

KOSHA GUIDE

C - 14 - 2012

밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침

2012. 8.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자 : 한국안전학회 박종근

○ 제·개정 경과

- 2011년 6월 건설안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 7월 건설안전분야 제정위원회 심의(개정)

○ 관련규격 및 자료

- BS : confined spaces regulations 1997 (SI 1997, L101)
- BS : safe work in confined spaces (BS guidance INDG-258, L101)

○ 관련법규·규칙·고시 등

- 산업안전보건기준에 관한 규칙 제239조, 제296조
- 산업보건기준에 관한 규칙 제23조 ~ 제34조, 87조 ~ 96조
- KOSHA GUIDE H-80-2012 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE W-1-2012 산업환기설비에 관한 기술지침
- KOSHA GUIDE H-57-2012 현장 응급처치의 원칙 및 관리지침
- KOSHA GUIDE H-59-2012 현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침
- KOSHA GUIDE X-25-2012 밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자 : 2012년 8월 27일

제정자 : 한국산업안전보건공단 이사장

밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침

1. 목 적

이 지침은 밀폐공간에서 아스팔트, 에폭시, 시멘트모르타르, 합성수지 등 인공적인 재료를 사용하여 방수작업을 하는 근로자들이 산소결핍증 및 질식으로 인한 재해 등을 예방할 수 있는 안전보건 작업지침을 정함을 목적으로 한다.

2. 적용범위

이 지침은 밀폐공간에서 방수작업을 위해 일반적으로 행해지는 모든 작업에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 뜻은 다음과 같다.

(가) “밀폐공간”이라 함은 근로자가 작업을 수행할 수 있는 공간으로 환기가 불충분한 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장애와 인화성물질에 의한 화재·폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다.

(나) “산소결핍”이라 함은 공기 중의 산소농도가 18%미만인 상태로서 신체적 증상의 변화를 야기할 수 있는 상태를 말한다.

(다) “유해가스”라 함은 밀폐공간에서 메탄, 탄산가스, 황화수소, 일산화탄소 등의 유해물질이 가스 상태로 공기 중에 발생하는 것을 말한다.

(라) “산소결핍증”이라 함은 산소가 결핍된 공기를 마심으로서 맥박과 호흡이 빨라지고 구토, 두통 등의 신체적 증상을 말한다.

(마) “적정한 공기”이라 함은 산소농도의 범위가 18% 이상 23.5% 미만, 탄산가스의 농도 1.5%미만, 황화수소의 농도 10ppm미만과 같이 밀폐공간에서 작업시 유해가스가 건강장해를 초래하지 않을 정도의 농도로 구성된 공기를 말한다.

(2) 그 밖의 이 지침에서 사용하는 용어의 정의는 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 산업안전보건법, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙, 산업안전보건기준에 관한 규칙(이하 “안전보건규칙”이라 한다)에서 정하는 바에 의한다.

4. 밀폐공간에서 방수작업시 작업안전절차



<그림 1> 밀폐공간에서 방수작업 절차

4.1. 작업전 안전절차

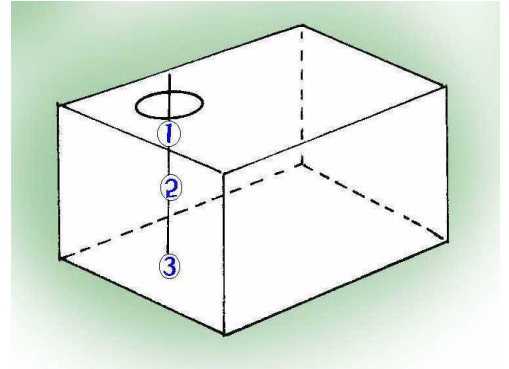
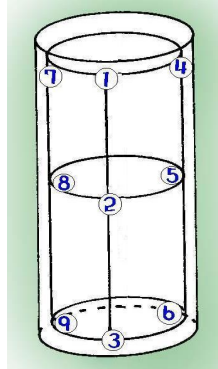
(1) 사전조사

(가) 밀폐공간의 작업 여건 및 도면을 검토하여야 한다.

(나) 출입구 구조, 승·하강 설비, 조명 등의 현장조사를 실시하여야 한다.

(다) 산소농도 및 유해가스 유무를 확인하기 위해 작업장소의 수직방향 및 수평방향으로 각각 3개소 이상 측정하여야 한다.

측정가스	기준농도
산소(O ₂)	18% ~ 23.5%
탄산가스(CO ₂)	1.5% 미만
황화수소(H ₂ S)	10ppm 미만
가연성가스	하한치 10% 이하



(라) 방수재료의 구성성분과 물성 및 위험특성 등 물질안전보건자료(MSDS)를 정확히 파악하여 유해성 여부를 확인하여야 한다.

(마) 밀폐공간의 방수작업과 관련된 법규를 검토하여야 한다.

(바) KOSHA GUIDE H-80-2012 (밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)에 의한 작업절차를 검토하여야 한다.

(2) 작업안전계획 수립

(가) 작업 중 발생할 수 있는 위험상황에 대처할 수 있도록 감시인 배치 계획 및 작업모니터링 계획을 수립하여야 한다.

- (나) 비상상황 발생시 외부와 연락할 수 있는 통신장비 등의 연락체계를 구축하여야 한다.
- (다) 밀폐공간의 방수안전 작업방법, 응급처치 등 안전보건교육 계획을 수립하여야 한다.
- (라) 대피용 기구의 비치(공기호흡기, 송기마스크, 휴대용랜턴, 무전기) 및 구조훈련 계획을 수립하여야 한다.
- (마) 작업 전이나 작업 중 유해가스 및 산소농도의 측정장소, 측정방법 등 계획을 수립하여야 한다.
- (바) 작업 전 및 작업 중 산소농도를 측정하여 적절한 공기상태로 유지되도록 환기설비 계획을 수립하여야 한다. 환기량은 KOSHA GUIDE W-1-2012 (산업환기설비에 관한 기술지침) <별표1>을 참조하여 적절한 필요 환기량을 산정하여 강제 환기를 실시하여야 한다.
- (사) 환기관련 전반적인 내용은 KOSHA GUIDE H-80-2012 (밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)을 참고한다.
- (아) 작업 전 및 작업 중 유해가스를 조사하여 유해가스의 처리방법·시기 등의 계획을 수립하여야 한다.
- (자) 방수재료, 자재 등 운반 계획을 수립하여야 한다.
- (차) 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구 지급 및 점검계획을 수립하여야 한다.
- (카) 작업의 높이에 따른 이동식비계 등 작업발판의 설치 계획을 수립하여야 한다.
- (타) 전기기계·기구 사용을 위한 가설전기의 설치 계획을 수립하여야 한다.
- (파) 작업장 내 승·하강 설비 설치 계획을 수립하여야 한다.

(하) 가스검지기 및 경보기 설치 계획을 수립하여야 한다.

(거) 사전 위험성평가를 실시하여 안전대책을 수립하여야 한다.

(3) 안전보건작업허가서 작성

작업자는 밀폐공간 방수작업 시 다음과 같은 안전보건작업허가서를 작성하여 관리감독자에게 허가 승인을 받은 후에 작업을 실시하여야 한다.

(가) 작업개요

(나) 안전담당자 지정 및 감시인 배치 유무

(다) 산소농도측정 유무

(라) 유해가스 부위별 측정 결과

(마) 환기설비 설치 유무

(바) 연락설비 구비 유무

(사) 개인보호구 지급 및 점검 유무

(아) 방폭용 전기기계·기구의 사용 유무

(자) 소화기 비치 유무

(차) 호흡용 보호구 비치 유무

(카) 사고발생시 대응조치 계획

(타) 조명 설치 계획

(파) 안전교육 실시

(하) 안전통로 확보

4.2. 작업 중 안전절차

(1) 일반사항

(가) 작업 전에 작업장 내 유해가스를 측정하여 기준 농도 이하가 되도록 환기를 실시하여야 한다.

(나) 작업 전에 산소농도를 측정하여 산소농도가 18% 이상 23.5% 미만으로 유지될 수 있도록 하여야 한다.

- (다) 작업장의 환기가 곤란한 경우에는 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급하고, 개인보호구 수시 점검 및 착용 여부를 확인한다.
- (라) 밀폐공간 작업장의 환기를 위한 급기구는 외부의 신선한 공기를 공급할 수 있도록 설치하여야 하며, 배기구는 유해한 공기를 외부로 배출되도록 설치하되 배출된 유해한 공기가 다시 유입되지 않는 구조로 설치하여 작업장 내 공기를 적정한 공기 상태로 유지하여야 한다.
- (마) 관리감독자는 작업 전에 근로자에게 작업위험요인과 이에 대한 대응방법, 응급처치 등에 대하여 교육을 실시하여야 한다.
- (바) 작업자의 건강상태를 수시 확인하여야 한다.
- (사) 밀폐공간에서의 방수작업은 반드시 2인 1조로 실시하여야 한다.
- (아) 작업장 출입구 및 내부에는 작업에 알맞은 조명(150lux 이상의 조도)을 설치하여야 한다.
- (자) 밀폐공간에서 자재를 반입 및 반출시에는 달줄 또는 달포대를 사용하여야 한다.
- (차) 방수재료인 신나, 방수제 등 화재발생의 위험이 있으므로 작업장소에 점화물질 휴대를 금지하여야 한다.
- (카) 화재·폭발의 우려가 있는 장소에서는 방폭형 구조의 장비 등을 사용하여야 한다.
- (타) 방수에 사용하는 도료, 신나 등의 재료에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 파악하여 취급시 주의사항 등을 교육시켜야 한다.
- (파) 작업 중에는 관계자의 출입을 금지하여야 한다.
- (하) 투입인원 및 퇴장인원을 반드시 점검하여야 한다.

(2) 작업중 안전조치 사항

- (가) 작업 중에 산소농도의 지속적 측정으로 산소농도 결핍우려가 있을 경우 근로자를 즉시 대피시킬 수 있도록 하여야 한다.
- (나) 작업 중에 수시로 유해가스 상태를 점검하고 유해가스의 농도가 기준치를 초과하였을 경우는 추가 환기 할 수 있도록 조치하여야 한다.
- (다) 작업 중에 정전 등에 의한 환기 중단 시에는 즉시 외부로 대피하여야 한다.
- (라) 등반이 울이 설치되어 있지 않은 지상으로부터 2.5미터이상의 승강사다리를 이용하여 승·하강 시에는 안전대 및 구명줄을 사용하여야 한다.
- (마) 이동식비계 사용 시 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.
- (바) 밀폐공간 내 벽체, 천정 방수작업 시 작업발판, 안전난간 등 추락방지시설은 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.
- (사) 손수레 등으로 자재를 소운반 할 때에는 무리한 적재를 금지하여야 한다.
- (아) 작업 전에 작업장의 자재를 정리·정돈하여 작업 중 자재에 걸려 넘어지지 않도록 하여야 한다.
- (자) 전기기계·기구 사용시 합선 및 과부하에 의한 전기화재 등을 예방하기 위하여 사용 전에 점검하여야 한다.
- (차) 핸드그라인더, 조명등 전기기계·기구 사용시 누전차단기 및 접지가 되어 있는 분전반에서 인출하여야 한다.
- (카) 가연성가스에 의한 폭발위험성이 있는 경우에는 방폭형 전기기계·기구를 사용하여야 한다.
- (타) 화재의 위험이 있는 장소에 소화기를 비치하여 초기 소화할 수 있도록 하여야 한다.

4.3. 작업완료시 안전절차

- (1) 작업종료 후 인화성 가스 발생으로 인한 폭발 등의 사고가 발생할 수 있기 때문에 전기기계·기구의 전원을 차단하여야 한다.
- (2) 작업완료 후 외부인 출입으로 인한 질식사고가 발생할 수 있기 때문에 출입구에 시건장치를 하여 출입을 통제하여야 한다.

5. 구조 및 응급처치

- (1) 보호구, 응급구조체계, 구조장비, 통신장비 구비 및 경보설비의 정상여부를 점검한다.
- (2) 비상시 외부에 있는 사람에게 연락하여 구조 요청을 시작할 수 있도록 하여야 한다.
- (3) 구조자는 공기호흡기, 구명줄 등 구조에 필요한 장비 및 응급장비(인공호흡기, 인공호흡 마스크 등)을 지참하여야 한다.
- (4) 인근지역의 119 또는 응급기관에 구조요청을 하고, 응급처치 및 후송할 수 있도록 하여야 한다.
- (5) 응급기관이 도착하기 전까지 응급처치는 KOSHA GUIDE H-59-2012 (현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침)에 의하여 실시하여야 한다.
- (6) 응급기관이 도착하였을 때 신속한 구조조치가 이루어질 수 있도록 밀폐공간의 특정한 위험에 대한 정보를 제공하여야 한다.
- (7) 응급처치 방법의 전반적인 내용은 KOSHA GUIDE H-57-2012 (현장 응급처치의 원칙 및 관리지침)과 KOSHA GUIDE H-59-2012 (현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침)을 따른다.
- (8) 밀폐공간에서의 구조방법은 KOSHA GUIDE X-25-2012 (밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침)을 참조한다.