

起きた場合に、これがタンク室外に漏れないようなものでなければならない。
また、床、壁等の必要な部分は当該毒劇物が浸透しないようなものでなければならない。

床、壁等に使用される材料の例示

一般の毒劇物の場合：コンクリート、ブロックモルタル塗鋼板、スレート耐火性壁材。

強酸類：アスファルトなど耐酸性塗料等による塗装、耐酸材料によるライニング。

また、タンクの保守点検等に際しタンク室内での作業に支障が生じないように、必要に応じ照明、換気等の設備及び液面計、流量計等の漏えい等を覚知するための装置を設けなければならない。

タンクと壁の間及び複数のタンクを設置する場合のタンク相互間の距離を0.5m 以上とする必要があるのも、タンク室内での作業を可能とするための措置である。

なお、屋内タンク室及び地下タンク室の最後の項に毒劇物の貯蔵場所外への流出防止措置を講ずる旨規定したのは、屋内及び地下タンク貯蔵所においてはタンク室自体が流出時安全施設としての役目を果たすものであるが、容量的に不足する場合はタンク室以外の流出時安全施設によって補完する必要がある旨を明確にするためである。したがって、タンク室及び流出時安全施設の両者で、最大タンク内の毒劇物の 100% 相当の保持容量を満足させる必要がある。

(2) 地下タンク室

地下タンク室は、必要な強度を有する構造とし、タンクから毒劇物の漏えいที่เกิดขึ้นた場合に、これがタンク室外に漏れないようなものでなければならない。特にコンクリートを用いる場合は防水措置を講ずる必要がある。

地下タンク室と屋内タンク室との主な相違点は、通常地下タンク室内に保守点検作業等のため人が入ることを想定していないことである。このため、屋内タンク室の場合と異なり、照明、換気装置は特に要求されていないが、漏えい等を覚知するための装置は必要である。漏えい覚知装置としては、漏えいを検査するための検査管の適当な位置への設置などが考えられる。

また、タンクの周囲は原則として空間にしておくが、タンクの材質、貯蔵する毒劇物の種類等を考慮し、必要に応じて砂、水その他の充てん物を詰める場合がある。タンクの周囲に砂、水等の充てん物を詰める場合は、特にタンクの外面の防食措置について十分に配慮する必要がある。

4. タ ン ク

本項は屋外、屋内及び地下タンク貯蔵所のいずれの基準においても同趣旨の内容となっている。

(1) 構造について

タンクは必要な性能を有する材料で造る必要があり、揮発性の毒劇物のタンクにあつては気密に造る必要がある。

大気圧タンクは水張試験（水以外の液体を張って行う試験を含む。）に合格し、使用中に漏えい又は顕著な永久変形を来たさないものである必要がある。

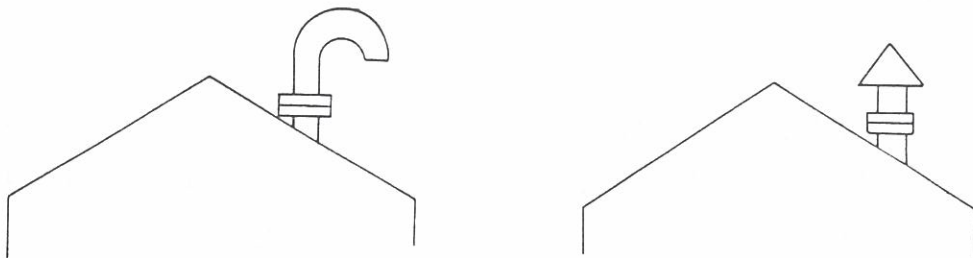
低圧タンクは最大常用圧力の 1.5 倍の圧力で 10 分間行う耐圧試験に合格し、使用中に漏えい又は顕著な永久変形を来たさないものである必要がある。

① 大気圧タンク、大気圧密閉タンク、低圧タンクについて

ア) 大気圧タンク

タンク内圧が大気圧と同じか、水柱 500mm 以内の圧力で使用するタンクである。開放型のものは、不揮発性の液体の貯蔵に用いられ、液体表面が大気と接している。

タンクの構造は、上部に天蓋がなく、又天蓋がある場合は通気管等がついている。



イ) 大気圧密閉タンク

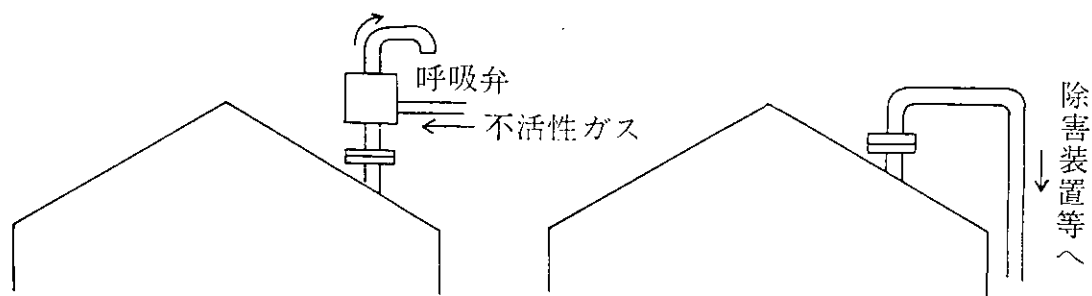
大気圧タンクのうち、不活性ガスでシールされているタンク又は通気管等が大気と直接通じていないタンクをいう。大気圧密閉タンクは次のような場合に使用される。

- a 揮発性又は有害ガスを発生し易い液体を貯蔵する場合
- b 低圧ガスを貯蔵する場合

ウ) 低圧タンク

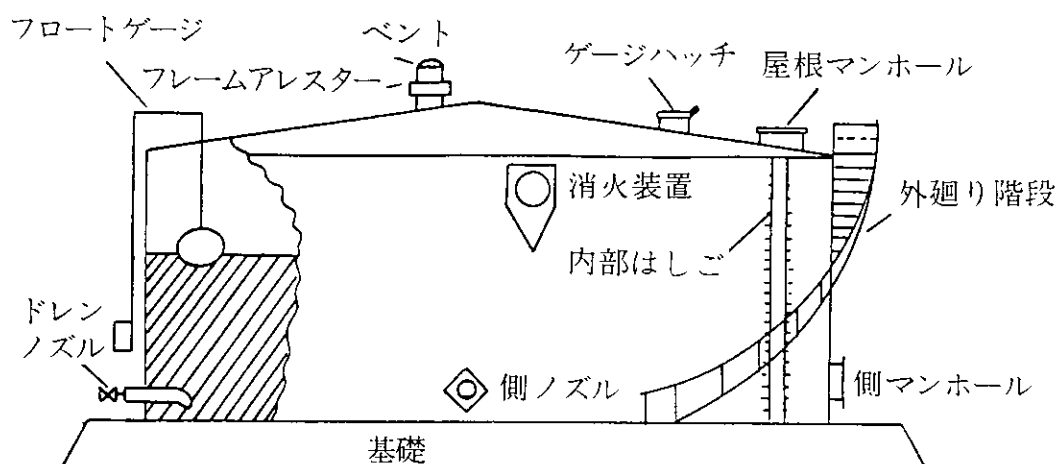
タンク内部に圧力水柱 500mm 以上、ゲージ圧 2kg/cm² 未満のガス又は液体を貯蔵するタンクをいう。

大気圧密閉タンク、低圧タンクの構造は、タンク上部に天蓋を有し、これに通気管をつける場合は、呼吸弁等をつけたり必要に応じ除害装置へ導く。



② タンクの種類（例示）

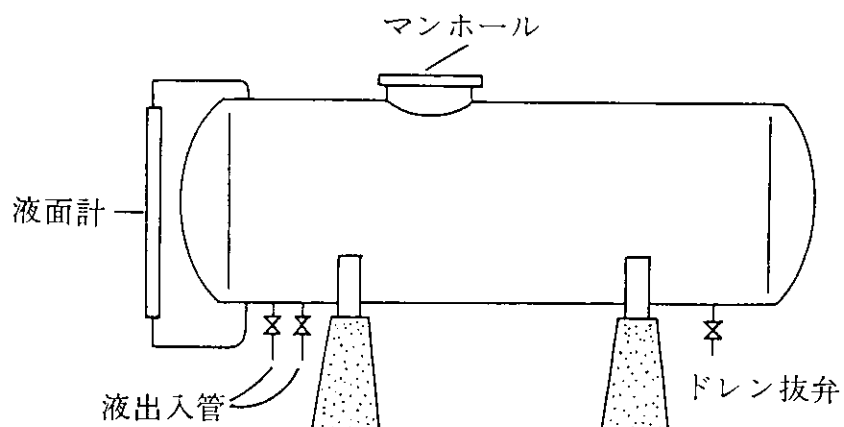
ア) 平底円筒形タンク



平底円筒形タンクにはコーンルーフタンク（円錐形）、フローティングルーフタンク（浮屋根形）、ドームルーフタンク（円鐘形）等が代表的なものであり、この図は、コーンルーフタンクを示した。

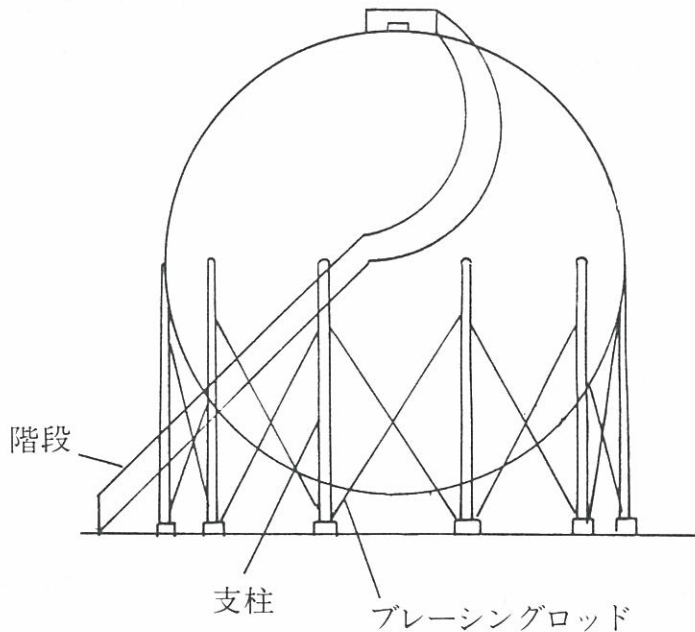
イ) 横置円筒形タンク（枕形タンク）

常圧又は高圧の液体及びガスの貯蔵用として広く用いられているもので通常鏡板には半だ円又は皿形が用いられる（水酸化ナトリウム，硫酸，塩酸，液化アンモニア，液化塩素，その他）。



ウ) 球形タンク

通常液化アンモニアなどの液化ガスの貯蔵に用いられる。



③ 最大常用圧力について

通常の運転圧力の最高値をいう。

たとえば、 10°C で蒸気圧水柱 100mm の劇物を 10°C でタンクに貯蔵しているとする。操作停止等で夏期に温度が上昇し蒸気圧が水柱 500mm に上がるとすればこの場合最大常用圧力は水柱 500mm となる。タンクの設計は、設計圧力 $\geq$ 最大常用圧力となるようにする必要がある。

(2) タンク設計

① タンク設計の考え方

設計に際しては、応力、地耐力等を考慮して、タンクの寸法及び構造を定める必要がある。

なお、腐食性の強い毒劇物の貯蔵タンクにあっては、腐れ代（腐食、摩耗、その他損傷に対する寸法の余裕のこと。）を十分にとることが必要である。

ア) 平底円筒形タンク

- a 毒劇物の屋外貯蔵タンクに多く使用されている平底の全溶接製鋼製貯そうについては、原則として JIS B8501「鋼製石油貯そうの構造（全溶接製）」による。

また、消防法及び高圧ガス取締法に基づく関連規則等によることもできる。

- b アルミニウム製の平底円筒形タンクについては原則として JIS B8502「アルミニウム貯そうの構造」による。
- c 現地組立てによらないで、工場において組立て、製作し、試験検査を受けた後に現場基礎上に運搬し、すえ付けられる直径が 6m 以下の小型貯そうについては、原則として、JIS B8501「鋼製石油貯そうの構造（全溶接製）」の解説に添付されている「（資料）工場製作による小形石油貯そう」による。

その他、平底円筒形タンクの設計に当たっては、側板下部の応力に注意を払い、底板の厚さ、また必要があればアニュラー板（側板の直下に設ける板をいう。）の設置を検討することが必要である。また、タンクの高さに対する径の比が極めて小さいものは地震等により転倒、ざ屈等を起こさないよう考慮する。

イ) 横置円筒形タンク

屋内タンク、地下タンクや屋外でも小型のタンクに使用される横置円筒形タンク（枕形タンクとも呼ばれる。）の設計については、原則として JIS B8243「圧力容器の構造」による。ただし、大気圧タンクにあつては、厚さ 3.2mm 以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料を用いる。また、高圧ガス取締法又は労働安全衛生法に基づく関連規則等によることもできる。立置円筒形タンク及び液化アンモニア等の貯蔵に使用される球形タンクについても同様である。

② タンクの材料

タンクの材料について上記の JIS、消防法、高圧ガス取締法等により定められている場合は、原則として、それらの材料を用いる。上記以外に構造材料としてプラスチック、複合材及びその他の材料を用いる場合、設計は同じ考えで行われるが、種類、グレード、施行方法が多岐にわたるので十分に専門家の意見を聴する必要がある。

③ 参考文献等

プロセス機器構造設計シリーズ 5 貯槽 化学工学協会編・丸善(株)

JIS 使い方シリーズ「JIS 石油貯そう一解釈と計算例」日本規格協会

JIS 使い方シリーズ「JIS 圧力容器一解釈と計算例」日本規格協会

高圧ガス取締法に基づく特定設備検査規則 昭和51年 2 月17日通商産業省令第 4 号

高張力鋼使用基準 昭和55年11月10日55保安第 134 号

労働安全衛生法に基づく圧力容器構造規格 昭和34年 3 月27日労働省告示第

労働安全衛生法に基づく小型ボイラー及び 昭和50年10月18日労働省告示第
 小型压力容器構造規格 84号
 消防法に基づく危険物の規則に関する政令 昭和35年6月政令第185号
 消防法に基づく危険物の規制に関する規則 昭和35年7月自治省令第12号
 消防法に基づく技術上の基準の細目を定め 昭和51年3月自治省告示第52号
 る告示

(3) 防食措置

タンクには必要に応じ防食措置を講じ、特に、タンクの底板を地盤面に接して設けるものは^{注)}、底板の外面に、内容物及びタンクの構造、設置場所に応じた防食措置を講ずる必要がある。

① タンク内面の防食措置

タンク等を毒劇物による腐食から保護するため、液の接する面に耐食性のある他の材料を被覆する方法の一種にライニングがある。ライニングの種類及び選択基準は次のとおりである。ライニングを施す場合は静電対策をも考慮する。

ア) ライニングの種類

有機質ライニング：天然ゴム、合成ゴム、プラスチック等

無機質ライニング：ガラス、ホウロウ、セラミックス、タイル、レンガ等

金属ライニング：アルミニウム、鉛、クロム、チタン、ステンレス鋼等

イ) ライニングの選定基準

耐食性、耐熱性、機械的性質、密着性、その他から選定を行い、使用条件、施工法その他を考慮して設計する。

② 底板外面の防食措置

底板外面の防食措置として次の方法がある。

ア) タンクの底板の下にアスファルトサンド等の防食材料を敷く。

イ) タンクの底板に電気防食措置を講ずる。

ウ) その他の方法

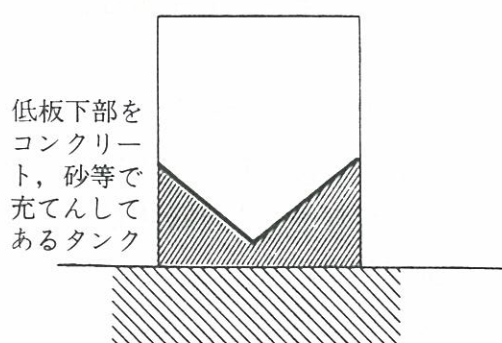
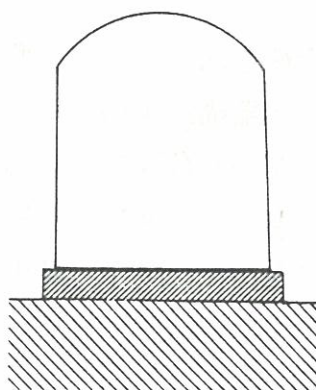
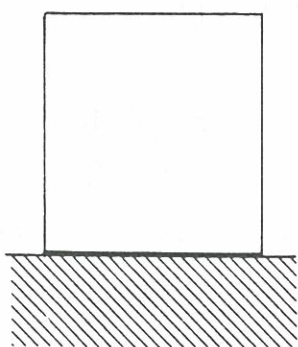
③ その他

地下タンク貯蔵所のタンク室に詰めものをする場合も適切な防食措置が必要である。

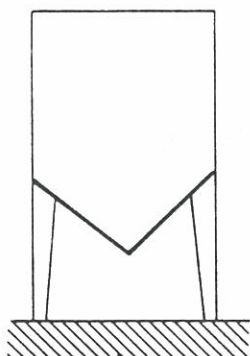
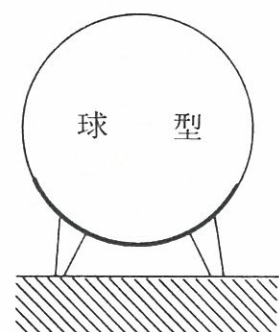
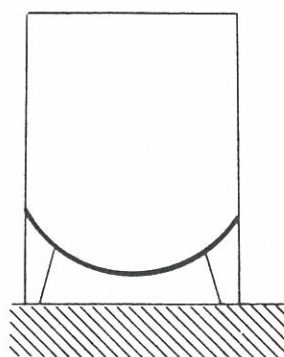
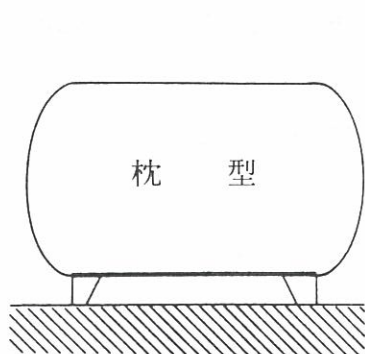
注) 底板を地盤面に接して設けるタンク等

ア) 該当する場合

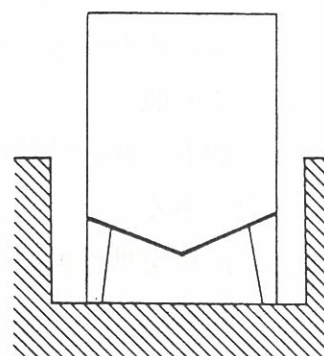
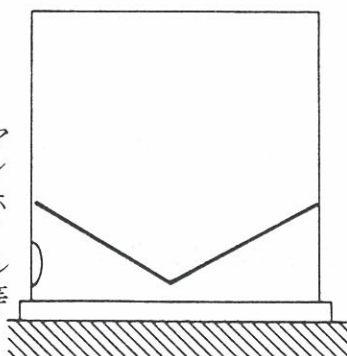
地盤上、盛土上或いは床上へ直接設置するタンク



1) 該当しない場合



マンホール等

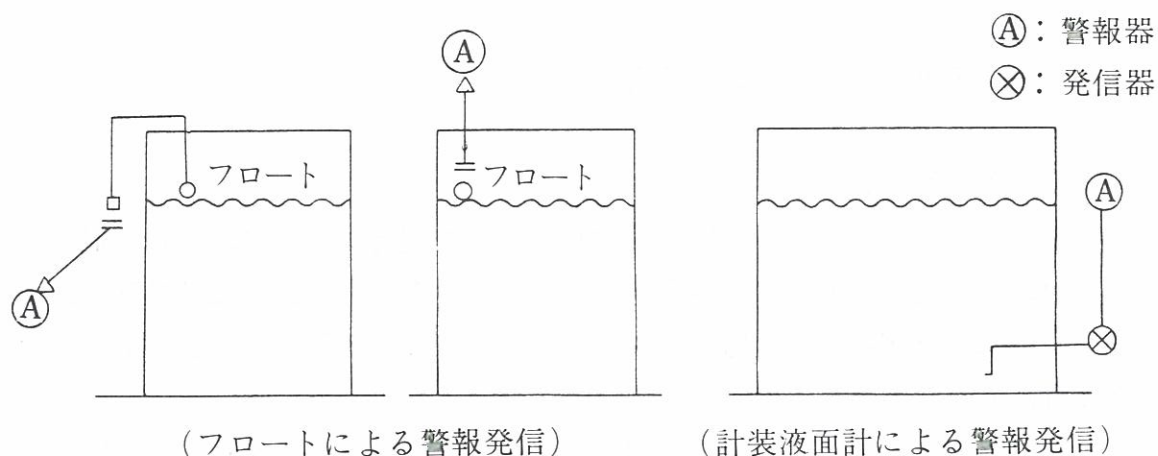


(4) 過充てん防止装置

タンクには溢流又は過充てんを防止するための装置を設ける必要がある。この装置としては、通常は液面計でもよいが、内容物の毒性、刺激性、悪臭等を考慮し、必要に応じ、警報器又は自動過充てん防止装置を設けなければならない。コーンルーフでは、上の部分を除いた部分を 100 % として、その 95 % を最大貯蔵量とする。

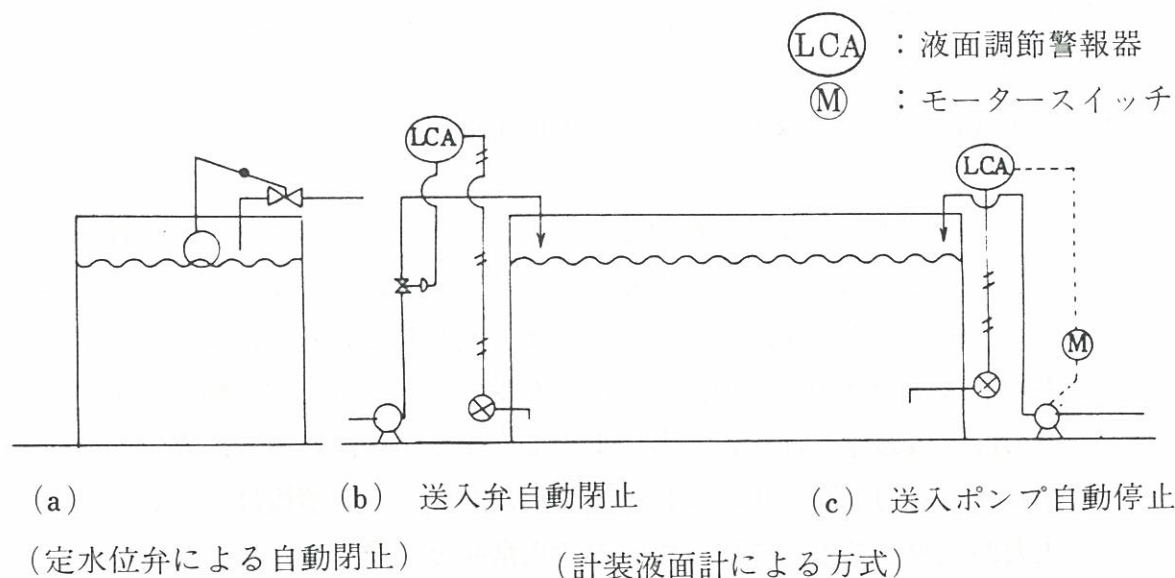
ア) 警 報 器

液面計と機械或いは空気、油圧又は電気等何らかの手段により連動している警報器（ベル、ブザー、サイレン等）を指し、警報により、限度に達した事を覚知した作業員の作業によって送入停止、移送等、溢流防止に有効な手段を講ずる事により事故を未然に防止することを目的とするものである。



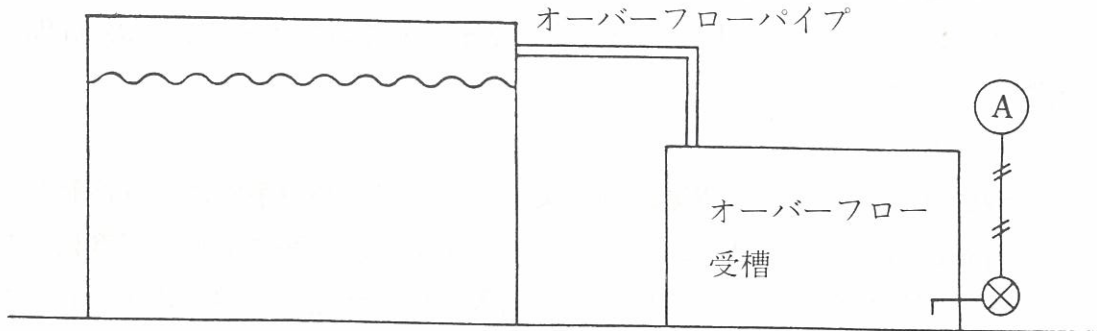
イ) 自動過充てん防止装置

各種の液面検出方式でレベルの到達を検知し、機械的或いは空気、油圧又は電気等の手段で流入弁の閉止 (図(a)及び(b)或いは送入ポンプの停止 (図(c)) 等の作業を自動的に行う事が出来るものをいう。



ウ) その他有効な手段の例

a 警報付オーバーフロー受槽による方式



b バッチカウンター式の如く實際上過充てんを起こさぬような作業方法をとる方式

(5) 安全装置, 除害装置

低圧タンクには, タンク内圧が最大常用圧力を超えた場合に, 直ちに最大常用圧力以下に戻すことができる安全装置として, 安全弁, 破壊板(破裂板), 減圧弁又は水封(液封)安全器のうち適切なものを設け, 開口部は必要に応じ除害装置に導く必要がある。

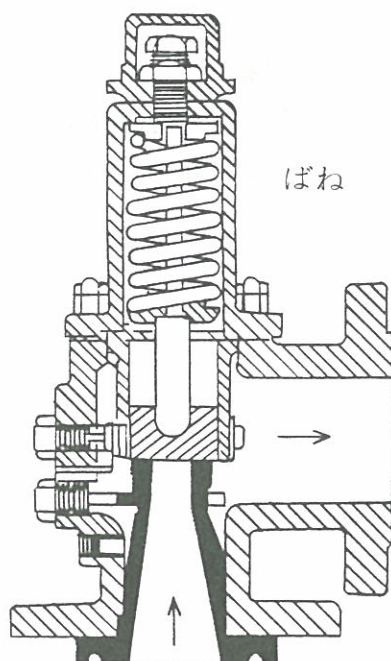
大気圧密閉タンクには, タンク内圧が著しく上下することを防止する通気管等を設け, その開口部は必要に応じ除害装置に導く必要がある。

① 安全装置〔安全弁, 破壊板(破裂板), 減圧弁, 水(液)封安全器〕について

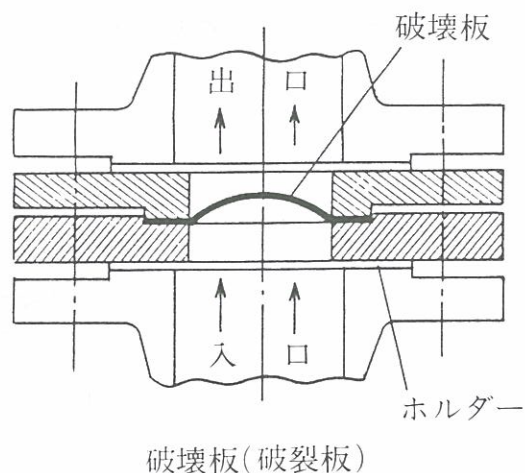
タンク等の設備及び配管内の圧力が規定以上に達した場合設備及び配管の破壊を避けるために内容物の一部を系外の安全な場所に自動的に放出して圧力を下げる装置である。

ア) 安全弁, 破壊板(破裂板)の構造・使用箇所等
〔構造〕

安全弁にはおもりやばねなどにより弁に一定の圧力を加え, 流体圧とつり合わせる構造になっている。おもり安全弁, てこ安全弁, ばね安全弁の三形式があるが, この中で最も多く使われているのはばね安全弁である。破壊板は規定圧力以上の圧力を受けると破れて内容物を放出する。この破壊板の厚さは設定圧力によって異なる。したがって, 安全弁は作動しても圧力が減少すれば自動的に弁は閉じるが破壊板は一度破れると圧力が減少しても元に戻らないので正常品と交換しなければならない。



ばね安全弁

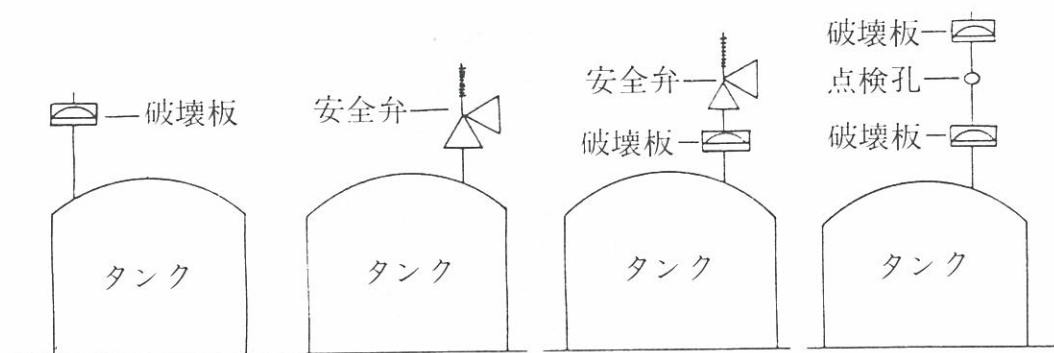


破壊板(破裂板)

〔使用箇所等〕

安全弁，破壊板は日射やその他の熱源によって内容物が膨張したり，多量の蒸気が発生して設備，配管内の圧力が上昇して設備が破壊されるおそれがある場所などに使用する。したがって，不揮発性の硫酸，水酸化ナトリウム等のタンクには設置せず，アンモニア，塩素等の場合に設置する場合が多い。タンクに設置する場合には，吹出した場合を考慮して天蓋に設置するのが一般的である。

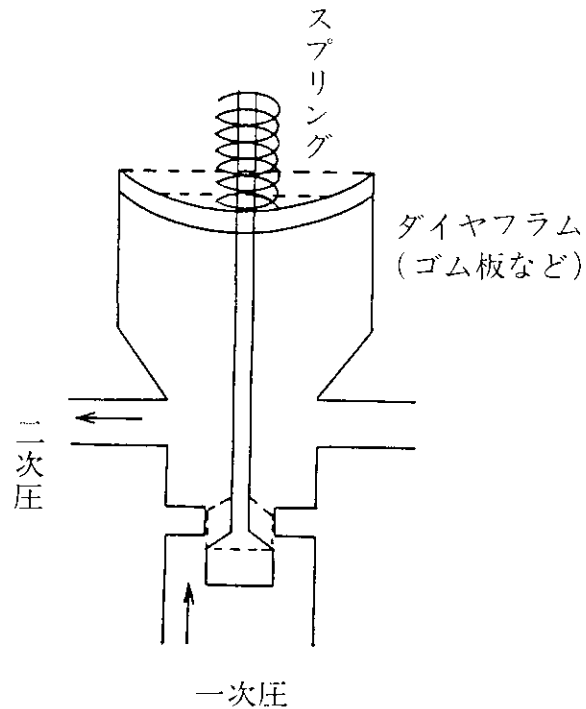
なお，腐食性の毒劇物に対しては，破壊板と安全弁とを直列に使用することが多い。



(安全弁，破壊板の使用箇所例)

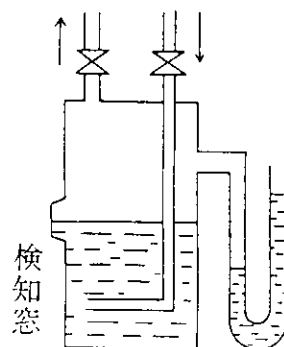
イ) 減 圧 弁

二次圧が所要の圧力に達するまでは弁本体は実線で示した状態にある。矢印にしたがって一次圧が送られ二次圧が所要の圧力に達するとスプリングが圧縮されて弁本体は点線の位置となり、弁と弁座がセットされて一次圧の導入が止まる。



ウ) 水 (液) 封安全器

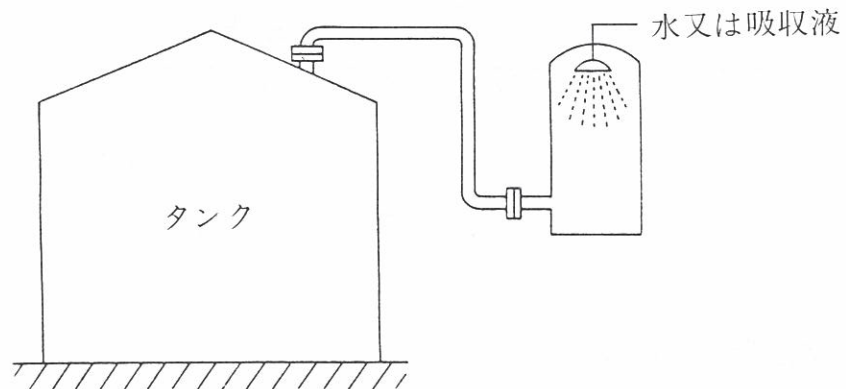
下図のように導管の一部に水又は液が入れてあり、ガス圧が一定以上になるとU字管部分の水又は液が放出されて自動的に圧力が下げられる。平常は水又は液によって外界と遮断されている。



② 除害装置について

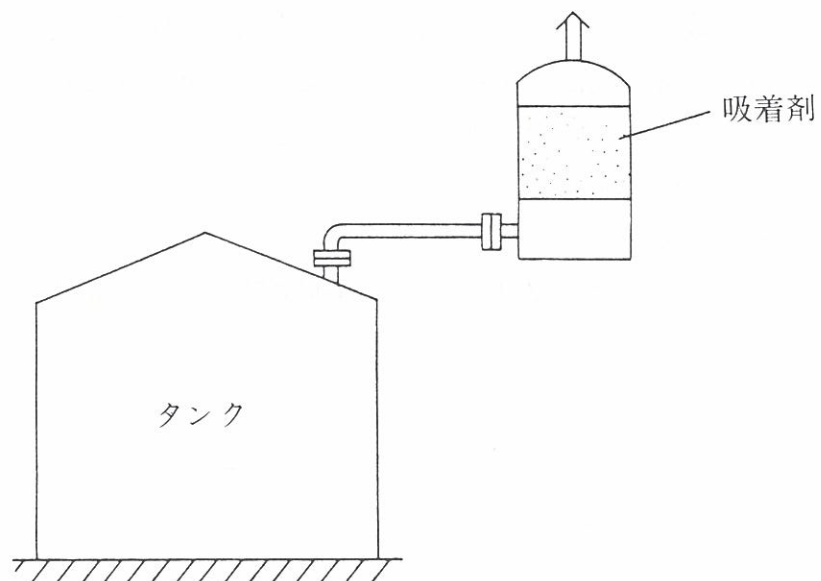
タンク開口部の除害装置には次に示すとおり、水又は吸収液を用いた吸収塔による吸収除害、吸着剤による除害、焼却炉による除害等の方式がある。

ア) 吸収塔による除害



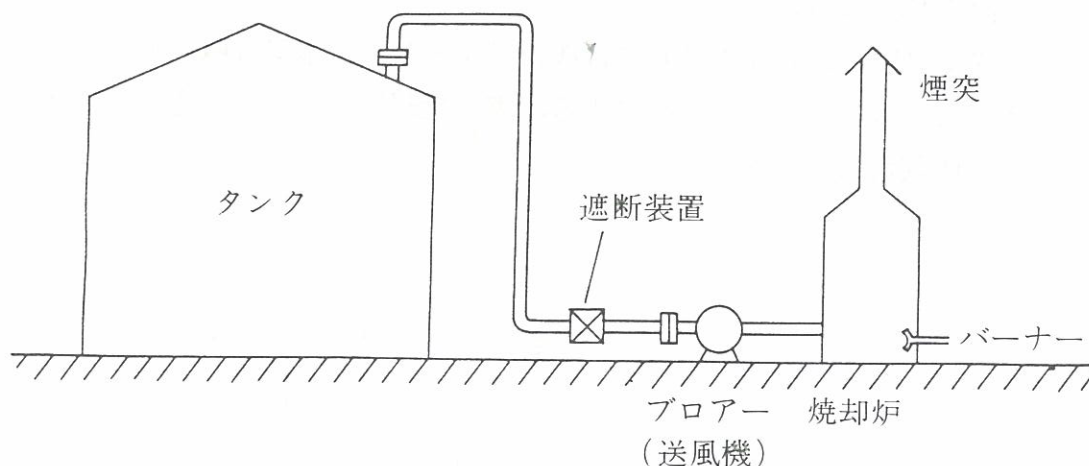
イ) 吸着剤による除害

吸着熱により発熱することがあるので可燃性の毒劇物及び可燃性の吸着剤の場合は注意を要する。



ウ) 焼却炉による除害

可燃性の毒劇物には水封による遮断装置を設置する。



(注) 焼却炉にかえてフレアースタックに導いてもよい。

5. 流出時安全施設

本項は、いずれの基準でも同一の表現となっているが、屋内及び地下タンク貯蔵所の場合は原則としてタンク室自体が流出等した毒劇物を収容し得るよう要求されているので、屋外タンク貯蔵所の場合とは位置づけが異なる。以下の解説は主に屋外タンク貯蔵所を想定して書かれているが、屋内及び地下タンク貯蔵所においても、タンク室のみで流出等を防止し得ないときは、屋外タンク貯蔵所の場合と同様タンク室以外にも毒劇物を安全に収容できる施設又は除害、回収等の施設を設ける必要がある。又、これら施設の構造及び保持容量は、当該毒劇物の物性及び貯蔵量、タンクの材質、タンク周囲の状況等を考慮して、適正なものとし、漏えいした毒劇物が臭気を伴うガス又は煙を発生する場合には、流出液を処理できる装置（移動式ポンプ等）を併設する必要がある。

(1) 安全に収容できる施設

①施設の種類

(ア) タンク周囲又はタンク群周囲の防液堤（例示）

a 盛土造

