

이중버블시트를 이용한 단열보온 양생공법의 한중콘크리트 현장적용

Field Application of Insulation Curing Method for the Concrete applying Double Layer Bubble Sheets Subjected to Cold Weather

홍 석 민* 손 호 정** 오 치 현*** 한 민 철**** 한 천 구*****
Hong, Seak-Min Son, Ho-Jung Oh, Chi-Hyun Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

This study investigated the results of insulation heat curing method using double layer bubble sheet in concrete in cold weather environment. First of all, when double bubble sheets are applied, it was shown that concrete was protected from early freezing by remaining between 7°C and 3°C even in case outside temperature drops -7°C below zero until the 3d day from piling. The insulation heat preservation curing method using the double bubble sheet applied in this field prevented early freezing owing to stable curing temperature management, deterring concrete strength development delay at low temperature, and obtained the needed strength. Also, it was proven that the method is highly effective and economic for cold weather concrete quality maintenance through curing cost reduction like construction period shortening and labor cost reduction, etc by reducing the process of temporary equipment installation and disassembling.

키 워 드 : 2중 버블시트, 한중콘크리트, 수화열, 단열보온양생
Keywords : Double Bubble Sheets, Cold Weather, Hydration Heat, Insulation Curing

1. 서 론

1.1 연구의 목적

본 연구진에서는 동절기 한중 콘크리트 시공시 경제적이고 단열효과가 우수한 이중버블시트에 의한 단열보온양생 공법을 개발한바 있다.

본 연구에서는 본연구진이 개발한 이중 버블시트를 이용하여 한중콘크리트 적용 기간이 긴 전라북도 무주군의 A공사 현장에서 소규모 부재의 토목 구조물인 산마루 측구에 적용함으로써 이에 따른 콘크리트의 제반물성과 수화온도이력 특성 분석을 통해 본 공법의 유효성을 검증하고자 한다.

2. 현장적용 계획 및 실험방법

2.1 공사개요

본 연구의 구조물은 전라북도 무주군에 위치한 A공사 현장으로 공사개요는 표 1과 같고 조감도는 그림 1과 같다.

2.2 구조체 적용 시공의 실험계획

본 연구의 실험계획은 표 2와 같다. 먼저배합사항으로 설계기 준강도 18 MPa의 1수준에 대하여 목표 슬럼프 120±25 mm, 목표 공기량 4.5±1.5 %를 만족하도록 레미콘을 제조하였다.

표 1. 공사개요

공 사 명	태권도공원 건립공사
현 장 위 치	전북 무주군 설천면 소천리
공 사 기 간	2010. 02 ~ 2013. 04
시 공 사	S 건설 JV
대 지 면 적	879 273
연 면 적	70 650 m ²

* 삼성물산 C&T 무주태권도공원, 주임, 교신저자 (hsmhk_hong@samsung.com)

** 청주대학교 건축공학과 박사과정

*** 삼성물산 C&T, 무주태권도공원, 차장, 공학박사

**** 청주대학교 건축공학과 조교수, 공학박사

***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사



그림 1. 조감도

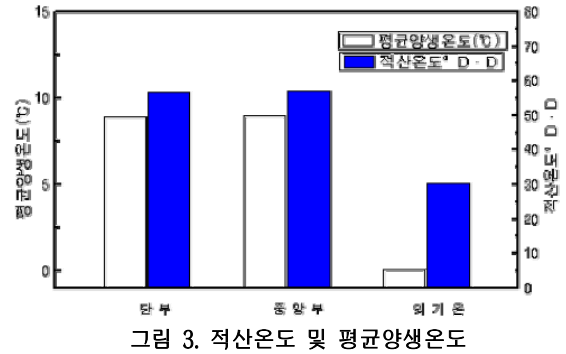


그림 3. 적산온도 및 평균양생온도

표 2. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	설계기준강도 (MPa)	18	
	목표 슬럼프 (mm)	120 ± 25	
	목표 공기량 (%)	4.5 ± 1.5	
실험사항	굳지않은 콘크리트	4	· 슬럼프 · 공기량 · 염화물량 · 콘크리트 온도
	경화 콘크리트	2	· 온도이력 · 표준양생 공시체 압축강도 (7, 28 일)

3. 현장적용 결과 및 분석

3.1 굳지않은 콘크리트

굳지않은 콘크리트의 슬럼프, 공기량, 염화물량, 콘크리트의 온도 등은 룯드별 샘플링 검사의 규정을 따랐으며 모두 목표치에 만족하고 있음을 확인하였다.



사진 1. 시공 사진

3.2 온도이력특성

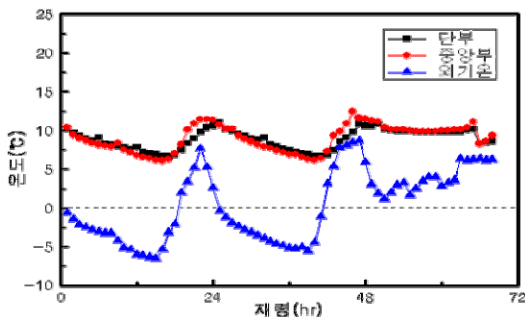


그림 2. 콘크리트 온도이력

그림 2는 콘크리트의 단면 위치에 따른 온도이력을 나타낸 것이다.

온도이력 측정결과, 콘크리트 타설 후 외기온이 최저 -7 °C 까지 저하하였으나, 이중버블시트를 포설하여 양생한 콘크리트의 경우 측정 부위별로 약간의 차이는 있지만 측정기간인 72시간 동안 6~11 °C의 온도를 나타내 영상의 온도를 유지함을 알 수 있었다.

그림 3은 콘크리트 타설 후 3일간 콘크리트 온도측정 위치별 적산온도 및 평균양생온도를 나타낸 것이다.

먼저, 이중버블시트를 포설한 콘크리트의 적산온도는 56.6~56.9 ° D·D로 나타났는데, 일본건축학회에서 제시한 초기 동해 방지를 위한 최소 적산온도 50 D·D이상으로 산정되었으며, 콘크리트는 56 D·D 정도로 나타나 외기온의 적산온도가 30.2 ° D·D인 것을 감안할 때 슬래브 콘크리트 내부가 외기온 보다 26.4~26.7 ° D·D나 높은 적산온도를 확보할 수 있는 것으로 나타나 초기동해 방지 및 초기강도 확보 측면에서 2중 버블시트의 우수한 단열보온 효과를 확인할 수 있었다.

3.3 경화콘크리트의 특성

표준양생공시체의 압축강도는 재령 28일에서 설계기준강도인 18 MPa를 상회하는 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 굳지않은 콘크리트의 슬럼프, 공기량, 염화물량, 콘크리트 온도 등은 모두 목표치에 만족하는 것으로 나타났다.
- 2) 이중버블시트를 포설한 콘크리트의 경우 외기온이 -7 °C 까지 저하하는 경우에도 6~11 °C의 온도를 나타내 초기동해가 방지됨을 확인 하였다.
- 3) 적산온도의 경우 외기온과 비교하여 26.4~26.7 ° D·D나 높은 적산온도를 확보하는 것으로, 초기동해 방지는 물론 강도확보 측면에서 우수한 단열보온 효과를 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 한민철, 우리나라 한중콘크리트 시공시 경미한 동결기 및 동결작용기
간 결정, 대한건축학회 논문집 구조계, 제25권 제3호, pp.69~77,
2009.3
2. 한천구, 김성수, 김종백, 임춘근, 한중시공시 표면단열양생법 변화에
따른 데크 플레이트 슬래브 콘크리트의 온도이력 및 강도발현 특성,
대한건축학회 논문집 구조계, 제23권 제2호, pp.67. 2007.2