

## 군의 자율무인항공기 도입 요인 분석을 위한 개념모델 연구

최영동<sup>1</sup> · 한경석<sup>2\*</sup> · 김광제<sup>1</sup> · 임대현<sup>1</sup>

<sup>1</sup>숭실대학교 IT정책경영학과 박사과정

<sup>2</sup>숭실대학교 경영학부 교수

# A Study on the Conceptual Model for Analysis of Factors Introducing Military Autonomous UAVs

Young-Dong Choi<sup>1</sup> · Kyeong-Seok Han<sup>2\*</sup> · Kwang-Je Kim<sup>1</sup> · Dae-Hyun Lim<sup>1</sup>

(Ph.D course)<sup>1</sup>Department of IT Policy Management, Soongsil University, Seoul 06978, Korea

(Professor)<sup>2</sup>Department of Business Administration, Soongsil University, Seoul 06978, Korea

### [요 약]

본 연구는 우리 군에서 현재 운용중이거나 운용 예정인 무인항공기 시스템을 향후 자율무인항공기 시스템으로 전환하는 의도에 영향을 미치는 요인을 알아보기 위한 개념모델을 제시하기 위해 실시되었다. 연구모델은 기술수용모델(TAM)과 이주이론의 PPM모델을 통합한 프레임워크를 활용하였다. 분석 결과, 혁신성, 피로도, 상대적 이점과 신뢰도는 인지된 사용 용이성에 정(+)의 영향을 미쳤다. 혁신성, 상대적 이점은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미쳤으나, 피로도, 신뢰도는 지각된 유용성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. Mooring 요인인 전환비용은 전환의도에 부(-)의 영향을 미치지 못했으며, 인지된 사용용이성과 지각된 유용성은 전환 의도에 정(+)의 영향을 미쳤다. 본 연구결과는 우리 군의 각 분야에서 자율무인항공기에 대한 관심 제고와 운영방안 모색, 그리고 향후 소요제안 및 연구개발을 위해 고려할 필요가 있는 정책적인 시사점을 제공하는데 의미가 있다.

### [Abstract]

This study was conducted to present a conceptual model to investigate the factors affecting the intention switching the unmanned aircraft system, which is currently in operation or scheduled to be operated by the military to an autonomous unmanned aerial vehicle system in the future. The research model utilizes a framework that integrates the technology acceptance model (TAM) and the PPM model of migration theory. The results showed that personal innovativeness, fatigue, relative benefits(autonomy), and reliability had a positive effect on perceived ease of use. Personal innovativeness and relative benefit had a positive effect on perceived usefulness, but fatigue and reliability did not affect perceived usefulness. Mooring factor, switching cost, did not have a negative effect on switching intention, and perceived ease of use and perceived usefulness had a positive effect on switching intention. The findings of this study are meaningful in that it provides policy implications that need to be considered for enhancing interest and finding operational plans for autonomous UAS in each field of our military, and for future military force requirement institution and research and development.

**색인어** : 무인항공기, 자율성, TAM, PPM, 자율무인항공기, 전환의도

**Key word** : UAS, Autonomy, TAM, PPM, Autonomous UAS, Switching Intention

<http://dx.doi.org/10.9728/dcs.2019.20.11.2273>



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** 28 September 2019; **Revised** 31 October 2019

**Accepted** 25 November 2019

**\*Corresponding Author; Kyeong-Seok Han**

**Tel:** +82-2-8954-7137

**E-mail:** kshan@soongsil.ac.kr

## I. 서론

IT 대표 리서치 기관인 가트너(Gartner)는 2019년 전략기술 추세를 발표했다. 그 중 첫번째로 제시된 것은 자율화 사물(Autonomous Things)이다. 가트너의 부사장 데이비드 설리는 ‘자율화 사물이 확산되면서 독립적인 지능형 사물이 아니라 여러가지 장비들과 함께 작동하는 지능형 사물이 도입될 것’이라 언급하며 자율주행차량과 무인항공기를 이용한 협업 아이디어를 제시하였다[1]. 이렇듯 자율 자동차와 자율 무인항공기는 최근 자율화 기술을 대표하는 연구분야이다.

우리 군에서는 ‘드론봇 전투단’이라는 개념으로 무인항공기를 활용한 정찰임무, 3D 영상정보 생성, 표적 타격임무와 집단 운용 등의 기술을 활용하여 민간분야보다 좀 더 진보된 무인기술의 적용을 연구하고 있다. 그러나 이러한 연구는 군사선진국인 미국과 중국의 자율무인체계 연구개발 수준에 비하면 아직 시작 단계 수준이라고 볼 수 있다. 국방기술품질원에 따르면, 현재 우리 국방관련 연구기관에서는 복잡한 전장환경에서 다수의 소형 무인항공기의 자율 및 군집비행 등을 위한 기술의 개발이 진행되고 있는 단계이다[2]. 반면 미국은 최근 자율무인항공기 103대의 동시 자율비행 테스트를 성공한 사례가 있고[3], 중국의 CETC(China Electronics Technology Group Corporation)는 무인항공기 119대의 군집비행을 성공시키며 미국의 종전 기록을 갱신하며 자율무인체계 통제기술을 과시하였다[4].

자율 무인항공기에 대한 연구와 기술개발이 활발히 이루어짐에 따라 향후 국방 분야에서는 그에 대한 활용이 점차 다양화, 보편화 될 것이고 인구감소와 병력감축 등의 사회적 추세를 감안해볼 때 자율 무인기의 활용은 지금보다 더욱 가속화 될 것이다. 미·중·러 등 군사선진국에서는 이미 수년전부터 자율무인항공기 운용방안을 연구해왔으며, 향후 미래 전장에 필요성이 입증되어 주요 군사선진국이 군사력 첨단화, 현대화의 일환으로 추진하고 있는 주요 과제 중 하나이다. 그러나 실제 전투에 무인항공기를 운용해본 경험이 없는 우리로서는 실전 경험에서 비롯된 군사 선진국의 전력소요와 연구개발 추세를 뒤따라 갈 수밖에 없는 현실이다. 뿐만 아니라 미래전 양상과 전장환경의 변화에 따라 머지않아 우리가 현재 운용중인 무인항공기는 자율무인항공기시스템으로 전환될 가능성이 매우 높다. 그러나 이에 대한 인식과 구체적인 운용개념을 정립하는 등의 노력은 상대적으로 미진한 상태이다.

본 연구에서는 국방 각 분야 전문가를 대상으로 이러한 자율 무인항공기로의 전환 의도에 영향을 주는 공통적인 요인을 파악하고 이를 통해 향후 자율무인항공기의 운영개념 정립, 소요 제안, 연구개발, 그리고 실제 운용을 위해 고려해야 할 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

## II. 연구 배경

### 2-1 미래전 양상과 무인체계의 중요성

미래 전장은 각종 최첨단 기술이 적용된 무기체계의 각축장이 될 것이다. 국방무기체계와 관련된 기술은 하루가 다르게 발전하고 있으며 전략적 목표를 달성하기 위한 작전, 전술은 이러한 과학기술의 수준과 발전 속도를 따라가지 못할 것이다. 결국 상대보다 우위를 점하는 첨단 기술의 보유 여부가 승패의 주요 변수로 작용하게 될 것이다.

이러한 추세에 따라 우리 군은 첨단 과학기술 기반의 군 구조 개편이 이루어지고 있다. 국방부는 미래 전략환경, 군사전략과 병역자원 수급 전망에 연계하여 상비병력을 50만 명으로 감축하는 계획을 추진 중이다[5]. 병력감축에서 오는 전력공백은 첨단무기체계 등의 운용으로 보강할 예정이다. 이러한 국방환경의 변화로 무인체계 운용의 필요성과 그 중요성은 이미 군 관계자 대다수가 공감하고 있다. 특히, 4차 산업혁명을 주도하는 인공지능 기술을 갖춘 무인체계는 전투에 중요한 역할을 수행하게 될 것이며, 그러한 과학기술을 접목시킨 유·무인 협업시스템은 극대화된 효율을 발휘하는 게임 체인저 (Game Changer) 역할을 할 것이다.

### 2-2 자율무인항공기

국방기술품질원에서는 2018년 미래 국방 7대 전략기술 트렌드를 발표하였는데, 미래 국방기술 연구개발 가이드라인 중 하나로 무인자율센서와 인간과 무인체계 협업을 위한 무인기용 자율임무 통제기술을 제시하였다. 이는 자율비행과 동시에 비행임무를 관리하고 공중충돌을 회피하거나 시스템의 고장이나 비행환경이 변화할 시에 자율적인 대처가 가능하며 목표를 자율적으로 조정하는 기능을 갖추고 다수의 무인항공기를 통제할 수 있는 기술을 일컫는다[6]. 자율성은 무인체계 자체가 보유한 지식과 주변 환경 및 상황에 대한 이해를 바탕으로 목표를 달성하기 위한 여러 다양한 방안을 독립적으로 발전시키고 최적의 방안을 선택하는 능력으로 정의할 수 있다. 자율무인항공기는 이러한 자율성을 보유한 무인기이며, AI(Artificial Intelligence)와 ML(Machine Learning)과 같은 첨단기술이 적용되면 학습과 양질의 의사결정을 자율적으로 수행할 수 있는 능력을 보유하게 된다.

### 2-3 자율무인항공기 운용개념

자율무인항공기가 주목받고 있는 가장 큰 이유 중의 하나가 바로 인간과 무인기간의 협업이 가능하고 다수의 무인기간의 협업을 통한 임무수행이 가능하다는 것이다. 현재 자율무인기 운용 기술에 있어서 가장 선도적인 연구를 수행하고 있는 미국은 크게 Loyal Wingman 과 Swarming이라는 무인기 자율화 개념을 추구하고 있다. 미 공군에서는 이 두 가지 개념을 바탕으로 자율무인기 기술을 발전시키고 있다.

#### 1) Loyal wingman



그림 1. '충성스런 조종사' 개념[8]  
Fig. 1. Loyal wingman concept[8]

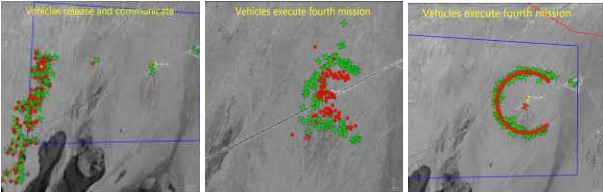


그림 2. Perdix 집단운동[3]  
Fig. 2. Perdix Swarm[3]

미 공군의 UAS Flight Plan에서 제시하는 Loyal Wingman 개념은 아래와 같다.

「Loyal Wingman은 무인기가 유인기의 통제하에 운영이 되는 개념으로 유인기와 협동을 통해 ISR(Intelligence, Surveillance, Recon), AI(Air Intercept), IADS(Integrated Air Defense System) attack, OCA(Offensive Counter Air), Micro UAS에 대한 지휘통제 등의 임무를 수행한다. 이 시스템을 통해 수송역할을 하거나 급유임무를 수행할 수 있는 대형 무인기를 요기로 활용할 수도 있다[7].」

그림 1과 같이 지휘기인 유인기는 wingman으로 편조를 구성하고 있는 무인기들에 장착된 다수의 센서와 무장을 지휘기 동체에 장착한 것과 같이 운용함으로써 공중에서의 정찰 및 무장능력을 극대화시킬 수 있다. 비록 Loyal Wingman 개념은 유무인 통합 개념이긴 하나 점차 무인기의 자동화수준이 높아지면서 유인 지휘기의 역할도 무인기가 수행할 수 있게 될 것이다.

## 2) Swarming

미 공군 UAS Flight Plan에서는 무인기 Swarming 개념을 다음과 같이 언급하고 있다.

「Ad-hoc 네트워크가 무리를 이루는 무인기들과 Swarming Commander와의 통신을 연결하고, 무리 내의 무인기들은 서로 간의 충돌을 회피하며 자동적으로 의도하는 지역으로 비행을 실시한다. 지상으로부터 사전에 제공받은 영상으로 인공지능, 센서정보, 영상처리 기술을 통해 위협과 표적을 탐지한다[7].」

무인기를 Swarming 형태로 운용하는 것은 다수의 무인기를 각각 운용하는데 필요로 하는 인력과 군수분야의 노력을 감소시킬 수 있다. 그림 2는 미 국방성에서 개발중인 Perdix 무인항공기 103대의 자율비행 사례를 보여준다.

## 2-4 PPM 이론과 TAM

1885년, Ravenstein은 인간의 이주행동은 Push Pull 효과에 영향을 받는다는 것을 발견하였다(Lee, 1966)[9]. 현재까지 Push-Pull모델은 인간의 이주행동을 설명하기 위한 가장 보편

적인 모델로 알려져 있다(Cohen, 1996)[10]. 이 모델은 이주행동을 원래 있던 장소에서의 push 효과와 이주 대상으로부터의 pull 효과 사이에 발생하는 상호작용의 결과에서 비롯된 것으로 인식한다. push 효과는 사람들이 원래 장소를 떠나도록 만드는 부정적인 요소이다. 반면 pull 효과는 사람들을 이주 대상지역으로 끌어들이는 긍정적인 측면의 요소이다. Lee(1966)는 방해요소와 개인적 요소의 개념을 push-pull 모델 논의에 제시하였다. Moon(1995)은 사람들의 이주현상을 설명하기 위해 PPM(Push-Pull-Mooring) 모델을 제시하면서 push-pull모델을 이주개념과 연계하여 확장하였다[11]. PPM 모델은 이주 연구의 주요 패러다임이며 연구자들에게 개인적인 문제와 문화적 가치가 이주의 중요한 요소임을 상기시켰다 (Bansal et al, 2005)[12]. PPM 모델은 마케팅 분야에 적용되어왔다. Bansal et al.는 PPM모델은 현존하는 서비스 전환 연구에서 발견된 품질, 만족, 가치 등의 예측 변수를 측정하기 위한 통합 프레임워크를 제공하였다. 그리고 이러한 예측 변수들을 PPM 모델에 적용한 후 소비자의 전환 행동을 설명하는 유용한 프레임워크로 PPM 모델이 작용하였음을 증명하였다.

기술수용모델(Technology Acceptance Model)은 과거에 혁신적 기술로 분류된 컴퓨터 수용에 대해 사용자들의 행동을 설명이 가능하도록 1986년에 Davis가 처음 모델을 개발하였고 1989년에는 이를 공식화하였다. 기술 수용모델은 합리적 행동이론(TRA)에 근거한 것이며 합리적 행동이론은 인간의 일반적 행동을 설명을 하려했고, 기술수용모델은 컴퓨터와 정보기술과 같은 혁신적인 기술을 설명하려는 이론이다[13]. 기술수용모델은 합리적 행동이론과 비슷하게 개인의 정보기술 수용에 영향을 미치는 주요 요인을 신념변수인 인지된 유용성(Perceived Usefulness)과 인지된 사용용이성(Perceived Ease of Use)으로 설정한다. 외부 변수는 신념 변수인 인지된 유용성 및 인지된 사용 용이성에 영향을 미치고, 인지된 유용성, 인지된 사용 용이성은 정보기술의 수용에 대한 개인적 태도(Attitude Toward Using)에 영향을 미친다. 그리고 그 태도는 정보기술 수용의도(Behavior Intention to Use)에 영향을 주고 수용 의도는 결국 정보기술 수용 행동(Actual System Use)을 결정한다[14]. 인지된 유용성은 특정 시스템의 사용이 업무수행을 향상시킬 것이라고 개인이 믿는 정도이며, 인지된 사용용이성은 특정 시스템을 사용하는 것은 힘들지 않을 것으로 개인이 믿는 정도이다. 인지된 유용성은 정보기술 사용 의도에 직접적인 영향을 미치며, 인지된 용이성과 외부 변수의 결합한 형태에 영향을 받게 된다. 그리고 인지된 유용성과 인지된 용이성은 외부 변수들에 의해 영향을 받으며 실제이용은 행위의도에 직접적인 영향을 받는다[14][15]. 수용자가 사용이 어렵다고 인식하면 공통적으로 유용하지 않을 수 있다고 판단한다고 하였다. 다시 말하면, 동일 기능을 제공하는 새로운 기술은 수용자가 이용하기 쉽다면 가장 유용한 것을 선택하게 된다고 하였다. 모든 조건이 동일하다면 이용하기 어렵지 않은 기술이 더 유용하므로 인지된 유용성이 인지된 용이성에 영향을 받는다고 할 수 있다[16].

### III. 연구모형 및 가설설정

#### 3-1 연구모형

무인항공기 사용에 대한 기존 연구는 주로 무인항공기를 활용한 배송 서비스, 각 산업 분야에서 활용하기 위한 도입 요인 연구 등이 이루어져왔다[17]. 무인항공기의 도입 또는 기술수용 의도에 대한 연구는 진행되어왔으나, ‘자율’이라는 혁신기술이 포함되지 않은, 인간의 통제에 의존하는 기술의 수용의도가 주된 연구대상이었다. 지금까지 자율무인체계에 대한 연구는 주로 자율 무인자동차에 집중되었다. Hewitt et al. 은 운전자들의 차량 자율화와 관련된 기술수용모델을 제시하기 위한 연구를 실시하였다. 그리고 확장된 UTAUT 모델을 기반으로 하여 AVAM(Autonomous Vehicle Acceptance Model)이라는 새로운 모델을 제안하였다[18].

반면, 인공지능이 포함된 자율무인항공기의 기술을 수용하게 될 요인 또는 전환의도에 대한 연구는 이루어지지 않았다.

본 연구에서는 현재 군에서 무인항공기를 운용하거나 운용하게 될 사용자들을 대상으로, PPM+TAM 모델을 활용하여 기존 무인항공기와 자율무인항공기가 갖는 Push, Pull, Mooring 요인을 설정하고, 이러한 기술을 도입할 의도에 어떠한 변수가 영향을 미치는지 확인하기 위한 개념모델을 설정하는데 목적이 있다. 이를 위해서 자율무인항공기에 비해 기존 무인항공기가 상대적으로 갖는 부정적인 또는 부족한 요소들을 Push요인으로 정의하였는데, 개인의 혁신성(Personal Innovativeness)과 기존 무인기 운용의 피로도(Fatigue)를 선정하였다. 사용자들로 하여금 자율무인항공기가 기존 무인항공기에 비해 긍정적이고 매력적으로 느껴지는 요소를 Pull요인으로 정의하고, 자율성(Autonomy) 보유에서 오는 상대적 이점(Relative Advantage), 신뢰도(Reliability)를 선정하였다. Mooring 요인으로는, 전환비용(Switching Cost)을 선정하였다. 이상의 요인들을 종합하여 그림. 3.과 같은 연구모형을 구상하였다.

#### 3-2 가설설정

##### 1) Push Factor에 대한 가설

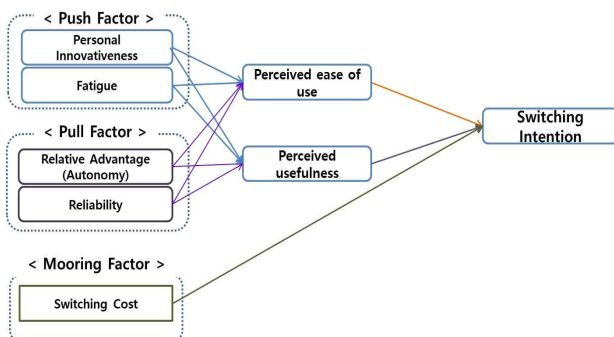


그림 3. 연구모형  
Fig. 3. Research Model

Push요인은 사람들이 원래 거주하던 장소를 떠나게 하는 기존 요건의 부정적인 또는 미흡한 요소라 할 수 있다. 자율무인항공기 도입에 있어서 Push 요인은 선행연구를 통해 ‘개인의 혁신성’,과 기존 무인기 운용에서 오는 ‘피로도’로 선정하였다.

Agarwal and Prasad(1998)은 IT분야에 있어서 개인의 혁신성을 “어떠한 새로운 IT관련 기술을 시도해보고자 원하는 개인의 특성”으로 정의했다[19]. 이러한 특성은 “새로운 제품이나 서비스를 수용하는데 직접적인 영향(Jackson et al.,2013)”을 줄 수 있다[20]. “높은 혁신성을 가진 개인은 새로운 기술에 대한 열망에 따라 그 기술의 유용성을 과대평가 하고, 낮은 혁신성을 가진 개인은 기술의 유용성을 과소평가하는 경향이 있다.(Kishore et al.,2001)[21].” 결국 개인의 혁신성은 새로운 기술의 수용을 고려하는 개인이 기술의 유용성을 인지하는데 긍정적인 영향을 준다. 따라서 개인의 혁신성과 관련한 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설1 : 개인의 혁신성은 자율무인항공기의 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설2 : 개인의 혁신성은 자율무인항공기의 인지된 사용용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

IT 기술에 의한 피로도와 관련된 기존 연구에서는, 사용자가 점차 복잡해지는 디지털 디바이스 및 온라인 서비스 이용을 힘들게 느끼고, 다량의 정보와 커뮤니케이션, 사회적 네트워크 관리에 피로를 느낀다고 주장하였다[22]. 또한 피로감은 개인적인 경험에 기반한 주관적 평가의 느낌[23]이라고 설명하였다.

본 연구에서는 피로감에 대한 기존 연구들을 참조하여, 피로감을 “무인항공기를 운용하면서 사용자가 느끼는 정신적 또는 신체적으로 발생하는 부담감과 고단함에 대한 주관적인 평가”로 정의하고자 한다. 일종의 피로로 간주할 수 있는 컴퓨터 근심(Computer Anxiety)에 대해 “ 현재 혹은 향후 컴퓨터를 사용하는 것에 대해 두려움, 불안함, 걱정을 하게 되는 경향”이라고 정의하였다.(Parasuraman & Igarbaria, 1989, p. 329)[24]. 그리고 컴퓨터 관련 근심은 인지된 유용성에 부정적인 영향을 미치는 것으로 알려졌다(Saade & Kira, 2007)[25]. 또한 컴퓨터 근심은 컴퓨터의 인지된 사용 용이성과 부정적인 연관성을 갖고 있다고 하였다(Igarbaria, 1993)[26]. 이러한 연구 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설3 : 기존 무인항공기 운영자의 피로도는 자율무인항공기의 인지된 사용용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설4 : 기존 무인항공기 운영자의 피로도는 자율무인항공기의 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

##### 2) Pull Factor에 대한 가설

Pull Factor는 사람들을 새로운 이주지역으로 이끄는 긍정적이고 매력적인 요인이다. 본 연구에서는 무인항공기를 운용중인 군에서 기존 시스템을 자율무인항공기로 전환하도록 유도하는 요인으로 정의하며, 선행연구를 통해 자율성 보유에서 오

는 ‘상대적 이점’과 ‘신뢰도’로 설정했다.

상대적 이점은 “혁신적인 기술이 이전 기술보다 더 나은 것으로 인식되는 정도”를 의미한다(Moore and Benbasat, 1991)[27]. Lee et al.은 직원들의 e-learning 시스템 사용의도와 관련된 연구를 통해 새로운 기술의 상대적 이점이 인지된 유용성과 인지된 사용 용이성에 매우 긍정적인 영향을 미친다는 것을 증명하였다[28]. AL-RAHMI et al.는 학생들의 e-learning 사용의도 연구에서 상대적 이점이 인지된 유용성과 인지된 사용 용이성에 긍정적인 영향을 주는 것을 확인하였다[29]. 이상의 선행연구를 통해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설5 : 자율무인항공기의 상대적 이점(자율성)은 인지된 사용용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설6 : 자율무인항공기의 상대적 이점(자율성)은 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

Luam & Lin은 신뢰도를 특정 정보시스템을 사용하려는 행동의도를 결정하는 요소로 정의하였다[30]. Ozer et al.은 상품의 회사명에 대한 신뢰도가 인지된 유용성과 인지된 사용용이성에 긍정적인 영향을 준다는 가설을 검증하였다[31]. Quan et al.은 모바일 서비스 수용에 있어서 신뢰도가 인지된 유용성에 긍정적인 영향을 준다는 것을 확인하였다[32]. 이상의 내용을 바탕으로 다음과 같은 가설을 설정하였다.

가설7 : 자율무인항공기의 신뢰도는 인지된 사용용이성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설8 : 자율무인항공기의 신뢰도는 인지된 유용성에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 3) 인지된 용이성과 인지된 유용성에 대한 가설

무인자동차 기술 수용에 있어서 인지된 용이성은 사용의도에 긍정적인 영향을 미치며 인지된 유용성으로부터 또한 긍정적인 영향을 받는다(Koul et al., 2018)[33]. 모바일 결제 시스템에 대한 연구에서는 인지된 용이성과 인지된 사용용이성은 모두 전환의도에 많은 영향을 미치는 것으로 확인되었다[34]. 최성규는 인지된 유용성과 이용 용이성이 정보시스템의 전환의도에 긍정적인 영향을 주는 것을 증명하였다[35]. 설정된 가설은 아래와 같다.

가설9 : 자율무인항공기의 인지된 유용성은 전환의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설10 : 자율무인항공기의 인지된 사용용이성은 전환의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

### 4) 전환비용에 대한 가설

전환비용이란 이용자가 현재 서비스 제공자와 거래를 종료하고 다른 서비스 제공자와 관계를 맺기 위해 소요되는 비용이다(Fornell, 1992)[36]. 전환비용은 전환의도에 부정적인 영향을 미쳤다. 높은 전환비용은 사용자들로 하여금 전환에 추가적인 노력이 더 필요하다는 걱정을 주게되고 결국 이는 이동형 PCSS으로의 전환을 막는 요인이 된다[37]. Jang et al.(2017)은

이동통신시장 서비스 전환비용은 전환의도에 중요한 영향을 미친다는 연구결과를 도출하였다[38]. 이를 토대로 아래와 같은 가설을 설정하였다.

가설11 : 전환비용은 전환의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

## IV. 실증분석 결과

### 4-1 자료수집 및 인구통계

선행 연구를 통해 제시한 본 연구의 연구모형과 가설을 검증하기 위해 7점 척도로 설문문항을 구성하였다. 설문 대상은 무인기 운용과 직·간접적 관련이 있는 공군간부들을 대상으로 하였다. 자발적 참여를 전제로 총 250부의 설문을 오프라인, 온라인으로 배포하였으며, 196부가 회수되었다. 회수된 설문지 중에 불성실 및 불완전한 응답 51부를 제외하여 나머지 145부를 최종 분석에 활용하였다.

### 4-2 탐색적 요인분석 및 신뢰도 검증

탐색적 요인분석은 변수들 간 공통적으로 내포된 요인을 파악하기 위해 활용되는 분석기법으로, 공분산과 상관관계 등 상호 연관성을 파악하여 연구에 활용된 변수 중 자료의 값을 대표할 수 있는 변수를 파악하는 기법이다. 먼저 수집된 표본의 적합성을 판단하기 위한 통계적 방법인 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin)의 MSA(Measure of Sampling Adequacy)와 변수들 간 서로 독립적인지에 대한 여부를 판단하기 위해 Bartlett의 단위행렬 검정(Bartlett's Test of Sphericity)을 실시하였다[39,40]. 이 두 개의 과정이 통계적으로 유의해야 요인분석을 진행할 수 있다. KMO Test의 기준은 0.9이상이면 아주 이상적이라고 판단하고, 0.8이상이면 우수하다고 판단하며 Bartlett's Test는 유의 확률로 귀무가설의 기각 여부를 판단한다.

그 결과 표 2, 표 3과 KMO & Bartlett's Test에 이상이 없었으며, 요인 적재량(Factor Loading)이 0.5이상으로 각 변수 간 타당성이 확보되어 최종 측정 항목을 선정하였다. 마지막으로 내적 일관성을 검증하기 위해 크론바 알파 계수(Cronbach's  $\alpha$ ) 검정을 실시한 결과 모두 0.7 이상의 수치가 나타나 내적 일관성을 확보한 것으로 확인되었다[41].

### 4-3 확인적 요인분석

본 연구에서 확인적 요인분석을 실시하기 위해 AMOS 23.0을 활용하였다. 최종 선정된 측정 항목의 신뢰성과 타당성을 검증하기 위해 Hair et al.(2010)의 공식을 사용하였으며, 표 3과 같은 결과를 도출하였다. 변수의 타당성과 신뢰도를 확보하기 위해서는 설문 항목의 표준화 계수가 최소한 0.5 이상이 되어야 한다. 그리고 내적 일관성 측정 지표인 개념 신뢰도(CR)의 수

치는 0.7 이상, 평균분산 추출값(AVE)은 0.5 이상의 수치가 나타나야 한다[42]. 최종 선정된 모든 측정항목의 표준화 계수는 모두 0.8 이상이고 평균 분산 추출 값(AVE)도 모두 0.5 이상, 개념 신뢰도(CR)은 0.8 이상으로 이상이 없는 것으로 나타났다.

**4-4 판별 타당성분석**

판별 타당성을 검증하기 위해 측정 변수에 대한 평균분산 추출값의 제곱근 값(The Square Root of Average Variance Extracted Value)이 개념 변수 간의 상관관계수(Correlations) 보다 크면, 변수 사이에는 판별 타당성이 있는 것으로 분석하는 Fornell & Larcker(1981)의 방법을 이용[43]하였다. 또한 서로 다른 잠재변수 간의 차이를 나타내는 정도를 알아보기 위해 판별 타당성 검정을 실시하였고 개념 변수 간의 상관계수를 제시하였다. 그 결과 표 4.와 같이 각 구성 변수 개념 간의 상관행렬을 나타낸 것으로 각 변수 사이에서 구한 평균분산 추출값의 제곱근 값(The Square Root of AVE)이 각 변수의 상관계수 보다 크기 때문에 구성 변수 개념 간에 판별 타당성에는 문제가 없음이 확인되었다.

**4-5 구조방정식 모델 적합도 검증**

가설 검정을 실시하기에 앞서서 구조방정식 모형의 적합도를 검증하였다. 그 결과 표 6.와 같이 연구모형의 적합도 지수가 대부분 수용기준에 만족한 결과를 보였다.

**4-6 연구모형의 검증**

가설에 대하여 실증 분석한 검증 결과를 도식화 하여 그림 3.으로 나타냈으며, 표 6.에는 세부사항을 제시하였다.

**표 1.** 인구통계학적 문항들의 설문데이터에 대한 빈도분석 결과  
**Table 1.** The frequency analysis of the survey data for demographic questionnaires

Category		Frequency	Ratio
Gender	M	138	95.2
	F	7	4.8
Age	20s	33	22.8
	30s	58	40.0
	40s	47	23.4
	50s	7	4.8
Position	Officer	107	73.8
	Enlisted	36	24.8
	Civilian	1	0.7
	Etc	1	0.7
Service Period	less than 5yrs	25	17.2
	5-less than 10yrs	26	17.9
	10-less than 20yrs	61	42.1
	20yrs~	33	22.8
Experience	Y	40	27.6
	N	105	72.4

**표 2.** KMO 및 Bartlett's 검정

**Table 2.** KMO & Bartlett's test

KMO & Bartlett's test		
Kaiser-Meyer-Olkin's Measure of Sampling Adequacy		0.906
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	5983.029
	df	0.435
	Sig.	0.000

**표 3.** 탐색적 요인 분석, 신뢰도 분석

**Table 3.** The result of validity, reliability test of EFA

Construct	Ingredient								Cronbach's A
	1	2	3	4	5	6	7	8	
PI_1	.128	.187	.028	.155	.057	.128	.843	.009	0.830
PI_2	.294	-.069	.181	.127	.061	.074	.740	-.036	
PI_3	.098	.202	.125	.100	.096	.097	.853	.105	
FA_1	.053	.026	.043	.089	.877	.090	.000	-.018	0.895
FA_3	.125	.058	.116	.014	.768	-.129	.029	.061	
FA_4	.159	.024	-.029	-.056	.886	.068	.059	.004	
FA_5	.070	.046	-.038	-.004	.911	.053	.116	.063	0.918
RA_2	.003	.233	.757	.149	.062	.198	.164	-.064	
RA_3	.227	.240	.802	.236	.015	.211	.073	-.015	
RA_4	.239	.246	.757	.188	.097	.278	.078	-.044	
RA_5	.082	.268	.816	.165	-.041	.269	.087	.026	
RE_1	.198	.206	.283	.762	.070	.107	.166	-.054	0.903
RE_2	.192	.243	.190	.825	.058	.079	.194	-.032	
RE_3	.254	.198	.075	.803	-.021	.047	.132	.077	
RE_5	.104	.399	.221	.717	-.067	.175	.033	-.103	0.763
SC_1	-.045	.024	.039	-.101	-.052	.055	.032	.839	
SC_2	-.084	.058	-.070	.086	.144	.080	.027	.825	
SC_3	-.027	-.267	-.041	-.031	.020	-.222	.005	.786	0.958
PEU_1	.828	.203	.105	.150	.141	.080	.136	-.088	
PEU_2	.860	.198	.094	.165	.101	.235	.131	-.069	
PEU_3	.850	.221	.090	.190	.056	.233	.182	-.055	
PEU_4	.829	.248	.111	.128	.155	.221	.134	-.039	
PEU_5	.765	.216	.172	.221	.162	.250	.093	.010	0.927
PU_1	.268	.279	.239	.097	.096	.763	.088	-.018	
PU_2	.282	.302	.360	.176	.086	.702	.168	.048	
PU_3	.350	.135	.291	.087	-.058	.737	.142	-.058	
PU_4	.277	.255	.339	.106	.002	.756	.094	-.017	0.955
SI_1	.256	.755	.232	.261	.025	.157	.071	-.092	
SI_2	.298	.791	.196	.236	.023	.223	.085	-.079	
SI_3	.251	.795	.305	.128	.068	.168	.126	-.013	
SI_4	.253	.768	.244	.319	.085	.195	.108	.009	
SI_5	.195	.793	.228	.284	.074	.211	.130	-.039	N/A
Eigen Value	4.5	4.2	3.5	3.2	3.2	3.0	2.4	2.1	
% of Variance	14.2	13.3	10.8	9.9	9.9	9.4	7.4	6.5	

PI: Personal Innovativeness, FA: Fatigue, RA: Relative Advantage (Autonomy), RE: Reliability, SC: Switching Cost, PEU: Perceived ease of use, PU: Perceived usefulness, SI: Switching Intention

본 연구에서 설정한 가설들의 영향 정도를 알아보기 위하여 Amos 23.0으로 경로 분석을 시행한 결과는 표 6.와 같다. 매개 변수, 종속변수에 상대적으로 더 큰 영향을 주는 변수를 알아보고자 하는 경우에는 상대적 중요도를 고려한 표준화 계수(Standardized Regression Weight)를 통해 확인한다. 연구가설의

**표 4.** 측정 모델의 개념 신뢰도 및 집중 타당성 검정 결과  
**Table 4.** Result of the conceptual reliability and intent validity test of the measurement model

Constructs	Measure	Factor Loading	C.R	AVE
PI	PI_1	0.838	0.839	0.639
	PI_2	0.665		
	PI_3	0.879		
FA	FA_1	0.825	0.897	0.689
	FA_3	0.666		
	FA_4	0.874		
	FA_5	0.932		
	RA_2	0.75		
RA	RA_3	0.916	0.919	0.741
	RA_4	0.89		
	RA_5	0.879		
RE	RE_1	0.861	0.905	0.706
	RE_2	0.921		
	RE_3	0.745		
	RE_5	0.826		
SC	SC_1	0.73	0.764	0.519
	SC_2	0.718		
	SC_3	0.715		
PEU	PEU_1	0.843	0.957	0.820
	PEU_2	0.945		
	PEU_3	0.957		
	PEU_4	0.921		
	PEU_5	0.856		
PU	PU_1	0.849	0.929	0.767
	PU_2	0.932		
	PU_3	0.83		
	PU_4	0.89		
SI	SI_1	0.838	0.955	0.811
	SI_2	0.908		
	SI_3	0.886		
	SI_4	0.937		
	SI_5	0.932		

PI: Personal Innovativeness, FA: Fatigue, RA: Relative Advantage (Autonomy), RE: Reliability, SC: Switching Cost, PEU: Perceived ease of use, PU: Perceived usefulness, SI: Switching Intention

**표 5.** 판별타당성 분석 결과

**Table 5.** Results of discriminant validity analysis

	PI	FA	RA	RE	SC	PEU	PU	SI
PI	0.799							
FA	0.059	0.830						
RA	0.104	0.007	0.861					
RE	0.209	0.009	0.228	0.840				
SC	0.004	0.010	0.008	0.013	0.720			
PEU	0.245	0.089	0.181	0.306	0.032	0.906		
PU	0.147	0.019	0.282	0.176	0.006	0.370	0.876	
SI	0.202	0.030	0.318	0.461	0.026	0.450	0.356	0.901

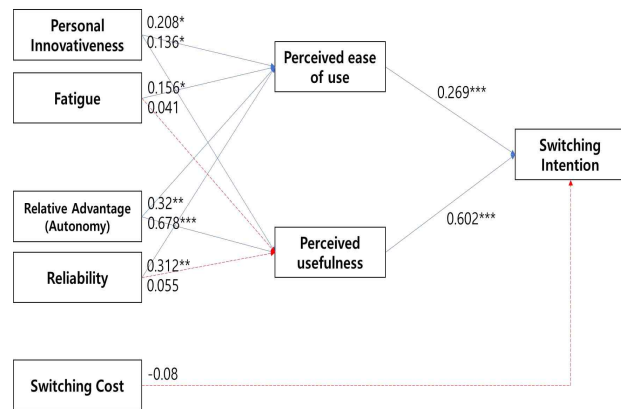
- Diagonal number are Square Root of The AVE(Average Variance Extracted)

- off-diagonal are Correlations coefficient via Amos

**표 6.** 연구모형의 적합도 검정 결과

**Table 6.** Result of confirmatory factor analysis on the fitness test of the measurement model

Fit indices	Indicator	Desirable range	
Absolute fit index	$\chi^2(\text{CMIN})/p$	702.160 (P=0.000)	$p \leq 0.05 \sim 0.10$
	$\chi^2(\text{CMIN})/df$	1.585	$1.0 \leq \text{CMIN}/df \leq 3.0$
	RMSEA	0.064	$\leq 0.08$
	RMR	0.0485	$\leq 0.08$
	GFI	0.776	$\geq 0.8 \sim 0.9$
	AGFI	0.733	$\geq 0.8 \sim 0.9$
	PGFI	0.651	$\geq 0.5 \sim 0.6$
Incremental fit index	NFI	0.847	$\geq 0.8 \sim 0.9$
	NNFI(TLI)	0.929	$\geq 0.8 \sim 0.9$
	CFI	0.937	$\geq 0.8 \sim 0.9$
Parsimony fit index	PNFI	0.757	$\geq 0.6$
	PCFI	0.837	$\geq 0.5 \sim 0.6$



**그림 4.** 연구모형 결과

**Fig. 4.** the Result of research model analysis

**표 7.** 경로분석 결과

**Table 7.** The result of path analysis

Hypothesis	Standardized Estimate	S.E.	C.R	P-value	Results	
PEU	PI	0.208	0.09	2.305	0.021	O
	FA	0.156	0.071	2.19	0.029	O
	RA	0.32	0.122	2.623	0.009	O
	RE	0.312	0.107	2.907	0.004	O
PU	PI	0.136	0.062	2.2	0.028	O
	FA	0.041	0.048	0.858	0.391	X
	RA	0.678	0.102	6.654	***	O
	RE	0.055	0.072	0.764	0.445	X
SI	SC	-0.08	0.067	-1.15	0.25	X
SI	PEU	0.269	0.068	3.946	***	O
	PU	0.602	0.095	6.352	***	O

PI: Personal Innovativeness, FA: Fatigue, RA: Relative Advantage (Autonomy), RE: Reliability, SC: Switching Cost, PEU: Perceived ease of use, PU: Perceived usefulness, SI: Switching Intention

채택, 기각 여부는 C.R(Critical Ratio)값이  $\pm 1.96$  이상, P-Value 0.05 이하를 기준으로 판단한다. 각각의 변수별 실증분석 내용을 살펴보면 혁신성, 피로도, 상대적 이점, 신뢰도는 인지된 사용용이성에 정(+)의 영향을 미쳤다. 혁신성, 상대적 이점은 지각된 유용성에 정(+)의 영향을 미쳤으나, 피로도, 신뢰도는 지각된 유용성에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 마지막으로 전환비용은 전환의도에 부(-)의 영향을 미치지 못했으며, 인지된 사용용이성과 지각된 유용성은 전환의도에 정(+)의 영향을 미쳤다.

## V. 결 론

### 5-1 연구결과에 대한 논의

본 연구에서는 군사선진국에서 운용중인 자율무인항공기에 대한 선행연구와 이에 대해 우리 군이 갖고 있는 인식을 확인하였다. 그리고 PPM 모델과 TAM 모델을 결합한 프레임워크를 바탕으로 자율무인항공기 운용으로의 전환에 관한 요인들을 도출하여 연구모형을 제안하고, 수집된 설문 자료를 바탕으로 개념모델을 제시하였다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, 현재 운용중인 무인항공기에 대한 부정적 요인인 Push 요인의 개인의 혁신성 및 피로도는 지각된 유용성과 사용용이성에 유의한 영향을 미치며 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다. 즉, 개인이 갖고 있는 혁신적인 기술에 대한 관심과 기대가 높을수록 현재 운용중인 시스템으로부터 새로운 시스템으로의 전환의도가 높은 것으로 확인되었다. 그리고, 기존의 무인항공기 시스템은 장시간 운용에 따라 운용자의 피로도가 높을 것으로 인식하고 있다. 이러한 지각된 유용성과 사용용이성에 영향을 미치는 요인들은 현재의 무인항공기 시스템이 사용자 또는 관리자에게 부정적인 영향을 미치게 되어 새로운 시스템으로의 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다. 단, 피로도가 인지된 유용성에 유의한 영향을 미치지 못하는 것은 자율성에서 오는 운용의 편리함은 인정되나 임무수행을 통한 목표달성 여부로 판단할 수 있는 유용성을 위해서는 운용 간에 인적 개입이 이루어져야 하고 결국 피로도는 전환의도에 무의미한 요소가 된다고 볼 수 있다.

둘째, 자율무인항공기 운용의 긍정적 요인인 Pull 요인에서 상대적 이점인 자율성과 신뢰도는 모두 지각된 용이성과 유용성에 유의한 영향을 미치며 전환의도를 증가시키는 것으로 나타났다. 이는 자율무인항공기는 자율성이 부여된 상황에서 인간의 통제가 최소화된 상황에서 임무수행이 가능하고, 그에 따라 사용이 용이하다. 그리고 자율성으로부터 신속하고 융통성 있는 임무수행이 가능하게 됨으로서 운용자로 하여금 유용한 전력으로 인식하게 한다. 또한, 자율무인항공기에 대한 신뢰도가 보장된다면 사용자는 무인항공기의 자율적 능력에 임무를 맡기게 되고 그에 따라 운용에 있어서 편리함을 느끼게 될 것이

다. 단, 신뢰도가 인지된 유용성에 유의미한 영향을 주지 못하는 것은 ‘피로도’와 마찬가지로 결국 목표달성 여부를 판단하는 것은 인간의 몫이며, 그로인해 두 변수간의 관계가 무의미해지는 것이다.

셋째, 본 연구에서 Mooring 요인으로 제안한 전환비용은 전환의도에 부정적인 영향을 주지 못한다. 이는, 과학기술의 발달로 무인항공기의 소형화와 다양화가 이루어지고 그에 따라 운영비용이 낮아지게 되는 추세와 연관이 있다. 무인항공기가 자율성을 보유하게 되므로 운영자 측면에서 다수의 무인항공기를 확보하는데 소요되는 전환비용과 유지비용이 높을 것으로 판단할 수 있으나, 상대적으로 기존 시스템보다 요구되는 조종사의 수는 감소하여 운영비가 상쇄되는 효과를 기대할 수 있고 결국 전환의도에는 비용 문제가 큰 영향을 주지 못하게 된다.

### 5-2 연구의 시사점 및 한계

지금까지의 자율무인체계에 대한 연구는 무인자동차에만 집중되었다. 그러나 이번 연구는 자율무인항공기의 수용/전환의도에 영향을 미치는 요인들에 대한, 기존에 연구가 이루어지지 않은 주제로서 이번에 처음 시도되었다는 점에서 의미가 있다. 그리고 기존의 무인항공기 수용의도에 영향을 미치는 변수 외에, PPM+TAM 프레임워크를 기반으로 피로도와 자율성이라는 변수를 제안하여 전환의도에 대한 긍정적인 영향을 실증적으로 증명한 연구였다. 실무적 시사점으로는 먼저, 자율성이 인지된 유용성과 용이성에 큰 영향을 미치는 만큼 자율무인항공기가 운용될 전장 다양한 분야에서 필요로 하는 적정한 자율 수준을 추가적으로 연구하여 분야별 차별적으로 적용할 필요가 있다. 또한 개인의 혁신성 증가를 위해서는 군과 산.학.연과의 교류활동 활성화 등 군 간부들의 최신기술에 대한 습득기회를 증대시킬 필요가 있다. 연구의 한계점으로, 본 연구를 위한 설문은 공군 간부에게만 이루어져 연구결과가 전 국방 분야에 보편적으로 적용하기는 제한이 된다. 그리고 전환의도에 영향을 미치는 추가적인 변수가 식별될 수 있으므로 이에 대한 연구가 요구된다.

## 참고문헌

- [1] Top 10 Strategic Technology Trends for 2019 according to Gartner. iTNews [Internet]. Available : <http://www.itnews.or.kr/?p=29420>.
- [2] Survey on Technology-Driven Future Defense Technology, DAPA and DTAQ, 2017.12.
- [3] Department of Defense Announces Successful Micro-Drone Demonstration, [Internet]. Available: <https://www.defense.gov/Newsroom/Releases/Release/Article/1044811/departments-of-defense-announces-successful-micro-drone-demonstration/>
- [4] China launches record-breaking drone swarm [Internet]. Available:<https://economictimes.indiatimes.com/news/inter>



- national/world-news/china-launches-record-breaking-drone-swarm/articleshow/59095002.cms
- [5] Defense White Paper, ROK Department of Defense, p.87, 2018.12.
- [6] Seven Technology Mega Trends for the Future of Warfare DTAQ, pp.18~19, 2018.3.
- [7] Unmanned Aircraft Systems Flight Plan 2009-2047, HQ, USAF, 2009[Internet]. Available: [https://www.fas.org/irp/program/collect/uas\\_2009.pdf](https://www.fas.org/irp/program/collect/uas_2009.pdf)
- [8] Air Force 2030 - Call to Action[Internet]. Available: [https://www.youtube.com/watch?v=HPZpp\\_Y6Er8](https://www.youtube.com/watch?v=HPZpp_Y6Er8)
- [9] Everett S. Lee, A Theory of Migration, Demography, Vol. 3, Vol. 20, No. 11, pp. 2273-2282, Nov. 2019, pp. 47-57, 1966.
- [10] Cohen R. Theories of migration. London: Cheltenham Publish, 1996.
- [11] Moon, Bruce, "Paradigms in Migration Research : Exploring Moorings as a Schema", *Progress in Human Geography*, 19 (4); 504-524, 1995.
- [12] Harvir S. Bansal, Shirley F. Taylor, Yannik St-James, "Migrating" to New Service Providers: Toward a Unifying Framework of Consumers' Switching Behaviors *Article in Journal of the Academy of Marketing Science* 33(1):96-115 · December 2005.
- [13] H. M. Lee, The Study on the Acceptance of Wearable Computers and Consumer Segmentation: Based on the Technology Acceptance Model (TAM). The Graduate School of Ewha Womans University, 2008.
- [14] F. D. Davis, Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology, *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319-340, 1989.
- [15] V. Venkatesh and F. D. Davis, A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies, *Management Science*. Vol.46, No.2, pp.186-204, 2000.
- [16] C. M. Joo and B. G. Park, A Study on Factors in Adopting the Interactive TV from the Perspective of Technology Acceptance Model. *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, Vol.50, No.1, pp.332-354, 2006
- [17] S. S. Choi, A Study on the Factors Affecting the Intention to Use Drones Delivery Service, The Graduate School of Soongsil University, 2018.
- [18] Charlie Hewit, Ioannis Politis, Theocharis Amanatidis, Advait Sarkar, Assessing Public Perception of Self-Driving Cars: the Autonomous Vehicle Acceptance Model, *24th International Conference on Intelligent User Interfaces (IUI '19)*, Marina del Ray, CA, USA, March, 2019.
- [19] Agarwal, R. and Prasad, J. A Conceptual and Operational Definition of Personal Innovativeness in the Domain of Information Technology. *Information Systems Research*, 9, 204-224, 1998.
- [20] Jackson, J.D.; Yi, M.Y. and Park, J.S. 'An empirical test of three mediation models for the relationship between personal innovativeness and user acceptance of technology', *Information & Management*, Vol. 50, No. 4, pp.154-161, 2013.
- [21] Rajiv Kishore, Ephraim McLean, THE ROLE OF PERSONAL INNOVATIVENESS AND SELF-EFFICACY IN INFORMATION TECHNOLOGY ACCEPTANCE: AN EXTENSION OF TAM WITH NOTIONS OF RISK, *Proceedings of the International Conference on Information Systems, ICIS 2001*, New Orleans, Louisiana, USA, December 16-19, 2001.
- [22] Kim, M. S. and Lee, D. J., "The Role of Digital Fatigue and Flow in SNS Usage," *The e-Business Studies*, Vol. 13, Vol. 20, No. 11, pp. 2273-2282, Nov. 2019, pp. 67-87, 2012.
- [23] Kim, Y. J., Kim, Y. M., and Kim, S. I., "The Comparative Study on the Emotion Function used in Mobile Instant Messenger: Focus on Kakao talk and Frankly chat," *Journal of Digital Design*, Vol. 14, No. 3, pp. 73-82, 2014.
- [24] Igbaria, M., & Parasuraman, S. A path analytic study of individual characteristics, computer anxiety and attitudes toward microcomputers. *Journal of Management*, 15, 373-388, 1989.
- [25] Saadé, R. G., & Kira, D. Mediating the impact of technology usage on perceived ease of use by anxiety. *Computers & Education*, 49, 1189-1204, 2007.
- [26] Igbaria, M. User acceptance of microcomputer technology: An empirical test. *OMEGA International Journal of Management Science*. 21(1) 73-90, 1993.
- [27] Moore, G.C. and Benbasat, I. 'Development of an Instrument to Measure the Perceptions of Adopting and Information Technology Innovation'. *Information Systems Research*, 2(3), 192-222, 1991.
- [28] Lee, Y.-H., Hsieh, Y.-C., & Hsu, C.-N. . Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model: Supporting Employees' Intentions to use E-Learning Systems. *Educational Technology & Society*, 14 (4), 124-137, 2011.
- [29] W M AL-RAHMI, N YAHAYA, A. A. ALDRAIWEESH, M. M ALAMRI, N. A. ALJARBOA, U. ALTURKI, A. A. ALJERAIWI, Integrating Technology Acceptance Model with Innovation Diffusion Theory: An Empirical Investigation on students' Intention to use E-Learning Systems, *IEEE*, 2019.2.

[30] Luarn, P. & Lin, H., Toward an understanding of the behavioral intention to use mobile banking. *Computer in Human Behaviour*, 21, 873-891, 2004.

[31] Pınar Başgöze, PhdLeyla Ozer (Assoc.Prof.), Effects of Brand Credibility on Technology Acceptance Model: Adaption of theModel to the Purchase Intention *International Journal of Humanities and Social Science* Vol. 2 No. 20 Special Issue – October 2012.

[32] Sun Quan Cao Hao1 and You Jianxin, Factors Influencing the Adoption of MobileService in China: An Integration of TAM, *JOURNAL OF COMPUTERS*, VOL. 5, NO. 5, MAY 2010.

[33] S.Koul, A.Eydgahi, J.technol., Utilizing Technology Acceptance Model(TAM) for driverless car technology adoption, *Manag., Innov.*, Volume 13, Issue 4, 2018.

[34] Tran Thao An, The Study on the Factors Affecting theSwitching Intention to Mobile Payment Systems in Vietnam, Department of Business Administration Graduate School of Soongsil University, June 2019.

[35]S. K. Choi, B. D. Han, K. S. Han, The Factors Affecting the Switching Intention of Users to New Integrated Terminal Systems of Mutual Financial Companies , *The Journal of Internet Electronic Commerce Resarch*, Korea Internet Electronic Commerce Association17(3), 1-17(17 pages), 2017.6.

[36] Fornell, C. A national customer satisfaction barometer: the Swedish experience. *Journal of Marketing*, Vol. 56, January, pp. 6-21, 1992.

[37] S. Cheng, S. J. Lee, B. Choi, An empirical investigation of users' voluntary switching intention for mobile personal cloud storage services based on the push-pull-mooring framework, *Computers in Human Behavior* 92, 198-215, 2019.

[38] H. Jang, N. Kwak, C. Lee, Study on Factors Affecting Intention of Switching China's Mobile Telecommunication Service - Focusing on PPM Theory *Journal of Digital Convergence*, 15(7): 169-180, 2017 Jul.

[39] G. W. C. Snedecor, & G. William, Statistical Methods, Eighth Edition, Iowa State University Press, 1989.

[40] C. A. Cerny, & H. F. Kaiser, "A study of a measure of sampling adequacy for factor-analytic correlation matrices," *Multivariate Behavioral Research*, Vol. 12, Vol. 20, No. 11, pp. 2273-2282, Nov. 2019 , pp. 43-47, 1977.

[41] J. C. Nunnally, Psychometric theory (2nd edit.) mcgraw-hill. Hillsdale, NJ. 1978.

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

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



**최영동 (Young-Dong Choi)**

2003년 : 공군사관학교(이학사)  
 2011년 : 美 공군대학원(공학석사)  
 2019년 : 숭실대학교 IT정책경영학과  
 (박사과정 수료)

※ 관심분야 : AI, 자율무인체계(Autonomous Vehicles) 등



**한경석 (Kyeong-Seok Han)**

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

1989년~1990년 : 미국 휴스턴대학교 조교수  
 1993년~현재 : 숭실대학교 경영학부 경영정보시스템 교수

※ 관심분야 : E-Business, ERP(Enterprise Resource Planning), PLM(Product Lifecycle Management), AIS, 중소기업 정보화, 디지털저작권 등



**김광제 (Kwang-Je KIM)**

2003년 : 세명대학교 대학원  
 (경영학석사)  
 2019년 : 숭실대학교 IT정책경영학과  
 (박사과정 수료)

1987~2017 : 공군장교

2017~현재 : 공군사관학교 교수

※ 관심분야 : 사이버전, 가상현실(VR), 사이버국제법



**임대현 (Dae-Hyun Lim)**

2010년 : 고려대학교 대학원  
 (경영학석사)

1998년~2005년 : 공군 전투비행단 등

2006년~2015년 : 방위사업청 등

2016년~현재 : 합동참모본부

※ 관심분야 : 항공기개발, 시스템엔지니어링, 군용무인기 등