

수용가 부하곡선을 이용한 국제분쟁시 전력사용 행태분석

손학식*, 김인수*, 박용욱*, 임상국*, 김재철**
에너지관리공단*, 송실대학교**

An analysis of the End-User electric power consumption trends using the load curve during international conflict

Son Hak-sig*, Kim In-su*, Park Yong-uk*, Im Sang-Kug*, Jae-Chul Kim**
KEMCO*, Soongsil University**

Abstract - End-user electric power consumption trends shows various load curves dependant on industry, contract, season, day and time. Analysis of end-user electric power consumption trends has a key role to efficiently meet electricity demand. There are several factors of change in electricity demand such as the change of weather, international conflict, and industrial trends during summer. This paper has analyzed the analysis the end-user electric power consumption trends using the load curve during international conflict. We observed that international conflict decreased electric demand by 5.4%. This increase is not significant, and therefore we conclude that the international conflict has not greatly affected Korea's electricity demands. This paper provides useful information so as to more efficiently perform demand side management.

2. 본 론

2.1 전력사용 행태 조사 방법

국내 전력수요 조사대상으로는 전자식전력량계가 설치되어 원격검침이 가능한 고객을 대상으로 조사하였으며, 계약전력이 5,000kW미만 고객 3,955호, 5,000kW이상 고객 1,666호에 대해 분석하였다. 조사기간은 1차 조사[2003년 2월(2002. 5~2002. 10)], 2차 조사[2003년 5월(2002. 11~2003. 4)]에 두 번에 걸쳐 조사하였다. 또한 그림 1은 분석 및 추진체계를 나타낸 그림이다.

1. 서 론

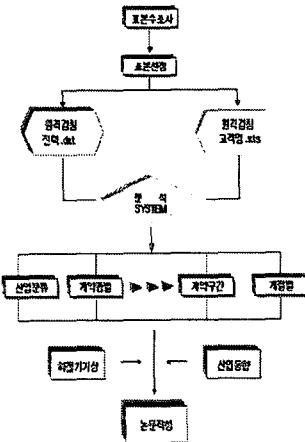
전력수요는 수요변화에 직접적으로 영향을 미치는 인구 증가, 경제발전, 기상조건 등 이외에 산업 투자다원화, 건강·미관중시, 안전성우선, 편리성·쾌적성 중시, 환경문제 등의 원인으로 크게 증가하는 추세에 있다. 한편 에너지 절약추진, 산업기술의 고도화, 전력 다소비 산업의 감소, 에너지이용의 합리화, 감량경영, 생산성 향상 등 전력수요의 감소요인도 증가하고 있다.

일반적으로 전력수요의 증감은 예측 가능한 범위에 있으며, 전력수요의 예측은 전력수급의 안정을 위하여 연간 총수요(kWh) 및 최대전력(kW), 시간대별로 변화하는 부하곡선의 예측이 포함되고 있으며, 특히 투자의 적정화와 설비의 최적 활용을 위하여 부하곡선의 정확한 파악이 요청되고 있다.[1]

전력수요는 계절, 기상, 사회, 경제현황, 국제정세 등 다양한 요인에 의해 변화한다. 일반 공산품은 생산, 비축, 적기공급에 의한 설비, 생산력의 적정화로 경영효율, 경쟁력을 제고 할 수 있으나, 전기에너지의 경우 저장불가능하여 시시각각 변동하는 소비 측의 수요변화에 따라 공급 측에서 공급력의 조정과 안정공급을 위한 노력이 항상 필요하다.

전력수요는 장기적으로 사회, 경제상황에 따라, 단기적으로는 사회적 이벤트 시행에 따라 변동한다. 전력수요에 영향을 미치는 제반조건을 반영한 계통운용의 목적은 전력공급의 안정성 확보에 있으며, 이러한 목적을 위해서는 전력수요의 변화요인을 포함한 전력수요 예측이 필요하다.

따라서 본 논문에서는 전력수요에 영향을 미치는 여러 가지 요인 중 국제전쟁에 따른 전력수요의 변화요인을 바탕으로 전력수요를 분석하였다.



[그림 1] 분석 및 추진체계

2.2 이라크 전쟁에 따른 전력수요 변동

이라크 전쟁에 따른 전력수요 변동을 분석하기 위해 전쟁개시 직전·후의 송전전력량을 기준으로 시간대별 송전량, 평균 송전량, 3년 동안의 전쟁기간 평균 송전량과 전력수요 예측치 대비 실적을 중심으로 부하변동을 조사하였다. 이 분석조사에는 거래소 정산자료에 PPA 사업자의 일별·시간대별 송전단 전력데이터가 없는 관계로 송전단 전력량은 발전단 전력량에서 발전소 내 소비(5%)를 차감 하여 산정하였고, 동일 계절 내에서 비교하기 위해 다음을 기준으로 분석하였다.[3]

미·영국의 이라크 공습일(2003년 3월20일)과 전쟁종결 선언(2003년 5월1일)을 기준으로 전쟁전(前) 기간은 2003.3.1~3.19, 전쟁 기간은 2003.3.20~4.30, 전쟁 이후 기간은 2003.5.1~5.31기준으로 하였으며, 최대수요전력은

발전단 전력량을 기준으로 하였다.

2.3 이라크 전쟁 전후 경제둔황

전쟁의 조기 종전으로 그 동안 세계 경제의 부진을 초래했던 불확실성이 상당부분 제거되었다. 지난해 하반기 이후 위축되었던 소비자 및 기업의 체감경기는 전쟁이 개시된 3월 들어 크게 악화된 것으로 나타났다. 전쟁이 시작되면서 유정 파외에 대한 우려 및 전쟁기간에 대한 불확실성이 높았기 때문이다.

통계청의 소비자평가지수는 3월 중 63.9로 소비자 전망 조사를 실시한 98년 12월 이래 최저치를 기록할 정도였다. 또한 한국은행의 제조업 전망 BSI도 전월에 비해 악화되었다. 2월에 조사된 3월 중 제조업 전망 BSI는 조선 및 조립금속의 업황 호전으로 개선되는 조짐을 보였으나, 3월에 조사된 4월 전망은 전쟁에 따른 불확실성과 원자재 가격 상승 등으로 크게 하락했다.[6]

[표 1] 소비자 및 기업의 체감경기 추이

구 분	2003년			
	1월	2월	3월	4월
소비자평가지수	79.6	73.5	63.9	-
소비자기대지수	96.4	96.1	90.4	-
제조업실적BSI	80	75	72	-
제조업전망BSI	91	84	89	75

a.자료:소비자 전망조사(통계청),기업경기조사(한국은행)

2001년 하반기 이래 둔화세를 보이던 소비 관련지표는 전쟁 1개월 전부터 감소세로 빠르게 전환되었다. 중·저가 생필품을 판매하는 대형할인점 매출도 2월 22.8% 감소 후 3월에도 4.2% 감소하였다. 할인점의 경우, 경기에 덜 민감한 식품류와 최근의 인라인스케이트 열풍으로 스포츠용품 정도만 매출증가세를 기록했으며, 가전제품, 의류 등 고가 상품군의 매출은 전반적으로 부진한 상황이었다. 거의 모든 품목의 매출이 줄어든 가운데, 그 동안 높은 증가세를 보이던 명품 매출도 소폭 감소한 것으로 나타났으며, 남성리류, 가전제품 등 내구소비재 판매 역시 최근 계속 부진한 것으로 나타났다.[5],[7]

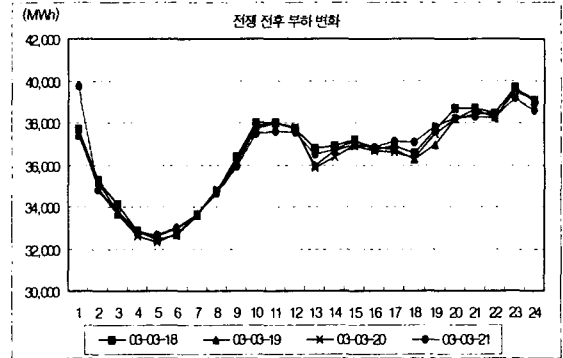
기업의 설비투자는 2003년 1월(-7.7%)과 2월(-4.0%)에 이어 3월 중에도 감소세를 지속하였으며, 한국은행이 조사한 기업의 4월 중 생산설비투자 실행 전망 BSI가 3월 전망치인 95에서 90으로 하락했기 때문이다.

즉 전쟁에 따른 불확실성으로 인해 기업의 투자욕이 크게 저하되었다. 무역협회에 따르면, 2003년 4월 17일 기준 전쟁으로 인한 수출 차질은 총 454건으로 피해액은 5,953만 달러에 달하는 것으로 추산되고 있다. 이는 3월 중 수출액(154.1억 달러)의 0.3%에 해당하는 액수로 전쟁의 직접적인 영향은 크지 않은 것으로 나타났다. 전쟁이 확대되지 않으면서 다른 지역의 경기위축이 예상보다 심각하지 않았고, 방독면 등 전쟁특수 등으로 3월 중 중동으로의 수출이 오히려 전년 동월대비 11.2%나 증가했기 때문이다. [6]

그러나 3월 중 수출 증가세는 2002년 동월대비 16.3%에 그쳐 12월(26.1%) 이래 증가세가 지속적으로 둔화되고 있다. 반면 수입은 전월에 이어 연속 30% 대의 증가세를 보였으며, 액수로도 역대 최대치인 159.2%억 달러를 기록했다. 이는 도입원유 단가가 급등세를 보였던 전쟁이전의 유가에서 결정되었기 때문이다.

2.4 전쟁 전후 송전량

이라크 전쟁으로 인한 즉각적인 전력사용 및 부하패턴의 변화는 거의 없다. 이라크 전쟁개시 직전 및 직후 시간대별 송전량 차이의 최대는 01시에 +2.9%였으며, 최소는 16시에 $\Delta 0.03\%$ 로 분석되었다. 이라크 전쟁개시 직후 평균 전력수요는 전쟁 전에 비해 0.15% 감소하였다.

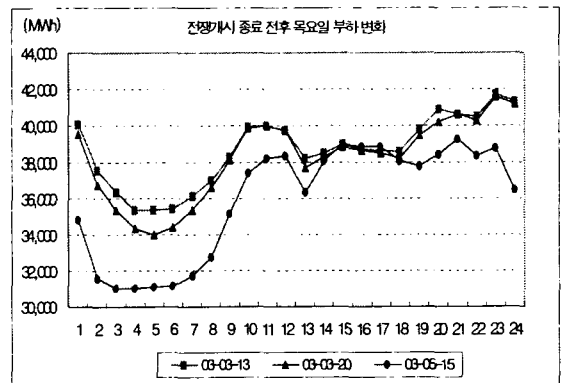


[그림 2] 전쟁 전후 부하 변화

2.5 전쟁 개시·종료 전후 목요일 시간대별 송전량

전쟁 개시일의 시간대별 송전량은 전쟁개시 전 주의 같은 요일과 비교하였을 때 시간대별 전력수요는 평균 1% 감소하였으나, 전쟁으로 인한 수요변화는 미미하고 부하패턴도 거의 유사하였다.

전쟁 이후 같은 요일과 비교하였을 때 시간대별 전력수요는 오히려 전쟁이후 전력수요가 6.02% 감소하였는데 이는 국내소비 위축과 사스, 화물수송연대 파업 등 대외수출여건의 부진으로 산업용 전력 사용량 증가(2002년 동월 대비 2.2% 증가)세가 둔화되었기 때문이다. 산업용 전력의 판매량은 '02년 1/4분기부터 '03년 1/4분기까지 7.7%, 6.1%, 4.8%, 6.8% 7.0%로 소폭 감소를 반복하였다.



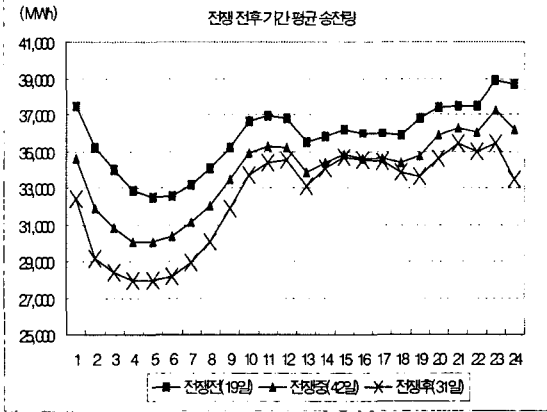
[그림 3] 전쟁 개시·종료 전후 목요일 시간대별 송전량

2.6 이라크 전쟁 전·후 기간의 시간대별 평균 송전량

이라크 전쟁 전 (2003.3.1~3.19), 전쟁기간 (2003.3.20~4.30) 전쟁 후(2003.5.1~5.31)기간의 전력수요를 비교해 볼 때, 전쟁기간의 전력수요는 전쟁이전에 비해 평균 5.4% 감소하였다. 2002년의 경우 전쟁기간의 전력수요는 전쟁이전에 비해 평균 2.9% 감소하였고, 2001년의 경

우 전쟁기간의 전력수요는 전쟁이전에 비해 평균 4.1% 감소하였다.[4]

2002년도 동기에 비해 전력수요의 감소 폭이 큰 이유는 세계경제 회복 속도의 불투명, 북핵 문제 등으로 소비, 투자 등 내수가 부족하고, 소비 심리가 급격히 악화되어 제조업 생산 증가세가 둔화되었기 때문이다.

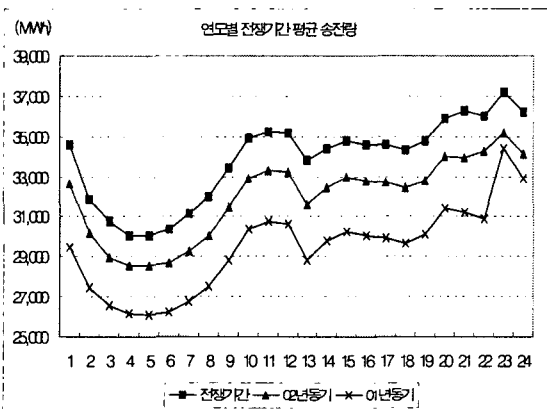


[그림 4] 전쟁 전후 기간 평균 송전량

전쟁기간(42일)중 시간대별 평균 송전량은 2002년 동기에 비해 평균 5.57% 증가하였으나, 2002년 대비 2003년(9월까지) 전력수요 증가율 6.0% 을 감안하면 전력수요 변화는 미미하게 나타났다. 2001년 동기에 비해서는 평균 13.84% 증가하였으나, 2002~2003년 전력수요 증가율 14.48% 를 감안하면 전력수요 변동이 크지 않은 것으로 보아 전쟁에 따른 전력수요 변화는 미미한 것으로 추정된다.

2.7 이라크 전쟁 기간 중 최대 수요전력 현황

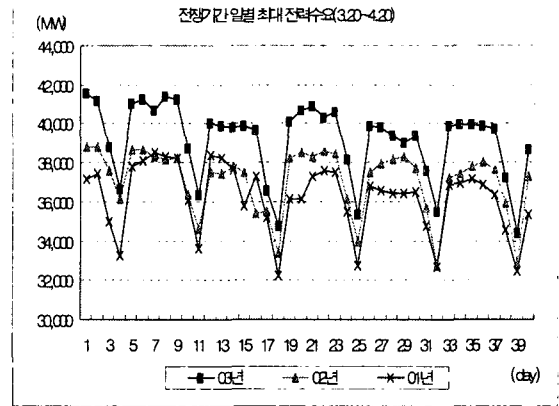
2003년 전쟁 기간 중 일별 최대수요는 2002년에 비해 평균 5.6%, 2001년에 비해 8.2% 증가하였으나, 2002년 대비 2003년(9월까지) 전력수요 증가율 6.0%를 감안하면, 일별 평균 최대수요는 0.4% 감소하여 변동이 크지 않은 것으로 분석되었다. 2001년 동기에 비해서는 평균 8.2% 증가하였으나, 2002~2003년 전력수요 증가율 14.48%를 감안하면 최대전력은 6.27% 감소하였다.



[그림 5] 연도별 전쟁기간 평균 송전량

이는 근래에 3월~4월 최대수요는 주로 심야시간인 23시에 발생하는데, 낮은 요금을 적용하는 심야시간대에

원가가 비싼 LNG 발전을 가동하는 문제점을 해소하기 위해 2001년 이후 심야전력 부하분산을 시행하였는데 이에 따라 심야전력 사용기간(5월까지)의 최대수요증가율이 감소한 것으로 추정된다.[14]



[그림 6] 전쟁기간 일별 최대 전력수요 (3.20~4.20)

3. 결 론

이라크 전쟁으로 인한 특징적인 전력사용이나 전력부하 변화의 직접적인 증거를 찾지는 못하였으나 전쟁이전에 비하여 전쟁기간이나 전쟁이후 전력수요가 다소 감소한 것은 사실이다, 이는 전쟁기간의 경우 세계경제의 회복 지연, 북핵문제 등으로 인하여 내수부진 및 소비심리가 악화되어 제조업 생산 증가세가 둔화되어 전력수요가 감소한 것으로 판단된다. 또한 전쟁 종료선언 이후인 2003년 5월에는 조업일수 감소(일요일 제외 공휴일 3일), 국내소비 위축과 사스, 화물수송연대 파업 등 대외 수출여건의 부진이 전력수요 감소의 주요 원인으로 파악된다. 아울러 세계 최강대국과 약소국과의 전쟁으로 전쟁결과가 사전에 예측 반영되어 전력수요에 부정적인 영향요소가 거의 없었던 것도 한 요인으로 판단된다.

따라서 본 논문의 연구결과를 바탕으로 국제적 분쟁 발생시 전력수요의 예측에 대한 기초 자료로 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

[참 고 문 헌]

- [1] 에너지관리공단, 수요관리 실태조사 연구, 산업자원부, 2002.12
- [2] 한전정보네트웍주식회사, 전력수요관리를 위한 DB 구축사업에 관한 보고서, 한국전기연구소, 2000.3
- [3] 에너지경제연구원, 2002년도 에너지총조사 보고서, 산업자원부, 2003.6
- [4] 에너지관리공단, 전기수요관리진단 종합보고서, 한국전력공사, 2002.1
- [5] 한국통계월보, 통계청 2002,2003 각 월호
- [6] 산은조사월보, 한국산업은행 2002 각 월호
- [7] 조사통계월보, 한국은행 2002 각 월호
- [8] 전기연감, 대한전기학회 2002
- [9] 경영통계, 한국전력공사 2002, 2003
- [10] 계약종별 산업별 부하곡선 자료, 한국전력거래소 2002
- [11] 한국전력공사, 전력수요관리 이론과 실무, 2002.11
- [12] 한국전력공사, 2002년도 전력수요관리사업 수행결과 보고서 (I), 산업자원부, 2003.1
- [13] 수요관리실태 조사연구, 산업자원부 2002
- [14] 발전설비현황, 한국전력거래소 2002