

## 국방 광대역통합망(D-BcN) 아키텍처 모델링

김한관<sup>0</sup> 이길섭 이승중

국방대학교 전산정보학과

mbds0106@naver.com<sup>0</sup>, {gislee, ljc}@kndu.ac.kr

### Modeling an Architecture of the Defence Broadband convergence Network(D-BcN)

Han Kwan Kim<sup>0</sup> Kil Sup Lee, Sung Jong Lee

Dept. of Computer & Information, Korea National Defence University

#### 요 약

국내에서는 고도의 정보인프라 구축을 위한 광대역통합망(BcN) 추진에 대한 관심이 점점 높아져 가고 있다. 한편, 미래의 전쟁수행개념은 정보우위 확보를 위한 네트워크 중심의 전투(Network Centric Warfare)수행이며 이러한 전쟁수행패러다임 변화에 대응하기 위한 통합망 연구가 필요하나 아키텍처 모델 제시 등 D-BcN을 위한 연구실적은 미흡한 실정이다.

따라서 본 논문에서는 D-BcN에 대한 하나의 아키텍처를 모델링 하고자 한다. 이를 위해 BcN 개념 및 구조, 외국군 사례, 현 국방 정보통신망 문제점 분석을 통해 국방아키텍처 프레임워크(MND-AF) 지침에 의한 개발방법을 적용, 최상위 운용 및 체계관점에서 하나의 아키텍처 모델링을 제시하였다. 그리고 상용 BcN과 비교하여 주요 차이점을 제시하였다. 이러한 D-BcN 아키텍처 모델링은 보다 구체적인 D-BcN 아키텍처 설정에 도움이 될 것으로 기대된다.

#### 1. 서 론

21세기는 지식정보사회가 미래를 이끌고 사회 모든 활동은 정보통신 네트워크 시대로의 인프라가 확대되고 있다. 국내에서는 정통부 주관으로 IT839[1]전략이 수립되고 외국군인 미군의 경우 GloMo(Global Mobile Information Systems)[2]프로젝트 추진에 의한 핵심기술 개발과 WIN-T(Warfighter Information Network-Tactical)[3]라는 지상전술기반체계구축, Infosphere[4]개념에 의한 응용체계 통합서비스 지원을 추진 중에 있다.

한편 우리 군이 운용하는 국방정보통신망의 경우, 기술관점에만 치우친 각 군 및 용도별 독립적 시스템 구축으로 시스템 상호간 필요에 의한 부분적 연동만이 지원되는 파이프 구조로 운용 및 체계관점을 고려한 통합망 구축방안이 필요한 시점이다.

따라서 본 논문은 운용 및 체계관점을 고려한 하나의 D-BcN 아키텍처 모델링을 제시하고 이를 상용 BcN과 비교하고자 한다. 이러한 연구결과는 보다 구체적인 D-BcN 아키텍처 설정에 도움이 될 것으로 기대된다.

논문 구성은 2장 관련연구에서 BcN 개념 및 계층구조와 외국군 정보통신망 통합 추진사례, 국방정보통신망 실태 분석을 통한 D-BcN의 필요성을 기술한 뒤 3장에서는 MND-AF[5] 방법론을 이용한 상위 개념의 운용 및 체계 구조를 모델링하여 제시한다. 4장에서는 상용 BcN과 비교 한 뒤 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 제시한다.

#### 2. 관련연구

본 장에서는 BcN과 외국군 정보통신망 통합 사례를 살

펴본다. 그리고 한국군 정보통신망 구축 실태와 D-BcN으로의 진화 필요성에 대해 기술한다.

BcN이란 패킷전송기술을 이용, 다양한 통신응용서비스들에 모두 적용할 수 있는 미래형 통신망으로 통합화와 패킷화를 특징으로 하며, 음성과 데이터 통합, 유선과 무선 통합, 통신과 방송 융합을 통한 지능형 유비쿼터스 컴퓨팅 환경 조성을 위한 인프라 지원 역할을 한다. BcN 구조는 크게 개방성(Open API)으로 기본 및 부가/통신 서비스를 지원해주는 **응용계층**, 보안, Qos, 모바일, 정책 등을 제공하는 **제어계층**, 광기반하 테라급 전송 및 라우팅, MPLS 스위칭 등으로 통신·인터넷·방송 통합 전송을 담당하는 **전달계층**, 가입자 액세스 서비스를 제공하는 **가입자망 계층**으로 구성되어 있다.

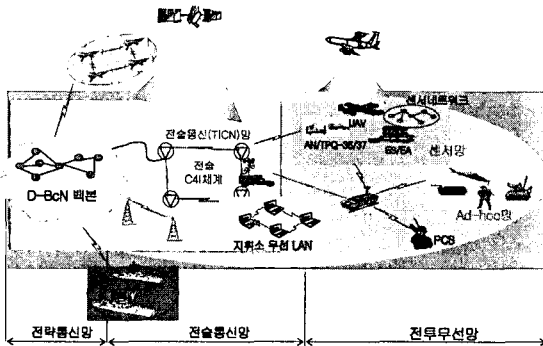
미군의 경우 빠른 인프라 전개 및 강력한 정보우의 시스템 구축을 목표로 DARPA(The Defense Advanced Research Project Agency)에 의한 GloMo 프로그램을 추진, 주요 무선 및 통신 프로세싱, 모바일 응용체계에 대한 핵심 기술들을 지원 또는 시연함으로써 기반체계에서의 이동전투원까지의 이음새 없는 통신 지원을 위한 지상전술통신망 WIN-T 구축에서부터 Infosphere개념에 의한 확장성 있는 통합 응용체계지원까지의 수직적 통합을 목표로 추진 중에 있다.

현재 국방정보통신망은 용도에 따라 크게 전략 및 전술통신망으로 분류되며 각 독립시스템들의 다양성과 복잡성은 파이프라인 구조로 되어 있어 폭증하는 정보유동량 수용 및 효율적인 동적 대역 할당 관리, 다양한 응용 체계사용을 위한 시스템 상호간 통합이 미흡한 실정이다. 따라서 기술관점에 치중된 망구축 및 운용에서 벗어나 운용 및 체계관점에서의 통합망 구축을 위한 아키텍처 모델링이 필요하다.

### 3. D-BcN 아키텍처 모델링

본 장에서는 국방정보화 비전[6]에 근거하고 MND-AF 지침서 및 개발방법론에 의해 UML(Universal Modeling Language)을 이용한 표현방법으로 운용 및 체계관점의 아키텍처를 모델링 한다.

#### 3.1 운용구조



[그림 1] 고수준 운용개념도(OV-1)

[그림 1]은 MND-AF의 운용구조를 기술하기 위한 고수준 운용개념도이다. 통신망은 크게 전략통신망, 전술통신망, 센서망, ad-hoc망, PCS망으로 구분되며 전략과 전술통신망 구간은 위성통신 및 기지국에 의한 링크가 제공되고 전술통신망과 전술통신망내 전투원간은 이동기지 및 공중망을 통한 링크 기능이 제공된다.

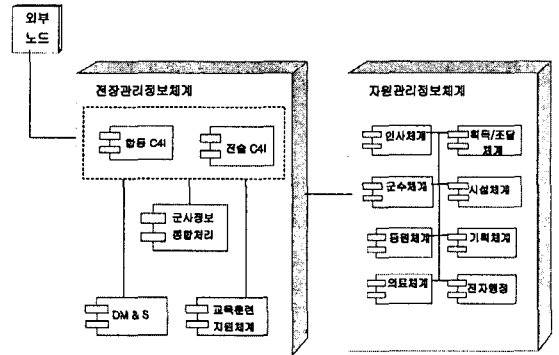
전술노드와 연결된 이동기지국의 경우 SDR기술을 이용한 광대역 웨이브폼 지원을 통한 라우터 기능 수행으로 최선의 연결경로를 제공한다. 전투단말의 경우 자동화된 망 인식기능에 의한 인접 노드 또는 다양한 망 접속 및 분리가 가능하고 멀티홉에 의한 end-to-end 연결기능과 Wi-Max(Worldwide Interoperability for Microwave Access))와 같은 광대역 무선기술 적용은 커버리지 확대와 고속전송의 강한 연결성을 지원해 준다. 또한 공개 키 기반의 보안기반체계구축은 전송정보의 무결성, 가용성, 비밀성을 보장해준다.

#### 3.2 체계구조

본 절에서는 운영관점에 따른 D-BcN 체계구조를 응용, 제어, 전달망, 가입자망 관점으로 나누고 MND-AF방법론을 이용, 표현하였다.

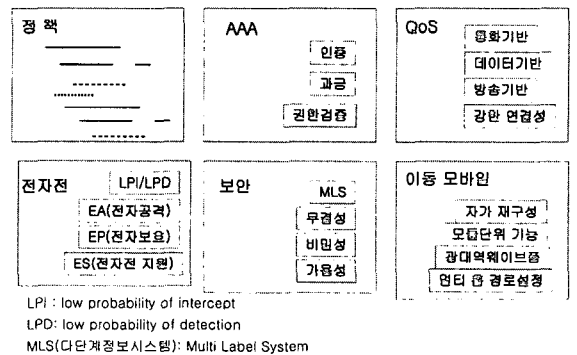
응용관점에서의 체계구조는 기능에 따라 크게 전시 위주의 탐지-지휘통제-타격 수행을 위한 전장관리정보체계와 평시 국방자원의 효율적인 분배 및 운용을 위한 자원관리정보체계로 분류되며 [그림 2]와 같이 전장관리체

는 합동 및 각군 전술 C4I, 군사정보통합 및 국방모델링과 시뮬레이션(DM & S), 교육훈련 지원체계 기능 지원을 받으며, 자원관리정보체계는 인사, 군수, 동원, 의료, 획득/조달, 시설, 기획, 전자행정 기능 지원하 필요시 전장관리정보체계를 지원한다.



[그림 2] 응용관점의 체계구조(SV-1)

제어관점에서의 체계구조는 정책, AAA, QoS, 전자전, 보안, 이동모바일, 보안으로 분류되며 상용 BcN과 비교 시 전자전에서의 정보 노출, 탐색, 보호를 위한 기능제공 이외에도 [그림 3]과 같이 이종 시스템간 강한 연결성, 멀티홉 경로 설정, 전송정보의 MLS, 모듈단위 기능 수행 등 보다 많은 제어기능들이 요구된다.



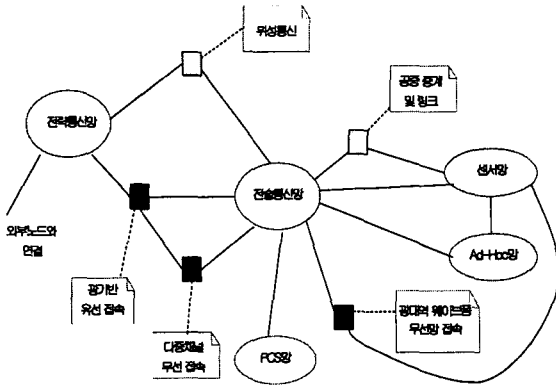
LPI : low probability of intercept  
 LPD: low probability of detection  
 MLS(다단계정보시스템): Multi Label System

[그림 3] 제어관점의 체계구조(SV-1)

전달망 관점의 체계구조는 [그림 4]에서 보듯이 전략통신망과 전술 통신망구간 통신수단은 위성통신, 광기반 유선 및 다중채널에 의한 광대역 무선망이며, 영상, 대용량 파일 등은 위성의 광대역다중채널에 의해 전달된다. 전술통신망과 센서 및 ad-hoc, PCS망 상호간에는 공중 비행기를 이용한 중계 및 링크와 지상에서의 광대역 웨이브폼을 지원하는 이동접속장비에 의해 전달된다. 전달망 상호간 지형과 커버리지 극복을 위한 연결지원

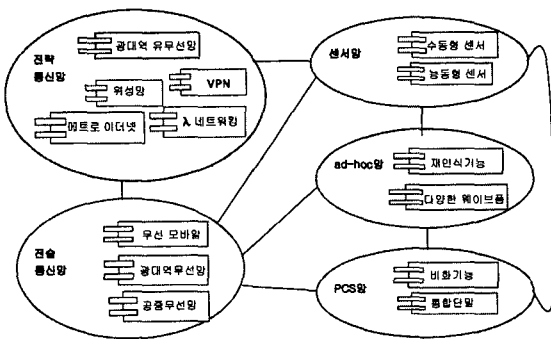
1) 최대 50Km까지 전송 가능한 광대역 무선 액세스 기술이다.

을 위해서는 다양한 통신수단 선택이 가능한 멀티플, 충분한 대역폭 확보, 공통 프로토콜 및 알고리즘 개발 등이 필요하다.



[그림 4] 전달관점의 체계구조(SV-2)

체계관점에서의 가입자망은 크게 전략 및 전술통신망, 센서망, ad-hoc망, PCS망으로 구분된다. 전략통신망은 광 스위치 기반의 메트로 이더넷 및 DWDM을 이용한  $\lambda$ 네트워크, VPN, 위성망이 있으며 전술통신망에는 이동 모바일, 광대역 무선 및 공중무선망이 있다. 센서망에는 기능에 따라 능동 및 수동형에 따른 부착 및 휴대, 살포용 센서가 사용된다. ad-hoc망은 다양한 웨이브폼 지원 및 재인식(self-reconfigurable)이 가능하며 PCS의 경우는 다양한 서비스 지원이 가능한 멀티 및 통화간 비화 기능이 제공되어야 한다.



[그림 5] 가입자망관점의 체계구조(SV-1)

4. 분석

3장에서 알 수 있듯이 D-BcN이 요구하는 아키텍처 및 기능들은 상용 BcN보다 훨씬 계층적이고 많으며, 강력한

프로세싱 및 자동화된 연결을 요구하고 있다. 이러한 차이점은 [표 1]에서 보논바와 같이 BcN이 안정적인 환경에서 운용되는 통합망인데 비해 D-BcN은 신뢰성이 보장되며 지형 등 열악한 환경에 대한 강한 적응성, 그리고 이종의 망 상호간 연결성을 요구하기 때문이다. 특히 비가시거리에 위치한 소부대망의 경우, 이러한 기능들은 더욱 요구될 것이다.

[표 1] BcN & D-BcN 비교

구분	BcN	D-BcN
응용계층	<ul style="list-style-type: none"> <li>안정성 있는H/W 및 통신망 운용</li> <li>편의성 위주 서비스</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>열악한 하드웨어 및 통신환경에서 운용</li> <li>신뢰성 위주 서비스</li> </ul>
제어계층	<ul style="list-style-type: none"> <li>일반적인 요구사항</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>세분화</li> </ul>
전달망 계층	<ul style="list-style-type: none"> <li>위성, 기지국, 광통신 활용을 통한 안정적 인프라 제공</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>산악지형, 전자전, LPI/LPD에서 QoS 보장</li> <li>기존시설이용 제한</li> <li>신속한 전개요구</li> </ul>
가입자망 계층	<ul style="list-style-type: none"> <li>홈, 사무실 등 안정적 환경에서 운용</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>견고성, 생존성 신뢰성, 연결성 보장 요구</li> </ul>

5. 결론

군 임무수행 특성을 고려한 D-BcN 운용 및 체계관점에서 하나의 아키텍처 모델링을 MND-AF지침 및 방법론에 따라 표현해 보았다. 그리고 상용 BcN과는 많은 차이점이 있음을 알 수 있었다. D-BcN은 빠른 전개와 멀티계층에 의한 이종망간 연결성, 보안성, 통합단말 등 열악한 환경극복을 위한 적응성 있는 통합망 구축이 요구된다.

이와 같은 D-BcN에 대한 최상위 운영 및 체계관점에서의 모델링 제시는 향후 보다 구체적인 D-BcN 아키텍처 설정에 도움이 될 것이다.

6. 참고문헌

- [1] BcN포럼, "광대역 통합망(BcN) 기술 워크샵", 2004.
- [2] Barry M. Leiner, "Goals and Challenges of the DARPA GloMo Program", 1996.
- [3] Mr. Steve Herndon의 1명, "WIN-T Analysis of Alternatives", 2004.
- [4] Scott Arthur Moody, "Challenges in Building Scalable Network Centric Real-Time Information Dissemination Systems", 2003.
- [5] ADD, "국방아키텍처 프레임워크 V 0.7". 2004.
- [6] 국방부, "국방정보화 e-defence Vision 2015", 2003.