

변성아민 처리된 부직포를 이용한 복합방수공법의 도막·시트 간 화학적 일체화에 관한 연구

A Study on the Chemical Integration between Coating Sheets of Complex Waterproofing Method Using Modified Amine-Treated Nonwoven Fabric

김 선 도*

Kim, Sun-Do

김 진 성**

Kim, Jin-Sung

Abstract

The combined waterproofing method is an excellent method to overcome the disadvantages of the single waterproofing method by composing two or more materials to complement each other, but it is a method that can cause defects such as separation and peeling between materials due to the heterogeneity of the applied two materials. In order to improve this, in this study, we aimed to develop a technology for inducing chemical unification between materials through a urea reaction with a coating material applied on the lower side by laminating a nonwoven fabric treated with a modified amine on the back surface of the sheet material. The adhesion performance test was carried out with the presence or absence of denatured amine treated nonwovens as variables. As a result of the test, it was confirmed that the adhesion performance of the specimen to which the modified amine - treated nonwoven fabric was applied was improved by about 60% or more as compared with the specimens not having the denatured amine treated specimen.

키 워 드 : 복합방수공법, 변성아민, 화학적 일체화

Keywords : complex waterproofing method, modified amine, chemical integration

1. 서 론

복합방수공법은 기존 단일방수공법이 갖는 단점을 두 가지 이상의 재료를 복합화 하여 상호보완을 통해 극복하는 점에서 우수한 공법이지만, 서로 다른 이질재가 복합화 되기 때문에 이로 인한 사용 과정에서의 재료 간 박리 및 박락 등의 하자발생 문제가 대두되어 왔다. 이러한 하자발생의 가장 큰 원인은 대부분의 복합방수재가 재료 간 결합에 있어 단순히 시트재 표면에 도막재가 경화되어 일체화되는 물리적 결합을 적용하고 있기 때문이며, 물리적 결합을 통해 일체화된 복합방수층은 시공 직후 안정적인 방수층을 유지하나 적용 시일이 경과되면서 자체적인 열화나 온도 변화로 인한 팽창과 수축을 반복함에 따라 문제가 발생하게 된다. 이에 본 연구에서는 도막재와 시트재의 동시 시공기술 구현을 바탕으로 도막재 도포 후 시트재 적층 시 시트재 하면에 위치된(Pre-fab) 변성 폴리아민(Polyamine) 처리 부직포에 도막재가 흡수되면서 도막재 내의 이소시아네이트(Isocyanate)와 폴리아민 성분이 접촉하여 우레아(Urea) 반응이 2차적으로 발생하게 되며, 이로 인해 복합방수재 간의 화학적 일체화를 유도하여 견고한 부착력을 확보할 수 있는 기술을 개발하여 기존 복합방수공법의 재료 간 박리·박락 문제를 해결하고자 하였고, 기술 개발 단계에서의 기초적인 검증을 위해 시트 하면에 합지되는 부직포의 변성아민 처리 유·무를 변수로 하여 부착성능 시험 평가를 실시하였다.

2. 시험 개요

변성아민 처리된 부직포 적용이 복합방수공법의 재료 간 일체화에 미치는 영향을 확인하기 위해 본 연구에서는 개량아스팔트 시트재와 아스팔트 우레탄 도막재를 시험 소재로 하여, 시트재 하면에 변성아민 처리된 부직포가 합지된 시트를 적용한 시험체와 일반 부직포가 합지된 시트를 적용한 시험체로 구분하여 시험체를 조성하였고, “KS F 3211 건설용 도막 방수재”의 부착성능 시험방법에 준용하여 시험평가를 계획하였다. 시험체는 300×300×60mm 크기의 콘크리트 블록 위에 도막재를 도포하고 도막재가 경화되기 전 아스팔트 시트재를 부착한 후 양생시켜 제작하였다.

* (주)페트로산업 기술연구소 대리, 서울과학기술대학교 건축과 석사과정(ssandos@naver.com)

** (주)페트로산업 기술연구소 차장, 공학석사

3. 시험 방법

“KS F 3211 : 2015”에서 정한 부착성능 시험방법을 준용하여 상기 조건에 따라 제작된 각 시험체 별 부착강도를 측정하였다. 시험체 위에 접착제를 이용해 강제 어태치먼트를 부착한 후 24시간 이상 정치한 뒤 어태치먼트 측면을 예리한 칼을 이용해 시험용 밀판 바탕면 까지 절단하였다. 그 후 시험기에 체결하여 시험체면에 대하여 수직 방향으로 인장하여 최대하중을 산출하였다. 부착강도는 다음 식에 따라 산출하였다.

$$T_f = \frac{T_n}{A} \text{-----} (1)$$

- T_f : 부착강도(N/mm²)
- T_n : 최대 하중(N)
- A : 시험체의 단면적(mm²)

4. 시험 결과

시험 결과, 표 1에 나타난 바와 같이 변성이민 처리된 부직포를 합지한 시트를 적용한 시험체의 부착강도가 일반 부직포를 합지한 시트를 적용한 시험체의 강도에 비해 0.6 N/mm² 높은 것으로 측정되었다. 시험체 탈락 양상에서도 일반 시험체는 시트재와 도막재간 재료가 분리되어 탈락하는 양상을 나타낸 반면, 변성이민 처리된 부직포를 적용한 시험체의 경우 시험용 밀판 바탕면에서 계면탈락하는 양상을 나타내었다.

표1. 시험체 별 부착성능 시험 결과

시험 조건	시험 결과			탈락 양상
	부착강도 (N/mm ²)			
일반 부직포 적용	①	0.91	0.9	재료 분리
	②	1.02		재료 분리
	③	0.84		재료 분리
변성이민 처리된 부직포 적용	①	1.61	1.5	계면 탈락
	②	1.45		계면 탈락
	③	1.52		계면 탈락

5. 결 론

연구 결과, 변성이민 처리된 부직포를 합지한 시트재를 적용한 복합방수공법의 부착성능이 일반 공법의 성능에 비해 60% 이상 향상된 것을 확인할 수 있었는데, 이는 변성 폴리이민 처리 부직포와 도막재 내의 이소시아네이트 간의 우레아 반응에 따른 화학적 일체화에 의한 것으로 사료되며, 현장에서 발생하는 복합공법의 시트·도막 간 박리 및 박락 문제 해결을 위해 적용 가능할 것으로 판단된다. 다만, 본 연구는 기술 개발 단계의 기초적 연구로서 다양한 환경 조건 및 시험 방법에 의한 추가적인 연구와 검토가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. 김진성, 점착형 도막시트 일체형 방수재를 이용한 비노출 복합방수공법에 관한 실험적 연구, 서울과학기술대학교, 석사논문, 2006
2. 페트로산업, 에버 이중 복합방수 공법의 누유현상에 대한 안정성 검토 연구, 서울과학기술대학교, 1412-02호, 2014