



에너지 프로슈머 활성화를 위한 정책방향¹⁾

이 유 수 에너지경제연구원 선임연구위원 (yslee@keei.re.kr)

1. 서론

최근 에너지산업은 온실가스 감축을 위한 기후변화 대응의 영향으로 급속하게 변화되어 가고 있다. 금년 11월 4일에는 작년 말 제21차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP 21)에서 채택된 파리협정이 발효되면서 전 세계가 기후변화 대응을 위한 저탄소경제로의 전환을 서둘러야 하는 상황을 맞이하고 있다. 온실가스 배출의 가장 큰 요인인 에너지부문이 변화되지 않으면 기후변화 대응을 위한 목표달성이 어렵기 때문에 새로운 환경 변화에 맞는 에너지시스템의 변화가 주목되고 있다.

에너지시스템은 에너지설비기술과 정보통신기술의 발달로 인해 청정에너지원을 중심으로 하는 분산형 에너지 활용이 증가하고 있다. 전력산업에서 구축되고 있는 스마트그리드 기반은 신재생에너지원과 전력저장장치를 활용하는 한편, 효율적인 에너지 수요관리와 결합 서비스 제공 등을 통하여 온실가스 감축과 새로운 성장 동력의 개발이라는 두 가지 목표를 동시에 달성할 가능성을 높이고 있다.

특히 에너지 수요측면에서의 변화는 공급중심의 에너지 수급체계를 크게 변화시키는 가운데 소비자를 위한 다양한 서비스의 개발이 눈에 띄게 달라지고 있다.

[그림 1] 소비자의 변화와 에너지결합 서비스



자료: 이유수(2015: 19)

1) 본고는 이유수, 에너지 프로슈머 활성화를 위한 제도개선 방안, 에너지경제연구원(2016.11)의 주요내용을 참고하여 작성한 것임.



여기서 주목해야할 부분이 에너지 소비자의 행동변화이다. 과거 에너지의 단순소비만을 지향하던 소비자가 이제는 사전정보를 기반으로 적극적으로 에너지사용을 제어할 수 있게 됨에 따라, 에너지 소비행동을 변화시키는 한편 직접적인 생산에도 참여하는 소비자로 변화하고 있다.

에너지 프로슈머는 이러한 소비자의 행동변화와 생산의 참여 등을 통해서 에너지공급 시스템의 변화를 촉진하는 데 기여할 것으로 예상되고 있다. 따라서 본고에서는 에너지 프로슈머의 이해와 함께 사업모델의 거래유인에 대해서 살펴보고, 국내에서 에너지 프로슈머를 활성화하기 위해서는 어떤 정책방향이 필요한 지에 대해서 고찰해 보기로 한다.

2. 에너지 프로슈머의 이해와 역할

가. 에너지 프로슈머의 이해

에너지 프로슈머는 에너지의 생산과 소비를 동시에 추구하면서 에너지절약이나 잉여전력의 판매를 통해 전기요금을 절약하거나 수익을 창출하는 소비자를 말한다. 전력 소비자는 스마트그리드 기반 하에 공급 측과 수요 측의 에너지사용 정보 교환이 이루어지기 전에는 전력회사로부터 전력을 공급받아서 사용하였다. 그러나 전력사용 정보에 대한 인식을 바탕으로 전력소비 감축에 대한 유인과 신재생에너지의 기술발전으로 태

양광의 설치 유인이 생기면서 소비자는 이제 전력을 직접 생산하면서 소비하는 방향으로 점차 변화되고 있다.

특히 신재생에너지 전원의 발전단가와 전력저장장치의 비용하락으로²⁾ 경제성 확보문제가 일정부분 해결될 가능성이 높아지면서 이들 설비들의 시장진입이 증가하고 있다. 소비자들은 태양광, 풍력, 연료전지 등 다양한 신재생에너지 전원을 설치하여 잉여전력을 거래할 수 있는 기반이 마련되고 있다. 주택용, 일반용, 산업용 등 용도별 소비자에 관계없이 모두 이러한 활동이 가능하여 수익을 창출할 수 있게 되었다. 에너지 프로슈머는 신재생에너지 전원을 통하여 생산된 전력을 자가소비하고, 잉여전력을 전력회사와 상계거래함으로써 전기요금을 절감하거나 이웃에게 판매 또는 인터넷의 전력거래 플랫폼을 통하여 거래하는 등 다양한 형태로 사업이 가능하다. 소비자들은 신재생에너지 전원 중 태양광 발전을 주로 활용하고 있는데 학교, 빌딩의 옥상 또는 주택의 지붕 등에 태양광 패널을 설치할 여유 공간이 확보되기 때문이다.

여기서 에너지 프로슈머의 거래량인 잉여전력량을 살펴볼 필요가 있다. 태양광 발전에 의한 잉여전력량은 소비자의 하루 전력사용에 대한 패턴을 살펴보면 쉽게 이해될 수 있다. 주택용 소비자의 전기사용은 아침 출근 시간에 증가하다가 낮에 하락하고 저녁 무렵 증가하여 밤 시간대에 피크가 나타나는 부하패턴을 가지고 있다. 따라서 낮에 태양광 발전을 통하여 자가소비하고 남은 전력을 전력회사로 보내든지 아니면 이웃에 판매하는 형태로 처분할 수 있다. 일반용 소비자는 출근시

2) Bloomberg의 New Energy Finance 자료(2016.4.10)에 따르면, 세계 태양광 발전단가(LCOE, 에너지 균등화 비용)의 평균은 2010년 4분기에 MW당 249달러에서 2015년 하반기에 MW당 122달러로 5년 사이에 거의 절반 수준으로 하락한 것으로 나타나고 있음. 한편, 전력저장장치와 관련된 리튬이온 배터리 비용은 Barclays의 Credit Research(2014.5.23)에 따르면, EIA는 고도의 기술이 적용될 경우 2012년 kWh당 약 1,000달러에서 2015년에 약 400달러 수준으로 하락할 것으로 추정한 반면, 테슬라는 전기자동차 배터리가 약 300달러에서 200달러 수준으로 하락한 것으로 비교하고 있으며, 전반적으로 지속적 비용하락이 나타날 것으로 예측하고 있음.



간부터 전력소비가 증가하여 저녁시간 무렵에 피크가 나타나고 그 이후 소비가 줄어드는 부하패턴을 보이고 있다. 따라서 일반용 소비도 낮 시간대에 태양광 발전에 의해 생산된 전력을 소비하고 잉여전력을 처리할 수 있다. 그런데 산업용의 경우는 주택용이나 일반용에 비해서 부하패턴이 비교적 일정한 형태를 보이고 있는데, 공장의 입지를 고려해 볼 때 주로 전력회사에 역송하는 형태로 잉여전력을 처리할 가능성이 크다.

에너지 프로슈머의 잉여전력은 하루 부하패턴에 따라서 자가소비 후 남는 전력량에 해당되며, 하루 잉여전력량을 한 달 단위로 합계하여 계산하며, 매월 전기요금을 정산할 때 활용된다. 그리고 전력저장장치 없이 저녁 시간대에는 전력회사로부터 전력을 공급받을 수밖에 없으므로 한 달 동안 전력회사의 전력구입량과 소비자의 잉여전력량이 전기요금을 정산할 때 사용된다.

나. 에너지 프로슈머의 역할

에너지 프로슈머는 단순한 에너지소비에서 탈피하여 에너지 소비량의 제어 및 관리와 생산에도 참여하면서 에너지 공급업체에 전적으로 의존하지 않고 독립적인 영역을 발전시켜 나가고 있다. 지속적인 신재생에너지원의 발전단가가 하락하기 때문에 장기적으로 화석연료를 사용하는 대규모 발전설비에서 생산되는 전력보다 더 저렴해질 가능성이 커지고 있다. 따라서 에너지 소비자는 전력회사로부터 이탈하여 분산형 전원을 중심으로 전력을 직접 조달하는 방식으로 변화되어 가고 있다.

에너지 프로슈머의 이러한 행동변화는 기존 전력회사의 판매수익을 하락시키는 한편, 기존 전력회사에 대한 경쟁자로서의 역할도 하게 된다. 그리고 장기적으로

에너지 프로슈머가 대규모 설비위주의 중앙집중적 에너지공급 시스템에서 분산형 전원을 통한 자급자족 에너지시스템으로의 변화를 촉진시키는 역할을 한다는 점이다. 결국 전력회사도 에너지 프로슈머의 이러한 행동변화로 인해 기존의 화석연료 중심의 대규모 발전설비를 통해 생산된 전력을 판매하는 방식으로는 생존하기 어렵다는 것을 의미한다. 전력회사도 소비자의 변화에 대응하여 변화가 필요하며, 신재생에너지 발전 또는 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 서비스 관련 사업모델을 개발하는 등의 노력을 할 필요가 있을 것이다.

3. 에너지 프로슈머의 사업여건과 거래유인

가. 에너지 프로슈머의 사업모델과 거래유인

1) 에너지 프로슈머의 사업모델

에너지 프로슈머 사업은 소비자가 태양광을 포함한 신재생에너지 발전설비를 활용하여 전력을 생산하고 자가소비하고도 남는 잉여전력의 거래를 통하여 수익을 창출하는 사업을 말한다. 에너지 프로슈머 사업모델의 거래유형은 구매자·거래방식 등에 따라서 구분될 수 있는데, 전력회사와의 상계거래제도와 이웃 간의 거래 및 분산자원 중개시장을 통한 도매거래 등으로 분류될 수 있다.

우선, 전력회사와의 상계거래제도는 소비자가 태양광 발전설비를 통하여 생산된 잉여전력을 전력회사로 보내고 전력회사로부터 받은 순전력량만 계산하여 전기요금을 정산하는 거래형태이다. 소비자가 생산한 잉여전력을 활용한다는 측면에서는 에너지 프로슈머 사



업의 범주에 포함되며, 판매처가 전력회사라는 점에서 차이가 있다. 이 경우는 주로 전력회사로부터 받는 전력량을 차감함으로써 전기요금을 절약하는 것이 목적이다.

둘째, 이웃 간의 거래는 에너지 프로슈머의 잉여전력을 전력회사에 판매하는 것이 아니라 동일 배전망 내에 존재하는 이웃에게 판매하는 형태를 말한다. 판매자는 잉여전력을 매개로 구매자와의 거래가격이 설정되어야 하는데 양자 간의 거래를 위한 중개사업자가 필요하다. 그렇지 않으면 인터넷을 통한 전력거래 플랫폼을 구축하여 직접 개인 간의 거래가 형성될 수도 있다. 중개사업자를 활용하는 거래이든 개인 간 직접적 전력거래이든 간에 중개료 또는 거래수수료를 지불하고도 상호 간에 이익이 발생되어야 거래가 성립될 수 있다. 그리고 가격설정 범위는 전기요금보다는 낮고 신재생에너지 발전단가보다는 높은 가격수준에서 거래가격이 형성될 것이다.

셋째, 분산자원 중개시장을 통한 도매거래는 소비자가 생산하는 소규모 분산자원을 중개사업자가 모아서 도매시장에 판매하는 방식이다. 신재생에너지 설비용량이 큰 규모의 발전사업자가 도매시장에 거래하는 방식과 마찬가지로, 중개사업자가 소비자의 잉여전력을 모아서 도매시장에서 판매하고 계통한계가격과 신재생에너지 공급인증서를 받는 형태로 추진되는 거래형태이다. 이러한 에너지 프로슈머 사업모델 중에 어떤 방식의 사업모델을 선택할 지는 잉여전력 판매에 따른 에너지 프로슈머의 기대수익에 근거하여 결정될 것으로 판단된다.

2) 에너지 프로슈머 사업의 여건 및 거래유인

에너지 프로슈머 사업은 일단 소비자가 태양광 발전

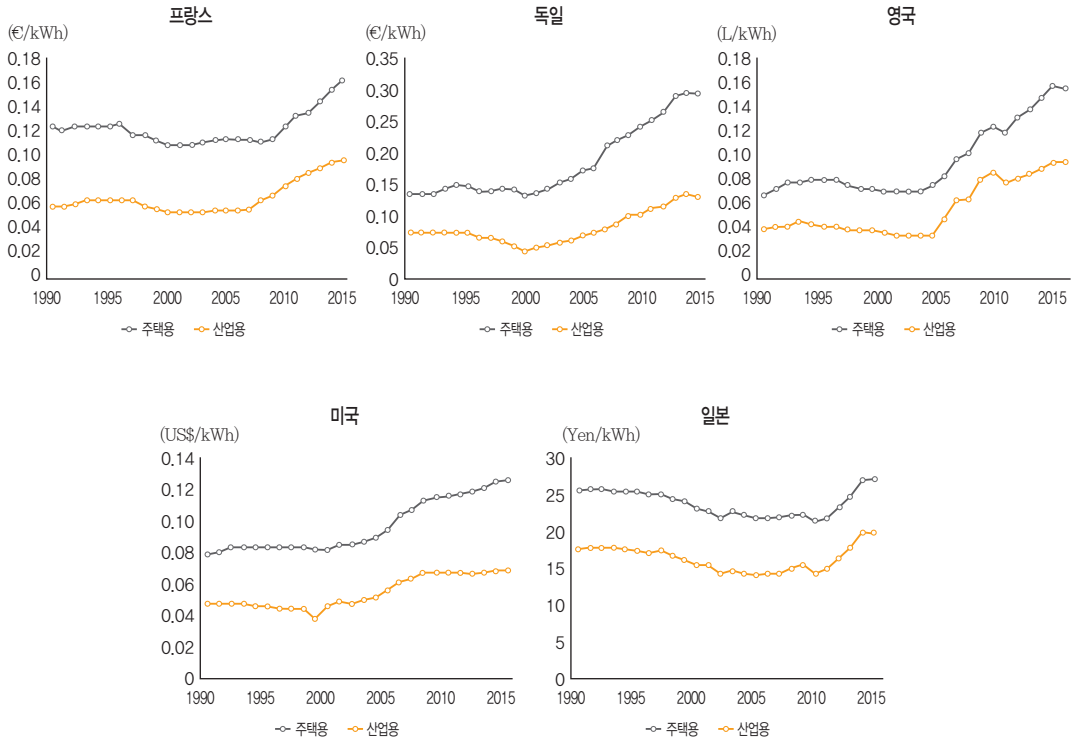
을 포함해서 신재생에너지원을 설치할 유인이 있어야 한다. 소비자 스스로 태양광 발전설비를 설치하기 위해서는 전력회사로부터 구입하는 전기요금보다 태양광 발전설비를 통한 발전단가가 낮아야 한다. 그렇지 않으면 태양광 발전설비를 설치하여 자가 생산을 할 유인이 없기 때문이다.

에너지 프로슈머 사업은 우선적으로 전기요금에 영향을 받고 있기 때문에 사업여건을 검토하기 위해서는 전기요금의 결정과정을 살펴볼 필요가 있다. 외국의 경우 전력산업 구조개편을 경험한 국가들은 국가마다 차이는 있으나 일반적으로 도매시장을 통하여 현물거래 또는 선물 및 선도거래의 형태를 취하는 한편, 장외거래를 통하여 장단기 계약 등이 허용되는 전력시장 구조가 형성되어 있다. 현물거래를 중심으로 전기요금 결정과정을 살펴보면, 다수의 판매사업자들이 도매시장에서 결정되는 계통한계가격으로 전력구매량을 정산하고 송배전 비용과 판매비용 및 마진을 반영하여 전기요금이 결정된다.

이 과정에서 신재생에너지 발전원의 전력생산량이 도매시장으로의 진입이 증가하면서 한계비용이 거의 없기 때문에, 우선적으로 급전됨에 따라 가스 및 유류 발전 등의 피크전원이 후순위로 밀려나면서 계통한계가격이 하락하는 현상이 발생하고 있다. 그런데 이러한 신재생에너지 발전원에 대한 지원이나 보조금 등의 비용과 송배전망에 대한 유지보수와 신규 건설 등의 비용은 판매회사들이 부담하게 한다. 판매회사들은 이들 비용을 전기요금에 전가하는 구조이기 때문에 전기요금이 상승하는 결과를 낳고 있다. 따라서 도매시장가격은 하락하는 반면, 전기요금이 상승함에 따라 양자 간의 격차가 벌어지는 현상이 발생하고 있다.

한편, 전기요금의 상승과는 달리 신재생에너지 발전 단가는 지속적으로 하락하고 있는 추세이다. 신재생에

[그림 2] 해외 주요국의 전기요금 추이



자료: Enerdata

너지의 기술발전 속도가 빨라져서 예전에 비해 빠른 속도로 발전단가가 하락하고 있는 상황이다. 결국 전기요금의 상승세와 신재생에너지발전단가의 하락세에 따라 신재생에너지 발전단가가 전기요금보다 낮아지는 상황이 발생하고 있다.

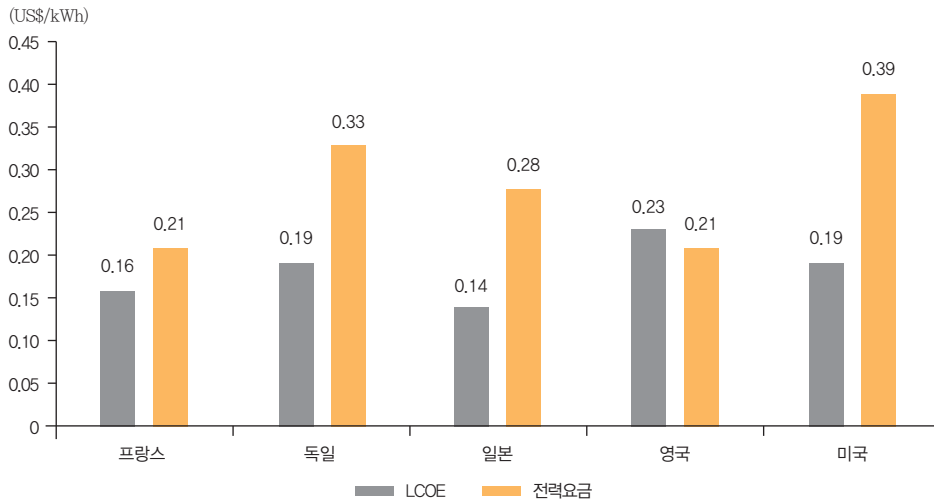
유럽국가들 중 프랑스와 독일은 이미 태양광 발전단가가 더 낮은 상황인 반면 영국은 비슷한 수준을 보이고 있으며, 일본의 경우에도 이미 태양광 발전단가가 전기요금보다 낮은 상황이다. 그러나 미국의 전기요금은 전력회사별 편차가 크기 때문에 태양광 발전단가와 비교하면 다양하게 나타나고 있다.

이처럼 태양광 설비에 의한 발전단가가 전기요금보다 낮기 때문에 소비자 스스로 태양광 발전설비를 구축할 유인이 생기게 되는 것이다. 과거 전기요금보다 신재생에너지 발전단가가 높을 때에는 신재생에너지원에 대한 자생적 투자유인이 없기 때문에, 보조금 및 지원정책을 통하여 신재생에너지의 보급 및 확대를 추진한 바 있다. 그러나 이제는 지원정책과는 별도로 소비자 스스로 태양광 패널을 설치하고 전력을 생산하여 거래할 수 있는 유인이 발생함에 따라 자연스럽게 거래시장이 형성되고 있는 것이다.

소비자 스스로 태양광 발전설비를 구축한 이후에



[그림 3] 해외 주요국의 전기요금과 태양광 발전단가 비교(2015)



주: 미국의 전기요금은 \$0.07~0.39/kWh 범위에서 상한을 택함.
자료: Deutsche Bank(2015)

너지 프로슈머 사업은 잉여전력을 매개체로 거래가격이 형성되는데, 판매자와 구매자가 모두 이익이 발생해야 거래가 성립하게 된다. 판매자는 태양광 설비의 발전단가보다는 높은 가격으로 판매하고 구매자는 전력회사로부터의 전력구입 비용보다 낮은 가격으로 구입하려 할 것이다. 판매자와 구매자가 상호 이익이 발생할 수 있는 가격이 설정되기 위해서는 전기요금이 태양광 발전설비의 발전단가보다 높아야 하며, 그 격차가 크면 클수록 거래가격이 형성될 수 있는 범위가 커진다.

그리고 에너지 프로슈머와 소비자 간의 거래는 에너지 프로슈머의 사업형태에 따라서 차이가 있으나 이를 매개할 수 있는 중개사업자의 역할이 필요하거나, 또는 중개사업자의 역할을 대신할 수 있는 인터넷을 통한 전력거래 플랫폼의 구축이 필요하다. 에너지 프로슈머 사업이 전력회사와의 상계거래 형태라면, 중개사업자의 필요 없

이 소비자의 잉여전력을 전력회사로 보내면 된다.

나. 해외 사례와 시사점

1) 해외 사례

가) 넷미터링(상계제도)

소비자가 전력회사와 넷미터링을 통해서 잉여전력을 판매하는 경우 전기요금을 줄이는 목적으로 활용되어 왔는데 주로 미국에서 시행되고 있다. 전력회사로부터 받은 전력량에서 태양광 설비에서 생산된 잉여량을 차감하여 순수전량에 대해 전기요금을 정산함으로써 소규모의 분산형 전원확대에 기여하여 왔다. 현재 태양광 발전단가가 전기요금보다 낮은데, 이는 전력회사가 값싼 태양광 발전 잉여전력을 비싼 전기요금으로 구입하는



것과 동일하다. 넷미터링에 참여하는 소비자 수가 증가함에 따라 전력회사의 수익감소 문제가 심각해지고 있으며, 잉여전력에 대한 구매가격 인하를 요구함으로써 구매가격이 도매요금으로까지 인하되고 있다. 이와 함께 배전망 이용과 관련하여 망이용료의 부과문제도 나타나고 있다. 넷미터링에 참여하지 않는 소비자가 망비용 부담을 안게 되므로 소비자간의 형평성 논란도 제기되고 있는 상황이다.

나) 자가소비

자가소비는 소비자가 태양광 패널을 통해 생산한 전력을 자가소비하고 남은 전력에 대해서는 발전차액 또는 프리미엄을 제공하여 보상하는 방법으로서 유럽에서 시행된 사례이다. 유럽에서는 미국처럼 전력회사와의 상계거래보다 자가소비를 위한 태양광 발전이 증가하였으며, 잉여전력량에 대해서도 소매요금 이하로 보상하는 방식을 채택하였다. 그리고 전력회사에서 구입하는 전기의 요금이 높기 때문에 소비자에게 가장 좋은 전략은 필요한 전기를 모두 자가소비를 통하여 충족하는 것이다. 그러나 태양광 발전설비에 전력저장장치가 결합되면 가능성을 높일 수 있으나 아직 전력저장장치의 초기투자비가 높아서 경제성 문제 등으로 인해 널리 보급되기가 어려운 상황이다.

다) 인터넷 플랫폼 구축을 통한 개인 간 거래

에너지 프로슈머가 잉여전력을 이웃에 판매할 경우에는 거래를 위한 중개사업자가 판매자와 구매자 간의 거래를 중개할 필요가 있으나, 최근 전력 서비스 관련 회사들이 인터넷 전력거래 플랫폼을 구축하여 개인 간의 직접적 거래가 가능하도록 하고 있다. 사례를 보면,

영국의 피클로(Piclo)는 소비자들 간의 직접적 전력거래를 위해 신재생에너지 발전에 의한 잉여전력이 거래될 수 있는 인터넷 플랫폼을 운영하고 있다. 또한 네덜란드의 Vandebrond라는 업체와 독일의 가정용 배터리 생산업체인 Sonnenbatterie도 신재생에너지를 활용하여 생산된 잉여전력을 개인 간에 거래할 수 있도록 플랫폼을 구축하여 운영하고 있는 것으로 알려지고 있다.

이와 같이 개인 간의 직접적으로 전력을 거래할 수 있는 플랫폼이 구축되고 이를 통해 거래할 수 있는 유인이 전기요금과 신재생에너지 발전단가와의 차이가 커짐에 따라 거래수수료를 지불하고도 이익이 있기 때문에 거래가 이루어지고 있다.

2) 해외 사례의 시사점

해외 주요국에서는 전력회사와의 상계거래와 자가소비, 개인 간의 직접적 전력거래를 통해서 잉여전력을 처리하는 방식으로 에너지 프로슈머 사업을 진행하고 있다. 소비자에게는 태양광의 발전단가가 하락하고 전기요금이 상승하여 높은 전기요금으로 잉여전력량을 구매해 주는 것이 가장 좋은 혜택이다. 그러나 전력회사의 구매가격이 하락하면서 전기요금이 하락하지 않는 한 개인 간의 직접적 거래가 더 좋은 조건으로 거래할 수 있는 상황이 된 것이다. 소비자는 이제 잉여전력이 판매되는 가격의 수준에 따라서 에너지 프로슈머 사업의 선택이 달라지고 있다. 소비자는 과거와는 달리 전력회사를 선정하는 것뿐만 아니라 소비조절을 통하여 자가소비량과 잉여전력량, 전력회사의 수전량 등 다양한 선택을 전략적으로 할 수 있게 되었다. 그리고 소비자는 전력생산자로서 잉여전력을 직접 개인에게 판매할 수 있게 됨으로써 소비자 중심의 에너지수급 시스템으로의 변화를 촉진시키고 있다. 우리나라의 경우도



에너지 프로슈머의 활동이 시행초기에 있으나 이러한 변화를 고려하여 향후 정책에 반영할 필요가 있을 것으로 보인다.

다. 국내 에너지 프로슈머 사업과 거래유인

1) 에너지 프로슈머 사업의 현황

국내에서 에너지 프로슈머 사업의 개념이 시작된 것은 정부가 발표한 “에너지 신산업 확산전략”(2015.11.23)에서 ICT를 활용하여 누구나 전기를 사고 팔 수 있는 거래제도를 조성할 계획을 제시하면서 부터이다. 이전에도 소비자가 주택 지붕에 설치된 태양광 발전에 의해 생산된 전력에 대해서 한전과 상계거래를 하는 제도가 시행되고 있었으나 에너지 프로슈머의 개념으로 접근하지는 않았다. 그러나 이후부터 에너지 신산업의 추진과정에서 분산형 전원을 통해 자급자족하는 에너지공급 시스템과 관련된 사항으로 에너지 프로슈머 사업이 진행되고 있다.

우리나라의 에너지 프로슈머 사업은 태양광 발전에 의한 한전과의 상계거래제도, 에너지 프로슈머의 이웃간 거래, 분산자원 중개시장을 활용한 도매시장 거래 등으로 분류되고 있다. 먼저 태양광 발전에 의한 상계거래제도는 에너지 프로슈머의 개념이 본격적으로 등장하기 전부터 시행되었는데, 주로 태양광 대여사업이나 설치보조금을 통해 사업이 이루어지고 있다. 상계거래제도는 처음 시행될 당시 10kW 이하의 소규모 태양광 발전을 중심으로 주택에서 주로 활용하던 방식이었으나, 점차 학교나 상가 등에 활용되는 태양광 설비로

용량을 확대해 나가고 있으며, 금년 7월에 1000kW 이하로 상계제도의 태양광 발전에 대한 설비용량을 확대할 계획³⁾까지 발표한 바 있다.

에너지 프로슈머의 이웃간 거래형태는 아직 초기단계의 실증사업이 이루어지고 있다. 당분간 한전이 중개거래를 담당하고 있으며, 소비자의 잉여전력 판매를 정산상의 문제로 처리하고 있다. 한전에서 에너지 프로슈머, 구매자, 중개사업자 등의 신청자를 받고 있으나 사업이 본격적으로 시행되기 위해서는 아직 시간이 필요할 것으로 보인다. 금년 3월부터 홍천 친환경에너지타운과 수원 솔대마을 등 2곳에서 한전중심으로 실증사업이 시행되고 있으며, 점차 확산해나갈 계획에 있다. 그리고 마지막으로 분산자원 중개시장을 활용한 도매시장 거래는 아직 시장이 개설되지는 않았지만 분산자원 중개사업자의 선정을 통해 시범사업을 추진하고 있다.⁴⁾

2) 전기요금과 신재생에너지 발전단가 비교

에너지 프로슈머 사업은 전기요금, 신재생에너지 발전단가, 잉여전력에 대한 거래가격 수준 등에 영향을 받고 있기 때문에 사업여건이나 거래유인을 파악하기 위해서는 전기요금이 결정되는 과정부터 검토해 보는 것이 순서이다.

우리나라의 전기요금 결정과정은 외국과 비교해서 큰 차이는 없는데, 전력생산 및 판매에 이르기까지 발생하는 비용을 전기요금에 어떻게 반영하는가에서 차이를 보이고 있다. 전기요금은 외국과 동일하게 도매시장의 전력구입 비용에 송배전비용과 판매비용 및 일정

3) 산업통상자원부 보도자료(2016.7.5).

4) 전력거래소는 소규모 전력중개사업과 중개시장을 신설하여 운영하기 전에 소규모 전력중개사업의 시범사업을 추진하기 위해 KT, 벽산파워, 포스코에너지, 이든스토리, 한화에너지, 탑솔라 등 6개의 기업을 선정하고 11월 중 본격적인 실증에 착수할 계획에 있음(투테이에너지, “소규모 전력중개 시범사업 기업 선정,” 2016.10.18).



개원 30주년 기념 특집 논단

에너지 프로슈머 활성화를 위한 정책방향

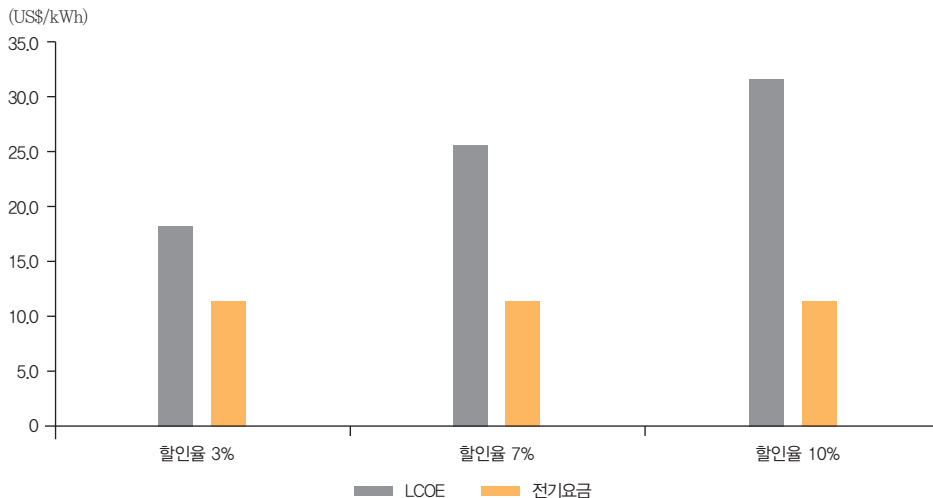
비용의 마진을 부가해서 결정된다.

그런데, 전력 도매시장에서 유일한 판매사업자인 한전이 전력을 구입할 때 지불하는 비용은 계통한계가격과 동일하지 않다. 전력 도매시장은 비용기준풀(Cost-Based Pool)로 운영되고 있기 때문에, 한계비용을 기준으로 최종 수요를 충족할 수 있는 한계발전기의 비용을 계통한계가격으로 정하고 있다. 그러나 한전의 전력 구입량에 대한 정산금액은 계통한계가격보다 낮은 수준인데, 이는 정산조정계수를 적용하여 발전자회사의 이윤을 낮추는 방향으로 조정하고 있기 때문이다. 특히 연료가격이 상승할 때 정산조정계수를 높게 적용하여 한전의 구입비용을 줄이는 방식이 적용되고 있다.

이처럼 도매시장가격은 전력수요와 공급에 의해서 결정되고, 한전의 전력구입에 대한 정산은 정산 조정계수를 적용하여 발전자회사의 이윤을 인위적으로 조정하여 결정되지만, 이 전력 구입비용도 전기요금에 제대로 반영되지 않고 있다.⁵⁾

결국 전력생산에서부터 판매에 이르기까지 모든 비용이 전기요금에 반영되지 않는 구조이다. 그리고 계통한계가격을 결정할 때에도 신재생에너지 전원이 포함되지 않고 정산할 때만 계통한계가격이 적용되고, 신재생에너지 공급인증서가 발급되는 형태이다. 결국 이와 같은 전기요금 결정은 도매시장의 가격변동과 소매시장의 전기요금 결정이 연계되어 있지 않고 단절되는 구

[그림 4] 평균 전기요금과 할인율(3%, 7%, 10%)에 따른 태양광 발전단가의 비교(2015)



자료: IEA/NEA, Projected Costs of Generating Electricity, 2015; 한국전력공사, 한국전력통계, 2015.

5) 전력 공급비용이 증가하면 전기요금에 충실히 반영하기보다 일부는 전력회사에 그 비용을 부담하게 하고, 일부는 전기요금에 반영하는 방식을 취해 왔음. 도매시장에서 연료가격이 높을 때에는 발전자회사의 이윤을 조정하여 한전의 전력 구입비용을 낮추려고 하면서도 더 이상 조정하기 어려울 경우 일부는 전기요금으로 반영하고 일부는 한전의 적자상태로 충당하는 한편, 연료가격이 낮을 때에도 전기요금에 반영하기 보다 한전의 과도한 이윤을 허용하는 형태로 가능한 한 전기요금의 변동을 최소화하려는 정책이 반영되고 있음.



조로 전기요금의 결정에 정책적 변수가 크게 작용하고 있는 상황이다.

우리나라의 전기요금은 대체로 다른 외국과 비교해 볼 때 낮은 수준으로 평가되고 있다. 한 국가의 전기요금에 대한 절대적 수준은 여러 가지 여건에 의존하기 때문에 각국이 처한 상황에 따라 낮아질 수 있을 것이다.⁶⁾ 다만 전력이 소비자에게 전달되는 과정에서 발생하는 공급비용을 제대로 반영하고 있는가가 문제의 핵심이다.

현재 전기요금과 태양광 발전단가를 비교해보면, 해외 주요국의 경우와는 상반되고 있다. 태양광 발전단가가 전기요금보다 거의 두 배정도 높기 때문에 소비자 스스로 태양광 패널을 설치할 유인은 없다. 따라서 이 상태로는 태양광 대여사업 또는 설치보조금을 통하여 태양광 패널을 설치하는 형태로 운영되고, 수익을 사업자와 공유하는 형태로 투자금을 일정기간에 걸쳐 회수하게 된다. [그림 4]는 우리나라 평균 전기요금과 태양광 발전단가를 나타내고 있다. 태양광 발전단가는 할인율에 따라서 차이가 있는데, 할인율이 높아질수록 발전단가가 높게 나타나는 경향이 있으며 대략 2배 이상의 차이를 보이고 있다.

3) 에너지 프로슈머 사업의 거래유인

우리나라에서 에너지 프로슈머 사업의 거래유인은 누진요금제의 완화에 있다. 주택용 전력요금제에 누진요금이 적용되지 않는다면 에너지 프로슈머의 거래가 발생할 이유가 없는데, 이는 한전의 전기요금이 저렴하기 때문에 잉여전력의 판매자나 소비자가 잉여전력의

거래보다 한전으로부터 전기를 공급받는 것이 유리하기 때문이다. 현행 주택용 누진요금제는 6단계로서 누진율은 최저단계에 비해 최고단계가 11.7배에 이르고 있다. 따라서 소비자의 태양광 발전에 의한 잉여전력을 상계거래 형태로 한전과 거래를 하든지 아니면 이웃에게 판매를 하든지 에너지 프로슈머 거래의 목적은 누진요금을 완화하는 데 있다.

특히 전기소비량이 많은 소비자의 경우 한전과 상계거래를 통하여 한전으로부터의 순수전량을 줄일 수 있기 때문에 높은 누진율을 완화하여 전기요금을 절약할 수 있다. 한편, 이웃 간의 잉여전력 거래도 판매자와 구매자의 상호 이익이 충족될 수 있으면 거래가 성립된다. 에너지 프로슈머로서 판매자는 태양광 발전단가보다는 높은 거래가격을 요구할 것이고, 단순 소비자로서 구매자는 한전으로부터의 전기요금보다 낮은 거래가격을 요구할 것이다. 이러한 거래가격이 형성되기 위해서는 누진요금제의 단계와 누진율이 영향을 미치는데, 4단계 이상과 같이 전기소비량이 많은 단순 소비자들은 에너지 프로슈머로부터 한전보다 낮은 가격이 형성된 일부 잉여전력을 구매함으로써 한전의 전기요금을 절약할 수 있다.

그런데, 에너지 프로슈머의 입장에서는 한전과의 상계거래와 이웃에게 잉여전력의 판매에 대한 선택의 문제에 봉착하게 될 것이다. 에너지 프로슈머는 한전과의 상계거래보다 잉여전력의 판매를 통해서 더 많은 편익을 얻을 수 있다면 이웃에게 잉여전력을 판매하게 될 것이다. 이 경우 전기소비량이 적은 누진구간이 3단계 이하의 소비자들이 이웃에게 판매하는 방식을 더 선호

6) 전원믹스, 송배전망의 밀집도, 연료가격, 부하율 등 사업자가 통제할 수 없는 변수들이 전기요금에 종합적으로 영향을 미치기 때문에 낮은 비용요인들이 복합적으로 작용할 경우에 전기요금이 낮게 유지될 수 있음.



할 것이다. 왜냐하면 3단계 이하의 소비자들은 상계거래를 통해서 전기요금 절감의 편익을 얻는 것보다 오히려 자가소비를 적게 하고 잉여생산량을 이웃에 판매하는 것이 더 유리하기 때문이다. 즉, 누진구간이 3단계 이하의 소비자들은 누진율이 상대적으로 낮기 때문에 전기요금의 절약 금액이 크지 않기 때문이다.

따라서 현재의 주택용 누진요금제 하에서 에너지 프로슈머의 거래유인은 전기소비량의 많고 적음에 따라 달라지기 때문에, 향후 주택용 누진요금제를 어떻게 운영할 것인가가 에너지 프로슈머의 활성화에 영향을 미치게 될 것으로 보인다. 우리나라의 누진요금제는 과도한 누진단계와 누진율을 유지하고 있기 때문에 논란이 되고 있다. 따라서 주택용 누진요금제의 단계와 누진율을 완화한다면 현재보다 전기소비량이 많은 소비자의 전기요금이 낮아지게 되므로,⁷⁾ 이에 따른 에너지 프로슈머의 거래가격 설정범위도 줄어들 가능성이 있을 것으로 예상된다.

4. 에너지 프로슈머 활성화를 위한 정책 방향

에너지 프로슈머의 활성화는 신재생에너지 설비투자 및 잉여전력에 대한 거래유인에 영향을 받는다. 즉, 소비자의 신재생에너지 설비투자에 대한 유인과 생산된 잉여전력에 대한 거래유인에 따라 소비자 행동이 다르게 나타난다. 신재생에너지 설비투자자와 관련해서는 전력회사로부터 구입하는 전기요금과 주택 지붕이나 건

물의 옥상에 설치된 신재생에너지의 발전단가를 검토하여 설치여부를 결정한다. 일단 신재생에너지 발전설비가 설치되면 잉여전력의 거래유인은 판매자와 구매자의 이익에 모두 부합하는 거래가격 설정이 가능한지를 검토하게 된다.

여기서 전기요금은 에너지 프로슈머의 행동결정에 중요한 기준이 되기 때문에 에너지 프로슈머의 활성화를 위한 정책방향을 논할 때 우선순위로 고려되어야 할 필요성이 있다. 전기요금 정책은 전반적인 전력시장의 구조와 연관성이 있기 때문에 신중하게 다루어져야 할 사안이다. 본고에서는 에너지 프로슈머의 활성화를 위해서 전력시장 구조와 관련된 전반적인 문제를 다룰 수는 없기 때문에 전기요금과 관련된 기본적인 정책방향에 대해서만 언급하기로 한다.

에너지 프로슈머의 활성화를 위해서는 우선적으로 전력요금체계를 합리적으로 개선하는 것이 필요하다. 에너지 프로슈머 사업은 합리적인 전기요금체계 하에서 시장진입에 대한 유인이 발생할 때 자연스럽게 관련 시장이 형성되는 것이 중요하다. 즉, 에너지 프로슈머의 활성화도 전력시장의 가격기능이 효율적 자원배분을 달성하도록 유도하는 방식으로 개선된 후에 고려되는 것이 바람직할 것이다. 왜냐하면 잘못된 전기요금의 신호 하에서의 에너지 프로슈머 사업에 대한 투자결정 또한 자원배분의 왜곡을 초래할 수 있기 때문이다. 따라서 전기요금 결정과정에서 누락되는 공급비용과 외부 환경비용 등을 포함한 사회적 비용이 전기요금에 반영되는 형태로 개선이 필요하다.

에너지 프로슈머 사업을 활성화하기 위해서는 소비자

7) 최근 정부는 주택용 누진요금제의 누진단계와 누진율을 현행 6단계, 11.7배에서 3단계, 3배로 완화(12월 13일 누진요금제 완화 최종인가)함에 따라 기존 높은 단계의 전기요금이 대폭 완화될 예정이다.



스스로 신재생에너지 설비를 갖추고 잉여전력을 판매할 수 있도록 여건을 조성하는 것이다. 먼저 에너지 프로슈머 사업에서 소비자의 자생적 설비투자 유인과 관련된 조건은 두 가지 측면에서 검토될 수 있다. 첫째, 전기요금에 신재생에너지 발전단가보다 높은 경우, 둘째, 신재생에너지 발전단가가 전기요금보다 낮은 경우이다. 두 가지 조건들은 신재생에너지 발전설비를 소비자가 스스로 투자할 유인을 가지는데, 동일한 의미이다. 그러나 정책방향에 대한 해결책을 검토할 때, 무엇을 기준으로 어떤 수단으로 조정할 것인가에서 차이가 있다.

현재 우리나라는 태양광 발전단가가 전기요금보다 높기 때문에 이러한 상황에서 첫째의 조건을 충족시키기 위해서는 전기요금을 정상화하는 절차가 필요하다. 그 동안 누락되었던 각종 전력공급 비용이 전기요금에 반영되는 원칙이 필요할 뿐만 아니라 환경적 요인 등 외부비용을 고려하는 사회적 비용도 전기요금에 포함시키는 방향으로 개선될 필요가 있다. 결국 정상적인 가격신호에 따라 효율적 자원배분을 달성하는 효과를 기대할 수 있을 것이다. 그런데, 이러한 개선에도 불구하고 여전히 전기요금이 태양광 발전단가보다 낮다면 두 번째 조건을 검토할 수 있다.

사실 두 번째 조건은 신재생에너지 기술발전에 따라 장기적으로는 신재생에너지 발전단가가 하락함으로써 달성될 수 있으나 상당한 시간이 걸릴 수 있다. 따라서 정책적인 지원이나 보조금을 통하여 신재생에너지 설비의 실질적인 발전단가를 낮추는 방식으로 소비자의 신재생에너지 설비에 대한 투자를 확대해 나갈 수 있을

것이다.

다음으로 에너지 프로슈머 사업의 거래유인은 전기요금과 발전단가의 차이가 커서 판매자와 구매자 간의 거래가격 설정의 범위가 커지는 것이다. 우리나라는 현재 주택용 누진요금제로 인해 전기소비량이 많은 누진 구간에서 거래유인이 발생하고 있으나, 누진단계와 누진율을 완화할 경우에는 거래유인의 범위가 줄어들 것으로 보인다. 근본적으로 에너지 프로슈머를 활성화하기 위해서는 향후 주택용 누진요금제에 대한 정책방향을 확실하게 정립할 필요가 있다.⁸⁾

5. 결론 및 시사점

우리나라에서 에너지 프로슈머 사업은 사실상 초기 단계로서 실증사업이 추진되고 있으며, 관련 시장들이 계획되고 있다. 에너지 프로슈머 사업은 기술발전에 따른 태양광 설비의 발전비용 하락과 소비자들의 행동변화로 인해 자급자족하는 분산형 에너지시스템의 확대를 촉진시키는데 기여하고 있다. 에너지 소비자들이 단순 소비에서 탈피하여 에너지생산을 통한 수익을 창출하는 한편, 효율적 에너지소비를 추구하기 때문에 기후변화 대응과 에너지 신산업 활성화에서 큰 역할을 할 것으로 기대되고 있다.

에너지 프로슈머 사업의 여건을 살펴보면 크게 두 가지 관점에서 논의할 수 있다. 하나는 신재생에너지 설비 투자에 대한 소비자의 자발적 유인이고, 다른 하나는 생

8) 미국 캘리포니아의 경우에도 우리나라보다 전기요금의 누진단계와 누진율이 훨씬 낮은 3~4단계, 2~3배의 주택용 누진요금제를 시행하였으나 누진요금제가 주택용 요금을 다양화하는 데 장애요인으로 작용하고, 향후 신재생에너지 및 분산전원의 확산을 대비하는 차원에서 2018년 누진단계(2단계)와 누진율(1.25배)을 더욱 더 완화하는 정책을 추진하는 한편, 2019년까지 주택용 전기요금에 시간대별 차등요금을 도입하는 방안을 계획하고 있음(한전경제경영연구원(2016.2.15), 제6호, pp. 14~15).



산한 잉여전력에 대한 거래유인이다. 에너지 프로슈머 사업이 활성화되기 위해서는 결국 소비자가 스스로 태양광 발전설비를 갖추고 전력생산, 소비, 저장, 판매 등을 결정할 수 있는 시장여건이 조성되어야 한다. 해외 주요 국가들은 신재생에너지 발전단가가 전기요금보다 저렴해짐에 따라 지원정책이 없이도 소비자의 태양광 발전설비 투자가 빠른 속도로 증가하고 있다. 반면, 우리나라는 여전히 신재생에너지 발전단가가 전기요금보다 약 2배 이상 높기 때문에 보조금과 같은 투자지원 정책이 없이는 소비자가 직접 투자하기 어려운 상황이다.

정부의 지원정책을 통하여 태양광 발전설비를 설치 하더라도 잉여전력에 대한 거래유인이 있어야 한다. 해외 주요 국가들은 이미 태양광 발전단가보다 전기요금이 높아서 그 사이의 적정한 가격에서 거래가 이루어질 수 있다. 그러나 우리나라는 현재와 같이 주택용 누진요금제가 없다면 사실상 잉여전력에 대한 거래유인도 없을 것이다. 전기요금이 태양광 발전단가보다 낮은 상황에서 굳이 구매자가 에너지 프로슈머의 잉여전력을 살 이유가 없기 때문이다. 그런데 과도한 누진단계와 누진율로 인해 전력소비량이 많은 소비자가 구매할 유인이 있으며, 거래가격이 한전의 전기요금보다 싸고 신재생에너지 발전단가보다 높은 가격에서 형성될 수 있기 때문이다. 최근 정부는 현행 주택용 누진요금제의 누진단계와 누진율을 3단계, 3배로 완화하는 방향으로 개선하였으므로 이에 따른 거래유인도 기존보다 줄어들 것으로 보인다.

결국 에너지 프로슈머 사업은 전기요금과 신재생에너지 발전단가, 거래가격 설정 등에 영향을 받으며, 특히 전기요금이 중요한 역할을 하고 있다. 따라서 에너지 프로슈머 사업을 활성화하기 위해서는 우선 전기요금체계를 올바르게 정립하는 것이 필요하다. 즉, 합리적으로 개선된 전기요금체계 하에서 에너지 프로슈머의

활성화를 위한 태양광 발전의 투자와 시장의 거래유인이 작동하도록 조정할 필요가 있다. 그리고 향후 소비자의 선택을 충족시키기 위한 다양한 전기요금의 시행과 신재생에너지원을 비롯하여 분산자원의 확대에 따른 소비자의 요금지불에 대한 형평성 문제 등의 대비차원에서라도 전기요금체계에 대한 중장기적인 정책방향을 정립하는 것이 중요하다고 하겠다.

참고문헌

〈국내 문헌〉

- 관계부처합동, 신기후체제 대응을 위한 「2030 에너지 신산업 확산전략」, 2015.11.23
- 산업통상자원부, “2020년까지 에너지신산업에 총 42조원 투자,” 보도자료, 2016.7.5
- 이유수, 에너지 신산업의 제도적 장애요인 분석, 수시 과제연구보고서, 에너지경제연구원, 2015
- 투테이에너지, “소규모 전력중개 시범사업 기업 선정,” 2016.10.18
- 한국전력공사, 한국전력통계, 2015
- 한전경제경영연구원, KEMRI 전력경제 REVIEW, 제6호, 2016.2.15

〈국외 문헌〉

- Bloomberg, New Energy Finance Data, 2016.4.10
- Barclays, “The Solar Vortex: Credit Implications of Electric Grid Defection,” Credit Research, 2014.5.23
- Deutsche Bank, Industry Solar, 2015
- IEA/NEA, Projected Costs of Generating Electricity, 2015