

고강도 콘크리트의 내화성능향상을 위한 합성내화보드 개발에 관한 연구 - 1면 간이가열로 방식 -

A Study on the Development Composite Fireproof Board Type for Fire Resistance Improvement of High Strength Concrete - One Side Simplicity Heating Furnace Type -

신재경* 최진만** 이성찬*** 문형재**** 김정진***** 박순진*****
Shin, Jae-Kyung Choi, Jin-Man Lee, Sung-Chan Moon, Hyung-Jae Kim, Jeong-Jin Park, Soon-Jeon

ABSTRACT

This study investigates the possibility of development of composite fireproof board type that is to improve the resistance of fireproof material and the problem of a conventional fire proof covering methods to prevent spalling failure of high strength concrete members.

요약

본 연구는 고강도 콘크리트부재의 폭렬방지 대책에서 종래의 내화피복 방법의 문제점을 개선하고 내화재료의 내화성능향상을 위한 합성내화보드 개발에 관한 가능성을 검토하였다.

1. 서론

고강도 콘크리트의 폭렬방지 방법 중 내화피복을 하는 공법으로는 콘크리트 부재 표면에 내화보드를 고정 설치하거나 내화도료를 도포하는 방법이 있다. 이런 방법은 여러 장점과 함께 내화보드의 설치에 따라 내부 활용공간이 줄어들 수밖에 없는 단점이 있으며, 내화도료를 도포하는 방법은 소정의 내화성능을 확보하기 위해 도포작업을 여러번 반복해야 하기 때문에 공기가 지연되는 불편이 있다.

그러므로 본 연구에서는 내화피복 공법의 단점을 보완하고 내화보드 설치방법과 내화도료 도포방법의 장점을 유지하는 합성내화보드를 개발하기 위하여 1면 간이가열로를 활용하여 80MPa의 콘크리트 부재에 대한 온도이력 특성을 검토하였다.

2. 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 즉, W/B 22.5% 1수준에 대해, 시멘트에 대한 질량비로 플라이애쉬 20%와 실리카흙 5%를 동시에 치환한 것을 기본 시험체 배합으로 하고, 실험변수로서 시험체에 일

* 정회원, (주)삼표 기술연구소 연구원
** 정회원, (주)삼표 기술연구소 책임연구원
*** 정회원, 한국라파즈석고보드 시스템개발 및 품질팀 대리
**** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 연구원
***** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 책임연구원, 공학박사
***** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 수석연구원

반적으로 사용되어지고 있는 방화석고보드 3수준과 방화석고보드와 내화도료를 혼합한 합성내화보드 2수준에 대해 총 5수준에 대하여 실험계획 하였다. 실험사항으로 시험부재의 기본물성을 측정하고 1면 간이단열로에서 최고온도 600℃, 가열 시간 4시간의 내화시험으로 내부온도이력을 표면부터 1, 4, 7, 10cm에서 측정하는 것으로 하였다.

표 1. 실험계획

콘크리트 부재	설계기준강도	W/B(%)	S/a(%)	F/A(%)	SF(%)	SP제(%)
		80MPa	22.5	43	20	5
마감재 종류	1) 방화석고보드 15mm	2) 방화석고보드 19mm				
	3) 방화석고보드 25mm	4) 방화석고보드 15mm+내화도료2mm				
	5) 방화석고보드 19mm+내화도료4mm					

3. 실험결과 및 분석

먼저 마감재를 설치하지 않은 Plain의 경우 최고온도가 473℃까지 올라가는 반면, 방화석고보드를 설치한 경우에는 모든 경우에서 최고온도가 200℃를 넘지 않았다. 방화석고보드의 두께에 따른 온도이력은 15mm인 경우 173℃, 19mm인 경우 110℃, 25mm인 경우 93℃까지 온도도가 올라갔고, 방화석고보드 15mm와 내화도료 2mm를 조합한 경우에는 91℃, 방화석고보드 19mm와 내화도료 4mm를 조합한 경우에는 84℃까지 최고온도가 올라가는 온도이력을 나타내었다. 이는 방화석고보드만을 설치한 경우에는 온도가열 초기부터 내부온도가 상승하는 반면 내화도료가 먼저 열을 1차 차단한 후 방화석고보드가 2차 열을 막아줌으로서 초기 온도상승을 억제한 것에 기인된 것으로 분석된다.

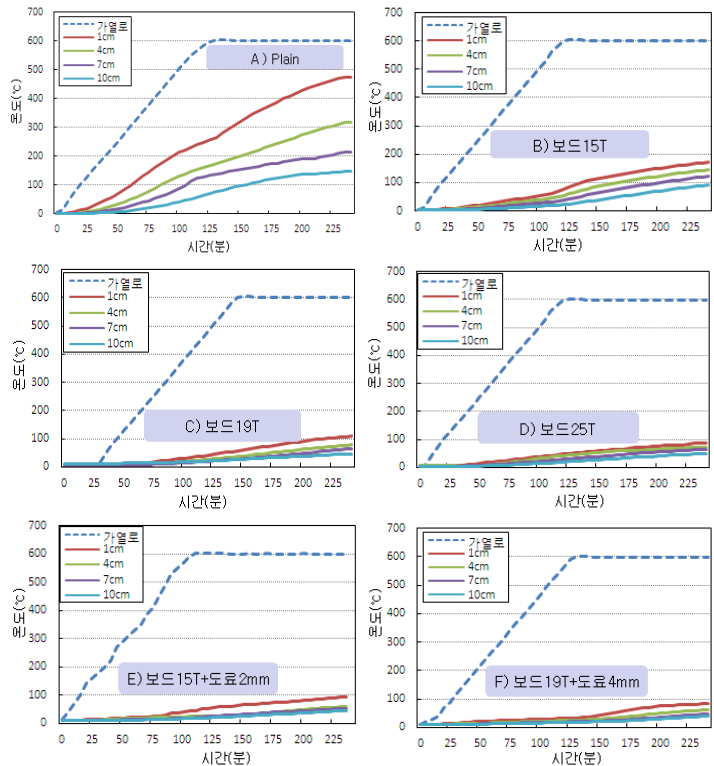


그림 1. 마감재(내화보드)의 두께 및 종류에 따른 내부온도 이력

4. 결론

방화석고보드의 두께에 따라 최고온도가 19mm인 경우 110℃로 나타났고 방화석고보드 15mm와 내화도료 2mm를 조합한 경우에는 91℃까지 온도상승이 일어나 합성내화보드를 사용할 경우 내부 활용공간을 늘리고 내화성능은 향상될 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

1. 최은규, 신영수, 이차돈, 권영진, 서지민; 화재시 방화보드 부착에 따른 고강도 콘크리트 기둥의 역학적 거동, 대한건축학회 학술발표논문집, 제25권 제 1호, 2005