

신재생에너지 전력 거래방법 개선에 관한 연구

박재균*, 이소미*
에스에너지*

Research On Improving Renewable Power Trading Method

Jae-Gyun Park*, So-Mi Yi*
S-Energy*

Abstract - 태양광 발전설비 등을 포함한 신재생에너지원을 활용한 발전설비는 설치면적이 넓은 편이어서 도심 거주지역에는 대용량을 설치하기가 힘들다. 따라서 원거리의 도서지역 등에 설치하는 것이 일반적으로, 발전설비를 보유한 사용자들의 실질적인 혜택을 위하여 발전설비를 통해 생산한 전력과 거주지 등에서 소비하는 전력을 실시간으로 관리할 수 있는 방법이 필요하다. 현재, 스마트 그리드에서는 실시간 요금제 및 전력의 양방향화를 통해 사용자들이 전력을 효율적으로 사용하는 방법에 대한 도입을 추진하고 있다[1]. 본 논문에서는 각 사용자별 전력생산과 전력소비의 시간대별 관리를 수행하고, 효율적인 전력사용이 이뤄지도록 하여 신재생에너지원에서 발전된 전력을 효율적으로 관리할 수 있는 방법을 제안하고자 한다.

1. 서 론

최근 태양광, 풍력 및 조력, 파력과 같은 청정 에너지원을 이용해 전력을 생산하는 신재생 에너지 기술이 태양광 발전 분야에서도 활발하게 적용되고 있다. 화석연료의 대신할 수 있을 것으로 인식되는 신재생에너지원은 전체 전력시장에서의 점유율이 증가하고 있으며, 설치되는 발전 시설 또한 증가하고 있다. 신재생에너지원으로부터 발전된 전력을 거래하는 방식은 발전된 전력만을 구매하는 방식으로 생산전력과 소비전력을 구분하여 거래를 하고 있다. 높은 가격에 전력을 구매하여, 낮은 가격에 전력을 소비하는 방식은 전력거래의 효율성이 떨어지며, 관리방법이 복잡한 단점이 있다.

최근 전력운용방식과 IT의 기술을 융합한 스마트 그리드 사업이 추진되면서 전력거래방식에 대한 새로운 접근이 이루어지고 있다. 대표적인 접근 방식으로 전력의 양방향 통신을 통한 실시간 요금제 도입과 AMR(Automatic Meter Reading) 등을 통한 원거리에서의 전력거래 방식을 들 수 있다.

본 논문의 목적은 현행 전력거래방식을 개선하고 신재생에너지원으로부터 발전된 전력의 전략적이며, 효율적인 방안을 제시하는 것에 있다. 제시하고자 하는 방식은 두 가지로써, 스마트 카드를 활용한 전력거래 방식과 공동주택의 출입카드를 통한 전력거래 방식이다.

스마트 카드란, 마이크로칩이 내장되어 있고, 전자적으로 대금을 지불할 수 있는 용도로 사용되는 카드를 말한다. 이러한 스마트 카드를 활용하여 전력거래 방식을 수행함으로써, 개별 발전사업자와의 거래시 활용할 수 있을 것으로 판단된다. 두 번째 제안방식은 공동주택 출입카드를 통한 전력거래 방식은 공동주택을 하나의 그리드(망)로 인식하여 그리드(망)내에서의 전력거래를 수행할 수 있는 방식을 의미한다.

본 논문에서는 신재생에너지원으로부터 발전된 전력의 효율적인 거래 방식을 제안함으로써 신재생에너지원 보급의 활성화와 스마트 그리드 사업으로의 적용이 되기를 바란다.

2. 새로운 전력거래방법

전기사업법 제31조에서는 발전사업자 및 전기판매사업자는 전기사업법 제43조의 규정에 의한 “전력시장운영규칙”이 정하는 바에 따라 전력시장에서 전력거래를 하도록 규정하고 있으나 다만, 한국전력거래소가 운영하는 전력계통에 연결되어 있지 아니한 도서지역에서 전력거래에 대해서만 예외적으로 장외거래를 허용하고 있다.

현재의 전력시장규칙에서는 20MW 이하의 발전기에 대해서는 비중양급발전기로 간주하고 있으며, 해당 발전기는 자체 발전계획에 의해 운영되고 각 발전기의 출력량에 대해서 전력거래소로부터 정산을 받고 있다.

전기사업법 제31조 제3항은 ‘우선구매’에 대한 규정으로 전기판매사업자는 전기사업법 제43조에서 정하는 시장운영규칙에 따라 “대체에너지 개발 및 이용·보급촉진법 제2조의 규정에 의한 대체에너지를 이용하여 전기를 생산하는 발전사업자가 생산한 전력을 우선적으로 구매”하도록

규정하고 있다[2].

본 논문에서는 신재생에너지원에서 발전된 전력의 효율적인 거래방식을 스마트그리드 방식에서 착안하여 제안하고자 한다. 표 1.에서와 같이 현재 전력망과 스마트 그리드의 전력거래방식을 비교해보면 전원공급방식과 통신방식에 대해 많은 차이점을 알 수 있다.

〈표 1〉 전력거래방식의 비교

구 분	현재 전력망	스마트 그리드
전원공급방식	중앙전원	분산전원
통신방식	단방향 통신	양방향 통신
설비점검	수동 점검	원격점검
제어시스템	지역적인 제어시스템	다양한 제어 시스템

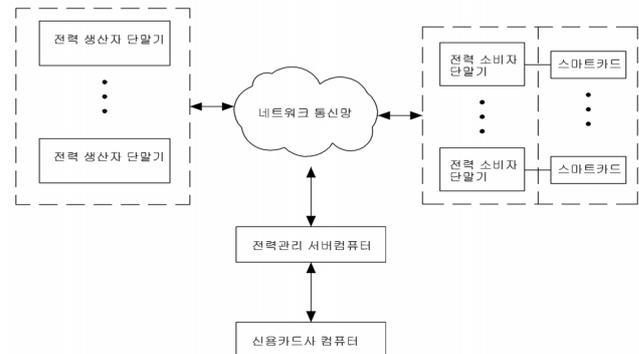
기존 전력망은 중앙에서 송전해주는 방식을 적용하고 있으며, 신재생에너지원에서 발전된 전력도 중앙으로 송전한 후, 중앙에서 다시 공급받는 방식을 취하고 있다. 이러한 방식은 동일한 전력을 두 번 송전한다는 단점이 있으며, 전력 송전시 발생하는 전력손실도 두 번 발생한다는 것을 의미한다. 본 논문에서는 이러한 문제점을 해결하는 방법으로 전력거래를 디지털화하여 가상으로 전력을 거래하는 방식을 다음 두 가지의 경우를 대입하여 제안하고자 한다.

2.1 스마트 카드를 활용한 전력관리방법

스마트 카드를 이용한 전력거래방법은 전력 생산자인 동시에 전력 소비자인 전력 프로슈머(Prosumer)가 스마트 카드를 이용하여 원거리에서 설치된 발전소에서 발전된 전력을 사용하는 방식을 의미한다.

스마트 카드는 발전사업자가 소비 시, 사용하는 전력량계와 발전 시, 사용하는 전력량계의 데이터를 취합하여 활용할 수 있는 카드이다.

지급된 스마트 카드는 전력생산 단말기로부터 제공되는 발전 전력량 정보를 토대로 각 사용자별 전력생산금액을 확인하여 저장하고, 전력소비 단말기에 인식되는 데이터 인증을 수행한 후 전력 소비자 단말기로부터 제공되는 사용 전력량 정보를 토대로 각 사용자별 전력사용금액을 확인하여 저장하며, 사전에 정해진 기간마다 전력생산금액과 전력사용금액을 토대로 각 사용자별 전력거래에 따른 정산처리를 수행하는 차액에 대한 과금 또는 지급처리를 수행한다. 이러한 거래방법은 각 사용자들의 전력생산과 전력소비에 따른 전력거래를 실시간으로 관리할 수 있으며, 각 사용자별 전력생산과 전력소비의 시간대별 관리를 토대로 전략적이고 효율적인 전력사용을 유도할 수 있는 방법이다.



〈그림 1〉 스마트 카드를 활용한 전력거래방법

발전사업자에게 지급된 스마트카드는 전력요금산정 기능 이외에도 교통카드 및 신용카드의 기능을 추가하여 일상생활에서의 활용도를 높여 사용빈도를 높일 수 있도록 고안하였다.

스마트 카드와 전력거래의 결합은 전력을 공급하는 입장과 소비하는 입장 모두에게 긍정적인 요인으로 작용될 것으로 판단된다. 전력공급자에게는 전력요금 청구를 손쉽게 진행할 수 있으며, 미납되는 부분이 발생하지 않을 것으로 판단되며, 전력소비자도 전력요금 상황에 따른 비용을 일상생활에서 사용할 수 있어 편리성이 추구되었다고 판단된다.

이러한 방식은 스마트 그리드의 사업목적 중 양방향 전력거래와 실시간 요금산정을 근거로 하고 있어, 향후 스마트 그리드 사업으로의 적용 시 높은 활용도를 가질 수 있을 것으로 예측되고 있다.

신재생에너지의 활용도를 높이는 기여할 것으로 판단된다.

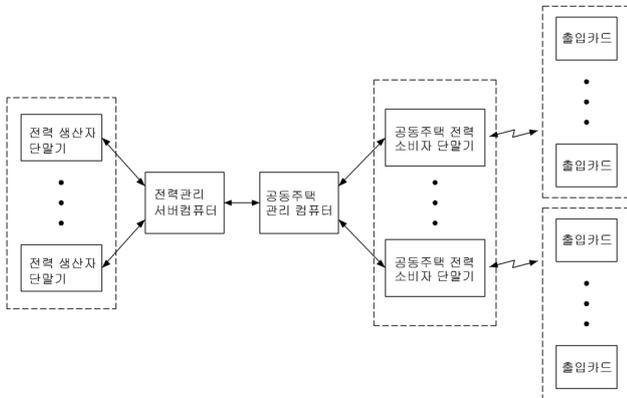
[참 고 문 헌]

[1] 이일후, “스마트 그리드 기술 동향”, 한국통신학회지, 제26권, p.24~p.33, 2009.08
 [2] 조인승, “대체에너지발전 활성화를 위한 전력거래방식 개선방안”, 대한전기학회 하계학술대회 논문집, p.704~p.706, 2004

2.2 공동주택의 전력거래방법

대규모 공동주택(아파트 등)의 경우, 한국전력에서 고압을 공급받아 자체적으로 각 가정에 전력을 공급하는 방식을 취하고 있다. 즉, 자체적인 전력배분시설에 의하여 전력을 배분하는 방식을 취하고 있는 것이다. 이러한 방식은 현재 진행중인 스마트 그리드 방식과 유사한 방식이라고 할 수 있다. 스마트 그리드는 기존의 단방향 전력공급 방식이 아닌 양방향으로 전력을 공급하는 방식 통해 전력을 효율적으로 공급하는 방식을 적용한 것이다. 본 논문에서 제안하고자 하는 두 번째 전력거래 방법은 공동주택 출입카드를 이용한 전력거래 방법이다. 공동주택의 전력거래 방법은 전력관리 서버 컴퓨터에서 발전설비를 보유한 전력 생산자인 동시에 전력 소비자인 공동주택 거주자들에게 출입카드를 발급하고, 전력 생산자 단말기로부터 제공되는 발전 전력량 정보를 토대로 각 공동주택별 전력생산금액을 확인한다. 확인된 전력생산금액은 데이터베이스에 저장되고, 공동주택 관리 컴퓨터로부터 전송되는 공동주택의 각 세대별 사용 전력량 정보를 토대로 공동 주택의 각 세대별 전력사용금액을 확인하여 데이터베이스에 저장, 정해진 기간마다 공동주택별 전력생산금액과 공동주택의 각 세대별 전력사용금액을 토대로 공동주택의 각 세대별 전력거래에 따른 정산처리를 수행하는 방식이다.

이러한 거래방법은 공동주택의 전기요금 정산 시 발생할 수 있는 잡음을 없애면서 공동주택의 각 거주자별로 전력거래를 실시간으로 관리할 수 있으며, 각 공동주택별 전력생산과 전력소비의 시간대별 관리를 토대로 각 거주자들에게 전략적이고 효율적인 전력사용을 유도할 수 있다.



<그림 2> 출입카드를 활용한 전력거래방법

3. 결 론

현재 시행중인 전력거래방법은 전력거래소를 통하여 태양광 발전설비를 설치한 사용자들을 대상으로 발전한 전력만을 구매하는 방식으로 진행되고 있다. 이러한 방식 때문에 생산자이면서 소비자인 사용자, 즉 프로슈머들을 위한 다양한 전력은 생산전력과 소비전력을 정산하는 전력거래 방식이 요구되었다. 또한, 스마트 그리드 사업에서 중요한 요소로 인식되는 전력의 양방향 통신과 실시간 요금정산을 통한 전력소비자의 선택영역확대를 위해서는 새로운 전력거래방식의 도입이 필요하다. 본 논문에서 제안한 스마트 카드 및 출입카드를 이용한 전력거래방법은 신재생에너지를 통해 발전된 전력을 기존의 전력거래방식과는 다른 전략적이면서 효율적인 방식으로 현재 요구되고 있는 전력거래방법을 모두 포함하고 있는 방법이며, 공급자와 소비자의 입장을 모두 반영한 방법으로 판단된다. 또한, 신재생에너지 발전설비를 도심지가 아닌 원거리에 설치할 하여도 발전된 전력을 활용할 수 있는 방법과 단순 전력거래 방식이 아닌 실시간 거래방식의 결합을 통한 거래방식을 제안함으로써,