

“사업장 화재 예방”을 위한
화재위험작업
확인·게시
매뉴얼

“사업장 화재 예방”을 위한

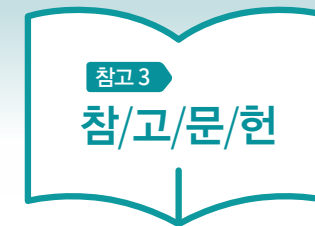
화재위험작업 확인·게시 매뉴얼

2020. 1.



목 차

I 총 칙	03
II 화재위험작업 시 위험요인	05
1. 화재위험	06
2. 화재위험작업에 대한 위험성평가 시 고려사항	06
III 화재위험작업 일반사항	09
1. 화재위험작업의 작업 확인 및 서면 게시 절차	10
2. 작업허가서 작성 방법	12
3. 작업허가서 보존	13
4. 작업허가서 효력	13
5. 화재위험작업 시 작업허가 세부사항	14
IV 서식/참고	19
[서식] 화재위험작업 허가서(예시)	20
[참고 1] 도급사업 시 화재위험작업 허가절차(예시)	21
[참고 2] 화재위험작업 시 주요 재해발생 원인 및 대책	22
[참고문헌]	23



- 1 CSB Safety Bulletin (2009-01-SB), "Seven key lessons to prevent worker deaths during hot work in and around tanks", 2009
- 2 INDG 314, "Hot work on small tanks and drums", 1999
- 3 HSG 250, "Guidance on permit-to-work systems: A guide for the petroleum, chemical and allied industries", 2005
- 4 KOSHA GUIDE P-94-2017, 안전작업허가지침 2017 edition
- 5 KOSHA GUIDE P-35-2012, "소규모 사업장의 화기작업 안전에 관한 기술지침" 2012 edition

- 발행일 : 2020.01.30.
- 발행인 : 한국산업안전보건공단 이사장 박두용
- 발행처 : 한국산업안전보건공단 중대산업사고예방실
- 주 소 : 울산광역시 중구 종가로 400
- 전 화 : 052-703-0603 / 팩 스 : 052-703-0312
- 홈페이지 : <http://www.kosha.or.kr>

2020-중대산업사고예방실-10



I

총 칙

I

총 칙



목적

본 매뉴얼은 사업장에서 용접·용단 작업을 포함한 화재위험작업의 위험요인을 제거하고 작업 전 안전을 확보하기 위하여 작업현장 안전조치 확인 및 작업 수행에 필요한 사항을 제시하는 것을 목적으로 한다.

적용 범위

본 매뉴얼은 유해·위험요소가 잠재되어 있는 제조업, 건설업 등 사업장내에서 건설공사, 시운전 또는 운전 중 점검, 정비·보수 등에서의 화재위험작업을 할 때 적용한다.

용어의 정의

이 매뉴얼에서 사용하는 **용어의 뜻**은 다음과 같다.

- » **화재위험작업** 용접·용단 및 금속의 가열 등 화기를 사용하는 작업이나 연삭·숫돌에 의한 건식 연마작업 등 그 밖에 불꽃이 발생 될 우려가 있는 작업을 말한다.
- » **위험지역** 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 제230조(폭발위험이 있는 장소의 설정 및 관리) 제1항에서 규정하는 장소 및 인근지역, 그리고 건설현장을 포함한 그 외의 장소에 설치된 설비 및 그 주위에서 화재·폭발을 일으킬 우려가 있는 장소
- » **가연성물질** 「산업안전보건기준에 관한 규칙」 별표 1에서 정한 위험물질의 종류 중 “6. 부식성 물질”과 “7. 급성 독성 물질”을 제외한 물질, 합성섬유·합성수지·면·양모·천조각·톱밥·짚·종이류 또는 인화성이 있는 액체(1기압에서 인화점이 섭씨 25도 미만의 액체)와 가연성 분진, 단열재를 포함하여 건설현장에서 사용되는 자재 및 폐기물 등 가연물을 말한다.
- » **용접** 2개 이상의 고체금속을 하나로 접합시키는 금속 가공 기술수단과 전극봉과 모재금속 간에 아크열 등으로 용융시켜 금속을 접합하는 것을 말한다.
- » **용단** 고체 금속을 절단하는 방법으로 금속의 절단한 부분에 산화 반응 등을 일으켜 그 열로 재료를 녹여서 절단하는 것을 말한다.
- » 그 밖의 이 매뉴얼에서 사용하는 용어의 정의는 이 매뉴얼이 특별히 규정하는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙 및 관련 고시에서 정하는 바에 따른다.



II

화재위험작업 시 위험요인

1. 화재위험
2. 화재위험작업에 대한 위험성평가 시
고려사항

화재위험작업 시 위험요인



1. 화재 위험

- 용접·용단 및 땀 작업은 주변에 인화성 물질이 존재하지 않더라도 고온의 불꽃, 불티의 비산이나 열로 인해 화재를 일으킬 수 있다.
- 용접·용단 불티가 단열재 내부에 들어가면, 일정부분 훈소*의 형태(연기발생)로 진행되다가, 충분한 산소의 공급과 축열 등으로 온도가 상승되는 경우 불꽃(화염)을 일으키는 화재로 확산될 수 있다.
- * **훈소** : 화재가 발생하기에는 온도가 낮거나 산소가 부족한 상황 때문에 화염이 없으나 가연물의 표면에서 열이 발생하면서 서서히 연소되는 현상
- 연마나 절단작업은 인화성 물질이 존재하는 경우, 작업 중 발생하는 높은 마찰열이나 스파크가 점화원으로 작용하여 화재를 일으킬 위험이 있다.
- 화재위험작업 중 발생하는 불티는 신체에 화상 등을 입힐 수 있다.

2. 화재위험작업에 대한 위험성평가 시 고려사항

화재위험작업을 수행하기 전에 다음 사항을 고려하여 위험성 평가를 실시한 후 위험요인을 제거하거나 최소화하는 방안을 수립하여야 한다.

☑ 밀폐된 지역에서의 수행 여부

- 작업 전 및 작업 중 산소농도와 가연성 가스 농도 측정
- 환기의 필요성 및 필요한 환기 유량 파악

☑ 화재위험작업 대상 설비 및 배관의 상태

- 대상 설비 및 배관 비우기 : 내부 물질의 배출
- 대상 설비 및 배관의 청소와 잔류물질 확인

☒ 작업구역 인근설비의 가동 여부

- 작업구역 인근설비에서 취급하는 물질의 종류 및 위험성
- 인근설비에 위험물질이 잔류할 가능성
- 인근설비와의 차단

☒ 작업구역 주변의 가연성 물질 보존 상태

- 작업구역 주변의 가연성 물질의 상태 및 건축물 등의 부착 여부
- 가연성 물질의 제거 및 방호조치 방법

☒ 인화성 물질 및 독성 물질의 발생 여부

- 작업 중 유해·위험물질의 발생 가능성, 처리방법
- 필요한 개인 보호구의 종류

☒ 출입제한 구역 설정 여부

☒ 소화장비 비치 및 사용방법

☒ 작업 중 감독자 필요 여부







III

화재위험작업 일반사항

1. 화재위험작업의 작업 확인 및 서면 게시 절차
2. 작업허가서 작성 방법
3. 작업허가서 보존
4. 작업허가서 효력
5. 화재위험작업 시 작업허가 세부사항

화재위험작업 일반사항



1. 화재위험작업의 작업 확인 및 서면 게시 절차

- 1 화재위험작업 계획 수립**
업무담당 : 관리감독자·사업주
- 2 화재위험작업 준비**
업무담당 : 작업자·관리감독자
- 3 작업현장 사전점검 및 안전조치**
업무담당 : 관리감독자
- 4 화재위험작업 허가서 작성**
업무담당 : 관리감독자
- 5 화재위험작업 허가서 사업주 확인·서명**
업무담당 : 사업주
- 6 화재위험작업 허가서 작업 현장 게시**
업무담당 : 관리감독자
- 7 화재위험작업 실시**
업무담당 : 작업자
- 8 화재위험작업 종료**
업무담당 : 작업자
- 9 불꽃·불티 잔존 여부 확인**
업무담당 : 관리감독자

작업계획 수립 화재위험작업 전 작업의 내용, 작업방법, 안전조치 방법 등에 대해 사전 검토 및 작업단계별위험분석(JSA)*의 위험성평가를 실시하고 안전 작업절차를 작성하여야 한다.

* 작업을 단계로 구분하여 각 단계별 유해위험요인과 잠재적 사고를 파악하여 유해위험 요인과 사고를 제거, 최소화하는 위험성평가 기법

작업준비 화재위험작업을 하려는 작업자 또는 관리감독자는 작업 전 작업에 필요한 적절한 기계·기구, 화재 예방을 위한 소화기구, 불꽃 비산방지포·용접 방화포 등을 준비하여야 한다.

사전점검·안전조치 관리감독자는 화재위험작업 전 작업장소 상태 및 상황을 파악하고 아래의 사항에 대하여 점검을 하고 안전조치를 하여야 한다.

- » 화재위험작업 장소에서의 가연성물질의 제거(가연성물질 제거가 곤란한 경우 불꽃·불티 비산방지조치 또는 방호덮개 설치)
- » 인화성액체의 증기 또는 인화성가스의 환기조치
- » 소화기구의 비치
- » 작업근로자의 화재예방 및 피난 교육, 피난 경로 숙지여부 등

작업허가서 작성 관리감독자는 사전 점검 시 확인한 내용을 화재위험작업 허가서(서식 참조)에 기재하고 허가서에 서명한 뒤 사업주에게 화재위험작업의 안전조치가 완료되었음을 보고 하고 확인을 받는다.



※ 화재위험작업 허가서라는 명칭은 화재위험작업 승인서, 확인서 등 사업장의 규정에 따라 명칭을 변경하여 사용할 수 있음

작업허가서 확인·서명 화재위험작업을 하는 작업장소에 대해 안전이 확보된 것을 사업주는 확인 후 작업허가서에 서명하여야 한다.

작업허가 게시 사업주는 안전조치가 확인된 작업허가서를 누구나 볼 수 있도록 작업 현장에 게시한다.

작업실시·종료 작업자는 화재위험작업을 하면서 안전조치사항 및 작업절차를 준수하여 작업을 실시하여야 하며, 작업이 종료되면 현장의 잔존한 불꽃 또는 불티가 없는지 확인하고 작업장소를 깨끗이 정리하여야 한다.

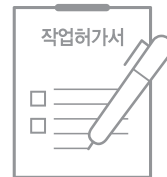
- » **입회** 작업의 위험정도, 규모 및 복잡성에 따라 운전(작업)부서 및 공사부서의 관리감독자는 작업 중에 입회하여 제반 안전요구사항에 대한 조치를 확인한다.
- » **화재감시자 배치** 가연성물질이 있는 장소에서 용접·용단작업을 하는 경우에는 반드시 화재감시자를 배치하여 불꽃비산 등 화재위험을 감시하고 화재 발생 시 근로자 대피를 유도하여야 한다.

기타 허가서의 승인은 작업하고자 하는 공정지역의 운전(작업)부서 책임자, 건설현장의 안전보건총괄책임자(이하 현장소장) 또는 다른 상위조직에서 발급된 허가서의 서면 확인을 통하여 승인한다.

- » 다만, 조직 등 인력이 적은 소규모사업장, 정상근무시간 이외에 수행되어 책임자의 승인을 얻기가 어려운 경우 등 사업장 내부 규정에 따라 승인 권한을 차상위자에게 위임할 수 있다.

2. 작업허가서 작성 방법

- 작업허가서는 관리감독자가 당해 작업 현장 감독자 또는 작업담당자와 같이 현장을 확인하고, 안전작업에 필요한 조치 사항이 무엇인지 확인하여야 한다.
- 당해 작업의 안전과 관련하여 인근의 다른 공정지역 또는 건설현장 책임자에게 당해 작업수행을 알릴 필요가 있는 경우 관련 작업부서 또는 공사부서 책임자의 협조를 받아야 한다.
- 작업허가서를 작성하는 관리감독자는 작업허가서 중 작업허가시간, 수행작업 개요, 작업상 취해야 할 안전조치사항 및 작업자에 대한 안전요구사항 등을 기재하여야 한다.



- 작업이 근무 교대시간 이후까지 연장될 경우에는 관리감독자 또는 업무를 위임 받은 자가 작업 현장을 재확인한 후 허가서에 명시된 사항과 일치하는지를 파악하고 안전하다고 판단되면 안전작업허가서의 작업시간을 연장하고 다시 확인 서명하여야 한다.
- 작업허가서 사본 1부 또는 인쇄본 1부를 해당 작업 현장에 반드시 게시하여야 한다.



3. 작업허가서의 보존

- 허가서의 보존기간은 법으로 규정하지 않으나 회사규정을 통해 보존 기간을 규정할 수 있다.
- 해당 작업현장에 게시하였던 허가서를 회수하여 보존한다. 다만, 현장에서 측정한 가스농도 등 모든 작성 내용을 입력한 전자문서의 경우에는 전자문서로 보존할 수 있다.



4. 작업허가서 효력

- 허가서의 효력은 허가기간 동안만 유지되며, 일일 정상근무시간을 초과할 수 없다. 다만, 작업자 및 허가서 발급자의 변경 없이 허가당일 내에서 작업이 연장될 경우에는 그러하지 않을 수 있다.
- 작업이 허가 익일까지 지속되거나 작업내용 변경, 안전요구 사항 변경 및 기타 조건의 변동이 있을 때에는 재발급하여야 한다.
- 식사 등으로 인하여 작업이 일시 중단되었다가 다시 작업을 재개하고자 할 때에는 입회자 또는 현장 책임자로부터 안전상태를 다시 확인 받은 후 서명을 득하고 작업하여야 한다.

5. 화재위험작업 시 작업허가 세부사항

☑ 화재위험작업 허가 전 점검사항

- 화재위험작업이 행하여지는 지역의 허가서 발급자와 작업 현장 감독자 또는 작업담당자는 허가서에 서명하기 전에 작업계획서 등 신청서류, 기술자료 및 도면과 현장 확인을 통하여 아래 사항을 확인·점검하여야 하고, 운전부서 책임자 및 작업부서 책임자는 확인·점검한 내용의 적정성을 검토한 후 서명하여야 한다.
 - » 위험지역에서 작업하는 대신 안전한 장소에서의 작업이 가능한지 여부(가연성 물질을 제거할 수 있는 지 여부)
 - » 인화성물질 또는 독성물질 발생 가능성, 처리방법 및 세정방법의 적정성
 - » 잠겨진 밸브나 막힌 배관사이에서 액체의 열팽창 가능성
 - » 설비 또는 기기의 내부구조(내부포켓 또는 드레인 등)상 유해·위험물질이 잔류할 가능성
 - » 인화성 가스 등 유해가스 농도 측정 및 강제 환기 필요성
 - » 초기 진압용 소화설비 및 화재감시자의 배치계획
 - » 출입 제한구역 계획
 - » 작업장소와 그 주변에 단열재를 포함하는 건설현장 자재 및 폐기물의 설치·적치 여부
 - » 작업 중 현장 입회자를 두어야 할지의 여부를 기재하여야 한다.

☑ 화재위험작업 전 실행사항

- 작업 준비 및 작업 절차 수립
- 작업장 내 위험물의 사용·보관 현황 파악
- 화기작업에 따른 인근 가연성물질에 대한 방호조치 및 소화기구 비치
- 용접불꽃 비산방지포, 용접 방화포 등 불꽃, 불티 등 비산방지조치
- 인화성 액체의 증기 및 인화성 가스가 남아 있지 않도록 환기 등의 조치
- 화재위험작업 전 작업자에 대한 공정위험, 피난방법 및 안전교육의 실시

☑ 화재위험작업 허가서 발급

- 폭발위험장소, 용접·용단작업을 하는 건설현장 및 화재발생 가능성이 높은 위험지역으로 구분되는 장소에서 화재위험작업을 하고자 할 때에는 반드시 화재위험작업허가서를 발급 받아야 한다.

☑ 화재위험작업 시 사전 안전조치사항

◦ 작업구역의 설정

- » 화재위험작업을 수행할 때 발생하는 화염 또는 스파크 등이 인근 공정설비 또는 건설현장에 영향이 있다고 판단되는 범위의 지역은 작업구역으로 표시하고 통행 및 출입을 제한한다.

◦ 가스농도(인화성 및 독성 등 유해·위험물질) 측정 및 잔류물질 확인

① 측정대상 가스

- » 작업 대상기기 및 작업구역 내에서 인화성 물질 및 독성 등 유해·위험물질의 가스농도를 측정하고, 분진 등 가연성물질의 잔류 여부를 확인한다.

② 측정자의 수준관리

- » 가스농도 측정은 측정기기 및 작업현장에 대해 충분한 지식을 가지고 있는 자가 측정하여야 한다.

◦ 차량 등의 출입제한

- » 불꽃을 발생하는 내연설비의 장비나 고온의 배기구 차량 등은 작업구역내의 출입을 통제한다.

◦ 밸브차단 표시판 부착

- » 화재위험작업을 수행하기 위하여 밸브를 차단하거나 맹판을 설치할 때에는 차단하는 밸브에 밸브 잠금 표지 및 맹판 설치 표시판을 부착하여 실수로 작동 시키거나 제거하는 일이 없도록 한다.

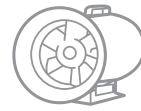
◦ 위험물질의 방출 및 처리

- » 배관 또는 용기 등의 내부 또는 인접하여 화재위험작업을 수행할 때에는 배관 및 용기내의 가연성물질(독성, 불활성 등 유해·위험 물질 포함)을 완전히 비우고 세정한 후 가스농도 측정 및 분진 등의 잔류 여부를 확인한다.



◦ 환기(Ventilation)

- » 지하실 등 인화성가스가 체류할 가능성이 높은 밀폐공간에서의 작업을 수행할 때에는 작업 전에 밀폐공간 내의 공기를 외부의 신선한 공기로 충분히 치환하는 등의 조치(강제환기 등)를 하여야 한다.



◦ 비산방지포 등의 설치

- » 화재위험작업 중 용접불티 등이 인접 장소 또는 가연성물질에 비산되어 화재가 발생하지 않도록 작업부 주변과 설비 피트 등 개구부에 비산방지포 또는 용접방화포를 설치한다.

◦ 화재위험작업의 입회

- » 화재위험작업 시 입회자로 선임된 자는 화재위험작업을 시작하기 전 및 작업 도중 현장에 입회하여 안전상태를 확인하여야 하며, 작업 전, 점심식사 후, 휴식 후 등 작업을 다시 시작하기 전에는 주기적인 가스농도 측정 및 분진 잔류 여부 확인 등 안전에 필요한 조치를 취하여야 한다.

◦ 소화설비의 비치

- » 화재위험작업 전에 비산불티 차단막, 이동식 소화기 등을 비치하고, 필요한 경우 화재위험작업 현장에 화재진압을 위한 소화전 또는 소방차를 대기시켜야 한다.



◦ 화재감시자의 배치

- » 다음과 같은 화재를 발생 시킬 수 있는 장소에서 화재위험작업(용접·용단작업 등)을 실시할 경우에는 화재감시자를 배치하여야 한다.

[화재감시자의 배치]



- ① 작업반경 11미터 이내에 건물구조 자체나 내부(개구부 등으로 개방된부분을 포함한다)에 가연성물질이 있는 장소
- ② 작업반경 11미터 이내의 바닥 하부에 가연성물질이 11미터 이상 떨어져 있지만 불꽃에 의해 쉽게 발화될 우려가 있는 장소
- ③ 가연성물질이 금속으로 된 칸막이·벽·천장 또는 지붕의 반대쪽 면에 인접해 있어 열전도나 열복사에 의해 발화될 우려가 있는 장소

[화재감시자의 주요 역할]

- ① 화재감시자는 즉시 사용할 수 있는 소화설비를 갖추고 그 사용법을 숙지하여 화재를 진화할 수 있어야 하며 주위 인근 소화설비의 위치를 확인
- ② 화재감시자는 비상경보설비를 작동할 수 있어야 함
- ③ 화재감시자는 용접·용단 작업이 끝난 후 30분 이상 계속하여 화재가 발생하지 않음을 확인

※ [2020-중대산업사고예방실-9] 화재감시자 업무 매뉴얼 참조





서식/참고

[서식] 화재위험작업 허가서(예시)

[참고 1] 도급사업 시 화재위험작업 허가절차(예시)

[참고 2] 화재위험작업 시 주요 재해발생
원인 및 대책

[참고문헌]



서 식



서식

화재위험작업 허가서(예시)

[본 화재위험작업 허가서는 반드시 작업현장에 게시할 것]

화재위험작업 허가서						
허가일자 년 월 일						
작업부서						
작업일시	년 월 일		시부터		까지	
작업장소						
작업내용						
작업현장 안전조치 확인사항	안전조치 요구사항		안전조치 해당여부		안전조치 실시여부	
	① 작업준비 및 작업 절차 수립					
	② 작업구역 설정(출입금지표지)					
	③ 가연성물질 제거 또는 용접방화포 등 방호조치					
	④ 소화기등 소화기구 비치					
	⑤ 불꽃·불티 비산방지조치					
	⑥ 인화성 액체의 증기·가스 환기조치					
	⑦ 근로자 피난 및 화재예방 교육					
	⑧ 가스농도의 측정 및 분진의 잔존여부 확인					
	⑨ 근로자 보호구 지급·착용					
기 타 특별사항	[안전조치 외 주의사항 등 기재]					
가스농도 측 정	가스명	농도	측정시간	가스명	농도	측정시간
안전조치 확 인	(인)		사업주 확 인	(인)		
	확인시간:			확인시간:		
작업승인 연 장	년 월 일		시부터		까지	
	확인자:		(인) 확인시간:			

※ PSM 대상사업장에서는 보고서의 ‘안전작업허가 및 절차’ 또는 KOSHA GUIDE P-94-2017(안전작업허가 지침)를 참고하여 적용



참 고



참고 1 도급사업 시 화재위험작업 허가절차(예시)



참고 2 화재위험작업 시 주요 재해발생 원인 및 대책

구 분	주요발생원인	대 책
화 재	불티 비산으로 인한 가연물 점화	• 불티비산차단막을 사용한다. • 불티비산구역 내 가연물을 제거하고 주변정리 정돈을 실시한다. • 소화기 비치 및 화재감시자를 배치한다.
	용접 시 용접부분의 뒷면에 있는 가연물이 즉시 또는 일정시간 후 발화	• 작업 전 용접부위 뒷면을 점검하여 가연물을 제거 또는 격리한다.
폭 발	토치나 호스에서 인화성가스 누설	• 가스누설이 없는 양호한 토치나 호스를 사용하고 장기사용에 의해 마모 등 상태불량 시 교체한다. • 지하실 등 밀폐지역은 인화성 가스의 체류가능성이 높으므로 작업 전 반드시 가스누출감지기 등을 사용하여 수시로 가스누설을 감지한다. • 제전복, 제전화를 착용하고 적합한 방폭전기계장 기계기구를 사용한다.
	드럼통이나 저장탱크를 용접, 절단 시 잔류 인화성 가스나 증기에 의한 폭발	• 작업 전 내부에 가스나 증기가 없는 것을 확인하고 필요 시 세정 등을 통해 내용물을 제거하고 화재 위험작업을 실시한다.
	역 화	• 정비된 토치와 호스를 사용한다. • 역화방지기를 설치한다.
화 상	아크광 또는 불티, 과열된 금속 등으로 노출에 따른 신체 화상	• 적절한 보호구(보안면, 보호복 등)를 착용한다. • 작업복은 가급적 난연성 재질의 복장을 착용한다.
	공기대신 고순도 산소를 먼지 제거용으로 인체에 사용하여 작업복에 잔류하던 용융슬래그 등에 의한 화상	• 고순도 산소의 위험성에 대해 안전교육을 실시한다. • 고순도 산소의 인체사용을 금하고 비상시를 대비하여 소화기를 비치한다.