

천안지역 아파트의 발코니 및 창호유형에 따른 열손실 차이에 관한 연구

A study on the Differences in Thermal Performance according to the Balcony and Windows Types of Apartments in Cheonan Area

정의인* 김봉주**
 Jong, Ui-In Kim, Bong-Joo

Abstract

Research and analysis on thermal insulation status of existing buildings are needed to make data for repair and rehabilitation caused by deterioration in insulating material performance. To do this, we have researched and analyzed the insulation status of existing buildings according to the balcony with measuring instruments in pre-set investigation conditions.

키워드 : 아파트, 발코니, 창호유형, 단열, 열 손실
 Keywords : apartment, balcony, windows type, insulation, heat loss

1. 서론

1.1 연구의 목적

최근 고유가로 인한 에너지 절약 문제와 온실가스로 인한 환경 문제는 전 세계의 공통적인 문제가 되고 있다. 특히 온실가스와 같은 문제로 인한 평균기온의 상승은 여름철 냉방을 위한 전기사용량을 크게 증가시켜 블랙아웃과 같은 대규모 정전상태를 유발할 수 있는 상황까지 진행되었다. 2010년을 기준으로 할 때, 국내의 전체 에너지 소비량에서 건물부분의 에너지 소비는 약 21.4%의 비율을 차지하고 있다. 그뿐만 아니라 건물부분에서 에너지 소비의 대부분은 냉난방을 위한 에너지로 사용된다. 난방의 경우에는 앞서 말한 예와는 다른 건물이 가지고 있는 단열성능에 의한 부하의 발생이 문제가 되는 것으로 이는 건축물의 에너지 소비에서 단열성능이 중요함을 나타내는 예증이라 할 수 있을 것이다. 이러한 건물에서 창호는 대표적으로 열손실이 발생하는 부위이며, 2006년 1월에 공동주택의 발코니 확장이 합법화됨에 따라 열적 완충지대로 작용하던 발코니가 사라지며 창호의 역할은 전보다 더욱 중요하게 여겨지고 있다. 이에 따라 본 연구에서는 기존에 시공되어진 공동주택을 대상으로 하여 발코니 유무와 발코니에 설치된 창호의 유형에 따른 열손실의 차이를 조사 및 분석하고자 하였으며, 분석되어진 Data를 기초로 하여 공동주택의 단열상황과 보수의 필요여부에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 측정개요 및 측정 장비

열손실 사례의 측정을 위한 계절의 선정은 적외선 열화상 카메라 촬영을 통해 온도 차이를 뚜렷하게 확인할 수 있는 동계로 하였다. 촬영시간의 경우 일사의 영향을 받지 않고, 벽체의 타임 렉(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 관련된 사진을 정리하여 다음의 표 1.과 그림 1.에 나타내었다.

표 1. 측정개요

| 지역 | 촬영일 | 평균온도(°C) | | 촬영시간 |
|-------------|-----------------|----------|-----|----------------|
| | | 1일 | 2일 | |
| 충청남도 천안시 | 2012.02.01. | 최저 평균기온 | | 1일 20:00~01:00 |
| | | -13 | -16 | |
| | ~ 2012.02.02 | 최고 평균기온 | | 2일 04:00~07:20 |
| | | -3 | -9 | |



열화상카메라 디지털온도계 디지털풍속계
 그림 1. 측정 장비

* 공주대학교 건축공학과 석사과정
 ** 공주대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자 (bingma@kongju.ac.kr)

3. 측정대상 및 방법

측정대상의 선정은 1986년부터 2011년까지 시공 된 천안지역의 공동주택 중 총14개동의 공동주택을 대상으로 하였으며, 측정 범위는 시간과 대기온도의 변화에 기준하였으며, 발코니 부근과 우각부의 온도변화를 중점으로 측정하였다.

4. 측정결과

조사대상 중 1980년대에 시공 된 D 아파트의 벽체 우각부 및 발코니 부근 및 계단실로 나누어 시간변화에 따라 나타난 열화상 촬영 사진을 표 2.와 그림 2.에 나타내었다.

표 2. 측정결과

| Apt명 | 준공년도 | 촬영 시간 | 외기 온도 (°C) | 계단실 내기온도(°C) | 계단실 내부 (°C) | 계단실 외부 (°C) | 계단실 내부와 접한 거주 공간 벽체(°C) |
|--------|---------|-------|------------|--------------|-------------|-------------|-------------------------|
| J Apt | 1988.10 | 00:45 | -11.0 | 2.1 | -1.3 | -17.8 | 6.2 |
| | | 07:00 | -12.3 | -0.2 | -6.3 | -16.9 | 2.5 |
| D Apt | 1989.03 | 01:00 | -11.3 | 1.5 | -0.5 | -11.8 | 7.4 |
| | | 07:20 | -11.7 | 2.1 | -1.3 | -11.5 | 5.7 |
| SH Apt | 1991.09 | 21:50 | - 8.2 | 1.0 | 2.6 | - 8.8 | 6.3 |
| | | 04:35 | -11.6 | 0.2 | 0.9 | - 8.9 | 4.6 |
| IN Apt | 1995.02 | 23:10 | -10.2 | -2.7 | 2.5 | -10.7 | 8.4 |
| | | 05:30 | -11.0 | -3.7 | -1.0 | -15.1 | 4.2 |
| WI Apt | 1999.05 | 23:50 | -10.5 | -1.6 | -1.7 | -16.5 | 7.4 |
| | | 06:00 | -11.3 | -1.2 | -2.3 | -14.9 | 4.1 |
| DH Apt | 2011.02 | 00:20 | -11.0 | - | - | -19.7 | - |
| | | 06:30 | -11.4 | - | - | -17.3 | - |

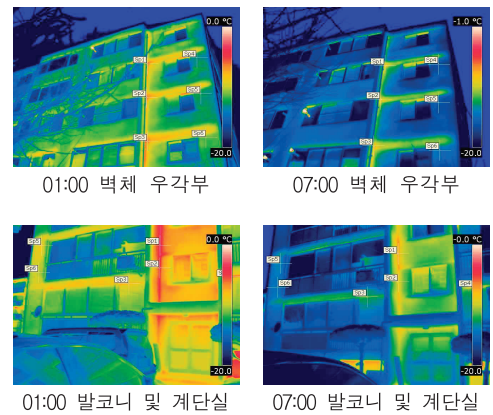


그림 2. D 아파트의 열화상 촬영 결과

조사결과에서 외벽의 경우 시간의 경과에 따라 높은 표면온도로 내부의 열이 외부로 유출되고 있음을 알 수 있었다. 추가적으로 주목 할 점은 발코니에 접한 계단실의 측정점에서 심한 열교현상이 일어난다는 것이며, 이는 최근에 시공 된 2개의 공동주택만을 제외한 모든 공동주택에서 동일한 결과를 나타냈으며 이와 같이 공동주택의 공동공간으로 사용되는 계단실의 단열상황이 열악하다는 것을 알 수 있었다.

5. 결 론

조사결과로 나타난 것과 같이 기존에 시공되어진 아파트의 경우 상당한 단열 성능 저하 및 파괴가 있을 것으로 추정되며, 열교부위에 대한 대책 마련이 필요할 것으로 생각된다. 그러나 이것은 아파트 외부 온도를 위주로 한 측정 및 분석 Data를 통하여 도출해낸 것이며, 이것이 단열 성능 평가를 위한 기준 자료가 되기 위해서는 다음과 같은 조건이 수반되어야 할 것이다. 1) 내부 온도에 대한 정확한 기준이나 측정이 필요하다. 2) 오차를 줄이기 위하여 지속적으로 난방을 실시해야 한다. 3) 벽체에서의 타임 락(Time lag)을 고려하여 난방 후 일정시간이 지나야 한다. 4) 벽체를 구성하고 있는 재료에 대한 명확한 자료(설계도면 등)가 필요하다. 또한, 벽체 및 유리면을 통한 열손실뿐만 아니라 공동으로 사용되는 공간인 계단실에서의 열 손실에 대해서도 보다 많은 관심과 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

참 고 문 헌

1. 지식경제부, 에너지경제연구원, 2011 에너지 통계 연보, 2011
2. 최경석 외, 적외선 열화상을 이용한 공동주택 단열 성능 평가, 설비공학논문집, 제22권 제6호, pp.404~412, 2010