 임무항공기에게 30여초간 음성으로 임무지시 및 표적정보가 제공되며 이를 바탕으로 임무항공기는 표적공격을 수행한다. 표적공격 후 BDA 보고를 위해 육안으로 확인한 정보를 TACC에게 음성으로 30여초간 보고하면 TACC에서는 보고된 BDA를 분석하고 장차 작전계획을 계획하게 되며 이때 $T_{(total)}$ 은 1분여가 소요된다. Fig. 8은 현행 INT절차를 보여주고 있다.

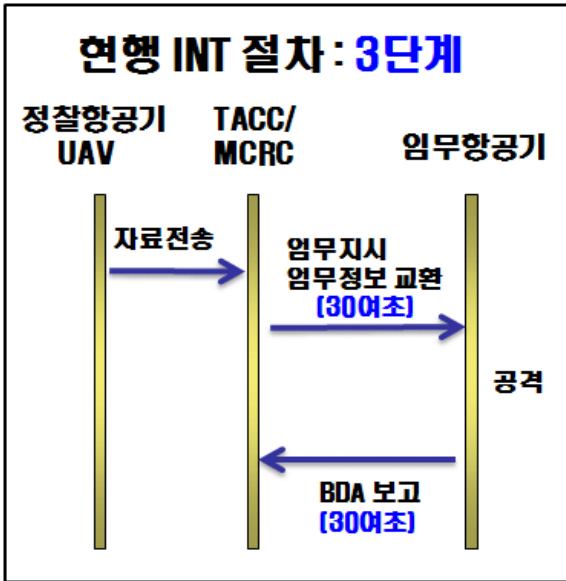


Fig. 8. 현행 INT절차 체계도

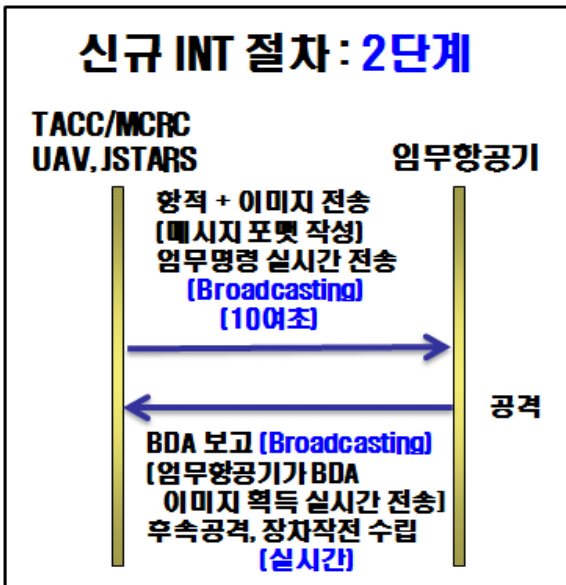


Fig. 9. 신규 INT절차 체계도

나) 신규 INT 절차

Link-16 능력이 가능한 정찰항공기, UAV, JSTARS, AWACS 등의 한·미 센서체계로부터 획득한 임무정보를 Link-16을 통해 항공기간 또는 TACC/MCRC에게 Broadcasting 기능을 통해 실시간 동시에 제공한다. 공유된 임무정보를 통해 TACC나 MCRC에서는 임무항

공기에게 임무 승인명령 메시지 포맷을 Link-16을 통해 실시간 전송하면 임무항공기는 조종석 전시기에 시현된 임무정보를 육안으로 확인 후 바로 임무를 수행하게 된다. 임무표적 공격 후에 항공기에 부착된 센서체계를 활용하여 BDA 결과를 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 Link-16을 통해 실시간 제공함으로써 신속한 정보 분석이 가능하여 후속공격 및 장차작전계획 수립이 용이하다. 이때 $T_{(total)}$ 은 1분여가 소요된다. 앞의 Fig. 9는 신규 INT절차를 보여주고 있다.

다. 효과 분석

CAS, X-ATK, INT 각각의 공대지 작전에 대한 현행 모델과 신규모델을 EA OV-6c를 통해 시간과 논리적인 순서로 분석한 결과, 음성 위주의 CAS 작전은 8단계, 임무수행을 위한 정보교환 시간은 2~3분 소요된 반면, 신규로 제안한 Link-16 체계를 적용할 경우 3단계, 10여초가 소요되어 93%의 임무수행 효율이 증가되었다. 또한, 음성을 위주로 한 X-ATK과 INT 절차는 3단계, 임무수행을 위한 정보교환 시간은 1분여가 소요된 반면, 신규로 제안한 Link-16 체계를 적용할 경우 2단계, 10여초가 소요되어 85%의 임무수행 효율이 증가되었다. 장사정포를 공격목표로 하는 X-ATK이 병참선 등을 공격목표로 하는 INT보다 공격목표 정보를 획득하는 데 시간이 다소 걸릴 수 있으나, 실제 항공 임무를 승인하고 조종사가 공격목표를 타격하는 절차는 동일하여 임무 수행시간은 같게 나타난 것으로 분석되었다. Fig. 10은 현행과 신규 항공작전의 효율성 비교를 보여주고 있다.

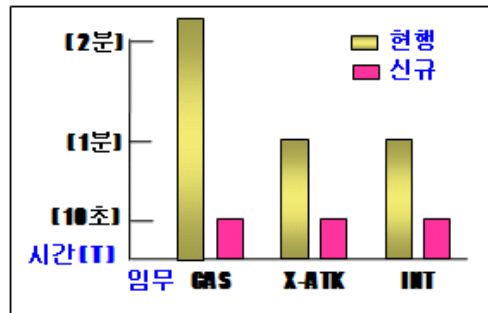


Fig. 10. 현행/신규 항공작전 효율성 비교

따라서 음성기반의 현행 항공작전과 Link-16 기반의 새로운 작전모델을 비교 분석한 결과, 임무 정보를 Link-16의 Broadcasting 기능을 통해 항공기간 또는 항

공기와 지상통제소간 동시에 교환함으로써 기존 작전 단계에서 불필요한 단계의 축소가 가능하였고, 임무수행 시간을 단축하여 효율적인 항공작전수행이 가능하게 되었다.

라. 기대효과

앞에서 제시한 Link-16 기반의 CAS, X-ATK INT 항공작전의 새로운 작전모델을 통해 빠른 표적 및 정확한 정보 획득이 가능하여 임무성공율을 향상시킬 수 있으며, 임무표적 공격 후 실시간 BDA 정보 제공으로 후속공격 및 장차작전 계획수립이 보다 용이해질 수 있을 것이다. 이를 통해 정확한 전장상황 인식(Situational Awareness), 지휘결심(Decision Making) 속도 개선 및 전투효율(Combat Efficiency)을 증진시킬 수 있을 것이다.

3. 결론

전장상황에 대한 공통된 상황인식과 지휘관의 의도를 신속하게 반영하고 작전템포를 빠르게 실행할 수 있는 NCW의 장점을 극대화할 수 있는 핵심이 전술데이터링크이며, 그 중 Link-16이 대표적이다.

한국공군의 대표적인 공대지 항공작전인 CAS, X-ATK, INT 모델은 항공기와 지상통제소간 음성을 위주로 설계되어 있어 Link-16 능력이 가능한 또는 예상되는 전력인 F-15K, AWACS, 공중급유기, M-SAM, KDX-III 등의 합동작전과 현재 Link-16을 운영 중인 미공군과 원활한 한·미 연합작전을 위해서는 Link-16 기반의 한국 실정에 맞는 새로운 항공작전 모델 설계가 필요하다.

기존 연구는 CAS 작전 위주로만 연구되었으며, 기존 작전단계를 유지한 채 각 단계별 임무정보교환 시간을 단축하였다. 따라서 기존 연구결과를 보완하여 Link-16의 위치정보, 적아식별, 무장상태, 실시간 이미지 데이터 등의 정보를 Broadcasting 기능을 통해 항공기간 또는 항공기와 지상통제소간 실시간 제공하는 새로운 CAS, X-ATK, INT 공대지 항공작전 모델을 Enterprise Architecture OV6c를 통해 설계하여 분석한 결과, 임무 정보를 Link-16의 Broadcasting 기능을 통해 관련노드에 동시에 교환함으로써 기존 작전단계 중 불필요한 단계의 축소 및 임무수행 시간이 단축되었고, 이를 통해 정확한 전장상황인식, 지휘결심 속도 개선

및 전투효율이 증진될 것이다.

현재 한국공군의 Link-16의 항공작전 체계는 합동작전과 연합작전 수행을 위한 과도기로 볼 수 있으며, Link-16 체계를 장착한 항공기와 미장착 항공기 및 지·해상 전투체계와의 효율적인 항공작전수행에 대한 연구가 필요하다.

후 기

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학 IT연구센터 지원사업의 연구결과로 수행되었음(NIPA-2010-(C1090-1021-0011)).

Reference

- [1] 주진천, 허환, 서민우, 김관희, 임대용, “한국군 전술데이터링크 표준 적용 실태분석 및 표준화 방향”, 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, p.90, 2009.
- [2] 김승춘, “한국적 전술데이터 링크 발전방향”, 합참지 제24호, p. 284, 2007.
- [3] 김한동, 최태봉, “전술데이터링크 기술 표준화 동향”, 국방전술통신 11월호, p. 9, 2007.
- [4] 박형원, 노홍준, 임재성, “한국형 합동전술데이터링크 구축을 위한 Link-16 PHY/MAC 기술 분석”, 국방통신 3월호, p. 61, 2009.
- [5] “Understanding Link-16 A Guidebook for New Users”, Logicon, Inc, April 1994.
- [6] 김종성, 김상준, 임만엽, “전술데이터링크 기술 소개 및 개발 동향”, 정보과학회지 제25권 9호, p. 25, 2007.
- [7] “조사분석서 : 이라크전에 등장한 무기체계 분석 - 아프간전 이후의 신무기 등장과 관련 교훈을 중심으로”, 국방과학연구소, July. 2003.
- [8] RAND National Defense Research Institute, “Network-Centric Operations Case Study”, p. 72, 2001.
- [9] 이태중, 조훈, 박경미, “한국형 합동전술데이터링크의 합동작전 적용효과 분석”, 국방과학기술플러스, 국방과학연구소, March. 2009.
- [10] “국방아키텍처 최종보고회”, 국방부, December. 2007.