

「한강살리기」 4공구 여주보 매스콘크리트의 배합설계 및 역학적 특성

Mix Design and Physical Properties of Concrete Used in Yeosu-Bo Mass Concrete

하 재 담* 박 기 원** 신 동 석*** 이 창 기**** 김 부 래*****
J. D. Ha K. W. Park D. S. Shin C. K. Lee B. L. Kim

ABSTRACT

Yeosu-Bo is a large massive concrete structures that require the reduction of working period of construction. In this study, we optimized the mix proportion of internal/external concrete and physical properties like compressive strength, semi adiabatic temperature rise in laboratory. And we also performed thermal analysis to verify the thermal cracking. Lastly we measured the hydration heat and the thermal cracking in site to verify the safety of massive concrete structure.

요 약

「한강살리기」 4공구 여주보는 대형 매스콘크리트 구조물이며 공사기간 단축이 필요한 구조물이다. 본 연구에서는 공사기간 단축과 온도균열제어를 위한 최적 배합설계 방법을 검토하였으며, 강도 특성 등의 역학적 특성과 단열온도상승 등의 발열 특성을 실내실험을 통하여 확인하였다. 또한 시공단계에서 온도계측을 통한 현장에서의 수화열과 온도응력 특성을 검토하여 온도균열에 대한 안전성을 확인하였다.

1. 서 론

본 연구에서는 여주보 매스콘크리트의 공사기간을 고려한 온도균열을 제어하기 위하여 시멘트는 수화발생이 적고 적절한 초기강도가 발현되는 저열 포틀랜드(4종) 시멘트를 선정하고 최적배합설계를 수행하였다. 또한 역학적 및 열적 특성을 평가하여 온도균열에 대한 사전 검토를 수행하였으며 최종적으로 실구조물 시공에 대한 내용을 정리·요약하였다

*정회원, 쌍용양회공업(주) 기술연구소 수석연구원

**정회원, 삼성물산(주) 건설부문 한강살리기 4공구 현장대리인

***정회원, (주)건화 한강살리기 4공구 감리단 과장

****정회원, 한라ENCOM(주) 여주사업소 품질실장

*****정회원, (주)삼표 여주영업소 품질과 대리

2. 사용재료 및 실험방법

2.1 사용재료

시멘트는 수화열 및 수축특성이 우수한 저열 포틀랜드(4종) 시멘트를 사용하였으며, 혼화제로 플라이애쉬를 사용하였으며 물리적 특성을 다음 표에 나타내었다.

표1. 사용 재료

| 종류 | 기호 | 특성 |
|-------|----|--|
| 시멘트 | C | 저열 포틀랜드(4종), 분말도 3,400cm ² /g 이상, 7일 수화열 60cal/g 이하 |
| 플라이애쉬 | FA | 태안산, 분말도 3,600cm ² /g, 강열감량 3.3% |

2.2 콘크리트의 배합설계

레미콘 규격은 3종류로 설계기준재령은 28일이며 거푸집 탈형강도를 고려하여 재령 3일에서의 압축강도를 8MPa로 선정하여 배합설계를 수행하여 최종 시방배합표를 다음과 같이 도출하였다.

표2. 시방배합표

| 레미콘 규격 | W/(C+FA) (%) | S/a (%) | Unit Weight (kg/m ³) | | | | | |
|-----------|-----------------|------------|----------------------------------|-----|----|-----|-----|-------|
| | | | W | C | FA | S | G | SP |
| 25-18-120 | 48.0 | 47.5 | 160 | 333 | 0 | 856 | 983 | 2,660 |
| 25-24-120 | 45.0 | 46.3 | 160 | 302 | 53 | 817 | 984 | 3,200 |
| 25-32-120 | 41.0 | 46.0 | 160 | 390 | 0 | 808 | 985 | 3,120 |

3. 결과 및 고찰

다음 그림에서 보는바와 같이, 모든 레미콘 규격에서 재령 3일에 8MPa를 만족하였으며 2종류의 시멘트에 대한 시험결과 유사한 수화열 특성이 발현되었다. 또한 기초 1단(블럭크기=20^A×20^B×1.8^Hm) 타설 결과 온도균열을 완전히 제어할 수 있었으며 현재 타설 중에 있다.

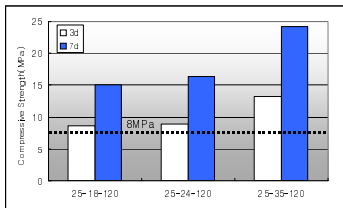


그림1. 초기압축강도 특성

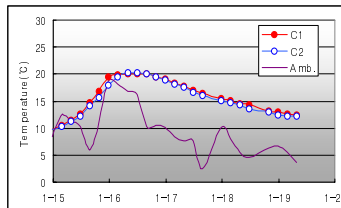


그림2. 수화열 특성



그림3. 기초 1단 타설 후 전경

4. 결론

여주보와 같이 대형 매스콘크리트의 온도균열을 제어하고 동시에 공기단축을 위해서는 재료적 측면에서는 적절한 결합재의 선정과 최적배합설계를 수행하여야 하며 시공적 측면에서는 수화열 관리 등을 고려하여 시공하여야 온도균열을 효과적으로 제어할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

- 쌍용양회공업(주) 기술연구소, "매스콘크리트 설계 가이드북", 2010.
- 쌍용양회공업(주) 기술연구소, "여주보 콘크리트 배합설계 및 특성평가", 2010.