

액 화 석 유 가 스 의 옥 외 저 장

(Outdoor Storage of Liquefied Petroleum Gases)

□ 개 요

NFPA 58 "Storage and Handling of Liquefied Petroleum Gases"는 LPG의 취급과 저장에 필요한 최소한의 방호 지침을 제공하여 준다. 본 가이드는 NFPA 58의 이격과 방호 관련 사항을 보완하여 준다. NFPA 58과 같이 이 지침에서는 화학, 석유화학 혹은 석유시설에 대해서는 취급하고 있지 않다. 본 절은 고정식 횡형 탱크 설치를 포함한다. 중형 탱크는 취급하지 않는다. NFPA 58에서 설명된 LPG의 저장에 대한 방호는 제방쌓기, 매립, 단열재, 고정식 모니터 노즐 혹은 물분무 설비 등이 있다.

□ IRI 견해

LPG 저장탱크에서 발생한 누출은 각각의 탱크를 격리시켜 놓거나 표 1과 2에서 제시한 주요 구조물, 혹은 제방쌓기, 매립, 물분무 설비, 고정식 모니터 노즐 혹은 단열재를 이용하여 줄일 수 있다.

□ 방호(Protection)

• 제방쌓기 및 매립(Mounding and Burial)

탱크의 제방쌓기와 매립에는 탱크를 덮기 전에 특별한 준비작업이 필요하다. 부식을 방지하기 위한 방호코팅을 해야 하며, 깨끗한 모래로 1ft(0.3m) 깊이로 전체 탱크를 잘 덮어야 한다. 탱크 제방쌓기를 할 때에는 공간을 유지하기 위해서, 제방을 지지하기 위해 부분적으로 혹은 전체적으로 탱크 주위에 정지벽을 쌓을 필요가 있다. 벽을 쌓은 지역에는 적합한 배수시설을 설치해야 한다. 탱크는 되메우기 흙없이 벽만을 세워서는 안된다.

참고 : 일부 지역에서는 LPG 저장탱크를 압력용기로 간주하여 일정기간마다 검사를 요구하고 있으며 이에 따라 탱크를 파내야 한다. 이런 경우 모래 대신 펄라이트 혹은 질석 등을 되메우기 흙으로 사용할 수 있다. 되메우기 흙을 제거할 경우에는 탱크나 파이프에 손상이 가지 않도록 주의하여야 한다.

• 물분무설비(Waterspray Protection)

자동식 물분무설비가 설치될 경우, 설비 지향성 노즐을 이용하여 탱크의 표면 전체에 대해 0.35gpm/ft²(14.2L/min/m²)의 살수밀도를 분무할 수 있도록 설계되어야 한다. 노즐의 위치와 간격은 허용된 완화사항(run-down)을 고려하지 않고 모든 탱크 표면을 포용하도록 설치되어야 한다. 또한 탱크와 인접한 펌프와 밸브에도 0.5gpm/ft²(20.4L/min/m²) 살수밀도로 물 분무할 수 있게 설계된 분무설비가 설치되어야 한다. 물분무설비는 NFPA 15 (Water Spray Fixed Systems)에 의해 설치되어야 하며 탱크 주위는 원거리의 안전한 장소까지 배수가 되도록 경사지게 하여야 한다.

• 고정식 모니터 노즐(Fixed Monitor Nozzels)

고정식 모니터 노즐을 사용할 경우, 탱크 전체 표면에 잘 분사될 수 있도록 설치되어야 한다. 설치방법은 위에서 언급한 물분무설비와 동일하고, 모니터 노즐은 화재 감지설비에 의해서 자동으로 작동되어야 하며, 수동작동 능력도 갖추고 있어야 한다.

• 단열재(Insulation)

단열재와 내화처리하는 토치 화염 전달속도 70,000Btu/h/ft²(795,000kJ/h/ft²)하에서 최소 50

분동안 컨테이너 온도가 800°F(427℃)를 넘지 않도록 하여야 한다. 시험은 강판에 설치된 단열재에 대해 미국 수송부에서 행한 시험과 같이 호스주수와 내후성 시험에 의한다. 하지만 이 문서를 작성할 때까지 국가적으로 인정된 실험실 보고서는 없다. 단열재를 사용한 모든 설치의 검토와 확인작업을 위해서는

“IRI의 관리자-Area Loss Prevention”을 참조한다.

□ 이격거리(Spacing)

탱크간의 이격거리와 주요 설비는 표 1과 표 2에 따른다.

〈표 1〉 탱크군 간의 최소 거리(단위 : ft)

LPG Storage Tank ^t Groups Gal		501~ 2000	2001~ 30,000	30,001~ 70,000	70,001~ 90,000	90,001~ 120,000	120,001~ 180,000
501~2,000	[N/P]*	25	50	50	50	50	50
	[M/B]*	25	25	25	25	25	25
	[I/W]*	25	25	25	25	25	25
2,001~30,000	[N/P]	50	75	75	75	75	75
	[M/B]	25	25	25	25	25	25
	[I/W]	50	50	50	50	50	50
30,001~70,000	[N/P]	50	75	75	75	75	75
	[M/B]	25	25	25	25	25	25
	[I/W]	50	50	50	50	50	50
70,001~90,000	[N/P]	50	75	75	75	75	75
	[M/B]	25	25	25	25	25	25
	[I/W]	50	50	50	50	50	50
90,001~120,000	[N/P]	50	75	75	75	100	100
	[M/B]	25	25	25	25	25	25
	[I/W]	50	50	50	50	75	75
120,001~180,000	[N/P]	50	75	75	75	75	75
	[M/B]	25	25	25	25	25	25
	[I/W]	50	50	50	50	50	50

*SI Units : 1m=3.281 × ft ; 1L=3.78 × gal ; 1m³=264 × gal

1. 각 탱크의 최대 용량은 120,000gal(453,600L)이며, 탱크군의 총 용량은 180,000gal(680,400L)이고 군당 최대 탱크 수는 6기이다.

- *〈N/P〉 특수 방호설비 없는 탱크
- *〈M/B〉 제방을 쌓거나 매립한 탱크
- *〈I/W〉 단열재 또는 물분무설비가 설치된 탱크

〈표 2〉 탱크와 주요 설비 간의 최소 거리(단위 : ft)

LPG Storage Tank [†] Sizes Gal		Combustible Construction & All Bldgs w/ Basements	Blank Masonry without Basements	Other Non Combustible Bldgs without Basements	Boilers, Fired Heaters & other Sources of Ignition	Vaporizers	Loading & Unloading Risers
501~2,000	[N/P]*	150	50	75	50	50 ²	25
	[M/B]*	150	50	75	50	50 ²	25
	[I/W]*	150	50	75	50	50 ²	25
2,001~30,000	[N/P]	200	100	150	75	75 ²	75
	[M/B]	200	100	100	75	75 ²	25
	[I/W]	200	100	100	75	75 ²	50
30,001~70,000	[N/P]	300	125	175	75	75 ²	75
	[M/B]	300	100	100	75	75 ²	25
	[I/W]	300	100	100	75	75 ²	50
70,001~90,000	[N/P]	300	150	225	75	75 ²	75
	[M/B]	300	100	100	75	75 ²	25
	[I/W]	300	100	100	75	75 ²	50
90,001~120,000	[N/P]	300	175	250	75	75 ²	100
	[M/B]	300	100	100	75	75 ²	25
	[I/W]	300	100	100	75	75 ²	50
120,001~180,000	[N/P]	300	200	300	75	75 ²	100
	[M/B]	300	100	100	75	75 ²	25
	[I/W]	300	100	100	75	75 ²	50
Vaporizers		100	75	100	75 ²	20	75
Loading & Unloading Risers [‡]		200	100	150	75	75	100

*SI Units : 1m=3.281×ft ; 1L=3.78×gal ; 1m³=264×gal

1. 각 탱크의 최대 용량은 120,000gal(453,600L)이며, 탱크 군의 총 용량은 180,000gal(680,400L)이고 군당 최대 탱크 수는 6기이다.
2. 스티姆, 물, 공기 혹은 다른 비인화성 열전달 매체를 사용한 기화기는 저장 탱크로부터 10ft(3m) 이격 설치한다. 이들 매체를 사용한 히터는 “보일러, 연소형 히터 그리고 다른 발화원”에 대한 이격거리 기준에 따라 설치되어야 한다. 전기 제어기는 Class I, Group D, Division 2 장소용이어야 한다.
3. 간접 가열 기화기만을 사용한 연소형 보일러나 히터는 그 기화기 근처에 위치될 수 있다.
4. 1,000gal(3788L)보다 적은 탱크트럭은 주요 건물이나 설비로부터 최소 50ft(15m), 가득 충전된 저장 탱크로부터는 25ft(7.5m)까지 완화될 수 있다.

*〈N/P〉 특수 방호설비 없는 탱크

*〈M/B〉 제방을 쌓거나 매립한 탱크

*〈I/W〉 단열재 또는 물분무설비가 설치된 탱크

(IRInformation, IM.8.2.0.1 참조)