KCS 57 10 25 : 2017

상수도공사 밀폐공간 보건작업

2017년 8월 일 제정

http://www.kcsc.re.kr

KC CODE KCS 57 10 25

국가건설기준

목 차

KCS 57 10 25 상수도공사 밀폐공간 보건작업 ····· 1

1. 일반사항 ····· 1

2. 자재 ····· 3

3. 시공 ····· 3

KCS 57 10 25 상수도공사 밀폐공간 보건작업

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 시방서는 밀폐공간(관내부, 구조물 내부, 밸브실내부)에서 아스팔트, 에폭시, 시멘트모르터, 합성수지 등 인공적인 재료를 사용하여 방수작업, 약품설치작업 등을 하는 작업자의 산소결핍증 및 질식으로 인한 재해 등을 예방할 수 있는 안전보건 작업에 적용한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

(1) 안전 보건 관계 : 시설물의 안전관리에 관한 특별법, 산업안전보건법 등

1.2.2 관련 기준

(1) BS : Confined spaces regulations 1997 (SI 1997, L101)
(2) BS : Safe work in confined spaces (BS guidance INDG-258, L101)
(3) KOSHA GUIDE H-80-2012 밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침
(4) KOSHA GUIDE W-1-2012 산업환기설비에 관한 기술지침
(5) KOSHA GUIDE H-57-2012 현장 응급처치의 원칙 및 관리지침
(6) KOSHA GUIDE H-59-2012 현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침
(7) KOSHA GUIDE X-25-2012 밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침
(8) KOSHA GUIDE P-10-2012 소형 염소설비의 안전작업 기술지침
(9) KOSHA GUIDE D-13-2012 염소저장설비에 관한 기술지침
(10) KOSHA GUIDE C-14-2012 밀폐공간의 방수공사 안전보건작업 지침

1.3 용어의 정의

⑴ '밀폐공간'이라 함은 근로자가 작업을 수행할 수 있는 공간으로 환기가 불충분한 산소결핍, 유해가스로 인한 건강장해와 인화성물질에 의한 화재 · 폭발 등의 위험이 있는 장소를 말한다.

⑵ '산소결핍'이라 함은 공기 중의 산소농도가 18 % 미만인 상태로서 신체적 증상의 변화를 야기할 수 있는 상태를 말한다.

⑶ '유해가스'라 함은 밀폐공간에서 메탄, 탄산가스, 황화수소, 일산화탄소, 오존, 염소가스 등의 유해물질이 가스상태로 공기중에 발생되는 것을 말한다.

⑷ '적정한 공기'라 함은 산소농도의 범위가 18 % 이상 23.5 % 미만, 탄산가스의 농도 1.5 % 미만, 황화수소의 농도 10 ppm 미만과 같이 밀폐공간에서 작업시 유해가스가 건강장해를 초래

하지 않을 정도의 농도로 구성된 공기를 말한다.

1.4 밀폐공간작업

(1) 작업장내 유해공기 존재가 의심되는 공정은 작업 전에 밀폐공간에 해당되는 지를 확인하여야 한다.

①“유해공기”란 다음의 어느 하나에 해당하는 것을 말한다.

가. 산소농도 범위가 18 % 미만, 23.5 % 이상인 공기

나. 탄산가스 농도가 1.5 % 이상인 공기

다. 황화수소농도가 10 ppm 이상인 공기

라. 폭발하한농도의 10 %를 초과하는 가연성가스, 증기 및 미스트를 포함하는 공기

마. 폭발하한농도에 근접하거나 초과하는 공기와 혼합된 가연성분진을 포함하는 공기(염소, 오존 등)

(2) 다음의 밀폐된 공간에서 작업을 수행하는 작업자는 해당 사업장의 관리자에게 “표 1.4-1”의 밀폐공간 작업허가를 받아야 한다.

① 유해공기를 포함하거나 포함할 수 있는 가능성이 있는 공간

② 유해공기가 외부에서 유입될 가능성이 있는 공간

③ 출입작업자가 내부로 갈수록 좁아지는 벽이나 아래로 경사지고 단면적이 작아지는 통로로 갇히거나 질식할 수 있는 내부구조를 가진 공간

④ 그 밖에 안전 · 보건상의 심각한 유해 · 위험성이 존재하는 공간

(3) 밀폐공간에서 작업시 “그림 1.4-1”의 안전절차에 따라 시공하여야 한다.

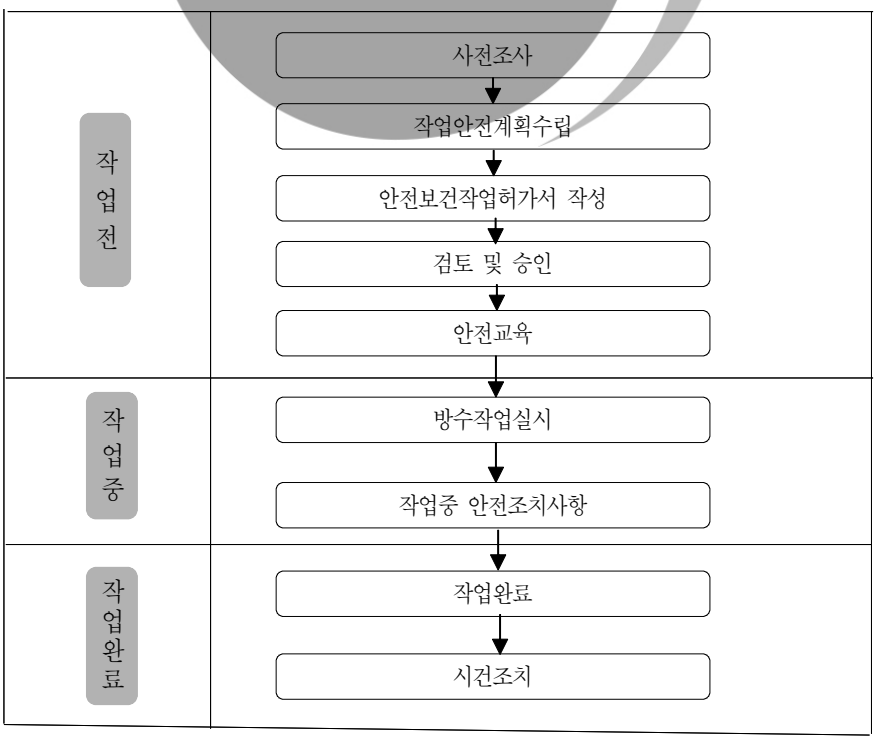


그림 1.4-1 밀폐공간에서의 작업절차

2. 자재

해당 없음.

3. 시공

3.1 작업전 안전절차

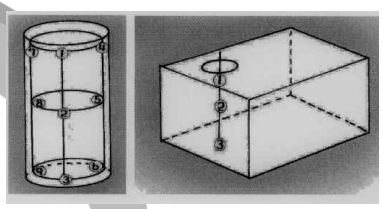
⑴ 사전조사

① 밀폐공간의 작업 여건 및 도면을 검토하여야 한다.

② 출입구 구조, 승·하강 설비, 조명 등의 현장조사를 실시하여야 한다.

③ 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_2S)	10 ppm 미만
가연성가스	하한치 10 % 이하



④ 방수재료의 구성성분과 물성 및 위험특성 등 물질안전보건자료(MSDS)를 정확히 파악하여 유해성 여부를 확인하여야 한다.

⑤ 밀폐공간의 방수작업과 관련된 법규를 검토하여야 한다.

⑥ KOSHA GUIDE H-80-2012(밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)에 의한 작업절차를 검토하여야 한다.

⑵ 작업안전계획 수립

① 작업 중 발생할 수 있는 위험상황에 대처할 수 있도록 감시인 배치 계획 및 작업모니터링 계획을 수립하여야 한다.

② 비상상황 발생시 외부와 연락할 수 있는 통신장비 등의 연락체계를 구축하여야 한다.

③ 밀폐공간의 방수안전 작업방법, 응급처치 등 안전보건교육 계획을 수립하여야 한다.

④ 대피용 기구의 비치(공기호흡기, 송기마스크, 휴대용랜턴, 무전기) 및 구조훈련 계획을 수립하여야 한다.

⑤ 작업 전이나 작업 중 유해가스 및 산소농도의 측정장소, 측정방법 등 계획을 수립하여야 한다.

⑥ 작업 전 및 작업 중 산소농도를 측정하여 적정한 공기상태로 유지되도록 환기설비 계획을 수립하여야 한다. 환기량은 KOSHA GUIDE W-1-2012(산업환기설비에 관한 기술지침) <별표1>을 참조하여 적정한 필요 환기량을 산정하여 강제환기를 실시하여야 한다.

⑦ 환기관련 전반적인 내용은 KOSHA GUIDE H-80-2012(밀폐공간 보건작업 프로그램 시행에 관한 기술지침)를 참고한다.

⑧ 작업 전 및 작업 중 유해가스를 조사하여 유해가스의 처리방법·시기 등의 계획을 수립하여야 한다.

⑨ 방수재료, 자재 등 운반 계획을 수립하여야 한다.

가. 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구 지급 및 점검계획을 수립하여야 한다.

나. 작업의 높이에 따른 이동식비계 등 작업발판의 설치계획을 수립하여야 한다.

다. 전기기계·기구 사용을 위한 가설전기의 설치계획을 수립하여야 한다.

라. 작업장 내 승·하강 설비 설치계획을 수립하여야 한다.

마. 가스검지기 및 경보기 설치계획을 수립하여야 한다.

바. 사전 위험성평가를 실시하여 안전대책을 수립하여야 한다.

⑶ 안전보건작업허가서 작성

작업자는 밀폐공간 방수작업 시 다음과 같은 안전보건작업허가서를 작성하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 허가 승인을 받은 후에 작업을 실시하여야 한다.

① 작업개요

② 안전담당자 지정 및 감시인 배치 유무

③ 산소농도측정 유무

④ 유해가스 부위별 측정 결과

⑤ 환기설비설치 유무

⑥ 연락설비구비 유무

⑦ 개인보호구 지급 및 점검 유무

⑧ 방폭용 전기기계·기구의 사용 유무

⑨ 소화기 비치 유무

⑩ 호흡용 보호구 비치 유무

⑪ 사고발생시 대응조치 계획

⑫ 조명시설 계획

⑬ 안전교육 실시

⑭ 안전통로 확보

3.2 작업중 안전절차

⑴ 일반사항

① 작업 전에 작업장 내 유해가스를 측정하여 기준농도 이하가 되도록 환기를 실시하여야 한다.

② 작업 전에 산소농도를 측정하여 산소농도가 18 % 이상, 23.5 % 미만으로 유지될 수 있도록 하여야 한다.

③ 작업장의 환기가 곤란한 경우에는 공기호흡기 또는 송기마스크 등 호흡용 보호구를 지급하고, 개인보호구 수시점검 및 착용여부를 확인한다.

④ 밀폐공간 작업장의 환기를 위한 급기구는 외부의 신선한 공기를 공급할 수 있도록 설치하

여야 하며, 배기구는 유해한 공기를 외부로 배출되도록 설치하되 배출된 유해한 공기가 다시 유입되지 않는 구조로 설치하여 작업장 내 공기를 적정한 공기상태로 유지하여야 한다.

⑤ 공사감독자(건설사업관리자)는 작업 전에 근로자에게 작업위험요인과 이에 대한 대응방법, 응급처치 등에 대하여 교육을 실시하여야 한다.

⑥ 작업자의 건강상태를 수시로 확인하여야 한다.

⑦ 밀폐공간에서의 방수작업은 반드시 2인 1조로 실시하여야 한다.

⑧ 작업장 출입구 및 내부에는 작업에 알맞은 조명(150 lux 이상의 조도)을 설치하여야 한다.

⑨ 밀폐공간에서 자재를 반입 및 반출시에는 달줄 또는 달포대를 사용하여야 한다.

⑩ 방수재료인 신나, 방수재 등 화재발생의 위험이 있으므로 작업장소에 점화물질 휴대를 금지하여야 한다.

⑪ 화재·폭발의 우려가 있는 장소에서는 방폭형 구조의 장비 등을 사용하여야 한다.

⑫ 방수에 사용하는 도료, 신나 등의 재료에 대한 물질안전보건자료(MSDS)를 파악하여 취급시 주의사항 등을 교육시켜야 한다.

⑬ 작업 중에는 관계자외 출입을 금지하여야 한다.

⑭ 투입인원 및 퇴장인원을 반드시 점검하여야 한다.

⑵ 작업중 안전조치 사항

① 작업 중에 산소농도의 지속적 측정으로 산소농도 결핍우려가 있을 경우, 근로자를 즉시 대피시킬 수 있도록 하여야 한다.

② 작업 중에 수시로 유해가스 상태를 점검하고, 유해가스의 농도가 기준치를 초과하였을 경우는 추가로 환기할 수 있도록 조치하여야 한다.

③ 작업 중에 정전 등에 의한 환기중단 시에는 즉시 외부로 대피하여야 한다.

④ 등받이 울이 설치되어 있지 않은 지상으로부터 2.5미터 이상의 승강사다리를 이용하여 승·하강 시에는 안전대 및 구명줄을 사용하여야 한다.

⑤ 이동식비계 시용 시 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.

⑥ 밀폐공간 내 벽체, 천정 방수작업 시 작업발판, 안전난간 등 추락방지시설은 안전보건규칙에 준하여 설치하여야 한다.

⑦ 손수레 등으로 자재를 소운반 할 때에는 무리한 적재를 금지하여야 한다.

⑧ 작업 전에 작업장의 자재를 정리·정돈하여 작업 중 자재에 걸려 넘어지지 않도록 하여야 한다.

⑨ 전기기계·기구 사용시 합선 및 과부하에 의한 전기화재 등을 예방하기 위하여 사용 전에 점검하여야 한다.

⑩ 핸드그라인더, 조명등 전기기계·기구 사용시 누전차단기 및 접지가 되어 있는 분전반에서 인출하여야 한다.

⑪ 가연성가스에 의한 폭발위험성이 있는 경우에는 방폭형 전기기계·기구를 사용하여야 한다.

⑫ 화재의 위험이 있는 장소에 소화기를 비치하여 초기에 소화할 수 있도록 하여야 한다.

3.3 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.

3.4 구조 및 응급처치

⑴ 보호구, 응급구조체계, 구조장비, 통신장비 구비 및 경보설비의 정상여부를 점검한다.

⑵ 비상시 외부에 있는 사람에게 연락하여 구조 요청을 시작할 수 있도록 하여야 한다.

⑶ 구조자는 공기호흡기, 구명줄 등 구조에 필요한 장비 및 응급장비(인공호흡기, 인공호흡 마스크 등)를 지참하여야 한다.

⑷ 인근지역의 119 또는 응급기관에 구조요청을 하고, 응급처치 및 후송할 수 있도록 하여야 한다.

⑸ 응급기관이 도착하기 전까지 응급처치는 KOSHA GUIDE H-59-2012(현장 인공호흡 및 심폐소생술 시행지침)에 의하여 실시하여야 한다.

⑹ 응급기관이 도착하였을 때 신속한 구조조치가 이루어질 수 있도록 밀폐공간의 특정한 위험에 대한 정보를 제공하여야 한다.

⑺ 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.

⑻ 밀폐공간에서의 구조방법은 KOSHA GUIDE X-25-2012(밀폐공간 리스크에 대비한 구조계획 수립 지침)을 참조한다.

표 1.4-1 밀폐공간작업 허가서

밀폐공간작업 허가서

○ 신 청 인 : 부서 직책 성명 (서명)
○ 작업수행시간 : 월 일 시 ~ 월 일 시
○ 작 업 장 소 :
○ 작 업 내 용 :
○ 출입자명단 :

위 공간에서의 작업을 다음의 조건하에서만 허가함.

1. 안전보건조치 요구사항

확인항목	해당여부	확인결과
관리감독자지정 및 감시인 배치		
밀폐공간작업 관계자외 출입금지 표지판 게시		
밸브차단, 맹판설치, 불활성가스 치환, 용기세정		
전기회로, 기계장비 가동장치, 유압, 압축공기 잠금 및 시건조치		
유해공기 측정		
환기시설 설치		
전화 및 무선기기 구비		
바옥형 전기기계기구의 사용		
소화기 비치		
공기공급식 호흡용보호구 비치		
안전장구 구비		
안전보건교육 실시		

2. 유해공기 측정결과

측정물질명	측정농도	측정시간	측정자성명

3. 특별조치 필요사항 :

최종허가자	부서 직책 성명 (서명)