

危險物 製造所 등의 設置基準(4)

羅 采 修*

第3章 屋外 탱크貯藏所

1. 概說

옥외탱크 저장소는 屋外の 地上에 설치하여 危險物을 저장, 취급하는 저장소를 말하고 부속된 配管등이 固定되어 非常時에 容易하게 移動시킬 수 없는 형식으로 設置된 것이다. 탱크의 容量이 600 l 이하이더라도 配管등이 固定狀態로 되어 있으면 消防法 技術規則 제 208조의 「간이탱크저장소」에 해당되지 않고 옥외탱크저장소로 보아야 할 것이다.

탱크의 外形은 圓筒型縱置탱크(Vertical Cylindrical Tank), 圓筒型橫置탱크(Horizontal Cylindrical Tank), 角型탱크등이 있고 縱置탱크는 그 機能에 따라 Cone Roof Tank와 Floating Roof Tank로 나누어진다.

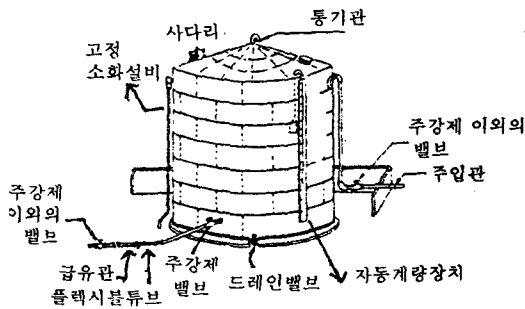


그림3-1. Cone Roof Tank

正會員, 理事, 화인 엔지니어링 所長

2. 安全距離

安全距離란 탱크의 側板으로부터 住居, 學校, 병원, 극장, 重要文化財, 高壓가스시설, 高壓電線까지 人命安全, 危險防止, 文化財보호등을 위하여 확보하여야 할 直線距離를 말하고 탱크 側板과 保護해야 할 건축물, 工作物 사이에 다른 건축물등이 存在하는 경우에도 각각의 安全距離를 확보하여야 한다.

다만, 보호대상인 건축물, 工作物이 위험물탱크와 同一構內에 있는 경우에는 安全距離를 두지 않을 수 있도록 되어있다. 安全을 위해 확보하여야 할 구체적인 安全距離의 基準은 製造所, 一般取扱所의 基準과 同一하다.

3. 保有空地

保有空地는 위험물을 저장, 취급하는 옥외탱크의 주위에 저장, 취급량의 최대수량에 따라 확보해야하는 空地이다.

이 保有空地는 延燒防止上의 必要性외에 消防活動에 필요한 공간이기도 하므로 延燒의 媒介가 된다거나 消防活動에 支障을 줄 수 있는 工作物이나 物件등이 保有空地內에 있어서는 안된다.

또 保有空地는 탱크에 부속된 것으로 보아 屋外 탱크貯藏所라고 하면 保有空地를 포함하고 있는 것으로 본다. 그림3-2는 지정수량 500배 이하의 위험물을 저장하는 탱크의 최저 保有空地를 보여 주고 있다.

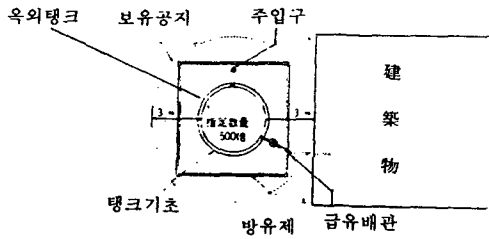


그림3-2 保有空地

同一 부지내에 다른 製造所등과 인접해서 設置하는 탱크의 경우, 그 相互間의 保有空地는 각각 확보해야할 空地중 큰 쪽의 空地幅을 가지면 될 것이다. 설치장소가 바다, 하천에 면하는 등 외부의 立地條件이 防火上 安全하고 公共危險이 극히 적은 경우에는 확보해야 할 空地에 다소 신축성을 부여해도 좋을 것으로 생각된다. 단, 방유제를 설치하는데 필요한 空地는 반드시 확보해야 할 것이다.

4. 탱크의 構造

액체위험물을 저장하는 탱크의 材質은 두께 3.2mm 이상의 鋼板으로 하거나 저장하는 위험물에 대한 防蝕性, 耐熱性등을 고려하여 強度가 충분한 경우에는 스텐레스 鋼板 또는 알루미늄板을 使用할 수 있다. 단, 제4류 위험물을 저장하는 알루미늄 탱크의 材質은 耐蝕알루미늄板으로 할 것.

가. 탱크의 판 두께의 算定

(1) 탱크의 側板두께는 다음 式에 의하여 구한다.

$$t = \frac{D(H-0.3)\rho}{1.7f} + C$$

t; 側板의 두께(단위 mm)

D; 탱크의 內徑(m)

H; 해당되는 段의 側板 下端으로부터 最上段 側板의 上端까지의 높이(m)

ρ; 저장하는 위험물에 比重(단, 比重이 1미만 인 것은 1로 한다)

C; 부식계수(炭素鋼 및 低合金鋼의 경우에는

1mm 이상으로 한다)

(2) 스텐레스 鋼 또는 알루미늄의 경우 上記 (1)에 따라서 算定한다. 단, 材料의 허용능력에 의해 定한다. 또 腐蝕을 고려할 필요가 없는 경우에는 부식계수를 0으로 할 수 있다.

(3) 스텐레스 鋼板을 사용하는 경우에는 最低판 두께를 3mm, 알루미늄板을 사용하는 경우에는 最低판 두께를 4.5mm로 하는 것이 좋다.

(4) 탱크 바닥板의 두께는 容量 1,000kl 未滿의 탱크는 대개 6mm 이상으로 하고 小容量의 경우에는 側板의 두께 이상으로 할 것.

(5) 지붕 板의 두께는 側板의 두께 이하로 할 것.

나. 탱크의 높이

탱크 側板의 下端에서 上端까지의 높이는 22m 이하로 하는 것이 좋다.

다. 탱크의 液面높이

탱크의 液面높이는 탱크의 內容積에서 10%의 容積을 減한 容量이 될 수 있는 높이보다 낮게 하도록 한다.

라. Floating Roof Tank의 구조

플로팅루프의 油面上에 뜨는 지붕무늬는 上板(Top Deck) 및 下板(Bottom Deck) 및 격벽(Bulk Head)으로 이루어진 空室로 되어 있는바, 이 空室의 기밀에 의한 浮力에 의해 油面위에 뜰 수 있게 되어 있다.

(1) 이 플로팅루프의 격벽, 기타의 부분이 파손되더라도 가라앉지 않도록 하여야 한다.

(2) 플로팅루프의 浮力計算에서 저장하는 위험물의 比重이 0.7 이상인 경우에는 당해 比重을 0.7로 할 수 있다.

(3) 플로팅루프 위에 높이 250mm의 물이 고인 경우에도 가라앉지 않는 구조로 하여야 한다.

(4) 空室에는 맨홀을 만들고 상기(3)의 물이 고이는 경우에도 맨홀로부터 空室內에 물이 침입하지 않도록 할 것. 또 맨홀 뚜껑은 바람등의 영향으로 이탈하지 않게 할 것.

(5) 플로팅 루프에는 각 지역에 따른 降雨量에 의해 所要되는 排水能力의 排水設備(저장위험물

이 플로팅루프 위에 流出하는 것을 防止하기 위한 裝置에 한함)를 설치하여야 하며 排水能力을 超過하는 降雨에 對備하여 非常排水設備를 設置하여야 한다. 이때 옥외저장탱크의 直徑이 40 m 이하인 것에는 口徑 80mm 이상의 배수관을, 直徑 40 m를 超過하는 탱크에 대해서는 口徑 100mm 이상의 배수관을 하나 이상 설치하여야 한다.

(6) 플로팅루프는 탱크의 中心位置에서 均衡을 잃지 않게하고 回轉을 방지하기 위한 기구가 설치되어야 한다.

(7) 플로팅루프 外周는 플렉시블하고 側板에 密着하는 性質을 가진 材料로 被覆할 것.

(8) 플로팅루프 위에 설치되어 있는 可動사다리, 회전방지장치, 檢尺管, 外周의 滑動部分에 使用되는 材料들은 發火의 우려가 없는 것으로 할 것.

5. 異狀內壓 放出構造

탱크가 火災에 노출되거나 탱크의 가스등에 화재가 발생할 경우, 탱크의 內壓이 異狀 上昇하여 通氣管(위험물이 탱크내에 出入될 때나 溫度의 變化에 따른 呼吸作用을 하는 정도의 役割을 한다)에서 內壓을 放出할 수 없을 때 탱크가 파괴될 수 있다. 이때 바닥板이나 側板이 파괴되면 被害가 극히 커지게되므로 異狀內壓을 탱크의 上方으로 放出시키기 위한 構造이다.

이를 위하여 Vertical Tank 등에는 지붕板의 接合을 弱하게 하기 위하여 지붕板을 片面鎔接하거나 橫骨(Rafter)에는 鎔接하지 않는 方法을 쓴다. 지붕板이 없는 Horizontal Tank 등에는 平常時는 氣密을 유지하게하나 一定壓力 이상이 되면 開放되는 슬라이드식 맨홀을 설치하거나 탱크의 일부에 Rupture Disk(파괴판)를 설치하여 異狀內壓을 上方으로 放出시키기도 한다.

6. 방청도장

옥외저장탱크의 外面에는 녹이 쓰는 것을 방지하기 위하여 塗裝을 하여야 하는데 通常의으로 사용되는 塗料는 下塗用으로서 光明丹塗料가 쓰이고 上塗用으로는 熱을 反射시킬 目的으로 알루미늄

塗料를 써서 危險物의 증발을 최대한 억제하도록 하고 있다.

7. 탱크 바닥板의 腐蝕防止

옥외저장탱크중 바닥板을 地盤面에 접하도록 설치한 것은 바닥의 外面에 대한 腐蝕을 防止하기 위한 조치를 하여야 한다.

가. 옥외탱크 바닥板의 아스팔트샌드 防蝕

(1) 防蝕材料

防蝕材料는 다음에 나열된 것, 또는 이와 동등 이상의 防蝕效果를 가지는 것을 適切히 配合하여 使用할 것.

(가) 아스팔트

블로운 아스팔트 또는 스트레이트 아스팔트 중 針入度 10~100(25℃, 100 g, 5sec)의 것을 使用할 것.

(나) 骨材

모래, 왕모래등 비교적 均一한 良質의 모래를 使用할 것.

(다) 添可物

아스팔트를 安定시키기 위해 使用하는 充填材에는 石灰石등을 微粉碎한 돌가루를 使用할 것. 또 아스팔트의 性能을 向上시키기 위하여 다른 適當한 物질을 添可시킬 수도 있다.

(2) 配合

(가) 骨材 및 充填材에 대한 아스팔트의 量은 骨材間의 間隙率로부터 算定할 것.

$$V = (1 - \frac{d}{D}) \times 100 (\%)$$

V; 間隙率(%)

D; 合成骨材의 理論密度(g/cm³)

d; 合成骨材의 締固 密度(g/cm³)

(라) 아스팔트와 充填材의 混合比率는(아스팔트에 대한 充填材의 混合比 F/A) 0.6~1.8의 倍率로 하고, 氣溫變化 등에 따라 약간씩 조절할 것.

(다) 아스팔트의 使用량은 (1)에서 산출한 수량

에 과잉 아스팔트의 량으로서 5% 이하의 범위로 첨가할 수 있다.

(마) 아스팔트의 溶融 및 骨材, 充填材의 加熱은 均一하게 행하고 될 수 있는한 빠르게 混合溫度에 도달시켜 長時間 加熱에 의한 品質低下가 생기지 않게 관리할 것. 또 아스팔트 溶融중의 최고온도는 250°C 이하로 할 것.

(3) 施工方法

(가) 바닥板 施設前 處理

鋼板에 부착된 스케일, 녹등을 미리 제거한 후, 施設할 때까지, 녹이나 먼지, 油分등의 異物이 부착하지 않게 조치하고 鋼板面에 습기가 있으면 적당한 방법으로 건조시켜야 한다.

(나) 탱크施設 地반면은 아스팔트샌드 시공전에 충분히 정리하여 견고한 기초 위에 시공 준비가 되어 있을 것.

(다) 아스팔트, 모래 및 충전제는 사전에 필요한 溫度로 가열하여 두고, 각각을 所定の 比率로 혼합하여 均等하게 한 후 50mm 이상의 두께로 敷設하여 硬化되기 전에 로울러등으로 밀어서 마감한다.

(라) 바닥板의 外周部는 콘크리트 몰탈, 鋼板 또는 아스팔트 등으로 防水處置를 完全하게 하여 바닥板의 外面에서 水分이 浸入하지 않는 構造로 할 것.

나. 옥외저장탱크 바닥板의 電氣防蝕

電氣防蝕의 措置는 流電陽極方式, 外部電源方式, 選擇排流方式 중 하나 또는 두가지 방식을 이용하여 防蝕하는 方案이다.

8. 通氣裝置

通氣裝置는 탱크내에 危險物의 出入이나 外氣의 溫度變化, 日照등에 의하여 탱크내부에 壓力變化가 일어나고 이것을 常壓으로 유지시키기 위하여 呼吸作用을 하도록 設置하는 것이다.

옥외탱크 가운데 압력탱크 以外의 탱크에는 無瓣通氣管 또는 大氣瓣부착通氣管을 설치하여야 한다. 또 通氣管의 끝에는 가는 눈의 銅網등으로 된 引火防止裝置(Flame Arrester)를 設置하여야 한다.

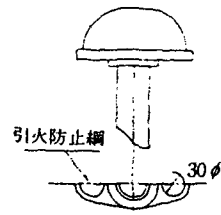


그림3-3 무판통기관

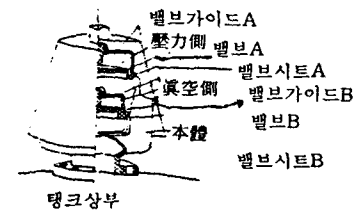


그림3-4 대기판부착통기관

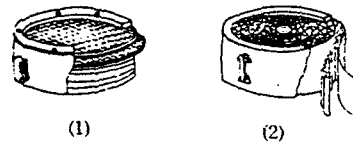


그림3-5 인화방지망

低沸點의 危險物을 저장하는 大型탱크에 있어서는 安全管理의 측면에서 大氣瓣부착통기관을 설치하는 경우가 많다.

이것은 탱크내부의 온도변화에 따른 呼吸作用을 一定한 壓力이하로 억제하고 탱크내부의 위험물이 蒸發하는 것을 최소한으로 할려는 목적으로 설치하는 것이다.

그림3-4에서 보는 바와같이 대기판부착통기관의 구조는 常壓側과 眞空側의 二室로 되어있다. 탱크내부의 壓力이 上昇하면 밸브A와 밸브시트A가 이탈되어 大氣壓과 통하도록 되어있다. 탱크내 壓力이 마이너스가 되면(vacuum) 밸브A와 밸브시트A는 밀착되어 진공이 되므로 밸브본체 옆부분의 開口部로부터 大氣壓에 의해 밸브B를 밀어올려 밸브시트B와 떨어지게 되므로 여기로부터 大氣壓이 탱크내에 進入하는 構造로 되어있다.

그림3-5의 (1)의 銅網을 사용한 引火防止장치이고 (2)는 銅의 리본을 사용한 것이다.

消防法에서 規定하고 있는 가는 網의 銅網이란 40MESH 정도를 말하며 대기관부착통기관에는 銅網을 몇겹씩 겹쳐서 사용해도 좋다.

9. 安全裝置

안전장치는 위험물을 加壓하거나 위험물의 壓

力이 上昇하는 설비에 설치하는 장치이나 탱크내부의 壓力이 異常上昇하면 안전장치로부터 異常 壓力이 排出되면서 위험물이 外部로 噴出하도록 되어있는 설비이다. 따라서 이 안전장치의 작동에 의해 분출되는 危險物에 의해 제2차적인 災害가 發生하지 않도록 주의해야 한다.