

해군 함정의 클라우드 컴퓨팅 전환의도에 미치는 영향 분석

남상완¹ · 한경석^{2*} · 고제욱¹ · 김성년¹¹승실대학교 IT정책경영학과 박사과정²승실대학교 경영학부 교수

A analysis on Effect of Switching Intention to Cloud Computing of the Naval Ship

Sang-Wan Nam¹ · Kyeong-Seok Han^{2*} · Je-Wook Koh¹ · Seong-Nyun Kim¹(Ph.D course)¹Department of IT Policy Management, Soongsil University, Seoul 06978, Korea(Professor)²Department of IT Policy Management, Soongsil University, Seoul 06978, Korea

[요 약]

본 연구는 현재 해군 함정에서 운용하는 컴퓨팅 시스템을 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환의도에 미치는 영향을 알아보고자 실증분석을 통해 살펴보고자 한다. 연구모델은 이주이론의 PPM(Push-Pull-Mooring) 모델을 활용하였다. 실증분석 결과, 부정적 요인(Push Factors) 중 시스템 품질 저하 및 시스템 확장 제한요인은 불만족 요인에 유의한 영향을 미쳤으며, 긍정적 요인(Pull Factors) 중 경제성과 유연성은 대안매력도에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 불만족과 대안 매력도는 전부 클라우드 컴퓨팅 전환의도에 유의한 영향을 미치는 것으로 파악되었다. 마지막으로, 전환장벽 요인(Mooring Factors)인 전환비용과 정보보안의 조절효과 분석결과 일부 독립변수는 전환의도에 관계를 강화하는 역할을 하는 것으로 나타났다. 본 연구는 현 함정의 클라우드 컴퓨팅 시스템으로의 전환의도에 대한 실증적 연구를 통하여 전환의도에 미치는 긍정적 요인과 부정적 요인 및 전환을 가로막는 요인을 검증하는 실증적 분석을 하였다는데 의미가 있다.

[Abstract]

This study investigate the factors that influence switching intention to cloud computing of Naval Shipboard computing system. The research model is based on the PPM(Push-Pull-Mooring) model of migration theory. As a result of empirical analysis, the factors such as Reduced System Quality and Limit System Expansion which are negative factors(Push Factors) are shown to significant effect on Unsatisfactory parameter. Positive factors(Pull Factors) such as Economics and Flexibility are found to have a significant effect on Alternative attractiveness parameter. Unsatisfactory and Alternative attractiveness have a significant influence on the dependent variables, cloud computing switching intention. The result of the moderation effect analysis of the Mooring Factors, Switching Cost and Information Security are related to the relationship between several independent variables and Switching Intention. This study is meaningful to investigate the positive factors, negative factors, and factors blocking the conversion through the empirical study on the switching intention to cloud computing of Naval Shipboard computing system.

색인어 : 해군, 함정, 클라우드 컴퓨팅, PPM 이론, 전환의도

Key word : Navy, Ship, Cloud computing, PPM theory, Switching intention

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.3.547>

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Received 08 February 2019; Revised 14 February 2019

Accepted 20 March 2019

*Corresponding Author; Kyeong-Seok Han

Tel: +82-2-8954-7137

E-mail: kshan@soongsil.ac.kr

I. 서론

국방분야에서 제4차 산업혁명은 인공지능, IOT, 빅데이터, CPS(Cyber Physical System), 클라우드 컴퓨팅 기술 등의 융합으로 규모와 범위, 복잡성에 있어서 지금까지 경험하지 못했던 변화가 일어날 것으로 전망되고 있다. 이러한 4차산업 혁명 시대에 첨단 무기체계 기술의 비약적인 발전은 미래 전장환경에서 국가안보를 주도하기 위한 함정 전투체계의 기술 변화를 위한 시발점이 되어 주었다. 그러나 최근 해군은 많은 예산을 투입하여 함정을 건조하고 전력화하여 운용하고 있지만, 대부분 함정에서 운용하는 컴퓨팅 시스템은 새로운 시스템을 추가 설치 시에는 기존의 시스템을 재활용하지 못하고 새로운 하드웨어 및 소프트웨어를 추가하여 탑재하여야 한다. 이것은 함정에서 운용하는 컴퓨팅 시스템의 대부분이 군 독자 표준에 따라 하나의 단일시스템으로 구현되어 다른 시스템과의 통합 및 상호 운용성이 제한되기 때문이다. 또한, 각각의 컴퓨팅 시스템은 최초 함정에 설치 시에 사용된 HW와 SW에 종속되어 임무 수행 시 남은 여분의 컴퓨팅 자원을 다른 컴퓨팅 시스템에서 사용하지 못하기 때문에 효과적인 자원운영이 제한되고 있다[1]. 이는 함정은 육상과 달리 공간이 매우 협소하고 제한되어 있어 하드웨어 추가에 많은 어려움을 지니고 있다. 제한된 공간에서 효과적인 컴퓨팅 자원을 활용하기 위해 최신 IT 신기술을 적용한 지능적이며 효율적인 구조의 통합환경 구축 필요성을 지속적으로 제기되고 있다. 최근 IT 혁명 전환을 주도하는 클라우드 컴퓨팅은 이러한 문제점을 해결하기 위한 대안으로 관심이 증가되고 있으며, 이를 이용한 새로운 기술 변화와 혁신을 통한 전환이 요구되고 있는 실정이다. 따라서, 현재 함정에서 운용 중인 컴퓨팅 시스템을 최신 기술이 적용된 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환 행동에 대한 새로운 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서는 현재 함정에서 운용 중인 컴퓨팅 시스템에 대하여 알아보고, 최근 함정에 적용하기 위한 클라우드 컴퓨팅 시스템에 대한 선행 연구자료 등을 바탕으로 어떠한 특성들이 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환하는 데 있어서 어떠한 요인들이 영향을 미치는지 분석하고자 한다.

연구목적을 위해 현 함정에서 운용되는 컴퓨팅 시스템 및 클라우드 컴퓨팅 시스템에 대한 추세 등의 선행 연구를 실시하고, 기존과 새로운 양 측면의 기술 및 서비스를 고려한 사용자의 전환 행동에 미치는 환경이나 상황적인 요인을 파악하는 데는 유용한 이론적 틀을 제공하는 이주이론의 PPM 모델을 적용하여 해군 함정의 클라우드 컴퓨팅 시스템으로의 전환 의도에 어떤 영향이 미치는지 분석할 것이다[1, 2].

본 연구의 결과는 향후 함정 성능개량 및 최신 기술을 적용한 신조 함정 설계 시에 탑재된 통합전투 기능, 항해·조항 기능, 통신 기능 등과 관련된 각 시스템을 유기적으로 통합 및 최적화를 위한 전략을 구체화하고자 할 때 전환 행동에 관한 유용한 정보를 제공 할 것으로 기대한다.

II. 이론적 배경

2-1 해군 함정 컴퓨팅 시스템

함정 전투체계는 센서로부터 표적을 실시간으로 탐지하여 상황을 감시하고, 위협을 평가하고 무장할당을 적극적으로 통제하여 교전을 가능하게 하는 자동화 시스템을 말한다.

함정은 다양한 적의 공격 위협으로부터 대응하기 위하여, 실시간으로 정보 처리 및 지휘결심을 위한 다양한 센서 체계(Radar, Sonar 등), 타격 체계(함포, 유도탄, 어뢰 등), 전투체계 및 C4I 체계 등 다양한 기능이 통합된 다양한 시스템으로 구성되어 있다[3]. 이러한 다양한 시스템을 통하여 함정은 독립된 플랫폼으로 네트워크 중심전(Network Centric Warfare)에서 제시하는 전투수행 논리 단계인 탐지, 지휘통제, 타격 단계(Sensor - Command & Control - Shooter)를 수행한다[3]. 함정에 탑재된 컴퓨팅 시스템은 그림 1과 같이 표적 탐지, 교전 그리고 무장 운용 등의 전투를 수행하는 전투체계(Combat System), 다른 전력과의 전술정보 공유 및 전술 지휘를 위한 지휘통제체계(Command & Control System), 지원 및 행정 업무를 수행하는 작전지원체계(Operation Support System)로 구성된다[4].

이와 같이 기존 함정의 컴퓨팅 체계는 함정의 수행 임무를 고려하여 각각의 하부 체계들을 선정하여 탑재하고, 이들을 하나의 체계로 통합하여 구성된 시스템이다[5]. 각각의 하부 탑재 체계는 하나의 단일 시스템으로서 서버 및 저장장치, 단말기 등으로 구성되어 있으며, 각 시스템은 운영체계 기반 미들웨어와 소프트웨어 등의 응용프로그램으로 구성된다. 이러한 컴퓨팅 시스템의 하부 체계들은 각각의 서버에서 처리한 데이터를 교환하도록 연동되어 있다.

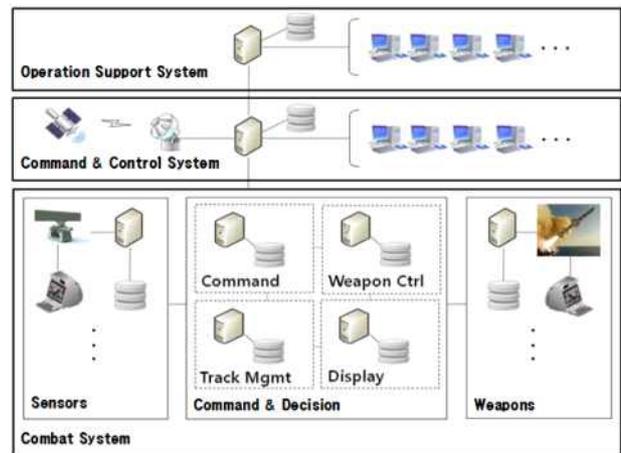


그림 1. 해군 함정 컴퓨팅 시스템(엄준호, 2014)
 Fig. 1. The Naval Shipboard Computing System(J.H. Eum, 2014)

위와 같은 현 함정 컴퓨터 시스템의 단점은 다음과 같이 두 가지로 나누어 볼 수 있다. 첫째, 함정 전체적인 관점에서 데이터 처리를 위한 컴퓨팅 자원 및 각 하부체계 서버들의 통합 운

용하는 것에 대한 고려가 부족하다. 각각 하부체계 서버들은 해당 체계에 대한 처리하여 운용되도록 물리적으로 분리되어 있다. 함정은 다양한 전술 상황을 고려하여 적시에 필요한 시스템을 탄력적으로 운용하므로 사용 빈도가 낮거나 운용이 불필요한 서버가 발생하게 되지만, 하부체계 서버들이 각각 분리되어 있어 다른 체계에서 활용이 제한된다[4, 5]. 둘째, 운용자가 사용하는 단말기 컴퓨팅 자원의 효율적인 활용 제한이다. 함정에서는 100여대 이상의 데스크톱을 탑재하여 운용하고 있지만 잉여 자원의 활용은 제한이 되고 있다. 특히, 탑재공간과 중량이 제한되는 함정 경량화의 특수성을 고려한다면 함정에서의 추가적인 데스크톱 설치를 위한 공간과 추가적인 탑재 중량은 그만큼 제한될 수밖에 없다. 따라서 함정 클라우드 컴퓨팅 시스템의 적용은 컴퓨팅 자원의 동적 할당을 통해 효과적으로 시스템을 통합 사용이 가능하고 자원 사용의 효율성, 활용성을 증가시키며 기존의 함정 컴퓨팅 시스템의 제한점을 극복할 것으로 기대된다.

2-2 군 도메인에서 클라우드 컴퓨팅 시스템 적용 추세

기업이나 연구기관 등 군 이외의 다른 도메인에서도 클라우드 컴퓨팅을 통해 기존 시스템의 문제점들을 해결하기 위해 노력하고 있다. 물리적으로 분리된 서버, 저장장치 등의 컴퓨팅 자원을 가상화하여 개별 시스템이 아닌 하나의 자원 풀(Pool)로 활용하고, 사용자의 요구에 따라 자원을 제공하기 위해 많은 노력을 기울이고 있다.

국방 분야의 선진국인 미군은 클라우드 컴퓨팅을 합동정보환경(JIE ; Joint Information Environment) 목표 달성의 핵심요소로 인식하고 지속적인 노력을 집중하고 있으며, 2011년 미 국방부 클라우드 컴퓨팅 전략 발표 및 2012년 연방정부의 위험 및 인증 관리 프로그램(FedRAMP ; Federal Risk and Authorization Management Program)을 도입하고, 연방정부의 클라우드 우선 정책(Cloud First)을 근간으로 4단계의 클라우드 컴퓨팅 전략을 발표하면서 다양한 업무에 컴퓨팅 서비스를 적용하고 있다[6].

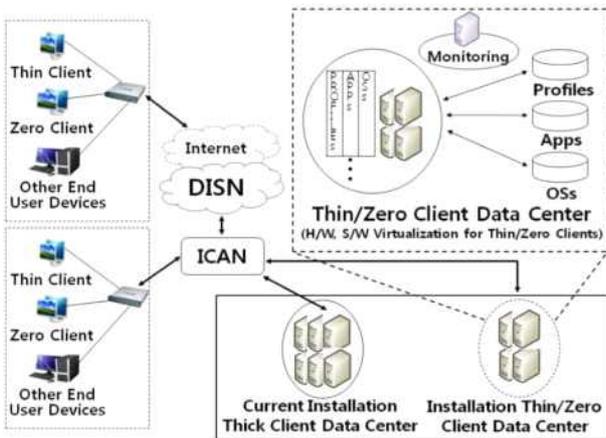


그림 2. Thin/Zero 클라이언트 컴퓨팅 시스템(미 육군)
Fig. 2. Thin/Zero Client Computing System(U.S. Army)

미 해군은 기존의 함정에 설치된 다양한 컴퓨터 HW, SW 및 네트워크 서비스들을 대체하여 공통 컴퓨팅 환경을 기반으로 기존의 체계별로 설치된 많은 서버들을 가상화 서버로 통합한 지휘통제체계인 CANES(Consolidated Afloat Naval Enterprise Service) 구축함으로써 서버 수량을 획기적으로 절감하고 서버 추가 설치에 대한 비용을 절약하였다[6]. 그리고, 미 육군은 Thin/Zero Client를 적용하는 참조 아키텍처를 기본 지침으로 설정하고, 가상 데스크톱 서비스를 추진함으로써 운용자의 단말기 운용을 위해 클라우드 컴퓨팅 적용을 추진 중이다[5, 6].

그림 2와 같이 서버에서 응용프로그램, 데이터 처리 및 저장을 위한 자원을 제공하고, 사용자는 가상 데스크톱 서비스를 제공받는 구조로 변화한다는 의미이다. 이는 클라이언트별로 다양하게 분산되어 운용하던 전술 응용프로그램과 데이터를 중앙에서 집중적으로 관리하여 자료 유출 및 해킹 방지 등 보안을 강화하고, 사용자는 클라이언트 단말기를 통하여 현재 수준 이상의 서비스를 사용할 수 있도록 표준화된 컴퓨팅 아키텍처로 추진한다는 것이다[5].

앞서 살펴본 바와 같이 군 도메인에서 클라우드 컴퓨팅 시스템의 적용은 클라우드 기반 데이터 센터를 구축하고 가상화 적용을 통하여 활용성 및 확장성을 증대시키기 위해 노력과 연구를 지속 추진할 것으로 예상이 된다[7].

2-3 PPM(Push-Pull-Mooring) 이론

어떤 시기에 두 개의 장소 간에 인간의 이동을 의미하는 이주(migration) 개념을 설명하는 PPM(Push-Pull-Mooring) 이론은 인간의 지리학적인 이동뿐만 아니라 온-오프라인 소비자의 서비스 전환 행동을 결정하는 요인을 설명하고자 하는 데에도 유용한 이론적인 틀을 제공하는 것으로 알려져 있다[8]. 초기 연구는 Ravenstein(1881)이 British Census Data를 분석한 이주 법칙(Low of Migration)으로, 이후 Lee(1966)가 인간들이 이주하는 요인을 Push와 Pull 효과의 두 개의 개념으로 구분하고 각 요인의 상호작용으로 인간들이 이주를 결정하게 된다고 설명하고 있다.[9]. 여기서 Push 효과는 본래의 지역(origin)에서 다른 지역으로 떠나도록 밀어내는 본래 지역에 대한 부정적 요소를 의미하며, Pull 효과는 인간들을 새로운 지역으로 유인하는 새로운 지역과 연관된 긍정적 요소를 의미하는 것이다[10].

Moon(1995)의 연구에서는 기존의 이주 이론을 확장하여 설명하기 위해 Push-Pull 모델에서 이주 결정을 용이하게 하거나 또는 역으로 제한하는 역할을 하는 규범적이고 개인적, 사회적, 문화적 요소들이 중요한 요인으로 작용할 수 있음을 제안하며 Mooring 효과를 적용하였다[11]. 이는 이주 의사에 대한 결정을 예측하기 위해 인간을 떠나도록 만드는 본래 거주지의 부정적인 요인에 대한 인식과 인간을 끌어들이는 목적지의 긍정적 요인, 그리고 이주 결정을 더욱 용이하게 하거나 방해하는 개인의 특성 요인들을 종합적으로 고려되어야 한다는 것이다[12, 13]. 즉, 연구자들은 인간의 이주 문제에 대해 더욱 효과적인

설명을 위하여 기존의 Push-Pull 모델에 추가하여 Mooring 효과를 적용하였으며, Mooring 효과는 이주 결정을 촉진하거나 방해하는 요인을 의미하는 것으로 개인의 심리, 상황, 환경, 문화 및 사회 등과 관련된 상황적 요소들을 포함한다는 것이다 [14]. 이러한 측면에서 PPM 모델은 인간의 이주 문제를 살펴보는 것뿐만 아니라 경영정보, 마케팅 등 경영학적인 측면에서 개인 서비스 및 서비스 제공자들의 전환 행동을 설명하기 위한 유용한 이론적 틀로 적용되고 있다[15].

III. 연구모형 및 가설설정

3-1 연구모형

국방 분야에서도 클라우드 컴퓨팅 시스템에 대한 관심은 더욱 증가하고 있으나, 현재는 교육부대와 같은 일부 부대에서만 제한적으로 도입을 위해 추진 중이며, 클라우드 서비스 도입에 따른 위험요소, 보안대책 및 제한적인 운용 방안 등에 대한 연구 이외에 함정에서 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환에 관한 연구는 미비한 실정이다.

따라서, 본 연구는 PPM 모델의 Push, Pull, Mooring 요인을 선정하여 현재 운영 중인 함정 컴퓨팅 시스템이 클라우드 시스템으로 전환 시에 각각의 변수들이 전환 의도에 어떠한 영향을 미치는지 확인하기 위한 실증적인 분석에 목적이 있다. 이를 위해 기존에 운영 중인 함정 컴퓨팅 시스템에서의 부정적 부분을 Push 요인으로 정의하고 시스템품질 저하(Reduced System Quality), 호환성 저하(Reduced Compatibility), 시스템 확장 제한(Limit System Expansion)을 선정하였고, 도입해야 할 클라우드 컴퓨팅 시스템의 긍정적 부분을 Pull 요인으로 정의하고 유연성(Flexibility), 제도적 지원(Institutional Support), 경제성(Economics)을 선정하였다. Mooring 요인으로는 선행 연구들을 참고하여 전환비용(Switching Cost) 및 정보보안(Information Security)을 선정하였고, 이러한 내용을 바탕으로 Fig. 3.과 같은 연구모형을 개발하였다.

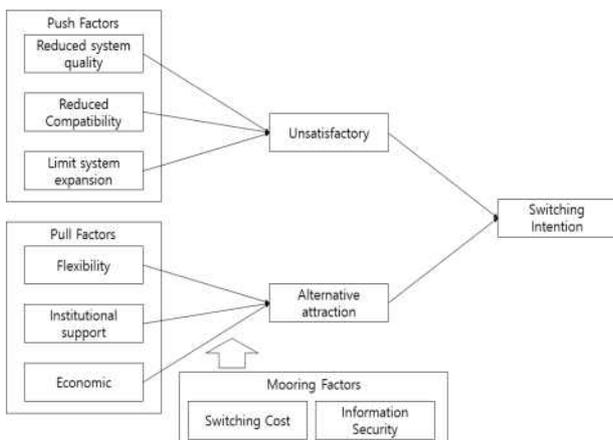


그림 3. 연구 모형
Fig. 3. Research model

3-2 가설설정

1) Push Factor(부정적 요인)에 대한 가설

Push 요인은 인간이 원 거주지를 떠나게 유발하는 부정적 요인으로, 현재까지 해군 함정에서 운용 중인 컴퓨팅 시스템에서 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 이탈하게 하는 요인이라 할 수 있으며, 시스템품질 저하, 호환성 저하, 시스템 확장 제한을 선정하였으며 다음과 같은 선행 연구를 통하여 가설을 설정하였다.

시스템품질은 정보를 생성하는 정보시스템 자체가 갖는 특성으로 사용자가 시스템을 활용하면서 인지하는 시스템에 대한 품질을 의미한다(Delone & Mclean, 1992). 사용자가 효율적이고 안정적으로 시스템을 사용하는 것으로서 본 연구에서는 독립 변수인 시스템품질 저하를 현재 정보시스템에서 제공되고 있는 지각된 가치의 부정적인 정도로 정의하였다. 시스템품질 저하의 설문 측정 항목은 총 6개의 문항(Q1. 현재 시스템의 시스템 안정성 여부, Q2. 속도 지연 여부, Q3. 장애 발생 여부, Q4. 시스템 오류 여부, Q5. 연속성 유지 여부, Q6. 문제 발생 시 복구 시간)으로 구성하였고, 시스템품질 저하는 불만족에 긍정적 영향을 미친다고 판단하여 가설 1을 설정하였다.

호환성은 정보기술 서비스 수용에 따른 유연한 처리능력을 의미한다(Wixom & Todd, 2005). 서로 상이한 정보시스템 간에 불편함 없이 사용 가능할 때 호환성이 있다고 하며, 호환성의 증대가 사용자의 효용성을 증가시키는 것으로서 본 연구에서는 호환성의 저하를 현재 운용 중인 정보시스템이 다른 정보자원(HW, SW)과 인터페이스에 대한 부정적인 정도로 정의 하였다. 호환성 저하의 설문 측정 항목은 총 5개의 문항(Q1. 현 시스템과 타 운영환경과의 인터페이스 지원, Q2. 운영방식의 변화, Q3. 기술의 연관성, Q4. 기술 전환의 정도, Q5. 기술적 문제 발생 시 조치 가능성)으로 구성하였고, 호환성 저하는 불만족에 긍정적 영향을 미친다고 판단하여 가설 2를 설정하였다.

시스템 확장은 기존 정보시스템에서 제공되는 서비스가 새로운 플랫폼으로 데이터, 프로그램 등의 이동 정도를 의미한다(Benlian & Hess, 2011). 이는 운용 중인 정보시스템(HW, SW)의 기능 확장이나 환경의 변화에 따르는 요구 변경에 대한 하드웨어, 소프트웨어의 개선 용이성을 말하는 것으로서 본 연구에서는 시스템 확장 제한을 현재 운용 중인 시스템의 기능 확장이나 새로운 플랫폼으로 데이터 또는 프로그램 등의 이동이 제한되는 정도로 정의하였다. 호환성 저하의 설문 측정 항목은 총 5개의 문항(Q1. 현 시스템과 타 시스템의 통합 정도, Q2. 데이터 이동 정도, Q3. 새로운 시스템으로 전환 시 업무량 정도, Q4. 현 시스템의 HW, SW 종속 정도, Q5. 타 시스템 전환 시간)으로 구성하였고, 시스템 확장 제한은 불만족에 긍정적 영향을 미친다고 판단하여 가설 3을 설정하였다.

가설 1 : Push Factors 속성 중에서 시스템품질 저하는 불만족 요인에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2 : Push Factors 속성 중에서 호환성 저하는 불만족 요인에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 3 : Push Factors 속성 중에서 시스템 확장 제한은 불만족

요인에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

2) Pull Factor(긍정적 요인)에 대한 가설

Pull 요인은 잠재적 이주자들을 끌어당기는 긍정적 요인으로 사용자가 호감을 가지게 하는 요인이다(Moon, 1995). 현재까지 해군 함정에서 운용 중인 컴퓨팅 시스템이 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 끌어당기는 긍정적인 요인이라 할 수 있으며, 유연성, 제도적 지원, 경제성을 선정 하였으며 다음과 같은 선행 연구를 통하여 가설 4, 5, 6을 설정하였다.

유연성은 IT 자원이 갑작스러운 수용변화에 빠른 효과를 볼 수 있는 것을 의미한다(Benlian, 2011). 기존의 서버 클라이언트 방식이나 네트워크 컴퓨팅과의 가장 큰 차이점도 유연성에 기인한다[15]. 본 연구에서는 유연성을 갑작스러운 자원의 수용변화에 일시적인 IT 자원 확보를 통한 민첩한 대응이 가능하다고 믿는 정도로 정의 하였다. 유연성의 설문 측정 항목은 총 5개의 문항(Q1. 클라우드 컴퓨팅 시스템의 사용자 요구사항 설정 정도, Q2. 급변하는 업무환경에 대응 정도, Q3. IT 자원 사용 패턴 차이, Q4. 자원의 가상화를 통한 시스템 교체 및 업그레이드 속도, Q5. 사용환경(PC, 태블릿 등)에 따른 이용의 용이성)으로 구성하였고, 유연성은 대안 매력도에 긍정적인 영향을 미친다고 판단하여 가설 4를 설정하였다.

제도적 지원은 클라우드 컴퓨팅을 지원하는 정책을 수립하여 시행하는 것을 의미한다. 클라우드 컴퓨팅 관련 정부의 정책 수립 및 시행은 기업이 IT 혁신에 참여할 수 있는 촉진 요소이다(Zhu et al., 2006). 본 연구에서는 제도적 지원을 클라우드 컴퓨팅 서비스의 수용 및 확산에 필요한 제도 등의 지원 정도로 정의하였다. 제도적 지원의 설문 측정 항목은 총 5개 문항(Q1. 정부의 법과 규제가 해군 함정의 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환에 미치는 영향의 정도, Q2. 확산과 활성화에 충분성, Q3. 해군의 정책 우선순위 정도, Q4. 해군 정책의 구체성 및 Q5. 안정성)으로 구성하였고, 제도적 지원은 대안 매력도에 긍정적인 영향을 미친다고 판단하여 가설 5를 설정하였다.

경제성은 기존 시스템보다 효과적인 조직업무 활동과 비용을 절감할 수 있는 기회 및 방법을 제공하는 정도를 의미한다(Kim & Garrison, 2010). 이는 새로운 시스템이 제공하는 다양한 기능적 특성들은 사용자에게 비용 절감의 기회를 제공하고 이러한 장점들로 인해 정보기술의 도입 의사는 증대되는 것을 의미한다[16]. 본 연구에서는 경제성을 클라우드 서비스의 사용으로 IT 투자비 및 유지비용 등의 비용 절감으로 경제적 효과를 기대하는 정도로 정의하였다. 경제성의 설문 측정 항목은 총 5개 문항(Q1. 클라우드 컴퓨팅 시스템 적용 시 운영비용 정도, Q2. 유지보수비용 정도, Q3. 구축 비용 정도, Q4. 시스템 고도화 시 비용 절감 정도, Q5. 전산 자원의 교체 및 업그레이드 비용 정도)으로 구성하였고, 경제성은 대안 매력도에 긍정적인 영향을 미친다고 판단하여 가설 6을 설정하였다.

가설 4 : Pull Factors 속성 중에서 유연성은 대안매력도에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

가설 5 : Pull Factors 속성 중에서 제도적 지원은 대안매력도에

정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

가설 6 : Pull Factors 속성 중에서 경제성은 대안매력도에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

3) 불만족 요인에 대한 가설

불만족은 고객이 무형의 서비스나 유형의 물품을 구매하고 비교하는 과정에서 느끼는 부정의 감정으로 고객의 거래를 만족시키지 못하는 경우를 말한다[16]. Bartikowski & Llosa(2004)는 고객의 불만족은 상황요인과 특정한 불만족 매개요인에 따라 불평 행동 후에 직접적인 영향을 끼친다고 주장을 하였다. 본 연구에서는 불만족을 현재 시스템에서 느끼는 불만의 정도로 정의하였다. 불만족의 설문 항목은 총 5개의 문항(Q1. 현 합정 컴퓨팅 시스템의 사용성, Q2. 운영 방식, Q3. 업무처리, Q4. 기능, Q5. 전체적 관점에 대한 불만족 정도)으로 구성하였고, 불만족은 전환의도에 유의한 영향을 미친다고 판단하여 가설 7을 설정하였다.

가설 7 : 불만족 요인은 전환의도에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

4) 대안매력도 요인에 대한 가설

대안매력도는 현재와 비해 볼 때, 최선으로 기대되는 대체 서비스의 수준을 말한다[17]. Anderson & Narus(1990)은 현재 보다 좋은 결과를 기대할 수 있는 대체가 존재하면 현재 관계를 유지하려는 동기가 낮아진다고 하였다. 즉, 대안매력도는 경쟁에 있어서 긍정적인 요인으로 사용자의 전환 의도에 긍정적인 영향을 미친다(Jones et al., 2000). 본 연구에서는 클라우드 컴퓨팅 시스템의 사용에 대한 정보화 담당자 및 운용자가 매력(신뢰, 편리성 등)을 느끼는 정도로 정의하였다. 대안매력도의 설문 항목은 총 5개 문항(Q1. 현 합정 컴퓨팅 시스템 대비 클라우드 컴퓨팅 시스템의 상대적 매력 정도, Q2. 서비스 제공 정도, Q3. 유형 서비스 제공량, Q4. 만족도, Q5. 편리성 제공 정도)으로 구성하였고, 대안매력도는 전환의도에 유의한 영향을 미친다고 판단하여 가설 8을 설정하였다.

가설 8 : 대안매력도 요인은 전환의도에 정(+)¹의 영향을 미칠 것이다.

5) 전환비용에 대한 가설

전환비용은 기존 서비스를 변경하는 경우 소요되는 금전적, 시간적, 심리적 비용을 의미하며, 사용자의 지속 이용에 있어서 결정적인 영향을 미치는 요인이다(Jones et al., 2000). 기존 정보시스템 운영과 클라우드 컴퓨팅의 운영방식은 상이한 부분이 많으므로 적응을 위한 교육은 필수적이다[18]. 또한, 클라우드 컴퓨팅 시스템을 도입을 추진하는 경우 기존 정보시스템의 매몰 비용은 전환에 있어서 많은 장애물이 될 수 있다. 본 연구에서는 클라우드 시스템으로 전환하기 위하여 사용되는 학습 비용 또는 노력, 기존 시스템의 매몰 비용에 대한 정도로 정의 하였다[15]. 전환비용에 대한 조절 효과를 측정하기 위한 설문 항목은 총 6개 문항(Q1. 클라우드 시스템으로 전환 시 발생하는 비용적 문제, Q2. 기존 합정 컴퓨팅 시스템의 매몰 비용, Q3.

클라우드 시스템으로 전환 시 시간과 노력, Q4. 교육 비용, Q5. 투자의 정도, Q6. 적응에 걸리는 소요 시간)으로 구성하였고, 가설 9를 설정하였다.

가설 9 : Mooring Factors 속성 중 전환비용 요인은 조절작용을 할 것이다.

6) 정보보안에 대한 가설

정보보안은 클라우드 서비스를 이용할 때 발생할 가능성이 있는 서비스 가용성 침해, 데이터 유출 등을 방지하고, 서비스의 가용성과 안정성을 높이는 것이다[16]. 보안 측면에서 필수적으로 제기되는 문제는 데이터 유출, 서비스 가용성과 안정성, 기존 응용프로그램과의 호환성, 서비스 제공의 안정성, 비용 및 법적 규제 등을 들 수 있다[19]. 본 연구에서는 개인정보나 조직의 데이터가 안전하게 보호되고 있다고 믿는 정도로 정의하였다. 정보보호에 대한 조절효과를 측정하기 위한 설문 항목은 총 6개 문항(Q1. 클라우드 컴퓨팅 환경으로 전환 시 데이터의 비밀과 보안의 보장 정도, Q2. 데이터의 접근 통제와 관리 정도, Q3. 개인정보 유출의 위험성, Q4. 정보유출에 대한 대응 정도, Q5. 보안 관련 법규 준수 여부, Q6. 해킹, 바이러스 등의 외부 침입으로부터 보호 정도)으로 구성하였고, 가설 10을 설정하였다.

가설 10 : Mooring Factors 속성 중 정보보안요인은 조절작용을 할 것이다.

IV. 실증분석

4-1 자료수집 및 표본 특성

표 1. 인구통계학적 특성

Table 1. The result Demographic data

Category		Frequency	Ratio(%)
Gender	Male	145	97.3
	Female	4	2.7
Age	29>	38	25.5
	30~39	53	35.6
	40~49	57	38.3
	50<	1	0.7
Academic ability	Graduate high school	1	0.7
	Graduate university	68	45.6
	Graduate school <	80	53.7
arm of service	Info-communications	39	26.2
	Vessel	97	65.1
	Etc	13	8.7
Department	Strategy unit	68	45.6
	Policy Unit	55	36.9
	Support division	18	12.1
	Etc	8	5.4

이번 연구는 표 1.과 같이 최종 149명을 대상으로 실증 분석을 실시하였다. 인구통계학적 특성을 살펴보면 남성 145명(97.3%), 여성 4명(2.7%)이다. 연령은 29세 이하 38명(25.5%), 30대 53명(35.6%), 40대 57명(38.3%), 50대 이상 1명 (0.7%)이다. 학력은

고등학교 졸업 1명(0.7%), 대학교 졸업 68명(45.6%), 대학원 이상이 80명(53.7%)이다. 병과는 정보통신 39명(26.2%), 함정 97명(65.1%), 그 외 병과 13명(8.7%)이다. 소속 부서는 작전 부서 68명(45.6%), 정책 부서 55명(36.9%), 지원 부서 18명(12.1%), 기타 8명(5.4%)이다.

4-2 탐색적 요인 분석

타당성 및 신뢰도 분석을 위하여 SPSS를 통한 탐색적 요인 분석(Exploratory Factor Analysis : EFA)을 실시하였다. 탐색적 요인 분석은 각 변수들 간 내재된 설문 항목의 상관관계를 탐색하여 각 요인들 간 구조 분석을 실시하였으며, 측정된 항목 사이에 내적 일관성 검증은 위한 지표인 Cronbach's 계수를 이용 각각의 변수에 대한 신뢰도를 검증하였다.

표 2. 탐색적 요인 분석, 신뢰도 분석

Table 2. The result of Validity, Reliability test of EFA

Construct	Ingredient									Cronbach's A
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
RSQ1	.164	.146	.096	.147	.150	.125	.829	.199	.203	0.947
RSQ3	.194	.126	.079	.134	.117	.042	.881	.127	.150	
RSQ4	.190	.156	.110	.152	.098	.062	.861	.166	.196	
RC2	.011	.082	.015	.071	.162	-.049	.169	.096	.876	
RC3	.178	.160	.056	.061	.079	.068	.147	.122	.834	0.888
RC5	.131	.085	-.067	.070	.051	.097	.134	.063	.881	
LSE1	.237	.078	.059	.088	.096	-.050	.168	.840	.148	
LSE2	.297	.065	.157	.052	.004	-.015	.135	.839	.127	0.906
LSE4	.210	.071	.057	.053	.101	-.039	.133	.876	.036	
FLE1	.109	.752	.132	.168	.165	.232	.239	.085	.163	0.918
FLE2	.156	.829	.131	.225	.194	.094	.103	.003	.056	
FLE3	.146	.809	.130	.210	.137	.072	.110	.106	.149	
FLE4	.076	.841	.166	.184	.220	.070	.051	.071	.064	
IS2	.066	.111	.059	.170	.037	.894	.044	.050	.101	0.933
IS4	.006	.110	.123	.101	.080	.911	.066	-.074	-.030	
IS5	.005	.113	.099	.185	.092	.919	.075	-.072	.043	
ECO1	.042	.212	.217	.780	.226	.149	.161	.091	.077	0.920
ECO2	.063	.185	.137	.846	.216	.142	.136	.026	.062	
ECO3	.102	.263	.220	.777	.209	.152	.114	.089	.081	
ECO4	.173	.191	.193	.740	.242	.186	.084	.049	.055	
UNS1	.808	.155	.153	.161	.164	.040	.180	.251	.112	0.936
UNS2	.858	.113	.111	.083	.197	-.008	.064	.178	.070	
UNS3	.793	.189	.116	.050	.139	.004	.229	.204	.202	
UNS5	.842	.053	.197	.075	.135	.078	.151	.246	.043	0.926
AIT2	.225	.224	.195	.284	.706	.112	.183	.120	.118	
AIT3	.170	.220	.205	.239	.784	.097	.115	.101	.082	
AIT4	.204	.171	.204	.280	.791	.062	.061	.004	.111	
AIT5	.151	.246	.296	.206	.770	.048	.126	.083	.134	
SI1	.099	.243	.802	.086	.201	.055	-.073	.115	.007	0.909
SI2	.123	.106	.841	.230	.127	.102	.045	.109	.067	
SI3	.171	.046	.834	.188	.188	.137	.127	.025	-.062	
SI4	.156	.160	.783	.184	.212	.054	.241	.057	-.011	
Eigen Value	3.40	3.31	3.28	3.22	3.01	2.76	2.75	2.60	2.58	N/A
% of Variance	10.6	10.3	10.2	10.0	9.4	8.6	8.6	8.1	8.0	

RSQ: Reduced System Quality, RC: Reduced Compatibility, LSE: Limit System Expansion, FLE: Flexibility, IS: Institutional Support, ECO: Economics, UNS: Unsatisfactory, ALT: Alternative Attraction, SI: Switching Intention

Cronbach's 계수가 0.7 이상으로 도출된 경우에 변수의 신뢰도가 높다고 설명할 수 있다[20]. 표 2.와 같이 탐색적 요인 분석 및 신뢰도 분석 결과를 제시하였으며, 모든 항목이 기준에 부합되어 신뢰도와 타당성이 있다는 것으로 나타났다. 요인 적재량이 낮은 시스템 품질 저하 2, 5, 6번 항목, 호환성 저하 1, 4번 항목, 시스템 확장 제한 3, 5번 항목, 유연성 5번 항목, 제도적 지원 1, 3번 항목, 경제성 5번 항목, 불만족 4번 항목, 대안매력도 1번 항목, 전환의도 1번 항목을 제거하였다. 그리고 모든 요인 적재량 값이 0.5 이상, 모든 Cronbach's A 계수가 0.8 이상으로 도출되어 신뢰도에도 이상이 없음을 확인하였다.

4-3 확인적 요인 분석

본 연구에서는 AMOS 23.0 통계프로그램을 활용하여 확인적 요인 분석을 실시하였다.

표 3. 측정 모델의 개념 신뢰도, 집중 타당성 검정 결과
Table 3. Result of the conceptual reliability and intent validity test of the measurement model

Constructs	Measure	Factor Loading	C.R	AVE
RSQ	RSQ1	0.908	0.911	0.774
	RSQ3	0.919		
	RSQ4	0.95		
RC	RC2	0.859	0.853	0.659
	RC3	0.834		
	RC5	0.865		
LSE	LSE1	0.883	0.872	0.694
	LSE2	0.896		
	LSE4	0.846		
FLE	FLE1	0.848	0.912	0.723
	FLE2	0.884		
	FLE3	0.848		
	FLE4	0.864		
IS	IS2	0.856	0.892	0.728
	IS4	0.888		
	IS5	0.98		
ECO	ECO1	0.868	0.891	0.672
	ECO2	0.886		
	ECO3	0.885		
	ECO4	0.817		
UNS	UNS1	0.919	0.933	0.778
	UNS2	0.864		
	UNS3	0.867		
AIT	AIT2	0.855	0.930	0.769
	AIT3	0.87		
	AIT4	0.867		
	AIT5	0.89		
SI	SI1	0.788	0.898	0.687
	SI2	0.863		
	SI3	0.878		
	SI4	0.854		

RSQ: Reduced System Quality, RC: Reduced Compatibility, LSE: Limit System Expansion, FLE: Flexibility, IS: Institutional Support, ECO: Economics, UNS: Unsatisfactory, ALT: Alternative Attraction, SI: Switching Intention

표 3.에서 보는 바와 같이 최종 선정된 모든 측정 항목들의 개념 신뢰도(CR)는 0.8 이상으로 도출되었으며, 평균 분산 추출 값(AVE)은 0.6 이상의 수치로 도출되어 본 연구를 진행하는데 이상이 없는 것으로 나타났다. 탐색적 요인 분석으로 검증된 변수들을 연구모형을 구성함에 있어 이상이 없는지 다시 한

번 확인하기 위해 선정된 측정 항목에 대한 신뢰성 및 타당성을 검증하는 방법으로 Hair et al.(2010)가 제시한 공식을 사용하였으며, 표 3.과 같은 결과를 도출하였다. 척도의 신뢰도 및 타당성 확보를 위해 각각의 잠재 변수의 표준화 계수는 최소 0.5 이상 되어야 한다. 또한, 개념 신뢰도(CR)는 내적 일관성 측정 지표로서 0.7 이상되어야 하며, 평균분산 추출 값(AVE)은 0.5 이상의 수치를 나타내어야 한다[21].

4-4 판별 타당성 분석

표 4. 판별 타당성 분석 결과

Table 4. The result of discriminant Validity

	RSQ	RC	LSE	FLE	IS	ECO	UNS	AIT	SI
RSQ	0.880								
RC	0.454	0.812							
LSE	0.445	0.317	0.833						
FLE	0.429	0.335	0.272	0.850					
IS	0.210	0.131	0.033	0.326	0.853				
ECO	0.435	0.267	0.256	0.603	0.418	0.820			
UNS	0.498	0.337	0.603	0.419	0.119	0.376	0.882		
AIT	0.437	0.345	0.313	0.609	0.281	0.676	0.528	0.877	
SI	0.343	0.108	0.293	0.448	0.281	0.55	0.441	0.602	0.829

판별 타당성 검증을 위해서 Fornell & Larcker(1981)의 방법을 이용하였으며, 두 변수 사이에서 구한 평균분산 추출 값(AVE)이 각 변수 간 상관계수의 제곱보다 클 경우 두 변수 사이에는 판별 타당성이 있는 것으로 확인할 수 있다[22].

표 4.는 변수 간의 상관행렬을 수치화 하여 작성한 것으로, 각 변수들 사이에서 계산한 평균분산 추출 값이 변수들의 상관계수의 제곱보다 크게 나타나기 때문에 구성 개념 사이에 판별 타당성이 있다고 해석할 수 있다.

4-5 연구모형의 적합도 검증

가설의 채택, 기각을 확인하기에 앞서, 구조방정식 모형의 적합도 검정을 실시하였다.

표 5. 모형 적합도

Table 5. Model fitness test

Fit indices		Indicator	Desirable range
Absolute fit index	$\chi^2(\text{CMIN})/p$	512.696 (P=0.003)	$p \leq 0.05 \sim 0.10$ [23]
	$\chi^2(\text{CMIN})/df(Q)$	1.198	$1.0 \leq \text{CMIN}/df \leq 3.0$ [24]
	RMSEA	0.037	≤ 0.08 [25]
	RMR	0.043	≤ 0.08 [20]
	GFI	0.837	$\geq 0.8 \sim 0.9$ [26]
	AGFI	0.800	$\geq 0.8 \sim 0.9$ [20]
	PGFI	0.679	$\geq 0.5 \sim 0.6$ [27]
Incremental fit index	NFI	0.887	$\geq 0.8 \sim 0.9$ [28]
	NNFI(TLI)	0.976	$\geq 0.8 \sim 0.9$ [28]
	CFI	0.979	$\geq 0.8 \sim 0.9$ [29]
Parsimony fit index	PNFI	0.766	≥ 0.6 [30]
	PCFI	0.845	$\geq 0.5 \sim 0.6$ [30]

표 5.의 결과와 같이 모델의 적합도 지수가 $\chi^2(CMIN)p=512.696$ ($P=0.003$), $\chi^2(CMIN)/df= 1.198$, $RMSEA= 0.037$, $RMR= 0.043$, $GFI= 0.837$, $AGFI= 0.800$, $PGFI= 0.679$, $NFI= 0.887$, $NNFI(TLI)= 0.976$, $CFI= 0.979$, $PNFI= 0.766$, $PCFI= 0.845$ 로 나타났으며, 지표 값 모두 임계치 기준 범위 안에 포함되어 적합도 지수가 우수한 것으로 판단할 수 있다.

4-6 연구모형의 검증

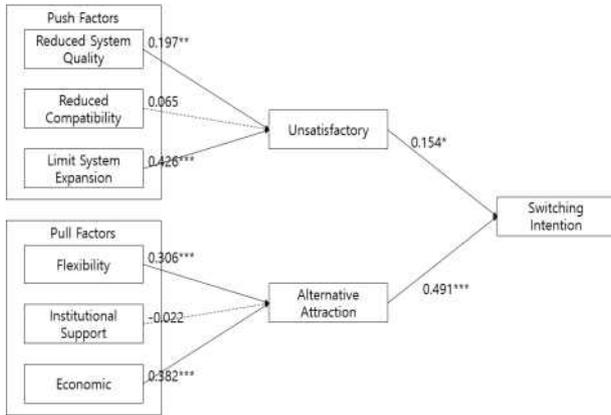


그림 4. 연구모형 가설검정

Fig. 4. The Result of hypothesis test

* p-value <0.05, ** p-value <0.01, *** p-value <0.001

연구모형에 대한 실증 분석 결과를 정리하면 8개의 가설 중 6개 가설은 채택되었고, 2개 가설은 기각되었다. 그림 4.에 연구 결과를 도식화 하였으며, 표 6.에는 세부사항을 작성하여 제시 하였다. 본 연구에서 설정한 가설들의 영향 정도를 알아보기 위하여 Amos 23.0을 이용하여 경로 분석을 시행하였으며, 그 결과는 표 6.과 같다. 표준화 계수(Standardized Regression Weight)를 활용하여 상대적으로 더 많은 영향을 미치는 독립변수에 대하여 확인하였고, 상대적인 중요도를 보여주는 S.E. 값인 표준오차(Standard Error)는 모수 치의 정확도 및 안정성을 말한다.

또한, 설정한 가설 채택 여부는 임계치(Critical Ratio)인 C.R. 값으로 표현하고 ±1.96을 기준으로 판별하며, 유의수준 값(P-Value)의 기준은 0.05 이하로 판단한다.

표 6. 가설검정 결과

Table 6. The result of Path Analysis

Hypothesis	Standardized Estimate	S.E.	C.R	P-value	Results	
UNS	RSQ	0.197	0.064	3.082	0.002	O
	RC	0.065	0.073	0.893	0.372	X
	LSE	0.426	0.077	5.562	***	O
AIT	FLE	0.306	0.083	3.686	***	O
	IS	-0.022	0.052	-0.427	0.669	X
	ECO	0.382	0.071	5.347	***	O
SI	UNS	0.154	0.063	2.419	0.016	O
	AIT	0.491	0.08	6.128	***	O

* p-value <0.05, ** p-value <0.01, *** p-value <0.001

연구모형의 경로분석을 수행한 결과를 보면, Push Factors 속 성 중 불만족 요인에 정(+)의 영향을 미치는 요인들은 시스템 품질 저하 및 시스템 확장 제한이 불만족에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 호환성 저하는 불만족에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. Pull Factors 속성 중 경제성과 유연성은 대안매력도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 제도적 지원은 대안매력도에 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 마지막으로 불만족과 대안 매력도는 전부 전환의도에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 연구에서 확인하였다.

4-7 조절효과 분석 결과

표 7. 전환비용에 따른 조절효과 분석

Table 7. Type of Switching Cost Hypothesis Comparison

Dependant Variable	Independent variable	Group		Critical Ratio for Differences Between Parameters
		Low(85) standardized Estimate	High(64) standardized Estimate	
UNS	RSQ	0.404***	0.050	-2.492* (Difference)
	LSE	0.256**	0.427***	2.137* (Difference)
AIT	FLE	0.505**	0.336**	-0.758 (No Difference)
	ECO	0.224	0.405***	1.010 (No Difference)

* p-value <0.05, ** p-value <0.01, *** p-value <0.001

앞서 연구 가설들의 분석 결과를 도출하였고, 그 가설들은 무어링(Mooring) 변수인 전환비용, 정보보안에 따라 각각 어떠한 차이를 보이는 지 분석하기 위해 조절효과 분석을 실시하였다. 분석 방법은 모수 비교를 통해 두 개의 집단 간 연구 가설의 차이점을 확인하였고, 두 집단 사이의 차이를 비교하기 위해 Critical Ratios for Differences Between Parameters(Z-Statistics)로 분석하였다. 표 7.과 같이 전환비용이 낮다고 생각하는 집단과 높다고 생각하는 집단으로 설정하여 조절효과 분석을 실시하였다. 분석 결과, 전환비용이 낮다고 생각하는 집단에서 시스템 품질 저하가 불만족에 미치는 영향에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났으며, 전환비용이 높다고 생각하는 집단에서 시스템 확장 제한이 불만족에 미치는 영향에 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

표 8. 정보보안에 따른 조절효과 분석

Table 8. Type of Information Security Hypothesis Comparison

Dependant Variable	Independent variable	Group		Critical Ratio for Differences Between Parameters
		Low(94) standardized Estimate	High(55) standardized Estimate	
UNS	RSQ	0.220**	0.080	-0.980 (No Difference)
	LSE	0.321***	0.473**	0.816 (No Difference)
AIT	FLE	0.482**	0.237*	-1.266 (No Difference)
	ECO	0.136	0.524***	2.837* (Difference)

* p-value <0.05, ** p-value <0.01, *** p-value <0.001

분석 결과, 정보보안이 낮다고 생각하는 집단과 높다고 생각하는 집단으로 설정하여 조절효과 분석을 실시하였다. 정보보안이 높다고 생각하는 집단에서 경제성이 대안매력도에 미치는 영향이 더욱 민감하게 반응하는 것으로 나타났다.

V. 결론 및 시사점

5-1 연구결과 논의

최근 4차 산업혁명이라는 패러다임과 함께 클라우드 컴퓨팅은 세계적으로 관심을 가지고 다양한 제품과 서비스들을 빠르게 융합되면서 비용절감, 업무혁신을 위해 확산 중이다.

본 연구는 현 함정 컴퓨팅 및 클라우드 컴퓨팅 시스템에 대한 선행연구와 PPM 프레임워크를 바탕으로 클라우드 전환에 관한 요인들을 도출하여 연구모형을 제안하고, 수집된 설문 자료를 바탕으로 실증 분석을 실시하였다. 본 연구의 결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

첫째, 현 컴퓨팅 시스템의 부정적 요인인 Push 요인의 시스템품질 저하 및 시스템 확장 제한은 불만족에 유의한 영향을 미치며 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 현 함정 컴퓨팅 시스템은 장애로 인하여 업무 수행 시 속도가 지연되거나 오류가 발견되는 경우가 많으며, 문제 발생시 복구시간이 많이 소요되어 전반적으로 안정적이지 못하다고 느끼고 있다. 그리고, 현 함정 컴퓨팅 시스템의 다양한 하부시스템은 각 시스템의 HW, SW에 종속되어 추가적인 시스템 확장 시 다른 시스템과의 통합이 어려울 것이라고 생각하고 있다. 이러한 불만족에 영향을 미치는 요인들은 현 함정에서 운용하고 있는 컴퓨팅 시스템이 사용자 또는 정책결정자에게 부정적인 영향을 미치게 되어 불만족으로 작용하였고 이는 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다.

둘째, 클라우드 시스템에서의 긍정적 요인인 Pull 요인의 유연성과 경제성은 대안 매력도에 유의한 영향을 미치며 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 기존의 함정 전투체계는 다양한 적 위협 공격에 대해 정확하고 신속한 탐지를 통한 대응 능력을 바탕으로, 동시다발적인 상황에서 실시간으로 정보를 처리하고 지휘결심을 위해 다양한 기능을 이용할 수 있는 시스템로 구성되어야 하는 특성을 가지므로 다양한 작전 상황에서 IT 자원의 사용 패턴의 차이가 큰 함정에 적용하는 것은 시너지 효과가 더욱더 클 것으로 해석된다. 그리고 컴퓨팅 자원의 가상화를 통한 통합자원 풀의 활용이 가능하므로 시스템 교체 및 업그레이드 속도가 빠르다는 것 또한 대안매력도에 유의미한 영향을 미치고 전환 의도 결정에 있어 중요한 요인으로 나타났다. 또한, 기존의 함정에 설치된 다양한 네트워크와 많은 서버를 공통 컴퓨팅 환경 기반의 클라우드 컴퓨팅으로 전환을 통해 비용을 절감한 미 해군의 사례에서 볼 수 있듯이 경제성은 대안매력도에 유의한 영향이 있는 것으로 나타났으며, 향후 시

스템 고도화를 위한 개발비용의 절감까지도 고려될 수 있을 것이다. 그러나, 본 연구에서 제도적 지원은 대안매력도에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 우리 군은 방위사업법에 의해 방위력 개선, 방위산업육성 등 방위사업의 수행에 관한 사항을 규정함으로써 방위산업의 경쟁력 강화로도 모호하고 있으며, 각 군, 국방부 직할부대 및 관련 기관에서 제기한 방위력개선사업의 소요에 대하여 합동참모회의의 심의를 거쳐 무기체계 등의 소요를 결정함에 따라 제도적 지원은 소요 결정에는 영향을 미칠 수 있으나 전환을 고려하기 위한 대안매력도에는 유의한 영향을 미치지 못함을 의미한다고 볼 수 있을 것이다.

셋째, 본 연구에서 Mooring 요인으로 제안한 전환비용에서 낮은 전환비용은 Push 요인의 시스템 품질 저하와 전환의도간에 관계를 강화하는 것으로 나타났으며, 높은 전환비용은 Push 요인의 시스템 확장 제한이 전환의도간에 관계를 강화하는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환할 때 현재 정보시스템에서 제공되고 있는 지각된 가치의 부정적인 정도는 그 과정에서 발생할 수 있는 시간이나 노력 및 학습비용 또는 기존 시스템의 매몰 비용 등이 적게 발생한다고 느낄수록 전환할 가능성이 높다고 할 수 있으며, 현재 운용 중인 시스템의 기능 확장이나 새로운 플랫폼으로 데이터 또는 프로그램 등의 이동이 제한 되는 정도는 그 과정에서 발생할 수 있는 전환비용이 높을수록 전환할 가능성이 높다고 할 수 있다. 그리고, Mooring 요인으로 제안한 정보보안의 조절효과를 보면 높은 정보보안은 Pull 요인의 경제성이 전환의도간에 관계를 강화 하는 것으로 나타났다. 이러한 결과도 클라우드 서비스의 사용으로 IT 투자비 및 유지비용 등의 비용 절감으로 경제적 효과를 기대하는 정도는 정보보안이 높을수록 전환할 가능성이 높다고 할 수 있다. 따라서, 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환 시 실제적인 비용뿐만 아니라 전환 과정에서 발생할 수 있는 비용과 정보보안의 요소들을 고려한 정책 기준을 제공 할 수 있어야 할 것이다.

5-2 연구의 시사점 및 한계점

본 연구 결과를 통해 시사점 및 한계점을 살펴보면 다음과 같다. 우선 학술적인 시사점을 살펴보면 기존 연구에는 국방 분야에 전반의 클라우드 도입에 대한 위험 요소, 보안대책 등을 주로 다루고 있으나, 함정 플랫폼에서의 클라우드 적용을 위한 전환 행동에 관한 실증연구는 전무한 실정이다. 따라서 함정 클라우드 컴퓨팅 시스템의 적용에 관한 연구가 미흡한 현 시점에서 본 연구는 시의적절한 연구모형을 제시함으로써 이론적인 측면에서 매우 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 다음으로 본 연구는 클라우드 컴퓨팅 시스템으로 전환하는 행동에 영향을 주는 요인들을 제안하고, PPM 프레임워크에 적용하여 연구모형을 개발하여 각 변수 간의 관계를 실증적으로 증명하였다. 이러한 연구를 통한 결과는 우리 군 내에서는 적용해 보지 못한 최초 시도로서 향후 이와 유사한 연구에서 본 연구에서 살펴본

요인들의 중요성에 대한 타당성을 높일 수 있을 것이다. 마지막으로 전환비용 및 정보보안을 조절변수로 제안하여 변수 간에 제약요인으로 작용할 수 있음을 확인하였다. 이러한 결과 또한 향후 유사한 연구에 활용하면 요인의 중요성에 대한 타당성을 제공할 수 있을 것이다.

본 연구가 제시하는 시사점에도 불구하고 다음과 같은 한계 점을 지니고 있다. 첫째, 본 연구는 가설 검증을 위해 군 내 일부 인원을 대상으로 설문 데이터를 수집하였으나, 기존의 함정에서 운용하는 컴퓨팅 시스템과 클라우드 컴퓨팅 기술에 대한 이해도가 높은 민간 연구소, 업체 등의 개발자 및 운용자를 대상으로는 연구를 진행하지 못한 부분을 지적할 수 있다. 추후 연구 시에는 기술적 이해도가 높은 민간 전문 조직 집단에 대한 설문을 추가로 진행한다면 함정의 클라우드 컴퓨팅으로의 전환의도에 대한 군과 민간의 양 집단 간 시각의 차이도 비교해 볼 수 있을 것으로 예상된다. 둘째, TOE(기술-조직-환경) 프레임워크와 같은 이론을 적용하여 본연구에서 활용하지 않은 변수들을 도출하여 다양한 관점에서 연구를 진행한다면 더욱 심도있는 연구가 될 것으로 판단한다.

참고문헌

[1] Y. S. Jo, "A study on the factors influencing the intention to use Omni-Channel in Purchasing fashion products : focusing on PPM(Push-Pull-Mooring) theory", MSc. dissertation, Ewha University, Rep. of Korea, 2018

[2] J. Y. SON, "A Study on Consumers' Switching Behavior of New Social Media : Focusing on PPM Model," *The e-Business Studies*, Volume 19, No. 5, pp. 231-249, October 2018

[3] H. J. Kim, "A Cloud Computing Architecture for Integrating Navy Shipboard Computing," *Korea Computer Congress*, Vol. 38, No. 1(B), pp. 58-59, 2011.

[4] J. Y. Im. "Performance Evaluation of Virtualization Solution for Next Generation Naval CombatSystem", MSE. dissertation, Kumoh University, Rep. of Korea, 2015

[5] J. H. Eum, "Cloud Computing Model to Naval Shipboard Computing System for its High Availability and Optimization," *The Journal of KIISE*, Vol. 20, No. 4, pp. 219-223, April 2014.

[6] W. S. Song. "A Study on the Development of Security Control Indices within the Defense Cloud", Ph.D. dissertation, Soongsil University, Rep. of Korea, 2019

[7] D. K. Kim, "Design and Implement of Naval Combat System Using Virtualization Technology", MSc. dissertation, Kumoh University, Rep. of Korea, 2015

[8] H. S. Park, "An Empirical Study of SNS Users' Switching Intention Toward Closed SNS," *The Journal of Information Systems Review*, Vol. 16, No. 3, pp. 139, December 2014

[9] E. K. Park, "A Study on Switching Intention of Social

Network Game's User -Focused on Kakaotalk Platform Game-," *The Journal of The Korea Service Management Society*, Vol. 15, No. 1, pp. 25-26, March 2014

[10] H. S. Park, "Switching Intention of Smart Appliance : A Perspective of the Push-Pull-Mooring Framework," *The Society of Digital Policy & Management*, Vol. 16, No. 1, pp. 127-137, February 2018

[11] S. J. Yoo, "A Study on Switching Intention of Broadcasting Program Viewing Practice under Multi-Platform Environmen", M.A. dissertation, Soongsil University, Rep. of Korea, 2014

[12] E. J. JANG, "The study of SNS users' switching behavior : In the perspective of SNS fatigue and migration theory", Ph.D. dissertation, Youngnam University, Rep. of Korea, 2015

[13] H. J. Song, "The application of PPM model on consumers' switching behaviors", M.A. dissertation, Yonsei University, Rep. of Korea, 2006

[14] E. J. JANG, "The study of SNS users' switching behavior," *The Korea Society of Management information Systems*, Vol. 25, No. 2, pp. 314, March 2015

[15] B. J. Kwon, "A Study on the Factors Affecting Transition of Commercial Cloud Service in Public Information System", Ph.D. dissertation, Soongsil University, Rep. of Korea, 2017

[16] K. B. LEE, "A Study on the Factors Affecting a Switching Intention to Centralized Cloud Computing of Local Government Administrative Infomation System", Ph.D. dissertation, Soongsil University, Rep. of Korea, 2018

[17] S. H. KIM, "The Determinants of Repurchase Intentions in the Service Industry : Customer Value, Customer Satisfaction," *Korean Marketing Association*, Volume 17, No. 2, pp. 23~65, June 2018

[18] S. H. KIM, "Building Future e-Government Service Based on Cloud Computing Architecture," *Journal of Information Technology and Architecture*, Vol. 7. No. 3, pp. 269-280, December 2010

[19] U. M. BAE, "A study on security and changes in operating system according to the effect of cloud computing", Ph.D. dissertation, Hannam University, Rep. of Korea, 2013

[20] Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C.. "Multivariate data analysis," *Upper Saddle River*. 1998.

[21] Hair, J. F. Jr., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. "Multivariate Data Analysis," *7th edition, pearson Hall*, 2010.

[22] Fornell, C. and Larcker, D. F. "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error". *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1, 1981.

[23] Muthén, B., & Kaplan D. "A comparison of some methodologies for the factor analysis of non-normal Likert variables". *British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 38, pp.171-189, 1985.

[24] Carmines, E. G. "Analyzing models with unobserved

variables”, Social measurement: Current issues, 80, 1981.

[25] Browne, M. W., & Michael W., & Cudeck, R., "Alternative ways of assessing model fit" *Sociological Methods & Research*, pp. 230-258, 1992.

[26] Joreskog, K. G., & Sorbom, D. "LISREL VI: Analysis of linear structural relationships by the method of maximum likelihood". Chi-cago: National Educational Resources, 1984.

[27] Mulaik, S. A., James, L. R., Van Alstine, J., Bennet, N., Lind, S., & Stilwell, C. D. "Evaluation of Goodness-of-Fit Indices for Structural Equation Models," *Psychological Bulletin*, 105(3), pp. 430-345, 1989.

[28] Bentler, P. M., & Bonett, D. G. "Significance tests and goodness of fit in the analysis of covariance structures". *Psychological Bulletin*, 88, pp.588-606, 1980.

[29] Bentler, P. M. "Comparative Fit Indexes in Structural Models". *Psychological Bulletin*, 107(2), pp. 238-246, 1990.

[30] James, L., Mulaik, S., & Brett, J. M. "Causal analysis: Assumptions, models, and data," 1982.



남상완(Sang-Wan Nam)

2000년 : 한국해양대학교(항해학 학사)
 1996년 : 국방대학교 대학원
 (무기체계학 석사)
 2018년 : 숭실대학교 IT정책경영학과
 (박사과정 수료)

2012년~2013년: 해군본부 정보화기획실 전장관리체계과
 2016년 : 해군본부 정보화기획실 전장관리체계과
 2017년~2018년: 해군전력분석시험평가단 체계분석처 전력운영분석과
 2019년~현 재: 해군본부 군수참모부 안전/재난관리과
 ※관심분야 : 4차산업(Industry 4.0), IT 신기술, M&S, C4I, 시스템엔지니어링(SE), 무기체계, 등



고제욱 (Je-Wook Koh)

1995년 : 로얄할로웨이 런던대학교
 (RHUL)(수학과 학사)
 1996년 : RHUL 정보보호대학원(ISG)
 (정보보안 석사)
 2017년~ : 숭실대학교 IT정책경영학과
 (박사과정)

1997년~2003년: LG-EDS (現 LG CNS)
 2003년~2012년: 한국정보보호진흥원 (現 KISA)
 2012년~2016년: 공무원연금공단
 2016년~현 재: 시큐브 재직 중
 ※관심분야 : 정보보호, 4차 산업혁명 기술과 사이버보안의 융합 방안, 보안사업 해외진출 등



김성년(Seong-Nyun Kim)

2006년 : 한국외국어대학교 경영대학원
 (경영학석사)
 2018년 : 숭실대학교 일반대학원 박사수료
 (IT서비스경영학)

1999년~2008년: 신원산업(주)
 2009년~2011년: LIG손해보험(주)
 2012년~2015년: 영원무역(주)
 2015년~현 재: 이엘프로젝트(주)
 ※관심분야 : 사물인터넷 (IoT), 핀테크(Fin Tech), e-Business,빅데이터 분석 등



한경석 (Kyeong-Seok Han)

1979년 : 서울대학교 문학과
 1983년 : 서울대학교 경영학과
 (경영학 석사)
 1989년 : 미국 퍼듀대학교 대학원
 (경영정보시스템전공 박사)

1989년~1990년: 미국 휴스턴대학교 조교수
 1993년~현 재: 숭실대학교 경영학부 경영정보시스템 교수
 ※관심분야 : E-Business, ERP(Enterprise Resource Planning), PLM(Product Lifecycle Management), AIS, 중소기업 정보화, 디지털저작권 등