

블록체인 부동산 등기와 스마트계약

한정희*

Blockchain Property Registry and Smart Contract

Zonghie Han*

*Professor, Department of Real Estate, Daegu University, Gyungbuk, 38453 Korea

요 약

블록체인 기술을 부동산등기 및 거래에 적용하는 스마트계약은 다층식 코딩이 가능한 이더리움 기반의 시스템 구축이 보편화되고 있다. SOLIDITY 또는 PYTHON으로 코드화되는 스마트계약의 구축은 매매와 임대를 포괄하는 다양한 종류의 시나리오를 통하여 실현될 수 있는데, 스마트계약이 적용되는 부동산시장은 국경, 언어, 법제도, 비대칭 정보, 환전 등의 전통적 거래비용을 크게 감소시킬 수 있는 대안으로 기대되고 있다. 블록체인 고유의 투명성과 보안성, 분산성과 개방성 역시 그 높은 잠재력을 평가받고 있다. 다만 최근 부동산등기를 블록체인 네트워크에 구현하려는 프로젝트가 여러 나라에서 추진되고 있으나 완비된 새 제도로서 현실에서 운용되기까지는 아직 몇가지 난관이 남아있다.

ABSTRACT

Smart contract based on the blockchain technology can be applied to the real estate registry including transactions. The Ethereum coin using multi layered protocol is widely accepted as the token for the smart contract. Block chain smart contract using SOLIDITY or PYTHON can mediate transactions such as sale or lease, creating various scenarios in the property market. Those smart contract can construct the basis for the blockchain real estate registry, which is expected to overcome conventional transaction costs concerning the national law system, the asymmetric information and the currency exchange. The advantages of blockchain technology, namely security, decentralization, global transparency and openness can be applied to the smart contract system on the property registry. Several countries have advanced such blockchain real estate registry project recently, but no actual implementation has been reported for years, owing to institutional and technological impasses.

키워드 : 블록체인, 스마트계약, 이더리움, 부동산등기

Keywords : Blockchain, Smart contract, Ethereum, Property registry

Received 21 October 2020, Revised 5 January 2021, Accepted 7 January 2021

* Corresponding Author Zonghie Han(E-mail:zhan@daegu.ac.kr, Tel:+82-53-850-6383)

Professor, Department of Real Estate, Daegu University, 38453 Korea

Open Access <http://doi.org/10.6109/jkiice.2021.25.2.286>

print ISSN: 2234-4772 online ISSN: 2288-4165

© This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.
Copyright © The Korea Institute of Information and Communication Engineering.

I. 서 론

2008년 블록체인 기술이 처음 Satoshi Nakamoto에 의하여 개발되고 2009년 블록체인 기반의 가상화폐인 비트코인이 거래를 시작하면서 블록체인은 기존의 중앙집중적 정보화 체계와는 근본적으로 구분되는 혁신적 분산화 네트워크로 인정되었고 그간 그 적용 가능성에 관하여 많은 논의가 이루어져 왔다. 블록체인의 분산성은 거래에 있어 거래당사자와 중앙집권적 관리자간의 신뢰문제 혹은 감시문제(Surveillance Issue)를 야기하지 않고 오직 개별 node로 표현되는 당사자간의 Peer-to-Peer(P2P) 네트워크에 의하여 거래의 검증과 보증이 이루어진다는 사실에 기인하고 있다. 기존 거래장부가 비공개된 중앙집중방식이라면 블록체인 방식에 의한 모든 거래는 기입, 타임스탬프(time stamp, 印時), 다른 node에의 전달이라는 방식으로 공개적·분산적 네트워크를 구성하게 된다. 따라서 비트코인으로 대표되는 금융적 화폐거래 분야에서뿐만 아니라 근대 사회경제의 여러 분야에서 블록체인은 그 응용 가능성을 인정받고 있는데, 이는 블록체인의 글로벌 통일성, 보안성 그리고 신속성에 기인하고 있다. 블록체인의 사회경제 각 분야에 대한 응용가능성은 통상 세단계로 구분된다 [1]. 첫단계인 블록체인 1.0에서는 가상화폐를 비롯한 금융거래부문에서의 분산화가 이루어지고 다음 단계인 블록체인 2.0에서는 부동산과 농수산물, 광물 등의 자산 거래가 스마트계약(Smart Contract)에 의하여 진행되게 된다. 마지막 단계인 블록체인 3.0은 사회적 기반시설과 일상생활의 블록체인화를 의미하는데 곧 IoT(Internet of Things), 의료부문 및 정부 공공서비스 부문의 블록체인을 통한 디지털화가 그것이다.

본 연구는 스마트계약을 통한 부동산등기의 구현을 먼저 공학적 측면에서 접근한 후 이어서 그 사회경제적 응용을 비판적으로 검토하고자 한다. 이를 위하여 II장에서는 스마트계약이 블록체인의 어떤 기술적 기반을 토대로 구현되는지를 살펴보고 III장에서는 그 구체적 시험 시나리오를 검토하며 IV장에서는 이를 응용한 몇몇 국가들의 블록체인 부동산등기 개발현황을 간략히 요약한다.

II. 블록체인과 부동산 스마트계약

2.1. 스마트계약을 위한 블록체인의 layer구성

스마트계약은 통상 블록체인 네트워크에 색채화 코인(colored coin)을 통하여 하나의 주소로 할당된 코드 프로그램으로 정의된다. 스마트계약의 핵심 구성요소는 실행가능한 함수와 상태변수(state variable)이다. 부동산등기 등 각각의 거래는 스마트계약에서 하나의 함수로 기능하는 투입 모수(input parameter)로 대표된다. 스마트계약에서 어느 함수가 실행되면 상태변수는 프로그램된 logic에 따라 변화하게 된다. 스마트계약이 구현된 블록체인 네트워크에서 모든 사용자는 거래를 생성할 수 있다. 스마트계약의 코드는 블록체인 네트워크의 각 node에서 실행되고 검증된 후 새로운 블록을 공통적으로 생성하게 된다.

블록체인의 플랫폼은 공공형(public)과 민간형(private)으로 크게 나뉘는데, 스마트계약과 같은 business logic을 체현하기 위하여는 단순한 암호화폐 이상의 기술적 구현이 요구된다. 따라서 암호화폐 거래에 특화된 비트코인보다는 좀더 광범한 응용력이 내장된 이더리움(Ethereum)이 스마트계약 구성에 적합한 특성을 가지고 있다. <표 1>은 이러한 분류를 간략히 나타낸다.

Table. 1 Network Platform of Blockchain and Applied Fields

	Public Blockchain	Private Blockchain
Smart Contract	Ethereum	Ethereum/ Hyperledger
Cryptocurrency	Bitcoin	Multichain

이더리움에 기반한 스마트계약의 개발에서는 다음의 프로그래밍 요소가 요구된다:

- 거래의 양식(format)
- 거래의 이전(transition)
- 사건함수(events function)
- 소유권 규칙

스마트계약이 프로그래밍된 코드는 이더리움의 Virtual Machine인 EVM(Ethereum Virtual Machine)상에서 실행된다.

블록체인이 네트워크 참여자간의 거래를 일관되고

확정된 방식으로 기록·저장하는 분산형 암호시스템이라면 블록체인은 거래의 투명성과 거래기록의 유효성을 담보할 수 있기 때문에 어떠한 형태의 거래를 실시간으로 처리할 뿐만 아니라 이러한 거래들을 스마트계약의 형태로 관리할 수 있게 된다. 스마트계약과 같은 형태의 블록체인을 구성할 때 Proof-of-Work 방식의 검증법이 비록 많은 양의 전기에너지를 사용하지만 비교적 높은 일관성과 보안성을 제공하여 네트워크의 조작 혹은 해킹가능성을 크게 줄여준다[2]. 블록체인 실행체계의 구성에는 먼저 다음과 같은 범주들이 고려되어야 한다.

- 합의 메커니즘의 유형
- 프로그래밍 언어
- 채굴(mining)에 사용되는 암호화폐의 유형
- 네트워크 사용자의 공인 방법(누가 네트워크에 참여할 수 있는지)

한편 블록체인 구성에 있어 다층식(layered) 구성이 비트코인과 같은 단순한 암호화폐 거래기능보다 한층 복잡한 고난도의 기술적 가능성을 제공한다[3]. 이에 의하여 스마트계약을 위한 블록체인의 층(layer)을 다음과 같이 구성해볼 수 있다. 스마트계약을 위한 블록체인 구성에서 먼저 필요한 layer들은 네트워크 layer, 거래 layer, 블록체인 layer, 신뢰 layer, 응용 layer, 신뢰 layer의 5개이다.

<그림 1>은 각 layer들이 가지는 고유의 특성과 기술적 요소들을 보여주고 있다. 먼저 네트워크 layer는 이더리움 혹은 Hyperledger기반의 P2P 네트워크를 기반으로 하고 있음을 나타낸다. 거래 layer는 사용자 혹은 스마트계약에 의하여 촉발된 거래를 구성한다. 블록체인

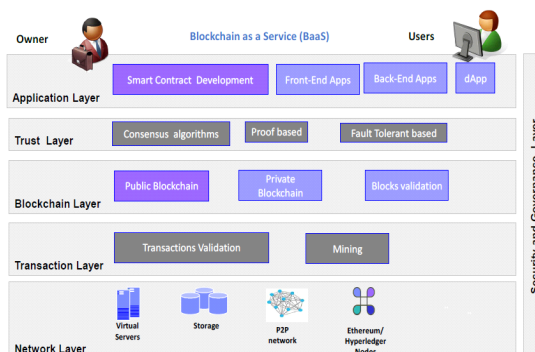


Fig. 1 Multi-Layer of Blockchain

layer는 모든 필요한 정보를 담은 블록의 구성을 표시하고 신용 layer는 블록의 합의 protocol과 거래의 검증에 관련된 layer이다. 응용layer는 스마트계약의 구동을 위하여 필요한 응용프로그램, app 혹은 상태머신(state machine)의 개발을 나타낸다. 신뢰 layer는 다른 블록체인 시스템과 마찬가지로 eclipse, 자체채굴(selfish mining), 51% attack 등 알려진 어떠한 형태의 해킹이나 위변조 시도에 대하여 정당한 거래를 보호하는 기능이다[4].

2.2. 스마트계약의 Ethereum구현과정

이더리움 기반 스마트계약의 주요 구성부분은 이더리움에서 주로 사용되는 프로그래밍 언어 SOLIDITY 상에서 상태변수(state variables), 함수, 수정자(modifier), 사건(event) 등으로 이루어진다. 스마트계약을 이용하는 다수의 시민 대중이 고급의 정보화지식 없이 누구나 쓰기에 편리한 사용자 인터페이스를 제공하기 위해서는 분산화된 응용프로그램(DApp; Decentralized Applications)의 구축이 필요하다. DApp은 블록체인 네트워크상에서 구동하는 암호화폐 응용프로그램으로 웹브라우저, HTML, CSS등의 front-end 인터페이스와 WEB3 JavaScript 등의 back-end인터페이스로 이루어져있다. DApp은 JSON RPC(JSON RPC는 서버와 client의 이전상태를 기록하지 않는(stateless) 경량급의 RPC(원격 처리 콜; remote procedure call) protocol이다. 통상 이더리움 client가 이더리움 node와 연결하기 위해 사용된다.)를 이용하는 이더리움 노드(EVM; Ethereum Virtual Machine)와 연계된다. 이러한 일련의 구조는 <그림 2>에 표현되어있다.

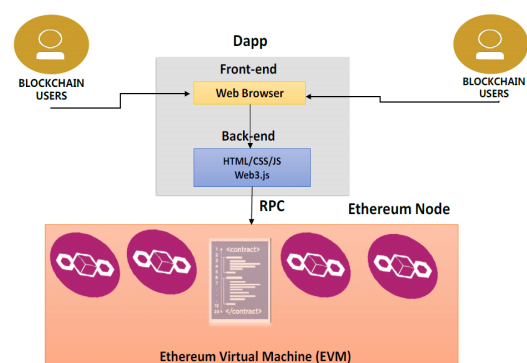


Fig. 2 Structure of DApp

DApp의 개발을 위하여는 다음과 같은 일련의 단계가 필요하다:

- SOLIDITY 등 해당 프로그래밍 언어에서 스마트 계약의 설계와 실행
- 스마트계약의 이진파일(binary file)로의 전환
- 이더리움 client(Geth, PyEthApp)를 이용하여 스마트 계약을 이더리움 블록체인 네트워크에 연동
- 스마트계약과 연결된 웹응용프로그램(front-end)의 구축

이를 위한 전제조건은 전술한대로 EVM블록에서 구현된 프로그래밍 언어 SOLIDITY를 기반으로 한 이더리움 가상화폐 및 스마트계약 사용자와 연결된 DApp이 front-end 그리고 back-end 응용을 구비하고 있다는 점이다.

2.3. 스마트계약의 node구축

프로그래밍 언어 SOLIDITY 혹은 PYTHON로 작성된 스마트계약의 코드는 블록체인 네트워크 상에서 고유의 주소를 부여받게 되며, 동일한 블록체인 상의 다른 계약과 메시지로 통신할 수 있다. 이 통신은 node끼리의 연결로 이루어지는데, 이더리움 node는 행위자(actor), 역할(role), 사업서비스(business service) 그리고 과정(process)의 다섯가지 구성요소로 이루어져있다. <그림 3>이 이러한 node구축을 도시하고 있다.

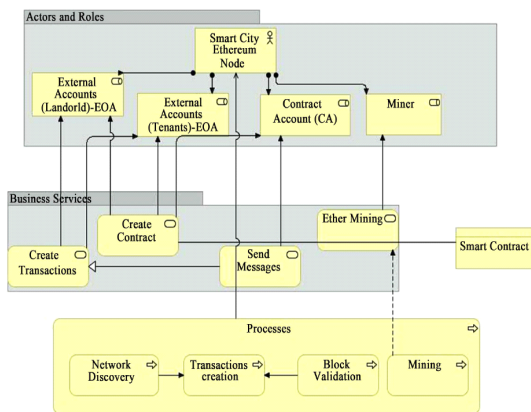


Fig. 3 Ethereum node

2.3.1.Actor와 Role

부동산등기에 적용되는 스마트계약의 당사자는 토지 소유자/건축물소유자이며 이들은 먼저 스마트계약과 EOA(External Owned Account)의 개발에서부터 시작해야 한다. 기타 사용자 혹은 세입자는 공용 혹은 민간 블

록체인 P2P node에 접근이 가능하도록 이더리움 지갑(Ethereum Wallet)을 새로 만들어야 한다. 즉 이더리움 node의 actor는 토지소유자, 건축물소유자, 세입자 그리고 미래의 계약당사자가 될 수 있는 사용자이다. 근대법 체계의 양대 조류인 영미법계와 대륙법계에서 모두 토지 위에 존재하는 건축물은 토지소유주에 소유권이 귀속되는 데 반해 한국과 일본, 그리고 중국 등의 사회주의권 국가에서는 토지의 소유권과 건축물의 소유권이 각각 독립된 물건으로 분리된다. 따라서 이들 국가에서는 토지소유자와 건축물소유자가 독립된 이더리움 actor로써 인정될 필요성이 제기된다.

2.3.2. Business Service 기능

스마트계약을 위하여 요구되는 Business Service 기능은 다음과 같다:

- 거래의 생성
- 스마트계약의 생성
- 메시지 전송
- 이더리움의 채굴

2.3.3. 이더리움 process

이더리움 플랫폼에서는 다음과 같은 네가지 process가 필요하다:

- 블록의 비준(validation)
- 네트워크 발견: 새로운 node가 P2P 블록체인 네트워크에 산입됨
- 거래의 생성: 사용자가 거래를 생성시키고 스마트 계약이 사건과 메시지를 생성하도록 유도함
- 채굴: 채굴된 새 블록이 네트워크에 편입됨

III. 스마트계약의 부동산등기 응용 시나리오

가능한 한 많은 actor들이 참여하는 스마트계약을 구성하기 위하여 부동산의 매매가 아닌 임대계약을 스마트계약으로 처리하는 경우를 상정하여 시나리오를 구성하기로 한다. 매매계약에서는 두사람의 소유자만이 actor로 등장하지만 임대계약에서는 소유자와 임차인이 별도의 actor 범주를 구성하기 때문이다. 부동산의 매매계약이 아닌 임대차계약의 경우 등기는 근대법 법리상

필수적인 법적 요구사항이 아니고 한국의 경우 민법상 전세권 설정이나 임차권 등기, 주택임대차보호법상의 임차인 등기 혹은 확정일자 부여 등의 선택적 처리가 가능하다. 다만 미래에 블록체인 네트워크를 통한 부동산 거래가 실용화되면 현행 등기제도와 등기시스템상의 시간적·경제적 처리비용을 혁신적으로 단축시킬 수 있기에 매매계약이 아닌 임대차계약도 실시간으로 해당 기기의 전기사용료와 통신료만을 지불하는 수준에서 거래내용을 기록하고 확정받을 수 있게 될 것이며, 그렇게 되면 부동산의 매매와 임대 뿐만이 아닌 시설관리나 수리·수선등의 물리적·건축적 항목들도 블록체인 네트워크에 의해 기록되고 관리되어 다른 아닌 부동산의 사물인터넷(IoT)화가 진행될 것이다. 때문에 현재 다소 매매계약보다는 약한 등기화를 보이고 있으나 미래의 혁신적 가능성을 염두에 두고 임대차계약에 의한 스마트 계약 시나리오를 구성해본다. 이 스마트계약 시나리오는 민간 블록체인 네트워크를 기반으로 한 이더리움 코인을 토대로 구성된다.

3.1. 분석단계

시나리오는 상이한 당사자들의 요구사항을 분석하는 것에서 출발한다. 즉 블록체인과 스마트계약이 어떻게 당사자들(actor)과 그들의 역할(role)을 이해할지를 정의하는 것이다. 부동산 임대계약 시나리오에서 actor와 role은 다음과 같다.

- EOA(Externally Owned Accounts): 부동산 소유자와 임차인은 둘다 EOA 계정으로 간주된다. 민간(private) 블록체인 네트워크이기에 이 계정은 private key에 의하여 관리된다. 부동산 소유자와 임차인의 두 actor는 거래의 생성과 거래금액의 이체, 스마트계약의 생성이 가능하게 된다.
- 계약계정(CA: Contract Account): 계약계정은 스스로의 코드에 의하여 통제되는데 하나의 메시지를 받을 때마다 이를 내부 저장장치에 기록하고 다른 계약에 메시지를 보내는 기능을 수행한다.
- 채굴자: 채굴자들은 거래와 블록을 승인한다. 거래가 기록된 블록에 대하여 Proof-of-Work의 검증이 수행된다. 거래를 승인하여 하나의 블록에 배정한 댓가로 채굴자들은 일정한 보상을 받게 된다. 다만 본 시나리오가 가정하는 민간 블록체인 네트워크는 따로 채

굴이 필요치 않기 때문에 각 블록들은 참여자들끼리의 신뢰가 이미 구축되어 있는 상태라고 가정한다.

3.2. 설계 단계

당사자와 거래내용 그리고 필요한 계정들이 파악된 후 스마트계약의 설계가 이루어진다. 스마트계약의 6가지 핵심 구성요소는 함수(function), 과정(process), 상태변수(state variable), 사건(event) 그리고 거래(transaction)이다.

3.2.1. 부동산 스마트계약 함수

본 시나리오가 상정하는 스마트계약은 부동산 소유주와 임차인간의 계약이다. 이 스마트계약의 본질적 기능은 임대차계약의 체결, 계약금액의 이체 그리고 임대차계약의 종료를 블록체인 네트워크 상에서 구현하는 것이다. 이에 필요한 스마트계약 함수는 다음과 같다:

- 함수 생성: 부동산 소유주는 임대차 대상 부동산의 특성(주소/위치, 면적, 건축적 특성, 용익물권등 법리적 특성), 임대차기간, 임대료, 소유주의 인적사항, 임대인의 인적사항을 나열한 계약내용을 작성한다. 이것이 완성되면 스마트계약은 “생성”되게 된다.
- 함수 시작: 임차인이 스마트계약에 서명하면 임대차가 시작되고 함수와 임차인의 상태는 “시작”으로 바뀐다. 임대차계약의 내용은 한번만 ‘검증’되기에 추후에 다른 내용으로 덮어쓸 수 없다.
- 임대료 지불 함수: 스마트계약은 임차인으로부터 임대료를 이더리움으로 받아 부동산소유자에게 이더리움으로 지불한다.
- 함수 종료: 임대차기간이 지나면 함수의 상태는 “종료”로 바뀐다. 임대차 대상 부동산의 물리적 현황을 체크한 후 보증금 등 남아있는 잔고는 모두 임차인에게 이체된다.

3.2.2. 부동산 스마트계약 과정

스마트계약의 과정(process)은 통상 하나의 당사자 대 다수의 당사자간 거래를 처리하는 것과 관련되어있다. 즉 하나의 부동산에 여러명의 임차인이 있는 경우, 또 임대인측에 부동산소유자 외에 부동산관리법인 등 제3자가 존재하는 경우에 스마트계약이 어떻게 구성되어야 하는가의 문제이다.

- 임대차 계약 과정: 하나의 부동산에 복수의 임차인이 존재하는 경우, 독립된 여러 임대차계약이 하나의 스마트계약으로 집약된다.
- 임차료 지불 과정: 하나의 부동산에 복수의 임차인이 존재하고 또 임대인이 전문부동산관리회사에 위임하여 이 부동산물건을 임대하는 경우, 복수의 임차료가 하나의 동일한 임대인에게 지불되어야 하고 또 복수의 관리비가 하나의 동일한 전문부동산관리회사 혹은 복수의 기반시설 공급업자(전기회사, 수도회사, 통신회사 등)에 지불되어야 한다. 현재 통상적으로 이루어지는 계약형태와 관리방식 그리고 금융시스템에서는 임대료와 관리비의 분리가 임대인과 관리회사 그리고 임차인 모두에게 복잡한 법적, 회계적 이슈이다. 블록체인 스마트계약에서는 이 복잡성이 계약 코드에 의하여 자동으로 처리되며 각각의 지불대상에 대하여 상이한 코드가 적용되어 이체된다. 모든 거래기록과 회계처리기록이 네트워크의 모든 node에 영구 보존되기에 언제라도 추후 검증과 감사가 가능하다.
- 임대차계약 종료 과정: 각각의 임차인에 대하여 임대차계약이 종료되면 해당 임차인에 대한 임차보증금의 반환과 정산이 독립적으로 이루어진다.

3.2.3. 부동산 스마트계약 실행

설계과정에서 스마트계약의 함수와 과정이 정의되면 부동산 스마트계약은 이제 **SOLIDITY** 등의 프로그래밍 언어로 코딩된다. 이렇게 코딩된 부동산 스마트계약은 아래 <그림 4>에서 보여주는 바와 같은 구조를 가지게 된다.

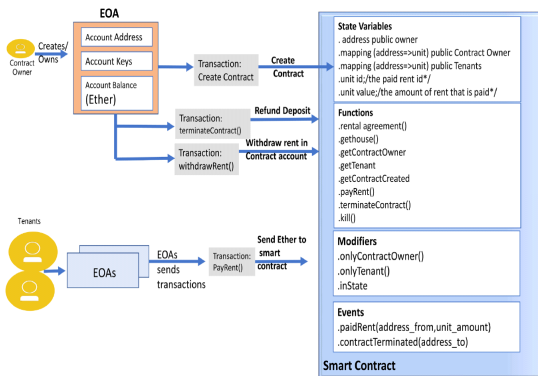


Fig. 4 Structure of Real Estate Smart Contract

임대와 매매를 포함한 전반적인 부동산거래의 스마트계약 처리절차는 <그림 5>와 같은 흐름도 형태를 가

지게 된다.

이렇게 부동산 스마트계약이 블록체인 네트워크에서 실행되면 기존의 부동산거래와 비교할 때 혁신적인 거래 비용의 절약과 거래 안전성의 확보가 가능하다. 전술한 대로 현재의 법제도와 금융질서 테두리 안에서는 각국의 사회경제적 다양성에도 불구하고 대형 빌딩 혹은 대규모 주택단지의 임대차관리 그리고 관리비 정산이 기술적·법리적 한계로 인해 공정성과 신속성을 충족시키기 힘든 실정이다. 북미와 유럽의 많은 나라들에서는 부동산관리 회사들이 각각의 전기·상하수도·하차보수·냉난방·조경 등의 복잡한 관리공정에 대한 요금청구서를 입주자와 부동산소유자에게 구분하여 작성하는데 여전히 적지 않은 어려움을 가지고 있으며 이는 다수의 법적 분쟁으로 이어지고 있다. 한국에서도 예를 들어 아파트단지의 전기요금 부과에 있어 공용전기요금을 합산한 입주자 세대의 전기요금이 종합계약과 단일계약의 두 방식으로 부과되고 있는데, 계약방법과 부과방법에 따라 상당한 전기료잉여금이 발생하는 경우가 있고 근래 이와 관련한 소송이 다수 진행되고 있는 실정이다[5].

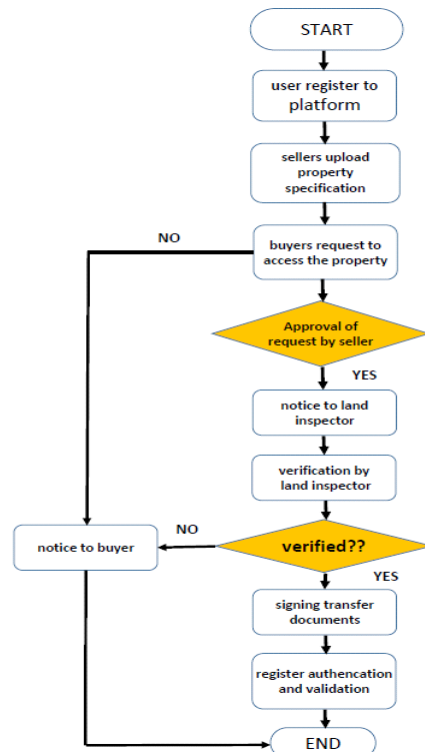


Fig. 5 Flow of Real Estate Smart Contract

스마트계약을 통한 부동산의 관리가 현실화된다면 복잡한 부동산관리에서 발생하는 비용의 귀속 문제가 공정하고 신속하게 처리될 수 있어 위와 같은 문제점의 해결이 가능하다. 또 모든 거래와 처리가 블록체인 네트워크상의 모든 node에 기록되어 검증된 후 보관되기 때문에 당사자간의 위변조 혹은 사후 책임전가, 제3자에 의한 해킹이 불가능하지는 않으나 그 난이도가 훨씬 높아지기 때문에 그만큼 보안성이 향상된다고 할 수 있다. 현행 시스템에서 필수적으로 요구되는 변호사나 공증, 법무사, 회계사에 대한 추가 비용이 발생하지 않는다는 점도 주요한 거래비용 절감 요인이며, 기타 여러 가지 사회적 편익이 예상된다[6]. 다만 현재까지는 이러한 장점에도 불구하고 스마트계약에서 법률적·기술적 사고가 발생하는 경우 블록체인 네트워크의 책임소재에 대한 법적 부분의 명확히 정리되지 않아 손해배상의 책임귀속 문제는 아직 미해결의 영역이라 하겠다[7].

IV. 블록체인 부동산 등기사업의 응용사례 평가

2020년 현재 제1세계에서 제3세계에 이르는 다수의 국가들이 블록체인 부동산등기를 구현하는 프로젝트를 추진해오고 있는 바, 제1세계 선진국들은 이미 정비된 부동산등기 시스템을 보완하는 동기에서 블록체인 부동산등기를 시범사업의 형태로 추진하고 있기에 사안의 긴급성을 찾아보기 어렵고 관계 법령의 개정과 국민적 공감대 형성에 어려움을 겪고 있다. 개발도상국에서 블록체인 부동산등기 시스템의 구축은 이미 정비된 등기 시스템의 기술적 보완이 아닌 새로운 부동산등기 시스템의 창출에 가까운 역할을 요구받기에 선진국보다 사회경제적 필요성도 훨씬 절박할 뿐 아니라 관련 예산 및 전문인력의 확보 그리고 사회전반적 신뢰관계 등 “무형자본(intangible capital)”과 전력을 비롯한 기반시설 등과 관련된 어려움도 상대적으로 커지기에 선진국에서의 프로젝트보다 장기간의 집중적인 국민적·정치적 지원이 요구되는 사업이기도 하다.

특히 저개발국의 경우 기존의 정비되지 못한 행정적 부동산등기 체계가 혁신적 블록체인 부동산등기 구현 프로젝트에 도움이 되기보다는 장애로 작용하기도 하며, 이는 전통적 부동산등기 시스템이 측량오류, 장부 기입과 관리 부실, 행정적 부패와 정치적 이권추구 등에

의해 상당히 큰 정책실패(government failure)의 구조적 결함을 지니고 있었기에 백지의 상태에서 새로 시작하는 것보다 더 큰 정보비용과 행정적 거래비용을 야기시킬 수 있기 때문이다. 기존의 관례화된 전통적 부동산 관련 권리들은 근대적 법리의 정돈된 민법 개념으로 전환될 수 밖에 없으며 이 때문에 토지의 소유주는 아니지만 관습적으로 토지에 대한 경작권 등 이용권을 인정받고 있던 일부 당사자들의 정치적·사회적 저항 또한 커다란 압력으로 작용하는 것이 대부분이다. 여기에 더해 블록체인 기술은 최신의 고급기술이며 이 기술을 자유자재로 구현하고 관리하는 전문가는 대부분 선진국에서 고가의 수입료를 지불하고 초빙할 수 밖에 없고 이들과 실제 업무를 같이 하는 현지의 담당 공무원과 실무자들과 어떤 협력관계를 구축하는가 하는 것이 큰 숙제 중 하나이다[8]. 그런데 사실 선진국의 블록체인 전문가라 하더라도 이론과 시뮬레이션이 아닌 현장 프로젝트를 실현하고 관리한 경험이 풍부한 전문가는 많지 않기 때문에 이들도 시행착오를 계속해갈 수 밖에 없다. 이러한 연유로 많은 저개발국에서 블록체인 부동산등기 프로젝트는 “Garbage-In-Garbage-Out”의 원리대로 뚜렷한 성과 없이 표류하는 경우가 다수인 상태이다.

V. 결 론

분산적 장부 네트워크라는 블록체인의 개념이 제조업과 서비스업 그리고 공공거버넌스의 여러 영역에 광범위하게 적용되기 시작하면서 부동산등기에 대한 블록체인 네트워크의 응용 역시 주요한 블록체인 프로젝트 중 하나이다. 초기에는 비트코인을 기반으로 한 블록체인 부동산등기가 시도되었으나 이후 스마트계약을 다층식으로 구성할 수 있는 이더리움이 블록체인 부동산등기의 기술적 대안으로 제시되고 있다. 이더리움에 기반한 스마트계약은 여러 형태로 구축이 가능하다.

선진국과 저개발국의 여러 나라들이 블록체인 부동산등기 시스템을 구현하는 프로젝트를 추진하여왔다. 지난 몇 년간의 추진 성과를 되돌아보면 혁신적 기술이라고 해서 해당 국가의 정치·사회적 특성 그리고 역사적·문화적 배경을 불문하고 어디에든 적용할 수 있는 것은 아니라는 사실이 드러났다. 이는 인터넷과 이동통신이 글로벌 보편성을 비교적 용이하게 달성한 것에 비하

여 블록체인 기술의 법적·행정적 용해가 전반적인 사회 개혁에 가까운 정치적 영역에 해당하기에 상당히 민감한 문제가 될 수 있음에서 연유한다. 즉 투명성, 지속성, 예측가능성 등과 관련된 기존 제도의 사회적·역사적 또는 문화적 결함을 첨단 기술을 사용하여 단번에 해결하고자 하는 시도는 지나친 ‘욕심’에 가깝다는 사실이 드러난 것이다. 물론 이는 “재산권명시화 체계”[9] 개념에서 일찍이 소개된, 디지털 측량 등 첨단기술의 부동산 거래 시스템에의 적용 실패에 관련한 역사의 반복이기도 하다.

향후 블록체인 부동산등기를 추진하는 사회에서는 첨단기술을 통한 사회제도의 질적 도약(technical leapfrogging)이 전문가를 초빙하여 투입하는 것 만으로 달성되지 않고 이해당사자들의 사회적 합의와 사회적 추진기구의 효율적이고 지속적인 운영이 관건이라는 점을 인식해야 할 것이다. 따라서 이는 단순한 기술적 이슈라기 보다는 정치적, 재정적, 사회여론적 요인들이 복잡하게 상호작용하는 정책의 한 예가 될 것이다.

REFERENCES

- [1] J. L. Zhao, S. Fan, and J. Yan, “Overview of Business Innovations and Research Opportunities in Blockchain and Introduction to the Special Issue,” *Financial Innovation*, vol. 2, no. 28, pp. 1-7, 2016.
- [2] F. Tschorsch and B. Scheuermann, “Bitcoin and Beyond: A Technical Survey on Decentralized Digital Currencies,” *IEEE Communication Survey Tutorial*, vol. 18, pp. 2084-2123, 2016.
- [3] F. Glaser, “Pervasive Decentralisation of Digital Infrastructures: A Framework for Blockchain Enabledsystem and Use Case Analysis,” *50th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS 2017)*, Waikoloa, Hawaii, USA, pp. 1-14, 2017.
- [4] M. Atzori, “Blockchain Technology and Decentralized Governance: Is the State Still Necessary?,” *Journal of Governance and Regulation*, vol. 6, no. 1, pp. 45-62, 2017.
- [5] A. Ahn, T. Choi, and E. Kang, “Proper Electricity Contract for Efficient Management of Apartment,” *Journal of Korean Real Estate Association*, vol. 38, no. 2, pp. 159-176, 2020.
- [6] Z. Han, “Principles and Application of the Blockchain Real Estate Registry,” *Korea Real Estate Academy Review*, vol. 73, pp. 58-71, 2018.

- [7] J. Vos, “Blockchain-based Land Registry: Panacea, Illusion or Something in Between?,” *European Land Registry Association, 7th Annual Publication*, pp. 93-117, 2017.
- [8] G. Eder, “Digital Transformation : Blockchain and Land Titles,” paper presented at the *OECD Global Anti-Corruption & Integrity Forum*, Paris, 2019.
- [9] H. De Soto, *The Mystery of Capital*, Basic Books, New York, 2000.



한정희(Zonghie Han)

독일 Kiel Uni, Diplom(경제학, 1997)
독일 Frankfurt Uni, 경제학박사(2002)
국토도시연구원 책임연구원(2004~2007)
대구대학교 부동산학과 교수(2007~현재)
※관심분야 : 블록체인, 이더리움, 스마트계약