

전력 생산과 소비의 불균형 해소를 위한 에너지 고속도로

대한민국의 전력 공급 구조는 지역 간 불균형이 뚜렷하다. 대규모 발전 단지는 주로 경상북도와 충청남도 등 남부 지방과 동해안에 밀집해 있는 반면, 전력을 가장 많이 소비하는 곳은 서울과 경기 등 수도권이다. 실제로 경상북도의 전력자급률은 262.6%에 달해 생산된 전력의 상당량을 타 지역으로 송전해야 하지만, 서울의 자급률은 7.5%, 경기도는 62.5%에 불과해 외부 전력 유입에 절대적으로 의존하고 있다.

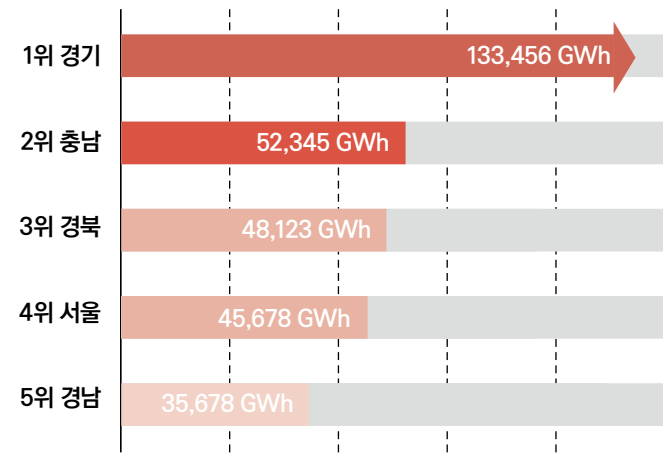
이러한 불균형을 해소하기 위해 남부의 전력을 북쪽으로 수송하는 765kV 초고압 송전선로가 운영되고 있으나, 이미 수송 용량은 한계치에 도달했다. 문제는 여기에 AI 데이터센터는 대규모 신규 수요가 더해지고 있다는 점이다. 현재 계획된 신규 데이터센터의 상당수가 이미 전력 공급이 포화 상태인 인천, 경기 김포·안산 등 수도권에 집중되어 있어, 기존 송전망 인프라로는 이를 감당하기 어려운 상황이다.

이에 정부는 '에너지 고속도로' 구축을 핵심 해법으로 추진하고 있다. 동해안에서 수도권으로 이어지는 송전선로를 보강하고, 서해안과 남해안을 잇는 초고압직류송전(HVDC) 망을 단계적으로 건설하여 2040년까지 전국을 U자형 전력망으로 연결한다는 목표다. 하지만 송전 설비 건설에 따르는 사회적 갈등과 막대한 비용을 감안할 때, 전력 다소비 시설인 데이터센터를 전력이 풍부한 지역으로 유도하는 '수요 분산' 정책의 병행 또한 시급하다.

대한민국 전력망은 발전 단지가 집중된 남부 지역과 최대 소비자인 수도권 사이의 구조적 수급 불균형이 뚜렷하다. 수도권의 전력자급률은 10%를 밑도는 수준이며, 남부의 전력을 북쪽으로 수송하는 765kV 초고압 송전선로는 이미 용량 한계에 도달했다. 이러한 상황에서 원전 2기 설비용량에 해당하는 총 1.9GW 규모의 데이터센터 건설 계획이 수도권에 집중됨에 따라, 기존 송전 인프라만으로는 급증하는 부하를 감당하기 어려운 실정이다. 이 인포그래픽은 전력 수급의 지역적 편차와 함께, 데이터센터 수요 폭증으로 인해 더욱 시급해진 송전망 확충의 필요성을 구체적으로 보여준다.

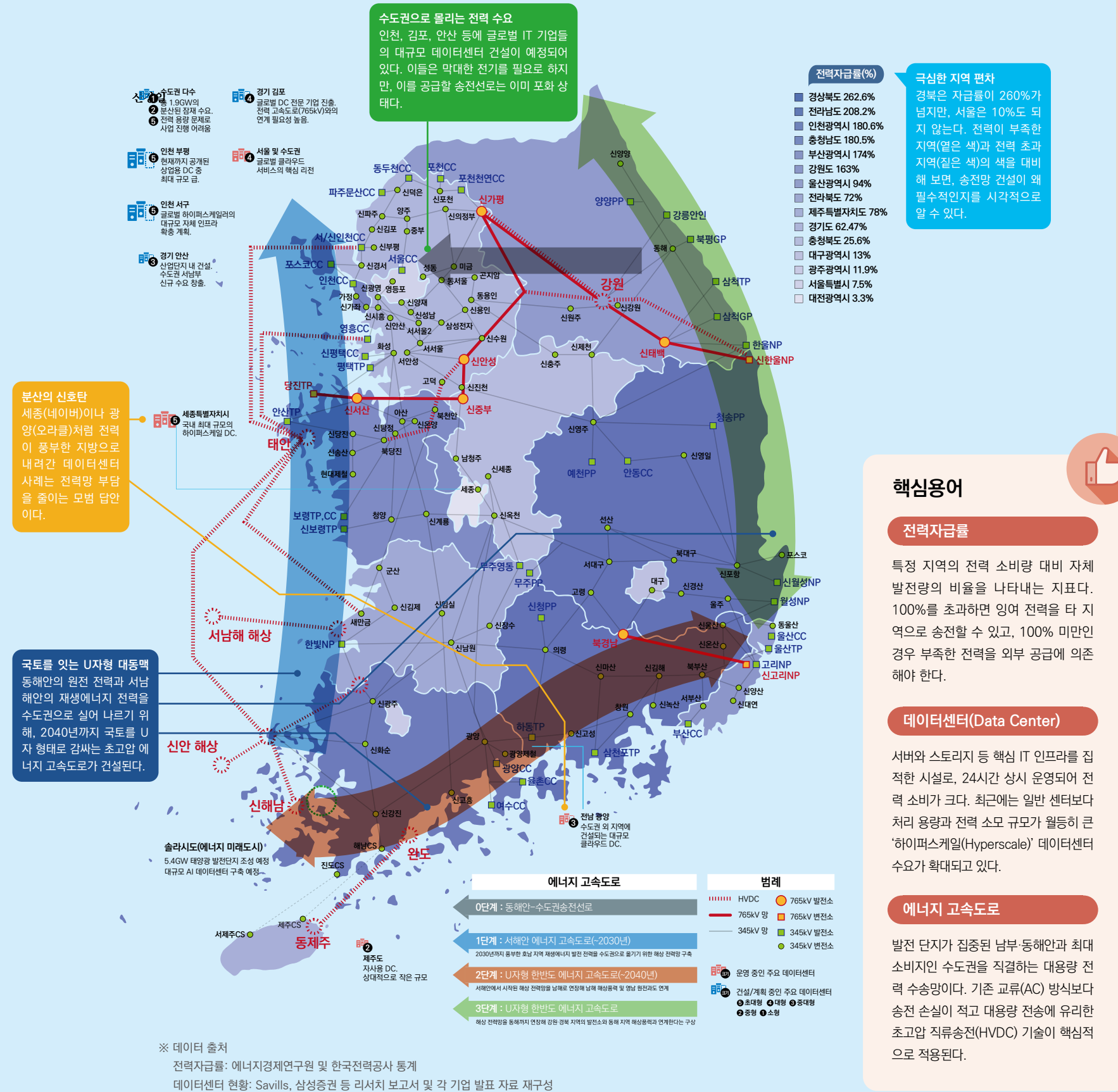
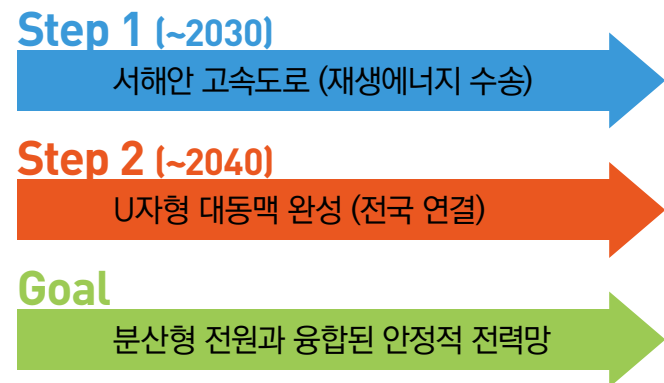
지자체별 전력 소비량 순위 (압도적 1위 경기도)

반도체 클러스터와 신도시가 밀집한 경기도는 단독으로 전국 전력의 약 25%를 소비한다. 서울과 경기를 합친 수도권의 소비량은 충남, 경북처럼 발전소가 밀집한 상위 4개 지역을 모두 합친 것보다 많다.



국가 전력망 확충 로드맵

포화 상태인 전력망의 숨통을 틔우기 위해, 2040년까지 국도를 U자형으로 연결하는 '에너지 고속도로'가 조성된다. 장거리 대용량 송전에 특화된 HVDC망을 단계적으로 확충하여, 발전소가 있는 해안가와 소비자인 수도권을 효율적으로 잇는다는 구상이다.



핵심용어

전력자급률

특정 지역의 전력 소비량 대비 자체 발전량의 비율을 나타내는 지표다. 100%를 초과하면 잉여 전력을 타 지역으로 송전할 수 있고, 100% 미만인 경우 부족한 전력을 외부 공급에 의존해야 한다.

데이터센터(Data Center)

서버와 스토리지 등 핵심 IT 인프라를 집적한 시설로, 24시간 상시 운영되어 전력 소비가 크다. 최근에는 일반 센터보다 처리 용량과 전력 소모 규모가 월등히 큰 '하이퍼스케일(Hyperscale)' 데이터센터 수요가 확대되고 있다.

에너지 고속도로

발전 단지가 집중된 남부·동해안과 최대 소비자인 수도권을 직결하는 대용량 전력 수송망이다. 기존 교류(AC) 방식보다 송전 손실이 적고 대용량 전송에 유리한 초고압 직류송전(HVDC) 기술이 핵심적으로 적용된다.