



보도시점 2025. 7. 31.(목) 18:30
< 8.1.(금) 조간 >

배포 2025. 7. 31.(목)

한국형 차세대 전력망 구축 본격 착수

- 풍부한 재생에너지, 전력혁신 역량이 밀집한 지역에서 대규모 실증사업 추진 -
- 차세대 전력망 핵심 기술개발 신설 및 수출 산업화 지원 -
- 차세대 전력망 인력양성 등을 위한 K-Grid 인재창업 밸리(에너지공대-전남대-GIST) 조성 -
- 「차세대 전력망 추진단(단장: 산업부 2차관)」 출범 -

산업통상자원부(장관 김정관, 이하 산업부)는 재생에너지 확대로 세계 각국이 전력망 투자에 과감히 나서는 가운데, 우리도 「한국형 차세대 전력망 구축」으로 전력망 전환에 착수할 것이라고 밝혔다.

* 글로벌 재생에너지 시장 확대와 전력망 슈퍼사이클 도래(IEA, '25)

: '24년 재생에너지 투자액(7,600억불), 전력망 투자(3,880억불), 전력저장(570억불)

추진 배경

「한국형 차세대 전력망」은 재생에너지, ESS 등 분산 에너지를 AI 기술로 제어하여 전력 생산-저장-소비를 최적화하는 지능형 전력망(마이크로그리드)을 의미한다. 에너지 고속도로가 전국 계통에 필요한 송전망을 구축하는 것이라면 차세대 전력망은 지역 단위의 촘촘한 소규모 전력망을 배전망에 구축하는 것이다.

* 차세대 전력망(마이크로그리드)은 “분산 에너지+운영시스템(플랫폼)”으로 구성, 전력 수요량과 발전량을 실시간으로 모니터링하고, 통신으로 수요량과 발전량을 원격으로 조절하는 시스템



* Vehicle To Grid : 전기차 충전 전력을 전력망에 공급하는 거래 모델

** Power To Heat / Gas : 전력을 열 또는 수소 등 타 에너지 매체로 저장하는 거래모델

기존 전력망은 송전망에 연결된 대형 발전기의 전력이 전국 수요처로 전달되는 발전→송전→배전의 “단방향” 계통이라고 하면, 차세대 전력망은 배전망에 주로 연결된 태양광 등 재생에너지 발전이 배전망을 타고 수요처로 보내지고 남은 전기는 송전망으로 다시 전송되는 “양방향” 계통을 의미한다. 차세대 전력망은 마이크로그리드를 통해 그리드 안에서 재생에너지를 효율적으로 관리해 전체 전력망의 안정적 운영에도 도움이 된다.

또한 AI 기술을 활용하면 재생에너지 발전량과 전력수요를 정확히 예측할 수 있고, 망에 여유가 있을 때 더 많은 재생에너지를 활용할 수 있어 재생에너지 출력제어를 낮추고 전력망을 효율적으로 관리할 수 있다.

재생에너지 발전 비중이 늘면서 전력산업도 변화하고 있다. 재생에너지로 인해ダイナミック한 수급패턴이 형성되고, 변화하는 수급 패턴을 기반으로 전력신산업 비즈니스가 새롭게 등장하고 성장하면서 전체 전력 수급이 조정되는 새로운 시스템이 확산되고 있다. 예를 들어 가상발전소인 VPP(Virtual Power Plant) 사업은 소규모 재생에너지와 ESS 등 분산자원을 모아 하나의 발전기처럼 전력시장에 참여하고, 계통 안정화에 기여하고 있다. 또한 전통 유틸리티를 뛰어넘는 에너지 스타트업들도 빠르게 성장하고 있다.

차세대 전력망 구축 방향

「한국형 차세대 전력망」 구축으로 ①변동성 자원인 재생에너지에 적합한 전력시스템을 갖추며, ②지산지소를 통해 지역별 전력수급의 균형을 도모하고, ③전세계적인 전력망 현대화 추세를 기회로 활용하여 차세대 전력망 산업*을 수출산업화하고자 한다.

* (설비) 분산전원(태양광·풍력), ESS, AMI, 인버터, (통신·네트워크) 광통신망, 무선망, 전력선 통신, (소프트웨어/플랫폼) 운영시스템, VPP, (운영 서비스) 수요반응 서비스, O&M

마이크로그리드 인프라 구축을 확대하면서 분산 에너지가 안정적으로 통합-관리-거래되도록 전력시장 제도 개편을 병행함으로써 차세대 전력망 산업을 빠르게 성장·발전시켜 나갈 계획이다.

먼저, 차세대 전력망을 지역에서 실증한 후 전국으로 확대할 예정이다. 다양한 마이크로그리드 실증과 대규모 ESS 보급으로 태양광 잉여전력을 최대한 이용하면서 계통문제까지 해소할 수 있는 적합한 지역을 우선 선정할 예정이다. 작년 6월부터 제주에서 운영하고 있는 재생에너지 입찰시장 등 전력시장 혁신모델을 후보 지역에 적용하고 일정 기간 실증을 거친 후 전국적으로 확대할 계획이다.

차세대 전력망 산업은 대대적인 국내 실증으로 트랙 레코드를 쌓으며 보완 과정을 거쳐 새로운 수출산업으로 성장할 가능성이 크며, 전력 신산업 스타트업 등 다양한 혁신형 비즈니스 모델이 창출될 것으로 기대된다.

차세대 전력망 사업 계획

차세대 전력망 실증사업은 전남에서 우선 추진하려고 한다. 전남은 ❶국내 최대 재생에너지 자원을 보유하고 있으나 계통 한계로 출력제어가 빈번하고, ❷차세대 전력망 관련 연구기관(에너지공대·GIST 등) 및 공기업(한전·전력거래소) 등이 밀집하여 혁신역량을 보유하고 있으며, ❸지역 주력사업(철강, 화학, 조선 등)과 연계한 대규모 실증에 유리한 여건을 보유하고 있다. 구체적인 사업 계획은 다음과 같다.

첫째, 차세대 전력망 실증이 유망한 광역 단위 지역을 분산에너지 특화지역으로 지정하여, 전기사업법과 전력시장에 대한 규제특례를 과감하게 적용할 계획이다. 이를 통해 전력 신산업 비즈니스를 활성화하고, 지역 발전사와 수요기업 간 전력 직접거래를 허용하여 다양한 전기요금제의 출현을 유도해 나갈 것이다.

* 분산법 제37조, 산업통상자원부 장관은 분산특구 지정 또는 지정 신청 권고

둘째, 지능형 전력망 시스템, 장주기 ESS 개발, 마이크로그리드 기술개발 등 차세대 전력망 핵심 기술개발 사업도 신설된다. 국가 R&D 투자를 통해 차세대 전력망 기술개발 속도를 높여 글로벌 시장 선도를 위한 경쟁력을 빠르게 키워나갈 것이다.

셋째, 차세대 전력망 구축은 유연성 자원을 늘려 지역의 계통부족 문제를 해소할 것이다. 재생에너지 입찰시장을 후보지에 개설하여 VPP 사업 활성화와 재생에너지 발전량 예측 가능성을 제고해 나갈 계획이다. 아울러, 출력제어에 대한 사업자 부담을 완화하고 배전망에 대규모 ESS를 구축하여 재생에너지 접속 대기 물량을 신속히 해소할 예정이다.

넷째, 산업단지, 대학캠퍼스, 공항, 군부대 등에 맞춤형 마이크로그리드를 구축하고 다양한 마이크로그리드 기술을 폭넓게 실증할 예정이다. 이를테면 철강업종이 주력산업인 산단에 재생에너지 단지를 조성하고 잉여전력으로 그린수소를 생산하여 수소환원제철 등 탈탄소 공정에 활용할 계획이다. 석유 화학 업종이 많은 산단은 공장 유휴 지붕에 태양광을 구축하고 태양광 잉여 전력을 열로 변환하거나 공정 폐열을 활용한 전력 생산을 실증할 계획이다.

다섯째, 한국에너지공대는 에너지 기업, 연구기관, 스타트업이 협업하는 오픈 캠퍼스로 운영하며, 에너지공단-광주과기원-전남대는 공동연구, 연구 장비 공동 활용, 기술 창업 협력을 통해 에너지신산업 창업 인큐베이팅의 산실로 거듭난다. 이를 통해 청년이 안심하고 창업에 전념하고 에너지 스타트업이 에너지 기업, 대학과 협업하는 「K-GRID 인재창업 밸리」를 조성해 나갈 계획이다.

차세대 전력망으로 지역 에너지 분권화도 속도를 낼 계획이다. 유럽에서 마을 협동조합이 마이크로그리드를 공동 설치하고 지역발전에 활용하는 것처럼, 주민참여형 재생에너지 보급과 이익공유 시스템 마련으로 에너지취약 지역 마을을 RE100 마을로 전환하는 사례도 다수 출현할 것으로 보인다.

차세대 전력망 추진단 운용

차세대 전력망 구축은 다양한 산업·분야를 망라하고, 전력시장 제도 개편의 국가적 과제를 담고 있는 만큼, 정부와 민간의 긴밀한 협력추진 체계가 필요하다. 산업부 이호현 2차관을 단장으로 산·학·연·관 협력으로 관계부처, 지자체, 유관기관, 외부 전문가 등이 참여하는 ‘차세대 전력망 추진단’을 구성하여 로드맵과 세부 추진방안 마련에 바로 착수할 계획이다.

* 차세대 전력망 추진단 구성(안)

- 산업부 2차관(단장), 관계부처(기재·국토·농림·과기·국방 등), 지자체, 유관기관(한전, 전력거래소, 에너지공단, 코트라 등), 업계, 외부 전문가

담당 부서 <산업부>	전력정책관 신산업분산에너지과	책임자	과 장	권영희 (044-203-3920)
		담당자	서기관	류종민 (044-203-3951)
			사무관	김형윤 (044-203-3923)
			사무관	계승모 (044-203-3907)
	전력시장과	책임자	과 장	김양지 (044-203-3910)
		담당자	사무관	최승효 (044-203-3904)