

석유류 저장탱크의 소방안전관리

1. 종류

(1). C.R.T(Cone Roof Tank)

원추형의 고정지붕을 가진 Tank로 설치비가 싸고 가장 많이 이용하는 형태.

(2). F.R.T(Floating Roof Tank)

상부탱크에 고정된 지붕이 없어 액표면 위에 액위와 같이 움직이는 부유지붕을 설치하여 탱크 내부의 증기공간을 없애므로써 제품의 증기손실을 줄일 수 있도록 한 형태.

(3). I.F.R.(Internal Floating Roof Tank)

CRT 내부 액표면위에 액위와 같이 움직이는 부유지붕을 설치한 것.

(4). Variable Vapor Space Tank

저장 Tank 증기공간의 부피가 변화될 수 있도록하여 증발 손실 특히 일교차 등에 의한 Breathing Loss를 줄일 수 있도록 한 형태로 회전수(Turnover)가 적은 경우에 주로 사용된다.

2. 소화설비

(1). 탱크벽면 냉각설비

화재탱크의 온도를 내려 화재를 억제하고 벽면이 변형됨을 방지하고 근접 Tank에 복사열에 의한 온도 상승을 방지하기위해 물방사 할 수 있는 냉각설비 설치한다. 이설비는 이동식과 고정식 물분무시설이 있다. 이동식은 Tank주위에 소화전을 설치하여 소방호스 및 노즐을 이용하여 냉각수로 살포하고 고정식은 Tank 벽면 상부에 고정식 배관을 설치하여 탱크벽면을 냉각하는 방법이다. 냉각수량은 다음의 표 1과 같다.

표 1. 탱크 벽면 냉각을 위한 최소한의 냉각수 량

탱크 직경 (m)	냉각수 양 (ℓ/min)		
	CRT, IFRT	FRT	인접탱크
20 이하	2,840	1,420	950/기
20~27	3,790	1,890	1,420/기
27~38	5,680	2,840	1,890/기
38~46	7,580	3,790	1,890/기
46이상	8,520	4,260	1,890/기

(2). 포소화설비

포소화약제를 물과 혼합하여 화학적으로 Foam를 발생시켜 화재를 진화하는 설비인 화학포

소화설비(Cheical Foam)가 있으나 거의 사용하고 있지 않다. 또 합성계면 활성제포, 단백질포등을 물에 혼합한다음 기계의 동력에 의해 방사함으로써 발생하는 포에 의해서 화재를 소화하는 설비인 공기포(Air Foam Liquid)가 있다

1.1 약제의 종류

약제에는 단백질포(Protein Foam), 불화단백포(Fluoroprotein), 수성막포(Aqueous Film Forming Foam), 알콜포(Alcohol Resistant Foam), 합성계면활성제포(Synthetic Foam)등

1.2 구성

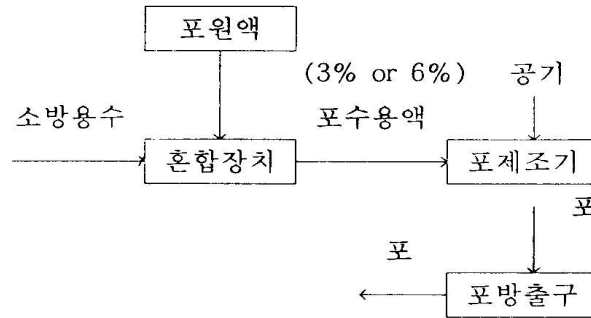


그림 1. 포소화설비 구성도

1.3 포소화설비 종류

1) 고정식 (Fixed Installation)

포소화약제 혼합장치, 포제조기 및 포방출구가 모두 고정되어 있는 것

- 장점 - · 소수인원으로 신속히 작동이 가능
- 원거리에서 작동 가능하므로 소화자에게 위험부담이 적다.

단점 - · 설치비가 비싸고 설치 유지보수가 어려움

2) 반 고정식 (Semifixed Installation)

포소화약제 혼합장치, 포제조기 및 포방출구중 1개 또는 2개가 고정되어 있는 것. 이설비는 정유공장, 화학공장의 경우에 화학소방차등을 확보하는 것이 좋다.

3) 이동식 (Portable Installation)

사용장소의 근처까지 배관이 고정 설치되어 있고 여기에 호스 접속구가 설치되어 소방호스를 접속하여 호스의 선단에 포말 호스 노즐 또는 포말 방출관을 사용하여 포말을 방출하는 설비이다. 설치비 및 유지비가 싸고 전문인력이 필요하다. 탱크에 근접하여 소화하기 때문에 탱크의 폭발, 복사열등으로 위험이 따르기도 한다.

1.4 포방출방식

1) 고정포 방출방식 (Fixed Foam Outlet)

탱크의 직경 및 포 방출구의 중별에 따라 일정한 수의 포방출구를 탱크 측면 또는 내부에 설치하는 것

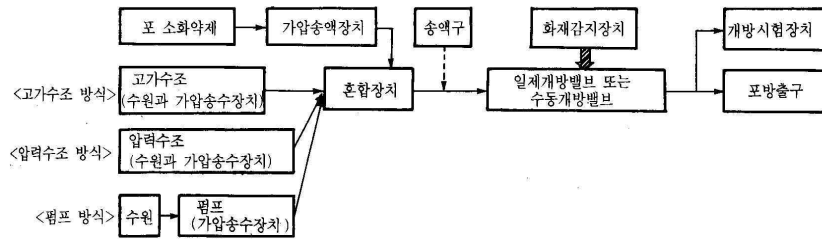


그림 2. 고정포 방출방식의 전달체계

2) 표면하 주입방식 (Subsurface Injection System)

포를 화재 액표면 이하에서 주입하되 액표면 위로 전파시키는 방식이다.

1.5 포소화설비의 효과적인 설치방법

- 1) 일정규모 이상의 위험물 저장 Tank에는 고정식을 설치.
- 2) Tank에 설치하는 고정 또는 방출구는 위험물의 종류, 인화점 Tank직경에 따라 포 방출량, 방출시간, 방출구 수가 적합하게 설치되어야 한다.
- 3) 알콜형 포의 방출량, 방출시간 및 방출구는 제조사의 사양 또는 최소 아래기준에 적합해야 한다.

- 방출구 - II형 방출구 사용이 인가된 경우를 제외하고는 I형 방출구를 사용.
- 방출시간 - I형은 30분, II형은 55분.
- 방출량

위험물	방출량(ℓ/min/m²)
10%이상의 알콜포함 Gasohols	4.1
Methyl 또는 에틸알콜	4.1
Acrylonitrile	4.1
Ethyl Acetate	4.1
아세톤	6.5
부틸알콜	6.5

- 4) 수용성 및 극성용매(Polar Solvent)등의 물질에는 알코올형 포를 사용해야 한다.
- 5) 보조 포소화전의 방출압력, 방출량 및 설치수는 충분하도록 한다.

가장 큰 Tank 직경(m)	포소화전 등의 수
19.5 미만	1
19.5~36	2
36이상	3

*NFPA 11 기준

3. 저장탱크 화재시 행동조치요령

(1) CRT or IFRT 화재시

- 1) 제품을 다른 Tank로 소산시킨다.
- 2) 지면화재시 소규모화재는 소화기로 대규모인 경우 이동식 포소화설비로 진화한다.
- 3) 포방출과 동시에 탱크벽면 냉각설비를 이용하여 화재탱크에 냉각수를 살포한다.
- 4) 인접탱크가 직화에 노출되어 있거나 복사열에 가열되어 있을시엔 냉각수 살포한다.
- 5) 화재탱크 저부가 파손된 경우에는 휘발류와 같이 인화점이 낮은 제품은 즉시 포를 살포하여 증발을 억제 해야 한다.

(2) FRT 화재시

- 1) 초기시에는 화재가 탱크 부유지붕과 벽면 사이의 환상 Seal 지역의 일부에서만 국부적으로 발생하므로 소화자가 화재 부근에 접근하여 소형 소화기로 소화한다.
- 2) 화재 확대시 마련된 포소화설비를 이용하여 소화한다. 특히 부유지붕 위로 다량의 냉각수나 포가 살포 되어 이들의 중력에 의하여 부유지붕이 가라 앉아 화재가 전체 액표면 위로 확대되지 않도록 한다.