

전력계통 현황 및 출력제어 전망



목 차

I

전력계통 현황

II

'24년 봄철 실적

III

출력제어 시뮬레이션

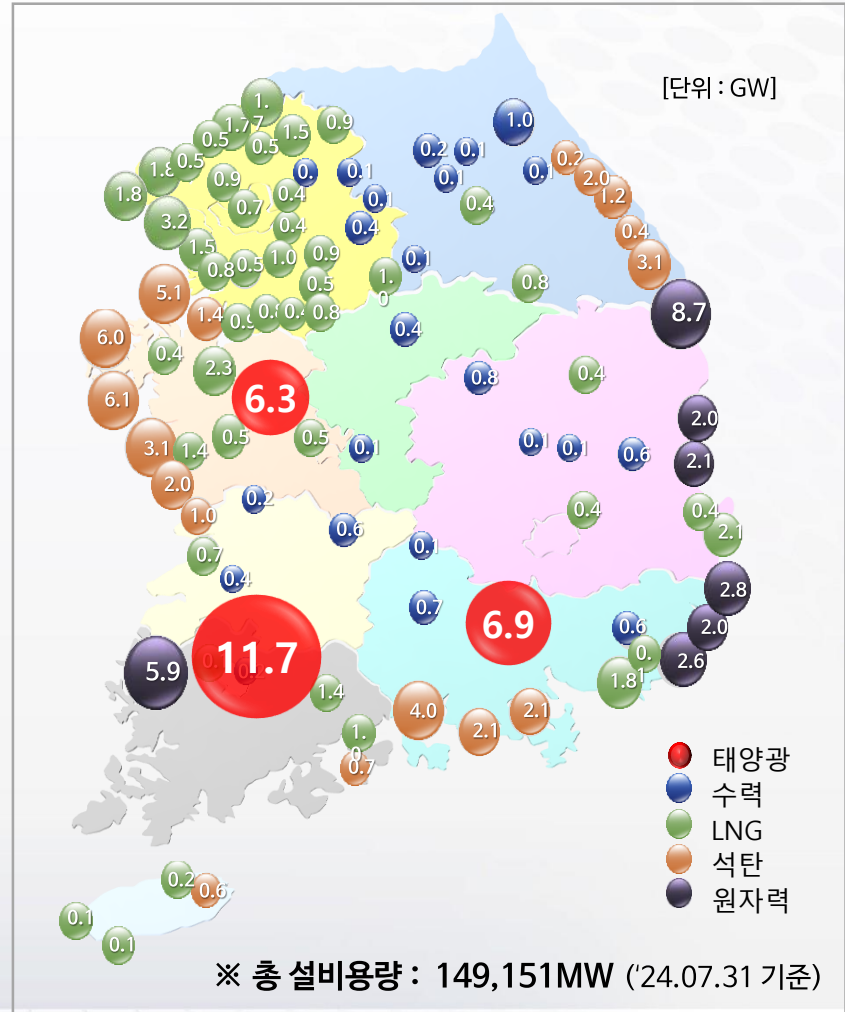
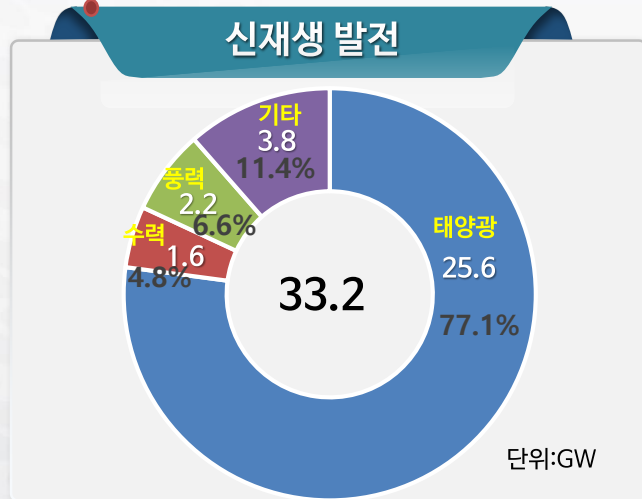
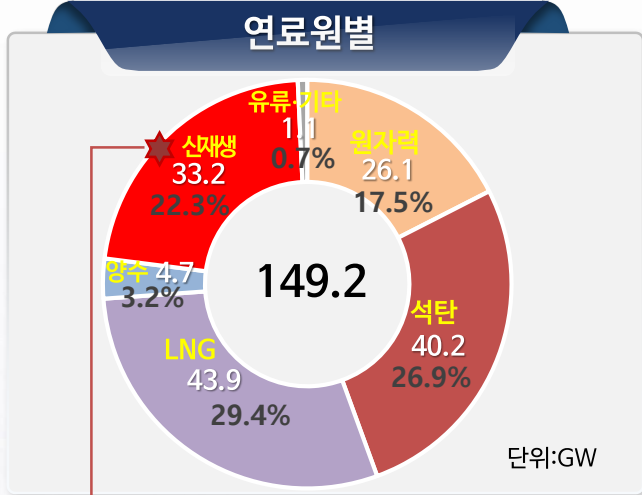


전력계통 현황



1. 발전설비 현황 (24.7)

I. 전력계통 현황



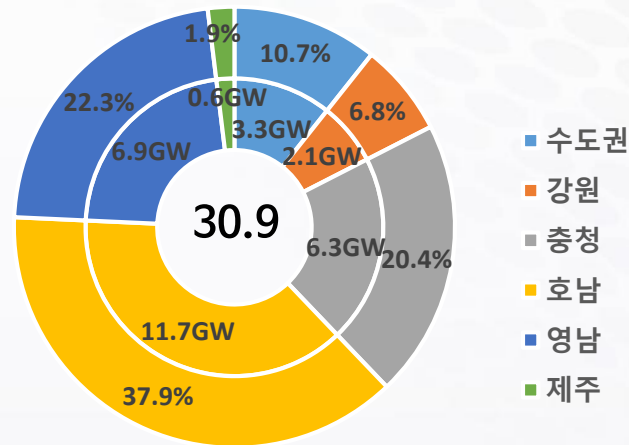
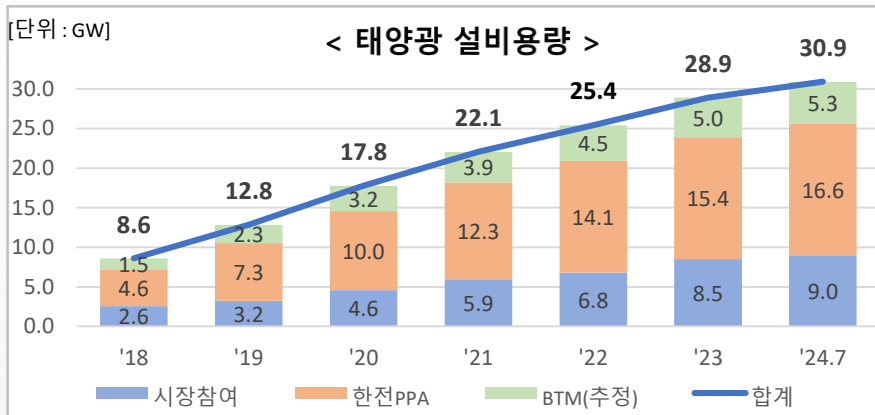
▶ 전체 발전설비(149GW) 중 PPA를 포함한 신재생 전원(33.2GW)이 약 22.3% 차지



2. 태양광 설비현황 및 이용률

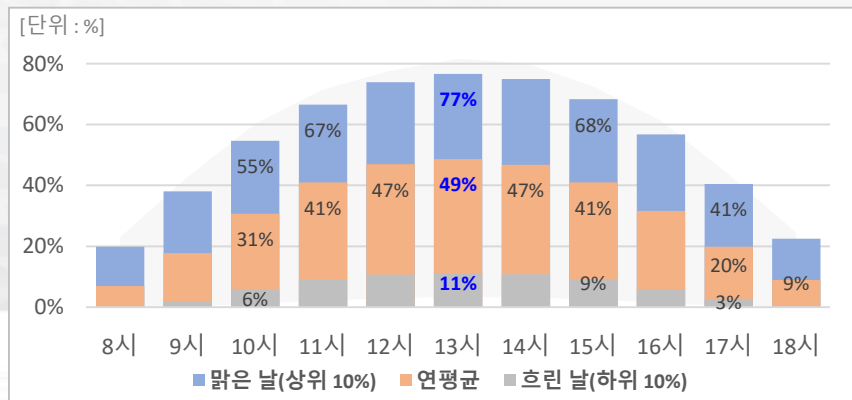
I. 전력계통 현황

▶ 설비용량 및 지역별 현황(BTM 포함)



✓ 태양광 설비 : 30.9GW로 추정('24.7월 기준), '18년 대비 약 23GW 증가

▶ 시간대별 이용률 ('23.8월~'24.7월)



주요 이슈

- (변동성) 기상 변동, 실시간 수급 조정 곤란
- (과공급) 경부하기 경직성가중, 하향예비력부족
- (안정도) 지역간 수급 불균형, 계통제약 심화

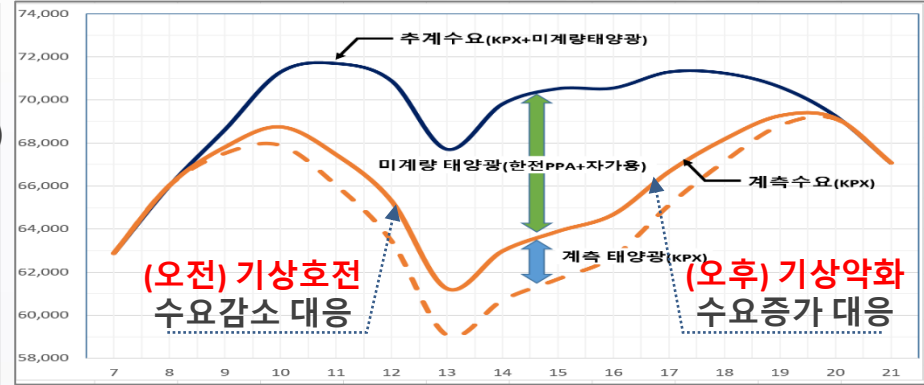
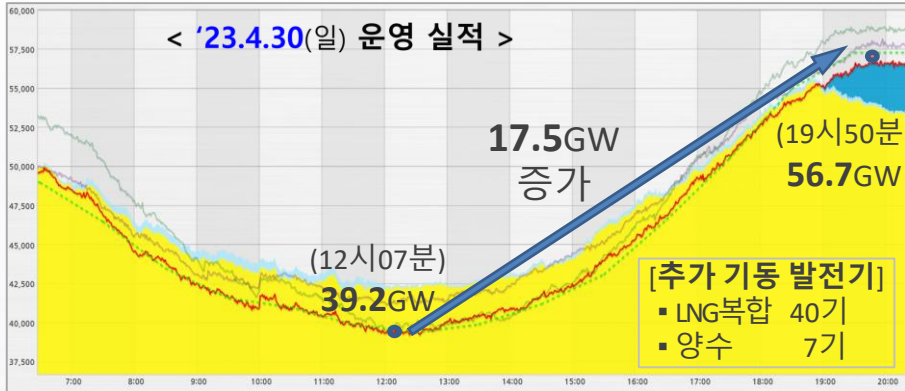
✓ 최근1년 13시 기준, 상·하위 10%간 이용률 편차는 66%, 발전량 환산시 약 20GW 수준



3. 태양광 관련 이슈

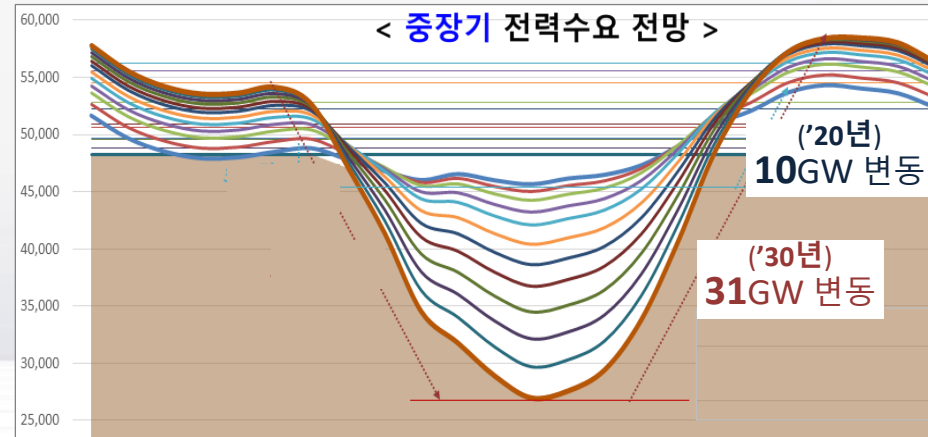
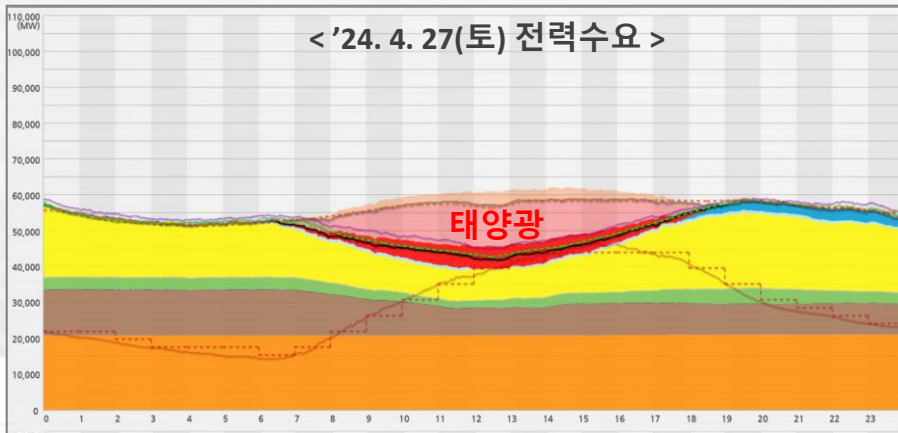
1. 전력계통 현황

1 (변동성) 태양 출력 변동에 따른 수요변동 심화



▶ 기상개황에 따른 변동성 심화로 실시간 수급 Balancing 곤란, 긴급 기동·정지 필요

2 (과공급) 재생E 증가로 인한 수요감소 확대



▶ 봄·가을철 경부하기 Duck Curve 심화로 발전기 최소화 운전 및 비중앙 제어 불가피

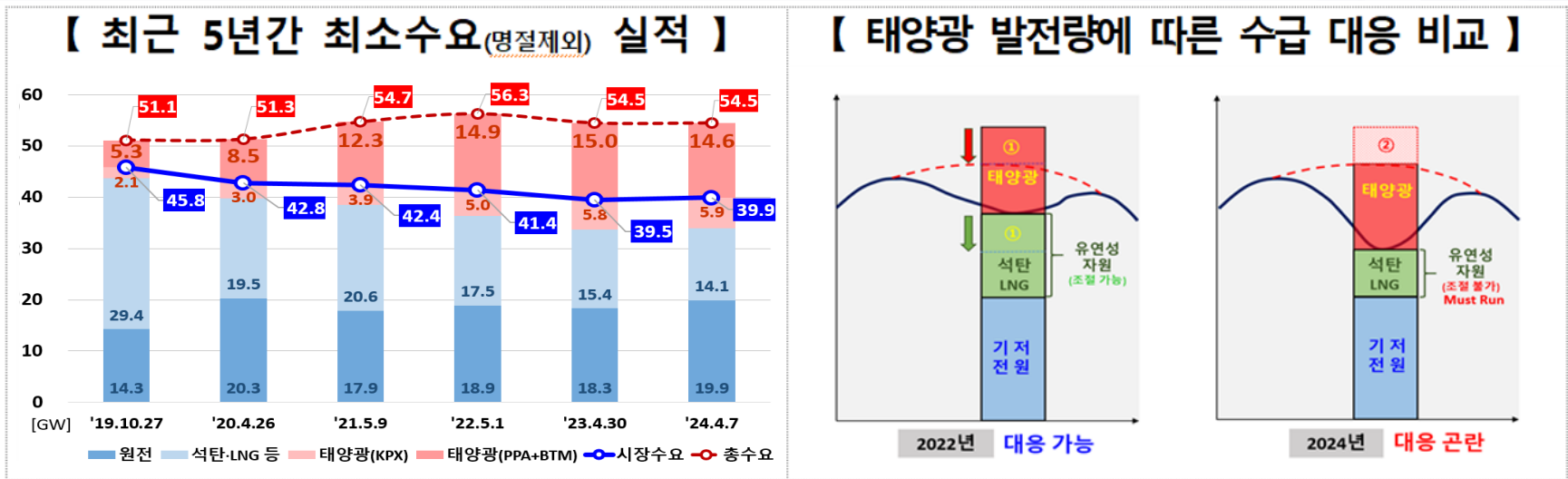
4. 연간 최소수요 추이

I. 전력계통 현황



▶ 최근 5년간 태양광 확대로 최소수요 지속 하락 중

✓ **봄철 '24.4.7(일) 39.9GW(태이용률 67%)** **가을철 '23.10.1(일) 38.4GW(태이용률 72%)**



- ✓ 계통운영 필수발전기(Must Run) 제외 발전기 최소화 운영에 불구하고 전국 또는 지역단위 공급과잉 발생시 출력제어는 불가피한 상황 지속
- ✓ 기상개황 변화에 따라 출력제어 취소 및 추가제어가 빈번하게 발생되어 실시간 전력수급 관리 어려움 증가(상·하향예비력 확보 곤란)



II

'24년 봄철 실적

1. 봄철대책기간 및 기본원칙

II. '24년 봄철 실적



- ▶ (대책기간) 3.23일(土) ~ 6.2일(日), 작년 봄철 대책기간 보다 1주 확대운영
- ▶ (적용방향) ① 선제적 안정화 조치를 최대한 실시하고,
② 필요시 원칙에 따라 출력제어를 시행하며,
③ 비상시 하향예비력 단계별 대응 조치 시행

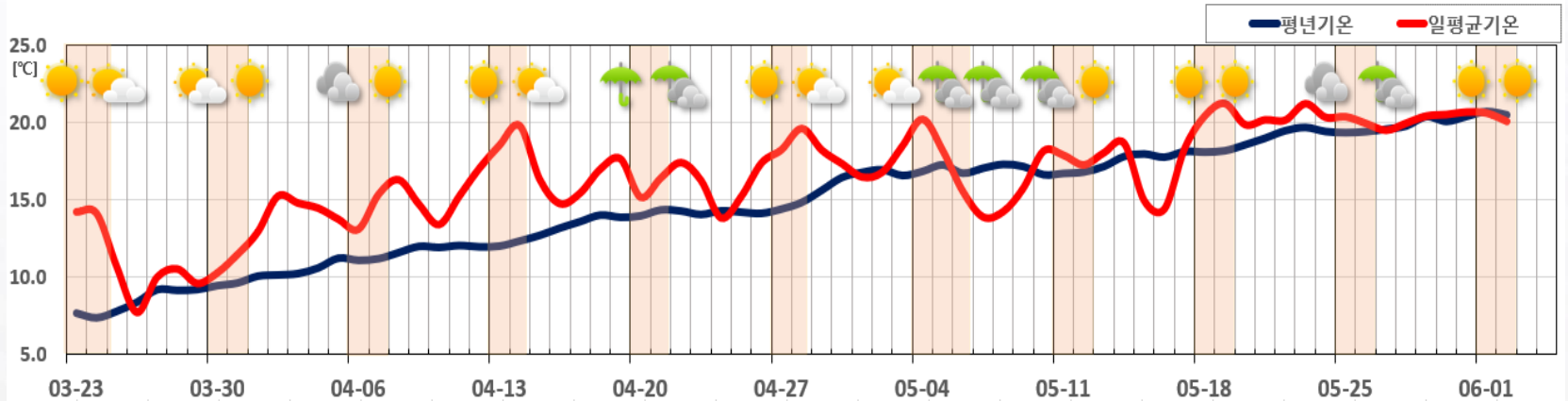
1. 발전량 감축	2. 수요량 증대	3. 안정도 개선*
① 원전 정비조정/출력 감발 ② 석탄단지 최소화 운전 ③ 공공 자태양광 정지	① 양수 정비일정 조정 ② 플러스 DR ③ 태연계 ESS 충전시간 조정	① 인버터 성능 개선 ② Fast DR/고객참여 SPS ③ 계통안정화 ESS 설치

* 안정도 개선은 지역적 출력제어 편중현상을 완화시키나, 수급측면의 출력제어 감소량 효과는 없음

2. 기상 및 전력수요 실적

II. '24년 봄철 실적

- ▶ (기상) 평년대비 대체로 높은 기온과 많은 강수량을 보였으며, 기상개황 변동성이 큰 경우가 많았음



- ▶ (전력수요) 주말 잦은 강수와 흐린 날씨로 전년 대비 최소수요 소폭 상승

* ('23년 봄철) 39.5GW → ('24년 봄철) 39.9GW

구분	3-3주	3-4주	4-1주	4-2주	4-3주	4-4주	5-1주	5-2주	5-3주	5-4주	5-5주
수요	45.7	41.2	39.9	41.1	52.0	40.7	43.8	41.1	41.7	45.6	42.7
太%	73	65	66	68	13	69	68	66	72	37	63

* 월별 상위 5% 수준의 태양광 이용률은 약 80% 수준

3. 비중앙 출력제어 실적

II. '24년 봄철 실적



- ▶ (제어원칙) 효과성 최우선 고려하되 형평성·안정성·기술성·경제성도 감안
- ▶ (제어횟수) 출력제어 총 18회 시행하였으며 특히 태양광 밀집지역 계통 불안정 해소를 위해 평일 비중앙 출력제어 다수 발생(12회)

구 분	주말 및 공휴일	평 일	합 계
전국단위 공급과잉 대응	3회	-	3회
지역단위 계통불안정 해소	3회	12회	15회

- ▶ (제어량) '24년 봄철 대책기간 중 비중앙 출력제어는 9.2GWh 시행
 - ✓ 2023년 비중앙 발전실적 60.4TWh 기준 연간제어비율은 0.01%로 매우 낮음
 - * 2023년 전체 발전량 대비 태·풍 발전량 비중은 6.8%
 - ✓ 미 캘리포니아 지역(CAISO) 태양광 출력제어율은 3.1%(태양광 비중 15.1%)



Ⅲ

출력제어 시뮬레이션

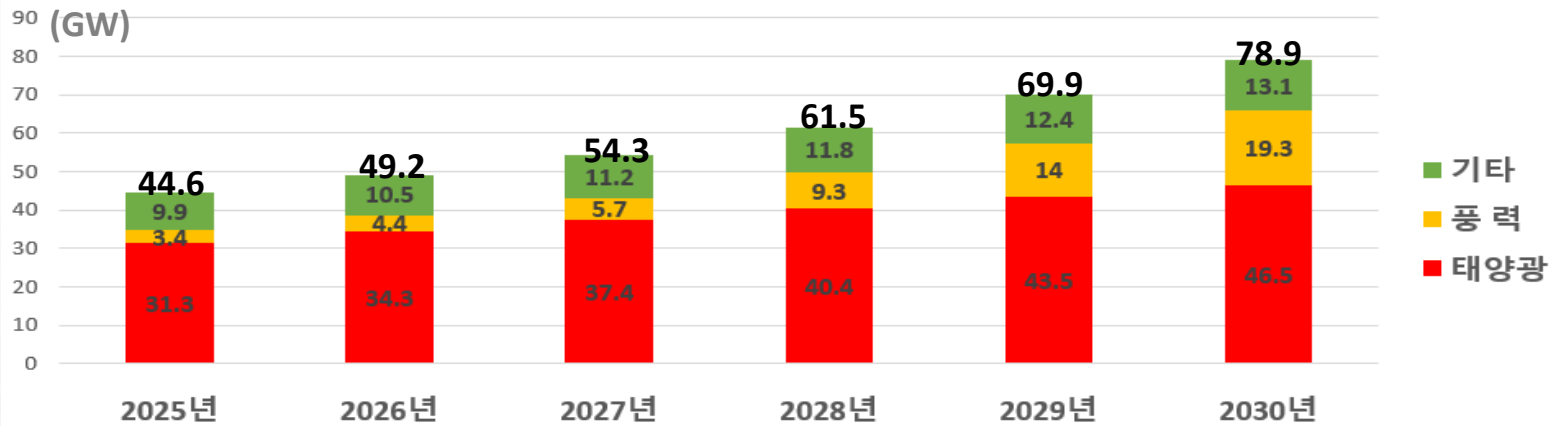
1. 신재생에너지 증가 전망

Ⅲ. 출력제어 시뮬레이션



▶ '26년말 기준, 신재생 설비는 현재 대비 약 35% 증가 전망(10차 수급계획 기준('23.1))

✓ 태양광 : 34%(25.6 → 34.3GW), 풍력 : 158%(2.2 → 5.7GW)



연도	구분	원자력	석탄	LNG	신재생	양수	기타	계
2024.7	용량	26.1	40.2	43.9	33.2	4.7	1.1	149.2
	비중	17.5%	26.9%	29.4%	22.3%	3.2%	0.7%	100%
2026	용량	28.9	37.6	52.4	44.8	4.7	0.7	169.1
	비중	17.1%	22.2%	31.0%	26.5%	2.8%	0.4%	100%



▶ 검토전제

- ✓ 태양광 이용률은 최근3년간 중위값을 적용, 향후 2년간 발전기 정비일정 반영
- ✓ 제어가 발생할 경우 3시간 연속하여 제어가 발생하는 것으로 가정
- ✓ 경부하 대응을 위한 선제적 안정화 대책 중 석탄발전기 최소화 운영만 반영

☞ 실제 출력제어량은 기상개황, 안정화대책 적용수준 등에 따라 변동 가능

▶ 검토결과

- ✓ 2025년은 출력제어량 약 130GWh 수준으로 '23년 발전량의 0.2% 전망
- ✓ 2026년은 출력제어량 약 370GWh 수준으로 '23년 발전량의 0.6% 전망
(2023년 연간 비중앙 발전실적 60.4TWh 기준)