

# 공동주택의 단열현황 조사 및 단열보강 적용방안에 관한 연구

## (A)Study on Apartment Insulation Status and Insulation reinforcement Application

정의인\* 김봉주\*\*

Jung, Ui-In Kim, Bong-Joo

### Abstract

This research is to measure and analyze the thermal performance of the apartment structure and to evaluate and establish standards of thermal insulation defect in order to make the basic data necessary for determining the degree of the thermal performance degradation and for repairing and reinforcing the exterior wall of the existing apartment. The following conclusions could be derived thorough the investigation of outer wall temperature distribution and the insulation assesment experiments using a model of specimens for the apartment houses' outer walls. It was confirmed that for the thermal performance through the insulating material thicknesses 5cm, 8cm in walls, the thermal insulation thickened by 3cm, from 5cm to 8cm, but that the actual temperature difference reached only about 1 ~ 2℃. This implies that the thermal performance improvement using the thermal insulation in walls is not significant and that it is difficult to insulate the thermal bridge area.

키 워 드 : 공동주택, 단열, 단열보강, 열교, 단열현황

Keywords : Apartment houses, Insulation, Insulation reinforcement, Thermal Bridge, Thermal performance

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

현재 시공되고 있는 공동주택의 경우 단열이라는 개념이 적용되기 시작하는 1980년대와 달리 높은 단열기준이 적용되고 있다.<sup>1)</sup> 더욱이 기존에 시공된 건물의 경우 사용기간이 20년에서 30년 정도가 경과하면 사용상의 여러 이유로 단열성능이 저하될 수 있다. 하지만 현재 이처럼 다른 시기와 기준으로 시공된 공동주택의 단열현황에 관한 평가는 물론 현황조사 또한 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 시공연도별 공동주택의 단열현황을 조사하고, 이에 대한 단열성확보를 위한 외벽실험체 모델의 단열성 실험을 통해 단열보강의 적용방안에 관한 기초적인 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 측정개요 및 측정 장비

측정을 위한 계절은 온도 차이를 뚜렷하게 확인할 수 있는 동계로 하였으며, 촬영시간의 경우 일사의 영향을 받지 않고, 벽체의 타임 락(Time lag)을 지나 내부복사열에 의한 영향이 적을 것으로 추정되는 야간시간(오후 8시 이후)이후의 시간으로 총 2회(오후8시, 오전4시)로 나누어 실시하였다. 조사 및 측정에 사용한 장비는 적외선 열화상 카메라와 디지털 온도계, 풍속계 등이며 조사측정개요 및 장비와 관련 된 사진을 정리하여 다음의 표 1.과 그림 1.에 나타내었다.

표 1. 측정개요

지역	촬영일	평균온도(℃)		촬영시간
		1일	2일	
충청남도 천안시	2012.02.01.	최저 평균기온 -13      -16		1일 20:00~01:00
	2012.02.02	최고 평균기온 -3      -9		



열화상카메라      디지털온도계      디지털풍속계  
그림 1. 측정 장비

\* 공주대학교 건축공학과 대학원생

\*\* 공주대학교 건축학부 교수, 공학박사, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

### 3. 측정대상 및 측정결과

측정대상의 선정은 1986년부터 2011년까지 시공된 천안지역의 공동주택 중 총14개동의 공동주택을 대상으로 하였으며, 측정 범위는 창문이 없는 외벽의 온도변화를 중심으로 측정하였다. 조사대상 중 1991년에 준공된 H아파트를 대상으로 하여 외측 벽에 대한 온도분포를 비교하였으며, 측정과 결과에 대한 비교를 그림 2~4에 나타냈다.

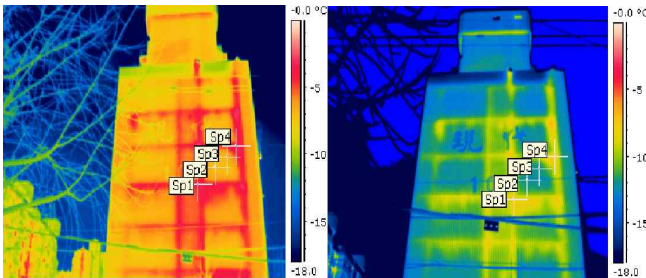


그림 2. H Apt. 1차 측정

그림 3. H Apt. 2차 측정

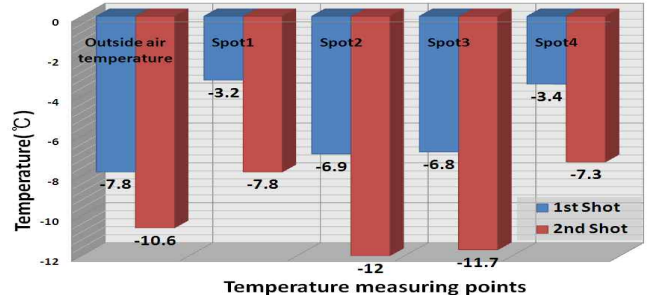


그림 4. H Apt. 측정결과

### 4. 공동주택 외벽 축소모델 실험개요 및 결과

조사결과를 통해 기존에 시공된 공동주택의 외벽에서 열교현상이 일어나고 있음을 알 수 있으며, 이러한 공동주택의 단열성확보와 열교현상을 줄이기 위한 축소모델 실험을 실시하였다. 축소모델의 경우 단열현황 조사를 통해 가장 많은 열교가 발생하는 슬래브 및 칸막이벽 부위를 축소하여 제작하였다. 기존 공동주택 내단열 시공조건인 단열성 평가를 위해 내벽에 5cm와 8cm의 단열재를 부착한 후, 단열상태를 평가하였으며 실험결과를 그림 7에 나타냈다.



그림 5. 축소모델

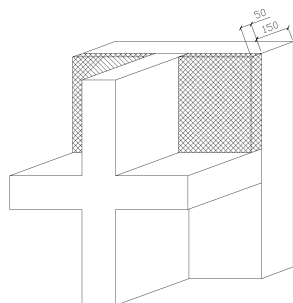


그림 6. 내단열 실험조건(5cm)

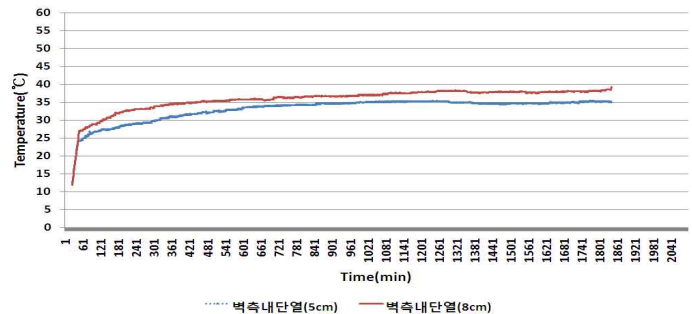


그림 7. 내단열 실험조건(5cm, 8cm)에 의한 측정결과

### 5. 결 론

조사결과에 나타난 것과 같이 기존에 시공되어진 아파트의 경우 상당한 단열 성능 저하 및 파괴가 있을 것으로 추정되며, 열교부위에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 생각된다. 또한 추가적으로 실시한 공동주택 외벽 축소모델 실험을 통해 다음과 같은 결론을 도출하였다. 1) 벽체 내단열 두께를 5cm와 8cm로 실험하였을 때, 온도 차이는 약 2~3°C로 나타났으며, 이는 실험 및 측정조건에 의한 저온 측의 온도차이의 범위에 포함되는 것으로 단열재두께의 증가에 의한 단열성능의 향상이 크지 않은 것으로 나타났다. 2) ‘건축물의 에너지절약설계기준’의 단열기준에 의해 단열재 두께는 점점 증가되고 있지만, 일반적인 계산 값과는 다르게 실제 벽체 내부단열재의 두께 증가는 한계성이 있음을 알 수 있다. 따라서 내부벽체의 다른 부위에 대한 보수보강의 적용과 외단열의 적용을 통한 단열성능 측정 등의 후속연구를 통해 단열저하 및 열교현상 등에 대한 대책마련과 이러한 단열재두께 산정에 관한 계산식의 보정이 필요하다고 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 서성모 외, 국내 건물 단열기준에 따른 냉·난방 부하 분석 및 최적 단열기준에 관한 고찰, 한국태양에너지학회 논문집, 제31권 제6호, pp.146~155, 2011
2. 박정훈 외, 동계 외표면 온도에 의한 단열성능 비교평가, 한국구조물진단유지관리공학회 논문집, 제17권 제4호, pp191~100, 2013