

02

chapter

블록체인 기술 및
산업 분야별 적용 사례

국경완 || 국방통합데이터센터 실장

I. 서론

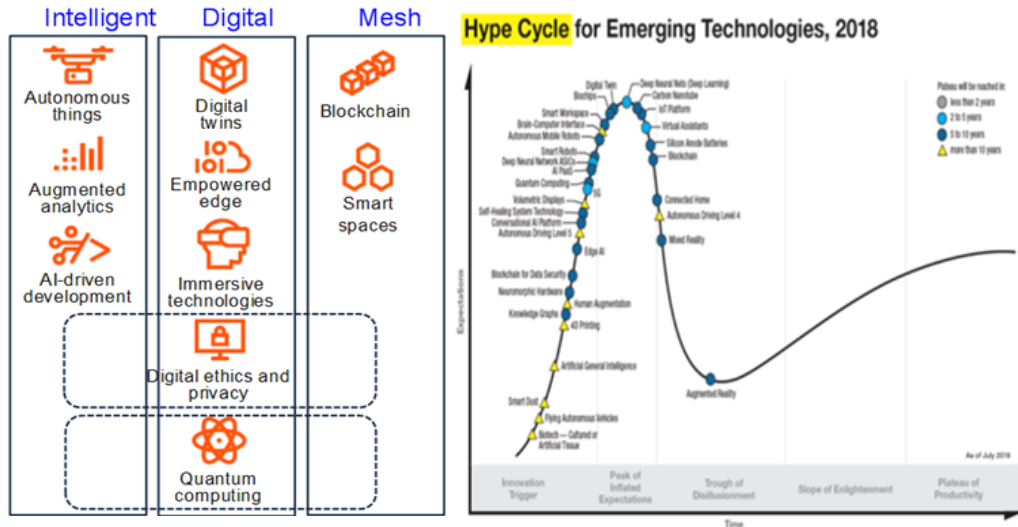
2008년 10월 A4용지 9장 분량의 짧은 논문을 사토시 나카모토가 인터넷에 게재하면서 처음으로 블록체인 기술이 비트코인이라는 모습으로 나타난 지 약 10년이 지났다. 블록체인은 간단히 말하면 “누구나 열람할 수 있는 장부에 거래 내역을 투명하게 기록하고, 여러 대의 컴퓨터에 이를 복제해 저장하는 분산형 데이터 저장기술”로, 일정 주기로 데이터가 담긴 블록을 생성한 후 이전 블록들을 체인처럼 연결한다는 개념이다. 즉, 데이터 거래 시 기존방식처럼 거래기록을 집중형 서버에 보관하지 않고, 거래에 참여하는 모두(노드)가 데이터를 묶음(블록)으로 분산·저장, 연결(Chain)하는 방식으로 공공거래 장부라고도 부르며, 이 기술을 활용하면 데이터 위조나 변조를 할 수 없어 데이터 신뢰성 및 안정성을 제고할 수 있는 핵심 기술로 대두되고 있다[1].

세계적인 IT 시장조사기관인 가트너(Gartner)는 2019년 10대 전략적 기술 트렌드를 발표하였는데, [그림 1]과 같이 블록체인이 디지털 트윈, 증강분석, 인공지능과 함께 새로운 비즈니스 모델을 만들어 낼 것이라는 전망을 내 놓았다. 한편, 가트너가 발표한 “2018

* 본 내용은 국경완 실장(☎ 070-4872-6200, kugstone@naver.com)에게 문의하시기 바랍니다.

** 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 IITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

1) 블록체인의 정의는 학자 등에 따라 조금씩 상이하나 본 고에서는 네이버 지식백과를 인용하였다.



〈자료〉 Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2019, 2018. 10,
Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2018. 8.

〔그림 1〕 2019년 가트너 ICT 10대 이슈 및 기술 동향

년 유망기술 하이프 사이클”을 보면, 블록체인 기술이 다양한 매체의 관심을 받고, 다수의 성공적인 성과가 발표되어 많은 사람들의 관심을 받는 2단계인 거품기(peak of inflated expectations)를 지나 이제 기술의 실체가 널리 알려지고, 그 한계가 드러나면서 관심이 서서히 줄어드는 3단계인 환멸기(trough of disillusionment)에 들어서고 있어 블록체인에 대한 대중들의 인식제고와 함께 블록체인 기술을 많은 국가와 기업들이 검토하고 있음을 알 수 있다[2].

또한, 한국과학기술기획평가원(KISTEP)은 과학기술의 변화와 발전에 사회 구성원들이 참여하여 과학기술을 민주적으로 평가하여 선제적으로 대응하기 위해 매년 기술영향평가를 실시하고 있으며, 2019년에는 블록체인 기술 도입에 따른 파급효과에 대해 다양한 방법으로 분석하고 대응방안을 마련하는 데 많은 노력을 기울였다.

이처럼 많은 전문가들이 블록체인을 4차 산업혁명의 핵심기술로 보고 있으며, 특히 보안성, 투명성 측면에서 장점을 갖고 이를 다양한 산업에 적용한다면 산업 효율성 제고뿐만 아니라 기업과 사용자 모두에게 경제적 가치를 제공할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 현재 정부 및 국내 기업들은 블록체인 시장 활성화를 위해 많은 노력을 하고 있으나 본격적인 성과 창출로 이어지지 못하고 있으며, 선진국 대비 기술력도 낮고, 블록체인 전문

기업과 전문가도 많이 부족한 실정이다.

본 고에서는 블록체인 기술과 실생활의 융합을 통해 대규모 상용화가 시작될 것으로 전망되고 있는 시점에서 세계 각국이 주도권을 잡기 위해 노력하고 있는 블록체인의 핵심 기술 개발 동향과 국내외의 블록체인 관련 정책, 산업부분별 적용 사례와 향후 전망에 대해 살펴보고자 한다.

이를 위해 먼저 II장에서는 블록체인과 관련된 기술, 정의, 합의 알고리즘 등 관련기술을 소개하고, 블록체인 활성화를 위해 추진하고 있는 국가별 다양한 정책과 적용사례를 소개할 것이다. III장에서는 이러한 블록체인이 산업부문별 즉, 금융, 물류·유통·제조, 공공 서비스, 사회·문화 등에 실제 적용되고 있는 활용 사례를 소개함으로써 블록체인 도입에 따른 기대효과를 확인해 보고, IV장에서 본 고의 결론을 제시한다.

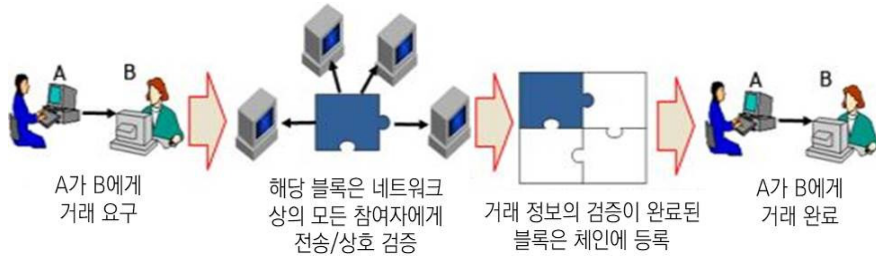
II. 블록체인 기술 및 국가별 추진 현황

1. 블록체인 기술 동향

시장조사기관 가트너에 따르면 2020년에는 사업적 부가가치의 연간성장률이 120%에 이르고, 2030년에는 사업적 부가가치가 약 3조 달러를 초과할 것으로 예측되고 있다. 블록체인 기술은 신뢰성 및 안정성을 바탕으로 현재 금융, 유통, 물류, 제조, 공공 서비스 등 다양한 분야에 적용되고 있으며, 데이터의 보안성 및 신뢰성이 보증되어야 하는 보험, 가상화폐, 개인인증, 유통 등의 분야를 중심으로 블록체인 활용이 확대되고 있는 상황이다.

블록체인은 [그림 2]와 같이 거래 발생 시 거래와 연관된 데이터가 장부에 저장 및 기록되며, 각 노드별 장부와 일치하는지 모든 구성원들이 네트워크를 통해 수시로 대조 및 확인하여 특정인이 임의적인 조작이 어렵도록 설계된 플랫폼으로, 기존 데이터를 저장하는 방식과 달리 네트워크에 연결되어 있는 전 세계의 컴퓨터 자원을 이용하며 암호화폐가 보상으로 주어진다.

블록체인은 참여자들 간에 네트워크 상에서 거래 장부 공유를 통해 중앙으로 집중된 네트워크 트래픽을 분산시킬 수 있고 거래상에서 발생하는 불필요한 비용을 최소화할 수 있으며, 네트워크 상에서 서로 간의 데이터를 공유하여 거래한 기록이 상호 투명하게 공개



〈자료〉 국방통합데이터센터 자체 작성

[그림 2] 블록체인 원리

됨으로써 거래 기록의 위조 및 변조가 불가능한 등 기존 중앙화된 시스템이 제공하지 못하는 장점을 제공한다.

비트코인을 최초 제안한 나카모토 사토시는 2008년에 발표한 논문인 “P2P 전자화폐 시스템”에서 비트코인에 대한 정확한 방향을 제시하여 주었는데, 현재의 비트코인의 토대와 기본원칙을 설명하고 있으며, 블록체인 기반의 암호화폐의 근간이 되고 있다. 특히, 스마트 계약, P2P 네트워크, 해시 함수, 합의 알고리즘은 대표적인 블록체인의 기반기술로 볼 수 있다.

P2P는 네트워크에 연결되어 있는 컴퓨터가 모든 서버와 클라이언트의 기능을 동시에 수행하는 컴퓨터 네트워크를 의미하며, 네트워크로 연결되어 있는 컴퓨터의 다양한 자원을 공유할 수 있다. 한때 저작권과 관련하여 공공의 적으로 간주되었던 P2P가 이용자들의 협업적 활동이 가능하게 됨에 따라 새로운 가치를 만들어 낼 수 있는 블록체인 기술로 각광받고 있다. 기존 P2P가 적법한 거래를 할 수 없었던 이유는 신뢰를 담보할 수 없었기 때문이다. 즉, 참여자의 신분을 확인하고 그에 대한 정보를 보관하면서 이용자들 사이의 행위를 기록하고 이를 증명해 줄 수 있는 주체가 없었기 때문에 유의미한 거래를 할 수 없었다. 그러나 블록체인은 플랫폼 사업자와 같은 중간자가 없이도 P2P에서 신뢰할 수 있는 거래를 가능하게 한다. 특히, 특정인의 통제 없이 참여자들의 합의 알고리즘을 통해 거래내역을 정확하게 기록하고 이를 모든 참여자들이 복사하여 보관하는 방식으로 신뢰를 확보하여 조작 가능성을 배제하였다[2].

앞에서 언급한 바와 같이 P2P 네트워크에서는 많은 피어(참여자, peer)가 있으며, 이 피어들이 하나의 블록체인을 유지하기 위해서는 피어들 사이에 합의를 해야 한다. 특히, [표 1]와 같이 피어들 사이에 신뢰도를 보장하기 위한 분산 시스템 합의 알고리즘은 블록

[표 1] 블록체인과 합의 알고리즘

구분	주요 내용
작업 증명 (Proof of Work: PoW)	비트코인의 창시자인 나카모토 사토시가 제안한 가장 기본적인 합의 알고리즘으로, P2P 네트워크에서 시간 및 비용을 들여 실행된 컴퓨터 수행작업을 신뢰하기 위해 참여 당사자 간에 검증하는 방식
지분 증명 (Proof of Stake: PoS)	작업 증명 방식(PoW)의 단점인 과도한 에너지 소비문제를 해결한 것으로, 블록 생성권 지분에 참여자가 보유한 지분이 반영되도록 하는 방식
위임지분증명 (Delegate Proof of Stake: DPoS)	반 중앙화된 방식으로, 지분을 보유하고 있는 사람이 자기 권한을 대표자에게 위임하여 대표자들이 블록 생성 및 검증에 대한 권한을 행사하는 방식
Pol (Proof of Importance)	NEM(New Economy Movement)과 같은 가상화폐에서 사용하는 알고리즘으로, 네트워크 참여도에 따라 지급 보상이 달라짐
PBFT (Practical Byzantine Fault Tolerance)	PoW, PoS 단점을 해결한 방식으로, 블록체인 시스템에서 약속된 행동을 하지 않고 일부러 잘못된 정보를 전달하는 비잔틴 노드가 있을 수 있는 비동기 시스템일 때, 노드 전부가 성공적인 합의를 할 수 있도록 개발된 증명방식
Tendermint (PBFT +DPoS)	PBFT 알고리즘을 보완, 공개 및 비공개 블록체인에 맞도록 개량한 증명방식으로, 추가로 DPoS가 포함되어 지분 기반 투표를 진행하는 방식
Consensus-by-bet	기존의 알고리즘과는 달리, 참여자의 동의 및 베팅을 통해서 블록체인의 거래를 승인하는 방식

〈자료〉 이재규, “블록체인을 활용한 해외직구 프로세스 개선방안 연구”, 숭실대학교, 2018. 12.

체인의 핵심이고 지속적인 연구가 필요한 부분이라고 할 수 있다.

합의 문제를 해결하기 위한 선결조건으로는 다음 3가지 조건을 만족해야 한다. 먼저 모든 프로세스가 동일한 값을 결정해야 하며, 최종 합의된 데이터는 특정 프로세스에 의해 제안된 것이어야 한다. 또한, 모든 시스템의 상태는 “0” 이나 “1”로 결정되어야 하며, 모두 “1” 인지 “0” 인지 판단할 수 있어야 한다. 분산 컴퓨팅으로 이루어진 시스템의 오류와 무결성을 보장하기 위해서는 합의 알고리즘을 개발하고 보완하려는 노력이 지속적으로 필요하다.

또한, 블록체인의 중요한 특징은 해쉬(Hash) 함수를 사용한다는 것이다. 해쉬 함수를²⁾ 사용하는 이유는 입력 데이터에 대해 변경할 수 없는 결과 값을 출력함으로써 데이터의 오류나 변조를 방지할 수 있는 완전 무결성을 제공할 수 있기 때문이다. 블록체인은 또한 해시캐시 기술을 활용해 작업 증명을 할 뿐만 아니라, 블록과 블록을 해쉬로 연결하고 블록체인의 신뢰가 강화되도록 네트워크 참여자의 경쟁적 검증을 유도할 수 있어서 데이

2) 해시 함수(hash function)는 불특정한 길이의 데이터를 입력하면 고정된 길이의 암호화된 값을 출력하는 함수이며, 이 해시 함수에 의해 얻어지는 값을 해시라고 정의

터를 안전하게 거래하는 플랫폼 역할을 수행할 수 있어 전자서명과 같이 사용되는 경우에는 더욱 효율적인 서명 생성을 가능하게 할 수 있으며, 중간에 데이터를 조작하면 그 이후에 만들어지는 블록 해쉬와 이상이 생겨 블록이 만들어지지 않아 사실상 데이터 조작이 불가능하여 보안 분야에 적극 활용되고 있다. 특히, IoT 기기와 데이터가 기하급수적으로 늘어나는 상황에서 블록체인의 속도문제를 줄이기 위해 DAG(Directed Acyclic Graph) 기술이³⁾ 주목받고 있다.

최근 아마존, 구글, 애플과 같은 거대 인터넷 기업들은 4차 산업혁명의 핵심 ICT 기술인 클라우드 컴퓨터를 이용하여 P2P 생산의 결과물을 자신들의 데이터센터에 저장하는 구상을 하고 있는데, 이는 데이터의 축적, 관리, 접근, 이용 등을 본인들의 통제 하에 두려는 의도로 해석되어 지고 있다. 클라우드는 정보나 서비스를 개인 PC나 기업 서버가 아닌 대형 플랫폼을 활용해 처리한다. 이용자가 갑자기 몰려도 용량 증설이 용이하며, 클라우드에는 대형 플랫폼과 함께 이용자끼리 정보를 분산하여 저장하는 P2P 기술이 중요하다. 특히, P2P 시스템의 고효율, 저비용의 특성과 투명성, 불변성 등의 장점은 인증, 저작권 등록 분야에서 활발히 연구가 진행되고 있으며 상업화도 확대되고 있다[3].

또한, 블록체인의 투명성, 비가역성, 신뢰성은 이용료의 정산, 배분에 있어서의 고질적인 문제에 대한 해결책으로, 사전에 정해진 바에 따라 집행이 보장되는 스마트 계약을⁴⁾ 활용하여 이용료의 징수와 배분의 미이행에 따른 다툼을 원칙적으로 방지할 수 있다. 이를 이용하여 결제, 거래내역 분야에 활용하기 위한 노력이 증대되고 있으며, 앞으로 블록체인 기술은 지금까지 한계로 여겨졌던 확장성, 상호운용성, IoT 지원 등의 한계를 뛰어넘어 사회 전반을 혁신하는 기반 기술로 자리 잡을 것으로 전망되고 있다[4].

2. 블록체인 국가별 현황

2016년 세계경제포럼에 참가한 전 세계의 전문가와 CIO, CEO 등을 대상으로 조사한 결과, 과반수 이상이 2025년까지 전 세계 GDP의 약 10%가 블록체인 기술을 기반으로

3) DAG(방향성 비순환 그래프) 기술은 한 방향(Directed)이면서 순환하지 않는(Acyclic) 위상정렬(Topological Order)을 기본으로 하며, 블록체인의 장점인 무결성과 불변성을 유지하면서 확장성을 높임

4) 1994년 암호학자이자 프로그래머인 닉 자보(Nick Szabo)가 스마트 계약이란 개념을 처음 선보였으며, 닉 자보는 스마트 계약을 “계약에 필요한 요소를 코드를 통해 스스로 실행되게 하는 전산화된 거래 약속”이라 정의 하였음



〈자료〉 World Economic Forum, The future of financial infrastructure, 2016. 8.

[그림 3] 블록체인 향후 전망

하는 플랫폼에서 발생할 것으로 전망하였다. 미래학자들은 2016년 10월 세계지식 포럼에서, 향후 블록체인이 상용화되면 인터넷이 최초로 상용화되었을 때의 발전만큼 혁신적인 대변혁을 가져올 것으로 전망하고 있다. 최근 블록체인 기술은 [그림 3]과 같이 가상화폐 이외에도 금융, 핀테크, 사물인터넷, 자율주행자동차, 스마트 계약 등 다양한 분야에 응용되고 있으며, 전문가뿐만 아니라 비전문가에 이르기까지 많은 사람들의 관심을 받고 있다[4].

가. 중국

중국은 4차 산업혁명시대의 핵심기술로 블록체인을 선정(2016. 12.)하여 기술개발 및 시범사업을 추진하고, 항저우에 블록체인 산업파크를 조성하고 있다. 또한, 제13차 5개년 국가 정보화 계획에 블록체인을 포함시키는 등 블록체인 활성화 정책을 추진 중이며 정부-민간 형태의 블록체인 단지 건설(33조 원 투입 예정) 및 블록체인 기반의 중국 전자화폐 개발을 추진 중이며, 블록체인 특허출원(2018. 1., 특허청)도 472건에 달한다.

중국 공업정보화부가 블록체인 산업 진흥을 위한 기술 표준 체계를 연내 수립하겠다고 밝혔다. 최근 인민망 등 현지 중국 매체에 의하면, 중국 베이징에서 열린 블록체인 기술 포럼에서 공업정보화부는 블록체인 산업 발전을 위한 핵심 기술 개발과 표준 체계 수립, 플랫폼 혁신 등 주요 과제를 언급했다. 특히, 블록체인 기술 관련 표준 수립의 중요성을 강조하면서 블록체인 기술 역량 강화에 중국 소프트웨어 산업이 집중해야 한다고 덧붙였다.

나. 미국

정부서비스에 블록체인을 활용하기 위해 연방정부 및 주정부가 법률제정 등을 추진하는 등 블록체인에 대한 관심이 증가되고 있다. 버몬트주(2016. 6.), 애리조나주(2017. 3.), 네바다주(2017. 6.)는 블록체인 상 기록 및 서명의 법적 효력을 인정하거나 블록체인 거래에 대해 면세하는 법안을 통과시켰으며, 델라웨어주(2017. 7.)는 주식 거래 명부에 블록체인의 사용을 허용하고 있다. 또한, 나스닥 주식거래 시스템에 블록체인 기술 도입을 추진하고 있으며 연방준비은행(FRB) 주도의 블록체인 기반 지급결제 시스템 개발과 금융거래에 적용할 수 있는 플랫폼을 개발 중이다.

클라우드 기반의 블록체인 서비스를 제공하고 있는 아마존, IBM, MS 등은 별도의 하드웨어 구축 없이 블록체인 기술을 적용할 수 있도록 BaaS(Blockchain as a Service)⁵⁾를 지원하고 있다. 최근 코인텔레그래프에 따르면, 오라클 블록체인 제품개발 담당 부사장인 프랭크 시용은 “앞으로 3년 내 전 세계 기업의 50~60%가 직·간접적으로 블록체인 기술을 사용할 것”이라고 전망하였다. 그는 “블록체인 비즈니스 모델이 빠르게 현실화되고 있다”면서 “관련 서비스 제품군(SaaS)을 강화할 계획”이라고 밝혔다.

다. 한국

국내에서는 중소 전문기업과 SW 및 정보통신 기업이 블록체인 플랫폼 기술력을 보유하고 있으며, 다양한 시범사업을 통해 실증 사례를 확보하기 위한 노력을 경주하고 있다. 특히, 블록체인과 관련해서 실제 비즈니스에 적용하여 상용화하기 위해 정부 및 기업들이 적극적으로 발 벗고 나서고 있다. 먼저, 과학기술정보통신부와 한국인터넷진흥원은 국내 블록체인 산업 진흥을 위해 블록체인 시범사업을 추진하고 있다. 2019년의 경우에는 사업 대상을 민간 부문까지 확대하여 [표 2]와 같이 211억 원을 들여 공공 부문 12개, 민간 부문 3개 과제로 크게 확대하여 추진할 계획이다.

삼성SDS, LG CNS는 금융, 제조, 공공, 물류 등 다양한 분야에 블록체인 사업 기회를 발굴하고 블록체인 고도화를 위한 기술 개발에 나설 계획으로 있으며, SKT/KT는 블록체인 관련 전담조직을 구성하여 전자문서 관리, 모바일ID 인증 등에 블록체인 기술을 적용

5) IBM Bluemix나 MS의 Azure와 같이 자사의 클라우드를 활용한 개발환경을 제공하여 블록체인 기반 서비스 구현 지원이 가능

[표 2] 2019년 블록체인 시범사업 추진 현황

분야	구축 내용
공공부문	① 식품안전관리인증(HACCP) 서비스 플랫폼 구축(식품의약품안전처) ② 시간제 노동자 권익보호(서울특별시) ③ 블록체인 기반 재난재해 예방 및 대응 서비스 구축(부산광역시) ④ 블록체인 기반 에너지 생태계 구축을 위한 전기차 폐배터리 유통이력 관리 시스템(제주특별자치도) ⑤ 블록체인 기반 탄소배출권 이력관리 시스템 구축(환경부) ⑥ 블록체인 기반 REC(Renewable Energy Certificate: 신재생 에너지 공급인증서) 거래 서비스(한국남부발전) ⑦ 신뢰기반 기록관리 플랫폼 구축(국가기록원) ⑧ 방위사업 진원을 위한 플랫폼 구축(방위사업청) ⑨ 인증서 없는 민원 서비스 제공을 위한 플랫폼 구축(병무청) ⑩ 의료 융합 서비스(서울의료원) ⑪ 전자우편 사서함(우정사업본부) ⑫ 전북도 스마트 투어리즘 플랫폼 구축(전라북도)
민간부문	① 사회적 불신 해소 및 투명성 확보를 위한 "탈중앙화 기부 플랫폼" ② 중고차 이력정보 위변조를 사전 방지하고 거래까지 할 수 있는 "중고차 서비스 플랫폼" ③ 자기주권형 본인증명 서비스를 위한 "블록체인 ID/인증 네트워크"

〈자료〉 과학기술정보통신부(<http://www.msit.go.kr>), "블록체인 공공 시범사업 추진계획"

중이다. 또한, 네이버 및 카카오도 블록체인 기술 자회사를 설립하여 블록체인 기술을 개발하고 있다. 최근에는 금융위원회 주도의 공동 블록체인 컨소시엄을 출범하여 국내 16개 주요 은행과 블록체인 제도화 연구를 진행하고 있으며, 과학기술정보통신부 주도의 블록체인 연구센터 설립도 추진중에 있다[1]. 블록체인 도입의 효율성을 기하기 위해 분야별 이해 관계자들이 세미나, 기술검증, 실증사례 연구 등을 함께 추진하는 컨소시엄도 구성하여 운영되고 있다.

III. 블록체인 산업 분야별 적용 사례

1. 금융산업 분야

블록체인 기술이 최초로 활용된 금융 분야를 중심으로, 결제, 보험, 예금인출, 대출, 자산관리, 자본조달 등에서 금융혁신의 시도가 세계 각국에서 시도되고 있다. 이미 세계 주요 은행들은 블록체인을 이용한 신개념의 보안 솔루션이나 송금시스템 개발에 뛰어 들었고 암호화폐를 이용한 파생상품 개발에 전념하고 있다. 또한, 금융관련 기관들은 [표 3]과 같이 블록체인 기술을 활용해 공급자와 소비자를 직접 연결시켜 거래의 간편화, 비용감소,

[표 3] 금융 분야 적용 현황

구분	주요 내용
코인워트랜스퍼 (Coinone Transfer)	국내 최초로 블록체인을 도입한 해외송금 서비스(크로스, xCurrent)를 태국, 필리핀, 중국 등 7개국에서 제공하고 있으며, 모바일 기기 사용자를 위해 안드로이드 버전에 이어 iOS 버전을 출시
리플 (Ripple)	2009년 미국에서 간편 송금을 목적으로 개발된 결제 프로토콜 비즈니스로 시작한 리플은 이후 2012년 암호화폐를 발행하고 현재까지뱅크오브아메리카, 스텐다드차타드, UBS 등 세계 유수의 은행 및 금융사들과 협약을 맺고 리플의 송금 기술을 은행 고유의 송금시스템에 적용하기 위해 노력하고 있음
크론 (KRONN Ventures AG)	은행과 협약을 맺는 대신 SWIFT(Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication)로 대변되는 자금의 외환송금 시스템의 문제점들을 보완, 블록체인 기술을 이용하여 외환송금시 보다 쉽고 간편한 금융시스템 서비스 개시 예정
JP모건	JP모건이 2016년도에 발표한 INN(Interbank Information Network)은 이더리움 기반으로 만들어진 프라이빗 블록체인 쿼럼(Quorum)에 구축된 네트워크로, 은행 간에 결제 정보를 실시간으로 주고받고 처리하는 시간을 단축하기 위해서 개발되었고, 현재 전 세계 약 220개의 은행에서 해당 블록체인 네트워크를 사용 중에 있으며, 최근 은행 결제 처리 효율성 향상을 위해 자체 암호화폐 JPM코인을 개발, 향후 INN을 활용하여 자유롭게 애플리케이션을 개발할 수 있도록 샌드박스도 만들 예정에 있음
골드만삭스	암호화폐 관리 및 수탁 서비스 업체 비트고(BitGo)에 1,500만 달러, 비트코인을 이용한 결제 스타트업 빔(Veem)에 2,500만 달러 규모의 투자를 주도

<자료> 지디넷코리아(www.zdnet.co.kr), “코인워트랜스퍼, 해외송금 서비스 크로스 출시”, 2018. 10.
 코인리더스(www.coinreaders.com), “블록체인 기술의 블루오션, 외환송금 시장 - 크론, 리플 대항마 되나”, 2019. 3.
 CIO코리아(www.ciokorea.com), “국제 금융 네트워크에 꾸준히 침투하는 블록체인”, 2019. 3.

시간 단축을 위해 노력하고 있으며, 금융기관들도 블록체인 플랫폼에 기반한 금융 서비스 개발을 위해 투자 및 협력을 적극적으로 시도하고 있다.

지난 4월에 열린 제1차 혁신금융심사위원회에서는 오는 6월부터 블록체인을 활용한 금융 서비스를 선정하여 블록체인 기반 P2P 방식 주식대차 중개 플랫폼을 통해 개인투자자에게 주식 대차가 가능해지는 등의 혁신적인 금융 서비스가 제공될 예정이며, 향후에는 기존 은행 시스템에서 비효율적으로 처리하던 방식이 블록체인 기술을 도입한 이후에는 곧 해결될 것으로 예상되고 있다. 블록체인 기술이 적용되면 며칠, 몇 주가 걸리던 확인 작업이 짧은 시간 안에 처리가 가능하여 많은 은행에서는 이러한 시스템을 사용하게 될 것이고, 고객들이 더욱 편리하게 서비스를 받을 수 있을 것이다.

2. 물류·유통·제조 분야

최근 공급사슬관리(Supply Chain Management: SCM)가 복잡해지고 위조품의 생산과 불투명성이 커져가고 있으며, 이에 블록체인 기술을 적용하면 가시성과 투명성을 제고시킬 수 있다. 또한, 국제 무역시스템, 설비 효율성 제고, 제품이력 관리, 소비자 마케팅

[표 4] 물류·유통·제조 분야 적용 현황

구분	주요 내용
에버레저 (Everledger)	2015년 설립된 영국 런던 스타트업으로, 다이아몬드 특성 정보, 감정서, 소유권 상태 등의 정보를 블록체인에 저장 및 관리하는 서비스 제공
루이비통	명품 패션 브랜드 업체 루이비통모에헤네시(LVMH) 그룹이 블록체인 기술 개발업체 컨센시스, 마이크로소프트의 애저 클라우드 서비스 개발팀과 함께 블록체인 기반 상품 이력 관리 및 추적 플랫폼을 개발하고 있으며, 개발이 완료되면 진품 여부를 가리기 위해 제품 원산지부터 판매 시점까지 전 유통과정의 추적이 가능하고, 지적 재산권 관리, 고객 맞춤형 상품제안, 고객 이벤트 관리, 허위 광고 방지 등의 부가 서비스도 제공할 예정
징둥닷컴(JD.com)	중국의 2위 전자상거래 업체로, 5만 종류의 제품 추적을 위해 블록체인 기술을 활용
앨버트슨 (Albertsons)	미국 전역에 2,300여개의 지점을 갖고 있는 세계 2위 슈퍼마켓 체인으로, 로메인 상추를 대상으로 “푸드 트러스트”를 시범 적용할 예정
코다 커피(Coda Coffee Co.)	최근 고객들이 커피 공급망의 모든 기점을 따라가면서 그 경로를 추적할 수 있는 클라우드 기반 원장에 접속하게 함으로써, “세계 최초의 블록체인 추적 커피”를 제공

<자료> 블록체인허브(www.blockchainhub.kr), “명품 시장, 블록체인으로 평가한다”, 2018. 9.

헤럴드경제(news.heraldcorp.com), “블록체인으로 맥주 재고 관리, 로메인 유통망 추적”, 2019. 4.

이코노믹(www.econovill.com), “공급망 복잡한 커피산업, 블록체인 기술 입다”, 2018. 4.

전략 등에 활용될 수 있다. [표 4]와 같이 블록체인 상에 남아있는 기록을 통해 제조사 제품을 구성하고 있는 원자재 등에 대한 정보 파악이 가능하다. 그리고 제품의 생산·유통·판매 전 과정에서 발생하는 거래 내역은 제품을 생산한 최초 단계부터 최종 소비자에 이르기까지 모든 참여자들에게 제공된다. 따라서 생산자는 공급사슬상의 전 지점에서 제품이력을 추적할 수 있고, 이를 통해 구매자별 구매 성향 등을 파악할 수 있어 민첩성 확보, 가치 창출, 비용 절감, 투명성 확보가 가능하다[5].

3. 공공 서비스 분야

이미 전 세계 여러 국가에서 [표 5]와 같이 우편 서비스, 토지대장 및 주택관리, 표결관리, 의료기록관리, 군사기밀 송·수신, 여론조사, 선거 등 공정성을 요하는 다양한 공공 서비스 영역에 블록체인 기술들을 적용하고 있다. 특히, 블록체인 기술을 활용하면 각종 공과금 및 과징금의 징수, 납세, 공공 서비스 관련 시민행정, 여권발급, 토지 등기 내역 등 일선 공공업무와 기록들을 통합 관리할 수 있고, 인건비와 서버 관리비 등 운영비용을 크게 절감할 수 있다.

[표 5] 공공 서비스 분야 적용 현황

구분	주요 내용
이토니온 (ITTONION) 플랫폼	흩어져 있는 설문 및 여론조사 정보를 안전하게 통합하여 관리할 수 있게 하는 블록체인 기반의 정보 오픈 통합 서비스로, 모두가 자유롭게 참여할 수 있는 설문 및 여론조사 정보 플랫폼을 제공하며, 이를 기반으로 변조나 위조가 되지 않는 정보 제공이 가능
블루웨이	블록체인 융합 기술 기반 솔루션 기업으로, 삼성전자의 앱스토어인 "갤럭시 스토어"용으로 게임평가 앱을 3분기 내에 개발하여 향후, 삼성 갤럭시 스마트폰 이용자는 블록체인 기술이 적용된 게임평가 앱 내 '투표' 기능을 통해 게임을 평가할 예정
블록체인 캠퍼스	포스텍(POSTECH)과 연세대가 블록체인 기술을 캠퍼스 전체에 도입하여 교내에서 통용되는 가상화폐로 학내 매점이나 식당에서 결제할 수 있으며, 또한 블록체인을 활용한 전자투표, 증명서 발급, 기부금 관리 등이 가능할 예정
벨릭 (VELIC)	블록체인 활용 부동산 지분투자 플랫폼인 엘리시아(ELYSIA)에서 암호화폐를 활용하여 부동산 상품에 소액투자, 분산투자가 가능하며 해외 부동산에도 투자할 수 있고, 법적으로 보장되고 언제든지 환매도 가능

〈자료〉 시사매거진(www.sisamagazine.co.kr), "새로운 블록체인 서비스, 리서치 & 빅데이터 플랫폼 이토니온", 2019. 3.
 팩스넷(www.paxnetnews.com), "아이콘, 글로벌 액셀러레이팅으로 디앱 발굴", 2019. 3.
 파이낸셜뉴스(www.fnnews.com), "경매·모의투자·금융상품 개발. 진화하는 암호화폐 거래소", 2019. 3.

4. 사회·문화 분야

블록체인 기술은 예술산업, 음원 및 콘텐츠, 카셰어링, 부동산 거래, 상품권, 기프트 카드 등에 적용될 수 있으며, 특히 예술작품의 출처관리와 소유권 등의 중요한 지적재산권 문제를 해결하는데 유용한 예술산업의 플랫폼으로 자리 매김할 것으로 예상된다. [표 6]과 같이 블록체인 상에 콘텐츠 정보가 저장되어 위·변조가 어려우며 복제한 내용도 쉽게 추적

[표 6] 사회·문화 분야 적용 현황

구분	주요 내용
코닥원 (KODAKONE)	사진, 인쇄기업 코닥이 개발한 블록체인 기반의 플랫폼으로, 코닥코인(KODAKCoin)을 활용하여 사진거래-사용-저작권지급이 이루어짐
스팀잇(Steemit)	암호화폐 중 하나인 Steem에 기반하여 운영되는 소셜 네트워크 서비스(SNS). 글을 게시해 페이스북의 '좋아요'와 같은 추천을 많이 받으면 보상이 지급되는 서비스로, 작성자는 글의 조회수와 인지도에 따라 암호화폐(Steem)로 보상받으며 암호화폐 거래소를 통해 환전 받을 수 있음
우조뮤직 (Ujo Music), 뮤직코인 (MusicCoin)	우조뮤직은 이더리움 블록체인을 활용한 아티스트 중심의 음악 플랫폼으로, 아티스트는 자신이 정한 스마트계약과 함께 음원을 업로드하며 사용자는 이더리움 기반 디지털 지갑을 만들어 결제할 수 있으며, 뮤직코인 역시 블록체인 기반의 음악 스트리밍 서비스로 음악 제작자들에게 공정한 가치분배 실현을 목표로 하고 있음
시빌 (Civil)	블록체인 기술과 가상화폐 보상을 통해 뉴스를 생산하고 배포하는 탈중앙화 뉴스 플랫폼으로, 기자와 독자가 직접 뉴스 콘텐츠를 거래할 수 있게 하는 오픈마켓

〈자료〉 이초희, "블록체인 기술을 활용한 콘텐츠 유통 사례", 한국저작권보호원, 2019. 4.

이 가능하여 저작권 보호에 뛰어난 장점이 있다. 이와 같이 디지털 콘텐츠들이 유통 및 공유되고 있는 인터넷 및 클라우드 등에 저작권이 있는 그림, 영상, 사진, 디지털 음악 등과 같은 콘텐츠들을 전달하는 과정에서 블록체인이 적용되어 소비자가 제작자에게 직접적으로 혜택을 줄 수 있는 “블록체인 기반 콘텐츠 서비스”가 주목을 받고 있다[6].

IV. 결론 및 시사점

유발 하라리가⁶⁾ “인간이 만들어낸 가장 성공적인 산물은 바로 화폐”라고 주장한 바가 있는데, 이 화폐와 금융이 블록체인 기술을 만나 빠르게 발전하고 있으며 상승세를 유지하고 있다. 2018년 비트코인 광풍이 몰아쳤으나 사기, 해킹, 상장폐지 등 부정적인 사건들로 인해 암호화폐의 문제점이 크게 대두되면서, 무한한 잠재력과 가능성을 가지고 있는 블록체인이 생각만큼 성장하지 못했다. 2016년 세계경제포럼에 참가한 전문가들은 2025년에는 전 세계 총생산의 10%가 블록체인 기반의 플랫폼에서 발생할 것으로 전망하였으며, 유엔은 미래보고서 2050에서 미래를 바꿀 기술 중 하나로 블록체인을 선정하고, 2050년 경에는 현금이 사라지고 지금까지 정부가 관리하고 보관해 오던 각종 증명서뿐만 아니라 부동산 계약, 표절, 계약, 거래와 같이 디지털화된 모든 데이터에 블록체인 기술이 적용되면서 이전과는 전혀 다른 서비스 형태가 등장할 것으로 예측하고 있다.

대부분의 사람들이 블록체인의 현재 기술수준과 향후 전망에 대해서 매우 낙관적으로 평가하고 있으며, 블록체인 분야의 전문가들도 한시라도 빨리 이 기술을 사회 전반 모든 분야에 도입해야 기술경쟁에서 뒤쳐지지 않을 것이라고 주장하고 있다. 이에 따라 블록체인에 대해 깊게 알지 못하는 대부분의 사람들에게는 블록체인이 사회 전반의 문제를 해결할 수 있는 만능의 기술인 것처럼 인식되고 있다. 미래 지능정보 시스템 및 분산 사회구조 시대를 대비하여 블록체인을 금융부문은 물론 전 산업에 활용하기 위한 알고리즘, 플랫폼, 애플리케이션, IoT 적용 디바이스 및 센서 등의 기술 개발을 적극 추진하고 비즈니스 모델을 개발하여 새로운 생태계를 주도해야 한다는 주장이 나오고 있는 것도 이러한 사실에 기인한다고 보아야 할 것이다.

6) 예루살렘 히브리대학교 교수로 ‘사피엔스’, “21세기를 위한 21가지 제언” 등의 저서가 있음

블록체인 도입 시 고려해야 할 사항으로 첫째, 대량 데이터 처리 문제를 해결해야 한다. 다양한 거래를 하기 위해서는 대량의 트랜잭션이 발생한다. 지금까지는 자신과 관련된 고객의 원장만을 관리해 왔으나, 블록체인이 채택될 경우에는 관리자별로 분산되어 보관하던 모든 트랜잭션의 데이터들이 저장되고 관리되어야 하는데 이러한 거대한 규모의 데이터를 처리하고 관리하는 문제를 해결해야 할 것이다. 두 번째는 제도와 법률이다. 다른 사업의 경우에는 혁신의 기회가 주어지지만 금융과 같은 경우에는 금융관련 정책기관과 규제기관의 명확한 업무분장과 지지가 필요하다. 또한, 관련 법률과 규범, 규제, 원칙들이 보완되거나 변경되어야 할 것이다. 세 번째는 블록체인 생태계 조성이다. 많은 국가나 기업들은 시장의 주도권을 잡기 위해 상호 배타적으로 기술을 개발하고 있으며, 연구성과와 기술의 공유가 거의 이루어지지 않고 있다. 이를 극복하기 위해서는 정책결정 및 규제기관, 블록체인 기술기업, 인프라 운영자 등이 참여하는 컨소시엄을 구성하고 이를 중심으로 상호 협력해야 할 것이다.

마지막으로 신중한 접근이 필요하다. 즉, 블록체인을 적용함으로써 무엇이 이득이고 이를 이용하여 부가가치를 얻을 수 있는지 단기적인 관점이 아니라 장기적인 관점으로 진행되어야 할 것이다. 4차 산업혁명의 핵심기술인 AI(인공지능), 클라우드, 빅데이터, IoT 등이 발전함에 따라 머지않아 화폐, 제품, 공간 등 모든 사물들이 서로 공유되어 사회 전체의 생태계가 바뀌게 될 것이다. 여기에 맞서서 어떻게 선제적으로 준비해야 하는가를 고민해야 할 시점이다.

[참고문헌]

- [1] 김성원, “블록체인과 가상화폐 시장의 동향 및 시사점”, 정보통신산업진흥원(NIPA), 2017. 10, p.2
- [2] 김숙철, “블록체인 기술의 에너지 거래 모델 개발에 관한 연구”, 목포대학교, 2019. 2, pp.26-42.
- [3] 윤종수, “P2P의 귀환, 블록체인”, 한국저작권위원회, Vol.290, 2018. 10.
- [4] 과학기술정보통신부, “신뢰할 수 있는 4차 산업혁명을 구현하는 블록체인 기술 발전전략”, 2018. 6.
- [5] 김광석, “블록체인이 선도할 미래 산업”, 삼정KPMG, 2018. 5.
- [6] 이초희, “블록체인 기술을 활용한 콘텐츠 유통 사례”, 한국저작권보호원, 2019. 4.
- [7] 과학기술정보통신부, 한국과학기술기획평가원(KISTEP), “블록체인의 미래”, 2019. 4.
- [8] 권소영, “2018년 KISTEP 미래유망기술 선정에 관한 연구”, 한국과학기술기획평가원, 2018. 2.
- [9] BLOTER, “맥킨지가 말하는 블록체인의 현주소”, 2019. 1.
- [10] KNS뉴스통신, “블록체인 활용 금융 혁신... 2019년 상반기 가능할 듯”, 2018. 9.
- [11] 강신, “자본시장에서의 블록체인 기술 적용 방안”, 숭실대학교, 2018. 12, pp.4-10.

- [12] 이재규, “블록체인을 활용한 해외직구 프로세스 개선방안 연구”, 숭실대학교, 2018. 12, pp.15-20.
- [13] Satoshi Nakamoto, “Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System”, 2008. 10.
- [14] 이민화, “블록체인 국가전략”, KCERN(창조경제연구회), 2018. 2.
- [15] 통계청, “블록체인기술 산업분류(안) 작성결과 보고”, 통계정책분과위원회 제 2018-14호, 2018. 7.