

가연성 단열재를 사용한 외단열 도시형 생활주택의 방화를 위한 보강재 검토

Examined of reinforcement for the fire protection of the outside insulation Urbantype Housing with flammable insulation material

이 광 희* 정 의 인** 김 봉 주***
Lee, Kwang-Hee Jung, Ui-In Kim, Bong-Joo

Abstract

Due to the big fire in Uijeongbu, the status of construction, fireproof materials and structural method were examined to prevent fire propagation through outside insulation parts of urban living homes. Through research and experiments, the following results were obtained. It was confirmed that outside heat-insulation wall method was used in a large number of urban living homes which were made of materials and structures spreading fire easily. Through experiments, it was revealed that lightweight plate material, as a fireproof material, can save the cost as well as the period of construction and obtain more than 30 minutes of evacuation time which is twice the maximum evacuation time.

키 워 드 : 도시형 생활주택, 외단열
Keywords : urbantype housing, outside insulation,

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

2009년부터 소규모 구성원가구가 증가함에 따라 서민주거 안정을 위해 도시형 생활주택이 도입되었다. 그러나 저렴한 가격의 공급이 목적이 없기 때문에 EPS를 외단열로 사용하고, 드라이비트로 마감처리된 것이 대부분이다. 지난 1월 의정부의 한 도시형 생활주택의 화재에서 화염이 단열재가 지닌 전파성에 의해 확산되었다. 이로 인해 EPS로 시공된 도시형 주택에 대한 화재 확산 방지 대책이 강구되었다. 따라서 화재 확산 방지 보강을 위하여 보수보강이 가능한 재료 중 방화 성능이 있는 재료에 대해 방화성 실험을 하여 도시 생활주택의 방화를 위한 보수보강에 대한 자료를 제공하는 것이 본 연구의 목적이다.

2. 드라이비트

드라이비트 시스템의 구성은 구조벽체, 단열재, 단열판 보강용의 메쉬 (유리 섬유 망), 외장효과를 만족시켜주는 마감재의 층으로 구성된다. 드라이비트의 단열 기능은 내 단열, 중단열 시 해결 불가능한 단열의 연속 부위 발생에 따른 구조상의 문제를 완전히 해결하여 30%이상의 에너지 비용 절감효과와 축열벽 효과를 지니고 있다. 드라이비트의 단열재는 외벽 단열을 위한 기본 자재로서 원료, 발포, 숙성, 재단의 과정에 따른 품질관리로 단열판의 최대 문제인 변형이나 뒤틀림 등 시공 후 하자발생 요인을 제거한 자재를 사용하는 것이 바람직하다. 유리섬유 메쉬는 마감재의 균열 방지 및 충격을 견디기 위해 사용되며 시멘트에 의한 부식을 방지하기 위하여 내 알칼리 코팅 처리된 제품을 사용한다.

3. 실 험

본 실험은 표 1에 2중 1호를 사용하고 크기는 300×300mm에 두께는 50mm로 제작하여 가열실험을 실시하였다. 화재 확산 속도에 따른 성능을 비교하기 위해 마감의 유무에 따라 검증을 실시하였다. 실험체를 고정시킨 뒤 온도 센서를 이면 세 곳에 부착하고 가스토키로 가열하여 데이터 로거에 나타나는 온도 변화를 확인하였다.

* 공주대학교 건축공학과 학부생
** 공주대학교 건축공학과 박사과정
*** 공주대학교 건축공학과 교수, 교신저자(bingma@kongju.ac.kr)

표 1. KS M 3809 특성

종류		겉보기밀도 kg/m ³	열전도율 W/m · K [평균 온도 (20±5)°C]	압축강도 N/cm ²	흡수량 g/100cm ²	
단 면	1종	1호	45이상	0.024이하	30이상	
		2호	35이상	0.024이하	20이상	
		3호	25이상	0.025이하	10이상	
	2종	1호	45이상	0.023이하	15이상	3.0 이하
		2호	35이상	0.023이하	10이상	
		3호	25이상	0.024이하	8이상	



열화상카메라 데이터 로거

그림 1. 측정 장비

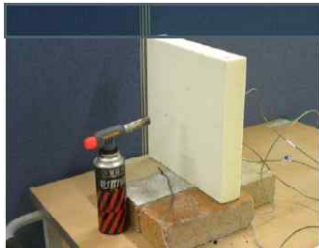


그림.2 경질우레탄 폼 50mm
가열 실험



그림.3 경질우레탄 폼 50mm +
스톤코트 마감 가열 실험

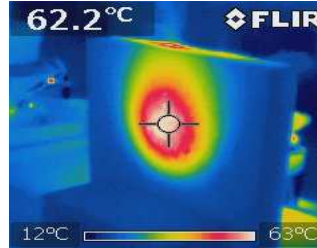


그림.4 가열 30분 후 이면 경과
후 이면온도 관찰



그림 5. 가열 후 실험체 절단면

3. 결과 및 분석

경질우레탄 폼의 내화실험 결과 1,300~1,350°C이상의 온도에서 가열하였을 때 화재확산 방지 및 심야대피시간인 최대 12분의 대피시간은 물론 2배 이상인 30분 후 이면의 상승온도가 90°C 이하 인 것으로 나타나 EPS의 발화온도인 491°C에 미치지 않은 것으로 나타났다.

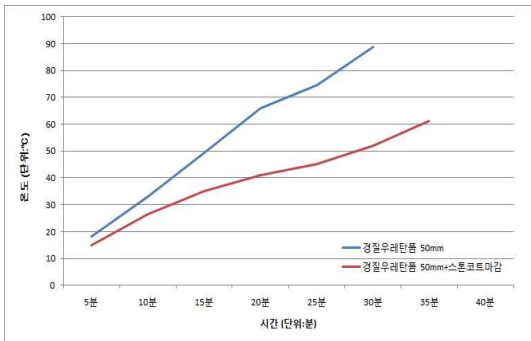


그림 6. 가열 후 이면온도 그래프

표 2. 실험결과

	5분	10분	15분	20분	25분	30분	35분
경질우레탄폼50mm	17.1	31.3	47.9	61.2	69.8	83.7	-
	18.2	32.9	49.3	66.0	74.7	88.9	-
	17.6	32.4	47.6	63.1	73.1	87.0	-
경질우레탄폼50mm + 스톤코트 마감	14.8	26.4	34.9	40.9	44.9	52.1	61.3
	14.6	25.7	35.1	40.7	45.1	51.9	61.0
	14.5	24.1	33.5	40.1	44.5	50.8	60.9

4. 결 론

- 1) 경질우레탄폼50mm의 가열 실험결과 30분 가열 후에도 90°C이하인 것으로 나타났다.
- 2) 스톤코트 마감한 경우에도 가열 30분 후 약 60°C정도인 것으로 나타나 다른 난연 소재의 재료에 비하여 방화, 방열이 매우 우수한 것으로 나타났다.
- 3) 도시형 생활주택5층 이하의 경우 피난 시간 6분, 심야시간대는 50%정도의 추가 시간이 소요된다. 따라서 경질우레탄폼의 경우 최대 12분의 대피시간의 확보는 물론, 30분 정도의 화염전파방지 시간을 갖는 것이 가능한 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 김태성, 드라이비트 공법을 사용한 초등학교 건물의 외장 특성, 충북대학교 학위논문, 2004
2. 박찬식, 드라이비트를 이용한 외벽 개보수 공사의 성과분석, 한국토지주택공사 연구보고서, 1999