

단열재 흡수율에 관한 연구

A Study on the Absorption Rate of Insulation Materials

김해나*

김봉주**

서은석*

유남규*

홍상훈*

정의인***

Kim, Han-Nah

Kim, Bong Joo

Seo, Eun-Seok

You, Nam Gyu

Hong, Sang Hun

Jung, Ui In

Data on basic properties are needed due to the increased interest of insulation materials, but In Korea, there are fewer data related to the basic properties of insulation, so the absorption rate was measured every seven days by selecting some of the insulation among insulation materials to provide basic data on absorption rates among basic properties. Measured over 43 days, both absorption and weight showed the highest PF levels, other insulation is judged to have almost reached the maximum absorption rate, PF is still an increasing trend and requires constant observation.

키워드 : 단열재, 흡수율

Keywords : adiabatic material, absorptivity

1. 서론

1.1 연구의 목적

건축물 단열의 질적 내용에 대한 관심이 중요시 되면서 열교나 에너지 문제 뿐 아니라 건물의 노후와 시공성에 따라서 단열재의 성능과 내구성에 관한 기초자료의 필요성이 높아지고 있다. 외국에서는 이와 같은 내구성능에 대한 실험이 많지만 우리나라의 단열재 사용 방법과 환경이 달라 국내에서도 이에 관련된 기초자료가 있어야 한다고 생각된다. 특히 흡수율에 관련된 특징은 단열재에서 가장 중요하다고 할 수 있는 열전도율과 밀접한 관련이 있다. 따라서 본 연구에서는 단열재의 흡수율의 시간경과에 따른 변화에 대한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 실험

2.1 개요

단열재 중 PF, PIR 2종2호, PIR준불연, 난연EPS, XPS를 선택하여 흡수율을 측정하고자 하였다. 그러나 단열재의 기초 물성 중 흡수율을 측정하는 KS규격이 상이하여 같은 선상에 놓고 비교가 불가능 하다고 생각되어 가장 일반적인 방법인 ‘KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재’에 규정하의 흡수율 측정방법으로 단열재의 흡수율을 측정하고 그 값을 비교하고자 한다.

2.2 인자 수준

표 1. 실험 인자

측정항목	인자	수준	수준수
흡수율	단열재 종류	PF, PIR 2종 2호, PIR 준불연, 난연EPS, XPS	5
	측정 일	1일, 2일, 3일, 9일, 15일, 22일, 29일, 36일, 43일	9

2.3 사용 재료

본 실험에서는 시편은 PF, PIR 2종2호, PIR 준불연, 난연EPS, XPS를 100×100×50(mm)로 가공하여 사용하였고, 실험에 사용된 기구로는 시료보관통, 전자저울, 철망이 있다.

* 정희원, 공주대학교, 대학원, 석사과정

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

*** 정희원, ㈜중앙알텍 과장.



그림 1. 전자저울

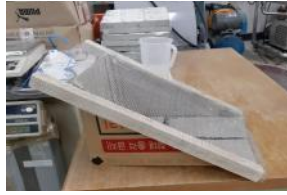


그림 2. 30° 기울인 철망



그림 3. 시편

2.4 실험 계획 및 방법

실험은 'KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재'의 공통된 방법으로 측정하였고 3일을 주기로 측정하다 7일을 주기로 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

단열재는 각 종류마다 3개의 시편을 실험하였고 아래와 같다. 최초흡수율은 PF가 3.21%로 가장 빠른 속도로 증가하였고 무게도 18.42g으로 큰 증가량을 보였다. 그 다음으로는 PIR 준불연, PIR 2종2호, 난연XPS, XPS순이다. 시간이 경과함에 따라 가장 큰 변화량을 보인 것은 PF로 평균흡수율은 7일마다 약 4~5%의 흡수율이 증가되고, 무게 또한 43일에 측정했을 때 시료무게의 약 5배 무거워진 121.18g으로 측정되었다.

표 2. 무게 평균 측정값 단위(g)

종류	무게 실험 경과(Day)										
	시료 무게	+1	+2	+3	+9	+15	+22	+29	+36	+43	
PF	21.25	39.67	45.69	50.47	66.98	83.13	95.56	104.92	113.63	121.18	+99.93
PIR 2종2호	18.27	21.85	22.51	23.14	26.33	27.43	27.82	28.1	28.46	28.7	+10.43
PIR 준불연	28.99	32.87	33.14	33.81	35.74	36.87	37.4	37.23	37.52	37.79	+8.8
난연 EPS	12.81	16.03	16.04	17.09	21.69	24.78	28.6	30.88	32.81	33.96	+21.15
XPS	17.77	19.16	19.84	20.17	20.9	21.26	21.34	21.39	21.35	21.39	+3.62

표 3. 흡수율 평균 측정값 단위(%)

종류	흡수율 실험 경과(Day)									
	+1	+2	+3	+9	+15	+22	+29	+36	+43	
PF	3.21	4.71	5.91	10.03	14.07	17.18	19.52	23.09	23.58	+20.37
PIR 2종2호	0.27	0.44	0.59	1.39	1.66	1.76	1.83	1.922	1.98	+1.71
PIR 준불연	0.59	0.66	0.82	1.31	1.59	1.72	1.68	1.75	1.82	+1.23
난연 EPS	0.19	0.19	0.45	1.61	2.38	3.33	3.9	4.38	4.67	+4.48
XPS	0.13	0.3	0.38	0.56	0.65	0.67	0.68	0.67	0.68	+0.55

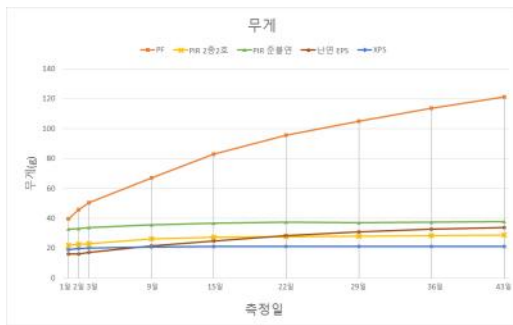


그림 4. 무게 증가량 그래프



그림 5. 흡수율 그래프

4. 결 론

PF를 제외한 단열재들은 그림 4, 그림 5에서 알 수 있듯이 상대적으로 적은 변화량을 보인다. PIR 2종2호, PIR 준불연, 난연EPS, XPS는 최대흡수량에 거의 도달한 것으로 사료된다. 하지만 PF의 경우 아직도 지속적으로 증가하는 추세이므로 앞으로도 지속적인 측정을 통해 변화를 관찰할 필요가 있다.

Acknowledgement

본 논문은 2019년 국토교통부 기술연구개발의 기술촉진연구사업(과제번호: 19CTAP-C143300-02)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

참 고 문 헌

1. KS M 3809 경질 폴리우레탄 폼 단열재
2. KS M 3808 발포 폴리스티렌(PS) 단열재