

## 블록체인 기술의 활용 동향 분석

임명환

한국전자통신연구원 책임연구원

정보통신 기술혁신으로 PC와 스마트폰을 이용한 온라인 거래가 보편화되고 IoT 기반이 확충되어 O2O 거래도 증가하면서 해킹과 위·변조가 거의 불가능한 거래시스템에 대한 사회적 요구가 증대하고 있다. 디지털 가상화폐인 비트코인(Bitcoin)에 적용된 블록체인(Blockchain) 기술은 보안성과 익명성이 매우 뛰어나기 때문에 금융거래뿐만 아니라 산업 전반에 적용하려는 비즈니스 모델이 확산되고 있다. 본 고는 국내외 주요 기관의 블록체인 활동 현황을 살펴보고, 분야별(암호화폐, 공공·보완, 산업응용, 거래·결제) 블록체인 기술의 활용을 분석하고 있다.

### 1. 서론

정보통신의 발전으로 원격지간 의사소통이 무선으로 가능하고 자산이동과 상품거래 시 현금화폐 대신에 전자결제로 처리되는 편리한 시대에 살고 있다. 최근에는 PC와 스마트폰을 이용한 온라인 거래가 보편화되고 IoT 기반이 확충되어 O2O 거래도 증가하면서 금융과 ICT가 접목된 핀테크(Fintech)에 이어 해킹과 위·변조가 거의 불가능한 거래시스템에 대한 사회적 요구가 증대하고 있다. 이에 따라 디지털 가상화폐인 비트코인(Bitcoin)에 적용된 블록체인(Blockchain) 기술을 금융거래뿐만 아니라 산업 전반에 적용하려는 새로운 비즈니스 모델이 확산되고 있다. 블록체인 기반의 전자금융시스템은 분산형 구조로 거래의 투명성과 안정성 확보라는 커다란 장점이 있어 글로벌 금융기관들은 파트너십(R3 CEV) 체결을 통해 블록체인시스템 구축과 국제 표준 개발을 추진하고 있으며, ICT 및 비 금융권에서도 블록체인 기술을 활용하여 다양한 서비스를 개발하고 있다.

네트워크 상의 블록체인은 신규 블록(block)이 형성되어 기존 블록에 계속 연결되는 데이터베이스 구조를 가지며, 원천적으로 이중지불을 방지하고 있다. 새로 형성된 블록의 거래정보는

\* 본 내용은 임명환 책임연구원(☎ 042-860-5945, mhrim@etri.re.kr)에게 문의하시기 바랍니다.

\*\* 본 내용은 필자의 주관적인 의견이며 ITP의 공식적인 입장이 아님을 밝힙니다.

직전 블록의 해시(hash) 값을 포함하고 있으며 직전 블록은 다시 그 이전 블록의 해시 값을 포함하고 있다. 또한, 작업증명(Proof of Work)을 도입하여 참가자에게 거래 서비스 요청 시 많은 자원을 소모하는 작업을 함께 수행할 것을 요구함으로써 네트워크에 대한 공격을 예방하고 거래 위·변조 시도를 방지할 수 있다. 이러한 면에서 블록체인의 분산원장 기술은 공개키(PKI) 기반의 암호구조로 설계되어 해킹 및 조작 시도로부터 매우 안전한 것으로 평가된다. 네트워크에서 모든 참가자들이 항상 가장 긴 블록체인을 선택하도록 설계되어 있으므로 부당거래의 성공확률은 매우 희박하며, 이를 위해서는 고도의 컴퓨팅 작업(정상 블록체인보다 더 긴 블록체인 형성)이 필요하다. 부당거래를 위한 악의적 참여자가 네트워크 전체 연산능력의 50% 이상을 차지하는 경우(51% 공격) 해킹 및 조작이 가능하지만, 타인의 디지털 통화를 이체 또는 사용할 수 없기 때문에 이중지불을 통해서만 경제적 이익을 취할 수 있으나 이것도 검증과 승인이 요구되는 작업증명으로 인해 거의 불가능하다.

## II . 국내외 주요 기관의 블록체인 활동 현황

블록체인 기술은 디지털 공간에서 안정적인 가상화폐 구현을 위해 탄생되었기 때문에 초기에는 금융거래 중심으로 조성되었으나, 점차 은행, 증권회사, 카드회사, 거래솔루션 기업, 전자상거래 업체, 다양한 정보통신 기업 등으로 확대되는 추세이다. 현재는 블록체인 스타트업체 및 벤처 투자자, 디지털 가상화폐 개발자, 블록체인 거래 은행/증권회사/카드회사, 전자거래솔루션 기업, 핀테크 업체 등이 주도적으로 활동하고 있다. 향후에는 기존 주체들 외에 금융기관 전체, 전자상거래 전반, 암호보안업체, IoT/O2O 기업, ICT 기기업체, 방송/통신사업자, 저작권/소유/등기 기관 등이 참여할 것으로 예상된다. 이에 따라 글로벌 금융기업들은 'R3 CEV' 컨소시엄 구축을 통해 새로운 금융거래시스템을 개발하고 있으며, IBM, Microsoft, Intel 등 ICT 기업들도 자체 플랫폼을 블록체인 기술과 연계시켜 새로운 차원의 생태계를 조성하고 있다. 이러한 과정에서 혁신적인 스타트업과의 공동협력은 국제표준화 및 신규 시장창출을 주도하여 블록체인 기술의 활성화에 기여하고 있다.

국가별 블록체인 활동 현황을 보면, 미국, 유럽, 일본 등에서는 블록체인을 다양한 종류의 가상화폐 구현 기술로 활용할 뿐만 아니라 차세대 금융거래시스템으로 정착되도록 ICT와 접목한 새로운 지급결제 플랫폼 개발과 산업응용 분야를 탐색하고 있다. 미국은 연방준비은행(FRB)

[표 1] 글로벌 블록체인 활동 현황

구분		주요 블록체인 활동 현황
R3 CEV		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 세계 최대의 블록체인 컨소시엄으로 2015 년 9 월, J.P. Morgan 등 9 개 금융기관을 중심으로 출범하여, 현재 분산장부 구축에 IBM 과 인텔, 클라우드 인프라에 아마존, IBM, MS 등 50 여개 기업이 참여</li> <li>- 2016 년 4 월, 금융기관간 계약을 기록하고 동기화하는 재무 서비스용 분산원장 'R3 CordaTM'을 개발하여 공개 및 활용방안 모색</li> </ul>
IBM		<ul style="list-style-type: none"> <li>- IBM 은 블록체인 기술을 산업 전반으로 활용하기 위해 자체 컴퓨팅 기술과 자원을 총동원하여 R3 CEV 에서 주도적 역할을 담당</li> <li>- IoT 적용을 위한 ADEPT(Autonomous Decentralized Peer-to-Peer Telemetry) 플랫폼 개발(2015 년 CES 에서 프로토타입 공개) 및 하이퍼레저(Hyperledger) 프로젝트에 적극 참여</li> </ul>
MS		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 자사 클라우드인 애저(Azure)에서 블록체인 기술을 활용할 수 있는 'BaaS'를 구축하고 블록체인 관련 스타트업(ConsenSys 등)과 개발자를 끌어안고 생태계를 구축</li> <li>- MS 는 블록체인 기술이 전 산업에 확산될 것으로 단정하고 애저 플랫폼을 블록체인 생태계로 유치하려는 전략을 추구</li> </ul>
Intel		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 인텔은 후발주자이지만 R3 CEV 컨소시엄과 하이퍼레저 프로젝트에 적극 참여하여 블록체인 IoT 칩과 연계 SW 를 개발</li> <li>- 분산원장 기술로 'Sawtooth Lake' 플랫폼을 개발하여 코드를 제공하고 시장지배력 확대를 위해 소프트웨어 SGX 를 지원하는 모든 인텔 프로세서에서 효율적으로 작동되도록 알고리즘을 개발</li> </ul>

이 IBM 과 협력하여 블록체인 기술을 반영한 새로운 지급결제시스템을 개발하고 있으며, 시티은행, CBW 은행, 골드만 삭스, 나스닥 등 은행과 증권관련 금융기관들이 실제 금융거래에 적용할 수 있는 플랫폼을 개발하거나 블록체인 스타트업에 투자하고 있다. 유럽의 연방은행연합(EBA)은 블록체인 기술이 은행의 제반 비용을 절감하고 거래 품질과 속도를 증대시키는 잠재적 능력이 있으며, 여기에 기폭제가 되는 것은 ICT 라고 평가한 보고서를 발표했으며[1], 영국도 앞장서 블록체인 활동을 주도하는 가운데 독일, 아일랜드 등도 기술개발 및 제도개선을 추진하고 있다. 일본은 최대 은행인 도쿄미쓰비시 UFJ 은행(MUFG)은 블록체인과 분산장부 기술을 기반으로 자체 전자화폐 'MUFG 코인'을 개발하고 있으며[2], MUFG 를 비롯하여 미즈호은행, SMBC, 노무리증권 등 대형 금융기관들이 컨소시엄 R3 CEV 에 참여하고 있다. 중국은 가상화폐에 대해 소극적이었지만 사이버관리국(CAC)이 블록체인 기술의 혁신적 변화를 분석한 보고서를 발표한(2015. 10. 13.)[3] 이후, 2016 년 들어서는 블록체인의 활용을 넘어 중국인민은행(PBoC)에서 자체 암호통화 발행을 고려하고 있다[4]. 국내 블록체인 기술은 주로 디지털 통화 및 금융거래 위주로 활용되고 있으며, ICT 기술과 접목을 통한 일반 산업 분야로의 적용은 미미한 수준이다. 국내 금융기관들은 초창기의 글로벌 블록체인 컨소시엄 R3 CEV 에는 참여하지 못했으나, 2016 년 4 월 하나금융(Hana Financial Group)이 가입하여 금융 기반의 블록체인 기술의 사업화가 촉진되

고 있다[6]. 금융기관이 아닌 ICT 기반의 스타트업체가 블록체인 기술을 활용하여 적용한 결제,

[표 2] 해외 금융기관의 블록체인 활동 현황

국가		해외 주요 블록체인 활동 현황
미국	미국 연방준비은행 (US Federal Reserve Banks)	- 미국 연방준비은행은 IBM 과 함께 블록체인과 결합한 새로운 지급결제시스템을 개발 중에 있다고 보도(2015. 3.) - 애틀랜타 소매지불사무실 연방준비은행(the Federal Reserve Bank of Atlanta's Retail Payments Office)은 자동어음교환소(Automated Clearing House: ACH) 프로세싱 플랫폼의 현대화를 위해 IBM 을 선정(2016. 1.)
	CBW 은행, Cross River 은행	- 리스크 관리 시스템을 구축하고 저비용 송금 서비스를 제공하는 리플(Ripple) 연구소와 제휴(2014. 9.)
	시티은행 (Citibank)	- 블록체인 기술을 활용한 자체 사이드체인 생태계인 '시티코인(Citcoin)' 시스템을 금융권 최초로 개발(2015. 7.) - 사이드체인은 기존 비트코인 블록체인의 메인 체인에서 분기하여 별도의 원장을 구축한 시스템
	골드만 삭스 (Goldman Sachs)	- 골드만 삭스는 비트코인 스타트업 Circle Internet Financial Ltd.에 5,000만 달러를 투자(2015. 4.)
	나스닥 (NASDAQ)	- 나스닥 OMX 그룹은 나스닥 프라이빗 마켓에 블록체인 기술을 적용할 (변호사에게 의뢰하던 거래 승인 절차를 자동으로 검증하는데 블록체인 기술을 이용) 계획(2015. 5.) - 비상장 주식 거래를 할 수 있는 플랫폼 제공 및 블록체인 인프라 관련 기업들과 파트너십을 발표(2015. 6.)
유럽	유럽은행연합 (Euro Banking Association)	- 주요 IT 이노베이션으로서 거래은행과 결제전문가 관점의 "크립토 테크놀로지(Crypto-Technology)" 보고서를 발표(2015. 5.) - 블록체인 기술은 비용절감 및 은행 거래속도를 높이며, 기존 금융시스템에 블록체인의 통합 가능성을 예측
영국	스탠다드차타드은행 (Standard Chartered Bank)	- 블록체인은 비용 절감, 금융 거래의 투명성을 개선하기 위해 DTCC(미국 증권예탁결제원), EuroCCP 등과 같은 예탁결제 분야에 블록체인 기술이 활용될 수 있다고 발표(2015. 7.)
	바클레이은행 (Barclays)	- 다양한 비트코인과 블록체인 관련 기업을 위해 런던에 2 개의 비트코인 연구실을 마련하고 은행 서비스에 블록체인 활용을 위한 파일럿의 진행 - 블록체인 관련 스타트업인 사펠로(Safello), 아틀라스(Atlas Card & Blocktree)와 파트너십을 체결(2015. 3.)
독일	도이치은행 (Deutsche Bank)	- 블록체인 기술을 활용한 시스템 구축 및 표준 추진을 위해 글로벌 은행과 R3 간 파트너십 체결에 참여 - 신용화폐 지급결제, 자산등기, 파생상품, 규제보고, KYC 제도, 자금세탁 방지, 주식매매시스템 서비스 개선 등 다양한 사용 사례를 연구하고 있으며, 런던, 베를린, 실리콘 밸리의 연구소에서 실험(2015. 7.)
	피도르은행 (Fidor Bank)	- 피도르 은행은 가상화폐와 블록체인 관련 온라인 전문 은행 - 가상통화 환전을 제공하기 위해 유럽에서는 카르켄, 독일에서는 Bitcoin Deutschland GmbH 와 파트너십을 계약(2013. 10.) - 출금 계좌 이체 서비스를 제공하는 리플 연구소와 제휴(2014. 5.)
호주	호주증권거래소 (ASX)	- 호주증권거래소는 1,490 만 호주 달러(미화 1,139 만 달러)에 달하는 Digital Asset Holdings 의 지분 5%를 매수(2016. 1. 22.) - 정산시간을 단축하고 위험관리와 시장감독 및 내부 컴플라이언스의 현대화를 실현할 수 있는 차세대 플랫폼을 개발중

<자료> Know more about Blockchain: Overview, Technology, Application Areas and Use Cases(LPT, 2015.9.11.)[5] 및 각 기관 홈페이지 자료(2016.9)를 이용하여 작성

거래, 보안, 인증 등의 사업은 이제 시작하는 단계이다.

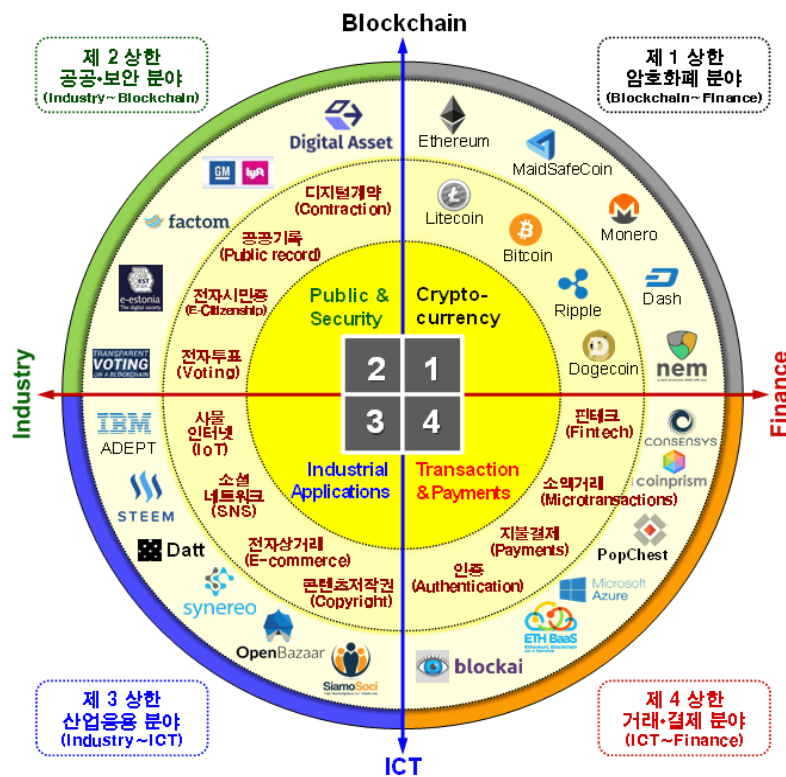
[표 3] 국내 주요기관의 블록체인 활동 현황

구분		국내 주요 블록체인 활동 현황
금융기관	신한은행	신한데이터시스템을 통해 ‘블록코’와 MOU 를 체결하여 블록체인 기반 BaaS (Backend as a Service) 활용방안을 모색하였으며(2015. 10), 골드바의 구매 교환증 및 보증서를 발급하는 ‘신한골드안심서비스’를 출시(2016. 8.)
	KB 금융그룹	외환송금 서비스, 개인인증서, 문서보안 서비스 등의 분야에서 암호화폐 거래소인 ‘코인플러그’와 제휴를 추진하고 서비스 개발에 15 억 원을 투자(2015. 9.)
	NH 농협은행	NH 핀테크 오픈플랫폼 사업의 일환으로 서비스 모델링을 위해 비트코인 거래소 ‘코빗’을 포함한 핀테크 기업 20 곳과 양해각서를 체결(2015. 10.)
	하나금융그룹	핀테크 기업 인큐베이팅센터인 ‘1Q 랩’에 블록체인 플랫폼을 구축하는 방안을 검토하고, 핀테크 기업 ‘센트비’와 업무협약을 체결하여 블록체인 기술을 활용한 해외송금 서비스를 추진(2016. 1.) 및 R3 CEV 에 참여(2016. 4.)
	우리은행	기존 금융기관 운영체계를 대체하는 차원에서 핀테크 사업부를 중심으로 블록체인 기술의 도입 타당성을 검토(2015. 11.)
비금융기관	삼성전자	IBM 과 블록체인 기술을 이용한 사물인터넷(IoT) 적용을 추진하고, 자회사 삼성 리서치아메리카(SRA)는 블록체인 온라인 거래인증기술을 개발(2015. 4.), 삼성 금융일류화추진단도 금융계열사간 블록체인 도입방안을 검토(2016. 8.)
	LG CNS	국내 최초로 LG CNS 는 블록코, 바이터그룹, 슈퍼스트링, 오메가, 스마트포캐스트 등 스타트업 5개사와 함께 블록체인 기반의 금융상품 오픈 플랫폼을 개발하고 전자증권 발행에 성공(2015. 11.)
	페이게이트	글로벌 금융결제 서비스 및 솔루션 기업인 페이게이트는 클라우드 월렛과 블록체인 기술관련 솔루션 공급 등 업무협약을 체결하였으며, 향후 블록체인 기반 국제 결제 · 환전 · 외화송금 사업을 강화(2015. 6.)
	코인플러그	국내 최초로 안드로이드 및 iOS 기반 비트코인 전자지갑, 비트코인 ATM 을 개발하고, KB 국민카드와 함께 ‘카드 포인트리-비트코인 전환 서비스’를 개발하였으며, 국내에서 50 억 원을 투자유치(2015. 10.)
	코빗	한국 최초의 비트코인 스타트업 회사로 국내 최대의 비트코인 거래소를 운영하고, 블록체인 컨설팅 사업, 국제송금 서비스, 글로벌 결제 서비스를 제공하며 회원 수 3만 명, 가맹점 1,300 개를 확보(2016. 4.)
	스트리미	블록체인 기술 기반의 외환송금 서비스 ‘스트림와이어(StreamWire)’를 개발하였으며, 특정 금융회사의 전용망이 아닌 공개된 데이터 네트워크를 통해 직접 송금하여 거래시간 1 시간 가량 줄임(2015. 9.)
	블록코	국내 최초로 블록체인 기반의 문서공증 애플리케이션 ‘클라우드 스탬프’ 서비스를 출시했으며(2015. 11.), 전북은행이 제공하는 ‘뉴스마트뱅킹’ 앱에 블록코 기술을 탑재(2016. 4.)
	디바인랩	비트코인 거래소 ‘코인원(CoinOne)’을 운영하고 있으며, 해킹 위험을 줄여주는 ‘멀티시그(Multi-sig) 월렛’ 보안시스템을 도입(2015. 3.)
	코인원	대신증권과 함께 MOU 를 체결하여 비트코인을 원화로 환전해 주식을 거래할 수 있는 블록체인 기반의 금융시스템을 개발할 계획(2016. 4.)
	핀샷	핀테크 및 블록체인 기술을 기반으로 금융 · IT · 사물인터넷 등에 활용할 수 있는 Copycat Block 콘텐츠 인증 서비스를 제공(2016. 4.)

<자료> 국내외 금융분야 블록체인(Blockchain) 활동 동향(금융보안원, 2015. 11. 23.) 및 각 기관 홈페이지 자료(2016. 9.)를 이용하여 작성

### Ⅲ . 블록체인 기술의 활용 분석

블록체인 기술은 네트워크 및 암호 분야 응용과 플랫폼 및 서비스 기능에 따라 암호화폐 (Cryptocurrency), 공공·보안(Public & Security), 산업응용(Industrial Applications), 거래·결제 (Transaction & Payments) 등으로 활용범위를 구분할 수 있으며, 산업전반 및 지식재산으로 확대되고 점차 ICT 역할이 강조되는 추세이다[8].



<자료> 임명환, 블록체인 기술의 활용과 전망, ETRI, 2016. 5. 31.

[그림 1] 블록체인 기술의 활용 분야

#### 1. 암호화폐 분야

블록체인 기술을 활용한 대표적 분야인 암호화폐는 디지털 통화(Digital currency) 또는 가상 화폐(Virtual currency) 등의 용어로 혼용되며, 온라인 공간에 내재된 금전적 가치가 있는 전자적 형태의 화폐로 제한된 분야에서 저축, 지급, 결제 수단으로 통용되고 있다. 블록체인 플랫폼에

서 통용되는 화폐는 참가자의 성격, 범위, 거래내용 등에 따라 여러 가지 형태가 존재하고 용도에 맞게 응용이 가능하며, 비트코인 이외에 이더리움(Ethereum), 리플(Ripple) 등 다수의 암호화폐가 출시되어 경쟁하고 있다. 비트코인은 순수하게 수학적 알고리즘으로 채굴되는 암호화폐(BTC)로 발행이 2,100 만 개로 한정되어 있고, 블록처리 시간이 10 분으로 비교적 길지만 전자거래에 가장 널리 확산되어 있다. 이더리움은 블록체인을 하나의 데이터베이스로 보고 직접 프로그래밍할 수 있는 오픈 플랫폼으로 설계되었다. 2016 년 9 월 기준 약 280 개의 분산 애플리케이션(Dapps)이 스마트계약, 전자투표, 크라우드펀딩 등에 활용되고 코인은 이더(ETH)이다. 리플은 주로 금융거래에 초점이 맞추어져 결제시스템, 통화교환소 등에 적용되는 프로토콜 시스템이고 자체 코인(XRP)을 거래에 적용시키고 있다.

암호화폐는 컴퓨터 알고리즘에 의해 발행되는 무형의 가상화폐로서 독자적인 화폐단위를 갖고 본원가치 및 수요공급에 따라 거래된다. 전 세계에 출시된 디지털 통화는 704 종류(2016 년 9 월 기준)이고 시가총액은 약 123 억 달러에 이르며, 상위 5 개 암호화폐가 전체 시가총액 대비 96.1%를 점유하고, 이 중 비트코인은 99.15 억 달러로 80.7%를 차지하고 있다.

블록체인 기술이 적용된 암호화폐는 실제 거래에서 지급수단으로 활용되고 있으나 사용비용은 높지 않으며, 가맹점도 늘고 있으나 거래규모는 지급카드, 계좌이체 등에 비해 미미한 편이다[9]. 그러나 취급하는 상점과 이용자가 계속 증가하여 전 세계적으로 비트코인 가맹점은 8,133 개(2016 년 9 월 기준), 소매점포 기준으로는 10 만 개 이상으로 파악된다. 이중 일부는 거래규모가 매우 작고 홍보 목적으로 암호화폐를 수취하고 비트코인을 제외한 여타 디지털 통화를 수취하는 점포는 아직도 저조하다.

[표 4] 주요 암호화폐의 시가총액 비교

구분	시가총액(백만 달러)	가격(달러)	공개시기	화폐단위	특징
 Bitcoin	9,915 (80.7%)	625.28	2009. 1.	BTC	최초의 디지털 통화 세계적인 유통 채널
 Ethereum	961 (7.8%)	11.47	2015. 7.	Ether	계약처리 실행 플랫폼 결제시간 단축(12 초)
 Ripple	208 (1.7%)	0.01	2012. 9.	XRP	이중 통화간 교환 및 빠른 자금이체 서비스
 Litecoin	189 (1.5%)	3.98	2011. 10.	LTC	작업증명체계 개선, 결제시간 단축(2.5 분)
 Monero	161 (1.3%)	12.55	2014. 4.	XMR	익명성이 강화되어 지하시장 거래에서 인기

<주> 시가총액은 2016 년 9 월 9 일 기준이며, ( )는 전체(12,283 백만 달러) 암호화폐 시가총액 대비 비중(%)





[그림 2] 암호화폐 활용 사례

## 2. 공공·보안 분야

텍스트 문서의 디지털 서명을 블록체인에 연결하면 각종 계약을 안전하게 체결하고 관리할 수 있어서 디지털 자산, 공공시설, 건축물, 토지, 자동차 리스, 자전거 관리, 소유권 확인 등에 활용될 수 있다. 디지털 서명의 경우, 블록체인에서 서명하면 내용과 시점이 명백하게 기록되어 향후 분쟁이 발생하더라도 블록체인을 이용하여 해결할 수 있으며, 표준계약 포맷 등을 개발하면 비즈니스도 가능하다. 스마트 계약의 경우, 블록체인 장부의 개별거래는 프로그래밍(조건문 삽입)이 가능하여 개별거래에 계약조건을 스크립트로 넣고 그것이 충족되는 시점에서 바로 결제가 이루어지며, 기존에 분리되어 있던 계약조건 이행 및 대금결제가 통합된다[10]. 또한, 주식 시장에서 체결과 정산 사이에 발생하는 2일 정도의 시차를 궁극적으로 제거할 수 있으며, 금융 기관간 거래에서도 최종 정산이 이루어지기까지 주고 받는 각종 서류를 대체할 수 있다.

공공 기록물 사업의 경우, 자산증명 및 투명거래의 블록체인 특성에 착안하여 최빈국 중의 하나인 온두라스는 블록체인 기술을 활용하여 새로운 국가 토지대장 DB를 구축하고, 이를 안전한 주택담보대출, 계약, 광물권에 적용하고 있다[11]. 농수산물 유통에서는 미국 팜쉐어(Farm Sfare)가 ConsenSys 업체와 함께 지역사회 농산물 유통을 지원하는 이더리움 기반의 블록체인 플랫폼을 구축하여 운영하고 있다.

한편, 유럽의 작은 나라 에스토니아는 블록체인과 연계한 전자시민권(e-residency) 제도를 2015년 12월부터 시행하고 있으며, 향후 결혼, 계약, 출생증명 등을 공증하는 신원 서비스도 실시할 예정이다[12]. 에스토니아는 인구 131만 명에 불과하지만 디지털 이민자를 받아들여 전자 시민권자 1,000만 명을 유치하여 10만 개 기업이 활동할 수 있게 하는 것이 목표이다. 전자 시민권은 에스토니아에 거주하지 않는 사람도 내국인과 동일하게 금융활동을 할 수 있는 자격을





[전자시민증]



[블록체인 신분증]

[그림 3] 에스토니아의 전자시민증과 블록체인 신분증

부여하고 있다. 나스닥(Nasdaq)은 에스토니아 탈린(Tallinn)의 주식거래소에 등록된 기업의 주주를 대상으로 위임투표 절차를 간소화하기 위한 블록체인 기술의 도입에 참여하고 있으며, 에스토니아 거주자들과 기업들이 사용하는 디지털 신원인증 방식인 e-residency 플랫폼을 사용하여 주주들을 식별하고 블록체인에 정보를 기록할 예정이다[13].

블록체인을 전자투표에도 활용하면, 암호화를 통해 완벽한 비밀투표를 보장하고 투표조작이 불가능하며, 투표집계 전 과정을 투명하게 모니터링할 수 있어 이를 상용화하기 위한 투표기기 개발과 실제 투표가 시행되고 있다. 세계 최초의 블록체인 투표기기는 미국 뉴욕의 Blockchain Technologies Corp.에서 개발한 “Blockchain Apparatus”이며, 팩스와 화면이 연결된 형태로 투표 수집과정에서 외부 조작을 막기 위해 인터넷 연결은 차단되고 수집된 투표는 DVD에 기록된다[14]. 블록체인 기반의 투표가 투명하고 안전하다는 인식과 긍정적인 평가를 받음으로써 2014년 5월에는 세계 최초로 덴마크의 자유동맹당(Liberal Alliance Party)이 자체 선거에 적용했으며, 이후 스페인 의회에서도 ‘암호투표’를 시행한 바 있다. 미국은 2016년 대통령 선거에서 블록체인 기반의 전자투표가 준비된 가운데, 유타주 공화당에서는 당원들이 웹사이트에 등록함으로써 투표장에 가지 않고 공화당 대통령 후보지명에 대한 투표권을 행사할 수 있는 최초의 블록체인 온라인 투표를 도입하였다[15].

### 3. 산업응용 분야

미래에는 수백억 개의 사물들이 네트워크에 연결되어 이를 중앙집중형으로 관리할 경우 막대한 비용이 소요될 것으로 예상되고, 특정 서버가 고장 나면 여기에 연결된 사물들은 모두 작동될 수 없기 때문에 분산형의 P2P 방식을 사물인터넷에 활용하는 것을 적극 검토하고 있다.

IBM은 블록체인 기술을 이용한 사물인터넷 플랫폼 ‘ADEPT’를 개발하였는데, 이 플랫폼은 삼성전자의 스마트 세탁기를 IoT에 연결하여 주변 사물들과 소통을 통해 소모품 교체를 위한 주문, 자체 점검시스템을 통한 유지관리 등을 스스로 해결하는 솔루션으로 알려져 있다. GM은 자동 운전차량 개발관련 승차공유기업 리프트(Lyft)와 협력하여 블록체인과 사물인터넷 기반의 ‘차량 금융계약’을 추진하고 있다. 차량 컴퓨터에 적용되는 사물인터넷을 통해 차량 등록, 유지권, 이전, 압류, 담보관리 등의 추적도 스마트계약을 통해 자동화되도록 구현하고 있다[16].

블록체인 기술을 활용하여 개인정보를 보호하고 최적 콘텐츠 유통에 초점을 맞춘 분산 및 오픈 소스의 소셜 네트워크도 구축되고 있다. 2016년 5월 출범한 스팀(Steem)은 블록체인 기반의 SNS로 폭발적인 인기를 얻으면서 다양한 콘텐츠가 게시되고 있다. 누구나 스토리, 사진, 영상, 음악 등을 업로드할 수 있으며, 이용자들로부터 투표를 많이 받아 좋은 콘텐츠로 인정되면 스팀 코인으로 보상을 받을 수 있다. 그러나 스팀은 중앙화된 서버에서 중앙화된 투표권으로 중앙화된 결정권과 지분구조를 가지기 때문에 기술적으로 검열이 가능하고 강제로 서비스를 중단시킬 수 있다[17]. 반면에 2016년 말 출시 예정인 이더리움 기반의 소셜 미디어 아카샤(AKASHA)는 검열이 불가능한 탈중앙화를 표방하여 주목을 받고 있다. 즉, 기존 중앙화된 SNS와 달리 분산 서버시스템으로 중앙서버가 존재하지 않기 때문에 단 하나라도 유효한 노드가 남아 있다면 네트워크 상에서 영원히 서비스가 중단되지 않는 특징이 있다[18].

암호화폐를 이용하여 네트워크에서 상품과 서비스를 자유롭게 거래할 수 있는 마켓플레이스인 분산 전자상거래 플랫폼도 개발되고 있다. 세계 최초로 비트코인을 사용하는 분산 전자상거래시장인 OpenBazaar의 첫 번째 버전이 2016년 4월에 출시되었다[19]. 온라인 시장의 거인 알리바바, 아마존, 이베이와 달리, OpenBazaar는 전자상거래의 새로운 모델로서 어떤 회사 또는 조직에 의해 제어되지 않고, 구매자와 판매자가 직접 거래하는 완전한 P2P 마켓플레이스로 중개인이 없기 때문에 사용자는 네트워크를 사용하기 위해 비용을 지불할 필요가 없다.

블록체인은 콘텐츠저작권 관리에도 매우 효율적이다. 중복사용이 불가능한 블록체인의 장점을 이용하여 음악, 영화, 예술 작품, 콘텐츠 등의 저작권 구조를 획기적으로 변화시키는 솔루션이 개발되어 권리보호와 유통거래에 활기를 넣고 있다. 블록체인 스타트업 Blockai는 온라인에서 유통되는 예술가들의 작품에 대해 저작권을 요구할 수 있는 서비스로 호평을 받고 있다. 이 용자는 블록아이에 가입한 뒤 저작권을 주장하는 사진, 그림을 업로드하면 소유증명서(Proof of Ownership)가 발급되며 이름, 일자, 이메일 등의 정보가 저장된다[20]. 또한, 워터마크와 암호 같

은 전통적인 DRM(Digital Rights Management)은 디지털 예술작품의 저작권 보호에 한계를 보임에 따라 디지털 미디어 작품의 소유구조를 블록체인 기술로 구현하여 디지털 지식재산 관리의 한 부분으로 부각되고 있다[21].

#### 4. 거래·결제 분야

세계적인 은행, 주식, 투자, 보험회사들과 핀테크 기업들은 블록체인 기술을 활용하여 거래 결제 분야에 플랫폼과 솔루션을 개발하여 서비스를 제공하고 있으며, 금융 중심에서 소유권 증명, 이전, 거래 등으로 확대하고 있다. 미국의 Ripple 은 블록체인 기술을 활용하여 중개기관에 의한 수수료 부담을 최소화하는 해외송금 서비스를 선도적으로 제공하고 있으며, Fidor Bank(독일), CBW/Cross River Bank(미국), Westpac/ANZ(호주) 등도 사업에 참여하고 있다[22]. Ripple 의 글로벌 금융결제 솔루션은 가치 인터넷(Internet of Value)에 초점을 두고 은행들 간에 거래를 거치지 않고 직접 및 실시간 거래를 결제할 수 있도록 추진함으로써 금융 서비스에서 발생하는 전체 비용을 낮추는 전략이다.

블록체인은 소액거래(Microtransactions)[23]에도 매우 유용하다. 소액거래의 금액기준은 일반적으로 10 달러 수준으로 보고 있으며, PayPal 은 12 달러 이하, 비트코인은 5 달러 정도인데, 신용카드 또는 직불카드 결제 시 수수료 등 비용이 발생하기 때문에 효율적인 소액거래 결제방식이 필요한 실정이다. 상품가격 10 달러 내외의 금액을 비트코인으로 결제하는 방식은 이미 2013 년부터 블록체인 스타트업 BitWall, BitMonet 등에서 솔루션을 출시하여 사용되어 왔다. 이후 안전성과 편리성을 만족시켜 디지털콘텐츠 사용료, 실시간 송금, 비영리단체 기부금 등에 확산되고 있다. 비디오 영상을 업로드하여 수익을 창출하는 PopChest 는 개방형 소액결제 전문 영상 플랫폼으로, 비디오를 시청하기 위해 비트코인으로 소액(최소 0.1 달러, 보통 0.5 달러, 고가 5 달러)을 결제하되 가입, 서명, 의무 등이 필요 없어 매우 편리하다. 소셜네트워크 기반의 온라인 서비스에서 유용한 콘텐츠에 대한 'Like(좋아요)' 이상의 보상차원으로 소액을 송금하거나, 비영리단체의 구호금으로 소액을 보낼 때 개인정보가 보호되면서 빠르고 신속하게 전달할 수 있다. 전 세계적으로 비트코인으로 기부금을 받는 자선단체는 Antiwar.com, Direct Relief, Red Cross, Greenpeace, BitGive Foundation 등이 있다.

지불결제관련 블록체인은 이중지불을 원천적으로 방지하고 거래비용을 절약시키지만 금융 거래, 주식투자, 소매상점 등에서 지불 및 결제 수단으로 아직은 보편화되지 못했고 일부는 실

험단계이다. R3 CEV 에서 지불결제 솔루션을 개발하고 분산장부가 새로운 거래 DB 기술로 인정받고 있지만, 현재의 지불결제시스템을 완전히 대체하기에는 한계가 있다[24]. 이러한 가운데 온라인 결제 스타트업 스트라이프(Stripe)는 인터넷 쇼핑물에서 전자결제 기능의 간편결제 플랫폼을 출시(2015. 2.)하여 인기를 얻고 있다. 사용자는 Stripe 의 결제 API 를 설치하여 서비스를 이용하고 Stripe 는 비트코인 결제 수수료로 결제액의 0.5%를 부과하며, 이용자는 카드처럼 사용하고 환불도 가능하다[25].

한편, 증가하는 데이터 침해, 불법 해킹, 신분 사기 등의 피해를 방지하기 위한 새로운 결제 시스템의 구축, 복잡한 수출입 상거래의 종합 인증, 사람의 업무가 포함된 추상적 서비스 인증에 이르기까지 다양한 필요성이 제기되고 있다. 신원인증과 분산 블록체인 원리를 조합한 디지털 ID 솔루션의 경우, 모든 온라인 거래에 할당될 수 있는 디지털 워터마크 기능을 생성하여 실시간으로 신원 확인이 필요하다. 이와 관련 거래사기를 제거하고, 소비자는 사용자 이름과 암호를 입력하지 않고 간단한 블록체인 앱으로 로그인 및 지불을 확인하는 다양한 인증[26] 플랫폼들이 출시되고 있으며, 이 중 HYPR 의 보안시스템은 지문 등 생체정보[27] 방식으로 개발하여 안전한 플랫폼으로 평가 받고 있다.

#### [ 참고문헌 ]

- [1] Euro Banking Association, Cryptotechnologies, a major IT innovation and catalyst for change: 4 categories, 4 applications and 4 scenarios An exploration for transaction banking and payments professionals, EBA Working Group on Electronic and Alternative Payments, 2015. 5. 11.
- [2] Pete Rizzo, "Japan's Largest Bank Latest to Develop Own Digital Currency", CoinDesk, 2016. 2. 1.
- [3] Tatsiana Yablonskaya, "China's Cyberspace Administration Acknowledges Bitcoin, Price Goes Up", Coinspeaker, 2015. 10. 20.
- [4] Stan Higgins, "China's Central Bank Discusses Digital Currency Launch, CoinDesk", 2016. 1. 20.
- [5] "Know more about Blockchain: Overview, Technology, Application Areas and Use Cases", Let's Talk Payments(LTP), 2015. 9. 11.
- [6] Park Hyong-ki, "Hana Financial joins tech consortium", The Korea Herald, 2016. 4. 17.
- [7] 국내외 금융분야 블록체인(Blockchain) 활용 동향, 금융보안원, 2015. 11. 23.
- [8] 임명환, 블록체인 기술의 활용과 전망, ETRI, 2016. 5. 31.
- [9] 김동섭, 분산원장 기술과 디지털 통화의 현황 및 시사점, 한국은행, 2016. 1.
- [10] 김진화, "모든 거래 기록된 장부, 블록체인 진정한 P2P 시대 여는 인터넷의 미래", No.187, DBR, 2015. 10. 14., pp.12-21.

- [11] Gertrude Chavez-Dreyfuss, “Honduras to build land title registry using bitcoin technology”, Reuters, 2015. 5. 15.
- [12] Elliot Maras, “Bitnation To Provide Block Chain Notary Services To Estonia’s E-Residency Program”, Cryptocoinsnews, 2015. 12. 1.
- [13] Finextra, “Nasdaq to pilot blockchain for proxy voting in Estonia”, finextra.com, 2016. 2. 12.
- [14] Alyssa Hertig, “The First Bitcoin Voting Machine Is On Its Way”, Motherboard, 2015. 11. 5.
- [15] Samburaj Das, “Blockchain Tech Enables Utah Republicans to Vote for Candidate”, Cryptocoinsnews, 2016. 3. 22.
- [16] Nina Kilbride, “Self-Driving Vehicles and Smart Contracts via the Blockchain”, Cryptocoinsnews, 2016. 1. 4.
- [17] Jacob Donnelly, “Steemit Bridges Blockchain and Social Media, But How Does It Work?”, CoinDesk, 2016. 8. 13.
- [18] Giulio Prisco, “Akasha Project Unveils Decentralized Social Media Network Based on Ethereum and IPFS”, Bitcoin Magazine, 2016. 5. 6.
- [19] OpenBazaar Blog, “OpenBazaar is Open for Business”, OpenBazaar.com, 2016. 4. 4.
- [20] Pete Rizzo, “Blockai Raises \$547k for Blockchain Digital Rights Platform”, CoinDesk, 2016. 3. 15.
- [21] Amelia Tomasicchio, “Copyright Management: What If Instagram Used The Blockchain?”, CoinTelegraph, 2016. 1. 25.
- [22] 김예구, “블록체인 기술과 금융의 변화”, KB 금융지주 경영연구소, KB 지식 비타민 2015-91 호, 2015. 11. 25.
- [23] Vladislav Dramaliev, “Bitcoin Microtransactions: The Future is Now”, Medium.com, 2016. 3. 1.
- [24] Jacob Donnelly, “Is Blockchain a Better Payments Rail? Panelists Divided at Consensus 2016”, CoinDesk, 2016. 5. 2.
- [25] Stan Higgins, “Payment Processor Stripe Goes Live With Bitcoin Integration”, CoinDesk, 2015. 2. 19.
- [26] Amit, “12 Companies Leveraging Blockchain for Identification and Authentication”, LTP, 2016. 3. 28.
- [27] Michael Kassner, “HYPR Token fingerprint reader: Biometric authentication without the insecurity”, TechRepublic, 2015. 6. 16.