

# 복합열화분석용 3차원 거동대응성 시험방법 및 결과분석

## A Study on the Analysis of 3 Dimensional Substrate Behaviour of Complex Environmental Deterioration and the Analysis of Results

송 제 영\*      오 규 환\*\*      최 은 규\*\*\*      이 정 훈\*\*\*      김 병 일\*\*\*\*      오 상 근\*\*\*\*\*  
Song, Je-Young      Oh, Kyu-hwan      Choi, Eun-Kyu      Lee, Jung-Hun      Kim, Byoungil      Oh, Sang-Keun

### Abstract

Although many waterproofing materials and techniques have been developed and applied, there is still a leakage in concrete structures. The main reason for the failure of waterproofing is due to the lack of consideration of the environmental conditions and the inconsistent performance requirement of the waterproofing materials in response to the complexity of the environmental conditions, and materials that are unsuitable to the environment are still being selected for usage due to their low price. Moreover, there is no valid test assessment for waterproofing materials to be used prior to actual application in the construction site. The development of a testing method and apparatus that can evaluate the composite waterproofing method is proposed in this paper and an interpretation method that can analyze the results of the evaluation.

키 워 드 : 방수, 시험분석, 열화조건, 콘크리트 구조물, 거동, 시험결과 분석

Keywords : waterproofing, deterioration condition, concrete structure, behavior, test result analysis

## 1. 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

지하공간에 대한 높은 관심속에 공동주택이나 대형쇼핑몰 등에도 지하공간의 쾌적한 공간마련을 위해 구조물 외면에 방수가 적용되거나 적극 검토되고 있다. 이에 따라, 지하구조물의 외방수에 대한 관심이 높아지고 있으며, 다양한 방수공법들이 현장에 적용되고 있다. 현재 국내의 방수시장은 도막이나 방수시트를 이용한 단일방수재료와 이를 복합화한 2가지 또는 3가지 이상의 복합방수공법이 주로 적용하고 있다.

구조물의 지하환경에서 복합의 방수재 적용에도 방수효과를 100% 자신하기란 쉽지 않다. 이는 지하구조물은 지상과 달리 또 다른 다수의 열화요인이 존재하며, 이러한 다양한 열화조건(거동, 내화학, 수압 등)에 대한 성능검증(시험평가)방법이 없어 구조물의 장기적인 방수안정성 확보를 위해 방수공법 선정 시 보다 나은 방수재료 및 공법의 구별이 어려워 이를 검증할 수 있는 시험장치 및 방법이 필요한 실정이다.

### 1.2 연구의 방법

기존 KS(한국산업규격)에서 제시하는 방수시험평가(2차원)를 넘어 입체적(3차원)인 비탕시험체에 방수공법을 시공하며, 시험장치 내에서 다양한 열화요인을 복합적으로 적용할 수 있도록 시험한다. 본 논문은 지난 2016년 순환자원학회에서 학술발표한 연구가 계속되는 내용이다. 본 논문은 비탕시험체의 모양 개선과 시험결과를 확인하고, 이를 통해 각각의 재료가 가지는 다양한 물성적인 특징을 객관화 할 수 있도록 로드셀, LVDT, 스트레인 게이지 등을 이용해 분석하고자 한다.

## 2. 복합열화분석용 3차원 거동대응성 시험

### 2.1 복합열화분석용 3차원 거동대응성 시험장치 시제품 제작

다음 [그림 1]과 같이 시험장치를 설계 하였으며, 1단계 시제품을 제작하여 시험평가 하였다. 복합열화분석용 3차원 거동대응성 시험장치

\* BK방수방식연구소 소장, 박사과정

\*\* 서울과학기술대학교 주택도시대학원 주택생산공학과, 석사과정

\*\*\* BK방수방식연구소 책임연구원, 박사과정

\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축학부 조교수

\*\*\*\*\* 서울과학기술대학교 건축학부 교수, 교신전자(ohsang@seoultech.ac.kr)

는 방수재가 시공된 바탕시험체가 챔버 안에 설치되며, 챔버 내 복합적인 열화조건을 통해 방수층의 안정성을 검증하도록 제작되었다. 본 시험 과정에서 방수층에 손상(파단, 들뜸 등)이 발생될 시 누수가 되어 부저가 울리거나 램프가 점등되면 시험이 종료된다.

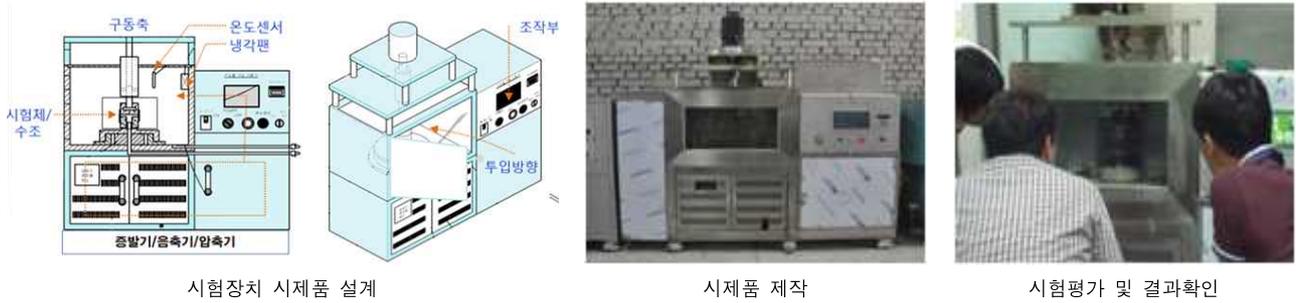


그림 1. 거동대응성 시험장치 제작 및 시험평가 현황

### 2.2 바탕시험체 모양 및 시험결과 분석 장치

본 시험평가에서 사용되는 바탕시험체는 도막과 시트에 대한 효율적인 시공을 위해 [그림 2]와 같이 원형시험체로 제작되어 시험하였다. 2차 시험계획에서는 실제 현장환경에 적합한 사각시험체를 포함한 원형+사각 시험체 형태로 바탕시험체를 제작하여 시험하고자 한다. 또한, 시험결과와의 과학적인 해석을 위해 시험장치에 로드셀과 LVDT, 스트레인 게이지 등을 설치하여 시험결과를 분석하고자 한다.

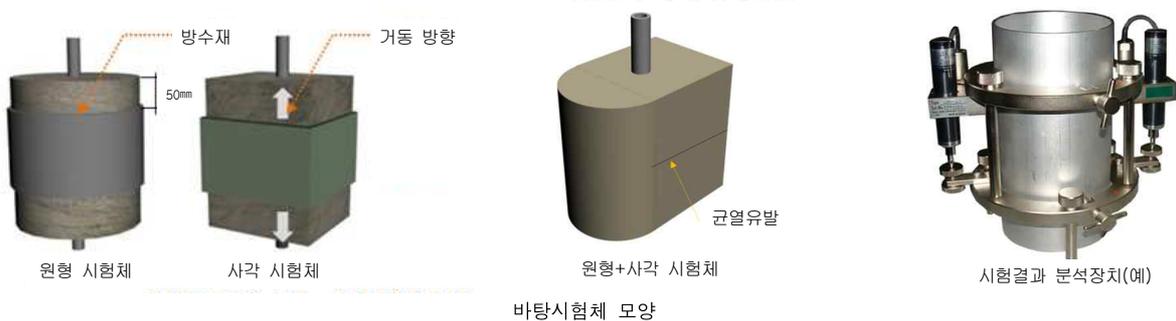


그림 2. 바탕시험체 모양 및 시험결과 분석 장치(예)

## 3. 결 론

시제품 제작을 통해 현재 사용되고 있는 방수시트, 도막 등을 시험평가 해보았다. 시험평가함에 있어 시험방법이나 시험장치 등의 개선점이 도출되어 보완하고 있으며, 기타 바탕시험체는 원형+사각 시험체의 제작 뿐만 아니라 시험체를 시험지행중에 분리될 수 있도록 균열유발 줄눈을 설치할 계획이다. 또한, 시험결과와의 해석을 위해 시험장치에 로드셀이나, LVDT등을 설치하여 연질, 경질 등의 방수재교가 가지는 고유의 물성적 특징을 해석하고자 한다. 따라서 향후 이에 대한 지속적인 개선과 보완이 이루어질 수 있도록 연구를 진행하도록 하겠다.

## 감사의 글

본 논문은 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(17REER-B082204-04)의 일환으로 수행된 연구임을 밝히며 이에 감사를 드립니다.

## 참 고 문 헌

1. 기술표준원, 점착 유연형 고무 아스팔트계 누수보수용 주입형 실링재, KS F 4935 규격, 2008.2
2. BK방수방식연구소, 방수공사 현장 실무 지식, 2015.12