



가스 매니폴드

안전작업 가이드

가스 매니폴드 (Gas Manifold)

정의 중공업, 조선소 등에서 여러 사람이 동시에 다양한 가스를 사용하기 위해 고안된 설비로 일종의 다기관(多岐管) 또는 분기관(分岐管)

※ 가스누출 시 폭발의 위험이 있으므로 사용에 유의 필요

구성 사용하는 가스의 종류에 따라 색상으로 구분함

산소: 녹색 ■, 이산화탄소: 파랑 ■, 에틸렌 or LPG 가스: 노랑 ■



가스 매니폴드



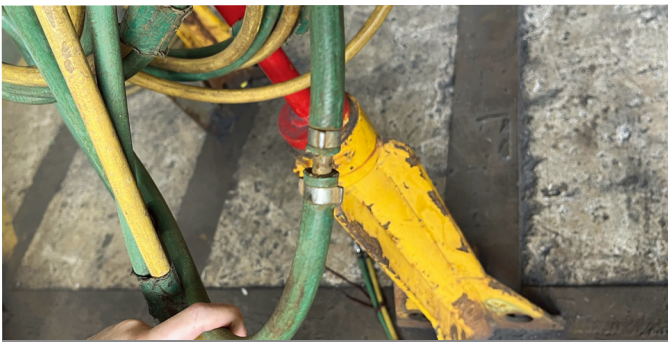
호스 실명제

매니폴드 가스안전 점검표 Gas Manifold Check Sheet							
양호(O), 보수(X), 보수완료(⊙) Good (O), Maintenance Required (X), Maintenance Completed (⊙)							
구분 Utilities	산소 Oxygen	공기 Air	CO ₂	LPG/에틸렌 Ethylene	알곤 Argon	절단기 호스	점검일
월 MON	O	O	O	O			5/20
화 TUE	O	O	O	O			21
수 WED							22
목 THU							23
금 FRI							24
토 SAT							25
일							

매니폴드 점검판

1 주요 위험요인

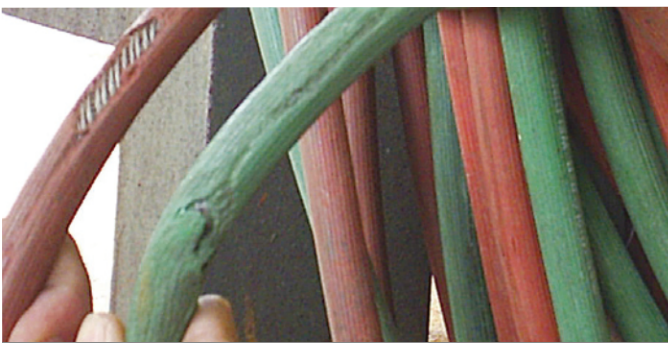
- 이산화탄소, 아르곤 등 불활성가스 누출 시 질식 위험
- 인화성 가스 누출 시 점화원에 의한 화재·폭발 위험
- 균열 또는 훼손된 호스, 조정기 사용 등으로 인한 가스 누출 위험
- 장시간 사용 및 방치 등으로 호스가 노화되어 가스 누출 위험
- 손상된 호스를 보수 후 재사용하면서 호스 내부에 호스엔드를 충분히 삽입하지 않거나, 규격에 맞지 않는 제품으로 임시 조치 후 사용함으로써 가스 누출 위험
- 호스 연결 시 전용 조임기구 미사용으로 인한 가스 누출 위험
- 이동식 매니폴드 설치 불량 시 매니폴드 전도에 인한 충격으로 가스 누출 위험
- 용접·용단 작업 시 발생하는 불꽃에 의한 가스호스 손상으로 가스 누출 위험
- 작업 중단 후 잠그지 않은 밸브 또는 콕에서 누출된 가스로 인한 화재·폭발 위험
- 자체 제작한 압축공기용 분기관 등 안전인증을 받지 않은 제품 사용으로 인한 폭발 위험



호스 연결부 체결 불량



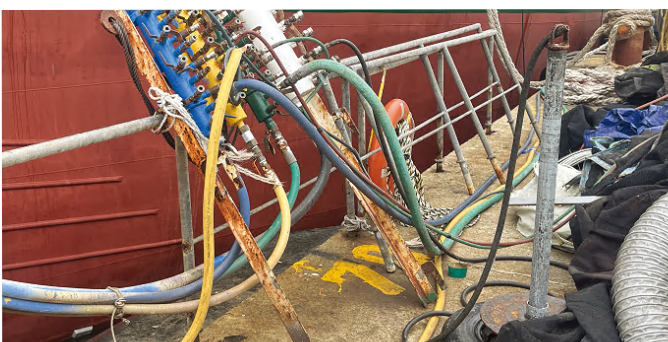
연결부 누출



균열·손상된 가스호스



조임 기구 미사용



이동식 매니폴드 설치 불량



볼트에 의해 훼손된 가스 호스

2 안전대책

✓ 전용 조임기구 사용

- 가스 등 호스의 상호 연결부분은 호스 밴드, 호스 클립 등 전용 조임 기구를 사용

✓ 가스 누출여부 검사

- 가스 등 매니폴드와 호스 연결부는 비눗물을 사용해 수시로 누출 여부를 검사

✓ 가스호스 실명제 실시

- 가스를 공급하는 공급구의 밸브나 콕에는 사용하는 사람의 명찰을 붙이는 등 가스 공급에 대한 오조작을 방지하기 위한 표시

✓ 가스 방향 및 명칭 표시

- 매니폴드의 차단밸브에 개폐방향 표시 및 가스배관에 가스명칭 표시

✓ 작업 종료 및 이동 시

- 작업을 중단하거나 마치고 작업장소를 떠날 경우에는 가스 공급구의 밸브나 콕을 잠그고 니플(Nipple)을 분리하고 이동

✓ 안전기 설치

- 역화 방지를 위해 가스집합용접장치 주관과 분기관에 안전기를 설치

※ 아세틸렌 용접장치의 경우 취관마다 안전기를 설치(다만, 주관 및 취관에 가장 가까운 분기관마다 안전기를 부착한 경우는 제외)하고 가스용기가 발생기와 분리되어 있는 경우 발생기와 가스용기 사이에 안전기를 설치

✓ 전용 접속기구 사용

- 불량체결 방지를 위해 가스 등의 분기관은 서로 이어지지 않는 구조의 전용 접속기구를 사용하고, 사용상의 구분을 위해 색상을 다르게하여 사용

✓ 밀폐공간 작업 시 환기 실시

- 밀폐공간 내에서 용단·용접작업 실시 시, 취관으로부터 산소 과잉방출로 인한 화재를 예방하기 위하여 충분한 환기를 실시

✓ 안전인증 및 안전검사 실시

- 자체 제작한 압력용기*를 사용 할 경우, 안전인증을 통해 안전성을 확보하여 사용하고, 정기적인 안전검사를 실시하여 유지·관리

* 설계압력이 0.2메가파스칼(kgf/cm²) 초과, 호칭지름이 150A 초과하는 화학공정 유체 취급 용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 공기 취급 용기

3 위험성 평가(예시)

유해·위험요인	개선대책	산업안전보건 기준에 관한 규칙
가연성 가스 누출 시 점화원에 의한 화재·폭발 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 사용 전 비눗물(계면활성제)을 분무하여 접속부 등에 가스 누출여부 확인 • 정기적인 압력테스트 등을 실시하여 호스의 손상, 마모 부분의 누출여부 확인 	제233조
호스 연결 시 전용 조임기구 미사용으로 인한 가스 누출 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 호스 연결 시 호스 밴드, 호스 클립 등 전용 조임 기구를 사용하여 누출되지 않도록 조치 	제233조
이동식 매니폴드 설치 시 고정 불량으로 전도 시 충격에 의한 가스 누출 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 이동식 매니폴드 설치 시 전도의 위험이 없도록 견고히 설치 	-
자체 제작한 미인증 압력용기 사용으로 인한 폭발 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 설계압력이 0.2MPa를 초과하고, 호칭지름이 150A 초과하는 화학공정 유체 취급 용기 또는 그 밖의 공정에 사용하는 공기 취급 용기의 경우 안전인증을 받은 후 사용하고, 정기적으로 안전 검사 실시 	제36조
작업 종료후 밸브를 잠그지 않은 취관에서 누출된 가스로 인한 화재·폭발 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 작업을 중단하거나 종료 하였을때는 밸브를 반드시 잠그고 이동 	제233조
밀폐공간에서 작업 종료 후 잠그지 않은 토치를 통하여 누출된 가스로 인한 화재·폭발 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 화재폭발 위험이 있는 밀폐공간에서 작업시 적정공기가 유지되도록 환기를 실시하고, 작업 장소를 이탈 할 경우 밸브를 잠그고 이동 	제233조 제629조 제620조
가스 호스를 매니폴드에 체결 시 오인에 의한 오체결로 화재 발생 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 매니폴드에 가스별 명칭을 게시하고 사용상의 구분을 위하여 색상을 다르게 사용, 또한 오체결을 방지하기 위하여 서로 다른 크기, 구조의 접속기구를 사용 	제233조
용접·용단 작업 시 발생하는 불꽃·불티에 의한 가스 호스 손상으로 가스누출 및 화재·폭발 위험	<ul style="list-style-type: none"> • 용접·용단 작업을 할 경우에는 불꽃·불티 방지를 위한 비산방지덮개, 용접방화포 등의 비산방지 조치를 실시 	제241조

! 재해사례 ① 카고 탱크 내 의장품 사상 작업 중 화재발생

✓ 개요

조선소 내 선상에 설치한 이동식 매니폴드의 에어라인과 산소 라인의 체결이 바뀐 것을 모르고 선박의 카고 탱크 내 의장품을 에어 그라인더를 사용하여 사상 작업을 하던 중 에어 두건에서 누출된 산소로 인해 그라인더 불티가 작업복에 인화



✓ 발생 원인

■ 공기(에어)를 공급해야 하는 배관에 산소를 공급

- 가스 등을 공급하는 밸브 또는 콕에 접속된 가스 등의 호스를 사용 할 경우에는 오조작의 위험이 없도록 표시를 하는 등의 조치 미실시
- 가스의 명칭이 게시되어 있지 않아 체결 시 혼동에 의한 불량 체결을 유발
- 이동식 매니폴드의 색상이 퇴색하여 호스 색상과 매니폴드 색상의 구분 불가능

■ 동일 크기 및 구조의 커플링 사용

- 산소와 공기의 연결부는 서로 접속되지 않는 구조(연결부의 크기와 형태가 다른)의 접속기구 사용을 통하여 서로 다른 가스배관과의 불량체결을 방지하여야 하나 연결부의 크기가 동일

✓ 예방 대책

■ 가스공급에 대한 오조작 방지조치 실시

- 매니폴드에 가스별 명칭 게시 및 사용자 명패 등을 부착하고 이동식 매니폴드의 색상을 주기적으로 점검하고 호스와 일치하는 색상으로 도포, 유지 관리 철저
- 가스를 공급받는 매니폴드 인입라인의 규격을 물질(가스)별로 다르게 설치하는 등 가스 라인을 개선하여 오조작 방지

! 재해사례 ② 블럭 내 용접부위 곡직 작업 중 화재발생

✓ 개요

조선소 내 건조중인 선박 블럭 내에서 용접 부위 곡직작업을 수행하고 반대편 곡직 상태를 확인한 후, 작업 중이었던 장소에서 다시 곡직 작업을 수행하기 위하여 취관(히팅토치)에 점화하는 순간 산소과잉으로 추정되는 화재 발생으로 작업복에 옮겨붙은 불에 의하여 전신 화상



✓ 발생 원인

■ 밀폐공간 화재예방을 위한 환기 미실시

- 환기가 불충분한 밀폐공간 내부에서 취관(히팅토치)을 사용하여 곡직작업을 실시할 때에는 적정공기 상태가 유지되도록 환기를 실시하여야 하나 환기시설을 설치하지 않음

■ 작업 중단 및 이석 시 밸브 잠금 미실시

- 작업을 중단하거나 종료하고 이석할 때에는 가스 공급구의 밸브를 잠궈야하나 미실시

✓ 예방 대책

■ 밀폐공간에 대한 환기 실시

- 밀폐공간에서 산소가스를 이용한 작업을 할 경우에는 환기장치를 설치하고, 작업 중에도 내부를 지속적으로 환기시켜야 함

■ 취관(히팅토치) 취급·관리 철저

- 취관(히팅토치)의 사용 후 또는 사용하지 않을 경우 취관(히팅토치)의 밸브를 철저히 잠그고, 작업을 중단하거나 이석할 때에는 가스의 공급구의 밸브를 잠글 것