

# 면섬유가 보강된 폴리우레탄계 복합시트의 기초 물성 평가

## Evaluation on the Basic Properties of Polyurethane Composite Sheet Reinforced with Non-Woven Fabric

김 지 현\*      도 승 배\*\*      박 정 원\*\*      남 기 웅\*\*\*      정 철 우\*\*\*\*  
Kim, Ji-Hyun    Do, Seung-Bae    Park, Jeong-Won    Nam, Gee-Yoong    Chung, Chul-Woo

### Abstract

Waterproofing is a very important process in terms of durability of buildings. The materials used for waterproofing work to protect the concrete structure from external deterioration factors. In particular, the waterproofing materials applied to the exterior of the concrete structure have various problems due to changes in the external environment and variables in the construction process. The waterproof layer is repeatedly dried and shrunk according to changes in the external moisture environment, and the surface may be deteriorated due to exposure to long-term sunlight. In the case of the roof waterproofing in the structure, the waterproof layer which does not have a sufficient curing period shows much swelling and floating phenomenon. These defects, such as swelling and lifting, account for most of the defects that occur in the waterproof layer of the concrete slabs. Generally, it is difficult to expect the same level of performance as the initial state even if the waterproofing work is repaired when a defect occurs. Therefore, it is possible to reduce the defects of the waterproof layer such as swelling and lifting by forming a waterproof layer which can be integrated with the concrete surface by using a polyurethane type waterproofing material having a relatively low defective ratio compared to other waterproofing materials. So in this study, the basic properties of polyurethane waterproof sheet reinforced with non-woven fabric are investigated in order to understand field applicability.

키 워 드 : 면섬유, 폴리우레탄, 방수, 복합시트  
Keywords : non-woven fabric, polyurethane, waterproof, composite sheet

### 1. 서 론

방수공사는 건축물의 내구적 측면에서 매우 중요한 공정으로써 방수공사에 사용되는 재료는 외부의 열화요인으로부터 콘크리트 구조체를 보호하는 역할을 수행한다. 특히 콘크리트 구조체 외부에 시공되는 방수재료는 외기환경 변화와 시공과정에서의 변수에 따른 다양한 문제점을 발현하게 된다. 방수층은 외부의 수분환경 변화에 따라 건조 수축이 반복적으로 일어나게 되며, 장기간 햇빛에 노출되면서 표면이 열화 되기도 한다. 구조체의 옥상층 노출 방수공사의 경우, 바탕 콘크리트 타설 후 충분한 양생기간 없이 방수층을 시공하여 부풀음 및 들뜸 현상이 많이 발생된다. 이는 햇빛으로 인한 온도 상승 및 콘크리트 표면부에 존재하는 포화상태의 수증기압 등으로 인해 발생한다. 이와 같은 부풀음 및 들뜸과 같은 하지는 콘크리트 슬래브 부위의 방수층에서 발생하는 하지의 대부분을 차지한다.<sup>1)</sup> 일반적으로 방수공사의 특성상 하지가 발생하게 되면 보수작업을 거치더라도 초기 상태와 같은 수준의 성능을 기대하기 어려우며, 초기의 시공시 발생하는 비용대비 약 3배의 공사비가 발생하는 등 물리적, 경제적 손실이 유발된다<sup>2)</sup>. 그러므로 다른 방수공법에 비해 상대적으로 하자율이 낮은 폴리우레탄계 방수재를 활용하여 콘크리트 바탕면과 일체화 할 수 있는 방수층을 형성 할 수 있다면 부풀음 및 들뜸과 같은 방수층의 하지를 줄일 수 있을 것이다. 따라서 본 연구에서는 면섬유를 시트단면에 보강한 폴리우레탄계 방수 시트의 현장 적용성을 파악하고자 기초 물성을 확인하고자 한다.

### 2. 실험계획 및 방법

본 연구에서는 연구개발을 통해 특수 제작된 시트에 우레탄 방수재(국내 K사, 1류 방수재와 2류 방수재를 3:1 무게비로 혼합하여 사용)를 도포한 복합시트 3종류에 관한 기초물성을 측정하였다. 시트의 기초물성은 KS F 4911 “합성 고분자계 방수 시트” 한국표준 기준에 의거하여 평가하였으며, 측정용 시험체는 300mm×300mm×5mm 크기로 제작하였다. 이후 콘크리트 타설면과 일체된 방수층을 형성 할 수 있는 소재

\* 부경대학교 공학연구원 산업과학기술연구소 전임연구원, 공학박사  
\*\* 부경대학교 건축공학과, 학사과정  
\*\*\* (주)중앙JSK건설 대표이사, 공학박사  
\*\*\*\* 부경대학교 건축공학과 조교수, 교신저자(cwchung@pknu.ac.kr)

의 시트를 선정하여 모르타르 바탕면에 시트를 직접 부착하고 우레탄 방수재를 도포하여 부착강도를 측정하기 위한 모의 테스트를 실시하고자 한다.

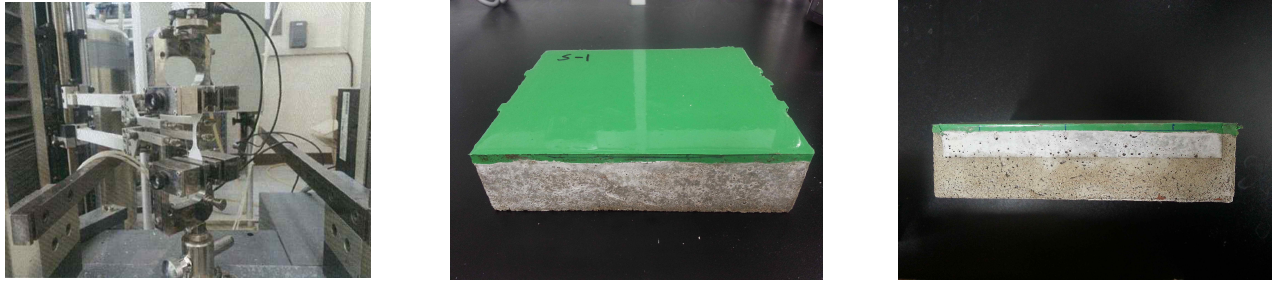


그림 1. 기초물성 측정사진 및 시트부착 후 우레탄 방수재를 도포한 모르타르 시험체

### 3. 실험결과

특수 제작된 면섬유 보강 시트에 우레탄 방수재를 도포한 복합시트의 기초물성을 평가하기 위해 인장강도, 신장률, 인열강도를 측정하였으며, 그 결과는 표 1에 나타내었다. 복합시트 자체의 성능을 측정하여 일반적인 복합시트 성능의 보유수준과 비교한 결과, S3 복합시트가 가장 우수한 성능을 가지는 것으로 나타났다. 하지만 S3의 경우, 시트 자체의 성능은 우수하나 경화 후 면섬유 보강 시트와 도포된 우레탄 방수재의 계면이 분리되는 문제점이 발생하였다. S2의 경우 신장율이 일반적인 시트의 기준성능에 미치지 못하는 것으로 측정되어 복합시트로 활용되기에는 다소 어려운 것으로 판단된다. 반면 S1의 경우 시트의 길이방향 인장강도가 다소 낮게 측정되었으나, 신장율 및 인열강도는 모두 보유성능 대비 큰 것으로 측정되었다.(S1의 길이방향의 인장강도가 다소 낮게 측정된 점을 보완하여 길이방향 및 나비방향을 직교하여 겹쳐대고 우레탄을 도포하여 추가 실험을 진행 중에 있다.)

표 1. 우레탄 방수재를 도포한 복합시트의 기초물성

| 번호 | 시험항목           |      | Sheet Types |      |      | 시트성능 보유수준 | 비 고                             |
|----|----------------|------|-------------|------|------|-----------|---------------------------------|
|    |                |      | S1          | S2   | S3   |           |                                 |
| 1  | 인장강도<br>(N/mm) | 길이방향 | 1.8         | 20.1 | 11.0 | 3.0 이상    | *측정온도 20±2°C<br>*습도 65±20% R.H. |
|    |                | 나비방향 | 5.2         | 23.1 | 9.0  |           |                                 |
| 2  | 신 장 률<br>(%)   | 길이방향 | 263         | 22   | 382  | 200 이상    |                                 |
|    |                | 나비방향 | 852         | 24   | 545  |           |                                 |
| 3  | 인열강도<br>(N)    | 길이방향 | 34          | 54   | 121  | 25 이상     |                                 |
|    |                | 나비방향 | 65          | 86   | 114  |           |                                 |

### 4. 결 론

실험결과를 종합적으로 고려해볼 때, S1 복합시트의 인장강도, 신장율 및 인열강도 대부분이 일반 복합시트의 보유성능 대비 우수한 것으로 측정되었다. 다만, 시트의 길이방향 인장강도가 다소 낮게 측정되어 길이방향 및 나비방향을 직교하여 겹쳐대고 우레탄을 도포하는 등의 추가 보완이 필요할 것으로 판단된다.

### 감사의 글

This work (Grants No. C0406181) was supported by Business for Cooperative R&D between Industry, Academy, and Research Institute funded Korea Small and Medium Business Administration in 2016.

### 참 고 문 헌

1. 광규성, 권기주, 오상근, 방수층 하자 유형에 따른 발생의 원인, 한국건축시공학회지(특집기사), 제10권 제4호, pp.27~31, 2010.8
2. 오동식, 고성석, 친환경 옥상방수공법 개발에 관한 연구, 한국건축시공학회 논문집, 제10권 제5호, pp.103~111, 2010.10