

부산 롯데타운용 80MPa급 초고강도 콘크리트의 내구성 평가

Estimation on Durability of 80MPa High Strength Concrete for Lotte Town in Pusan

유 승 업* 구 자 술** 박 의 순*** 김 광 기**** 김 정 진***** 박 순 전*****
 Yoo, Seung Yeup Koo, Ja Sul Park, Eui Soon Kim, Gang Ki Kim, Jung Jin Park, Soon Jeon

ABSTRACT

The ultra high strength concrete classed 80 MPa for Lotte Town at pusan has many hydrated materials due to low water to binder ratio and high admixture contents and improved void structure caused by C-S-H gel corresponding to pozzolan and latent hydraulicity of FA and BS. Moreover, durability of the concrete is superior because there was no penetration of carbon dioxide, chloride and chloric ion caused by its fine internal constitution.

요 약

부산 롯데타운용 80MPa급 초고강도 콘크리트는 낮은 W/B와 높은 결합재량에 기인하여 수화생성 물이 증가하고, FA 및 BS의 포졸란 및 잠재수경성반응에 의하여 생성된 C-S-H겔이 공극구조를 개선함으로써 콘크리트 내부조직이 밀실하게 형성되어 탄산가스, 염화물 및 염소이온의 침투가 없는 것으로 나타나 내구성은 매우 우수한 것으로 판단된다.

1. 서 론

최근 국내외에서 초고층 건축물이 활발히 건설되고 있고, 이와 더불어 초고강도 콘크리트의 내구성, 내화성 등에 관한 연구가 활발히 진행되고 있다. 본 연구팀에서도 부산 롯데타운에 적용될 80MPa급 초고강도 콘크리트를 개발하였는데, 적용현장이 염해환경에 노출되어 있어 내구성 검토가 중요하게 요구되었다. 따라서, 본 고에서는 부산 롯데타운용 80MPa급 초고강도 콘크리트의 내구성시험 결과를 분석하였다.

표 1 실험계획

2. 실험계획 및 방법

표 1은 80MPa급 초고강도 콘크리트의 내구특성 실험계획을 나타낸 것이다.

W/B 22.5% 1수준에 대하여 목표 플로우 및 공기량을

700±50mm 및 2.0±1.0%로 정하고, 결합재를 BS30FA10SF5, FA20SF5 및 BS15FA5SF5 3수준으로 변

실험요인		실험수준 및 평가항목	
배합사항	W/B(%)	1	· 22.5
	목표 플로우(mm)	1	· 700± 50
	목표 공기량(%)	1	· 2.0± 1.0
	결합재	3	· BS30FA10SF5 · FA20SF5 · BS15FA5SF5
실험사항	내구특성	6	· 건조 및 자기수축 · 동결융해저항성 · 축진 중성화 · 염수침지 · 급속 염소이온 침투

- * 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 연구원
- ** 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 책임연구원
- *** 정회원, 씨카코리아(주) 기술연구소 책임연구원
- **** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 선임연구원
- ***** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 책임연구원, 공학박사
- ***** 정회원, 롯데건설(주) 기술연구소 수석연구원

화시켜 각각 배합설계하였고, 표 1의 실험계획에 의거하여 계획된 재령에서 내구특성을 시험하였다.

3. 실험 결과 및 분석

건조수축 길이변화율은 FA를 사용한 배합이 BS를 사용한 배합보다 약간 작게 나타났는데, 이는 BS와 FA의 반응성 차이에 의한 내부 조직의 치밀도 차이 및 BS를 사용한 배합의 수화열 온도가 낮은 것이 복합작용한 결과로 판단되나 전반적으로 배합별 건조수축 길이변화율은 0.5×10^{-4} mm 이내의 차로 큰 차이는 아닌 것으로 사료된다.

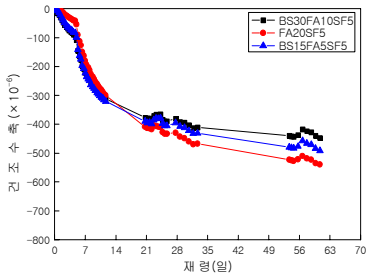


그림 1 건조수축 길이변화율

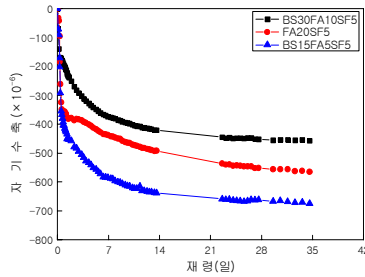


그림 2 자기수축 길이변화율

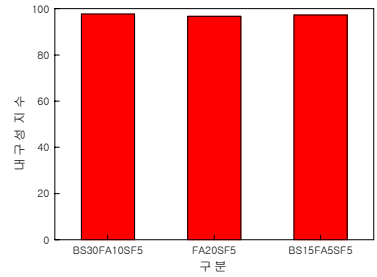


그림 3 내구성 지수

자기수축 길이변화율은 초기 수화반응에 이용되는 시멘트의 양이 적은 배합에서 수축량이 작게 나타났고, BS를 사용한 배합이 FA를 사용한 배합보다 수축량이 크게 나타났는데, 이는 BS 및 FA의 반응성 차이에 기인한 결과로 분석된다.

배합별 동결융해에 따른 내구성 지수는 95%이상으로 매우 우수한 것으로 나타났는데, 이는 W/B가 22.5%로 낮아 고강도화 되고, FA 및 BS의 포졸란 및 잠재수경성반응에 의하여 콘크리트의 내부조직

표 2 촉진중성화, 염수침지 및 급속염소이온침투 시험결과(재령 91일)

구분	BS30FA10SF5	FA20SF5	BS15FA5SF5
촉진 중성화			
염수침지			
급속염소이온 침투	281.25	268.20	273.60
※ 매우 낮음으로 판정			

이 밀실해진 것에 기인한 결과로 분석된다.

염수침지, 촉진중성화, 염소이온 침투 저항성 시험결과 낮은 W/B와 높은 결합재량에 기인한 수화생성물 증가와 FA 및 BS의 포졸란 및 잠재수경성반응에 의하여 생성된 C-S-H겔이 공극구조를 개선하여 콘크리트 내부조직이 밀실하게 형성되어 탄산가스, 염화물 및 염소이온의 침투가 없는 것으로 나타나 내구성은 매우 우수

한 것으로 판단된다.

4. 결론

본 고에서는 부산 롯데타운용 80MPa급 초고강도 콘크리트의 내구특성을 분석하였는데, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

부산 롯데타운용 80MPa급 초고강도 콘크리트는 낮은 W/B와 높은 결합재량에 기인하여 수화생성물이 증가하고, FA 및 BS의 포졸란 및 잠재수경성반응에 의하여 생성된 C-S-H겔이 공극구조를 개선하여 콘크리트 내부조직이 밀실하게 형성되어 탄산가스, 염화물 및 염소이온의 침투가 없는 것으로 나타나 내구성은 매우 우수한 것으로 판단된다.