

전력수급안정을 위한 전력수요관리 강화



이근대
에너지경제연구원 박사

1. 전력소비 동향

2000년대 들어 최종에너지 소비 증가세가 급격히 안정화되고 있으나, 전력은 상대적으로 빠른 소비증가율을

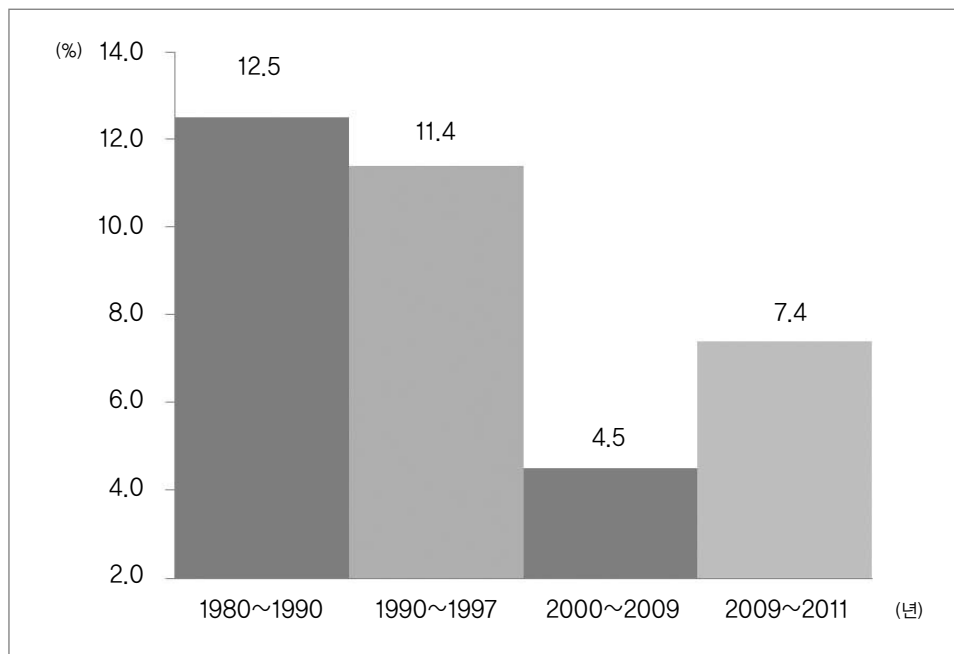
보이고 있다. 2000년대 이전 전력소비는 석유위기, 외환위기 등으로 극심한 경기침체를 경험한 시기를 제외하고는 매년 10% 이상의 높은 증가세를 지속하였다. 전력 소비는 1980년대에 연평균 12.5%의 증가세를 보이는데

이러 1990년부터 외환위기 이전인 1997년까지 연평균 11.4%의 증가율을 기록하였다. 2000~2011년 기간에는 경제성장 둔화와 함께 전력 소비 증가율이 연평균 6.0%로 하락하였으나, 타 에너지원에 비해서 여전히 빠른 증가 속도를 보이고 있다. 2000년부터 금융위기 발생 시점인 2009년까지는 연평균 4.5%의 비교적 낮은 증가율을 기록하였으나 2010~2011년에는 전력다소비업종의 생산 활동 증가의 영향으로 전력소비 증가 속도가 연평균 7.4%로 다시 빨라지고 있다.

고급 에너지원인 전력소비가 2000년대 들어서도 최종 에너지원 가운데 비교적 높은 증가세를 지속하고 있는 것은 여러 가지 요인이 복합적으로 작용한 결과이다. 우선 전력을 많이 소비하는 조립금속¹⁾, 1차 금속 등이 빠르게

성장하여 전력 소비 증가를 주도하고 있다. 조립금속업의 전력소비가 2000~2011년 기간 중 연평균 9.2%의 증가율을 기록하였고, 1차 금속업(철강)²⁾의 소비도 같은 기간 동안 연평균 6.2%의 높은 증가세를 시현하였다.

부문별 전력 소비 추이를 보면, 상업용 전력 소비가 2000~2011년 기간 중 연평균 7.2%로 가장 빠른 증가세를 보였으며 다음으로 산업용 소비가 연평균 5.7%, 가정용이 4.7%의 증가율을 기록하였다. 상업용 소비는 2000년대 초반 이후 증가세가 빠르게 둔화되고 있으며, 가정용 소비는 기후여건에 따라 증가율의 등락이 나타나고 있다. 경기에 민감하게 반응하는 산업용 소비는 2000~2011년 중 경제성장률 둔화(연평균 4.1%)와 함께 5% 내외의 비교적 높은 증가세를 유지하고 있다.



[그림 1] 기간별 연평균 전력소비 증가율

1) 조립금속, 기계장비, 사무기기, 전기기기, 영상음향통신, 자동차제도 등 8개 업종을 통칭. 전체 산업부문의 전력 소비 중 조립금속의 비중은 35.9%(2011년 기준)
 2) 2011년 통계 기준으로 산업부문 전력소비의 19.1%를 차지

[표 1] 우리나라의 전력소비 동향

(단위 : TWh)

구분	2000년	2007년	2008년	2009년	2010년	2011년(p)	연평균증가율(%) (2000~2011년)
산업용	132.3 (9.4)	186.3 (6.6)	194.6 (4.5)	197.7 (1.6)	223.2 (8.5)	242.2 (8.5)	5.7
가정용	37.1 (7.3)	54.2 (3.1)	56.2 (3.8)	57.6 (2.4)	61.2 (6.2)	61.6 (0.6)	4.7
상업용	70.2 (19.4)	128.2 (5.5)	134.2 (4.7)	139.1 (3.7)	149.8 (7.7)	151.3 (1.0)	7.2
합계	239.5 (11.8)	368.6 (5.7)	385.1 (4.5)	394.5 (2.4)	434.2 (10.1)	455.1 (4.8)	6.0

주 1) ()안은 전년대비 증가율(%), p는 잠정치
 2) 상업용은 서비스업 및 공공용

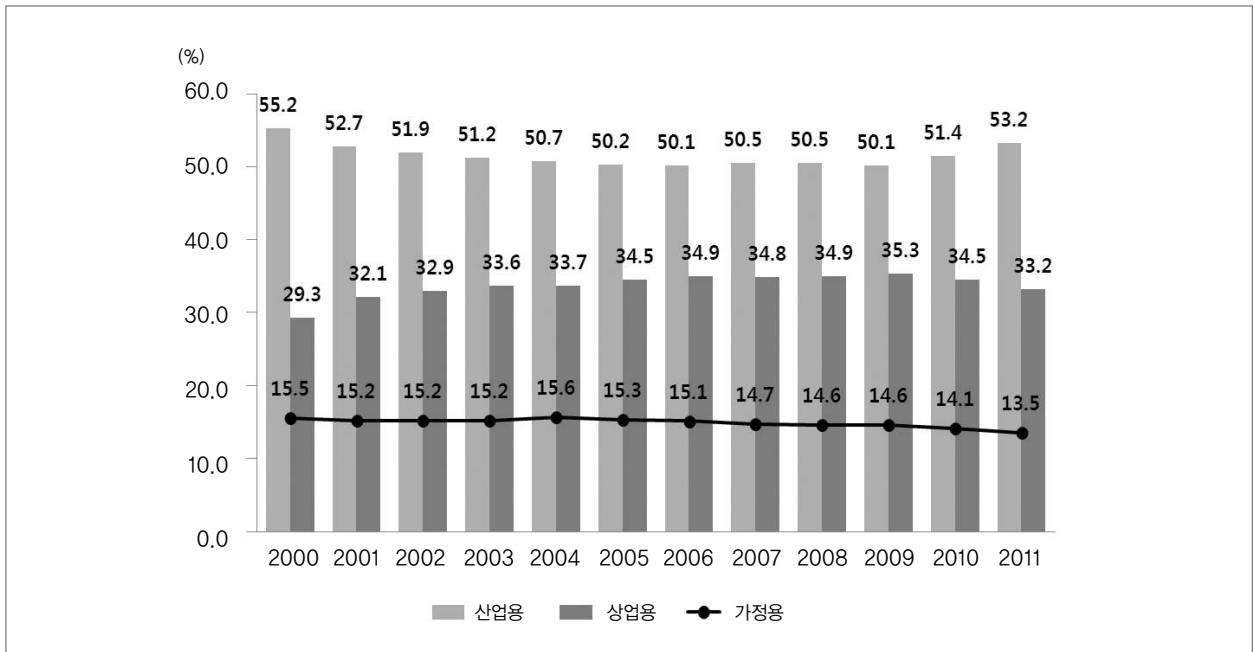
부문별 소비 점유율 추이를 살펴보면, 2011년에 산업용 전력소비가 53.2%로 절반 이상을 차지하였고, 상업용 및 가정용 소비 비중은 33.2%, 13.5%를 기록하였다.

가정용의 비중은 2000년에 15.5%였으나, 2004년 이후 소비 둔화와 함께 지속적으로 비중이 하락하는 추세를 보이고 있으며 상업용 전력 소비 비중은 2000년 29.3%에서 상승 추세를 보이다 2000년대 중반 이후 완만한 하락세를 보이고 있다.

반면, 산업용 전력 소비의 점유율은 2000년대 중반까지는 하락세를 보였으나, 이후 상승 추세로 반전하였다.

2. 전력수급 현황 및 전망

2000년 이후 최대 전력수요가 발전설비 증설 속도보다 빠르게 늘어남에 따라 전력수급의 여유분이 점차 축소



[그림 2] 전력 소비의 부문별 점유율 추이

되는 추세이다. 2000~2011년 기간중에 하계 전력수요는 연평균 5.3% 증가한 반면, 설비용량과 공급능력은 각각 연평균 4.7%, 4.9% 증가하는데 그쳐 공급예비력이 크게 하락하였다. 동계(12월~2월) 최대 전력수요도 지난 11년간 연평균 5.7% 증가한 반면 동계 최대 수요 발생시점의 설비용량은 연평균 4.6% 증가에 그쳤다.

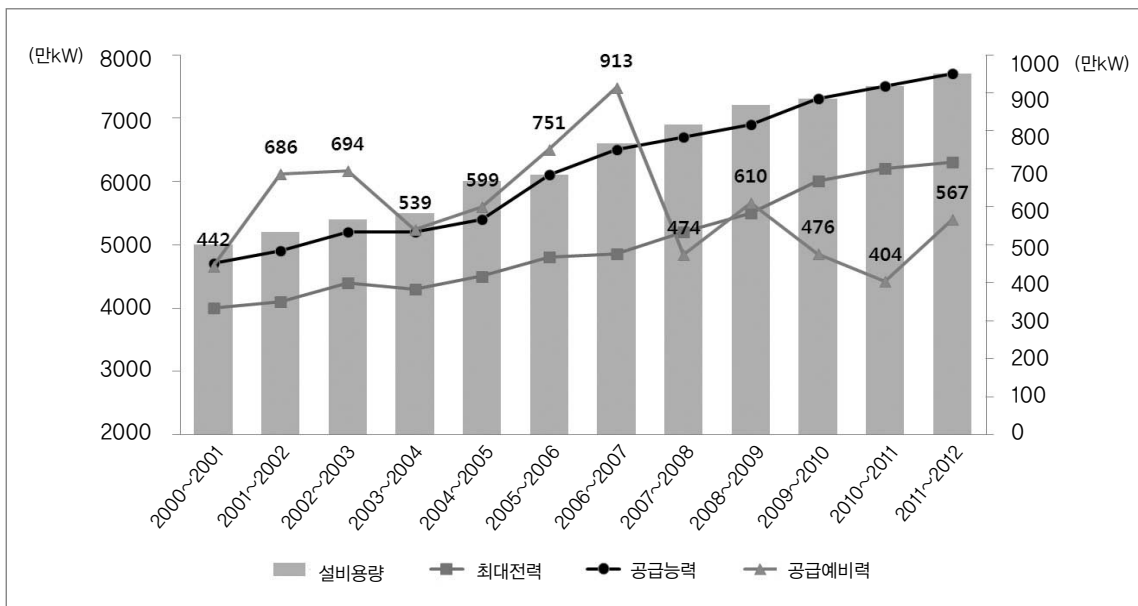
또한 2011년 하계 및 2011~2012년 동계 최대 전력수요는 기후요인(하계 저온, 동계 온화한 날씨), 전력수요관리 등으로 전년대비 각각 3.3%, 1.0% 증가하는데 그쳤다. 이에 따라 최대 수요 발생시점의 공급예비력은

2011년 하계 544만kW, 2011~12년 동계에 567만kW를 기록하였다. 따라서, 금번 동·하계에 이상기후나 예기치 못한 공급차질이 발생할 경우, 전력수급에 차질이 발생할 가능성이 있다.

동계(12~2월) 최대 전력수요도 지난 11년간 연평균 5.7%가 증가한 반면, 동계 최대수요 발생시점의 설비용량은 연평균 4.6% 증가에 그치고 있다. 이에 따라 동계 전력 공급 예비력이 2006~2007년 겨울철 이후 축소되는 추세이며, 2010년에는 404만kW(예비율 5.5%)까지 하락하였다.

[표 2] 하계 전력수급 실적

구분	최대전력	설비용량	공급능력	공급예비력	공급예비율
2000	4,101	4,788	4,608	507	12.4
2005	5,463	6,174	6,082	619	11.3
2006	5,899	6,478	6,518	619	10.5
2007	6,229	6,720	6,678	449	7.2
2008	6,279	7,035	6,852	573	9.1
2009	6,321	7,337	7,263	942	14.9
2010	6,989	7,441	7,434	446	6.4
2011	7,219	7,925	7,764	544	7.5
연평균증가율	5.3	4.7	4.9	0.6	-4.4



[그림 3] 동계 전력수급 실적

[표 3] 전력수요 전망

(단위 : TWh)

구분	2011년(p)	2012년	2013년	2014년	2015년	2016년	연평균증가율(%) (2011~2016년)
산업용	242.6 (8.5)	255.7 (5.6)	270.4 (5.8)	284.3 (5.1)	297.6 (4.7)	310.5 (4.3)	5.1
가정용	61.6 (0.6)	63.4 (3.0)	65.4 (3.2)	67.3 (2.8)	69.0 (2.5)	70.4 (2.1)	2.7
상업용	151.3 (1.0)	154.5 (2.3)	161.4 (4.3)	167.9 (4.0)	174.0 (3.7)	179.9 (3.4)	3.5
합계	455.1 (4.8)	473.8 (4.1)	497.2 (4.9)	519.4 (4.5)	540.6 (4.1)	560.8 (3.7)	4.3

주 1) ()안은 전년대비 증가율(%), p는 잠정치
 2) 상업용은 서비스업 및 공공용

전력 수요는 2011년에서 455TWh에서 연평균 4.3% 증가하여 2016년에는 516TWh에 달할 것으로 전망되고 있다. 전망기간 동안 전력 수요는 우리 경제의 성장률(연평균 3.9% 전제)보다 다소 높은 증가세를 보일 것으로 예상되며 2012년 전력수요는 산업용 수요는 둔화되었으나, 기저효과로 인한 가정 및 상업용 수요의 증가세 확대로 전년 대비 4.1% 증가할 전망이다. 2013년 이후 경제가 잠재성장률 수준의 성장세를 유지할 경우, 전력 수요는 2013년에 4.9%로 반등한 이후 점진적으로 둔화 될 것으로 예상된다.

3. 전력 수요관리 강화

전력은 생산과정에서 에너지전환 손실이 발생하여 추가적인 총 에너지 증가를 유발하며, 매순간 공급능력을 수요보다 높게 유지해야 하는 특성 때문에 국가적으로 효율적인 소비가 중요한 에너지원이다. 현재 우리나라의 1인당 연간 전기 소비량은 8,883 kWh로, 독일 5,844kWh,

일본 6,739 kWh보다 높고, 미국 12,884kWh보다 낮은 편이다. 더욱이 1990년부터 2012년까지 20년 동안 1인당 소비량이 4배나 증가하고 있다는 점은 매우 심각하다.

이 속도로 진행되면 2020년이 되면 지금보다 40%가 증가하고, 2030년에는 지금의 2배인 1만8천kWh가 될 수도 있다. 따라서, 우리나라가 선진국형 경제로 진입하기 위해선 강력한 수요관리가 필수적이다.

미국 캘리포니아주는 우리나라 국내총생산(GDP) 대비 약 2배 정도 되는 반면, 인구는 3천900만 명으로 우리나라 보다 적은 편이다. 캘리포니아는 미국의 대표적인 경제 선진 주임에도 불구하고 1인당 연간 전력소비량은 6,721kWh로서 51개 주에서 가장 낮은 편이다.

이러한 배경에는 강력한 수요관리 정책이 작용하고 있다. 캘리포니아에서의 수요관리 투자금액은 연간 평균 3천억 원에서 6천억 원 수준인 반면 우리나라의 효율 향상에 대한 평균 투자금액은 1천억 원에도 미치지 못하는 수준이다. 또한 국내 전기요금은 kWh당 86.12원으로 캘리포니아 전기요금(15센트/kWh)의 거의 절반

[표 4] 1인당 전력소비량 국제 비교

한국(2010년)	일본(2010년)	미국(2009년)	캐나다(2009년)	중국(2009년)	프랑스(2009년)	독일(2009년)	영국(2009년)
8,883	6,739	12,884	15,071	2,589	7,020	5,844	5,349

수준이다. 캘리포니아는 상대적으로 높은 전기요금과 강력한 수요관리 정책의 결과로 1970년대 후반부터 1인당 전력사용량이 51개국 중 가장 낮은 수준을 유지하는 큰 성과를 거두고 있다

최근 정부는 대형건물 냉방온도제한·냉방기 순차 운휴, 다소비형 다중이용시설의 자유절전 운동 전개, 공공 부문의 선도적 절전운동 추진, 범국민 상시 절전운동 전개 등의 하절기 절전대책을 내놓았다. 이러한 노력은 이전에 비해 진일보한 것으로 평가되나 절전이 생활에 자리 잡기 위할 수 있도록 정부는 여러 가지 노력을 할 필요가 있다.

첫째, 가장 대표적인 장벽은 절전에 대한 투자의 부족이다. 미국과 같은 선진국의 경우 절전에 대한 투자가 우리에게 비해 획기적으로 높은 편이다.〈한국 2012년 1천 억원 규모, 미국 2010년 \$46억(5조2천억원 규모)〉 특히, 전기판매사업자, 대규모 사용자, 소규모 사용자와 같은 절전 주체들의 인식전환이 필요하다. 지금까지 전기판매 사업자인 한전은 안정적인 전력공급에 치중한 반면 전기 절약에는 큰 관심을 두지 않았다. 그러다 보니 지난 10년간 전력소비 증가율이 연 6%로서 선진국대비 아주 높은 성장률을 기록하였다.(선진국 평균 전력소비 증가율 연 1% 미만) 이렇게 급증하는 전력소비를 감소시키기 위해 전력관계 당국은 절전에 대한 투자를 확대하여야 할 것이다.

둘째, 두 번째 장벽은 절전 정보시스템이 구축되어 있지 않다는 것으로서 절전과 관련된 정보 자료를 국민(소비자)이 쉽게 접할 수 있도록 절전정보 체계를 정비할 필요가 있다. 가정에서 할 수 있는 절전방법 등을 아파트 게시판에서 볼 수 있게 한 것은 이전과 달리 진전되었지만 지금과 같은 IT 사회에서 적합한 절전정보 제공은 아직 이루어 지지 않고 있다. 휴대폰의 문자서비스나 혹은 스마트폰을 활용한 절전 어플리케이션 개발, 포털사이트에서의 전력 수급 상황 및 절전정보 안내 등 다양한 절전정보 제공

방법을 개발할 필요가 있다.

셋째, 미국, 일본 등의 선진국과는 달리 낮은 전기요금으로 인하여 우리의 절전의식은 아주 낮은 편이다. 에너지의 대부분을 수입하며 에너지 생산에서 발생하는 환경오염에도 불구하고 우리의 에너지절약 의식은 그 심각성을 인지하지 못하고 있다. 따라서, 절전이 강조되고 우대되는 사회 문화를 구축하고 확대해나갈 필요가 있다. 청소년을 위시한 사회 구성원들이 절약을 생활화하는 것이 당연하게 여길 때까지 지속적으로 절전 문화를 강조하고 유지해 나갈 필요가 있다. 이러한 측면에서, 유아들에게는 에너지절약 습관 형성에 중요한 시기에 맞는 교육교재를 제작·보급하고 초·중·고 학생들에게는 정규 교육과정에 에너지절약 실천에 대한 세부내용을 반영하는 것 등은 바람직한 것으로서 절전의 생활화에 기여할 수 있을 것이다.

마지막으로, 절전 효과 뿐만 아니라 합리적 전기사용을 위해 전기요금제도를 개선할 필요가 있다. 현재 대부분의 소비자들은 전력의 실제 가치를 제대로 반영하는 한계요금 원가(marginal pricing)을 적용받는 것이 아니라 평균요금 원가 기반의 고정요금제를 적용받고 있다. 이렇다 보니 소비자들은 적정한 가격신호를 전달받지 못하여 합리적인 전력소비가 이루어지지 못하고 있다. 따라서, 이러한 문제를 해결하기 위해 실시간 전기요금제도 도입 등의 전기요금체계 개편을 적극 검토할 필요가 있다. 실시간 전기요금제도는 고정요금제에 비해 전력요금 변동성(위험)은 높으나 소비자의 경제적인 사용시 공급자와 소비자 양측의 편익이 증가하는 장점이 있다.

그리고 무엇보다도 전력수급 비상위기에만 절전을 할 것이 아니라 평상시에도 꾸준히 일관성있게 절전을 추진함으로써 에너지비용의 절감과 더불어 미래 세대를 위한 환경 보전에 기여하도록 하여야 할 것이다. KEA