

스마트 컨트랙트를 이용한 기업 간 온실가스 배출권 거래 플랫폼

박철훈, 송재근, 장주욱*

서강대학교, *서강대학교

pch3620@naver.com, skj1080@naver.com, *jjang@sogang.ac.kr

A Greenhouse gas emission rights trading platform between companies by using Smart Contracts

Cheol Hun Park, Jae Geun Song, Ju Wook Jang*

Sogang Univ., *Sogang Univ.

요 약

본 논문은 기업 간 온실가스 배출권 거래에 블록체인 기술을 도입하여 온실가스 배출권을 토큰화하고 거래에 스마트 컨트랙트를 이용하는 예시를 직접 제시함으로써 기존에 거래소를 통한 온실가스 배출권 거래방식과의 비교를 통해 얻을 수 있는 기대효과를 소개한다.

I. 서 론

온실가스 발생량의 증가는 지구온난화의 심각성을 야기시켰다. 결국 국제사회는 이를 해결하기 위해 선진국의 온실가스 감축의무를 부여하는 교토의정서가 발효되었다[1]. 한국도 2050 탄소중립을 선언 후 기업의 온실가스 감축활동을 유도하기 위해 교토의정서 제 17 조에 규정되어 있는 저탄소 녹색성장기본법(‘10.1) 제 46 조에 의거하여 온실가스 배출권거래제를 2015 년 1 월 1 일부터 시행하였다. 온실가스 배출권거래제란 정부가 온실가스를 배출하는 기업을 대상으로 연단위 배출권을 할당하여 해당 범위 내에서 온실가스 배출을 할 수 있도록 하고 잉여배출량 혹은 부족배출량에 따라 기업 간 거래를 허용하는 제도이다. 현재는 제 3 차 계획기간(2021~2025)으로 자발적 감축유도, 유동성 공급확대 제도운영을 목표로 적극적인 온실가스 감축에 힘을 쓰고 있다[2]. 본 논문에서는 탄소중립을 달성하기 위해 시행하고 있는 온실가스 배출권거래제에 블록체인 기술을 이용하여 효율적이고 투명한 거래 환경을 만들 수 있는 방안에 대해 제시한다.

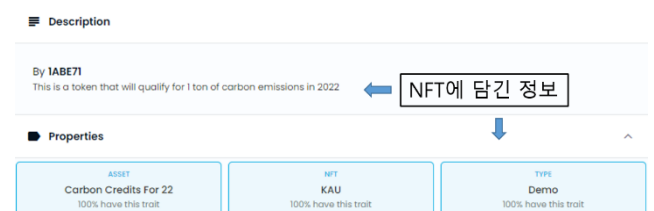
II. 본론

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 스마트 컨트랙트 기반 온실가스 배출권 거래 플랫폼의 과정을 나타낸다. 먼저 판매를 희망하는 기업의 온실가스 잉여배출량에 대한 소유권을 블록체인 상에 올리고 구매를 희망하는 기업들과 거래를 하기 위해 ERC-721 표준 기반의 대체 불가능한 자산 NFT(Non-Fungible-Token)로 만든다[3]. 이러한 과정을 토큰화(Tokenization)라 하는데 이는 실제로 거래가능한 자산에 대한 정보를 블록체인 네트워크 속 토큰으로 바꿔 권리를 디지털화하는 것으로 기존에 있던 정보의 침해나 위변조로부터 자유롭다[4]. 토큰화 과정을 통해 온실가스 배출권은 어떠한 정보를 넣느냐에 따라서 연도별, 단위별 배출량 등 더욱 세분화 될 수 있다. 이는 결국 거래에 참여하는 기업들 모두 효율적으로 원하는 만큼의 온실가스 배출권을 거래할 수 있도록 한다. 이후 판매와 구매 모두 스마트 컨트랙트(Smart Contract)를 통해 이루어진다. 스마트 컨트랙트는 계약 조건이 충족되면 자동으로 실행되는 코드로서 조건이 충족되지 않으면 거래가 이루어지지 않도록 되어있고 계약조건이 투명하게 공개되어있다[5]. 배출권 판매 기업은 NFT 를 스마트 컨트랙트를 통해 거래 플랫폼에 특정 가격에 판매하겠다는 조건을 걸어 상장한다. 이후 구매 기업은 스마트 컨트랙트를 통해 제시된 가격에 구매하겠다는 트랜잭션에 서명 및 결제를 통해 해당 NFT 획득이 가능하다.

스마트 컨트랙트를 이용한 기업 간 온실가스 배출권 거래 플랫폼

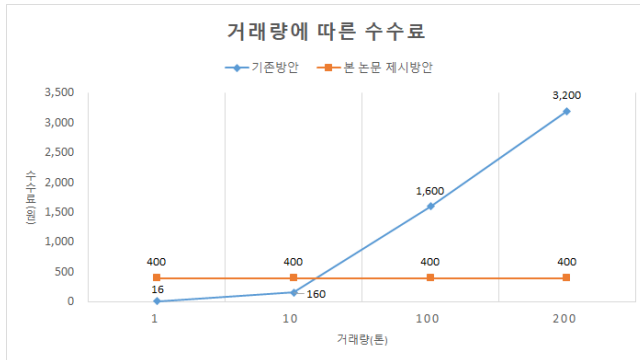


[그림 1] 스마트 컨트랙트를 이용한 거래과정 모식도



[그림 2] 온실가스 배출권을 NFT 화 한 예시

그림 2 는 현재 한국거래소에서 22 년 할당배출권으로 거래되고 있는 KAU22 에 대한 정보를 이더리움 Goerli 테스트넷에서 NFT 로 토큰화 과정을 통해 디지털화 한 모습이다. 현재 거래되고 있는 온실가스 배출권의 최소 단위는 이산화탄소 1 톤 또는 온실가스의 지구 온난화 영향이 이산화탄소 1 톤에 해당하는 양을 뜻하는 1 이산화탄소상당량톤(tCO2-eq)이다[6]. 현재 거래대금을 기반으로 계산하는 수수료 시스템은 많은 양의 배출권을 거래하는 기업의 입장에서 비용이 많이 들게 된다. 하지만, 토큰화를 통해 많은 양의 배출권에 상응하는 하나의 NFT 를 만들어 거래하면 트랜잭션 수수료 한번만 지불하면 되기 때문에 거래량이 클수록 큰 수수료 절감효과가 나타난다.



[그림 3] 거래량에 따른 수수료

현재 한국거래소에서는 거래대금의 0.1%를 수수료로 결정하고 있는데 반해 스마트 컨트랙트를 통한 거래는 거래대금에 상관없이 스마트 컨트랙트를 실행시키는 거래 트랜잭션 수수료만 지불한다. 2022 년 12 월 한달간 KAU22 의 거래대금은 약 225 억원이었고 이에 대한 거래 수수료는 약 2,250 만 원 수준이다. 그림 3 은 기존 방안과 본 논문에서 제시하는 방안의 비교를 통한 거래량에 따른 수수료 절감효과를 나타낸 그래프이다. 거래량이 작을때는 거래대금이 낮아 기존방안의 수수료가 더 저렴한 것이 확인된다. 하지만 본 논문에서 제시한 방법으로 많은 양의 배출권에 상응하는 하나의 NFT 를 만들어 거래 한다면 거래량에 관계없이 한 번의 트랜잭션에 대한 수수료만 지불하면 되기 때문에 일정한 것을 볼 수 있다. (아래 그림 4 에서 확인 할 수 있듯이 한번의 트랜잭션 수수료로 약 400 원 소모). 따라서 본 논문에서 제시한 방안은 소규모 거래가 아닌 많은 양을 거래하는 기업 간 거래에서 거래량이 클수록 큰 수수료 절감효과가 나타나는 것이 확인된다.



[그림 4] NFT 거래 트랜잭션 예시

그림 3 은 위에서 발행한 KAU22 의 NFT 를 거래한 트랜잭션의 내용이다. 위 거래는 NFT 마켓플레이스인 OpenSea 테스트넷 버전에서 이루어졌다. 그림에서 볼

수 있듯이 판매자와 구매자 그리고 거래된 가격 모두 블록체인 위에 위변조 불가능한 기록으로 남기 때문에 거래의 투명성이 높아진다[7].

III. 결론

본논문에서는 스마트 컨트랙트를 활용한 기업 간 온실가스 배출권 거래 플랫폼에 대한 구축방안을 제시하였다. 온실가스 배출권을 토큰화 하고 스마트 컨트랙트를 사용해 거래함으로써 현존하는 거래 방식보다 많은 이점을 얻어낼 수 있음을 확인하였다. 토큰화 함으로써 블록체인에 올라간 정보들은 위변조 불가능하기 때문에 정보의 투명성을 지킬 수 있고 또한 원하는 만큼의 배출량에 대한 정보를 하나의 NFT 에 넣음으로써 단일 거래에서 많은 양을 거래할수록 수수료 절감효과가 커지는 것을 확인하였다. 또한, 계약조건이 충족되어야만 실행되는 스마트 컨트랙트의 특성으로 중개기관 혹은 관리감독기관의 필요성을 최소화하였고 모든 정보가 기록되고 누구나 공개적으로 열람할 수 있는 블록체인의 특성으로 인해 시장의 투명성도 지켜지는 효과가 있다. 이렇게 블록체인 기술들을 이용해 본 논문에서 제시한 방안은 지구온난화로 인해 전 세계적으로 대두되고 있는 탄소중립 문제를 더 효율적으로 해결할 수 있는 기대효과를 가지고있다.

ACKNOWLEDGMENT

This research was supported by the "Development of a service platform for trading and sharing excess electricity on residential houses" the Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning(KETEP) granted financial resource from the Ministry of Trade, Industry & Energy, Re-public of Korea (No. 20191210301820)

참 고 문 헌

- [1] 한국수력원자력, 기후변화협약
- [2] 한국환경공단, 온실가스 배출권 거래제
- [3] Casale-Brunet, S., Ribeca, P., Doyle, P., & Mattavelli, M. (2021, December). Networks of Ethereum non-fungible Tokens: a graph-based analysis of the ERC-721 ecosystem. In 2021 IEEE International Conference on Blockchain (Blockchain) (pp. 188-195). IEEE.
- [4] IBM, 외부 해킹도, 내부자 위협도 '원천 봉쇄' '토큰화 시대' 디지털 자산 인프라의 조건
- [5] Ethereum, Smart Contracts (<https://ethereum.org/en/smart-contracts/>)
- [6] KRX, 배출권시장 정보플랫폼
- [7] 홍지연, 자본시장연구원, 탄소배출권과 블록체인 기술 및 가상자산의 결합, 2022-15 호