

The data transparency of RPS using blockchain method

Dae-Ho Kang*, Kyu-Cheol Cho*

*Student, Dept. of Computer Science, Inha Technical College, Incheon, Korea

*Professor, Dept. of Computer Science, Inha Technical College, Incheon, Korea

[Abstract]

The Renewable Portfolio Standard(RPS) which is in operated by country for many years is eco-friendly energy business. Although a variety of institute are accessing the RPS, it consists of a centralized system. Also, it shows opacity of data access in user's point of view. And each institutes is possessing their own data collected by themselves. Therefore decentralization and integrated control is demanded. Also, when institutes are attacked, the interruption of RPS can be existed. For resolving this issue, this study proposes the RPS using blockchain. Using the consortium method of blockchain, every institutes has possessing same data inserting REC data in block data, it is resolvable that transparency and security issue as transaction through verification of certain block. Furthermore, in case of one institute is paused by external attack, the role can be replaced by other institutes. This study tried the processing of putting data through ethereum network, therefore it presents the possibility of introducing the blockchain method in RPS.

▶ **Key words:** RPS, blockchain, consortium, transparency, ethereum

[요 약]

Renewable Portfolio Standard(이하, RPS)는 오래 전부터 시행 중인 친환경 에너지 사업이다. 현재의 RPS는 다양한 기관에서 접근하는 사업임에도 불구하고 중앙집중화의 시스템으로 구성되어 있다. 이는 사용자 입장에서 데이터 접근의 불투명성이 존재한다. 그리고 데이터베이스 또한 각자의 기관에서 필요한 정보를 각자가 소유하고 있다. 그렇기에 시간의 경과에 따라 데이터양이 늘어남으로 더욱더 통합적인 관리가 필요해졌다. 또한, 각자의 기관에서 유지 중인 서버가 공격을 당할 시에 RPS 업무의 중지라는 위험이 존재한다. 이와 같은 문제점을 해소하고자 본 논문은 블록체인을 이용한 RPS를 제안한다. 컨소시엄 방식의 블록체인을 이용하여 블록 데이터 안에 Renewable Energy Certificate(이하, REC) 데이터를 삽입하여 모든 기관이 동일한 데이터를 소지하고 있고, 해당 블록들의 검증을 통해서 거래가 이루어지므로 투명성과 보안의 문제점 해소가 가능하다. 그리고 어느 하나의 기관이 외부적인 공격으로 인해 서버의 작동이 중단되는 경우에도 다른 기관이 해당 역할을 대체할 수 있다. 본 논문은 이더리움 네트워크를 통해 블록 안에 데이터를 넣는 과정을 실험하였으며, 이를 통해 RPS에 블록체인 기법을 도입하는 가능성을 제시하였다.

▶ **주제어:** RPS, 블록체인, 컨소시엄, 투명성, 이더리움

-
- First Author: Dae-Ho Kang, Corresponding Author: Kyu-Cheol Cho
 - *Dae-Ho Kang (eoghwpd10202@gmail.com), Dept. of Computer Science, Inha Technical College
 - *Kyu-Cheol Cho (kccho@inhac.ac.kr), Dept. of Computer Science, Inha Technical College
 - Received: 2019. 10. 25, Revised: 2020. 02. 10, Accepted: 2020. 02. 11.

I. Introduction

1차 에너지원인 석탄, 석유 등의 사용으로 인해 환경오염이 가속화되고 있다. 이러한 상황 속에서 환경오염에 미치지 않는 에너지가 필요한데, 이를 신재생에너지라고 한다. 신재생에너지의 장점은 환경오염뿐만 아니라 현재 에너지 수입의존도가 90% 이상을 차지하고 있는 우리나라에서 자체적으로 에너지 생산이 가능해지기 때문에 에너지에 대한 수입 의존도가 하락한다[1]. 이러한 목적으로 우리나라는 신재생에너지 사업(RPS)을 시행 중이다. 아이슬란드, 노르웨이, 프랑스, 영국 등의 국가보다는 낮은 수치를 보이고 있지만, 특정 분야에서는 뛰어난 성과를 보여주고 있으며, 현재까지 꾸준한 성장을 보여주며 상승 곡선의 상승세를 보여주고 있다[2].

RPS제도를 운영함에 있어 해가 거듭할수록 시스템을 활용하여 관리되는 데이터 량이 지속적으로 증가하고 있다. 또한, 인증기관으로써 각 이해관계에 있는 기관에서만 관리하기 때문에 데이터에 대한 관리와 투명성이 부족하다. 현재의 RPS의 시장은 모든 거래의 거래 장부가 기관을 통해 관리되는 중앙집중화 적인 인증 거래 형식으로 거래 장부의 공유가 없는 폐쇄성을 띄고 있다. 이런 형식의 중앙집중화 거래 방식은 부족한 투명성을 비롯하여 하나의 서버가 공격을 당할 시, 모든 정보를 손실당할 위험이 존재하기 때문에 보안에 취약하며 중앙집중화 서버이기에 각 기관들의 데이터 일치성이 떨어질 수 있다.

본 논문은 이러한 투명성과 보안의 위협이 존재하는 중앙집중화 문제를 해결하며, 데이터의 일치성을 확보하기 위한 기술 중에 블록체인 기법을 이용하여 현재의 RPS 구조를 변경하는 것이 본 논문의 목적이다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 블록체인과 RPS에 관한 관련 연구에 대해 서술하며, 제 3장에서는 REC 현물시장 거래 절차 및 컨소시엄 도입 방안과 데이터 관리 등에 대해 서술한다. 제 4장에서는 REC 데이터 관리의 일련과정을 서술함으로 마무리를 맺는다.

II. Associated research

1. The trend of blockchain research

블록체인의 창시자 사토시 나카모토는 P2P만으로 작동되는 전자 화폐 시스템인 비트 코인을 개발하면서 발생하는 문제(이중 지불, 비잔틴 장군의 딜레마 등)들을 해결하기 위해 블록체인을 개발 하였다. 데이터를 블록으로 연결하여 마

치 “체인으로 연결되어 있다.”는 모습의 블록체인을 신뢰할 수 없는 제 3자의 노드들에게 전달한 후에 모든 노드들에게 검증을 맡겨 비잔틴 장군의 딜레마를 해결하였다.

이러한 블록체인의 기술을 접목한 사례는 예전부터 꾸준히 있었다. 미국의 델라웨어주는 2016년 5월 정부에서 델라웨어 블록체인 활용 계획을 발표하고 주요 사업으로 공공기록원에 분산형 원장 기술을 적용하는 것이다. 이는 문서의 위변조를 방지하고 행정 비용을 절감, 재해 시 정보의 복구를 용이하도록 목표를 잡았다. 또한, 스코틀랜드의 Scottish Startup 회사인 Citylets는 임대 재산에 대한 데이터관리의 블록체인을 도입하였다. 시골 지역의 임대 가능한 부동산 데이터를 간편히 제공하고 타사가 데이터를 조작하여 공급 및 수요의 시장 세력을 변경하지 못하게 암호화 데이터 저장 시스템을 채택하였다.

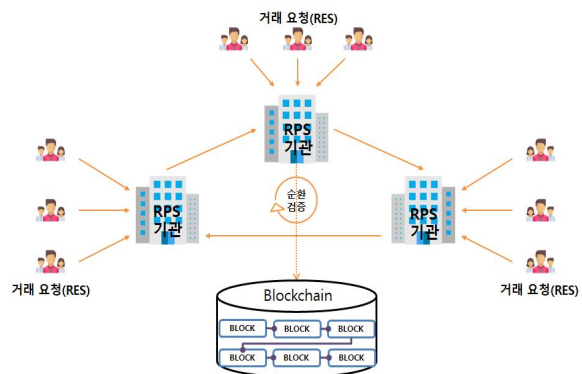


Fig. 1. RPS architecture based blockchain

이런 블록체인 기술에서 가장 중요하다고 볼 수 있는 것이 바로 DLT(분산원장기술, Distributed Ledger Technology)이다[3]. 거래정보를 중앙관리자의 제어 없이 분산화 된 네트워크의 각 노드들이 데이터베이스를 공유하고 계속 동기화하게끔 하는 기술이다. 즉, RPS의 특정 기관에서만 소유하고 있는 원장의 정보들을 블록체인을 이용하여 DLT로 바꿈에 따라서 아래 그림 1과 같이 표현할 수 있다.

블록체인의 접근 방식은 사용자가 어느 특정한 기관을 통해 거래를 요청하는 것이 아니다. 어느 기관이든 상관없이 접근 가능하며, 연관되어 있는 각 기관들의 전체적인 인증 요청(순환검증)을 통해 거래의 타당성을 확인하여 일정량의 결과가 일치해야 승인 값을 반환한다. 이러한 방식은 하나의 기관에서만 인증을 받는 것이 아니므로 보안에 매우 뛰어나다. 또한, 모든 기관이 공통된 정보를 소유하고 있으므로 거래 장부의 투명성 또한 보장되어 있다[4][5].

2. The trend of RPS research

2011년까지 시행되고 폐지되었던 발전차액지원제도(FIT제도) 이후 시행된 RPS 제도는 1차 에너지 내 신재생 에너지의 비중을 점차 늘려가고 있다. 공급의무자들의 의무행률은 평균 90% 이상을 상회하고 있다[6]. 현재 RPS를 진행하고 있는 공급의무자들의 성과수준을 보면 평균 이상의 점수로 사업자 간의 성과가 크지 않다. 그 중에 관리 항목이 가장 낮은 점수로 평균 이하를 보여주고 있는데 제도관리 개선에 대한 요구가 발생하고 있음을 확인할 수 있다[7]. 이에 블록체인 기반의 RPS를 도입하게 되면 관련 사업 기관들의 연계 및 통합관리 기능이 제공되니 때문에 전체적인 점수가 상승할 것이다.

III. RPS blockchain

1. REC blockchain transaction procedure based on spot market

현물시장의 절차는 신재생에너지사업자가 REC를 등록할 시에 전력거래소에서 이를 매물로 설정한다. 그 후 REC 거래가 시작되면 공급 의무자는 해당 REC를 가격에 맞게 구매를 하고 이에 대한 대금 청구 및 대금이 오고간다. 그러한 과정 속에서 국세청에 대금 수수료가 납부되며, 모든 과정이 완료될 경우 해당 REC의 소유권이 이전된다. 하지만 이 또한 보편적인 문제인 각 기관에 해당하는 정보는 각 기관만이 보유하고 있는 데이터의 불투명성과 복잡한 거래 절차가 존재한다.

하지만 블록체인은 중개인을 최소화하고 고객들이 직접 그들만의 거래를 지향한다. 그렇기에 복잡한 거래 절차가 축소될 가능성이 존재하며 축소에 따른 비용 절감을 노릴 수 있다[8].

REC 현물 시장의 경매와 낙찰로 이루어진 거래의 절차를 살펴보자면 블록체인 기법이 해당 시장에 매우 유효적이다. 블록체인의 기본 이념인 전자화폐 거래의 모습을 보자면 기본적으로 거래기록을 블록 단위로 기록하고 모든 사용자의 거래 내역을 기록·관리하게 되어 거래 당사자 및 거래 시간 등으로 관리가 이뤄진다. 현재의 REC 시장의 모습은 이를 주체하는 국가에서 거래 기록을 관리하고 거래를 보증해주고 있다. 하지만 블록체인이라는 개념이 도입되면 이를 주관하게 되는 각 노드들이 서로 순환 검증을 통해 거래를 보증하고 기록·관리 하게 된다.

그림2와 같이 여러 기업에서 참여하는 RPS의 입장 상 각각의 기능이 분리되어 있는 모습이 블록체인 기반 거래

프로세스를 통해 마치 하나의 기업에서 작동하는 것처럼 논리적 'All in one'이 되는 것이다. 'All in one'이 가능하게 되면 거래 과정 내 물리적 형태의 증명서 등이 물리적 위험에서 벗어나는 디지털 형태의 증명서로 대체가 가능해진다.

이러한 모습은 하나의 데이터베이스를 공유하는 모습을 보여준다. REC 거래에서 가장 중요한 REC 정보를 블록체인인의 블록 안에 삽입함으로써 데이터 공유가 가능해진다. 블록체인의 블록은 거래가 이뤄지는 경우에만 생성이 되며, REC 정보 또한 거래가 이뤄지는 동시에 갱신이 된다. 즉, 노드들의 순환 검증을 이용한 데이터 저장은 비용측면에서 효율적이지 못하지만, REC 거래에 해당하는 정보만을 저장·사용하는 것은 거래가 이뤄지는 동시라는 전제하에 본 논문의 목적에 적합하다[9].

2. Consortium type of RPS blockchain

공급의무자 또는 신재생에너지사업자들은 거래시스템을 이용하여 노드를 유지하고 있는 기업이나 공단에게 REC 거래를 요청한다. 그리하면 노드를 유지하고 있는 각 기관들은 서로 다른 기관들의 노드와 해당 REC 거래를 검증을 시도한다.

검증 절차 결과 일정량 이상의 승인이 허락되면 해당 거래를 정상적인 거래로 인식하고 이에 거래를 정상적으로 처리 후, 해당 거래에 대해 블록을 만들어 모든 노드에게 배포 후 블록체인을 연결한다.

이러한 데이터를 블록체인 기반으로 관리하게 될 경우 아래와 같은 이점이 존재한다. 우선, DLT를 통하여 통합 관리가 가능하고 하나의 통합적 프로그램으로 구축이 가능해진다. 이는 관련 기관 시스템의 연계를 뜻하며 문서 관리 요소가 하락하고 각 관련 기관들의 정보의 불일치를 제거하는 이점이 존재한다. 모든 거래 데이터를 각 기관들이 각자들만이 소유하는 것이 아닌 모든 일정한 데이터들을 관리하기 때문에 투명성이 제공된다. 그리고 데이터의 투명성은 곧 RPS의 신뢰도 상승에 직결한다. 또한, 물리적으로 각 기관에 거쳐서 검증 절차가 필요 없이 단 한 번의 검증 절차만 진행이 되기 때문에 작업 처리 시간의 단축이 가능하다. 이와 같은 신뢰성과 작업 처리 시간의 단축은 시장의 복잡성을 해소하여 신규 신재생사업자들의 유입을 재촉하게 된다.

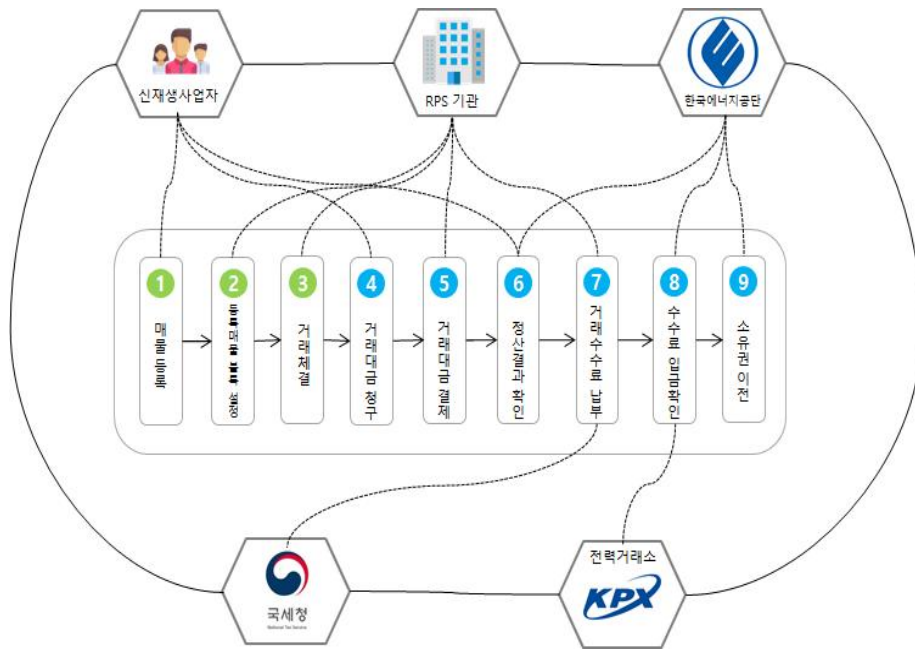


Fig. 2. Transaction procedure of spot market

조직이 블록체인을 활용한 비즈니스를 수행하기 위해서는 해당 비즈니스가 효과성, 효율성, 기밀성, 무결성, 가용성, 준거성, 신뢰성의 7가지 비즈니스 요구사항을 만족하는지 고려해야 한다. 하지만 조직의 블록체인을 활용한 비즈니스 실태를 보면 이러한 비즈니스 요구사항이 충분히 고려되지 않은 채로 비즈니스가 수행되고 있다. 이에 따라 조직이 블록체인을 활용한 비즈니스를 성공적으로 수행하기 위해 블록체인의 한계 즉, 퍼블릭 블록체인과 프라이빗 블록체인의 한계점을 분석하고 분석된 한계점들을 보완하는 블록체인 관리체계를 구축 할 필요가 있다.

블록체인의 종류에는 개방형, 폐쇄형, 컨소시엄형이 있다. 일반적인 전자 화폐 거래는 개방형인 완전 분산형 구조로 인터넷을 통해 모두가 공동 운용이 가능한 DLT이다. 하지만 접근하는 사용자들의 수가 많기 때문에 네트워크의 확장이 어렵고 거래 속도가 느리다는 장점이 존재한다. 폐쇄형의 경우 개인 또는 중앙집중화와 큰 차이가 없다. 하나의 중앙기관이 내부 전산망을 블록체인으로 관리하는 것으로 네트워크 참여에는 중앙기관의 허락이 필요하다.

개방형 블록체인은 보안성 측면에서 큰 한계를 가진다. 하지만 프라이빗 블록체인의 경우 해커의 공격이나 51% 공격과 같은 다양한 상황에서 블록의 데이터가 위 변조될 가능성이 높다. 수십 개의 노드로 일반적으로 구성된 프라이빗 블록체인은 악의적인 노드가 장악한 노드 수에 따라서 블록의 데이터를 변경할 수 있기 때문에 퍼블릭 블록체인 보다 보안성이 매우 떨어지는 한계를 내재하며, 폐쇄형 블록체인은 전체 네트워크의 신뢰성은 전통적 중앙집중식

시스템과 마찬가지로 특정한 관리주체의 신뢰성에 다시 의존하게 되며 탈중앙화와 개방성을 유지하기 힘들다.

이러한 개방형, 폐쇄형 블록체인들의 장점을 살리고 단점을 보완하여 나타난 것이 컨소시엄 블록체인이다. 컨소시엄 형식의 블록체인은 반중앙형, 부분적 분산형 구조를 가지고 있다. 해당 컨소시엄에 해당된 N개의 기관이 풀노드를 하나 이상 운영하고 검증 절차가 각 기관이 보유하고 있는 모든 풀노드들의 동의에 의해야만 거래가 형성된다. 위의 기관들이 합의된 규칙을 통해 공증에 참여하며, 사용자들의 수가 일정량에서 크게 벗어나지 않음으로 네트워크 확장에 용이하고 거래 속도가 빠르다[10].

RPS는 한국에너지공단에서 시행되는 반폐쇄적인 형태의 거래 방식이지만 신재생사업자나 RPS기관, 국세청, 전력거래소가 직간접적으로 개입을 하는 방식이다. 그리고 그러한 기관들이 REC 정보를 공유하는 모습을 가지고 있기에 그림3과 같이 특정 기관(한국에너지공단 등)들이 노드를 유지하고 신재생사업자들이 참여하는 컨소시엄형식의 블록체인이 가장 적합하다.

이와 같이 컨소시엄형식의 블록체인이 구성될 경우는 관련기관의 시스템 연계, 문서 관리 요소의 감소, 각 관련 기관 정보의 불일치 제거, 통합관리 기능, 데이터 무결성, 탈중앙화 등의 이점을 얻을 수 있다.

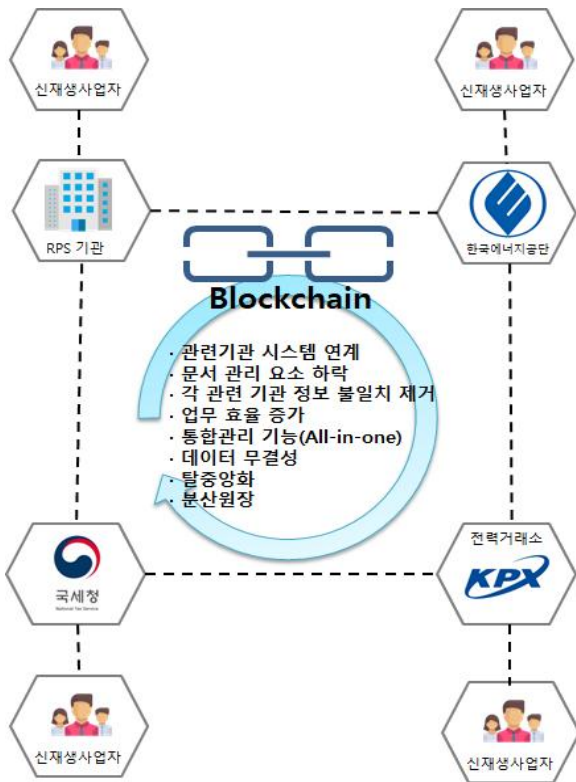


Fig. 3. REC transaction of consortium blockchain

3. REC information management in blockchain

그림4는 현재 REC 현물 거래의 프로세스 흐름도에 블록체인의 검증 및 블록 생성의 시점을 추가한 흐름도다.

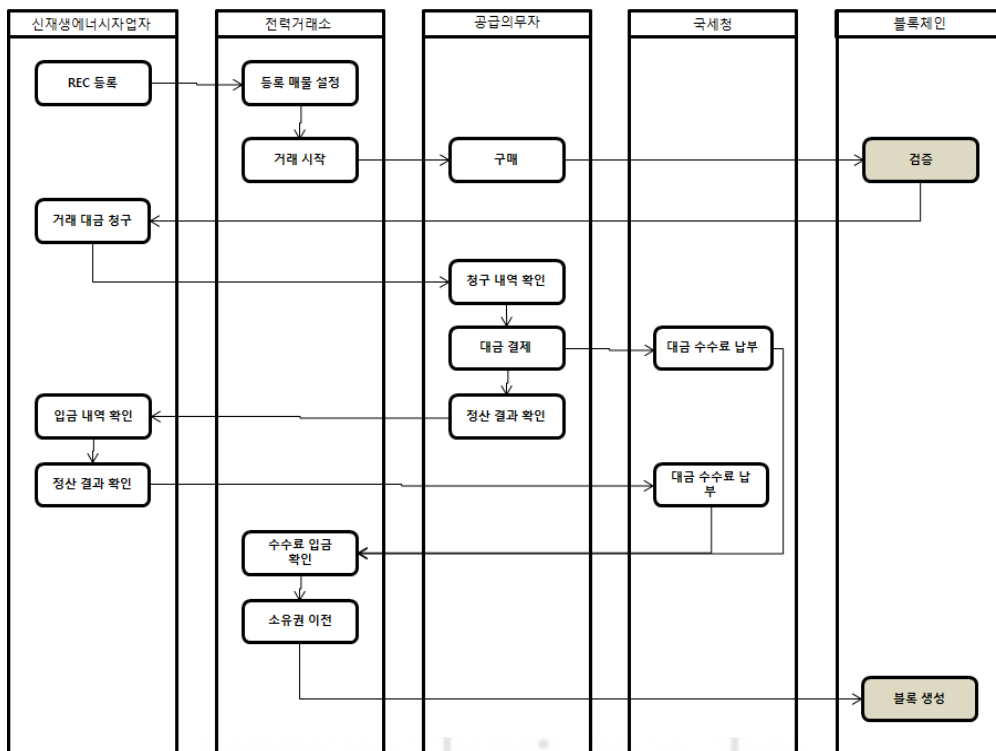


Fig. 4. REC spot trading flow based blockchain

해당 프로세스에서 등록된 REC의 거래가 발생할 경우 검증 절차가 이루어지고 모든 대금 결제가 완료되면 소유권 이전과 동시에 새로운 블록이 생성되는 일련의 흐름이다. 이에 관해 REC에 대한 정보를 저장하고 이를 블록으로 생성하는 과정은 아래와 같다.

통합관리 기능과 더불어 REC의 데이터를 블록체인을 통하여 관리하는 방법이다. 해당 방법은 일련의 구조가 아니라 결제수단 외의 다용도의 장부로 사용 가능한 이더리움 네트워크[11]를 사용하여 저술하였으며, 작동 환경은 아래와 같다. 본 논문에서는 블록에 REC 정보를 삽입하는 것을 중심으로 두었기 때문에 go를 이용하여 프라이빗 네트워크를 구성하였다.

Version: 1.8.23-stable

Architecture: amd64

Go Version: go1.11.5

Operating System: windows

이더리움 네트워크의 트랜잭션(거래) 전송의 함수 "eth.sendTransaction({})"의 데이터 속성값에 Byte값의 REC 정보를 입력하여 데이터 마이닝을 진행 후 블록을 생성한다. 생성된 블록의 트랜잭션 데이터를 확인하여 블록이 제대로 생성됐음을 확인하고 사전에 입력한 REC 데이

터 값이 정상적으로 존재하는지 확인한다.

REC의 내부 정보 값은 아래와 같이 임시로 정의한 후, Byte 값으로 변경하여 저장한다.

Table 1. REC data of UTF-8

```
{
  상호명 : "(주)RPS",
  사업자등록번호 : "123-45-67890",
  대표자 : "홍길동",
  전화번호 : "010-1234-5678",
  주소 : "인천광역시 미추홀구 인하로 100",
  작성일자 : "2019-09-27",
  에너지원 : "태양열",
  설비용량 : 100,
  용량단위 : "kw",
  에너지원가중치 : 0,
  가중치단위 : "w",
  단가 : 17,
  유효기간 : 2029-09-27,
  공급가액 : 1700000,
  수수료 : 170000
}
```

표 1의 내용은 각 기관에 공유되는 데이터에 들어갈 REC 정보이다. 검증의 주체인 블록에 REC 정보를 직접적으로 삽입하고 이를 관리하게 될 경우 데이터베이스를 따로 사용해야 하는 문제점이 해결되고 트랜잭션 승인을 통한 Hash 값 검증과 블록의 생성 등의 검증 절차의 노드 속에 REC 정보가 포함되어 데이터 무결성을 보장받을 수 있다.

Table 2. REC data of byte

```
> RECDData
"0x7b0aec8381ed98b8ebaa85203a202228eca3bc29525053222c0aec82acec9785ec9e90eb93b1eba19debb288e...00a7d"
```

표 2의 내용은 이더리움 네트워크의 전송 함수에 데이터를 넣기 위해서는 기본적으로 Byte 단위의 데이터만 가능하다. 하여 표 2의 내용은 표 1의 내용을 Byte화 시킨 것으로 간략하게 보여준 것이다.

Table 3. Block confirmation before mining

```
> eth.blockNumber
0
```

표 3의 내용은 REC 정보를 가지고 데이터 마이닝을 시작하기 전에 REC 정보가 제대로 블록화되어 생성되었는지 검증하기 위해 사전 생성된 전체 블록의 수를 검증하는 과정이다.

Table 4. Data transmission and block confirmation

```
> eth.sendTransaction({from:eth.accounts[0],
data:RECDData)
address=0x2113AfcB7a42D13a9dB2Aa45E21e46B8EB834C87
...
fullHash=0x8d748359bdd22de22389ada482577fb3c434471ee12f1827e53c9e01359233f7
contract=0xd937eD6b72E456688E7F77922829a5d485C0616A
...
> eth.blockNumber
1
```

표 4의 내용은 이더리움 내에 테스트 목적으로 생성한 계정에 표2 내의 데이터를 Byte화 시킨 REC 정보를 전송한 다음에 마이닝 작업을 실시하여 전송하고자 하는 거래 정보의 블록을 생성한다. 그 후에 정상적으로 진행됐는지 블록의 개수를 확인하는 내용이다. 추가적인 내용을 보자면 블록 생성 등에 대한 경과 시간을 알 수 있으며, 해당 거래서 생성된 블록의 Hash값을 알 수 있다. 이 Hash값은 데이터 마이닝을 시작할 때마다 모든 블록을 검증할 때 필요한 값이 된다. 즉, 해당 Hash값이 블록 안에 들어가 있는 REC 정보의 타당성을 제공해준다.

Table 5. Confirmation of saved data

```
> eth.getTransactionFromBlock(1)
{
  blockHash:
  "0x9d284af2433a4bf21b95fa20a832436cdb147766076882c1fdd59c3c6e46b863",
  ...
  input:
  "0x7b0aec8381ed98b8ebaa85203a202228eca3bc29525053222c0aec82acec9785ec9e90eb93b1eba19debb288ed ...00a7d",
  ...
}
```

표 5의 내용들은 생성된 블록의 내부 데이터를 확인하는 과정이다. 내부 데이터를 보면 검증 절차에 필요한 블록의 Hash값을 확인할 수 있다. 또한, 본 논문의 중점인 REC 정보는 input의 내용을 보면 블록에 직접적으로 넣은 표2의 Byte화 시킨 REC 정보가 들어가 있는 것을 확인할 수 있다. 해당 방식으로 블록 자체에 REC 정보를 입력하는 과정으로 트랜잭션 검증 시에 블록의 유효성만이 아닌, 블록 내부에 들어가 있는 REC 정보를 이용하여 REC 정보의 타당성 또한 확인할 수 있다. 그리고 REC 정보를 이용하여 데이터베이스를 거치는 것이 아니라 이더리움 서버의 블록 내부에 있는 REC 정보를 이용하여 중앙집중화된 데이터베이스 방식에서 투명성과 데이터 공유가 가

능한 방식으로 변환할 수 있다.

이와 같이 JSON 타입의 REC 정보를 직접적으로 블록에 넣고 생성하는 일련의 과정을 보여줌으로써, REC 정보 관리에 관련하여 데이터베이스를 구성할 필요 없이 블록에 데이터를 넣음으로 검증 절차를 살펴보았다.

IV. Discussion

본 논문에서는 국가에서 시행중인 신재생에너지 사업이 여러 국가에서 참여함에도 불구하고 중앙집중화 형태의 정보 관리와 데이터 공유의 어려움을 해결하고자 블록체인을 도입하였다. 중앙집중화 신재생에너지 사업의 환경에서 블록체인을 도입함으로써 각 기관이 블록체인 검증에 참여함으로써 탈중앙화가 이뤄지고 노드 안에 REC 정보를 삽입하는 것으로 블록을 검증에만 이용하는 것이 아닌 데이터 공유에도 사용한다. 또한, 블록을 공유하는 것으로 데이터 투명성을 제공하고 보안의 균형을 통해 신재생사업자의 유입을 늘리고 신뢰성을 높이는 데 목적을 두었다. 이를 검증하고자 이더리움 네트워크를 이용한 데이터 삽입 및 마이닝을 시행하여 검증하였다.

컨소시엄에 기반하여 구축된 RPS 제도는 첫째로, 분산 원장의 순환 검증을 통한 데이터 검증으로 투명성을 제공하여 사용자들의 신뢰성을 증대시키고 데이터를 블록 내부에 저장함으로써 불필요한 데이터베이스 구축이 사라지며 검증 절차에 의한 보안 이슈가 해결된다. 둘째로, 중앙집중화에서 벗어나 통합관리 기능이 가능해짐으로 각 관련 기관의 데이터 불일치에 대한 문제가 사라지며, 어느 하나의 기관이 외부적 요인으로 인해 일시적인 서비스 중지의 상황이 나타난다고 해도 다른 기관에서 접근이 가능해진다.

하지만 본 논문은 단순한 블록에 REC 정보를 삽입하고 이를 활용할 수 있는 범위와 이득만을 제시하였다. 향후에는 직접적으로 노드들을 구성하여 블록체인 네트워크 형식을 구성하고 실질적으로 REC 정보와 거래 내역을 입력함으로써 탈중앙화의 효능과 문제점들을 제시하는 방향이 필요하다.

따라서 본 논문은 RPS 사업의 발전을 위해 중요한 참고 자료가 될 수 있으며, 이를 통하여 향후 RPS 사업의 개선 방안에 대해 제공했다는 점에 의의를 둔다.

REFERENCES

- [1] B. D. Min, "A study on the energy current status and policy comparison between Korea and her surrounding countries for the development of energy policy", kyunghee university, pp. 31-42, 2009. 08.
- [2] G. G. Kang, "A Study on the Renewable Energy Convergence and Economic plan Integration", korea university, pp. 8-17, 2019. 06.
- [3] S. Nakamoto, "Bitcoin: A peer-to-peer Electronic cash system", bitcoin.org, pp. 2-3, 2008. 10. 31.
- [4] S. Y. Bang, "empirical study on the effects of characteristics of blockchain technology on technology acceptance", chungang university, pp. 7-9, 2019. 02.
- [5] M. G. Kim, "A Study on the Copyright Protection of Digital Content Based on the Consortium Blockchain", konkuk university, pp. 13-19, 2019. 05.
- [6] C. H. Lee, "Study on the effect of RPS(Renewable Portfolio Standard) Implementation and developmental scheme for Renewable Energy Expansion Policy", yonsei university, pp. 32-33, 2017. 12.
- [7] J. Y. Park, J. H. Kim and E. Y. Heo, "Peer Review of Renewable Energy Dissemination Program", The Korean Society for New and Renewable Energy, Vol 6, pp. 20-28, 2010. 07.
- [8] S. C. Kim, "A study on the developing of energy trading model using Blockchain technologies", mokpo national university, pp. 64-65, 2019. 02.
- [9] B. K. Chang, "A Study on the Autonomous Data Sharing Marketplace for Promoting the Interconnection of the Urban Data in Smart City - Focused on Blockchain Technology -", seoul university college, pp. 21-25, 2019. 06.
- [10] J. S. Bak, "An Exploratory Study for Developing Governance Framework of Consortium Blockchain", chung-ang university, pp. 12-13, 2019. 08.
- [11] J. H. Kim, "A Study on the Ways to Improve the Usefulness of Virtual Currency and Blockchain System", korea university, pp. 21-22, 2016. 06.

Authors



Dae-Ho Kang received the in Computer Information Engineering from Inha Technical College, Korea, 2020 respectively. Mr. Kang entered the Inha Technical College in 2016 and graduated in 2020. He has experience in

IT practice and interested in IT and the Fourth Industrial Revolution.



Kyu-Cheol Cho received the B.S., M.S. and Ph.D. degrees in Computer Science and Information Engineering from Inha University, Korea, in 2005, 2007 and 2013, respectively. Dr. Cho joined the faculty of the Department

of Computer Science at Inha Technical College, Incheon, Korea, in 2016. He is currently a assistant professor in the Department of Computer Science, Inha Technical College. He is interested in cloud computing, green IT and web programming.