

# 소성벼짚의 소성온도별 포졸란 반응성에 관한 연구

## The research on the pozzolanic activity according to the firing temperature of the rice straw ash

정 의 창\*      신 상 엽\*      김 영 수\*\*

Jeong, Euy-Chang    Shin, Sang-Yeop    Kim, Young-Soo

### Abstract

The purpose of this study was to investigate pozzolanic activity according to the firing temperature of the rice straw ash. In order to measure amount of SiO<sub>2</sub> of rice straw ash, XRF(X-ray fluorescence) analysis was tested. Also to evaluate properties of mortars using rice straw ash, mortar flow, cement setting time, compressive strength was tested. As a results, as the mortar with a mixture ratio of rice straw ash up to 15% was found to have a compressive strength superior to that of plain mortar.

키 워 드 : 소성벼짚, 소성온도, 압축강도,  
Keywords : Rice Straw Ash, Firing Temperature, Compressive Strength,

## 1. 서 론

국내의 벼짚 생산량은 2012년 기준 약 587만톤으로 추산하고 있으며 시간이 지나갈수록 생산량은 더 늘 것으로 판단된다.<sup>1)</sup> 또한 벼짚을 일정온도 이상으로 소성할 경우 화학적 성분의 70% 이상이 비결정질 이산화규소(SiO<sub>2</sub>)로 구성되어 있기 때문에 포졸란 반응성에 의하여 기존의 혼화재료와 동일한 물리적·화학적 성능을 발휘할 것으로 판단된다.<sup>2)3)</sup>

이러한 관점에서 본 연구에서는 소성벼짚을 콘크리트의 혼화재료로 활용하기 위하여 소성온도에 따른 소성벼짚의 특성을 파악하여 혼화재료로서의 가능성에 대하여 알아보려고 한다.

## 2. 실험 계획

본 연구에서의 실험인자 및 평가방법은 표 1과 같이 실시하였다.

표 1. 실험인자 및 평가항목

실험인자 및 수준	물결합재비(%)	50
	소성온도(°C)	400, 500, 600, 700
	평균입경(um)	40
평가항목	벼짚 혼입율(%)	0, 5, 10, 15
	플로우 값	각 혼입별
	응결시간	각 혼입별
	압축강도	3, 7, 14, 28

## 3. 실험 결과

### 3.1 플로우 값 및 응결시험

플로우 값의 경우 소성벼짚의 혼입률이 증가할수록 증가함을 확인할 수 있었다. 이는 소성벼짚 입자가 둥글고 밀실한 구조를 가지기 때

\* 부산대학교 건축공학과 박사과정

\*\* 부산대학교 건축공학과 교수, 교신저자(ksy@pusan.ac.kr)

문에 흡수율이 작아서 작업성이 좋아진 것으로 판단된다.

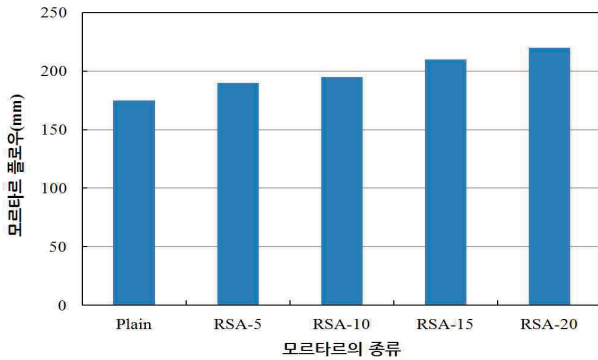


그림 1. 모르타르 플로우 시험결과

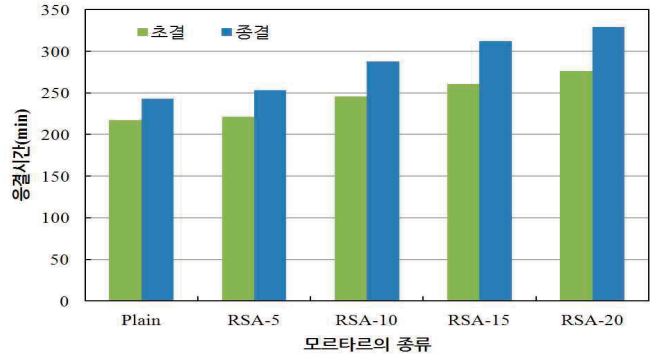


그림 2. 소성벚짚 혼입에 따른 시멘트 페이스트 응결시간

응결시험의 경우 소성벚짚의 혼입률이 증가할수록 길어지는 성향을 보였다. 시멘트를 대체하여 소성벚짚을 20%를 혼입할 경우 Plain 과 비교하여 거의 1시간 정도의 차이를 나타내어, 혼입률이 응결시간에 미치는 영향이 큰 것으로 보여진다.

### 3.2 압축강도 결과값

소성온도별 압축강도 시험결과와의 경우 기준배합과 비교하였을 때 소성온도 400° C를 제외하고 전 모르타르 시편에서 혼입율과 재령이 증가할수록 강도증가가 일어난 것을 알 수 있었으며 특히 동일 혼입율에서는 소성온도가 증가할 수 록 압축강도 발현율이 크게 나타났다. 이는 소성벚짚을 구성하고 있는 다량의 SiO<sub>2</sub>성분에 의하여 포졸란 반응이 활발하게 일어난 것으로 판단되며, 소성벚짚의 입자가 모르타르속의 공극에 침투하여 채움재 역할을 하여 밀실한 모르타르를 생성하였기 때문인 것으로 사료된다.

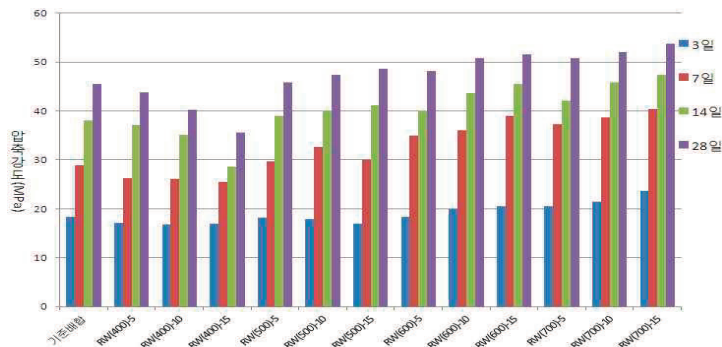


그림 3. 재령별 모르타르의 압축강도

## 4. 결 론

이상의 실험으로부터 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 소성벚짚의 혼입율이 증가할수록 플로우 값 및 응결시간이 증가하는 것을 확인 할 수 있었다. 또한 소성온도 400° C를 제외하고 전 모르타르 시편에서 혼입율과 재령이 증가할수록 강도증가가 일어난 것을 알 수 있었다. 특히 동일 혼입율에서는 소성온도가 증가할 수 록 압축강도 발현율이 크게 나타났다.

## 참 고 문 헌

1. 박철우, 권승준, 이학용, 장태연, 최우현, 소성왕겨를 적용한 콘크리트의 압축강도에 대한 연구, 한국구조물진단학회 학술발표대회 논문집, pp.425~429, 2009
2. 신상엽, 왕겨의 소성온도와 평균입경이 압축강도 특성에 미치는 영향, 부산대학교 대학원, 2008
3. 통계청 사회통계국 농어업통계과, 농작물생산조사논벼 벚짚생산량, 2012