

건축용 실란트 오염물질 방출량 기준에 대한 고찰

Insights Of Air Pollutant Emission From Construction Sealant

서 연 원*
Yeonwon Seo

정 진 영**
Jinyoung Jung

배 기 선***
Keesun Bae

Abstract

This study is intended for the review of the standards related with the released contaminants from building materials used in the building room. Because currently being used industry standard and test method for the emissions of air pollutant are ambiguous so the new enactment and revision of the test methods and standards need to be addressed to match the actual situation in the construction industry. Based on actual evaluation for several sealants used in the job site, this study will present a direction for the revision and new enactment of standards and test method appropriately.

키 워 드 : 실란트, 소형챔버, 휘발성유기화합물
Keywords : sealant , small chamber, TVOC

1. 서 론

건축물의 실내 환경이 국민의 삶의 질을 결정하고, 환경에 대한 관심이 증가하면서 쾌적하고 건강한 실내공기질의 확보는 매우 중요하게 되었다. 최근 건축물의 설계 추세는 에너지 절약을 위한 단열강화에 초점을 두고 있다. 이는 환기 부족이나 불량등의 문제가 생길 수 있으며 이와 관련되어 실내공기질은 더욱 악화되고 있으며, 외관적으로 화려하고 다양한 디자인의 건축자재가 등장하고 있으나, 환경을 고려하지 않은 제품들이 대부분이며 이러한 건축자재에서 발생하는 휘발성유기화합물(VOC) 및 포름알데히드(HCHO)에 의한 건강에 피해가 증가하고 있다.

이를 규제하기 위하여 환경부 ‘다중이용시설등의 실내공기질관리법’ 과 국토교통부의 ‘건강친화형주택건설기준’ 등이 있지만 실란트는 각 기준에 시험방법 및 규제 수치가 상이하여 이를 통합운영하기 위한 재검토가 필요하다.

실란트는 일반적으로 각종 건축물의 부자재간 접합부나 틈새에 수밀, 기밀성을 부여하기 위해 채워 넣는 재료이며 실내공간에서는 주로 창틀 용이나 욕실용 마감재로 사용된다. 환경부에서는 2008년 실내공기질의 효율적인 관리를 위해 실란트를 일반 접착제와 분리하여 관리하게 하게 되었다. 특히 개정 시험 방법의 실란트 방출 시험 결과는 기존의 $mg/m^2 \cdot h$ 에서 $mg/m \cdot h$ 로 단위도 달라져서 실란트의 특성을 반영했다 하겠다. 건강친화형 주택건설기준의 시험방법에는 이와 같은 사항이 전혀 반영되어 있지 않으며, 추가적으로 시험기간등의 재검토도 필요할 것으로 판단 된다.

2. 연구방법

2.1 방출량 시험방법

국제규격인 ISO 16000-9에서는 건축자재나 가구류 등에서 방출하는 오염물질 평가를 위한 챔버 방출 시험 방법의 규격을 정하고 있으며, 챔버는 유리나 스테인레스로 제작되며 소형챔버법은 챔버 내부에 재료의 시편을 설치하여 방출량을 측정하는 방식이다. 소형챔버 시스템의 구성은 그림1에 나타내었다.

3. 방출량 시험의 종류

3.1 환경부 소형챔버법(실내공기질공정시험법)-이하 공정시험법

그림1에는 시험편의 제작방법을 순차적으로 나타냈다. 공정시험법에 실란트 도포방법 개정에 따라 형틀(Depth 3 mm, Width 10 mm, Length 40 mm)를 올리고 실란트를 도포한 후 표면을 매끄럽게 만든다.

* (주)KCC 기술연구소, 선임연구원

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

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

3.2 국토부 소형챔버법(단체품질인증시험법)-이하 인증시험법

그림2 에는 인증시험법에 대한 시험편 제작방법을 나타냈다. 이는 페인트나 퍼티등에 사용되는 시험법을 그대로 적용하였으며, 6,4cm x 6,4cm 의 넓이로 300 g/m²으로 도포한다.

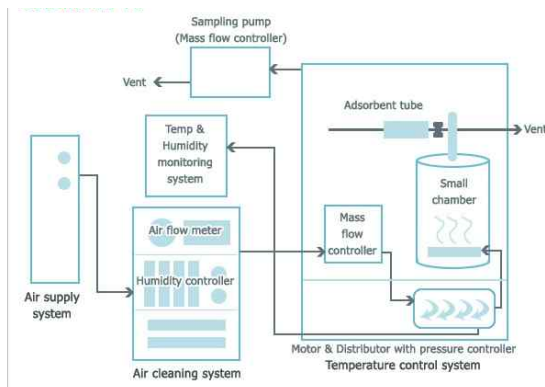


그림 1.소형챔버시스템의 구성



그림 2. 실내공기질 공정시험방법



그림 3. 단체품질인증시험방법

4. 연구결과

실내공기질 공정시험법은 400 mm²의 넓이, 인증시험법은 4096 mm²의 넓이에 실란트를 도포하게 되어있다. 그러나 공정시험법은 시료를 도포하는 두께가 증가하여 내부까지 실란트가 완전 경화하는데 시간이 다소 걸린다. 실란트는 특성상 공기중의 수분을 만나 표면부터 심부로 경화가 진행되며, 심부까지 경화하는데는 많은 시간이 필요하다 하겠다. 이번 실험에서는 국내에 가장 많이 유통되고 있고 건축물 내부의 사용되는 실리콘실란트 3종을 선정하여 2가지 시험법으로 3일, 7일, 14일 후의 방출량 결과를 표 1에 나타내었다.

방출기간 시험종류	3일		7일		14일	
	공정시험법	인증시험법	공정시험법	인증시험법	공정시험법	인증시험법
SEALANT 1	4.7	3.8	2.9	2.2	0.75	0.65
SEALANT 2	3	2.2	1.9	1.4	0.48	0.42
SEALANT 3	0.89	0.8	0.25	0.19	0.09	0.08

표 1. 방출량 시험값

4.1 시험기간에 따른 방출량 변화

시험기간이 길수록 방출강도가 줄어드는 것을 확인할 수 있었다. 3일치에 비해 7일치는 1/2수준으로 나타났으며 14일에는 20% 이하로 줄어드는 것을 확인할 수 있었다.

4.2 시험법에 따른 방출량 변화

단체 품질 인증시험법은 실란트를 넓고 얇게 도포하여 제품의 전체 경화가 빠르게 진행되어 3,7일 결과는 공정시험법보다 적은 수치가 나왔으나, 14일 결과는 유사한 값이 측정되었다. 이는 실란트가 두껍게 시공될수록 경화시간이 길어지며 이 같은 시험방법으로 실란트 도포시 완전경화가 되기 위해서는 14일 이상이 걸린다는 것을 알 수 있었다.

5. 결 론

두가지 시험방법을 이 연구로 단순 비교할 수는 없다. 실란트의 경화속도나 종류에 따라 다른 값이 도출될 수 있고 오염물질 방출량에 따라서도 다른 결과값이 나올 수 있기 때문이다. 하지만 도포 방식에서는 실란트의 조건을 감안한 공정시험법이 적절한 것처럼 보인다. 하지만 두껍게 도포하여 완전경화하는데 오랜시간이 걸리는 단점이 있다. 공정 시험법은 ISO16000-9와 동일한 방법을 적용, 반영하였으나, 방출시험기간은 28일과 동일하게 적용하지 않고 시험기간을 7일로 변경하여 실란트가 완전 경화되지 않은 상태에서 방출량을 평가하게 되어 있는 문제가 있다. 7일이라는 수치는 도료의 완전경화시간을 반영한 것으로 판단되며, 실란트의 특성을 반영하여 28일 기준을 선정 검토할 필요가 있다.

참 고 문 헌

1. 환경부, 다중이용시설의 실내공기질관리법
2. 건설교통부, 건강친화형주택건설기준
3. ISO 16000-9
4. 김만구, 실내공기질 공정시험방법과 기준의 동시개정에 따른 실란트 제품의 TVOC 관리수준평가