

알칼리 활성화제 혼합비가 플라이애시와 고로슬래그를 사용한 무시멘트 모르타르에 미치는 영향

The Effect on the Alkali-Activator Mixing Ratio of Cementless Mortar Using Fly Ash and Blast Furnace Slag

강 현 진* 고 경 택** 류 금 성* 강 수 태* 박 정 준* 이 장 화***
Kang, Hyun Jin Ko, Kyung Taek Ryu, Gum Sung Kang, Su Tae Park, Jung Jun Lee, Jang Hwa

ABSTRACT

The purpose of this study is to observe the effect of mixture ratio of alkali-activator on workability and compressive strength of alkali-activated mortar that using fly ash and blast furnace slag.

요 약

본 연구는 플라이애시와 고로슬래그를 사용 알칼리 활성화 모르타르에 대하여 알칼리 활성화제의 혼합비율이 유동성 및 압축강도에 미치는 영향을 검토하는데 목적이 있다.

1. 서 론

본 연구는 다량의 이산화탄소를 배출하는 시멘트를 전혀 사용하지 않고 산업부산물인 플라이애시와 고로슬래그를 활용한 무시멘트 콘크리트의 알칼리 활성화제를 개발할 목적으로 중합반응 활성화를 위한 알칼리 활성화제의 효율적인 사용 비율을 검토하였다. 그 결과 NaOH 9M과 쇼둡실리케이트 3종을 50:50으로 혼합할 경우 가장 효율적으로 나타났다.

2. 실험 방법 및 사용재료

2.1 사용재료

본 연구의 결합제는 하동산 플라이애시와 K사의 고로슬래그를 1:1로 사용하였으며, 알칼리 활성화제는 NaOH 9M(순도 98%) 및 3종 쇼둡실리케이트(고형분 38.5%, 밀도 1.39g/cm³)를 사용하였다.

2.2 실험 방법

모르타르의 배합시험은 10L 믹서에 결합제와 잔골재를 혼합하고 2분간 건비빔을 실시한 다음, 1일전

* 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 연구원

** 정회원, 한국건설기술연구원, 구조교량연구실, 책임연구원

에 제조된 알칼리 자극제와 쇼듬실리케이트를 배합수와 함께 혼합한 후 3분간 혼합하여 제조하였다. 알칼리 활성화제의 혼합비율은 표1과 같다. 양생은 60°C에서 24시간 양생한 후 20°C 기건양생 및 상온 기건양생 2가지로 양생방법을 달리하여 수행하였다.

표1. 알칼리 활성화제 혼합비율

쇼듬실리케이트 (S.S)	NaOH 9M (S.H)
1	0
0.75	0.25
0.5	0.5
0.25	0.75
0	1

3. 결과 및 고찰

3.1 유동성

그림1은 알칼리 활성화제 혼합비율에 따른 유동성을 나타낸 것이다. 실험결과 알칼리 활성화제 혼합비가 유동성에 미치는 영향은 미비한 것으로 나타났으나 쇼듬실리케이트의 자체 점성에 의한 손실만 발생하는 것으로 나타났다.

3.2 압축 강도

그림 2 및 3은 양생 온도에 따른 재령별 압축강도를 나타낸 것이다. 시험결과 SS와 SH가 1:1로 혼합된 경우 가장 높은 압축강도를 나타내었으며, 두가지의 알칼리 활성화제를 혼합사용하는 것이 단독으로 사용한 것보다 압축강도는 높게 나타났다. 이러한 원인은 NaOH와 물유리의 혼합으로 Na₂O/초기에 빠른 반응을 유도하고 쇼듬실리케이트는 수분증발에 의하여 서서히 강도가 발생한 것으로 판단된다.

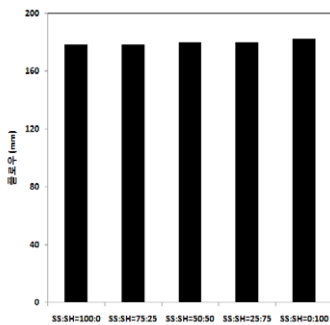


그림 1. 유동성

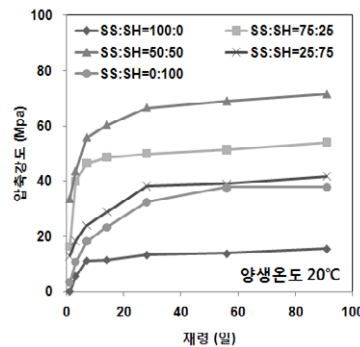


그림 2. 압축강도(20°C)

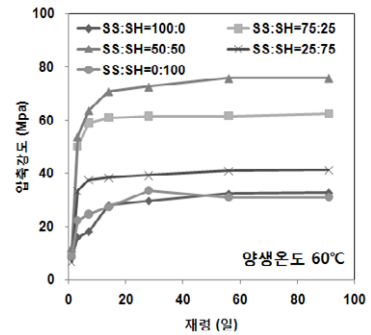


그림 3. 압축강도(60°C)

4. 결론

플라이애시와 고로슬래그를 사용한 알칼리 활성 모르타르의 알칼리 활성화제 혼합비율에 따른 유동성 및 압축강도 시험을 통하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 유동성 플라이애시가 작업성에 미치는 영향은 없는 것으로 나타났다.
- 2) 압축강도는 NaOH와 쇼듬실리케이트를 혼합 사용한 경우 높은 압축강도를 나타내었으며, 이중 50:50으로 혼합한 경우 Na₂O/SiO₂의 몰비가 1.12로 결합체의 Si와 Al 성분과의 반응이 활성화됨으로써 강도발현이 가장 우수한 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 강현진, 류금성, 고경택, 강수태, 박정준, 김성욱, 이장화, “시멘트를 사용하지 않은 플라이애시 알칼리 활성 모르타르의 압축강도에 미치는 알칼리 활성제 및 양생조건에의 영향”, 한국자원리사이클링학회, J. of Korean Inst. of Resources Recycling 제 18권 2호, 2009. 4, pp39~50.