

충전성 및 평탄도 개선을 위한 일반강도 중유동 콘크리트 개발

The Development of Normal Strength-High Fluidity Concrete to Improve Compaction of Concrete Wall and Flatness of Slab

김용로¹ · 박종필² · 김래환^{3*}

Kim, Yong-Ro¹ · Park, Jong-Pil² · Kim, Rae-Hwan^{3*}

Abstract

Recently, water leak is increasing due to poor compaction or segregation of concrete on external wall. In addition, the flatness quality of the slab is lowered due to the deterioration of the workability of concrete. In this study, the performance of high fluidity concrete of 21MPa using a polycarboxylate-based superplasticizer was evaluated to improve the compaction and quality of the concrete wall.

키 워 드 : 보통강도 콘크리트, 고유동 콘크리트, PC계 고성능 감수제

Keywords : normal strength concrete, high fluidity concrete, polycarboxylate-based superplasticizer

1. 서 론

최근 층간조인트 부위 이외에 충전성 불량 또는 재료분리 부위 발생으로 외벽 누수하자의 발생이 증가하고 있다. 또한, 일반 콘크리트의 작업성 저하, 다짐/마감 불량으로 슬래브의 평탄도 확보가 어려워지고 있다. 이에 높은 유동성 확보와 재료 분리 저항성을 가져 거푸집내 밀실하게 충전이 가능하며, 슬래브 평탄도 확보가 가능한 콘크리트 개발이 필요하다. 본 연구에서는 콘크리트의 외벽 충전성 확보 및 품질 향상을 위해 고성능 감수제를 사용하여 보통강도 영역인 21MPa의 고유동 콘크리트의 성능 평가를 진행하였으며 이후 현장에 적용하여 품질 현황을 파악하였다.

2. 실험계획 및 실험결과

2.1 실험계획

본 연구에서 보통포틀랜드시멘트, 플라이애시, 고로슬래그 미분말, 일반 혼화제(준PC), 고성능 감수제를 사용하였고, 콘크리트 규격은 25-21-150, 25-21-500로 동일한 콘크리트 배합을 표 1과 같이 적용하였다. 일반 혼화제와 고성능 감수제를 적용하여 각각 일반콘크리트, 준고유동 콘크리트에 대한 충전성 및 레벨성능을 평가하였으며, 슬럼프 및 슬럼프 플로우, 공기량, 압축강도, U-Box 충전 높이 및 수평도달 시간을 측정하였다.

표 1. 콘크리트 배합

규격	W/B (%)	S/a (%)	Unit Weight(kg/m ³)							
			B	W	C	F/A	BS	S	CS	G25
21 MPa	52.5	52.0	320	168	224	32	64	-	942	870

2.2 실험결과

표 2는 실험결과를 나타낸 것으로, 실내 배합 및 Mock-up 테스트 모두 목표 슬럼프 150±25mm, 목표 슬럼프 플로우 500±75mm를 만족하였다. 압축강도의 경우 슬럼프 규격과 슬럼프 플로우 규격 모두 동등 수준의 압축강도를 나타내었다. 충전성 평가를 위해 U-Box Test의 경우, 실내 배합에서만 시험을 진행하였다. 실험결과 슬럼프 배합의 경우 레벨 수치를 확인할 수 없었고 슬럼프 플로우 배합의 경우 185mm의 채움 높이를 나타내었다. U-box 채움 높이 측정 후, 타설 후 다짐을 진행하

1) DL이앤씨, 건축기술지원팀, 부장

2) 동남기업 중앙연구소, 선임연구원

3) DL이앤씨, 건축기술지원팀, 대리(krh218@naver.com)

여 레벨성을 확인하기 위한 모사 실험으로 봉다짐기를 사용하여 수평 도달시점을 측정하였고 그 결과 유동성이 높을수록 수평 도달시간이 감소되는 경향을 보였다. 슬럼프 규격의 경우 수평 도달시간이 28초, 슬럼프 플로우 규격은 슬럼프 규격 대비 46% 감소한 13초로 측정되었다. 그림 2는 평탄도 측정결과를 나타낸 것으로 슬럼프 규격 대비 고성능 감수제를 사용한 콘크리트가 양호한 평탄도 확보가 가능하였으며 타설시간 감소가 가능하였다. 또한 일반콘크리트와 고성능 감수제를 사용한 준고유동 콘크리트를 현장에 적용하여 바닥 슬래브의 평탄도를 측정한 결과 일반콘크리트 대비 우수한 평탄도를 나타내었다.

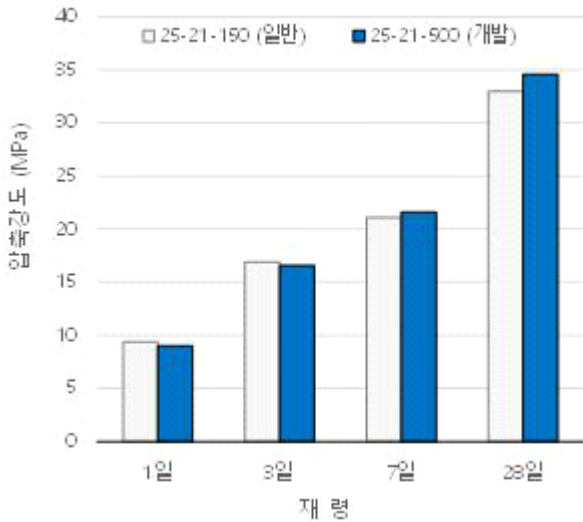


그림 1. 슬럼프 및 슬럼프 플로우 규격별 압축강도 측정결과

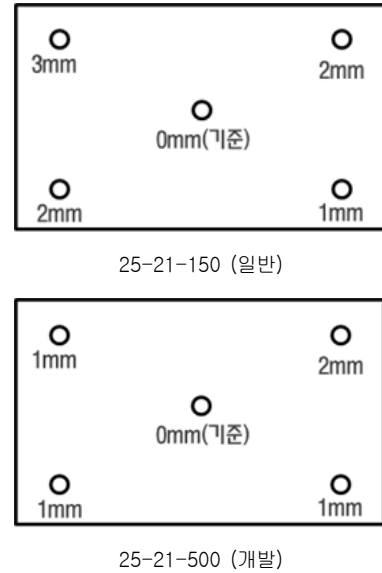


그림 2. 슬럼프 및 슬럼프 플로우 규격 평탄도 측정결과

표 2. 실험결과

구분	슬럼프 or 플로우 (mm)	공기량 (%)		U-box (mm)	U-box 후 봉다짐 (수평도달시간)	공시체 압축강도(MPa)			코어 압축강도 (MPa)			
		즉시	경시 60분			1일	3일	7일	28일	7일	28일	
실내 배합	25-21-150	150	-	5.1	-	28초	-	-	-	-	-	-
	25-21-500	545	525	3.9	185	13초	-	-	-	-	-	-
Mock-up	25-21-150	165	150	5.8	5.2	-	9.4	16.9	21.1	33.0	19.4	30.5
	25-21-500	510/500	500/480	4.6	4.2	-	9.0	16.6	21.6	34.6	20.5	33.4

3. 결론

본 연구는 고성능 감수제를 사용한 준고유동 콘크리트 개발 및 현장 적용성에 대해 검토하였다. 그 결과 고성능 감수제를 사용한 준고유동 콘크리트는 일반콘크리트와 동등 수준의 압축강도를 나타내지만, 작업성 향상으로 인해 충전성 확보 및 타설시간이 감소하는 것을 확인할 수 있었다. 또한 준고유동 콘크리트를 현장에 적용하여 품질 상태를 파악한 결과, 일반콘크리트 대비 충전조인트 및 벽체 하부에 충전성이 확보되었으며, 슬래브 평탄도 확보, 타설속도 향상이 가능하였다.

감사의 글

본 연구는 2022년 국토해양부 기술연구개발(과제번호: 22ORPS-C158135-03)의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.