

'25년 수소 발전시장 경쟁입찰 변화와 시사점

KDB미래전략연구소 산업기술리서치센터
이 선 화 (sunhwa@kdb.co.kr)

- ◆ '25년 수소 발전시장 경쟁입찰에서 청정수소 발전시장은 환율연계 정산 및 차입제도를 도입하고, 일반수소 발전시장은 탄소배출권 비용 반영 및 지역 기여도를 강화하는 등 제도 개선
- ◆ 지난해 흥행이 저조했던 청정수소 발전시장은 제도 변화로 입찰 참여 확대가 기대되며, 일반수소 발전시장은 기술 고도화(단가 인하)와 배출권·입지 전략 수립이 중요해질 전망

□ '25년 수소 발전시장 경쟁입찰에서는 시장 활성화를 위한 다양한 제도 변화를 시도

- 수소발전 입찰시장은 수소 또는 수소화합물을 발전연료로 사용하여 생산된 전기를 구매·공급하는 제도로, 청정수소 발전과 일반수소 발전으로 구분
 - 우리나라는 '23년 세계 최초로 수소발전 입찰시장을 개설하여 시행 중이나 발전원가 경쟁력 미비, 인프라 부족, 상업적 리스크 등으로 시장 활성화 부족
- '25년 청정수소* 발전시장은 '환율연계 정산제도' 및 '발전량 차입제도'를 도입
 - * 1kg당 온실가스 배출량 4kg 이하의 수소
 - (환율연계 정산제도) 환율과 연계된 발전단가인 연료비에 대해서 기준환율 대비 정산시점의 환율을 반영하여 정산함으로써 사업 리스크 완화
 - ※ 기존에는 발전량에 대해 원화 고정가격 정산으로 환율의 변동에 따른 리스크를 사업자가 부담
 - (물량 차입제도) 기존의 물량 이월제도*에 더해 차년도 배정 물량의 10% 이내를 당해 연도로 앞당겨 발전할 수 있도록 해 물량 변동 상황에서 유연한 대응 가능
 - * 계약 발전량을 충족하지 못하는 상황에 대해 당해연도 물량을 차년도로 이월
- 연료전지 중심의 일반수소 발전시장은 탄소배출권 거래비용이 원가에 포함되었고, 변전소 최대 접속용량 기준 신설 및 지역 에너지 복지 기여에 대한 평가 강화
 - (배출권) 국내 배출권 가격의 변동성(톤당 8,500~32,000원)이 크다는 점과 유상 할당 비중이 높아지는 추세를 감안해 비용을 반영하여 사업 리스크 경감
 - (변전소 기준) 변전소 최대 접속 용량(40MW) 기준을 신설하여 분산전원 규모 (40MW)를 초과하는 사업이 낙찰되는 경우를 제한하여 분산형 발전 확대 촉진
 - ※ 설비용량을 분할하여 입찰하는 행위 방지: 기존에는 9.9MW 설비 5기를 변전소에 접속(49.5MW)하는 사업이 40MW 미만 설비 1기를 접속하는 사업과 동일한 점수를 받았으나, 개선된 제도에서는 0점 처리
 - (지역 기여도) 도시가스, 열, 수소충전 등 지역 에너지 복지 향상 계획에 대한 평가시 최대 점수를 기존 2점에서 3점으로 향상

2025년 청정수소·일반수소 발전시장 경쟁입찰 변화

| 청정수소 발전시장 | | | 일반수소 발전시장 | | |
|-----------------|----------------------|----------------------------|-----------|----------------|-----------------------------|
| 구분 | '24년(상업운전 '27년) | '25년('28년) | 구분 | '24년('26년) | '25년('27년) |
| 개설물량* (낙찰물량) | 6,500GWh (750GWh) | 3,000GWh | 배출권 | - | 배출비 항목 도입 (사업 리스크 경감) |
| 정산구조 | 연료비 고정 | 환율연계 정산제도 도입 | 변전소 기준 | 광역단위 변전소 허용 | 동일 변전소 기준 강화 (계통안정 기여) |
| 물량관리 | '이월' 가능 | '이월+차입' 가능 (물량 차입제도 도입) | 지역 기여도 | - | 평가 가중치 조정 (지역 기여도 배점 강화) |

주 : 「수소발전 입찰시장 연도별 구매량 산정 등에 관한 고시(산업통상자원부고시 제2024-125호)」에 따라 정부가 제시하며 '24년은 고시에서 제시된 물량 3,500GWh보다 3,000GWh 늘려 개설했었으나, 올해는 고시 물량 그대로 입찰공고
 자료 : 산업통상자원부(25.5.9), "2025년 수소발전 입찰시장 개설"

□ 청정수소 발전시장의 입찰 참여 확대 및 일반수소 발전시장의 낙찰 경쟁이 치열해질 전망

- 지난해 세계 최초로 개설되었으나 저조한 응찰과 낮은 낙찰물량으로 흥행에 실패했던 청정수소 발전시장은 금번 제도 개선을 통해 입찰 참여 증가가 예상되며, 중단되었던 국내 청정수소 생산 프로젝트들도 재개될 전망
- '24년 입찰*에서는 개설 물량의 11.5%만 낙찰되는 등 참여가 미미했으며, 낙찰을 전제로 계획했던 블루수소(화석연료 수소 + CCUS) 플랜트 건설 등도 유보
- * 남동발전, 중부발전, 남부발전, 동서발전, SK이노베이션 E&S 등 5개사(6개 발전소)가 참여하여 남부발전(750GWh) 한 곳만 낙찰
- 지난해 입찰 준비를 하고도 환율 리스크 부담 등으로 응찰하지 않았던 다수의 기업이 올해 참여할 것으로 예상

'24년 청정수소 발전시장 입찰 제안서 접수 및 낙찰 결과

| 개설물량 | 참여자 | 입찰제안서 | 낙찰물량 |
|----------|-----|-------|------------|
| 6,500GWh | 5개사 | 6건 | 750GWh(1건) |

주 : 6개 발전소(5개사)가 6,172GWh 규모로 입찰에 참여하여 1개 발전소(750GWh)만 최종 낙찰되었으며, 나머지 5개 발전소는 kWh당 약 500원으로 추정되는 입찰 상한가를 초과하여 입찰서류 평가에서 '컷오프(평가대상 제외)' 됨
 자료 : 전력거래소(24.4.25), "'25년 청정수소발전 입찰시장 운영방안"

- 기존 지원 제도인 RPS* 대비 발전단가 하락과 소규모 설비(분산전원) 확대 등의 효과를 나타내고 있는 일반수소 발전시장에서는 기술 고도화를 통한 발전단가 인하와 함께 배출권·입지·지역 기여도 전략 수립 등이 낙찰에 관건이 될 전망
- * Renewable Portfolio Standard, 신·재생에너지 공급 의무화 제도(舊 수소연료전지 지원 정책)
- '23년 개설된 일반수소 발전시장의 낙찰 설비(수소연료전지)는 대부분 10MW 미만이며, 발전단가의 경우 RPS 대비 약 12% 하락
- 지속적인 기술 개발을 통한 발전단가 인하, 배출권 확보 및 거래계획, 수요지 인근 발전 등의 입지 전략, 지역 특성을 감안한 에너지 복지 증진 계획 등 고도화된 전략 수립과 준비가 필요해진 상황으로 경쟁 치열해질 전망