

# 빛공해간편측정서비스(www.goodlight.or.kr) 개발

홍승대 <신안산대학교 실내디자인과 부교수>

## 1. 서론

<인공조명에 의한 빛공해 방지법>이 2012년 2월 2일에 공포되어 시행에 들어갔다. 이에 따라 국내외 각 지자체는 지역별 빛환경영향평가의 시행을 거쳐 빛공해의 정도에 따라 조명환경관리구역이 등급별로 지정되게 된다.

조명환경관리구역으로 지정된 지역의 장식조명과 광고물 조명은 동법 시행령에서 제시되는 빛방사허용 기준의 준수가 의무화될 예정이다. 이에 따라 법률

제12조에 의해 빛방사허용기준의 준수 의무가 발생하는 장식조명과 광고물 업계에 종사하는 자들은 휘도의 측정을 통하여 본인들이 제작한 결과물의 법 준수 여부를 판단하여야 한다.

본 웹사이트는 일반적으로 사용되는 디지털카메라를 이용한 간편한 휘도 측정·분석 시스템을 개발하여 지자체 및 조명업계 종사자 등에게 온라인을 통한 휘도 분석 서비스를 제공할 목적으로 구축되었으며, 명칭은 「빛공해간편측정시스템」이다.

「빛공해간편측정시스템」 웹사이트의 구축은 '디지털



그림 1. 웹사이트 메인페이지

털사진정보를 이용한 휘도분석프로세스 개발 및 웹사이트 구축' 용역에 따른 결과물로서 주요 서비스 내용은 다음과 같다.

- 1) 빗공해방지법의 소개
- 2) 빗방사허용기준의 소개
- 3) 빗방사량측정 서비스

## 2. 웹사이트 구축의 배경 및 목적

### 2.1 웹사이트 구축의 배경

조명의 밝기를 나타내는 국제적 단위인 '휘도(Luminance, cd/m<sup>2</sup>)'를 측정하기 위해서는 고도의 측정 장비가 요구되나 현재 이들 측정 장비의 가격이 영세한 업계 종사자들이 구비하기에는 지나치게 높은 가격대를 형성하고 있어 비용적인 부담으로 인하여 접근이 용이하지 않은 것이 현실이다.

이들 휘도 측정 장비를 임대하여 측정할 경우에도 그 임대(24시간)에 따른 비용이 해당 측정기기 가격의 5~10%를 요구하고 있어 비용적인 부담이 크며, 구매를 결정한 경우에도 정기적인 기기의 보정(calibration)을 위하여 비용을 지출해야 등의 불리한 점이 있다.

〈인공조명에 의한 빗공해 방지법〉의 적용 대상인 건축물의 장식조명과 광고물 조명은 고휘도 광원을 사용하며, 원거리에서 측정을 시행해야 하는 특수성을 갖고 있다. 또한 국내 건축물의 장식조명과 광고물 조명은 유럽과 북미와는 다른 빗공해 발생 유형과 양상을 나타내고 있다.

〈인공조명에 의한 빗공해 방지법〉의 직접 이해관계자인 관련업계 종사자와 지자체 담당 공무원들이 휘도측정과 관련된 전문성이 부족함을 고려하고, 관계자 그룹의 활용도를 향상시키고 측정의 편의성을 증대시키기 위하여 일반적인 사진 촬영에 사용되는 디지털 카메라를 이용한 휘도 측정 방법을 제안한다.

디지털사진에 포함된 휘도 정보에 대한 분석 과정은 전문적 지식과 고도의 기술을 요구하는 업무로서 일반인의 접근이 어려운 것이 현실이다. 이에 관련업계 종사자와 지자체 공무원 등이 촬영한 사진에 대한 휘도 분석을 국가에서 지정한 기관에 위탁하여 이를 온라인 서비스 형태로 분석 결과를 제공하는 웹사이트의 구축이 필요하다.

### 2.2 웹사이트 구축의 목적

일반적으로 사용되는 디지털카메라(DSLR)를 이용하여 장식조명과 광고조명을 촬영하고, 촬영된 사진 내부에 담긴 정보(휘도)의 분석을 위해 웹사이트를 새롭게 구축한다.

이를 위하여 디지털 사진에 담긴 정보를 휘도값으로 분석하기 위한 프로세스를 개발하고, 개발된 성과를 웹사이트에 게시하고 휘도분석서비스를 제공한다.

웹사이트는 관련업 종사자와 일반시민에게 빗공해와 관련된 법률적 기술적 정보를 제공하며, 촬영한 사진을 웹사이트에 업로드하고, 관리자는 업로드된 사진을 분석하여 휘도값으로 계산된 결과물을 다운로드할 수 있는 기능을 제공한다.

### 2.3 웹사이트 구축의 중요성

「인공조명에 의한 빗공해방지법」은 2012년 2월에 공포되어 시행에 들어갔으나 현재까지 관련업종사자와 일반국민에게 인지도가 낮은 것이 현실이다. 특히 장식조명과 광고조명 관련업에 종사하는 이들은 고가의 휘도 측정 장비를 구입해야하는 경제적 부담감 등으로 인하여 법의 시행에 있어 거부감을 표출할 우려가 있다.

빗공해간편측정시스템 웹사이트는 일반적으로 사용되는 디지털카메라를 이용한 간편한 휘도 측정·분석 시스템을 개발하여 지자체 및 조명업계 종사자 등에게 온라인을 통한 휘도 분석 서비스를 제공한다.

빛공해간편측정시스템 웹사이트를 통한 휘도분석 서비스는 측정 비용 측면에서 저렴하여, 웹사이트의 이용이 활성화되면 신규 법령에 대한 원활한 시행을 유도할 수 있다.

### 3. 웹사이트 구축의 내용 및 범위

빛공해간편측정시스템 구축의 내용과 범위는 다음과 같다.

**빛공해방지법 소개**

- 인공조명에 의한 빛공해방지법
- 인공조명에 의한 빛공해방지법 시행령
- 인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙

**빛공해측정시스템 소식**  
 좋은빛정보의 새로운 소식을 알려드립니다.

**분석결과 다운로드**  
 빛 방사량 분석결과를 다운로드 받으실 수 있습니다.

**발광사허용기준 소개**

- 광고조명의 허용기준

**빛공해측정시스템 소식**  
 좋은빛정보의 새로운 소식을 알려드립니다.

**분석결과 다운로드**  
 빛 방사량 분석결과를 다운로드 받으실 수 있습니다.

### 3.1 빛공해방지법의 소개

- 인공조명에 의한 빛공해방지법 전문 게시
- 인공조명에 의한 빛공해방지법 시행령 전문 게시
- 인공조명에 의한 빛공해방지법 시행규칙 전문 게시

### 3.2 빛방사허용기준의 소개

- 장식조명 허용기준의 전문 게시

#### 인공조명에 의한 빛공해방지법

##### 제1장 총칙

**제1조(목적)** 이 법은 인공조명으로부터 발생하는 과도한 빛 방사 등으로 인한 국민 건강 또는 환경에 대한 위해(危害)를 방지하고 인공조명을 환경친화적으로 관리하여 모든 국민이 건강하고 쾌적한 환경에서 생활할 수 있게 함을 목적으로 한다.

**제2조(정의)** 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. "인공조명에 의한 빛공해"(이하 "빛공해"라 한다)란 인공조명의 부적절한 사용으로 인한 과도한 빛 또는 비추고자 하는 조명영역 밖으로 누출되는 빛이 국민의 건강하고 쾌적한 생활을 방해하거나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.
2. "조명기구"란 공간을 밝게 하거나 광고, 장식 등을 위하여 설치된 발광기구 및 부속장치로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.

**제3조(국가 등의 책무)**

- ① 국가는 빛공해를 방지하기 위한 종합적인 시책을 수립·시행하고, 이에 필요한 기술을 개발·보급하여야 한다.
- ② 지방자치단체는 관할 지역의 지역적 특성을 고려하여 빛공해 방지시책을 수립·시행하고, 지역 주민에게 빛공해에 관한 정보제공 등의 조치를 강구하여야 한다.
- ③ 모든 국민은 빛공해 방지를 위하여 노력함과 동시에 국가 또는 지방자치단체가 시행하는 빛공해 방지시책에 협력하여야 한다.

##### 제2장 빛공해방지계획의 수립 등

**제4조(발광방지계획의 수립 등)**

- ① 환경부장관은 관계 중앙행정기관의 장과 협의하여 빛공해 방지를 위한 계획(이하 "빛공해방지계획"이라 한다)을 5년마다 수립하여 시행하여야 한다.
- ② 빛공해방지계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.
  1. 빛공해 방지를 위한 분야별·단계별 대책
  2. 빛공해 방지를 위한 관련 기술의 개발 촉진대책
  3. 빛공해로 인한 영향평가에 관한 사항
  4. 빛공해에 관한 교육·홍보 대책
  5. 빛공해 방지 사업 추진에 소요되는 비용의 산정 및 재원 조달방안
  6. 그 밖에 빛공해 방지를 위하여 필요한 사항

**제5조(시·도발광방지계획의 수립 등)**

- ① 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사 또는 특별자치도지사(이하 "시·도지사"라 한다)는 빛공해방지계획에 따라 관할 지역의 발광 방지를 위한 계획(이하 "시·도발광방지계획"이라 한다)을 수립하여야 한다.
- ② 시·도지사가 제1항에 따라 시·도발광방지계획을 수립한 경우에는 지체 없이 이를 환경부장관에게 제출한 후 공고하여야 한다. 환경부령으로 정하는 중요 사항을 변경하는 경우에도 또한 같다.
- ③ 시·도지사는 환경부령으로 정하는 바에 따라 매년 시·도발광방지계획의 추진실적을 환경부장관에게 제출하여야 하고, 환경부장관은 매년 추진실적을 평가하여야 한다.
- ④ 그 밖에 시·도발광방지계획의 수립·시행 등에 관한 사항은 환경부령으로 정한다.

#### 광고조명의 허용기준

##### ● 점멸 또는 동영상 변화가 있는 전광유 광고물

구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
			제1종	제2종	제3종	제4종	
주거지역 외도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	최대값	100이하				k(lm/m2)
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 24:00	평균값	4000이하	8000이하	10000이하	15000이하	cd/m2
	24:00 ~ 해뜨기 전 60분		500이하	400이하	800이하	1000이하	

##### ● 전광유 이외의 광고물

구분	적용시간	기준값	조명환경관리구역				단위
발광표면 휘도	해진 후 60분 ~ 해뜨기 전 60분	평균값	4000이하	8000이하	10000이하	15000이하	cd/m2

빛방사량 측정하기

- 빛방사량측정의 개요
- 측정가능 디지털카메라
- 디지털카메라 설정 및 촬영방법
- 분석의뢰서 작성 및 확인
- 빛공해측정시스템 소식  
중요정보의 새로운 소식을 알려드립니다.
- 분석결과 다운로드  
빛방사량 분석결과를 다운로드 받으실 수 있습니다.

빛방사량측정의 개요

일반적으로 사진을 의미하는 Photography의 어원은 빛이라는 의미의 'photos'와 그림이라는 의미의 'graphos'가 결합된 단어입니다. 즉 빛으로 그린 그림이라는 의미입니다. 결국 사진은 빛을 기록한 결과물이고 카메라는 빛의 양을 기록하는 장치인 것입니다. 이와 같이 사진이 만들어지는 원리를 이용하여 빛의 양을 측정하는 연구가 계속되고 있습니다. 빛공해측정시스템에서 제공하는 휘도 분석 서비스는 이러한 연구 결과중의 일부를 이용한 것입니다.



- 광고조명 허용기준의 전문 게시

3.3 빛방사량측정 서비스

- 빛방사량측정서비스의 개요
- 빛방사량측정을 위한 디지털카메라의 설정과 촬영방법 소개
- 빛방사량측정을 위한 분석의뢰서의 작성
- 빛방사량분석결과서의 작성

4. 웹사이트의 구성

4.1 사이트맵

휘도분석서비스 제공 홈페이지의 전체적인 정보의 구조를 체계화시키기 위하여 사이트맵(site map)을 작성하였다. 웹사이트는 크게 다음과 같이 구분된다.

- ① 빛공해방지법을 소개하는 부분
- ② 빛방사허용기준을 소개하는 부분

<p>• 서비스 소개</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 빛공해측정시스템의 개요</li> </ul>	<p>• 빛공해방지법 소개</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 인공조명예의한 빛공해방지법</li> <li>+ 인공조명예의한 빛공해방지법 시행령</li> <li>+ 인공조명예의한 빛공해방지법 시행규칙</li> </ul>	<p>• 빛방사허용기준 소개</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 광고조명의 허용기준</li> <li>+ 장식조명의 허용기준</li> </ul>
<p>• 빛방사량 측정하기</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 빛방사량측정의 개요</li> <li>+ 측정가능 디지털카메라</li> <li>+ 디지털카메라 설정 및 촬영방법</li> <li>+ 분석의뢰서 작성 및 확인</li> </ul>	<p>• 알림/정보</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 공지사항</li> <li>+ Q&amp;A</li> <li>+ 전체메뉴보기</li> <li>+ 관련사이트</li> <li>+ 연락처</li> <li>+ 개인정보보호방침</li> </ul>	<p>• 회원서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>+ 로그인</li> <li>+ 아이디/비밀번호찾기</li> <li>+ 회원가입</li> <li>+ 개인정보확인</li> </ul>

그림 5. Site Map

③ 빛방사량분석 부분

빛공해방지법을 소개하는 부분은 인공조명에 의한 빛공해 방지법과 시행령, 시행규칙을 소개하는 페이지로 구성되며, 빛방사허용기준을 소개하는 부분에서는 관련업 종사자들이나 관계 공무원이 숙지해야 할 빛방사 허용기준을 장식조명에 관련된 페이지와 광고조명에 관련된 페이지로 구분하여 소개한다.

빛방사량 분석 부분은 디지털카메라를 이용해서 촬영한 이미지를 분석하여 휘도값을 계산하는 원리를 간략하게 소개하는 페이지와 빛 방사량 측정이 가능한 디지털 카메라의 기종을 제시하는 페이지로 구성된다. 이상의 내용을 숙지한 사용자가 최종적으로 촬영한 이미지를 서버로 전송하는 페이지가 제공된다.

4.2 서버 구축환경

웹사이트 서버의 구축 환경은 다음과 같다.

표 1. 서버의 구축 환경

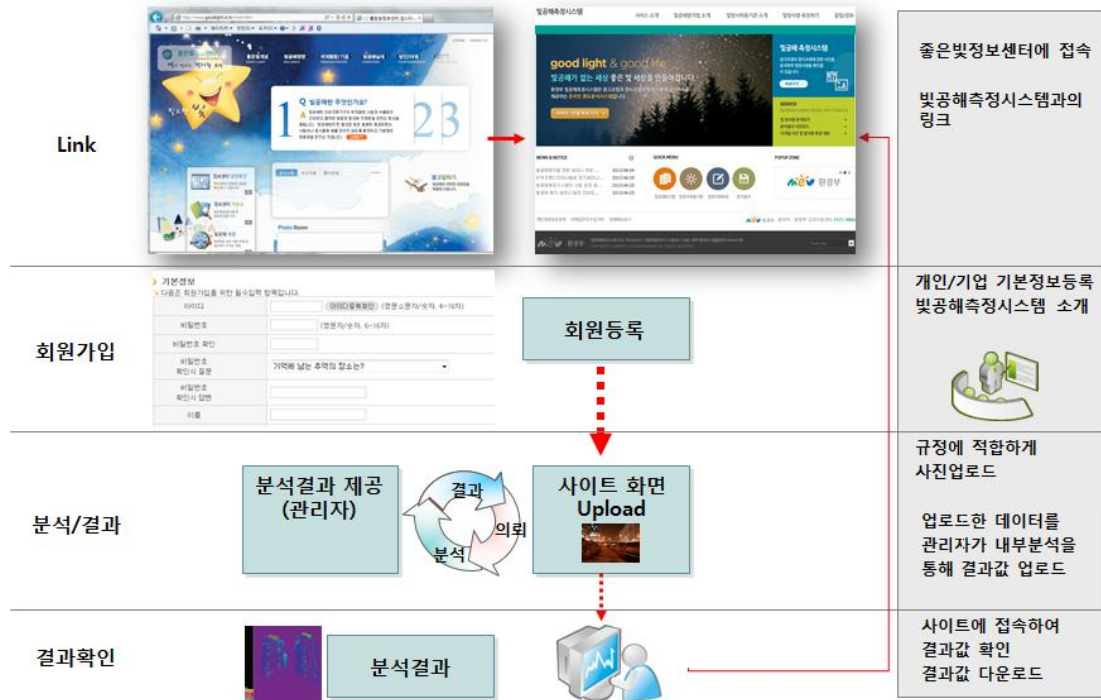
구 분	구축 환경
프로그래밍	PHP 5.3
데이터베이스 관리 시스템	MySQL 5.x
인코딩	UTF-8

5. 빛공해간편측정시스템의 구조

5.1 빛공해간편측정시스템의 개요

빛공해간편측정시스템은 환경부 좋은빛정보센터의 여러 서비스 기능 중 휘도분석서비스를 제공하는 하위 링크 사이트로 기능하도록 개발하였다. 또한 행정기관이 제공하는 특수목적의 웹사이트로서 갖추어야 할 기본적인 요구사항을 충실하게 반영하여 설계하였다.

세부적으로는 빛공해와 관련된 법률, 기준에 관한 콘텐츠를 제공하며, 휘도분석과 관련된 특화된 서비



스를 수행한다. 빛공해간편측정시스템은 이러한 웹사이트 특성과 구축 목적을 충분히 반영할 수 있도록 시스템을 개발하였다.

## 5.2 시스템의 구조

좋은빛정보센터(www.goodlight.or.kr)에 접속한 사용자는 빛공해에 관한 세부적인 정보와 서비스를 위하여 좋은빛정보센터에 링크된 빛공해간편측정시스템으로 연결된다.

빛공해간편측정시스템은 빛공해방지법의 소개, 빛방사허용기준의 소개, 빛방사랑측정 서비스 페이지로 구성되며 이렇게 저장된 정보를 가지고 사용자의 요구가 있을 시 해당 정보를 보여주게 된다. 빛공해간편측정시스템의 전체적인 시스템 구성도는 다음 그림과 같다.

## 5.3 휘도분석서비스의 구조

빛공해간편측정시스템에서 제공하는 휘도분석 서비스의 구조는 다음과 같다.

- 1) 로그인 : 사용자는 휘도분석 서비스를 이용하기 위하여 회원가입과 승인과정을 거치게 된다.

- 2) 분석의뢰서 작성 : 사용자는 휘도분석 서비스의 의뢰를 위하여 다음과 같은 내용의 분석의뢰서를 작성한다.
- 3) 휘도분석 : 관리자는 시스템 운영자설명서에 따

### 분석의뢰서 작성 및 확인

라 의뢰된 사진의 분석 가능 여부를 판단한 후에 휘도분석을 실시한다. 관리자가 분석결과서에 입력하는 내용은 다음과 같다.

- 휘도분포도
- 최대휘도값
- 평균휘도값
- 분석불가사유

4) 분석의뢰서 확인 : 사용자는 의뢰한 휘도분석 결과를 확인하기 위하여 시스템에 로그인하고 휘도분석결과를 확인한다.

## 6. 기대효과

빛공해간편측정시스템 웹사이트의 구축을 통한 환경적, 기술적, 사회적 기대효과는 다음과 같다.

빛공해간편측정시스템 웹사이트는 「인공조명에 의한 빛공해방지법」에서 규정하는 장식조명과 광고조명의 빛방사허용기준의 초과 여부를 관련업종사자와 일반 국민이 저비용으로 확인할 수 있는 서비스를 제공하고자 구축되었다.

「인공조명에 의한 빛공해방지법」은 2012년 2월에 공포되어 시행에 들어갔으나 현재까지 관련업종사자와 일반국민에게 인지도가 낮은 것이 현실이다. 특히 장식조명과 광고조명 관련업에 종사하는 이들은 고가의 측정 장비를 구입해야하는 경제적 부담감 등으로 인하여 법의 시행에 있어 거부감을 표출할 우려가 있다. 빛공해간편측정시스템 웹사이트는 일반적으로 사용되는 디지털카메라를 이용한 간편한 휘도 측정·분석 시스템을 개발하여 지자체 및 조명업계 종사자 등에게 휘도 분석 서비스를 제공함으로써, 신규 법령의 원활한 시행을 유도할 수 있는 기대 효과를 갖고 있다.

빛공해간편측정시스템 웹사이트는 국내에서 나타나는 야간 시간대 빛공해의 심각성을 일반국민이 간접적으로 체험하는 매개체 역할을 할 수 있으며, 빛공

해 교육관련 포털 사이트로서의 활용이 가능할 것으로 예상된다.

관련업종사자와 지자체 담당공무원, 일반 국민이 빛공해간편측정시스템 웹사이트에 업로드한 사진은 향후 정기적으로 분석되어 빛공해에 대한 국민적 관심의 척도로서 활용될 수 있다.

또한 이들 사진을 향후 데이터베이스로 구축하여 광고조명과 장식조명에 대한 실태와 전국적인 분포, 지역별 특성, 평균적인 휘도 레벨 등을 파악할 수 있는 기초 자료로 활용할 수 있다.

## 7. 결 론

〈인공조명에 의한 빛공해 방지법〉의 시행에 따라 국내의 각 지자체는 지역별 빛환경영향평가를 거쳐 조명환경관리구역이 등급별로 지정되게 된다. 조명환경관리구역으로 지정된 지역의 장식조명과 광고물 조명은 동법 시행령에서 제시되는 빛방사허용기준의 준수가 의무화될 예정이다.

〈인공조명에 의한 빛공해 방지법〉에서 규정하고 있는 휘도를 측정하기 위해서는 고도의 측정 장비가 요구되나 현재 이들 측정 장비의 가격이 영세한 업계 종사자들이 구비하기에는 지나치게 높은 가격대를 형성하고 있어 비용적인 부담으로 인하여 접근이 용이하지 않은 것이 현실이다.

이에 본 과업에서는 〈인공조명에 의한 빛공해 방지법〉의 직접 이해관계자인 관련업계 종사자와 지자체 담당 공무원들이 휘도측정과 관련된 전문성이 부족함을 고려하고, 관계자 그룹의 활용도를 향상시키고 측정의 편의성을 증가시키기 위하여 일반적인 사진 촬영에 사용되는 디지털 카메라를 이용한 휘도 측정 방법을 제안하였다.

또한 디지털사진에 포함된 휘도 정보에 대한 분석 과정은 전문적 지식과 고도의 기술을 요구하는 업무로서 일반인의 접근이 어렵다는 것을 인식하고 관련

업계 종사자와 지자체 공무원 등이 촬영한 사진에 대한 휘도 분석을 국가에서 지정한 기관에 위탁하여 이를 온라인 서비스 형태로 분석 결과를 제공하는 전략을 제시하였다.

이에 따라 휘도분석서비스를 제공하기 위한 웹사이트가 구축되었으며, 사용자가 사이트에 접근하는 과정과 관리자가 데이터의 분석을 위하여 접근하는 과정을 체계화시켰다. 이를 통하여 빛공해간편측정시스템은 사용자가 촬영한 사진정보를 분석하여 휘도측정값을 계산하는 서비스를 제공하게 된다.

향후에 본 빛공해간편측정시스템의 활용도를 향상시키기 위하여 보다 많은 디지털카메라의 테스트 결과를 추가하여야 하고 빛공해와 관련된 최신정보를 게시하여야 하며, 최신의 휘도분석기법에 대한 연구가 계속되어야 할 것이다.

◇ 저 자 소 개 ◇



**홍승대(洪昇大)**

서울대학교 산업디자인과 졸업. 홍익대학교 산업디자인과 졸업(석사). 서울대학교 건축학과 박사수료. 한국조명전기설비학회 편집이사. (사)한국조명디자이너 협회 부회장. (사)한국디지털건축인테리어 학회 이사. 관악구 디자인위원회 위원. 인천경제자유구역청 도시경관위원.