

# 전장관리체계 운용을 위한 전투지휘용 차량의 성능개량 개념

## A Concept Study on Improving Command Post Vehicles for Operating Battle Management System

**박 승\***  
Park, Seung

### ABSTRACT

So far, Korean command post vehicles(CPs) have used voice-only radio communication among the mechanized troop units such MBTs and IFVs, etc. But digital data communication technology should be introduced to improve mission success capabilities and accommodate integrated combat capabilities through increasing SA(situation Awareness), or spatiotemporal synchronization of military operation in battle field environment. Therefore, conventional CPs, which have been operated without digital network, urgently needs to mount a battle management system which furnish with tactical information network, considering that korean new MBTs or new IFVs will be fielded soon. This study suggests some performance enhancement method which might be applicable to CPs which have a role of connecting Battalion unit to Brigade C4I system.

주요기술용어(주제어) : FBCB2(Force XXI Battle Command, Brigade & Below), BMS(Battle Management System), C4I(Command, Control, Communication and Computer Information), System Control Computer(체계제어컴퓨터), Tactical Multi-band Multi-role Radio(전술용 다대역 다기능 무전기)

### 1. 머리말

컴퓨터 성능 및 데이터 송수신과 관련된 인터넷 환경의 발전은 오늘날 전장에서 무선통신망을 기반으로 전술통신망을 구축할 수 있는 기반 조성이 되었으며, 이러한 환경에서 최근 개발되고 있는 세계 각국의 무기체계는 디지털 전장상황에 접근이 가능한 전술 데

이터 관리 시스템이 적용되고 있는 실정이다.

우리나라 기갑 전투장비의 대대급 이하 전장관리체계는 미국의 여단급 이하 전장관리체계인 FBCB2 (Force XXI Battle Command, Brigade & Below)를 벤치마킹하여 개발 되고 있다<sup>[1,2]</sup>.

2010년 이후 전력화 계획된 차기전차 및 차기보병 전투장갑차는 디지털 전장관리체계가 채택되어 있어 대대급 이하의 전장관리체계(BMS)와 여단급 이상의 전술정보통신체계(C4I)간의 네트워크를 통한 전투지휘·통제 개념이 적용될 수 있는 장비로 개발되고 있다.

국내의 전투 지휘용 차량으로는 기갑·보병을 지휘

† 2007년 11월 6일 접수~2008년 2월 15일 게재승인

\* 국방기술품질원(Defence Agency for Technology and Quality)

주저자 이메일 : semi5@dtaq.re.kr

하는 전투지휘용장갑차(CP)와 포병 사격지휘소용장갑차(FDCV)가 있으나, 그중 전투지휘용장갑차(CP)는 기존의 무선 음성통신에 의존하여 전장을 지휘하는 재래식 개념의 지휘용 차량이다.

음성통신에 의존하여 전장을 관리하는 기존의 지휘용 차량은 디지털 전장 네트워크에 접근이 근본적으로 차단되어 BMS가 구축된 신형 전투용 무기체계가 전력화 배치될 경우 효과적인 지휘통제가 곤란하다고 하겠다.

따라서 우리군의 디지털 전장관리 네트워크가 구축된 전투차량간의 협동작전 등을 고려할 때 지휘용 차량은 디지털 전장 네트워크를 통해 지휘통제가 이루어져야 하며, 특히 피아가 상존하는 교전상황에서 적군의 위치 및 우군의 실시간 위치정보, 예하 차량의 보고전문 등의 정보공유는 전투 현장을 지휘하는데 있어 매우 중요하다. 이러한 정보는 실시간으로 지휘용 차량에 전송되어 전장정보가 항상 최신화될 수 있게 성능개량이 필요하다고 하겠다.

따라서 본 연구는 C4I체계와 BMS가 공존하고 있는 디지털 전장상황에서 효율적인 지휘통제가 가능하도록 기존의 음성통신에 의존하는 지휘용 차량을 디지털 네트워크에 연동할 수 있도록 성능개량하는 방안을 검토 하였다.

## 2. 미육군의 전장관리체계 구축 사례

미군의 전장관리체계는 여단급 이하의 전투지휘체계인 FBCB2라고 부르며, FBCB2는 이동중 전술전투, 전투지원 상황 등을 근거리에서 실시간으로 전장 데이터를 제공하는 디지털 전투 지휘 정보 시스템으로 미 육군 전투지휘체계(ABCS : Army Battle Command System)의 중요한 구성요소라고 할 수 있다.

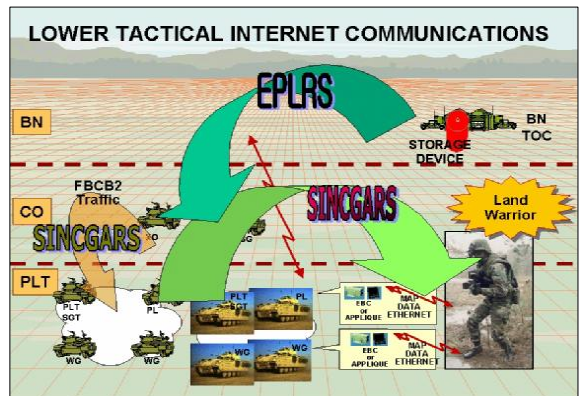
FBCB2는 미국 TRW사가 주도적으로 개발하였으며, 지속적인 시스템 성능개량이 진행되고 있다<sup>[3]</sup>.

대대급 이하의 FBCB2 통신망의 경우에는 그림 1에 도시된바와 같이 VHF-FM계열 무전기를 통한 무선망인 SINCGARS(Single Channel Ground and Airborne Radio System)와 근거리 실시간 데이터 통

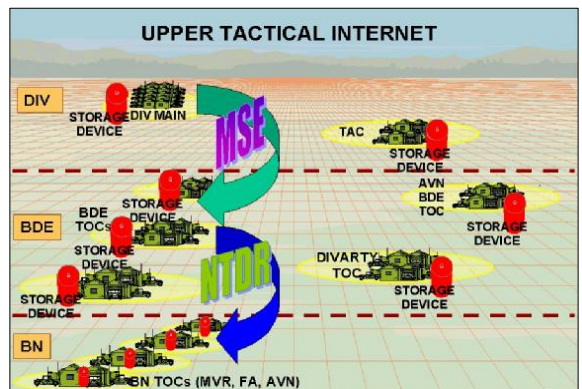
신 및 위치정보 식별이 가능한 C3(Command, Control & Communications) 시스템인 EPLRS(Enhanced Position Location Reporting System)으로 구성되어 있다.

또한, 대대급 이상의 전술 인터넷망은 그림 2에 도시된바와 같이 여·사단 전술작전본부의 지휘관은 이동가입자 장비인 MSE(Mobile Subscriber Equipment)를 이용하고, 여단과 대대간은 NTDR(Near-Term Digital Radio) 무전기를 통해 구성되고 있으며, 이들 간에 상용 인터넷 IP(Internet Protocol) 통신체계를 채택하고 있다.

FBCB2용 컴퓨터는 그림 3과 같이 디지털 상황지도 전시, 전술전문 송수신 및 위치정보 등 전장 영상을 실시간으로 제공할 수 있도록 구성되어 있다.



[그림 1] 미군의 대대급 이하 전술 인터넷 통신망



[그림 2] 미군의 대대급 이상 전술 인터넷망

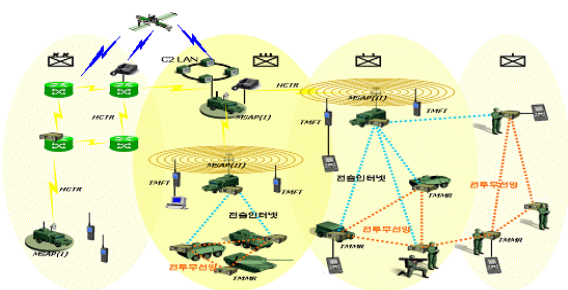


[그림 3] FBCB2 전술운용 장면

### 3. 한국군의 전장관리체계 개발 실태

한국군의 전장지휘체계는 지상전술C4I체계로 호칭되고 있는 육군전술지휘정보체계(ATCIS)가 있으며, 지상전술C4I체계 하부망의 전술 인터넷에 해당되는 전장관리체계(BMS)로 구성된다.

C4I체계는 현재의 이동식 전술교환체계(SPIDER : Mobile Tactical Switching System)에서 다량의 정보전문 통신이 가능한 그림 4와 같은 전술종합정보통신체계(TICN : Tactical Information Communication Network)로 일개 전투원에서 군의 최고 지휘소를 포함하는 인터넷 기반의 광역 통신체계로 발전할 계획이다.



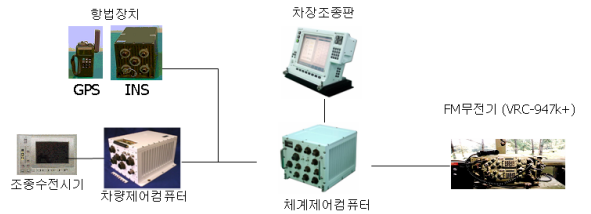
[그림 4] 전술지휘정보체계(TICN) 개념도

한국군의 전장관리체계(BMS)는 차기전차 및 차기보병전투장갑차에 최초 적용되어 개발 진행중에 있으며, 그림 5는 차기보병전투장갑차, 그림 6은 차기전차

의 전장관리체계 부품 및 체계연결 상태를 나타내고 있다.

차기보병전투장갑차의 전장관리체계는 그림 5와 같이 체계제어컴퓨터를 중심으로 차량제어컴퓨터 및 관성/위성항법장치와 연결되어 차량 운행정보가 입력되고, FM무전기를 통해 정보 통신이 이루어진다<sup>[5]</sup>. 차기보병전투장갑차의 항법장치는 정확한 탄도계산을 위해 차량의 위치 및 자세 데이터를 정밀하게 측정 가능한 관성항법장치(INS)와 위성항법장치(GPS)를 동시에 채용한 복합항법장치로 구성 되었다.

차기전차의 전장관리체계는 운용통제컴퓨터를 중심으로 관성/위성항법장치, 피아식별장치, 전차장 통제 신호가 입력되고, 전차장 운용전시기 및 조종수 종합 전시기를 통해 전술지도, 각종 전문 등을 전시하며, FM무전기를 통해 정보 통신이 이루어진다<sup>[6]</sup>.



[그림 5] 차기보병전투장갑차 전장관리체계 구성품



[그림 6] 차기전차 전장관리체계 구성품

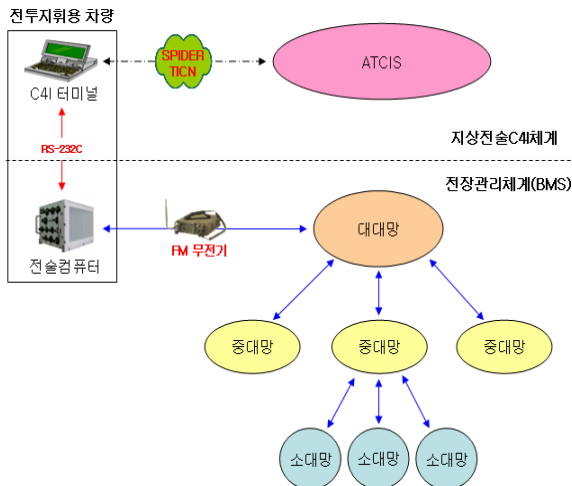
### 4. 전투지휘용 차량의 성능개량 방안

전투지휘용 차량은 차기전차 및 차기보병전투장갑차가 포함된 기갑 전투차량을 지휘 통제하여야 하며,

여단 C4체계를 통해 상급부대 명령을 받고, 전장관리체계를 통해 하급부대에 명령 및 지휘통솔 하여야 하므로 지휘용 차량에는 그림 7과 같이 C4체계와 전장관리체계가 공존하면서 상호 밀접하게 연동되어야 한다<sup>[4]</sup>.

지휘용 차량의 성능개량은 전장관리체계와 C4체계에 연동 가능토록 하드웨어 구성 및 관련 소프트웨어가 개발되어야 하나, C4체계 연동을 C4터미널(노트북 컴퓨터)를 이용하여 체계제어컴퓨터(차기보병전투장갑차용) 또는 운용통제컴퓨터(차기전차용)의 통신단자를 통해 연동할 경우, 지휘용 차량의 전장관리체계 적용은 별도의 하드웨어 및 소프트웨어 개발 없이 체계제어컴퓨터와 C4터미널을 동시에 지휘용 차량 내에 설치하면 연동 가능한 것으로 판단된다.

한편, 지휘용 차량의 통신망은 SPIDER를 이용하는 방법과 FM무선기를 이용한 통신망 연결이 가능한데 통신망 선택에 따른 지휘용 차량 내부에 탑재되는 구성부품이 달라질 수 있다. 따라서 지휘용 차량의 성능개량시 유무선 공용 통신망(SPIDER)과 무선 전용망 사용에 따른 지휘용 차량의 전장관리체계(BMS) 구성 방안을 검토하였다.



[그림 7] 지휘용 차량의 C4체계와 BMS 연동 개념

가. SPIDER(유무선 공용) 통신망

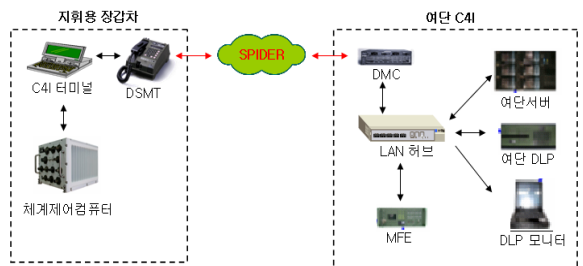
SPIDER망을 이용하는 방법은 지휘용 차량에 설치된 체계제어컴퓨터와 C4터미널을 직접 연결하고, C4

터미널은 DSMT에 연결되어 SPIDER망으로 접속하게 된다<sup>[7]</sup>. 이것은 SPIDER망의 운용 개념상 지휘용 차량이 고정 지휘소 상태에서 전투 지휘가 이루어져야 하는 제한사항이 있다.

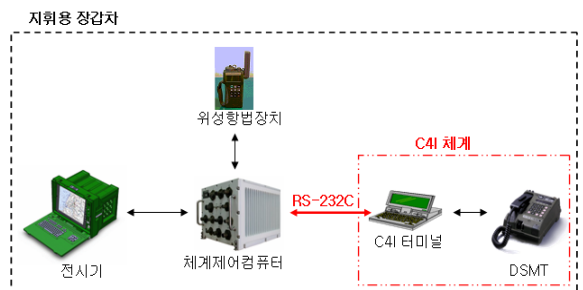
그림 8은 SPIDER망을 이용한 BMS와 C4체계간 연동되는 개념이며, 그림 9는 이때 지휘용 차량내에 구성될 부품을 나타낸 것이다. 여기서 DSMT(Digital Secret Multi-role Terminal)는 다기능 단말기, MFE (Multi Function Equipment)는 다기능 접속장치, DLP(Data Link Processor)는 실시간 데이터 처리기, DMC(Digital Modem Controller)는 디지털 모뎀 집선기를 의미 한다.

나. 무선 통신망

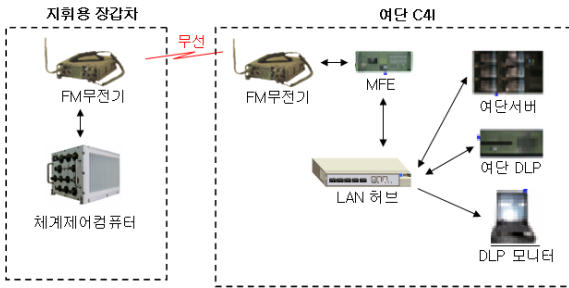
무선 통신망을 이용하는 방법은 지휘용 차량에 설치된 체계제어컴퓨터와 FM무선기(상위망)를 직접 연결하여 C4체계와 데이터 송수신을 할 수 있도록 연결하는 방법으로, 전투 지휘에 필요한 전송 데이터를 C4터미널을 경유하지 않고 C4체계와 직접 송수신하는 방안이다<sup>[7]</sup>.



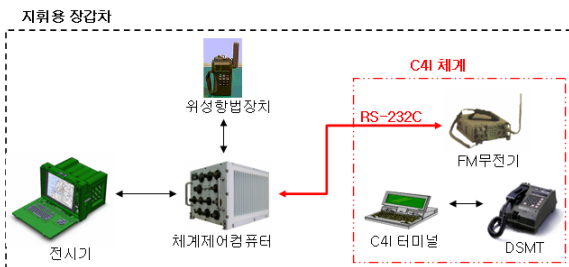
[그림 8] SPIDER 이용시 C4체계 및 BMS 연동 개념



[그림 9] SPIDER 이용시 지휘용 차량의 BMS 구성 개념



[그림 10] 무선망 이용시 C4I체계 및 BMS 연동 개념



[그림 11] 무선망 이용시 지휘용 차량의 BMS 구성 개념

이것은 지휘용 차량을 기동간 이동 지휘소로 운용할 수 있어 전술적 측면에서 유리하고, SPIDER망보다 데이터 송수신 속도가 증가하는 등의 장점이 있다.

그러나 C4I터미널을 경유하지 아니하고 체계제어 컴퓨터에서 직접C4I체계에 연동함에 있어 데이터 송수신을 포함한 소프트웨어 보완이 필요하다고 판단된다.

다. BMS의 전송 및 전파속도

BMS는 그림 7의 무선망을 기본으로 전문 전송 및 정보를 공유 하도록 개발되었다<sup>[5]</sup>. 소대망에 소속된 차량에서 전송한 정보전문은 소대망에서 공유하고, 중대망과 연결되어 전송 및 공유 된다.

이 전문은 다시 대대망에 연결되어 전송 및 공유를 반복하여 데이터 최신화가 이루어진다. 따라서 긴박한 전장상황에서 전문의 전송 및 전파속도는 BMS 효율성과 직결된다고 할 수 있다.

표 1은 FBCB2의 카테고리별 전파속도 표준을 나타낸 것이고, 표 2는 FBCB2 및 BMS의 전문 전파속

도, 우선순위를 나타낸 것이다<sup>[8]</sup>.

표 2에서 BMS 전문의 우선순위와 FBCB2 전문의 카테고리는 전파속도 수준이 유사하게 설계되었음을 알 수 있다. 그러나 BMS 전문의 전파속도에 대한 세부검토는 현재 개발이 진행중으로 본 논문에서 다루지 않았다.

[표 1] FBCB2의 카테고리별 전문(JVMF) 전파속도

카테고리	블록1	블록2(P3I)	목표
CAT1	6초내 수신율 90%	5초내 수신율 90%	4초내 수신율 95%
CAT2	15초내 수신율 90%	15초내 수신율 90%	8초내 수신율 95%
CAT3	30초내 수신율 90%	20초내 수신율 90%	15초내 수신율 90%
CAT4	15분내 수신율 90%	10분내 수신율 90%	8분내 수신율 90%

※ P3I : Pre Planned Product Improvement

라. BMS 적용 제한사항

지휘용 차량의 성능개량에는 다음과 같은 제한사항이 예상된다.

첫째, BMS 및 C4I체계간에 연동은 일부 전문에 제한적으로 연동되는 것으로 알려지고 있으며, BMS와 C4I체계간의 상호 완벽한 연동을 위해서는 BMS 및 C4I체계 간의 교환전문 및 전신 등을 포함한 운영체제 개선이 필요하다고 판단된다. 그리고 이 운영체제는 FBCB2에서와 같이 C4I체계에 연동되는 타병과 지휘통신체계에서 공용으로 사용할 수 있도록 개선될 필요가 있다고 본다.

둘째, BMS 운용은 FM 무전기를 사용하여 음성 및 정보전문이 단일망으로 동시에 송수신하며, 음성통신 중에는 정보전문 전송은 대기하였다가 음성통신 종료후 전송되도록 운용되고 있다. 따라서 음성통신이 장기간 소요될 경우 정보전문 전송이 장기간 지연될 수 있어 이때 긴급전문인 경우 전송 지연으로 인한 BMS의 전술 운용상 제한사항이 발생할 수 있을 것으로 예상된다.

[표 2] FBCB2 및 BMS의 전문 우선순위

FBCB2		BMS(전장관리체계)	
전문	카테고리	전문	우선순위
Check Fire-Check Fire All	CAT1		
NBC 1	CAT1	화생방 최초	1
Threat Warning	CAT1		
Call for Fire	CAT2	사격요청	2
On-Call Fire Command	CAT2		
Spot/Salute	CAT2	적발견	3
Subsequent Adjust	CAT2		
MEDEVAC	CAT2	후송	2
Message to Observer	CAT2		
Damage Assessment	CAT2	표적피해	3
Unit Reference Query/Response	CAT3		
Orders	CAT3	명령	3
Overlays	CAT3	투명도	
Free Text	CAT3	비양식	3
Land Route Report	CAT3		
Bridge Report	CAT3		
Land Minefield Laying Report	CAT3		
Situation Report	CAT3	상황보고	3
REDCON	CAT3		
MOPP	CAT3		
Position Report	CAT3	위치보고	자동송신
Obstacle Report	CAT3	장애물 보고	3
Log Sitrep Report	CAT4		
Fire Support Coordination Measures	CAT4		
Personnel Status Report	CAT4		
Supply Point Status Report	CAT4		
Basic Weather	CAT4	기상제원	4
Chemical Downwind Message	CAT4		
Effective Downwind Message	CAT4		
NBC 3	CAT4		
NBC 4	CAT4	화생방 정찰	4

MOPP : Mission Oriented Protective Posture  
 REDCON : Readiness Condition  
 MEDEVAC : Medical Evacuation  
 NBC : Nuclear, Biological and Chemical

이를 해결하기 위해서는 정보전문만 전송하는 별도의 FM무전기를 추가 장착하는 방법이 있으며, 전술운용교리 차원에서 전투전, 전투중 또는 전투후로 전문을 구분하여 운용하는 방법도 강구할 수 있을 것이다. 예를 들어, 미국 IVIS 경우 운용조건에 따라 메시지가 구분되며, 전투중에는 화력요청 메시지와 위치보고전문(자동전파) 이외에는 사용하지 않는 것으로 조사되었다. 그러나 향후 TICN체계의 TMMR (Tactical Multi-band Multi-role Radio) 무전기가 개발되어 운용될 경우 이러한 제한사항은 해소될 것으로 예상된다.

### 5. 맺음말

한국군 현대화 사업의 일환으로 최근 개발되고 있는 신규 무기체계의 디지털 네트워크를 이용한 전술 운용 개념은 이들 무기체계를 지휘통솔 해야 하는 지휘용 차량의 성능개량 필요성을 부각시키고 있으며, 우리군의 BMS는 미군의 FBCB2 및 ATCCS 연동과 같이 우리군의 BMS와 C4I체계가 상호 연동되어야 효율적인 디지털 전장을 지휘통솔 할 수 있다고 본다.

이러한 관점에서 지휘용 차량의 BMS는 C4I체계와 상호 연동 가능토록 성능개량이 이루어져야 하며, 아울러 BMS 및 C4I체계간의 통신 프로토콜을 표준화로 양체계간에 공유 가능한 정보전문 확대가 필요하다고 판단된다.

아울러 지휘용 차량의 통신망은 정보전문을 전용으로 송수신 할 수 있는 별도의 전용망이 확보되어야 BMS 구축의 실질적인 효과를 얻을 수 있을 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

[1] Force XXI Battle Command, Brigade & Below (FBCB2), Army Project, Carroll Publishing Defense Programs, 1999.  
 [2] 손재홍 외 2, 미래전장을 대비한 전투장갑차 성능

- 개량 설계요소 분석, 제10회 지상무기체계 발전 세미나, pp. 48~51, 2002.
- [3] Force XXI Battle Command Brigade-and-Below -Blue Force Tracking, Jane's C4I Systems, Dec 2005.
- [4] K277 장갑차 성능개량 소요 검토서, 육군본부 전투발전단, 2006.
- [5] 권승만, 김재훈, 차기보병전투장갑차 사격통제 및 지휘통신 운용개념, 국방과학연구소, GSDC-519-030147, pp. 20~23, 2003.
- [6] 김도중 외 2, 차기전차 사격통제 및 정보처리 장치 설계특성, 제12회 지상무기체계 발전 세미나, pp. 227~230, 2004.
- [7] 김석 외 3, K277 장갑차 성능개량 사전분석 보고서, 국방기술품질원, DTAQ-06-1310-P, pp. 21~25, 2006.
- [8] FBCB2 User Functional Description Version 3.1, pp. 37~40, 2 Feb 1999.