

# 동절기 버블시트 표면피복 양생방법 변화에 따른 철근의 온도특성

## Temperature Characteristics depending on the Changes of Surface-coated Curing Methods by using some bubble sheets during winter

**이 제 현\*      경 영 혁\*\*      이 상 운\*\*\*      이 정 교\*\*\*      한 민 철\*\*\*\*      한 천 구\*\*\*\*\***

Lee, Jea-Hyeon    Kyung, Yeong-Hyeok    Lee, Sang-Un    Lee, Joung-Gyo    Han, Min-Cheol    Han, Cheon-Goo

### Abstract

In the modern construction industry, since numerous skyscrapers have been built, there have been sought for developing various kinds of methods for shortening a construction period. Therefore, many kinds of studies on some kinds of cold-weather concrete have been conducted actively for the purpose of a year-round construction. Accordingly, this research team once developed a double-layered bubble sheet as a surface-coated curing material for winter. And there have been raised some worries that some initial damages to frozen concrete caused by low temperature of reinforcing bars which are exposed out of the wall areas of a wall-type apartment during winter. Therefore, in this study, it is intended to find out clearly whether it is possible for concrete to be damaged initially or not by analyzing the temperature characteristics of the exposed reinforcing bars of the wall areas under the temperature conditions during winter.

키 워 드 : 2중 버블시트, 노출철근, 온도이력

Keywords : 2layer bubble sheet, exposed reinforcing bar, temperature history

## 1. 서 론

한중콘크리트는 일평균 기온이 4℃ 이하로 예상될 때 적용하는 것으로, 이 시기에 적절한 양생을 강구하지 않으면 콘크리트의 동결에 따라 초기동해가 발생하고, 응결·경화지연에 따라 강도가 저하하는 등 많은 문제점을 야기시킨다.

이에, 본 연구팀에서는 겨울철 표면피복양생재로 2중 버블시트를 개발한바 있는데, 벽식구조 아파트와 같은 경우 특히, 동절기 노출된 철근의 낮은 온도에 의한 콘크리트의 초기동해 피해여부에 대하여 의구심이 제기되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 동절기 저온 조건하에서 표면피복양생 방법 변화에 따른 노출철근 위치별 철근의 온도 분포 특성을 분석하여 초기동해 피해 여부를 명확히 하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표1과 같다. 즉, 배합사항으로 물시멘트비(W/C)는 50%, 목표 슬럼프는 150±25mm, 목표 공기량은 4.5±1.5%를 만족하도록 배합설계 하였다. 양생요인의 경우에는 양생재료로 2중 버블시트를 사용하였으며, 양생방법은 슬래브와 벽이 교차하는 부위를 모델화하여 그림 2와 같이 피복양생을 계획하였다. 양생온도는 우리나라의 겨울철 기상조건을 고려하여 -10℃ ~ 5℃의 온도조건으로 실험 계획 하였다. 실험사항으로 굳지 않은 콘크리트에서 슬럼프, 공기량을 측정하였고, 경화 콘크리트에서는 7, 28일 압축강도 및 그림 5와 같은

표 1. 실험계획

실험요인		실험내용	
배합사항	W/C(%)	1	50
	목표 슬럼프(mm)		150±25
	목표 공기량 (%)		4.5±1.5
양생요인	양생재료	1	2중 버블시트
	양생온도		5℃ ~ -10℃ <sup>1)</sup>
	양생방법		그림 2 참조
실험사항	굳지 않은 콘크리트	2	· 슬럼프 · 공기량
	경화 콘크리트		· 압축강도 (7, 28 일)
	온도이력	1	· 철근 온도이력

1) 5℃ : 6시간, 0℃ : 2시간, -5℃ : 6시간, -10℃ : 10시간

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(jjh63811@naver.com)

\*\* 청주대학교 산업대학원 석사과정

\*\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

\*\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

철근의 온도이력을 측정하는 것으로 계획하였다. 사용재료는 국내에서 시판되는 일반적인 것을 사용하였고, 실험방법은 모두 KS의 표준적인 규격에 따랐다. 단, 본보에서는 지면관계상 철근의 온도이력에 대해서만 보고한다.

### 3. 실험결과 및 분석

그림 4는 양생방법 A적용에 따른 철근의 온도이력을 나타낸 그래프이다. 전반적으로 열전대 1번에서 7번으로 이동할수록 온도가 낮아지는 경향을 나타내었다. 1~4번 열전대의 경우 콘크리트 속에 매립되어 수화열 및 외기의 차단에 기인하여 재령 48시간 까지 영상의 온도를 유지하였고, 5~7번 열전대의 경우는 외기에 직접 노출된 부분이기 때문에 영하의 온도를 나타내었다. 특히, 4번 열전대의 경우 영하의 온도가 철근을 타고 내려와 콘크리트의 품질에 악영향을 끼칠 것으로 우려하였지만, 양생방법A 수준만으로도 영상의 기온을 유지하였다.

그림 5는 양생방법 B적용에 따른 철근의 온도이력을 나타낸 그래프이다. 양생방법 B는 초기재령에서 열전대 제외한 모든 부분에서 온도가 영상을 나타내었으며, 콘크리트 외부로 노출된 열전대의 경우 재령이 경과됨에 따라 온도가 저하하여 영하의 온도를 나타내었다. 이는 철근이 버블시트로 덮여 있는 경우 콘크리트의 수화열이 어느 정도 외부 철근 온도에 영향을 끼친 것으로 판단된다.

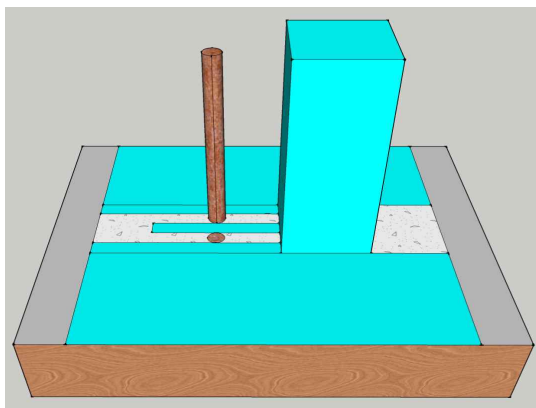


그림 2. 양생방법

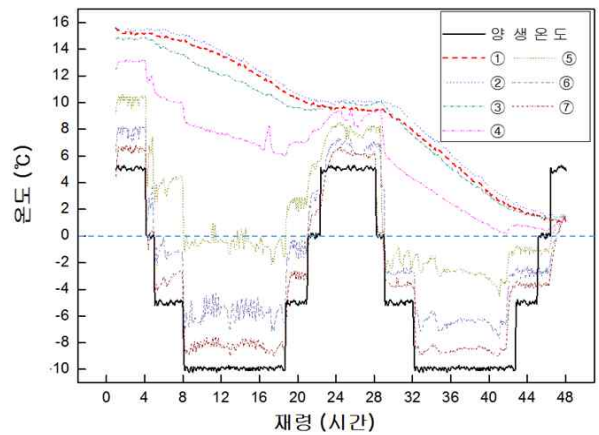


그림 4. 철근의 온도이력 (양생방법 A)

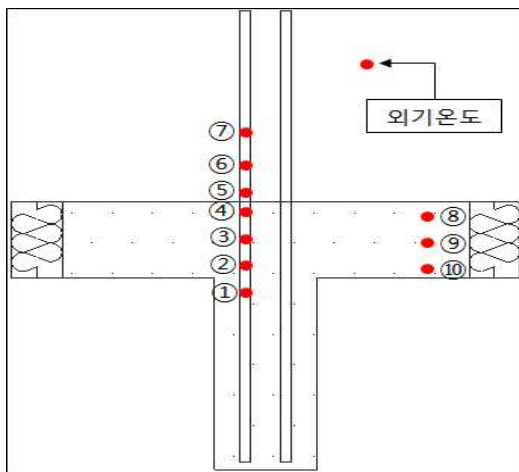


그림 3. 열전대 매설위치

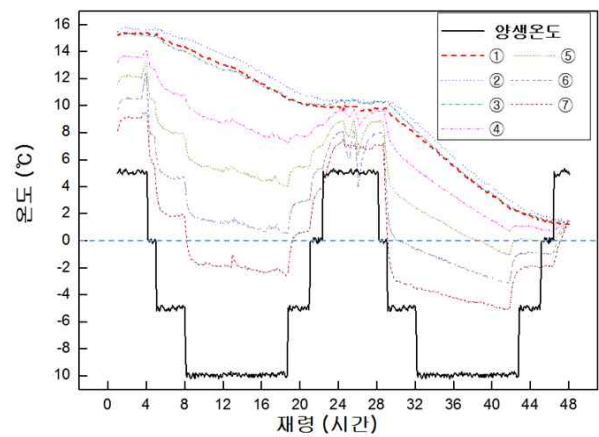


그림 5. 철근의 온도이력 (양생방법 B)

### 4. 결 론

본 연구의 결과, 2중 버블시트를 양생방법 A 정도의 양생만 실시하여도 콘크리트 내부의 철근 온도는 영상의 온도를 유지하였다. 따라서 양생방법 B와같이 추가적인 비용 및 노동력 없이 A수준의 양생방법만으로도 초기동해를 방지할 수 있는 것으로 판명되었다.

### 참 고 문 헌

1. 이명호, 김경훈, 백병훈, 한민철, 한천구, 한중 환경에서의 유로폼 내부 철근의 온도 변화, 한국건축사공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제13권 제1호, pp.71~72, 2013.5