

산화마그네슘 및 재유화형 분말수지를 사용한 시멘트계 불연단열재의 단열특성

Insulation Property of Cement-based Non-combustible Inorganic Insulation Using MgO and Redispersible Polymer Powder

손 배 근* 송 훈**
Son., Bae-Geun Song, Hun

Abstract

The organic insulation material has excellent thermal insulation property, but it is difficult to expect fire stability, and semi inorganic insulation only delays combustibility but it is difficult to expect fire stability. In this study, thermal insulation property of cement-based non-combustible inorganic insulation using cement and non-combustible materials and redispersible polymer powder was studied. As a result of the experiment, the thermal insulation property decreased as the use of redispersible polymer powder increased, but the heat insulation property improved when using the appropriate amount.

키 워 드 : 불연재료, 재유화형 분말수지, 산화마그네슘, 단열성능
Keywords : non-combustible materials, redispersible polymer powder, MgO, insulation property

1. 서 론

건축물의 단열 시스템은 EPS, PU 등의 유기소재나 글라스울, 미네랄울 등의 무기계 섬유류 소재의 단열재가 사용되고 있다. 유기계 단열재는 단열성능이 뛰어나고 공사비가 저렴하지만 화재발생시 화재확산 및 유독가스 방출 등으로 화재피해를 확대시킬 수 있는 위험성을 가지고 있어 난연재료를 사용한 유기계 단열재가 개발되었지만 연소시간을 다소 지연시키는 역할을 할 뿐 화재안정성을 기대하기 어렵다. 무기계 단열재는 글라스울이나 미네랄울 등의 섬유류 소재 단열재는 내화성능이 뛰어나나 고가이며 특성상 습기에 취약하여 뭉침이나 처짐 현상 등이 발생하여 단열효과가 떨어지고 패널형태로 가공하기 힘들어 건물 적용에 한계점을 가진다. 이에 본 연구에서는 무기계 단열재의 단열성능과 내화성능 확보하기 위해 무기재료인 시멘트와 산화마그네슘을 사용하고 재유화형 분말수지의 사용량에 따른 단열특성에 대해 연구하였다.

2. 실험계획

2.1 실험개요

본 연구에서는 시멘트계 불연단열재 제작을 위해 post-foaming(후발포)방식으로 진행하였다. 시멘트는 입도조절 시멘트를 사용하였으며 산화마그네슘은 분체중량 대비 60%, 중공글라스는 분체중량 대비 20% 치환하였고 재유화형 분말수지는 입도조절 시멘트 중량대비 첨가하였다.

2.2 사용재료

시멘트계 불연단열재를 제조하기 위해 입도조절 시멘트, 산화마그네슘과 단열성능 향상을 위한 중공글라스를 사용하였고 응결 조절을 위해 조강제를 사용하였다. 기포발생은 이산화망간과 과산화수소를 사용하였고 무기 단열재 내부의 기공을 균일하게 하기 위해 재유화형 분말수지재료와 증점제를 사용하였으며 유동성 증진을 위해 유동화제를 사용하였다.

3. 실험 결과

시멘트계 불연 단열재의 열전도율 측정 실험결과를 보았을 때 재유화형 분말수지의 첨가량이 증가할시 단열성능이 저하하는 경향을 보였다.

* 한국세라믹기술원 시멘트건축소재센터 연구원
** 한국세라믹기술원 시멘트건축소재센터 수석연구원 교신저자(songhun@kicet.re.kr)

표 1. 시멘트계 불연단열재 배합설계

Sample	Binder				Admixture addition			Foaming agent	Hardner	
	W/C	Cement	MgO	Glass bubble	Binder wt. %		Polymer wt. %	MnO ₂ :H ₂ O ₂	Polymer wt. %	MgO wt. %
					Polymer	WR	Thickner			
Plain	100	20	60	20	0	0.06	10	1 : 4	100	100
LNIC-1					0.3					
LNIC-2					0.6					
LNIC-3					0.9					
LNIC-4					1.2					

*WR : Water Reducing agent

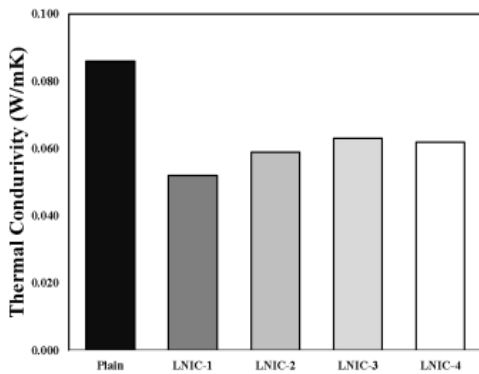


그림 1. 시멘트계 불연단열재 열전도율 측정

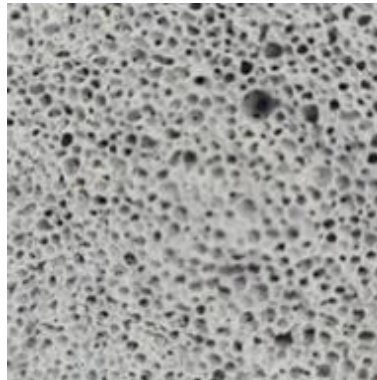


그림 2. Plain 공극형상

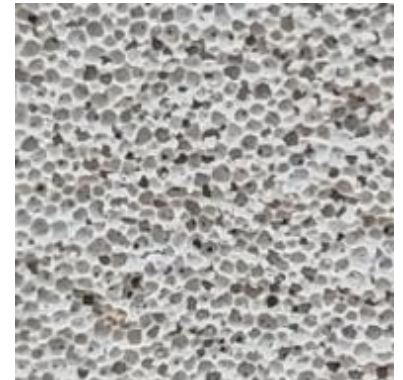


그림 3. LNIC-1 공극형상

이는 재유화형 분말수지의 사용량이 증가할 경우 재유화형 분말수지의 응집에 의해 이산화망간과 과산화수소의 반응으로 발생한 기포생성을 방해함으로써 단열성능이 저하하는 것으로 판단된다. 재유화형 분말수지 0.3%를 사용한 시멘트계 불연단열재의 공극형상을 보았을 때, Plain 대비 기공형상이 균일하며 단열성능 또한 개선된 것을 확인할 수 있었다.

4. 결 론

재유화형 분말수지를 사용한 시멘트계 무기단열재의 단열성능을 알아보고자 진행한 실험결과는 다음과 같다.

- 1) 재유화형 분말수지의 사용량이 증가할수록 기공생성을 방해함으로써 단열성능이 저하한다.
- 2) 재유화형 분말수지를 0.6% 이하 사용 시 시멘트계 불연단열재의 단열성능이 향상될 것으로 판단된다.

Acknowledgement

본 과제는 국토교통부 기술축진연구사업(과제20CTAP-C152126-03)의 연구비 지원에 의해 수행되었습니다. 이에 감사합니다.

참 고 문 헌

1. 신현욱, 경량 난연성 무기단열재 제조에 관한 연구, 한국콘크리트학회 2012년도 봄학술대회 논문집, 제24권 제1호
2. 신현욱, 무기발포체의 화재확산 방지용 외장재 적용을 위한 물성평가, 한국건축시공학회 학술,기술논문발표회 논문집, 제16권 제1호