

# 친환경 미장재료로서 사벽재료를 혼입한 모르타르 및 벽체의 기초적 물성

## Fundamental Properties of Mortar and Wall Sand Coat Wall Materials Mixed with Eco-Friendly Plaster Material

료 호 개\*                      김 동 훈\*\*                      임 남 기\*\*\*  
Liao, Xiao-Kai                      Kim, Dong-Hun                      Lim, Nam-Gi

### Abstract

The In the experiment on flow using sand walls, when white clay+sand was mixed with glutinous rice, traditional paper and seaweed as adherents and preventive measures for cracks, the flow was higher than other sand wall mortars. This indicates that it is effective in improving flow. Moreover, in terms of strength, a mix of white clay+sand, traditional paper and flour had a greater strength than a mix of white clay+sand, straws and flour. In the experiment to test for cracks and shrinking during drying, a composition of white clay+sand+traditional paper showed fewer cracks and less shrinking than the walls where straws were mixed in.

키 워 드 : 사벽, 백토, 미장재료, 미장공사기법, 관영건축공사

Keywords : sand coat wall, white clay, plaster materials, plaster work technique, government construction

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 목적

조선후기 영건의궐에 의하면, 전통건축에서의 벽체는 흙을 주재료로 사용하여 마감했는데 이를 심벽(心壁)이라 부른다. 또한, 벽체는 그 사용재료에 따라 재사벽(再沙壁), 회벽(灰壁), 회사벽(灰沙壁) 등 다양하게 존재한 것으로 기록되어 있다. 현재는 전통건축의 벽체를 심벽이라 정의하고 있으나, 영건의궐과 산릉도감에 따르면, 심벽이라는 용어가 없으며 벽체의 대부분은 사벽(砂壁)으로 통칭된다. 본 연구에서는 고증문헌 등을 토대로 현대 건축물에 적용 가능한 친환경 전통미장재료로서 사벽 모르타르 및 벽체의 물성 연구를 통해 사벽의 적용 가능성을 평가하였다. 즉, 사벽 모르타르의 기초적 물성 연구를 통해 그 역학적 특성을 평가하고, 실 모형의 사벽용 벽체를 제작하여 외부 환경에 직접 노출시켜 폭로시키는 방법으로 시간의 경과에 따른 벽체의 균열 및 건조수축변화 등의 표면 변화 상태를 측정하였다.

## 2. 실험방법

조선 후기 관영건축공사에서는 사벽의 정벌용 미장재료의 혼합비를 기본적으로 모래 1석(石)당 백토 0.5석, 종이여물 3량(兩), 풀 3승(升) 즉, 모래(細沙):백토(白土):풀(膠末):종이여물(休紙)의 혼합비는 1000:500:30:4가 사용되었다. 이 공법은 미장구성재가 다른 일부의 공사를 제외하고는 거의 모든 관영건축공사에 동일하게 적용되었으며, 양벽에 사용되는 미장재료 및 공법도 이와 유사하였다. 본 실험에서는 조선 후기 관영건축공사에 적용된 미장재료 및 공법을 토대로 오늘날의 문화재 수리에 적용되고 있는 표준품셈의 미장공법을 종합적으로 검토하여 실험을 실시하였다. 본 실험에서의 사벽 모르타르 및 벽체의 실험인자 구성은 표 1, 사벽용 미장실험재료는 그림 1과 같다.

표 1. 실험인자

재료	혼합비	인자수	비고	표기
모래, 백토, 종이여물, 교말	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 종이여물(한지), 교말(참쌀)	백종교
모래, 백토, 종이여물, 진말	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 종이여물(한지), 진말(밀가루)	백종진
모래, 백토, 짚여물, 교말	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 짚여물(벗짚), 교말(참쌀)	백짚교
모래, 백토, 짚여물, 진말	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 짚여물(벗짚), 진말(밀가루)	백짚진
모래, 백토, 종이여물, 풀	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 종이여물(한지), 해초(미역과)	백종풀
모래, 백토, 짚여물, 풀	2 : 1 : 0.03 : 0.004	3	강모래, 짚여물(벗짚), 해초(미역과)	백짚풀

\* 동명대학교 건축공학과 석사과정

\*\* 창원문성대학 건축학과 겸임교수, 공학박사

\*\*\* 동명대학교 건축공학과 교수, 공학박사, 교신저자(ing@tu.ac.kr)

					
백토	종이여물(한지)			짚여물(벼짚)	
					
점착제(잡쌀)	점착제(밀가루)			점착제(해초)	

그림 1. 사벽용 미장재료

한편, 본 실험에서는 사전에 충분한 예비 실험을 통해 사벽 모르타르 혼합에 따른 사벽용 재료의 뭉침 현상 및 분산 등을 고려하여 사벽 모르타르의 물성 변화에 크게 영향을 미치지 않고 또한, 인장 및 압축강도의 편차를 가장 최소화 할 수 있는 범위에서 최종적으로 배합을 결정 하였다.

### 3. 고 찰

그림으로부터 강도시험결과에서는 균열방지제의 종류와 상관없이 점착제로 해초를 혼합한 사벽모르타르(백종풀, 백짚풀)의 28일 강도가 교말 및 진말을 사용한 사벽 모르타르 대비 전체적으로 낮은 강도를 나타내고 있다. 이러한 경향은 압축강도의 결과에서도 유사한 경향을 나타 내었다. 본 연구의 결과에서는 기본구성재에 균열방지제로 종이여물, 점착제로 교말 및 진말을 혼합한 사벽 모르타르는 10%, 균열방지제로 짚여물, 점착제로 교말 및 진말을 혼합한 사벽 모르타르는 12% 정도의 범위에서 28일 강도가 증가한 것으로 확인되었다. 또한, 백토+모래를 기본구성재로 하여 균열방지제로 한지를 또한, 점착제로 잡쌀 및 밀가루, 미역과에 속하는 해조류를 혼합하면 벽체의 건조수축변형에 기인하는 균열을 보다 효과적으로 제어할 수 있을 것으로 확인되었다.

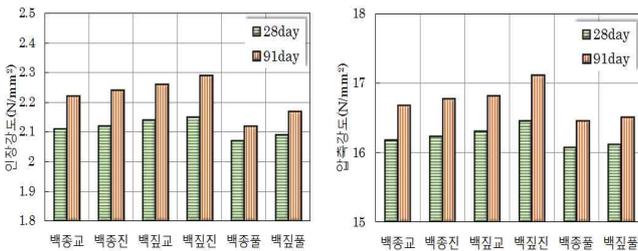


그림 2. 사벽모르타르의 인장 및 압축강도



그림 3(a). 압축강도(SS+S)

### 4. 결 론

균열방지제로 종이여물과 짚여물을 혼합한 사벽 모르타르의 경우 각각 8% 및 12% 범위에서 기본구성재의 강도를 상회하였으나, 장지재령까지의 강도증진비율에서는 2~3% 범위에서 감소하는 것으로 나타났다. 한편, 균열방지제로 한지, 점착제로 잡쌀 및 밀가루, 미역과에 속하는 해조류인 다시마를 혼합하면 벽체의 건조수축에 기인하는 관통균열을 보다 효과적으로 제어할 수 있을 것으로 확인되었다. 하지만, 수축변형에 따른 벽체의 체적 감소에 대한 대책이 필요한 것으로 확인되었다.

### 감사의 글

본 논문은 미래창조과학부에서 지원하는 이공분야기초연구사업(과제번호: 2014R1A1A1002508)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

### 참 고 문 헌

1. 이권영, 조선 후기 관영건축의 미장공사 재료와 기법에 관한 연구, 대한건축학회논문집, 제24권, 제3호(통권 233호), 2008