

고효율 조명기기 프로그램의 수용가 반응 조사분석

박종진*, 이창호*, 꺾미애**, 김진오***
*한국전기연구원, **주)시스템믹스, ***한양대학교

Survey and Analysis of Customer Behavior on High-Efficiency Lighting Program

Jong-Jin Park*, Chang-Ho Rhee*, Mi-Ae Kwak**, Jin-O Kim***
*Korea Electrotechnology Research Institute, **Systemix, ***Hanyang University

Abstract - This paper analyzes the customer behavior on the high-efficiency lighting program from three angles, that is, rebates, electricity rates and the cost of measures. After deregulation, the importance of high efficiency DSM programs has been more and more increased. Especially, the new high-efficiency lighting apparatus has been developed and adopted as DSM program, so it is needed the policy to promote the lighting program diffusion.

지의 Data를 통계처리를 위한 코딩을 실시한 후 통계 Package SPSS 11.0을 이용하여 통계 분석을 실시하였다.

한편, 최종 SPL수는 100개를 목표로 하였다 (SPL수 선정 기준은 만족도 기준으로 신뢰수준 95%, 허용오차 +/-2%, 모집단의 표준편차 12 를 가정하여 산정함). 최종적으로 업무용 응답수 88건, 주거용 응답수 12건으로 총 100건의 목표를 달성하였고, 100건의 수용가 설문지를 토대로 고효율 조명기기에 대한 수용가 반응을 분석하였다.

1. 서 론

수요관리 사업은 에너지효율 향상(Conservation), 부하 관리(Load Management)를 통한 전원설비 투자규모를 축소할 수 있고 전력 공급비용을 절감할 수 있으므로 향후 수요관리 사업에 대한 관심과 제도적 지원은 지속적으로 증가될 것으로 예상된다. 그동안 우리나라의 수요관리 사업은 정부의 정책의지와 그에 따른 정책결정에 따라 독립적 지위를 갖고 있던 전력회사에 의해서 각각의 개별 프로그램이 시행되었다. 수요관리 주체가 전력회사에서 정부로 이관됨에 따라 수요관리에 소요되는 재원을 수요자 부담 원칙에 의해 조달되어야 할 것으로 보여져 수요관리 사업의 운영에 따르는 효율성 평가나 경제성, 공공성은 중요한 이슈가 될 것으로 예측할 수 있다. 따라서, 수요관리 프로그램에 대한 정확한 계량적 평가가 필수적이며 의사결정의 기초 자료가 될 것으로 보여진다. 아울러 막대한 투자비가 소요되는 수요관리 프로그램에 직접 참여하는 참여자의 반응에 그 제도의 성공여부가 달려 있으므로, 수용가의 행태를 분석하여 이러한 프로그램의 파급정도나 효과 등을 사전에 예측하여 제도에 반영하는 것은 수요관리 프로그램이 갖는 리스크를 줄일 수 있는 효과적인 방법이 될 것이다.

본 논문에서는 전력수요관리 프로그램 즉 고효율 조명기기 프로그램에 참여한 수용가의 의사 결정 과정, 채택전의 기대수준과 사용 후의 만족수준, 수요관리 프로그램 확대에 중요한 변수로 작용하는 보조금과 기기의 가격, 그리고 기본적인 전기 요금 수준에 대한 수용가의 반응 및 행태와 관련된 정량적 데이터를 도출하였다.

2. 본 론

2.1 수용가 반응조사

2.1.1 조사방법

데이터 조사방법은 우편 설문을 채택하였고 구조화된 설문지를 이용하여 사용실태와 고효율 조명기기 프로그램에 대한 반응을 조사하였다. 설문 응답자는 해당 프로그램을 채택한 업무용, 주거용 수용가로서, 2002년~2003년에 해당 프로그램에 참여하여 지원금을 수령한 실적을 가진 수용가이다. 수용가의 담당자에게 우선으로 조사목적에 대한 안내를 실시한 후 협조 공문과 설문지를 우편으로 송부하여 설문지를 작성토록 하였다. 회수된 설문

2.1.2 조사 및 분석 내용

주요 조사항목은 수요관리 프로그램 채택시의 주요 동기, 사전에 기대한 전력절감 효과에 이에 대한 만족수준, 채택시 고려했던 요인들의 고려 정도 등이다. 프로그램 채택시의 동기와 관련해서는 크게 외부 광고 등의 요인에 의한 사항과 회사 자체적인 수요 등에 의한 요인으로 구분하여 조사하였고 전력 절감 수준에 대한 만족도는 5점 척도를 이용하여 조사하였다. 이러한 5점 척도를 이용하여 조사된 만족도의 경우, 분석시 100점으로 환산하여 제시하였다. 수용가의 수요관리 프로그램에 대한 반응과 관련된 변수로 채택한 사항은 보조금 수준, 기기가격 수준, 전기요금 수준이다. 이 변수에 대해 10%~50%까지 단계별로 변화시키면서 (각 단계별 10%씩 +/-) 이러한 조건 하에서 수용가들이 얼마나 수요관리 프로그램에 대해 적극적으로 수용할 것인가에 대한 사항을 조사하여 탄력도를 분석하였다. 탄력도의 경우도 만족도와 마찬가지로 5점 척도를 이용하여 조사하였고 1점은 현재와 동일 수준으로, 5점은 대폭적인 확대의사를 가진 것으로 척도를 구성하여 설문에 사용하였다.

2.2 수용가 반응분석

2.2.1 조명기기 사용용도 및 전력절감효과 만족도

복수응답을 허용하여 설치된 고효율 조명기기의 종류를 조사한 결과 총 137개의 응답이 나왔으며, 그 중에서 전자식 안정기(2등용)가 62곳에서 설치된 것으로 나와 가장 높은 비율(45.3%)을 차지하는 것으로 조사 되었다. 다음으로 전자식 안정기(1등용) 39곳, 전구형 형광등 22곳, 고효율 자기식 안정기 12곳 순으로 나타났다.

수용가가 고효율 조명기기를 채택한 사유에 대한 질문에서는 에너지절약전문기업(ESCO)의 권유로 설치한 경우가 가장 많았고, 두 번째가 회사내 전력수요 절감요구 때문이라는 응답이 뒤를 이었다.

한편 고효율 조명기기의 설치 형태를 조사한 결과 '기존 조명기기의 교체'가 100개 중 58%를 차지함으로써, '신규 건축 시 채택'의 32%보다 많은 것으로 나타났다.

설치 장소별로 보면, 학교가 전체의 34.3%로 가장 많은 응답을 하였으며, 사무실 (26.3%), 아파트(12.1%), 기타(10.1%)순으로 설치가 많았다. 반면 병원(2%)은 고효율 조명기기가 설치된 건물의 용도 중 가장 적게 나타났다.

사전에 기대했던 전력절감 효과에 대한 설치 후의 전

력 절감에 대한 만족도를 조사한 결과 '신규 건축 시 채택' 한 경우의 만족도가 73.8점으로 '기존기기의 교체' 71.7 보다 약간 높은 것으로 조사되었다. 두 집단의 평균 차이를 분석하는 분산분석 (ANOVA) 결과 유의수준이 0.68¹⁾로서 유의미한 통계적 차이는 보기 어려운 수준으로 나왔다. 건물의 용도에 따라 세분 분석 한 결과 상가로 이용하고 있는 건물에서의 만족도가 77.1점으로 가장 높게 나타났고, 사무실 (75.4점), 공공시설(75점), 아파트(71.7점) 순으로 나타났다. 반면, 학교로 이용하고 있는 건물에서의 만족도(67.6점)와 병원으로 이용하고 있는 건물에서의 만족도(60점)는 다른 건물용도에 비해 상대적으로 낮게 나타났다.

2.2.2 보조금에 대한 반응분석

현재 고효율 조명기기를 사용하고 있는 수용가가 보조금 수준에 대해 느끼는 만족도를 조사한 결과 '신규 설치'시 66.9점으로 '기존 조명기기의 교체'시 61.7점 보다 높게 나타났다.(ANOVA 분석결과 p-value 0.06으로 집단간 유의미한 차이 있음)

건물의 용도에 따른 세부 분석 결과 공공시설 수용가의 만족도가 67.5 점으로 가장 높게 나타났으며, 사무실(66.9점), 아파트(65점), 기타(64점), 상가 및 학교(60점) 순으로 나타났다. 병원의 경우, 현재의 보조금의 수준에 대한 만족도가 가장 낮은 50점으로 조사되었다.

현재 보조금 수준이 불만일 경우, 원하는 인상률 수준에 대해 조사한 결과, '기존 조명기기의 교체'의 응답자들이 44.1%의 인상률을 원하고 있었으며, '신규 건축 시 채택'의 응답자들의 경우 상대적으로 가장 낮은 20%의 인상률을 원하고 있는 것으로 나타났다. 설치 형태가 신규인 경우보다 기존기기를 교체하는 경우에 보다 높은 보조금 인상 수준을 원하고 있어 설치 형태별로 보조금 수준을 차별화할 필요가 있는 것으로 보여진다.

한편, 고효율 조명기기에 지급되는 현행 보조금 수준을 10%에서 50% 까지 단계적으로 인상 하였을 때, 고효율 조명기기에 대한 수용정도가 어떻게 변화할 것인지에 대한 추이를 분석한 결과 아래의 탄력도 그래프와 같은 형태로, 기기 수용이 확산 될 것으로 분석되었다

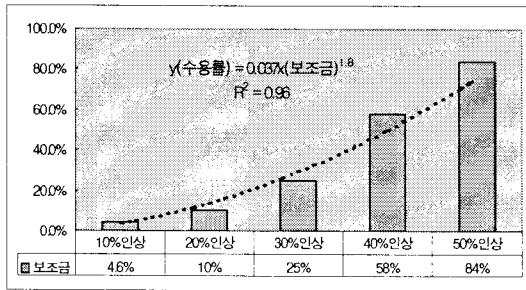


그림 1. 고효율 조명기기 보조금 탄력도

탄력도를 설치형태별로 세분하여 살펴보면, 전반적으로 신규 채택의 경우 탄력도가 기존 교체보다 높게 나타났다. 특히 보조금의 인상률이 10%나 20%인 때에는 신규 채택시의 수용률이 기존 기기교체의 보조금 탄력성의 2배정도를 유지하는 것으로 나타났다.

건물의 용도에 따른 보조금 인상에 따른 수용률을 조사한 결과 보조금이 10%, 20% 가량 인상될 경우에는 아파트의 수용률이 가장 큰 것으로 나타났으며, 30%이상에서는 공공시설의 수용률이 가장 큰 것으로 분석되었다. 반면 학교의 경우에는 상대적으로 보조금에 인상에 따른 수용률의 증가가 비탄력적으로 나타났다.

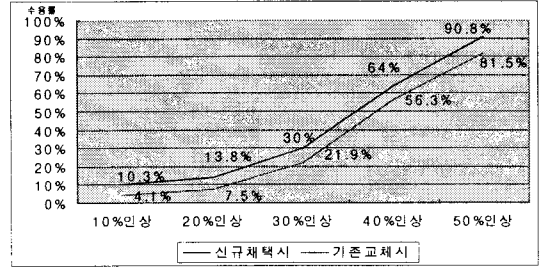


그림 2. 고효율 조명기기 보조금 탄력도(설치형태별)

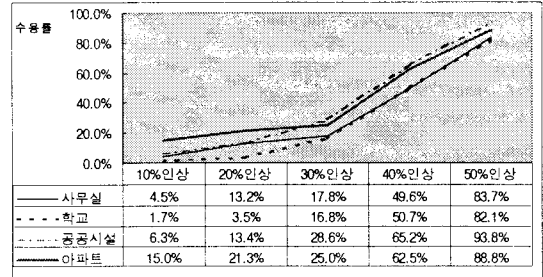


그림 3. 고효율 조명기기 보조금 탄력도(건물용도별)

2.2.3 기기가격에 대한 반응분석

고효율 조명기기 수용가의 기기 가격에 대한 만족도를 조사한 결과 평균 57점으로 나타나, 앞서 분석된 보조금 만족도 66.9점에 비해 상당히 낮은 수준의 만족도를 보이고 있다. 또한 설치형태에 따라 세분 하여 분석한 결과 '신규 건축 시 채택'의 경우에 58.1점으로 '기존 조명기기의 교체'의 경우의 56.6점, 보다 약간 높은 만족도를 보였으나 통계적으로 유의미한 차이를 발견하지 못하였다.

건물용도에 따른 세부 분석 결과 공공시설의 경우, 만족도가 62.5점으로 가장 높게 나타났으며, 아파트(61.7점), 상가(57.1점), 사무실(57점), 기타(56점), 학교(55.3점) 순으로 나타났다.

한편, 기기가격이 현 수준에서 10% ~ 50%까지 인하 될 경우에 고효율 조명기기에 대한 수용정도가 어떻게 변화할 것인지에 대한 추이를 분석 한 결과 아래의 탄력도 그래프와 같은 형태로, 기기 수용이 확산 될 것으로 분석되었다.

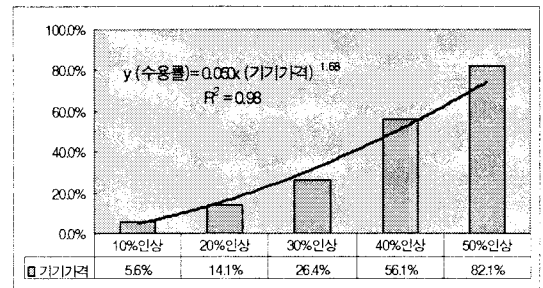


그림 4. 고효율 조명기기 기기가격 탄력도

전반적으로 조명기기를 신규 설치한 수용자의 경우 기기가격에 대한 탄력도가 기존의 조명기기를 교체한 수용가보다 높게 나타나는 경향이 있다. 건물의 용도별로 세분하여 분석한 결과, 학교의 탄력도가 가장 낮은 경향이 있으며, 그 외의 경우는 비슷한 경향을 보였다.

1) ANOVA 분석 유의수준이 0.1 기준

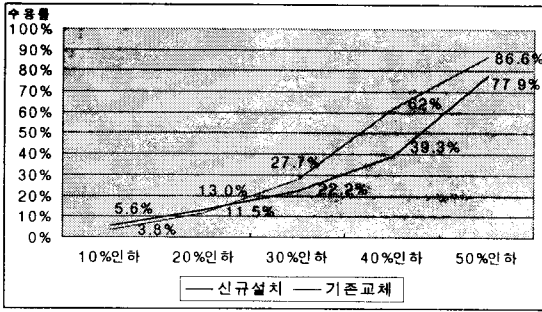


그림 5. 고효율 조명기기 기기가격 탄력도(설치형태별)

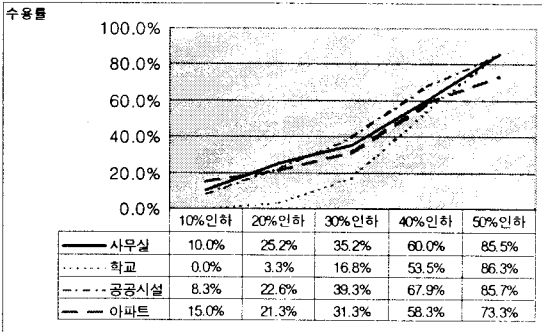


그림 6. 고효율 조명기기 기기가격 탄력도(건물용도별)

2.2.4 전기요금에 대한 반응분석

전기요금수준에 대한 만족도를 조사한 결과 평균 57.5점으로 조사되었다. '신규 건축 시 채택'의 경우에 61.9점으로 '기존 조명기기의 교체'의 경우에의 55.3점 보다 높은 것으로 나타났다. 건물용도별로 살펴보면, 사무실의 경우가 62.3점으로 가장 높게 나타났으며, 병원, 공공시설, 상가(각각 60점), 기타(57.8점), 학교(55.6) 순으로 나타났고, 아파트의 경우 가장 낮은 50점으로 조사되었다.

한편, 전기요금의 인상의 탄력도에서 신규 설치자의 탄력도가 좀더 높은 것으로 조사되었다.

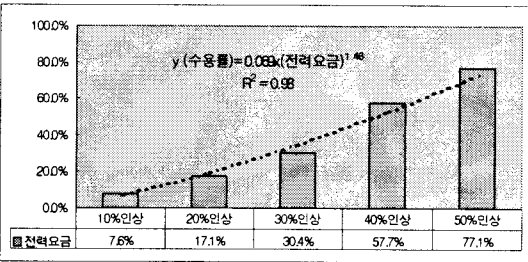


그림 7. 고효율 조명기기 전기요금 탄력도

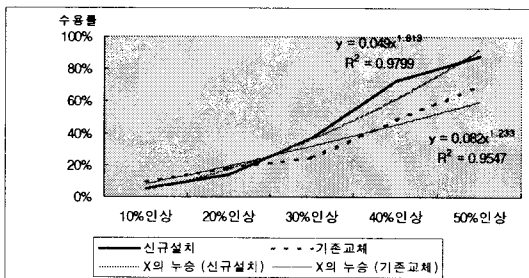


그림 8. 고효율 조명기기 전기요금 탄력도(설치형태별)

건물 용도에 따라서 분석한, 아파트와 공공시설의 탄력도가 높게, 상대적으로 학교의 탄력도가 낮게 나타났다.

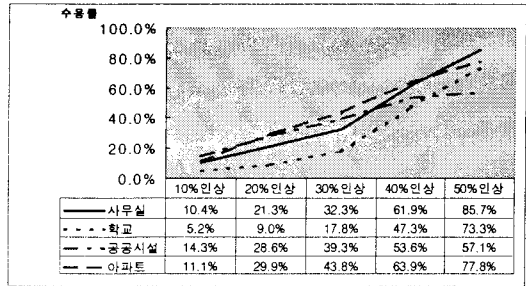


그림 9. 고효율 조명기기 전기요금 탄력도(건물형태별)

2.2.5 종합비교

고효율 조명기기의 보조금, 기기가격, 전기요금에 대한 종합적인 만족도를 비교한 결과 보조금에 대한 만족도가 63.2점으로 가장 높았으며, 기기가격에 대한 만족도가 57점으로 가장 낮은 것으로 나타났다. 설치 형태별로 살펴보면 기존 교체 수용가 보다 신규설치 수용가의 만족도가 전반적으로 높게 나타났으며, 용도에 따른 만족도를 비교한 결과 보조금과 기기의 가격에 대한 만족도는 공공시설에서 가장 높았으며, 전력요금에 대한 만족도는 사무실에서 가장 높은 것으로 조사되었다.

한편, 보조금, 기기가격, 전력요금에 대한 탄력도 비교 결과 아래와 같은 수식이 도출 가능하며 탄력도 계수를 비교해 볼 때, 변경조건 30% 이내 범위에서 전력요금의 탄력도가 가장 높은 것으로 분석되었다. 신규설치의 경우 보조금, 기기가격, 전력요금의 탄력성을 종합적으로 비교한 결과, 10%, 20% 조건 변경의 경우는 큰 차이 없으며 그 이후의 조건에서는 전력요금의 탄력도가 약간 높은 것으로 나타났다. 기존기기 교체한 경우의 탄력도를 비교해보면, 전력요금에 따른 탄력도가 전 구간에 걸쳐 가장 높은 것으로 분석되었다.

3. 결 론

본 논문에서는 고효율 조명기기를 채택한 수용가를 대상으로 보조금, 기기가격 및 전기요금에 대한 만족도와 반응을 제시하였다. 고효율 조명기기는 보조금 수준에 대한 만족도가 가장 높았으며, 반면에 기기가격에 대한 만족도는 가장 낮았다. 또한 향후 보급확산과 관련된 영향력 계수를 살펴보면 전기요금 인상시 수용가가 반응하는 영향력 계수가 다른 요인보다 상대적으로 큰 것으로 나타났다. 도출된 결과는 고효율 조명기기의 수요확산에 대한 예측 및 시뮬레이션의 데이터로 활용가능할 것이다.

감사의 글

본 논문은 산업자원부에서 시행한 수요관리평가사업으로 수행된 논문입니다.

[참 고 문 헌]

- [1] 한국전기연구원, 수요관리평가시스템구축사업 2차년도 연차 실적보고서, 2003
- [2] 한국전력공사, 2002년도 전력수요관리사업 수행결과 보고서, 2003
- [3] 한국전력공사, 수요관리 직무교육, 2002