

산재 사고사망 절반으로 줄입시다!

안전은 권리입니다

실내건축공사의 화재·폭발 예방대책

(유리 및 창호공사업 중심)



산업재예방
안전보건공단





I 화재·폭발의 이해

II 화재·폭발사고 위험관리

III 우레탄폼 작업 화재사고 예방대책



안전은 권리입니다



화재·폭발의 이해



1

화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고 발생 형태

화재·폭발 발생 메커니즘

- ▶ 가연물이 **혼합물**,
공기와 점화원과
접촉하는 순간 화재·폭발 발생



▶ 기인물질별 주요 사고발생 형태

- **인화성물질** : 인화성가스 및 인화성 액체의 증기 등이 체류할 수 있는 용기배관 또는 밀폐공간 인근에서 용접·용단작업 실시 중 불티가 유증기 등에 착화
- **우레탄 단열재**
 - 샌드위치 패널 또는 우레탄 등 단열재 내로 용접·용단 불꽃이 튀어 축열되어 발화
 - 스프레이 뿜칠 발포 우레탄 인근에서 용접·용단 중 불꽃이 튀어 우레탄에 축열되어 발화
- **기타 발화재**
 - 용접·용단 불꽃이 비산하여 가연물(자재, 유류가 묻은 작업복 등)에 착화
 - 밀폐공간 환기용으로 공기 대신 산소를 사용하여 산소에 발화



화재위험 작업시 고려사항

- 밀폐된 지역에서의 수행여부
- 화재위험작업 대상 설비 및 배관의 상태
- 작업구역 인근설비의 가동여부
- 작업구역 주변의 가연성 물질 보존상태
- 인화성 물질 발생 여부
- 출입제한 구역 설정여부
- 소화장비 비치 및 사용방법
- 작업 중 화재감시자 배치여부



화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고발생 형태



화재·폭발 재해 발생현황

➤ 최근 5년간 화재·폭발로 인한 재해현황

구분	계	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년
계	699	148	170	108	162	111
사망자	64	11	15	14	13	11
부상자	635	137	155	94	149	100

➤ 재해발생 기인물(착화물) 및 공사종류 별 중대재해 현황

재해발생 기인물(착화물)			건수	비율(%)	공사종류별		
계			64	100.0	계		
인화성가스			21	32.8	주거 상업겸용		
우레탄 단열재			13	20.3	공장창고		
인화성 물질	드럼·용기 관련		9	14.1	아파트		
	부주의		6	9.4	토목기타		
전기스파크			6	9.4	단독다세대		
원인불상			5	7.8	철도		
기타 발화재			4	6.3	기타		

- 최근 5년 동안 건설공사 화재·폭발 중대재해 분석 결과, 착화물은 인화성가스(32.8%), 우레탄 판넬류(20.3%), 재해발생 공사종류는 주거 상업 겸용(25.0%), 공장창고(18.8%) 순으로 나타남
- 단위 공종별로는 용접·용단작업(28.1%), 절단작업(15.6%) 순으로 나타남

1

화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고발생 형태

안전은 권리입니다



화재·폭발 대형사고 사례



▲ 부산 냉동창고 신축공사 화재
(’98.10.29. 사망27, 부상16)



▲ 이천 물류 냉동창고 신축공사 화재
(’08.1.7. 사망40, 부상10)



▲ 서울 종로 미술관 신축공사 화재
(’12.8.13. 사망4, 부상9)



▲ 폐수 환경설비 구축공사 중 폭발
(’15.7.3. 사망6, 부상1)

1

화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고발생 형태

안전은 권리입니다



화재·폭발 대형사고 사례



▲ 복선전철 교량 하부보강 중 LPG폭발
(’16.6.1. 사망4, 부상10)



▲ 상가매장 복구공사 중 화재
(’17.2.4. 사망4, 부상47)



▲ 세종 주상복합 신축공사 중 화재
(’18.6.26. 사망3, 부상 37)



▲ 이천 물류센터 신축공사 중 화재
(’20.4.29. 사망38, 부상10)

1

화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고 발생 형태



화재·폭발 대형사고 사례(기인물질별)

▶ 우레탄폼 단열재 착화사례



▲ CO₂ 용접 중 우레탄 단열재 화재로 11명 사상
('19.03.27. 경기 용인)

▲ 용접 중 단열재(우레탄폼) 화재로 3명 사망
('18.03.30. 인천 부평)

▶ 유증기 착화 사례



▲ 에탄올 누출 인근에서 용접 중 폭발로 2명 사상

▲ 메탄가스 누출 인근에서 용접 중 폭발로 6명 사상

▲ 산소절단기용단 작업 중 유류탱크 폭발로 1명 사망
('17.06.13. 서울 관악)

1

화재·폭발 발생 메커니즘 및 사고발생 형태

화재·폭발 대형사고 사례(기인물질별)

유증기 착화 사례



▲ 원유배관 설치시 배관청소 작업중 폭발로 6명 사상
('16.10.14. 울산 울주)



▲ 용단 작업 중 LP가스 폭발로 14명 사상
('16.06.01. 경기 남양주)

기타 발화재 착화사례



▲ 갱폼 수평부재 용단작업중 단열재 화재로 3명 사상
('19.02.27. 충남 금산)



▲ 절연파괴로 발생한 불꽃이 단열재등 착화로 37명 사상
('18.06.26. 세종)

안전은 권리입니다



화재·폭발사고 위험관리



1

용접·용단불티에 따른 화재·폭발 발생 메커니즘

안전은 권리입니다



불티특성

- 용접·용단 작업 시 **다량의 불티가 발생하여 비산**
- 용접 작업 현장 조건(풍속, 풍향, 높이 등)에 따라 **비산거리가 늘어남**
- 용접·용단 불티는 **약 1,600°C~3,000°C 정도의 고온체**
- 발화원이 될 수 있는 비산 불티의 크기는 최소 직경 0.3~3mm 정도
- 가스 용접 시 산소 압력, 절단 속도 및 절단 방향에 따라 비산 불티의 양과 크기가 달라짐
- 비산된 후 상당 시간 경과 후에도 **축열에 의하여 화재**를 일으킬 수 있음

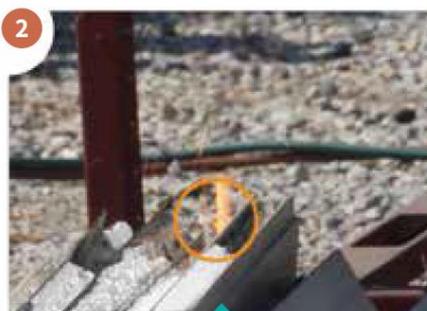


화재발생 메커니즘

- 용단 작업 시 가연물에 비산된 불티에 따른 축열 등으로 훈소에서 화재로 발생 과정



용단 작업 시작



용단 불티 가연물(단열재 등)에 비산



가연물에서 연기 발생(훈소 진행)



유염연소로 전환 ⇒ 화재 발생



용접·용단불티에 따른 화재·폭발 발생 메커니즘



화재발생 메커니즘

- 용접·용단 불티가 단열재 내부에 들어가면, 일정 부분 훈소의 형태(연기 발생)로 진행되다가 충분한 산소의 공급과 축열 등으로 온도가 상승되는 경우 불꽃(화염)을 일으키는 화재·폭발로 확산

※ 훈소 : 화재가 발생하기에는 온도가 낮거나 산소가 부족한 상황 때문에 화염 없이 가연물의 표면에서 열이 발생하면서 서서히 연소되는 현상



훈소 화재사례 및 발생시간

- 용접·용단 작업에 의한 화재는 단시간 내에 발생할 수도 있고, 때로는 장시간 경과 후에도 발생할 가능성 있음
- 단열재 등 가연성 물질에 불티가 비산 될 경우 복합적인 요인(불티 낙하지점, 가연물의 연소특성, 공기흐름 등)에 따라, 즉시 화재 또는 훈소 등에 의한 장시간(2~7시간 이상) 경과 후 발화되는 특성이 있음

사 례	사고요약	작업 상황에 따른 화재 발생 시간(추정)
1	○○터미널공사 중 가스배관 가용접 작업 중 용접불티로 화재 발생	5분
2	○○중학교 증축공사에서 고정 철물 용접 작업 중 용접불티로 화재 발생	작업과 동시
3	○○제재소 동력실 기계 철거를 위해 용단 작업 완료하고 철수 후 화재 발생	3시간
4	○○생산공장 집진기 추가 설치공사에 따라 용접 작업 완료하고, 철수 후 집진기 및 덕트 연결된 작업장 화재 발생 (용접불티가 집진기 내부로 비산 되어 훈소 진행됨)	7시간

※ 출처 : 중대재해 보고서(안전보건공단), 용접·화기 작업 위험관리 가이드(한국화재보험협회)

2

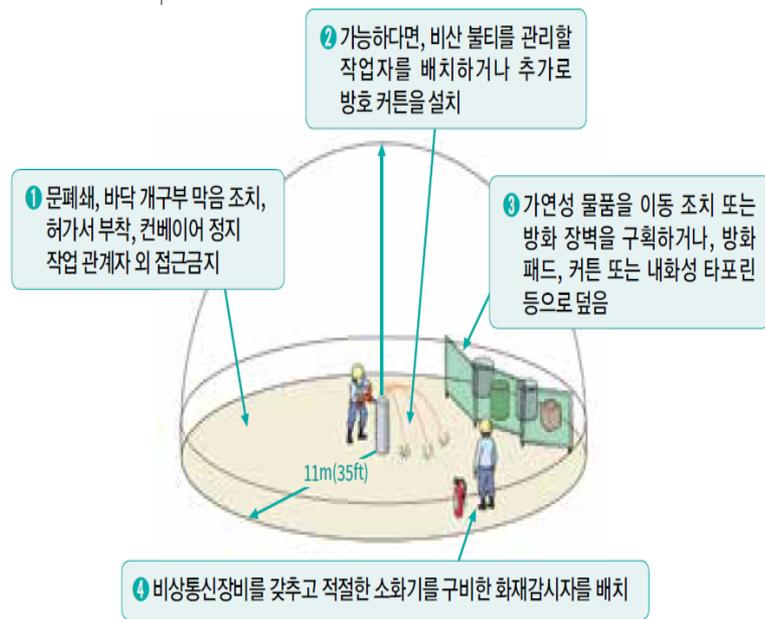
안전관리 수칙



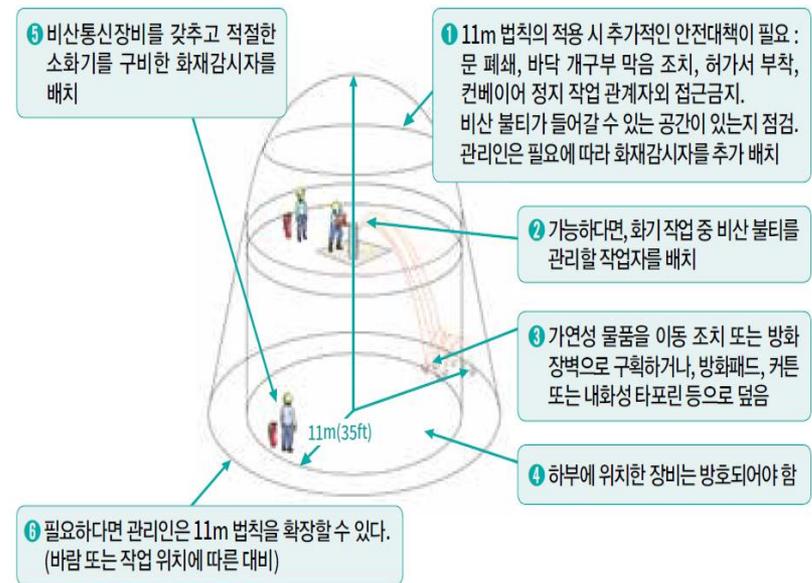
용접·용단작업시 안전관리 수칙

- 화기 작업이 진행되는 동안에는 안전 작업을 위해 **화재감시자를 배치**
- 작업 중 뿐만 아니라 작업 후 **일정 시간 비산 불티·훈소 징후 등 감시활동**
 - ※ 화재감시자는 작업 완료 후에도 1시간 이상 훈소 발생 징후가 있는지 작업 장소 및 인접한 위·아래층까지 주의 깊게 관찰(감시)
- 소속 근로자의 **화재 등 비상 대응 준비 및 훈련 실시**

화재감시자배치



2층에서두명이상작업시화재감시자배치





안전관리 수칙



가연물 관리

▶ 작업시작 전 가연물의 제거·퍼지·차단 확인

- » 제거작업 전 가연물의 물질특성 파악 후 시작
- » 작업장 주변 가연물 제거, 용기나 배관 내용물 배출 표식 등 안전조치사항 확인
- » 용접불꽃 비산방지를 위한 각종 개구부 차단 여부 확인

▶ 가스 분진 누출 여부 측정

- » 독성, 가연성 가스 퍼지 후 가스잔류 여부 확인
- » 용단 전 냉각 후 테스트 홀을 통하여 가스감지
- » 비중, 환기상태, 누출원 등을 고려하여 실시

▶ 내용물 제거 시 안전대책

- » 가연성 가스·분진제거 후 공기로 치환
- » 진존물 이송 시 철재호스 사용 및 접지
- » Non-spark 재질의 방폭 공구 사용



안전관리 수칙



점화원 관리

▶ 가연성 물질, 인화성 물질 근처에 화기작업 금지

- » 스티로폼 등 가연물 주변, 인화성 물질 취급설비(용기, 배관 등) 근처 및 인화성 물질 취급 밀폐공간(우레탄폼 발포 및 세척작업 등)에서 화기작업(용접·용단 등) 금지

▶ 안전점검 및 화기작업 허가 철저

- » 작업 전 안전점검 및 화기작업허가 철저
- » 작업허가서에 명시된 안전보건조치사항 확인
- » 작업내용 변동에 따른 추가위험 대응 조치

화기작업 중 확인사항



- 주변 작업조건의 변동 및 위험물질 유입 여부
- 작업 중 지속적인 인화성 가스 측정
- 작업 관계자 외 인원의 출입통제
- 불꽃으로 인한 주변의 화재가능성 방지 조치

▶ 중점관리 철저

- » 산소와 점화원은 제거가 불가능하므로 가연물에 대한 집중관리(격리, 제거, 방호)가 중요

3

관리 감독 및 점검 활동



점화원 관리

- 인화성 물질 또는 가스 잔류 배관·용기에 직접 또는 인근에서 용접·용단 시 **위험 물질 사전 제거 조치**
- 용기 및 배관에 **인화성 가스, 액체 체류 또는 누출 여부 상시 점검** 후 위험요인 제거
- 전기케이블은 **절연 조치하고 피복 손상부는 교체, 단자부 이완 등에 의해 발열되지 않도록 조임**
- 작업에 사용되는 모든 전기기계기구에는 **누전 차단기를 통하여 전원 인출**
- 가스용기의 압력 조정기와 호스 등의 **접속부에서 가스 누출 여부를 항상 점검**
- 화재위험작업을 하는 경우 화재의 위험을 감시하고 화재 발생 시 근로자의 대피를 유도하는 업무만을 담당하는 **화재감시자를 지정·배치**

화재감시자 배치 기준

- 작업반경 11미터 이내에 건물구조 자체나 내부(개구부 등으로 개방된 부분을 포함한다)에 가연성물질이 있는 장소
- 작업반경 11미터 이내의 바닥 하부에 가연성물질이 11미터 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소
- 가연성물질이 금속으로 된 칸막이·벽·천장 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

화재감시자의 임무

- 화재 위험을 감시하고 화재 발생 시 근로자 대피 유도
- 즉시 사용할 수 있는 소화 설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 초기에 화재 진화 능력 구비
- 인근의 소화 설비 및 대피로 등의 위치 확인
- 비상경보 설비를 작동할 수 있도록 상시 유지 및 점검
- 용접·용단 작업이 끝난 후에도 1시간 이상 화재 가능성 및 발생 여부를 확인
- ※ 사업주는 화재감시자에게 업무수행에 필요한 확성기, 휴대용 조명기구 및 방연마스크 등 대피용 방연장비를 지급

*[참고] 안전보건기준에 관한 규칙

- 화재위험작업시의 준수사항(241조), 화재감시자(제241조의2)

3

핵심 실천사항, 주요 위험포인트 및 점검사항

안전은 권리입니다



핵심 실천사항

실천사항 1



▲ 환기·가연물 제거

- 1 작업 전 충분한 환기를 실시하고 가연물을 제거

실천사항 2



▲ 불티비산방지포 설치

- 2 작업 시 용접불티 비산 방지덮개, 용접방화포 등을 설치

실천사항 3



▲ 화재감시자 배치

- 3 화재감시자 배치



주요 위험포인트 및 점검사항

NO	위험포인트
1	가연물 등이 있는 장소에서 용접·용단작업에 따른 화재·폭발 위험
2	환기가 불충분한 장소에서 용접·용단작업 시 가스 누출 여부 미확인에 따른 화재·폭발 위험
3	인화성액체의 증기에 대한 통풍 및 환기조치 미실시에 따른 화재·폭발 위험



항목 1



환기·가연물 제거

- 인화성 액체의 증기, 인화성 가스 등을 제거하기 위한 충분한 환기 실시
- 용접·용단 작업 전 가연성 물질, 인화성·폭발성 위험물 제거·격리

항목 2



불티비산 방지조치

- 용접불티 비산에 따른 화재·폭발을 예방하기 위한 용접불티 비산방지 덮개, 용접방화포 등 비치 및 사용

항목 3



화재감시자 배치

- 화재의 위험을 감시하고 화재 발생 시 사업장 내 근로자 대피를 유도하는 업무만을 담당하는 화재 감시자 지정 및 배치

III

우레탄폼 작업 화재사고 예방대책

1

우레탄폼 반응 메커니즘 및 발화시의 특징

안전은 권리입니다



우레탄폼 개요

- 건축물에 사용되는 우레탄폼의 종류는 단열재 등으로 미리 성형 제조한 우레탄폼 단열판, 벽체 및 지붕재로 사용하기 위해 제조한 복합재질 샌드위치 패널, 현장에서 직접 시공하는 스프레이 우레탄폼 등이 있음



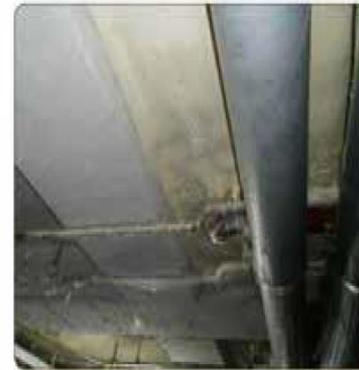
우레탄폼 단열재(우레탄 보드)



우레탄폼 샌드위치 패널



냉동창고 벽면·바닥 스프레이 시공



일반 건축물 천정부 스프레이 시공



스프레이 우레탄폼 및 크리너

- 용도 : 주로 단열재의 용도로 건설현장의 외장재, 조선소 내장재 등 많은 곳에서 사용
- 특성 : 한번 불이 붙으면 폭열을 일으키며 연소, 특히 1,000°C 이상 되는 용접불티는 우레탄 속으로 파고 들어가 서서히 연소하고 일정 시간이 경과되어 발화되면 급속히 확산



우레탄폼 반응 메커니즘 및 발화시의 특징



우레탄폼 반응메커니즘

- 폴리우레탄 발포체는 성형할 때 고분자의 상태에 따라 여러 가지로 분류하나, 통상적으로 반응성이 아주 빠른 두 액상 원료[(diisocyanate : A액)와 (polyol : B액)]를 혼합시켜 기체(CO₂) 발생 및 고분자화 반응 진행 시 급격히 점도가 상승하며, 발열반응에 의해 체적 팽창으로 발포체가 형성



발화시의 특징

- 우레탄폼은 할로겐 화합물이나 인(Phosphate)을 첨가시킬 경우 **난연성을 띠기는 하나 불연성은 아니며, 한번 불이 붙으면 폭열을 일으키면서 연소**하는 특성이 있음. 특히 1,000°C 이상 되는 용접불티가 발포 우레탄에 떨어지면 우레탄 속으로 파고 들어가 서서히 연소하고 일정 시간이 경과되어 발화되면 급속히 확산되는 특성이 있음
- 우레탄폼 발화 초기에는 흰 연기를 내며 분해반응을 일으키다 발포체가 녹아 타면서 검은 연기를 내뿜으며 급격히 확산되고, 우레탄폼 표면의 피막으로 인해 소화약제 침투가 어려워 일반 화재보다 화재 진화가 어려움
- 우레탄폼 연소 시 발생하는 연기에는 염화수소(HCl), 황화수소(H₂S), 이산화질소(NO₂), 일산화탄소(CO), 이산화황(SO₂), 시안화수소(HCN) 등의 유독가스가 포함되어 있어 근로자들이 유독가스를 흡입 시 치사 원인으로 작용



우레탄폼 반응 메커니즘 및 발화시의 특징



우레탄폼 화재에 대한 대책

- 화기 작업은 단시간 및 다른 작업과 동시에 이루어지고, 소규모 업체가 도급을 받아 작업을 하고 있어 안전수칙이 제대로 지켜지지 않고 있으며, 건축물의 완공 후 하자 보수 시 **인화성 물질 제거 및 불티비산방지 조치 등을 소홀히 할 경우 화재로** 이어짐
- 그러므로, 화재에 적응성이 뛰어나고 시공이 편리한 난연성 단열재 사용이 절대적으로 필요함



우레탄폼 등 가연성 자재의 관리

- 우레탄은 난연재로 분류되어 건축물의 내부 마감재로 사용하고 있으나, 고열의 용접 불티가 우레탄에 떨어지면 그 속으로 파고 들어가 서서히 연소하다가 급속히 발화되는 성질이 있어 화재에 매우 취약하므로 **가연성 자재로 분류하여 보관 및 관리** 필요
- 가연성 자재(합성수지 등)는 **화기 위험이 없는 장소 또는 별도의 안전한 장소에 보관**하여야 함



가연성 자재 보관가이드라인



가연성 자재 사용 취급 가이드라인 원리입니다

※ 가연성 자재 종류별 보관 기준

가연물 종류		저장·보관
액체	신나, 페인트, 등유, 경유, 박리제, 접착제 등	옥의 저장소, 환기, 시건장치, 소화기 비치
가스	LPG, 부탄가스, 아세틸렌, 아르곤가스, 락카 등	옥의 저장소, 환기, 시건장치, 소화기 비치, 용기의 온도를 섭씨 40°C 이하로 유지
고체	내장제, 스티로폼, 우레탄폼, 부직포	옥의 보관소, 방화벽, 소화기 비치 ※ 실내 지하 보관시 불연재질 방호벽, 자동확산소화장치 설치

☑ 가연성 자재 보관시 화재 예방 주요 점검 사항

점 검 항 목	점검자	점검결과
<ul style="list-style-type: none"> 가연성 자재 반입량은 작업량 범위내 적정량을 반입하였는가? 가연성 자재 보관장소는 환기가 충분한 장소인가? 가연성 자재의 보관장소가 점화원과 격리되어 있는가? 가연성 자재의 보관장소가 구획화 되어 있는가? 가연성 자재의 보관장소에 화기작업 금지 안내가 되어 있는가? 가연성 자재의 보관장소에 소화용구가 비치되어 있는가? 가연성 자재의 보관장소가 지하층인 경우 불연재질 방호벽과 자동확산소화기를 설치하였는가? 가연성 자재의 보관장소가 지하층인 경우 화재감지 및 경보기를 설치하였는가? 도로 및 유기용제는 지정된 장소에서 보관·취급하고 물질안전보건자료를 미리 게시하였는가? 		

- ‘가연물이 있는 장소’에서 하는 화재위험작업을 수행하는 경우 작업과 관계되는 안전·보건에 관한 특별교육 실시

특별교육 내용

- 작업준비 및 작업절차에 관한 사항
- 작업장 내 위험물, 가연물의 사용·보관·설치 현황에 관한 사항
- 화재위험작업에 따른 인근 인화성 액체에 대한 방호조치에 관한 사항
- 화재위험작업으로 인한 불꽃, 불티 등의 비산방지조치에 관한 사항
- 인화성 액체의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치에 관한 사항
- 화재감시자의 직무 및 피난교육 등 비상조치에 관한 사항
- 그 밖에 안전·보건관리에 필요한 사항

☑ 가연성 자재 취급시 화재 예방 주요 점검 사항

점 검 항 목	점검자	점검결과
<ul style="list-style-type: none"> 가연성 자재는 단위작업에 사용할 최소량 단위로 반출하였는가? 화기금지, 흡연금지, 가연성 자재 경고 등의 표지판을 설치하였는가? 작업장소에 소화기를 비치하였는가? 화기작업에 따른 특별교육은 실시하였는가? 화기작업 시 화재감시자를 배치하였는가? 가연성 자재는 점화원(용접불티 제외)과 10m 이상 떨어진 장소에서 사용하는가? 그렇지 않은 경우 격리된 장소에서 사용하는가? 용접·용단 작업은 가연성 자재와 15m 이상 떨어진 장소에서 이루어지고 있는가? 용접·용단작업 시 용접불꽃 및 불똥이 비산되지 않도록 조치하였는가? 고소에서 용접·용단작업 시 비산방지포를 설치하였는가? 화기작업 후 비산불티, 훈소 징후에 대해 1시간 이상 확인하였는가? 지하실, 탱크 등 밀폐된 공간에서 유기용제 등 액체류의 가연성 자재를 사용하는 작업 시 공기중 농도를 수시로 측정하여 환기를 시키는가? 		

2

창호작업 중 우레탄폼 사용시 안전대책



창호작업 순서

- 실내 인테리어 작업 중 창호작업의 순서는 통상 아래와 같이 진행된다.
기존 창문 및 몰딩, 문틀 제거 → 새문틀 가설치 → 마감재를 이용한 틈새 메꾸기(우레탄폼 등)
→ 유리시공 및 마감(실리콘 등)



창호작업시 화재 위험요인

- 우레탄폼 작업으로 인한 화재위험보다는 타작업(도장작업, 실내 용접·용단작업, 전기수리작업, 전기 기계기구의 합선 등)으로 인한 1차 화재 후 주변 가연물(우레탄폼 등 인화성 물질 등)에 의한 화재확산의 위험이 높음
- 창틀 마감작업시 밀폐된 공간(환기가 불충분한)에서 우레탄폼, 건세척용 크리너 등 인화성 물질 사용으로 인한 화재(주변 점화원(용접불티 등)에 인화)
- 우레탄폼은 주로 부탄가스를 발포제로 사용하고 있어 시공 중·후에 부탄가스가 발생하여 화재·폭발 발생시 우레탄폼 자체가 가연성소재로 작용하여 대형화재로 확산
- 우레탄폼(캔) 등을 간접가열(온수 등)이 아닌 직접가열(전기난로 등) 사용으로 인한 화재



스프레이 우레탄폼의 종류 및 사용 후 보관방법

- 스프레이용 건/노즐이 캔에 부착된 제품(일회용)과 스프레이 건을 우레탄폼 캔에 부착하여 사용하는 제품(건용)이 사용된다.
- 건용 스프레이 건을 사용 후 우레탄 전용 크리너를 이용하여 노즐입구, 캔과 건 연결부를 세척한 후, 크리너와 건을 결합하여 내부를 세척해야 스프레이 건의 막힘을 예방할 수 있다.

2

창호작업 중 우레탄폼 사용시 안전대책



스프레이 우레탄폼 관련제품 사용방법

▶ 우레탄폼 건용

우레탄폼(캔)을 스프레이 건에 꽂아서 사용



우레탄폼 : 건용

▶ 우레탄폼 일회용

우레탄폼(캔)에 부착된 노즐을 입구에 부착해서 사용



우레탄폼 : 일회용

▶ 폼크리너

크리너에 노즐을 끼워 건의 노즐입구와 연결부 세척 및 크리너를 건에 연결하여 내부 세척



우레탄폼 : 폼크리너

2

창호작업 중 우레탄폼 사용시 안전대책



작업관련 주의사항

- 제품을 거꾸로 또는 눕혀서 보관하거나, 내용물이 출렁거리도록 운반시 노즐이 막혀 분사되지 않는 불량 발생될 수도 있습니다.
- 폼은 접착성이 강하므로 **보호안경, 마스크, 장갑, 보호복 등 보호장비를 착용한** 후에 작업하십시오.
- 충격은 파열의 위험이 있으므로 던지거나 떨어뜨리지 마십시오.
- 사용시 캔의 온도는 20 ~ 25°C 가 **최적이며 겨울철 등 캔을 따뜻하게 할 필요가 있을 경우에는 반드시 30 ~ 40°C의 온수에** 넣어 주시고 **히터, 스토브 등의 직접열을 가할 경우 파열의 위험이 있으므로 직접열을 절대 가하지 마십시오.**
- 폼이 피부, 눈, 옷 등에 묻었을 경우 완전한 제거가 어려우므로 특별히 주의하십시오.
- 어린이의 손이 닿지 않는 곳에 보관하십시오.
- 인체나 음식물 등에 직접 닿지 않도록 분사하시고 흡입하거나 먹지 마십시오.
- **제품별 물질안전보건자료(MSDS)를 [주요내용(유해성·위험성, 취급 및 저장방법 등)과 경고표지 내용(주의사항, 유해·위험문구, 예방조치문구 등) 등] 교육하시기** 바랍니다.
- **고압가스(LPG 등)를 사용한 가연성 제품으로 위험하므로 다음의 주의 사항을** 지키십시오.
 1. 불꽃을 향하여 사용하지 마십시오.
 2. **난로, 풍로 등 화기부근에서 사용하지 마십시오.**
 3. **화기를 사용하고 있는 실내에서 사용하지 마십시오.**
 4. 온도 40°C 이상의 장소에 보관하지 마십시오.
 5. **밀폐된 실내에서 사용한 후에는 반드시 환기를 실시 하십시오.**
 6. 불 속에 버리지 마십시오.
 7. 사용 후 잔가스가 없도록 하여 버리십시오.
 8. 밀폐된 장소에 보관하지 마십시오



제품별 경고표지 내용(우레탄폼)

안전은 권리입니다

○ 그림문자



○ 신호어

- 위험

○ 유해·위험 문구

- H220 극인화성 가스
- H280 고압가스 포함 ; 가열하면 폭발할 수 있음
- H312 피부와 접촉하면 유해함
- H315 피부에 자극을 일으킴
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H330 흡입하면 치명적임
- H332 흡입하면 유해함
- H334 흡입시 알레르기성 반응, 천식 또는 호흡 곤란을 일으킬 수 있음
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨
- H361 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨
- H371 신체 중 눈, 피부에 손상을 일으킬 수 있음 (11항 참조(MSDS)).
- H372 장기간 또는 반복노출 되면 신체 중 눈, 피부에 손상을 일으킴

○ 예방조치문구

1) 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P240 용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하십시오.
- P241 폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하십시오.
- P242 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- P243 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- P260 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.
- P261 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- P280 (보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하십시오.
- P284 환기가 잘 되지 않는 경우 호흡기 보호구를 착용하십시오.

2) 대응

- P301+P310 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P301+P312 삼켜서 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P302+P352 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.
- P303+P361+P353 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오.
- P304+P340 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
- P305+P351+P338 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.
- P308+P311 노출 또는 노출이 우려되면, 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P310 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P312 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P314 불편함을 느끼면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P321 필요한 처치를 하시오.
- P330 입을 씻어내시오.
- P331 토하게 하지 마시오.
- P332+P313 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P337+P313 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P342+P311 호흡기 증상이 나타나면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P362+P364 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세척하십시오.
- P370+P378 화재 시 불을 끄기 위해 적절한 소화제를 사용하십시오 (5항 참조).
- P377 누출성 가스 화재 시 누출을 안전하게 막을 수 없다면 불을 끄려하지 마시오.
- P381 안전하게 처리하는 것이 가능하면 모든 점화원을 제거하십시오.

3) 저장

- P403 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.
- P403+P233 용기는 환기가 잘 되는 곳에 단단히 밀폐하여 저장하십시오.
- P403+P235 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오.
- P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.
- P410+P403 직사광선을 피하고 환기가 잘 되는 곳에 보관하십시오.

4) 폐기

- P501 MSDS의 "13. 폐기 시 주의사항"을 참고하여 내용물과 용기를 폐기하십시오.

*제품별 MSDS자료는 제조 또는 공급처에서 제공하는 자료를 참고하십시오.





제품별 경고표지 내용(폼크리너)

안전은 권리입니다

그림문자



신호어

- 위험

유해·위험 문구

- H220 극인화성 가스
- H225 고인화성 액체 및 증기
- H305 삼켜서 기도로 유입되면 유해할 수 있음
- H312 피부와 접촉하면 유해함
- H315 피부에 자극을 일으킴
- H319 눈에 심한 자극을 일으킴
- H332 흡입하면 유해함
- H351 암을 일으킬 것으로 의심됨
- H361 태아 또는 생식능력에 손상을 일으킬 것으로 의심됨

예방조치문구

1) 예방

- P201 사용 전 취급 설명서를 확보하십시오.
- P202 모든 안전 예방조치 문구를 읽고 이해하기 전에는 취급하지 마시오.
- P210 열·스파크·화염·고열로부터 멀리하십시오 - 금연
- P233 용기를 단단히 밀폐하십시오.
- P240 용기와 수용설비를 접합시키거나 접지하십시오.
- P241 폭발 방지용 전기·환기·조명·장비를 사용하십시오.
- P242 스파크가 발생하지 않는 도구만을 사용하십시오.
- P243 정전기 방지 조치를 취하십시오.
- P260 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)를(을) 흡입하지 마시오.
- P261 (분진·흙·가스·미스트·증기·스프레이)의 흡입을 피하십시오.
- P264 취급 후에는 취급 부위를 철저히 씻으시오.
- P270 이 제품을 사용할 때에는 먹거나, 마시거나 흡연하지 마시오.
- P271 옥외 또는 환기가 잘 되는 곳에서만 취급하십시오.
- P273 환경으로 배출하지 마시오.
- P280 (보호장갑·보호의·보안경·안면보호구)를(을) 착용하십시오.
- P281 적절한 개인 보호구를 착용하십시오.

2) 대응

- P301+P310 삼켰다면 즉시 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P302+P352 피부에 묻으면 다량의 비누와 물로 씻으시오.
- P303+P361+P353 피부(또는 머리카락)에 묻으면 오염된 모든 의복은 벗거나 제거하십시오. 피부를 물로 씻으시오/샤워하십시오.
- P304+P340 흡입하면 신선한 공기가 있는 곳으로 옮기고 호흡하기 쉬운 자세로 안정을 취하십시오.
- P305+P351+P338 눈에 묻으면 몇 분간 물로 조심해서 씻으시오. 가능하면 콘택트렌즈를 제거하십시오. 계속 씻으시오.
- P308+P313 노출되거나 노출이 우려되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P309+P311 노출되거나 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P312 불편함을 느끼면 의료기관(의사)의 진찰을 받으시오.
- P321 필요한 처치를 하시오.
- P322 필요한 조치를 하시오.
- P331 토하게 하지 마시오.
- P332+P313 피부 자극이 생기면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P337+P313 눈에 자극이 지속되면 의학적인 조치·조언을 구하십시오.
- P362 오염된 의복은 벗고 다시 사용 전 세탁하십시오.
- P363 다시 사용전 오염된 의복은 세척하십시오.
- P370+P378 화재 시 불을 끄기 위해 적절한 소화제를 사용하십시오 (5항 참조).

3) 저장

- P403+P235 환기가 잘 되는 곳에 보관하고 저온으로 유지하십시오.
- P405 잠금장치가 있는 저장장소에 저장하십시오.

4) 폐기

- P501 MSDS의 "13.폐기 시 주의사항"을 참고하여 내용물과 용기를 폐기하십시오.



*제품별 MSDS자료는 제조 또는 공급처에서 제공하는 자료를 참고하십시오.

감사합니다