

2007년도 여름철 전력수급 전망 및 대책

주행로, 최은재, 안대훈, 노승주
전력거래소

The prospects and measures of power supply and demand for summer 2007

Joo Haeng-ro, Choi Eun-Jae, An dae-Hoon, Roh seung-joo
Korea Power Exchange

Abstract - 이 논문은 최근 영국기상청에서 올해 엘니뇨현상이 가세하여 세계적으로 가장 무더운 한 해가 될 것이라고 발표하였고, 우리나라 기상청에서도 지구온난화로 지난 100년간 세계는 평균 0.7℃, 우리나라는 1.5℃ 상승할 것으로 발표하였다. 이에 따라 전력거래소는 올 여름철 전력수급 전망을 조기에 착수하여 안정적 전력공급을 위한 전력수급 전망 및 대책을 수립하였다.

1. 서 론

이 논문은 최근 영국기상청에서 올해 엘니뇨현상이 가세하여 세계적으로 가장 무더운 한 해가 될 것이라고 발표하였고, 우리나라 기상청에서도 지구온난화로 지난 100년간 세계는 평균 0.7℃, 우리나라는 1.5℃ 상승할 것으로 발표하였다. 이에 따라 전력거래소는 올 여름철 전력수급 전망을 조기에 착수하여 안정적 전력공급을 위한 전력수급 전망 및 대책을 수립하였다.

2. 최근 전력수요 동향

1990년 이후 2004년 까지 에너지수요는 연평균 6.2% 증가한 반면, 전력수요는 연평균 9.1% 증가하였으나 최근 5년간 전력판매량은 연평균 6.2%의 안정적인 증가율을 나타내고 있으며, 2012년 이후는 전력소비 한계에 도달하여 증가율이 1% 이하 수준으로 둔화가 전망되고 있다.

<표 1> 최근 5년간 전력판매량 및 증가율

구 분	2002	2003	2004	2005	2006	평균
전력판매량	2,785	2,936	3,121	3,324	3,487	3,131
증가율	8.0	5.4	6.3	6.5	4.9	6.2

여름철 최대전력은 주로 8월 2~3주에 발생되며, 최근 5년간 최대전력은 연평균 6.5% 증가세를 나타내고 있다. 최대전력은 기상조건 즉, 외기온, 날씨, 고온 누적일수 등에 따라 증가율 변동이 매우 크게 된다.

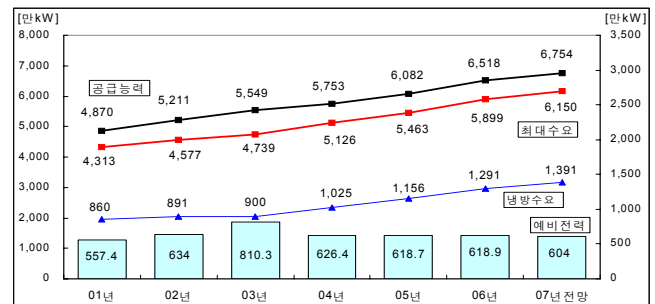
<표 2> 최근 5년간 여름철 최대전력 및 증가율

구 분	2002	2003	2004	2005	2006
최대전력	4,577.3	4,738.5	5,126.4	5,463.1	5,899.4
증가율	6.1	3.5	8.2	6.6	8.0
최대전력 발생일시	8.29(목) 15시	8.22(금) 12시	7.29(목) 15시	8.17(수) 12시	8.16(수) 12시
외기온	32.6℃	31.1℃	33.2℃	32.3℃	32.9℃

문화수준 향상에 따라 냉방기기 대용량화 및 보급 증가에 따라 냉방부하는 2003년부터 매년 평균 10% 이상 증가하고 있다.

<표 3> 최근 5년간 여름철 냉방부하 추이

구 분	2002	2003	2004	2005	2006
냉방민감도	72.7	75.1	82.3	91.5	99.2
냉방부하	891	900	1,025	1,156	1,291
최대전력대비 냉방부하점유율	19.5	19.0	20.0	21.1	21.9



<그림 1> 최근 5년간 연도별 전력수급 추이

3. 2007년 여름철 전력수급 전망

3.1 최대전력 수요예측 전제

GDP성장률은 정부 전망치인 4.5%와 최근 10년간 최대전력 발생일 기온분포(최고기온 32.5℃, 평균기온 28℃, 최저기온 24.5℃), 전력기온지수(ETI)를 분석하여 최근 10년 평균인 2,815를 반영하였다. 최대전력 예측을 위한 수요관리량은 원자력발전기 6기에 해당하는 589만kW로 전년 대비 57.5만kW 증가를 반영하였다.

3.2 최대전력 수요예측 방법

전력거래소에서 개발한 지역별 단기 전력예측모형을 이용하여 부문별·지역별 전력수요량을 예측후 최대예측 모형에 반영하였다. 전국 및 지역별(수도권, 제주권)을 별도 모형으로 예측하였다.

3.3 최대전력 수요예측 결과

부문별·지역별 전력수요량을 예측한 후 최대전력 예측모형에 반영하여 최대전력 수요를 예측하였다. 정상기온시 '07년 전국 최대전력은 전년 대비 4.3% 증가한 6,150.3만kW 예상하고 있으며, 이상고온시 '07년 전국 최대전력은 전년 대비 7.7% 증가한 6,354만kW로 전망하였다.

<표 4> '07년 여름철 수요예측 결과

구 분	수요관리전 (a)	수요관리 (b)	수요관리후 (a-b)	증가율 (%)	
전국	2006(실적)	5,899.4	8.0	5,899.4	8.0
	2007	6,207.8	5.2	6,150.3	4.3
수도권	2006(실적)	2,378.9	7.0	2,378.9	7.0
	2007	2,530.3	6.4	2,513.0	5.6
제주권	2006(실적)	51.5	7.5	51.5	7.5
	2007	55.1	7.0	54.8	6.4

3.4 전력수급 전망

최대전력은 '06년 5,899.4만kW보다 4.3% 증가한 6,150.3만kW로

1) 전력기온지수(ETI, Electricity Temperature Index) : 일별 기온분포와 기온반응도를 결합하여 기온효과를 도출하고, 도출된 일별 기온효과를 지수화한 것으로 2007년 1월 전력거래소 자체 개발(2000년 이후 최저 기온효과를 100으로 놓고 지수화)

전망되었으며, 이중 냉방수요는 1,391만kW(총수요의 22.6%)로 전년보다 7.7% 증가할 것으로 추정하였다.

공급능력은 '06년 보다 3.6%(236만kW) 증가한 6,754.3만kW를 확보하여 공급예비력은 604만kW(공급예비율은 9.8%) 수준이다. 이상고온이 발생할 경우에도 공급예비율은 6.3%(400만kW) 수준으로 확보할 예정이다. 적정 예비력운영기준 및 확보량에 대해서는 "전력계통전문위원회"에서 심의하여 정한 기준으로 현재 400만kW 이상으로 되어 있다.

<표 5> '07년 전국 여름철 전력수급 전망 (단위: 만kW, %)

구 분	'06 실적 (a)	2007 전망		증감 (b-a)
		정상기온시(b)	이상고온시	
설비용량	6,477.8	6,671.7	6,671.7	193.9
공급능력	6,518.3	6,754.3	6,754.3	236
최대전력 (증가율)	5,899.4 (8.0)	6,150.3 (4.3)	6,354.0 (7.7)	250.9
예비전력 (공급예비율)	618.9 (10.5)	604 (9.8)	400.3 (6.3)	-14.9

※ 공급능력에 시운전발전기 태안#8(50만kW), 당진#8(50만kW)를 반영하였으며, 시운전출력 제외시는 예비전력은 500만kW 수준으로 시운전발전기가 전력수급안정에 크게 기여할 전망이다.

4. 전력수급 안정대책

4.1 전력 공급능력 확충 대책

공급능력을 확보하는 방법에는 신규 발전기 준공이 매우 중요하며, 원자력발전기 및 석탄발전기의 출력상향운전, 시운전발전기의 시운전 출력 등으로 볼 수 있다. 또한, 최대전력 발생기간 동안에는 계획예방정비를 최소화하여야 한다. '07년도 공급능력 확보내용은 다음과 같다.

○ '06년 하계 최대전력 발생이후 신규 발전설비 194만kW 준공하였고, '07년 6월 말까지 55만kW 준공 예정이다.

- 준공완료된 발전소는 청송양수(60만kW), 태안화력 7호기(50만kW), 남제주화력(20만kW), 영흥태양광 등(9만kW)이며, 준공예정인 발전기는 당진화력 7호기(50만kW), 밀양풍력(5만kW)이다.

○ 원자력 및 석탄화력 출력상향운전은 '06년 하계 최대전력 발생이후 24만kW 증가(원자력: 2만kW, 석탄화력: 22만kW)될 예정이다.

○ 시운전발전기인 태안#8(50만kW, '07.8월), 당진 #8 (50만kW, '07.12월)로 100만kW 정도 확보할 예정이다.

○ 고리원자력 1호기 수명연장공사('07.6.2~'12.31)로 59만kW, 복합발전기 고온감소 등으로 23만kW, 공급능력이 82만kW 정도 감소될 예정이다.

4.2 수요관리를 통한 최대수요 억제 대책

수요관리는 여름철 최대전력 억제를 위한 방법과 평상시 고효율기기 개발 보급 형태로 구분할 수 있다. 하계 최대수요 억제 방법은 휴가·보수기간조정지원제도, 자율절전지원제도, 여름철 부하관리 기기 보급(축냉기기, 가스냉방, 원격에어콘 등 최대전력장치)이며, 고효율기기 개발 보급은 주로 조명기기, 인버터, 전동기 등이다. 이러한 방법으로 '07년은 전년(589만kW)대비 57.5만kW 증가된 589만kW 정도 억제 할 것으로 전망하고 있으며 세부내용은 다음과 같다.

- 수요분산을 위한 부하관리 시행 : 282만kW
- 여름철 휴가기간 조정을 통한 수요 분산 : 182만kW
- 피크 시간대(낮 2시~4시) 자율절전 : 100만kW
- 시행기간 : 7.19~27, 8.6~17 (16일간, 토·공휴일 제외)
- 축냉방식 냉방설비보급 등으로 수요감축 : 200만kW
- 축냉식 46만kW, 가스식 144만kW, 원격에어콘 등 10만kW
- 고효율기기 보급으로 전력수요 감축 : 107만kW
- 조명기기 81만kW, 인버터 23만kW, 전동기 등 3만kW

4.3 수급 차질시 비상전력 확보 대책

이상고온, 대형 발전기 불시고장 등에 대비하여 예비전력 이외에 최대전력수요의 7.4% 수준인 458만kW 정도의 비상전력 별도 확보하였다.

- 직접부하제어 258만kW, 비상절전 200만kW

5. 지역별 전력수급 전망 및 대책

5.1 수도권 전력수급 전망 및 대책

수도권 최대수요는 '06년보다 5.6% 증가한 2,513만kW로 전망되며, 공급능력은 '06년보다 3.2% 증가한 2,739만kW를 확보하였다. 수도권 최적의 SPS²⁾ 설치 및 조상기기 설치 등으로 수도권 유통전력을 전년대비 7만kW 확대 운영할 예정이다.

<표 6> '07년 수도권 여름철 전력수급 전망

구 분	'06년 실적 (a)	2007년 전망		증감 (b-a)
		정상기온시(b)	이상고온시	
수도권수요	2,378.9	2,513.0	2,596.0	134.1
공급능력	발전력	1,414.3	1,428.7	14.4
	유통전력	1,240.0	1,310.0	70
	합 계	2,654.3	2,738.7	84.4
예비전력(율)	275.4 (11.6)	225.7 (9.3)	142.7 (5.8)	-49.7

5.2 제주권 전력수급 전망 및 대책

제주권 최대수요는 '06년보다 6.4% 증가한 54.8만kW로 전망되며, 공급능력은 남제주화력 3.4호기(20만kW) 준공으로 '06년보다 30.2% 증가한 73.3만kW 확보하였다.

<표 7> '07년 제주권 여름철 전력수급 전망

구 분	'06년 실적(a)	'07년 전망		증감 (b-a)
		정상기온시(b)	이상고온시	
제주권 수요	51.5	54.8	55.5	3.3
공급능력	발전력	40.3	58.3	18
	연계선	16.0	15.0	-1.0
	합 계	56.3	73.3	17.0
예비전력(율)	4.8 (9.3)	18.5 (33.8)	17.8 (32.1)	13.7

6. 결 론

올해는 예년과 다르게 무더위가 예상되고, 신규 발전소 건설이 전년대비 부족하여 여러 대책을 마련하고 있다.

2007년도 여름철 전력수급을 전망하여 보면 무더위가 일찍 찾아올 경우 7월 4째주, 예년과 비슷하면 8월 2~3째주에 작년 최대 전력 5,899만kW보다 250만kW(4.3%) 정도 증가한 6,150만kW 수준으로 전망하고 있으나 설비용량은 190만kW 증가에 그쳐 여름철 전력수급에 어려움이 예상되어 발전기 정비계획 최대한 억제, 여름철 최대전력발생 예상일 이후 준공예정인 태안#8, 당진#8 시운전 출력 활용 등 대책을 강구하여 공급예비력(율)은 604만kW(9.8%)로 안정적 전력수급이 예상되고 있다.

정상기온(32.5℃) 보다 2℃ 높은 이상기온이 발생 할 경우 최대 전력은 6,854만kW로 전망되며, 공급예비력은 400만kW 수준이 될 것으로 예상하고 있다.

전력거래소는 금년 4월 기상청과 MOU를 체결하여 기상정보를 수시로 점검하고 있다.

전력거래소는 7~8월 전력수급 대책기구 구성 및 상황실 운영하며, 비상 상황이 발생 우려될 경우 정부, 한전, 발전회사 등과 합동 비상수급대책 본부를 운영하여 전력수급안정에 기여하고자 한다.

[참 고 문 헌]

- [1] 산업자원부, "제3차 전력수급기본계획", 11페이지, 2006.12.12
- [2] 전력거래소, "2007년도 여름철 전력수급 전망 및 대책(안) 보고서", 2007.4.
- [3] 전력거래소, "2007년 하계 최대전력 예측 보고서", 2007.3.

2) SPS(Special Protection System): 고장파급방지장치