

리젝트애시를 사전혼합골재로 활용시 AE제에 의한 공기량 확보방안

Method to Maintain Air Contents of Mortar using Premixed Aggregate with Reject ash by using AE Agent

현 승 용*

문 병 룡*

이 제 현*

장 덕 배**

한 민 철***

한 천 구****

Hyun, Seong-Yong Moon, Byong-Yong Lee, Jea-Hyeon Jang, Dik-Bae Han, Min-Cheol Han, Cheon-Goo

Abstract

This paper is to provide a method to prevent air loss of the concrete using reject ash based ternary blended aggregate due to absorption of AE agents by reject ash by adding AE agents into reject ash before mixing concrete. Test results indicate that air loss due to presence of reject ash in ternary blended aggregate can be recovered by over use of AE agents into aggregate directly before mixing.

키 워 드 : 리젝트애시, 시멘트 모르타르, 공기량 확보
Keywords : reject ash, cement mortar, air contents secured

1. 서 론

최근 건설산업에서는 천연골재 고갈로 인한 골재자원의 부족현상이 매우 심각한 사상으로 대두되고 있다. 이로 인해 현재 시중에 유통중인 대체골재로는 발파석, 해사, 준설토사 등이 있으나, 품질이 열악하여 실무에서는 입도개선 등 골재의 품질을 확보하기 위해 혼합하여 사용하고 있다. 하지만 골재를 혼합하여 사용함에 있어서도 미분부족, 입도불량 등 지속적으로 품질이 문제시 되어 양호한 품질을 확보하기 어려운 실정이다. 이를 해결하기 위해 플라이애시 정제과정의 폐기물인 리젝트애시(이하 Rj)를 혼합골재에 사전혼합하는 연구를 진행한 바 있으며, 이러한 경우 리젝트애시의 AE제 흡착작용으로 인해 공기량이 감소하는 결과를 나타냈다.

그러므로 본 연구에서는 이와 같이 Rj의 AE제 흡착작용에 의한 공기량 감소를 방지하고자 Rj에 AE제를 사전에 혼합하여 AE제를 흡착시키므로 배합과정에서의 공기량 감소를 방지하고자 한다.



그림 1. 현재의 골재 혼합 방법



그림 2. 본 연구에 의한 사전혼합골재 제조 방법

2. 실험계획 및 방법

본 연구의 실험계획은 표 1과 같다. 먼저, 모르타르 배합 비는 1 : 3, W/C는 50%로 배합설계 하였다. 목표플로는 180 ± 15 mm, 목표공기량은 $4.5 \pm 1.5\%$, 결합재 조성비는 OPC 100%로 계획 하였다. 재료요인 중 골재로서 혼합골재인 석산+해사(CS)를 플레인으로 하였고, 혼합골재(석산+해사)에 Rj의 치환율을 이전 연구¹⁾를 참조하여 5%로 계획하였다. 실험 변수로서 Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화를 5수준으로 계획하였다.

* 청주대학교 건축공학과 석사과정, 교신저자(yc0933@naver.com)

** 동양미래대학교 건축공학과 교수, 공학박사

*** 청주대학교 건축공학과 부교수, 공학박사

**** 청주대학교 건축공학과 교수, 공학박사

표 1. 실험 계획

구분	실험요인	실험수준	
배합사항	모르타르 배합비 (W/C)	· 1 : 3 (50%)	
	결합재 조성비(%)	· OPC = 100	
	목표 플로 (mm)	· 180±15	
	목표 공기량 (%)	· 4.5±1.5	
재료요인	골재의 종류	· 석산+해사 (CS)	
	혼합골재에 대한 Rj ¹⁾ 의 치환율 (%)	· 5	
실험사항	Rj에 대한 AE제 사전혼입량 (%)	· 0.001	· 0.002
		· 0.003	· 0.004
		· 0.005	
	균지 않은 모르타르	· 플로 · 공기량	

표 2. 골재의 물리적 성질

종류	밀도 (g/cm ³)	흡수율 (%)	0.08mm 통과율 (%)	조립율 (FM)
석산+해사	2.64	1.90	3.44	2.71

표 3. Rj의 물리적 성질

종류	밀도 (g/cm ³)	분말도 (cm ² /g)	강열감량 (%)
리젝트애시 (Rj)	2.20	2 990	6.3

1)Rj = Reject Ash

실험방법은 KS 규격에 의거하여 실험을 진행하였다.

3. 실험결과 및 분석

3.1 균지 않은 모르타르의 특성

그림 4는 Rj에 대한 AE제 사전혼입량 및 AE제량 변화에 따른 플로를 나타낸 그래프이다. 플레인인 CS-AE제 0.003%의 경우에 배합설계에 의해 목표 플로를 만족하였으며, CSR-AE제 0.003%의 경우에는 플로가 다소 감소하였으나, AE제 0.005%의 경우에는 플로가 증가하였다. Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화에 따라서는 미소하게 증가하는 것으로 나타났다.

CSR-AE제량 0.005%의 경우에는 AE제량 증가에 의해 플레인인 CS-AE제량 0.003%와 유사하게 유동성이 증가한 것으로 분석된다.

그림 5는 Rj에 대한 AE제 사전혼입량 및 AE제량 변화에 따른 공기량을 나타낸 것이다. 플레인인 CS-AE제 0.003%의 경우에 배합설계에 의해 목표 공기량을 만족하였다. 하지만 CSR-AE제 0.003%의 경우에는 감소, AE제 0.005%에서는 다시 증가하였다. Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화에 따라서는 거의 차이가 없는 것으로 나타났다. 이는 Rj에 AE제를 사전혼합함에 따라 Rj에 포함되어 있는 미연 소탄분에 의한 AE제 흡착작용에 기인한 것으로 판단되며, AE제 0.005%의 경우에는 AE제량 증가에 의해 공기량이 소폭 증가한 것으로 분석된다. 결국, Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화에 따라서는 Rj에 AE제를 사전혼합을 하여도 사전혼합하는 AE제량이 소량이므로, 미연소 탄분에 의한 AE제 흡착작용을 방지하기 어려운 것으로 분석되어 더 많은 AE제량의 사전혼입이 요구되었다.

4. 결 론

본 연구의 범위에서 혼합골재(CS)에 Rj를 혼합하였을 경우 AE제량을 증가시켜야 적정 공기량 확보가 가능한 것을 확인하였다. 또한, Rj에 대해 AE제를 사전혼합할 경우에는 Rj 혼합골재에 AE제 추가량보다 더 많은 AE제를 혼합하여야 적정 공기량의 확보가 가능할 것으로 판단되었다.

참 고 문 헌

1. 한천구, 한민철, 박병문, 이재현, 김민상, 현승용, 화력발전부산물을 골재로 사전혼합한 혼합골재 사용 시멘트 모르타르의 공학적 특성, 한국건축시공학회 춘계학술발표대회 논문집, 제17권 제1호 pp.178~179, 2017.5

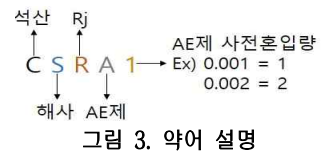


그림 3. 약어 설명

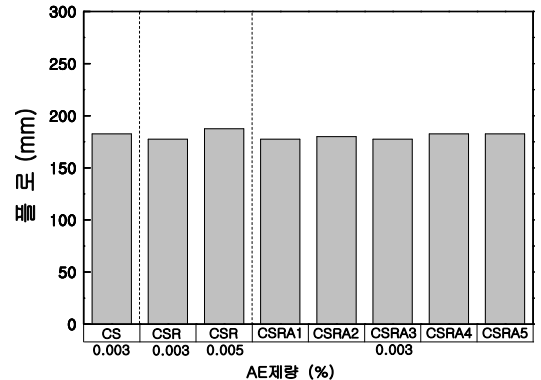


그림 4. AE제량 및 Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화에 따른 플로

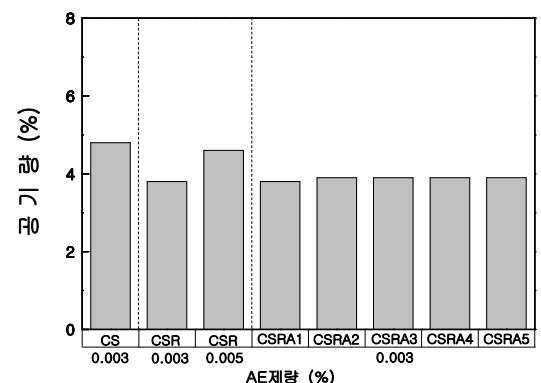


그림 5. AE제량 및 Rj에 대한 AE제 사전혼입량 변화에 따른 공기량