

# 차량 주행에 따른 콘크리트용 바닥 마감재의 마모저항성 평가방법

## An experimental study on the evaluation of abrasion resistance for concrete surface coating materials by cruising vehicle

최 은 수\*  
Choi, Eun Su

김 영 근\*\*  
Kim, Young Kun

서 상 교\*\*\*  
Seo, Sang Kyo

---

### ABSTRACT

In the wheel tracking test to evaluate abrasion resistance for concrete surface coating materials applied parking lot, weight of the wheel, test temperature, scattered sand amount, wheel speed, etc. various test condition is used for reliable evaluating the abrasion resistance performance of surface coating materials and the results depends on the test condition.

In this paper, we carried experimental study as following on abrasion resistance with 2kinds of different environmental conditions.

- Commons : real car tire with 300kg of load, 5km/h of speed, 80,000 cycle.
- Control A : no other deterioration condition
- Control B : scattering 1.0g of sand per every 30rounds from 1m height.

### 요 약

주차장의 열화조건 중 가장 보편적으로 나타나는 코너 부위의 열화요인을 실험적으로 재현하여 바닥재의 성능을 비교 평가하여 바닥재의 신뢰성을 확보하기 위하여, 운하중 시험을 실시하고 있다. 하지만 운하중 시험의 시험 조건별 시험결과가 상이하야, 보다 명확한 시험조건이 필요하다. 이에 본 연구에서는 2가지 조건의 운하중 시험을 실시하여, 보다 실제상황과 유사한 시험조건을 찾고자 한다.

1. 공통조건 - 실제 자동차 타이어에 300kg의 하중을 가하여, 5km/h의 속도로 80,000 회전 시킨 후 마모도를 평가
2. 조건(A) - 별도의 (열화)조건을 주지 않고 마모도를 평가
3. 조건(B) - 30회마다 1회씩 1.0g의 표준사를 1m 높이에서 낙하

---

\*정회원, 한국건자재시험연구원 주임연구원, 충북대학교 박사과정

\*\*정회원, 한국건자재시험연구원 방수보수보강센터 센터장, 공학박사

\*\*\*정회원, 충북대학교 건축공학과 교수

## 1. 서론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

최근 건설되는 건물 내외(옥상 포함)의 환경 개선을 위해 다양한 색깔과 성능의 에폭시 수지계 및 우레탄계, 시멘트 혼합 수지 모르타르계, 합성고분자 수지재료를 주요 주차장 바닥 표면 마감재로 사용하고 있다. 또한 옥외 주차장에서 우천 시의 경우나, 공동주택 등의 주차장 내부에서 강우 및 강설 시에 바닥의 청소가 이루어지고, 특히 여름철 실내 결로 발생으로 주차장 바닥 표면 마감재는 높은 수밀성과 강한 내마모성 및 논슬립(Non-slip) 성능을 동시에 확보하여야 한다. 그러나 최근 제품 수요의 증가에 따라 또한 옥외 주차장의 경우 바닥(텍크 플레이트)의 처짐·진동·거동으로 주차장 방수층의 마모, 파손, 균열이 발생되고, 이에 따른 누수 문제는 주차장의 구조 안전성과 사용성을 크게 해치고 있으며, 마감재의 마모에 따른 분진 발생의 문제 등은 거의 신경을 쓰지 못하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 주차장에서의 차량 주행 안정성, 원활함 및 재료의 내구연한의 확보를 위한 주차장 바닥 표면 마감재의 시험 방법 및 품질 기준의 정립을 위한 단계로써, 주차장 바닥재의 마모 시험방법별 상관관계와 현실에 적합한 마모시험방법을 도출하여 새로운 바닥재의 개발 및 활용을 위한 기초자료를 활용하는데 목적이 있다.

### 1.2 연구의 범위

일반적인 사용자(건물주) 입장에서 필요한 주차장 바닥 마감재의 성능 중 큰 부분을 차지하는 바닥 마감재의 마모 저항성능을 실험실 내에서 평가하기 위한 방법으로, 마모에 의한 열화가 가장 심한 부분인 코너 부위의 열화요인을 실험적으로 재현한 윤하중 시험을 실시하여, 각 시험별 조건의 적합성능 평가하고자 한다

1. 공통조건 - 실제 자동차 타이어에 300kg의 하중을 가하여, 5km/h의 속도로 80,000 회전 시킨 후 마모도를 평가한다.
2. 조건(A) - 별도의 열화조건을 가하지 않은, 공통조건 상태에서의 실험조건이다.
3. 조건(B) - 타이어가 30회 지나갈 때 마다 1.0g의 표준사를 1.0m 높이에서 1회씩 낙하시킨다.

## 2. 시험 및 평가 방법

주차장 바닥재는 중량물인 차량이 이동하는 장소에 사용되는 자재이다. 기존의 마모시험방법들은 대부분이 시험실 환경에 맞게 축소 소형화 되어 있는 시험방법들로써 실제 주차장의 환경과는 다른 환경과 시험방법으로, 현장에서의 재현성이 부족하다. 따라서 현장 환경과 유사한 실제 차량용 타이어를 이용한 바닥재의 마모저항성 평가방법인 윤하중 저항시험을 각 조건별로 실시하여 평가한다.

### 2.1 사용재료 및 시험체의 제작

본 연구에서는 높아가는 환경문제와 고성능화에 대응하고, 시험방법의 적정성을 평가하기 위하여 사용되어지고 있는 무용제계 에폭시 라이닝 재료를 대상으로 선정하여 실험을 실시하였다.

300×300×50mm의 콘크리트 바탕판에 지정된 배합비로 혼합한 시료를 제조사에서 제시한 두께와 시공방법에 따라 제작 한 후 온도 20±2℃, 습도 65±20%의 양생조건 하에서 14일간 양생한 것을 시험체로 하였다.

### 2.2 시험장치 및 시험조건

주차장 바닥재는 중량물인 차량이 이동하는 장소에 사용되는 자재이다. 기존의 마모시험방법들은 대부분이 시험실 환경에 맞게 축소 소형화 되어 있는 시험방법들로써 실제 주차장의 환경과는 다른 환경과 시험방법으로, 현장에서의 재현성이 부족하다. 따라서 현장 환경과 유사한 실제 차량용 타이어를 이용하여 바닥재의 마모도를 평가하기 위하여 그림 1과 같이 실제의 자동차를 재현한 유탄중 시험기를 이용하여 실험을 실시한다.

시험 시 타이어의 수직하중은 300kgf로 정하였으며, 이는 일반 소형승용차 총 중량이 약 1,200kg으로 1개의 바퀴에 약 300kg의 수직하중이 작용하는 것을 고려하였다. 또한, 타이어 총 회전수는 주택법 시행령 하자담보책임기간(제59조 제1항관련)에서 지붕 및 방수공사는 4년에 해당되므로 내구 년 수를 고려하여 다음(예시)과 같이 80,000회로 정하였다.

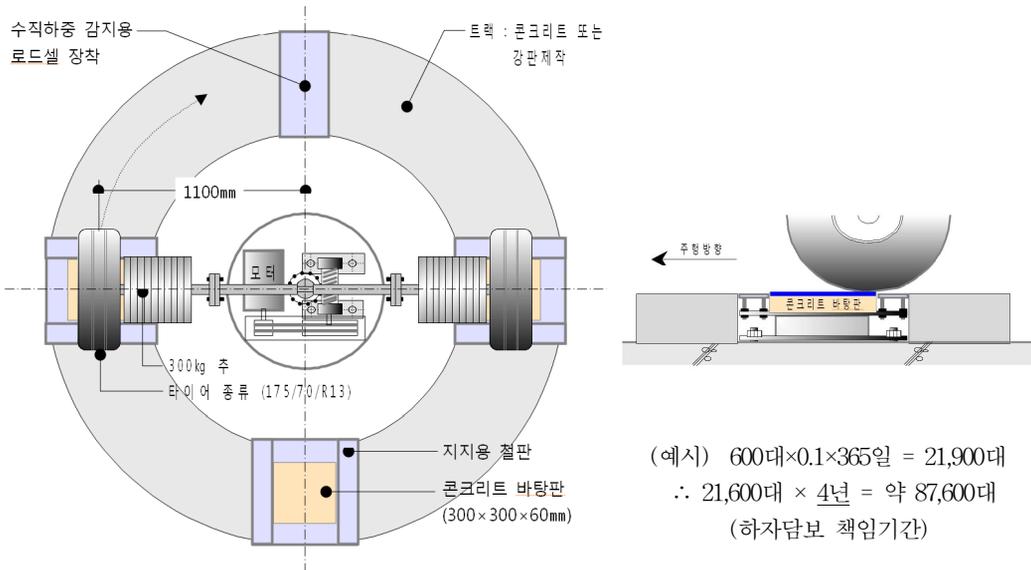


그림 1 유탄중 시험기 개요

실제 현장상황과 유사한 조건을 찾기 위하여 A조건은 상기의 유탄중 시험기를 사용하여 마모저항성을 측정하며, B조건은 마모를 촉진시키기 위하여 시험체의 표면에 매 30회마다 1.0g의 표준사를 1.0m 높이에서 낙하하여 실험을 실시한다. 80,000회 종료 후 시험체를 절단하여 각 조건별 마모깊이를 광학현미경을 사용하여 측정한다.

### 3. 실험결과 및 분석

사진 1은 유탄중처리가 끝난 시험체의 마모깊이를 측정하기 위하여 절단한 사진이다. 육안판단에서도 A, B 조건별 차이가 확연히 나타나고 있다. 사진 2. 와 같이 현미경을 통하여 마모깊이를 측정한 결과 모래를 뿌리지 않은 A조건에서는 약 0.1-0.3mm 정도가 마모되었으나, 30회마다 1.0g의 모래를 뿌린 B조건에서는 약 1.5mm 정도가 마모되었다. 다중이용시설물의 실내주차장에서 에폭시 라이닝계 마감재를 사용할 경우 일반적으로 약 3-5년 정도의 내구성을 가지는 것으로 조사되므로, 모래를 뿌리는 B조건 실험이 좀 더 현장 환경과 유사한 결과로 나타났다.

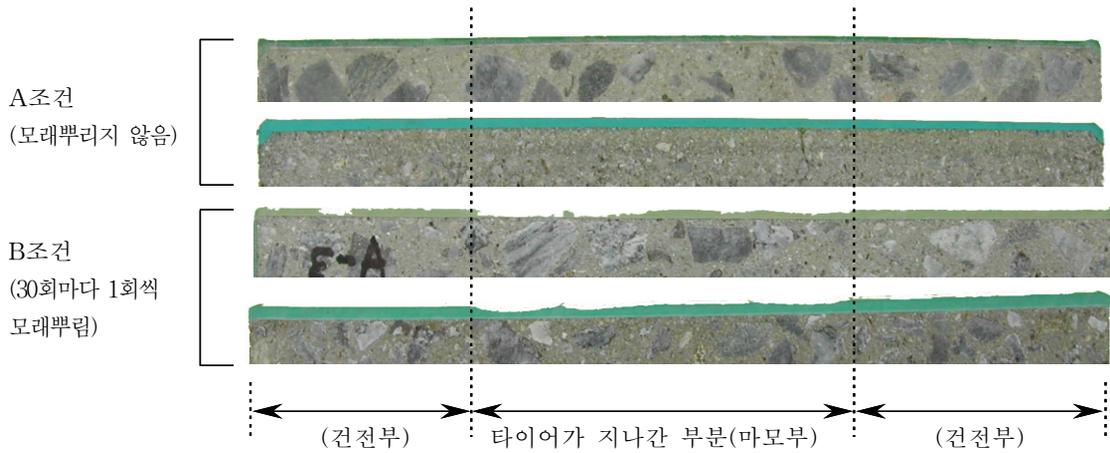


사진 1 율하중 시험 후

A조건	<p>0.1mm 마모</p> <p>3.007141   3.072528</p> <p>건전부   마모부</p>	<p>0.3mm 마모</p> <p>1.390825   1.015188   1.089375</p> <p>건전부   마모부</p>
	<p>1.6mm 마모</p> <p>3.053492   1.079365</p> <p>건전부   마모부</p>	<p>1.4mm 마모</p> <p>2.952381   1.047619</p> <p>건전부   마모부</p>

사진 2 마모깊이 측정 결과

#### 4. 결론

차량의 주행에 의한 바닥재의 마모 보다는 이물질에 의한 마모 영향이 큰 것으로 나타났다. 하지만 실제 환경에서는 차량의 회전반경 및 속도에 의한 슬립각 발생으로 차량의 선회시 바닥재의 마모가 본 실험에서 보다 훨씬 크게 나타날 것으로 판단되므로 추후 이에 대한 검토가 필요하다.

#### 참고문헌

1. 차량의 선회 안정성을 위한 스피ن 제어 알고리즘의 개발, 한국과학기술원, 1998.
2. 김귀태 외, 주차장 바닥용 표면 마감재의 안전성 평가 및 성능기준에 관한 연구, 시공학회, 2003.
3. 조규수, 지하주차장 마감재 검토, 대림기술정보, 2003.