

규사의 크기가 외단열 마감용 미장 모르타르의 물성에 미치는 영향

Effect of the Silica's Size on Physical Properties of Outside Insulation Covering Plaster Mortar

최수영* 주희정** 박진상*** 오정환**** 배기선***** 오상근*****
Choi, Su-Young Ju, Hee-Jeong Park, Jin-Sang Oh, Jung-Hwan Bae, Ki-Sun Oh, Sang-Kun

Abstract

Nowadays, energy-saving has become important in the construction industry. Above all things, outside insulation on buildings is important in measure of energy-saving. However, its insulation performance is degraded by the problem of that Cement-polymer modified waterproof coatings are used mostly for covering plaster mortar. In this study, we examine the optimum size of the silica and how does silica's size effect on physical properties of outside insulation covering plaster mortar.

키워드 : 규사, 시멘트 혼입 폴리머계 방수제, 나일론 섬유, 마감용 미장 모르타르, 외단열

Keywords : Silica, Cement-Polymer Modified Waterproof Coatings, Nylon Fiber, Covering Plaster Mortar, Outside Insulation

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

현재 정부는 건축물의 온실가스 배출량 감축을 위해서 다양한 정책들을 시행하고 있는 중이다. 특히 건축업계에서는 온실가스 배출량 감축을 위한 다양한 방안 중 에너지 절약을 위해 건축물의 외부를 감싸 단열 효과를 증진시키는 외단열 공법이 대두되고 있다. 그러나 외단열 공법은 시공과정에서 발생하는 마감용 미장 모르타르의 재료적 하자문제로 지속적인 단열성능에 어려움이 생긴다. 따라서 지속적인 단열성능을 유지하기 위해 마감용 미장 모르타르의 적정 성능의 확보가 중요한 실정이다. 이에 본 연구에서는 마감용 미장 모르타르의 배합에 콘크리트 보강에 들어가는 나일론 섬유를 첨가하였을 때, 들어가는 규사를 입자 크기별로 분류한 후 각각 배합한 다음 미장 모르타르의 물성 변화를 검토하여 배합되어지는 최적의 입자 크기의 규사를 확인하고자 기초적 연구를 수행하게 되었다.

2. 시험계획 및 방법

2.1 연구의 소재

본 연구에 활용된 시멘트는 KS L 5201에서 규정하는 1종 보통 시멘트를 사용하고, 규사의 경우 표 1과 같이 서로 다른 입자 크기의 규사를 사용하였다. 나일론 섬유의 경우 표 2와 같이, 폴리아미드 계열의 합성 섬유인 100% Nylon bundle을 연구 소재로써 활용하였다.

표 1. 연구 활용 소재 [규사]

구분	규사 3호	규사 4호	규사 5호	규사 6호	규사 7호
입자 크기 (mm)	1.5 ~ 2.4	1.2 ~ 1.5	0.7 ~ 1.2	0.35 ~ 0.7	0.1 ~ 0.35

표 2. 연구 활용 소재 [나일론 섬유]

구분	재료	비중	직경	길이	인장강도	탄성계수	녹는점
Nylon Fiber	Nylon bundle	1.14 ~ 1.16	12 μ	3 mm	800 MPa	3.5 GPa	210 $^{\circ}$ C

* 서울과학기술대학교 건축공학과, 학사과정

** 서울과학기술대학교 주택생산공학과, 석사과정

*** N&C Partners 소장, 공학석사

**** 주식회사 해암 대표이사

***** 한양대학교 친환경 건축 연구센터 연구교수, 공학박사

***** 서울과학기술대학교 건축공학과 교수, 공학박사

2.2 배합 설계 및 시험 방법

미장 모르타르의 배합표는 표 3과 같이 전체 중량의 나일론 섬유의 0% 함량을 기점으로 0.2% 상향 조정하는 방식으로 총 3개의 배합표에 대해 연구를 수행하고, 시험 방법은 표 4와 같이 한국산업표준 KS F 4919에 따라 품질평가를 실시하였다.

표 3. 미장 모르타르의 배합표

구 분	Powder		Emulsion		etc		Nylon Fiber
	시멘트	규사7호	EVA	물	소포제	유동화제	
무처리	100	20	90	30	0.36	0.5	0 %
A type							0.2 %
B type							0.4 %

표 4. 미장 모르타르의 시험방법

구 분	관련 규 격
인장 성능	KS F 4919 - 08 『시멘트 혼입 폴리머계 방수재』
부착 성능	
흡수 성능	

3. 시험결과

3.1 인장 성능

인장강도 시험 결과 나일론 섬유 함량이 높아질수록 인장강도가 점진적으로 증가됨을 확인하였으며, 특히 입자의 크기가 큰 규사 3호와 규사 4호의 시험체가 가장 크게 증가하였음을 알 수 있었으며, 이와 반대로 나일론 섬유의 함량이 높아짐에 따라 신장률이 저하되는 특성을 통해 인장강도와 신장률에 상관관계가 반비례함을 알 수 있었다.

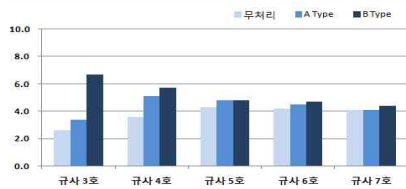


그림 1. 인장 성능

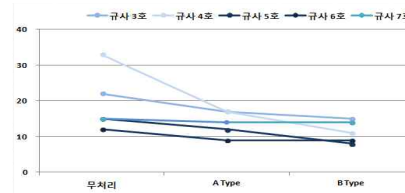


그림 2. 신장률

3.2 부착 성능 및 흡수 성능

부착 강도 시험 결과 각각의 규사에서 A Type(나일론 섬유 함량 0.2%)이 가장 높은 수치의 부착 강도를 나타내는 것을 알 수 있었으며, 흡수성능 시험 결과 A Type과 B Type(나일론 섬유 함량 0.4%) 모두 규사 3호가 가장 낮은 수치의 흡수량을 나타내는 것을 알 수 있었다.

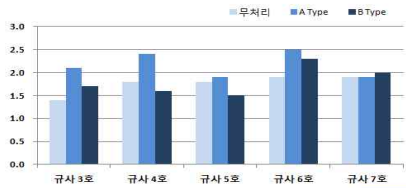


그림 3. 부착 성능

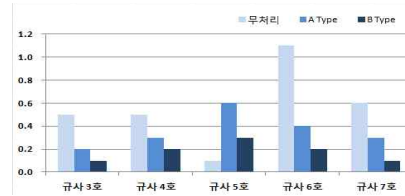


그림 4. 흡수 성능

4. 결 론

본 연구를 통해서 나일론 섬유의 함량이 높아짐에 따라 인장강도가 전체적으로 향상되었으며, 규사의 입자가 클수록 인장강도가 더욱 향상되었음을 확인하였다. 이와 반대로 신장률은 전체적으로 하향되었으며, 이는 나일론 섬유가 인장강도와 신장률에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 또한, 부착강도에서는 규사의 종류와 상관없이 나일론 섬유 함량이 0.2%일 때 가장 우수한 부착성능을, 나일론 섬유 함량이 0.2% 내에서는 규사 6호가 가장 우수한 결과를 나타냈으며 규사 4호가 그 다음으로 우수한 결과를 나타내었다. 흡수성능에서는 규사 3호가 각각의 나일론 섬유 함량 비율에서 가장 우수한 결과를 나타내었고 그 다음으로는 규사 4호, 6호, 7호가 우수한 결과를 나타내었다.

상기 시험결과를 토대로 규사 4호를 사용하였을 때 전체적으로 가장 우수한 결과를 나타내었으며, 나일론 섬유를 첨가하였을 때 사용되는 최적의 입자 크기는 규사 4호인 것을 알 수 있었다. 추후, 본 연구를 통하여 외부환경 조건(저온·고온, 자외선, 거동 등)에 대한 추가적인 연구가 진행된다면, 보다 좋은 연구결과로 우수한 미장 모르타르를 이용하여 마감용 미장 모르타르의 하자문제를 개선하는데 크게 도움이 될 것이라 판단된다.

참 고 문 헌

- 이혜령, 서현재, 박진상, 오상근, 외장 단열마감 패널재의 실링 접합부 형태에 따른 성능평가연구 / 대한건축학회 제27권 제7호 통권 273호