

국가지능화 특집

지능화 시대의
블록체인과 거버넌스 및 생명윤리 현안임명환 • mhrim@etri.re.kr
기술정책연구본부

블록체인은 암호방식의 분산 합의 알고리즘으로 데이터를 처리하여 위변조와 해킹이 거의 불가능하다. 사회적 측면에서는 누구나(또는 허가받은 자) 참여할 수 있고 중개자 없이도 신뢰성을 확보할 수 있어 탈중앙의 자율조직을 운영관리하는데 매우 유용하다. 지능화 시대에 AI의 오남용으로 독과점을 강화할 수 있는 거버넌스의 불공정과 사람을 해칠 수 있는 생명윤리의 문제점들을 해결하기 위해 각국이 정부 차원에서 추진하고 기업들과 과학자들이 대안을 모색하고 있으나, 이해관계 및 사회문화와 기술수준 격차 등으로 공통규범과 본질적인 해결방안을 찾는데 한계가 있다. 그러나 블록체인의 탈중앙화, 보안성, 상호운용성, 인센티브 등의 메커니즘으로 구현하면 어느 정도 대안이 될 수 있다.

지능화 시대의 거버넌스 및 생명윤리 현안을 해결하기 위해 블록체인을 적용하는 것은 단순히 불공정과 부작용을 제거하는 것이 아니라, 인류가 추구하는 천부 자연권 이념을 모두에게 돌려주는 것이다. 즉 AI 시스템으로부터 생명이 위협받는 것이 아니라, 사람을 대신하여 오히려 위험 상황에서 생명을 보호받고 생산성을 제고시키는 것이다. 또한 중앙조직에 종속되어 구속받는 것이 아니라, 자유 의지와 소수의견이 존중받고 누구나 자율성을 향유하는 것이다. 그리고 물리적 재산과 디지털 자산이 함부로 강탈되지 않도록 재산권을 인정받고 안전성을 보장하는 것이다.

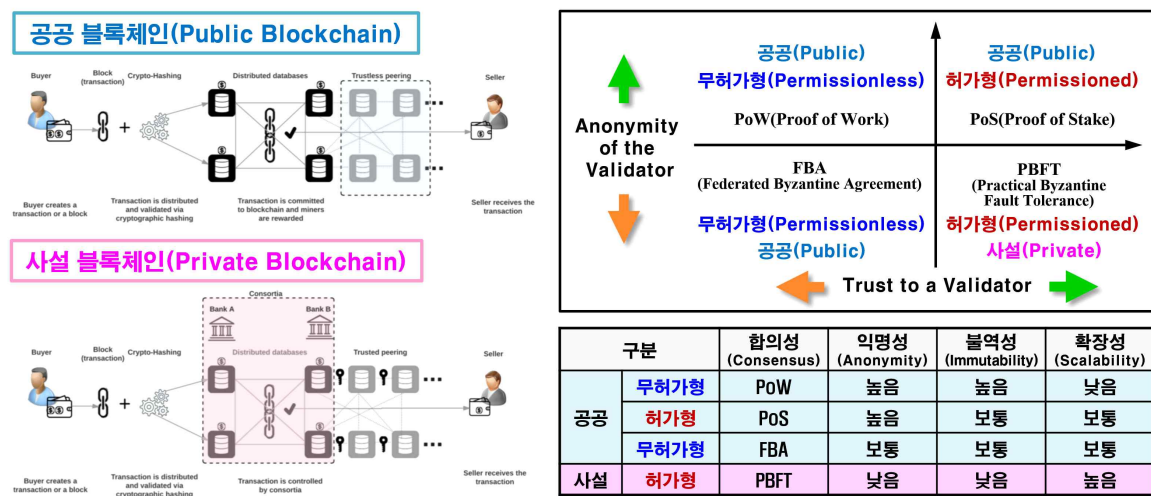
* 본 보고서의 내용은 연구자의 견해이며 ETRI의 공식 의견이 아님을 알려드립니다.



1 블록체인의 특징과 초신뢰 사회

블록체인은 컴퓨터 프로그램으로 암호기술 등을 이용하여 설계한 블록(Block)에 다양한 정보를 담아 체인(Chain)처럼 연결한 데이터베이스 분산원장을 말하고 플랫폼, 프로토콜, 인터페이스 기능을 제공한다. 합의 또는 증명에 참여하는 주체에 따라 퍼블릭 및 프라이빗 블록체인, 검증자/이용자의 권한에 따른 무허가형 및 허가용으로 구분하기도 하지만, 합의성, 익명성, 불역성, 확장성의 특성을 조합하여 다양한 종류의 블록체인이 출시되고 있다.

그림 1 블록체인 기술의 종류와 특성



※ 출처: Difference Between Public & Private Blockchain(Jun 15, 2018) 자료 등 활용하여 저자 작성

기술적 측면에서 블록체인은 암호방식의 합의 알고리즘(PoW 등)으로 데이터를 처리하여 위변조와 해킹이 매우 어렵다. 사회적 측면에서는 누구나(또는 허가받은 자) 참여할 수 있고 중개자 없이도 신뢰성을 확보할 수 있어 탈중앙화를 지향하는 자율조직의 의사결정과 운영 관리에 적합하다. 많은 사람들이 블록체인에 주목하는 이유는 무엇보다 강력한 암호기술로 초신뢰를 추구하고 정보의 생성, 거래, 활용, 관리에 보상체계가 작동되며, 디지털 자산의 유통·매개 기능도 있기 때문이다. 한편 ICT 첨단기술이 국가경제사회 전반에 활용되어 거버넌스 독과점화¹⁾와 인공지능 생명윤리²⁾가 글로벌 현안으로 논의되고 있다. 이러한 문제도 “천부(天賦) 자연권(생명, 자유, 재산) 보장”이라는 이념을 탈중앙화, 보안성, 상호운용성, 인센티브 등으로 구현한 블록체인을 적용하면 어느 정도 대안이 될 수 있다.

1) ICT 및 디지털 기술로 인한 독과점 문제를 제기한 자료는 Russell Brandom, The Monopoly-busting case against Google, Amazon, Uber, and Facebook, The Verge, Sep 5, 2018; Kenneth Rogoff, Big tech has too much monopoly power - it's right to take it on, The Guardian, Apr 2, 2019. 등 다수

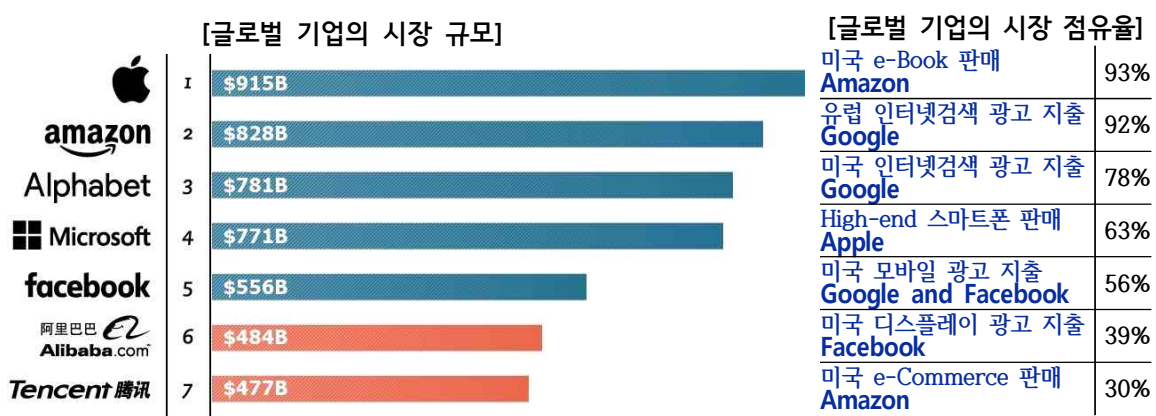
2) ICT 및 인공지능 기술로 인한 생명윤리 문제를 제기한 자료는 Jonathan Shaw, Artificial Intelligence and Ethics, Harvard Magazine, Jan 7, 2019; The 7 Most Pressing Ethical Issues in Artificial Intelligence, Kambria, Aug 13, 2019. 등 다수

2 지능화 시대의 거버넌스와 생명윤리 현안

지능화 시대의 핵심인 5G, IoT, 센서, 빅데이터, 클라우드컴퓨팅 등과 AI가 고도화되면 시스템(장치, 단말, 서비스)의 운영관리에 거버넌스와 생명윤리 문제가 야기될 수 있다. 인공지능이라 일컫는 AI는 일반적으로 사람이 아닌 장치나 도구가 인간의 지식에서와 같이 작동되는 것으로 지능 강도에 따라 다양하게 구분(Weak AI, Strong AI, Super AI)되며, 윤리적 및 철학적으로 접근하면 양심(良心), 형이상학(形而上學)까지 포함될 수 있다. 이것은 기존 조직뿐만 아니라 플랫폼 기반 시스템의 경우 구성, 운영, 결정, 집행이 자율적으로 작동될 수 있어 거버넌스 성격에 따라 형평성과 효율성에 위배되는 독과점화로 진행될 수 있다. 또한 로봇, 자율주행차, 의료기기 등에 AI가 탑재되면 생명윤리 부작용이 더욱 우려되므로 인간 존엄성이라는 최상위 규범을 엄격히 준수하고 위변조와 해킹으로부터 절대적으로 안전한 시스템이 요구되는 것이다.

거버넌스는 국가나 기업의 운영관리체계 지배구조를 말하며, 조직의 생존과 번영을 위해 구성원의 권한과 책임이 균형있고 공정하게 유지되어야 한다. 그러나 ICT 기반의 조직들은 플랫폼을 통해 거버넌스 지배력을 높여 독과점을 행사하고 있으며, 게다가 AI를 시스템에 내재시켜 권한과 부의 편재, 시장 왜곡 등 불공정이 나타나고 있다.

그림 2 글로벌 기업의 독과점 현황(2018년 시장 규모, 2016~2017년 시장 점유율)



* 출처: These are the world's largest tech giants, World Economic Forum, Jul 16, 2018.; Should The Top 4 Tech Firms Be Broken Up? UPFINA, Dec 14, 2017. 자료 활용하여 저자 작성

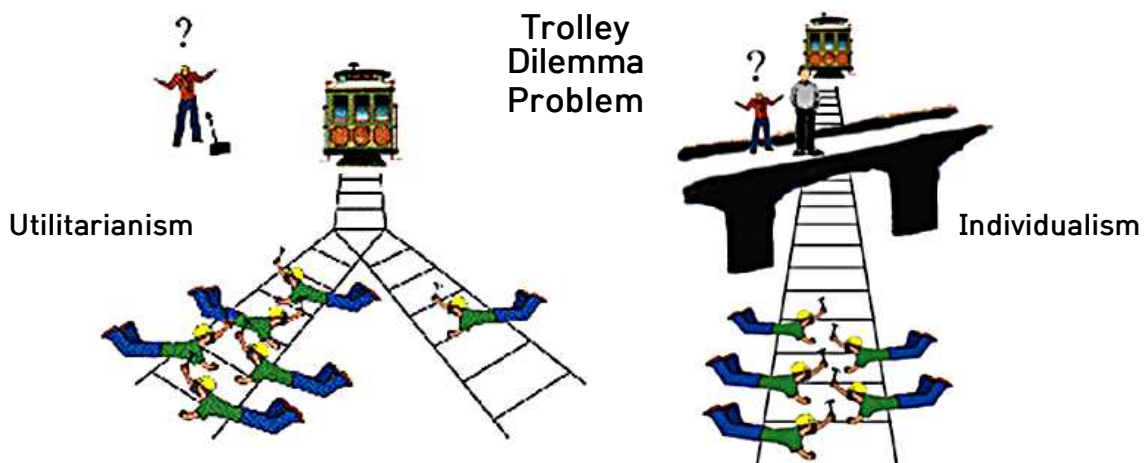
플랫폼 기업인 GAFA(Google, Amazon, Facebook, Apple)가 글로벌 시장을 주도하고, BATH(Baidu, Alibaba, Tencent, Huawei)가 중국권 시장을 지배하고 있는 가운데, 저마다 AI를 도입하여 경쟁력을 강화하고 있다. 2018년 기준, 상위 7대 기업이 세계 20대 기업 총시장의 약 82%를 점유한 채 분야별/지역별 독과점이 가속화되는 상황이며, 아마존은 미국 e-Book 판매의 93%, 구글은 전세계 인터넷 검색시장의 약 90%로 거의 독점이다. 이러한 플랫폼 조직의 독과점과 불공정이 지능화 시대에서 당면한 거버넌스 현안이다.



생명윤리라는 용어는 인간의 생명과 관련된 올바른 행위 기준을 말하지만, 사람 이외의 생명체와 과학, 의학을 넘어 신학, 철학까지 포함해 광의로 접근하면 인류의 생존에 관한 거대 담론이다. 그러므로 인간 존엄, 생명 보존, 차별 금지, 자율 의사결정, 개인정보 보호, 선행 우위, 공정 추구 등의 원칙이 절대적 규범으로 자리잡아야 한다. AI 자율시스템은 자체 알고리즘 오류 또는 해킹에 의해 전투용 로봇이 인명을 살상하거나, 자율주행차가 보행자를 해치거나, 의료용 로봇이 환자를 병들게 하는 상황을 발생시킬 수도 있다. 또한 불가피한 상황에서 AI 자율시스템은 최악의 선택을 피해야 하는데, 그에 대한 생명윤리 의사결정 기준은 국가, 문화, 종교마다 차이가 있으므로 합당한 공통규범이 필요하다.

전통적인 생명윤리 규범은 인간의 행위에 관한 사항이기에 의식, 인지, 자유의지, 도덕, 양심, 공정, 권리, 책임 등이 공리주의(Utilitarianism) 원칙을 따르지만, 피해자가 당사자 또는 이해관계자일 경우 개인주의(Individualism)가 드러나는 것이 현실이다. 생명윤리 문제를 트롤리 딜레마(Trolley Dilemma)와 연계시켜 보면, 불가피한 상황에서 철도 인부 5명을 살리느냐 행인 1명을 희생시키느냐는 공리주의와 개인주의로 해석할 수 있다. 몇 차례 설문조사 결과, 약 90%는 공리주의에 입각해 5명을 구하는데 동의했지만, 피해자가 본인 또는 가족일 경우에는 그 비율이 낮아져 개인주의가 나타남을 알 수 있다. 한편 MIT 대학의 연구팀도 자율주행차의 교통사고로 어떤 보행자를 먼저 살리느냐에 대해 전세계 233개 국가에서 3,961만 개의 선택지를 조사해 논문(Nature, 2018.10)³⁾으로 발표한 바 있다. 분석 결과, 소수보다 다수, 동물보다 사람, 상대적 약자(유모차, 소녀 등)와 능력자(의사, 운동선수, 경영인 등) 순으로 응답했지만 문화권별로 기계윤리에 차이를 보였다. 이러한 사항들은 향후 다양한 AI 시스템의 구축에 고려해야 하며, 국가나 사회가 합의한 생명윤리 규범이 필요한 이유이기도 하다.

그림 3 트롤리 딜레마의 윤리: 공리주의 vs. 개인주의



※ 출처: Andreas Teuber, The Trolley Problem, Brandeis University, Nov 28, 2010.

3) Edmond Awad et al, "The Moral Machine experiment", Nature, Vol. 563, Oct 24, 2018, pp.59-64.

3 거버넌스와 생명윤리 현안의 전개 및 한계

AI 시스템의 오남용으로 발생할 수 있는 거버넌스와 생명윤리 문제점들을 해결하기 위해 각국이 정부 차원에서 규제를 검토하고 기업들과 과학자들이 대안을 모색하고 있으나, 이해관계 및 사회문화와 기술수준 격차 등으로 공통규범과 본질적인 해결방안을 마련하는데 한계가 있다. 먼저 거버넌스 관련, 기업들은 중앙화된 플랫폼으로 망외부경제 효과와 양면시장을 통해 독과점을 더욱 심화시키고 있다. 이에 대해 공정거래법, 저작권법 등을 강화하고 최근에는 공유경제 도입과 디지털 주권을 제도화하여 독과점을 완화시키고자 노력하고 있지만, 오히려 AI를 활용해 지배력을 늘리고 있어 성과는 미미한 형편이다.

생명윤리 관련해서는 개인의 생명을 넘어 인류의 생존과 직결되기 때문에 적극적으로 대비책을 강구하는 추세이다. 전투용 로봇과 드론에 AI를 탑재시키면 살상 무기로 사람을 해칠 수 있어 AI를 장착한 치명적자율무기시스템(LAWS)에 대한 규제가 2015년부터 논의되어 왔다.⁴⁾ 글로벌 기업들도 2016년 9월, ‘파트너십 온 AI(Partnership on AI)’를 조직하여, AI가 인류와 사회에 미치는 부작용을 방지하고 인간과 공존하기 위한 AI 모범사례 공유 및 기술개발 방향 등 의사소통 활동을 강화하고 있다.⁵⁾ 2018년 7월에는 국제AI연합 컨퍼런스(IJCAI)에서 90개국 약 2,400명의 전문가들이 킬러용 LAWS를 만들지 않겠다고 서명한 바 있다.⁶⁾ 또한 UN에 안전으로 상정되고 인권 옹호자, 과학기술 및 AI 전문가, 종교 지도자들이 킬러 로봇의 개발 금지 캠페인을 세계적으로 전개시키고 있음에도, 이해관계가 복잡하고 법적 구속력이 없어 근본적인 해결방안을 제시하는데 한계이다.

한편, MIT 미디어랩은 AI의 행동을 다루기 위해 “Scalable Cooperation” 연구그룹을 조직해 자율주행차의 사회적 딜레마(Science, 2016.6)⁷⁾, 기계 행동(Nature, 2019.4)⁸⁾ 등 AI 시스템의 생명윤리와 알고리즘 구현 연구를 폭넓게 수행하고 있다.⁹⁾ 의료분야에서도 진단과 수술에 로봇과 AI 활용이 확산됨에 따라 환자의 안전을 강화하는 생명윤리를 강조하고 있다. 2018년 11월, 한국에서 개최된 국제 의료기술학술대회(SMIT2018-IBEC2018 Joint Conference)에서는 세계 최초로 “윤리적인 의료기술을 위한 서울 선언”이 발표되어 로봇과 AI 의료시대를 대비하는 계기를 마련해 주었다는 평가이다.

4) Stuart Russell, “Robotics: Ethics of artificial intelligence, Take a stand on AI weapons”, Nature, Vol. 521, No. 7553, May 28, 2015, pp.415-418.

5) Partnership on AI는 비영리 단체이며, 2019년 9월 기준, 13개 국가에서 구글, 페이스북, 아마존, IBM, 애플 등 90개 이상의 글로벌 기관들이 참여(출처: www.partnershiponai.org)

6) Chris Pash, The world's tech leaders and scientists have signed a pledge against autonomous killer robots, Business Insider, Jul 18, 2018.

7) J. F. Bonnefon, A. Shariff, I. Rahwan, “The Social Dilemma of Autonomous Vehicles”, Science, Vol. 352, Issue 6293, Jun 24, 2016, pp.1573-1576.

8) Iyad Rahwan et al., “Machine Behaviour”, Nature, Vol. 568, No. 7753, Apr 24, 2019, pp.477-486.

9) MIT 미디어랩의 “Scalable Cooperation” 연구그룹은 AI 시스템의 공정성, 책임성, 투명성(fairness, accountability and transparency)의 시사점들을 연구하고, 알고리즘의 다양성과 편재성으로 야기되는 문제와 영향을 기계 행동 차원에서 접근



4 거버넌스 현안과 블록체인 적용

국가, 사회, 기업의 거버넌스는 권력, 자본, 기술과 AI를 활용하여 독과점화될 수 있으며, 이러한 문제를 해결하기 위해 탈중앙의 블록체인을 적용하면 정의롭게 구현될 수 있다.

표 1 거버넌스 현안과 블록체인 사례 및 문제해결 방향

구분	문제	대안
거버넌스 현안	중앙집중형 거버넌스는 독점적(또는 우월적) 권력(또는 권한)을 행사할 수 있고, 또한 AI를 오남용하면 이를 더욱 심화시킬 수 있어 독과점화 우려	분권화 및 분산화를 통한 탈중앙화를 추구하고 수평적인 다자간 상호작용으로 거버넌스를 구축하며, AI 시스템을 통제할 수 있는 장치 마련
	민주주의 방식을 도입해도 다수결에 의해 가치있는(또는 정의로운) 소수의 견을 반영하는데 공정성 논란	직접민주주의 등 원칙적으로 제한없는 참여와 합의 의사결정 방식을 도입하고 사람, 노드, 지분 등을 동시에 고려
	의사결정 참여, 과정, 결과의 신뢰성 문제를 원천적으로 해결할 수 있는 법제도 한계 및 시스템 부재	참여(검증) 인센티브 및 처벌, 투명성 및 공정성, 위변조 및 해킹 등을 전반적으로 수용하는 안정된 시스템 구축
블록체인 사례	- 마인드 AI(MIND AI): 인간과 유사한 추론 엔진(Reasoning Engine)으로 작동하는 블록체인 기반 AI 시스템으로 온톨로지 불변성, 글로벌 보상시스템, 투명한 민주주의를 지향하며, 공정한 거버넌스를 통해 데이터 학습 추적과 어뷰징을 색출할 수 있고 양질의 데이터는 보상 제공(OMAI 토큰) - 코르텍스(Cortex): AI 기반의 블록체인 플랫폼으로 AI를 스마트계약에 포함시켜 블록체인에서 AI 추론 합의 기능을 사용할 수 있으며, Cortex에서 AI 모델 및 AI DApp 개발자와 일반 이용자들은 민주적인 분산형 거버넌스 체계에서 보다 실용적이고 스마트한 AI DApp을 함께 개발하고 보상 제공(CTXC 코인) - 스팀잇(Steemit): 가입단계부터 엄격한 실명제하에 탈중앙화된 거버넌스로 운영되는 DPoS 계열의 블록체인 SNS로서 보상배분(증인 10%, 스팀파워 15%, 저자 56.25%, 추천인 18.75%)이 비교적 공정하며, 다양한 보상체계(스팀파워, 스팀코인, 스팀달러)와 교환주기(즉시~13주)를 설정하여 급격한 가치 변동 방지	
문제해결 방향	- 블록체인은 본질적으로 탈중앙화를 추구하는 분산형 구조로 퍼블릭의 경우 누구나 노드로 참여할 수 있고, 프라이빗인 경우에도 허가받은 노드가 검증에 참여하므로 AI 권력(권한)의 거버넌스 분권화/분산화에 매우 유효한 수단 - 개인정보 및 자산 보호를 위해 영지식증명(ZNP) 등의 방식을 도입하고 의사결정에 스마트 컨트랙션을 적용하면 익명성, 투명성, 공정성을 동시에 달성 가능 - 블록체인 알고리즘은 참여(검증) 인센티브(코인/토큰, 자산/지분)를 제공하므로 AI 거버넌스의 안정성과 확장성에 적합하며, 특히 블록체인 DID를 도입하면 거대 플랫폼 사업자들의 AI 데이터 거버넌스 독과점을 방지하는데 기여	

※ 출처: 저자 작성

5 생명윤리 현안과 블록체인 적용

지능화 시대에 사람과 기계의 공존은 필수이고 모든 자율시스템은 생명윤리를 존중해야 하며, 이를 통제할 수 있는 최상위 생명윤리 규범은 블록체인으로 적용할 수 있다.

표 2 생명윤리 현안과 블록체인 사례 및 문제해결 방향

구분	문제	대안
생명윤리 현안	AI가 탑재된 자율시스템은 유용하고 편리하지만 데이터 해킹, 위치 추적, 조작 공격 등으로 생명을 위협할 수 있고 안전 우선순위도 왜곡 가능	기존 보안시스템으로 어느 정도 해결할 수 있지만 AI 위험을 제어하기에는 한계가 있으므로 생명윤리 규범을 임의 조작할 수 없는 안전장치 마련
	윤리와 책임의 기준이 국가/사회마다 다양하고, AI 시스템에 트롤리 딜레마 문제가 상존해 공통규범 마련 한계	범용성 기계윤리는 불가능하지만 생명윤리 관련 알고리즘은 사회적 합의에 따른 기준을 엄격하고 공정하게 적용
	천부인권, 인과관계보다 상해, 사망 등 결과론적 생명윤리로 접근하여 처벌, 보상 등에 현실적인 괴리 발생	인간 존엄성, 문화 다양성, 행복 추구권 등을 추구하는 생명윤리 규범을 제정하고 상황인지 AI 알고리즘에 반영
블록체인 사례	- 싱귤래리티넷(SingularityNet): 탈중앙의 블록체인에서 AI 연구를 연동시키는 플랫폼으로 상호운용성의 표준 프로토콜을 개발하여 API를 통해 제공하며, 누구나 AI 관련 제품/서비스 개발과 활용에 참여하고 보상(AGI 토큰), 세계 최초로 로봇 시민권자인 소피아의 인간 존엄성 AI 개발과 지능 업그레이드 수행 - 큐브코인(Cubecoin): 자율주행차의 네트워크 해킹 위험을 방지하여 탑승자와 차량을 보호하기 위한 블록체인 플랫폼으로 자체 하드웨어 장치(Cubebox)와 AI 엔진을 통해 데이터 생성, 패턴인식, 트래픽 예측 등을 수행하며, 큐브 토큰은 자동차 수리, 타이어 교환, 주유, 카셰어링, 마일리지 보험 등에 사용 가능 - 네블라 지노믹스(Nebula Genomics): 암호화된 개인의 유전체 정보를 네블라 블록체인 플랫폼을 통해 제약회사, 병원 등에 제공하여 연구목적으로만 사용하고 그 과정에 네블라의 디지털 토큰으로 보상받으며, 개인은 의료 관련 민간정보의 익명성을 보장받고 의료기관은 생명윤리 존중하는 유전체 AI 분석 가능	
문제해결 방향	- 기계에 AI가 탑재된 자율시스템은 자체 알고리즘에 의해 작동되어 때로는 사람을 해칠 수 있고 또는 해킹으로 알고리즘을 변경시켜 위험한 상황을 만들 수 있으므로 위변조가 불가능한 블록체인으로 생명윤리 규정을 인증하여 해결 - 인간존엄 및 생명보호와 관련된 모든 AI 시스템은 최상위 알고리즘에 강력한 블록체인으로 인증하고 사회적으로 합의된 생명윤리 규정을 반영하여 적용 - 건강, 진료, 처방, 수술, 유전체 등 의료 데이터와 병력, 신상, 신체 등 개인정보를 구분하여 치료와 신약 개발에 AI가 안전하게 활용될 수 있도록 블록체인으로 시스템을 구축·관리하며, 보상체계를 통해 개인정보 보호와 생명윤리 구현	

※ 출처: 저자 작성



6 시사점 및 제언

4차 산업혁명의 특징은 초고속, 초연결, 초실감, 초지능, 초신뢰이며, 각각 대표적인 기술은 5G, IoT, VR/AR, AI, Blockchain이다. 앞의 4개 분야는 시스템의 성능과 편의를 개선하는데 기여하지만, 블록체인은 위변조와 해킹을 원천적으로 방지할 수 있기 때문에 무엇보다 중요하다. 즉 블록체인은 초신뢰라는 특성으로 4차 산업혁명의 완성도를 높이고 AI 시스템의 안전성에 방점을 찍는 강력한 솔루션으로 부각되고 있다.

블록체인은 정의를 추구하는 철학적 가치¹⁰⁾에도 불구하고 기술의 와해성과 암호화폐의 적법성에 대한 논란으로 적용과 확산에 어려움을 겪고 있다. 그러나 ICT가 디지털 세상의 기반으로 정착했듯이, 블록체인은 지능화 시대의 핵심으로 자리잡을 것이다. 블록체인의 핵심 가치와 장점은 탈중앙화, 보안성, 무결성, 투명성, 확장성, 정보보호, 상호운용성, 스마트 계약, 인센티브 제공 등이며, 이를 통해 AI 시스템의 부작용과 문제점들을 어느 정도 극복할 수 있기 때문이다. 4차 산업혁명과 지능화 시대에서 인류의 평화와 번영을 위해 인간과 기계는 공존해야 하며, AI와 블록체인은 국가사회문제 해결의 중심에 있어야 한다.

지능화 시대의 거버넌스 및 생명윤리 현안을 해결하는데 블록체인으로 접근하는 것은 단순히 불공정과 부작용을 제거하는 것이 아니라, 인류가 추구하는 천부 자연권을 현실과 디지털 세상에서 모두 지켜주는 것이다. 즉 AI 시스템으로부터 생명이 위협받는 것이 아니라, 사람을 대신하여 오히려 위험 상황에서 생명을 보호받고 생산성을 제고시키는 것이다. 또한 중앙조직에 종속되어 통제받는 것이 아니라, 자유의지와 소수의견이 존중받고 누구나 자율성을 향유하는 것이다. 그리고 실물 재산과 디지털 자산이 함부로 강탈당하는 것이 아니라, 자신의 권리를 정당하게 보장받고 안전성을 확보하는 것이다.

우리는 로봇과 드론의 산업화, 자율주행차의 상용화, 의료장비의 지능화 과정에서 시행착오를 통해 이미 다양한 혜택과 사고를 경험했으며, 미래에 SF 드라마 ‘배틀스타 갤럭시’처럼 로봇과 인간의 전쟁이 일어날지도 모른다. 특이점(Singularity)이 올 것으로 예상되는 2035년 이후에도 안전한 세상이 될 수 있도록 사전에 대비해야 한다. 더구나 지능화 시대의 거버넌스 및 생명윤리 현안은 피할 수 없는 과제이므로 이를 공론화시키고 블록체인 융합연구를 통해 솔루션을 마련하는 것이 시급하다.

이를테면, 공정한 거버넌스를 구현하는 탈중앙화 스마트계약 플랫폼, 위변조와 해킹이 불가능한 생명윤리 합의 알고리즘, 자기 주권을 보장하는 블록체인 개인정보보호 신원확인 시스템 등의 연구이다. 또한 개발된 블록체인 알고리즘으로 플랫폼과 댕(DApp)을 구축하고 시범서비스를 실시하며, 완성도를 높이는 노력도 투자 차원에서 이루어져야 한다. 그렇지만 AI와 블록체인은 만능이 아니므로 거버넌스와 생명윤리 문제의 해결도 다른 첨단 기술과 솔루션을 다학제적으로 보완하여 추진하고, 반드시 인문사회 기반의 규범과 법제도가 뒷받침되어야 실효성을 거둘 수 있다는 것을 유념해야 한다.

10) 저자는 블록체인의 철학적 가치를 Freedom, Equity, Fairness, Righteousness, Happiness로 제시함

참고

블록체인 기술의 형성과 진화 과정



* 출처: 임명환, 블록체인 및 암호통화 철학의 정치경제사회적 함의, ETRI 내부 자료, 2018.3.31.



www.etri.re.kr

본 보고서는 ETRI 기술정책연구본부 주요사업인 "ICT R&D 경쟁력 제고를 위한 기술경제 및 표준화 연구"를 통해 작성된 결과물입니다.

