Blower door test를 통한 공공행복주택의 침기율 분석

Analyzing the air tightness of public housing through a blower door test.

김재희[1] · 김규용[2*]
Kim, Jae-Hee[1] · Kim, Gyu-Yong[2*]

Abstract : The government has established a zero-energy roadmap in accordance with its 2050 carbon neutrality strategy, and from 2023 onwards, residential buildings with 30 generations or more must be constructed as zero-energy structures. In response to this, measures for energy conservation through enhanced building tightness are being developed. The LH (Land and Housing Corporation) aims to achieve the first-stage building tightness performance targets by 2022 in preparation for this. Currently, South Korea has the "KS L ISO9972 - Building Tightness - Measuring the airtightness of buildings by the fan pressurization method" as the method for measuring building tightness, which was established in 2006 and revised in 2016. In practice, the airtightness is measured using the Blower Door Test method, and it is expressed as ACH50 (the number of air changes per hour at a pressure difference of 50 Pa between the indoor and outdoor environments). This study aims to measure and analyze the airtightness of Happy Homes constructed from 2020 to 2022, categorized by building type.

키워드 : 침기율, 블로워 도어 테스트,공공행복주택, 2050 탄소중립
Keywords : infiltration-level, blower door test, public rental housing, 2050 carbon neutrality

1. 서 론

1.1 연구의 배경

기후위기의 대응으로 건물에너지소비량 절감이 전세계적으로 이슈화됨에 따라 우리나라에서도 '2050 탄소중립 추진 전략'에 대한 대책들을 내놓고 있다. 2020년 발표에 따르면 2023년부터 정부의 제로에너지 로드맵에 따라 30세대 이상 신축 공동주택은 제로에너지 건축 의무화가 예정되어 있고 냉난방 부하에 영향을 미치는 에너지 절감에 중요한 기밀성능 강화를 위한 공동주택에서의 대책마련이 필요하다[1].

1.2 연구의 목적

정부의 '2050 탄소중립 추진 전략'에 따르기 위해 LH에서 시행하는 사업 중에 행복주택은 주거환경을 개선하고 저소득층 가구나 사회초년생, 신혼부부, 고령자 등 주거 어려움을 겪는 다양한 사회적 취약 계층을 지원하는데에 중점을 두고 있는 주택 정책중에 하나이다. LH에서는 제로에너지 구현을 위해 기밀성능 목표를 수립하여 2022년까지 3.0회/h, 2025년까지 2.0회/h의 기밀성능 향상을 위한 목표를 가지고 있으며, 2023년의 초기의무화로 제로에너지 건축물 로드맵 이행에 대비하기 위해 기밀성능 차이를 가져오는 현장에서의 기밀시공 현황 등을 포함한 기밀성능 실태에 대해 파악이 중요해졌다.

2. 연구 방법 및 결과

2.1 측정대상

행복주택의 수요자들을 분석하면 1~2인 가구를 위한 전용면적은 16m²,26m²이하, 3~4인 가구를 위한 전용면적은 36m²,44m²이하로 평면도를 구성하고 있다[2]. 따라서 본 연구는 최근 2020~2022년에 준공된 LH행복주택 중 총 15개의 건물을 선정해서 기밀성능 현장 측정을 수행하여 침기율을 분석하고자 한다.

2.2 측정방법

건물의 침기율 측정방법으로는 가장 대표적으로 활용되고 있는 Blower Door Test를 이용한 가압법으로 진행하였다. 본 연구에서

1)충남대학교 산업대학원, 석사과정
2) 충남대학교 스마트시티건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(gyuyongkim@cnu.ac.kr)

는 실내외를 50Pa로 차압을 유지하면서 실내공기를 외부로 배출시키는 팬 가압법으로 진행하여[3] 5분 간격으로 각 3번씩 측정하여 측정결과에 대한 오차를 줄였다. 측정세대 내의 외기에 접하는 창 및 문은 밀폐하였고, 외부는 외기의 상태로 개방하였다.

2.3 침기율 실측 결과

Blower Door Test를 실시한 결과를 표 1에 나타내었다. 타입별 창면적비율 및 AD/PD 면적 비율을 비교하였을 때 침기율과의 관계에 대해 분석하여 침기율의 최대값과 최소값을 표로 나타낸 결과이다. AD(Air Duct)는 실내 공기의 배기를 목적으로 설치된 샤프트를 나타내며, PD(Pipe Duct)는 건물 내의 급수, 배수 등 여러 가지 배관들이 설치되는 공간을 나타내며, 아파트의 경우, 주방이나 화장실 근처에 있는 공간으로 알려져 있다. 타입별로 비교하였을 때 16m²일 경우 최소,최대값의 침기율이 비교적 높은 것을 확인할 수 있었고 같은 면적에서의 침기율에 큰 영향을 준 것을 분석한 결과 AD/PD 면적 비율이 높을 때임을 확인할 수 있다.

표 1. 타입별 창면적비율 및 AD/PD 면적 비율에 대한 침기율의 최소값, 최대값 결과

	전용면적	창면적비율	AD/PD 면적 비율	ACH50
16TYPE	16.70m²	21.14%	3.86%	2.27
	16.70m²	23.41%	21.36%	7.58
26TYPE	26.22m²	18.42%	1.57%	1.5
	26.69m²	18.10%	8.00%	5.93
36TYPE	36.63m²	21.87%	1.55%	1.18
	36.78m²	17.65%	8.29%	4.96
44TYPE	44.69m²	17.32%	1.33%	1.53
	44.70m²	21.01%	6.32%	3.9

3. 결 론

본 연구에서는 2020~2022년까지의 행복주택을 중심으로 기밀성능을 실측하고 침기율을 파악 분석하였으며, 그 결과는 다음과 같다. 15개 행복주택의 세대별 분석결과 대체적으로 16m²,26m²,36m²,44m² 4가지의 세대로 구성되어 있었으며 침기율 분석 결과 면적이 작은 16m²에서 침기율이 높게 나타났으며 AD/PD 면적 비율이 높을수록 침기율의 변화에 큰 영향을 준 것을 확인할 수 있었다.

이는 창호의 시공뿐만아니라 AD/PD부분의 정밀한 시공의 필요성이 확인되었으며, 정밀하게 시공하였을 경우에 침기율의 개선에 큰 영향을 줄 것으로 예상된다.

참고문헌

1. 박정하,김길태,이병희,김선동,이봉재,김정화. 제로에너지 공동주택 구현을 위한 기밀성능 현황 및 시공관리요소 분석. 한국토지주택공사 토지주택연구원. 2022.
2. 백혜선,최상희,최동식,주재영. LH주택평면계획기준 연구.한국토지주택공사 토지주택연구원. 2012.
3. KS L ISO9972 단열-건물 기밀성 측정-팬가압법. 한국표준협회. 2006.