

다층형 단열재의 구성 형식에 따른 강도 특성 연구

Strength Properties of Multi-layered Insulation according to the Type of Configuration

류 화 성*
Ryu, Hwa-Sung

신 상 현**
Shin, Sang-Heon

송 성 용***
Song, Sung-Yong

김 득 모****
Kim, Deuck Mo

Abstract

As part of the recent low-energy policy, insulation standards for buildings are increasing every year. In addition, the conventional styrofoam heat insulation material has a problem in that the thickness of the heat insulation material to achieve the standard heat transmission rate is rapidly increased. Although the risk of spreading the structure vulnerable to fire due to insufficient spacing between buildings due to thickened insulation is increasing, the high cost of high efficiency insulation is difficult to solve. On the other hand, it is known that the method to be used as a formwork using insulation is excellent in cost reduction effect by reducing the amount of formwork used and simplifying the subsequent insulation work. The purpose of this study is to evaluate the strength characteristics of multi-layered insulation materials with appropriate strength by reducing the thickness of the insulation by appropriately combining high performance phenolic foam insulation and styrofoam insulation.

키 워 드 : 복합단열, 페놀폼, 외단열

Keywords : composite insulation, phenol foam, external insulation

1. 서 론

1.1 연구의 목적

최근의 저에너지 정책의 일환으로 건축물의 단열 기준은 매년 강화되고 있는 추세에 있다. 이와 더불어 기존에 사용되는 스티로폼단열재는 기준 열관류율을 달성하기 위한 단열재의 두께가 급격하게 증가되는 문제점이 있다. 두꺼워진 단열재로 인해 건물 간의 인동 간격 부족으로 화재 등에 취약한 구조를 확산시킬 위험성이 커지고 있음에도 고효율 단열재의 가격이 높아 이러한 문제를 해결하는데 어려움이 있다. 한편, 단열재를 사용하여 거푸집으로 사용하는 방안은 거푸집 사용량의 절감과 후속 공사인 외단열 공사의 간소화를 통해 원가절감 효과가 우수한 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 이러한 문제점을 해결하기 위한 방안으로 고성능의 페놀폼 단열재와 스티로폼 단열재를 적절하게 복합화함으로 단열재의 두께를 감소시키고 적정 강도를 갖는 다층형 단열재의 강도 특성을 평가하고자 하였다.

2. 실험 방법

2.1 다층형 단열재의 측정 방법

휨강도 측정 후 아래 식에 따라 측정 평가하였다.

$$\text{휨강도} = \frac{3Pl}{2bd^2}$$

P	:	측정하중
l	:	지간
b	:	너비
d	:	높이

* (주)한양이엔씨, 총괄사업팀장, 교신저자(rhsung73@hanyang.ac.kr)

** (주)한양이엔씨, 연구개발팀장

*** (주)유송엔지니어링 소장

**** 화록건설산업 대표

2.2 측정 단열재의 분류 및 측정방법

다층형 영구거푸집의 특성을 평가하기 위한 시험체의 종류는 크게 표면층을 페놀폼으로 시험체의 구성 방식 및 보강방식은 아래 표 1과 같다.

표 1. 타입별 단열재의 형상





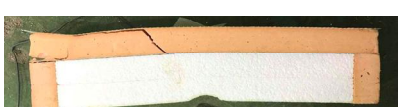

	전면부	후면부	후면부 구성	사진
A	스티로폼 30mm	스티로폼 60mm	중앙부 페놀폼	
B			양단부 페놀폼	
C			중앙부 페놀폼+스티로폼 경계면	
D	페놀폼 30mm	스티로폼 60mm	중앙부 페놀폼	
E			양단부 페놀폼	
F			중앙부 페놀폼+스티로폼 경계면	

표 2. 타입별 휨강도

A타입	B타입	C타입	D타입	E타입	F타입
0.2	0.3	0.2	0.5	0.4	0.15

3. 결 론

페놀폼 단열재를 전면부에 부착한 형태의 다층형 단열재의 휨강도가 가장 우수한 것으로 나타났으며, 페놀폼 전면부의 필름에 의해 표면부의 강화가 이루어진 것으로 나타났다. 기존 스티로폼만을 사용하는 경우보다 휨강도를 향상할 수 있는 방안을 도출하였으며, 이를 활용한 다층형 단열재의 거푸집 활용 기술 등의 연구에 활용될 수 있을 것으로 판단된다.

Acknowledgement

이 논문은 국토부의 재원으로 국토교통과학기술진흥원의 지원을 받아 수행된 연구사업임(국토교통과학기술진흥원에서 부여한 과제번호 : 19CTAP-C130219-03)

참 고 문 헌

1. 최지훈, BS 8414를 적용한 외단열시스템의 건축용접착제 연소확대에 관한 연구, 한국방재학회지, 제19권 제1호, pp.153~159, 2019