

전력수요관리사업 보급실적 통계 개발

신동준, 김창수, 박종진
한국 전기연구원

Development of Diffusion Statistics for Demand Side Management

Dong-Joon Shin, Chang-Soo Kim, Jong-Jin Park
Korea Electrotechnology Research Institute

Abstract - 본 논문에서는 국내에서 시행중인 전력수요관리사업의 현황을 분석하고 수요관리사업의 보급실적 통계를 구축하는 필요성과 구축 결과를 정리하였다. 일반적인 전력분야 통계와 구분되는 수요관리 분야 통계의 특성을 분석하였으며, 이러한 특성을 효율적으로 반영할 수 있는 수요관리보급통계 지표를 개발하였다. 또한 본 연구를 통해 개발한 수요관리보급 통계집은 수요관리평가 웹페이지를 통해 보급하여 사용자의 편의성을 도모하였다.

1. 서 론

전문적인 통계자료는 산업분야의 발달로 점차 통계의 범위가 확대되고 있는 실정이다. 새로운 신기술 보급과 함께 나타날 수 있는 해당 기술관련 보급 등의 통계자료는 신기술의 향후 추진방향 설정에 기초적인 자료로 활용이 된다.

통계는 생활과 산업의 변화상황에 대하여 설명하는 수단 중에서 가장 우수한 수단으로 활용되고 있다.

수요관리 통계는 기존 수요관리 보급사업에 대한 정보를 제공하며, 수요관리 보급에 따른 에너지절감 및 부하절감의 효과를 분석하여 제정함으로써 중장기 수요관리사업 방향을 수립하기 위한 토대를 마련하는 것이다. 또한, 민간부분의 수요관리 관련기기 생산 및 보급의 중장기 목표를 도출하는데 활용될 수 있다.

2. 본 론

2.1 국내 수요관리 사업

우리나라에서 수요관리사업은 1970년대부터 시작되었다. 수요관리프로그램 도입 초기인 70년대에는 주간시간대 최대수요를 절감하기 위하여 1977년 시간대별 차등요금제도, 1978년 기본요금의 최대피크 연동제 등을 시행하였다.

80년대에도 하계휴가 보수기간 요금제도, 심야전력요금제도 등 요금제도를 중심으로 수행되었으며, 심야전력요금을 바탕으로 축열식 난방, 온수기에 대한 지원사업이 병행되었다. 최근에는 고효율전동기, 고효율변압기 등 효율향상기기보급, 원격제어컨, 최대전력관리장치 등 하계부하관리사업으로 확대되었다.

2.2 국내 수요관리분야 통계 현황

지금까지 수요관리 분야의 통계는 수요관리사업 시행자인 한국전력공사, 에너지관리공단 등에서 해당 사업별로 년도별 시행현황에 대한 통계자료를 작성하고 있으며, 이는 매년 시행하고 있는 전력수요관리사업 결과평가를 받기 위한 분석자료로 활용되었다. 따라서 대외적으로 수요관리분야의 통계자료를 발표되지 않고 있다.

수요관리사업 평가란 수요관리 프로그램의 운영과 그 성과를 체계적으로 측정하는 것을 의미하며, 수요관리사업의 효율성을 제고하고 객관성과 투명성 확보를 위해서 필수적인 업무라고 할 수 있다. 지금까지 매년 전역원 이상을 투자하여 수요관리사업을 추진하였으며, 이에 따른 최대부하 감소와 전력사용 에너지절감을 달성하였으나, 이에 대한 공식적인 통계자료가 없는 실정이다.

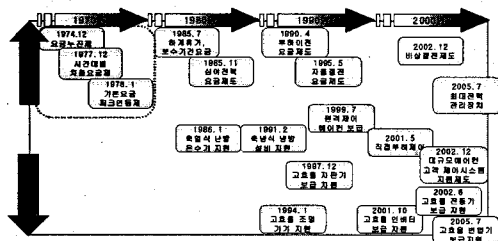
전력분야 통계는 발전부분을 중심으로 실제 보급량, 발전량, 판매전력량 등 계량화가 가능한 값을 중심으로 통계를 구성되어 있다. 발전설비는 설비용량을 중심으로 통계자료를 구성하고 있으며, 발전량 관련분야는 각각의 발전기에 대하여 발전량, 소내소비, 연료사용, 최대발전량 등이 실제 계량된 값을 기준으로 통계자료를 구성하고 있다. 판매분야도 마찬가지로 판매량에 대한 수용가 계량기 검침자료를 바탕으로 수용가 증별, 지역별 통계자료 등으로 구성되고 있다.

이에 반하여 수요관리 분야의 통계는 일반적인 전력분야 통계와는 다른 특징을 갖고 있다.

첫째, 수요관리분야 통계자료 중에서 계량화가 가능한 통계는 수요관리기기 보급실적, 요금제도 지원실적 등 기기보급 실적자료를 중심으로 연도별 실적통계를 작성할 수 있다. 이러한 통계자료는 전력통계에 나타나 있는 발전설비 등 일반적인 통계자료와 비슷하다.

둘째, 수요관리 통계자료 중에서 중요한 통계분야는 수요관리 기기보급 및 요금지원에 따른 실제 전력에너지 절감량 최대부하 절감량이다. 이러한 절감량 자료는 직접적인 계량이 불가능하므로 정해진 산정방법에 따른 간접적인 방법으로 산정하거나 추정하여야 한다.

셋째, 중요한 수요관리 통계의 특징은 하계휴가요금제도 자율절전요금제도 등 1회성 효과를 나타내는 수요관리 프로그램과 고효율인버터 보급, 고효율전동기 보급, 축열식 난방 보급 등 기기보급 프로그램이 있다. 기기보급 프로그램은 해당 기기 수명이 다되어 폐기될 때까지 효과가 나타나는 프로그램이다. 이 중에서 다년간에 걸쳐 효과가 나타나는 기기보급사업에 대해서는 통계자료 작성이 어려움이 있다. 매년도 보급실적 통계와 당해연도 보급된 기기에 대한 효과는 작성이 가능하나, 과거 보급기기까지 누적통계의 경우에는 보급량과 보급효과의 작성이 어렵다. 발전소는 발전기의 건설 및 운영현황과 폐기현황에 대한 지속적인 관리가 되고 있으나, 수요관리기기는 수용가에 보급이 이루어진 후에는 실제 가동 중인지 폐기되었는지 계량화 방안이 어렵다. 이에 따라 수요관리 기기보급의 경우에는 과거시점부터 현재가



<그림 1> 연도별 수요관리프로그램 도입현황

지 프로그램에 의한 단순 누적 보급통계는 작성이 가능하다. 프로그램으로 보급된 수요관리기기가 수용가에 설치되어 현재 작동중인 통계자료 작성은 어렵다.

이와 같이 수요관리 통계는 기본 발전분야 통계에 비하여 통계자료개발에 어려움이 있으나, 최근 고유가시대에 따른 에너지절약의 관심이 고조됨에 따라 수요관리의 중요성이 더욱 높아지고 있으며, 과거 수요관리 통계자료를 관리하고 이를 분석함으로써 수요관리사업을 지속적으로 효과적으로 수행하는 기초를 마련할 수 있다. 따라서 어려운 여건에서도 수요관리 분야의 다양한 실적통계와 지표통계의 개발과 이를 공식적으로 제공하는 것이 필요하다.

2.3 수요관리 보급 통계지표 개발 가. 수요관리 보급통계 개요

본 연구를 통해 개발한 수요관리 보급성과 통계는 현재 수행중이거나 과거 수행되었던 수요관리 프로그램의 보급성과를 체계적으로 관리하여 활용하기 위한 목적으로 개발되었다. 본 통계에 포함되는 수요관리 프로그램은 크게 전력부하관리 사업과 전력효율향상 사업으로 구분할 수 있다.

전력부하관리 사업은 하절기 최대전력수요를 억제하고 전력부하를 평준화함으로써 전월설비의 효율성 제고 및 전력수급안정을 도모하기 위하여 시행되는 사업으로 기기지원사업과 요금지원사업으로 분류된다. 전력부하관리 사업에 포함되는 세부 프로그램 및 지원내용은 아래표와 같이 정리할 수 있다.

<표 1> 전력부하관리사업 세부 프로그램 내역

사업	지원품목	지원내용
기기 지원	축냉기기	설치비의 15~25%수준
	원격제어에어컨	소비전력 kW당 14만원
	직접부하제어	기본지원 및 제어지원금
	최대전력관리장치	대당 3,000천원
요금 지원	휴가보수조정	최대수요전력 100%이상 수용가로 최대수요 전력을 50% 이상 연속 2일 이상 줄일 수 있는 수용가 (kW당 650원/일)
	자율절전	최대수요전력 100%이상 수용가로 운영기간 중 14시부터 16시까지의 평균전력을 당일 10시부터 12시사이의 평균전력보다 20% 이상 줄일 수 있는 수용가(kW당 140원)

전력부하관리 사업과 함께 수요관리사업을 구성하고 있는 사업으로 전력효율향상사업이 있다. 고효율전기기의 사용을 촉진하여 전기소비를 줄임으로써 에너지의 합리적인 이용 및 자원절감을 도모하고, 전기이용의 효율향상을 도모하고 합리적 사용유도를 위하여 건물, 산업체를 대상으로 전기 소비 진단을 시행하는 전력효율향상사업의 세부 프로그램 내역을 아래표에 정리하였다.

<표 2> 전력효율향상사업 세부 프로그램 내역

사업	지원품목	지원내용
고효율 기기 지원	조명기기	2,800원~4,200원/개(교체는 50%추가지원)
	자동판매기	20만원/대
	인버터	절감KW당 17~21만원
	전동기	절감KW당 24만원
	변압기	절감KW당 43만원
	펌프	절감KW당 24만원 지원
전기소비진단		중기/자발적협약(VA)업체 대상

수요관리보급통계의 대상 프로그램은 위에서 제시한 전력부하관리사업 및 수요관리사업에 속하는 프로그램 중 직접부하제어와 전기소비진단 프로그램을 제외하고 에너지복지 프로그램을 추가한 12개 프로그램이며 향후 메탈할라이트와 LED 조명이 추가될 예정이다.

나. 수요관리 보급통계의 구성

수요관리 보급통계는 전력효율 향상사업, 전력부하관리사업, 그리고 부하관리 요금지원의 세부분류로 구성되어 있으며 사업별 세부프로그램 및 프로그램 별 세부항목으로 구분하여 통계자료를 관리하는 구조로 구성되어 있다. 세부프로그램은 프로그램 별 사업규모 및 특성을 고려하여 세부 통계항목을 구성하였다. 프로그램별 보급통계 목록 구성을 아래표에 정리하였다.

<표 3> 전력효율향상사업 보급통계 목록

구분	세부 프로그램	세부항목
전력 효율 향상 사업	조명기기	사업비집행실적
		보급실적 - 총괄/기관별
		용도별보급실적 - 총괄/신설/교체 지역별보급실적 - 총괄 업종별보급실적 - 업무용
	인버터	사업비집행실적
		보급실적 - 총괄/기관별
		지역별보급실적 - 50Hz/55Hz 용도별보급실적
	전동기	사업비집행실적
		보급실적 - 총괄/기관별/지역별
	자판기	사업비집행실적
보급실적		
변압기	사업비집행실적	
	보급실적 - 지역별/용도별	
펌프	사업비집행실적	
	보급실적 - 총괄/지역별	
에너지복지	사업비집행실적	
	보급실적 - 기관별/지역별	

<표 4> 전력부하관리사업 보급통계 목록

구분	세부 프로그램	세부항목
전력 부하 관리 사업	축냉설비	사업비집행실적
		보급실적 - 설비용량/설치개소 /감소전력
		지역별보급실적 - 설비용량/설치개소 /감소전력 용도별보급실적 - 설비용량/설치개소 /감소전력/사업지원금
	원격제어 에어컨	사업비집행실적 보급실적 - 용도별/지역별 업종별보급실적 - 업무용
	최대 전력 관리장치	사업비집행실적 보급실적 - 용도별/지역별

<표 5> 부하관리요금지원 보급통계 목록

구분	세부 프로그램	세부항목
부하 관리 요금 지원	휴가보수	휴가보수실적 - 지역별/계약전력별 /계약종별
		자율절전실적 - 지역별/계약전력별 /계약종별

다. 수요관리 보급통계 양식

위에서 정리한 프로그램별 세부 통계항목에서 알 수 있듯이 각 프로그램별 통계항목은 크게 사업지원비 집행 실적과 보급통계로 구분할 수 있으며 보급통계는 사업기관별/지역별/용도별 보급통계 등으로 세분하여 구성되어 있다. 수요관리 보급통계 양식은 사용자의 편의를 위하여 프로그램간의 통일성을 유지하도록 구성하였으며 과거 3년간의 연간 통계자료와 최근 13개월간의 월간 통계자료를 항목별로 제공하도록 구성하였다. 이러한 양식 구성을 통하여 사용자의 편의성과 충실한 정보제공이 가능하도록 하였다.

모든 세부 프로그램의 통계양식에 공통적으로 들어가는 사업지원비 집행실적의 양식구성은 아래 그림과 같다. 사업비집행실적은 사업시행기관 별로 집계하였으며 과거 3년간의 연간 예산 및 집행실적과 최근 13개월간의 집행실적을 정리하여 최근월과 과년도 동월의 데이터를 비교할 수 있도록 구성하였다. 이러한 시기별 데이터 양식은 수요관리 보급통계 양식 전체에 동일하게 적용하였다.

나. 사업지원비 (단: 원)

연도	연월	예산	집행	연간														
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
2005	1월	1,000,000	500,000															
	12월	1,000,000	500,000															
2006	1월	1,000,000	500,000															
	12월	1,000,000	500,000															

<그림 2> 사업지원비 집행실적 통계양식 구성(예)

보급실적의 경우 프로그램 별로 해당하는 기술 및 세부기술을 구분하여 통계자료를 구성하였다. 지역별 보급실적의 경우 지역을 경인/영동/중부/영남/호남/제주의 6개 권역으로 구분하여 통계양식을 구성하였으며 용도별 구분은 주거용/업무용/산업용 구분을 적용하였다.

나. 보급실적 - 총괄

기술	세부기술	연도			월		
		2005	2006	2007	6	7	8
전라	20W 1용도	1,523,343	2,305,478	1,170,231	12,220		87,592
	20W 2용도	967,980	284,372	540,500	45,246		83,113
	보급합계	2,491,323	2,589,850	1,710,731	57,466		170,705
	지원금 소계	8,957,436	9,379,841	7,682,339	473,275		434,810
영남	20W 1용도	435,810	472,334	897,243	26,567		31,210
	20W 2용도	233,867	305,733	141,827	7,516		16,343
	보급합계	669,677	778,067	1,039,070	34,083		47,553
	지원금 소계	2,980,173	3,160,894	1,291,891	713,258		134,492

<그림 3> 보급실적 통계양식 구성(예)

나. 지역별 보급실적

지역	보급구분	연도			월		
		2005	2006	2007	6	7	8
전라	보급합계	0	44	27	32	2	0
	보급합계	0	18,090	23,190	8,780	1,100	0
	지원금	0	39,884	90,837	19,318	7,496	0
영남	보급합계	0	3	7	0	0	4
	보급합계	0	280	87,870			1,880
	지원금	0	216	9,064	0	0	3,988
중부	보급합계	0	7	10	3	2	0
	보급합계	1,789	3,869	6,930	2,430	780	0
	지원금	1,878	5,019	10,838	3,740	7,419	0

<그림 4> 지역별 보급실적 통계양식 구성(예)

라. 용도별 보급실적 - 산업

용도	기술	세부기술	연도			월		
			2005	2006	2007	6	7	8
PPL	20W 2용도	20W 2용도	46,283	347,243	41,489	1,214	83	7,291
		20W 2용도	41,237	47,987	39,472	0	922	218
		20W 2용도	5,046	299,256	2,017	1,214	3,369	3,855
PPL	20W 2용도	20W 2용도	11,223	32,801	32,222	2,584	4,575	1,882
		20W 2용도	3,854	11,474	4,283	61	41	61
		20W 2용도	7,369	21,327	27,939	2,523	4,534	1,821
업장기	20W 2용도	20W 2용도	480	612	23	18	0	0
		20W 2용도	1,694	1,888	33	18	0	0
		20W 2용도	198,242	187,223	87,875	3,881	6,071	4,272
업장기	20W 2용도	20W 2용도	231,430	239,418	324,444	11,274	24,274	16,299
		20W 2용도	780,174	1,424,824	892,114	20,842	89,849	30,433

<그림 5> 용도별 보급실적 통계양식 구성(예)

라. 통계 보급 및 개선방향

수요관리 보급통계자료는 현재 수요관리 평가시스템 홈페이지(www.dsmcenter.org)의 사업통계 자료실을 통해 PDF 파일 형태로 배포될 예정이다. 사업통계 자료실은 아래 그림과 같이 수요관리 평가시스템 홈페이지의 메인 페이지에서 접속할 수 있도록 구성하였다.



<그림 6> 수요관리평가시스템 자료실 링크

사업통계 자료실은 게시판형태로 구성되어 신규 통계 자료를 업로드 하더라도 과거 자료를 함께 볼 수 있으며 원하는 기간의 통계자료 목록을 선택하여 PDF파일 형태의 통계자료집을 다운받을 수 있다.

게시판형태로 구성되어 PDF파일 형태로 자료집을 보급하는 현재의 수요관리보급통계 보급체계는 유지보수가 용이하며 다운받은 PDF화일을 출력할 경우 완전한 보급통계자료집으로 구성할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 특정 자료만을 찾아 사용하려는 사용자의 경우, 자료집을 다운받은 후 원하는 보급통계자료를 찾아야 하는 불편함이 있을 수 있다. 따라서 향후 현행 게시판 형태의 자료실과 함께 웹페이지를 통한 DB 검색 시스템을 동시에 운영하는 형태를 개선될 경우 사용자의 편의성을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 보인다.

3. 결론

본 논문에서는 국내에서 시흥중인 전력수요관리사업의 현황을 분석하고 수요관리사업의 보급실적 통계를 구축하는 필요성과 구축 결과를 정리하였다. 일반적인 전력 분야 통계와 구분되는 수요관리 분야 통계의 특성을 분석하였으며, 이러한 특성을 효율적으로 반영할 수 있는 수요관리보급통계 지표를 개발하여 수요관리 보급성과를 사업별, 지역별, 수행주체별, 기술별 및 용도별로 구분하였다. 또한 본 연구를 통해 개발한 수요관리보급 통계집은 수요관리평가시스템 웹페이지를 통해 보급하여 사용자의 편의성을 도모하였다. 향후 수요관리 보급성과 통계자료는 매 분기별로 업데이트하여 사용자에게 배포될 예정이며 향후 현행 게시판 형태의 자료실과 함께 웹 페이지를 통한 DB 검색 시스템을 동시에 운영하는 형태를 개선될 경우 사용자의 편의성을 크게 향상시킬 수 있을 것으로 보인다.

[참고 문헌]

- [1] 산업자원부, "전력산업 통계 DB 및 분석시스템 구축", 2003.6
- [2] 산업자원부, "수요관리평가시스템구축 사업결과보고서", 2005.8