

블록체인기반 의료분야의 문제해결과 이슈

우성희^{1*} · 이용주² · 조영복³

¹한국교통대학교 · ²충북대학교 · ³대전대학교

Issues in the Blockchain-Based Health Care Industry

Sung-hee Woo^{1*} · Yong-ju Lee² · Young-bok Cho³

¹Korea National University Of Transportation · ²ChungBuk National University · ³Daejeon University

E-mail : shwoo@ut.ac.kr / dilvianna7@naver.com / lotuscho73@gmail.com

요 약

블록체인 기술은 기존의 비즈니스 프로세스를 바꿀 새로운 패러다임으로서 특정 산업에 국한되지 않고 전 산업에 큰 영향을 미치고 있다. 의료산업 또한 블록체인 기술이 미치는 영향은 매우 클 것으로 기대하고 있다. 의료산업은 병원을 중심으로 구성된 중앙 집중형 시스템의 구조적 특성으로 인해 정보 비대칭성이라는 문제를 안고 있기 때문에 의료산업에서 블록체인 기술이 적용되어야 한다고 생각한다. 하지만 블록체인 기술의 탈중앙화, 투명성 등의 가치가 절대적으로 옳은 것이라고 그 누구도 확신할 수 없는 상황이며 절대적인 신뢰는 지양해야 할 것이다. 블록체인 기술은 보안성, 확장성 면에서 아직 미성숙하다고 볼 수 있기 때문에 의료 산업에서 블록체인 기술이 적용되는 과정에 많은 한계점을 제공한다. 따라서 본 연구에서는 의료분야의 블록체인 기술 적용사례와 현재 의료분야의 문제점과 블록체인을 통한 해결방안 그리고 이슈를 분석한다.

ABSTRACT

Blockchain technology is a new paradigm that will change existing business processes and has a significant impact on all industries, not just on specific industries. The medical industry also expects the impact of blockchain technology to be very significant. I think blockchain technology should be applied in the medical industry because the medical industry has the problem of information asymmetry due to the structural characteristics of a centralized system composed of hospitals. However, no one can be sure that the value of blockchain technology is absolutely right, and absolute trust should be avoided. Blockchain technology provides many limitations to the process in which blockchain technology is applied in the medical industry, as it can be seen as still immature in terms of security and scalability. Therefore, we analyze the application cases of blockchain technology in the medical field, current problems in the medical field, solutions and issues through Blockchain

키워드

Blockchain, Medical field, Decentralization, Scalability

1. 서론

최근의 IT 기술은 진화속도가 너무 빠르기 때문에 한마디로 정의 내리기가 쉽지 않다. 지금의 빅데이터의 개념이 17년 전에 정의되었던 개념과 전혀 다르듯이 블록체인 또한 2008년 처음 비트코인의 개념인 금융 산업의 관점에서 지금은 블록체인

2.0으로 대표되는 이더리움이 공개되면서 하나의 플랫폼으로서 전 산업으로 확장되고 있다. 한편 의료정보는 고도의 전문성을 요구하며 정보의 소유권이 병원에 있기 때문에 의료산업은 병원과 환자로 두 시장 사이의 정보 비대칭성이 가장 큰 산업이다. 즉, 의료산업은 병원을 중심으로 구성된 중앙 집중형 시스템의 구조적 특성으로 인해 정보 비대칭성이라는 문제를 안고 있어 블록체인 기술이 적용되어야 할 분야이기도 하다. 하지만 블록체

* corresponding author

인 기술의 탈중앙화, 투명성 등의 가치가 절대적인 라고 확신할 수 없는 상황이며 절대적인 신뢰는 지양해야 할 것이다. 블록체인 기술은 보안성, 확장성 면에서 아직 성숙되지 않았고, 이는 의료 산업에서 블록체인 기술이 적용되는 과정에서 한계점으로 작용한다. 따라서 본 연구에서는 의료분야의 블록체인 기술 적용사례와 현재 의료분야의 문제점과 블록체인을 통한 해결방안 그리고 이슈를 분석한다.

II. 블록체인과 의료 적용사례

1. 블록체인의특징과 동향

미래의료는 데이터에 기반을 둔 개인 맞춤의료 및 예측의료 실현이다. 이것은 개인의 의료데이터를 언제 어디서나 열람 및 유통이 가능한 개방형 생태계로 만들어야 한다는 것을 의미한다. 하지만 의료데이터는 매우 민감한 개인정보를 다루기 때문에 상당한 수준의 신뢰성과 보안성이 요구된다. 데이터의 관점에서 개방과 안전의 두가지 요소를 모두 고려한다는 것은 매우 어려운 문제이다. 따라서 이러한 데이터의 양면성을 해결하기 위한 기술로서 블록체인이 의료분야에서 주목을 받고 있다. 블록체인의 다음 표 ??의 특성을 이용하면 의료정보를 효과적으로 기록 및 관리 하면서 위.변조가 불가능하고 개인정보 유출 가능성을 낮출 수 있어 의료 혁신에 큰 역할을 할 것으로 예측되고 있다.

표 1. 블록체인의 특징

블록체인의 특징	내용
탈중앙성(P2P)	- 공인된 제 3자의 공증없이 개인간 자산 거래 가능 - 중개 수수료 절감
투명성	- 모든 거래기록에 공개적 접근 가능 - 거래 양성화 및 규제 비용 절감 - cf) 영지식증명: 거래기록을 익명화할 수 있음
무결성	- 모든 거래 기록이 비가역적으로 작성
보안성	- 정보를 다수가 공동으로 소유하기 때문에 해킹이 어려움 - 대량으로 해킹당할 위험이 없음 - 보안관련 비용 절감
신속성	- 거래의 승인, 기록이 자동 실행
확장성	- 공개된 소스에 의해 쉽게 구축, 연결, 확장 가능

- IT 구축비용 절감
- 스마트 컨트랙트와 연결이 용이

또한 투명한 의료정보 플랫폼 구축 등 블록체인 기술이 의료분야에 주는 영향은 매우 클 것으로 기대하고 있다. 가트너도 헬스케어 산업에 블록체인 기술이 가져다주는 이익은 클 것으로 예상하였으나, 완전히 적용되기까지는 10년 이상이 걸릴 것으로 보고 있다. 가트너의 블록체인 비즈니스에 대한 과대포장주기모형(hype cycle)에 따르면 현재 의료산업에서 블록체인 기술은 태동 단계로, 개념 모형과 미디어의 관심이 대중의 호기심을 촉발하는 단계로 해석되고 있다[1].

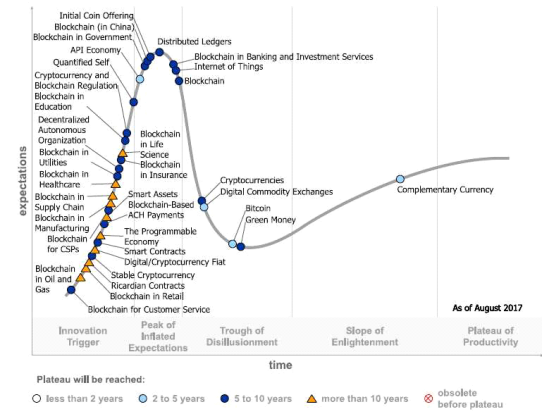


그림 1. 블록체인 기술 적용 분야에 따른 과대포장주기모형[1]

2. 의료분야 블록체인 적용사례

의료분야에서 블록체인 서비스 모델은 의료데이터 유통, 인공지능, 약물사용, 전자건강기록 개발, 웰니스, 의료비 지불, 생체이식, 신약개발, 치과치료, 의학연구, 개인건강기록, 유전체 분석, 원격진료, 데이터분석기, 가상현실, 정신상담, 반려동물, 보험, 성형, 식음료, 임상 시험 등에 시도되고 있다. 국내외 의료에서 블록체인기술이 응용되는 주요 서비스 모델 개발의 예를 보면 다음과 같다[2][4].

표 2. 의료분야의 블록체인 적용사례

적용사례	내용
MedRec	MedRec이라는 블록체인 원장을 통해 환자 약물 치료에 대한 정보를 공유하는 개념 증명(PoC: Proof of Concept)을 테스트
Medile	궤도 및 추적 규정을 준수해야하는

d g e r Projec t	의약품 운반을 포함한 의약품의 공급망 관리를 돕기 위해 개발. 블록체인 기술을 통해 각 EPICS(Experimental Physics and Industrial Control System) 메시지의 검증을 허용함으로써 공급망을 최적화
Health Coin	의사와 의료 서비스 공급업체가 유흥성 심부전이나 당뇨 등 만성 질환의 합병증을 예방하는 치료법을 결정할 때 이용
Conne ctingC are	블록체인 기반 감사추적 시스템. 서로 다른 의료서비스 제공자가 환자의 의료 데이터를 공유하는 서비스 플랫폼.
Robom e d Netwo rk	효과적인 의료 서비스 제공을 위해 서비스 제공자와 환자를 스마트계약을 기반으로 연결한 분산 의료 네트워크
Block MedX	이더리움 블록체인을 사용하여 opioid류 통증완화제 등 미국 마약 단속국 통제 약물 처방을 의사로부터 약사에게 전송하는 세계 최초이자 유일한 HIPAA 컴플라이언스 호환 end-to-end 솔루션.
I B M Watso n Health -FDA	모바일 기기, 웨어러블, 사물 인터넷 등을 사용해 전자의무기록임상 실험, 게놈 데이터 및 의료 데이터를 포함한 다양한 소스에서 환자 데이터를 안전하게 교환하는 방안 연구 계획
Google Deepm i n d Health	영국 NHS(National Health Service)와 함께 블록체인 기술을 사용해 환자정보를 실시간으로 추적하는 신기술인 Variable Data Audit(환자의 데이터를 암호화하고 자동으로 기록하는 디지털 원장) 도입
G e m Health	접근 권한이 부여된 의료제공자와 환자만이 자료에 접근 가능하며 의사와 환자간 단일화된 환자기록을 제공하는 인프라 제공

III. 블록체인기반의 의료분야 문제점과 해결방안

블록체인 기술은 탈중앙화, 투명성 등의 가치를 추구하는 절대적인 것으로 신뢰하기에는 너무 이르다. 블록체인 기술은 보안성, 확장성 면에서 아직 미성숙단계에 있기 때문에 의료 산업에서 블록체인 기술의 적용은 한계점이 있다. 하지만 분명한 것은 블록체인 기술은 의료분야에 많은 변화와 혁신을 가져다 줄 것이라는 것이다. 이는 의료산업

이 현재 가지는 문제점들이 여러 기술로도 오랫동안 해결되지 않았기 때문이다. 블록체인 기술이 이러한 기술적·제도적 한계점을 보완하여 의료산업의 큰 변화를 일으킬 것으로 기대된다. 현재 의료산업이 직면하고 있는 문제점과 해결방안은 다음 표??와 같다[1].

표 3. 문제점과 해결방안

문제점	내용	해결방안
병원 - 환 자 간 의 료정보의 비대칭성	의료정보의 소유권이 환자보다는 병원에 치우침	높은 보안성, 신뢰성, 투명성, 상호운용성, 접근성을 기본으로 한 환자 중심의 통합의료정보플랫폼 구축
보험청구 와 심사과 정에서의 전문성, 투명성	보험을 청구 및 심사과정의 감시체계 요구	블록체인 기반의 자동화된 보험청구·심사 체계 구축
의약품 공 급망에 대 한 모니터 링 체계 불안전	의약품 유통 과정에서 위·변조 등 긴 모니터링 시간은 의약품 유통기한으로 의약품 가치 하락	IoT를 통해 수집된 의약품 유통 전 과정을 블록체인 네트워크 위에 구현하여 의약품의 위변조 예방
개인 의료 정보 유출	의료산업에서 IoMT를 통해 수집되는 개인정보 보안에 대한 문제점 제기	IoMT에서 수집된 개인정보정보를 블록체인 위에 저장

IV. 블록체인 기반 산업의 관련이슈

블록체인 기술은 금융분야 뿐만 아니라 모든 분야에 적용[3]될 것이다. 처음에는 인증등 보안 분야를 시작하여 비용절감 효과가 큰 자산에 대한 거래 후 과정, 지불결제 및 송금, 스마트계약 분야로 확산될 것으로 전망하였으나 4차 산업혁명의 핵심 산업인 보건의료 분야도 블록체인을 이용하여 기존의 거버넌스나 신뢰구조를 빠르게 대체 할 것으로 예상하고 있다. 또한 블록체인 기술이 헬스케어 사물인터넷에 적용되어 개인의 건강 정보 관리 능력 증대, 보험청구·심사 프로세스 효율화, 의뢰기기 및 약물 유통채널 추적, 임상시험의 안전성 향상, 연구 데이터의 공유와 활용 증대, 개인 의료·건강 정보의 보호 강화, 의료정보 무결성 확보와 책임

추적성 강화 등 헬스케어의 다양한 분야에서 유용하게 쓰일 수 있을 것으로 기대되고 있다.

블록체인은 초연결 사회를 구축할수 있는 효율적인 대안이라고 보고 있지만 아직 기술적으로 해결할 과제들[4][5]이 많이 존재한다. 블록체인은 거래 처리 시간의 단축, 중개자의 오버헤드 비용 감소로 인한 비용절감, 조작 및 사이버 범죄 위험 감소, 분산원장 및 프로세스 공유로 위변조가 어려워 신뢰성이 좋다는 장점을 가지고 있지만 거래 내역이 공개됨에 따라 원칙적으로는 모든 거래가 추적 가능하여 완벽한 익명성 보장이 되지 않으며 채굴이 대형 마이닝 풀에 집중됨에 따라 실시간, 대용량 처리의 어려움이 있다. 블록체인 기술의 장점을 최대한 활용하기 위해서는 개방과 공유가 중요하며 실행과정에 필요한 일련의 규칙에 합의해야하는 사회공동체의 공감대 형성이 필요하다. 보건 의료 분야에서는 블록체인 기술이 개인 건강정보 관리, 의료기기 및 약물의 추적, 임상시험 및 연구 데이터의 공유와 활용, 개인 의료정보 보호, 책임추적성 등 전반에 걸쳐 활용될 것으로 기대하고 있다. 정보의 기밀성과 가용성은 서로 배타적이라는 문제를 근본적으로 가지고 있으나 블록체인은 정보 기밀성과 가용성 모두를 충족시키므로 보건 의료 분야의 변화와 혁신을 주도할 것으로 기대된다.

V. 결 론

블록체인 기술은 의료 분야에 사물인터넷을 적용되어 개인의 건강 정보 관리 능력 증대, 보험청구·심사 프로세스 효율화, 의료기기 및 약물 유통채널 추적, 임상시험의 안전성 향상, 연구 데이터의 공유와 활용 증대, 개인 의료·건강 정보의 보호 강화, 의료정보 무결성 확보와 책임추적성 강화 등 다양한 분야에서 쓰일 수 있으며 정보 보호와 정보 활용이라는 서로 배타적인 두 개의 요소를 만족시키는 기술이라 할 수 있다. 하지만 아직은 의료분야의 활용 사례가 많지 않고 기술적인 한계들도 존재하지만 이를 극복하는 새로운 기술들의 등장으로 현재 진화하고 있는 상황이다. 따라서 4차 산업혁명의 핵심 산업인 보건 의료 분야도 블록체인을 이용하여 기존의 거버넌스나 신뢰구조를 빠르게 대체 할 것으로 기대된다.

Acknowledgements

이 논문은 2019년 한국교통대학교 지원을 받아 수행한 연구임.

References

- [1] 김경훈, “블록체인 기반 의료산업 혁신”, KHIDI 전문가 리포트, 2018.
- [2] 한현욱, “블록체인 기술의 의료분야 활용현황 및 정책제언”, KHIDI 전문가 리포트 2018.
- [3] 최영진, “블록체인 기술과 보건 의료분야 활용”, HIRA 빅데이터 브리프, 2권3호_1-1.
- [4] 최한중, “헬스케어 산업에서의 블록체인 기술의 활용”, 한국보건산업진흥원, 2017. 5. 12.
- [5] 박준한, 김유성, 공수재, “블록체인 구현 측면 정보보안 동향 및 시사점”, 주간기술동향, 정보진흥센터 2018.