

동계 DSM 자원 발굴에 대한 연구

안종욱, 이종현, 김성호, 고원석, 김진호, 김성철
경원대학교, 일진전기

A Study for Winter resource DSM

Ahn jong-wook, Lee jong-hyun, Kim seong-Ho, Ko won-suk, Kim jin-ho, Kim seong-chul
Kyungwon UNIV, ILJIN Electric

Abstract - 국내의 동계 전력수요는 급격한 증가를 보이고 있으며 하계 전력수요와 비슷한 동계 전력수요에도 불구하고 수요관리 제도는 하계에 집중되어 있다. 국내의 동계 전력수요에 대한 이해와 분석을 통하여 동계 수요관리 자원을 발굴하고 프로그램을 개발하여 운영함으로써 안정적 전력공급 및 계통의 신뢰도를 확보 할 수 있다.

1. 서 론

최근에 증가하는 이상기온과 신규전력수요의 증대는 예측하기 어려우며 전력수급 변화의 효과적으로 대응하기 위해서는 수요관리 프로그램의 개선 및 다각화가 필요하다. 현재의 수요관리 프로그램은 하계에 집중되어 있으나 하계전력수요와 비슷한 동계의 경우 수요관리대책이 부재한 상황으로 전력계통의 예비력과 연동하여 운영이 가능한 동계 부하관리 프로그램을 개발하여 운영함으로써 안정적인 전력수급이 가능하다. 현재 동계 전력수요는 증가하는 추세이며 하계 최대수요의 95~100% 수준에 이른다. 전기 난방기기의 급격한 증가로 인하여 향후 동계 전력수요는 증가할 것으로 예상되므로 동계 수요관리를 위한 수요관리자원 발굴을 통하여 동계의 부하관리 프로그램 및 효율향상사업을 병행이 필요하다.

2. 본 론

2.1 국내 동계 전력수요 분석

그림1은 국내의 시간대별 동계 전력수요곡선으로 동계 전력수요는 2007년 여름철 최대전력과 비슷한 수준으로 최대전력수요는 11시~12시, 18~19시 사이에 발생하였다. 이는 근무시간대의 전력수요가 증가하고 고유가 및 추위로 인한 난방전력의 급증에 요인된 것으로 추정된다.

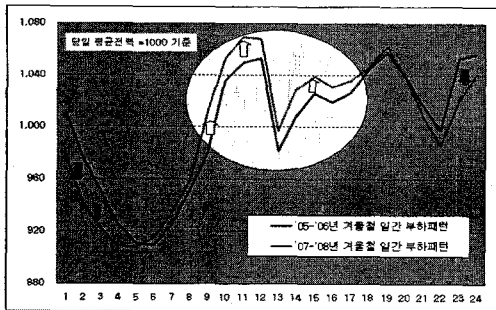


그림1. 국내 시간대별 동계 전력수요곡선

2.2 국외 동계 전력수요 분석

그림2는 National Grid사의 동계 전력수요곡선으로 최대전력수요는 17시~19시에 발생하며 국내의 전력수요곡선과 비교하면 완만한 곡선이 이루어지는 것을 알 수 있

다. 이는 동절기 중 전기를 이용한 난방으로 전력의 피크가 발생을 억제하는 수요관리제도가 요인된 것으로 추정된다.

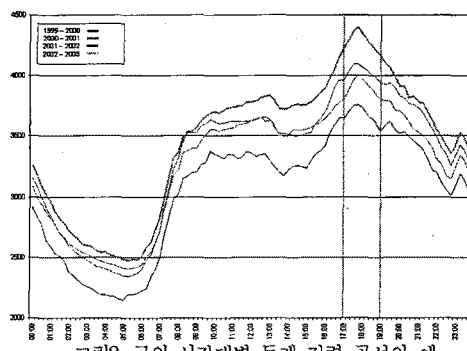


그림2. 국외의 시간대별 동계 전력 곡선의 예

2.3 국외 동계 수요관리 사례

표1은 미국 Progress Energy 사의 수요관리 실적으로서 수요반응 프로그램의 활성화로 인하여 하계 및 동계 수요의 상당량을 부하관리와 효율향상에 의한 상시 수요관리 자원으로 확보하고 있다. 이는 1980년에 제정된 미국 플로리다 주의 Florida Energy Efficiency and Conservation Act(FEECA)에 의해 하계와 동계 수요관리를 적극적으로 추진하는 배경이다.

유럽의 경우 동계 전력수요를 중요한 수요자원의 대상으로 인식하고 있으며 동계 수요관리 프로그램을 운영하고 있다. 유럽의 경우 국내와는 달리 휴가로 인한 하계 전력수요 감소로 하계 피크수요보다 동계 피크수요를 감소시키기 위하여 차등요금제를 적용하고 있다. 그림3은 National Grid사의 동계 수요관리 프로그램의 WPDRS (Winter Peak Demand Reduction Scheme)이다.

1981~2004 Achievements	DSM Program Total
Cumulative Energy Savings	46,175 GWH
Winter Demand Reduction	4,127 MW
Summer Demand Reduction	5,982 MW

표1. 미국 전력회사의 DSM 프로그램 실적의 예

	Company A	Company B	Company C
Electricity consumption (kWh)	0.5	0.5	15
Electricity cost (USD)	0.2	2.5	3
Company electricity cost (USD)	0.3	1	12
Electricity cost per person	€98.00	€120.00	€3,840.00
Electricity consumption (kWh)	1000	7500	30000
Electricity cost (USD)	450	5000	8000
Electricity cost per person	500	2000	24000
Electricity cost per person	39	100	1200
Electricity cost per person	€120.00	€400.00	€9,000.00
Electricity cost per person	€10,330.00	€34,440.00	€473,280.00

그림3. 유럽의 WPDERS의 예

2.4 동계 전력수요 자원

동계 전력수요 자원 발굴을 위해서는 산업용, 상업용, 주거용에 관련된 전력소비량에 대한 상세 데이터 및 수송가 별 부하패턴 분석이 필요하며 현장조사를 통해 적절한 동계 수요관리 자원의 발굴이 필요하다.

그림4는 국외의 주거용 전력소비 분포를 나타낸 그림으로 전기소비의 상당량이 열 부하 및 조명에 집중되어 있음을 알 수 있다. 그림5는 국외 상업용 에너지 소비를 나타낸 그림으로 상업용 전력소모의 상당부분 또한 열 부하에 집중됨을 알 수 있다. 열 부하는 난방, 온수로 나누며 해외의 DSM 프로그램은 난방 및 온수에 대한 Direct Load Control 및 요금제등을 통하여 동계 피크수요를 관리한다. 또한, 건물 내의 대용량 전력사용부하인 공조시스템 역시 중요한 동계 전력수요 자원중의 하나이다. 미국 및 유럽의 경우 동계 전력수요관리를 위하여 건물의 단열제 및 덕트 공사를 통하여 건물 내의 에너지 효율 향상, 고효율기기 보급 등에 리베이트 및 인센티브 지급을 통한 에너지 효율 향상 프로그램을 시행하고 있으며 조명, 열부하등의 제어 프로그램을 통해 안정적 전력 공급 및 계통의 신뢰도 확보에 기여하고 있다. 그림 6은 국내 75개소의 산업, 상업용 수용가의 전기 담당자들을 대상으로 한 설문조사로 국내의 경우 역시 국외와 같이 동계 전력수요의 상당한 부분이 열 부하에 집중될 것이라는 것을 추정할 수 있다. 국내의 경우 데이터의 부족으로 인하여 정확한 수요관리 자원 파악은 곤란하지만 국외의 데이터 및 국내 설문조사를 바탕으로 동계 수요관리 자원발굴과 프로그램이 개발이 필요함을 알 수 있다.

국내의 경우 대부분의 전력수용가가 전력수요자원의 인식이 부족한 실정이며 정책적인 지원 및 수요자원에 대한 교육, 홍보를 통하여 필요성을 인식시킴으로서 수용가의 적극적인 참여를 유도 하여야 한다.

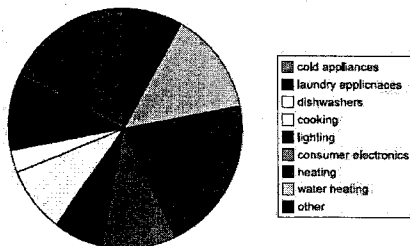


그림4 국외의 주거용 전력소비의 예

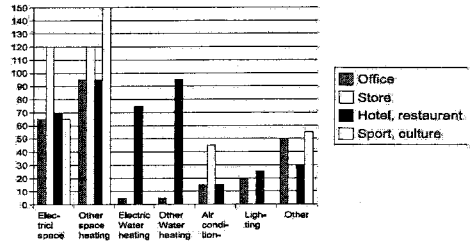
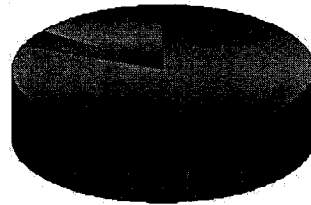


그림5. 국외의 상업용 에너지 소비의 예

동계 피크전력이 높다면 그 이유는?



수요자원 시장 인지 정도

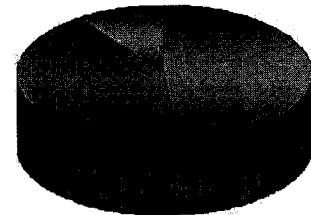


그림6. 국내 설문조사 결과

3. 결 론

동계 전력수요는 하계 전력수요의 95%이상의 피크를 가지고 있으나 국내에서는 하계 전력수요 관리에 집중되어 있으며 동계 수요관리는 전무한 실정이다. 따라서 국내의 동계 전력수요를 분석하고 수요관리용 자원을 발굴 및 잠재량을 산정하여 국내에 맞는 동계 전력수요관리 프로그램 개발을 통하여 안정적 전력 공급 및 계통의 신뢰도 확보할 수 있다.

[참 고 문 헌]

- [1] 김진호, "Market Equilibrium Considering Demand Response in Korea Electricity Market"
- [2] Michael Walsh, "Winter Peak Demand Reduction Scheme", LIEN Workshop, July 2004
- [3] Bruce Doueck, Richard Vento "Current & Emerging DSM Programs", October 2007