

# 호우로 인한 바닥 마감용 화강석 침수 후 건조상태에 따른 물성변화에 관한 연구

## Research on Physical Changes Based on Drying After Downpour Penetration of Floor Finishing Use Granite Stone

안 기 원\*

An, Ki-Won

오 상 근\*\*

Oh, Sang-Keun

### Abstract

This research takes granite stone based floor finishing exposed to concentrated downpouring and observes the material's physical changes, adhesiveness, compressive strength under wet conditions. The results of the experiments shows that elution of sulfide mineral can occur when granite stones are exposed to downpour, but short term exposure shows little physical changes to the material. This indicates that if post maintenance is properly enacted, long term usage of granite stone materials is also possible.

키 워 드 : 화강석, 바닥 마감재, 침수, 부착강도, 압축강도

Keywords : granite stone, floor finishing, wet condition, adhesiveness strength, compressive strength

## 1. 서 론

일반적으로 화강석은 석영과 장석류가 주성분이며, 화산활동으로 만들어진 물질이 지표 밖으로 분출되지 못하고 마그마 상태에서 서서히 식어서 형성된 암석이다. 비교적 미려한 색감과 암석 외력이 더해져서 생긴 절리의 간격이 다른 암석에 비해 커서 큰 판재를 생산할 수 있는 장점이 있고, 단단하며 내구성 및 강도가 크고 마멸에 매우 강한 특징을 가지고 있어서 건축 내·외장재, 바닥 마감으로 많이 사용되고 있다.

하지만 화강석 내의 철분 성분을 포함한 황화 광물로 인하여 물과 공기에 노출되면 광물의 일부가 산화되어 붉은 색의 녹을 발생시키거나, 습기로 인하여 알카리 원소를 포함하는 광물이 변질되어 강도가 약해지는 단점이 있다. 상기 현상은 여름철 고온 다습한 특성에서 잘 나타났으며, 지난 2011년 7월 서울과 2014년 8월 부산의 집중호우 발생시 화강석 바닥의 침수가 발생하게 되었고 단순 침수에 의해 화강석의 성분 용출이 더욱 가속화되어 나타났지만 재료의 재사용 및 구조적 안정성 여부에 대해서는 검증된 바가 없었다.

따라서 본 연구에서는 집중호우로 인하여 침수된 화강석 바닥 마감재를 대상으로 재료의 물성변화에 따른 흡수상태와 부착강도, 압축강도를 확인해 보고자 한다.

## 2. 실험 계획

### 2.1 시험편 준비

본 연구를 위한 시험편은 2011년 7월 집중호우로 인하여 침수되었던 지하철 바닥이며 황화 광물이 포함된 화강석 바닥을 대상으로 실시하였다.

### 2.2 실험 항목 설정

본 연구를 위한 시험 항목은 다음 표 1과 같이 설정하였다.

표 1. 실험 항목 설정

시험편 상태	시험 항목	기타
일반 시험편	부착강도, 압축강도, 흡수율	일반 시험편이란 침수되지 않은 바탕면을 말함.
건조 시험편		건조 시험편이란 침수된 후 건조되어진 바탕면을 말함.
습윤 시험편		습윤 시험편이란 침수되어 습윤상태를 유지하고 있는 바탕면을 말함.

\* (주)BK방수방식연구소 연구원, 공학석사

\*\* 서울과학기술대학교 공과대학 건축공학과 교수, 교신저자(ohsang58@seoultecl.ac.kr)

### 2.3 실험 방법

본 연구를 위한 시험 방법은 다음 표 1과 같이 설정하였다.

표 2. 실험 방법

시험 항목	시험 방법
함수율	부착강도 시험 전 시험편 상태별로 함수율을 측정
부착강도	시험편 상태별로 화강석 상부에 부착용 강제 어태치먼트를 에폭시 접착제를 이용해 설치 접착제 경화 후 4면을 시료의 두께만큼 커팅 후 휴대용 부착강도 시험기로 부착강도의 최대하중을 계산
압축강도	시험편 상태별로 화강석 바닥재를 채취(Size : 30 X 30 X 30 mm)의 크기로 절단 만능재료시험기에서 10mm/Min의 하중속도로 압축하중을 가해 최대하중을 산출

### 3. 실험 결과

본 연구의 실험 결과는 다음 표 3과 같다.

표 3. 실험 결과

시험 항목	시험편	일반 시험편	건조 시험편	습윤 시험편	기 타
함수율	①	0.9	2.5	FFF(10.0)	'FFF'는 함수율 측정기의 함수측정 범위 이상을 뜻함.(10.0 이상)
	②	0.9	2.1	FFF(10.0)	
	③	1.2	1.7	FFF(10.0)	
	평균	<b>1.0</b>	<b>2.1</b>	<b>10.0</b>	
부착강도	①	0.44	0.25	0.10	-
	②	0.48	0.19	0.11	
	③	0.46	0.19	0.15	
	평균	<b>0.46</b>	<b>0.21</b>	<b>0.12</b>	
압축강도	①	158.4	130.0	147.0	-
	②	170.8	131.2	151.9	
	③	176.4	132.3	148.4	
	평균	<b>168.5</b>	<b>131.2</b>	<b>149.1</b>	

### 4. 결 론

- 1) 부착강도 실험결과 부착강도 크기는 일반 시험편, 건조 시험편, 습윤 시험편 순으로 나타났으며, 물에 의해 시험편이 습윤 할수록 강도가 낮아지는 것으로 나타났다.
  - 2) 압축강도 실험결과 압축강도 크기는 일반 시험편, 습윤 시험편, 건조 시험편 순으로 나타났으며, 건조 시험편에 비해 습윤 시험편의 강도가 더 높게 나타났다.
  - 3) 함수율 측정결과 건조된 시험편이라도 시험편 내부는 일반 시험편에 비해 높은 습윤상태로 나타났으며, 습윤상태가 장기적으로 지속될 경우 시험편의 물성변화에 영향을 줄 것이라 판단된다.
- 호우로 인한 화강석의 침수는 황화 광물의 용출이 이루어 질 수 있으며 단기적 침수에도 물성은 변하지만 물성변화 폭은 낮은 것으로 판단된다. 따라서 사후 관리가 철저히 이루어진다면 장기적 측면에서도 사용이 가능할 것이라 사료된다.

### 감사의 글

본 연구는 국토교통부 주거환경연구사업의 연구비지원(14RERP-B082204-01)에 의해 수행되었습니다.

### 참 고 문 헌

1. 오상근. 콘크리트 구조물의 방수 및 누수 보수 기술의 새로운 접근, 구조물진단학회지, 제3권 제2호, 1994