

PC 공동주택 외벽용 방수 실란트 자재의 성능 평가 연구

A Study on the Performance Evaluation of Waterproof Sealant Materials for the Exterior Wall of PC Apartment House

고효진^{1*} · 김용로²

Ko, Hyo-Jin^{1*} · Kim, Yong-Ro²

Abstract : In this study, the performance evaluation of waterproof sealant materials applied to the outer wall of PC apartment houses was conducted. The sealant for PC members must have resistance to movement, and since it is exposed to outside air, weather resistance and water resistance are required.

키워드 : 프리캐스트 콘크리트 공동주택, 조인트, 실란트, 방수성

Keywords : precast concrete apartment house, joint, sealant, waterproof resistance

1. 서론

1.1 연구의 목적 및 평가자재

본 연구에서는 PC 공동주택 외벽에 사용되는 방수형 실란트 자재의 성능을 평가하였다. PC 부재용 실란트는 구조체 거동에 따른 움직임에 저항할 수 있어야 하고, 계절에 따른 온도 변화와 기상변화, 자외선 등의 외부 환경에 대해서 견딜 수 있는 내후성과 방수성이 요구된다. 변성 실리콘계와 실리콘계 자재 총 3개에 대한 평가를 진행하였고, 각 자재에 대한 물성은 표 1과 같다.

표 1. 평가 자재의 물성

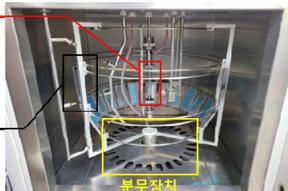
시험체	비중	경도	최대인장응력	최대신율
A (변성실리콘)	1.6±0.1	30~40 (Shore A)	1.3 N/mm ² (ASTMD412)	350±100 % (ASTMD412)
B (실리콘)	1.43±0.1	20±5 (Shore A)	1.6±0.1 N/mm ² (ASTMD412)	800±100 % (ASTMD412)
C (실리콘)	1.45	23 (Shore A)	1.59 N/mm ² (ASTMD412)	745% (ASTMD412)

2. 성능평가 및 결과

2.1 성능평가

외부 환경 노출에 따른 열화 상태를 모사하기 위해서 KS F 2274 “건축용 합성수지재의 촉진 노출 시험방법”에 따른 촉진 노출 처리와 KS F 4716 “시멘트계 바탕 바름재” 기준에 따른 온·냉 반복 처리를 아래 표 2에 따라 진행하였다. 또한 이후 내구성 평가를 위해서 KS F 3211에 따른 내피로 평가와 KS F 4925에 따른 촉진 내후성 평가를 표 3과 같이 진행하였다.

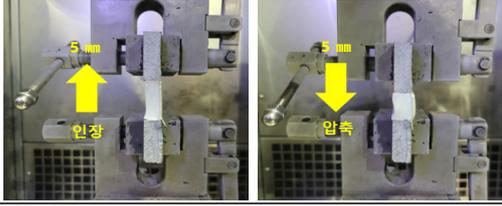
표 2. 환경적 열화 처리 방법

구분	촉진 노출 처리	온·냉 반복 처리
시험 방법	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 크세논 아크 광원 : WX-A(직접 노출 시뮬레이션) ✓ 시험편 표면의 방사 조도 : 500 W/m²(파장역 290 ~800 nm) ✓ 블랙 패널 온도 : (63±3)°C ✓ 물 분무 사이클 : 120분 중 18분 (총 500시간) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 온·냉 반복 작용에 대한 저항성 시험 ✓ : 수중 18시간 침지 ✓ → -20°C 3시간 냉각 ✓ → 50°C 3시간 가열 (총 10 Cycle)
시험 장비	 <p>크세논 아크 광원 블랙 패널 분무장치</p>	 <p>고온실 50°C 저온실 -20°C 이동함 BOM 이동해 짐</p>

1) 디엘이앤씨(주) 주택기술개발원 건축기술지원팀, 차장, 교신저자(hyojinko@dlenc.co.kr)

2) 디엘이앤씨(주) 주택기술개발원 건축기술지원팀, 부장, 공학박사

표 3. 내구성 평가 방법

구분	내피로 성능	내투수 평가
실험 방법	시험 기기에 시험체 고정 후 -10℃ 조건에서 1시간 정지 후, 1,000회 확대·축소 반복 (※5mm 축소, 5mm 확대 반복)	내피로 시험이 끝난 시험체를 대상으로 0.1MPa 수압조건에서 1시간 가압 후 투수 여부 확인.
시험결과 판정	5 mm 확대 후, 시공면과의 탈락 발생 여부 및 시료의 파단 여부 확인	시험체 배면부로의 투수 여부 확인. (육안 관찰)
실험 모습		

2.2 결과

평가 결과, 시험체 표 4와 같이 A~C 자재 모두 내구성 기준을 만족하는 것으로 나타났다. 또한 각각에 대한 인장시와 압축시의 성능 변화율을 평가한 결과, 검증 자재 모두 그림 1과 같이 무처리 시험체 성능 기준(100%) 대비 안정적인 성능 변화율을 나타내었다.

표 4. 평가 결과

시험체	평가 방법	내구성 시험 결과		
		무처리	축진 내후성	온냉 반복
A~C	내피로 성능	균열, 잔금 및 시공 면 탈락 없음	균열, 잔금 및 시공 면 탈락 없음	균열, 잔금 및 시공 면 탈락 없음
	내투수 성능	투수 되지 않음	투수 되지 않음	투수 되지 않음

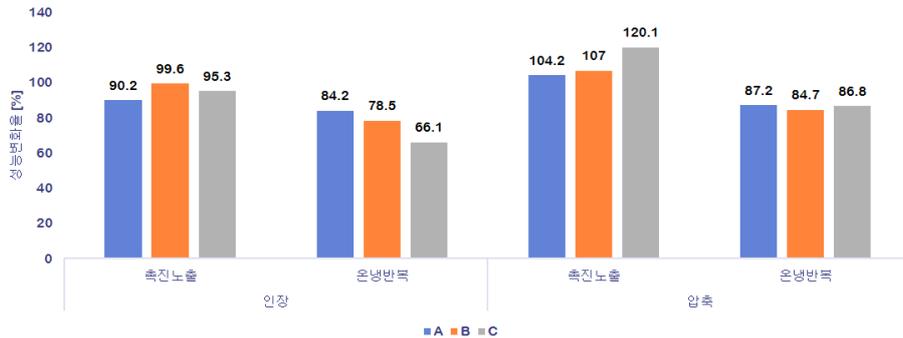


그림 1. 인장, 압축시의 성능변화 평가 결과

3. 결론

PC 공동주택 외벽용 방수 실란트 자재의 성능 평가 결과는 다음과 같다.

- 1) 가혹한 외부 환경을 모사한 환경적 열화 조건 상태에서 내구성 평가를 진행하였고, 평가 자재 모두 내구성 평가 기준을 만족하는 것으로 나타났다. 또한 인장 압축 시의 성능 변화 역시 무처리 조건 대비 안정적으로 나타났다.
- 2) 따라서 평가된 변성 실리콘계·실리콘계 실란트 자재는 PC 공동주택 외벽용 방수 실란트 자재로 활용하기에 적절할 것으로 판단된다.

감사의 글

본 논문은 2023년 국토해양부 기술연구개발(과제번호: 23ORPS-B158109-04)의 연구비 지원으로 수행되었으며, 이에 감사를 드립니다.