

고온영역에서의 폴리머시멘트모르타르의 역학적 특성연구

A study on the mechanical properties of the polymer cement mortar in a high temperature region

윤 옹 기* 서 동 구** 권 영 진*** 김 형 준****
Yoon, Ung-Gi Seo, Dong-Goo Kwon, Young-Jin Kim, Hyung-Jun

Abstract

Though polymer cement mortar is widely used to repair or reinforce concrete as it has superior adhesion, dense internal structure, chemical resistance, and workability in comparison to those of general cement mortar, studies on its behaviors in high temperature environment such as fire is urgently required. Accordingly, in this experiment, the degrees of reduction in the compressive strength at different temperatures was grasped applying ISO834 Heating Curve, and the effect of polymer content and type on compressive strength could be determined. As a result of this experiment, it is found that polymer type and content have a big effect on reduction of compressive strength in high temperature range, and not only the dynamic characteristics but also the combustion characteristics in high temperature range are required to be studied considering occurrence of a fire in the future.

키 워 드 : 폴리머 시멘트 모르타르, 고온영역, 압축강도, 잔존압축강도

Keywords : polymer cement mortar, high-temperature area, compressive strength, residual compressive strength

1. 서 론

폴리머 시멘트 모르타르(Polymer-Modified Cement Mortar)는 일반 시멘트 모르타르에 비해 접착성, 재부구조의 치밀화, 내약품성, 시공성 등이 우수하여 콘크리트의 보수·보수재료에 많이 사용되고 있으나, 폴리머 시멘트 모르타르로 보수·보강된 건축물에 화재가 발생 할 경우 안정성에 대한 연구가 미흡한 실정이다. 따라서 본 실험에서는 ISO834(KS F 2257)가열곡선을 적용하여 온도별 압축강도(KS F 2730)의 감소정도를 파악하고, 폴리머의 함유량 및 폴리머의 종류에 따라 압축강도에 영향을 미치는 정도에 대해 파악하고자 한다.

2. 실험방법 및 조건

표 1. 실험계획 및 조건

폴리머 종류	폴리머 함유량(%)	가열온도	공시체 개수	실험체 크기
Plain	0	20℃	75 EA (각 온도별 시험체는 3개씩)	Ø5×10cm
초산비닐계 (EVA)	5	100℃		
	10	200℃		
아크릴계 (PAE)	5	400℃		
	10	600℃		

본 실험은 폴리머 시멘트 모르타르 공시체(Ø5×10cm)를 ISO834 가열곡선을 적용하여 온도별 가열실험을 실시한 후 각 온도영역에서의 역학적 특성파악을 위해 압축강도를 측정하여 잔존압축강도(상온에서의 압축강도에 대한 각 온도영역에서의 압축강도)를 계산, 온도별 압축강도의 감소정도를 측정하였다. 또한, 폴리머의 함유량 및 폴리머의 종류가 압축강도에 미치는 영향을 고찰하였다.

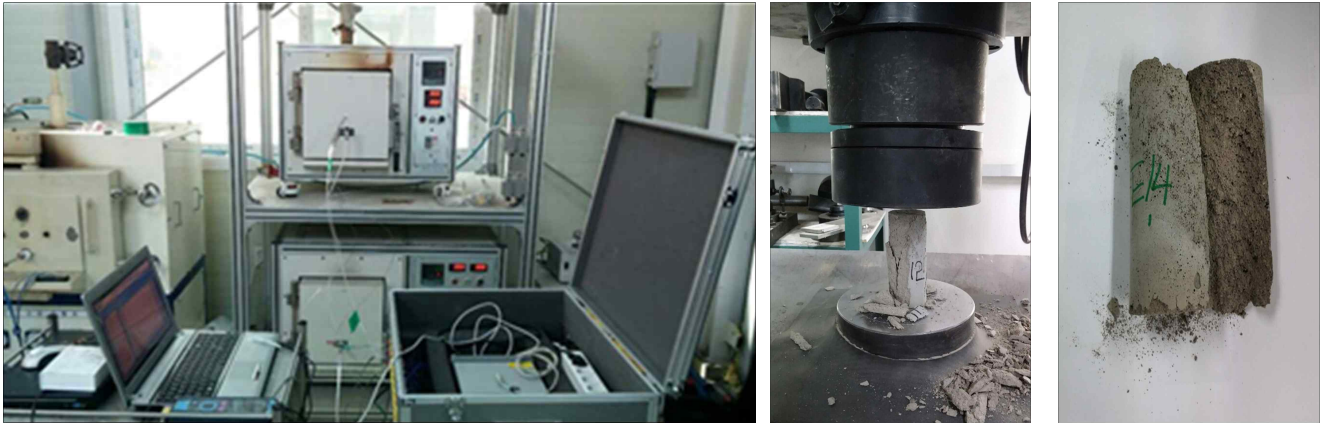
표 1과 같이 폴리머 종류 및 함유량 따라 온도영역(상온, 100℃, 200℃, 400℃, 600℃) 가열실험을 실시하였고, 역학적 특성을 파악하기 위해 그림 1에 나타난 바와 같이 압축강도를 측정하였다.

* 호서대학교 소방방재학과 석사과정

** 호서대학교 소방방재학과 공학박사

*** 호서대학교 소방방재학과 교수 교신전자(jungangman@naver.com)

**** 한국건설생활환경시험연구원(KCL) 선임연구원



(가) 가열온도실험

(나) 압축강도실험

(다) 압축강도 실험 후 시편

그림 1. 폴리머 시멘트 모르타르의 가열 및 압축강도실험

3. 실험결과 및 고찰

압축강도 실험결과 전체적인 경향으로 폴리머의 종류 및 함유량에 관계없이 고온일수록 강도는 감소하였다. 폴리머가 함유된 시험체가 100℃ 정도의 가열에서는 압축강도는 증가했으며, 이는 시험체 내부의 수분증발에 따른 폴리머 접착성의 증가로 판단된다. 폴리머 또한 수분을 독립적인 개체 및 수화물에 갇힌 수분을 가지고 있기 때문에 100℃ 영역에서 상온의 압축강도보다 상승했다고 판단된다. 200℃이상의 영역에서부터는 시험체 내부의 폴리머가 용융되어 액상화되는 형태를 보이므로, 그 부분이 공극이 되고, 응력을 담당하는 부분이 적어지면서 강도가 감소한다고 사료된다. 또한 600℃영역에서는 폴리머 함유량에 관계없이 거의 일정한 강도비를 나타내고 있어, 400℃~600℃에서 시험체 내부의 폴리머가 소실되어 보통시멘트모르타르의 강도 감소보다 더 크게 감소하고 있는 경향을 보였다. 결국, 유기물인 폴리머가 함유량에 따라 강도감소폭이 크며, 600℃이상의 영역에서는 시멘트 모르타르 수화물의 강도가 압축강도에 큰 영향을 주고 있다고 판단된다.

4. 결론 및 향후 연구방향

폴리머의 종류 및 함유량은 고온영역에서 압축강도비 감소에 큰 영향을 끼친다. 일반적인 예상으로 가능하지만, 각 온도영역에서의 감소분이 어느 정도인지 파악조차 되어 있지 않고 있다. 기존 건축물의 보수·보강시 폴리머 시멘트 모르타르의 사용이 예상되지만, 화재발생을 고려한 고온 영역에서의 역학적 특성뿐만 아니라 연소적인 특성파악도 필요 할 것으로 사료된다.

감사의 글

본 논문은 산업통상자원부 기술혁신사업 표준기술력향상사업(10042384)의 연구결과이며, 관계자들에게 감사드립니다.

참 고 문 헌

1. 김형준, 김동익, 윤준수, 안병권 예열된 시험체를 사용한 고온가열하에서의 폴리머 시멘트 모르타르의 역학적 특성에 관한 연구, 한국화재소방학회 춘계학술대회 초록집, 제2013권 제4호, 2013