

친환경건축물 인증제도 평가를 통한 고층 주거용 건물의 환경성능 분석

A Study on the Analysis of Environment Performances in High-Rise Residential Building Through Green Building Certification System

채문병* 차민철** 제성호*** 석호태****
Chae, Mun-Byoung Cha, Min-Chul Jae, Seong-Ho Seok, Ho-Tae

Abstract

In case of Korea, immovable property like location, land price or investment value is more highly estimated than quality of life of residents for performance and value of apartment house, because of limited land area or high density of population. But the high level of life has recently caused the increasing demand in better life. As there is no cases to provide the house in bulk due to the housing market condition, it is necessary to evaluate performance and value of structure, disaster prevention safety, habitability, antiquated condition of building and equipment, maintenance condition and so on that has importantly influence on resident's life quality. So, this study aims to understand the actual condition of environmental performance for the present apartment by comparing the designated apartment, which is ready to have completed in Daegu, with the mixed use residential building, which gained the best grade for green building certification system. Also by analyzing and evaluating a right to enjoy sunshine, floor impact noise etc. and indoor air quality.

키워드 : 친환경 건축물 인증제도, 공동주택, 주상복합건축물, 환경성능

Keywords : Green Building Certification System, Apartment Houses, Mixed use Residential Building, Environment Performances

1. 서론

1. 연구의 배경 및 목적

지속적인 도시인구의 급증과 경제성장에 따라 주거용 건물의 수요는 그동안 꾸준히 증가되어 왔으며, 주거용 건물에 대한 소비자의 의식도 고품질화 및 고기능화로 빠르게 변하고 있다. 정부는 일정 품질수준 이상의 주택을 건설하도록 하기 위해 건설업자의 자격을 정하고, 주택건설 과정을 감리, 검사하도록 하는 다양한 규제들을 도입·운용하고 있다. 하지만 이러한 사전적 규제에도 불구하고 국내 주거용 건물의 상품체계는 아직도 공급자 위주의 주택보급방식으로 인하여 수요자의 기대를 충분히 만족시키지 못하고 있는 실정이다.

이에 따라 국내의 경우 제한된 국토 면적 및 높은 인구 밀도로 인해 주거용 건물의 대표적인 형태인 공동주택의 성능 및 가치에 대한 평가가 거주자들의 삶의 질적인 측면 보다는 주로 위치나 토지가격, 투자가치 등 부동산적 측면에 대해서만 이루어져 왔다. 그러나 최근 들어 생활수준의 향상으로 거주자들의 삶의 질에 대한 요구가 증가하게 되고, 주택시장 여건 등으로 인해 주택을 대량

으로 공급하는 시대에서 벗어나게 됨에 따라, 주택을 선택하는 입장에서 거주자의 삶에 중요한 영향을 미치는 구조 및 방재 안전성이나 거주성능, 건물 및 설비 노후도, 유지관리 상태 등의 성능을 평가하고 그 가치를 비교해야 할 필요성이 있다. 또한, 재건축이나 성능개선에 대한 요구를 최소화하고, 건물 및 단지 환경을 효율적으로 유지 관리함으로써 장수명화를 유도하기 위해서도 공동주택 단지 전반에 관한 정확한 평가가 선행되어야 한다.

따라서 본 연구는 2005년 3월 1일부터 본 시행을 실시하고 있는 친환경건축물 인증제도를 토대로 대구광역시 에 위치한 준공을 앞둔 평가 대상 아파트를 선정하여 친환경건축물 최우수 예비인증 받은 주상복합 주거건물과 비교 평가를 실시하고, 빛환경(일조환경), 음환경(단지 내 및 실내소음, 바닥충격음), 공기환경(실내공기질)의 측정 및 분석을 실시하여 현재 공동주택의 환경성능에 대한 실태를 파악하는 것을 연구의 목적으로 한다.

2. 연구의 범위 및 방법

본 연구는 친환경건축물 인증제도에 대한 이론적 고찰을 바탕으로 대구광역시에 위치한 준공을 앞둔 평가 대상 아파트를 선정하여 친환경건축물 최우수 예비인증을 받은 주상복합 주거건물과 비교 평가를 실시하고, 실측을 통한 단지 내 실내 환경을 측정 및 평가하여, 현재 공동주택의 환경성능에 대한 실태를 분석하는 것으로, 연구의

*정회원, 영남대학교 대학원 건축공학과 석사과정

**정회원, 영남대학교 대학원 건축공학과 박사수료

***정회원, 영남대학교 건축학부 부교수, 공학박사

범위 및 방법은 다음과 같다.

1) 국내 친환경건축물 인증제도와 미국의 LEED 및 영국의 BREEAM, 일본의 환경공생주택인증제도 등을 비교하였으며, 친환경건축물 인증제도에 대한 평가항목 및 평가 기준을 알아본다.

2) 친환경건축물 최우수 예비인증을 받은 대구광역시 수성구 범어동에 위치한 주상복합건물과 평가대상으로 선정된 아파트에 대해서 친환경건축물 인증제도 예비인증을 실시하여 비교 분석한다.

3) 측정대상 공동주택의 빛환경(일조환경), 음환경(단지 내 및 실내소음, 바닥충격음), 공기환경(실내공기질)의 측정 및 분석을 실시하여 친환경건축물 인증제도 기준과 비교 검토 후 현재 공동주택의 환경성능에 대한 실태를 파악한다.

II. 친환경건축물 인증제도의 이론적 고찰

1. 국내·외 친환경 인증제도

전 세계적으로 환경에 대한 관심이 고조되고, 1992년 기후협약 등 구체적인 움직임이 국제사회에서 일기 시작함에 따라 환경파괴를 최소화하고 보다 환경친화적인 건축물의 건설을 유도하기 위하여 건축물의 친환경성을 평가하는 인증제도가 오래전부터 선진 외국에서 시행되고 있다. 현재 대표적으로 시행되고 있는 외국의 인증제도로는 미국의 LEED(USGBC), 영국의 BREEAM(BRE), 일본의 환경공생주택인증제도(주택건축성에너지지구) 등이 있으며, 국내의 친환경건축물 인증제도는 건설교통부와 환경부가 2년간 교대로 운영을 담당하고 있으며, 2005년 3월 1일부터 본 시행을 실시하고 있다.

표1은 국내·외의 친환경건축물 인증제도의 비교에 대한 내용이다.

2. 친환경건축물 인증제도

친환경건축물 인증제도는 건축물로 인한 환경영향의 최소화, 에너지 등의 자원사용 효율화, 쾌적한 주거환경 조성 등 건축물의 환경성능을 높이기 위한 정책수단의 하나로써 건축물 전 생애를 대상으로 환경영향을 평가하여 환경성능이 우수한 건축물을 인증하기 위한 평가모델이다. 2002년부터 공동주택을 대상으로 시행하여 주거복합, 업무용 건물로 시행을 확대하였으며, 2005년 공동주택에 대한 인증 심사기준이 개정되었다. 최근 판매시설 및 숙박시설을 평가하기 위한 기준이 추가로 재정되었다.

친환경건축물 인증제도는 표1에서 나타난 바와 같이 토지이용, 교통, 에너지, 재료 및 자원, 수자원, 환경오염, 유지관리, 생태환경, 실내환경으로 총 9개의 적용평가부문을 갖추고 있다. 인증등급별 점수기준 및 인증대상별 심사기준에 대한 현황은 표2와 표3에 나타내고 있다.

III. 고층 주거용 건물의 친환경건축물 인증평가

표1. 국내·외 친환경 건축물 인증제도 비교

구분	명칭	국가	개발기관	적용대상	적용평가부문
국내	친환경 건축물 인증제도	한국	건설교통부	· 공동주택 · 주거복합 건축물 · 업무용 건축물 · 학교시설 · 판매시설 · 숙박시설	· 토지이용 · 교통 · 에너지 · 재료 및 자원 · 수자원 · 환경오염 · 유지관리 · 생태환경 · 실내환경
국외	LEED	미국	USGBC	· 사무소 · 학교시설 · 고층주택	· 지속가능한 부지계획 · 수자원의 효율 · 에너지와 대기 · 자재 및 자원 · 실내환경의 질
	BREEAM	영국	BRE	· 사무소 · 상점 · 주택 · 공공건물	· 지구환경 및 자원이용 · 지역환경 · 실내환경
	환경공생 주택 인증제도	일본	주택건축성에너지지구	· 단독주택 · 주택단지	· 에너지 절약성능 · 내구성 · Barrier-Free · 실내 공기질
	GBTool	캐나다 19개국	GBC	· 공동주택 · 사무소 · 학교시설	· 자원의 소비 · 환경부하 · 실내공기의 질 · 시설수준 · 경제성 · 운용 전 관리계획 · 출퇴근시 교통수단

표2. 인증등급별 점수기준(제13조 관련)

등급	심사점수	비고
최우수	85점 이상	100점 만점
우수	65점 이상	

표3. 인증대상별 심사기준

적용대상	평가항목점수	가산항목점수	평가 및 가산 항목 합계
공동주택	100	36	136
주거복합건축물 (주거부문)	100	28	128
업무용건축물	100	36	136
판매시설	100	19	119
숙박시설	100	33	133

1. 평가대상 공동주택의 선정 및 평가항목

평가대상 공동주택의 주택성능평가를 위해 현재 국내에서 시행되고 있는 친환경건축물 인증제도를 바탕으로 평가를 실시하였다. 평가대상 공동주택은 입주하기 전 실내마감이 마무리 된 대구광역시 수성구 범어동에 위치한 아파트를 평가대상으로 하였으며, 설계도면을 중심으로

하는 예비인증 평가를 실시하였다. 본 연구에서의 평가대상 아파트는 친환경건축물 인증심사기준에서 공동주택인증기준에 의해 평가가 이루어져야하나 공동주택인증기준의 개정된 일부항목이 주거복합건물 주거부분의 평가항목에 포함되어 있으며, 공동주택과 주거복합건물 주거부분의 평가항목이 거의 일치하여 친환경건축물 최우수 예비인증을 받은 대구광역시 수성구 범어동에 위치한 주상복합건물 주거부분의 평가항목과 비교 평가하였다.

친환경건축물 인증심사기준에서 주상복합건물 주거부분은 표1과 같이 9개의 적용평가부문으로 나누어지며, 적용평가부문은 31개의 평가항목과 10개의 가산항목으로 총 41개의 세부항목으로 구성되고, 세부항목별 점수는 평가항목점수 100점에 가산항목의 점수 28점을 포함하여 총 128점으로 되어있다. 본 평가에서는 41개 항목 중 10개의 가산항목을 제외한 32개의 평가항목만으로 총 100점을 기준으로 평가를 실시하였다.

2. 평가대상 공동주택의 예비인증 평가

입주하기 전 실내마감이 마무리된 대구광역시 수성구 범어동에 위치한 아파트에 대해 친환경건축물 예비인증을 평가한 결과, 평가대상 아파트는 친환경건축물 인증제도 평가점수가 40.31점으로 비교대상 주상복합건물 주거부분의 평가점수인 77.87점과 비교 시 37.56점 낮게 평가되었다. 평가대상 아파트와 비교대상 주상복합건물 주거부분의 9개 적용평가부문 배점을 그림1과 같이 비교하였다. '재료 및 자원' 부문의 '자원절약' 범주에서 라이프사이클 변화를 고려한 평면개발과 공업화 공법 및 환경 신기술 적용 항목에서 5점 배점에 0점을 득점 하였으며, '자원재활용' 범주에서 친환경 인증제품 사용여부와 지정부산물 및 기타 부산물에 대한 재활용 비율 항목에서 5점 배점에 0점을 득점하여 불필요한 주택의 개조에 따른 자재의 낭비 및 환경부하를 저감하는 공법을 사용한 현장 내 폐기물 발생 저감 등에 대한 고려가 미비한 것으로 분석되었다. 이로 인해 평가대상 아파트는 '재료 및 자원' 부문에서 비교대상 주상복합건물에 비해 낮은 점수를 득점하였다. '실내환경'에서는 '공기환경' 범주 4개의 평가항목에서 휘발성 유기화합물질 저 방출 자재 사용에 대해 고려되지 않았으며, 자연환기 설계를 통한 환기구 또는 장치 설비 유무 및 환기설계 등의 공기환경 개선에 대한 평가에서 0.4점으로 매우 낮은 점수를 득점 하였다.

친환경건축물 예비인증을 바탕으로 평가대상 아파트를 비교대상 주상복합건물 주거부분과 비교 시 재료 및 자원부문과 실내환경부문에서 평가점수가 비교적 낮게 나타난 것을 알 수 있으며, 추후 재활용이 가능한 친환경 인증 제품 사용 및 휘발성 유기화합물 저 방출 자재 등을 적용한다면 거주자의 생활환경을 보다 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

총 9개 평가부문 중 실내환경부문 평가항목을 평가대상 아파트와 비교대상 주상복합건물 주거부분의 득점을 표4와 같이 비교하여 나타내었다.

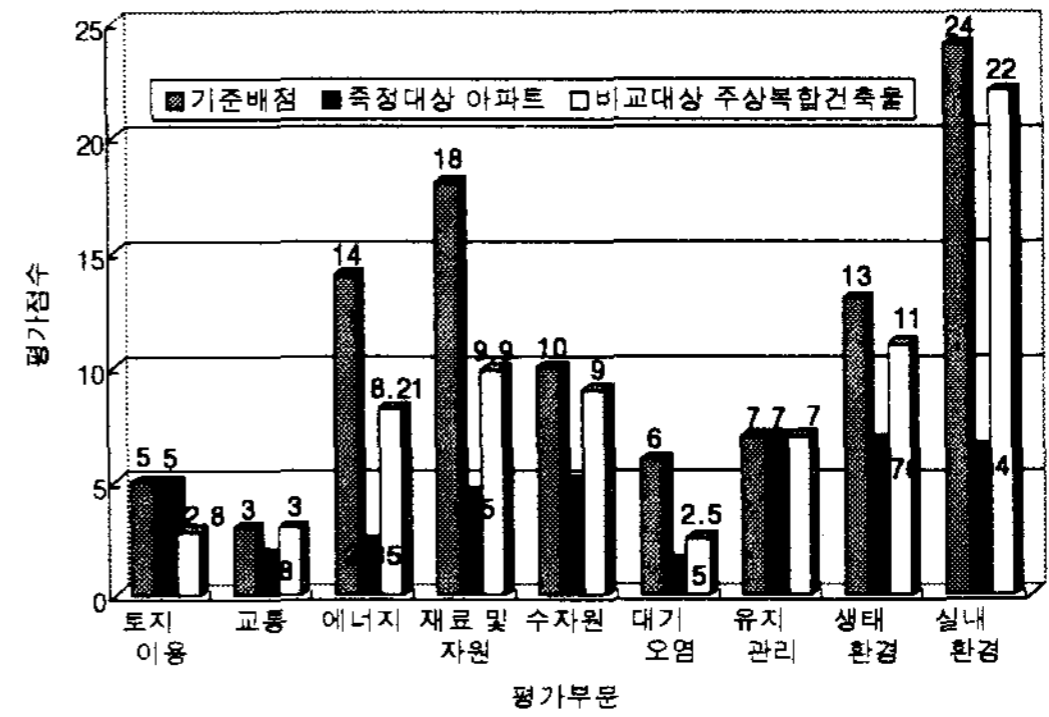


그림1. 적용평가부문 배점 현황

표4. 실내환경 부문 평가항목 득점 비교

부문	범주	평가항목	배점	비교대상 주상복합건물	평가대상 아파트
실내환경	공기환경	휘발성 유기화합물질 저방출 자재의 사용	6	6	0
		자연환기 설계의 정도	1	0	0.4
		공기정화작업 실시	2	2	0
		건축자재로부터 배출되는 기타 유해물질억제	1	1	0
	온열환경	각 세대별 자동온도 조절장치 채택 여부	2	2	2
	음환경	층간 경계바닥의 충격음 차단성능 수준	4	4	4
		세대간 경계벽 차음성능 수준	2	2	0
		급배수소음 저감방법 채택여부	2	1	0
	과적한 공용공간 조성	건물내 거주자에게 녹지공간 제공	4	4	0

IV. 평가대상 공동주택의 환경성능 측정 및 분석

1. 측정개요

입주하기 전 실내마감이 마무리된 대구광역시 수성구 범어동에 위치한 아파트를 측정대상으로 선정하였으며, 그림2는 측정대상 아파트의 배치도를 나타내고 있다

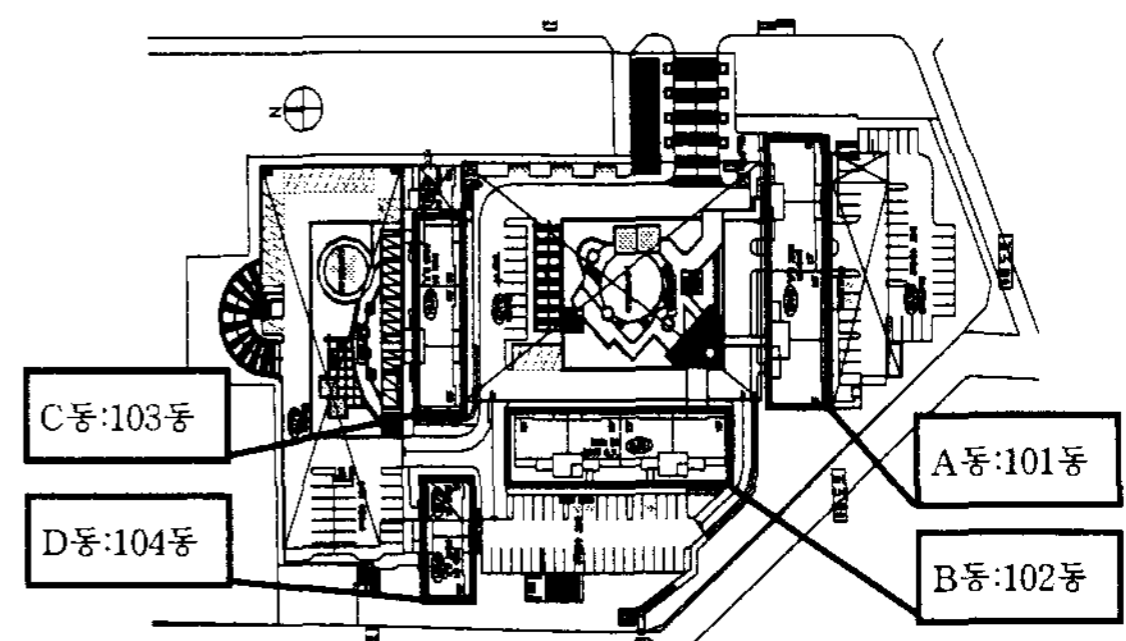


그림2 측정대상 아파트의 배치도

측정대상 아파트는 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 일조환경을 분석하였으며, 소음·진동 규제법의 소음진동공정시험방법에 의거 단지내 및 실내소음, KS F 2810-1 및 KS F 2810-2에서 규정하고 있는 방법에 의하여 바닥충격음, 환경부고시 실내공기질공정시험방법의 공동주택 실내공기질 시험방법에 의거하여 실내공기질 측정 및 평가를 실시하였다.

2. 측정계획 및 측정방법

1) 일조환경 분석방법

일조환경에 대한 평가는 대구시 수성구 범어동에 위치한 측정대상 아파트 각 세대들에 대해 월드랩 분석도, 일영시간표에 의한 분석을 컴퓨터 시뮬레이션¹⁾을 통해 일조환경을 분석하였다. 컴퓨터 시뮬레이션을 적용한 일조권은 동지일 기준 9시부터 15시까지의 일조시간 연속 2시간과 동지일 기준 8시부터 16시까지의 누적일조시간 4시간을 일조권 평가 기준으로 하였다.

2) 단지내 및 실내소음 측정계획 및 방법

측정대상 아파트의 실측값을 이용하여 소음관련 법적 규제 기준인 주택건설기준등에관한규정 제9조 제1항, 환경정책기본법 및 소음·진동규제법의 도로교통소음·진동의 한도사항과 비교 검토 후 단지내 및 실내소음에 대한 평가를 실시하였다. 측정대상 아파트의 단지내 소음을 알아보기 위해 각동의 2층과 6층 발코니에서 소음을 측정하였으며, 실내소음은 2층과 6층 거실과 침실에서 창이 개폐 시 소음을 측정하였다.

그림3은 단지내 및 실내소음 측정모습을 나타내고 있다.

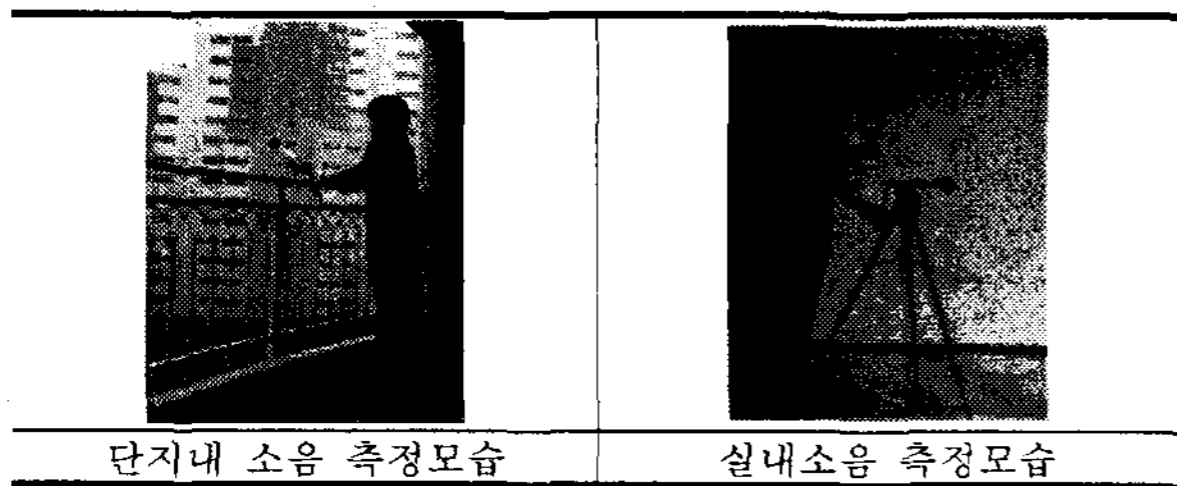


그림3. 단지내 및 실내소음 측정모습

3) 바닥충격음 측정계획 및 방법

주택건설기준등에관한규정 제14조 제3항 및 제4항의 규정에 의한 공동주택 바닥 충격음 차단성능 측정 및 평가방법에 의해 측정대상 아파트 1개동에 대해서 측벽세대, 중앙세대, 측벽 최상층세대의 평가를 위해 음원실 및 수음실을 선정하였고, 아파트 평형대는 30평형대에 대해 측정을 실시하였다.

그림4은 바닥충격음 측정모습을 나타내고 있고 있으며, 측정세대의 바닥구조는 표5와 같다.

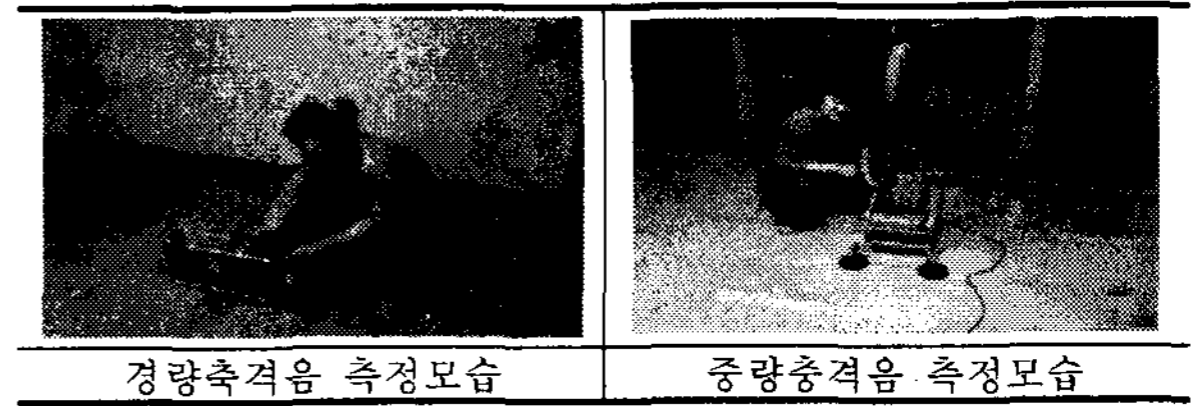


그림4. 바닥충격음 측정모습

표5. 측정세대의 바닥구조

구분	바닥구조
범어태왕리더스명품 25층	
10층	

4) 공기환경 측정계획 및 측정방법

다중이용시설 등의 실내공기질관리법의 공동주택 실내공기질 시험방법 규정에 의한 공동주택 실내공기질 측정 및 평가방법에 의해 공동주택 실내공기 중에 포함되어 있는 휘발성유기화합물(VOCs.)과 포름알데히드(HCHO)의 농도를 측정 및 분석하였으며, 2개동에 대해 저, 중, 고층부로 나누어 총 5군데에서 측정을 실시하였다.

그림5는 실내공기질 측정모습을 나타내고 있다.

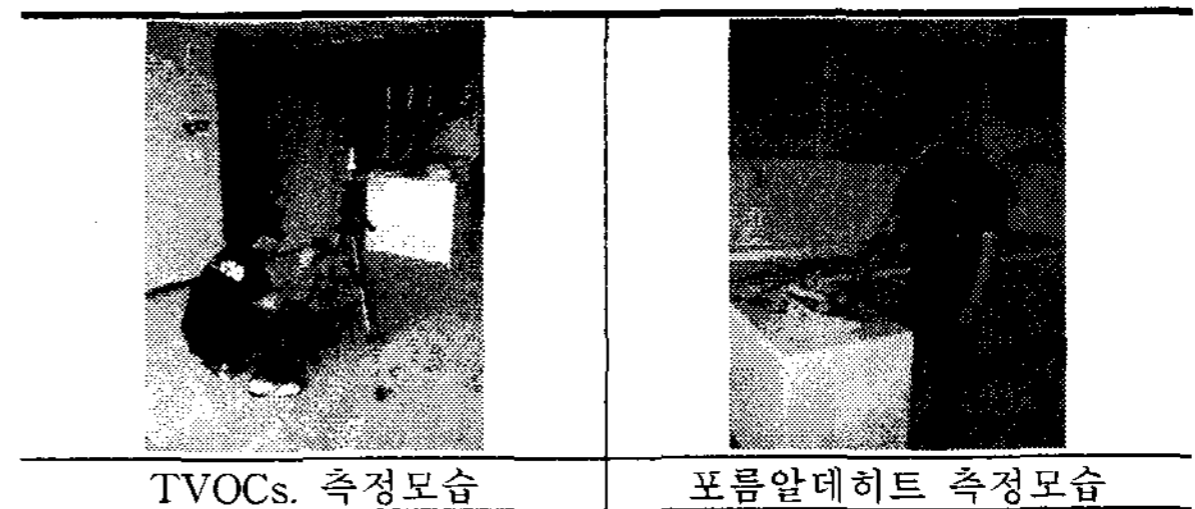


그림5. 실내공기질 측정모습

3. 측정결과 및 환경성능 분석

1) 일조환경 분석결과 및 환경성능 분석

측정대상 아파트의 각 세대별 분석라인들의 일조 시뮬레이션을 실시한 결과, A동 79세대와 D동 34세대 중 전세대, B동 90세대 중 30세대, C동 96세대 중 77세대는 연속일조시간이 2시간 이상 또는 누적일조시간이 4시간 이상으로 나타나 일조권 평가 기준을 만족하였으며, B동 90세대 중 60세대와 C동 96세대 중 19세대는 만족하지 못

1) Sky View, 일조환경 분석 시뮬레이션, 월드랩을 이용한 일조환경 분석기법과 일조 시간표를 이용한 일조환경 분석기법을 전산화하여 빠르고 손쉽게 일조환경의 정량적 검토와 분석이 가능

하는 것으로 나타났다.

분석대상의 각 동별 분석결과에 대한 세부적인 집계 결과는 표6에 나타내었다.

표6. 분석대상 세대들의 일조 분석 결과 집계표

동	라인	세대수	일조권만족 세대수	일조권불만족 세대수
A동	1호라인	22	22	0
	2호라인	22	22	0
	3호라인	21	21	0
	5호라인	14	14	0
	소계	79	79	0
B동	1호라인	18	0	18
	2호라인	22	5	17
	3호라인	25	11	14
	5호라인	25	14	11
	소계	90	30	60
C동	1호라인	25	25	0
	2호라인	25	20	5
	3호라인	25	19	6
	5호라인	21	13	8
	소계	96	77	19
D동	1호라인	19	19	0
	2호라인	15	15	0
	소계	34	34	0
총계	세대수	299	220	79
	백분율	100.0%	73.6%	26.4%

표6은 현행 법규에서 공동주택 중 동일한 대지 안에서 2동 이상의 건축물이 서로 마주보는 경우, '동지일 기준 9시부터 15시 사이의 가조시간을 연속 2시간'으로 규정 하였으나, 본 측정대상 아파트의 경우와 같이 동일한 대지 안에서 2개동 이상의 건축물이 서로 마주보지 않은 경우에도 적용하였다. 또한 법원 판례에서 인정하고 있는 기준 8시부터 16시까지 사이의 누적일조시간 4시간도 함께 적용하였다. 두 기준 중 어느 한 기준이라도 만족하면 일조권을 확보한 것으로 분석하여 총 299세대 중 일조권을 만족하는 세대수는 220세대로 나타나 전체 세대의 73.6%를 차지하였고, 일조권을 만족하지 못하는 세대수는 79세대로 나타나 전체 세대의 26.4%를 차지하는 것으로 분석되었다.

이는 측정대상 아파트의 전체 세대수에 대한 동지일 기준으로 09시부터 15시 사이에 최소 2시간의 연속일조를 받는 세대율(%)을 평가하는 친환경건축물 인증기준 추가항목의 세대내 일조 확보율에 의한 평가에서 총 배점 4점에 2.4점을 획득하여 1~5급 중 3급의 수준으로 단지내 일조환경이 양호한 것으로 판단된다.

2) 단지내 및 실내소음 측정결과 및 환경성능 분석

도로교통소음에 의한 피해가 예상되는 측정대상 아파트의 남측 A동, 서측 B동, 북측 C동 아파트 발코니 전면부에서의 주·야간 소음레벨은 그림6과 같이 나타났으며, 2층 및 6층 발코니 전면부에서 수직레벨별 소음레벨 평균값을 측정한 결과, A동의 경우 주간 58.6dB(A), 야간 50.5dB(A), B동은 주간 58.9dB(A), 야간 49.9dB(A), C동은 주간 56.3dB(A), 야간 48.1dB(A)로 분석되어 법적규제

기준인 주간 65.0dB(A), 야간 55.0dB(A)를 모두 만족하는 것으로 분석되었다. 친환경건축물 인증기준 추가항목의 단지내 음환경에 의한 평가는 총 배점 3점에서 1.5점을 획득하여 1~5급 중 주간 3급, 야간 4급의 수준으로 단지내 소음환경은 양호한 것으로 판단된다.

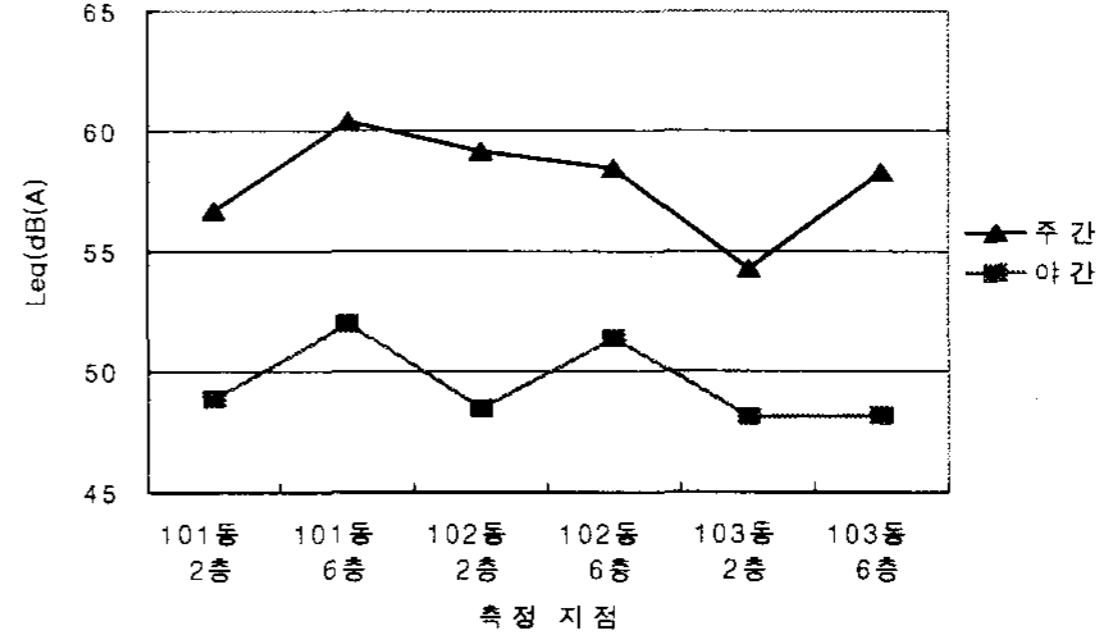


그림6. 주·야간 측정지점별 측정 결과

측정대상 아파트의 실내소음레벨 측정 결과, 침실과 거실 야간의 모든 측정지점에서는 실내소음 권고치인 35dB(A)와 40dB(A) 이하로 나타나 실내소음 권고치를 만족하는 것으로 나타났다.

3) 바닥충격음 측정결과 및 환경성능 분석

흡음면적을 보정한 역A특성 기중 규준화 바닥충격음레벨에 의한 평가를 실시한 결과, 측정대상 아파트의 경량바닥충격음레벨은 거실 및 침실이 53dB로 나타나 바닥충격음 차단성능기준인 경량 58dB을 만족하고 있으며, 공동주택 바닥(경량)충격음 차단성능의 등급기준 3급에 해당된다.

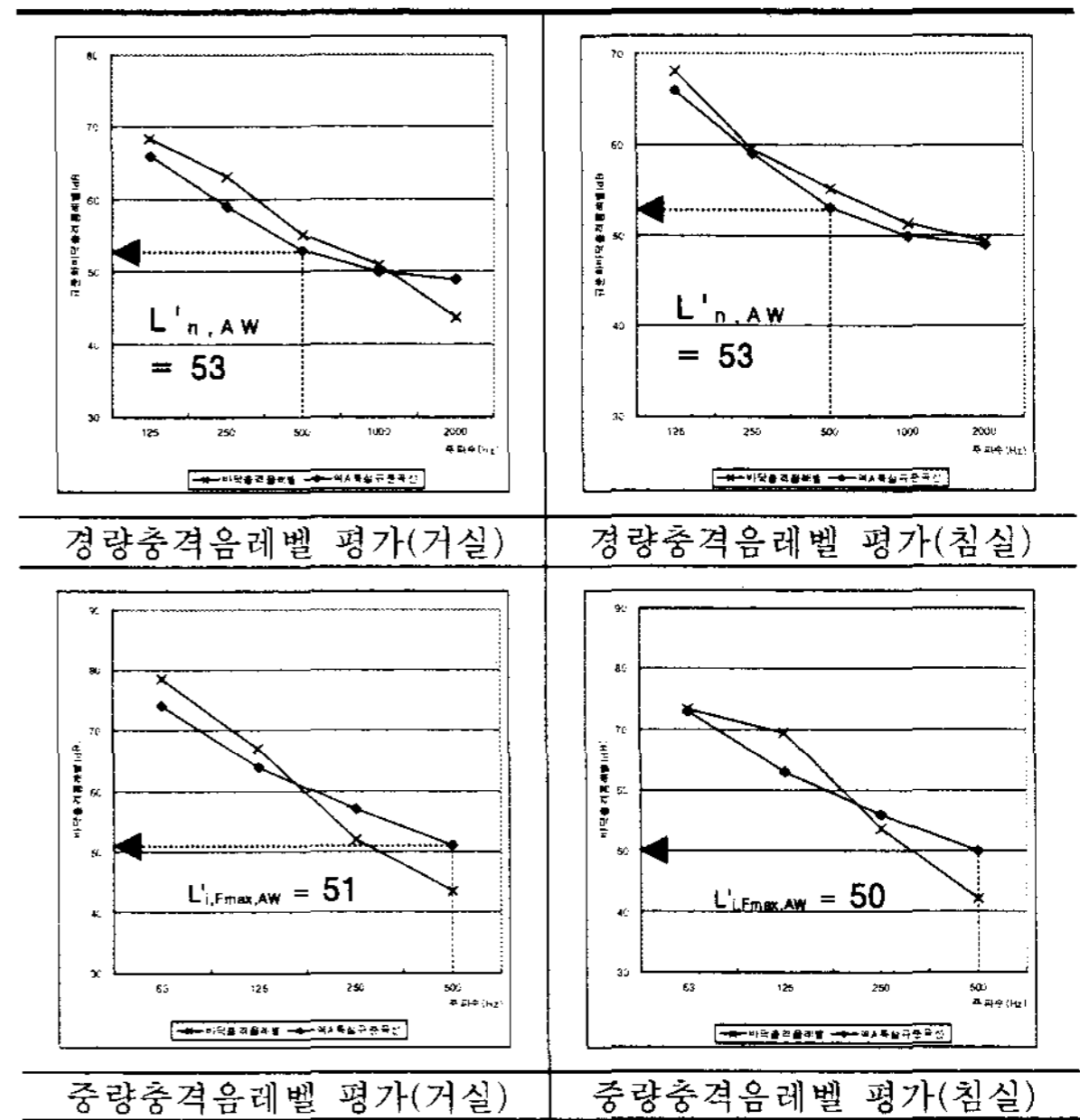


그림7. 경량 및 중량충격음레벨 평가 결과

중량충격음레벨의 경우, 거실이 51dB, 침실이 50dB로 나타나 거실의 경우 바닥충격음 차단성능 기준인 중량 50dB을 1dB 초과하는 것으로 나타났다. 현재 측정대상

아파트의 모든 슬래브가 150mm의 두께로 시공되어 있는데, 건설교통부에서 제시한 바닥 슬래브 두께 210mm로 시공한다면 경량 및 중량충격음레벨의 차단성능을 보다 향상시킬 수 있을 것으로 판단된다.

환경건축물 인증기준 추가항목의 층간 경계 바닥충격음 차단성능 수준에 의한 평가는 총 3점에서 2.25점을 획득하여 양호한 수준으로 분석되었으며, 그림7은 측정대상 아파트의 경량 및 중량충격음레벨 평가 결과를 나타내고 있다.

4) 공기환경 측정결과 및 환경성능 분석

측정대상 아파트의 실내공기질 측정결과, 포름알데히드의 피크값은 최소 0.203 ppm에서 최대 0.400 ppm으로 나타났으며, 평균값은 0.272 ppm(최소 0.197 ppm, 최대 0.360 ppm)으로 나타나 기준치 0.1 ppm을 약 2.7배를 초과하는 것으로 분석되었다. TVOCs의 경우, 측정 세대의 평균값이 4,361.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 나타나 TVOCs 권고 기준치인 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 8.7배 초과하는 것으로 나타나 이에 대한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

평형에 따라서는 101동(48평형)이 103동(38평형)에 비해 포름알데히드의 농도가 약 0.028ppm, TVOCs의 경우 약 216 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 정도 높게 측정되어 평형이 클수록 농도가 증가하는 양상을 보이고 있으며, 측정 세대 위치에 따른 실내 오염물질의 농도 변화 추이를 살펴보면 저, 중, 고층부의 온습도 조건은 비슷한 양상을 나타내고 있었으며, 위치에 따른 오염물질의 농도는 일정한 패턴이 없이 다양한 양상을 보이고 있어 측정 위치에 따른 오염물질의 농도변화는 건물 내 기류패턴, 연돌효과, 기밀성, 시공자재 등의 변화에 더 큰 영향을 받는 것으로 판단된다. 단, 본 실내공기질 측정의 경우, 2개동의 아파트 5개 세대에서 측정한 결과를 토대로 분석을 수행한 것으로, 보다 많은 아파트 및 세대에서의 측정을 통해 정량적인 데이터 확보 및 분석이 수행되어야 할 것이다.

V. 결 론

친환경건축물 인증제도 평가를 통한 고층 주거용 건물의 환경성능을 파악하기 위한 본 연구에서는 친환경건축물 인증제도를 이론적으로 고찰하여 평가대상 아파트의 예비인증을 평가한 후 평가대상 공동주택의 측정계획 및 측정 방법 등을 살펴보고 측정대상 아파트에 대하여 컴퓨터 시뮬레이션을 통한 일조환경과 소음·진동 규제법의 소음진동공정시험방법에 의거 단지내 및 실내소음을 측정하고, KS F 2810-1 및 KS F 2810-2에서 규정하고 있는 방법에 의하여 바닥충격음을 측정 하였으며, 환경부 고시 실내공기질공정시험방법의 공동주택 실내공기질 시험방법에 의거하여 실내공기질을 측정 및 환경성능을 분석하였다.

측정대상 공동주택의 측정 및 평가의 결과는 다음과 같다.

1) 측정대상 아파트의 각 세대별 분석라인들의 일조 시뮬레이션을 실시한 결과, 총 299세대 중 일조권을 만족하는 세대수는 220세대로 나타나 전체 세대의 73.6%를 차지하였고, 일조권을 만족하지 못하는 세대수는 79세대로 나타나 전체 세대의 26.4%를 차지하는 것으로 분석되었다. 이는 측정대상 아파트의 전체 세대수에 대한 동지일 기준으로 09시에서 15시 사이에 최소 2시간의 연속일조를 받는 세대율(%)을 평가하는 친환경건축물 인증기준 추가항목의 세대내 일조 확보율에 의한 평가에서 총 배점 4점에 2.4점을 획득하여 1~5급 중 3급의 수준으로 단지내 일조환경이 양호한 것으로 판단된다

2) 도로교통소음에 의한 피해가 예상되는 측정대상 아파트의 남측 A동, 서측 B동, 북측 C동 아파트의 2층 및 6층 발코니 전면부에서 수직레벨별 소음레벨 평균값을 측정한 결과, A동의 경우 주간 58.6dB(A), 야간 50.5dB(A), B동은 주간 58.9dB(A), 야간 49.9dB(A), C동은 주간 56.3dB(A), 야간 48.1dB(A)로 분석되어 법적규제기준인 주간 65.0dB(A), 야간 55.0dB(A)를 모두 만족하는 것으로 분석되었다.

3) 흡음면적을 보정한 역A특성 가중 기준화 바닥충격음레벨에 의한 평가를 실시한 결과 측정대상 아파트의 경량바닥충격음레벨은 거실 및 침실이 53dB로 나타나 바닥충격음 차단성능 기준인 경량 58dB을 만족하고 있으며, 건설교통부고시 '공동주택 바닥(경량)충격음 차단성능의 등급기준' 3급에 해당된다. 중량충격음레벨의 경우 거실이 51dB, 침실이 50dB로 나타나 거실의 경우 바닥충격음 차단성능 기준인 중량 50dB을 1dB 초과하는 것으로 나타났다.

4) 측정대상 아파트의 실내공기질 측정결과, 피크값은 최소 0.203 ppm에서 최대 0.400 ppm으로 나타났으며, 평균값은 0.272 ppm(최소 0.197 ppm, 최대 0.360 ppm)으로 나타나 기준치 0.1 ppm을 약 2.7배를 초과하는 것으로 분석되었다. TVOCs의 경우, 측정 세대의 평균값이 4,361.64 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 로 나타나 TVOCs 권고 기준치인 500 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 를 8.7배 초과하는 것으로 나타나 이에 대한 대책이 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 준공을 앞둔 한곳의 공동주택에 대해 평가를 실시하였으며, 현재 공동주택의 환경성능 실태파악 및 문제점에 대한 개선사항 도출을 위해 보다 많은 케이스에 대한 평가가 지속적으로 이루어져야 할 것이다.

참고문헌

1. 조동우(2006), 친환경건축물 인증제도의 현황 및 향후 추진 방향, 대한건축학회지, 50권 3호
2. 이윤 외(2004), 기존 공동주택의 실내공기질 실태에 관한 측정 연구, 대한건축학회 논문집, 20권 11호