



외부 차양장치의 적용실태에 관한 통계적 분석

Statistical Analysis on Application of External Solar Shading Devices

김효중* · 이철성** · 윤종호***

Kim, Hyo-Jung* · Lee, Chul-Sung** · Yoon, Jong-Ho***

* Main Author, Dept. of Sustainable Engineering Team, Junglim Architecture Co., Ltd., South Korea (hyojung.kim@junglim.com)

** Coauthor, Dept. of Architectural Engineering, Hanbat National Univ., South Korea (cslee.skor@gmail.com)

*** Corresponding author, Dept. of Architectural Engineering, Hanbat National Univ., South Korea (jhyoon@hanbat.ac.kr)

ABSTRACT

Purpose : The solar shading device carries out roles in a reduction of the cooling load and an improvement of the thermal comfort of occupants by adjusting incident solar radiation. In addition, The shading device enhances the visual sensation comfort by controlling the optical properties. In order to improve building performance and comfort of occupancy, interests in application of the shading devices are getting increasing. This study investigated the application and effectiveness of the external shading device design using statistical analysis. The outcome of this paper could be utilized for the realization of status quo and for an estimation of effectiveness of the shading device. **Method** : The period of data gathering was between 2003 and 2014 and total 459 cases of practical building project were investigated. Firstly, this study defined qualification of the shading devices; the shading device should have minimum protruding lengths of 150mm to outside and have the function of shading control. This paper investigated application rate of the shading device in real project, regional rate of application, annual change of application, materials and types. **Result** : The statistical analysis showed that the application rate of shading devices was 25.7% in total 459 building design projects. The application rate in central and southern region was 25.3% and 27.0% respectively. Meanwhile, Jeju region showed 22.2%, which was the lowest rate although this area needs more shading devices. The application number of the shading device was the smallest in 2007, but the rate gradually increased after that. The applications was the largest in 2014 due to growing interest of the shading devices in the building.

KEYWORD

차양 장치
일사조절장치
일사부하 저감

Shading Device
Solar Control Device
Solar Load Reduction

ACCEPTANCE INFO

Received Aug, 19, 2016

Final revision received Oct, 12, 2016

Accepted Oct, 17, 2016

© 2016 KIEAE Journal

1. 서론

1.1. 연구의 배경 및 목적

세계의 여러 국가는 탄소경제 시대의 진입과 함께 건물분야에서 화석연료로부터 자유로운 제로에너지빌딩 구현을 위해 다양한 정책적, 기술적 노력을 경주하고 있다. 이에 맞추어 국내에서도 에너지 절약형 건축물을 넘어 제로 에너지 건축물을 활성화하기 위해 다양한 정책이 시행되고 있으며, 그 일환으로 2015년 5월부터 발효된 “공공건물 차양 및 일사조절장치 설치 의무화”는 일사제어 요소를 제도화했다는 측면에서 매우 고무적이라고 할 수 있다. 건축물에서 차양장치는 건물 외부에서 일사를 조절 또는 차단함으로써 냉방부하를 감소시키고 재실자들의 열적 쾌적감을 향상시키는 역할을 한다. 또한 장막반사(Veiling Reflection)를 유발하는 직달일사를 제어해 시각각의 쾌적성을 높여준다. 이와 같이 재실자의 쾌적감과 생산성을 높여주는 차양장치는 현재 일부 건축물 용도에 국한돼 의무화되어 있지만, 앞으로 그 범위가 확대될 전망이다.

한편, 현재 어떤 용도의 건축물에서 어떠한 형태로 차양장치가 적용되어 있는지 구체적인 연구 조사는 나와 있지 않으며, 차양장치를 적용해 일사를 조절하고 차단함으로써 건물성능을 개선하려는 정책이 의무화 되었지만 이러한 차양장치가 그 동안 어떠한 방법으로 설계되어 왔는지 구체적인 실태연구는 부재한 상황이다. 이에 본 연구는 선행연구 고찰을 통해 외부 차양장치의 적용방법 및 효과를 조사하였고, 건축설계 실무에서 나타난 외부 차양장치의 사례를 분석해 그 동안 적용된 차양장치의 형태 및 설치 방법과 그 경향을 파악하였으며, 차양의 핵심 변수로서 P/H 값과 P/W 값을 통계적으로 분석하였다. 따라서 본 통계조사 연구는 건물부하를 저감시키고 재실자의 쾌적성을 높이는 차양장치가 현재 어느 수준까지 건물성능 개선에 기여하고 있는지 파악하고, 향후 차양장치 의무화 제도의 실효성을 가늠하는 기초 자료로써 활용될 것으로 판단한다.

1.2. 연구의 방법 및 범위

사례조사 및 분석은 국내 ‘z’종합건축사사무소에서 진행된 459개 프로젝트를 대상으로 실시하였다. 데이터를 제공한 위 사무소는 50년 가까이 건축 설계업을 수행하면서 기술적 성숙도와 디자인 다양성을 다년간 축적하였기 때문에 외부 차양장치 설계

자료를 수집하고 설치경향을 파악하는데 적합하다고 판단된다. 선행사례 프로젝트의 수집기준은 건축법 제2조 2항에 따라 건축물의 용도 정의에 부합하는 건축물로서 본 분석에서는 14개 용도로 구분하여 데이터를 구축하였으며, 수집기간은 2003년부터 2014년까지 설정하였다.

분석 대상이 된 프로젝트에서 차양장치의 판단 기준은 Fig. 1과 같이 외부차양으로서 차양의 기능을 갖는 돌출물의 길이가 외벽 마감면으로부터 최소 150mm 이상, 수평차양의 길이(P)와 창의 수직길이(H)의 비(P/H)가 0.1 이상, 수직차양의 길이(P)와 창의 수평길이(W)의 비(P/W)가 0.1 이상인 외부 시설물로 규정하였다. 그 이유는 창호 주변에서 돌출물의 길이가 이 값 이상이 되었을 때 하절기 차양 역할을 수행할 수 있을 것이라고 판단되기 때문이다. 더불어 의장적인 요소 등과 같이 설계자의 의도가 불분명 하더라도 돌출물이 창호에 음영을 발생시키는 조건을 갖추었다면 차양이 설치되었다고 규정하였다. 이와 같이 자료의 수집, 정리, 분석 단계를 거쳐, 차양장치의 지역별, 연도별, 건축물 용도별, 재료별 등의 적용 비율 및 경향을 분석하였다.

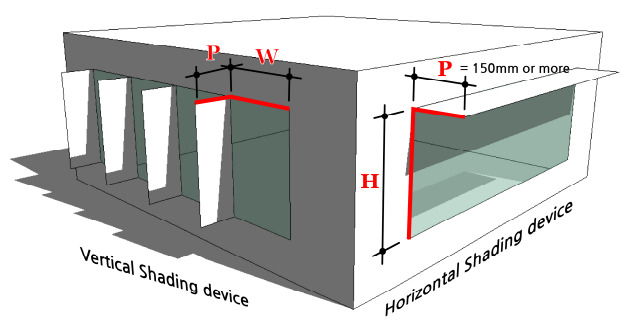


Fig. 1. Essential parameters of shading devices

2. 외부 차양장치의 선행연구 고찰

차양장치는 하절기에 일사 유입으로 인한 실내 온도 상승을 억제함으로써 열적 불쾌감을 해소하고, 산란일사의 선택유입으로 채실자의 시적 쾌적성을 개선시켜 준다. 이러한 차양장치는 일사차단의 기능을 최적화하고 냉방부하 저감 측면에서 건물의 외부에 설치하는 것이 합리적이다. 즉, 태양복사에너지가 실내로 유입되면 온실효과를 유발해 냉방부하를 증가시키기 때문에 창호의 외부에서 태양 복사의 유입을 근본적으로 차단하는 것이 효과적이다 [1]. 임상준 et al. [2]의 연구에 의하면 창면적비가 큰 사무소 건물에 적정 외부고정차양을 적용했을 때 냉방부하를 52% 저감할 수 있음이 밝혀졌다. 김진아 et al [3]의 사무소 건물에 적용된 남측 수평돌출차양의 냉방방지감 연구에 따르면 창의 세로길이를 1이라 했을 때, 수평돌출거리 증가분의 0.25배는 일사투과량의 약 14%를 차단하였다. 또한 루버이격거리 10mm의 증가함에 따라 약 5%의 평균 일사투과량이 증가되었다. 전경립 et al [4]은 근대 건축물에서 나타나는 일사조절장치의 디자인 변화를 통해 외피 구성의 형식, 환경조절 등의 사례들을 비교 분석하였다. D. Gouri [5]은 이탈리아 4개 도시의 남측 사무소 건물

에 적용될 외부차양에 대해 연간 열부하를 최소화 하는 최적 디자인 및 적용효과를 검증하였다. 연구결과 Milan의 최적화된 디자인의 경우 여름철 70%의 일사획득량을 감소시키고 겨울철 40%의 일사획득량을 감소시켰다. H. Nasim et al. [6]는 미국 내 5개 기후존에 대해 태양고도를 중심으로 5개 외부차양 (수평형 2개, 수직형, 수평+수직, 수평+수직핀)의 돌출길이를 디자인하였으며, 건물에너지 성능에 끼치는 영향을 조사하였다. 분석결과 수평형이 전지역에 걸쳐 가장 일사량을 많이 받는 구조이며, 수평+수직형이 가장 일사량을 적게 받는 구조로 나타났다. 또한 더운 지역에서 차양의 디자인 형태 및 차양의 재료에 따라 에너지획득 및 손실량이 크게 다르게 나타났다. H. Hussain et al. [7]은 수직형 및 수평형 외부차양에 대한 채광효과 및 에너지소비량을 조사하였다. 분석결과 태양열 획득을 최소화 할 수 있는 최적의 차양장치의 설치방법이 존재하며, 외부 차양장치를 적용함으로써 건물 내 시환경 또한 크게 개선될 수 있음이 밝혀졌다. M. Mandalaki et al. [8]은 13개 형태의 외부차양장치에 대해 그리스 두 지역(Chania과 Athens) 내 사무소 건물을 대상으로 에너지성능을 평가하였으며 PV와 일체화시 발전성능을 분석하였다. 분석결과 차양의 적용형태 중 surrounding shading 및 Brise-soleill full facade가 두지역의 총 건물에너지를 줄이는데 가장 효과적으로 나타났다.

선행연구 분석결과, 차양장치의 종류별 기능적 특징과 에너지성능을 중심으로 분석이 이루어졌으며, 다수의 차양설계 Case를 토대로 차양의 설계비율, 지역적 빈도, 연도별 변화, 건축물 종류별 특징 등의 정량적인 분석은 전무한 실정이었다. 따라서 본 연구에서는 외부 차양장치가 건축설계단계부터 어떻게 적용되고 있는지 통계분석을 통해 실태를 파악하여 차양설계의 경향을 이해하고, 향후 첨단 차양장치의 효율적인 설계 및 차양장치 의무화제도의 실효성 분석을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

3. 국내 차양설계의 경향 분석

3.1. 차양장치의 적용비율

건축법에서 건축물 용도 정의에 근거해 최근 12년간 설계된 건축물을 대상으로 수집한 459개 프로젝트 중에서 차양장치가

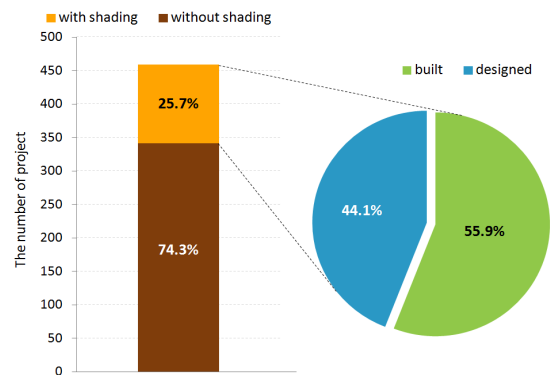


Fig. 2. Design rate of shading devices in practical projects

적용된 프로젝트 수는 118개였으며, 이것은 Fig. 2와 같이 전체 프로젝트의 25.7%를 차지한다. 이 결과로 판단할 때 현대 건축물 설계에서 차양장치의 고려가 다소 부족했다고 사료되며, 냉방에너지 절감과 재실자의 쾌적성 향상을 위해 건축 설계에 적극적인 반영이 필요할 것으로 판단된다. 차양장치가 설계에 반영된 프로젝트를 준공작과 제안작으로 구분했을 때 그 비율은 각각 55.1%와 44.9%로 나타났다. 준공작은 실시설계 단계까지 거쳐 최종 준공된 건축물로서, 이 결과로 판단할 때 초기에 차양장치가 고려되지 않았더라도 상세계획 단계에서 추가적으로 차양장치가 반영될 수 있는 가능성을 보여준다.

3.2. 지역별 적용비율

Fig. 3의 지역적 구분은 국토교통부 고시, “건축물의 에너지절약 설계기준”에 명시된 지역기준을 따라 3개 지역으로 구분하였다. 지역별 차양장치의 적용 비율을 살펴보면, 남부지역에 위치한 건축물의 차양적용 비율이 가장 높게 나타난 반면, 제주지역은 적용비율이 가장 낮은 22.2%를 나타냈다. 이 결과는 냉방부하가 큰 기후 특성상 차양장치가 더욱 중요하게 요구되는 지역에서 소홀하게 다루어진 결과로서, 앞으로 제주지역의 차양장치 설계에 더욱 관심을 기울여야 할 것으로 판단된다.

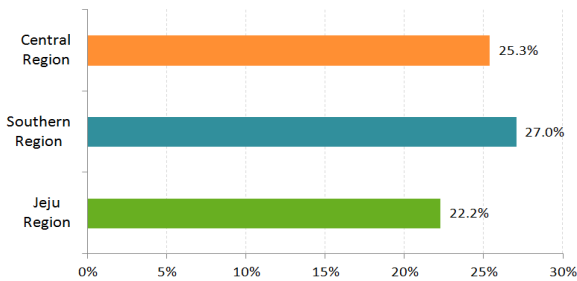


Fig. 3. Regional application rate of the shading devices

3.3. 연도별 적용비율

Fig. 4와 같이 최근 12개년 동안 설계된 프로젝트 중에서 차양이 설치된 비율을 연도별로 살펴보면, 2007년도에 진행된 프로젝트에서 가장 낮은 설치비율을 나타냈고, 가장 최근의 2014년도에 설계된 프로젝트에서 가장 높은 설치비율을 나타냈다.

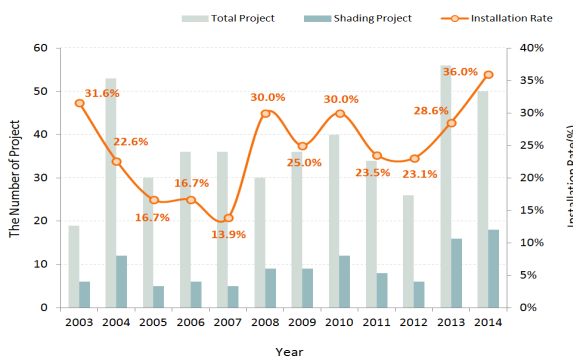


Fig. 4. Application rate of the shading devices during last decade

2004년과 2013년에는 조사 대상에 포함된 프로젝트 중 가장 많은 프로젝트를 진행했으나 실제 차양장치를 적용한 프로젝트 수가 적어 그 적용비율이 낮게 나타난 반면, 2008년과 2010년에 진행된 프로젝트는 그 수가 적었으나 차양장치의 적용 프로젝트 수가 많아 그 적용 비율이 높게 나타났다. 차양장치의 연도별 변화 추이를 분석해 보면, 2007년까지 설치비율이 꾸준히 감소하다가 사회적으로 제로에너지 주택, 제에너지 건물에 대한 관심이 증가하는 2008년 시점부터 차양장치의 설치 비율도 급등하였다. 고무적인 현상은 2012년 이후부터 최근까지 차양장치의 설치비율이 지속적으로 증가하고 있다는 사실이며, 앞으로도 이 증가 추이는 계속될 것으로 예상된다.

3.4. 발주자별 적용비율

발주자의 구분은 민간 및 공공발주 프로젝트로 나누었다. 전체 프로젝트 수로 비교해 보면 공공발주 프로젝트보다 민간발주 프로젝트수가 약 18% 많다. 하지만 차양을 설계에 반영한 비율로 보았을 때, 민간프로젝트와 공공프로젝트가 각각 21.9%와 31.4%로 나타났다. 이 같은 이유는 최근 공공건물에서 에너지절감을 강하게 요구함에 따라 냉방부하 절감을 위한 수단으로서 차양장치가 적극적으로 도입된 결과라고 판단된다.

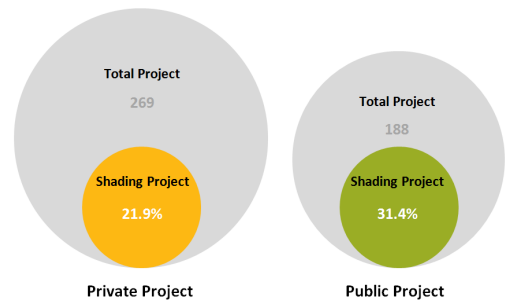


Fig. 5. Application rate of the shading devices depending on project types

3.5. 건축물 용도별 적용비율

수집된 건축물은 건축법 제2조 2항 건축물의 용도 정의에 따라 14개 용도로 구분하고, Fig. 6과 같이 용도별 프로젝트 개수에 대한 차양장치가 적용된 프로젝트 개수를 비율로 나타내었다. 분석결과 운동시설(실내 체육관, 야외 경기장 스탠드 등)에서 가장 높은 차양장치 적용비율을 나타냈는데, 이 결과는 운동시설의 경우 전체 프로젝트 수가 많지 않으면서 상대적으로 직사광 차단을 위한 차양 설계가 적극 고려되었기 때문으로 사료된다.

다음으로 문화 및 집회시설(박물관, 미술관, 문화센터 등), 교육연구시설(학교시설, 공공/기업 연구소 등), 업무시설(공공청사, 민간기업 사옥 등) 순으로 높은 차양장치 적용비율을 나타냈다. 한편, 공동주택이 대부분을 차지하는 주택 용도의 건축물에서 차양장치의 적용사례가 전무하게 나타났다. 따라서 앞으로 공동주택 건축물은 하절기 냉방부하 절감 측면에서 차양장치를 포함한 건물 외피 디자인의 개발이 필요할 것으로 사료된다.

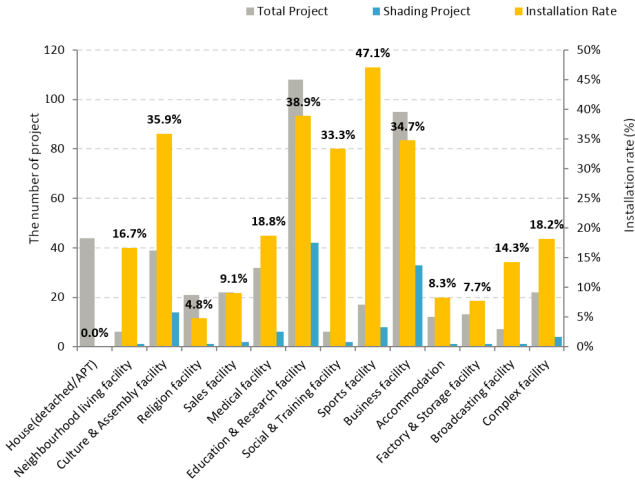


Fig. 6. Application rate of the shading devices in buildings

3.6. 재료별 적용비율

차양장치의 재료는 구성 재료에 따라 크게 7가지로 구분하였 으며, Table 1은 각각 재료별 사례와 특징을 나타내고 있다.

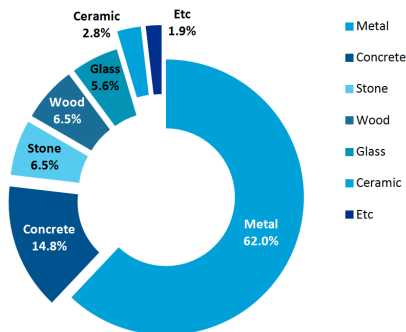


Fig. 7. Application rate of the shading device materials

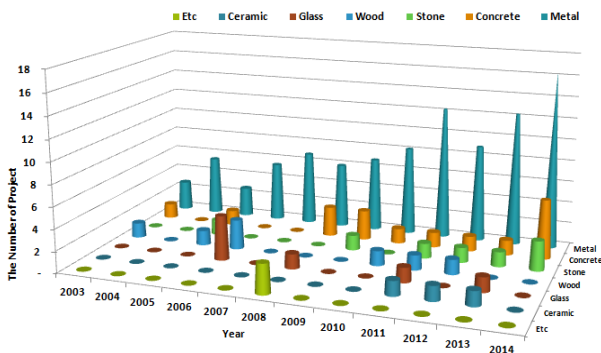


Fig. 8. Annual application frequency of the materials

Fig. 7과 같이, 차양장치의 구성 재료를 구분해 적용비율을 분석해 본 결과, Metal(Aluminum, Stainless, Steel)이 62.0%로 월등하게 높은 비율을 차지하고 있다. Metal은 차양장치의 재료로서 내구성이 강하고, 하중이 적으며, 의상적으로 미려한 디자인을 연출할 수 있기 때문에 선호되고 있는 것으로 판단된다. 다음으로 높은 사용빈도를 나타낸 재료는 Concrete로서 14.8%의 적용비율을 나타냈으며 대부분은 구조체와 일체화된 형태로 적용

Table 1. The shading device materials

Type	Images / Features	
Metal		
	<ul style="list-style-type: none"> - The most preferable material - Light and plastic substance - Various application on the building facade 	
Concrete		
	<ul style="list-style-type: none"> - Stable material - Integrated application on the building - Use of concrete shading as a balcony 	
Stone		
	<ul style="list-style-type: none"> - Elegant material for building facade design - Various display depending on the stone type - Finish of steel frame or concrete 	
Wood		
	<ul style="list-style-type: none"> - Eco-friendly material - Natural texture and color - Become durable after treating by heating 	
Others		
	<ul style="list-style-type: none"> - Semi-transparent glass : frit or sand blast - Ceramic : various design and high durability - BIPV panel : electricity generation 	

되고 있었다. 이어서 재료별 적용비율은 Stone, Wood, Glass, Ceramic 순으로 각각 6.5%, 6.5%, 5.6%, 2.8%를 차지하였다. 기타 대표적인 차양재료로 태양광 패널이 있으며, 이것은 일사 부하가 가장 크게 발생하는 부위에서 일사 차단과 전기에너지를 생산하는 특징을 나타냈다.

Fig. 8은 차양재료의 연도별 빈도수를 나타낸 그래프이며, 시간의 흐름에 따라 차양재료의 선호 경향을 살펴보고자 하였다. 차양 재료로서 적용 비율이 가장 높았던 Metal 재료는 전 기간에 걸쳐 꾸준히 적용되고 있으며, 최근에 가까울수록 그 적용 비율이 점점 상승하는 결과를 보여주고 있다. Concrete 재료와 Stone 재료는 그 빈도수가 높지 않지만 최근까지 지속적으로 사용되고 있다. 반면, Wood 등의 재료들은 전 기간에 걸쳐 간헐적으로 적용되고 있는 양상을 보여주고 있다.

3.7. 형태별 적용비율

차양장치의 형태는 부재의 각도, 배치에 따라 크게 6가지로 구분할 수 있으며, Table 2는 각각 재료별 사례와 특징을 나타내고 있다. 건물의 입면에 보이는 차양장치 형태를 Fig. 9와 같이 구분해 조사한 결과, 가장 많이 적용된 디자인 형태는 수평형과 수직형으로 각각 42.6%와 38.9%를 차지하였으며, 이 두 형태가 다른 4가지 차양장치 형태보다 높은 선호도를 나타냈다. 다음으로 이 두 형태를 융용하거나 통합한 수직+수평 형태가 16.7%를 차지하였다. 그 외에 적용비율이 낮지만, 베네치안 블라인드와 같이 짧은 돌출물을 열 지어 설치한 블라인드형(2.8%), 펀칭 메탈이나 Sand Blast 유리와 같은 재료를 사용해 입면에 막을 형성한 스크린형(6.5%), 차양장치는 없지만 입면을 경사지게 계획함으로써 음영을 발생시키는 구조적 경사형(3.7%)도 찾아볼 수 있었다.

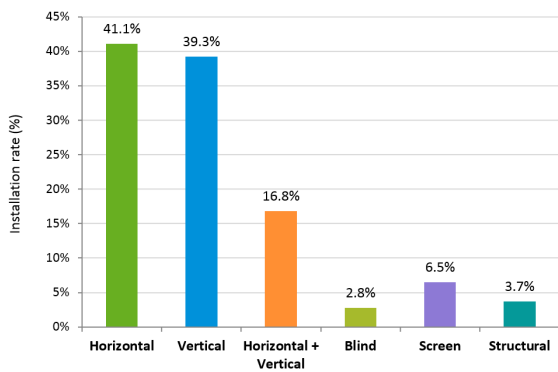


Fig. 9. Application rate of the shading device types

3.8. 방위별 구분

설치된 차양장치의 방위별 적용비율을 분석한 결과, 전체 차양설치 방위 중 남쪽부터 서쪽에 이르는 방위의 비율이 83.3%를 차지하였다. 일사에 의한 냉방부하가 가장 크게 발생하는 방위가 남쪽과 서쪽이라는 점을 고려하면, 이와 같은 결과는 방위별 차양장치의 설계가 합리적으로 이루어지고 있음을 보여준다. Fig. 10은 차양의 형태와 방위별 적용비율을 나타낸 그래프로서,

Table 2. Types of the shading device and characteristics

Type	1. Horizontal	2. Vertical
Image		
Feature	<ul style="list-style-type: none"> - Protruded shading to the outside - Effective on south facade - Shadow can be controlled by length of shading devices 	<ul style="list-style-type: none"> - Protruded shading to the outside - Effective on east and west facade - Shadow can be controlled by rotation of shading devices
Type	3. Horizontal + Vertical	4. Blind
Image		
Feature	<ul style="list-style-type: none"> - Fusion of horizontal and vertical shading devices - Efficient to all orientations - Effectiveness depends on protruded length of devices 	<ul style="list-style-type: none"> - Vertical placement of short slats - Efficient to block direct solar radiation - Unfavorable for outside view
Type	5. Screen	6. Structural
Image		
Feature	<ul style="list-style-type: none"> - Installation of transparent material on the building facade - Shading control and introduction of diffused radiation - Unfavorable for outside view 	<ul style="list-style-type: none"> - Use of building shape - Shading effect depends on slope of building facade - No protruded material

건물의 입면 방위에 따라 차양의 형태가 효과적으로 적용되고 있는지 살펴보고자 하였다. 분석결과, 수평차양은 남측입면에서 24%로 우세하게 적용되어 있었으며, 수직차양도 서측입면에서 가장 많은 19%가 적용되었다. 이 결과는 각 방위별 차양의 형태가 구분되어 적용되어야 한다는 개념을 실무 과정에서도 올바르게 이해하고 설계를 진행하고 있음을 보여준다. 전반적으로는 남향(남측, 남동측, 남서측) 입면에서 전체 차양장치의 64%를 적용하고 있어, 남향에서 차양장치가 입면 요소로서 큰 비중을 차지하고 있었다. 한편, 일부 프로젝트에서 북쪽에 차양장치를 설치한 경우도 볼 수 있으나, 이것은 차양장치 본래의 목적보다 의장적인 의도로 적용되었을 가능성을 보여준다.

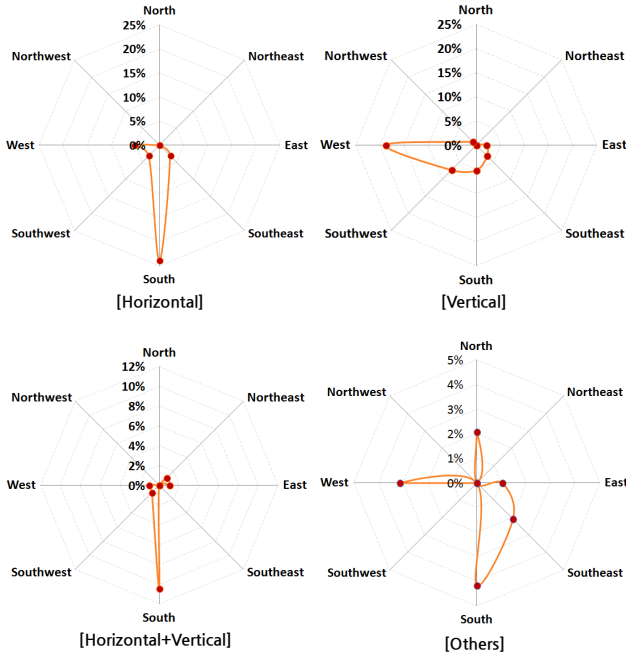


Fig. 10. Application rate of shading devices by orientations and shapes

3.9. 가동방식별 적용비율

차양장치는 가동방식에 따라 크게 고정형과 가동형으로 분류할 수 있다. 고정형이 건물에 부착된 상태로 영구 설치된 형태라면, 가동형은 천공의 상태, 일사의 강도, 재실자의 의도에 따라 수동 또는 전동으로 차양장치의 형태 및 위치를 변화시킬 수 있는 차양장치를 의미한다. 가동형은 고정형에 비해 일사제어를 능동적으로 수행할 수 있어 냉방부하 저감, 자연채광 수준 향상, 재실자의 쾌적성 확보에 유리하다. 하지만 차양 장치가 적용된 실제 프로젝트에서 가동형으로 적용된 차양장치의 비율은 2.5%에 불과했다. 이 결과는 가동형 차양장치가 초기 투자비용이 상대적으로 크고 지속적인 유지관리가 필요하기 때문이라고 판단된다.

3.10. 차양장치 형태별 돌출길이 비율

Fig. 11은 수평차양에서 차양의 돌출길이(P)와 투광부 하단까지의 길이(H), 수직차양에서 차양의 돌출길이(P)와 투광부 폭까지의 길이(W)를 각각 형태별 사례에서 수집해 산포도로 나타냈다. 위 분석 과정을 통해 차양장치의 핵심 변수를 파악하고자 하였다. 분석대상의 데이터는 준공된 건축물을 기준으로 남측의 수평차양과 서측의 수직차양을 수집, 평가하였으며, 결과에 오차범위를 크게 만드는 극한값 데이터는 제외하였다. 분석결과, 수평차양은 전반적으로 창의 높이가 높아질수록 수평차양의 돌출길어도 비례적으로 길어지는 양상을 나타내고 있으며, 평균 P/H는 0.275로 분석되었다. 이 P/H 결과값은 “건축물의 에너지 절약설계기준”에서 남측 수평차양의 인정범위에 해당하는 값으로 확인되었다. 수직차양은 대체적으로 창의 폭이 넓지 않으면서 수직차양의 돌출길어도 짧은 경향을 나타내고 있으며, 창의 폭 2.5m 이내 및 수직차양의 돌출길이 0.6m 범위에 집중되는 결과를 보였다. 수직차양의 평균 P/W는 0.398로 분석되었으며, 이

P/W 결과값은 동일한 설계기준의 서측 수직차양 인정범위에 포함되지 않는 것으로 파악되었다.

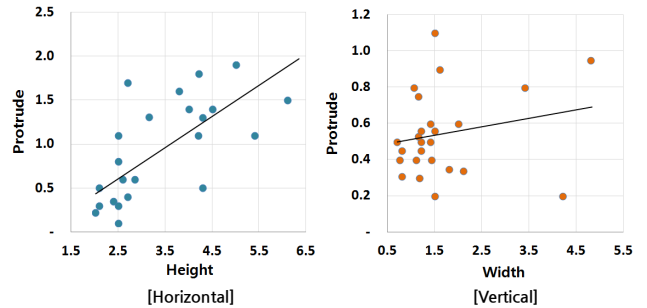


Fig. 11. Protruded length by shading device shapes

4. 결론

차양장치는 실무적으로 다양한 사례와 디자인 가능성을 보여주었다. 따라서 본 연구는 그 동안 진행되어 온 차양설계의 실제 사례를 통계적으로 분석하고 그 다양성을 객관화하여 향후 차양 설계 활성화와 차양장치 의무화 제도의 실효성 분석에 기초자료가 되고자 한다. 차양장치의 통계 분석은 우선, 데이터 수집 범위를 2003년부터 2014년까지 설정하고 459개의 실제 프로젝트 정보를 수집하였다. 정보 수집의 한계점으로서 단일 회사에서 진행한 프로젝트로 한정했다는 점은 차후 연구에서 개선해야 할 점으로 사료된다. 통계분석을 위한 차양장치의 판단 기준은 차양의 기능을 갖는 외부 돌출물로서 길이가 최소 150mm 이상, 수평차양의 길이와 창의 수직길이 비(P/H)가 0.1 이상, 수직차양의 길이와 창의 수평길이 비(P/W)가 0.1 이상인 외부 시설물로 규정하였다. 이와 같이 다수의 차양설계 Case를 정리해 차양의 설계비율, 지역적 빈도, 연도별 변화, 건축물 종류별 특징 등의 정량적인 분석을 실시하였다.

차양장치의 설계 동향에 대한 분석 결과를 요약해 보면 다음과 같다. 분석 대상이 된 전체 프로젝트 459개 중에서 차양장치가 적용된 프로젝트는 25.7%를 차지하였으며, 그 중에서 준공작과 제안작은 각각 55.1%와 44.9%로 나타났다. 지역적으로 살펴보면 중부 및 남부지역이 각각 25.3%, 27.0%의 설치 비율을 보였고, 제주지역은 가장 낮은 22.2%의 비율을 나타냈다. 연도별 차양장치의 적용 변화 추이는 2007년에 진행된 프로젝트에서 가장 낮은 설치비율을 나타낸 반면, 2014년 프로젝트에서 가장 높은 설치비율을 나타냈다. 또한 2012년 시점부터 차양장치의 설치 비율이 꾸준히 증가하는 경향을 나타내고 있으며, 앞으로도 패시브 건물에 대한 관심과 정부 정책 등의 영향으로 이 증가 추이는 계속될 것으로 예상된다. 민간 발주 프로젝트와 공공 발주 프로젝트에서 차양의 설치 비율을 살펴보면, 공공 프로젝트에서 9.5% 더 높은 비율을 나타냈다. 건축물 용도에서 운동시설의 차양장치 적용 비율이 가장 높았으나 공동주택이 대부분을 차지하는 주택용도의 건축물에서는 전무하게 나타났다. 차양장치의 재료별 구분에서 Metal 재료는 62.0%로 월등하게 높은 비율을 나

타냈으며, 방위별 구분에서는 일사차단이 반드시 요구되는 남쪽부터 서쪽에 이르는 방위에서 가장 높은 비율을 나타냈다. 가동 방식에 따른 분류에서 대부분의 차양장치는 고정형으로 설계되어 있었으며 가동형 차양장치의 적용 비율은 약 2.5%에 불과했다. 형태별 구분에서 가장 지배적인 디자인 형태는 수평형과 수직형으로 각각 42.6%와 38.9%를 나타냈다. 마지막으로 차양장치의 핵심 변수로서 수평차양의 P/H와 수직차양의 P/W는 각각 0.275와 0.398로 나타났으며, 이 변수를 통한 방위별, 지역별 냉방부하 및 조도수준 분석은 향후 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

앞으로 차양장치는 단순한 일사 차폐의 목적만을 취하지 않을 것으로 전망된다. 따라서 본 연구에서 분석된 통계결과를 근거로 건물 설계자 및 이용자의 선호도에 맞추어 에너지 생산형 차양장치, 일사의 강도에 따른 가변형 차양장치 등 첨단 차양장치가 개발되는데 기초자료로 활용되기를 기대하며, 향후 차양장치 의무화 제도의 실효성 분석에 선행 연구가 되고자 한다.

Acknowledgement

This work was supported by the Korea Institute of Energy Technology Evaluation and Planning (KETEP) and the Ministry of Trade, Industry & Energy (MOTIE) of the Republic of Korea (No.20153010130320).

Reference

- [1] 윤종호, “차양 및 일사조절장치의 특성과 궁극적 조절목표”, 그린빌딩협의회, 2015-09 // Yoon, Jong-ho, “Characteristic and ultimate control purpose of solar shading devices”, Korea Green Building Council, 2015-09
- [2] 임상준, 서혜수, 김병선, “투명 유리 사무소 건물의 냉방부하 감소를 위한 적정 외부차양 배치에 관한연구”, 한국생태환경건축학회 논문집, 2002// Yim, Sang-Jeoon, Seo, “A study on designing a proper external shading device to diminish the cooling load of a transparent glazing office building.”, KIEAE Journal, 2002
- [3] 김진아, 윤성환, “사무공간의 냉난방 및 조명부하 저감을 위한 수평루버형 외부차양에 관한 연구”, 대한건축학회 논문집, 2001//Kim, Jin-Ah, Yoon, Seong-Hwa, “A study on exterior horizontal louvers of office space to reduce heating, cooling and lighting loads”, Architectural institute of Korea, 2001
- [4] 전경림, 이경선, 일사조절외피에서 나타나는 디자인 특성에 관한 연구, 대한건축학회 논문집, 15권6호(43-53), 2013 // (Jeon, Kyung-Rim, Lee, Kyung-Sun, A Study on the Design Characteristic of Solar Control Facades, v.15 n06, 2013)
- [5] Gouri Datta, “Effect of fixed horizontal louver shading devices on thermal performance of building by TRNSYS simulation. Renewable Energy”, 2001
- [6] Nasim Haghghi, Somayeh Asadi, and Hamed Babaizadeh, “The effect of shading design and materials on building energy demand 5th International”, 11th Construction Specialty Conference 2015
- [7] Hussain H. Alzoubi, Amneh H. Al-Zoubi, “Assessment of building façade performance in terms of daylighting and the associated energy consumption in architectural spaces: Vertical and horizontal shading devices for southern exposure facades”, Energy Conversion and Management. 2010
- [8] M. Mandalaki, K. Zervas, T. Tsoutsos, A. Vazakas, “Assessment of fixed shading devices with integrated PV for efficient energy use”, Solar Energy, Volume 86, Issue 9, September 2012
- [9] Junglim Architecture, “2002 ~ 2014 Junglim Architecture Works”, 2002-2014