

고강도 자기충전 콘크리트를 이용한 프리캐스트 보 부재 제작

Manufacture of Precast Beam Element using High-Strength Self-Compacting Concrete

이 회 근* 정 재 홍* 김 한 준** 이 승 훈***
Lee, Hoi Keun Jung, Jae Hong Kim, Han Joon Lee, Seung Hoon

ABSTRACT

Recently, the interest on self-compacting concrete (SCC) without any mechanical vibration is increasing as the demand for high-strength and high surface quality of precast element increased. In this work, precast beam element with 7m length was manufactured using high-strength SCC with design strength of 60MPa, resulting in high-strength and high surface quality was obtained from the precast beam cast by high-strength SCC.

요 약

최근 고강도의 프리캐스트 부재 사용이 증가하고 프리캐스트 부재 품질에 대한 수요자의 요구가 높아짐에 따라 별도의 다짐 작업이 필요 없는 자기충전 콘크리트에 대한 관심이 증가하고 있다. 본 연구에서는 설계강도 60MPa 고강도 자기충전 콘크리트를 이용하여 7m 길이의 프리캐스트 보 부재를 제작하였으며, 그 결과 시공성, 강도, 품질 측면에서 양호한 결과를 얻었다.

1. 서 론

콘크리트 타설 시 다짐으로 인한 소음이 발생하지 않고 다짐 없이도 철근 주위를 막힘없이 통과하여 거푸집 구석구석을 채울 수 있는 자기충전 콘크리트(SCC)의 프리캐스트 부재 제조 시 사용은 프리캐스트 산업에 여러 가지 장점과 새로운 생산 기회를 제공한다. SCC가 해외의 프리캐스트 시장에 널리 적용되고 있으나 국내의 경우에는 현장타설 위주의 제한적인 범위에서 사용되고 있다. 따라서, 본 연구에서는 고강도 SCC 배합설계, 워커빌리티 평가 및 프리캐스트 실부재를 제작하여 프리캐스트 부재 제조 시 SCC의 적용성을 평가하고자 하였다.

* 정희원, 삼성물산(주) 건설부문, 기술연구센터, 선임연구원
** 정희원, 삼성물산(주) 건설부문, 기술연구센터, 선임연구원
*** 정희원, 삼성물산(주) 건설부문, 기술연구센터, 수석연구원

2. 프리캐스트 부재 제작

2.1 재료 및 배합비

SCC를 제조하기 위한 결합재는 1종 시멘트와 플라이애시가 사용되었으며, 최대치수 20mm의 쇄석 및 세척사가 사용되었다. 표 1은 설계강도 60MPa 고강도 SCC 배합비를 나타낸다.

표1. 설계강도 60MPa 고강도 SCC 배합비

규격	W/B (%)	S/a (%)	Air content (%)	Unit Weight (kg/m ³)					
				W	C	F/A	S	G	SP
20-60-650	30.9	51.6	2.0	170	440	110	832	781	6.6

2.2 워커빌리티 평가 및 부재 제작

그림 1에 나타난 바와 같이, 프리캐스트 공장의 B/P에서 SCC 생산 후 슬럼프 플로우, T50, J-ring, U-box, V-funnel 시험 등을 실시하여 워커빌리티를 평가하여 소요의 기준을 만족한 상태에서 프리캐스트 보(0.4×0.8×7.0m)의 중간 지점에서 연속타설 하였다. 타설 시 다짐은 실시하지 않았으며 타설 종료 후 18시간의 증기양생(최고온도 55℃)을 실시하고 철재 몰드 제거하였다.



(a) B/P 생산

(b) 워커빌리티 평가

(c) 대상 부재

(d) 부재 타설

(e) 증기양생

그림1. SCC를 이용한 프리캐스트 보 부재 제작 과정

3. 결과 및 고찰

3.1 압축 강도

프리캐스트 부재의 증기양생과 동일한 조건에서 양생된 공시체의 18시간 압축강도는 42MPa로 설계강도의 70%를 나타내었으며, 재령 14일에서 설계강도 이상의 압축강도를 나타내었다. 한편, 20℃ 수중에서 양생된 공시체의 재령 28일 강도는 68MPa이었다.

3.2 충전성 및 재료분리 저항성

그림 1의 과정에 따라 제작된 최종 프리캐스트 부재에 대한 육안 및 부재 코어링을 통한 골재 분포 관찰 결과, 우수한 충전성 및 간극통과성으로 양호한 표면 품질 및 굵은 골재의 균일한 분포를 확인할 수 있었다.

4. 결론

설계강도 60MPa 고강도 프리캐스트 부재 제작 시 SCC를 적용한 결과, 타설시간 감소에 따른 부재 생산성 향상 및 다짐 작업 불필요에 따른 다짐 인력 인건비 절감 효과를 확인하였으며, 추후 보다 다양한 단면 및 과밀 배근 프리캐스트 부재 제조 시 SCC의 확대 사용을 위한 지속적인 연구 및 적용이 요구된다.