

## 건축용 실란트 수지 종류별 내후성 평가

The evaluation for weather resistance as per polymer type of sealant for construction use

안 명 수\*  
Myung-Su, Ahn

정 진 영\*\*  
Jin-young, Jung

배 기 선\*\*\*  
Keesun, Bae

### Abstract

The various type of polymer such as silicone, modified silicone, polyurethane, etc are being used in domestic construction sealant market. Once sealant is installed in building, it should maintain their specific performances such as preventing moisture, rain, air, etc against environment conditions for several decades. In this study, weather resistance as per polymer type of sealant has been evaluated using QUV accelerated weathering tester. As a result, weather resistance of silicone is highest and modified silicone is lowest in the comparison of other type of polymer.

키 워 드 : 건축용 실란트, 실란트 내 후성

Keywords : Construction sealant, weather resistance of sealant

### 1. 서 론

다양한 건축 재료 중 실란트의 역할은 조인트를 막는 것이다. 이에 따라, 실란트는 습기, 비, 모래, 먼지 등의 외부 환경 물질이 건물 내부로 침입하는 것을 막는 역할을 한다. 모든 실란트는 일단 설치되면 환경적인 분해 요소들에 노출되게 되며, 이러한 환경적인 분해요소는 시간이 지남에 따라 실란트의 성능저하를 야기하고, 궁극적으로는 실란트의 기능을 상실하게 한다. 기능이 상실된 실란트를 보수하는 것은 많은 시간과 비용이 소모될 수 있으며, 이는 건물 전체의 유지 비용을 높이는데 커다란 원인이 되기도 한다. 이에 따라, 건설사 및 일반 시공 업체 등에서 건물을 지을 때에는 실란트의 예정된 수명을 알고, 건물의 총체적인 유지비용을 예측하는 것이 필요하다.

따라서, 본 연구에서는 현재 국내시장에서 사용되고 있는 다양한 수지 종류의 실란트를 이미 널리 사용하고 있는 QUV 가속화 테스트를 이용하여[1-2], 시간에 따른 수지 종류별 내구 성능을 비교하였다.

### 2. 실란트 내후성능 평가 방법

본 연구에서는 국내 2액형 실란트가 사용되었으며, 각 수지종류는 실리콘(Si) 2종, 변성실리콘(MS) 2종, 우레탄 실란트(PU) 1종이 사용되었다. 시험기재로는 ASTM C 1135 시험방법[3]을 참고하여 H-시편(유리-실란트-유리)의 샘플을 사용하였다. 유리 시편의 size는 50mm x 50mm x 3mm이며, 실란트의 size는 50mm x 12mm x 12mm를 사용하였으며, 해당 실란트는 상온 2주 경화 후 QUV weathering accelerate tester에 넣어 가속 내후성 실험을 5000hr까지 진행하였다[4]. QUV Tester는 Solar Eye[5] 제품을 사용하였으며, 340nm파장을 가진 UV 램프(50℃ 유지)를 사용하였다. 또한, 가속화된 실란트의 기계적 물성 측정을 위해 UTM(KYUNGSUNG社)을 사용하였다. 실험은 50mm/min 속도로 진행하였다.

### 3. 실란트 내후성능 평가 시험결과

QUV를 이용한 실란트 수지종류별 내후성능 시험 결과는 수지 종류별로 각각 다른 결과를 나타내었다. 그림 1 QUV가속시간에 따른 Modulus의 변화에서 나타나듯이, 실리콘 실란트는 QUV 5,000hr까지 모듈러스가 상승하는 결과를 얻었으며, 변성실리콘 및 우레탄 실란트의 경우에는 QUV 1,000hr를 기점으로 모듈러스가 하락하는 현상이 나타났다. 여기서 모듈러스가 높아진다는 의미는 실란트의 경화 반응이 일어나 실란트 분자가 더 단단하게 엮히는 것을 의미하며, 모듈러스가 낮아진다는 의미는 실란트의 경화 반응이 일어나는 속도보다 분해반응이 더 빨리 일어나 실란트 분자의 결합이 깨져 고무상이 느슨해 지는 것을 의미한다. 즉, 실리콘의 경우에는 QUV 5,000hr까지 실란트 분자의 경화반응이 계속해서 일어나는 것을 의미하며, 우레탄 및 변성실리콘의 경우에는 실란트 분자의 결합이 일어나는 속도보다 실란트 분자의 분해가 일어나는 속도가 더 빠르거나 비슷함을 의미한다.[4]

\* (주)KCC 기술연구소, 주임연구원

\*\* (주)KCC 기술연구소, 부장, 교신저자(samtegi7@naver.com)

\*\*\* 한양대학교 친환경건축연구센터, 연구교수, 공학박사 (실링기술위원장)

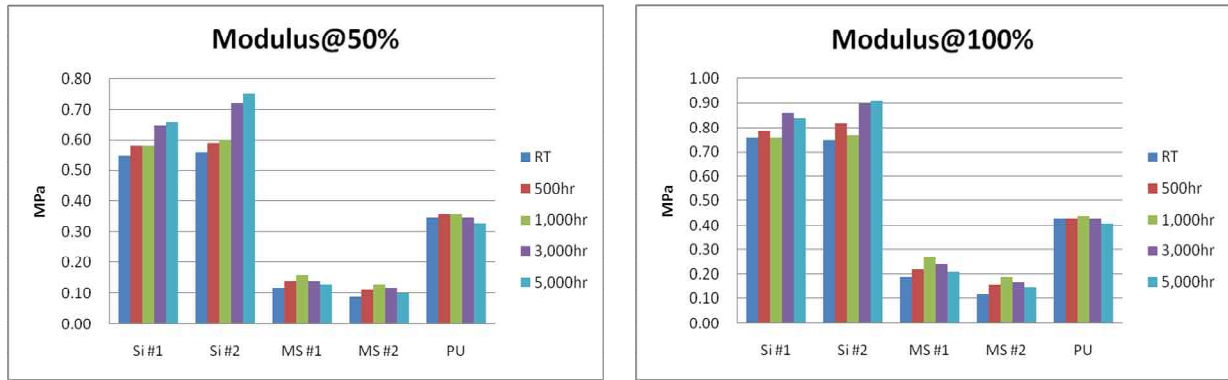


그림 1. QUV 가속시간에 따른 수지종류별 실란트 Modulus 변화; Si:실리콘, MS:변성실리콘, PU:우레탄

앞서, QUV 가속시간에 따른 모듈러스 변화와 더불어 수지종류별 인장 및 신율 변화가 다르게 나타난다. 실리콘 및우레탄의 경우, QUV 5,000hr까지 인장강도의 변화가 크게 나타나지 않는 반면, 변성실리콘의 경우 1,000hr부터 인장강도가 감소되는 경향이 나타난다. 즉, 1,000hr을 기점으로 변성실리콘의 내후성이 안 좋아지는 것을 확인할 수 있다. 신율의 경우, 시간이 지남에 따라 모든 종류의 수지 종류에서 감소되는 경향이 나타난다. 이는 실리콘의 경우, 경화반응에 의한 모듈러스의 상승에 따른 영향으로 보이며, 변성실리콘 및 우레탄의 경우, 경화반응에 비해 분해반응이 우세하기 일어남에 따른 인장 및 신율의 감소로 판단된다.

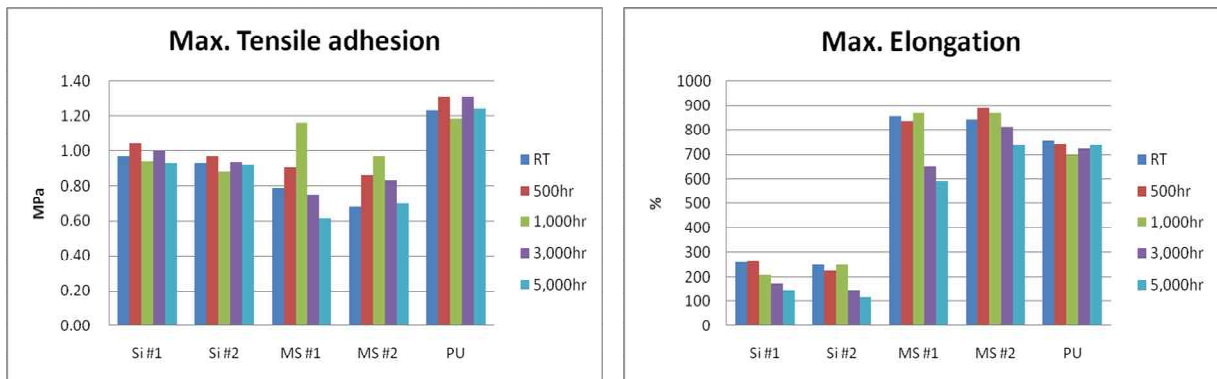


그림2. QUV 가속시간에 따른 수지종류별 실란트 인장강도 및 신율 변화; Si:실리콘, MS:변성실리콘, PU:우레탄

#### 4. 결 론

본 연구에서는 건물의 조인트에 사용되어 습기, 비, 모래, 먼지 등의 외부 환경 물질이 건물 내부로 침입하는 것을 막는 역할을 하는 실란트의 수지종류별 내후성능 변화에 대하여 평가해 보았다.

실리콘의 경우에는 QUV 5,000hr까지 실란트 분자의 경화반응이 계속해서 일어났으며, 우레탄 및 변성실리콘의 경우에는 QUV 5,000hr에서 실란트 분자의 경화가 일어나는 속도보다 실란트 분자의 분해가 일어나는 속도가 더 빠르거나 비슷해짐을 볼 수 있었다. 특히, 변성실리콘의 경우에는 QUV 1,000hr를 시작으로 분해반응이 일어남을 확인할 수 있었다. 이에 따라, 실란트 수지 종류에 따라 내후성능의 차이가 나타나는 것을 확인하였으며, 그 순서는 실리콘, 우레탄, 변성실리콘 순으로 나타났다.

본 연구를 통해, 시험된 실리콘, 변성실리콘, 우레탄 실란트 중 실리콘 실란트의 내후성능이 가장 뛰어난 것을 확인할 수 있었다. 이러한 결과를 바탕으로, 내후 성능이 가장 뛰어난 실리콘 실란트를 이용하여 건물의 총체적인 유지 보수 비용을 절감하는 고려가 필요할 것으로 보인다.

#### 참 고 문 헌

1. Chew ML, Lee DY, Elastic recovery of sealants, Build Environ1997;32(3):187-93
2. Sandberg LB, Comparisons of silicone and urethane sealant durabilities, J Mate Civil Eng 1991;3(4):278-91
3. ASTM C 1135, Standard Test Method for Determining Tensile Adhesion Properties of Structural Sealant, 2000
4. S,H, Ding, D,Z, Liu, Durability evaluation of building sealants by accelerated weathering and thermal analysis, Construction and Building Materials 20 878-881, 2006