

플라이애시 생산지 및 로트별 화학조성과 모르타르 활성도 지수의 상관관계 분석

Analysis of correlation between activity factor ash and chemical composition by location and lot in fly ash

김 환 수* 박 광 훈* 송 용 soon** 강 석 화***

Kim Hwan Soo Park, Kwang Hoon Song, Yong Soon Kang, Suck Hwa

ABSTRACT

In this study we've tested on correlation between activity factor and locaton and lot in fly ash, which fundamental reserch for concrete compressive strength developments by quality propeties in fly ash.

요 약

본 연구는 플라이애시 생산지 및 로트별 품질변화에 따른 콘크리트 압축강도 발현 특성에 미치는 요인을 분석하기 위한 기초연구로, 플라이애시 생산지 및 로트별 모르타르 활성도 지수와의 상관관계를 검토하였다.

1. 서 론

플라이애시는 콘크리트 혼화재료 측면에서 각종 성능을 개선시킬 뿐만 아니라, 산업 부산물을 재활용한다는 측면에서 매우 유용한 재료라 할 수 있다. 그러나 플라이애시는 석탄의 종류 및 발전소의 연소 장치에 따라 품질 편차가 큰 혼화재료 특히 콘크리트에 대량 혼입하여 사용할 경우 초기강도 감소와 같은 제한적 요소를 가지게 된다.

본 연구에서는 플라이애시 생산지 및 로트별 품질특성에 따른 압축강도 발현 특성에 미치는 요인을 분석하기 위한 기초연구로 플라이애시 모르타르 활성도지수와의 상관관계를 분석하여 플라이애시의 효율적인 활용을 위한 참고 자료로 제시하고자 하였다.

2. 사용재료 및 실험 방법

2.1 사용재료

본 연구에 사용된 플라이애시는 전국의 대표적인 플라이애시 생산업체 5곳을 선정 후 계절별 샘플링을 통해 15개 플라이애시 샘플을 수급하였고, 시멘트는 T사의 1종 보통 포틀랜드시멘트를 사용하였다.

2.2 실험방법

플라이애시 모르타르 활성도지수 시험은 KS L 5405에 따라 실시하고 재령 7, 28, 91일 강도를 측정하였으며, 화학분석은 SiO₂, CaO, R₂O(TA) 등의 항목에 대해 XRF기기분석을 실시하였다.

* 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 연구원

** 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 책임연구원

*** 정회원, 동양메이저(주) 기술연구소 수석연구원, 공학박사

3. 실험 결과 및 고찰

표 1은 플라이애시 샘플 15가지에 대한 모르타르 활성지수의 재령별 평균값 및 표준편차이다. 플라이애시 활성지수 시험결과 재령 7일의 평균은 85%, 재령 28일과 91일은 각각 98%, 109%로 나타났다.

표 1. 재령별 플라이애시 활성지수 평균 및 표준오차

재령	활성도지수(%)	표준편차(%)
7일	85	3.2
28일	98	7.1
91일	109	7.1

그림 1은 재령별 플라이애시 활성지수와 물리성능 및 주요 화학 성분별 상관관계를 나타낸 그래프이다. 그림을 보면 초기 재령인 7일에서는 Total Alkalies와 CaO함량이 각각 72.9%, 47.5%로 활성도 지수의 상관관계가 높게 나타났으나, 재령 28일, 91일에서는 Total Alkalies의 경우 58.6%, 51.1%로 다소 감소하였고 CaO의 경우 -8.8%, -23.3%로 초기재령과 상반되는 결과를 나타내었다. 한편 SiO₂는 재령 7일에서 활성지수와 관계가 낮게 나타났지만 재령이 증가함에 따라 상관관계가 증가하는 경향을 나타내었고, 물리성능은 활성지수와의 상관관계가 크게 나타나지 않았다.

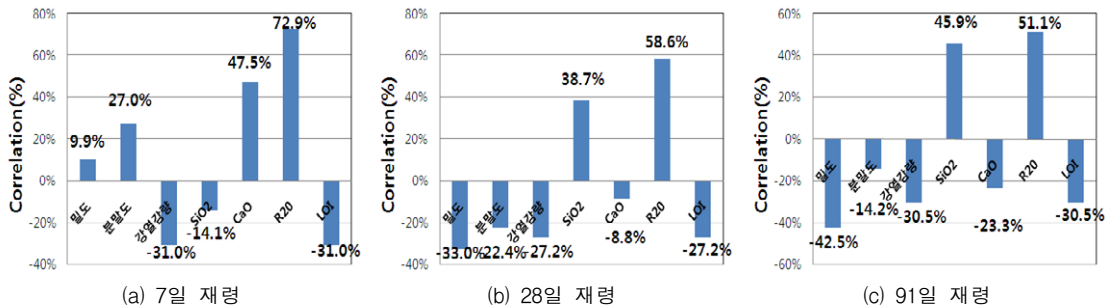


그림 1. 재령별 플라이애시 화학조성에 따른 상관계수 비교

플라이애시의 주요 화학성분 중 Total Alkalies(K₂O*0.658+Na₂O)함량과 활성지수의 상관관계가 초기재령에서 높게 나타나, 플라이애시 자체 알칼리 성분이 포졸란 반응을 촉진시켜주는 것으로 사료된다.

4. 결론

플라이애시의 생산지 및 로트별 품질특성에 따른 압축강도 발현 특성을 검토하기 위해 플라이애시 활성지수와의 상관관계를 분석한 결과는 다음과 같다.

- 1) 화학성분 중 Total Alkalies 함량이 활성지수와 높은 상관관계를 나타냈으며, 추후 지속적인 모니터링을 통하여 플라이애시 알칼리 함량에 변화를 주는 요인에 대한 추가적인 분석이 필요할 것으로 판단된다.
- 2) 플라이애시 모르타르의 활성지수 및 화학성분과의 상관관계와 콘크리트 초기강도 발현 형상에 대한 추가 검토가 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. 대한주택공사 주택연구소, (1994), “플라이애시 콘크리트의 특성 및 적용성에 관한 연구”
2. 조병완, 박민석, 박승국 “알칼리 활성화에 의한 플라이애시 모르타르의 강도 발현 및 경화 메커니즘” 한국콘크리트학회 논문집 Vol.18, No.4, pp.449~458, August, 2006