

수경화성 폴리우레탄 방수재의 물 혼입량에 따른 인장성능 변화 추이 연구

A Study on Trend of Tensile Properties with Ratio of Water Mixture in Hydroponic Polyurethane Waterproofing Materials

박 완 구* 안 현 호** 김 선 도*** 김 동 범* 박 진 상**** 오 상 근*****
Park, Wan-Goo An, Hyun-Ho Kim, Sun-Do Kim, Dong-Bum Park, Jin Sang Oh, Sang-Keun

Abstract

Urethane waterproofing materials which currently being used most commonly in the Korean domestic market have high applicability and construct layers without forming any joints, but under the influence of low temperature and low humidity, as well as the thickness of the applied layer, the curing time of this material may become extended in construction sites. To resolve these issues, a proposed method of using water-hardening type of polyurethane waterproofing materials are being developed. However, there currently lacks any standards or evaluation methods on determining an optimal mixture ratio of water for the water-hardening polyurethane waterproofing materials. Therefore, for the establishment of a board applicability of the water-hardening polyurethane waterproofing methods in construction sites, this study objectively analyzes the changes in the performance of these materials depending on the changes of the water mixture ratio and attempts to procure the optimal ratio on the basis of forming a provisional standard.

키 워 드 : 수경화성 폴리우레탄 방수재, 인장성능

Keywords : water curable polyurethane waterproofing materials, tensile properties

1. 서 론

수경화성 폴리우레탄 방수재는 물을 중량비로 2~50%를 혼합하여 경화시키는 시스템으로 물을 사용하기 때문에 1성분형 우레탄 방수재의 단점인 작업 환경의 습기에 대한 불량 발생 요인과 도막두께 제한의 문제점을 해결할 수 있으며, 습윤바탕면에 적용이 어려운 2성분형 우레탄 방수재의 단점 또한 해결할 수 있는 장점을 가지고 있다. 하지만, 수경화성 폴리우레탄 방수재의 경화제로 사용하는 물의 혼입량(선행연구 2~50%) 이 경화시간 및 성능(물성)에 어떠한 영향을 주게 되는지 객관적이고, 정량적인 연구가 진행되지 않아 현장에서 작업자 임의로 물을 혼입하여 사용함에 따라 방수재의 적정 품질관리가 어려운 문제점을 가지고 있다.

따라서 본 연구에서는 수경화성 폴리우레탄 방수재의 물 혼입량에 따른 물성 변화를 확인하고 이를 바탕으로 적정 물 혼입량의 근거 마련을 위한 기초적 연구로서 기본 물성 중 인장성능을 기준으로 물 혼입량에 따른 성능 변화 추이 파악을 목적으로 연구를 진행하였다.

2. 실험계획 및 방법

2.1 실험 재료

본 실험에 사용된 수경화성 폴리우레탄 방수재는 건축구조물에 적용하는 노출형 방수재로서 미국 Tufflex사에서 생산하는 'Tuffex soft' 제품이며 KS F 3211 : 2015 '건설용 도막 방수재' 에서 정한 우레탄 고무계 1류(노출형)의 기준에 만족하는 제품을 사용하였다. 그 주요성분은 다음 표 1과 같다.

* 엔앤씨파트너스, 선임연구원
** 엔앤씨파트너스, 연구원
*** 서울과학기술대학교 일반대학원 건축과 석사과정
**** 서울과학기술대학교 일반대학원 의공학-바이오소재 융합협동과정 건축프로그램 박사과정
***** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수, 교신저자(ohsang@seoulthch.ac.kr)

표 1. 수경화성 폴리우레탄의 구성

구성물	Residual toluene diisocyanate	Calcium oxide	Quartz	Titanium dioxide
CAS No.	CAS #264-71-62-5	CAS #1305-78-8	CAS #14808-60-7	CAS #13463-67-7

2.2 실험계획 및 방법

본 연구를 위해 수경화성 폴리우레탄 방수재의 시공 시 혼입되는 물의 양은 각각 중량비 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50%로 혼입하고, 1mm 두께(KS F 3211 : 2015 ‘건설용 도막방수재’ 규정)로 도포하였다. 도포된 시험편을 14일간 양생 후, KS F 3211 : 2015 ‘건설용 도막방수재’에서 정한 인장성능 시험 방법에 의거하여 실험을 진행하였다.

표 2. 실험계획 및 방법

항목	평가항목	두께	물 혼합비	양생기간	관련규격
조건	인장성능	1mm	0%~50%	14일	KS F 3211:2015

3. 실험결과

실험결과, 0~10%의 물 혼합비 시험편의 경우 반응에 필요한 물이 충분히 공급되지 않으므로 인해 우레탄 내에서 경화 반응이 충분하게 일어나지 않아 강도가 기준치 이하로 나타난 것으로 판단된다. 반면 15~50%의 물 혼합비 시험편은 전 시험항목에 대해 품질기준을 만족하는 것으로 나타났으며, 물 혼합비 15~30%에서 인장강도가 가장 크게 나타났다. 이는 혼입된 물의 양이 수경화성 폴리우레탄 방수재와 충분히 혼합되고 반응하여 수경화성 폴리우레탄 방수재 본연의 성능을 나타낸 것으로 판단된다.

표 3. 수경화성 폴리우레탄 방수재의 물 혼합비에 따른 인장성능 실험결과

시험항목	물 혼합비								
	0%	5%	10%	15%	20%	25%	30%	40%	50%
인장강도 (N/mm ²)	1.5	3.0	3.1	3.2	3.5	3.7	3.1	3.0	2.9
신장률 (%)	329	603	677	787	802	595	765	698	603

4. 결 론

본 연구에서는 수경화성 폴리우레탄 방수재의 물 혼합비에 따른 인장성능을 확인하였으며, 연구결과, 물 혼합비가 15~50% 범위에서 기준에 만족하는 결과 값을 얻을 수 있었다. 또한, 인장성능 측면에서 물 혼합비가 15~30% 범위일 때 가장 우수한 성능을 발휘하는 것을 확인할 수 있었다.

참 고 문 헌

- 박진상, 강효진, 오상근 수반응 우레탄과 바닥용 경질 폴리우레탄을 이용한 바닥미감재의 성능향상에 관한 실험적 연구, 한국건축시공학회, 학술발표자료, 제6권 제1호, 2006