

Print ISSN: 2233-4165 / Online ISSN: 2233-5382  
doi:http://dx.doi.org/10.13106/ijidb.2018.vol9.no6.77.

[Review]

## Application and Policy Direction of Blockchain in Logistics and Distribution Industry\*

### 물류 및 유통산업의 블록체인 활용과 정책 방향\*

Ki-Heung Kim(김기흥)\*\*, Jae-Hyun Shim(심재현)\*\*\*

Received: May 26, 2018. Revised: June 15, 2018. Accepted: June 15, 2018.

## Abstract

**Purpose** - The purpose of this study is to subdivide trade transaction-centered structure in a logistics/distribution industry system to apply blockchain, to establish and resolve with which types of technology, and to provide policy direction of government institution and technology to apply blockchain in this kind of industry.

**Research design, data, and methodology** - This study was conducted with previous researches centered on cases applied in various industry sectors on the basis of blockchain technology.

**Results** - General fields of blockchain application include digital contents distribution, IoT platform, e-Commerce, real-estate transaction, decentralized app. development(storage), certification service, smart contract, P2P network infrastructure, publication/storage of public documents, smart voting, money exchange, payment/settlement, banking security platform, actual asset storage, stock transaction and crowd funding. Blockchain is being applied in various fields home and abroad and its application cases can be explained in the banking industry, public sector, e-Commerce, medical industry, distribution and supply chain management, copyright protection. As examined in the blockchain application cases, it is expected to establish blockchain that can secure safety through distributed ledger in trade transaction because blockchain is established and applied in various sectors of industries home and abroad. Parties concerned of trade transaction can secure visibility even in interrupted specific section when they provide it as a base for distributed ledger application in trade and establish trade transaction model by applying blockchain. In case of interrupted specific section by using distributed ledger, blockchain model of trade transaction needs to be formed to make it possible for parties concerned involved in trade transaction to secure visibility and real-time tracking. Additionally, management should be possible from the time of contract until payment, freight transfer to buyers through land, air and maritime transportation.

**Conclusions** - In order to boost blockchain-based logistics/distribution industry, the government, institutionally, needs to back up adding legal plan of shipping, logistics and distribution, reviewing standardization of electronic switching system and coming up with blockchain-based industrial road maps. In addition, the government, technologically, has to support R&D for integration with other high technology, standardization of distribution industry's blockchain technology and manpower training to expand technology development.

**Keywords:** Blockchain, Logistics, Distribution, International Trade Transaction, Policy Direction.

**JEL Classifications:** B27, F13, F23.

## 1. 서론

블록체인을 기반으로 하는 국내 가상화폐시장(Choi, 2018)이 2018년 5월 현재 연간 350조 원 규모로 2017년 코스닥시장 누적거래대금(896조 3,000억 원)의 39%로 추산되고 있다. 전 세계적으로 거래되는 가상화폐는 1,200개 6,000종이며 폭발적으로 성장하였고 현재 각국 정부는 가상화폐에 대한 관련 정책을 아직은 구체적으로 내놓지 못하고 있는 가운데 블록체인 기술은 주목받고 있다.

\* This work was supported by the GRRC program of Gyeonggi province(GRRC Gyeonggi 2017 Intelligence information-base security and Network Technology Research).We declare that this thesis is published in the policy paper presentation on "The Trend and Indications of Mobile Finance FinTech Industry and Blockchain Cryptocurrency Industry of the U.S." by the Korea Finance ICT Convergence Society on March 12, 2018.

\*\* First Author, Professor, Dept. of Economics, Kyonggi University, Korea. E-mail: sghkim@hanmail.net

\*\*\* Corresponding Author, Associate Professor, Dept. of Economics,

Kyonggi University, Korea. E-mail: paciko7@naver.com

블록체인 기술은 거래의 투명성과 안전성을 확보하게 해주고 있기 때문에 4차 산업혁명(Seo, 2018; Jung & Khoe, 2018)의 스마트기술과 함께 ICT시대의 다양한 문제들을 해결할 수 있는 기술로 점차 인정받아가고 있다. 이 새로운 기술은 다양한 산업분야에 적용되어 거래의 시간차이에서 나타나는 제품특성의 변화, 복잡한 거래절차 등을 해결해 주기 때문에 거래의 신뢰성을 가져다주어 미래 산업을 촉진할 수 있는 혁신적인 기술로 부상하고 있다.

블록체인 기술(Kim, Kim, Yoo, & Lee, 2017a)은 금융, 제조 및 유통, 사회/문화, 공공서비스 등 국내외의 모든 산업에서 적용하거나 시도되고 있다. 특히 물류산업과 유통산업은 각각 블록체인 기술을 활발하게 적용하고 있는데, 물류산업은 실시간으로 컨테이너 화물추적 및 관리를 할 수 있게 개발 중에 있고, 유통산업은 식품산업을 중심으로 상품의 유통과정 추적 시스템을 도입하여 식품유통의 신뢰성을 향상시키는데 활용하고 있다.

국내 무역업체는 2017년 현재 20만 개를 넘어가고 있는 가운데, 무역거래는 거래계약, 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등의 거래절차를 거쳐야만 수입업자에게 화물이 넘어가게 된다. 그런데 현재 국내외 무역업체를 위해 블록체인을 적용한 물류/유통산업 시스템은 아직 개발되지 않고 물류산업의 블록체인 시스템에 결합하거나 거래계약, 제품생산, 대금결제 등의 무역거래 과정을 각각의 거래로 취급하고 있다.

본 연구에서 분석한 결과 무역거래의 구조는 거래계약에서 시작하여 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등으로 세분할 수 있는 것으로 나타나고 있다. 현재 무역거래에서 블록체인을 적용한 시스템 구축 연구는 대금결제(Kim & Lim, 2017)와 육상 및 물류운송(Park, 2017a; Kim, Park, Kang, & Kim, 2017) 등에 대해 이루어지고 있지만 다른 부분은 블록체인 기술로 이를 어떻게 연결되며 해결할 수 있는지를 언급하고 있지 않아서 이에 관한 연구를 필요로 하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 블록체인을 적용할 물류/유통산업의 시스템에서 무역거래 중심의 구조를 거래계약, 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등으로 세분하고 이를 어떤 블록체인 기술로 해결할 수 있으며, 또한 이와 같은 산업에서 블록체인을 적용하기 위한 정부의 제도적 측면, 기술적 측면 등의 정책방향을 제안하는 것에 있다.

## 2. 이론적 배경 및 선행연구

### 2.1. 블록체인의 개념

블록체인(Kim et al., 2017a)은 당사자 간 거래정보를 네트워크에 참여하는 모든 구성원들이 공동으로 보관하는 분산 장부 기술을 말한다. 블록은 거래정보의 검증을 위해 10분 동안 발생한 거래를 모아 묶은 형태로 현재까지의 거래가 시간 순으로 기록된 장부를 말하며 네트워크상의 모두에게 공개된 공공원장이라 할 수 있다.

이처럼 블록체인은 고유한 자기거래를 가진 블록으로 구성되어 있어서 시스템 운영의 안정성을, 제3자의 공증이 없이 거래기록을 할 수 있어 신뢰성을, 그리고 거래마다 장부의 갱신에 따른 우수한 보안성 등을 확보할 수 있어서 혁신적인 기술로 평가받고 있다.

### 2.2. 블록체인의 특징과 한계

블록체인(Kim et al., 2017a)은 기존 거래의 형태에서 벗어난 혁신적인 기술로 신뢰성, 안정성, 보안성 등의 특징을 가지고 있다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 먼저, 공인된 제3자의 공증 없이 거래기록의 신뢰성 확보가 가능하여 P2P거래를 가능하게 한다. 둘째, 거래할 때마다 모든 구성원의 장부 갱신으로 변조가 불가능해 보안성이 우수하다. 그래서 따로 보안시스템의 구축이 불필요하기 때문에 거래절차, 시간 단축 등으로 비용을 절감할 수 있다. 셋째, 분산원장 구조로 전통적인 중앙서버 보관을 대체할 수 있다.

위와 같이 블록체인은 다양한 특징을 가지고 있지만 아직도 기술적인 측면과 실제 기술적용을 통한 구현측면에서 아래와 같은 한계를 가지고 있다(Kim et al., 2017a). 먼저, 개념의 불명확성으로 기본값에서 콘텐츠, 트랜잭션, 레코드 등을 암호화하지 않고 있다. 둘째, 보안과 위험의 상존이다. 특정한 정보가 너무 많으면 개인보안의 침해가 가능하다. 셋째, 정보의 공유로 범죄 노출 가능성이 확대된다. 사냥기 훔치는 범죄에 효과적인 추적이 가능 및 완벽한 방지가 불가능하다. 넷째, 접근 권한과 승인에서 한계다. 거래승인 참가자들의 합의 과정에서 거래 속도에 영향을 미친다. 다섯째, 최첨단 기술에서의 한계다. 블록체인은 다양한 분야에 적용하기엔 아직 기술의 성숙도가 낮다. 끝으로 내재비용의 한계다. 블록체인은 스토리지 문제와 높은 컴퓨팅 파워를 요구하고 있다.

블록체인은 아직 여러 가지 기술적 한계를 가지고 있지만 신뢰성, 안정성, 보안성 등의 장점으로 인한 기술적 특징으로 최근까지 해결하지 못했던 보안성과 안정성을 확보하게 해줌으로써 각종 응용프로그램에 대해 신뢰성을 줄 것으로 보아 다양한 분야에 확산될 것으로 예상되고 있다.

### 2.3. 블록체인의 유형

블록체인의 유형은 크게 퍼블릭 블록체인, 컨소시엄 블록체인, Private 블록체인 등 세 가지로 나누고 있다(Kim et al., 2017a). 먼저, 퍼블릭 블록체인은 최초의 블록체인 활용 사례로 인터넷을 통해 모두에게 공개 및 운용 가능한 장부이며 컴퓨팅 파워의 네트워크 제공을 통해 누구든 공증 작업에 참여가 가능하다. 이에 따라 네트워크 확장이 곤란하고 거래 속도가 느리다는 문제가 있다. 관리자는 모든 거래자이며 거래증명은 PoW, PoS 등 알고리즘에 따라 거래 증명자가 결정되며 거래 증명자가 누구인지 사전에 알 수 없다. 둘째, 컨소시엄 블록체인은 반중앙형 블록체인으로 컨소시엄에 포함된 소수의 주체들만 참여가 가능하고 주체들 간 합의된 규칙을 통해 공증에 참여하며 네트워크 확장이 용이하고 거래 속도가 빠르다. 관리자는 컨소시엄에 소속된 참여자이며 거래증명은 거래 증명자가 인증을 거쳐 알려진 상태이고 사전에 합의된 규칙에 따라 거래 검증 및 블록 생성이 이루어진다. 마지막으로 Private 블록체인은 개인형 블록체인으로 하나의 주체가 내부 전산망을 블록체인으로 구현하고 블록체인 플랫폼 서비스를 제공한다. 관리자는 한 중앙기관이 모든 권한을 보유하고 있으며 거래증명은 중앙기관에 의하여 거래 증명이 이루어진다.

### 2.4. 무역거래에 대한 블록체인 선행연구

현재 블록체인에 대한 국내의 선행 연구는 금융 산업, 물류

및 유통산업, 서비스 산업, 공공부문 등에서 집중되고 있다.

먼저 금융산업에서 블록체인 연구는 금융시장에서 블록체인 도입을 위한 법적규제 체계의 정비(Jung, 2016; Park & Kim, 2017), 핀테크 산업에서의 블록체인 도입효과와 한계(Lee, Byun, Park, & Jeon, 2017), 국민주택채권 정보의 중계시스템 구축(Nam & Yang, 2017), 그리고 금융 분야의 블록체인 기술 활용과 정책방향(Park & Kim, 2017) 등에 대해 이루어지고 있다. 위 연구의 내용을 정리하면 첫째는 중앙집중식 체계에서 분산원장 수용을 위한 현행 규제체계와 규제기관의 적법한 규제 근거 등에 대한 정비 과제를 언급하였고, 두 번째는 현재 핀테크 분야에서 블록체인 활용을 통해 거래비용의 효율성과 금융 거래의 보안성 향상에 주목하였으며, 마지막은 디지털 금융혁신을 담을 수 있는 규제체계 및 거버넌스의 확립을 강조하였다.

둘째, 가장 많은 연구가 진행되고 있는 분야는 물류와 유통 산업을 대상으로 하고 있다. 물류산업에서 이 분야에 대한 연구(Park, 2017a; Kim et al., 2017a; Kim et al., 2017b)는 세계적인 IT기업인 IBM과 물류회사 머스크와의 공동연구로 물류의 흐름에 대해 실시간으로 확인이 가능할 수 있는 프로그램 개발한 내용이다. 이것은 컨테이너 화물의 글로벌 공급사슬 상의 운송거래 기록 및 추적 시스템이라 할 수 있다. 또한 유통산업에서 이 분야 연구(Kim et al., 2017a)는 식품산업을 중심으로 블록체인을 활용하는 거래과정 확인과 제품의 유통과정 추적 시스템을 통해 식품유통 안전망에 대한 연구가 진행되고 있다. 이것은 Walmart와 IBM(2015년)의 냉장화물 해상운송 추적시스템과 식품 및 축산물 추적시스템, John West사의 통조림 생산 및 유통 추적시스템, 알리바바의 가짜 음식유통 방지시스템 등의 개발이었다.

셋째, 게임 산업에서 블록체인 연구(Park & Hong, 2017)는 블록체인 기반의 스마트 계약을 신뢰할 수 있는 환경에서 사용할 수 있는 설계방안을 제시하고 이를 활용할 수 있는 사례용 스마트 게임 머니를 구현하는 것이었다. 이것은 기존 게임 산업의 청소년 사행성 게임, 부모 개인정보 도용을 통한 게임이나 섀다운제를 피해 게임하는 것을 이더리움의 스마트 계약을 이용해 해결하려 하였다. 이 방식은 게임 머니를 사용할 때마다 블록이 올라가기 때문에 추적이 가능하여 부모의 개인정보 도용을 막아 P2P 분산 네트워크 환경 내 프라이버스 및 정보보호 방안을 이더리움으로 해결하려는 것이다.

끝으로 국제 무역거래에서 블록체인 연구(Kim & Lim, 2017)는 대금결제에 있어서 현재 개발된 비트코인의 사용과 블록체인 기반 신용장 거래의 성사 등을 바탕으로 블록체인의 활용 가능성에 대한 것이다. 이 연구에서 현재 삼성의 'Nextledger'라는 무역거래 플랫폼은 거래정산, 신용장 발급, 물류추적, 보험금청구, 원산지 확인 등을 할 수 있다고 한다. 그러나 블록체인이 국제무역거래에 적용되기 위해서는 절대적인 통신환경의 안정성 확보, 거래당사자들 간의 시스템 호환성 확보, 그리고 국제적인 은행 결제시스템과의 연계를 통한 결제 안정성 확보 등 블록체인 자체의 한계점을 해결해야 한다고 하였다.

위 선행연구의 분석에서 나타난 것처럼 블록체인 기술은 대부분의 모든 산업에 적용되고 있다는 것을 확인할 수 있다. 따라서 본 연구는 무역거래 구조를 단계별로 구분하고 이에 대한 국내외 산업에서 블록체인 기술의 활용 사례를 분석한 후 무역거래 각 단계별 적용가능성을 언급하고 이를 활성화할 수 있도록 정부의 정책방향을 제안하고자 한다.

### 3. 국내외산업의 블록체인 활용 현황

#### 3.1. 블록체인 활용분야

블록체인 활용은 제조업, 유통업, 서비스업, 공공기관 등 다양한 산업분야에서 적용하고 있다. 일반적인 블록체인 활용 분야(Kim et al., 2017a)는 디지털 콘텐츠 유통, IoT 플랫폼, 전자 상거래, 부동산 거래, 분산 App. 개발(보관), 인증 서비스, 스마트계약(Smart Contract), P2P 네트워크 인프라, 공공문서 발행/보관, 투표(Smart Voting), 환전, 지급/결제, 금융 보안 플랫폼, 실물자산 보관, 주식거래, Crowd Funding 등이다.

이 일반적인 활용분야를 금융과 비금융 분야로 다시 세분화하여 나눌 수 있다(Kim et al., 2017a). 먼저, 금융분야는 증권거래, 투자/대출, 상품거래소, 청산결제/송금, 무역금융, 관리규정, 보험 등이다. 다음으로 비금융분야는 신원관리, 공증 /소유권, 수송, 유통, 보안, 전자화폐(영국, 필리핀), 전자투표, 전자시민권(에스토니아), 소유권기록(온두라스), 기록물관리(영국 디지털 서비스청, 미국 버몬트주 등) 등 다양한 분야에 적용이 가능하다.

블록체인을 산업에서 활용하고 있는 분야는 불인한 거래에 따른 안전성, 신용거래에 따른 참여자 정보의 보안성, 그리고 거래의 계약과 과정의 신뢰성 등을 담보하는 분야에서 우선 도입되어 효과를 보고 있는 것이다.

#### 3.2. 국내외산업의 블록체인의 활용사례

위와 같이 블록체인은 국내외의 다양한 분야에서 활용되고 있으며 그 활용 사례는 다음과 같이 금융산업, 공공부문, 전자 상거래, 의료산업, 유통 및 공급망 관리, 저작권 보호 등이다. 국내외 산업의 블록체인 활용 사례는 다음과 같다.

먼저, 금융산업은 지급결제/송금, 스마트계약, 증권거래, 무역금융, 대출 등에서 활용되고 있다(Kim et al., 2017a). 우선, 지급결제/송금부문은 비용절감(저렴한 수수료), 결제의 안전성, 속도향상 등을 위해서 Ripple, Bitwall, Santander, 하나/국민/신한 등에서 활용하고 있다. 둘째, 스마트계약부문은 계약조건 이행 자기실행 가능, 중간관리자 사기/계약서 위조 방지, 비대면 거래의 암호화/인증 문제 해결 등을 위해서 보험계약, 스마트그리드 과금 등에서 활용하고 있다. 셋째, 증권거래부문은 증권거래 이중지출 방지, 중개인 불필요, 조작 위험 감소, 거래시간 단축(계약/정산 동시 성립) 등을 위해서 미국 NASDAQ(시범적용)과 골드만삭스, 그리고 캐나다, 호주, 일본 등은 연구 중에 있다. 넷째, 무역금융부문은 표준화된 송장정보를 공유가 가능하도록 되어 있으며 이태리 Unitcredit, 미국 BofA/Citi, 영국 HSBC 등에서 활용하고 있다. 끝으로 대출부문은 P2P거래(투명성과 신뢰성 향상), 비트코인 기반 대출 등을 위해서 BTCjam, Bitbond 등에서 활용하고 있다.

두 번째, 공공부문(Kim, 2017b)은 미래부와 경기도의 활용 사례를 들 수 있다. 우선, 미래부는 블록체인 시범사업 4개를 선정 지원할 예정으로 있다. 그것들은 교보생명의 소액보험금 청구 포기 사례 방지 모델 개발, SK텔레콤의 전기접촉 불량 자료수집, 발하원인 규명/발화지점 파악 등, 데일리인텔리전스의 주요대학 인근 가맹점을 위한 가상화폐 기반 간편 결제/송금 시스템 구축, 한전의 세대 간 직접 P2P 전력거래 가능한 플랫폼 구축 등이다. 다음으로 경기도의 의사결정 거버넌스 도입 추진은 주민투표의 주민제안 공모사업 심사 실시(사업선정

과정 모색), 기부금 배부의 도내 기부단체 기부시스템 구축 검토 요청, 제품 유통의 경기도 G마크 인증 정보(소비자 인식 제고) 등이다. 이를 추진하여 얻는 기대효과는 투명성, 객관성, 공동체 역량 강화 등이라 할 수 있다.

세 번째, 전자상거래에서 OpenBazaar(Kim, 2017)는 중개자 역할을 블록체인으로 대체하여 완전한 P2P마켓플레이스로 무료 전자상거래 서비스를 제공하고 있다.

네 번째, 의료산업에서 티에리온(2015년)(Kim, 2017a)은 환자의 의료자료 수집, 건강 기록 실시간 검증 및 공유, 의료보안 향상에 활용하고 있다.

다섯 번째, 유통 공급망 관리에서 에버렛저(Kim, 2017a)는 다이아몬드 공급망 관리를 위해서 시리얼 넘버, 디지털 지문, 분산형 DB 등을 이용하는데 활용하고 있다.

마지막으로 저작권 보호에서 Blockai(Kim, 2017a)는 그림, 음악, 영상의 저작권 보장대체를 위해서 온라인 유통 예술가 작품을 업로드 한 소유자에게 소유증명서 발급 및 소유자 정보 저장, 저작권 요구 서비스 제공 등에 활용하고 있다.

위와 같이 블록체인 활용사례에서 살펴보았듯이 블록체인은 국내외 산업의 다양한 분야에서 구축되어 활용되고 있기 때문에 무역거래에서도 분산원장을 통해 안전성을 확보할 수 있는 블록체인을 구축할 수 있을 것으로 보고 있다.

## 4. 물류 및 유통산업의 블록체인 활용 현황

### 4.1. 국내 물류 및 유통산업의 블록체인 활용사례

국내에서 활용하고 있는 물류 및 유통산업 블록체인의 활용 사례는 두 회사가 있다. 먼저, 삼성 SDS(Kim et al., 2017a)가 블록체인 플랫폼 ‘넥스레저(Nextledger)’를 적용한 전자계약 시스템을 개발하였다. 이 시스템은 고객사가 삼성 SDI로 주요 특징은 전자계약 시스템에 적용된 것으로 삼성카드에 첫 도입(2017년)을 하였고 이를 해운물류(관세청, 해양수산부 참여) 블록체인 컨소시엄에 적용하기 위해서 최근 들어 작업 중에 있다. 무역거래 측면에서 볼 때 ‘Nextledger’(Kim & Lim, 2017)는 거래정산, 신용장 발급, 물류추적, 보험금청구, 원산지 확인 등을 할 수 있는 것으로 평가되고 있다.

둘째, SK㈜ C&CS(Kim et al., 2017a)는 전자물류 시스템 구축을 준비하고 있는데 고객사는 SK그룹 계열사이고 주요 특징은 블록체인 기반 전자물류 네트워크를 구축할 예정으로 있다.

끝으로 국내 해운사들(Kim et al., 2017b)은 현대상선의 블록체인 기술연구 착수, 남성해운의 파일럿 테스트를 위한 IBM과 협의, 부산항만공사의 블록체인 도입을 위한 시스템 효과 파악 등 블록체인 도입 및 적용에 관심을 갖기 시작했다.

위에서 언급한 것처럼 국내 물류 및 유통산업의 블록체인에 대한 활용은 대기업을 위주로 관심을 가지고 있지만 선진국과 비교하면 상당히 늦어진 것이며 최근에 와서야 외국의 사례를 보며 관심을 보이고 있는 실정이다. 하지만 중견기업 이하의 기업들은 아직도 블록체인에 대한 인식도가 상당히 부족한 실정이다. 다행히 최근 들어 블록체인협회가 결성되어서 이들과 정부가 주체가 되어 블록체인 기술에 대한 적극적인 홍보와 관련 산업에 대한 기술 확산을 위해 지원을 아끼지 말아야 할 것이며 인프라 확충에도 적극적인 자세가 필요하다.

### 4.2. 해외 물류 및 유통산업의 블록체인의 활용사례

해외에서 활용하고 있는 물류 및 유통산업의 블록체인 활용 사례는 미국 등 선진국 회사에서 다루어지고 있다. 먼저, 유통 부문에서 Wlalmart(2014년)(Kim et al., 2017a)는 유럽-동아프리카 간 냉장화물 해상운송에 대한 화물 추적시스템을 개발하여 30여 거래기관과 2백 건 이상의 거래과정을 거치는 것을 확인하였다. 또한 Wlalmart/IBM(2015년)은 포장 식품 및 축산물(돼지고기) 유통과정을 추적하는 시스템을 개발하여 생산자에서 최종소비자까지 제품의 유통과정을 추적하였다.

둘째, 식품부문에서 먼저 통조림 제조업체인 John West사(Kim et al., 2017a)는 참치캔의 생산, 유통 과정을 블록체인으로 구축하여 공개한 후 추가적인 매출액(2천2백만 불) 증가를 달성하기도 하였다. 다음으로 알리바바(Kim et al., 2017a)는 가짜 음식유통 방지 시스템을 개발하였는데 고객사는 호주우체국, 호주 건강식품회사 블랙모어스(푸드 트러스트 프레임워크: Food Trust Framework)이다. 이것의 주요특징은 품질 저하식품, 사기성(가짜성분) 음식(과일쥬스, 올리브 오일, 곡물 등) 등에 대한 식품유통 이력을 추적하는 시스템이다.

셋째, IBM(Park, 2017a)은 식품안전용 유통경로 추적 시스템을 개발하였는데 고객사는 월마트와 네슬레이고 주요특징은 식품 원산지 및 유통경로 이력 추적이다. 이 시스템에 의한 기대효과는 식품의 농장 원산지 정보, 배치번호, 공장 및 가공 데이터, 유통기한, 보관 온도, 운송세부사항 등을 제품정보와 디지털로 연결할 수 있고, 블록체인에 식품인도과정 단계마다 관련 정보를 기록할 수 있는 것이다. 또한 추가적인 기대효과는 전 구성원과 거래정보 합의를 후 변경 없이 영구 보존과 모든 물품 정보의 정확성 확인 가능 등을 들 수 있다.

넷째, 물류부문에서 IBM(Kim et al., 2017a)은 컨테이너 화물 추적 솔루션 개발(2017년 내 개발 추진)을 준비하고 있는데 고객사는 머스크 그룹(하이퍼레저(Hyperledger) 프로젝트)이고 주요특징은 글로벌 공급사슬 상의 전 계약 디지털화, 컨테이너(1,000만 개) 이동상황 추적 가능, 선박/컨테이너 기기 및 화물 등 자산의 이동과 SCM 전체의 운송거래 기록 및 추적 개선 기대 등이다.

특히 IBM의 블록체인 기반 컨테이너 국제물류시스템은 기존방식(EDI 방식)과 완전히 다른 구조를 하고 있다(Kim, Park, Kang, & Kim, 2017b). 먼저 기존방식(EDI 방식)(Oh & Kim, 1999)은 전자정보 접수(개별시스템), 자기시스템 체계로 변화, 기존 데이터와 비교 검증 등 중개, 인증, 변환검증(재검증) 단계를 반복하는 특징을 가지고 있다. 반면에 블록체인 방식은 분산원장의 사용으로 특정 구간의 단절에도 가시성을 확보할 수 있고 실시간 화물추적/관리가 탁월한 구조를 가지고 있다.

마지막으로 전력거래에서 미국 뉴욕주는 ‘브르클린 마이크로그리드 프로젝트’에서 신재생에너지 전기 저장 후 필요 시 거래에서 블록체인을 활용하였다. 오스트리아는 ‘빈에너지(Wien Energie)’에서 블록체인을 활용하였고 독일은 ‘이노지(Innogy)’사가 전기차 충전시설, 전기차 충전 상황 모니터링과 정산시스템 테스트에서 활용하고 있다(Kim et al., 2017a).

위에서 언급한 것처럼 해외 유통산업에서 블록체인 활용은 식품의 안전성 특성상 배송의 시급성으로 인해 유통경로의 추적에서 상당히 활성화되고 있으며, 물류산업은 이해관계에 있는 다양한 참여자들로 구성된 분산원장을 도입하여 글로벌 공급사슬 상의 화물 흐름을 확인할 수 있는 실시간 화물 추적관리시스템을 활용하고 있다.

## 5. 무역거래의 블록체인 활용 방안

### 5.1. 무역거래의 구조 및 이해관계자

무역거래의 절차상 구조(Son, 2003)는 거래계약, 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등으로 구분할 수 있다. 먼저 무역거래에서 거래계약은 판매자인 수출업자가 상품의 구매자인 수입업자와 수차례의 거래상 상담을 통해 모든 조건들이 일치할 때 체결하게 된다. 다음 단계인 대금결제는 국내은행과 외국은행을 통해 신용장이 개설되거나 T/T를 통해 현금거래가 이루어지면 제품생산으로 넘어가게 된다. 제품생산은 수출업자와 수입업자간의 상담을 통해 품질과 스펙을 결정하게 되며 이를 바탕으로 본격적인 제품생산을 하게 된다. 생산된 제품은 운송사와 창고업자를 통해 육상운송을 하게 된다. 육상운송 과정에서 관세업무와 해상운송을 통해 해운기관과의 선화증권 발행 작업이 이루어지며 화물이 해상운송을 통해 길게는 1개월 이상의 기간을 두고 수입국의 부두에 도착하게 된다. 이와 같이 무역거래는 해상운송을 통해 화물을 수송하게 되면 장기간이 소요되기 때문에 그것의 물류흐름을 파악하는 것이 무엇보다 중요하다.

위와 같이 무역거래의 절차상 구조를 바탕으로 무역거래에서 나타난 이해관계자를 다음과 같이 분류할 수 있다. 먼저 금융부문은 국내은행, 손해보험사, 외국계은행 등으로 국내외은행을 통해 신용장을 개설하고 손해보험사를 통해 해상보험에 가입하게 된다. 둘째, 무역 관련업자는 제조업체 또는 무역업체, (제품생산업자), 조합/협회 등으로 무역업체의 경우 제조업체와 바이어 중간에서 상품의 품질과 스펙에 따른 상품을 제조하게 된다. 셋째, 물류/유통업자는 운송사(육상, 해상, 항공), 창고업자 등으로 물류의 중심이며 크게 육상과 해상으로 구분된다. 마지막으로 공공기관은 해운기관, 관세사, 세관 등으로 무역거래의 통관과 관련 서류업무의 중심기관이다.

앞에서 언급한 것처럼 무역거래의 이해관계자는 무역거래에서 분산원장을 적용할 수 있는 기반을 제공하며 블록체인을 적용해 무역거래 모형을 구축하면 특정구간의 단절에도 가시성을 확보할 수 있을 것으로 보인다.

무역거래의 단계별 구조는 거래계약, 대금결제, 육상운송, 항공/해상운송 등으로 나눌 수 있으며 현재 개발된 블록체인의 기술을 활용해 이를 적용할 수 있어서 이를 제안하면 다음과 같다.

먼저 거래계약(Park, 2017b)은 이더리움의 스마트계약 시스템을 사용할 것을 제안할 수 있다. 이 계약 시스템은 다수 참가자들 간 높은 거래 빈도, 참가자들 각 거래에 수작업 또는 중복작업 발생, 승인/계산 절차와 지연/오류가능성 높은 거래의 자동화 등에 사용할 수 있다. 이는 무역거래가 가지고 있는 이해관계자들이 다수이자 높은 거래빈도를 보이고 있는 것과 이해관계자들 각 거래에 수작업과 중복작업 등을 볼 때 적용할 수 있을 것으로 보고 있다.

둘째, 대금결제(Kim & Lim, 2017)는 현재 블록체인 기반 신용장 거래 시스템이 개발되어 활용되고 있으며 미국의 BARCLAYS와 인도의 ICICI은행이 사용하고 있으며 미국의 BARCLAYS사는 업무시간이 4시간 정도 소요된다고 한다. 본 연구는 이와 같은 시스템과 함께 정부가 가상화폐를 공인한다는 것을 전제로 해서 무역거래를 위한 전용 또는 국가공인 가상화폐를 개발하여 제공할 것을 제안할 수 있다.

셋째, 국내운송은 상품을 제조한 제조업자나 또는 무역업자의 제조업체로부터 부두의 본선까지 운송사를 통해 화물을 안전하게 운반하는 과정으로 선적을 위한 관련 서류업무가 본격적으로 실시되는 단계라 할 수 있다. 이 서류업무가 완료되면 운송사는 제조업체에서 상품을 인수받아 육상운송을 통해 수출국 부두에서 통관 업무를 확인하고 선사가 관련 서류업무를 확인한 후 선적하게 된다.

넷째, 해상(및 항공) 운송은 운송사로부터 수출국 부두에서 화물을 인수받은 선사가 본선에 선적한 후 수입국의 부두를 향해 가는 과정을 말한다. 수출 화물은 냉온의 차이에 따른 균열이나 성능 변성 가능성 있는 상품부터 습도에 따른 변성, 박스 패키징을 잘 못해서 파손 등 화물의 물리적 기능을 변형시키는 일들이 있어서 이러한 다양한 특성을 원형 그대로 유지한 상태로 수입업자가 잘 인수할 수 있도록 물류의 흐름을 확인할 수 있어야 한다.

현재 무역거래 단계별 과정에서 활용되고 있는 블록체인 기술은 거래계약, 대금결제, 육상운송, 항공/해상운송 등이 있지만 이 프로그램들이 독립적으로 운영되고 있다. 무역거래만 단독으로 사용할 수 있는 블록체인 기술 기반 프로그램은 아직 개발되어 있지는 않다.

### 5.3. 무역거래 및 해상운송 관련 해결과제

무역은 거래과정에서 다양한 이해관계자들이 참여하고 있는데 그중에서 수출업자, 금융거래, 육상운송, 관세업무, 해상운송 등의 과정을 통해 그들 간의 거래관계에서 해결해야 할 다수의 과제를 안고 있다(Kim et al., 2017b). 특히 다수의 거래관계를 형성하고 있는 은행, 수출입업자, 운송사, 포워드 등은 수작업과 문서 기반 처리에 모두 직면해 있다. 은행은 실시간 정보의 부족에 처해 있고, 수출입업자는 과다제고와 행정처리 중복 등을 처리해야 하며, 포워드와 항만은 수작업 데이터 수집을 해야 한다. 또한 운송사는 공통된 형태의 버전이 부족하고 항만은 집하 및 배송의 블랙홀, 차선의 화물배치 등에 놓여 있으며, 관세청은 긍정의 오류, 사전 적하 목록에 대한 가시성(제품위치 파악 상태) 부족, 해상 선적 전/후 육로운송의 가시성 부족 등 해결과제를 안고 있다. 위와 같이 무역거래는 수출업자에서 수입업자에게 화물이 넘어갈 때까지 다양한 형식의 서류, 과도한 P2P 상호 작용, 그리고 의사교환 표준의 부재 등과 같은 3대 데이터 장벽이 존재하여 이를 해결하여야 하는 과제를 안고 있다.

따라서 무역거래의 블록체인 구축은 다수의 이해관계자들이 처리해야 하는 복잡하고 다양한 형식의 서류를 일괄 처리하도록 단순화하고 참여자별로 각 관심부문에 대해 부족한 정보를 실시간 확인이 가능할 수 있도록 하는 등 보다 정밀한 프로그램 개발을 필요로 한다.

### 5.4. 무역거래의 블록체인 구축에 대한 시장 반영

무역거래에 대한 블록체인을 구축할 경우 제조회사, 물류회사, 유통회사 등 대기업과 같은 일부 시장에서만 반영되어 활성화될 것으로 예측이 되고 있다.

특히 다수의 중소 생산자와 운송 참가자들은 블록체인에 대한 인식부족으로 그들 간에 각종 서류작업을 기존방식에 의해 거래를 계속 유지할 것으로 보고 있다. 무역거래에서 다수의 참여자들이기도 한 이들이 익숙해 있는 기존방식을 버리고 블록

체인 무역거래 프로그램에 대해 즉시 참여할 정도로 수용태도를 바꾸기까지는 상당한 시간이 필요할 것으로 예상되고 있다.

그런데 이스라엘 Freightos사의 CEO인 지브 슈레이더(Zvi Schreider)(Kim, 2018)는 무역거래에서의 블록체인의 구축에 대해 큰 의미를 둘 필요는 없으며 글로벌 무역에서 블록체인이 과대평가되었음을 제기하기도 한다. 그는 무역거래와 블록체인의 근본적인 성격 차이가 존재한다고 주장하고 있다. 먼저, 무역거래는 화주와 수하인이 사전계약으로 알고 있지만 블록체인은 익명거래를 대규모로 하는 분산 장부의 형식을 띠고 있다는 것이다. 다음으로 블록체인은 아는 상대방에게 발행되는 송장(Invoice)의 주인 전환이 20일에 한 번 또는 두 번 정도이기 때문에 필요성이 없음을 제기하고 있다.

또한 블록체인 기술을 무역거래에 적용하기 위해서는 다음의 문제들(Kim & Lim, 2017)이 해결되어야 한다. 우선 무역거래는 모든 거래자들의 인터넷 통신환경을 통해 지속적으로 연결되어야 하기 때문에 거래참여자의 진정성과 외부 해킹 문제를 모두 포함하는 블록체인 시스템의 안정성이 강화되어야 한다. 둘째, 무역거래는 거래단계별로 독특한 시스템으로 구축되어 운영되어야 하기 때문에 블록체인 시스템은 국제거래의 속성을 반영하여 모든 이용자 사이에서 호환성을 유지하여야 한다. 끝으로 무역거래에서 가장 중요한 금융결제기 안정적 인 은행시스템과 연결되어야 한다. 국제적으로 모든 은행들의 블록체인 시스템이 안정적으로 금융결제를 할 수 있도록 호환성이 있게 구축되어야 한다.

현재 중소기업의 기업들은 블록체인에 대한 인식이 상당히 떨어지는 것으로 조사되고 있는 것은 사실이다. 하지만 무역거래에 대한 블록체인 구축이 보다 편리한 무역거래의 전산화 작업을 위해 블록체인의 기술을 도입하여 서류작업을 단순화 시키거나 고객사들에게 화물이 안전하게 운송되고 있다는 것을 확인하는 거래의 안정성을 확보하는 것에 초점을 맞춘다면 모든 거래당사자들에게 매우 의미가 클 것이다.

5.5. 무역거래의 블록체인 모형

본 연구가 제안하는 무역거래에 대한 블록체인 모형은 금융부, 무역관련업자, 물류/유통업자, 공공기관 등으로 부문을 나누어 구축하고 이를 결합하는 형태가 되어야 하기 때문에 매우 복잡하여 기술적으로 높은 수준을 요구할 것이다. 크게 4단계로 나누어 무역거래 블록체인 모형에 대한 구축을 제안하면 다음과 같다.

먼저, 무역거래의 블록체인 활용에서 거래계약 단계의 경우 판매자와 구매자 간 계약은 1주 또는 1개월의 기간을 두고 계약을 하고 최종적으로 계약이 성사되는 경우도 상당히 있어서 이를 반영해야 한다. 현재 블록체인을 활용한 거래계약은 일반적인 계약시스템인 이더리움의 스마트계약으로 가능하겠지만 기술적인 연구를 통해 무역거래에서 활용하기에는 다른 시스템과의 연결되어 호환성에 무리가 없어야 할 것이다.

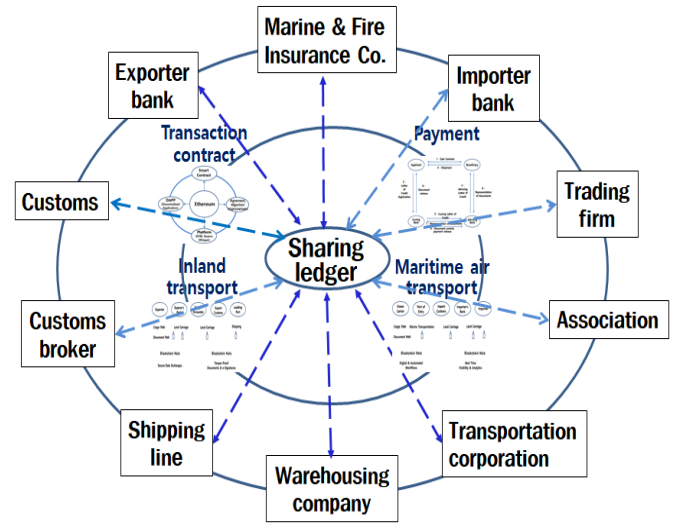
둘째, 무역거래에서 중요한 것 중 하나는 금융거래로 국내 은행과 외국은행을 통해서만 신용장 개설이 가능하기 때문에 상당한 시간을 필요로 하고 있다. 현재 블록체인 기반 신용장 거래시스템(Kim & Lim, 2017)이 미국의 BACLAYS사에 의해 개발되어 약 4시간 정도 소요되고 있으며 인도의 ICIC은행도 개발하여 사용하고 있다. 물론 금융거래는 신용장 거래가 다수이지만 현금거래도 있기 때문에 신용장 거래와 함께 현금거래를 위해서는 무역거래 전용 또는 국가공인 가상화폐를 사용할

수 있는 시스템도 개발할 것을 제안할 수 있다.

셋째, 국내운송은 제품공급업자(또는 무역업자), 운송업자, 창고업자 등 부문 간 매우 복잡한 거래관계로 인하여 제조업자 또는 무역업체와 제품생산업자 등과 같은 상품을 공급하는 무역관련 업자에서 출발하여 해상운송을 담당하는 출발지 부두에 집하하는 업무까지 구축하여야 한다. 이 부문은 관세사나 세관 등 공공기관 등과의 관련 업무를 처리해야하고 기존의 추적 시스템이 잘 갖춰져 있고 블록체인 기술을 통해 관련 이해관계자들과 공유할 수 있도록 구축되어야 할 것이다.

마지막으로 해상 및 항공운송은 무역거래에서 거래예약, 금융거래, 국내운송, 공공기관을 통한 세관업무를 모두 처리하고 관세사나 세관 등 공공기관 등과의 관련 업무를 처리한 후 부두에서 화물 선적이나 공항에서 화물을 적재하며 특히 해상운송은 장거리 운송을 해야 한다. 특히 해상운송은 장거리 운항을 해야 하고 환적 등을 하며 다른 항구를 경유해야 하기 때문에 화물 운송 추적시스템을 통해 고객사들에게 화물운송의 흐름을 제공할 수 있도록 구축되어야 한다.

위와 같이 무역거래의 블록체인 모형은 분산원장을 사용하여 특정 구간에서 단절해 있는 경우 무역거래에 참여한 이해관계자들에게 가시성을 확보할 수 있도록 하여야 할 것이며 계약에서부터 대금결제, 육상운송, 항공 및 해상운송에서 화물이 구매자에게 넘어 갈 때까지 실시간으로 추적 및 관리가 가능하도록 구축해야 할 것이다.



<Figure 1> Blockchain Model of Trade

5.6. 무역거래의 블록체인 구축효과

무역거래에 대한 블록체인은 금융부, 무역관련업자, 물류/유통업자, 공공기관 등으로 나누어 독특한 시스템으로 독립적으로 구축되어 있어서 이를 결합해야 하는 형태가 되기 때문에 상호간 호환성이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 이를 해결하는 블록체인 기술을 기반으로 무역거래에 대한 블록체인이 구축된다면 다음과 같은 구축효과를 예상할 수 있다.

먼저 모든 무역거래 참여자들이 안고 있는 가장 큰 문제인 수작업/문서 처리를 블록체인 기반 전산화를 통해 간소화할 수 있을 것이다. 또한 물류부문을 생산자로부터 구매자에 이르기

까지 가치사슬의 모든 거래과정을 추적할 수 있어서 거래의 안전성을 확보할 수 있다. 이를 보다 구체적으로 다음과 같이 설명할 수 있다(Kim et al., 2017b). 먼저, 무역거래에서 블록체인 구축은 이를 통해 투명한 분산원장을 구축하게 됨으로써 물류분야에서 모든 거래과정을 원산지로부터 추적을 가능하게 한다는 것이다. 둘째, 무역거래는 거래에 참여하는 이해관계자가 많은 특징을 가지고 있는데 이들 중간 관리자 및 거래자의 역할을 대폭 축소할 수 있을 것으로 보고 있다. 특히 문서처리 및 관리, 거래 시간 단축 등으로 관련 비용을 대폭 절감(15-20%)할 수 있을 것으로 내다보고 있다. 끝으로 블록체인 구축은 거래과정을 실시간으로 확인할 수 있어서 거래의 정확성 및 확인을 위한 검증시간을 단축할 수 있어서 무역거래를 더욱 촉진할 수 있을 것으로 보고 있다.

위와 같이 무역거래에 대한 블록체인은 모든 거래과정의 추적, 거래 참여자의 역할 대폭 축소, 정확한 거래 검증시간 단축 등 여러 가지 구축효과를 가져오기 때문에 보다 합리적이고 더 혁신적인 시스템을 개발하기 위해서는 발전된 블록체인 기술과 함께 4차 산업혁명의 다양한 기술을 융합하여야 할 것이다.

## 6. 물류 및 유통산업의 블록체인 활용을 위한 정책 방향

### 6.1. 정부의 제도적 측면

블록체인 기술이 모든 산업에 확산되고 있는 상황에서 현재 정부는 블록체인을 관련 산업에 적용할 수 있도록 발 빠르게 움직이지는 않고 있으며 이 때문에 각 산업의 관련 기술 표준화 등도 늦어지고 있다. 특히 물류 및 유통산업의 블록체인 활용을 위한 정부의 준비도 여러 가지 제도적 측면에서 늦어지고 있다. 따라서 정부의 제도적 측면의 정책 방향을 다음과 같이 세 가지로 제안할 수 있다.

먼저, 정부는 해운, 물류, 유통산업 관련 법정 계획에서 블록체인 기술지원에 대해 보완할 필요가 있다. 현재 정부(Kim et al., 2017b)가 발표한 해운산업발전계획이나 국가물류기본계획 등에는 블록체인에 대한 사항을 반영하고 있지 않은 것으로 나타나고 있다. 현재 중국은 2016년 13차 5개년 계획(2016-2020)에 블록체인을 지원대상 신기술에 포함시켰다고 하며, UAE의 두바이시는 IBM과 함께 수출입자, 포워드, 수출입국 세관, 선사, 출발항 및 도착항 항만당국, 수출입국 은행 등을 회원으로 블록체인을 구축하고 있다.

둘째, 물류 및 유통산업의 블록체인 활용에서 특히 무역거래의 블록체인 구축을 한 후에는 많은 서류들이 각 참여자들에게 교환되기 때문에 블록체인 도입에 따른 참여자들의 전자 문서 교환양식의 표준화와 관련된 제도적 보완을 필요로 할 것이다. 특히 무역거래는 국제적인 거래를 기반으로 하고 있기 때문에 국제표준화 선도와 참여 주체 간 협력 및 합의 도출을 위한 공공기관(해양수산부, 관세청 등)의 역할(Kim et al., 2017b)이 무엇보다 중요하다고 할 수 있다. 또한 해양수산부의 항만운영정보시스템과 관세청의 국가세관종합정보망 등에 존재하는 다양한 B2G 전자문서 표준양식 활용 여부도 검토할 필요가 있다.

끝으로 정부는 블록체인 기반 물류/유통산업의 혁신적인 시스템 개발에 선도적 역할을 하기 위한 계획을 마련할 필요가 있다. 특히 세계 해운항만물류 업계(Kim et al., 2017b)가 블록체인 기술을 혁신기술로 확산시킬 가능성 높기 때문에 이에 대한 대응으로 정부차원의 산업별 로드맵 마련이 필요하다고 할 것이다. 물론 기술적 측면에서 로드맵은 어느 정도 윤곽을 드러내고 있지만 산업별 로드맵은 아직 구체적인 내용을 제시하지 않고 있다.

위에서 언급한 것처럼 정부는 구체적으로 무역거래와 관련된 각 산업별 장기계획을 마련하여야 블록체인 기술을 더 적극적으로 활용하게 될 것이며 국제거래 기반 전자문서의 국제표준화에 대해서도 관련기관에 의해서 선도적으로 나서야 할 필요가 있다. 따라서 국내 블록체인 기술이 보다 혁신적인 것으로 인정받을 수 있도록 각 산업별 블록체인 기술 로드맵을 마련하여야 그것의 적용이 더 활성화될 수 있으며 그렇게 함으로써 관련 블록체인 기술의 발전에 국제적으로 더 선도적인 역할을 할 수 있는 토대가 될 것이다.

### 6.2. 정부의 기술적 측면

블록체인 기술은 현재 전반적인 산업으로 확산되고 있는 추세에 있지만 앞서 언급한 것처럼 기술적으로 아직 안정된 기술개발을 더 요구하고 있다. 특히 산업별로 적용하여 상용화하기 위해서는 각 산업별 기술 표준화를 필요로 하고 있다. 이를 바탕으로 할 때 아직 기술적으로 상당히 발전된 형태를 요구하는 물류 및 유통산업의 블록체인 활용을 위해서 필요한 정부의 기술적 측면의 정책방향은 다음과 같이 세 가지로 설명할 수 있다.

먼저, 블록체인은 다양한 분야에서 거래의 안전성을 확보할 수 있는 기술로 인정을 받고 있지만 아직도 기술적으로 문제점을 안고 있기 때문에 혁신적인 블록체인 기술 개발과 다른 4차 산업혁명 기술과의 융합을 위한 지원을 할 필요가 있다. 특히 무역거래의 블록체인은 다양한 이해관계 집단들과의 연결된 업무를 처리하여야 하기 때문에 업무 처리가 매우 복잡하여 인공지능, 사물인터넷 등과의 연계된 기술을 할 수 있도록 민·관·연의 R&D에 지원을 강화하여 물류 및 유통산업의 블록체인 활용을 안정화시켜야 할 것이다.

둘째, 현재 물류와 유통산업 등에 대한 블록체인 활용은 상당히 앞서가고 있으며, 그 중에서 물류분야는 국내외의 IT기업과 물류기업이 공동으로 개발하여 시험운영 중에 있다. 특히 유통산업에서 모든 제조업과 관련성이 있기 때문에 유통산업의 비즈니스 시스템 개발을 위한 블록체인 기술의 표준화를 위해서는 정부차원의 유통산업별 기술개발 로드맵을 마련할 필요가 있다.

끝으로 현재 기업들은 블록체인을 기반으로 사업을 준비하면서 인력 충원을 할 예정으로 있으나 이 분야 대한 인력부족을 호소하고 있는 실정에 있다. 따라서 정부는 일반 블록체인 기술 전문가를 물론 물류/유통산업의 블록체인 기술개발 활성화와 확산을 위해 블록체인 분야 인력 양성체계를 구축할 필요가 있으며 이를 위해 정부는 정부차원의 공급인력 양성을 위한 중장기 계획을 체계적으로 마련하여야 한다.

## 7. 결론

### 7.1. 연구의 요약 및 시사점

본 연구의 목적은 블록체인을 적용할 물류/유통산업의 시스템에서 무역거래 중심의 구조를 거래계약, 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등으로 세분하고 이를 어떤 블록체인 기술로 구축 및 해결할 수 있으며, 또한 이와 같은 산업에서 블록체인을 적용하기 위한 정부의 제도적 측면, 기술적 측면 등의 정책방향을 제안하는 것에 있다. 앞의 연구에서 언급한 내용은 다음과 같이 요약할 수 있다.

최근 4차 산업혁명의 스마트기술과 함께 부상하고 있는 블록체인이 거래의 투명성과 안전성을 확보하게 해주는 혁신적 기술로 미래의 산업을 선도할 수 있을 것으로 주목받고 있다. 이 블록체인 기술은 금융, 제조 및 유통, 사회/문화, 공공서비스 등 국내외의 모든 산업에 적용되고 있거나 시범사업을 추진 중에 있다. 특히 물류/유통산업은 블록체인 기술을 적용하여 실시간 화물추적 및 관리, 상품의 유통과정 추적 등을 할 수 있도록 상당히 활발하게 구축에 참여하고 있다.

본 연구는 2017년 현재 20만 개를 초과한 무역업체를 위해 블록체인을 적용한 물류/유통산업 시스템에서 무역거래 중심의 구조를 거래계약, 제품생산, 대금결제, 국내운송, 해상 및 항공 운송 등으로 세분하고 이 부분에 어떤 블록체인 기술로 해결할 수 있는지 조사하였다. 이 연구결과는 다음과 같이 요약할 수 있다.

먼저 무역거래의 구조 중에서 거래계약은 현재 블록체인 기술에 의해 가상화폐용으로 개발된 이더리움의 스마트계약으로 어느 정도 적용이 가능하다고 할 수 있다. 둘째, 대금결제는 블록체인 기술로 개발된 신용장 거래 시스템을 적용하거나 아니면 본 연구에서 제안하는 국가공인 가상화폐를 개발하여 사용할 수 있다. 셋째, 국내운송은 수출상품의 제조회사로부터 국내 운송사, 손해보험사, 창고업자 등을 통한 서류작성 업무를 거쳐 부두에 도착하여 선사에게 넘어가게 된다. 끝으로 해운사는 부두에 도착한 화물을 선적하기 위해 관련 서류를 접수 받아 확인한 후 선적을 하고 선하증권을 발행하여 수입업자의 부두까지 수송하고 수입업자가 인수하면 모든 무역거래는 끝나게 된다. 육상운송과 해상(또는 항공)운송은 컨소시엄 형태로 참여하고 있는 무역거래 이해관계기업들에 의해 현재 구축되고 있거나 개발된 블록체인 기술을 적용할 수 있을 것이다. 하지만 이러한 다양한 구조로 연결된 시스템들이 하나로 작동하기 위해서는 결합된 형태에서 무역거래 과정의 흐름에 따라 원활하게 작동되어야 할 것이며 이를 실현하기 위해서는 4차 산업혁명의 일부 기술과 융합된 구조로 구축되어야 할 것이다.

현재 블록체인 기술은 산업 전반에 점차 확산 추세에 있지만 이를 기반으로 하는 물류/유통산업 활성화를 위해 정부는 제도적 측면과 기술적 측면에 인프라를 제대로 제공하지 못하고 있는 실정이다. 따라서 정부는 이 두 가지 측면을 보다 면밀하게 검토하여 블록체인 기술이 전 산업에 더 빠르게 확산될 수 있도록 규제 일변도에서 제도적 및 기술적 측면에서 다음과 같이 보완을 할 필요가 있다. 먼저 제도적 측면은 해운, 물류 및 유통의 법정계획의 추가, 전자문서 교환양식의 표준화 검토, 블록체인 기반 산업별 로드맵 마련 등으로 보완을 할 필요가 있다. 블록체인 기술이 이 분야에서 활성화될 수 있는 제

도적 근거 마련은 물론 무역거래를 위한 서류업무의 간소화 방안, 각 산업별 로드맵 마련으로 블록체인의 활성화를 통해 파생된 하나의 신산업을 창조를 할 수 있도록 하여야 할 것이다. 다음으로 정부는 기술적 측면에서 다른 첨단 기술과 융합을 위한 연구개발, 유통산업의 블록체인 기술의 표준화, 기술 개발 확산을 위한 인력 양성 등을 지원할 필요가 있다. 특히 무역거래는 다양한 거래 단계를 결합한 특징을 가지고 있기 때문에 블록체인 기술만으로 원활한 작동이 될 수 없을 것이며 최근에 떠오르고 있는 4차 산업혁명 기술과 융합하여야 더 발전된 형태의 프로그램이 될 것이다.

현시점에서 블록체인 기술은 세계적으로 아직 시작에 불과하므로 민·관·학의 유기적인 협력을 통한 첨단기술의 개발과 전문인력 양성을 통해 관련 산업에 원활하게 적용할 수 있게 하여 이를 확산시켜 경쟁력 있고 선도적인 하나의 산업으로 정착시킬 수 있도록 하여야 할 것이다.

본 연구는 두 가지 측면에서 실무적 시사점을 가진다고 할 수 있다. 먼저, 현재까지 무역거래에 대한 블록체인 연구가 무역거래의 단계별 구조에서 대금결제의 경우 가상화폐의 단순한 사용과 물류분야의 경우 화물 추적 등을 독립적으로 운영하는 정도만 연구가 되어 있다. 다른 단계는 전혀 구축되어 있지 않아서 이 분야에 대한 블록체인 연구가 필요하다는 제안에 시사점을 줄 수 있다. 다음으로 무역거래에서 블록체인을 원활하게 구축하기 위한 제도적 및 기술적 측면에서의 정책적 방향에 대한 제안에서도 실무적 시사점을 찾을 수 있다.

### 7.2. 연구의 한계와 향후 연구방향

본 연구는 물류 및 유통산업에서 무역거래의 단계별 구조분석을 통한 블록체인의 구축과 정책방향에 대해 제안을 하였다. 하지만 본 연구가 경험했던 연구의 한계와 향후 연구방향을 제시하면 다음과 같다.

먼저 무역거래의 단계별 블록체인 구축에서 인문학적인 분석에 주안점을 두고 기술적 구축에는 아직 구체적인 제안을 하지 못하는 한계를 노출하게 되었다. 따라서 향후의 연구는 기술적 부분을 추가하여 균형 있는 연구가 이루어져야 할 것이다.

다음으로 무역거래 블록체인 구축에 대한 연구의 부족으로 본 연구는 제도적 및 기술적 측면의 정책방향만을 제안하고 법률적 측면을 제안하지 못하였는데 향후 연구는 이 분야에서 블록체인 구축을 원활하게 할 수 있도록 법률적 측면에서 보다 정밀한 분석이 있어야 할 것이다.

## References

- Choi, H. G. (2018). 350-Trillion Won Flooding into Virtual Currency. Government impossible even in Definition, Edaily Internet Data.
- Jung, J. S., & Khoe, K. I. (2018). The Strengthening of Export Competitiveness through the 6th Agriculture Industrialization and the 4th Industrial Revolution. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(3), 19-29.
- Jung, S. H. (2016). Legal Issues for the Introduction of



- Distributed Ledger Based on Blockchain Technology-Focused On the Financial Industry. *The Korean Journal of Financial Law*, 13(2), 107-138.
- Kim, K. H., Kim, H. Y., Yoo, S. D., & Lee, Y. S. (2017a). Study on Blockchain Application in Banking Sector. *NH-NongHyup*, 2017(12), 1-278.
- Kim, S. J. (2017a). Analysis and Implication of Blockchain Ecosystem. *Korea Institute of S&T Evaluation Planning, ISSUE PAPER*, 2017(9), 1-33.
- Kim, S. R. (2017b). Ulsan, Smart Acceleration of Industry and Public Sector with 'Blockchain' Technology. *Ulsan Development Institute, ISSUE PAPER*, 142, 1-20.
- Kim, U. S., Park, S. J., Kang, S. M., & Kim, D. H. (2017b). Possibility of 20% Container Shipper Cost Reduction with Blockchain Application Technology. Korea Maritime Institute, *Weekly Report*, 26(April), 1-14.
- Kim, J. S., & Lim, S. C. (2017). A Study on Possibility of International Trade by Using Block Chain. *Journal of Trade and Business Research*, 75(August), 137-158.
- Kim, S. S. (2018). *Blockchain in Trade? Not Good than Expected*. Newspim Internet Data.
- Lee, S. J., Byun, H. M., Park, Y. L., & Jeon, J. H. (2017). Limitations to the Introduction of Blockchain in Fintech Industry. *Korea Information Processing Society Review*, 24(3), 22-29.
- Lee, J. Y. (2017). Technology Trend and Implication of Blockchain, Science and Technology Policy Institute. *Trend & ISSUE*, 34(July), 1-21.
- Nam, J. S., & Yang, H. S. (2017). A Study on Improvement of Housing Bond Information Relay System Using Blockchain. *Journal of Digital Convergence*, 15(8), 203-212.
- Oh, Y. A., & Kim, E. H. (1999). A Study on the Effect of EDI system on the trust between Marketing Channels Members. *Journal of Distribution Science*, 1(1), 139-152.
- Park, H. J. (2017c). Blockchain R&D Strategy Preparing for the Fourth Industrial Revolution. Institute for Information & Communication Technology Promotion. *IITP Tech and Future Insight*, 4(March), 1-23.
- Park, J. K., & Kim, I. J. (2017). A Study on Adoption and Policy Direction of Blockchain Technology in Financial Industry. *Journal of Information Technology Services*, 16(2), 33-44.
- Park, J. Y. (2017b). Blockchain 2.0 leading New Ecosystem of Capital Market. Institute for Information & Communication Technology Promotion. *IITP Tech and Future Insight*, 4(March), 1-21.
- Park, S. M., & Hong, S. P. (2017). A Study on Privacy and Information Protection in Distribution Network Environment. *Journal of Security Engineering*, 14(2), 167-180.
- Park, S. Y. (2017a). Our Future Look Blockchain will Bring. Institute for Information & Communication Technology Promotion. *IITP Tech and Future Insight*, 4(March), 1-34.
- Seo, D. S. (2018). Strategy of Market Spread-Commercialization in EVs Industry: Visegrad and Norduc Countries. *International Journal of Industrial Distribution & Business*, 9(3), 57-68.
- Son, T. B. (2003). *New International Trade Practice*. Seoul, Korea: Doonam Publishing.

