



보건의료 R&D 동향

블록체인(Blockchain) 기술의 의료분야 활용 현황

R&D진흥본부 R&D기획단

-  의료·헬스케어 분야에 블록체인 기술을 적용하여 개인의 의료정보 활용을 촉진하는 방안이 새롭게 부각
-  의료정보의 보안성 및 투명성 확보, 다양한 산업 영역에의 활용, 진단 및 치료의 정확도 향상 등 의료 정보 교류 확대 기대
-  해외 각국의 의료 관련 업체에서는 정부기관, 병원 등과의 협력을 통하여 블록체인 기술을 도입, 안전하고 정확한 의료정보 활용을 시도 중
-  환자 중심의 의료 실현과 공공성 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상되므로 블록체인 기술의 활용에 대한 점진적이고 긍정적인 검토 필요



1

기존의 의료정보 활용 모델

✓ 현재 의료정보 시스템은 의료기관 중심의 운영

- 의료기관 외부로 의료 정보를 공유하는 것은 개인정보보호를 위해 환자 본인이 자신의 기록을 요청하는 경우를 제외하고 불허
- 현재 의료정보시스템은 대표적으로 아래 3가지 모델로 운영

〈 의료정보 활용 모델 〉

구분	세부 내용
Push 방식	<ul style="list-style-type: none">▪ 의료정보를 한 공급자에게서 또 다른 공급자에게 보내는 개념▪ 응급실 의사와 주치의 사이에 암호화된 전송에 이용▪ 두 주체간의 전송으로 다른 주체는 거래에 접근하지 못함
Pull 방식	<ul style="list-style-type: none">▪ 한 공급자가 또 다른 공급자에게 정보를 요청하는 개념▪ 심장병 전문의가 기존 담당 주치의에게 정보를 요청하는 유형
View 방식	<ul style="list-style-type: none">▪ 한 공급자가 또 다른 공급자의 기록 데이터를 볼 수 있는 개념▪ 수술실의 담당의가 응급의료센터에서 찍은 사진을 보는 유형

✓ 분절된 중앙집중형 데이터 관리체계로 인하여 의료정보의 교류 및 활용 제한, 정보관리의 미흡 등 다수의 문제 발생

- 기 진료 정보의 전달 및 공유의 어려움으로 인한 중복 진료, 의료비용 및 부담 증가
 - 의료정보 교환이 원활히 이루어질 경우 응급실에서 행해지는 여러 가지 검사의 50% 이상 감소
- 의료 데이터의 신뢰성 보장 불가 및 데이터 사용의 투명성 저하
 - 의료 공급자의 허위 의료기록 및 임의 변경 발생, 일부 데이터가 병원을 통해 타 기관이나 기업에 전달되는 경우 개별환자가 인지하지 못한 상태로 전달
- 데이터의 손실 및 해킹의 위험
 - ‘15년 미국 내 의료데이터 해킹 수는 1억 1200만 건 이상이며 이로 인한 손해액은 약 7조원 이상
- 허위보험청구로 인한 비용손실 발생
 - 전세계적으로 허위보험 청구로 인한 손실액은 연간 약 56조원
- 개인 의료정보 데이터의 소유권에 대한 논란 계속

✓ 이에 따라, 블록체인 기술 적용을 통한 의료 데이터의 보관, 처리, 가공, 공유 등 환자 중심의 의료정보시스템으로의 새로운 전환 방안 모색



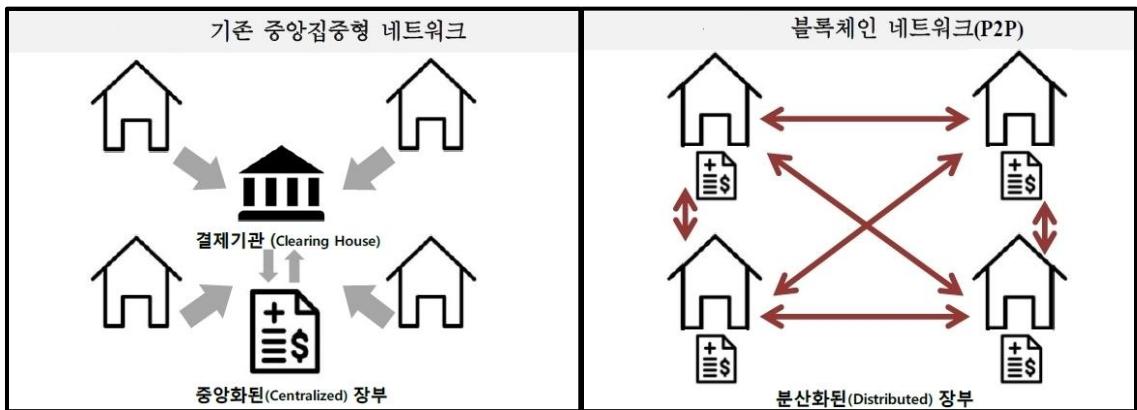
2

블록체인 기술의 의료분야 활용

✓ 블록체인(Blockchain)이란?

- 블록이라는 소규모 데이터들이 P2P 방식을 기반으로 생성된 체인 형태의 연결고리 기반 분산 데이터 저장환경에 저장
 - 누구도 임의로 수정할 수 없으나, 누구나 변경의 결과를 열람할 수 있는 분산 컴퓨팅 기술 기반의 데이터 위변조 방지 기술
 - 블록체인의 대표적인 특징은 탈중앙성, 보안성, 투명성
- ★ 2016년 스위스에서 개최된 세계경제포럼(World Economic Forum)에서 블록체인 기술을 10대 유망기술로 선정. 다양한 비즈니스 분야에 혁신적인 변화를 가져올 수 있는 중요한 핵심 기술로 거론

〈 블록체인 네트워크 개념도 〉



< 자료 : Santander, 국제금융센터 >

〈 블록체인의 정의 〉

- 분산원장(Distributed Ledger)기술. 거래정보를 기록한 원장을 특정 기관의 중앙서버가 아닌 P2P(Peer-to-Peer) 네트워크에 분산하여 참가자가 공동으로 기록하고 관리하는 기술 (한국은행)
- 거래데이터를 중앙집중형 서버에 기록, 보관하는 기존 방식과 달리 거래 참가자 모두에게 내용을 공유하는 분산형 디지털 장부를 의미 (금융위원회/금융감독원)
- 분산된 네트워크의 컴퓨팅 자원을 모아 거대한 연산 능력을 확보하고, 이를 기반으로 중앙서버 없이 모든 작업을 처리하고 검증하는 기술 (금융결제원)



2

블록체인 기술의 의료분야 활용

✓ 블록체인 기술의 의료분야 활용 효과

- (정보 주권 강화) 환자 중심의 의료정보 활성화

- 개인의 의료기록(PHR)에 대한 주권을 각 개인이 가지게 되며, 스스로 의료정보의 활용범위 및 활용여부 설정 가능

- (보안성 강화) 개인의료정보의 보안성 및 투명성 확보, 임상 시험 위변조 방지, 약품 관리 등에 적용

- 정보를 다수가 공유하므로 해킹이 어렵고 모든 거래기록에 대한 접근이 공개, 한번 작성된 기록은 수정 불가
- 복잡한 임상연구와 임상시험의 의료데이터 관리, 의약품 물류 특히 항정신성 의약품과 항생제 사용관리에 적용 가능

- (정보 교류 활성화) 일관된 구조의 블록을 통하여 의료정보 교류의 편의성과 호환성 향상

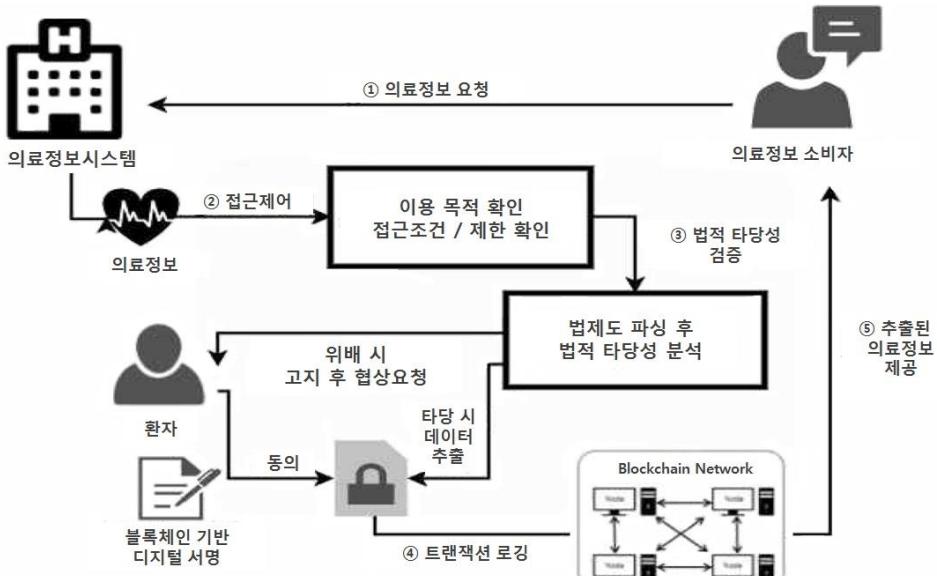
- 개인은 암호화를 통하여 개인의 건강정보를 휴대폰에 저장 활용할 수 있으며 어느 의료기관에서든지 지속적인 치료 및 통합관리 가능
- 의료정보 발급 절차의 간소화를 통하여 비용과 시간 절약

- (정보 활용 확대) 의료정보의 다양한 산업영역에의 활용 확대

- 복잡한 보험 청구 정보처리의 통합성 강화. 스마트 계약 기술을 적용하여 종개자 없이 실시간 청구, 심사, 지급 가능
- 환자의 정보 보안성을 높여 정밀의료에 활용, 블록체인을 통하여 개인의 데이터 기부를 위한 동의서 관리 가능

- (의료의 질 향상) 인공지능과의 결합을 통한 진단 및 치료의 정확도 향상

- 미국은 2018년 5월, 블록체인을 활용하여 300~500만 명 여성 유방 촬영 영상 데이터를 인공지능 학습 예정, 임상의보다 정확한 진료가 가능하도록 연구 착수



< 블록체인의 의료정보시스템 적용 예시 >

(자료 : 사례연구를 통한 안전한 블록체인 도입에 대한 제언, 2017 한국통신학회)



2

블록체인 기술의 의료분야 활용

- ✓ 블록체인 기술의 의료분야 활용 국내외 동향

업체명	주요 내용
구글	<p>딥마인드 헬스, 블록체인 기술을 사용해 병원, 영국 국민보건서비스(NHS) 등과 연계하여 실시간으로 환자의 데이터 현황을 추적할 계획(2017년 3월)</p> <ul style="list-style-type: none">• 2016년 11월부터 협업을 시작하였으나 정보유출에 대한 우려가 제기되어 블록체인 기술을 사용한 '분산형 디지털 기록 시스템'을 계획
IBM	<p>IBM 왓슨 헬스 인공지능 사업부, 미 FDA와 블록체인 기술을 이용한 의료연구 및 기타 목적용으로 환자 데이터를 안전하게 공유하기 위한 공동개발 계약 체결 (2017년 1월, 2년간)</p> <ul style="list-style-type: none">• EMR(Electronic Medical Record), 임상시험, 게놈데이터, 모바일기기/ 웨어러블/사물인터넷(IOT)의 보건데이터 등을 포함한 환자 데이터 연구
MIT 미디어랩	<p>블록체인 원장을 통해 환자 약물 치료에 대한 정보를 공유하는 탈중앙화 기록 관리시스템 MedRec 제안</p> <ul style="list-style-type: none">• MedRec은 이더리움(Ethereum) 블록체인 플랫폼을 기반으로 하며 권한을 가진 의료관계자와 환자만이 정보에 접근 가능
인텔	<p>미국 특허청(USPTO)에 블록체인을 활용한 시퀀스マイ닝플랫폼(SMP)기술 특허 등록</p> <ul style="list-style-type: none">• 블록체인을 활용하여 DNA와 RNA에 있는 핵염기 순서를 규명하고 저장하는 플랫폼
메디블록	<p>여러 기관에 흩어져 있는 의료정보 및 스마트폰을 포함한 여러 기기를 통해 생산되는 의료정보를 안전하게 통합하여 관리할 수 있게 하는 블록체인 기반의 의료 정보 오픈 플랫폼</p> <ul style="list-style-type: none">• 암호화폐인 MED(Medi token)을 발행하여 플랫폼 내 경제 생태계 구축, 연계된 기관에서 의료비, 약제비, 보험료 등을 지불하는 수단으로 사용 예정
교보생명	<p>병원 진단서를 블록체인으로 묶어 실손보험금 청구 고객이 진단서 제출 없이 청구 가능하도록 간소화</p> <ul style="list-style-type: none">• 진료비 납부 시 병원에 보험금 청구 의사를 전달하고 휴대전화 애플리케이션으로 보험사에 보낼 진료기록을 선택, 진료기록 사본이 보험사로 자동 전달



2

블록체인 기술의 의료분야 활용

✓ 블록체인 기술의 의료분야 활용에서의 문제점

- 블록체인의 기술적 오류에 따른 개인정보 유출

- 블록체인 기술은 해킹보다는 소프트웨어상의 취약점에 의해 보안성이 깨질 확률이 높음.
- 홍콩 기반 암호화 화폐 거래소는 소프트웨어상의 문제로 6,800만 달러 가량의 디지털 화폐 분실

- 의료 서비스를 고려한 법. 제도 개정

- 개인정보보호법, 의료법, 전자금융거래법, 신용정보법 등 현행 법령 및 규정의 준수가 어려우며 현행 규제로는 대응이 미흡

- 개인의 의료정보 판매 등 윤리 사회적 문제

- 데이터 통합과 상호운용이 가능할 경우 개인의 의료정보 판매 등의 윤리. 사회적 문제 발생 가능성 존재

- 대용량 의료데이터의 암호화

- 블록체인의 모든 노드에 정보를 저장하기 위한 처리속도 및 저장공간의 한계

- 의료계 자체의 용어, 서식 등 정보 표준화

- 각 의료기관별 다양한 의료 용어 사용 및 수시로 변경 가능한 수천가지 의료서식 보유, 데이터와 서비스 호환을 고려한 표준화 필수

- 의료정보 관련 이해 관계자들의 협력

- 중앙기관 또는 중개기관의 기능 축소 및 폐지에 따른 의료기관, 전자의무기록업체, 정부, 디지털 헬스케어 업체 등 의료정보 관련 이해 관계자들의 적극적인 논의 필수

3

향후 추진방향 및 시사점

- ✓ 유전정보, 생활습관 관리 등 개인의 건강과 의료정보의 중요성이 확대됨에 따라 블록체인이 정밀의료 기반의 인프라 구축을 위한 혁신적 기술로 부각
- ✓ 그러나 블록체인 기술은 아직 초기 단계 기술로써 지속적인 발전과 함께 의료분야 활용 가능성에 대한 면밀한 검증 필요
 - 20016년 유럽의회는 블록체인 규제에 대하여 불간섭주의의 채택,
 - 미국 각 주의 경우도 산업 정착 또는 활용 확장을 위한 법제도 정비에 집중
- ✓ 환자 중심의 의료 실현과 공공성 확대에 기여할 수 있을 것으로 예상되므로 블록체인 기술의 활용에 대한 점진적이고 긍정적인 검토 필요

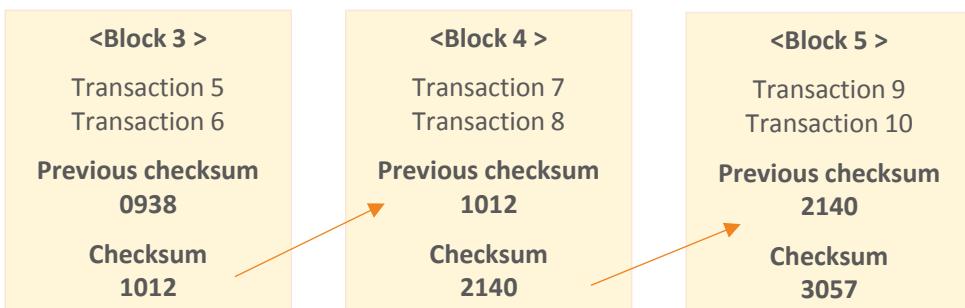


4

참고자료

〈블록체인 기술의 기본원리〉

- 블록체인은 P2P 네트워크에서 일정 시간마다 새로운 거래내역을 담은 새로운 블록이 형성되어 기존 블록에 계속 연결되는 데이터베이스 구조
- 새로 형성된 블록의 거래정보는 직전 블록의 정보를 포함하고 있으며, 직전 블록은 다시 그 이전 블록의 해시값을 포함



✓ 참고문헌

- 블록체인 기술의 현황과 미래, 박성준
- 사례연구를 통한 안전한 블록체인 도입에 대한 제언 : 의료정보시스템을 중심으로, 2017년 한국통신 학회 하계종합학술발표회
- P2P 분산 네트워크 환경 내 프라이버시 및 정보보호 방안–블록체인 중심으로, 보안공학연구논문지
- Blockchain opportunities for health care, Deloitte
- Blockchain Technology in Global Healthcare, 2017–2025, Frost & Sullivan
- 블록체인 기술의 발전과정과 이해. 피넥터보고서
- ICT 융합 동향리포트, 정보통신산업진흥원
- Medibloc Whitepaper, 메디블록
- 대한병원학회지 2018 Vol.370
- Block chain Innovation Conference 2018 : ICT 패러다임의 변화 : 블록체인 기반 적용사례
- 의료분야 블록체인 활용, 복지부 올해 관련 R&D 착수, 메디파나뉴스
- 보안혁명 ‘블록체인’ 의료미래 바꾼다, Medical Observer
- ‘환자데이터 안전하게 ‘IBM 왓슨과 FDA 블록체인 공동연구, CIO Korea,
- 의료정보 보호 논란 블록체인으로 해결, elec4
- 미IT 공룡들 블록체인으로 헬스케어 사업 혁신 나선다, 조선비즈