

KOSHA GUIDE

P - 46 - 2012

클린룸의 안전관리에 관한 기술지침

2012. 7.

한국산업안전보건공단

안전보건기술지침의 개요

○ 작성자: 명지대학교 화학공학과 김태옥

개정자 : 한 우 섭

○ 제 · 개정 경과

- 2010년 10월 화학안전분야 제정위원회 심의(제정)
- 2012년 7월 총괄 제정위원회 심의(개정, 법규개정조항 반영)

○ 관련 규격 및 자료

- NFPA 318, "Standard for Protection of Cleanrooms", 2000 Ed., 2000

○ 기술지침의 적용 및 문의

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

공표일자: 2012년 7월 18일

제 정 자: 한국산업안전보건공단 이사장

클린룸의 안전관리에 관한 기술지침

1. 목적

이 지침은 클린룸 또는 클린지역으로 정의되는 시설에서 화재와 폭발로부터 인명과 재산의 손실을 막고, 관련된 위험으로부터 클린룸을 포함하는 시설을 보호하기 위한 적절한 안전조치 등에 필요한 사항을 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 적용범위

이 지침은 클린룸 또는 클린지역을 포함하는 모든 시설에 적용한다.

3. 용어의 정의

(1) 이 지침에서 사용되는 용어의 정의는 다음과 같다.

(가) “액세스후로아시스템 (Access floor system)”이라 함은 기계, 전기통신, 또는 유사 설비의 설치를 위하여 바닥 하부공간을 제공하거나 급기 또는 배기 공간으로 사용하기 위해 받침대 위에 설치된 패널의 조립을 말한다.

(나) “클린룸 (Cleanroom)”이라 함은 공기 중 입자의 농도가 특정한계 내에서 제어되는 실을 말한다.

(다) “클린지역 (Clean zone)”이라 함은 공기 중 입자의 농도가 특정한계 내에서 제어되는 공간을 말한다.

(라) “등급 I A 액체”라 함은 인화점이 23 ℃ 미만이고, 끓는점이 35 ℃ 이하인 인화성 액체(구분 1)를 말한다.

(마) “등급 I B 액체”라 함은 인화점이 23 ℃ 미만이고, 끓는점이 35 ℃를 초과하는 인화성 액체(구분 2)를 말한다.

(바) “등급 I C 액체”라 함은 인화점이 23 ℃ 이상인 인화성 액체(구분 3) 중 끓는점이 35 ℃ 이하인 인화성 액체를 말한다.

(사) “등급 II 액체”라 함은 인화성 액체(구분 3) 중 인화점이 35 ℃ 이상에서 60 ℃ 미

만인 인화성 액체를 말한다.

(아) “등급 IIIA 액체”라 함은 인화점이 60 °C를 초과하고 93 °C 미만인 액체를 말한다.

(자) “등급 IIIB 액체”라 함은 인화점이 93 °C 이상인 액체를 말한다.

(차) “유량제한 오리피스 (Restricted-flow orifice)”라 함은 최대 유량을 30 L/min(1.06 ft³/min)으로 제한하는 가스 실린더 밸브 본체에 있는 장치를 말한다.

(2) 그 밖에 이 기술지침에서 사용하는 용어의 뜻은 특별한 규정이 있는 경우를 제외하고는 「산업안전보건법」, 같은 법 시행령, 같은 법 시행규칙 및 「산업안전보건기준에 관한 규칙」에서 정하는 바에 의한다.

4. 소방설비

4.1 자동식 소화설비

습식 자동 스프링클러설비는 클린룸과 클린지역을 포함한 시설 전체에 설치하여야 한다.

- (1) 클린룸 또는 클린지역의 자동 스프링클러설비는 관련 규정에 적합하도록 설치하여야 하고, 280 m²의 설계면적에 대해 바닥면적 1 m² 당 8.2 L/min로 설계하여야 한다.
- (2) 클린룸 또는 클린지역의 하강기류 내에 설치된 스프링클러설비에는 속동형(Quick response) 스프링클러헤드를 사용하여야 한다.
- (3) 인화성 가스를 수납한 가스 실린더 캐비닛 내에는 스프링클러헤드를 설치하여야 한다.
- (4) 실란(Silane) 공급지역에서 각 실란 실린더에는 속동형 자동식(Automatic quick-response) 스프링클러헤드 또는 일제살수식 시스템(Deluge system)을 설치하여야 한다. 다만, 개방공급시스템(Open dispensing system)이 구조물에서 멀리 떨어진 곳에 배치하고, 폭발영향을 감소시키도록 설계한 경우 자동 일제살수식 물 분무시스템(Automatic deluge water spray system)은 설치하지 않아도 된다.
- (5) 모든 가연성 배기덕트는 최대 단면 직경이 250 mm 이상일 때 내부에 자동 스프링클러헤드를 설치하여야 한다.

- (가) 덕트에 설치된 스프링클러헤드는 수평덕트 내 스프링클러헤드간의 거리와 덕트의 폭을 곱한 면적에 1.9 L/min을 살수할 수 있도록 설계하여야 한다. 이때, 최소 살수량은 가장 먼 스프링클러헤드에서 스프링클러헤드당 76 L/min이어야 하고, 스프링클러헤드는 수평으로 6.1 m, 수직으로 3.7 m 이하의 간격을 두어야 한다.
- (나) 덕트에 설치된 스프링클러헤드에는 개별 표시형(Indicating) 제어밸브를 설치하여야 한다.
- (다) 덕트에는 모든 스프링클러의 소화수를 제거할 수 있는 배수구를 설치하여야 한다.
- (라) 부식성 분위기인 경우 덕트 스프링클러헤드와 관 부속은 내식성 재질이거나 승인된 재질로 코팅하여야 한다.
- (마) 스프링클러헤드는 정기 검사와 유지관리를 위해 접근하기 쉬워야 한다.
- (바) 인화성 물질을 운반하기 위해 사용되는 공간에는 자동 스프링클러를 설치하여야 한다.

4.2 경보설비

- (1) 자동화재진압설비(Automatic fire suppression system)가 작동 시에는 발생지역과 사람이 상주하는 장소에 음향이나 시각으로 화재경보를 내보내야 한다.
- (2) 경보를 발생시키는 수동 통보장치를 설치하여야 한다.

4.3 감지설비

- (1) 연기감지설비는 외부 공기로 희석되기 전에 클린룸 배기흐름 내에 설치하여야 한다. 이때, 설비의 최소 감도는 0.3 m 당 0.03 %이어야 하고, 10 μ m 이하의 입자를 감지할 수 있어야 한다. 특히, 산란광형인 경우 최소 감도는 0.3 m 당 0.03 %이어야 하고, 클라우드(Cloud) 챔버형일 경우 최소 감도는 mm당 50,000 개의 미립자이어야 한다.
- (2) 클린룸 공조설비 내의 연기감지는 클린룸 내 다른 경보신호와 구분하고, 사람이 상주하는 장소에 경보를 내보내어야 한다.
- (3) 실란(Silane) 가스 실린더를 포함하는 개방공급시스템 내에는 감지기를 설치하여야 하고, 감지기가 기동되면 실린더 자동 차단밸브가 작동하여야 한다.

5. 환기 및 배기 설비

5.1 급기 및 재순환 설비

- (1) 외부 공기 흡입구의 위치는 자체 건물, 다른 구조물, 장치 등으로부터 발생하는 위험물이나 연소생성물이 유입되는 것을 피하도록 선택하여야 한다.
- (2) 고효율입자필터(HEPA)와 초미세입자필터(ULPA)는 관련 규정의 요구사항을 충족시켜야 한다.
- (3) 급기와 재순환 덕트, 연결부와 부속물은 알루미늄 강과 같은 불연성 재료나 방폭지역에 적합한 재료로 시공하여야 한다.
- (4) 급기덕트는 화염확산지수(Flame spread index)가 25 이하이고, 연기성장율(Smoke development rate)이 50 이상이 되어서는 안 된다.

5.2 국부 배기설비

- (1) 클린룸으로부터 배출되는 배기는 재순환되어서는 안 되며, 위험물의 재인입이 되지 않도록 충분한 장소, 높이 및 속도로 지붕 위로 방출하여야 한다.
- (2) 클린룸 급기측으로 오염물질이 유입될 위험을 발생시킬 수 있는 장치들은 연무배기설비(Fume exhaust system) 내에서 사용되어서는 안 된다.
- (3) 작업장 배기용 환기는 작업장에서 발생한 오염물을 포집하여 배기할 수 있도록 설계해야 한다.
- (4) 신축이음(Flexible connection)은 인화성 물질을 사용하는 작업장이나 인화성 작업장과 연결된 배기덕트에는 사용할 수 없다.
- (5) 전체 배기덕트설비는 별도로 설치하여야 하고, 건물구조의 일부분을 덕트설비로 사용하여서는 안 된다.
- (6) 배기되는 물질이 두 가지 이상인 경우에는 덕트설비 내에서 화재, 폭발 또는 화학작용을 일으킬 수 있기 때문에 두 가지 이상의 물질을 사용하는 배기설비는 연결하여 사용해서는 안 된다.
- (7) 내화 구조물을 관통하는 배기덕트는 구조물과 동등한 내화도를 갖는 외함

(Enclosure)으로 보호하여야 한다.

(8) 방화댐퍼(Damper)는 배기덕트 내에 설치해서는 안 된다.

(9) 배기덕트설비는 불연성 물질로 시공하거나 스프링클러로 보호하여야 한다.

5.3 제어설비

(1) 배기용 환기설비는 자동 비상 예비전원을 갖추어야 하고, 비상전원은 관련 규정에 적합하게 설계 및 설치하여야 한다.

(2) 배기 수준이 안전한 대기를 유지하는 경우에 비상전원은 배기설비 용량의 50 % 이상으로 배기설비를 작동시켜야 한다.

(3) 화재감지기와 경보설비는 국소 배기팬을 자동으로 차단하도록 인터록이 되어서는 안 된다.

(4) 배기설비의 균형이나 제어가 요구되는 경우 방화댐퍼는 잠금형이어야 한다.

(5) 공기 취급설비는 연기를 배출할 수 있도록 설계하거나 전용 제연설비를 갖추어야 한다.

(6) 클린룸 공기 재순환설비의 영향 지역을 차단하기 위한 수동 원격스위치는 승인된 장소에 설치하여야 한다.

6. 화학물질의 저장 및 취급

6.1 위험물

(1) 위험물 저장실과 공급실은 클린룸으로부터 1시간 내화구조로 구획(Separate)하여야 한다.

(2) 위험물 저장실과 공급실은 배수시설을 갖추거나 유출된 위험물과 20분 동안 살수된 소화용수를 회수할 수 있는 구조이어야 한다.

(3) 클린룸에 있는 위험물은 사용과 유지관리를 위해 공구 내 용량이나 필요 화학물질의 일일(24시간) 공급량으로 제한하여야 한다.

(4) 위험물 저장실과 공급실은 다음 사항을 만족하는 강제배기시설을 갖추어야 한다.

(가) 배기용 강제 환기량은 바닥면적 1 m² 당 최소한 0.005 m³/sec 이상이어야 한다.

(나) 배기구와 흡입구는 증기의 축적이 없도록 배열하여야 한다.

(다) 공급실의 강제 환기설비는 자동 비상 예비전원과 연결하여야 한다.

(5) 저장

(가) 위험물은 밀폐된 저장 캐비닛이나 작업장 내에 저장하여야 한다. 다만, 위험물 저장실 또는 공급실 내는 예외로 한다.

(나) 혼재할 수 없는 화학물질은 동일한 캐비닛에 저장해서는 안 된다.

(다) 저장 캐비닛의 두께는 적어도 1.02 mm 이상의 강철로 제작하여야 하고, 문은 자동 폐쇄하여야 하며, 잠금장치를 갖추어야 한다.

(라) 인화성 액체는 안전한 용기에 저장하여야 한다. 다만, 순도를 요구하는 경우 유리나 플라스틱 용기는 개별 용기당 4 L 이하의 용량으로 제한한다.

(마) 화학물질의 용기는 저장된 내용물에 대한 표지를 부착하여야 한다.

6.2 인화성 액체의 운송설비

(1) 등급 I 과 등급 II 액체는 탱크, 드럼 등과 유사한 용기로부터 중력에 의해 배관으로 운송해서는 안 되며, 인화성 액체의 공급장치는 승인된 유형이어야 한다.

(2) 가압설비에 사용되는 모든 물질은 서로 호환성이 있어야 한다.

(3) 가압설비는 다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.

(가) 화재시 자동 감압벤트

(나) 안전한 장소로 배기하기 위한 수동벤트

(다) 사용지점에서 수동차단밸브

(4) 기-액 이송설비에서 압축할 경우에는 불활성 가스만을 사용하여야 한다.

(5) 인화성 액체의 가압이송설비는 2시간 동안 눈에 보이는 누설이나 압력 손실 없이 작

동압력의 150 %에서 수압시험을 하여야 한다. 다만, 물을 사용할 수 없는 경우에는 불활성 가스를 사용하여 시험하여야 한다.

- (6) 인화성 액체의 가압이송설비는 금속으로 제작하여야 한다.
- (7) 기기(Tool)에서의 이송압력은 100 kPa를 초과해서는 안 된다.
- (8) 벌크 이송설비는 다음과 같은 안전장치를 갖추어야 한다.
 - (가) 과류 보호
 - (나) 유출에 대한 2차적인 봉쇄
 - (다) 사용 및 공급 지점에서 수동차단
 - (라) 충전레벨 감시장치와 자동차단
 - (마) 자동이송설비의 사전 설정된 계량기

6.3 용기 운반

- (1) 피난 복도 내에는 위험물을 적재하여서는 안 된다.
- (2) 위험물을 운송하기 위해서는 화학물질 수레를 이용하여야 한다.
- (3) 위험물은 비상구에 접근하는 복도에서 공급 또는 저장해서는 안 된다.
- (4) 위험물을 수송하거나 실은 화학물질 수레는 내용물이 완전히 봉해지도록 설계하여야 한다. 이때, 수레는 운송되는 최대 개별 용기크기가 20 L인 가장 큰 용기로부터 유출 물을 담을 수 있어야 하고, 수레의 용량은 200 L을 초과해서는 안 된다.
- (5) 혼재가 불가능한 화학물질은 동일한 위험물 수레로 동시에 운송해서는 안 된다.

6.4 액체 폐기물 처리

- (1) 혼재가 불가능한 물질을 위한 별도의 배수시설을 설치하여야 한다.
- (2) 배수시설은 내용물에 따라 승인된 방식으로 표지하여야 한다.
- (3) 인화성 액체는 승인된 용기에 수집하여야 한다.

- (4) 인화성 액체의 수집중 폐기물 용기는 2차 봉쇄지역 내에 있어야 한다.
- (5) 화학물질 용기는 내용물에 따라 승인된 방식으로 표시하여야 한다.
- (6) 혼재가 불가능한 화합물은 동일한 위험물 수레로 동시에 운반해서는 안 된다.

7. 위험가스 실린더의 저장 및 공급

7.1 용기 정보

용기에는 다음의 정보를 제공해야 한다.

- (1) 실린더의 구성요소의 설명과 내용물
- (2) 실린더의 일련번호, 제작재료와 제작 및 시험에 사용된 기준
- (3) 실린더 밸브의 제조일자와 제작재료 및 오리피스의 유량곡선
- (4) 마지막 수압시험의 설명과 날짜

7.2 반도체 시설로의 운송

- (1) 위험한 압축 및 액화가스를 차량으로 운송하는 운전자는 용기의 취급 및 휴대용 소화기의 사용에 관한 훈련을 받아야 하고, 가스 운송절차에 익숙하여야 한다.
- (2) 운송 차량에서 하역하기 전에 모든 가스 실린더는 누설검사를 하여야 한다.
- (3) 가스 운송과 관련된 사고에 대응하기 위한 비상대응 프로그램을 개발하여야 한다.

7.3 공급설비

- (1) 배관시스템은 설비 최대압력의 150 %에서 2시간 동안 압력시험을 실시할 때 압력이 강하되지 않아야 한다. 이때, 시험압력은 최소한 552 kPa 이상이어야 한다.
- (2) 압축 및 액화 가스의 공급에 사용되는 튜브, 배관 및 관부속의 재료는 불연성 구조이거나 불연성 외함으로 보호하는 불연성 구조이어야 한다. 다만, 부식성이 매우 높은 가스의 이중 봉쇄가 사용되는 경우에는 인화성 배관 및 인화성 외함의 사용을 허용

한다.

- (3) 튜브, 배관 및 관 부속은 용접하여야 한다. 다만, 배기되는 밀폐구역이나 옥외 밀폐구역에 설치할 때에는 비용접 연결부와 관 부속을 사용할 수 있다.
- (4) 공급배관은 누설시험을 하여야 한다.
- (5) 모든 압축 위험 공정가스의 실린더에는 퍼지패널(Purge panel)을 설치하여야 한다.
- (6) 가스 캐비닛이나 가스 캐비닛에 있지 않은 퍼지패널에는 공급하는 공정공구, 가스 유형 및 퍼지가스 유형을 표지하여야 한다.
- (7) 퍼지패널은 운송되는 가스와 호환성이 있는 재료로 시공하여야 하고, 누설되지 않아야 하며, 과잉 흐름을 제어하도록 하고, 적절한 비상차단장치를 갖추어야 한다.
- (8) 퍼지패널은 퍼지가스나 다른 공정가스의 역류나 상호 오염을 방지하도록 설계하여야 한다.
- (9) 체크밸브는 실린더가 550 kPa 보다 높은 압력일 때 실린더 압력에 노출되어서는 안 된다.
- (10) 수리와 보수를 위해 퍼지패널을 제거할 수 있도록 공정 이송라인에 수동차단밸브를 설치하여야 한다.
- (11) 혼재가 불가능한 공정가스는 동일한 가스 캐비닛에 저장해서는 안 된다.
- (12) 위험가스 실린더 퍼지패널은 전용 퍼지가스 실린더를 갖추어야 한다. 다만, 혼재가 가능한 가스만을 다루는 패널은 퍼지 실린더를 공유할 수 있다.
- (13) 벌크 가스설비는 위험가스 실린더 퍼지패널을 위한 퍼지원으로 사용해서는 안 된다.

7.4 실란 및 실란/비독성 혼합물의 저장 및 공급 지역

- (1) 실린더는 건물외부의 저장지역에 저장하여야 한다.
 - (가) 건물외부에 있는 실린더는 보안용 체인-연결 펜스를 설치하여야 하고, 실린더는 인접 구조물 및 펜스와 적어도 3 m 이상으로 격리하여야 한다.
 - (나) 실린더는 철제 틀에 고정하고, 저장지역의 3면이 개방되어 있어야 한다. 특히, 지

붕(Canopy)을 설치하는 경우 지붕의 높이는 최소 4 m 이상이어야 한다.

(2) 가스는 개방 공급 랙(Rack)에서 공급하여야 한다.

(3) 공급지역은 다음과 같은 안전조치를 취해야 한다.

(가) 공급 랙은 건물의 외부에 있어야 한다.

(나) 실린더는 6 mm 두께의 강철판으로 실린더보다 75 mm까지 확장하여야 하고, 강철 판은 퍼지패널의 상부에서 실린더 밸브의 300 mm 아래까지 확장하여야 한다.

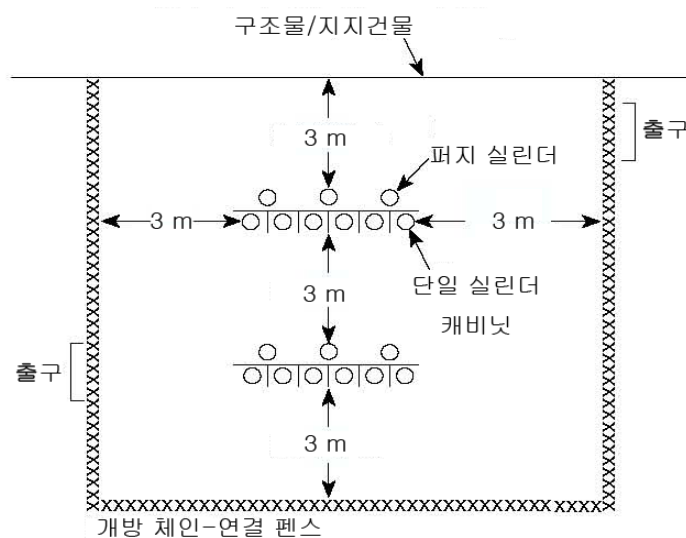
(다) 저장 및 공급 지역의 강제 또는 자연 환기량은 바닥면적 1m² 당 최소한 0.005 m³ /sec 이상이어야 한다.

(라) 실린더는 4.1항에 따른 방호 및 감지를 할 수 있도록 하여야 한다.

(마) 공정가스 흐름의 원격 수동차단장치는 가스 패널 근처에 설치하여야 한다.

(바) 공급지역은 공급지역으로부터 최소한 4.5 m 거리에서 작동할 수 있는 모든 가스 용 비상차단장치를 갖추어야 한다.

(사) 옥외 공급지역은 <그림 1>과 같이 구조물에서 격리하여야 한다. 즉, 실린더는 철제 틀에 고정하고, 공급지역의 3면이 개방되어 있어야 한다. 특히, 지붕(Canopy)을 설치하는 경우 지붕의 높이는 최소 4 m 이상이어야 한다.



<그림 1> 실란의 공급지역

(아) 가스 벤트 헤더나 개별 퍼지패널 배기구 라인에는 질소를 연속적으로 공급하여야

한다.

(자) 실외에 설치된 실린더는 보안용 개방 체인-연결 펜스를 설치하여야 한다. 이때, 실린더는 인접 구조물 및 펜스에서 3 m 이상을 격리하여야 한다.

(차) 강제 환기설비가 설치된 환기설비는 전 용량으로 작동되도록 자동 비상 예비전원을 설치하여야 한다.

(카) 실란 및 실란 혼합물에는 자동 퍼지패널을 설치하여야 한다.

7.5 실란/독성 혼합물의 저장 및 공급 지역

(1) 저장지역은 옥외에 있어야 한다.

(가) 실외의 실린더는 보안용 개방 체인-연결 펜스를 설치하여야 한다. 이때, 실린더는 인접 구조물 및 펜스에서 3 m 이상을 격리하여야 한다.

(나) 실린더는 철제 틀에 고정하고, 저장지역의 3면이 개방되어 있어야 한다. 특히, 지붕(Canopy)을 설치하는 경우 지붕의 높이는 최소 4 m 이상이어야 한다.

(다) 가스 캐비닛을 사용하는 경우에는 단일-실린더 캐비닛만을 사용하여야 한다.

(2) 실란/독성 혼합물은 단일-실린더 가스 캐비닛에서 공급하여야 한다.

(3) 공급지역은 다음과 같은 안전조치를 취해야 한다.

(가) 공급 랙은 건물의 외부에 있어야 한다.

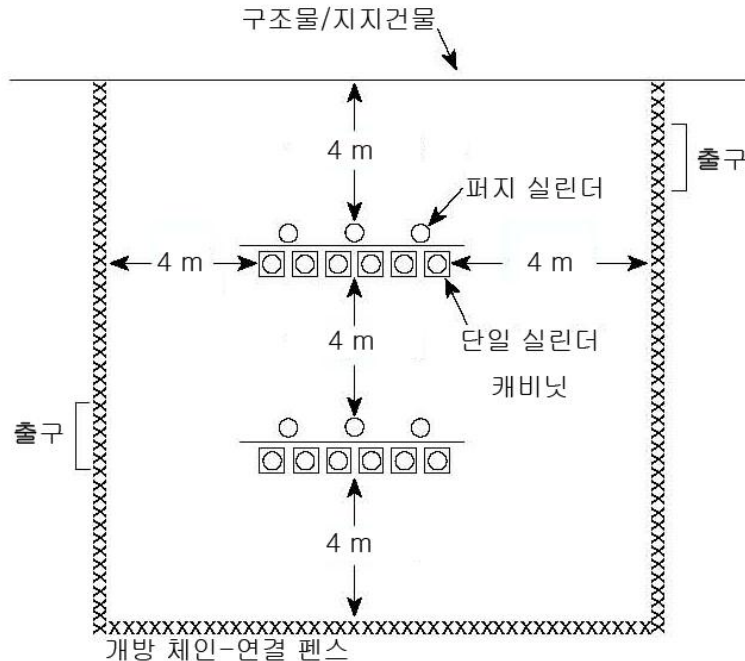
(나) 캐비닛 내의 실란/독성 혼합물은 실린더 목(Neck)과 퍼지패널에 최소 1 m/s의 강제 환기설비를 설치하여야 한다. 이때, 환기설비는 전용량으로 작동되도록 자동 비상 예비전원과 연결하여야 한다.

(다) 각 가스 캐비닛의 외부에는 공정 가스흐름 원격 수동 차단장치를 설치하여야 한다.

(라) 가스 벤트 헤더나 개별 퍼지패널 배기라인에는 질소를 연속적으로 공급하여야 한다.

(마) 옥외 공급지역은 <그림 2>와 같이 구조물에서 격리하여야 한다. 즉, 실린더는 철제 틀에 고정하고, 공급지역의 3면이 개방되어 있어야 한다. 특히, 지붕(Canopy)을

설치하는 경우 지붕의 높이는 최소 4 m 이상이어야 한다.



<그림 2> 실란/독성 혼합물의 공급지역

(바) 실외에 설치된 가스 캐비닛은 보안용 개방 체인-연결 펜스를 설치하여야 한다. 이때, 가스 캐비닛은 인접 구조물 및 펜스에서 3 m 이상을 격리하여야 한다.

7.6 인화성 또는 독성 가스

- (1) 사용 중인 독성 또는 인화성 가스는 배기용 환기장치를 갖춘 캐비닛 안에 보관하여야 한다. 이때, 캐비닛에는 가스 감지기와 가스공급의 자동 차단장치를 설치하여야 하고, 배기용 환기장치는 연속적으로 또는 가스감지에 의해 자동으로 작동되어야 한다.
- (2) 가스 누출의 가능성이 있거나, 밸브, 관 부속, 연결부, 운송부(Transfer stations)와 진공펌프가 있는 지역에는 배기용 환기설비를 설치하여야 하고, 독성이나 인화성 가스가 감지되면 지역 경보를 작동시키고, 가스 공급을 차단하여야 한다.
- (3) 배기용 환기, 감지 및 차단 설비는 자동 비상 예비전원을 갖추어야 한다.
- (4) 발화를 일으킬 수 있는 용접이나 기타 활동은 인화성 가스 누출의 가능성이 있는 장소에서는 금지된다. 다만, 지역 내 폭발농도의 가능성을 줄이기 위해 폭발하한의 10

%와 화재 및 환기의 감시(Monitoring)가 필요한 특별 내부 허가절차를 통해서만 용접이나 기타 활동을 허용할 수 있다.

- (5) 인화성 가스의 저장지역과 인화성 가스의 누출 가능성이 있는 지역의 7.5 m 이내 지역에는 ‘금연’ 표시를 하여야 한다.
- (6) 인화성 가스의 저장지역이나 공급지역에서는 나염(Open flame)을 사용할 수 없으며, 저장이나 공급 시 압축액화가스는 제어되지 않는 열원으로부터 보호하여야 한다.

7.7 벤트 헤더

- (1) 퍼지패널 벤트 라인헤더 사용 시 혼재가 불가능한 가스와 실란이 공기와 혼합되지 않도록 설계하여야 한다. 이때, 벤트 헤더 인입가스 퍼지를 감시하고, 흐름이 필요한 설정점 이하로 떨어지면 지역경보를 발생하여야 한다.
- (2) 실란 벤트 헤더나 퍼지패널 벤트 라인은 연속으로 질소가 흘러야 한다.
- (3) 벤트는 안전한 장소나 처리설비 내에서 끝나야 한다.
- (4) 위험가스용으로 사용되는 공정 이송라인은 가스전용이어야 한다.

8. 생산 및 보조 장치

8.1 인터록

- (1) 클린룸 내에서 사용하는 설비를 자동적으로 예비모드로 전환시키는 하드웨어 인터록(Interlock)은 설비의 작동장치와 연동되어야 한다.
- (2) 인터록의 작동을 알리는 시각 및 음향 경보장치를 설치하여야 한다. 다만, 패널 인터록은 예외로 한다.
- (3) 각 인터록과 그 작동은 설비의 작동 및 유지관리 지침서에 상세히 설명하여야 한다.
- (4) 위험물을 이용하는 설비는 감시장치로부터 입력을 수용할 수 있도록 설계하여야 하고, 감시장치의 경보신호는 자동적으로 위험물의 흐름을 정지시켜야 한다.
- (5) 인터록은 수동 복구가 되도록 하여야 하고, 고장을 수리한 후에만 재시동을 할 수 있도록 설계하여야 한다.

8.2 전기 설계

(1) 전기부품과 배선은 관련 규정을 따라야 한다.

(가) 공정설비 및 관련 장비는 관련 규정의 요구사항을 충족시켜야 한다.

(나) 모든 전기 부품과 배선은 등록하여야 한다.

(2) 인화성 액체나 가스가 사용되는 작업장의 1.5 m 이내에 있는 전기 기기와 장비는 방폭지역에 적합한 구조이어야 한다.

(3) 인화성 화학물질을 사용하는 작업장은 적절한 환기 없이 동력 공급이 되지 않도록 인터록을 하여야 한다.

8.3 공정액체 가열장치

(1) 액중 전기히터와 전열기는 연소 가능한 설비나 인화성 액체를 사용하는 설비에 사용해서는 안 된다. 다만, 연소 가능한 습식작업대(Wet station) 외부에 지지대 없이 설치된 전기온수기나 접지된 히터는 사용할 수 있다.

(2) 지지대 없이 설치된 전기온수기가 사용되는 경우 다음의 안전장치(Safeguard)를 포함해야 한다.

(가) 누전차단기

(나) 과전류 보호장치

(다) 전력 차단기

(라) 자동 온도조절기

(마) 두 개 이상의 센서를 가진 액위감지기

(바) 두 개 이상의 센서를 가진 과온(Over-temperature)감지기

(3) 전기로 가열되는 수조(Bath)는 차단과 경보를 할 수 있는 다음과 같은 안전장치를 설치하여야 한다.

(가) 누전차단기

- (나) 과전류 보호
- (다) 전력 차단기
- (라) 자동 온도조절기
- (마) 두 개 이상의 센서를 가진 액위감지기
- (바) 두 개 이상의 센서를 가진 과온(Over-temperature)감지기
- (4) 인화성 액체로 가열되는 수조는 고온 제한 스위치를 갖추어야 한다.
- (5) 액위감지기는 최소한 매월 1회 이상 시험하여야 한다.

8.4 기타 보조장치

(1) 진공펌프

- (가) 인화성 오일을 사용하는 진공펌프는 오일을 배기덕트로 방출하기 전에 제거할 수 있는 장치를 사용하여야 한다.
- (나) 인화성 또는 자연발화성 물질이나 고농도 산소를 취급하는 진공펌프는 가연성이 있는 오일을 사용해서는 안 된다.
- (다) 인화성이나 자연발화성 가스를 취급하는 진공펌프는 질소 퍼지를 갖추어야 하고, 설비의 작동장치와 인터록 시켜야 한다.

(2) 위험가스 이송설비

우회(Bypass) 밸브는 실란의 과도한 흐름(Excess flow)을 방지하고, 개방공간으로 누출되지 않도록 설계하여야 한다.

(3) 인화성 화학물질을 사용하는 기기

인화성 화학물질을 사용하는 모든 기기는 인화성 가스와 증기의 농도를 폭발하한의 10 % 미만으로 줄이기 위한 배기장치를 갖추어야 한다.