

수경화성 폴리우레탄 도막재의 물 혼합비에 따른 저온 및 고온 환경에서의 인장성능 변화 추이 연구

A Study on Trend of Tensile Properties with Ratio of Water Mixture under Low and High Temperature Environment in Hydroponic Polyurethane Waterproofing Materials

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

Abstract

Due to a lack of objective and adequate study on the physical effects on hydroponic polyurethane waterproofing material water mixture ratio, construction site workers are having to rely on their hands-on experience to determine a mixture ratio, resulting in difficulty of maintaining quality management. Particularly in cases of rooftop exposed type hydroponic polyurethane materials, the varying temperature conditions make it further difficult for quality management control, in this regard, this study conducts tensile strength testing and compares the tensility change rates hydroponic polyurethane waterproofing materials with various water mixture ratios ranging from 0%~50% and exposed to alternating temperature change between -20°C to 60°C in the span of 1 hour after curing for 14 days.

키 워 드 : 수경화성 폴리우레탄 방수재, 인장성능

Keywords : water curable polyurethane waterproofing materials, tensile properties

1. 서 론

수경화성 폴리우레탄 방수재는 용제 타입의 폴리우레탄에 비해 습윤 바탕면에서의 시공이 가능함에 따라 습윤바탕 적용 시 발생할 수 있는 방수층 부풀음, 박리, 박락 등의 하자 위험을 저감할 수 있는 장점이 있다. 하지만, 재료 자체가 경화재로서 물을 요구하기 때문에 용제 타입의 폴리우레탄과 동일하게 현장에서의 별도의 배합이 필요하며, 배합 시 물 혼합량에 따라서 품질편차가 발생할 수 있는 단점이 있다. 이러한 수경화성 폴리우레탄 방수재의 품질 편차의 발생은 옥상 노출환경에 적용 시 반복적인 동결기 저온환경 및 하절기 고온 환경에서 품질확보를 어렵게 할 뿐만 아니라 방수층의 장기 내구성 확보 측면에서도 불리하게 작용할 수 있다.

따라서 본 연구에서는 수경화성 폴리우레탄 도막재를 대상으로 물 혼합량을 다양하게 적용하여 배합하고, 양생 후 저온 및 고온 환경에서의 물성변화 정도를 파악하는 기초적인 연구로서 기본 물성 중 인장성능을 중심으로 평가를 진행하여 그 변화 추이를 확인하는데 그 목적을 두었다.

2. 실험계획 및 방법

본 실험에 사용된 수경화성 폴리우레탄 방수재는 건축구조물에 적용하는 노출형 방수재로서 미국 Tufflex사에서 생산하는 'Tufflex soft' 제품이며 KS F 3211 : 2008 '건설용 도막 방수재' 에서 정한 우레탄 고무계 1류(노출형)의 기준에 만족하는 제품을 사용하였으며, 수경화성 폴리우레탄 방수재의 시공 시 혼합되는 물의 양은 각각 중량비 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50%로 혼합하고, 1mm 두께(KS F 3211 : 2008 '건설용 도막방수재' 규정)로 도포하였다. 도포된 시험편을 14일간 양생 후, KS F 3211 : 2008 '건설용 도막방수재' 의 온도 의존 성능에서 정한 -20°C 및 60°C 환경 하에서의 인장성능 시험 방법에 의거하여 실험을 진행하였다.

3. 실험결과

실험결과, 인장강도비의 경우 60°C 및 -20°C에서 모두 물 혼합비 25% 일 때 가장 높은 강도를 나타냈으며, 신장율의 경우 물 혼합비 20%에서 가장 높은 성능을 발휘하는 것으로 나타났다.

* 엔앤씨파트너스, 선임연구원, 공학석사

** 엔앤씨파트너스, 연구원

*** 서울과학기술대학교 일반대학원 건축과 석사과정

**** 서울과학기술대학교 일반대학원 의공학-바이오소재 융합협동과정 건축프로그램 박사과정

***** 서울과학기술대학교 공과대학 건축학부 교수, 교신저자(ohsang@seoulthch.ac.kr)

표 1. 실험계획 및 방법

항목	평가항목	평가조건	두께	물 혼합비	양생기간	관련규격
조건	온도의존성능	-20℃ 및 60℃에서 1시간 이상 정지	1mm	0%, 5%,10%,15%, 20%, 25%, 30%, 40%, 50%	14일	KS F 3211:2008

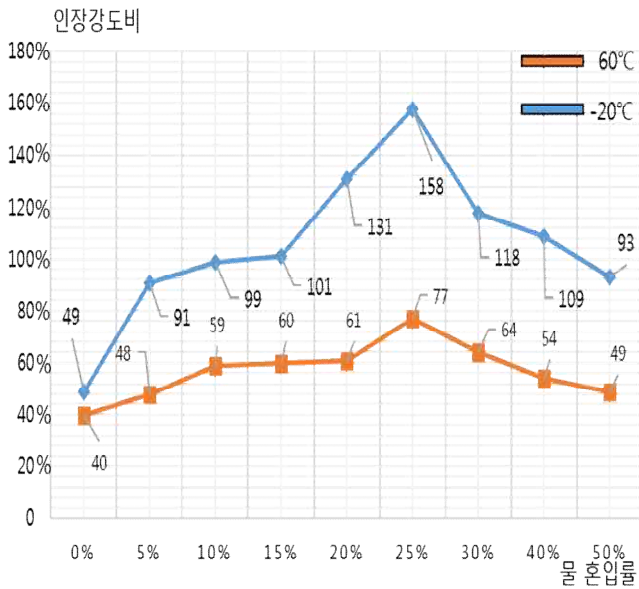


그림 1. 물혼합비에 따른 인장강도비 변화 추이

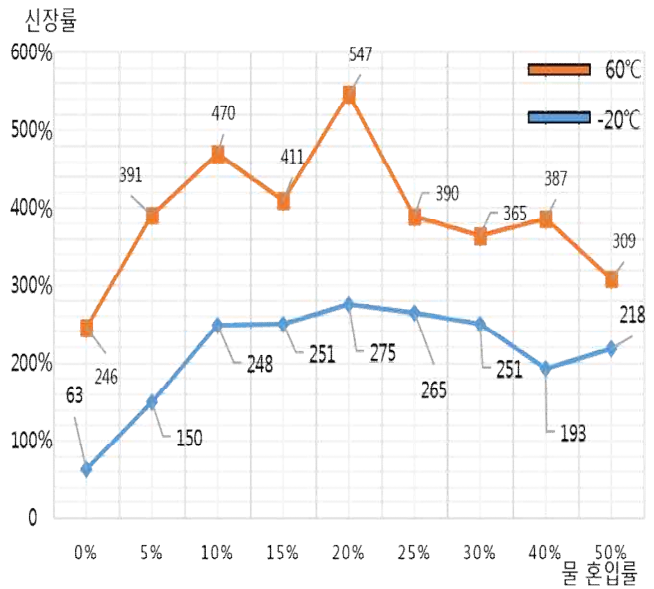


그림 2. 물혼합비에 따른 신장률 변화 추이

4. 결 론

본 연구에서는 수경화성 폴리우레탄 방수재의 물 혼합비에 따른 고온 및 저온에서의 인장성능을 확인하였으며, 연구결과, 물 혼합비가 20~25% 범위에서 인장강도 및 신장률이 가장 높은 성능을 발휘하는 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 통하여 물 혼합비 25% 내외에서 수경화성 폴리우레탄 방수재의 경화 반응이 가장 안정적으로 발생하는 것이라 판단하였으며, 향후, 온도 조건이외에 다양한 기본 물성에 대한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

1. 박신준, 수성 폴리우레탄 수지에 시멘트계 분체 혼합물을 혼합한 주차장 바닥 마감재의 성능평가 연구, 충북대학교 박사학위논문, 2012
2. 박진상, 강효진, 오상근 수반응 우레탄과 바닥용 경질 폴리우레탄을 이용한 비타마감재의 성능향상에 관한 실험적 연구, 한국건축시공학회, 학술발표자료, 제6권 제1호, 2006