

KEEI ISSUE PAPER

정책 이슈페이퍼 20-07

공급형 가상발전소(VPP) 활성화 방안 연구: 소규모 전력중개시장 활용을 중심으로

안재균 · 김남일



정책 이슈페이퍼 20-07

공급형 가상발전소(VPP) 활성화 방안 연구: 소규모 전력중개시장 활용을 중심으로

안재균·김남일

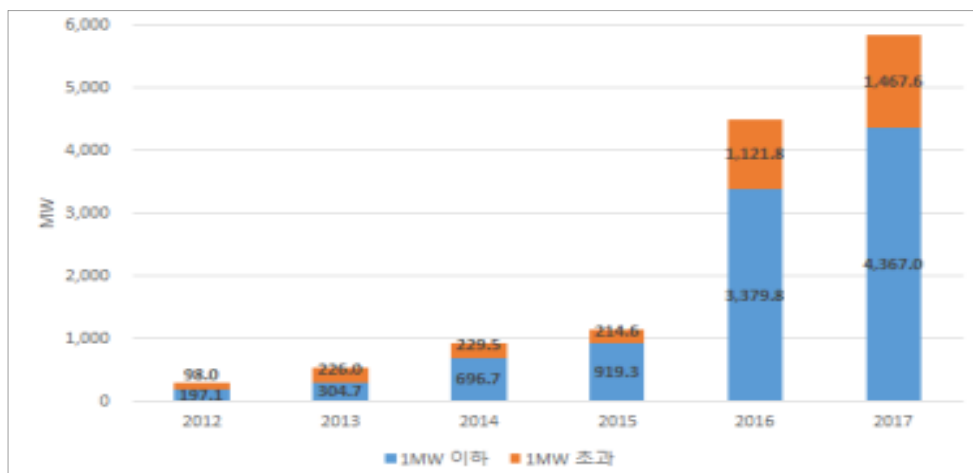
목 차

- I. 배경 및 문제점 / 1
- II. 조사 및 분석 결과 / 3
- III. 정책 제언 / 18
- 〈참고자료〉 / 21

I 배경 및 문제점

- 가상발전소 육성을 위한 첫 단계로 소규모전력중개시장 제도를 '19년 2월부터 운영을 시작하였으나 '19년 9월 기준으로 실제 운영 중인 중개사업자 수는 5개, 거래되는 용량은 11.1MW 수준으로 활성화되지 못하고 있는 실정
- 최근 에너지 전환 정책에 따라 소규모 태양광 사업자가 증가하고 있는 추세로 안정적 계통운전을 위한 공급형 가상발전소의 필요성이 제기
 - 1MW 이하의 소규모 태양광 발전의 용량은 2012년 약 197MW에서 2017년 4,367MW로 약 22배 증가하여 연평균 증가율 85.8%를 기록

[그림 1] 태양광 발전 누적용량(2012년~2017년)



출처: 한국에너지공단 신·재생에너지센터 통계자료(<https://www.knrec.or.kr/pds/statistics.aspx>)

- 이러한 소규모 태양광 발전은 계통운영자가 정확한 발전량을 알 수 없으므로 (가시성 악화) 급전계획에 차질을 발생하여 관련 비용(연료비, 기동비, 보조 서비스)이 증가할 수 있으며, 변동적인 발전 특성으로 인해 전압 및 주파수 유지에 부정적인 영향을 주어 전력품질이 떨어지는 문제가 발생할 수 있음.

-
- 이러한 문제점을 해결하기 위해 소규모 태양광 발전소를 통합하여 발전량의 예측능력 강화(불확실성 해소), 전압제어, 예비력 제공 기능을 제공하는 공급형 가상발전소(Virtual Power Plant, VPP)의 필요성이 강조되고 있음.

□ 본 연구의 목적은 소규모전력중개시장 제도의 개선방향을 모색하여 공급형 가상발전소의 활성화 방안을 제시하는 것임.

- 주요 선진국의 전력중개시장을 통한 가상발전소 지원정책 조사를 통해 국내 정책적 시사점 도출
- 소규모 태양광 발전사업자를 대상으로 선택실험법을 적용하여 정책 시나리오별 효과 분석
- 정량 분석 결과를 토대로 공급형 가상발전소 활성화를 위한 제도 개선안 제시

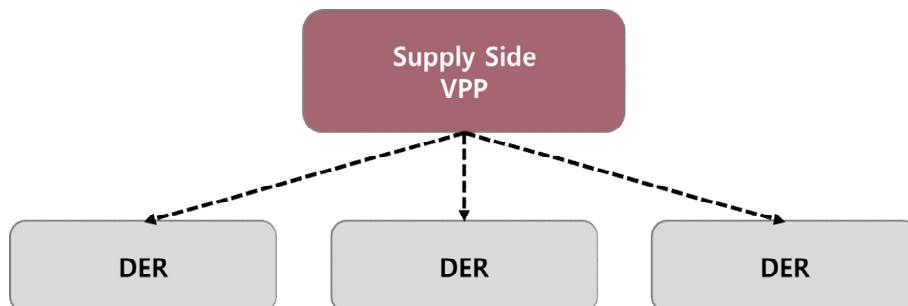
II 조사 및 분석 결과

1. 가상발전소(VPP) 유형

□ 공급형 VPP

- 공급형 VPP는 소규모 신재생에너지 발전과 에너지저장장치 등 분산형 에너지 자원(Distributed Energy Resources, DER)을 정보통신기술을 이용해 통합하여 하나의 발전소처럼 관리하는 시스템을 의미
- 공급형 VPP는 분산형 에너지 자원의 출력을 제어가 가능하여 안정적인 전력 계통 운영에 기여

[그림 2] 공급형 VPP

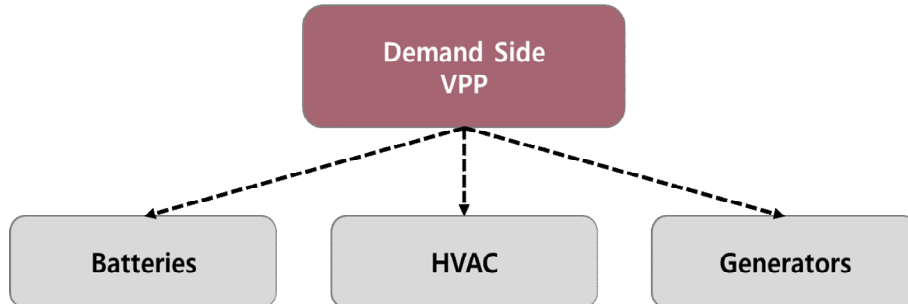


출처: Frost & Sullivan(2017, p.9)

□ 수요형 VPP

- 수요형 VPP는 전력 피크 시 에너지효율시스템 및 소프트웨어로 중앙집중형 전원의 전력 사용을 줄이는 기능을 제공
- 소비자의 전기요금 절감과 피크 시간 대 도매전력 구입비용을 절감하는 효과가 있어 수요형 VPP는 DR 제도가 발달한 나라에 적합

[그림 3] 수요형 VPP

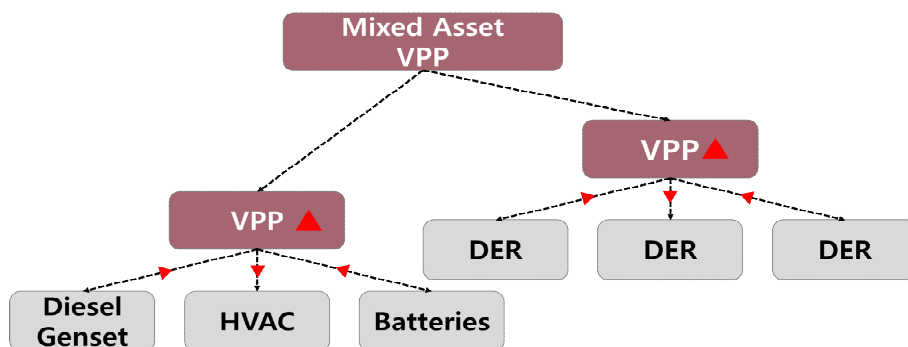


출처: Frost & Sullivan(2017, p.9)

□ 융합형 VPP

- 융합형 VPP는 공급형 VPP와 수요형 VPP를 융합하여 전력망에 분산형 에너지 자원을 통해 전기를 공급하고 수요자원을 효율적으로 운영
- 공급 및 수요반의 VPP 장점이외의 전력 수급 균형 서비스 제공으로 전력 계통 안정화에 기여

[그림 4] 융합형 VPP



출처: Frost & Sullivan(2017, p.9)

□ 공급형 VPP 사업화 배경 및 기대효과

- EU, 특히 독일과 영국에서 공급형 가상발전소가 창출된 배경은 신재생에너지의 도입확대에 따른 제도변경과 수급조정시장의 공급력 확보임.
 - EU는 신재생에너지 등 분산에너지자원의 직접거래를 통해 시장프리미엄을 지급하여 안정적인 수익을 보장토록 하는 (Feed-in Premium, FIP) 제도를 도입
 - FIP 제도는 일정 수준의 보조금을 가산해 지급하는 제도로 주로 신재생에너지 발전설비 보급이 크게 진전된 국가들, 즉 독일, 영국, 핀란드, 이탈리아 등에서 적용
 - 수급조정시장의 공급력 확보를 위해서는 신재생에너지 보급에 따른 배전망의 안정도와 전력품질이 낮아지는 것을 해결하고 전반적으로 계통운영 효율을 향상시킬 필요성 커지고 있음.
 - 또한 소규모 발전사업자의 직접 시장 거래 확대에 따라 전력시장 참여를 유도하기 위한 통합 운영 및 분산에너지자원 사업자의 안정적인 시장 거래를 보장할 수 있는 기술 플랫폼의 필요성이 증가
- 공급형 가상발전소 사업자는 분산에너지자원을 모아서 전력시장에 파는 전력중개자 역할을 수행
 - 가상발전소 사업자는 전력도매시장 뿐만 아니라 전력수요자에게도 직접 전력을 공급할 수 있지만 공급형 가상발전소의 전력거래는 전력도매시장에서 이루어짐.
 - 소규모 전력중개시장은 중개사업자가 소규모의 분산형전원을 모아 전력도매시장에 거래하는 사업으로 독일, 호주, 미국 등의 해외 주요국에서 운영하고 있는 제도임.
 - 소규모 전력중개사업자가 VPP 기능을 발휘하기 위해서는 하루 전 시장에서 발전량 입찰의 정확도를 높여 태양광 발전의 예측 불확실성 감소, 중장기적으로는 출력제어 및 ESS 활용으로 변동성 제어 기능으로 변동성을 완화하는 역할 담당 필요

- 최근에는 신재생에너지를 전력망에 공급하기 위해 재생에너지 시설이나 ESS를 ICT·IoT 기술로 통합 및 운영하는 기술이 접목 중
- 공급형 가상발전소 사업자가 중개사업자가 되며, 분산에너지자원의 모집 및 제어를 통해 전력을 판매하게 되는데 이때의 분산에너지자원 사업자는 가상 발전소 사업자에게 전기판매를 위탁하는 구조임.

〈표 1〉 공급형 VPP 참여자 역할

구분	사업 참여자 별 역할
VPP사업자 (중개사업자)	분산에너지자원 제어를 통해 전력도매시장 참여 또는 전력수요자에게 전력 판매, 판매 수익은 수수료 수익을 제외하고 분산에너지자원 사업자에게 지급
분산에너지자원 사업자	VPP 사업자에게 분산에너지자원 제어 위탁
시장 운영기관	발전 전력 구매 및 전력 망 안정을 위한 VPP제어 지시

출처: 저자작성

2. 국내외 소규모 전력중개시장 제도

□ 독일의 중개사업자 지원 제도

- '14년 재생에너지법(Erneuerbare-Energien-Gesetz, EEG) 개정을 통해 신 재생에너지에 대한 정부지원을 축소하고 시장 중심의 인센티브 매커니즘으로 전환
 - 재생에너지 발전사업자(500kW 이상)가 전력도매시장에서 직접 참여하여 상호 경쟁함으로써 보다 효율적인 재생에너지의 운영·관리를 수행하도록 유인
 - 중개사업자는 소규모 재생에너지의 전력도매시장 참여에 필요한 행정절차를 대신하여 거래비용을 절감

- 소규모 재생에너지 모집 및 중개시장 형성 촉진을 위해 계통운영자는 재생 에너지 발전사업자에게 Management premium을 제공
- Management premium 제도는 2015년부터 태양광 및 풍력발전 대상으로 원격조정이 가능 설비에만 지급하므로 이는 실질적으로 중개사업자 지원 제도로 볼 수 있음.

〈표 2〉 전원별 Management Premium 추이

(단위: Cent/kWh)

구분	2012	2013	2014	2015 ~	비고
풍력, 태양광 (원격제어 불가능)	1.200	0.650	0.450	0.300	2015년 4월부터 폐지
풍력, 태양광 (원격제어 가능)		0.750	0.600	0.400	
바이오가스, 수력 등	0.300	0.275	0.250	0.200	

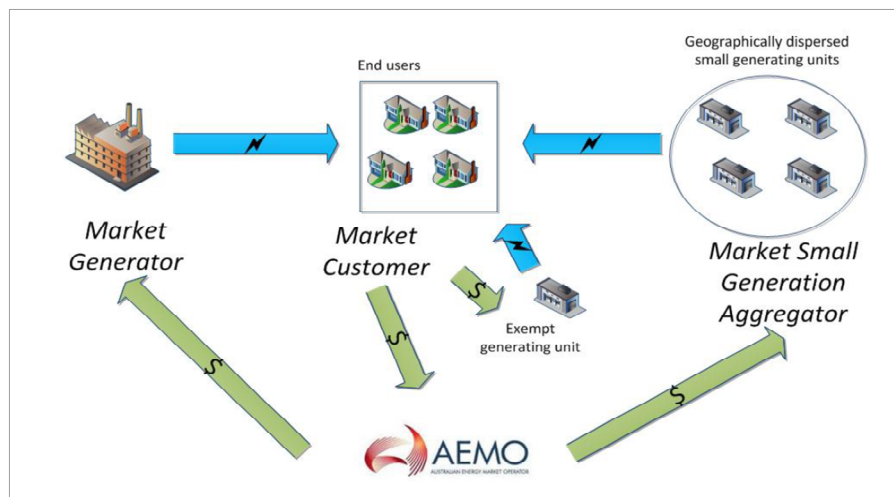
자료: Netztransparenz 홈페이지(<https://www.netztransparenz.de/EEG/Marktpremie/Marktwerte>, 최종접속일 2019.6.25.),
Next-Kraftwerke 홈페이지(<https://www.next-kraftwerke.de/wissen/managementpraemie>, 최종접속일 2019.6.25.)

□ 호주의 SGA 제도

- 호주는 중개사업자가 30MW 미만의 소형발전기를 모집하여 집합된 자원에서 생산한 전기를 전력도매시장에 판매하는 소규모 전력 중개사업자 제도(Small Generation Aggregator, SGA) 제도를 신설
 - SGA는 전력시장에 참여하고자 하는 소규모 발전기의 거래비용을 감소시키기 때문에, 소형 발전기의 전력도매시장의 진입장벽 완화
 - 또한 SGA 제도 도입으로 최대 부하 발전기를 소규모 발전기로 대체함으로써 단기적으로는 도매시장 가격의 급격한 증가를 방지하고 장기적으로는 신규 발전소 건설을 회피

- 호주의 전력도매시장은 설비투자비용을 에너지가격으로 회수하는 에너지 단일시장으로 가격 스파이크를 허용하는데 이는 중개사업자가 전력도매시장 진출로 수익을 낼 수 있어 SGA 제도가 활성화가 될 수 있는 요인으로 작용

[그림 5] SGA 제도하의 거래구조



출처: AEMC(2012, p.5)

□ 미국 캘리포니아 DERP 및 SC 제도

- 캘리포니아 계통운영자가 소매시장에 참여하는 분산형 에너지자원을 직접적으로 관리 및 운영할 경우 과도한 비용 및 계통 내 발생할 수 있는 혼란을 방지하기 위해 DERP(Distributed Energy Resource Provider)와 SC(Scheduling Coordinator) 제도 시행
 - DERP는 분산형 에너지 자원을 모집·계량·정산을 일원화하여 운영하며 개별 자원의 용량 및 운영특성 등을 전력시장 운영자와 공유
 - SC는 분산형 에너지 자원을 제어하여 실제 시장에 참여할 수 있도록, 전력시장에 대한 입찰을 실시하고 계량데이터를 검증관리

- DERP 및 SC 확산에 있어서 아래와 같은 세 가지 장애요인이 존재
 - (첫 번째 요인) DERP가 전력도매 시장 참여시 여전히 다양한 규제가 존재함.
 - (두 번째 요인) DERP 프로그램 참여시 이익이 충분하지 못하며, 특히 분산형 에너지자원 모집 수가 작을 경우 이익 실현 가능성이 더욱 낮아짐.
 - (세 번째 요인) 서비스 제공을 위해 계량시스템 구축이 필수로 요구되지만 기술적으로 어려운 수준임.

[그림 6] DERP 및 SC제도 개념도



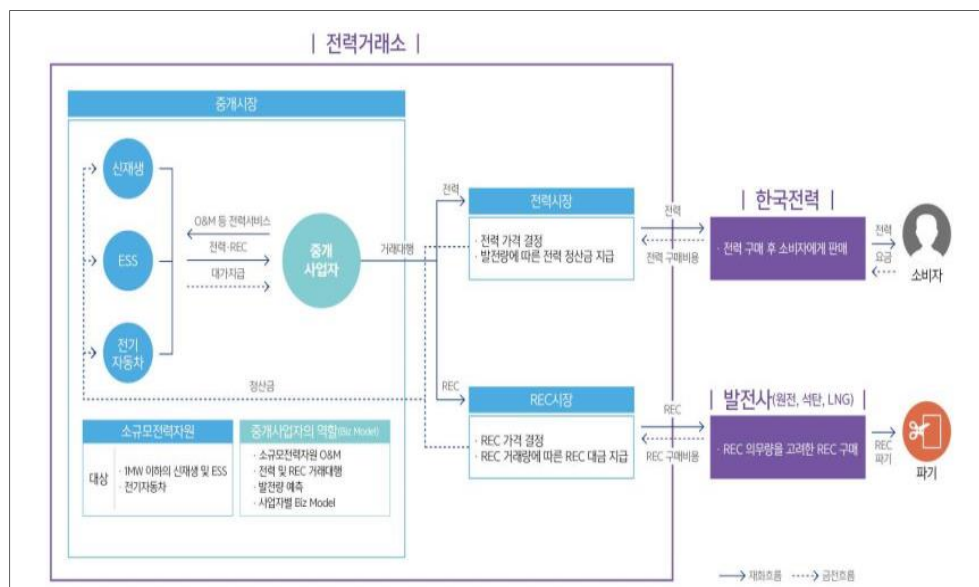
출처: 한전경제경영연구원(2017, p.9)

□ 국내 소규모 전력중개시장 현황

- 정부는 2018년 12월에 전기사업법 및 시행령 개정을 완료하고, 소규모 전력 중개사업 제도를 도입하였으며 2019년 2월부터 본격적으로 운영 중
 - (소규모 전력중개사업 정의) 1MW 이하의 소규모 전력자원에서 생산·저장한 전기를 중개사업자가 모아 전력시장에서 거래하는 사업
 - (소규모 전력자원 구성) 1MW이하의 신재생에너지, 에너지저장장치(ESS), 전기자동차(규모 제한없음)

- (중개사업자 업무) 중개사업자는 모집된 소규모 자원에서 생산 또는 저장된 전력을 모아서 거래하며 신재생에너지 공급인증서(REC)의 거래대행 및 설비 유지보수 등의 서비스를 제공
- (중개시장 운영 현황) 실제로 운영 중인 중개사업자 수는 5개에 불과하며, 등록용량은 24.4MW로 이 중 현재 거래가 되는 용량은 11.1MW 수준임.

[그림 7] 소규모 전력중개사업 개요



출처: 산업통상자원부(2018, p.3)

- 전력거래소는 소규모 전력중개시장 고도화를 위한 단계별 방안을 시행할 계획
 - 1단계 : 중개시장 개설을 위한 규정, 제도, 시스템을 마련하며 계량시스템 개선과 비용 절감과 실시간 설비운영정보 취득을 위한 시스템 구축
 - 2단계 : 소규모자원의 출력예측을 통한 계통안정성을 확보하여 소규모자원의 출력변동성 대응을 위한 예비력 확보량 최소화를 도모하는 한편 계통기여도에 따른 중개사업 수익을 발생

- 3단계 : IT, 제어, 통신기술 등을 활용한 가상발전소 모델로 고도화하는 최종 단계로 에너지 판매 외에 계통안정성 기여와 가상발전소 모델로 에너지시장과 보조서비스 시장 참여를 통해 발전, ESS, DR 등을 IT 기술과 접목하여 활용 가치 증대를 유도

〈표 3〉 소규모 전력중개시장 고도화 방안

	고도화 방안 1단계	고도화 방안 2단계	고도화 방안 3단계
주요 사항	- 중개시장 개선을 위한 규정, 제도 및 시스템 마련 - 설비 운영 및 전력거래 등과 관련한 서비스 위탁 - 시장참여 편의성 제고를 위한 제도 개선 - 계량시스템 개선을 통한 시장참여 계량비용 절감 - 실시간 설비운영정보 취득을 위한 시스템 구축 방안 마련	- 소규모자원 발전출력 예측 및 조정가능성 검토 - 예측정확도에 따른 계통 기여도(계통편익) 분석 - 풍력 및 ESS 조합을 통한 발전출력 조정가능성 검토 ※ 정부정책과제를 통해 실증 후 중개시장에 반영 - 분산에너지자원 중개시장 서비스 상용화 기술 개발 및 실증	- 발전, ESS, DR 등을 IT 기술과 접목하여 활용가치 상승 - 에너지 판매 외에 계통 안정성 기여 역할 기대 - 가상발전기(VPP) 모델로 에너지시장과 보조서비스 시장 참여 - 소규모자원 활용성 증대로 송전손실 및 제약 감소 - 분산된 소규모 자원의 활용도 제고로 손실과 제약 최소화
제공 서비스	- 설비 O&M, 전력거래, 계산서 발행 등 운영업무 위탁 - 사업허가, 회원가입, 계량기 설치 등 서비스 범위 확대	- 소규모자원의 출력예측을 통한 계통안정성 확보 - 소규모자원의 출력변동성 대응을 위한 예비력 확보량 최소화 가능	- 출력조정을 통한 예비력 제고 및 주파수 조정 역할 - 자원 활용도 제고로 송전 손실 및 계통제약 해소
효과	소규모자원 소유자는 전문성을 가진 중개사업자와 중개계약을 통해 손쉽게 전력거래 참여가 가능 → 신재생 활성화 기대	- 출력변동성에 대비한 예비력 확보량 최소화 가능 - 계통기여도(편익)에 따른 중개사업 수익 발생 → 중개사업의 역할과 서비스 확대	IT 기술과 접목한 소규모 자원 조합, 활용으로 다양한 전력서비스 제공 (비즈니스 영역 확대) → 전력분야 신산업 창출 기대

출처: 한국전력거래소(2019)를 참고하여 저자 작성

□ 국내 소규모 전력중개시장 활성화의 장애요인

- 소규모 전력중개시장이 활성화 되지 못하고 있는 주요 원인은 소규모 발전 사업자의 거래유형 중 한전 PPA이 방식이 월등히 용이하기 때문
 - 전력거래소를 통한 전력시장 판매방법은 한전 PPA에 비해 계량기 비용이 높고, 정산 절차가 복잡하며, 연간 전력판매수입의 큰 차이가 없으며(20~30만원 높음).
 - 현행 장기고정계약 정산방식에 따르면 전력거래의 수입이 증가하면 총 정산금은 감소하거나 동일하므로 전력시장 판매에서 한전 PPA로 변경할 유인이 발생함.
 - 현재의 장기고정계약은 두 가지 정산방식이 존재하는데 “SMP+1REC”와 “SMP+ REC×가중치”로 구분
 - “SMP+1REC”에서는 SMP 상승 등으로 전력시장에서 수익이 기준 SMP에 비해 커더라도 고정계약에 의한 총 정산금은 감소
 - “SMP+1REC×가중치”에서는 총 정산금은 SMP와 무관하게 동일

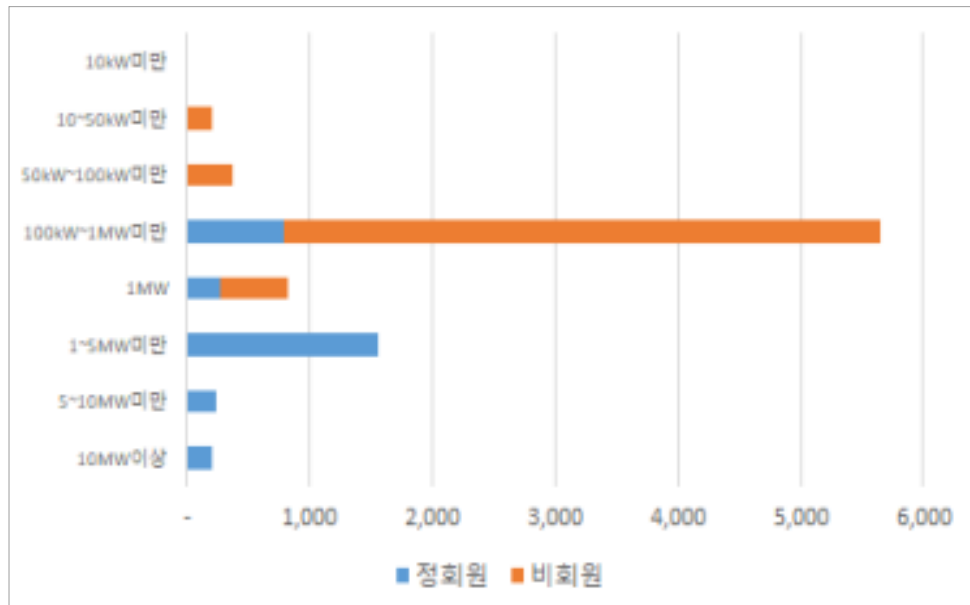
〈표 4〉 전력거래 방법 비교

구분	전력시장 판매(전력거래소)	한전 직접 판매(PPA)
대상	· 1,000kW 초과 발전설비(의무) · 1,000kW 이하 발전설비 중 시장 참여 희망 설비(선택)	· 1,000kW 이하 발전설비 중 한전 판매 희망 설비
보급현황 (1MW이하)	· 2,396기(4.9%) · 1,077.8MW(15.2%)	· 46,123기(95.1%) · 5,990.4MW(84.8%)
SMP 가격	· 시간대별 SMP(PPA 대비 연간 20~30만원 수입 ↑)	· 월평균 SMP (가중평균치)
등록비	· 20,000kW 이하: 없음 · 20,000kW 초과: 10만 원	· 해당 없음
연회비	· 20,000kW 이하: 없음 · 20~50MW: 120만 원	· 해당 없음
검침	· 시간대별 자동 검침	· 월별 수동 검침
통신	· 통신비 부담	· 해당없음
기타	· 6회 청구 및 결제	

출처: 보급현황 자료는 한국전력거래소 전력통계시스템(<http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>), 전력시장 판매 사항은 한국전력거래소 (2016), 한전 직접 판매는 한국전력(2015)을 참조하여 저자 작성

- 이에 따라 한전 PPA는 2019년 10월 기준으로 전체 1MW 기수 중에 약 95%, 용량 기준으로는 약 85%로 절대 다수를 차지

[그림 8] 용량별 태양광 발전기 용량('19년 10월 기준)



자료: 한국전력거래소 전력통계시스템(<http://epsis.kpx.or.kr/epsisnew/>)

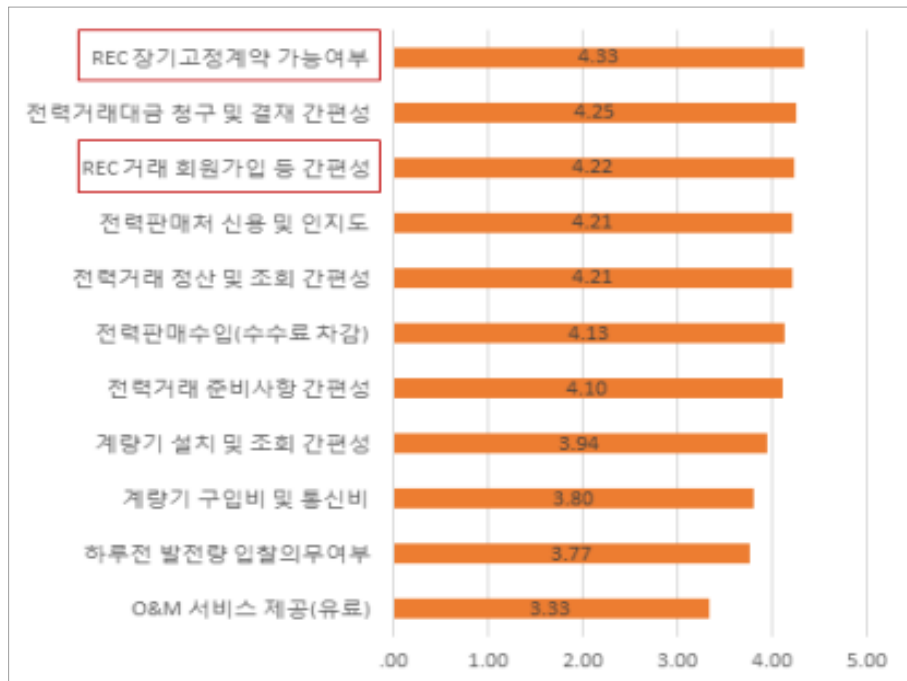
3. 설문조사 및 정량분석 결과

□ 소규모 태양광사업자의 전력판매방법 변경요인 중요도

- 소규모 태양광사업자가 전력판매방법을 변경함에 있어서 가장 중요한 요인은 REC 장기고정계약 가능여부임.
- 소규모 발전사업자가 전력판매방법을 변경함에 있어서 가장 중요한 요인은 REC 장기고정계약 가능여부, 전력대금 청구 및 결제 간편성, REC 거래 회원 가입 등 간편성 등의 순임.

- REC 관련 요인이 1위와 3위를 기록하여 소규모 발전사업자의 REC 판매가 전력판매방법 선택에 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있음.

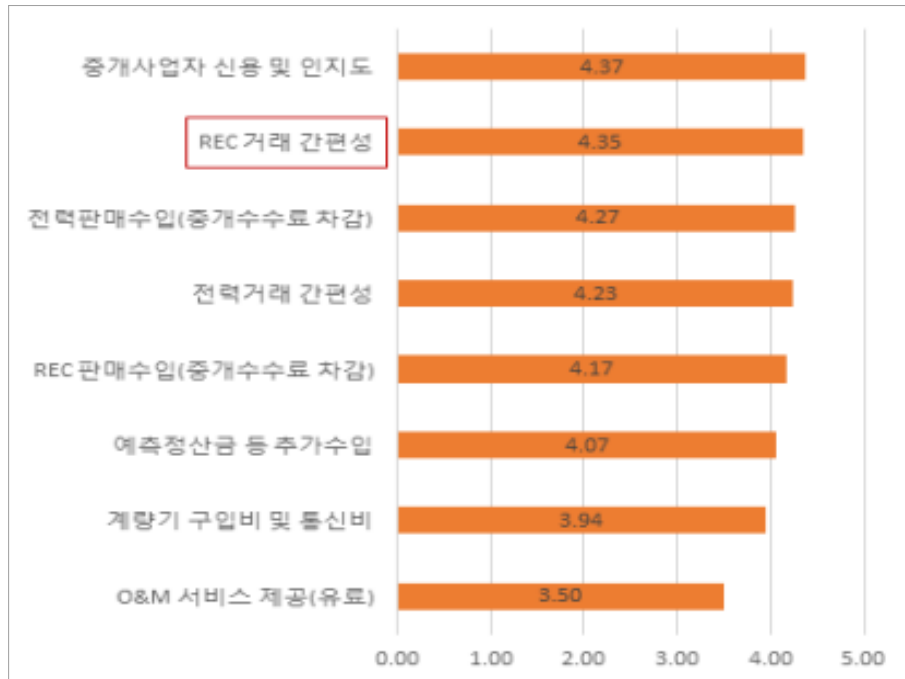
[그림 9] 전력판매방법 변경요인 중요도



출처: 저자 작성

- 소규모 발전사업자가 중개사업자를 선택함에 있어서 가장 중요한 요인은 중개사업자 신용 및 인지도, REC 거래 간편성임.
- REC 거래 간편성이 2위를 기록하여 소규모 발전사업자의 REC 판매가 전력판매방법의 결과와 마찬가지로 많은 영향을 미치는 것을 알 수 있음.
- 또한 전력판매 수입의 중요도는 전력거래 간편성 보다 높게 나온 결과와 다르게 REC는 거래 간편성이 판매수입 보다 중요하다고 도출되어 소규모 발전사업들이 REC 거래에 어려움을 겪는다고 유추할 수 있음.

[그림 10] 중개사업자 선택요인 중요도



출처: 저자 작성

□ 소규모 태양광사업자의 효용분석

- 본 연구에서는 선택실험법을 채택하여 소규모 태양광발전사업자를 대상으로 설문 조사를 바탕으로 전력판매 방법에 대한 선호를 분석하고 중개사업자의 활성화 정책 효과를 도출
- 소규모 태양광사업자 206명을 대상으로 설문조사를 실시, 속성변수로는 판매단가, 계량기 비용, 거래 용이성, O&M 서비스, 수익 안정성을 채택하고 다중로짓모형으로 계수를 추정
- 양의 계수는 거래가 간편하고, 수익이 안정적이며, 판매단가가 높고, 계량기 비용이 낮을수록 효용이 높아짐을 나타냄.

〈표 5〉 추정결과

변수		계수	표준오차	t-값
상수항(c)		-15.188	1.229	-12.356***
O&M 서비스(OM)		0.365	0.091	3.999***
거래 간편성	매우간편 (CON1)	0.609	0.140	4.336***
	간편 (CON2)	1.262	0.136	9.268***
	보통 (CON3)	0.322	0.143	2.245**
수익안정성(SF)		0.530	0.100	5.281***
전력판매단가(PR)		0.158	0.014	11.029***
계량기설치비(ME)		-0.004	0.000	-8.182***

주) **: 5% 수준에서 유의함.

***: 1% 수준에서 유의함.

출처: 저자 작성

- 거래 간편성 계수의 크기를 비교할 때, “간편”의 계수(0.882)가 “매우 간편” 0.418)보다 높는데 이는 REC 장기고정계약에 대한 효용이 보다 큰 것으로 해석함.
- 이는 소규모 태양광사업자의 전력선택방법의 주요 영향요인은 REC 장기고정 계약 가능여부라 할 수 있음.

□ 소규모 태양광사업자의 전력판매방법 모의

- 추정결과를 바탕으로 현행 CBP 제도를 전제하는 시나리오를 아래와 같이 구성하여 소규모 태양광사업자가 중개사업자를 선택할 확률을 모의
 - 시나리오-1에서 예측정산금은 현재 논의되고 있는 사안으로, 하루전 시장에서 시간대별 태양광 발전량 입찰의 정확도를 높일 경우 추가 정산금을 지급하는 인센티브 제도

〈표 6〉 시나리오 구성

구분	내용
BAU	중개수수료(5원/kWh)
시나리오-1	중개수수료(5원/kWh), 중개사업자 O&M 서비스 제공, 예측정산금(5원/kWh), 계량기 비용 인하(350만원→50만원)
시나리오-2	시나리오1과 동일, REC 장기고정계약 허용으로 수익안정성 확보

출처: 저자 작성

- 시나리오-2에서 가정한 제도는 중개사업자의 REC 장기고정계약 허용으로, 이는 현행 제도에서 불가능한 것으로 해당 제도의 조건부 허용을 전제하여 적용

〈표 7〉 시나리오별 전력판매방법 점유율 모의

구분	PPA+장기고정	PPA	전력시장	중개사업자
BAU	57.4%	33.8%	5.5%	3.3%
시나리오-1	45.1%	26.5%	4.3%	24.1%
시나리오-2	38.6%	22.7%	3.7%	35.0%

출처: 저자 작성

- (BAU의 결과) 현행 상태의 중개사업자의 점유율은 3.3%에 그쳐 현행 CBP 제도에서 추가적인 인센티브 없이는 중개사업자 활성화가 매우 어려울 것으로 전망
- (시나리오-1) 중개사업자의 점유율을 24.1%로 대폭 상승하는데 이는 현재 추진 중인 계량기 비용 절감, 예측정산금 제도 실현 시 중개사업자는 비교적 활성화가 가능할 것으로 예상
- (시나리오-2) 중개사업자의 REC 장기고정계약 입찰 허용으로 수익 안정성을 확보한다면 시장점유율은 35%로 증가할 것으로 전망

III 정책 제언

□ 해외사례 조사를 통한 정책시사점

- 호주의 성공적인 중개사업자 활성화 요인이 에너지단일시장에 따른 판매수입 보장임을 고려할 때, 국내 CBP 시장에서 효과적인 수단으로 예측능력 제고와 같은 편익제공에 상응하는 인센티브를 부여하여 추가 수입원을 제공하는 방법이 필요
 - 현행 CBP 시장에서 소규모 태양광 발전량 예측능력 제고 시 인센티브를 부여하는 방안에 대한 방침은 현실적이고 효과적인 방안이 다음과 같은 고려가 필요
 - 향후 예측의무가 있는 실시간 시장 도입 가능성을 열어 두어야 하므로 한정적으로 CBP에 한해서 운영하는 제도임을 명시할 필요가 있음.
 - 향후 전력시장이 하루 전 - 실시간 시장제도로 변화할 경우 변동적 재생에너지 사업자는 발전량 예측의무가 부여됨.
- CAISO와 같이 예측의무가 존재하는 선진화된 하루전-실시간 전력시장에서라도 반드시 중개사업자의 활성화를 보장하지는 못하므로 독일의 Management Premium과 같이 중개사업자(원격제어 수행)를 지원하는 제도 도입이 필요
 - 실시간 시장 도입 시, 독일 Management premium 제도를 참조하여 가상발전소 기술적 요소를 갖춘 중개사업자를 활성화하기 위해 전력거래 손실 보조금을 원격제어 가능 설비에 대한 보조금으로 전환하는 정책을 도입할 필요가 있음.
 - 실시간 시장제도를 운영하는 선진국의 전력시장제도는 밸런싱 의무를 갖는 판매사업자는 소규모 태양광 사업자와 PPA 체결 시 밸런싱 비용의 일부를 전가하거나 Ramping을 제한하는 계약을 체결하는 구조를 지님.

- 이러한 제도를 국내 PPA 규제에 있어서 벤치마킹을 할 필요가 있고 이를 통해 소규모 발전사업의 PPA 쏠림현상을 해소하는데 기여할 수 있을 것으로 예상함.

□ 국내 정책 제언

- 공급형 VPP 활성화를 위해서는 단기적으로 소규모 전력 중개시장 활성화가 요구되며, 구체적 수단으로는 계통기여에 따른 인센티브 제공, 중개사업자의 REC 집합체 거래를 통한 수익 제고, 수익 안정성 확보를 위한 중개사업자의 REC 장기고정계약 참여 허용, 효과적인 전력거래 유인을 제공하는 장기고정계약 정산방법의 개선을 들 수 있음.
- 중개사업자는 소규모 태양광 발전사업자가 전력판매방법 선택에 있어서 중요하게 여기는 REC 장기고정계약 진입이 허용되지 않음.
- 이는 중개사업자를 통한 전기판매수입이 다른 판매방법보다 클지라도 수익 안정성을 추구하는 성향이 지배적인 소규모 태양광사업자들을 고려할 때 활성화에 큰 장애로 작용할 수 있음.
- 현재의 REC의 장기고정계약 입찰 조건은 전기사업법 제7조에 따라 태양광 발전사업 허가를 득한 발전설비로 제한되기 때문
- REC 해당 금지 조항에 대한 해결책으로는 관련 규정의 개선을 들 수 있으며, 해당 규정에서 예외 또는 단서 조항을 두는 방향으로 개선을 추진을 모색할 필요가 있음.
- 또한 중개사업자가 REC 장기고정계약이 가능해지더라도 현행 정산방식에서는 소규모 발전사업자가 중개사업자와의 계약을 유지할 유인이 없음.
- 전력거래에서 추가적인 수익이 발생하여도 장기고정계약에 따른 총 정산금은 동일하거나 감소하기 때문임.



- 이러한 정산방식을 개선하기 위해서는 기본적으로 중개사업자가 효과적인 전력거래를 수행하여 계통에 기여할 수 있는 유인을 제공해야 하며 이러한 중개사업자의 노력으로 전력시장에서 추가적인 수익이 발생하였을 정산금이 증가하는 정산방식이 새로이 마련되어야 함.
- 중장기적인 공급형 VPP 활성화 방안으로는 도매전력시장에서 보조서비스 시장참여로 인한 추가 수익확보가 필요한데 이는 관련 기술의 개발, 송배전단과의 협력체계, 정산 등의 제도 구축이 요구되므로 중장기적 계획 마련

〈 참고자료 〉

1. 참고문헌

산업통상자원부(2018). 소규모 전력중개사업 본격 시행. 보도자료.

한국전력(2015). 태양광 PPA 가이드북.

한국전력거래소(2016). 신재생발전사업자를 위한 전력 및 REC 거래 안내.

한국전력거래소(2019). 소규모전력중개사업 운영 및 서비스 운영모델 방안. 산업교육 연구소 2019년 미래형 마이크로그리드 기반 구축 및 사업모델과 활용방안 세미나 발표자료.

한전경제경영연구원(2017). 전력경제 REVIEW 2017년 제8호

AEMC(2012). National Electricity Amendment (Small Generation Aggregator Framework) Rule.

Frost & Sullivan(2017). Global Virtual Power Market, Forecast to 2022.

Netztransparenz 홈페이지, Management Premium,

<https://www.netztransparenz.de/EEG/Marktpraemie/Marktwerte>. 최종접속일: 2019.06.25.

Next-Kraftwerke 홈페이지, Management Premium,

<http://www.next-kraftwerke.de/wissen/managementpraemie> 최종접속일: 2019.06.25.

정책 이슈페이퍼 20-07

공급형 가상발전소(VPP) 활성화 방안 연구: 소규모 전력중개시장 활용을 중심으로

2020년 4월 30일 인쇄

2020년 4월 30일 발행

저 자 안 재 균 · 김 남 일

발행인 조 용 성

발행처 에너지경제연구원

44543 울산광역시 중가로 405-11

전화: (052)714-2114(代) 팩시밀리: (052)714-2028

등 록 제 369-2016-000001호(2016년 1월 22일)

인 쇄 (사)한국척수장애인협회 인쇄사업소 (031)424-9347
