



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

物流學碩士 學位論文

해운항만분야의 블록체인 도입에 대한
혁신저항과 사용의도에 관한 연구

*A Study on the Innovation Resistance and Usage Intention of
Blockchain in the Shipping and Port field*



指導教授 張明熙

2020年 2月

韓國海洋大學校 글로벌物流大學院

海運港灣物流學科

金 筠 美

本 論文을 金筠美의 物流學碩士 學位論文으로 認准함

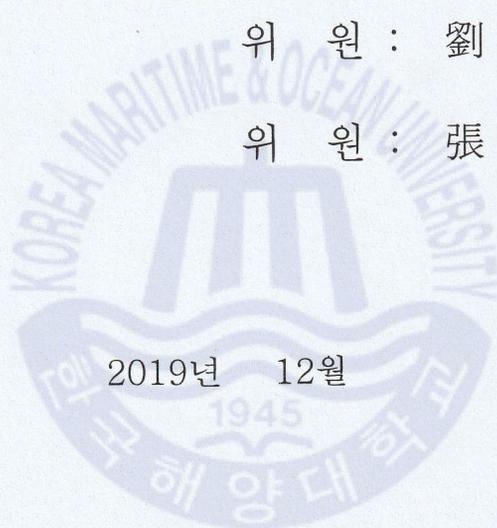
위원장 : 趙 誠 哲



위 원 : 劉 成 眞



위 원 : 張 明 熙



2019년 12월

한국해양대학교 글로벌물류대학원
해운항만물류학과

<목 차>

초 록	iv
Abstract	vii
제1장 서 론	1
제1절 연구의 필요성 및 목적	1
제2절 연구의 방법 및 구성	4
제2장 이론적 배경	5
제1절 블록체인 기술	5
제2절 정보기술 사용의도 관련 이론	22
제3절 해운항만 분야의 블록체인 도입현황	48
제3장 연구 설계	53
제1절 연구모형의 설정	53
제2절 연구가설 설정	55
제3절 변수의 조작적 정의 및 측정 도구	61
제4절 자료수집 및 분석방법	64
제4장 실증분석	65
제1절 연구표본의 특성	65
제2절 측정 도구의 신뢰성 및 타당성 분석	68
제3절 가설 검정	73
제4절 분석 결과	76
제5장 결 론	79
제1절 연구결과 요약 및 시사점	79
제2절 연구의 한계점 및 향후 연구 방향	82
<참고문헌>	83
<설문지>	103

<표 목 차>

<표 II-1> 블록체인의 메커니즘.....	8
<표 II-2> 블록체인의 유형별 개념과 특징.....	12
<표 II-3> 블록체인의 특성.....	13
<표 II-4> 국가별 블록체인 활용 사례.....	17
<표 II-5> 블록체인 관련 선행연구 정리.....	21
<표 II-6> 정보기술의 수용에 대해 TAM 사용 선행연구 정리.....	25
<표 II-7> 정보기술의 수용에 대해 DOI 사용 선행연구 정리.....	33
<표 II-8> 정보기술의 수용에 대해 소비자특성이론 사용 선행연구 정리.....	38
<표 II-9> 정보기술의 수용에 대해 혁신저항모델 사용 선행연구 정리.....	43
<표 III-1> 혁신특성의 측정 도구 및 관련 연구.....	61
<표 III-2> 소비자특성의 측정 도구 및 관련 연구.....	62
<표 III-3> 비용의 합리성 측정 도구 및 관련 연구.....	63
<표 III-4> 혁신저항의 측정 도구 및 관련 연구.....	63
<표 III-5> 사용의도의 측정 도구 및 관련 연구.....	64
<표 IV-1> 응답자의 인구통계학적 특성.....	67
<표 IV-2> 측정 도구의 신뢰성 및 집중 타당성.....	69
<표 IV-3> 변수 간 상관계수와 AVE의 제공근 값(판별 타당성).....	72
<표 IV-4> PLS 경로 분석 결과.....	75

<그림 목차>

<그림 II-1> 블록체인의 구성	6
<그림 II-2> 공개키에 의한 암호화.....	7
<그림 II-3> 블록체인 개념도.....	9
<그림 II-4> 블록체인 패러다임 진화.....	10
<그림 II-5> 블록체인의 다양한 활용 분야.....	15
<그림 II-6> TAM.....	22
<그림 II-7> TAM 연구의 진화과정.....	24
<그림 II-8> 혁신확산이론.....	29
<그림 II-9> 성장 곡선 모형.....	30
<그림 II-10> 수용률 예측을 위한 Bass 모형.....	31
<그림 II-11> 소비자의 태도 변화.....	39
<그림 II-12> Ram의 혁신저항모형.....	40
<그림 II-13> 현대상선 블록체인 타임라인.....	50
<그림 III-1> 연구모형.....	54
<그림 IV-1> PLS 구조방정식 모형 분석 결과.....	74

해운항만분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 관한 연구

김윤미

한국해양대학교 글로벌물류대학원
해운항만물류학과

초 록

제4차 산업혁명 시대를 대표하는 융합기술 중의 하나인 블록체인은 금융, 의료, 물류, 유통 분야를 중심으로 활발하게 도입되고 있는 실정이다. 블록체인은 데이터를 블록에 담아 체인 형태로 연결되며, 수많은 컴퓨터가 동시에 블록을 복제하여 저장하는 분산형 데이터 저장 기술을 말하며, 공공 거래 장부라고도 부른다. 거래 기록이 중앙 집중형 서버에 보관되지 않고 모든 거래 참여자에게 거래 내역이 송부되며, 거래 때마다 모든 거래 참여자들이 정보를 공유하고 이를 대조함으로써 데이터를 위조나 변조할 수 없도록 되어 있다.

해운항만 분야에서도 블록체인 도입을 적극적으로 추진하고 있다. 물류 운송의 대부분을 차지하는 해상 운송은 무역 관련 서류 처리비용이 전체 비용의 1/5에 달하며 비효율적으로 관리되는 실정인데, 블록체인의 도입을 통해 투명성, 비용 절감, 분쟁 해결 감소 및 각종 사기의 감소를 기대할 수 있다. 해운항만 분야에서 활용 잠재력이 높지만, 블록체인이 아직 완전히 검증되지 않은 기술이므로 도입의 속도가 가속화되지 않고 있다. 일반 대중에게 블록체인이 비트코인으로만 알려진 경향이 있고, 블록체인 도입에 대한 막연함이나 불안감의 형성으로 인해 사용자의 혁신저항이 발생할 수 있으며, 혁신저항은 사용자의 태도로써 사용의도에 부정적인 영향을 미치게 된다.

최근 학계에서는 블록체인 수용 의도나 효과에 관해 다양하게 연구되고 있

지만, 아직 해운항만 분야에서 블록체인 도입에 대한 부정적인 측면인 혁신저항에 관한 연구가 미흡한 실정이다. 이와 같은 점을 반영하여 본 연구에서는 사용자의 참여를 촉진하고 블록체인의 성공적인 도입을 위해 사용자의 혁신저항에 관한 연구가 필요하다는 인식하에서 본 연구를 수행하였다. 따라서 본 연구의 목적은 다음과 같다. 첫째, 블록체인 관련 선행연구를 통해서 블록체인의 개념과 특성 및 해운항만 분야의 블록체인 도입현황을 파악한다. 둘째, TAM(Technology Acceptance Model), DOI(Diffusion of Innovation), 소비자특성이론(Consumer Characteristics Theory), 혁신저항이론(Innovation Resistance Theory)을 기반으로 해운항만 분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 미치는 요인을 도출한다. 셋째, 해운항만 분야 종사자들을 대상으로 설문을 통해 연구모형을 실증적으로 검증한다.

본 연구에서는 TAM을 기반으로 연구모형을 설정하였다. 혁신특성과 관련된 변수로는 상대적 이점, 적합성, 인지된 위험을 포함하였고, 소비자특성과 관련된 변수로는 기존제품에 대한 태도, 혁신성, 자기효능감을 포함하였으며, 그리고 경제적 특성에는 비용의 합리성을 포함하여 총 7가지 변수가 잠재변수로 선택되었다. 이들 7가지 변수들과 혁신저항과의 인과관계를 확인하기 위해 7가지의 가설을 설정하였고, 혁신저항과 사용의도 간의 인과관계를 확인하기 위해 1가지의 가설을 설정하여서, 본 연구에서는 총 8가지 가설을 설정하고 검정하였다. 가설 검정을 위한 설문 조사는 컨테이너터미널 운영사, 해운선사, 공공기관 및 공사, 내륙운송사, 국제물류주선업체(3PL), 창고보관업체에 종사하고 있는 개인을 대상으로 약 3주의 기간 동안 실시되었다. 총 300부의 설문지를 배포하였고 239부의 유효 설문지를 회수하였다. 인구통계 분석에는 SPSS 21.0이 사용되었고, 가설 검정과 신뢰성 타당성 분석에는 SmartPLS 3.0을 사용하였다.

본 연구 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 혁신특성과 혁신저항에 관한 3가지 가설에 대한 분석결과를 살펴보면 먼저 블록체인 도입에 따른 상대적 이점과 혁신저항 간에는 부(-)의 인과관계가 확인되었고, 인지된 위험과 혁신저항 간의 관계는 정(+)의 인과관계가 확인되었다. 반면, 적합성은 혁신저항

과의 인과관계가 확인되지 않았다. 둘째, 소비자특성과 혁신저항에 관한 3가지 가설 검정결과를 살펴보면, 먼저 기존제품에 대한 태도가 호의적일수록 혁신저항이 높게 나타나는 결과를 확인하였으며, 혁신성이 높은 사용자일수록 혁신저항은 낮게 나타나는 것을 확인하였다. 반면, 자기효능감과 혁신저항 간에는 유의한 영향을 확인하지 못하였다. 셋째, 경제적 특성에 속하는 비용의 합리성의 경우는 블록체인 도입을 통해 비용이 절감된다고 느끼는 사용자일수록 혁신저항이 낮게 나타나는 것을 확인하였다. 마지막으로 혁신저항이 높을수록 사용 의도는 낮아지는 것을 확인하였다.

본 연구의 시사점은 다음과 같다. 먼저 학술적으로는 해운항만 분야의 블록체인과 관련한 선행연구에서 다루지지 않았던 부정적인 측면인 혁신저항에 관한 연구를 통해 저항과 수용의 두 가지 측면을 다룬 점에서 의의가 있다. 실무적인 측면에서는 본 연구를 통해 혁신저항이 사용의도에 미치는 부정적인 영향이 확인됨에 따라, 블록체인의 성공적인 확산을 위해서는 반드시 혁신저항의 관리가 필수적이라는 것을 시사한다. 따라서 혁신저항을 조절하는 과정에서 블록체인에 대한 정보를 공유할 수 있는 다양한 채널을 마련함으로써 블록체인의 기능적인 이점, 혁신성 및 비용의 합리성 등을 강조하는 노력이 필요하다. 또한, 인지된 위험과 기존제품에 대한 태도는 혁신저항에 부정적인 요인으로 확인되었으므로, 정보 보안을 위한 정책을 마련하거나 새로운 기술에 대한 사용자의 거부감을 해소할 방안을 마련하고자 하는 노력이 필요하다고 생각한다.

A Study on the Innovation Resistance and Usage Intention of Blockchain in the Shipping and Port field

Kim, Yun Mi

*Department of Shipping and Port Logistics
Graduate School of Global Logistics
Korea Maritime & Ocean University*

Abstract

Blockchain, one of the convergence technologies representing the Fourth Industrial Revolution era, is actively being introduced in the fields of finance, medical care, and logistics and distribution. Blockchain is a distributed data storage technology that stores data in blocks and connects them in chain form, replicating and storing them on numerous computers at the same time. It is also called a “public ledger.” Transaction records are sent to all the users participating in the transaction, without keeping them on a centralized server, and it is ensured that every transaction is free from data forgery or tampering by sharing the pertinent data among the users and allowing these to be compared with one another.

Blockchain is also actively being promoted and introduced in the shipping and port field. In maritime transportation, which accounts for the majority of logistics transportation, the cost of handling trade-related documents is 20% of the total cost, and such task is

inefficiently managed. Through the introduction of blockchain, it can be expected to become transparent and cost-cutting, with reduced disputes and increased dispute resolution cases as well as fewer cases of various types of fraud. Although blockchain has a high potential for utilization in the shipping and port field, the speed of its introduction in such field has not been accelerated as its effectiveness and safety have yet to be fully verified. Blockchain is currently known to the public only as bitcoin, and due to its vagueness, its introduction to certain fields as an innovation creates anxiety on the part of many, leading them to resist such innovation, thus hindering its wide usage.

There has been insufficient research to date on innovation resistance, which serves as an obstacle to the successful introduction of blockchain in the shipping and port field, although there have been various studies of late on blockchain acceptance in academia. This study was conducted to investigate the degree and nature of the resistance to the introduction of blockchain in the shipping and port field on the part of many of its prospective users, so as to urge them to accept such innovation and to facilitate its successful introduction in the aforementioned field.

This study was conducted as follows. First, the concept and characteristics of blockchain and the current status of its introduction in the shipping and port field sought to be understood through a review of the previous studies on blockchain. Second, the factors affecting the resistance to the introduction of blockchain in the shipping and port field were derived based on TAM (technology acceptance model), DOI (diffusion of innovation), the consumer characteristics theory, and the innovation resistance theory. Third, the research model to be used was empirically verified through a

questionnaire survey among the workers in the shipping and port field.

In this study, a research model was set up based on TAM. Seven items were selected as potential variables falling under three categories: relative benefits, compatibility, and perceived risks (variables related to the innovation characteristics); attitudes towards the existing products, innovativeness, and self-efficacy (variables related to the consumer characteristics); and cost rationality (variable related to the economic characteristics). Eight hypotheses were set and tested in this study: seven hypotheses to confirm the causal relationship between each of the aforementioned seven variables and the resistance to the introduction of blockchain in the shipping and port field, and one hypothesis to confirm the causal relationship between the said resistance and the blockchain usage intention. The survey for hypothesis testing was conducted for about 3 weeks among individuals engaged in or part of container terminal operations, shipping lines, public agencies and companies, inland transportation, international freight forwarders (3PL), and warehouse storage companies. A total of 300 questionnaires were distributed, and 239 valid accomplished questionnaires were collected. SPSS 21.0 was used for demographic analysis, and SmartPLS 3.0 was used for hypothesis testing and reliability and validity analysis.

The results of this study are summarized as follows. First, the analysis of the three hypotheses on the innovation characteristics and innovation resistance showed that there was a negative (-) causal relationship between the relative advantage of introducing blockchain to the shipping and port field and the resistance to such innovation, and a positive (+) causal relationship between the perceived risk of its introduction and the resistance to such innovation. On the other hand,

the causal relationship between compatibility and the innovation resistance was not verified. Second, the results of testing the three hypotheses on the consumer characteristics and innovation resistance were as follows. First, the more favorable the attitude towards the existing products was, the higher the resistance to the innovation, and the more innovative the users were, the lower their innovation resistance. On the other hand, no significant causal relationship was found between self-efficacy and innovation resistance. Third, in the case of cost rationality, a variable related to the economic characteristics, a lower degree of innovation resistance was found in the users who felt that the cost of the operation being undertaken was reduced through the introduction of blockchain. Finally, it was confirmed that the higher the innovation resistance was, the lower the intent to use the innovation.

The implications of this study are as follows. First, the study is scholastically meaningful in that it deals with the two aspects of resistance and acceptance through a study of innovation resistance, a negative aspect that has not been dealt with in the previous studies related to the introduction of blockchain in the shipping and port field. In the practical aspect, this study confirmed the negative effect of innovation resistance on the intention to use the innovation, suggesting that the management of the innovation resistance is essential for the successful spread of blockchain. Therefore, efforts should be made to emphasize the functional benefits, innovativeness, and cost rationality of blockchain by establishing various channels for sharing information on it so as to control the resistance to its introduction in the shipping and port field. Also, as the perceived risks of blockchain introduction to the shipping and port field and the prospective users' attitudes

towards the existing products have been verified as negative factors for innovation resistance, it is believed that efforts should be made to come up with policies for ensuring information security, or with ways to dissolve the prospective users' reluctance to embrace new technologies.



제1장 서론

제1절 연구의 필요성 및 목적

제4차 산업혁명 시대를 이끌 다양한 신기술이 활발하게 도입 및 연구되고 있다. 아날로그에서 디지털로의 변화와 제3차 산업혁명의 정보화시대를 거치고도로 발전된 ICT 기술이 제4차 산업혁명 시대에는 정보가 단순한 공유를 넘어 융합적으로 적용되는 ‘초연결, 초지능, 초실감, 초 신뢰의 시대’의 도래가 예상된다. ICT 융합기술에는 기존 산업에 융합되는 고도화된 기술과 신성장 기술이 있는데, 이 중 블록체인이 제4차 산업혁명 시대에 핵심기술로 여겨지는 이유는 초 신뢰 시대의 실현이 가능하게 할 기술 중 하나이기 때문이다.

블록체인이란 간단히 ‘일정 주기로 데이터가 담긴 블록을 생성한 후 이전 블록들에 체인의 형태로 연결하는 기술’로 설명할 수 있다. 여기서 데이터는 주로 거래 명세가 담긴 장부(ledger)이며, 블록체인 네트워크 참여자들은 이 장부를 복사하여 저장 및 검증하게 된다. 2009년 Satoshi Nakamoto는 네트워크상에서 데이터로서만 존재하는 전자화폐인 비트코인을 탄생시켰는데, 비트코인은 블록체인을 최초로 구현한 가상통화이다. 블록체인은 단순한 요소기술이 아닌 새로운 경제체제의 구축을 유발할 수 있는 기술로 파급력이 크며, 기존의 규칙 체계와 경쟁하거나 새로운 규칙 체계를 실현하는 기술이다.¹⁾

최근 여러 부문 및 기관들이 비트코인을 통해 가시화된 블록체인의 잠재력을 타 부문에도 활용하고자 하고 있으며, 세계 각국은 금융, 물류, 의료, 공공 분야 등에서 블록체인 기술을 다양하게 접목하여 적극적으로 기술개발을 추진하고 있다.²⁾ 업계에서는 이러한 블록체인 기술을 도입 및 적용하려는 방법 및 여러 가지 시도를 논의 중이며, 학계에서는 최근 블록체인 수용 의도와 효과 등에 관해 다양한 논문과 학술지에서 다뤄지고 있다.

해상 운송은 세계 물류 운송의 90%를 차지하지만, 운송정보가 비효율적으로

1) KAIST 문술미래전략대학원/미래전략연구센터(2018), “카이스트 미래전략 2019”, 김영사

2) Sinclair et al.(2016), “Economics of Blockchain”, SSRN

관리되고 있는 실정이다. 현재까지 전자화되지 않은 프로세스가 사용되고 있으며, 무역 관련 서류 처리비용은 전체 운송 비용의 15~20%에 달한다. 이러한 해운 물류의 프로세스에 블록체인 기술이 적용되면 복잡한 글로벌 공급사슬에 가시성을 확보할 수 있고, 더 나아가 IoT와 결합하면 시너지 효과를 발휘할 수 있다. 블록체인과 IoT를 연계한 수출통관 및 운송을 통해 장기 적체화물을 사전 방지할 수 있고, 거래내용의 위, 변조 방지 및 서류 교환 횟수가 감소하는 등 행정 절차의 간소화를 통해 비용 및 시간을 단축할 수 있다. 기존의 물류 주체 간 정보의 단절 문제를 개선하고, 수작업 방식의 종이 서류 기반 업무처리를 최소화할 수 있고, 수출자와 수입자가 실시간으로 정보를 공유함으로써 투명성을 제공할 수 있다. Paperless 운송거래를 통해 무역문서 처리 및 관리와 관련된 비용을 완벽하게 제거할 수 있다. 특히, 신용장과 관련된 업무 절차가 개선된다. 블록체인 기술을 활용한 스마트 계약 시, 계약 체결과 동시에 해당 계약 내용이 신용장 개설 신청서에 반영되어 신용장이 자동으로 개설되고, 수출업자는 통지은행을 거치지 않고 신용장 수령을 할 수 있다. 또한, 참여 주체들 간에 상호 신뢰가 형성되면 서류의 제출이나 검증이 감소하므로, 기존 문서교환 과정에서 발생하는 부정확성으로 인한 분쟁 해결을 시간을 줄일 수 있다. 스마트 계약을 근거로 하여 매입 관련 서류가 당사자에게 사전에 공유되므로 복잡한 매입서류 준비절차 대신 자동 매입신청이 이뤄지며, 매입 서류도 블록체인을 통해 안전하게 공유됨으로써 원본 송부 및 대조 절차가 불필요하다. 또한, 수출은행의 매입승인과 동시에 수입자 개설 은행의 결제신청도 자동으로 할 수 있다. 즉, 해운물류 분야의 블록체인 적용을 통해 정보를 투명하고 안전하게 관리할 수 있고, 기존 시스템에서 발생하는 지연과 각종 사기의 획기적 감소를 기대할 수 있다.

이같이 해운항만 분야에서의 활용 잠재력이 높은 블록체인이지만, 아직은 완전히 검증되지 않았기 때문에 예상만큼 도입이 이뤄지지 않고 있다. 네트워크 참여자가 작업증명 등의 방식으로 인증하므로 분산 원장 기술로도 불리는 블록체인은 거래정보에 대해 제3의 신뢰 기관에서 인증하는 기존의 방식과 다르다. 이러한 특성으로 인해 네트워크의 규모가 확대될수록 데이터의 신뢰성

및 투명성이 강화되므로 소비자들의 참여를 촉진하는 것이 더욱 중요하다. 하지만, 아직 블록체인이 일반 대중에게는 비트코인으로만 알려진 경향이 있으며, 블록체인의 도입에 대한 막연함이나 불안감이 형성될 수 있다. 사용자의 태도로써 발생할 수 있는 혁신저항은 정보기술의 사용의도에 부정적인 영향을 미치게 된다. 타 부분에서와같이 해운항만 분야에서도 블록체인 플랫폼의 구축이나 블록체인을 적용한 시범 사업들이 시도되고 있고, 이와 관련된 연구가 이뤄지고 있다. 기존의 연구에서는 블록체인의 도입으로 인한 긍정적인 효과에 관해 다뤄졌으나, 신기술의 도입으로 인해 사용자가 필연적으로 직면하는 부정적인 부분에 관한 연구가 미흡한 실정이다. 사용자들의 참여를 촉진하고 블록체인의 성공적인 도입을 위해서 해운항만 분야에 블록체인의 도입으로 인해 발생하는 혁신저항에 대해 연구가 필요하다.

따라서 본 연구의 목적은 다음과 같다.

첫째, 블록체인 관련 선행연구를 통해서 블록체인의 개념과 특성 및 해운항만 분야의 블록체인 도입현황을 파악한다. 둘째, 정보기술 수용과 관련하여 기술수용모델(Technology Acceptance Model : TAM), 혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory), 소비자특성이론, 혁신저항이론(Innovation Resistance Theory)을 기반으로 해운항만 분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 미치는 요인들을 도출한다. 셋째, 해운항만 분야 구성원들을 대상으로 설문 조사하여 도출된 요인이 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 미치는 영향을 실증적으로 검증하고자 한다.

제2절 연구의 방법 및 구성

본 연구의 목적을 달성하기 위해 블록체인과 기술수용 관련 문헌의 종합적 검토를 통해 연구모형을 설정한 후 설문 조사의 방법으로 실증분석하고자 한다. 이를 통해, 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 영향을 미치는 요인과 매개 효과를 확인한다.

본 논문은 총 5장으로 구성되어 있고 내용은 다음과 같다.

제1장에서는 연구의 필요성과 목적, 연구 방법과 구성에 관한 기술로 이루어져 있으며, 연구의 내용을 전체적으로 설명하였다.

제2장에서는 이론적 배경으로 블록체인 및 정보기술 수용 관련 선행연구를 고찰함으로써 블록체인의 개념과 특징, 해운항만 분야의 블록체인 도입현황을 파악하고 연구의 중요성과 필요성을 제시하였다.

제3장에서는 TAM, 혁신확산이론, 소비자특성이론, 혁신저항이론 및 각 이론과 관련된 선행연구를 기반으로 연구모형 및 가설을 설정하고 변수의 조작적 정의와 측정 도구를 기술하였다.

제4장에서는 설문 조사결과를 토대로 한 실증분석으로 연구표본의 특성을 파악하고 및 측정 도구의 신뢰성과 타당성 분석 및 가설 검정을 하였다.

제5장에서는 결론으로 본 연구결과를 요약하고, 결과의 분석을 통해 연구의 시사점 및 한계점을 도출하였으며 향후 연구의 방향에 대해 제시하였다.

제2장 이론적 배경

제1절 블록체인 기술

1. 블록체인의 개요

1) 블록체인의 개념

블록체인은 암호화 기술 커뮤니티 메인(Gmane)에 Satoshi Nakamoto(2008)라는 이름으로 게재된 ‘비트코인 : P2P 전자화폐 시스템(2008)’이라는 논문에서 최초로 소개된 개념으로 비트코인(Bitcoin)을 개발하는 과정에서 개발된 기술이다. 네트워크 환경에서의 거래 시, 공인된 3자가 없으므로 발생할 수 있는 3)이중사용 문제를 해결하는 방안으로 개발되었다(Nakamoto, 2008). 같은 블록의 중복 거래로 인하여 블록체인이 분기(Fork)될 경우 다음의 블록을 먼저 생성하여 길이가 더 긴 블록을 옳은 것으로 간주함으로써 이중거래를 방지하게 된다(박강희, 2017). P2P(Peer-to-Peer) 네트워크에서 발생하는 모든 거래정보를 담고 있는 원장(블록체인)을 모든 노드(Peer)가 저장 및 업데이트하고 4)무결성을 유지한다.

블록체인은 블록들로 구성되는데, 각각의 블록을 구성하는 헤더와 바디에 정보의 위변조를 확인하기 위한 해시, 변경된 데이터의 암호와 저장, 참여자의 확인을 위한 전자서명인 공개키 기반 구조(Public Key Infrastructure : PKI, Whitfield, Martin, 1976) 기술이 활용되기 때문에 보안 측면에서 매우 안전한 거래수단으로 여겨진다. 여기서 블록은 일정 기간 내에 일어난 거래를 기록하는 일종의 장부 1페이지로 설명되고, 체인은 블록이 연결된 형태를 말한다. 입

3) 이중사용은 다음 중 하나를 의미

- 디지털 재화를 복사함으로써 발생하는 문제
- 원장의 분산 P2P 시스템에서 발생하는 문제
- 분산 P2P 시스템의 무결성이 침해된 사례

4) 시스템이 의도한 대로 작동하는 것을 의미하고, 보안과 정확성을 포함하는 개념

력된 데이터는 해시함수를 통해 해시값(Hash)이 형성되고, 해시값에서 입력된 데이터를 역산하는 것은 불가능하다. 각각의 블록에는 이전 블록의 정보(해시값), 현재의 거래정보 및 해시값 등이 포함되므로 조작이 어렵고 거래정보가 공개되기 때문에 투명한 관리가 가능하다. 예를 들어, 비트코인의 거래정보를 조작하려면 과반수를 해킹해야 가능한데, 이를 위해서는 세계 상위 500대의 슈퍼컴퓨터의 연산력을 합친 것보다 2,000배 정도가 더 필요하다고 추정된다.



자료원 : 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, 2018년 봄 p. 6.

<그림 II- 1> 블록체인의 구성(Nakamoto, 2008)

PKI(1976)는 Whitfield Diffie and Martin Hellman이 안전하게 정보를 전송하기 위해 만든 일련의 프로세스 및 표준을 말한다. PKI는 암호화 및 암호 해독 프로세스를 근본적으로 변경함으로써 큰 혁신을 가져왔다. PKI에는 공개키와 개인키 두 개의 열쇠가 필요한데, 개인 키는 받는 사람에게만 알려져 있고, 공개키는 공개되어 있다. 원본데이터를 공개키로 암호화한 다음, 받는 쪽은 자신의 개인 키를 이용하여 암호화된 메시지를 평문으로 풀어내는 것이다

정보의 발신자와 수신자 사이의 정보를 보호하는데 사용되는 공개키 쌍은 공개키와 개인 키로 구성된다. 개인 키는 수신자에게만 알려져 있고 발급자의 공개키는 개인 키와 연결되어있으며, 암호키 쌍을 이용하면 암호의 절반을 공

유탈 때의 위험이나 암호 배포와 관련된 위험을 없앨 수 있다. 공개키로 암호화된 정보는 동일한 키 쌍의 개인키로만 읽을 수 있으며, <그림 II-2>와 같이 개인키로 암호화된 정보는 공개키로 해독할 수 있다.



자료원 : WIKIDOK, 공인인증서,

<http://ko.experiments.wikidok.net/wp-d/58ac2f79b1655584758b61a4/View>

<그림 II - 2> 공개키에 의한 암호화(Whitfield, Martin, 1976)

생성된 새로운 블록이 P2P 네트워크상의 모든 참여자에게 전송되고 참여자들은 이 블록에 대한 유효성을 검증하게 되는데, 이것이 데이터의 무결성을 검증하는 합의 알고리즘이라고 할 수 있다(홍승필 외, 2016). 이는 일반적으로 채굴(mining)이라고 불리며, 합의 알고리즘에 참여한 네트워크상 참여자들에게는 적절한 보상이 제공된다.

비트코인은 특정한 발행 주체가 없는 P2P 네트워크상에서 암호화 알고리즘에 따라 채굴을 통해 발행된다. 특정한 조건을 만족시키는 해시값을 찾아 블록을 생성하는 과정으로 가장 먼저 찾아낸 사용자(노드)에게 비트코인을 새로

5) 소프트웨어 공학에서 알고리즘(algorithm)이란 컴퓨터가 실행해야 할 일련의 명령어들을 의미하고 이 명령어들은 대개 데이터 구조를 포함. 블록체인이 알고리즘의 명칭으로 사용될 때는 순수분산 P2P 시스템에서 여러 블록체인-데이터-구조 내의 정보 내용을 민주주의 투표 방식과 비슷한 방법을 써서 서로 협상하는 일련의 명령어를 의미

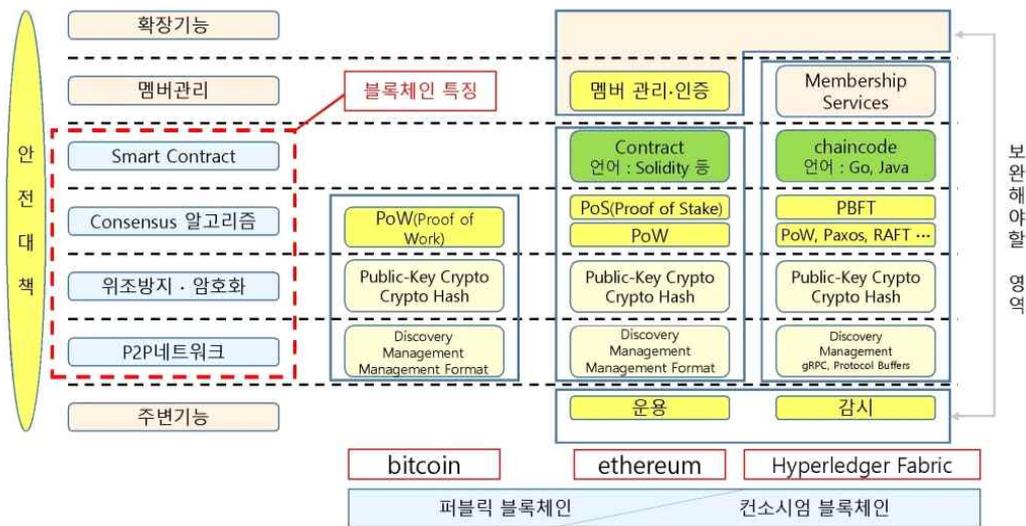
발행한다. 이 과정은 약 10분 정도 소요되며, 새로 생성된 블록은 이전 블록과 체인을 형성하게 된다. 생성된 블록에는 이용자들의 거래 내역이 기록되며 채굴이 성공하기 전까지의 거래내용은 미확정 상태가 계속되고, 거래 미확정 상태에서는 수취자가 비트코인을 받았더라도 사용이 불가하다. 블록체인의 메커니즘은 다음 표와 같다.

<표 II-1> 블록체인의 메커니즘

단 계	내 용
1단계	신규 거래 내역 발생하면 모든 노드에게 알림.
2단계	각 노드는 새로운 거래 내역을 10분마다 블록에 기록함.
3단계	각 노드는 그 블록에 대한 작업증명 과정을 통해 거래를 검증함.
4단계	작업증명에 성공한 노드는 전체 노드에게 해당 블록을 전송함.
5단계	각 노드는 해당 블록에 포함된 모든 거래가 이전에 쓰이지 않은 경우에만 승인함.
6단계	50% 이상의 노드가 승인한 경우, 이전 블록과 체인으로 연결됨.

자료원 : 김진완(2016), “블록체인의 발전 전망과 금융기관의 대응 현황”, BNK 금융경영연구소.

비트코인의 총발행량은 2140년까지 2,100만 BTC로 정해져 있고, 채굴을 통해 발행되는 양은 약 4년마다 절반으로 줄어들도록 설계되어 있다. 채굴된 전체 양이 총발행량에 근접하게 되어 더는 비트코인이 추가로 발행되지 않는 경우, 채굴의 보상으로 거래자들의 수수료만 수취한다. 매장량의 50%가 채굴될 때까지 50BTC이 주어지며, 이후에는 잔존량의 50%가 채굴될 때마다 대가가 50%로 감소한다. 비트코인의 거래 규모는 계속 확대되고 있으며, Poloniex(미국), huobi(중국), bitFlyer(일본), Bithumb(한국) 등이 달러화, 위안화, 엔화, 원화 등과 비트코인 간의 거래를 중개하고 있다. 비트코인의 통화단위는 BTC, cBTC(센치), mBTC(밀리), μ BTC(마이크로), satoshi가 있고, 이더리움의 통화단위는 wei, Kwei, Mwei, Gwei, szabo, finney가 있다.

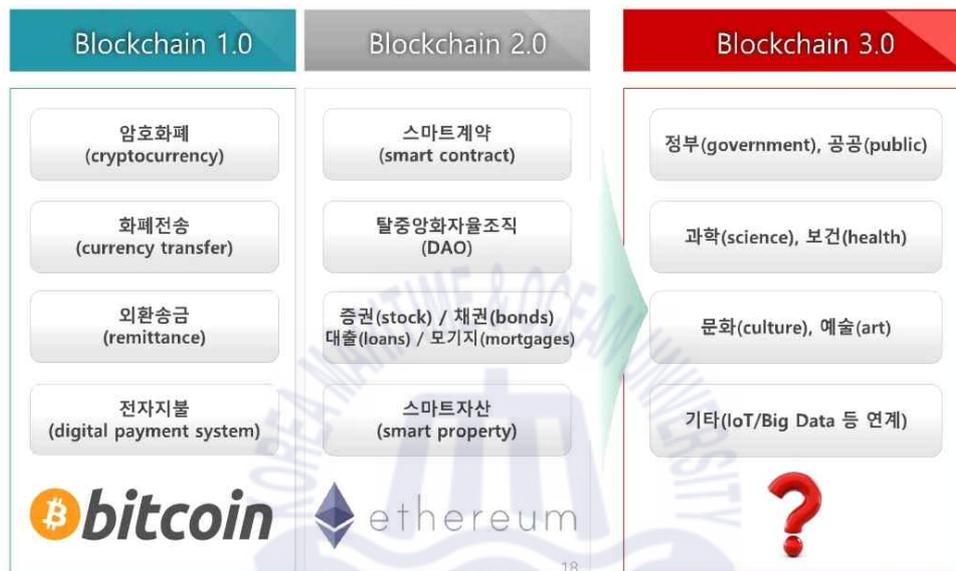


자료원 : 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, p. 12.

<그림 II- 3> 블록체인 개념도

합의 알고리즘 방식은 작업 증명 방식(Proof of Work : PoW), 지분 증명 방식(Proof of Stake : PoS), 그리고 중요도 증명 방식(Proof of Importance : PoI) 등 세 가지가 있다. PoW는 비트코인을 비롯한 주요 퍼블릭 체인에서 채택하는 합의 알고리즘이다. 블록을 만들어 배포한 후, 많은 참가자가 사용하는 것을 올바른 블록으로 정의한다. 합의 과정에 복잡한 연산 문제 등 어려운 작업을 포함하여, 이 과정에서 과반수의 구성원이 가지고 있는 블록은 인식, 나머지는 폐기하는 방식이다. PoW는 무결성의 장점이 있지만, 채굴 풀의 집중화나 독점화 그리고 과도한 에너지 소비 등의 단점이 있다. 두 번째 방식인 PoS는 PoW의 단점을 보완하기 위해 제시되었다. PoS는 이더리움이 채택할 예정인 알고리즘 화폐량을 더 많이 소유하고 있는 승자가 우선으로 블록을 생성할 수 있다. 이때, ‘대량 통화를 소유한 참가자는 그 통화의 가치를 지키기 위해 시스템 신뢰성을 손상하지 않을 것’을 전제한다. 그러나 지분율에 따른 블록 생성권이 주어지므로, 지분율이 높은 사용자가 블록을 생성의 기회가 많

아지는 부익부 빈익빈 현상이 일어나는 단점이 있다. 세 번째 방식인 PoI는 참여자들의 네트워크 참여도를 기반으로 평가 등급이 결정되는데, 구글의 Page Rank 알고리즘을 응용하여 개발되었다. 특성은 참여자가 소유한 지분에 의존하지 않는다는 것으로, PoS의 단점을 방지할 수 있는 장점이 있다(홍승필 외, 2016).



자료원 : 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, p. 12.

<그림 II - 4> 블록체인 패러다임 진화

스마트 계약은 블록체인 개념이 등장하기 전인 1994년에 Nick Szabo가 처음으로 제시한 개념으로, 계약 체결 시 합의된 조건과 수행내용이 프로그램 코드를 통해 자동으로 실행되는 것을 의미하는 개념이다(고운승과 최홍섭, 2017; Wikipedia, 2018). 복수의 사람이 합의한 내용, 즉 계약을 사람이 없는 환경에서 자동으로 실행하는 구조이며, 비트코인에서와는 달리 이더리움에서의 스마트 계약은 다양한 프로그램 코드를 생성할 수 있는 기능을 제공하고 있다(남진석, 양해술, 2017). 계약성립을 위해 필요한 조건이 기록된 거래내용이 블록체인상에 변경할 수 없는 상태로 기록되어 있으므로, 기록된 조건을

만족할 경우 자동으로 성립되고 수정이 불가능한 트랜잭션이다. 블록체인 2.0에서 가장 핵심적인 기능은 스마트 계약이라고 할 수 있다(박수민과 홍승필, 2017).

2) 블록체인의 유형 및 특성

데이터의 공개 범위에 따라 블록체인은 퍼블릭 블록체인(Public blockchain), 컨소시엄 블록체인(Consortium blockchain), 그리고 프라이빗 블록체인(Private blockchain)세 가지 유형으로 나뉜다.

첫 번째, 퍼블릭 블록체인은 완전 분산 형태로 어떤 참여자든 참여할 수 있는 형태이며, 노드(node)에 제한이 없고 합의에 의해 거래가 승인되는 특성이 있다. 불특정 다수가 참여하기 때문에 참여에 대한 보상을 제공하여야 충성도를 높일 수 있고(고운승과 최홍섭, 2017), 이러한 특성 때문에 한 번 정해진 법칙을 바꾸기가 어렵다. 또한, 네트워크의 확장에 어려움이 따르며 거래속도가 느리다. 이 형태는 모든 참여자가 동등한 지위 및 권한을 부여받기 때문에 다른 시장에서의 적용은 어렵다(김재성과 임성철, 2017).

두 번째, 컨소시엄 블록체인은 컨소시엄 내에 미리 선정된 여러 개의 참여기관들이 참여하는 형태로, 여러 개의 참여 기관들로 구성된 컨소시엄 간에 규칙을 제정하여 거래가 이루어진다. 컨소시엄 내의 각 참여자는 각 기관의 필요에 따라 참여하기 때문에 참여자들에 대한 보상은 제공될 필요가 없다. 시장의 특성상 완전 탈중앙화가 어려울 때 사용될 수 있는 형태이며(김재성과 임성철, 2017), 네트워크의 확장이 쉽고 거래속도가 빠르다.

셋째, 프라이빗 블록체인은 한 기관이나 회사가 참여하는 형태로, 해당 기관이나 회사가 모든 통제 권한을 가지고 있고, 암호 감사(Cryptographic auditability)의 기능이 추가된다(고운승과 최홍섭, 2017). 이 형태는 특정 기관이나 회사가 보안성 및 프로세스를 개선할 목적으로 사용되며(김재성과 임성철, 2017), 중앙기관의 의사결정에 따라 법칙을 바꾸기가 용이하다. 해당 블록

6) 개별 컴퓨터, 네트워크의 각 노드는 시스템 내에서 동등한 권리와 역할을 가지며, 모두가 자원의 공급자인 동시에 소비자가 됨

체인 개발을 위해 플랫폼 서비스가 등장하였으며, 이 유형은 네트워크 확장이 매우 쉽고 거래속도가 빠르다.

<표 II-2> 블록체인의 유형별 개념과 특징

유형 구분	퍼블릭 블록체인	컨소시엄 블록체인	프라이빗 블록체인
개념	인터넷을 통해 모두에 공개 및 운용되는 블록체인	반(半) 중앙형 블록체인	개인형 블록체인
특징	-최초로 활용된 블록체인 사례 -컴퓨팅 파워를 통해 누구나 공증에 참여 가능	-미리 선정된 소수(N개)의 주체들만 참여 가능 -주체 간 합의된 규칙을 통해 공증 참여	-하나의 주체가 내부전산망을 블록체인으로 관리함 -해당 체인개발을 위한 플랫폼 서비스 등장
참여 주체	모든 거래 참여자	컨소시엄에 소속된 참여자	한 중앙기관이 모든 권한 소유
데이터 접근	모든 거래자	허가된 거래자	허가된 거래자
거버넌스	한 번 정해진 법칙은 변경 어려움	컨소시엄 참여자 합의에 따라 법칙 변경 상대적으로 용이	중앙기관 의사결정에 따라 법칙 변경 용이
거래속도	네트워크 확장이 어렵고 거래속도 느림	네트워크 확장이 쉽고 거래속도가 빠름	네트워크 확장이 매우 쉽고 거래속도가 빠름
식별성	익명성	식별 가능	식별 가능

자료원 : 강승준(2018), “블록체인 기술의 이해와 개발현황 및 시사점”, NIPA 이슈 리포트, 2018(13), 정보통신산업진흥원; 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, p. 16.

블록체인 기술을 이용함으로써, 중앙 시스템에 의한 운용이 아닌, 분산 컴퓨팅 파워를 이용으로 인해 저렴한 플랫폼 구축비와 서버 운용비의 이점이 있다. 그리고 체인(사슬) 구조로 인해 이전과 이후 데이터가 모두 연결되므로 위조나 변조가 불가하고, 모든 거래에 대해 발생부터의 경로 추적이 가능하여 투명하게 관리된다. 기존의 다른 운용 체계의 이용에서 블록체인 플랫폼을 이용한 하나의 체계 내의 운용이 가능하게 되어 다양한 서비스를 효율적으로 연계하거나, 세계 공용 플랫폼의 사용으로 국내외 접근성 및 확장성이 높다. 이

러한 다양한 이점이 있는 블록체인 기술의 특성은 탈중개성, 효율성, 확장성, 투명성, 보안성, 안정성, 취소 불능 및 불변성(고윤승과 최홍섭, 2017)으로 제시되거나 보안성, 가용성, 신뢰성, 다양성, 경제성(김정석과 김광용, 2017)으로 설명되기도 한다. 또한, 강승준(2018)의 보고서에서는 익명성, P2P, 확장성, 투명성, 보안성, 시스템 안정성 등을 블록체인의 특성으로 다루고 있다. 박종석(2018)은 블록체인의 특성을 다음 표와 같이 정리하였다.

<표 II- 3> 블록체인의 특성

구 분	내 용	효 과
탈중개성 경제성	3자 신뢰 기관 (Trusted Third Party : TTP) 없는 P2P 네트워크 환경 거래	불필요한 수수료 절감
보안성	정보를 다수가 공동으로 소유하여 해킹 불가능	보안 관련 비용 절감
신속성	거래의 승인 및 기록에 다수가 참여하여 자동으로 실행	신속성 극대화
확장성 다양성	공개된 소스 코드로 인해 쉽게 구축, 연결, 확장이 가능	IT 구축 비용 절감
투명성 신뢰성	모든 거래 기록에 공개적으로 접근 가능 (위조/변조 불가)	거래 양성화 및 규제비용 절감
가용성 시스템 안정성	단일 실패 점이 존재하지 않으므로 항상 사용 가능한 시스템	전체 네트워크가 멈출 가능성 없음
익명성	개인정보 요구하지 않음	개인정보 보호 가능

자료원 : 박종석(2018), "블록체인 기반 거래인증 기술 도입에 대한 소비자 지식 및 기반 기술 인식 차이에 대한 연구: 혁신저항모델을 중심으로", 박사학위 논문에서 재구성.

2. 블록체인의 적용

1) 블록체인의 활용 분야

블록체인 기술(Nakamoto, 2008)은 비트코인의 개발 당시에는 거의 주목을 받지 못했지만(김정석, 2016), 점차 미래를 바꿀 혁신기술로 여겨지며 그 파급력에 관한 관심이 증대되는 추세이다. 블록체인이 대부분 정보통신 기술과 연관되어 있지만 향후 금융 및 공공 산업을 포함한 전 산업 분야에 활용될 것으로 예측된다. 세계적인 미래학자인 돈 탭스콧 (탭스콧 그룹 최고경영자)는 지난 30~40년간의 인터넷의 혁신 및 확산과 같이, 앞으로 30년 이상의 기간에 걸쳐 세상의 변화에 블록체인이 핵심기술 역할을 할 것으로 언급하였으며(박찬석, 2018), 하이프 사이클(Hype cycle) 보고서에 따르면, 미국 IT 컨설팅 회사인 가트너는 분산 원장, 가상통화 지갑, 합의 알고리즘 등 블록체인 관련 기술에 시장과 대중의 관심이 고조되고 있다고 발표하였다.

블록체인 기술이 특히 효과적으로 쓰일 수 있는 분야로는 은행이나 투자 서비스업과 같은 금융 분야, 보험과 건강 관리를 포함한 의료 분야, 물류/유통 분야와 공공서비스 분야가 꼽힌다(과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 2018).

금융산업에서는 금융 서비스 개발 스타트업의 일환으로 다양한 글로벌 금융기관들과 세계 최대 규모의 금융기관이 구축한 블록체인 컨소시엄인 R3 CEV(Crypto, Exchanges and Venture Practice)가 운영 중이다(김성준, 2017). 그 외에도 많은 해외 은행들은 직접 블록체인 연구개발에 참여하고 있으며, 미국 10대 은행은 2014년부터 2017년까지 블록체인 기업에 총 2억 6,700만 달러를 투자했다. 골드만삭스의 세틀코인(SETLcoin), 시티그룹의 시티코인(Citicoin)이 개발되었고, 스코틀랜드 은행(Royal Bank of Scotland)은 코다를 도입하여 주택담보 대출 납부 처리를 자동화하였다. 마이크로소프트와 넷플릭스, 바이두 등 유망 기술 기업들이 다수 상장되어있는 미국 나스닥에서는 2015년 10월부터 블록체인 기반 시스템 '링크'를 통해 비상장주식을 거래하고

있다. 기존에는 결제나 장부 반영에 2~3일이 소요되었지만, 블록체인 시스템을 이용한 거래에서는 10분 이내로 소요시간이 단축되었고, 주식 발행 회사는 실시간으로 주주현황과 투자 자본 흐름 파악할 수 있다. 국내 은행들은 해외송금이나 인증과 같은 서비스에 블록체인 기술을 적용하고 있다. 신한은행과 우리은행은 일본 SBI 그룹과의 제휴를 통해 리플(Ripple) 기반의 한일 양국 간 해외송금 시스템을 구축하여 송금시간과 수수료 절감을 시도하였고, 카카오페이는 2017년 6월 공인인증서를 대체할 수 있는 블록체인 기반의 인증서비스를 상용화하였다. 그리고, KEB하나은행은 2017년 12월 민관합동 해운물류 블록체인 컨소시엄과 공동으로 이더리움 기반 무역금융 블록체인 시범 적용을 완료하였다.



자료원 : 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, p. 12.

<그림 II- 5> 블록체인의 다양한 활용 분야

의료 분야에서는 IBM 왓슨 헬스가 미국 질병 관리 예방센터와 협력하여 기존에 병원이 보유한 진료 정보를 블록체인 네트워크에 저장하고 사물인터넷 등을 접목하였다. 구글 딥마인드 헬스는 영국 국가 보건 서비스와 협력하여 환자가 실시간으로 자신의 의료정보를 감독할 수 있는 블록체인 기술을 개발 중이다. 북유럽의 에스토니아는 정부 시스템에 가장 먼저 블록체인 기술을 도

입한 나라로, 국민의 진료기록을 블록체인상의 개인 계정을 통해 관리할 수 있게 하였다. 국내의 의료 관련 예로는 교보생명의 사례가 있는데, 2017년부터 블록체인을 활용한 실손보험금 자동청구 시스템을 마련하고 자사 임직원을 대상으로 시범운영을 하였다.

공공서비스에서는 블록체인의 활용으로 전자투표의 조작이나 해킹을 방지하고, 투명성과 신뢰성을 높이는 방편으로 활용되는데, 스페인의 정당 포데모스(Podemos)와 호주의 정당 플럭스(Flux)는 정당 내의 의견 수렴에 블록체인 기반 투표시스템을 활용하고 있다. 영국에서는 복지 수당을 효율적이고 투명하게 지급하기 위해 블록체인 도입을 추진하고 있다. 영국의 거브 코인(GovCoin)은 바클레이즈 은행, 런던대학교 등과 협력하여 노동연금 시스템에 블록체인 기술을 적용한 공공복지 시스템을 개발 중이다. 미국과 스웨덴, 조지아공화국 등은 부동산 등기와 거래에 블록체인을 적용하는 시범사업을 추진하고 있다. 미국 버몬트주는 블록체인을 적용한 부동산 거래 기록 관리 시범사업을 추진 중이다. 스웨덴 국토조사국은 토지 관리 시스템에 스마트 계약을 적용하여 토지 거래자, 부동산 중개인, 은행 등을 연결하는 서비스를 개발하였다. 우리나라도 투표나 외교문서 유통 시스템에 블록체인 기술 적용을 추진 중이다.

많은 나라가 블록체인 산업을 활성화하고 블록체인 기술 기반 국가 시스템을 구축하기 위해 중장기 계획을 수립하고 법률 제정을 추진하고 있다. IBM 가치연구소의 설문 조사에 따르면, 세계 각국 정부 기관의 고위급 관리 중 90%가 금융, 자산관리, 계약, 규제 이행 등에 블록체인을 적용을 위해 투자할 뜻이 있다고 응답하였다. 응답자의 70%는 블록체인이 규제 이행의 비용과 시간, 위험 등을 줄이는데 효과적일 것이라고 답하였다. 응답자들은 또한 정보의 정확성을 높이고 비즈니스 효율을 저해하는 규제를 완화하며, 관료주의적 관성을 타파하고 환경 변화에 적절히 대응하는 데도 도움이 될 것으로 보았다.

세계 각국 정부는 공공 및 정부 시스템의 블록체인 적용에 관한 관심이 높으며, 이를 바탕으로 하여 블록체인 산업 진흥을 위한 기술개발 및 각종 시범 사업을 추진하고 있다. 국가별 블록체인 활용사례는 <표 II-4>와 같다.

<표 II-4> 국가별 블록체인 활용사례

미국	블록체인 기반의 의료정보기록 및 공유서비스 개발 우정청은 '포스트 코인' 플랫폼을 통해 결제와 환전 지원
영국	'Beyond Blockchain' 발표 모든 공공서비스에 블록체인 및 스마트 계약 적용 추진
온두라스	블록체인을 활용한 국가 토지대장 및 거래정보 기록 시작
에스토니아	블록체인을 활용한 전자시민권제도 도입 신원확인 및 정부 서비스에 접근을 인증하는 용도
스페인	'Agora Voting' 구현 신생 정당 포데모스는 공정한 투표시스템을 위해 블록체인을 적용
러시아	블록체인 기반 공문서 관리를 위한 '디지털 에코시스템'추진
스웨덴	토지 등기부 등본 시스템에 스마트 계약을 도입하여 시범운영
네덜란드	지식공유 촉진을 위한 블록체인 중심의 캠퍼스 설립
호주	블록체인 기반 정치플랫폼 정당 'FLUX' 창당 블록체인 기반의 정책투표플랫폼 개발
조지아공화국	부동산 등기부 등본을 블록체인에 기록하는 프로젝트 추진
두바이	모든 서류를 블록체인에 저장 2020년 종이 없는 사회실현

자료원 : 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철정기학술대회, p. 19.

미국은 정부 서비스에 블록체인을 활용하기 위하여 연방정부 및 주정부의 법률 제정을 추진하고 있다. 정부 부처의 블록체인에 관한 관심 또한 증가하는 추세다. 연방정부는 제4차 개방형 정부를 위한 국가 실행 전략(4th U.S. National Plan for Open Government)에 블록체인 기반 보고 시스템을 명시하였다. 영국은 과학부가 중심이 되어 2016년에 블록체인을 국가적으로 도입할 것을 선언한 후, 각종 정부 서비스에 적용하고자 다양한 사업을 추진하고 있다. 영국 과학부는 2016년 ‘분산원장기술: 블록체인을 넘어(Distributed Ledger Technology: beyond blockchain)’를 발간하였다. 이를 통해 정부의 블록체인 로드맵과 지방 정부 실증사업 추진 지원, 명확한 규제 마련, 산학협력과 민간 협력 지원 등을 권고하고 있다. 영국은 또한 2017년 마련한 제2차 투자관리

전략(Investment Management Strategy II)에서 블록체인 기반 핀테크 산업 육성을 언급하였다. 한편 조폐국(Royal Mint)은 보유하고 있는 금과 연동되는 가상통화를 발행할 계획을 밝혔다. 스위스는 현재 유럽 블록체인 산업의 중심이며, 중부의 소도시 주크 (Zug) 시에는 크립토 밸리(Crypto Valley)가 조성되어 블록체인 분야의 실리콘밸리로 불린다. 주크 정부는 주민등록과 각종 결제에 비트코인을 허용하고 있으며, 민간단체인 크립토 밸리 협회(Crypto Valley Association)가 자율 규제안을 마련해가고 있다. 에스토니아는 세계에서 블록체인을 정부 시스템에 가장 먼저 도입한 국가로, 2014년에 블록체인을 기반으로 한 디지털 시민권인 e-레지던시(e-Residency) 서비스를 세계 최초로 선보였다. 이를 통해 전 세계 누구나 에스토니아나 EU 회원국에서 법인을 설립할 수 있는 전자 신분증을 발급받을 수 있다. 에스토니아는 1997년 전자정부를 구축한 이후, 세금, 교통, 주민등록, 투표 등을 전산화해왔으며, 2008년에는 세계 최초로 정부 기록에 블록체인을 도입하는 것을 검토하여 마침내 2012년 보건, 형사, 법제, 사업자 등록 등에 블록체인을 적용하는 데 성공하였다. 중국은 가상통화공개(Initial Coin Offering, ICO)를 금지하고 가상통화 거래소를 폐쇄하며 비트코인 채굴장을 단속하는 등 가상통화에 대한 규제를 가하는 한편, 항저우, 귀안 등에 특구를 조성하면서 블록체인 기술·산업 육성에 적극적으로 나서고 있다. ICO 금지 조치를 내린 2주 후 중국 산업 정보성이 정보통신기술 연구원(CAICT) 내에 블록체인 오픈랩(Trusted Blockchain Open Lab)을 개설한 것은 중국 정부의 태도를 극명하게 보여준다(과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원, 2018). 우리나라 정부의 블록체인 기술과 산업의 발전을 지원하는 노력으로써, 과학기술정보통신부에서 2017년 한국인터넷진흥원(KISA)에 블록체인 확산 팀을 설치하고 정보 통신 기획 평가원(IITP)을 중심으로 블록체인 기술개발 중장기 계획을 마련해왔다. 대부분의 국내 블록체인 사업들이 기술적 가능성을 확인하는 수준에 머물러있으며 시장 확산으로 이어지지 못하는 실정임을 인지하여, 블록체인 산업 육성을 위해 2018년 6월 ‘블록체인 기술 발전전략’을 발표하였다.

2) 블록체인의 연구 동향

블록체인과 관련하여 기술적인 측면의 연구들과 사용의도 등과 관련된 다양한 연구들이 이뤄지고 있으며, 최근 연구들의 동향을 살펴보면 다음과 같다. 이경식과 김상균(2019)년 뮤직 콘텐츠 저작권 보호를 위한 블록체인 활용 방안에 관해 연구하였다. 제4차 산업혁명과 더불어 1인 미디어 시대에 제작되는 엄청난 양의 미디어 콘텐츠의 저작권 분쟁이 빈번해짐에 따라, 뮤직 콘텐츠에 블록체인을 적용한 저작권 분쟁 해결방안을 제안하였다. 김미희와 김영민(2019)는 블록체인 DPoS 합의 알고리즘을 활용한 IoT 장치 관리 시스템 개발에 관해 연구하였다. 다양한 IoT로 구성된 스마트 홈은 편리하고 효율적이지만, 반면 인터넷을 통해 사적인 정보가 공유될 수 있으므로 보안이 중요하다. 이를 위해, 블록체인 DPos(위임 지분 증명) 방식으로 스마트 홈 IoT 환경에 적절한 보안용 블록체인 체계를 제안하였다. 강희조(2019)는 블록체인 기술을 활용한 다양한 공공 및 재난 안전 서비스에 관해 연구하였다. 재난 안전 분야에서 블록체인은 참여자들이 공동으로 데이터를 검증하고 보관함으로써 데이터가 위조나 변조되지 않았음을 신뢰할 수 있다는 점에 착안하여 사고 발생 시 원인 감정 감식에 객관적 증거로 활용할 수 있도록 블록체인 기반 시스템에 응용하였다. 정민혁과 김상균(2019)는 블록체인 기반 미디어 사물인터넷 카메라 스트리밍 시스템을 연구하였다. 블록체인 및 암호화폐를 이용하여 미디어 사물인터넷 내의 카메라로부터의 비디오 스트리밍 서비스를 제공하는 시스템을 제안하였다. 고제욱, 고희석, 남상완, 한경석(2019)는 블록체인 채택에 영향을 미치는 요인 관련 개선된 연구모델 제시를 위한 실증연구를 하였다. 최근 몇 년간 혁신기술로써 주목받고 있는 시점에서, 학계에서는 블록체인 수용요인에 대한 여러 연구모델이 제시되고 있는데, 이러한 블록체인 수용요인에 관한 기존 연구모델들을 검토하고, 더욱 개선할 수 있는 연구모델을 제시하였다. 배승훈(2019)는 자격증 위조방지 및 빠른 진위확인을 위한 자격증 관리 시스템의 설계에 블록체인을 적용해 실증연구하였다. 그 결과, 블록체인을 이용한 자격증 관리 시스템은 위조가 불가능한 블록체인의 이용으로 기존 시스템

보다 진위확인을 빠르게 할 수 있다는 장점을 확인하였다. 김재성과 임성철(2017)은 국제 무역 거래에서 블록체인의 활용 가능성에 관해 연구하였다. 그 결과 향후 블록체인의 활용으로 인하여 금융 결제업무가 축소되어 은행의 전통적인 위치가 흔들릴 것으로 예상하였다. 그리고 블록체인을 활용한 스마트 계약이 이용된다면 무역 프로세스의 변화가 예상되므로 이에 대비하기 위한 무역 거래 법규와 상행위를 다룰 수 있는 연구가 필요할 것 등을 시사하였다. 김일동(2018)은 해운물류 산업의 블록체인 서비스 이용 의도에 관해 연구하였다. 신기술을 사용하는 실무자들을 대상으로 실증 연구가 이뤄졌으며, 블록체인의 효과적 도입에 관한 후속연구가 필요함을 시사하였다. 이명구(2019)는 블록체인 기반 관세행정 플랫폼 구축을 위한 개선방안을 연구하였다. 블록체인 기술의 관세행정 상 적용 현황과 플랫폼 운영상의 문제점에 대해 검증하였으며, 세관 당국은 국가 간 무역과 세계 물류 흐름을 하나로 연계하여 통합하는 중장기 마스터플랜을 만들 필요가 있음을 시사하였다. 강연성, 홍아름, 정성도(2019)는 블록체인 기반의 특허 거래 시스템의 수용 의도에 영향을 미치는 요인에 관해 연구하였다. 독립변수는 신뢰성, 경제성, 효율성 등 블록체인 기술의 3가지 특성을 채택하였고, 정책적 요인과 사회적 요인은 수용 의도에 영향을 주며, 기술적 요인은 영향을 주지 않는 것으로 확인하였다. 선화와 김현덕(2019)는 블록체인 기술이 물류 산업에 미치는 영향에 관해 연구하였다. 그 결과, 블록체인 도입 시 스마트 계약에 근거한 서류 절차로 선하 증권의 위조 및 중복 가능성의 문제가 해결될 것이며 블록체인이 물류/SCM 프로세스를 최적화하도록 도움을 줄 것이라는 결론을 도출하였다. 고제욱, 김종윤, 김해웅, 한경석(2019)은 금융부문에서 블록체인 수용 의도에 영향을 미치는 요인에 관한 혁신저항 효과에 관해 연구하였다. TOE 프레임워크에 의거 하여 기술 측면, 환경 측면, 조직 측면 등 세 가지 측면의 독립변수를 도출하여 이 요인들이 블록체인 수용 의도에 영향을 주는 과정에서 혁신 저항의 매개 효과를 실증분석하였다.

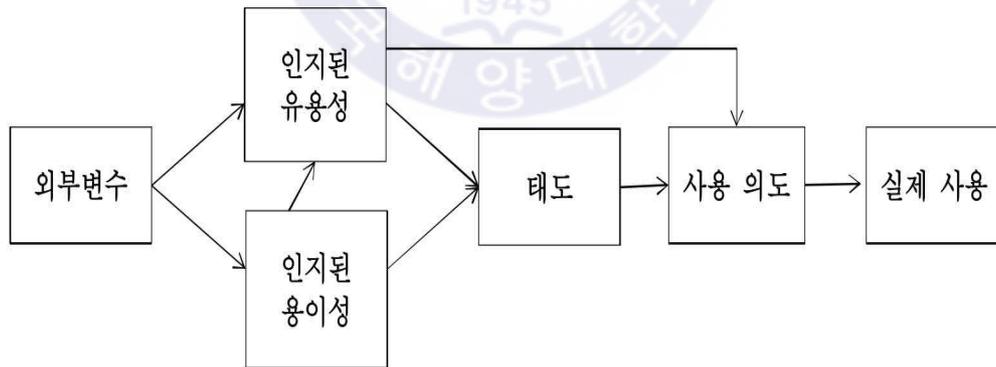
<표 II - 5> 블록체인 관련 선행연구 정리

연구자	연구내용
이경식과 김상균(2019)	뮤직 콘텐츠 저작권 보호를 위한 블록체인 활용 저작권 분쟁 해결방안 제안
김미희와 김영민(2019)	블록체인 DPoS 합의 알고리즘을 활용 IoT 장치관리시스템개발 및 성능평가
강희조(2019)	블록체인을 공공 및 재난 안전 서비스에 활용
정민혁과 김상균(2019)	블록체인 기반 미디어 사물인터넷 카메라 스트리밍 시스템 제안
고제욱 외(2019)	블록체인 채택에 영향을 미치는 요인 관련 개선된 연구모델 제시를 위한 실증연구
배승훈 외(2019)	블록체인 기반 자격증 관리 시스템 설계
김재성과 임성철(2017)	국제 무역 거래에서 블록체인 활용 가능성에 관한 연구
김일동(2018)	해운물류 산업의 블록체인 서비스 이용의도에 관한 연구
이명구(2019)	블록체인 기반 관세행정 플랫폼 개발을 위한 개선방안 연구
강연성 외(2019)	블록체인 기반의 특허 거래 시스템 수용 의도에 미치는 영향 연구
선화화 김현덕(2019)	블록체인 기술이 물류 산업에 미치는 영향 연구
고제욱 외(2019)	금융부문에서 블록체인의 수용 의도에 영향을 미치는 요인에 관한 혁신저항 효과의 실증연구

제2절 정보기술 사용의도 관련 이론

1. 기술수용모델

새로운 정보기술이 수용되는 과정에서 수용자의 수용과 사용 행동에 영향을 미치는 요인들에 관한 많은 연구가 실행되었다. 이러한 연구들은 사회심리학적 이론을 배경으로 하는데, 이 이론은 신념, 태도, 행동 의도, 행동 등을 다룬다. 첨단기술이나 제품을 수용하는 과정에서 개인의 행동을 유발하는 사회심리학적 측면의 요인에 대해 다뤄진 대표적인 이론들은 Fishbein and Ajzen(1975)의 합리적 행동이론(Theory of Reasoned Action : TRA), Ajzen(1985)의 계획된 행동이론(Theory of Planned Behavior : TPB), Davis(1989)의 기술수용모델(Technology Acceptance Model : TAM)이다. 이러한 이론들은 새로운 정보기술의 수용에 대한 연구에 적용 및 응용되며, 많은 실증연구의 이론적 근거가 되고 있다. 이 중에서 매우 높은 설명력으로 많은 실증연구에서 우수성을 인정받고 있는 이론은 기술수용모델(TAM)이다(유재현, 박철, 2010).



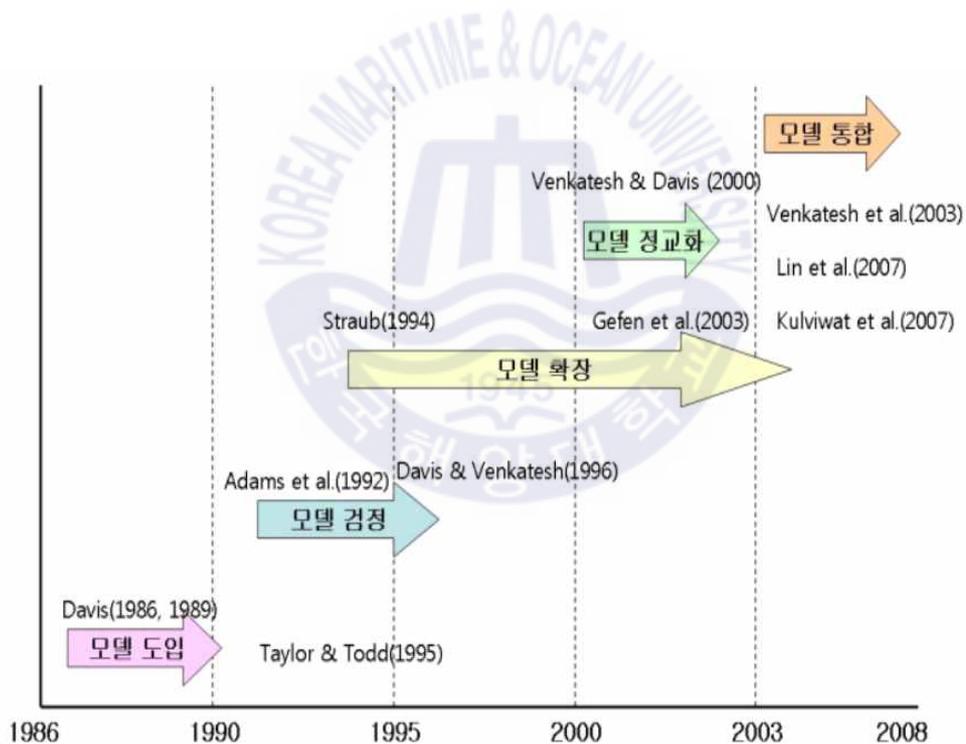
<그림 II-6> TAM(Davis, 1989)

TAM은 사회심리학 분야의 TRA(Fishbein, Ajzen, 1975)를 근거로 하여 신념, 태도, 행위 간의 인과관계를 정보기술 수용 과정에 적용한 수용모델이다. TAM을 통해 수용자 개인의 신념이 태도에 영향을 미치고, 태도는 행위 의도에 영향을 미치고, 행위 의도는 실제 행위에 영향을 미친다고 가정을 하여 수용자가 정보기술을 수용할 때 영향을 미치는 요인을 설명한다. 이 기술수용 과정에서 중요한 신념으로 지각된 유용성과 지각된 용이성을 도입하여 설명하였다. Davis(1989)는 자기효능감 이론(Self-efficacy Theory)과 혁신확산(Diffusion of Innovation : DOI) 이론을 바탕으로 지각된 유용성과 용이성을 수용모델로 제시하였다.

TAM이 수용자의 수용 행동을 설명하기 위한 모델로 처음 소개된 이래로 약 20년 동안 진화과정을 거치며 후속연구들이 진행되고 있다. 유재현과 박철(2010)은 Lee et al.(2003)의 연구를 바탕으로 TAM의 진화과정을 모델도입, 모델확인, 모델확장, 모델 정교화, 모델통합 등의 5단계로 수정 보완하였다. Davis(1986, 1989)의 TAM은 정보기술과 관련된 MIS(Management Information System) 관련 분야에서 처음 소개되었다. 그리고 1990년대 초기에 Adams et al.(1992)은 Davis(1989) 연구의 지각된 유용성과 지각된 사용 용이성이 척도로 타당하다는 것을 반복 검증하였고, Segars and Grover(1993)은 Adams et al.(1992)의 연구 자료에서 다뤄진 지각된 유용성과 용이성 이외에 효과성을 추가로 제시하였다. Hendrickson et al.(1993)은 지각된 유용성과 용이성을 재검사하고 신뢰성이 측정 척도로 타당함을 증명하였다.

1990년대 중반 이후 TAM의 한계점에 대해 보완하고 확장하는 연구들이 많이 나왔다. 많은 연구자가 타당성이 확인된 TAM의 측정 도구를 광범위하게 적용하여 수용자의 기술수용에 관해 연구하였으며, 상황에 맞게 모델을 확장하여 적용하려고 시도했고, 이러한 시도는 최근까지도 계속되고 있다. TAM의 확장모델은 신념변수를 추가한 연구와 외부영향변수를 추가한 연구로 구별된다. 기술수용과정의 모델로 타당성이 검증된 TAM이지만 기본적인 구성변수가 다양한 정보시스템의 환경을 완전하게 반영하지 못하는 한계점이 존재하기 때문에 TAM의 변형과 확장을 통해 TAM모델의 정교화가 진행되고 있다.

Venkatesh and Davis(2000)는 비자발적 사용 환경에서는 주위의 영향력에 대해 수용자가 느끼는 주관적 규범이 사용 의도에 영향을 미칠 것으로 보았다. 그리하여 TAM의 선행변수를 확장하여 사회적 영향 프로세스(주관적 규범, 자발성, 이미지)와 인지적 도구 프로세스(직무 적절성 또는 업무 관련성, 결과 품질, 결과 설명력)를 지각된 유용성의 영향 요인으로 인과관계를 검증하고 TAM2로 명명하였다. Venkatesh and Bala(2008)의 TAM3는 TAM2를 확장한 모델로써 지각된 용이성에 영향을 미치는 변수로 컴퓨터 자기효능, 외부통제 인식, 컴퓨터 열망, 컴퓨터 유희성, 지각된 즐거움, 객관적인 사용성을 추가하였다. 그리하여 경험변수에 의한 컴퓨터 열망에서 지각된 용이성, 지각된 용이성에서 지각된 유용성, 지각된 용이성에서 행동 의도로 조절작용을 수행하는 새로운 관계를 검증하였다.



자료원 : 유재현과 박철(2010), “기술수용모델(Technology Acceptance Model) 연구에 대한 종합적 고찰”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제9권 제2호, p. 33.

<그림 II-7> TAM 연구의 진화과정

기술 도입에 대해 TAM을 사용한 선행연구는 <표 II-6>에서 정리된 바와 같이 확인할 수 있다.

<표 II-6> 정보기술의 수용에 대해 TAM 사용 선행연구 정리

연구자	대상기술	외부변수(독립)	매개변수(독립변수)			종속변수	조절변수
		영향 요인	인지된 유용성	인지된 용이성	태도		
이효정과 김성희(2015)	모바일 e-Book	시스템 접근성 접근의 편리성 정보의 품질 개인의 혁신성	0	0		사용의도	
김민과 이주엽(2007)	ITV	효율성 의미성 유연성 일관성	0	0		매체 만족도	
오상현과 김상현(2005)	인터넷뱅킹	적합성 신뢰성 (매개변수)	0	0		이용의도	
안준희와 이선형(2012)	요양 스마트 기술	주관적 규범 직무 관련성 (통제 변수)	0	0		사용의도	
장한진과 노기영(2017)	피트니스 게임	유희성 건강의식 용이성	0			이용의도	
이성진과 전익기(2014)	웨어러블제품	소비자 혁신성 용이성	0			수용의도	
김영우(2013)	디지털 교과서	유희성 유용성 용이성			0	수용의도	혁신성 친숙도
안대천(2011)	IPTV 광고	사회적 영향 소비자 혁신성	0	0		수용의도	
김태정 외(2017)	태블릿 PC	주관적 규범 인지된 행동조절	0	0	0	수용의도	성별
변현 외(2015)	브랜드 앱	앱 품질 지각된 즐거움 브랜드 태도 구매의도	0	0		지속적 이용의도	
노민정(2015)	모바일 구매 앱	성능위험 시간 위험 항공권 관여도 구매 앱 친숙감 결제플랫폼 불안감	0	0		수용의사	

표 계속.

연구자	대상기술	외부변수(독립)	매개변수(독립변수)			종속변수	조절변수
		영향 요인	인지된 유용성	인지된 용이성	태도		
배정섭 외 (2015)	SNS 수용	SNS 정보품질	0	0		지속적 이용의도	
윤승욱(2016)	소셜 TV	적합성 복잡성 시험가능성 관찰가능성 지각된 위험 혁신저항 (독립변수)	0	0		지속적 이용의도	
김태중(2018)	웨어러블제품	낙관성 혁신성 불편함 불안함	0	0		수용의도	
홍성태 외 (2008)	가정용 지능형 로봇	상대적 이점 호환성 지각된 위험	0	0			
김태호와 김학선(2016)	배달 앱	정보의 우수성 시스템 환경 개인적 혁신성	0	0		수용의도	
임선아와 김창수(2017)	소셜네트워크	지각된 기술수용 정보의 신뢰도				지속적 사용의도	

각 연구에서는 TAM을 단순하게 사용하거나 변수가 확장되어 사용된 모델, 다른 이론과의 통합모델을 사용하여 사용의도에 영향을 미치는 요인에 대해 실증분석하였고, 대부분의 연구에서 인지된 유용성과 인지된 용이성이 매개변수로 설정되었다. 이호정과 김성희(2015)는 모바일 e-Book 관련 연구에서 매개변수에 영향을 미치는 요인으로 시스템 접근성, 접근의 관리성, 정보의 품질과 개인의 혁신성을 설정하였고 사용 의도를 종속변수로 하여 연구하였다. 김민과 이주엽(2007)은 ITV에 대한 연구에서 외부변수로 효율성, 의미성, 유연성과 일관성을 설정하였고, 매개변수를 통한 매체 만족도를 검증하였다. 오창현과 김상현(2005)은 인터넷뱅킹 관련 연구에서 적합성과 신뢰성의 영향 요인이 매개변수를 통해 이용 의도에 미치는 영향을 연구하였다. 안준희와 이선형(2012)는 요양 스마트기술에 대한 연구에서 외부변수로 주관적 규범과 직무관련성을 설정하여 매개변수를 통한 사용 의도를 실증분석하였다. 장한천과 노기영(2017)은 피트니스 게임 관련 연구에서 외부변수로 유희성과 건강의식

및 용이성을 설정하고 매개변수인 인지된 용이성을 통한 이용의도에 대해 검증하였다. 이성진과 전익기(2014)는 웨어러블제품에 관한 연구에서 소비자의 혁신성과 용이성이 인지된 용이성을 매개변수로 하여 수용 의도에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 김영우(2012)는 디지털 교과서에 관한 연구에서 외부변수로 유희성, 유용성과 용이성을 설정하고 매개변수로는 태도를 설정하여 수용 의도 간의 관계에 대해 실증분석하였으며, 혁신성과 친숙도가 조절변수로 사용되었다. 안대천(2011)은 IPTV 광고에 관한 연구에서 외부변수로 사회적 영향과 소비자 혁신성을 설정하고 매개변수를 통한 수용 의도 간의 관계에 대해 검증하였다. 김태정(2017)은 태블릿 PC에 대한 연구에서 주관적 규범과 인지된 행동조절과 매개변수인 인지된 유용성, 인지된 용이성 및 태도와 수용 의도 간의 관계에 대해 실증분석하였고, 성별이 조절변수로 설정되었다. 변현, 배정섭, 원도연(2015)은 브랜드 앱에 관한 연구에서 외부변수 앱 품질, 지각된 즐거움, 브랜드 태도와 구매 의도가 매개변수를 통해 지속적 이용의도에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 노민정(2015)은 모바일 구매 앱에 대한 연구에서 성능위험, 시간 위험, 항공권 관여도, 구매 앱 친숙감, 결제플랫폼, 불안감을 외부변수로 설정하여 매개변수를 통한 수용의사에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 배정섭, 원도연, 조광민(2015)은 SNS 정보 품질이 매개변수를 통해 지속적 SNS수용의도에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 윤승욱(2016)은 소셜 TV에 관한 연구에서 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성, 지각된 위험, 혁신저항 등의 외부변수가 인지된 유용성과 인지된 용이성에 미치는 영향과 매개변수가 지속적 이용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 김태중(2018)은 웨어러블제품 관련 연구에서 낙관성, 혁신성, 불편함, 불안함의 외부변수가 매개변수에 미치는 영향과 매개변수가 수용 의도에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 홍성태, 신종철, 강명수(2008)는 가정용 지능형 로봇 관련 연구에서 상대적 이점, 호환성과 지각된 위험 등의 외부요인이 인지된 유용성과 인지된 용이성에 미치는 영향을 실증분석하였다. 김태호와 김학선(2016)은 배달 앱 관련 연구에서 정보의 우수성, 시스템 환경, 개인적 혁신성을 외부변수로 설정하여 매개변수와 수용의도 간 관계에 대해 검증하였다. 임선아와 김창수(2017)는 소

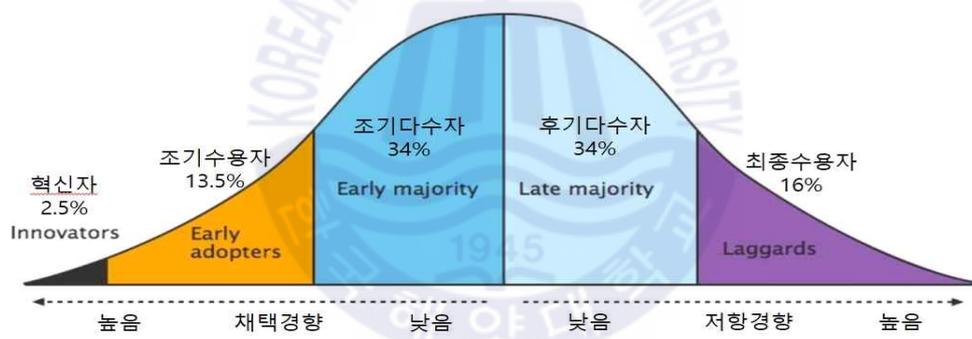
설네트워크 관련 연구에서 지각된 기술수용정보의 신뢰도가 지속적 사용의도에 미치는 영향을 검증하였다.

2. 혁신확산이론

혁신확산이론(Diffusion of Innovations : DOI)은 1962년에 Rogers가 제기하였고 Bass(1969)가 체계적으로 정리한 이론으로써, 혁신이라는 새로움이 수용되거나 채택되는 과정을 포괄적으로 설명한다. 초기에는 혼합종 옥수수 농업의 연구에 사용되었고 이후 항생제나 에이즈 예방 등의 연구 분야로 사용이 확대되었다. 2000년대 즈음부터, 인터넷이나 정보기술 등의 다양한 뉴미디어 기술의 확산과 채택의 과정(Rogers, 2003)을 설명하는 주요한 이론으로 사용되고 있다. 따라서 새로운 기술이 우리 사회에 등장할 때마다, 사람들의 수용이유를 파악하는 데에 매우 유용한 이론적 틀을 제공한다(윤승욱, 2016). Rogers(2003)의 혁신확산이론은 시간의 흐름에 따른 한 사회 내에서의 혁신의 채택, 또는 수용의 과정과 그에 영향을 미치는 요인의 파악에 집중하고 있다. 여기에서 혁신이란 “개인이나 다른 채택의 단위에서 새로운 것으로 인식되는 생각이나 느낌, 행동”이고, 사회구성원 간의 커뮤니케이션을 통해 사회적 변화를 유발하는 특정 시스템이 수용되는 과정이다(Rogers, 1983). 이러한 혁신과정에서 사회구성원들이 인식하는 혁신특성은 혁신의 채택속도에 일정한 영향을 미치게 된다.

수용자 입장에서 ‘새로움’으로 인지되는 혁신의 채택과정은 다음과 같이 설명할 수 있다. 한 개인이 혁신을 인지한 후에 일정한 태도가 형성되고, 혁신 채택에 대한 행동의 결정이 혁신의 채택 여부를 결정하는 것이다. 이 과정은 기본적으로 지식, 설득, 결정, 실행, 확인이 순차적으로 이루어진다. 따라서 혁신확산이론의 기본과정은 사회에 적용되는 혁신의 성공적 투영 과정에 초점을 맞추는 특성이 있다(Rogers, 2005). 혁신확산이론에는 인구통계학적 특성, 혁신에 대한 태도, 개인적 성향, 인지된 혁신특성, 커뮤니케이션 채널 등과 같은 혁신의 채택에 영향을 미치는 요소들이 존재한다. 그중에서 사회구성원들이

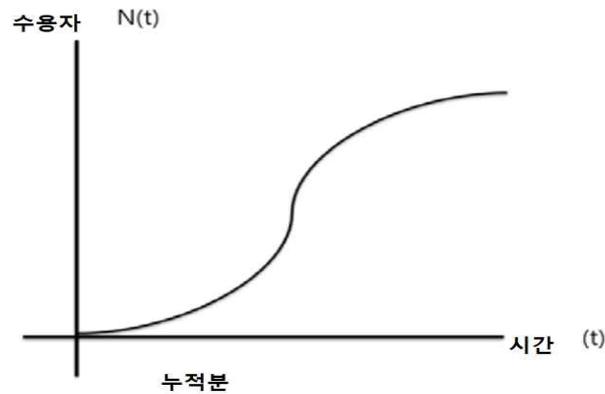
인지한 혁신특성이 혁신수용의 속도에 중요한 영향을 미치는데, 이는 혁신수용이나 채택이 수용자들의 사회적 상호작용의 결과에 따라 이뤄지기 때문이다 (Rogers, 1995; 2003). 그리고 사회구성원들이 인지한 혁신특성이 한 사회 내의 혁신 확산을 결정하는 매우 중요한 구성개념으로 작용하는 점에서, 다른 변인들에 비해 상대적으로 중요하다. 여기서 사회구성원들에 의해 인지된 혁신특성은 상대적 이점(Relative Advantage), 적합성(Compatibility), 복잡성(Complexity), 시험가능성(Trialability), 그리고 관찰가능성(Observability)으로 분류되어 있다(Lee et al., 2011; Rogers, 2003). 여기서 상대적 이점이란 혁신이 기존의 방식에 비해 상대적으로 우월한지, 적합성은 혁신이 개인의 기존 활용 방식이나 생활 양식에 어울리는지 여부이다. 복잡성이란 혁신 이용법의 습득이 쉬운지, 시도가능성이란 본격적인 채택 전에 잠재적 채택자가 이용할 수 있는지, 관찰가능성은 잠재적 채택자가 자신 주변의 다른 사람들이 이용하고 있는 모습을 쉽게 볼 수 있는지를 나타낸다.



<그림 II-8> 혁신확산이론(Rogers, 1962; Robinson, 2009)

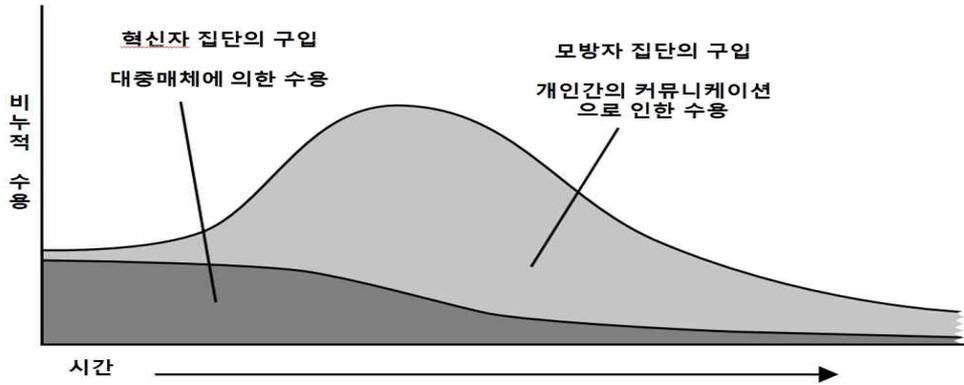
혁신확산이론은 <그림 II-8>에서 보는 바와 같이 수용자의 특성에 따라 정규분포상의 구간을 나누어 비율로 나타낸다. 각 구간은 혁신자(Innovators), 조기 수용자(Early Adopters), 조기 다수자(Early Majority), 후기다수자(Late Majority), 최종수용자(Laggards)로 나뉜다. 혁신자는 2.5%의 가장 혁신적인 집단이고, 13.5%의 조기 수용자는 상대적으로 새로운 제품이나 정보를 빨리 수용하는 집단이다. 조기 다수자와 후기다수자는 각각 34%의 비율을 차지하

며, 혁신과 신제품의 수용에 대한 의심으로 인해 다수가 채택한 후에 수용하는 집단을 말한다. 최종수용자는 다른 수용자들이 아이디어를 채택하고 만족한 이후에 가장 늦게 수용하는 집단이다.



<그림 II- 9> 성장 곡선 모형(Mahajan et al., 1988)

Bass(1969)에 의해 소개된 Bass 확산 모형(Bass Diffusion Model)은 새로운 상품이나 서비스가 나타내는 S자형 생존주기에 대해 높은 설명력을 보여주기 때문에 수요 예측 분야에서 널리 사용되고 있다. 기술의 확산은 확산의 채널을 통하여 일정 시간 동안 사회 시스템 내에서 교환과 유통이 일어나는 것이며, 시간의 경과에 따른 누적 그래프로 나타내면 S자의 형태로 나타난다. 일반적으로 성장 곡선 모형으로 부르며 <그림 II-9>와 같다. 신제품 출시 초기에는 소수 연구자가 연구개발에 참여하거나, 전반적인 과학지식과 공학적인 장애의 문제해결을 위해 기술개발이 천천히 진행된다. 이후에는 기술에 대한 미래 가능성의 제안이 이뤄지며, 기술적 지원 및 노력과 자금 투입이 시작되면서 기술 발전이 급속도로 진행된다. 가속화된 성장기를 지난 후, 마지막에는 기술 발전의 기회가 소진되고 한계점에 도달하게 된다. 즉, 초기에는 혁신자들에 의해 느리게 수용되다가 점차 조기 수용자들에 의해 채택되면서 급속히 성장한다. 이후에는 조기 다수자와 후기다수자에 의한 수용으로 누적수용자의 수는 지속해서 늘어나는 한편, 그 증가율은 점차 감소하면서 S자 형태의 패턴을 보이게 된다.



<그림 II-10> 수용률 예측을 위한 Bass 모형(Bass, 1969; Mahajan et al., 1988; 1990)

Bass 확산 모형에서는 신제품의 구매자를 혁신자와 모방자(Imitators) 두 개의 집단으로 나누어 설명한다. 혁신자 집단은 제품을 초기에 채택할 때, 광고나 대중매체와 같은 외부의 영향을 받게 되고, 모방자 집단은 혁신자 집단의 영향과 내부적 구전의 영향으로 인해 중기 및 후기 구매를 주도하게 된다. <그림 II-10>은 Bass 확산 모형의 개념 분석 구조로써 성장 곡선 모형을 기술 확산의 관점으로 설명한다. Bass 모형은 주어진 한 집단 내의 수요자들 간에 특정한 상품이나 정보가 퍼지는 속도에 대한 이론을 모형화한 것이다. 제품이 시장에 도입된 후 확산이 되는 과정을 크게 두 가지로 나누어, 스스로의 자각이나 대중매체의 영향을 받아 제품을 사는 혁신자 집단과 다른 사용자에 의해 영향을 받는 모방자 집단의 수용 과정에 대해 설명한다.

정보기술의 수용에 대해 혁신확산이론을 사용한 연구는 대부분의 연구에서 독립변수로 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성의 변수가 선택적으로 사용되었고 커뮤니케이션 채널 등 기타 변수가 추가되거나 매개변수가 추가된 연구 사례도 있다. Thong(1999)은 IS 관련 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성 및 최고경영층 혁신성과, IS 지식, 조직규모, 종업원의 IS 지식과 채택 간의 관계에 대해 실증분석하였다. 이호규, 이선희, 장병희(2012)는 3D TV 관련 연구에서 독립변수로 상대적 이점, 적합성, 복잡성을 설정하고 지각된 불편과 지각된 위험을 변수로 추가하여 혁신저항 등에 미치는 영향을

실증분석하였다. 장성희(2010)는 RFID 관련 연구에서 지각된 이점과 표준화 정보시스템 하부구조, 조직간 협업, 경쟁자 압박이 RFID의 사용에 미치는 영향에 대해 검증하였고, RFID 통합이 매개변수로 설정되었다. 이준필과 장명희(2018)는 빅데이터 관련 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성 등의 독립변수와 조직의 규모, 최고경영층의 지원, 정부정책과 경쟁자 압박이 매개변수인 기대성과를 통해 사용의도에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 이용정과 배범준(2017)은 건강 어플리케이션 관련 연구에서 독립변수인 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성과 종속변수인 사용중단 간의 관계에 대해 실증분석하였다. 김지현(2011)은 교수들의 레포리티지 관련 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성 등의 독립변수가 계속 수용이라는 종속변수에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 배재권(2018)은 인터넷 전문은행 관련 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성과 인지된 위험을 종속변수로 설정하여 수용 의도에 미치는 영향을 실증분석하였고, 혁신저항이 매개변수로 설정되었다. 정영훈(2013)은 모바일 신용카드 관련 연구에서 독립변수로 적합성, 관찰가능성, 인지된 유용성, 이미지 용이성, 정부 정책 등을 설정하여 사용자 만족을 매개변수로 하여 지속적인 사용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 윤승욱(2016)은 소셜 TV 관련 연구에서 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성과 TAM의 인지된 유용성, 인지된 용이성, 그리고 지각된 위험을 독립변수로 하여 혁신저항과 지속사용의도 간의 관계에 대해 실증분석하였다. 소순후(2004)는 SCM 시스템에 대한 연구에서 적합성과 지각된 위험, 사회적 영향이 유용성과 용이성을 매개변수로 하여 수용 의도에 미치는 영향을 검증하였다. 남수태(2013)는 스마트폰에 관한 연구에서 적합성과 복잡성, 커뮤니케이션 채널 및 혁신성, 편리성, 경제적 비용, 사회적 영향 등의 독립변수가 충성도에 미치는 영향에 대해 태도 및 지속 사용의도를 매개로 하여 실증분석하였다. 안주형과 정서용(2018)은 태양광 에너지에 관한 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성과 수용과의 관계에 대해 검증하였다.

<표 II-7> 정보기술의 수용에 대해 DOI 사용 선행연구 정리

연구자	대상 기술	독립변수						매개 변수	종속 변수
		상대적 이점	적합성	복잡성	시험 가능성	관찰 가능성	기타		
Thong (1999)	IS	0	0	0			최고경영층 혁신성과 IS 지식 조직규모, 종업원의 IS 지식		채택
이호규 외(2012)	3DTV	0	0	0			지각된 불편 지각된 위험		혁신저항 3DTV저항 3DTV구매 저항
장성희 (2010)	RFID	지각된 이점					표준화 정보시스템 하부구조 조직간 협업 경쟁자 압박	RFID 통합	RFID 사용
이준필과 장명희 (2018)	빅데이터	0	0	0			조직의 규모 최고경영층 지원 정부 정책 경쟁자 압박	기대성과	사용의도
이용정과 배범준 (2017)	건강 어플리케이션	0	0	0	0	0			사용중단
김지현 (2011)	레포지터리	0	0	0	0	0			계속 수용
배재권 (2018)	인터넷 전문은행	0	0	0	0		인지된 위험	혁신저항	수용 의도
정영훈 (2013)	모바일 신용카드		0			0	인지된 유용성 이미지 용이성 정부 정책	사용자 만족	지속적인 사용의도
윤승욱 (2016)	소셜 TV		0	0	0	0	인지된 유용성 인지된 용이성 지각된 위험		혁신저항 지속사용 의도

표 계속.

연구자	대상 기술	독립변수						매개 변수	종속 변수
		상대적 이점	적합성	복잡성	시험 가능성	관찰 가능성	기타		
소순후 (2004)	SCM 시스템		0				지각된 위험 사회적 영향	유용성 용이성	수용 의도
남수태 (2013)	스마트폰		0	0			혁신성 편리성 경제적 비용 사회적 영향 커뮤니케이션 채널	태도, 지속사용 의도	충성도
안주형과 정서용 (2018)	태양광 에너지	0	0	0	0	0			수용

3. 소비자특성이론

소비의 주체로서의 소비자는 다양한 속성을 가지고 있고, 속성 또는 특성은 전공 분야나 연구주체에 따라서 분류된다. 그 특성을 분류하면, 온라인이나 모바일 쇼핑 등 전자상거래에 관련된 연구에는 소비 성향(이희태, 2014; 주운황, 조희영, 2017), 불매운동과 관련해서는 소비자 시민성이나 자기감시성(장몽교, 이승신, 2018), 브랜드의 확장과 관련된 연구에서는 암묵적 성향(임채숙, 2015), 신기술을 적용한 제품에 관련해서는 혁신성, 신기술 수용 능력, 자기(자아)효능감(이은지, 이지혜, 조민하, 성용준, 최세정, 2018; 진천천, 박현정, 2018), 금융에 관련된 연구에는 투자 성향(이재은, 김장현, 2010)등으로 설명된다.

소비자의 혁신성에 대한 연구는 크게 보편적 혁신성과 특정영역 혁신성에 관한 연구로 나뉜다. Midgley and Dowling(1978)에 의해, 혁신성은 “한 개인이 새로운 생각을 수용하고, 타인과 의사소통의 경험에 관계없이 혁신적 결정을 내리는 정도”라고 정의되었으며, 새로운 행동을 유발하는 내재적 혁신성과 일반적 혁신성의 개념이 정리되었다. 그 이후 Manning et al.(1995)부터 정

인회(2015)의 연구에 이르기까지 포괄적인 입장에서 소비자 혁신성의 설명을 위한 많은 연구가 되어왔다. 반면에, Goldsmith and Hofacker(1991)는 소비자 혁신성을 특정한 범주에 국한해서 검토하는 것이 모든 분야에 적용된 일반적 특성으로 보는 것보다 효율적이라 판단 후, 특정 영역 혁신성 개념을 주장하였다.

분야별 혁신성에 관한 연구가 진행되면서, Saaksiarvi(2003)는 혁신성을 기술적 지식을 갖춘 소비자들이 시장에서의 기술적 혁신을 이해하려는 경향으로 판단했다. 이윤선(2017)은 혁신성을 스마트폰을 이용한 정보, 생활이나 업무 효율성, 새로운 기능이나 사용법 등을 알고자 하는 것으로 정의하였는데, 이같이 분야별로 관련 행동을 설명할 수 있도록 제한적으로 혁신성을 검토하는 연구도 많이 실행되었다. 보편적 혁신성을 다룬 연구는 태도나 행동의 범위에 관계없이 설명할 수 있는 장점이 있다. 그리고 특정 영역에서의 혁신성은 영역 제한은 있으나 더욱 직접적이고 유의미하게 혁신성과 태도와의 관계를 제시하는 장점이 있는데, 이는 내재적 혁신성이 낮다고 하더라도 특정 관심 상품에 대한 특정 영역 혁신성은 높을 수도 있기 때문이다(박유식, 채희남, 2011).

심리학자인 Bandura(1994)가 처음 제시한 사회인지 이론은 사회학습론에서 발전한 이론으로써, 인간의 행동이 인식, 자기효능감, 자기조절로 구성되는 행동적 요인과 환경, 관찰학습, 상황, 행동 강화로 구성되는 환경적 요인의 상호작용에 의해 결정된다고 설명된다. 즉, 사회인지 이론상의 학습에는 관찰자와 모델 사이의 긴밀한 동일시화가 발생하며, 관찰자에게 어느 정도의 자기효능감이 있을 때 달성되는 것으로 가정하고 있다. 자기효능감의 정의는 목표한 과업을 달성하기 위해 필요한 행동을 계획하고 수행할 수 있는 자신의 능력에 대한 자신감이다(Bandura, 1994). Bandura(1994)와 많은 학자가 밝혀낸 바에 의하면, 개인들의 자기효능감은 목적, 업무, 그리고 도전 등을 성취할 때 매우 중요한 역할을 한다. 자기효능감이 높은 사람들은 도전적인 문제를 해결할 수 있고, 난관에 부딪히는 상황이나 크게 실망하는 때에도 빠르게 회복할 수 있다고 생각한다. 하지만, 자기효능감이 낮은 사람들은 도전적인 업무를 회피하

는데, 이는 자신감이 낮고, 업무를 잘할 수 있다고 믿지 않는 데서 기인한다. 행동성과에 중심적인 역할을 하는 자기효능감은 사회학습론은 물론 다양한 분야에 적용되고 있다.

자기효능감은 정치적, 학문적, 인터넷 분야에서 각각 정의되어 사용되고 있다. 정치적 자기효능감(Political self-efficacy)은 정치학에서 정치적 사건들을 이해하고 영향을 미칠 수 있다는 생각에 대한 믿음과 정부에 대한 신뢰의 정도를 의미한다. 이는 보통 조사를 통해 측정되고, 건강한 시민사회의 척도로 사용하기도 한다. 국민의 정치적 자기효능감이 낮을 경우, 국민은 정부에 대한 신뢰를 잃고 정부 및 정치적 리더들의 정치 행동에 영향을 미칠 수 없다고 생각한다. 반면, 정치적 자기효능감이 높은 국민은 정부에 대해 신뢰를 하고, 정부와 정치인들에게 영향을 줄 수 있다고 생각한다. 낮은 정치적 자기효능감의 부작용으로는 폭력적인 시위나 국민의 정치 무기력함 등이 있다. 학문적 자기효능감(Academic self-efficacy)은 구체적 학문의 목표가 달성 가능하다는 개인들의 믿음 정도를 말한다. 어려운 문제를 해결해야 할 때, 학문적 자기효능감이 높은 사람들은 평온이나 침착을 유지할 수 있다. 하지만 낮은 학문적 자기효능감을 가진 사람들은 어려운 문제를 실제보다 더 어렵게 인지하게 되면서, 활동 또는 문제해결 시에 불안감 또는 스트레스를 유발하게 된다. 인터넷 자기효능감(Internet self-efficacy)의 정의는 “특정한 성과를 내기 위해 인터넷 활동을 체계화하고, 실행시킬 수 있다고 생각하는 개인의 신념”이다(Eastin, LaRose, 2000). 기존의 연구들에서 인터넷 자기효능감이 기존 인터넷 경험과 긍정적인 상호관계를 갖고, 일반적으로 남성들이 여성들보다 높은 것으로 밝혀졌다(Eastin, LaRose, 2000). 그리고 컴퓨터에 대한 태도가 긍정적일수록 더 높은 인터넷 자기효능감을 갖는 것으로 나타났으며, 학생들의 인터넷 자기효능감은 학습에도 긍정적인 상관관계가 있는 것으로 나타났다(Thompson et al., 2002). 마지막으로 인터넷 자기효능감이 정보 탐색 기술 및 습득 속도에 영향을 미쳐, 인터넷 자기효능감이 높은 개인이 낮은 인터넷 자기효능감을 가진 사람보다 더 빠르게 탐색 및 습득하는 것으로 나타났다(Thai, Thai, 2003).

엄남현(2019)은 광고 자기효능감에 대한 연구에서 독립변수인 자기효능감이

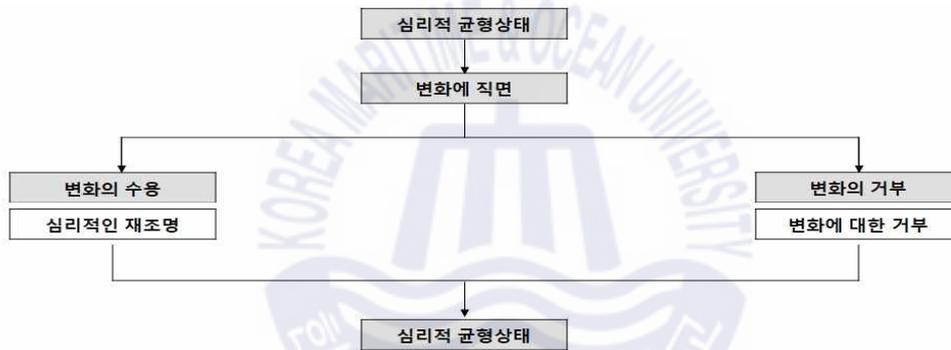
종속변수인 태도에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 조성도와 고준(2008)은 Sales force automation 에 관한 연구에서 혁신성과 조직효능감 및 개인사용에 있어 인지된 성과와 혁신저항의 관계에서 자기효능감과 직무만족도가 미치는 매개영향에 대해 실증분석하였다. 김윤환과 최영(2009)은 IPTV와 관련된 연구에서 기존제품에 대한 태도, 혁신성, 자기효능감이 혁신저항과 이용의도에 미치는 영향을 확인하였고, 김문선, 김문오, 김효진, 김현정(2010)은 IPTV관련 연구에서 기존제품에 대한 태도, 혁신성, 자기효능감이 혁신저항에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 윤수경, 김명지, 최준호(2014)는 전자책에 관한 연구에서 독립변수인 기존제품에 대한 태도와 혁신성이 수용 의도에 미치는 영향에 대해 확인하기 위해 혁신저항을 매개변수로 설정하였다. 박우석(2014)은 생산이력시스템에 관한 연구에서 기존제품에 대한 태도, 혁신성과 더불어 주관적 규범으로써의 사회적 영향 및 신념과 기대감이 혁신저항을 매개로 하여 혁신수용에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 신재권과 이상우(2016)는 웨어러블 디바이스에 대한 연구에서 기존제품에 대한 태도와 혁신성과 더불어 주관적 규범으로써의 사회적 영향이 혁신저항을 매개로 하여 수용 의도에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 구희진(2016)은 모바일 러닝과 관련된 연구에서 자기효능감과 주관적 규범 및 혁신저항, 상대적 이점, 복잡성이 수용 의도에 미치는 영향을 검증하였다. 이 연구에서는 혁신저항이 매개변수가 아닌 독립변수로 설정되었고, 혁신특성인 상대적 이점과 복잡성이 독립변수에 추가되었다. 김주현(2017)은 홈 IoT에 관한 연구에서 기존제품에 대한 태도와 혁신성이 사용자관여도를 매개로 하여 혁신저항에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다. 김효정(2017)은 스마트 워치와 관련된 연구에서 주관적 규범인 사회적 영향과 이미지를 독립변수로 설정하여 혁신저항에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 장평과 문희철(2017)은 O2O 커머스에 대한 연구에서 기존제품에 대한 태도와 주관적 규범 및 지각 행동 통제가 이용욕구를 매개로 하여 이용의도에 미치는 영향에 대해 살펴보기 위해 혁신저항을 매개변수로 설정하여 실증분석하였다.

<표 II-8> 정보기술의 수용에 대해 소비자특성이론 사용 선행연구 정리

연구자	대상기술	독립변수					매개 변수	종속 변수
		기존제품 태도	혁신성	자기효능감	주관적 규범	기타		
엄남현 (2019)	광고			0				태도
조성도와 고준 (2008)	Sales force automation		0	조직 효능감		개인사용 인지된 성과	자기효능감 직무만족도	혁신저항
김윤환과 최영 (2009)	IPTV	0	0	0			혁신저항	이용의도
김문선의 (2010)	IPTV	0	0	0				혁신저항
윤수경의 (2014)	전자책	0	0				혁신저항	수용의도
박우석 (2014)	생산 이력 시스템	0	0		사회적 영향	신념과 기대감	혁신저항	혁신수용
신재권과 이상우 (2016)	웨어러블 디바이스	0	0		사회적 영향		혁신저항	수용의도
구희진 (2016)	모바일 러닝			0	0	혁신저항 상대적 이점 복잡성		수용의도
김주현 (2017)	홈 IoT	0	0				사용자 관여도	혁신저항
김효정 (2017)	스마트 워치				사회적 영향	이미지		혁신저항
장평 (2017)	O2O 커머스	0			0	지각 행동 통제	이용욕구	이용의도

4. 혁신저항이론

Wallendorf and Zaltman(1983)은 혁신저항을 “혁신을 수용하지 않으려는 태도”로 정의하였고(Fishbein, 1963), Sheth(1981)는 기존의 습관을 고수하려는 태도와 새로운 혁신에의 위험성의 인식으로 혁신저항이 발생할 수 있다고 하였다(Wallendorf and Zaltman, 1983). Ram(1987)은 혁신저항을 “혁신을 일으키는 변화에 대한 저항”이라고 정의하면서, 변화에 직면하게 되면 수용자의 심리적 균형상태가 깨지고, 이를 해결하기 위해 심리조정이나 변화에 대해 저항을 한다고 하였다. 따라서, 혁신저항모델을 통해 혁신저항을 확산과 수용의 반대 개념으로 보지 않고, 혁신저항이 극복될 때 수용이 일어난다고 주장하였다(Sheth, 1981).

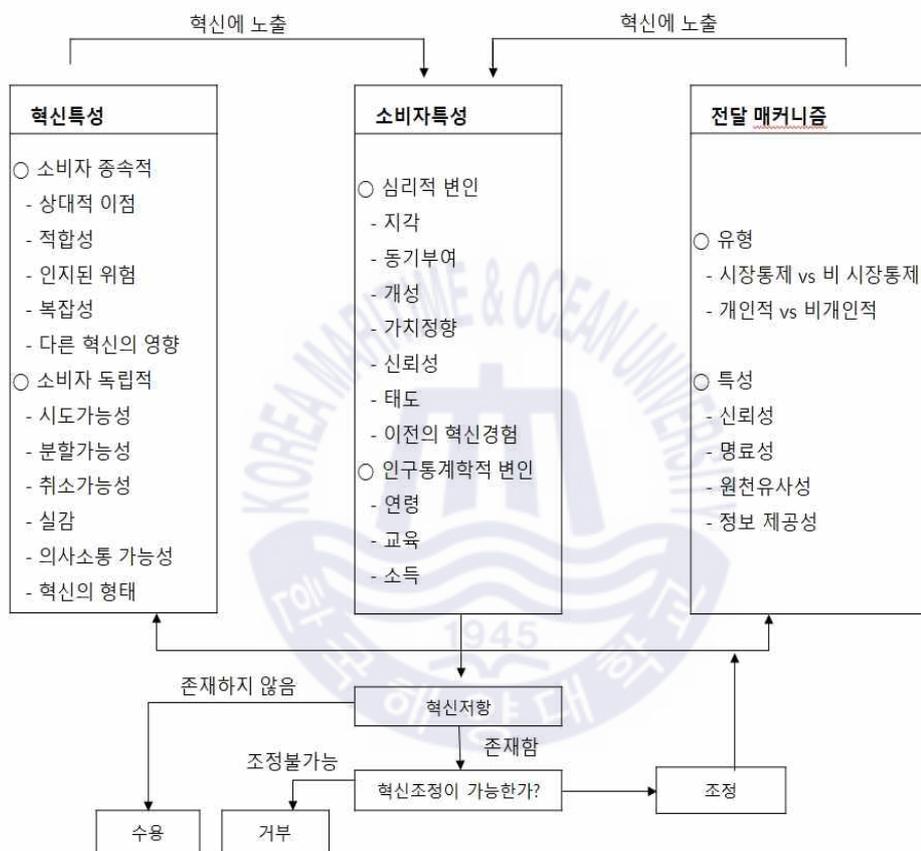


<그림 II-11> 소비자의 태도 변화(Ram, 1987)

혁신에 관한 많은 연구의 대부분은 혁신의 확산과 수용에 대한 연구들이었고(Gatignon, Robertson, 1985; Robertson, Gatignon, 1989; Holak et al., 1987; Rogers, 1983; Venkatraman, 1991; Leonard-Barton, 1985), 혁신이 긍정적이고 유익한 것임을 가정하고 있다. 하지만, 혁신은 사용자의 변화를 요구하므로 저항을 유발한다(Ram, 1987). 그러므로 혁신의 확산과 수용 이전에 혁신저항을 극복하는 것이 선행될 필요가 있다. Sheth(1981)는 이러한 혁신저항에 대한 개념을 발전시켰고, Ram은 이와 관련된 혁신저항모델을 제시하였다.

Ram(1987)은 혁신저항을 ‘변화에 의해 위협받고 있다고 느끼는 정도’로 보

고, 태도 변수로 설정하였다(Ram, 1987). Ram의 혁신저항모델을 설명하는 요소는 혁신특성, 소비자특성, 촉진 특성 등 크게 세 가지가 있다. Rogers(1983)의 혁신확산이론에서 언급된 혁신특성과 소비자특성을 포함한 세 가지 요인은 혁신저항에 영향을 미친다. 혁신저항은 혁신제품의 수용단계 이전의 태도 변수로, 혁신이 수정 가능성이 있으면 수정단계로 진입하게 되고, 수정이 불가능할 때에는 혁신제품이 거부된다.



<그림 II-12> Ram의 혁신저항모델(1987)

Sheth(1981)는 혁신저항에 영향을 미치는 변수로 기존의 습관과 지각된 위험을 제시하였다. 처음에는 두 가지 변수만 언급하였지만, 이후 Sheth and Ram(1987)이 소비자특성, 제품특성, 환경 특성과 같은 요인을 추가로 제시하

였고 이와 더불어 혁신저항의 극복 전략을 제시하였고, 이후에 Ram이 혁신저항모델을 제시한 후 추가로 실증연구를 하였다. Ram(1989)은 Sheth가 제시한 영향변수 중에서 인지적 저항(Cognitive resistance)인 습관과 지각된 위험을 혁신저항에 영향을 미치는 중요한 변수로 보았으며, 혁신저항과의 관계와 전략에 대한 실증분석을 실행했다. Ram(1989)은 연구를 통해 다음의 사실을 확인했는데, 기능적 위험일 때는 혁신을 수정하는 것이 효과적이라는 것과 심리적-사회적 위험일 경우에는 마케팅 의사소통이 효과적이라는 것이다. 이같이 Ram과 Sheth는 혁신저항의 개념을 정립함과 동시에 전체적인 틀을 제시함으로써 중요한 기여를 하였다.

Ellen et al.(1990)은 기존의 제품에 대한 만족도와 지각된 자기효능감이 혁신저항에 미치는 유의한 영향을 연구하였다. 사회인지이론에 기초한 자기효능감은 Bandura(1977)에 의해 제시된 이후, 경영학에서 과업성과와 인지된 자기효능감 간의 연구가 주요한 관심 대상이 되었다(Gist, 1987; Venkatesh, Davis, 1996). 지각된 자기효능감은 여러 가지 인간의 행동을 설명할 수 있지만, 그중에서 특히 혁신이나 새로운 환경에서의 인간의 성과예측에 높은 설명력을 보이는 것으로 밝혀졌다(Hysong, Miguel, 1997). Ellen et al.(1990)은 주로 마케팅 분야에서 판매원 관리와 성과예측에 사용되던 자기효능감 구성개념을 혁신저항에 도입하였고, 설명력 있는 개념임을 확인하였다. 또한 Sheth 이후에 지속적으로 대두되던 기존의 제품에 대한 만족도나 습관인 인지적 저항이 혁신저항에 미치는 영향을 실증하였다(Gatignon, Robertson, 1989). 기존연구(Rogers, 1983; Robertson, Gatignon, 1983; Foxall, 1986)가 주로 개인 소비자를 대상으로 한 혁신의 확산과 혁신저항에 초점이 맞춰졌기에, Gatignon and Robertson은 이를 지적하고 조직구매 상황의 확산과 혁신저항에 대한 연구를 하였다.

초기에는 환경적 요소가 기술제품의 확산에 미치는 영향에 관한 틀을 개념적 수준에서 제시하였다. 이후 연구(Gatignon, Robertson, 1989)는 랩 탑 PC를 연구 대상으로 영업 부서에서 기술제품을 수용하는데 영향을 미치는 변수를 실증분석하고, 혁신저항에 대해 탐험적 연구를 하였다. 연구결과는 기술제품의

수용과 혁신저항에 영향을 미치는 변수가 정확하게 정반대로 나타나지 않고 혁신저항에 영향을 미치는 변수와 수용에 영향을 미치는 변수는 별개로 다른 요인이 있음을 밝혔다. 이 연구결과는 Ram(1987)의 혁신저항모델과 일치하는 것으로, 수용과 혁신저항이 단순히 반대되는 관계가 아님을 나타내었다.

Ram and Jung(1991)은 초기의 소비자 중심의 혁신저항이론을 조직단위 연구까지 발전시켜 실시하였다. 그들은 조직체의 수용은 개인의 수용보다 훨씬 복잡하다고 주장하였는데 이는 조직구조 변수를 포함하며 여러 의사결정 단계를 거치게 되기 때문으로, 조직단위의 혁신수용을 강요된 수용(Forced adoption) 현상이라 하였다. 그들은 대학의 등록 시스템을 연구 대상으로 하였는데, 특히 기술제품 도입에의 강요된 수용은 구성원들에게 더 큰 저항감을 일으키는 것을 확인하였다. Ram and Jung은 강요된 혁신수용이 저항감을 일으키는 두 가지 원인을 분류하였다. 첫째는 혁신이 비연속적이라고 지각될 때 구성원이 높은 저항감을 느낀다는 것이고 둘째는 혁신이 조작되었다고 구성원들이 느낄 때 저항감을 느낀다는 것이다. 즉, 사전의 충분한 참여가 결여되었을 때 구성원들의 저항감을 불러일으킨다는 것이다. 또한, 시험사용과 반복적인 사용으로 저항감을 줄일 수 있다고 가정하고 대학의 등록 시스템 사용을 통해 실증연구하였다

박현정(2016)은 가상현실에 관련된 연구에서 혁신특성 중 인지된 위험과 시험가능성 및 개인적 혁신성이 인지된 위험과 인지된 가치를 매개로 하여 혁신저항과 사용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 장대련과 조성도(1999:2000)는 기술제품에 대한 연구에서 혁신특성 중 적합성, 복잡성과 인지된 위험 및 중앙집권화, 공식화, 부서 간 갈등, 부서 간 업무의존도, 관찰가능성, 부서 간 원활한 연계, 자기효능감이 조직 내 확산과 혁신저항에 미치는 영향에 대해 검증하였다.

<표 II-9> 정보기술의 수용에 대해 혁신저항모델 사용 선행연구 정리

연구자	대상 기술	독립변수							매개 변수	종속 변수
		혁신특성					소비자 특성	기타		
		상대적 이점	적합성	복잡성	인지된 위험	시험 가능성				
박현정 (2016)	가상현실				0	0		(1)	(A)	(*) (**)
장대련과 조성도 (1999; 2000)	기술제품		0	0	0			(2)		(E) (*)
김웅(2019)	농업 신기술	0	0	0	0	0		(3)	(*)	(**)
구희진 (2016)	모바일 러닝	0	0	0		0		(4)	(*)	(**)
임상현 (2015)	모바일 상거래	0	0	0	0				(*)	(**)
윤승욱 (2013)	소셜 네트워크	0	0	0	0				(*)	(**)
서효민 (2017)	ICT 융합 기술	0	0	0	0				(*)	(**)
정화섭 (2013)	소셜 미디어	0		0	0					(*)
이제욱 (2016)	가상현실 콘텐츠	0		0	0				(*)	(**)
양운선과 신철호 (2010)	휴대폰 터치인터페이스	0	0	0			(a)	(6)		(*)
장용호와 박종구 (2010)	스마트폰	0	0	0			(b)	(5)		(*)

표계속.

연구자	대상 기술	독립변수							매개 변수	종속 변수
		혁신특성					소비자 특성	기타		
		상대적이 점	적합성	복잡성	인지된 위험	시험 가능성				
성동규 (2009)	중간광고				O			(7)	(*)	(**)
신재권과 이상우 (2016)	웨어러블 디바이스	O	O	O	O		(c)	(8)	(*)	(**)
조병재와 이재신 (2016)	스마트 위치		O				(d)		(B)	(**)
윤수경 외 (2014)	전자책	O	O	O			(e)		(*)	(**)
고제욱 외 (2019)	블록체인		O					(9)	(C)	(**)
정성광 (2018)	모바일 결제							(10)	(*)	(**)
김민정 (2018)	모바일 컨버전스				O			(11)	(D)	(*)
김형지 외 (2012)	소셜 미디어							(12)	(*)	(**)
오승훈과 채명신 (2017)	스마트 워크						(f)	(13)		(*)
독립변수-소비자특성										
(a)속성 평가 동기부여 기존제품에 대한 태도 인구통계학적 변인 (b)심리적 변인 인구통계학적 변인 (c)혁신 성향 사회적 이미지 기존제품에 대한 태도 (d)주관적 규범 이미지 혁신성 외재적 동기 내재적 동기 자기효능감 (e)혁신태도 기존제품에 대한 태도 (f)자기효능감 혁신성 기존업무만족도										
표계속.										

독립변수 -기타	
(1)개인적 혁신성 (2)중앙 집권화 공식화 부서 간 갈등 부서 간 업무 의존도 관찰가능성 부서 간 원활한 연계 자기효능감 (3)혁신적 개인성향 보급처 서비스 (4)관찰 가능성 시스템 품질 자아효능감 주관적 규범 (5)개선된 혁신기대 커뮤니케이션 채널 (6)비용의 합리성 더 좋은 제품 출현의 기대 사회적 규범 (7)인지된 유용성 (8)개선된 혁신기대 (9)유용성 사회적 이미지 정부규제 자기효능감 혁신성향 (10)실용적 가치 쾌락적 가치 (11)기술적 특성 (12)수용자 개인 속성 소셜미디어에 대한 인식 여론지각 (13)조직의 혁신적 특성	
매개변수	종속변수
(*)혁신저항 (A)인지된 위험 인지된 가치 (B)인지된 유용성 인지된 용이성 (C)기술 저항 (D)지각된 가치	(*)혁신저항 (**)사용의도 (E)조직내 확산

김웅(2019)은 농업 신기술 관련 연구에서 혁신특성 중 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 인지된 위험, 시험가능성 및 혁신적 개인성향과 보급처의 서비스가 혁신저항을 매개로 하여 도입의향에 미치는 영향에 대해 실증분석하였고, 배재권(2018)은 혁신확산이론 및 혁신저항모델을 사용한 연구에서 동일한 변수를 적용하였다. 구희진(2016)은 모바일 러닝에 관련된 연구에서 상대적 이점, 적합성, 복잡성과 시험가능성 및 관찰가능성, 시스템 품질, 자아효능감, 주관적 규범이 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 미치는 영향을 검증하였다. 임상현(2015), 윤승욱(2013), 서효민(2017)은 각각 모바일 상거래, 소셜네트워크, ICT 융합 서비스에 대한 연구에서 혁신특성 중 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 인지된 위험이 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 미치는 영향을 실증분석하

였다. 정화섭(2013)과 이제욱(2016)은 소셜미디어와 가상현실 콘텐츠 관련 연구에서 혁신특성 중 상대적 이점, 복잡성과 인지된 위험을 독립변수로 설정하였는데, 정화섭(2013)은 혁신저항을 종속변수로 실증분석하였고, 이제욱(2016)은 혁신저항이 매개변수로 수용의도에 미치는 영향을 검증하였다. 양윤선과 신철호(2010)는 휴대폰 터치 인터페이스에 관한 연구에서 혁신특성 중 상대적 이점, 적합성, 복잡성 및 소비자특성 중 심리적 변인과 인구통계학적 변인을 독립변수로 설정하고 비용의 합리성, 더 좋은 제품 출현의 기대와 사회적 규범을 추가하여 혁신저항에 미치는 영향을 실증분석하였으며, 심리학적 변인으로는 속성평가, 동기부여, 기존제품에 대한 태도를 설정하였다. 장용호와 박종구(2010)의 스마트폰에 관한 연구에서도 동일한 혁신특성과 소비자특성의 변인이 설정되었고 개선된 혁신기대 및 커뮤니케이션 채널을 추가하여 혁신저항에 미치는 영향을 실증분석하였다. 성동규(2009)는 중간광고 관련 연구에서 인지된 위험과 인지된 유용성이 혁신저항을 매개로 하여 도입에 대한 인식에 미치는 영향에 대해 검증하였다. 신재권과 이상우(2016)는 웨어러블 디바이스 관련 연구에서 혁신특성 중 상대적 이점, 적합성, 복잡성과 인지된 위험(재정적, 신체적, 기능적, 시간적) 및 혁신성향, 사회적 이미지, 기존제품에 대한 태도 등의 심리적 변인과 개선된 혁신기대가 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 조병재와 이재신(2016)은 스마트 워치와 관련된 연구에서 적합성 및 주관적 규범, 이미지, 혁신성, 외재적 동기, 내재적 동기, 자기효능감 등의 소비자특성이 인지된 유용성과 인지된 용이성에 미치는 영향과 혁신저항을 조절변수로 하여 수용의도에 미치는 영향을 검증하였다. 윤수경(2014)는 전자책에 대한 연구에서 혁신저항 중 상대적 이점, 적합성, 복잡성 및 소비자특성 중 혁신태도와 기존제품에 대한 태도가 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 고제욱, 김종윤, 김해웅, 한경석(2019)는 블록체인에 대한 연구에서 유용성, 적합성, 사회적 이미지, 정부규제, 자기효능감, 혁신성향이 수용의도에 미치는 영향을 실증분석하기 위해 기술저항을 매개변수로 설정하여 연구하였다. 정성광(2018)은 모바일 결제와 관련한 연구에서 혁신저항을 매개로 하여 실용적 가치와 쾌락적 가치가 지속

적 사용의도에 미치는 영향을 실증분석하였다. 김민정(2018)은 모바일 컨버전스에 관한 연구에서 보안위험과 기술적 특성이 지각된 가치를 매개로 하여 혁신저항에 미치는 영향을 검증하였다. 김형지, 최홍규, 김성태, 안미선, 이유민(2012)은 소셜미디어에 관한 연구에서 저항을 매개변수로 설정하여 수용자의 개인 속성, 소셜미디어에 대한 인식, 여론지각 등의 독립변수와 이용의도 간의 관계를 검증하였다. 오승훈과 채명신(2017)은 스마트워크에 관한 연구에서 소비자특성 중 자기효능감, 혁신성, 기존업무의 만족도 및 조직의 혁신적 특성이 사용자 저항에 미치는 영향에 대해 실증분석하였다.



제3절 해운항만 분야의 블록체인 도입현황

1. 해운 분야

Maersk, CMA-CGM, APL, ZIM, MOL, MSC, NYK, PIL 등의 해운선사가 블록체인의 도입을 진행하고 있다. 세계 최대 물동량을 차지하고 있는 Maersk는 IBM과 벤처를 설립하여 공급망을 관리하는 모든 관계자 간 정보교환이 원활하게 이루어지도록 가시성과 문서화 영역에 역점을 두고 있다. 또한, Hyperledger 블록체인 기술이나 Fabric 블록체인 기반 기술을 이용하여 공급망에 부가가치를 부여하는 것을 목적으로 하고 있다. CMA-CGM은 APL과 협력하여 AB InBev 및 Accenture와 블록체인 기반 플랫폼을 구축하여 이에 대한 시험을 완료하였다. MOL은 Maersk가 주도하고 있는 Hyperledger Fabric을 통해 데모 테스트하여 블록체인의 효과성 및 관련 문서 간의 일치 여부를 확인하고, 관리비용 절감 가능성을 점검하였다. MSC는 싱가포르에 기반을 둔 터미널운영사인 PSA와 함께 엔티워프 항만에서 T-Mining 블록체인 플랫폼을 통한 안전한 컨테이너 이송과 관련한 시험 프로젝트에 참여하였다. NYK, MOL, Maersk 등 3개 선사를 포함한 총 14개 회사로 구성된 컨소시엄은 블록체인 기술이 접목된 무역 정보 공유 플랫폼을 개발하도록 합의하였고, NTT사에서 블록체인 플랫폼을 개발하였다. 동 컨소시엄을 통해 국경 간의 무역절차 과정의 문제점에 대한 해결책 모색 및 무역절차의 효율성과 신뢰성 제고를 위한 테스트가 진행되었고, PIL은 2017년 8월에 IBM과 싱가포르 기반 터미널 운영업체인 PSA와 협력하여 블록체인 기반 공급망 비즈니스 네트워크 혁신에 관한 MOU를 체결하였다.

머스크 라인과 IBM은 컨테이너 화물 추적 솔루션 개발을 위한 ‘하이퍼렛저’ 프로젝트를 실시하였다. 블록체인 기반 솔루션을 활용하여 글로벌 공급사슬 상의 전 계약을 디지털화함으로써 전 세계에 흩어진 천만 개의 컨테이너의 이동 상황을 추적할 수 있는 프로젝트이다. 이를 통해, 선박이나 컨테이너 기기 및 화물을 포함한 자산의 이동과 전체 SCM 내의 운송거래 기록이나 추적이

더욱 신속하고 안전하게 이뤄질 수 있다.

현대상선과 삼성SDS는 해운물류 블록체인 컨소시엄을 구축하였는데, 동 컨소시엄에는 플랫폼 사업자인 삼성SDS와 VAN 사인 KTNET, KCNET, KLNET 및 아마존, 싸이버로지텍, 현대U&I 등 3개 IT업체가 참여하였고 에스위너스가 IoT장비 제공업체로 참여하였다. 또한, 정부 기관으로는 관세청, 해양수산부, 한국해양수산개발원, 인천항만공사, 부산항만공사, 부산 신항만주식회사 등이 참여하였고, 현대상선, 남성해운, 고려해운, 흥아해운, SM상선, 팬오션, 장금상선 등 7개 해운선사 및 한진 컨테이너터미널, 선광 신컨테이너터미널, CJ대한통운, 한진 부산 컨테이너터미널 등 4개 컨테이너터미널 운영사와 KCTC, 하나로TNS, 에이치앤피로지스 등 3개 운송사가 참여하였다. 컨소시엄에는 KEB하나은행, IBK기업은행, 신한은행 등 3개 은행과 AIG손해보험, 현대해상, 삼성화재해상보험 등 3개 보험사가 참여하였으며, 마지막으로 해외 통관 관련 중국의 Bondex Logistics, 네덜란드의 Port of Rotterdam과 베트남의 Vietnam Customs가 참여하였다. 참여 기간은 2017년 5월에서 12월까지 7개월로 물류와 관련된 서류를 블록체인 기술로 공유함으로써 수출입 서류의 위변조를 차단하고 종이 문서를 블록체인으로 대체를 통한 처리절차 간소화의 가능성을 확인하는 것을 목적으로 하였다. PoC 1차 사업은 한중 구간의 냉동 컨테이너 블록체인 기술의 Pilot Test였고, 2차 PoC 2차 사업은 금융 및 보험 업무 포함하여 베트남, 태국, 인도 두바이 유럽 로테르담으로 확대하였다. IoT 및 스마트 계약방식을 이용하여 기존의 전통적인 거래 방식에서 탈피를 목적으로 하며, 이해당사자 간의 컨테이너 정보 및 스마트 계약 이행 정보가 공유됨으로써 정보의 위변조가 불가하고 확인이나 검증의 절차가 간소화된다는. 물류 전반에 걸친 문서업무의 축소를 꾀할 수 있으며 특히, 화주와 해운선사 간 B/L 업무 과정에서 입력 및 수정의 빈번한 발생 및 발행 과정에서의 시차 발생 등 B/L 발급부터 전달까지 3~4일이 소요되는 B/L 업무를 간소화하여 실시간으로 확인할 수 있다.



자료원: 비즈니스 워치 블록체인으로 '게임 체인저' 꿈꾸는 현대상선
 <그림 II-13> 현대상선 블록체인 타임라인

2. 항만 분야

해외항만의 경우 로테르담, 앤티워프, 두바이, 싱가포르 등 블록체인이 도입된 사례가 있다. 로테르담 항만은 ABN Amro, 델프트 대학 등 15개 이상의 공공기관 및 로테르담 항만의 민간기업과 협력하여 블록체인 기술을 물류 산업에 적용하여 활용하기 위한 응용프로그램을 설계하고 개발하였다. 앤티워프 항만은 인도할 컨테이너의 권리를 안전한 방식으로 다른 당사자에게 전달할 수 있는 시스템을 T-Mining사의 어플리케이션을 이용하여 구축하였다. 두바이 항만은 아랍에미리트 정부의 추진 하에 IBM과 제휴하여 수출입업자 및 관련 은행, 포워드, 두바이항 수출입국 세관, 해운선사, 화물의 출발항 및 도착항의 항만 당국, 수출입국 은행까지 전 과정을 블록체인 문서화를 진행하였다. 싱가포르의 PSA International 항만그룹은 IBM 블록체인 플랫폼 기반으로 개념증명(Proof of Concept, PoC)을 시험하였는데, 총칭에서 싱가포르까지 화물 이동의 추적에 성공하였다.

3. 물류 분야

다양한 이해관계자에 의해 재화 서비스가 발생하고 여러 단계의 프로세스에 의해 운영되는 물류 현장에 블록체인을 적용하면, 블록체인의 핵심인 정보 보안과 기록물 관리 안정성이 극대화된다. 즉, 계약당사자인 화주 기업과 물류 기업 사이에만 공유되었던 거래 내역이 블록체인으로 인해 물량 및 차량 중계 업체와 하청 운송업체를 포함한 프로세스 내 구성원들에게 공유될 수 있다. 해외 주요 물류/유통 기업은 IT 기업과 협력하거나 블록체인 관련 협의체를 구성하여 블록체인 기술을 도입 및 적용하고 있다.

2017년 11월, 미국 최대 물류회사인 UPS는 블록체인 트럭운송협의체에 합류하여 기술 표준화에 주력할 것임을 발표하였다. 머스크는 컨테이너 화물 추적 시스템에 하이퍼레저 패브릭을 적용하고 있으며, 2018년 1월에 세계 최초의 블록체인 이용 대규모 농산물 국제 거래가 이루어졌다. 중국 2위 전자상거래 업체 징둥(京東)은 월마트, IBM과 협력하여 블록체인 식품안전연합회를 구성하였고 칭화대와 협력하여 식품 유통 블록체인 기술을 개발을 추진 중이며, 앰브로스(Ambrosus), 에버레저(Everledger) 등 블록체인에 기반 식품, 의약품, 귀금속, 와인 등의 유통·이력추적 시스템 등을 개발하고 있다.

국내 ICT 기업인 SK C&C는 한국발 상해 착 컨테이너 화물을 대상으로 ‘블록체인 물류 서비스’의 시범 적용 테스트를 완료한 후 ‘블록체인 물류 서비스’를 개발하였다. 기존방식은 물류 데이터를 중앙 집중형 서버에 기록, 보관하는 반면, SK C&C의 ‘블록체인 물류 서비스’는 선주, 육상운송업자, 화주 등 물류 관계자 모두가 P2P 네트워크로 물류 정보를 전달받아 공유 관리하는 방식이다. 국내 육상에서는 SK텔레콤의 사물인터넷 전용망인 로라(LoRa) 망을 활용해 컨테이너 화물 위치 추적 및 관리체계를 구현하였고, 해상에서는 해상 운송 중 상태 정보를 수집한 후 항구 도착 시 정보를 일괄 공유하는 방식이 사용되었다. 기존의 방식은 해운사나 육상 운송 사업자별로 자체 시스템을 사일로(Silo)로 구축, 운영하고 있어 과정에서 선사나 운송수단이 바뀌면 물류 정보 및 물류 관리 상태를 모두 새롭게 확인 및 입력이 필요하지만, ‘블록체인

물류 서비스'는 화주들이 자신의 화물을 추적하고 관리 상황을 실시간으로 점검할 수 있다. 화물 이동 중 허위로 입력된 물류 정보와 관리 상태에 대한 적발이 어려웠던 기존방식에 비해, 운송 중 관리 부실로 발생할 수 있는 과실에 대한 실시간으로 파악 후 대처할 수 있다. SK C&C는 사물인터넷과 블록체인 기술을 연계하여 데이터의 신뢰성을 확보하고 화물의 위치와 상태에 대한 투명한 관리가 가능하도록, 선하증권과 신용장과 같은 각종 거래원장을 블록체인에 등록하여 원본임을 보장하고 안전하게 유통할 수 있는 구조를 개발하였다.

삼성 SDS는 해외 직구의 급속한 성장세에 맞춘 통관 시스템을 구축하기 위하여, 2018년에 관세청과 '전자상거래물품 개인통관 시범 서비스'를 도입하여 지능형 개인통관 서비스 플랫폼을 구축하였다. 이용자들은 간편한 조회 구조와 신속한 통관 서비스를 이용할 수 있고, 거래 증빙 자료를 세관에 제출하지 않아도 되는 편리한 환경을 이용할 수 있다. 삼성 SDS는 2017년에 민관합동 해운물류 블록체인 컨소시엄 시범사업에도 참여해 38개 기관의 수출통관 업무에 적용했으며, 네덜란드의 최대 물동량을 가진 로테르담 항만의 항만공사, 네덜란드 3대 은행 중 하나인 ABN AMRO와 넥스레저 연동을 통해 물류 시스템의 통합 프로젝트로 진행되었다.

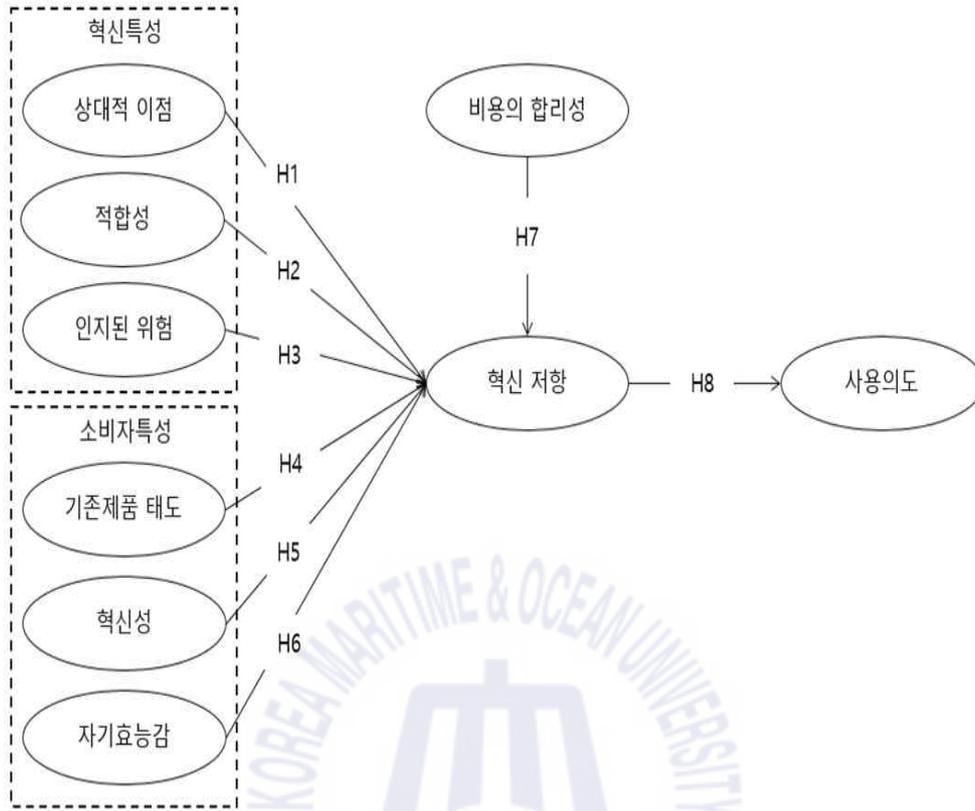
농심 데이터 시스템(NDS)에서는 2018년도에 농림축산식품부, 한국축산물평가원과 함께 블록체인 기반 축산물 이력 관리 시스템을 구축하는 시범사업에 참여하였다. 쇠고기의 유통 단계별 이력 정보와 증명서를 블록체인에 저장하고 공유하는 구조로 하이퍼레저(Hyperledger)를 기반으로 한 컨소시엄형 블록체인 네트워크를 구축하였다. 사물인터넷(IoT) 기술과 스마트폰 애플리케이션, 전사적 자원관리(Enterprise Resource Planning, ERP)을 결합해 축산물 이력 데이터를 자동인식하고 스마트폰을 통한 자동 신고 및 등록 시스템을 구축하였다. 또한, NDS에서는 농심의 계열사인 메가마트에 개념 증명(PoC)을 실행하였고, 2019년에는 식품안전관리인증(HACCP)을 스마트 해썹(Smart HACCP)이라는 서비스 플랫폼을 통해 블록체인 공공선도 시범사업을 진행하였다.

제3장 연구 설계

제1절 연구모형의 설정

제4차 산업혁명 시대의 핵심기술로 여겨지는 블록체인은 다양한 분야에서 적용되고 있으며, 해운물류에 적용될 경우 큰 파급효과가 기대된다. 하지만 현장에서 완전히 검증되지 않은 기술이기에 해운항만 분야에서는 상용화가 시작되는 단계이거나 도입의 계획 및 다양한 시범사업의 시도에 국한되는 상황이다. 새로운 기술이 현장에 원활히 적용되기 위해서는 사용자의 태도 및 의도의 파악이 중요하며, 특히 블록체인은 네트워크 내 사용자의 참여가 촉진되어야 더욱 활발한 사용이 가능한 기술이다. 따라서 블록체인이라는 혁신기술을 도입하는 시점에 사용자의 사용의도의 파악이 필수적이다. 또한, 블록체인의 도입 과정에서 사용자가 혁신기술에 대해 필연적으로 느끼는 혁신저항이 사용의도에 영향을 미칠 수 있다. 그러므로, 블록체인의 도입이 적극적으로 검토되고 있는 해운항만 분야에 블록체인의 도입에 대한 혁신저항과 사용의도를 실증분석을 통해 확인하고자 한다.

본 연구에서는 해운항만 분야 종사자를 대상으로 실증분석하기 위해 컨테이너 터미널 운영사 등 6개 업종으로 세분하여 설문 조사하였다. 본 연구는 블록체인이 조직의 프로세스 개선을 위해 필요한 도구 중 하나로 쓰이는 신기술이기 때문에 신기술이 사용의도에 이르는 과정 중에 혁신저항이 발생할 것으로 보았다. 따라서 기술수용모델, 혁신확산이론, 소비자특성이론, 혁신저항이론을 기반으로 본 연구에 적합한 변수들을 도출하여 이들 변수간의 인과관계를 구성하여 <그림 III-1>과 같이 연구모형을 구성하였다. 블록체인의 사용 여부의 결정이 조직 차원에서 이루어지는 것과 별개로 사용자 개개인의 혁신저항과 사용의도를 본 연구를 통해 확인하고자 한다.



<그림 III-1> 연구모형

제2절 연구가설 설정

1. 혁신특성과 혁신저항 간의 가설

Rogers(2003)는 혁신특성과 관련한 상대적 이점을 “신기술이 기존의 기술보다 좋다고 인지되는 정도”로 정의하였고 Ram(1987)은 상대적 이점을 “수용자가 혁신의 효능, 사용상 편리성, 외형, 가격 등의 면에서 기존의 것보다 훨씬 낫다고 지각하는 것”이라고 정의하였다. 즉, 기존의 기술보다 대상이 되는 새로운 기술에 대한 상대적 이점을 사용자가 지각하여야 새로운 기술이 수용된다는 것이다. 혁신특성과 관련된 상대적 이점과 혁신저항 간의 관계에 대해서, Schiffman and Kanuk(1991)은 혁신의 제품특성 관련 상대적 이점을 낮게 인식할수록 혁신에 대한 저항이 커질 것이라고 주장하였다. Moore and Benbasat(1991)는 비용대비 이익, 상대적인 성능, 효율성 등의 개념을 통해 상대적 이점을 측정할 수 있다고 하였다. Rogers(2003)는 매출 증대와 같은 전략적 효과 및 비용 절감과 같은 운용적 효과의 분명한 발생은 혁신의 도입 촉진에 크게 영향을 줄 것이라고 주장하였다. 따라서 수용자가 블록체인이 기존의 방식보다 더 높은 가치와 혜택을 제공한다고 인식한다면 수용자의 블록체인에 대한 혁신저항은 낮아질 것이다. 본 연구에서는 인지된 상대적 이점과 혁신저항과의 관계를 확인하고자 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H1 : 블록체인의 상대적 이점은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

적합성은 혁신이 수용자의 기존 가치관, 과거의 경험, 사용자의 현재의 필요성에 부합하는 것으로 인지되는 정도라고 정의되며(Rogers and Shoemaker, 1971; Rogers, 2003), 정보기술에서는 혁신기술의 수용이 사용자의 업무에 적합한 정도를 나타내는 것을 의미한다(Karahanna and Straub, 1991). Rogers and Shoemaker(1971)는 수용자가 적합성이라는 특성을 높게 인식할수록 혁신

수용의 용이성이 높아질 것이라 주장한 바와 같이, 적합성이 높을수록 수용자의 불확실성이 줄어들 것이며, 따라서 수용자의 관습이나 과거의 경험과 기존의 신념이나 가치관 등에 더 잘 부합된다고 인지하게 될 것이다. Ram(1987)은 수용자가 혁신을 적합하지 않다고 인식할 경우 혁신에 대한 저항이 발생한다고 주장하였다. 이를 바탕으로 적합성과 혁신저항에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H2 : 블록체인의 적합성은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

인지된 위험이란 혁신을 수용함으로써 수반되는 위험을 의미하며, 기능적 위험, 재무적 위험, 신체적 위험, 심리적 위험, 사회적 위험, 시간적 위험 등으로 구분된다(Zikmund and Scott, 1973; Ram, 1987). Meuter et al.(2005)은 혁신특성과 관련한 인지된 위험을 혁신제품 구매 전에 소비자가 느끼는 위험으로 정의하였다. Schmid et al.(2010)의 연구에서는 전자상거래 환경에서의 인지된 위험이 이용자의 사용의도에 부정적 영향을 미치는 것으로 검증하였으나, 이병혜(2017)의 소셜 TV 관련 연구에서는 인지된 위험이 이용의도에 직접적인 영향을 미치지 않는 것으로 검증되었다. Ram(1987)은 혁신수용 시에 인지된 위험에 따라 혁신에 대한 저항이 발생한다고 전제하고, 위험의 특성을 높게 인식하면 혁신저항이 높아진다고 주장하였다. Bauer(1960)는 소비자가 자신의 구매행위에 따르는 결과를 예측할 수 없는 경우, 구매에 대한 의사결정의 위험성으로 작용하므로 부정적 영향을 미친다고 주장하였다. 이를 바탕으로 인지된 위험과 혁신저항 간의 관계에 대해 다음과 같은 가설을 설정하였다.

H3 : 블록체인의 인지된 위험은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

2. 소비자특성과 혁신저항 간의 가설

‘이전의 습관을 버리는 것에 대한 저항’을 변화에 대한 저항의 일반적인 특징으로 간주한다(Tichy, 1983; Watson, 1971). 개인이 새로운 자극에 노출되면 친숙한 반응은 그 상황에 적절하지 않을 수 있기 때문에 스트레스를 받게 된다. 관행추구적 성향이 높은 소비자는 습관적으로 행하던 기존의 행동이 혁신 제품에 의해 변화되거나 기존의 방식을 포기해야하는 것에 거부감을 느끼고 혁신에 저항할 수도 있다. 기존제품에 대한 태도는 혁신기술의 도입 이전에 활용된 제품이나 서비스에 대한 만족도와 편리성을 말한다. 윤수경 외(2014)는 전자책에 대한 혁신저항 영향요인의 도출을 위해 기존 종이책에 대한 태도가 혁신저항에 유의미한 영향이 있다고 주장하고, 이를 실증하였다. Miller et al.(1994)의 연구에서는 변화에 대한 소비자의 태도에 영향을 주는 개인 특성 요인으로 기존의 습관을 추구하는 성향을 제시하였고, 이는 변화를 싫어하는 성향으로 간주하였다. 경직되고 폐쇄적인 사고를 하는 소비자들은 새로운 상황을 받아들이거나 그 상황에 적응하려는 경향이 높지 않다(Bartunek and Moch, 1987). 일반적으로 혁신적 성향의 소비자는 새로운 자극에 대한 욕구가 높은 반면, 적응적 성향의 소비자는 변화에 대한 욕구가 낮은 것으로 나타났다(Goldsmith, 1984; Kirton, 1980, 1989). 기존제품에 대한 태도가 긍정적일수록 기존제품의 사용을 지속하고자하며, 새로운 기술에 대한 필요성이 낮아진다(장대련과 조성도, 2000; 마운성 외, 2015). 따라서 기존제품에 대한 태도와 혁신저항 간의 관계에 대해 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H4 : 소비자의 기존방식에 대한 태도가 호의적일수록 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

혁신성은 새로운 생각이나 기술을 다른 사람보다 적극적으로 수용하거나 새로운 것을 추구하려고 하는 개인적인 특성이며, 새로운 혁신제품의 수용에 대한 결정이나 소비자의 행동에 큰 영향을 미친다(Rogers, 2003). 혁신성을 통해

새로운 제품이나 기술을 추구하는 소비자의 내적 성향을 가늠할 수 있다. 소비자의 혁신성은 신제품에 대한 수용 의도와 수용 속도에 결정적인 영향을 미치는 요인으로 볼 수 있다(Foxall, 1988). Montoya and Calantone(1994)은 메타분석을 통해 혁신성이 제품성공에 영향을 주는 중요한 요인임을 입증하였다. Henard and Szymanski(2001)는 혁신성이 신제품의 성공을 결정짓는 요인 중 하나라고 밝혔다. 또한, 혁신성이 높을수록 긍정적인 제품의 성과와 소비자의 수용의도에 영향을 미치는 것으로 주장하였다. 혁신성이 높을수록 다른 사람에 비해 먼저 새로운 제품을 이용하고자 하며, 비교적 빠른 기간에 손쉽게 사용하게 될 가능성이 크다. 혁신성이 높은 사람일수록 혁신적 제품 및 서비스를 빠르게 수용하기 때문에, 혁신성이 높을수록 혁신에 대한 저항이 낮을 것이다(Rogers, 1995). 따라서 본 연구에서는 혁신성과 혁신저항의 관계에 대해 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H5 : 소비자의 혁신성은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

Ellen et al.(1991)은 새로운 시스템 도입에 대한 혁신저항의 영향요인 중 자기효능감을 변인으로 사용하여 연구한 결과, 자기효능감이 혁신저항에 영향을 미치는 변수로 검증하였다. 따라서 성과에 영향을 미치는 변수인 자기효능감을 혁신저항에 적용하여 설명력 있는 개념임이 확인되었다. 또한, 장대련과 조성도(2000)는 전사적 자원관리에 대한 혁신저항의 영향요인에 대한 연구에서 인지된 자기능력이 혁신저항에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 실증하였다. 그 외, 김문선 외(2010)의 연구와 김윤환과 최영(2009)의 IPTV에 대한 혁신저항 영향요인 도출을 위한 연구에서는 자기효능감이 혁신저항에 유의한 영향을 미치지 않는다는 결과를 도출한 사례도 있다.

Bandura(1977)는 자기효능감을 자신의 능력에 대한 믿음과 판단으로 정의하였으며, 사회인지이론에서 중요한 변인으로 다뤄지고 있다. 자기효능감은 개인이 갖고 있는 기술을 얼마나 행할 수 있는지에 대한 판단이나 개인이 목적을

달성하는 과정에서 필요한 행동을 효율적으로 수행할 수 있다는 신념으로 정의한다. 즉, 개인이 어떠한 목표를 달성하기 위해 요구되는 행위를 성공적으로 수행할 수 있다는 신념을 의미한다. Bandura and Schunk(1981)는 자기효능감이 높은 사람이 낮은 사람보다 더 효율적이며 적극적으로 사고하고 행동하기 때문에 큰 성취를 이룰 수 있는 가능성이 크다는 것을 입증하였다. 이러한 자기효능감은 새로운 정보나 기술에 반응하는 역동적인 구조로 되어있으므로, 새로운 기술의 사용이나 새로운 업무의 적응, 신기술의 도입과 관련하여 많은 연구가 되었다(김한얼 외, 2010). 자기효능감이 높을수록 새로운 서비스에 대한 사용의도가 높아지는 것으로 나타났다(박종구, 2011). 본 연구에서는 자기효능감이 혁신저항에 유의한 영향을 미칠 것으로 보고 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H6 : 소비자의 자기효능감은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3. 경제적 특성과 혁신저항 간의 가설

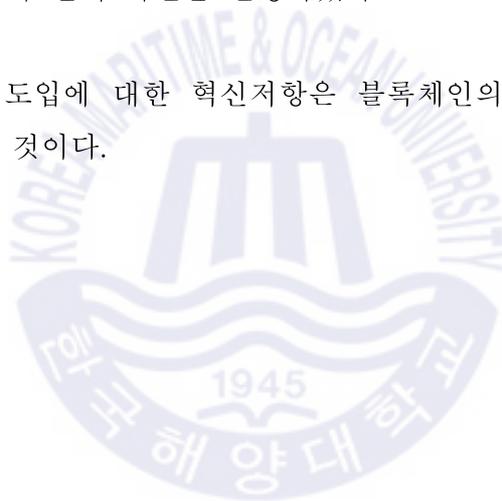
비용의 합리성은 특정 상품에 대해 사용자가 느끼고 있는 경제적 비용의 수준에 대하여 사용자가 적당하거나 합리적이라고 인지하는 정도를 말한다(신영미 외, 2004). 소비자가 제품이나 서비스를 이용할 때, 비용의 합리성은 제품에 대한 평가의 기준이 된다(Dodds et al., 1991). 박윤서 외(2007)의 연구에서는 높은 네트워크 비용이 사용자의 혁신저항을 유발하여 무선 인터넷의 확산이 실패했다고 지적하고 있다. 스마트폰과 같은 혁신제품의 경우 초기의 개발비가 반영됨으로 인해 소비자가 높은 구매비용을 부담하게 되면서, 혁신제품의 초기 확산단계에서 소비자의 저항이 발생 될 가능성이 크다. 본 연구에서는 비용의 합리성과 혁신저항에 대한 가설을 다음과 같이 설정하였다.

H7 : 블록체인의 비용의 합리성은 블록체인의 도입에 대한 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

4. 혁신저항과 사용의도 간의 가설

Ram(1987)은 혁신저항이 없으면 소비자에 의해 혁신이 즉시 채택되지만, 혁신저항이 발생한 경우 어떻게 개선하여 저항을 줄이는지에 따라 채택 여부가 결정되는 것으로 보았다. 즉, 혁신 저항이 있는 경우라도 반드시 혁신이 거부되는 것이 아니라, 혁신 저항에 대해 지속적인 개선으로 혁신 수용의 범위를 조금씩 넓혀갈 수 있는 것이다. 혁신과정 동안 수용과 저항이 끊임없이 공존할 수 있으며(유필화 외, 1994; Ram, 1997), 사용자가 새로운 혁신을 저항할 경우 반드시 거부하는 것이 아니라 허용수준의 주관적인 경계선을 통하여 수용과 저항을 나눌 수 있다. 기본적으로 혁신저항이 높을수록 사용의도가 감소할 것으로 보고 다음과 같이 가설을 설정하였다.

H8 : 블록체인의 도입에 대한 혁신저항은 블록체인의 사용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.



제3절 변수의 조작적 정의 및 측정 도구

본 연구의 모델에서는 혁신특성을 세 가지 변인으로 설정하였고, 그 중 첫 번째 변인인 상대적 이점은 사용자가 블록체인과 기존방식의 기능적인 차이를 인식하는 정도로 정의하였다. 둘째, 적합성은 사용자가 가진 과거의 경험이나 기존의 가치관 등에 부합하는 것으로 인지되는 정도를 말한다. 셋째, 인지된 위험은 사용자가 블록체인 사용 전에 느끼는 위험을 말한다. 혁신특성의 측정 도구는 다음 표와 같이 설정하였다.

<표 III-1> 혁신특성의 측정 도구 및 관련 연구

변 수	측정 도구	관련 연구
상대적 이점	편리한 업무처리	이휘재(2017); 박수진(2016); 손다예(2019); 윤상현(2016); 이선우(2016); 박종석(2018); 박태원(2014); 김영훈(2011); Rogers(2003); Ram(1987); Schiffman and Kanuk(1991); Moore and Benbasat(1991)
	효율적인 업무 프로세스	
	업무처리시간 단축	
	우수한 성능	
적합성	기존 업무처리 방식과 호환	박수진(2016); 윤상현(2016); 이선우(2016); 박태원(2014); Rogers and Shoemaker(1971); Rogers(2003); Ram(1987); Karahanna and Straub(1991)
	현재 업무에 적합	
	사용자의 요구사항에 부합	
	편리하고 익숙함	
인지된 위험	해킹의 위협	손다예(2019); 이휘재(2017); 박종석(2018); 김혜진(2010); 김영훈(2011); 박수진(2016); 이병혜(2017); Ram(1987); Zikmund and Scott(1973); Meuter et al.(2005); Ram(1987); Bauer(1960); Schmid et al.(2010)
	정보 유출의 위협	
	정보의 악용 가능성	
	개인정보의 안전보호 불가능	

소비자특성 변인 세 가지 중 첫 번째 변인인 기존제품에 대한 태도는 사용자의 기존방식(EDI 등)에 대한 만족의 정도를 말한다. 둘째, 혁신성은 블록체인을 적극적으로 수용하려는 정도를 말하며, 세 번째 자기효능감은 블록체인을 능숙하게 사용할 수 있다는 자신에 대한 믿음의 정도를 말한다. 소비자특성의 측정 도구는 다음 표와 같이 설정하였다.

<표 III-2> 소비자특성의 측정 도구 및 관련 연구

변 수	측정 도구	관련 연구
기존제품 태도	기존방식에 만족	김혜진(2010); 김영훈(2011); 윤상현(2016); 박종석(2018); 윤수경 외(2014); 장대련과 조성도(2000); 마운성 외(2015); Tichy(1983); Watson(1971); Miller et al.(1994); Bartunek and Moch(1987); Goldsmith(1984); Kirton(1980); Kirton(1989)
	기존방식이 편리함	
	기존방식 고수	
	기존방식 외 사용 불필요	
혁신성	신기술에 관한 관심도	기현석(2011); 권민택(2009); 박종석(2018); Rogers(2003); Rogers(1995); Foxall(1988); Montoya and Calantone(1994); Henard and Szymanski(2001)
	신기술의 적극적 수용	
	신기술을 타인보다 빠른 선택	
	신기술 사용 시도 좋아함	
자기 효능감	신기술 사용 자신감	이휘재(2017); 박종석(2018); 장대련과 조성도(2000); 김문선 외(2010); 김윤환과 최영(2009); 김한열 외(2010); 박종구(2011); Ellen et al.(1991); Bandura(1977); Bandura and Schunk(1981)
	신기술 숙지 능력	
	블록체인 사용 쉬움	
	블록체인 기능 이해	

경제적 특성 중 하나인 비용의 합리성은 사용자가 블록체인에 대해 합리적이라고 생각하는 비용 수준의 정도를 말한다. 경제적 특성의 측정 도구는 다음 표와 같이 설정하였다.

<표 III-3> 경제적 특성의 측정 도구 및 관련 연구

변 수	측정 도구	관련 연구
비용의 합리성	거래비용 절감	최상민(2015); 박수진(2016);
	이용요금 저렴	김영훈(2011); 김혜진(2010);
	기존방식보다 경제적	신영미 외(2004); 박운서(외)(2007);
	거래비용 적절하지 않음	Dodds et al.(1991); Gabarino et al.(1997)

블록체인에 대한 혁신저항은 사용자가 블록체인을 사용할 경우 수반되는 심리적 부담 및 부정적인 차원의 행동 의사 정도를 말한다. 혁신저항의 측정 도구는 다음 표와 같이 설정하였다.

<표 III-4> 혁신저항의 측정 도구 및 관련 연구

변 수	측정 도구	관련 연구
혁신저항	블록체인 도입 반대	손다예(2019); 윤상현(2016);
	기존방식 익숙하여 블록체인 사용 불필요	박종석(2018); 강선희(2016);
	블록체인 사용 두려움	기현석(2011); 최상민(2015);
	블록체인 사용에 대한 주변의 권유 거절	권민택(2009); 이휘재(2017);
	블록체인 사용은 시간 낭비	박수진(2016);
	블록체인의 유용성을 지켜봄	유필화 외(1994);
	블록체인은 나와 무관함	장대련 외(1999);
	블록체인을 통한 새로운 방식으로의 변화 거부	서문식 외(2008); Ram(1987; 1997)

블록체인 사용의도는 사용자가 향후 블록체인을 수용할 것인지에 대한 정도를 말한다. 사용의도의 측정 도구는 다음 표와 같이 설정하였다.

<표 III-5> 사용의도의 측정 도구 및 관련 연구

변 수	측정 도구	관련 연구
사용의도	블록체인 사용 의도	기현석(2011); 김혜진(2010); 박수진(2016); 권민택(2009); 이휘재(2017); 박종석(2018);
	블록체인에 대한 이해 노력	박태원(2014); 남수근(2008); 유필화 외(1994); Davis(1989); Melody et al.(2004)
	블록체인의 사용을 타인에게 권장	
	블록체인에 대해 긍정적으로 생각	

제4절 자료수집 및 분석방법

본 연구에서는 해운항만 분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 대해 분석하기 위해 컨테이너터미널 운영사, 해운선사, 공공기관 및 공사, 내륙운송사, 국제물류주선업체(3PL), 창고보관업체에 종사하고 있는 개인을 대상으로 설문 조사를 통해 실증분석을 하였다. 설문 조사는 2019년 9월 25일부터 10월 15일까지 약 3주 동안 실시되었으며, 설문지의 구성은 혁신특성과 소비자특성 및 경제적 특성에 관한 변수들과 혁신저항과 사용의도에 관한 측정 도구에 대해 리커트 5점 척도를 사용하였다. 전자우편과 방문 등의 방식으로 설문을 회수하였으며, 총 300부의 설문지를 배포하여 239개의 유효 설문지를 회수하였다.

본 연구에서는 인구통계학적 특성 및 빈도분석을 위해 SPSS 21.0 프로그램을 사용하였고, SmartPLS 3.0 프로그램을 통해 신뢰성과 타당성 분석 및 가설 검정을 하였다.

제4장 실증분석

제1절 연구표본의 특성

본 연구에서는 해운항만 분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도를 알아보기 위하여 컨테이너터미널 운영사, 해운선사, 공공기관/공사, 내륙운송사, 국제물류주선사(3PL), 창고보관업자에 종사하는 개인을 대상으로 한 설문 조사를 통해 실증분석을 하였다. 설문 조사는 약 3주의 기간 동안 실시되었고, 총 300부의 설문을 배포하여 전자우편과 방문 등을 통하여 239개의 유효 설문지를 회수하였다. 이를 바탕으로 통계분석을 하였다.

본 설문에 응답한 응답자의 인구통계학적 특성은 <표 IV-1>에서 나타낸 바와 같다. 첫째, 총 239명의 설문대상자 중 블록체인을 도입한 응답자는 21명(9%), 도입하지 않은 응답자는 218명(91%)으로 집계되었으며 블록체인을 도입하지 않은 응답자의 수가 높은 것으로 나타났다. 둘째, 업종별로는 총 응답자 중 컨테이너터미널 운영사 58명(24%), 해운선사 94명(39%), 국제물류주선사 40명(17%), 공공기관/공사 13명(5%), 내륙운송사 19명(8%), 창고보관업자 2명(1%), 기타 13명(5%)으로 집계되었고, 그중 해운선사가 가장 높은 비중을 차지하였다. 셋째, 업체의 연 매출 규모는 300억 이하 45명(19%), 300억~500억 37명(15%), 500억~1,000억 41명(17%), 1,000억~3,000억 50명(21%), 3,000억 이상 66명(28%)으로, 응답자 중 연 매출 규모 3,000억 이상인 업체 종사자가 가장 많았다. 넷째, 종업원 수는 50명 이하 36명(15%), 50명~100명 36명(15%), 100명~300명 58명(24%), 300명~500명 49명(21%), 500명 이상 60명(25%)으로, 응답자 중 종업원 수 500명 이상인 업체 종사자가 가장 많은 것으로 집계되었다. 다섯째, 근무부서는 기획/전략 28명(12%), IT/전산 33명(14%), 영업 35명(15%), 물류 관리 81명(34%), 회계/재무 19명(8%), 기타 43명(18%)으로 집계되었고, 응답자 중 물류 관리 담당자의 수가 가장 많은 것으로 나타났다. 여섯째, 응답자의 연령은 20~30세 44명(18%), 30~40세 94명(39%), 40~50세 77명(32%), 50세 이상 24명(10%)으로, 30~40세 범위가 가장 높은 비중을 차지하였

다. 일급제, 응답자의 직위는 사원/계장급 56명(23%), 대리급 46명(19%), 과장/차장급 90명(38%), 부장급 32명(13%), 임원급 15명(6%)으로, 응답자 중 과장/차장급의 비중이 가장 높게 나타났다. 마지막으로 응답자의 근속 년수는 1년 미만 16명(7%), 1~5년 57명(24%), 5~10년 60명(25%), 10~20년 77명(32%), 20년 이상 29명(12%)으로 집계되었으며, 10~20년 근속 중인 응답자의 수가 가장 많은 것으로 나타났다.

인구통계학적 특성에서 블록체인을 도입하지 않았다고 응답한 수가 218명(91%)으로 나타난 바와 같이, 해운항만 분야의 대부분의 업체에서 블록체인이 미도입되었음을 알 수 있다. 응답자 중 해운선사 종사자의 수가 94명(39%), 컨테이너터미널 운영사 종사자의 수가 58명(24%)으로 전체의 63%를 차지함으로써, 상대적으로 블록체인 기술에 대한 노출이 많은 업종의 종사자를 대상으로 실증분석을 할 수 있는 실증대상 표본을 확보하였다고 할 수 있다.



<표 IV-1> 응답자의 인구통계학적 특성

블록체인 도입유무	응답자 수(비율)	근무부서	응답자 수(비율)
		기획/전략	28(12%)
도입함	21(9%)	IT/전산	33(14%)
도입하지 않음	218(91%)	영업	35(15%)
Total	239(100%)	물류 관리	81(34%)
업종	응답자 수(비율)	회계/재무	19(8%)
컨테이너터미널 운영사	58(24%)	기타	43(18%)
해운선사	94(39%)	Total	239(100%)
공공기관/공사	13(5%)	연령	응답자 수(비율)
내륙운송사	19(8%)	20~30세	44(18%)
국제물류주선자	40(17%)	30~40세	94(39%)
창고보관업자	2(1%)	40~50세	77(32%)
기타	13(5%)	50세 이상	24(10%)
Total	239(100%)	Total	239(100%)
연매출 규모	응답자 수(비율)	직위	응답자 수(비율)
300억 이하	45(19%)	사원/계장급	56(23%)
300억~500억	37(15%)	대리급	46(19%)
500억~1,000억	41(17%)	과장/차장급	90(38%)
1,000억~3,000억	50(21%)	부장급	32(13%)
3,000억 이상	66(28%)	임원급	15(6%)
Total	239(100%)	Total	239(100%)
종업원 수	응답자 수(비율)	근속 년수	응답자 수(비율)
50명 이하	36(15%)	1년 미만	16(7%)
50명~100명	36(15%)	1~5년	57(24%)
100명~300명	58(24%)	5~10년	60(25%)
300명~500명	49(21%)	10년~20년	77(32%)
500명 이상	60(25%)	20년 이상	29(12%)
Total	239(100%)	Total	239(100%)

제2절 측정 도구의 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구의 연구모형과 가설을 검증하기 위하여 구조방정식모델링(Partial Least Square Structural Equation Modeling : PLS-SEM)을 사용하였고, PLS-SEM 통계분석 프로그램 중 사용용이성, 사용자 인터페이스, 안정성, 높은 보고서 품질 등의 측면에서 매우 우수성이 높은 것으로 평가되는 SmartPLS를 분석에 사용하였다. 구조방정식모델링(Structural Equation Modeling : SEM)은 통계학의 발전에 따라서 회귀분석(Regression Analysis), 요인분석(Factor Analysis), 경로 분석(Path Analysis)이 결합되어 발전된 다변량 통계기법(Multivariate Analysis)의 하나이며, 경영학, 회계학, 심리학, 사회학 등의 사회과학 연구에서 활발하게 쓰이고 있으며(Hair et al., 2012; Wong, 2013; Wilden and Gudergan, 2015; Ali et al., 2018), 분석 대상인 인과변수 간의 구조적인 관계(Structural Relationships)를 선형방정식의 형태로 정식화하여, 인과관계를 추정하는 과정에서 잠재변수, 측정변수 및 측정오차 간의 관계를 동시에 고려하는 방법이다(Song and Lee, 2006). SEM은 다수의 외생변수(독립변수)와 다수의 내생변수(종속변수) 간의 관계뿐만 아니라 내생변수 간의 인과관계를 동시에 분석할 수 있다는 장점이 있다. PLS-SEM 알고리즘은 Wold(1975)가 개발하였고, Lohmöller(1989)에 의해 확장된 분산기반 SEM(Variance-Based SEM)이다. 이 알고리즘은 추정의 정확성보다 반복적인 회귀분석을 통해 잠재변수(종속변수)의 분산을 최대한 설명하고 예측할 수 있는 경로계수(Path Coefficients)와 기타 통계량을 탐색적으로 추정하는 것을 말한다. PLS는 주성분(Principle Component Analysis)분석을 기반으로 하여 표본 크기와 변수 및 잔차에 대한 정규분포 제약이 없어 탐색적 연구에 용이하다(Gefen and Straub, 2005). PLS-SEM은 전반적 모델 적합도 제시기준이 없고, 측정모델과 구조모델을 동시에 설정하고 평가하는 동시 분석법이 사용된다. 측정모델 평가는 크게 반영적 측정모델과 형성적 측정모델로 구분해서 수행할 수 있다. 반영적 측정모델은 측정변수(지표변수)의 신뢰도, 내적 일관성 신뢰도(Cronbach's Alpha, D-H rho_A, CR), 집중타당도, 판별 타당도를 평

가한다. 구조모델 평가는 결정계수(R^2), 효과 크기(f^2), 예측적 합성(Q^2), 경로계수(path coefficients)의 크기와 유의성을 평가한다.

<표 IV-2> 측정 도구의 신뢰성 및 집중 타당성

변수		요인 적재치	t-value	C.R.	AVE	Cronbach's Alpha
상대적 이점	편리한 업무 처리	0.907	59.294	0.916	0.732	0.877
	효율적인 업무프로세스	0.892	49.590			
	업무처리시간 단축	0.865	45.934			
	우수한 성능	0.750	17.974			
적합성	기존 업무처리 방식과 호환	0.762	11.868	0.864	0.615	0.803
	현재 업무에 적합	0.868	25.612			
	사용자 요구사항에 부합	0.794	16.885			
	편리하고 익숙함	0.704	9.419			
인지된 위험	해킹의 위험	0.901	39.534	0.966	0.876	0.953
	정보 유출의 위험	0.961	152.006			
	정보의 악용 가능성	0.951	113.968			
	개인정보의 안전보호 불가능	0.929	54.562			
기존제품 태도	기존방식 고수	0.912	55.486	0.916	0.846	0.818
	기존방식 외 사용 불필요	0.927	93.679			
혁신성	신기술에 관한 관심도	0.850	44.265	0.937	0.790	0.911
	신기술의 적극적 수용	0.912	81.832			
	신기술을 타인보다 빠른 선택	0.886	46.673			
	신기술 사용 시도 좋아함	0.904	58.992			
자기 효능감	신기술 사용 자신감	0.876	37.847	0.905	0.704	0.860
	신기술 숙지 능력	0.892	42.557			
	블록체인 사용 쉬움	0.790	18.047			
	블록체인 기능 이해	0.792	17.406			
비용의 합리성	거래비용 절감	0.877	30.614	0.893	0.738	0.830
	이용요금 저렴	0.777	14.354			
	기존방식보다 경제적	0.917	77.786			
혁신 저항	블록체인 도입 반대	0.849	34.748	0.936	0.709	0.917
	기존방식 익숙하여 블록체인 사용 불필요	0.850	37.463			
	블록체인 사용에 대한 주변의 권유 거절	0.869	47.750			
	블록체인 사용은 시간 낭비	0.842	32.152			
	블록체인은 나와 무관함	0.767	21.781			
	블록체인을 통한 새로운 방식으로의 변화 거부	0.869	44.027			
사용 의도	블록체인 사용 의도	0.916	75.392	0.921	0.745	0.885
	블록체인에 대한 이해 노력	0.846	34.627			
	블록체인의 사용을 타인에게 권장	0.799	19.981			
	블록체인에 대해 긍정적으로 생각	0.889	43.534			

첫째, 신뢰성은 안정성(stability), 일관성(consistency), 예측 가능성(predictability), 정확성(accuracy) 그리고 의존 가능성(dependability) 등으로 표현될 수 있으며, 유사한 측정 도구 혹은 같은 측정 도구를 사용하여 같은 개념을 반복했을 때 일관성 있는 결과를 얻는 것을 의미한다. 그러나 거의 모든 측정변수 값에는 측정 오차가 존재하며, 측정오차는 제거 가능한 체계적 오차와 제거하는 것이 불가능한 무작위 오차로 구분되기 때문에 신뢰성의 기본적인 의의는 조사결과에 대한 신뢰성을 높일 수 있으나 결과해석에 대한 필요조건일 뿐이며 충분조건이 되지 않는다. 연구를 통해 체계적 오차가 제거된 상태로 가정한다면 측정변수의 값은 관측이 불가능한 실제값과 무작위 오차로 구분되는데, 이 경우 신뢰도(Reliability)는 측정값의 분산에서 실제값의 분산이 차지하는 바로 정의된다. 외부 적재치 적합성에 대한 검정(Outer Loading Relevance Testing)은 외부 적재치의 통계적 유의성과 외부 적재치의 크기를 고려해서 결정해야 한다(Hair et al., 2017). 외부 적재치가 0.7 이상이면 해당 측정변수는 유지해야 하고, 0.4 미만일 때는 해당 측정변수를 제거해야 한다. 본 연구에서 사용한 측정변수 중 ‘적절하지 않은 거래비용’, ‘기존방식에 만족’, ‘기존방식이 편리함’, ‘블록체인 사용 두려움’, ‘블록체인의 유용성을 지켜봄’은 요인 적재값이 0.7 이하로 나와 분석에서 제외되었다. PLS에서는 측정항목의 신뢰성 분석을 위해 Cronbach’s Alpha 값과 유사한 합성 신뢰성(Composite Reliability, CR)과 평균분산추출(Average Variance Extracted, AVE)값을 이용한다. 내적 일관성 신뢰도의 평가에서 가장 전통적이고 보수적인 평가 기준으로 많이 사용되는 것은 Cronbach’s Alpha이며, 이 값은 측정 문항 간 상관관계를 기반으로 한 신뢰도에 대한 추정값을 제공한다. 하지만, 척도에 속하는 측정변수의 수에 민감하게 반응하며 일반적으로 내적 일관성 신뢰도가 저평가되는 경향이 있으므로 PLS-SEM에서는 CR을 사용하는 것이 더 적절하다고 볼 수 있다(Werts et al., 1974). CR은 측정항목들이 서로 다른 적재 값을 가지는 것을 고려한 것으로 Cronbach’s Alpha와 같은 방식으로 해석한다. CR은 0과 1 사이의 분산을 가지며 높은 값일수록 높은 신뢰도를 나타낸다. 대부분 연구자는 잠재변수가 각 측정항목에 대한 분산의 상당 부분을 설명(보통 50%

이상)해야 한다고 가정을 한다. 즉 잠재변수와 그것의 각 측정변수 간 절대 상관관계는 0.7 이상이어야 내적 일관성이 있다고 평가할 수 있다(Nunnally and Bernstein 1994). 0.6도 활용 가능하다는 연구 사례도 있지만(Bagozzi and Yi, 1988) 일반적으로 0.6 이하는 신뢰성의 결여를 의미한다. CR 값은 0.7 이상(Fornell and Larcker, 1981), AVE 값은 0.5 이상(Barclay et al., 1995)이면 측정변수들의 신뢰성이 확보된 것으로 본다. 본 연구에서는 측정 도구의 신뢰성을 평가하기 위해 CR과 AVE를 이용하였다. 각 변수의 신뢰성과 집중 타당성의 분석결과로써 Cronbach's Alpha 값은 0.7 이상, AVE는 0.5 이상, CR 값은 0.7 이상으로 확인되었다. 연구모형에 포함된 각 변수의 측정항목에 대한 개념 타당성을 알아보는 평가 중 집중 타당성은 측정항목들이 각각 단일차원으로 표현될 수 있어야 함을 의미하고 같은 잠재변수를 서로 다른 측정방법으로 측정한 결과값 간에는 높은 상관관계가 있어야 한다는 것을 의미한다. 신뢰성 및 집중 타당성 평가 결과는 <표 IV-2>와 같다.

둘째, 판별 타당도(Discriminant Validity)는 잠재변수와 잠재변수를 잘 구분할 수 있는 정도를 말하며, 이는 잠재변수 간은 서로 독립적이어서 서로 상이한 잠재변수를 동일한 측정방법으로 측정할 경우, 결과값 간에 상관관계가 거의 없거나 낮아야 한다는 것을 의미한다. Fornell and Larcker(1981)는 집중 타당성 기준으로 AVE의 사용을 제시하였다. Fornell-Larcker criterion에 의한 판별 타당도의 평가는 각 잠재변수의 AVE 제곱근과 잠재변수 간 상관관계를 비교하여 판별 타당도를 검정하는 방법이다. 각 잠재변수의 AVE 제곱근은 표에서 대각선에 나타나며 대각선 구간을 제외한 나머지는 잠재변수 간의 상관관계를 나타낸다. 각 잠재변수의 AVE 제곱근이 잠재변수 간의 상관관계 중 가장 높은 값보다 커야만 판별 타당도가 있다고 판단된다. <표 IV-3>에서 보는 바와 같이 본 모델은 판별 타당성에 대한 위의 기준에 부합하고 있는 것으로 나타났다.

<표 IV-3> 변수 간 상관계수와 AVE의 제곱근 값(판별 타당성)

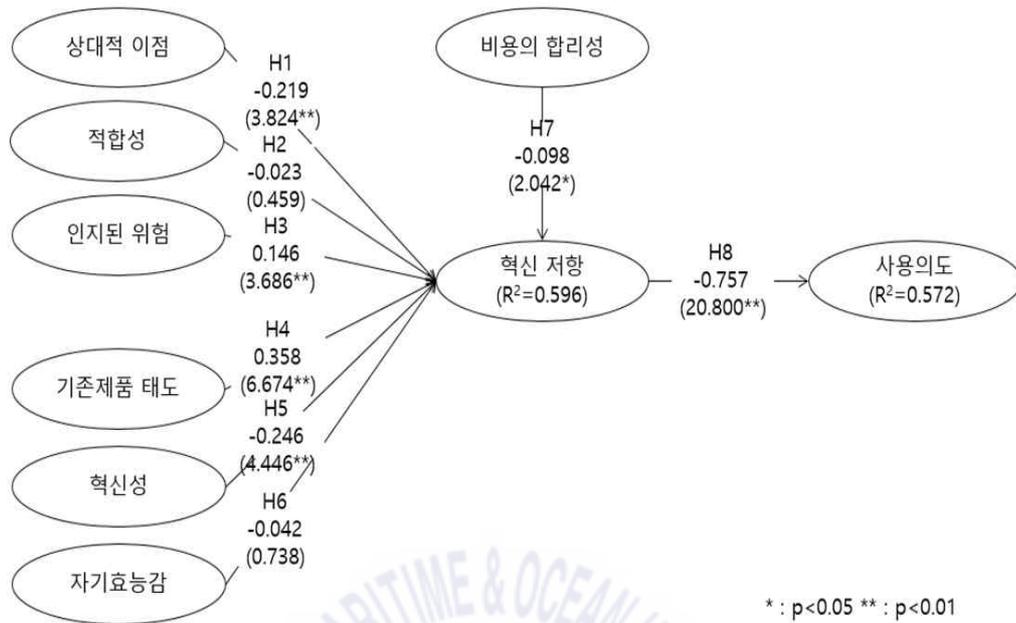
변수	추출된 평균분산의 제곱근 값								
	상대적 이점	적합성	인지된 위험	기존 제품태도	혁신성	자기 효능감	비용의 합리성	혁신 저항	사용 의도
상대적 이점	0.856								
적합성	0.565	0.784							
인지된 위험	-0.104	-0.039	0.936						
기존제품 태도	-0.303	-0.142	0.227	0.920					
혁신성	0.413	0.309	-0.260	-0.502	0.889				
자기 효능감	0.318	0.215	-0.143	-0.388	0.698	0.839			
비용의 합리성	0.474	0.379	-0.163	-0.210	0.390	0.279	0.859		
혁신 저항	-0.517	-0.326	0.337	0.621	-0.629	-0.475	-0.417	0.842	
사용 의도	0.551	0.438	-0.292	-0.502	0.665	0.535	0.437	-0.757	0.863

제3절 가설 검정

PLS의 구조방정식 모형 분석 결과의 해석은 경로계수의 크기, 부호, 통계적 유의성, 선행변수들로 설명되는 최종 종속변수의 결정계수(R^2) 등으로 측정한다. 결정계수(Coefficient of Determination)는 구조모델 평가 시 가장 많이 사용되는 평가 기준이다. PLS-SEM은 경로 모델에서 내생 잠재변수들의 R^2 을 극대화하는 것이 목적이며 모든 내생 잠재변수에 대해서 산출된다. 일반적으로 사회과학 분야의 PLS-SEM 연구에서는 내생 잠재변수들에 대한 R^2 값이 0.25이면 약한 설명력, 0.50이면 중간정도의 설명력, 그리고 0.75이면 내생 잠재변수에 대한 큰 설명력을 나타낸다(Hair, et al., 2011; Henseler et al., 2009).

본 연구에서는 신뢰성과 타당성이 검토된 측정항목에 대해 부트스트래핑(Bootstrapping)을 실행하였다. 부트스트랩 방식은 PLS 경로모형에서 주로 경로계수의 유의성을 평가하기 위해 사용되는 방법이다(Tenenhous et al., 2005). 부트스트랩 리샘플링 기법은 예측통계의 정확도를 판단하기 위한 데이터를 무작위로 샘플링하여, 각 샘플링으로부터 통계 분포를 생성하는 것을 의미한다(Efron, 1979). 부트스트래핑은 비모수적 접근을 통해서 각 계수들에 대한 검증 통계량인 t값을 추정한다(신건권, 2018). 부트스트래핑 절차는 원데이터로부터 많은 수의 부표본(subsamples)인 부트스트랩 표본(500개)을 복원추출하여 반복적인 회귀 분석과정을 통해서 t값을 산출하였다. t값을 이용해 경로계수의 유의성과 적합성을 평가하였고, 이를 통해 가설 검정을 시행하였다.

<그림 IV-1>에서 보는 바와 같이 본 구조모형에서 혁신저항의 결정계수(R^2)의 값이 0.596으로 나타나 독립변수들과 사용의도 간의 관련성에 대한 설명력은 약 60%이며, 독립변수들과 혁신저항을 매개변수로 한 블록체인의 사용의도에 관한 모형의 경우 R^2 값이 0.572로 57%의 설명력을 가지는 것으로 나타났다.



<그림 IV-1> PLS 구조방정식 모형 분석 결과

공분산 기반 구조방정식은 일반적으로 모형의 적합성을 중요하게 여기기 때문에 다양한 적합도 지수(global fit)가 개발되었는데, PLS의 경우 주로 SRMR 값이 0.08보다 작으면 모형의 적합도가 있다고 간주한다. 본 연구의 PLS 경로모형의 전체 적합도의 평가는 <표 IV-4>의 하단에 제시된 Model Fit(SRMR)값이 0.072로 모형의 적합도가 유의한 것으로 확인되었다. 연구모형을 PLS 구조방정식 모형으로 분석한 경로계수로 각 가설을 검정하였고, 그 결과는 <표 IV-4>와 같다.

<표 IV-4>에서 보는 바와 같이 혁신특성 중 상대적 이점은 -0.219(t값 = 3.824, p < 0.01), 인지된 위험은 0.146(t값 = 3.686, p < 0.01)의 값으로 유의한 결과를 나타내어 H1과 H3은 채택되었다. 그러나 적합성은 -0.023(t값 = 0.459)로 유의하지 못한 결과를 나타내어 H2는 기각되었다. 소비자특성 중 기존제품에 대한 태도는 0.358(t값 = 6.674, p < 0.01), 혁신성은 -0.246(t값 = 4.446, p < 0.01)의

값으로 유의한 결과를 나타내어 H4와 H5는 채택되었다. 그러나 자기효능감은 -0.042(t값=0.738)로 유의한 영향이 확인되지 않아 H6은 기각되었다. 비용의 합리성은 -0.098(t값=2.042, p<0.05)의 값으로 유의한 결과를 나타내어 H7은 채택되었다. 혁신저항과 사용의도 간 가설의 경우, 경로계수 값이 -0.757(t값=20.800, p<0.01)로 통계적으로 유의한 결과가 확인되어 H8은 채택되었다.

<표 IV-4> PLS 경로 분석 결과

경로	경로계수	t-value	p-value	가설 채택
H1: 상대적 이점 -> 혁신저항	-0.219	3.824**	0.000	채택
H2: 적합성 -> 혁신저항	-0.023	0.459	0.646	기각
H3: 인지된 위험 -> 혁신저항	0.146	3.686**	0.000	채택
H4: 기존제품 태도 -> 혁신저항	0.358	6.674**	0.000	채택
H5: 혁신성 -> 혁신저항	-0.246	4.446**	0.000	채택
H6: 자기효능감 -> 혁신저항	-0.042	0.738	0.461	기각
H7: 비용의 합리성 -> 혁신저항	-0.098	2.042*	0.042	채택
H8: 혁신저항 -> 사용의도	-0.757	20.800**	0.000	채택
Model Fit (SRMR)	0.072			

* : p<0.05 ** : p<0.01

제4절 분석 결과

앞에서 살펴본 PLS 구조방정식 모형의 분석 및 PLS 경로 분석의 결과를 자세히 기술하면 다음과 같다.

첫째, 혁신특성과 혁신저항 간의 관계에 관한 가설 검정의 결과이다. 상대적 이점이 혁신저항에 부(-)의 영향을 미친다는 H1은 채택되었다. 이는 여타 정보기술과 마찬가지로 사용자가 기능적인 면에서 긍정적으로 인지할수록 해당 기술에 긍정적인 영향을 미쳐 저항감이 줄어든다는 것을 시사한다. 따라서 기업이나 정부는 기존의 방식보다 블록체인을 통한 업무 프로세스가 업무를 편리하게 해주는 기능적인 이점에 관해 교육이나 워크숍을 통해 주지시킴으로써 혁신저항을 줄일 수 있을 것이다. 인지된 위험이 혁신저항에 정(+)의 영향을 미친다는 H3은 채택되었다. 사용자가 블록체인 사용 전에 느끼는 위험인 인지된 위험은 혁신저항에 유의미한 영향을 미치는 결과를 나타낸다. 사용자가 블록체인의 사용으로 정보 관련 위험이 있다고 느낄수록 블록체인에 대한 부정적인 영향을 미쳐 혁신저항이 커진다는 것을 시사한다. 블록체인이 당사자 간의 정보가 네트워크상에서 공유된 후 합의의 방식으로 진행되는 기술인 만큼 정보 유출과 관련된 우려가 사용자에게 더욱 중요하게 인식된다. 따라서 블록체인의 보안 시스템 측면이나 정책적인 측면의 보완을 통해 사용자가 느끼는 정보 관련 불안감을 해소하기 위한 노력이 필요하다. 반면, 적합성이 혁신저항에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않으므로 H2는 기각되었다. 윤상현(2016)의 모바일 보안기술 관련 연구 및 기존 연구결과와 상반되는 결과이다. 이는 해운항만 분야에 도입되는 블록체인이라는 기술이 이해관계자들로 이루어진 노드 간에 정보가 동시에 공유되는 방식이기 때문으로 볼 수 있다. 사용자가 다른 노드들과의 관계에 대해서는 경험해 보지 못한 상태이기 때문에, 이에 대한 불확실성으로 인해 과거의 경험이나 기존의 가치관 등에 블록체인이 부합한다고 인지하는 정도인 적합성과 혁신저항과의 관련성을 찾지 못한 것으로 해석할 수 있다.

둘째, 소비자특성과 혁신저항 간의 관계에 관한 가설 검정의 결과이다. 기존

제품에 대한 태도가 혁신저항에 정(+)¹의 영향을 미친다는 H4는 채택되었다. 사용자의 기존의 방식 등에 대한 만족의 정도인 기존제품에 대한 태도가 혁신저항에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 해운항만 분야에서는 기존 EDI 방식 등이 문서처리에 이용되고 있는데, 사용자들이 기존의 방식을 통한 업무처리에 큰 불편함을 느끼지 못할수록 혁신저항이 크다는 것을 나타낸다. 이는 아무리 혁신기술의 이점이 크더라도 사용자가 기존의 방식에 만족하고 있다면 변화에 대한 거부감이 커지며, 블록체인이라는 새로운 기술에 대한 태도인 혁신저항 또한 커진다는 것을 시사한다. 블록체인을 도입하는 기업은 사용자의 혁신저항을 줄이기 위해 변화에 대해 사용자가 느끼는 스트레스 관리에 노력을 기울일 필요가 있다. 블록체인을 적극적으로 수용하려는 정도를 나타내는 소비자의 혁신성이 혁신저항에 부(-)²의 영향을 미친다는 H5은 채택되었다. 사용자의 개인적인 특성 중 혁신성이 혁신저항에 미치는 영향에 대해 통계적으로 유의미한 결과를 보여줌으로써 사용자가 새로운 기술을 거부감 없이 사용하려는 경향이 강하고 신기술을 수용하여 적극적으로 사용하려 할수록 혁신저항이 줄어드는 것을 확인하였다. 따라서 혁신저항을 줄이기 위해서는 소비자의 혁신성을 강조할 수 있는 전략이 필요하다. 반면, 소비자의 자기효능감이 혁신저항에 미치는 영향은 통계적으로 유의하지 않아 H6은 기각되었다. 이는 사용자의 블록체인에 대한 지식이나 정보의 습득 정도가 낮아 자기효능감의 형성이 미비한 상태이기 때문으로 해석할 수 있다. 박종석(2018)의 연구에서 보여준 결과에서 보여준 바와 같이 사용자가 해당 기술에 대한 지식을 형성하기 전이기 때문에 블록체인을 능숙하게 사용할 수 있다는 자신에 대한 믿음의 정도인 자기효능감이 혁신저항에 별다른 영향을 미치지 않는다고 볼 수 있다. 또한, 블록체인의 도입에 대한 필요를 느끼지 못하는 경우, 자기효능감이 높더라도 혁신저항을 낮추는 영향을 미치지 못하는 것으로 판단할 수 있다.

셋째, 경제적 특성과 혁신저항 간의 관계에 관한 가설 검정의 결과이다. 비용의 합리성이 혁신저항에 부(-)³의 영향이 미친다는 H7은 채택되었다. 사용자가 블록체인에 대해 비용적으로 합리적이라고 생각할수록 혁신저항을 줄일 수

있음을 나타낸다. 새로운 정보기술의 도입 결정에 있어 거래비용의 절감 효과가 있다고 인지할수록 저항감을 줄이는 긍정적 효과가 있다. 따라서 블록체인을 도입하는 기업은 혁신저항을 줄이기 위해 새로운 기술의 비용적인 이점을 강조할 필요가 있음을 시사한다.

마지막으로, 블록체인에 대한 혁신저항이 사용의도에 부(-)의 영향을 미친다는 H8은 채택되었다. 블록체인을 사용할 경우 수반되는 심리적 부담 및 부정적인 차원의 행동 의사 정도를 나타내는 혁신저항이 사용자가 향후 블록체인을 수용할 것인지에 대한 정도를 나타내는 사용의도에 미치는 매개 효과는 유의한 것으로 나타났다. 이는 새로운 기술의 도입에 대해 사용자가 심리적인 부담을 많이 느낄수록 사용의도가 줄어든다는 기존의 주장을 지지하는 결과로써, 블록체인이라는 새로운 기술의 수용과 채택의 과정에서 혁신저항의 관리가 필수적임을 시사한다. 앞서 살펴본 바와 같이 기존의 습관적 행동 패턴이나 사고에 방해가 되는 혁신에 대해 사용자가 거부감을 느끼는 것은 매우 자연스러운 현상이다. 그러므로 해운항만 분야에서 블록체인이 성공적으로 도입되기 위해서는 혁신저항의 원인을 이해해야 할 뿐만 아니라 혁신저항 과정에서 혁신의 조정을 통한 사용자의 수용이 필요하다.

제5장 결 론

제1절 연구결과 요약 및 시사점

최근 해운항만 분야에 블록체인이라는 새로운 혁신기술이 도입되기 시작하여 여러 가지 시범사업들이 이뤄지고 있다. 해운항만 분야에서 전자화되지 않은 프로세스로 운송정보가 공유되어온 지금까지와는 달리, 앞으로는 블록체인의 활용을 통해 효과적인 절차로의 혁신이 가능할 것으로 기대된다. 하지만, 블록체인의 활용 가능성에 대한 기대에 비해 도입 속도는 예상만큼 가속화되지 않고 있다. 네트워크의 확대가 블록체인 기술의 핵심적인 특성인 만큼, 해운항만 분야에 블록체인이 순조롭게 적용되기 위해서는 사용자가 새로운 기술에 대해 느끼는 태도를 확인한 할 필요가 있다. 이에 본 연구에서는 블록체인이라는 새로운 기술이 도입되는 시점에 사용자의 태도에 미치는 영향을 확인하기 위해 TAM 이론을 토대로 연구모형을 설정하고 혁신확산이론 및 소비자특성이론을 근거로 하여 영향요인을 도출하였다. 그리고 사용자가 필연적으로 직면하게 되는 거부감인 혁신저항을 사용자의 태도로 보고, 혁신저항이론을 근거로 하여 혁신저항과 사용의도 간의 관계에 관한 실증연구를 수행하였다.

본 연구의 주요 결과들을 요약해 보면 다음과 같다. 첫째, 혁신저항에 영향을 미치는 혁신특성으로는 상대적 이점, 적합성, 인지된 위험 등 세 가지 잠재변수(독립변수)를 도출하였다. 상대적 이점과 인지된 위험은 혁신저항에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 적합성은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 둘째, 혁신저항에 영향을 미치는 소비자특성으로는 기존제품에 대한 태도, 혁신성, 자기효능감 등 세 가지 잠재변수(독립변수)를 도출하였다. 기존제품에 대한 태도와 혁신성은 혁신저항에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 자기효능감은 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 셋째, 경제적 특성으로 도출한 영향요인인 비용의 합리성이 혁신저항에 미치는 유의한 영향을 확인하였다. 넷째, 혁신저항이 블록체인의 사용의도에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다.

이러한 연구의 결과를 토대로 본 연구의 학술적 시사점을 제시하면 다음과 같다. 첫째, 본 연구는 정보기술 사용의도에 관한 연구를 기반으로 혁신특성, 소비자특성, 경제적 특성과 블록체인의 도입에 대한 혁신저항과 사용의도 간의 관계를 실증적으로 확인하였다. 기존의 해운항만 분야의 블록체인에 관한 연구들은 수용에 초점을 맞추어 살펴보거나 활용 가능성에 대해서만 이뤄졌다. 다른 분야에서는 블록체인에 대한 혁신저항에 대해 연구되었으나, 해운항만 분야에서는 아직 연구된 사례가 없다. 이러한 관점에서 본 연구는 가장 주목받는 기술 중 하나인 블록체인의 도입이 적극적으로 검토되고 있는 해운항만 분야에서 저항과 수용의 두 가지 측면을 다루었다는 점에서 의의가 있다. 둘째, 본 연구에서는 정보기술 사용의도와 관련된 이론들을 바탕으로 혁신특성, 소비자특성, 경제적 특성 등과 관련한 다양한 요인들을 도출하여 혁신저항과 사용의도에 미치는 영향을 실증분석함으로써, 기존 이론에서 제시한 상대적 이점, 인지된 위험, 기존제품에 대한 태도와 혁신성, 비용의 합리성 등의 요인이 혁신저항에 미치는 영향을 검증하였기에 학술적 의의가 있다고 볼 수 있다.

또한, 본 연구의 실무적 시사점은 다음과 같다. 첫째, 블록체인의 빠른 사용과 확산을 위해서는 사용자의 혁신저항을 조절할 필요가 있으며, 이를 위해서는 블록체인의 기능적인 이점 및 비용적인 합리성을 강조하는 노력을 통해 혁신저항을 감소시킬 수 있다. 그러므로 블록체인을 막 도입하였거나 도입을 계획하고 있는 기업들은 잠재적 사용자를 대상으로 설명회 개최를 통한 정보 제공의 기회를 늘리고, 설명자료 배포 등의 방법으로 해당 기술에 대한 장점을 홍보할 수 있는 노력을 기울여야 한다. 둘째, 블록체인에 대해 사용자가 느끼는 부정적인 관점, 즉 정보의 유출에 대한 우려 등 새로운 기술에 대한 위험을 크게 인지할수록 혁신저항이 증가하고, 기존방식에 대해 긍정적인 사용자일수록 혁신저항이 높다. 따라서 사용자가 느끼는 보안 관련 불안감 해소를 위해, 개인정보 및 금융정보를 보호할 수 있는 정책 및 보안 시스템 구축을 통해 블록체인의 안전성을 가시화하는 노력이 필요하다. 또한, 기존방식에서 새로운 기술로의 변화에 대한 거부감을 줄이는 방안을 마련하여 사용자의 스

트레스를 관리할 필요가 있다. 셋째, 소비자의 내재적인 특성인 혁신성이 혁신 저항을 감소시킬 수 있다. 따라서 블록체인에 대한 궁금증의 해소나 지속적인 정보를 제공할 수 있는 채널을 마련하는 등 사용자의 혁신성을 더욱 극대화하는 노력이 필요하다고 생각한다.



제2절 연구의 한계점 및 향후 연구 방향

본 연구의 한계점 및 향후 연구 방향의 제안은 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서 활용한 표본의 한계점이 있다. 블록체인 도입에 대한 다양한 요인과 혁신저항 및 사용의도 간의 관계를 검증하기 위해 해운항만 분야의 종사자를 대상으로 설문 조사하였다. 하지만, 표본이 국내 일부 지역에 분포되었고 표본에 포함되지 않은 업종도 있으므로 연구결과의 일반화가 어렵다는 한계가 있다. 그러므로 향후는 확대된 표본을 대상으로 연구를 수행할 필요가 있다.

둘째, 앞서 기술한 바와 같이 본 연구에서는 기술수용과 관련된 이론을 토대로 도출한 혁신특성, 소비자특성, 경제적 특성 등의 요인이 혁신저항과 사용의도에 미치는 영향에 대한 의의와 시사점을 확인하였지만, 해당 이론들에서 제시한 모든 요인을 다루지는 못했다는 한계를 갖는다. 그리고 혁신특성, 소비자특성 및 경제적 특성 외에도 사회적 영향이나 경영층의 지원 등 환경적인 요인이 사용자의 혁신저항에 영향을 미칠 수 있으므로, 해당 변수들을 적용한 연구가 필요하다.

셋째, 본 연구는 블록체인의 도입에 대한 사용자 개인적인 혁신저항 및 사용의도에 대해 다루었으나, 블록체인의 채택 여부가 사용자 개인의 범주를 넘어 기업 단위의 결정에 따라 수용되거나 거부될 수 있으므로 향후 연구가 필요하다.

마지막으로, 본 연구는 해운항만 분야에 블록체인이 막 도입되기 시작하는 시점에 실시된 사용자의 혁신저항과 사용의도에 관한 연구로써, 향후 블록체인의 도입이 완료되고 사용자의 블록체인에 대한 지식이 형성되면 혁신저항에 미치는 영향의 변화가 예상되므로, 이에 관한 후속연구가 필요하다. 아울러, 도입 이후에 야기되는 문제점이나 인식의 변화 등에 관해서도 연구될 필요가 있다.

참 고 문 헌

국내 문헌

- 강선희(2016), “통합기술수용이론(UTAUT)을 기반으로 간편결제 서비스 수용 의도와 이용에 관한 연구 : 혁신저항의 조절효과를 중심으로”, 부경대학교 박사학위논문.
- 강성연, 홍아름, 정성도(2019), “블록체인 기반의 특허 거래 시스템 수용의도에 영향을 미치는 요인 연구”, 지식재산연구, 제14권, 제2호, pp. 125-166.
- 강승준(2018), “블록체인 기술의 이해와 개발현황 및 시사점”, NIPA 이슈리포트, 제13권, 정보통신산업진흥원.
- 강희조(2019), “블록체인 기반 공공 및 재난 안전 서비스”, *Proceedings of KIIT Conference*, pp. 519-521.
- 고기철(2017), “산업기술의 내부 유출방지 성과에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 디지털융복합연구, 제15권, 제7호, pp. 159-167.
- 고윤승, 최홍섭(2017), “비즈니스 패러다임 변화와 그 활용 방안 - 블록체인 기술을 중심으로”, 한국과학예술포럼, 제27권, pp. 13-29.
- 고제욱, 김종운, 김해웅, 한경석(2019), “금융부문에서 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 혁신저항 효과의 실증연구”, 한국디지털콘텐츠학회논문지, 제20권, 제4호, pp. 783-795.
- 고태형, 김영택(2012), “중소기업의 이러닝 수용과 성과분석을 위한 통합연구 모형”, 대한경영학회지, 제25권, 제5호, pp. 2509-2529.
- 과학기술정보통신부(2018), “신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 블록체인 기술 발전전략”.
- 관세청(2017), “관세청, 세계 최초 블록체인 기반 수출통관 서비스 기술검증 완료”.
- 구희진(2016), “대학생의 혁신저항과 모바일 러닝의 수용성에 대한 혁신속성, 시스템 품질, 자아효능감, 주관적 규범이 미치는 영향”, 농업교육과인적자

- 원개발, 제48권, 제4호, pp. 165-182.
- 권민택(2009), “모바일 콘텐츠 시장 활성화 장애 요인 연구 : 스마트폰에 대한 소비자 혁신저항을 중심으로”, 한양대학교 석사학위논문.
- 기현석(2011), “제품특성 및 소비자특성이 혁신저항과 혁신수용에 미치는 영향에 관한 연구 - 스마트폰을 대상으로-”, 남서울대학교 석사학위논문.
- 김맹근(2019), “블록체인(blockchain)의 물류 혁신 시대⑧-1”, 데일리비즈온, 2019. (<http://www.dailybizon.com/news/articleView.html?idxno=12609>)
- 김문선, 김문오, 김효진, 김현정(2010), “IPTV 사용자 저항에 관한 연구”, 한국전자거래학회지, 제15권, 제2호, pp. 205-217.
- 김미희, 김영민(2019), “블록체인DpoS 합의알고리즘을 활용한 IoT장치관리시스템개발”, 전기전자학회논문지, 제23권, 제2호, pp. 508-516.
- 김민, 이주엽(2011), “기술수용모델에 따른 ITV User Interface 사용성에 관한 연구”, *Journal of Digital Interaction Design*, 제10권, 제3호, pp. 153-165.
- 김민정(2018), “모바일 컨버전스 환경에서의 지각된 비용이 지각된 가치와 혁신저항에 미치는 영향: 외식 배달 앱 이용자를 대상으로”, 관광레저연구, 제30권, 제3호, pp. 247-264.
- 김성준(2017), “블록체인 생태계 분석과 시사점”, *ISSUE PAPER*, 제9권, 한국과학기술기획평가원.
- 김영우(2013), “초등학교 교사의 디지털 교과서에 대한 인식과 정보기술수용모델에 기반한 디지털 교과서 수용에 관한 연구”, 디지털정책연구, 제11권, 제2호, pp. 9-18.
- 김영훈(2011), “스마트폰 수용단계에 대한 혁신저항에 관한 연구”, 건국대학교 석사학위논문.
- 김웅(2019), “농업 신기술 도입의향에 대한 결정요인 분석: 혁신저항모델을 이용하여”, 한국산학기술학회논문지, 제20권, 제2호, pp. 190-199.
- 김윤환, 최영(2009), “IPTV 확산의 심리적 저항요인에 관한 연구 - 변형된 혁신저항모형을 중심으로”, 방송통신연구, 통권 제69호, pp. 163-191.

- 김재성, 임성철(2017), “국제무역거래에서 블록체인 기술의 활용 가능성에 관한 연구”, 무역상무연구, 제75권, pp. 137-158.
- 김정석(2016), “블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문.
- 김정석, 김광용(2017), “블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 한국IT서비스학회지, 제16권, 제2호, pp. 1-20.
- 김종만, 김인재(2009), “CAI 시스템 사용의 영향 요인에 관한 연구: 구조모형의 매개변수의 관점에서”, *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 제19권, 제2호, pp. 73-94.
- 김주현(2017), “통신사 홈 IoT 혁신저항에 영향을 미치는 요인과 결과에 대한 연구: 데이터에 대한 사용자의 관여도를 중심으로”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제16권, 제2호, pp. 25-40.
- 김지현(2011), “교수들의 기관 레포지터리 수용에 관한 연구: 혁신확산이론을 바탕으로”, 정보관리학회지, 제28권, 제4호, pp. 141-160.
- 김진완(2016), “블록체인의 발전 전망과 금융기관의 대응 현황”, BNK 금융경영연구소.
- 김태중(2018), “기술준비도 2.0과 기술수용모델을 적용한 스포츠 웨어러블기기 수용의도 예측”, 한국체육학회지, 제57권, 제3호, pp. 193-204.
- 김태호, 김학선(2016), “수정된 기술수용모델을 이용한 푸드테크산업 소비자의 배달앱 기술수용의도에 관한 연구”, 관광학연구, 제40권, 제5호, pp. 127-144.
- 김형지, 최홍규, 김성태, 안미선, 이유민(2012), “소셜미디어 이용거부자의 혁신저항에 관한 연구”, 한국언론학보, 제56권, 제4호, pp. 439-464.
- 김혜진(2010), “스마트폰의 채택, 혁신저항 그리고 이용과 충족: 스마트폰 채택자와 비채택자의 비교를 중심으로”, 국민대학교 석사학위논문.
- 김효남(2019), “게임 사용성 관점에서의 블록체인 게임 개발에 관한 연구”, 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 제27권, 제2호, pp. 71-72.
- 김효정(2017), “스마트 워치 소비자 저항에 영향을 미치는 요인: 수용 보류 집

- 단의 성별, 연령별 집단 차이 비교”, 한국콘텐츠학회 논문지, 제17권, 제12호, pp. 447-460.
- KAIST 문술미래전략대학원/미래전략연구센터(2018), “카이스트 미래전략 2019”, 김영사.
- 남수근(2008), “컨버전스제품의 결합유형이 소비자 수용에 미치는 영향 : 소비자평가요인을 중심으로”, 단국대학교 석사학위논문.
- 남수태(2013), “혁신확산이론에 따른 스마트폰 지속사용의도에 관한 연구: 아이폰 사용자와 안드로이드 사용자의 충성도 비교를 고려하여”, 한국정보통신학회논문지, 제17권, 제5호, pp. 1219-1226.
- 남진석, 양해술(2017), “블록체인을 활용한 국민주택채권 정보 중계시스템개선 방안 연구”, 디지털융복합연구, 제15권, 제8호, pp. 203-212.
- 노민정(2015), “기술수용모델(TAM)을 적용한 모바일 항공권구매앱 수용에 관한 연구”, 한국항공경영학회지, 제13권, 제5호, pp. 69-94.
- 다니엘 드레셔, “블록체인 무엇인가? BLOCKCHAIN BASICS”, 이지스퍼블리싱(주).
- 물류신문(2018), “블록체인 국내 물류 적용 사례”.
(<http://m.klnews.co.kr/news/articleView.html?idxno=117032>)
- 민경식(2018), “블록체인 기술의 이해와 활용”, 한국언론정보학회, 2018년 봄철 정기학술대회, pp. 3-28.
- 박강희(2017), “블록체인의 이해와 금융업의 활용에 대한 고찰”, IBK경제연구소.
- 박수민, 홍승필(2017), “P2P 분산 네트워크 환경 내 프라이버시 및 정보보호 방안 -블록체인 중심으로-”, 보안공학연구논문지, 제14권, 제2호, pp. 167-180.
- 박수진(2016), “헬스 앱 이용경험이 웨어러블 디바이스 수용의도에 미치는 영향 : 기술수용과 혁신저항을 중심으로”, 중앙대학교 석사학위논문.
- 박우석(2014), “생산이력시스템 도입 정책에 대한 수용과 저항 요인에 관한 연구 : 인삼 분야를 중심으로“, 벤처창업연구, 제9권, 제5호, pp. 95-101.

- 박유식, 채희남(2011), “감성 지능이 소비자 혁신성에 미치는 영향: 감각추구성향과 인지 욕구를 중심으로”, 기업경영연구, 제18권, 제3호, pp. 55-81.
- 박윤서, 이승인(2007), “신상품에 대한 수용과 저항의 통합모형”, 경영학연구, 제36권, 제7호, pp. 1811-1841.
- 박종석(2018), “블록체인 기반 거래인증 기술 도입에 대한 소비자 지식 및 기반 기술 인식 차이에 대한 연구 : 혁신저항모형을 중심으로”, 중앙대학교 박사학위논문.
- 박찬석(2018), “블록체인이 가져올 변화와 한계(물류/유통산업을 중심으로)”, 우정정보, 제112권, pp. 43-72.
- 박태원(2014), “대학 이러닝과 연계된 모바일러닝 수용 시 학습 경험, 인지된 혁신속성, 시스템 품질이 혁신저항 및 수용의도에 미치는 영향”, 건국대학교 석사학위논문.
- 박하영, 전민준, 이수현(2019), “블록체인 기반 웹툰 플랫폼 BlockToon”, 한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집, 제27권, 제2호, pp. 41-44.
- 박현정(2016), “가상현실 환경에서의 다차원적 혁신저항 구조와 혁신 제품 사용의 결정요소”, 제21권, 제2호, pp. 97-119.
- 배승훈, 이석훈, 정동원(2019), “자격증 위조방지와 빠른 진위확인을 위한 블록체인 기반 자격증 관리 시스템 설계”, *Proceedings of KIIT Conference*, pp. 174-176.
- 배재권(2018), “인터넷전문은행 이용자의 개인 혁신성, 인지된 상대적 이점 인지된 편리성, 인지된 보안성이 만족과 지속이용의도에 미치는 영향에 관한 연구”, 로고스경영연구, 제16권, 제4호, pp. 141-154.
- 배정섭, 원도연, 조광민(2015), “기술수용모델(TAM)의 확장을 통한 프로야구 팬들의 구단 SNS 수용에 관한 연구”, 한국체육학회지, 제54권, 제2호, pp. 237-251.
- 변현, 배정섭, 원도연(2015), “기술수용모델(TAM)을 통한 스포츠 브랜드 앱(Sports Branded Apps)수용 및 구매의도에 관한 연구 : 나이키 플러스 앱 사례를 중심으로”, 한국스포츠산업경영학회지, 제20권, 제4호, pp.

17-36.

- 비아이뉴스(2019), “[상반기 결산-블록체인] 물류 • 유통 분야, 대기업 블록체인 도입 '활발'”, (<https://www.beinews.net/news/articleView.html?idxno=26433>)
- 서민정, 전대근(2019), “소비자 혁신성과 노스텔지어 성향에 따른 패션상품 구매기준, 패션정보원 활용, 패스트 패션상품과 친환경 패션상품에 대한 태도 특성”, 한국의상디자인학회지, 제21권, 제2호, pp. 1-13.
- 서효민(2017), “프로야구팬의 스포츠-ICT 융합 서비스 수용결정요인에 관한 연구”, 한국체육학회지, 제56권, 제4호, pp. 319-335.
- 선화, 김현덕(2019), “블록체인 기술이 물류산업에 미치는 영향에 관한 연구”, 제20권, 제3호, pp. 137-148.
- 성동규(2009), “중간광고에 대한 인지된 유용성 및 인지된 위험이 중간광고 허용 의사에 미치는 영향에 관한 연구 : 기술수용모델과 혁신저항모델을 중심으로”, 한국언론학보, 제53권, 제6호, pp. 379-404.
- 소순후(2004), “중소기업의 공급사슬관리시스템 수용에 관한 실증연구 : 기술수용모델과 혁신확산이론의 적용”, 산업경제연구, 제17권, 제4호, pp. 1443-1466.
- 손다예(2019), “패스트푸드점 키오스크의 혁신특성과 혁신저항이 이용의도에 미치는 영향 -대인서비스 선호도에 따른 조절 효과를 중심으로-”, 세종대학교 석사학위논문.
- 손태규, 홍사능, 김영춘(2010), “정보기술 수용모델을 이용한 무역업체의 전자무역 활용 및 성과에 관한 실증연구”, 통상정보연구, 제12권, 제2호, pp. 29-57.
- 신건권(2018), “SmartPLS 3.0 구조방정식모델링”, 청람.
- 신재권, 이상우(2016), “혁신저항 모형에 기반한 손목형 웨어러블 디바이스의 수용의도 연구”, 한국콘텐츠학회논문지, 제16권, 제6호, pp. 123-134.
- 안대천(2011), “수정된 기술수용모델(Technology Acceptance Model)을 토대로 한 소비자의 IPTV광고 수용 예측변인에 대한 탐색적 연구”, 소비자정책교육연구, 제7권, 제3호, pp. 27-52.

- 안대천(2011), “이용자 라이프스타일 특성에 따른 IPTV광고 수용 태도 연구”, 광고학연구, 제23권, 제1호, pp. 343-369.
- 안주형, 정서용(2018), “혁신확산이론을 기반으로 한 농촌 주민들의 태양광 에너지 수용성 연구”, 한국태양광발전학회지, 제4권, 제2호, pp. 54-61.
- 안준희, 이선형(2015), “노인요양시설 장기요양인력의 스마트 기술 사용의도에 대한 탐색적 분석 : 기술수용모델(TAM & TAM2)을 사용하여”, 노인복지연구, 제68권, pp. 357-387.
- 양윤선, 신철호(2010), “휴대폰 사용자 인터페이스 특성이 고객의 서비스 이용에 미치는 영향 연구: 기술수용이론을 중심으로”, 상품학연구, 제28권, 제2호, pp. 1-16.
- 엄남현(2019), “광고 자기효능감:소비자 행동연구 적용을 위한 이론적 검토”, 한국콘텐츠학회논문지, 제19권, 제2호, pp. 450-459.
- 오상현, 김상현(2005), “기술수용모델의 확장과 인터넷뱅킹 이용행동에 관한 연구 : 신뢰와 적합성의 역할을 중심으로”, 경제연구, 제24권, 제1호, pp. 175-205.
- 오승훈(2017), “조직의 혁신성과 사용자 특성이 스마트워크 사용자 저항에 미치는 영향”, 한국산학기술학회논문지, 제18권, 제4호, pp. 191-200.
- 우순규(2018), “금융산업에서 빅데이터 기반의 개인정보 비식별화 사용에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 박사학위논문.
- 유재현, 박철(2010), “기술수용모델(Technology Acceptance Model) 연구에 대한 종합적 고찰”, *Entrue Journal of Information Technology*, 제9권, 제2호, pp. 31-50.
- 유필화, 이승화(1994), “신제품 수용시 소비자의 혁신저항에 관한 연구”, 경영학연구, 제23권, 제3호, pp. 218-249.
- 윤경(2015), “클라우드 컴퓨팅 서비스 사용의도에 영향을 미치는 요인 - 금융권을 중심으로-”, 단국대학교 박사학위논문.
- 윤상현(2016), “기업 모바일 보안기술 도입 시 사용자 혁신저항에 영향을 미치는 특성요인에 관한 연구”, 동국대학교 석사학위논문.

- 윤수경, 김명지, 최준호(2014), “혁신특성과 사용자 특성이 전자책 수용에 미치는 영향 : 혁신저항모형을 중심으로”, 한국콘텐츠학회논문지, 제14권, 제8호, pp. 61-73.
- 윤승욱(2013), “소셜네트워크서비스(SNS) 혁신저항에 관한 연구 : 20대 페이스북 비이용 대학생들을 중심으로”, 언론과학연구, 제13권, 제3호, pp. 331-360.
- 윤승욱(2013), “소셜네트워크서비스(SNS) 혁신저항에 관한 연구 : 20대 페이스북 비이용 대학생들을 중심으로”, 언론과학연구, 제13권, 제3호, pp. 331-360.
- 윤승욱(2016), “소셜TV 채택에 대한 통합 모델 연구: 지속사용 의도에 대한 혁신확산이론, 기술수용모델, 혁신저항모델의 통합적 접근”, 언론과학연구, 제16권, 제2호, pp. 145-183.
- 윤철호, 박창희(2018), “농업경영체의 온라인 직거래 마케팅 수용에 관한 실증적 연구”, *Information systems review*, 제20권, 제1호, pp. 41-59.
- 윤희성, 최건우, 황수진, 박동원(2019), “블록체인의 확산과 해운·물류분야의 대응”, KMI동향분석, 제105권, 2019.
- 윤희성, 최건우, 황수진, 박동원(2019), “블록체인의 확산과 해운·물류분야의 대응”, KMI동향분석, 제105권, pp. 1-8.
- 이경식, 김상균(2019), “뮤직 콘텐츠 저작권 보호를 위한 블록체인 활용 방안”, 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp. 295-299.
- 이선우(2016), “조직에서의 빅데이터 시스템 도입을 위한 결정요인에 대한 연구”, 성균관대학교 박사학위논문.
- 이선우, 이희상(2014), “빅데이터 시스템 도입을 위한 통합모형의 연구”, *Journal of information technology applications & management*, 제21권, 제4호, pp. 463-483.
- 이성진, 전익기(2014), “스포츠웨어러블제품에 대한 소비자혁신성이 수용의도에 미치는 영향 : 기술수용모델(TAM)을 중심으로”, 스포츠산업.경영학회지, 제19권, 제1호, pp. 95-108.

- 이승신(2019), “소비자특성이 기업의 공익활동 인식 및 기업평가에 미치는 영향”, 한국가정관리학회지, 제37권, 제1호, pp. 195-208.
- 이예림(2019), “스마트 전자무역의 정보혁신수용과 활용성과에 관한 실증연구”, e-비즈니스연구, 제20권, 제2호, pp. 147-162.
- 이용정, 배범준(2017), “건강 어플리케이션 비이용자에 관한 연구: 혁신확산이론을 중심으로”, 정보관리학회지, 제34권, 제1호, pp. 135-154.
- 이윤선(2017), “소비자 특성이 모바일 커머스 수용 의도에 미치는 영향”, 디지털융복합연구, 제15권, 제5호, pp. 173-187.
- 이은지, 이지혜, 조민하, 성용준, 최세정(2018), “혁신성과 자기조절초점이 사물인터넷 제품 사용에 미치는 영향”, 한국심리학회지: 소비자광고, 제19권, 제1호, pp. 67-91.
- 이재은, 김장현(2010), “주식 투자자 개인의 성격, 투자성향, 주식투자 의사결정을 위한 주 이용정보 간의 관계”, 상품학연구, 제28권, 제3호, pp. 47-56.
- 이제영(2017), “블록체인(Blockchain) 기술동향과 시사점”, 동향과 이슈, 제34호, pp. 1-21.
- 이제욱(2016), “스포츠 가상현실 콘텐츠에 대한 혁신저항과 수용”, 한국체육과학회지, 제25권, 제6호, pp. 791-803.
- 이준필, 장명희(2018), “TOE와 혁신확산이론에 따른 해운항만조직의빅데이터 사용의도에 관한 연구”, 한국항만경제학회지, 제34권, 제3호, pp. 159-182.
- 이중엽(2019), “블록체인 산업 적용 현황과 발전 방향”, 주간기술동향, 2019년 5월호, pp. 14-27.
- 이호규, 이선희, 장병희(2012), “3DTV 수용 저항에 영향을 미치는 요인 혁신확산이론과 혁신저항모형의 결합”, 방송통신연구, 통권 제80호, pp. 78-111.
- 이효정, 김성희(2015), “기술수용모델에 기반한 모바일 E-book 사용의도에 미치는 영향 요인에 관한 연구”, 한국도서관정보학회지, 제46권, 제2호, pp. 131-151.

- 이희재(2017), “혁신저항과 수용의도 영향요인에 관한 연구 -스마트 홈 허브 산업을 중심으로-”, 호서대학교 석사학위 논문.
- 이희태(2014), “소셜네트워크서비스 상에서 사회적 자본 형성요인 및 사회적 자본과 소비 성향과의 관계”, 소비문화연구, 제17권, 제3호, pp. 105-130.
- 임상현(2015), “모바일 상거래에 대한 IT인력의 혁신저항”, 한국전자거래학회지, 제20권, 제1호, pp. 61-78.
- 임선아, 김창수(2017), “축제 소셜 네트워크 서비스의 지각된 기술수용과 수용의도의 관계 연구”, 관광학연구, 제41권, 제6호, pp. 11-30.
- 임채숙(2015), “소비자 성향과 브랜드 컨셉에 따른 브랜드확장평가에 관한 연구”, 한국산학기술학회논문지, 제16권, 제2호, pp. 1054-1063.
- 장대련, 조성도(1999), “기술제품의 조직내 확산과 혁신저항”, 한국마케팅저널, 제1권, 제2호, pp. 100-115.
- 장대련, 조성도(2000), “기술제품 구매상황에서의 조직 내 혁신저항에 관한 연구: 전사적 자원관리를 중심으로”, 마케팅연구, 제15권, 제2호, pp. 75-97.
- 장명희(2018), “블록체인이 가져올 해운물류의 변화방향”, 한국인터넷전자상거래학회 추계학술대회 발표논문집, pp. 363-366.
- 장몽교, 이승신(2018), “불매운동관련 특성 및 소비자시민성이 온라인 불매운동태도와 의도에 미치는 영향: 자기감시성의 조절효과를 중심으로”, 소비자정책교육연구, 제14권, 제1호, pp. 1-26.
- 장성희(2010), “시뮬레이션을 이용한 RFID 도입성과분석의 프레임워크 개발”, 인하대학교 석사학위논문.
- 장용호, 박중구(2010), “스마트폰 확산의 장애요인에 관한 탐색적 연구 : 채택보류집단의 혁신저항 결정요인을 중심으로”, 방송문화연구, 제22권, 제2호, pp. 37-62.
- 장평(2017), “중국 O2O 커머스 특성과 소비자 특성이 신뢰, 욕구 및 이용의도에 미치는 영향”, 무역학회지, 제42권, 제1호, pp. 141-163.
- 장한진, 노기영(2017), “건강의식과 유희성이 체감형 피트니스 게임수용에 미치는 영향 : 확장된 기술수용모델”, 한국콘텐츠학회논문지, 제17권, 제1호,

- pp. 1-11.
- 정민혁, 김상균(2019), “블록체인 기반 미디어사물인터넷 카메라 스트리밍 시스템”, 한국방송미디어공학회 학술발표대회 논문집, pp. 292-294.
- 정성광(2018), “모바일 결제 서비스 이용가치와 혁신저항이 지속적 이용의도에 미치는 영향”, 디지털콘텐츠학회논문지, 제19권, 제11호, pp. 2203-2210.
- 정영훈(2013), “모바일 신용카드 확산에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 연세대학교 석사학위청구논문.
- 정인희(2015), “소비자 성별에 따른 상품 유형별 관심도 차이, 내재적 혁신성과의 상관관계 및 상품 지각 구조 분석”, 한국의류학회지, 제39권, 제4호, pp. 505-516.
- 정화섭(2013), “소셜미디어 혁신저항 결정요인에 관한 연구”, 한국콘텐츠학회 논문지, 제13권, 제6호, pp. 158-166.
- 조병재, 이재신(2016), “혁신저항의 조절효과를 중심으로 한 스마트워치의 수용요인에 대한 탐구”, 방송통신연구, 통권 제93호, pp. 111-136.
- 주윤황, 조희영(2017), “모바일 인터넷 쇼핑몰 이용 소비자의 쇼핑성향과 혁신성, App 특성이 지속적 이용의도에 미치는 영향”, 창조와 혁신, 제10권, 제3호, pp. 1-37.
- 진천천, 박현정(2018), “확장된 기술수용모델을 활용한 VR기기 수용관련 소비자 연구, 디지털융복합연구, 제16권, 제6호, pp. 117-126.
- 최상민(2015), “모바일결제서비스의 시스템 품질특성이 혁신저항과 지속사용의도에 미치는 영향”, 숭실대학교 석사학위논문.
- 최정훈(2019), “부산항만공사, 블록체인기반 운송시스템 구축‘시동’”, 현대해양, 2019.
- 최창열, 함형준(2019), “전자증권도입에 따른 증권결제제도의 문제점과 대응방안에 대한 연구”, 통상정보연구, 제21호, 제2권, pp. 279-300.
- 한국과학기술기획평가원(2018), “2018년 기술영향평가 결과보고 블록체인 미래”.
- 홍성태, 신종철, 강명수(2008), “가정용 지능형 로봇 서비스 수용 의도에 영향

을 미치는 요인에 관한 연구 - 기술수용모델과 혁신확산모델의 적용”,
한국마케팅저널, 제9권, 제4호, pp. 271-303.
홍승필, 인호, 김경하, 김경진, 박수민, 정윤정, 강희정, 이지은, 심수정, 홍동환
(2016), “블록체인기술 금융분야 도입방안을 위한 연구”, 금융위원회.

외국 문헌

- Adams, D. A., Nelson, P. P. and Todd, P. A.(1992), “Perceived Usefulness, Ease of Use and Usage of Information Technology : A Replication”, *MIS Quarterly*, Vol. 16, No. 2, pp. 227-248.
- Ajzen, I.(1985), “From Intentions to Actions : A Theory of Planned Behavior”, In *Action Control: From Cognition to Behavior*, Springer Berlin, pp. 11-39.
- Ali, F., Rasoolimanesh, S. M., Sarstedt, M., Ringle, C. M. and Ryu, K.(2018), “An Assessment of the Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) in Hospitality Research”, *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, Vol. 30, No. 1, pp. 514-538.
- Bagozzi, R. P. and Yi, Y. J.(1988), “On the Evaluation of Structural Equation Models”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 16, No. 1, pp. 74-94.
- Bandura, A. and Shunk, D.(1981), “Cultivating Competence, Self-Efficacy, and Intrinsic Interest through Proximal Self-Motivation”, *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 41, No. 3, pp. 586-598.
- Bandura, A.(1977), “Self-Efficacy : Toward a Unifying Theory of Behavior Change”, *Psychological review*, Vol. 84, No. 2, pp. 191-215.
- Bandura, A.(1995), “Self-Efficacy in Changing Societies”, Cambridge, England, *Cambridge University Press*.

- Barclay, D. W., Higgins, C. A. and Thompson, R.(1995), “The Partial Least Squares Approach to Causal Modeling: Personal Computer Adoption and Use as Illustration”, *Technology Studies*, Vol. 2, No. 2, pp. 285 - 309.
- Bass, F. M.(1969), “A New-Product Growth Model for Consumer Durables”, *Management science*, Vol. 15, pp. 215-227.
- Bauer, R. A.(1960), “Consumer Behavior as Risk Taking”, In R. S. Hancock edition, *Dynamic Marketing in a Changing World*, Chicago : American Marketing Association, Vol. 43, pp. 389-398.
- Cho, Seong-Do and Koh, Joon(2008), “Salesperson’s Innovation Resistance Toward Sales Force Automation Technologies: Technology Acceptance Model and Salesperson’s Psychological States”, *아시아마케팅저널*, Vol. 2, No. 2, pp. 21-28.
- Cronbach, L. J.(1951), “Coefficient Alpha and the Internal Structure Tests”, *Psychometrika*, Vol. 16, No. 3, pp. 297-334.
- Dasgupta, S.(1999), “Supporting Ideas with Data”, *Economic and Political Weekly*, Vol. 34, No. 50, pp. 3513-3515.
- Davis, F. D.(1986), “A Technology Acceptance Model for Empirically Testing New End User Information Systems: Theory and Results”, Doctoral Dissertation of Massachusetts Institute of Technology.
- Davis, F. D.(1989), “Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use and User Acceptance of Information Technology”, *MIS Quarterly*, Vol. 13, No. 3, pp. 319-340.
- Dodds, W. B., Monroe, K. B. and Grewal, D.(1991), “Effects of Price, Brand, and Store Information on Buyers’ Product Evaluations”, *Journal of Marketing Research*, Vol. 28, No. 3, pp. 307-319.
- Eastin, M. S. and LaRose. R.(2000), “Internet Self-Efficacy and the Psychology of the Digital Divide”, *Journal of Computer-Mediated*

- Communication*, Vol. 6, No. 1, pp. 25-56.
- Efron, B.(1979), "Computers and the Theory of Statistics: Thinking the Unthinkable", *SIAM review*, Vol. 21, No. 4, pp. 460-480.
- Ellen, P. S.(1990), "An Empirical Investigation of Factors Affecting Consumer Resistance to Technological Change", *AMA Proceeding*.
- Ellen, P. S., Bearden, W. O. and Sharma, S.(1990), "Resistance to Technological Innovations: An Examination of The Role of Self-Efficacy and Performance Satisfaction", *Journal of the Academy of the Marketing Science*, Vol. 19, No. 4, pp. 297-307.
- Fishbein, M. and Ajzen, I.(1975), "Belief, Attitude, Intention and Behavior: An Introduction to Theory and Research", Reading, Mass.: *Addison-Wesley*.
- Fornell, C. G. and Larcker, D. F.(1981), "Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Errors", *Journal of Marketing Research*, Vol. 18, No. 1, pp. 39-50.
- Foxall, G. R.(1988), "Marketing New Technology : Markets, Hierarchies, and User Initiated Innovation", *Managerial and Decision Economics*, Vol. 9, No. 3, pp. 237-250.
- Gartner(2017), "Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017".
- Gatignon, H. and Robertson, T. S.(1985), "A Propositional Inventory for New Diffusion Research", *Journal of Consumer Research*, Vol. 11, pp. 849-867.
- Gatignon, H. and Rogertson, T. S.(1989), "Technology Diffusion: An Empirical Test of Competitive Effects", *Journal of Marketing*, Vol. 53, No. 1, pp. 35-49.
- Gefen, D. and Straub, D.(2005), "A Practical Guide to Factorial Validity Using PLS-Graph : Tutorial and Annotated Example", *Communications of the Association for Information Systems*, Vol. 16,

- No. 5, pp. 91-109.
- Gist, M. E.(1987), "Self-Efficacy: Implications for Organizational Behavior and Human Resource Management", *Academy of Management Review*, Vol. 12, No. 3, pp. 472-485.
- Goldsmith, R. E. and Hofacker, C. F.(1991), "Measuring Consumer Innovativeness", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 19, No. 3, pp. 209-221.
- Goldsmith, R. E.(1984), "Personality Characteristics Associated with Adaptation-Innovation", *Journal of Psychology*, Vol. 117, No. 2, pp. 159-165.
- Hair, J. F., Hult, G. T., Ringle, C. M., Sarstedt, M. and Gudergan, S. P.(2017b), "Advanced Issues in Partial Least Squares Structural Equation Modeling", Second Edition, Sage Publications Inc.
- Hair, J. F., Ringle, C. M. and Sarstedt, M.(2011), "PLS-SEM: Indeed a Silver Bullet", *Journal of Marketing Theory and Practice*, Vol. 19, No. 2, pp. 139-151.
- Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M. and Mena(2012d), "An Assessment of the Use of Partial Least Squares Structural Equation Modeling in Marketing Research", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 40, No. 3, pp. 414-433.
- Hair, Jr. J. F., Hult, G. T., Ringle, C. M. and Sarstedt, M.(2017a), "A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling(PLS-SEM)", Thousand Oaks, CA : Sage.
- Henard, D. H. and Szymanski, D. M.(2001), "Why Some New Products are More Successful than Others", *Journal of Marketing Research*, Vol. 38, No. 3, pp. 362-375.
- Hendrickson, A. P., Massey, P. D. and Cronan, T. P.(1993), "On The Test-Retest Reliability of Perceived Usefulness and Perceived Ease of

- Use Scales”, *MIS Quarterly*, Vol. 17, No. 2, pp. 227-230.
- Henseler, J., Ringle, C. M. and Sinkovics, R. R.(2009), “The Use of Partial Least Squares Path Modeling in International Marketing”, *Advances in international marketing*, No. 20, pp. 277 - 319.
- Holak, S. L., Lehmann, D. R. and Sultan, F.(1987), “The Role of Expectations in the Adoption of Innovative Consumer Durables: Some Preliminary Evidence”, *Journal of Retailing*, Vol. 63, No. 3, pp. 243-259.
- Hysong, S. J. and Miguel, A. Q.(1997), “The Relationship Between Self-Efficacy and Performance: A Meta-Analysis”, *Society for Industrial and Organizational Psychology*, No. 12, April, 1997, pp. 1-51.
- Iacovou, C. L., Benbasat, I. and Dexter, A. S.(1995), “Electronic Data Interchange and Small Organizations: Adoption and Impact of Technology”, *MIS quarterly*, Vol. 19, No. 4, pp. 465-485.
- Kirton, M.(1980), “Adaptors and Innovators in Organizations”, *Human Relations*, Vol. 33, No. 4, pp. 213-234.
- Lee, Yi-Hsuan, Hsieh, Yi-Chuan and Hsu, Chia-Ning(2011), “Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model : Supporting Employees’ Intentions to use E-Learning Systems”, *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 14, No. 4, pp. 124-137.
- Leornard-Barton, D.(1985), “Experts as Negative Opinion Leaders in the Diffusion of a Technological Innovation”, *Journal of Consumer Research*, Vol. 11, No. 4, pp. 914-926.
- Lippert, S. K. and Govindarajulu, C.(2006), “Technological, Organizational and Environmental Antecedents to the Web Services Adoption”, *Communications of the IIAm*, Vol. 6, No. 1, pp. 146-158.

- Lohmöller, J. B.(1989), “Latent Variable Path Modeling with Partial Least Squares”, Heidelberg, Germany: Physica-Verlag.
- Mahajan, V., Muller, E. and Bass, F. M.(1990), “New Product Diffusion Models in Marketing: A Review and Directions for Research”, *Journal of marketing*, Vol. 54, pp. 1-26.
- Mahajan, V., Muller, E. and Srivastava, R.(1990), “Determination of Adopter Categories Using Innovation Diffusion Models”, *Journal of Marketing Research*, Vol. 27, pp. 37-50.
- Manning, K. C., Bearden, W. O. and Madden, T. J.(1995), “Consumer Innovativeness and the Adoption Process”, *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 4, No. 4, pp. 329-345.
- Melody, M. T., Shu-Chun, H. and Ting-Peng, L.(2004), “Consumer Attitudes Toward Mobile Advertising: An Empirical Study”, *Int. J. Electron. Commerce*, Vol. 8, No. 3, pp 65-78.
- Meuter, M. L., Mary, J. B., Amy, L. O. and Stephen, W. B.(2005), “Choosing among Alternative Service Delivery Modes: An Investigation of Customer Trial of Self-Service Technologies”, *Journal of Marketing*, Vol. 69, No. 2, pp. 61-83.
- Midgley, D. F. and Dowling, G. R.(1978), “Innovativeness : The Concept and its Measurement”, *Journal of Consumer Research*, Vol. 4, No. 4, pp. 229-242.
- Midgley, D. F. and Dowling, G. R.(1978), “Innovativeness : the Concept and its Measurement”, *Journal of Consumer Research*, Vol. 4, No. 4, pp. 229-242.
- Montoya-Weiss, M. M. and Calantone, R.(1994), “Determinants of New Product Performance: A Review and Meta-analysis”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 11, No. 5, pp. 397-417.
- Moore, G. C. and Benbasat, I.(1991), “Development of an Instrument to

- Measure the Perceptions of Adopting and Information Technology”, *Information Systems Research*, Vol. 2, No. 3, pp. 192-222.
- Nakamoto, S.(2008), “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, *Bitcoin*.
- Nunnally, J. C. and Bernstein, I. H.(1994), “Psychometric Theory”, Third Edition, New York: McGraw-Hill.
- Ram, S. and Jung, H. S.(1991), ““Forced” Adoption of Innovations in Organizations: Consequences and Implications”, *Journal of Product Innovation Management*, Vol. 8, No. 2, pp. 117-126.
- Ram, S. and Sheth, J. N.(1989), “Consumer Resistance to Innovations: the Marketing Problem and Its Solutions”, *Journal of Consumer Marketing*, Vol. 6, No. 2, pp. 5-14.
- Ram, S.(1987), “A Model of Innovation Resistance”, *Advances in Consumer Research*, Vol. 14, No. 1, pp. 208-212.
- Rice, R. E., Grant, A. E., Schmitz, J. and Torobin, J.(1990), “Individual and Network Influences on the Adoption and Perceived Outcomes of Electronic Messaging”, *Social Networks*, Vol. 12, No. 1, pp. 27-55.
- Robertson, T. S. and Gatignon, H.(1989), “Technology Diffusion: An Empirical Test of Competitive Effects”, *Journal of Marketing*, Vol. 53, No. 1, pp. 35-49.
- Robinson, L.(2009), “A Summary of Diffusion of Innovations”, *Enabling Change*, pp. 1-6.
- Rogers, E. and Shoemaker, F.(1971), “Communication of Innovations: A Cross-Cultural Approach, Second Edition, New York: The Free Press.
- Rogers, E. M.(1983), “Diffusion of Innovations”, Third Edition, New York: The Free Press.
- Rogers, E. M.(1995), “Diffusion of Innovations”, Fourth Edition, New York: The Free Press.

- Rogers, E. M.(2003), “Diffusion of Innovations”, Fifth Edition, New York: The Free Press.
- Saaksjarvi, M.(2003), “Consumer Adoption of Technological Innovations”, *European Journal of Innovation Management*, Vol. 6, No. 2, pp. 90-100.
- Schiffman, L. G. and Kanuk, L. L.(1991), Consumer Behavior, Prentice Hall Inc.
- Sheth, J. N.(1981), “Psychology of Innovation Resistance: The Less Developed Concept in Diffusion Research”, *Research in Marketing*, Vol. 4, No. 3, pp. 273-282.
- Sinclair, D., Primavera, D. F. and Jason, P.(2016), “Economics of Blockchain”, *SSRN*, 274475, pp. 23.
- Taylor, S. and Todd, P.(1995), “ Assessing IT Usage: the Role of Prior Experience”, *MIS Quarterly*, Vol. 19, pp. 561-557.
- Tenenhaus, M., Vinzi, V. E., Chatelin, Y. M. and Lauro, C.(2005), “PLS Path Modeling”, *Computational statistics & data analysis*, Vol. 48, No. 1, pp. 159-205.
- Thong, J. Y. L. (1999), “An Integrated Model of Information Systems Adoption in Small Businesses”, *Journal of Management Information Systems*, Vol. 15, No. 4, pp. 187 - 214.
- Venkatesh, V. and Bala, H.(2008), “Technology Acceptance Model 3 and Research Agenda on Interventions”, *Decision Science*, Vol. 39, No. 2, pp. 273-315.
- Venkatesh, V. and Davis, F. D.(1996), “A Model of The Antecedents of Perceived Ease of Use: Development and Test”, *Decision Sciences*, Vol. 27, pp. 451-481.
- Venkatesh, V. and Davis, F. D.(2000), “A Theoretical Extension of The Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies”,

- Management Science*, Vol. 46, No. 2, pp. 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. and Davis, F. D.(2003), “User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View”, *MIS Quarterly*, Vol. 27, No. 3, pp. 425-478.
- Venkatraman, M. P.(1991), “The Impact of Innovativeness and Innovation Type on Adoption”, *Journal of Retailing*, Vol. 67, No. 1, pp. 51.
- Wallendorf, M. and Zaltman, G.(1983), “Consumer Behavior: Basic Findings and Management Implications”, New York: John Wiley & Sons.
- Werts, C. E., Linn, R. L. and Jöreskog, K. G.(1974), “Intraclass Reliability Estimates: Testing Structural Assumptions”, *Educational and Psychological Measurement*, Vol. 34, No. 1, pp. 25-33.
- Wilden, R. and Gudergan, S.(2015), “The Impact of Dynamic Capabilities on Operational Marketing and Technologies Capabilities: Investigating the Role of Environmental Turbulence”, *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 43, pp. 181-199.
- Wold, H.(1975), “Path Models with Latent Variables: The NIPALS Approach”, *Quantitative Sociology*, pp. 307-357.
- Wong, K. K.(2013), “Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM) Techniques Using SmartPLS”, *Marketing Bulletin*, Vol. 24, No. 1, pp. 1-32.

기타

wikipedia(2018), 검색어 : Smart contract

(https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_contract)

wikidok(2019), 검색어 : PKI

(<http://ko.experiments.wikidok.net/wp-d/58ac2f79b1655584758b61a4/View>)

<부록>

설문지

해운항만분야의 블록체인 도입에 대한 혁신저항과 사용의도에 관한 연구

안녕하십니까?

블록체인 기술은 4차 산업혁명을 주도하는 대표적인 혁신기술로 해운항만 분야에서도 도입을 적극적으로 추진하고 있는 상황입니다. 본 설문은 해운항만 분야에 블록체인이라는 혁신기술을 도입했을 때 발생하는 조직구성원들의 혁신저항을 관리하고 이러한 혁신저항이 사용의도에 어떤 영향을 미치는지를 조사하고자 작성된 것입니다.

본 설문지는 익명으로 처리되며, 수집된 자료는 연구의 목적으로만 사용될 것임을 약속드립니다. 여러분의 솔직하고 성의 있는 답변은 이 분야의 학문적, 실무적 발전에 큰 도움이 될 것입니다.

바쁘신 중에도 설문 조사에 협조하여 주신 데 진심으로 감사드리며 귀하의 건강과 가정의 행복을 기원합니다. 감사합니다.

2019년 9월



- 연구자 : 김 윤 미 (한국해양대학교 글로벌물류대학원
해운항만물류학과 석사과정)
- 전화번호 : 051-410-4384 (연구실)
- 지도교수 : 한국해양대학교 해운경영학부 장명희

1. **블록체인** : 네트워크 내의 모든 참여자가 공동으로 거래정보를 검증하고 기록 및 보관함으로써 공인된 제3자 없이도 무결성 및 신뢰성을 확보하는 기술을 말한다.
2. **블록체인의 특징** : 탈중개성, 경제성, 보안성, 신속성, 확장성, 다양성, 투명성, 신뢰성, 가용성, 시스템 안정성, 익명성
3. **블록체인의 활용 분야** : 금융 분야, 의료 분야, 물류/유통 분야, 공공서비스 분야
4. **해운항만 분야에서의 블록체인 활용** :
 해운물류에 블록체인이 적용되면 물류 거래 내역을 실시간으로 공유 및 확인이 가능해져 전체 물류 공급에 걸쳐 선적과 운송 정보 등 확인할 수 있다. 해운물류 상의 정보를 투명하고 안전하게 관리할 수 있고, 기존 시스템에서 발생하는 지연과 각종 사기를 획기적으로 감소시킬 수 있다.

※ 귀하의 기업에서 블록체인을 미도입하고 있더라도 블록체인에 대한 개인이 갖고 있는 지식과 경험을 기반으로 설문에 응답해 주시면 됩니다.

I. 다음의 각 문항은 블록체인의 혁신특성에 관련된 질문입니다.
 (해당하는 곳에 체크(✓)해 주십시오.)

I-1 상대적 이점		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1.	블록체인이 업무처리를 편리하게 할 것이다.	①	②	③	④	⑤
2.	블록체인이 업무 프로세스를 효율적으로 만들어줄 것이다.	①	②	③	④	⑤
3.	블록체인을 사용하면 업무처리 시간을 단축할 수 있다.	①	②	③	④	⑤
4.	블록체인은 성능이 우수하다.	①	②	③	④	⑤

1-2 적합성		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	블록체인은 기존 업무처리 방식과 호환이 원활하다.	①	②	③	④	⑤
2.	블록체인을 사용하는 것은 내가 하는 일에 적합하다.	①	②	③	④	⑤
3.	블록체인은 사용자의 요구사항에 부합한다.	①	②	③	④	⑤
4.	블록체인의 사용은 나에게 편리하고 익숙하다.	①	②	③	④	⑤
1-3 인지된 위험		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	블록체인은 해킹과 같은 위험으로부터 안전하지 않을 것이다.	①	②	③	④	⑤
2.	블록체인은 정보 유출과 같은 위험으로부터 안전하지 않을 것이다.	①	②	③	④	⑤
3.	블록체인은 정보의 악용 가능성에 대해 안전하지 않을 것이다.	①	②	③	④	⑤
4.	블록체인은 개인정보를 안전하게 보호하지 않을 것이다.	①	②	③	④	⑤

II. 다음의 각 문항은 블록체인의 소비자특성에 관련된 질문입니다.
(해당하는 곳에 체크(√)해 주십시오.)

II-1 기존제품 태도		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	나는 기존 방식(EDI 등)에 대해 만족한다.	①	②	③	④	⑤
2.	나는 기존 방식(EDI 등)이 편리하다.	①	②	③	④	⑤
3.	나는 기존 방식(EDI 등)을 고수할 것이다.	①	②	③	④	⑤
4.	나는 기존 방식(EDI 등) 외의 다른 기술을 사용할 필요성을 느끼지 못한다.	①	②	③	④	⑤
II-2 혁신성		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	나는 블록체인과 같은 신기술에 관심이 많다.	①	②	③	④	⑤
2.	나는 신기술을 적극적으로 수용하거나 사용한다.	①	②	③	④	⑤
3.	나는 신기술을 다른 사람들보다 빨리 채택하는 편이다.	①	②	③	④	⑤
4.	나는 신기술 사용을 시도하는 것을 좋아한다.	①	②	③	④	⑤
II-3 자기효능감		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	나는 신기술 사용에 자신이 있다.	①	②	③	④	⑤
2.	나는 신기술에 대한 내용을 숙지하는 능력이 있다.	①	②	③	④	⑤
3.	블록체인의 사용법은 어렵지 않다(않을 것이다.)	①	②	③	④	⑤
4.	나는 블록체인의 기능을 이해할 수 있다.	①	②	③	④	⑤

Ⅲ. 다음의 각 문항은 블록체인의 경제적 특성에 관련된 질문입니다.
(해당하는 곳에 체크(√)해 주십시오.)

Ⅲ 비용의 합리성		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	블록체인은 거래비용을 절감해준다.	①	②	③	④	⑤
2.	블록체인 이용요금은 저렴하다.	①	②	③	④	⑤
3.	블록체인은 기존방식보다 경제적이다.	①	②	③	④	⑤
4.	블록체인의 거래비용 때문에 이용이 꺼려진다.	①	②	③	④	⑤

Ⅳ. 다음의 각 문항은 블록체인의 혁신저항에 관련된 질문입니다.
(해당하는 곳에 체크(√)해 주십시오.)

Ⅳ 블록체인의 혁신저항		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	블록체인을 도입하는 것에 대해 반대한다.	①	②	③	④	⑤
2.	기존방식이 익숙하고 불편함이 없어 블록체인을 사용할 필요가 없다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
3.	다른 사람보다 먼저 블록체인을 사용하는 것이 두렵다.	①	②	③	④	⑤
4.	블록체인에 대한 주변사람들의 권유를 거절할 것이다.	①	②	③	④	⑤
5.	블록체인을 사용하는 것은 시간 낭비라고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
6.	블록체인이 얼마나 유용한지 좀 더 지켜보겠다.	①	②	③	④	⑤
7.	블록체인이 나와는 무관하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
8.	블록체인을 통한 새로운 방식으로의 변화를 거부한다.	①	②	③	④	⑤

V. 다음의 각 문항은 블록체인의 사용의도에 관련된 질문입니다.
(해당하는 곳에 체크(✓)해 주십시오.)

V 블록체인의 사용의도		전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통 이다	그렇다	매우 그렇다
1.	나는 블록체인을 사용할 의도가 있다.	①	②	③	④	⑤
2.	나는 블록체인에 대해 이해하려고 노력할 것이다.	①	②	③	④	⑤
3.	나는 주위 사람에게 블록체인 사용을 권장할 것이다.	①	②	③	④	⑤
4.	나는 블록체인 사용에 대해 긍정적으로 생각한다.	①	②	③	④	⑤

VI. 다음의 각 문항은 인구통계적 분석을 위한 개인적인 사항에 관한 질문입니다.
(해당하는 곳에 체크(✓)해 주십시오.)

- 귀하의 회사는 현재 블록체인을 도입하였습니까?
① 예 ② 아니오
- 귀하가 속한 직장의 업종은 무엇입니까?
① 컨테이너터미널 운영사 ② 해운선사 ③ 공공기관/공사 ④ 내륙운송사
⑤ 국제물류주선사(3PL업체) ⑥ 창고보관업자 ⑦ 기 타()
- 귀하가 근무하시는 업체의 연매출 규모는?
① 300억 이하 ② 300억~500억 ③ 500억~1,000억 ④ 1,000억~3,000억 ⑤ 3,000억 이상
- 귀하가 근무하시는 업체의 종업원 수는 몇 명입니까?
① 50명 이하 ② 50명~100명 ③ 100명~300명 ④ 300명~500명 ⑤ 500명 이상
- 귀하가 근무하는 부서는?
① 기획/전략 ② IT/전산 ③ 영업 ④ 물류관리 ⑤ 회계/재무 ⑥ 기 타()
- 귀하의 연령은?
① 20~30세 ② 30~40세 ③ 40~50세 ④ 50세 이상
- 귀하의 회사 내 직위는?
① 사원/계장급 ② 대리급 ③ 과장/차장급 ④ 부장급 ⑤ 임원급
- 귀하의 근속 년수는?
① 1년 미만 ② 1~5년 ③ 5~10년 ④ 10~20년 ⑤ 20년 이상

- 이상으로 설문이 종료되었습니다. 설문에 응해주셔서 감사합니다.-