

## 1910.103 Hydrogen(수소)

<지난호에 이어>

원 문	번 역 문
<p>(c) Storage containers, piping, valves, regulating equipment and other accessories shall be readily accessible and shall be protected against physical damage and against tampering. A shutoff be located in liquid product withdrawal lines as close to the container as practical. On containers of over 2,000 gallons capacity, this shutoff valve shall be of the remote control type with no connections, flanges or other appurtenances (other than a welded manual shutoff valve) allowed in the piping between the shutoff valve and its connection to the inner container.</p> <p>(d) Cabinets or housings containing hydrogen control equipment shall be ventilated to prevent any accumulation of hydrogen gas.</p> <p>(vii) Testing</p> <p>(a) After installation, all field-erected piping shall be tested and proved hydrogen gas-tight at operating pressure and temperature.</p> <p>(b) Containers if out of service in excess of 1 year shall be inspected and tested as outlined in (a) of this subdivision. The safety relief devices shall be checked to determine if they are operable and properly set.</p> <p>(viii) Liquefied hydrogen vaporizers</p> <p>(a) The vaporizer shall be anchored and its connecting piping shall be sufficiently flexible to provide for the effect of expansion and contraction due to temperature</p>	<p>㉠ 저장용기, 배관, 밸브, 조절장비 및 다른 부속품은 쉽게 접근 가능하고, 물리적 손상과 다짐으로부터 보호되어야 한다. 차단 밸브는 가능한 실용적으로 용기와 가깝게 액체 생산물 회수라인에 설치되어야 한다. 2,000갤런 이상 용량의 용기에서 이 차단 밸브는 차단 밸브와 인접 용기로의 연결부 사이에 있는 배관에 허용되는 어떤 연결, 플랜지 또는 다른 장비(용접된 수동식 차단 밸브가 아닌)도 없는 원격조정 형태이어야 한다.</p> <p>㉡ 수소 제어 장치가 들어있는 캐비닛이나 창고는 수소 기체의 어떤 축적도 막기 위해 환기되어야 한다.</p> <p>(vii) 시험</p> <p>㉢ 설치 후 모든 지면에 조립된 배관에 대해 작동 압력과 온도에서 수소가스가 새는지를 시험, 입증해야 한다.</p> <p>㉣ 만약 용기가 1년 이상 공금을 하지 않았다면 이 부영역의 ㉡에서 기술한 대로 조사하고 시험하여야 한다. 안전 보호 장치가 작동 가능하고 올바르게 설치되어 있는지 결정하기 위해 검사하여야 한다.</p> <p>(viii) 액화 수소 증발기</p> <p>㉤ 증발기는 고정되어야 하고 그 중간 배관은 온도 변화로 인한 팽창과 수축의 영향을 고려하기에 충분히 유동적이어야 한다.</p>

원 문
changes.
(b) The vaporizer and its piping shall be adequately protected on the hydrogen and heating media sections with safety relief devices.
(c) Heat used in a liquefied hydrogen vaporizer shall be indirectly supplied utilizing media such as air, steam, water or water solutions.
(d) A low temperature shutoff switch shall be provided in the vaporizer discharge piping to prevent flow of liquefied hydrogen in the event of the loss of the heat source.
(ix) Electrical systems
(a) Electrical wiring and equipment located within 3 feet of a point where connections are regularly made and disconnected, shall be in accordance with subpart S of this part, for Class I, Group B, Division 1 locations.
(b) Except as provided in (a) of this subdivision, electrical wiring and equipment located within 25 feet of a point where connections are regularly made and disconnected or within 25 feet of a liquid hydrogen storage container, shall be in accordance with subpart S of this part, for Class I, Group B, Division 2 locations. When equipment approved for Class I, Group B atmospheres is not commercially available, the equipment may be :
(1) Purged or ventilated in accordance with NFPA No. 496-1967, Standard for Purged Enclosures for Electrical Equipment in Hazardous Locations.
(2) Intrinsically safe or
(3) Approved for Class I, Group C atmospheres. This requirement does not apply to electrical equipment which is installed on mobile supply trucks or tank cars

번 역 문
㉠ 증발기와 그 배관은 안전보호장치로 수소와 열매체 부분에 대해 충분히 보호되어야 한다.
㉡ 액화 수소 증발기에서 사용되는 열은 공기, 증기, 물 또는 수용액처럼 매체를 이용하면서 간접적으로 공급된다.
㉢ 낮은 온도의 차단 스위치는 열원의 손실이 있는 경우 액화 수소의 흐름을 막기 위해 증발기 배출 배관에 제공된다.
(ix) 전기 시스템
㉣ 연결이 정기적으로 이루어지고 끊어지는 곳에서 3ft 내에 위치한 전기 배선과 장치는 I 급 B 그룹, 영역 1 위치에 대해 이 part의 subpart S에 따라야 한다.
㉤ 이 부영역의 ㉣에서 제공하는 것을 제외하고 연결이 정기적으로 이루어지고 끊어지는 곳에서 25ft 내에 또는 액체 수소 저장 용기로부터 25ft 내에 위치한 전기 배선과 장치는 I 급 B 그룹, 영역 2 위치에 대해 이 part의 subpart S에 따라야 한다. I 급 B 그룹 공기에 대해 인가된 장치가 상업적으로 이용 가능하지 않다면 장치는
(1) 위험한 장소에 있는 전기 장치에 대해 정화된 봉입물에 대한 표준, NFPA 496번-1967에 따라 정화 또는 환기된다.
(2) 실질적으로 안전하거나
(3) I 급 C 그룹 공기에 대해 인가된다. 이 요구사항은 저장 용기에 충전하는 이동식 공급 트럭이나 탱크차에 설치되는 전기 장치에는 적용되지 않는다.
(x) 결합 및 접지
액화 수소 용기와 관련된 배관은 전기적으로 결합 및 접지하여야 한다.

원 문
<p>from which the storage container is filled.</p> <p>(x) Bonding and grounding</p> <p>The liquefied hydrogen container and associated piping shall be electrically bonded and grounded.</p> <p>(2) Location of liquefied hydrogen storage</p> <p>(i) General requirements</p> <p>(a) The storage containers shall be located so that they are readily accessible to mobile supply equipment at ground level and to authorized personnel.</p> <p>(b) The containers shall not be exposed by electric power lines, flammable liquid lines, flammable gas lines, or lines carrying oxidizing materials.</p> <p>(c) When locating liquefied hydrogen storage containers near above ground flammable liquid storage or liquid oxygen storage, it is advisable to locate the liquefied hydrogen container on ground higher than flammable liquid storage or liquid oxygen storage.</p> <p>(d) Where it is necessary to locate the liquefied hydrogen container on ground that is level with or lower than adjacent flammable liquid storage or liquid oxygen storage, suitable protective means shall be taken (such as by diking, diversion curbs, grading), with respect to the adjacent flammable liquid storage or liquid oxygen storage, to prevent accumulation of liquids within 50 feet of the liquefied hydrogen container.</p> <p>(e) Storage sites shall be fenced and posted to prevent entrance by unauthorized personnel. Sites shall also be placarded as follows : "Liquefied Hydrogen - Flammable Gas - No Smoking - No open Flames."</p> <p>(f) If liquefied hydrogen is located in (as specified in Table H-3) a separate building, in a special room or inside buildings when not in a special room and</p>

번 역 문
<p>㉔ 액화수소 저장위치</p> <p>(i) 일반적인 요구사항</p> <p>㉔ 저장 용기는 지상의 이동식 공급장치나 인가된 직원이 쉽게 접근가능한 곳에 설치하여야 한다.</p> <p>㉔ 용기를 전기선, 인화성 액체 물질, 인화성 기체 배관, 산화물질을 이동시키는 배관에 노출시켜서는 안 된다.</p> <p>㉔ 액화수소 저장 용기를 지상 인화성 액체 저장소나 액체 산소 저장소 근처에 설치할 때, 인화성 액체 저장소나 액체 산소 저장소보다 더 높은 곳에 설치하는 것이 적당하다.</p> <p>(d) 필요하다면 액화수소 저장 용기를 인접한 인화성 액체 저장소나 액체 산소 저장소와 비슷하거나 지상보다 낮은 곳에 설치한다. 이때에는, 액체 수소 저장 용기의 50ft 이내의 액체 축적을 막기 위해 인접한 인화성 액체 저장소나 산소 저장소에 관하여 적당한 안전장치를 설치해야 한다.</p> <p>㉔ 저장장소는 인가되지 않은 직원의 출입을 막기 위해 울타리를 세우고 출입금지 게시를 한다. 장소에 또한 다음과 같이 게시한다. "액화수소-인화성 기체-흡연금지-화염 접근금지"</p> <p>㉔ 만일 액화수소가 &lt;표 H3&gt;에서 지정하는 것과 같이 독립 건물, 특수장소 또는 특수장소도 아닌 다른 점유물에 노출되는 건물안에 설치된다면 용기는 이 절의 단락 (d)(iv)에서 요구한 대로 안전한 장소로 2ft의 최소 높이로 옥외로 개방되어 환기되는 안전보호장치를 갖추어야 한다.</p> <p>(ii) 특별 요구사항</p> <p>㉔ 액화수소의 최고 총량에 의해 결정되기 때문에, 액화수소 저장 위치는 다음의 &lt;표 H3&gt;에서 로마숫자가 지시하는</p>

원 문
<p>exposed to other occupancies, containers shall have the safety relief devices vented unobstructed to the outdoors at a minimum elevation of 25 feet above grade to a safe location as required in paragraph (c)(1)(iv)(b) of this section.</p> <p>(ii) Specific requirements</p> <p>(a) The location of liquefied hydrogen storage, as determined by the maximum total quantity of liquefied hydrogen, shall be in the order of preference as indicated by Roman numerals in the following Table H-3.</p> <p>(b) The minimum distance in feet from liquefied hydrogen systems of indicated storage capacity located outdoors, in a separate building or in a special room to any specified exposure shall be in accordance with Table H-4.</p>

번 역 문
<p>것과같이 선호도순서로 결정된다.</p> <p>㉠ 옥외, 독립건물, 특수장소에 설치된 저장용량의 액화수소 시스템으로부터 지정된 옥외 노출물까지의 최소 f 거리는 &lt;표 H4&gt;에 따른다.</p> <p>(iii) 독립건물과 특수장소가 아닌 건물내에서의 액화수소의 취급</p> <p>&lt;표 H3&gt;에서 허용하고 이 부단락의 부영역 (i) ㉠에 따르는 50 갤런용량이나 그 이하의 이동식 액화수소 용기는 특수장소가 아닌, 다른 점유물에 노출되는 건물안에 보관될 때 다음 최소한의 요구사항을 준수해야 한다.</p> <p>㉡ 인화성 액체나 대팻밥, 종이같은 가연성 물질로부터</p>

< 표 H-3 > 허용되는 액화수소 저장의 최대총량

위 치 성 향	수소 저장소의 크기 (갤런단위의 용량)			
	39.63(150ℓ)~50	51~300	301~600	600 초과
옥외	I	I	I	I
독립건물	II	II	II	불허
특수장소	III	III	III	허용
특수장소도 아닌 다른 점유물에 노출되는 건물안	IV	불허	허용	허용


< 표 H-4 > 액화수소 시스템에서 노출물까지의 최소 거리(ft)

노 출 형 태	액화수소 저장소 (갤런 단위 용량)		
	39.63(150ℓ)~3,500	3,501~15,000	15,001~30,000
1. 내화성 건물과 방화벽	5	5	5
2. 불연성 건물	25	50	75
3. 그밖의 다른 건물	50	75	100
4. 벽문, 공기 압축기 흡입구, 냉난방이나 환기장치의 입구	75	75	75
5. 인화성 액체 (지상과 지하라면 환기구나 주입구)	50	75	100
6. 고정 액화수소 용기사이	5	5	5
7. 인화성 기체 저장소	50	75	100
8. 액체 산소 저장소와 다른 산화제	100	100	100
9. 가연성 고체	50	75	100
10. 화염, 흡연, 용접	50	50	50
11. 사람들의 집중	75	75	75

원 문
<p>(iii) Handling of liquefied hydrogen inside buildings other than separate buildings and special rooms.</p> <p>Portable liquefied hydrogen containers of 50 gallons or less capacity as permitted in Table H-3 and in compliance with subdivision (i)(f) of this subparagraph when housed inside buildings not located in a special room and exposed to other occupancies shall comply with the following minimum requirements.</p> <p>(a) Be located 20 feet from flammable liquids and readily combustible materials such as excelsior or paper.</p> <p>(b) Be located 25 feet from ordinary electrical equipment and other sources of ignition including process or analytical equipment.</p> <p>(c) Be located 25 feet from concentrations of people</p> <p>(d) Be located 50 feet from intakes of ventilation and air-conditioning equipment or intakes of compressors.</p> <p>(e) Be located 50 feet from storage of other flammable-gases or storage of oxidizing gases.</p> <p>(f) Containers shall be protected against damage or injury due to falling objects or work activity in the area.</p> <p>(g) Containers shall be firmly secured and stored in an upright position.</p> <p>(h) Welding or cutting operations and smoking shall be prohibited while hydrogen is in the room.</p> <p>(i) The area shall be adequately ventilated. Safety relief devices on the containers shall be vented directly outdoors or to a suitable hood. See paragraphs (c)(1)(iv)(b) and (c)(2)(i)(f) of this section.</p> <p>(3) Design considerations at specific locations</p> <p>(i) Outdoor location</p>

번 역 문
<p>20ft 거리에 설치한다.</p> <p>㉠ 보통의 전기 장치와 공정이나 분석장치를 포함하는 다 른 발화원으로부터 25ft 거리에 설치한다.</p> <p>㉡ 사람들의 집중으로부터 25ft 거리에 설치한다.</p> <p>㉢ 환기와 냉난방장치의 흡입구나 압축기의 흡입구로부터 50ft 거리에 설치한다.</p> <p>㉣ 다른 인화성 기체의 저장소나 산화기체의 저장소로부터 50ft 거리에 설치한다.</p> <p>㉤ 용기는 물체의 추락이나 그 지역내에서의 활동으로 인한 손상이나 상처로부터 보호되어야 한다.</p> <p>㉥ 용기는 수직으로 튼튼하게 고정되어 보관되어야 한다.</p> <p>㉦ 용접이나 절단조작 그리고 흡연은 수소가 있는 장소에서 금지된다.</p> <p>㉧ 지역을 충분히 환기시킨다. 용기의 안전보호장치는 옥 외나 적당한 후드로 직접 환기되어야 한다. 이 절의 단락 ㉠(1)(iv)와 ㉡(2)(i)를 볼 것.</p> <p>㉨ 특수장소에 대한 설계 고려</p> <p>(i) 옥외 설치</p> <p>㉩ 옥외설치는 건물이나 구조물의 외부를 의미하고 은신 처나 단집에의 설치를 포함한다. 그런 위치는 직각으로 두 개 이상의 벽으로 둘러쌓이지 않고 벽과 환기 지붕이나 단 집 사이에 환기공간을 갖추고 있다.</p> <p>㉪ 액체 공기가 떨어질 수 있는 액화수소배관 밑에 설치된 차도와 주차장의 표면은 불연성 물질로 지어져야 한다.</p> <p>㉫ 보호벽이 제공된다면, 그것들은 불연성 물질로 지어져 야하고, 이 절의 단락 ㉠(3)(i)와 ㉡의 조항에 따라야 한다.</p>

원 문
<p>(a) Outdoor location shall mean outside of any building or structure and includes locations under a weather shelter or canopy provided such locations are not enclosed by more than two walls set at right angles and are provided with vent-space between the walls and vented roof or canopy.</p> <p>(b) Roadways and yard surfaces located below liquefied hydrogen piping, from which liquid air may drip, shall be constructed of noncombustible materials.</p> <p>(c) If protective walls are provided, they shall be constructed of noncombustible materials and in accordance with the provisions of paragraph (c)(3)(i)(a) of this section.</p> <p>(d) Electrical wiring and equipment shall comply with paragraph (c)(1)(ix)(a) and (b) of this section.</p> <p>(e) Adequate lighting shall be provided for night-time transfer operation.</p> <p>(ii) Separate buildings</p> <p>(a) Separate buildings shall be of light noncombustible construction on a substantial frame. Walls and roofs shall be lightly fastened and designed to relieve at a maximum internal pressure of 25 pounds per square foot. Windows shall be of shatterproof glass or plastic in metal frames. Doors shall be located in such a manner that they will be readily accessible to personnel in an emergency.</p> <p>(b) Adequate ventilation to the outdoors shall be provided. Inlet openings shall be located near the floor level in exterior walls only. Outlet openings shall be located at the high point of the room in exterior walls or roof. Both the inlet and outlet vent openings shall have a minimum total area of 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>

번 역 문
<p>㉠ 전기 배선과 장치는 이 절의 단락 (d)(1)(ix)(a)와 (b)를 준수해야 한다.</p> <p>㉡ 야간의 이동 조작을 위해 충분한 조명을 제공한다.</p> <p>(ii) 독립 건물</p> <p>㉢ 독립 건물은 튼튼한 골조의 불연성 구조로 지어야 한다. 벽과 지붕은 고정되고, 2.5ft<sup>2</sup>의 최고 내부압력에서 견딜 수 있도록 설계되어야 한다. 창은 비산방지 유리나 플라스틱을 사용하며 창틀은 금속을 사용한다. 문은 비상시 직원들이 쉽게 접근 가능하도록 설치되어야 한다.</p> <p>㉣ 옥외로 환기를 충분히 시켜야 한다. 입구는 외벽의 바다에 가까운 곳에 설치한다. 출구는 외벽이나 지붕이 있는 장소의 높은 위치에 설치한다. 출입구는 각각 1,000ft<sup>3</sup> 용적의 장소당 1ft<sup>2</sup>의 최소 총면적을 갖는다. 출구로부터의 배출은 안전한 장소로 행해져야 한다. </p> <p style="text-align: right;">〈다음호에 계속〉</p>