

고내구성 혼화재 사용에 따른 Mega Foundation용 고내구성 콘크리트의 공학적 특성

Engineering Properties of High Durable Concrete using High Durability Admixture for Mega Foundation

김 종 백* 배 준 영* 조 성 현** 우 승 민*** 전 성 용****
Kim, Jong Baek Bae, Jun Yeong Cho, Sung Hyun Woo, Seung Min Jun, Sung Yong

ABSTRACT

This study investigated the development of high durability concrete under an oceanic region through the examination and comparison of the fundamental property and diffusion of chloride ion to apply a high durability admixture on the concrete.

요 약

본 연구는 고내구성 혼화재를 콘크리트에 적용하여 기초물성과 염소이온 침투저항성을 비교 검토 후 최종적으로 해양환경하의 고내구성 콘크리트를 개발하는데 그 목적을 두었다.

1. 서 론

최근의 건축 구조물은 해양환경 영향이 큰 해안가에 시공되어지는 사례가 점차 늘어나고 있다. 이에 해수 유입에 따른 염분의 영향으로 인하여 염해 및 내구성 대책이 반드시 필요한 실정이다.

그러므로 본 연구에서는 해양환경하의 고내구성 콘크리트 개발의 일환으로써 고내구성 혼화재 첨가에 따른 콘크리트의 물리적 특성과 온도이력 및 염화물 확산계수를 비교검토 하였다.

2. 실험계획 및 실험방법

본 실험 계획 및 측정항목은 표 1과 같다. 실험요인으로는 W/B 35% 1수준에 대하여 고내구성 혼화재료인 오메가 2000, 메타카올린, 실리카폼을 0, 5%를 첨가하여 실험을 실시하였다. 굳지 않은 콘크리트 실험으로는 KS F 2594 규정에 의거 슬럼프 플로우를 측정하였으며, 300×300×300mm 단열박스를 사용하여 간이 수화열을 측정하였다. 경화콘크리트는 KS F 2405 규정에 의거 압축강도를 측정하였으며 염화물 확산계수는 유럽 시험규준인 NT Build 492에 의거 실시하였다. 배합사항과 본 실험에 사용된 시멘트 및 혼화재의 물리적 성질은 표 2 및 3과 같다.

표 1. 실험계획

W/B (%)	목 표 플로우 (mm)	고내구성 혼화재		측정항목
		종 류	첨가율 (%)	
35	650±50	- 오메가 2000(OMG)	- 0	· 슬럼프플로우 · 압축강도 · 간이수화열 · 염화물확산계수
		- 메타카올린(MK) - 실리카폼(SF)	- 5	

표 2. 콘크리트 배합

W/B (%)	S/a (%)	W (kg/m ³)	질량배합(kg/m ³)				시멘트 종류
			C	AD	S	G	
35	48	168	480	-	789	858	LHC*
			456	24	789	858	

* LHC-3성분계 저발열 혼합시멘트 (OPC, 플라이애시, 고로슬래그미분말)

표 3. 물리적 성질

		밀 도 : g/cm ³ , 분말도 : cm ³ /g		
시멘트	3성분계 혼합시멘트	밀도 2.81	분말도 3.729	Ig-loss 1.27
혼화재	오메가 2000(OMG)	밀도 2.11	분말도 3.990	Ig-loss 0.77
	메타카올린(MK)	밀도 2.50	분말도 150,000	Ig-loss 1.85
	실리카폼(SF)	밀도 2.20	분말도 200,000	Ig-loss 2.80

* 정회원, 한일시멘트 테크니컬센터, 연구원
** 정회원, 한일시멘트 테크니컬센터, 선임연구원, 공학박사
*** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소, 책임연구원
**** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소, 부장

3. 실험 결과 및 고찰

3.1 유동성

그림 1은 혼화재 종류에 따른 플로우 및 고성능 감수제 첨가량을 나타낸 것이다. 메타카올린 및 실리카폼은 플로우가 저하되는 양상을 보였으며, 고성능 감수제의 사용량을 추가적으로 0.25~0.3% 첨가할시 목표로 하는 플로우를 만족시킬 수 있는 것으로 나타났다.

3.2 간이수화열

혼화재 종류에 따른 간이수화열 측정결과 메타카올린 및 실리카폼을 첨가한 콘크리트의 수화온도가 낮게 측정되는 것으로 나타났다. 이는 메타카올린 및 실리카폼 첨가에 따른 단위시멘트량 저감에 따른 것으로 사료되며, 수화열을 저감하는데 있어 메타카올린 및 실리카폼을 사용한 저발열 혼합시멘트가 다소 유리한 것으로 사료된다.

3.3 압축 강도

압축강도는 혼화재 종류에 따라 약간의 강도차이는 보이고 있지만 전반적으로는 비슷한 경향을 보이고 있는 것으로 나타났다.

3.4 염화물확산계수

혼화재 종류에 따른 염화물 확산계수는 전반적으로 혼화재를 사용할수록 염화물 확산계수가 낮아지는 것으로 나타났으며, 특히 오메가 2000은 Plain 및 비교대상 혼화재(MK, SF)와 비교할시 재령 초기 염소이온 침투에 대한 저항성이 우수한 것으로 나타났다.

4. 결론

본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

- 1) 동일량의 고성능 감수제 첨가시 오메가 2000을 제외한 메타카올린, 실리카폼은 플로우가 저하하였으며, 수화열은 메타카올린 및 실리카폼이 낮게 측정되는 것으로 나타났다.
- 2) 압축강도는 전반적으로 비슷한 경향으로 나타났으며, 염화물 확산계수는 오메가 2000이 재령 초기 염소이온 침투에 대한 저항성이 우수한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 이건호, 김종백, 배준영, 서신석, 조성현, 노현승 : 해양용 콘크리트의 초기강도 및 내염해 저항성 향상에 관한 실험적 연구, 한국콘크리트학회, Vol.20 No.2, pp.661~664, 2008

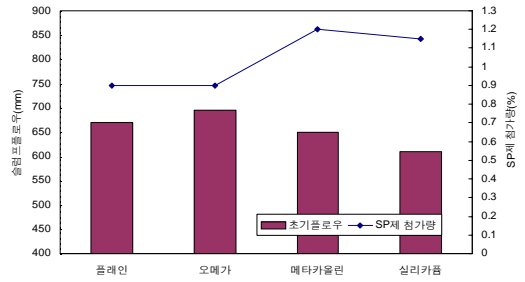


그림 1. 플로우 및 고성능 감수제 첨가량

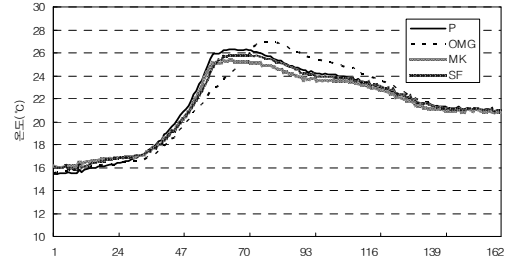


그림 2. 간이수화열

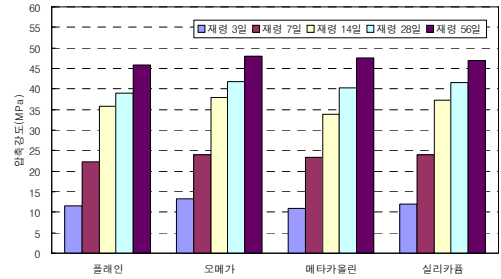


그림 3. 압축강도

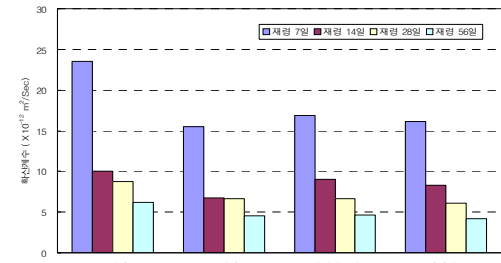


그림 4. 염화물 확산계수