

알칼리활성 슬래그 콘크리트의 슬럼프 및 압축강도에 대한 단위결합재량의 영향

Effect of Unit Binder Content on the Slump and Compressive Strength of Alkali-Activated Slag Concrete

조 아 람* 양 근 혁** 송 진 규***
Cho, A Ram Yang, Keun Hyeok Song, Jin Kyu

ABSTRACT

Six alkali-activated(AA) concrete mixes were tested to ascertain the effect of unit binder content on the slump and compressive strength of concrete. Test results showed that the compressive strength of AA-concrete increased with the increase of the unit binder content, while the increasing rate was lower than that recorded in ordinary portland cement concrete.

요 약

알칼리활성 슬래그 콘크리트의 슬럼프 및 압축강도에 대한 단위결합재량의 영향을 알아보기 위해 6 배합의 알칼리활성 슬래그기반 콘크리트가 실험되었다. 주요 변수로는 단위결합재량으로 300, 350, 400 및 550 kg/m³이다. 실험결과 단위결합재량의 증가는 초기 슬럼프를 증가 시켰으며, 압축강도를 증가 시켰다.

1. 서 론

지속가능한 건설기술에 대한 사회적 요구의 증가와 함께 시멘트 없는 알칼리활성 슬래그 콘크리트의 연구가 활발히 이루어지고 있다^{1),2)}. 일반적으로 보통 포틀랜드 시멘트(OPC) 콘크리트의 유동성과 압축강도는 단위결합재량에 중요한 영향을 받는다. 본 연구에서는 알칼리활성(AA) 슬래그 콘크리트의 슬럼프와 재령별 압축강도에 대한 단위결합재량의 영향을 평가하였다. 실험결과는 보통 포틀랜드 시멘트 콘크리트와 비교 하였다.

2. 배합상세 및 실험

결합재인 고로슬래그는 수산화칼슘 및 황산나트륨에 의해 활성화 되었다. 굵은골재는 최대직경 25 mm, 비중은 2.6의 쇄석을 사용하였다. 잔골재는 최대직경 5 mm, 조립률은 2.65이며, 비중은 2.51의 해사를 사용하였다. 단위결합재량은 300, 350, 400 및 550 kg/m³으로 변화되었다. 모든 시험체에서 물/결합재비와 잔골재율은 각각 31.6%와 43%로 고정하였다. 다만, 단위결합재량 300과 350 kg/m³에서 물/결합재비를 31.6%와 45%로 변화하였다. 초기유동성과 재령별 압축강도는 KS기준에 따라 실험되었다.

* 정회원, 목포대학교 건축공학과, 석사과정

** 정회원, 경기대학교 건축공학과, 부교수

*** 정회원, 전남대학교 건축학부, 부교수

결합재비를 31.6%와 45%로 변화하였다. 초기유동성과 재령별 압축강도는 KS기준에 따라 실험되었다.

3. 실험결과 및 분석

3.1 초기 유동성

AA 슬래그 콘크리트의 초기 유동성은 표 1에 나타낸바와 같이 단위결합재량이 낮아짐에 따라 감소하였지만, 물/결합재비 45%에서는 증가하였다. 동일 물/결합재비에서는 단위결합재량이 증가하면 단위수량 또한 증가하여 유동성이 증가하였다.

3.2 압축강도

압축강도 발현율은 재령 1일에서는 낮게 나타났지만, 재령 7일에서 80%이상을 보였다. 초기 압축강도 발현율은 단위결합재량의 변화에서 큰 차이를 보이지 않았다.(그림 1 참조)

AA 슬래그 콘크리트의 압축강도는 단위결합재량이 증가함에 따라 증가하였다. 비교를 위해 기존 연구자들의 OPC 콘크리트의 실험결과를 함께 나타내었다.(그림 2 참조) AA 슬래그 콘크리트는 단위결합재량의 증가에 따른 압축강도는 증가하였지만, 그 증가율은 단위결합재량 400 kg/m³ 이상에서 OPC 콘크리트에 비해 낮게 나타났다.

3. 결론

- 1) AA 슬래그 콘크리트의 슬럼프는 단위결합재량이 감소함에 따라 감소하였다.
- 2) 모든 배합에서 재령7일 압축강도 발현율은 80%이상을 보였다.
- 3) AA 슬래그 콘크리트는 단위결합재량 증가에 따른 압축강도 증가율이 OPC 콘크리트에 비하여 영향이 낮았다.

감사의 글

이 논문은 교육과학기술부로부터 지원받아 수행된 지역거점연구단육성사업/바이오하우징사업단 및 2009년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임. (No. 2008-0061558)

참고문헌

1. Yang, K. H., Song, J. K., Ashour, A. F., and Lee, E. T., "Properties of Cementless Mortars Activated by Sodium Silicate," Construction and Building Materials, V. 22, No. 9, 2008, pp. 1981-1989.
2. Yang, K. H., Song, J. K., Lee, K. S., and Ashour, A. F., "Flow and Compressive Strength of Alkali-Activated Mortars," ACI Materials Journal, V. 106, No. 1, 2009, pp. 50-58.

표 1 압축강도 및 슬럼프 실험결과

Specimen	Slump (mm)	f_{ck} (MPa)			
		1 day	3 days	7 days	28 days
A-300	0	9.55	13.81	20.85	25.62
A-350	40	15.11	24.88	28.61	33.52
A-400	80	4.08	27.27	32.22	36.78
A-550	178	1.47	31.67	35.07	41.33
B-300	180	0.7	14.85	16.83	19.04
B-350	200	1.42	17.12	18.99	22.46

시험체명에서 앞의 글자 A와 B는 각각 31.6%와 45%의 물/결합재비를 말하며, 숫자는 단위결합재량을 나타낸다.

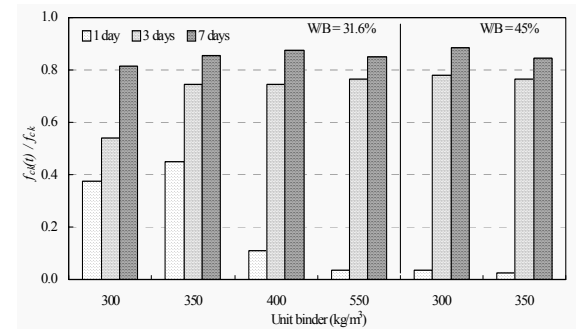


그림 1 단위결합재량에 따른 압축강도 발현율

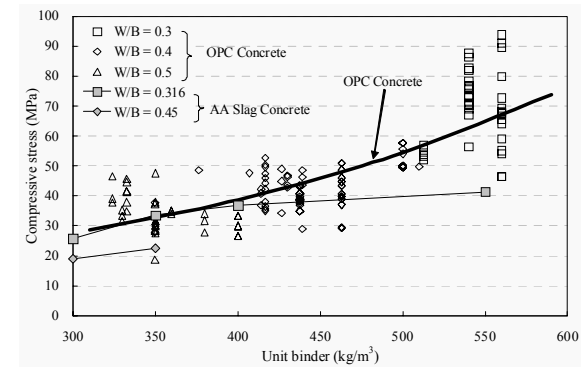


그림 2 단위결합재량과 압축강도의 관계