

## 중정 공간의 형태가 건물의 실내환경에 미치는 영향

전 형 우, 변 준 혁, 서 현 정, 김 수 민<sup>†</sup>

승실대학교 건축학부

### How Shape of a Courtyard Affects Building's Interior Environment

Hyung-Woo Jeon, Jun-Hyuk Byun, Hyun Jeong Seo, Sumin Kim<sup>†</sup>

School of Architecture, Soongsil University, Seoul 156-743, Korea

**Abstract:** Currently, we usually do our activities inside of the buildings, so we don't often get enough of the direct sunlight, which could cause health problems. There was a recent move to solve this issue by adding a courtyard to new constructions. This research's goals are to determine how much of rays of the sun get into the building, if the natural lighting could be used as a light for the interior. With these, we may see the outcomes of mental revitalization for the people and reduces the consumption of the energy. Also, we try to analyze the temperature and the humidity of the inside, depends on the shape of the courthouse.

**Keywords:** Courtyard, Amenity, An Open Type, An Enclosed Type

#### 1. 서 론

사전적 의미의 중정은 건물과 건물사이의 공간을 뜻한다고 볼 수 있다. 이 영역은 단지 중간에 존재하고 있는 애매한 공간이 아닌, 그 존재 자체에 하나의 특징을 가진 공간으로 볼 수 있다. 중정식 건축 평면은 고대 로마와 중국을 시작으로 하여 세계적으로 오래 전부터 나타난 형태로 중국의 사합원, 고대 로마의 아트리움, 스페인의 파티오 등에 나타나는 평면 등이 그 대표적인 사례이다. 이러한 중정은 모든 측면이 건물들로 둘러싸인 내정을 말하며, 이때 창, 출입구 등의 모든 개구부는 중정에 면하여 설치되도록 하며 중정을 통해 각 실로 진입할 수 있도록 계획되었다(이선옥 2000). 평면적으로는 폐쇄적이지만 입체적인 측면에서 보자

면 개방된 형태를 가진 중정형 건물은, 이렇게 과거에서부터 다양한 지역에서 지속적으로 사용되어 온 도시 주거의 대표적인 형식이다. 이러한 중정의 현대 건축에서의 의미는 과거 '비움의 장소' 이상의 의미를 가지고 있다. 과거의 중정은 다목적 생활공간이었을 뿐만 아니라 주요 실들의 진입을 가능하도록 해주는 동선의 중심이기도 하였다(김선정 2007). 하지만 현재에는 건축물에 중정의 요소를 고려하여 설계하는 것이 단순한 동선의 목적과 비움의 미학에 의미를 고정하지 않고, 건물 내, 외부 환경, 그리고 건물과 건물 사이를 연결하는 기능, 도시 내에서 고도의 밀집화된 건축물들 사이에서 프라이버시를 확보하고 개방된 시야를 제공받을 수 있도록 하는 기능, 그리고 자연적 요소를 건물 내에 도입하여 재실자에게 그러한 요소를 제공하는 기능까지도 하고 있다. 자연적인 요소라 함은 자연광을 실내로 유입하는 것이다. 자연광을 건축

2014년 6월 9일 접수; 2014년 9월 22일 수정; 2014년 9월 23일 게재확정

<sup>†</sup> 교신저자 : 김 수 민 (skim@ssu.ac.kr)

물 내로 유입하는 것은 실내 인공 조명의 사용량을 감소시킬 수 있어 에너지 절약의 차원에도 효과가 있으며, 재실자의 심리적인 안정감을 채워주는 데에도 효과가 있다. 현재 우리는 주로 실내에서 생활하고 있어 태양광을 직접적으로 보거나 느낄 수 있는 일이 많지 않고, 그로 인해 심리적으로 우울증이 생기거나, 신체에 필요한 비타민 D의 흡수량이 줄어들어 건강상으로도 좋지 않은 영향을 받을 수 있다. 이러한 상황을 고려하여 최근 태양광을 건축물 내에 유입하기 위한 기술이 다양하게 연구되고 있는데, 그중 하나가 중정을 건축물에 도입하여 건물을 계획하는 것이다. 실내로의 태양광의 유입의 필요성은 건물 에너지 절감적 측면과 재실자의 심리적 안정감에 영향을 주는 측면으로 나누어서 고려해 볼 수 있다. 먼저 에너지 절감적 측면에서 보면, 실내에 적절한 자연 채광 성능을 확보하여 인공조명 사용률을 저감시켜 건물의 에너지 사용량 절감에 긍정적 영향을 미칠 수 있다. 또한, 건축물에 중정을 도입하여 태양광을 비롯한 자연 환경적인 요소를 실내로 들일 수 있어 재실자의 심리적 안정감을 충족시킬 수 있고, 중정 내에 녹지공간을 조성하여 삭막함을 느낄 수 있는 재실자에게 휴식 공간을 제공할 수 있다.

본 연구의 목적은 건축물에 중정을 계획하여 기존의 동선 역할을 하게 함과 동시에 자연적인 요소를 통해 재실자들의 심리적 안정감 및 건축물의 에너지 소비량을 감소시키는 데 있다. 태양광이 건축물 내에 도입되는 정도를 관찰하고, 그로 인해 실내의 자연채광을 조명으로 이용할 수 있는 정도를 판단하고자 하였으며, 또한 태양 자체가 가지고 있는 열적 에너지로 인해 실내의 온도가 상승함에 따라 실내 공간의 쾌적함을 유지하기 위해 온도 및 습도를 추가로 측정하도록 하였다. 본 연구는 건축물 내에 도입된 중정의 형태에 따른 환경 분석을 일차적인 목표로 하였다. 과거 동선의 기능이 중심이 되었던 중정이 현대로 오면서 친환경적인 요소를 부여하는 기능이 추가되고, 해당 기능이 더욱 중요시됨에 따른 중정의 기능의 변화가 그 목적에 부합되는 기능을 하고 있는지를 조사하고자

하였다. 또한, 재실자의 심리적인 요인에 직접적인 영향을 줄 수 있는 안정감 등의 기능이 제대로 수행되고 있는지를 확인하는 것을 추가적인 목적으로 하여 연구를 진행하였다.

중정은 형태에 따라 여러 가지로 분류할 수 있지만 이번 연구에서는 측정 대상의 범위를 개방형과 폐쇄형으로 구분하여 연구를 진행하였다. 개방형과 폐쇄형의 경우 형태적 측면에서는 반대적인 개념이 될 수 있으나, 설치 목적에서는 유사점을 찾을 수 있기 때문에 비교 대상으로 가장 적절하다고 판단하였고, 해당 중정 건물에 대해 측정을 진행하였다.

## 2. 연구대상 및 측정 방법

### 2.1. 중정에 면한 자연채광 실내부의 평가 기준

본 연구에서는 실내에 유입되는 태양광의 조도가 실내 활동에 적합한지의 여부를 판단하기 위하여 먼저 기존 연구의 기준 조도를 살펴보았다. Nabil과 Mardaljevic은 실내 조도 평가기준으로 100 lux 미만의 경우 자연채광 불만족 범위, 100~500 lux의 경우 일부 인공조명이 필요한 범위, 500~2,000 lux의 경우에는 자연 채광만으로 만족할 수 있는 범위로 분류하고 있다. 국내 법규에서는 ‘거실의 용도에 따른 조도기준’을 제시하고 있으며 해당 기준에서는 거주(70~150 lux), 집무(150~700 lux), 집회(70~300 lux), 오락(30~150 lux) 및 기타 6가지의 항목으로 작업 및 업무 특성에 따라 조도를 구분하고 있었으며, 일반 사무 공간의 경우의 기준 조도는 300 lux이다(박병운 2011).

이러한 기준들을 살펴보았을 때, 건축물의 중정에 태양광을 도입하여 인공조명의 사용을 줄여 에너지 과부하를 제어하는 동시에 재실자들에게 심리적 안정감을 주기 위해서는 중정의 형태와 그 형태에 맞는 창의 위치가 중요할 것이다. 또한 창을 통해 들어올 수 있는 태양열의 에너지로 인하여 실내의 온도 및 습도에 영향을 미칠 수도 있다고 판단하여 추가로 건물 실내의 온도 및 습도의 측정을 진행하였다(Table 1).

**Table 1.** Current and past ownership of housing (박병운 2011)

Distinction	Contents
Under 100 lux	Unsatisfactory state of only natural light
100~300 lux	Satisfy somewhat only natural light
300~2000 lux	Very satisfied with the condition of only natural light

**Table 2.** Surface temperature of the indoor environment comfort (맹현국 1992)

Temperature	Heated sense		Health conditions
	Acceptable limits		
	Feeling hot and cold	Comfort	
40~45℃	Very hot	Very unpleasant	Impure blood circulation
35~40℃	Hot	Unpleasant	The possibility of stroke, heart, blood circulation increases.
30~35℃	Warm	Bit uncomfortable	The pulse is unstable.
25~30℃	Slightly warm	Comfortable	Normalcy
20~25℃	Slightly cold		
15~20℃	Cold	Bit uncomfortable	-
10~15℃	Very cold	Unpleasant	Pain occurs because of dry skin and mucosa.
5~10℃	-	-	Muscle and blood circulation disorders of the peripheral nerves.

**Table 3.** Indoor relative humidity of environmental indicators (WINIA AIRWASHER (www.winia.co.kr))

Relative Humidity	Condition	Comfort	Health conditions
0~40%	Dry condition	Uncomfortable	Rhinitis / asthma inducing substances, dust, influenza virus activates, respiratory / skin dryness, itching appeal, ozone production
40~60%	Stable condition	Comfortable	Comfortable without dryness of breath, skin moisture, contaminants are difficult to breed a comfortable environment
60~100%	Excessive wet conditions	Uncomfortable	It is induced that bacteria, fungi, dust mites, viruses, and harmful chemical reactions.

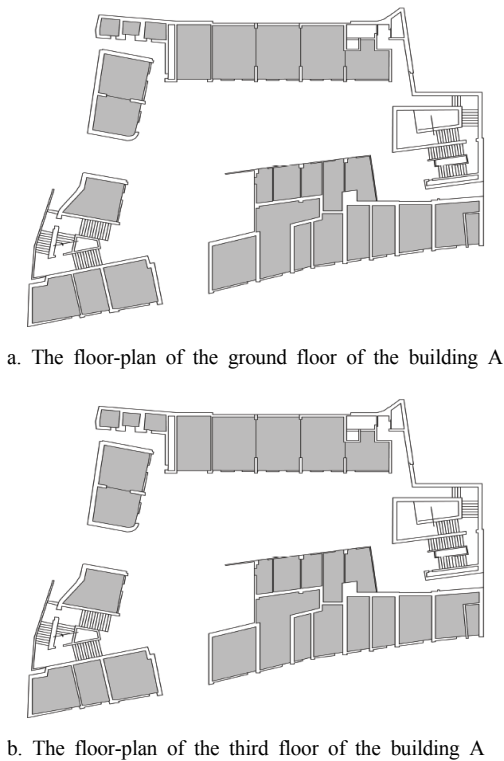
2.2. 실내 환경의 쾌적성에 대한 정의

적성의 일반적인 의미는 장소, 건물 등의 기본 좋음 또는 쾌적함인데 도시 계획 분야에서는 특히, 생활 환경이나 도시의 「쾌적」, 「쾌적성」의 의미로 사용된다. 이 단어를 도시 계획적인 의미를 지닌 전문어로서 처음 사용한 나라는 영국인데, 그 사용 방법을 보면 「거주하기 편리한 또는 거주하여 기분이 좋은 주거 지역 또는 도시」라고 하는 의미가 반드시 전제되어 사용되고 있다. 주거 지역의 「쾌적」이란 생활 환경 시설(도로, 상하수도, 공원 등)의 정비 외에 생활에 윤택함을 주는 요소(소음의 제거, 일조, 녹지, 프라이버시, 경관, 청결 등의 보

다 고차원의 문화성을 가진 것)가 충족되어야 비로소 확보되는 것이다(토목용어사전, 1997.2.1, 도서출판 탐구원). 이 쾌적성을 건물로 도입하여 해석하게 된다면, 건축물 내외에서 느껴지는 적절한 조명의 밝기, 냉방 및 난방 정도 그리고 습한 정도를 가지고 쾌적성을 판단하여 볼 수 있다. 이러한 관점에서 보자면 건물 내외의 조도, 온도 및 습도는 쾌적성과 밀접한 영향을 미치는 주요 요소이다 (Tables 2 and 3).

2.3. 측정 건물의 개요

본 연구에서 측정한 건물은 개방형 중정이 계획



a. The floor-plan of the ground floor of the building A

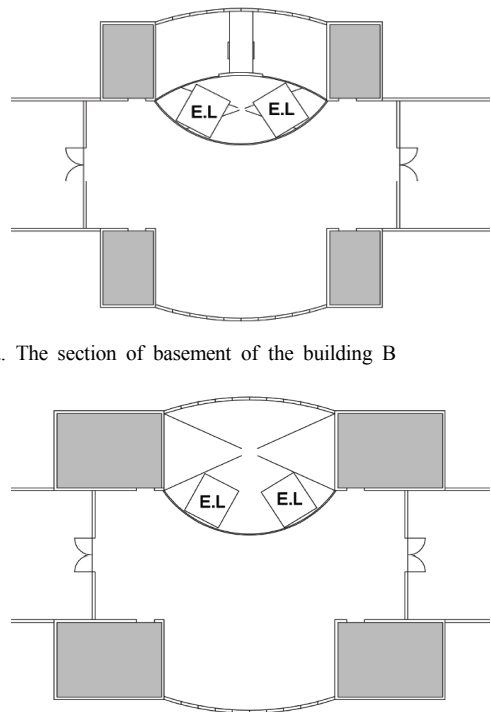
b. The floor-plan of the third floor of the building A

**Fig. 1.** The floor-plan of open courtyard building A.

된 건물 A와 폐쇄형 중정이 계획된 건물 B로, 각각의 건물의 배치도는 다음과 같다(Fig. 1).

Fig. 1은 개방형 중정 건물로 복합문화공간을 가로로 구현하여 지역의 장소성을 제시한다는 특징을 가지고 있는 건물이다. 기존 연구를 통해 개방형 중정광장으로 정의가 내려진 이 건축물은, 연면적 4,061.01 m<sup>2</sup>, 지상 4층 높이의 아트 스페이스로 전통에 대한 새로운 인식을 전달하는 공간으로 정의되어 있다(김선영 2009). 이 건축물의 중정으로써의 특징은 오픈 스페이스를 에워싸고 있는 가로 구조를 일정한 동선과 마당 공간으로 형성하여, 우리나라의 전통 생활공간인 마당을 중앙에 삽입하였다는 점이다. 해당 건축물의 경우 상업적인 기능과 문화적인 기능을 동시에 추구하는 건축물로 중정을 문화적 요소를 표현할 수 있는 공간으로 활용하였다는 점에서 인간의 심리적 안정감을 충족시키는 요소를 마련하였다.

Fig. 2는 지하 2층-지상 6층 규모로 폐쇄형 중정

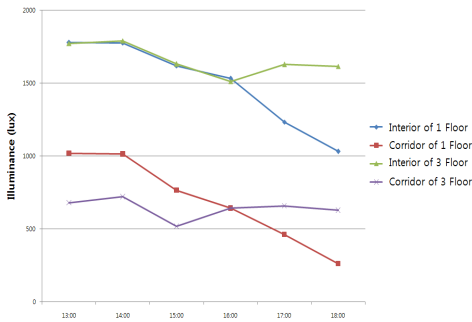


a. The section of basement of the building B

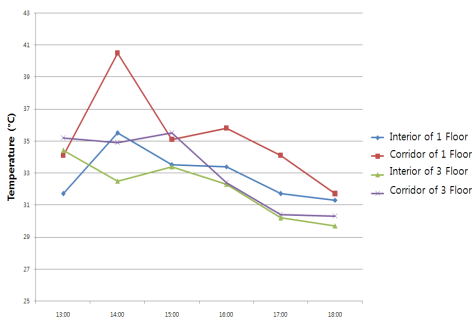
b. The section of 4th floor of the building B

**Fig. 2.** The section of enclosed courtyards of building B.

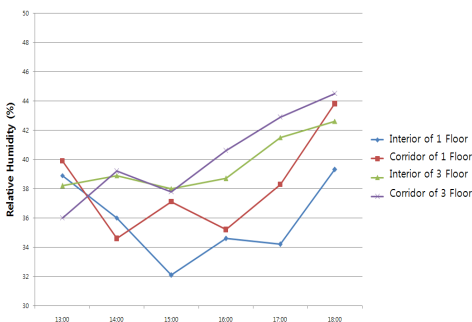
광장을 활용한 건물의 사례로 복합시설공간의 한 가운데에 중정을 도입하여 활용하였다. 폐쇄형 중정이란 그리스 로마 시대에 주로 활용되었던 기하학적인 형태의 배치로, 폐쇄된 공간에 면해 있는 동일한 건축 양식이 반복되어 있는 특징을 가지고 있는 것이다. 한 가지 형태의 건물이 광장 둘레에 반복되며 개별 동의 척도에 차이를 두며, 수평 지역의 길이나 폭, 그리고 분수 등의 위치에 따라 역동적으로 변화하여 공간적으로 감동을 주는 형태로 정의되고 있다(김선영 2009) (Fig. 2). 이러한 정의를 바탕으로 판단하여 볼 때, 건축물 내에 중정 공간을 삽입하고, 해당 중정이 외부에 직접 면하지 않도록 벽면을 통해 폐쇄시킨 뒤, 도입된 중정 공간에 벤치를 설치하거나 식재를 적용하여 실내 휴식공간을 마련하는 데 기여함과 동시에 지하 공간에 분수대를 설치하였다는 것을 고려하여 보면 건물 B의 경우를 폐쇄형 중정의 사례로 적용할



a. The building floor of the interior / corridor illuminance of building A



b. The building floor of the interior / corridor temperature of building A



c. The building floor of the interior / corridor relative humidity of building A

**Fig. 3.** Analysis of Building A of the indoor and outdoor environment.

수 있다. 해당 건물은 전면 및 후면, 그리고 천장의 벽면을 유리로 시공하여 자연 채광의 도입이 용이하도록 하여 자연 환경을 외부에서 건물 내부로 적용하였다는 점에서 친환경적인 요소를 가미시켰다고 볼 수 있으며, 이러한 자연 채광의 도입

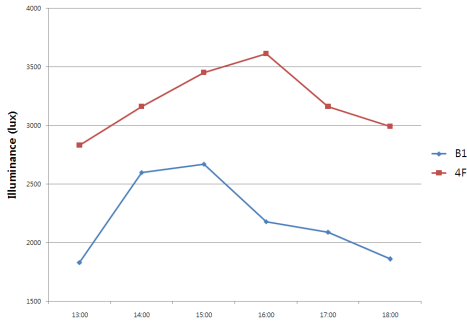
은 재실자에게 따뜻한 느낌이 들게 함과 동시에 인공조명의 활용 정도를 낮출 수 있어서 에너지 절약적인 측면으로도 작용할 수 있다.

### 2.4. 측정 방법

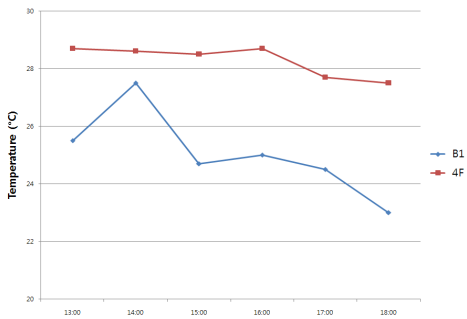
본 연구는 개방형 및 완전 개방형의 형태를 가진 건물 A(인사동 삼지길), 건물 B(국민대학교 종합복지관)의 실내 및 실외(복도 등) 환경에 대해 다기능측정기(LM-8000)fmf 활용하여 조도, 온도 및 상대습도에 대해 측정하였다. 건물 A와 건물 B는 각각 건물의 형태에 따라 개방형 및 폐쇄형 중정 건물의 특징을 띠고 있는 건물을 선택하였고, 건물 A의 측정위치는 지상 1층과 지상 3층의 실외 복도와 실내, 건물 B는 지하 1층과 지상 4층의 복도, 실내 및 실외 환경의 특징을 1시간을 기준 시간으로 하고 측정 시간은 재실자들이 가장 활발하게 건축물을 이용하는 오후 1시부터 오후 6시까지로 한정하여 총 6회 반복하여 측정하였다. 측정된 결과를 토대로 각각 조도, 온도 및 습도의 환경이 쾌적 범위에 속하여 있는지에 대해 측정 결과를 비교 분석하였다.

### 3. 결과 및 고찰

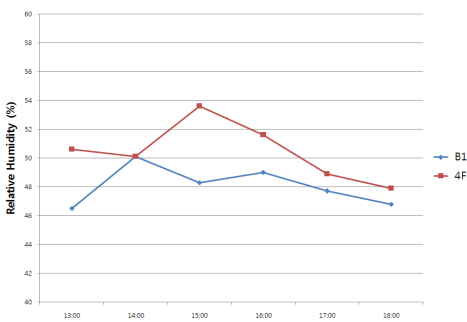
Fig. 3의 개방형 중정 건물 A의 층별 실내 및 복도의 환경 요소를 측정한 결과 값이다. Fig. 3의 a를 보면 지상 1층과 지상 3층 모두 200 lux 이상을 얻어 자연 채광량이 많으므로 만족스러운 조도 환경을 유지하는 것으로 나타났다. 지상 1층의 경우, 실내에서는 상업시설의 특성상 인공조명을 사용하기 때문에 조도가 높게 측정되었지만, 복도의 조도가 감소할 때 실내의 조도도 감소하는 것으로 측정되었기 때문에 자연채광이 실내에까지 영향을 미치는 것을 알 수 있다. 지상 3층의 경우, 지상 1층에 비해 복도 폭만큼 중정 내부로 면적이 늘어나 있다. 이를 통해서 지상 3층은 지상 1층에 비해 시간의 경과에 따라 실내와 복도에 더 많은 채광이 유입될 수 있는 것으로 보인다. 지상 1층은 지상 2층(지상 3층과 동일한 조건)의 복도 폭이 차양막의 역할을 하게 되어 유입되는 빛의 양이 줄어들게 되었다(Fig. 3).



a. The building floor of the interior illuminance of building B



b. The building floor of the room temperature of building B



c. The building floor of the relative humidity of building B

**Fig. 4.** Analysis of the indoor environment of building B.

Fig. 3의 b는 건물 A의 층별 실내와 복도의 온도를 측정된 결과 값이다. 개방형의 특성상 직사광이 실내로 유입되지만 설비를 통한 냉방이 효율적으로 이루어지지 않아 측정 기간 동안 불쾌적인 온도가 지속적으로 측정되었다. 그리고 실내에 비해 복도 쪽이 더 높은 온도로 유지되고 있는 것으

로 보이는데, 이는 냉방시스템이 이루어지는 실내 공간과는 달리 복도는 실외이므로 냉방설비가 구비되어 있지 않기 때문에 실내에 비해 더 높은 온도를 유지하고 있었다.

상대습도의 정도를 살펴보면, 상대습도의 쾌적 범위인 40%~60%를 유지하지 못하거나 최저기준인 40%를 상회하는 것을 알 수 있다. 이는 개방형의 특징인 자연환기가 원활히 이루어졌다는 것을 의미하고 있으나, 실내와 복도의 높은 온도로 인하여 국부적으로 상대습도가 낮아지는 불쾌적인 환경을 나타내게 되었다. 해당 그래프에서 볼 수 있듯이 온도가 낮아지는 16시부터 상대습도는 증가하고 있으며, 18시가 되어서야 지상 1층의 실내를 제외한 나머지가 쾌적 범위 내에 진입하게 되었다.

Fig. 4는 폐쇄형 중정 건물 B의 실내 환경에 대한 측정 분석그래프이다. 먼저 Fig. 4의 a를 보면 층별 실내조도를 측정된 결과 값이다. 지하 1층과 지상 4층 모두 측정 기간 동안 지속적으로 1,500 lux 이상의 높은 값을 유지하는 것으로 보아 실내에 채광이 원활히 유입되고 있다는 것을 알 수 있었다. 이는 인공조명이 없이도 실내에서의 활동이 충분한 값이기 때문에 조명에너지의 사용량을 줄일 수 있다는 것으로 판단되며, 실내에 자연 채광을 유입하는 정도가 적절하다는 것을 확인할 수 있었다. 지하 1층은 15시까지 조도가 상승하다가 이후 감소한다. 지상 4층은 16시까지 비례적으로 조도가 상승하다가 이후 감소한다(Fig. 4).

Fig. 4. b의 경우에는 건물의 층별 실내온도를 측정된 결과 값이다. 지하 1층은 23~27°C 내외로 쾌적 적정온도 범위 내에 있다. 지상 4층은 27~28°C로 균일한 온도를 유지해 쾌적감을 느낀다. 모두 외부온도(29°C)보다 낮은 쾌적한 온도를 유지하는 것을 확인할 수 있었다. 지하 1층이 지상 4층보다 온도가 낮은 이유는 지상층에 비해 지하층의 일사가 상대적으로 덜 유입되기 때문이라고 판단하였다. 4층의 지하 1층에 비해 높은 조도를 통해 실내의 일조 획득과 동시에 일사량도 늘었을 것으로 실내온도가 상당히 높아질 것으로 예상하였지만, 외부온도에 비해 실내 온도가 1~2°C 정도 낮은 상태로 유지되었던 것을 확인할 수 있었는데,

이는 폐쇄형의 특성상 외부와 직접적으로 만나지 않기 때문에 냉방시스템이 효율적으로 가동된 결과이다.

상대습도를 측정된 결과 값을 보면, 지하 1층과 지상 4층 모두 측정기간 동안 지속적으로 쾌적 범위인 40%~60%를 유지하는 것을 확인할 수 있었다. 이는 외기의 영향을 덜 받고 설비를 통한 냉방 및 환기가 잘 이루어졌기 때문이다.

#### 4. 결 론

이상으로 본 연구를 통하여 중정 건물의 형태에 따른 환경 요소에 대한 분석을 진행해보았다. 이를 통하여 본 연구의 결론은 다음과 같다.

- (1) 현대 건축에서의 중정의 의미는 내부 공간과 외부 공간과의 영역적 소통의 요소로서 개인의 프라이버시를 확보함과 동시에 외부 공간의 환경 요소를 실내에 도입하여 활용할 수 있는 통로의 역할을 하고 있다.
- (2) 중정의 형태 요소 중 천장의 개념은 자연 채광의 도입을 위한 기능을 할 뿐만 아니라 하늘을 볼 수 있게 하는 역할을 함으로써 재실자에게 공간의 확장을 경험하게 해 주어 심리적인 스트레스 요소를 낮춰주는 역할을 할 수 있다.
- (3) 개방형 중정의 경우 단지 오픈 스페이스의 확보만을 목적으로 한 것이 아니라 적절한 채광량의 조정을 위한 차양 막의 활용과 문화 시설의 배치를 활용하여, 재실자로 하여금 불쾌적인 느낌을 덜어주고 중정을 보다 효율적으로 이용할 수 있도록 하였다.
- (4) 과거 자연 채광 시 전면 또는 후면 유리 벽면의 도입으로 인하여 건물 내의 열에너지 흡수가 과다하여 불쾌감을 줄 수 있었다면, 현재로는 적절한 설비 시설을 갖춘과 동시에 열에너지를 최대한 차단하고 빛에너지만을 활용할 수 있는 유리 재료의 사용으로 인하여 폐쇄형 중정 건물로의 자연 채광의 도입 및 활용이 용이하게 하였다.

#### 사 사

“이 논문은 2013년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(한국연구재단-2013-R02020204-201317221717)(No. 201317221717)”

#### 참 고 문 헌

- Byung Yoon Park, Chang Ho Choi. 2011. A Study on Daylighting Performance of an Inner Court with Reflecting Mirror System-. Journal of the Korean Solar Energy Society 31(4): 112-121.
- H. K. Myung. 1992. Evaluation Index of Indoor Thermal Environment. Korean Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering 21(4): 257-270.
- Gon Kim, Jae O Koo. 2005. A Study on impact of Interior Balconies on the Daylighting Performance at Atria. Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 21(7): 157-164.
- Jung Min Lee, Kook Sun Kim, Hyun Yong Woo. 2012. A Study on the Typological Alteration of the Courtyard in Modern Architecture. Journal of the Korean Institute of Interior Design 21(4): 40-47.
- Jeong Min Seo, Choong Sin Lim. 2004. The Daylighting Characteristics of the □-shaped House. Journal of the Architectural Institute of Korea Planning & Design 24(2): 83-86.
- Sun Oak Lee. 2000. A Study on the Plans of Court type in Modern Urban Detached Houses. Journal of the Korean housing association 11(3): 1-8.
- Sunjung Kim. 2008. A Study on type of Characteristics indicated on Courtyard space of Modern Architecture. Master's thesis.
- Sunyoung Kim. 2009. Open space and Urban plaza design for public space in city Environment -Design Analysis of Cheonggyecheon, Seoul Arts center, Omotesando Hills, Roppongi Hills and Yerba Buena Center-. Design Forum 22: 47-58.