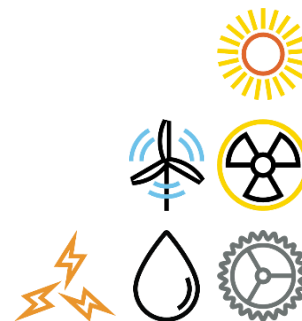


한국 정부의 3대 메가프로젝트와 핵발전 확대 정책의 문제점

2026.9.

에너지정의행동 정책위원

이현석 (greenreds@gmail.com)



한국 반도체 산업의 지위

1990년 대 이후 한국의 주요 수출품인 반도체

- 반도체 수출, 1996년 이후 2025년까지 총 30년 중 24년 1위
- 매년 격차가 있지만, 전체 수출 중 20% 정도. 2025년 전체 수출액 대비 24.4%가 반도체 수출
- 최근 AI 열풍과 맞물려 반도체 비중이 급격히 커진 상황

한국 5대 수출품목 (2015~2025)

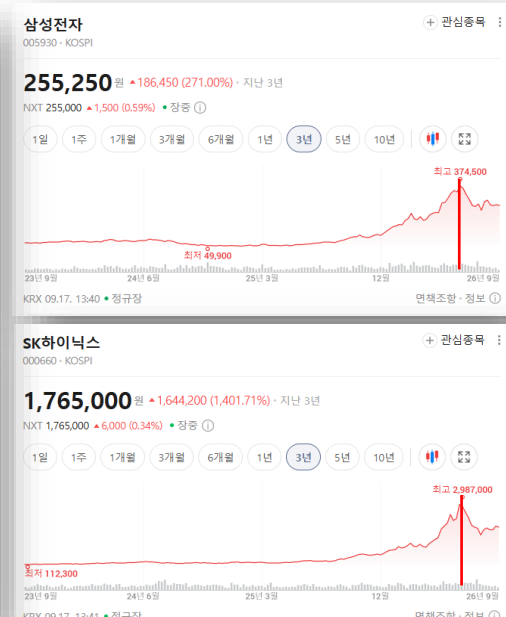
구분	2016		2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025	
	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액	품목명	금액
1위	반도체	62,005	반도체	97,937	반도체	126,706	반도체	93,930	반도체	99,177	반도체	127,980	반도체	129,229	반도체	98,630	반도체	141,920	반도체	173,406
2위	자동차	40,637	선박해양 구조물및부품	42,182	석유제품	46,350	자동차	43,036	자동차	37,399	자동차	46,465	석유제품	62,875	자동차	70,864	자동차	70,782	자동차	71,975
3위	선박해양 구조물및부품	34,268	자동차	41,690	자동차	40,887	석유제품	40,691	석유제품	24,168	석유제품	38,121	자동차	54,067	석유제품	51,999	석유제품	50,326	석유제품	45,459
4위	무선통신 기기	29,664	석유제품	35,037	평판 디스플레이및 센서	24,856	자동차 부품	22,535	선박해양 구조물및부품	19,749	합성수지	29,144	합성수지	28,078	자동차 부품	22,954	선박해양 구조물및부품	25,636	선박해양 구조물및부품	31,816
5위	석유제품	26,472	평판 디스플레이및 센서	27,543	자동차부품	23,119	평판 디스플레이및 센서	20,657	합성수지	19,202	선박해양 구조물및부품	22,988	자동차부품	23,316	합성수지	22,944	합성수지	23,590	합성수지	21,657
총수출액 대비 반도체 비중(%)	12.5		17.1		21.0		17.3		19.4		19.9		18.9		15.6		18.7		24.4	

출처 : 국가데이터처, e-나라지표, 「10대 수출 품목(2015~2025)」, 2026 / 단위 : 백만달러

반도체 산업 주식 폭등

최근 AI 열풍과 함께 반도체 주가 폭등, 반도체 산업에 대한 전국민적 관심 증가

- 2025년 6월 → 2026년 6월, 반도체 중심 주가 폭등 (6/14 정점)
 - 삼성전자 : 60,000원 대 → 374,500원 (6.2배 상승)
 - SK 하이닉스 : 200,000원 대 → 2,987,000원(14.9배 상승)
 - KOSPI Index : 2,600 → 9,386(3.6배 상승)
- 주가 폭등에 따라 주식 보유자 증가
 - 삼성전자 주식 보유 한국인 797만명. 한국 성인의 18.5%가 주식 소유
 - 대한민국 성인의 1/3 이상이 주식 보유 중인 것으로 추정



3대 메가프로젝트 이전 쟁점 : 용인 반도체 클러스터

- 용인 일대는 지금도 삼성전자와 SK 하이닉스 반도체 제조공장(Fab) 다수 배치
- 기존 반도체 공장 이외에 3개의 산업단지 건설 중
- 삼성전자 평택캠퍼스 : Fab 3기 건설 중. 2026~2029년 완공 예정
- 용인 반도체 국가산업단지 : 삼성전자 중심. Fab 6기 건설 예정. 첫번째 Fab 2029년 완공 예정
- 용인 반도체 일반산업단지 : SK 하이닉스 중심. Fab 4기 건설 예정. 첫번째 Fab 2027년 완공 예정
- 2025년 11차 전력계획 수립 당시, '기업 추산 자료'를 바탕으로 반도체 업종 2038년 15.4GW 추가 전력수요 전망.

수도권 내 반도체 제조공장

※ 1-3 삼성전자 반도체 공장, 4-5 SK하이닉스 반도체 공장, 6 용인 시스템반도체 국가산업단지



출처 : 경향신문

□ 전망결과

- 용인 반도체 클러스터 등 반도체 업종 기업추산 자료 반영시, 기존 증가 추세 대비 '38년 전력소비량 1.1TWh, 최대전력 1.4GW 증가

< 첨단산업(반도체 업종) 전력수요 영향 전망 결과 >

구분		'25년	'27년	'30년	'36년	'38년
전력소비량 (TWh)	추세 대비 증분 ('추가수요')	5.8	7.7	10.3	7.6	1.1
	전체	41.7	50.2	65.3	99.5	110.2
하계 최대전력 (GW)	추세 대비 증분 ('추가수요')	0.9	1.3	2.0	2.2	1.4
	전체	5.6	6.8	9.1	14.0	15.4

* (참고) '23년 첨단산업 전력수요 실적 : 전력소비량 기준 31.5TWh, 최대전력 기준 4.1GW

출처 : 산업통상자원부, 「제11차 전력수급기본계획(2024~2028)」, 2025.2.

3대 메가프로젝트 이전 상황 : AI데이터센터

- 2023.11 : 네이버 데이터센터 '각 세종' 1단계 완료. 수전용량 135MW. 이후 270MW까지 증설 예정
- 2025.9. 감사원 감사보고서 : 통계는 엉터리, 전력효율지수(PUE)는 낮음
 - 각 부처별로 데이터센터 개수에 대한 통계마저 제각각.
서로 다른 법률에 의해 데이터센터 통계 작성 중. 85개~785개까지 9.2배까지 데이터 개수 다르게 파악
그나마도 감사원이 독자 파악했더니 다수 누락 발견(과기부 80개, 행안부 33개, 산업부 150개 누락)
 - 에너지 소비량이나 PUE 신고 또는 공개 의무, 규제기준 없음. 다수 데이터센터 PUE 측정·관리 안함
 - PUE 데이터를 제출한 데이터센터의 평균 PUE 1.76. 글로벌 평균(1.58)보다 높아 효율이 떨어짐
- 2026.6. 한국데이터센터연합회(KDCC) 「한국데이터센터 시장 2026~2029」보고서
 - 'IT 전력공급 가능량' : 2020년 398MW → 2025년 1,109MW. 2029년까지 1,569MW 증가 예상

출처 : 전자신문

AI·SW > SW

“韓데이터센터 전력 수요 폭증…3년뒤 1.5GW 돌파”

발행일 : 2026-06-01 17:30 지면 : 2026-06-02 1면

전자신문을 선호 매체로 추가

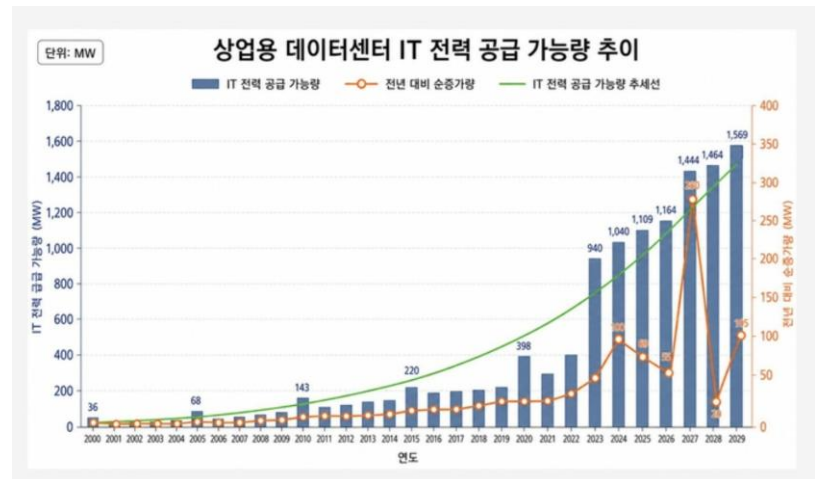
가

[표 35] 국내 데이터센터 관련 통계 현황(2024년 6월 기준)

구분	데이터센터 수	자료 수집근거 및 수집방법	
과기부	인터넷진흥과	85개	▪ 「지능정보화 기본법」 제40조에 따른 지원대상인 500㎡ 이상 민간 데이터 센터를 파악한 것으로, 관련 연구용역 시 현황조사를 추가하는 방식 활용 등
	디지털기반안전과	89개	▪ 「정보통신망 이용촉진 및 정보보호 등에 관한 법률」 제46조에 따른 보호대상인 500㎡ 이상 민간 데이터 센터를 파악한 것으로, 데이터센터연합회 자료와 인터넷 검색 방식 활용
행안부		97개	▪ 「지능정보화 기본법」 제40조 등에 따라 공공 데이터센터를 파악한 것으로, 행정기관과 공공기관이 범정부 포털에 등록된 정보시스템 운영시설 현황자료를 활용(정보시스템 운영시설 총 1,399개, 주요 데이터센터 97개)
산업부	한전	148개	▪ 「전기사업법」 제25조에 따른 전기분에 포함되는 데이터센터 전력수요 예측 등을 위해 현황자료를 관리 중이며, 한국데이터센터연합회 자료와 대용량 전력 사용고객 정보 등을 활용
	전기안전공사	785개	▪ 「전기안전관리법」 제11조에 따라 전기사업자 등이 정기적으로 전기설비에 대한 정기검사 등을 받는 과정에서 데이터센터 필수장비인 무정전 전원장치 설치장소를 확인하는 방법 등으로 데이터센터 현황정보를 생산·관리

자료: 「지능정보화 기본법」 등 관계 법령 및 과기부 등 제출자료 재구성

출처 : 감사원, 「4차 산업혁명 대응점검Ⅳ(정보통신 인프라분야) 감사보고서」, 2025.9



이재명 정부의 3대 메가 프로젝트(2026.6.29)

반도체, 피지컬 AI, AI 데이터센터 – 삼성·SK 그룹과 함께 발표

- 이재명 대통령이 삼성 그룹, SK 그룹 CEO 들과 3대 메가프로젝트 계획 발표
 - 기존 반도체 공장 증설 계획 단축, 피지컬 AI 전환 가속, AI 데이터센터 증설이 주요 내용
- 이재명 대통령은 ‘속도전’, ‘전격전’ 같은 용어를 사용하며, 국제사회와의 경쟁을 위해 빠르게 사업을 추진해야 함을 강조.
 - 정부 차원의 규제 간소화, 지원책 등을 발표
- 3대 메가프로젝트 주요 내용

1 반도체

수도권 반도체 생산 거점 조기 완성으로 5년 내 메모리(D램) 생산 능력 2배 확대

경기 평택(삼성) 생산라인 5, 6호기

2 피지컬 AI

제조

로봇 중심



3대 메가프로젝트 주요내용

1 반도체

수도권 반도체 생산 거점 조기 완성으로
5년 내 메모리(D램) 생산 능력 2배 확대

- 경기 팽택(삼성) 생산라인 5, 6호기 순차 건설 → 동시 건설로 기존 대비 3~4년 단축
 - 경기 용인 최종 펌 완공 시점을 국가산단 7년(삼성), 일반산단 12년(SK하이닉스) 단축
- 반도체 성장거점 전국 확장**

2 피지컬AI

제조업 AI 전환 가속화

- 로봇, AI, 수유제조업 등 연관 분야 중심으로 업종별 특화 AI 로봇 개발, 매년 1,000대 이상 현장 보급 예정
- 지역 중심 양산 체계 구축
국가전략산업으로 육성

3 AI데이터센터

권역별 GW급 AIDC 구축

- 1단계: 8.4GW(SK, GS, 네이버 약 550조원 투자)
2028년 상반기 내 착공,
2029년부터 단계적 운영
- 2단계: 10GW
SK가 1단계로 추진한
AIDC(5GW)를 2035년까지
15GW로 확장



이재명 정부의 3대 메가 프로젝트(2026.6.29)

용인 반도체 국가산업단지 문제 존속. 호남권 추가 반도체 투자

- 삼성·SK 그룹 중심으로 4,755조원 투자
- 용인반도체 산업단지 사업은 그대로 존속. 마지막 펩 완공 시기를 7~12년 단축. 2030년대 중반 완공
기존 용인반도체 산업단지를 둘러싼 문제는 그대로 있으며, 조기 완공에 따라 문제는 더욱 심각해질 전망
- 3대 메가프로젝트 발표 당시 전체 27.7GW 전력 수요 추가 예상
현재 한국에서 가동중인 핵발전소 26기 전체 용량(26기) 보다 많은 용량
27.7GW = APR1400 (1.4GW) 핵발전소 19.8기 = i-SMR 모듈 (0.175GW) 158.3기

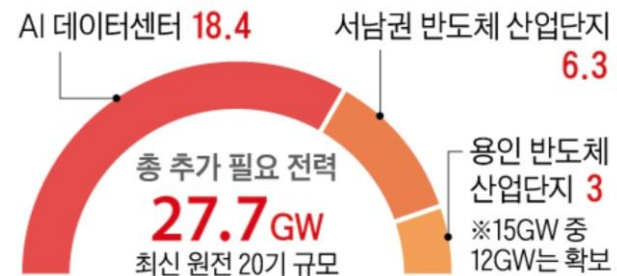
삼성·SK그룹 3대 메가 프로젝트 투자 계획

총 4755조원

	삼성그룹 SAMSUNG	SK그룹 SK
	2655조원	2100조원
수도권	2030조원 •평택 캠퍼스 생산라인 가속화 •용인 국가산단 7년 단축	600조원 •용인 반도체 클러스터 (12년 단축, 2033년 펩 4기 완공)
호남권	425조원 •광주 반도체 펩(400조), 스마트가전 허브 •해남 소버린 AI 데이터센터 •에너지/물류 무탄소 에너지, 고창 물류센터	400조원 •서남권 제2의 반도체 생산 거점 (메모리 펩 2기 등) 신규 조성
충청권	140조원 •천안-온양 HBM 펩(56조), 차세대 배터리 •아산 차세대 디스플레이(67조) •세종 AI 서버용 패키지 기판	100조원 •청주 낸드 신규 펩 및 첨단 패키징 (HBM 후공정) 역량 강화
영남권	60조원 •구미 휴머노이드 로봇, AI 데이터센터 •부산 MLCC, AI 패키지 기판 •울산/거제 전고체 배터리, 고부가가치선	1000조원 •울산 1GW 규모 AI 데이터센터 구축 (2027년 가동 목표) •울산 포함 1단계 5GW 규모 추진 •2035년까지 10GW 추가, 총 15GW 투자 계획

출처 : 뉴시스

‘3대 메가 프로젝트’에 따른 추가 전력 수요



*2035년 기준. 최신 원전 1기의 발전설비 용량은 1.4GW

출처 : 조선일보

12차 전력계획 수요 예측(2026.8.20) : 약 27GW 추가 필요

- 2026년 4월, 제12차 전력수급기본계획 수요전망 토론회에서 2040년 131.8~138.2GW 전망
- 2026년 6월말, 3대 메가프로젝트 계획 발표
- 2026년 8월, 제12차 전력수급기본계획 수요전망 재산정 : 2024년까지 158.4~165.0GW 전망
3대 메가프로젝트로 약 27GW(26.6~26.8GW) 추가
현재 우리나라에서 운영 중인 핵발전소 전체 용량 26GW 보다 많음. 1.4GW 급 대형 핵발전소 19기 규모

6. 수요전망 결과 [종합]

□ (전력소비량) '40년 기준 847.3~상향 885.1TWh (당초 전망결과 기준 657.6~상향 694.1TWh)

< '40년 전력소비량 전망결과(단위 : TWh) >

연도		기준수요(A)	모형수요	첨단산업	데이터센터	전기화	수요관리(B)	목표수요(A-B)
기준	재전망	986.3	618.9	170.5	84.9	112.0	139.0	847.3
	당초	780.8	612.4	29.3	26.5	112.6	123.2	657.6
	비교	(+205.5)	(+6.5)	(+141.2)	(+58.4)	(△0.6)	(+15.8)	(+189.7)
상향	재전망	1,026.6	654.4	168.5	84.9	118.8	141.5	885.1
	당초	819.6	646.4	27.4	26.5	119.4	125.6	694.1
	비교	(+207.0)	(+8.1)	(+141.1)	(+58.4)	(△0.6)	(+16.0)	(+191.0)

□ (최대전력) '40년 기준 158.4~상향 165.0GW (당초 전망결과 기준 131.8~상향 138.2GW)

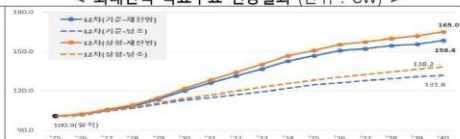
< '40년 최대전력 전망결과(단위 : GW) >

연도	기준수요(A)	모형수요	첨단산업	데이터센터	전기화	수요관리(B)	부하이전(C)	목표수요(A-B-C)	
기준	재전망	179.2	125.8	24.6	11.9	17.0	19.4	1.4	158.4
	당초	149.9	124.8	4.0	4.0	17.2	16.8	1.3	131.8
	비교	(+29.3)	(+1.0)	(+20.6)	(+7.9)	(△0.1)	(+2.6)	(+0.1)	(+26.6)
상향	재전망	186.4	132.5	24.3	11.9	17.7	19.9	1.5	165.0
	당초	156.8	131.2	3.7	4.0	17.8	17.3	1.3	138.2
	비교	(+29.6)	(+1.3)	(+20.6)	(+7.9)	(△0.1)	(+2.6)	(+0.1)	(+26.8)

< 전력소비량 목표수요 전망결과 (단위 : TWh) >



< 최대전력 목표수요 전망결과 (단위 : GW) >



메가프로젝트 반영 시 전력수요 전망

목표수요 기준 연중 최대 전력수요, 단위: GW



2025년

2040년 기준 시나리오

2040년 상향 시나리오

현재 경제성장 흐름이 유지,
2035 NDC 계획대로 이행

AI 확산, 경제구조 개혁에 따른
낙관적 경제 성장과 탄소중립 이행 상정

연말뉴스 자료: 제12차 전력수급기본계획 수립 총괄위원회

김민지 기자 20260820

12차 전력계획 수요 예측 (2026.8.20) : 첨단산업(반도체산업)

- 기업의 투자계획을 바탕으로 수요 예측 → 기업계획이 그대로 국가계획이 되는 문제점 지속적으로 제기되었으나 수정없음
- 산업계는 용인·평택·청주 등 수도권과 광주 등 호남권 클러스터 전력수요 2040년까지 약 40GW 제출
이중 12차 전력수급기본계획에는 36.8GW 반영. 나머지 물량(약 3.2GW)는 차기 전력수급기본계획 반영
- 2040년 첨단산업 전력수요 전망(잠정안)
 - 전력소비량 : 247.9TWh(2040년 전체 전력소비량 대비 28.0~29.3%)
 - 최대전력 : 35.8GW(2040년 전체 최대전력 대비 21.7~22.6%)
- 메가프로젝트 증가분 - 전력소비량 : 141.2~141.5TWh / 최대전력 : 20.6GW

4. 추가수요 전망 [첨단산업]

- (전망방법) 메가프로젝트 발표 이후 기업 투자계획(협력단지 포함) 재조사 결과를 기초로 반영
- (기업 투자계획) 용인 클러스터 조기 준공, 호남권 클러스터 신규 조성, 평택·청주 팜 증설 등 계약전력 기준 '40년 약 40GW 수준 전력수요 잠재량 제시
→ 기업 투자계획, 미래 투자 불확실성 등 고려하여, '40년 기준 36.8GW는 이번 12차 수요에 우선 반영하되, 그 외 중장기 수요는 투자진행 상황 등 고려하여 차기 계획에서 반영 검토
- (반영방법) 전체 수요 중 모형수요(GDP)에 포함된 중복분(추세)를 차감하고, 순 증분만을 추가수요로 반영

Q. "순 증분"의 의미는?

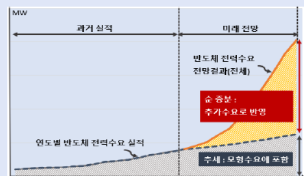
A. 신규 투자로 인해 기존 성장추세를 초과하는 추가 발생분만을 반영함을 의미

- 반도체, 데이터센터의 전력수요 영향은

과거 전력수요 실적, GDP를 통해 모형수요에서도 일부 전망됨
(이는 산업의 자연적인 성장분, 즉 추세에 해당)

- 따라서 기업 투자계획에 따른 전력수요를

모형수요에 모두 더하게 되면 중복계상의 문제가 발생

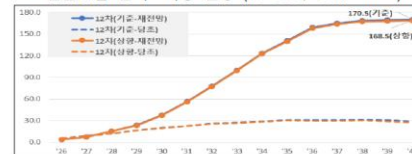


4. 추가수요 전망 [첨단산업]

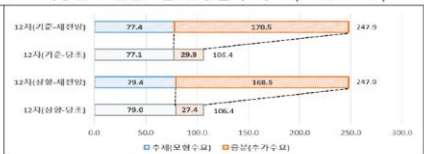
□ 재전망 결과잠정안

- (전체) '40년 전력소비량 247.9TWh, '40년 최대전력 35.8GW
- 메가프로젝트 투자계획 반영으로 당초 전망결과 대비 증가 (당초 106.4TWh, 14.4GW)
- (추세) '40년 전력소비량 기준 77.4TWh ~ 상향 79.4TWh (당초 기준 77.1 ~ 상향 79.0TWh)
'40년 최대전력 기준 11.2GW ~ 상향 11.5GW (당초 기준 10.5 ~ 상향 10.7GW)
- 당초 대비 경제성장률 상향 조정으로, 모형수요상 성장분(추세)이 당초 대비 증가
* 마찬가지로 12차 기준안보다 상향안의 경제성장률 전망이 높으므로, 상향안에서 모형수요상 성장분(추세)이 기준안보다 많음(추가수요 순증분은 상향안이 기준안보다 감소)
- (순 증분) '40년 전력소비량 기준 170.5TWh ~ 상향 168.5TWh (당초 기준 29.3 ~ 상향 27.4TWh)
'40년 최대전력 기준 24.6GW ~ 상향 24.3GW (당초 기준 4.0 ~ 상향 3.7GW)

< 첨단산업 전력소비량 전망 (순 증분, 단위 : TWh) >



< 최종연도 첨단산업 전망결과 비교 (단위 : TWh) >



삼성전자의 온실가스 배출, 에너지 사용량(전세계 기준)

- 삼성전자 DS(반도체 부문) 온실가스 배출량

Scope 1,2 : 13,814ktCO₂eq(2025)

Scope 3 : 20,056ktCO₂eq(2025)

- 대전광역시 전체 온실가스 배출량(2023)의 1.3배

직접(총 배출량) : 5,529ktCO₂eq

간접(VKT 기준) : 4,821ktCO₂eq

직접 + 간접 : 10,350ktCO₂eq

- 삼성전자 전력사용량 : 36,081GWh(2025)
인천(26,345GWh) + 광주(9,338GWh) 혹은
경상남도 전체 사용량 36,569GWh 와 비슷(2025)

에너지 관리		2023년		2024년		2025년	
		DX부문	DS부문	DX부문	DS부문	DX부문	DS부문
사업장 에너지 사용량	GWh	4,015	32,384	4,180	34,592	4,168	36,081
전력	GWh	2,914	27,042	3,088	28,996	3,083	30,426
기타 ¹⁾	GWh	1,101	5,342	1,092	5,596	1,086	5,655
재생에너지(전력) 사용량 ²⁾	GWh	2,720	6,569	2,884	7,184	2,924	7,962
재생에너지(전력) 전환율	%	93.4	24.3	93.4	24.8	94.8	26.2

1) 기타(사업장 에너지 사용량): 스팀, LNG, LPG, 휘발유, 경유, 지열(2025년부터 포함)

2) 지열에너지 미포함, 2025년 지열에너지 사용량: DX부문 1.2GWh, DS부문 3.9GWh

온실가스 관리(Scope 1, 2) ¹⁾		2023년		2024년		2025년	
		DX부문	DS부문	DX부문	DS부문	DX부문	DS부문
Scope 1 배출량	천 톤 CO ₂ e	211	3,522	236	4,489	256	4,390
Scope 2 배출량(시장기반)	천 톤 CO ₂ e	102	9,456	106	10,058	86	9,424
온실가스 배출원별 배출량 ³⁾	천 톤 CO ₂ e	313	12,978	342	14,546	343	13,814
CO ₂	천 톤 CO ₂ e	311	10,467	314	11,101	294	10,469
CH ₄	천 톤 CO ₂ e	0.5	2	1	3	1	5
N ₂ O	천 톤 CO ₂ e	1	539	1	264	2	224
HFCs	천 톤 CO ₂ e	-	314	26	538	46	296
PFCs	천 톤 CO ₂ e	0.2	1,532	0.3	912	-	994
SF ₆	천 톤 CO ₂ e	-	124	-	484	-	285
NF ₃	천 톤 CO ₂ e	-	-	-	1,245	-	1,541

1) 본사와 해외 제조사업장 대상 선정했으며 2024년부터 냉매오수 신규가스 탈루 배출량을 추가 선정

2025년 지속가능경영보고서부터 NF₃(국제 기준에 따른 온실가스 7대 배출원) 배출량을 공개

2) 2025년 국내 간접 배출량 산정 시 국가 온실가스종합정보센터에서 2025년 12월에 공표한 최신 국가 전력배출계수를 적용하였으며, 2023~2024년 배출량 산정 시에는 온실가스 배출관리규제에서 활용하는 2019년 1월 공표 국가 전력배출계수를 적용하였음

3) Scope 1 배출량 + Scope 2 배출량(시장기반) 기준

온실가스 관리(Scope 3) ¹⁾		2023년		2024년		2025년	
		DX부문	DS부문	DX부문	DS부문	DX부문	DS부문
Scope 3 배출량	천 톤 CO ₂ e	90,656	16,379	82,755	17,948	83,332	20,056
구매한 제품 및 서비스	천 톤 CO ₂ e	8,017	3,497	7,122	3,705	7,426	3,519
자본재	천 톤 CO ₂ e	396	2,729	304	2,004	157	3,008
연료 및 에너지 관련 활동	천 톤 CO ₂ e	395	2,269	389	2,389	408	2,507
업스트림 운송 및 유통	천 톤 CO ₂ e	4,209	173	3,979	183	3,463	204
폐기물 발생/처리	천 톤 CO ₂ e	42	122	35	118	35	121
임직원 출장	천 톤 CO ₂ e	79	29	112	41	69	23
임직원 통근	천 톤 CO ₂ e	216	82	208	85	297	75
임차 자산	천 톤 CO ₂ e	12	3	9	3	9	2
다운스트림 운송 및 유통	천 톤 CO ₂ e	34	6	36	7	249	12
판매된 제품의 가공	천 톤 CO ₂ e	-	98	154	167	100	236
판매된 제품의 사용	천 톤 CO ₂ e	75,760	7,356	68,496	9,216	69,259	10,323
판매된 제품의 폐기	천 톤 CO ₂ e	1,338	1	1,719	2	1,641	3
임대한 자산	천 톤 CO ₂ e	2	1	1	1	4	1
투자	천 톤 CO ₂ e	156	13	191	27	215	22

1) 일부 Scope 3 배출 항목의 온실가스 배출량(구매한 제품 및 서비스, 자본재)은 협력회사의 데이터 확보가 가능한 Y-1년 기준으로 산정되었음

2) Scope 3 일부 카테고리(자본재, 연료 및 에너지 관련 활동, 업스트림 운송 및 유통, 다운스트림 운송 및 유통, 판매된 제품의 사용, 임대한 자산)의 대상 범위 확대, 최신 배출계수 적용 등 산정방법과 기준을 개선하여 기존 2023년 및 2024년 데이터를 수정하여 공시함

Source : 삼성전자 지속가능경영 데이터(2025)

2034년까지 준공될 발전소 현황

석탄발전 신규 건설 중단. LNG와 핵발전소 추가 건설은 계속 진행 중

- 2026년 3월 현재 주요 발전소 건설 추진 현황(재생에너지 제외) : 2034년까지 26.1GW 준공 예정
- 12차 전력수급기본계획 상 2034년까지 추가로 필요한 최대 전력 약 45GW. 20GW 정도의 차이 발생
- 재생에너지와 기존 예비전력을 포함하더라도 석탄·가스 폐지 일정 조정, 노후 핵발전소 수명연장 예상

준공(연/월)	설비명	형식	현황	용량 (MW)
2026	5 음성천연가스#1	복합	착공	561
	7 씨지앤대산복합	복합	착공	512
	9 새울#3	핵발전소	착공	1,400
	12 부천열병합#1	집단	착공	498
2027	3 보령신복합#1	복합	착공	500
	3 안동복합#2	복합	착공	500
	9 새울#4	핵발전소	착공	1,400
	12 공주천연가스	복합	착공	500
2028	12 고성천연가스	복합	착공	1,120
	9 함안복합	복합	착공	500
	12 수원집단에너지	집단	착공	136
2029	2 부천열병합#2	집단	착공	498
	4 여수천연가스	복합	미착공	500
	6 남양주열병합	집단	미착공	492.6
	11 송산빛그린	집단	미착공	500
	12 제주청정에너지복합	복합	미착공	150
	12 하동복합	복합	미착공	1,000
	12 고양창릉집단에너지	집단	미착공	498

준공(연/월)	설비명	형식	현황	용량 (MW)
2030	2 동해청정에너지복합	복합	미착공	400
	4 아산열병합발전	집단	미착공	499.4
	5 신화남복합발전	복합	미착공	500
	8 음성천연가스#2	복합	착공	561
	9 용인반도체복합#1, #2	복합	미착공	1,000
	9 용인반도체클러스터#1	복합	미착공	525
	12 영동양수#1	양수	착공	250
	12 영동양수#2	양수	착공	250
	12 제주복합#3	복합	미착공	150
	12 용인반도체클러스터#2	복합	미착공	525
2031	2 여수그린에너지	집단	미착공	495
	12 용인반도체복합#3, #4	복합	미착공	1,000
	12 인천복합#3, #4	복합	미착공	900
	12 마곡열병합	집단	미착공	285
	12 천안빛그린	집단	미착공	500
2032	1 신한울#3	핵발전소	착공	1,400
	12 홍천양수#1	양수	착공	300
	12 홍천양수#2	양수	착공	300
	12 대전열병합	집단	미착공	493.4
2033	1 신한울#4	핵발전소	착공	1,400
	12 포천양수#1	양수	착공	350
	12 포천양수#2	양수	착공	350
	12 모도열병합	집단	미착공	495.4
2034	4 일산열병합현대화	집단	미착공	900
	5 분당복합현대화	복합	착공	1,000

출처 : 전력거래소, 「발전소 건설사업추진 현황 - 2026년 상반기(2026.8)」의 '주요 발전소 건설사업 추진 현황표(2026년 3월말 기준)'를 준공 일시에 맞춰 재정리

12차 전력수급기본계획 재생에너지 보급전망(안) (2026.8.)

2025년 37GW → 2030년 100GW → 2035년 163GW → 2040년 220GW

- 담대한 재생에너지 확대 계획을 세우고 있으나, 석탄·가스·핵발전과 달리 재생에너지 계획은 민간 사업자에게 맡겨두고 있는 상황
- 공기업의 적극적 투자 계획이 없는 상황에서 민간에만 맡겨둔 형태로 재생에너지 목표 달성 사실상 불가능
- 재생에너지 보급 목표를 실현할 수 있는 공공부문(공기업과 지자체)의 계획이 뒷받침되어야 할 것

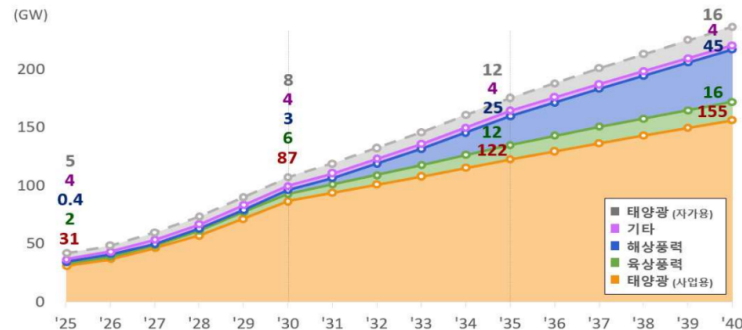
3. 재생에너지 보급 전망 종합

▶ **(종합 전망)** 사업용 재생e 합산 기준, '30년 100GW → '35년 163GW → '40년 220GW
 * 자가용 태양광은 '30년 8GW → '35년 12GW → '40년 16GW

< 태양광·풍력 보급 전망 (단위: GW) >

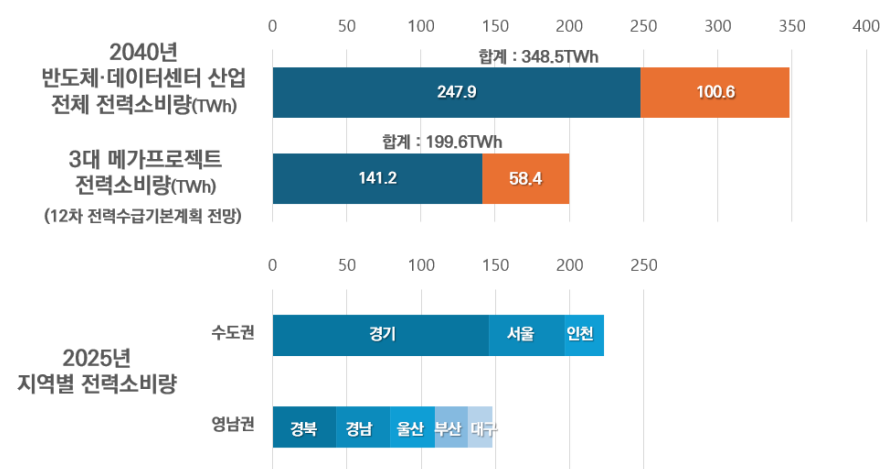
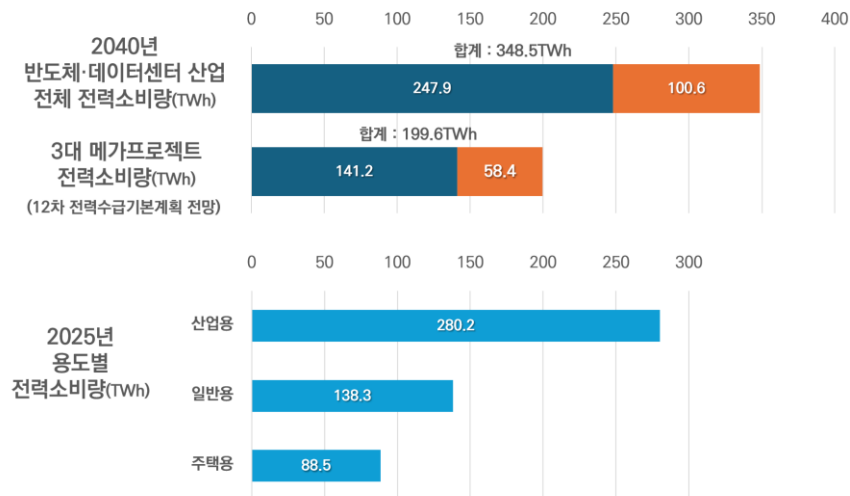
에너지원	'25년(실적)	'30년(목표)	'35년(목표)	'40년(전망)
사업용 태양광	31	87	122	155
육상풍력	2	6	12	16
해상풍력	0.4	3	25	45
기타 발전원	4	4	4	4
합 계	37	100	163	220
자가용 태양광*	'24년실적 5	8	12	16

* 자가용은 사업용과 별도 집계하며, 전력소비량 전망치에서 자가용 발전량을 차감하여 전기본 수립의 기초가 되는 계통 수요 도출



2040년 반도체·AI데이터센터 전력소비 vs 2025년 전력 소비 비교

- 2040년 전체 전력 소비량 중 반도체(29.3%)와 데이터센터(11.9%) 비중 41.1% / 현재 전체 산업용 전력소비량의 1.2배
2040년 반도체 산업 전력소비량(247.9TWh) > 현재 수도권 판매 전력량(222.8TWh)
2040년 데이터센터 전력소비량(100.6TWh) > 현재 부산+울산+경북 판매 전력량(94.8TWh)
- 3대 메가프로젝트 추가 전력소비량(199.6TWh) > 현재 영남권 전체 판매 전력량(148.1TWh)의 1.3배



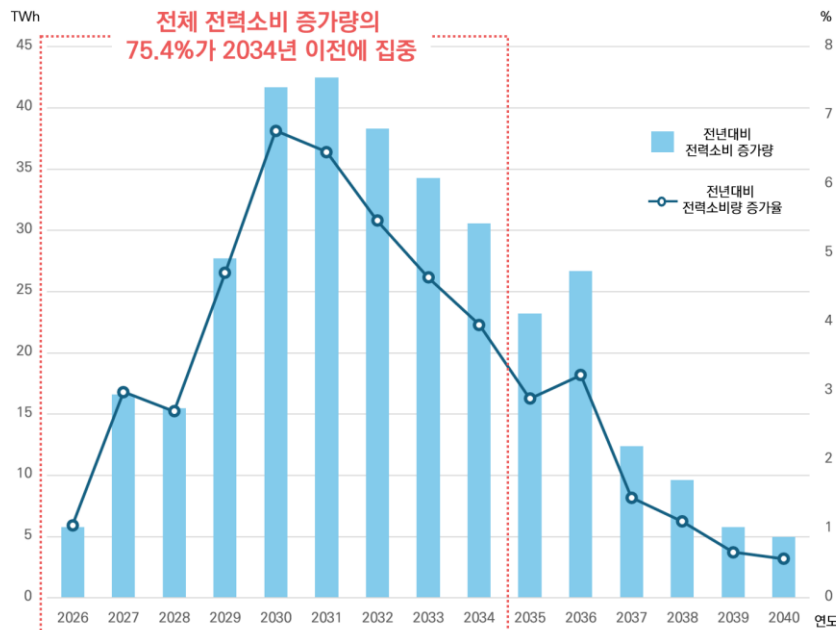
출처 : 12차 전력수급기본계획 수요 전망 재산정 토론회 자료와 한국전력 전력데이터 개방포털시스템, 한국전력통계를 바탕으로 정리

전력소비 증가 70% 이상이 2034년 이전에 집중

전력소비량 증가의 75.4%, 최대전력증가의 71%가 2034년 이전에 집중

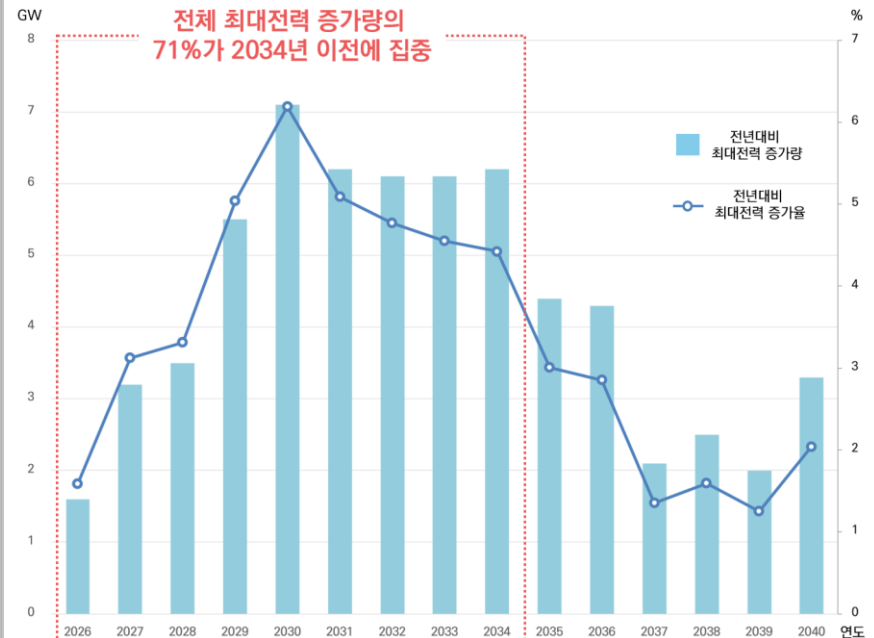
- 12차 전력수급기본계획 전력수급의 핵심은 향후 8년간 급증하는 전력수요를 어떻게 채울 것인가에 달려 있음
- 발전소 건설에 많은 시간이 걸리기 때문에 기존 발전소 이용률 확대 예상.

12차 전력수급기본계획 수요전망
전력소비량 전년대비 증가(추정)



출처 : 「제12차 전력수급기본계획 전력수요 재전망 공개토론회 발표자료(2026.8.20)」의 전력소비량 전망 그래프를 이용해 연도별 전력소비량을 추정. 이를 바탕으로 작성

12차 전력수급기본계획 수요전망
최대전력 전년대비 증가(추정)



출처 : 「제12차 전력수급기본계획 전력수요 재전망 공개토론회 발표자료(2026.8.20)」의 최대전력 전망 그래프를 이용해 연도별 전력소비량을 추정. 이를 바탕으로 작성

반도체 산업과 핵발전의 시간적 불일치

3~5년 이내 단기 전력수요 급증에 대한 계획 필요. 그러나 핵발전 증설 등 계획 중

- AI 열풍에 따라 반도체 업계는 단기간(~2029년까지)에 공장 건설 경쟁에 뛰어들
- 용인의 경우, 최종 Fab 준공 일정을 삼성전자 2047년→2040년, SK하이닉스 2045년→ 2033년으로 앞당겼지만, 첫번째 Fab을 제외하고는 세부 일정 나오지 않음
- 광주의 경우, 삼성전자의 첫번째 Fab 만 일정 발표. 이후 계획은 완료 시점도 미정

삼성전자와 SK 하이닉스 반도체 공장 준공 일정

업체	반도체 공장	준공	비고
삼성전자	평택 캠퍼스	P4 2026년 연내 가동	
		P5 2028년 하반기 완공	
		P6 2029년 5월	
	온양 캠퍼스	2028년 7월	기존 공장 증설
	용인국가산업단지	2029년 하반기 가동 목표 2040년까지 팹 6기 준공	2~6호기 준공 일정 미정
	광주산업단지	2029년까지 첫 번째 팹 준공 목표	2호기 준공 일정 미정
SK하이닉스	용인일반산업단지	2027년 2월 준공(1호기) 2033년까지 팹 4기 준공 예정	2~4호기 준공 일정 미정
	청주캠퍼스 P&T7	2027년 10월, 2028년 2월 단계적 준공	
	광주산업단지	아직 계획 발표 없음	1~2호기 준공 일정 미정

출처 : 2026년 9월 현재, 각 업체 뉴스룸과 언론보도 종합

전력계획 반영 핵발전소 준공 예상 기간과 실제 기간

새울 3,4호기(신고리 5,6호기)는 전력계획 반영부터 18년이 지났으나 아직도 건설 중

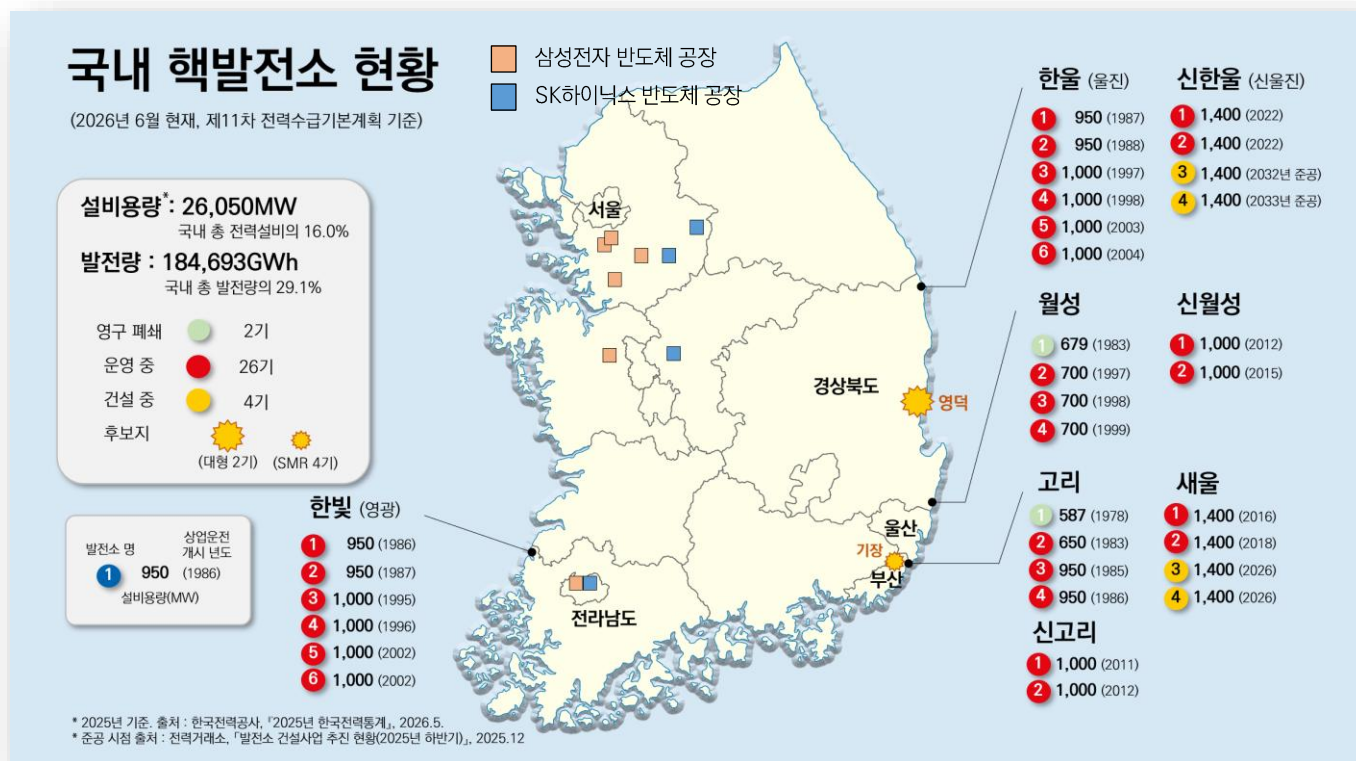
- 케이블납품 비리 사건의 영향으로 2010년대 후반 전체적인 건설 공사 지연 발생
- 새울 3,4호기 공론화로 5개월 건설 중단. 이후 주52시간 도입, 안전기준 강화
이후 시운전 문제로 계속 상업운전 지연 중. 2026년 2월 → 2026년 11월 → 2027년 9월로 사업기간 계속 연장 중
- APR 1400 건설 이후 시운전 과정에서 수년씩 상업운전 지연사태 발생 중

발전소 이름		용량(MW)	최초 전력수급기본계획 확정		실제 상업운전일	실제 상업 운전까지 걸린 시간 (증가 기간)
			계획 확정일	당시 상업 운전까지 예정 기간(예정일)		
신고리	1호기	1,000	2000.8	8년 1개월 (2008.9)	2011.2	10년 6개월 (+2년 5개월)
	2호기	1,000		9년 1개월 (2009.9)	2012.7	11년 1개월 (+2년 10개월)
새울	1호기 (신고리 3호기)	1,400		10년 1개월 (2010.9)	2016.12	16년 4개월 (+6년 3개월)
	2호기 (신고리 4호기)	1,400		11년 1개월 (2011.9)	2019.8	18개년 1개월 (+7년)
	3호기 (신고리 5호기)	1,400	2008.12.	10년 (2018.12)	(2027.9)	18년 이상 (+8년 이상)
	4호기 (신고리 6호기)	1,400		11년 (2019.12)	(2027.9)	18년 이상 (+7년 이상)
신월성	1호기	1,000	2000.8	9년 1개월 (2009.9)	2012.7	11년 11개월 (+2년 10개월)
	2호기	1,000		10년 1개월 (2010.9)	2015.7	14년 11개월 (+4년 10개월)
신한울	1호기 (신울진 1호기)	1,400	2006.12.	9년 (2015.12)	2022.12	16년 (+7년)
	2호기 (신울진 2호기)	1,400		10년 (2016.12)	2024.4.	17년 4개월 (+7년 4개월)

출처 : 전력수급기본계획(1~11차) 내용을 바탕으로 정리. 상업운전은 IAEA PRIS 기준

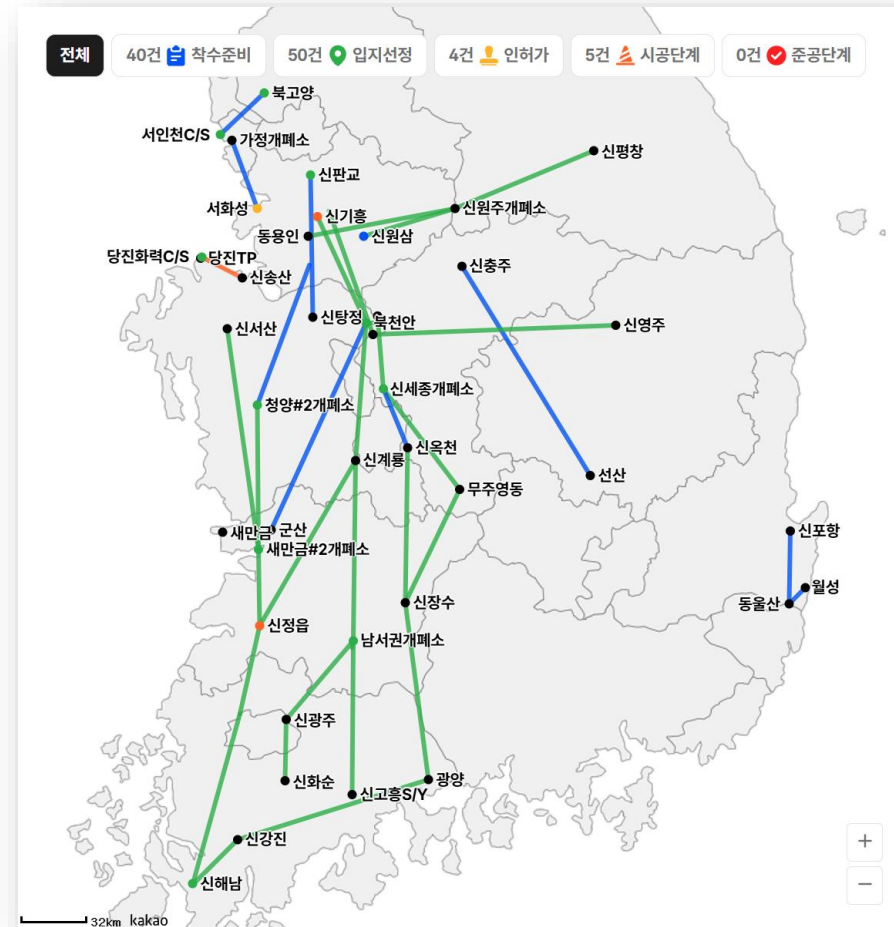
반도체 산업과 핵발전의 공간적 불일치

- 광주에 반도체 산업단지(펩4기)를 짓는다고 하지만, 여전히 주력 반도체 산업단지는 수도권 밀집
- 2040년 전체 반도체 전력수요 35.8GW 중 6.3GW만 광주에 위치.
나머지 29.5GW는 중부권에 위치. 반면 신규 핵발전소는 영남권에 집중.
- 송전선로 건설에 많은 시간이 걸리는 문제를 고려할 때, 반도체 산업과 핵발전의 공간적 불일치 발생



현재 추진 중인 송전망 계획

- 용인 반도체 산단과 호남권 재생에너지 확대에 따라 전국적인 송전선로 건설 계획 추진 중 (2026.8.현재)
 착수 준비 : 40건 / 입지 선정 : 50건
 인허가 : 4건 / 시공 단계 : 5건 / 준공단계 : 0건
- 이에 따라 전국 20여개 송전탑 반대 대책위와 환경단체 등으로 구성된 「용인 반도체 국가산업단지 재검토와 초고압 송전탑 건설 반대 전국행동」이 결성되어 활동 중
- 이들 계획에는 11차 전력계획에 포함되었던 신규 핵발전소 연계 계획, 메가프로젝트 연계 계획 불포함
- 12차 전력수급기본계획 확정 이후 추가 송전선로 계획 수립 될 것으로 전망
- 현재 신규 핵발전소 부지가 모두 영남지역에 밀집되어 있는 점을 고려할 때, 영남-충청-수도권으로 연결되는 추가 송전선로 건설 계획 추진 될 전망
- 광주 반도체 산업단지 구성에 따라 한빛~신장성~신광주 송전선로 연계 송전망 추가 예정
- 기타 지역별 GW 급 AI 데이터센터 구성에 따라 송전망 계획 추가 불가피



출처 : 국가기간전력망 종합정보시스템

12차 전력계획 수요 예측 (2026.8.20) : 데이터센터 산업

- AI 데이터센터 역시, 기업의 투자계획을 바탕으로 수요 예측
- Rack 당 GPU 랙당 전력량, PUE 개선 등은 옛날 자료 이용. 추후 변경 여부 확인 필요
- 전력수요를 1단계(10.8GW)와 2단계(10GW)로 구분. 이중 1단계 10.8GW만 반영. 2단계는 차기 전력계획에서 검토
- 2040년 AI 데이터센터 전력수요 전망(잠정안)
 - 전력소비량 : 100.6TWh(2040년 전체 전력소비량 대비 11.9~11.4%)
 - 최대전력 : 14.2GW(2040년 전체 최대전력 대비 8.6~9.0%)
- 메가프로젝트 증가분 - 전력소비량 : 58.4TWh / 최대전력 : 7.9GW

4. 추가수요 전망 [데이터센터]

□ (전망방법) 중장기 GPU 보급 성장세 등을 고려한 당초 전망결과에,
기업 투자계획 조사결과 기초로 메가프로젝트 등 신규투자 영향을 가산

- (당초 전망결과) CPU/GPU 서버대수를 기반으로 한 전망모형을 신규 개발하여
중장기 GPU 보급 등을 고려한 데이터센터 전력수요를 전망 **12차 개선**

CPU/GPU 서버대수 전망

IT 설비 전력수요 전망

데이터센터 전력수요 전망

(GPU 서버의 고밀도, 고전력화 반영)

(냉각, 공조설비 효율(PUE) 개선 반영)

* GPU 서버의 고밀도, 고전력화 : '26년 16.5kW/rack → '40년 51.4kW/rack → '50년 70kW/rack

** PUE 개선 : '24년 2.26(감사원, 2025) → '40년 1.64(LBNL, 2024 준용) (1에 가까울수록 효율 수준이 높음)

- (신규투자 영향) 기업 투자계획상 계약전력에 이용률을 곱하여 전망

Q. 메가프로젝트 데이터센터 투자계획을 당초 전망결과에 추가로 반영한 이유는?

- A. 메가프로젝트는 당초 전망결과에 포함되지 않은 외생적 정보로 추가 반영
- 당초 전망은 CPU/GPU 성장곡선을 기반으로, 데이터센터 구조적 성장경로를 전망함에 의의
 - 메가프로젝트 투자계획은 전망 이후 발생한 구체적 개별 투자계획으로서, 투자기업, 입지, 규모, 시점 등이 특정된 정보임
 - 미래 안정적 전력공급을 위한 전기본 수립목적에 고려할 때, 전력수요 전망은 실현가능성이 높은 대규모 개별 부하도 반영하여 검토할 필요

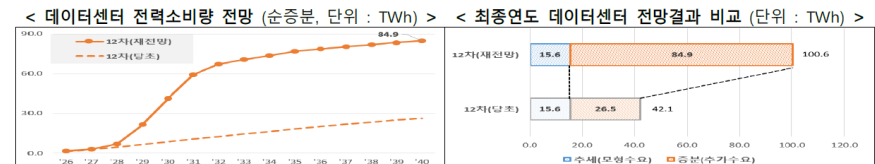
4. 추가수요 전망 [데이터센터]

- (기업 투자계획) 메가프로젝트 계기로 계약전력 기준 '40년 20.8GW 규모 투자계획 제시
→ 기업들의 투자 계획은 1단계(10.8GW)와 2단계(10GW)로 나누어 진행되며,
12차 전기본에서는 투자계획의 구체화 정도를 고려하여 1단계 목표(10.8GW)를 우선 검토하고,
2단계 목표(10GW)는 향후 사업 진행상황을 고려하여 차기 전기본에서 검토

- (반영방법) 전체 수요 중 모형수요(GDP)에 포함된 중복분(주세)을 차감하고, 순 증분만을 추가수요로 반영

- 재전망 결과잠정안

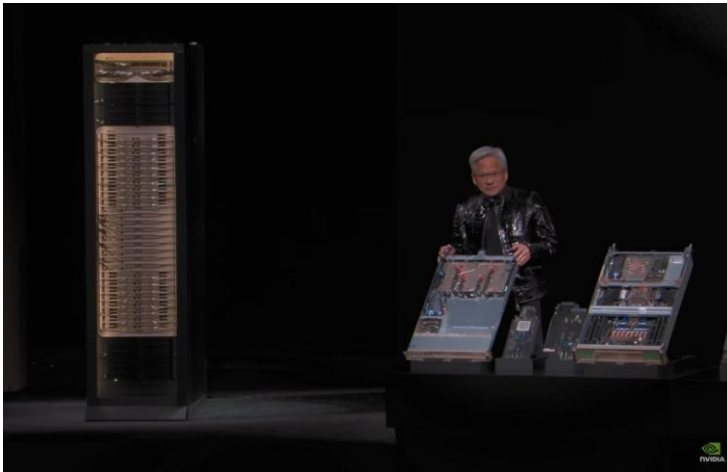
- (전제) '40년 전력소비량 100.6TWh, '40년 최대전력 14.2GW
- 메가프로젝트 투자 계획 반영으로 당초 전망결과 대비 증가 (당초 42.1TWh, 6.2GW)
- (추세) '40년 전력소비량 15.7TWh, '40년 최대전력 2.3GW
- (순 증분) '40년 전력소비량 기준,상향 84.9TWh (당초 기준,상향 26.5TWh)
'40년 최대전력 기준,상향 11.9GW (당초 기준,상향 4.0GW)



데이터센터 이해하기

최신 GPU Rack : NVIDIA Vera Rubin NVL 72 1개(Rack)

- 2026년 1월, NVIDIA가 발표한 최신 GPU – Vera Rubin
- NVIDIA Vera Rubin NVL 72 : 72개의 Rubin GPU, 36개의 Vera CPU. 800V DC, 최대 전력 모드 230kW : 가정용 3kW 기준 77가구. 한 층 4가구(2개 라인) 있는 19층 짜리 아파트 전력 발열량 최대 성능모드에서 20만kcal/h : 30평 짜리 아파트 설치 보일러 10대 규모
가격 : 780만 달러 추정(약 116억원) 무게 : 1.6톤
- 1GW 데이터센터 구성시 : Rack 3,620(PUE 1.2 계산시) ~ 4,347개(IT 전력공급가능량) 설치



Source : NVIDIA



Source : Microsoft

변동성이 매우 큰 AI 데이터센터 전력소비 패턴

추론 과정의 극단적 변동성을 갖고 있는 AI 데이터센터

- 일반적인 데이터센터 전력 수요와 달리 AI 데이터센터는 학습-미세조정-추론 과정에서 다른 전력소비 패턴을 보임
- 특히 추론 과정에서 수십~수백ms 에서 수초 단위로 전력소비가 극단적으로 변하는 패턴을 보임
- 점차 Rack 단위 당 전력밀도가 커지는 상황에서 이와 같은 특성은 더욱 크게 나타나며, 슈퍼 커패시터, BESS, 그리드 포밍 인버터 등 다양한 설비가 추가로 필요함

학습

미세 조정

추론

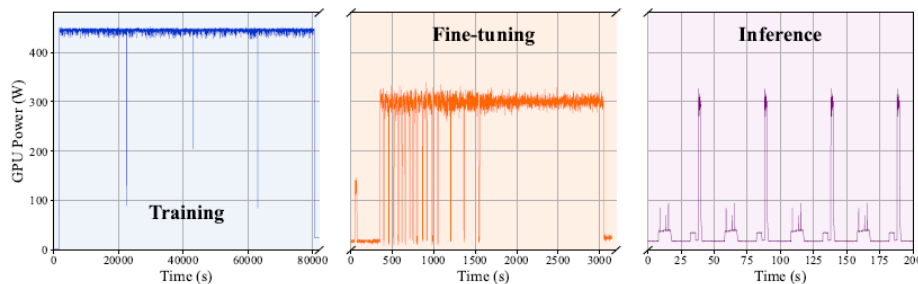
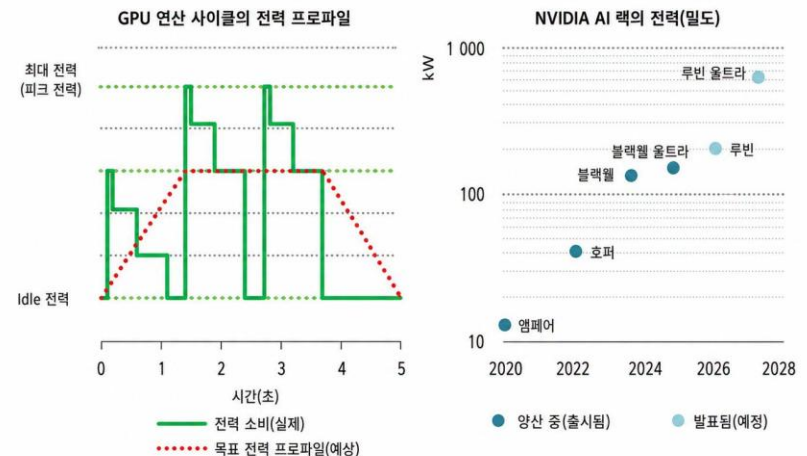


Figure 4. GPT-2 load profiles during training, online reasoning, and parameter tuning (data source: [21]; for experimental settings and underlying data, see Figures 9, 13, 15, and Table III) of [21].

Source : Yu Sheng et al., 「Power for AI Data Centers: Energy Demand, Grid Impacts, Challenges and Perspectives」, Energies 2026, 2026.2

그림 4.1 ▷ 가동 첫째 기준 GPU 워크로드의 전력 프로파일과 데이터센터의 전력 밀도



IEA, CC BY 4.0.

AI 팩토리는 매우 높은 전력 밀도와 급격한 IT 부하 변동을 특징으로 합니다.

주: 목표 전력 프로파일은 전력 공급 장비가 흡수할 수 있는 전기 부하의 시간적 프로파일을 의미합니다.

출처: NVIDIA(2025)를 기반으로 IEA 분석.

미국 각지로 확산되는 데이터센터 반대운동

미국내 AI 데이터센터 건설이 어려워지자, 이를 한국으로 유치하려는 흐름

- Datacenter Watch 조사, 미국내 데이터센터 반대운동 단체
2025년 6월 188개 → 2025년 말 396곳 → 2026년 1분기 : 833곳
- 2026년 첫 6주 동안 30개 넘는 주의회에서 데이터센터 관련 법안이 300개 이상 발의
15개 주에서 신규 데이터센터 금지 법안 발의
- 미국 메인주 의회, 20MW이상 신규 데이터센터 건설 2027년 11월까지 중단. 미국내 최초 주 의회 통과(2026.4)
주지사 거부권 행사로 법 제정에 이르지 못하는 함
- 뉴욕주 처음으로 '데이터센터 모라토리움' 선언.(2026.7) / 주의회는 20MW 이상 데이터센터 1년 중단 법안 통과.
주지사는 이법 제정 늦추고 50MW 이상 데이터센터 신규 환경허가 1년 중단
- SK그룹 등은 미국내 AI 데이터센터 건설 물량으로 한국으로 유치하는 흐름을 주도.



확인되지 않은 전력 수요, '좌초자산' 우려

미국 데이터센터 물량의 한국 이전. 계약 확인 등 명확한 수요 검증 필요

- SK Telecom은 메가프로젝트 계획 발표 직후, 보도자료를 통해 '미국 데이터센터 공급 부족 물량 15GW' 언급
→ 국내 물량이 아니라, 미국 데이터센터 물량이 한국으로 넘어 오는 것을 의미
- 초기엔 AI 모델을 갖고 있는 빅테크들이 직접 데이터센터를 설치했지만, 점차 더 많은 AI 데이터센터가 필요해짐에 따라 데이터센터 공간과 인프라를 임대해주는 Colocation 과 GPU 클라우드 구독 방식의 GPUaaS 방식 성행
- 선임대(pre-leasing) : 데이터센터가 건설 중이거나 계획 단계에서 미리 임차 계약을 체결하는 방식
데이터센터 개발사 입장에서는 안정적인 현금 흐름과 투자금 예상가능. PF와 사업 추진 수월.
- 임대 사업자의 '사업 계획'만을 갖고 공적 전력 인프라를 구축하는 것은 '좌초자산'을 양산할 가능성 농후

5. 15GW 규모의 국내시장을 고려할 때 적절한 규모인가요?

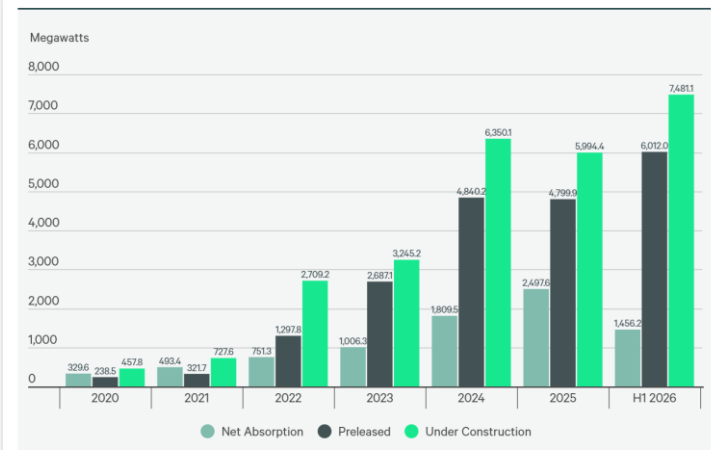
◦ 글로벌 AI 시장은 극심한 인프라 공급 부족 상태로, GW급 인프라 구축 자체가 곧 수요로 이어지는 상황입니다.

◦ 글로벌 컨설팅사 McKinsey&Company에 따르면 글로벌 데이터센터 수요가 매년 19~22%씩 성장하는데 비해 공급이 따라가지 못해 2030년 미국에서만 15GW의 공급 부족이 발생할 것으로 전망했습니다.

◦ 한국이 보유한 전력망·네트워크와 세계 최고 수준의 반도체 공급망은 글로벌 기업이 함께할 수 있는 매력적인 조건입니다.

출처 : SK Telecom Newsroom

Figure 5: Primary Market Net Absorption, Preleasing & Under Construction



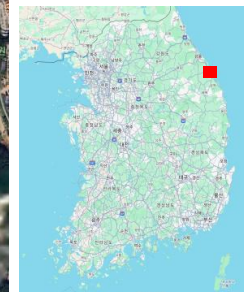
Source: CBRE Research, CBRE Data Center Solutions, H1 2026.

출처 : CBRE, 「North America Data Center Trends H1 2026」, 2026.8.27

석탄·가스 발전소 옆 데이터센터

석탄·가스 발전소를 소유한 기업의 AI 데이터센터 계획

- 현재 추진 중인 AI 데이터센터는 주로 대규모 발전소 인근에 건설. 막대한 전력공급이 아니라, 최인접 전력공급.
- 민간 사업자가 데이터센터 추진함에 따라 발전소-AI 데이터센터 소비로 수직 계열화 추진. PPA 요구 급증
- SK멀티유틸리티, 300MW 급 LNG·LPG 열병합발전소(2026년 2월, 가동)
→ SK·AWS 데이터센터. 울산 미포국가산업단지 내부. 100MW 급 시작. 이후 증설 예정
- GS 동해 석탄화력발전소(595MW * 2기 = 1,190MW) → AI데이터센터 1단계 100MW 급. 이후 최대 2.4GW까지 증설
- 단기적으로 화석연료 발전소 이용률 증가. 온실가스 배출량 증가할 것.



핵발전을 제외한 주요 발전소 부하율·이용률 저하

급전순위 변화, 석탄발전 상한제, LNG 공급 과잉... 핵발전은 타격 없어

- 최근 10년 사이 석탄과 LNG 복합 부하율, 이용률 모두 저하.
- 이는 최근 재생에너지 확대에 따른 급전순위 변화, 석탄발전 상한제, LNG 공급 과잉 문제가 복합적으로 영향
- LNG의 경우, 발전소 효율에 따라 한전 자회사와 비한전 자회사 격차.
- 핵발전은 격납 건물 안전 문제로 다소 등락은 있었으나, 큰 변화 없음
- 3대 메가프로젝트로 인한 단기간 전력수요 증가를 석탄·가스발전 이용률 증가로 채우게 될 것으로 전망

석탄·LNG복합·핵발전 이용률(Utilization Plant Capacity) 추이 (2015-2025,%)

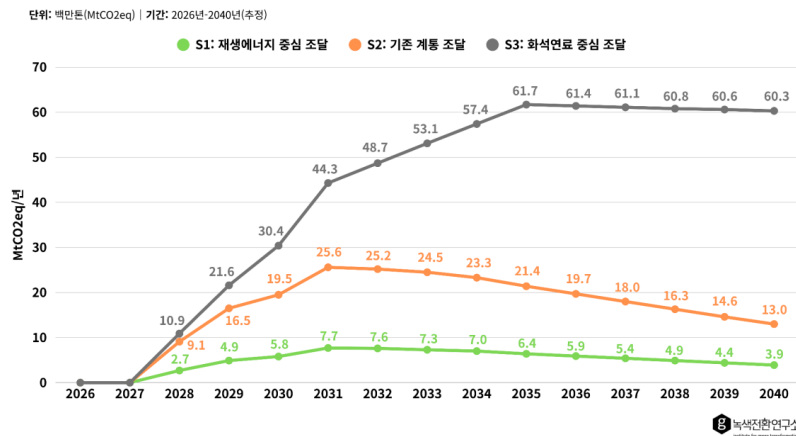
구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
석탄 화력	90.1	78.2	75.9	74.8	70.8	59.6	60.2	57.8	54.0	47.3	47.9
LNG 복합(한전 자회사)	40.3	32.2	25.1	32.8	26.1	27.1	35.6	34.9	29.3	27.3	22.7
LNG 복합(비한전 자회사)	-	-	45.5	54.1	51.2	51.5	55.8	52.0	50.7	49.2	50.0
핵발전	85.3	79.7	71.2	65.9	71.6	78.4	77.6	81.6	81.8	81.8	84.6
발전소 전체	61.7	58.3	54.0	54.7	51.3	48.7	49.1	49.1	46.5	44.3	43.4

• 이용률 : 일정 기간 동안의 발전설비 이용 비율. 이용률 = (발전량 - 시운전 발전량) / (설비용량 * 일수 * 24시간) * 100

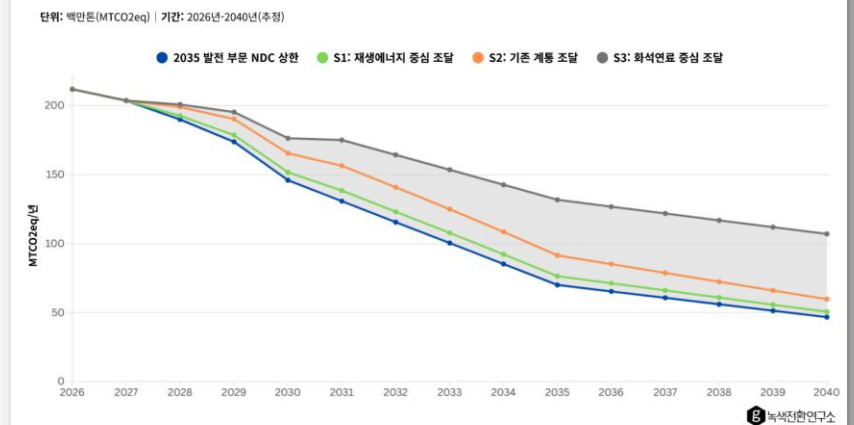
메가프로젝트 추진에 따른 온실가스 배출 증가

- 2026년 7월 발표된 녹색전환연구소의 분석
- 3대 메가프로젝트 추가전력 수요를 2035년 기준 169.5TWh로 추정. 해당연도 전력소비량의 약 24%
- 기존 전력계통 조달, 화석연료 중심, 재생에너지 중심의 3가지 시나리오에 따라 구분.
- 최대 매년 6,166만톤의 온실가스 배출(2035년) 이에 따라 발전부문 NDC 달성 최대 14년 지연.
- 반도체 제조과정에서 발생하는 불소가스 직접 배출량 연간 445만톤(2035년)은 별도.
- 12차 전력수급기본계획 뿐만 아니라, 국가온실가스 감축목표(NDC) 영향에 대한 국가차원의 입장 발표 필요

[그림 2] 메가프로젝트 추가 전력수요 유발 시나리오별 온실가스 배출량 연도별 추이



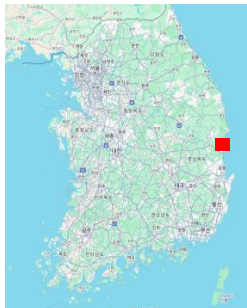
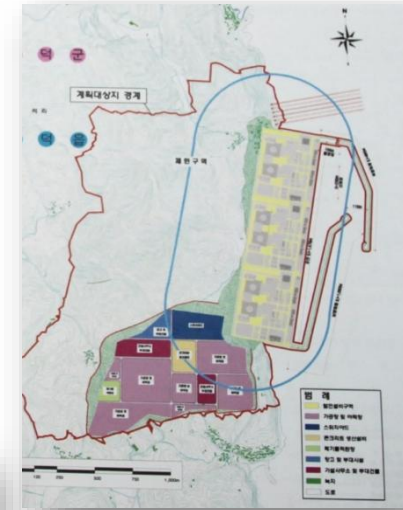
[그림 4] 메가프로젝트 추가 전력수요에 따른 2035 NDC 내 발전 부문 감축경로 이탈 비교



1989·1994·2003·2005·2012·2026년 영덕

우리나라에서 가장 많이 핵폐기장과 핵발전소로 고통 받아왔던 영덕

- 1989년, 정부의 일방적인 발표로 우리나라 최초의 핵폐기장 반대운동(영덕, 영일, 울진)
- 1994년, 굴업도 핵폐기장 후보지 선정 과정에서 영덕 후보지로 등재
- 2003년, 부안군수의 핵폐기장 유치 선언 이전 단계에서 영덕 핵폐기장 유치 운동 진행
- 2005년, 중저준위 핵폐기장 주민투표(영덕, 경주, 군산, 포항) 진행
- 2012년, 핵발전소 지정 고시되었으나, 2015년 「영덕 핵발전소 유치 찬반 주민투표」 진행
투표자 91.7% 10,274명 반대 투표. 이후 핵발전소 지정고시 백지화
- 그리고 2026년, 또다시 시작된 영덕군의 신규 핵발전소 신청, 그리고 한수원의 부지 선정



출처 : 조선일보
1989년 4월 7일자 13면



2003.3.4. 핵폐기장 결사반대
영덕군민 결기대회
출처 : 영덕군청 사진 DB



2015.11.11. 영덕핵발전소 유치
찬반 주민투표
출처 : 탈핵신문

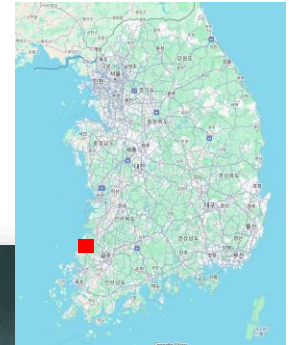


2005.9.13. 영덕 핵폐기장반대 결의대회
출처 : 오마이뉴스

온배수 피해 큰 한빛 핵발전소, 추가 2기까지?

얕은 해안으로 인해 온배수 확산 논란 가중 우려

- 2025년 영광 한빛 핵발전소 온배수 배출량 75.7억톤
- 온배수 피해 영향 범위 논란 지속 : 20.2km → 29.7km
- APR1400 온배수는 온도 차이가 더 커서 피해 우려
- 노후 핵발전소 수명연장에 이어 신규 핵발전소까지 추가 건설되어 동시 가동 시 인근 해역 온배수 피해 가중 우려



핵발전소 온배수 배출현황			
호기(용량 : MW)	설계 배출량 초당 m³(톤)	설계 수온 차(°C)	비고
한빛	1호기(950)	54.1	8.7
	2호기(950)	54.1	8.7
	3호기(1,000)	49.7	8.8
	4호기(1,000)	49.7	8.8
	5호기(1,000)	64.8	6.9
	6호기(1,000)	64.8	6.9
새울	3호기(1,400)	65.67	9.64
	4호기(1,400)	65.67	9.64

출처 : 한국수력원자력, 사전정보공개공표



한빛원전 '온배수 영향범위' 엇갈린 용역결과 논란(종합)

등록 2020.01.22 17:51:53

구글에서 선호하는 메세로 추가



전남대 용역결과 영향범위 '기존 20.2km에서 29.7km'로 확대
한수원 측 "밀물 썰물 조건대 갯벌 복사열은 원전 가동과 무관"
영광군 어민들 "기존 용역 오류 드러나...법적 소송 검토"

노후 핵발전소 수명연장과 핵폐기물 문제 심화

안전성과 핵폐기물 문제 등 기존 문제는 그대로

- 신규 전원 공급을 위해 노후 핵발전소 수명연장과 신규 핵발전소 추가 건설이 논의 중
- 제12차 전력수급기본계획에 전남 영광 한빛 7,8호기와 울산 울주 새울 5,6호기 건설이 거론
실무안 발표를 앞두고, 9월 ‘공론화’ 작업 진행될 것으로 예상.
- 각 핵발전소 별 사용후핵연료 저장소 포화 문제와 맞물려 핵발전소 지역 갈등 확대될 것

이재명 정부 임기 중 설계수명 만료 핵발전소 현황 (총10기)

□ 호기별 신청 현황 ('25.2.5. 기준)

대상호기	운영허가일	설계수명 만료일	계속운전 신청일
고리 2	'83.4.9.	'23.4.8.	가동
고리 3	'84.9.29.	'24.9.28.	정지
고리 4	'85.8.7.	'25.8.6.	
한빛 1	'85.12.23.	'25.12.22.	
한빛 2	'86.9.12.	'26.9.11.	
한울 1	'87.12.23.	'27.12.22.	
한울 2	'88.12.29.	'28.12.28.	
월성 2	'96.11.2.	'26.11.1.	
월성 3	'97.12.30.	'27.12.29.	
월성 4	'99.2.8.	'29.2.7.	

핵발전소 별 사용후핵연료 저장량·포화율

구분	경수로					중수로
	한빛(영광)	한울(울진)	고리(기장)	신월성(경주)	새울(울주)	월성(경주)
저장량(다발)	7,619	7,548	7,471	999	896	526,412
포화율(%)	84.5	73.5	92.9	38.6	57.4	84.1
예상 포화 시점*	2030년	2031년	2032년	2042년	2066년	2037년

출처 : 원자력안전위원회 제207회 보고자료, 「계속운전 심사 현황」, 2025.2.13

원전별 사용후핵연료 저장량 및 포화율(2025년 12월 말 기준)/고준위위원회 제공
* 사용후핵연료 포화 전망 재산정 결과(한국방사성폐기물학회, 2023년 2월 10일) 등

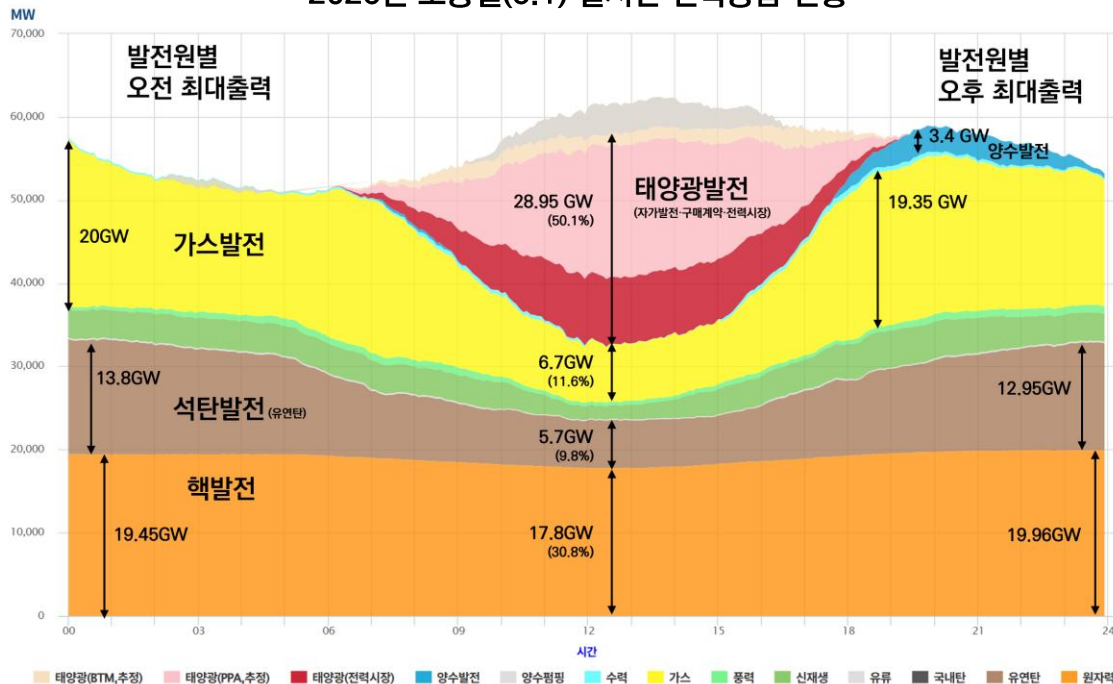
출처 : 투데이에너지

재생에너지 증가에 따른 핵발전소 경직성 문제

재생에너지 증가에 따라 재생에너지와 핵발전 충돌 문제 심각해질 것

- 2026년 5월 1일 노동절 전력수급 현황. 전체 발전량의 50.1%가 태양광
- 1년 기준으로 보면, 아직 태양광 비중이 10%가 되지 못하지만, 일시적인 태양광 다수 현상은 이미 진행 중
- 2032년까지 50% 출력 감발 목표 잡고 있으나, 모든 핵발전소에 적용되지 않으며 그나마 제한적인 탄력운전.
- 재생에너지와의 출력 감발 우선순위 문제, 출력 감발에 따른 요금 정산 문제 등 문제도 남아 있음

2026년 노동절(5.1) 실시간 전력공급 현황



출처: 전력거래소 실시간 전력공급 현황을 바탕으로 정리

한수원의 핵발전소 탄력운전 계획



‘핵발전의 역할’ 공론화 진행?

본격적인 ‘증원전 정책’을 위한 ‘면죄부’ 성격이 될 것

- 메가프로젝트 계획 발표 이후 김성환 기후에너지환경부 장관, “한빛·새울 핵발전소 4기 추가 가능성” 발언
- 2026.9. 제12차 전력수급기본계획 7차 토론회(석탄)에서 기존 석탄화력발전소 폐지 지역에 SMR 전환(Coal to Nuclear) 검토 내용 포함
- 이런 상황에서 정부는 메가프로젝트 전력 급증 대응에서 ‘핵발전 역할’에 대한 ‘전력수급기본계획을 위한 원전 공론화위원회’ 출범. 3개월 간 공론화 추진 예정
→ 본격적인 ‘증원전 정책’ 추진을 위한 면죄부 성격이 될 것

뉴스1

김성환 기후장관 "한빛·새울 원전 4기 추가 가능...빨리 검토"



황덕현 기후환경전문기자

업데이트 2026.07.03 오후 03:39

01 BESS 입찰 우대·SMR 등 사업 전환 지원

- 조기폐지 발전사업자에게 BESS 등 신규 발전사업 입찰 시 우대
- 지역이 수용하는 경우 SMR 전환(Coal to Nuclear) 검토

붙임

원전 공론화 추진계획 주요 내용

1. 추진배경

- AI 데이터센터, 반도체 등 전력수요 급증 대응 및 탄소중립 달성을 위해 12차 전기본 수립을 앞두고 원전에 대한 국민 의견수렴 필요

2. 추진방안

◇ 약 3개월간 공론화위 운영을 통해 원전에 대한 폭넓은 국민 의견수렴 추진

① 추진주제 : 「전력수급기본계획을 위한 원전 공론화위원회」

- (구성) 위원장 1명 + 위원 10명* 등 총 11명 이내
 - * 인문사회·과학기술·조사통계·갈등관리·에너지 등 분야별 유관단체 추천을 바탕으로 후보자 구성
- 원전 이해관계자가 아닌 중립적인 인사 중에서 기후부 장관이 위촉
 - ※ 원전 분야 전문가는 별도 전문위원회로 구성하여 숙의토론에 필요한 정보 제공
- (성격) 공론화위는 자문기구로서 국민의견을 수렴해 기후부에 권고하고, 기후부는 공론화 결과와 전력수급계획 등 전문적 검토를 종합해 전기본 수립
- (기타) 공론화위원회 지원을 위해 기후부 내 공론화지원단 설치(내부 TF, 약 3~4명)

② 공론화 방안 : 시민참여단 구성을 통한 숙의토론

- (기본방향) 단순한 신규원전 찬반을 넘어 미래 전력수요 충당을 위한 대안 중 하나로서 원전의 역할을 종합적으로 논의
- (공론화 방식) 숙의토론*, 공개 토론회, 온라인 의견수렴 등
 - * 시민참여단을 구성해 원전 관련 학습기회 제공 후, 숙의 전·후 조사를 통해 의견을 확인
- (공론화 기간) 약 3개월 (* 시민참여단이 학습·숙의에 필요한 기간 고려)

12차 전력수급기본계획을 위한 3가지 방향 제안

업계 전망만 반영한 부풀려진 수요 검증

【 현실 진단 】

- 과도한 수요 예측이라고 비판 받았던 11차 전력계획에 '3대 메가프로젝트'가 추가되면서 과거 수십 년 동안 경험하지 못한 전력 수요 증가를 12차 전력수급기본계획에 담으려고 하고 있음
- 현재 반도체와 AI 데이터센터 전력수요는 업계 예측에 기반하고 있으며, 이를 검증하는 방안은 비공개
- 부풀려진 전력예측으로 인한 시설 투자는 경제적 손실과 사회적 갈등만 남게 될 것
- 따라서 정부와 제3자가 객관적으로 반도체·AI 데이터센터 전력수요를 검증하는 절차 필요

【 제안 】

- 현재 12차 전력수급기본계획에서 반도체·AI 데이터센터 수요 인정 기준 공개
 - 업계 계약 내용을 공개할 수 없더라도 업계 전력수요 검증의 '절차'라도 공개하여 투명성과 객관성 확보 필요
- 특히 AI 데이터센터의 경우, '선임대 계약'이나 '전기사용신청' 등 실질적인 전력수요가 확인되는 사안을 기준으로 전력수요 상정
- 업황에 따라 수년 단위로 상황이 급변할 수 있는 상황을 고려 몇 년 뒤 전력수요 감소 요인이 발생했을 경우, 발전설비 계획에 즉각 반영할 수 있는 시스템 구축 필요.
 - 불과 수년 전, 반도체 업계 불황으로 건설 중이던 팹도 공사 중단 조치.
 - 데이터센터 임대업 특성상, 계약 기간이 짧고 더 좋은 조건이 만들어지면 언제든지 이전하는 특성
 - 현행 전력계획은 '설비 증설'에 최적화. '설비 폐쇄' 혹은 '계획 변경'에는 취약

12차 전력수급기본계획을 위한 3가지 방향 제안

담대한 지역 분산형 재생 에너지 전환

【 현실 진단 】

- 12차 전력계획 재생에너지 설비 계획으로 2030년 재생에너지 100GW, 2040년 220GW 설치라는 담대한 계획을 발표. 이는 ‘쉽지 않으나 반드시 넘어야 할 목표’로 긍정성을 갖고 있으나, 이행 방안에 대한 세밀한 접근 필요
- 그간 시민사회에서 제기한 ‘재생에너지 전환’은 기존 화석연료·핵발전을 재생에너지로 전환하는 것을 의미. 그러나 기존 에너지원의 감소가 없는 상황에서 ‘재생에너지 설비 추가 = 재생에너지 전환’으로 인식되는 경향이 매우 강함
- 특히 일부 지역에선 기존 화석연료·핵발전을 그대로 둔 상태에서 전력수요를 추가하면서 재생에너지 설비를 늘리는 일들이 반복되고 있음. 이 경우 재생에너지 설비는 늘어나지만, 기존 발전원의 문제점과 송전선로 문제까지 겹치면서 ‘재생에너지 전환’에 대한 불신으로 이어지고 있음

【 제안 】

- 재생에너지 기본계획을 통해 재생에너지 확대에 대한 지역별 목표는 설정되어 있으나, 이를 이행하기 위한 국가-광역지자체-기초지자체의 역할은 명확하지 않음. 특히 중앙 정부의 공기업과 지자체 공기업(개발공사, 에너지공사), 기초 지자체와 협동조합·민간기업의 역할을 명확히 하여, 설정한 목표를 달성하기 위한 세부 계획 수립으로 나아가야 할 것임
- 12차 전력수급기본계획에 탈석탄과 함께 ‘추가 LNG 발전 증설 중단·단계적 감축’ 원칙을 명시하여, 재생에너지 전환이 전력설비 증설로만 이어지지 않도록 해야 할 것임.
- 지역별 전력자급률, 지역별 재생에너지 전력 자급률을 향후 전력수급기본계획의 핵심 지표로 삼아 지역의 재생에너지 전환과 전력자급을 촉진하여야 할 것임

12차 전력수급기본계획을 위한 3가지 방향 제안

전력공급 상한제 : 전력공급 시기, 지역, 송전망을 고려한 현실적인 전력계획 수립

【 현실 진단 】

- 현재의 반도체·AI 데이터센터 업계의 전력 공급 요구는 이전 시대에 경험했던 전력수요와 전혀 다른 양상임. 지금까지 전력업계는 수 년 이내 수십GW 전력을 공급해 본적이 없으며, 현실적 여건을 고려할 때 실현이 매우 어려운 요구임. 특히 최근 10여년 동안 송변전시설, 발전소로 인한 다양한 사회적 갈등이 누적된 상황에서 정부와 전력당국에 대한 국민적 불신은 매우 높은 상태.
- ‘정부의 안정적이고 저렴한 전력의 무제한 공급’ 신화에 대한 새로운 접근 필요.
해외의 경우, 대규모 전력수요자가 전력수급 방안을 고민하는 것이 일반적임. ‘민영화된 전력 시장’에 대한 비판이 있는 것은 사실이지만, 반대로 ‘무조건 공급해줘야 하는 전력공급 의무’인한 폐해가 있는 것도 사실. 특히 반도체산업단지에 대한 한전의 송전망 건설 비용 부담이나, AI 데이터센터에 대한 전기요금 혜택 검토 등은 민영화 문제와 별개의 사고해야 할 것임. 이미 대규모 송전망 건설로 인한 인력과 재정 문제가 발생하고 있으며, 메가프로젝트 전력수요 까지 반영할 경우, 이는 더욱 심각할 것임.
- 이를 ‘적기 공급 노력’과 같은 애매한 표현으로 넘어갈 경우, 전력공급 불가 사태 직면뿐만 아니라 사회적인 갈등만 크게 될 것

【 제안 】

- ‘전력공급 상한제’와 같은 형태로 정부와 한전의 전력공급 능력을 고려한 상한을 둘 필요 있음. 상한을 넘어서는 용량에 대해서는 해당 업체의 자가발전 등 다른 방안 고려.
현재의 전력수급기본계획은 정부와 한전이 전력을 ‘무제한 공급’을 전제로 작성. 하지만 기술, 재정, 인력, 시간 등을 고려할 때 이는 실현될 수 없음. 업계의 전력수요 요구를 그대로 수용하는 것이 아니라, 상한을 두는 것이 필요

소결 : ‘생태용량’ 내에서의 AI·반도체·데이터센터 산업 고민

우리나라가 감당할 수 있는 반도체·AI 산업 규모는 얼마인가?

- AI 산업 – 반도체 산업과 AI 데이터센터 산업은 많은 전기와 물을 소비하고, 소음·진동 등 환경 부하를 가중시키는 방향으로 추진되고 있음
- AI 산업 자체에 대한 찬/반을 떠나 ‘생태 용량’을 벗어나는 AI 산업에 대해서는 단호한 반대 필요
특히 일부 지자체와 정치인들의 데이터센터 ‘지역 경제 활성화’ 주장은 명백한 허상
또한 미국 데이터센터 반대운동 여파로 대규모 AI 데이터센터 수요가 한국으로 몰려 올 것으로 예상
- 이에 한국이 감당할 수 있는 “반도체·AI 데이터센터 산업의 규모는 얼마인가?”에 대한 질문 필요
전력과 물 공급을 고려할 때, 이들 산업의 생태적 용량 한계는 명확.
다른 산업도 존재하는 상황에서 AI 산업의 적정한 생태 용량을 고민해야 할 것임.
이는 반도체와 AI 데이터센터 산업의 에너지 효율, 물 재활용률, 유해화학물질, 소음·진동 등 환경적 요인 뿐만 아니라, 인근 주민들에 대한 정보공개와 의사결정구조 참여까지 매우 폭넓게 고민 필요.
- 지역별 적정 ‘생태 용량’과 ‘에너지 충족성(Sufficiency)’에 대한 고민이 확대되는 가운데 AI 산업 전반에 대한 본격적인 시민사회 내부 논의 필요

감사합니다

《문의》

이헌석 에너지정의행동 정책위원

- 메일 : GreenReds@gmail.com
- 페이스북 : <https://www.facebook.com/heonseok>
- 블로그 : <https://blog.naver.com/greenreds>