



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

C4I체계를 기반으로 하는 전투장비의
지휘통제 효과성 증진방안에 관한 연구

-K277지휘소용장갑차와 K2전차 간 지휘통제를 중심으로-



한성대학교 국방과학대학원

국방경영학과

국방경영전공

정승일

석사학위논문
지도교수 이강수

C4I체계를 기반으로 하는 전투장비의 지휘통제 효과성 증진방안에 관한 연구

—K277지휘소용장갑차와 K2전차 간 지휘통제를 중심으로—

Research on Control and Comand effectiveness enhancement
plan for C4I system based combat equipments: With emphasis
on control and command between K277 armored command
vehicle and K2 tank

2016년 6월 일

한성대학교 국방과학대학원

국 방 경 영 학 과

국 방 경 영 전 공

정 승 일

석사학위논문
지도교수 이강수

C4I체계를 기반으로 하는 전투장비의 지휘통제 효과성 증진방안에 관한 연구

—K277지휘소용장갑차와 K2전차 간 지휘통제를 중심으로—

Research on Control and Comand effectiveness enhancement
plan for C4I system based combat equipments: With emphasis
on control and command between K277 armored command
vehicle and K2 tank

위 논문을 국방경영학 석사학위 논문으로 제출함

2016년 6월 일

한성대학교 국방과학대학원

국방경영학과

국방경영전공

정승일

정승일의 국방경영학 석사학위논문을 인준함

2016년 6월 일



심사위원장 _____인

심사위원 _____인

심사위원 _____인

국 문 초 록

C4I체계를 기반으로 하는 전투장비의 지휘통제 효과성 증진방안에 관한 연구

-K277지휘소용장갑차와 K2전차 간 지휘통제를 중심으로-

한성대학교 국방과학대학원

국방경영학과

국방경영전공

정 승 일

현대사회가 정보화시대로 진입한 이후 하루가 다르게 빠른 정보전달 수단과 최첨단 기술들이 생겨나고 있다. 현재 군에서도 이러한 추세를 고려하여 다양한 정보화 사업을 추진하고 있다. 특히, 미래 전쟁의 양상은 재래전에서 사이버전 및 정보 전쟁이 주가 될 것으로 판단되며 우리의 적인 북한은 해커 부대를 확충하고, 사이버전쟁에 주력하는 것으로 보고되고 있다.

이러한 사회적 변화와 북한의 전술변화 등은 미래전쟁 양상이 네트워크 중심 전으로 변화하고 있음을 보여주는 것으로, 현재 우리 군은 네트워크 중심전에 대비하여 C4I체계 구축 기술과 운영능력을 한 단계 도약하기 위해 노력하고 있다. 이러한 경향성은 전체적인 전쟁체제를 아우르는 전차와 장갑차에도 그대로 반영되어 우리 군의 주력장비인 K2전차와 K21장갑차의 경우 지휘체계가 음성전달체계로부터 전자신호체계로부터 지휘통제체계를 변화하였으며, 현재의 K1, K1A1전차를 성능 개량시키면서 모든 전차에 대해서 C4I체계를 기반으로 하는 지휘 및 통제시스템을 구축하고 있다.

그러나 군의 NCW(Network Centric Warfare) 발전 노력에도 불구하고 지휘 속도를 향상시키기 위한 부분에는 다소 부족한 부분이 많이 나타나고 있다. 예를 들어 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제의 경우 상당 부

분 활용성과 편의성이 증진되었으나 아직도 원활한 지휘통제에 많은 어려움이 있는데 이러한 이유는 우리나라의 많은 산악지형과 도서지역이 산재하고 있어서 통신환경이 극히 제한되고 통신장비의 성능이 산악지형과 도서지역을 극복할 수 있지 못하기 때문이다. 또한 기술적 면에서도 주변국(미국, 러시아, 중국, 일본등)에 비해 부족한 부분이 많이 있는 것으로 분석된다.

따라서 정책제대에서는 기술적인 면에서 보다 원활한 소통이 이루어질 수 있도록 문제점을 개선해 나가야 할 것이며 야전 제대에서는 이러한 조치가 이루어질 수 있도록 꾸준한 소요제기와 지원된 범위 내에서의 사용능력 극대화를 위한 숙달 노력이 필요할 것이다.

이러한 차원에서 본 논문은 야전제대에서 사용하고 있는 C4I체계를 기반으로 하는 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제의 효과성을 어떻게 증진시킬 것인가에 대해 중점을 두고 연구를 실시하였다.

본 연구의 목적은 한반도의 산악지형을 고려 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 신속·정확한 상황 및 명령 전달에 있어서 지휘통제의 효과성 증진 방안을 제시하는 것이다.

이를 위해서 C4I체계 이론적 배경과 한국군 C4I체계의 운용능력 및 문제점을 검토하고, 이를 통해서 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제의 문제점에 대해 분석하였으며, 현 문제점에 대한 효과성 증진방안을 제시하는데 중점을 두고 연구하였다. 그 결과 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진을 위한 C4I전력 운용 구조의 3가지 발전방안을 제시하였다.

병행하여 중앙집중식 정보유통 구조와 위성-공중-지상노드의 혼합형 네트워크 구조로 발전한다면 K277지휘소용장갑차와 K2전차에게 필요한 중요정보를 제공하는데 수월할 것이며 전투부대 임무수행 능력은 향상될 것으로 보았으며, 또한 지속적인 무전기의 성능 개량과 네트워크 구조의 발전, BMS가 C4I체계와 상호 연동 가능토록 하는 것이 이러한 말단 전투장비의 전투 효율성을 높일 것이라는 정책제언을 제시하였다.

【주요어】 네트워크 중심 전, 지휘통제체계, 상황 및 명령 전달, 무전기의 성능개량, 네트워크 구조의 발전

목 차

I. 서 론	1
1.1 연구의 배경	1
1.2 연구의 목적	2
1.3 연구의 범위와 방법	2
II. 이론적 배경	4
2.1 C4I체계의 일반적 특성 및 운용개념	4
2.2 미래전의 양상과 C4I체계의 중요성	7
2.3 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용개념	9
III. 한국군 C4I체계 운용능력 및 지휘통제 문제점	20
3.1 한국군의 운용능력	20
3.1.1 정보유통체계	20
3.1.2 국방 C4I체계	24
3.2 한국군의 문제점	35
3.2.1 네트워킹 능력	35
3.2.2 상호운용성	36
3.3 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 현 실태와 제한사항	38

IV. K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 효과성 증진방안	42
---	----

4.1 무선통신망과 지휘통제망의 구분	44
4.2 TICN체계 구축 및 TMMR 추진	48
4.3 전술위성 운용	53
4.4 연구발전 안에 대한 의견수렴결과 분석	56

V. 결론	59
-------------	----

참고문헌	62
------------	----

부 록	64
-----------	----

ABSTRACT	68
----------------	----



표 목 차

<표 1> 무선통신망 구성	12
<표 2> 차량별 IP 할당 및 배포	12
<표 3> 전문종류와 용도	15
<표 4> 전문의 우선순위	16
<표 5> 분야별 정보 전력의 현 수준	21
<표 6> 한국군 C4I체계 개발 현황	28
<표 7> CPAS→KJCCS 주요 성능개량 내용	30
<표 8> 공군 C4I체계 현황	33



그 립 목 차

<그림 1> 지휘통신체계, 감시체계, 타격체계의 관계	5
<그림 2> K277지휘소용장갑차 구성 장비 및 장착위치	9
<그림 3> 지휘통제컴퓨터의 구성	10
<그림 4> 무선통신망 구성	11
<그림 5> 로그인 화면	13
<그림 6> 운용관리 주화면	13
<그림 7> 메뉴 트리구조	14
<그림 8> 주화면	15
<그림 9> K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용	19
<그림 10> 국방 C4I체계 구조	25
<그림 11> 지휘소 자동화체계 운용개념	27
<그림 12> 연합 C4I체계 구조	28
<그림 13> 육군 전술 C4I체계 구조	31
<그림 14> 해군전술 C4I체계	32
<그림 15> ‘13 KR연습 OO작전 시 한미 C4I체계 상호운용성 분석 ·	37
<그림 16> K2전차 전장관리체계 구성품	40
<그림 17> K277지휘소용장갑차의 C4I체계와 BMS 연동 개념	40
<그림 18> C4I체계 운용 중 발생한 제한사항 중 가장 큰 문제점 ...	42
<그림 19> K277지휘소용장갑차와 K2전차 제한사항 중 가장 큰 문제점 ..	43
<그림 20> 한·미 대대급 무전기보유량 비교	44
<그림 21> TICN 체계의 역할	48
<그림 22> TICN 체계 구성도	48
<그림 23> 한국군 전술무전기 발전 흐름	49
<그림 24> 위성의 방송기능 활용	54
<그림 25> K277지휘소용장갑차와 K2전차간 먼저 해결되어야 하는 것 ·	56

I. 서 론

1.1 연구의 배경

현대사회는 정보화시대로 빠른 정보전달과 최첨단 기술들이 생겨나는 사회이다. 이러한 추세를 고려하여 현재 군에서도 현대사회에 발맞추어서 정보화전에 대한 준비를 하고 있다. 향후 예상되는 미래 전쟁의 방향은 사이버전 및 정보 전쟁이 주가 될 것으로 판단되며¹⁾ 북한도 해커부대를 만들면서 사이버 전쟁을 선포하였다. 이는 미래 전쟁 방향이 네트워크 중심 전(NCW; Network Centric Warfare)으로 변화하고 있음을 보여주는 것이다.

이에 따라 현재 군은 네트워크 중심전으로 준비하기 위해 C4I체계 운영능력 및 구축 기술을 높이기 위해 노력하고 있다.²⁾

C4I란 Command, Communication, Control, Computer and Intelligence의 약자로 지휘, 통신, 통제, 컴퓨터 및 정보로 해석된다. 통상 C4I란 시스템측면에서 사용되는 약어이며, 이론적 측면에서의 해석은 지휘통제절차 관점에서 보는 것이 타당하다. C4I 구성요소 가운데 통신(C)과 컴퓨터요소(C)는 지휘(C) 및 통제(C)절차를 수행하기 위한 수단 또는 자산요소이며, 정보(I)와 기능적인 측면의 통신(C)요소는 지휘통제(C2) 절차수행에 필요한 무형적인 기능요소로 볼 수 있다.³⁾

지상전술 C4I체계(ATCIS)에서는 각종 무기체계와 체계 간 연동을 통하여 즉각적으로 지휘통제가 가능한 체계로서 전술적 효율성을 크게 증가시켰다. 지휘통제는 정보통신기술에 해당하는 컴퓨터와 통신수단에 의해서 가능하다. 아군과 적군의 위치와 현황, 그리고 작전수행 결과를 수집·분석한 정보는 상하 인접 지휘관의 상황인식을 동일하게 하는 것이다. 그러나 현재는 C4I체계를 기반으로 한 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 음성·데이터 전송이 미흡하여 효과적인 지휘통제의 어려움이 발생한다. 전·평시 체계로서 항상 활

1) 김정익. (2010). 『한국의 미래전쟁 양상과 한국군의 합동 작전 개념』.

2) 국방정책연구원. (2002). 『국방정책연구』.

3) 신동찬. (2012). 『C4I체계의 이해』.

용 할 수 있고, 언제든지 정확성을 요구하는 체계임을 인지하고 있지만 평시에도 단차와의 지휘통제에 있어서 제한사항이 많이 발생한다.

1.2 연구의 목적

현대전에서는 군작전범위의 광역화, 이동성 증가 등으로 인해 지휘통제의 효과성 증진이 중요한 상태이다. 그러나 우리나라는 많은 산악지형과 도서지역이 산재하고 있어 타 국가에 비해 통신환경이 극히 제한되고, 특히 기계화 부대는 군 작전 범위가 광대하여 원거리에 있는 단차와의 통신이 제한되어 지휘통제에 있어서 문제가 발생하고 있다.

따라서, 본 논문은 상호운용을 위한 기본 고려요소와 제한사항들에 대한 이해와 이론적 고찰을 통해 C4I체계의 운용능력에 대한 문제점과 제한사항을 분석하고, 이를 통해 한반도 지형에 맞추어서 전쟁 상황 중 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 신속·정확한 상황 파악 및 명령을 전달할 수 있도록 지휘통제의 효과성 증진방법과 발전방향을 제시하는데 있다.

본 연구는 C4I체계의 문제점과 해결방안에 대한 연구 논문은 많지만 현재 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제에 대한 문제점과 해결방안에 대해서는 연구 되어진 논문이 거의 없다. 이에 따라 네트워킹 능력에 초점을 맞춰서 지휘통제 효과성 증진방법에 대해서 연구하였으며, 이번 연구를 계기로 더 많은 연구가 되기를 바란다.

1.3 연구의 범위와 방법

본 연구의 목적인 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제의 효과성 증진방안을 제시하기 위해서는 기본적으로 한국군의 C4I체계의 현 실태를 진단하고, 한국군의 C4I체계 운용능력 및 문제점을 분석하는 것이 반드시 선행되어야 할 것으로 보았다.

따라서 연구의 범위는 전쟁양상이 최첨단 정보기술의 발달로 현대사회의 변화 속도가 매우 빠르게 진행되어감에 따라 우리군의 BMS와 C4I체계와 상호연동이 가능토록 많은 분야의 발전이 이루어지고 있으나 정작 전투력을 발휘하는 말단 전투력인 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제가 이를 효과적으로 구현하지 못함을 고려하여 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효율화에 관한 부분에 대하여 연구를 실시하였다.

연구의 방법은 한국군 C4I체계의 운용능력 및 문제점에 대해 알아본 뒤, 한국군 C4I체계를 기반으로 하는 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 문제점을 분석하여 지휘통제 효과성 증진 방향을 제시하는데 초점을 맞추어 연구하였다.

이를 위해 우선 관련된 서적, 학술지 및 기타 관련 논문 등 문헌자료를 분석하고 이를 통해 C4I에 대한 이론적 배경인 일반적 특성 및 운용개념, C4I체계의 중요성에 대해서 개념을 정립하였으며, K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안의 제시를 위해 기 발표된 각종 보고서와 선행연구 등을 분석하였으며, 설문 등을 통해 본인이 연구하고자 하는 주제와 필요성에 대한 타당성을 입증하였다.

연구절차는 먼저 2장에서는 C4I체계의 일반적인 특성 및 운용개념, 중요성과 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용개념에 대해서 알아보았고, 3장에서는 한국군 C4I체계 운용능력 및 지휘통제 문제점, K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 현 실태에 대해 알아보았으며, 4장에서는 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안을 제시하였고, 결론에서 이를 종합하였다.

II. 이론적 배경

2.1 C4I체계의 일반적 특성 및 운용개념

C4I체계란 교리 및 작전개념에 근거하여 싸우는 방법을 자동화한 체계로 인식할 수 있다. 따라서 군사적 관점에서 C4I체계의 역할은 다양한 첩보를 수집하여 필요한 전투 수행원들에게 신속히 상황을 전파하고 함께 공유함으로써, 정확한 전장상황 인식과 합리적인 의사결정을 지원하여 성공적인 작전을 보장하는데 있다.

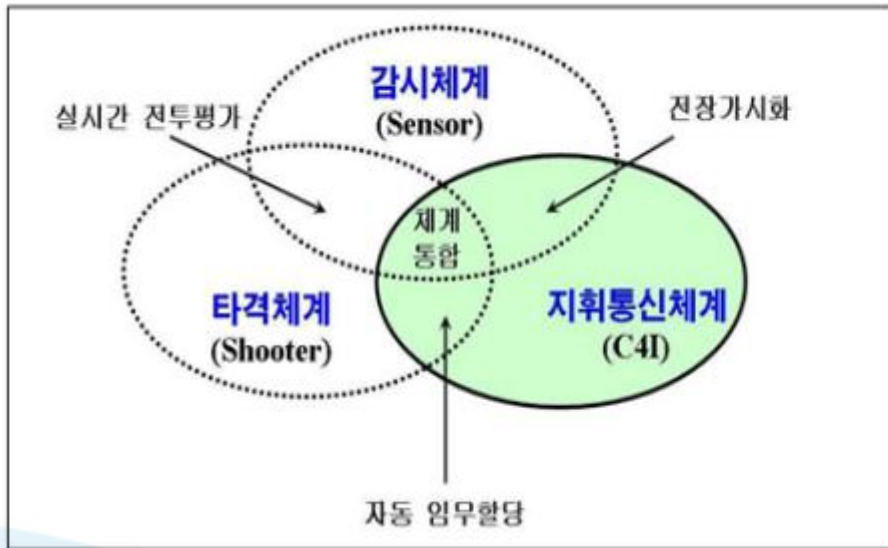
그러므로 C4I체계는 최첨단 정보화 기능의 기반 하에 지휘통제를 지원하는 모든 군사 활동을 통제, 지시, 계획 및 협조할 수 있도록 신뢰성과 적응성이 보장된 정제된 정보를 상·하 인접제대 모두에게 제공하는 통합 전장관리 체계를 의미한다.⁴⁾

미 합참에서는 “C4I체계는 단순한 무기체계가 아니라 어떻게 싸울 것인가(How to fight?)하는 개념과 군사력 운용을 위한 규정과 절차, 지휘통제술 등 의사결정을 위한 인간의 행동양식과 과학적 수단이 접목된 현대 전장의 전쟁수행 체계의 통합체로서 현대전에서 어떻게 지휘하여 싸울 것인가에 대한 총체적인 방법론이며, 전쟁수행 절차 그 자체이다.”라고 정의하였다. 이러한 관점에서 볼 때 C4I체계는 먼저 보고(先見), 먼저 결심하고(先決), 먼저 타격(先打) 할 수 있도록 작전을 운용하는 전체적인 수단과 절차를 의미한다. 최근에는 <그림 1>과 같이 감시와 정찰을 더하고 나아가 정밀 유도 무기에 의한 타격까지를 포함, C4ISR+PGM⁵⁾의 시스템 복합 체계로써 발전 하고 있다.

4) 권철. (2003). 『C4I체계 구축방안에 관한 연구』.

5) C4ISR+PGM (지휘통제체계와 감시정찰+정밀타격체계) : Command, Control, Communication, Computer, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance - Precision, Guided Munitions

<그림 1> 지휘통신체계, 감시체계, 타격체계의 관계



※출처 : 김병선. (2007). 『한국군 C4I체계의 실태 및 발전방안에 대한 연구』.

C4I체계는 인간과 비슷한 기능을 한다. 인간의 의사결정 과정을 C4I체계와 비교한다면 인간의 오감 기능은 C4I의 수집 및 감시체계, 신경조직은 통신체계, 두뇌조직은 의사결정체계, 팔과 다리는 기동 및 타격체계라 할 수 있으며, 이러한 전쟁수행 능력을 지원하기 위한 C4I체계는 다음과 같다.

첫째, C4I체계는 각급제대 지휘관 및 주요 핵심요원들의 사고와 신념을 결합할 수 있도록 도움을 주어야 하며, 이것은 많은 전문가들의 견해가 부여된 과업에 집중될 수 있게 해주어야 하며, 종합된 부분에 대해서는 말단 소대원까지 전달되어야 한다.

둘째, 통합 전투력의 상승효과를 만드는 것이다. C4I체계는 전투원의 분별력을 신장시켜줌으로써 전투원의 지각 능력을 키우고 반응 및 결심수립에 도움을 줄 수 있도록 설계되어야 한다. 이것은 작전 반응속도가 빠른 전쟁기간에 인간이 효율적으로 대처 할 수 있게 해준다. 특히, 긴장이 고조되어 있는 상황에서도 C4I체계는 적시적이고 간명하게 쉽게 이해되어야 한다.

셋째, 첩보의 제공은 적절해야 한다. C4I체계는 정보를 요구하는 요원들에게 신속히 전달할 수 있어야 하고, 정보를 필요로 하는 곳에 전송 및 전달 될 수

있어야 한다. 이것은 정보 제공의 제한사항을 줄일 수 있고 통신망에 대한 문제를 감소시켜 준다.

넷째, 정보의 융합이다. C4I체계의 주된 목적은 동시적인 상황을 공유시키는 것이며, 상황의 가시화는 C4I체계를 기반으로 하는 다양한 사용자의 정보를 전달할 수 있어야 한다. 이것은 여러 개의 정보를 함께 공유함으로써 완성된다.

따라서 C4I체계는 “임무수행을 위해 필요한 군사력을 할당받은 지휘관이 명령과 권한을 행사 하는 것을 도와주는 체계”로서 첫째, 지휘결심과 전투수행을 위해 필요한 정보를 동시적으로 신뢰성 있게 제공, 둘째, 지휘관의 지휘결심을 동시다발적으로 전파, 셋째, 의사결정 및 지휘통제의 연속성과 협조성을 보장할 수 있는 기능을 확보하여야 한다.

C4I체계는 전장정보의 처리절차에서 정보를 수집하는 타격체계와 센서체계의 중간에 위치하여 작전 수행에 필요한 전장정보 종합, 공통상황 공유, 지휘결심 및 전파 등 여러 과정의 임무수행을 담당하게 되며, 일반적으로 전략 C4I체계와 전술C4I체계로 구분할 수 있다.

전략C4I체계에는 KJCCS(Korean Joint Command&Control System)이며, 전술 지휘통제체계에는 각 군의 전술C4I체계를 비롯하여 해상 및 공중의 실시간 표적을 처리, 전시 및 전파하는 기능을 갖는 공군의 MCRC(Master Control and Reporting Center)체계와 해군의 KNTDS(Korea Naval Tactical Data System)체계, 그리고 합동전술데이터링크체계 등이 포함된다. 이와 같이 전략 및 전술C4I체계는 전장정보상황의 공유와 지휘결심 및 전파에 필요한 지휘통제의 정보를 동시간으로 상호 공유하면서 높은 수준의 상호 운용성을 가지고 있다.

최근의 전장 환경은 지·해·공의 물리적 공간뿐만 아니라, 우주 외에 가상 공간까지 5차원 모든 영역으로 확대되고 있으며, 정밀타격과 비대칭전등 비정형적인 전쟁 양상으로 변화됨으로써, 미래 전 개념은 ‘무인 자율화, 중심 초정밀타격, 동시다발타격, 비살상’ 개념 하 수행될 것으로 판단된다. 이러한 전쟁 양상에 대응하여 지휘 및 명령 하달체계는 국가가 확보하고 있는 모든 전장 정보수집수단을 활용하여 전장상황의 중점을 두고 개발 및 운용되고 있다.

2.2 미래 전 양상과 C4I체계의 중요성

정보·통신기술의 비약적 발전과 무기체계의 획기적 성능향상 등 전쟁수행 개념의 변화요인을 통해 기대할 수 있는 미래전의 모습은 과거나 지금의 전쟁개념과는 차원이 다른 모습으로 나타날 것으로 예상된다.

미래전의 일반적인 양상은 종전의 기동·타격전력을 집중하여 대량제압의 방법을 추구하던 화력·기동중심의 전쟁수행개념에서부터 피·아 정보를 파괴·마비, 보호함으로서 적의 전쟁수행체계 자체를 마비시키는 개념으로 전개될 전망이다,⁶⁾ 미래 전 양상을 종합하여 살펴보면 정보·지식중심의 전쟁, 전장공간의 확대, 비선형·비접적·비살상전투, 동시·통합작전에 의한 전력발휘효과 극대화 추구, 네트워크형 수평적 조직(임무형 유연성 조직)등이 될 것이다.⁷⁾

이와 같이 앞으로는 유도무기 기술과 타격통제시스템의 발달로 앞으로는 비접적 상태에서 정밀유도무기(미사일 등)에 의해 적의 중심(Center of Gravity)을 선제적으로 마비시킬 목적으로 정확한 정밀타격전의 모습을 보일 것이다. 정보능력이 전쟁승패의 중요한 역할을 담당함에 따라 전쟁의 목표가 적의 주요기능인 정보체계로 변화되어, 적의 정보체계능력을 파괴·마비시키고 아군의 정보체계능력은 보호하는데 모든 군사적 역량을 집중 할 것이다.

그러므로 미래 전에서는 단위무기체계, 전장요소의 단위 전투력발휘보다는 발전된 C4I체계에 의한 동시다발적인 정보유통으로 제 전장요소가 통합되고 모든 전장에서 제대별로 임무에 맞는 다양한 동시작전과 시·공간적 차원에서 통합작전이 이루어질 것이며⁸⁾, C4I체계와 정보전이 미래전쟁의 대표적 용어가 될 것이다.

6) 함참, [합동전장운영개념서] (서울: 함참, 1999, 4), p.19.

7) 미래전의 양상은 권태영 외, [선진국방의 지평]:합동참모본부, [합동전장운영개념서] :최성빈, [미래 국방과학기술의 혁신적 발전전략]을 참고

8) 함참, 전게서, [합동전장운영개념서], pp.25~26.

C4I체계의 중요성은 다음과 같다.

고속·정밀화되고 있는 위협에 대응하기 위해서는 적 보다 먼저 보고 대응할 수 있는 통합체계의 구축⁹⁾이 필요하다. 적을 먼저 보기 위해서는 장거리·정밀 센서가 필요하며, 신속하게 그리고 정확하게 타격하기 위해서는 정밀 유도무기체계의 확보가 필요하다. 그리고 이러한 눈과 무기 확보의 상승효과를 극대화시키기 위해서는 센서로부터 수집된 정보를 분석·평가하여 최적의 대응 무기체계를 선정하고 전쟁의 지휘통제 능력을 제고할 수 있는 C4I체계의 구축이 필요하며, 이것이 국방정보화의 가장 중요한 요소인 것이다.¹⁰⁾ 또한, 군사혁신의 중요성과 필요성이 제기되고 있으며, 미래 전을 준비하는 대표적인 주제로 판단 되 군사혁신을 준비하는데 있어서 C4I체계에 대한 완전한 이해와 체계구축은 더욱 중요하고 핵심적인 과제로 부각될 것이다.

전쟁과 기술의 관계에서 과거에는 자신이 보유한 무기가 상대방보다 우수하느냐에 따라 승패를 좌우했다. 즉, 상대방보다 기동력과 화력이 뛰어난 전차와 무기체계를 가진 자가 싸움에서 승리할 수 있었기 때문에 모든 국가는 적보다 우수한 새로운 무기개발에 최선을 다했다. 그러나 최근 전쟁의 와해와 군사비의 절감은 이러한 막대한 비용의 투자와 최고의 성능을 생각하던 개발 방식에서 탈피하여 새로운 개념의 무기체계를 개발해야 된다는 입장에 놓이게 되었다. 특히 정보통신기술의 급격한 발전은 적은 비용으로 우수한 성능을 가진 무기체계를 획득하는데 하나의 기회를 제공하고 있다.

즉, 정보 및 지식이 포함된 기술을 현존하는 무기체계에 접목시킬 경우 저비용·고성능의 체계가 가능하기 때문이다. C4I체계의 구축은 체계간의 시스템적 연결을 도모하므로 체계간의 개별 구축으로 인한 중복 및 불필요한 투자를 제거하고 C4I체계를 통해 유통되는 정보의 실시간적 행동을 보장함으로써 효율성과 경제성을 제고할 수 있을 것이다. C4I체계는 선진국을 비롯한 각 군이 미래의 생존을 위한 대표적인 분야로서 연구 중에 있으며, 한국군도 현 정보유통 및 국방 C4I체계를 통합 구축할 수 있는 발전방안에 대하여 연구가 진행 중에 있다.

9) 상계서, p.25.

10) 국방부, [전쟁패러다임의 전환과 한국의 군사혁신 방향]서울: 국방부 군사혁신기획단, 1999. 12), pp.50~55. 참조.

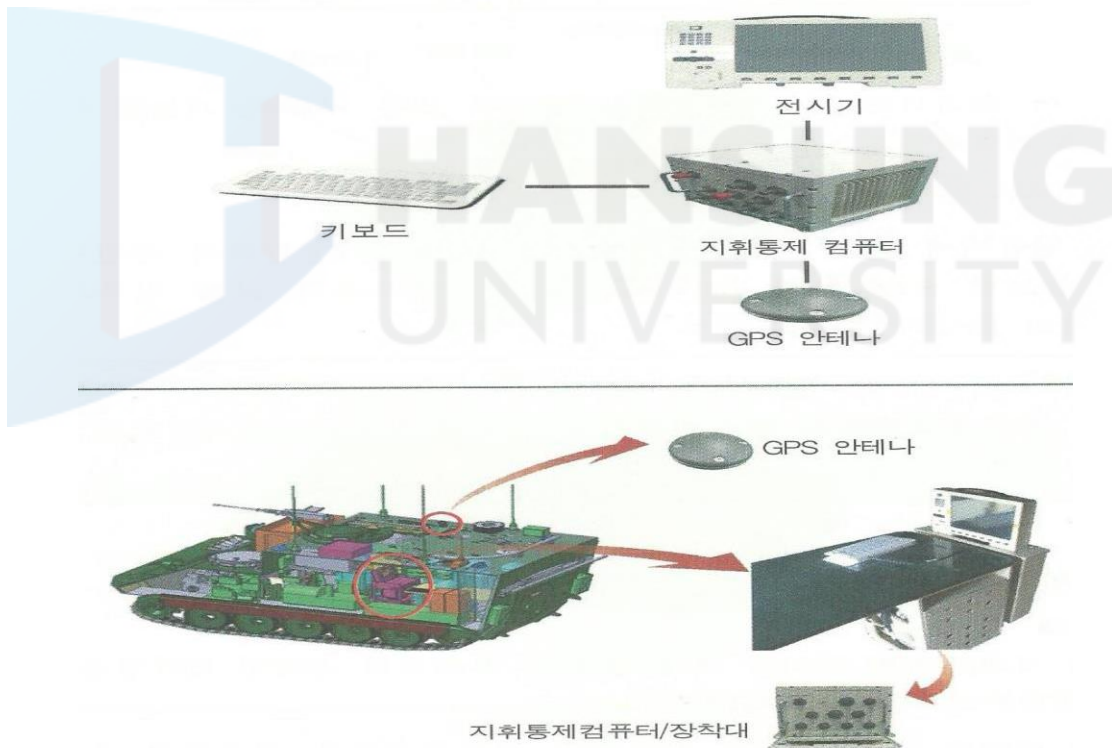
2.3 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용개념

K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제는 데이터 통신으로 가능하다. 데이터 통신은 현재 사용 중인 전투무선망을 이용하여 음성 및 디지털 정보를 상호 교환할 수 있다. 또한 GPS를 연결하여 내장된 전술지도에 피·아 위치 및 차량의 현 위치에 대한 정보를 공유할 수 있다.

1) 주요 장비

지휘통제용 장비를 구성하는 주요 장비는 크게 4가지(지휘통제 컴퓨터, 전시기, GPS안테나, 키보드)이며 장착된 위치는 <그림 2>와 같다.

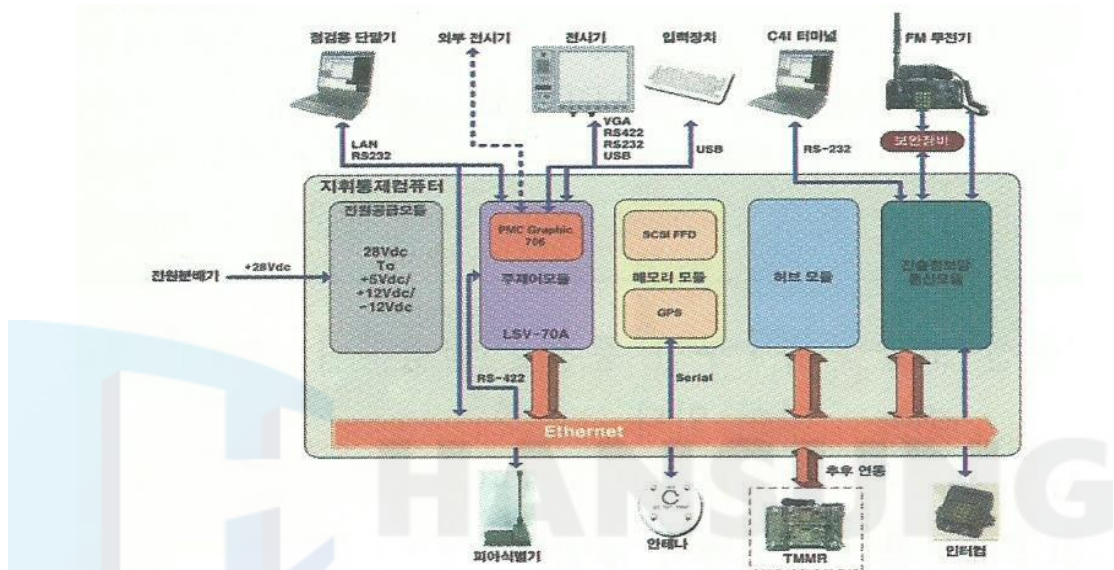
<그림 2> K277지휘소용장갑차 구성 장비 및 장착위치



※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

지휘통제 컴퓨터는 피·아식별기와 GPS를 연동하여 종합적인 지휘통제가능토록 모든 전술상황을 전시기를 통해 표현하여 주고, K2전차와 전술 정보를 교환하는 기능을 수행한다. 구조는 <그림 3>과 같다.

<그림 3> 지휘통제컴퓨터의 구성



※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

전원공급모듈은 전원분배기로부터 28V의 직류전원을 공급받아 지휘통제컴퓨터를 구동시키는 전원을 공급하는 기능을 한다.

주제어 모듈은 지휘통제컴퓨터의 정보 수집 및 처리기능을 수행하며 “영상 전시처리용 회로카드”와 연결되어 외부로 정보를 표현하여 준다.

메모리모듈은 GPS와도 연결되어 있어 전술지도의 저장, GPS와 연동하여 자신의 위치를 저장된 전술지도에 표시, 차량 간 송·수신 전문의 저장, 컴퓨터 부팅 시 운용프로그램 로딩의 기능을 수행한다.

허브 모듈은 지휘통제컴퓨터 내부의 Ethernet통신 신호를 처리하며 차후 전력화 예정인 TMMR¹¹⁾과도 연동이 가능하다.

11) 다대역다기능무전기(TMMR) : 기존 무전기 기능 및 데이터 통신을 위한 새로운 무선 기능(WNW)을 소프트웨어로 구현하며, 필요한 기능을 선택 및 운용하는 SDR(Software Defined Radio) 무전기로 음성 및 데이터 운용이 가능하며 Ad-hoc 기능을 이용한 전술인

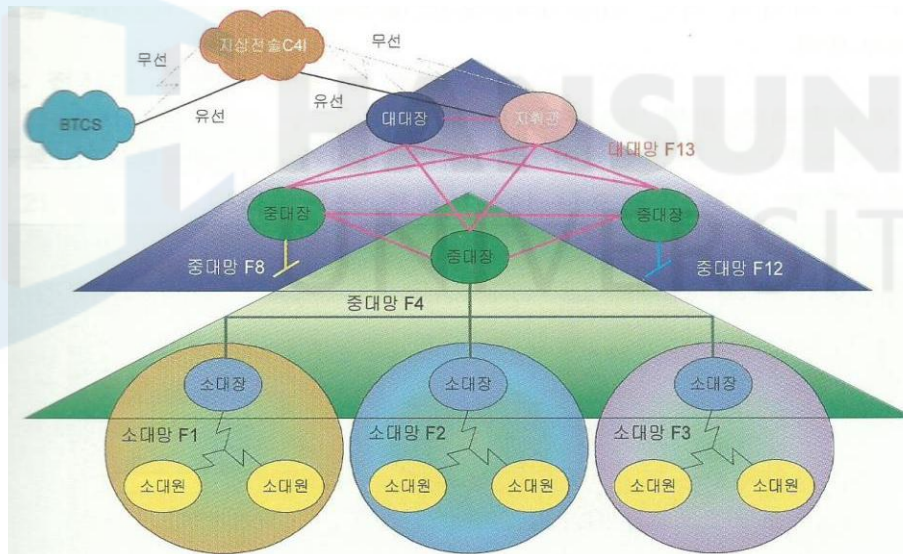
통신모듈은 유·무선 통신을 담당하며 육군전술지휘정보체계(ATCIS), FM무전기(암호장비 포함), 인터컴, 각각의 모듈은 Ethernet(이더넷)¹²⁾으로 연결되어 상호 정보를 교환한다.

2) 조작 전 준비사항

지휘통제용 장비를 조작하기 전 사전에 준비해야 할 사항들이 있다. 지휘통제망 구성을 위한 계층 설정 및 배경, 지휘통제망 설정 및 가입, 전시기 화면의 기본 값 설정이다.

(1) 지휘통제망 계층 설정을 3가지 망(중대망, 대대망, 대대C4I망)으로 구성한다. <그림 4>와 <표 1>과 같다.

<그림 4> 무선통신망 구성



※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

터넷망 구성 및 IP방식으로 타 체계 단말기와 연동운용이 가능하다.

12) Ethernet(이더넷) : 가장 대표적인 근거리 통신망(LAN)이며 1980년 미국의 제록스, 인텔이 개발하였다. 이더넷의 데이터 전송방식은 CSMA/CD인데 이것은 데이터를 보내려는 컴퓨터가 먼저 통신망을 사용 중인지 확인한 후 비어있을 때 데이터를 보내는 방식이다. 만약 통신이 진행 중이면 대기하였다가 다시 통신 유무를 확인하여 데이터를 전송한다.

<표 1> 무선통신망 구성

항목	구성 대수	망 관리자(C4I)	망가입자(하위망)	비고
중대망	3~5대	중대장(K2전차)	소대장(K2)	
대대망	3~5대	대대장(K277)	중대장(K2)	
대대C4I	2대	C4I	대대장(K277)	유 무선 통신

※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

(2) 차량별 IP를 <표 2>와 같이 할당 및 배포한다.

<표 2> 차량별 IP 할당 및 배포

항목	첫 번째 IP	두 번째 IP	세 번째 IP	네 번째 IP	비고
클래스	A	B	C	D	A,B클래스는 고정 값 C,D클래스는 지휘관이 임의 할당 가능
중대망	192	168	100~199	100~199	
대대망	192	168	200~255	200~255	
대대C4I	192	168	200~255	200~255	

※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

(3) 각 차량에 대한 전술정보 및 운용관리에 접속하기 위한 암호를 배부한다.

(4) 지휘통제체계에 전원이 공급되면 전시기 화면에 <그림 5>와 같이 로그인 화면이 전시된다. 로그인 화면에서 직위, 소속, 이름, 암호를 입력한다.

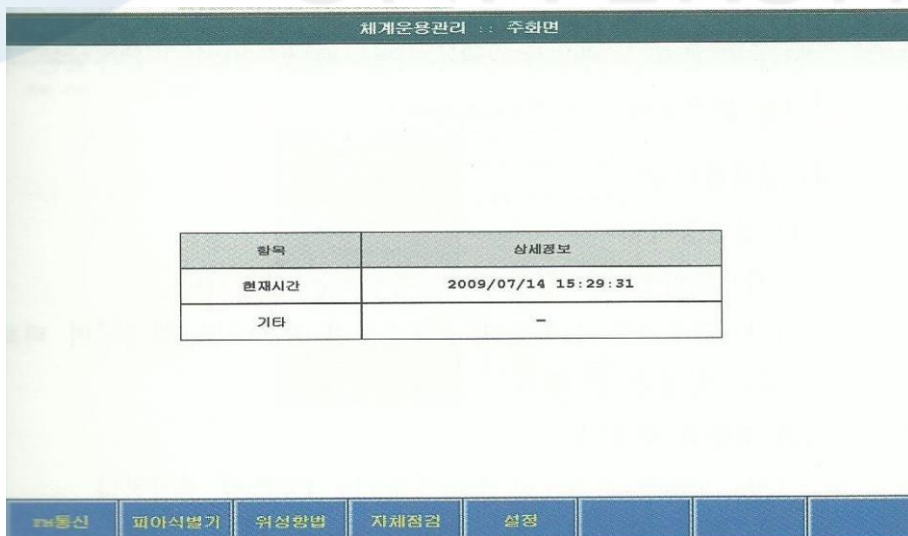
<그림 5> 로그인 화면



※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

(5) 전시기 화면의 기본 값을 설정한다. 운용관리 주 화면에는 현재시간이 나오고 아래에 FM통신, 피아식별기, 자체점검, 설정 등 5가지의 메뉴가 <그림 6>과 같이 나타난다.

<그림 6> 운용관리 주화면

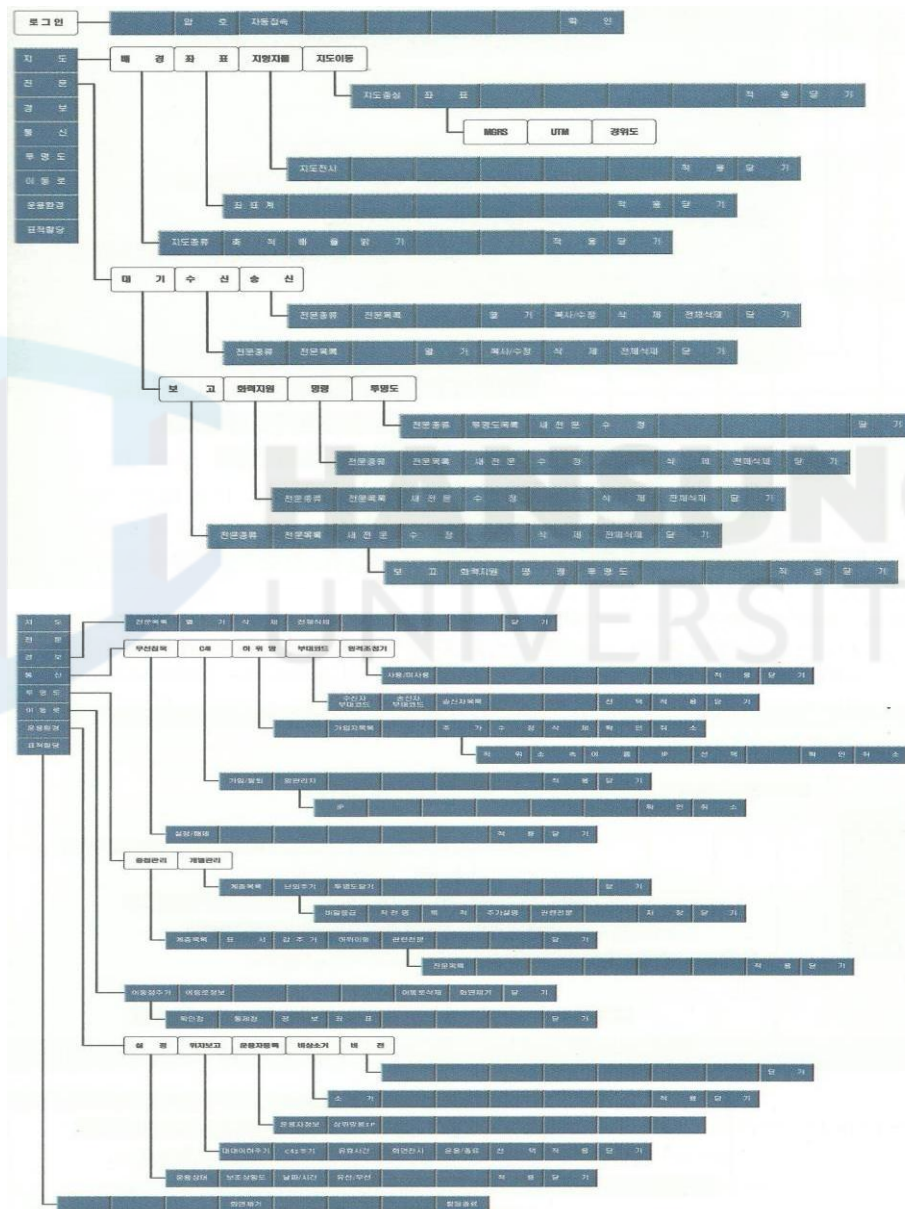


※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

3) 조작 방법

지휘통제체계의 화면은 크게 8가지(지도, 전문, 경보, 통신, 투명도, 이동로, 운용환경, 표적할당)로 나누어져 있다. 이들 8개의 화면은 각각의 하위 메뉴들을 가지고 있는데 메뉴의 구성을 트리구조로 나타내면 <그림 7>과 같다.

<그림 7 메뉴 트리구조>



※출처 : 육군본부, (2011), [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

주 화면은 지휘통제체계의 기본화면으로 대부분의 전술정보가 표시되며 하단에는 8개의 화면을 선택할 수 있는 메뉴가 <그림 8>처럼 표시된다.

<그림 8> 주화면



※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

(1) 전문

“전문” 메뉴 화면에는 “대기”, “수신”, “송신”의 3가지 메뉴가 나타난다. 각 함에는 보고전문 100개, 명령전문 100개, 화력지원전문 100개 등 총 300개의 전문을 저장할 수 있으며 전문별로 80개 이상을 초과하게 되면 해당보관함을 비우도록 경고메시지가 나타나고 이후에는 차례대로 자동 삭제되면서 저장된다. 전문종류와 용도는 <표 3>과 같다.

<표 3> 전문종류와 용도

종류	세부구분	용도
보고	첩보보고	첩보에 관한 정보 보고
	상황보고	전장, 적 정보 및 자차에 대한 상황정보 보고
	화생방(화학, 생물)	화생방(화학/생물)에 대한 정찰결과를

		정밀 분석한 보고
	화생방(핵)	화생방(핵)에 대한 정찰결과를 정밀 분석한 보고
	화생방(정찰)	전장에 있는 모든 장애물정보 보고
	표적피해평가	전장의 표적 피해정보 보고
	인원/장비현황	아군의 인원(현재원/손실원) 및 장비에 대한 현황 보고
	비양식	양식을 갖추지 않은 일반적 목적의 보고
화력지원	사격요청	간접 사격 지원을 요청
명령	명령	기 발행된 명령을 변경하는 사항으로 하달되는 명령
투명도	-	명령전문에 첨부하여 전송

※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

“새 전문” 메뉴를 선택하면 “보고”, “화력지원”, “명령”, “투명도”의 메뉴가 나타난다. 각 메뉴별로 선택 후 해당사항에 따라 작성을 한다. 작성 완료 후 “저장” 메뉴 선택 시 대기함에 저장되며, “송신” 메뉴를 선택 시는 전문이 송신되고 송신함에 자동 저장된다.

(2) 정보

“정보” 기능은 별도로 선택하는 것이라기보다는 접수된 전문 중 열람하지 않은 문서들 중에서 정해진 우선순위에 따라 분류한 후 주화면의 “우선순위 별 전문”란에 전문 숫자가 빨간색으로 표시되며 깜빡인다. 정해진 전문의 우선순위는 <표 4>와 같다.

<표 4> 전문의 우선순위

종류	세부구분	용도	우선순위
보고	화생방 (화학/생물)	화생방(화학/생물)에 대한 정찰결과를 정밀 분석한 보고	1
	화생방(핵)	화생방(핵)에 대한 정찰결과를 정밀 분석한 보고	1
	첩보보고	첩보에 관한 정보 보고	3
	상황보고	전장, 적 정보 및 자차에 대한 상황정보 보고	3
	표적피해평가	전장의 표적 피해정보 보고	3
	인원/장비현황	아군의 인원(현재원/손실원) 및 장비에 대한 현황 보고	3
	비양식	양식을 갖추지 않은 일반적 목적의 보고	3
	기상제원	전장의 기상정보 보고	4

	화생방(정찰)	전장에 있는 모든 장애물 정보 보고	4
화력지원	사격요청	간접 사격 지원을 요청	2
명령	명령	기 발행된 명령을 변경하는 사항으로 하달되는 명령	3

※출처 : 육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2], K277 지휘소용 차량

전문숫자가 깜빡이면 주화면의 아래 “정보” 기능을 선택하여 화면을 활성화하여 우선순위 1~4에 해당하는 경보함을 선택한다. 화면 아래의 “전문목록”을 선택하여 열람하고자 하는 전문을 선택 후 “열기”를 선택하여 선택된 전문을 열람한다. 전문을 열람하면 “우선순위별 전문”란의 숫자가 한 개 감소한다.

(3) 통신

“통신” 메뉴는 통신관련 기능을 설정 및 해제하는 기능을 수행한다. 주 화면에서 아래의 “통신” 메뉴를 선택하면 통신운용 화면에 “무선 침묵”, “C4I”, “하위 망”, “부대코드”, “원격조정기”가 나타난다.

“무선 침묵”은 전화를 통제함으로써 아군의 위치를 노출시키지 않게 하기 위하여 지휘관의 지시에 의해 일정시간 동안 설정한다. 설정되었을 경우에는 전문 및 위치보고의 송신은 중단되지만 망 내에서의 모든 전술정보는 수신 가능하며, 타 차량의 “통신” 메뉴에서 자차의 통신 상태는 “무선 침묵 중”으로 표시된다. 지도상에 아군의 심볼은 회색으로 표시가 된다.

“C4I”는 가입/탈퇴를 선택하여 적용을 설정한 뒤 C4I에 가입하기 위한 “C4I IP 설정 창”이 나타나며 IP 설정 후 확인을 누르면 해당 IP주소가 입력된다.

“하위 망”의 운용여부를 설정하고 하위 망 가입자 목록을 작성하며 하위 망의 가입 및 통신 상태를 감시/제어할 수 있는 메뉴이다. 최대 16개까지 가입이 가능하다. 하위 망을 통해 K2전차와의 운용을 할 수 있다.

“부대 코드”는 송신자 및 수신자가 속해 있는 부대에 대한 코드를 입력하는 메뉴이다.

“원격조정기”는 차량의 위치가 무선 송수신으로 인해 노출될 위험성이 있을 때 무전기를 차량과 이격시켜 유선으로 연결하여 원격운용을 할 때 사용하는

메뉴이다. 원격무전기를 사용 시에 사용을 선택하면 된다.

(4) 투명도

“투명도” 메뉴를 선택하면 중첩관리와 개별관리 화면이 나타난다. 이 기능은 투명도를 단순히 화면에 나타나게 하거나 숨기는 기능만을 수행하며 삭제는 불가능하다. 만약 투명도를 삭제하려면 명령전문을 삭제하면서 처리할 수 있다.

(5) 이동로

이 기능은 부대이동과 관련하여 이동로, 확인점, 경로, 통제점 등을 작성할 수 있다. 이동점 추가를 통해 이동로 화면에 나타나게 할 수 있으며 경로목록에 좌표, 도착/출발시간 속도, 통제점, 확인점에 관한 정보를 확인 할 수 있다.

(6) 운용 환경

“운용 환경”을 선택하면 설정, 위치보고, 운용자등록, 비상 소거, 버전을 변경 및 확인할 수 있는 화면이 나타난다.

“설정”은 운용 상태를 전시와 감추기를 선택하며 감추기를 선택하면 화면 우측의 투명도, 항법/피아식별기, 보조 상황도가 감추어진다. 또 C4I연결방법을 유선 또는 무선으로 선택할 수 있다.

“위치보고”는 자차의 위치를 상위 망에 보고하는 주기와 하위 망에서 타 차량의 위치를 보고 받는 주기를 설정하는 것이다. 대대이하 주기 및 C4I주기는 시간과 거리를 입력하면 조건에 먼저 도달한 조건에 위치보고가 자동으로 이루어진다. 유효시간을 입력해 놓으면 입력된 시간 내에 위치보고가 이루어지지 않으면 주 화면에 나타난 아군의 심볼이 녹색에서 적색으로 변하고 다시 위치보고가 수신되면 녹색으로 환원된다.

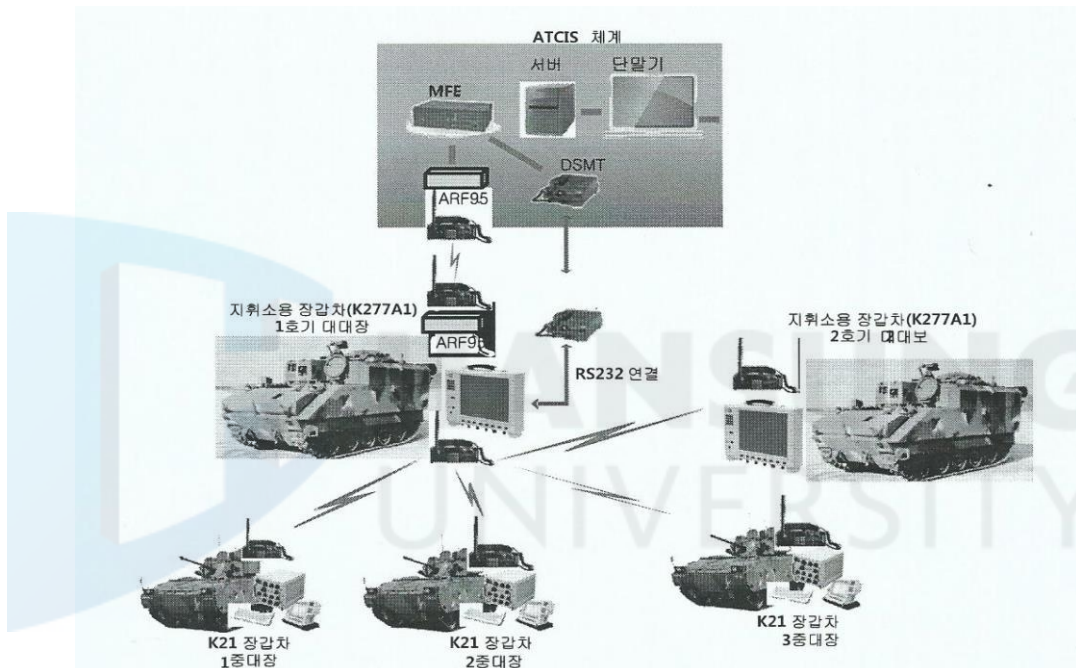
“운용자등록”은 운용자 정보, 상위망용 IP(C4I용 IP), 하위망용 IP를 입력할 수 있다.

“비상소거”는 비상시 지휘통제체계에 저장된 모든 자료를 삭제시키므로 평시에는 사용하지 않는다.

“버전”은 운용통제, 전술정보, 무선통신, BSP(Board Support Package)의 버전 및 갱신 날짜를 확인할 수 있다.

K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용은 그림으로 나타낸다면 <그림 9>와 같다.

<그림 9> K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 운용



※출처 : 두산DST. 『지휘소용장갑차 성능개량』. 군수지원교육[K277A1 대대용].

III. 한국군 C4I체계 운용능력 및 문제점

3.1 한국군의 운용능력

1. 정보유통체계

한국군의 C4I체계 구축에 있어 정보유통체계는 정보의 수집 및 처리를 통한 전파로 국방 C4I체계 분야의 중요한 요소로 작용하고 있다.

정보수집 전력은 전쟁초기 전쟁승패를 좌우하고 최대 전투승수 효과를 유발하는 전력으로서 과학기술을 선도하고 비군사적 파급효과가 크며, 상대적으로 군축의 압력을 받지 않는 전력으로서 Softkill 중심의 미래 전에 부응하는 전력이다. 현재 한국군은 대부분의 핵심 정보수집자산을 미군에 의존하고 있으며,¹³⁾ 특히 북한지역 중심에 대한 영상정보 및 신호정보 수집은 거의 미군 보유정보자산을 이용하고 있다.

정보전 수행을 위한 정보유통은 주한 미군 및 한·미 연합작전을 지원하는 단일 정보처리체계인 PASS-K¹⁴⁾를 이용하고 있으며, 운용은 미 태평양사 정보처리체계인 PASS체계와 각종 수집수단들로부터 정보를 받아 전 출처분석체계(ASAS:All Source Analysis System)를 통해 처리 분석하여 지휘통제에 필요한 내용을 다단계 보안체계(MLS : Multi-Level Security)를 거쳐 지휘통제체계인 GCCS-K¹⁵⁾에 전파하게 된다. 정보전력 분야별 현재수준은 아래의 <표 5>과 같다.

한국군은 이러한 정보능력을 보강하기 위하여 독단적인 조기경보능력 확보를 목적으로 각각의 첨단장비 보유계획을 수립하여 계획 중에 있다. 독자적인 대북 조기경보 및 정보수집 능력을 갖추 수 있는 여건을 조성할 수 있을 것

13) 배정이 외, [미래 전 대비 감시전력 구축방향](서울 : 국방연구원, 1997), p.15.

14) PASS-K(Pacific Command Automatic Data Processing Server Site-Korea)는 태평양사 중심 정보지원체제내의 한국지역 정보연결망으로서 전 출처 정보(SI 포함) 처리와 연합사, 구성 군사 및 한국합참에 근실시간대 정보를 전파하는 체계임.

15) GCCS-K(Global Command and Control System-Korea)는 전시에 대비하여 연합사령관의 작전통제를 받는 기동군단 및 작전사급 이상 한 미 부대에 설치 운용되는 체계로서 연합사령관의 지휘통제를 보장하기 위한 응용체계임.

으로 판단된다. 그리고 위성, 항공자산, 무인항공기(UAV) 등의 추가적인 확보를 추진 중에 있다.

<표 5> 분야별 정보 전력의 현 수준¹⁶⁾

구분	현 수준
감시자산 (정보수집)	• 대부분 미국 의존(정보 제한, 적시 사용 곤란) • 영상 감시능력, 수중 감시능력 미흡
유통/전파 체계	• 연합사 중심으로 구성 • 재래식(음성신호)전파체계 : 자료/영상전파 곤란 • 정보 전용망 보안 대체 미흡
분석처리 체계	• 수동처리방식 • 정보 DB 미비
정보조직/인력	• 전문정보 수집/분석 능력 미흡 • 획득, 운용 관리 유지 부서 다양

※출처 : 황상현, (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

가. 네트워킹¹⁷⁾ 능력

북한지역은 1,500~2,000m 산악지대로서 지형적인 여건이 네트워킹 구성 측면에 다음과 같은 영향을 미친다. 첫째는 동고서저의 산악지형으로 형성되어 통신차량의 기동이 제한된다. 기동의 제한사항은 통신차량의 기동 소요시간을 증대시킨다. 둘째는 전술 통신노드에서 인접 전술 통신노드까지 또는 전술 통신노드에서 부대통신소 간 통신가시선이 확보되어야 통신이 가능하다. 통신가시선이 확보되지 않으면 중계 소요가 증대되어 결국 예비 장비를 추가로 전개하여야 하며, 예비 장비의 사용은 작전 운용에 있어 유통성의 저하를 초래하고, 최악의 경우 격자형 전술통신노드 구조를 운용하는 데 제한을 초래할 수 있다. 셋째는 일부 작전지역에 대해 사전 지형정찰 등 지형을 분석할 수 있는 여건이 제한되어 기동로 및 전개 공간, 설치소요 공간 등의 지형을 정밀 분석하는 것이 제한된다. 지형분석이 제한되면 중계소 및 전술통신노드를 계획된 장소에 계획한 시간에 운용하기 어려울 수 있다. 결국 기동의 제한, 통신가시선 확보의 제한, 지형분석의 제한은 전술통신체계를 운용하는 데 우리

16) 배정이 외, [미래 전 대비 감시전력 구축방향](한국국방연구원, 1997)

17) 네트워킹은 연결이 필요한 부대에 라우터 등의 장비로 연결하고 데이터를 주고받을 수 있는 상태를 의미함

에게 추가적인 시간과 노력을 요구하게 된다.

미군의 C4I체계 운용능력과 한국군 C4I체계 운용 능력을 비교해 본다면 한국군이 가장 취약한 부분이 네트워킹 능력이다. 미군은 걸프전, 이라크 전 등 실전경험을 토대로 네트워킹을 MSE¹⁸⁾/TRI-TAC¹⁹⁾에서 위성을 기반으로 한 WIN-T²⁰⁾로 발전시켰다. 그 이유는 C4I체계를 운용하기 위해서는 네트워킹 능력이 중요한데, MSE/TRI-TAC은 기동성이 제한되어 기동부대의 기동 속도를 보장하기 어렵다는 것을 실전에서 체험하였기 때문이다. 또한 C4I체계도 ‘통신망에서 응용체계까지’ 한 몸통을 이루는 연통형 구조에서는 C4I체계별로 네트워킹을 운용, 유지해야 하는 제한사항을 해결하고자 하나의 네트워킹에 가상사설망 기법을 사용하여 미군 전용의 비밀통신망, 연합군과 공동 사용하는 연합통신망, 인터넷과 접속하여 운용하는 일반통신망으로 구분하여 운용하고 있다.

그러므로 우리는 실시간 정보와 비실시간 정보에 대한 네트워킹을 구분하여 운용하는 방법에 대한 검토가 필요하다. 즉 부대위치 정보 등은 실시간 유통이 필요한 정보로, 전투근무지원 현황 등은 비실시간 유통이 필요한 정보로 구분하여, 실시간 유통이 필요한 정보는 전술데이터링크 등을 활용하여 별도의 빠르게 전달되는 네트워킹을 구성하고, 비실시간 유통이 필요한 정보는 안정적인 네트워킹을 이용하여 구성하는 방법이다. 그러므로 실시간 네트워킹은 설치의 용이성을 고려하여 정지위성보다는 저궤도에서 운용하는 위성을 이용하는 방법을 검토할 필요성이 있다. 상용위성을 사용할 때의 작전보안 누설에 대비하여 검증된 보안기법을 이용하여 암호화하는 등의 방법을 적용한다면 가능할 것이다. 비실시간 네트워킹은 전술통신체계나 전략기동통신노드, 이동용 M/W 등을 이용하여 구성한다면 많은 시간과 노력이 필요하겠지만, 대용량의 데이터를 송수신할 수 있어 안정적으로 다양한 C4I체계를 사용할 수 있을 것이다.

18) MSE: Mobile Subscriber Equipment. 미군의 군단급 이하 제대 전술통신체계

19) TRI-TAC: TRI service-Tactical Area Communication. 2008년 이전 미군의 합동작전을 지원하는 전략제대 전술통신체계

20) WIN-T: Warfighter Information Network-Tactical. 미 육군의 중대 급부터 전 구급 지휘소 간에 C4I체계와 전화서비스를 제공하는 전술통신체계

나. 상호운용성

상호운용성은 ‘각각 다른 운용 목적을 가진 2개 이상의 체계 간에 잘 정의된 인터페이스를 통해 의미 있는 정보를 교환하고 이용할 수 있는 능력 또는 서로 다른 군, 부대 또는 체계 간 특정 서비스, 정보 또는 데이터를 막힘없이 공유, 교환 및 운용할 수 있는 능력’²¹⁾으로 정의된다. 공통작전상황도(COP)는 상하 인접 지휘관에게 공통된 상황인식을 제공하는 중요한 공조 도구로 이러한 COP 정보 공유는 합동작전 수행에 있어 필수적인 사항이다. 공통된 COP을 운용함으로써 얻는 이점은 첫째, 지휘관에게 상황인식을 제공하는 것으로 전장 활동이나 상황에 대해 공통 인식이 가능하게 해 준다. 둘째, 지휘관에게 상황이해를 제공하는 것으로 발생할 가능성이 있는 행위를 인지하거나 상황을 이해할 수 있게 해준다. 셋째는 지휘관에게 상황우위를 제공하는 것으로 작전수행 중 상황우위는 상황인식과 상황이해를 통해 작전에 대한 근본적인 지휘능력을 제공하여 지휘관이 적시적인 결심을 할 수 있게 해 준다. 그러므로 C4I체계 상호운용성은 서로 다른 C4I체계 간 데이터를 막힘없이 공유, 교환 및 운용할 수 있는 능력으로 모든 제대 지휘관이 COP 정보를 공유하여 상황인식이 어느 정도 일치하는가를 측정하는 도구로 사용할 수 있다.

합동 및 각 군 C4I체계 간 연동은 KJCCS를 중심으로 각 군 C4I체계가 연동되어 운용 중이다. 체계별 연동항목과 연동방식 등을 상호간 협의를 통해 확정하여 연동하고 있다. 즉 C4I체계는 체계별로 소요가 구체화되고 나면, 체계별로 독자적으로 추진하여 ‘통신망에서 응용체계까지’ 한 몸통을 이루는 연동형 방식으로 체계를 구축하였다. 체계 개발은 국방부의 지침과 규정에 의해 선행체계의 기술적 표준을 준수하도록 하였으나, 실제로는 일부 그렇지 못하였다. 그 결과 C4I체계 간 상호운용성 구현이 제한되는 현상이 발생하고 있다. 즉 2011년 감사원 감사 결과에서 부대 수, 부대위치 등 부대 정보, 병력 및 주요장비 정보 등에 오류가 있고, 그 원인으로는 부대코드 관리, 체계연동, DB관리 등의 미흡과 사용자의 입력 오류 등으로 분석되었다.²²⁾

타국 C4I체계와의 연동문제는 주로 미군의 CENTRIXS-K와 관련된 사항으

21) 국방부지시 제14-2001호(‘14.5.1) 국방상호운용성 관리 지시, p.70.

22) 주정춘, “합동성과 작전효율성 향상을 위한 한국군 합동 C4I체계 개선방안”, [합참] 제52호(2012),p.78.

로 한국군의 KJCCS와 미군의 CENTRIXS-K는 부대 위치 등의 부대자료와 E-mail 송수신, KJCCS에서 CENTRIXS-K로 Web 접속 조회 등 제한적인 수준에서 연동이 가능하다. 군단급 이상 제대는 KJCCS와 CENTRIXS-K를 운용하므로 한미가 동일하게 CENTRIXS-K를 통해 COP 정보를 공유하여 공통된 상황인식이 가능하다. 그러나 사단급 이하 전술제대는 ATCIS와 CENTRIXW-K를 이용하므로 COP 정보는 한미가 서로 다른 DB를 보고 있어 공통된 상황인식이 제한된다. 이러한 전술제대에서의 공통된 상황인식 제한사항을 해결하기 위해 한미 전술제대 간 COP 정보 공유를 위해서는 ATCIS의 연합군부대정보 처리모듈 추가 설치 등의 기능 개선과 연합군부대 정보에 대한 한국군표준부대코드로 전환²³⁾ 등이 이루어져야 한다.

전시 작전통제권 전환 이후 한국군 주도의 전구 작전 수행체계를 구축하는데 가장 핵심적인 전력으로 AKJCCS²⁴⁾를 개발하고 있다. AKJCCS는 한국군 연합 C4I체계인 KJCCS-C²⁵⁾와 미군 CENTRIXS-K 간 연동을 확대하는 개념으로 한미 연합운영기구 등에 설치되어 운용될 예정이다. 한국군 자체적으로 KJCCS와 각 군 C4I체계 상호운용성을 향상시키기 위해 일부체계에 대한 성능 개량을 추진 중에 있다. 그러나 전시 작전통제권 전환이후에도 한미 전술제대 간 연합작전은 실시간 정보공유 및 작전지휘 차원에서 공통 상황인식을 위한 COP 정보 공유에 제한사항이 발생하지 않도록 연합작전을 수행하는 전술제대에 대해서는 AKJCCS를 전력화하고²⁶⁾, 위성통신이나, 전술통신체제로 네트워크를 구성할 수 있는 준비 등 추가적인 검토가 필요하다.

2. 국방 C4I체계

C4I체계의 주요 구성 체계는 지휘·통제체계와 무기체계를 포함하는 화력 통제체계(Fire Control System)와 모든 정보유통을 담당하는 통신체제로 구성

23) 한국군표준부대코드로 전환은 국방상호운용성 관리 지시에 KJCCS체계에서 관리하도록 명시됨.(68조)

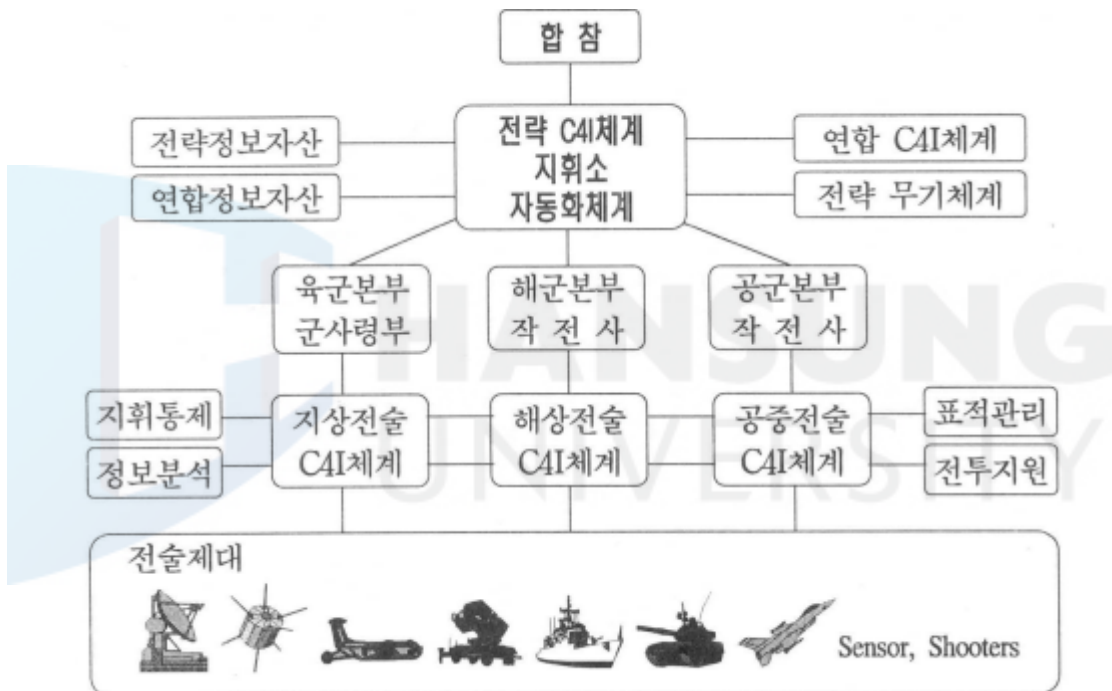
24) AKJCCS: Allied Korean Joint Command and Control System(한국군 연합지휘통제체계)

25) KJCCS-C: Korea Joint Command and Control System-Combined(한국군 연합합동지휘 통제체계)

26) AKJCCS 전력화의 의미는 AKJCCS 단말기를 운용하거나, ATCIS로 AKJCCS를 접속하여 운용할 수 있는 능력을 포함함.

된다. 국방 C4I체계는 합참을 정점으로 각 군 본부 및 군사령부, 작전사를 포함하는 전략 C4I체계와 각 군의 군사령부, 작전사를 중심으로 센서와 무기체계를 운용하는 전술제대를 연결하는 군별 전술 C4I체계로 구성된다.²⁷⁾ 병행하여 연합 C4I체계가 한미 연합전력 운용을 위하여 구축되어 있다. 현재 구축중인 국방 C4I체계의 구조는 <그림 10>과 같다.

<그림 10> 국방 C4I체계 구조



※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

가. 전략 C4I체계

현재 구축중인 전략 C4I체계는 합동 C4I체계와 한·미 연합 C4I체계로 크게 나누어 구성되어 있다. 합동 C4I체계는 합동작전에 요구되는 정보운용체계의 수집자산과 전파체계로부터 획득된 자료를 분석/평가하여 지휘통제체계

27) 백용기, 전게서, [정보화 사회와 국방정보화 발전방향], pp.626~627.

로 직접 연결하며, 실시간 전장상황을 관찰하여 신속한 지휘결심이 가능하도록 하기 위한 지휘통제체계, 군사정보체계, 작전기획 및 시행체계, 전술자료분배체계 등을 통합 운용하여야 한다.²⁸⁾ 연합 C4I체계는 한·미 연합전력을 지원하는 체계로서 다양한 체계로 구성되어 있다.

1) 합참 지휘소 자동화체계

합참 지휘소 자동화체계는 지휘통제의 효과성 제고와 실시간 작전수행과정, 통합전투력발휘를 위한 목적으로 ADD의 선행개발 후 국내 업체에서 실질적으로 개발한 모습으로 운용 중에 있다. 체계구현의 중점은 다음과 같다.

첫째, 각 제대 상·하 지휘소를 중심으로 정보전달이 공유가 되도록 데이터 통신체계를 구축하고, 둘째, 대용량 정보를 자동분석 및 처리하여 지휘관이 신속·정확하게 판단을 할 수 있도록 정보를 제공하며, 셋째, 각 군 체계간 참모기능을 연동 및 상호운용성을 보장하여 합동작전의 능력을 제고하는데 있다.²⁹⁾ 체계는 합참지휘소체계를 중심으로 각 군 작전사령부 지휘소체계를 상호 연결하며, 합참의 합동작전, 독립작전 수행, 제대별 통합작전을 동시에 지원하도록 구성되어 있다.³⁰⁾ 체계의 주요 기능은 지휘결심 및 참모업무지원, 자동전문처리, 보고/브리핑 지원, 정보·작전·인사·군수 자료관리, 상황도 도식, 영상처리 등이며, 지역적으로 산재해 있는 지휘소들은 장거리 부대 간 통신망(WAN)인 프레임 릴레이(Frame Relay)방식의 전용망으로, 전략제대내 자동화 기기들은 근거리 통신망(LAN)을 통하여 연결된다. 체계의 운용개념은 <그림 11>에서 보는 바와 같다.

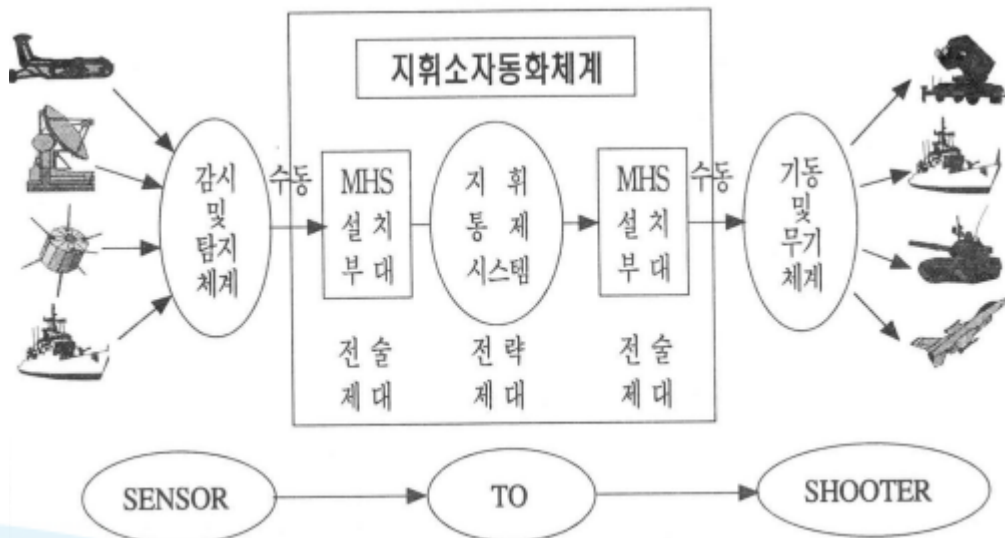
합참 지휘소자동화체계의 구축은 최초의 전략제대 지휘소 중심의 업무자동화로 작전수행 능력의 승수작용 효과를 유발하고 임무수행에 필요한 각종 정보(DB)를 항상 최신회로 유지함으로써 우발상황에 대한 대응능력을 높이고 정보전에 대한 조기 준비 필요성의 공감대를 형성하는 등 정보전의 기반을 구축한 긍정적인 부분도 많이 있지만 문제점을 보완 발전시켜야 부분도 함께 내포하고 있다.

28) 합참, 전게서, [합동 C4I체계], pp.44~45.

29) 이성기 외, 전게서, p.13.

30) 상게서, p.12.

<그림 11> 지휘소 자동화체계 운용개념



※출처 : 황상현, (2001), 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

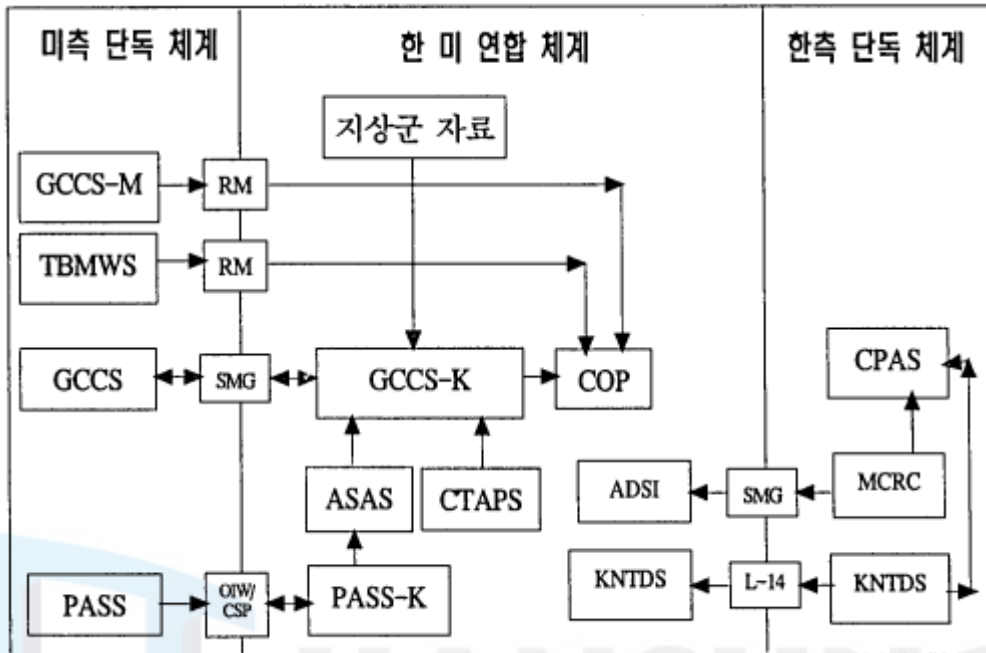
2) 연합 C4I체계

연합사 C4I체계는 정보를 전파, 수집, 처리하여 지휘관이 지휘결심을 신속·정확하게 할 수 있게 하는 전구자동화 지휘통제체계(GCCS-K), 이와 연동되어 포괄적인 임무를 할 수 있게 하는 자동화 중심작전협조체계(ADOCS:Automated Deep Operations Coordination System), 동시간대에 시각화하여 나타냄으로써 지휘관이 신속·정확하게 판단할 수 있게 해주는 전장전시체계(COP:Common Operation Picture) 등의 다양한 체계들이 복합적으로 구성되어 있다.³¹⁾ 이러한 체계들은 적과 아군에 대한 정보를 동시간대에 전달할 수 있도록 각 체계들의 상호운용성이 보장되어 있으며, 적과 아군에 대한 모든 정보가 다양한 센서와 수집수단들에 의해 수동 또는 자동으로 전달되도록 되어 있다. 각 체계들의 단말기들이 최하부대로는 작전사급까지 배치가 되어 있으나, 전술제대를 위한 체계는 구축되어 있지 않고 있으며, 현재 우리 국군의 국방 C4I체계와는 상호운용성이 보장되어 있지 않다.³²⁾ 연합 C4I체계의 구조는 <그림 12>과 같다.

31) 해군본부, 전게서, [정보화의 길잡이], pp.90~91

32) 해군대학, 전게서, [C4I체계 강의개요 4086-004], p.25.

<그림 12> 연합 C4I체계 구조



※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

3) 합동 C4I체계

한국군의 전략제대 C4I체계는 CPAS³³⁾로 시작해서 현재는 KJCCS, 전술제대 C4I체계는 ATCIS, KNCCS, AFCCS가 각 군별로 개발되어 현재 운용되고 있으며 각 체계의 개발 시기는 <표 6>과 같다.

<표 6> 한국군 C4I체계 개발 현황

구분	CPAS	KJCCS	ATCIS	KNCCS	AFCCS
개발/전력화	'95.12~'99.12	'03.12~'08.12	'00.12~'08.12	'02.12~'07.12 '08.06~'10.12	'04.4~'07.5

※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

KJCCS의 전신은 CPAS는 1995년부터 본격적인 개발에 착수하여 1999년

33) CPAS:Command Post Automated System(지휘소자동화체계)

전력화가 완료되었다. CPAS의 역사는 사실상 TACCIMS³⁴⁾의 역사와 궤를 같이 하고 있다. 1985년 미국 측 연합방위력 증강사업 개발 제안에 따라 한미 공동으로 1991년부터 1994년까지 한미연합사 및 합참, 각 군 본부에 지휘소 자동화체계 TACCIMS 구축사업을 실시하였다. TACCIMS의 공동개발은 한국군 C4I체계 독자개발을 위한 아주 좋은 벤치마킹의 대상이었고, 따라서 CPAS는 TACCIMS와 비슷한 설계구조를 가지게 되었으며, KJCCS가 전력화된 2008년 초까지 사용되었다.

CPAS의 개발에 있어 1993년부터 1995년까지가 한국군 C4I체계 개념을 정립하는 사실상의 원년이었다. CPAS 개발은 합참 C3I사업단³⁵⁾이 주도하였으며, 10개 전략제대의 지휘소자동화사업 추진을 위한 모든 과정을 완수하여 1995년 말에 사업을 발주하였다. 한국군이 미군의 TACCIMS를 보고 최초 소요를 제기한 이후 10년이 경과되어 개발에 착수하게 된 것이다. 또한 이 시기에 군의 정보화를 견실하게 추진할 정책부서의 필요성이 제기되어, 1995년 초에 현재의 국방부 정보화기획관의 전신인 정보체계국이 신설되었다.

체계개발에 있어서도 디지털지도 개발계획 수립, MCRC 항적전시체계 및 KNTDS 개발 및 연동, 전문처리체계 연동 등 C4I체계의 근간이 되고 시발이 되는 각종 기능체계들의 개발이 이때 추진되었으며, 작전 사 C3I지휘소 자동화 업무 소요 검토 및 운용 개념을 정립하여 각 군 전술C4I체계 개발의 근거를 제공하였다.

이 시기의 이러한 노력들은 C4I체계가 전장에서 승패를 가름하는 가장 중요한 무기체계 중의 하나임을 모두가 인식하게 함으로써 현재 C4I체계 개발의 강력한 추진 원동력이 되고 있다.

한국군 합동C4I체계 KJCCS는 CPAS의 성능개량 사업으로 2003년부터 2008년까지 합동 중심의 전 평시 통합 지휘통제능력 확보를 위해 작전사급 이상 전략제대에 설치되었다. 이 사업은 한국군 최초 단독 C4I체계인 CPAS의 사용에 따른 개발자 및 사용자들의 경험과 지식의 축적이 만들어낸 결실

34) TACCIMS:Theater Automated C2S Information Management System(전구자동화C2S정보관리체계)

35) C3I사업단장(합참 작전기획부장 소장 신양호, 1995년 초대 정보체계국장). [1993년 합참사](합동참모본부,1994),p.518참고.

이었으며, 많은 성능개선 요구가 도출된 가운데 <표 7>의 항목을 중심으로 성능개량 사업이 추진되었다.

<표 7> CPAS→KJCCS 주요 성능개량 내용

구분	미운용	운용
체계 성격	업무중심 (지휘관/참모업무)	지휘관 핵심 업무 위주 단순화, 최소화
타 체계 연동	위게임	각 군 전술C4I체계(DB연동), GCCS-K, MIS, 위게임, MIMS
연동 수준	전략부대 전문 연결	상호운용성(직접 DB연동)
화상회의	1:1회의	다자간 회의, 기존 상황도 활용
실시간성	비실시간	근실시간

※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

나. 전술 C4I체계

전술 C4I체계는 각 군의 전술제대를 위한 C4I체계로서 전·평시 임무수행을 지원하는 통신체계와, 전산기, 응용업무가 통합된 체계로서 평시에는 효율적인 부대관리를 통해 완벽한 전투준비태세를 갖추기 위한 수단으로 사용되고 있으며, 전시에는 신속·정확한 군사력 운용을 위한 지휘 및 상황공유용으로 사용되는 자동화된 통합정보 관리체계이다.

각 군 전술C4I체계는 CPAS 개발기간 중에 이미 전술제대를 위한 C4I체계의 필요성이 제기되어 육군을 선두로 개발이 시작되었다. 육군은 지상전술 C4I체계(ATCIS), 해군은 해군전술C4I체계(KNCCS), 공군은 공군전술C4I체계(AFCCS)를 각각 전력화하였으며, 각 군의 C4I체계는 작전사로부터 예하 전술제대 간에 전술정보를 공유하고, 지휘관의 전술적 결심을 지원하며, 전·평시 통합 전투수행을 위한 지휘통제 수단으로 활용하고 있다.

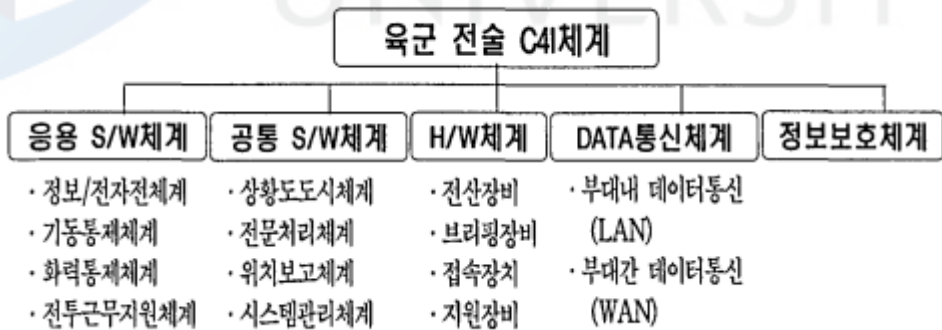
1) 육군 전술 C4I체계

육군의 전술 C4I체계란 군단급 이하 전술제대의 임무수행 절차를 시스템화하여 지휘관이 부여된 임무를 달성하기 위해 가용자원을 최적의 장소와 시간

에 투입함으로써 전투력의 상승효과를 최대한 발휘 할 수 있도록 지휘·통제·정보·통신·컴퓨터의 각 요소를 정보통신망을 통하여 유기적으로 통합·연결하여 실시간에 분석·전파·결심이 가능하게 하는 모든 인원, 장비, 시설 및 절차로 구성된 지휘통제체계를 의미한다. 육군 전술 C4I체계는 <그림 13>와 같이 5개의 하부체계로 구성되어 있으며 각각의 하부체계는 2~6개의 단위체계로 분류된다.

육군 전술 C4I체계의 주요목표는 ‘적을 먼저 보고, 먼저 결심하여, 먼저 타격하는 전술제대의 전투수행체계 구축’이며, 육군의 전술통신체계인 스파이더(SPIDER)망을 기반으로 다수의 정보체계와 무기체계가 직·간접적으로 연동되는 것으로 공군이나 해군의 전술 C4I체계와는 달리 각 전투원까지의 연동을 중요시하고 있다. 육군 전술 C4I체계와 연동될 C4I체계는 상급제대의 자원관리정보체계(MIS:Management Information System)와 합참 지휘소 자동화체계 등이며, 연동될 무기체계는 탐지레이더, 무인항공기, 사격통제장비 및 해군전술자료처리체계(KNTDS) 등이 있다.³⁶⁾

<그림 13> 육군 전술 C4I체계 구조



※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

2) 해군 전술 C4I체계

해군의 전술 C4I체계는 해군 작전 사/해병대를 포함한 전술부대 전·평시 임무수행을 정보의 수집·지휘·처리의사결정 및 조정통제에 필요한 과정을

36) 백용기, 전게서, “정보화 사회와 국방정보화 발전방향”, p.629.

자동으로 지원하는 체계이다.³⁷⁾ 현재 해군 전술 C4I체계의 구성은 임무응용 체계에 군사정보관리체계, 통합전장전시체계, 전투근무지원체계 및 지휘통제 체계로 이루어지며, 이를 기반으로 기반관리체계, 기반지원체계, 지원응용체계로 구성 되어있다.³⁸⁾ 체계 구성도는 <그림 14>와 같다.

현재 해군은 단위 기능체계들을 형성하여 운용중이며, 전술정보처리체계인 KNTDS는 미 해군의 모든 함정에 탑재되어 운용중인 NTDS의 한국형 체계로서 도서지역에 배치된 탐지레이더, 함정레이더, P-3C 및 공군의 MCRC로부터 수상 및 공중 표적을 수집, 융합처리 후 위협도를 포함한 다양한 전장 상황정보를 전시하고, 작전 사, 함정, 유도탄기지, 전탐기지, 공군 MCRC 및 미 해군 함정 등 필요한 전술제대에 표적정보를 전파하는 지휘통제체계이다.

<그림 14> 해군전술 C4I체계



※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

항공전술지휘소 체계인 TSC체계는 해상초계기인 P-3C 항공기의 대잠작전을 지원하기 위한 체계로서 수상 표적정보 및 수중 음향정보를 분석, 처리한다. TSC 및 P-3C 항공기는 KNTDS 시스템과 데이터 링크를 통하여 연동되며, 상호정보를 실시간으로 교환한다.³⁹⁾ 또한, 다출처 정·첩보를 수신, 종합

37) 해군본부, 전게서, [정보화의 길잡이], p.92. 참조.

38) 해군대학, 전게서, [C4I체계 강의개요 4086-004], pp.53~55. 참조.

처리, 분석하여 지휘관 및 참모에 필요한 정보를 지원할 수 있는 해군 전술정보지원체계(KOED)⁴⁰⁾를 구축 중에 있다.

3) 공군 전술 C4I체계

공군 전술 C4I체계는 항공작전 작전운용, 임무기획, 분권수행을 담당하는 지휘통제체계, 전투정보를 전파, 분석, 수집하는 전투정보체계, 임무기획에 소요되는 자원을 종합, 관리하는 교육훈련체계, 전투지원체계 및 통신지원 체계로 구성된다. 공군은 1980년대 중앙방공통제체계(MCRC)의 구성을 시작으로 다수의 C4I체계를 사용하고 있으며, 또한 미 공군의 주요 C4I체계를 공동으로 사용하고 있다.⁴¹⁾ 공군에서 운용중이거나 획득 및 개발예정인 C4I체계는 <표 8>와 같다.

<표 8> 공군 C4I체계 현황⁴²⁾

구분		C4I체계
지휘 통제 체계	운용체계	• 지휘소 자동화체계, 작전전산체계, MCRC • CISS, TSQ-73
	미군체계	• TBMCS(CTAPS, WCCS 포함) • JTIDS, GCCS-K
	예정체계	• 공작사 중심 예하 전술제대 C4I체계
자원관리체계		• 군수, 인사, 기획 등 기능체계별 개발추진
체계설계실적 및 개발체계		• 비행단 통합정보체계 모형 설계 • 기지방어정보체계 개발 중

※출처 : 황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

39) 백용기, 전게서, “정보화 사회와 국방정보화 발전방향”, p.630.

40) KOED(Korea OSIS Evolutionary Development) : 미 해군의 현용 작전정보망인 OED체계를 도입한 것으로 다출처 정 첩보를 수신, 정보처리, 분석하여 지휘관 및 참모에 필요한 정보를 지원할 수 있는 해군전술정보지원체계임. 해군대학, 전게서, [C4I체계 강의개요 4086-004], p.42. 참조.

41) 백용기 외, [공군 C4I체계 발전방안 연구](서울: 국방연구원, 1999. 12), p.54.

42) 백용기 외, [공군 C4I체계 발전방안 연구](서울: 국방연구원, 1999. 12), p.54.

공군의 대표적 지휘통제체계는 공작사 전구항공통제본부(TACC) 예하에 방공통제체계인 MCRC 및 TSQ-73체계, 제대/기능 지휘통제체계인 전략제대 지휘소자동화체계 그리고 전투정보지원체계(CISS:Combat Intelligence Support System.) 및 작전전산이 있다. 현재 전술제대 통합 C4I체계인 공군 C4I체계는 미군의 구축 상태로 보급을 추진 중에 있으며, 자동화 방공체계는 생존성 제고 및 처리능력 구비를 위하여 제 2자동화 방공체계 획득사업을 추진 중에 있다. 공군에서 운용중인 C4I체계는 구축 체계별로 전략제대의 항공 작전계획 및 시행 지원, 지휘결심 지원, 공중 통제 및 항적정보 제공 등 다양한 체계별 기능을 수행하고 있으나 각각의 C4I체계가 독자적으로 구축되어 있어 효율적인 지휘통제체계 유지를 위해서는 자동화, 통합화 등을 통한 연동 체계의 구축이 필요하다.

한국군의 운용능력을 보았을 때 한국군 C4I체계는 2000년대 이후 혁신적으로 개발되어 왔고, 현 시점은 한국군 C4I체계의 개발과 더불어 C4I체계 간 연동 수준 향상에 보다 더 관심을 가지고 냉철히 분석하여 개선해야 할 때이다.

5대 전장관리체계를 비롯한 주요 C4I체계를 갖춘 우리 군은 기반체계보다는 체계 간 상호운용성과 연동성을 향상시킬 수 있는 방안에 대해 심도 있게 고민해 볼 필요가 있다. 현재의 한국군 C4I체계에서 C3[지휘(Command), 통제(Control), 체계(Computer)]는 세계 최고의 IT기술과 한반도 안보상황의 작전 경험을 바탕으로 전투 지향적으로 발전되어 다른 나라에 비해 높은 수준에 이르렀다고 판단된다.

그러나 상호운용성과 연동성 측면인 C4(Communications)는 운용자 미숙과 개발된 C4I체계에 대한 운용 미흡으로 개발 비용 대비 상호운용성 수준이 질적으로 많이 저하되어 있는 것이 사실이다.

C4I체계의 능력을 극대화하기 위해서는 모든 제대가 공유된 정보와 인식을 가지고 활용할 수 있게 하여야 하나 부족한 측면이 아직도 너무 많다. 따라서 현 시점에서는 C4I체계의 개별 운용자 모두가 C4에 대해 새로운 시각을 가지고 이해해야 하며, C3의 능력을 극대화할 수 있는 상호운용성과 연동성 확

보가 우리가 수행해야 할 새로운 도전적 임무이며 가장 중요하고 시급한 과제 중의 하나라고 인식하고 C4I체계 간 연동 수준을 향상시켜야 할 것이다.

3.2 한국군의 문제점

1. 네트워킹 능력

북한지역은 1,500~2,000m 산악지대로서 지형적인 여건이 네트워킹 구성 측면에 다음과 같은 영향을 미친다. 첫째는 동고서저의 산악지형으로 형성되어 통신차량의 기동이 제한된다. 기동의 제한사항은 전술통신차량의 기동소요시간을 증대시킨다. 둘째는 전술통신노드에서 인접 전술통신노드까지 또는 전술통신노드에서 부대통신소까지 통신가시선 확보가 제한되어 통화 가능성 판단이 제한된다. 통신가시선이 확보되지 않으면 중계소요가 증대되어 추가적인 장비의 운용이 요구되고, 결국에는 예비 장비를 확보할 수 없게 되며, 최악의 경우에는 격자형 전술통신노드 구조를 운용하는 데 제한을 초래할 수 있다. 셋째는 북한지역에 대해 사전 지형정찰 등 지형을 분석할 수 있는 여건이 제한되면 기동로 및 전개 공간, 설치소요 공간 등의 지형을 정밀 분석하는 것이 제한된다. 지형분석이 제한되면 중계소 및 전술통신노드를 계획된 장소에 계획한 시간에 운용할 수 없을 수 있다. 결국 기동의 제한, 통신가시선 확보의 제한, 지형분석의 제한은 전술통신체계를 운용하는 데 우리에게 추가적인 시간과 노력을 요구하게 된다.

일반적으로 지휘소는 모든 C4I체계가 준비된 상태에서 준비된 장소로 지휘소를 이전하게 되나, '13KR연습 시 OO지역 WMD 시설 피해상황에서 OO사령부가 불완전한 시기에 임의의 지역으로 이동하게 되어 한정된 대역폭의 위성통신장비로 모든 C4I체계를 지원할 수 없었다. 이러한 상황에서는 KJCCS사용자 중 일부는 접속을 차단시켜 중요 사용자의 작전적 요구를 충족시켜야 하며, VTC는 고화질의 영상을 지원하지 않고 저화질의 영상을 지원하여야 한다. 또한 MIMS는 최소화하여 운용하여야 하는 등 C4I체계 지원능력에 맞게 C4I체계 운용계획을 수립해야 한다.

'13KR연습 시 군 위성통신체계의 활용 현황을 분석해 본 결과 미군은

CPN, JNN 등을 운용하면 대략 1800Mbps 이상의 지원능력을 갖고 있는데 반해 한국군은 미군의 25% 정도의 지원 능력을 갖고 있다.

우리의 네트워크 능력은 현재 수준에 있어서 많이 부족한 상황이다.

2. 상호운용성

C4I체계 간 연동은 합동 및 각 군 C4I체계 간 연동과 타국 C4I체계와의 연동문제로 구분하여 볼 수 있다. 합동 및 각 군 C4I체계 간 연동은 KJCCS를 중심으로 각 군 C4I체계가 연동되어 운용 중이고, 체계별 연동항목과 연동방식 등을 상호간 협의를 통해 확정하여 연동하고 있다. 그러나 운용자의 데이터 오류 입력 문제와 연동 오류 문제에 따른 비표준 부대코드 사용이 지속되고 있다.⁴³⁾ 즉, 사용자의 부정확한 입력에 대해 필터링 하는 도구가 없고, KJCCS를 중심으로 1:1개념으로 체계간 연동데이터를 관리하고 있어 전 체계 연동데이터를 통합 관리할 수 없는 문제가 있다.⁴⁴⁾ 이러한 문제에 대해서는 지속적으로 검증하고 보완하고 있어 해결이 가능한 과제이나, 하나의 체계가 변경되는 것에 따라 연동되는 체계에 대해 어떤 영향을 주는가에 대한 형상관리가 제대로 수행되지 않고 있는 문제는 향후 개선이 필요한 사항이다.

타국 C4I체계와의 연동 문제는 주로 미군의 CENTRIXS-K와 관련된 사항으로, 한국군의 KJCCS와 미군의 CENTRIXS-K는 부대 위치 등의 자료와 이메일 등 제한적인 수준에서 연동이 가능하다. 그러나 전술제대의 연합작전 부대는 상호운용성이 제한되어⁴⁵⁾ 상호 연락 반을 교차 운용하여 지휘통제수단을 확보하려고 하나, 한국군은 연락 반에 대한 네트워크 능력 부족과 예비 C4I체계 운용능력이 현저히 부족한 실정이다. 그러나 미군은 연락 반에 대한 네트워크를 위성 기반으로 운용하고 있어 문제가 없을 것으로 이해하고 있으

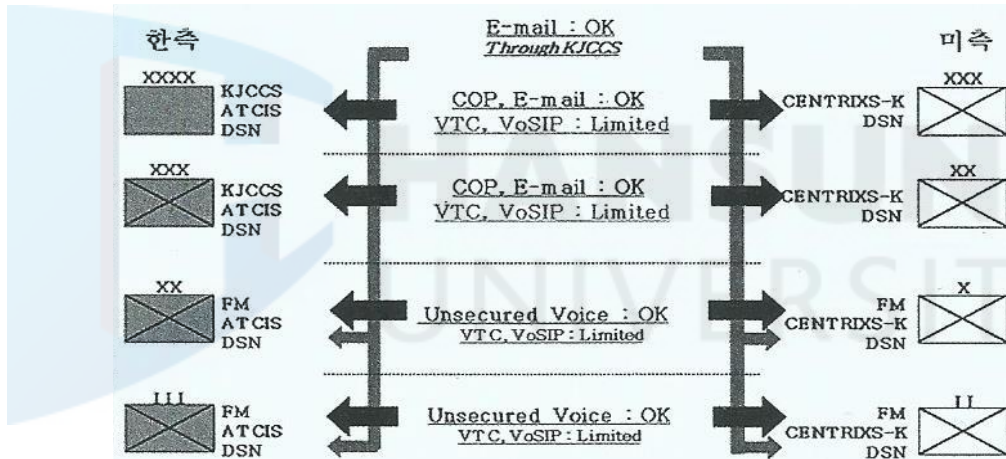
43) 'KR연습간 COP 일치화 검증 결과(하달)(합참 지휘통제체계과-1408, '13.4.12.) 자료에서 발췌.

44) 주정춘, 『합동성과 작전효율성 향상을 위한 한국군 합동 C4I체계 개선방안』, <합참>제52호(2012), p.78

45) ATCIS와 CENTRIXS-K의 부대 위치 등 부대자료 교환은 KJCCS와 KJCCS-C를 경유하여 수행됨. 보병대대급 이상 부대자료는 ATCIS에서 CENTRIXS-K까지 정보 공유가 가능하나, CENTRIXS-K에서 ATCIS로는 정보 공유가 제한됨. 이유는 CENTRIXS-K에서 KJCCS까지는 정보 공유가 가능하나, ATCIS의 연합군부대정보 처리모듈 등이 제한되어 정보 공유가 제한됨.

나, 정확한 연락반의 소요가 식별되지 않아 연락 반에 대한 작전적 검증이 필요하고, 이러한 검증을 통해 일부 보완이 필요할 것이다. <그림 15>에서 한국군 사단과 미군 여단 간 연락 반을 교차하여 운용한다면 한국군은 미군 여단지휘소에 전술통신체계를 설치하여야 ATCIS와 전술전화를 사용할 수 있으나, 전술통신체계의 지원이 불가능하거나 인접 전술통신체계에 네트워킹이 불가능하다면 C4I체계를 운용할 수 없다. 미군도 한국군 사단지휘소에 CPN을 설치하여야 미군의 전술전화와 C4I체계를 운용할 수 있으나, CPN을 위한 위성대역폭 할당이 제한되거나, 가용 CPN이 부족하다면 연락 반에 대한 C4I체계를 지원할 수 없을 수도 있다.

<그림 15> '13 KR연습 OO작전 시 한미 C4I체계 상호운용성 분석⁴⁶⁾



※출처 : 박승두, 최선태. (2014). [참] 『작전환경에 따른 효율적인 C4I체계 운용방안』.

전시작전통제권 전환 이후 한국군 주도의 전시작전 수행 체계를 구축하는데 가장 핵심적인 전력으로 AKJCCS를 개발하고 있다. AKJCCS는 한국군 C4I체계인 KJCCS-C와 미군 CENTRIXS-K 간 연동을 확대하는 개념으로 한미 군사협조기구 등에 설치되어 운용될 예정이다. 한국군 자체적으로는 KJCCS와 각 군 C4I체계 간 상호운용성을 향상시키기 위해 일부 체계에 대한 성능 개량을 추진 중에 있다. 그러나 전시 작전통제권 전환 이후에도 한미

46) ATCIS에서 CENTRIXS-K로 이메일 전송은 기술적으로 가능하나, 사단급 이상 부대만 허용됨.

전술제대 간 연합작전은 실시간 정보공유 및 작전통제 차원에서 공통된 상황 인식을 위한 COP 정보 공유에 제한사항이 발생하지 않도록 연합작전을 수행하는 전술제대에 대해서는 AKJCCS를 전력화하고, 위성통신이나, 전술통신체계로 네트워킹을 구성할 수 있는 능력을 구비하게 하는 등 추가적인 검토가 필요하다.

3.3 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 현 실태와 제한사항

우리나라 기갑 전투장비의 대대급 이하 전장관리체계는 네트워킹 능력이 중요하다는 것을 확인하였다. 이에 우리는 2010년 이후 전력화 계획된 K2전차와 K277지휘소용장갑차를 디지털 전장관리체계로 개발시켜 대대급 이하 전장관리체계(BMS)와 여단급 이상의 전술정보통신체계(C4I)간의 네트워크를 통한 전투지휘·통제 개념이 적용될 수 있는 장비로 개발시켰다.

우리 한국군의 전장지휘체계는 지상전술C4I체계로 명칭 되어 있는 육군전술지휘정보체계(ATCIS)가 있으며, 지상전술C4I체계 하부망의 전술 인터넷이라고 불리는 전장관리체계(BMS)로 구성된다.

C4I체계는 현재의 이동식 전술교환체계(SPIDER:Mobile Tactical Switching System)에서 다량의 정보전문 통신이 가능한 전술종합정보통신체계(TICN:Tactical Information Communication Network)로 각각의 전투원에서 군의 최고 지휘소를 포함하는 인터넷 기반의 광역 통신체계로 발전할 계획이다.

K2전차의 전장관리체계는 <그림 16>과 같이 운용통제컴퓨터를 중심으로 피아식별장치, 관성/위성항법장치, 전차장 통제신호가 입력되고, 전차장 운용전시기 및 조종수 종합 전시기를 통해 각종 전문 및 상황, 전술지도 등을 전시하며, FM무전기를 통해 무선 및 정보통신이 이루어진다.

<그림 16> K2전차 전장관리체계 구성품

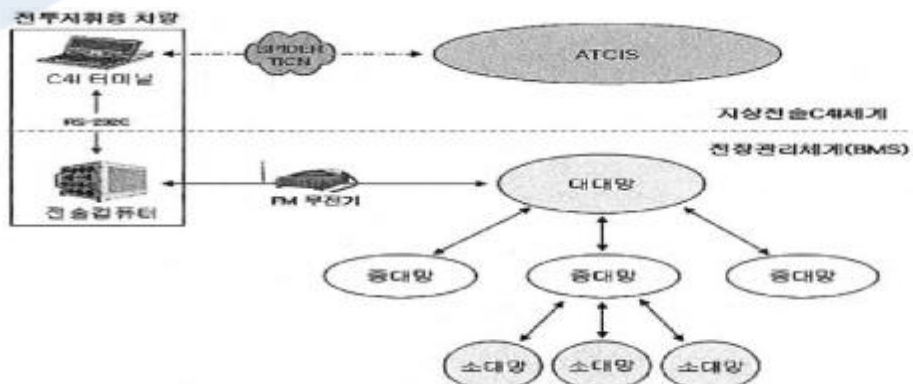


※출처 : 박승. (2008). 한국군사과학기술학회지 제11권 제2호

『전장관리체계 운용을 위한 전투 지휘용 차량의 성능개량 개념』.

K277지휘소용장갑차는 여단 C4I체계를 통해 상급부대 명령을 받고 전장관리체계를 통해 하급부대에 명령 및 지휘통제가 가능해야 하므로 지휘소용장갑차는 <그림 17>와 같이 C4I체계와 전장관리체계가 공존하면서 상호 밀접하게 운용되어야 한다.

<그림 17> K277지휘소용장갑차의 C4I체계와 BMS 연동 개념



※출처 : 박승. (2008). 한국군사과학기술학회지 제11권 제2호

『전장관리체계 운용을 위한 전투 지휘용 차량의 성능개량 개념』.

K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제는 무선통신망으로 운용되어 진다. 현재 사용 중인 무선통신망을 이용하여 음성 및 디지털 정보를 상호 교환할 수 있다. 또한 GPS를 연결하여 내장된 전술지도에 피·아 위치 및 차량의 현재 위치에 대한 정보를 공유할 수 있다. 지휘통제에 있어서 가장 중요한 부분이 네트워킹 능력이다. 전술훈련 사후검토회의 간에도 네트워킹 능력이 중요하다는 것을 보여주는 부분이다.

‘13 KR연습 후 야전군의 지휘통신 사후검토회의에서 OO지역 공격작전 시작전지역이 대부분 OO산맥 등 험준한 산악지형으로 형성되어 전술통신노드 및 FM 중계소를 다수 운용해야 되는 것으로 분석되었고, 또한 지형적인 불비함으로 중계소를 점령하고, 운용하는데 많은 시간과 노력이 필요하여 기동부대의 공격 기세를 보장하기 곤란한 것으로 분석되었다. 이러한 제한사항을 극복하기 위해 연대급 이상은 C4I체계를 운용할 수 있게 차량형 위성통신망을, 대대급 이하는 음성지휘를 보장할 수 있게 휴대용 위성장비를 후방지역에서 전환시키고, 작전간 작전지속지원을 고려하여 인원과 장비 및 차량을 패키지 개념으로 배속 전환하는 것을 제시하고 있다.

K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 현 실태는 ‘13 KR연습에서 보듯이 대대급 이하는 음성지휘를 보장할 수 있도록 해야 한다.

현재 우리 군은 무선 통신망을 이용하는 방법으로 지휘소용장갑차에 설치된 체계제어컴퓨터와 FM무전기(상위망)를 직접 연결하여 C4I체계와 데이터 송수신을 할 수 있도록 연결하는 방법으로 지휘통제를 하고 있다.

그러나 이런 이유로 여러 가지 제한사항이 발생하고 있다.

첫째, C4I체계간 및 BMS에 관한 연동은 일부 전문에 제한적으로 연동되는 것으로 알려지고 있으며, C4I체계와 BMS간의 상호 정확한 연동을 위해서는 C4I체계 및 BMS 간의 교환전문 및 전시 등을 포함한 운영체계 개선이 필요하다고 판단된다.

둘째, BMS 운용은 FM 무전기를 사용하여 정보전문 및 음성전문이 단일망으로 동시에 송·수신되며, 음성 통신 중에는 정보전문 전송이 대기하고 있다

가 음성통신이 종료된 후 전송되도록 운용되고 있다. 따라서 음성통신이 장기간 사용될 경우 정보전문 전송이 장기간 대기하면서 지연 될 수 있어 이때 긴급전문인 경우 BMS의 전술 운용상 제한사항이 발생할 수 있다.

이를 해결하기 위해서는 정보전문만 전송하는 별도의 FM무전기를 단차에 추가 장착하는 방법이 있겠으며, 전술운용교리 차원에서 전투 전, 중, 후로 전문을 구분하여 운용하는 방법도 있다.

다음 장에서는 현 실태와 문제점을 인식한 바탕으로 해결방안에 대해 주장 하겠다. 현재 문제점은 무선통신망과 지휘통제망이 단일망으로 무선통신이 주가 되어서 지휘통제 관련 BMS가 제한된다는 것이다.

이 문제점을 해결 할 방안에 대해서 연구하였다.

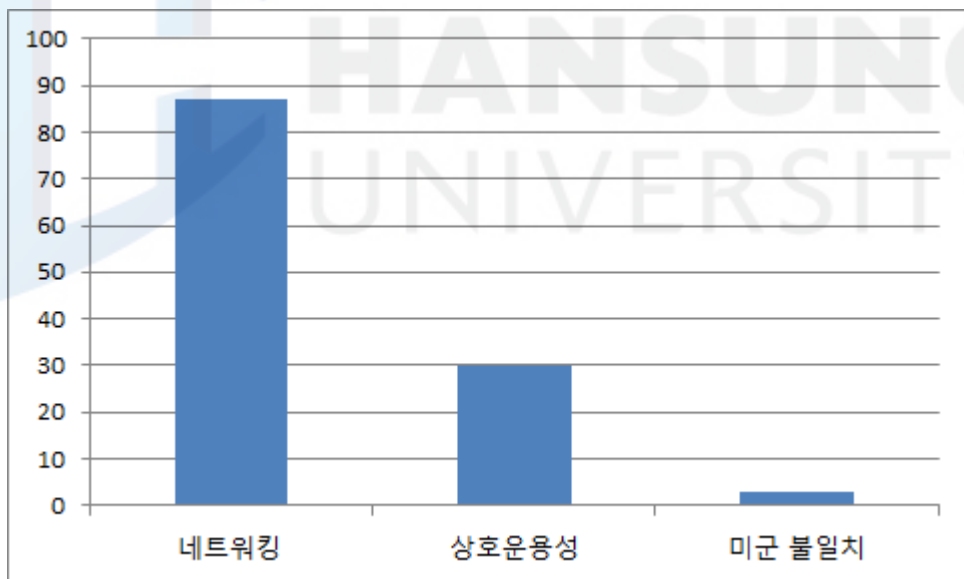


IV. K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 효과성 증진방안

효과성 증진방안에 알아보기에 앞서서 나의 논문 주장을 뒷받침 해줄 수 있는 설문을 기계화 부대에 근무하는 장교들과 부사관들에게 생각하고 있는 의견을 알아보았다.

실질적으로 기계화 부대에서 근무하는 간부들의 생각과 내가 생각하는 연구 결과가 앞으로 우리가 어떤 방향으로 연구되어 나아가야 되는 지에 대해서 알 수 있었다.

<그림18> C4I체계 운용 중 발생한 제한사항 중 가장 큰 문제점



※출처 : K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안에 대한 설문 분석결과

<그림 18>과 같이 모든 간부들이 네트워킹이 C4I체계 운용 중 문제점으로 인지하고 있었으며 네트워킹 능력이 보완되어야 한다는 것을 알 수 있었다.

이후 K277지휘소용장갑차와 K2전차에 대해서 제한사항 중 가장 큰 문제점이 라고 생각되는 것에도 네트워킹 능력의 제한이 가장 많았다.

<그림 19> K277지휘소용장갑차와 K2전차 제한사항 중 가장 큰 문제점



※출처 : K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안에 대한 설문 분석결과

<그림 18>, <그림 19>를 보면 네트워킹 능력의 제한이 지휘통제의 효과성에 있어서 가장 큰 문제점으로 파악되었다. 이에 따라서 이번 논문에서는 네트워킹 능력의 향상에 중점을 두었다.

첫 번째로 무선통신망과 지휘통제망의 구분을 통해서 네트워킹 능력을 해결해보려고 하였으며, 두 번째로는 TICN체계 구축 및 TMMR 차세대 무전기를 도입함으로써 지금보다는 전송용량을 늘리고 체계를 발전시키는 부분에 중점을 두었으며, 세 번째로는 전술위성을 대대급까지 확대해서 운용하는 것으로 네트워킹 능력의 향상에 대해서 연구하였다.

4.1 무선통신망과 지휘통제망 구분

만약 무선통신망과 지휘통제망을 한 번에 사용하는 것을 구분해서 따로 운용하면 전문이 대기하는 문제점을 해소할 수 있을 것이다.

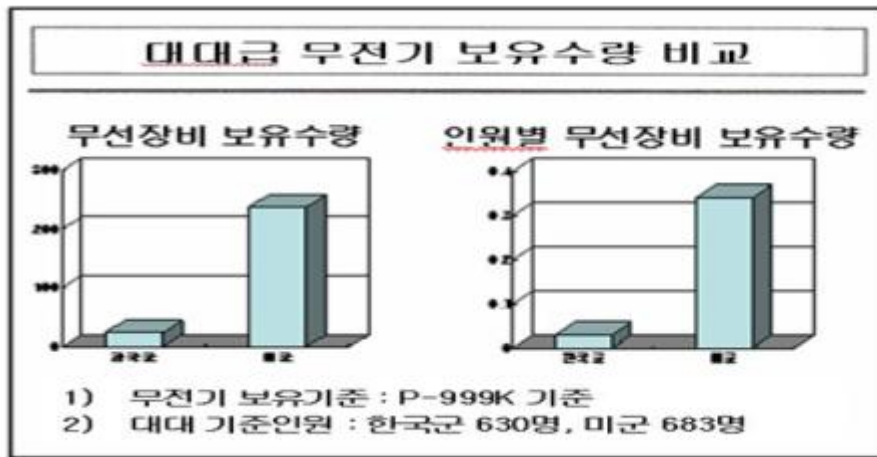
우리 K2전차의 무전기 편제가 각 단차당 1대, 중대장이나 소대장 단차는 2대이다. 단차당 1대는 소대망으로 운용하는 것이고, 중대장이나 소대장 단차에 2대는 한 대는 상위망, 한 대는 하위망으로 상급부대와 하급부대끼리 운용하는 것으로 사용된다. 이렇게 무선통신망을 운용하는데 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 관련해서 무선통신망에 연결해서 전문을 전송하는 방법으로 사용한다. 무선통신이 우선으로 설정되어 있어서 긴급전문을 보내고 싶어도 무선통신 중이면 대기상태로 전환된다. K277지휘소용장갑차에서 필요한 상황 전파 및 명령을 하기 위해서, 또한 K2전차에서 위치전송 및 전문을 전달하기 위해서는 무선통신망과 지휘통제망의 구분이 필요하다.

편제 상 단차당 1대, 지휘관 단차는 2대로 되어있지만, 편제에 대해서 추가적으로 장착하는 것에 대해 검토가 필요하며, 이후 지휘통제망의 FM무전기를 별도로 추가 장착해야 한다.

K277지휘소용장갑차와 K2전차에 PRC-999K 1대씩을 추가 장착해서 무선통신망과 지휘통제망을 구분해서 사용한다면, 음성 및 정보전문이 단일망으로 동시에 송수신 할 수 있어 음성 통신 중에 정보전문 전송은 대기하였다가 음성통신 종료 후 전송되도록 운용되고 있는 제한사항을 해결할 수 있으며 즉각적인 전문 공유 및 음성 통신이 가능하게 될 것이다.

그러나 이때 확인해 볼 필요가 있는 부분이 있다. 무전기 보유수량에 대해서 <그림 20>을 통해 미군과 비교 해보자.

<그림 20> 한·미 대대급 무전기보유량 비교



※출처 : 라종완. (2011). 『한국군 NCW 구현을 위한 지휘통제체계』.

현재 한·미 대대급 규모의 무전기 보유수량을 비교해보면 <그림 18>에서 보는 것과 같이 한국군은 24대, 미군은 237대로 약 9.8배 차이를 볼 수 있으며, 인원별 무전기 보유 수량은 한국군(보유대수 24대, 기준인원 630명), 미군(보유대수 237대, 기준인원 683명)으로 10배가 차이가 난다.

이 결과는 보병부대를 기준으로 비교 분석한 자료이다. 우리 한국군이 보유하고 있는 무전기 보유수량은 미군과 비교했을 때 많은 차이를 보이고 있다. 이 부분을 유심히 본다면 미군은 많은 지형에서 실질적으로 전쟁을 하였다. 전쟁을 통해 교훈을 얻었을 것이며, BMS와 C4I체계의 연동 및 무선통신망에 대해서 많은 생각을 했을 것이다. 그래서 미군들이 사용하는 전장관리체계 구축 방법은 사·여단급과 MSE(Mobile Subscriber Equipment)를 이용하여서 운용하며, 대대간은 NTDR(Near-Term Digital Radio) 무전기를 통해 구성되어 있으며, 이들 간에 통신체계는 상용 인터넷 IP를 사용한다. 미군들도 지휘통제망을 따로 운용하는 것이다. 사·여단급과 대대간에도 서로 다른 지휘통제망을 운용함으로써 전문 및 상황 전파에 있어서 신속하고 정확하게 전달할 수 있는 체계를 형성해 놓았다. 우리는 미군의 운용방식을 보면서 체계를 변화시켜야 한다. 현재 우리가 할 수 있는 일은 무선통신망과 지휘통제망을 분리해서 운용하는 것이 지휘통제에 있어서 효과적일 것이다. 무전기 보유량이 부족한 현실을 알고 무전기를 보유할 수 있도록 노력해야 한다.

그래서 편제에 대해 검토하여 추가 편제를 반영해야 하는 것이다.

반영이 된 이후 무전기를 추가적으로 생산하고 보급함으로써 대대급에서 보유량을 높일 필요가 있으며, 미군처럼 전장관리체계를 체계적으로 구축할 필요도 있다. 그래서 무선통신망으로 통제도 하면서 BMS 전장관리체계도 함께 최신화 되는 것이 필요한 것이다. BMS를 지휘관이 보면서 각 단차의 위치와 상황을 인지하고 즉각적으로 지휘통제가 가능하도록 하기 위함이다. 그러므로 빠른 기간 안에 지휘통제망으로 운용할 FM무전기를 1대 더 보급함으로써 각 단차별로 추가 장착하여 운용하는 것이 현재로써는 효과적인 지휘통제를 할 수 있는 최선의 방안일 것이다.

단차에 장착되어 있는 무전기인 PRC-999K는 3~4백정도 한다. 각 단차별로 지휘통제망으로 운용할 FM무전기를 1대씩 더 보급하면 예산으로 각 중대별 10대씩 3~4천만원이 소요될 것이다. 대대는 30개로 9~1억 2천만원이 소요된다. 국방예산으로 판단한다면 무전기 1대를 추가해서 장착하는 것이 얼핏 보면 어려워 보일 수 있다. 그러나 현재 우리가 보유하고 있는 무전기수량을 본다면 무전기를 추가적으로 생산해서 보급해야 되는 필요성은 확인 할 수 있다. 그러므로 무전기를 추가적으로 생산, 보급할 수 있도록 우선적으로 추가 편제에 대해 논의가 되고 반영이 되어야 하며, PRC-999K는 무선통신망으로 유지하고 지휘통제망으로 성능 개량한 무전기를 보급하는 방법으로 추진되어야 한다.

우선적으로 무전기 보유량을 높일 수 있도록 보급기준을 재선정하며, 재선정하는 지표는 지휘통제망을 추가적으로 운용한다는 것을 판단해서 편제를 변경하는 것이 우선적으로 이루어져야 할 것이다.

또한 지휘통제망을 추가적으로 운용하고 전투를 전, 중, 후로 구분해서 전문을 운용하는 것이 더욱 효과적인 방법이 될 것이다. 지휘통제망으로 구분해서 운용을 하게 되면 무선통신망과 별개로 운용되기 때문에 신속·정확한 지휘통제가 이루어지지만, 이후에 BMS 전장관리체계의 효과성을 높이기 위해서는 전문 운용을 구분하는 것이 효과적일 것이다. 전문 우선순위를 지정해서

전투 전, 중, 후를 구분하고 서로 공유하는 것이 작전에 있어서 효율성을 높일 수 있을 것이다.

결과적으로 추가 편제를 반영하여 PRC-999K 2대를 무선통신망과 지휘통제망을 구분해서 운용한다면 현재 문제점으로 판단하고 있는 지휘통제를 효과적으로 운용할 수 있을 것이다.



4.2 TICN체계 구축 및 TMMR 추진

만약 SPIDER체계에서 TICN체계로 전환하여 구축하고, TMMR 무전기를 추진한다면 대용량의 데이터 유통이 가능하여 지휘통제 제한사항을 해소할 것이다.

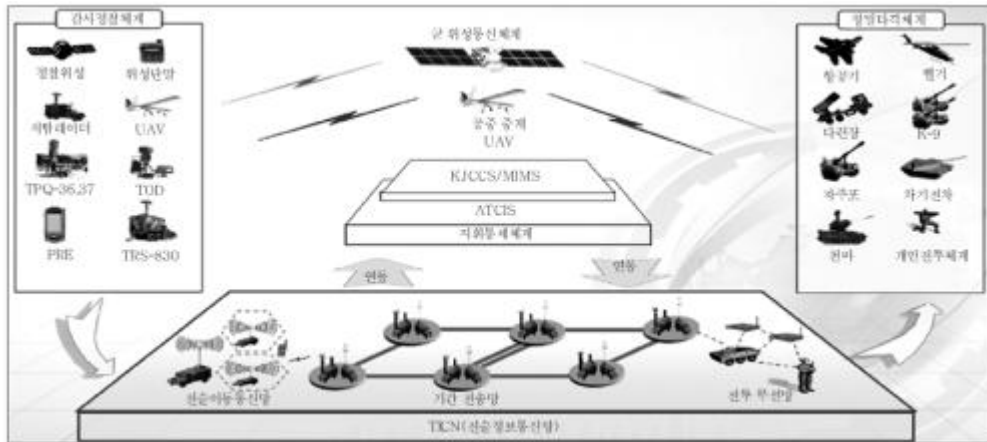
현재 NCW(Network-Centric Warfare)지원 하 SPIDER체계를 구축하고 있다. SPIDER체계는 기동간 지휘통제가 제한되며, 텍스트 위주로만 지원이 가능하고, 전송용량이 4Mbps로 K277지휘소용장갑차와 K2간의 지휘통제에 있어 즉각적인 정보공유에 제한사항이 발생하고 있다.

FM무전기 1대를 지휘통제망으로 운용해서 사용하게 된다고 하더라도 현재 SPIDER체계에서는 4Mbps의 전송용량으로 인해 전문내용 및 상황공유에 있어서 많은 애로사항이 발생할 것이다. 실시간으로 많은 전문내용이 들어오게 된다면 K277지휘소용장갑차는 수용하기에 힘들 것이며 신속·정확하게 이루어져야 할 상황 공유가 늦어지고 지휘통제에 있어서 지휘관의 판단과 결심이 늦어질 수밖에 없다. 이에 따라 TICN체계의 구축이 필요하다.

TICN체계는 현재 SPIDER체계가 제한되고 있는 대대급이하 C4I를 지원하고 기동간 지휘통제를 보장하는 고속 대용량의 정보통신이 가능한 기반체계이다. 전술통신체계(SPIDER) 제한사항을 해소하여 대용량의 데이터(45Mbps) 유통이 가능하며, 기동 간 데이터통신 능력을 제공하여 기동부대 작전템포를 유지할 수 있고, 멀티미디어 지원으로 전장 가시화를 구현할 수 있다.

TICN체계가 구축되면 <그림 21>에서와 같이 군위성통신체계와 공중중계 UAV 등과 같은 타 계층의 통신체계와 더불어 “감시정찰-지휘결심-정밀타격 체계”의 통합 전투력 발휘를 위한 고속 대용량 전술정보를 소통시키는 역할을 수행하게 될 것으로 예상된다.

<그림 21> TICN 체계의 역할



※출처: 박귀순, 황정섭. (2010). [통권] 『미래 전장 환경변화에 따른 TICN체계 요구기능 및 능력』.

TICN체계는 <그림 22>과 같이 망 제어체계, 교환접속체계, 대용량 무선 전송체계, 소용량 무선 전송체계, 전술이동통신체계, 전투무선체계 및 보안관제 체계 등의 부체계로 구성된다. 각 부체계별로 고유의 역할을 수행하기 위한 장비들로 구성되며 구성장비들은 부대 운용 구조에 따라 편성되어 백본망의 역할을 하게 되는 기반노드와 부대 내 로컬가입자 및 부대에 접속되는 가입자망에 대한 통신을 지원하기 위한 부대통신소에 각각 배치, 운용된다.

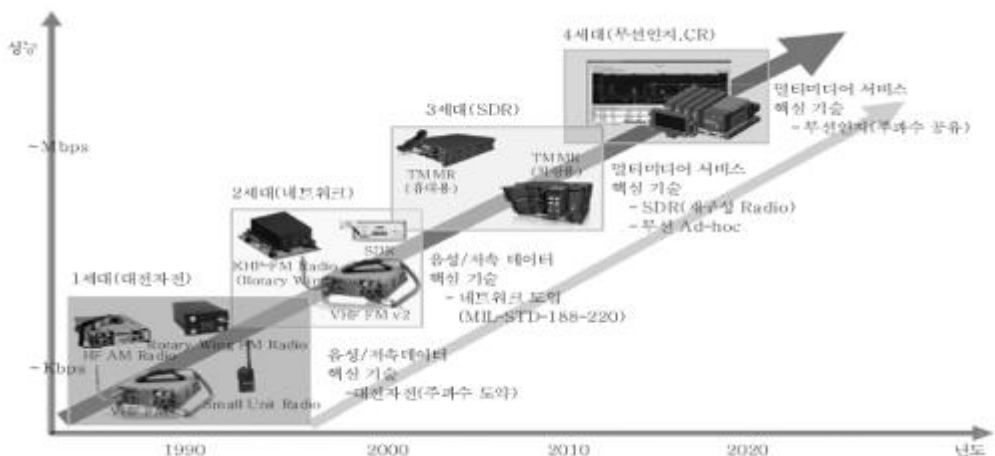
<그림 22> TICN 체계 구성도



※출처: 박귀순, 황정섭. (2010). [통권] 『미래 전장 환경변화에 따른 TICN체계 요구기능 및 능력』.

TICN 체계 구성에서 중요한 부분을 차지하는 것이 바로 전투무선체계이다. 전투무선체계는 차세대 무전기인 TMMR(Tactical Multi-band Multi-role Radio)을 개발하여 중대급 이상 전투부대 및 대대급 이상 참모 및 여단급 이하 제대의 전술 네트워크 능력을 제공한다. 지휘관을 위한 다대역, 다채널, 다기능, 네트워크 중심 무전기인 TMMR은 기존 무전기와 연동 간의 음성 및 데이터에 의한 즉각적인 지휘/통제 기능을 수행할 수 있도록 개발된다. TMMR은 <그림 23>에서와 같이 3세대에 해당되는 무전기로, SCA 기반 SDR(Software Defined Radio) 기술을 적용하여 소프트웨어로 웨이브 폼을 변경, 운용할 수 있는 구조로 개발된다. 특히 Ad-hoc 무선네트워크 구성이 가능한 한국형 광대역 네트워크 웨이브 폼인 K-WNW(Korean-Wideband Network Waveform)를 개발하여 연대급 부대간 전술인터넷 백본망 능력을 제공하게 되며 웨이브폼간 크로스밴딩 기능을 제공하여 무전기 종단간 통신 능력을 강화할 예정이다. TMMR은 휴대형, 차량형, 헬기형 형상으로 개발될 예정이며 웨이브폼별로 장거리 통신, 저속 데이터 통신, 공지통신 등으로 구분된다. 휴대용 TMMR은 휴대용 송수신기, 전지, 안테나세트, 핸드세트로 구성되어 휴대/이동하면서 운용되며 차량용 TMMR은 송수신부 및 증폭기, 안테나세트, 핸드세트, 외장형 스피커, 장치대 등으로 구성되어 전술차량, 장갑차, 전차 등에 탑재되어 운용된다.

<그림 23> 한국군 전술무전기 발전 흐름



※출처: 박귀순, 황정섭. (2010). [통권] 『미래 전장 환경변화에 따른 TICN체계 요구기능 및 능력』.

TMMR이 제공하는 웨이브폼에 대한 대표적 요구능력은 AM 웨이브폼은 수~수십MHz 주파수 대역을 사용하는 웨이브폼으로 AM 변조방식을 사용한다. 현재 야전에서 사용되고 있는 PRC-950K의 HF AM 웨이브폼을 지원하며 주파수 고정 운용, 주파수 도약 운용, 주파수 예치 기능, 주파수 품질측정 기능, 측정된 주파수 품질을 기준으로 양호한 주파수로 통화로를 자동 연결하는 기능 등을 보유하게 된다. 신규 HF AM 웨이브폼은 HF 대역에서 네트워크 기능이 추가될 예정이다. FM 웨이브폼은 수십 MHz 주파수 대역을 사용하는 웨이브폼으로 FM 변조방식을 사용한다. 군에서 사용하는 PRC-999K의 VHF FM 기존 웨이브폼 및 기능을 지원하며 신규 VHF FM 웨이브폼은 고속 데이터 전송, 협대역 네트워크 기능과 VoIP 기능이 추가될 예정이다. K-WNW 웨이브폼은 수백 MHz 주파수 대역에서 운용되는 웨이브폼으로 QAM(Quadrature Amplitude Modulation) 및 CPM(Continuous Phase Modulation) 변조방식을 사용하며 Da-hoc 네트워킹 능력 및 VoIP 기능을 제공하여 연대급 이하 전술 네트워크 백본능력을 제공하게 될 예정이다.

우리가 향후 추진하고 있는 일은 TICN 체계를 구축하고 차세대 무전기인 TMMR을 개발하여서 보급하는 것이 C4I체계를 기반으로 하는 전투장비의 지휘통제 기능의 제한사항인 네트워킹능력의 제한사항을 해소할 수 있는 최선의 방안이 될 것이다.

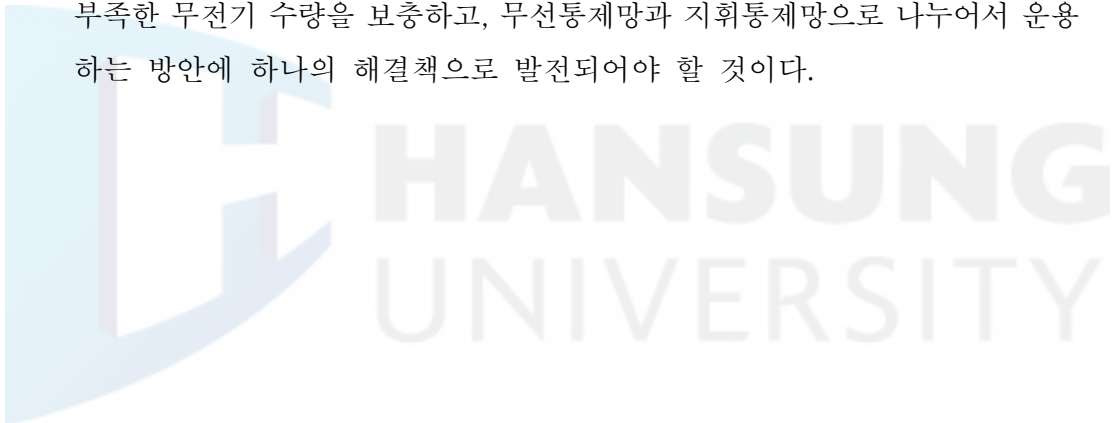
현재 무전기인 PRC-999K는 난청지역 극복을 위해 별도의 중계 장비를 이용하여 중계를 해야 하나, TMMR 차세대 무전기는 무전기 자체에 중계기능을 갖고 있어 난청지역 극복에 효과적이며, 음성과 데이터를 자동으로 중계할 수 있다. 또한 내부 소프트웨어 변경만으로 AM무전에서 FM무전기로 기능을 변경하여 사용할 수 있다. 또한 전송용량이 최대 200배 이상 향상될 것이다.

우리 한반도의 산악지형으로 인해 난청지역이 많은데 TMMR 차세대 무전기의 도입으로 해소될 것이며, 전송용량이 늘어나면서 지휘통제에 있어서도 전문전송, 상황공유에 있어서 신속·정확하게 전달될 것이다.

SPIDER체계에서 TICN체계로 전술정보통신체계를 전환해야 되는 시점에 다
다랐으며, TICN체계로 구축하면서 TMMR 차세대 무전기를 개발하고 보급
하여서 체계 전환에 따른 무전기가 발전되어야 할 것이다.

이렇게 TICN체계가 구축이 되고 TMMR 무전기가 보급이 된다면 현재 지
휘통제에 있어서 전송용량이 적은부분과, 음성과 데이터를 하나의 무전 망으
로 전달함으로써 신속·정확한 공유가 되지 않는 부분을 해소할 수 있으며,
지휘관이 지휘통제를 하면서 실시간에 상황공유가 정확히 되어서 효과적으로
운용할 수 있을 것이다.

그래서 TICN체계 구축에 힘써야 하며, TMMR 무전기를 개발·보급하여서
부족한 무전기 수량을 보충하고, 무선통제망과 지휘통제망으로 나누어서 운용
하는 방안에 하나의 해결책으로 발전되어야 할 것이다.



4.3 전술위성 운용

만약 사단급까지 운용중인 전술위성을 대대급까지 운용한다면 산악지형이 많은 한반도에서 TICN체계의 데이터 유통 제한사항을 해소할 것이다.

현대전에서 승리하기 위해서는 실시간 지휘통제에 기반 한 통합 전투력 발휘가 가능해야 하며 이는 기동성, 광역성, 지형 및 기상 장애 극복능력을 갖춘 강력한 전술 / 전략 지휘통신체계가 필수적이다. 또한 지휘통신체계는 동적으로 변화하는 전장상황에 따라 지휘소 내에서 운용되는 기본 음성통화 장비에 의한 통신 수요는 물론, 각 종 자동화정보체계(C4I) 운용에 수반되는 고속 데이터 통신 수요를 만족할 수 있어야 한다. 그리고 한반도의 70% 이상이 산악지형이고 한반도 내 전장은 대부분 산악지형을 근간으로 형성될 가능성이 높다는 점을 감안하면 지휘통신체계는 지형장애에 의한 가시선 확보 문제를 극복하는 것이 필수적이다.

TICN체계가 구축이 되고 TMMR무전기가 보급이 되어서 지휘통제의 제한사항에 대해 해소를 하지만 완전한 해소는 안 될 것이다. 또 다른 문제점이 발생할 것이다. 그러므로 우리는 위성통신체계의 발전을 지속적으로 이루어져야 한다. 현재는 2006년에 쏘아 올린 무궁화 5호가 2013년에 채구실을 못한다는 판단을 내렸다. 한반도 내 전장상황에서 효과적인 지휘통제를 하기 위해서는 네트워킹 능력이 중요하다는 것을 알고 있다. 네트워킹 능력을 최종적으로 완성할 수 있는 것이 위성통신체계 발전을 통한 전술위성 운용이다. 현재는 사·여단급까지만 전술위성을 운용하고 있다. 그러나 범위를 확대해서 대대급까지 전술위성을 운용할 수 있도록 해야 하며, K277지휘소용장갑차와 K2전차 간의 네트워크를 전술위성을 통해서 운용한다면 산악지형으로 이루어진 전장상황에서 무선통신망이 제한되는 사항은 줄어들 것이다. TMMR 무전기가 난청지역 극복을 위해 자체 중계가 가능하다고 하지만 아직까지 확인된 사항이 없기 때문에 무조건적으로 가능하다고 판단하기에는 이른다.

앞으로는 전술데이터링크(TDL)를 통해 Network에 접속하게 될 것이며, 핵심 Network는 TICN+광+위성+공중통신에 의하여 접속이 되어야 하고 그 중심 네트워크는 향후 전술위성이 주도적 역할을 수행해야 한다.

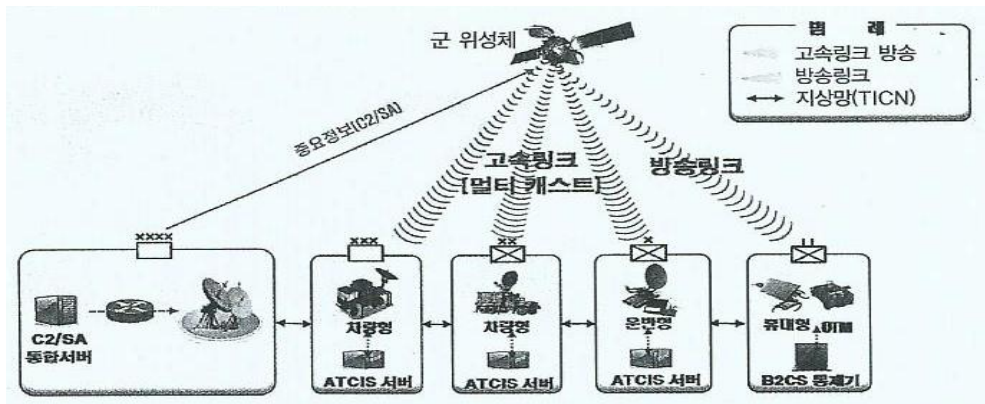
전술위성은 지휘통제망과 무선통신망 두 가지를 따로 운용할 수 있도록 추진되어야 한다. 지휘통제망과 무선통신망으로 운용하면서 K277지휘소용장갑차와 K2전차 간의 지휘통제에 있어서 원활하게 할 수 있어야 하며, 무선통신망과 별개로 운용함으로써 실시간으로 지휘 및 전문 전송이 가능하도록 해야 한다. 전술위성으로 지휘통제망과 무선통신망을 하나로 운용한다면 지금처럼 똑같은 문제점이 발생할 것이다. 무선통신과 지휘통제가 하나의 망으로 구성되면서 어느 한쪽에 대해서 공유되지 않을 것이다.

그러므로 지휘통제망과 무선통신망 두 가지를 따로 운용하는 방법을 생각해야 한다.

또한 TICN, B2CS, 위성-II에서 개발 중인 단말기는 중요정보(C2/SA)를 유통할 수 있도록 하기 위해 일부 성능개선이 필요하다.

현재 개발 중인 휴대용 위성단말기와 OTM 단말기에 위성방송 수신 기능을 추가하고, 중대급 부대까지 확대 보급해야 한다. 중대급 및 기계화 부대 단차는 위성을 이용한 운용 개념이 발전되어 있지 않다. 그러나 한반도 지형 특성상 TICN(TMMR) 사각지역(계곡, 후사면 등)에 전개하는 경우가 빈번하게 발생할 수밖에 없다. 또한 기계화 부대는 전투간 밀폐 상태하 피아 구분 및 인접 단차와 소대의 상황을 확인하면서 임무를 수행해야 한다. 따라서 작전에 필요한 피아 위치정보, 긴급정보 등의 중요정보만큼은 지상노드가 단절되더라도 상시 사용할 수 있도록 발전시켜야 한다. 위성의 방송 기능으로 전파된 중요정보를 중대에서 수신하기 위해서는 중대장 B2CS 단말기에 위성방송 수신 기능을 추가해야 하고, 중대 및 단차 단위 중요정보 송수신을 위해 저궤도 사용위성을 이용하여 데이터를 유통할 수 있도록 상용 위성단말기 보급을 확대해야 한다. 현재는 피아식별장치가 개발되어서 아군과 적군에 대해서 구분이 가능한 상태이다. 그러나 가까운 대상이나 피아식별장치가 없는 장비에 대해서는 구분되어지지 않으며 확인이 제한되는 사항이다.

<그림 24> 위성의 방송기능 활용



※출처: 유해광, 이상근. (2014). [참조] 『C4I전력 운용구조 변화를 통한 전투수행능력보장』.

그래서 <그림 24>에서와 같이 위성의 방송기능을 활용해서 중대급까지 중요 정보 및 전문을 전달할 수 있도록 해야 한다.

현재 군위성통신체계에 있어서는 꾸준히 발전하고 있는 상태이다. 군위성통신체계가 구축이 되고 활용된다면 지휘통제에 있어서 효과적으로 운용할 수 있을 것이다.

전술위성을 대대급까지 구축하는데 많은 시간이 소요될 것으로 판단된다. 앞으로 우리가 관심을 갖고 꾸준히 발전해야 하는 부분은 군위성통신체계이다. 미군은 많은 위성과 전술위성을 통해서 어디에서든지 무선통신과 지휘통제가 가능하도록 실시하고 있다. 우리도 지속적으로 발전시켜서 대대급까지 전술위성을 운용할 수 있는 기술이 갖추어져야 하며 이에 따라 전술위성을 상호 운용할 수 있는 무전기의 발전도 끊임없이 이루어져야겠다.

4.4 연구발전 안에 대한 의견수렴결과 분석

가. 자료수집 및 분석방법

연구 안에 대한 타당성은 이론적 근거, 사례분석 외에 직접 운용해본 장교 및 부사관의 의견을 종합해 볼 때 보다 구체화 될 수 있을 것으로 판단된다. 본 연구에서는 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안에 대한 의견을 수렴하기 위해 기계화 부대에서 군 생활을 하고 있는 장교 및 부사관을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문조사에 사용된 설문지는 대부분 객관식 문항으로 작성 되었으며, 다양한 의견을 수렴하기 위해서 주관식 문항도 포함하였다. 설문방법은 2015년 12월 1일부터 12월 31일까지 1개월 간 시행하였으며, 설문대상은 장교 93명, 부사관27명을 선정하여 설문을 집행하였다. 설문 집행 방법은 간단한 내용 설명 후 설문을 집행하였다.

나. 측정도구

본 연구에 활용된 측정문항은 총 8개 문항이다. 우리군의 C4I체계를 운용하였는지, 운용하였다면 문제점은 무엇인지에 대해서 물어본 뒤 이후 K277지휘소용장갑차 운용 및 문제점에 대해서 추가적으로 구성되어 있으며, 질문에서 착안하지 못한 부분에 대한 질적 보완을 위한 주관식 기술형 문항을 추가하였다.

다. 설문내용 분석결과

설문 분석결과 실질적으로 운용하고 있는 간부들도 네트워크 능력의 문제점을 지적하였다. 한반도 지형에서의 송수신 상태 불량으로 인한 네트워크 능력 미흡이 상호연동성 및 미군과의 체계 불일치보다 더 높게 분석되었다. 또한 앞으로 추진해야 될 방향에 대해서도 네트워크 능력 향상에 주안을 두었으며, 무선통신망과 지휘통제망을 구분해서 운용하는 방안이 TMMR 차세대 무전기 및 전술위성 운용보다 더 높게 분석되었다.

<그림 25>에서 보는 바와 같이 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 무선통신망과 지휘통제망을 구분 운용하는 방안(62%)과 TICN체계 구축 및 TMMR

무전기 보급(22%), 전술위성 운용(16%)으로 분석되었다.

<그림 25> K277지휘소용장갑차와 K2전차간 먼저 해결되어야 하는 것



※출처 : K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안에 대한 설문 분석결과

120명의 기계화 부대에 근무하고 있는 간부들을 대상으로 설문을 받아 분석 결과 앞으로 우리가 할 일은 지휘통제망과 무선통신망의 구분이 우선적으로 되어야 하며, 무전기를 2대 편제로 반영하여서 운용하는 것이다. 추가적으로 미래 전 위해 나아가야 할 방안으로는 군 위성통신체계를 발전시키는 것이다.

객관식 문항에서 서술하지 못한 부분을 주관식 기술형 문항에 작성해 준 점에 대해서 분석해보았다.

1. 기동간 네트워크가 가능하도록 민간 통신사와 협조 하 실시하는 부분은 어렵까?
2. SAWS와 같이 위성으로 송수신 받는 방법으로 발전했으면 좋겠다.
3. 미 육군 BLUE-FORCE TRACKER처럼 위성통신을 기반으로 운용했으면 좋겠다.
4. K277지휘소용장갑차와 여단급의 ATCIS의 지휘통제 문제점을 우선 해결해야 한다.
5. 무선통신 개선이 시급하다.
6. 위에 문제점 때문에 현재 야전에서는 사용빈도수가 적으며, 쉽게 접근하기 어려움.

위에 6가지의 주관식 기술형 문항을 보면서 앞으로 우리 군이 추진해 나가야 할 방향에 대해서 알 수 있었다. 위성통신을 기반으로 하는 체계가 발전되어야 하며, 무선통신이 함께 개발되고 개선되어감으로서 C4I체계가 독자적으로 발전되지 않고 함께 발전되어야 한다는 것을 인지할 수 있었다.

또한 야전에 있는 간부들이 지휘통제 체계에 대해서 사용빈도수를 늘리고 문제점을 분석하고 이의를 제기함으로서 실질적으로 필요한 부분에 있어서 발전할 수 있어야겠다.

그렇게 되어야 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안을 해소할 수 있을 것이다.



V. 결 론

현대사회는 정보화시대로 빠른 정보전달과 최첨단 기술들이 생겨나는 사회이다. 현재 군에서도 현대사회에 발맞추어서 정보화 사회에 대한 준비를 하고 있다. 특히, 미래 전쟁의 양상은 과학전 및 정보기술전쟁이 주가 될 것으로 판단되며 북한도 해커부대를 만들면서 사이버전쟁을 선포하였다. 이는 미래 전 양상이 네트워크 중심전으로 변화하고 있음을 보여주는 것이다.

현재 군은 네트워크 중심전으로 준비하기 위해 C4I체계 구축 기술과 운영능력을 높이기 위해 노력하고 있다. C4I체계를 기반으로 하는 K2전차와 K21장갑차를 개발하면서 지휘통제를 하는데 있어서 정보화시대로 기계화 부대 장비를 변화하고 있다.

그러나 한반도 지형에 맞춰서 전장상황 중 신속·정확한 상황 및 명령 전달에 있어서 지휘통제의 효과성 증진에 대해서 운용하는 방법과 발전방향에 대해서 도출하고자 했다.

이렇듯 본 논문에서는 지휘통제 효과성 증진을 위한 정책적 기술적 발전방안을 제시하였다. 제시된 내용을 요약하면 다음과 같다.

현재 지휘통제 문제점은 네트워킹 능력 문제가 가장 크다. 이 문제를 해결하기 위해서는 무선통신망과 지휘통제망 분리 운용, TICN체계를 구축하고 TMMR차세대 무전기 보급, 위성통신체계 발전을 통한 전술위성 운용 등 3가지 방법으로 변화를 이루어야 한다.

가장 먼저 현실적으로 실시할 수 있는 부분으로 무선통신망과 지휘통제망을 분리 운용하는 것이다. 현재는 무선통신망과 지휘통제망을 단일망으로 사용함으로써 음성 통신 중에 정보전문 전송은 대기하였다가 음성 통신 종료 후 전송되도록 운용되고 있다. 이에 따라 망을 다르게 사용해서 음성 통신 및 정보전문 전송을 이원화해서 운용하는 것이 지휘통제에 있어서 효과적으로 사용할 수 있다.

두 번째 TICN체계의 구축과 TMMR 차세대무전기의 개발로 무선 통신망의 제한사항을 해소하는 방법이 있겠다.

현재 SPIDER체계를 TICN체계로 바뀌면서 TMMR 차세대무전기를 보급해서 각 단차별로 구성하도록 하며 음성 및 전문을 공유하는데 지장이 없도록 해야 할 것이다. SPIDER체계 전송용량이 4Mbps에 반해서 TICN체계는 대용량의 데이터 전송으로 전송용량이 45Mbps이다. 이에 따라 기동부대 작전템포를 유지할 수 있고, 멀티미디어 지원으로 전장 가시화를 구현할 수 있다. TMMR 무전기가 보급이 완료되어서 TICN체계가 구축이 된다면 상대적으로 우세한 전장 환경에 대한 정보를 획득할 수 있으며 획득한 정보에 대해서 모든 인원들 및 각 단차에게 제공 할 수 있고, 그로인해 주도권을 장악하여 전쟁에서 승리 할 수 있을 것이다.

가장 우선적으로 FM무전기가 보급이 되지 않는다면 TMMR 차세대무전기를 개발하여서 부족한 중대별 보유량을 채워나가는 방법도 있겠다. 현재 FM무전기를 무선통신망으로 TMMR 차세대무전기를 지휘통제망으로 운용한다면 K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제는 효과적으로 활용될 것이다.

마지막으로 위성통신체계 발전을 통한 전술위성 운용이다.

K277지휘소용장갑차와 K2전차 간의 네트워크를 전술위성을 통해서 운용한다면 산악지형으로 이루어진 전장상황에서 무선통신망이 제한되는 사항은 줄어들 것이다. 또한 지휘통제망을 전술위성으로 운용하면서 무선통신망과 이원화하는 것은 동일하겠다.

전술위성을 운용함으로써 위성의 방송 기능으로 중요정보를 중대에서 수신하기 위해 중대장 B2CS 단말기에 위성방송 수신 기능을 추가하고, 중대 및 단차 단위 중요정보 송수신을 위해 저궤도 사용위성을 이용하여 데이터를 유통할 수 있도록 상용 위성단말기 보급을 확대해야 한다.

종합적으로 무선통신망과 지휘통제망을 이원화해서 갖춘다면 K277지휘소용장갑차와 K2전차에게 필요한 중요정보를 상시 공유할 수 있으므로 전투부대 임무수행 능력은 획기적으로 향상될 것으로 본다. 이에 가장 먼저 단차 당 무전기 수량에 대해 추가 편제가 반영되어야 하는 상황이며, 추가 편제를 통해 무전기 보유수량을 증가시키고 BMS를 통한 지휘통제도 효과적으로 운용이 되어야 한다. 동시에 TICN체계 구축과 TMMR 무전기 보급이 추진된다면

현재의 문제점이 부분적으로 해결될 것으로 본다.

위성통신체계를 개발하고 운용함으로써 군 작전범위의 광역화, 이동성 증가, 그리고 기밀통신 유지 필요성 등의 여러 요소를 해결하고, 많은 산악지형과 도서지역이 산재하고 있어 통신환경이 극히 제한되는 지형적인 부분을 해소할 수 있을 것이다. 전술위성에 대해서 우리 군은 지속적으로 연구할 필요성이 있으며, K277지휘소용장갑차와 K2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안에 대해 완전히 해결하기 위해서는 전술위성이 대대급·중대급까지 구축이 필요하다.

본 논문을 작성함에 있어 기 발표된 논문자료와 각종 학술지 및 서적과 각종 인터넷 자료를 참고하였으나, 각종 군사자료의 활용에 있어서는 보안상의 이유로 적극적으로 활용하지 못한 점이 다소 아쉬움으로 남는다. 그러나 앞으로 K277지휘소용장갑차와 K2전차와의 지휘통제 효과성 증진에 관한 연구가 계속된다면, 또한 전술위성 운용에 대해서 연구가 된다면, 가장 큰 제한사항인 한반도의 지형적인 문제를 극복하고 우리나라에 최적화된 네트워킹 능력에 관한 효과적 해법제시가 현실화 될 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

1. 국내문헌

- 권철. (2003). 『C4I체계 구축방안에 관한 연구』.
- 김권희. (2006). [습참]. 『C4I체계 구축현황 및 향후 과제』.
- 김병선. (2007). 『한국군 C4I체계의 실태 및 발전방안에 대한 연구』.
- 김진숙. (2010). 『지상전술 C4I체계 연동성 향상 방안에 관한 연구』.
- 남성현. (2013). [습참]. 『합동성과 작전효율성 향상을 위한 한국군 C4I 체계 발전 과정에 대한 고찰』.
- 두산DST. 『지휘소용장갑차 성능개량』. 군수지원교육[K277A1 대대용].
- 라종완. (2011). 『한국군 NCW 구현을 위한 지휘통제체계』.
- 박귀순, 황정섭.. (2010). [통권]. 『미래 전장 환경변화에 따른 TICN체계 요구 기능 및 능력』.
- 박동석, 길민영. (2014). [습참]. 『전략기동통신노드 소개 및 효율적 운용 방안』.
- 박승. (2008). 한국군사과학기술. 『전장관리체계 운용을 위한 전투지휘용 차량의 성능개량 개념』.
- 박승두. (2014). [습참]. 『한국군 C4I체계 발전방향』.
- 박승두, 최선태. (2014). [습참]. 『작전환경에 따른 효율적인 C4I체계 운용방안』.
- 박정우. (2013). [습참]. 『한국군 C4I체계 간 연동 수준 향상 방안』.
- 유해광, 이상근. (2014). [습참]. 『C4I전력 운용구조 변화를 통한 전투수행능력 보장』.
- 이호균. (2014). [국방과 기술]. 『국방 지휘통제체계 발전추세 및 개발동향』.

주정춘, 김민영, 정성철. (2012). [참조]. 『합동성과 작전효율성 향상을 위한 한국군 합동 C4I체계 개선방안』.

황상현. (2001). 『한국군의 국방 C4I체계 발전방안 연구』.

2. 교범

육군본부. (2011). [교육회장 11-33-2]. K277 지휘소용 차량.



부 록

K277지휘소용 장갑차와 K2전차 간
지휘통제 효과성 증진 방안



안녕하십니까! 부대사정 및 개인 업무로 인해 바쁘신 줄 알지만 이렇게 설문에 응해주셔서 정말 감사합니다.
본 설문은 K-277 지휘소용장갑차와 K-2전차간의 지휘통제 효과성 증진방안데 대하여 연구하고자 구성한 것입니다.
각 문항에 대한 솔직한 답변 부탁드립니다. 귀하의 인적사항이나 응답내용은 통계법 제 8조 및 제 9조의 의해서
순수하게 본 연구 목적만을 위해 사용될 것입니다.

①네 ②아니오

①네 ②아니오

①한반도 지형에서의 송수신 상태 불량으로 인한 네트워크 능력 미흡

②상호운용성을 위한 각 군의 연동성 증진 방안을 위해 하나의 통합된 체계 구축

③미군과의 체계 불일치로 미군과의 C4I체계 활용 빈도에서 제한

④기타의견()

①네트워킹 능력을 향상시키는 전술통신체계의 발전

②상호운용성을 위한 각 군의 연동성 증진 방안을 위해 하나의 통합된 체계 구축

③미군과의 체계 일치를 위해 미군이 사용하는 C4I체계로 통합하는 방안

④기타의견()

5. K-277 지휘소용 장갑차나 K-2 전차의 지휘통제장치를 사용해 보셨나요?

①네-5.1,2번으로 ②아니오-5.3,4번으로

5.1 사용해 보셨다면 제한사항에서 가장 큰 문제점은 무엇이라고 생각하십니까?

①한반도 지형의 산악지형으로 통신적인 면에서의 문제로 송수신 제한(네트워킹 능력 제한)

②지휘통제 장치에 기능이 많아서 사용하는 데에 따른 혼란성

③C4I체계에 있어서 K-2전차와의 연동시간이 오래 걸리는 제한

④기타의견()

5.2 지휘통제장치에서 가장 시급하게 해결되어야 하는 개선사항은 무엇이라고 생각하십니까?

①무선통신망과 지휘통제망이 구분되도록 FM무전기를 운용한다.

②TICN체계 구축과 TMMR 차세대 무전기를 보급한다.

③전술위성 운용을 대대급까지 가능하도록 한다.

④기타의견()

5.3 사용하지 않았지만 K-277 지휘통제장치의 제한사항이라고 생각되는 것은 무엇입니까?

①한반도 지형의 산악지형으로 통신적인 면에서의 문제로 송수신 제한(네트워킹 능력 제한)

②지휘통제 장치에 기능이 많아서 사용하는 데에 따른 혼란성

③C4I체계에 있어서 K-2전차와의 연동시간이 오래 걸리는 제한

④기타의견()

5.4 사용하지 않았지만 K-277 지휘통제장치의 가장 시급하게 해결되어야 하는 개선사항은 무엇이라고 생각하십니까?

①무선통신망과 지휘통제망이 구분되도록 FM무전기를 운용한다.

②TICN체계 구축과 TMMR 차세대 무전기를 보급한다.

③전술위성 운용을 대대급까지 가능하도록 한다.

④기타의견()

6. 추가적으로 K-277 지휘소용장갑차와 K-2전차간의 지휘통제에 관한 의견이 있으시면 작성해주시면 감사하겠습니다.

A large rectangular box containing a faint, light blue watermark of the Hansung University logo and name. The logo consists of a stylized 'H' and 'S' shape, and the text 'HANSUNG UNIVERSITY' is written in a bold, sans-serif font to the right of the logo.

7. 당신의 계급은?

①장교 ②부사관

8. 당신의 병과는

①보병병과 ②기갑병과 ③정보통신병과 ④기타병과

ABSTRACT

Research on Control and Comand effectiveness enhancement plan for C4I system based combat equipments: With emphasis on control and command between K277 armored command vehicle and K2 tank

Jung, Seung-II

Major in Management for National Defense

Dept. of Management for National Defense

Graduate School of National Defence Science

Hansung University

As modern society is entering into the information age, we are experiencing rapid advances in information delivery system and technology. The military, with consideration in such trend, also is carrying forward various information warfare businesses currently. The military predicts that patterns of warfare will be more information oriented in the future and the importance of conventional warfare is diminishing. Also, it is reported that our enemy, North Korea, is currently expanding its hacker units as an effort to prepare for future cyber-warfare.

Such societal change and North Korea's current stance prove that future warfare is network oriented and the South Korean military now strives to

improve core technology using C4I system. Such tendency is also reflected in tank, armored car which encompass the general warfare itself. In case of K2 tank and K21 armored car, which are our main force, the commanding system is upgraded from sound transmitting system to electronic signal system. Also, current K1, K1a1 tank, are now equipped with commanding and controlling system using C4I system.

However, even with continuous NCW improvement effort, improving commanding speed still remains as a problem. For example, utility and usability improved significantly for K277 armored command vehicle and K2 tank, but there still task to be done involving more efficient command and control system. This is due to South Korea's mountainous and island areas that limit network communication condition and unfortunately we were not able to overcome such hardships with technologies we currently have. The analysis shows that compared to the countries such as USA, Japan, China, and Russia, the analysis shows that our technology in such field significantly falls behind.

Therefore, efficient communication in field unit level, and usability maximization in political unit level are the two main tasks that we are faced with.

This report, after thorough research and analysis, focuses on presenting means to improve efficiency of C4I based K277 armored command vehicle and K2 tank in terms of command and control. For that, C4I's theoretical background and South Korean military's C4I operation ability and the problem were studied. Through such process, command and control problem that K277 armored command vehicle and K2 tank have was analyzed with emphasis on deriving according enhancement plan. As a result, it is concluded that efficiency in command and control system for K277 armored command vehicle and K2 tank would be significantly improved if three enhancement plan that this report presents are successfully implemented.

In addition, Air ground satellite nodes is hybrid network structure and centralized information flow system can greatly enhance information communication for K277 armored command vehicle and K2 tank. The combat units' mission capability will be maximized. Also, it suggests that continuous R&D effort in radio transceiver, advance in network structure, and mutual interlocking between C4I and BMS will bring great improvement in combat ability for such equipment.

【Key words】 network oriented, commanding system, in terms of command and control, R&D effort in radio transceiver, advance in network structure

