

소성벼짚을 혼입한 콘크리트의 압축강도 특성에 관한 연구

A Study on the Compressive Strength Property of Concrete using Rice Straw Ash

정 의 창* 김 영 수**
 Jeong, Euy-Chang Kim, Young-Soo

Abstract

The purpose of this study was to investigate the compressive strength property into concrete using rice straw ash. In an effort to evaluate the effects of rice straw ash as mineral admixture, rice straw ash was mixed with cement at the mixture ratio of 0, 5, 10 and 15% relative to the cement weight. When the mixture ratio of rice straw ash was 10%, the highest compressive strength was observed, while the strength tended to decrease when the mixture ratio of rice straw ash was 15% even if it exhibited higher compressive strength than the plain. And it was observed that compressive strength of concrete containing rice husk ash was a similar a compressive strength of concrete containing silica fume.

키 워 드 : 소성벼짚, 소성온도, 압축강도
 Keywords : rice straw ash, firing temperature, compressive strength

1. 서 론

최근 건설산업의 성장과 더불어 콘크리트의 사용량이 증가함에 따라 새로운 혼화재료를 찾기 위한 연구가 활발히 진행되고 있으며, 이러한 연구의 일환으로 소성벼짚을 혼화재료로서 사용 가능성에 대하여 주목할 필요가 있다. 소성벼짚은 국내에서 연간 450만톤 이상이 발생됨에 따라 대량으로 건설재료로서 재활용이 가능한 재료이며, 화학적 성분 중 80% 이상이 실리카(SiO₂)로 구성되어 있어 포졸란 반응에 의하여 기존의 혼화재료와 동일한 성능을 발휘할 것으로 예상되지만 이에 대한 연구는 미비한 실정이다. 이러한 관점에서 본 연구에서는 소성벼짚의 혼입에 따른 콘크리트 압축강도 특성을 파악함으로써 혼화재료로서의 가능성에 대하여 알아보하고자 한다.

2. 실험계획

본 연구에서 사용된 소성벼짚은 기존의 연구¹⁾에 따라 2시간동안 600° C로 소성시킨 벼짚을 사용하였으며, 실험인자 및 평가방법은 표 1과 같다. 물결합재비를 2가지로 설정하여 소성벼짚의 혼입율에 따른 콘크리트 압축강도를 각 재령별로 파악하였으며, 기존에 사용되고 있는 혼화재료와의 콘크리트 압축강도를 비교·평가하였다.

표 1. 실험인자 및 평가항목

실험인자 및 수준	물결합재비(%)	0.35, 0.55	비고
	소성온도(°C)	600	
	소성시간(h)	2	
	평균입경(um)	20	
	벼짚 혼입율(%)	0, 5, 10, 15	
	비교 혼화재료	고로슬래그 미분말, 플라이 애쉬, 실리카 흙	
평가항목	압축강도	3, 7, 14, 28	

3. 실험 결과

3.1 물결합재비와 혼입율에 따른 압축강도 평가

그림 1, 2는 물결합재비를 달리하여 소성벼짚의 혼입율에 따른 압축강도의 실험결과이다. 물결합재비 0.35일 때, 재령 3일의 경우 소성벼짚을 5, 10, 15%로 혼입한 시편의 경우 각각 26.21MPa, 27.67MPa, 25.69MPa가 나타나 기준시편과 거의 동일한 압축강도를 나타내었다.

* 부산대학교 건축공학과 박사과정
 ** 부산대학교 건축공학과 교수, 교신저자(kys@pusan.ac.kr)

그리고 재령 7일부터 재령 28일까지 소성벚짚의 혼입율에 관계없이 기준시편보다 높은 강도 값을 나타내었다. 물결합재비 0.55일 때도 물결합재비 0.35일 때와 동일한 경향이 나타나는 것을 알 수 있었다. 이러한 결과가 나타난 이유는 소성벚짚이 조기재령에서 포졸란 반응이 활발히 일어나 강도 증진이 발생한 것으로 판단된다.

물결합재비 0.35와 0.55의 경우 전 재령에서 소성벚짚의 혼입율이 10%였을 때 압축강도가 가장 크게 측정되었다. 그러나 소성벚짚의 혼입율이 15%일 때는 기준시편보다는 높은 압축강도가 측정되었으나 소성벚짚의 혼입율이 10%보다 낮은 값이 측정되어 소성벚짚의 최적 혼입율은 10%로 판단된다.

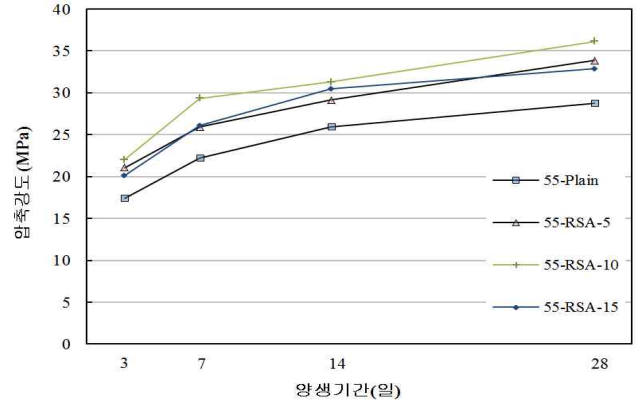
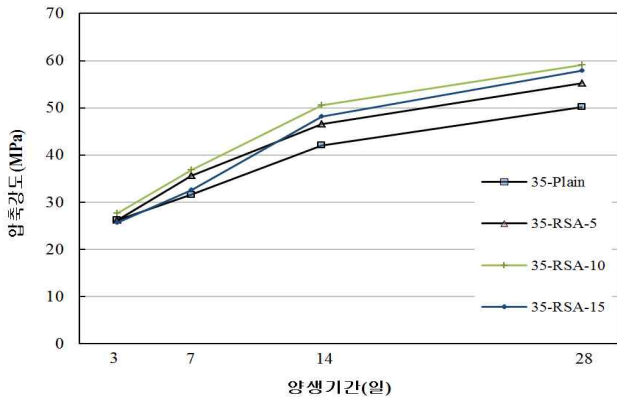


그림 1. 소성벚짚을 혼입한 콘크리트 압축강도(물결합재비 35%) 그림 2. 소성벚짚을 혼입한 콘크리트 압축강도(물결합재비 55%)

3.2 기존 혼화재료와의 압축강도 비교

기존의 혼화재료와 소성왕겨의 압축강도를 비교한 결과 소성벚짚을 혼입한 콘크리트는 고로슬래그 미분말과 플라이 애쉬를 혼입한 콘크리트에 비하여 높은 압축강도 값이 측정되었다. 따라서 소성벚짚의 경우 포졸란 반응이 조기에 일어나 강도증진에 더 효과적임을 알 수 있다. 그리고 실리카흄과 거의 동일한 재령에 강도 발현 및 증진효과가 나타나 실리카흄의 특성과 거의 유사한 혼화재료로서의 사용이 가능할 것으로 판단된다.

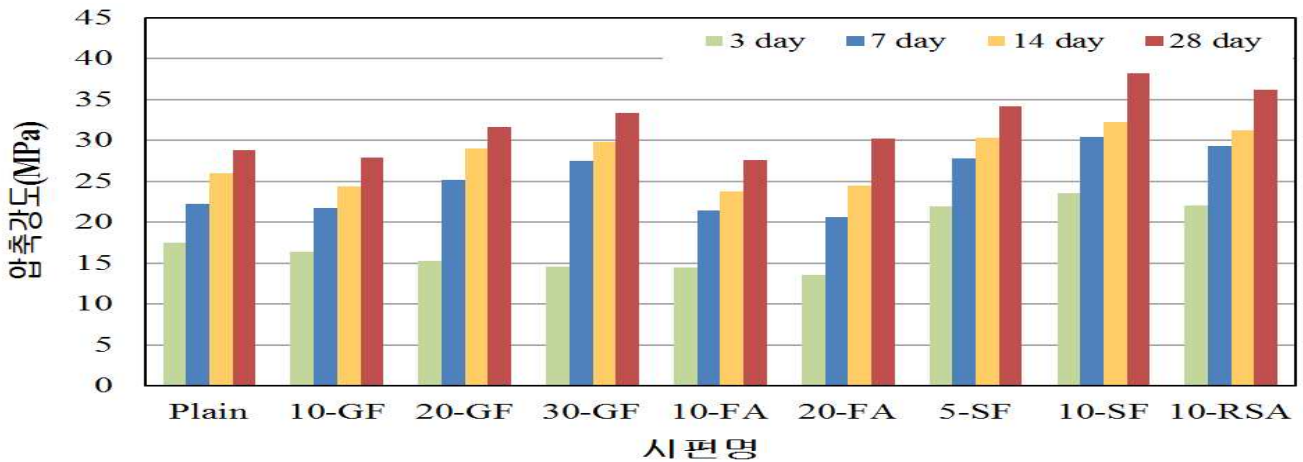


그림 3. 혼화재료의 종류와 혼입율에 따른 콘크리트 압축강도

4. 결 론

- 1) 물결합재비 0.35와 0.55의 경우 전 재령에서 소성벚짚을 10% 혼입한 콘크리트의 압축강도 값이 가장 높게 나타났으며, 조기재령에서 기준시편과 동등한 강도발현이 되어 소성벚짚의 최적 혼입율은 10%로 판단된다.
- 2) 기존의 혼화재료와 소성왕겨의 압축강도를 비교한 결과 소성벚짚은 고로슬래그 미분말과 플라이 애쉬보다는 강도증진에 더 효과적이며, 실리카흄과 강도 발현 및 증진효과 비슷한 것을 알 수 있었다.

참 고 문 헌

1. 정의창외 2인, 소성벚짚을 활용한 모르타르의 압축강도 특성에 관한 연구, 한국건축시공학회 추계학술발표대회, pp.265~266, 2012