

# 겨울철 버블시트 포설방법 변화에 따른 벽식구조 수직철근의 온도 특성

## Temperature Properties of Vertical Reinforcements in Wall Structures in Relation to the Different Methods of Bubble Sheet Installation in Winter

김 태 우\* 이 제 현\* 경 영 혁\*\* 이 정 교\*\* 한 민 철\*\*\* 한 천 구\*\*\*\*

Kim, Tae-Woo Lee, Jea-Hyeon Kyung, Yeong-Hyeok Lee, Jong-Gyo Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

### Abstract

This study aims to analyze the properties of the temperature change in vertical reinforcements in outdoor wall structures in winter in relation to the different methods of bubble sheet installation, and to subsequently determine the possibility of initial frost damage to the concrete as a result of low temperature. As for the experimental variables, double bubble sheets were used as curing materials, and the curing method was to model the part where the slab and the wall intersect and the rebar is exposed, and to measure the change of temperature around the exposed rebar in accordance with the change of the coating curing. It was found that by employing curing method B, which is to install the bubble sheet between the vertical reinforcements, the most vulnerable area, which is 50mm below(④) the surface of the concrete, would be lowered to sub-zero temperature 20 hours later than when using curing method A, and that therefore it is more effective to install the bubble sheet between the vertical reinforcements for the prevention of initial frost damage.

키 워 드 : 한중콘크리트, 벽식구조, 버블시트, 수직철근, 온도특성

Keywords : cold weather concrete, wall construction, bubble sheet, vertical reinforcements, temperature properties

## 1. 서 론

한중콘크리트의 초기양생에 있어, 버블시트에 의한 단열보온양생은 이음부 벽철근 부위를 정식으로 감싸 단열하게 되면 번잡함이 있고, 고려를 하지 않고 방치하면 철근의 높은 열전도율로 철근 주위 콘크리트에 초기동해 피해가 우려된다.

이에 기존 연구의 경우는 온도변화에 따른 콘크리트의 초기동해 피해에 대한 수직철근의 영향을 분석하기 위해 실험실에서 인위적으로 온도를 조절한 변온조건으로 연구를 진행한 바 있으나, 실제 기상조건에서의 검토가 요구된다.

따라서, 본 연구에서는 겨울철 실제 외기온 조건하에서 버블시트 포설방법 변화에 따른 벽식구조 수직철근의 위치별 온도 변화 특성을 파악함으로써 낮은 철근의 온도에 의한 콘크리트의 초기동해피해 여부를 판단하고자 한다.

## 2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표1과 같다. 즉, 배합사항으로 물시멘트비(W/C)는 50%, 목표 슬럼프는  $150 \pm 25$ mm, 목표 공기량은  $4.5 \pm 1.5$ %를 만족하도록 배합설계 하였다. 양생요인의 경우에는 양생재료로 2중 버블시트를 사용하였으며, 양생방법은 그림 1와 같이 슬래브와 벽이 교차하고 노출철근이 시공되는 부위를 모델화 하여 그림 2와같은 피복양생 변화에 따른 그림 3과 같은 노출철근 위치에서 온도이력을 측정하는 것으로 계획하였다. 양생온도는 2017년 1월 13일 ~ 2017년 1월 18일까지의 충청북도 청주시의 실제 외기온을 온도조건으로 실험하였다.

표 1. 실험 계획

		실험요인	실험수준
배합사항	W/C (%)	1	50
	목표슬럼프 (mm)	1	$150 \pm 25$
	목표공기량 (%)	1	$4.5 \pm 1.5$
	양생재료	1	2중 버블시트
양생요인	양생방법	2	수직철근사이 무포설 (양생방법 A) 전면 포설 (양생방법 B)
	양생온도	1	외기온 조건
실험사항	온도이력	8	외기온 및 철근 부위별 온도이력

\* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(teawoo0215@naver.com)

\*\* 청주대학교 건축공학과 박사과정

\*\*\* 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

\*\*\*\* 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사



그림 1. 부재 모형

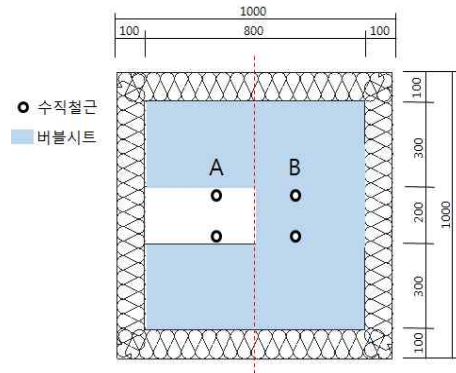


그림 2. 양생방법

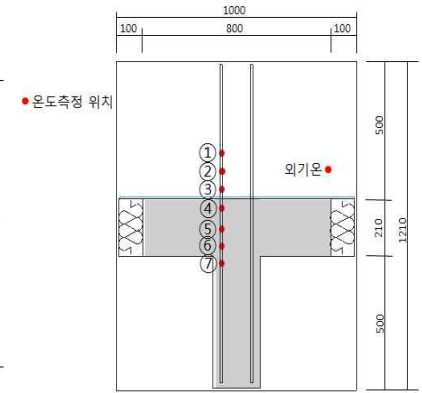


그림 3. 온도측정 위치

### 3. 실험결과 및 분석

그림 4 및 5는 버블시트 포설방법에 따른 위치별 철근의 온도이력을 측정된 결과이다. 먼저 양생방법 A는 일평균 기온이 영하인 외기온 특성에 따라 시간이 경과하면서 철근의 온도가 저하하였고, 40시간 전후에서 외기와 근접한 콘크리트 상부(④)부분이 영하로 저하하는 것이 측정되었다.

또한, 양생방법 B에 따른 철근의 온도 이력은 양생방법 A와 비슷한 경향을 나타내었는데, 버블시트를 포설함에 따라 양생방법 A보다 20시간 정도 늦은 60시간 이후 콘크리트 상부(④)부분이 영하로 저하하는 것으로 측정되었다. 이는 버블시트 포설에 따른 단열효과에 기인한 것으로 판단된다.

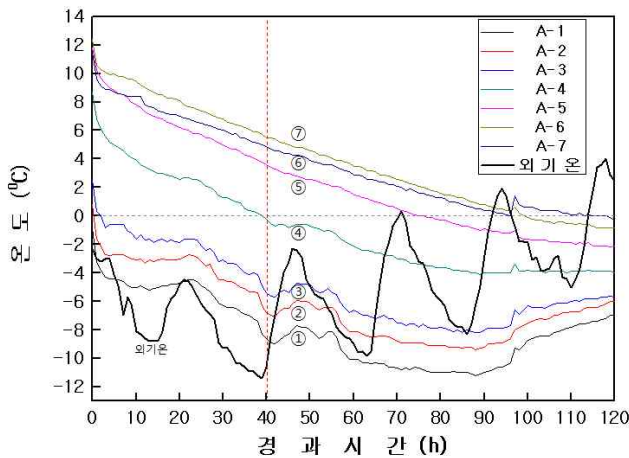


그림 4. 경과시간에 따른 온도이력 (양생방법A)

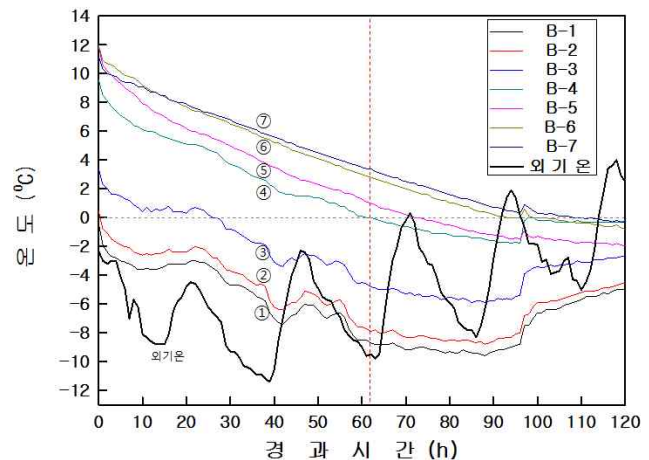


그림 5. 경과시간에 따른 온도이력 (양생방법B)

### 4. 결 론

본 연구결과 수직철근사이 버블시트를 포설한 양생방법 B를 적용 시 가장 열악한 부위인 콘크리트 표면부터 50mm 하단부(④)의 온도가 0°C 이하로 저하된 시점이 양생방법 A의 온도보다 20시간가량 늦어짐에 따라 수직철근사이 버블시트를 포설하는 것이 단열에 의해 초기동해 방지에 보다 효과적임을 알 수 있었다.

### 참 고 문 헌

1. 한천구, 오선교, 신동안, 전충근, 김중, 2중 버블시트를 이용한 한중 콘크리트의 단열보온양생 공법, 대한건축학회 논문집 구조계, 제 18권 제 6호, p.51~59, 2006.11