

블록체인 기반 건설 스마트 계약 기술 동향

개요

이 글은 건설 관점에서 최근 이슈가 되고 있는 블록체인(block chain) 기반 건설 스마트 계약(smart contract) 기술 개념 및 현황을 알아본다.

건설 업계 계약 업무는 시작부터 인보이스 발행, 지불금 수령에 이르기까지 매우 긴 시간이 걸린다. 인보이스 시스템을 사용하더라도 건설 업계의 대부분 계약자가 평균 30, 60, 90일 이상의 시간을 기다려야 한다. 이런 문제를 블록체인 기반 스마트 계약 기술로 해결하려는 시도가 있다(BUILD Coin, 2017). 스마트 계약은 건설 인프라 서비스, BIM(Building Information Modeling, 건설정보모델링) 등 콘텐츠 모델 관리, 건설 공사 계약 분야에 대한 도입 방안이 연구되고 있다.

이 글에서는 블록체인과 스마트 계약 개념 및 건설-BIM-스마트 계약의 관계와 사례를 정리한다. 그리고, 스마트 계약의 기반이 되는 블록체인 동작 메커니즘을 확인해 본다. 아울러, 이더리움(Ethereum) 기반 스마트 계약 개발 방법을 간단히 살펴본다. 마지막으로 스마트 시티나 건설 계약 분야에 블록체인을 적용할 때 필요한 사전조건을 기술하고, 결론을 정리한다.

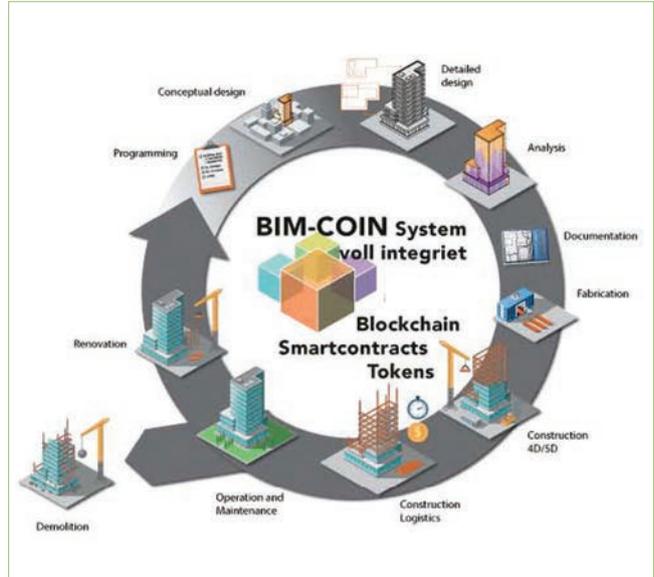
블록체인과 BIM

BIM과 같은 디지털 모델링 기술이 더욱 보편화됨에 따라 건설 업계 전반에서 공동 작업 아이디어에 대한 데이터 개방성이 증가하고 있다. 이는 블록체인 기술과 디자인 및 시공 디지털 모델을 연계해 복잡한 건설 문제를 해결할 실마리가 될 수도 있다(Dave Hugles, 2017).

원래 비트 코인기술의 목적은 거래를 확인하는 데 필요한 제 3자(은행, 대행사, 공급 업체 등)를 제거하는 것에 있었다. 이를 위해, 비트코인은 거래당사자의 거래 데이터를 공개적으로 참여자들에게 전송하고 컴퓨팅 계산 시 거래 데이터를 암호화에 사용된 기술을 적용하여 트랜잭션 암호화된 데이터 블록에 연결하도록 시스템을 디자인했다.

블록은 이전 블록에 종속적으로 연결되어 있으므로 해체, 수정 및 재구성이 거의 불가능하다. 블록 체인은 이해 관계자가 각자 보유하므로 분산되고 견고하다(그림 1).

BIM에 대한 정의는 건설 현장의 물리적, 기능적 특성을 디지털



<그림 1> BIM-Coins Cryptosystem (infinite, 2018)

방식으로 표현, 생성 및 관리 프로세스이다. BIM 저작 도구를 비롯하여 우리 업계에서 사용되는 대부분의 소프트웨어 제품은 실제 파일에 의존한다. 이는 물리적 스토리지 및 버전 관리, 이해 관계자와의 공유, 콘텐츠 크레딧(credit) 및 오너쉽(ownership) 관리, 서로 다른 BIM 도구 및 IoT-COBie(Construction Operations Built Information Exchange)-BIM 이기종 모델 연계 등을 둘러싼 큰 도전 과제를 만든다.

이러한 문제를 최소화할 수 있는 방법으로 우리는 중앙 집중식 스토리지, BIM 서버, 공용 데이터 환경, IFC 등을 적용해 왔다. 하지만, BIM의 프로세스적 특성을 직접 다루는 경우는 거의 없었다(AECbytes, 2018). BIM은 전생애주기 관점에서 데이터가 변화되는 특징이 있다. BIM은 기본적으로 프로세스 지향적이고, 지금까지 우리는 BIM의 응용 서비스 관점에서 분리된 Silo BIM data 만 활용하였을 뿐이다.

BIM과 마찬가지로 건설 프로세스도 프로세스 지향적이다. 건설 프로젝트는 진행 시 잠재적 문제 해결책을 도출하는 데 필요한 일련의 설계 목표와 제약이 있다. 건설은 프로젝트의 제조 및 조립을 진행하기 전에 관련 이해 관계자가 설계와 시공방법을 합의해야 한다.

이해 관계자 간 제약 조건 및 계약은 영구 보존에 필요한 요소가

될 수 있다. 블록 체인을 사용하면 설계, 건설 및 유지 관리 프로세스의 모든 측면에서 스마트한 계약을 중심으로 BIM 개념을 재구성 할 수도 있다. 이러한 스마트한 계약은 각 이해 관계자 결정 시점에서 요구되는 수준의 세부 사항을 제공함으로써, 계약을 제 3자 외부에 위임하기 보다는 이해당사자간 자체적으로 계약하고 집행할 수 있다. 이런 관점에서 BIM 프로젝트 계약은 블록 체인 기반 스마트 계약으로 표현될 수 있다.

\\ 건설과 스마트 계약

스마트 계약(Smart Contract)이란 블록체인 기반으로 금융거래, 부동산 계약, 공증 등 다양한 형태의 계약을 체결하고 이행하는 것을 말한다. 스마트 계약은 1996년 닉 자보(Nick Szabo)가 처음 제안했다. 스마트 계약 기술은 트랜잭션(transaction, 거래)가 있는 모든 곳에 응용 활용할 수 있다.

다음 그림은 건설 프로젝트의 주요 단계에 대한 계약을 보여준다. 클라이언트와 주 계약자는 하나의 계약을 맺는다. 모든 하청 업체, 공급 업체, 제조업체를 관리하는 것은 주 계약자의 책임이다. 하청 계약에 포함된 것은 물품 공급을 포함한다. 이전 통적인 건설 계약 방식은 장점이 있지만, 클라이언트와 최종 산출물 사이에 여러 중개자가 있다는 것을 의미한다(그림 2).

스마트 계약서는 컴퓨터 언어로 개발된 프로그램으로 계약 기

능에 특화된 것이다. IF-THEN 시나리오에 따라 작동하는 컴퓨터 프로그램으로 볼 수 있다. 예를 들어, 시공사가 발주자가 요청한 BIM 모델에 따른 시공을 하였고, 시공관리가 제대로 시공됨을 시공 BIM으로 제출하였을 때, 제출받은 BIM인 디지털 모델 내 정보를 검사하여, 스마트 계약 프로그램을 수행한다. 해당 시공 건에 대해 문제가 없고, 최종적으로 발주자가 승인하면, 시공사는 보수를 받는다. 이는 IF-THEN 시나리오로 프로그래밍 될 수 있다. 각 이해당사자간 거래는 블록체인에 기록되고, 대가는 계약에 관계된 이해당사자들이 동의하였을 때 지급된다. 이는 모두 실시간으로 자동 처리될 수 있다. 스마트 계약은 위변조되지 않고, 분산처리되며, 컨센서스 기반으로 계약이 실시간 수행될 수 있다.

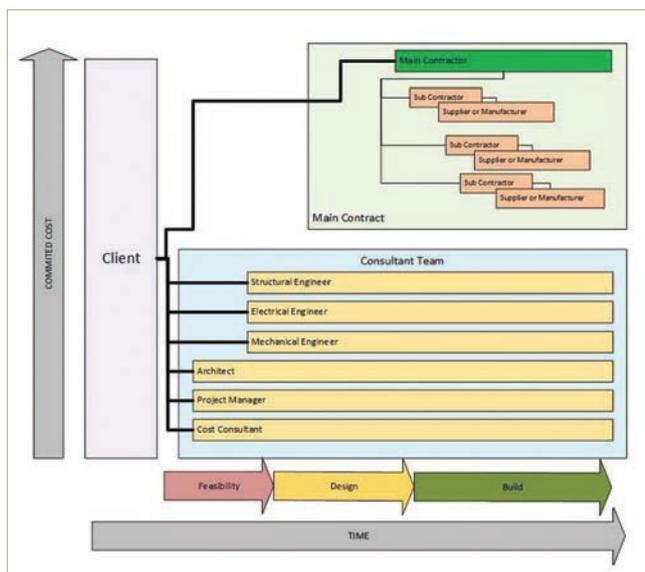
이런 가능성을 바탕으로, BIM 프로젝트, 건설 프로젝트, 스마트 시티 서비스 등 구현 시 발생하는 수많은 트랜잭션을 스마트계약으로 구현해 보고자 하는 사례 등이 나타나고 있다.

블록체인 개념은 P2P와 유사하다. P2P와 마찬가지로 블록체인 기반 트랜잭션 관리는 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

- ▶ 컨센서스 기반: 모든 서비스는 네트워크 참여 기반으로 처리됨
- ▶ 분산 처리: 데이터가 네트워크 상 분산 처리되어 가용성(availability)이 높아짐
- ▶ 결함 허용: 분산 처리된 데이터 중 하나에 무결성 문제 발생 시 다른 곳의 데이터로 복구할 수 있음
- ▶ 자원 공유: 데이터 저장소와 컴퓨팅 계산 자원을 공유할 수 있음
- ▶ 데이터 신뢰성: 분산된 데이터를 모두 위조하지 않은 이상은 데이터 변경이 어려움
- ▶ 추적성: 데이터 변경 시 이력을 블록 체인으로 형상 관리하면 변경 시점과 정보를 추적할 수 있음

이더리움은 비탈릭 부테린이 개발한 블록체인 기반 스마트 계약 개발 지원 분산 플랫폼이다. 이더리움 화폐 단위는 이더(ETH)이다.

이더리움은 블록체인 기반 암호 화폐거래 기술을 스마트 계약 플랫폼으로 확장했다. 계약 방식을 디지털화할 수 있는 이더리움 플랫폼은 전세계에 많은 컨소시엄이 만들어지는 계기가 되었고, 블록체인 기반 계약에 대한 관심을 크게 촉발시켰다. 현재, 거래, 투표, 형상관리 등 스마트 계약과 관련된 많은 어플리케이션이 개발되고 있다.



<그림 2> 전통적인 건설 계약(Dave Hughes, 2017)

이더리움은 이더리움 가상 머신(EVM) 기반으로 동작한다. 이 가상머신 기반으로 실제 스마트 계약 모델을 개발하는 방법은 사실 쉽지는 않다. 이런 이유로 솔리디티(solidity)와 LLL(Low-level Lisp-like Language)언어가 개발되었다.

이더리움 플랫폼에서 개발된 스마트 계약은 거래에 사용되는 토큰을 손쉽게 만들 수 있는 데, 이는 다양한 유스케이스에서 활용될 수 있다. 토큰은 이더리움에서 개발된 스마트 계약 이해 당사자들 간에 거래되는 가상화폐이며, 유스케이스 시나리오에서 발생하는 가치를 토큰에 부여할 수 있다. 건설 건축 분야에서는 다음과 같은 스마트 계약과 토큰 발행이 가능하다.

- ▶ 탄소 배출권 토큰 발행과 이와 관련한 스마트 계약
- ▶ 에너지 거래를 위한 스마트 계약
- ▶ LEED(Leadership in Energy and Environment Design) 가치 획득을 위한 스마트 계약
- ▶ 지속 가능한 도시 환경 보호를 위한 녹색 마일리지 거래 스마트 계약
- ▶ 공간 사용권 거래를 위한 스마트 계약
- ▶ 건축 디자인 모델 사용권 거래를 위한 스마트 계약
- ▶ BIM 모델 콘텐츠 사용권 거래를 위한 스마트 계약
- ▶ 스마트 계약 기반 BEP(BIM execution plan) 문서 작성
- ▶ 건설 설계 및 발주 시 발생하는 가치에 대한 스마트 계약

이런 스마트 계약의 장점은 블록체인의 장점에 이해당사자간 합의해 의해 발생된 가치인 토큰을 기반으로 하기 때문에, 대부분의 거래를 스마트 계약화할 수 있을 만큼 확장성이 좋다는 것에 있다. 아울러, 이해당사자간 거래를 분산 관리해 계약사항이 변경될 위험이 적으며, 변경 시 다른 이해당사 동의가 필요해, 변경 사항이 전파된다.

거래 이력과 관계가 투명하게 드러나기 때문에, 수평적인 관계에서 합리적인 거래를 유도한다. 또한, 계약서가 기술된 스크립트가 컴퓨터 네트워크 기반에서 자동 분산 수행되기 때문에, 계약 시점에 강제 실행되며, 이해당사자가 모두 동의하지 않은 이상은 거래가 무효화 되지 않는다.

<표 1> 건설 분야 스마트 계약 도입 전제 조건

Name	Source
파트너십	갑을 관계가 아닌 상호 파트너십 문화
회계 투명성	이해당사자간 회계정보가 상호 공유되는 오픈 북(open book) 계약 방식 같은 투명한 가치 거래 제도 마련
작업결과 신뢰성	이해당사자간 상호 신뢰를 바탕으로 한 작업 프로세스 정착
발주계약 투명성	발주, 대가, 계약의 투명성
디지털화	스마트 계약에 필요한 데이터 소스의 디지털화
오픈 데이터 정책	데이터 접근성 확보 위한 오픈 데이터 정책

건설 프로세스는 다양한 이해당사자들이 모여, 사회에 가치를 만드는 행위라 볼 수 있는 데, 가치 개발에 기여하는 이해당사자들의 계약이나 대가가 불명확하게 계약되는 경우가 많다. 이런 계약을 스마트 계약화할 수 있다면, 투명한 대가 산정과 크레딧(credit) 문제가 없는 콘텐츠 활용이 가능할 것이고, 이는 민간 건설 산업의 발전을 가져올 수도 있다.

BIM 모델은 건설 프로세스 상에서 발전하는 진화적 콘텐츠이다. 많은 이해당사자들이 BIM 모델에 다양한 관점의 정보를 연결하고, 추출하기를 바란다. 이해당사자들이 많으므로, 이 연결 관계는 매우 복잡하고, 누가 BIM 콘텐츠에 가치를 생성하고, 누가 이 가치를 사용해 얼마나 큰 가치를 얻었는지를 추적하는 것은 매우 어려운 일이다. 이런 문제를 스마트 계약화할 수 있다면, 가치는 토큰으로 맵핑하고, 토큰의 거래 이력은 가치의 증감을 누구나 확인할 수 있게 된다. 이는 합리적인 대가 산정에 영향을 줄 수 있다. 스마트 계약과 블록체인은 오픈소스 플랫폼에서 시작되었다. 기술적 완성은 많은 오픈소스 기여자들에 의해 개선되고 있다. 기술을 제대로 활용하는 방법과 환경을 마련한 데 초점을 둘 필요가 있다. 스마트 계약이 건설 분야에 도입되기 위해서는 그 전에 이해당사자들의 마인드가 다음과 같은 전제 조건이 갖춰져야 한다(표 1).

시공관리(CM, Construction Management), VE(Value Engineering), BIM의 기술 확산은 기술 적용 이전에 이와 같은 문화, 제도, 이해당사자간 사회적 합의가 필수이다. 상호 합의 없이 진행되는 기술, 스마트 계약은 성공하기 어렵다. 최신 기술을 건설에 접목해 실패했던 많은 사례가 이를 증명한다. 해외에서 시범적으로 적용되는 사례들은 이해당사자간 합의가 쉬운 영역부터 시작되고 있음을 주목할 필요가 있다.

\\ 건설 스마트 계약 개발 사례

BUILDCoin은 스마트 계약 기술을 이용해, 실시간 자원 조달 계약 서비스를 개발하고 있다. 스마트 계약은 거의 모든 법적 계약 중개인을 시스템에서 제거한다. 대신 실시간으로 디지털 지불 및 분산처리를 지원하고, 이와 관련된 시점인 이정표 기능을 지원한다. BUILDCoin은 거의 모든 용도로 사용할 수 있는 블록체인을 기반으로 개발되고 있다. P2P기반으로 매월 반복되는 대금 청구 같은 간단한 일상 거래부터 건설 서비스 대가 지불까지 대기 시간을 획기적으로 줄이는 기술을 개발하고 있다(그림 3). 스마트시티 서비스의 사용 비용이나 마일리지 방식의 서비스 활용 유도를 위해서 기술적으로 필요한 부분은 무엇일까? 서비스 구독 계약 시부터 서비스 사용 가치를 교환하고, 서비스 사용을 종료할 때까지, 그 사이에 중개가 없이, 모든 거래가 스마트 계약으로 프로그래밍되고, 트랜잭션은 자동으로 블록체인에



<그림 3> BUILDcoin 예시(BUILDcoin, 2017)

기록되어, 분산 보관되며, 이해당사자간에 그 거래에 대한 유효성과 신뢰성을 실시간으로 확인할 수 있다면, 서비스 사용자에게 이득이 되는 스마트시티 플랫폼을 제공할 수도 있을 것이다. 두바이 시티는 블록체인 기반 스마트시티 서비스 구현을 시도하였으며, 앞서 언급되었던 시나리오를 스마트시티 운영체제 내에서 고려한다<그림 4>.

2017년 6월 5일 RCS(Royal Char-tered Surveyors)에서 있었던 DCW 2017(Blockchains in Construction Workshop, 2017)에서는 건설 분야에서 블록체인 활용 가능성에 대한 논의가 있었다. 시설물 관리 및 운영에서 사용되는 COBie는 시설물 관리 작업의 모든 이력 데이터를 표준적인 데이터 모델로 보관할 수 있다. 만약, 시설물 관리자와 계약한 하청업체가 하자공사를 마무리하고, COBie로 디지털 정보를 제출하였을 때, 스마트 계약



<그림 5> Blockchains In Construction Workshop (DCW 2017)



<그림 4> 블록체인 기반 스마트시티 프로젝트 사례 (Albawaba business, 2017)

을 통해, 이를 검증하고, 이해당사자 동의 시점을 email등으로 공지하여, 관련 정보를 모바일로 확인할 수 있게 할 수 있다면, 전체 프로세스의 작업 시간을 크게 단축할 수 있다.

이 워크샵에서 블록 체인에 대한 건설 데이터 통합을 위해 COBie를 사용하고, 시공 프로세스에서 지불된 가치와 사용된 설계 데이터 추적 및 인증을 블록체인 기반 스마트 계약으로 진행하였다. 워크샵에서 IBM 등 IT업계, 빌딩 서비스 공학 협회 및 RCS, 블록체인 전문가들이 스마트 계약과 관련된 서비스를 식별하는 작업을 하였다<그림 5>.

이외, Arup같은 업체에서는 스마트 계약 관련 기술을 통해, 복잡하고 느린 건설 계약 및 조달 프로세스를 어떻게 개선할 수 있는 지 연구하고 있다.

블록체인 동작 방식

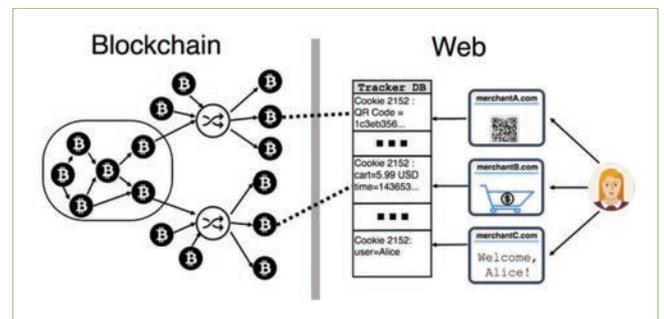
블록체인의 핵심 개념은 중앙 서버에서 거래(트랜잭션)의 무결성, 신뢰성, 추적성을 관리하는 것이 아니라, 거래 참여자들이 트랜잭션 정보를 분산 저장하여 이를 확보하는 것이다<그림 6>. 블록체인을 이용한 비트코인 기본 동작 과정은 다음과 같다.

1. A가 B에게 송금
2. 블록(장부)가 생성됨
3. 생성된 블록이 블록체인 참여자들에게 전파됨
4. 참여자들이 해당 거래의 신뢰성을 체크함
5. 신뢰성이 확보되면, 해당 블록은 기존 블록체인에 추가됨
6. 양쪽의 거래 완료

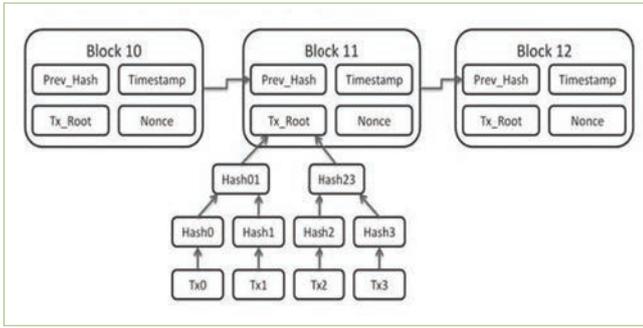
하나의 블록에는 정해진 개수만큼의 거래 이력이 기록된다. 거래 이력은 해쉬(hash)로 계산되어 위변조가 발생되지 않도록 보안한다. 각 블록과 거래는 해쉬값, 데이터 발생 시점의 타임스탬프(timestamp)를 관리함으로써 위변조를 막고 거래 이력을 추적할 수 있다<그림 7>.

블록체인 구조가 잘 구현되어 있는 비트코인의 패키지 구조는 다음과 같다<그림 8>.

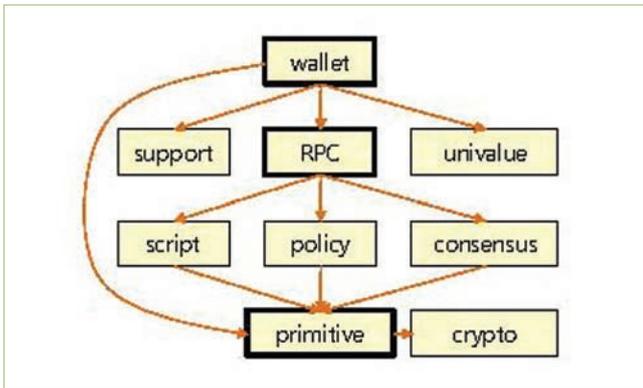
가장 핵심이 되는 구조는 primitives, wallet 패키지에 담겨 있다.



<그림 6> 참여자간 거래 내역을 블록체인으로 보관 (MIT Technology Review)



<그림 7> Blockchain & Transaction Hash (Wikipedia)



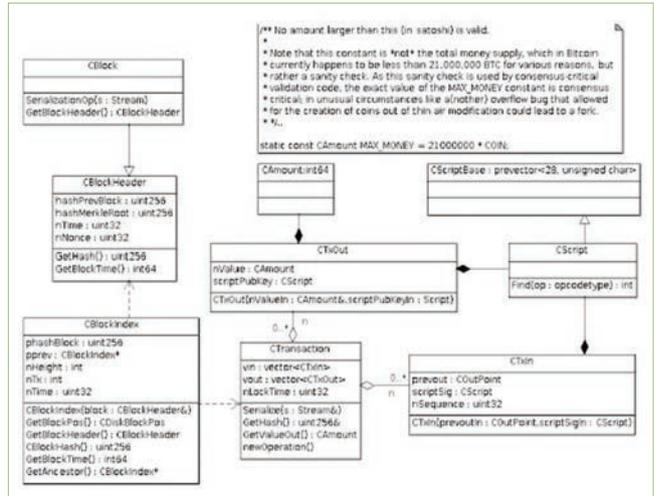
<그림 8> 비트코인 주요 컴포넌트 구조

패키지 모듈 간 의존성 그래프를 보면, 비트코인의 기본 데이터 구조(primitives)를 지갑(wallet)이 의존하고 있음을 알 수 있다. RPC(Remote Procedure Call)는 블록체인 네트워크 참여자 간 명령이나 데이터를 주고 받는다. consensus는 머클트리(merkle) 트리를 관리하고, 참여자간 컨센서스를 처리한다. 머클트리는 트랜잭션을 요약해 암호화한 해쉬값을 관리하고 있다. primitive 패키지는 블록체인의 핵심이 되는 구조인 블록, 트랜잭션 구조가 정의되어 있다. 블록들을 연결하는 블록체인 인덱스는 CBlockIndex 클래스에 정의된다.

블록체인과 관련된 핵심적인 클래스 객체 구현은 다음과 같다(그림 9).

CBlockIndex는 CBlock의 베이스 클래스이고, 블록의 체인을 연결하는 구조는 블록 정보를 가지고 있는 해쉬맵과 블록 인덱스를 이용해 관리된다. 실제 블록 체인 데이터는 디스크에 저장되고, 필요할 때 메모리로 serialization(저장/복구)된다. 블록 정보의 신뢰성과 추적성을 확보하는 방식은 해쉬와 트랜잭션 이력을 블록 체인이 담아두는 구조에 있다. 해쉬 생성은 SHA256(Secure Hash Algorithm, US National Security Agency)을 사용한다.

블록마다 트랜잭션 이력 정보는 리스트 형식으로 관리된다. 트랜잭션은 입금 CTxIn, 출금 CTxOut 클래스를 리스트로 관리하고 있다. 출금은 출금 BTC를 저장하는 nValue를 가지며, 최대

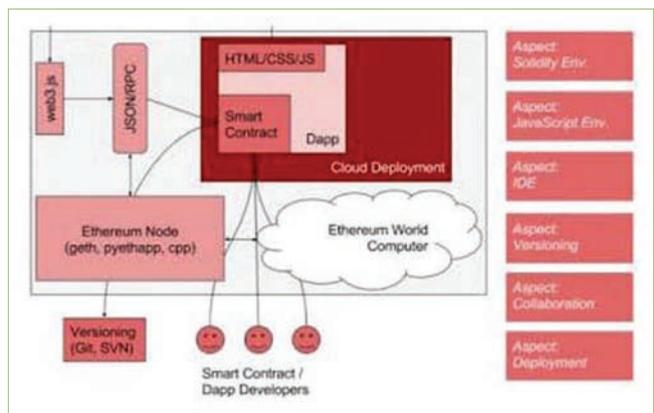


<그림 9> 비트코인의 블록체인 관련 클래스 구조

BTC는 사토시가 정의한 21000000이다. 입금은 입금 트랜잭션 해쉬를 관리하는 COutPoint를 보관한다. 각 입출금 트랜잭션은 트랜잭션 시나리오가 정의된 CScript를 가지고 있어, 다양한 트랜잭션 시나리오 계산을 지원한다. CScript는 바이트 연산자를 처리하는 가상머신이며, 트랜잭션 계산에 특화되어 있다. 비트코인 서버의 메인 실행 모듈은 bitcoind이다. 이 소스코드의 호출 그래프를 분석해 보면, 블록은 AddToBlockIndex와 같은 함수를 통해 기존 블록 맵과 인덱스에 삽입되며, 입력된 해쉬값을 새로 생성된 해쉬값과 쌍으로 만들어, 다시 해쉬값을 생성한다. 각 블록의 해쉬가 일부 변경되면, 블록 체인의 모든 해쉬값은 재계산되어야 하고, 블록체인 참여자의 해쉬값도 모두 변경되어야 하므로, 위변조가 어렵다.

스마트 계약 개발 방법

솔리디티(Solidity)는 이더리움 기반 스마트 계약 개발 시 많이 활용하는 객체지향 스크립트이다. 다음 그림은 이더리움 플랫폼



<그림 10> 비트코인의 블록체인 관련 클래스 구조

```

contract SimpleEnergyTrade {
  uint energy;
  function set(uint x) {
    energy = x;
  }
  function get() constant returns (uint) {
    return energy;
  }

  function sendEnergy(uint x) {
    energy = energy - x;
  }

  function receiveEnergy(uint x) {
    energy = energy + 1;
  }
}

```

<그림 11> 이더리움 플랫폼 기반 스마트 계약 개발을 위해 사용되는 솔루션 조합의 예

폼 기반 스마트 계약 개발을 위해 사용되는 솔루션 조합의 예를 보여준다(그림 10).

다음은 코드는 솔리디티를 이용한 스마트 계약 클래스 정의 예이다(그림 11).

객체지향 개발과 유사한 방식으로 계약 SimpleEnergyTrade를 정의하고, 계약에 포함될 변수를 energy로 정의하고 있다. 이렇게 작성된 스마트 계약과 가치를 담고 있는 토큰을 관리하고 블록체인으로 거래의 신뢰성, 보안성, 추적성, 합의에 의한 거래를 실행하는 것은 이더리움 플랫폼에서 담당한다.

LLL은 리습과 유사한 언어고, 마찬가지로 스마트 계약 모델 개발 시 활용한다. 이 두 가지 개발 언어는 작성된 계약 모델이 빌드되면 가상머신 코드로 전환된다. 참고로, 솔리디티보다 LLL이 생성된 코드는 30% 효율적이라고 알려져 있다. Remix(리믹스)와 같은 도구를 이용해 개발할 수도 있다.

이렇게 정의된 디지털 계약은 특정 거래 조건이 활성화되면, 자동으로 실행되며, 각 참여자간 동의 없이 계약 이행을 막을 수 없다.

마무리

이 글에서는 BIM, 블록체인, 스마트 계약과의 관계를 알아보았다. 아울러, 블록체인 기반 스마트 계약 개발 방법을 알아보기 위해, 블록체인과 스마트 계약 개념을 살펴보았다. 그리고, 블록체인의 가장 유명한 응용인 비트코인 구조를 살펴보고, 이더리움 기반 스마트 계약 개발 방법을 소개하였다.

현재, 중앙집중식 제어로 해결하기 어려운 문제들을 블록체인 기술과 이더리움 같은 스마트 계약 플랫폼이 해결해 줄 수 있을 거라는 기대감이 높아지고 있는 것은 사실이다. 이런 관점에서

건설, 스마트 시티, BIM과 관련된 서비스 트랜잭션, 콘텐츠 모델 이력 추적 관리 등에 활용 방안이 논의되고 있다.

블록체인 플랫폼은 스마트 계약 구현에서 중요한 역할을 담당하고 있다. 향후, 발전 방향을 예의주시할 필요가 있다. 변화에서 다양한 기회를 발견할 수 있다. 그 기회를 얻기 위해서는 기술의 겉포장만 볼 것이 아니라, 그 내부의 더 깊은 기술적 메커니즘과 원리를 이해하려는 노력이 수반되어야 할 것이다.

스마트 계약은 블록체인의 철학을 그대로 따라 간다. 개방적, 수평적 투명한 계약 문화가 정착되지 않은 곳에서 기술을 적용할 때 블록체인의 가치는 심각하게 훼손될 수 있다. 원래의 장점은 변질되고, 참여자간 사회적 혼란과 오버헤드가 발생되고, 가치는 사라진다. 해외 많은 스마트 계약 및 블록 체인 스타트업 성공 사례는 투명한 계약 문화와 제도 플랫폼이 있었기에 가능한 것임을 잊지 않아야 한다.



1. The BIM을 디지털파일로 받고자 하시는 분은 www.buildingSMART.or.kr/thebim 에서 내려받기 하실 수 있습니다.

2. The BIM은 BIM관련 기고를 환영합니다. BIM관련 최신 정보나 주변과 나누고자 하는 정보가 있으시면, 리뷰를 거쳐 게재가 가능하니 bsk@buildingSMART.or.kr 로 관련 정보나 기고문을 보내주시면 감사하겠습니다.

1. You may download the digital copy of 'the BIM' at 'www.buildingSMART.or.kr/thebim'.

2. You are welcomed to contribute an article to 'the BIM' from all over the world. If you have news or information which you may think valuable to the reader, please send to bsk@buildingSMART.or.kr.



광고색인 Buyer's Guide

계룡건설산업주식회사 — 05	(주)선일금속 ————— 29
(주)다쏘시스템코리아 — 02	(주)오토데스크코리아 — 59
빌딩스마트협회 ————— 53	트림블솔루션즈코리아 — 03
(주)삼우씨엠건축사사무소 - 60	현대건설(주) ————— 04