

Smart Defense 를 위한 IT 기술 개발[§]

정교일* · 이소연** · 박상준* · 박종현** · 한상철***

* 한국전자통신연구원 위치/항법기술연구실, ** 한국전자통신연구원 지능형인지기술연구부,

*** 한국산업기술평가관리원 주력산업 IT 융합 PD

Development of Information Technology for Smart Defense

Kyo-il Chung*, So Yeon Lee**†, Sangjoon Park*, Jonghyun Park** and Sang-Cheol Han***

* Positioning/Navigation Technology Research Section, ETRI, ** Intelligent Cognitive Technology Research Department, ETRI *** Office of PD of Emerging Industry IT Convergence, KEIT

(Received September 3, 2013 ; Revised December 4, 2013 ; Accepted December 5, 2013)

Key Words: Smart Defense (스마트 국방), C4I(Command, Control, Communication & Computer, Intelligence, 지휘 통제통신), ISR(Intelligence, Surveillance & Reconnaissance, 정보 감시정찰), PGM(Precision Guided Munitions, 정밀유도무기), NCW(Network Centric War, 네트워크 중심전), Modeling & Simulation (모델링 및 시뮬레이션)

초록: 정보통신기술과 타 산업분야 기술과의 융복합은 전통적인 제조업을 비롯한 의료, 건설 분야뿐 만이 아니라 국방 분야에서도 그 수요가 점점 증대되고 있어 민·군의 공통적인 기술 수요와 요구사항들이 새롭게 대두되고 있다. 미래 전장환경은 점차 네트워크를 근간으로 하는 NCW(Network Centric Warfare)로 전환될 것으로 예측되고 있다. NCW는 C4I-ISR-PGM의 사이클로 이루어지는 적의 탐지부터 타격까지를 의미하는 것이다. 이를 위하여는 정보통신 기술이 근간이 되어야 하며, 실제 전장을 모사할 수 있는 사이버 전장환경이 수반되어야 더욱 더 효과적이다. 본 논문에서는 최근에 연구개발이 본격화하고 있는 스마트 국방 IT 기술 개발 현황 및 향후 전망에 대해 제시하고자 한다.

Abstract: Recently, there has been demand for the convergence of IT (Information and communication Technologies, ICT) with defense, as has already been achieved in civilian fields such as healthcare and construction. It is expected that completely new and common requirements would emerge from the civilian and military domains and that the shape of war field would change rapidly. Many military scientists forecast that future wars would be network-centric and be based on C4I(Command, Control, Communication & Computer, Intelligence), ISR(Intelligence, Surveillance & Reconnaissance), and PGM(Precision Guided Munitions). For realizing the smart defense concept, IT should act as a baseline technology even for simulating a real combat field using virtual reality. In this paper, we propose the concept of IT-based smart defense with a focus on accurate detection in real and cyber wars, effective data communication, automated and unmanned operation, and modeling and simulation.

1. 서 론

인류의 역사는 전쟁과 함께 했다고 해도 과언이 아닐 것이다. 반면, 미래 전장환경은 네트워크 중심전(NCW)으로 표현되는 데, 전장감시(ISR), 지휘통제(C4I), 정밀타격(PGM)을 유기적으로 연결하여 적시

에 우위의 결정을 내림으로서, 보다 빠르게 타격하여 적을 제압하는 형태로 진화될 것으로 예측되고 있다. 최근 몇 년 동안 치러진 현대전에서는 최신 정보통신기술의 접목을 통해 무기체계의 첨단화뿐만 아니라 무인기 및 위성을 이용한 원격 정찰 및 타격, 네트워크기반 명령체계 등이 도입되고 있어 전장 환경 전반에 큰 변화가 일어나고 있다. 일반적으로 미래 전장 환경은 육·해·공과 우주 및 사이버 영역이 통신 네트워크 및 데이터링크로 유기적으로 연결되어 감시정찰, 지휘통제, 정밀타격이 이루어지

§ 이 논문은 대한기계학회 IT 융합부문 2013년도 춘계학술대회 (2013. 5. 9.-10., 대명리조트) 발표논문임.

† Corresponding Author, sylee@etri.re.kr

© 2014 The Korean Society of Mechanical Engineers

는 C4ISR (C4I+ISR) + PGM 의 통합체계를 운용할 수 있게 된다.⁽¹⁾ 본 논문에서는 미래 전장환경에 적용 가능한 Smart Defense 개념에 대해 소개하고, 최근 정부지원으로 추진하고 있는 주요 기술개발과제를 소개하고자 한다.

2. Smart Defense 의 개념

우리나라는 여러 가지 복잡한 상황에 접하고 있으며, 보다 나은 국방을 위하여 SWOT 분석을 하였다. 먼저 외부 상황을 간단하게 보면, 점차 미래 전장에 대비하고 있어 좋은 기회이나, 우리나라를 중심으로 각 국의 이해관계가 복잡하고 내부적으로는 전장환경에 투입할 수 있는 전력자원이 점차 감소하고 있는 위협이 있다. IT 기술에 대하여 세계적으로 앞서가고 있는 장점이 있는 반면, 원천 기술에 대한 약점도 공존하고 있다.

세부적으로 보면, 전장환경에 투입할 수 있는 전력자원이 점차 감소하고, NCW 의 형태로 변화하는 전장환경에 대비하려면 IT 융합이 필요하다. ‘知彼知己百戰百勝’의 전략은 디지털 사회인 현 시대에도 필수불가결의 조건이다. 즉, 인간의 오감에 의지하던 감지는 최첨단 센서, 카메라 등의 부품을 탑재한 스텔스기를 비롯한 각종 정찰기 등에 의해 수행될 것이다. 감지된 현장에 대하여 작전을 수행할 것인지 아닌 지에 대한 판단, 즉, 그간 누적되어 온 수많은 전쟁의 경험과 정보들을 근거로 현장의 상황을 고려하고 어느 지점을 어떻게 타격하는 게 최선인지, 또 아군의 피해를 최소화하고 적에게 치명적인 타격을 줄 수 있을지 등을 분석하기 위해 첨단 고속/대용량 컴퓨터나 빅데이터 기법 등을 활용하여 결정할 수 있다. 이러한 정보들은 때와 장소를 불문하고 작전 사령부로 신속하고 안전하게 전달되어야 하므로, 최고의 첨단 통신기술을 필요로 한다. 한편, 적진의 타격에 있어서도 미세한 원격 조정이 가능해야 하므로 유도 무기 또한 대부분의 자세 제어나 위치 조정 등의 역할이 IT 를 기반으로 처리될 수 있다. 병사들도 생사가 걸린 실전에 투입하기에 앞서 수많은 모의 시험(시뮬레이션)으로 예기치 못한 상황에서도 목표를 달성할 수 있도록 사전 준비가 가능해진다.

Smart Defense 는 최첨단 IT 를 활용하여 자주 국방체계를 획기적으로 발전시키는 것이다. 근본적으로 ‘잘 보고 잘 타격하자’라는 개념에는 변함이 없으나, 잘 보는 방법에 있어서 새로운 IT 기술이 반영된 센서와 시스템을 적용함을 의미하는 것이다. 또 잘 타격하기 위한 정밀 위치인식과 타격

팅 역시 최신 IT 기술이 반영되어야 함을 의미하는 것이다.

그리고, 현존하는 무기체계의 소프트웨어 수정이나 센서 등 부품 공급이 원활하지 않는 상황이 발생하거나, 점차 줄어드는 전력 자원(인력)을 대체할 신개념의 타격체계를 형성하기 위하여 SW 중심의 무인 무기체계라든가 원격에서 조정이 가능한 강력한 IT 가 뒷받침할 수 있어야 한다.

한편, 반복적인 타격 훈련이 수반되어야 강한 국방임에도 불구하고 고가의 체계나 포탄을 매회 사용할 수 없을 것으로 예상되므로 이를 해결할 수 있도록 LVC(Live, Virtual, Constructive) 기반의 모의시험을 통하여 훈련의 효과는 충분히 얻을 수 있게 될 것이다. 여기서 IT 는 무기체계에 국한되는 것이 아니라, 정보처리 시스템까지 포함하는 개념이다. 이에 대한 내용을 전략으로 표기하여 다음 Table 1 과 같이 정리하였다.

미래의 전장은 가시적으로 인식 가능한 지상, 해상, 공중, 그리고 우주뿐만이 아니라 눈으로 보이지 않는 사이버 공간까지 포함하게 된다. 그러므로 실제 전장 및 사이버 공간에서도 적의 동태나 상황을 정확하게 탐지할 수 있는 수단이 필요하며, 이 정보들을 신속, 정확하게 전달할 수 있는 지능형 네트워크가 필요한 것이다. 이 네트워크는 유선통신뿐만 아니라, 다양한 형태와 주파수를 활용한 무선통신과 수중통신 등 모든 영역이 해당된다. 이렇게 전달된 정보에 기반해 명확한 명령을 지시하되 무인화 및 지능화된 타격체계를 활용하여 그 정확도를 높일 수 있다. 아울러, 다양한 형태의 사전 연습을 위한 모델링과 시뮬레이션이 필요하다. 다음 Fig. 1 은 Smart Defense 를 개념적으로 도식화한 것이다.⁽²⁾

첫 번째 범주인 ‘실제 사이버/ISR 을 위한 센서

Table 1 SWOT analysis for smart Defense

내부요인 (내부역량)	◇ Strength ▶ 유.무선 통신, S/W, HW 분야에서 세계적 수준의 IT 기술 보유	◇ Weakness ▶ 군 전용성능의 고감도 센서부재 ▶ 사이버전의 체계적 대응 미흡
외부요인 (Biz 환경)	◇ Opportunity ▶ 미래전장 환경 변화 ▶ NCW 개념증대	◇ WO 전략 ▶ 실제/사이버 ISR 을 위한 센서/시스템 고도화
◇ Threat ▶ 한반도 주변강국의 이해관계 및 군비경쟁 ▶ 병력자원 감소	◇ ST 전략 ▶ HW 중심에서 SW 중심으로, 무인화/자동화 전환	◇ WT 전략 ▶ M&능력배양

와 시스템 고도화'는 적군을 탐지하는 단계에 적용하는 것으로 수중 NCW 기반 분산 센서 네트워크 감시 시스템이나 5 차원 공격에 대비한 사이버 대응기술을 의미한다.

두 번째 범주인 'C4I 를 위한 네트워크 지능화'는 정보전달의 매개로서 4 세대 이동통신기술에 해당하는 SON(Self Organizing Network) 기술, Smart 위성 및 통신기술 등을 포함한다.

세 번째로 타격과 밀접한 관련을 갖는 'SW 중심의 무인화/자동화'는 전장에서 이동체를 실시간으로 위치 추적하는 시스템으로 C4I 체계와 연계 가능한 지능형 로봇 개발 등이 고려된다.

마지막으로, 'M&S 능력 확보'는 군사훈련 및 연습 단계에 인지기반 전술게임에 필요한 기술로 LVC 대규모 통합 군사훈련 시스템 기술 배양 및 능력 향상이 주요 요소로 작용한다.

3. 최신 가상훈련 관련 기술

본 장에서는 Smart Defense 의 한 축인 M&S 기술 개발에 대한 현황 및 방향을 제시하고자 한다. 국방 M&S 기술의 궁극적인 목표는 훈련의 비용은 낮추되, 효과는 극대화하는 것에 있다. 선진국에서는 일찍이 게임 기반의 국방전용 훈련시스템 개발 방법론을 적용해왔으나, 최근 들어 상용 게임의 기능 및 품질과 관련 센서들의 대중화를 통해 상용게임에 군사용 훈련 시스템에 필요한 기능을 추가하여 병사들에게 재미와 훈련효과를 동시에 제공할 수 있는 형태의 기술 개발로 패러다임이 변화하고 있다.

외국의 사례를 몇 가지 보면, 우선 Quantum3D사에서 개발한 'Expedition DI'를 살펴볼 수 있다.

이 시스템은 2007 년부터 지속적으로 적용되어

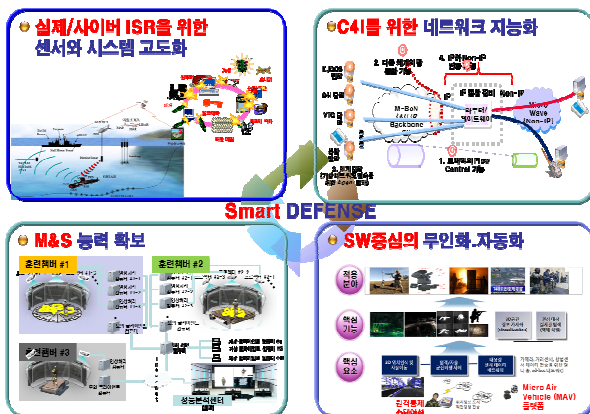


Fig. 1 Smart Defense conceptual diagram

온 'Man-wearable' 몰입형 군사훈련 시스템으로, 2011 년에 U.S.Army 에 의해 채택되어 초기 군사 훈련에 사용되고 있다. 주요 기능 및 구성은 아래 Table 2 와 같다. Fig. 2 에서 보면, 각 병사들은 정해진 공간 안에서 HMD(Head Mounted Display)를 통한 가상현실 속에서 총기류에 장착된 조작패널을 이용해 전술 훈련을 실시한다. 그러나, 고정 평면상에서 제자리 걸음 외엔 동적 움직임을 취할 수 없기 때문에 몰입감은 현저히 떨어지고 실제 전술 훈련시 얻을 수 있는 체력 훈련의 효과는 전혀 얻을 수 없다.

두번째 응용시스템은 Motion Analysis Corporation의 'Immersive Virtual Tactical Trainer'이다. 이 제품도 앞선 Expedition DI 와 유사하게 HMD 를 이용한 가상현실을 이용하며, 훈련자의 모션을 추적하기 위한 광학센서를 이용한다. 주요 시스템 구성요소로, Raptor-12 디지털 카메라, 코텍스 소프트웨어, 광학 센서, HMD 등이 활용되며, 응용 분야는 군사, 소방과 같은 미션 리허설(가상훈련), 로보틱스, 가상 디자인 등이 있다.

이와 같은 개념의 훈련시스템을 통해, 병사들이 예상 작전지역에 대해 사전에 훈련을 하게 됨으로써 전략적, 시간적, 물질적 요소 등 여러 측면에서 효과적인 훈련의 기회를 제공할 수 있다. 가상현실과 군 훈련 시스템을 접목한 또 하나의 사례는 앞서 제시한 것과 달리, 동적 운동성과 시각적인 현실감을 증강시켜 구성한 군 전술훈련 체계이다.

미국 국방연구소에서는 일찍이 CAVE 형 디스플레이와 전(全) 방향으로 움직임이 가능한 트레드

Table 2 Functions and components of expedition DI

주요 기능	<ul style="list-style-type: none"> - 전술적/윤리적 의사결정 훈련 - 팀 체제로 이동/전투/통신 가능 - 최신의 형상과 지능을 사용해서 미션수행에 대한 리허설 - HMD 를 통한 전장 시플레이션과 총기류 자세인식을 결합하여 전술훈련
시스템 구성	<ul style="list-style-type: none"> - Wearable Computer Pack - Head Motion Tracker - Audio Headset - Head Mounted Display - Load-Bearing Vest - Weapon Subsystem - Body Posture Tracker - Wireless Capability - Squad kit - Open Architecture Platform (VBS2, SVS, ReadWorld, SDK)



Fig. 2 Expedition DI



Fig. 3 Immersive virtual tactical trainer



Fig. 4 U.S. army research lab's ODT with CAVE graphics

밀(ODT: Omni-Directional Treadmill)을 결합하여 가상훈련과 동적 운동성을 결합하는 효과를 제공했다.⁽⁸⁾ 해당 시스템은 마우스, 조이스틱의 인터랙션 방식을 실제 훈련자의 움직임으로 변환함으로써 몰입감을 크게 향상시켜줄 수 있다.

로코모션 인터페이스의 한 종류인 ODT 는 위와 같은 훈련시스템의 실감도를 좌우하는 핵심기술로, ODT, 디스플레이, 훈련자간의 실시간 인터랙션이

Table 3 Core projects for Defense-IT

핵심기술명	추진기간
인프라없는 전장환경에서의 인지통신 기반 무선 멀티홉 통신 및 항법 기술개발	2012~2015
300명 동시 가능한 군 전술 시스템 연동	2012~2014
고품질 융합서비스를 위한 국방기반 체계 연동 기술개발	2013~2015
병사들에게 실전과 같은 가상훈련 환경을 제공하기 위한 전 방향 이동 지원 상호작용 소프트웨어 기술개발	2013~2016

가능하도록 구현하는 것이 실 적용성을 높이는데 주요한 요소로 작용한다. 그러나, 이러한 시스템도 좀더 강도높은 운동성 지원과 체감 안정도 측면에서 현저히 낮은 성능을 보이고 있으므로 보다 실감나는 훈련효과를 내기 위해서는 기술적으로 풀어야 할 숙제가 많다.

4. Smart Defense 를 위한 IT 기술개발

4.1 개요

Smart Defense 를 구현하기 위해 정부는 민간의 신속한 IT 발전을 접목하는 ‘민군겸용기술개발사업’을 추진해오고 있다. 2010 년도부터는 지식경제부 연구개발사업 중 IT 융합산업의 일부로 국방 분야가 포함되어, 관련 전문가들이 참여를 통해 민간 시각에서 국방에 필요한 IT 접목 분야를 발굴하여 이를 ‘산업원천기술개발사업’으로 연계하며 매년 그 방법과 방향을 개선해나가고 있다. 모든 분야에 골고루 개발하면 좋겠지만, 여러 제약으로 인하여 해마다 1~2 개 정도의 연구개발 과제를 선정하여 추진하고 있다. 2012 년부터 정부 차원에서 지원하고 있는 연구개발 사업중에 국방-IT 분야에서 추진하고 있는 주요 기술개발 과제를 Table 3 에 나타내었다.^(3,4)

4.2 주요 연구개발 내용

본 장에서는 각 기술의 중점 기술개발 내용을 간략히 소개하도록 한다.

① 인프라없는 전장환경에서의 인지통신 기반 무선 멀티홉 통신 및 항법 기술개발

GPS 신호와 통신 인프라가 없는 열악한 전투환경 하에서 병사들간에 작전에 필요한 정보를 공유하여 병사들의 네트워크 중심전 능력을 향상시키

기 위해서는 무선 인지 기반의 무선 멀티홉 통신 기술이 요구된다. 특히, 전장에서는 병사들의 불규칙한 이동으로 인한 빠른 동적 토폴로지 변화, 통신 채널 간섭으로 인한 통신 품질 저하, 병사들간 이격거리 증가 및 방해물에 의해 가시거리 통신이 불가능한 상황이 발생한다. 이러한 전장 환경에서 병사들간의 음성 통신뿐만이 아니라 영상정보 및 위치정보 등의 데이터를 효과적으로 공유하기 위해서는 무선인지 기반의 멀티홉 통신과 새로운 개념의 보행항법 기술에 대한 연구개발이 진행되고 있다.

RFP 에서 제시된 본 기술개발 과제의 최종 목표는 다음 Table 4 와 같다.

② 300 명 동시 가능한 군 전술 시스템 연동

신세대 장병들에게 군 전술 훈련을 효과적으로 교육하기 위해 2012 년 지식경제부와 국방부의 범부처간 협약을 통해 육군 소·중대 규모급 이상의 PC 기반 가상전투 훈련체계 기술 개발이 진행되고 있다. 본 기술의 주요 개발 요소는 LAN 환경에서 동시접속 사용자수 최대 300 명이상 지원, 자율지능형 교전 정보처리를 위한 실시간 상황추론, 훈련지역 지형편집 기능, 한국형 모의군사훈련용 콘텐츠 개발로, 실사용자가 될 육군의 추가 요구사항을 기반으로 연구개발이 진행되고 있다.⁽⁵⁾

RFP 에서 제시된 본 기술개발 과제의 최종 목표는 다음 Table 5 와 같다.

③ 고품질 융합서비스를 위한 국방기반체계 연동 기술개발

NCW 도입에 따라 군과 각 기관별 별도로 운영되던 독립망 체계를 단일 통신 인프라로 통합하되 최신 통신기술을 접목하여 해당 인프라 내에서는 논

Table 4 General spec. of project ①

주요 항목	목표치
중단간 처리량 및 중단간 지연시간	2Mbps, : 150m 이하
통신신호 수용 밴드 개수 및 위치추정 정확도	최소 2 개이상, 5m(CEP)
RF 신호출력 및 전송거리	10mW/MHz 이 내에서 LoS 200m 이상
밴드절체 시간 및 최대 통신 용량	100msec 이하, : 4Mbps
동일 시간축상 데이터 채널 구성 개수	2 개이상

리적으로 통신망을 분리하는 것이 세계적인 추세이다. 우리나라 군은 그간 각 전술 체계별로 독립된 망과 단말을 운용해왔으나 비밀 등급에 따라 망을 논리적으로 분리 운영하기 위해 최신 IT 기술인 지능대역 제어기술, 다중가상 네트워크 기술, 단말 소프트웨어 기술, 다기능 접속기술 등의 요소기술의 개발을 산/학/연 협조체제하에 2013 년 5 월부터 시작했다.⁽⁶⁾

RFP 에서 제시된 본 기술개발 과제의 최종 목표는 다음 Table 6 과 같다.

④ 병사들에게 실전과 같은 가상훈련 환경을 제공하기 위한 전 방향 이동지원 상호작용 소프트웨어 기술개발

특수전 및 대테러 작전 등에 필수적인 예상 작전지역에 대한 전술 훈련을 위해 가상공간을 통한 사전 지형 숙지뿐만이 아니라 실전과 같이 체력훈련이 가능하도록 몰입감 높은 훈련을 제공하기 위해 전방향 이동장치를 개발하고 이를 군전술 시뮬레이터 및 상용게임과 연동하는 것을 목표로 2013 년도에 연구개발을 시작하였다. 주요 연구내용으로, 훈련자와 총기류의 다대다 상호작용을 위한

Table 5 General spec. of project ②

주요 항목	목표치
LAN 환경 최대 유저수	300 명
광정면 지형제작 SW 및 2D/3D 가시화	최대 50km/50km, 지형유사성 80% 이상
강평을 위한 전투효과 수집 및 분석 정확도	99% 이상
자율 지능형 교전정보처리를 위한 상황 추론 정확도	95%

Table 6 General spec. of project ③

주요 항목	목표치
확정적 품질보장을 위한 제어 정책 설정 룰 수	4K 개 이상
과도 대역 사용자/서비스 식별 알고리즘의 정확성	95%
체계 통합을 위한 다중 가상 네트워크의 터널 수	64 개 이상
가상 네트워크에 수용 가능한 가입자 수	20,000 유저 이상
단말 기반의 이중망 핸드오버 지연시간	150 ms 이하

Table 7 General spec. of project ④

핵심기술명	추진기간
훈련자 및 무기류의 자세정확도	3° 이내
훈련자의 위치 정확도	에러율 5% 이하
훈련자 이동 최대 속도	10km/h
행동예측의 정확도	95% 이상
전방향 이동장치의 반경 크기	2m 이하
훈련자 체감 안정도	4 점 이상
센서정보의 시뮬레이터 반응속도	0.3 초 이내

정밀자세 및 위치인식 기술, 훈련자 행동예측 기반의 전방향 이동장치 정밀 제어 기술, 상용게임 및 군 전술 모의훈련 시뮬레이터 연동기술, 2 종 이상의 전방향 이동장치 시제품 개발 및 성능평가 등의 핵심기술을 개발하고 있다.⁽⁷⁾

RFP 에서 제시된 본 기술개발 과제의 최종 목표는 Table 7 과 같다.

5. 결 론

본 고에서는 우리나라 국방기술을 선진화할 수 있는 핵심능력인 IT 기술과 국방기술의 융합을 통해 확보 가능한 Smart Defense 기술에 대한 개념을 소개하고, 그 중 M&S 분야의 가상훈련 기술개발의 현황에 대해 살펴보았다.

또한, 최근 2~3 년 전부터 본격화되고 있는 우리나라의 연구개발 내용을 간략히 정리하였다. 우리나라의 국방과학 기술력은 대체로 세계 10 위권이라고 하나,⁽⁹⁾ 아직도 북한과 대치하고 있는 분단국가의 현실을 감안하고 민간기술의 발전 속도가 훨씬 빠르다는 점을 고려한다면 Smart Defense 를 위한 기술개발 및 투자에 더욱 더 박차를 가해야 할 것이다.

후 기

본 연구는 미래창조과학부 및 한국산업기술평가관리원의 산업융합원천기술개발사업(SW)의 일환으로 수행하였습니다[과제번호: 10044844, 과제명: 병사들에게 실전과 같은 가상훈련 환경을 제공하기 위한 전방향 이동지원 상호작용 소프트웨어 기술 개발].

참고문헌 (References)

- (1) Chung, K.-I. and Chung, M.-A., 2013, "IT-Defense Convergence Technologies for Future War Space," *Communications of KIISE*, Vol. 31, No. 1, pp. 97~105.
- (2) Chung, K.-I., Chung, M. A. and Han, S. C., 2012, "Smart Defense Using IT," *IEEK Fall Conference*, pp. 685~686.
- (3) KEIT, 2012, "2012 IT R&D Strategy."
- (4) KIAT, 2012, "Roadmap of Industry Technologies."
- (5) Gu, B. H., 2013, "Study on the Application of ROK Military Virtual Combat Training Simulation Using Serious Game," *KSME Spring Conference for IT Convergence*, pp. 33~34.
- (6) Kim, H. S., Jeon, K. C. and Park, H. S., 2013, "The Technology of All-IP Based High Reliable Defense Networks," *KSME Spring Conference for IT Convergence*, pp. 31~32.
- (7) Park, S., 2013, "Development of ODM-Interactive Software Technology Supporting Live-Virtual Soldier Exercises," *Military-IT Convergence Progress Seminar*, pp. 73~83.
- (8) Cruz-Neira, C., Reiners, D. and Springer, J. P., 2010, "An Affordable Surround-Screen Virtual Reality Display," *Journal of the Society for Information Display*, Vol. 18, No. 10, pp. 836~843.
- (9) DTAQ, 2012, "2012 Global Defense Market Yearbook."