
한국폴리우레탄산업협회 인정 표준시방서(Vol.1)

(2019.10.24)

경질우레탄 스프레이 폼 시방서

특기 시방서 (경질우레탄 스프레이 폼)

1. 일반사항

1.1 적용범위

본 시방서는 건축물의 내외부 단열에 사용되는 경질 우레탄 스프레이 폼의 시공 방법 및 작업표준을 규정한 것이다.

1.2 적용기준

1) 관련법규

단열공사는 건축법 제52조, 건축법시행령 제61조, 건축물의 피난방화구조 등의 기준에 관한 규칙 제24조, 국토교통부 고시 제2017-881호의 건축물의 에너지절약설계기준을 따라야 한다.

2) 한국산업규격 ㉔

- ① KS M 3809 경질우레탄폼보온판 규격 준용
- ② KS F ISO 5660-1 연소성능시험-열방출, 연기발생, 질량감소율-제1부 : 열방출률<콘칼로리미터법>
- ③ KS F 2271 건축물 마감재료의 가스유해성 시험 방법

1.3 제출물

시공자는 공사착수 전 공사감리원 또는 감독관에게 아래의 서류를 제출하여 승인을 득한다.

- 1) 공인시험성적서(열전도율, 밀도, 압축강도, 흡수량, 연소성, 난연시험성적서)
- 2) 제조회사가 발행하는 제품설명서 및 특기시방서

1.4 제품 취급

1) 보관

- ① 보관은 환기가 잘 되고 직사 광선은 피하여, 밀봉된 상태로 보관 되어야 한다.
- ② 위험물 안전관리법 및 소방법에 만족하는 구획을 만들어 보관 하여야 한다.
- ③ 개봉 또는 공기와 접촉된 제품은 즉시 사용하도록 한다.

2) 운반 및 취급

- ① 제품 운반 및 취급 시 용기에 충격을 가하지 않도록 유의한다. (특히 상단 뚜껑부위)
- A액 중량(250kg/Drum), B액 중량(230kg/Drum), 공드럼 중량(18kg/Drum)
- ② 제품의 운반을 위한 차량 상하차 시에는 지게차를 이용하도록 한다.

3) 제품 유효기간

규정된 방법에 따라 보관된 제품의 사용기간은 제조일로부터 6개월 이내로 한다.

1.5 작업 시기

모든 닥트 공사, 배관공사에 앙카, 행가 등 천정 부속물의 기초 공사가 완료된 후 작업에 방해가 될 수 있는 설비 (파이프, 전선케이블, 기계 장치 등) 의 설치 전에 시공하는 것을 원칙으로 하되, 현장 여건에 따라 작업 시기를 조정할 수 있다.

2. 재료

2.1 재료

- 1) A액: 이소시아네이트(Polymeric MDI), 암갈색 액체 (250kg/Drum)
- 2) B액: 난연 폴리올 프리믹스(Polyol Resin Premix), 황색 액체(230kg/Drum)

2.2 제품 물성

검사 항목	단위	관리 기준	시험 방법
프리 발포 밀도	kg/m ³	20 ~ 30	-
제품 겉보기 밀도	kg/m ³	30 ~ 45	KS M 3809
열전도율	W/mK at 20°C	0.023 이하	KS M 3809
압축강도	N/m ²	8 이상	KS M 3809
흡수량	g/100cm ²	3.0 이하	KS M 3809
연소성		자기소화성	KS M 3809
난연성 (일면 준불연 마감 시)	≡	난연재료	KS F ISO 5660-1 KS F 2271

2.3 시공 장비

1) 머신의 종류

모델명	내용	사용가능 여부
그레이코(Graco): E-30, H30 거스머(Gusmer): H-20/35	- 범용 유압 펌프 타입 (일반)	○
그레이코(Graco): H-40, H-50	- 유압 펌프 타입 (고사양)	○
그레이코(Graco): A-26, E-20	- 유압 펌프 타입 (저중량, 이동식)	○
그레이코(Graco): E-8p, E-10 외 국내외 소형 이동식 머신	- 공압 펌프 타입 (소형 및 간이식)	○

※ 위와 유사한 2액형 스프레이 1:1 펌프를 사용한다

2) 건의 종류

모델명	내용	사용가능 여부
그레이코(Graco): Fusion AP/P2	- 에어 퍼지 건 (에어 세척용)	○
그레이코(Graco): Fusion CS	- 리퀴드 퍼지 건 (용제 세척용)	○
그레이코(Graco): Fusion MP/ GX-7/GX-8/D-gun	- 메커니컬 퍼지 건 (기계식 세척용)	○

※ 위와 유사한 토출 압력이 1000psi이상, 섭씨45도씨 이상의 온도를 유지 하면서 2액형 Mixing Spray 방식의 건을 사용 한다.

3. 시공

3.1 현장 조건

1) 온도

① 시공 시 대기 및 시공면의 온도는 최소 5°C이상을 유지해야 한다.

기준 온도보다 낮으면 폼의 밀도가 높고, 발포지연, 표면 형상불량, 버블발생, 시공 후 수축 및 크랙 등 제반 물성 결함의 원인이 된다.

② 시공 시 대기 및 시공면의 온도가 기준 온도보다 낮을 경우에는 열보양을 한다.

전기히터, 기름을 이용한 열풍히터, 고체연료를 이용한 열보양 등 화재안전을 고려한 전제 하에 방법에 있어서는 제한을 두지는 않으나 반드시 기준 온도를 만족한 다음에 시공을 해야한다.

2) 습도

시공은 85% 이하의 상대습도 조건에서만 시공할 수 있다. 상대습도가 기준치 보다 높으면 수분의

응축현상으로 폼과 시공면 또는 폼 계면 간의 접착력이 낮아진다.

3) 환기

시공은 공기의 내외부 순환이 원활한 조건에서 시행하도록 한다.

단, 풍속 5M/sec 이상의 바람이 부는 환경에서는 시공할 수 없다.

4) 조명

폼의 시공 면 상태와 두께를 확인할 수 있도록 충분한 조도(300Lux 이상)를 확보할 수 있도록 한다.

5) 진동 및 충격 방지

시공 또는 양생 과정 중에 진동 및 충격이 발생되면, 균열 및 탈락현상의 원인이 되므로 이를 주의해야 한다.

6) 전기

시공을 하기 위해서는 사전에 기계가 작동할 수 있는 정격전압과 충분한 전기용량을 확보해야 한다.
(최소 50kW/머신 1Set)

3.2 시공 준비

3.2.1 안전 사항

1) 일반 사항

① 스프레이 폼이 시공되는 동안 작업 구역 내 모든 작업자는 적절한 보호장구 및 보호복을 착용하여야 한다. 또한, 먼지 또는 분진 등의 흡입을 막기 위하여 한국산업안전보건공단 검정이 완료된 전면형 방독/방진 겸용 방독마스크를 착용한다.

② 원액이 눈과 피부에 닿지 않도록 주의하며 원액에 오염되었을 경우 즉시 다량의 깨끗한 물과 비누를 이용하여 세척하고 의사의 진단을 받도록 한다.

③ 사용자는 사용하는 제품에 대하여 기술자료 및 물질안전보건 자료 (MSDS) 를 충분히 숙지하여 정확한 작업을 유지하고 위험요소에 대해서는 예방 조치를 하여야 한다.

2) 산소결핍 방지

지하실, 저장탱크와 같은 밀폐된 장소나 통풍이 불충분하다고 여겨지는 공간에서 작업을 할 경우 아래와 같이 산소결핍방지 대책을 세워야 한다.

① 작업장 출입구의 개구부를 개방하고, 강제 송풍을 하는 동시에 시공작업자는 방독면을 착용한다.

② 시공 작업자의 소리가 들리는 범위 내에서 감시인을 한 사람 상주시킨다.

③ 산소농도 측정계를 이용 수시로 산소농도를 측정한다. (허용 산소농도: 18% 이상)

3) 화재 예방

작업 시, 화재예방에 관한 사항은 한국산업안전보건공단 '**경질 폴리우레탄폼 취급 시 화재 예방에 관한 기술 지침**' 을 준수하여 **화재 예방 및 안전 조치를 우선한다.**

작업 시 화재를 미연에 방지하기 위하여 다음의 사항을 준수하여야 한다.

① 작업에 사용되는 발포기와 전동장비는 규정에 맞는 정격용량의 허용전류에 필요한 전선과 결속 부분이 잘되어 있는지, 또한 차단기 등이 정상적으로 부착 작동되는지를 사전에 점검한다.

② 작업 중 또는 후 폴리우레탄폼 근처에서 화기를 사용하는 용접작업과 절단작업을 절대 금지한다. 밀폐된 공간은 강제 배기시켜 환기하도록 한다.

③ 스프레이 작업 시 반드시 소화기구를 주변에 비치하여 두어야 한다.

④ 화기엄금 등의 경고 표지판을 부착하여야 한다.

⑤ 작업 시 해당 시공업자 이외에는 작업장 내의 출입을 제한하도록 한다.

⑥ 시공현장에서는 흡연을 금지하고, 별도의 안전한 장소에서 흡연하도록 한다.

⑦ 시공장소는 항상 정리정돈 하여 불필요한 물품을 두지 말아야 한다.

4) 기타

밀봉된 상태에서 고온에 의해 용기가 팽창하였을 경우 시공 감독자의 지시를 따라 취급한다.

3.2.1 주위 시설 보호

- 1) 시공 시 발생되는 낙진이 건물 밖으로 비산되지 않도록 방진막을 설치하여야 한다.
- 2) 주변 장치나 기구를 포함하는 시공면 이외의 곳에는 방진막이나 보양비닐 등으로 오염을 방지한다.
- 3) 시공 시 낙진이 바닥에 깔리거나 접촉되지 않도록 사전 보양조치를 취하여야 한다.

3.2.2 시공면 점검 및 처리

- 1) 접착력을 저해할 수 있는 시공면 위의 기름, 오염물질, 먼지, 녹 및 기타 이물질은 시공 전에 완전히 제거하도록 한다.
- 2) 시공면은 깨끗히 하여 건조상태를 유지하고, 습기나 수분의 응축이 없도록 한다.
습기나 응축에 의한 잔여 수분은 충분한 대기건조를 통해 완전히 제거하고 시공한다.

3.2.3 재료 준비

- 1) A액과 B액은 30 ~ 35℃를 유지하도록 한다. 동계에는 밴드히터나 열풍기를 이용하여 용액의 온도가 30 ~ 35℃의 평형상태를 이룬 후에 사용하도록 한다.
- 2) 폼의 상태를 확인하기 위해 매일 1회 시공 전 테스트를 한다.

3.3 시공 방법

- 1) 시공장비는 본 시방서에서 권장하는 2액형 현장시공형 우레탄 폼 전용 스프레이 1:1 펌프를 사용한다.
- 2) 머신의 압력과 호스의 압력을 일정하게 유지하여야 하며, 머신과 현장 여건에 따라 차등이 있으나 최소 600psi 이상은 유지해야 한다.
- 3) 장비(히터)온도는 45℃로 유지시킨다. (계절에 따라 약간의 차등이 있다)
- 4) 시공 전 시공면을 육안으로 확인하여 먼지나 목분, 콘크리트 가루 등 이물질이 없는 깨끗한 상태에서 시공을 실시하며, 이물질이 있는 경우 Air로 제거하고 시공하도록 한다.
- 5) 스프레이 시 초벌은 5mm 이하로 시공하고, 초벌이 완전 경화된 다음에 30T 이하 간격으로 순차시공하도록 한다.
- 6) 시공 시 시공면의 코너(Corner) 및 엣지(Edge) 부위에 과도막이 형성되지 않도록 주의한다.
필요 시, 코너와 엣지 부위를 선(先) 시공하고, 면 부위를 후(後) 시공한다.
- 7) 시공부위에 도료나 코팅제, 무기뿔칠재료와 같은 성격이 다른 자재의 덧시공이 요구된다면, 최소 1일의 양생기간을 거치고 나서 시공하도록 한다. 이는 제조사와의 협의가 필요하다.

3.4 시공 품질 관리

1) 품질 관리 항목

검사항목	규격	검사 시기	검사 장소
외관	이상 없을 것	시공 초기, 중간, 완료 시	시공 부위
두께	설계 두께 이상	시공 초기, 중간, 완료 시	시공 부위

2) 품질 관리 내용

- ① 육안으로 색상 및 외관의 크랙, 탈락 등을 확인한다.
- ② 두께 게이지를 이용하여 확인한다.

3.5 현장 뒷정리

- 1) 시공장비는 전용 세척제로 이물질을 완전히 제거하여 호스/노즐 막힘으로부터 보호한다.
- 2) 재료의 포장물, 남은 재료, 기타 쓰레기와 인접면으로 비산된 피복재를 완전히 제거한다.