KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE

KOSHA GUIDE 기술지원규정

용접방화포등의 성능 및 설치기준에 관한 기술지원규정 A-G-11-2025

한국산업안전보건공단

기술지원규정은 산업안전보건기준에 관한 규칙 등 산업안전보건법령의 요구사항을 이행하는데 참고하거나 사업장 안전·보건 수준향상에 필요한 기술적 권고 규정임

기술지원규정의 개요

○ 작성자 : 아주대학교 이근원 교수, 전남대학교 장희 교수, 안전보건공단 조영남, 권지운
○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 제·개정경과
- 2021년 10월 산업안전일반분야 표준제정위원회 심의
- 2024년 11월 산업안전일반분야 전문위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영 등)
- 2025년 1월 표준제정위원회 본위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영 등)

○ 관련규격 및 자료
- ANSI FM 4950-2007(R2013) “Evaluating Welding Pads, Welding Blankets and Welding Curtains for Hot Work Operations”
- NFPA 51B, "Standard for fire prevention during welding, cutting, and other hot work", 2020.
- “용접용단 작업 등에서의 화재폭발 예방을 위한 제도개선방안 연구”, 2019-연구원-420, 산업안전보건연구원, 2019. 6.
- 국토교통부고시 제2020-263호, “건축물 마감재료의 난연성능 및 화재확산 방지구조 기준”
- 고용노동부고시 제2020-130호, “화학물질의 분류표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준”
- 소방청 고시 제2023-35호, “방화포의 성능인증 및 제품검사의 기술기준”
- KS F ISO 5660-1(2015), “연소성능시험-열방출률, 연기발생률, 질량감소율”
- KS F 2298 (2016)“수직 보호망의 난연성 시험방법”
- F-1-2020 “용접·용단 작업시 화재예방에 관한 기술지침”

○ 관련법규・규칙・고시 등
- 산업안전보건기준에 관한 규칙
  ・ 제2편 제2장 폭발화재 및 위험물누출에 의한 위험방지
  ・ 제241조 (화재위험작업 시의 준수사항)
  ・ 제241조의2 (화재감시자)

○ 기술지원규정의 적용 및 문의
- 이 기술지원규정에 대한 의견 또는 문의는 산업안전포털 홈페이지(portal.kosha.or.kr)의 기술지원규정(KOSHA GUIDE) 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
- 동 규정 내에서 인용된 관련규격 및 자료, 법규 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우에는 해당 개정본의 내용을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2025년 3월 26일
제 정 자 : 한국산업안전보건공단

목 차

1. 목 적 ····· 1

2. 적용범위 ····· 1

3. 용어의 정의 ····· 1

4. 용접·용단 작업 시 발생되는 비산불티의 화재폭발 위험성 및 특성 ····· 2

5. 용접방화포등의 재료 및 성능기준 ····· 3

6. 용접방화포등의 설치기준 ····· 4

7. 용접방화포등의 사용 시 주의사항 ····· 5

부록 1. 용접·용단 작업 시 불티의 비산거리(예) ····· 6

부록 2. 용접·용단 작업자의 주요 재해발생원인 및 대책 ····· 7

부록 3. 용접·용단작업 시 용접방화포 등의 설치기준(예) ····· 8

용접방화포등의 성능 및 설치기준에 관한 기술지원규정

1. 목 적

이 규정은 사업장에서 산업안전보건기준에 관한 규칙 제2편 제2장 「폭발화재 및 위험물 누출에 의한 위험방지」를 위해 「화재위험작업 시의 준수사항」에 따라 사용하는 용접불티 비산방지덮개, 용접방화포 등의 성능기준 및 설치기준을 정하는 데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 규정은 인화성 물질을 취급하는 화학공장, 반도체 공장등과 대형 철구조물을 용접・용단하는 조선업, 철강업등에서 용접・용단 작업 시 사용하는 용접방화포등에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 규정에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “비산거리”라 함은 용접·용단 작업장소에서 작업반경 11 m 이내를 말한다.

(나) “용접방화포등”이라 함은 용접·용단 작업 시 발생하는 금속성 불티로부터 가연물이 점화되는 것을 방지해 주는 불연성(또는 비가연성) 재질로 용접불티 비산방지덮개, 수평형과 수직형 용접방화포를 말한다.

(다) “용접불티 비산방지덮개 (Welding Blanket)”라 함은 용접·용단 작업장 주변의 가연물에 덮는 용접방화포를 말한다.

(라) “수평형 용접방화포 (Welding Pad)”라 함은 용접·용단 작업장 하부 바닥면에 설치된

용접방화포를 말한다.

(마) “수직형 용접방화포 (Welding Curtain)”라 함은 용접·용단 작업장 옆면에 설치된 용접방화포를 말한다.

(2) 기타 이 규정에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 안전보건규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 용접·용단 작업 시 발생되는 비산불티의 화재폭발 위험성 및 특성

(1) 용접·용단 작업 시 발생되는 비산불티 및 슬래그와 가연물의 점화온도는 〈표 1〉과 같다.

〈표 1〉 열원에 따른 온도 및 가연물별 점화온도

열원	온도(℃)	가연물	점화온도(℃)
아크용접 슬래그	3,510 (용접면) 2,704 (0.46 m 부근) 2,204 (4.9 m 부근)	목재	210 ~499
		폴리우레탄폼	549
		에탄올	366
용접 비산불티	1,843 (용접부위) 1,566 (2.7 m 부근)	가솔린	299 ~349
		모터오일	232
산소-아세틸렌용단 슬래그	2,093	파라핀 왁스 등 가연성 물질	243

(2) 용접·용단 작업 시 비산불티와 슬래그가 발생한다.

(3) 비산불티는 풍향, 풍속에 따라 비산거리가 달라진다.

(4) 발화원이 될 수 있는 비산불티의 크기는 직경이 0.3~3 ㎜ 정도이며 용접·용단 철판의 두께, 산소의 압력, 절단속도 및 절단방향에 따라 비산불티와 슬래그의 양 및 크기가 달라질 수 있다.

(5) 비산된 후 상당시간 경과 후에도 축열에 의하여 화재를 일으키는 경향이 있다.

(6) 비산불티가 틈새, 배관구멍 또는 바닥이나 벽의 작은 개구부로 들어가 축열에 의해 발화될 수 있다.

(7) 용접·용단 작업 시 작업면의 높이, 철판두께, 풍속 등에 따른 불티의 비산거리(예)를 〈부록1〉에 나타내었다.

5. 용접방화포등의 재료 및 성능기준

용접방화포등은 소방청 고시(「방화포의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」)에서 정하는 재료 및 성능기준을 충족해야한다.

다만, 소방청 고시(「방화포의 성능인증 및 제품검사의 기술기준」)에서 정하는 기준 외에 다음의 성능 기준을 참고할 수 있다.

(1) (재료) 「화학물질의 분류표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준 고시」에 따른 피부, 눈, 호흡기계등에 급성 손상을 유발하는 급성독성 구분1~3, 피부 부식성 구분1, 심한 눈 손상성 구분1로 분류되는 유해물질이 원재료에 1 % 이상 포함되지 않아야 한다.

(2) (착화 및 화염·열저항 성능) 준불연재료 성능 시험법인 연소성능시험 KS F ISO 5660-1, 10분 시험결과 착화되지 않고(착화시간 0초) 방화상 구멍 및 용융이 없으며 총방출열량이 8 MJ/㎡ 이하, 최대열방출률이 10초 이상 연속으로 200 kW/㎡를 초과하지 않은 공인시험기관의 시험성적서를 보유하여야 한다. 또한, 전기로(히터) 1,200 ℃ 조건에서 60초 동안 내열성 시험결과 용융되지 않은 공인시험기관의 시험성적서를 보유하여야 한다. 단, 공인시험기관의 시험성적서는 최근 2년 이내의 성적서로 관리하여야 한다.

(3) (불티관통 성능) 수직 보호망의 난연성 시험방법(KS F 2298)에 따라 자체 시험결과 발염이 없고 관통하지 않는 자체 시험성적서를 보유하여야 한다.

6. 용접방화포등의 설치기준

불티가 인접지역으로 비산하는 것을 방지하기 위해 용접방화포의 종류에 따라 불티 비산거리내의 벽, 바닥, 덕트의 개구부 또는 틈새에 빈틈없이 설치하여야 한다.

예) 용접·용단작업 시 용접방화포 등의 설치기준 〈부록3〉 참조

(1) 비산방지덮개 (Welding Blanket)

(가) 작업 반경 11 m 이내에 이동이 불가한 가연성물에 대해 개구부 또는 틈새가 없도록 설치하여야 한다.

(나) 작업 반경 11 m 이상 떨어져 있지만 비산불티에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 가연물에 개구부 또는 틈새가 없도록 설치하여야 한다.

(2) 수평형 용접방화포 (Welding Pad)

(가) 작업 반경 11 m 이내에 작업장 하부 바닥면에 설치하여야 한다.

(나) 수직형 용접방화포가 바닥면부터 용접·용단 작업면 2 m 높이까지 설치된 경우 수직형 용접방화포 설치된 부분 바닥면까지 설치하여야 한다.

(다) 바람 등의 영향으로 비산불티가 작업 반경 11 m 이상 비산될 경우 최대 비산거리 하부 바닥면까지 설치하여야 한다.

(3) 수직형 용접방화포 (Welding Curtain)

(가) 작업 반경 11 m 이내에 수평형 용접방화포가 설치되어 측면으로 비산되는 비산불티 방지를 위해 설치한 경우 바닥면으로부터 용접·용단 작업면 2 m 높이까지 설치하여야 한다.

(나) 금속 칸막이, 벽 등의 반대면에 가연물이 인접한 경우 비산된 용접불티의 고온의

온도가 금속 칸막이, 벽 등의 반대면으로 열전도 되거나 복사열이 전달되어 가연물이 발화될 수 있는 경우에는 금속 칸막이, 벽 등의 수직면에 수직형 용접방화포를 설치하여야 한다.

7. 용접방화포등의 사용 시 주의사항

(1) 용접방화포가 기름, 도료 등의 가연물에 오염되어 있는지 확인한다.

(2) 용접방화포의 굴곡 부위에 균열 등의 손상이 없는지 확인한다.

(3) 용접방화포에 관통 부분이 없는지 확인한다.

(4) 반복적인 사용으로 용접방화포 성능 상실 시 즉시 교체한다.

(5) 용접방화포에서 발생된 유해분진에 노출되는 작업자에게 호흡기계 및 피부질환 등에 대한 특수건강진단과 작업환경측정(임시 및 단시간 작업 제외)을 실시한다.

(6) 용접방화포 성능기준 시험성적서 등은 최근 2년 이내의 성적서로 관리하여야 한다.

부록 1.

용접·용단 작업 시 불티의 비산거리(예)

높 이 (m)	철판두께 (㎜)	작업의 종류	불티의 비산거리(m)				풍 속 (m/s)
			역 풍(4)		순 풍(3)		
			1차불티(1)	2차불티(2)	1차불티(1)	2차불티(2)	
8.25	4.5	세로방향	4.5	6.5	7.0	9.0	1~2
		아래방향	3.5	6.0	-	-	
12.25	4.5	세로방향	5.5	7.0	6.0	9.5	1~2
		아래방향	3.5	6.0	-	-	
15	4.5	세로방향	4.5	6.0	8.0	11.0	2~3
	9		6.0	12.0	8.5	12.0	
	16		5.5	7.0	9.0	12.0	
	25		6.0	8.0	9.0	12.0	
	4.5	아래방향	3.0	6.0	-	-	
	9		4.0	7.0	-	-	
	16		5.0	8.0	-	-	
	25		6.0	9.0	-	-	
20	4.5	세로방향	4.0	6.0	8.0	12.0	4~5
	9		4.5	6.0	9.0	15.0	
	16		4.5	6.0	10.0	15.0	
	4.5	아래방향	6.5	14.0	-	-	
	9		7.0	10.0	-	-	
	16		8.0	10.0	-	-	

주) (1) 1차불티 : 용접·용단 시 발생하는 불티
(2) 2차불티 : 1차불티가 지면에 낙하하여 반사되면서 2차적으로 비산하는 불티
(3) 순 풍 : 바람을 등지고 작업할 때
(4) 역 풍 : 바람을 향하고 작업할 때

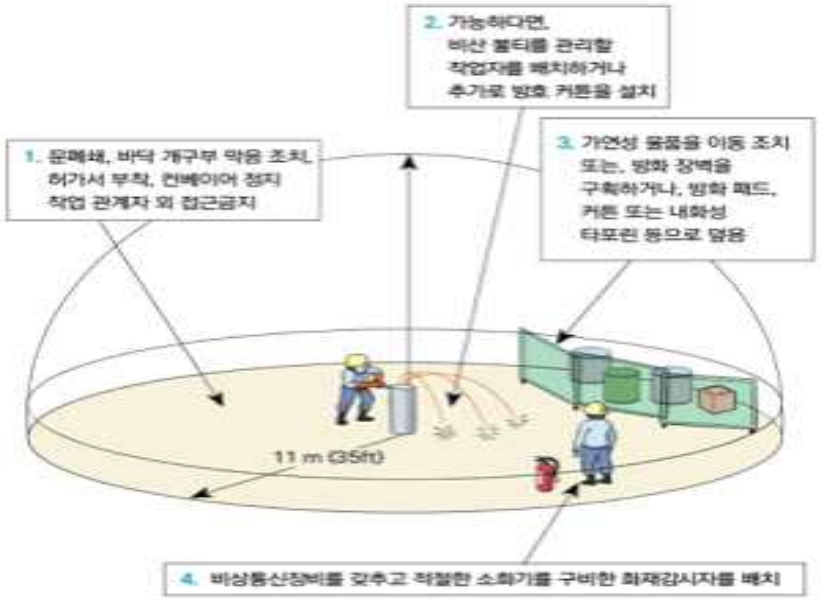
부록 2.

용접·용단 작업자의 주요 재해발생원인 및 대책

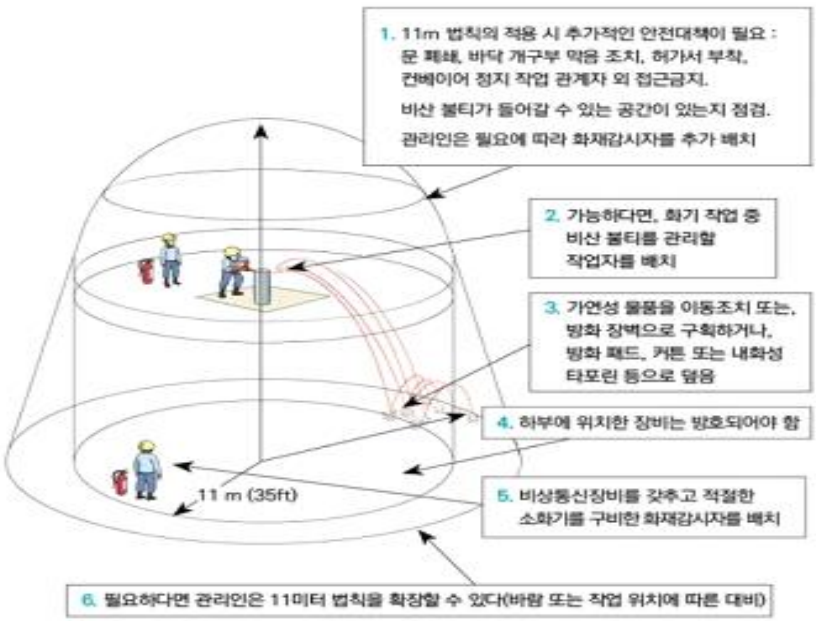
구 분	주요발생원인	대 책
화 재	불꽃비산	· 용접불티 비산방지덮개, 수평형 및 수직형 용접방화포를 사용한다. · 불꽃비산구역내 가연물을 제거하고 정리·정돈한다. · 소화기를 비치한다.
	열을 받은 용접부분의 뒷면에 있는 가연물	· 용접부 뒷면을 점검한다. · 작업종료 후 점검한다.
폭 발	토치나 호스에서 가스누설	· 가스누설이 없는 토치나 호스를 사용한다. · 좁은 구역에서 작업할 때는 휴게시간에 토치를 공기의 유통이 좋은 장소에 둔다. · 호스접속 시 실수가 없도록 호스에 명찰을 부착한다.
	드럼통이나 탱크를 용접, 절단시 잔류 가연성 가스 증기의 폭발	· 내부에 가스나 증기가 없는 것을 확인한다.
	역 화	· 정비된 토치와 호스를 사용한다. · 역화방지기를 설치한다.
화 상	토치나 호스에서 산소 누설	· 산소누설이 없는 호스를 사용한다.
	산소를 공기대신으로 환기나 압력시험용으로 사용	· 산소의 위험성 교육을 실시한다. · 소화기를 비치한다

부록 3.

용접·용단작업 시 용접방화포 등의 설치기준(예)



단층 작업 시



2층 작업 시

기술지원규정 개정 이력

□ 개정일 : 2025. 2. 3.

○ 개정자 : 한국산업안전보건공단 전문기술실

○ 개정사유 : 용접방화포의 석면 사용기준이 소방청 고시(제2023-35호)와 상이하여 이를 개정

○ 주요 개정내용

- (5. 용접방화포 성능기준) 석면 포함 기준을 고용노동부 고시의 허용기준에 적합하도록 수정

□ **재공표** : 2025. 3. 26.

○ 기술지원규정 영문 명칭(KSH-GUIDANCE→KOSHA GUIDE)으로 재공표

KOSHA GUIDE
기술지원규정

·규정번호 : A-G-11-2025
·심　　의 : 산업안전보건표준제정위원회
·공 표 일 : 2025. 3. 26.