

전력시장 직접구매, 재생에너지 PPA 확대 전망

일시: 2025년 4월 23일 10:00 - 16:40

주최·주관: 산업교육연구소

발표

온사이트PPA, 자가소비형 태양광 구축 사례와 전기료 절감 전략

백진근 (주)해썬 에너지신사업실 실장

전력시장 직접구매제도 기준개정 핵심 내용

안병진 한국전력거래소 시장혁신처 처장

전력조달방식 다양화에 따른 소매전력시장 변화

유선희 한국전력공사 신영업사업부 부장

지역별 가격제와 계통계약 쟁점 및 전력시장 구조변화 시사점

박진표 법무법인태평양 변호사

기후테크 관련 글로벌 투자동향 및 사례

유인식 IBK기업은행 부장

RE100 수요,공급 기업의 PPA동향 및 산업용 전기구매제 전망

정우원 기업재생에너지재단 기업협력실 팀장

본 리포트에 담긴 정보에는 해당 ESG 이벤트의 콘텐츠가 포함되어있으며, 이 콘텐츠의 견해 및 보증은 해당 행사주최측의 책임으로 당사는 게재콘텐츠의 완전성 및 정확성에 대해 일체의 보증을 제공하지 않습니다. 본 저작물의 텍스트, 이미지 및 레이아웃은 임팩트온이 저작권을 가지며, 임팩트온의 명시적 동의 없이 전체 또는 일부를 복제 또는 배포해서는 안 됩니다. 본 저작물의 사용 허가 요청을 위해서는 master@impacton.net으로 연락하셔야 합니다.

Executive Summary

본 세미나는 재생에너지 직거래(PPA) 제도 및 전력시장 구조 개편의 주요 변화를 공유하고, RE100 수요 확대에 대응한 기업 맞춤형 조달 전략과 제도 활용 방안을 모색함.

key takeaway 1

전력조달 방식의 다양화 및 제도 정합성

- 직접 PPA, 제3자 PPA, 자가설치형 태양광 등 다층적 조달방식이 제도화되고 있으나, 정산구조·부대비용·RC 인증 등 실무적 제약이 크고 소규모 기업 진입장벽도 존재함
- 정책당국은 거래요건 및 요금구조 개편을 추진 중이며, 공급기업은 풍력 등 신규 소스 확대, 수요기업은 계약형태 다변화를 시도하고 있음

key takeaway 2

RE100 수요기업의 PPA 전략 변화

- 전기요금 인상으로 인해 기업들은 PPA를 장기 가격 고정 전략으로 인식하고 있음.
- 공급기업은 단가 인상 기대가 강하고, 수요기업은 REC·SMP 포함 조달단가를 200원대 초반으로 맞추려는 경향이 두드러짐

key takeaway 3

직접구매제도와 정책 일관성

- 제도적 기반은 마련되었으나, SMP 변동성과 망이용료 부담 등으로 참여 리스크가 여전함.
- 기업들은 제도 신뢰성과 가격 안정성이 전제되지 않는 한, 직접계약 도입을 유보하거나 제한적으로 활용할 가능성이 높음.

백진근 (주)해중 에너지신사업실 실장

온사이트 PPA, 자가소비형 태양광 구축 사례와 전기료 절감 전략

(온사이트 PPA 구축에 따른 비용·효익 분석 및 안전 관리)

지붕형·주차장형·사무동형 등 다양한 유형의 온사이트 태양광 설치 사례를 바탕으로 전력 구매 비용, 전기료 절감 효과, 탄소배출 감소 등을 분석함. 예를 들어, 일반 지붕형 기준 연간 약 1억7000만원의 전기료 절감과 600만원 규모의 탄소비용 회피가 가능함. 구조물 형태나 설치 위치에 따라 비용 차이가 크며, 주차장형은 구조물 비용 증가로 수익성이 다소 낮음.

지붕 타공으로 인한 누수 등 하자 가능성이 존재하며, 이에 따라 시공 시 설계 하중과 방수 구조를 충분히 고려해야 함. 온사이트 PPA는 발전사업자가 20년 이상 운영 책임을 지기 때문에 사용자는 상대적으로 유지·보수 부담이 적음. 태양광 설치로 인한 고소작업 중 낙하사고 방지를 위해 채광창 안전덮개, 난간 설치 등도 필수 고려사항임.

(자가 설치 시 정부지원 사업)

온사이트 PPA 외에도 자가 설치 방식에 대해서는 ‘건물지원사업’과 ‘온실가스 저감장치 지원사업’ 등 정부 보조금 활용이 가능함. 전자는 설치비의 60~70% 수준까지 지원 가능하나 용량에 제한(200kW 이하)이 있고, 후자는 용량 제한은 없지만 대기업은 지원이 제한적임. 1kW당 설치비는 지붕형 기준 약 90~120만 원 수준이며, 주차장형은 이보다 20~30% 높음.

(온사이트 PPA 확산을 위한 제도 개선 과제)

단순한 발전량 모니터링 외에, 공장 전체의 전기사용량, 재생에너지 발전량, 절감량, RE100 이행률 등을 종합적으로 분석할 수 있는 플랫폼이 필요함. 해중은 이를 위해 자체 플랫폼 ‘해중R’을 구축·상용화하였으며, 전국 다매장 사업자의 통합 전력관리 사례를 제시함.

또한 구역정비사업자 지역의 경우, 온사이트 PPA에서 한전 대신 구역정비사업자가 부족 전력을 보충하게 되어 현행 제도와 충돌이 발생함. 또한, 현행 제도는 PPA 최소 용량 기준(100kW)이 적용돼 중소규모 공장은 제도 활용이 어렵다는 실무상의 제약이 존재함. 이에 따라 실제 수요에 맞춘 유연한 제도 설계가 필요하다는 현장 의견이 제시됨.

안병진 한국전력거래소 시장혁신처 처장 전력시장 직접구매제도 기준개정 핵심 내용

(직접구매제도의 제도적 배경과 도입 취지)

직접구매제도는 2001년 전력시장 구조개편 당시 도입된 제도로, 대규모 수요자가 도매시장에서 전기를 구매할 수 있도록 허용함. 도입 초기에는 판매 분할과 요금 자유화를 전제로 설계되었으나, 현재까지 한전의 소매시장 독점체제가 유지되며 제도의 실효성이 떨어졌음. 최근 전기요금 급등과 에너지 위기 상황 속에서 기업들의 관심이 재부상하고 있음.

(기존 제도의 한계와 개정 필요성)

그간 직접구매제도는 실질 이용 사례가 거의 없었으며, 도매요금이 소매요금보다 비싸 소비자에게 경제적 유인이 부족했음. 또한, 판매사업자·구역전기사업자·직접구매자 간 규제 불균형, 비용부담 방식의 불일치, 재정보증 기준 부재 등 제도 공백이 존재했음. 특히 도매시장 운영 규칙이 직접구매자에 대한 세부 규정을 포함하지 않아 형평성과 안정성 측면에서 문제가 제기됨. 이에 따라 제도 보완을 위한 기준이 개정되었음.

① 거래 요건 강화: 직접구매자는 최소 3만kVA 이상 전력 설비를 갖춘 기업에 한해 참여 가능하며, 기존 1년이었던 거래 유지 기간이 3년으로 연장됨. 이는 도·소매 요금 간 시차 조정과 가격 안정성을 확보하기 위한 조치임. 다만, 기업 상황에 따른 사전 통보와 정당한 사유에 한해해 예외적 조기 종료도 허용됨.

② 비용 부담 및 정산 기준 정비: 직접구매자도 발전량 정산, 용량 요금, 송·배전 손실 반영, 보조서비스료, RPS 부담금 등 기존 도매시장 참가자와 동일한 항목을 부담해야 함. 특히 전기 사용량 외에도 피크 수요 기반 기본요금, 계절·시간별 정산 체계가 적용되며, 최대 40원 이상의 추가 비용이 발생할 수 있음. 이 외에도 시장감시위원회 감시, 재정보증 확대, 계량기 이중설치 등 의무사항이 강화됨.

③ 수요자 권한 확대와 정보 공개: 직접구매자도 수요자자원시장(DR Market) 참여가 가능하며, 발전사와의 직접 거래가 아닌 도매시장 참여를 통해 수요조절과 비용 절감 전략을 활용할 수 있음. 전력거래소는 시장가격(SMP)·정산 내역 등 주요 정보를 주기적으로 공개할 예정이며, 정보 비대칭 해소와 기업의 전략적 판단을 지원함.

유선희 한국전력공사 신영업사업부 부장 전력조달방식 다양화에 따른 소매전력시장 변화

(도매·소매 분리 이후 전력구매제도)

2001년 전력시장 구조개편을 통해 발전과 송·배전·판매를 분리했으며, 도매시장 중심의 구조가 도입되었음. 직접구매제도는 2003년에 도입되었으나, 실제 활용 실적은 전무함. 산업용 요금이 규제에 의해 낮게 유지되면서 도매시장보다 비싸지 않는 이상 시장 참여 유인이 없었음.

그러다 기업의 RE100 이행과 재생에너지 실적 인증 수요가 확대됨에 따라, 발전사업자와 수요자 간 직거래(PPA) 수단이 필요해졌음. 이에 따라 2021년 '재생에너지 공급사업자'를 통해 가상계약 기반의 제3자간 PPA 제도가 도입되었음. 이 제도는 한전의 물리적 전력망을 그대로 사용하되, 계약 관계만 분리하여 '재생에너지 사용 실적'을 인정하는 방식임.

(제도의 문제점)

재생에너지 PPA 사용자는 발전량과 사용량을 시간대별로 비교해 부족분을 한전에서 공급받고, 이에 따라 각 항목별 요금을 별도로 정산함. 발전량이 사용량보다 많을 경우 초과 전력은 활용되지 않으며, 정산 방식(전량 정산 / 평균 정산 / 사용량 기준 정산)에 따라 비용 부담 구조가 달라짐. 또한, 직접 PPA의 경우 발전사와의 계약 외에 한전과 망이용 계약을 별도로 체결해야 하며, 실무 부담이 큼.

직접 PPA 전환 시, 단순 SMP 외에도 복지할인비, 부가정산금, 송배전 손실비 등 다양한 항목이 청구됨. 사용자의 위치, 접속선로에 따라 망이용요금이 달라지며, 한전 엔터(ENTER) 시스템에서 시뮬레이션 가능함. 특히 1계량기 내 다수 임차인이 존재하는 경우 측정 불가로 제도 적용이 어려움

(소규모 수요자 확대를 위한 제도 신설 추진)

현재 300kW 이상만 가능한 직접 PPA의 제약을 해소하고, 복수 입주 기업도 재생에너지 실적 인증을 받을 수 있도록 '재생에너지 전기요금제(Green Tariff)' 신설을 추진 중임. 이는 한전이 도매시장에서 재생에너지만 구매해 수요자에게 일정 요금으로 제공하는 구조이며, 발전소 매칭 없이도 실적 인증이 가능함. 현재 산업부와의 협의를 통해 세부 설계를 논의 중임.

박진표 법무법인 태평양 변호사

지역별 가격제와 계통계약 쟁점 및 전력시장 구조변화 시사점

(전력시장 구조 개편의 배경과 법적 쟁점)

우리나라 전력시장은 한전의 독점 구조에서 발전 분야만 경쟁이 도입된 부분적 시장 체제를 유지해왔음. 초기에는 발전기의 변동비를 기준으로 가격이 결정되는 CBP(Cost-Based Pool) 방식이 임시 도입되었으며, 실질적인 경쟁입찰은 부재함. 최근 재생에너지 확대, 송전망 한계, 산업용 전기요금 왜곡 등으로 인해 기존 구조에 대한 법적, 제도적 충돌이 빈번히 발생하고 있음.

재생에너지 확산과 기술 발전에 따라 전기차 충전사업, 자가발전 중개, 통합발전사업 등 다양한 신사업이 출현하였으나, 대부분 기존 전기사업법의 사업 유형 분류에 포함되지 않음. 이에 따라 법적 근거 없이 새로운 사업을 운영하는 경우 형사처벌 또는 행정제재 위험이 존재함. 특히 직접 PPA, 전기 직구 등 비시장거래형 공급 방식에 대한 법적 정의와 기준 마련이 미비함.

(송전 제약과 지역별 거래가격제(LMP) 도입 논의)

송전망 제한에 따른 발전기 정지 명령은 법적으로 가능하나, 현행 전기사업법상 '객관적이고 공정한 기준'에 따른 급전 순위 지시가 요구됨. 그러나 실제 운영에 있어 이러한 기준이 불명확하거나 문서화되지 않은 경우가 많아 법적 논란의 소지가 큼. 특히 송전망 제약으로 인해 비선호 지역 발전기에 대한 보상 체계가 제대로 마련되지 않은 점이 주요 이슈로 부각됨.

(제도 혼선과 민간 발전사의 수익성 악화 우려)

전력 도매가격 상한제, 정산 조정계수 조작, 비공식 보상 체계 운영 등으로 인해 민간 발전사들은 수익 안정성을 확보하기 어려운 구조에 직면해 있음. 발전사의 계약 리스크를 해소하기 위한 차액계약(CfD), 장기고정계약, 재무적 해지수단 마련이 제시되나, 제도 설계는 미흡함. 또한, 발전사업자와 전력사용자 간 직거래가 증가할 경우, 한전의 고정비 부담이 남은 소비자에게 전가되는 '죽음의 소용돌이' 구조도 경고됨.

정우원 기업재생에너지재단 기업협력실 팀장

RE100 수요·공급 기업의 PPA 동향 및 산업용 전기구매제 전망

(RE100 조달 방식별 특징과 현실적 제약)

RE100 이행 수단은 자가발전, 직접 PPA, 제3자 PPA, 녹색 프리미엄, REC 구매 등 5가지 방식으로 분류됨. 이 중 녹색 프리미엄은 절차가 간단하나 감축 실적으로 인정받지 못하는 문제가 있으며, 일부 기업은 그린워싱 논란으로 제소되기도 함. 제3자 PPA는 한전 중개 기반의 가상 계약 구조로, 편리하나 부대비용이 높아 경제성이 제한됨.

(RE100 기업 대응을 중심으로 한 PPA 가격 전망과 조달 전략)

2025년 기준 PPA 계약가는 170~180원/kWh 수준이며, RE100 기업은 REC 비용 등을 합쳐 약 210~240원대의 조달 비용을 감수하고 있음. 설문조사 결과, 공급기업은 가격 인상 지속을 예상한 반면, 수요기업은 160원 이하로 낮아져야 한다는 입장이 다수였음. 국제 REC 시장도 국내 발행 준비가 완료되어, 연내 발행 및 국제거래 기반 확대가 기대됨.

그럼에도 전기요금 인상으로 기업 수익성 저하가 발생하면서, 77%의 응답 기업이 '경제성 확보를 위한 PPA 계약 체결'을 주요 절감 방안으로 응답함. 직접구매제도 도입 의향도 높아지고 있으며, 설문 응답 기업 중 약 64%가 '3년 이내 또는 단기 내 검토하겠다'고 응답함. 특히 석유화학계 기업은 신중한 접근, 전자업종은 적극적 도입 검토 경향이 두드러짐.

(SMP 리스크와 정책 일관성 확보 요구)

직접구매제도 도입을 주저하는 가장 큰 이유는 SMP(계통한계가격)의 가격 변동성과 향후 이용요금 상승 가능성임. 응답 기업 중 62%는 '국가 고정비 상승에 따른 이용요금 부담'을 주요 리스크로 인식함. 이에 따라 정책의 일관성과 예측 가능한 요금 체계 마련이 필요하다는 목소리가 제기됨.

조사 및 작성

임팩트온 고현창 연구원

jameskhc@impacton.net