

부하관리 요금제 피크억제량 산정 개선방안 연구

김진호, 홍준희
경원대

An Evaluation of Peak-Load Management in DSM Programs

Jin-Ho Kim and Jun-Hee Hong
Kyungwon University

Abstract - Demand side management can be defined as series of planning and programs to change the electric usage pattern of customers from their normal ones with a least cost while meeting customers electric demand. In general, conventional demand side management programs can be classified into two groups, one of which is a load management and the other is energy efficiency. In this paper, the load management tariff programs in Korea are explored in terms of their effect on the peak demand reduction.

1. 서 론

전력수요관리란 전력소비자의 전력사용 패턴변화를 통해, 최소비용으로 전력수요를 충족시키기 위한 에너지공급자의 일련의 계획 및 수단을 의미하며, 일반적으로 부하관리사업과 효율향상사업으로 구분된다. 부하관리란 최대수요 감소 및 수요평준화를 통해, 발전부문의 효율성을 제고하고 수급안정을 도모하며, 전력시스템의 신뢰도 향상시키는 제도이며, 효율향상은 고효율기기 보급을 통해 합리적인 에너지소비절약을 유도하여 국가적 에너지사용을 감소하기 위한 제도이다. 본 논문에서는 국내의 대표적인 수요관리 프로그램이 부하관리 요금제의 현황 및 효과 등에 대하여 살펴보고, 동 프로그램의 전력계통 피크억제 효과에 대하여 살펴보고자 한다. 이와 함께, 보다 정확한 피크억제량 산정을 위한 개선방안 등에 대해 살펴보고자 한다.

2. 부하관리 지원제도

2.1 개요

국내 전력수요관리사업은 수행이 용이한 요금제부터 시작되었으며 이후, 기기보급에 의한 수요관리사업을 병행하여 추진되어 오고 있다. 국내 전력수요관리사업 실적 중에서 가장 중요시하는 지표는 최대부하 억제이며, 이는 최대부하 억제가 발전설비 투자의 감소로 직접적으로 나타나기 때문인 것으로 파악된다. 아래 표는 국내 주요 수요관리 프로그램별 도입현황을 나타내고 있다 [1].

〈표 1〉 수요관리 주요 프로그램별 도입현황

구분	도입시기	수요관리 프로그램
부하관리 (요금제도)	'74. 12	주택용, 일반용 요금 누진제 시행
	'77. 12	계절별, 시간대별 차등요금제 시행
	'78. 1	기본요금 피크연동제 시행
	'85. 7	하계휴가·보수기간 조정제도 시행
	'85. 11	집약전력 요금제도 시행
	'90. 4	부하이전 지원제도 실시('04. 5월 폐지)
	'95. 5	자율절전 지원제도 실시
효율향상 (기기보급)	'01. 8	직접부하제어 실시
	'03.	비상절전
	'86. 1	축열식 난방 온수기 보급개시
	'91. 3	축열식 냉방설비 보급개시
	'94. 1	고효율 조명기기 보급지원제도 실시
	'97. 5	고효율 자동판매기 보급지원제도 실시
	'99. 7	원격제어에어컨 보급지원제도 실시
	'01. 3	고효율 인버터 보급지원제도 실시
	'02. 4	고효율 인버터 보급지원제도 실시
	'06.	고효율 변압기 보급지원제도 실시
'06.	고효율 펌프 보급지원제도 실시	

2.2. 부하관리 요금제 개요

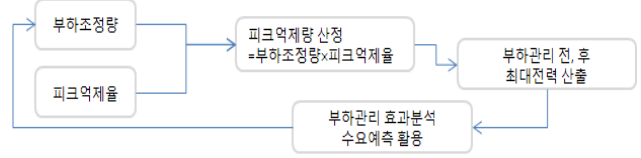
부하관리 지원제도는 전력수요를 합리적으로 조정함으로써 전력공급을 위한 과도한 투자를 억제 또는 지연시켜 최소의 비용으로 전력수요 증가에 대응하고 부하율 향상을 통한 원가절감과 전력수급안정을 도모하는데 있다. 이러한 부하관리 지원제도에는 하계에 시행하는 휴가보수기간 조정지원제도와 자율절전 지원제도, 수급비상시에 시행하는 직접부하제어 지원제도와 비상절전제도가 있다. 이 가운데, 하계에 시행하는 휴가보수기간 조정지원제도와 자율절전 지원제도는 국내 수요관리 프로그램을 대표하는 부하관리 요금제 프로그램으로, 휴가보수기간 조정지원제도는 여름철 최대수요전력의 발생기간중에 기업체에서 일시휴가 또는 설비 보수를 실시하여 자율적으로 최대수요전력을 조정하는 경우 지원금을 지급하는 제도이고, 자율절전 지원제도는 여름철 최대수요전력 발생기간중의 14시부터 16시 사이에 고객이 자율적으로 일정수준의 전력수요를 줄이는 경우 지원금을 지급하는 제도이다 [2].

2.3. 부하관리 요금제 피크억제율

부하관리 요금제의 피크억제율이란 한전과 참여고객이 계약한 부하조정량(조정전력) 대비 실제 최대수요 시 피크억제에 기여한 정도를 나타내는 수치로, 이를 수학적으로 정의하면 다음과 같다.

$$\text{피크억제율} = \frac{\text{피크억제량}}{\text{부하조정량}} \times 100 \quad (1)$$

피크억제량은 한전과 계약한 참여고객의 (비시행일 15시 전력 - 시행일 15시 전력) 총합을 의미하며, 부하조정량은 한전과 계약한 참여고객 조정전력의 총합으로 이는 요금지원의 기준이 된다.



〈그림 1〉 피크억제율을 활용한 피크억제량 산정 과정

이러한 부하관리 요금제의 피크억제율을 사용하여 전력수급기본계획 수립 시, 수요관리 전 수요에서 수요관리량을 차감하여 수요관리 후 최대전력수요를 예측하고, 이에 따라 설비계획을 수립하므로, 부하관리 요금제의 피크억제효과에 대한 정확한 평가는 전력수급 안정 측면에서 매우 중요한 요소이다. 따라서 휴가보수조정 지원제도 및 자율절전 지원제도와 같은 부하관리 요금제에 대한 보다 정확한 피크억제 효과 평가방법론의 개발을 통해, 전력수급기본계획의 신뢰성을 높일 필요가 있다.

현재, 정확한 피크억제율 계산을 위해서는 휴가보수조정 지원제도와 자율절전 지원제도 참여한 모든 고객의 전력사용량 데이터에 대해 시행기간 전체에 대한 분석이 필요하지만, 그 동안에는 기술적인 제약으로 인해 샘플기간에 대해 일부 고객의 자료만 샘플링하여 계산하여 왔다. 즉, 정확한 피크억제율 계산을 위해, 모든 고객(2007년 기준, 휴가보수 3,295 고객, 자율절전 1,733 고객)에 대한 7, 8월 동안 15분 간격 검침데이터와 조정전력 데이터 분석이 필요하나, 계산시간의 방대함과

데이터의 방대함 등으로 인해, 이를 수작업으로 처리하기 어려운 것이 사실이다. 예를 들어, 휴가보수의 경우 계산에 필요한 데이터의 수는, 3,296고객×62일×24시간×4(60분/15분)으로 약 2천만 개의 데이터를 요구하게 된다.

그 동안의 방식에서는 일부 자료만을 샘플링하여 피크억제율을 계산하는 등, 피크억제율 산정을 위한 표준화된 방법론이 정립되지 못하여, 수요관리 실적의 객관성이 충분히 담보되지 못한 실정이다. 그 결과, 정확한 피크억제량의 계산이 어렵고, 결과적으로 전력수급기본 계획에 정확한 수요관리 실적의 반영이 어려운 실정이다. 한 가지 사례로, 2002년에 시행된 휴가보수조정 지원제도와 자율절전 지원제도 피크억제 효과는 산정 기관별로 차이가 존재하는 것을 알 수 있으며, 다음 표는 이러한 결과를 보여주고 있다 [3].

<표 2> 부하관리 요금제 피크억제효과 비교(2002년)

	전기연구원 [MW] (A)	한전 [MW] (B)	차[MW] (B-A)
휴가보수조정 지원제도	750	1,091	341
자율절전 지원제도	606	784	178
소계	1,356	1,875	519

[참 고 문 헌]

- [1] 이창호외, 경쟁적 전력시장에서의 중장기 수요관리사업 추진방안, 2004, 산업자원부
- [2] 한국전력공사 수요관리 홈페이지(www.kepco.co.kr/dsm)
- [3] 김진호외, 전력부하관리사업 및 효율화사업의 중장기 정책수립을 위한 장기운용계획 수립 연구, 2008, 지식경제부

2.4. 부하관리 요금제 피크억제율 개선방안

그 동안의 방식에서는 부하관리 요금제의 피크억제율을 계산하기 위해, 일부 고객의 자료만을 대상으로 샘플링하는 방식으로 피크억제율을 계산하였다. 그러나 이러한 방식은 샘플링 방법에 따라 피크억제율에 상이한 차이를 가져오게 되므로, 이에 대한 개선이 필요하다. 즉, 이를 개선하기 위해, 샘플수용가 방식에서 모든 수용가에 대한 전수조사 방식으로 피크억제율 산정방법을 전환해야 하며, 피크억제 효과의 기준이 되는 비시행일 기준부하(Baseline) 산정에 대한 연구가 필요하다. 또한, 부하관리 요금제의 피크억제효과를 증가시키기 위해서는, 현재와 같은 부하조정량에 기초한 요금지원방식에서 피크억제량에 기초한 지원방식으로 제도 전환을 추진해야, 피크억제의 실효성을 높일 수 있을 것으로 판단된다.

즉, 식 (1)에서 보는 바와 같이, 부하조정량에 기초하여 지원금을 지급하는 현행 방식에서는 사업실적을 높이기 위해, 사업자는 부하조정량을 증대하기 위해 노력하게 된다. 그러므로, 피크억제율을 높이기 위해서는 그에 상응하는 피크억제량이 필요하게 되고, 이를 위해서 피크억제량을 높은 수준으로 산정해야 하는 현실적인 문제에 부딪히게 된다. 따라서, 부하관리 요금제의 요금지원 기준 및 사후 사업평가 기준을 부하조정량이 아닌 피크억제량으로 전환할 경우, 피크억제율을 높이는 효과를 가져올 수 있으며, 근본적으로 부하관리 요금제의 실효성을 높이는 결과를 유도할 수 있다.

3. 결 론

본 논문에서는 국내 수요관리 프로그램 가운데, 하계 피크억제 효과가 가장 큰 부하관리 요금제에 대한 피크억제효과를 간략하게 살펴보았다. 현재 수요관리분야는 국내외적으로 커다란 변화의 시기에 있으며, 이에 따라 국내 부하관리 요금제 역시 미래 지향적인 프로그램으로 단계적으로 전환되고 있다. 따라서, 향후 보다 과학적이고 정확한 수요관리사업의 추진을 위해, 부하관리 요금제의 피크억제 효과를 보다 정확하게 산정하기 위한 연구가 필요하며, 이를 통해, 전력수급의 안정을 보다 효과적으로 도모할 수 있을 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 전력IT 국가과제(과제번호: R-2005-1-396-001)의 지원에 의해 수행되었으며, 관계기관에 감사드립니다.