

## 주유소 조명 실태와 개선 방안

주윤석<sup>0</sup>, 이동호, 임종국, 여인선  
전남대학교 전기공학과

Investigation on the current lighting level at the gas stations and its improvement methods

Yoon-Suck Joo<sup>0</sup>, Dong-Ho Lee, Jong-Kuk Lim, In-Seon Yeo

Dept. of Electrical Engineering, Chonnam National University

**Abstract** - This paper investigates the illuminance level at the existing gas stations and compares the results with the KS and IESNA standards. The measured illuminance level in the pump island area is found to be high up to 3 times the recommended value in KS and somewhat lower than one in IESNA standard. From this result we conclude that significant degree of energy saving can be possible from proper maintenance program, and careful consideration must be paid in the design process. And the KS standard need to be examined more thoroughly against other nation's standards.

이 논문에서는 전남·광주 지역에 위치하고 있는 주유소를 샘플로 하여 주유소 각 지역마다 조도를 측정하여 KS, 미국기준과 비교하여 현재 주유소에서 실행되고 있는 조명설계의 타당성을 검토하고자 한다.

### 2. 본론

주유소에 대한 각국의 규정이 다 다른데, 먼저 우리나라 규격인 KS와 미국의 규정에 대하여 비교하고자 한다.

아래표는 이 두 규격에 대하여 비교한 표이다.

표 1. 주유소에 대한 KS와 미국의 조도 기준. 단위(lx)

주유소		KS	미국
밝은 배경	건물면 (유리 제외)	40	300
	서비스지역	10	70
	주유기	40	300
	진입로	4	30
어두운 배경	차도	10	50
	건물면 (유리제외)	20	100
	서비스지역	4	30
	주유기	40	200
	진입로	10	15
	차도	10	15

### 1. 서론

자동차 1000만대 시대를 맞이하여 최근에 자동차의 수요가 급증하고 있다. 자동차의 수요가 급증함에 따라 주유소의 수도 증가하고 있는 실정이다. 이러한 시점에서 주유소 조명에 대한 연구가 이루어질 필요성이 부각되고 있으나, 실질적으로 주유소조명에 대한 연구가 부족한 상태이다. 일반적으로 주유소 조명설계는 주유지역을 중심으로 각 지역마다 특징을 갖고 설계되어지고, 주유소 각 지역마다 기준 조도도 각각 다르게 규정되어 있다. 또한 주유소에 대한 기준 조도는 각국마다 다르게 규정되어 있는 실정이다.

위의 표에서 보듯이 각국의 기준 조도값이 많은 차이가 나타나는데, 실제 주유소 측정값과 규격을 비교하고자 한다.

## 2.1 측정 대상과 측정 방법

측정대상으로는 광주시내와 광주인근 지역에 소재하고 있는 주유소로 하였으며, 주위가 밝은 배경과 어두운 배경의 2가지로 구분하여 18곳을 측정하였다. 그리고, KS A3011에 명시되어 있는대로 주유지역, 건물면(유리면 제외), 서비스 지역, 주유기, 진입로, 차도의 각각의 장소에 대하여 조도를 측정하였다. 측정방법으로는 KS C7612에 의하여 각각의 장소에 대하여 측정영역을 정하고, 정해진 영역에 측정점을 선정하여 측정하였다.

아래 나타낸 그림은 각각의 영역에 대하여 측정점을 나타낸 것이다.

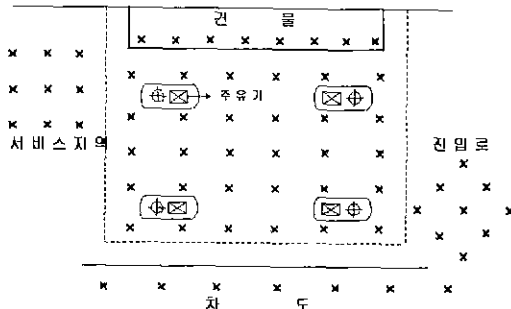


그림 1. 주유소의 조도 측정점.

건물면과 주유기는 수직면 조도를 측정하였고, 그 외의 지역은 수평면 조도를 측정하였다.

유리면을 제외한 건물면은 바다에서 1.5m높이의 지점에서 측정하였고, 주유기는 리터게시판 지점에서의 수직면 조도를 측정하였다. 이때 각각의 측정점에서 측정된 값을 평균하여 평균 조도를 구하였다.

## 2.2 주유소의 조도 측정 결과

아래의 표는 실제 주유소에서 주유소 각 지점에서 측정된 조도값을 표로 나타낸 것이다.

표 2. 주유소 각 지점에 대한 측정된 평균 조도. 단위[lx]

주유소 번호	주유 지역	건물 면	서비스 지역	주유기	진입로	차도	
어두운 배경	A	104	88	10	58	6	12
	B	117	56	7	49	5	12
	C	92	68	13	48	12	25
	D	52	43	4	29	2	5
	E	245	235	16	112	15	47
	F	70	45	24	50	18	19
	G	115	87	40	53	43	54
	H	98	64	25	64	30	33
	I	79	78	20	39	23	18
밝은 배경	J	152	128	20	63	20	32
	K	100	38	3	36	10	9
	L	144	77	7	83	8	39
	M	198	190	25	137	28	38
	N	146	97	20	69	50	42
	O	76	38	7	40	8	13
	P	140	108	27	64	42	46
	Q	78	43	23	45	20	21
	R	95	78	15	48	15	44

그리고, 조도분포를 평가하기 위해서 등기구의 직접적인 영향을 받고 있는 주유지역에 대하여 조도 균제도를 구할 수 있었다. 균제도는 측정지역에서의 최소조도와 평균조도의 비로서, 표 3은 측정된 18곳 주유소의 주유지역에 대한 조도균제도를 나타낸 것이다.

표 3. 각 주유소에 대한 조도 균제도.

주유소 번호	주유소 균제도	주유소 번호	주유소 균제도		
어두운 배경	A	0.25	밝은 배경	J	0.47
	B	0.34		K	0.82
	C	0.46		L	0.85
	D	0.45		M	0.68
	E	0.69		N	0.69
	F	0.57		O	0.70
	G	0.72		P	0.53
	H	0.57		Q	0.58
	I	0.53		R	0.50

### 2.3 주유소의 조도 수준과 KS와의 비교

각 지점에 대한 측정 결과는 다음과 같고, KS 기준과 비교하여 표시하였다.

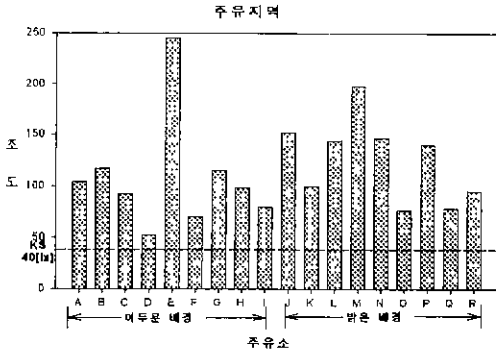


그림 2. 각 주유소의 주유지역의 측정조도와 KS와의 비교.

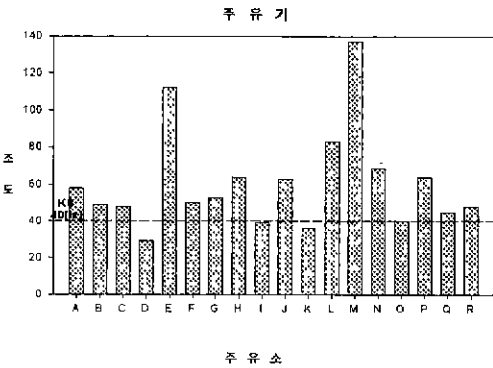


그림 3. 각 주유소의 주유기의 측정조도와 KS와의 비교.

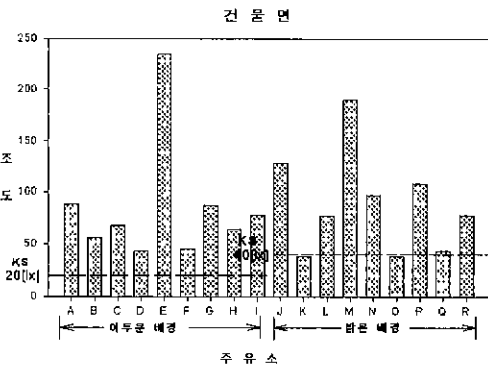


그림 4. 각 주유소의 건물면의 측정조도와 KS와의 비교.

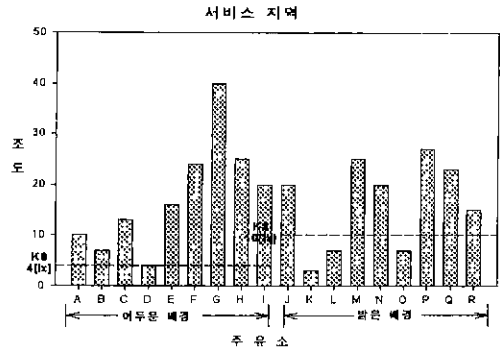


그림 5. 각 주유소의 서비스지역의 측정조도와 KS와의 비교.

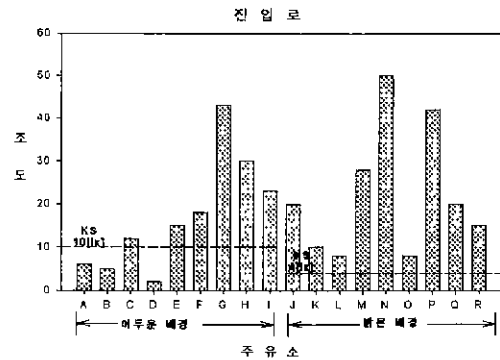


그림 6. 각 주유소의 진입로의 측정조도와 KS와의 비교.

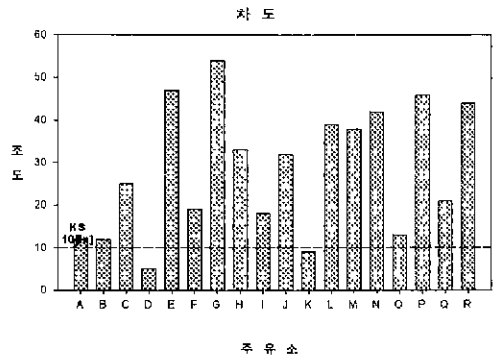


그림 7. 각 주유소의 차도의 측정조도와 KS와의 비교.

이상의 결과로부터 일반적으로 주유소가 KS 규격에 비교하여 높게 되나, 전체적으로 미국 규격에는 미흡함을 알 수 있다.

## 2.4 주유지역에 대한 조도분포 분석

광주와 광주근교의 주유소에 대하여 측정한 결과, 일반적으로 작업이 이루어지고 있는 주유지역에 대하여 각 주유소마다의 특징을 갖고 있음을 알 수 있다.

전체 18개의 측정 주유소중 대표적인 유형의 조도분포 유형을 5가지로 구분하여 각 조도분포에 대하여 특징을 구분하여 보았다.

### (1) 대칭 조도분포/낮은 조도

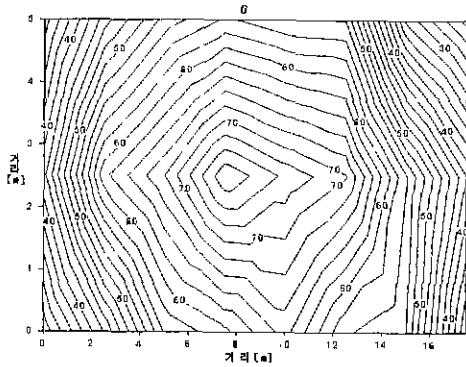


그림 8. 대칭 조도분포/낮은 조도.

그림 8에서와 같이 일반적인 조도분포는 중심을 중심으로 확산하는 형태를 취하고 있다. 이 주유소는 전체적인 조도가 다른 주유소에 비하여 낮으나, 전체적인 배광은 좋은 것으로 나타나고 있다.

### (2) 대칭 조도분포/높은 조도

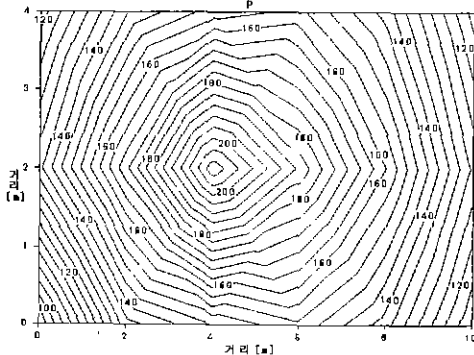


그림 9. 대칭 조도분포/높은 조도.

그림 9에서 보여지는 주유소의 조도 분포는 가장 일반적인 조도분포를 나타내고 있으며, 전체적인 조도가 높게 나타나고 있다. 특히, 중심을 중심으로 조도의 감소가 균일하게 줄어들고 있으며, 가장 좋은 배광을 나타내고 있다.

### (3) 비대칭 조도분포/낮은 조도

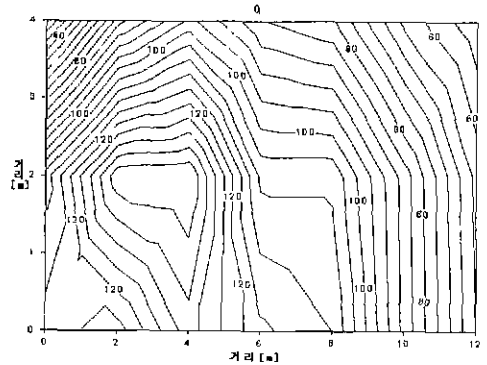


그림 10. 비대칭 조도분포/낮은 조도.

그림10에서 보여주는 조도 분포는 한쪽으로 편중된 형태로 전체적인 조도가 낮으면서 배광이 작업지역의 중심을 기점으로 하지 못하고, 한쪽으로 치우치고 있다.

이러한 유형은 등기구의 유지 보수에 문제가 있으며, 초기 조명설계에서 등기구를 잘못 사용하였음을 알 수 있다.

### (4) 비대칭 조도분포/높은 조도

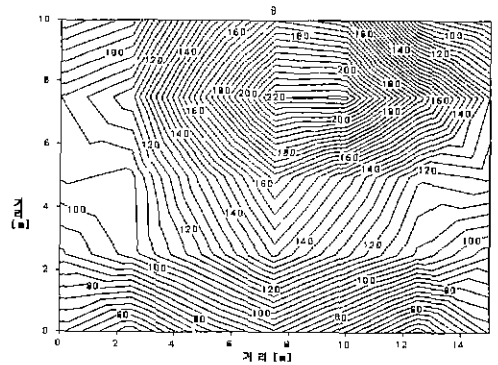


그림 11. 비대칭 조도분포/높은 조도.

그림 11에서 보여주는 조도분포는 중심이 한 쪽으로 편중된 형태로써 전체적인 배광이 한 쪽으로 집중되고 있으며, 전체적인 조도 또한 심한 차이를 나타내고 있다. 이러한 조도분포는 등기구에 보수 유지가 잘 이루어지지 않을 경우나 초기 조명설계에 문제가 있음을 알 수 있다.

### (5) 특수한 형태의 조도분포

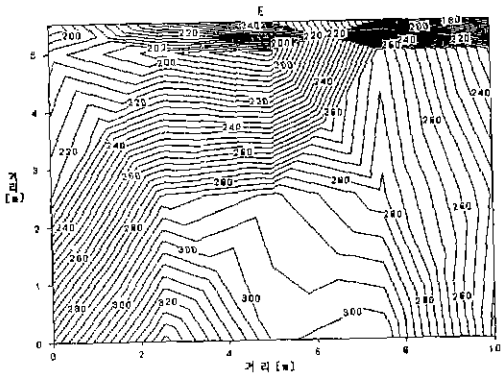


그림 12. 특수한 형태의 조도 분포.

그림 12에서 보여주는 조도분포는 아주 특수한 경우로 전체적인 조도분포가 편중되어 있을 뿐 아니라, 어떤 균일한 패턴을 가지고 있지 않다. 특히, 이 주유소의 경우는 다른 주유소와 다르게 고압 나트륨 램프를 사용하고 있어서 전체적인 조도가 높게 나옴을 알 수 있다.

### 3. 결론

전체적인 주유소 측정결과, 모든 주유소가 KS규격에 비교하여 각 지역에 대한 평균 조도가 높게 나왔음을 알 수 있는데, 이러한 높은 평균조도로 에너지에 낭비가 발생할 수 있다.

그러므로, 에너지 절약 차원에서 현재 측정된 곳의 주유소 전체적인 조도를 낮출 필요가 있다. 그리고, 각 주유소마다 일정한 주유소 조명 설계가 이루어지지 않고 있으며, 이에 대한 어떤 조명 설계의 규칙이 필요하다. 또한, 주유소의 주유지역에서 조도분포를 보듯이 균일한 조도분포를 보이지 않은 곳은 조명기구에 대한 유지 보수가 잘 이루어지지 않고 있음을 알 수 있는데 이에 대한 규정이 필요하며, 연구가 더욱 이루어질 필요가 있다. 그리고, 현 KS 규격과 미국 규격을 비교할 경우 미국 규격에 비해서 KS 규격이 낮게 설정되어있는데 이에 대하여 새로운 기준 설정이 요구되고 있다. 이것은 실제 주유소에서 KS에 맞춰서 조명설계가 이루어지지 않고 있으므로, 현 설정에 맞는 기준이 필요하다.

이러한 요소들을 기준으로 에너지 절약 차원을 고려한 새로운 주유소 조명설계에 대한 연구가 더욱 필요하다.

#### 참고문헌

1. KS 道路照明基準, KS A 3011-1991.
2. KS 道路照明基準, KS C 7612-1991.
3. IESNA, Lighting Handbook, 8/e, pp.471.