

광발열소재와 버블시트를 조합한 양생시트가 모르타르의 표면온도 이력에 미치는 영향

Effect of Curing Sheet Combined with Bubble Sheet and Heat generating Materias under Light Source on Surface Temperature of Cement Mortar

김수호^{1*} · 후윈야오² · 백성진² · 한준희³ · 김 종⁴ · 한민철⁵

Kim, Su-Hoo^{1*} · Hu, Win-Yao² · Beak Sung-Jin² · Han, Jun-Hui³ · Kim, Jong⁴ · Han, Min-Cheol⁵

Abstract

This study is to investigate the temperature history over time of the cement mortar to confirm the bubble sheet insulation effect using the heat generat sheet. As a result of the experiment, it was confirmed that the heating effect was 6°C higher on average than other types of sheets when the heating sheet is attached on the bottom of the double layered bubble sheet. For future research, it is planned to verify the heating performance by using the heating sheet under the same environmental conditions as the heating performance will be verified.

키 워 드 : 한중콘크리트, 발열시트, 온도

Keywords : cold weather concrete, heating sheet, temperature

1. 서 론

동절기 외기온이 낮은 한중콘크리트 시공시 콘크리트가 초기 동해를 입지 않도록 초기 보온양생이 필수적이다. 현재 알려져 있는 한중콘크리트의 초기보온 양생방법으로는 양생상속 시스템, 단열보온 양생, 가열보온양생 및 범용양생 방법 등이 있는데, 본 연구팀에서는 콘크리트 양생용 버블시트를 이용한 단열양생공법을 실용화하여 보급한 바 있다.

그런데 극심한 저온조건등에서는 버블 시트의 단열성능만으로 초기동해를 방지하기 어려움이 있기 때문에 추가적인 열원의 공급이 필요하다.

이에 본 연구에서는 기 개발된 버블시트의 보온 성능을 향상시키기 위하여 발열소재를 조합하여 활용용 버블시트를 제작한 후 이들의 시간 경과에 따른 모르타르의 표면온도 이력을 분석하여 효과를 검토하고자 한다.

표 1. 발열시트 실험계획

분류	실험 요인	실험 수준		
실험 변수	열원	1	LED 전구 ¹⁾	
	거푸집	1	아이소 핑크 ²⁾	
	시트	5	A	노출 ³⁾
			B	비닐
			C	발열시트
			D	2중버블시트(하부)+발열시트(상부)
E			발열시트(하부)+2중버블시트(상부)	
측정기간(h)	2	4, 24		
실험 사항	측정사항	1	온도이력	

1) 조도(Lux): 9,230

2) 아이소 핑크 거푸집(mm): 300×300×50

3) plain

2. 실험계획 및 방법

실험계획은 표 1과 같고, 광발열을 위한 광원으로는 조도 9,230Lux를 발현하는 LED 전구를 사용하였다.

시트 변수는 외기에 노출한 것을 Plain으로 설정하여, Plain을 포함한 총 5종류의 시트 변수에 따라 온도이력을 측정하였다.

또한, 시트와 광원간의 이격거리는 150mm로 하였고, 광원인 LED 전구를 제외한 주변의 빛은 차단하여 실험을 실시하였다.

1) 청주대학교, 건축공학과 석사과정, 교신저자(soohoo3369@gmail.com)

2) 청주대학교, 건축공학과 석사과정

3) 청주대학교, 건축공학과 박사과정

4) 청주대학교, 건축공학과 조교수, 공학박사

5) 청주대학교, 건축공학과 교수, 공학박사

3. 실험 결과 및 분석

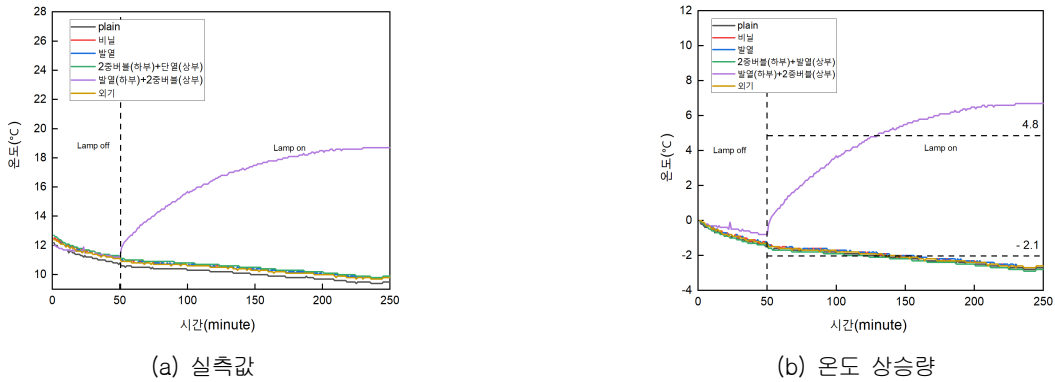


그림 1. 시트의 종류별 4시간 온도 측정값

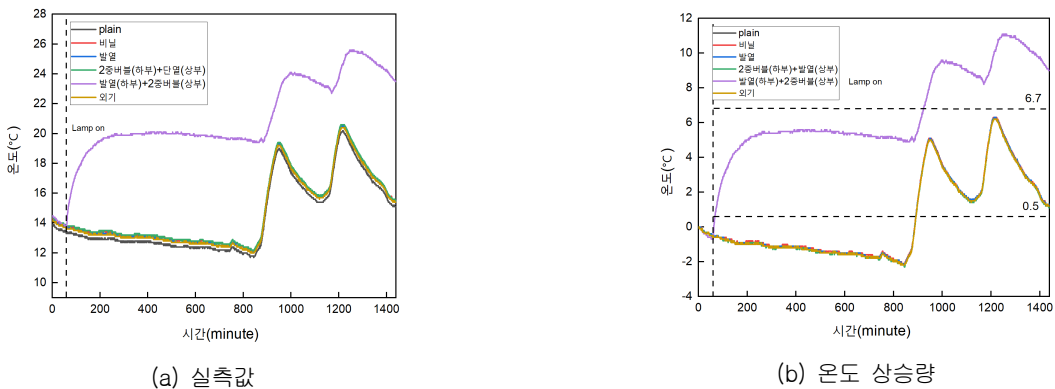


그림 2. 시트의 종류별 24시간 온도 측정값

그림 1은 LED조사 및 양생시트 조합에 따른 온도이력을 나타낸 것으로 먼저 (a)는 시트 종류별로 4시간 동안 온도를 측정하여 나타낸 것 이고, (b)는 측정된 데이터를 기반으로 LED 조사에 따른 양생재료 조합별 온도상승량을 나타낸 그래프이다.

실험결과 발열시트를 하부, 2중버블시트를 상부에 걸쳐 사용한 경우가 다른 종류의 시트들 보다 6.9 °C 높은 온도상승량을 보이고 있었으며, 나머지의 경우 외기온과 동일하여 효과가 없음을 확인할 수 있었다.

그림 2의 (a)는 시트 종류별 24시간 동안 온도를 측정하여 나타낸 그래프이고, (b)는 온도상승량을 나타낸 그래프이다.

실험결과 온도상승량은 발열시트를 하부, 2중버블시트를 상부에 걸쳐 사용한 경우가 최고온도 11.2 °C로 다른 종류의 시트들 보다 평균 6.2 °C 높은 단열효과를 나타냈다. 이는 하부의 발열시트의 발열효과와 상부에 2중버블시트의 단열효과인해 보온효과가 가중되어 나타난 것으로 사료된다.

4. 결 론

본 연구는 발열시트를 활용한 버블시트 단열 효과를 확인하고자 시간경과에 따른 온도이력을 분석하였다. 실험결과 발열시트를 하부, 2중버블시트를 상부에 걸쳐 사용한 경우가 다른 종류의 시트들 보다 평균 6.5 °C 높은 발열효과를 가지는 것으로 확인되었다.

참 고 문 헌

1. 김경민, 손성운, 김기철, 오선교, 한천구. 내한제 및 단열거푸집을 이용한 한중콘크리트의 모의 구조체 적용에 관한 실험 연구. 한국콘크리트학회 봄 학술발표회 논문집, 2002년 14(1) 663~668 p.
2. 홍석민, 이충섭, 김중, 전충근, 한민철, 한천구, 이중버블시트를 이용한 단열양생공법의 한중시공 적용 사례, 한국콘크리트 학회 봄 학술발표회 논문집, 2008년 2007(5) 1001~1004 p.
3. 백대현, 홍석민, 한민철, 한천구, 저온환경에서의 양생시트 변화에 따른 콘크리트의 온도이력 특성, 한국콘크리트학회 가을 학술대회 논문집, 2008. 20(7) 781~784 p.