

# 이더리움 기반의 선물(Future) 전력 거래 시스템 설계

염성관 · 이희권 · 신광성\*

원광대학교

## Design and Implementation of Ethereum-based Future Power Trading System

Sungkwan Youm · Lee Heekwon · Kwang-Seong Shin\*

Wonkwang University

E-mail : skyoum@gmail.com / gmlrnjs177@naver.com / waver0920@wku.ac.kr

### 요 약

태양광, 풍력 등 신재생 에너지 생산이 다양해지면서 생산과 소비를 동시에 할 수 있는 마이크로그리드 시스템이 소개되었지만 국내에서는 아직까지 자동화된 전력거래 기술 도입이 필요하고 생산 및 중계인의 보호할 장치가 필요하다. 일반적으로 여름에는 태양광을 통한 전력 가격 하락이 예상되어 생산자 보호가 필요하다. 본 논문에서는 마이크로그리드 환경에서 블록체인(Blockchain)을 활용한 사용자 간 투명하고 안전한 선물 전력거래 시스템을 제안한다. 선물이란 간단히 말해서 고정된 가격과 미리 정해진 선물 가격에 구매자가 전력을 사는 의무를 가지거나 판매자가 전력을 팔아야 하는 의무를 갖게 되는 계약이다. 본 시스템은 블록체인 네트워크 내에서 신뢰할 수 있는 실행코드인 스마트 컨트랙트(Smart Contract)를 이용하여 사용자의 개입 없이 자동화된 동작으로 선물 가격을 검색하고 전력 거래를 체결하는 선물 거래 알고리즘을 제안한다. 만일 전력 생산자가 생산계획 시에 최대 생산 시기(하지)의 가격이 하락할 가능성이 있다고 생각이 되면 선물시장에서 선물을 먼저 팔아 놓고 최대 생산 시기(하지)에 선물을 되사서 이익을 내어 현물시장에서의 손실을 보전할 수 있다. 또 중계업자는 판매계약 체결 시에 전력 가격이 상승될 우려가 있으면 선물시장에서 먼저 선물을 매입하고 판매계약 이행 시 선물을 청산하여 이익을 실현시켜 현물시장에서의 손실을 보전할 수 있게 된다.

### ABSTRACT

As the production of new and renewable energy such as solar and wind power has diversified, microgrid systems that can simultaneously produce and consume have been introduced. . In general, a decrease in electricity prices through solar power is expected in summer, so producer protection is required. In this paper, we propose a transparent and safe gift power transaction system between users using blockchain in a microgrid environment. A futures is simply a contract in which the buyer is obligated to buy electricity or the seller is obliged to sell electricity at a fixed price and a predetermined futures price. This system proposes a futures trading algorithm that searches for futures prices and concludes power transactions with automated operations without user intervention by using a smart contract, a reliable executable code within the blockchain network. If a power producer thinks that the price during the peak production period is likely to decrease during production planning, it sells futures first in the futures market and buys back futures during the peak production period to make a profit in the spot market. losses can be compensated. In addition, if there is a risk that the price of electricity will rise when a sales contract is concluded, a broker can compensate for a loss in the spot market by first buying futures in the futures market and liquidating futures when the sales contract is fulfilled.

### 키워드

Block chain, Smart grid, Future, Smart Contract

---

\* corresponding author

## I. 서 론

최근 블록체인 기반 마이크로그리드 전력거래 시스템이 등장하였다[1]. 블록체인 기반 분산 에너지 P2P 전력거래 플랫폼은 마이크로 그리드에서의 신재생에너지의 측정, 등록, 거래와 청산을 다루기 위해서 설계되었다. 전력거래 시스템은 블록체인 네트워크 내에서 신뢰할 수 있는 실행코드인 스마트 계약을 이용하여 사용자의 개입 없이 자동화된 최선의 가격 검색 및 경매 알고리즘이다. 그리고 DeFi 어플리케이션은 예금, 대출, 펀드, 보험 등 일반 금융기관에서 판매되는 금융 상품과 유사한 속성을 가지고 있으며 선물 거래도 포함되어 있다.

## II. 이더리움 기반의 선물(Future) 전력 거래 시스템 설계 및 구현

이더리움 기반의 선물 거래 시스템을 구현하기 위해서는 아래와 같은 틀을 이용하여 개발을 진행한다.

- ethereum : 블록체인 기술을 여러 분야에 접목할 수 있도록 업그레이드한 기술
- truffle : 트러플 프레임 워크를 사용하여 이더리움 스마트 계약을 개발
- solidity : 코드를 쉽게 컴파일하고 배포할 수 있는 프레임 워크

```
pragma solidity ^0.4.11;
interface PowersFutures {

    function sellContract(
        bool short, address token, uint
        amount, uint dueFuture
    ) payable returns (bytes32);

    function buyContract(
        bool short, address token, uint
        amount, uint dueFuture
    ) payable returns (bytes32);

    function enterContract(bytes32 hash)
    payable;

    function settleContract(bytes32 hash);

}
```

위 글상자에서 sellContract과 buyContract 함수는 일반적으로 dueFuture에 도달한 후에 호출해야 한다. 합의에는 매수 및 매도호가를 받고, 거래 상대방의 손익을 계산하고, 상응하는 양의 전력을

상대방에게 보내는 것이 포함된다(매도, 매도 또는 두 가격이 모두 누락된 경우를 처리해야 함). 현재 손익이 거래상대방이 보낸 해당 증거금을 초과하는 경우 dueFuture에 도달하기 전에도 선물 계약을 정산할 수 있다. 전통적인 선물 시장에서 포지션은 매일 정산되나 본 설계에서는 dueFuture에 정산된다. 이와 대조적으로 블록체인에서 선물 계약의 결제는 상대방 중 하나가 sellContract과 buyContract 메시지를 호출할 때마다 발생한다. 두 경우 모두(마진이 초과되거나 DueBlock에 도달한 경우) 획득 상대방이 이 함수를 호출하도록 하는 직접적인 인센티브가 있으므로 계약이 결국 정산된다.

## III. 결 론

본 논문은 이더리움 솔리디티 언어를 이용하여 전력 거래 선물 시스템을 설계하였다. 설계에는 매도, 매수, 기간을 포함하고 있으며 매도, 매수가 만료 시점에 요구조건이 맞는 경우 계약이 성사 및 정산되도록 하였다. 기간 만료 전 계약 수정이 가능하도록 할 필요가 있다.

## Acknowledgement

이 논문은 한국연구재단(과학기술정보통신부)의 지원에 의함.(No. NRF- 2019R1G1A1087290)

## References

- [1] S. Wang, Y. Yuan, X. Wang, J. Li, R. Qin and F. Wang, "An Overview of Smart Contract: Architecture, Applications, and Future Trends," 2018 IEEE Intelligent Vehicles Symposium (IV), 2018, pp. 108-113, doi: 10.1109/IVS.2018.8500488.