



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](#)

물류학석사 학위논문

해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도에 관한 연구

**A Study of the perception on Blockchain Service
in Shipping Logistics Industries**



한국해양대학교 해양금융·물류대학원

해운항만물류학과

김일동

本 論文을 김일동의 物流學碩士 學位論文으로 認准함.

위원장 신재영 (인)

위원 김환성 (인)

위원 남기찬 (인)

2018 년 6 월 21 일

한국해양대학교 해양금융·물류대학원

목 차

List of Tables	II
List of Figures	III
Abstract	IV
1. 서론	1
1.1 연구의 배경과 목적	1
1.2 연구의 방법 및 구성	3
2. 이론적 고찰	5
2.1 블록체인의 이해	5
2.2 해운물류산업의 블록체인서비스	15
2.3 선행연구고찰	29
3. 연구모형과 가설의 설정	35
3.1 연구모형의 설계	35
3.2 연구가설의 설정	39
4. 실증분석	44
4.1 연구의 설정	44
4.2 측정항목의 평가	44
4.3 연구가설의 검정	49
5. 결론	53
5.1 연구결과	53
5.2 연구의 한계 및 향후 연구 방향	55
참고문헌	56
부록	61
1. 설문지	61

List of Tables

Table 1	블록체인 유형별 주요 특징	7
Table 2	블록체인 기술의 장점	9
Table 3	블록체인 기술의 문제점	13
Table 4	비트코인 블록체인에 관한 7가지 오해	14
Table 5	블록체인 플랫폼의 활용 효과	15
Table 6	스타트업의 블록체인 활용 사례 - 비금융분야	16
Table 7	R3 CEV 컨소시엄 참가 금융기관	17
Table 8	무역 단계별 블록체인 도입효과 예시	21
Table 9	이용의도에 대한 기존 연구 고찰	33
Table 10	변수의 조작적 정의	36
Table 11	설문 구성요소 및 주요 변수	38
Table 12	응답자 기업 특성 분석	45
Table 13	응답자 블록체인 서비스 도입 특성 분석	45
Table 14	응답자 특성 분석	46
Table 15	확인적 요인분석 결과	48
Table 16	확인적 요인분석의 판별 타당성 결과	49
Table 17	확인적 요인분석의 경로분석 결과	49

List of Figures

Fig. 1 연구의 흐름도	4
Fig. 2 중앙 집중형 시스템과 블록체인 기반 시스템의 비교	8
Fig. 3 비트코인의 거래 메커니즘	10
Fig. 4 블록체인의 블록(Block)	11
Fig. 5 블록체인 작동 프로세스	12
Fig. 6 블록체인의 위조가 어려운 이유	12
Fig. 7 블록체인 기술의 하이프사이클	18
Fig. 8 블록체인 기술의 발전과정	19
Fig. 9 수출입 해상화물의 흐름도	20
Fig. 10 Cross-Border Supply Chain Solution on Blockchain	24
Fig. 11 해운물류 Blockchain 컨소시엄 진행 현황	25
Fig. 12 업무분야 기술검증 절차도	26
Fig. 13 수출 통관·물류 서비스 블록체인망 개념도	27
Fig. 14 컨소시엄 활동 범위	28
Fig. 15 혁신결정과정 모형	29
Fig. 16 기술수용모형	30
Fig. 17 뉴미디어 채택에 관한 통합모델(IAM-NM)	32
Fig. 18 연구 모형	35

A Study of the perception on Blockchain Service in Shipping Logistics Industries

KIM, IL DONG

Department of Shipping and Port Logistics
Graduate School of Marine Finance and Logistics

Abstract

Introduction of new method in economy, followed by innovative phase is known as innovation or new depart.

In the 4th industrial era, blockchain, a critical technology behind mind blowing virtual currency is being actively popularized in finance industry. Recently, Denmark's Maersk Line, world's largest shipping company and IBM has partnered up to introduce blockchain technology in shipping industry, gathering people's attention. Domestically, private and public joint shipping logistic blockchain consortium was established and pilot project to apply blockchain technology was proceeded and is around the corner to be put into practical use with few test stages.

This study analyzed intention for block chain service in shipping logistic market through survey. In order to understand blockchain, related data were gathered and its definition, characteristic and trouble were organized.

Additionally, to understand shipping logistic industry and blockchain service, shipping logistics and blockchain service related data were studied

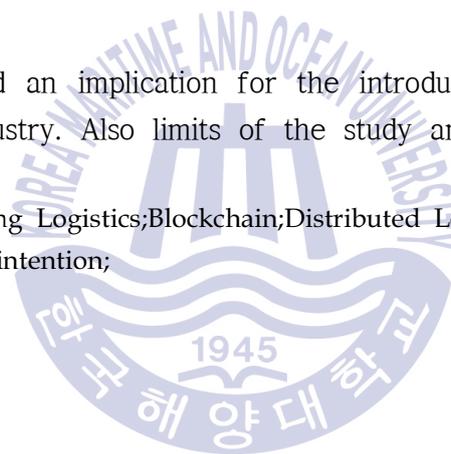
and case study for blockchain service was organized. Hypothesis based on variables such as perceived value, social influence, organizational innovation and perceived risk variables, which were derived from precedent study.

For analysis of actual proof, survey was conducted among shipping companies, shipping agency, forwarder, logistic warehouse, IT companies, government agency and few other related industry. Data from 177 surveys were collected and used in statistical analysis.

For the analysis, SPSS and AMOS were used. In order to prove each hypothesis, structural equation model were used. In the intention of blockchain use, perceived value, organizational innovation, social influence were proven to bring positive effect while perceived risk had vise-versa effect.

This study offered an implication for the introduction of blockchain in shipping logistic industry. Also limits of the study and direction of further study were included.

KEY WORDS: Shipping Logistics;Blockchain;Distributed Ledger;Technology acceptance;Behavioral intention;



해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도에 관한 연구

김일동

해운항만물류학과
한국해양대학교 해양금융·물류대학원

국문 초록

경제에 새로운 방법이 도입되어 획기적인 새로운 국면이 나타나는 일을 혁신(革新) 또는 신기축(新機軸)이라고도 한다.

4차 산업시대에 새로운 혁신을 일으키고 있는 가상화폐의 핵심기술인 블록체인은 금융업계에서 활발하게 도입되고 있었다. 그러나 세계 최대 해운사인 덴마크 머스크라인과 IBM이 손을 잡고 해운업에 블록체인 기술을 도입하기 위한 블록체인 프로젝트를 시작하면서 해운물류산업에서도 블록체인의 바람이 불기 시작했다. 이어 국내에서도 민관 합동 해운물류 블록체인 컨소시엄을 구성하고 블록체인 기술 도입에 대한 시범사업을 진행하였고 시험단계를 거쳐 실제 상용화 단계까지 진행되고 있다.

본 연구에서는 이러한 배경을 바탕으로 해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도를 알아보기 위하여 설문조사를 통한 실증분석을 하였다. 블록체인에 대해 이해하기 위해 블록체인에 대한 자료를 조사하고 블록체인의 개념, 특성 및 블록체인의 문제점에 대해 정리하였다.

해운물류산업과 블록체인서비스를 이해하기 위해 해운물류에 대한 자료와 블록체인서비스에 대한 자료를 조사하고, 해운물류산업의 블록체인서비스 사례에 대해 정리하였다.

연구모형은 혁신 기술의 수용과 저항에 대한 선행연구를 조사하여 지각된 가치, 사회적 영향, 조직의 혁신성, 지각된 위험을 변수로 설정하고 가설을 설정하였다. 실증분석을 위해서는 선사, 선사대리점, 포워드, 물류창고업, IT 종사자, 국가기관, 기타업종의 종사자들을 대상으로 설문조사를 실시하였고, 177부의 설문 데이터를 통계 분석에 사용하였다.

분석 도구는 SPSS와 AMOS를 사용하였으며 각 가설을 검증하기 위해 구조 방정식 모형을 이용하였다. 블록체인의 이용의도에는 지각적 가치, 조직의 혁신성향, 사회적 영향이 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 지각된 위험은 블록체인의 이용의도에 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다.

본 연구는 앞으로 해운물류산업에 블록체인 기술이 도입되기 위한 참고 자료로 실무적인 시사점을 제시하였으며 연구의 한계점과 향후 연구 방향에 대해 논의하였다.

KEY WORDS: 해운물류;블록체인;분산원장;기술수용;이용의도;



제 1 장 서 론

1.1 연구의 배경과 목적

2008년 사토시 나카모토(가명)라는 이름으로 비트코인 백서가 공개되었다. 비트코인은 실존하지 않는 가상의 화폐로 암호화 화폐라고도 한다. 비트코인은 일반 화폐와 달리 정부나 중앙은행의 통제를 받지 않고 P2P(peer to peer), 즉 개인과 개인이 직접연결 된 분산장부 구조로 데이터를 관리하여 탈중앙화를 실현하여 그 가치를 인정받고 있다. 이렇게 관리주체가 정해지지 않았음에도 불구하고 현재까지 운영되면서 신뢰성과 보안성이 입증되며 금융권에서부터 타 분야로 확산되기 시작했다. 비트코인은 암호화된 블록이 체인과 같이 연결된 구조로 구성되어있는데 이것을 블록체인 기술이라고 일컫는다. 이런 블록체인 기술이 주목을 받으면서 금융의 혁신이라 불리며 발전을 거듭하게 된다. 많은 거대 금융기업들이 비트코인과 블록체인 기술에 투자하고 비트코인에서 파생된 이더리움과 같은 확장성이 높은 플랫폼까지 나오게 된다. 또한 블록체인 기술은 4차 산업 시대에 IT기술의 혁신으로 떠오르며 많은 IT기업들이 다양한 산업에 블록체인 기술을 도입하기 위해 기업형 블록체인 기술을 개발하고 있다. 다시 말해, 블록체인 기술은 금융 산업에서 시작하여 모든 산업으로 확산되고 있는 것이다.

2017년 세계 최대의 해운사인 덴마크 머스크라인이 글로벌 거대 IT기업인 IBM과 협력하여 해운업에 블록체인 기술을 도입하기 위한 프로젝트 진행을 발표하였다. 그동안 금융 산업에서 주로 관심을 받고 있던 블록체인 기술이 해운물류 산업에서도 바람을 불러일으키기 시작한 것이다. 이 프로젝트에서는 해운업에 블록체인 기술을 도입하면 물류비용의 20%를 절감 할 수 있다고 전망하며 이목을 집중시켰다.

이에 국내에서도 삼성SDS와 관세청, 해양수산부, 한국해양수산개발원, 부산항만공사, 현대상선, 고려해운, SM상선, 장금상선, 남성해운, 케이엘넷, KTNET, 싸이버로지텍, 한국IBM 등 38개 민·관·연이 참여하여 ‘해운물류 블록체인 컨소시엄’을 발족하고 기술검증 프로젝트를 진행했다.

이처럼 해운물류 산업분야에서도 동시다발적으로 블록체인 기술을 도입하려는 움직임이 일어나고 있는 가운데 실제 블록체인 서비스를 이용해야 하는 해운물류산업의 종사자를 대상으로 한 연구는 매우 부족하다. 이에, 복잡한 구조를 가지고 있는 해운물류서비스에 블록체인 기술을 효과적으로 도입하기 위해서는 업무를 가장 잘 이해하고 있는 해운물류산업 종사자를 대상으로 한 실증연구가 필요하다고 판단된다.

본 연구에서는 다양한 분야에서 블록체인을 주목하고 있고 적극적인 도입의 움직임이 일어나고 있는 상황에서 국내 해운물류산업의 종사자들을 대상으로 실제 블록체인을 어떻게 인식하고 있는지 조사하여 이용의도에 영향을 주는 요인을 실증적으로 검증하고 앞으로 블록체인 기술을 활용하여 해운물류서비스를 제공하거나 이용의사가 있는 기업에 의사결정을 위한 참고 자료가 되고, 향후 기술이 발전해 가야 할 방향에 대해 학문적 측면과 더불어 실용적인 시사점을 제시하고자 한다.

1.2 연구의 방법 및 구성

본 연구는 해운물류산업 종사자의 인식을 조사하여 해운물류산업의 블록체인 서비스 이용의도를 규명하고자 한다.

블록체인 기술의 이해와 해운물류산업의 블록체인서비스 동향을 파악하기 위해 블록체인에 대한 연구와 관련 보고서를 조사하고 정리하였다. 블록체인서비스의 이용의도에 영향을 미치는 요인을 도출하기 위해 신기술의 수용에 관련된 문헌연구를 통하여 연구모형을 수립하고 이에 대한 연구가설을 설정하였다. 그리고 연구모형에서 제시된 변수들은 이용의도에 대한 연구에 맞게 조작적 정의를 하였고 연구가설의 검정을 위해서 해운물류산업 종사자로서 선사, 선사대리점, 포워드, 물류창고업, IT종사자, 국가기관, 기타업종에 의사결정자 또는 의사결정에 영향을 주는 실무자를 대상으로 실시하였다.

설문의 데이터 수집은 2018년 4월 23일부터 2018년 5월 15일까지 23일간 온라인과 오프라인을 통해 실시하였고, 총 183부의 설문지를 회수하였다. 설문응답 중 결측치가 있거나 불성실한 응답은 분석에서 제외하였으며 최종 분석에는 177부를 사용하였다. 통계분석에는 SPSS 21.0과 AMOS 21.0을 활용하였으며, 통계분석 기법은 확인적 요인분석을 사용하였다.

본 연구는 다섯 개의 장으로 구성하였으며, 각 장의 세부 내용은 다음과 같다.

제1장 서론에서는 연구의 배경 및 목적, 연구의 방법과 구성을 제시하고 있다.

제2장 이론적 고찰에서는 블록체인의 이해에 관련된 선행연구들을 고찰하여 블록체인의 개념, 특성, 문제점을 제시하고 블록체인서비스에 관련된 활용 사례와 발전 전망을 조사하였다. 해운물류산업의 업무 및 블록체인서비스 사례 등을 검토하였고 블록체인의 이용의도를 실증적으로 분석하기 위해 선행연구를 조사하였다.

제3장 연구모형과 가설의 설정에서는 제2장에서 고찰된 선행연구들을 바탕으로 연구모형을 구성하고, 연구가설을 설정하였다. 그리고 설정된 연구가설의 검정을 위하여 변수의 조작적 정의와 측정 방법을 구체화하였다.

제4장 실증분석은 설정된 연구가설의 검정을 위하여 설문조사를 통해 수집된 자료를 토대로 각 측정항목의 타당성 분석과 신뢰성 검사를 수행하였다. 그리고 확인적 요인분석을 이용하여 연구가설의 검정과 가설검정 결과의 해석, 시사점을 살펴보았다.

제5장 결론에서는 연구결과를 요약하고 연구의 한계점과 향후 연구방향을 제시하고 있다.

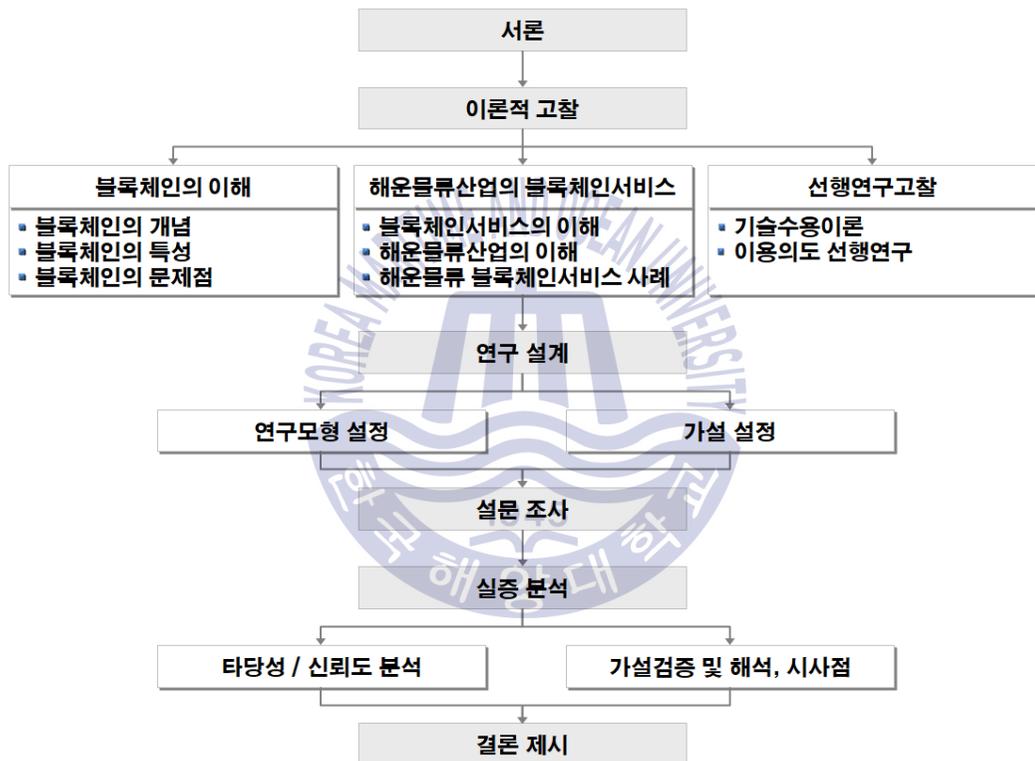


Fig. 1 연구의 흐름도

제 2 장 이론적 고찰

2.1 블록체인의 이해

2.1.1 블록체인의 개념

비트코인(bitcoin)은 블록체인 기술을 기반으로 만들어진 온라인 가상화폐이다. 블록체인은 블록(Block)과 체인(Chain)이 합성된 의미로 비트코인의 거래정보가 암호화되어 블록에 기록되고 이러한 블록들이 키를 통해 체인처럼 연결된 구조를 가진다.

나카모토 사토시(2008)는 금융기관을 통하지 않고 P2P(Peer to Peer), 개인 간 거래를 전송할 수 있는 온라인 지불수단에 대해 블록체인을 활용한 분산장부 방식의 비트코인을 제시하였다.

위키백과에서는 블록체인의 관리 대상 데이터를 ‘블록’ 이라고 하는 소규모 데이터 형태로 만들고 이들을 연결고리처럼 연결하여 P2P 간 분산 데이터 방식으로 저장하여 누구도 임의로 수정할 수 없고, 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 데이터 위·변조 방지 기술이라고 설명하고 있다.

한국은행의 경제용어 사전에서는 “블록체인을 일정 시간 동안 발생한 모든 거래정보를 블록(block) 단위로 기록하여 모든 구성원에게 전송하고 블록의 유효성이 확보될 경우 이 새 블록을 기존의 블록에 추가 연결(chain)하여 보관하는 방식의 알고리즘이다” 라고 정의하고 있다. 각 블록은 이전 블록에 대한 연결자인 해시포인터(a hash pointer, 위변조 점검 수단), 시간표시 및 거래데이터를 포함하며 효율적이고 검증 가능한 방식으로 거래를 기록할 수 있는 개방된

분산원장 즉, 데이터베이스 역할을 한다.

Investopedia의 Blockchain Definition에서는 “블록체인은 모든 암호화 거래의 디지털화된 분산형 공개 원장이다” 라고 정의하고 있다. 완성된 블록(가장 최근의 거래)이 기록되고 발생한 순서대로 추가됨에 따라 마켓 참여자들은 중앙 기록 보관소 없이 디지털 통화 거래를 추적할 수 있으며 각 노드(네트워크에 연결된 컴퓨터)에는 블록체인의 복사본이 자동으로 다운로드 된다.

즉, 블록체인은 비트코인을 구성하고 있는 핵심기술이며 블록체인의 가장 큰 특징은 중앙 집중형 방식이 아닌 네트워크를 통한 분산 처리 방식이라고 볼 수 있다. 블록체인의 분산처리 방식은 개인 간 거래의 신뢰성 보장을 위한 작업증명과 정보를 분산적으로 보관할 수 있는 방식이라고 할 수 있고 이러한 기술을 기반으로 비트코인은 정부 또는 중앙은행의 통제에서 벗어나 현재까지 운영됨으로써 안정성과 보안성, 신뢰성을 확보하고 있다.

김정석(2017)은 주요 기관의 블록체인 개념 및 정의를 통하여 “블록체인은 유효성이 검증된 블록(데이터)의 연결된 구조이며, 데이터를 P2P 네트워크 참여자(노드)에 공동으로 기록하고 관리하는 분산 데이터베이스 기술이다.” 라고 정의하였고, 블록체인 기술이 적용 분야 및 활용 목적에 따라 다양하게 정의될 수 있고, 금융 거래의 관점이 아닌 범용기술로써 활용이 가능하다고 설명했다.

위에서 정리한 블록체인의 정의를 살펴본 결과 블록체인은 암호화된 데이터를 블록으로 구성하여 개인 간 거래를 분산하여 저장하고 작업검증을 통해 위·변조를 방지하는 처리방식이 특징이고 금융뿐만 아니라 범용 기술로써 다양한 분야에 적용 가능하다는 것을 알 수 있다.

블록체인 기술을 유형별로 정리하면 <Table 1>과 같다. 퍼블릭 블록체인은 비트코인에서 최초로 활용되었으며 제3의 신뢰기관 없이 P2P 간의 네트워크 간에 거래를 참여할 수 있고 거래내역이 공개되어 있다. 퍼블릭 블록체인은 중앙의 간섭을 회피하여 정보의 신뢰성을 높인 반면에 해킹이나 외부의 공격으로부터 방어하기 위해 다수의 공증을 구현함으로써 처리속도가 느린 단점이 있다. 따라서 즉각적인 처리가 필요한 산업에서는 활용하기가 어렵다. 프라이빗

블록체인은 퍼블릭 블록체인과 달리 특정된 조직이나 세력에 의해 제어되고 제한된 규정 내에서 거래 할 수 있다. 참여할 수 있는 노드가 엄격하면서도 적기 때문에 거래의 처리속도가 빠르지만 특정한 조직 내부에서 사용하기에 적절하다고 할 수 있다. 컨소시엄 블록체인은 일종에 프라이빗 블록체인이지만 각 조직 간에 합의를 진행하면서 처리속도는 빠르게 하고 범위는 확대할 수 있다.

Table 1 블록체인 유형별 주요 특징

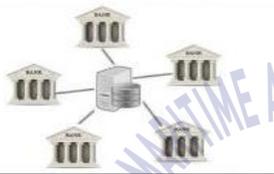
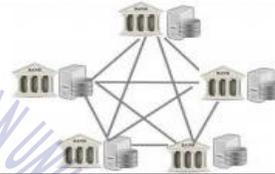
유형구분	개념 및 특징	활용사례
퍼블릭 블록체인 (Public Blockchain)	<ul style="list-style-type: none"> - 최초의 블록체인 활용사례 - 인터넷을 통해 모두에게 공개 및 운용 - 컴퓨팅 파워를 통해 누구든 공중에 참여 가능 - 네트워크 확장이 어렵고 거래속도가 느림 	Bitcoin, Ripple, Litecoin, Open Bazaar, DASH, Ethereum 등
프라이빗 블록체인 (Private Blockchain)	<ul style="list-style-type: none"> - 개인형 블록체인 - 하나의 주체가 내부자산망을 블록체인으로 관리함 - 해당 체인개발을 위한 플랫폼 서비스 등장 	NASDAQ, Overstock, Chain 등
컨소시엄 블록체인 (Consortium Blockchain)	<ul style="list-style-type: none"> - 반(半) 중앙형 블록체인 - 미리 선정된 소수(N개)의 주체들만 참여가능 - 주체 간 합의된 규칙을 통해 공중 참여 - 네트워크 확장이 용이하고 거래속도가 빠름 	R3 CEV, HSBC, Citi, Barclays, Goldman Sachs BoA 등

자료 : 금융보안원(2016), 금융분야 블록체인 활용 동향

2.1.2 블록체인의 특성

기존의 중앙 집중형 시스템은 거래를 신뢰할 수 있는 ‘제3의 신뢰기관’을 만들고 해당 기관에 대한 신뢰를 확보하는 방식으로 운영되는데 운영에 소요되는 높은 비용은 이용자에 높은 수수료의 부담으로 전가되었다. 또한 규제 및 감독은 진입장벽으로 작용하여 혁신적인 서비스에 대한 진출을 방해하는 요인이 될 수 있다. 따라서 블록체인의 분산처리방식은 이러한 제약에 대한 해결점

으로 다가오고 있다. <Fig. 2>에서 중앙 집중형 방식과 블록체인 기반의 시스템의 차이점을 살펴보면 중앙 집중형 방식은 빠른 거래 속도와 제어의 용이성이 장점이지만 해킹으로부터 데이터를 보호하기 위해 또는 대량의 정보를 처리하기 위해 많은 비용과 고성능의 서버환경이 필요하다. 반면에 비트코인에 사용되고 있는 블록체인은 거래자 간 P2P방식을 통해 거래내역을 검증하고 보관하여 해킹을 통한 데이터의 변조가 어려운 환경으로 구성되어 있지만, 상대적으로 느린 속도와 제어의 어려움이 있다.

구분	기존 전자금융거래	블록체인 기반 전자금융거래
구조		
개념	<ul style="list-style-type: none"> • 중앙 집중형 구조 • 개인과 '제3자 신뢰기관(은행, 정부 등)' 간의 거래 • 중앙 서버가 거래 공증 및 관리 	<ul style="list-style-type: none"> • 분산형 구조 • 거래내역이 모든 네트워크 참여자에게 공유 및 보관 • 모든 거래 참여자가 거래내역을 확인(작업 증명, Proof-of-work)하는 공증 및 관리
특징	<ul style="list-style-type: none"> • 장점 : 빠른 거래 속도 제어의 용이성 • 단점 : Sybil attack(DDoS 공격)에 취약 중앙시스템 보안 위험 및 관리 비용의 높음 	<ul style="list-style-type: none"> • 장점 : 거래정보의 투명성 적은 시스템 구축 및 유지보수 비용 Sybil attack(DDoS 공격) 불가능 • 단점 : 상대적으로 느린 거래속도 제어의 복잡성

자료 : 금융보안원(2016), 금융분야 블록체인 활용 동향

Fig. 2 중앙 집중형 시스템과 블록체인 기반 시스템의 비교

분산 처리와 암호화 기술을 기반으로 거래의 안정성을 유지하고 있는 블록체인 기술은 <Table 2>와 같은 장점을 가지고 있다. 무결성은 정보가 우연 또는 의도적으로 변경되거나 삭제되는 상황에 노출되지 않고 보존되는 특성을 말한다. 보안성은 정보의 수집, 가공, 저장, 검색, 송신, 수신 도중에 정보의 훼손, 변조, 유출 등을 방지하기 위한 관리적, 기술적 방법을 말한다. 신뢰성은 데이터의 신뢰도를 말하며 어떤 데이터가 특정한 표준이나 정상적 수준에 만족되는 비율, 자료의 정확도 또는 자료의 오류가 없는 정도이다. 경제성은 블록체인 기술을 적용함으로써 절감할 수 있는 비용을 의미하고 처리시간 또한 블록체인 기술을 적용함으로써 줄어드는 시간을 말한다.

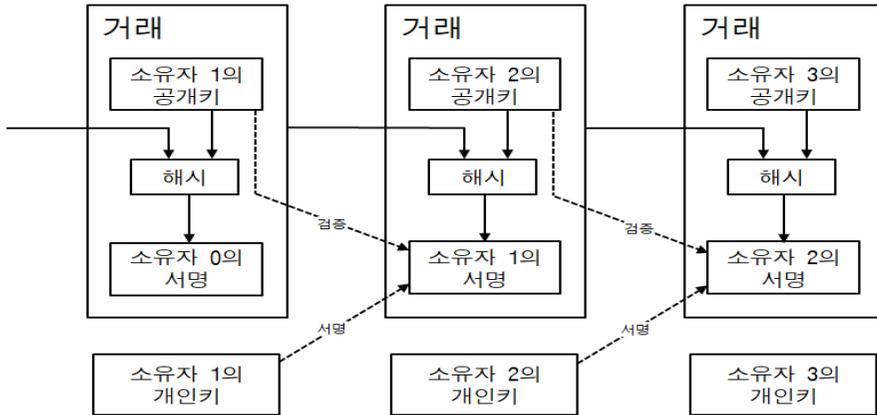
Table 2 블록체인의 장점

장점	내용
무결성	블록체인의 거래는 기본적으로 기록된 정보가 확정되면 수정하거나 삭제할 수 없다
보안성	블록체인에서 데이터의 수정은 작업증명(Poor of Work)을 통해 각 블록의 허가를 받아야 하는데 작업증명의 정해진 시간 내에 해킹하는 것은 현실적으로 불가능하다
신뢰성	모든 데이터가 암호화되어 시간순으로 이어져 있어 이전 기록의 위·변조를 위해서는 해당 시점 이후의 모든 블록을 다시 생성해야 하므로 사실상 위변조가 불가능한 구조이다
경제성	탈중앙화를 통해 제3의 인증기관에 운영비용을 절감하고 고성능의 중앙서버에 유지 관리 비용을 줄일 수 있다
처리시간	분산원장 기술로 오류와 실수를 최소화시킬 수 있으므로 오류의 정정과 수정을 위한 시간을 줄일 수 있다 네트워크 참여자들의 실시간 거래 모니터링이 가능하므로 처리결과에 대한 정보의 공유시간을 줄일 수 있다

자료 : 이제영(2017), 블록체인(Blockchain) 기술동향과 시사

블록체인 기술은 모든 거래정보를 저장하고 있는 장부를 모든 구성원이 분산하여 공유 보관하고, 새로운 거래가 일어날 때마다 보관하고 있는 장부를 똑같이 업데이트하여 무결성을 유지하는 기술이다.

비트코인의 거래 메커니즘을 살펴보면 각 소유자는 화폐를 송금할 때 이전 거래의 해시와 다음 소유자의 공개키를 자신의 개인키로 디지털 서명을 하고 블록의 끝에 이러한 것들을 붙여서 다음으로 전송하며 수취인은 소유권의 체인을 검증하기 위해 서명을 확인할 수 있다. 이러한 거래들이 디지털 서명들의 연결고리로 이루어져 연속으로 반복된다.



자료 : 나카모토 사토시(2008), Bitcoin:A Peer-to-PeerElectronicCashSystem

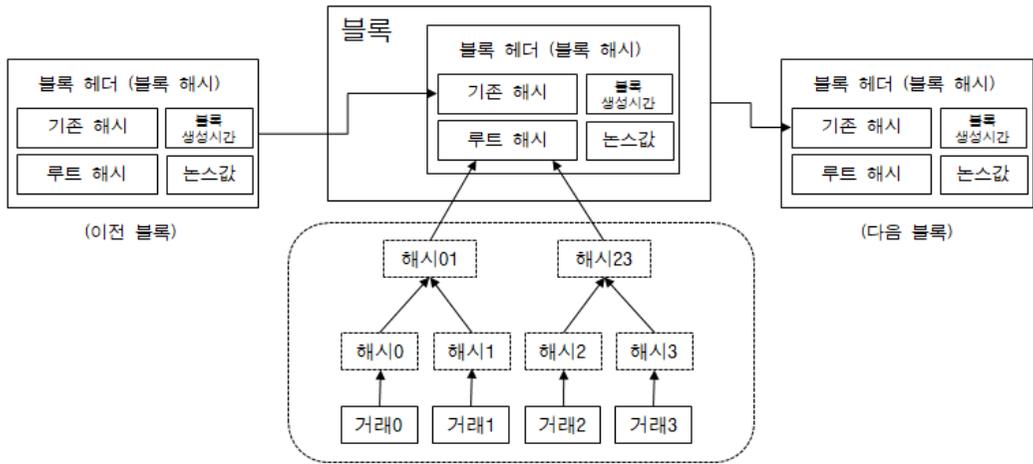
Fig. 3 비트코인의 거래 메커니즘

블록은 블록헤더(Block Header)와 블록바디(Block Body)로 구성되어있다. 블록헤더에는 현재 비트코인 프로그램의 버전, 이전 블록을 해싱한 해시값, 현재 블록의 거래내역들을 모두 해싱한 해시값, 현재 블록의 블록생성시간(Timestamp), 난이도(해시 목표값), 논스값을 담고 있고 블록바디에는 해당 블록 안에 기재된 모든 거래내역을 담는다.

각 블록은 최대 1MB의 크기까지 확장될 수 있으며, 헤더 80Byte, 기타 17Byte 등을 제외하고 총 1,048,479Byte 정도가 이체내역 저장을 위해 사용될 수 있다¹⁾.

블록은 채굴 행위를 통해 매 10분을 주기로 발행되는데 매 블록은 직전의 블록 해시값을 담고 있으며, 이렇게 연결된 블록들은 시간순으로 발생한 거래내역들을 담고 있는 하나의 ‘블록체인(blockchain)’을 형성한다.

1) FINECTOR REPORT(2016), “블록체인 기술의 발전과정과 이해”

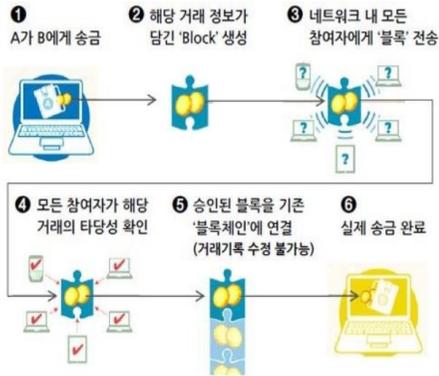


자료 : Mattheus Wander(2011), HOW BITCOIN WORKS

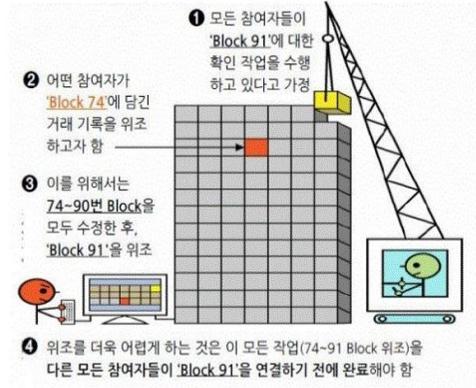
Fig. 4 블록체인의 블록(Block)

블록체인의 작동 프로세스는 특정 시간 동안 발생한 모든 거래 정보가 담긴 블록(Block)을 생성하고 기록된 거래 정보를 작업증명을 통하여 검증하고 모든 구성원에게 전송한다. 비트코인의 경우 10분간 전송된 블록의 유효성을 확인하고 기존의 블록체인에 연결하는 방식으로 구현된다. 블록체인은 최근에 연결된 블록이 이전의 모든 거래 정보까지 포함하여 새로운 블록을 생성하고 이는 블록체인에 담긴 거래 기록의 위·변조 가능성을 낮추는 매우 중요한 요소이다. 또한 공개키 암호화(Public Key) 등 암호화 기술 및 작업증명(Proof-of-Work)과 같은 거래 검증 메커니즘을 도입함으로써, 거래 기록의 신뢰성을 향상시킨다.

<Fig. 5>에서 A가 B에게 송금할 때 발생하는 블록체인의 작동 프로세스를 설명하고 있고 <Fig. 6>에서는 새로운 블록이 발생했을 때 작업증명을 통한 검증을 설명하고 블록체인이 위변조가 어려운 이유를 나타내고 있다.



자료: FT(2015), KB금융지주연구소(2015),
블록체인 기술과 금융의 변화



자료 : IEEE Spectrum(2015), KB금융지주연구소
(2015), 블록체인 기술과 금융의 변화

Fig. 5 블록체인 작동 프로세스

Fig. 6 블록체인의 위조가 어려운 이유

2.1.3 블록체인의 문제점

앞에서 기술한 것과 같이 블록체인 기술은 거래 내역을 분산하여 각자 보관하고, 새로운 거래가 발생할 때 해싱을 통한 암호화 방식으로 연결된 블록을 동일하게 업데이트하여 정보의 위·변조를 어렵게 하고 익명성과 모두가 정보를 확인할 수 있는 공공성이 보장되는 강력한 디지털 공공장부 또는 분산원장이라고 말할 수 있다. 비트코인에 적용된 블록체인 기술은 2009년에 등장한 이후 빠르게 진화하고 있다. 가트너의 '2016년 이머징 기술'에서도 기술혁신의 정점에서 향후 5~10년 내 웨어러블, 소비자용 3D 프린팅과 비슷한 수준으로 상용화될 것으로 전망하고 있다. 그러나 아직 연구개발 및 시범단계에 있는 블록체인 기술은 <Table 3>과 같이 적용과 활용에서 문제점도 내포하고 있다.

Table 3 블록체인 기술의 문제점

구분	개념 및 특징
불법 거래	<ul style="list-style-type: none"> - 도박, 무기, 마약 등의 불법 상속과 증여 탈세, 암시장 거래, 비자금, 범죄 자금으로 악용 - 불법 거래한 가상화폐 자체의 전자지갑 주소에 대한 익명성은 보장되지만 거래내역은 분산원장에 기록되어 현금화할 때 사용자 추적가능
화폐 위상	<ul style="list-style-type: none"> - 비트코인 등 가상화폐가 실물경제에 영향을 줄 만큼 확대되었으나 가치 안정과 거래기준에 대한 국제적 규범은 미비 - 금융과 자산의 거래를 관리하기 위해 반허가 및 허가형 블록체인 프로토콜이 공존
인증 거래	<ul style="list-style-type: none"> - 이더리움 등 스마트계약에 타임스탬프가 포함된 블록체인 기술이 응용되어 소유권 증명, 자동차/주택/부동산 계약, 저작권 인증 등에 활용 - 사적 디지털 인증의 법적 효력과 종이로 된 권리증서의 공존으로 실제 소유에 대한 혼란
용량 확장	<ul style="list-style-type: none"> - 거래가 폭발적으로 증가하면서 이로 인한 거래지연과 같은 문제에 봉착하여 현재 1MB를 향후 2MB, 8MB, 36MB로 확장해야 한다고 주장 - 용량을 확장하면 거래수수료 감소 및 거래경쟁 격화와 채굴의 중앙화 현상이 초래

자료 : 임명환(2016), 블록체인 기술의 영향과 문제점 및 시사점

가트너의 자료에 의하면, 블록체인은 “비트코인 거래에 관한 정당한 권한이 있는 기록이며 중앙 서버에 저장하거나 통제하지 않는다. 대신 거래 데이터는 수천 개의 비트코인으로 구성된 P2P 네트워크 전반에 걸쳐 대체되고 있다” 고 서술하면서 기술의 활용과 진화 과정에서 7가지 오해가 발생한다고 강조한 바 있다²⁾.

2) 임명환(2016), 블록체인 기술의 영향과 문제점 및 시사점

Table 4 비트코인 블록체인에 관한 7가지 오해

구분	비트코인 블록체인에 관한 오해
오해1	<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인은 클라우드에 있는 마법 같은 데이터베이스이다 - 블록체인은 “범용 데이터베이스”가 아니라 개념적으로 단순한 거래 기록의 선형 목록이다
오해2	<ul style="list-style-type: none"> - 원장의 무결성은 P2P 네트워크의 주요 노드에 의해 정의된다 - 현실은 그것의 무결성이 네트워크에 있는 별개의 노드의 수가 아닌 다수의 “데이터 웨어 하우스”(데이터 마이닝에 사용되는 계산 리소스)에 의해 정의된다는 것이다
오해3	<ul style="list-style-type: none"> - 원장은 취소 불가능한 기록을 대표한다 - 이론적으로 한 당사자가 충분한 해시파워를 축적해 기록을 다시 제네시스 블록(블록체인의 첫 번째 블록, Genesis Block)에 작성할 수 있다
오해4	<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인 기술은 국제적인 경제 수준으로 확장 가능하다 - 이것은 단순한 오해가 아니며 사람들이 현재의 비트코인 기술 스택의 형태와 관련된 확장성 문제를 인지하게 되면서 이런 인식이 널리 확산되고 있다
오해5	<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인은 해당 통화 또는 디지털 토큰(Token)과 분리할 수 있다 - 블록체인 사용을 고려하고 있는 일부 금융 기관은 가상 통화가 아니라 블록체인 기술에 관심이 있다고 말하고 있다. 하지만 현재의 형태에서 비트코인은 블록체인의 핵심적인 부분이다
오해6	<ul style="list-style-type: none"> - 비트코인 거래는 익명이며 즉각적이고 절대적이다 - 비트코인 기술 스택에서 거래 참가자들은 익명 상태지만 거래 속도와 관련해 거래를 확인하는데 최소 10분의 지연이 존재하며 실질적으로 1시간 동안 확인을 기다려야 할 수도 있다
오해7	<ul style="list-style-type: none"> - 블록체인은 분산 시스템이다 - 원래의 디자인은 분산된 P2P 네트워크였지만 실제로 블록체인은 더욱 중앙에 집중하게 되었다

자료 : Byron Connolly(2016), 7 myths about the Bitcoin blockchain

2.2 해운물류산업의 블록체인서비스

2.2.1 블록체인서비스의 이해

블록체인 기술은 금융권을 시작으로 산업 전반으로 확대되고 있다. 블록체인을 다양한 산업에 활용할 수 있도록 블록체인서비스 개발환경 및 기능을 제공하는 다양한 블록체인 개발 플랫폼이 출시되고 있다.

블록체인 플랫폼은 블록체인 서비스를 개발하고 테스트할 수 있도록 블록체인 시스템의 구성요소(통신 프로토콜, 분산 네트워크 등) 및 필요기능(거래정보, 노드 관리기능, 검증, 합의 등)을 제공하는 환경이다. 블록체인 플랫폼은 블록체인서비스 구축 시 개발의 편의성과 서비스 간 호환성, 안정성을 확보 할 수 있다.

Table 5 블록체인 플랫폼의 활용 효과

분류	활용 효과
개발 편의성	서비스 개발에 필요한 기능이 라이브러리 형태로 제공되어 개발 시간을 단축할 수 있으며 물리적인 테스트 환경이 아닌 가상의 분산 네트워크 환경 등에서 테스트 가능
서비스 호환성	동일 플랫폼의 구성요소 등을 기반으로 서비스를 개발함으로써 서비스 간 상호호환이 가능하며 향후 금융회사 내부·외부 서비스 간의 통합이 용이함
안정성	타 기관의 시범테스트를 통해 안정성이 일부 확보된 플랫폼을 이용함으로써 자체 개발 시보다 더 높은 안정성 제공

자료 : 금융보안원(2016), 블록체인 개발 플랫폼 현황 및 활용 사례

현재 금융분야를 비롯하여 비금융분야까지 다양한 산업에서 기존의 시스템을 대체하기 위해 블록체인 플랫폼을 사용한 블록체인서비스 프로젝트를 진행 중이고 일부 프로젝트는 가능성을 확인하여 실제 서비스까지 계획되고 있다.

다만, 블록체인 기술의 잠재적 위험과 사고발생 시의 책임소재에 대한 여부, 안정성, 기존 시스템과의 호환성에 대한 문제에서 실제 서비스까지는 많은 시간이 필요할 것으로 예상된다.

세계경제포럼(World Economic Forum; WEF)은 블록체인 기술이 향후 10년 이내에 급속히 확산되지는 않겠지만 다양한 영역에서 동시다발적인 적용사례들이 나타날 경우 기술적용 속도는 예상보다 훨씬 빨라질 것으로 전망하고 있다(김진완, 2016). IDC 가이드³⁾에 따르면, 미국이 블록체인에 가장 큰 투자를 하고 전체 지출의 40% 이상을 차지할 것으로 예상하였고 그 뒤를 서유럽, 중국, 아시아/태평양(일본과 중국 제외)이 뒤를 이을 것으로 예상하고 있다.

Table 6 스타트업의 블록체인 활용 사례 - 비금융분야

구분	사례소개
신원관리	- 디지털 신원 정보를 블록체인에 저장하고, 신원확인, 데이터 유효성, 활동 분석 등 디지털화된 신원 정보 관리 기능 제공 - (관련 기업) Chainalysis, BlockScore, Oname, Elliptic, ShoCard, UniquID, The World Table 등
공증/소유권	- 공증, 소유권 등과 관련된 분쟁 소지(문서 위·변조 등)가 발생하지 않도록 정보를 블록체인에 저장하고, 인증, 검증, 사기탐지 등의 기술 개발 - (관련 기업) Empoweredlaw, Block Notary, Stampery, Colu, Verisart, Everledger 등
전자투표	- 전자투표의 신뢰성 및 투표 메커니즘을 제공하여 선거 시스템에 대한 투명성을 제공 - (관련 기업) Blockchain Technologies 등
수송	- GPS를 이용하여 차량의 움직임으로 토큰을 생성 (Proof-of-Movement) 하고, 다른 이용자의 차량을 이용할 때 생성된 토큰을 활용하도록 플랫폼 제공 - (관련 기업) La'Zooz 등
유통	- 상품, 재고 관리 등의 전산화, 중개기관을 대체하는 거래 플랫폼 개발 - (관련 기업) pey, Purse, Gyft, Provenance 등
보안	- 상품의 위변조, 접근 권한, 기기 관리 등 화이트리스트 기반의 정보 관리 기능을 개발 - (관련 기업) Slock.it, Chronicled, Filament 등
스토리지	- 데이터를 분산하여 저장하는 기술을 개발 - (관련 기업) MaidSafe, Storj 등

자료 : 금융보안원(2017), 블록체인 응용기술 개발 현황 및 산업별 도입 사례

3) IDC, Worldwide Semiannual Blockchain Spending Guide, 2018.1.24

글로벌 금융 서비스 개발 스타트업인 R3는 세계 최대의 블록체인 컨소시엄으로 자체적으로 개발한 블록체인 플랫폼으로 금융산업 분야에서 블록체인 기술을 주도하고 있다. R3는 결제·회사채·보험 등 8개 금융 분야에 적용할 블록체인 기술을 개발하기 위해 2015년 9월 골드만삭스 등 9개 금융 기관과 함께 R3CEV(Crypto, Exchanges and Venture Practice) 컨소시엄을 구성하였다(백웅조, 2017).

Table 7 R3 CEV 컨소시엄 참가 금융기관

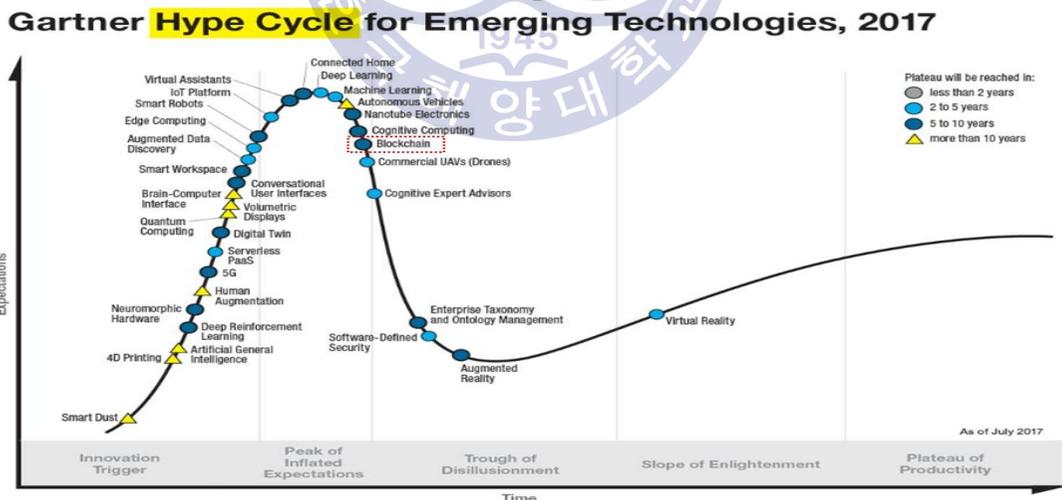
참가 시기	금융기관
2015.9.15	Barclays, Commonwealth Bank of Australia, BBVA, Credit Suisse, J.P. Morgan, Goldman Sachs, Royal Bank of Scotland, State Street, UBS
2015.9.29	Bank of America, Citi, BNY Mellon, Commerzbank, Deutsche Bank, HSBC, Mitsubishi UFJ Financial Group, National Australia Bank, Morgan Stanley, Royal Bank of Canada, Skandinaviska Enskilda Banken, Société Générale, Toronto-Dominion Bank
2015.11.19	Mizuho Bank, Nordea, UniCredit.
2015.10.28	BNP Paribas, MacQuarie, Wells Fargo, ING, the Canadian Imperial Bank of Commerce
2015.12.17	BMO Financial Group, Danske Bank, Intesa Sanpaolo, Natixis, Nomura, OP Financial Group, Northern Trust, Banco Santander, Scotiabank, Sumitomo Mitsui Banking Corporation, US Bancorp, Westpac Banking Corporation

자료 : 김동섭(2016), 분산원장 기술과 디지털통화의 현황 및 시사점

스페인 산탄데르 은행은 금융업계에서 블록체인 기술을 적용할 경우 2022년까지 연간 20조 원의 비용 절감을 기대 할 수 있을 것이라고 분석했고 골드만삭스는 자본시장과 관련하여 매년 7조 원 이상의 비용이 절감될 것으로 전망했다.

세계경제포럼(WEF)도 10년 뒤 세상을 변화시킬 21가지 기술 가운데 하나로 블록체인을 선정했다. 골드만삭스는 이미 2015년도에 블록체인 기술 관련 특허를 신청하였고, Bank of America도 마찬가지로 20개가 넘는 특허를 신청하였다. 이미 다수 글로벌 금융 기관들은 독자적 또는 위탁을 통해 블록체인 관련 연구를 진행하고 있으며, 블록체인 기술 스타트업들과 공동 프로젝트를 진행하고 있다⁴⁾.

세계적인 IT 리서치 기업 ‘가트너(Gartner)’는 기술 성숙도를 표현하는 하이프사이클에서 블록체인 관련 기술이 안정기에 도래하기 위해서는 5~10년이 소요될 것으로 예측하고 있다. 가트너의 하이프사이클에서는 블록체인 기술이 기대치 극대화의 정점(Peak of Inflated Expectations)을 벗어나 환멸의 굴곡기 단계(Trough of Disillusionment)를 진입하고 있다. 기대치 극대화의 정점은 비현실적이고 과장된 예측들이 나오는 시기로 기술 리더 중 일부는 성공하지만, 기술적 한계로 인해 실패로 이어지는 경우가 더 많고 환멸의 굴곡기 단계는 기술이 널리 알려지고 그 실체와 한계가 드러나면서 어느 정도 관심이 감소하게 된다고 보고되고 있다(김진완, 2016).

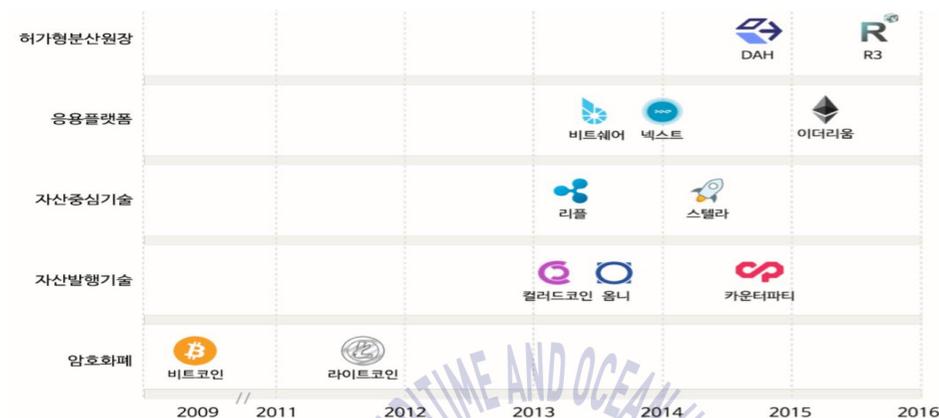


자료 : Gartner(2017), Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies

Fig. 7 블록체인 기술의 하이프사이클

4) FINECTOR REPORT(2016), 블록체인 기술의 발전과정과 이해

블록체인서비스는 블록체인 플랫폼을 사용하여 개발의 편의성과 서비스의 호환성, 안정성을 유지하고 금융분야 뿐만 아니라 비금융분야에서도 활용되고 있으며 여러 보고서에서 살펴본 것과 같이 향후 서비스가 계속 확대될 전망이다.



자료 : FINECTOR REPORT(2016), 블록체인 기술의 발전과정과 이해

Fig. 8 블록체인 기술의 발전과정

2.2.2 해운물류산업의 이해

해운(海運)이란 해상에서 선박이나 기타의 운송수단을 사용하여 인간이나 화물을 장소적·공간적으로 이동시키는 현상을 말한다. 즉, 해상에서 선박을 이용하여 사람이나 화물을 운송하고 그 대가로서 운임을 받는 상행위를 말한다. 해운의 특성으로는 운송의 안정성, 운송비의 저렴성, 대량운송, 원거리운송, 자유로운 운송로, 국제성, 저속성 등을 들 수 있다.

해상운송 즉 해운은 인류에게 있어서 가장 필요한 운송 방식 중의 하나로써 오랜 역사를 가지고 있다. 해운은 정치, 경제, 과학 탐구 등의 영역에서 중요한 역할을 수행하고 있다. “해운”의 구체인 개념에 대해서는 많은 학자가 정의를 내리고 있는데 관점과 용어 등에서 다소 다른 점을 제외하고 해운에 대한 학자들의 이해는 대체로 일치하는 편이다(만준빈, 2013).

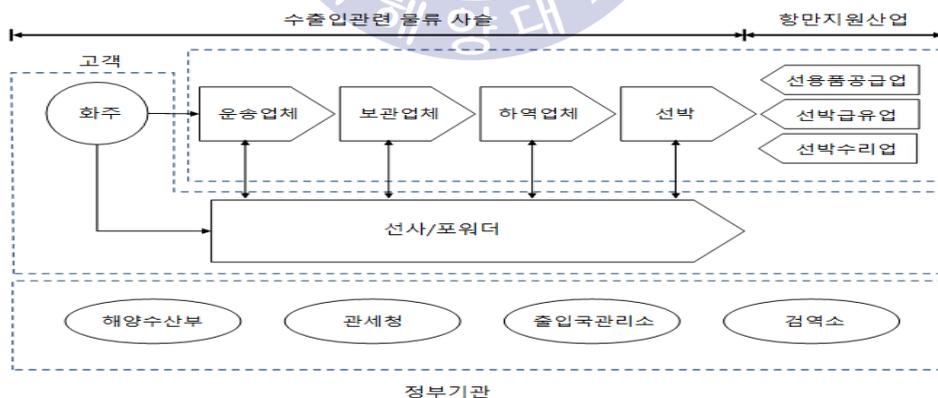
물류(物流)란 화물의 효과적인 흐름을 말한다. 즉 원·부자재가 생산현장에 투입되어 공장에서 완제품을 생산, 출하해 이것을 최종 소비자에게 공급하는

수송·하역·포장·보관 등의 전 과정을 이른다. 물류의 종류에는 조달물류, 생산물류, 판매물류, 폐기물류, 반품물류, 국제물류(수출입 물류)가 있다⁵⁾.

국제물류(global logistics)의 개념은 국경에 관계없이 원산지에서 최종 목적지까지의 흐름이 저해됨이 없이 화물의 움직임을 관리하는 것으로 국제간에 이동하는 제품의 공급자로부터 수요자에 이르기까지의 공간적, 시간적 차이를 물리적으로 극복함에 따라 제품의 효용, 즉 경제적 가치의 증대를 꾀하는 것을 내용으로 하고 있다(김태현 외 6인, 2007 cited in 권오철, 2007).

국제물류의 운송 형태로 해상운송, 육상운송, 항공운송이 있으며 해운은 육상으로 연결되어 복합운송과 복합물류서비스로 그 개념을 확장하고 있다.

해운물류 부문의 관련 주체는 공공부문과 민간부문, 시설운영과 수출입업무 관련 기관 및 회사 등 다양하게 구성되어있는데 정부부문의 경우는 해양수산부, 관세청, 출입국관리사무소, 검역소 등이 수출입화물의 허가, 통관, 검역 등의 행정 업무를 지원하고 민간부문의 경우는 선사 및 포워더 등이 실제의 운송 및 통관을 지원하며, 운송업체, 보관업체, 하역업체 등이 실제의 수송 및 보관 등을 담당한다. 이 외에도 선용품공급업자나 급유업자 등도 항만의 물류사슬 측면에서 지원한다.



자료 : 전국경제인연합회(2004), 동북아물류중심지 건설과 국내 물류체계 효율화 과제

Fig. 9 수출입 해상화물의 흐름도

5) 네이버 지식백과, 물류, 2004.12.28

<Table 8>에서는 거래 절차가 복잡하고 거래 당사자가 다양한 무역거래에서 블록체인 도입으로 기대해 볼 수 있는 효과에 관해서 설명하고 있다.

Table 8 무역 단계별 블록체인 도입효과 예시

거래단계	당사자	블록체인 도입효과
(1) 거래계약	수출자 ↔ 수입자	(스마트계약) L/C 자동 개설 (절차효율화) 통지은행 不要
(2) L/C 개설신청	수입자 → 수입자 개설은행	
(3) L/C 개설	수입자 개설은행 → 수출자 통지(매입)은행	
(4) L/C 개설 통지	통지은행 → 수출자	
(5) 보험가입	수출자 → 보험회사	(스마트계약) 보험가입 자동화 (BM) 다양한 보험상품 등장
(6) 수출통관	수출자 → 세관	(스마트계약) 통관서류 자동화 (데이터 안전성) 물품 이력검증
(7) 선적의뢰	수출자 → 운송인(선사)	
(8) 화물운송	운송인(선사) → 수입자	
(9) 서류매입(Nego)	수출자 → 매입은행	(데이터 안전성) 매입근거서류 원본성 인정 (스마트 계약) 매입 자동화
(10) 선적서류 송부 및 대금 청구	매입은행 → 개설은행	(스마트계약) 대금청구 자동화 (절차효율화) 해외송금 단축
(11) 선적서류 내도통지	개설은행 → 수입자	(데이터 안전성) 선적서류 원본성 강화
(12) 수입대금결제	수입자 → 개설은행	(스마트계약) 대금청구 자동화 (절차효율화) 해외송금 단축
(13) 수입통관	선사 → 세관	(데이터 안전성) 선적서류 원본성 강화 (스마트계약) 통관서류 자동화
(14) 물품 반출	선사 → 수입자	

자료 : 국제무역연구원(2018), 블록체인이 산업과 국제무역에 미치는 영향 및 시사점

2.2.3 해운물류의 블록체인서비스 사례

1년 동안 세계를 오가는 화물의 90%는 해상을 통해 운송된다. 이 과정에 화물을 수송하는 해운사, 화물을 맡기는 화주, 이를 받아 하역하는 항만 등 수많은 주체가 있다. 이들 사이의 인수 과정이나 거래를 더 투명하게 만드는 기술로 ‘블록체인(Blockchain)’이 주목받고 있다⁶⁾.

앞에서 살펴본 블록체인 기술의 특징으로 무결성, 보안성, 신뢰성, 경제성, 처리시간 등의 장점을 들 수 있다. 해운물류산업에 블록체인 기술이 도입되면 거래정보의 위·변조 방지, 사기거래 원천 봉쇄 등에 따른 행정비용의 대폭 절감은 물론, 진정한 Paperless 운송거래도 기대된다.

국내외 해운물류 블록체인 현황을 살펴보면, 2017년 하이퍼렛저 플랫폼 기반으로 IBM과 머스크라인이 무역·물류에 응용 가능한 블록체인 기술 개발 프로젝트를 진행하여 가능성을 검증하였고 현재는 기업들의 공급망 개선을 위해 합작회사의 설립을 준비하고 있다. 현대상선은 2017년 5월에 진행한 해운물류 블록체인 컨소시엄에 참여하여 블록체인 도입을 위한 검증 작업을 성공적으로 마쳤다고 밝혔고 관세청도 세계 최초로 블록체인 기반의 수출통관 서비스 기술 검증을 완료했다고 알렸다.

2.2.3.1 IBM과 머스크의 사례

IBM과 머스크의 블록체인 플랫폼은 오픈소스 Hyperledger에 기반을 두고 있다. Hyperledger 프로젝트는 블록체인(blockchain) 기술을 발전시키기 위해 다양한 업종의 기업이 모인 연합체다. 이번에 발표한 Hyperledger Fabric 1.0을 이용하면 블록체인 애플리케이션과 제품, 맞춤형 기업용 솔루션을 만들 수 있다.

머스크와 IBM이 합작하여 개발하는 블록체인 솔루션은 화물의 운송 정보를 실시간으로 제공하여 업무를 효율적으로 수행할 수 있도록 하고 파트너 간에 안전하게 정보를 교환할 수 있으며 화물의 운송에 필요한 모든 승인 절차가 블록체인 기반의 스마트 계약⁷⁾으로 이루어진다.

6) 이데일리, 해운 물류에 블록체인? IBM-머스크가 손잡은 이유, 2017.3.11

2014년에 머스크의 IT전문가 팀은 케냐에서 네덜란드로 운송되는 아보카도와 장미를 실은 컨테이너를 추적하여 복잡한 운송 과정과 서류작업, 국가 간 비용을 디지털화 하기위한 연구를 하였다.

머스크의 연구에 의하면 한 물품이 운송되는데 최대 30개의 관련된 조직의 승인과 200번의 통신 요구가 발생하며 이러한 과정에서 발생하는 서류처리 및 행정절차가 실제 운송비용의 5분의 1 정도로 파악되고 있다.

IBM과 머스크의 블록체인 서비스는 이러한 과정을 블록체인을 통해 디지털화 시키고 화물컨테이너들의 추적을 체계화하여 공급 사슬의 투명성과 보안성을 높이려는데 목적을 두었다.

IBM과 머스크가 개발하는 블록체인 솔루션을 통해 살펴본 블록체인의 특징은 다음과 같다.

첫째, 공급망 생태계의 각 참가자는 공급체인을 통한 상품의 진행 상황을 파악하여 화물이 운반되는 곳을 실시간으로 알 수 있어 업무처리 시간을 줄일 수 있다. 둘째, 공급체인에서 처리하는 이벤트와 문서를 실시간으로 교환함으로써 공급망을 통한 컨테이너의 진행 상황을 상세하게 파악하여 업무 처리 효율을 향상할 수 있다. 셋째, 처리자의 동의 없이는 거래정보에 대해서 수정, 삭제 또는 추가할 수 없어 정보의 신뢰성이나 안정성을 제공한다. 넷째, 거래의 투명성은 부정행위 및 오류를 줄이고, 운송 및 배송 과정에서 소요되는 시간을 단축하고, 재고 관리를 개선하며, 궁극적으로 문서 폐기물과 비용을 절감할 수 있다.

7) 스마트 계약(smart contract)은 거래 조건과 내용을 시스템에 등록하면 해당하는 법률 및 절차 등이 자동으로 적용되어 거래자에게 그 결과가 전달된다. 따라서, 거래 절차가 간소화되고 거래상에 발생하는 비용도 절감되며 거래자 간에 안전한 계약이 이뤄질 수 있다.



자료 : IBM and Maersk Demo(2017)

Fig. 10 Cross-Border Supply Chain Solution on Blockchain

최근 IBM과 머스크는 글로벌 무역 및 디지털 공급망을 개선하기 위하여 블록체인 기술을 활용하기 위한 합작법인을 추진하고 개방형 표준에 따라 설계된 국제무역 디지털 플랫폼을 세계 해운 생태계 전반에서 활용할 수 있도록 제공하려고 하고 있다. 이러한 블록체인 플랫폼을 통하여 포워딩 업체, 항만·터미널 운영사, 화주 및 세관 등 모든 공급사들 간에 단순한 절차와 투명성을 강화하고, 인공지능(AI), 사물인터넷(IoT), 애널리틱스 등 클라우드 기반 기술을 접목하여 다양한 혜택의 제공을 기대하고 있다.

2.2.3.2 해운물류 블록체인 컨소시엄 사례

삼성SDS는 관세청, 해양수산부, 부산항만공사, 한국해양수산개발원, 현대상선, 고려해운, SM상선, 장금상선, 남성해운, 케이엘넷, 케이티넷, 싸이버로지텍, 한국IBM, 삼성SDS 등이 참여한 해운물류 블록체인 컨소시엄을 발족했다. 컨소시엄 참여사들은 시범 사업으로 실제 수출입 물동량을 대상으로 블록체인을 해운물류 프로세스 전반에 적용하기로 하고 물류 블록체인 적용과 관련해 기술적인 이슈는 물론 법제도까지 함께 연구하고 협력하기로 하였다⁸⁾.

2017년 9월 개최된 ‘Cello Tech Fair 2017’에서는 삼성SDS의 블록체인 해운물류 적용사례가 발표되었다. 해운물류 블록체인 컨소시엄이 실시한 시범 프로젝트는 부산항에서 중국 청도, 대련항으로 향하는 현대상선과 남성해운의 수출 물량을 대상으로 블록체인 기술을 적용하였다⁹⁾.

컨소시엄에서 사용한 블록체인 기반 기술은 IBM의 블록체인 플랫폼 하이퍼레저 패브릭(Hyperledger Fabric)으로 PoC 진행 결과, 기존에 목표로 했던 프로세스 효율화의 가시적인 성과가 확인되었다.

해운물류 블록체인 컨소시엄 사례를 통해 알아본 블록체인 특징은 다음과 같다.

첫째, 수집된 컨테이너 화물 정보가 플랫폼에 참여한 이들에게 실시간으로 제공되어 가시성을 확보할 수 있다. 둘째, 통관서류나 선화증권(B/L) 등의 서류 역시 한 번 생성되면 송화주를 포함한 은행, 세관 등 관련 기관에도 동시에 실시간으로 공유됨으로써 문서의 위조와 같은 사기 가능성을 없애 정보의 신뢰성을 제공한다. 셋째, 블록체인의 분산처리를 통한 정보의 공유는 각종 서류를 주고받는데 필요한 비용과 시간을 줄일 수 있다.



자료 : Cello Tech Fair(2017)

Fig. 11 해운물류 Blockchain 컨소시엄 진행 현황

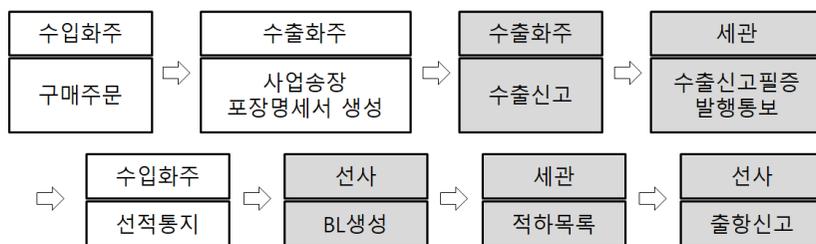
- 8) 아시아투데이, “삼성SDS, 해운물류 블록체인 컨소시엄 발족”, 2017.5.31
- 9) 네이버블로그, “[FinTech] 삼성SDS 블록체인 플랫폼 넥스레저(Nexledger)”, 2016.6.1

해운물류 블록체인 컨소시엄의 결과로 화주, 선사, 세관, 은행 등 물류 관련자들이 선화증권(B/L)과 신용장(L/C) 등 물류 관련 서류를 블록체인 기술 기반으로 공유함으로써 수출입 관련 서류의 위·변조의 차단과 발급 처리 절차의 간소화가 검증되었고 신선식품 해상 운송 시 사물인터넷(IoT) 기기를 통해 위치·온도·습도·진동 등 각종 정보를 블록체인에 저장하게 되면 저장정보의 위·변조가 불가능해 운송과정에서 문제 발생 시 책임소재를 명확히 할 수 있어 금융기관의 정확한 해상 보험료 산정을 가능하게 할 것으로 나타났다¹⁰⁾.

2.2.3.3 관세청 블록체인 사례

관세청은 2017년 5월부터 7개월간 삼성SDS 등 38개 기관과 물류관련 업체로 구성된 해운물류 블록체인 컨소시엄의 시범사업에서 수출 통관 업무에 블록체인의 분산거래기술 적용에 대한 타당성을 검증하였다.

수출 통관 업무에 블록체인 기술을 적용하면 수출기업의 수출통관 첨부서류가 블록체인망으로 공유되고 첨부서류의 위·변조가 불가능해짐에 따라 정보의 신뢰성과 정확성이 확보되어 서류제출 절차가 원천적으로 생략되고, 데이터의 재입력이 불필요하게 되어 신고서 오류 정정이 사라지는 등 수출 통관·물류 절차의 일대 혁신이 가능할 것으로 평가되었다.



자료 : 관세청(2017), 해운물류 블록체인 컨소시엄

Fig. 12 업무분야 기술검증 절차도

10) NewsWire, 삼성SDS, 해운물류 블록체인 컨소시엄 프로젝트 최종 결과 발표, 2017.12.21

관세청의 사례로 살펴본 주요 프로세스 개선을 통한 블록체인서비스의 효과는 다음과 같다.

첫째, 수출신고필증 등 모든 수출입 관련 서류의 위변조를 차단 할 수 있다.

둘째, 화주와 신고인은 신고서의 입력항목을 축소하고 문서의 제출절차를 간소화할 수 있다. 셋째, 종이문서 발행이 없어짐에 따라 모든 서류가 디지털문서로 관리되어 물류거래의 투명성 확보가 가능하며, 실시간으로 화물의 진행정보를 공유할 수 있다. 넷째, 금융권에서는 화물의 수출신고 수리사항과 선적완료 정보를 실시간으로 공유함에 따라 무역금융 사기 등 불법행위를 사전에 차단할 수 있다.

관세청은 이번 기술검증 결과를 바탕으로 2018년부터 블록체인 기반 기술을 수출통관·물류 서비스와 FTA 국가 간 원산지증명서 자료교환(e-C/O) 서비스 등 관세행정에 시범 적용할 계획이다.



자료 : 관세청(2017), 해운물류 블록체인 컨소시엄

Fig. 13 수출 통관·물류 서비스 블록체인망 개념도

2.2.3.4 현대상선 블록체인 사례

현대상선 역시 블록체인 컨소시엄의 시범사업에서 블록체인 기술을 적용한 시험운항을 검증하고 블록체인 기술을 선박 도착 및 출발 정보나 B/L(선하 증권), 화물 추적 등에 이용했다. 다른 참여자와 함께 부산항에서 중국 칭다오항에 처음 블록체인 기술을 적용한 시험 운항을 실시하고 IoT기술과 블록체인 기술을 조합하여 냉동 컨테이너를 실시간으로 모니터링·관리하는 테스트를 진행

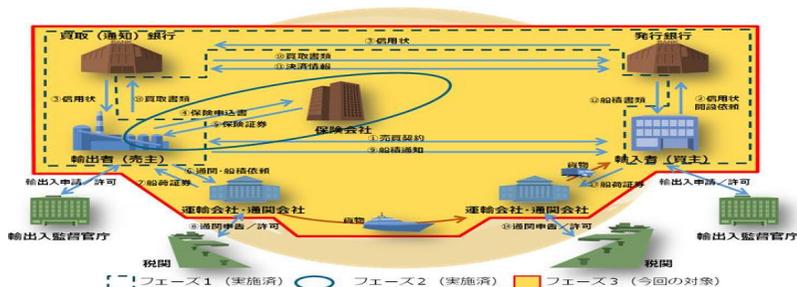
하였다. 또한 해운물류 분야에 블록체인 기술을 도입함으로써 안전한 원산지 증명서, 통관 정보 등의 모든 정보를 관계자 간에 실시간으로 공유할 수 있어 방대한 업무 처리량이 감소할 수 있다는 장점을 설명하고 있다.

2.2.3.5 일본 NTT데이터 블록체인 사례

주식회사 NTT데이터는 “블록체인 기술을 활용한 무역정보 제휴기반 실현을 위한 컨소시엄”을 구성하고 무역 관계자인 은행·보험·종합 물류·수출입자 등의 업계를 대표하는 13곳과 함께 2017년 8월 출범하였다.

일본의 무역 업무에서는 각 회사와 업체별 시스템화가 진행되고 있지만 각자 독립된 상태여서 기업이나 업종을 걸친 정보 협력은 FAX나 E-Mail 등 서면에 의한 절차가 중심이며, 많은 인력을 매개로 하는 것이 많아, 무역에 드는 공급체인 전체 효율화의 실현이 과제로 제시되었다.

NTT데이터는 FinTech의 핵심 기술 중 하나인 블록체인을 활용하고 무역 관계자의 사무 절차 효율화 및 편리성 향상을 목표로 신용장 거래(단계1), 보험 증권(단계2)과 2건의 PoC를 수행하였고, 그 결과 무역 업무 전체에 블록체인 기술을 적용하는 것에 대한 유효성과 필요 과제가 확인되었다. 이에 각 업종의 무역 관계자의 참여를 기대하며 다음 단계로 블록체인 기술을 활용한 무역 정보 제휴 기반 실현을 위한 검토와 PoC를 실시하기 위한 컨소시엄을 발족하고 검증을 진행하고 있다.



자료 : NTTDATA(2017), 블록 체인 기술을 활용한 무역 정보 제휴 기반 실현을 위한 컨소시엄

Fig. 14 컨소시엄 활동 범위

2.3 선행연구고찰

2.3.1. 기술수용이론

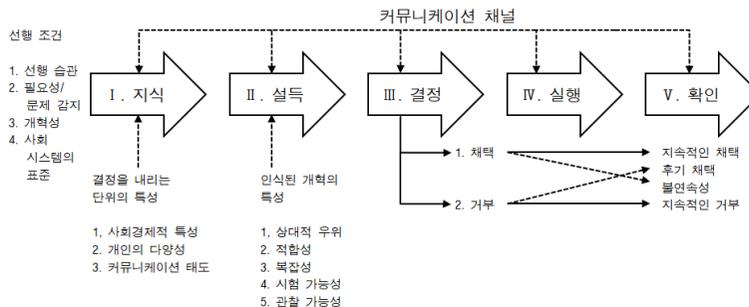
최신 기술을 채택하기 위하여 많은 연구에서 다양한 기술수용이론을 토대로 연구하고 있다. 본 연구에서 블록체인서비스의 이용의도에 대한 실증연구를 하기위해 기술수용에 관련된 선행연구를 조사하였다.

2.3.1.1 혁신확산이론

혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory:IDT)은 새로운 기술의 채택 행동을 이해하기 위하여 다양한 분야에서 활용되어 왔다.

Rogers와 Shoemaker(1971)는 혁신의 수용 과정은 개인이나 조직이 처음 혁신에 대해 인지하고 태도를 형성하고 수용의 결정을 내리는 일련의 정신적인 과정이며, 확산 과정은 일정기간 안에 일정한 채널을 통하여 사회 구성원들에게로 전달되는 과정이라고 하였다.

혁신확산이론에서는 혁신을 사회구성원이 채택하는 개인이나 조직 등에서 새로운 것으로 인식하는 아이디어, 관행, 사물로 정의하고 시간이 지남에 따라 혁신의 확산 속도와 채택 시점의 차이를 가져오는 원인 등을 파악하는 데 초점을 맞추고 있다. 혁신확산과정의 특성은 채택의 요인과 속성을 상대적 이점, 적합성, 복잡성, 사용가능성, 관찰가능성의 5가지로 제시하고 있다.



자료 : Rogers(2003), The Diffusion of Innovations

Fig. 15 혁신결정과정 모형

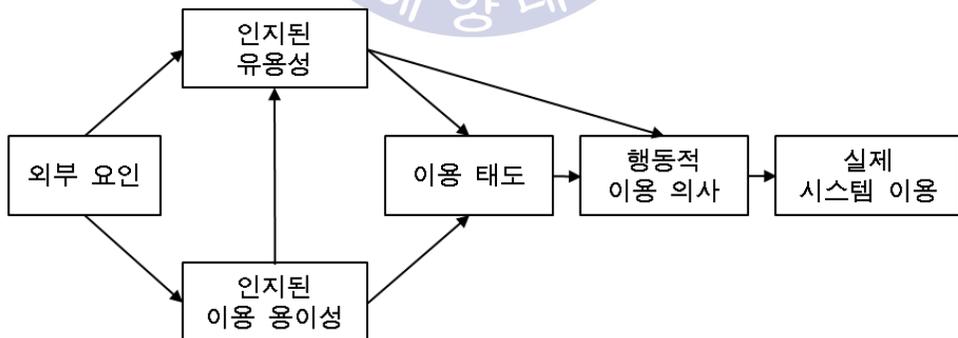
2.3.1.2 기술수용모델(TAM)

기술수용모델(TAM : Technology Acceptance Model)은 정보기술의 사용과 수용에 대한 예상을 하기 위해 가장 널리 사용되는 이론으로 Davis(1989)가 제안하였다.

TAM은 Fishbein&Ajzen(1975)이 제시한 합리적 행동이론(TRA)을 근거로 하여 컴퓨터 기술과 정보기술의 수용의도를 설명하기 위해 제안된 모델로 <Fig. 16>과 같이 인지된 유용성과 인지된 이용 용이성이 정보기술을 사용하는 중요 요인으로 제시되고 있다.

인지된 유용성(Perceived Usefulness)은 사용자가 새로운 정보기술을 이용할 때 기존의 제품보다 우수하다고 인지되는 정도, 즉 신속한 업무처리를 할 수 있거나 업무 성과가 개선되는 정도로 말할 수 있으며 인지된 이용 용이성(perceived ease of use)은 새로운 정보기술을 이용할 때에 사용자가 쉽게 익히거나 쉽게 이해하는 정도로 말할 수 있다.

TAM은 기술수용과 관련된 많은 연구에서 인지된 유용성과 인지된 이용 용이성에 외부요인을 적용하여 다양한 연구가 진행되어 왔다.



자료 : Davis(1989), User acceptance of computer technology

Fig. 16 기술수용모형

2.3.1.3 뉴미디어 채택에 관한 통합모델(IAM-NM)

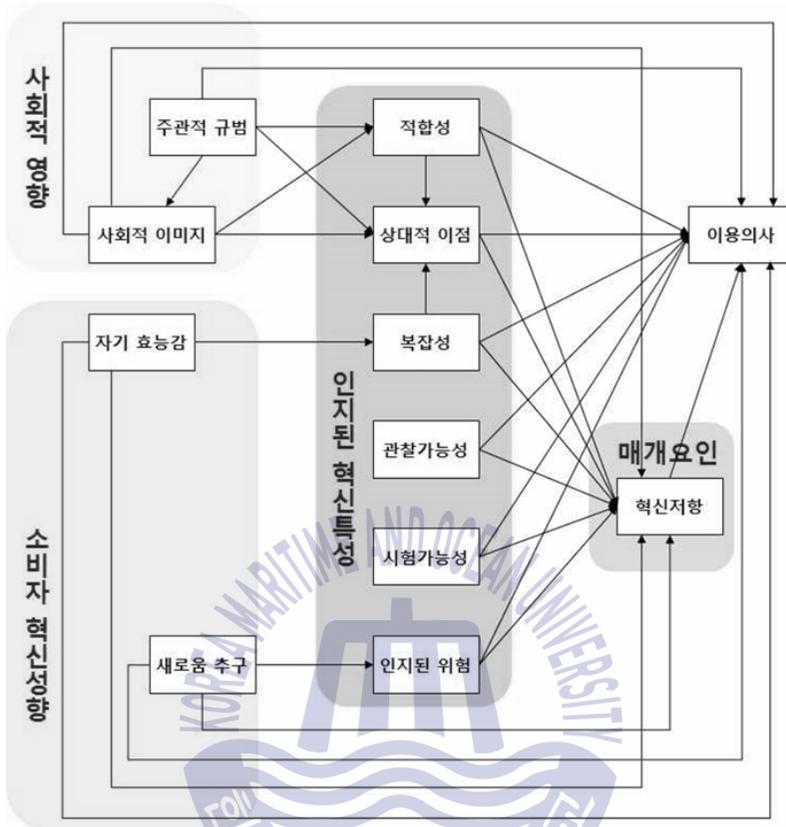
혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory)과 기술수용모델(TAM)은 뉴미디어 채택에 관한 연구들이 기반으로 삼았던 대표적인 이론들이다. 1960년대 혁신확산이론(Rogers, 2003)이 혁신채택의 결정요인들을 제시한 이후 다양한 학문영역에서 이를 실증적으로 검증해 왔다. 그러나 혁신확산이론은 채택 요인들 간 인과관계를 파악하는 데 소홀히 함으로써 채택 결정에 이르는 과정을 보여 주지 못하는 한계를 갖는다(박종구, 2011).

뉴미디어 채택에 관한 통합모델은 혁신확산이론, 기술수용모델, 혁신저항모델의 주요 구성개념들을 뉴미디어 채택의 주요 결정요인으로 검증하고 14개 구성개념들을 측정도구 개발 대상으로 선정하였다.

<Fig. 17>에서는 뉴미디어의 이용의도를 사회적 영향, 소비자의 혁신성, 인지된 혁신의 특성이 이용의도에 영향을 주는 요인으로 되어있고 매개요인으로 혁신저항을 제시하였다.

사회적 영향은 합리적 행동이론의 주관적 규범과 혁신확산이론의 사회적 이미지를 포함하고 있고 소비자의 혁신성향은 혁신확산이론의 자기효능감과 새로운 추구를 포함하고 인지된 혁신의 특성은 혁신저항모델의 적합성, 상대적 이점, 복잡성, 시험가능성, 관찰가능성, 인지된 위험을 포함한다.

즉, 뉴미디어 채택에 관한 통합모델은 혁신확산이론, 기술수용모델, 혁신저항모델의 통합적인 모델을 구축함으로써 뉴미디어 채택에 관한 설명력을 높일 수 있는 보완적인 구성개념들을 가지고 있다고 설명하고 있다.



자료 : 박종구(2011), 뉴미디어 채택에 관한 통합모델

Fig. 17 뉴미디어 채택에 관한 통합모델(IAM-NM)

2.3.2. 이용의도 선행연구

Fishbein&Ajzen(1975)은 의도를 “행동이론에서 핵심 개념이며 의도는 특정 행동에 대한 직접적이고 유일한 결정 및 선행요인이다” 라고 정의하였다.

정보기술에서의 이용의도에 대한 연구는 기술수용모형(TAM)을 중심으로 많은 연구가 진행되었으며(Davis, 1989; 조진수, 2010; 함동철, 2010; 박성범, 2016 등) 이용의도에 관한 선행 연구를 정리하면 <Table 9>와 같다.

Table 9 이용의도에 대한 기존 연구 고찰

연구자 (연도)	분석대상	연구내용
김정석 (2017)	국내 IT기업 종사자	블록체인 기술의 특성과 성과기대, 사회적 영향, 촉진조건, 조직의 혁신성이 블록체인 기술의 수용의도에 영향을 미침
김은정, 김주현, 김종원(2017)	핀테크 미사용자	사용자의 혁신성, 지각된 용이성, 보안이 핀테크의 지각된 유용성, 신뢰 및 사용의도에 영향을 미침
박성범 (2016)	대학교 학생	사회적 특성(주관적 규범, 사회적 이미지), 서비스 측면(상대적 이점, 적합성) 등이 스마트폰 뉴스 큐레이션 앱 이용의도에 영향을 미침
고운혁 (2016)	e-발주시스템 교육 참석인원	UTAUT의 변수(성과기대, 노력기대, 사회적영향, 촉진조건)과 과업기술 적합성, 설명변수(파트너쉽, 보안성, 잡크래프팅)가 전자조달 서비스의 이용의도에 영향을 미침
김은영, 이정훈, 서동욱(2013)	정보기술/전산/IT/MI S 관련 부서 직원 (부장급 이상)	외생변수 수용조직의 환경요인(조직의 혁신성, 조직의 여유자원, 인프라적 성숙도)과 빅데이터 시스템의 특성요인 인지된 혜택이 수용의도에 영향을 미침
김태순(2012)	식품이력 추적시스템 이용 고객	식품이력 추적시스템의 적합성, 유용성, 신뢰성이 이용의도에 영향을 미침
장명희, 장다연(2012)	해운·물류 모바일 애플리케이션 이용 직원	선행요인 사회적 영향, 혁신성, 지각된 가치, 기업 간 협업이 해운물류 모바일 애플리케이션 사용의도와 사용에 영향을 미침
이현명(2012)	개인용 클라우드 서비스 사용자	개인용 클라우드 서비스의 상대적 이점, 적합성이 이용의도와 관계가 있음을 실증분석을 통해 제시함
함동철(2010)	한우 쇠고기 판매 매장 직원	외부변수 정보의 품질, 사회적영향, 지각된 위험 등이 쇠고기 이력추적시스템의 이용의도에 영향을 미침
장진혁(2010)	과학화 경계시스템 사용 장병	조직특성(상급부대의 지원, 교육훈련)과 개인특성(지각된 위험, 주관적 지식, 컴퓨터 자기효능감)이 이용의도에 영향을 미침
조진수(2010)	수도권 스마트폰 사용자	사용자 운영환경에 따른 개인의 특성(사회적 영향, 수용자의 혁신성), 스마트폰의 특성이 이용의도에 영향을 미침

블록체인에 관한 연구는 주로 블록체인 서비스 기술에 관한 연구가 대부분 진행되고 있으며, 블록체인 서비스 도입의 이용의도에 관한 연구는 미미하였다. 해운·물류 산업의 경우도 블록체인 서비스 도입에 관한 연구는 주로 기술적인 도입에 관한 연구가 진행되고 있으며, 해운·물류 분야의 블록체인 서비스 이용의도에 관한 선행연구는 전무하였다. 따라서 본 연구에서는 블록체인 서비스에 대해 이용의도에 관한 선행연구로 의미가 있다고 판단되며 해운물류산업의 실무를 담당하고 있는 종사자를 대상으로 하고 있다는 점에서 기존 연구와 차별적이다. 특히, 분석대상이 선사/선사대리점, 터미널운영사, 국제물류주선자, 운수업자(운송, 주선), 창고운영사, 국가기관, IT서비스 등 해운물류에 관련된 전반적인 업종을 대상으로 수행되어 향후 블록체인서비스 도입 시 해운물류산업 종사자의 인식에 대한 실증적인 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.



제 3 장 연구모형과 가설의 설정

3.1 연구모형의 설계

3.1.1. 연구모형

혁신의 수용(acceptance)과정은 개인 또는 의사결정 단위체가 처음 혁신에 대해 인지하고 태도를 형성하여 수용의 결정을 내리게 되는 일련의 정신적인 과정이며, 확산(diffusion)과정은 일정기간 내에 일정 채널을 통하여 사회 구성원들에게로 전달되는 과정이다(Rogers & Shoemaker, 1971).

본 연구에서는 4차 산업혁명 시대에 블록체인이 다양한 산업에서 혁신으로 불리며 확산되고 있는 가운데 혁신 기술의 이용의도에 있어서 지각된 가치, 사회적 영향, 조직의 혁신성, 지각된 위험에 대한 변수를 가지고 해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도를 분석을 하려고 한다. 문헌연구에서 논의된 사항들을 토대로 해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도에 영향을 미치는 요인을 실증분석 하고자 <Fig. 18>과 같이 연구모형을 설계하였다.

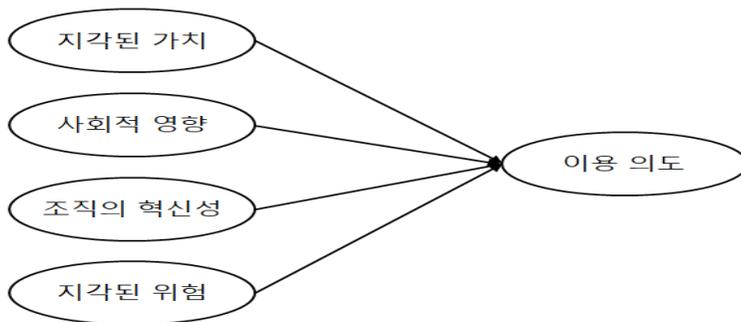


Fig. 18 연구 모형

3.1.2. 연구변수의 조작적 정의 및 항목

해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도에 영향을 미치는 요인을 검정하기 위한 연구변수들의 개념을 정리하면 <Table 10>과 같다. <Table 10>에서는 변수의 측정에 앞서 연구변수에 대하여 조작적으로 정의하였으며, 모든 측정항목은 리커트 (Likert) 5점 척도로 설문항목을 구성하였다.

Table 10 변수의 조작적 정의

요 인		조작적 정의	출 처
지각된 가치	보안성 무결성	블록체인 서비스는 해킹으로부터 안전하고, 데이터의 위변조 가능성이 없다고 믿는 정도	김정석 (2017)
	신뢰성	블록체인 서비스는 정확한 정보를 제공한다고 믿는 정도	김정석 (2017)
	비용절감	블록체인 서비스를 이용하면 비용을 절감할 수 있다고 믿는 정도	Rogers (2003)
	유용성 처리시간	블록체인 서비스를 사용함으로써 자신의 업무성과에 도움이 된다고 기대하는 정도	Venkatech et al(2003) Daivs (1989)
	용이성 편의성	블록체인 서비스를 사용함으로써 업무처리를 쉽게 할 수 있다고 믿는 정도	Venkatech et al(2003) Daivs (1989)
사회적 영향		블록체인 서비스를 업무에 이용하는 사회관계 기반의 개인의 관심 정도	Venkatech et al(2003) Daivs (1989)
조직의 혁신성		조직차원에서 신기술에 대해 관심이 있고, 신기술에 대해 필요하다고 느끼는 정도	Rogers (2003)
지각된 위험		블록체인 서비스의 사용자가 인지하는 위험으로 요구를 충족시키지 못할 가능에 대한 위험	Ram (1987)
이용 의도		블록체인 서비스를 제공하거나 이용하고자 하는 의지의 정도	Davis et al (1989)

3.1.3. 표본설계 및 설문지의 구성

본 연구에서는 해운물류산업의 선사, 선사대리점, 포워드, 물류창고업, IT종사자, 국가기관의 종사자들을 대상으로 설문지 241부를 배포하여 183부를 회수하였다. 회수된 설문지 중 무성의하게 응답하였거나 분석에 활용할 수 없을 것으로 판단된 설문지를 제외한 177부를 분석하였다.

연구의 목적을 달성하기 위하여 설문지는 해운물류산업의 블록체인서비스를 지각된 가치, 사회적 영향, 조직의 혁신성, 지각된 위험, 이용의도, 응답자의 일반적 문항 6개 부분으로 작성하였다.

연구변수에 대한 조작적 정의는 시스템 또는 서비스의 이용의도와 관련된 선행연구들을 기반으로 정리하였다. 선행연구에서 해운물류산업의 블록체인서비스에 관련된 연구가 부족하여 현재까지 연구된 이용의도에 관련된 연구 중 연구의 목적을 달성하는 데 적합하다고 판별되는 변수들을 선정하고 그에 따른 측정 도구들로 설문지를 구성하였다.

지각된 가치에 대한 조작적 정의는 해운물류산업의 종사자가 블록체인서비스를 업무에 이용함으로써 얻을 수 있는 혜택 정도로 보고 설문항목을 블록체인 무결성, 보안성, 신뢰성, 비용절감, 처리시간, 유용성, 편의성, 용이성으로 구성하였다. 사회적 영향에 대한 조작적 정의는 해운물류산업의 종사자가 블록체인서비스를 업무에 이용하는 사회관계 기반의 관심정도로 보고 설문항목을 사회적 유행, 주변의 권유, 외부의 지원, 사회적 평가로 구성하였다. 혁신성은 해운물류산업 종사자가 속한 조직에서 타 조직보다 먼저 블록체인서비스를 수용하려는 행위특성으로 보고 설문항목을 신기술의 관심도, 수용성, 필요성, 변화의 노력으로 구성하였다. 지각된 위험은 해운물류산업 종사자가 새로운 기술을 수용하면서 발생하는 심리적 불안감, 불확실성 정도로 보고 설문항목을 기능의 위험, 성능의 위험, 심리적 위험, 금전적 위험으로 구성하였다. 이용의도는 해운물류산업의 종사자가 블록체인서비스를 사용하려는 의지 및 타인에게 추천하고 싶은 의향의 정도로 보고 Davis(1989)의 연구에서 사용한 측정문항을 참조하여 해운물류산업 블록체인서비스 연구에 적합하게 재구성하였다. 마지막으로 응답

자의 성별, 연령, 업종 등과 같은 일반문항으로 구성하였다. 본 설문지의 전체 적 구성과 주요 변수는 <Table 11>과 같다.

Table 11 설문 구성요소 및 주요 변수

항 목	구 성 요 소	
지각된 가치	1-1. 블록체인서비스의 무결성	1-5. 블록체인서비스의 처리시간
	1-2. 블록체인서비스의 보안성	1-6. 블록체인서비스의 유용성
	1-3. 블록체인서비스의 신뢰성	1-7. 블록체인서비스의 편의성
	1-4. 블록체인서비스의 비용절감	1-8. 블록체인서비스의 용이성
사회적 영향	2-1. 사회적 유행	2-3. 외부의 지원
	2-2. 주변의 권유	2-4. 사회적 평가
조직의 혁신성	3-1. 신기술의 관심도	3-3. 변화의 노력
	3-2. 신기술의 수용성	3-4. 신기술의 필요성
지각된 위험	4-1. 기능의 위험	4-3. 심리적 위험
	4-2. 성능의 위험	4-4. 금전적 위험
이용 의도	5-1. 수용의도	5-3. 도입의 필요성
	5-2. 업무의 활용	5-4. 추천의향
일반적 문항	6-1. 성별	6-5. 경력
	6-2. 연령	6-6. 직급
	6-3. 업종	6-7. 블록체인서비스의 현황
	6-4. 총직원 수	

3.2 연구가설의 설정

3.2.1. 지각된 가치와 이용의도와의 관계

소비자의 지각된 가치는 무엇이 주어지고 무엇이 주어졌는지에 대한 인식에 기초한 유용성에 대한 소비자의 전반적인 평가이다.

Zeithaml(1988)은 주관적 가치대상에 대해 고객이 지각하는 가치를 4가지 특징으로 분류하고 있다. 첫 번째, 가치는 저렴한 가격을 의미한다. 두 번째, 가치는 내가 원하는 제품을 얻는 것이다. 세 번째, 가치는 내가 지불하는 가격으로 얻는 품질을 의미한다. 네 번째, 가치는 내가 주는 것에 대해 얻는 것으로 여기서 주는 것(give)은 비용, 노력, 시간 등을 포함하는 희생을 의미하며 가치는 이 희생에 대해 얻는 것(get), 즉 혜택에 대한 평가를 의미한다. 다시 말해, 가치는 대상을 선택함에 있어 전반적인 평가를 나타내며, 이 평가를 토대로 소비자는 그들의 행동을 결정한다고 할 수 있다. Woodruff(1997)는 지각된 가치를 고객이 요구하는 제품 또는 서비스의 속성과 속성에 이용된 결과를 평가하고, 이용 상황 따른 목적과 목적의 달성에 대한 고객의 지각된 선호이고 이러한 가치의 구성이 계층구조를 이루고 있다고 하였다. 즉, 제품을 구매하기 전에 제품으로부터 기대하는 속성과 성과가 존재하며 이 단계에서 만족하면 제품 속성에 따른 만족, 이후 제품을 사용하는 단계에서 원하는 결과를 얻게 되면 결과에 따른 만족, 마지막으로 목적과 용도에 부합된다면 이것은 목표에 따른 만족이라고 설명하고 있다. Sheth et al.(1991)은 가치가 품질과 가격보다 더 넓은 개념이 될 것이라고 제안했으며 기능적 가치(functional value), 사회적 가치(social value), 감정적 가치(emotional value), 인식적 가치(epistemic value), 상황적 가치(conditional value)의 소비자 행동을 설명하는 5가지 이론을 제시했다.

이처럼 지각된 가치는 소비자의 선택행동에 영향을 미치는 중요한 요인이면서, 특정 제품의 구입, 선택 이유, 사용 등 제품 또는 서비스 이용 의도의 연구에 많이 사용되어 왔다.

본 연구에서는 지각된 가치의 기능적 가치, 인식적 가치, 상황적 가치에서 요

인을 검토하여 블록체인의 특성에서 확인할 수 있는 장점과 유용성, 편의성, 용이성을 지각된 가치로 정하였다. 또한 지각된 가치가 블록체인서비스의 이용의도에 영향을 준다고 추론하고 해운물류산업의 종사자가 느끼는 가치가 높을수록 이용의도에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 판단하여 다음의 가설 1을 도출하였다.

H1 : 지각된 가치는 블록체인서비스 이용의도에 정(+)의 영향을 미친다.

3.2.2. 사회적 영향과 이용의도와의 관계

사회적 영향은 사회적 관계 속에서 서로 간의 행위에 의해 영향을 주고받는 정도로 나타난다(Rice at al., 1990).

정보기술의 채택이나 이용에 있어서 사회적 영향은 많은 연구에서 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났다(전수용&하규수, 2010; 장명희&강다연, 2012; 김정석, 2017 등).

정보기술의 수용에 영향을 미치는 요인들을 분석하기 위해 일반적으로 많이 활용되고 있는 기술수용모델(TAM)¹¹⁾은 태도를 통해 행위를 예측하는 대표적인 행위 의도 모델인 합리적 행위이론(TRA)에 바탕을 두고 있다.

확장된 기술수용모델(TAM2)¹²⁾은 TAM에서 제시되지 않은 정보수용 과정에서 영향과 인식의 중요한 과정으로 사회적인 측면(주관적 규범, 이미지), 업무 관련성, 결과 품질, 결과 입증 가능성이 외부 요인으로 추가로 제시되었다.

통합기술수용모델(UTAUT)¹³⁾은 합리적 행동이론(TRA), 계획행동이론(TPB), 기술수용모델(TAM), 통합된 TAM-TPB 모형(C-TAM-TPB), 동기모형(MM), PC활용모델(MPCU), 혁신확산이론(IDT), 사회인지이론(SCT)의 이론을 바탕으로 통합된 모형을 제시하고 있는데 주요 측정 변수인 사회적 영향은 개인에게 중요한 다

11) 기술수용모델(TAM : Technology Acceptance Model), Davis 1989

12) 확장된 기술수용모델(A Theoretical Extension of the Technology Acceptance Model), Venkatesh & Davis, 2000

13) 통합기술수용이론(UTAUT : Unified theory of acceptance and use of technology), Venkatesh et al, 2003

른 사람들이 자신이 새로운 시스템을 사용해야 한다고 믿는 것을 인지하는 정도로 정의하고 있다(Venkatesh et al., 2003).

즉, 사회적 영향은 기술의 수용과정에서 주요 변수로 많은 이론에서 제시된 것을 확인 할 수 있었으며 블록체인의 이용의도에 있어 해운물류 관련 준거 집단의 영향을 받는다고 추론하고 사회적 영향이 해운물류산업의 블록체인서비스의 이용의도에 정(+)의 영향을 미친다는 가설 2를 도출하였다.

H2 : 사회적 영향은 블록체인서비스 이용의도에 정(+)의 영향을 미친다.

3.2.3. 조직의 혁신성과 이용의도와의 관계

Rogers(2003)에 따르면 사회의 시스템은 공통의 목적을 달성하기 위해서 공동으로 과제의 해결에 서로 중사하는 관련된 구성원의 집단이며 이러한 사회 시스템의 구조가 혁신의 보급에 영향을 준다고 하였다.

혁신성은 혁신적인 제품이나 기술의 수용과정 또는 혁신과 관련된 의사결정 과정에서 혁신에 대해 인지하고 태도를 형성하고 혁신수용결정을 하게 되는 일련의 과정이라고 할 수 있으며, 혁신이 확산되는 과정은 혁신이 일정 기간에 전체적인 시장에서 각각의 사회구성원들에게 전달되는 것이라고 할 수 있다.

Hirschman(1980)은 혁신성을 새로운 것을 추구하는 성향을 의미하고 이는 다른 소비자 즉 다른 수용대상보다 먼저 수용하는 정도라고 정의하였다. Slade et al. (2015)는 혁신성을 새로운 기술에 대해 접하고 경험하는데 주저하지 않는 개인의 의향이라고 정의하였다. 혁신성은 새로운 기술의 수용을 결정하는 중요한 요인으로 언급되고 있으며, Agarwal&Prasad(1997)는 혁신성이 새로운 기술의 사용자와 비사용자의 차이점을 설명하는데 중요한 요인이라고 하였다.

Thakur&Srivastava(2014)의 연구에서는 혁신성이 신기술에 대한 사용자의 사용의도에는 유의한 영향을 미치지만, 비사용자에 대한 영향은 유의하지 않음을 보였으며 사용자의 혁신성은 사회체계 내의 한 구성원이 다른 구성원보다 먼저 혁신을 수용하려는 의지의 정도로 해석할 수 있다(박기남 등, 2012).

따라서 혁신성이 높은 조직일수록 신제품에 개방적인 반면에 혁신성이 낮은 조직은 변화를 꺼리고 신제품을 사용하기를 어렵게 느끼는 것으로 검토된다.

본 연구에서는 해운물류산업의 블록체인서비스 사용에 있어서 혁신성이 높은 조직일수록 블록체인서비스 이용에 긍정적인 영향을 미칠 것이라고 추론하고 해운물류 종사자들의 혁신성 정도에 따라 블록체인서비스 이용의도가 긍정적인 영향을 받을 것으로 가정하여 가설 3을 도출하였다.

H3: 조직의 혁신성은 블록체인서비스 이용의도에 정(+)의 영향을 미친다.

3.2.4. 지각된 위험과 이용의도와의 관계

Ram(1987)은 모든 혁신은 혁신을 수용해야 할 대상자에게 변화를 요구하기 때문에 저항을 유발한다고 설명하고 있다. 이러한 저항은 이전 상태를 변경하도록 하는 압력에서 이전 상태를 유지하려고 하는 어떤 행동을 의미한다(Zaltman & Wallendorf, 1983). 또한 변화에 대한 저항은 지각되는 위협감과 관련된 개념으로도 설명할 수 있다(Ram, 1987).

지각된 위험이라는 개념은 경제 분야에서 먼저 제안하였으며 소비자, 행동분야에서는 Bauer(1960)에 의해 처음 도입되었다.

1960년 이후에도 많은 학자가 위험지각에 대해 정의하여 연구를 하였는데 대부분 연구는 구매 결과에 대한 “불확실성”이나 “손실”이라는 개념을 중심으로 정의를 내리고 있다(Cox & Rich, 1964; Cox, 1967; Jacoby & Kaplan, 1972; Roselius, 1971; Peter & Ryan 1976; Stone & Winter 1987).

김국태, 임치근(2009)은 지각된 위험과 의사결정 연구에서 소비자의 심리적인 불확실성(uncertainty)이나 불안감(anxiety)이 의사결정에 영향을 주며 의사결정 과정에서 지각하게 되는 위험이 지각된 위험(perceived risk)이라고 했다.

일반적으로 지각된 위험은 재정적 위험, 심리적 위험, 신체적 위험, 기능적 위험, 사회적 위험으로 구분하고 있다(Jacoby & Kaplan, 1972).

본 연구에서는 블록체인서비스의 기능의 위험과 성능의 위험, 심리적 위험, 금전적 위험이 블록체인서비스의 이용의도에 부정적인 영향을 미칠 것이라고 추론하고 해운물류산업의 블록체인서비스 역시 해운물류 종사자들이 느끼는 개인적 위험과 사회적 위험 정도에 따라 블록체인서비스 이용의도가 부정적인 영향을 받을 것으로 가정하여 가설 4를 도출하였다.

H4: 지각된 위험은 블록체인서비스 이용의도에 부(-)의 영향을 미친다.



제 4 장 실증분석

4.1 연구의 설정

4.1.1. 자료수집 및 분석방법

본 장에서는 해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도를 분석하기 위하여 선행연구를 토대로 연구모형을 개발하고 연구가설을 설정하였다. 연구모형의 검정과 변수 간의 관계를 분석하기 위해 설문지법을 사용하였다. 현재 해운물류산업의 블록체인서비스는 시장형성 초기 단계로 향후 해운물류산업의 블록체인서비스를 이용할 수 있는 선사, 선사대리점, 포워드, 물류창고업, IT종사자, 국가기관의 종사자들을 대상으로 오프라인과 온라인을 통해 설문조사를 실시하였다. 조사기간은 2018년 4월 23일부터 2018년 5월 15일까지 23일간 실시하였고, 총 183부의 설문지를 회수하였다. 수집한 데이터 중 결측치가 있거나 불성실한 응답은 제외하고, 177건의 데이터를 최종 분석에 사용하였다. 통계 분석도구로는 SPSS 21.0과 AMOS 21.0 소프트웨어를 사용하였다.

4.2 측정항목의 평가

4.2.1. 응답자 특성 분석

설문에 응답한 주요 응답자의 기업 특성을 분석한 결과 기업형태는 IT서비스 제공업체가 53개의 빈도수를 보여 가장 높은 비율(29.9%)을 차지하고 있으며, 기업 규모는 200명 이상 500명 미만이 빈도수 45개로 나타나 가장 높은 비율(25.4%)을 보였다.

Table 12 응답자 기업 특성 분석

구분		빈도	비율
기업형태	선사/선사대리점	24	13.6%
	터미널운영사	21	11.9%
	국제물류주선자(포워딩)	10	5.6%
	운수업자(운송, 주선)	21	11.9%
	창고운영사	12	6.8%
	국가기관	26	14.7%
	IT서비스	53	29.9%
	기타	10	5.6%
	소계	177	100.0%
기업규모	30명 이하	39	22.0%
	30명 이상 ~ 100명 미만	23	13.0%
	100명 이상 ~ 200명 미만	37	20.9%
	200명 이상 ~ 500명 미만	45	25.4%
	500명 이상 ~ 1,000명 미만	13	7.3%
	1,000명 이상	20	11.3%
	소계	177	100.0%

설문에 응답한 기업의 블록체인 서비스 도입에 관한 특성을 분석한 결과 블록체인 서비스 이용 계획 없음이 111개의 빈도수를 보여 가장 높은 비율(62.7%)을 차지하고 있으며, 블록체인 서비스 도입 검토 39개(22.0%), 블록체인 서비스 도입 예정 27개(15.2%) 순으로 나타났다.

Table 13 응답자 블록체인 서비스 도입 특성 분석

구분		빈도	비율
블록 체인서비스	향후 제공 및 이용 예정	27	15.2%
	현재 제공 및 이용	0	0.0%
	제공 또는 이용을 검토 중	39	22.0%
	현재 계획 없음	111	62.7%
	소계	177	100.0%

설문에 응답한 주요 응답자의 특성을 분석한 결과 근속연수는 11년 이상 15년 미만이 46개의 빈도수를 보여 가장 높은 비율(26.0%)을 차지하였으며, 직급의 경우 부장 이상 42개(23.7%), 연령의 경우 40대가 86개(48.6%)로 가장 높은 비율을 보였다.

Table 14 응답자 특성 분석

구분		빈도	비율
근속연수	5년 이하	34	19.2%
	5년 이상 10년 미만	44	24.9%
	11년 이상 15년 미만	46	26.0%
	15년 이상 20년 미만	30	16.9%
	20년 이상	23	13.0%
	소계	177	100.0%
직급	사원	29	16.4%
	대리	29	16.4%
	과장	39	22.0%
	차장	38	21.5%
	부장이상	42	23.7%
	소계	177	100.0%
	연령	20대	8
30대		70	39.5%
40대		86	48.6%
50대		13	7.3%
60대		0	0.0%
소계		177	100.0%

4.2.2. 확인적 요인 분석

확인적 요인분석은 연구자가 설정한 인과관계를 수집된 자료를 이용하여 분석하는 방법이다. 즉, 기본적인 모형을 연구자가 미리 설정하고, 수집된 자료가 설정한 모형에 얼마나 적합한지를 파악한 후, 인과관계의 정도를 파악하는 분석방법으로 예측 변수를 완전히 통제할 수 있으며, 적합도 검정이 가능하므로 특정 개념의 측정지표에 대한 타당성 평가에 매우 유용한 분석 방법이다¹⁴⁾.

14) D. W. Jin, "Empirical research on the impact factor of the corresponding to the mobile Internet service", Kwangwoon University Graduate School of doctoral thesis, 2007.

개념 신뢰도는 측정변수 간에 일관성의 정도를 나타내는 것으로 하나의 구성 개념에서 측정변수 간의 공유분산을 가리킨다. 확인적 요인분석 결과로 도출되는 요인부하량과 오차분산의 값으로부터 계산할 수 있는데, 일반적으로 그 값이 0.7 이상이어야 한다¹⁵⁾.

분산추출지수가 0.5 이상이면 구성타당성이 존재한다고 판단할 수 있다. 해당하는 잠재변수의 분산추출지수는 다른 모든 요인과의 상관관계 제곱보다 커야 하는데 이를 만족할 경우 판별타당성이 존재한다고 할 수 있다. 평균분산추출지수(AVE: Average variance extracted)의 경우 수치가 0.5 이상이어야 하고, 개념 신뢰도의 경우 수치가 0.7 이상이면 수렴타당성이 있는 것으로 간주된다¹⁶⁾.

본 연구에서는 전체 연구변수를 동시에 이용하는 확인적 요인분석을 실시하기에 앞서 외생변수와 내생변수에 대하여 각각 확인적 요인분석을 실시하고 공분산 구조를 이용하여 연구모형 상의 모수들을 동시에 추정하였다. 모수 추정법은 측정변수들의 정규분포를 가정하는 최대우도법(maximum likelihood model)을 이용하였다.

측정변수들에 대하여 신뢰성과 집중타당성을 확보하기 위하여 확인요인분석을 이용한 측정모형을 분석하여 <Table 15>에 제시하였다. 본 연구의 설문조사에서 조사하였던 각 구성개념에 집중타당성 분석 결과 지각된 가치 → 신뢰성, 지각된 가치 → 보안성, 지각된 가치 → 무결성이 표준화 λ 0.5 이하로 분석되어 측정변수에서 제외하였다. 연구 개념들에 대한 측정변수들의 비표준화 요인부하 값의 C.R이 모두 3.30($p < 0.001$)을 초과해 유의하였다. 각 구성개념에 대한 집중 타당성은 표준화 λ 0.5 이상으로 분석되었다. 평균분산추출(AVE: Average Variance Extracted) 값은 0.5 이상, 개념신뢰도는 0.7 이상으로 외생변수들의 구성타당도는 충족되었다고 평가할 수 있다.

15) Anderson JC, Gerbing DW. "Structural Equation Modeling in Practice : A Review and Recommended Two-Step Approach", Psychological Bulletin, vol. 103, no. 3, pp.411-423, 1988

16) B. R. Bae, "Structural equation modeling by Amos7", Seoul: Chonramu, Inc, 2007.

Table 15 확인적 요인분석 결과

구분	Non-standardized λ	standardized λ	S.E	C.R	P	AVE	개념 신뢰도
사회영향 -> 사회평가	1.000	0.777				0.672	0.889
사회영향 -> 외부지원	0.947	0.849	0.081	11.651	***		
사회영향 -> 권유	0.985	0.792	0.091	10.824	***		
사회영향 -> 유행	0.838	0.566	0.113	7.426	***		
지각된가치 -> 용이성	1.000	0.764				0.609	0.885
지각된가치 -> 편의성	1.056	0.780	0.104	10.198	***		
지각된가치 -> 유용성	1.066	0.772	0.106	10.093	***		
지각된가치 -> 처리시간	0.825	0.613	0.105	7.889	***		
지각된가치 -> 비용절감	0.927	0.603	0.120	7.753	***		
조직혁신성 -> 필요성	1.000	0.641				0.716	0.908
조직혁신성 -> 노력	1.518	0.896	0.153	9.933	***		
조직혁신성 -> 수용성	1.652	0.958	0.161	10.281	***		
조직혁신성 -> 관심도	1.669	0.802	0.182	9.151	***		
지각된위험 -> 금전적위험	1.000	0.635				0.714	0.951
지각된위험 -> 심리적위험	1.014	0.694	0.142	7.141	***		
지각된위험 -> 성능위험	0.960	0.772	0.127	7.583	***		
지각된위험 -> 기능위험	0.955	0.619	0.145	6.580	***		
이용의도 -> 수용의도	1.000	0.852				0.853	0.959
이용의도 -> 도입필요성	1.125	0.857	0.076	14.800	***		
이용의도 -> 업무의활용	1.184	0.912	0.071	16.570	***		
이용의도 -> 추천의향		0.903					

확인적 요인분석의 판별타당성 분석 결과 잠재변수의 상관행렬에서 가장 높게 나타나는 결정계수가 가장 큰 값은 사회영향과 지각된 위험으로 0.329이다. 각 잠재변수 간에 구한 AVE 값 중 모든 잠재변수 결정계수보다 AVE 값이 크므로 판별타당도를 확보했다고 할 수 있다.

Table 16 확인적 요인분석의 판별 타당성 결과

구분	사회영향	지각된 가치	조직 혁신성	지각된 위험	AVE
사회영향	1				0.672
지각된 가치	0.254	1			0.609
조직 혁신성	0.164	0.072	1		0.716
지각된 위험	0.329	0.293	0.077	1	0.714

4.3 연구가설의 검정

4.3.1. 가설의 검정

연구가설 검증 연구모형의 각 가설에 대한 검증을 위해 AMOS 프로그램을 사용하여 경로분석을 실시하였다. 연구모형의 경로분석 결과를 살펴보면 블록체인 이용의도에 관한 지각된 가치, 사회영향, 조직의 혁신성은 이용의도에 정(+)의 영향을 미쳐 모든 가설이 채택되었으며, 지각된 위험은 이용의도에 부(-)의 영향을 미쳐 가설이 채택되었다.

Table 17 확인적 요인분석의 경로분석 결과

구분	Estimate	S.E.	C.R.	P	결과
이용의도<- 지각된 가치	0.153	0.055	2.805	0.005	채택
이용의도<- 사회영향	0.494	0.061	8.119	***	채택
이용의도<- 조직 혁신성	0.233	0.054	4.324	***	채택
이용의도<- 지각된 위험	-0.11	0.056	-1.96	0.05	채택

4.3.2. 가설검정 결과의 해석

본 연구는 해운물류산업의 블록체인서비스 이용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 실증적인 연구를 수행하였다. 정보 기술의 이용의도에 관한 연구에서 많이 활용되고 있는 혁신확산이론(Innovation Diffusion Theory)과 기술수용모델(TAM), 뉴미디어 채택에 관한 통합모델(IAM-NM)을 바탕으로 한 선행연구를 통해 해운물류산업에서 블록체인서비스 이용에 영향을 미칠 것으로 판단되는 요인을 도출하였으며 연구모형을 설계하였다.

설문조사에서 조사하였던 지각된 가치, 사회적 영향, 조직의 혁신성, 지각된 위험에 대한 실증분석을 통해 연구모형의 각 가설을 검증하였고, 검증 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 블록체인서비스의 지각된 가치가 이용의도에 영향을 준다는 가설은 채택되었다. 블록체인서비스는 금융권에서 활발히 적용되면서 블록체인에 대한 기대와 관심이 높아지고 최근 해운물류에 다양한 시범사업이 수행되면서 보안성, 효율성, 비용절감 등 기술의 유용성이 검증되었다. 블록체인에 대한 지각된 가치가 높게 평가된 것은 블록체인서비스가 해운물류에 유용한 서비스를 제공할 것으로 인식되고 있고 블록체인에 대한 지각된 가치가 블록체인의 이용의사에 영향을 주는 것으로 해석된다.

둘째, 사회적 영향이 블록체인서비스의 이용의도에 영향을 준다는 가설은 채택되었다. 몇 년 전만 하더라도 블록체인이란 일반인들에게는 아주 생소한 용어로 인식되고 있었다. 하지만 최근 들어서 여러 연구조직에서 블록체인의 활용가능성에 대한 보고서가 나오고 4차 산업이라는 시대적 배경도 뒷받침되면서 인식에 변화가 일어나고 있다고 할 수 있다. 본 연구결과에서도 사회적 영향이 높은 비중을 차지하고 있으며 블록체인의 이용의사에 영향을 주는 것으로 해석된다.

셋째, 조직의 혁신성이 블록체인서비스의 이용의도에 영향을 준다는 가설은 채택되었다. 조직의 혁신성은 새로운 서비스나 제품, 제도 등을 다른 조직보다 더 자주 그리고 더 빨리 받아들이는 특징으로 정의되며 기업의 변화 추구성향

을 나타내는 주요한 척도로 사용할 수 있다(이정환&조항정, 2013). 본 연구결과에서도 해운물류 관련 기업에서 혁신성향의 비중이 높게 평가되었고 혁신성이 높은 조직에서 블록체인서비스의 이용의사에 영향을 주는 것으로 해석된다.

넷째, 블록체인서비스의 지각된 위험이 이용의도에 영향을 준다는 가설은 채택되었다. 본 연구결과에서 블록체인서비스가 혁신적으로 다가오고 있지만 새로운 환경의 변화에 대한 불확실성과 오류에 대한 두려움을 가지고 있는 것으로 나타났으며 금전적 위험과 기능의 위험인 기존 서비스와의 호환성에 대한 영향이 가장 크게 인식되고 있는 것으로 해석된다.

4.3.3. 시사점

금융권에서 벗어나 범용적으로 활용 가능한 블록체인 기술이 각 산업으로 확산되고 있는 가운데 해운물류산업에 블록체인서비스 수용에 대한 연구는 매우 부족한 실정이다. 선행연구에서도 블록체인 기술의 수용의도에 대해 연구된 바가 있지만 해운물류산업 종사자를 대상으로 산업의 환경을 반영한 이용의도를 실증적으로 연구했다는 점에서 큰 의미가 있다.

본 연구에서 조사된 바와 같이 아직 블록체인서비스가 실제 도입되어 활용되고 있지 않은 것으로 나타났지만 블록체인 서비스 도입 검토가 22%, 블록체인 서비스 도입 예정이 15%로 블록체인서비스에 대한 기대와 관심이 있다고 해석할 수 있다.

본 연구는 특히 IT서비스 대상자 외에도 실무를 담당하고 있는 비IT서비스 대상자를 포함하여 실제 서비스를 이용할 대상자의 인식을 반영한 점에서 의미가 있다. 연구 결과에서도 블록체인의 기술적인 측면 보다는 해운물류 관련 기업의 혁신성과 사회적 영향이 더 높게 측정되었다. 또한 사회적 영향의 외부지원과 혁신을 위한 노력이 높게 나타는데 이는 해운물류 분야에서 신기술에 대한 기대와 관심이 높지만 도입과 확산을 위해서는 외부의 지원을 필요로 하는 것으로 해석된다.

하지만 지각된 위험이 이용의도에 부(-)의 영향을 미치는 것은 블록체인이 수용됨에 있어 환경적 변화에 대한 저항이 있으며 이러한 저항을 해소해 가면서 신뢰성과 안정성을 보완해 나가야 할 것으로 판단된다.

본 연구의 결과는 블록체인서비스의 제공주체 또는 이용주체에 실무적인 참고 자료로써 활용할 수 있도록 제시하고 블록체인서비스의 수용에 있어서 블록체인 기술의 특성 외에도 주변의 영향과 조직의 환경이 요인이 될 수 있으며 새로운 기술에 대한 불확실성도 존재한다는 것을 시사점으로 제시한다.



제 5 장 결 론

5.1 연구결과

해운물류 산업에서 블록체인 기술이 어떠한 혁명을 가져올지에 대해서 명확히 검증된 것은 아직 없지만 많은 가능성이 열려 있는 것은 사실이다.

세계 블록체인 관련 시장은 향후 5년간 10배 이상 성장할 것으로 전망되며 IBM·머스크 사례와 같이 세계 각국에서 기술개발을 추진 중이다.

과학기술정보통신부는 4차 산업혁명의 핵심기술인 블록체인의 초기시장 형성과 글로벌 기술경쟁력 확보를 목표로 관련 전문가들과 함께 “블록체인 기술 발전전략”을 수립하고 블록체인 선도국가로 도약할 수 있는 기반을 마련하고 있다.

블록체인 기술 발전전략에는 축산물 이력관리, 개인통관, 간편 부동산 거래, 온라인 투표, 국가 간 전자문서 유통, 해운물류의 6대 시범사업이 추진될 계획으로 '22년까지 세계 최고수준 국가 대비 90% 수준의 기술력 확보를 목표로 하고 있다. 관세청은 블록체인을 활용한 국가 무역·물류 체계 혁신을 뒷받침하기 위해 범정부 ICT 지원사업의 일환으로 블록체인 시범사업을 추진할 계획이며 해양수산부는 환적 컨테이너 반·출입 프로세스에 블록체인 기술을 도입하여 이해관계자 간 신뢰할 수 있는 반·출입 정보를 동시에 공유하고, 실시간 교환 정보를 이용한 E-Slip 통합 발권 시범사업을 추진 중이다.

본 연구에서는 앞으로 더욱 활성화될 것으로 기대되는 해운물류 블록체인서비스에 대해서 이용의도에 영향을 미치는 요인을 해운물류산업 종사를 대상으로 한 설문조사를 통하여 실증적으로 분석하였다. 이를 위하여 이용의도에 영향을 미치는 요인들을 지각된 가치, 사회적 영향, 조직의 혁신성, 지각된 위험

으로 구성하였고, 블록체인서비스 이용의도에 미치는 영향에 대해서 구조방정식 모형을 통하여 검증하였다. 본 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 해운물류종사자들이 지각하는 사회적 영향이 클수록 블록체인서비스 이용의도가 높게 나타났다. 즉 블록체인서비스를 이용함에 있어서 외부의 지원, 사회적 유행, 주변사람들의 권유 등에 영향을 많이 받는 사람일수록 해운물류 블록체인서비스의 이용의사와 타인에게 추천하고 싶은 의향이 높음을 알 수 있다. 따라서 해운물류 분야에서 블록체인 이용의도에 사회적 영향이 긍정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

둘째, 조직의 혁신성이 높을수록 블록체인서비스 이용의도가 높은 것으로 나타났다. 해운물류 기업 중에서 블록체인서비스에 대한 필요성이 높거나 신기술에 대한 수용성, 노력, 관심도의 정도가 높을수록 블록체인서비스의 이용 의향과 추천하고 싶은 의향이 높음을 알 수 있다. 따라서 해운물류 분야에서 블록체인 이용의도에 조직의 혁신성이 긍정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

셋째, 블록체인 기술에 대한 지각적 가치를 높게 인식할수록 블록체인서비스 이용의도가 높은 것으로 나타났다. 블록체인에 대한 관심과 기대가 높아짐에 따라 블록체인서비스를 이용하여 업무의 효율성을 높이고 업무 처리 시간의 감소, 불필요한 비용의 절감, 정보의 유용성이 높이 평가 되고 있음을 알 수 있다. 따라서 해운물류 분야에서 블록체인 이용의도에 지각된 가치가 긍정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

넷째, 블록체인 기술이 많은 분야에서 기술에 대한 검증과 신뢰를 쌓아가고 있지만 새로운 기술의 수용으로 인한 환경의 변화와 기존 시스템과의 호환성 문제, 서비스의 장애 대한 불확실성 및 금전적인 손실에 대해 심리적 불안감을 인지하고 있음을 알 수 있다. 따라서 해운물류 분야에서 블록체인 이용의도에 지각된 위험이 부정적으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

5.2 연구의 한계 및 향후 연구 방향

본 연구는 도입 초기단계에 있는 해운물류산업의 블록체인서비스에 대해서 관련 산업에 종사하는 대상자를 대상으로 이용의도에 대한 실증연구를 수행하였고 아래와 같은 한계점을 내포하고 있다.

첫째, 블록체인 기술이 많이 알려졌음에도 불구하고 IT를 담당하지 않는 실무자가 기술의 특성을 충분히 파악하고 평가하기에는 블록체인의 구조나 처리방식의 이해가 어렵다는 점이다. 본 연구에서는 블록체인서비스를 이용해보지 않은 잠재 이용자를 대상으로 블록체인의 지각된 가치를 연구한 점에서 한계가 있고 이후 블록체인서비스가 도입된 후에 이용 경험이 있는 대상으로 블록체인의 기술적 특성을 실제 사용에 영향을 미치는 요인으로 반영한 실증적인 연구가 필요하다.

둘째, 본 연구는 다양한 해운물류 관련 업종에 대해 실증연구를 수행하였지만, 집단 간의 인식차이는 반영하지 못했다. 따라서 향후 연구에서는 블록체인서비스가 도입됨에 있어 집단 간 인식의 차이를 반영한 해운물류산업의 변화에 대한 연구가 필요하다.

해운항만 업계에 4차 산업의 혁명이라는 패러다임에서 빅데이터, IoT, 인공지능, 블록체인 등 신기술들이 쏟아져 나오고 있다. 본 연구의 한계점에 제시한 것처럼 새로운 기술을 사용하는 실무자들이 기술을 충분히 이해하기 어렵고 기술적인 특성에 대한 실증적인 연구에서도 많은 한계점을 가지게 된다. 따라서 새로운 기술에 대한 기술적 접근보다는 사회적 공감대와 기술 외적인 전략을 두고 해운물류산업에 효과적인 도입이 될 수 있는 방안에 대한 후속연구가 필요해 보인다.

참고문헌

- 김국태, 임치근 (2009), “지각된 위험과 의사결정의 관계 - 국내항공사를 중심으로 -”, 대구공업대학, pp177-186
- 김동섭 (2016), “분산원장 기술과 디지털통화의 현황 및 시사점”, 금융결제국 결제연구팀, p31
- 김은영, 이정훈, & 서동욱. (2013). “빅데이터 시스템의 수용의도에 영향을 미치는 수용조직의 환경요인에 관한 연구”, *Journal of Information Technology Applications & Management*, 20(4), pp1-18.
- 김은정, 김주현, & 김종원. (2017). “핀테크 사용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *정보시스템연구*, 26(1), pp75-91.
- 김정석 (2017), "블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구", 숭실대학교 대학원 박사학위논문
- 김정균, 김보경, 이유진 (2018), “블록체인이 산업과 국제무역에 미치는 영향 및 시사점”, 국제무역연구원, p2
- 김진완 (2016), “블록체인의 발전 전망과 금융기관의 대응 현황”, BNK금융연구소, p7
- 김태순 (2012), “확장된 TAM을 적용한 식품이력추적시스템의 이용의도에 미치는 영향”, 경기대학교 일반대학원 박사학위 논문, p45
- 고운혁 (2016), “전자조달 서비스의 사용자 이용의도에 대한 연구(전자정부시스템 중심으로)”, 국민대학교 비즈니스IT전문대학원 박사학위논문
- 권오철 (2006), “국제물류환경변화에 따른 해운기업의 경영전략 연구”, 성균관대학교 석사학위논문
- 만준빈 (2013), “해운산업 국제경쟁력 평가 모형과 측정에 관한 연구”, 중앙대학교 대학원 박사학위 논문

박기남, 정규환, & 이훈영. (2012). “모바일 어플리케이션 수용요인. 인터넷전자상거래연구”, 12(3), pp207-235.

박민호 (2018), “공급 사슬 관리에서 블록체인기술 적용에 관한 사례연구”, 중앙대학교 글로벌인적자원개발대학원 석사학위논문, p22

박성범 (2016), “스마트폰 뉴스 큐레이션 앱 이용의도에 관한 연구 : 확장된 기술수용모델 (TAM2)을 중심으로”, 중앙대학교 대학원 석사학위논문, p35

박종구 (2011), “뉴미디어 채택에 관한 통합모델 IAM-NM : 트위터와 페이스북에 대한 실증 분석을 중심으로”, 서강대학교 일반대학원 박사학위 논문

백용조 (2017), “R3CEV(글로벌 블록체인 컨소시엄) 최근 동향”, 미래전략개발부Weekly KDB Report, p4

백종찬, 한승환, 안상욱, 김영진, Chris Hong (2016), FINECTOR REPORT “블록체인 기술의 발전과정과 이해”, p4

보안기술연구팀 (2017), “블록체인 응용기술 개발 현황 및 산업별 도입 사례”, 금융보안원, pp1-3

보안연구부 보안기술팀 (2016), “블록체인 개발 플랫폼 현황 및 활용 사례”, 금융보안원

보안연구부 보안기술팀 (2015), “국내외 금융분야 블록체인(Blockchain) 활용 동향”, 금융보안원

이정환, & 조항정. (2013). “기업의 스마트러닝 수용 의도 연구: 기업교육 담당자 관점을 중심으로”, *Entrue Journal of Information Technology*, 12(3), pp107-119.

안승범, 유성진, 문지영(2009), 「해운항만물류정보시스템」, 박영사

이제영 (2017). “블록체인 (Blockchain) 기술동향과 시사점. 동향과 이슈”, (34), pp1-21.

이현명 (2012), “개인용 클라우드 서비스 이용의도에 영향을 미치는 주요요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 석사학위 논문

임명환 (2016), “블록체인 기술의 영향과 문제점 및 시사점”, 한국전자통신연구원

장명희, & 강다연. (2012). “해운물류 모바일 어플리케이션의 사용의도와 사용에 관한 연구”, 한국항만경제학회지, 28(4), pp121-147.

전수용, & 하규수. (2010). “전자결제 시스템의 수용에 미치는 영향요인: 서비스 품질, 사회적 영향요인을 중심으로”, 한국산학기술학회논문지, 11(9), pp3239 -3248.

장진혁 (2011), “통합경계시스템의 이용의도에 미치는 영향 요인 분석 : 한국군 GOP 과학화 경계시스템을 중심으로”, 연세대학교 대학원 석사학위 논문

조진수 (2011), “사용자 운영체제에 따른 스마트폰 이용의도의 차이에 관한 연구:기술수용모델(TAM)을 중심으로”, 고려대학교 언론대학원 석사학위 논문

함동철 (2010), “TAM모델을 적용한 쇠고기 이력추적시스템의 이용의도와 영향요인”, 세종대학교 대학원 박사학위 논문, p74

NewsWire, “삼성SDS, 해운물류 블록체인 컨소시엄 프로젝트 최종 결과 발표”, 2017.12.21.

아시아투데이, “삼성SDS, 해운물류 블록체인 컨소시엄 발족”, 2017.5.31.

이데일리, “해운 물류에 블록체인? IBM-머스크가 손 잡은 이유”, 2017.3.11.

네이버블로그, “[FinTech] 삼성SDS 블록체인 플랫폼 넥스레저(Nexledger)”, 2016.6.1.

Agarwal, R., & Prasad, J. (1997). "The role of innovation characteristics and perceived voluntariness in the acceptance of information technologies", *Decision sciences*, 28(3), pp557-582.

Cox, D. F. (1967). "Risk taking and information handling in consumer behavior"

Cox, D. F., & Rich, S. U. (1964). "Perceived risk and consumer decision-making: The case of telephone shopping", *Journal of marketing research*, pp32-39.

Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R. (1989). "User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models", *Management science*, 35(8), pp982-1003.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). "Belief, attitude, intention and behavior", *An introduction to theory and research*

Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error", *Journal of marketing research*, pp39-50.

Hirschman, E. C. (1980). "Innovativeness, novelty seeking, and consumer creativity", *Journal of consumer research*, 7(3), pp283-295.

Jacoby, J., & Kaplan, L. B. (1972). "The components of perceived risk", Annual Conference of the Association for Consumer Research, pp382-393.

Nakamoto, S. (2008). "Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system."

Peter, J. P., & Ryan, M. J. (1976). "An investigation of perceived risk at the brand level", Journal of marketing research, pp184-188.

Ram S(1987), "Consumer resistance to innovations", Advances in consumer research, 14(1), pp208-212

Rice, R. E., Grant, A. E., Schmitz, J., & Torobin, J. (1990). "Individual and network influences on the adoption and perceived outcomes of electronic messaging", Social networks, 12(1), pp27-55.

Rogers, E. M. (2003). "The diffusion of innovation 5th edition"

Rogers, E. M., & Shoemaker, F. F. (1971). "Communication of Innovations", A Cross-Cultural Approach

Roselius, T. (1971). "Consumer rankings of risk reduction methods", The journal of marketing, 56-61.

Sheth, J. N., Newman, B. I., & Gross, B. L. (1991). "Why we buy what we buy: A theory of consumption values", Journal of business research, 22(2), pp159-170.

Stone, R. N., & Winter, F. W. (1987). "Risk: Is it still uncertainty times consequences", In Proceedings of the American Marketing Association (Vol. 1, pp. 261-265). Winter Educators Conference, Chicago, IL.

Thakur, R., & Srivastava, M. (2014). "Adoption readiness, personal innovativeness, perceived risk and usage intention across customer groups for mobile payment services in India", Internet Research, 24(3), 369-392.

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). "A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies", Management science, 46(2), pp186-204.

Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B., & Davis, F. D. (2003). "User acceptance of information technology: Toward a unified view", MIS quarterly, pp425-478.

Woodruff, R. B. (1997). "Customer value: the next source for competitive advantage", Journal of the academy of marketing science, 25(2), p139.

Zeithaml, V. A. (1988). "Consumer perceptions of price, quality, and value: a means-end model and synthesis of evidence. The Journal of marketing", pp2-22.

Zaltman, G., & Wallendorf, M. (1983). "Consumer behaviour: Basic Finding and Management Implications"

IDC, Worldwide Semiannual Blockchain Spending Guide, 2018.1.24



부 록

1. 설문지

블록체인에 관한 해운물류산업 종사자의 인식 조사

안녕하십니까? 한국해양대학교 해운항만물류학과 대학원 과정 김일동입니다.

한국 해운물류산업의 발전을 위해 항상 노고가 많으신 여러분들께 진심으로 감사의 말씀 드립니다.

본 조사는 4차 산업혁명 시대를 맞으며 떠오르고 있는 블록체인 기술이 해운물류산업으로 확산되고 있는 실태에 대해 해운물류산업에 종사 하시는 분들의 인식에 관한 석사논문을 작성하기 위해 실시합니다.

바쁘시겠지만 귀하의 귀중한 의견이 향후 국내 해운물류산업의 발전에 유용한 기초자료가 될 수 있도록 조사에 참여하여 주시면 대단히 감사하겠습니다.

귀하께서 응답하신 내용은 통계법 제13조(비밀보호)의 규정에 따라 비밀이 엄격히 보호될 것이며 본 연구의 목적 이외에는 절대 사용되지 않을 것을 약속드립니다.

본 설문에 협조해 주신 여러분께 진심으로 감사드립니다.

2018년 4월

한국해양대학교 해양금융·물류대학원
해운항만물류학과 석사과정

김 일 동 배상

‘해운물류산업의 블록체인 개념’ 에 관한 내용

◆ 블록체인이란?

공공 거래 장부라고도 부르며 가상 화폐로 거래할 때 발생할 수 있는 해킹을 막는 기술입니다.

기존 금융 회사의 경우 중앙 집중형 서버에 거래 기록을 보관하는 반면, 블록체인은 거래에 참여하는 모든 사용자에게 거래 내역을 보내 주며 거래 때마다 이를 대조해 데이터 위조를 막는 방식을 사용합니다.

◆ 해운물류산업의 블록체인 서비스

해운물류산업에서 블록체인 서비스는 생산부터 가공, 보관, 운송에 관련 된 정보를 블록체인 기술로 기록하여 정보의 위·변조를 방지하고 IoT를 활용한 화물의 위치·온도·습도·진동 등의 상태를 실시간으로 점검하고, 수출·통관·선박적재 등 과정마다의 승인절차가 서류 없이 실시간으로 공유되어 비용은 절감되고 업무 속도는 향상될 것으로 예상되고 있습니다.



* 관세청 전자통관시스템(UNI-PASS)으로 실시간 연계되어 수출신고 심사 수행

[관세청, 수출 통관·물류 서비스 블록체인망 개념도]

‘해운물류산업의 블록체인 서비스’ 에 관한 내용

1. 다음은 블록체인의 지각된 가치에 관한 질문입니다.

※해당되는 번호에 (√)표시해 주십시오.

문 항	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 아니다
1. 블록체인 서비스는 정보의 위변조가 어려울 것이다.	①	②	③	④	⑤
2. 블록체인 서비스는 해킹의 위협으로부터 안전할 것이다.	①	②	③	④	⑤
3. 블록체인 기술로 기록된 정보는 정확할 것이다.	①	②	③	④	⑤
4. 블록체인 서비스를 이용하면 업무 처리시간이 단축 될 것이다.	①	②	③	④	⑤
5. 블록체인 서비스를 이용하면 유용한 정보를 제공 받을 수 있을 것이다.	①	②	③	④	⑤
6. 블록체인 서비스는 불필요한 비용을 절감할 수 있을 것이다	①	②	③	④	⑤
7. 블록체인 서비스를 이용하면 전자문서 방식보다 편리한 업무를 기대할 수 있을 것이다.	①	②	③	④	⑤
8. 블록체인기반 스마트계약으로 쉬운 업무 처리를 기대할 수 있을 것이다.	①	②	③	④	⑤

2. 다음은 사회적 영향에 관한 내용입니다. ※해당되는 번호에 (✓)표시해 주십시오.

문 항	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 아니다
1. 주변의 회사들은 해운물류산업에 블록체인 서비스 도입에 대해 관심이 있다.	①	②	③	④	⑤
2. 주변에서 블록체인 서비스를 이용하기를 권유하면 이용해 보고 싶 다.	①	②	③	④	⑤
3. 정부에서 블록체인 서비스 도입을 위 해 지원해준다면 이용할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤
4. 블록체인 서비스를 이용하면 우리 회 사의 이미지가 좋아질 것이다.	①	②	③	④	⑤

3. 다음은 조직의 혁신성에 관한 내용입니다. ※해당되는 번호에 (✓)표시해 주십시오.

문 항	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 아니다
1. 우리 회사는 블록체인과 같은 신기술 에 대해 관심이 많다.	①	②	③	④	⑤
2. 우리 회사는 다른 기업보다 새로운 것을 잘 수용하는 편이다.	①	②	③	④	⑤
3. 우리 회사는 다른 기업보다 먼저 변 화하기 위해 노력하는 편이다.	①	②	③	④	⑤
4. 우리 회사는 해운물류산업에 블록체 인과 같은 신기술 도입이 필요하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤

4. 다음은 지각된 위협에 관한 내용입니다. ※해당되는 번호에 (✓)표시해 주십시오.

문 항	전혀 아니다	그렇지 않다	보통	그렇다	매우 그렇다
1. 기존 시스템과 블록체인 서비스 간에 호환에 어려움이 예상된다.	①	②	③	④	⑤
2. 블록체인 서비스는 기대한 만큼의 성과가 제공되지 않을 것 같다.	①	②	③	④	⑤
3. 블록체인 서비스를 이용하여 복잡한 물류정보를 처리할 수 있을지 우려스럽다.	①	②	③	④	⑤
4. 문제 발생 시 복구 및 개선비용 때문에 금전적으로 손실을 야기할 것 같다.	①	②	③	④	⑤

5. 다음은 이용 의도에 관한 내용입니다.

※해당되는 번호에 (✓)표시해 주십시오.

문 항	매우 그렇다	그렇다	보통	그렇지 않다	전혀 아니다
1. 블록체인 서비스를 향후 이용할 의향이 있다.	①	②	③	④	⑤
2. 블록체인 서비스는 우리 회사에 필요하다고 생각한다.	①	②	③	④	⑤
3. 블록체인 서비스를 업무에 활용하고 싶다.	①	②	③	④	⑤
4. 블록체인 서비스가 도입될 수 있도록 추천하고 싶다.	①	②	③	④	⑤

‘인구 통계학적 특성’에 관한 설문 내용

1. 귀하의 성별은 어떻게 되십니까?

- ① 남자 ② 여자

2. 귀하의 연령은 어떻게 되십니까?

- ① 20대 ② 30대 ③ 40대 ④ 50대 ⑤ 60대

3. 귀하의 기업형태는 어떻게 되십니까?

- ① 선사 및 선사대리점 ② 터미널운영사 ③ 국제물류주선자(포워딩)
④ 운수업자 ⑤ 창고운영사 ⑥ 국가기관 ⑦ IT서비스
⑧ 기타 :

4. 귀사의 총 직원 수는 어떻게 되십니까?

- ① 30명 이하 ② 30 ~ 100명 ③ 100 ~ 200명
④ 200 ~ 500명 ⑤ 500 ~ 1000명 ⑥ 1000명 이상

5. 귀하의 재직경력은 어떻게 되십니까?

- ① 5년이하 ② 5~10년 ③ 11~15년 ④ 16~20년 ⑤ 20년이상

6. 귀하의 직급은 어떻게 되십니까?

- ① 사원 ② 대리 ③ 과장 ④ 차장 ⑤ 부장이상

7. 귀사는 블록체인 서비스를 어떻게 진행하고 계십니까?

- ① 향후 제공 예정 ② 향후 이용 예정 ③ 현재 제공 중
④ 현재 이용 중 ⑤ 제공 또는 이용을 검토 중 ⑥ 현재는 계획이 없음

※ 바쁘신 시간 중에 끝까지 응답하여 주셔서 진심으로 감사드립니다.