

KOSHA GUIDE

X - 68 - 2015

밀폐공간 위험관리에 관한 기술지침

2015. 11

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

- 작성자 : 주식회사 류앤컴퍼니 류보혁
- 제·개정 경과
 - 2015년 11월 리스크관리분야 제정위원회 심의(제정)
- 관련규격 및 자료
 - Criteria for recommended standard-Working in confined spaces, NIOSH, 1979.
 - Permit-required confined spaces - 29 CFR 1910.146, OSHA, 1994
 - 국제노동기구(ILO)협약. 174호. "ILO Convention No.174"
 - KOSHA GUIDE H-80-2012, “밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침”
 - KOSHA GUIDE H-57-2015, “현장 응급처치의 원칙 및 관리 지침”
 - KOSHA GUIDE H-59-2012, “현장 심폐소생술 시행지침”
- 관련법규·규칙·고시 등
 - 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편 제10장
 - 미국 산업안전보건법. 1910.119 "Process Safety Management"
- 기술지침 적용 및 문의
 - 이 기술지침에 대한 의견 또는 문의는 한국산업안전보건공단 홈페이지(www.kosha.or.kr) 안전보건기술지침 소관 분야별 문의처 안내를 참고하시기 바랍니다.
 - 동 지침 내에서 인용된 관련규격 및 자료 등에 관하여 최근 개정본이 있을 경우 해당 최근 개정 본을 참고하시기 바랍니다.

공표일자 : 2015년 12월 7일

제 정 자 : 한국산업안전보건공단 이사장

밀폐공간 위험관리에 관한 기술지침 제안개요

I. 제정이유

이 지침은 밀폐공간작업 위험성평가 및 관리에 대하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 함

II. 제정(안)의 주요내용

1. 이 기술지침은 다음의 기존 기술지침을 통합한 제정(안)임
 - X-25-2014 밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립지침
 - X-26-2014 밀폐공간에 대한 리스크 산정을 위한 지침
2. 이 기술지침의 주요 내용은 다음과 같음
 - 책임과 권한
 - 밀폐공간작업에서의 유해·위험요인 파악
 - 밀폐공간 출입 절차
 - 구조계획
3. 주요 수정, 변경 내용은 다음과 같음
 - 목적 및 적용범위 등을 통합하고 수정함
 - 기술지침에서 사용되는 용어에 대해 정리하고 이를 보완함

밀폐공간 위험관리에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 산업안전보건기준에 관한 규칙 제3편(보건기준) 제10장(밀폐공간작업으로 인한 건강장해의 예방)에 따라 밀폐공간작업 위험성평가 및 관리에 대하여 필요한 사항을 규정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 사업장의 밀폐공간 시설물에서 수행하는 작업에 적용하며, 해당 사업장의 근로자뿐만 아니라 협력업체 및 외부에서 방문한 자에게도 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “밀폐공간(Confined space)”이라 함은 산업안전보건기준에 관한 규칙 별표 18에서 정하는 장소를 말한다(붙임 1 참조)

(나) “유해공기”라 함은 다음에 해당하는 것을 말한다.

- ① 산소농도의 범위가 18 % 미만이거나 23.5 % 이상인 공기
- ② 탄소가스 농도가 1.5 % 이상 또는 일산화탄소의 농도가 30ppm 이상인 공기
- ③ 황화수소 농도가 10 ppm 이상인 공기

(다) “밀폐공간 작업허가”라 함은 안전보건주관부서장이 유해공기의 존재, 침입여부, 구조적인 형태상 위험성의 존재 여부를 확인한 후 해당 관리감독자에게 밀폐공간 작업허가서를 발부함으로써 밀폐공간 작업을 허가하는 것을 말한다.

(라) “허가가 필요치 않은 밀폐공간”이라 함은 사망이나 신체상 심각한 위험성을 유발하거나 공기위험성을 초래할 가능성이 없는 밀폐공간을 말한다.

(마) “감시인”이라 함은 관리감독자가 허가가 필요한 밀폐공간 외부에 위치하라고 관리감독자가 지명한 직원으로서 밀폐공간 내 출입자를 주시하고 밀폐 공간 출입프로그램에 명시된 감시인의 모든 의무를 수행한다.

(바) “출입자”라 함은 밀폐공간의 출입을 관리감독자가 허가한 근로자를 말한다.

(2) 그밖에 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 이 지침에 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 바에 의한다.

4. 책임과 권한

4.1 안전보건 주관부서

(1) 작업이 수행되기 전 밀폐공간 작업계획을 확인한 후 작업허가를 검토 및 승인하며 다음의 경우에는 출입을 허가하지 않는다.

(가) 유해공기

(나) 폭발하한값의 25 %를 넘는 인화성가스, 증기 및 미스트를 포함하는 공기

(다) 잠재적 독성 또는 위험성이 있는 물질이 존재하는 경우

(2) 밀폐공간 작업에 필요한 개인보호구 및 장비의 구비여부를 확인한다.

(3) 안전순찰을 통해 밀폐공간 작업 시 이 절차가 준수되는지를 확인한다.

(4) 밀폐공간에 출입하여 작업하던 도중 비상상황(응급상황)이 발생하였을 때, 출입자를 구조하고 적절한 의학적 치료를 받을 수 있도록 협조한다.

(5) 밀폐공간 구조계획서에 대해 적절성 여부를 검토하여 구조계획 여부를 확인한다. 검토결과 구조계획에 문제점이 확인될 경우 작업을 중지시킨다.

4.2 현업부서, 생산부서(팀)장

- (1) 출입자가 밀폐공간 내부로 들어가야 할 필요가 있는지 등을 포함한 작업의 필요성을 검토하고, 밀폐공간 내부로 출입을 해야 할 경우에 이 절차를 준수하도록 관리 감독한다.
- (2) 밀폐공간 작업허가(신청)서 및 구조계획서를 작성하여 안전보건 주관부서에 승인을 득한 후 작업을 시작한다.
- (3) 밀폐공간 현황을 밀폐공간 현황 리스트(붙임 2.1 참조)에 작성(밀폐공간 번호, 밀폐공간 위치설명, 사진 등)하여 유지·관리하고 매년 갱신한다.
- (4) 밀폐공간의 위치를 배치도에 표기하여 관리한다.
- (5) 밀폐공간 출입허가 현황(붙임 3 참조)을 주기적으로 갱신하여 기록·관리한다.
- (6) 밀폐공간 작업장소에는 밀폐공간 표지판(붙임 4 참조)을 작성하여 부착한다. 다만, 맨홀과 같은 부착이 어려운 경우 외부에 노란색으로 라인을 표시하고 근처의 잘 보이는 곳에 표지판을 부착한다.

4.3 관리감독자(출입감독자)

- (1) 작업 전 밀폐공간 작업허가 및 구조계획서(붙임 5 참조)를 작성하여 해당 부서(팀)장의 승인을 득한 후 안전보건 주관부서장에게 제출한다.
- (2) 밀폐공간 내에서 작업을 해야 할 경우, 작업자가 작업을 하는 동안 이 절차를 준수하여 작업할 수 있도록 관리 감독한다.
- (3) 밀폐공간 출입 전에 필요한 모든 장비와 절차를 확인하고 탈출(호출)방법과 구조 절차를 확인한다.
- (4) 밀폐공간을 연 1회 이상 점검한 후 밀폐공간 확인용 스티커를 표지판에 부착한다.

4.4 출입자

- (1) 밀폐공간에서 작업 전에 이 지침과 해당 작업에 대한 안전운전 절차를 준수하여 작업하고, 작업 도중 예측하지 못한 잠재 유해·위험요인이 확인된 경우, 즉시 작업을 중단하고 관리감독자에게 보고한다.
- (2) 밀폐공간에서 작업 중 비상상황(응급상황)이 발생할 경우, 즉시 관리감독자나 비상연락망을 통해 구조요청을 한다.
- (3) 밀폐공간에서 작업 중 유해·위험한 상태를 발견하였을 경우, 즉시 비상구로 탈출하고 위험상황을 전파한다.
- (4) 밀폐공간에서 작업 중에는 감시인과 지속적으로 통신한다.
- (5) 모든 밀폐공간 작업자는 관련 교육을 충분히 받아야 하고 관련 장비를 적절히 사용할 줄 알아야 한다.
- (6) 구명줄, 환기장비, 조명장비를 구비하고 개인보호구(장갑, 장화 등)를 착용한다.
- (7) 허가가 필요한 밀폐공간에서는 공기호흡용 보호구(SCBA)를 착용한다.

4.5 감시인

- (1) 밀폐공간 출입에 대한 표지를 부착한다.
- (2) 밀폐공간에 들어간 작업자 수와 이름 등을 알고 있어야 한다.
- (3) 무전기를 가지고 출입자와 지속적인 통신을 유지하고 밀폐공간 주위와 그 안에서 작업행동을 감시한다.
- (4) 비상상황 시 출입자를 밀폐공간의 비상구로 유도하고 탈출을 돕는다.

- (5) 구조에 필요한 보호장구를 갖추지 않은 경우 다른 구조팀원이 도착할 때까지 단독으로 직접 구조를 하지 말고 현장을 떠나지 않는다.

5. 밀폐공간작업에서의 유해·위험요인 파악

밀폐공간에서의 유해·위험요인 분석은 다음에 따른다(붙임 2 참조).

- (1) 사업장의 이름을 기입한다.
- (2) 밀폐공간이 위치한 부서나 밀폐공간을 관리하는 부서(팀)명을 기입한다.
- (3) 해당 작업장명을 기입한다.
- (4) 밀폐공간 번호. 이 번호는 밀폐공간 관리번호와 일치하도록 한다. 만약 밀폐공간이 재평가 되었다면, 이전에 할당된 번호를 사용하여 기입한다.
- (5) 양식을 작성한 사람의 성명을 기입한다.
- (6) 유해·위험요인 분석일자를 기입한다.
- (7) 밀폐공간의 위치와 밀폐공간명을 기입한다(예, 1공장 지하실내 응축수 탱크).
- (8) 밀폐공간이 위치한 기둥번호(Bay/column No.)를 기입한다.
- (9) 밀폐공간을 결정하기 위해 해당되는 모든 사항을 <붙임 2>와 같은 표의 빈칸에 표기한다. 밀폐공간으로 설정되기 위해서는 질문 1의 옆 3개의 빈칸에 모두 표기한다.
- (10) 밀폐공간이라고 분류됐으면 허가가 필요한 밀폐공간 인지를 결정한다. 모든 해당되는 사항에 대해 박스에 표기하고, 박스에 단 한 개를 표기했더라도 허가가 필요한 밀폐공간으로 분류된다.

(11) 각 유해·위험요인의 종류에 대한 상태를 설명하고 잠재적인 유해·위험요인을 확인한다. 출입 전에 유해·위험요인을 감소시킬 수 있는 관리방법을 기입한다.

(가) 공기 유해·위험요인

① 공기의 유해·위험요인 발생원을 확인(예, 슬러지)

㉠ 유해공기

㉡ 공기 중의 인화성 가스 또는 분진의 농도가 최저 인화한계 농도(LFL, Lowest Flammable Limit)를 초과하거나 같을 경우

㉢ 생명이나 건강에 즉각적인 위험성인 공기 상태(IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health)

② 공기의 유해·위험요인을 통제(관리)하는 방법 확인

③ 공기의 유해·위험요인이나 관리(통제)와 관련된 추가적인 의견 기입

(나) 유해물질로 둘러싸여 질식/중독을 일으키는 유해·위험요인

① 유해물질로 둘러싸여 질식/중독을 일으키는 유해·위험요인의 발생원 확인(예, 폐수)

② 유해물질로 둘러싸여 질식/중독을 일으키는 유해·위험요인 관리방법 확인

(다) 구조적인 형태(배치)상의 유해·위험요인

① 구조적인 형태(배치)상의 유해·위험요인의 근원을 확인

㉠ 폭이 점점 좁아지거나 아래방향으로 경사진 바닥

㉡ 내부 또는 복도로 돌출한 벽

㉢ 출구를 찾기 어렵게 하거나 방해하는 장애물

② 구조적인 형태(배치)상의 유해·위험요인 관리방법 확인

(라) 기타 심각한 유해·위험요인

① 기타 심각한 유해·위험요인의 근원을 확인

㉠ 고압스팀 라인

㉡ 천연가스 라인

㉢ 화학물질/유해화학물질 라인

㉣ 기계적인 유해·위험요인

㉤ 기타 심각한 유해·위험요인

② 심각한 유해·위험요인 관리규명 방법 확인

- (12) 위험성이 많은 밀폐공간에서의 작업 시 “기타 다른 위험상태”가 존재할 수 있다. 전형적으로 이 위험상태는 허가가 필요한 밀폐공간으로 분류된 공간에서는 발생하지 않는다.
- (13) 장비 리스트는 독성물질이나 공기상태를 검사하기 위한 장비들을 기입한다.
- (14) 공기의 유해·위험요인을 규명하기 위해서는 장비를 사용하여 지속적으로 모니터링 한다.
- (15) 공기 유해·위험요인을 규명하기 위해서는 장비를 사용하여 주기적으로 모니터링 한다. 주기적인 모니터링은 새로운 유해·위험요인이 발생했거나 작업이 중단된 이후에 실시한다.
- (16) 추가적인 검사에 대한 정보나 의견을 기입한다.
- (17) 밀폐공간에 출입하기 위해 필요한 장비를 준비한다.
- (18) 필요한 구조장비를 확인하기 위하여 <붙임 5>의 구조계획서 부분을 참조하여 작성한다.
- (19) 상기 모든 질문사항을 바탕으로 밀폐공간을 분석하고 해당되는 항에 표시한다.
- (20) 작성완료 후 해당부서의 담당자, 부팀장, 부서장의 승인을 받는다.

6. 밀폐공간 출입 절차

6.1 밀폐공간 출입 전 확인사항

- (1) 밀폐공간에 대한 사전 교육이수 여부를 확인한다.
- (2) 밀폐공간의 입구 크기가 탈출하기 쉽고 빠져나올 수 있는 충분한 크기인지 확인한다.

- (3) 밀폐공간 내 유해공기의 사전 조사여부 및 측정결과를 확인하고 밀폐공간 작업 허가서(붙임 5 참조)에 기재한다.
- (4) 화재·폭발의 우려가 있는 장소에서는 전기기계 기구의 경우 방폭구조의 장비 사용여부를 확인한다.
- (5) 보호구, 응급구조체계, 구조장비, 통신장비 구비 및 경보설비의 정상여부를 점검한다.
- (6) 밀폐공간의 출입구에 경고표지의 부착여부를 확인한다.

6.2 작업절차 기록

- (1) 밀폐공간 작업 시 밀폐공간 작업허가(신청)서를 작성한다.
- (2) 밀폐공간에 출입하기 위해서는 밀폐공간 작업허가서의 승인을 받는다.
- (3) 밀폐공간 작업허가서에는 밀폐공간의 확인, 밀폐공간의 설명, 모니터링 결과, 안전조치 요구사항 등을 기재한다.

6.3 안전작업 수행 내용

- (1) 밀폐공간의 출입구에는 출입하는 사람들과 지속적인 의사소통하기 위한 감시인을 배치한다.
- (2) 밀폐공간에서 작업을 할 때는 규정된 개인 안전보호구를 착용한다.
- (3) 밀폐공간에서의 안전수칙을 준수한다.
- (4) 밀폐공간 출입자는 휴대용 측정기가 경보를 울리면 즉시 밀폐공간에서 탈출한다.
- (5) 출입자는 작업현장 상황에서 구조활동이 필요할 정도로 심각 할 때 반드시 감시

인으로 하여금 즉시 비상구조 요청을 하도록 한다.

- (6) 밀폐공간에서 작업하는 동안에 잠재적으로 발생할 수 있는 사고를 측정하고 예방한다.

6.4 유해공기 농도측정

유해공기 농도측정의 전반적인 내용은 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE H-80-2012)을 참고한다.

6.5 환기

환기 관련 전반적인 내용은 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE H-80-2012)을 참고한다.

6.6 안전보호구

안전보호구 관련 전반적인 내용은 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE H-80-2012)을 참고한다.

7. 구조계획

7.1 구조 및 비상조치 절차

- (1) 사업주는 허가가 필요한 모든 밀폐공간에 대한 구조 및 비상조치 절차를 수립한다. 다만, 통상 허가가 필요치 않은 밀폐공간이라도 용접작업, 기타 유해화학물질을 사용하거나 발생시키는 작업인 경우 허가가 필요한 밀폐공간으로 구분한다.
- (2) 구조팀은 작업에 있어서의 유해·위험정도를 반영하여 구성한다.

7.2 구조팀의 구성 및 운영

- (1) 작업 전 구조팀을 구성하여 운영한다.
- (2) 허가가 필요한 모든 밀폐공간에 대한 구조 및 비상조치 시에는 지휘책임자를 지정하거나 관리감독자(출입감독자)를 지정하여 구조작업을 지휘한다.
- (3) 팀원에는 감시인을 반드시 포함하고, 필요시 다음의 구성원을 포함한다.
 - (가) 간호사 또는 응급구조사
 - (나) 안전 보건관리자
 - (다) 안전담당자 또는 관리감독자
 - (라) 소방담당자
- (4) 구조작업을 수행할 때 감시인도 구조팀의 일원으로서 구조작업을 수행한다.
- (5) 작업팀의 작업자는 구조팀의 팀원이 될 수 없다.
- (6) 구조팀의 팀원은 응급처치와 심폐소생술(CPR)에 대한 교육을 받아야 한다.
- (7) 현장에서의 응급처치 및 심폐소생술(CPR)과 관련된 상세한 내용은 「KOSHA GUIDE H-57-2015(현장 응급처치의 원칙 및 관리 지침)」 및 「KOSHA GUIDE H-59-2015(현장 심폐소생술 시행지침)」을 참고한다.

7.3 밀폐공간 출입 전 확인 및 주의사항

- (1) 구조작업을 위하여 밀폐공간에 출입할 때는 반드시 다음 사항을 확인한다.
 - (가) 구조팀의 모든 팀원에게는 구조에 필요한 구조장비와 개인보호구를 제공한다.
 - (나) 구조팀의 팀원은 밀폐공간 출입위험에 대한 안전교육을 받아야 한다.
 - (다) 산소결핍, 화재 폭발 등의 위험성을 확인한 후 출입한다.
 - (라) 구조팀 진입 전 안전조치를 취해야 할 공정설비에 대한 안전조치가 이행되었는지 확인한다.
- (2) 감시인은 그 임무를 대신할 수 있는 다른 사람이 도착할 때까지 밀폐공간에 출

입해서는 안 된다.

(3) 비상상황이라도 개인보호구 착용 없이는 절대로 밀폐공간에 출입해서는 안된다.

7.4 밀폐공간에서의 구조방법

(1) 외부구조법

- (가) 구조팀원은 밀폐공간 외부에 위치하여, 안전대에 연결된 구명로프를 이용하여 사고자를 구조한다.
- (나) 외부구조법에 의한 구조활동 중에도 다른 구조팀원은 내부구조법에 의한 구조를 준비한다.
- (다) 외부구조법은 밀폐공간의 상단이나 측면상에 돌출부로 인해 더 많은 상해를 일으킬 수 있으므로 구조작업 전 작업장 주변을 점검·정리한다.

(2) 내부구조법

- (가) 한 명 또는 한 명 이상의 구조팀원이 밀폐공간에 들어가 구조하는 방법으로 밀폐공간 외부에 배치된 구조팀원과 협력하여 사고자를 구조한다.
- (나) 밀폐공간 출입이 필요한 구조상황이 발생했을 때 내부구조법에 의한 구조를 결정·시행한다.
- (다) 다음과 같은 경우에는 내부구조법으로 사고자를 구조한다.
 - ① 밀폐공간으로부터 구명밧줄을 방해하는 장애물이 있는 경우
 - ② 사고자가 공기호흡기를 사용하는 경우
 - ③ 기타 출입감독자가 내부구조법 시행을 결정하는 경우

(3) 우선순위에 의한 구조

다수 재해자가 동시에 발생하였을 때에는 응급처치가 시급한 사람부터 구조한다.

7.5 밀폐공간에서의 구조 및 비상조치 계획 작성

(1) 일반사항

구조 및 비상조치 계획을 수립하는 때에는 다음과 같은 원칙에 의한다.

- (가) 작업자의 인명보호에 최우선의 목표를 둔다.
- (나) 발생가능한 위험상황과 활용 가능한 구조 및 비상조치 대책을 모두 고려한다.
- (다) 구조팀원의 업무분장과 임무를 분명하게 한다.
- (라) 주요 위험설비에 대하여는 내부자원의 활용계획과 함께 외부자원의 활용계획도 포함시킨다.
- (마) 구조 및 비상조치 계획은 분명하고 명료하게 작성하여 모든 작업자가 즉시 이해하고 이용할 수 있도록 한다.

(2) 비상조치 계획에는 다음 내용을 포함 한다.

- (가) 작업자의 사전교육
- (나) 비상상황 시 대피절차와 비상대피로의 지정 및 확보
- (다) 필요한 경우 비상통로 및 비상구의 명확한 표시
- (라) 대피 전 비상운전정지 조치 등 안전조치가 필요한 설비 및 비상조치 절차
- (마) 비상대피 후 작업자가 취해야 할 임무와 절차
- (바) 비상상황 종료 후 오염물질 제거 등 수습절차
- (사) 외부 협력기관 등과의 협력체계

(3) 밀폐공간 구조계획에는 다음 내용을 포함한다(<붙임 5> 참조).

- (가) 밀폐공간 작업장의 위치(밀폐공간 분류번호 등)
- (나) 비상연락망 및 밀폐공간별 가장 근접한 전화기 위치
- (다) 비상상황 시 연락방법(무전기, 전화, 기타 등)
- (라) 비상상황 시 구조방법 및 각 팀원의 역할(임무)

- (마) 응급처치와 심폐소생술에 대한 자격을 가진 팀원의 성명
- (바) 추가 구조인력
- (사) 출입일자와 시간
- (아) 구조팀원의 인원과 성명
- (자) 밀폐공간에서의 작업환경에 따른 유해·위험물질
- (차) 밀폐공간에서의 작업내용
- (카) 구조활동 시 장애물과 잠재적 유해·위험요인
- (타) 구조장비 및 공기호흡기 유형
- (파) 구조장비 등에 대한 활용법 숙지여부 및 교육방법
- (하) 인근지역 의료기관의 규모, 특별한 분야의 치료능력, 진료가능시간, 이송거리 등 정보의 확보
- (거) 의료기관으로 재해자를 이송할 차량의 지정 및 확보

7.6 밀폐공간 구조계획서 작성 후 확인사항

- (1) 출입감독자는 붙임 5의 구조계획서를 작성한 후 해당부서와 안전보건 주관부서에 제출하여 승인을 받는다.
- (2) 구조계획서의 사본은 비상상황 시 호출 및 구조를 돕는 감시인이 지참한다.
- (3) 구조팀의 팀원은 구조절차에 대한 각자의 임무뿐만 아니라 다른 팀원의 임무도 숙지한다.
- (4) 구조장비가 양호한 상태인지를 수시로 확인한다.

7.7 구조장비 준비

- (1) 구조계획이 완료되면 구조작업에 필요한 장비를 준비한다.
- (2) 구조작업에 필요한 최소한의 장비는 다음과 같다.
 - (가) 구명밧줄
 - (나) 그네식 안전대(Full body harness)

(다) 공기호흡기(Self-contained breathing apparatus, SCBA)

(3) 추락위험이 있는 밀폐공간을 출입하는 출입자와 감시인은 반드시 그네식 안전대를 착용한다.

(4) 구명밧줄은 최대한 신속히 연결할 수 있도록 준비한다.

7.8 구조작업 실행 및 평가

(1) 최상의 구조작업을 하기 위해서는 공기호흡기의 공기탱크를 항상 확인,점검한다.

(2) 공기탱크의 밸브 기능이 적절하고 게이지의 상태가 정확한지 확인한다.

(3) 구조작업의 평가방법은 밀폐공간 보건작업 프로그램시행에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE H-80-2012)을 참고한다.

7.9 구조작업 교육훈련

(1) 구조팀원은 밀폐공간 출입, 장비 사용 및 구조임무에 대한 교육을 받는다.

(2) 구조팀원은 적절한 주기로 밀폐공간 구조훈련의 실습을 실시하여 비상상황 시 즉시 대응할 수 있도록 한다.

(3) 구조팀원은 응급처치와 심폐소생술에 대한 교육을 받는다.

<붙임 1> 밀폐공간의 예

밀폐공간의 예

((산업안전보건기준에 관한규칙별표 18, 산업안전보건기준에 관한 규칙 제618조 제1호 관련))

1. 다음의 지층에 접하거나 통하는 우물·수직갱·터널·잠함·피트 또는 그밖에 이와 유사한 것의 내부
 - 가. 상층에 물이 통과하지 않는 지층이 있는 역암층 중 함수 또는 용수가 없거나 적은 부분
 - 나. 제1철 염류 또는 제1망간 염류를 함유하는 지층
 - 다. 메탄·에탄 또는 부탄을 함유하는 지층
 - 라. 탄산수를 용출하고 있거나 용출할 우려가 있는 지층
2. 장기간 사용하지 않는 우물 등의 내부
3. 케이블·가스관 또는 지하에 부설되어 있는 매설물을 수용하기 위하여 지하에 부설한 암거·맨홀 또는 피트의 내부
4. 빗물·하천의 유수 또는 용수가 있거나 있었던 통·암거·맨홀 또는 피트의 내부
5. 바닷물이 있거나 있었던 열교환기·관·암거·맨홀·둑 또는 피트의 내부
6. 정기간 밀폐된 강재(鋼材)의 보일러·탱크·반응탑이나 그 밖에 그 내벽이 산화하기 쉬운 시설
(그 내벽이 스테인리스강으로 된 것 또는 그 내벽의 산화를 방지하기 위하여 필요한 조치가 되어 있는 것은 제외한다)의 내부
7. 석탄·아탄·황화광·강재·원목·건성유(乾性油)·어유(魚油) 또는 그 밖의 공기 중의 산소를 흡수하는 물질이 들어 있는 탱크 또는 호퍼(hopper) 등의 저장시설이나 선창의 내부
8. 천장·바닥 또는 벽이 건성유를 함유하는 페인트로 도장되어 그 페인트가 건조되기 전에 밀폐된 지하실·창고 또는 탱크 등 통풍이 불충분한 시설의 내부
9. 곡물 또는 사료의 저장용 창고 또는 피트의 내부, 과일의 숙성용 창고 또는 피트의 내부, 종자의 발아용 창고 또는 피트의 내부, 버섯류의 재배를 위하여 사용하고 있는 사일로(silo), 그 밖에 곡물 또는 사료종자를 적재한 선창의 내부
10. 간장·주류·효모 그 밖에 발효하는 물질이 들어 있거나 들어 있었던 탱크·창고 또는 양조주 의 내부
11. 분뇨, 오염된 흙, 썩은 물, 폐수, 오수, 그 밖에 부패하거나 분해하기 쉬운 물질이 들어있는 정화조·침전조·집수조·탱크·암거·맨홀·관 또는 피트의 내부
12. 드라이아이스를 사용하는 냉장고·냉동고·냉동화물자동차 또는 냉동컨테이너의 내부.
13. 헬륨·아르곤·질소·프레온·탄산가스 또는 그 밖의 불활성기체가 들어 있거나 있었던 보일러·탱크 또는 반응탑 등 시설의 내부
14. 산소농도가 18퍼센트 미만 23.5퍼센트 이상, 탄산가스농도가 1.5퍼센트 이상, 황화수소 농도가 10ppm 이상인 장소의 내부
15. 갈탄·목탄·연탄난로를 사용하는 콘크리트 양생장소(養生場所) 및 가설숙소 내부
16. 화학물질이 들어있던 반응기 및 탱크의 내부
17. 유해가스가 들어있던 배관이나 집진기의 내부

<붙임 2> 밀폐공간의 위험요인 분석 양식

밀폐공간 위험요소 분석양식(Confined Space Hazard Analysis Form)			
작업장 위치 및 설명 작업장 _____ 부서(팀)명 _____ 작업장명 _____ 밀폐공간번호 _____ 작성자 _____ 분석일자 _____ 밀폐공간명 _____			
지침: 밀폐공간으로 설정되었다면, 해당되는 모든 박스를 표시하십시오. 1. 다음과 같은 이유로 밀폐공간으로 설정됨. <input type="checkbox"/> 출입 또는 출구가 금지되거나 밀폐된 공간 (모두 해당되어야 한다.) <input type="checkbox"/> 근로자가 지시받은 작업을 하기에 충분한 공간 <input type="checkbox"/> 근로자가 지속적으로 머무를 수 없도록 설계된 공간 2. 상기내용과 일치하고 옆 Box의 내용과 일치하면 밀폐공간으로 설정됨 <input type="checkbox"/> 깊이 12 m 이상의 Pit 또는 Open-Top Tank			
지침: 밀폐공간이라면 허가가 필요한 밀폐공간인지 결정한다. 해당되는 모든 박스를 표시하십시오. 1. 다음과 같은 잠재성을 가지고 있거나 포함하므로 허가가 필요 <input type="checkbox"/> 대기위험요소 <input type="checkbox"/> 형태(배치)상의 위험요소 한(Permit required) 밀폐공간이다. <input type="checkbox"/> 유해물질로 둘러싸여 질식/중독을 일으키는 위험요소 <input type="checkbox"/> 심각한 안전보건상의 위험요소			
지침: 각 위험요소 또는 잠재적인 위험요소를 확인하기 위해 상태를 설명하고 Box를 표시하십시오.			
1. 공기 위험요소 <input type="checkbox"/> 산소농도가 18% 미만 또는 23.5% 이상일 경우 <input type="checkbox"/> 가연성물질이 LFL 10% 미만일 경우 <input type="checkbox"/> 분진농도가 LFL 10% 이상일 경우 <input type="checkbox"/> 허용농도를 초과하는 독성물질 <input type="checkbox"/> IDLH(생명이나 건강에 즉각적인 위험)인 기타 대기 위험상태 설명 _____ 관리방법 <input type="checkbox"/> 환기 <input type="checkbox"/> 근원제거 <input type="checkbox"/> 잠금/표지(Lockout) <input type="checkbox"/> 기타 _____ 추가관리방법 _____	3. 형태(배치)상의 위험요소 근원: _____ <input type="checkbox"/> 아래쪽으로 경사지거나 점점 좁아지는 floor <input type="checkbox"/> 내부로 물린 벽 <input type="checkbox"/> 기타 형태(배치)상의 위험요소 설명 _____ 관리방법 <input type="checkbox"/> 임시 플랫폼 <input type="checkbox"/> 추락위험 장비 <input type="checkbox"/> 기타 _____ 추가관리방법 _____		
2. 유해물질로 둘러싸여 질식/중독을 일으키는 위험요소 <input type="checkbox"/> 액체에 의한 질식/중독 <input type="checkbox"/> 흐르는 고체물질에 의한 질식/중독 <input type="checkbox"/> 기타 질식/중독 위험요소 설명 _____ 관리방법 <input type="checkbox"/> Lockout <input type="checkbox"/> 비움(Blanking) <input type="checkbox"/> 덮음(Cap) <input type="checkbox"/> 분리 <input type="checkbox"/> 기타 _____ 추가관리방법 _____	4. 기타 심각한 위험요소 근원: _____ <input type="checkbox"/> 고압가스 라인 <input type="checkbox"/> 천연가스 라인 <input type="checkbox"/> 화학물질/유해화학물질 라인 <input type="checkbox"/> 기계적 위험요소 <input type="checkbox"/> 기타 심각한 위험요소 설명 _____ 관리방법 <input type="checkbox"/> Lockout <input type="checkbox"/> 비움(Blanking) <input type="checkbox"/> 덮음(Cap) <input type="checkbox"/> 분리 <input type="checkbox"/> 기타 _____ 추가관리방법 _____		

지침: 밀폐공간내의 기타 다른 위험요소. 해당되는 모든 Box를 표시하십시오.

- | | | | | |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 불안정한 발판 | <input type="checkbox"/> 작업하기에 협소한 공간 | <input type="checkbox"/> 약한조명 | <input type="checkbox"/> 소음 | <input type="checkbox"/> 고열 또는 한냉 |
| <input type="checkbox"/> 장애물(방해물) | <input type="checkbox"/> 석면 | <input type="checkbox"/> 유기화합물질 | <input type="checkbox"/> 전기적 위험요소 | <input type="checkbox"/> 동물, 곤충 등 |
| <input type="checkbox"/> 축축한(미끄러운 상태) | <input type="checkbox"/> 기타(설명) _____ | | | |

유해공기측정 요구사항				특별 절차		
지침: 아래의 밑줄친 선을 작성하십시오. 또한 측정을 요하는 독성물질을 리스트하십시오. 유해공기 측정이 추가적으로 필요하다면 기록하십시오.				지침: 안전한 출입을 보장하기 위해 필요한 장비, 절차 또는 지침서를 확인하십시오. 밑줄친 선을 작성하고 해당하는 모든 Box에 표기하십시오.		
측정		사용장비	출입허용조건	출입절차와 장비		
O2	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 환기장비	설명	_____
LFL	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 호흡기 장비	설명	_____
				<input type="checkbox"/> 조명 장비	설명	_____
독성		사용장비	출입허용조건	<input type="checkbox"/> 연락 장비	설명	_____
CO	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 개인보호구	설명	_____
H2S	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 방벽과 가드	설명	_____
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 소화기	설명	_____
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 기타	설명	_____
	<input type="checkbox"/>			구조절차와 장비		
	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/> 호흡기 장비	설명	_____
				<input type="checkbox"/> 그네식 안전대	설명	_____
				<input type="checkbox"/> 구명줄	설명	_____
				<input type="checkbox"/> 손목띠(Wristlets)	설명	_____
				<input type="checkbox"/> (Retrieval)복귀 시스 템	설명	_____
				<input type="checkbox"/> 기타	설명	_____
<input type="checkbox"/> 지속적인 모니터링이 요구됨 _____ (물질과 장비를 확인)				추가적인 측정정보 : _____ _____ _____ (필요시 추가적인 페이지를 제공한다)		
<input type="checkbox"/> 주기적인 모니터링이 요구됨 _____ (물질과 장비를 확인) 측정주기 _____ 분(min)마다						
추가적인 측정정보 : _____ _____ _____						
				밀폐공간 분류		
				<input type="checkbox"/> 허가가 필요치 않은 밀폐공간 <input type="checkbox"/> 허가가 필요한 밀폐공간		

<붙임 3> 밀폐 공간 현황 목록

1. 밀폐공간 현황 리스트 예시

차 례	사 진	관리번호	부서(팀)	위 치	밀폐공간명	관 리 자				허가필요/불필요		비 고
						정	전화	부	전화	○	△	

2. 밀폐공간 출입허가 현황 예시

차 례	관리번호	부서(팀)	밀폐공간명	관 리 자				출입목적	출입작업자 성명	밀폐공간 작업 허가번호	작업기간 (시간)
				정	전화	부	전화				

<붙임 4> 밀폐공간 표지판 예시



<붙임 5> 밀폐공간 작업허가 및 구조계획서 예시

<밀폐공간 작업허가 및 구조계획서 예시>

1. 작업장 위치					
사업장 _____ 부서 _____		직장 _____ 밀폐공간 번호 _____			
출입일자 _____		출입시간 _____			
2. 밀폐공간 팀					
출입감독자 _____		출입자 _____			
감시인 _____		2차 감시인 _____			
3. 밀폐공간에서 행하는 작업의 유형					
<input type="checkbox"/> 건설(건축)공사		<input type="checkbox"/> 유지·보수공사		<input type="checkbox"/> 청소작업	
작업설명 _____					

4. 작업에 사용된 장비 및 자재					

5. 작업환경에서 나타나는 유해·위험물질					
용제(Solvent)	예 <input type="checkbox"/>	아니오 <input type="checkbox"/>	물(Water)	예 <input type="checkbox"/>	아니오 <input type="checkbox"/>
유기물질(Organic Matter)	예 <input type="checkbox"/>	아니오 <input type="checkbox"/>	기타(Others)	예 <input type="checkbox"/>	아니오 <input type="checkbox"/>
6. 작업수행과 관련된 잠재적 위험요소					

7. 밀폐공간의 작업상태					
<input type="checkbox"/> 불안정한 보행	<input type="checkbox"/> 고온(열)	<input type="checkbox"/> 약한조명			
<input type="checkbox"/> 소음 초과	<input type="checkbox"/> 작업공간 협소	<input type="checkbox"/> 기 타			
8. 밀폐공간을 오염시키는 잠재적 위험요소					
<input type="checkbox"/> 대기공기의 위험요소	<input type="checkbox"/> 비산물질 위험요소	<input type="checkbox"/> 기 타			
설명 _____					
9. 외부구조를 방해하는 장애물					
<input type="checkbox"/> 협소한 출입구	<input type="checkbox"/> 사다리	<input type="checkbox"/> 굽은 모서리	<input type="checkbox"/> 기 타		
10. 비상구조에 필요한 장비					
<input type="checkbox"/> 그네식 안전대	<input type="checkbox"/> 구명로프	<input type="checkbox"/> 응급구조 삼각대			
<input type="checkbox"/> 송기마스크	<input type="checkbox"/> 소화기	<input type="checkbox"/> 기 타			
기타설명 _____					
11. 밀폐공간에서 사용하는 호흡장비의 유형					
작업용 _____					
구조용 _____					
12. 비상전화번호와 위치					
전화기의 위치 _____		비상전화번호 _____			
13. 비상상황 연락방법					
<input type="checkbox"/> 전화	<input type="checkbox"/> 무전기	<input type="checkbox"/> 기타(설명) _____			
14. 구조방법					
<input type="checkbox"/> 외부구조법		<input type="checkbox"/> 내부구조법			

15. 구조팀원 명단 및 임무

● 구조팀원 명단 _____

○ 감시인 성명 _____

임무 1. 출입자를 감시한다.

2. 출입자와 끊임없이 통신하고 구명로프를 주시한다.

3. 비상상황이 나빠지면 도움을 요청(연락/호출)한다.

4. 가능한 한 사고자를 이송시키기 위해 외부에서 구조를 수행한다.

5. 다른 구조팀원이 오기 전 또는 개인보호구 없이 절대로 밀폐공간에 들어가지 않는다.

○ 2차 감시인 성명 _____

임무 1. 전화를 이용하여 도움을 청한다.

2. 밀폐공간에 들어가는 감시인을 도와준다.

3. 사고자를 이송하는 감시인을 도와준다.

○ 응급처치와 심폐소생술 자격이 있는 구조 팀원 성명 _____

임무 1. 필요한 응급처치 수행(심폐소생술 포함)

2. 사고에 대한 필요한 정보를 제공하기 위해 병원으로 의료팀과 함께 동행

○ 추가적인 구조팀원 성명 _____

임무 1. 밀폐공간으로부터 사고자의 이송을 도와 준다.

2. 기타 필요한 사항을 도와준다.

16. 비상상황에 대한 정보전달을 알리기 위해 쌍방향 방식의 무전기가 사용됩니까?

예 ☐ 아니오 ☐

만약 무전기가 사용된다면 배터리, 주파수, 송·수신 상태 등을 체크한다.

17. 최상의 구조작업을 할 수 있는 구조장비가 구비되었습니까?

예 ☐ 아니오 ☐

구조팀의 모든 팀원은 구조장비가 있는 위치를 알아야 한다.

18. 비상구조에 사용되는 정해진 구조장비가 있습니까?

예 ☐ 아니오 ☐

19. 안전보건 주관부서 점검사항

점검사항	이상유무	문제점	개선사항 및 의견
<input type="checkbox"/> 작업장위치와 밀폐공간번호 확인			
<input type="checkbox"/> 전화기 위치와 비상전화번호			
<input type="checkbox"/> 구조팀의 명단 및 임무			
<input type="checkbox"/> 밀폐공간의 작업상태 및 잠재적 위험요소			
<input type="checkbox"/> 구조를 방해하는 장애물			
<input type="checkbox"/> 구조장비			

출입감독자 : _____(서명)

작성일자 : 년 월 일

담당	담당	부팀장	팀장
안 전 보 건 부 서			

안	담당	부팀장	팀장
전			
보			
건			
부			
서			