

조명기구 설비용량 추정법 A estimation of illuminating Luminary capacity

이진우 호서대학교 전기공학과
이규철* 호서대학교 전기공학과

1. 서론

조명에 사용되는 전력량은 전동기에 사용되는 전력량 다음으로 많은 부분을 차지하고 있다. 더욱이 생활수준이 향상됨에 따라 더욱 밝은 조명을 사용하기 위한 경제적 부담을 감당할 수 있게 되므로 조명 사용 전력량은 전체 사용 전력량 중 그 비율이 점차 높아질 것이 예상된다. 그러나 한편으로는 고효율 조명기구의 사용으로 인한 절전에 힘입어 조명기구 사용전력량의 감소도 예측되는바 조명에 사용되는 전력량을 조사하는 것은 대단히 어려운 점이 많다.

그러나 전력수요 예측과 부하관리 계획 수립을 위하여는 조명기구에 사용되는 전력량을 파악하는 것이 대단히 중요하다. 그러나 전체 수용가의 조명사용 전력량을 조사하는 것은 방법상으로 많은 어려움이 있다. 따라서 조명사용 전력량을 추정하기 위한 방법의 강구는 매우 중요하다.

본 연구에서는 조명사용 전력량을 추정하기 위한 기초자료로서 조명기구 설비용량을 추정하기 위한 방법을 제시하고자 한다. 본 연구에서는 산업용 고압 수용가에 제시한 방법을 적용하여 보았다.

2. 본론

모델에 사용한 독립변수는 계약전력, 최대 사용전력 및 연간사용전력량이며, 종속변수는 조명설비용량이다. 사용한 독립변수들은 전력회사에서 별도의 조사없이 알 수 있는 물리

량이다.

계산에 사용한 데이터는 우리나라 고압 산업용 수용가를 정부표준 산업분류에 따라 층화시킨 후 각 층의 사용전력량에 따라 비례할당한 샘플을 사용하였다. 각 샘플의 조명설비용량은 사용하는 조명기구의 종류, 와트수 및 대수 조사를 기초로 계산하였다.

독립변수에 대한 종속변수의 회귀식을 만들기 위하여 통계 프로그램인 SAS를 이용하였다. 출력결과는 독립변수 각각에 대한 종속변수의 상관관계 및 R-square값을 구하였다. 계산된 출력은 표 1, 표 2와 같다. 표 1에서 보면 계약전력에 대한 회귀계수는 0.026770로서 $p < .001$ 수준에서 유의한 것으로 나타났다. 그러나 최대사용전력 및 연간사용전력량의 회귀계수는 통계적으로 유의하지 않았다. 따라서 조명설비용량을 추정하는 회귀식은 계약전력 변수만을 사용한 단순회귀식이 보다 적합한 것으로 사료된다. 따라서 본 모델에 적합한 회귀식은 다음과 같이 나타난다.

$$Y(\text{조명설비용량}) = 29.040916 + 0.026770 X(\text{계약전력}) \quad (1)$$

중다회귀모형에서 종속변수에 대한 각 독립변수의 상대적 영향력을 비교하기 위해 사용되는 표준화된 회귀계수를 계산한 결과, 표 2에서와 같이 계약전력의 상대적 영향력이 다른 두 독립변수에 비해 대단히 큰 것으로 나타났다. 이것은 표

1에서 도출된 식(1)의 타당성을 확인해준다.

계약전력 변수만을 사용하여 조명사용전력량을 추정하였을 때의 결정계수 R-square는 0.29로서 이는 조명사용전력량을 추정하는 경우 계약전력이 29%의 설명력을 갖게 됨을 의미한다. 그림 1에 계약전력과 조명설비용량의 관계를 도시하였다.

3. 결론

본 연구의 결과에 따르면 조명기구 설비용량과 가장 관계가 깊은 변수는 계약전력인 것으로 나타났다. 이는 전기설비용량에 따라 계약전력이 결정되는 사실에 비추어 볼 때 타당하다고 사료된다. 그러나 조명 전력사용량은 최대사용전력이나 연간 사용전력량에 관계가 있을 것이라 예측할 수 있을 것이다. 앞으로 이 관계에 대한 연구가 되었으면 한다.

본 연구에서 사용한 표본을 검토하여보면, 각 업종 간에 차이가 크게 나타난다고 보이는 바, 타당성이 큰 회귀식을 도출하기 위하여는 표본을 정부표준산업분류별로 분류하여 각각에 대한 회귀식을 계산하는 것이 좋을 것이다. 앞으로 다른 종류의 모집단에 대하여 적용한 결과를 계산하여 종합한다면, 조명 설비용량을 조사하기 위한 시간과 노력을 크게 절감할 수 있을 것이다.

표 1. 독립변수에 대한 회귀계수

변 수	회귀계수	표준오차
상수	29.040916	6.41537697*
계약전력	0.026770	0.00435827*
최대 사용전력	-0.010844	0.00845421
연간사용 전력량	-0.000016157	0.00001166

* $p < .001$

표 2. 독립변수에 대한 표준화된 회귀계수(β weights)

변 수	표준화된 회귀계수
계약전력	0.96645961
최대 사용전력	-0.27151719
연간사용 전력량	-0.19043729

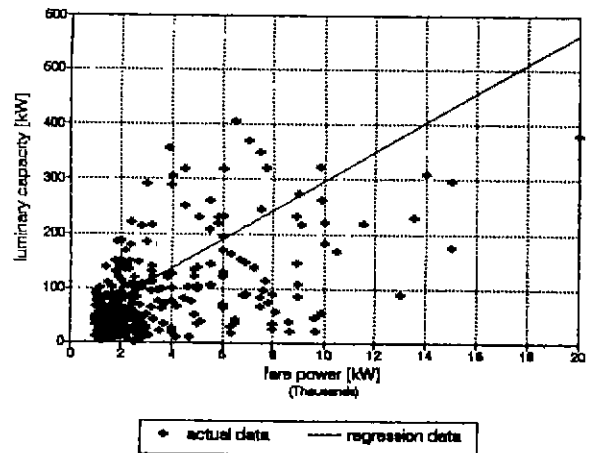


그림 1. 계약전력과 조명기구 설비용량