

# 우레탄계와 아크릴계 도막 방수재가 도포된 바탕 모르타르의 염해 저항성 평가

Salt damage resistance of mortar substrate coated by the urethane and acrylic waterproofing membranes

이 준\*    미야우치 히로유키\*\*    구 경 모\*\*\*    최 경 철\*\*\*    미야우치 카오리\*\*\*\*    김 규 용\*\*\*\*\*  
Lee Jun    Miyauchi Hiroyuki    Koo, Kyung-Mo    Choe, Gyeong-Cheol    Miyauchi, Kaori    Kim, Gyu-Yong

## Abstract

The salt damage resistance of waterproofing membrane was evaluated on the cracked mortar substrate. The types of specimens are urethane, acrylic waterproofing membrane, and no coating mortar substrate. After these specimens were cured by water curing for 4 weeks, they were cured by atmospheric curing at  $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  for 8 weeks. The salt water immersion test was carried out by following KS F 2737, and the penetration depth of chloride ion into substrate was measured in 1, 4, 8, and 13 weeks. As a result, in the case of non coating specimen, the chloride ion penetrated within one week. In the coated specimens, a regardless of the membrane type, the chloride ion did not penetrate during 13 weeks—tests on condition that the cracked width of substrate is less than 0.3mm. Also, the penetration speeds of the coated specimens were lower than that of non coating specimen. Therefore, our results reached a conclusion that waterproofing membrane has high salt damage resistance.

키 워 드 : 염해, 도막, 방수재, 균열, 내구성

Keywords : salt damage, coating, waterproofing membrane, crack, durability

## 1. 서 론

건축물에서는 건축마감재로 인해 염분의 침투가 억제되어 염해 저항성이 높게 나타난다. 이에 본 연구에서는 건축물의 외피에 사용되는 한 종류인 도막 방수재를 사용하여 바탕 모르타르의 균열에 대한 방수재의 염해저항성 평가 실험을 하였다.

## 2. 실험 계획 및 방법

### 2.1 실험 계획

본 실험에 대한 계획 및 측정 항목을 표 1에 나타냈다. 굵은 골재의 내부 염분의 영향을 없애기 위해 표 2의 모르타르 배합으로 실험하였다. 본 실험에서는 균열의 유무에 따른 도막방수재의 염해 저항성을 실험하기 위하여 균열 없음, 균열 0.3, 0.5, 1mm의 크기로 하여 실험했다. 도막 방수재는 우레탄계 및 아크릴계 두 종류를 사용하였고, 두께는 2mm로 도포하였으며, 도막 방수재의 기본물성은 표 3에 표시하였다.

\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 석사과정

\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수, 교신저자 (miyauchi@cnu.ac.kr)

\*\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 박사과정

\*\*\*\* 정회원, 충남대학교, 건축연구소, 전임연구원

\*\*\*\*\* 정회원, 충남대학교, 건축공학과, 교수

표 1. 실험계획

실험요인			측정항목
시험체 치수 (mm)	목표 균열폭 (mm)	도막 방수재의 종류 (두께 2mm)	
∅ 100 × 100	1) 0.0 2) 0.3 3) 0.5 4) 1.0	- 무도포 (Plain) - 우레탄계 - 아크릴계	- 염화물이온 침투 깊이 (mm)

표 2. 모르타르 배합

W/C (%)	C : S	Unit weight (kg/m <sup>3</sup> )		
		W	C	S
61	1 : 3	293	481	1444

표 3 .도막 방수재의 물리적 성질

도막 방수재의 종류	인장강도 (N/mm <sup>2</sup> )	신장율 (%)
우레탄계	4.3	550
아크릴계	2.5	300

### 2.2 실험 방법

시험체는 제작 후 4주 수중양생, 8주 항온항습 조건(온도 20±2℃, 상대습도 60±5%)에서 양생을 하였다. 양생이 끝난 후 NaCl 5% 수용액에 침지하여 소금물 침지 시험을 실시했다. 이 후 소금물 침지 재령 1, 4, 8, 13주에 KS F 2737 "지시약에 의한 콘크리트의 염화물 침투 깊이 측정 방법"을 기준으로 하여 AgNO<sub>3</sub>수용액을 이용해 표면부터 정색 반응 한 부분까지의 깊이를 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

염화물 이온 침투 깊이 측정한 결과를 표 4 및 그림 1에 나타냈다. 시험체의 경우, 재령 1주가 지난 시점에서부터 균열에 관계없이 염화물 이온이 침투하였고, 13주에는 균열이 없는 시험체의 경우 침투 깊이가 22.2mm가 되었다. 무도포 시험체에서 균열이 있는 경우는 침투 깊이가 균열이 없는 시험체에 비하여 3~5배이상 크게 나타났다. 우레탄계를 도포한 균열부 1mm시험체는 재령 13주에 1.2mm가 나타났고, 아크릴계를 도포한 균열부 1mm시험체는 재령 13주에 5.8mm를 나타냈다.

표 5에 염화물 이온 침투 깊이와 침투 속도의 관계를 나타냈다. 우레탄계를 도포한 시험체는 0~0.5mm, 아크릴계를 도포 한 시험체는 0~0.3mm에서 시험 재령 13까지 염화물 이온 침투를 억제하여 식에 나타내지 못하였다. 무도포 시험체의 경우, 초기 침투 속도를 표시하는 A값과 재령경과에 따른 침투 속도를 나타내는 B값 모두 균열의 폭이 증가 할수록 비례적으로 커지는 경향을 나타내었다. 그러나 우레탄계 및 아크릴계 도막 방수재를 도포 함 으로서 A값과 B값 모두 95%이상 급격하게 감소하는 경향을 나타내었다.

표 4. 모르타르 균열폭 및 도막 방수재 도포에 따른 화물이온 침투깊이 측정 (재령 13주)

구분	모르타르 균열폭 (mm)			
	0.0	0.3	0.5	1.0
무도포				
우레탄계				
아크릴계				

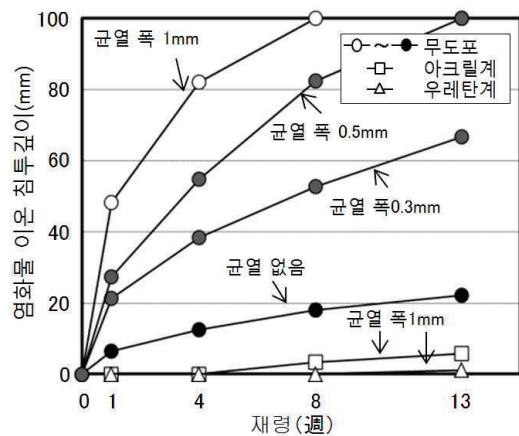


그림 1. 도막 방수재 및 균열에 대한 염화물 이온 침투깊이

표 5. 염화물이온의 침투깊이 예측식 ( $X = A + B\sqrt{t}$ )

균열 폭	무도포	우레탄계	아크릴계
없음	$1.5+2.2\sqrt{t}$	-	-
0.3 m m	$3.5+6.5\sqrt{t}$	-	-
0.5 m m	$4+10\sqrt{t}$	-	$0.2+0.2\sqrt{t}$
1.0 m m	$6+14\sqrt{t}$	$0.1+0.11\sqrt{t}$	$0.2+0.53\sqrt{t}$

X:염화물이온 침투깊이(mm), t:염수침지 기간(day),  
A,B:염화물이온 침투속도계수

#### 4. 결 론

염수침지 실험 및 염화물 이온 침투 깊이 측정 결과, 도막 방수재의 도포를 통해 염화물이온 초기 침투를 효과적으로 억제 할 수 있었다. 균열부 0.3mm이하의 균열폭에 대해서는 우레탄계 및 아크릴계 도막 방수재는 완전한 염화물 이온 침투 억제 성능이 있었으며, 0.5mm이상의 균열폭에 대해서는 재령 8주 이후부터 침투가 발생했으나, 침투 속도를 고려 해 보았을 경우 염화물 이온의 침투억제 성능이 높다고 판단된다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2012년도 한국학술진흥재단의 지원(NRF- No.2012R1A2A2A01014582) 지원에 의하여 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

#### 참 고 문 헌

1. 한국 산업 규격, KS F 2737 지시약에 의한 콘크리트의 염화물 침투 깊이 측정 방법