

A Study of Influencing Factors Upon Using C4I Systems: The Perspective of Mediating Variables in a Structured Model*

Chong-Man Kim**, Injai Kim***

The general aspects for the future warfare shows that the concept of firepower and maneuver centric warfare has been replacing with that of information and knowledge centric warfare. Thus, some developed countries are now trying to establish the information systems to perform intelligent warfare and innovate defense operations.

The C4I(Command, Control, Communication, Computers and Intelligence for the Warrior) systems make it possible to do modern and systematic war operations. The basic idea of this study is to investigate how TAM(Technology Acceptance Model) can explain the acceptance behavior in military organizations. Because TAM is inadequate in explaining the acceptance processes for complex technologies and strict organizations, a revised research model based upon TAM was developed in order to assess the usage of the C4I system.

The purpose of this study is to investigate factors affecting the usage of C4I in the Korean Army. The research model, based upon TAM, was extended through a belief construct such as self-efficacy as one of mediating variables. The self-efficacy has been used as a mediating variable for technology acceptance, and the variable was included in the research model. The external variables were selected on the basis of previous research. The external variables can be classified into following: 1) technological, 2) organizational, and 3) environmental factors on the basis of TOE(Technology-Organization-Environment) framework. The technological factor includes the information quality and the task-technology fitness. The organizational factor includes the influence of senior colleagues. The environmental factor includes the education/train data. The external variables are considered very important for explaining the behavior patterns of information technology or systems.

A structured questionnaire was developed and administrated to those who were using the C4I system.

* This work was supported by the Korea Research Foundation Grant funded by the Korean Government Basic Research Promotion Fund(KRF-2006-321-B00399).

** Associate Researcher at the Modeling and Simulation Department in Defense Agency for Technology and Quality

*** Corresponding Author, Professor of Dongguk Business School

Total 329 data were used for statistical data analyses. A confirmatory factor analysis and structured equation model were used as main statistical methods. Model fitness indexes for measurement and structured models were verified before all 18 hypotheses were tested.

This study shows that the perceived usefulness and the self-efficacy played their roles more than the perceived ease of use did in TAM. In military organizations, the perceived usefulness showed its mediating effects between external variables and dependent variable, but the perceived ease of use did not. These results imply that the perceived usefulness can explain the acceptance processes better than the perceived ease of use in the army. The self-efficacy was also used as one of the three mediating variables, and showed its mediating effects in explaining the acceptance processes. Such results also show that the self-efficacy can be selected as one possible belief construct in TAM.

The perceived usefulness was influenced by such factors as senior colleagues, the information quality, and the task-technology fitness. The self-efficacy was affected by education/train and task-technology fitness. The actual usage of C4I was influenced not by the perceived ease of use but by the perceived usefulness and self-efficacy.

This study suggests the followings: (1) An extended TAM can be applied to such strict organizations as the army; (2) Three mediation variables are included in the research model and tested at real situations; and (3) Several other implications are discussed.

Keywords : Technology Acceptance Model, C4I Systems, Self Efficacy, Army, Structured Equation Model, TOE Framework

C4I 시스템 사용의 영향 요인에 관한 연구: 구조모형의 매개변수의 관점에서

김 종 만, 김 인 재

I. 서 론

미래 전쟁의 일반적인 양상은 종전의 화력, 기동중심의 전쟁수행에서 정보·지식 중심의 전쟁 개념으로 변화됨에 따라 선진국에서는 정보화 및 과학기술의 발전추세에 맞춰 정보전쟁 수행 및 국방운영 혁신 구현을 위한 목표 지향적인 정보 체계 건설 추진에 최선의 노력을 경주하고 있다. 미국은 전사를 위한 C4I(Command, Control, Communication, Computer and Intelligence for the

Warrior) 청사진 하에 연동, 상호 운용성이 보장 되도록 정보시스템을 구축하고 있다. 한국군도 비록 늦게 출발했지만 합동 C4I 체계 구축을 위해 2006년 육군 C4I 시스템 전력화에 이어 해·공군 C4I 시스템 및 기타 전장 정보체계 구축을 2007년부터 단계적으로 추진하고 있다.

미래의 정보화, 과학화 군을 위해 C4I 시스템 등 새로운 전장 정보체계 도입은 필수적이며 군의 강압된 조직 환경에도 불구하고 1999년 개발된 지휘소 자동화 체계(CPAS) 사업과 1998년 개

발 완료된 탄약 정보 체계 사업 등의 국방 정보화 사업 추진 사업은 향후 육군 C4I 시스템 도입에 도움이 될 것이며, 특히 육군 C4I 시스템의 사용 활성화 요인에 관한 연구는 군의 전력 발전을 위해 매우 중요하다. 민간사회 IT 분야에서 기술 수용에 관한 대표적 모형인 기술수용모형(TAM)으로는 통제화 되어 있고 의무적으로 정보시스템을 사용해야만 하는 군의 특수화된 기술 수용 형태를 설명하기에는 한계가 있기 때문에 군 조직에 맞는 기술수용 연구모형 개발이 필요하다.

2006년 개발 완료되어 육군에 운용 중인 육군 C4I 시스템의 사용 활성화 요인을 기술수용모형을 이용하여 분석함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다. 첫째 C4I 시스템 실제 사용에 영향을 미치는 요인이 명확히 식별할 수 있어 군 정책적 차원에서 사용 활성화에 관한 방안을 제시할 수 있다. 둘째 향후 개발되는 해·공군 C4I 시스템 등 각종 전장 정보체계 도입 및 운용에 따른 개발 중점 요인과 활성화 요인을 인지하게 되어 도입 및 운용에 나타날 수 있는 시행착오를 최소화 할 수 있다. 셋째 C4I 시스템 사용에 영향을 미치는 요인들의 인과관계를 규명함으로써 향후 군 정보시스템을 개선할 수 있어서 국방 예산 절감과 군 전력 향상을 유도할 수 있다.

본 연구는 Davis[1989]의 TAM(Technology Acceptance Model)을 확장한 모형을 사용하여 군 조직에서 도입한 C4I 시스템 사용에 영향을 주는 외생 변수를 정의하고 실증적으로 검증하였다. C4I 시스템 영역에서 지각된 유용성, 지각된 용이성, 그리고 자기 효능감에 영향을 미치는 선행요인들을 선정하기 위해서 기술수용과 관련된 선행연구, 군의 무기(정보)체계 획득과 관련된 고려 요인, 한국군과 미군의 C4I 체계 사업에서 도출된 교훈을 검토하였다. 또한 연구결과의 특이점을 분석하여 향후 군 조직, 소방서, 경찰서와 같은 경직된 조직에도 적용할 수 있는 연구모형의 가이드라인으로 활용하고자 하였다.

본 연구는 육군에서 C4I 시스템이 전력화되어 실제 사용 중에 있는 군단 예하 부대의 간부 및 병사들을 대상으로 설문조사를 하였다. 연구모형을 기반으로 하여 수집된 자료의 타당성과 신뢰도를 검토하고 SIMPLIS 모형을 이용하여 연구가설을 검증하고 이론과 실무 측면의 시사점을 제시하였다.

II. 이론적 배경

2.1 C4I 체계의 이론적 고찰

2.1.1 C4I 체계의 본질

C4I 체계란 지휘관이 부여된 임무 달성을 위하여 가용한 자원을 최적의 시간과 장소에 배열하여 전투력의 상승효과를 발휘하는 시스템이다. 지휘, 통제, 통신, 컴퓨터, 정보의 각 요소를 유기적으로 통합하고 연결하여 실시간에 자료를 분석하고 의사결정과 그 결과의 파급이 가능하게 하는 모든 총체적인 수단과 절차를 말한다. 평시에는 물론, 전쟁 발생 시에도 부여된 임무 수행을 위해 각급 전술 제대 지휘관의 지휘 결심에 필요한 모든 전장 상황이 신속, 정확, 일목요연하게 파악 및 보고되고 전파되어야 한다. 이를 위하여 정보기술과 업무와 조직을 유기적으로 결합시킴으로써 정확한 아군과 적군의 정보를 적시·적소에 제공하는 것이 C4I 체계이다.

C4I 체계의 본질은 단순 무기체계가 아닌 “어떻게 싸울 것인가?” 하는 전투수행개념으로 의사결정을 위한 인간의 행동양식과 정보통신매체 등의 과학적 수단이 접목된 현대전장의 전쟁수행체계의 통합체로 현대전에서 어떻게 지휘하여 싸울 것인가에 대한 총체적인 방법론이다.

2.1.2 한국군 육군 C4I 시스템 개발

지상전술 C4I 체계는 군단급 이하 전술 제대의

감시와 타격체계를 지휘·통제·통신·정보체계와 유기적으로 연결 및 통합하여 전투력을 극대화하고, 주요 전장 상황을 실시간 공유하여 네트워크 중심 전쟁(Network Centric Warfare)의 개념을 구현하여 획기적인 정보 우위와 전투력 상승효과를 창출하는 체계이다.

개발 배경을 살펴보면 소수의 군사 선진국들이 지상전술 C4I 체계를 자체 개발에 성공하여 관련 기술을 독점하고 기술 유출을 철저히 차단하면서 해외 구매요청에는 엄청난 금액을 요구하고 있다. 한국군은 미래 전장 환경에 필수적인 디지털 군을 국내기술로 육성한다는 전략 하에 2000년 12월부터 2005년 7월까지 약 4년 7개월 동안 개발비 수백억 원을 투자해 지상전술 C4I 체계 개발에 성공하였고, 0군단 전 부대에 체계를 실전배치하게 되었다[DAPA news story, 2006]. 지상전술 C4I 체계의 효과로는 통합 전투력 운용(先見, 先決, 先打) 효과의 상승으로 육군 자체 판단 결과 전투력 운용효과가 10.4배나 되고, 순수 국내기술에 의한 개발 및 전력화에 따른 경제적인 효과도 약 8,000억~1조 2,000억을 절감한 것으로 평가되고 있다[DAPA news story, 2006].

2.1.3 한국군 C4I 시스템 구축계획

한국군 전장 정보체계 구축 목표는 현재와 미래 전에서 정보 우위를 통하여 통합 전투력을 보장하는 것이다. 합동 C4I 시스템을 중심으로 감시체계와 타격체계 간 상호연동을 통하여 전투력 상승효과를 극대화하는 것이다. 합동 C4I 체계는 각 군 전술 C4I 체계를 상호 연동시키고 점진적으로 자원관리 정보 체계 등을 연결하여 전·평시 하나의 통합체계로 구축하여 하나의 단말기로 지휘통제가 가능한 지능형 통합 정보 체계를 구축하는 것이다[Kim and Seo, 2004].

추진일정을 살펴보면 먼저 전략 제대에 대한 전·평시 지휘통제를 자동화하기 위한 CPAS¹⁾ 체계는 성능개량에 대한 개념 연구를 2003년에 완료

하였고, 본격적인 KJCCS²⁾ 개발이 2004년부터 진행 중에 있다. 각 군 전술 C4I 체계로 육군 군단급 이하 전술제대의 전투 수행절차를 자동화하기 위한 지상전술 C4I 체계는 체계개발 및 운용시험/규격화 단계를 거쳐 0군단부터 2006년부터 적용되었으며, 해·공군 C4I 체계는 체계 개발에 이어 2007년부터 전력화가 진행 중이고, 군사정보 통합처리 체계(MIMS: Military Information Management System)도 개발이 진행 중에 있다. 이러한 C4I 체계는 대략 오는 2010년까지 통합 정보체계를 완성할 수 있도록 단계별로 추진해 나가고 있다.

군에서는 육군 C4I 시스템을 필두로 2007년부터 해·공군 C4I 시스템 및 여타 전장 정보체계 구축계획을 갖고 있다. 하지만 미군의 C4I 체계 구축과 관련된 교훈과 한국군 지휘소 자동화 체계(CPAS)와 탄약 정보체계 사업 등 국방 정보시스템의 사용 저조의 교훈을 거울삼아 군 조직에 맞는 정보시스템 활성화에 관한 연구가 필요할 실정이다.

2.2 정보기술 수용의 이론적 배경

2.2.1 정보기술 수용모형의 확장(Extended TAM)된 연구

Davis[1989] 연구 이후에 MIS 분야에서 많은 연구 결과가 나왔는데 1990년대 전반기에는 TAM을 단순히 검증하는 연구들이 많았고 1990년대 중반 이후에는 TAM의 부족한 점을 지적하면서 연구모형을 수정하거나 확장을 시도한 연구들이 많았다.

Davis[1989]는 정보기술 수용과 관련한 신념에 영향을 미치는 선행변수들이 지각된 유용성과

- 1) CPAS: Command Post Automation System(전략제대 지휘소 자동화체계).
- 2) KJCCS: Korea Joint Command Control System(한국군 합동지휘통제 체계) CPAS를 재설계 차원에서 성능 개량하여 새로 구축하는 체계.

지각된 용이성에 어떻게 영향을 미치는가에 대한 “수평적 확장(Horizontal Extension)”이 필요하다고 제기하였다. 수평적 확장은 정보기술수용의 신념 변수에 영향을 미치는 동기적 요인을 고려할 필요성에 대한 연구를 제안하고 있다[Shin, 2005]. Venkatesh and Davis[2000]는 TAM의 외부변수들을 확장하여 사회적 영향 프로세스(주관적 규범, 자발성, 이미지)와 인지적 도구 프로세스(직무 관련성, 출력 품질, 결과 실연성, 지각된 용이성)를 외부변수로 하여 TAM과의 관계를 검증하고 TAM2라고 명명하였다. Venkatesh and Bala[2008]는 TAM2 모형을 확장하여 지각된 용이성에 미치는 변수로 컴퓨터 자기효능, 외부통제 인식, 컴퓨터열망, 컴퓨터유희성, 지각된 즐거움, 객관적인 사용성을 추가 하였으며 경험변수에 의한 컴퓨터열망에서 지각된 용이성, 지각된 용이성에서 지각된 유용성, 지각된 용이성에서 행동의도로 조절작용을 수행하는 새로운 관계를 검증한 TAM3을 발표하였다. “수직적 확장(Vertical Extension)”은 지각된 유용성과 지각된 용이성 변수 외에 새로운 신념 변수를 추가하는 것을 의미한다. Venkatesh and Morris[2000]는 작업장에서 데이터 복구 시스템 수용과 사용에 관한 연구를 통하여 성별의 차이를 분석하여, 주관적 규범이 새로운 신념 변수로 추가 가능하다고 주장하였다. Lim[2005]은 군 인적 자원개발을 위한 웹 기반 학습 활용 연구에서 웹 기반 학습의 활용에 영향을 주는 6가지 요인을 제시하였는데 자기 효능감을 웹 기반 학습 활용에 직접 영향을 미치는 신념변수로 제시하였다.

“모형 통합 확장(Model Integration Extension)”은 기존에 검증된 선행모형과 TAM을 결합하여 생성된 모형으로 정보기술 수용에 대한 예측과 설명력을 향상하기 위한 것이다. TAM이 정보기술수용을 설명하는 유용한 모형이기는 하지만 조직이나 사회적 요인을 포함하는 좀 더 포괄적인 차원에서 기존 선행 모형과 통합할 필요성이 있다는 관점에서 출발했다. 모형 통합 확장은 이론

적 배경과 실증적으로 충분히 검증된 모형을 통합함으로써 다양한 사회 환경의 기술수용에 적용될 수 있다는 장점을 가지고 있다.

2.2.2 기타 정보기술 수용 이론

TAM 모형이 새로운 정보기술에 대한 개인적 수용의도 예측을 설명하는 일반화된 모형이지만, Tornatzky and Fleischer[1990]에 의해 정립된 기술-조직-환경 프레임워크(TEO: Technology-Organization-Environment Framework)는 기술적 상황(Technological Context), 조직적 상황(Organizational Context), 그리고 환경적 상황(Environmental Context)이라는 3가지 관점에서 기술수용의 영향요인을 도출하는 프레임워크를 제시하였다.

Rogers[2003, 1983]는 혁신확산이론(IDT: Innovation Diffusion Theory)을 제시하였다. Rogers [1983]는 혁신확산이론을 정리하고, 혁신 채택 및 성공적 확산에 영향을 주는 주요한 특성으로 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시도성, 관찰성이라는 5개의 개념을 제시하였다.

TTF(Task-Technology Fit)는 정보 기술의 역량을 설명하는 이론으로 과업과 기술의 적합은 개인이 과업을 수행할 때 필요한 과업요구와 기술의 지원능력 간의 조화를 의미한다[Dishaw and Strong, 1999; Goodhue, 1995; Goodhue and Thompson, 1995] 과업과 기술 적합성(TTF)의 이론적 관점은 기술을 목표 지향적인 개인이 과업을 수행하는 수단으로 간주하고 시스템 특성이 기술사용자의 업무 요구와 부합하는 정도에 주안점을 두고 있다.

정보시스템의 성공과 유효성의 측정과 관련한 DeLone and McLean[1992]의 정보시스템 성공이론 연구는 정보시스템의 품질이 시스템 활용과 영향력에 미치는 관계를 보여준다. 정보시스템 자체의 시스템 품질과 정보시스템이 제공하는 산출물인 정보의 품질이 사용자의 활용도와 만족도에 영향을 미치고, 또한 그것이 사용자 개인의 행

동에 영향을 주고 나아가서는 사용자가 속한 조직 차원에서의 행동에 영향을 미친다는 것이다.

자기효능감(Self-Efficacy) 이론으로 Venkatesh and Davis[1994]는 자기효능감이 새로운 시스템의 유용성 및 용이성에 직접적인 영향을 주고, Venkatesh[2000]는 자기효능감이 정보기술 채택에 대한 태도에 직접적인 영향력을 행사한다고 주장 하였다. 자기효능감에 영향을 미치는 선행요인으로는 심리학의 5가지 성격특성 요인(Big 5 Personality Traits: 불안정성, 외향성, 수용성, 성실성, 그리고 개방성)을 제시 하였으며[Wanberg and Kammeyer-Mueller, 2000; Lee, 2004], 개인의 혁신성(Personal Innovativeness) 및 정보시스템 열의도 자기효능감에 영향을 준다고 제시하였다[Thatcher and Perrewé, 2002]. 자기효능감은 주어진 상황에서 본인 스스로 느끼는 시스템 이용 능력에 관한 개인의 확신 정도인데 군조직의 경우에 자기효능감이 시스템 이용에 영향을 미칠 것으로 판단된다.

2.3 C4I 시스템 사용에 영향을 미치는 요인 도출

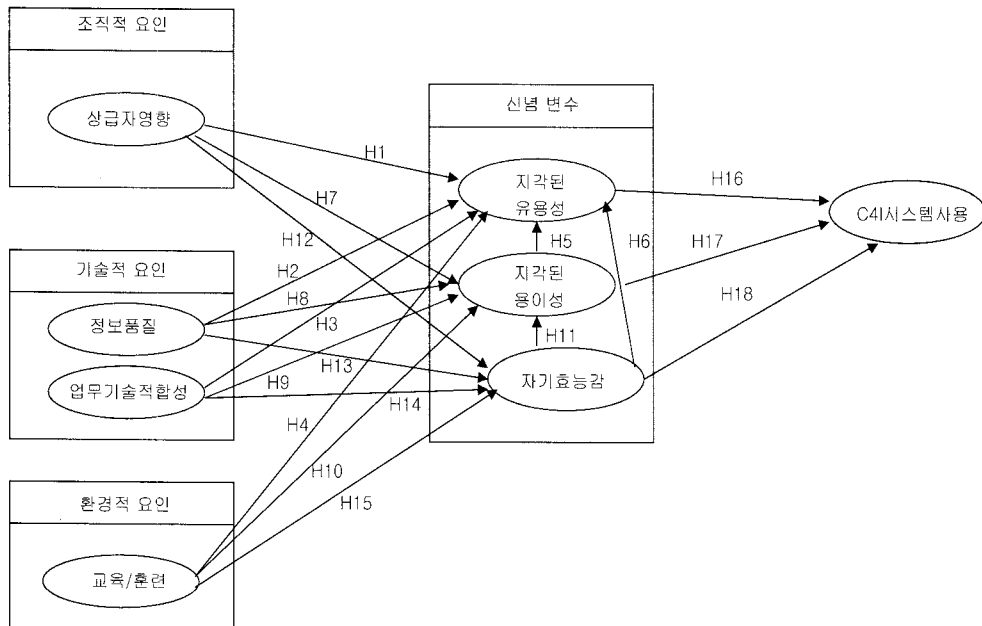
군의 C4I 정보 시스템 사용에 영향을 줄 수 있는 요인은 기술수용과 관련된 선행 연구와 C4I 시스템이 군의 정보 체계이므로 군의 고유 특성을 반영할 수 있도록 한국군과 미군의 C4I 체계 구축과정의 교훈과 군무기(정보) 체계 획득에 관한 고려요소(DOTMPLF: Doctrine, Organization, Training, Material, Personnel, Leadership/Education, and Facilities)를 참조하였다[CJCSI 3170.01E, 2005; Shon, 2000; Hwang, 2000; Lee, 1998]. 우선 한국군의 지휘소 자동화 체계(CPAS: Command Post Automation System) 사업 및 탄약 정보 체계 사업 교훈으로 군 조직의 특수한 상황임에도 불구하고 사용자 운용이 미흡했음은 명령위주로 이루어지는 군에서 강압적인 방법이 아닌 자기효능감(Self-Efficacy)요인을 중요한 신념요인으로

인지하였다. 신념변수에 영향을 미치는 독립변수로는 Tornatzky and Fleischer[1990]에 의해 정립된 기술-조직-환경 프레임워크(TOE: Technology-Organization-Environment Framework), C4I 체계 구축에서 나타난 문제점, 그리고 군 무기(정보) 체계 획득에 관한 고려요소(DOTMPLF)를 사용하였다. 기술적 요인으로는 미군 C4I 체계 사업 과정에서 도출된 사용자 중심의 정보를 제공하고 시스템과 사용자 간의 상호작용을 높이는 정보품질과 업무기술 적합성을 영향요인으로 선정하였다. 조직적 요인으로 Quinn and McGrath[1985]가 제시한 합의적 문화(Consensual Culture), 발달적 문화(Developmental Culture), 위계적 문화(Hierarchical Culture), 합리적 문화(Rational Culture)로 구분하였고 특히 위계적인 문화에서는 조직 내의 모니터링 역할을 중시하고 보수적이며 신중한 경험적 전문형 리더가 적합하다고 하였다. 본 연구의 대상인 군 조직의 위계적 문화는 무엇보다도 상급자의 리더십으로 나타나는 상급자의 관심과 영향의 정도가 정보시스템 사용에 지대한 영향을 미칠 수 있다고 판단하여 상급자의 영향을 영향요인으로 채택하였고, 환경적 요인으로 교육/훈련을 선정하였다[Igbaria, Guimaraes and Davis, 1995]. 본 연구는 기술-조직-환경 프레임워크(TOE: Technology-Organization-Environment Framework)의 관점에서 각 요인에서 중요하다고 판단되는 영향변수를 이론적 배경에서 선정하여 연구모형을 제시하였다.

III. 연구 모형과 가설

3.1 연구 모형

본 연구 모형은 <그림 1>과 같다. 기존 기술수용과 관련된 선행연구와 한국군과 미군의 C4I 체계 사업과정에서 얻은 경험 및 군 정보 체계 고려요소를 기초로 영향 변수를 선정하여 연구 모형을 제시하였다.



<그림 1> 연구모형

본 연구모형은 TAM을 근간으로 하여 TOE(Technology-Organization-Environment Framework)의 영향변수, TAM의 신념변수인 지각된 용이성 및 유용성, 자기효능감, 그리고 시스템 실제 사용이라는 연구변수 간의 인과관계를 설정하였다. 본 연구 모형의 특징은 신념변수로 자기효능감을 추가하였는데 이 변수는 선행연구[Cho, 2006; Luarn and Lin, 2005; Lim, 2005; Lee, 2002; Agarwal and Karahanna, 2000; Venkatesh, 2000; Venkatesh and Davis, 1994]에서 지각된 유용성과 지각된 용이성에 영향을 미치고 결과적으로 시스템 사용에 직간접적으로 영향을 미친다고 하였다. 본 연구에서는 시스템 사용의도를 사용하지 않고 시스템 실제사용을 연구모형에 포함한 이유는 선행연구에서 시스템 사용의도를 생략한 연구모형을 많이 발견할 수 있기 때문이다 [Lee and Kim, 2009; Kwon, Wen and Kim, 2007; Kim, Park and Lee, 2007; Wu, Chen, and Lin 2007; Karahanna, Agarwal, and Angst, 2006; Igbaria, Guimaraes, and Davis, 1995]. 본 연구의 표본이

C4I 시스템이 도입 초기 단계이고 연구 의미를 보더라도 시스템 실제사용이 더 중요하기 때문에 TAM의 원래 모형에서 제시한 태도(Attitude)와 사용의도(Behavioral Intention)를 제외하고 TAM의 중요한 신념변수인 지각된 용이성과 유용성과 시스템 실제 사용(시스템 실제 사용은 명목척도가 아닌 등간척도임) 간의 인과관계(Causal Relationship)를 설정하였다.

신념변수에 영향을 주는 요인으로 조직적, 기술적, 환경적 요인으로 구분하였다. 조직적 요인으로 상급자 영향을, 기술적 요인으로는 정보품질과 업무 기술적합성을, 그리고 환경적 요인으로 교육/훈련이라는 연구변수를 선정하였다. 이들 영향변수의 선정 배경에는 C4I 체계 구축에서 나타난 문제점과 군무기(정보) 체계 획득에 관한 고려요소(DOTMPLF)를 검토하였고, 시스템 및 정보 품질[Wixom and Todd, 2005; DeLone and McLean, 1992], 업무기술 적합성[Wixom and Todd, 2005], 그리고 교육/훈련[Igbaria et al., 1995]이 시스템 만족도와 시스템 사용에 영향

을 미친다는 선행연구의 결과를 참조하였다.

3.2 연구가설의 설정

3.2.1 지각된 유용성 영향요인에 대한 가설

상급자 영향은 군과 같이 하향식 명령 체계 조직에서 부대의 성과를 가름하는 매우 중요한 요인이며, 이는 군의 무기(정보)체계 획득 고려 요소 중 하나인 리더십의 일종인 상급자의 하급자에 대한 영향력으로 나타난다. 군이라는 특수조직에서 C4I 시스템을 보유하고 있는 부대의 상급자 영향은 실질적으로 C4I 시스템을 효율적이라고 인식하는 지각된 유용성에 영향을 준다는 가설을 설정할 수 있다.

DeLone and McLean[1992]의 연구에서 정보의 품질이 각 개인의 활용도와 만족도에 영향을 미치고 조직차원의 행동에도 영향을 미친다고 하였고, Wixom and Todd[2005]의 연구는 정보품질과 지각된 유용성 간에 상관관계가 있다고 검증하였다. 본 연구도 정보품질이 지각된 유용성에 영향을 미친다고 하였다.

Goodhue and Thompson[1995]의 연구에서는 과업 기술이 적합하면 업무 성과를 향상시키고 시스템의 이용에 긍정적인 영향을 미친다고 제시한 내용을 바탕으로 업무기술 적합성은 지각된 유용성에 영향을 미친다고 하였다.

무기(정보) 체계 획득 고려요소(DOTMPLF) 중 교육/훈련(Training)은 C4I 시스템 사용을 위한 사용자 특성 변수로서의 교육/훈련을 의미하는 것으로 Igarria *et al.*[1995]은 개인이 해당기술에 대해 친숙하지 않으면 그 시스템을 사용하지 않을 것이라는 가정 하에서 교육수준과 정보기술 채택과 상관관계가 있음을 검증하였고, Davis[1989]는 TAM 모형을 통해 지각된 사용용이성과 지각된 유용성 간의 유의한 인과관계를 입증하였다.

자신이 가지고 있는 역량에 대한 확신의 정도인 자기효능감(Self-Efficacy)은 새로운 시스템의

유용성에 직접적인 영향을 주거나 간접적인 영향을 준다고 하였고[Yu and Hwang, 2002; Venkatesh and Davis, 1994], Cho[2006]와 Lim[2005]의 연구에서도 자기효능감이 지각된 유용성과 인과관계가 있음을 검증하였다. 이러한 이론적 배경을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

- H1 : 상급자 영향은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2 : 정보 품질은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H3 : 업무기술 적합성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H4 : 교육/훈련은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H5 : 지각된 용이성은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H6 : 자기효능감은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.2 지각된 용이성 영향요인에 대한 가설

일사불란한 지휘체계를 유지하고 있는 부대에서 상급자 영향은 새로운 C4I 정보시스템의 활성화에 지대한 영향을 미칠 것이고 C4I 시스템에 대한 상급자 영향은 지각된 용이성에 영향을 준다는 가설을 설정하였다. 또한 한국군 지휘소 자동화 체계(CPAS) 사업에서 유사한 기능을 너무 많이 추가함으로써 시스템 사용에 어려움이 존재했다는 교훈과 탄약정보체계 사업에서 사용자 요구사항을 충분히 분석하지 않아 시스템 사용이 떨어졌다는 교훈에서 시스템 정보품질이 지각된 용이성에 영향을 미친다고 하였다. 이와 관련된 선행연구로는 Oh[2002]는 인터넷 쇼핑의 시스템 품질이 소비자들의 수용에 긍정적인 영향을 미친다고 하였고 Wixom and Todd[2005]도 시스템 품질과 지각된 용이성 간에 상관관계가 있다고 검증하였다.

업무 기술적합이 시스템의 업무 활용성과 성과에 직접적인 영향을 준다[Goodhue and Thompson, 1995]는 연구에서 업무기술 적합성이 지각된 용이성에 영향을 준다는 가설을 설정하였다. Chen *et al.*[2002]은 교육/훈련과 지각된 용이성 간에 상관관계가 있다고 하였고, Oh[2002]는 훈련 수준은 교육의 정도에 따라 지각된 용이성에 영향을 미친다고 하였다. Venkatesh[2000]와 Venkatesh and Davis[1994]는 자기효능감이 지각된 용이성 변수에 주요 선행 요인임을 검증하였고, Lim[2005]은 자기효능감이 웹기반 학습의 활용에 대하여 지각된 용이성에 직접적인 영향을 미친다고 하였다. 이러한 이론적인 배경으로 다음과 같은 가설을 제시할 수 있다.

- H7 : 상급자 영향은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H8 : 정보품질은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H9 : 업무 기술적합성은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H10 : 교육/훈련은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H11 : 자기효능감은 지각된 용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.3 자기 효능감 영향요인에 대한 가설

군부대의 상급자 영향은 새로운 정보시스템인 C4I 시스템의 활성화에 영향을 미칠 것이고 이러한 상급자 영향은 자신의 능력에 대한 확신의 정도인 자기효능감에도 영향을 미친다는 가설을 설정하였다.

Davis[1989]가 언급한 시스템 특성 변수는 자기효능감에 영향을 미치고, Delone and McLean [1992]은 정보시스템이 제공하는 정보품질이 사용자 개인의 행동과 인식에 영향을 준다고 하였고, Gwak[2007]은 서비스품질이 자기효능감에 영향을

준다고 검증하였다. Goodhue and Thompson[1995]은 정보기술과 업무가 적합해야 정보기술의 활용도와 인식에 영향을 준다는 선행연구에 따라 정보품질과 업무 기술적합성이 자기효능감에 영향을 준다는 가설을 설정하였다.

교육/훈련에 대한 연구로는 자기효능감은 컴퓨터 교육과 기술수용 분야에서 개인의 성과와 밀접하게 관련되어 있는 것으로 확인하였고[Yu and Hwang, 2002], Oh and Hahn[2007]은 컴퓨터경험이 자기효능감에 영향을 미치고, Bandura [1977]는 교육과 교육수행 성취가 자기효능감에 가장 크게 영향을 미친다고 하였다. 이러한 이론적인 배경으로 다음과 같은 가설을 제시할 수 있다.

- H12 : 상급자 영향은 자기효능감에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H13 : 정보품질은 자기효능감에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H14 : 업무 기술적합성은 자기효능감에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
 H15 : 교육/훈련은 자기효능감에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.2.4 시스템사용 요인에 대한 가설

군에서 사용하는 C4I 정보시스템은 사용의도보다는 실제로 얼마나 사용하는 것이 중요하다. Compeau, Higgins and Huff[1999]는 자기효능감이 컴퓨터 이용과 직접적으로 관련성이 있는 것으로 확인하였다. 사전 연구의 경우에서도 사용의도를 생략한 모형[Lee and Kim, 2009; Kwon, Wen and Kim, 2007; Kim, Park, and Lee, 2007; Wu, Chen, and Lin 2007; Karahanna, Agarwal, and Angst, 2006; Igbaria *et al.*, 1995]과 실제 사용의 정도를 리커트(Likert) 척도를 사용했기 때문에 본 연구에서 제시한 신념변수와 실제 사용간의 가설은 다음과 같이 제시할 수 있다.

H16 : 지각된 유용성은 시스템 사용에 정(+)
영향을 미칠 것이다.

H17 : 지각된 용이성은 시스템 사용에 정(+)
영향을 미칠 것이다.

<표 1> 변수의 조작적 정의 및 측정항목

변 수	조작적 정의	측정항목	선행 연구자
상급자 영향	C4I 시스템 활용에 대한 해당 부대 상급자의 관심 및 영향 정도	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 이용에 대한 상급자의 인식 시스템 이용에 대한 주요 조직 구성원의 인식 상급자 영향에 의한 시스템 이용 정도 	Venkatesh and Davis[2000] Mathieson[1991]
정보 품질	사용자가 인지하는 C4I 시스템이 제공하는 정보 품질 정도	<ul style="list-style-type: none"> 정확한 정보 제공 새로운 정보 제공 결과물의 품질 정도 적시 제공 정도 	Wixom and Todd[2005] Lee[2002] Venkatesh and Davis[2000] Lin and Lu[2000]
업무 기술 적합성	C4I 시스템에서 제공/산출되는 결과가 업무에 기여하는 만족감 정도	<ul style="list-style-type: none"> 분석결과 업무 전달 정도 제공되는 자료의 의미, 명확성 및 이해 정도 정보 전달 및 공유 기능 업무수행에 필요한 정보 제공 정도 	King and Xia[1997] Goodhue and Thompson[1995]
교육/훈련	C4I 시스템 사용자에 대한 교육 및 훈련 수준 정도	<ul style="list-style-type: none"> 교육/훈련 시간의 충분성 인수인계 교육 정도 효과적인 교육 훈련 정도 	Kwasi and Salam[2004] Kwon[2002] King and Xia[1997]
지각된 유용성	C4I 체계를 사용하면 사용자의 직무성과를 증대 시킬 것이라는 사용자의 인식정도	<ul style="list-style-type: none"> 수행 용이성 제고 의사결정 효율성 제고 정확한 자료/정보 획득 업무의 효과적 해결 업무에 유용하다는 인식 	Karahanna <i>et al.</i> [2006] Lee[2002] Venkatesh and Davis[2000]
지각된 용이성	C4I 시스템이 사용하기 쉽고 편리하다고 지각하는 정도	<ul style="list-style-type: none"> 기능 이해용이 및 명확성 사용 용이성 작동 용이성 	Karahanna[2006] Lee[2002], Moon[2001] Venkatesh and Davis[2000]
자기 효능감	C4I 시스템의 이용능력에 대한 개인의 확신 정도	<ul style="list-style-type: none"> 시스템 사용에 대한 개인의 자신감 여부 타인도움과 유사시스템 경험 배제 정도 사용 적극성 	Luarn and Lin[2005] Chung[2005], Lee[2002] Agarwal and Karahanna[2000] Compeau and Higgins[1995]
시스템 사용	사용자들이 C4I 시스템의 사용 또는 의존하는 정도	<ul style="list-style-type: none"> 사용 정도 업무 처리 의존 정도 사용시간 및 빈도수 	Wu and Wang[2005] Park[2005], Choi[2002] Davis[1989]

H18 : 자기효능감은 시스템 사용에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 변수의 조작적 정의 및 측정항목 구성

본 연구에서 사용된 연구변수는 모두 8개이다. 이와 같은 8가지 변수에 대한 조작적 정의, 측정항목, 선행 연구자는 <표 1>와 같다.

IV. 가설검증 및 결과 분석

4.1 표본의 특성

본 연구에서는 지상전술 C4I 체계를 실제로 사용하고 있는 육군 군인을 대상으로 국방부의 협조를 얻어 정식 군 지휘계통을 거쳐 설문지를 배포 회수하였다. 일반 기업의 설문과는 달리 군의 정식 공문을 통한 설문조사를 실시하다 보니 회수율이 매우 높게 나왔다(330명 대상 중 미사용자로 제시된 1명을 제외한 329명의 표본을 분석에 사용됨). 수집된 설문자료는 구조방정식 모형에서 보다 쉽게 자료를 분석할 수 있는 SIMPLIS (SIMple LISrel)을 활용하여 분석하였다. 이러한 SIMPLIS는 LISREL 8버전부터 새롭게 추가된 언어로 본 연구는 LISREL 8.72버전을 사용하였으며 설문을 통해 수집된 원 데이터 파일을 입력자료 그대로 사용하였다.

<표 2>는 자료 분석에 사용된 329개 표본의 인구 통계분석 결과를 보여준다. 성별로는 일부 여군을 제외한 남자가 대부분(97.2%)이었으며 연령은 사병들이 많은 관계로 20대가 70.2%인 것으로 나타났고 반면 40대 이상도 7.7%로 나타났다.

학력은 현 군대의 실상을 말해주듯 대재 및 대졸이 81.1%로 나타났다. 신분별로는 사병이 129명(39.2%)이고 부사관이 74명(22.5%) 장교가 126명(38.3%)으로 나타났다. 근무지는 조사대상 중 여단 근무자가 128명(38.9%) 사단이 74명(22.5%) 군단이 90명(27.4%)으로 나타났다.

<표 2> 인구통계 분석 결과

내 용	빈 도		비율(%)
성별	남	320	97.2
	여	9	2.8
연령	20대	231	70.2
	30대	73	22.1
	40대 이상	25	7.7
학력	고 졸	42	12.7
	대 재	131	39.8
	대 졸	136	41.3
	대학원 이상	20	6.2
신분	사 병	129	39.2
	부사관	74	22.5
	장 교	126	38.3
근무제대	대 대	37	11.2
	여 단	128	38.9
	사 단	74	22.5
	군 단	90	27.4

4.2 측정모형(Measurement Model) 검증

가설검증에 앞서 본 연구에서 사용된 변수를 확정적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)하여 신뢰성과 타당성을 검증하였다. 신뢰성 검증을 위하여 합성신뢰도(CR: Composite Reliability) 값을 구하였는데 이 값은 지표의 내적 일관성을 측정하는 것으로 개념 신뢰도(Construct Reliability)라고도 한다. 신뢰도가 높은 척도는 내적 일관성이 높다는 것을 의미하며 CR값이 0.7이상이면 변수의 측정이 내적으로 일관성이 있다고 판단된다[Hair, Anderson, Tatham and Black, 1998]. 연구모형에 포함되어 있는 각 변수들의 측정항목에 대한 판별 타당성 측정을 위해 Fornell and Larcker[1981]가 제안한 평균분산추출(AVE: Average Variance Extracted) 값을 사용하였는데 그 값은 0.5이상이어야 타당성이 있다. <표 3>에서 알 수 있듯이 합성신뢰도 값이 모두 0.7이상이고 평

균분산추출(AVE) 값이 모두 0.5이상이므로 본 연구의 측정항목들은 신뢰성이 있고 개념적으로 타당한 것으로 판단할 수 있다.

구조방정식 모형에서 모형의 전반적 적합도 평

가는 표본 공분산행렬(S)과 적합행렬(Σ)이 어느 정도 차이가 나는가의 문제로 볼 수 있다. 모형의 적합정도를 판단하는 데에는 한 가지 측정치를 사용하기가 어렵기 때문에 많은 연구에서 다양

<표 3> 측정모형 분석

Latent Variables	Observed Variables			Composite Reliability	Average Variance Extracted
	Items	Factor Loading	T value		
Top (상급자 영향)	Top1	0.88	1	0.9117	0.7750
	Top2	0.91	22.58		
	Top3	0.85	20.35		
Information (정보품질)	Info1	0.73	1	0.8662	0.6193
	Info2	0.84	14.49		
	Info3	0.83	14.36		
	Info4	0.73	12.45		
Fitness (업무기술 적합성)	Tech1	0.77	1	0.8435	0.5743
	Tech2	0.77	14.45		
	Tech3	0.72	13.20		
	Tech4	0.77	14.28		
Education (교육/훈련)	Edu2	0.78	1	0.8413	0.7274
	Edu3	0.92	13.95		
Useful (지각된 유용성)	Useful1	0.83	1	0.9276	0.6812
	Useful2	0.83	18.28		
	Useful3	0.87	19.65		
	Useful4	0.82	17.93		
	Useful5	0.81	17.59		
	Useful6	0.79	16.86		
Easy (지각된 용이성)	Easy1	0.78	1	0.8698	0.6265
	Easy2	0.87	16.72		
	Easy4	0.74	14.01		
	Easy5	0.77	14.57		
Efficacy (자기 효능감)	Effi1	0.77	1	0.8752	0.5838
	Effi2	0.77	14.34		
	Effi3	0.74	13.64		
	Effi4	0.77	14.24		
	Effi5	0.77	14.29		
Use (시스템 사용)	Use1	0.86	1	0.8640	0.6799
	Use2	0.85	17.66		
	Use3	0.76	15.66		

주) $\chi^2 = 896.91$ df = 406 $\chi^2/df = 2.21$ NNFI = 0.98 CFI = 0.98 SRMR = 0.048 RMSEA = 0.056.

한 측정지수를 제시하고 있으며 LISREL 분석 과 일에서도 이러한 측정지수의 값을 제시하고 있다. <표 3>의 하단부에서 나타난 바와 같이 주로 사용되는 측정지수에는 카이자승(χ^2)값을 자유도(df)로 나눈 표준 카이자승(Chi-Square)값으로 일반적으로 χ^2 값이 자유도의 2배를 넘지 않으면 p 값이 작다 해도 적합한 모형으로 평가한다. 표준 χ^2 도 χ^2 값에 의존할 수밖에 없는데 자료가 비교적 큰 경우에(n = 150~200)는 좋은 통계 검정력을 가진다[Bentler and Bonett, 1980].

기초모형에 대해 제안모형 또는 대안모형을 비교하기 위해 사용되는 비표준 적합지수(NNFI: Non Normed Fit Index)는 0.9이상이고 Bentler[1990]에 의해 개발된 비교 적합지수(CFI: Comparative Fit Index)는 역시 0.9이상이면 좋은 적합도를 갖는 것으로 본다. 공분산 잔차의 평균을 표준화한 잔차 평균자승 이중근(SRMR: Standard Root Mean Square Residual)이 있는데 모형의 적합도가 완벽할수록 SRMR은 0에 가깝다. 대체로 입력 자료가 상관행렬인 경우에 한해 0.05이하이면 좋은 모형으로 평가된다. Browne and Cudeck[1993], Steiger [1990]에 개발된 지수인 RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)는 표본크기가 상당히 큰 제안모형을 기각시키는 χ^2 통계량의 한계를 극복하기 위해 개발된 것으로 이 값이 0.05이하

면 잘 적합하다고 하였다.

<표 3>하단부에서 제시된 것과 같이 측정모형(Measurement Model)의 적합도 평가는 표준 χ^2 가 2.21로 2보다 조금 크지만 전체 표본자료가 200개보다 크므로 좋은 통계적 검증력을 가졌고, 다른 부합도 지수로 측정된 결과 적합한 기준치를 만족하고 있어 타당한 모형으로 해석할 수 있다(n = 329, $\chi^2 = 896.91$ df = 406 $\chi^2/df = 2.21$ NNFI = 0.98 CFI = 0.98 SRMR = 0.048 RMSEA = 0.056).

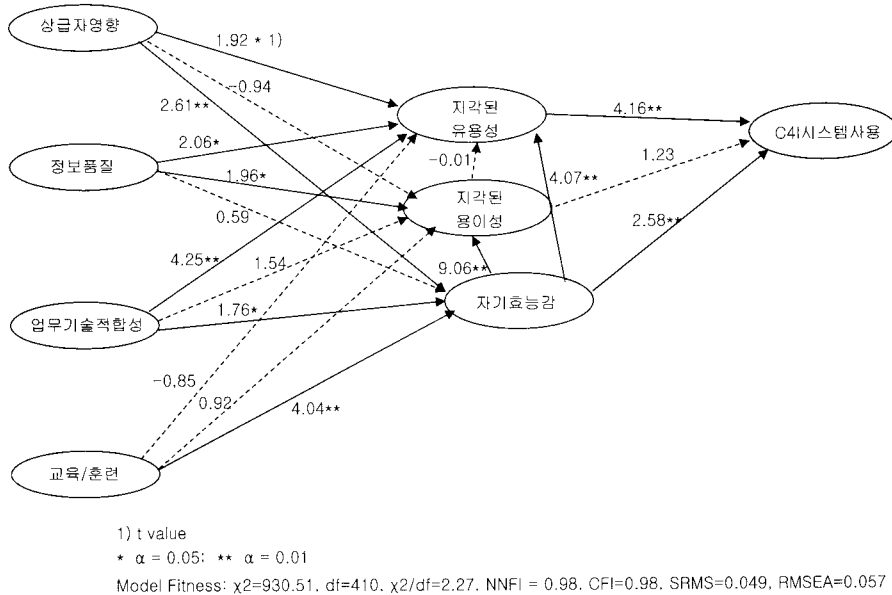
Hair *et al.*[1998]의 상관관계를 검증할 수 있는 상관행렬(Correlation Matrix)은 공분산을 표준편차로 나누어줌으로써 모형내의 계수에 대한 직접적인 비교가 가능하다. 어느 정도가 상관관계가 높은가에 대한 기준은 없으나 사회과학 분야의 연구에서는 상관계수가 0.8을 초과하면 다중공선성에 문제가 있다고 암시한다[Bae, 2002]. <표 4>에서 보는 바와 같이 상관계수가 0.8보다 낮게 나타나므로 다중공선성의 큰 문제는 없다고 판단된다.

4.3 구조모형(Structural Model) 분석

총 329개의 자료에 대한 측정모형 분석결과 신뢰성과 타당성에 큰 문제가 없었으므로 구조모형(Structured Model)을 이용하여 가설검증을 실시하였다. <그림 2>는 구조모형의 분석된 결과가

<표 4> 상관행렬

구분	Top	Information	Fitness	Education	Useful	Easy	Efficacy	Use
Top	1.00							
Information	0.53	1.00						
Fitness	0.60	0.80	1.00					
Education	0.49	0.50	0.66	1.00				
Useful	0.60	0.71	0.80	0.58	1.00			
Easy	0.48	0.61	0.68	0.60	0.71	1.00		
Efficacy	0.50	0.50	0.60	0.59	0.71	0.82	1.00	
Use	0.41	0.46	0.53	0.44	0.63	0.61	0.63	1.00



<그림 2> 구조모형 분석결과

다. 가설검증에 앞서 분석한 구조모형의 적합성 ($n = 329$, $\chi^2 = 930.51$ $df = 410$ $\chi^2/df = 2.27$ NNFI = 0.98 CFI = 0.98 SRMR = 0.049 RMSEA = 0.057) 은 적절한 것으로 나타났다.

4.3.1 공변량 구조모형에서 신념변수와 독립 변수 간의 인과 분석

잠재변수 간의 인과관계를 나타내는 각 경로는 제시된 가설과 대응되고 공변량 구조모형의 통계 분석에서 가설을 검증할 수 있다. 본 연구에서는 인과 관계를 분석할 때 가설의 방향성이 제시되었으므로 단측 검증을 사용하였으며 t값은 유의수준 $\alpha = 0.05$ 를 기준으로 $|t|$ 값이 1.645 이상인 값을 가설 채택의 기준으로 사용하였다.

공변량 구조모형 분석결과 지각된 유용성에 영향을 미치는 잠재변수는 상급자 영향(H1, $t = 1.92$), 정보품질(H2, $t = 2.06$), 업무 기술적합성(H3, $t = 4.25$), 자기 효능감(H6, $t = 4.07$)이고, 교육/훈련(H4, $t = -0.85$)과 지각된 용이성(H5, $t = -0.01$)은 유의하지 않는 것으로 나타났다. 지각된 용이성이 지각된

유용성에 미치는 영향이 유의하지 않게 나온 것은 특이한 것으로 군의 상명하복의 일사 분란한 특수 체제에서는 시스템의 용이성은 예상과는 달리 큰 역할을 하지 못하고, 획일화되거나 주입식 교육/훈련은 지각된 유용성에 영향을 미치지 못하거나 부(-)의 영향을 미친다고 할 수 있다.

지각된 용이성에 영향을 미치는 잠재변수는 정보품질(H8, $t = 1.96$), 자기효능감(H11, $t = 9.06$) 뿐이고 상급자 영향(H7, $t = -0.94$), 업무기술 적합성(H9, $t = 1.54$), 교육/훈련(H10, $t = 0.92$)은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 상급자 영향과 업무 기술적합성이 지각된 용이성에 미치는 영향이 유의하지 않게 나온 것은 군에서 사용되는 C4I 시스템이 너무 복잡하고 기능이 많아 사용자가 느끼는 지각된 용이성은 실제로 의미가 퇴색된 상황으로 해석할 수 있다. 특히 교육/훈련이 지각된 용이성에 영향을 주지 않는 것은 특이한 현상으로 측정항목의 문제이거나 교육/훈련 방법이 개선되어야 하는 시사점을 제시한다. 군과 같은 특수 조직에서는 다른 영향 변수보다는 정보품질과 자기효능감이 지각된 용이성에

영향을 미치는 것으로 해석된다.

자기효능감에 영향을 미치는 잠재변수는 상급자 영향(H12, $t = 2.61$), 업무 기술적합성(H14, $t = 1.76$), 교육/훈련(H15, $t = 4.04$)이고, 정보품질(H13, $t = 0.59$)은 유의하지 않는 것으로 나타났다. 이는 시스템의 정보품질 그 자체는 각 개인이 지각하는 효능감에는 별다른 영향을 주지 않는 것으로 판단된다. 분석된 결과를 종합하여 잠재 변수 간의 인과 관계를 검증한 가설 결과를 <표 5>에 정리하였다.

4.3.2 공변량 구조모형에서 종속변수와 신념 변수간의 인과 분석

<그림 2>에서 C4I 시스템 실제 사용에 영향을 미치는 잠재변수는 지각된 유용성(H6, $t = 4.16$), 자기효능감(H18, $t = 2.58$)이고 지각된 용이성(H17, $t = 1.23$)은 유의한 영향을 미치지 않은 것으로 나타났다. 시스템 실제 사용에 있어서 군은 일반 민간조직과는 다르게 지각된 용이성이 시스템 사용에 별다른 영향을 주지 않는다는 것을 의미하

<표 5> 독립변수와 신념변수 간 가설검증 결과

가 설	변수관계	가설방향	t값	검증
H1	상급자 영향 → 지각된 유용성	+	1.92	채택
H2	정보품질 → 지각된 유용성	+	2.06	채택
H3	업무 기술적합성 → 지각된 유용성	+	4.25	채택
H4	교육/훈련 → 지각된 유용성	+	-0.85	기각
H5	지각된 용이성 → 지각된 유용성	+	-0.01	기각
H6	자기효능감 → 지각된 유용성	+	4.07	채택
H7	상급자 영향 → 지각된 용이성	+	-0.94	기각
H8	정보품질 → 지각된 용이성	+	1.96	채택
H9	업무 기술적합성 → 지각된 용이성	+	1.54	기각
H10	교육/훈련 → 지각된 용이성	+	0.92	기각
H11	자기효능감 → 지각된 용이성	+	9.06	채택
H12	상급자 영향 → 자기효능감	+	2.61	채택
H13	정보품질 → 자기효능감	+	0.59	기각
H14	업무 기술적합성 → 자기효능감	+	1.76	채택
H15	교육훈련 → 자기효능감	+	4.04	채택

<표 6> 종속변수와 신념변수 간 가설검증결과

가 설	변수관계	가설방향	t값	검증
H16	지각된 유용성 → C4I 시스템사용	+	4.16	채택
H17	지각된 용이성 → C4I 시스템사용	+	1.23	기각
H18	자기효능감 → C4I 시스템사용	+	2.58	채택

며, 군에서의 정보시스템 사용은 시스템 자체 용이성 보다는 강제적으로 사용해야만 되는 군 특성에 기인한 것으로 해석된다. 분석된 결과를 종합한 검증된 가설결과는 <표 6>에 제시하였다.

V. 연구결과 및 시사점

5.1 연구 결과

군이라는 특수 조직에서도 TAM이나 확장된 TAM이 적용될 수 있는가는 흥미가 있는 연구 주제이고 TAM의 주요 변수 간의 인과관계를 잘 설명할 수 있는지를 분석하고 그 의미를 고찰할 필요가 있다. 새로운 형태의 정보기술의 하나라고 할 수 있는 C4I 시스템 사용에 영향을 미치는 주요한 신념변수로 TAM의 지각된 유용성과 지각된 용이성 이외에 자기 효능감을 추가하였고, 신념변수에 영향을 미치는 독립변수로는 군조직의 특수성을 감안한 상급자 영향, 정보품질, 업무 기술적합성, 교육/훈련 변수로 연구모형을 만들고 가설을 설정하였다. 수집된 설문 자료는 구조방정식 모형에서 보다 쉽게 자료를 분석할 수 있는 Lisrel 8.72-SIMPLIS(SIMple LISrel)를 활용하여 분석하였다.

측정모형(Measurement Model)의 신뢰성과 타당성 검증과 함께 모형의 전반적인 적합도를 분석해본 결과 가설검증을 위한 모형으로 적합한 결과가 나왔다. 구조모형(Structured Model)의 분석결과 (1) 지각된 유용성에 영향을 미치는 변수로 상급자 영향, 정보품질, 업무 기술적합성, 자기효능감이 유의하였고, (2) 지각된 용이성에 영향을 미치는 변수는 정보품질과 자기효능감이 유의한 것으로 나타났으며, (3) 자기 효능감에 영향을 미치는 변수는 상급자 영향, 업무 기술적합성, 교육/훈련이 유의한 것으로 나타났고, (4) C4I 시스템 사용에 영향을 미치는 변수로 지각된 유용성과 자기효능감이 유의한 것으로 나타났다.

본 연구의 주요한 발견은 TAM 모형에서 지각

된 용이성은 지각된 유용성과 자기 효능감과 달리 C4I 시스템의 실제 사용에 유의한 영향을 미치지 못하는 것이다. 민간 업체와는 달리 통제된 군 조직의 강압적인 문화에서는 지각된 용이성은 예상과는 달리 큰 역할을 하지 못하는 것으로 판단된다. 이는 군에서의 정보시스템 사용은 시스템 자체 용이성 보다는 강제적으로 사용해야만 되는 군 특성으로 인해 기인한 것으로 해석된다. 교육/훈련이 지각된 유용성 및 용이성에 영향을 주지 못하는 것은 강압적이고 획일적인 교육은 C4I 시스템 사용에 궁극적으로 영향을 미치지 못하므로 섬세하고 복잡한 정보시스템의 사용률을 높이기 위해서는 체계적인 교육/훈련 과정 개발이 필요하다고 생각된다. 자기효능감은 정보품질 요인만을 제외하고는 외생변수의 영향을 종속변수에 영향을 전달하는 매개변수의 역할을 충분히 하고 있는데 군 조직에서도 자기효능감은 정보기술 활용에 영향을 주는 것으로 분석되었다.

5.2 연구의 시사점 및 한계점

본 연구는 민간 기업에 주로 적용한 기술수용모형(TAM)이 군의 특수화된 조직에도 적용되는지를 살펴보았다. 군의 C4I 시스템 수용의 경우 지각된 용이성보다는 지각된 유용성과 자기 효능감이 군 조직의 기술수용 행태를 더 잘 설명한다는 사실을 실증연구를 통해 알 수 있었다.

본 연구의 결과는 학문과 군의 실무적인 측면에서 기여하는 바는 다음과 같다. 먼저 학문적인 측면에서 그동안 이론적으로 기술수용의 대표적 모형인 기술수용모형(TAM)이 군의 특수화된 기술수용 행태를 설명하기에는 한계가 있으며 강압된 군의 특수 조직화된 환경에서는 자기효능감이 주요한 신념요인이 될 수 있음을 알 수 있었다. 군 실무적인 측면에서는 2006년 개발 완료되어 운용 중인 육군의 C4I 시스템의 사용 활성화 요인을 기술수용모형을 이용하여 분석함으로써 다음과 같은 효과를 기대할 수 있다. 첫째 C4I 시스

템 실제 사용에 영향을 미치는 요인이 명확히 식별할 수 있어 군 정책적 차원에서 사용 활성화에 관한 방안을 제시할 수 있다. 둘째 향후 개발되는 해·공군 C4I 시스템 등 각종 전장 정보체계 도입과 운영할 때 개발 중점 및 활성화 요인을 파악하여 시행착오를 줄일 수 있다. 셋째 C4I 시스템 사용에 영향을 미치는 요인의 인과 관계를 규명함으로써 향후 군 정보시스템을 개선하고 예산 절감과 군 전력 향상을 유도할 수 있다.

하지만 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 군 C4I 시스템은 군만이 갖고 있는 정보 체계이기 때문에 그에 맞는 독립(영향)변수를 설정하기 위해서는 선행연구를 충분히 검토하여 이론을 정립하여야 한다. 하지만 군이나 소방서, 그리고 공공조직의 기술수용행태에 관한 사전 연구가 많지 않아서 독립변수의 설정에 어려움이 많았고 특정 영향변수를 제한적으로 선정하는 축소주의(Reductionism) 논란이 있을 수 있다.

본 연구가 확장된 TAM이 군과 같이 위계조직 내의 기술수용 행태를 설명할 수 있는가에 주안점을 두었기 때문에 군의 위계적 문화조직에서 적절한 상급자의 리더십 유형에 대한 분석과 개인의 혁신성(Innovativeness)을 포함한 개인의

특성(Personality)에 따른 기술수용 행태의 차이를 심층적으로 분석하지 못하였다. 군이 거의 남성으로 이루어진 편제된 조직이고 Bem[2003]이 주장하는 보편적인 조직이 가지는 건전한 양성성이 아니므로 남성 성의 정도를 측정하고 통제해야만 순수한 기술수용모형의 인과관계를 고찰할 수 있을 것이다. 설문조사도 이미 전력화된 군을 대상으로 실시하였는데 C4I 시스템을 도입을 고려중이거나 도입의 초기 단계인 여러 부대에서 설문을 시행하지 못한 한계점을 내포하고 있다.

향후 연구는 군 정보체계 수용 고려 요소인 무기/정보 체계 획득 고려 요소(DOTMPLF)의 교리 규정 및 시설 장비 지원과 C4I 체계의 주요한 특성 요소인 상황 인식 요인을 연구모형에 포함하여 좀 더 종합적인 연구모형을 제시할 수 있을 것이다. 특히 Quinn and McGrath[1985]의 위계적 문화 조직에서 적당한 상급자의 리더십 유형의 분석과 자기효능감에 직접 영향을 미치는 개인 특성요인을 연구 모형에 반영하여 심층적 분석을 할 수 있을 것이다. 본 연구에 사용된 설문 항목을 정교하게 만들고 이미 전력화된 군단 외 여러 부대에서 설문조사를 실시하여 연구결과의 외적 타당성을 높일 수 있을 것이다.

〈References〉

- [1] Agarwal, R. and Karahanna, E., "Time Flies when You're Having Fun: Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage," *MIS Quarterly*, Vol. 24, 2000, pp. 665-694.
- [2] Bae, B., "Structural Equation Modeling with LISREL-Concepts, Applications and Programming," *Dae Kyung Books*, 2002.
- [3] Bandura, A., "Social Learning Theory," Englewood Cliffs, NJ, Prentice Hall, 1977.
- [4] Bem, S.L., "The Measurement of Psychological Androgyny," *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 2003, pp. 155-162.
- [5] Bentler, P.M., "Comparative Fit Indexes in Structure Models," *Psychological Bulletin*, Vol. 107, 1990, pp. 238-246.
- [6] Bentler, P.M. and Bonett, D.G., "Significance Tests and Goodness of Fit in the Analysis of Covariance Structures," *Psychological Bulletin*, Vol. 88, 1980, pp. 588-606.
- [7] Browne, M.W. and Cudeck, R., "Alternative Ways of Assessing Model Fit," in *Testing*

- Structural Equation Models, eds. K.A. Bollen and S. Long, Newbury Park, CA: Sage Publications, Inc, 1993.
- [8] Chen, L.D. and Gillenson, M.L., and Sherrell, D. L., "Enticing Online Consumers: An Extended Technology Acceptance Perspective," *Information and Management*, Vol. 39, 2002, pp. 705-719.
- [9] Cho, H., "A study on the Effect of Personal Innovativeness and Self-efficacy on Technology Acceptance Model," Seoul National University *A thesis for Master's degree*, 2006.
- [10] Choi, W., "The empirical study on the factors affecting the acceptance of information technology services: Field study on the adoption of IT services from application services provider in SME's," Kookmin University *A thesis for Doctor's degree*, 2002.
- [11] Chung, G., "A study on the Determinants Influencing the Acceptance of IMT-2000 Technology utilizing Technology Acceptance Model," Ewha Womans University *A thesis for Master's degree*, 2005.
- [12] CJCSI 3170.01E, "Joint Capabilities Integration and Development System," 2005.
- [13] Compeau, D.R. and Higgins, C.A., "Computer Self-Efficacy: Development of a Measure and Initial Test," *MIS Quarterly*, Vol. 19, 1995, pp. 189-211.
- [14] Compeau, D.R., Higgins, C.A., and Huff, S., "Social Cognitive Theory and Individual Reactions to Computing Technology: A Longitudinal Study," *MIS Quarterly*, Vol. 23, 1999, pp. 145-158.
- [15] Davis, F.D., "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology," *MIS Quarterly*, Vol. 13, 1989, pp. 319-340.
- [16] Defense Acquisition Program Administration(DAPA) news story, 2006.
- [17] Delone, W.H. and McLean, E.R., "Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable," *Information Systems Research*, Vol. 3, 1992, pp. 60-94.
- [18] Dishaw, M.T. and Strong, D.M., "Extending the technology acceptance model with ask-technology fit constructs," *Information and Management*, Vol. 36, 1999, pp. 9-21.
- [19] Fornell, C. and Larcker, D.F., "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error," *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, 1981, pp. 39-50.
- [20] Goodhue, D.L., "Understanding User Evaluations of Information Systems," *Management Science*, Vol. 41, 1995, pp. 1827-1844.
- [21] Goodhue, D. and Thompson, R.L., "Task-Technology Fit and Individual Performance," *MIS Quarterly*, Vol. 19, 1995, pp. 213-236.
- [22] Gwak, G., "The Impacts of Casino's service quality on self-efficacy and customer's behavior and attitude toward," Sejong University *A thesis for Doctor's degree*, 2007.
- [23] Hair, J.F., Jr. Anderson, R.E., Tatham, R.L., and Black, W.C., *Multivariate Data Analysis*, Vol. 5, 1998.
- [24] Hwang, S., "Development Plans of C4I Systems in the Korea Military," Dongkuk University *A thesis for Master's degree*, 2000.
- [25] Igarria, M., Guimaraes, T., and Davis, G., "Testing the Determinant of Microcomputer Usage via a Structural Equation Model," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 1, 1995, pp. 87-114.
- [26] Karahanna, E., Agarwal, R., and Angst, M. "Reconceptualizing Compatibility Beliefs in

- Technology Acceptance Research," *MIS Quarterly*, Vol. 30, 2006, pp. 781-804.
- [27] Kim, B., Park, S., and Lee, K., "A structural equation modeling of the Internet acceptance in Korea," *Electronic Commerce Research and Applications*, Vol. 6, 2007, pp. 425-432.
- [28] Kim, C. and Seo, H., "Status and Guidelines for Korean Forces C4ISR System," *The Quarterly Journal of Defence Policy Studies*, Vol. 63, 2004.
- [29] King, R.C. and Xia, W., "Media Appropriateness: Effects of Experience on Communication Media Choice," *Decision Sciences*, Vol. 28, 1997, pp. 877-910.
- [30] Kwasi, A.G. and Salam, A.F., "An Extension of the Technology Acceptance Model in an ERP Implementation Environment," *Information and Management*, Vol. 41, 2004, pp. 731-745.
- [31] Kwon, D., "An Empirical Study on the Effect of Human Resource Management Practices on Organizational Performances-Using Knowledge Management Strategy as a Moderator," Ajou University *A thesis for Master's degree*, 2002.
- [32] Kwon, O., Wen, Y., and Kim, M., "Factors Affecting Blog Use: An Empirical Study Using Extended TAM and Perceived Encouragement," *Society for e-Business Studies*, Vol 12, No. 4, 2007, pp. 165-184.
- [33] Lee, C., "A study on the User Acceptance of Knowledge Management Systems: An Extension of Technology Acceptance Model," SungKyunKwan University *A thesis for Doctor's degree*, 2002.
- [34] Lee, G., "Relationships between Academic Self-efficacy, Five-Factor Personality Dimensions, and Career Maturity Scale in Middle School Students," Pusan National University *A thesis for Master's degree*, 2004.
- [35] Lee, S., "The Study of C4I System," The Agency of Defense Information System, 1998.
- [36] Lee, S. and Kim, B., "Factors affecting the usage of intranet: A confirmatory study," *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, 2009, pp. 191-201.
- [37] Lim, E., "Relationship Among Factors Facilitating Utilization of Web-Based Learning for Military Human Resources Development," Yonsei University *A thesis for Doctor's degree*, 2005.
- [38] Lin, J.C. and Lu, H., "Towards an Understanding of The Behavioral Intention to Use a Web Site," *International Journal of Information Management*, Vol. 20, 2000, pp. 197-208.
- [39] Luarn, P. and Lin, H.H., "Toward an Understanding of the Behavioral Intention to Use Mobile Banking," *Computers in Human Behavior*, Vol. 21, 2005, pp. 873-891.
- [40] Mathieson, K., "Predicting User Intentions: Comparing the Technology Acceptance Model with the theory of planned behavior," *Information Systems Research*, Vol. 2, 1991, pp. 173-191.
- [41] Moon, J., "Effects of Intrinsic and Extrinsic Motivation on Technology Acceptance: World-Wide-Web Context," Korea Advanced Institute of Science and Technology *A thesis for Doctor's degree*, 2001.
- [42] Oh, C., "Technology Acceptance Model Considering the Effects of Environmental, Task, and Individual Factors," Pusan National University *A thesis for Doctor's degree*, 2002.
- [43] Oh, J. and Hahn, J., "The Structural of Relationships of Factors Affecting the Use of Web-Based Instruction(WBI) in Higher Educa-

- tion," *Journal of Educational Technology*, Vol. 23, No 1, 2007, pp. 25-61.
- [44] Oh, S., "An Empirical Study on Factors Affecting Customer Adoption of Internet Shopping-Focusing on the Extended Technology Acceptance Model," *The Journal of Customer Satisfaction Management*, Vol. 5, No. 2, 2002, pp. 225-253.
- [45] Park, H., "A study on factors influencing the acceptance of Group Support System and affects in it," Ewha Womans University *A thesis for Master's degree*, 2005.
- [46] Quinn, R.E. and McGrath, M.R., "The Transformation of Organizational Culture-A Competing Value Approach," *Organizational Culture*, Beverly Hills, CA: Sage, 1985.
- [47] Rogers, E.M., "Diffusion of Innovations," *The Free Press*, Vol. 4, 1983.
- [48] Rogers, E.M., "Diffusion of Innovations," *The Free Press*, Vol. 5. 2003.
- [49] Shin, S., "A Study on Task-Media Fit of Customer Contact Centers and User Satisfaction," Chonnam University *A thesis for Doctor's degree*, 2005.
- [50] Shon, Y., "A study on the Informatization Plan of National Defence System," Chung-Ang University *A thesis for Master's degree*, 2000.
- [51] Steiger, J.H., "Structural Model Evaluation and Modification: An Interval Estimation Approach," *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 25. 1990, pp.173-180.
- [52] Thatcher, J.B. and Perrewé, P.L., "Computer Anxiety and Computer Self-Efficacy," *MIS Quarterly*, Vol. 26, 2002, pp. 381-396.
- [53] Tornatzky, L.G. and Fleischcher, M., "The Process of Technology Innovation. Lexington," *Lexington Books* , 1990.
- [54] Venkatesh, V., "Determinants of perceived ease of use: Integrating perceived behavioral control, computer anxiety and enjoyment into the technology acceptance model," *Information Systems Research*, Vol. 11, 2000, pp. 342-365.
- [55] Venkatesh, V. and Davis, F.D., "Computer self-efficacy and the evolution perceived ease of use with training," University of Minnesota, working paper series *MISRC-WP-93-07*, 1994.
- [56] Venkatesh, V. and Davis, F.D., "A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies," *Management Science*, Vol. 46, 2000, pp. 186-204.
- [57] Venkatesh, V. and Morris, M.G., "Why Don't Men Ever Stop to Ask for Directions? Gender, Social Influence, and Their Role In Technology Acceptance and Usage Behavior," *MIS Quarterly*, Vol. 24, 2000, pp. 273-315.
- [58] Venkatesh, V. and Bala, H., "Technology Acceptance Model 3 and a Research Agenda on Interventions," *Decision Sciences*, Vol. 39, 2008, pp. 132-145.
- [59] Wanberg. C.R. and Kammeyer-Mueller, J.D., "Predictors and outcomes of proactivity in the socialization process," *Journal of Applied Psychology*, Vol. 85, 2000, pp. 373-385.
- [60] Wixom, B.H. and Todd, P.r A., "A Theoretical Integration of User Satisfaction and Technology Acceptance," *Information Systems*, Vol. 16, 2005, pp. 85-102.
- [61] Wu, J.H. and Wang, S.C., "What Drives Mobile Commerce? An Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model," *Information and Management*, Vol. 42, 2005, pp. 719-729.
- [62] Wu, J.H., Chen, Y.C., and Lin, L.M., "Empir-

ical evaluation of the revised end user computing acceptance model," *Computers in Human Behavior*, Vol. 23, 2007, pp. 162-174.

[63] Yu, I. and Hwang, C., "Role of Distance

Learning Self-efficacy in Predicting User Intention to Use and Performance of Distance Learning System," *The Journal of MIS Research*, Vol. 12, No. 3, 2002. pp. 45-70.

◆ About the Authors ◆



Chong-Man Kim

He is associate researcher at the Modeling and Simulation department in Defense Agency for Technology and Quality(DTAQ) in Seoul, Korea. He completed his PhD course in MIS from the Dongkuk University in Seoul, received an MS in MIS from Dongkuk University, and a BA from Korea Military Academy(KMA). He has published several articles in Journal of Defense Policy Studies. His current research focuses on the adoption of Simulation Based Acquisition(SBA), Verification · Validation and Accreditation (VV&A), and C4ISR interoperability.



Injai Kim

He is professor in the MIS department at Dongguk University in Seoul, Korea. He received his PhD from the University of Nebraska-Lincoln, an MS from Korea Advanced Institute of Science and Technology(KAIST) in Seoul, and a BA from Seoul National University. He has published articles in Journal of MIS Research, and Journal of Information Systems Research. His current research focuses on the adoption process of information technologies in organizations, database applications, and internet strategies.