

미래형컴퓨터를 이용한 군전투력 발전방안 연구

허영대*

요 약

미래의 전쟁 양상을 예측하는 것이 장차 전쟁에서 승리를 보장 받을 수 있다. 이라크전에서 미군이 보여준 전쟁방식에서 미래의 전쟁양상을 도출해 낼 수 있다. 즉, GPS, 첩보위성, 무인정찰기를 이용한 실시간의 정보 수집에서 고도화된 유도 무기를 통한 정밀타격까지의 일련의 전투과정은 우주, 공중, 해상, 지상 전력을 네트워크화 함으로써 실시간 동시 및 통합 전투력 발휘가 전쟁의 승패를 결정하는 핵심 요소라는 것을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

NCW는 미래 작전유형이 작전에 참여하는 모든 요소들의 네트워크에 의해 유기적으로 연동되는 네트워크 중심 전장을 의미한다. 따라서 정보수집 센서, 지휘 결심, 타격체계들이 지리적 여건에 제한되지 않고 네트워크 되어 전투에 참여하는 지휘관에서부터 각개 병사에 이르기까지 원하는 시간에 원하는 정보를 획득할 수 있는 전쟁수행개념을 말한다. 미래형컴퓨터에 대하여 고찰하고, 특히 휴대용 컴퓨터, 키보드 없이도 손으로 자유롭게 사용할 수 있는 컴퓨터, 음성인식 컴퓨터, 이를 이용한 인공 지능, 또한 이를 통합 운용할 수 있는 네트워크 체계를 이해하고 해병대의 종합적인 정보통신망 구축과 이를 전투나 훈련에 적용해 보고자 한다.

The Study on the improvement plan for Military combat power by the future computer

Heo Yeong Dae*

ABSTRACT

Predicting pattern of future combat ensures a successful war. It is possible to anticipate the shape of the future combat from the fighting method of US Army in the Iraq War. The fighting method: a series of combat progress by real time information to pinpoint strike using a guided weapon by GPS, an intelligence satellite and unmanned surveillance vehicle (USV), shows that real time unification combat power is key element for decide outcome of a war.

The NCW is an organically connected network centric warfare paradigm by networking a factor of operation. In this paper, studied on the improvement plan for combat power by the future computer like a portable computer, an audio-recognized computer and non-keyboard computer. In addition, this paper attempts to establish a comprehensive intelligence network of Korea Marine Corps and to apply to combat or training.

Key words: combat power by the future computer, Korea Marine Corps and to apply to combat or training

1. 서론

미래전은 정보우위와 전장의 가시화를 통한 신속한 지휘결심체계 구축이 전쟁의 승패를 좌우할 것이다. 전장 정보 수단으로 모바일은 크게 증가되고, 감시 및 정찰활동 레이더는 68%, 위성은 5배로 활용될 것이다 [1]. 이는 다양한 전투 수행 계층 및 수단 활용 수준이 증가됨을 의미하고 적시 적절한 정보 제공 및 자유로운 데이터 접근 기술을 요구하고 있다[2].

해병대의 제반 전력요소들을 상호 유기적, 효과적으로 운용할 수 있는 높은 수준의 군 정보통신 기반 체계의 개선방법으로 본 논문을 제시하고 자 한다.

본 논문에서는 미래형컴퓨터의 기술발전으로 미래형컴퓨터의 chip의 개발과 관련된 융합 산업의 협력 관계와 기술 개발을 고찰하고, 스피커 일체형 TFT 패널과 차세대 영상 기술인 '블루레이'와 빛과 공기로만 만들어진 가상 키보드, 네트워크와 홈 엔터테인먼트의 결합, 인간과 컴퓨터의 대화 기술, 비주얼 레티널 디스플레이 개발 등 차세대 컴퓨터의 기술에 대하여 고찰하였다. 착용형컴퓨터는 해병대의 전투 및 훈련 상황에 적합한 컴퓨터로서 상용화되어 있지는 않지만 장차 해병대의 전투 및 훈련 등 군과 관련되어 매우 유용하게 사용하게 될 것으로 사료된다.

미래형컴퓨터의 한 분야로, 오감을 활용한 인터페이스 기술, 사람의 감성을 이해하는 컴퓨터, 감동을 주는 컴퓨터, 오감을 표현하는 디지털 콘텐츠에 대하여 고찰하고, 인공지능 컴퓨터의 개념과 연구 분야, 미래의 컴퓨터 산업인 인공지능에 대하여 고찰 한다.

본 논문은 미래형 컴퓨터 기술의 군 적용방안에 대하여 연구 분야로서 아직 출시되거나 상용화 되지 않은 미래의 컴퓨터에 대하여 고찰하지 않을 수 없다.

지금까지 연구된 미래형컴퓨터에 대하여 고찰하고, 특히 휴대용 컴퓨터, 키보드 없이도 손으로 자유롭게 사용할 수 있는 컴퓨터, 음성인식 컴퓨터, 이를 이용한 인공지능, 또한 이를 통합 운용할 수 있는 네트워크 체계를 이해하고 해병대의 종합적인 정보통신망 구축과 이를 전투나 훈련에 적용해 보고자 한다.

미래형컴퓨터의 기술이 해병대 전투력향상에 기여할 것이라는 확신을 가지고 본 연구를 하였으며, 아직 미래형컴퓨터들이 출시되지 않아 실제 적용할 수 없

다는 아쉬움이 남는다.

2. 미래형컴퓨터 기술 발전 전망

2.1 미래형컴퓨터의 개발

컴퓨터에서 핵심 부품으로 사용되는 즉, 인간으로 비유하면 뇌에 해당하는 컴퓨터 CPU의 Chip의 개발은 현재 주로 출시되고 사용되고 있는 2GHz(109Hz)대를 앞으로 그 10배에 해당하는 20GHz의 CPU가 출시되어 상용화될 것이다[3].

2.1.1 미래형컴퓨터의 메모리 Chip의 개발

영국의 케임브리지 대학과 일본의 히타치의 연구원들은 DRAM에서 데이터를 기억하는데 이용되는 캐퍼시터(Capacitor)들을 완전히 새로운 장치로 바꾸기 위해 활발한 연구를 하고 있다. 메모리를 만들기 위해서는 반드시 트랜지스터가 필요하다.

이들이 연구하는 것은 트랜지스터와 캐퍼시터의 역할을 동시에 할 수 있는 새로운 개념의 부속품을 만들어 내는 것이다. 즉 트랜지스터들이 전하를 저장하도록 하는 것이라 말할 수 있다. 이러한 신 개념의 부품을 쓰는 메모리 Chip이 등장하면 컴퓨터는 새로운 시대를 맞이하게 될 것이다.

이런 부품의 개발은 Chip의 크기를 더욱 작게 만들 수 있게 해주며, 메모리 Chip의 크기를 Logic Chip에 가깝게 해 준다. Logic Chip이라 함은 CPU를 구성하는 논리 Chip로서 CPU에는 이런 것들이 수백만 개 들어 있다. 또한 이 두 가지 Chip 형식을 동시에 사용할 수 있게 해주어서 효과적인 정보 전달을 할 수 있게 해 준다. 새로운 Chip은 DRAM 만큼 빠르면서 메모리 저장 활동이 이루어지지 않는 시간에도 정보를 잃지 않는다. 이는 10년 이상 전원이 공급되지 않아도 정보를 유지할 수 있도록 하는 것을 의미하며, 컴퓨터를 끄자마자 데이터를 잃어버리는 DRAM과는 비교할 수 없을 정도로 좋은 점이 있다.

이러한 새로운 메모리 Chip을 사용하면 컴퓨터는 거의 순식간으로 부팅이 되고 하드디스크 드라이브에 저장된 정보를 검색하는데 시간이 걸리지 않는다.

2.2 관련 융합 산업의 기술 개발

2.2.1 스피커 일체형 TFT 패널

음악을 듣기위해서는 당연히 스피커가 필요하다. 그러나 이제는 스피커 없이도 컴퓨터에서 음악을 즐길 수 있다. 소리가 나는 화면만으로 음악을 들을 수 있기 때문이다. 최근 일본의 오덴틱과 NEC는 액정 디스플레이 장치로 알려진 TFT 화면을 이용해 소리를 재생할 수 있는 스피커 일체형 패널을 개발, 실용화에 성공했다고 발표했다. 화면 재생과 함께 소리 낼 수 있는 스피커 일체형 패널을 개발, 실용화에 성공했다고 발표했다[4].

새로 개발된 스피커 모니터 일체형인 TFT 패널은 지금까지의 생각을 바꾸는 계기가 된다. 이것은 TFT 화면 옆에 스피커를 달아놓은 제품과는 판이하게 다르다. 스피커 일체형 TFT 패널은 화면 그 자체가 스피커의 기능을 갖고 있다. 오덴틱과 NEC가 개발한 스피커 일체형 TFT 화면은 플랫 패널을 스피커로 사용한 영국의 NXT사의 사운드뷰 기술을 응용 발전시킨 것이다.

2.2.2 착용형컴퓨터

착용형컴퓨터는 미국 등 선진국에서 주로 군사용으로 사용되는 컴퓨터이다. wearable 컴퓨터라고도 한다. 기 개발된 HMD (head-mount ed display) 기술에서 비롯되었다. HMD란 안경이나 헬멧의 형태로 작은 디스플레이 장치를 내장하여 눈앞에 스크린이 펼쳐지는 기기이다. 컴퓨터 본체는 허리에 팩 형식으로 장착되고, 스크린은 머리에 장착하여 목소리나 포터블 포인팅 장치 또는 팔에 장착된 키보드 등을 사용하여 정보를 입력하고 검색한다[5].

착용형컴퓨터는 군사, 소방, 교육, 위험물제거 등 특수한 분야에서 활용되며 위험한 상황에서 문제 해결이란 점에서[6] 해병대 군사 작전과 군사훈련 등 다양한 분야에서 활용될 것으로 사료된다.

착용형 컴퓨터는 사용자가 언제 어디서나 컴퓨터를 신체의 일부에 부착하고 다님으로써 어디서나 사용될 수 있다는 유비쿼터스 컴퓨터의 요건을 만족시키는 컴퓨터 시스템으로 이에 대한 연구는 인간 중심의 유비쿼터스 컴퓨팅 환경의 관점에서 디지털 기술과 기

기 기술의 융합으로 사용자에게 쾌적하고 유용한 디지털 기기와 서비스를 제공하는 기술 분야 전체와 관련이 있다[7].

착용형컴퓨터는 군사, 소방, 교육, 위험물 제거 등 특수한 분야에 활용되어 위험한 상황에서의 문제 해결과 생산성을 높이는 용도로 활용할 수 있을 뿐만 아니라 미래의 컴퓨터 환경의 필수 개념의 정보화 기기가 될 것이다. 본 고찰에서는 착용형컴퓨터가 해병대 군 생활과 작전, 훈련에 기여할 수 있는 지 여부를 연구하고자 한다.

2.2.3 착용형컴퓨터 기술 개발 동향 및 기술 수준

2.2.3.1 기술 발전 추세

하드웨어 플랫폼 기술 분야에서는 전 세계적으로 다양한 지능 정보 제품을 위한 고성능 SoC(System on Chip), 오감 센서, 소형 디스플레이, 소형 배터리 기술 등을 개발 중이다.

소프트웨어 관련 기술 개발은 다양한 지능정보 단말기에 독립적인 기능을 가지면서 저 전력, 실시간 기능을 지원하는 모듈형 시스템 소프트웨어 개발이 진행 중이다.

2.2.3.2 국외동향

미국, 일본 등 주요 선진국에서는 오감 정보 처리 기술을 21세기 핵심 기술 분야로 규정하고 대규모 개발 프로젝트를 진행 중이며 시제품 개발 및 표준 기술 개발 단계에 진입한 상태이다. 미국의 RIT(Rochester Institute of Technology), 독일의 예헨 공대, 영국의 CII, 일본의 동경대 등을 주축으로 시각 정보의 실감 컬러영상 인터페이스 시스템을 개발 중이다. 그리고 미국, 일본, 이태리, 한국 등 7개국이 공동 참여하는 C-STAR 프로젝트에서 대화체 음성을 인식, 번역 합성하는 자동 통역시스템을 개발 중이다. 현재 소프트웨어 기술부문은 표준 기술 개발 및 시제품 개발 단계로서 다양한 지능 정보 단말 하드웨어에 독립적이면서 저 전력 실시간 기능을 지원하는 모듈형 시스템 소프트웨어가 개발 중이며 무선 인터넷 플랫폼은 현재 퀄컴사의 BREW와 선마이크로 시스템사의 J2ME가 각축중이다. 하드웨어 기술은 표준 기술

개발 A 및 시제품 개발 단계로 오감 감지, 소형 디스플레이, 소형/저전력 배터리 기술 중이다. 주요 개발 자료는 3COM, MS 그리고 사프 등이 있다.

2.2.3.3 국내동향

국내의 착용형컴퓨터 기술은 선진국과 비교할 때 상당한 기술 격차를 보이는 개념 정립 단계이며 착용형 컴퓨터를 구성하는 초소형 디스플레이, 전지, 증강현실, 센서를 이용한 착용형키보드 등의 일부 요소 기술에 부분적으로 연구개발이 진행 중에 있다. 삼성종합기술원에서 실제 키보드가 없이 허공에서 손과 손가락의 움직임으로 입력기능을 수행하기 위해 손가락과 손등에 착용하는 센서를 이용한 착용형 키보드 ‘스커리(Scurry)’를 시제품으로 개발하였다. 전자 부품 연구원에서 CMOS 이미지 센서를 적용한 마이크로 디스플레이에 대한 연구를 진행 중이며, 연세대학교 웨어러블 컴퓨터 연구 커뮤니티는 입력장치로서의 이미지 기반 태그 인식 기술과 센서 기술, 스마트 패션 및 재료, 무선 통신 기술 등의 요소 기술을 착용형 컴퓨터에 적용시키기 위한 연구를 수행하고 있다. 미래형 가상환경에서 지능형 개인 출력 장치로 3D HMD를 상징하고 시각기반 인터페이스 기법, 증강기법, 상호작용기법 등을 중심으로 차세대 3D HMD를 위한 증강 현실 요소 기술을 연구 개발 중이나 전반적인 기술 수준이나 연구 내용은 선진국과 비교할 때 아직 저조한 수준이다.

2.3 인간의 감각기반 컴퓨터

2.3.1 감각기반 인터페이스 기술

현재의 컴퓨터 환경에서 기계를 사용하기 위한 사용자가 기계를 배워야하는 구조라면 유비쿼터스 컴퓨터는 기계가 사용자의 행동을 배워 필요한 솔루션을 제공하는 개념이다.

기존의 키보드, 터치스크린 등의 입력장치들은 센서기술을 통한 음성인식, 문자인식, 동작인식 등으로 확장 발전되고 있다. 출력장치의 경우에도 현재의 디스플레이 중심에서 탈피한 보다 유연하고 다양한 형태의 인터페이스로 발전하고 있다. 몇 가지 오감을 활용한 인터페이스의 구현사례를 소개하면 다음과 같다.

음성 타이핑 시스템은 고도의 음성인식 기술을 통해 음성만으로 문서의 타이핑을 가능하게 하는 시스템을 말한다.

The Sign Translator(미국 콜로라도 주립대학)는 수화 입력용 장갑을 사용하면 손동작에 따라 장갑에 내장된 구리선을 통해 변화된 저항 값을 컴퓨터로 전송하게 되고, 컴퓨터는 글자로 변환하여 디스플레이 하는 장치이다.

DASHER(영국 캠브리지 대학)는 신 개념의 타이핑 소프트웨어로서 모니터에 흘러가는 글자를 바라보는 것만으로 타이핑이 가능하다. 카메라가 눈동자의 움직임을 인식하여 마우스 역할을 대신하는 것이다. 지능을 부여하여 다음에 나올 가능성이 높은 철자들이나 자주 사용하는 글자를 더 넓은 면적에 먼저 보여줌으로써 자주 사용하면 할수록 타이핑 속도가 빨라지는 장점을 가지고 있다.

가상 키보드(미국 Canesta사)는 단말기를 테이블 위에 올려놓으면 키보드 그림자를 생성하고 타이핑을 할 때 손가락이 적외선을 가리게 되고 적외선 센서에 의해 글자를 인식한다.

Tooth Phone(유럽 미디어 랩)은 사람 인체에 심을 수 있는 어금니형 휴대폰으로 일반 휴대폰이 먼저 전화 온 것을 인식한 다음 저주파로 변환되어 어금니 휴대폰으로 전송, 진동으로 변환하여 뇌까지 전달, 이의 움직임을 통해 전원을 공급함으로써 전력 문제를 해결하는 이(Tooth) 전화시스템이다.

2.3.2 인간의 감성을 이해하는 컴퓨터

인간은 다양한 외부 자극에 끊임없이 반응을 하며 살아간다. 공학에서는 이런 생체 신호를 인간의 상태를 측정하는 가장 객관적인 정보로 평가 한다. 기계인 컴퓨터는 인간의 감성을 이해하는 유일한 방법이기도 하다. 몸에 붙인 각종 센서가 측정한 여러 가지 생체 신호를 분석하면 인간의 감성을 어느 정도 객관적인 정보로 표현할 수 있기 때문이다.

인간의 뇌에 대한 연구가 활발해진 오늘날에는 초기 형태의 감성 컴퓨터에 대한 연구들도 속속 결실을 맺기 시작했다. 예를 들어 시각 감각을 통한 인간의 감성을 유발하고 이때 발생한 긍정적인 감성과 부정적인 감성을 뇌 정보를 통해 구분한다는 것이다.

2.3.3 인공지능 컴퓨터

컴퓨터와 통신기술의 발전으로 정보화 사회가 도래하게 되었다. 정보 산업 분야에서도 가장 첨단이라 할 수 있는 인공지능(AI:Artificial Intelligence)지능 기술은 21세기 초반에 가장 기대되는 산업이다. 최근 이 분야의 연구와 기술적 진전에 힘입어 전문가 시스템, 자연어 이해, 컴퓨터 시각 등의 분야에서 연구 단계를 넘어서 실용화, 상업화 될 수 있는 가능성을 보이고 있다.

2.3.3.1 인공지능의 개념

지능(Intelligence)이라 함은 일반적으로 문제 해결 능력 또는 정보 표현 능력 및 정보 처리 능력을 의미한다. 인간은 축적된 경험적 지식을 이용하고, 논리적인 사고를 하며, 주어진 상황에 능동적으로 대처해 나갈 수 있는 지능을 갖고 있다. 학습이라 함은 사실이나 규칙과 같은 지식과 경험을 습득하는 일로서 인간은 지속적인 학습을 통하여 지식과 경험을 축적한다. 추론이라 함은 사실이나 규칙과 축적된 지식을 사용하여 새로운 지식을 얻는 사고 작용을 의미한다.

인공지능(Artificial Intelligence)은 지능(인식, 학습, 추론의 능력)을 가진 기계(컴퓨터)를 만드는 것을 궁극적인 목적으로 하고 있다. 즉 경험과 지식을 바탕으로 새로운 상황의 문제를 해결하는 학습과 추론 능력, 시각 및 음성 인식 등의 지각능력, 언어의 이해 능력 등 인간이 가진 인지 능력을 컴퓨터 프로그램으로 실현하고자 하는 학문이다. 인공지능은 두 가지 측면으로 나누어지는데, 인간 지능의 과학적인 측면과 인간의 지능적 정보 처리 능력을 컴퓨터 프로그램화하여 컴퓨터가 보다 지능적으로 동작할 수 있도록 하는 공학적 측면으로 볼 수 있다.

2.3.3.2 인공지능의 연구 분야

인공지능의 연구 분야는 다음과 같이 설명할 수 있다.

① 자연어 처리 분야: 인간이 컴퓨터와 상호 작용을 하는 매개체가 대체로 언어(language)이다. 그러나 일상생활에서 사용하는 자연언어를 컴퓨터가 이해할 수 있게 프로그래밍 한다는 것은 인공지능이 당

면하고 있는 연구 분야 중 가장 어려운 문제이다. 일반적인 접근 방식은 번역하고자 하는 문장의 각 단어에 사전에서와 같은 뜻을 주고 문법에 맞게 단어의 순서를 재정리하는 간단한 규칙들을 주는 것이다.

MT-RANS: 말하고, 듣고, 읽고, 쓰는 것과 같은 정신적인 정보를 전달하는 모든 행위의 집합을 말한다.

AT-RANS: 사고, 팔고, 주고, 받는 것과 같은 소유의 이동을 나타내는 집합을 말한다.

ATTEND: 보기, 듣기, 냄새 맡기, 맛보기 등과 같은 감각행위를 나타내는 집합을 말한다.

SCHANK는 소수의 프리미티브로 모든 인간의 행위를 서술할 수 있다고 주장하고 있으나, 현재까지 가장 강력한 이 이론도 아직 논란의 대상이 되고 있다.

② 음성 인식 분야: 이미 실용화된 기초적인 시스템들은 제한된 사람들에 의한 아주 제한된 어휘들만을 인식할 수 있다. 또 각 단어는 명확하게 발음되어야 하고 동시에 각 낱말들은 조금씩 띄어서 말해야 한다. 이들 시스템들은 오류를 발생시키기도 한다. 또 음성인식 문제가 해결되어 문장 구성할 경우 자연 언어 처리 기술에 의해 제한을 받기도 한다.

③ 전문가시스템:EXPERT SYSTEM은 어떤 특정분야의 전문가처럼 생각하고 추론할 수 있는 시스템을 이야기 한다. 예를 들어 의료진단 전문가 시스템은 환자의 상태를 입력받아 이를 바탕으로 질병을 판정하는 정보를 얻기 위해 데이터베이스를 검색한다.

3. 미래형컴퓨터 기술의 군적용 방안

3.1. 외국군 정보통신망 추진현황

3.1.1 미국군

미국의 국방정보통신망은 크게 전략부대통신망인 DISN(defense information system network)과 전술부대망인 WIN(warfighter information network)으로 분류할 수 있다. DISN은 미본토의 전략기지로서 ATM을 이용하여 음성과 데이터를 통합 후, 이를 군전용

또는 민간위성을 통하여 전 세계 전역의 전재기지로 전송을 담당하는 체계이다. WIN은 미 육군 현대화 계획(army modernization), 육군사업전략(army enterprise strategy), 합동비전 C4IFTW(command, control, communication, computer, information for warrior) 능력을 지원하기 위해 사용기반 개방형 첨단 기술을 바탕으로 전투원을 위한 전송정보 및 통신체계이다.

3.1.2 나토(NATO)

TACOMS post-2000은 NATO 동맹국간 연합작전 및 전술작전 전 영역에 걸쳐 신속·안전·정확하게 전송 정보를 송·수신할 수 있는 상호 연동된 통신 시스템 구축을 목표로 통신 체계 구조 및 관련 기술 요소 표준을 제시한 것이다. 이러한 움직임은 표준의 개방을 통한 상호 운용성과 관련된다. 체계 운용은 군 단레벨을 포함하여 모든 지휘소, 지원기지를 수용하고 위성이나 가시거리 통신장비와 같은 전송수단을 적용한다. 또한 전송영역을 주 대상으로 하지만 공군 및 해군영역에서도 적용한다.

TACOMS post-2000은 특정지역의 정보 분배를 위한 LAS(local area subsystem), 백본 기능을 위한 WAS(wide area subsystem), 분산 및 이동 가입자를 상호 연결시키기 위한 MS(mobile subsystem), 이러한 서브시스템을 관리 및 제어하기 위한 관리 및 제어 서브시스템 등으로 구분된다.

TACOMS post-2000에서는 개개 가입자들의 트래픽을 멀티플렉싱하기 위해 WAS에 ATM을 제안하고 있는데 ATM은 백본에 대한 표준 인터페이스로 적용되고 전송 및 교환기능을 수행한다.

3.2 미래형 국방 정보통신 기반체계 구축 방향

미래의 전쟁은 적을 먼저 보고, 먼저 결심하여, 먼저 타격하는 이른 바 실시간 전장감시·결심·타격이 성패를 좌우할 것이다. 따라서 군 전력을 강화하기 위해서는 국방 정보통신 기반체계의 고도화가 필수적이라 할 수 있다[14].

이를 위해서는 MPLS, VoIP, IPv6 등 발달된 민간 정보통신 기술을 군에 적극적으로 활용해야 한다. 미

국의 DoD, DARPA는 민간과의 협력을 통해 최고의 기술력을 효율적이고 경제적인 국방 정보통신 기반체계 구축을 추진해야 한다.

3.2.1 요구사항

미래형 국방정보통신 기반체계에 적용되는 요구사항은 네트워크 중심의 전장으로서 첫째는 생존성이다. 군 통신망은 생존성 차원에서 주 통신망과 더불어 예비 통신망의 효율적인 운용이 필수적이다. 둘째는 적 시성으로 변화하는 전장정보를 네트워크로 신속·정확하게 전달하고, 지휘결심지원을 위해 정확한 때와 장소에 맞추어 통신이 가능하도록 빠르고 안정적인 네트워크를 구축해야 한다. 셋째는 가시성이다. 근거리 뿐 아니라 원거리 전장 상황을 지휘부에서 통합하여 모니터링이 가능해야 하며, 센서·결심·타격이 One Stop으로 진행이 가능해야 한다. 넷째는 상호연동성이다. 전략 및 전술체계 간 상호 연동망 구조 제공으로 일관된 전장 네트워크 환경을 제공해야 한다.

3.2.1.1 초고속 정보통신 기반체계

기반체계 요구사항으로는 전략 및 전술부대에서 이용하는 응용체계들에 대하여 점차 증가되는 대용량 멀티미디어(음성, 데이터, 동영상 등)유형의 트래픽을 수용하고 망 관리 및 운용이 용이해야 한다.

장차 요구되는 전송용량을 고려해볼 때 테라급 이상의 광대역 전달 망을 구축(oxc기반 광 전송망)하여 네트워크 생존성 및 신뢰성을 보장하고, 현재처럼 분이되어 운용되고 있는 음성 및 데이터망, 비화 및 비비화망 등이 통합된 All-IP망구조로 구축하여 망 내 처리속도 증가 및 실시간적 정보제공이 가능한 체계 구축이 요구된다. 또한 MPLS/GMPLS 기술을 적용하여 고품질의 네트워크를 제공하고, 트래픽 엔지니어링 적용으로 QoS를 보장하며, IPv6 도입을 통하여 트래픽 차별화 및 자체 보안 프로토콜이 내장된 주소체계를 사용함으로써 기존 IPv4가 가졌던 비효율적 구조를 개선하여 트래픽 처리절차를 단순화해야 한다. 또한, 정보보호를 위해서는 통합보안장비, PKI 인증체계, IPsec VPN 기술 등을 적용하여 다단계 정보보호 체계를 구축하고, 물리적으로 단일한 IP망을 사용하되 비비화망과 비화망을 논리적으로 분리하며, 정보보호

시스템들을 통합 관리하는 통합보안관제 체계를 구축해야 한다.

3.2.1.2 끊김 없는 네트워크 인프라 구성

유선 통신망 장애발생시 끊김 없는 군 통신망 인프라 제공을 위해 M/W 혹은 위성을 통해서 백업 통신 경로 확보가 가능해야 하며, 전술부대의 이동시 위성을 통한 전략 통신망과의 연동이 용이하고, 이동이 완료된 지역에서의 즉시적이고 효과적인 네트워크 구축이 가능하도록 연구 및 설계가 이루어져야 한다.

위성통신의 용량이 충분히 확보되기 이전에는 T-UAV 체계(군단급 이상 부대의 독립 작전 수행을 위해 80Km 반경 내에서 적 위치 및 활동을 탐지할 수 있는 무인 정찰기 전략화 추진 사업)를 전략통신망과의 연동에 활용하는 방안도 검토가 필요하리라 판단된다.

3.2.2 현 국방 정보통신 기반체계와의 차이점

3.2.2.1 현 국방 정보통신 기반체계

현재의 국방 정보통신 기반체계는 ATM망을 백본망으로 사용하고 있으며, 각 서비스별 개별적인 망으로 구성되어 있다.

MSPP(2.5G) 링 구조 전송망에 155Mbps 전송능력을 가진 ATM망과, 음성통신을 제공하기 위한 TOLL 망, 데이터 통신을 제공하기 위한 데이터망, CPAS 비화 정보 유통을 제공하기 위한 CPAS 전용망 등으로 분리되어 있으며, 주통신망의 예비개념을 가진 M/W 및 위성통신망, 유선을 통한 전술 망과 연동 등의 구조를 가지고 있다.

3.2.2.2 미래형 국방 정보통신 기반체계

정보통신 기반체계의 발전을 위해서는 정보통신 신기술을 적극적으로 적용하여 다양한 서비스를 제공할 수 있는 통합 망이 요구되며, 네트워크의 생존성을 높이고 확장성이 가능한 유연한 망구조가 필요하다. 광 전송망 기반의 테라급 ALL IP 유선 백본을 기반으로 유선망, M/W망, 위성망의 동시 사용 및 연동이 가능하도록 구축되고, 음성(VoIP) 및 데이터를 동시에 제공하는 IP 기반의 가입 부대 망과 다단계 정보보호

체계를 바탕으로 비화 망과 비비화망의 물리적 통합 및 논리적 분리를 통해 망운용 및 관리의 경제성과 효율성을 제고해야 한다[9].

데이터망과 CPAS망, 음성망 등이 통합된 차세대 국방 정보 통신 기반 체계 구축 개념을 나타낸 것이다.

3.2.3 단계별 추진계획

3.2.3.1 단계별 추진목표

현 국방 정보통신 기반체계의 개선과 함께 차세대 국방 정보통신 기반체계 요구 사항을 만족시키는 목표체계의 구축을 위해서는 국방정보화 관련 및 중·장기계획 수립의 기초 근거와 진보된 상용의 네트워크 기술을 토대로 단계별 추진목표가 설정 되어야 한다.

1단계는 기반조성단계로 현재 추진 중인 MSPP 2.5기가급 대역폭 확장으로 증가되는 회선 및 트래픽 증가를 수용하고, ATM 백본 교환기 대신 GSR 장비가 설치되어 IP망으로 구성된다. VoIP와 같은 IP기반 음성, 데이터 통합이 추진되며, 155Mbps 마이크로 웨이브 장비 운영에 따른 M/W에 의한 ATM 백본 트래픽 수용이 가능한 자동연동이 구축되는 시기이다.

2단계는 진화단계로 음성망, ATM망의 도태와 함께 VoIP에 의한 음성, 데이터 통합이 완료되는 시기이다. 여기에는 IPv6 주소체계 도입에 따른 IPv4와의 연동 및 메가 센터를 중심으로 멀티라우터 또는 게이트웨이(G/W)수준에서의 기존 음성 교환방에 대한 연동이 지원되는 시기이다.

3단계는 IP기반의 유·무선 통합망 완성시기이다. 각 군 응용체계들이 MSE와 Softswitch에 의해 제어되고, 전략과 전술부대 체계 간에는 광대역 M/W 및 군전용위성 등 다양한 통신수단 제공과 네트워크화로 전 전투원이 언제, 어디서나 접속이 가능한 네트워크 기반체계 구성 환경이 조성되는 시기이다.

3.2.3.2 단계별 진화방향

3.2.3.2.1 기반조성단계

현 국방정보통신망이 확장단계로 백본에서의 낮은 대역폭 할당, 그리고 비효과적인 간선 할당 및 비효율 부담 증가문제를 해결하기 위한 기반체계 확장단계이다

[10].

기반조성단계에서는 NG-SONET MSPP장비를 도입하여 설치하고, 현재 운용중인 주요 7개 백본에 대하여 2.5Gbps 백본링을 형성하여 대역폭을 원활하게 지원해 줌으로서 망 유연성이 증가된다. 변화되는 요소는 모든 노드에 ATM 백본 교환기가 제거되고, GSR 장비가 설치된다. 이때 전달망 구조는 GSR에 의한 IP망으로 구성되어 전달망의 모든 트래픽이 IP 패킷으로 처리된다. 작사급 노드는 MSPP장비, GSR 백본 라우터, ATM접속교환기로 구성된다.

음성은 VoIP로 데이터와 통합하여 데이터 통합망을 구성하여 GSR에 연결된다. 비화망인 CPAS망은 비화통신을 유지하기 위해 기존의 ATM 접속 교환기를 통해 GSR에 연결된다. 이때 전달망 간선구간은 OC-12급(622Mbps)으로 증속되고, 가입부대 간선도 T1급부터 OC-3급으로 증속된다.

군단급 노드는 ATM 백본 교환기가 GSR로 교체되고, 기존의 회선 교환망과 CPAS망은 ATM 접속 교환기를 통해 GSR로 연결된다. CPAS망과 회선 교환망은 T1/E1급 회선으로 ATM 접속 교환기로 연결되고, ATM접속 교환기는 OC-3급으로 GSR과 연결된다. 기존의 데이터망은 OC-3급으로 증속된다. IPv6 적용을 위해 이때 도입되는 GSR은 IPv4/IPv6 dual stack 기능이 있어서 전달망 내부는 IPv6망으로 구성된다. 가입부대망의 IPv4 패킷은 GSR에 의해 IPv6주소체계로 변환되어 전달망 내에서는 IPv6 tunnel을 통해 목적지 가입 부대망이 연결된 GSR에서 다시 IPv4주소체계로 변환되어 이후 IPv4로 통신이 이루어진다.

3.2.3.2.2 진화단계

모든 트래픽이 IP 패킷으로 통신이 이루어지고 가입부대망의 트래픽 용량이 증가하여 10Gbps의 MPSS 링 망이 더 이상 트래픽 용량을 처리할 수 없게 됨에 따라 전달망은 GSR로만 구성되는 구조로 변화된다.

향후 트래픽 증가를 고려하여 노드부대의 GSR은 40Gbps급의 장비로 교체된다. 이때 작사급 GSR은 망의 효율성과 생존성을 위해 메쉬구조를 갖는다. 새로 설치되는 GSR은 목표망의 GMPLS 활용을 위해 GMPLS 기능을 지원하는 GSR이 도입된다.

MSPP 장비가 제거되어 모든 노드는 GSR에 연결

되고, 작사급 GSR 간은 OC-192급(10Gbps)으로 연결된다.

전달망의 GSR이 IPv6망으로 구성된 이후 가입부대망도 점차적으로 IPv6망으로 진화된다. 하지만 모든 망이 IPv6로 통신하는 것은 아니고 일부 IPv4망이 존재하므로 전달망은 IPv6로 tunnel기능을 제공한다.

음성과 데이터망이 ALL IP 기반 단일 망으로 통합되어 VoIP 서비스가 전면 적용된다.

3.3 미래형컴퓨터를 이용한 군 업무 적용 방안

3.3.1 미래전과 정보통신

3.3.1.1 전쟁수행개념의 변화

전술적 운용 능력 또는 경험 중시의 전쟁 수행은 핵심표적 정밀타격 및 합동 작전 양상에서 다중 다차원 동시 통합작전에 의한 효과중심작전으로 변화하고 있다.

아직 전쟁이 완전히 종결되었다고 확인할 수는 없지만 이라크 전에서 미군이 보여준 전쟁방식에서 우리 군이 나아가야 할 바를 쉽게 도출해 낼 수 있다. 즉, GPS, 첩보위성, 무인정찰기를 이용한 실시간의 정보 수집에서 고도화된 유도 무기를 통한 정밀타격까지의 일련의 전투과정은 우주, 공중, 해상, 지상 전력을 네트워크화 함으로써 실시간 동시 및 통합 전투력 발휘가 전쟁의 승패를 결정하는 핵심 요소라는 것을 다시 한 번 확인할 수 있었다.

3.3.1.2 네트워크 중심 전장 (NCW) 개념

NCW는 미래 작전유형이 작전에 참여하는 모든 요소들의 네트워크에 의해 유기적으로 연동되는 네트워크 중심 전장을 의미한다. 따라서 정보수집 센서, 지휘 결심자, 타격체계들이 지리적 여건에 제한되지 않고 네트워크 되어 전투에 참여하는 지휘관 에서부터 각개 병사에 이르기까지 원하는 시간에 원하는 정보를 획득할 수 있는 전쟁수행개념을 말한다. 적응성이 높은 최상의 네트워크 구축을 기반으로 한 새로운 차원의 전쟁수행개념이 바로 NCW인 것이다.

3.3.1.3 군에서의 정보통신 요구 사항

NCW가 가지는 기술적인 모든 데이터 접근, 네트워크 신뢰성, 모든 전투원들의 데이터 공유 및 콘텐츠 설정 등의 속성들은 전구(戰區)의 가시화, 정보우위 달성, 상·하 제대 간 자동화된 통합체계와 같은 요구사항들을 만족시킨다.

전구의 가시화란 지휘관의 지휘기술과 통제과학을 결부시킨 전장 비전으로 전투 지휘의 중심이 된다. 완전한 전장가시화는 지휘관의 판단, 지혜, 경험, 직관력과 함께 미래 기술소요 및 기술통합을 통하여 이루어지므로 지휘관이 원하는 다양한 형태의 정보제공(음성, 영상, 화상, 데이터 등)이 모두 가능해야 한다.

4. 결론

정보통신기술, 우주항공기술, 생명공학기술, 나노기술 등의 비약적인 발전은 인류의 생활뿐만 아니라 앞으로 군사과학기술의 발전을 선도하여 작전환경을 근본적으로 변화시킬 것으로 예상된다.

전술을 구성하는 요소 중 최근 자주 거론되는 개념 중 하나는 네트워크 중심전쟁개념이다. 네트워크중심전쟁은 네트워크 컴퓨팅 개념과 유사하다. 네트워크 컴퓨팅은 전송 데이터를 디지털화하여 표준화된 패킷으로 나누어 전송함으로써 통신 노드 중 일부가 파괴되더라도 연결 가능한 모든 회선을 활용하여 데이터의 전송률을 높이고 네트워크의 효율을 극대화하는 방식이다.

이러한 네트워크가 구축되면 무기체계들이 전장 공간 내 어느 곳에 위치하든 간에 네트워크상에 존재하기만 하면 신속하게 효과위주의 집중공격에 참가할 수 있을 뿐만 아니라 이동과 수송 소요도 대폭 줄일 수 있으며 전투참여 요원들이 공통으로 보유하는 지식이 많아진다는 장점이 있다.

해병대는 상륙작전을 주 임무를 수행하는 부대이다. 첨단과학기술은 해병대의 상륙작전 개념을 변화시키고 있다. 언급한 바와 같이 과거 상륙작전시 해상운송 상륙기동부대나 상륙군에게 반드시 극복해야 할 장애물로 간주되어 상륙작전 계획 수립시 해상에서 또는 함안 이동 간 생존성 극복을 위해 노력해 왔다.

과거 해상을 장애물로 간주하던 상륙작전의 개념은

해상도 하나의 작전 기동공간으로 간주하여 상륙작전을 실시하는 개념으로 해상전장을 공간적으로 그 개념을 확대하고 있다.

상륙작전은 지속적인 군사혁신의 노력에도 불구하고 비정상적인 기상상태, 해상상태, 수로조건 등의 자연적 제약사항을 극복하는데 많은 제약이 따른다. 또한 사전 축적된 육상의 전투력으로부터 어떤 방호지원도 받지 못하고 적에 관한 정보 파악도 제한받기에 다른 어떤 작전보다도 초기에 취약하다.

따라서 초 수평선에서 적의 위치를 탐지하고 적의 최소저항선으로 기동하기 위해서는 더욱더 정확하고 세밀한 정보능력과 감시능력이 절대적으로 필요하기에 미래형컴퓨터기술을 활용한다면 상륙작전에 이점을 제공 받을 수 있을 것이다.

그러나 해병대에서 미래형컴퓨터를 전력운용으로 보강하거나 사용 시에는 유의사항은 첫째, 해킹시도나 바이러스 유포에 대비하여 보안기능 강화가 요구되며 둘째, 운용단말기는 동·하절기 또는 온도 및 습도 그리고 바닷물 등의 환경에 적응이 가능해야 하며, 셋째, 차량 및 도보 등으로 이동가능, 진동 및 충격, 모래 및 먼지로부터 보호가능토록 견고화 기준에 따른 보호수단이 강구되어야 하며, 넷째, 상전 및 발전기 전원 사용 불가시 작전지속성을 유지를 위하여 일정 시간 전원공급이 가능토록 개발되어야 할 것이다.

마지막으로 적에게 장비피탈 및 분실·도난 등 긴급사태 발생시 불법사용방지기능을 강구해야 할 것이다.

참고문헌

- [1] 박상서, “정보전의 개념과 기술,” 육군정보화 정책과정 보고서, pp22, 2001.
- [2] 손태중, “전시 국방 자원관리 정보체계를 위한 정보통신망 소요 및 지원 방안,” 국방 정보 통신 제 32호, pp6-17, 2004.
- [3] 정보통신부, “Broadband IT Korea 건설을 위한 광대역 통신망(BcN)구축 기본계획,” 한국정보통신기술협회, pp10-60, 2004.
- [4] 매거진 (kiie.org). “모바일과 유비쿼터스 산업공

학”, pp 12, 2003.

[5] 정보통신정책연구원(www.kisdi.re.kr) “국내 소프트웨어 산업동향”, pp21, 2002.

[6] 조위덕, “유비쿼터스 컴퓨팅/네트워크 원천기반기술,” 유비쿼터스 컴퓨팅 프론티어 사업단, pp23, 2003.

[7] 김재윤, 유비쿼터스 컴퓨팅 : 비즈니스 모델과 전망, 삼성경제연구소, pp23, 2003.

[8] 이황수, “차세대 통신시스템 발전 방향,” KAIST, pp39, 2004.

[9] 이승중, “군 정보통신망 발전방향 연구,” 국방과학연구소 연구보고서, pp 11, 2004.

[10] 조동호, “차세대 정보통신망으로서의 유비쿼터스 네트워크의 진화방향,” 제13권 1호, pp79-80, 2003.

[11] 정보통신부, “u-센서 네트워크(USN) 기반조성,” 정보화에 관한 연차보고서, pp154-163, 2004.

[12] 김사혁, “차세대네트워크 기술 및 시장의 발전 방향,” 정보통신정책 제15권 11호, pp 2-12, 2003.

[13] 정보통신부, “차세대 인터넷 프로토콜 조기구축,” 정보화에 관한 연차보고서, pp 164-170, 2004.

[14] 손태중, “정보화 과학화 군 건설을 위한 운영유지체계 발전방안,” 국가안보 세미나 자료, pp 20-23, 2004.

[저 자 소개]



허영대 (Yeong-dae Heo)

1987년 2월: 학사
 숭실대학교 전산과
 1989년 12월: 공학석사
 국방대학교 석사과정
 2001년 2월: 공학박사
 부경대학교 전자공학
 1996년 - 현재: 포항대학교 교수

E-mail : heoyd@pohang.ac.kr