

공동주택의 배치유형에 따른 창호 시스템의 채광특성

Daylighting Performance of Refurbished Window System based on Site Plans in Recently-Planned Apartment Houses

김 곤*

노 지 웅**

Kim, Gon

Roh, Ji-Woong

Abstract

Since of its aesthetic advantage, the shape of apartment houses has shifted from liner types toward the towers. Though they have advantages in terms of aesthetic in modern architecture, however, rectangular-shaped towers causes being short of natural light due to deep interior space. There are compromised attempts to take advantages of each building shape selectively. As a result, we now witness the advent of Y-shaped, T-shaped, V-shaped and ㄱ-shaped buildings on the market. The mutative type of apartment houses usually faces southwest or southeast, which has lot of daylighting availability but anyhow, the proportion of the apartment houses which have a full south aspect. The need to verify the potential of daylighting in new building-block shapes exists. At the same time, the expansion of balcony area was legalized and thus, a visual buffer area does not exist any more. All-glass window wall on apartment houses without a balcony produces pretty harmful area with direct sunbeam. Recently, the refurbished version of conventional windows has been developed for the purposed of minimizing energy loss occurred around windows. This research initialized a series of research to deal with almost all on window wall for apartment houses. First of all, huge amount of already-designed examples of apartment houses have been analyzed in terms of floor plan, elevation, orientation and glazing materials.

키워드 : 방위각, 배치계획, 투과체, 투과율, 채광성능

Keyword : azimuth angle, site plan, variable glazing, transmittance, daylighting performance

1. 서 론

공동주택이라는 주거형식에 대한 환경적 논란은 지속적으로 존재하지만, 고밀도 공간이 창출해내는 경제성과 유지관리의 효율성이 인정되면서 우리나라의 경우 신축되는 주거용 건물의 50% 이상이 공동주택의 형식을 취하고 있다. 이와 같이 현실적으로 우리 사회가 공동주택을 선호하고 지향하고 있다면 주거 밀도의 조절과 아울러 환경친화적인 주거 공간의 창출에 기초한 공동주택에 대한 과학적이고도 체계적인 기술의 정립이 이루어져야 한다. 우리 사회의 성숙성은 21세기에 접어들면서 친환경이라고 하는 거대 담론을 모든 분야에 적용하기 시작했고 건축분야에 있어서도 예외가 아닌, 오히려 선도의 발전적 입장을 견지해 왔다. 공동주택의 대량생산적인 특성으로 말미암아 친환경적 건축기술의 적용은 더욱 용이하게 구현될 수 있었으며 제도와 규정의 보완으로 말미암아 급속히 보편화되고 있다. 친환경 건축기술은 단지와 배치계획, 단면과 공간계획, 설비 계획과 운용기법의 결정 등 다

양한 디자인 단계별, 규모별, 적용 분야별로 대별될 수 있으며 단지 계획과 같이 원천적인 요소는 해당 프로젝트나 건축물의 전반적인 환경성능에 포괄적으로 영향을 미치게 된다.

과거의 획일적이던 공동주택 주동의 형태가 도시 미관 심의에서 부정적으로 인식되는 근래의 분위기에 부응하여 기존의 판상형에서 탈피하여 사무소 건물과 같은 타워형을 지향하고 있다 (이승우, 2006). 상대적으로 외부와 많은 면을 접하고 있던 판상형은 환경적으로는 자연적인 기법의 적용성이 높은 장점을 가지고 있어 주거 만족도는 높은 편이었다. 그러나 단순한 형태적인 불리함 때문에 과도한 비용 지불을 감수하면서도 타워형을 지향하는 경우가 있어왔다. 이러한 센터코아 방식의 타워박스형이 제시하는 현대건축적인 조형미를 맹목적으로 추구하는 경우 남향 이외의 주호가 생성되어 전반적인 채광 환경이 열악해지고 실들의 깊이가 길어지는 문제점이 발생한다. 이에 조망을 우선시하는 사회적 움직임에 부응하여 대형의 전창을 도입하게 되어 창면부에 과도한 조도의 형성과 밝은 유리창면의 높은 휘도로 인하여 실내에 불균형적인 시각 환경이 조성된다.

* 교신저자, 정희원, 국립 강원대학교 교수, 건축학박사
(gonkim@kangwon.ac.kr)

** 정희원, 홍익대학교 교수, 공학박사

근래에 들어 타워형과 판상형의 장점을 선택적으로 적용한 다양한 변종의 주동 형태가 진화하고 있으며 Y자형, V자형, T자형, ㄷ자형 등의 집중형 주동 형태가 개발되고 있다. 그러나 판상형에서 주류를 이루던 정남향형은 과거에 비해 그 비율이 현저히 줄어들어 건축주체가 남향이라고 주장하는 건물의 향에 대한 제확인이 필요한 상황이 만들어졌다. 남동과 남서향은 태양고도가 낮은 시간대에 직사광의 유입량이 늘어나게 되며 최근 들어 합법화된 발코니 확장평면의 경우 주로 전창을 사용하게 되고 반면에 광학적 완충지대는 없어서 시각적, 광학적 문제에 1차적으로 직접적으로 노출되는 내부 공간이 증가하여 이에 대한 정확한 분석과 대책이 요구되는 시점이다.

이에 대한 광학적인 대안으로는 전창의 유리면을 분할하여 구성하고 유리면의 높이와 위치에 따라 다른 종류의 유리들을 복합적으로 사용하는 방법을 들 수 있다. 발코니 확장용 전창의 경우 하단부는 방화유리로 구성되어야 함으로 전창 유리면의 분할적 구성은 필연적이라고 할 수 있다. 자연채광만을 고려하는 경우 후면부의 조도는 감소되지 않도록 상부는 투명 유리를 사용하며 창면부의 조도는 감소하도록 하단부는 색 유리 종류의 방화유리를 사용하는 것이 하나의 예일 수 있다.

이에 본 연구에서는 최근 2년 내에 계획되고 공급되는 대단지 공동주택의 주동 계획과 배치도를 향의 관점에서 분석하기 위하여 1,286개의 주동 블록을 대상으로 기초 조사를 시행하였다. 연구에 적용된 시스템 창호는 열성능, 방화 측면에서 발코니 확장용으로 개발된 K기업의 제품을 대상으로 다양한 유리를 적용하여 광학적 가능성을 부여 하였다. 배치사례 분석 결과를 바탕으로 대표성을 가진 배치각에 대하여 창호 시스템의 채광 특성을 분석하고 향후 심화 연구에 대한 방향을 설정하고자 하였다.

2. 발코니 확장용 시스템 창호의 개발

2-1 창호 개발의 개요

조망과 환기에 대한 관심의 증대는 창호 개발에 많은 영향을 미치고 있으며 물리적인 개폐성능에서부터 기밀성능과 미적인 관점 등 다양한 면에서 괄목할 만한 발전을 이루었다. 일반적으로 창호 제조업은 중소기업의 업역이었으나 대형 제조업체들이 참여하면서 디테일과 시공성, 기능성 등이 개선된 우수한 제품들이 개발되고 있으며 발코니 확장이 합법화되면서 시장의 규모나 건물 내의 중요도가 동시에 증대되고 있다. 또한 외부 조망에 대한 지대한 선호도는 사무소 건물로 시작되어 공동주택에 이르기까지 바닥에서 천장높이의 전창을 구비하도록 만들었다. 발코니를 확장하는 경우 창벽의 하단부는 아래층

의 화재의 전이를 방지하기 위한 대비방안으로 방화기능을 구비하여야 한다.

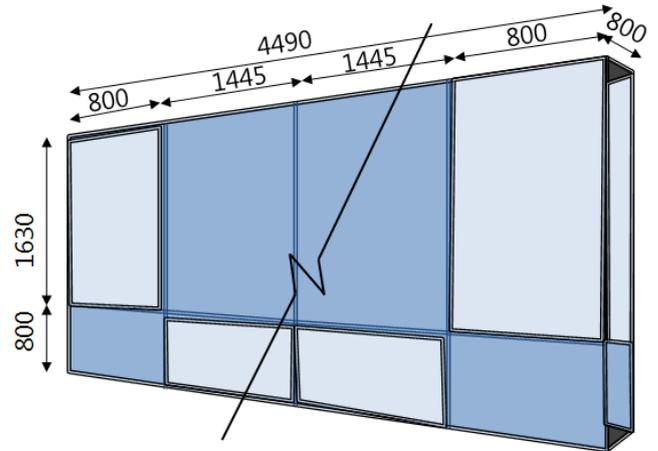


그림 1. 발코니 확장용 시스템 창호의 개발과 규격

기존의 발코니가 제공했던 열적 완충 공간의 역할을 대체하기 위한 추가적인 창호의 단열성과 기밀성의 강화는 필연적이다. 또한 초고층 공동주택이 늘어나면서 소방법이 강화되어 스프링클러가 설치되어야 하는 경우가 일반적이라 기존 공동주택보다 층고가 높아지고 있다. 이와 같은 새로운 디자인 요구사항에 기초하여 K사에서는 그림 1과 같은 규격의 시스템 창호를 실험적으로 개발하였다. 본 창호 설계안은 주로 열성능과 환기 성능의 개선관점에서 개발된 것으로, 초기 단계부터 연구의 대상으로 선정되어 자연 채광의 관점에서 다양한 분석과 성능 평가를 실시하였다.

2-2 창호의 유리 구성

전창의 형태를 가진 창호개발안은 유리면의 수직높이에 따라 요구되는 기준과 기능이 구별됨으로 인하여 수직적으로 상단부와 하단부의 이중 구조로 구성되어 있다. 상단부는 채광창을 겸하는 조망창이며 하단부는 채광면에서는 의미가 크게 없으나 조망창의 대형화를 조성하는 의미가 있을 것이다. 가시광선 투과율의 관점에서 방화유리는 투과 유리에 버금가는 높은 성능을 가지고 있어 창호 하단부의 채광 성능이 저하된다고 볼 수는 없다.

표 1. 방화 유리 물성의 일례

개 요	물성
thickness	8mm
Size	2,000 * 2,500
	1,200 * 2,430
	2,060 * 2,430
weight	21kg/m ² ±0.5
Glass color	Extra Clear
Light transmission	88%

상단 조망창을 모두 투명 유리로 구성하는 경우 조망의 극대화는 가능할 것이나 대형 투명창으로 유입되는 직사광과 고휘도의 천공면이 시야각내에 존재하게 되어 시각적 환경의 질은 급격히 저하될 것이다. 특히 창벽의 방위가 정남향이 아닌 경우에는 낮은 고도의 태양이 시야에 들어오는 심각한 상황이 전개될 수 있다. 대형 유리면적이 가지는 단열성능 측면의 불리함을 보완하고 냉방부하 증대에 지대한 역할을 하는 태양 복사열 취득을 감소시키기 위하여 Low-E 유리를 적용하는 경우, 열적 성능은 향상되나 유리면의 고휘도로 인한 눈부심의 문제와 자연광의 과다유입으로 인한 실내의 불균일한 조도 분포의 문제점은 여전히 존재한다.

표 2. 개발된 창호에 적용된 기능성 유리의 광학특성

기호	Description	자외선 투과율 (%)	가시광선		차폐계수
			투과율 (%)	반사율 (%)	
BC	투명 단판 유리	59	90	9	1
H0	투명복층유리 5CL+6A+5C	35	78	15	0.81
H1	칼라복층유리 5GN+6A+5CL	9	68	12	0.63
H2	칼라복층유리 5GN+6A+5CL	35	68	12	0.81
H3	Low-E 복층유리 5CL+12A+5EV1181	18	73	13	0.68
H4	자외선 차단 복층유리 5SolGN+12A+5CL	9	64	11	0.52

일반적으로 유리면의 고 휘도를 저하시키는 방법은 물리적인 방법과 재료적인 방법으로 대별할 수 있다. 물리적인 방법은 차양과 같은 3차원적 물체나 블라인드와 같은 2차원적인 해결책으로 채광 능력을 원천적으로 저하시킨다. 재료적인 방법은 광학적인 해결책으로 투과율이 50% 정도로 낮은 색유리나 투명 유리 표면을 코팅 처리하여 투과율을 낮추는 방법이다. 일반적으로 가시광선의 투과율을 낮추면 태양 복사열의 유입도 비례적으로 낮아짐으로써 광학적, 열적인 해결책으로 볼 수 있다. 본 연구에서 복합적인 유리 구성을 위해 사용될 기능성 유리는 K 사의 제품으로 광학적 특성은 표 2에 나타난 바와 같다.

3. 공동주택의 배치계획 사례 및 평면 분석

3-1 주동계획과 방위각 사례

자연채광의 최소 잠재력은 물론 담천공 상태에서 태양

의 존재가 배제된 최악의 상황을 전제하여 과대 평가되는 것을 방지하는 목적으로 평가한다. 이와 같은 이론적인 전제하에서는 창호의 방위는 광학적으로 크게 의미가 없다. 북측을 향해 열려 있는 개구부와 동일한 개념으로 이해될 뿐이다. 그러나 남향이 아닌 대형 창호의 경우 현실적으로 태양이 존재하는 일반 상황에 대한 평가와 이에 대한 보완은 필수적이다. 따라서 긍정성과 부정성은 많은 경우가 존재한지만, 자연채광의 최대 잠재력은 창호와 태양간의 기하학적인 관계에 바탕을 두고 있다고 정의해야 한다. 모든 방위는 자연채광을 위해 긍정적인 역할을 수행할 가능성을 가지고 있다. 스펙트럼과 강도의 차이가 있으나 적절한 광학적 가공에 의하여 직사광도 깊은 심도의 공간까지 유입하는 방향성 높은 2차적인 자연광원으로 사용될 수 있다. 따라서 단순한 담천공 조건 아래서의 소극적인 채광 성능의 평가를 넘어 태양과의 직접적인 관계에 대한 평가가 이루어져야 하며 이는 창호 또는 건물의 향과 연계하여 대표성 있는 경우를 대상으로 하여야 한다.

본 연구의 초기 단계에서는 최근 2년 내에 계획되고 공급되는 대단지 공동주택의 주동 계획과 배치도를 향의 관점에서 분석하기 위하여 1,286개의 주동 블록을 대상으로 기초 조사를 시행하였다. 대표성을 보유한 건물의 향, 즉 창호의 향을 도출하기 위한 분석의 결과가 표 3에 요약적으로 나타나 있다. 타워형과 판상형의 장점을 선택적으로 적용한 Y자형, V자형, T자형, ㄱ자형 등의 집중형 주동형태가 보편화 되면서 결과적으로 정남향이 아닌 유사 남향이 주류를 이루고 있다. 판상형의 일부 블록으로 구성된 집중형 주동은 타워형과 같이 미적으로 우수한 동시에 승강기의 공용 이용의 효율성이 높고 타워형에 비하여 외부에 면한 표면적이 많아 판상형의 장점과 타워형에서 문제되고 있는 외부와의 단절의 문제와 이로 인한 환경 조절 능력의 저하 등의 단점이 보완되고 있다. 또한 대부분의 공간이 남동이나 남서향을 바라보게 되어 채광과 일사 유입 등 긍정적인 배치효과를 도모할 수 있다.

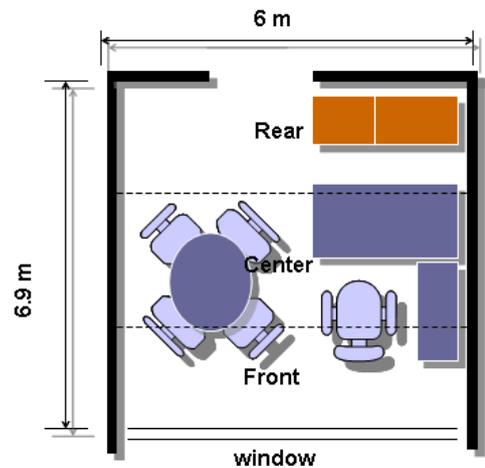
Y-자형, ㄱ-자형은 3 개의 주동 블록, V-자, T-자형은 2개의 주동 블록, 판상형은 1개의 주동 블록으로 계상하여 분석한 결과 정남향(0°)은 22%에 불과하며 45°남동향이 17% 이며 45°남서향이 11%에 이르며 20° 남동향과 20°남서향이 대략적으로 각각 7% 정도에 이르는 것으로 나타났다. 결과적으로 남향을 면하고 있으며 정남향에서 예측되는 채광적 장점을 부분적으로 기대할 수는 있으나 동향과 서향이 가지고 있는 채광적 부정성 역시 부분적으로 해결해야 함을 의미한다. 판상형으로 클러스터 배치를 할 경우에 필연적으로 계획되었던 정동향과 정서향은 빈도수가 현저히 감소한 것은 채광적인 면에서 매우 긍정적인 현상이다.

표 3. 공동주택 주동의 배치 방위 사례 분포

Plan	Angle°	Orient	Unit	Freq. (%)	Plan	Angle°	Orient	Unit	Freq. (%)
	90°	E	3	0.2		- 45°	SW	134	10.4
	70°	SE	64	5.0		- 30°	SW	23	1.8
	55°	SE	40	3.1		- 20°	SW	89	6.9
	45°	SE	217	16.9		- 15°	SW	48	3.7
	30°	SE	38	3.0		0°	S	287	22.3
	20°	SE	81	6.3		5°	SE	46	3.6
	15°	SE	57	4.4		10°	SE	15	1.2

3-2 대상 공간의 설정

자연채광의 성능을 평가하는 관점에서 건물의 형태와 공간 구성은 결정적인 요소이다. 전통적으로 건물의 형태와 공간 조직의 위계 범칙이 채광을 기준으로 설정되었음은 전통 건축으로부터 현대에 이르기까지 진리에 가깝다. 공간의 향 및 창호의 크기와 아울러 공간의 천장 높이와 내부 마감의 상태는 공간의 자연 채광 잠재력을 2차적으로 결정하며 창문으로부터 공간의 깊이는 광학적인 질을 결정하는 건축요소이다. 근래에 들어 공동주택의 평면은 3-bay를 넘어 4-bay에 이르고 있고 주방공간(DK)이 전면에 배치되는 5-bay도 개발되는 등 신 평면이 주류를 이루고 있다. 본 연구의 대상 공간을 설정하기 위해 초기 단계에서 조사된 많은 평면 중 32평형 3.5-bay형의 평면을 기본형으로 선정하였다 (그림 3).



(b) 대상공간과 분석구역

그림 2. 공동주택 단위 평면 및 공간의 규격



(a) 평면

개발된 전창이 적용되는 거실공간을 단위공간으로 선정하여 1차적으로 분석을 시도하였으며 특히 발코니의 확장형 평면으로 치수를 계획하였다. 대상 거실공간은 창문으로부터의 심도에 따라, 전면부, 중앙부, 후면부의 3개 구역으로 균등 분할하여 개별적인 채광 성능과 시환경적 특성 및 문제점을 도출하고 이에 준하는 해결책을 제시하고자 계획되었다.

4. 개발 창호의 채광 성능 분석

4-1 채광 성능 분석용 Radiance program

본 연구에서 선정된 자연채광 시스템의 성능분석 도구로서 Radiance 프로그램이 사용되었다. 기존의 많은 연구에서 방법론으로 선택되었던 Radiance 프로그램은 대표적인 Ray-tracing 알고리즘을 채택하고 있어 결과값에 대한 신뢰성은 이미 공인된 바 있으며 다양한 형태의 공간의 모델링 기능과 채광 시스템의 디테일의 구성면에서 탁월한 성능을 구비하고 있다. 아울러 우수한 렌더링 기능으로 시각적 이미지 구현에 장점이 있으며 결과 데이터의 post-processing과 다른 프로그램과의 호환성도 원활하여 초기의 연구 및 해석용 프로그램에서 추진 버전에서는 디자인 도구로 발전하고 있다.

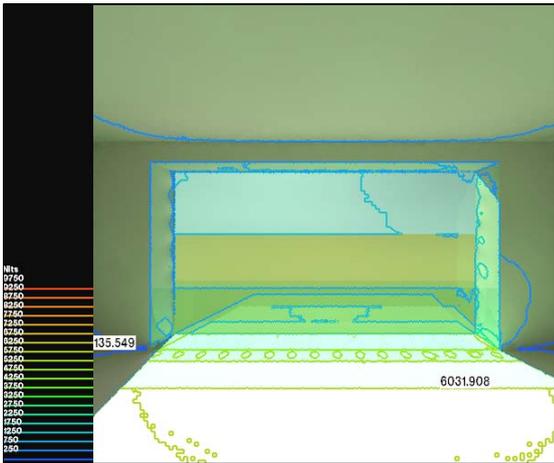


그림 3. Radiance 에 의한 조도 분포 이미지의 일례

4-2 답천공하의 기본 채광 성능

기본적인 채광성능 평가조건인 답천공하에서 개발된 전창 시스템이 연구 대상공간에 적용된 경우를 1차적으로 분석하였다. 수직적으로 이중 분할된 창호에 전체적으로 동일한 유리를 표1에 명시된 바와 같이 구성하는 경우 각 투과율에 따라 실내의 주광율이 변화하는 경향을 가장 평균적인 계절인 춘분의 남중시를 대표적 경우로 분석하였다. 각 구역별 평균값으로 예시한 그림 5에 나타난 바와 같이 상대적으로 유리 면적이 대형인 창호의 적용으로 말미암아 전반적인 채광성능은 우수하다. 단판 투명유리 (BC)에서부터 자외선 차단유리 (H4)에 이르기까지 가시광선 투과율이 변화함에 따라 전체적인 주광 성능도 비례적으로 증감의 경향을 나타낸다. 답천공임에도 불구하고 전면부는 과다한 주광의 유입으로 공간 전체의 조도의 균일성을 떨어뜨리는 부정적 역할을 하고 있다. 전창 하단부의 유리적용으로 인한 광학적 역할은 매우 부정적인 것으로 인식되며 정천공 하에서는 그 부정성이 더욱 극대화될 것이다. Low-E 유리(H3)의 경우 우수한 단열성능과 아울러 가시광선 투과율도 높아 투명복층 유리(H0)에 준하는 주광 성능을 보이고 있다. 자외선 차단

복층 유리(H4)의 경우, 특정 유입을 억제하는 광기능성 유리임에도 주광 성능은 수준이상으로 확보되는 것으로 나타났다.

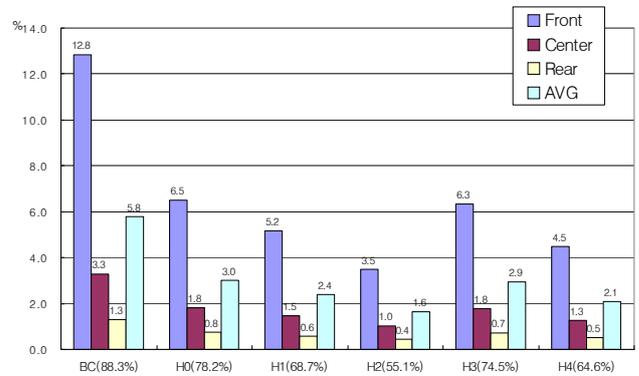


그림 4. 대상 공간의 구역별 춘분 남중시의 주광율

4-3 상하부 차별적 유리 구성을 통한 채광 성능

전면 유리창을 적용하는 경우 조도의 양보다는 질적인 채광성능이 주된 평가의 대상이 되어야 한다. 유리면의 휘도를 감소시켜 눈부심을 방지하고 지나친 주광 유입을 억제하기 위해 색유리를 전창에 적용하는 경우 후면부의 자연광 기여도는 만족스럽지 못한 것으로 나타났다. 이에 대해 전창에 적용하는 유리를 차별적으로 구성하여 상단부에 투명유리를, 하단부에는 색유리를 적용하여 조도의 질적인 채광 성능을 유도 하였다. 차별적 구성에 적용되는 유리 광학적 특성은 표 4에 나타난 바와 같다.

표 4. 상하부 차별적 유리적용의 구성 및 광학특성

기호	Description	자외선 투과율 (%)	가시광선		차폐 계수
			투과율 (%)	반사율 (%)	
UC1	상 투명복층유리 5CL+6A+5CL	35	78	15	0.81
	하 칼라복층유리 5 GN+6A+5CL	19	68	12	0.63
UC2	상 투명복층유리 5CL+6A+5CL	35	78	15	0.81
	하 칼라복층유리 5BL+6A+5CL	19	55	10	0.59
UC3	상 투명복층유리 5CL+6A+5CL	35	78	15	0.81
	하 Low-E 복층유리 5CL+12A+5EV1181	18	73	13	0.68
UC4	상 투명복층유리 5CL+6A+5CL	35	64	11	0.81
	하 자외선 차단 복층유리 5SolIGN+12A+5CL	9	64	11	0.52

대형 전창이 가지고 있는 주광의 역할은 유리의 수직적 높이에 따라 차별화되어야 한다. 고창에 해당되는 상단 유리부분은 실내 후면부의 주광성능에 매우 긍정적이다. 반면에 하단부 유리면은 창면부의 높은 조도 형성으로 인하여 질적인 주광성능에 부정적인 역할을 하나 후면부에 반사광을 제공하는 2차원적 주광원으로 양적인 면에서는 긍정적인 두 가지 상충되는 역할을 수행한다. 본 연구에서 열성능과 방화성능의 관점에서 개발되어 채광학적으로는 완성도가 낮은 전창시스템에 대하여 상단부와 하단부의 유리를 차별적으로 적용하여 동일한 전판 유리를 적용한 앞의 경우와 비교하고자 하였다.

담천공의 경우에는 실내 후면부의 조도가 양적으로 확보되어야 하므로 상단부에 투명 유리를 적용하고 하단부에는 색유리를 적용한 경우와 비교하였다. 각 경우를 기호화하여 적용 유리 특성을 명시한 것이 표3에 나타나 있다. 춘분에 담천공 상태의 경우 상단부에 투명유리를 적용한 결과 그림 5와 같이 UC (Upper Clear) 계열의 유리 구성이 전반적으로 높은 조도를 보이고 있다.

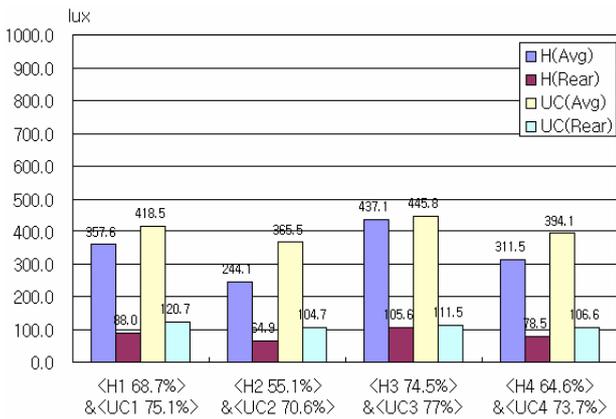


그림 5. 상부 맑은 유리(UC)의 적용 효과

4-4 수평 블라인드의 채광 조절 성능

건축디자인에 있어 실내에 직사광이 지나치게 유입되는 것을 억제하거나 조절하는 굳이 채광학적인 이론을 거론하지 않아도 기본적인 것이다. 직사광 유입은 실내 주광환경의 질을 떨어뜨리고 눈부심을 발생하며 냉방부하에 부정적 역할을 한다는 것은 일반적 지식이 되었다. 이에 사용할 수 있는 가장 보편화된 직사광 조절방법으로 베네시안 블라인드를 들 수 있다. 블라인드는 문자 그대로 창면부의 직사광 유입을 원천적으로 억제하는 것이 기본적인 기능이지만 슬랫의 조절각에 따라 조망은 가능하게 제공하면서 후면부에 반사광을 유입시키는 긍정적인 역할을 하기도 한다. 앞서 개발된 전창에 수평 슬랫의 베네시안 블라인드를 설치한 경우, 그림 6에 계절별 효과

가 예시되어 있다. 청천공의 조건하에 실내 조도의 평균값으로 비교할 때 직사광의 과다유입이 억제되어 균제도의 향상이 기대된다.

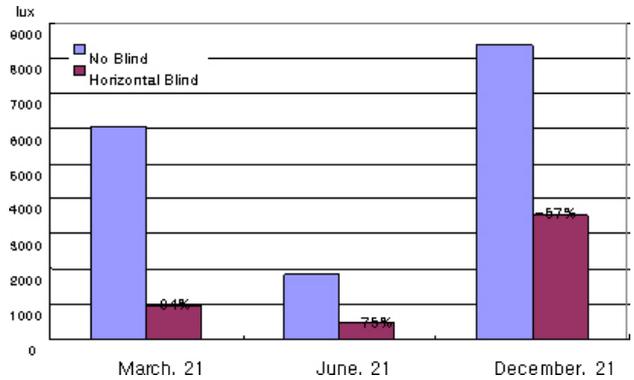


그림 6. 계절별 수평 블라인드의 채광조절 성능 (정오)

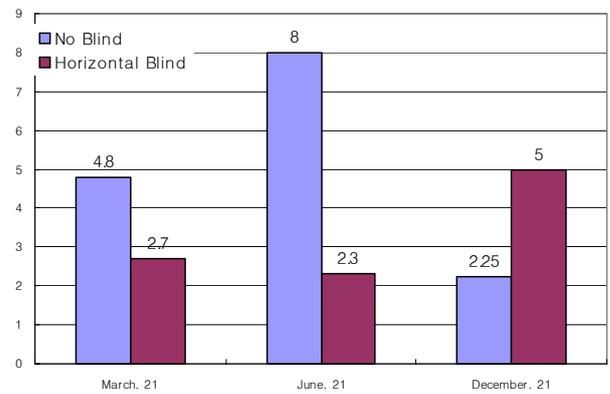


그림 7. 계절별 수평 블라인드의 균제도 (정오)

4-5 주동 배치각에 따른 채광조절 성능

앞서 분석된 바와 같이 다양한 주동 형태가 개발됨에 따라 정남향 공간이 아닌 남서향과 남동향이 주류를 이루고 있으며 이는 태양고도가 낮은 시간대에 직사광이 실내에 유입되는 빈도와 창면의 눈부심이 발생하는 우려가 증가됨을 의미한다. 남동, 남서향 공간에서 태양고도가 낮은 경우에는 수평형 슬랫의 베네시안 블라인드만으로 직사광을 제어하는 것이 용이하지 않아 수직형 핀을 혼용하나 이는 현실적으로 선호되지 않는 문제점이 있다. 베네시안 블라인드의 슬랫은 특정 각도로 기울어지기도 하도 상하로 접히기도 해서 다양한 운용 기법이 파생될 수 있다. 1차적으로 본 연구에서는 춘분 남중시의 청천공 상태에서 수평형 슬랫의 블라인드가 전창에 적용된 경우의 효과를, 대표적인 방위별로 그림 8에 예시하였다. 방위별로 큰 차이 없이 블라인드의 원천적인 주광 유입량은 유사한 것으로 보인다.

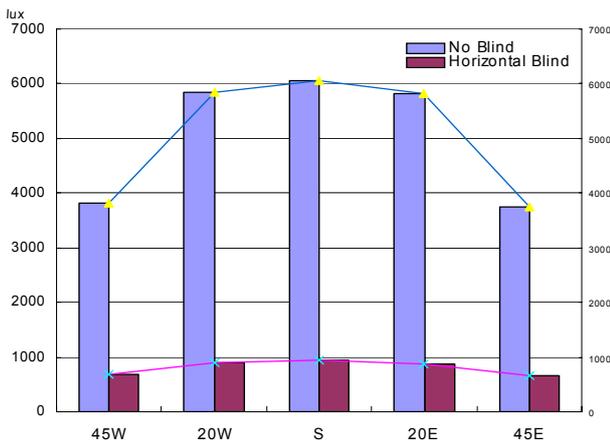


그림 8. 춘추분의 계절별 수평 차양과 배치각의 관계 (정오)

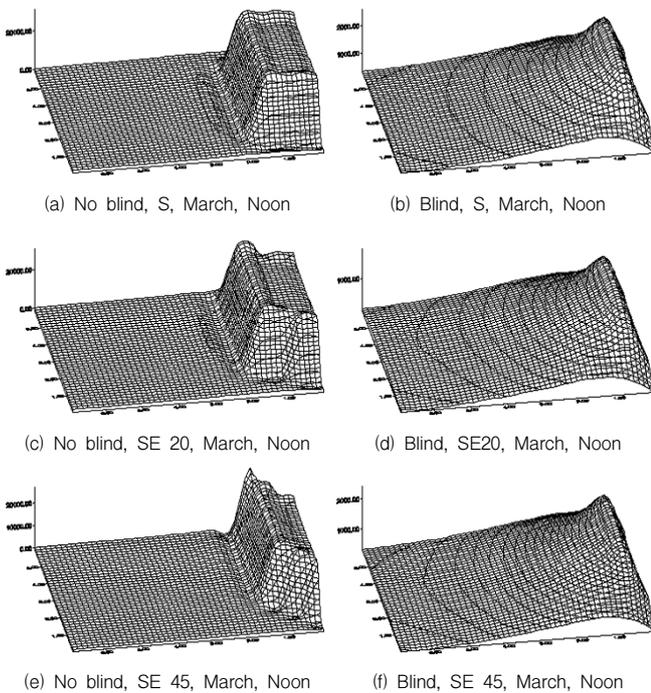


그림 9. 배치각에 따른 채광조절 성능과 조도 분포 (정오)

5. 결론

본 연구는 자연채광 측면에서 공동주택의 창호의 성능을 평가함으로써 향후 창호 시스템의 개발 방향과 광조절 기법의 적용성 확보에 궁극적인 목적을 두고 아래와 같은 초기 작업을 수행하였다.

최근의 대단지 공동주택의 주동 계획과 배치를 분석한 결과 집중형 주동형태가 보편화 되면서 남동과 남서향의 유사 남향이 주류를 이루고 있다. 관상형으로 계획하는 경우 필연적으로 계획되었던 정동향과 정서향은 빈도수가 현저히 감소하였다. 분석 결과를 바탕으로 대표성을 가진 배치각에 대하여 채광 특성을 분석하고 향후 심화

연구에 대한 방향을 설정하고자 하였다. 연구에 적용된 시스템 창호는 열성능, 방화·방재 측면에서 발코니 확장용으로 개발된 K기업의 제품을 대상으로 다양한 유리를 적용하여 광학적 기능성을 부여하였다. 본 연구의 대상 공간을 설정하기 위해 초기 단계에서 조사된 많은 평면 중 32평형 3.5-bay 형의 평면을 기본형 중 거실공간을 대상으로 창문으로부터의 심도에 따라, 전면부, 중앙부, 후면부의 3개 구역으로 균등 분할하여 개별적인 채광 성능과 조명 환경적 특성을 분석하였다.

담천공 상태에서 다양한 기능성 유리를 적용한 결과, 상대적으로 유리면적이 대형인 창호의 적용으로 말미암아 전반적인 채광성능은 우수하다. 단판 투명유리 (BC)에서부터 자외선 차단유리 (H4)에 이르기까지 가시광선 투과율이 변화함에 따라 전체적인 주광 성능도 비례적으로 증감의 경향을 나타낸다. 담천공임에도 불구하고 전면부는 과도한 주광의 유입으로 공간 전체의 조도의 균일성을 떨어뜨리는 부정적 역할을 하고 있다. Low-E 유리 (H3)와 자외선 차단 복층 유리(H4)의 경우 광기능성 유리임에도 주광 성능은 어느 정도 확보되는 것으로 나타났다.

또한 실내 후면부의 조도를 양적으로 확보하고 동시에 전면부 과다 주광 유입을 억제하기 위해 차별적 유리 구성을 하였을 경우와 비교하여 보았다. 춘분에 담천공 상태의 경우 각 해당 색상유리의 상단부에 투명유리를 적용한 결과 UC (Upper Clear) 계열의 유리 구성이 전반적으로 높은 조도를 보였는데, 조도의 양적인 향상에 있어 창면부보다는 후면부의 조도증가율이 높았다는 점에서는 긍정적인 평가가 이루어져야 하겠다. 그러나 눈부심 현상을 발생시키는 시야각 및 광각을 보다 효율적으로 분석하여 상단, 하단의 경계를 개발된 전창의 분할선보다 상향 조정할 필요성 제시하는 바이다.

개발된 전창에 일반적인 광조절 장치인 수평 슬랫의 베네시안 블라인드를 설치한 경우, 청천공의 조건하에 실내 조도의 평균값으로 비교할 때 직사광의 과다유입이 억제되어 균제도의 향상이 기대된다. 태양고도가 낮은 시간대에 직사광이 실내에 유입되는 빈도와 창면의 눈부심이 발생하는 우려가 증가되는 남서 및 남동향의 경우 방위별로 큰 차이 없이 블라인드의 원천적인 주광 유입량은 일정한 것으로 보인다.

후 기

본 연구는 건설교통부 건설핵심기술연구개발사업의 연구비지원(06건설핵심B02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

1. 김정태, “첨단 고성능 채광시스템의 국제적 동향”, 첨단 채광

- /조명 및 창호 시스템에 관한 워크샵, 2002. 6
2. 김정태, 신현구, 김곤. “광반사를 이용한 광선반 채광시스템의 기본형상 계 및 성능평가에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 19권 3호, 2003. 3
 3. 비엘 공간, Better Living Architectural Metal, Annual Project Review and Report, 2003
 4. 이승우, 도시 경관을 고려한 주거지역 정비 방안, 한국건설산업연구원, 2006
 5. 차광섭, 신일섭, 박중수, “개량형 빛선반을 이용한 건물 전기 조명 에너지절약 연구”, 대한건축학회논문집, 1998. 9
 6. 채상열, “빛선반 (Lightshelf) 설치시의 자연채광 설계기법 개발에 관한 실험적 연구”, 고려대학교 대학원 석사학위논문, 1989. 12
 7. L. O. Belran, E. S. Lee, K. M. Papamichael, S. Selkowitz, “The Design And Evaluation of Three Advanced Daylighting system Light Shelves and Sky Light”, Lawrence Berkeley Laboratory, 1994
 8. L. M. Frass, W. R. Pyle, P. R. Ryason, “Design and Assessment of an Anidolic Daylighting System”, Energy & Building 28, 1999
 9. G. Kim, J. T. Kim, “Projecting Performance of Reintroduced Direct Sunlight based on the Local Meteorological Features”, Solar Energy Materials and Solar Cells, Vol. 80, No. 1, 2003
 10. Jean-Louis Scartezini, Gilles Courret. “Anidolic Daylighting Systems”, Solar Energy Vol.73, No.2, 2002
 11. Alfonso Soler and Pilar Oteiza, “Light Shelf Performance in Madrid, Spain”, Building and Environment, Vol. 32, No. 2, 1997. 3
 12. <http://www.lightform.com>
 13. <http://www.fridge.arch.uwa.edu.au>
 14. <http://www.nrc.ca/irc/ircpubs>
 15. <http://www.energydesignresources.com>
 16. <http://www.iea-shcorg>
 17. <http://www.iaeel.org>
 17. <http://www.nrel.gov>
 18. <http://www.erg.ucd.ie>
 19. <http://www.susdesign.com/sunangle/>
 20. <http://www.nrc.ca/irc/fulltext>
 21. <http://www.sun.or.jp/>