

# 개량형 2중버블시트 양생막에 의한 온도이력 특성

## Temperature History of the Concrete Cured by the Curing Sheet made with Double Layered Bubble Sheet

김 준 호\*    손 호 정\*\*    손 명 식\*\*\*    경 영 혁\*\*\*\*    한 민 철\*\*\*\*\*    한 천 구\*\*\*\*\*

Kim, Jun-Ho    Son, Ho-Jeong    Son, Myeong-Sik    Kyung, Yeong-Hyeok    Han, Min-Cheol    Han, Cheon-Goo

### Abstract

This paper is to compare the temperature history of the concrete using existing curing sheet and developed curing sheet made with double layered bubble sheet subjected to clod climate. Field application was conducted. According to results, application of developed curing sheet makes the temperature of curing house and concrete higher than existing curing sheet by about 3°C. This is due to the lower thermal conductivity of developed curing sheet.

키워드 : 2중버블시트, 온도이력, 단열

Keywords : 2 layers bubble sheet, temperature history, insulation

### 1. 서 론

최근 국내의 건축현장은 대부분 단기간의 공기로 공기준수를 위한 연중시공이 요구됨에 따라 필수적으로 한중 콘크리트의 중요성이 크게 부각되고 있다.

그런데, 이와 같은 한중 콘크리트 시공시 초기동해 방지를 위한 대책으로서 국내에서는 가열보온양생 또는 단열보온양생 등을 이용한 보온양생 방법이 적용되고 있는데, 대부분의 한중 콘크리트 시공 현장에서는 가설재를 이용하여 구조체 주위를 양생막으로 둘러막은 후, 그 내부공간을 가열설비 등으로 급열하는 공간가열 방법이 주로 이용되고 있는 상황이다. 이러한 가열보온양생용 양생막으로 사용되는 기존 천막지의 경우는 저렴하면서 취급이 용이한 장점이 있는 반면 기밀성 및 단열성이 매우 낮고 열손실계수가 높아 양생실내의 온도유지가 어려운 실정으로 가열보온양생의 효율성 저하에 의한 초기동해방지에 어려움을 겪는 경우가 빈번히 발생하고 있다.

따라서, 본 연구에서는 한중 콘크리트의 보온용 양생막으로서 단열 성능이 우수한 버블시트를 개량한 양생막을 한중시공 현장에 적용하여, 기존 천막지와 개량형 양생막을 사용한 경우 온도이력을 비교하여 개량형 버블시트 양생막의 성능을 평가하고자 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저 구조체를 기존천막지로 양생하는 구간과 개량형 양생막을 적용하는 구간으로 구분하여 시공하고, 하부의 가열양생시설 배치는 동일한 조건으로 실시하였다. 실험방법으로 온도이력 측정은 구조체 콘크리트, 양생막내 공간부, 외기온을 측정하였다. 그림 1은 천막지와 개량형 양생막 구간으로 나뉜 평면도의 온도센서 설치위치를 나타낸 것이다.

표 1. 공사 개요

구분	내용
공사명	전농동 7구역 재개발 아파트지역
대지위치	서울특별시 동대문구 전농동 324-1
규모	지하 3층 ~ 지상 21층
콘크리트 규격	25-24-150
콘크리트 타설량	209동 10층 구조체 : 225 m <sup>3</sup>
양생막 재료	천막지 개량 양생막
양생온도 측정	구조체 콘크리트, 양생실, 외기온

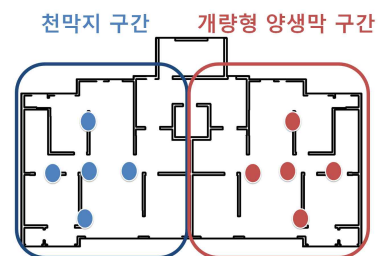


그림 1. 온도센서 설치위치

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자  
(clcjstk21@nate.com)

\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\*\* (주)중원 G.L.B 차장

\*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 조교수

\*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수

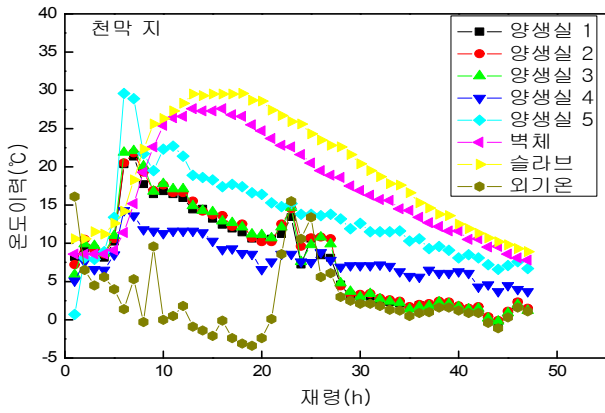


그림 2. 천막지 구간 온도이력

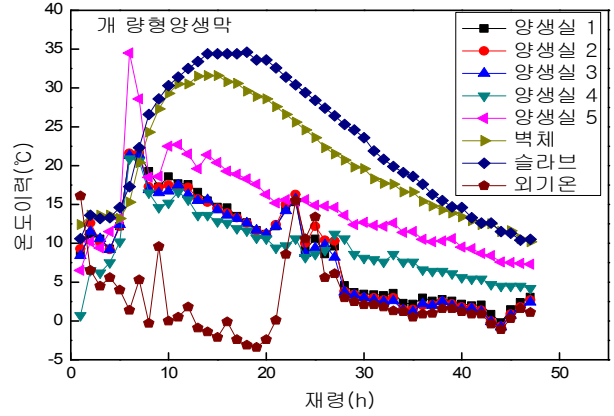


그림 3. 개량형양생막 구간 온도이력

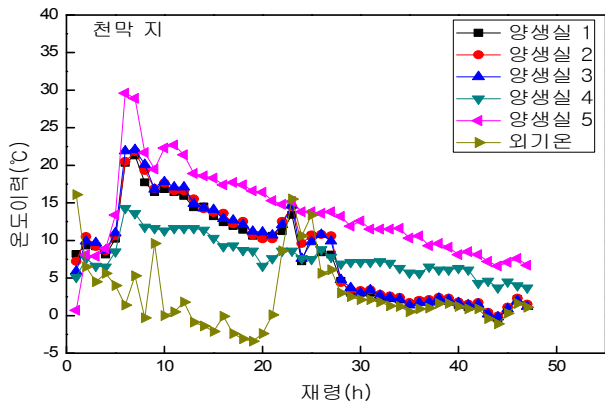


그림 4. 천막지구간 양생실 온도이력

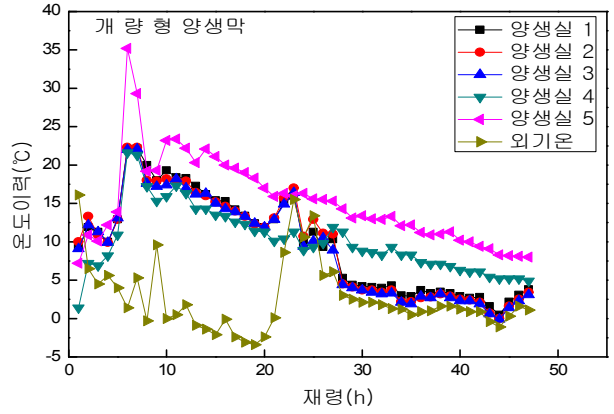


그림 5. 개량형양생막 양생실 온도이력

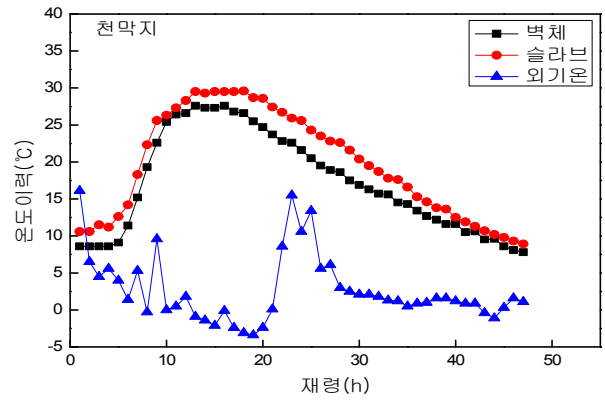


그림 6. 천막지구간 구조체 온도이력

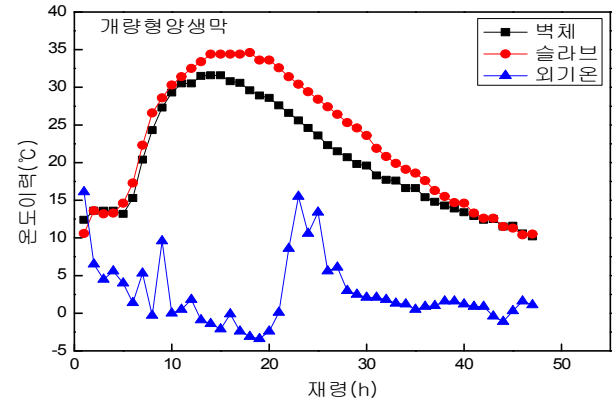


그림 7. 개량형양생막 구간 구조체 온도이력

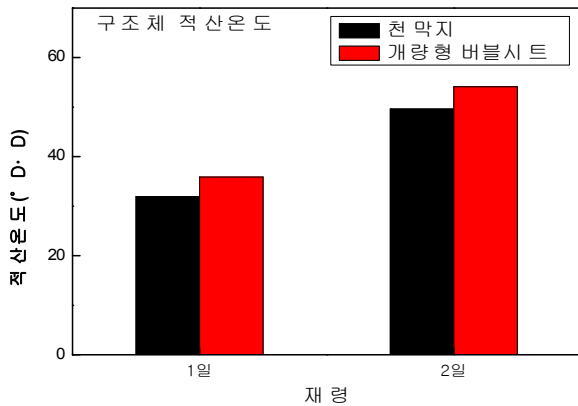


그림 8. 구조체구간 적산온도

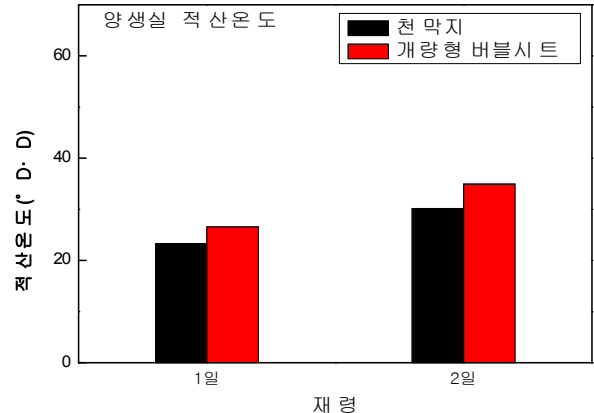


그림 9. 양생실구간 적산온도

### 3. 실험결과 및 분석

그림 2 및 3은 천막지와 개량형 양생막을 적용한 구간의 온도 이력을 나타낸 그래프이다. 먼저, 천막지 적용 구간과 개량형 양생막 적용구간의 평균온도는 각각 11.9℃와 14.8℃로서 약 3℃ 정도 개량형 양생막의 온도가 높게 나타났다.

그림 4와 5는 천막지와 개량형 양생막의 양생실 온도이력을 나타낸 그래프로써, 개량형 양생막을 적용한 부분의 온도이력이 역시 높게 나타나는 것을 확인 할 수 있었고, 기존 천막지와의 온도 차이는 약 2.8℃정도 나타내었다. 이는 독립 기포층으로 구성되어져 있는 개량형 양생막 재료의 낮은 열전도율에 기한 것으로 사료된다.

한편, 그림 6과 7은 천막지와 개량형 양생막 적용 구간의 구조체 콘크리트 온도이력을 나타낸 그래프이다. 두 구간의 평균온도 차이는 3.1℃로 나타났는데, 이는 개량형 양생막의 낮은 열전도율로 열손실이 적어 양생실의 온도가 높게 되고 이로 인해 콘크리트의 온도도 비례적으로 높아져 높은 적산온도가 얻어져서 나타난 결과로 사료된다.

그림 8은 천막지와 개량형 양생막을 시공한 구조체 부위의 적산온도를 나타낸 그래프로써 두 구간의 적산온도는 재령 2일에서 50DD이상을 발현하나 개량형 양생막을 적용한 경우 최대 11% 정도 높게 나타남을 알 수 있었다. 또한, 그림 9는 그림 8과 동일한 요령으로 천막지와 개량형 양생막을 시공한 양생실의 적산온도를 비교한 것으로 역시 개량형 버블시트를 적용한 경우가 비교적 높은 적산온도를 발휘함을 알 수 있었다.

### 4. 결 론

본 연구에서는 한중 콘크리트의 보온용 개량형 양생막과 기존 천막지를 한중 시공현장에 적용하여 비교 · 분석함으로써 개량형 양생막의 성능을 평가하고자 하였는데, 천막지에 비해 개량형 양생막을 적용한 양생실과 구조체 콘크리트의 온도는 14~20% 정도 높게 나타났다. 이는 개량형 양생막의 낮은 열손실과 단열효과에 기인한 것으로 판단되며 이로 인해 개량형 양생막을 적용한 콘크리트는 비례적으로 높은 적산온도를 발휘함을 알 수 있었다.

따라서 한중콘크리트 타설시 급격한 외기온의 저하로 인한 콘크리트 초기동해방지의 안정성 확보측면에서 기존 천막지보다 개량형 양생막이 효율적인 것으로 판단된다.

### 참 고 문 헌

1. 한민철, 한천구 ; 기온과 콘크리트, 기문당, 2002
2. 한민철 ; 우리나라 한중콘크리트 시공시 경미한 동결기 및 동결작용 기간 결정, 대한건축학회 논문집 구조계, 제25권 제3호, 2009