

버블시트 피복방법 변화에 따른 동절기 노출철근의 온도분포 특성

Features of Temperature Distribution of Exposed Reinforcement Bars Depending on Changes of Covering Methods of Bubble Sheets

이 제 현* 이 상 운** 이 정 교** 양 성 환*** 경 영 혁**** 한 천 구*****

Lee, Jea-Hyeon Lee, Sang-Un Lee, Joung-Gyo Yang, Seong-Hwan Kyung, Yeong-Hyeok Han, Cheon-Goo

Abstract

The contemporary buildings are becoming super-taller gradually as the industry evolves. Accordingly, winter concrete also became an important element for the year-round construction since shortening of a construction duration became important. Accordingly, this research team once developed a double bubble sheet as concrete cover curing compound during winter. But since there is no proper countermeasure for the exposed reinforcement bars, it is worried that the concrete can be damaged by exposed frozen reinforcement bars at a low temperature during the initial period. Therefore, in this study, it is intended to review the temperature history of the reinforcement bars depending on changes of the covering methods of the exposed reinforcement bars by using bubble sheets.

키 워 드 : 2중버블시트, 노출철근, 온도이력

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

1. 서 론

산업의 발전과 함께 현대 건축물은 점점 초고층화 되고 있다. 이에 따라, 공기단축이 중요시됨에 따라 연중시공으로 한중콘크리트가 또한 중요한 요소가 되었다.¹⁾ 이에 본 연구팀에는 동절기 콘크리트 피복양생재로 개발된 2중 버블시트를 개발한 바 있는데, 노출철근 부분에 대한 적절한 양생대책이 없기 때문에 콘크리트의 초기동해 피해가 우려되고 있다.

따라서, 본 연구에서는 버블시트를 활용하여 노출철근 부분의 피복방법 변화에 따른 철근의 온도이력을 검토하고자 한다.

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 즉, 배합사항으로 물시멘트비(W/C)는 50%, 목표 슬럼프는 150±25 mm, 목표 공기량은 4.5%를 만족하도록 배합설계 하였다. 양생요인의 경우에는 양생재료로 2중 버블시트를 사용하였으며, 양생방법은 그림1과 같은 슬래브와 벽의 연결부위를 모델화하여 그림 2와 같이 피복양생을 계획하였다. 양생온도는 우리나라의 겨울철 기상을 고려하여 -10℃~5℃의 온도로 실험계획 하였다. 실험사항으로는 굳지 않은 콘크리트에서 슬럼프, 공기량을 측정하였고, 경화 콘크리트에서는 1, 3, 7, 14, 28 일 압축강도 및 철근의 온도이력을 측정하는 것으로 계획하였다. 사용재료는 국내에서 시판되는 일반적인 것을 이용하였고, 실험방법은 KS의 표준적인 방법에 따랐다. 단 본보에서는 지면관계상 그림 3과 같은 위치에서 철근의 온도이력에 대해서만 보고한다.

표 1. 실험계획

실험요인		실험수준	
배합사항	W/C (%)	1	50
	목표 슬럼프 (mm)		150±25
	목표 공기량 (%)		4.5±1.5
양생요인	양생재료	4	2중 버블시트
	양생온도		5℃ ~ -10℃ ¹⁾
	양생방법	그림 2. 참조	
실험사항	굳지 않은 콘크리트	2	· 슬럼프 · 공기량
	경화 콘크리트		· 압축강도(1, 3, 7, 14, 28 일)
	온도이력	1	· 철근 온도이력

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

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(ljh63811@naver.com)
 ** 청주대학교 건축공학과 박사과정
 *** 인천대학교 도시건축학부 교수, 공학박사
 **** (주)중원 G.L.B 부장
 ***** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

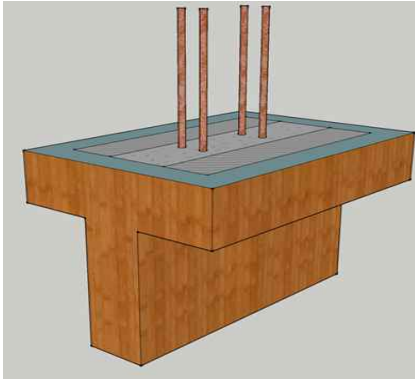


그림 1. 부재 모형

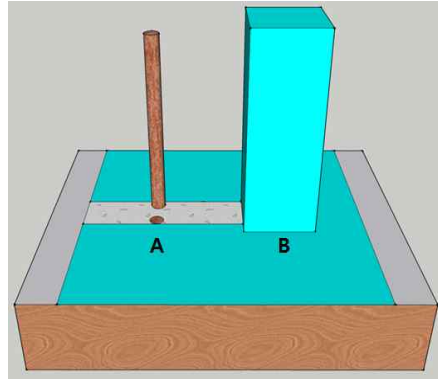


그림 2. 양생방법

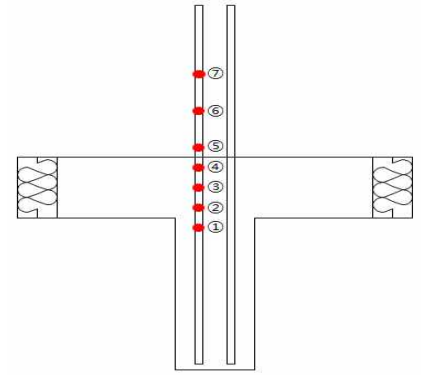


그림 3. 열전대 매설위치

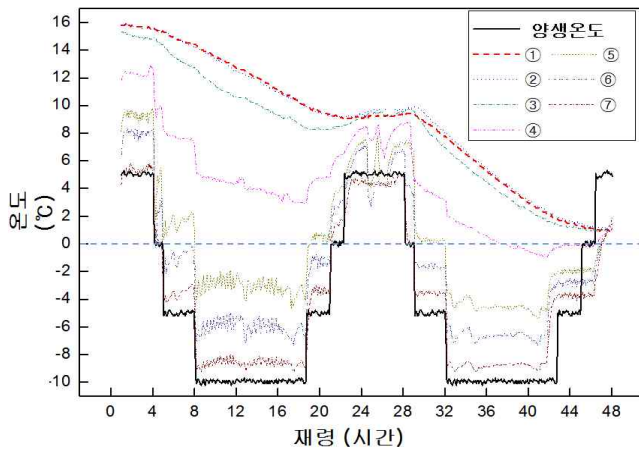


그림 4. 철근의 온도이력 (양생방법 A)

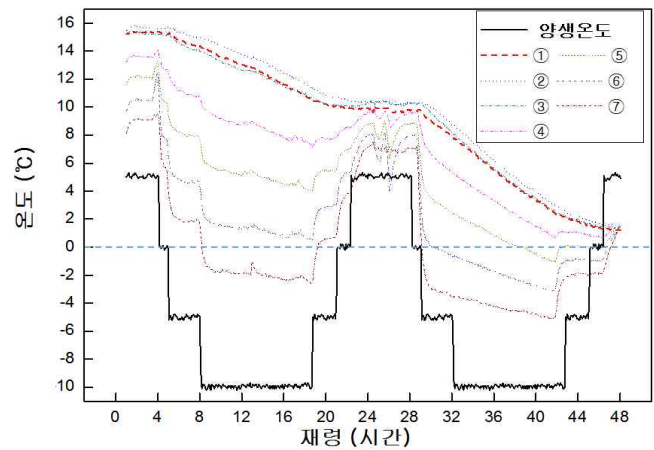


그림 5. 철근의 온도이력 (양생방법 B)

3. 실험결과 및 분석

그림 4는 양생방법 A에 따른 철근의 온도이력을 나타낸 것이다. 전반적으로 열전대 1번에서 7번으로 이동할수록 온도가 낮아지는 경향을 나타내었다. 1~3번 열전대는 콘크리트 속에 매립되어 있어 외기온의 영향을 적게 받았고, 4번 열전대의 경우 외부와 접하는 부분이기 때문에 외기온의 영향을 받은 것을 확인할 수 있었다. 그러나, 노출철근의 경우 콘크리트에 가까울수록 수화열의 영향으로 인하여 온도가 외기온보다 높게 측정되었다.

그림 5는 양생방법 B에 따른 철근의 온도이력을 나타낸 것이다. 양생방법 B 또한 A와 비슷한 경향을 나타내었다. 단, 슬래브의 온도는 비슷한 온도분포를 나타내었지만, 노출철근은 버블시트로 덮어주었기 때문에 노출 철근의 온도도 비교적 높게 측정되었다.

4. 결 론

본 연구의 결과, 본 연구진이 개발한 이중버블시트를 양생방법 B와 같이 양생할 경우 콘크리트 내부의 철근 온도는 모두 0°C 이상으로 측정되었다. 양생방법 A 또한 외부와 가장 근접한 열전대 4번의 온도가 대부분 0°C 이상인 것을 확인하였다. 따라서 B와 같이 추가적인 포설없이 A와 같이 양생하여도 콘크리트 표면은 초기동해의 피해가 발생하지 않을 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 전충근, 연구원, 김중, 김태청, 다중에어캡(버블시트)를 이용한 한중 및 매스콘크리트용 단열보온 양생공법, 건축사공 제11권 제6호, 통권50호, pp.22~26, 2011.12
2. 한천구, 한민철, 백대현, 이중버블시트의 포설 시공조건 변화에 따른 한중 콘크리트의 단열보온 성능 분석, 한국건축사공학회지 제10권 제5호, pp.121~128, 2010.10