

# 1910.103 Hydrogen(수소)

<지난호에 이어>

원 문	번 역 문
<p>(3) Design consideration at specific locations</p> <p>Ⓜ Outdoor locations.</p> <p>(a) Where protective walls or roofs are provided, they shall be constructed of noncombustible materials.</p> <p>(b) Where the enclosing sides adjoin each other, the area shall be properly ventilated.</p> <p>(c) Electrical equipment within 15 feet shall be in accordance with Subpart S of this part.</p> <p>(ii) Separate buildings.</p> <p>(a) Separate buildings shall be built of at least noncombustible construction. Windows and doors shall be located so as to be readily accessible in case of emergency. Windows shall be of glass or plastic in metal frames.</p> <p>(b) Adequate ventilation to the outdoors shall be provided. Inlet openings shall be located near the floor in exterior walls only. Outlet openings shall be located at the high point of the room in exterior walls or roof. Inlet and outlet openings shall each have minimum total area of one (1) square foot per 1,000 cubic feet of room volume. Discharge from outlet openings shall be directed or conducted to a safe location.</p> <p>(c) Explosion venting shall be provided in exterior walls or roof only. The venting area shall be equal to not less</p>	<p>㉓ 특별 위치에 대한 설계 고려</p> <p>Ⓜ 옥외 위치</p> <p>㉔ 필요로 하는 곳의 보호벽이나 지붕은 불연성 물질로 건설되어야 한다.</p> <p>㉕ 밀폐된 면이 서로 인접하는 지역은 적당히 환기시켜야 한다.</p> <p>㉖ 15ft 내의 전기장치는 이 part의 subpart S에 따라야 한다.</p> <p>(ii) 독립 건물</p> <p>㉗ 독립 건물 구조는 불연성이어야 한다. 창문과 문은 비상 시 쉽게 접근 가능하도록 설치해야 한다.</p> <p>㉘ 환기는 충분히 시켜야 한다. 입구는 외벽의 바다에 가까운 곳에 설치한다. 출구는 외벽이나 지붕이 있는 장소의 높은 위치에 설치한다. 출입구는 각각 (1) 1,000ft<sup>3</sup> 용적의 장소당 1ft<sup>2</sup>의 최소 총면적을 갖는다. 출구로부터의 배출은 안전한 장소로 향해 배출해야 한다.</p> <p>㉙ 폭발 환기장치는 외벽이나 지붕에만 제공되어야 한다. 환기지역은 30ft<sup>3</sup> 용적의 장소당 1ft<sup>2</sup> 이상이어야 하고, 다음 사항들과 조합으로 구성될 수 있다. 불연성 물질로 된</p>

원 문
<p>than 1 square foot per 30 cubic feet of room volume and may following : Walls of light, noncombustible material, preferably single thickness, single strength glass ; lightly fastened hatch covers ; lightly fastened walls or roof designed to relieve at a maximum pressure of 25 pounds per square foot.</p> <p>(d) There shall be no sources of ignition from open flames, electrical equipment or heating equipment.</p> <p>(e) Electrical equipment shall be in accordance with the requirments of subpart S of this part for Class I, Division 2 locations.</p> <p>(f) Heating, if provided, shall be by steam, hot water or other indirect means.</p> <p>(iii) Special rooms.</p> <p>(a) Floor, walls and ceiling shall have a fire-resistance rating of at least 2 hours. Walls or partitions shall be continuous from floor to ceiling and shall be securely anchored. At least one wall shall be an exterior wall. Openings to other parts of the building shall not be permitted. Windows and doors shall be in exterior walls and shall be located so as to be readily accessible in case of emergency. Windows shall be of glass or plastic in metal frames.</p> <p>(b) Ventilation shall be as provided in paragraph (b)(3)(ii)(b) of this section.</p> <p>(c) Explosion venting shall be as provided in paragraph (b)(3)(ii)(c) of this section.</p> <p>(d) There shall be no sources of ignition from open flames, electrical equipment or heating equipment.</p> <p>(e) Electrical equipment shall be in accordance with the requirements of subpart S of this part consist of any on or any combination of the for Class I, Division 2</p>

번 역 문
<p>벽, 가능한 얇은 두께와 강도 있는 유리의 살짝 잠긴 출입 구뚜껑 : 살짝 잠긴 바깥쪽으로 열리는 자동식 문 : 25lbft<sup>2</sup> 의 최고 압력에서 견딜 수 있도록 설계되어 살짝 잠긴 벽 이나 지붕</p> <p>(d) 화염, 전기장치 또는 열장치로부터 발화원은 없어야 한다.</p> <p>(e) 전기장치는 I 급 영역 2위치에 대한이 part의 subpart S에 따라야 한다.</p> <p>(f) 만약 제공된다면, 열은 스팀, 뜨거운 물 또는 다른 간접수 단에 의한다.</p> <p>(iii) 특수장소</p> <p>(a) 바닥, 벽 및 천장은 적어도 2시간의 내화등급을 가져야 한다. 벽이나 칸막이는 바닥에서 천장까지 이어 고정시켜야 하고 적어도 하나는 외벽이어야 한다. 건물의 다른 부분 으로의 개방은 허용되지 않는다. 창과 문은 외벽에 있어야 하고, 비상시 쉽게 접근가능하도록 설치되어야 한다. 창문 은 유리나 플라스틱을 사용하고 창틀은 금속을 사용한다.</p> <p>(b) 환기장치는 이 절의 단락 (b)(3)(ii)(b)에서 제공하는 것과 같다.</p> <p>(c) 폭발 환기장치는 이 절의 단락 (b)(3)(ii)(c)에서 제공하는 것과 같다.</p> <p>(d) 화염, 전기장치 또는 열장치로부터 발화원은 없어야 한다.</p> <p>(e) 전기장치는 I 급 영역 2위치에 대한이 part의 subpart S에 따라야 한다.</p> <p>(f) 만약 제공된다면, 열은 스팀, 뜨거운 물 또는 다른 간접</p>

원 문
<p>locations.</p> <p>(f) Heating, if provided, shall be by steam, hot water or indirect means.</p> <p>(4) Operating instructions</p> <p>For installations which require any operation of equipment by the user, legible instructions shall be maintained at operating locations.</p> <p>(5) Maintenance</p> <p>The equipment and functioning of each charged gaseous hydrogen system shall be maintained in a safe operating condition in accordance with the requirements of this section. The area within 15 feet of any hydrogen container shall be kept free of dry vegetation and combustible material.</p> <p>(c) Liquefied hydrogen systems</p> <p>(1) Design</p> <p>☞ Containers.</p> <p>(a) Hydrogen containers shall comply with the following : Storage containers shall be designed, constructed and tested in accordance with appropriate requirements of the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section III -Unifired Pressure Vessels (1968) or applicable provisions of API Standard 620, Recommended Rules for Design and Construction of Large, Welded, Low-Pressure Storage Tanks, Second Edition (June 1963) and Appendix R (April 1965), which is incorporated by reference as specified in §1910.6.</p> <p>(b) Portable containers shall be designed, constructed and tested in accordance with DOT Specifications and Regulations.</p> <p>(ii) Supports</p>

번 역 문
<p>수단에 의한다.</p> <p>④ 작동설명서</p> <p>사용자에 의한 장비의 작동을 필요로 하는 설치를 위해 명료한 설명서를 작동위치에 준비한다.</p> <p>⑤ 유지관리</p> <p>충전된 수소기체 시스템의 장비와 기능이 절의 요구사항에 따라 안전한 작동조건에서 유지·관리한다. 수소 용기에서 15ft내의 지역에는 건조나 가연성 물질이 없도록 유지한다.</p> <p>⑥ 액화수소시스템</p> <p>① 설계</p> <p>☞ 용기</p> <p>㉠ 수소용기는 다음 사항을 준수해야 한다. 미국기계공학자협회 보일러 및 압력용기부호, III 절 -불발화 압력용기 (1968년)의 일맞은 요구사항이나 제2판(1963년 6월)과 부록 R(1965년 4월)에 용접된 저압력의 큰 저장탱크 설계와 조립에 관한 권장규칙, API 표준 620이 적용가능한 조항에 따라 저장용기를 설계, 조립, 시험한다.</p> <p>㉡ 이동식 용기는 운수성 규격과 규정에 따라 설계, 조립, 시험한다.</p> <p>(ii) 지지대</p> <p>영구히 설치된 용기는 확고한 불연성 기초위에 고정된 튼튼한 불연성 지지대를 갖추어야 한다. 높이가 18인치를 초과하는 강철 지지대는 2시간의 내화등급을 갖는 보호코</p>


원 문
<p>Permanently installed containers shall be provided with substantial noncombustible supports securely anchored on firm noncombustible foundations. Steel supports in excess of 18 inches in height shall be protected with a protective coating having a 2-hour fire-resistance rating.</p>
<p>(iii) Marking</p> <p>Each container shall be legibly marked to indicate "LIQUEFIED HYDROGEN - FLAMMABLE GAS".</p>
<p>(iv) Safety relief devices</p> <p>(a) (1) Stationary liquefied hydrogen containers shall be equipped with safety relief devices sized in accordance with CGA Pamphlet S-1, Part 3, Safety Relief Device Standards for Compressed Gas Storage Containers, which is incorporated by reference as specified in §1910.6.</p> <p>(2) Portable liquefied hydrogen containers complying with the U.S. Department of Transportation Regulations shall be equipped with safety relief devices as required in the U.S. Department of Transportation Specifications and Regulations. Safety relief devices shall be sized in accordance with the requirements of CGA Pamphlet S-1, Safety Relief Device Standards, Part 1, Compressed Gas Cylinders and Part 2, Cargo and Portable Tank Containers.</p> <p>(b) Safety relief devices shall be arranged to discharge unobstructed to the outdoors and in such a manner as to prevent impingement of escaping liquid or gas upon the container, adjacent structures or personnel. See paragraph (c)(2)(f) of this section for venting of safety relief devices in special locations.</p> <p>(c) Safety relief devices or vent piping shall be designed or located so that moisture cannot collect and freeze in a manner which would interfere with proper operation of</p>

번 역 문
<p>팅으로 보호한다.</p>
<p>(iii) 표기</p> <p>각 용기에 "액화수소-인화성기체"라고 명료하게 표기한다.</p>
<p>(iv) 안전보호장치</p> <p>㉠ (1) 고정식 액화수소 용기는 압축기체 저장 용기에 관한 안전보호장치 표준의 part 3 압축기체 회합 책자 S1에 따른 크기의 안전보호장치를 갖추어야 한다.</p> <p>㉡ 미국 운수성 규정을 준수하는 이동식 액화수소 용기는 미국 운수성 규격과 규정에서 요구하는 안전보호장치를 갖추어야 한다. 안전보호장치는 압축기체 실린더의 part 1 안전보호장치 표준과 화물 그리고 이동식 탱크 용기의 part 2 압축기체 회합 책자 S1의 요구사항에 준하는 크기로 만들어져야 한다.</p> <p>㉢ 안전보호장치를 옥외로 개방시켜, 액체나 기체가 빠져 나가면서 용기, 인접한 구조물이나 직원에 부딪쳐 충격을 주는 것을 막기 위한 방법으로 배출되도록 조정해야 한다. 특수한 장소에 있는 안전보호장치의 환기에 대해 이 절의 단락 (c)(2)(f)를 볼 것.</p> <p>㉣ 장치의 올바른 동작을 방해하는 식으로 수분이 모여 얼지 않도록 안전보호장치나 통기관을 설계 또는 설치해야 한다.</p> <p>㉤ 액화수소가 폐쇄관 사이에 갇힐 수 있는 배관에는 모두 안전보호장치를 갖추어야 한다.</p>

원 문
<p>the device.</p> <p>(d) Safety relief devices shall be provided in piping wherever liquefied hydrogen could be trapped between closures.</p> <p>(v) Piping, tubing and fittings.</p> <p>(a) Piping, tubing and fittings and gasket and thread sealants shall be suitable for hydrogen service at the pressures and temperatures involved. Consideration shall be given to the thermal exposed to temperature fluctuations of ambient to liquefied hydrogen temperatures.</p> <p>(b) Gaseous hydrogen piping and tubing (above-20° F) shall conform to the applicable sections of Pressure Piping Section 2 - Industrial Gas and Air Piping, ANSI B31.1-1967 with addenda B31.1-1969. Design of liquefied hydrogen or cold (20° F or below) gas piping shall use Petroleum Refinery Piping ANSI B31.3-1966 or Refrigeration Piping ANSI B31.5-1966 with addenda B31.5a-1968 as a guide, which is incorporated by reference as specified in §1910.6.</p> <p>(c) Joints in piping and tubing shall preferably be made by welding or brazing ; flanged, threaded, socket or suitable compression fittings may be used.</p> <p>(d) Means shall be provided to minimize exposure of personnel to piping operating at low temperatures and to prevent air condensate from contacting piping, structural members and surfaces not suitable for cryogenic temperatures. Only those insulating materials which are rated nonburning in accordance with ASTM Procedures D1692-68, which is incorporated by reference as specified in §1910.6, may be used. Other protective means may be used to protect personnel. The insulation shall be designed to have a vapor-tight seal in the outer covering to prevent the condensation of air</p>

번 역 문
<p>(v) 배관 및 부속품</p> <p>㉠ 배관, 부속품, 가스켓 및 나사 밀폐제는 관련 압력과 온도하의 수소공급을 위해 적합하여야 한다. 액화수소 온도가 주위의 온도 변동에 노출될 때, 배관계의 열적 팽창과 수축을 고려해야 한다.</p> <p>㉡ 수소기체 배관(-20° F 이상)은 부록 B31.1-1969와 ANSI B31.1-1967의 압력 배관에 관한 2절 "산업가스 및 공기 배관"을 확인해야 한다. 액화수소나 차가운(20° F 이하) 기체 배관의 설계는 지침으로써 ANSI B31.3-1966의 석유 정제 배관이나 부록 B31.5a-1968과 ANSI B31.5-1966의 냉동 배관을 사용한다.</p> <p>㉢ 배관 접합부는 되도록 용접이나 땀질로 만들어져야 하고 플랜지, 나사식, 소켓형 그리고 적합한 압축 부속품을 사용할 수 있다.</p> <p>㉣ 저온에서 조작되는 배관이 근로자에게 노출을 최소화 하고, 응축공기가 저온에 적합하지 않은 배관, 구조물, 표면에 접촉되는 것을 막기 위한 방법이 취해져야 한다. 미국 기계공학자협회 절차 D1692-68에 따라 타지 않는 등급의 단열물질만이 사용된다. 직원을 보호하기 위해 다른 보호수단이 취해질 수 있다. 단열은 공기의 응축과 그 결과로 산소가 단열안으로 들어가는 것을 막기 위해 바깥쪽 덮개에 증기 차단 봉인을 하도록 설계된다. 단열재와 외부 보호물은 정상적인 작동조건으로 인한 단열 손실을 막기 위해 적절하게 설계하여야 한다.</p>

원 문
<p>and subsequent oxygen enrichment within the insulation. The insulation material and outside shield shall also be of adequate design to prevent attrition of the insulation due to normal operating conditions.</p> <p>(e) Uninsulated piping and equipment which operate at liquefied-hydrogen temperature shall not be installed above asphalt surfaces or other combustible materials in order to prevent contact of liquid air with such materials. Drip pans may be installed under uninsulated piping and equipment to retain and vaporize condensed liquid air.</p> <p>(vi) Equipment assembly</p> <p>(a) Valves, gauges, regulators and other accessories shall be suitable for liquefied hydrogen service and for the pressures and temperatures involved.</p> <p>(b) Installation of liquefied hydrogen systems shall be supervised by personnel familiar with proper practices and with reference to their construction and use.</p>

번 역 문
<p>㉔ 액화-수소 온도에서 작동되는 절연이 되지 않은 배관과 장비는 가연성 물질과 액체공기의 접촉을 막기 위해서 아스팔트 표면이나 다른 가연성 물질 위에 설치되지 않아야 한다. 드립팬은 응축된 액체공기를 유지, 증발시키는 절연이 안된 배관과 장비 밑에 설치될 수 있다.</p> <p>(vi) 장비 조립 부속품</p> <p>㉔ 밸브, 게이지, 조절장치 및 다른 부속품은 액화수소 공급과 관련 압력과 온도에 적합해야 한다.</p> <p>㉔ 액화수소 시스템의 설치 는 그것의 구조와 사용에 관해 올바른 지식이 있는 관리자가 감독해야 한다. </p> <p style="text-align: right;">(다음호에 계속)</p>

