

이중버블시트의 함수상태가 단열보온 효과에 미치는 영향에 대한 특성분석

Effect of Water Presence in Double Layer Bubble Sheet on Heat Insulation Capability in Cold Weather

백 대 현 * 홍 석 민** 손 호 정*** 한 민 철**** 한 천 구 *****
Baek, Dae Hyun Hong, Seak Min Son, Ho Jung Han, Min Cheol Han, Cheon Goo

ABSTRACT

Water existed inside of bubble sheet applied at the job site sometimes results in undesirable heat insulation capability of bubble sheet. Therefore, the objective of this paper is to examine experimentally the effect of water presence in bubble sheet on heat insulation capability and strength of the concrete cured with double bubble sheet.

요 약

본 연구는 최근 보편적으로 이루어지고 있는 한중콘크리트 시공에서 이중버블시트를 이용한 한중콘크리트 단열보온양생공법의 효용성 검증의 일환으로 이중버블시트에 물이 침투하였을 경우에 콘크리트의 온도이력과 강도특성을 분석하고자 하였다. 그 결과 시트내의 함수율 증가에 따른 영향은 거의 없는 것으로 분석되었다.

1. 서 론

한중콘크리트의 시공은 타설된 콘크리트의 양생온도를 확보하여 저온에 의한 피해를 막는 양생대책이 가장 중요하다.

이러한 양생대책 중에 이중버블시트를 이용한 단열보온양생공법이 보편화 되고 있는데, 사용성 측면에서 시트내에 수분이 침투하였을 경우의 단열보온성능에 대하여 검토할 필요성이 제기되어 함수율 변화에 따른 온도이력과 강도특성을 분석하고자 하였다.

2. 실험 계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다.

함수율 변화에 따른 내부 온도이력을 측정하기 위한 시험체는 그림 1 및 2와 같다. 내부에는 콘크리트의 수화열 온도를 측정하기 위해 열전대를 상, 중, 하부에 매립한 후 데이터

표 1. 실험계획

	실험요인	실험수준	
배합사항	W/C(%)	1	50
	목표 슬럼프(mm)	1	150 ±25
	공기량(%)	1	4.5 ± 1.5
	양생온도(℃)	1	-5
	함수율(%)	5	· 0, 25, 50 · 75, 100
실험사항	굳지않은 콘크리트	3	· 슬럼프 · 공기량 · 단위용적질량
	경화 콘크리트	3	· 온도이력 · 압축강도 · 코어압축강도

* 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 박사과정
 ** 정회원, 청주대학교, 산업과학연구소, 연구원
 *** 정회원, 청주대학교, 건축공학과, 박사과정
 **** 정회원, 청주대학교, 건축공학부 전임강사, 공학박사
 ***** 정회원, 청주대학교 건축공학부 교수, 공학박사

로거를 이용하여 측정하였다.

이때, 각 시험체는 -5°C 의 양생온도에서 7일간 양생을 실시한 후 $20\pm 2^{\circ}\text{C}$ 의 기중에서 21일간 양생하였다. 이는 7일간의 양생조건이면 초기동해 피해를 방지하고, 이후로는 저온환경일지라도 적산온도가 증가하면 구조체에는 특별한 문제가 발생하지 않을 것이라는 가정이었다. 실험방법으로는 굳지않은 콘크리트 및 경화콘크리트의 실험은 모두 KS에 준하여 실시하였다.

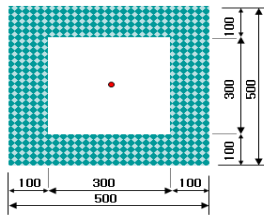
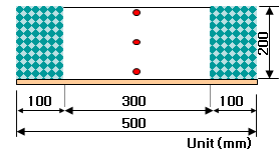


그림 1. 시험체 평면도



● 열전대 매립위치
그림 2. 시험체 단면도

3. 실험결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트의 특성

굳지않은 콘크리트의 슬럼프, 공기량등은 배합설계에 의하였으므로 모두 목표치를 만족하였다.

3.2 온도이력특성

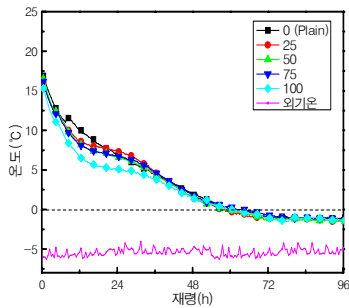


그림 1. 함수율 변화에 따른 온도이력 (4일간)

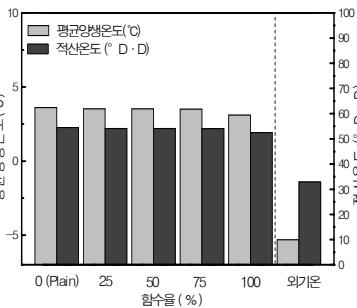


그림 2. 함수율 변화에 따른 평균양생온도 및 적산온도 (4일간)

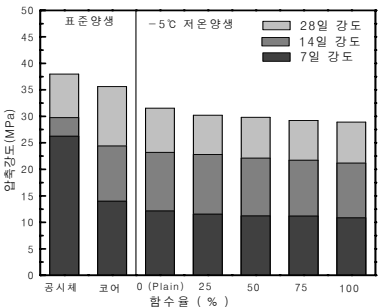


그림 3. 함수율 변화에 따른 압축강도

그림 1은 이중버블시트의 함수율 변화에 따른 콘크리트의 온도이력을 나타낸 것이다.

온도이력 측정결과, 상부, 중심부, 하부의 온도차는 거의 없는 것으로 나타났는데 이는 부재가 얇은 슬래브 두께이기 때문으로 사료된다.

온도이력 측정결과 약 60시간이 경과한 후 콘크리트의 온도가 0°C 이하로 저하되었고, 이중버블시트의 함수율 변화에 따라서는 0, 25, 50, 75, 100의 순으로 온도저하가 늦게 일어났지만 그 차이가 매우 근소한 것을 확인 할 수 있었다.

한편, 그림2의 적산온도 및 평균양생온도의 경우에서도 이중버블시트의 함수율 변화에 따라서는 약간의 차이는 있지만 그 차이가 미미해 이중버블시트의 함수율 변화의 경우 이중버블시트의 단열보온 성능에 별다른 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있었다.

3.2 경화 콘크리트 특성

그림 3은 이중버블시트의 함수율 변화에 따른 콘크리트의 재령별 코어 압축강도를 나타낸 것이다. 재령별 코어 압축강도의 측정결과와 적산온도의 확보율에 따라 약간의 차이를 나타내지만 강도측면에서도 그 차이가 매우 작은 것으로 나타났다.

4. 결론

이중버블시트의 함수율 변화에 따른 콘크리트의 온도이력과 강도 특성을 분석한 결과로서 함수율 변화의 경우는 이중버블시트의 단열 및 보온성능에 어느 정도 영향은 존재하지만 실무의 품질관리에 영향을 미칠 정도로 큰 차이를 나타내지는 않는 것으로 나타났다.