

# 주거공간의 실내공간별 조도기준을 위한 빛환경 연구

(A Study of Luminous Environment for Standard Illuminance in Residential Areas)

이정은\* · 최안섭\*\*

(Jung-Eun Lee · An-Seop Choi)

## 요 약

주거공간에서 빛은 인간이 삶을 영위하고 창조활동을 하기 위해서는 꼭 필요한 환경요소이다. 특히 현대인들은 많은 시간을 인공적으로 꾸며진 실내환경 속에서 인공적인 빛을 밝히고 생활하는데 익숙해 있다. 현재 주택에서의 빛환경은 공간마다 명시성 위주의 생활행위에만 기준을 두고 있어 평균조도가 증가되기는 하였다. 그러나 주거공간은 다양한 용도와 목적으로 여러 생활행위가 행해지므로 이것에 대응시킬 수 있는 다양한 조도설정이 필요하다. 본 연구에서는 주거공간에서의 빛의 본질을 파악하고, 공동주택을 대상으로 실내공간별 빛환경을 측정하였다. 이를 통해 공동주택의 조명평면 및 문제점을 분석하여 우리나라 주거조명환경에 적합한 조도기준을 제안하고자 하였다.

## Abstract

Light is an important environmental element for people to live and do creative activities in residential areas. Especially, people are used to live under artificial light in artificial interior surroundings for the most times. Currently, the lighting quality of residential areas has been improved, but it still does not reach to the recommended level because the luminous environment of present residential areas is only based on the life behavior which puts its priority to clear vision. Therefore, it is necessary that proper standard illumination must be used for various uses and purposes. From this point of view, this paper investigated the essence of light in residential areas, and the luminous environment for apartments was measured. This paper finally established well-coordinated standard illuminance, derived from the measurement and analysis of luminous environment from these cases.

Key Words : Residential Lighting, Standard Illuminance, Average Illuminance

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경

오늘날의 사회는 다양하고 차별적인 가치관과 생활양식이 공존하고 있다. 우리가 많은 시간을 보내고 있는 주택의 경우에도 그러하다. 거주자들은 안

\* 주저자 : 세종대학교 건축공학과 석사과정  
\*\* 교신저자 : 세종대학교 건축공학과 교수  
Tel : 02-3408-3761, Fax : 02-3408-3331  
E-mail : aschoi@sejong.ac.kr  
접수일자 : 2005년 1월 14일  
1차심사 : 2005년 1월 24일  
심사완료 : 2005년 2월 14일

## 주거공간의 실내공간별 조도기준을 위한 빛환경 연구

락함과 쾌적함 등의 삶에 대한 질 향상을 추구하고 있으며, 정치·경제·문화 등의 사회적 여건의 변화와 가족·직업·지역적 특성 등에 따른 생활양식의 변화에 따라 각기 다른 주거환경을 추구하고 있다.

빛은 인간이 삶을 영위하고 창조활동을 하기 위해 꼭 필요한 환경요소로서 시대의 변화에 따라 그 기능과 역할이 달라지고 있다. 과거에는 단지 어둠을 밝히기 위해 빛을 이용하였지만, 현대에는 빛을 통해 사물을 인지하고, 심리적·생리적 변화를 경험하도록 한다. 또한 정보를 전달하는 시각적 요소와 건축공간을 구성하는 미적요소로도 활용된다. 그러나 현재 주거공간에서의 빛환경은 공간별 명시성 위주로 계획되기 때문에 거주자의 욕구변화가 반영되지 못하고 있는 실정이다. 주거공간에서의 빛은 휴식이나 가족단란 등 분위기 조성이 필요한 여러 생활행위에 대응할 수 있는 환경을 제공해야 한다.

현재 우리나라가 사용하고 있는 KS 조도기준(KS A3011)[1]은 외국의 조도기준을 그대로 인용하여 제정된 것이라고 할 수 있다. 각국은 나라마다의 심리적, 생리적, 환경여건 등의 활동유형에 따라 조도기준을 설정한다. 그 중에서 북미의 IES(북미조명학회)는 그들의 체질에 맞게 정상 시력의 청년을 대상으로 기준조도 범위를 제시하고 있으며, 시작업에 영향을 미치는 다른 요인 즉, 작업자의 나이, 작업에 요구되는 정밀도, 대상의 휘도대비 등에 대하여 각각 가중치를 계산하여 기준조도 설정에 적용함으로써 더욱 구체적인 기준조도를 제시하고 있다.

우리나라에서도 우리 고유의 생활환경에 적합하며 생활변화를 반영하는 조도기준의 정비가 필요하다. 현재까지 조도기준 제정에 대한 선행연구들[2-7]이 있었고, 본 연구에서는 이를 바탕으로 현재의 공동주택 빛환경을 분석함으로써 조도기준에 대한 평가 및 제안을 시도하였다.

### 1.2 연구의 목적 및 방법

본 연구는 주거공간에서의 조도기준을 고찰하고, 공동주택의 실내공간별 빛환경 측정을 통해 조명평면을 분석해 보고자 한다. 측정된 빛환경을 통해 현재 공동주택의 조명계획 상태를 검토 및 분석하여

국내·외 조도기준과 비교하였다. 이러한 결과를 우리나라 주거 빛환경에 적합한 조도기준의 제안을 위한 근거자료로 제시하고자 한다.

공동주택의 빛환경을 분석하기 위해서 국내·외 조도기준 고찰과 정확한 조도측정법에 의한 분석이 이루어져야 한다. 이것을 바탕으로 조도를 측정하고, 각 공간의 평균조도를 산출하여 조도기준과 비교를 통해 빛환경 개선에 필요한 데이터를 산출하였다. 특히 평균조도는 어떻게 산출되느냐에 따라 여러 값으로 계산되기 때문에 국내·외 기준 방법들을 사용하고 그 결과들을 비교하였다.

조사대상은 실제 입주를 앞둔 공동주택(사당동 OO 아파트)을 선정하였고, 공간은 20평, 30평, 40평의 평형별로 실내공간의 조도를 측정하였다(2003년 9~10월). 대부분의 공동주택은 각 실당 하나의 조명기구를 실의 중앙에 위치하도록 하였기 때문에, KS 평균 조도의 산출법(KS C 7612)[8]에 따른 5점법과 IES 조도측정 방법[9]에 따른 4점법의 측정을 통해 평균조도를 산출하였다. 그리고 두 기준에서 제시하는 조도기준과 산출된 평균조도를 비교 분석하여 IES의 가중치적용법을 통해 세분화된 조도기준의 범위를 제안하였고, 더 나아가 적절한 단일값의 조도기준과 그에 따른 부가적인 조명제안이 추가되었다(그림 1).

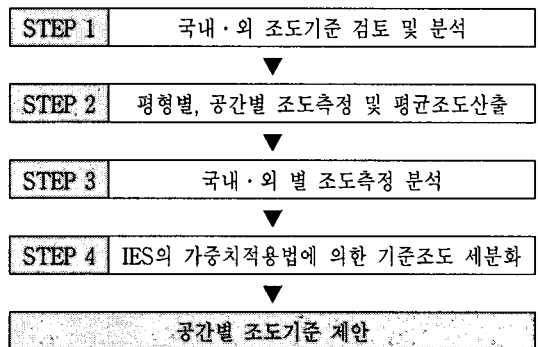


그림 1. 연구방법 및 절차  
Fig. 1. Flow chart of study

## 2. 이론적 고찰

본 장에서는 측정에 관련된 균제도, 광손실율을 살펴보고, 본 연구에 적용된 KS와 IES의 평균조도

산출법 및 조도기준을 기술하였다.

### 2.1 균제도

빛환경에서의 균제도는 공간에서의 빛분포 균일도를 나타내는 척도이며, 조도기준과 더불어 빛환경의 정량적 평가지표이다. 일반적인 균제도는 최소/최대 또는 최소/평균으로 산출된다. 빛의 밝기는 균제도가 낮을수록 심리적 시각인식에 영향을 주어 실제 조도값보다 낮게 인식된다. 균제도는 빛의 확산성에 비례하며, 빛의 확산성은 일반적으로 광원의 면적과 배광형태에 따라 달라진다. 현재 대부분의 주택조명은 하나의 조명기구를 중심으로 대칭적으로 구획되기 때문에 보조적인 조명기구를 추가하여 균제도를 높여야 한다. 주택에 한정된 균제도 기준은 없지만, 일반적인 균제도는 다음과 같이 권장되고 있다[10].

- 균제도는 국부적 작업면의 조도가 평균값에 비해서 0.25 이상 차가 없는 것이 바람직하다.
- 조도의 균제도(최소조도/평균조도의 비)는 국부적 작업면에 대해서는 0.8 이상, 전반조명과 국부조명과의 비에 대해서는 0.1 이상의 값이 바람직하다.

### 2.2 광손실율(Light Loss Factor)

초기 조도는 시간이 경과함에 따라 점차 감소한다. 그것은 광원 자체의 특성에 따른 광속 감소와 광원/조명기구와 실내공간의 투과율이나 반사율이 먼지 등에 의하여 저하되기 때문이다. 따라서 처음 기대했던 빛환경을 유지하려면 주기적인 광원교환과 조명기구의 청소가 필요하다. 광손실율(LLF)[또는, 보수율(Maintenance Factor, MF)]은 조명설비를 어느 기간 사용한 후의 작업면 평균조도( $E_{avg}$ )와 초기 조도( $E$ )와의 비를 나타내며, 다음 수식 (1)과 같다.

$$LLF = E_{avg} / E_i \tag{1}$$

$$= LLD \times LDD \times RSDD$$

- LLD(Lamp Lumen Depreciation) : 램프 광출력 감소비율

- LDD(Luminaire Dirt Depreciation) : 조명기구 의 먼지 등에 의한 광출력 감소비율
- RSDD(Room Surface Dirt Depreciation) : 실내표면 먼지에 의한 반사율 저하

### 2.3 KS 평균조도 산출법-5점법

KS 조도 측정기준에서의 수평면 평균조도는 그림 2와 같이 실의 네모서리에서 벽으로부터 50[cm] 떨어진 4점과 실의 중앙 1점을 포함하여 총 5점의 위치에서 실 바닥위 45[cm]지점에서 측정된 값으로 표현된다. 평균조도는 수식 (2)와 같이 산출된다.

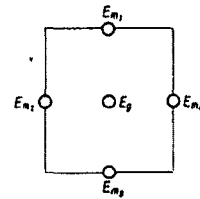


그림 2. KS 5점법에 의한 조도 측정  
Fig. 2. Illuminance measurement(KS Five point method)

$$E = \frac{1}{6} (\sum E_{mi} + 2E_g) \tag{2}$$

### 2.4 IES 평균조도 산출법-4점법

그림 3은 북미의 IES에 의해 제시된 방법으로 조명기구를 중심으로 4구역 중심점인 P1, P2, P3, P4의 조도를 측정하고, 수식 (3)과 같이 총 네 값의 평균으로 산출된다.

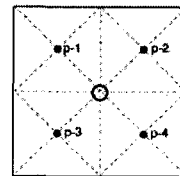


그림 3. IES의 4점법에 의한 조도 측정  
Fig. 3. Illuminance measurement(IES Four point method)

$$E = \frac{(P1 + P2 + P3 + P4)}{4} \tag{3}$$

### 2.5 KS 및 IES 조도기준

다음의 표 1은 주거공간에 따른 KS 및 IES의 조도기준이다. 국내 KS 조도기준은 단순히 최소-중간-최대의 조도범위를 나타내고 있으나, 미국 IES 조도기준은 이러한 조도기준 범위를 바탕으로 공간의 상태 및 특징, 사용자의 나이, 작업의 속도/정확도를 고려해서 단일 값을 선택할 수 있도록 하였다.

### 3. 조도 측정 결과

공동주택의 광원 종류와 조명기구는 다양해졌으나 조명방식과 조명기구의 위치는 거의 변화가 없었다. 조명방식은 대부분 직접조명방식이고, 조명기구의 위치는 실의 천장 중앙에 위치하였다. 표 2는 조사대상지 조명기구의 광원사양을 정리한 것이다.

조도측정 및 분석 단계를 거쳐 공간별, 평형별, 조도기준별로 평균조도를 정리하였다. 조도계는 M사 T1이 사용되었다. 표 3는 IES 4점법과 KS 5점법에 의한 실내공간의 평균조도값이고, 표 4는 두 방법의 균제도(최소/평균)를 비교한 것이다. 그림 4와 5는 각각 IES 조도기준과 KS 조도기준을 측정된 평균조도와 비교한 것이다.

표 1. KS 조도기준과 IES 조도기준  
Table 1. Standard illuminance of KS and IES

구분	측정위치	한국(KS)([lx])	미국(IES)([lx])
거실	전반 (단란,오락)	150-200-300	50-75-100
	작업 (독서)	300-400-600 (일반독서)	200-300-500 소파,의자기준 (책,잡지,신문)
안방	전반	60-100-150	50-75-100
	작업 (독서)	300-400-600 (일반독서)	200-300-500 소파,의자기준 (책,잡지,신문)
침실	전반	60-100-150	50-75-100
	작업 (놀이)	150-200-300	200-300-500

구분	측정위치	한국(KS)([lx])	미국(IES)([lx])
	작업 (독서,공부)	600-1000-1500 (공부)	500-750-1000 (집중력요함)
주방	전반	60-100-150	50-75-100
	작업 (식탁,조리대)	①바닥위 80±5[cm]	300-400-600
	작업 (싱크대)		150-200-300
욕실	전반	①바닥위 80±5[cm]	100-150-200
	작업 (세면)	②거울면의 수직조도	
현관	전반	60-100-150	50-75-100
	작업 (신발장)	①바닥위 15[cm]	150-200-300
	작업 (거울)	이하	300-400-600
드레스룸	전반	①바닥위 80±5[cm]	60-100-150
	작업 (화장)	①바닥위 80±5[cm] ②거울면의 수직조도	300-400-600

표 2. 공동주택의 조명기구 사양  
Table 2. Residential luminaire specification

구분	20평형	30평형	40평형
거실	FPL 36[W] x 2 (2[EA])	FPL55[W] x 2 (2[EA])	FPL 55[W] x 3 (2[EA])
안방	FPL 36[W] x 3	FPL 36[W] x 3	FPL 36[W] x 3
침실	FPL 36[W] x 2	FPL 36[W] x 2	FPL 36[W] x 2
주방	FL 28[W]/T5 x 2	FL 14[W]/T5 x 2 (3[EA])	FL 28[W] T5 (2[EA])
욕실	FPL 36[W]	FPL 36[W]	FPL 36[W]
현관	IL 60[W]	IL 60[W]	IL 60[W]
드레스룸	-	-	HAL 50[W] (2[EA])

산출된 평균조도값을 비교해 보면, KS와 IES에 의한 평균값이 서로 상이하였고, KS 방법이 IES 방법보다 20~40[%] 높게 나타났다. KS 방법은 평균 조도 산출시 조명기구 직하부의 조도를 두 번 고려하는 방법이므로 이와 같은 결과가 예견될 수 있었다. 그러나 네 곳의 측정위치가 벽면으로부터 50[cm]로 규정되어 있기 때문에, 공간의 바닥면 넓이에 따라 두 방법에 의한 평균조도값의 차이는 변화될 수 있다. 이것은 하나의 조명기구만 중간에 설치된 공간에서는, 과연 어떻게 평균조도를 산출하는 것이 실제 밝기를 정확히 나타내는데 대한 상세한 검토가 필요하다는 것을 의미한다.

균제도 측면에서는 일부 공간에서 앞서 제시한 기준에 못 미치고 있으며, 평수가 증가 할수록 균제도의 값은 낮아지고 있다. 균제도 역시 KS와 IES 방법에 의한 값들이 서로 큰 차이를 보여주고 있다.

그림 4와 5를 보면, KS와 IES 방법에 의한 평균 조도값은 전반조도와 작업조도의 중간값에 해당된다. 방들의 경우, 작은 평수의 평균조도는 큰 평수의 평균조도에 비해 높음을 알 수 있다. 이것은 평형별에 따른 고려없이 조명계획이 이루어지고 있음을 의미하며, 사용 목적과 용도에 상관없이 광원의 개수에 따라 적당량의 밝기 제공에만 중점을 두고 있기 때문이다.

다음은 20/30/40평형 중 40평형대를 기준으로 조도측정에 따른 각 실내공간의 조명평면을 좀더 자세히 분석한 내용이다.

표 3. 실내공간별 평균조도  
Table 3. Average illuminance of interior spaces

구분	측정기준	20평대 ([lx])		30평대 ([lx])		40평대 ([lx])	
		IES	KS	IES	KS	IES	KS
거실	바닥위	240	330	367	431	465	598
안방	바닥위	310	374	214	295	219	295
침실	바닥위	193	241	136	172	169	204
주방	작업면	308	308	190	190	278	278
공용욕실	작업면	203	203	182	182	215	215
현관	바닥면조도	30	31	26	30	30	32
드레스룸	작업면	-	-	-	-	73	89

\* 바닥위: 40±5[cm], 작업면: 80±5[cm]

표 4. 실내공간별 균제도(최소/평균)  
Table 4. Illuminance uniformity of interior spaces

구분	20평대		30평대		40평대	
	IES	KS	IES	KS	IES	KS
거실	0.80	0.58	0.59	0.51	0.64	0.50
안방	0.87	0.72	0.88	0.64	0.72	0.53
침실	0.96	0.85	0.94	0.74	0.90	0.74

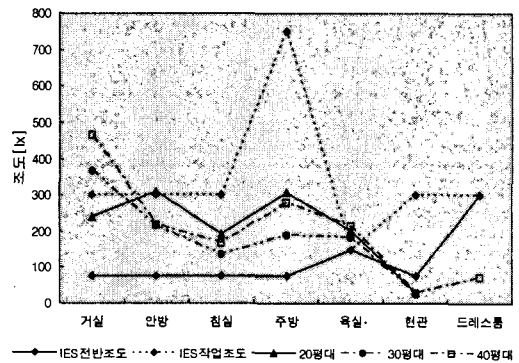


그림 4. IES 조도기준과 측정조도 비교  
Fig. 4. IES standard and measured illuminances

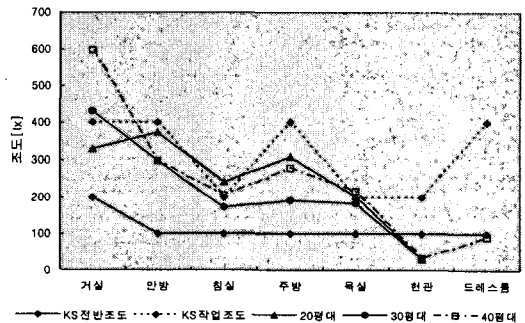


그림 5. KS 조도기준과 측정조도 비교  
Fig. 5. KS standard and measured illuminances

### 3.1 거실

거실은 주거공간에서 가족의 의미를 표현하는 대표적인 공간이며 여러 활동이 이루어질 수 있는 다목적 공간이다. 따라서, 거실은 휴식, 대화, 독서, TV 시청 등 사용목적에 따라 융통성 있는 빛환경이 필요하다. 측정조도를 국내·외 조도기준과 비교하면, 전반조도 보다는 높고, 작업을 위한 조도보다는 낮

았다. 현재 공동주택의 거실은 중앙에 위치한 조명과 보조적인 국부조명이 전부이므로 국내·외 조도기준 분류(전반, 작업, 독서 등)와 같이 사용 목적에 맞는 조도설정이 불가능하다. 또한 중앙에 위치한 조명기구는 다른 공간에 비해 넓은 거실을 균일하게 조사하지 못하기 때문에 균제도가 떨어져 공간 내 조도차이를 보이고 있다.

거실의 빛환경은 사용 목적, 입주자의 취미, 가족구성원 등의 실사용자의 변화된 욕구를 충분히 고려하고, 공간 사용 목적에 적합한 조도를 제공해야 한다. 휴식, 대화, 독서, TV 시청, 음악청취 등의 다목적 공간이므로 조광제어(Dimming)시스템이나 ON/OFF 패턴 스위치와 같은 융통성 있는 조명시스템이 필요하고, 사용자들의 편리성을 위해 조명 스위치에 각 행위의 명칭을 표기해 주는 것이 바람직하다. 이러한 시설들이 일부 고급 주상복합건물에는 적용되고 있으나, 일반 공동주택으로의 확산이 필요한 시기가 되었다.

### 3.2 안방

안방은 프라이버시 보장이 강하게 요구되는 사적인 공간으로 휴식과 안정, 스트레스 해소를 위한 안락한 공간이어야 한다. 현재 안방의 조도분석 결과, 다른 침실보다는 광원의 개수가 많아 평균조도가 높은 편이나, 기본적으로 독서, 화장, 작업 시 필요로 하는 조도보다는 낮게 계획되어 있다. 또한 안방의 광원 추가는 전체적으로 방의 평균조도를 증가시키는 하지만 조명기구가 위치한 중심공간은 조명 면적당 휘도가 높아 설치 목적과는 달리 전반조명이라 하기보다는 국부조명이 되어 눈부심 발생과 시각장애 요인으로 작용할 수 있다. 이러한 사항을 고려하여 안방의 조명계획은 조명기구의 분산 배치로 균제도를 향상시키고 빛의 양과 색온도 조절을 가능하게 하여 사용 목적에 맞는 다양한 빛환경 연출이 될 수 있어야 한다.

### 3.3 침실(안방제외)

안방을 제외한 침실은 현재 평형별, 세대별, 구성

원의 고려 없이 모든 침실이 동일한 조명기구사양으로 계획되어있는 것이 가장 큰 문제점이라 할 수 있다. 침실은 사용목적과 세대별 구성원(어린이방, 노인방, 일반인방 등)에 따라 적합한 조명평면이 계획되어야 한다. 그러나 대부분의 측정조도는 KS 기준 조도의 전반조도보다는 높고, 독서, 화장 등의 작업에 필요로 하는 조도보다는 현저히 낮았다. 물론, 스탠드와 같은 국부조명의 추가 사용으로 조도의 문제점을 보완할 수도 있지만, 세대별 구성원에 따른 고려는 필요하다.

어린이방의 경우, 실의 크기에 따라 차이가 있지만 자녀방의 조명은 밝은 조명이 적절하며, 눈이 부시는 강한 조명은 피해야 한다. 즉 조명은 어린이의 시력에 많은 영향을 주기 때문에 눈을 직접 자극시키지 않으면서 목적물을 밝게 해주는 것이 이상적이고, 안전·기능·성장을 고려하여야 한다. 예를 들어 어린이방의 조명계획시 주조명기구 외에 트랙조명을 사용하여 목적에 따라 조사 방향을 선택하여 국부조명(피아노, 그림, 침대 등)으로 사용 가능하게 한다면 균제도의 향상과 어린이의 건강한 시각 활동을 도모할 수 있을 것이다.

노부모방의 경우, 노인의 시각을 고려하여 순응에 대한 색온도 및 조도계획을 해야 한다. 노인의 시각은 젊은 사람들보다 약 2~3배 정도의 밝기가 요구되며, 노인의 시각 특성을 고려하여 낮은 색온도와 높은 색온도의 조화가 필요하다. 또한 다른 공간보다 균제도에 특히 유의해야 한다.

### 3.4 그 외의 공간

주방은 건강과 관련된 공간으로 미각의 즐거움을 느끼도록 사용자들의 취향에 맞는 조명계획이 필요하다. 현재 주방에 주로 사용되는 광원은 연색성이 좋지 않고 색온도 조절이 불가능하여, 시각적 즐거움을 고려한 공간이 되지 못하고 있다. 주방의 올바른 빛환경을 위해 식사와 관련된 고연색성 광원을 사용해야하며, 국부조명의 적절한 활용으로 공간의 분위기를 고려해야 한다.

욕실은 몸을 청결하게 하는 곳이기 때문에 분위기보다 기능적인 면을 고려한 조명이 필요하다. 현재

는 휴식을 위한 공간의 기능이 부족하고, 평균조도가 낮아 답답한 느낌의 공간으로 인식되기도 한다. 욕실의 조명계획은 실내 분위기를 청결하고 넓게 느껴지도록 벽에 주광유입의 심리적인 효과를 줄 수 있는 인공창 등의 계획을 고려해볼 필요가 있으며, 아울러 주광과 같은 높은 색온도(6000[K]) 사용으로 자연채광의 효과를 고려할 수도 있다.

마지막으로 현관은 평형에 따른 고려없이 11.60[W]의 동일한 조명기구를 사용하고 있고, 평균조도가 국내 KS 조도기준 보다 2~3배 정도 부족하여 집안전체의 분위기가 무겁고 어둡다는 인상을 주고 있어 국내·외의 조도기준에 맞게 적절한 조도확보가 이루어지도록 해야 한다.

#### 4. 주거공간의 조도기준 제안

IES의 조도기준 설정에서는 작업장소와 종류에 따라 기준조도의 범위를 제정하고, 작업자의 연령, 작업속도, 정확도 및 대상 배경과의 반사율 등에 의하여 결정되는 가중치를 구하여 실제로 필요한 조도의 단일한 값을 구할 수 있도록 되어있고, KS 조도기준 설정에서는 단지 기준조도의 범위만을 제정하고 있다.

본 연구에서는 KS 조도기준과 IES 조도기준 범위를 바탕으로 IES 세부 가중치(표 5)를 사용하여 좀더 구체적으로 조도기준 범위를 세분화하였다(그림 6). 이러한 세분화된 조도기준 범위는 공간 행위 및 사용자의 다양성을 반영할 수 있으며, 더 나아가 이를 바탕으로 단일값 또는 최소범위의 조도기준을 제시하였다(표 6). 이는 실제 공동주택 조명계획시에 넓은 범위의 조도기준 보다는 단일조도값을 선호하고 있기 때문이며, 이러한 단일값으로는 전반조도와 국부 작업조도를 모두 만족할 수 없기 때문에 부가적인 설명을 통해 단순히 기준조도만을 만족하는 것이 아닌 종합적인 조명계획이 될 수 있도록 하였다. 결국 전반조명으로 작업 기준조도를 만족하려는 현재의 조명계획 추세를 국부조명의 추가를 통해 다양한 빛환경의 연출이 가능하도록 하였다.

표 5. 가중치적용법  
Table 5. Weighting factor application

Group 1. 전반적인 평균조도			
주거공간과 주거자의 특성	가중치		
	-1	0	+1
주거자의 연령	40세이하	40~55	55세 이상
실내표면반사율	70[%] 이상	30~70	30[%] 이하

Group 2. 특수목적에 의한 작업조도			
작업과 작업자의 특성	가중치		
	-1	0	+1
작업자의 연령	40세이하	40~55	55세 이상
작업속도/정확도	중요하지 않음	중요함	매우 중요함
작업 배경면의 반사율	70[%] 이상	30~70	30[%] 이하

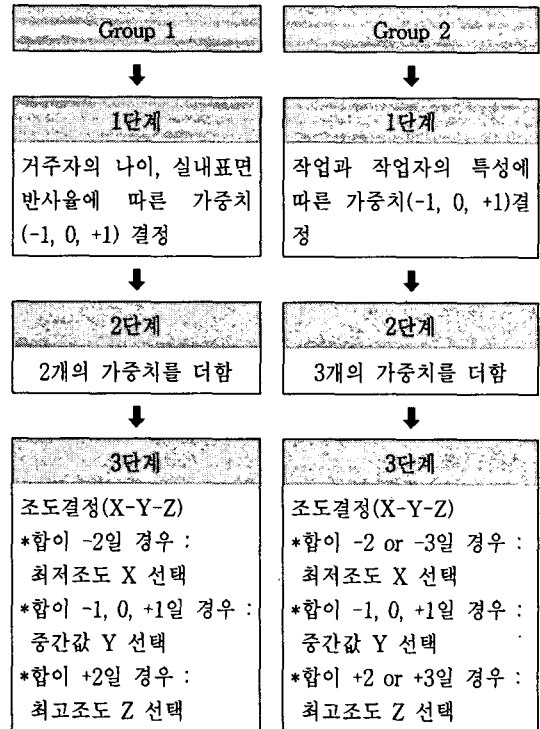


그림 6. 목적조도 설정 단계  
Fig. 6. Establishment of target illuminance

주거공간의 실내공간별 조도기준을 위한 빛환경 연구

표 8. 공동주택의 공간별 조도기준 제안  
Table 8. Proposal of Standard illuminance in interior spaces of apartments

구분		조도기준 제안(lx)-IES의 4점법 측정에 의한 평균조도계산법 이용					
		조도기준범위 (KS 또는 IES)	IES 조건 (연령, 속도 및 정확도, 실내반사율)	조도제한범위	조도기준		
거실	전반 (단관·오락)	150-200-300	-	150-300	200-300	거실의 대부분은 램프별로 2개 이상의 스위치(on/off)에 의해 조도선택이 가능함으로 작업시 조도를 기준으로 범위를 설정함. -최소 : 200 lx -최대 : 300 lx	
	작업 (독서)	200-300-500	40세 ↓, 중요안함, 30~70[%] 40-55, 중요안함, 30~70[%] 55세 ↑, 중요안함, 30~70[%]	200 300 300			거실에서의 독서환경은 소파기준의 IES기준을 반영하여 연령에 따른 필요조도를 산출하였고 제어 또는 회로를 통해 조도조절이 가능함.
안방	전반	60-100-150	-	60-150	200-300	안방의 조명기구는 다른 침실과 달리 램프별 점등이 가능해 조도 선택이 가능함. ※단, 안방에 기준 이상의 조도 요구시 Table lamp 등의 국부조명을 사용함.	
	작업 (독서)	200-300-500	40세 ↓, 중요안함, 30~70[%] 40-55, 중요안함, 30~70[%] 55세 ↑, 중요안함, 30~70[%]	200 300 300			침실에서의 독서환경은 소파기준의 IES기준을 반영하고 연령에 따른 조도조절이 필요함.
	전반	60-100-150	-	60-150			KS기준적용
침실	작업 (놀이)	200-300-500	40세 ↓, 중요, 30~70[%] 40-55, 중요, 30~70[%] 55세 ↑, 중요, 30~70[%]	300 300 300	300	침실은 다양한 용도로 사용되고 있기 때문에 국부조명을 이용하여 사용용도에 맞는 필요조도를 얻도록 함. ※어린이방, 노부모방, 서재 등	
	작업 (독서·공부)	500-750-1000	40세 ↓, 매우중요, 30~70[%] 40-55, 매우중요, 30~70[%] 55세 ↑, 매우중요, 30~70[%]	750 750 1000			안방의 침실은 대부분 서재, 어린이방, 노부모방 등의 다양한 용도로 사용되고 있기 때문에 다양한 조도 범위가 주어질 수 있다. 따라서 추가적인 국부조명의 사용으로 조도를 맞추도록 함.
	전반	60-100-150	-	60-150			KS기준적용5
	작업 (식탁·조리대)	300-400-600	40세 ↓, 중요, 30~70[%] 40-55, 매우중요, 30~70[%] 55세 ↑, 매우중요, 30~70[%]	400 400 600			300
작업 (싱크대)	150-200-300	40세 ↓, 중요, 30~70[%] 40-55, 중요, 30~70[%] 55세 ↑, 매우중요, 30~70[%]	200 200 300	식탁위치·사용변화에 따라 추가 국부조명을 사용하여 기준범위에 맞추어도 됨.			
공용 욕실	전반	60-100-150	-	60-150	200	욕실은 작은 공간에서 여러 작업이 이루어질 수 있기 때문에 중간값으로 결정함. ※단, 세면대에서의 작업면 조도는 약 300 lx를 만족하도록 하며, 이때 조명기구의 위치선택이 중요함.	
	작업 (세면)	150-200-300	40세 ↓, 불필요, 30~70[%] 40-55, 불필요, 30~70[%] 55세 ↑, 불필요, 30~70[%]	150 200 300			세면, 면도 등의 작업을 위해서는 전반조도보다 더 높은 조도가 필요하므로 공공시설에서의 권장조도 적용함.
	전반	60-100-150	-	60-150			KS기준적용
부부 욕실	전반	60-100-150	-	60-150	200	세면, 면도 등의 작업을 위해서는 전반조도보다 더 높은 조도가 필요하므로 공공시설에서의 권장조도 적용함.	
	작업 (세면)	150-200-300	40세 ↓, 불필요, 30~70[%] 40-55, 불필요, 30~70[%] 55세 ↑, 불필요, 30~70[%]	150 200 300			
	전반	60-100-150	-	60-150			KS기준적용
현관	전반	60-100-150	-	60-150	100	최소한의 작업을 고려하여 실제 측정값보다는 높고 기준범위 보다는 낮게 결정함.	
	작업 (신발장)	200-300-500	40세 ↓, 불필요, 30~70[%]	200			국부조명을 사용하여 기준조도에 맞추어도 됨.
	작업 (거울)		40-55, 불필요, 30~70[%] 55세 ↑, 불필요, 30~70[%]	300 500			
드레스 실	전반	60-100-150	-	60-150	100	KS기준적용	
파우더 실	전반	60-100-150	-	60-150	300	거울을 보았을때 심리적인 안정감을 주기위해 얼굴에 그림자가 지지 않도록 높은 조도가 필요함. ※ 파우더룸의 조도제한은 작업면 조도를 말함.	
	작업 (화장)	300-400-600	40세 ↓, 중요안함, 30~70[%] 40-55, 중요안함, 30~70[%] 55세 ↑, 중요안함, 30~70[%]	300 400 400			얼굴에 그림자가 지지 않도록 추가 국부조명 적용권장함
	전반	60-100-150	-	60-150			KS기준적용



## 5. 결 론

지금까지 우리가 살고 있는 주거공간의 빛환경을 평가하기 위해 실제 공동주택을 대상으로 조도측정 및 분석을 수행하였다. 실내공간별 평균조도는 한국 KS와 미국 IES 측정방법에 따라 산출하였고, 각기 규정한 조도기준과 비교함으로써 현재 공동주택의 조명평면의 문제점 도출과 개선방향을 설정할 수 있었다.

공동주택의 공간별 조도는 작업을 고려한 조도기준에 못 미치고 있으며, 구성원의 연령과 생활패턴에 따른 조도설정이 불가능하였다. 또한 공간의 빛환경이 조도기준을 만족하는가에 대한 여부를 확인하기 위해, 평균조도의 개념에 대한 정립이 필요하다. 국내 KS 5점법은 조명기구 직하부의 조도를 이중으로 고려함으로써 하나의 조명기구에 의한 공간에서는 미국 IES 4점법에 비해 높은 평균조도값이 산출된다. 이러한 차이점에 대한 별도의 연구가 수행되어야 조도기준에 대한 정확한 판단이 가능할 것이다.

본 연구는 세부적인 기준조도 범위와 단일 기준조도를 제안함으로써 선행되었던 연구들과 함께 우리나라 거주자의 생활양식에 적합한 조도기준 설정에 중요한 근거자료로 사용될 수 있으며, 주거공간의 조명평면 개선을 위한 올바른 방향을 설정하는 기준이 될 수 있을 것이다.

## References

- (1) 한국공업표준협회, 한국공업규격집 KS A3011, KS 조도기준, 1991.
- (2) 이정은 외 1, 공동주택의 실내공간별 빛환경 측정 및 조명평면 분석, 한국조명·전기설비학회지, 2004.
- (3) 지철근, 건물의 기준조도 설정에 관한 연구, 한국조명·전기설비학회지, 1998.
- (4) 지철근, 우리나라 주택조명 실태조사 연구, 한국조명·전기설비학회지, 1988.
- (5) 이선영 외 1, 주택의 기준조도 설정을 위한 실험적 연구, 대한건축학회 학술대회 논문집, 1994.
- (6) 김수길 외 2, 에너지절약을 위한 조도기준설정에 관한 연구, 한국조명·전기설비학회 논문집, 1993.
- (7) 안옥희, 거실조명환경에 대한 시계열적 분석, 한국조명·전기설비학회지, 1997.
- (8) 한국공업표준협회, 한국공업규격집 KS A7612, KS 조도 측정 방법, 1987.
- (9) IES Lighting Handbook, Ninth Edition, Illuminating Engineering Society of North America, 1987.
- (10) 김현지 외 1, 실내공간에서의 인공조명 규제도 산출방법에 대한 일고찰, 한국조명·전기설비학회지, 1999.

## ◇ 저자소개 ◇

### 이정은 (李晶銀)

1980년 4월 21일생. 2003년 세종대 건축공학과 졸업. 현재 세종대 건축공학과 석사과정.

### 최안섭 (崔安燮)

1967년 10월 4일생. 1991년 한양대 건축공학과 졸업. 1993년 The Pennsylvania State University 건축공학과 건축조명시스템 전공 졸업(석사). 1997 The Pennsylvania State University 건축공학과 건축조명시스템 전공 졸업(박사). 현재 세종대 건축공학과 교수.