

국내 골재 품질 현황 및 골재등급에 따른 콘크리트의 역학적 특성에 관한 연구

Domestic Aggregate Quality Status and Mechanical Properties of Concrete According to Quality of Aggregate

민 총 식* **박 종 호*** **정 용*** **이 재 현**** **김 용 로**** **김 호 락****
 Min Choong-Siek Park, Jong-Ho Jeong, Yong Lee, Jae-Hyun Kim, Yong-Ro Kim, Hyo-Rak

Abstract

This study is aimed to utilize for basic material of concrete quality management through evaluate properties of fresh and hardened concrete with the aggregate quality. As a result, fine aggregate's slump change of between one grade was 8~82% and in case of coarse aggregate, slump change of between one grade was 2~22% on same mixing condition. The unit water for same workability condition, unit water was increased 16kg/m³ with decreasing of one grade for fine aggregate and unit water was increased 5kg/m³ with decreasing of one grade for coarse aggregate.

키 워 드 : 국내 골재 품질 현황, 골재 등급, 단위수량
 Keywords : Domestic aggregate quality status, Quality of Aggregate, Unit Water

1. 서 론

국내 골재 공급 계획은 골재의 품질과는 관계없이 건설, 토목 경기를 예측한 후 예측 물량에서 10% 이내의 안전율을 적용하고 있다.¹⁾ 수치상으로 골재 수급은 부족하지 않지만 KS 품질 확보할 가능한 골재의 공급량을 예상할 경우 실제 골재의 공급량은 부족한 실정이다. 실제 양질의 품질이 확보 가능한 잔골재는 EEZ 지역을 제외한 근해에서 채취하는 해사와 부순 모래의 생산이 가능한 산립 모래에 한정 되며 그 양은 전체 수급계획의 30% 수준이며, 굵은골재의 경우 산립 자갈의 공급이 67% 수준으로 양질의 골재 수급이 부족함에 따라 골재 품질에 따른 콘크리트 품질 관리 기술의 확보가 시급한 실정이다.

따라서, 본 연구는 골재 품질에 따른 콘크리트의 굳지 않은 성상 및 경화성상의 변화를 파악하여 콘크리트 품질 관리 기술 구축의 기초적인 자료로 활용하고자 실시하였다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험계획 및 콘크리트 배합

골재등급에 따른 콘크리트의 역학적 특성을 평가하기 위한 실험계획은 표 1에 나타난 바와 같이 KS기준에 각 골재품질에 영향을 미칠 수 있는 항목에 가점을 부여하여 골재 등급을 4등급로 나

누었으며 본 연구에 사용된 콘크리트의 배합은 표2에 나타난 바와 같다.

표 1. 실험 계획

골재 종류	시험체 기호	측정항목
잔골재	SA-GA ¹⁾	- 슬럼프(mm)
	SA-GA	
	SC-GA	
	SF-GA	
굵은골재	GA-SA ²⁾	- 공기량(%)
	GB-SA	- 압축강도(MPa) (재령 28일)
	GC-SA	
	GF-SA	

1) SA-GA: 잔골재 A등급-굵은골재 A등급
 2) GA-SA: 굵은골재 A등급-잔골재 A등급

표 2. 콘크리트 배합

W/B (%)	slump (mm)	S/a (%)	Air (%)	W (kg/m ³)	Unit Weighty (kg/m ³)				
					C	BFS	FA	S	G
57.58	210±25	49.0	4.5±1.5	195	231	49.5	49.5	835	869

2.2 실험 방법

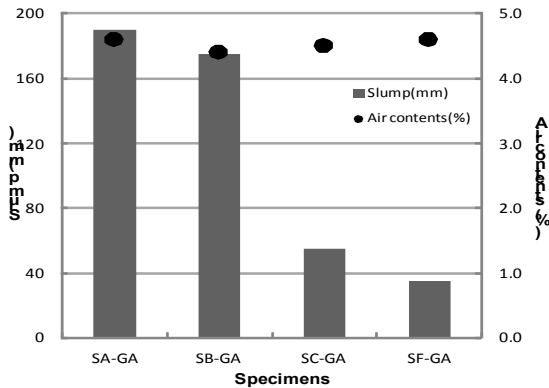
골재등급의 따른 콘크리트의 역학적 특성을 평가하기 위한 실험방법은 잔골재 등급에 따른 콘크리트의 특성 검토 시 굵은골재는 A등급, 굵은골재 등급에 따른 특성 검토 시 잔골재는 A등급의 골재를 사용하여 골재 등급이 콘크리트에 미치는 영향을 평가하고자 하였다.

* (주)삼표 기술연구소
 ** 대림산업(주) 기술개발원

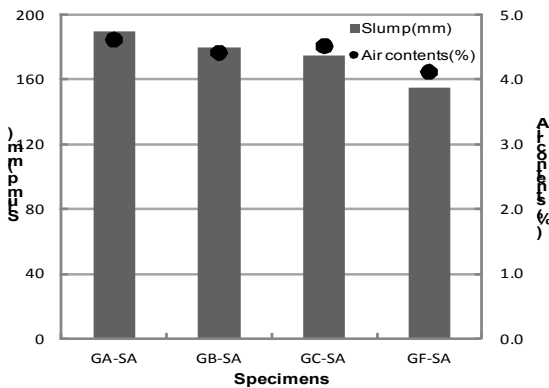
3. 실험결과 및 고찰

3.1 골재 등급에 따른 콘크리트의 굳지 않은 성상 평가

그림 1은 동일 배합조건에서 골재 등급에 따른 콘크리트의 굳지 않은 성상을 나타낸 것으로서, 골재 등급에 따른 공기량 측정 결과는 4.1~4.6%의 범위로 나타났다. 잔골재의 A등급과 B등급 사이의 슬럼프 저하율은 약 8%로 큰 차이를 나타내지 않았으나 F등급의 잔골재를 사용한 콘크리트의 슬럼프 저하율은 약 82%로 나타났으며, C등급 이후 골재의 미분량 증가로 인하여 슬럼프 저하가 큰 것으로 판단된다. 또한 굵은골재의 경우 잔골재와 마찬가지로 골재의 등급이 저하될수록 슬럼프가 낮게 나타나는 경향을 나타내었고 골재 등급에 따른 슬럼프 저하율은 약 2~22%범위로 나타나 콘크리트의 굳지 않은 성상에 있어 잔골재의 등급의 영향이 더 큰 것으로 판단된다.



(a) 잔골재 등급에 따른 굳지 않은 성상



(b) 굵은골재 등급에 따른 굳지 않은 성상

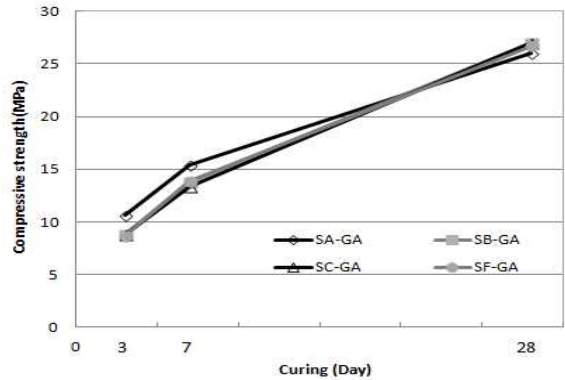
그림 1. 골재 등급에 따른 콘크리트의 굳지 않은 성상

3.2 골재 등급에 따른 콘크리트의 경화 성상 평가

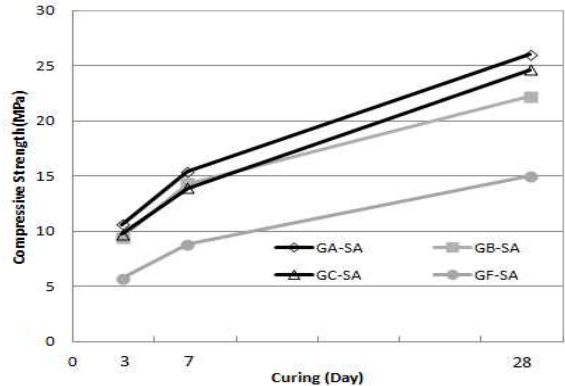
골재 등급에 따른 콘크리트의 경화 성상은 그림 1에 나타낸 바와 같이 잔골재의 경우 재령 3일에 A등급의 골재를 사용한 시험체에 B,C,F등급의 골재를 사용한 시험체의 압축강도가 약 16% 낮게 나타났지만 재령 7일 이후의 압축강도의 차이는 10% 미만으로 거의 유사한 경향을 나타내었다.

굵은골재 등급에 따른 압축강도는 A,B,C등급 모두 유사한 경

향을 나타냈으나 F등급 골재를 사용한 시험체의 경우 약 42~46% 낮게 발견되어 콘크리트의 경화성상에 있어 굵은 골재 등급의 영향이 더 큰 것으로 판단된다.



(a) 잔골재 등급에 따른 단위수량 및 경화성상



(b) 굵은골재 등급에 따른 단위수량 및 경화성상

그림 2. 동일 슬럼프 획득을 위한 단위수량 및 경화성상

4. 결론

골재 등급에 따른 콘크리트의 역학적 특성에 관한 연구를 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

- 1) 골재 등급에 따른 콘크리트의 굳지 않은 성상을 평가한 결과, 등급 간 슬럼프 저하율은 잔골재의 경우 약 8~82%, 굵은골재의 경우 약 2~22%범위로 나타났다
- 2) 골재 등급에 따른 콘크리트의 경화 성상을 평가한 결과, 잔골재의 경우, 거의 유사한 경향을 나타내었고 굵은 골재의 경우 F등급 골재를 사용한 시험체의 압축강도가 약 42~46% 낮게 발견되었다.
- 3) 콘크리트의 굳지 않은 성상에 미치는 영향은 잔골재가, 콘크리트의 경화 성상에 미치는 영향은 굵은골재 등급이 더 큰 것으로 판단된다.

참고 문헌

1. 2011년 골재수급계획, 국토해양부, 2010.12