

연구-2010-01

에너지 절약 및 탄소배출 저감을 위한 간판조명 개선 연구

2010

제 출 문

행정안전부 귀하

본 보고서를 「에너지 절약 및 탄소배출 저감을 위한 간판조명 개선 연구」 용역의 최종성과물로 제출합니다.

수탁기관 한국지방재정공제회 한국옥외광고센터
책임연구자 정강화 (건국대학교)
공동연구자 박지식 (한국산업기술대학교)
박진표 (한국옥외광고센터)
이경아 (동서울대학)
연구보조원 조연제 (건국대학교대학원 박사과정)

본 보고서는 한국지방재정공제회 한국옥외광고센터의 공식 견해가 아닌 연구진의 연구결과임을 밝힙니다.

요약문

본 연구과제의 보고서는 총 6장으로 구성되어 있고, 그 내용은 아래와 같다.

제1장에서는 서론을 연구의 배경과 목적 및 범위로 기술하였고,

제2장에서는 간판조명과 관련한 법제도 및 가이드라인에 대하여 살펴보았는데, 세부적으로 국내 옥외조명 관리 및 관리 주체와 옥외광고물 등 관리법 및 시행령, 그리고 전기이용광고물의 시·군·구 조례기준을 검토하였다. 또한 국외 제도로 국제조명위원회의 환경을 고려한 경관조명의 적정 밝기 기준을 살펴보았다.

제3장에서는 간판조명의 현황으로 행정안전부 전수조사와 옥외광고센터 표본조사를 분석하였으며, 간판에 사용되는 조명의 종류와 특성들을 살펴보았다. 1절에서의 행정안전부 전수조사와 옥외광고센터 표본조사의 자료를 통하여 형광등 간판과 LED 간판의 구조 및 간판 제작비율현황, 소비전력량과 형광등 간판을 LED 간판으로 교체하였을 때의 절감효과 등을 분석하였다. 또한, 이를 통해 경제, 제도, 인식 세 가지 방면의 간판조명 문제점이 도출되었다.

제4장에서는 3장에서 분석한 내용을 토대로 경제, 제도, 인식의 세 가지 측면에서 간판조명 문제점의 개선방안을 모색해보았다.

제5장에서는 간판조명 분야의 정책 방향 및 제도화 방안을 설정하고 간판조명 적용 가이드라인과 간판의 관리방안에 대해 기술하였다.

끝으로, 제6장은 1~5장까지의 연구, 분석한 내용을 통하여 본 연구과제의 결과와 간판조명의 개선방안에 대한 결론으로 내용이 마무리 되었다.

첨부된 부록은 조명의 전력통계, LED 조명 15/30 보급 프로젝트, 전력량 요금, 지식경제부에서 고시한 '효율관리기자재 운용규정'에서 간판조명과 관련한 내용을 수록하였으며, 또한 간판관리방안으로 제시한 스마트그리드 시스템의 적용사례인 '가로등 제어시스템'의 제어방식을 예로 들었다. 또한 조명의 표준방식 규정에 대한 '한국산업규격'의 용어를 살펴보고 수정이 요구되는 부분에 대한 정리가 이루어졌으며, 마지막으로 본 연구에서 사용된 산출식에 대하여 기술하였다.

1. 서론

1.1 연구 배경

- '저 탄소 녹색성장'의 신 국가 발전 패러다임

고유가와 기후변화협약 등 국제적 에너지 및 환경 이슈가 거듭되고 있는 상황에서 LED와 같은 친환경·저 소비형 산업은 국가 에너지 정책 차원에서 적극 육성해 나갈 필요성 대두

- 조명 관련 에너지 절감 대책 마련 요구

전기를 사용하는 간판조명에 대한 에너지 절감대책 마련 시급

- 공공디자인 및 빛 공해 이슈화로 간판 경관문제 대두

친환경적이며 에너지절약을 위한 간판조명의 개선을 위한 연구와 법적 근거 마련이 절실함

1.2 연구목적 및 범위

□ 연구목적

- 간판조명의 에너지 절약 및 CO2배출저감을 도모하고, 빛 공해를 방지하기 위해 에너지절약형 간판 보급 확대를 위한 정책방향 제시

□ 연구범위

- 간판조명의 운영실태 현황자료 : 행정안전부 2009년 옥외광고 전수조사와 옥외광고 센터의 2010년 추가 표본조사
- 광원별(일반조명, 네온류, 전광류, 점멸·화면변환) 에너지 사용량 및 점유율을 통한 기존 간판조명(형광등) 대비 LED 간판조명의 효과 분석
- 간판조명분야 정책방향 설정 및 제도화 방안으로 옥외광고물 등 관리법 시행령과 각 구의 조례 및 관련법, 신 광고기술 방식 출현에 따른 조명분야 규제의 필요성 검토 및 간판조명 규제방향 설정
- 간판조명의 밝기와 움직임, 광색에 대해 간판이 놓이는 위치(주변의 밝기에 따라 연동됨)에 따른 규제방안 및 관리방안 제시
- 조명 표준방식 규정 및 지역별, 광고물별 조명 표시방법 가이드라인을 제시하여 지역별(용도지역별, 관광지, 도시·농촌지역 등) 조도, 휘도 및 색상 표시기준 마련

2. 간판 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

2.1 국내 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

(1) 국내 옥외조명 관리 및 관리 주체

목표		관계법	관리주체
안전		도로의 구조·시설기준에 관한 규칙, 한국표준규격	국토해양부 지식경제부
옥외광고물		옥외광고물등관리법	행정안전부
야간경관		경관법 도시계획수립지침	국토해양부
빛공해 방지	동식물보호	환경친화적인 도로건설지침	환경부검토중
	눈부심, 빛침입 방지	관련규정없음	
	암천보호	관련규정없음	
에너지		에너지이용합리화법	지식경제부

- 조명과 관련하여 간판조명에 대한 지침 부재
 - 각각의 관련법 관리주체가 나누어져 있음
- 환경부와 지식경제부, 행정안전부의 제도 활용에 따른 연계행정이 요구됨

(2) 옥외광고물 등 관리법 및 시행령 검토

현행 옥외광고물 등 관리법 및 시행령은 조명에 대한 근거가 제시되어 있지 않음

(3) 전기이용광고물의 시·군·구 조례기준 검토

- 조명관련 시·군·구 조례의 공통조항은 옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조 (전기이용 광고물의 표시방법)를 토대로 규정되어 있음
- 대부분의 조명 관련 사항에 관한 조례안은 거의 유사하며, 지역별로 차이가 없음

2.2 국외 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

지역	주변	환경지역의 밝기	적용	표면유형	
				건물표면	광고물표면
E1	자연	어두운경관의 지역	국립공원	5	50
E2	시골	낮은 휘도 분포지역	산업단지, 교 외주거지역	5	400
E3	도시근교	중간정도의 휘도분포 지역	산업단지, 도시 근교, 주거지역	10	800
E4	도심	높은휘도 분포지역	도심지, 상업지 역	25	1000

국제조명위원회는 경관조명의 밝기를 4단계로 주변의 상황에 따라 구분하여 권장하고 있음

3. 간판조명 현황 및 문제점

3.1 간판조명 현황

(1) 행정안전부 전수조사

총 광고물의 수량은 526만개

- 2007년 대비 광고물 총 수량이 21% 증가했음
- 서울(131만개)이 총 광고물 수량의 25%, 경기(110만개) 21%, 부산(41만개) 7.8%, 경남(34만개) 6.4%, 대구(33만개) 6.3% 순 **수도권 및 대도시의 광고물 수량이 높은 비율을 차지함**

불법광고물은 총 광고물의 54%를 차지하고 있음

- 불법광고물은 2007년 대비 28% 증가, 허가·신고절차를 이행하지 않아 불법이 된 광고물이 47%(131만개)을 차지함

간판 형태에 따른 비율

- 가로형간판(266만개)이 총 광고물 수량의 51%, 돌출간판(125만개) 24%, 창문이용광고물(52만개) 10%, 세로형간판(42만개) 8%, 지주이용간판 (34만개) 6%를 차지함

백열등과 형광등을 사용하는 일반전기 간판 358만개

- 일반전기 간판은 총 간판 수량의 68%, 네온사인을 사용한 간판(22만개) 4%, 전광판(9만개)1.8% **따라서 전기를 사용하는 간판은 총 간판 수량의 74%를 차지함**

전기를 사용하는 간판 중에서 가장 높은 비율을 차지하고 있는 가로형간판(196만개) 총 일반전기 사용 간판 수량의 56%, 돌출간판(108만개) 30%, 세로형간판(26만개) 7.2%, 지주이용간판(23만개) 6.3%, 창문이용광고물(2만개) 0.4%의 순

- 전기를 사용하는 네온사인과 전광판을 제외하고도 일반전기 사용 간판의 수량은 총 간판 수량의 68%를 차지하고, 이 중 **가로형간판, 돌출간판, 세로형간판이 93% 이상 차지함**

(2) 옥외광고센터 표본조사

- 간판제작은 간판제작업소 지역의 옥외광고물 가이드라인에 의해 제작
가이드라인이 없는 경우에는 자치구 조례에 의해 제작
- 조명은 형광등의 경우 32W와 40W 두 가지 사용
LED는 어떤 제품을 사용하느냐에 따라서 달라지긴 하지만 보통 0.5~1W를 사용
- 지역에 따라 선호도는 다르게 나타나지만, 형광등을 조금 더 선호하는 것으로 조사됨

3.2 간판 조명의 종류와 특성

(1) 형광등

□ 장점

- 매우 저렴한 가격으로 공급되면서 조도가 높기 때문에 가장 쉽게 활용할 수 있는 조명원
- 설치에 있어서 복잡한 공정을 요하지 않기 때문에 누구나 간편하게 시공할 수 있어 현재 가장 많은 광고물에 적용되고 있는 광원

□ 단점

- 굵기, 길이, 형태 등이 규격화되어 있는 형광등의 경우 광고물의 형태와 크기에 따른 제약이 크기 때문에 형광등을 광원으로 사용하는 광고물은 다양한 디자인을 적용하기 어려움
- 점등과 소등의 횟수에 따른 수명의 단축이 커 점멸이 잦은 환경에서의 사용은 비효율적

따라서 형광등은 디자인 구조가 단순하고 높은 조도의 광원이 필요한 판류형 광고물에 주로 사용되며, 점등상태를 장시간 유지하는 환경에서 사용하는 것이 바람직함

(2) 네온램프

□ 장점

- 관을 원하는 형태로 구부리는 것이 가능하기 때문에 램프 자체를 문자의 형태로 만들어 사용하는 경우가 가장 흔하게 사용되고 있음
- 점멸에 따른 수명단축이 적고 빛이 발현되는데 걸리는 시간이 매우 짧아 다양한 점멸 방식을 통해 화려하면서 역동적으로 움직이는 광고물을 제작하는 것이 가능
- 빛감이 우수하고 보기 좋기 때문에 램프를 직접 노출시키는 것이 좋음
- 가독성이 높고 표현력이 우수하기 때문에 매장의 유리벽이나 실내에 설치하는 POP로의 활용도가 매우 높음

특히 네온램프는 형광등과 달리 때문에 주점이나 노래방 등 화려한 간판을 원하는 곳에서 많이 활용되어 있음

네온사인의 설치가 규제됨에 따라 채널사인의 내부 광원이나 간판의 테두리 등을 장식하는 포인트 조명으로 활용되고 있음

(3) 콜드캐소드

□ 장점

- 조도가 높을 뿐 아니라 색상 구현력도 우수함
- 램프의 길이가 길 뿐 아니라 램프간의 연결이 깔끔하게 이뤄지기 때문에 대형건물의 경관조명을 구성하는데 사용하기 적합함
- 탁월한 디밍 기능을 통해 보다 자연스럽게 빛이 변화하는 연출을 할 수 있음

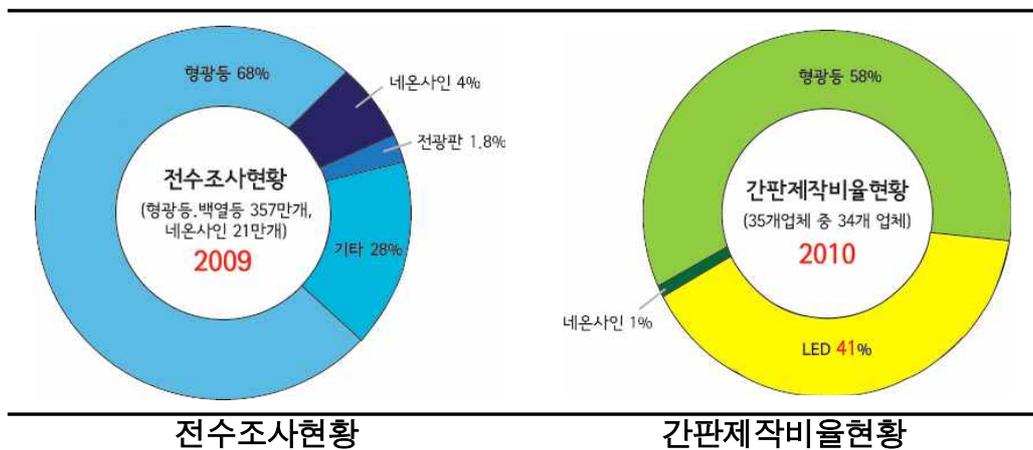
채널사인의 내부광원으로도 활용되는데 조도가 높은 콜드캐소드의 특성을 활용해 문자 주변으로 빛이 뿜어져 나오는 듯 한 후면발광 효과를 연출해 사용하는 경우 많음
경관조명, 무대조명, 인테리어조명 등 일반 네온보다 훨씬 다양한 분야에 걸쳐 사용되고 있음

3.3 형광등 간판과 LED 간판 비교

(1) 간판구조

- 형광등 간판은 형광등(40W, 32W), 안정기(220V), 클립, 전선, 간판테두리, 파나플렉스(앞부분)로 구성됨
- LED 간판은 투과확산판과 글자 틀, 전선, SMPS안정기, 2~4구 LED, RGB Controller(RGB모듈을 사용하는 경우)로 구성되어 있음

(2) 간판제작비율현황



(3) 소비전력량

- 연간 총 소비전력량 : 385,070GWh (100%)
 - 조명분야 소비전력량 : 80,116GWh (20.8%)¹⁾
 - 간판조명 소비전력량 : 8,018GWh (약2%)
 - 형광등 간판의 연간소비전력량 : 6,454+173+1,391 = 8,018GWh
 - LED 간판의 연간소비전력량 : 1,692+45+365 = 2,012GWh
 - 형광등 간판의 단위면적당(1m²) 소비전력량 = 225.6W
 - LED 간판의 단위면적당(1m²) 소비전력량 = 59.15W
- 따라서 1m²당 소비전력량은 LED 간판이 형광등 간판의 26% 에 해당됨

1) 부록1. 조명전력통계 p.60 참고

(4) 절감효과

(단위:GWh)	형광등 간판 - LED 간판	= 절감량
가로형	6,454 - 1,692	4,762
세로형	173 - 45	127
돌출	1,391 - 365	1,026
총절감량	4,762 + 127 + 1,026 = 5,915 GWh	

연간 간판 소비전력량 : **8,018GWh**

○ **30%**를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량 : **1,775GWh**

○ **100%**를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량 : **5,915GWh**

100% LED로 교체 시 연간 이산화탄소 절감량 : 251만 톤*

* (조건) 연간 소비전력 절감량 x 이산화탄소배출계수 \Rightarrow 5,915,483,527KWh x 0.425kgco2/kw

○ 형광등 간판을 **30%**를 LED 간판으로 교체 시 **연간 약 1,240억원** 절감

○ 형광등 간판을 **100%**를 LED 간판으로 교체 시 **연간 약 4,135억원** 절감의 절감 효과를 기대할 수 있음

3.4 간판조명 문제점

(1) 경제적 문제

- 형광등 간판은 LED 간판에 비해 초기비용이 적게 듦
- 간판 교체 시에 파나플렉스 부분만 교체하면 다시 재활용할 수 있어 형광등 간판을 선호

(2) 제도적 문제

- 현재 자치구 관련 조례에는 구체적인 가이드라인인 조도나 휘도, 광색 등의 표시기준이 미비하고, LED 간판에 대한 내용은 전혀 기재되어 있지 않음
- 행정적 손실과 광고표기의 혼란이 야기됨
- 현행 옥외광고물 등 관리법에서는 조명에 대한 근거가 제시되어 있지 않음
- 각 지자체의 시·군·구 조례는 지역별 특성을 살리지 못하고, 획일적이고 형식적임
- 시행령 제4조 허가대상광고물의 규정에 의하면 형광등과 백열등 사용의 광원만을 제외한 대상으로 하고 있어 저 전력 안전광원인 LED 및 OLED광원의 추가가 필요함

(3) 인식의 문제

- 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 총체적 인식의 부족

4. 간판 조명 분야 개선방안

(1) 경제적 문제 개선방안

- LED 간판의 초기비용을 낮춰야 함
- 제도적으로 LED 간판을 사용하였을 때 경제적 혜택 부여
- 정부의 적극적인 지원이 필요(시범사업추진)

(2) 제도적 문제 개선방안

법체계의 명확화 시급

- 법률, 시행령, 자치법규의 규율범위 원칙을 수립
- 조례위임범위 확대를 통한 지자체별 자율성을 강화
- 동일 생활권내 기준을 통일하여 시도의 기초지자체간 조정 및 절차적 통제를 위한 역할 강화
- 간판행정에 대한 프로세스가 담긴 매뉴얼 작성 요구
- 간판조명의 가이드라인을 제정 필요

(3) 인식의 문제 개선방안

- 자율참여 분위기 조성을 위한 민간주도 사업방식으로의 전환
- 지자체별 자율관리지역 지정, 내실 있는 운영을 위한 권고, 행·재정지원, 참여방안 마련 등을 통한 불법광고물 자율정비, 지속적 유지·관리 활동을 전개할 수 있는 주민협의회를 구성
- 신문·방송 등의 간판문화선진화에 대한 국민적 공감대를 형성 시켜 '아름다운 간판 문화' 운동이 확산될 수 있도록 함
- 업종·지역별 '아름다운 간판모델'을 개발·제공, 문화운동을 지속적으로 추진
- 적극적 국민 참여 기회를 확대하고 시상 등을 통하여 친환경 간판에 대한 인식이 제고 될 수 있도록 함
- 친환경 간판의 홍보교육과 제작 실무자 교육을 강화하여 저가자재 및 저효율 제품을 사용하지 않도록 함

5. 간판조명 분야 정책 방향 설정 및 제도화 방안

5.1 법체계의 명확화

(1) 간판조명 정책방향 및 제도화방안

- 현행 시행령의 경우 제4조제1항11호, 제7조제1항1~4호, 제20조제1~2항, 제31조제1~4항, 제45조의2제1항의 개선이 요구
- 인공광원의 피해를 방지하기 위하여 광원의 정격, 설치방법, 빛의 움직임 및 광색,

- 점멸, 조도 등에 관한 네거티브적 접근에 의해 체계적 관리 필요
- 포지티브적 간판조명 접근법을 통하여 광원의 종류 등 조명 표현에 관한 상황은 규제에서 제외하여 야간조명의 안전하면서도 아름다운 표현이 가능하도록 관리

5.2 간판조명 적용 가이드라인 제정

(1) 간판조명 적용가이드라인

□ 가이드라인의 규제 요소 : 밝기, 움직임, 조명방식, 광색으로 제한

- 밝기의 경우는 가로, 도시공간의 쾌적성 확보를 위한 규제로 휘도(cd/m²) 최대허용치를 제시
- 움직임은 발광하면서 움직이는 빛 공해에 대한 규제로 밝기상의 변화에 따른 시간적 허용치 제시
움직임의 경우 상업지역 및 관광단지를 제외한 (약국, 병원 등의) 공익적인 목적 외에는 움직임 규제
- 조명방식은 고휘도 광원의 광원노출에 대한 규제로 다만, 규제요소에 있어 밝기를 규제할 경우에는 조명방식을 제외할 수 있음
간판디자인에 관한 문제로 조명의 직접노출을 지양, LED의 경우 전광판은 빛의 직접노출로 작동함에 따라 허용
- 광색은 야간가로환경의 조화를 위해 건축과 주변 환경을 고려하여 지양하는 광원의 색 제시
광색의 경우는 원색을 지양하고 CI 색좌표를 지정하여 기준 제시
- 발광광고물의 무분별한 설치는 야간경관을 저해하는 요인으로 작용하고 있으며 눈부심을 유발하는 광원이 노출된 발광광고물이나 높은 휘도의 대형전광판, 대형옥상 발광간판 등의 설치 지양함

□ 적용기준

- 주변환경 지역의 특성에 따라 녹지, 주거, 업무상업의 3단계와 문화재주변으로 분류하여 용도지역별로 건물의 최대 표면 휘도를 넘지 않도록 적용
- 녹지지역의 경우 최대 표면 휘도는 50(cd/m²), 주거(전용·일반)시설보호지구의 경우 400(cd/m²), 상업지역 및 관광단지는 800(cd/m²), 문화재주변 50M 이내는 50(cd/m²), 문화재주변 100M 이내는 100(cd/m²)으로 규제
다만 국가상징의 문화재에 대한 배려와 도시경관 측면을 위해 상업지역안 문화재 주변의 경우 휘도 비율을 줄일 수 있음

5.3 간판의 관리방안

- 현재 전국 대형 전광판 현황은 117개로 하루 약 18시간 사용하며 시간당 35~70 KWh의 많은 전력을 소모하고 있음

- 전국의 대형전광판의 경우 스마트그리드 기반에 통합적 간판관리 솔루션 구축의 가능성 검토
 - 간판관리 모듈은 간판외부에 환경광 밝기를 측정하는 조도 센서를 부착하여 간판의 LED 램프 점소 등 신호를 송출하고, 간판조명 운용관련 정보를 자치구 중앙관제실로 전송하는 스마트 시스템을 구축
 - 불필요한 에너지 낭비를 막을 수 있을 뿐만 아니라 탄소배출을 저감시킬 수 있는 에너지 효율의 최적화한 지능형 전력망 시스템
- 따라서 스마트 시스템 구축의 간판관리 방안 모색이 요구되며 이에 따른 연구와 재정지원이 요구됨

6. 결론

- 최근 많은 지자체에서 형광등을 LED 간판으로 바꾸는 추세이지만 간판조명이 바뀌었을 때의 효과를 분석할 수 있는 실증적인 자료와 연구가 미비함
- 이를 위해 보다 심도 있는 자료의 수집이 요구되며, 향후 추가적인 연구에서 실제 데이터의 수집이 필요하다고 판단됨
 - 간판과 관련한 각 지자체의 견고싶은 거리, 디자인거리와 같은 간판개선 관련 실행 자료의 실질적인 데이터 수집 절실함
 - 구체적인 전수조사와 제도적 장치, 전문가 토론회, 구체적인 실행 매뉴얼과 관련한 연구들이 추가적으로 이루어져야 함
 - 간판 행정에 대한 프로세스가 담긴 매뉴얼 작성
 - 간판제작에 대한 구체적 매뉴얼을 간판제작자들에게 제시
- 탄소 배출을 줄이고 에너지를 절약 할 수 있는 간판조명의 개선이 보다 용이해질 수 있을 것으로 판단함

〈목 차〉

요약문	i
1. 서론	1
1.1 연구 배경	1
1.2 연구목적 및 범위	3
2. 간판조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토	5
2.1 국내 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토	5
(1) 국내 옥외조명 관리 및 관리 주체	5
(2) 옥외광고물 등 관리법 및 시행령 검토	6
(3) 전기이용광고물의 시·군·구 조례기준 검토	8
2.2 국외 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토	12
3. 간판조명 현황 및 문제점	13
3.1 간판조명 현황	13
(1) 행정안전부 전수조사	13
(2) 옥외광고센터 표본조사	16
3.2 간판조명의 종류와 특성	19
(1) 형광등	20
(2) 네온램프	21
(3) 콜드캐소드	23
3.3 형광등 간판과 LED 간판 비교	25
(1) 간판구조	25
(2) 간판제작비율현황	26
(3) 소비전력량	27
(4) 절감효과	31
3.4 간판조명 문제점	36

(1) 경제적 문제	36
(2) 제도적 문제	37
(3) 인식의 문제	38
4. 간판조명 분야 개선방안	39
(1) 경제적 문제 개선방안	39
(2) 제도적 문제 개선방안	40
(3) 인식의 문제 개선방안	41
5. 간판조명 분야 정책 방향 설정 및 제도화 방안	43
5.1 법체계의 명확화	43
(1) 간판조명 정책방향 및 제도화방안	43
5.2 간판조명 적용 가이드라인 제정	48
(1) 간판조명 적용가이드라인	48
5.3 간판의 관리방안	50
6. 결론	52
참고문헌	59
부록	61
1. 조명전력통계	61
2. LED 조명 15 β 0 보급 프로젝트	62
3. 전력량 요금	63
4. 효율관리기자재 운용규정	66
5. 가로등제어시스템	73
6. 조명 표준방식 규정 및 용어정리 (KS A6002-3)	75
7. 보고서 산출식	80

< 표 목 차 >

<표 1> 국내 옥외조명 관리 및 관리주체	5
<표 2> [옥외광고물 등 관리법]	6
<표 3> [옥외광고물 등 관리법 시행령]	6
<표 4> 환경구역의 분류와 최대 표면휘도(cd/m ²) (CIE 150:2003)	12
<표 5> 2009옥외광고물전수조사표(작성예시)	13
<표 6> 2007년 대비 2009년 옥외광고물전수조사 현황	13
<표 7> 지역별 옥외광고물 전수조사	14
<표 8> 유형별 옥외광고물 전수조사	15
<표 9> 유형별 적법·불법 옥외광고물 전수조사	16
<표10> 옥외광고센터 2010년 추가 표본조사 설문지	17
<표11> 간판의 분류	19
<표12> 형광등의 전력량(W)에 따른 제작 비율	27
<표13> 연간 소비전력 절감량	31
<표14> 시공비 및 전기요금에 따른 경제성 비교	33
<표15> 2009년 수종별 이산화탄소 흡수량	35
<표16> 간판시범사업현황(2007~2009)	40
<표17> [법률개정방안]	43
<표18> [시행령 개정방안]	44
<표19> [적용기준]	49
<표20> [연간 조명전력사용량]	61
<표21> [연도별 조명용 전력사용 비율]	61
<표22> [LED조명기기 보급 시나리오]	62
<표23> [일반조명의 LED조명교체시 에너지 절감량(금액) 추정]	62
<표24> 2009년 일반용 전력(갑) 저압전력 요금표(한국전력)	63
<표25> 형광등 간판 연간 전기요금	64
<표26> LED 간판 연간 전기요금	65
<표27> 형광등· LED 간판 연간 소비전력량	80

<표28> 형광등을 LED 간판으로 교체 시 총 절감량	80
<표29> 형광등 간판을 LED 간판으로 교체 시 연간 소비전력 절감량	80
<표30> 형광등 간판을 LED 간판으로 교체 시 월간 소비전력 절감량	80
<표31> 형광등 간판을 LED 간판(30%)으로 교체 시 연간·월간 절감 전기요금	81
<표32> 형광등 간판을 LED 간판(100%)으로 교체 시 연간·월간 절감 전기요금	82
<표33> 연간 이산화탄소 배출 절감량	83
<표34> 2006년 기준 2030년 까지의 이산화탄소 절감량	83
<표35> 가구당 소비전력 절감량	83
<표36> 공기정화 효과	83

< 그림 목 차 >

<그림 1> 2008년 8·15 경축사, 이명박 대통령	1
<그림 2> 발광광고물 휘도분포 (김포시)	2
<그림 3> 무분별한 건대 앞 발광광고	2
<그림 4> 신도시 야간경관 간관조명 실태 (화성동탄)	2
<그림 5> 청계천시점부전광판	2
<그림 6> 형광등과 형광등을 활용한 간판	21
<그림 7> 네온램프와 네온램프를 활용한 간판	23
<그림 8> 콜드캐소드와 콜드캐소드를 활용한 경관조명	24
<그림 9> 형광등 가로형간판 구조	25
<그림10> 형광등 간판 설치 예	25
<그림11> LED 간판구조	26
<그림12> 전수조사현황	26
<그림13> 간판제작비율현황	26
<그림14> 단위면적당 형광등 간판 소비전력량	28
<그림15> 단위면적당 LED 간판 소비전력량	28
<그림16> 소비전력량 비교 그래프	30
<그림17> 시공비 및 전기요금에 따른 경제성 비교 그래프	33
<그림18> 형광등 대비 LED 간판사용의 절감효과	34
<그림19> 간관조명 문제점	36
<그림20> 경제적 문제 개선방안	39
<그림21> 제도적 문제 개선방안	41
<그림22> 인식의 문제 개선방안	42
<그림23> [규제요소]	48
<그림24> 스마트 그리드	50
<그림25> 스마트 그리드 간판관리 시스템	51
<그림26> 지능형 안정기 (Intelligent Ballast)	73
<그림27> 지능형안정기 시스템(Intelligent Ballast System)	73
<그림28> PLC기반 가로등 네트워크 관리 시스템 구성도	74

1. 서론

1.1 연구 배경

2008년 8월 15일 이명박 대통령은 대한민국 건국 60년 경축사에서 '저 탄소 녹색 성장'을 새로운 비전의 축으로 제시하였다. 이는 현재 고유가 환경의 지속, 기후변화, 경기침체에 따른 여건 변화로 신 재생에너지에 대한 관심이 고조되고 있음을 의미한다.

녹색성장은 온실가스과 환경오염을 줄이는 지속 가능한 성장이며 녹색기술과 청정에너지로 신 성장 동력과 일자리를 창출하는 신 국가 발전 패러다임이다. 녹색성장은 에너지·환경 관련기술과 산업 등에서 미래 유망품목과 신기술을 개발하고, 기존 산업과 융합하면서 새로운 성장 동력과 일자리를 얻는 것을 말한다.

따라서 고유가와 기후변화협약 등 국제적 에너지 및 환경 이슈가 거둬되고 있는 상황에서 LED와 같은 친환경·저 소비형 산업은 국가 에너지 정책 차원에서 적극 육성해 나아갈 필요성이 대두된다.



녹색성장은 온실가스과 환경오염을 줄이는 지속 가능한 성장이며
녹색기술과 청정에너지로 신 성장 동력과 일자리를 창출하는
신 국가 발전 패러다임!

〈그림1〉 2008년 8·15 경축사, 이명박 대통령

국내 온실가스 배출량은 2006년 기준 약 6억 톤으로 2030년까지 국가에너지효율을 2006년 기준에서 46%까지 절감할 계획이다. 또한 신 재생 에너지의 경우 2009년 2.7%보급률을 2050년까지 30%²⁾로 확대 수립할 예정이다.

현재 전체 에너지 소비 가운데 조명분야가 약 20.8%³⁾를 차지하고 있는 것으로 나타나고 있다. 이는 조명 관련 에너지 절감 대책 마련이 요구되고 있는 상황임을

1) 녹색성장 국가전략10대 정책방향별 추진방안을 살펴보면 신재생 에너지 산업화 촉진 및 청정에너지 보급 확대 계획에 있어 신재생에너지 보급률을 2009년 2.7%, 2020년 6.08%, 2050년에는 30%로 확대 수립할 예정이다. 녹색성장위원회 www.greengrowth.go.kr

2) 부록1. 조명전력통계 p.61 참고

말해준다.

따라서 정부의 조명에너지 절감 대책을 살펴보면 첫째, 고효율 조명 생산 및 기술개발. 둘째, 에너지 소비효율 등급제 강화. 셋째, 최저에너지 효율기준을 확대함으로써 우리나라는 2012년까지 LED 산업 세계 TOP 10을 목표로 위 대책을 통해 2015년까지 전체 조명의 30%를 LED로 대체할 예정⁴⁾으로 전기를 사용하는 간판조명도 에너지 절감대책 마련이 시급하다 하겠다.

또한 공공디자인 및 빛 공해 이슈화로 간판 경관문제로 인한 공공디자인법 및 빛 공해방지법⁵⁾ 추진 계기가 되고 있으며 이는 친환경적이며 에너지절약을 위한 간판 조명의 개선을 위한 연구와 법적 근거 마련이 절실함을 의미한다.



〈그림2〉 발광광고물 휘도분포 (김포시)



〈그림3〉 무분별한 건대 앞 발광광고



〈그림4〉 신도시 야간경관 간판조명 실태 (화성동탄)



〈그림5〉 청계천 시점부 전광판

3) 부록2. LED 조명 15/30 보급 프로젝트 p.62 참고

4) “서울특별시 빛 공해 방지 및 도시조명 관리조례”참고 -<http://legal.seoul.go.kr>

1.2 연구목적 및 범위

본 연구는 간판조명의 에너지 절약 및 CO2배출저감을 도모하고, 빛 공해를 방지하기 위해 에너지절약형 간판 보급 확대를 위한 정책방향을 제시하는데 목적이 있다.

따라서 간판조명 관련 국내외 기본 자료를 수집하여 간판의 조명사용 및 광원 현황, 소비전력 중 간판조명이 차지하는 소비전력량과 절감량에 따른 기대효과를 비중 있게 다루어 분석하였다.

간판조명의 운영실태 현황은 행정안전부에서 실시한 2009년 옥외광고 전수조사와 옥외광고센터의 2010년 추가 표본조사를 토대로 광원별(일반조명, 네온류, 전광류, 점멸·화면변환) 에너지 사용량 및 점유율을 통하여 기존 간판조명(형광등) 대비 LED 간판조명의 효과를 분석하여 LED 간판조명의 확대방안을 도출하였다.

이번 연구에서는 친환경·저 소비형으로 탄소배출을 저감할 수 있는 대체 조명이 LED인 상황에서 간판조명개선을 위한 방안으로 일반조명 사용간판의 에너지 효율 방안은 연구내용에서 제외시켰다. 이는 LED 간판조명 확대방안 및 일반조명에너지 효율개선과 관련하여 현재 판류 위주 간판을 LED사용 채널형태의 간판으로 모두 바꾸는 것은 현실적으로 어렵지만, 판류 간판은 형광등에 특화된 조명방식으로 다른 현실적인 대안을 발견하기 어렵기 때문이다. 본 연구진은 따라서 채널형태의 조명방식을 합리적인 대안으로 채택 하였으며, 기존 형광등을 LED로 조명을 바꾸면서 판류형을 유지하여 간판 인쇄지만 바꾸게 하는 방식은 LED의 설치량이 매우 많아지기 때문에 매우 불합리한 경우가 되기에 대안에서 제외하였다.

또한 행안부의 전수조사에서 조사된 간판의 유형별 데이터는 조사결과표만 존재하여 본 연구에서는 조명간판을 일반전기로만 한정하여 분석하였으며, 옥외광고센터의 추가표본조사의 경우 면접조사나 전화설문이 주로 이루어졌기 때문에 한계가 있을 수 있음을 밝힌다.

본 연구보고서에서는 일반적인 내용보다는 정책개선 및 시행령 개정과 관련하여 반드시 필요한 자료를 중심으로 기술하였기 때문에 간판조명분야 정책방향 설정 및 제도화 방안은 옥외광고물 등 관리법 및 시행령⁶⁾과 각 구의 조례 및 관련법, 신 광고기술 방식 출현에 따른 조명분야 규제의 필요성 등을 검토, 간판조명 규제방향을 설정하였다.

본 연구진은 간판에 대한 조명기술이 하루하루 급속히 발전하고 있기 때문에, 조

6) 옥외광고물 등 관리법, 법률 제 9636호
옥외광고물 등 관리법 시행령, 대통령령 제 22073호

명램프나 조명방식에 대한 기준을 설정하게 되면 신기술이 나올 때마다 시행령을 개선해야하는 문제를 야기 시킬 수 있으므로 조명방식과 광원에 대한 지정보다는 간판조명의 밝기와 움직임, 광색에 대해 간판이 놓이는 위치(주변의 밝기에 따라 연동됨)에 따라 유기적으로 규제하는 것이 바람직하다 판단하였다. 따라서 야간 도로교통 안전 및 아름다운 도시경관 등 쾌적한 생활환경의 고려가 요구됨에 따라 조명 표준방식 규정 및 지역별, 광고물별 조명 표시방법 가이드라인을 제시하여 지역별(용도지역별, 관광지, 도시·농촌지역 등) 조도, 휘도 및 색상 표시기준과 간판의 관리방안을 도출하였다.

본 연구 결과물은 옥외광고물 등 관리법 시행령 개정 반영과 에너지 절약형 간판 보급에 활용되어 에너지 절감 및 경제효과에 기여할 것으로 판단한다.

2. 간판조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

2.1 국내 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

(1) 국내 옥외조명 관리 및 관리 주체

조명과 관련하여 법제도를 살펴보면, 그 설치 목적과 관리에 따라 관리 주체가 나뉘어져 있다. 보행자와 운전자의 안전을 위해 설치하는 도로 조명의 경우 '국토해양부'에서 '도로의 구조·시설기준에 관한 규칙'을 다루고 있으며, 전기설비에 관련한 부분은 '지식경제부'에서 '한국표준규격'을 다루고 있다. 야간 경관과 상업광고에 관련한 부분은 도시 계획적인 부분으로 '도시계획수립지침', '경관법'을 '국토해양부'에서, '옥외광고물 등 관리법 시행령'은 '행정안전부'에서 다루고 있다. 빛 공해에 관한 사항은 서울특별시를 제외하고 아직 관련규정은 없지만, '환경부'에서 다루고 있으며, 에너지 효율과 같은 에너지 부분은 '지식경제부'에서 다루고 있다.⁷⁾

이와 같이 조명과 관련하여 간판조명에 대한 지침이 부재하고 각각의 관련법에 따라 관리주체가 나누어져 환경부와 지식경제부, 행정안전부의 제도 활용에 따른 연계행정이 요구된다. 따라서 간판의 등급제 도입 및 친환경 간판의 제정이 필요하다 하겠다.

〈표1〉 국내 옥외조명 관리 및 관리주체

목표	관계법	관리주체	
안전	도로의 구조·시설기준에 관한 규칙, 한국표준규격	국토해양부 지식경제부	
옥외광고물	옥외광고물등관리법	행정안전부	
야간경관	경관법 도시계획수립지침	국토해양부	
빛공해 방지	동식물보호	환경친화적인 도로건설지침	환경부검토중
	눈부심, 빛침입 방지	관련규정없음	
	암천보호	관련규정없음	
에너지	에너지이용합리화법	지식경제부	

7) 안내영·심교연·안건혁, “야간도시조명관리방안에 관한 연구”, 한국도시행정학회 도시행정학보 제 21집 제1호 2008.4: 220~221

(2) 옥외광고물 등 관리법 및 시행령 검토

현행 옥외광고물 등 관리법 및 시행령을 검토해 보면 조명에 대한 근거가 제시되어 있지 않음을 알 수 있다.

〈표2〉 [옥외광고물 등 관리법]

현 황	
법	제3조(광고물 등의 허가 또는 신고) ②제1항의 규정에 의한 광고물 등의 종류·모양·크기·색깔, 표시 또는 설치의 방법 및 기간 등 허가 또는 신고의 기준에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

〈표3〉 [옥외광고물 등 관리법 시행령]

현 황	
시 행 령	제4조 (허가대상 광고물등) ①법 제3조제1항의 규정에 의하여 허가를 받아 표시 또는 설치(이하 "표시"라 한다) 하여야 하는 광고물은 다음과 같다. 1. ~ 10. 생략 11. 제1호 내지 제10호의 규정에 의한 광고물외의 광고물로서 전기를 이용하는 광고물. 다만, 백열등을 이용하여 조명을 하거나 형광등을 이용하는 광고물을 제외한다.
	제7조 (허가 및 신고절차등) ①법 제3조제1항의 규정에 의하여 광고물 또는 게시시설의 허가를 받거나 신고를 하고자 하는 자는 별지 제1호서식에 다음 각호의 서류 및 도서를 첨부하여 시장·군수 또는 구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 신고대상 광고물등의 경우에는 제1호 및 제2호의 서류 및 도서를 첨부하지 아니하며, 시·군 또는 구 조례가 정하는 광고물등의 경우에는 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 다음 제1호의 규정에 의한 원색사진과 제2호의 규정에 의한 서류 및 도서의 일부를 첨부하지 아니할 수 있다. 1. 광고물 등을 표시하고자 하는 장소의 주변을 알 수 있는 원색사진 및 광고물 등의 원색도안 2. 광고물 등의 형상·규격·재료·구조·디자인 등에 관한 설명서 및 설계도서 [[시행일 2005.7.1]] 3. 타인이 소유 또는 관리하는 토지나 물건등에 광고물등을 표시하고자 하는 경우에는 그 소유자 또는 관리자의 승낙을 받았음을 증명할 수 있는 서류 4. 광고물관리심의위원회의 심의대상 광고물등의 심의관련서류와 광고물등의 표시에 따른 건물의 구조안전확인서류로서 시·군·구 조례로 정하는 서류

현 황	
시 행 령	<p>제20조(지주이용 간판의 표시방법)</p> <p>① 건물부지안의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다. 다만, 도시지역외의 지역에는 제2호 내지 제6호의 규정이 정하는 범위 안에서 시·군·구조례로 정하는 바에 의하여 표시할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ~ 5. 생략 6. 조명을 함에 있어서는 네온·전광 또는 점멸 등의 방법을 사용하여서는 아니 된다. 다만, 상업지역과 「관광진흥법」에 의한 관광단지 및 관광지에서는 네온 또는 점멸 등의 방법을 사용할 수 있다. <p>② 당해 건물의 부지안이 아닌 지역 또는 장소에서의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ~ 4. 생략 5. 전기를 사용하여서는 아니 되며, 녹색·청색 등 각종 도로표지·도로 교통안전표지 등의 색상과 혼동을 일으킬 우려가 있는 색깔을 사용하여서는 아니 된다.
	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법)</p> <p>①(생략)</p> <p>② 형광등을 사용하여 표시하는 때에는 형광등이 간판의 외부에 직접 노출되지 아니하도록 하여야 한다.</p> <p>③ 네온류를 사용하는 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2. 제10조제2항의 규정에 의하여 표시하는 경우에도 제10조제1항 각호의 지역 중 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구에서는 사용할 수 없다. 다만, 의료기관 또는 약국과 일반주거지역중 폭이 15미터이상인 도로변을 제외한다. 2의2. 제2호 본문의 규정에 의한 지역과 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 사용을 제한할 수 있다. 3. 빛이 점멸하거나 화면이 변화하는 광고물을 도로와 연접된 장소에 차량의 진행방향과 직각이 되게 표시하는 경우에는 그 광고물의 하단은 지면으로부터 10미터이상이어야 한다. 4. 교통신호기로부터 보이는 직선거리 30미터이내에는 빛이 점멸하거나 신호등과 같은 색깔(적색·황색 또는 녹색)을 나타내는 광고물을 표시하여서는 아니 된다. 다만, 지면으로부터 높이가 15미터이상인 곳에 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다. 5. 삭제 6. 빛의 밝기 및 색깔은 시·군·구조례가 정하는 바에 의한다.

현 황	
시 행 령	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법) 계속</p> <p>④전자식발광 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하면서 문자 또는 형상을 나타내는 전광류의 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2. 제3항제2호·제2호의2·제3호·제4호 및 제6호의 규정은 전광류의 표시방법에 이를 준용한다. 3. 국가 또는 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적을 위한 광고내용에 대하여 시간당 표출비율의 20퍼센트의 범위 안에서 시·군·구조례가 정하는 비율 이상을 표출하여야 한다. 이 경우 국가와 지방자치단체가 의뢰하는 광고내용의 표출비율은 같아야 한다. 4. 제3호에 따라 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 행정안전부장관이 지방자치단체장의 의견을 수렴하여 정하는 기준에 적합하여야 한다. 5. 제3호에 따라 국가가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 문화체육관광부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다.
	<p>제45조의2(규제의 재검토) ① 행정안전부장관은 제4조제1항의 허가대상 광고물 중 <u>발광다이오드(LED)</u>를 이용하는 광고물을 제외할 것인지를 2011년 12월 31일까지 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.</p>

(3) 전기이용광고물의 시·군·구 조례기준 검토

조명관련 시·군·구 조례⁸⁾의 공통조항은 옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조 (전기이용 광고물의 표시방법)를 토대로 아래의 표시방법과 같이 규정되어 있다.

1) 일반적인 표시방법

- ① 전기 자재는 「전기용품안전관리법」에 의하여 안전인증을 받은 제품을 사용
- ② 전기배선은 외부에 노출되지 아니하여야 하며, 전선을 연결하는 부분은 피복처리
- ③ 전기공사는 「전기공사업법」에 적합하게 설계 및 시공

8) 별표<*>는 시·군·구 조례 (전기를 이용하는 광고물의 표시방법 등)에 나타난 공통된 내용이다. 다만, 각 시·군·구 조례의 내용이 일치하지는 않는다.

2) 형광등을 사용하는 표시방법

- 형광등이 간판의 외부에 직접 노출되지 아니하도록 설치

3) 네온류를 사용하는 표시방법

- ① 광고물 등의 표시금지지역 및 장소에도 불구하고 표시가 가능한 광고물을 표시하는 경우(영 제10조제2항)에도 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구(영 제10조제1항의 지역 중)에서는 사용금지

<예외> 의료기관 또는 약국표시와 일반주거지역 중 폭이 15m 이상인 도로변(광고물별로 표시방법이 같이 적용됨 - 옥상간판은 표시 불가)

- ② 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구와 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 시군구 조례*가 정하는 바에 의하여 광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 사용을 제한할 수 있음.

*옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조제3항제2의2호의 규정에 의하여 시장·군수 또는 구청장이 네온류 또는 전광류 광고물 등의 표시를 제한하고자 하는 경우에는 (광고물 등의 표시 제한 등)의 규정을 준용하며, 제한할 수 있는 지역은 다음과 같음.

- 광고물 등이 주거환경침해로 인하여 민원발생이 예상되는 지역
 - 광고물 등이 축사나 식물 등을 재배하는 장소와 인접되어 피해가 예상되는 지역
 - 그 밖의 시장·군수·구청장이 주거환경보호 등을 위하여 필요하다고 인정하여 시군구광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 고시하는 지역
- ③ 빛이 점멸하거나 화면이 변화하는 광고물을 도로와 연결된 장소에 차량의 진행방향과 직각이 되게 표시하는 경우에는 그 광고물의 하단은 지면으로부터 10m이상유지
 - ④ 교통신호기(신호등)로부터 보이는 직선거리 30m이내에는 빛이 점멸하거나 신호등과 같은 색깔(적색·황색·녹색)을 나타내는 광고물은 표시금지
- <예외> 지면으로부터 높이가 15m이상인 곳에 표시하는 경우
- ⑤ 빛의 밝기 및 색깔은 시군구 조례*가 정하는 바에 의함.

*옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조제3항제6호 및 동조 제4항제2호의 규정에 의한 네온류 및 전광류를 이용하는 광고물의 밝기 및 색깔은 다음 각 호에 적합하여야 함.

- 네온류 및 전광류 광고물 빛의 밝기 및 색깔은 운전자·보행자 등에게 장애를 주지 아니하여야 함.
- 주민의 주거 환경을 침해하지 아니하여야 함.

4) 전광류(전자식발광 또는 화면 변환) 광고물의 표시방법

- ① 광고물 등의 표시금지 지역 및 장소에도 불구하고 표시가 가능한 광고물을 표시하는 경우(영 제10조제2항)에도 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구(영 제10조제1항의 지역 중)에서는 사용금지

<예외> 의료기관 또는 약국표시와 일반주거지역중 폭이 15m이상인 도로변(광고물별로 표시방법이 같이 적용됨 - 옥상간판은 표시불가)

- ② 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구와 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 시군구 조례*가 정하는 바에 의하여 광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 사용을 제한할 수 있음.

*옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조제3항제2의2호의 규정에 의하여 시장·군수 또는 구청장이 네온류 또는 전광류 광고물 등의 표시를 제한하고자 하는 경우에는 (광고물 등의 표시 제한 등)의 규정을 준용하며, 제한할 수 있는 지역은 다음과 같음.

- 광고물 등이 주거환경침해로 인하여 민원발생이 예상되는 지역
- 광고물 등이 축사나 식물 등을 재배하는 장소와 인접되어 피해가 예상되는 지역
- 그 밖의 시장·군수·구청장이 주거환경보호 등을 위하여 필요하다고 인정하여 시군구광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 고시하는 지역

- ③ 빛이 점멸하거나 화면이 변화하는 광고물을 도로와 연결된 장소에 차량의 진행방향과 직각이 되게 표시하는 경우에는 그 광고물의 하단은 지면으로부터 10m이상유지

- ④ 교통신호기(신호등)로 부터 보이는 직선거리 30m이내에는 빛이 점멸하거나 신호등과 같은 색깔(적색·황색·녹색)을 나타내는 광고물은 표시 금지

<예외> 지면으로부터 높이가 15m이상인 곳에 표시하는 경우

- ⑤ 빛의 밝기 및 색깔은 시군구 조례*가 정하는 바에 의함.

*옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조제3항제6호 및 동조 제4항제2호의 규정에 의한 네온류 및 전광류를 이용하는 광고물의 밝기 및 색깔은 다음 각 호에 적

합하여야 함.

○ 네온류 및 전광류 광고물 빛의 밝기 및 색깔은 운전자·보행자 등에게 장애를 주지 아니하여야 함.

○ 주민의 주거 환경을 침해하지 아니하여야 함.

- ⑥ 국가 또는 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적을 위한 광고내용에 대하여 시간당 표출비율의 20%의 범위 안에서 시군구 조례*가 정하는 범위 안에서 표출하되, 국가와 지방자치단체가 의뢰하는 광고내용 표출비율은 같아야 함

*옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조제4항제3호에 의한 전광류 광고물에 있어 공공목적을 위한 광고내용은 시간당 표출비율의 20%를 표출하여야 함.

○ 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적 표출방법은 행정안전부장관이 자치단체의 의견 수렴후 정하는 기준에 의하고

○ 국가가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 문화관광체육부장관이 정하는 기준에 적합하여야 함

5) 광고물에 전기 공급 또는 사용제한 등(영 제31조제5항)

- 시장·군수 또는 구청장은 관계법령*에 의하여 전기의 공급 또는 사용이 제한되는 광고물에 대하여는 그 표시를 금지 또는 제한할 수 있음.

*전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구와 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 위원회의 심의를 거쳐 전기 사용 등을 제한할 수 있음.

조명관련 시·군·구 조례의 공통조항은 옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조 (전기이용 광고물의 표시방법)를 토대로 규정되어 있음을 알 수 있다. 이는 각 지방의 특성을 최대한 살린 구체적이고 현실적인 조례가 필요함에도 불구하고, 지역별로 거의 차이가 없음이 드러났다. 대부분의 조명 관련 사항에 관한 조례안은 거의 유사하며, 시도 역할 및 조례 규율 사항이 미미하였다. 다만, 조명 외적인 부분으로 수수료, 벌금, 안전도검사, 심위위원회 구성에 관한 내용만 조금 다른 것으로 나타났다.

지역별 특성을 살리지 못하고, 획일적이고 형식적인 각 지자체의 시·군·구 조례의 현실적 정비가 절실하다. 따라서 법률, 시행령, 자치법규의 규율범위 원칙을 수립하되, 조례위임범위 확대를 통한 지자체별 자율성을 강화, 동일 생활권내 기준을 통일하여 설정하고 시도의 기초지자체간 조정 및 절차적 통제를 위한 역할 강화의 개선이 요구된다.

2.2 국외 조명 관련 법제도 및 가이드라인 검토

국제조명위원회(Commission Internationale de l'Eclairage, CIE)에서는 환경구역을 빛의 밝기에 따른 지역 구분을 E1, E2, E3, E4의 4단계로 분류하여 적용하고 있다. 국제조명위원회는 4단계로 빛 간섭(Obtrusive Light) 문제를 최소화하기 위하여 경관조명의 밝기를 주변의 상황에 따라 구분하여 권장하고 있다. 건물표면 휘도는 조명이 설치된 건물표면 중 노출된 광원을 제외한 건물표면의 평균휘도를 나타낸다. 이 경우 제시된 표면휘도(cd/m²) 수치는 공기의 오염과 먼지 등의 방해가 고려되지 않은 순 설계 수치를 말한다.⁹⁾

서울시는 CIE의 권고 기준에 따라 '야간경관 디자인 가이드라인'을 제정하여 주변환경지역의 특성에 따라 녹지, 주거, 업무상업의 3단계로 분류하여 용도지역별로 건물표면휘도 기준치를 5단계로 차등 적용한다. 영국의 조명기술자협회(Institution of Lighting Engineers, ILE)에서도 CIE에서 제시한 <표4>의 환경구역 분류와 건물표면의 최대 표면휘도(cd/m²) 값을 동일하게 적용시키고 있다.¹⁰⁾

<표4> 환경구역의 분류와 최대 표면휘도(cd/m²) (CIE 150:2003)¹¹⁾

지역	주변	환경지역의 밝기	적용	표면유형	
				건물표면	광고물표면
E1	자연	어두운경관의 지역	국립공원	5	50
E2	시골	낮은 휘도 분포지역	산업단지, 교외주거지역	5	400
E3	도시근교	중간정도의 휘도분포 지역	산업단지, 도시근교, 주거지역	10	800
E4	도심	높은휘도 분포지역	도심지, 상업지역	25	1000

9) 서울특별시 디자인서울총괄본부, “디자인서울가이드라인:야간경관디자인가이드라인”, 2009, p.326

10) 신화영·이종수·김정태, “옥외광고용 발광조명의 야간휘도분포 분석”, 한국생태환경건축학회논문집 제9집 6호 2009, p. 213

11) [CIE(국제조명위원회) 환경을 고려한 경관조명의 적정 밝기 기준](CIE 150:2003 Guide on the limitation of the effects of obtrusive light from outdoor lighting installations)

3. 간판조명 현황 및 문제점

3.1 간판조명 현황

(1) 행정안전부 전수조사

〈표5〉 2009옥외광고물전수조사표(작성예시)

표시위치	광고주	광고 내용	광고물 종류	조명	표시 장소	규격 (m)	적법광고물			불법광고물				비고	
							허가	신고	신고배제	요건 구비	요건불비				
											수량 초과	위치·장소 위반	규격 위반		표시방법 위반

2009년 행정안전부에서 시행한 전수조사는 표시위치, 광고주, 광고내용, 광고물종류, 조명, 표시장소, 규격의 7가지 분류로 적법·불법 광고물을 조사하였다.

〈표6〉 2007년 대비 2009년 옥외광고물전수조사 현황

(단위: 만개)

구분	총계	적법			불법		
		소계	허가신고	신고배제	소계	요건구비	요건불비
2007년	434	214	72	142	220	121	99
2009년 (증감률)	526 (21%)	245 (+14%)	91 (26%)	154 (+8%)	281 (+28%)	131 (+8%)	150 (+52%)

자료 : 행정자치부 2007 옥외광고물 전수조사, 행정안전부 2009 옥외광고물 전수조사표 재구성

2009년 행정안전부에서 시행한 전수조사 현황에서 옥외광고물 전체현황을 살펴보면 총 광고물의 수량은 5,264,290개이다. 2007년 대비 광고물 총 수량이 21%증가했다.

불법광고물이 약281만개로 총 광고물(526만개)의 54%를 차지하고 있으며, 총 광고물중 허가·신고 등의 적법한 광고물은 72만개에서 91만개로 2007년 대비 26% 증가한 것으로 나타났다. 불법광고물은 2007년 대비 28% 증가했으며, 법적으로 요건을 구비했음에도 허가·신고절차를 이행하지 않아 불법이 된 광고물이 47%(131만개)을 차

지하고 있다.

지역별로는 서울이 131만개로 총 광고물 수량에 25%를 차지하고, 경기 110만개로 총 광고물 수량에 21%, 부산 41만개로 총 광고물 수량의 7.8%, 경남 34만개 6.4%, 대구 33만개 6.3% 순으로 수도권 및 대도시의 광고물 수량이 높은 비율을 차지했다.

〈표7〉 지역별 옥외광고물 전수조사

시도	계						단위: 개, %
	소 계	지역별 간판비율(%)	전광판	네온사인	일반전기	기타	
총계	5,264,290	100	94,021	216,449	3,576,125	1,377,695	
서울	1,309,364	25	35,512	50,782	723,123	499,947	
부산	408,404	7.8	7,540	20,749	285,216	94,899	
대구	332,392	6.3	1,785	21,530	204,321	104,756	
인천	266,150	5.1	2,933	14,787	171,753	76,677	
광주	165,727	3.1	1,434	7,324	124,166	32,803	
대전	164,260	3.1	1,770	4,151	105,334	53,005	
울산	130,821	2.5	2,556	6,712	98,690	22,863	
경기	1,099,961	21	16,770	39,206	855,949	188,036	
강원	141,695	2.7	1,545	4,953	107,118	28,079	
충북	149,420	2.8	1,014	4,024	130,102	14,280	
충남	180,411	3.4	6,238	7,297	125,942	40,934	
전북	186,306	3.5	1,197	4,931	137,677	42,501	
전남	118,014	2.2	1,544	4,797	80,651	31,022	
경북	216,792	4.1	5,286	7,729	149,659	54,118	
경남	337,263	6.4	6,638	15,829	232,954	81,842	
제주	57,310	1.1	259	1,648	43,470	11,933	

자료 : 행정안전부 2009 옥외광고물 전수조사표 재구성

전수조사에 의한 옥외광고물은 가로형간판, 세로형간판, 돌출간판, 공연간판, 옥상간판, 지주이용간판, 공공시설물이용광고물, 애드벌룬, 교통시설이용광고물, 교통수단이용광고물, 선전탑, 아취광고물, 창문이용광고물로 13가지 형태에 의해 조사되었다. 그 중에서 많은 수량을 차지하고 있는 형태의 간판들은 가로형간판이 266만개로 총 광고물 수량의 51%, 돌출간판은 125만개로 24%, 창문이용광고물은 52만개로 10%, 세로형간판은 42만개로 8%, 지주이용간판은 34만개로 6%를 차지한다.

〈표8〉 유형별 옥외광고물 전수조사

유형별	계					
	소 계	유 형 별 간판비율(%)	전광판	네온사인	일반전기	기타
총 계	5,264,290	100	94,021	216,449	3,576,125	1,377,695
가로형간판	2,660,323	51	69,112	111,882	1,959,573	519,756
세로형간판	422,727	8	3,068	12,832	257,929	148,898
돌출간판	1,245,546	24	11,466	61,062	1,082,616	90,402
공연간판	963	0.0	7	33	376	547
옥상간판	50,409	1.0	943	9,762	28,982	10,722
지주이용간판	336,787	6	6,041	11,250	225,502	93,994
공공시설물 이용광고물	10,906	0.2	262	86	2,694	7,864
애드벌룬	1,023	0.0	14	60	780	169
교통시설 이용광고물	519	0.0	2	-	197	320
교통수단 이용광고물	15,177	0.3	-	4	1,407	13,766
선 전 탑	321	0.0	15	20	139	147
아취광고물	616	0.0	50	106	214	246
창문이용 광 고 물	518,973	10	3,041	9,352	15,716	490,864

자료 : 행정안전부 2009 옥외광고물 전수조사표 재구성

간판은 전기를 사용하는 간판과 사용하지 않는 간판으로 나눌 수 있는데, 전수조사
의 분류에 따르면 전기를 사용하는 간판은 전광판, 네온사인, 일반전기 사용 간판
3가지 종류로 나눌 수 있다.

일반전기 사용 간판은 백열등과 형광등을 사용하는 간판으로 358만개, 총 간판
수량의 68%를 차지한다. 네온사인을 사용한 간판은 22만개로 4%, 전광판은 9만개
로 1.8%를 차지한다. 따라서 전기를 사용하는 간판은 총 간판 수량의 74%를 차
지하고 있음을 알 수 있다.

전기를 사용하는 간판 중에서 가장 높은 비율을 차지하고 있는 일반전기 사용 간
판 중에서 유형별로 분류하여 살펴보면, 가로형간판은 196만개로 총 일반전기 사용
간판 수량의 56%를 차지하고 있으며, 돌출간판은 108만개로 30%, 세로형간판은 26
만개로 7.2%, 지주이용간판 23만개로 6.3%, 창문이용광고물 2만개로 0.4%이다.

전기를 사용하는 네온사인과 전광판을 제외하고도 일반전기 사용 간판의 수량
은 총 간판 수량의 68%를 차지하고, 이 중 가로형간판과 돌출간판, 세로형간판
이 93% 이상을 차지하고 있는 것을 알 수 있다.

〈표9〉 유형별 적법·불법 옥외광고물 전수조사

유형별	적법 광고물		불법 광고물	
	수량	적법광고물 유형별 비율(%)	수량	불법광고물 유형별 비율(%)
총 계	2,445,842	100	2,818,448	100
가로형간판	1,574,857	64	1,085,615	39
세로형간판	185,688	8	237,027	8.4
돌출간판	392,506	16	852,925	30
공연간판	275	0.0	688	0.02
옥상간판	15,218	0.6	35,171	1.2
지주이용간판	103,555	4	233,231	8.3
공공시설물이용광고물	9,426	0.4	1,478	0.1
애드벌룬	166	0.0	858	0.03
교통시설이용광고물	491	0.0	28	0.001
교통수단이용광고물	10,616	0.4	4,561	0.2
선전탑	143	0.0	178	0.01
아취광고물	130	0.0	486	0.02
창문이용광고물	152,771	6	366,202	13

자료 : 행정안전부 2009 옥외광고물 전수조사표 재구성

적법간판의 유형별 비율을 살펴보면, 적법간판 총 수량대비 가로형간판이 157만개로 64%, 돌출간판이 39만개로 16%, 세로형간판이 186만개로 8%, 창문이용광고물이 153만개로 6%, 지주이용간판이 104만개로 4% 순으로 나타났다.

한편 불법간판의 유형별 비율을 살펴보면, 불법간판 총 수량대비 가로형간판이 109만개로 39%, 돌출간판이 85만개로 30%, 창문이용 광고물이 37만개로 13%, 세로형간판이 24만개로 8.4%, 지주이용간판이 23만개로 8.3% 순으로 나타났다.

(2) 옥외광고센터 표본조사

1) 조사개요

제작업체의 실질적인 간판제작현황을 조사하기 위해 표본조사를 실시하였다. 조사기간은 2010년 4월 23일부터 4월 28일로 토요일과 일요일을 제외하고 4일이 소요되었다.

조사방법은 전화면접과 방문면접조사이고, 조사대상은 전국의 간판제작소로 서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주 등 지역별 무작위로 표본을 추출하였다.(서울, 부산, 대구, 인천, 광주, 대전, 울산은 2~3곳, 경기, 강원, 충북, 충남, 전북, 전남, 경북, 경남, 제주는 대도시를 중심으로 간판 제작업체 2~3곳을 조사하였다.) 총 35개의 업체를 조사하였고 그 중에서 본 연구에는 33개의 업체의 조사 내용이 사용되었다.

간판제작기준, 평균적 간판 크기, 조명크기(길이), 조명 개당 전력량(W), 조명사용 개수, 이용현황(%), 선호도, 수명, 간판 1개당 소비전력량, 조명 1개당 가격, 간판 1개당 가격으로 총 11개 항목에 대하여 조사하였다.

조사내용에 대하여 살펴보면 먼저, 간판제작기준은 어떤 법이나 조례에 따라 간판이 만들어졌는지에 대하여 알아보았고, 평균적 간판 크기는 간판이 평균적으로 얼마만큼의 가로, 세로 크기로 제작되는가를 조사하였다. 이용현황은 조사하는 제작업체에서 만들어지는 형광등과 LED, 네온사인 간판의 비중을 100%로 볼 때 각각의 비중에 대하여 조사하였고, 선호도는 형광등, LED, 네온사인 사용 간판 중에서 높음, 중간, 낮음의 정도로 제작선호도를 조사하였다.

〈표10〉 옥외광고센터 2010년 추가 표본조사 설문지

간판 제작 기준	평균적 간판 크기	조명 크기 (길이)	조명 개당 전력량 (W)	조명 사용 개수	이용 현황 (%)	선호도	수명	간판1개당 소비전력량	조명 1개당 가격	간판 1개당 가격
----------------	-----------------	------------------	---------------------	----------------	-----------------	-----	----	----------------	-----------------	-----------------

2) 조사결과

표본조사 결과 간판제작기준을 살펴보면 현재 간판제작소에서는 그 지역의 옥외광고물 가이드라인이 있는 경우에는 그 가이드라인을 따르고 있으나, 가이드라인이 없을 경우에는 자치구 조례에 의해서 간판을 제작하고 있다.

평균 간판 크기는 형광등 가로형간판이 보통 가로 5m, 세로 0.8m이고 LED채널사인 간판은 한 글자당 가로, 세로 45~50cm정도의 크기로 제작한다. 조명의 크기는 1.2m 크기의 형광등이 18cm간격으로 사용된다. LED는 2구, 3구, 4구등으로 들어가는 조명에 따라 다양한 크기를 사용하고 있다.

조명 1개당 전력량은 형광등은 32W와 40W 두 가지를 사용하고 있는 것으로 조사되었고, LED는 어떤 제품을 사용하느냐에 따라서 달라지긴 하지만 보통 0.5~1W

의 LED를 사용하고 있다.

1개의 간판 당 조명 사용개수는 평균 간판 크기 안에 형광등이 약 25개 정도 사용되고, LED는 글씨의 형태에 따라서 많은 변동이 있다. 이용현황은 형광등 제작이 약58%, LED 41%, 네온사인 1%이다.

선호도는 지역에 따라서 다르게 나타나긴 하지만, 형광등을 조금 더 선호하는 것으로 조사되었다. 간판의 수명은 형광등이 1~2년으로 평균 2년마다 교체한다. LED는 전구 자체의 수명은 반영구적이지만 외부 설치 시 습기 문제와 안정기 고장으로 인해 수명을 2년 이상으로만 보고 있다.

간판 1개의 소비 전력량은 어떤 조명을 사용하고, 어떤 크기의 간판을 제작하는냐에 따라 많은 변화가 있기 때문에 형광등 간판과 LED 간판의 소비 전력량은 다음 장에서 자세히 비교하고자 한다.

간판 1개의 가격은 형광등 간판의 경우 형광등 1개와 클립 1개, 전선, 안정기 1개의 가격이 3000~3500원으로 약 80만원의 비용이 소요된다. LED는 글자 수와 채널 바에 따라서 달라지는데 약 200만원 정도로 소요되는 것으로 예상하며 시공비(장소, 건물층수)등의 비용이 달라지긴 하지만 LED가 형광등 간판의 2.5배 이상 비싼 것으로 나타났다.

위의 표본조사결과 자료를 분석해보면, 주로 간판에 사용하는 조명은 형광등과 LED이며 네온사인은 거의 쓰이지 않고 있다. 형광등 간판과 LED 간판은 각각의 장단점에 의해 고객과 업체 입장에 따라 제작 되는 이유가 다른데, 형광등 간판을 선호하는 고객은 형광등 간판이 가격이 저렴하고 간판의 조도가 높아 시안성이 좋다고 생각하기 때문이고, 업체에서는 현재 형광등 간판이 기존에 있던 간판을 보수하여 재사용할 수 있는 장점 때문인 것으로 나타났다. LED 간판을 선호하는 고객은 업체의 권유와 간판 시범 사업 등의 주변 상가의 흐름에 따라 제작하기를 원하고, 업체는 LED 간판이 형광등 간판에 비해 마진이 좋고, 형광등 간판에 비해 가볍고 취급이 용이하기 때문인 것으로 나타났다.

또한, 추가적으로 업체들은 현재 구청에서 LED 조명 사용을 권유하고 있기 때문에 형광등 간판사용이 많이 줄어들었다는 의견을 주었다. 그러나 실제 허가 시에는 LED에 관한 규정이 없어 형광등을 사용한 것으로 허가 신청해야 되는 문제점이 있는 곳도 있었다. 지역별 특정 구역으로 지정된 곳은 가이드라인에 따르지만 그 외 지역은 상점주의 요구나 비용을 고려하여 제작하고 있다고 응답하였다.

3.2 간판조명의 종류와 특성¹²⁾

간판조명에 사용되는 광원들은 휘도와 색상에 편차가 있는 등 저마다 특성이 다르다. 따라서 간판의 형태, 업종의 종류, 주변 환경 등에 적합한 조명을 잘 선택해야 하고 함께 사용되는 다른 소재들과의 조화여부도 잘 판단해야 한다.

간판의 종류는 옥외광고물 등 관리법 시행령 제3조 옥외광고물의 분류에서 총16개로 세분화하여 가로형간판, 세로형간판, 돌출간판, 공연간판, 옥상간판, 지주이용간판, 현수막, 애드벌룬, 벽보, 전단, 공공시설물이용광고물, 교통시설이용광고물, 교통수단이용광고물, 선전탑, 아취광고물, 창문이용광고물이 포함된다. 이중 전수조사에 의한 13가지 간판을 살펴보면 다음과 같다.

〈표11〉 간판의 분류

분 류	내 용
가로형간판	가. 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재 등의 판에 표시하거나 입체형으로 제작하여 건물의 벽면에 가로로 길게 부착하거나 벽면 등에 직접 도료(색상이 표시된 천·종이·비닐·테이프 등을 포함한다. 이하 같다)로 표시하는 광고물 나. 주유소 또는 가스충전소의 주유기 또는 충전기시설의 차양면(이하 "차양면"이라 한다)에 상호·정유사 등의 명칭을 표시하는 광고물다. 차양면에 주유소 또는 가스충전소의 상호를 현수식으로 표시하는 광고물
세로형간판	문자·도형등을 목재·아크릴·금속재등의 판에 표시하거나 입체형으로 제작하여 건물의 벽면 또는 기둥에 세로로 길게 부착하거나 벽면등에 직접도료로 표시하는 광고물
돌출간판	문자·도형등을 표시한 목재·아크릴·금속재등의 판이나 이·미용업소의 표지등을 건물의 벽면에 돌출되게 부착하는 광고물
공연간판	공연·영화를 알리기 위한 문자·그림등을 목재·아크릴·금속재등의 판에 표시하거나 실물의 모형등을 제작하여 당해 공연건물의 벽면 또는 공연건물의 부지에 지주 등을 세워 표시하는 광고물
옥상간판	건물의 옥상에 별도의 장방형·정방형·삼각형 또는 원형등의 게시시설을 설치하여 문자·도형등을 표시하거나 승강기탑등 건물의 옥상 구조물에 문자·도형등을 직접 표시하는 광고물
지주이용간판	지면에 지주를 따로 설치하여 문자·도형등을 표시한 목재·아크릴·금속재등의 판을 지주에 부착하거나 원기둥·사각기둥 또는 삼각기둥등의 게시시설을 따로 설치하여 문자·도형등을 기둥의 면에 직접 표시하는 광고물

12) (주)SP투데이·한국옥외광고협회 2010 “2010 옥외광고 법규·실무자료 총람” 자료 참고로 재구성

분 류	내 용
애드벌룬	비닐등을 사용한 기구에 문자·도형등을 표시하여 건물의 옥상이나 지면에 설치하거나 공중에 띄우는 광고물
공공시설물 이용 광고물	공공의 목적을 위하여 설치하는 공작물 또는 편익시설물에 표시하는 광고물
교통시설 이용 광고물	제2조의 규정에 의한 교통시설에 문자·도형등을 표시하거나 목재·아크릴·금속재등의 게시시설을 설치하여 표시하는 광고물
교통수단 이용 광고물	제2조의 규정에 의한 교통수단의 외부에 문자·도형등을 아크릴·금속재 등의 판에 표시하여 부착하거나 직접 도료로 표시하는 광고물
선 전 탑	도로등 일정한 장소에 광고탑을 설치하여 탑면에 문자·도형등을 표시하는 광고물
아취광고물	도로등 일정한 장소에 문틀형 또는 반원형등의 게시시설을 설치하여 문자·도형등을 표시하는 광고물
창문이용 광고물	천·종이 또는 비닐등에 문자·도형등을 표시하여 창문 또는 출입문에 직접 부착하거나 문자·도형 등을 목재·아크릴·금속재 등의 판이나 입체형으로 제작하여 창문 또는 출입문을 이용하여 표시하는 광고물

자료 : 옥외광고물 등 관리법 시행령, 제3조, 옥외광고물의 분류 중 발췌

다음은 간판에 사용되는 조명의 종류와 특성들이다.

(1) 형광등

1) 발광원리 및 특성

형광등은 진공상태의 유리관에 소량의 수은증기와 방전을 쉽게 하기 위한 아르곤 가스를 넣어 밀봉한 후 진공관의 양끝에 전극을 붙인 것으로서 전극사이에 높은 전압을 걸면 방전이 일어나게 되는데 이 방전을 통해 빛을 발하게 된다.

형광등은 빛을 지속적으로 발현하지 않고 방전 불꽃이 1초에 60번 깜빡이는 것인데 우리 눈은 그렇게 민감하지 않기 때문에 1초에 20번 이상 깜빡이는 형광등의 방전을 지속적인 발광으로 인식하게 된다.

하지만 형광등의 수명이 다하면 방전이 제대로 일어나지 않기 때문에 깜빡이는 횟수가 초당 20회 이하로 줄어 빛이 떨리는 것을 느낄 수 있게 된다. 불빛이 너울거리며 깜빡이거나 램프의 가장자리가 검게 변하는 흑화현상이 두드러지게 나타날 경우 램프의 수명이 다한 것이라고 판단하면 된다.

2) 적용분야

형광등은 매우 저렴한 가격으로 공급되면서 조도가 높기 때문에 가장 쉽게 활용할 수 있는 조명원 중 하나이다.

또한 설치에 있어서도 복잡한 공정을 요하지 않기 때문에 누구나 간편하게 시공할 수 있어 현재 가장 많은 광고물에 적용되고 있는 광원이다.

하지만 굵기, 길이, 형태 등이 규격화되어 있는 형광등의 경우 광고물의 형태와 크기에 따른 제약이 크기 때문에 형광등을 광원으로 사용하는 광고물은 다양한 디자인을 적용하기가 어렵다.

일부 제품의 경우 컴팩트하게 제작되어 채널사인 내부에 장착이 가능한 것도 있지만 형광등의 수명은 6,000시간 정도로 짧아 채널사인에 적용할 경우 유지 및 보수비용이 높아질 수밖에 없다.

따라서 형광등은 디자인 구조가 단순하고 높은 조도의 광원이 필요한 판류형 광고물에 주로 사용된다. 또한 형광등은 점등과 소등의 횟수에 따른 수명의 단축이 커 점멸이 잦은 환경에서의 사용은 비효율적이다. 때문에 점등상태를 장시간 유지하는 환경에서 사용하는 것이 바람직하다.



형광등

형광등을 이용한 판류형 간판들

<그림6> 형광등과 형광등을 활용한 간판

(2) 네온램프

1) 발광원리 및 특성

네온램프는 가늘고 긴 유리관의 양끝에 전극을 설치해 네온가스를 충전시킨 것으로 고압전류를 가해 방전시키면 내부 가스가 차례로 이온화하면서 발광하게 된다.

네온은 관 속에 들어있는 기체가 무엇인지에 따라 빛의 색상이 결정되는데 네온이 들어있으면 적색, 아르곤이 들어있으면 자주색, 수은이 들어있으면 청록색을 띠

는 등 관 내부의 물질에 따라 총 20여 가지 색상을 발현한다.

결국 적색 빛을 발하는 것을 네온램프라고 표현할 수 있고 아르곤이 들어간 것을 아르곤램프 등으로 호칭하는 게 맞는 표현이지만 네온이 들어간 적색관이 가장 많이 활용되기 때문에 네온램프라는 명칭이 대표성을 띤 것처럼 사용되고 있다.

네온램프도 형광등과 마찬가지로 기체의 방전에 의해 빛을 표출하게 된다. 방전을 이용해 발광한다는 점에서는 형광등과 크게 다를 바 없지만관이 형광등에 비해 상당히 길어지기 때문에 1,500V(볼트) 이상의 고압전류가 사용되는 것이 특징이다.

2) 적용분야

네온램프는 관을 원하는 형태로 구부리는 것이 가능하기 때문에 램프 자체를 문자의 형태로 만들어 사용하는 경우가 가장 흔하게 사용되고 있다.

특히 네온램프는 형광등과 달리 점멸에 따른 수명단축이 적고 빛이 발현되는데 걸리는 시간이 매우 짧아 다양한 점멸방식을 통해 화려하면서 역동적으로 움직이는 광고물을 제작하는 것이 가능하다. 때문에 주점이나 노래방 등 화려한 간판을 원하는 곳에서 많이 활용되어 왔다. 하지만 최근 점멸방식을 활용하는 네온사인의 설치가 규제됨에 따라 채널사인의 내부 광원이나 간판의 테두리 등을 장식하는 포인트 조명으로 활용되고 있는 실정이다.

네온은 빛감이 우수하고 보기 좋기 때문에 램프를 직접 노출시키는 것이 좋다. 그래서 채널사인에 네온램프를 사용할 경우에는 채널의 전면부를 개방해 램프를 직접 노출하는 방식이 많이 활용된다.

한편 네온의 경우 가독성이 높고 표현력이 우수하기 때문에 매장의 유리벽이나 실내에 설치하는 POP¹³⁾로의 활용도가 매우 높다. 일명 아트네온이라 불리는 것으로 매우 예쁘고 홍보효과가 우수하기 때문에 꾸준히 사랑받고 있다.

13) POP란 'Point of Purchase Advertising'의 약어로서, 일반적으로 '구매 시점 광고'라고 불리고 있다. POP는 구매 의향이 있는 예상고객이 직접 구매하려는 그 때, 그 곳에서 일어나는 현장 커뮤니케이션이며, 구매행동이 성사될 수 있도록 그 기능을 담당한다(조혜진·엄기준, "POP광고디자인의 소비자 상호작용에 관한 연구", 한국디자인문화학회지 13(4) 2007. p. 424).



<그림7> 네온램프와 네온램프를 활용한 간판

(3) 콜드캐소드

1) 발광원리 및 특성

콜드캐소드(Cold Cathode)는 네온, 형광등과 같이 방전을 통해 빛을 발하는 방전관으로서 네온램프의 발전된 형태라고 볼 수 있다.

램프가 빛을 발할 때 형광등처럼 전극이 지속적으로 열을 내는 것을 핫캐소드라고 칭하고, 내부에 특수코팅 처리를 해 점등 시에도 열이 적게 발생하는 제품을 콜드캐소드라고 한다.

콜드캐소드는 관경이 18mm 이상으로 일반네온에 비해 굵으며 길이도 최대 3m까지 제작할 수 있다. 콜드캐소드는 1,500V(볼트)의 고전압을 사용하는 네온에 비해 훨씬 낮은 전압을 사용하지만 반대로 사용되는 전류의 양은 6배 가량 높은 저전압 고전류 방식이 사용되기 때문에 상대적으로 적은 전력으로 높은 조도를 구현하는 것이 특징이다. 콜드캐소드의 경우 네온에 비해 다양한 색상을 구현할 수 있으며 램프의 밝기를 조절하는 디밍¹⁴⁾ 효과가 우수하기 때문에 보다 고급스럽고 자연스러운 연출이 가능하다.

2) 적용분야

콜드캐소드는 조도가 높을 뿐 아니라 색상 구현력도 우수해 경관조명, 무대조명, 인테리어조명 등 일반 네온보다 훨씬 다양한 분야에 걸쳐 사용되고 있다. 특히 램프의 길이가 길 뿐 아니라 램프간의 연결이 깔끔하게 이뤄지기 때문에 대형건물의 경

14) 조명 디밍(dimming) 기술은 지능적으로 등의 조도를 낮춤으로써 많은 투자 없이 전력요금을 절감하고 탄소배출을 낮추는 녹색기술이다.

관조명을 구성하는데 사용하기 적합하다. 탁월한 디밍 기능을 통해 보다 자연스럽게 빛이 변화하는 연출을 할 수 있는 것도 콜드캐소드를 활용한 경관조명의 장점이다.

콜드캐소드는 채널사인의 내부광원으로도 활용되는데 조도가 높은 콜드캐소드의 특성을 활용해 문자 주변으로 빛이 뿔어져 나오는 듯 한 후면발광 효과를 연출해 사용하는 경우도 많다.



콜드캐소드 램프

콜드캐소드를 활용한 경관조명

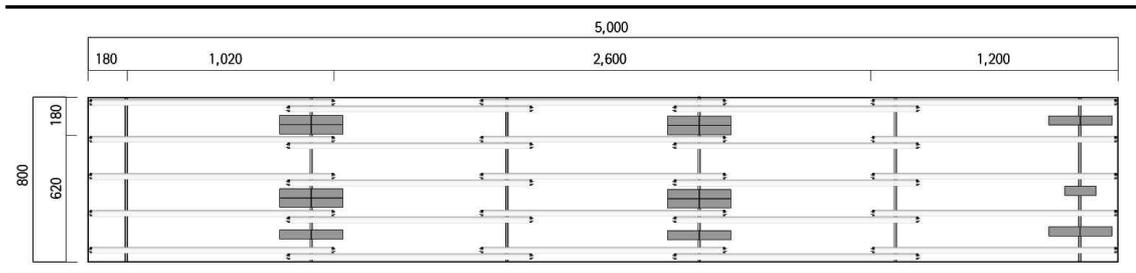
<그림8> 콜드캐소드와 콜드캐소드를 활용한 경관조명

3.3 형광등 간판과 LED 간판 비교

(1) 간판구조

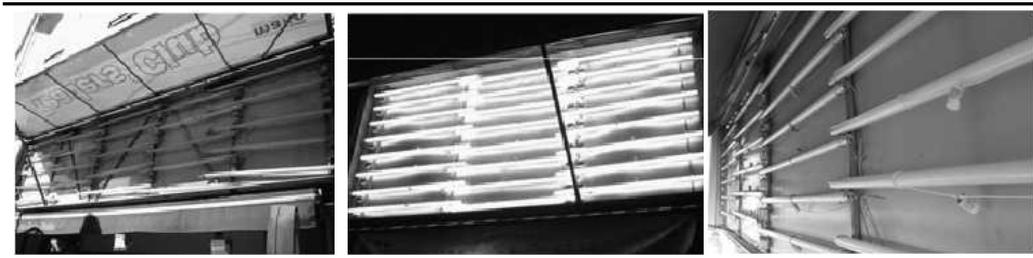
1) 형광등 간판 구조

형광등 간판 중에서 가장 많이 사용되고 있는 가로형간판의 구조는 아래 그림과 같은 형태로 제작되고 있다.



〈그림9〉 형광등 가로형간판 구조

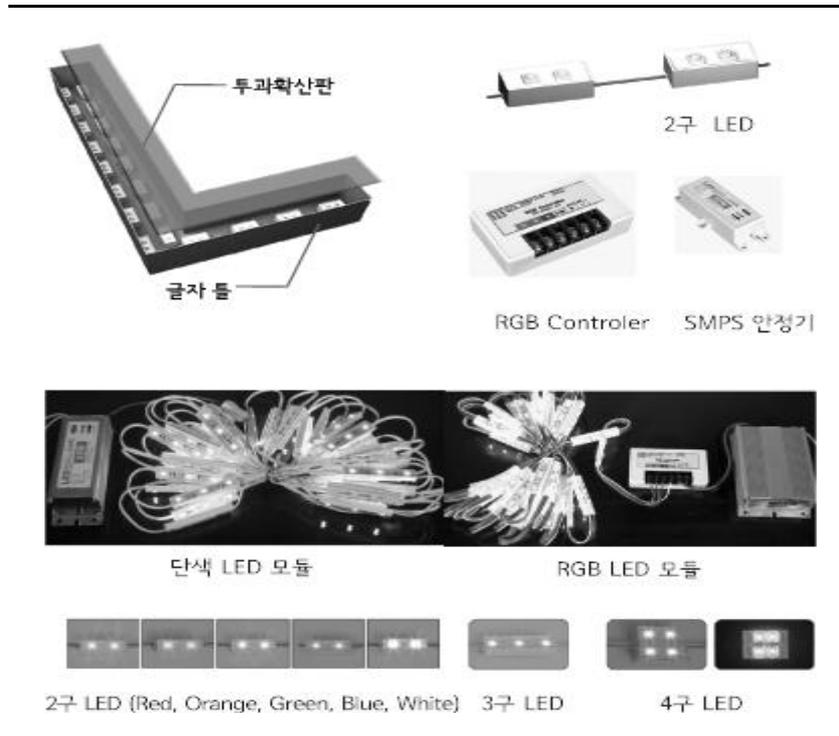
형광등 간판은 형광등(40W, 32W), 안정기(220V), 클립, 전선, 간판테두리, 파나플렉스(앞부분)로 구성되어 있다.



〈그림10〉 형광등 간판 설치 예

2) LED 간판 구조

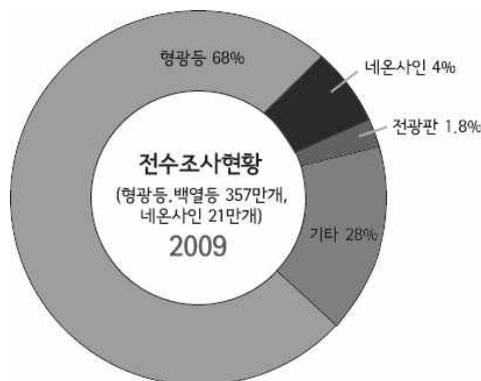
LED 간판은 채널 사인 형으로 제작되고 있으며, 글자 한 개당 약 45~50cm 정도의 크기로 아래와 같은 구조로 제작한다.



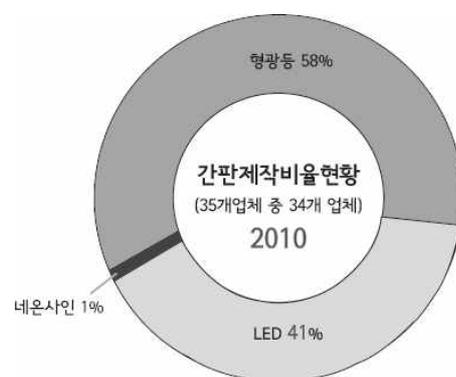
〈그림11〉 LED 간판구조

LED 간판은 투과확산판과 글자 틀, 전선, SMPS안정기, 2~4구 LED, RGB Controller(RGB모듈을 사용하는 경우)로 구성되어 있다.

(2) 간판제작비율 현황



〈그림12〉 전수조사현황



〈그림13〉 간판제작비율현황

현재 제작되고 있는 간판의 제작비율을 도표로 나타내면 위와 같다. 2009년 전수 조사의 현황은 일반전기(백열등, 형광등)사용 간판이 3,576,125개로 총 간판 수량의 68%, 네온사인 사용 간판이 216,449개로 총 간판 수량의 4%, 전광판 간판이 94,021

개로 총 간판 수량의 1.8%이다.

한편, 2010년 표본조사를 통한 간판제작 비율은 형광등이 58%, LED 41%, 네온사인 1%이다. 2009년 전수 조사에서는 LED 간판의 제작비율을 알 수 없으나 2010년 표본조사 분석 결과 LED의 제작 비율이 점차 늘어나고 있음을 알 수 있었다.

(3) 소비전력량

소비전력량(Wh)은 단위시간당 전력 사용량으로 이때 1Wh는 1w의 소비전력을 가진 전기제품을 1시간동안 사용하였을 때의 전력량을 말한다. 소비전력량은 표본조사 결과의 간판크기와 사용시간으로 추정하여 계산해 볼 수 있다.

아래의 표는 표본조사를 통하여 얻어진 데이터로 현재 형광등의 전력량(W)에 따라 제작되고 있는 비율을 나타낸 것이다.

〈표12〉 형광등의 전력량(W)에 따른 제작 비율

형광등	업체	비율	비고
40W	18	56.2%	70%(56+14)*
32W	5	15.6%	30%(16+14)*
32/40W	9	28.1%	

* 비고란의 비율(%)은 32/40W를 동시에 사용하는 업체의 비율이 28%이므로 절반인 14%를 대입 한 것임. 따라서 40W 사용비율은 70%, 32W 사용비율은 30%로 볼 수 있음.

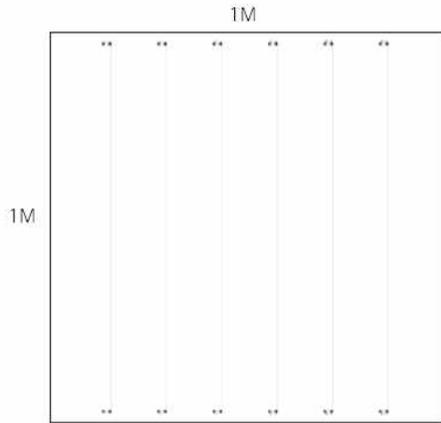
일반전기를 사용하는 간판 중에서 형태에 따라 간판을 총 13가지 종류로 분류할 수 있는데, 13가지의 간판종류를 전부 대입하여 구하는 것은 무리가 있으므로 전체의 93.2%¹⁵⁾의 비중을 가진 가로형간판과 세로형간판, 돌출간판에 대한 소비전력량을 구하고자 한다.

1) 단위면적당 소비전력량 비교(형광등, LED)

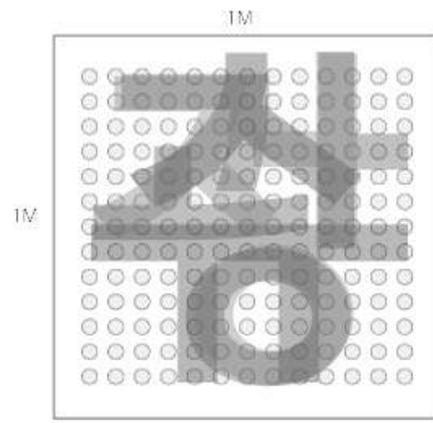
형광등 간판과 LED 간판의 소비전력량을 비교하기 위하여 단위면적당 소비전력량을 구하였다. 이는 판류형 형광등과 채널형 LED 간판의 구조상 차이가 있음을 감안하여 최대한 같은 조건으로 소비전력량을 산출하였다.

15) 가로형간판 1,959,573개(56%), 돌출간판 1,082,616개(30%), 세로형간판 257,929개(7.2%)로 세 종류의 간판이 일반전기를 사용하는 간판의 93.2%를 차지함.

▶ 조건: 1㎡, 32W(30%), 40W(70%) 형광등, 0.5W LED, 면적당 사용 개수



32W(30%), 40W(70%)
형광등 6개 : 총 225.6W 전력소모



0.5W-LED(0.5x169개) : 총 84.5W 전력소모
채널형의 경우 글자에 따라 최대 70% 정도 사용

<그림14> 단위면적당 형광등 간판 소비전력량 <그림15> 단위면적당 LED 간판 소비전력량

형광등 간판의 경우 1㎡에 형광등이 6개가 설치되는 것으로 조사되었고 표본조사 자료에 따라 32W가 30%, 40W가 70%로, 단위면적당 형광등 간판의 소비전력량은 **225.6W**이다.

LED 간판의 소비 전력량은 0.5W의 LED조명을 1㎡에 들어가는 조명의 개수를 곱하여 구할 수 있는데, LED 간판은 채널형으로 사용되기 때문에 1㎡에 <그림15>와 같이 최대 70%정도가 사용된다고 할 수 있다. 따라서 LED 간판은 1㎡당 0.5W LED가 169개 들어가서 84.5W인데 채널형의 경우 글자에 따라서 면적이 줄어들기 때문에 최대 70% 정도를 사용한다고 가정하면 LED 간판의 단위면적당 소비전력량은 **59.15W**이다.

<p>▶ 형광등</p> <p>32W x 6개 x 30% = 57.6W 40W x 6개 x 70% = 168W 57.6W + 168W = 225.6W</p>	<p>▶ LED</p> <p>0.5W x 169개 = 84.5W 84.5W x 70% = 59.15W (형광등 간판의 약26%)</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

따라서 1㎡당 소비전력량은 LED 간판이 형광등 간판의 약26%에 해당하게 된다.

2) 연간 소비전력량 비교

위에서 구한 「단위면적당 소비전력량」을 통하여 간판의 형태에 따라 연간 소비전력량을 비교해 볼 수 있다.

공통되는 조건은 간판의 형태에 따른 분류에서 총 간판의 수량에서 높은 비율을 차지하고 있었던 가로형, 세로형, 돌출간판의 크기에서 면적을 구하여 사용하고, 1일 간판조명 사용시간은 일몰이후 10시간사용, 1년 365일이다. 각 간판의 조명 1개의 전력량은 형광등 간판은 32W 형광등 30%, 40W 형광등 70%, LED 간판은 0.5W의 LED이다.

▶ 조건:

- 1일, 10시간 조명 사용(오후5시부터~새벽3시까지)
- 1㎡, 32W, 40W형광등, 0.5W LED
- 전력량(W)에 따른 사용 비율 (32W: 30%, 40W: 70%)
- 가로형간판의 평균크기 : 5m×0.8m
세로형간판의 평균크기 : 0.65m×1.25m
돌출간판의 평균크기 : 2.4m×0.65m
- 가로형 1,959,573개, 세로형 257,929개, 돌출 1,082,616개
(행정안전부 2009년 전수조사에 의한 간판개수)

▶ 형광등 [1㎡ 당 소비전력량 = 225.6W]

가로형간판

면적(5m×0.8m), 32W(30%), 40W(70%), 1일 10시간 조명, 365일, 1,959,573개
= 4㎡ x 225.6W x 10시간 x 365일 x 1,959,573개 = **6,454GWh**

세로형간판

면적(0.65m x 1.25m), 32W(30%), 40W(70%), 1일 10시간 조명 사용, 365일, 257,929개
=0.8125㎡ x 225.6W x 10시간 x 365일 x 257,929개 = **173GWh**

돌출간판

면적(2.4m x 0.65m), 32W(30%), 40W(70%), 1일 10시간 조명 사용, 365일, 1,082,616개
=1.56㎡ x 225.6W x 10시간 x 365일 x 1,082,616개 = **1,391GWh**

형광등 간판의 연간소비전력량 : 6,454+173+1,391 = 8,018GWh¹⁶⁾

16) 1,000,000,000Wh = 1,000,000KWh = 1,000MWh = 1GWh

▶ LED

[LED : 1㎡ 당 소비전력량 : 59.15W]

가로형간판

면적(5m×0.8m), 0.5W, 1일 10시간 조명, 365일 사용, 1,959,573개
= 4㎡ x 59.15W x 10시간 x 365일 x 1,959,573개 = 1,692GWh

세로형간판

면적(0.65m x1.25m), 0.5W, 1일 10시간 조명, 365일 사용, 257,929개
=0.8125㎡ x 59.15W x 10시간 x 365일 x 257,929개 = 45GWh

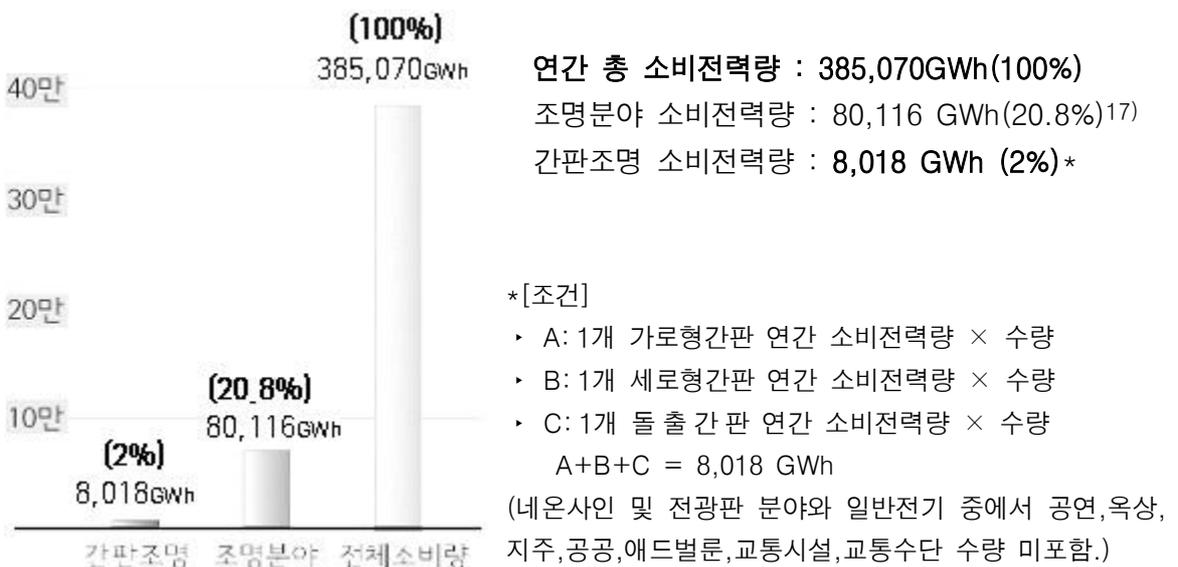
돌출간판

크기(2.4m x0.65m), 0.5W, 1일 10시간 조명, 365일 사용, 1,082,616개
=1.56㎡ x 59.15W x 10시간 x 365일 x 1,082,616개 = 365GWh

LED 간판의 연간소비전력량 : 1,692+45+365 = 2,102GWh

단위면적당 소비전력량을 이용하여 알아본 형광등 간판과 LED 간판의 연간소비 전력량은 형광등 간판이 8,018GWh이고, LED 간판은 2,102GWh이다.

3) 간판조명 소비전력량 점유율



<그림16> 소비전력량 비교 그래프

17) 부록1. 조명전력통계 p.61 참고

대한전기협회의 “2009년 전기연감”에 따르면, 2008년 기준 우리나라 총 전력판매량은 385,070GWh인데, 이중 조명용 전력량은 80,116GWh로서 조명분야에 소비되는 전력은 국가 총 전력의 20.8%¹⁸⁾를 점유하고 있는 것으로 나타났다.

간판조명 소비전력량 8,018GWh는 앞에서 산출한 형광등 간판의 연간 소비 전력량으로 전체 소비전력량의 2%이상을 차지하고 있으며, **조명분야 소비전력량의 약 10%**에 해당한다. 이는 일반전기 사용 간판의 93.2%를 차지하고 있는 가로형간판, 세로형간판, 돌출간판의 연간소비전력량에 각각의 간판 수량만을 곱하여 합한 값으로 네온사인 및 전광판 분야와 일반전기 중에서 공연, 옥상, 지주, 공공, 애드벌룬, 교통시설, 교통수단 수량은 포함되지 않은 비율이다.

(4) 절감효과

1) 연간 소비전력 절감량

형광등 간판을 LED 간판으로 100% 교체 시 얼마만큼의 절감효과를 볼 수 있는지 알아보기 위하여 위에서 구한 「형광등 간판과 LED 간판의 연간 소비전력량」을 이용하여 연간 소비전력 절감량을 구하였다.

〈표13〉 연간 소비전력 절감량

(단위:GWh)	형광등 간판 - LED 간판	= 절감량
가로형	6,454 - 1,692	4,762
세로형	173 - 45	127
돌출	1,391 - 365	1,026
총절감량	4,762 + 127 + 1,026 =	5,915 GWh

가로형 간판은 4,762GWh, 세로형 간판은 127GWh, 돌출간판은 1,026GWh가 절감되고, **총 절감량은 5,915GWh**이다. 이는 원전1기¹⁹⁾의 약 68%에 해당되는 발전량의 전력소비를 절감하는 것과 같은 효과이며, 731,029명이 사용하는 연간 소비전력이 절감될 수 있는 양²⁰⁾이다.

18) 조명분야 소비전력량은 2008년 기준임을 밝힌다. 이는 2009년 기준 연도별 조명용 전력사용 비율에 대한 데이터가 아직 마련되어 있지 않고 2001년부터 지속적으로 20%이상의 전력을 사용하고 있기 때문에 무난할 것으로 간주한다.

19) 원전1기 연간발전량 ⇒ 1000MWh x 24시간 x 30일 x 12월 x 1기 = 8,640GWh

20) 1인 연간전기사용량 8,092KWh(한국전력, 2009. 간추려 본 한국전력) ⇒ 5,915,483,527KWh ÷ 8,092KWh = 731,029명

2) 형광등 간판 대비 LED 간판 경제성 비교²¹⁾

시공비 및 전기료를 고려한 경제성을 비교하면, 형광등 간판의 경우 초기비용이 800,000원으로 저렴하지만, 전기요금은 형광등(290,440원)이 LED(122,898원)의 약 2.36배나 많이 산출되는 것으로 나타났다.

또한 LED 간판의 초기비용이 형광등 간판에 비해 2.5배 비싼 것으로 나타나지만, 간판의 수명으로 인해 2년마다 교체해야 하는 비용을 감안한다면 **4년 이후부터는 LED 간판이 훨씬 경제적인**을 알 수 있다. 또한 현재 LED소자의 가격동향으로 볼 때 4년의 손익분기점은 4년 이전으로 앞당겨질 수 있음을 추정해 볼 수 있다.

▶ 형광등

[4㎡ 형광등 간판 제작비 800,000원]²²⁾

- (인건비 + 설치비): 352,000원
 - 부품비: 448,000원
 - ▶ 간판테두리, 파나플레스, 기타 부품 : 360,500원
 - ▶ 형광등, 안정기, 클립, 전선 : 87,500원 (3,500원 x 25개)
 - 형광등 간판 교체시기 : 2년
 - * 교체비 : 439,500원
- 352,000원(인건비+설치비) + 87,500원(형광등, 안정기, 클립, 전선)

▶ LED

[4㎡ LED 간판 제작비 2,000,000원]

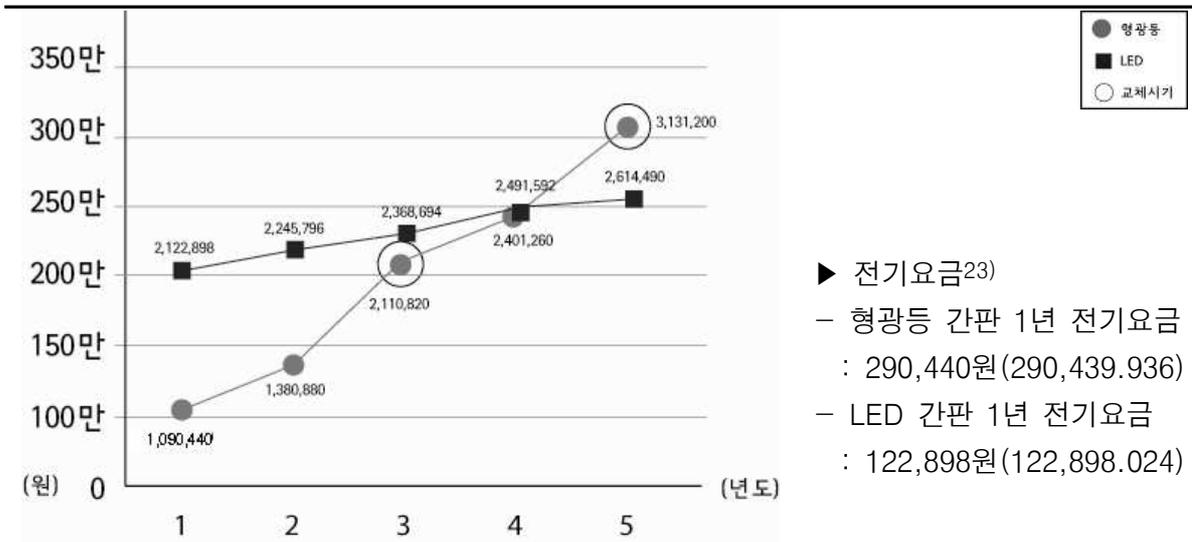
- (인건비 + 설치비): 600,000원
- 부품비: 1,400,000원
 - ▶ 투과확산판, 글자 틀, 기타 부품 : 400,000원
 - ▶ 전선, SMPS안정기, 2~4구 LED, RGB Controller(RGB모듈을 사용하는 경우) : 1,000,000원
- * LED 간판의 경우, 부품비의 단가가 비싸 인건비에 해당하는 금액이 형광등 간판에 비해 적게 책정됨.

21) 형광등 간판 대비 LED 간판 경제성 비교는 옥외광고센터의 2010년 추가 표본조사에 의한 산출로 작품제작 및 설치비에 따른 시공비와 교체비는 평균적인 값으로 업체마다 다를 수 있음을 명시한다.

22) p.18 간판1개의 가격 참고

〈표14〉 시공비 및 전기요금에 따른 경제성 비교

구 분		형 광 등	L E D
1년	간판제작 및 설치비	800,000	2,000,000
	전 기 요 금	290,440	122,898
	합 계	1,090,440	2,122,898
2년	전 기 요 금	290,440	122,898
	합 계	1,380,880	2,245,796
3년	교 체 비	439,500	0
	전 기 요 금	290,440	122,898
	합 계	2,110,820	2,368,694
4년	전 기 요 금	290,440	122,898
	합 계	2,401,260	2,491,592
5년	교 체 비	439,500	0
	전 기 요 금	290,440	122,898
	합 계	3,131,200	2,614,490

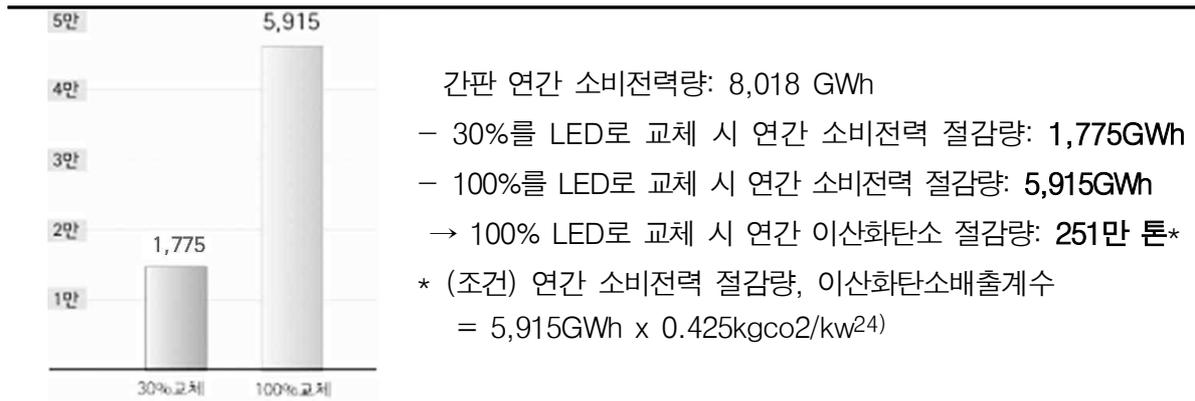


〈그림17〉 시공비 및 전기요금에 따른 경제성 비교 그래프

23) 부록3. 전력량 요금 pp.63~65 참고

3) 연간 이산화탄소 절감량

국내의 온실가스 배출량은 2006년을 기준으로 약 6억 톤인데, 2030년까지 국가에너지효율을 2006년을 기준으로 하여 46%까지 절감할 계획이다. 또한 2009년 신재생에너지 보급률(2.7%)을 2050년까지 30%로 확대 수립할 예정이다.



〈그림18〉 형광등 대비 LED 간판사용의 절감효과

연간 간판의 소비전력량을 통하여 배출되는 이산화탄소의 절감량을 구하는 조건은 연간소비전력 절감량에 이산화탄소배출계수를 곱하는 것이다. 형광등 간판 연간 소비전력량 8,018GWh를 LED로 30% 교체 시 연간 소비전력 절감량은 1,775GWh이고, 100% 교체 시 5,915GWh의 연간 소비전력량을 절감할 수 있다. 따라서 형광등 간판을 100% LED로 교체 시 연간 이산화탄소 절감량은 약 251만 톤(5,915GWh x 0.425kgco2/kw)이다.

연간 이산화탄소 절감량인 251만 톤은 20년생 잣나무 5억5천498만 그루의 공기정화 효과와 같고, 약 41만 ha의 숲의 기능을 하는 것과 같은 효과이다.

▶ 연간 이산화탄소 절감량(2,514,080.50) ÷ 잣나무 1그루 이산화탄소 흡수량(0.00453)* = 554,984,658

* 20년생 잣나무 1그루 이산화탄소 흡수량 0.00453 tCO²

[조건] 연평균 ha당 이산화탄소흡수량(CO²) ÷ ha당 임목본수

⇒ 6.17tCO²/ha ÷ 1362그루/ha = 0.00453tCO²

▶ 연간 이산화탄소 절감량에 따른 20년생 잣나무 수량(554,984,658그루) ÷ 1ha 당 20년생 잣나무 평균본수(1362그루/ha) = 407,478ha

24) 부록4. 효율관리기자재 운용규정 p.68 비고.1 참고

〈표15〉 2009년 수종별 이산화탄소 흡수량

연평균 ha당 이산화탄소흡수량 (단위 : 이산화탄소 톤, tCO ₂ /ha)												
수종	임령	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
잣나무		6.17	6.90	7.26	7.42	7.44	7.39	7.28	7.16	7.01	6.87	6.72
ha당(가로 100m x 세로 100m) 임목본수 (단위 : 그루/ha)												
수종	임령	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
잣나무		1,362	994	868	733	644	583	541	511	489	473	462

자료: 산림청. (2009). [Http://carbon.forest.go.kr](http://carbon.forest.go.kr)

2030년까지 약 5천만 톤²⁵⁾의 이산화탄소를 절감할 수 있으며 이는 2006년 기준에서 8.38%까지 절감 할 수 있는 양이다.

4) 연간 절감 전기요금

형광등 간판을 LED 간판으로 30% 교체 시 연간 약 1,240억 원의 절감효과를 볼 수 있으며, 100% 교체 시에는 연간 약 4,135억 원의 절감 효과를 기대할 수 있다.

[조건] (한달 절감전력량 x 연 전기요금) + 연간 기본요금

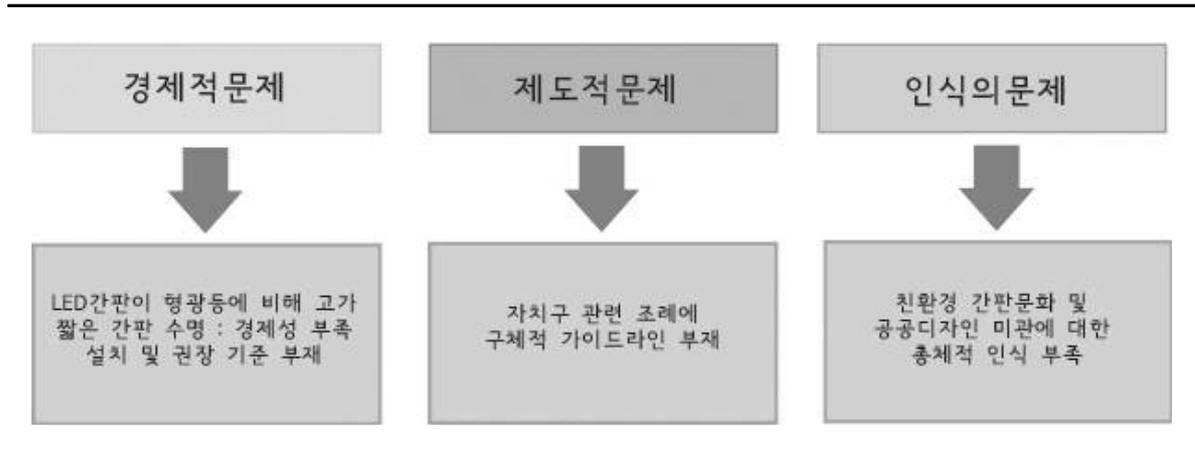
30% 교체 시 ⇒ (147,887,088.18KWh x 838.8원) + 63,360원 = 124,047,752,925원

100% 교체 시 ⇒ (492,956,960.58KWh x 838.8원) + 63,360원 = 413,492,361,895원

25) 연간 이산화탄소 절감량은 251만 톤. 현재 2010년 기준으로 2030년까지 20년 동안 5,028만 톤(약5천만 톤 이상)의 이산화탄소를 절감할 수 있다.

3.4 간판조명 문제점

지금까지 간판개선을 위한 간판조명의 현황을 살펴보고 그 문제점을 경제적 문제, 제도적 문제, 인식의 문제로 나누어 진단해 볼 수 있다.



〈그림19〉 간판조명 문제점

(1) 경제적 문제

표본조사 분석 결과에 따르면 형광등 간판을 1개 제작하는데 드는 비용은 80만원인데 비해, LED 간판은 200만원으로 2.5배정도가 더 소요된다. 그리고 형광등 간판은 업종 변경이나 새로 간판을 제작해야 할 때 앞판의 파나플렉스 부분만 교체해주면 새 간판으로 사용할 수 있어 재활용이 가능하다는 장점도 있기 때문에 고객과 업체들은 경제적인 면에서 저렴한 형광등을 선호하고 있는 것으로 나타났다. 하지만 형광등 간판 안에 들어가는 형광등의 수명은 최대 2년이기 때문에 반영구적인 수명의 LED 간판을 사용하였을 때는 형광등 간판을 사용하는 것의 72.7% 소비전력량을 절감할 수 있기 때문에 형광등 간판을 계속해서 사용하는 것은 LED 간판을 사용하는 것보다 경제성이 매우 떨어진다고 할 수 있다.

또한 지식경제부가 2010년 1월1일부터 시행한 ‘효율관리기자재 운용규정’²⁶⁾ 개시안에 따르면 효율관리기자재 품목에 조명간판에 사용되는 형광등이 포함되어있어 형광등 간판의 조명자재들의 가격 상승이 불가피할 것으로 보인다. 이는 형광등이

26) 부록4. 효율관리기자재 운용규정 pp.66~72 참고

이미 효율관리기자재 품목에 포함되어있었지만 대부분 영세한 업체인 간판업소와 인테리어업소의 보호차원에서 간판용 제품에 한시적으로 적용하지 않아왔던 기준적용을 취하함으로써 다량의 형광등이 사용되는 간판의 에너지 소모량 절감과 저가의 간판용 형광등 사용이 많은 간판용 조명을 규제하는데 목적이 있다.

기준 자체는 에너지소비효율 등급이 최하단계인 4~5등급 제품까지도 만족시킬 수 있어 그리 높다고 할 수 없지만 최저가 제품 위주로 사용하는 간판용 형광등의 경우 유통되는 대부분의 제품이 기준을 통과하지 못하는 것으로 알려지고 있다. 한국조명기술연구소 관계자는 “현재 간판용으로 가장 많이 사용되고 있는 것은 40W 단과장 램프인데, 이 제품으로는 기준을 만족시키는 것이 불가능하기 때문에 형광 물질을 보완해 삼과장 램프로 제작해야만 기준을 통과 할 수 있을 것”이라고 말했다.²⁷⁾

옥외광고센터의 추가표본조사의 형광등의 전력량에 따른 제작비율²⁸⁾에 따르면 형광등을 사용하는 간판의 가장 큰 장점은 가격이라 할 수 있는데, 절전형인 32W 제품은 40W 제품에 비해 20~40% 높기 때문에 실제 간판업소에서 40W형광등을 사용하는 비율이 70%이상으로 조사되고 있다.

물론 절전형인 32W제품을 사용하는 것이 바람직하지만 대부분의 간판이 40W 형광등을 사용하기 때문에 안정기 또한 40W용 안정기가 설치되어 있어 교체 시 설치 비용이나 가격대가 상승 할 수밖에 없다. 따라서 효율, 수명, 디자인 등의 장점을 갖추고 있는 신 광원 간판의 제작비율이 높아질 것으로 예상된다. 현재 LED의 가격이 지속적으로 떨어지고 있지만 주변기기들의 개발과 가격비용을 절감할 수 있는 매뉴얼을 통해 어떤 제품을 사용할지에 대한 구체적 제시가 반드시 필요하다고 판단된다.

(2) 제도적 문제

현재 간판제작 업체들은 그 지역에 옥외광고물 가이드라인이 있는 경우 그 가이드라인을 따르고, 가이드라인이 없는 경우에는 자치구 조례에 의해서 제작하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 현재 자치구 관련 조례에는 구체적인 가이드라인인 조도나 휘도, 광색 등의 표시기준이 미비하고, LED 간판에 대한 내용은 전혀 기재되어 있지 않다. 그로 인해 행정적 손실과 광고표기의 혼란이 야기되고 있다. 또한,

27) SPTODAY, 신한중 기자, 제 188호, 2010년 01월 11일

28) <표12> 형광등의 전력량(W)에 따른 제작 비율 p.27 참고

기준 없이 제작된 간판들은 지나치게 큰 크기와 양적으로 너무 과하여 빛 공해를 일으키고 있는데, 이는 법으로 통제하기가 어려운 실정이다. LED 간판에 대한 구체적인 법조항이 없기 때문에 형광등 혹은 다른 조명으로 신고 및 허가를 받아야 하는 문제가 제기되고 있다. 또한 지역특성을 반영하지 않은 획일성과 광고물의 변화를 반영하지 못하는 경직된 규제 및 정책의 지속성 결여와 단속의 한계를 보이고 있다.

따라서 간판제작에 대한 구체적 기준을 제시할 수 있는 매뉴얼과 간판제작자들에 대한 교육을 제도적으로 육성 할 필요성이 대두된다.

(3) 인식의 문제

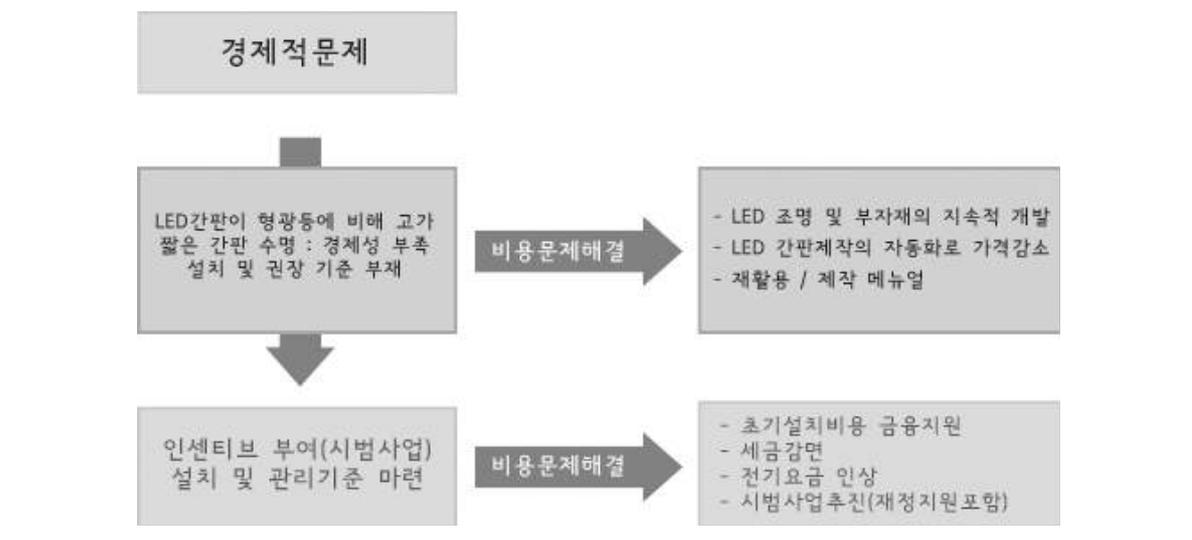
현재 간판을 제작하고 있는 제작업체들은 주로 비전문적인 영세업체이거나 미등록업체로 다수 전문 제작업체가 아니다. 그로 인해 간판이 도시경관의 일환이라는 인식전환이 미비하다고 할 수 있다. 또한, 광고주가 자신의 광고홍보만을 우선시하는 이기적인 사고방식으로 인해 간판의 크기가 지나치게 커지고 가로 및 도시경관을 훼손하고 있는 실정이다. 이러한 인식의 문제들은 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 총체적 인식의 부족에서 오는 문제점이다.

지나친 간판이 환경오염과 빛 공해를 야기하는 문제로 간판의 정비와 정비가 필요하다는 인식을 가져왔지만 비용 면에서 접근하기 어려웠던 간판정비와 교체를 정부의 재정 지원에 따른 간판시범사업을 통해 많은 인식의 변화를 가져왔다고 할 수 있다.

그러나 재정지원을 포함한 간판시범사업의 경우 주민과 업소주의 인식을 변화시키는데 크게 기여한 반면, 제작업체에서의 반응은 경제적 문제가 가장 크게 작용되기 때문에 규제 뿐 만 아니라 경제적 문제를 해결 할 수 있는 개선방안과 절전형 또는 친환경적 조명기기 사용의 실제적인 비용절감의 이익에 대한 인식의 변화와 교육의 필요성 또한 요구된다.

4. 간판 조명 분야 개선방안

(1) 경제적 문제 개선방안



〈그림20〉 경제적 문제 개선방안

형광등 간판을 사용하는 것보다 LED 간판을 사용하였을 때 소비전력량이 절감될 수 있고 이산화탄소 배출량도 줄어든다. 그러나 LED 간판에 비해 형광등 간판이 초기비용이 적게 들고, 간판 교체 시에 형광등 간판은 파나플렉스 부분만 교체하면 다시 재활용할 수 있어 형광등 간판을 선호하는 경제적 문제점을 가지고 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 LED 간판의 초기비용을 낮추거나 제도적으로 LED 간판을 사용하였을 때 경제적 이익을 주어야 한다. 초기비용을 낮추기 위해서는 LED 간판에 들어가는 부자재의 지속적 개발, LED 간판 제작의 자동화로 가격의 감소와 재활용을 하는 방법(재활용 측면을 고려하여 제작 매뉴얼을 구성할 필요가 있다)과 정부에서 인센티브를 부여하거나 비용을 지원하는 방법이 있다.

제도적으로 LED 간판을 사용하였을 때 정부에서 제시할 수 있는 이익으로는 시범사업과 같은 인센티브를 부여하는 것과 세금감면, 전기요금 인상(-적 옵션, 가정용 전기의 경우 누진세가 적용되고 있지만 간판조명은 일반용 전기요금을 적용하기 때문에 5~7배 가량 저렴하다고 할 수 있다²⁹⁾)이 있다. 또한, LED 간판조명의 고효율화를 통한 에너지절감³⁰⁾, 안전성, 내구성 향상의 동시추구로 간판교체비용을 절감할 수 있는 제작 매뉴얼을 제작해야 한다.

29) 부록3. 전력량 요금 p.63 참고

30) 투과확산판, LED 모듈, 전원, 컨트롤, 센서 내부처리에 의해 50-75% 절감차이가 발생한다. 투과확산판이나 플렉스의 광투과율을 획기적으로 향상시킬 수 있다면 기존 광원을 그대로 쓰더라도 에너지를 크게 절약할 수도 있다.

1) 간판시범사업현황 및 결과

〈표16〉 간판시범사업현황(2007~2009)

사업명	사업규모			사업비(억 원)					사업기간
	길이(km)	업소수	광고물수	계	국비	시도비	시군비	자부담	
31개 시군구35개소	52.2	5,953	9,857	249.5	40.0	84.1	114.2	11.2	2007
57개 시군구90개소	81.6	14,525	28,801	585.6	95.4	165.2	288.7	36.3	2008
71개 시군구83개소	124.5	14,496	28,692	461.4	0.0	159.1	287.1	15.2	2009

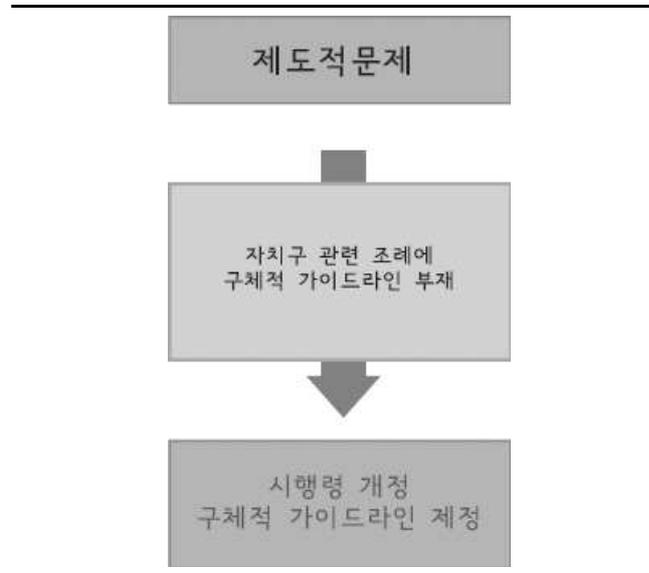
간판 시범사업으로 주민(업주)의 반응이 달라졌는데, 아름다운 거리환경 조성으로 지역민들의 자발적인 미관을 위한 노력이 활성화 되었다. 또한, 공동체의식 고취 및 지역 활성화 등 주민의 자긍심 향상과 주위의 많은 업소에서 간판정비를 희망하게 되었다. 시범사업추진(재정지원포함)은 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 인식 전환의 효과와 에너지 절약 측면에서 적극적인 지원이 필요하다.

(2) 제도적 문제 개선방안

현재 지역마다 옥외광고물에 대한 가이드라인이 일관되지 못하고 간판조명의 표시기준이 명확하지 못하여 문제가 되고 있다. 때문에 이러한 문제를 해결하기 위해서는 우선 시행령의 개정과 옥외광고물에서 조명간판에 대한 구체적인 가이드라인 제정이 필요하다. 그리고 신 광고기술 방식 출현에 따른 조명분야 규제의 필요성을 검토해 보아야 한다.

지역별, 광고물별 조명표시방법과 지역별(용도지역별, 관광지, 도시-농촌 지역 등) 조도, 휘도 및 색상표시기준, 광고물별 조명필요성판단 및 그에 따른 조명표시방법을 설정하고, LED 간판조명 제작 매뉴얼도 제작 배포해야한다.

※ 가로형간판, 지주이용간판(전자게시대포함), 옥상간판, 창문이용광고물, 교통시설, 교통수단이용광고물, 기금조성용광고물등



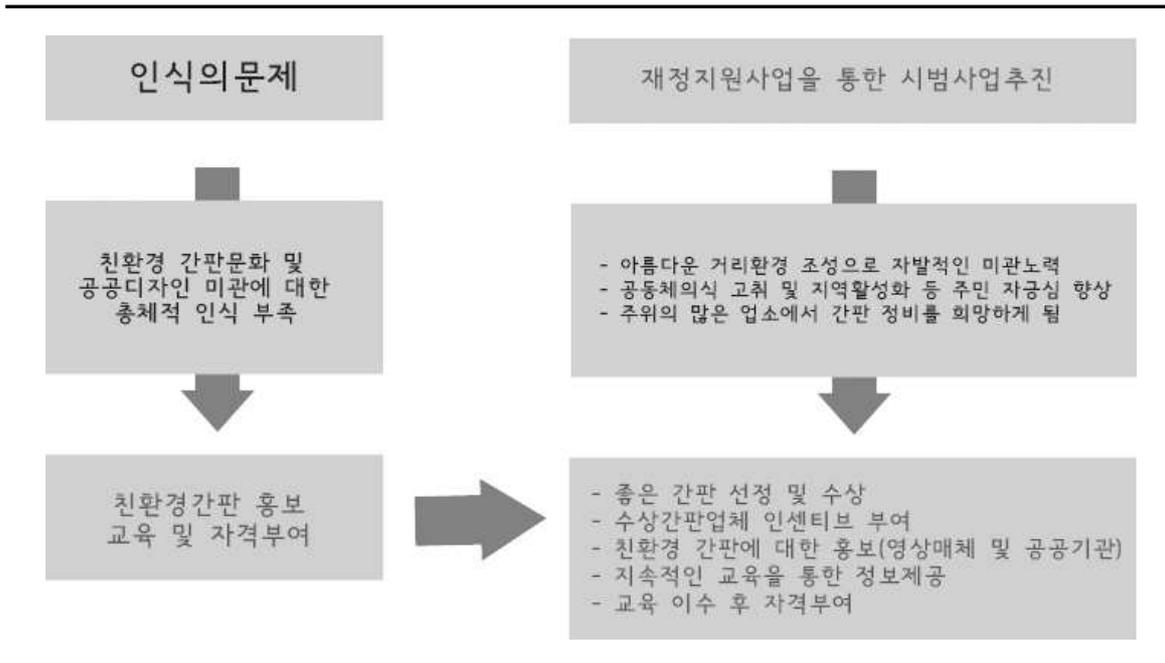
〈그림21〉 제도적 문제 개선방안

행정안전부의 ‘간판문화 선진화 방안’ 추진 계획에 따르면, 광고물 제작업체 및 지자체 담당공무원의 전문성 강화를 위한 방안이 마련될 예정이다. 광고업 등록기준을 강화하고 디자인 능력향상 등을 위한 교육을 확대 실시하고 이를 위해 제작업자 실명제 표시 및 불법 제작 업자에 대한 제재도 한층 강화하게 되었다. 아울러, 지자체 담당공무원에 대한 광고물 관련 직무능력 향상을 위한 전문교육도 체계적으로 실시할 예정이다. 교육 프로그램은 지방행정연수원, 옥외광고센터, 시도 교육원, 옥외광고협회 등에서 다양하게 마련할 계획이다.

(3) 인식의 문제 개선방안

인식의 문제들은 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 총체적 인식의 부족에서 오는 문제점이다. 따라서 간판이 더 이상 사유물이 아닌 도시 품격을 나타내는 공공재로서의 인식이 제고 될 수 있도록 하는 것이 중요하다 하겠다. 하지만 지금까지의 간판개선사업은 관주도의 일방적인 사업추진으로 주민참여 의지가 결여되어 점포주의 설득과 동의를 얻는데 어려움이 많아 사업추진이 지연되거나 장기화되는 현상을 초래하기도 했다. 이러한 문제를 해결하기 위해서는 정부의존도를 낮추고 자율참여 분위기 조성을 위해 민간주도로 사업방식을 전환하여, 자발적 참여를 통한 주민협의회를 구성하도록 해야 한다. 그리고 주민협의회는 지자체별 자율관리지역 지정·운영을 하여 내실 있는 운영을 위한 권고, 행·재정지원, 참여방안 마

런 등을 통한 불법광고물 자율정비, 지속적 유지·관리 활동을 전개하도록 할 필요가 있다.



〈그림22〉 인식의 문제 개선방안

2009년 행정안전부에서 발표한 ‘간판문화선진화방안’ 추진 과제를 살펴보면 인식의 변화를 줄 수 있게 하는 몇 가지 방법으로, 첫 번째는 신문·방송 등과 MOU를 체결하여 우리의 간판문화선진화에 대한 국민적 공감대를 형성 시켜 ‘아름다운 간판문화’ 운동이 확산될 수 있도록 하는 것이다. 두 번째는 이를 위해 업종·지역별 ‘아름다운 간판모델’을 개발·제공하고, 문화운동을 지속적으로 추진하는 것이다. 세 번째는 ‘아름다운 간판상’ 시상 등 적극적 국민 참여 기회를 확대함으로써 친환경 간판에 대한 인식이 제고 될 수 있도록 하는 것이다. 또한, 친환경 간판의 홍보교육과 제작 실무자 교육을 강화하여 저가자재 및 저효율 제품을 사용하지 않도록 하는 인식의 전환이 요구된다.

5. 간판조명 분야 정책 방향 설정 및 제도화 방안

5.1 법체계의 명확화

(1) 간판조명 정책방향 및 제도화방안

간판조명 정책방향을 정하여 간판조명으로 인한 부작용을 방지할 수 있는 법체계의 명확화가 시급하다. 현행 옥외광고물 등 관리법에서는 조명에 대한 근거가 제시되어 있지 않기 때문에 개정법안의 개선이 필요하다.

〈표17〉 [법률개정방안]

	현 행	개정법안개선안
법	제3조(광고물 등의 허가 또는 신고) ②제1항의 규정에 의한 광고물 등의 종류·모양·크기·색깔, 표시 또는 설치의 방법 및 기간 등 허가 또는 신고의 기준에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.	제3조(광고물 등의 허가 또는 신고) ②제1항에 따른 광고물 등의 종류·모양·크기·색깔·조명, 표시 또는 설치의 방법 및 기간 등 허가 또는 신고의 기준에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.
	<신설>	제4조의2(광고물 등 자율관리구역) ②자율관리구역에서는 제3조제3항에도 불구하고 광고물 등의 모양·크기·색깔·조명, 표시 또는 설치의 방법을 주민들이 협의를 통하여 자율적으로 정할 수 있다.
	<신설>	제4조의3(광고물 등 정비시범구역) ②정비시범구역에서는 제3조제3항에도 불구하고 시장 등이 광고물 등의 모양·크기·색깔·조명, 표시 또는 설치의 방법을 정하여 고시할 수 있다.

시행령 제4조 허가대상광고물의 규정에 의하면 형광등과 백열등 사용의 광원만을 제외의 대상으로 하고 있어 저 전력 안전광원인 LED 및 OLED광원의 추가가 필요하다.

그리고 조명을 사용하는 광고물을 신고 및 허가의 대상에 편입시키기 위해서는 허가 및 신고절차 등에서 관련도서를 명시해야 한다. 다만, 현재 모든 종류의 광고물이 허가대상으로 편입되어야 한다는 시대조류와 각 지자체의 상황에서 소형의 생활형 광고물의 경우 아래와 같은 도서구비의 요구는 무리수가 될 수 있다.

〈표18〉 [시행령 개정방안]

	현행	개선안
시 행 령	<p>제4조 (허가대상 광고물 등)</p> <p>①법 제3조제1항의 규정에 의하여 허가를 받아 표시 또는 설치(이하 "표시"라 한다)하여야 하는 광고물은 다음과 같다.</p> <p>1.~10. 생략</p> <p>11. 제1호 내지 제10호의 규정에 의한 광고물외의 광고물로서 <u>전기를 이용하는</u> 광고물. 다만, 백열등을 이용하여 조명을 하거나 형광등을 이용하는 광고물을 제외한다.</p>	<p>제4조 (허가대상 광고물 등)</p> <p>①법 제3조제1항의 규정에 의하여 허가를 받아 표시 또는 설치(이하 "표시"라 한다)하여야 하는 광고물은 다음과 같다.</p> <p>1.~10. 생략</p> <p>11. 제1호 내지 제10호의 규정에 의한 광고물외의 광고물로서 <u>전기를 이용하는</u> 광고물과 <u>LED 및 OLED 등 저 전력 광원을 이용하는</u> 광고물을 제외한다.</p>
	<p>제7조 (허가 및 신고절차등)</p> <p>①법 제3조제1항의 규정에 의하여 광고물 또는 게시시설의 허가를 받거나 신고를 하고자 하는 자는 별지 제1호서식에 다음 각호의 서류 및 도서를 첨부하여 시장·군수 또는 구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 신고대상 광고물등의 경우에는 제1호 및 제2호의 서류 및 도서를 첨부하지 아니하며, 시·군 또는 구 조례가 정하는 광고물등의 경우에는 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 다음 제1호의 규정에 의한 원색사진과 제2호의 규정에 의한 서류 및 도서의 일부를 첨부하지 아니할 수 있다.</p> <p>1. 광고물 등을 표시하고자 하는 장소의 주변을 알 수 있는 원색사진 및 광고물 등의 원색도안</p> <p>2. 광고물 등의 형상·규격·재료·구조·디자인 등에 관한 설명서 및 설계도서 [[시행일 2005.7.1]]</p>	<p>제7조 (허가 및 신고절차등)</p> <p>①법 제3조제1항의 규정에 의하여 광고물 또는 게시시설의 허가를 받거나 신고를 하고자 하는 자는 별지 제1호서식에 다음 각호의 서류 및 도서를 첨부하여 시장·군수 또는 구청장에게 제출하여야 한다. 다만, 신고대상 광고물등의 경우에는 제1호 및 제2호의 서류 및 도서를 첨부하지 아니하며, 시·군 또는 구 조례가 정하는 광고물등의 경우에는 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 다음 제1호의 규정에 의한 원색사진과 제2호의 규정에 의한 서류 및 도서의 일부를 첨부하지 아니할 수 있다.</p> <p>1. 광고물 등을 표시하고자 하는 장소의 주변을 알 수 있는 원색사진 및 광고물 등의 원색도안</p> <p>2. 광고물 등의 형상·규격·재료·구조·디자인 등에 관한 설명서 및 설계도서 [[시행일 2005.7.1]]</p>

	현행	개선안
시 제 20 조	<p>3. 타인이 소유 또는 관리하는 토지나 물건 등에 광고물 등을 표시하고자 하는 경우에는 그 소유자 또는 관리자의 승낙을 받았음을 증명할 수 있는 서류</p> <p>4. 광고물관리심의위원회의 심의대상 광고물 등의 심의관련서류와 광고물 등의 표시에 따른 건물의 구조안전확인서류로서 시·군·구조례로 정하는 서류</p>	<p><u>3. 조명을 사용하는 광고물의 경우 광원의 종류 및 정격, 설치상세, 빛의 움직임 및 광색, 점멸 등 디자인에 관한 사항, 조도 및 휘도계산서 등에 관한 설명서 및 설계도서</u></p> <p>4. 타인이 소유 또는 관리하는 토지나 물건 등에 광고물 등을 표시하고자 하는 경우에는 그 소유자 또는 관리자의 승낙을 받았음을 증명할 수 있는 서류</p> <p>5. 광고물관리심의위원회의 심의대상 광고물 등의 심의관련서류와 광고물 등의 표시에 따른 건물의 구조안전확인서류로서 시·군·구조례로 정하는 서류</p>
	<p><u>제20조(지주이용 간판의 표시방법)</u></p> <p>①건물부지안의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다. 다만, 도시지역외의 지역에는 제2호 내지 제6호의 규정이 정하는 범위 안에서 시·군·구조례로 정하는 바에 의하여 표시할 수 있다.</p> <p>1.~ 5. 생략</p> <p>6. <u>조명을 함에 있어서는 네온·전광 또는 점멸 등의 방법을 사용하여서는 아니 된다.</u> 다만, 상업지역과 「관광진흥법」에 의한 관광단지 및 관광지에서는 네온 또는 점멸 등의 방법을 사용할 수 있다.</p> <p>②당해 건물의 부지 안이 아닌 지역 또는 장소에서의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다.</p> <p>1.~ 4. 생략</p> <p>5. 전기를 사용하여서는 아니 되며, 녹색·청색 등 각종 도로표지·도로교통안전표지 등의 색상과 혼동을 일으킬 우려가 있는 색깔을 사용하여서는 아니 된다.</p>	<p><u>제20조(지주이용 간판의 표시방법)</u></p> <p>①건물부지안의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다. 다만, 도시지역외의 지역에는 제2호 내지 제6호의 규정이 정하는 범위 안에서 시·군·구조례로 정하는 바에 의하여 표시할 수 있다.</p> <p>1.~ 5. 생략</p> <p>6. <u>조명을 함에 있어서는 네온·전광 또는 점멸 등의 방법을 사용하여서는 아니 된다.</u> 다만, 상업지역과 「관광진흥법」에 의한 관광단지 및 관광지에서는 네온 또는 점멸 등의 방법을 사용할 수 있다.</p> <p>7. <u>빛의 밝기</u>, 움직임, 조명방식 및 광색 등은 (별표)에서 정한 바에 의한다.</p> <p>②당해 건물의 부지 안이 아닌 지역 또는 장소에서의 지주이용 간판은 다음과 같이 표시하여야 한다.</p> <p>1.~ 4. 생략</p> <p>5. 전기를 사용하여서는 아니 되며, 녹색·청색 등 각종 도로표지·도로교통안전표지 등의 색상과 혼동을 일으킬 우려가 있는 색깔을 사용하여서는 아니 된다.</p>

	현행	개선안
시행령	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법)</p> <p>①(생략)</p> <p>②형광등을 사용하여 표시하는 때에는 형광등이 간판의 외부에 직접 노출되지 아니하도록 하여야 한다.</p> <p>③네온류를 사용하는 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2. 제10조제2항의 규정에 의하여 표시하는 경우에도 제10조제1항 각호의 지역 중 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구에서는 사용할 수 없다. 다만, 의료기관 또는 약국과 일반주거지역중 폭이 15미터이상인 도로변을 제외한다. 2의2. 제2호 본문의 규정에 의한 지역과 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 사용을 제한할 수 있다. 3. 빛이 점멸하거나 화면이 변화하는 광고물을 도로와 연접된 장소에 차량의 진행방향과 직각이 되게 표시하는 경우에는 그 광고물의 하단은 지면으로부터 10미터이상이어야 한다. 4. 교통신호기로부터 보이는 직선거리 30미터이내에는 빛이 점멸하거나 신호등과 같은 색깔(적색·황색 또는 녹색)을 나타내는 광고물을 표시하여서는 아니 된다. 다만, 지면으로부터 높이가 15미터이상인 곳에 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다. 5. 삭제 6. 빛의 밝기 및 색깔은 시·군·구조례가 정하는 바에 의한다. 	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법)</p> <p>①(생략)</p> <p>②형광등을 사용하여 표시하는 때에는 형광등이 간판의 외부에 직접 노출되지 아니하도록 하여야 한다.</p> <p>③네온류를 사용하는 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2. 제10조제2항의 규정에 의하여 표시하는 경우에도 제10조제1항 각호의 지역 중 전용주거지역·일반주거지역·시설보호지구에서는 사용할 수 없다. 다만, 의료기관 또는 약국과 일반주거지역중 폭이 15미터이상인 도로변을 제외한다. 2의2. 제2호 본문의 규정에 의한 지역과 인접된 지역에는 주거환경의 보호 등을 위하여 시장·군수 또는 구청장이 시·군·구조례가 정하는 바에 의하여 광고물관리심의위원회의 심의를 거쳐 사용을 제한할 수 있다. 3. 빛이 점멸하거나 화면이 변화하는 광고물을 도로와 연접된 장소에 차량의 진행방향과 직각이 되게 표시하는 경우에는 그 광고물의 하단은 지면으로부터 10미터이상이어야 한다. 4. 교통신호기로부터 보이는 직선거리 30미터이내에는 빛이 점멸하거나 신호등과 같은 색깔(적색·황색 또는 녹색)을 나타내는 광고물을 표시하여서는 아니 된다. 다만, 지면으로부터 높이가 15미터이상인 곳에 표시하는 경우에는 그러하지 아니하다. 5. 삭제 6. <u>빛의 밝기, 움직임, 조명방식 및 광색 등은 (별표)에서 정한 바에 의한다.</u>

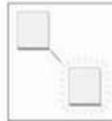
	현 황	개선안
그 룹 30	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법)</p> <p>④전자식발광 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하면서 문자 또는 형상을 나타내는 전광류의 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2.제3항 제2호·제2호의2·제3호·제4호 및 제6호의 규정은 전광류의 표시방법에 이를 준용한다. 3. 국가 또는 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적에 위한 광고내용에 대하여 시간당 표출비율의 20퍼센트의 범위 안에서 시·군·구조례가 정하는 비율 이상을 표출하여야 한다. 이 경우 국가와 지방자치단체가 의뢰하는 광고내용의 표출비율은 같아야 한다. 4. 제3호에 따라 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 행정안전부장관이 지방자치단체장의 의견을 수렴하여 정하는 기준에 적합하여야 한다. 5. 제3호에 따라 국가가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 문화체육관광부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다. 	<p>제31조(전기를 이용하는 광고물 등의 표시방법)</p> <p>④전자식발광 또는 화면변환의 특성을 이용하여 표시내용이 수시로 변화하면서 문자 또는 형상을 나타내는 전광류의 표시방법은 다음과 같다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 삭제 2.제3항 제2호·제2호의2·제3호·제4호 및 제6호의 규정은 전광류의 표시방법에 이를 준용한다. 3. 국가 또는 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적에 위한 광고내용에 대하여 시간당 표출비율의 20퍼센트의 범위 안에서 시·군·구조례가 정하는 비율 이상을 표출하여야 한다. 이 경우 국가와 지방자치단체가 의뢰하는 광고내용의 표출비율은 같아야 한다. 4. 제3호에 따라 지방자치단체가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 행정안전부장관이 지방자치단체장의 의견을 수렴하여 정하는 기준에 적합하여야 한다. 5. 제3호에 따라 국가가 의뢰하는 공공목적 광고의 구체적인 표출방법은 문화체육관광부장관이 정하는 기준에 적합하여야 한다. 6. 빛의 밝기, 움직임, 조명방식 및 광색 등은 (별표)에서 정한 바에 의한다.
	<p>제45조의2(규제의 재검토) ① 행정안전부 장관은 제4조제1항의 허가대상 광고물 중 발광다이오드(LED)를 이용하는 광고물을 제외할 것인지를 2011년 12월 31일까지 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.</p>	<p>제45조의2(규제의 재검토) ① 제4조제1항의 허가대상 광고물 중 발광다이오드(LED)를 이용하는 광고물에 대한 제외규정은 2011년 1월 1일부터 효력을 가진다.</p>

간판조명의 접근법은 네거티브(negative)적 간판조명 접근법과 포지티브(positive)적 간판조명 접근법이 있다. 인공광원의 피해를 방지하기 위하여 광원의 정격, 설치 방법, 빛의 움직임 및 광색, 점멸, 조도 등에 관한 사항은 네거티브적 접근에 의해 체계적 관리가 필요하다. 포지티브적 간판조명 접근법을 통하여 광원의 종류 등 조명 표현에 관한 사항은 규제에서 제외하여 야간조명의 안전하면서도 아름다운 표현이 가능하도록 관리하여야 한다.

5.2 간판조명 적용 가이드라인 제정

(1) 간판조명 적용 가이드라인³¹⁾

가이드라인의 규제 요소로는 밝기, 움직임, 조명방식³²⁾, 광색으로 제한할 수 있다. 밝기의 경우는 가로, 도시공간의 쾌적성 확보를 위한 규제로 휘도(cd/m^2) 최대허용치를 제시한다. 움직임은 발광하면서 움직이는 빛 공해에 대한 규제로 밝기상의 변화에 따른 시간적 허용치를 제시한다. 조명방식은 고휘도 광원의 광원노출에 대한 규제이다. 다만, 규제요소에 있어 밝기를 규제할 경우에는 조명방식을 제외할 수 있다. 광색은 야간가로환경의 조화를 위해 건축과 주변 환경을 고려하여 지양하는 광원의 색을 제시한다. 발광광고물의 무분별한 설치는 야간경관을 저해하는 요인으로 작용하고 있으며 눈부심을 유발하는 광원이 노출 된 발광광고물이나 높은 휘도의 대형전광판, 대형옥상 발광간판 등의 설치는 지양한다.

밝기 (Luminance)	움직임 (Movement)	조명방식 (Lighting Application)	광색 (Colour of light)
			

〈그림23〉 [규제요소]

적용기준은 주변환경지역의 특성에 따라 녹지, 주거, 업무상업의 3단계와 문화재 주변으로 분류하여 용도지역별로 건물의 최대 표면 휘도를 넘지 않도록 적용한다.

녹지지역의 경우 최대 표면 휘도는 $50(\text{cd}/\text{m}^2)$, 주거(전용·일반)시설보호지구의 경우 $400(\text{cd}/\text{m}^2)$, 상업지역 및 관광단지는 $800(\text{cd}/\text{m}^2)$, 문화재주변 50M 이내는 $50(\text{cd}/\text{m}^2)$, 문화재주변 100M 이내는 $100(\text{cd}/\text{m}^2)$ 으로 규제한다. 다만 국가상징의 문화재에 대한 배려와 도시경관 측면을 위해 상업지역안 문화재 주변의 경우 휘도 비율을 줄일 수 있다.

움직임의 경우 상업지역 및 관광단지를 제외한 (약국, 병원 등의) 공익적인 목적

31) 서울특별시 디자인서울총괄본부, “디자인서울가이드라인:야간경관디자인가이드라인”, 2009

32) 조명 표준방식에 관한 규정(직간접조명, 내외부조명, 기타)은 한국 산업 규격(안)을 따르고 있다. KS A6002-3의 용어정의는 현재 옥외광고물 조명에 관한 용어의 수정이 요구되고 있다.

외엔 움직임을 규제한다.

조명방식의 경우는 간판디자인에 관한 문제로 조명의 내부조명방식을 권장한다. 다만 LED 전광판의 경우 빛의 직접노출로 작동함에 따라 허용할 수 있다.

광색의 경우는 원색을 지양하고 CI 색좌표를 지정하여 기준을 제시한다.

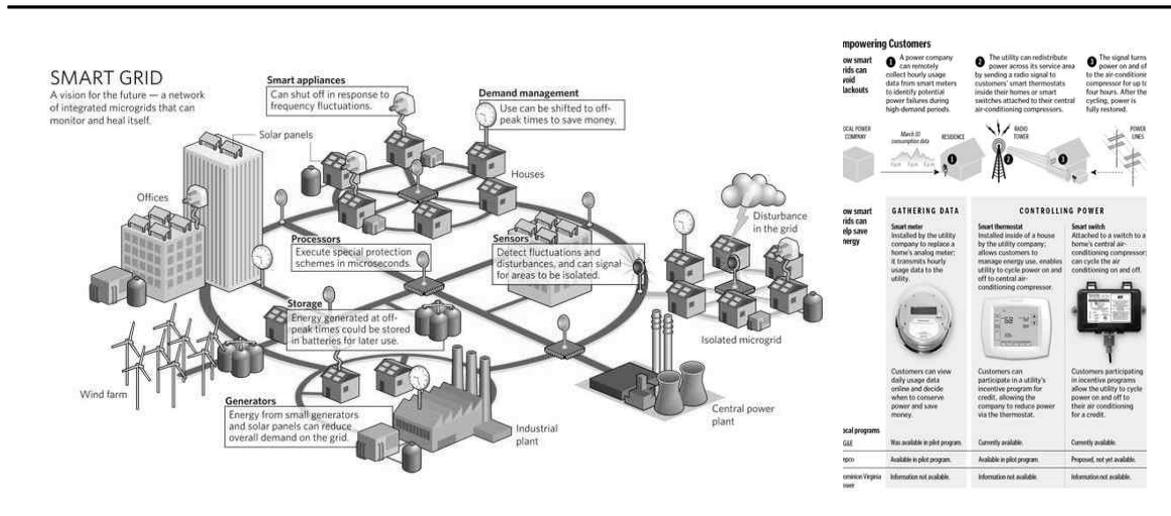
〈표19〉 [적용기준]

지역	발광광고				대형전광판*
	최대 표면 휘도(cd/m ²)	움직임	조명방식	광색	최대 표면 휘도(cd/m ²)
녹지	50	불가	내부조명방식 권장	원색 지양	설치불가
주거(전용/일반) 시설보호지구	400				
상업지역 관광단지	800	밝기 및 색상 변화 시간 1분 이상 시 허용	.	.	1,000
문화재 주변	50M이내	불가	내부조명방식 권장	원색 지양	설치불가
	100M이내				

* 전자게시대 포함

5.3 간판의 관리방안

MB정부의 스마트그리드사업 추진에서 친환경 저탄소녹색성장 드라이브 중 스마트그리드 기반에 통합적 간판관리 솔루션 구축 가능성을 검토할 수 있다.



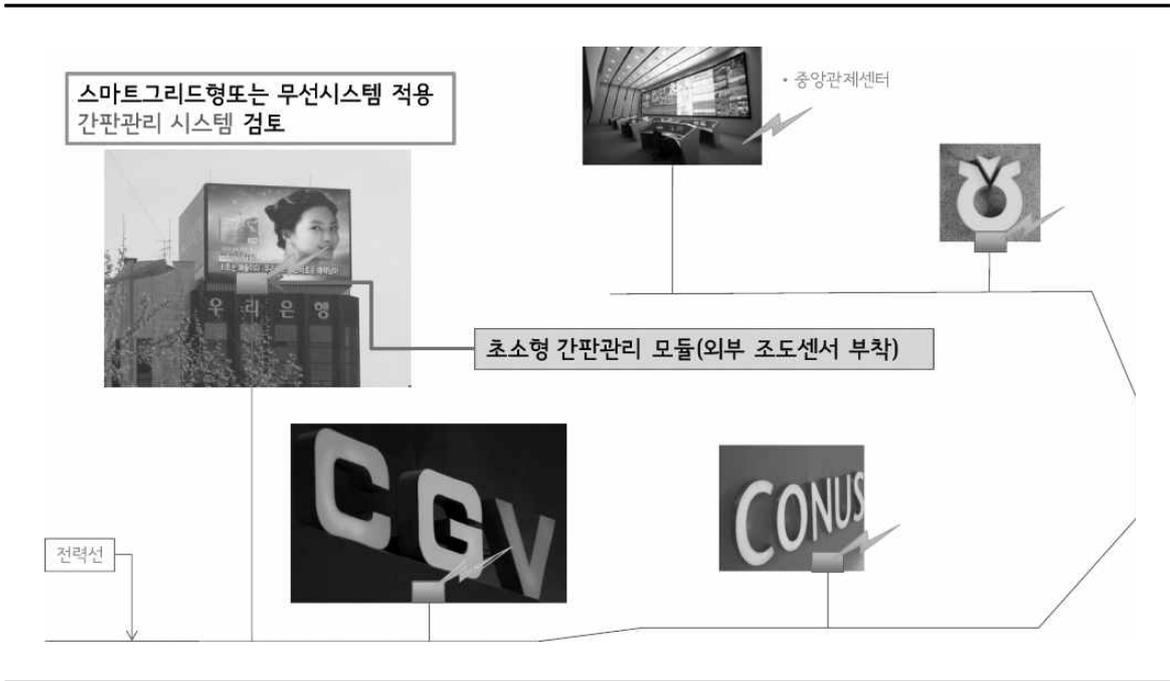
〈그림24〉 스마트 그리드

스마트 그리드란 '발전→송·배전→판매'로 이어지는 단방향의 기존 전력망 비즈니스 구조에 정보통신기술(ICT)을 접목, 공급자와 소비자간에 양방향으로 실시간 정보를 교환함으로써 에너지 효율을 최적화한 지능형 전력망 시스템으로 에너지 절감과 온실가스 배출 감소를 얻을 수 있다.

간판관리 모듈은 간판외부에 환경광 밝기를 측정하는 조도 센서를 부착하여 간판의 LED 램프 점소등 신호를 송출하고, 간판조명 운용관련 정보를 자치구 중앙관제실로 전송하는 스마트 시스템을 구축한다.³³⁾

※ 전국 대형 전광판 현황 : 117개, 하루 약 18시간 사용하며 시간당 35~70 KWh를 사용하고 있다. 따라서 전국의 대형 전광판의 스마트 그리드 시스템 구축을 통한 관리가 요구된다.

33) 부록5. 가로등 제어시스템 (스마트 그리드 시스템 모델) p.73 참고



〈그림25〉 스마트 그리드 간판관리 시스템

6. 결론

본 연구를 통하여 현재 공공디자인, 빛 공해 이슈화 및 간판 경관문제로 인한 공공디자인법, 빛 공해방지법이 추진되고 있으나, 친환경적이며 에너지절약을 위한 간판조명의 개선을 위한 연구와 법적 근거가 미비함을 알 수 있었다.

전체 에너지 소비 가운데 조명분야가 약 20.8%를 차지하고 있는 상황에서 조명 관련 에너지 절감 대책 마련이 요구되며, 이와 더불어 전기를 사용하는 간판조명도 에너지 절감대책 마련이 시급함에 따라 빛 공해를 방지하기 위한 간판조명 유형별 표시기준을 마련하여 에너지절약형 간판 보급 확대 정책방향을 제시하는 것은 간판조명의 에너지 절약 및 CO2배출저감을 가져올 수 있을 것으로 기대한다.

간판 조명 관련 법제도 및 가이드라인을 검토한 결과 조명과 관련한 간판조명의 지침이 부재하고 각각의 관련법에 따라 관리주체도 나누어져 환경부와 지식경제부, 행정안전부의 제도 활용에 따른 연계행정이 요구되고 있다.

현행 옥외광고물 등 관리법 및 시행령을 검토해 보면 조명에 대한 어떠한 근거도 제시되어 있지 않고 있으며, 조명관련 시·군·구 조례의 공통조항은 옥외광고물 등 관리법 시행령 제31조 (전기이용 광고물의 표시방법)를 토대로 규정되어 있지만, 지역별로 거의 차이가 없어 각 지방의 특성을 최대한 살린 구체적이고 현실적인 조례가 필요함에도 대부분 조례안은 거의 유사하며, 시도 역할 및 조례 규율 사항이 미미한 것으로 나타났다.

국의 조명과 관련한 가이드라인은 국제조명위원회(CIE)의 환경구역을 빛의 밝기에 따른 지역을 4단계로 구분하여 분류·적용하고 있다. 이는 빛 간섭(Obtrusive Light) 문제를 최소화하기 위하여 경관조명의 밝기를 주변의 상황에 따라 구분하여 권장하고 있는 것이다.

간판조명의 현황은 행정안전부에서 제공한 전수조사와 옥외광고센터의 표본조사를 통하여 이루어졌는데, 전수조사 현황을 살펴보면, 총 광고물의 수량은 526만개로 2007년 대비 광고물 총 수량이 21% 증가했음을 알 수 있다.

지역별로는 서울(131만개)이 총 광고물 수량의 25%, 경기(110만개) 21%, 부산(41만개) 7.8%, 경남(34만개) 6.4%, 대구(33만개) 6.3% 순으로 수도권 및 대도시의 광고물 수량이 높은 비율을 차지했다.

불법광고물의 경우 총 광고물의 54%를 차지하고 있으며, 불법광고물은 2007년

대비 28% 증가했으며, 법적요건을 구비했음에도 허가·신고절차를 이행하지 않아 불법이 된 광고물이 47%(131만개)을 차지하고 있다.

옥외광고물을 간판 형태에 따른 비율을 살펴보면 가로형간판(266만개)이 총 광고물 수량의 51%, 돌출간판(125만개) 24%, 창문이용광고물(52만개) 10%, 세로형간판(42만개) 8%, 지주이용간판(34만개) 6%를 차지한다.

백열등과 형광등을 사용하는 일반전기 간판은 358만개로 총 간판 수량의 68%를 차지한다. 네온사인을 사용한 간판은 22만개로 4%, 전광판은 9만개로 1.8%를 차지한다. 따라서 전기를 사용하는 간판은 총 간판 수량의 74%를 차지하고 있음을 알 수 있다. 전기를 사용하는 간판 중에서 가장 높은 비율을 차지하고 있는 가로형간판은(196만개) 총 일반전기 사용 간판 수량의 56%를 차지하고 있으며, 돌출간판(108만개) 30%, 세로형간판(26만개) 7.2%, 지주이용간판(23만개) 6.3%, 창문이용광고물(2만개) 0.4%이다. 전기를 사용하는 네온사인과 전광판을 제외하고도 일반전기 사용 간판의 수량은 총 간판 수량의 68%를 차지하고 있으며, 이 중 가로형간판과 돌출간판, 세로형간판이 93% 이상을 차지하고 있는 것으로 나타났다.

제작업체의 실질적인 간판제작현황을 알아보기 위한 표본조사 결과는, 간판제작업소 지역의 옥외광고물 가이드라인이 있는 경우에는 가이드라인에 의해 제작되고 가이드라인이 없는 경우에는 자치구 조례에 의해서 간판을 제작하고 있었다. 조명 1개당 전력량은 형광등의 경우 32W와 40W 두 가지를 사용하고 있고, LED는 어떤 제품을 사용하느냐에 따라서 달라지긴 하지만 보통 0.5~1W의 LED를 사용하고 있는 것으로 조사되었다. 선호도는 지역에 따라서 다르게 나타나긴 하지만, 형광등을 조금 더 선호하는 것으로 조사되었다.

에너지 절감 대책을 위한 형광등 간판과 LED 간판의 전반적인 비교분석이 요구되어 형광등 간판과 LED 간판의 소비 전력량과 간판구조, 제작비율현황, 절감효과와 LED 조명 간판의 도입으로 인한 기대효과를 분석하였다. 간판의 가격은 약 80만원의 비용이 소요된다. LED는 글자 수와 채널 바에 따라서 달라지는데 약 200만원 정도로 소요되는 것으로 예상하며 이는 시공비(장소, 건물층수)등의 비용에 의해 달라지긴 하지만 LED가 형광등 간판의 2.5배 이상 비싼 것으로 나타났다.

표본조사결과에 따르면, 주로 간판 제작에 사용하는 조명은 형광등과 LED로 각각의 장단점에 의해 고객과 업체 입장에 따라 제작 되는 이유가 달랐다. 형광등 간판을 선호하는 고객은 형광등 간판의 제작비용이 저렴하고 간판의 조도가 높아 시안성이 좋다고 생각하고, 업체에서는 현재 형광등 간판이 기존에 있던 간판을 보수

하여 재사용 할 수 있다는 장점이 있다고 한다. LED 간판을 선호하는 고객의 경우는 업체의 권유와 간판 시범 사업 등의 주변 상가의 흐름에 따라 제작하기를 원하고, 업체에서는 LED 간판이 형광등 간판에 비해 가벼워서 취급이 용이하고 마진이 좋기 때문인 것으로 조사되었다. 또한, 추가적으로 업체들은 현재 구청에서 LED 조명 사용을 권유하고 있기 때문에 형광등 간판사용이 많이 줄어들었다는 의견을 주었다.

간판조명에 사용되는 광원들은 휘도와 색상에 편차가 있는 등 저마다 특성이 다르기 때문에 간판의 형태, 업종의 종류, 주변 환경 등에 적합한 조명을 잘 선택해야 하고 함께 사용되는 다른 소재들과의 조화여부도 잘 판단해야 할 것으로 보인다. 형광등의 경우 매우 저렴한 가격으로 공급되면서 조도가 높기 때문에 가장 쉽게 활용할 수 있는 조명원 중 하나이다. 또한 설치에 있어서도 복잡한 공정을 요하지 않기 때문에 누구나 간편하게 시공할 수 있어 현재 가장 많은 광고물에 적용되고 있는 광원이다. 하지만 굵기, 길이, 형태 등이 규격화되어 있는 형광등의 경우 광고물의 형태와 크기에 따른 제약이 크기 때문에 형광등을 광원으로 사용하는 광고물은 다양한 디자인을 적용하기가 어렵다. 또한 형광등의 수명은 6,000시간 정도로 짧아 채널사인에 적용할 경우 유지 및 보수비용이 높아질 수밖에 없다. 따라서 형광등은 디자인 구조가 단순하고 높은 조도의 광원이 필요한 판류형 광고물에 주로 사용된다. 또한 형광등은 점등과 소등의 횟수에 따른 수명의 단축이 커 점멸이 잦은 환경에서의 사용은 비효율적이기 때문에 점등상태를 장시간 유지하는 환경에서 사용하는 것이 바람직하다.

전수조사와 표본조사를 통하여 형광등 간판의 연간 소비 전력량은 약 8,018 GWh이고, LED 간판의 연간 소비 전력량은 약 2,102GWh로 나타났다. 간판조명 소비전력량 8,018GWh는 우리나라 총 소비전력량의 2.0%에 해당한다. 이는 조명분야 소비전력량의 약 10%에 해당하는 값으로 네온사인 및 전광판 분야와 일반전기 중에서 공연, 옥상, 지주공공, 애드벌룬, 교통시설, 교통수단의 수량은 포함되지 않은 값이다. 따라서 조명을 사용하는 모든 간판의 수량을 포함시킨다면 조명분야 총 소비전력량에서 좀 더 많은 부분을 간판조명이 차지할 것으로 예상된다.

형광등 간판의 단위면적당 소비전력량은 225.6W이고, LED 간판은 채널형의 경우 글자에 따라서 면적이 줄어들기 때문에 LED 간판의 단위면적당 소비전력량은 59.15W이다. 따라서 1㎡당 소비전력량은 LED 간판이 형광등 간판의 26%에 해당하

게 된다.

단위면적당 소비전력량을 통하여 알아본 형광등 간판과 LED 간판의 연간소비전력량은 형광등 간판을 LED 간판으로 100% 교체 시 총 5,915GWh 절감할 수 있다. 또한 형광등 간판을 LED 간판으로 100% 교체 시 연간 이산화탄소 절감량은 251만 톤으로 2030년까지 약 5천만 톤 이상의 이산화탄소를 절감할 수 있으며 이는 2006년 기준에서 8.38%까지 절감 할 수 있는 양이며 연간 약 4,135억 원의 절감 효과를 기대할 수 있다.

형광등 간판을 LED 간판으로 100% 교체 시의 연간 소비전력 절감량인 5,915GWh는 원전1기의 약 68%에 해당되는 발전량의 전력소비를 절감하는 것과 같은 효과이며, 731,029명의 연간 소비전력이 절감될 수 있는 양이다. 또한 연간 이산화탄소 절감량인 251만 톤은 20년생 잣나무 5억5천498만 그루의 공기 정화 효과와 같고, 약 41만 ha의 숲의 기능을 하는 것과 같은 효과이다.

위와 같이 형광등 간판을 사용하는 것보다 LED 간판을 사용하였을 때 소비전력량을 절감할 수 있고 이산화탄소 배출량도 줄어드는 것을 알 수 있음에도 불구하고 현재 70%의 제작 비율을 차지하고 있는 형광등 간판의 선호도를 살펴볼 필요성이 대두된다.

따라서 지금까지 살펴 본 간판조명 현황을 통해 간판개선을 위한 문제점을 세 가지 측면으로 경제적, 제도적, 인식의 문제로 진단해 보았다. 형광등 간판은 LED 간판에 비해 초기비용이 적게 들고, 간판 교체 시에 파나플렉스 부분만 교체하면 다시 재활용할 수 있어 형광등 간판을 선호하는 경제적 문제점을 가지고 있다.

지식경제부가 2010년 1월1일부터 시행한 '효율관리기자재 운용규정' 개시안에 따르면 효율관리기자재 품목에 조명간판에 사용하는 형광등이 포함되어있다. 기준 자체는 에너지소비효율 등급이 최하단계인 4~5등급 제품까지도 만족시킬 수 있어 그리 높다고 할 수 없지만 최저가 제품 위주로 사용하는 간판용 형광등의 경우 유통되는 대부분의 제품이 기준을 통과하지 못하는 것으로 알려지고 있다.

옥외광고센터의 추가 표본조사의 형광등의 전력량에 따른 제작비율에 따르면 형광등을 사용하는 간판의 가장 큰 장점은 가격이라 할 수 있는데, 절전형인 32W제품은 40W 제품에 비해 20~40% 높기 때문에 실제 간판업소에서 40W형광등을 사용하는 비율이 70%이상으로 조사되고 있다.

물론 절전형인 32W제품을 사용하는 것이 바람직하지만 대부분의 간판이 40W 형광등을 사용하기 때문에 안정기 또한 40W용 안정기가 설치되어 있어 교체 시 설치

비용이나 가격대가 상승 할 수밖에 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해서는 LED 간판의 초기비용을 낮추거나 제도적으로 LED 간판을 사용하였을 때 경제적 이익을 주어야 한다. 재정지원(시범사업추진)의 경우는 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 인식 전환의 효과와 에너지 절약 측면에서 정부의 적극적인 지원이 필요하다 하겠다.

현재 간판제작 업소들의 경우 옥외광고물 가이드라인을 따르거나 자치구 조례에 의해서 제작하고 있다. 그러나 현재 자치구 관련 조례에는 구체적인 가이드라인인 조도나 휘도, 광색 등의 표시기준이 미비하고, LED 간판에 대한 내용은 전혀 기재되어 있지 않다. 그로인한 행정적 손실과 광고표기의 혼란이 야기되고 있다.

현행 옥외광고물 등 관리법에서는 조명에 대한 근거가 제시되어 있지 않고 있다. 따라서 간판조명 정책방향을 정하여 간판조명으로 인한 부작용을 방지할 수 있는 법체계의 명확화가 시급하다. 조명관련 시·군·구 조례의 공통조항은 옥외광고물 등 관리법 시행령 제 31조 (전기이용 광고물의 표시방법)를 토대로 규정되어 있다. 이는 지역별 특성을 살리지 못하고, 획일적이고 형식적인 각 지자체의 시·군·구 조례의 현실적 정비가 절실하다. 따라서 법률, 시행령, 자치법규의 규율범위 원칙을 수립하되, 조례위임범위 확대를 통한 지자체별 자율성을 강화, 동일 생활권내 기준을 통일하여 시도의 기초지자체간 조정 및 절차적 통제를 위한 역할 강화의 개선과 간판행정에 대한 프로세스가 담긴 매뉴얼 작성이 요구된다.

시행령 제4조 허가대상광고물의 규정에 의하면 형광등과 백열등 사용의 광원만을 제외한 대상으로 하고 있어 저 전력 안전광원인 LED 및 OLED광원의 추가가 필요하고 조명을 사용하는 광고물을 신고 및 허가의 대상에 편입시키기 위해서는 허가 및 신고절차 등에서 관련도서를 명시해야 한다. 다만, 소형의 생활형 광고물의 경우 도서구비의 요구는 무리수가 될 수 있다.

현행 시행령의 경우 제4조제1항11호, 제7조제1항1~4호, 제20조제1~2항, 제31조제1~4항, 제45조의2제1항의 개선이 요구되며, 인공광원의 피해를 방지하기 위하여 광원의 정격, 설치방법, 빛의 움직임 및 광색, 점멸, 조도 등에 관한 네거티브적 접근에 의해 체계적 관리가 필요하다. 또한 포지티브적 간판조명 접근법을 통하여 광원의 종류 등 조명 표현에 관한 상황은 규제에서 제외하여 야간조명의 안전하면서도 아름다운 표현이 가능하도록 관리하여야 한다.

따라서 간판조명의 가이드라인을 제정할 필요가 있다. 가이드라인의 규제 요소로는 밝기, 움직임, 조명방식, 광색으로 제한할 수 있다. 밝기의 경우는 가로, 도시공간의 쾌적성 확보를 위한 규제로 휘도(cd/m²) 최대허용치를 제시한다. 움직임은 발

광하면서 움직이는 빛 공해에 대한 규제로 밝기상의 변화에 따른 시간적 허용치를 제시한다. 조명방식은 고휘도 광원의 광원노출에 대한 규제이다. 다만, 규제요소에 있어 밝기를 규제할 경우에는 조명방식을 제외할 수 있다. 광색은 야간가로환경의 조화를 위해 건축과 주변 환경을 고려하여 지양하는 광원의 색을 제시한다. 발광광고물의 무분별한 설치는 야간경관을 저해하는 요인으로 작용하고 있으며 눈부심을 유발하는 광원이 노출 된 발광광고물이나 높은 휘도의 대형전광판, 대형옥상 발광간판 등의 설치는 지양한다.

적용기준은 주변환경 지역의 특성에 따라 녹지, 주거, 업무상업의 3단계와 문화재 주변으로 분류하여 용도지역별로 건물의 최대 표면 휘도를 넘지 않도록 적용한다.

녹지지역의 경우 최대 표면 휘도는 $50(\text{cd}/\text{m}^2)$, 주거(전용·일반)시설보호지구의 경우 $400(\text{cd}/\text{m}^2)$, 상업지역 및 관광단지는 $800(\text{cd}/\text{m}^2)$, 문화재주변 50M 이내는 $50(\text{cd}/\text{m}^2)$, 문화재주변 100M 이내는 $100(\text{cd}/\text{m}^2)$ 으로 규제한다. 다만 국가상징의 문화재에 대한 배려와 도시경관 측면을 위해 상업지역안 문화재 주변의 경우 휘도 비율을 줄일 수 있다.

움직임의 경우 상업지역 및 관광단지를 제외한 (약국, 병원 등의) 공익적인 목적 외엔 움직임을 규제한다.

조명방식의 경우는 간판디자인에 관한 문제로 조명의 내부조명방식을 권장한다. 다만 LED 전광판의 경우 빛의 직접노출로 작동함에 따라 허용할 수 있다. 광색의 경우는 원색을 지양하고 CI 색좌표를 지정하여 기준을 제시한다.

인식의 문제점은 친환경 간판문화 및 공공디자인 미관에 대한 총체적 인식의 부족에서 온다고 할 수 있다. 따라서 간판이 더 이상 사유물이 아닌 도시 품격을 나타내는 공공재로서의 인식이 제고 될 수 있도록 하는 것이 중요하다 하겠다. 자율 참여 분위기 조성을 위해 민간주도로 사업방식을 전환하여, 지자체별 자율관리지역 지정, 내실 있는 운영을 위한 권고, 행·재정지원, 참여방안 마련 등을 통한 불법광고물 자율정비, 지속적 유지·관리 활동을 전개할 수 있는 주민협의회를 구성하도록 해야 한다. 정부의 재정지원사업인 간판 시범사업의 경우 아름다운 거리환경 조성으로 지역민들의 자발적인 미관을 위한 노력이 활성화 되었고 공동체의식 고취 및 지역 활성화 등 주민의 자긍심 향상과 주위의 많은 업소에서 간판정비를 희망하게 되는 결과를 만들었다. 인식의 변화를 줄 수 있게 하는 몇 가지 방법으로는 신문·방송 등의 간판문화선진화에 대한 국민적 공감대를 형성 시켜 '아름다운 간판문화' 운동이 확산될 수 있도록 하고 이를 위해 업종·지역별 '아름다운 간판모델'을 개발·

제공, 문화운동을 지속적으로 추진하는 것이다. 적극적 국민 참여 기회를 확대하고 시상 등을 통하여 친환경 간판에 대한 인식이 제고 될 수 있도록 하는 것 또한 중요하다. 더불어 친환경 간판의 홍보교육과 제작 실무자 교육을 강화하여 저가자재 및 저효율 제품을 사용하지 않도록 하는 인식의 전환도 요구된다.

지금까지 간판조명의 개선을 위한 연구가 이루어졌다면, 마지막으로 간판을 어떻게 관리해야 하는지에 관한 관리방안의 모색이 이루어져야 할 것이다. 현재 전국 대형 전광판 현황은 117개로 하루 약 18시간 사용하며 시간당 35~70 KWh의 많은 전력을 소모하고 있다. 이처럼 전국의 대형전광판의 경우는 스마트그리드 기반에 통합적 간판관리 솔루션 구축의 가능성을 검토할 수 있다. 간판관리 모듈은 간판의 부에 환경광 밝기를 측정하는 조도 센서를 부착하여 간판의 LED 램프 점소 등 신호를 송출하고, 간판조명 운용관련 정보를 자치구 중앙관제실로 전송하는 스마트 시스템을 구축하는 것이다. 이는 대형 간판조명의 관리가 관주도로 이루어져 불필요한 에너지 낭비를 막을 수 있을 뿐만 아니라 탄소배출을 저감시킬 수 있는 에너지 효율의 최적화한 지능형 전력망 시스템이다. 따라서 스마트 시스템 구축의 간판 관리 방안 모색이 요구되며 이에 따른 연구와 재정지원이 요구된다.

최근 많은 지자체에서 형광등을 LED 간판으로 바꾸는 추세이지만 간판조명이 바뀌었을 때의 효과를 분석할 수 있는 실증적인 자료와 연구가 미비함이 나타났다. 이를 위해 보다 심도 있는 자료의 수집이 요구되며, 향후 추가적인 연구에서 실제 데이터의 수집이 필요하다고 판단된다. 간판과 관련한 각 지자체의 견고성은 거리, 디자인거리와 같은 간판개선 관련 실행 자료의 실질적인 데이터 수집이 절실하다. 아울러 본 연구를 통하여 간판조명에 관해 연구할 과제와 내용 등이 산적해있음을 알 수 있었으며, 구체적인 전수조사와 제도적 장치, 전문가 토론회, 구체적인 실행 매뉴얼과 관련 한 연구들이 추가적으로 이루어져야만 한다고 판단된다. 이는 간판 행정에 대한 프로세스가 담긴 매뉴얼을 작성하여 간판제작에 대한 구체적 매뉴얼을 간판제작자들에게 제시함으로써 탄소 배출을 줄이고 에너지를 절약 할 수 있는 간판조명의 개선이 보다 용이해질 수 있을 것으로 판단한다.

< 참고문헌 >

<조명관련자료>

- 김치현, “LED조명, 미래의빛이되려면”, LG Business insight, (6), 2009
- 박성률·김정태, “복합쇼핑용 건축물의 경관조명으로 인한 표면휘도 분포”, 한국생태환경건축학회논문집, 7(6), 2007
- 박지식, “PLC기반 가로등 원격 제어기”, 2010
- 산업자원부, “에너지절약정책에 부합하는 조명기술개발을 위한 전략수립”, 2000
- 산업자원부, “국내 조명분야 기술로드맵 용역”, 2001
- 산업자원부, “LED조명 보급 추진 계획-LED조명 15/30 보급프로젝트”, 2006
- 신주영·김정태 “야간상업가로의 조명물리량 및 이미지 분석”, 한국생태환경건축학회논문집, 7(4), 2007
- 신화영·김정태, “간판광고조명의 휘도 특성 분석”, 한국생태환경건축학회논문집, 17, 2009
- 신화영·이종수·김정태, “옥외광고용 발광조명의 야간휘도분포 분석”, 한국생태환경건축학회논문집, 9(6), 2009
- 심교언·안건혁·안내영, “야간도시조명관리방안에 관한 연구”, 한국도시행정학회 도시행정학보, 21(1), 2008
- 안현태·김정태, “한국·중국·일본의 도시경관조명현황 및 정책분석”, 한국생태환경건축학회논문집, 3(3), 2003
- 윤만순, “조명산업의 현황과 미래”, 전기전자재료, 21(1), 2008
- 이혜정, “저탄소 녹색성장과 그린IT”, 한국정보사회진흥원, 2009
- 조혜진·엄기준, “POP광고디자인의 소비자 상호작용에 관한 연구”, 한국디자인문화학회지 13(4), 2007
- 지식경제부, “조명 조광제어시스템 지원제도 방안 연구 최종보고서”, 2009
- 최영준, “강남구광고물 야간조명 개선을 위한 연구”, 한국디자인포럼, 20, 2008,
- 최영준·서동연, “건축물의 조명디자인 프로세스 및 평가방법에 관한 연구”, 한국실내디자인학회, 13(2), 2004
- 홍성관 외, “주광이용 조광제어시스템의 적용성 향상을 위한 조명 에너지”, 조명·전기설비학회논문집, 22(12), 2008

환경부, “저탄소 녹색성장 추진전략”, 2009

(주)SP투데이 · 한국옥외광고협회, “2010 옥외광고 법규 · 실무 · 자료 총람”, 2010

<법·제도 관련자료>

서울특별시 디자인서울총괄본부, “디자인 서울 가이드라인2009”

서울특별시 디자인서울총괄본부, “2009 서울시 좋은 간판 사례집”

서울특별시 법무행정서비스 <http://legal.seoul.go.kr>

녹색성장위원회 www.greengrowth.go.kr

옥외광고물 등 관리법 및 시행령

효율관리기자재 운용규정

한국산업규격(KS) A6002-3 : 2006

<통계자료>

대한전기협회 2009 전기연감

옥외광고센터 2010 표본조사

지식경제부 2008 조명기기 보급 · 이용실태조사

한국전력 2009 전기요금표

한국전력 전력판매량

행정자치부 2007 옥외광고물 전수조사

행정안전부 2009 옥외광고물 전수조사표

<간판시범사업자료>

'07, '08 간판시범사업 추진현황(전북)

'07, '08 간판시범거리 조성사업 추진현황(강원도)

'07~'09 간판시범사업 현황

부록 1 조명전력통계

지식경제부와 에너지관리공단에서 2008년 전력수요관리 조사 분석사업으로 시행한 “조명기기 보급·이용실태조사”에 따르면, 연간 조명전력사용량이 전체 전력사용량의 17.28%를 차지하고 있다. 이는 농림어업부분을 제외한 것으로 이 부분의 조명전력사용량까지 포함한다면 약간의 변동을 나타낼 것으로 예상하고 있다.

〈표20〉 [연간 조명전력사용량]

[단위: MWh]

구분	연간 전체전력사용량	연간 조명전력사용량	조명전력비율
산 업	194,936,409	7,544,038	3.87%
건 물	87,511,690	31,915,528	36.47%
주 택	75,148,217	14,879,347	19.80%
가로등	2,793,943	2,793,943	(0.78%)
간 판	-	5,151,374	(1.46%)
전 체	360,390,259	62,284,300	17.28%

- * 가로등과 간판부분의 조명전력비율은 전체전력사용량 대비 비율임
- * 전체전력사용량은 전력통계속보(2008년 4월, 354호) 참조, 농사용 제외

또한 대한전기협회의 “2009년 전기연감”에 따르면, 2008년 기준 우리나라 총 전력 판매량은 385,070[천MWh]인데, 이 중 조명용 전력량은 80,116[천MWh]로서 조명 분야에 소비되는 전력은 국가 총 전력의 20.8%를 점유하고 있다고 밝히고 있다.

〈표21〉 [연도별 조명용 전력사용 비율]

[단위: 천MWh, %]

구분	2001년	2002년	2003년	2004년	2005년	2006년	2007년	2008년
총 전력 판매량	257,731	278,451	293,599	312,096	332,413	348,719	368,605	385,070
조명용 전력 판매량	54,166	60,545	64,629	67,856	72,123	75,416	77,941	80,116
조명용 전력 비율(%)	21.0	21.7	22.0	21.7	21.7	21.6	21.1	20.8

부록 2

LED 조명 15/30 보급 프로젝트

지식경제부, 2006년 LED조명 보급 추진계획 LED조명 15/30 보급프로젝트 내용

2006년 11월 산업자원부(丁世均 장관)는 일반조명과 비교할 경우 최고 90%까지 전기절감이 가능하고 환경친화성 및 안정성 등으로 새로운 조명광원으로 각광받고 있는 LED(Light Emitting Diode)조명을 2015년까지 조명시장의 30%까지 보급하기 위한 「LED조명 15/30 보급프로젝트」를 본격 추진할 계획이라고 발표하였다.

백열전구 대체용과 채널간판용 LED조명은 2010년부터 시범보급사업을 추진하고, 형광등과 가로등 대체용 LED조명은 국내에서 기술이 개발되고 상용화가 가능할 것으로 전망되는 2011년부터 보급할 계획이다.

〈표22〉 [LED조명기기 보급 시나리오]

구분	'07	'08	'09	'10	'11	'12	'13	'14	'15	비고
교통신호등	인증('02), 지역에너지사업지원			최저효율						
유도등/ 할로겐 대체	인증 시범보급		장려금 보조				최저효율			
백열전구 대체/ 채널간판			인증	시범보급		장려금 보조			최저효율(18)	
형광등 대체/ 가로등 대체				인증	시범보급		장려금 보조		최저효율(20)	

- 백열전구·형광등·가로등 대체 및 채널간판은 '15년 이후부터 최저효율제 시행 때까지 자금지원을 용자로 전환
- '05년도 전력사용량 기준으로 비교 시 일반 조명을 LED조명으로 전부 교체할 경우 연간 38,892GWh의 전기 절감(3조 8,892억 원)이 가능

〈표23〉 [일반조명의 LED조명교체시 에너지 절감량(금액) 추정]

교체율	50%	100%
일반조명전력사용량(GWh)	29,917	59,834
LED조명으로 전부대체시 전력사용량(GWh)	10,471	20,942
전력절감량(GWh)	19,446	38,892
전력절감액(억원)	19,446	38,892

- 주) - '05년 전력사용량 332,413GWh, 조명사용비중 18%
- LED평균전력절감을 65%, 1KWh당 단가 100원 기준(에너지관리공단)30

부록 3 전력량 요금

간판에 쓰이는 전기요금은 누진제를 적용 받지 않는 일반용 전기다. 반면 가정용 전기는 조금만 많이 쓰면 몇 배로 요금이 뛰는 누진제를 적용 받는다. 저렴한 전기요금으로 간판을 밤새도록 켜놓는 경우가 많고 이는 도시 미관을 해치고 광고효과도 제대로 누리기 힘들다는 지적이 나온다.

간판 24시간 켜놔도 월 5만~7만원=전국에 설치된 형광등 배면조명간판은 357만 개로 추산된다. 표준형 간판 1개에 들어가는 형광등수는 소비전력 40W짜리 25개 정도다. 1시간 동안 간판을 켜놓으면 1kWh의 전력이 소비된다. 하루 24시간씩 한 달을 켜두면 720kWh의 전력을 쓴다. 간판용 전기는 누진제 적용을 받지 않는 일반용 전기로 분류된다. 저압 일반용 전기는 여름철에 kWh당 93.50원, 봄가을엔 62.30원을 적용 받는다. 720kwh를 쓸 경우 한 달 전기요금은 약5만~7만3000원 정도가 된다.

같은 수준의 요금을 가정에서 쓸 경우, 가정용 전기요금은 100kWh까지 kWh당 55.10원을 적용하지만 100kWh를 초과할 때마다 기하급수적으로 요금이 증가하는 누진제다. 101~200kWh까진 113.80원, 200~300kWh는 168.30원 식으로 가격을 조정해 500kWh 초과 요금은 kWh당 643.90원을 매긴다.

720kWh의 전기에 해당하는 요금을 가정에서 쓴다면 무려 46만3600원을 내야 한다. 같은 전기를 쓰더라도 5~7배가 차이 난다. 에너지관리공단 관계자는 "광고홍보를 위해 간판에 불을 켜놓는 불가피한 측면이 있지만 저렴한 전기요금 덕에 전기가 낭비되는 것도 사실"이라며 "효과적인 절감방안을 마련하는 게 필요하다"고 말했다.

<표24> 2009년 일반용 전력(갑) 저압전력 요금표(한국전력)

[일반용 전력(갑) 타종별을 제외한 고객으로 계약전력 1,000kW미만 고객에 적용]

(적용일자 : 2009년 6월 27일)				
구분	기본요금 (원/kW)	전력량 요금(원/kWh)		
		여름철(7~8월)	봄,가을철(3~6,9~10월)	겨울철(11~2월)
저압전력	5,280	93.50	62.30	69.50

아래의 자료는 머니투데이 최명용 기자의 2009년 05월07일자 “24시간 번쩍이는 간판에 줄줄 새는 에너지” 란 내용에 2009년 옥외광고 전수조사에 의한 형광등 간판 개수와 2009년 전기요금을 대입하여 요약한 내용이다.

□ 형광등 간판 연간 전기요금 : **약 290,440원**

○ 형광등 간판 월사용 전력량 = 270.72KWh

[조건] 1㎡당 소비전력량 225.6W, 가로형간판 평균크기 : 5m×0.8m = 4㎡, 하루 10시간 조명사용, 한달 30일 사용

⇒ 225.6W x 4㎡ x 10시간 x 30일 =270,720Wh = 270.72KWh

○ 형광등 간판 연간 전기요금 = **약 290,440원**

[조건] 연간 전기요금 : (월 사용전력량× 연간 전기요금) + 연간 기본요금

⇒ (270.72 × 838.8) + 63,360= 290,439.94원

<표25> 형광등 간판 연간 전기요금

	(월 사용전력량×월별전기요금)+기본요금	요금 (원)
1월	(270.72×69.5)+5,280	24,095.04
2월	(270.72×69.5)+5,280	24,095.04
3월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
4월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
5월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
6월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
7월	(270.72×93.5)+5,280	30,592.32
8월	(270.72×93.5)+5,280	30,592.32
9월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
10월	(270.72×62.3)+5,280	22,145.86
11월	(270.72×69.5)+5,280	24,095.04
12월	(270.72×69.5)+5,280	24,095.04
1년	(270.72×838.8)+63,360	290,439.94

□ LED 간판 연간 전기요금 : **약 122,898원**

○ LED 간판 한달 사용 전력량 = 70.98KWh

[조건] 1㎡당 소비전력량 59.15W, 가로형간판 평균크기 : 5m×0.8m = 4㎡, 하루 10시간 조명사용, 한달 30일 사용

⇒ 59.15W x 4㎡ x 10시간 x 30일 =70,980Wh = 70.98KWh

○ LED 간판 연간 전기요금 = **약 122,898원**

[조건] 연간 전기요금 : (월 사용전력량× 연간 전기요금) + 연간 기본요금

⇒ (70.98 × 838.8) + 63,360= 122,898.02원

〈표26〉 LED 간판 연간 전기요금

	(월 사용전력량×월별전기요금)+기본요금	요금
1월	$(70.98 \times 69.5) + 5,280$	10,213.11
2월	$(70.98 \times 69.5) + 5,280$	10,213.11
3월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
4월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
5월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
6월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
7월	$(70.98 \times 93.5) + 5,280$	11,916.63
8월	$(70.98 \times 93.5) + 5,280$	11,916.63
9월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
10월	$(70.98 \times 62.3) + 5,280$	9,702.05
11월	$(70.98 \times 69.5) + 5,280$	10,213.11
12월	$(70.98 \times 69.5) + 5,280$	10,213.11
1년	$(70.98 \times 838.8) + 63,360$	122,898.02

부록 4 효율관리기자재 운용규정

(간판에 사용하는 직관형 형광등과 안정기에 대한 내용만 기재)

지식경제부고시 제2010-124호에 따르면 「에너지이용 합리화법」 제15조 등에 따른 “효율관리기자재 운용규정(지식경제부고시 제2009-317호, 2009.12.28)”을 개정 고시 하였다.

“효율관리기자재 운용규정”의 제2조(적용범위)에 따르면 효율관리기자재의 목표 소비효율 또는 목표사용량의 기준, 최저소비효율 또는 최대사용량의 기준, 소비효율 또는 사용량의 표시, 소비효율 등급기준 및 등급표시, 소비효율 또는 사용량의 측정 방법 등에 관하여는 이 규정을 따르도록 하고 있다. 다만, 수출용 에너지사용기자재에 대하여는 적용하지 아니한다.

제3조(용어정의) 는 보급량이 많고 그 사용량에 있어서 상당량의 에너지를 소비하는 기자재중 에너지이용합리화에 필요하다고 지식경제부장관이 인정하여 제4조에서 지정한 에너지사용기자재를 효율관리기자재로 정의하고 있으며, 최저소비효율기준은 효율관리기자재의 효율 개선 및 고효율 제품 보급 확대를 위하여 일정 효율수준 이하 또는 일정 소비전력량수준 이상 제품의 생산·판매를 제한하고자 이 규정에서 설정한 최저소비효율, 최대소비전력량, 최대소비전력 또는 최대대기전력 기준을 말한다.

▶ 간판용형광등이 포함된 “효율관리기자재 운용규정”에는 이와 같이 최저소비효율기준이 포함되어 있기 때문에 이 기준을 만족시키지 못하는 제품은 생산과 유통이 불가능하다. 간판용으로 주로 사용되는 직관형 40W와 32W형광등 램프는 최저소비효율기준이 82 lm/w, 82.6 lm/w이다. 사인용 형광램프의 연색성은 7100K 이상이어야 한다. 또한 옥외에 사용하는 제품은 방수등급(IP)을 표시해야 하며 저온시동시험을 통과해야한다.

제2장 효율관리기자재의 범위·구분 및 측정방법

15. **형광램프**: KS C 7601의 규정에 의한 직관형(20W형, 28W형, 32W형, 40W형), 등근형(32W형, 40W형), 콤팩트형(FPX 13W형, FDX 26W형, FPL 27W형, FPL32W형, FPL 36W형, FPL 45W형, FPL 55W형) 형광램프 및 K 61195, K 61199 의 규정에 의한 직관형(20W형, 32W형, 40W형), 콤팩트형(FPL 36W형) 사인용 형광램프(색온도 7100K 초과 하는 것으로서 일반조명용으로 사용될 수 있는 것)로, 측정방법은 KS C 7601의 규정에 의하여 측정한 램프의 전광속을 램프의 소비전력으로 나눈 값(광효율 : lm/W). 다만, FPL 32W형 및 FPL 45W형 측정 방법은 안전인증규정을 따른다.
16. **형광램프용안정기**: KS C 8100과 KS C 8102의 규정에 의한 직관형(20W형, 28W형, 32W형, 40W형), 등근형(32W형, 40W형), 콤팩트형(FPX 13W형, FDX 26W형, FPL 27W형, FPL 32W형, FPL 36W형, FPL 45W형, FPL 55W형) 형광램프용안정기 및 직관형(20W형, 32W형, 40W형), 콤팩트형(FPL 36W형) 사인용 형광램프용안정기로, 측정방법은 KS C 7601에서 규정하는 시험용 램프를 KS C 8102에서 규정하는 시험용 안정기로 점등시의 광변환효율(lm/W)과 동 시험용 램프를 당해모델 안정기로 점등 시 광변환효율(lm/W)의 비(비교효율). 다만, FPL 32W형 및 FPL 45W형 측정방법은 안전인증규정을 따른다.

제5조(효율관리기자재에 대한 소비효율 등의 적용기준) ① 효율관리기자재는 최저 소비효율기준 및 소비효율등급부여기준을 모두 적용한다. 다만, 형광램프용안정기, 삼상유도전동기, 어댑터·충전기는 최저소비효율기준만 적용한다.

제10조(시험성적서 기재항목)

15. **형광램프**: 광효율, 전광속, 램프소비전력, 광원색, 1시간소비전력량, 1시간 사용시CO₂배출량, 소비효율등급
16. **형광램프용안정기**: 비교효율, 전광속, 입력전력(고주파점등전용형인 경우 출력전력), 시험용안정기광변환효율, 당해모델광변환효율

제16조(소비효율등급라벨 표시방법 등) ①효율관리기자재의 제조업자 또는 수입업자는 제15조에 따라 소비효율 또는 소비효율등급을 라벨에 표시하고자 할 때에는 제2항, 제3항 및 별표 7에 따라 당해 효율관리기자재에 표시하여야 한다.

②제1항에 따른 소비효율 또는 소비효율등급라벨의 표시항목은 다음 각 호와 같다.

15. 형광램프: 광효율, 램프소비전력, 1시간 사용 시CO₂배출량, 소비효율등급

16. 형광램프용안정기: 비교효율, 최저소비효율기준 만족여부

③제1항에 따른 표시를 하고자 할 때에는 다음 각 호에서 정한 위치에 명확한 방법으로 표시하여야 한다.

15. 형광램프: 개별 포장물 및 전체 포장물

16. 형광램프용안정기: 윗면 또는 측면(단, 윗면 부착이 곤란한 경우에 한함)

[별표 2]

구 분	총시료 개수	측정항목	측정기준 및 CO ₂ 배출량, 연간에너지비용 환산기준	불합격 허용개수
15. 형광램프	10	광효율 전광속 램프소비전력 광원색 1시간소비전력량 1시간 사용시CO ₂ 배출량 소비효율등급	- KS부표값 92% 이상 KS부표값±(소비전력값 ×0.05+0.5) 이내 - 램프소비전력(W)×1시간(h) 1시간소비전력량(Wh)×0.425 -	1
16. 형광램프용 안정기	2	비교효율 전광속 입력전력(고주파점등형인 경우 출력전력) 시험용안정기광변환효율 당해모델광변환효율	- KS C 8100, 8102의 허용오차 이내 " - -	0

소비효율 또는 소비효율등급표시를 위한 효율 측정항목, 측정 및 CO₂배출량, 연간에너지비용 환산기준 등(제4조, 제12조제1항 및 제2항, 제16조제2항관련)

(비고) 1. CO₂ 배출량 표시 환산기준 : 1Wh = 0.425g

4. 연간에너지비용 표시 환산기준 : 1kWh = 160원

5. “연간소비전력량”은 kWh를 단위로 한다.

6. “연간에너지비용” 환산값은 원을 단위로 하고 연간소비전력량(kWh)을 먼저 산출한 후 “연간소비전력량×160원”로 구한다. 이때 백 원 단위 이하에서 반올림하여 천원 단위(ex : 75,000원)로 표시한다.

[별표 3]

최저소비효율기준 및 소비효율등급 부여기준(제5조제2항 관련)

15. 형광램프

15.1. 최저소비효율기준 및 표준소비효율

(단위 : lm/W)

구 분 (형광램프 종류 및 광원색)			최저소비효율기준 2010년 1월 1일부터	표준소비효율
직관형 (스타터형, 래피드스타트 형, 고주파점등전 용형)	20W형	EX-W EX-N EX-L	59.6	78.6
		EX-D 및 기타	57.5	75.9
	28W형 32W형	EX-W EX-N EX-L	84.3	97.0
		EX-D 및 기타	82.6	95.0
	40W형	EX-W EX-N EX-L	82.0	102.5
		EX-D 및 기타	80.0	100.0

15.2. 소비효율등급부여기준

가. 소비효율등급부여지표

표준소비효율과 당해모델의 광효율의 비율을 소비효율등급부여지표로 함

$$R(\text{소비효율등급부여지표}) = \frac{\text{표준소비효율}[\text{lm/W}]}{\text{당해모델의 광효율}[\text{lm/W}]}$$

나. 소비효율등급부여기준

2) 직관형(28W형, 32W형, 40W형), 콤팩트형(FPX 13W형, FDX 26W형, FPL 27W형, FPL 32W형, FPL 36W형, FPL 45W형, FPL 55W형)

R	등 급
$R \leq 1.00$	1
$1.00 < R \leq 1.10$	2
$1.10 < R \leq 1.15$	3
$1.15 < R \leq 1.20$	4
$1.20 < R \leq 1.25$	5

16. 형광램프용안정기

16.1. 최저소비효율기준 및 표준소비효율

(단위 : 비교효율)

구 분		최저소비효율기준	표준소비효율
		2009년 1월 1일부터	
직관형 (스타터형, 래피드스타트형)	20W형	0.97	1.07
	32W형	1.07	1.09
	40W형	1.18	1.21

[별표 4]

효율관리기자재별 효율관리시험기관(제6조제1항 관련)

효율관리기자재	효율관리시험기관
15. 형광램프	광주전남지방중소기업청, 전북지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국전기전자시험연구원, 한국전기연구원, 한국조명연구원, 한국전자파연구원
16. 형광램프용안정기	광주전남지방중소기업청, 한국산업기술시험원, 한국전기전자시험연구원, 한국전기연구원, 한국조명연구원, 한국전자파연구원

[별표 6]

효율관리기자재의 시험성적서 기재항목 및 측정값 계산시 소수점 끝맺음 적용기준 (제10조제1항 및 제12조제3항 관련)

(KS A 3251-1에 따라 소수점자리 끝맺음해서 결정한다)

구 분	기 재 항 목	단 위	소수점자리
15. 형광램프	가. 광효율	(lm/W)	둘째
	나. 전광속	(lm)	정수
	다. 램프소비전력	(W)	첫째
	라. 광원색	-	-
	마. 1시간소비전력량	(Wh)	정수
	바. 1시간 사용시CO2배출량	(g/시간)	정수
	사. 소비효율등급	-	-
16. 형광램프용 안정기	가. 비교효율	-	셋째
	나. 전광속	(lm)	정수
	다. 입력전력 (고주파점등전용형은 출력전력)	(W)	첫째
	라. 시험용안정기 광변환효율	(lm/W)	둘째
	마. 당해모델 광변환효율	(lm/W)	둘째

(주) “연간에너지비용” 환산 값은 원을 단위로 하고 백 원 단위 이하에서 반올림하여 천 원 단위(ex : 75,000원)로 표시한다.

[별표 7]

에너지소비효율등급라벨 및 에너지소비효율라벨 표시방법(제16조제1항 관련)

1. 제품별 라벨 및 표시내용

15) 형광램프



16) 형광램프용안정기

K	비교효율 : 1.09
	모델명 : AB-232CD
	최저소비효율기준 만족제품

2. 소비효율 또는 소비효율등급 라벨의 표시사항 수치끝맺음

(KS A 3251-1에 따라 수치끝맺음 한다)

구분	적용항목	단위	소수점자리
15. 형광램프	가. 광효율	(lm/W)	첫째
	나. CO2	(g/시간)	정수
	다. 램프소비전력	(W)	첫째
16. 형광램프용 안정기	가. 비교효율	-	둘째

(주) 연간에너지비용은 백 원 단위 이하에서 반올림하여 천원 단위(ex : 75,000원)로 표시한다.

라. 크기

에너지소비효율등급라벨 및 에너지소비효율 라벨의 크기는 7cm(가로)×7cm(세로)를 기본으로 한다. 단, 일부제품은 아래 표와 같이 라벨의 표시를 비율대로 축소하여 표시가 가능하다.

라벨의 크기	대 상 제 품
자유 축소표시 가능제품	백열전구, 형광램프, 형광램프용안정기, 안정기내장형램프, 어댑터·충전기

(비고) 라벨 축소 사용 시 모델명 등 글자가 보이지 않을 경우 글자 크기를 확대해 사용해도 좋다.

[별표 8]

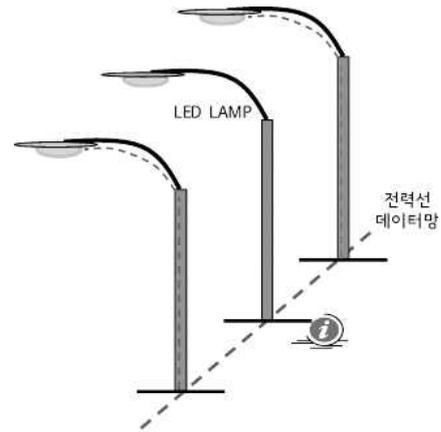
효율관리기자재의 사후관리 검사항목 및 허용오차범위 등(제18조제4항 관련)

구 분	총시료 개수	검사항목	허용오차 범위	불합격 허용개수
15.형광램프	10	광효율 전광속 램프소비전력 1시간 사용 시CO2배출량 소비효율등급	표시 값의 92% 이상 KS부표값 92% 이상 KS부표값±(소비전력값× 0.05+0.5) 이내 표시 값의 110% 이하 -	1
16.형광램프 용안정기	2	비교효율 전광속 입력전력	표시 값의 100% 이상 KS C 8100, 8102의 허용오차 이내 ”	0

(비고) 표시 값은 에너지소비효율등급라벨 또는 에너지소비효율라벨에 표시된 값을 기준으로 한다.

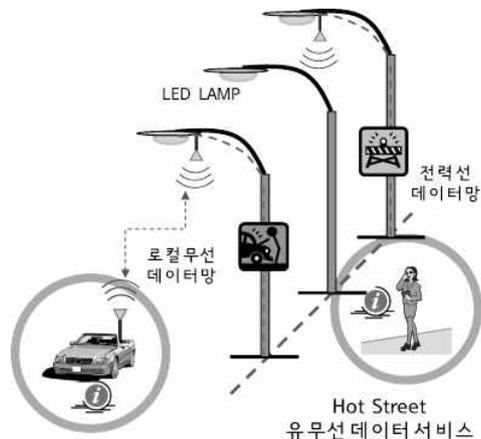
부록 5 가로등 제어시스템 (스마트 그리드 시스템 모델)

- 고효율 구동
- 주위 환경에 따른 Dimming 제어 기능
- 원격 제어 및 관리 기능
 - 원격 On/Off
 - 원격 Dimming
- 전등, 안정기 상태 감시·진단
(Condition Monitoring)
- 전기 안전 기능



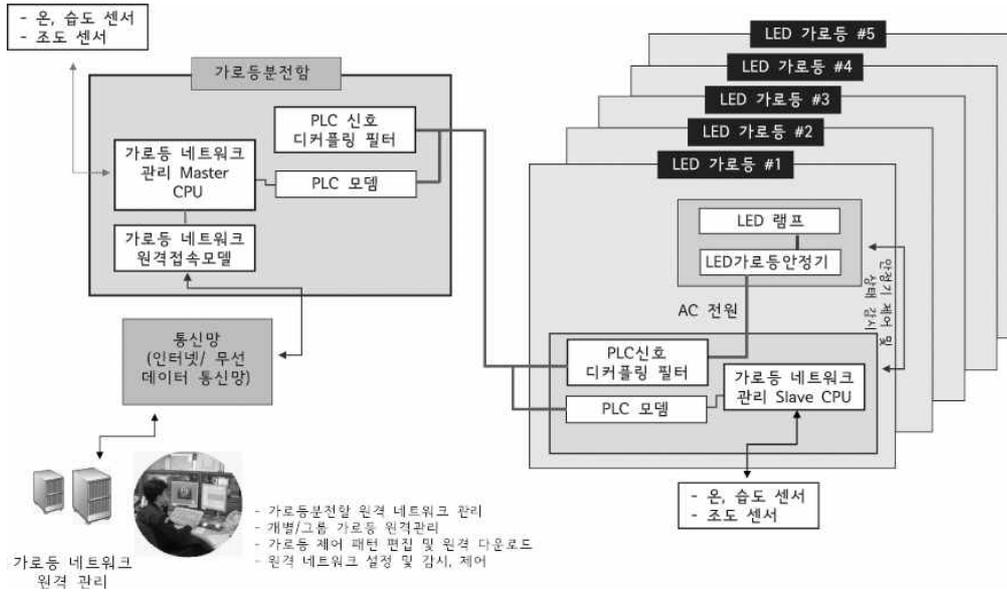
〈그림26〉 지능형 안정기 (Intelligent Ballast)

- 관리를 위한 네트워크 시스템
 - 유 무선 통신 융합
 - 전력선 통신 기술
 - 무선 통신 기술
- U-Street 구현 부가 서비스 제공
 - Hot Street 구축
 - 지역 감시 네트워크 카메라
 - 사고 감시 및
 - 교통 흐름 정보 통보
 - 주변 보안



〈그림27〉 지능형안정기 시스템(Intelligent Ballast System)

가로등 감시 제어기는 원격지에서 중앙관제 시스템과 통신하여 각각의 실외 조명을 선택적으로 제어(점/소등)하거나 그룹별로 제어할 수 있다.



<그림28> PLC기반 가로등 네트워크 관리 시스템 구성도

부록 6 조명 표준방식 규정 및 용어정리

* 조명 표준방식 규정(직·간접조명, 내·외부조명, 기타)은 “한국 산업 규격(안) KS A6002-3”의 용어정의를 살펴보고자 한다. 이번 시행령 개선연구에서 가장 중점적으로 제시한 대안은 조명방식과 광원에 대한 지정보다는 간판조명의 밝기와 움직임, 광색에 대해 그 간판이 놓이는 위치(주변의 밝기에 따라 연동됨)에 따라 유기적으로 규제하는 국제기준(CIE:국제조명위원회)의 권고안을 받아들인 점에 있다. 간판에 대한 조명기술은 하루하루 급속히 발전하고 있기 때문에, 조명램프나 조명방식에 대해 기준을 설정하게 되면 신기술이 나올 때마다 시행령을 개선해야하는 문제를 야기시킬 수 있기 때문에 선진국에서도 조명방식에 대한, 특히 간접조명과 직접조명등에 대한 상대적인 용어를 사용하지 않고 있는 것이 현실이다. 현재 옥외광고물 조명에 관한 용어의 수정이 요구되고 있으나 심도 깊은 연구와 논의가 이루어진 이후에 정리가 되어야 할 것으로 판단됨으로 본 연구는 용어의 수정이 요구되는 부분에 한해서 용어를 정리해 보았다.

한국 산업 규격(안) KS A6002-3 : 2006 -옥외광고물 (조명)-

1. 조명의 정의

광고물의 내용을 전달하기 위해 인공광원을 이용하여 광고물의 형태를 이루는 배경 전체를 종합적, 계획적으로 전사하여 연출하는 방식. 야간에 광고효과를 높이기 위해 광고물에 설치하는 것으로, 조명 설치 위치에 따라 외부조명과 내부조명으로 나뉜다. 조명의 종류에 따라 가독성, 명시성의 효과가 다르게 나타난다. 야간 도시 미관에 많은 영향을 끼치므로 시각 장애를 주지 않도록 설치해야 한다. 그 예로 형광램프, 네온램프, LED램프 등이 있다. (이 규격에서 사용하는 조명정의는 KS A6001의 9.7에 따른다.)

2. 조명의(사용)목적

전달하고자 하는 광고물의 내용을 야간에도 명확하게 표시 및 전달하기 위해 광원을 설치하는 것이 목적이다. 야간 옥외경관에 큰 영향을 미치므로 광해가 발생되지 않도록 하며, 광원의 올바른 선택을 통해 가독성, 명시성을 높여야 한다. 광고물이 잘 드러나도록 하기 위한 조명과, 이미지 연출을 위한 조명 등이 중요하다.

3. 조명의 유형

조명이 광고물을 표현하는 유형에 따라 외부조명 방식(외조식), 내부조명 방식(내조식), 발광조명 방식으로 구분한다.

3.1 외부조명 방식

광고물의 외부에 광원을 설치하여 광고 면을 조명하는 방식으로 이 경우는 조도의 영향이 크다.

3.2 내부조명 방식

광고물의 내부에 광원을 설치하여 광고 면을 조명하는 방식으로 이 경우는 휘도비의 영향이 크다.

3.3 발광조명 방식

광고물 그 자체가 빛을 방출하는 방식

4. 조명의 기능

4.1 식별기능

광고물의 모양과 형태가 명확하게 표현되도록 돋보이게 하거나 약화시키기 위해 광도 및 조도, 휘도를 적절히 조화시킨다.

4.2 심리적 기능

시간, 분위기를 변경하여 광고물의 시간적 연속성을 유지시키는 기능이다. 도로 및 그 주변 경관을 해치지 않는 범위의 조명을 사용하도록 한다.

4.3 물리적 기능

위치, 원근감, 구도상의 관계를 나타내기 위하여 광고, 조도, 휘도의 최적화를 통해 시각적 연속성을 유지시키는 기능이다.

4.4 안전기능

조명 광도의 밝기와 대조, 비례 한계, 기후 등에 관한 기술적 기능이다.

5. 조명의 방식

5.1 전반조명(Ambient light) 시각적으로 주변을 밝히는 조명방식.

5.2 글레이징조명(Glazing light) 램프를 조사하고자 하는 광고물 형태면에 평행으로 가까이 배치해 표면의 시각요소 및 질감을 강조하는 방향성을 띤 조명방식.

5.3 코브조명(Cove light) 광고물의 조형부위 또는 오목한 부분에 숨겨진 광원으로 부터 조명방식.

5.4 벽면전면조명(Wall washer) 벽면 가까이에 위치해 수직 벽면을 고르게 조명방식.

5.5 하향조명(Down light) 빛을 아래쪽으로 보내는 조명방식. 취부방식에 따라 매입형, 직부형, 반매입형, 팬던트형으로 구분된다.

5.6 상향조명(Up light) 빛을 광고물의 상부 쪽으로 보내는 조명방식. 취부방식에 따라 벽부형, 광고물 장착형, 바닥 형으로 구분된다.

5.7 착산조명(Glowy light/General diffuse) 모든 방향으로 빛을 방사하는 형태 조명 방식, 취부방식에 따라 벽부형, 광고물 장착형, 바닥 형으로 구분된다.

5.8 직·간접 조명(Direct·Indirect light) 상·하향, 직·간접 방식의 복합형 조명방식.

5.9 직접조명(Direct light) 조사하고자 하는 광고물 형태의 표면에 90~100% 빛이 투사되는 조명방식. 일반적으로 하향조명 방식을 일컫는다.

5.10 간접조명(Indirect light) 상향조명이나 벽면조명방식으로 조명기구에 반사판을 부착하여 반사광에 의해 광고물 형태를 조명하는 방식. 간접조명의 경우 배광분포가 넓어 천정 면을 전반적으로 밝게 한다.

6. 조명의 기본 용어

6.1 광원 : 전구·양초·태양 등 빛을 내는 물체 또는 장치.

6.2 광해 : 일정한 양의 빛을 초과하여 눈부심의 발생으로 시각적인 불편함을 초래하는 현상.

6.3 광량 : 광속에 그것이 통한 시간을 곱한 것. 광속을 루우멘으로써 나타내고 루멘시로 표시한다. 즉 빛의 어떤 시간 내에 있어서의 총에너지를 표시한다.

6.4 광도 : 빛의 세기를 나타내는 기본 단위로서 광원이 갖는 빛의 강도. 광도는 빛의 근원이 되는 단위로서 광도의 단위는 칸델라(Candela)이고, 표기는 cd, 단위의 기호는 I이다. 램프로부터 어떤 방향으로 얼마만큼의 광량이 나아가고 있는가를 나타낸 것이다.

6.5 조도 : 비취진 면에 들어온 빛의 양. 단위 면에 입사하는 광속량으로 기호는 E, 단위는 럭스(lx)이다.

6.6 휘도 : 빛이 물체에 반사되어 보이는 밝기. 단위면적 당 도달하는 빛의 양이 어느 방향으로부터 보았을 때 얼마만큼 밝게 보이는지를 나타낸다.

6.7 글레어(glare) : 시각적, 공간적으로 부적절한 휘도 분포로 휘도 범위나 심한 대비에서 나타내며, 잘못된 방향에서 오는 눈이 적응하지 못할 정도의 밝은 빛으로 시력의 저하를 가져온다. 이때의 시지각을 눈부심이라고도 한다. 휘도가 강한 광원이나 강한 빛의 반사가 눈에 들어올 때 생기는 눈부심이다.

6.8 연색성 : 빛이 문체의 색에 미치는 효과로서 자연광 아래서 보는 것처럼 색을

충실하게 보여주는것.(단위 : R) 즉, 조명된 피사체의 색재현 충실도를 나타내는 램프의 성질을 일컫는다.

6.9 질감 : 빛과 그림자로 나타나는 재질의 표정

7. 조명의 광원요소

조명은 옥외광고물 제작과 관련하여 주로 사용되는 광원으로는 백열램프, 형광램프, 네온램프, CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp, 냉음극형광램프), LED 등의 광원요소에 따라 그 표현이 다양하다.

7.1 백열램프(Incandescent lamp)

텅스텐 필라멘트가 전류에 의해 가열되어 빛을 발생시키는 램프.

7.2 형광램프(Fluorescent lamp)

전기 방전에 의해 발생하는 자외선 에너지, 가시광선으로 전화하는 형광물질에 의해 적·녹·청색이 유리관 안쪽 벽에 칠해져 빛을 방출하는 램프.

수정안)저압 수은 증기 방전관에서 전기 방전에 의해 발생하는 자외선 에너지가 방전관 내벽에 칠해져 있는 형광물질을 자극시켜서 가시부에서 형광을 발산하도록 하는 램프. 형광 물질에 따라 적·녹·청색 등의 가시광선의 빛이 방출됨.

7.3 네온램프

주로 네온가스를 사용한 글로방전(glow discharge)의 의하여 빛을 내는 관형방전관이라는 램프. 직경9~14mm의 유리관에 저압 네온이나 클립톤, 헬륨 등의 가스를 봉입하여 글로우 방전에 의해 발광되는 램프.

수정안) 네온관 (Neon Tube)

유리관 양단에 원통형 전극을 설치하여 네온, 아르곤, 크립톤, 크세논, 헬륨 등의 불활성 가스나 수은 등을 저압으로 봉입하여 글로방전(glow discharge)의 양광주에 의하여 빛을 내는 관형 방전관. 봉입 가스에 따라 특유의 광색을 얻을 수 있음.

7.4 CCFL(Cold Cathode Fluorescent Lamp, 냉음극형광램프)

저소비 전력, 고휘도 및 우수한 연색성 등으로 Full color화에 대응이 가능한 광원으로서 형광 도료를 바꾸어 여러 가지 부드러운 빛깔을 내는 아르곤관이라는 냉음

극형광램프라고 하는 최근 많이 사용되고 있는 새로운 램프.

수정안)필라멘트의 가열 없이 저온에서 점등되는 형광등. 저소비 전력, 고휘도 및 우수한 연색성 등이 특징이며, 형광체를 바꾸어 여러 가지 부드러운 빛깔을 얻을 수 있어서 다양한 색상 연출이 가능함.

7.5 LED

Light Emitting Diode(발광 다이오드)의 머리글자를 딴 것으로 직류(DC)가 흐르면 발광하는 반도체이며, 다이오드의 하나로 Red, Green, Blue로 빛의 3원색과 같은 램프.

수정안)Light Emitting Diode(발광 다이오드)의 약자로 다이오드에, 직류전류(DC)가 흐르면 자외선 또는 빛을 발광하는 반도체 광원임. 반도체 활성층 재료의 종류 또는 반도체 칩을 패키지 할 때 사용하는 형광물질의 종류에 따라 적색(Red), 녹색(Green), 청색(Blue) 등의 다양한 광색을 얻을 수 있음.

8. 광고물을 위한 조명의 표시 방법

8.1 전기

전기자재는 전기용품 안전용품안전관리법에 의하여 안전인증을 받은 것을 사용하여야 하며, 전기배선은 외부에 노출되지 않아야 하며, 전선을 연결하는 부분은 피복 처리하여야 한다.

8.2 형광램프

형광램프를 사용하여 표시하는 때에는 램프가 간판의 외부에 직접 노출되지 아니하도록 하여야 한다.

8.3 네온램프

적색류 네온의 표출면적은 전체표시 면적의 2분의 1 이내이어야 한다.

〈표27〉 형광등 · LED 간판 연간 소비전력량

형광등 가로형간판 연간 소비전력량	6,454,363,164,480	Wh
	6454	GWH
형광등 세로형간판 연간 소비전력량	172,566,107,805	Wh
	173	GWH
형광등 돌출간판 연간 소비전력량	1,390,692,137,702	Wh
	1391	GWH
형광등 간판 연간 소비전력량	8,017,621,409,987	Wh
	8,018	GWH
LED 가로형간판 연간 소비전력량	1,692,267,647,070	Wh
	1692	GWH
LED 세로형간판 연간 소비전력량	45,245,058,850	Wh
	45	GWH
LED 돌출간판 연간 소비전력량	364,625,177,062	Wh
	365	GWH
LED 간판 연간 소비전력량	2,102,137,882,982	Wh
	2102	GWH

〈표28〉 형광등을 LED 간판으로 교체 시 총 절감량

(단위:Wh)	형광등간판	LED 간판	절감량	
가로형	6,454,363,164,480	1,692,267,647,070	4,762,095,517,410	
세로형	172,566,107,805	45,245,058,850	127,321,048,955	
돌출	1,390,692,137,702	364,625,177,062	1,026,066,960,640	
총절감량			5,915,483,527,005	Wh
			5,915	GWh

〈표29〉 형광등 간판을 LED 간판으로 교체 시 연간 소비전력 절감량

	Wh	KWh	GWh
30%를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량	1,774,645,058,102	1,774,645,058	1,775
100%를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량	5,915,483,527,005	5,915,483,527	5,915

〈표30〉 형광등 간판을 LED 간판으로 교체 시 월간 소비전력 절감량

30%를 LED로 교체 시 월간 소비전력 절감량	30% 연간 소비전력절감량 ÷ 12월 1,774,645,058KWh ÷ 12월 = 147,887,088.18KWh
100%를 LED로 교체 시 월간 소비전력 절감량	100% 연간 소비전력절감량 ÷ 12월 5,915,483,527KWh ÷ 12월 = 492,956,961.58KWh

* 월간 소비전력 절감량은 연간 절감량에서 12월로 나눈 값에 소수점 둘째자리에서 반올림함

<표31> 형광등 간판을 LED 간판(30%)으로 교체 시 연간·월간 절감 전기요금

30% LED로 교체 시 연간 절감 전기요금				
30%를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량		1,774,645,058	KWh	
30%를 LED로 교체 시 월간 소비전력 절감량		147887088.18	KWh	
30%교체시				
	월 절감전력량	월별전기요금	기본요금	요금
1월	147887088.18	69.5	5280	10,278,157,908.51
2월	147887088.18	69.5	5280	10,278,157,908.51
3월	147887088.18	62.3	5280	9,213,370,873.61
4월	147887088.18	62.3	5280	9,213,370,873.61
5월	147887088.18	62.3	5280	9,213,370,873.61
6월	147887088.18	62.3	5280	9,213,370,873.61
7월	147887088.18	93.5	5280	13,827,448,024.83
8월	147887088.18	93.5	5280	13,827,448,024.83
9월	147887088.18	62.3	5280	9,213,370,873.61
10월	147887088.2	62.3	5280	9,213,370,873.61
11월	147887088.18	69.5	5280	10,278,157,908.51
12월	147887088.18	69.5	5280	10,278,157,908.51
1년	147887088.18	838.8	63360	124,047,752,925.38
30% LED 교체시 연간 절감 전기요금 (월 절감전력량 x 연간 전기요금)+연간 기본요금				124,047,752,925

〈표32〉 형광등 간판을 LED 간판(100%)으로 교체 시 연간·월간 절감 전기요금

100% LED로 교체 시 연간 절감 전기요금				
100%를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량		5,915,483,527	KWh	
100%를 LED로 교체 시 월간 소비전력 절감량		492,956,960.58	KWh	
100%교체시				
	한달절감전력량	월별전기요금	기본요금	요금
1월	492,956,960.58	69.5	5280	34,260,514,040.31
2월	492,956,960.58	69.5	5280	34,260,514,040.31
3월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
4월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
5월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
6월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
7월	492,956,960.58	93.5	5280	46,091,481,094.23
8월	492,956,960.58	93.5	5280	46,091,481,094.23
9월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
10월	492,956,960.58	62.3	5280	30,711,223,924.13
11월	492,956,960.58	69.5	5280	34,260,514,040.31
12월	492,956,960.58	69.5	5280	34,260,514,040.31
1년	492,956,960.58	838.8	63360	413,492,361,894.50
100% LED 교체시 연간 절감 전기요금 (한달절감전력량x연간전기요금)+연간기본요금				413,492,361,895

〈표33〉 연간 이산화탄소 배출 절감량

연간 이산화탄소 배출 절감량	
연간 간판 소비전력량	8018GWh
100%를 LED로 교체 시 연간 소비전력 절감량	5915GWh
연간 소비전력 절감량 x 이산화탄소배출계수(0.425)	
⇒ 5,915GWh x 0.425kgco2/KW	
⇒ 5,915,483,527KWh x 0.425kgCO ² /KW	
⇒ 5,915,483,527h x 0.425kgCO ²	
= 2,514,080,498.98kgCO ² ⇒ 2,514,080.50tonCO ² ⇒ 약 251만톤	
* 1ton = 1000kg	

〈표34〉 2006년 기준 2030년 까지의 이산화탄소 절감량

2006년 기준 온실가스 배출량	6000000000	ton
2010년 절감량	2514080.50	ton
2030년 까지 절감량	50,281,609.98	ton
2006년 기준 %	8.38	%

〈표35〉 가구당 소비전력 절감량

1인 연간 전기사용량	8,092	KWh
5,915,483,527(연간 절감량) ÷ 8,092(1인 연간 전기사용량)	731,029	명

〈표36〉 공기정화 효과

20령급 잣나무 1그루 이산화탄소흡수량	0.00453	tco2
연간 이산화탄소 절감량 ÷ 잣나무 1그루 이산화탄소 흡수량 ⇒ 2,514,080.50 x 0.00453 = 554,984,658	554,984,658	그루
1ha당20령급 잣나무 평균본수	1,362	그루
연간 이산화탄소 절감량에 따른 20년생 잣나무 수량 ÷ 1ha 당 20년생 잣나무 평균본수 ⇒ 554,984,658 ÷ 1362	407,478	Ha