

# 생태모방 표면구조 제어에 의한 발수제 혼입 시멘트 모르타르 특성

## Characteristics of Cement Mortar using Water Repellent with Controlled Surface Structure to Imitate Ecology

김 상 진\*                      강 혜 주\*\*                      강 석 표\*\*\*  
Kim, Sang Jin                      Kang, Hye Ju                      Kang, Suk Pyo

### Abstract

compared and reviewed the water repellency and strength characteristics by controlling the surface stamping size and fine aggregate ratio of cement mortar mixed with water repellent as a method to control the ecological imitation surface structure. As a result of measuring the contact angle, the higher the ratio of fine aggregate, the larger the contact angle. The contact angle increased when the surface structure was changed by stamping, and increased as the stamping size became smaller. In the surface stamping of mesh#150, the contact angle was particularly increased.

키 워 드 : 생태모방, 표면구조 제어, 발수제, 발수특성 강도특성

Keywords : Imitate ecology, surface structure control, water repellent, water repellency, strength characteristics

## 1. 서 론

현재 시멘트 콘크리트 분야의 초발수성에 대한 연구는 발수제를 제조하여 모르타르면에 브러싱이나 스프레이로 코팅하는 방식을 이루고 있다. 그러나 발수제를 사용한 표면처리는 표면처리 후 소수성을 나타내지만, 표면코팅 재료의 내구성에 의해 작용시간이 짧아지고, 표면이 마모되거나, 시멘트 복합체에 균열이 발생될 경우 코팅 전과 같은 친수성을 나타내기 때문에 장기간 효과를 나타내지 못한다. 이러한 문제점으로 발수성을 유지하기 위하여 시멘트 복합체에 표면처리가 아닌 시멘트 복합체 제조시 혼입하는 첨가형 발수제가 연구되고 있다. 현재 국내에서도 발수제를 첨가하는 시멘트 콘크리트 분야의 초발수성에 대한 연구 초기 단계로서 발수제의 혼입율(사용량)에 따른 시멘트 페이스트와 모르타르를 제조하는 연구가 이루어졌다. 발수제 혼입 시멘트 모르타르의 표면 발수특성을 극대화 하기 위한 방안으로서 생태모방 표면구조 제어 방식이 제안되어지고 있다. 생태모방 표면구조 제어방식은 자연에서 가장 뛰어난 초소수성을 지닌 연잎의 표면을 생성하기 위한 'lotus effect'를 모방하는 생체 모방적 접근으로 발수제 혼입 시멘트 모르타르의 소수성을 향상시키고자 하는 것이다. 따라서 본 논문은 생태모방 표면구조를 제어하기 위한 방안으로서 발수제 혼입 시멘트 모르타르의 표면 스탬핑 사이즈 및 잔골재 비율을 조절하여 발수 및 강도특성을 비교검토 하였다.

## 2. 실험계획 및 방법

발수제 혼입 시멘트 모르타르의 표면 스탬핑 사이즈는 mesh #80, #150, #300으로 표면을 스탬핑하여 표면구조를 제어하였으며 이를 스탬핑하지 않은 플레인과 비교검토 하였다. 잔골재 비율은 발수제 혼입 시멘트 모르타르의 배합에서 시멘트와 잔골재 비율(Cement:Sand, C:S)을 1:1, 1:2, 1:3으로 설정하였다. 본 논문에서 발수제는 모르타르 첨가용으로 전체중량에 대하여 5%로 하였고, 물시멘트비는 37.5%로 설정하였다. 시멘트는 U사의 초속경 시멘트를 사용하였다. 잔골재는 S사의 규사 7호사를 사용하였다. 발수제는 실록산계 올리고머 발수제를 사용하였으며 올리고머 발수제의 활성성분은 60wt%이며 주요한 활성성분은 Poly hydroxy terminated으로 구성되어 있으며 비중은 1.01, pH는 6~8이다. 압축강도 시험은 KS L ISO 679 시멘트의 강도 시험 방법에 준하여 측정하였고, 접촉각 시험은 KS L 2110 기판유리 표면의 젖음성 시험방법에 의거하여 측정하였다.

\* 우석대학교 건설공학과 석사과정,

\*\* 우석대학교 건설공학과 박사후 연구원

\*\*\* 우석대학교 건축학과 교수, 교신저자(ksp0404@woosuk.ac.kr)

### 3. 실험결과 및 분석

발수제 혼입 시멘트 모르타르의 잔골재 비율별 재령에 따른 압축강도 측정결과를 그림 1에 나타내었다. 압축강도 측정결과 잔골재 비율이 높아지고 시멘트량이 줄어들수록 압축강도는 감소하는 것으로 나타났다. 본 논문에서는 초속경시멘트를 사용하여 모든 배합에서 1일 압축강도 약 20.0MPa이상을 발현하고 있다. 압축강도가 가장 낮은 C:S=1:3의 배합에서도 1일 압축강도는 20.4MPa로서 28일 압축강도 28.6MPa의 71.3%를 발현하고 있다.

표면구조 제어를 위한 발수제 혼입 시멘트 모르타르의 잔골재 비율과 스탬핑 사이즈에 따른 접촉각 측정결과를 그림 2에 나타내었다. 접촉각 측정결과 잔골재 비율이 높아질수록 접촉각은 크게 나타났다. 접촉각은 스탬핑에 의해 표면구조를 변화시키면 증가하였고, 스탬핑 사이즈가 작을수록 증가하였다. mesh#150의 표면 스탬핑에서 접촉각이 특히 증가하는 것으로 나타났고, 이보다 작은 mesh#300의 표면 스탬핑에서의 접촉각은 mesh#150과 유사하였다.

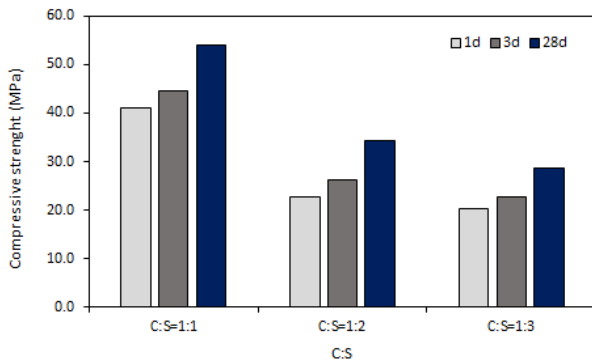


그림 1. 압축강도 측정결과

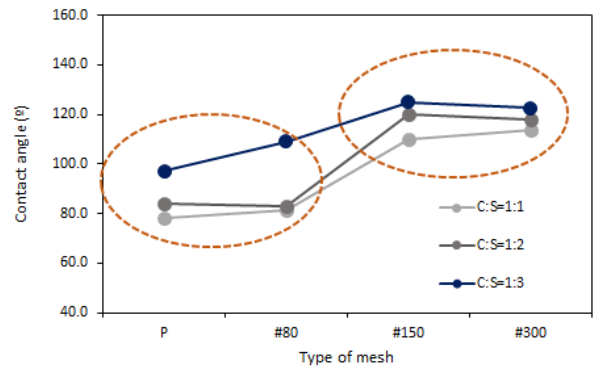


그림 2. 접촉각 측정결과

### 4. 결 론

접촉각 측정결과 잔골재 비율이 높아질수록 접촉각은 크게 나타났다. 접촉각은 스탬핑에 의해 표면구조를 변화시키면 증가하였고, 스탬핑 사이즈가 작을수록 증가하였다. mesh#150의 표면 스탬핑에서 접촉각이 특히 증가하는 것으로 나타났다.

### Acknowledgement

이 논문은 국토교통부 국토교통기술촉진연구사업의 연구 지원(20CTAP-C157045-01)에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

- Kim, W. S., Lee, H. S.. Mechanical Properties and Absorption of Mortars Containing Hybrid Water-Repellent. In Proceedings of the Korean Institute of Building Construction Conference, The Korean Institute of Building Construction, 2020, 88-89.
- Song, J. Li, Y. Xu, W. Liu, H. Lu, Y. Inexpensive and non-fluorinated superhydrophobic concrete coating for anti-icing and anti-corrosion. J. Colloid Interface Sci. 2019, 541, 86-92.
- Lee, B.D., Choi, Y.S., Kim, Y.G., Choi, J.S., and Kim, I.S. (2016). A study on the durability improvement of highway-subsidary concrete structure exposed to deicing salt and freeze-thaw. Journal of the Korea Institute for Structural Maintenance and Inspection, Vol. 20, No. 4, pp. 128-135.