

KOSHA GUIDE

G - 114 - 2014

폴리우레탄폼, 스티로폼 등 보온재
주변의 용접·용단 작업 시 안전에
관한 기술지침

2014. 11.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 하나환경보건컨설팅 반정열 팀장

○ 제·개정 경과

- 2014년 11월 산업안전일반분야 기준제정위원회 심의(제정)

○ 관련 규격 및 자료

- KOSHA GUIDE G-7-2013, 가스용접 및 절단작업에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE F-3-2014, 경질우레탄폼 취급시 화재예방에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE F-1-2011, 용접 용단 작업시 화재예방 기술지침
- polyurethane and polyisocyanurate foam insulation in building construction”, USA, 2014.
- American Chemical Council, "Working with Polyurethane Foam Products; During New Construction, Retrofit and Repair", 2011.
- KS M 3809, "경질 폼-우레탄 단열재“, 2006.
- 국토해양부 고시 제2011 - 39호, "건축물 내부 마감 재료의 난연 성능 기준“, 2011

○ 관련 법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제233조(가스용접 등의 작업)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제234조(가스 등의 용기)
- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제243조(소화설비)

○ 기술지침의 적용 및 문의

이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2014년 11월 27일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

폴리우레탄폼, 스티로폼 등 보온재 주변의 용접·용단 작업 시 안전에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 폴리우레탄, 스티로폼 등 인화성 고체가 있는 보온재 주변에서 실시되는 용접·용단작업에 대하여 잠재위험요인을 사전에 제거하여 재해를 예방함으로써 직원들의 안전 및 작업환경 향상 등에 관한 기술적인 사항을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 폴리우레탄, 스티로폼 등 인화성 고체가 있는 보온재 주변에서 CO₂ 용접기, 교류아크용접기, 아세틸렌 또는 LPG가스 용접기 등을 사용 하여 용접·용단작업을 수행하는 작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “보온재”란 폴리우레탄폼, 스티로폼 등 화재 시에 인화성이 높은 물질을 말한다.

(나) “용접”이란 전기 등의 열원을 이용하여 금속을 용융하여 두 금속을 접합하는 작업을 말한다.

(다) “용단”이란 전기, 가스 등의 열원을 이용하여 금속을 절단하는 작업을 말한다.

(2) 그 밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있

는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 안전작업 조치

4.1 일반사항

- (1) 통풍이나 환기가 충분하지 않은 장소에서 용접·용단 및 금속의 가열, 화기를 사용하는 작업, 그 밖에 불꽃이 될 우려가 있는 작업 등을 하는 경우에는 통풍 또는 환기를 위하여 산소를 사용해서는 아니 된다.

4.2 가연물이 있는 건축물 내부나 설비 내부에서 화기 작업

건축물 내부나 설비 내부에서 용접·용단 등과 같은 화기작업을 하는 경우에는 화재예방에 필요한 다음 각 호와 같은 사항을 준수하여야 한다.

- (1) 작업준비 및 작업절차 수립
- (2) 작업장 내 가연물의 사용, 보관 현황 파악
- (3) 화기작업에 따른 주변 인화성 물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
- (4) 용접·용단 불티 비산방지 덮개, 용접·용단 방화포 등 불꽃, 불티 비산 방지조치
- (5) 인화성 물질의 증기가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치
- (6) 작업자에 대한 화재예방 및 피난교육 등 비상조치

5. 개인보호구 및 안전 장비

용접면, 차광안경, 용접복, 용접장갑, 방진마스크, 방독면, 소화기, 불티비산 방지

포, 이동식 국소배기장치, 송기마스크 등의 개인보호구 및 안전 장비를 사용하여야 한다.

6. 용접·용단 작업 시 유해·위험요인

- (1) 습기가 있는 장소에서 전기 용접작업 중 감전위험
- (2) 아세틸렌, LPG 가스 용접·용단 작업 중 가스 누출에 의한 폭발위험
- (3) 상부에서 용접·용단 작업 중 불티 비산에 의한 화재 발생위험
- (4) 수동 토치를 점화된 상태로 바닥에 놓거나, 사용 중인 토치 불꽃에 작업자 화상위험
- (5) 용접 작업 시 발생하는 용접 흠의 과량 흡입으로 건강장해 위험
- (6) 아크용접 시 유해광선에 의해 눈, 피부 등 건강장해 위험
- (7) 아크용접 시 유해가스로 인한 중독으로 건강장해 위험
- (8) 용접작업 시 발생하는 소음으로 인한 청력장해 위험
- (9) 밀폐된 장소 등에서 작업 시 산소결핍으로 인한 질식재해 위험

7. 작업 전 조치사항

- (1) 안전작업허가 기준에 의한 안전작업허가서 작성 및 안전조치
- (2) 전기용접기의 외함 접지 및 자동전격방지기의 작동상태 점검
- (3) 전기용접기의 전원 연결 배선 및 용접홀더의 규격품 사용여부 확인

- (4) 작업통로에 차량의 통행이 빈번한 개소에는 전선보호 덮개 설치
- (5) 단자 접속부는 절연테이프 또는 절연커버 설치
- (6) 용접·용단 작업 개소 하부 및 주변에는 불티비산방지포(망)를 설치하고 소화기, 화재 감시자 배치
- (7) 아세틸렌 및 LPG 가스용접장치에는 역화방지기 부착 및 작동 상태 확인
- (8) 가스용접 작업 시에는 작업 전 호스균열로 인한 가스누출 여부 확인
- (9) 용접·용단 작업을 수행하는 작업자에 대하여 당해 작업착수 전 관리감독자가 특별안전 교육을 실시하고 해당 관리감독자는 소관 작업현장의 안전보건조치 및 관계작업자의 작업표준 숙지여부에 대하여 확인점검을 실시해야 한다.

8. 안전작업방법 및 절차

- (1) 필수 개인보호구를 사전에 준비하여 이상유무를 점검하고 기타 개인보호구 및 장비는 작업특성에 따라 필요 시 추가로 준비해야 한다.
- (2) 작업자는 작업표준에서 정한 작업절차 및 안전보건조치, 개인보호구의 착용 등 안전작업절차와 관리감독자의 지시사항을 철저히 준수하여야 하며 지시 또는 계획된 작업내용이 변경되는 경우 사전에 관리감독자에게 보고하여 안전성 여부를 검토 받은 후 작업을 수행해야 한다.
- (3) 관리감독자 주관 하에 작업현장에서 위험예지훈련(T.B.M: Tool Box Meeting)을 실시하여 유해·위험요인을 발굴하고 구체적인 안전대책을 강구 한다.
- (4) 안전작업 수행절차

안전작업계획서 작성--위험예지훈련--각종스위치, 밸브류 조치

--작업 관련자 간 스위치, 밸브류 조작상태 확인--작업수행

9. 용접·용단작업 시 안전조치

9.1 전기용접 작업 시 안전조치

- (1) 용접면, 용접복, 용접장갑은 반드시 착용하여야 하며, 아크 발생 시 발생되는 적외선이 피부를 상하게 하므로 피부 노출이 없어야 한다.
- (2) 접지선은 규정치 이상의 것을 사용하고, 접지 클램프를 사용하여 용접 장소와 최단 거리에 접지를 하여야 한다.
- (3) 폭발성 또는 가연성 물질 근처에서는 작업을 하지 말아야 한다.
- (4) 용접봉은 습기가 없는 곳에 보관하여야 하며, 오래 보관한 용접봉은 재건조하여 사용해야 한다. (잘 건조된 용접봉은 용접봉끼리 두드리면 맑은 소리가 나지만 습기가 많으면 둔한 소리가 난다.)
- (5) 환기가 잘되게 하여야 한다.
- (6) 용접봉을 교체할 때에는 감전에 특히 주의해야 한다.
- (7) 작업을 멈출 때에는 반드시 전원을 차단해야 한다.
- (8) 스위치의 개폐는 지정된 방법으로 하고, 절대로 젖은 손으로 개폐하지 않아야 한다.
- (9) 용접기 홀더의 절연커버가 파손되었을 때는 즉시 교환해야 한다.
- (10) 습기가 있는 장갑, 옷, 신발 등을 착용하지 말아야 한다. (특히, 비 오는 날에 주의)
- (11) 홀더에 용접봉을 꽂은 채 방치하지 말아야 한다.

(12) 전기용접기에는 반드시 자동전격방지기를 부착해야 하며, 무부하 전압이 필요이상(90V 초과)으로 높은 용접기는 사용하지 말아야 한다.

(13) 작업 후에는 필히 용접기(전기) 전원을 차단하고, 주위 전선 등을 정리하여야 한다.

9.2 가스용접 및 용단 작업 시 안전조치

(1) 가스용기

(가) 용기를 운반할 때는 반드시 캡을 씌워야 한다.

(나) 운반 중에 충격을 주지 않아야 한다.

(다) 직사광선을 피하고 그늘진 곳에 두어야 한다. (40℃ 이하에서 보관)

(라) 가스가 새는 곳을 조사할 때는 비눗물을 사용해야 한다.

(마) 화기로부터 5 m 이상의 거리를 두어야 한다.

(바) 겨울철에 콕(Cock)이나 감압밸브가 얼었을 때는 불을 사용하지 말고 뜨거운 물을 사용해야 한다.

(2) 압력조정기

(가) 압력조정기 설치기구나 조정기의 각 부분에는 기름류를 묻히지 않아야 한다.

(나) 가스의 누설 시는 즉시 밸브를 잠그고, 누설된 부위에 대한 조치를 실시한 후 사용한다.

(3) 토치

(가) 토치의 팁은 항상 깨끗이 청소해 놓아야 한다.

(나) 토치를 가열 시 산소만 조금 열고 물에 식혀 보관해야 한다. (아세틸렌 밸브는 잠근다.)

(다) 토치의 팁 교체 시에는 반드시 가스 밸브를 잠근다.

(라) 토치 점화 시에는 용접용 점화 라이터를 사용한다.

(4) 가스용접 작업 시 안전조치

(가) 작업 전에는 반드시 역화방지기와 산소조정기의 상태를 점검한다.

(나) 가스 용접용 차광안경을 쓴다.

(다) 절단된 재료가 발등에 떨어지지 않도록 한다.

(라) 신체의 노출된 부분이 불꽃이나 과열된 재료에 닿지 않도록 한다.

(마) 밀폐된 장소에서는 반드시 환기를 시킨다.

(바) 작업 후 가스누설 유무를 확인한다.

(사) 탱크 안 등의 좁은 장소에서 작업 시 2인 이상이 교대로 작업하되 유해 가스가 발생할 수 있으니 통풍조치를 하고 교대로 외부 공기와 치환되도록 환기를 실시한다.

(아) 역화 및 인화현상이 있을 때에는 토치를 점검한 후 작업을 실시한다.

9.3 기타

(1) 샌드위치 판넬과 같이 유리섬유가 포함된 용접·용단 작업 시에는 외부에서 작업하여야 한다.

10. 비상 시 안전조치사항

작업 중 감전·폭발 등의 재해발생우려가 있을 때에는 즉시 작업을 중단하고 용접·용단장치의 가스 차단 또는 전기용접기 전원을 차단한 후 대피하여야 하며 책임자의 확인 없이는 작업을 재개하여서는 안 된다.

11. 화재예방 안전조치사항(방화관리 7원칙)

원칙	구 분	내 용
1	화재감시자	화재위험요인의 확인 및 초기소화를 위한 기동성 유지
2	불티비산막	가연성 및 인화성 물질과 접촉을 근본적으로 차단
3	소화장비	소화기, 소화전 등을 배치하여 초기 소화 가능
4	가연물제거	가연성 및 인화성 물질 등 화재요인을 근본적으로 제거
5	WATER SPRAY	가연성 및 인화물의 완전제거가 어려울 때
6	방폭공기구	방폭 지역에서 금속성 SPARK 발생을 방지하기 위해 필수적임
7	화기 LESS작업	화재취약장소 작업 시는 조립 등의 공법으로 화기 사용 최소화