‘09년 7월 전력계통 운영실적

2009. 8

smart KPX 전기의 미래를 열어가는 전력거래소

계통운영처

Ⅰ. 전력수요 실적

1. 최대전력 및 평균전력수요

☐ 최대전력수요

○ 최대전력수요는 전년 동월 대비 3.2% 감소한 6,080.1만㎾ 기록

- 전년대비 낮은 기온과 장마전선의 영향으로 냉방수요가 적게 발생

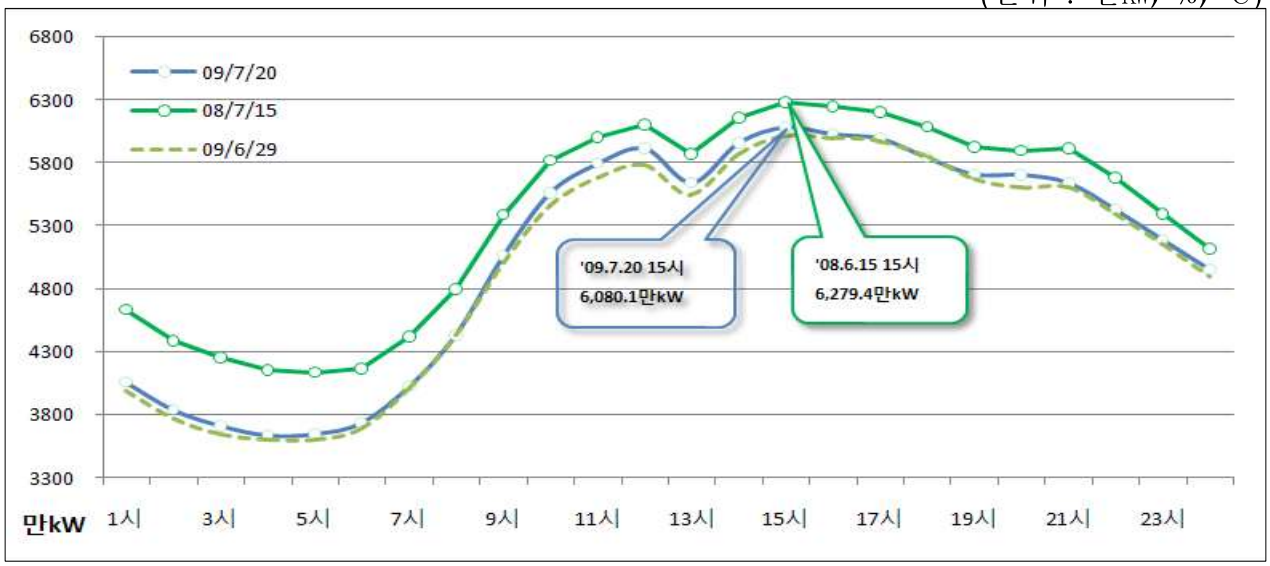
※ 최고기온평균/30℃ 이상일수 ⇨ '08년: 29.4℃/12일, '09년: 27.9℃/0일

○ 한편 7월 최대전력 감소는 '03년 저온현상으로 2.9%감소된 이후 6년 만에 발생

※ 7월 최고기온평균 ⇨ '03년 : 26.6℃, 평년: 28.8℃

<최대전력 발생일 부하패턴 비교>

(단위 : 만㎾, %, ℃)



구 분	요일	최대전력	최저전력/발생시간	평균전력	부하율	최저/최고기온
09/7/20	월	6,080.1	3,637.8/05시	5,064.6	83.3	22.7 ~ 28.8
08/7/15	화	6,279.4	4,136.2/05시	5,374.8	85.6	24.8 ~ 31.2

☐ 평균전력수요

○ 평균전력은 전년 동월 대비 1.2% 감소한 4,872.5만㎾ 기록

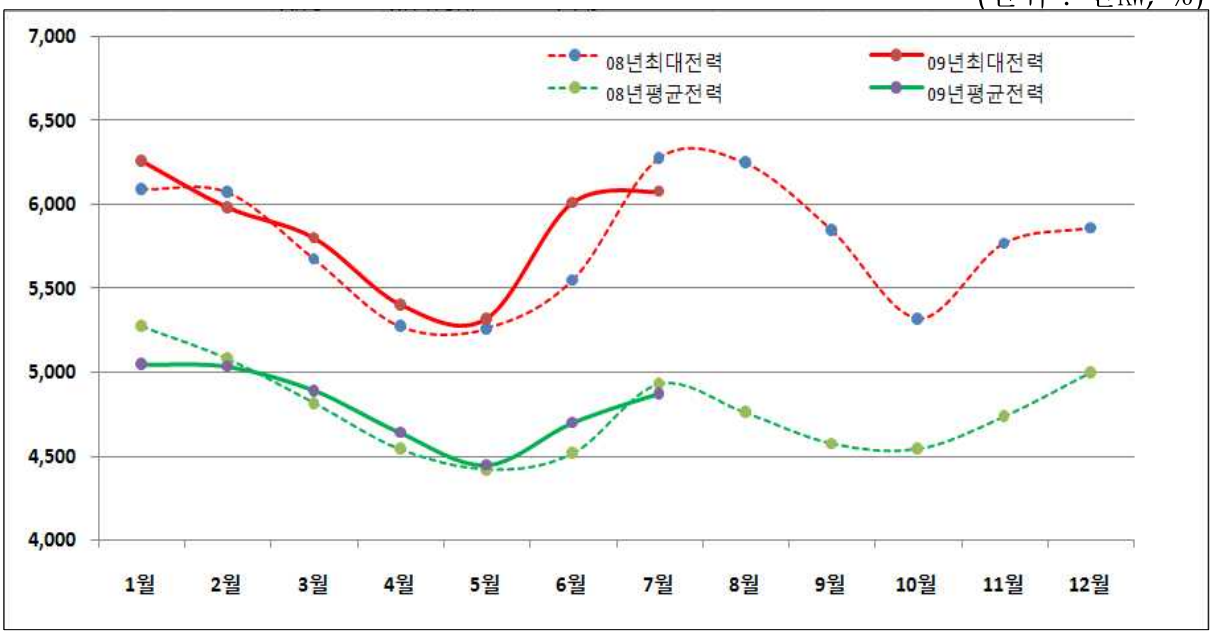
- 전년동월 대비 평균기온하락에 의한 냉방부하 감소, 지정기간 수요조정제(7.21~23) 및 노조파업(7.22~24) 등이 원인임

※ 월평균 기온비교 ⇨ '08년 7월: 24.4℃, '09년 7월: 25.9℃

※ 노조파업으로 인한 평균전력감소량(추정치) ⇨ 10.5만㎾

<최근 1년 월별 최대전력 및 평균전력>

(단위 : 만kW, %)



구 분	'08년	'09년		
	7월	5월	6월	**7월**
최대전력 (전년대비증가율)	6,297.4 (8.4)	5,319.7 (1.1)	6,012.9 (8.3)	**6,080.1** **(-3.2)**
발생일시	7/15 15시	5/27 15시	6/29 15시	**7/20** **15시**
평균전력 (전년대비증가율)	4,931.4 (9.5)	4,452.2 (0.6)	4,701.7 (4.0)	**4,872.5** **(-1.2)**

※ 평균전력은 양수동력 제외 실적임

<최근 5년 7월 최대/평균전력 추이>

(단위 : 만kW, %,℃)

구 분	'04년	'05년	'06년	'07년	'08년	평균 증가율
최대전력 (증가율)	5,126.4 (19.1)	5,371.2 (4.8)	5,526.3 (2.9)	5,791.3 (4.8)	6,279.4 (8.4)	5.20
평균전력 (증가율)	3,937.2 (11.1)	4,148.7 (5.4)	4,170.6 (0.5)	4,504.3 (8.0)	4,931.4 (9.5)	5.79
최고기온	33.2	33.7	30.8	31.0	31.2	-

2. 기상 및 최대전력수요

□ 전년동월대비 최고기온이 1.5℃하락함에 따라 최대전력수요와 최고기온의 상관계수는 6월(0.71) 수준으로 나타남

○ 7월 최고기온 평균 ⇨ '09년 : 27.9℃, '08년 : 29.4℃

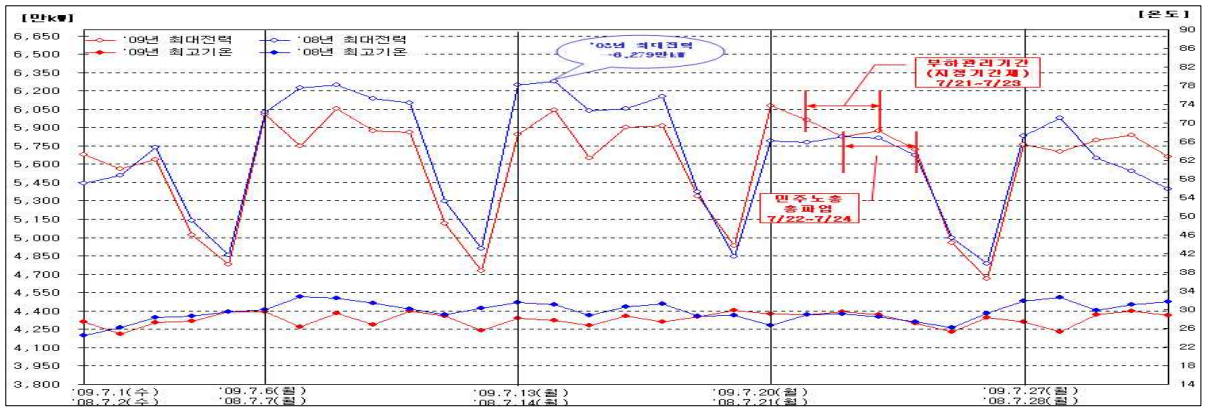
○ 7월 최고기온과 전력수요의 상관관계계수※비교 ⇨ '09년 : 0.72, '08년 : 0.95

□ 한편 전년보다 15시 온도상승에 따른 전력수요 증가율은 전년대비 감소했으며, 강수량/강수일수도 전년보다 크게 증가함

○ 15시 온도민감도비교 ⇨ '09년 : 86.0만kW/℃, '08년 : 114.1만kW/℃

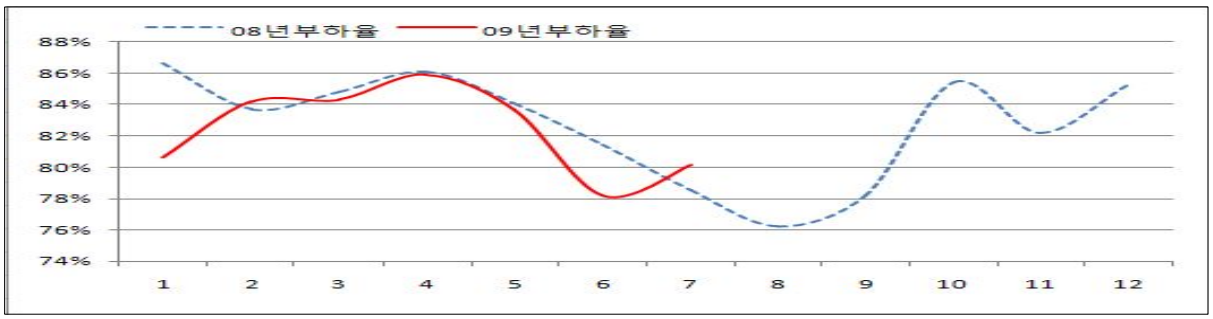
○ 강수량/강수일수비교 ⇨ '09년 : 490.6mm/19일, '08년 : 230.3mm/14.5일

<일별 전력수요 및 기온 실적>



4. 월간 부하율

<월간 부하율 추이>



구 분		월별 부하율											
		1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
부하율 (%)	'09년	80.6	84.2	84.3	85.9	83.7	78.2	80.1					
	'08년	86.6	83.7	84.9	86.1	84.1	81.4	78.5	76.2	78.2	85.4	82.2	85.3

※ 월 부하율 = 100×월평균전력/월간 최대전력

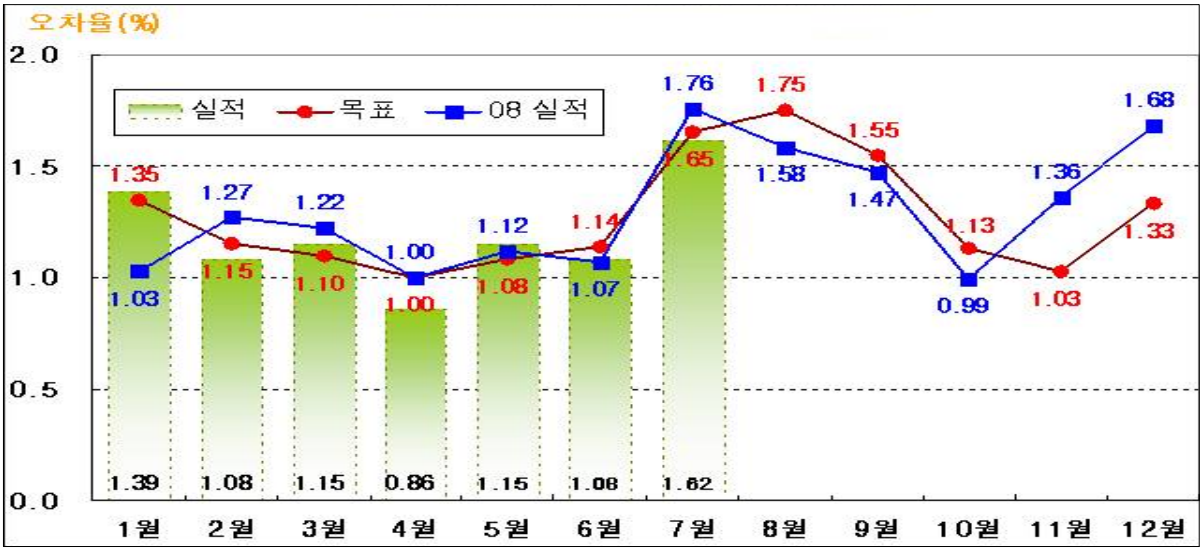
※ 상관계수는 ±1 값을 나타내며, 계수의 절대값이 1에 가까울수록 상관관계가 높음

4. 수요예측 오차율

❑ 일일수요예측오차율

○ 일일수요예측오차율 월평균 값은 1.62%로 전년 대비 0.14%p 개선됨

<일수요예측 오차율 월평균>



구 분	월평균실적(%)		증 감(%p)	연간목표
	'09년	'08년		
오차율(%)	1.62	1.76	-0.14%p	1.27

Ⅱ. 전력수급 실적

1. 설비용량 현황

☐ 설비별 및 회사별

(단위 : 만kW, %)

설 비 별		대수	설비용량	비 율
기력	유연탄	44	2,308.0	40.7
	국내탄(무연탄)	6	112.5	
	유 류	18	447.9	
	가스(LNG)	5	121.1	
	합 계	73	2,989.5	
복합	가스(LNG)	99	1,321.5	23.9
	가스(PPA)	31	372.6	
	유 류	8	61.2	
	합 계	138	1,755.3	
수력	일 반	42	153.0	7.4
	양 수	14	390.0	
	합 계	56	543.0	
원 자 력		20	1,771.6	24.1
내 연		176	34.7	0.5
집단에너지		30	157.9	2.2
신재생	소수력	133	7.9	1.2
	태양광	1009	30.4	
	풍 력	196	31.1	
	기타	58	15.8	
	합 계	1,396	85.2	
합 계		1,889	7,337.2	100.0

회 사 별		대수	설비용량	비율
한전자회사	한 수 원	50	1825.6	24.9
	남동발전	37	894.3	12.2
	중부발전	54	972.1	13.2
	서부발전	41	888.5	12.1
	남부발전	63	877.9	12.0
	동서발전	39	950.1	12.9
민자발전	포스코파워	17	180.2	12.7
	GS EPS	7	103.6	
	수자원공사	50	101.7	
	케이파워	6	98.9	
	GS 파워	9	90.0	
	지역난방공사	7	67.3	
	메이야율촌	4	53.0	
	현대대산	5	50.7	
	한전(동기,도서)	169	17.2	
	기 타	1,331	166.1	
합 계		1,889	7,337.2	100

급전방식별	대 수	설비용량	비율
중 앙	306	7,173.3	97.8
비중앙	1,583	163.9	2.2
합 계	1,889	7,337.2	100

<원별 및 회사별 설비 현황>





▸전월 대비 설비용량 변경 : 7,369만kW → 7,337만kW(인천화력#4 폐지)

2. 전력공급 실적

□ 전국(최대전력 발생일 기준)

(단위 : 만kW, %, %p)

구 분	'08.7.15	'09.7.20	전년 대비	
			증 감	증가율
설비용량	7,035.3	**7,337.2**	301.9	4.3
공급능력	6,851.9	**7,211.3**	359.4	5.2
최대전력	6,279.4	**6,080.1**	-199.3	-3.2
공급예비력 (예비율)	572.5 (9.1)	**1,131.2** **(18.6)**	558.7 (9.5)	-

○ 공급능력은 전년 대비 359.4만kW(5.2%) 증가한 7,211.3만kW 확보

- 설비용량 : 301.9만kW(보령#8, 하동#7,8, 인천복합#2 등) 증가
- 감발전력 : 57.5만kW 감소
  · 발전기 예방정비 및 고장정비 : 90.0만kW 감소
  · 원자력, 석탄, 복합화력 출력상향운전 : 63.1만kW 증가
  · 수위저하 및 기타(연료제약 등)정지 : 95.6만kW 증가

□ 수도권(최대전력 발생일 기준)

(단위 : 만kW, %, %p)

구 분	최대전력 (점유율)	공급능력			공급 예비력(율)
		발전력	융통전력	계	
'09. 7. 20. 15시	2,386.6 (39.3)	1,670.2	1,260.0	2,930.2	543.6 (22.8)
'08. 7. 15. 15시	2,509.4 (40.0)	1,585.9	1,180.0	2,765.9	256.5 (10.2)
증 감	-122.8	84.3	80	164.3	287.1 (12.6)

○ 최대전력은 122.8만kW(6.6%) 감소한 2,386.6만kW를 시현했으며, 공급능력은 164.3만kW(5.9%) 증가한 2,930.2만kW 확보

- 전년 대비 융통전력량이 80만kW 증가한 가운데 인천#4가 폐지됐으나, 인천복합#2 준공 및 인천복합#1 예방정비 감소로 발전력은 전년대비 5.3% 증가

○ 전년대비 공급능력은 5.9% 증가했고, 최대수요가 6.6%감소하여 공급예비력은 전년보다 12.6%증가

❑ 제주권(최대전력 발생일 기준)

(단위 : 만㎾, %, %p)

구 분	최대전력	공급능력			공급 예비력(율)
		발전력	융통전력	계	
'09. 7. 20	57.8	62.7	15.0	77.7	19.9 (34.4)
'08. 7. 31	55.3	54.7	15.0	69.7	14.4 (26.0)
증 감	2.5	7.5	0	7.5	2.7 (-0.7)

○ 최대전력은 전년대비 2.5만㎾(4.53%) 증가한 57.8만㎾ 시현

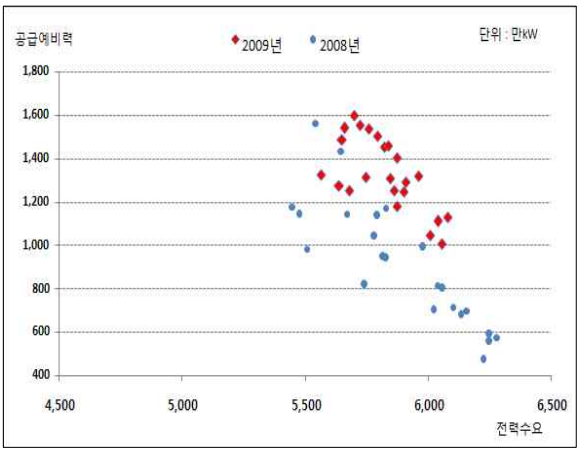
- 외기온도 상승으로 냉방용 전력사용량이 증가와 제주에 유입되는 관광객 증가로 인해 올해 들어 전년 동기대비 최대전력을 2차례 경신

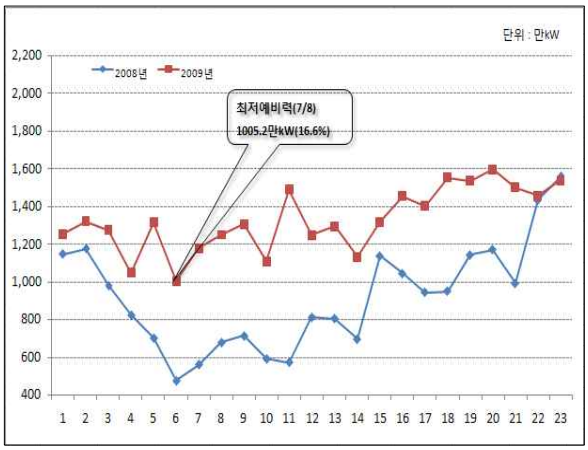
· 최고기온 비교 ⇨ '09. 7. 20 : 33.6℃, '08. 7. 31 : 32.5℃

○ 제주내연#1 O/H('07.6.2~7.9) 및 제주기력#1 폐지, 제주내연#2 준공 완료 등으로 인해 공급능력은 전년 동기대비 8.4%p 증가

❑ 공급 예비력 추이(공휴일 제외)

<최대전력과 공급예비력 분포 및 예비력추이※>





○ 최저 공급 예비력 : 1,005.2만㎾, 16.6%, 7/8(수)

- 발전기 예방정비 실적이 월 초에 집중됐고, 최고온도가 급증하여(전일 대비 약 3℃↑)최대전력이 전일대비 약 5.4%(308.8만㎾) 증가함에 따라 최저 공급예비력 기록함

○ 근무일 평균 공급예비력은 낮은 전력수요로 인해 1,329.4만㎾로서 전년대비 411.5만㎾증가

※ 공급예비력은 근무일 기준임

Ⅲ. 발전량 및 예방정비 실적

1. 발전실적

<원별 및 회사별 발전실적(발전단 기준)>

(단위 : GWh)

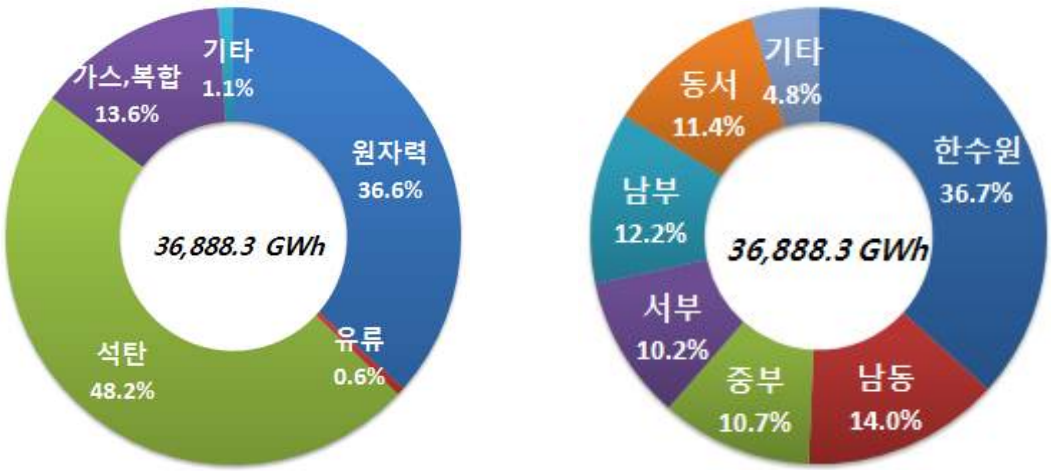
구 분		7월		누 계		증가율	
		'09년	'08년	'09년	'08년	전년대비	누계
수 력	일 반	539.7	283.4	1,439.7	1,559.7	90.4%	-7.7%
	양 수	501.5	311.5	1,725.5	1,106.8	61.0%	55.9%
	소수력	9.5	8.0	38.5	36.2	18.9%	6.5%
	소 계	1,050.8	602.9	3,203.7	2,702.7	74.3%	18.5%
국 내 탄 (무 연 탄)		583.0	656.9	4,707.6	3,978.6	-11.3%	18.3%
유 연 탄		16,691.5	15,609.7	104,278.8	94,567.6	6.9%	10.3%
유 류		208.2	1,028.2	9,108.5	5,483.7	-79.8%	66.1%
가스·복합		4,856.6	6,515.6	35,003.3	48,773.7	-25.5%	-28.2%
원 자 력		13,111.7	12,381.5	87,234.8	88,750.8	5.9%	-1.7%
기 타		386.5	271.3	3,236.4	2,570.7	42.5%	25.9%
합 계		36,888.3	37,066.1	246,773.1	246,827.8	-0.5%	-0.02%

회 사	한수원	남 동	중 부	서 부	남 부	동 서	기타	총 계
'09년	13,551	5,153	3,956	3,762	4,494	4,207	1,765	36,888
'08년	12,652	5,056	3,811	4,328	4,574	4,662	1,982	37,066
증가율(%)	7.1%	1.9%	3.8%	-13.1%	-1.8%	-9.8%	-11.0%	-0.5%

○ 7월 발전량은 전년대비 0.5%감소했으며, 가스·복합설비 발전량은 원자력, 석탄 및 수력발전량의 증가로 인해 전년대비 25.5%감소

○ 유류발전은 발전단가 상승으로 전년보다 79.8%감소했고, 수력은 강우량 증가로 전년대비 74.3%증가

<원별 및 회사별 발전량 점유율>



2. 이용률

□ 발전원별 이용률

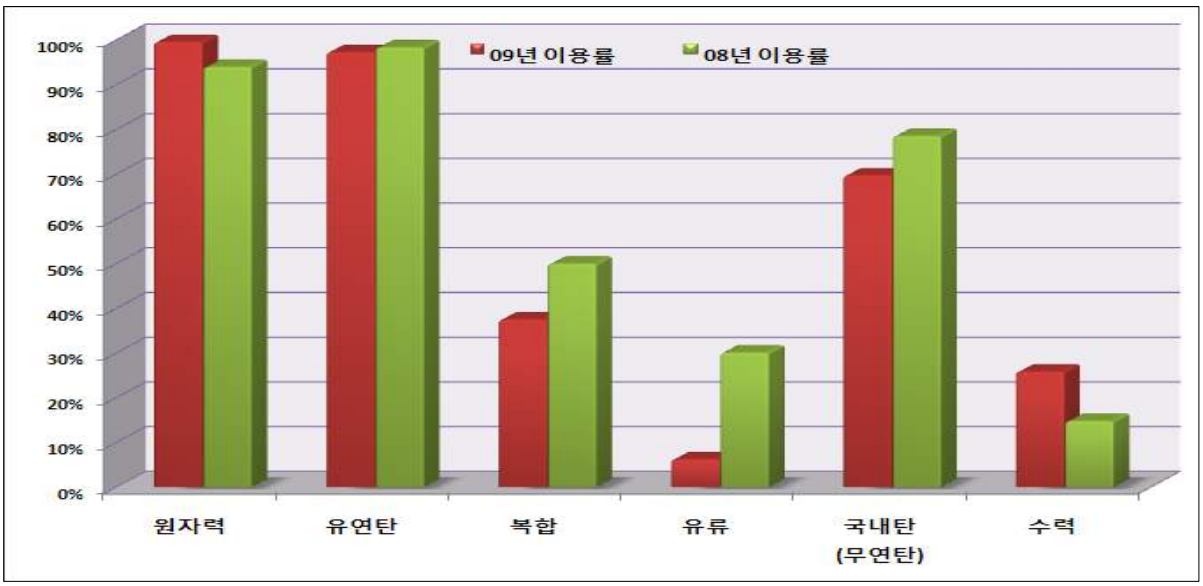
○ 총 발전설비 이용률은 68.0%를 기록했으며, 전년대비 2.4%p 감소

- 월간 예방정비량은 다소 감소했으나, 전년대비 설비용량은 증가 및 전력수요가 감소하면서 월별이용률은 감소추세로 전환
- 원자력은 계획예방정비량 감소로 5.5%상승했고 유연탄은 예방정비 증가로 1.1%감소

<발전원별 이용률 및 월별 추이>

(단위 : %)

구 분	7월		누계		증가율(%p)	
	2009	2008	2009	2008	7월	누계
수 력 (양 수)	25.8 (17.3)	14.7 (10.7)	11.5 (8.7)	9.6 (5.6)	11.0 (6.5)	1.8 (3.1)
국내탄 (무연탄)	69.7	78.5	82.2	69.2	-8.8	13.1
유연탄	97.2	98.3	89.5	90.3	-1.1	-0.8
유 류	6.2	30.0	39.9	23.6	-23.9	16.3
복 합	37.4	49.9	39.5	55.3	-12.5	-15.8
원자력	99.5	93.9	96.8	98.0	5.5	-1.2
종 합	68.0	70.4	66.9	69.4	-2.4	-2.5



※ 시운전 발전 제외

3. 발전기 계획예방정비

□ 발전원별 정비량 추이

○ 7월 일평균 계획예방정비량은 212만㎾ 기록하여 전월대비 315만㎾ 감소, 전년대비 14만㎾ 감소

- 전력수요 증가를 고려한 정비계획 및 시행으로 전월대비 감소
- 전년대비 원자력 정비량은 감소했으나, 석탄 및 복합발전설비 예방정비 증가로 인해 전년대비 증가

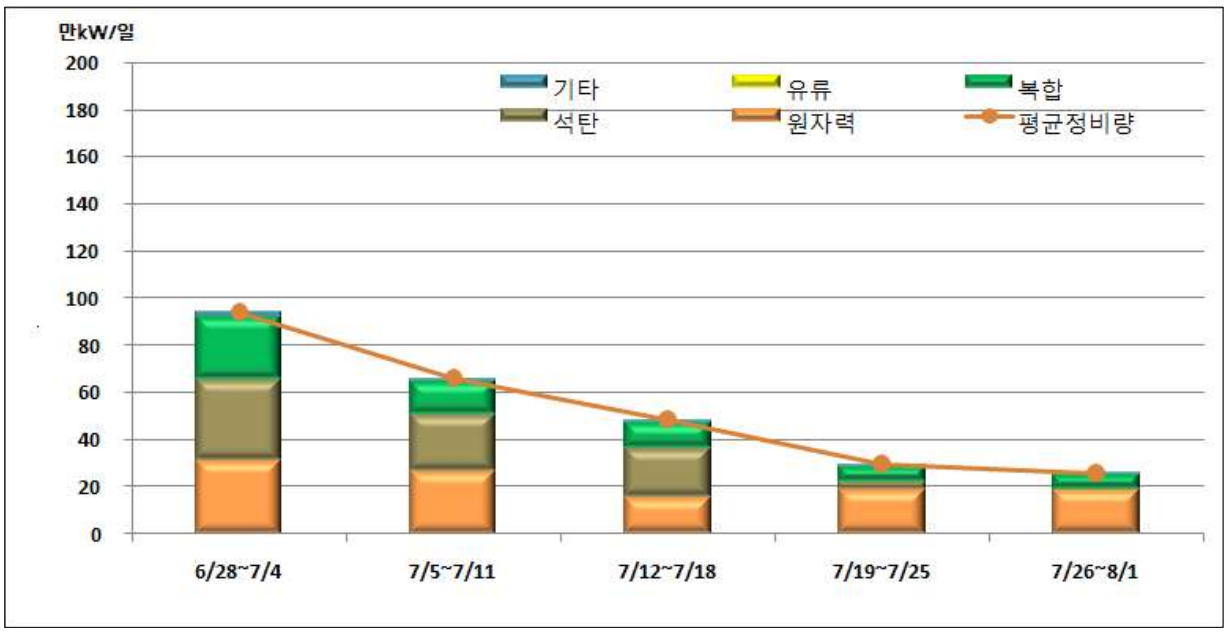
○ 최근 3년간 7월 일평균 예방정비 실적(단위 : 만㎾/일)

- '09.7 : 212, '08.7 : 226, '07.7 : 266

<발전원별 예방정비량>

(단위 : 만㎾/일)

원 별	'08년 7월	'09년		증 감	
		6월	7월	전년대비	전월대비
원자력	171	110	95	-76	-15
유연탄	0	186	63	63	-123
복 합	47	130	51	4	-79
유 류	8	41	0	-8	-41
기 타	0	60	3	3	-57
평 균	226	527	212	-14	-315

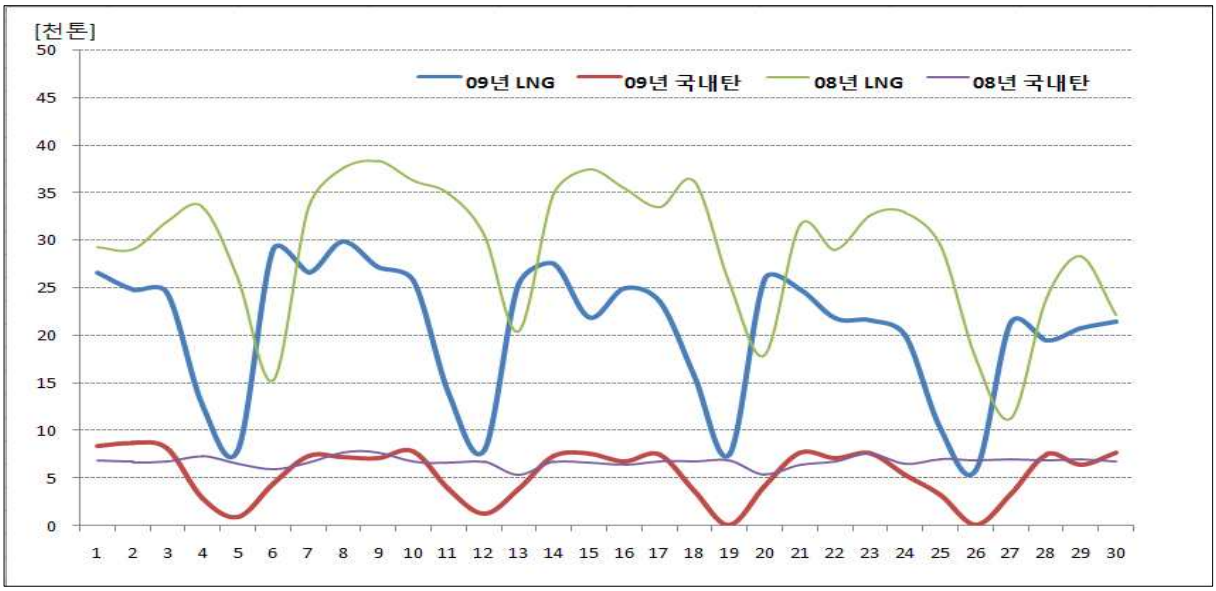


4. 제약연료 사용실적

□ 가스 및 국내탄(무연탄) 사용실적

<7월 제약연료 사용실적>

(단위 : 천톤)



구 분	7월			누 계			비 고
	'08	'09	증감(%)	'08	'09	증감(%)	연간계획
가 스	896	636	-29.0	6,854	4,683	-31.7	13,136
국내탄 (무연탄)	209	172	-17.7	1,293	1,347	4.2	1,977

○ 1일 평균 사용량 : 가스 20.5천 톤, 국내탄(무연탄) : 5.6천 톤

○ 전년대비 전력수요 감소 및 원자력·석탄·수력의 발전량 증가로 가스 사용량은 전년 대비 29% 감소했고, 국내탄은 주말 사용량이 급감함

- 최근 3개월 전년대비 가스사용량 비교

☞ **4월 : -31.0%, 5월 : -46.4%, 6월 : -10.2%**

<최근 5년간 7월 제약연료 사용실적>

(단위 : 천톤)

구 분	2005	2006	2007	2008	2009
가 스	726	585	828	896	636
국내탄 (무연탄)	212	195	177	209	172

Ⅳ. 전기품질

1. 계통주파수

가. 월간 유지율 실적

□ 7월 주파수 유지율은 '09년 실적 중 가장 저조하였으나 연간 실적은 목표보다 0.04% 초과한 99.94%를 유지

<월간 주파수유지율 종합>

(단위 : %)

구 간 별		7월 실적	누계실적	연간목표 대비	
				목 표	증 감
육지	60±0.1Hz	**99.89**	**99.94**	**99.90**	+0.04
	60±0.2Hz	99.98	99.99	-	-
제주	60±0.1Hz	99.99	99.97	99.98	-0.01

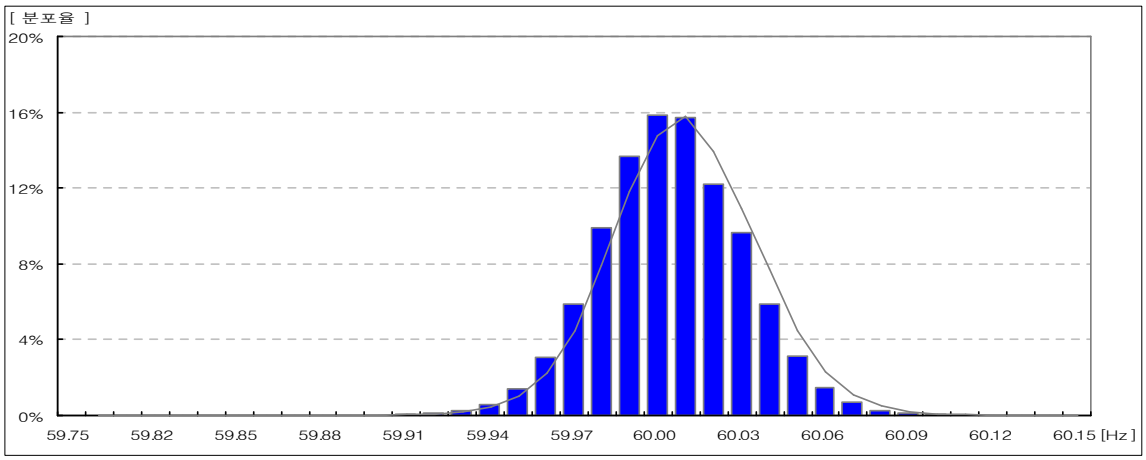
<월별 주파수 유지율 목표 대 실적>

(단위 : %)

월별 / 구분	1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
목표	99.81	99.90	99.92	99.90	99.88	99.92	99.93	99.93	99.90	99.88	99.93	99.90
실적	99.99	99.98	99.96	99.91	99.94	99.90	99.89					
누계	99.99	99.98	99.98	99.96	99.95	99.94	99.94					

□ 계통주파수 60Hz 이하/초과 유지율 : 50.85%/49.15%

<주파수 유지율 분포>

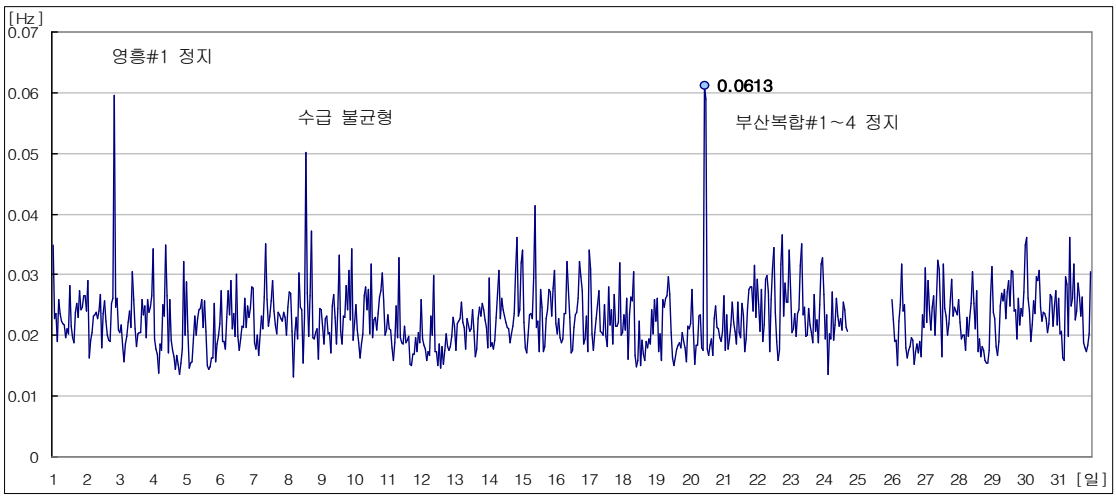


주파수 범위	59.8 이하	59.80 ~ 59.90	59.90 ~ 59.95	59.95 ~ 60.00	60.00 ~ 60.05	60.05 ~ 60.10	60.10 ~ 60.20	60.2 이상	계
점유율	0.02	0.05	2.41	48.37	46.49	2.62	0.04	0.00	100

나. 주파수 표준편차

☐ 표준편차 최대/최소 실적

구 분	일시	표준편차[Hz]	유지율[%]	비 고
최대	7. 20. 11시	0.0613	94.56	유지율은 해당 표준편차 발생시간 기준
최소	7. 8. 5시	0.0131	100	
평균		0.0228	99.89	

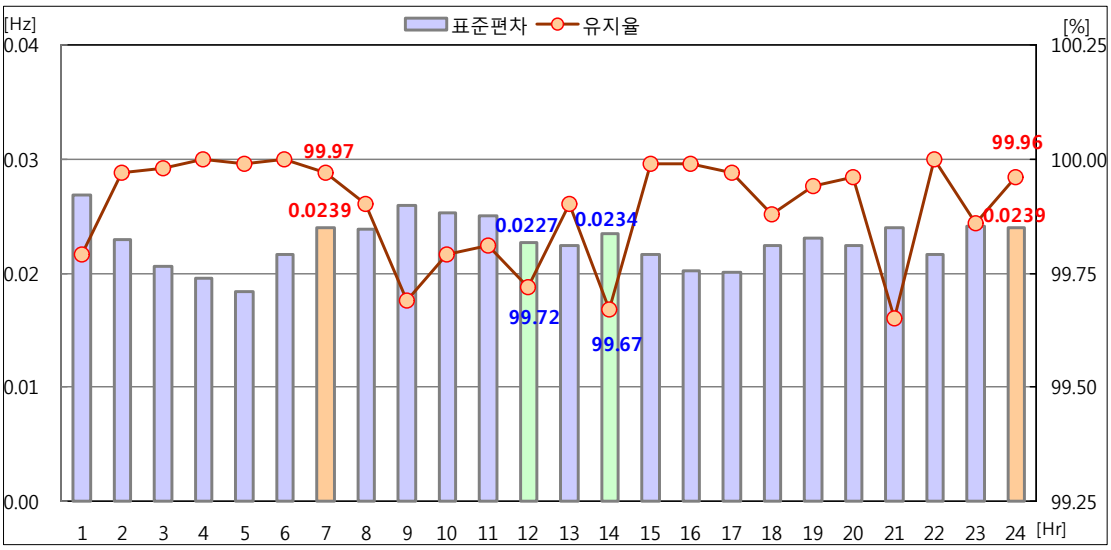


☐ 시간대별 유지실적

○ 7시, 24시의 주파수 유지율은 평균보다 0.08% 높으나 표준편차는 평균보다 0.011 큼 → 유지율에 비해 주파수 품질은 큰 폭 하락

○ 12시, 14시의 주파수 유지율은 평균보다 0.2% 정도 낮으나 표준편차는 평균에 근접함 → 유지율에 비해 주파수 품질은 비교적 양호

<시간대별 주파수 표준편차/유지율>



다. 주파수조정 예비력 확보 실적

☐ 주파수조정예비력 준수 실적

○ 주파수조정예비력이 1000MW이하인 시간대의 주파수 유지율은 99.94%로서 7월 평균 실적보다 오히려 0.05% 높게 유지

→ 금월 주파수조정예비력은 주파수 유지율과 상관관계를 보이지 않음

구 분	실 적	비 고
확보기준 [MW]	1,000	Error 발생시간 (8시간) 제외
평균 확보량 [MW]	1,760	
미준수 시간 [Hr]	31	
준수 시간 [Hr]	705	
준 수 율 [%]	95.8	

☐ 제철부하 변동실적

○ 제철부하 변동량이 800MW 이상인 시간대(32시간)의 주파수 유지율은 99.76%로서 7월 평균 실적보다 0.16% 낮게 유지

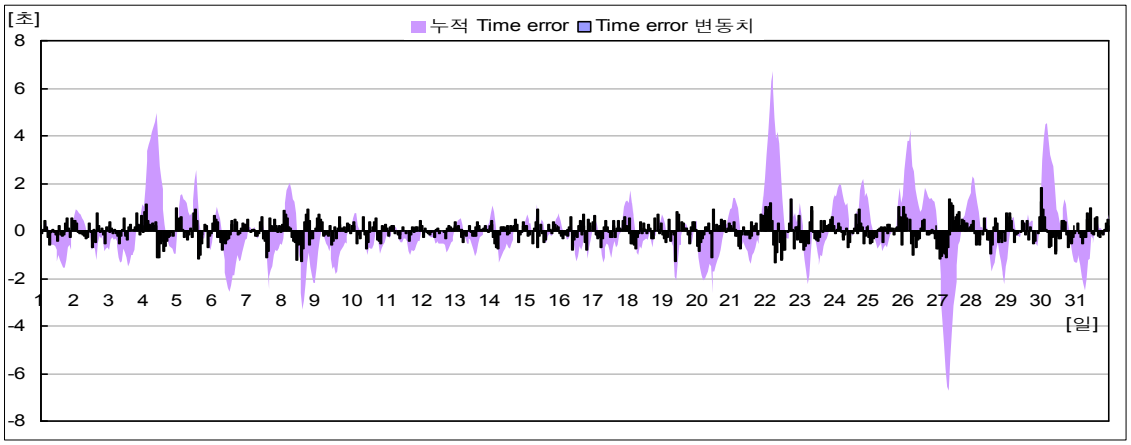
→ 제철부하 변동량이 클수록 주파수 유지율은 낮게 유지

구 분	제철부하	변화량	비 고
최대	3,384	1,249	5분 단위 제철부하 순시값 기준
최소	664	164	
평균	2,134	493	

라. Time error

단위 :(초)

구 분	Time error 누적	Time error 변동량	비 고
최대	6.704	1.824	분석주기 : 시간
최소	-6.717	-1.332	
평균	-0.026	0.001	



2. 계통전압

가. 월간 유지율 실적(목표관리 154kV)

□ 전압별 유지율

(단위: %,%p,( ):1분유지율)

구 간 별		7월 실적	누계 실적	연간목표 대비	
				목 표	증 감
육지	154kV	100 (99.91)	99.99 (99.91)	99.93	+0.07
	345kV	100.0	99.98	-	-
제주	154kV	99.95	99.93	99.98	-0.03

□ 154kV 부하대별 전압 유지율

(단위 : %, %p)

구 분		실적	전월대비		'08년 실적	
			6월	증감	7월	증감
유지율	중 부 하	100.00	100.00	-	100.00	-
	경 부 하	100.00	99.98	+0.02	99.95	+0.03
	부하변동	100.00	100.00	-	100.00	-

나. 분석결과

□ **154kV 지역별 전압**은 **평균 159kV로 운전**되었으며, 삼천포T/P 발전단과 연계된 신고성S/S 154kV 전압이 발전기 단자전압 운용 등에 따라 일시적으로 163kV 까지 운전되었으나, 적절한 조치로 곧 정상화되었음

□ **345kV 전압**은 **평균 352kV로 운전**되었으며,

○ 심야계통에서 신서산S/S Sh.R 조정 등에 따라 당진T/P 345kV 전압이 일시적으로 340kV 수준까지 저하되었으나, 곧 정상화되었음

구 분		발·변전소	전 압	비 고
154kV	최고	신고성S/S	163kV	7월01일(수) 13시
	최저	신양산S/S	154kV	7월14일(화) 01시
345kV	최고	북부산S/S	360kV	7월30일(목) 13시
	최저	당 진T/P	336kV	7월25일(토) 05시

나. 분석내용

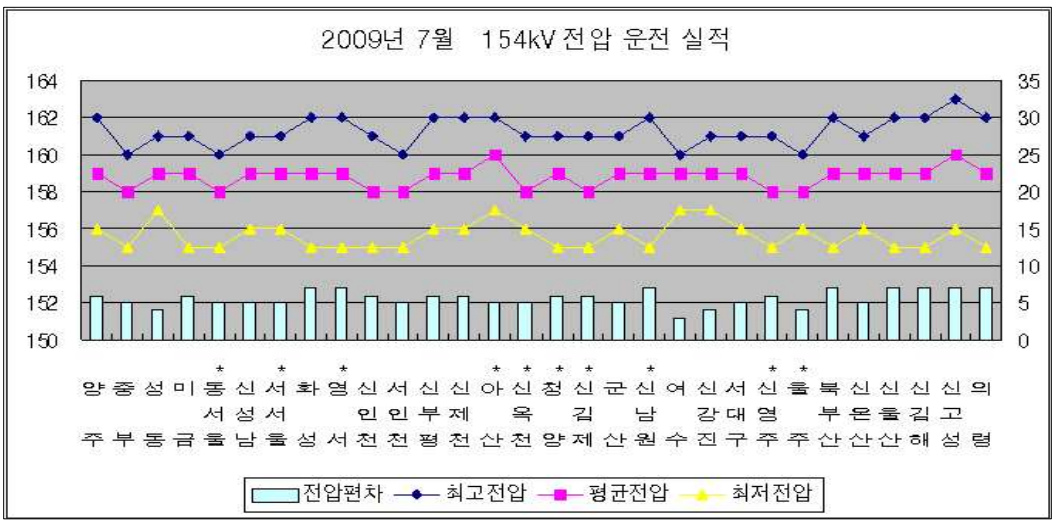
☐ 154kV 전압 운전 실적

○ 부하대별 전압 분포

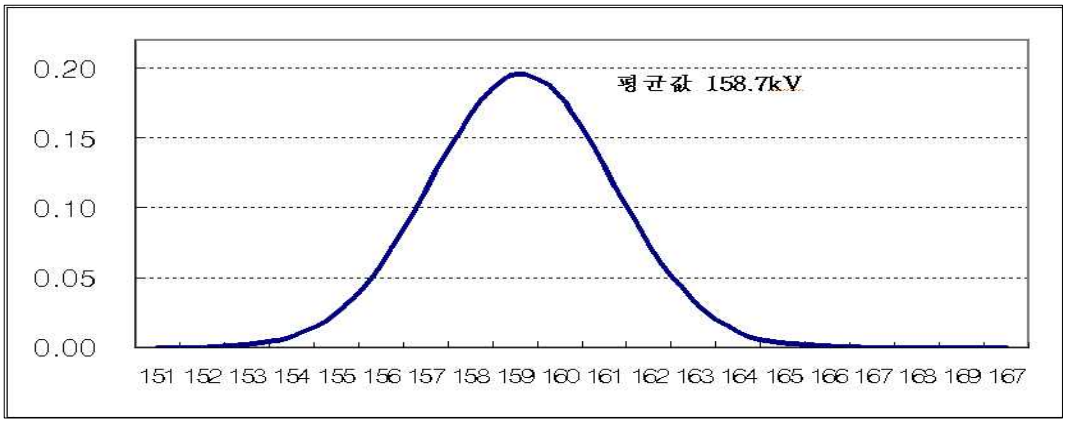
구분	유지기준	최고전압	최저전압	평균전압	최대편차
경부하	156±4kV	160kV	154kV	158kV	6kV
부하변동	157±4kV	161kV	155kV	158kV	6kV
중부하	160±4kV	163kV	156kV	160kV	7kV

○ 주요 변전소별 전압 분포 곡선 (* 지역별 대표모선)

- **지역별 주요 모선의 평균전압은 158~160kV** 수준으로 큰 편차 없이 고르게 운영되었으며, 최고전압은 신고성S/S에서 163kV, 최저전압은 미금 등 14개S/S에서 155kV 수준으로 안정적으로 운영되었음



○ 관리대상 154kV 모선전압 운전 실적



- 평균전압은 158.7kV, 표준편차는 약 2.0 수준임

□ 345kV 전압 운전 실적

○ 345kV 전압 분포

유지기준	최고전압	최저전압	평균전압
353kV(336~360kV)	360	336	352

○ 주요 변전소별 전압 분포 곡선 (* 지역별 대표모선)

- 345kV 최고전압은 양주와 인천지역이 360kV 수준으로 높았으며, 아산 등 3개 S/S를 제외하고 대부분 355kV 이상 운전되었음.
- 아산, 화성, 여수, 신온산, 신김해S/S 등의 최저전압이 345kV 미만으로 유지되어 집중 관리와 발전기 단자전압 및 조상설비의 효과적 제어 방안을 강구할 필요가 있음

