

東京都高圧ガス施設安全基準

(第2次改定)

平成9年7月

東京都環境保全局

「東京都高圧ガス施設安全基準」の改定（第2次）に当たって

今日、高圧ガスは、化学・鉄鋼・半導体・医療などの幅広い産業分野で、また燃料・冷房・各種エアゾールなどの生活関連分野で、ひん繁に利用されており、種類及び使用量ともに年々増加する傾向にあります。

反面、高圧ガスは、圧縮して容器等に充てんされていることもあり非常に圧力が高く、なかには可燃性が高い、毒性があるといった危険な特性を有しているものもあり、日常的に徹底した災害防止対策が必要となっています。

とりわけ、東京都においては、コンビナートのように高圧ガスを大量に扱う大規模工場群は存在しないものの、極度に過密化した都市の中で高圧ガスを使用するという実情から、万全の備えに向けて災害防止対策を強化していくことが求められています。

こうした高圧ガスの災害防止対策は、通常、「高圧ガス保安法」或いは「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律」に基づく技術基準等によって実施されていますが、これら法律の基準は、過密化した大都市であっても、それ以外の地域例えば過疎の地域であっても、同じ防災レベルが確保できるように、いわばナショナルミニマムとして全国一律で適用されています。しかし、東京都のように過密の度が著しい地域においては、国の定めた基準に加えて、地域特性をより考慮した防災対策の基準が必要になります。

「東京都高圧ガス施設安全基準」は、このような東京都の地域特性に即して高圧ガス施設の防災機能を高めることを目的に、あわせて「東京都震災予防条例」の中の「危険物を取り扱う施設について、防災上安全な基準を定めるように努めなければならない」という規定に基づいて、昭和54年に制定され、平成2年の改定を経て、現在まで運用してきました。

ところが、平成7年1月「阪神・淡路大震災」が発生し、多くの人命が失われ、また、地震に対して安全であると考えられていた多くの都市施設や建築物が倒壊し、予想もしないような大被害をひき起こしました。いま仮に、エネルギーの大きい直下型地震が東京地域でも起こった場合、人的・物的被害は甚大なものとなり、社会的・経済的さらには国際的な影響は計りしれないものになると思われれます。

東京都では「阪神・淡路大震災」のこの教訓を十分に取り込み、将来予想される東京地域での直下型地震等に対応できるように、高圧ガス施設への耐震対策を一層強化することとし、平成7年度及び8年度の両年度にわたって現行の「東京都高圧ガス施設安全基準」の見直しを行いました。

ここに改定した「新基準」は、「阪神・淡路大震災」における高圧ガス施設の被害

状況と被害の原因を把握し、さらには新しい技術開発の状況をも踏まえて、これら施設の防災レベルの向上を目指しています。このうち、特に既存高圧ガス施設については、物理的な諸制約を考慮して、現実的な対応が可能になるように検討を加えました。耐震設計基準については、国の「耐震告示」との整合を図り、適用対象施設及び設備の範囲を拡げています。

今後、「新基準」を高圧ガス施設の防災対策の強化につなげていくために、関係者の方々のご理解とご協力をお願いするとともに、事業者の方々には、高圧ガス施設の防災対策が、周辺住民の安全に深くかかわっていることをご認識頂くよう、心からお願いいたします。

結びに、基準の改定に当って、貴重なご意見を頂いた「高圧ガス行政推進会議」の各委員並びに検討作業で多大なご協力を頂いた「専門委員会」の各委員に、改めて、厚くお礼を申し上げます。

平成9年7月

東京都環境保全局

助成指導部長 鎌倉良裕

目 次

第1章	東京都高圧ガス施設安全基準の改定の経緯及び新安全基準の概要	1
第2章	各高圧ガス施設等基準	
第1節	耐震設計基準	11
第2節	基礎等の基準	12
第3節	塩素施設基準	15
第4節	アンモニア施設基準（新設）	22
第5節	アンモニア施設基準（既設）	26
第6節	酸化エチレン施設基準	30
第7節	特殊材料ガス消費施設基準	35
第8節	高圧ガス貯蔵設備基準	46
第9節	液化石油ガス施設基準（新設）	50
第10節	液化石油ガス施設基準（既設）	56
第11節	アンモニア冷凍施設基準（新設）	61
第12節	アンモニア冷凍施設基準（既設）	67
第13節	電気・計装設計基準（新設）	70
第14節	電気・計装設計基準（既設）	71
第3章	液化石油ガス供給・消費設備基準	73

目 次

第4章 各高压ガス施設等基準解説

第1節	耐震設計基準解説	83
第2節	基礎等の基準解説	85
第3節	塩素施設基準解説	91
第4節	アンモニア施設基準（新設）解説	110
第5節	アンモニア施設基準（既設）解説	115
第6節	酸化エチレン施設基準解説	130
第7節	特殊材料ガス消費施設基準解説	145
第8節	高压ガス貯蔵設備基準解説	177
第9節	液化石油ガス施設基準（新設）解説	183
第10節	液化石油ガス施設基準（既設）解説	194
第11節	アンモニア冷凍施設基準（新設）解説	213
第12節	アンモニア冷凍施設基準（既設）解説	229
第13節	電気・計装設計基準（新設）解説	237
第14節	電気・計装設計基準（既設）解説	239

第5章 液化石油ガス供給・消費設備基準解説

249

(付表)

高压ガス行政推進会議等開催経過及び委員名簿	307
-----------------------	-----

参考資料一覧	311
--------	-----

第1章 東京都高圧ガス施設安全基準改定
の経緯及び新安全基準の概要

第1章 東京都高圧ガス施設安全基準改定の経緯及び新安全基準の概要

1 安全基準制定の目的

東京都では、大規模地震から都民の生命と財産を守るため、災害に強いまちづくりを目指して種々の施策を行っている。

液化石油ガスをはじめとする高圧ガスは、国民生活や産業活動のいたるところで幅広く使われており、大きな利便を与えているが、一方、その特性による危険性も内包しており、保安対策の確立が重要な課題となっている。

このため東京都では、「高圧ガス保安法」及び「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律」に基づく規制のほか、東京都震災予³⁰防条例に基づき、高圧ガス施設からの災害発生を未然に防止し、万一、災害が発生した場合には被害を最小限に食い止めるための施策として「東京都高圧ガス施設安全基準」（以下「安全基準」という。）を制定し、高圧ガス事業所等に対して保安のための指導を行っている。

2 安全基準制定の経緯

(1) 「安全基準」の制定

東京都震災予³⁰防条例第35条は、高圧ガス施設等の危険物施設について、安全な基準を定めるよう努めなければならないと規定している。東京都は、この規定に基づき、昭和46年度から昭和48年度にかけて、都内高圧ガス施設の実態を調査し、昭和49年度から基準策定作業に着手した。

基準策定に当たっては、学識経験者等から構成する東京都高圧ガス施設安全基準策定会議を設置し、昭和49年度から昭和53年度にかけて開催した同会議の結論を踏まえ、昭和54年、国に先立って「安全基準」を制定した。

(2) 第1次「安全基準」の改定

「安全基準」の制定後、高圧ガス関係法令の改正が行われ、昭和56年10月、通商産業省から「高圧ガス設備等耐震設計基準」が告示された。

このため、従来の「安全基準」と国の定めた耐震設計基準との整合を図る必要が生じた。また、耐震技術の進歩に著しいものがあるため、「安全基準」の改定を行うこととした。「安全基準」の改定を行うため、昭和57年8月、高圧ガスの保安についての実務経験者等から構成する高圧ガス行政推進会議を設置し、また、個別基準の策定に当たっては分野毎に専門委員会を設置した。平成元年度までの検討を踏まえ、平成2年3月に「安全基準」を改定し、平成2年10月1日から施行した。

「安全基準」の改定では、施設の設置に当たっては最新の技術レベルによる高度の安全対策を講ずるとともに、既存の施設については新たに基準を制定し、積極的に震災対策を行うよう改善を求めることとした。

また、毒性ガス施設については、従来の「安全基準」で言及しなかったアンモニア及び酸

化エチレン施設についても新たに基準化した。

3 第2次「安全基準」の改定

平成7年1月17日に発生した、阪神・淡路大震災は、建築物等の構造物に甚大な被害をもたらした。この被害を踏まえ、東京都における高圧ガス施設の耐震に係る安全性を強化する観点から、「安全基準」を見直す必要が生じた。

そこで、平成7年3月に開催された高圧ガス行政推進会議に諮り、同会議の下に専門委員会を設置して検討することとし、平成7年9月、高圧ガス実務経験者等から構成する専門委員会を設置して、見直しに着手した。

専門委員会では、その下部機関として、施設別に①塩素、アンモニア等の高圧ガス施設について検討する「一般ガス部会」、②アンモニア冷凍施設について検討する「冷凍部会」、③液化石油ガス製造等の高圧ガス施設について検討する「液化石油ガス製造部会」、④「液化石油ガス法」対象の液化石油ガス供給・設備について検討する「液化石油ガス消費部会」の各ワーキンググループを設置し、具体的検討を行った。そして、専門委員会においては、その結果を総合的に精査した。

見直しに当たっては、現行「安全基準」の適合状況も加味し、①阪神・淡路大震災の被害の状況及びその原因等を勘案し、現行の基準を変更する事項があるか、②「安全基準」施行後、技術開発の進展に伴い防災レベルを向上させる観点から、基準に取り入れることが望ましい事項があるか、③基準に適合させることが物理的に不可能な施設にあっては、防災レベルの低下を招かないことを前提として、現実的な対応が可能な基準とする事項があるか、などの観点から検討を進めた。

そして、専門委員会の検討結果は、平成8年3月に開催された高圧ガス行政推進会議に諮り、了承され、これを受けて、基準改定のための規定整備は基礎等耐震設計基準を除き終了した。

基礎等耐震設計基準については、国においても平成8年度に「高圧ガス設備等耐震設計基準」告示の改正を予定していたことから、これらの動きを見極める必要もあり、平成8年度に新たに専門委員会を設置し、検討を進めた。検討結果は平成9年3月に開催された高圧ガス行政推進会議に諮り、了承された。

こうして、「安全基準」見直しの最終案は確認され、さらに、関係者との意見調整を経て、平成9年6月に新「安全基準」改定手続きを終了した。

なお、行政推進会議の開催経過並びに行政推進会議及び各専門委員会の構成員は、付表1～5のとおりである。

4 新「安全基準」の概要

新「安全基準」では、従来の「安全基準」を見直したほか、新たに特殊材料ガス消費施設基準及び高圧ガス貯蔵設備基準を追加した。新「安全基準」の主な改定内容は次のとおりである。

(1) 耐震設計基準

耐震設計基準の対象として、国の定めた配管系基準の適用範囲外であって、配管の外径が

30mm以上について追加規定した。

また、塔槽類の耐震設計対象施設は、窒素、二酸化炭素等の不活性ガスを取り扱う施設以外の施設に限定して適用することとした。

(2) 基礎等基準

基準で使用している引用文献等を最新のものに更新するとともに、地盤液状化の検討の項で、「今後、国において液状化対策が示された場合には、それに従うこと」を追加規定した。

(3) 塩素施設基準

既設基準は、既存施設が基準適合しているため廃止し、新設基準のみとした。

旧基準では、除害設備からの排出塩素の着地濃度を「1ppm以下」と規定していたが、「0.5ppm以下」に改定した。

また、保安電力の供給時間を「2時間以上」と追加規定した。

(4) アンモニア施設基準

新設及び既設基準とも、旧基準では、「保安電力はバッテリーにより供給の場合、2時間以上」と規定していたが、バッテリー以外の場合でも、「2時間以上」と改定した。

また、感震器については、既設及び新設基準とも、構造等について液化石油ガス施設基準の規定によることとした。

(5) 酸化エチレン施設基準

既設基準は、既存施設が都内に存在しないため廃止し、新設基準のみとした。

感震器については、構造等について液化石油ガス施設基準の規定によることとした。

(6) 特殊材料ガス消費施設基準

従来、特殊材料ガスについては、特殊材料ガス等消費指導指針（平成4年5月制定）により指導してきたが、耐震性を要する施設として位置づけ、「安全基準」として新たに規定した。

(7) 高圧ガス貯蔵設備基準

※ 容器の貯蔵設備については、従来、容器置場設置基準（指導指針）により指導してきたが、容器の転倒防止及び貯蔵建屋の耐震・耐熱化の強化を図るため、一定規模以上の設備について、これまでの基準を基本に「安全基準」として新たに規定した。

(8) 液化石油ガス施設基準

旧既設基準では、防液堤について「貯槽を地盤面上に設置する場合は、防液堤を設置すること」と規定しているが、さらに「近々のうちに大規模改造を行う予定がある場合は、それまでの間、砂袋で代えることができる」ことを追加した。

また、新設及び既設基準とも、旧基準では、感震器の機能について「ブザー、ランプ等による警報及び表示機能を有すること」と規定していたが、このほかに「感震器は地震動を的確に感知する場所、基礎上に設け、警報を発した場合は外部機器類と連動できる構造であること」と追加規定した。

旧新設基準では、容器による貯蔵の場合の基準についての規定をしていないが、新たに、

①内容積1000ℓを超える容器で貯蔵する場合の基準の追加、②容器で3ト以上貯蔵する場合、

耐震性を有する防液堤を設ける規定、③容器の転倒・転落防止措置及び緊急遮断装置・安全弁等の設置についての規定、を定めた。

さらに、旧新設基準では、保安電力の供給時間について規定をしていないが、新たに「保安電力の供給時間を2時間以上とする」と定めた。

(9) アンモニア冷凍施設基準

旧既設基準では、「高圧受液器等は、機械室内に設置すること」と規定しているが、さらに、「高圧受液器が機械室の外部に設置されている場合であって、その移設等が著しく困難な場合には、固定式散水式設備、若しくは固定式ウォーターカーテン等の措置によりこれに代えることができる」と追加した。

また、既設基準に、新たに、①圧縮機には、感震器と連動した緊急停止装置を備える規定、②感震器を設置する規定、③地震発生直後の迅速かつ円滑な設備点検及び応急処置ができるよう、保安管理についての規定、を追加した。

新設基準では、①「アンモニア全自動ユニット冷凍施設指導指針」（平成6年5月制定）を取り込み、本基準として規定した。

また、新設基準に、新たに、①保護具は、地震動による転倒等を防止するための措置を講じた場所に保管する規定、②既設基準と同様な保安管理についての規定、を定めた。

(10) 液化石油ガス供給・消費設備基準

ア 新たに追加した規定

- (7) 容器は、ブロック塀等の倒壊により損傷の恐れのある場所には設置しないこと。
- (イ) 容器の底部にスカートのない大型容器を設置する場合は、専用架台又は専用台車に設置し、鎖又は金属製バンド等で固定すること。
- (ウ) 定置式気化装置の場合は、認定品であって、耐震構造の障壁で囲まれた場所に、転倒又は位置のずれが生じないように床面等に直接固定すること。
- (エ) 容器に取り付けた調整器と配管を接続する場合は、ゴム管の使用は避け、継手金具付低圧ホース又はこれと同等以上のものを使用すること。
- (オ) ブロック塀等は、倒壊する恐れがあるため、耐震性が確認できる場合を除き、供給管等を施工しないこと。
- (カ) 容器と火気とを遮断する障壁は、耐震性を十分考慮して設置すること。

イ 旧基準を変更した規定

- (7) 集合供給設備（気化装置を使用するものを除く。）の配管では、「各容器とヘッダーの間に逆流防止機構を設けること」とした。
- (イ) ガスメータ下流対策用安全器具の設置では、「ガスメータの設置等の場合、感震器内蔵型マイコンメータ（マイコンメータS等）又は対震自動ガス遮断装置を設置すること」とした。
- (ウ) 容器周辺からの大量ガス漏れ防止対策用安全器具の設置では、自然気化用容器については「ガス放出防止器を設置すること」とした。

5 新「安全基準」の施行期日

この基準は、平成9年8月1日から施行する。

ただし、耐震設計基準における配管系に係るものについては、平成10年4月1日から施行する。

高圧ガス施設等を新設する場合は、新設基準を適用する。また、貯槽の交換等施設の大部分を更新する場合も同様とする。

既設の高圧ガス施設等については、速やかに基準に適合するよう指導する。その際、大規模な改造を必要とするなど、特別な理由で改善措置に期間を要するものについては、遅くとも施行後5年以内の平成14年7月31日とする。

第2章 各高压ガス施設等基準

第2章 各高圧ガス施設等基準

第1節 耐震設計基準

1 適用範囲

この基準は、原則として高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める高圧ガス製造施設・貯蔵施設等（以下「高圧ガス製造施設等」という。）に係る塔槽類、配管系及びそれらの基礎に適用する。ただし、高圧ガス施設安全基準における第3節以降の各高圧ガス施設基準において、特別に耐震設計を定めている場合は、その基準による。

2 耐震設計

高圧ガス製造施設等の耐震設計は、原則として高圧ガス保安法に基づく、昭和56年10月26日通商産業省告示第515号「高圧ガス設備等耐震設計基準」（以下「国の基準」という。）に従うほか、国の基準の適用範囲外の高圧ガス製造施設等については、以下のとおりとする。

(1) 塔槽類

ア 国の基準の適用範囲外の塔、貯槽であっても、その基礎、地下構造物及び支持構造物については耐震設計を行うこと。なお、窒素、二酸化炭素等の不活性ガスを取り扱う施設は除く。

イ アで適用となる基礎及び構造物の耐震設計は国の基準による。構造物の重要度はⅢとし、静的震度法によることができる。

(2) 配管系

ア 国の定めた基準の適用範囲外の配管系については、以下のものを対象とする。なお、窒素、二酸化炭素等の不活性ガスを取り扱う施設は除く。

(7) 塔、貯槽に接続されている配管であって、遮断弁等までの区間とする。

(イ) 外径30mm（呼び径25A）以上のもの。

イ アで適用となる配管系の配管支持方法は国の基準による。なお、構造物の重要度はⅢとする。

第2節 基礎等基準

1 適用範囲

この基準は、耐震設計基準に定められている高圧ガス製造施設等の基礎、地下構造物及び支持構造物について適用する。

ここで地下構造物とは、地盤面下に設ける貯槽室及びこれに類する構造体をいう。

2 基礎及び地下構造物

基礎及び地下構造物は耐震設計基準に適合するように設計すること。

なお、基礎及び地下構造物の設計に係る一般的事項は、国の基準に従うほか、高圧ガス保安協会の「貯槽を地盤面下の貯槽室に設置する場合に講ずる処置の基準（1986年6月）」、(社)日本建築学会の「建築基礎構造設計指針(1988)」、同「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1991)」、(財)日本建築センターの「地震力に対する建築物の基礎の設計指針(1984)」、東京都の「建築構造設計指針」等に準拠すること。

(1) 基礎及び地下構造物の形態

基礎及び地下構造物は、地震による水平力及び転倒モーメントに耐え、かつ不同沈下、すべりが発生しないよう十分な強度と剛性を有するものであること。

支持構造物の基礎の形態は、べた基礎又は基礎ばりを有する連続フーチング基礎とすること。

(2) 基礎地盤

支持地盤は、上部構造物からの運転重量、基礎及び地下構造物自重並びに上載荷重と、地震によって生ずる全応力に、十分耐えることのできる地盤支持力を有するものでなければならないが、地盤支持力が不足する場合には、地盤強化対策を行うか、杭の打設など必要な基礎地業を施して対処すること。

基礎はまた、常に地盤と接している構造部分であることを勘案し、地盤面の沈下等、地震時に地盤変動が生じることが予測される土地においては、安全性の検討を別途に行い、有害な沈下が起きないように対策を講ずること。

(3) 基礎にかかる外力

基礎にかかる地震時水平力とは、上部構造物のベースプレート下面に作用する水平力、又は基礎直上階の水平せん断力として求めた水平力と、基礎の重量に水平震度を作用させた荷重とを加算した力をいう。

基礎にかかる地震時鉛直力とは、長期鉛直力に、地震力によって生じる鉛直力を加減算した力をいう。

(4) 地下構造物にかかる外力

地下構造物にかかる地震時水平力とは、上部構造物のベースプレート下面に作用する水平力、又は地下構造物直上階の水平せん断力として求めた水平力と、地下構造物の重量（地下構造物の内部にある荷重を含む。）に水平震度を作用させた荷重及び土圧、水圧、側圧等を

加算した力をいう。

(5) 基礎の水平耐力

基礎の水平耐力の算定は次のとおりとすること。

ア 直接基礎の場合

基礎底面と支持地盤とにおける摩擦抵抗、基礎ばりで囲まれた土地のせん断抵抗及び基礎前面土の受動土圧との和とし、安全率は1.5とすること。

ただし、基礎ばりで囲まれた土のせん断抵抗を考慮する場合には、基礎ばり及び基礎ばり上の土の重量を基礎重量に加算して地震時水平力を求めること。

イ 杭打基礎の場合

地震時水平力は、すべて杭が負担するものとする。したがって基礎にかかる地震時水平力と地震時鉛直力の両方に耐えるよう、杭の設計を行うこと。

鉛直力の検討

杭の短期許容支持力を超えないこと。

引抜き力を受ける場合には、杭の短期許容引抜き抵抗力を超えないこと。

水平力の検討

水平力を各杭の杭頭変位が等しくなるように分配し、杭頭の集中力として作用させた場合について検討すること。

(6) 地盤の破壊

支持地盤は、地震時における液状化現象、すべりその他の現象を起こすことがないか検討し、これら液状化現象や地すべり等が起こるおそれがあるときには、施設に有害な影響を与えないよう対策を講ずること。

また、盛土及び崖掘削による整地を施した地盤は、斜面安定に留意すること。

(7) 地盤液状化の検討

平成3年9月に東京都が発行した、東京都防災会議地震部会被害想定調査「東京における地震被害の想定に関する調査研究」に記載されている液状化判定結果の中の、可能性AおよびB地域に高圧ガス製造施設等を設ける場合には、地震時における地盤液状化の検討を行った後、基礎の設計を行うこと。

地震時における地盤液状化の検討は、国の基準又は、(社)日本建築学会発行の「建築基礎構造設計指針」によって行うこと。

なお、可能性Cの地域については地盤液状化の検討を行う必要はない。

また、今後、国において液状化対策の指針が示された場合には、それに従うこと。

3 支持構造物

支持構造物は、耐震設計基準に適合するように設計すること。

なお、支持構造物の設計に係る一般的事項は、国の基準に従うほか、東京都の「建築構造設計指針」に準拠し、そのうち鉄骨構造のものは、(社)日本建築学会の「鋼構造設計規準(1973)」、鉄筋コンクリート構造のものは、(社)日本建築学会の「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説

(1991年)」、鉄骨鉄筋コンクリート構造のものは、(財)日本建築学会の「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1987年)」等にそれぞれ準拠すること。

(1) 基礎ボルト

基礎ボルトは、設計震度によって算定される引張応力、せん断応力及びこれらの組み合わせ応力に十分耐えることのできる構造であること。

(2) シアープレート

シアープレートは、設計震度によって算定される曲げ応力、せん断応力及びこれらの組み合わせ応力に十分耐えることのできる構造であること。

(3) ベースプレート

ベースプレートは、運転重量、積載重量及び設計震度によって算定される圧縮応力、曲げ応力及びこれらの組み合わせ応力に十分耐えることのできる構造であること。

(4) 柱脚

柱脚は、柱の応力を基礎に完全に伝えることができるように設計すること。

鉄骨柱脚の応力は、基礎ボルト、シアープレート並びにベースプレートにより基礎に伝達させる。鉄骨柱脚に曲げモーメントを期待しない場合であっても、施工上必要な基礎ボルト及びベースプレートは設けなければならない。

(5) 基礎ペダスタル

基礎ペダスタルは、アンカストラップの引抜き力により生じる応力、ベースプレートから作用する支持圧力及び基礎ボルト又はシアープレートから作用するせん断力に十分耐えることのできる構造であること。

第3節 塩素施設基準

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める塩素製造施設、貯蔵施設、消費施設及び保安上これに関連する施設のうち、新設の施設について適用する。ただし、内容積500ℓ以下の容器によるものを除く。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 容器とは、内容積500ℓを超える塩素容器をいう。
- (2) 貯蔵室とは、貯槽、容器を収納する室をいう。
- (3) 気化器室とは、気化器及び気化器関連施設を収納する室をいう。
- (4) 製造設備等とは、貯槽、容器、気化器及び減圧設備等であって、高圧ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (5) 保安設備とは、塩素の除害設備、保安電力、感震器、防消火設備等の保安のために設けられた設備をいう。

3 貯蔵室

貯槽及び容器は貯蔵室内に設置すること。

- (1) 貯蔵室は、地盤面下又は地盤面上に設置すること。
- (2) 貯蔵室は、耐震性を有する構造であること。
- (3) 貯蔵室は、緊急時に内部の製造設備等から漏れいしたガスが貯蔵室外に漏れない気密な構造であること。
- (4) 貯蔵室の材料は、不燃性、かつ、耐食性であること。
- (5) 配管、ダクト等が貯蔵室を貫通する場合には、当該貫通部分から貯蔵室の気密性が失われることのないようにすること。

4 防液堤及びピット

貯蔵室には、塩素の流出を防止する措置として、次に掲げる構造の防液堤及びピット（以下「防液堤等」という。）を設置すること。

- (1) 防液堤等は貯蔵室と一体化して設置すること。
- (2) 防液堤等の容積は、全貯槽の貯蔵能力以上の容積とすること。また、容器の場合にあっては、その容器に総ヘッダー数を乗じた貯蔵能力に相当する容積とすること。
- (3) 防液堤の高さは20cm以上とすること。
- (4) 防液堤等の材料は、鉄筋コンクリートとすること。
- (5) 防液堤等には配管等を貫通させないこと。

(6) 防液堤内に設置するピットの容積は、0.8 m^3 以上とすること。

5 貯 槽

(1) 貯槽は耐震性を有する構造とすること。

(2) 貯槽の液受入、液及びガス取出し管、圧縮空気用配管（以下「取出し管等」という。）の構造等は、次の基準によること。

ア 貯槽からの取出し管等の位置は、貯槽の上部とすること。

イ 貯槽の取出し管等は、貯槽と一体化した構造とすること。

ウ 貯槽本体の配管取付部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

6 貯槽の附属設備

貯槽の附属設備は、次の基準により設置すること。

(1) 貯槽本体に取付ける元バルブ、安全弁、液面計、圧力計（計装も含む）等は、貯槽と一体化した構造とすること。

(2) 元バルブ

ア 貯槽本体の元バルブは、耐震上支障がないものであること。

イ 貯槽本体の元バルブは、貯槽上部に設置すること。

ウ 貯槽本体の元バルブは、鋳鉄製品を使用しないこと。

(3) 緊急遮断装置

貯槽本体の取出し管等には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。

ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されていること。

イ 緊急遮断装置は、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させること。また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している所に設けること。

ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることができる系統を設けること。

エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

オ 緊急遮断装置は、貯槽と操作ステージが分離されている構造のものにあっては、貯槽に支持させること。

(4) 安全弁

ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。

イ 安全弁の放出管は、鋼管を使用すること。

ウ 安全弁の放出管は、除害設備へ直結するダクト内へ導入すること。

(5) 液面計

ア 液面計は貯槽上部に設置すること。

イ 液面計が間接式だけの場合は、2個以上設けること。ただし、そのうち1個に限り、上限だけを測定できるものとすることができる。

(6) 圧力計

圧力計は、フランジ式とすること。

7 操作ステージ、階段、はしご等

- (1) 操作ステージ、階段、はしご等の設置に当たっては、地震等により貯槽本体に過大な力が加わることをないようにすること。
- (2) 操作ステージの支柱は、貯槽の基礎と一体化すること。

8 配管

- (1) 設備相互間の配管は、地震による相対変位に耐えうる可とう性、逃げ等を有すること。
- (2) 貯槽と公称気化能力100kg/h以上の気化器との連絡配管は、貯蔵室及び気化器室内に敷設すること。
- (3) 配管には次の継手を使用しないこと。
 - ア ネジ込み継手
 - イ エビ曲げ継手
 - ウ フレア継手
 - エ コーキング継手
 - オ ろう付け又ははんだ付け継手
- (4) 伸縮自在継手は、安全弁のブローラインに設置する以外、使用を禁止する。

9 容器

- (1) 容器の積み降し用設備
容器の積み降し用クレーン（通称モノレール、ホイスト式クレーン）の走行レールは、耐震上支障のないものとする。
- (2) 容器の固定及び回転台
 - ア 使用中の容器は、耐震性を有する回転台に固定し、地震時の震動による転倒、転落防止のための措置を講ずること。
 - イ 回転台は、塩素漏えい事故時に、容易に反転できる性能を有すること。
- (3) 貯蔵中の充てん容器
貯蔵室に貯蔵する充てん容器は、キャップ又はカバーを取付けて、コンクリート製床又は耐震性を有する回転台上へ固定すること。
- (4) 容器の元バルブ用緊急遮断装置
使用中の容器元バルブには、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。
 - ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されていること。
 - イ 緊急遮断装置は、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させること。また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所に設けること。
 - ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることができる系統を設ける

こと。

エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

(5) 容器の取出し管

容器とヘッダー間の取出し管は、十分な伸縮性を有するスパイラル状のものとする。

10 気化器

(1) 気化器は、貯蔵室内又は貯蔵室の直近に設置すること。

(2) 公称気化能力100kg/h以上の気化器は、貯蔵室又は気化器室内に設置すること。

(3) 気化器には安全弁を設けること。なお、この安全弁は気化器本体と一体化し、放出管は鋼管を使用すること。また、放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとし、放出管の開口部は除害設備へ直結するダクト内に導入すること。

(4) 気化器は耐震上支障のないもので、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

(5) 気化器の配管取付け部は、地震時の震動に対して十分な強度とし、また、可とう性、逃げ等を考慮すること。

(6) 気化器支持構造物（又は架台）は、耐震性を有する構造とすること。

(7) 気化器室は、次に掲げる構造とすること。

ア 気化器室は、地盤面下又は地盤面上に設置し、耐震性を有する構造であること。

イ 気化器室は、緊急時に内部の製造設備等から漏えいしたガスが室外に漏れない気密な構造とすること。

ウ 気化器室の材料は、不燃性、かつ、耐食性であること。

エ 配管、ダクト等が気化器室を貫通する場合には、当該貫通部分から気化器室の気密性が失われることのないようにすること。

(8) 気化器室には、液状の塩素の流出を防止する措置して、次に掲げる構造の防液堤を設置すること。

ア 防液堤は気化器室と一体化して設置すること。

イ 防液堤の高さは20cm以上とすること。

ウ 防液堤の材料は、鉄筋コンクリートとすること。

エ 防液堤には配管等を貫通させないこと。

オ 防液堤の内容積は、1時間当たりの公称気化能力の60%以上とすること。

(9) 気化器のガス出口側（圧力コントロール弁の後側）配管には、緊急遮断装置を設置すること。

11 保安設備

(1) 除害設備

貯蔵室及び気化器室内の漏えいガス並びに安全弁の噴出ガスを十分に処理できる除害設備を設けること。

ア 設置位置等

- (7) 除害設備は、貯蔵室のできるだけ近くに設置すること。
- (4) 除害設備は、耐震性を有する構造とし、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

イ 除害の方法

- (7) 除害の方法は、送風機、吸収塔、循環ポンプ及びか性ソーダ液槽等からなる塔型循環方式とすること。
- (4) 中和剤には、か性ソーダ水溶液（濃度は10～22.5%の範囲）を使用すること。

ウ 除害能力等

除害設備の設計は、次の基準によること。

- (7) 除害塔の排出塩素濃度は、10ppm以下とし、着地濃度は0.5ppm以下とすること。
- (4) 除害塔の吸入塩素濃度は、20%以下とすること。
- (7) 塩素処理能力、か性ソーダ循環量は表-1に掲げる値以上とすること。ただし、か性ソーダ保有量は、最大貯槽の塩素全量を処理することができる量とすること。
- (4) 除害塔の空塔速度は、0.3～0.5m/secとし、空隙率は0.7とすること。

表-1 塩素処理能力等

貯槽の液取出し管のうち最大口径(A)	25	40	50
処理能力 (kg/min)	6	14	22
か性ソーダ循環量 (kg/min)	220	500	840

エ 配管及びダクト等

配管及びダクト等は、地震時の震動に対して十分な強度とし、可とう性、逃げ等を有すること。

なお、配管の接続は、原則としてネジ込み方式としないこと。

オ ガス漏えい検知警報設備との連動

除害設備は、ガス漏えい検知警報設備と連動させること。

カ 除害設備の材料

使用材料は、表-2に掲げる材料又はこれと同等以上のものとする。

表-2 除害設備の使用材料

設備の名称	材料名()内は溶接部材料等を示す
吸収塔及び か性ソーダ液槽	FRP (PVC) SS (IIRL)
循環ポンプ	ETFE、PVDF (グランド渦巻ポンプ、マグネット式) FRP (PVC)、SS (HRL)
ブロー(送風機)	FRP
ダクト	FRP (PVC)、FRP
ダンパー	PVC、FRP
か性ソーダ 循環用管類	SGP (HRL) SGP (PVC) FRP (PVC)
バルブ類	FC (HRL, ETFE) ダイアフラム弁

備考：この表に掲げる材料は、次のとおりである。

- | | | | |
|------|----------------|------|---------------------|
| SS | ：一般構造用圧延鋼材 | PVC | ：硬質塩化ビニール |
| HRL | ：硬質ゴムライニング | FC | ：ねずみ鋳鉄品 |
| FRP | ：ガラス繊維強化プラスチック | SGP | ：配管用炭素鋼鋼管 |
| IIRL | ：ブチルゴム | ETFE | ：四フッ化エチレン-エチレン共重合樹脂 |
| PVDF | ：フッ化ビニリデン樹脂 | | |

(2) 保安電力

- ア 停電等により、除害設備の機能が失われることのないよう、保安電力を保有すること。
- イ 保安電力は、除害設備、ガス漏えい検知警報設備、感震器及び緊急遮断装置用として供給し、また、貯蔵室、気化器室、除害設備室及びその連絡通路の照明用に供給すること。
- ウ 保安電力設備室は、耐震性を有する構造とすること。
- エ 保安電力設備室は、地盤面上又は地盤面下に設置すること。
- オ 保安電力設備は、耐震性を考慮し、アンカーボルト等により堅固に固定すること。
- カ 保安電力の供給時間を2時間以上とする。

(3) 感震器

- ア 感震器を設置すること。
- イ 感震器は、地震動を確実に感知し、設定値において貯槽や容器用の緊急遮断装置等及び除害設備を作動させるものであること。
- ウ 感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準(新設)13 保安設備(2)感震器」によること。

(4) 防消火設備

粉末消火器等は、地震時の震動による転倒、転落防止のための措置を講ずること。

(5) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

12 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第13節 電気・計装設計基準（新設）」によること。

第4節 アンモニア施設安全基準（新設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定めるアンモニア製造施設、貯蔵施設及び保安上これに関連する施設のうち、新設の施設について適用する。ただし、内容積が500ℓ以下の容器によるものを除く。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 容器とは、内容積500ℓを超えるアンモニア容器をいう。
- (2) 製造設備等とは、貯槽、容器、気化器、ポンプ等であって、高圧ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (3) 保安設備とは、アンモニアの除害設備、保安電力、感震器、防消火設備等の保安のために設けられた設備をいう。

3 防液堤及びピット

貯槽には、液状のアンモニアの流出を防止する措置として、次に掲げる構造の防液堤及びピット（以下「防液堤等」という。）を設置すること。

- (1) 防液堤等は貯槽の基礎と一体化すること。
- (2) 防液堤等の容積は、全貯槽の貯蔵能力の容積以上とすること。
ただし、容器にあっては、ヘッダーに接続する容器の総容量が4700ℓを超えない場合は防液堤等の設置を省略することができる。
- (3) 防液堤等の高さは、20cm以上とすること。
- (4) 防液堤等の材料は、鉄筋コンクリート又は同等の強度を有するものとする。
- (5) 防液堤等には配管等を貫通させないこと。

4 貯槽

- (1) 貯槽は耐震性を有すること。
- (2) 貯槽の液受入れ及び液取出し管（以下「取出し管等」という。）の構造等は、次の基準によること。
ア 貯槽の取出し管等の位置は、原則として貯槽上部とすること。
イ 貯槽の取出し管等は貯槽と一体化した構造とすること。
- (3) 貯槽本体の配管取付部（ノズル部）は、地震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

5 貯槽の附属設備

貯槽の附属設備は、次の基準により設置すること。

- (1) 貯槽本体に取付ける元バルブ、安全弁、液面計（計装を含む）は、貯槽と一体化した構造とすること。
- (2) 元バルブ
 - ア 貯槽本体の元バルブは、耐震上支障がないものであること。
 - イ 貯槽本体の元バルブは、鑄鉄製品を使用しないこと。
- (3) 緊急遮断装置

貯槽本体の取出し管等には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。

 - ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されること。
 - イ 緊急遮断装置は、感震器と連動させること。なお、ガス漏えい検知警報設備とも連動させることが望ましい。

また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所に設けること。

 - ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることのできる系統を設けること。

ただし、一括して閉じることが保安上支障がある場合は、この限りでない。

 - エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。
 - オ 緊急遮断装置は、貯槽と操作ステージが分離されている構造のものにあっては、貯槽に支持させること。
- (4) 安全弁
 - ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。
 - イ 安全弁の放出管は、鋼製を使用すること。
 - ウ 安全弁の放出管は、除害設備に接続すること。
- (5) 液面計
 - ア 液面計は原則として貯槽上部に設置すること。
 - イ 液面計は2個以上設置すること。ただし、そのうち1個に限り、上限だけを測定できるものとするができる。
- (6) 圧力計

JIS B 7505「ブルドン管圧力計」に適合したアンモニア用圧力計を用いること。

6 操作ステージ、階段、はしご等

- (1) 操作ステージ、階段、はしご等の設置にあたっては、地震等により貯槽本体に過大な力が加わることのないようにすること。
- (2) 操作ステージの支柱は、貯槽の基礎又は架台と一体化すること。
- (3) 貯槽に直接設置する操作ステージ、階段、はしご等は、耐震性を考慮したものであること。

7 配管

- (1) 設備相互間の配管は、地震による相対変位に耐えうる可とう性、逃げ等を有すること。
- (2) 配管には、原則として次の継手は使用しないこと。
 - ア ネジ込み継手
 - イ エビ曲げ継手
 - ウ フレア継手
 - エ コーキング継手
 - オ ろう付け又ははんだ付け継手
- (3) 銅及び銅の合金は絶対に使用しないこと。

8 容器

(1) 容器の積み降し用設備

容器の積み降しクレーン（通称ホイスト式クレーン、モノレール）の走行レールは、耐震上支障のないものとする。フォークリフトを使用する場合は、転落防止の措置を講ずること。

(2) 容器の固定

使用中の容器は、地震時の震動による転倒、転落防止のため措置を講ずること。

(3) 貯蔵中の充てん容器

貯蔵室に貯蔵する充てん容器は、キャップ又はカバーを取付けて回転防止の措置を講ずること。

(4) 容器の元バルブ用緊急遮断装置

ア 使用中の容器の元バルブには、緊急遮断装置を設置し、地震時にはその機能が保持されること。

イ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

(5) 容器の取出し管

容器とヘッダー間の取出し管は、十分な伸縮性を有するものであること。

9 気化器

- (1) 気化器は、貯槽又は容器の直近に設置すること。
- (2) 気化器には安全弁を設けること。なお、この安全弁は気化器本体と一体化し、放出管の開口部は鋼管を使用すること。また、放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとし、放出管は除害設備内へ接続すること。
- (3) 気化器は耐震上支障のないもので、アンカーボルトにより堅固に固定すること。
- (4) 気化器の配管取付け部は、地震時の震動に対して十分な強度とし、また、可とう性、逃げ等を考慮すること。
- (5) 気化器の支持構造物（または架台）は、耐震性を有する構造とすること。

10 保安設備

(1) 除害設備

貯槽、容器、気化器及び受払い場所等の除害設備は、次の4種類の設備の中から最も適当と思われる除害設備を設置すること。

- ア 固定式散水設備
- イ 固定式ウォーターカーテン
- ウ 水洗吸収塔
- エ 除害水槽

除害設備の能力は漏えいガス及び安全弁の噴出ガスを処理できるものであり、耐震性を有する構造とすること。

(2) 保安電力

- ア 停電等により、感震器、ガス漏えい検知警報設備、除害設備等の機能が失われることのないよう保安電力を保有すること。
- イ 保安電力の供給時間は2時間以上とすること。

(3) 感震器

- ア 感震器を設置すること。
- イ 感震器は地震動を確実に感知し、設定値において貯槽の緊急遮断装置を作動させ、液化アンモニア用ポンプを停止させるものであること。
- ウ 感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準（新設）13 保安設備(2)感震器」によること。

(4) 防消火設備

- ア 貯水槽は耐震性を有すること。
- イ 貯水槽及びポンプへの配管取付け部は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分な強度を持つものとする。
- ウ 除害設備用の送水配管は、地震時の震動に対して十分な強度とし、可とう性、逃げ等を有すること。
- エ 水用バルブ類は、耐震上支障がないものであること。
- オ 粉末消火器等は、地震時の震動による転倒、転落防止のための措置を講ずること。

(5) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

11 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第13節 電気・計装設計基準（新設）」によること。

第5節 アンモニア施設安全基準（既設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定めるアンモニア製造施設、貯蔵施設及び保安上これに関連する施設のうち、既設の施設について適用する。ただし、内容積500ℓ以下の容器によるものを除く。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 容器とは、内容積500ℓを超えるアンモニア容器をいう。
- (2) 製造設備等とは、貯槽、容器、気化器、ポンプ等の設備であって、高圧ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (3) 保安設備とは、アンモニアの除害設備、感震器、防消火設備並びにこれらの保安電力であって、保安のために設けられた設備をいう。

3 防液堤

- (1) 防液堤の容積は、全貯槽の貯蔵能力の90%以上とすること。ただし、容器にあっては、ヘッダーに接続する容器の総容積が4700ℓを超えない場合は防液堤等の設置を省略することができる。
- (2) 防液堤の高さは、20cm以上とすること。
- (3) 防液堤の材料は、鉄筋コンクリート又は同等の強度を有するものとする。
- (4) 防液堤には、配管等を貫通させないこと。

4 貯槽

- (1) 貯槽は耐震性を有すること。
- (2) 貯槽の液受入れ及び液取出し管等（以下、「取出し管等」という。）の位置は、原則として貯槽上部とすること。
- (3) 貯槽の取出し管等は、可とう性、逃げ等を考慮すること。
- (4) 貯槽本体の配管取出し部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊に対して十分耐えられる構造とすること。

5 貯槽の附属設備

(1) 元バルブ

ア 貯槽本体の元バルブは、耐震上支障がないものであること。

イ 貯槽本体の元バルブは、鋳鉄製品を使用しないこと。

(2) 緊急遮断装置

貯槽本体の取出し管等には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。

ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されること。

イ 緊急遮断装置は、感震器と連動させること。なお、ガス漏えい検知警報設備とも連動させることが望ましい。

また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所に設けること。

ウ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

(3) 安全弁

ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。

イ 安全弁の放出管は、鋼製を使用すること。

ウ 安全弁の放出管の開口部は、除害設備内に接続すること。

(4) 液面計

液面計は2個以上設けること。ただし、そのうち1個に限り、上限だけを測定できるものとするができる。

(5) 圧力計

JIS B 7505「ブルドン管圧力計」に適合したアンモニア用圧力計を用いること。

6 操作ステージ、階段、はしご等

操作ステージ、階段、はしご等の設置にあたっては、地震等により貯槽本体に過大な力が加わることをないようにすること。

7 配管

(1) 設備相互間の配管は、地震による相対変位に耐えうる可とう性、逃げ等を有すること。

(2) 配管には、原則として次の継手は使用しないこと。

ア ネジ込み継手

イ エビ曲げ継手

ウ フレア継手

エ コーキング継手

オ ろう付け又ははんだ付け継手

(3) 銅及び銅の合金は絶対に使用しないこと。

8 容器

(1) 容器の積み降し用設備

容器の積み降しクレーン(通称ホイスト式クレーン、モノレール)の走行レールは、耐震上支障のないものとする。フォークリフトを使用する場合は、転落防止の措置を講ずること。

(2) 容器の固定

使用中の容器は、地震時の震動による転倒、転落防止のため措置を講ずること。

(3) 貯蔵中の充てん容器

貯蔵室に貯蔵する充てん容器は、キャップ又はカバーを取付けて回転防止の措置を講ずること。

(4) 容器の元バルブ用緊急遮断装置

ア 使用中の容器の元バルブには、緊急遮断装置を設置し、地震時にはその機能が保持されること。

イ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

(5) 容器の取出し管

容器とヘッダー間の取出し管は、十分な伸縮性を有するものであること。

9 気化器

(1) 気化器は、貯槽又は容器の直近に設置すること。

(2) 気化器には安全弁を設けること。なお、安全弁は気化器本体と一体化し、放出管は鋼管を使用すること。また、放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとし、放出管の開口部は除害設備内へ接続すること。

(3) 気化器は耐震上支障のないもので、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

(4) 気化器の配管取付け部は、地震時の震動に対して十分な強度とし、また、可とう性、逃げ等を考慮すること。

(5) 気化器の支持構造物（または架台）は、耐震性を考慮すること。

10 保安設備

(1) 除害設備

貯槽、容器、気化器及び受払い場所の除害設備は、次の4種類の設備の中から最も適切と思われる除害設備を設置すること。

ア 固定式散水設備

イ 固定式ウォーターカーテン

ウ 水洗吸収塔

エ 除害水槽

除害設備の能力は、漏えいガス及び安全弁の噴出ガスを処理できるものであり、また耐震性を有する構造とすること。

(2) 保安電力

停電等によりガス漏えい検知警報設備、除害設備等の機能が失われることのないよう保安電力を保有すること。

(3) 感震器

ア 感震器を設置すること。

イ 感震器は地震動を確実に感知し、測定値において貯槽の緊急遮断装置を作動させ、液化アンモニア用ポンプを停止させるものであること。

ウ 感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準(新設) 13 保安設備(2)感震器」によること。

(4) 防消火設備

ア 貯水槽は耐震性を考慮すること。

イ 貯水槽及びポンプへの配管取付け部は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分な強度を持つものとする。

ウ 除害設備用の送水配管は、地震時の震動に対して十分な強度を持つものとし、可とう性、逃げ等を有すること。

エ 水用バルブ類は、耐震上支障がないものとする。

オ 粉末消火器等は、地震時の震動による転倒、転落防止のための措置を講ずること。

(5) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

11 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第14節 電気・計装設計基準(既設)」によること。

第6節 酸化エチレン施設基準

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める酸化エチレン製造設備及び保安上これに関連する施設のうち、新設の施設について適用する。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 計量槽とは、酸化エチレンを計量する設備であって、移動できないものをいう。
- (2) 反応槽とは、酸化エチレンを材料とした界面活性剤等を製造する設備であって、移動できないものをいう。
- (3) 附属冷凍設備とは、貯槽及び計量槽内の酸化エチレンを冷却する設備をいう。
- (4) 製造設備とは、貯槽、計量槽、反応槽、ポンプ、附属冷凍設備であって高圧ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (5) 貯槽室とは、貯槽を地下に収納する室をいう。
- (6) 反応槽室とは、反応槽及びこれに付随する製造設備を収納する室をいう。
- (7) 保安設備とは、酸化エチレンの除害設備、保安電力、感震器、防消火設備等の保安のために設けられた設備をいう。

3 貯槽室

- (1) 貯槽を設置する場合は、原則として貯槽室内に設置すること。
- (2) 貯槽室は耐震性を有する構造とすること。
- (3) 貯槽室は、緊急時に内部の貯槽から漏えいしたガスが、貯槽室外に漏れない気密な構造とすること。
- (4) 貯槽室は、鉄筋コンクリート造りとすること。
- (5) 配管、電気配線等が貯槽室を貫通する場合には、当該貫通部分により貯槽室の気密性が失われることのないようにすること。

4 防液堤及びピット

貯槽及び計量槽を地盤面上に設置する場合は、液化酸化エチレンの流出を防止する措置として、次に掲げる構造等の防液堤及びピット（以下「防液堤等」という。）を設置すること。

- (1) 防液堤等は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 防液堤等の容積は、全貯槽の貯蔵能力以上の容積とすること。
- (3) 防液堤等の高さは、20cm以上とすること。
- (4) 防液堤等の材料は、鉄筋コンクリートとすること。
- (5) 防液堤等には、配管等を貫通させないこと。

- (6) 防液堤等に設置するピットの容積は、算出量の2分間容量とし、貯槽の真下にピットを設けないこと。

5 貯槽及び計量槽

- (1) 貯槽及び計量槽は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 貯槽及び計量槽の液受入れ、液取出し管、窒素ガスシール管（以下「取出し管等」という）の構造等は次の基準によること。
- ア 貯槽からの取出し管等の位置は、原則として貯槽上部とすること。
- イ 貯槽及び計量槽の取出し管等は、貯槽及び計量槽本体と一体化した構造とすること。
- ウ 貯槽及び計量槽本体の配管取付部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊に対して十分耐えられる構造とすること。

6 貯槽及び計量槽の附属設備

貯槽及び計量槽の附属設備は、次の基準により設置すること。

- (1) 貯槽及び計量槽本体に取付ける元バルブ、安全弁、液面計、圧力計（計装を含む。）等は、貯槽及び計量槽と一体化すること。
- (2) 元バルブ
- ア 貯槽及び計量槽本体の元バルブは、耐震上支障のないものであること。
- イ 貯槽本体の元バルブは、貯槽の上部に設置すること。
- ウ 貯槽及び計量槽本体の元バルブは、鋳鉄製品を使用しないこと。
- (3) 緊急遮断装置
- 貯槽及び計量槽本体の取出し管には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。
- ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されること。
- イ 緊急遮断装置は、感震器と連動させること。また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所に設けること。
- ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることができる系統を設けること。ただし、一括して閉じることにより保安上支障がある場合は、この限りでない。
- エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。
- オ 緊急遮断装置は、貯槽と操作ステージが分離されている構造のものにあっては、貯槽に支持させること。
- (4) 安全弁
- ア 貯槽及び計量槽用安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。
- イ 貯槽及び計量槽用安全弁の放出管は、鋼管を使用すること。
- ウ 貯槽及び計量槽用安全弁の放出管の開口部は、除害設備内とすること。
- (5) 液面計
- ア 貯槽及び計量槽の液面計は、槽本体の上部に設置すること。
- イ 貯槽及び計量槽の液面計が間接式だけの場合は、2個以上設けること。ただし、そのう

ち1個に限り、上限だけを測定できるものとするができる。

(6) 圧力計

圧力計は、適切なものを使用すること。

(7) 操作ステージ、階段、はしご等

ア 操作ステージ、階段、はしご等の設置にあたっては、地震等により、貯槽及び計量槽本体に過大な力が加わることのないようにすること。

イ 操作ステージの支柱は、貯槽及び計量槽の基礎又は架台と一体化すること。

ウ 貯槽及び計量槽に直接設置する操作ステージ、階段、はしご等は、耐震性を考慮したものであること。

7 配管

(1) 設備相互間の配管は、地震による相対変位に耐えうる可とう性又は逃げ等を有すること。

(2) 配管には、原則として次の継手は使用しないこと。

ア ネジ込み継手

イ エビ曲げ継手

ウ フレア継手

エ コーキング継手

オ ろう付け及びはんだ付け継手

(3) 伸縮自在継手は、安全弁のブローラインに設置する以外は使用してはならない。

(4) 配管は低温脆性に注意すること。

8 ポンプ

(1) ポンプは、貯槽及び計量槽の基礎と一体化すること。

(2) ポンプは、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

(3) ポンプの配管取付部は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

(4) ポンプは、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させ、電源を遮断できること。

9 附属冷凍設備

(1) 附属冷凍設備の基礎は、耐震性を考慮すること。

(2) 附属冷凍設備は、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

(3) 貯槽及び計量槽用のブライン配管取付部は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

(4) ブライン液貯槽は、耐震上支障のないもので、アンカーボルト等により堅固に固定すること。

(5) 附属冷凍設備を収納する建屋等を設けた場合は、耐震性を考慮すること。

10 反応槽

- (1) 反応槽は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 反応槽本体の配管取付部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。
- (3) 反応槽本体に取付けるバルブ、安全弁、液面計、圧力計（計装を含む）等は、反応槽と一体化した構造とすること。
- (4) 反応槽は、ボルト等により基礎又は架台に堅固に固定すること。
- (5) 操作ステージ、階段、はしご等の設置に当たっては、地震等により、反応槽本体に過大な力が加わることのないようにし、操作ステージの支柱は、反応槽の基礎又は架台と一体化すること。
- (6) 反応槽の冷却水用コントロール弁は、フェイル・セーフ構造にすること。
- (7) 反応槽用安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。
- (8) 反応槽用安全弁の放出管は鋼管を使用し、その開口部は除害設備内とすること。

11 保安設備

(1) 除害設備

貯槽、計量槽及び反応槽の除害設備は、次の6種類の設備のうちから、散水機能を有する設備を少なくとも一つ含め、製造施設等に最も適当と思われる除害設備を設置し、漏えいガス及び安全弁の噴出ガスを十分に処理できる能力の設備を設置すること。

ア 固定式散水設備

イ 固定式ウォーターカーテン

ウ 固定式水注入設備

エ 除害水槽

オ 固定式泡散布設備

カ 安全弁放出管対象の除害設備（塔型循環方式、サイクロン型吸収設備）

なお、除害設備は、耐震性を有する構造とし、アンカーボルトにより基礎又は架台に堅固に固定すること。

(2) 保安電力

ア 停電等により、除害設備等の機能が失われることのないよう保安電力を保有すること。

イ 保安電力は、除害設備、ガス漏えい検知警報設備、感震器、防消火設備及び緊急遮断装置用として供給し、また、製造設備・保安設備及びその連絡通路の照明用に供給すること。

ウ 保安電力設備室は、耐震性を有する構造とすること。

エ 保安電力設備室は、地盤面下に設置することができる。

オ 保安電力設備は、耐震性を考慮し、アンカーボルト等により堅固に固定すること。

(3) 感震器

ア 感震器を設置すること。

イ 感震器は地震動を確実に感知し、測定値において貯槽や計量槽用の緊急遮断装置、除害

設備を作動させ、液化酸化エチレン用ポンプを停止させるものであること。

ウ 感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準（新設）13 保安設備(2)感震器」によること。

(4) 防消火設備

ア 貯水槽は、耐震性を有すること。

イ 貯水槽及び水ポンプへの配管取付部は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分な強度をもつものとする。

ウ 除害設備用の送水配管は、地震時の震動に対して十分な強度をもつものとし、可とう性又は逃げ等を有すること。なお、配管の接続は原則としてネジ込み方式としないこと。

エ 水用バルブ類は、耐震上支障のないものであること。

オ 粉末消火器等は、地震時の震動による転倒、転落防止のための措置を講ずること。

(5) ガス漏えい検知警報設備

ガスの漏えいのおそれのある場所にガス漏えい検知警報設備を設置すること。

12 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第13節 電気・計装設計基準（新設）」によること。

第7節 特殊材料ガス消費施設基準

1 適用範囲

この基準は、別表-1、2及びそれらと同時に使用されるガス並びに関連する施設について適用する。ただし、内容積が50ℓ以上の容器によるものを除く。

2 用語の定義

この基準において用いる用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 特殊材料ガスとは、高圧ガス保安法第24条の2、又は第24条の5の適用を受ける高圧ガスであって別表-1に掲げる高圧ガス及び別表-2に掲げるガスであって混合ガスとして圧力が1MPa以上で使用する高圧ガスをいう。
- (2) 材料ガスとは、別表-2に掲げるガスをいう。
- (3) 事業所貯蔵量とは、消費事業所全体の合計貯蔵数量をいい、圧縮ガスと液化ガスが混在する場合は、液化ガスの質量10kgをもって圧縮ガスの容積1m³とみなす。
- (4) 第一種、第二種及び第三種特殊材料ガス消費事業所とは、特殊材料ガスの事業所貯蔵量が容積100m³以上の消費事業所を第一種特殊材料ガス消費事業所、事業所貯蔵量が容積10m³以上であって、100m³未満の消費事業所を第二種特殊材料ガス消費事業所、及び事業所貯蔵量が容積10m³未満の消費事業所を第三種特殊材料ガス消費事業所という。
- (5) 特殊材料ガス消費施設とは、特殊材料ガス容器置場、特殊材料ガス供給設備、特殊材料ガス消費機器、除害設備及びこれらに附属する設備をいう。(以下、「消費施設」という。)
- (6) 特殊材料ガス消費設備とは、特殊材料ガス供給設備及び特殊材料ガス消費機器をいう。(以下、「消費設備」という。)
- (7) 特殊材料ガス消費機器とは、特殊材料ガスを消費する設備(反応装置等)をいう。(以下、「消費機器」という。)
- (8) 特殊材料ガス供給室とは、特殊材料ガスの供給のための設備及びその附属設備を設置する室をいう。(以下、「供給室」という。)
- (9) 特殊材料ガス供給設備とは、特殊材料ガスの供給のための設備及びその附属設備であって、容器及び容器から消費機器の入口までの配管、これに接続されたバルブ類、計測機器、保安機器、シリンダーキャビネット等をいう。(以下、「供給設備」という。)
- (10) 特殊材料ガス屋外供給設備とは、消費機器の設置された建屋外の供給室から、特殊材料ガスを供給する設備をいう。(以下、「屋外供給設備」という。)
- (11) 特殊材料ガス屋内集中型供給設備とは、消費機器の設置された建屋内の区画された供給室から、特殊材料ガスを供給する設備をいう。(以下、「集中型供給設備」という。)
- (12) 特殊材料ガス屋内分散型供給設備とは、消費機器に隣接して設置された特殊材料ガスを供給する設備をいう。(以下、「分散型供給設備」という。)
- (13) 特殊材料ガス容器置場とは、配管により接続されていない特殊材料ガスの充てん容器等を

貯蔵する場所をいう。

(別表-1) 特殊材料ガス

シリコン系	◎ ☆ ◎	モノシラン 四フッ化ケイ素 ジシラン	SiH_4 SiF_4 Si_2H_6
ヒ素系	◎ ☆	アルシン 五フッ化ヒ素	AsH_3 AsF_5
リン系	◎ ☆ ☆	ホスフィン 三フッ化リン 五フッ化リン	PH_3 PF_3 PF_5
ホウ素系	◎ ☆	ジボラン 三フッ化ホウ素	B_2H_6 BF_3
金属水素化物	◎ ◎ ☆ ☆	セレン化水素 モノゲルマン素 テルル化水素 スチビン	H_2Se GeH_4 H_2Te SbH_3
ハロゲン化物	☆ ☆	三フッ化窒素 四フッ化イオウ	NF_3 SF_4

◎印は、高圧ガス保安法第24条の2の適用を受ける特定高圧ガス

☆印は、高圧ガス保安法第24条の5の適用を受けるガスに該当

(別表-2) 材料ガス

シリコン系	ジクロルシラン 三塩化シラン 四塩化ケイ素	SiH_2Cl_2 SiHCl_3 SiCl_4
ヒ素系	三フッ化ヒ素 三塩化ヒ素 五塩化ヒ素	AsF_3 AsCl_3 AsCl_5
リン系	三塩化リン 五塩化リン オキシ塩化リン	PCl_3 PCl_5 POCl_3
ホウ素系	三塩化ホウ素 三臭化ホウ素	BCl_3 BBr_3
金属水素化物	水素化スズ	SnH_4
ハロゲン化物	六フッ化タンゲステン 六フッ化モリブデン 四塩化ゲルマニウム 四塩化スズ 五塩化アンチモン 六塩化タンゲステン 五塩化モリブデン	WF_6 MoF_6 GeCl_4 SnCl_4 SbCl_5 WCl_6 MoCl_5
金属アルキル化物	トリアルキルガリウム トリアルキルインジウム トリアルキルアルミニウム ジアルキル亜鉛	GaR_3 InR_3 AlR_3 ZnR_2

3 特殊材料ガス消費事業所の立地等

(1) 特殊材料ガス消費事業所の立地地域及び保安のための離隔距離（以下、「保安距離」とい

う。)

ア 第一種消費事業所の立地地域

第一種消費事業所の立地地域は、工業専用地域、工業地域、準工業地域又は特別工業地域とする。ただし、供給設備から事業所敷地境界まで17m以上の距離を確保している場合は、この限りでない。

イ 第二種、第三種消費事業所については、立地地域制限は設けない。

ただし、次項に定める保安距離を確保すること。

ウ 保安距離

第二種消費事業所にあつては、供給設備から事業所敷地境界までの距離を11.3m以上確保すること。

第三種消費事業所にあつては、供給設備から第一種及び第二種保安物件までの距離を11.3m以上確保すること。

4 特殊材料ガス容器置場

特殊材料ガス容器置場の基準は、高圧ガス保安法一般高圧ガス保安規則第6条第28号及び規則関係基準によるほか、次によるものとする。

(1) 容器の貯蔵

配管に接続されていない特殊材料ガスの充てん容器等は、屋外の容器置場に貯蔵すること。

(2) ガスの種類による貯蔵区分

ガスが漏えいした場合に互いに反応し、又はその恐れのあるガスは区分して貯蔵すること。互いに反応するガスの組合せは、解説の「区分すべきガスの組合せの表」によること。

(3) 容器置場の構造

容器置場は壁で囲うこと。この場合、壁及び出入口の扉の構造は障壁構造とすること。

(4) 転倒防止の措置

充てん容器等（内容積5ℓ以下のものを除く。）は、チェーン又はベルト等により上下2か所以上を固定する措置を講ずること。

(5) 容器置場は、容器の搬出入及び点検に支障のないように、置場の床面積の20%以上の面積を通路として確保し、その通路幅は0.8m以上とすること。

(6) 容器置場の換気

ガス漏えい時の排気ダクトの開口部は、除害設備内とすること。

5 供給設備

(1) 特殊材料ガスの供給

消費設備への特殊材料ガスの供給は、原則として、屋外型供給設備から行うこと。止むをえず、屋内から供給しなければならない場合には、集中型供給設備又は分散型供給設備から供給することができる。

(2) 屋外型供給設備

- ア 屋外型供給設備において、特殊材料ガスのうち、許容濃度が1 ppm 未満の毒性を有するガスの充てん容器等は、シリンダーキャビネットに収納すること。なお、シリンダーキャビネットは、「(6) シリンダーキャビネットの構造等」の定めに従ったものであること。
- イ 屋外型供給設備に係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備、保安電力、防火設備等）の構造等は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

(3) 集中型供給設備

- ア 集中型供給設備を設置する場合には、全ての特殊材料ガスの充てん容器等はシリンダーキャビネットに収納すること。なお、シリンダーキャビネットは、「(6) シリンダーキャビネットの構造等」の定めに従ったものであること。
- イ 集中型供給設備を設置する室（供給室）は、不燃性の材料で適切に区画した室とし、その室の換気は独立した系統とすること。
- ウ 集中型供給設備に係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備、保安電力、防火設備等）の構造等は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

(4) 分散型供給設備

- ア 分散型供給設備を設置する場合は、全ての特殊材料ガスの充てん容器等はシリンダーキャビネットに収納すること。ただし、イオン注入装置等に係るものはこの限りでない。
なお、シリンダーキャビネットは、「(6) シリンダーキャビネットの構造等」の定めに従ったものであること。
- イ シリンダーキャビネットは、消費設備と適切に分離すること。
- ウ 分散型供給設備に係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備、保安電力、防火設備等）の構造は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

(5) 標識等

供給設備には、外部又はその周囲から見やすい場所に特殊材料ガスの供給設備であることを明示した標識の掲示のほかに、次の警戒標識等を掲示すること。

- ア ガスの名称、貯蔵数量、管理責任者及び特定高圧ガス取扱主任者の氏名、緊急連絡先
- イ 配管系統図、緊急時の措置方法等

(6) シリンダーキャビネットの構造等

供給設備に用いるシリンダーキャビネットの構造等は、高圧ガス保安法「製造施設の位置、構造及び設備並びに製造に関する技術基準の細目を定める告示」第11条の3（シリンダーキャビネットの基準）に従うほか、次の基準に従うこと。

- ア 強制換気設備を常時稼働させ、ガスの比重等も考慮して漏えいガスが滞留しないように適切な換気回数を維持すること。
- イ 強制換気設備が停止したときには、警報が発せられる構造であること。
- ウ 可燃性ガスに係る強制換気設備及びダクトの材料は不燃性のものとし、腐食性ガスの場合にあっては耐食性の材料とすること。
- エ 可燃性ガスの容器を収納するシリンダーキャビネットは、原則として、上部に開口部を設けた放爆構造にすること。

オ シリンダーキャビネットの内部及びイオン注入装置等の容器収納部は負圧を保持し、かつ、その圧力差をシリンダーキャビネットの外部又は監視室等の遠隔場所から確認できるものであること。

カ シリンダーキャビネットの内部及びイオン注入装置等の容器収納部からの漏えいガスは、ダクトにより除害設備に導入すること。

キ 接触・混合することにより反応のおそれのあるガス（解説の「区分すべきガスの組合せの表」を参照）の充てん容器等は、同一のシリンダーキャビネットに収納しないこと。

ク シリンダーキャビネットに係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備、保安電力、防消火設備等）の構造等は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

(7) 配管等

ア 供給設備の配管（シリンダーキャビネット内の配管を含む。）は、高圧ガス保安法一般高圧ガス保安規則第55条（特定高圧ガスの消費者に係る技術上の基準）の配管等に関連する基準に従うほか、次の措置を講ずること。

(ア) 高圧部の圧力が低圧部の配管や機器に直接流れることのないように、必要な措置を講ずること。

(イ) 高圧ガス充てん容器等から消費設備に至る供給設備の配管等は、次によること。

① バルブ及び計器の配置

a 圧力調整器は容器バルブにできるだけ近い位置に設置し、圧力調整器入口側に適切なフィルターを設置して異物の影響による弁座リークを防止すること。

b 適切な位置に圧力計、流量計等の計測設備を設置すること。

c 供給設備と消費設備との間の配管及びその他の逆流による危険のおそれがあるか所には、逆流防止装置を設置すること。

d 配管、バルブ等は接合か所、分岐又は合流部、曲り部を極力少なくするように配置すること。

② 配管の施工

a 配管は露出配管とし、屋外配管は地盤面から0.3m以上離して設置すること。また、周囲の状況に応じた防護措置を講ずること。

b 配管は地震等の外力を吸収できる構造とすること。

c 配管の壁の貫通部は、地震や地盤沈下による配管の外力を吸収できる十分な大きさのスリーブ等で保護すること。

d 配管の分岐部は、あらかじめ製作された分岐継手を用いること。

e 配管の施工にあたっては、バルブの操作及び点検等の作業に支障のない空間を確保すること。

f バルブの開閉方向及び状態の表示方法は、手動式バルブの場合にあっては、その開閉操作に伴って自動的に表示が変更されるもの、また、駆動式（自動式）バルブの場合は、その操作に伴って操作盤上等に自動的に表示されるものが望ましい。

(ウ) その他

分散型供給設備におけるモノシラン等の可燃性ガスの容器にはガス漏えい時の滞留による爆発防止のため、流量制御用のオリフィスを取り付けることが望ましい。

イ 緊急遮断装置

(7) 緊急遮断装置の設置

毒性及び可燃性の特殊材料ガスには、容器バルブ又は容器バルブに近い高圧部に緊急遮断装置を設置すること。

(4) 緊急遮断装置の機能等

緊急遮断装置は次の機能を備えていること。

- ① 操作動力である電気又はガスの圧力に異常が生じたときに、安全側に作動するフェイルセーフ機能を備えていること。
 - ② 自動の緊急遮断装置の場合は、原則としてガス漏えい検知警報設備と連動させて自動的にガスを遮断すること。さらに、第一種消費事業所にあつては感震器を設置し、緊急遮断装置に連動させて自動的にガスを遮断できる構造とすること。
 - ③ 手動の緊急遮断装置の場合には、遮断操作は、予想されるガスの流出に対して安全な位置で操作できるものであること。
 - ④ 緊急遮断装置の開閉表示は、計器室、管理室又は見やすい位置に設置すること。
- (ウ) 緊急遮断装置に係る保安設備（保安電力等）の構造は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

ウ パージライン

供給設備の配管は、配管内のガスを次の方法によりパージできる構造にすること。

- (7) パージは窒素等の不活性ガスによる置換又は真空引きによること。
- (イ) パージに用いる窒素ガス等の不活性ガスは、当該設備のパージに必要な量を確保し、原則として常時ラインに接続しておくこと。
- (ウ) 同一のパージラインから複数の機器にパージラインを接続する場合は、逆流防止の措置を講じること。
- (エ) 互いに反応し、又は反応のおそれのあるガス（解説「区分すべきガスの組合せの表」を参照）のパージラインはそれぞれ別系統にすること。
- (オ) 毒性ガスのパージラインの開口部は、除害設備内とすること。
- (カ) 可燃性ガスの場合は、爆発下限界以下に希釈して安全な場所に放出すること。
- (キ) パージラインに係る保安設備（除害設備等）の構造等は「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

エ 毒性ガスの配管の二重構造

許容濃度が1 ppm未満の毒性ガスの配管（シリンダーキャビネット内を除く。）の溶接継手以外の継手部は、次により二重配管とすること。

- (7) 配管の継手部は二重構造とし、継手から漏えいしたガスが大気中、又は作業している場所に拡散することを防止すること。
- (イ) 二重構造部分には、次のいずれかの措置を講じたガス漏えい検知警報設備を設置する

こと。

- ① 二重構造部分にガス漏えい検知警報設備の検出端部を設置すること。
 - ② 二重構造部分に常時窒素ガス等の不活性ガスを流し、その出口側にガス漏えい検知警報設備の検出端部を設置すること。
 - ③ 二重構造部分を常時換気設備等で吸引し、その出口側にガス漏えい検知警報設備の検出端部を設置すること。
 - ④ 二重構造部分の圧力上昇を検知し、警報を発する設備を設置すること。
- (ウ) 配管の二重構造部分に係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備等）の構造等は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

6 特殊材料ガスの消費

(1) 設備の配置

- ア 設備の操作、点検に支障のないように有効な空間及び通路を確保すること。
- イ 緊急時に速やかに安全な場所に避難できる避難口及び緊急避難通路を次により設けること。
- (ア) 「消防法施行令第26条に準じて、誘導灯及び誘導標識等の表示・標識を多数の者の目に触れやすい場所に掲示すること。
- (イ) 緊急避難通路は、高圧ガス、危険物及び毒劇物等が集積されている場所を避けて設けること。
- (ウ) 緊急避難通路は、幅1.2m以上、高さ1.8m以上確保すること。
- (エ) 避難口は2か所以上設け、緊急避難通路はいずれの方向にも避難できる構造とすること。

(2) 標識等

- ア 消費設備を設置する室の入口の見やすい場所に、「特殊材料ガス消費設備設置場所」を掲示すること。
- イ 消費設備には特殊材料ガスの名称、取扱主任者、取扱責任者、緊急連絡先及び緊急措置方法等を掲示すること。

(3) 設備の転倒及び滑動防止

消費設備は転倒、滑動防止のための措置を講ずること。

(4) 室内換気

クリーンルーム等は、適切な換気回数が維持できる換気設備を設置し、排気系はシリンダーキャビネット及び消費設備の系統とは別系統にすること。

(5) 照明

- ア クリーンルーム等には、消費設備を確実に操作するために必要な照明器具を設置すること。
- イ 漏えいした可燃性ガスが滞留するおそれがある場所の照明器具は防爆性能を有する構造のものとする。

(6) 静電気の除去

可燃性ガスの消費設備には、静電気除去の措置を講ずること。

(7) 配管の気密な構造

供給設備の配管及び消費設備と除害設備との間の配管は、気密な構造とすること。

(8) 換気設備

ア 消費設備のガス反応部付近には、漏えいしたガスが室内に拡散しないように、次により換気設備を設置すること。

(7) 換気設備は局所換気とし、換気を適切に行うために周囲を鋼板等の不燃性材料で囲うこと。ただし、減圧CVD装置等で異常時に自動的に内部が負圧のままでガスを遮断する構造のものは、漏えいガスの拡散防止措置がなされているものとみなす。

(イ) 消費設備の運転中は換気設備が常時運転されるものであること。

(ウ) 換気は室内空調システムと分離し、排気系はダクトにより除害設備に接続すること。

(エ) 換気設備及び換気ダクトは、可燃性ガスの場合は不燃性の材料を、また、ガスが腐食性の場合は耐食性の材料のものであること。

イ 消費設備から排出される分解ガス及び未反応ガスは、次のダクトにより除害設備内に導入すること。

(7) ダクトは、設備ごとに独立したものにすること。ただし、ガスが相互に反応するおそれ（解説の「区分すべきガスの組合わせの表」を参照）がない場合は、集合ダクトにしてよい。

(イ) ダクトは、曲がり部や合流部を極力排し、簡単な構造にすること。

(ウ) ダクトは、気密な構造にし、異常を早期に発見するために、微差圧力計又は流量計等の有効な検出端部を設置すること。

(エ) ダクトは、可燃性ガスの場合には不燃性の材料を、また、ガスが腐食性の場合には耐食性の材料のものであること。

(オ) ダクトは、ガスの流れが滞留する部分がなく、生成物などが堆積しにくい構造とし、点検、清掃が容易にできる構造とすること。

(9) クリーンルーム等の保安設備

クリーンルーム及び消費設備に係る保安設備（除害設備、ガス漏えい検知警報設備、保安電力、防消火設備等）の構造は、「7 保安設備」の定めに従ったものであること。

7 保安設備

(1) 除害設備

ア 除害設備の設置

次に掲げる設備等の換気の排気系は、毒性ガスを許容濃度以下に除害して排出するための設備をその対象設備等のできるだけ近くに設置すること。

(7) 保安系

① 容器置場

- ② 供給設備
- ③ 配管の二重構造部分
- ④ 消費機器の筐体

(イ) 処理系

- ① 供給設備に設置されたパーライン
- ② 消費機器

イ 除害の方法

毒性ガスの種類、濃度、処理量及びその他の条件に対して適切な方法を選択し、処理するガスの種類が多い場合には、処理方法を組み合わせること等により、除害設備の出口において許容濃度以下になるようガスを処理して排出すること。

また、緊急時における除害方法は、保安用不活性ガス（空気を含む。）で希釈して許容濃度以下になるようガスを処理して排出することができる。

ウ 除害設備の処理能力

(7) 容器置場の除害設備は、貯蔵されている容器のうち、最大容積の充てん容器1個分の漏えいガスを処理できるものであること。

(イ) 供給設備及び消費設備に係る除害設備の処理能力は、次の想定漏えい量のガスを処理できるものであること。

① 通常時に要求される処理能力であって、定常作業中又はガスパーズ時に排出される量、又は時間変動があればその最大排出量。

② 緊急時に要求される処理能力であって、常用の圧力及び温度において最大口径の配管が破断した場合に、2分間に流出する量、又は最大容積の充てん容器1個分の量。

ただし、緊急遮断装置により適切にガスの供給が遮断される場合にあっては、遮断されるまでの間の流出ガス量及び遮断装置より下流側に停滞するガスの合計量。

エ 除害設備の構造等

除害設備の構造等は次のとおりとする。

(7) 除害設備の材質は、除害するガスの性質及び除害剤の性質等を考慮して不燃性材料や耐食性材料を使用すること。

(イ) 除害設備は異常が発生したときに警報を発する構造とすること。

(ウ) 適切な強度を有する材料を使用し、排出口以外の設備は気密な構造であること。

(エ) 可燃性ガスが発生し、又はそのおそれがある場合には、除害設備の電気設備は防爆構造とすること。

(オ) 除害剤が設備の外部に流出、飛散しない構造であること。

(2) ガス漏えい検知警報設備

ア ガス漏えい検知警報設備の設置

毒性又は可燃性の特殊材料ガスに係る次に掲げる設備等でガスの漏えいのおそれのあるか所に、ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

(7) 容器置場

- (イ) 屋外型供給設備の供給室
- (ウ) 供給設備に用いるシリンダーキャビネット及びイオン注入装置
- (エ) 消費設備

イ ガス漏えい検知警報設備の構造等

(7) ガス漏えい検知警報設備の警報が発せられ、かつ、ランプが点灯する場所は、その検出端部の直近とする。また、管理室あるいは関係者が常駐し、直ちに対応ができる場所にも警報発報又はランプ点灯することが望ましい。

(イ) 検出端部の位置は、ガスの比重、換気設備の気流等を考慮して設置すること。

(ウ) ガス漏えい検知警報設備の検出端部は、次の設備の区分に応じて必要な個数を設置すること。

① 容器置場及び屋外型供給設備の供給室；ガスの性質等により設けられた充てん容器等の区分毎に1個以上。

② 供給設備に用いるシリンダーキャビネット及びイオン注入装置；供給設備一式につき1個以上。

③ 消費機器；消費機器1台につき1個以上。

ウ その他ガス漏えい検知警報設備の機能、構造については「特殊材料ガス漏えい検知警報設備指針（平成元年1月 高圧ガス保安協会）」によること。

(3) 保安電力

次に掲げる設備には、その機能維持のための保安電力を確保すること。

ア 除害設備

イ ガス漏えい検知警報設備

ウ 防消火設備

エ 非常用照明設備

オ 通報設備

カ 感震器

キ 緊急遮断装置

ク 消費設備の保安を確保するために必要な自動制御装置

ケ 保安に必要な機能維持時間は、10分以上とする。ただし、第一種消費事業所については、30分以上とすることが望ましい。

(4) 防消火設備

ア 防消火設備の設置

可燃性ガスに係る次の設備を設置してある場所には、火災による類焼を防止するための防火設備、火災を消火するための消火設備を設置すること。

(7) 容器置場

(イ) 屋外型供給設備の供給室

(ウ) 集中型供給設備の供給室

(エ) 供給設備のシリンダーキャビネット

(オ) 消費機器

(カ) 除害設備

イ 防火設備の構造等

防火設備は、次に規定する散水設備又は放水設備のいずれかによるものとする。

(7) 散水設備は固定された穴あき配管又は散水ノズル付配管によるものとし、必要な散水量を確保すること。

(イ) 放水設備は固定式放水銃又は消火栓等で「一般高圧ガス保安規則関係基準」によること。

ウ 消火設備の構造等

消火設備は、消火薬剤を放射する設備又は不活性ガス等による拡散設備とし、次により設置すること。

(7) 消火設備の選定は、ガスと消火薬剤との反応特性及び周囲の状況等を十分考慮して適切なものを選定すること。

(イ) 粉末消火器による場合は、可搬式のものであって、消防法に基づく検定に合格した能力単位がB-10相当のもの3個以上を設置すること。

(ウ) 粉末消火器以外の消火器にあっては、粉末消火器と同等以上の性能を有するものであること。

(エ) 不活性ガス等による拡散設備は、常時十分な量及び供給圧力で供給できるものとする。

(オ) 消火設備には、転倒転落防止のための措置を講ずること。

(5) 感震器

ア 第一種消費事業所には、感震器を設置すること。

イ 感震器は地震動を確実に感知し、設定値で緊急遮断装置を作動させうるものであること。

ウ 感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準（新設）13 保安設備(2)感震器」によること。

(6) 通報設備

ア 消費事業所には、事業所内の関係場所相互間に必要な連絡を速やかに行えるように通報設備を設置すること。

イ 通報設備は、ベージング設備、構内電話、インターホン、構内放送設備等で、事業所の規模及び消費施設の態様に適したものを設置すること。

ウ 第一種及び第二種消費事業所にあっては、緊急時に直ちに避難が必要な場所に通常の通報設備のほかに非常用電話設備又は構内放送等の通報設備を設置すること。

(7) 電気・計装設備

特殊材料ガス施設に係る電気・計装設備等については、「第13節 電気・計装設計基準（新設）」によること。

8 防災計画書の作成

特定高圧ガス消費者は、東京都震災予防条例（昭和46年10月23日、条例第121号）第14条に基づき、防災計画書を作成し、事業所に掲示すること。

第8節 高圧ガス貯蔵設備基準

1 目的

この基準は、東京都における震災対策として容器による高圧ガス貯蔵設備の耐震性、耐熱性の強化及び容器の転倒転落防止措置の強化を図り、もって、高圧ガスの漏えい等による災害を未然に防止することを目的とする。

2 適用範囲

この基準の規定は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号。以下「保安法」という。）に定める高圧ガスの製造、貯蔵、販売及び消費に係る特殊高圧ガス、可燃性ガス（液化石油ガスを含む。）、毒性ガス及び酸素の容器による貯蔵設備であって、貯蔵数量が圧縮ガスにあっては300 m^3 、液化ガスにあっては750kg以上のもの、並びに液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（昭和42年法律第149号。以下「液石法」という。）に定める貯蔵施設及び特定供給設備に係る液化石油ガスの容器による貯蔵設備に適用する。

ただし、次に掲げるものを除く。

- (1) 酸素の容器が配管に接続されていない貯蔵設備（不活性ガスが混在する場合を含む。）であって、その床面積が25 m^2 未満（貯蔵数量は問わない。）のもの。
- (2) 高圧ガス充てんプラットホーム
- (3) 特殊高圧ガスに係る容器による貯蔵設備であって消費に係る貯蔵設備（容器置場を含む。）

注：（「第7節 特殊材料ガス消費施設基準」が適用される。）

- (4) 液化石油ガスのバルク供給設備に係るバルク容器置場

注：（「第3章 液化石油ガス供給・消費設備基準」が適用される。）

3 用語の定義

- (1) 容器とは、充てん容器及び残ガス容器をいう。
- (2) 小容器とは、圧縮ガスの容器にあっては、内容積が10 l 以下のもの、液化ガスの容器にあっては、20 l 以下のものをいう。
- (3) 容器置場とは、配管に接続されていない容器による貯蔵設備をいう。
- (4) 貯蔵設備とは、容器による貯蔵設備であって、容器置場及び容器が配管に接続されている貯蔵設備をいう。
- (5) 障壁とは、保安法一般高圧ガス保安規則第6条第四十二号ハ、液化石油ガス保安規則第6条第三十五号ハ、液石法規則第14条第三号に規定する障壁をいう。
- (6) 保安距離とは、保安法一般高圧ガス保安規則第6条第四十二号ロ、液化石油ガス保安規則第6条第三十五号ロ、液石法規則第14条第二号に規定する距離をいう。
- (7) 斜角距離とは、液石法関係「照会・回答（昭和58年10月26日、保安第81号）」の距離をいう。

- (8) 充てんプラットホームとは、高圧ガスを容器に充てんする場所であって、容器の貯蔵の用途に供さないものをいう。
- (9) プラットホームとは、貯蔵設備の容器の搬出入のための作業場所であって、貯蔵設備の床と連続する貯蔵設備の外部の部分を用いる。

4 貯蔵設備の構造

(1) 基礎及び床

床はコンクリート造とし、その基礎は耐震性を有する構造とすること。

(2) 壁

ア 貯蔵設備の周囲を壁で囲うこと。

イ 壁は障壁構造又はこれと同等以上の構造のものとする。

ウ 壁の基礎は、床の基礎と連結し、耐震性を有する構造とすること。

(3) 屋根

原則として薄鉄板製とし、屋根ぐみは壁の配筋と連結していること。

(4) 搬出入口扉

障壁構造とし、貯蔵設備の内側引戸方式とする。ただし、構造上等の理由により、開き戸方式はシャッター方式とすることができる。この場合に、開き戸及びシャッターは貯蔵設備の内側で開閉するものであること。

(5) 換気口等

ア 自然換気方式

(イ) 下部換気口

換気面積の合計が、その床面積 1 m^2 につき、 300 cm^2 以上で計算した面積以上の面積を貯蔵設備の壁の3面以上（構造上やむを得ない場合は2面とすることができる。）に分散して設置し、かつ、換気口の下端は床面以下の位置とすること。なお、原則として、一つの換気口の辺、又は径は40cm以下とする。

(ロ) 上部換気口

空気に対する比重が小さいガスの貯蔵設備にあつては、下部換気口と同程度の面積とし、貯蔵設備の壁の2面以上に設けること。

空気に対する比重が大きいガスにあつては、貯蔵設備内の空気の対流に支障のない面積及び位置とする。

(ハ) 毒性ガス（特殊高圧ガス、塩素、アンモニア、酸化エチレン、亜硫酸ガス、五フッ化ヒ素等、クロルメチル、シアン化水素、ホスゲン、又は硫化水素）の貯蔵設備にあつては、ガス漏れい時において密閉な構造とすること。

この場合において、ガスの漏れい時及び容器の温度が 40°C になったときに、自動的に作動する強制換気装置及び除害設備が設置されており、この装置及び設備が作動時に吸気のための開口部以外の自然換気口が連動して閉鎖する構造の場合、又は除害を貯蔵室内で散水により行う方式の場合はこの限りでない。

イ 強制換気方式

- (7) 可燃性ガス及び酸素の貯蔵設備の換気能力は、床面積 1 m^2 につき、 $0.5 \text{ m}^3/\text{min}$ 以上で算定した能力を有すること。
- (イ) ダクトは不燃性の材料で、その開口部は火気等に対して安全な位置とすること。
- (ウ) 貯蔵設備の床面と同レベル以下の位置の壁に、適切な吸気口を設けること。
- (エ) 換気装置は常時稼働するものであること。ただし、自然換気方式を併設し、ガスの漏えい時及び容器の温度が 40°C になったときに稼働する構造のものは、この限りでない。
この場合、吸気のための開口部以外の開口部は、閉鎖する構造であること。
- (オ) 特殊高圧ガス及び毒性ガスの貯蔵設備にあっては、原則として、下部の吸気口及び搬出入口以外の開口部を設けないこと。ただし、ガス漏えい検知警報設備と連動して作動する換気装置の場合は、作動時に自動的に閉鎖する開口部を設けてよい。
なお、換気ダクトの末端は、所定の能力を有する除害設備内とする。(4(5)ア(ウ)の高圧ガスに限る。)

5 プラットホーム

貯蔵設備の面積の30%以下とする。

6 転倒転落防止措置

- (1) 横置きが許されている容器及び小容器を除き、貯蔵する容器の床面からの高さの $1/4$ 及び $3/4$ 程度の位置 2 か所を鎖又はバンド等で壁又は支柱に固定するか、床に固定した金属製の枠に固定すること。ただし、液化ガスの充てん容器であって、プロテクターを有する容器の場合は、当該プロテクターの開口部に鎖等を通して壁又は支柱に固定する方法でよい。
- (2) 横置きが許されている容器であって、小容器を棚等に貯蔵するときは、V型溝に載せてバンド又はロープで固定する。この場合、棚は不燃性材料であること。大容器の場合は、床の基礎に連結したV型又は半円型溝付きの架台に載せてバンド又はロープで固定する。また、容器を台車に載せて貯蔵する場合にあっては、床の基礎に連結したバンド又はロープ等で台車ごと固定すること。又は車止めをすることにより固定すること。
- (3) 配管に接続されていない容器であってプロテクターが装置されていないものには、キャップを装着すること。
- (4) カードル容器及び長尺容器にあっては、移動しないように楔や車止めを装置すること。

7 保安距離（第一種及び第二種保安物件に対する距離を要する貯蔵設備に限る。）

- (1) 第二種保安物件に対する保安距離は、貯蔵設備が存する自己所有又は占有敷地内で確保すること。ただし、敷地境界に隣接する土地が公道、河川、公園等で住宅が建築される恐れのないものである場合は、この限りでない。
- (2) 第一種保安物件に対する保安距離は、実在する物件までの距離でよい。

8 斜角距離

- (1) 貯蔵設備の床面からの高さが、液化石油ガスの充てん容器にあっては1.4m、その他のガスの充てん容器にあっては、1.5mの位置の設備内の全ての場所（容器が配管に接続されている場合は、当該容器の設置場所に限る。）から外部を見通した（上部の屋根がないものと仮定する。）ときに、
 - ア 第一種保安物件が見えてはならない。
 - イ 第二種保安物件が見えず、かつ、敷地境界線上に仮想した垂線の貯蔵設備の床面から、高さ6m以内が見えてはならない。
- (2) ただし、第一種保安物件又は第二種保安物件が見える場合で、見通し基点と当該物件までの直線距離が容器置場にあっては、それぞれ、第一種又は第二種置場距離（ l_1 、 l_2 ）以上保有されている場合はこの限りでない。
- (3) 第一種又は第二種保安物件が見える場合で、かつ、前項の保安距離が確保できないとき、及び敷地境界線上に仮想した垂線の貯蔵設備の床面から、高さ6m以内が見えるときは、障壁構造のアオリ又はたれ壁で保安物件を遮る措置を講じること。この場合に臥梁、アオリ又はたれ壁を含めた壁の高さは1.8m以上、かつ、4m以下とし、アオリ、たれ壁は貯蔵設備の壁と一体構造とする。

9 消火設備

消火設備は、貯蔵設備の付近に設置し、かつ、転倒転落防止措置を構ずること。

10 貯蔵量の算定

- (1) 容器が配管に接続されている貯蔵設備にあっては、集合配管に接続できる容器の数に容器に充てんすることができるガスの最大容積（圧縮ガスにあっては、容器の内容積に最高充てん圧力を乗じた数値。以下、同様とする。）又は液化ガスにあっては、その質量を乗じた数値。
- (2) 貯蔵設備が容器置場にあっては、置場面積の20%以上を通路として差し引いた面積に、貯蔵することができる容器の数に充てんすることができるガスの最大容積又は質量を乗じた数値。

この場合に、通路は容器の搬出入及び点検等が容易にできる幅員を有し、柵、又は支柱と鎖等で明確に区分できる措置を構ずること。
- (3) 圧縮ガスと液化ガスを混在貯蔵する場合は、液化ガスの質量2.5kgを1 m^3 と換算する。

11 防災計画書の作成

貯蔵設備の所有者又は占有者は、東京都震災予防条例（昭和46年10月23日、条例第121号）第14条に基づき、防災計画書を作成し事業所に掲示すること。

ただし、液化塩素に限り、その貯蔵数量が1000kg以上のものとし、販売に係る容器置場であって、その面積が12 m^2 未満のものを除く。

第9節 液化石油ガス施設基準（新設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める液化石油ガス製造施設、貯蔵施設、消費施設及び保安上これに関連する施設のうち、新設の施設について適用する。ただし、以下に掲げる施設を除く。

- (1) 貯蔵能力3 t未満の貯槽によるもの。
- (2) 内容積1000 ℓ以下容器によるもの。
- (3) バルク容器によるもの。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 容器とは、内容積1000 ℓを超える液化石油ガス充てん容器等をいう。
- (2) 回転機器とは、液化石油ガスを移送する機器であって圧縮機又はポンプをいう。
- (3) 製造設備とは、液化石油ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (4) 貯槽室とは、貯槽を地盤面下に収納する室をいう。
- (5) ガス回収設備とは、容器残ガス、過充てんガス等を回収する設備をいう。
- (6) 保安設備とは、保安電力、感震器、ガス漏えい検知警報設備、防消火設備等の保安の確保のために設けられた設備をいう。

3 貯槽室

- (1) 貯槽は、地盤面下の貯槽室内に設置すること。ただし、敷地境界線との距離が50m以上ある場所に貯槽を設置する場合はこの限りでない。
- (2) 貯槽室は、耐震性を有する構造とすること。
- (3) 貯槽室は、鉄筋コンクリート造りとすること。
- (4) 貯槽を貯槽室に設置する場合は、高圧ガス保安協会の「KHKS0006.1986 貯槽を地盤面下の貯槽室に設置する場合に講ずる措置の基準」によること。

4 防液堤

貯槽を地盤面上に設置する場合及び容器による場合は液化石油ガスの流出を防止する措置として、次に掲げる構造等の防液堤を設置すること。ただし、貯蔵能力3 t未満の場合を除く。

- (1) 防液堤は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 防液堤の容積は、全貯槽の貯蔵能力以上の容積とすること。また、容器の場合にあっては、ヘッダーに接続する容器の総容積以上の容積とすること。
- (3) 防液堤の高さは、20cm以上とすること。
- (4) 防液堤の材料は、鉄筋コンクリートとすること。

- (5) 防液堤には、配管等を貫通させないこと。

5 貯槽及び取出し管

- (1) 貯槽は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 貯槽の液受入れ、液取出し管、均圧管等（以下「取出し管等」という。）の構造等は、次の基準によること。
- ア 貯槽の取出し管等の位置は、貯槽上部とすること。ただし、地上貯槽の場合はこの限りでない。
- イ 地上貯槽の取出し管等は、貯槽基礎等と一体化したサポートに固定すること。
- ウ 貯槽室上の配管は、貯槽室と一体化した配管架台に固定すること。
- エ 貯槽の配管取付け部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

6 貯槽の附属設備

貯槽の附属設備は、次の基準により設置すること。

- (1) 貯槽本体に取付ける元バルブ、安全弁、液面計、圧力計及び計装等は、貯槽と一体化した構造とすること。
- (2) 元バルブ
- ア 元バルブは、耐震上支障がないものであること。
- イ 元バルブは、貯槽の直近に設置すること。
- (3) 緊急遮断装置
- 貯槽の取出し管等のうち液及びガス配管には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。
- ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されていること。
- イ 緊急遮断装置は、感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備と連動させること。ただし、特に認められる場合はこの限りでない。
- また、貯槽から5 m以上離れた場所に2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所とすること。
- ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることのできる系統を設けること。ただし、一括して閉じることが保安上支障がある場合は、この限りでない。
- エ 緊急遮断措置は、フェイル・セーフ構造とすること。
- オ 緊急遮断装置は、貯槽室と一体化した配管架台に固定すること。ただし、地上貯槽の場合は貯槽基礎等と一体化したサポートに固定すること。
- (4) 安全弁
- ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。
- イ 安全弁の放出管は、鋼管を使用すること。
- ウ 安全弁の放出管の開口部は、火気等に対して必要な距離を有すること。
- エ 貯槽に設けた安全弁の放出管の開口部の高さは、地盤面から5 m以上又は貯槽の頂部か

ら2 mのいずれか高い位置以上とすること。

(5) 液面計

ア 液面計は貯槽上部に設置すること。ただし、地上貯槽の場合はこの限りでない。

イ 液面計は直接式及び間接式を設けること。ただし、地上貯槽の場合はこの限りでない。

(6) 圧力計

圧力計は計量法に基づく検定品を使用すること。

(7) 操作ステージ、階段、はしご等

ア 操作ステージ、階段及びはしご等を設置する場合は、地震等により貯槽に過大な力が加わることがないようにすること。

イ 操作ステージの支柱は、貯槽の基礎又は架台と一体化すること。

ウ 貯槽に直接設置する操作ステージ、階段、はしご等は、耐震性を考慮したものであること。

7 配管

配管及び継手は次の基準によること。

(1) 配管は原則として地上配管とすること。

(2) 設備相互間の配管(特に設備相互間を短い配管で接続しているような場合)は、地震による相対変位に十分耐えうる可とう性又は逃げ等を有するものとし、貯槽、容器及び機器との接続部に過大な応力が集中しないよう、設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること。

(3) 配管には原則として次の継手は使用しないこと。

ア ネジ込み継手

イ エビ曲げ継手

ウ フレア継手

エ コーキング継手

オ ろう付け継手

カ はんだ付け継手

ただし、計装類取付部、受入コンプレッサー、ポンプ等はア、ウ、オを使用できるものとする。

(4) 貯槽室と一体化した配管架台と貯槽室と離れた配管架台との間の配管には、地震による相対変位に十分耐えうる可とう性又は逃げ等を有すること。

(5) 配管上に取付けた計装類のノズル管は、口径10 A以上とし、材料規格STPG 38 sch80以上の肉厚とし、十分な強度を有すること。

(6) 計装類用の小口径管は材料規格SUS304以上とし、十分な強度を有すること。

8 容器

(1) 容器の積み降し用設備

容器の積み降し用（通称モノレール、ホイスト式クレーン）の走行レールは、耐震上支障のないものとする。

(2) 容器の固定

使用中の容器は、耐震性を有する架台の上に設置し、地震時の震動による転倒、滑動及び転落防止のための措置を講ずること。

(3) 容器の元バルブ用緊急遮断装置等

使用中の容器の元バルブには、緊急遮断装置又は過流防止弁を設けること。この場合、これらの装置は、地震時、停電時にその機能が保持されること。

(4) 安全弁

ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。

イ 安全弁の放出管は、鋼管を使用すること。

ウ 安全弁の放出管の開口部の位置は、火気等に対し必要な距離を有すること。

エ 容器に設けた安全弁の放出管の開口部の位置は、地盤面から5 m以上の高さ又は容器の頂部から2 mの高さのいずれか高い位置以上とすること。

(5) 容器の取出し管

容器とヘッダー間の取出し管は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えうる構造とすること。

9 配管架台

配管架台は、次の基準によること。

(1) 配管は、貯槽及び機器類等からの応力に対して逃げがとれるよう架台固定端を離すこと。

(2) 架台は、地震等に対し十分な強度を有すること。

10 回転機器

回転機器及びその基礎は、次の基準によること。

(1) 回転機器の基礎は、耐震上十分な強度を有すること。

(2) 回転機器は、アンカーボルトにより堅固に固定すること。

(3) 回転機器の配管取付け部は、地震時の震動に対して十分な強度を有し、また、可とう性、逃げ等を有するものとする。

(4) 回転機器と配管との接続は、回転機器からの振動が配管に共振、共鳴しないこと。

(5) 回転機器のガス放出管の開口部は、火気等に対し必要な距離を有すること。

(6) 回転機器は、感震器、ガス漏えい検知警報設備、緊急遮断装置及び防消火設備と連動させ、電源を遮断できること。

11 静電気除去

(1) 液化石油ガス設備には、静電気除去の対策をすること。

(2) 接地抵抗値は総合10 Ω以下とすること。ただし、避雷設備を有する場合は、100 Ω以下と

する。

12 ガス回収設備

充てん場内（スタンドを除く。）にはガス回収設備を設置すること。

13 保安設備

製造施設には、次に掲げる保安設備を設置すること。

(1) 保安電力

ア 停電時に製造設備の保安上の操作機能が維持できる保安電力設備を有し、また、製造設備、保安設備内の非常照明設備を保有すること。

イ 保安電力は、防消火設備、ガス漏えい検知警報設備、感震器、強制換気装置及び緊急遮断装置用として供給し、また、製造設備・保安設備内の照明用に供給すること。

ウ 保安電力設備室は、耐震性を有する構造とすること。

エ 保安電力設備室は、地盤面下に設置することができる。

オ 保安電力設備は耐震性を考慮すること。また、これらの設備はアンカーボルト等により堅固に固定すること。

カ 保安電力の供給時間は2時間以上とすること。

(2) 感震器

ア 対象となる高圧ガス施設に対する地震動を的確に感知することのできる場所又は基礎の上に感震器を設けること。

イ 感震器は地震動を計測表示し、ブザー、ランプ等による警報を発する機能を有するものであること。

ウ 感震器は警報を発した場合、回転機器等との電源を遮断する等、連動できる構造であること。

(3) ガス漏えい検知警報設備

ア ガスが漏えいしたとき、滞留するおそれのある場所には、ガス漏えい検知警報設備を設けること。

イ ガス漏えい検知警報設備は、濃度を表示し、かつ、警報を発する機能を有すること。

ウ ガス漏えい検知警報設備が作動した場合は、現場作業員等が速やかに確認できるための発報機能を有すること。

(4) 防消火設備

ア 貯水槽は耐震性を有するものであり、かつ、溢水及び凍結防止のための措置を講ずること。

イ 貯水槽及び散水ポンプ等と配管接続部には、地震時の震動に対して十分な強度と可とう性をもたせること。

ウ 製造設備には、散水設備、固定式放水銃、移動式放水銃、放水砲、消火栓のうちから施設に適合するものを設置すること。

エ 散水用送水管等は地震時の震動に対して十分な強度をもつものとし、可とう性又は逃げ等を有すること。配管接続方法は溶接及びフランジ継手とすること。

オ 散水配管等のバルブは耐震上支障のないこと。

カ 粉末消火器等には、地震時の震動による転落等を防止するための措置を講ずること。

14 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第13節 電気・計装設計基準(新設)」によること。

第10節 液化石油ガス施設基準（既設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める液化石油ガス製造施設、貯蔵施設、消費施設及び保安上これに関連する施設のうち、既設の貯槽を有する施設について適用する。ただし、貯蔵能力3 t未満の施設は除く。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 回転機器とは、液化石油ガスを移送する機器であって圧縮器又はポンプをいう。
- (2) 製造設備とは、液化石油ガスの製造のために用いられる設備をいう。
- (3) 貯槽室とは、貯槽を地盤面下に収納する室をいう。
- (4) ガス回収設備とは、容器残ガス、過充てんガス等を回収する設備をいう。
- (5) 保安設備とは、保安電力、感震器、ガス漏えい検知警報設備、防消火設備等の保安の確保のために設けられた設備をいう。

3 貯槽室

- (1) 貯槽室は、亀裂、変形、漏水等の異常がないこと。
- (2) 貯槽の基礎ボルトはナットを取外して検査し、ボルトに腐食等の異常がないこと。
- (3) 基礎の鉄筋コンクリートは、ハンマーの平らな面で衝撃を加えたとき、異常音、亀裂、欠落等がないこと。

4 防液堤

貯槽を地盤面上に設置する場合は、液化石油ガスの流出を防止する措置として、次に掲げる構造等の防液堤を設置すること。

ただし、近々のうちに大規模改造を行う予定がある場合は、それまでの間砂袋を用い、全貯槽の貯蔵能力の70%以上の容積で、高さ20 cm以上に積み上げたもので代えることができる。

- (1) 防液堤は、耐震性を有する構造とすること。
- (2) 防液堤の容積は、全貯槽の貯蔵能力の70%以上の容積とすること。
- (3) 防液堤の高さは、20 cm以上とすること。
- (4) 防液堤の材料は、鉄筋コンクリートとすること。
- (5) 防液堤には、配管等を貫通させないこと。

5 貯槽及び取出し管

貯槽の液受入れ、液取出し管、均圧管等（以下「取出し管等」という。）の構造等は、次の基準によること。

- (1) 貯槽の取出し管等の位置は、原則として貯槽上部とすること。ただし、地上貯槽はこの限りでない。
- (2) 地上貯槽の取出し管等は、貯槽基礎と一体化したサポートに固定すること。
- (3) 貯槽室上の配管は、貯槽室と一体化した配管架台に固定すること。
- (4) 貯槽の配管取付け部（ノズル部）は、地震時の震動に起因する変形、破壊等に対して十分耐えられる構造とすること。

6 貯槽の附属設備

貯槽の附属設備は、次の基準により設置すること。

- (1) 貯槽本体に取付ける元バルブ、安全弁、液面計、圧力計及び計装等は、貯槽と一体化した構造とすること。
 - (2) 元バルブ
 - ア 元バルブは、耐震上支障がないものであること。
 - イ 元バルブは、貯槽の直近に設置すること。
 - (3) 緊急遮断装置
 - 貯槽の取出し管等のうち液配管には、次に掲げる緊急遮断装置を設けること。
 - ア 緊急遮断装置は、地震時にその機能が保持されていること。
 - イ 緊急遮断装置は、感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備と連動させること。ただし、特に認められる場合はこの限りでない。

また、貯槽から5 m以上離れた場所に2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所とすること。
 - ウ 緊急遮断装置の操作系統には、全遮断装置を一括して閉じることのできる系統を設けること。

ただし、一括して閉じることが保安上支障がある場合は、この限りでない。
 - エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。
 - オ 緊急遮断装置は、貯槽室と一体化した配管架台に固定すること。ただし、地上貯槽の場合は、貯槽基礎と一体化したサポートに固定すること。
 - (4) 安全弁
 - ア 安全弁の放出管の口径は、安全弁の性能を考慮した大きさとすること。
 - イ 安全弁の放出管は、鋼管を使用すること。
 - ウ 安全弁の放出管の開口部は火気等に対し、必要な距離を有すること。
 - エ 貯槽に設けた安全弁の放出管の開口部の高さは、地盤面から5 m以上又は貯槽の頂部から2 mのいずれか高い位置以上とすること。
 - (5) 液面計
 - ア 液面計は、貯槽上部に設置すること。ただし、地上貯槽はこの限りでない。
 - イ 液面計は、直接式及び間接式を設けること。ただし、地上貯槽はこの限りでない。

(6) 圧力計

圧力計は、計量法に基づく検定品を使用すること。

(7) 操作ステージ、階段、はしご等

ア 操作ステージ、階段、はしご等の設置に当たっては、地震等により、貯槽に過大な力が加わることがないようにすること。

イ 操作ステージの支柱は、貯槽の基礎又は架台と一体化すること。

ウ 貯槽に直接設置する操作ステージ、階段、はしご等は、耐震性を考慮してあること。

7 配管

配管及び継手は、次の基準によること。

(1) 配管は地上配管とすること。

(2) 設備相互間の配管（特に設備相互間の配管が短い配管で接続されているような場合）は、地震による相対変位に十分耐えうる可とう性、逃げ等をもつものとし、貯槽及び機器との接続部に過大な応力が集中しないよう設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること。

(3) 配管には、原則として次の継手は使用しないこと。

ア ネジ込み継手

イ エビ曲げ継手

ウ フレア継手

エ コーキング継手

オ ろう付け継手

カ はんだ付け継手

ただし、計装類取付部、受入コンプレッサー、ポンプ等はア、ウ、オを使用できるものとする。

(4) 貯槽室と一体化した配管架台と貯槽室から離れた配管架台との間を結ぶ配管には、地震による相対変位に十分耐えうる可とう性、逃げ等を持たせること。

(5) 地上貯槽の場合は、貯槽基礎と一体化した配管架台と、貯槽基礎から離れた配管架台との間を結ぶ配管には、地震による相対変位に十分耐える可とう性、逃げ等を持たせること。

(6) 配管上に取付けるノズル管は、口径10A以上とし、材料規格S T P G38 sch80以上の肉厚で十分な強度を有すること。

8 配管架台

配管架台は、次の基準によること。

(1) 貯槽及び機械類等からの応力に対して配管の逃げがとれるように架台固定端を離すこと。

(2) 架台は地震等に対し、十分な強度を有すること。

9 回転機器

回転機器及びその基礎は、次の基準によること。

- (1) 回転機器の基礎は、耐震上十分な強度を有すること。
- (2) 回転機器は、アンカーボルトにより堅固に固定すること。
- (3) 回転機器の配管取付け部は、地震時の震動に対して十分な強度を有し、また、可とう性、逃げ等をもつものとする。
- (4) 回転機器と配管との接続は、回転機器からの振動により配管が共振、共鳴しない措置を講ずること。
- (5) 回転機器のガス放出管の開口部は、火気等に対し必要な距離を有すること。
- (6) 回転機器は、感震器、ガス漏えい検知警報設備、緊急遮断装置及び防消火設備と連動させ、電源を遮断できること。

10 静電気除去

- (1) 液化石油ガス設備には、静電気除去の対策をすること。
- (2) 接地抵抗値は、総合 10Ω 以下とすること。ただし、避雷設備を有する場合は、 100Ω 以下とする。

11 ガス回収設備

充てん場内（スタンドを除く。）にはガス回収設備を設置すること。

12 保安設備

製造施設には、次に掲げる保安設備を設置すること。

(1) 保安電力

- ア 停電時に製造設備等の保安上の操作機能が維持できる保安電力設備を保有すること。
- イ 保安電力は、防消火設備、ガス漏えい検知警報設備、感震器、強制換気装置及び緊急遮断装置用として供給し、また、製造設備・保安設備内の照明用に供給すること。
- ウ 保安電力設備は、耐震性を考慮すること。これらの設備はアンカーボルト等により堅固に固定すること。

(2) 感震器

- ア 対象となる高圧ガス施設に対する地震動を的確に感知することのできる場所又は基礎の上に感震器を設けること。
- イ 感震器は地震動を計測表示し、ブザー、ランプ等による警報を発する機能を有するものであること。
- ウ 感震器は警報を発した場合、外部機器類と連動できる構造であること。

(3) ガス漏えい検知警報設備

- ア ガスが漏えいし滞留するおそれのある場所には、ガス漏えい検知警報設備を設けること。
- イ ガス漏えい検知警報設備は、濃度を表示し、警報を発する機能を有すること。
- ウ ガス漏えい検知警報設備が作動した場合は、作業員等に速やかに通報をするための機能を有すること。

(4) 防消火設備

- ア 貯水槽は耐震性を考慮したものであり、なおかつ、溢水及び凍結防止のための措置を講ずること。
- イ 貯水槽及び散水ポンプ等と配管接続部には、地震時の震動に対して十分な強度と可とう性をもたせること。
- ウ 製造設備には、散水設備、固定式放水銃、移動式放水銃、放水砲、消火栓のうちから施設に適合するものを設置すること。
- エ 散水用送水管等は、地震時の震動に対して十分な強度をもつものとし、可とう性、逃げ等を有すること。また、配管接続方法は溶接及びフランジ継手等とすること。
- オ 散水配管等のバルブは、耐震上支障のないこと。
- カ 粉末消火器等は、地震時の震動による転落等を防止するための措置を講ずること。

(5) 障壁

地上貯槽と充てん場との間に障壁を設置すること。ただし、保安上支障がない場合はこの限りでない。

13 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第14節 電気・計装設計基準(既設)」によること。

第11節 アンモニア冷凍施設基準（新設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定めるアンモニアを冷媒とする冷凍事業所の製造施設のうち、新設の施設について適用する。ただし、屋外に設置し、一台当たりアンモニア充てん量が25kg以下の吸収式アンモニア冷凍機を除く。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 高圧受液器等とは、高圧受液器、圧縮器、発生器、凝縮器、中間冷却器等をいう。
- (2) 低圧受液器等とは、低圧受液器、冷媒ポンプ等をいう。
- (3) 冷蔵室等とは、冷蔵室、凍結室、これらに附属する準備室及び廊下をいう。
- (4) 機械室等とは、機械室、低圧容器室、防液堤及びピットをいう。
- (5) 防液堤等とは、防液堤及びピットをいう。
- (6) 冷凍機器類とは、高圧受液器等、低圧受液器等及び蒸発器等をいう。
- (7) 除害装置とは、漏えいしたアンモニアを処理する設備をいい、スクラバー方式と水噴霧式をいう。
- (8) スクラバーとは、塔型循環方式除害装置、塔型一過方式除害装置及びベンチュリー方式除害装置をいい、バブリング方式除害装置は含まない。
- (9) アンモニア全自動ユニット冷凍設備（以下「全自動ユニット式設備」という。）とは、次のアからエの条件に適合する設備をいう。
 - ア 冷凍設備の冷媒ガス充てん数量は100kg以下であること。
 - イ 冷凍設備の操作、制御等は全自動方式であること。
 - ウ 安全装置として、緊急停止装置、ガス漏えい検知警報設備、感震器、緊急遮断装置が組み込まれたものであること。
 - エ 高圧受液器等の機器を、一つの架台の上に、一体に組み立てた構造のものであること。
- (10) 非ユニット型冷凍設備とは、全自動ユニット式設備以外の冷凍設備をいう。

3 冷凍施設の設置位置

- (1) 高圧受液器等は、機械室内に設置すること。

ただし、全自動ユニット式設備であって、高圧受液器等が次の掲げる構造のケーシング内に収納されている場合は、この限りでない。

- ア ケーシングの材料は鋼板であること。
- イ 十分な耐震強度を有していること。
- ウ アンモニアが外部に漏れない構造であること。
- エ ケーシング内に水噴霧設備を有し、かつ、噴霧水全量とアンモニア液全量を収容できる

ピットを設けること。

若しくは、排気装置によりアンモニアガスをスクラバー内に排出できる機能を有し、かつ、アンモニア液全量を収容できるピットを設けること。

また、非ユニット型冷凍設備であって、蒸発式凝縮器を用いる場合には、屋外で機械室のできるだけ近くに設置すること。

- (2) 低圧受液器等は、機械室又は低圧容器室内に設置すること。
- (3) 機械室等は、冷蔵室等及び製氷室のできるだけ近くに設置すること。
- (4) 低圧容器室は、機械室のできるだけ近くに設置すること。

4 機械室等

- (1) 機械室等は、第1節に定める耐震設計基準に適合するように設計すること。
- (2) 機械室等は、緊急時に内部の冷媒設備から漏えいしたアンモニアガスが機械室等の外に漏れない構造とすること。
- (3) 機械室等の材料は、不燃性かつ耐食性であること。
- (4) 配管、ダクト等が機械室等を貫通する場合には、当該貫通部分から機械室等の気密性が失われることのないようにすること。
- (5) 機械室等には、アンモニア液又は除害によって生じるアンモニア水の流出を防止する措置として、高圧受液器等及び低圧受液器等それぞれの周囲に、次の構造等による防液堤等を設置すること。

ア 高圧受液器等の周囲に設ける防液堤等の容積は、除害設備に水噴霧設備を用いた場合にあっては噴霧水全量を、除害設備にスクラバーを用いた場合にあっては高圧受液器等内のアンモニア液全量を収容できるものであること。

イ 低圧受液器等の周囲に設ける防液堤等の容積は、低圧受液器の容積と同量以上であること。

なお、この場合ピットの容積は、低圧受液器の容積の1/2以上であること。

ウ ピットは、防液堤と一体化して設置すること。

エ 防液堤等は、機械室と一体化して設置すること。

オ 防液堤等の材料は、鉄筋コンクリート等であること。

カ 防液堤は、底面を傾斜させ、漏えいしたアンモニア液等をピットに導入しやすい構造であること。

キ ピットの内壁表面積は、できるだけ小さくすること。

ク 防液堤等には、配管等を貫通させないこと。

ただし、3(1)ア～エを満たす全自動ユニット式設備の場合は、この限りでない。

5 冷蔵室等

- (1) 冷蔵室等は、第1節に定める耐震設計基準に適合するように設計すること。
- (2) 冷蔵室等の外壁の材料は、不燃性かつ耐食性であること。

6 製氷室

- (1) プライン槽は、耐震性を考慮して設計すること。
- (2) プライン槽の材料は、鋼板等とすること。

7 冷凍機器類

- (1) 冷凍機器類並びに全自動ユニット式設備は、耐震性を考慮して設計すること。
- (2) 冷凍機器類並びに全自動ユニット式設備は、冷媒保有量の少ない機器を選定すること。
- (3) 冷凍機器類は、機械室等、冷蔵室等又は製氷室と一体化して設置すること。
- (4) 冷凍機器類の取出し管は、冷凍機器類と一体化すること。
- (5) 容器類の取出し管の位置は、できる限り容器類上部とすること。
- (6) 液面計及び安全弁等の容器類附属機器は、容器類と一体化すること。
- (7) 安全弁の放出管は、除害設備用貯水槽等に導入すること。
- (8) 立形凝縮器は使用しないこと。

8 配管

設備相互間の配管は、地震による相対変位に十分耐えることのできる可とう性、逃げ等を持つものであり、冷凍機器類の接続部に過大な応力が集中しないよう設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること。

9 緊急停止装置の設置

- (1) 非ユニット型冷凍設備の場合
 - ア 圧縮機、冷媒ポンプ及び換気装置等には緊急停止装置を備えること。
 - イ 緊急停止装置は感震器の作動により、圧縮機等を同時に停止させるものであること。
また、2か所以上の手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所とすること。
- (2) 全自動ユニット式冷凍設備の場合
 - ア 全自動ユニット式設備の圧縮器には、緊急停止装置を備えること。
 - イ 全自動ユニット式設備の緊急停止装置は、感震器及びガス漏えい検知器と連動して作動するものであること。ただし、設備本体以外に操作部を設けるときは、作業員が常駐している場所とすること。

10 緊急遮断装置の設置

- (1) 非ユニット型冷凍設備の場合
 - ア 高圧受液器の液出口管には、緊急遮断装置を設置すること。
また、機械室等、冷蔵室等及び製氷室の高圧配管出入口の必要かつ適切な位置にも緊急遮断装置を設置すること。
 - イ 緊急遮断装置は、高圧受液器等、機械室等、冷蔵室等又は製氷室と一体化すること。

ウ 全ての緊急遮断装置は、緊急停止装置と連動させること。また、その他2か所以上手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所とすること。

エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

オ 緊急遮断装置の作動により、液封鎖を起こしやすい配管には、圧力逃し装置を設けること。

(2) 全自動ユニット式冷凍設備の場合

ア 高圧受液器の液出口管には、緊急遮断装置を設置すること。

イ 緊急遮断装置は、高圧受液器等と一体化すること。

ウ 緊急遮断弁は、緊急停止装置と連動して作動するものであること。ただし、設備本体以外に操作部を設けるときは、作業員が常駐している場所とすること。

エ 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。

オ 緊急遮断装置の作動により、液封鎖を起こしやすい配管には、圧力逃し装置を設けること。

11 保安設備

(1) 除害設備

ア 非ユニット型冷凍設備の場合

耐震性を十分考慮した、次の設備を設けること。

なお、除害設備は停電時にも作動するものであること。

(7) 機械室除害設備 1

次のいずれかの除害設備を設置すること。

① 水噴霧設備

機械室内の高圧受液器等及び附属配管類に有効に噴霧でき、かつ次の能力を有する固定式設備であること。

a 噴霧水量 $0.1A(\ell/\text{min})$ 以上

ただし、最低 $160\ell/\text{min}$ 以上とすること。

A: 高圧受液器及び中間冷却器の合計容量 (ℓ)

b 保有数量

30分以上連続して噴霧できる量

② スクラバー

機械室のできる限り近くに設置され、機械室上部からダクトを通じてフロアで漏えいガスを吸込み、処理できる設備であり、次の能力を有するものであること。

a 処理能力 $0.002A+3(\text{kg}/\text{min})$ 以上

b フロア風量 $0.005A+8(\text{m}^3/\text{min})$ 以上

c 除害剤 水又は希硫酸等

d 保有除害剤数量 30分以上連続して処理できる量

e 排出ガス濃度 周辺に危害を及ぼすおそれのない十分安全な値

A：高圧受液器及び中間冷却器の合計容量（ℓ）

(イ) 機械室除害設備 2

機械室内の高圧受液器等及び附属配管類に放水できるよう、次の能力を有する散水ホース、水噴霧ヘッド等を機械室内に1か所以上設置すること。

- ① 放水量 50 ℓ / min以上
- ② 放水圧力 0.17 MPa以上
- ③ 保有水量 30分以上連続して放水できる量

ただし、この場合(7)及び(エ)の保有水と兼用することができる。

(ウ) 低圧容器室除害設備

低圧受液器等を低圧容器室内に設置する場合は、低圧容器室のできるだけ近くにアの②に準じたスクラバーを設置すること。

ただし、低圧容器室内を機械室又は機械室除害設備1のスクラバーとダクト等で接続し、低圧容器室内の漏えいガスを機械室又は機械室除害設備1のスクラバーに有効に送り込むことができる場合はこの限りでない。

(エ) 屋外除害設備

屋外に冷媒設備がある場合は、次の能力を有する散水ホース、水噴霧ヘッド等を屋外冷媒設備に有効に放水できる位置に1か所以上設置すること。

- ① 放水量 50 ℓ / min以上
- ② 放水圧力 0.17 MPa以上
- ③ 保有水量 30分以上連続して放水できる量

イ 全自動ユニット式冷凍設備の場合

耐震性を十分考慮した、次のいずれかの除害設備を設置すること。

なお、除害設備は停電時でも作動するものであること。

(7) 水噴霧設備

機械室内の高圧受液器等及び附属配管類に有効に噴霧でき、かつ、次の能力を有する固定式設備であること。

- ① 噴霧水量 50 ℓ / min以上
- ② 保有数量 30分以上連続して噴霧できる量

(イ) スクラバー

機械室のできる限り近くに設置され、機械室上部からダクトを通じて排気装置で漏えいガスを吸込み、処理できる設備であり、次の能力を有するものであること。

- ① 処理能力 保有冷媒全量を処理できる能力とする。
- ② 除害剤 水又は希硫酸等を用いること。
- ③ 保有除害剤数量 30分以上連続して処理できる数量であること。
- ④ 排出ガス濃度 周辺に危害を及ぼすおそれのない十分安全な値であること。

(2) 感震器

感震器を設置すること。

(3) 消火設備

粉末消火器等は、地震動による転落等を防止するための措置を講じること。

(4) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

(5) 保護具

保護具は、地震動による転落等を防止するための措置を講じた場所に保管すること。

12 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第13節 電気・計装設計基準（新設）」によること。

ただし、防爆性能については高圧ガス保安法による。

13 保安管理

(1) 第一種製造者は、高圧ガス保安法に基づき保安管理すること。

(2) 第二種製造者は、保安管理規程を定め保安管理すること。

第12節 アンモニア冷凍施設基準（既設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定めるアンモニアを冷媒とする冷凍事業所の製造施設のうち、既設の施設について適用する。

2 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法に定めるところによるほか、次の各号に定めるところによる。

- (1) 高圧受液器等とは、高圧受液器、圧縮機、凝縮器、中間冷却器等をいう。
- (2) 低圧受液器等とは、低圧受液器、冷媒ポンプ等をいう。
- (3) 冷蔵室等とは、冷蔵室、凍結室、これらに附属する準備室及び廊下をいう。
- (4) 機械室等とは、機械室、低圧容器室、防液堤及びピットをいう。
- (5) 冷凍機器類とは、高圧受液器等、低圧受液器等及び蒸発器等をいう。

3 冷凍施設の設置位置

- (1) 高圧受液器等は、機械室内に設置すること。

ただし、蒸発式凝縮器は除く。また、高圧受液器が機械室の外部に設置されている場合であって、その移設、又は囲い込み等が著しく困難な場合には、アンモニアを十分希釈することができる水噴霧量を有する固定式散水設備、若しくは固定式ウォーターカーテン等を設置すること。

- (2) 低圧受液器等は、機械室又は低圧容器室内に設置すること。

4 機械室等

- (1) 機械室等は、緊急時に内部の冷媒設備から漏えいしたアンモニアガスが機械室等の外に漏れない構造とすること。
- (2) 配管、ダクト等が機械室等を貫通する場合には、当該貫通部分から機械室等の気密性が失われることのないようにすること。

5 冷凍機器類

- (1) 高圧受液器等は架台に固定すること。
- (2) 冷凍機器類の取出し管は、冷凍機器類と一体化すること。
- (3) 液面計及び安全弁等の容器類附属機器は、容器類と一体化すること。
- (4) 安全弁の放出管は、除害設備用貯水槽等に導入すること。
- (5) 立形凝縮器はできるだけ使用しないこと。

6 配管

設備相互間の配管は、地震による相対変位に十分耐えうることのできる可とう性、逃げ等を持つものであり、冷凍機器類の接続部に過大な応力が集中しないよう設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること。

7 緊急停止装置の設置

- (1) 圧縮機には、緊急停止装置を備えること。
- (2) 緊急停止装置は、感震器の作動により、圧縮機を同時に停止させるものであること。

また、その他に2か所以上手動操作部を設け、そのうち1か所は作業員が常駐している場所とすること。

8 緊急遮断装置の設置

高圧受液器の内容積が500ℓを超え、かつ、当該容器に接続される液送配管の内径が30mmを超えるものには、次の緊急遮断装置を設置すること。

- (1) 緊急遮断装置は、高圧受液器と一体化すること。
- (2) 緊急遮断装置は、フェイル・セーフ構造とすること。
- (3) 緊急遮断装置の作動により液封鎖を起こしやすい配管には、圧力逃がし装置を設けること。

9 保安設備

(1) 除害設備

耐震性を十分考慮した、次の除害設備を設けること。

なお、除害設備は停電時でも作動させることができるものであること。

ア 機械室除害設備 1

次の除害設備を設置すること。

水噴霧設備

機械室内の高圧受液器等及び附属配管類に有効に噴霧でき、かつ次の能力を有する固定式設備であること。

- (ア) 噴霧水量 0.1A(ℓ/min)以上

ただし、最低 160 ℓ/min以上とすること。

A : 高圧受液器及び中間冷却器の合計容量 (ℓ)

- (イ) 保有水量 30分以上連続して噴霧できる量

イ 機械室除害設備 2

機械室内の高圧受液器等及び附属配管類に放水できるよう、次の能力を有する散水ホース、水噴霧ヘッド等を機械室内に1か所以上設置すること。

- (ア) 放水量 50 ℓ/min以上

- (イ) 放水圧力 0.17 MPa以上

- (ウ) 保有水量 30分以上連続して放水できる量
ただし、この場合ア及びウの保有水量と兼用することができる。

ウ 屋外除害設備

屋外に冷媒設備がある場合は、次の能力を有する散水ホース、水噴霧ヘッド等を屋外冷媒設備に有効に放水できる位置に1か所以上設置すること。

- (ア) 放水量 50ℓ/min以上
(イ) 放水圧力 0.17 MPa以上
(ウ) 保有水量 30分間以上連続して放水できる量

(2) 感震器

感震器を設置すること。

(3) 消火設備

粉末消火器等は、地震動による転落等を防止するための措置を講ずること。

(4) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備を設置すること。

(5) 保護具

保護具は、地震動による転落等を防止するための措置を講じた場所に保管すること。

10 電気・計装設備

高圧ガス製造施設等にかかわる電気・計装設備については、「第14節 電気・計装設計基準(既設)」によること。

ただし、防爆性能については高圧ガス保安法による。

11 保安管理

- (1) 第一種製造者は、高圧ガス保安法に基づき保安管理すること。
(2) 第二種製造者は、保安管理規程を定め保安管理すること。

第13節 電気・計装設計基準（新設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める高圧ガス製造施設等のうち、新設の施設にかかわる電気・計装設備について適用する。

なお、保安設備（保安電力、感震器、ガス漏えい検知警報設備等）を除く。

2 電気・計装設計

高圧ガス製造設備等にかかわる電気・計装設計は、原則として、昭和57年2月通商産業省の「電気設備に関する技術基準を定める省令」（昭和40年通商産業省令第61号）に従うほか、特に、防爆電気・計装設計は労働省産業安全研究所の技術指針としての「工場電気設備防爆指針」及び「JIS C 0903一般用電気機器の防爆構造通則」に従うこと。

3 耐震設計

高圧ガス製造設備等にかかわる電気・計装設備の耐震設計は次の基準及び(株)日本電設工業協会「建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル」に従うこと。

- (1) 電気室は耐震性を考慮し、低層階に設置すること。
- (2) 変圧器、コンデンサー、配電盤等の重量機器は地震動による移動、転倒等を防止すること。
- (3) 電気配線の壁貫通部及び建物引込部は可とう性等の措置を講ずること。
- (4) 電気配線の機器、計装等との接続部は可とう性等の措置を講ずること。
- (5) 保安設備の電気回路に用いる継電器は誤作動対策を考慮すること。
- (6) 防爆機器は地震動による損傷を防止すること。
- (7) 防爆機器の基礎は耐震性を考慮すること。
- (8) パネルは移動、転倒防止対策を講ずること。
- (9) 発信器は振動防止対策を講ずること。
- (10) 配電盤等は剛体化措置を講ずること。

第14節 電気・計装設計基準（既設）

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）に定める高圧ガス製造施設等のうち、既設の施設にかかわる電気・計装設備について適用する。

なお、保安設備（保安電力、感震器、ガス漏えい検知警報設備等）を除く。

2 電気・計装設計

高圧ガス製造設備等にかかわる電気・計装設計は、原則として、昭和57年2月通商産業省の「電気設備に関する技術基準を定める省令」（昭和40年通商産業省令第61号）に従うほか、特に、防爆電気・計装設計は労働省産業安全研究所の技術指針としての「工場電気設備防爆指針」及び「JIS C 0903一般用電気機器の防爆構造通則」に従うこと。

3 耐震設計

高圧ガス製造設備等にかかわる電気・計装設備の耐震設計は次の基準及び財団法人日本電設工業協会「建築電気設備の耐震設計・施工マニュアル」に従うこと。

(1) 変圧器、コンデンサー、配電盤等の重量機器は地震動による移動、転倒等を防止するため本体及び架台が基礎ボルトにより堅固に固定されているか確認し、異常がある場合は補修すること。

重量機器の基礎ボルトは、ナットを取外し、ボルトの腐食状態を検査し、異常がないこと。腐食変形等によりナットが取り外せないときは、以下の措置を講ずる。

ア 基礎ボルトに著しい腐食、変形等が認められたときは、基礎を切り欠きボルトを新しいものと交換する。

新しいボルトをベースプレートに取り付け、切り欠いた基礎は適切なコンクリート用接着剤等を用いて補修する。

イ 基礎ボルトが電氣的、その他の要因で新しいものと交換できない場合は、耐震ストッパーを設置する。

(2) 電気配線の機器、計装等との接続部は可とう性等の措置を講ずること。

(3) 保安設備の電気回路に用いる継電器は誤作動対策を考慮すること。

(4) 防爆機器は地震動による損傷を防止すること。

(5) パネルは移動、転倒防止対策を講ずること。

(6) 発信器は振動防止対策を講ずること。

(7) 配電盤等は剛体化措置を講ずること。

第3章 液化石油ガス供給・消費設備基準

第3章 液化石油ガス供給・消費設備基準

1 目的

この基準は、震災対策の一環として、液化石油ガス供給・消費設備に関し、地震時における容器の転倒を防止し、配管の破損等の被害を最小限に抑えることにより、液化石油ガスの漏えい等による二次災害を未然に防止することを目的とする。

2 適用範囲

(1) この基準の規定は、液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（〔昭和42年法律第149号〕以下「液化石油ガス法」という。）第2条に定める一般消費者等を対象とする供給設備及び消費設備に適用する。ただし、次のものについては適用しない。

ア 10kg未満の容器を使用する場合

イ 屋外で移動して使用する場合（屋台等）

ウ 特定供給設備に係る貯蔵設備

3 用語の定義

この基準において使用する用語の意義は、次の各号に定めるところによる。

(1) 容器とは、高圧ガス保安法第41条第1項に定める容器であって充てん質量10kg以上500kg以下のものをいう。ただし、バルク容器を除く。

(2) 供給設備とは、液化石油ガス法第2条第4項に定める「供給設備」をいう。

(3) 消費設備とは、液化石油ガス法第2条第5項に定める「消費設備」をいう。

(4) 供給管とは、液化石油ガス法施行規則第3条に定める「供給管」をいう。

(5) 配管とは、貯蔵設備と末端ガス栓の間の管であって、供給管以外のものをいう。

(6) 集合供給設備とは、容器の設置本数が3本以上の供給設備をいう。

(7) 気化装置とは、供給設備のうち、液化石油ガスを強制的に気化させる装置をいう。

4 容器転倒防止

(1) 容器の設置場所

容器の設置場所は次のとおりとする。

ア 容器は、落下物による被害を受けない場所に設置するか、又は落下物に対する適切な保護措置を講じること。

イ 容器は、その底部に対して十分な広さを有する専用敷台、コンクリート製敷石等を水平に敷き、その上に設置すること。

ウ 容器は、車両等による損傷を受けない場所に設置すること。損傷の恐れのある場所には、堅固な防護柵等を設けること。

エ 容器は、ブロック塀等の倒壊による損傷のおそれのある場所には設置しないこと。ただし、基礎が堅固であり、配筋・モルタル充てんが確実に施され、地震等による倒壊のおそ

れがない場合はこの限りでない。

オ 容器は、土砂くずれ等により流出するおそれのある場所には設置しないこと。

カ 水害のおそれのある場所に容器を設置する場合は、容器の流出を防止する保護柵等を設けること。

キ 容器は、建物の出入口及び非常口等から、できるだけ離して設置すること。

ク 容器は、交換作業が容易で、かつ、緊急時に容器の搬出が可能な場所に設置すること。

ケ 容器を収納庫に収納する場合は、最低60cm以上の通路を確保すること。

コ 容器の底部にスカートのない300kg、450kg及び500kg容器等（以下「大型容器」という。）を設置する場合は、専用架台又は専用台車に設置し、床面又は地盤面に直接置かないこと。

(2) 容器の固定

ア 容器の鎖掛け等

容器は、次に掲げる方法により1本ごとに固定すること。ただし、耐震構造の容器収納庫に収納する場合は、1本ごとの固定に代えて複数本ごとに固定することができる。

(7) 容器は、鎖又は金属製のバンド等を用いて確実に固定すること。

(イ) 鎖掛け等に使用する止め金具は、構築物壁面等の強固な部分に確実に固定すること。

(ウ) 構築物の壁と容器とのすきま及び鎖等の遊びは極力少なくすること。

(エ) 50kg容器の場合は、当該容器の底部から容器の高さの3/4の位置を固定すること。

(オ) プロテクタを有する容器（10kg・20kg容器）の場合は、当該容器のプロテクタの開口部に鎖等を通して、止め金具で構築物に強固に固定すること。

(カ) 大型容器の場合は、床に固定したV型又は半円型溝付の架台に載せて、鎖又は金属製のバンド等で固定すること。

また、大型容器を台車に載せる場合は、床に緊結した鎖又は金属製のバンド等で台車ごとに固定すること。

イ 耐震構造の容器収納庫の設置

(7) 容器による貯蔵量が300kg以上の場合は、容器を収納するための耐震構造の容器収納庫を設けること。

(イ) 容器収納庫内においては、容器を鎖若しくは金属製のバンド等で固定するか又は鋼製の板やパイプ等の転倒防止柵を設けること。

(ウ) 施錠する容器収納庫にあっては、合鍵を貸与し、又は緊急時に屋根を取外し、若しくは壊すこと等により容器収納庫内に入り、容器バルブの閉止又は容器の搬出ができるようにすること。

5 気化装置の安全対策

気化装置は、次により設置すること。

(1) 気化装置の選定

気化装置は、出口圧力が1MPa未満であって、種別大臣認定品又は型式ごとに高圧ガス保

安協会の行う型式認定を受け、これに合格したものであること。

(2) 設置場所の制限

ア 気化装置は、専用の置場を設けて設置するか、又は容器置場に設置すること。

イ 気化装置を設置するための専用置場及び容器置場は、四方を耐震構造の隔壁で囲むこと。

ウ 気化装置を容器置場に設置する場合は、容器の衝突等から気化装置本体及び液ラインを保護する措置を講ずること。

(3) 気化装置の固定

ア 定置式気化装置は、地震の振動により転倒又は位置のずれ等が生じないように、床面に固定された専用架台又は床面に直接固定すること。

イ 壁掛け式気化装置は、地震で落下しないよう、耐震構造の壁面に堅固に固定すること。

6 配管系の安全対策

(1) 配管材料

供給管及び配管には、衝撃力により容易に破損しない材料を使用すること。

(2) 配管折損対策

配管折損対策として次の対策を講ずること。

ア 損傷防止対策

(7) 埋設配管の制限

供給管及び配管を設置する場合は、露出を原則とすること。やむを得ず埋設する場合は、ポリエチレン管、プラスチック被覆鋼管・継手等設置場所に応じ、適切なものを用い、次の(イ)及び(ウ)に掲げる損傷防止対策を考慮して行うこと。

(イ) 外力を考慮し、次の工法により外力（発生する応力）を緩和すること。

- ① 鋼管の場合、継手（エルボ等）の組合せにより、外力を吸収する構造とすること。
- ② 金属製フレキシブルホース又は伸縮継手等を使用し、配管に可とう性を持たせ、発生する応力を吸収すること。
- ③ 防護措置により、管に直接外力を伝えないようにし、又は緩和すること。
- ④ 可とう性のある材質の管を使用し、外力を吸収すること。

(ウ) ガス用ポリエチレン管を埋設する場合は、次の措置を講ずること。

- ① 標識シートを管と地表面との間に設置し、地表面に埋設位置を明示すること。
- ② パイプロケータ（埋設管検知器）の使用に備え、管に添わせてロケータワイヤを埋設すること。
- ③ 埋設部等においてコンクリート等を貫通する場合は、さや管その他の防護措置を講ずること。

イ 配管の支持

配管は地震動と共振しないよう、適切な間隔で支持すること。

(3) 各部の配管方式

ア 供給設備の配管

(7) 屋外ゴム管の使用制限

容器に取付けた調整器と配管を接続する場合は、ゴム管の使用を避け、継手金具付低圧ホース又はこれと同等以上の強度のものを使用すること。

(イ) 集合供給設備用集合装置の支持は、建造物、構造物又は独立した支持台等に固定すること。

(ウ) 集合供給設備用集合装置は溶接接合を原則とすること。

やむを得ず、ねじ接合を用いる場合は、圧力配管用炭素鋼鋼管(JIS G 3454-1978:STPGSch 80)又はこれと同等以上の強度を有する材料を使用すること。

(エ) 集合装置における逆流防止機構の設置

集合供給設備(気化装置を使用するものを除く。)では、地震時に容器が転倒し、当該容器とヘッダとの接続部分が破損すると、ヘッダに接続している部分からガスが漏えいするため、各容器とヘッダの間に逆止弁付根本バルブ等の逆流防止機構を設けること。

(オ) 容器と調整器の間に硬管以外のものを使用する場合は、次のうちから適切なものを選び使用すること。

① 継手金具付高圧ホース

② 高圧配管用継手金具付金属製フレキシブルホース

③ ピグテール

(カ) ブロック塀等の供給管制限

ブロック塀等は倒壊するおそれがあるため、耐震性が確認できる場合を除き、これらの塀には供給管を敷設しないこと。

イ 消費設備の配管

(7) 可とう性のある配管材料の採用

新たに設置する地上配管又は屋内配管にあつては、配管用フレキ管等可とう性のある配管材料を積極的に導入するとともに、鋼管等を用いて行う配管には、損傷防止対策を十分考慮して敷設すること。

(イ) ブロック塀等の配管制限

ブロック塀等は倒壊するおそれがあるため、耐震性が確認できる場合を除き、これらの塀には配管を敷設しないこと。

ウ 燃焼器具と末端ガス栓(元栓)との接続

(7) 末端ガス栓には安全装置付末端ガス栓(ヒューズガス栓)等を設置すること。

(イ) 移動式燃焼器具(ガスコンロ、ガステーブル等)は、水平な場所に、安定して設置すること。

また、移動式燃焼器具と末端ガス栓との接続は、燃焼器用低圧ホース、迅速継手付ゴム管又はゴム管等十分な強度を有する管を使用すること。

(ウ) 固定式燃焼器具を取付けるときは、設置場所の耐震性に配慮するなど、適切に施工すること。

また、固定式燃焼器具と末端ガス栓との接続は、金属配管又は低圧用金属フレキシブルホース等を使用すること。

(4) その他の安全化

ア 落下物からの供給管及び配管の保護

供給管及び配管は、落下物による被害を受けない場所に設置するか、又は落下物に対する適切な措置を講ずること。

イ ガスメータ支持の補強

容器の転倒及びガスメータ自体の振動等による継手部分の破損等を防止するため、ガスメータに接続する配管は硬質管を使用するとともに配管の支持を適切に行うこと。

ウ 容器との衝突防止

調整器又はガスメータは、容器の動揺による影響を受けない場所に設置すること。

エ 容器の隔壁の強化

容器と火気とを遮断する隔壁は、耐震性を十分考慮して設置すること。

7 液化石油ガス安全器具による安全対策

地震時に、使用中のガス器具からのガス漏えい又は容器転倒に伴う容器からのガス放出等を防止するため、次に掲げる安全器具を設置すること。

(1) ガスメータ下流対策用安全器具の設置

ア ガスメータの設置又は取替えの場合は、感震器内蔵型マイコンメータ（マイコンメータS等）を設置すること。

イ 業務用等において、感震器内蔵型が実用化されていないマイコンメータについては、マイコンメータとともに対震自動ガス遮断装置を設置すること。

ウ 業務用等において、適用するマイコンメータのないガスメータについては、ガス漏れ警報遮断装置とともにガスメータ出口側の配管に対震自動ガス遮断装置を設置すること。ただし、対震自動ガス遮断装置が容器の直近に設置されている場合は、この限りでない。

(2) 容器周辺からの大量ガス漏れ防止対策用安全器具の設置

ア 自然気化用容器の安全対策

容器には容器の設置及び使用条件にあった適切なガス放出防止器を設置すること。ただし、次の要件を全て満足する場合は、ガス放出防止器の設置を免除することができる。

(ア) 容器が耐震構造の容器収納庫内に収納されているとき。

(イ) 容器転倒防止策が十分講じられているとき。

(ウ) 容器収納庫内に対震自動ガス遮断装置が設置されているとき。

イ 強制気化用容器の安全対策

強制気化方式の場合は、ガス放出防止器を設置することが困難なため、気化装置の出口側配管及び自然気化（予備）用配管に対震自動ガス遮断装置を設置すること。

8 ガス漏れ警報器の設置

燃焼器具は、ガス漏れ警報器の検知区域内に設置すること。

東京都高圧ガス施設安全基準《解説》

(第 2 次改定)

第4章 各高压ガス施設等基準《解説》

第4章 各高圧ガス施設等基準解説

第1節 耐震設計基準解説

1 適用範囲関係

耐震設計基準は、高圧ガスを大量に保有している施設を地震から守ることを主目的としている。それゆえ本基準は、耐震設計構造物のほか、塩素施設、液化石油ガス施設、アンモニア冷凍施設等の施設安全基準で規定した基礎、支持構造物、配管系、収容室、貯蔵室、機械室、電気室及びこれらの施設を有する建物について適用する。

2 耐震設計関係

(1) 国で定めた基準の適用外の塔、貯槽（以下、「塔槽類」という。）に係る基礎、地下構造物、支持構造物及び配管系について、耐震設計を行うこととする。ただし、塔、貯槽本体は適用除外とする。

なお、不活性ガスについては、法改正により大幅な規制緩和が図られていること、また、万一地震等による災害が発生しても被害を及ぼす危険性が少ないことから、この基準は適用しない。

(2) 基礎、地下構造物、支持構造物及び配管系の耐震設計を行う場合、東京都における静的設計震度の最小値は、小笠原村を除き、第1種地盤で $K_{SH}=0.21$ 、その他の地盤で $K_{SH}=0.3$ とする。小笠原村については、第1種地盤で $K_{SH}=0.2$ 、その他の地盤で $K_{SH}=0.24$ とする。

(3) 配管系について、国の定めた基準では、外径45mm以上のものを対象としている。しかしながら、東京都の高圧ガス施設の事業所の安全性を高める上で、外径30mm（呼び径 25A）以上のものとする。

また、配管の支持方法については、国の基準による。なお、許容スパン長は次の表による。

運転状態における 配管内高圧ガスの 状態		都の基準 ←		→ 国の基準				
		配管の外径 (単位: mm)						
液化ガス	許容スパン長 (単位: m)	5.7	6.2	6.6	7.1	8.6	9.5	12.2
	圧縮ガス	5.8	6.5	7.0	7.8	9.5	10.7	14.8

(4) 配管系は塔槽類に接続されているものを対象とする。ここでいう遮断弁等とは、緊急遮断弁又は元バルブを除いた直近のバルブをいう。

(5) 高圧ガス製造施設等が建物内において、建物と共通の構造体および基礎で支持されている場合の耐震設計については、次のように本基準を適用する。

当該建物（架構等を含む）のうち、建築基準法による構造計算を必要とする範囲内にある建物は、本基準と建築基準法のうち安全度の高い方で設計するが、建築基準法の適用を受け

るため、建築基準法が定めた条件を満足していなければならない。また、上記のうち、建築基準法による構造計算を必要とする範囲外にある建物及び高圧ガス製造施設等の設備（塔槽類、容器類）、基礎、地下構造物、支持構造物、防液堤等については、本基準にしたがって構造計算を行う。

防火性能については、建築基準法で定める簡易耐火建築物以上とするが、建築基準法の適用を受ける建物は、同法の定めによる。

第2節 基礎等基準解説

1. 適用範囲関係

高圧ガス製造施設等の基礎、地下構造物及び支持構造物は、地震に十分耐えられるものとして設計されなければならない。そこで、本基準では、これを満足するよう形態、施工方法及び地盤の状態を考慮するよう定めている。

2. 基礎および地下構造物関係

貯槽を地盤面下の地下構造物（貯槽室）に設置する場合、貯槽の周囲に乾燥砂を詰める方式、貯槽を水没させる方式、貯槽室内を強制換気する方法がある。

砂詰方式については別途設計例として示すが、施工方法、施工順序、メンテナンス等を考慮して、接合方法、土圧の取扱い、上載荷重を決める。また、水密性が要求される場合には、ひび割れ防止のため許容応力度を下げて設計することがあるので注意を要する。

応力の算定および評価、使用材料及び配筋計算等は、(社)日本建築学会の「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1991年）」、同「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1987年）」等に準拠して行う。

なお、建築基準法の適用を受ける基礎及び地下構造物は、建築基準法施行令耐震基準の一次設計範囲内に止めるよう設計する。

(1) 基礎及び地下構造物の形態について

支持構造物基礎の形態として、一般には図-1に示すよう独立フーチング基礎、連続フーチング基礎、べた基礎が用いられている。

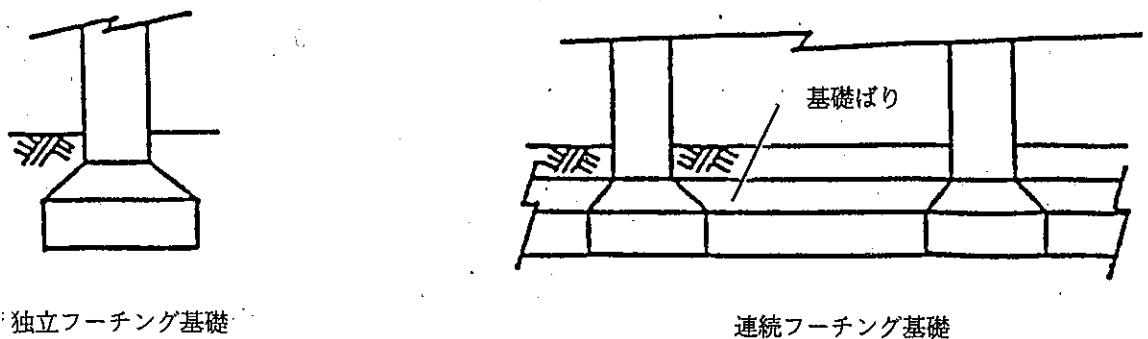


図-1

(2) 基礎地業について

支持地盤について設計上考慮すべき荷重応力は、上部構造及び基礎による積載荷重、地震による水平力、転倒モーメントであり、これらによって合成された応力がすべて地盤支持力を下回るならば直接基礎として設計される。設計上考慮される荷重（応力）に対し地盤支持力が不足する場合には、何らかの基礎地業が施され、支持力増強のための地盤改良、杭の打設等がある。しかし、圧密層が厚く、支持層がかなり深いところにある場合は別として、一般に杭が最も多く用いられている。杭基礎とする場合、杭は全積載荷重を支持するほか、地

震による水平力および転倒モーメントに十分耐えなければならない。また重心位置の高い構造物にあっては、杭に引抜力が生ずることも珍しくなく、このような引抜力に対しても十分抵抗しうるものでなくてはならない。

不同沈下が予測される土地では、杭の先端は圧密層を貫通して堅い支持層まで到達していなければならない。この場合、杭の支持力に負の摩擦力を見込んで設計する。このほか、支持層が深いところにおいて杭打が不可能な場合、地盤改良によって対処する方法もある。地盤改良方法は、各種の方法が提案されているので、土質および圧密層厚等を考慮して、建設地に適した工法を用いる。地盤改良を行なう場合には、通常は杭等を併用せず、べた基礎によって応力を分散させる方法が用いられる。

(3) 基礎にかかる外力について

上部構造物から作用する鉛直力及び水平力に、基礎自重（基礎上にある土の重量を含む。）と、それに水平震度を作用させた荷重とを考える。また、基礎スラブ、上部構造物からの荷重に対応した接地圧を考える。

(4) 地下構造物にかかる外力について

上部構造物から作用する鉛直力及び水平力のほか、地下室のふた（天井）には不測荷重としての上載荷重を考える。また、土に接する壁に対しては、地下構造物の重量（内部荷重を含む。）に水平震度を作用させた荷重に、土圧、水圧と輪荷重として上載荷重が壁に側圧として働くもの考える。底板には上部構造物からの荷重に対応した接地圧を考える。

(5) 基礎の水平耐力について

直接基礎の場合には、地震力に抵抗する要素として図-2に示すように基礎底面と支持地盤の摩擦抵抗、基礎ばりで囲まれる土のせん断抵抗、基礎全面土の受動土圧を考え、それらの総和に1.5倍の安全率を見込むことにする。

なお、基礎全面土の受動土圧算定に関しては、埋め戻し土の状態ですの定数をきめなくてはならない。

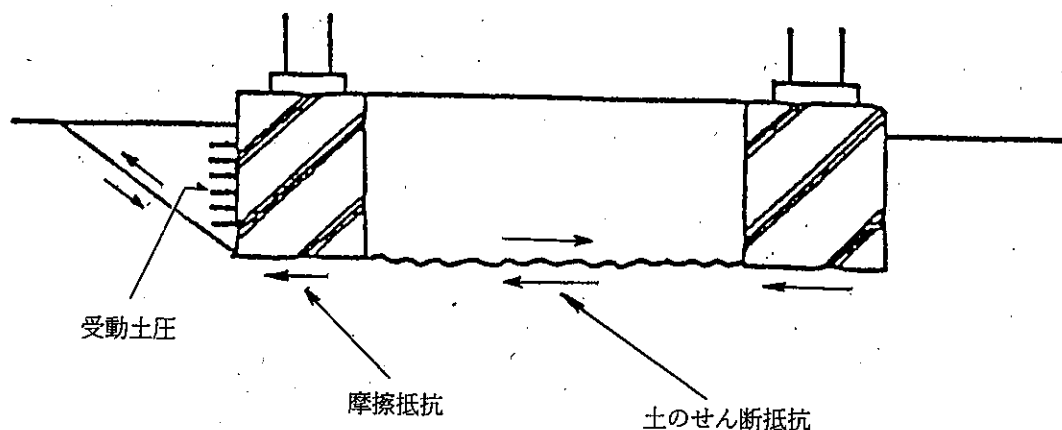


図-2

支持地盤の摩擦係数の標準値を表-1に示す。

表-1 支持地盤の摩擦係数

シルトや粘土を含まない粗粘土	0.55 ($\phi \approx 29^\circ$)
シルトを含む粗粘土	0.45 ($\phi \approx 24^\circ$)
シルト又は粘土(フーチング下の厚さ約10cmの土をよく締固めた角張った砂又は砂利で置換する。)	0.35* ($\phi \approx 19^\circ$)

* 0.35 $q \leq q_u / 2$ の場合のみ

q : 基礎底面の平均接地圧

qu : 土の1軸圧縮強さ

基礎ばりで囲まれる土のせん断抵抗 S は次式で算定する。

$$S = (C + \theta \tan \phi) A \dots\dots\dots (1)$$

C : 土の粘着力 (KN/m²)

ϕ : 土の内部摩擦角 (度)

θ : せん断面に作用する鉛直応力 (KN/m²)

A : 基礎ばりによって囲まれる土のせん断面積 (m²)

基礎全面土の受動土圧 P (KN/m²) は次式で算定する。

$$P = \gamma Z \tan^2 (45^\circ + \phi / 2) + 2 C \tan (45^\circ + \phi / 2) \dots\dots\dots (2)$$

γ : 土の単位体積重量 (KN/m³)

ϕ : 土の内部摩擦角 (度)

Z : 地表面からの深さ (m)

C : 土の粘着力 (KN/m²)

杭打基礎の場合は、地震時水平力をすべて杭が負担することになるので、各杭の杭頭変位が等しくなるように水平力を分配し、杭頭に集中力として作用させた場合の検討を行う。

水平力によって生じる杭体の曲げモーメント、変位等は弾性支承ばりとして計算する。

通常の場合、水平力による杭頭変位 y_0 、杭頭曲げモーメント M_0 、杭の地中部最大曲げモーメント M_{max} 、及びその発生深さ L_m は次式によって算定してよい。

$$y_0 = \frac{Q}{4 E I \beta^3} R_{y0} \dots\dots (3)$$

ここで、

$$M_0 = \frac{Q}{2 \beta} R_{M0} \dots\dots (4)$$

Q : 杭頭の水平力 (N)

kh : 水平方向地盤反力係数 (N/m³)

B : 杭径 (m)

$$M_{max} = \frac{Q}{2 \beta} R_{Mmax} \dots\dots (5)$$

E : 杭のヤング係数 (N/m²)

I : 杭の断面2次モーメント (m⁴)

$$L_m = \frac{1}{\beta} R_{Lm} \dots\dots (6)$$

α_r : 杭頭の固定度 (固定のとき1、ピンの時0)

$$\beta = \sqrt[4]{\frac{khB}{4EI}} \quad (\text{m}^{-1}) \quad \dots\dots\dots (7)$$

$$Ry_0 = 2 - \alpha r \quad \dots\dots\dots (8)$$

$$RM_0 = \alpha r \quad \dots\dots\dots (9)$$

$$RM_{\max} = \exp \left[- \tan^{-1} \left(\frac{1}{1 - \alpha r} \right) \right] \sqrt{(1 - \alpha r)^2 + 1} \quad \dots\dots\dots (10)$$

$$R1m = \tan^{-1} \left(\frac{1}{1 - \alpha r} \right) \quad \dots\dots\dots (11)$$

(固定のとき : 0.2079、ピンのとき : 0.6448)
 (固定のとき : $\pi/2$ 、ピンのとき : $\pi/4$)

なお、杭長 L (m) に関しては、

$$\beta L \geq 3.0$$

なる条件を満たすものとする。 βL の値が 3.0 を下回る場合は、別途の短杭としての計算による。

また、杭頭の固定度は特別の調査実験等によって求めるものとする。固定度が確認されていない場合には、原則として固定で計算する。

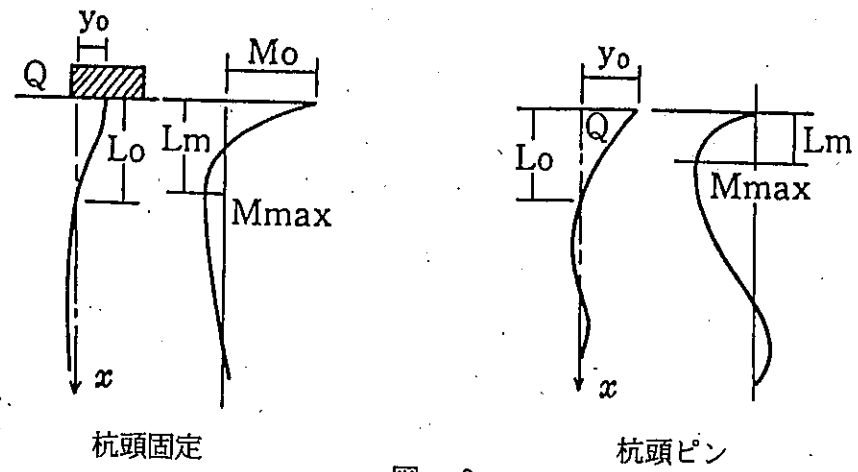


図-3

(6) 地盤の破壊について

地すべりに関しては、斜面の安定、すべり面の安定によって検討する。切土により高さ 2 m を超える崖、盛土により高さ 1 m を超える崖、切土と盛土により高さ 2 m を超える崖については、宅地造成等規制法の許可を必要とする場合があるので注意すること。また、図-4 に示すような支持地盤の地すべりのほか、周囲の斜面や崖の崩壊等によって損傷を受けることのないよう検討する。

ここでいう「崖」とは、硬岩盤以外の土質で 30° を超える斜面のことを指す。

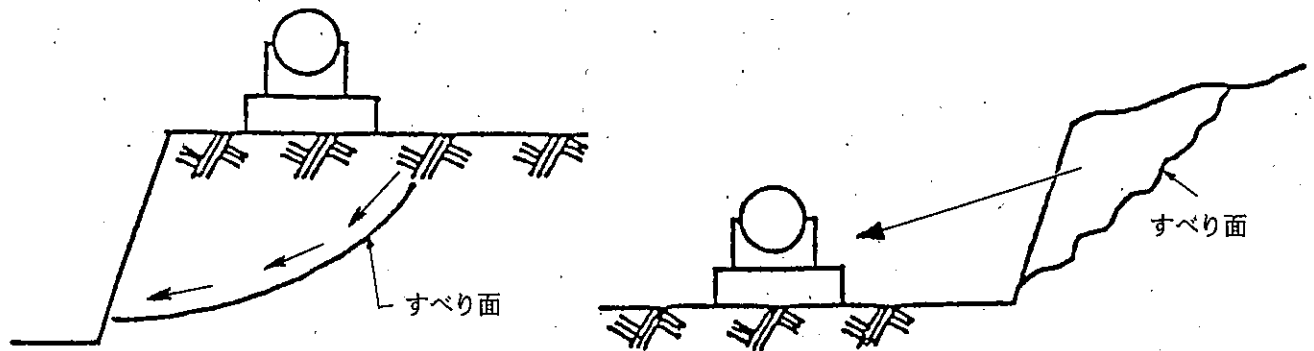


図-4

(7) 地盤液状化の検討について

地震時に地盤が液状化すると、直接基礎や摩擦杭打基礎形式になっている地下構造物及び上部構造物は、過大な沈下や傾斜を生じることが多い。このため、一旦被害を生じると復旧が困難であったり、費用がかさむことになるので、高圧ガス製造施設等を本文中の東京都報告書にある液状化判定結果中の可能性A及びB地域に設ける場合は、地震時における地盤液状化の検討を行い、その結果によって基礎の設計を行う。

判定結果はメッシュになっているので、狭い範囲に建設する場合の検討は、個別に検討して判断する。

また、昭和62年東京都土木技術研究所編「東京低地の液状化予測」についても参考とすること。

検討の結果、地盤液状化を起こすおそれのある場合には、基礎工法を変更するか、地盤及び構造物の特性を考慮した地盤改良や水抜き等の液状化対策を行って対処する。

3 支持構造物関係

高圧ガス製造施設等の支持構造物は、一般に鉄筋コンクリート又は鉄骨によって組立てられる。

応力の算定及び評価、接合部設計、使用材料及び配筋計算等は、(株)日本建築学会の「鋼構造設計規準(1973年)」、同「鋼構造限界状態設計規準(案)・同解説(1990年)」、同「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説(1991年)」、同「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準(1987年)」等に準拠して行う。

(1) 基礎ボルトについて

高圧ガス製造施設等の耐震上の弱点として、基礎ボルトが指摘されている。過去の地震においても基礎ボルト部の破断、変形、引抜き等による被害がみられる。基礎ボルト部は上部構造物に生じた地震力を基礎に伝える要所として、地震時には大きな応力が集中するので注意を要する。

しかし、実際には、熱や温度変化による膨張・収縮で拘束力が生じる。高圧ガス製造施設等にこの力を働かせないために、ベースプレートに長穴を設けたり、故意にナットを締め付けない例もみられる。このような温度応力を開放するためには、図-5に示すように、脚の

どちらかに一方にすべりを与えればよい。この場合、地震によるせん断力は固定側だけにもたせ、引抜力は両側で抵抗するように設計する。

シアプレートを使った場合は、せん断力のすべてをシアプレートの負担としてよい。

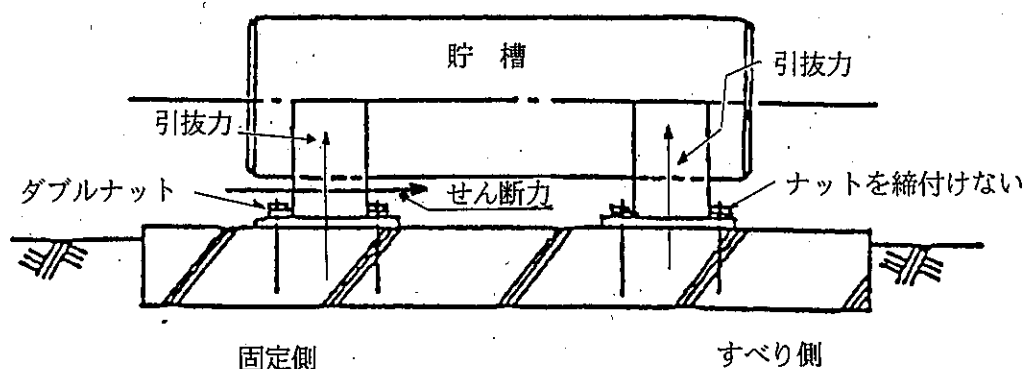


図-5

(2) シアプレートについて

脚部に生じる地震水平力が大きく、せん断力をベースプレートや基礎ボルトで負担しきれない場合によく用いられる。せん断力を基礎ペダスタルに伝えるためシアプレートは基礎ペダスタルに完全に埋めこまれていなければならない。

(3) ベースプレートについて

ベースプレートに生じる曲げ応力には、基礎ペダスタルの支圧力によるものと基礎ボルトからの曲げによるものがあり、このうちの大きい方の値を用いる。ただし、組み合わせ応力を用いる場合は、支圧力によるものを用いる。

(4) 柱脚について

重心位置が高い構造物の柱脚には、大きな曲げモーメントが働き、基礎ボルトに引張力とせん断力が作用する。このため、鉄筋コンクリートで柱脚を根巻きし、柱脚固定としてこれらの応力を処理する必要がある。この場合の柱脚部分は鉄骨鉄筋コンクリート構造として扱ってよい。

(5) 基礎ペダスタルについて

基礎ペダスタルは鉄筋コンクリート柱とみなして設計する。

応力の算定及び評価は、(社)日本建築学会「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」によっておこなう。

第3節 塩素施設基準解説

1 はじめに

塩素は、上下水道の滅菌用、化学品製造用と広く使われている。都内における貯槽及び1トン容器等の比較的規模の大きな施設は、上下水道の滅菌用としての公共施設であり、民間事業所では50kg以下の小容器で貯蔵、消費しているものが多い。

大規模施設は、塩素をタンクローリで受入れる貯槽又は1トン充てん容器から気化器を通じ気化させて消費する形態で、塩素保有量のほとんどが貯槽又は1トン容器である。

そこで、地震時に塩素ガス施設の被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、貯槽及び1トン容器が破壊されない構造であること、及びこれらに充てんされている塩素が外部に漏えいしにくい施設とすることであり、その内容は次のとおりである【図-1参照】。

〔塩素設備が破壊されない措置〕

貯槽本体は設計圧力、腐れしるに十分余裕をもった設計をしており、また、現在までの地震による被害も基礎に問題があった場合以外、貯槽が破壊した事例は見られず、十分耐えうるものと思われる。

しかしながら、貯槽と配管の固有周期の差違及び貯槽室貫通部等にみられる配管への応力集中により、貯槽と配管の接合部での折損は考えられないことはない。

これを防ぐために、貯槽本体、緊急遮断弁等貯槽元バルブまでの補強等の措置が必要であり、その措置としては、元バルブ、安全弁、液面計、圧力計(計装も含む)等は貯槽本体と、また、緊急遮断装置は操作ステージと一体化することとした。

〔塩素設備が破壊されても、塩素漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 保有量をできるだけ少なくする。
- (2) 気化器は貯蔵室又は貯蔵室の直近に設置する。
- (3) 配管の長さをできるだけ短くする。
- (4) 貯槽からの取出し管の位置を貯槽上部とする。
- (5) 緊急遮断装置を設置し、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させる。
- (6) 屋外を通る塩素用配管は二重管とする。

〔塩素が漏えいしても、被害を施設内でとどめる措置〕

- (1) 貯槽及び1トン容器は貯蔵室内に、気化器は貯蔵室又は気化器室内に設置する。また、貯蔵室及び気化器室はできる限り地盤面下に設置する。
- (2) 防液堤及びピットを設置する。
- (3) 除害設備を設置する。

2 貯蔵室関係

(1) 貯蔵室

ア 貯蔵室は塩素が漏えいしても、室外に液及びガスが漏れないために、できる限り地盤面

下に設置することが望ましい。

やむをえない場合は地盤面上に設置し、耐震性を有する気密な構造とするとともに、防液堤及びピットを設けて、ガスの外部への漏えいを防止できる構造とすること。

また、タンクローリから液化塩素を受入中に大規模地震があった場合を考えると、タンクローリ車専用の車庫を設けて安全を考えることが望ましい【図-2参照】。

イ 「耐震性を有する構造」とは、耐震設計基準に適合して設計された構造をいう。

ウ 「気密な構造」とは、貯槽のような完全密閉の耐圧構造物をいうのではなく、貯蔵室に窓や換気口を設けない構造物をいう。やむをえず監視用窓又は換気口を設ける場合は、最小限度とし、監視用窓の高さは防液堤以上、換気口の高さは貯槽上部以上とすること。

なお、監視用窓は十分な強度を有するものとし、外側には扉等を設けること。換気口は緊急時に容易に閉鎖できる構造とすること。

また、貯蔵室に出入りのための扉は不燃性、かつ、耐食性の材料で緊急時に密閉できる構造とし、ドアチェックを設けること。出入り口の高さは防液堤の高さ以上とすること。

エ 「不燃性、かつ、耐食性のある材料」とは、鉄筋コンクリート又は同等の強度を有する耐酸塗装を施した鋼板をいう。

オ 「配管及びダクトが貯蔵室を貫通する場合の措置」について

地震時、貯槽等と貯蔵室は固有周期が異なるため、異なった揺れ方をするので、貯蔵室貫通配管及びダクト設置にあたっては十分配慮する必要がある【図-3参照】。

(2) 防液堤及びピット

「防液堤等と貯蔵室の一体化」とは、防液堤等の鉄筋と貯蔵室の鉄筋が確実に結束されていることをいう。

また、ピットはできる限り表面積を小さくすること。これは流出した液化塩素を収容するピットの表面積を小さくして、ガス化する塩素をできる限り少なくするためである【図-4参照】。

(3) 貯槽の耐震性について

「貯槽は耐震性を有する構造」とは、高圧ガス保安法及び耐震告示、その他関連諸規則に準拠し、設計制作された構造の貯槽である。

(4) 貯槽の取出し配管等について

ア 「取出し管等の位置は貯槽上部とする」とは、貯槽下部取出し管が折損した場合、外部へ液化塩素が漏えいすること、また、応急措置時の作業が困難なこと、貯槽本体の結露時、外部腐食により強度を低下させる等を考慮し、貯槽下部（液相部）に取付けないことにした【図-5参照】。

イ 「貯槽取出し管等は貯槽と一体化する」とは、取出し管と貯槽の一体化は、フランジ付ノズルを溶接接合により貯槽本体に取付けたもの及びマンホールフランジ部に弁が直接ボルト及びナットで接続できる構造のものとする。

ウ 「貯槽本体の配管取付け部（ノズル部）は、地震動による変形、破壊に耐えられる構造」とは、貯槽本体に取付ける小口径ノズルは、地震時における局所的な応力に耐えられ

ないことが考えられるので、原則として50 A以上（貯槽本体と同じ腐れしろの肉厚が確保されたJIS20Kインローフランジ付）のノズルを取付けることが望ましい。

また、やむをえず50 A以下の小口径ノズルを取付ける場合は、腐れしろ及び強度が十分確保されているもので、かつ、ノズル部が強固に補強されている構造とすること【図-6参照】。

3 貯槽の附属設備

(1) 元バルブ

「耐震上支障のないものとする」とは、貯槽本体に取付ける元弁は、鋼製又は鋳鋼製（これと同等品を含む）JIS20Kインローフランジ付とし、耐震強度が十分確保されているものとする。

(2) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が保持されること」とは、緊急遮断装置の本体はもちろんのこと、操作用空気圧管操作弁類、操作盤等についての設置方法について考慮されていること。

イ 「感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させること」とは、感震器及びガス漏えい検知警報設備のいずれかの閉指令で作動するようにしたものであるが、同一ラインに他の遮断弁が取付けてあり、両方が閉になり、ラインの中に液化塩素が封鎖されるような場合は、その対策が講じられていること。

また、感震器の設定加速度は原則として150ガル以下とし、ガス漏えい検知警報設備の設定濃度は1 ppmとする。

ウ 「緊急遮断装置操作系統」とは、その一例を図-7に示す。

エ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤操作の場合に緊急遮断装置が安全側に働くことをいう。すなわち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できない場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

オ 緊急遮断装置をステージと一体化する場合の一例を図-5に示す。

(3) 安全弁

「除害設備へ直結するダクト内へ導入」とは、貯槽室内及び気化器室内に設置されている除害用ダクトに接続する等、安全弁が作動した場合、その吹出し圧力の影響により除害設備の機能が損なわれない場所とする。

(4) 液面計

ア 「貯槽本体上部に設置する」とは、貯槽本体上部フランジに直接取付けることができる構造のマグネット式液面計等とする。

イ 「液面計が間接式」とは、貯槽内の液位を電子式又はその他の方法により検出し、指示する方法とする。例えば、静電容量式液面計がある。

(5) 圧力計

「圧力計はフランジ式とする」とは、圧力計取付け部がネジ込式のもの、地震時の影響によりガス漏れの可能性があること、また、塩素の腐食等による強度低下を考慮すると、取

付け部はフランジ式にすること。

4 操作ステージ、階段、はしご等

操作ステージは原則として貯槽ごとに設けるものとし、軽量で強度のある材料とすること。また、階段、はしご等は操作ステージと一体の動きをするよう固定し、地盤面側の下端は固定しないこと【図-8参照】。

5 配管

(1) 設備相互間の配管

「地震による相対変位に耐える可とう性又は逃げ等」とは、配管系の設計、施工等は高圧ガス保安協会基準KHK 302「高圧ガス配管に関する基準」によることとし、特に設備相互間の配管は、短い配管で接続されているような場合、地震時の相対変位を十分吸収できない場合があり、貯槽及び機器との接合部に過大な応力が集中することになり危険である。設備の実態に応じ配管のループ化及びサポートによる固定方法を考慮し、地震時の相対変位を吸収させる。配管の可とう性又は逃げ等の一例を図-9に示す。

(2) 貯蔵室及び気化器室外の配管

やむをえず貯蔵室又は気化器室の外に設置する場合は、二重管によりガス漏えい防止措置を施すこと【図-10参照】。

(3) 配管用継手に対する規制

「配管には原則として次の継ぎ手は使用しないこと」とは、ネジ込み継手、エビ曲げ継手、フレア継手、コーキング継手、ろう付け及びはんだ付け継手類は、耐震強度上問題があると思われるので、設備の形状、配管の材質等の理由でやむをえない場合を除き使用しないこと。

(4) 伸縮自在継手に対する規制

「伸縮自在継手は、安全弁のブローラインに設置する」とは、伸縮自在継手を地震時の震動、相対変位の吸収手段として使用する場合は、安全弁ブローラインのみに限定した。塩素配管の主配管に長期間使用する場合、その機能及び構造上、腐れしるが確保できないので使用しないこと【図-11参照】。

6 容器関係

(1) 容器の積み降し用設備

「走行レールは耐震上支障のない」とは、1トン容器の貯蔵室で、1トン容器を積み降しをするための走行レールは、貯蔵室及びその基礎と一体化することをいう【図-12参照】。

(2) 容器の固定等

ア 「使用中の容器の固定」とは、使用中の容器を固定する場合は、周方向だけではなく軸方向にも移動しないように配慮すること【図-13参照】。

イ 「容器の転倒・転落防止措置」とは、鎖又はワイヤー等により容器の左右2か所を地震時に移動しない程度の強さに固定することをいい、例えば図-14のような方法をいう。

(3) 容器用緊急遮断装置

ア 「容器元バルブ及び気化器のガス出口側配管に緊急遮断装置の設置」

使用中の1トン容器の元バルブには、緊急遮断装置を設置する【図-15参照】。また、気化器の出口側配管にも、緊急遮断装置を設置する【図-16参照】。

イ 「容器用緊急遮断装置はフェイル・セーフ構造とする」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤操作の場合に遮断装置が安全側に働くことをいう。すなわち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できなくなった場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

ウ 「スパイラル状」とは、鋼管をコイル状としたものをいい、容器元弁等に異常を生じ、液漏れがあった場合に直ちに鋼管を接続したまま容器が反転できるよう、十分な長さを有するものをいう。

7 気化器

(1) 対象となる気化器について

「公称気化能力100kg/h以上の気化器」とは、塩素施設基準の適用範囲で50kg以下の容器で貯蔵している場合は除いている。そこで、気化器空間の容積の50%が液であると見なし、気化器空間容積に100%充てんしたとき、100kg以上になるものを対象とした。また、公称能力100kg/hのものは、空間容積が100%液で満たされたとき、液が100kgになるものと仮定した。

(2) 室外に設置する連絡配管について

貯蔵室及び気化器室の外部に設置する連絡配管は、二重管とすることが望ましい【図-10参照】。

(3) 放出管の可とう性について

「気化器の安全弁の放出管には可とう性を考慮する」とは、例えば図-17のとおりである。

8 保安設備関係

(1) 除害設備

ア 設置位置等

(7) 除害設備を貯蔵室の近くに設置することにより、緊急時における除害作業性の向上、ダクト、配管及び電気用配線等が壊れにくい構造とすることができる。

(4) 除害設備の耐震性は国の基準と同等以上の設計震度とする。

イ 除害能力等

(7) 除害塔の排出濃度10ppmは、東京都公害防止条例第6条に規定する工場に係わる規制基準に準拠しているが、着地濃度が0.5ppm以下のため除害設備の設置場所を事業所内の敷地境界線より十分距離を有するか、又は除害能力を上げて排出濃度を0.5ppm近くまで下げることが考慮すること。

(イ) 「塩素ガス処理能力」について

前提条件として地震時に液取出し管が折損した場合、その断面積が1/2となり塩素が流出する。緊急遮断装置は、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動し遅くとも15秒後に閉止する。全流出量の25%がガス状で貯蔵室内に気化し、75%は防液堤内に液として滞留した後徐々に蒸発するとして、これらのガスを5分間で処理する能力を有するものとした。

なお、1トン容器の場合も取出し管からの漏れ以外に、容器の移動中に元バルブ折損等の事故も考えられるため、取出し管25Aの貯槽の場合と同等以上の処理能力(6kg/min以上)とする。

ただし、この基準は最低基準であるため、貯槽設置の場合は、安全弁等からの塩素噴出量を考慮し、除害能力1000kg/hの除害設備を2基設置することが望ましい。

(ウ) 除害剤としてか性ソーダ保有量は、最大貯槽1基の液化ガス全量を24時間で処理することができる量とする。

(エ) 中和用か性ソーダ溶液の循環量について

中和用か性ソーダ濃度は、吸収効率及び温度上昇を加味して決定した。また、か性ソーダの循環量は20%以下の吸入塩素ガスを中和し、その中和熱による温度上昇が除害設備の材質(ゴムライニング、硬質塩化ビニール等)に与える影響と次亜塩素酸ソーダの分解等を考慮し温度上昇を10度以内に抑えるように定めた。

なお、1トン容器の場合のか性ソーダ循環量は、塩素の処理能力が6kg/min以上のため、220kg/min以上とした。

(オ) か性ソーダ溶液を長期間保存している場合

除害設備の定期点検時の運転や、タンクローリ車からの液化塩素の受入時、製造設備の点検、修理等に設備内の塩素を除害するときに、空気中の炭酸ガスを吸収して炭酸ソーダや次亜塩素酸ソーダが増加したりして、除害能力が低下することがあるため注意が必要である。このため、定期的にか性ソーダ濃度を定量分析すること。

(カ) 空隙率について

充てん材に標準的な「ラッシリング」を使用した場合、適度な空隙率は0.7程度になることから、0.7と規定したが、0.7程度であればよい。

(キ) 除害設備の材質について

塔型循環方式の除害設備のうち、塩素吸収塔、か性ソーダ液槽、か性ソーダ循環用配管、か性ソーダ循環ポンプは、設備外部をSS(一般構造用圧延鋼材)とすることが、耐震対策上望ましい。また、設備内部は「表-2 除害設備の使用材料」から適当と思われる材料を使用する。

ウ 配管及びダクト等

(7) か性ソーダ配管及びダクトの施工に当たっては「5 配管」の基準によること。

(4) ダンパーの自動化

塩素除害用の吸引口が複数の場合は、ダクト用ダンパー開閉の自動化を考慮する。

(2) 保安電力

ア 「保安電力設備室は耐震を有する構造」とは、保安電力設備室は、耐震設計基準に適合する構造であることをいう。また、間仕切り等の区画構成材については、区画材の破損、転倒等による自家用発電設備、附帯設備等への二次的被害及び機能障害を防止するため鉄筋コンクリート造りとする。

なお、保安電力設備室の天井には、耐震設計が施されたもの以外は設置しないこと。

イ 保安電力設備の地震対策について

自家用発電設備及び燃料タンク等は、地震による移動、転倒等を防止するため、本体及び架台をアンカーボルトにより堅固に固定する。また、これらの本体、架台のアンカーボルトによる固定は水平及び垂直に働く地震力に耐えるもので、一面当たり4点以上の支持とする。

なお、アンカーボルトの強度は、当該設備の据付部に生じる応力に十分耐えられるものとする【図-18参照】。

ウ 燃料配管等の支持について

燃料配管及び冷却水配管等は、バルブ等の重量物の前後及び適当な個所で軸直角二方向の拘束する等有効な支持をする。なお、配管の曲がり部分、壁貫通部等には可とう管を用い、可とう管と接続する直管部は三方向の拘束支持とする【図-19参照】。

エ 排気管について

自家用発電機の排気管は、熱膨張及び地震時の変位が生じないように支持する【図-20参照】。

オ 保安電力の機能は、2時間以上失わないものとする。

参考：詳細は、(社)日本内燃力発電設備協会の「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(3) 感震器

複数の感震器の設置

感震器の設置は、なるべく他からの振動の影響を受けない場所とする。また、複数の感震器によりチェック体制をとる場合は、緊急時に確実に作動するものであること。

図-1 貯蔵室、気化器室、除害設備例

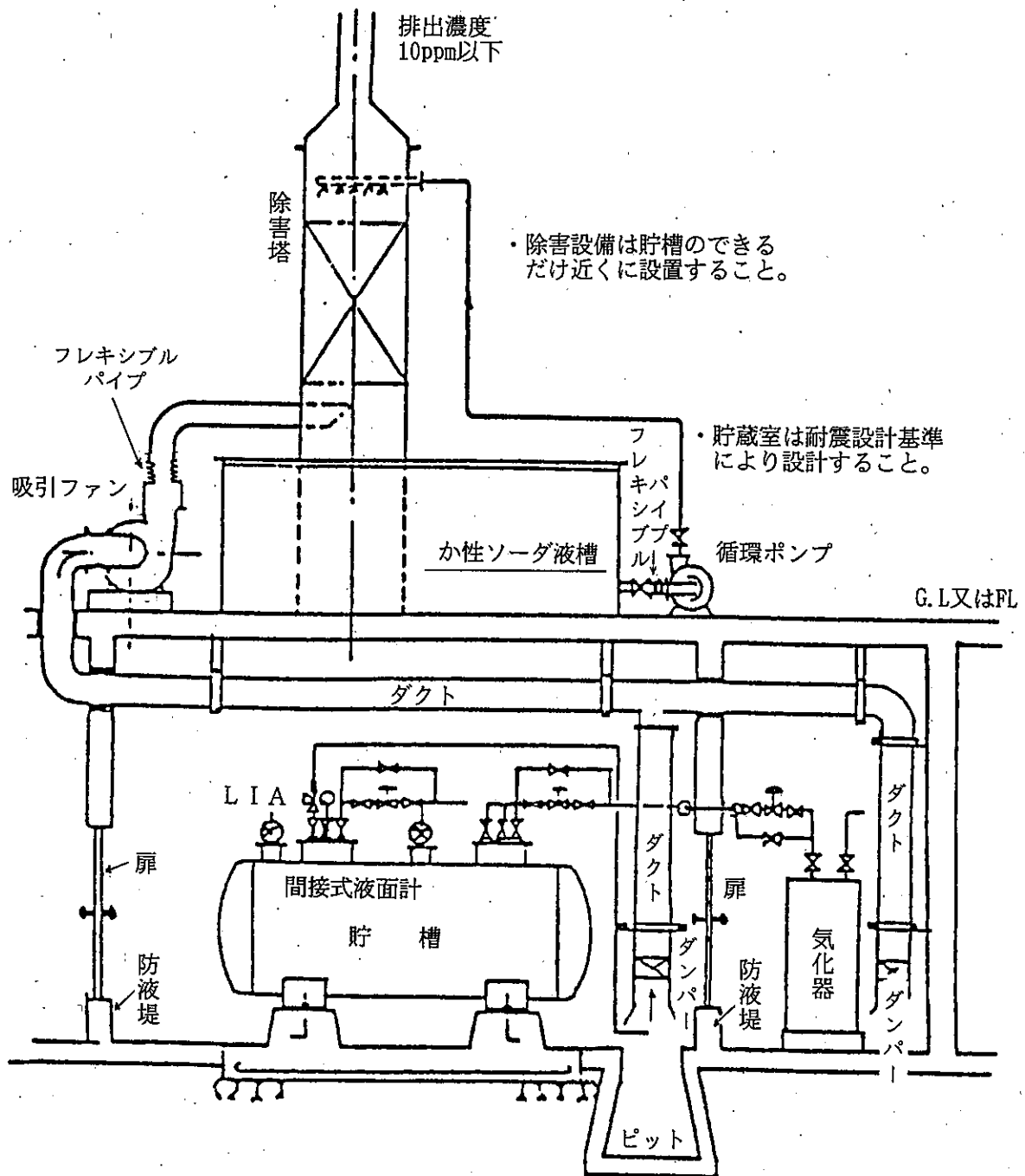


図-2 貯蔵設備のレイアウト例

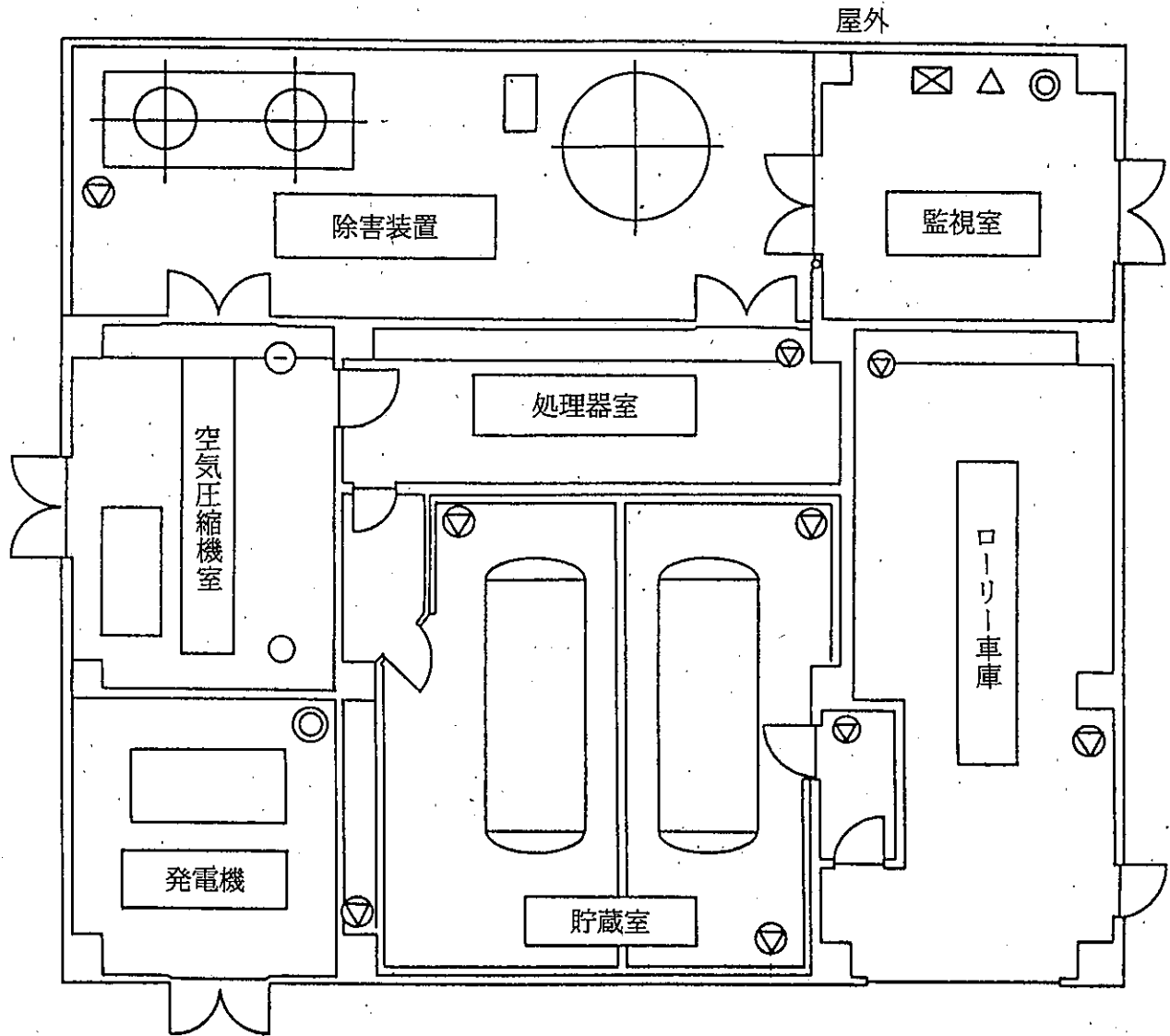


図-3 壁貫通する場合の例

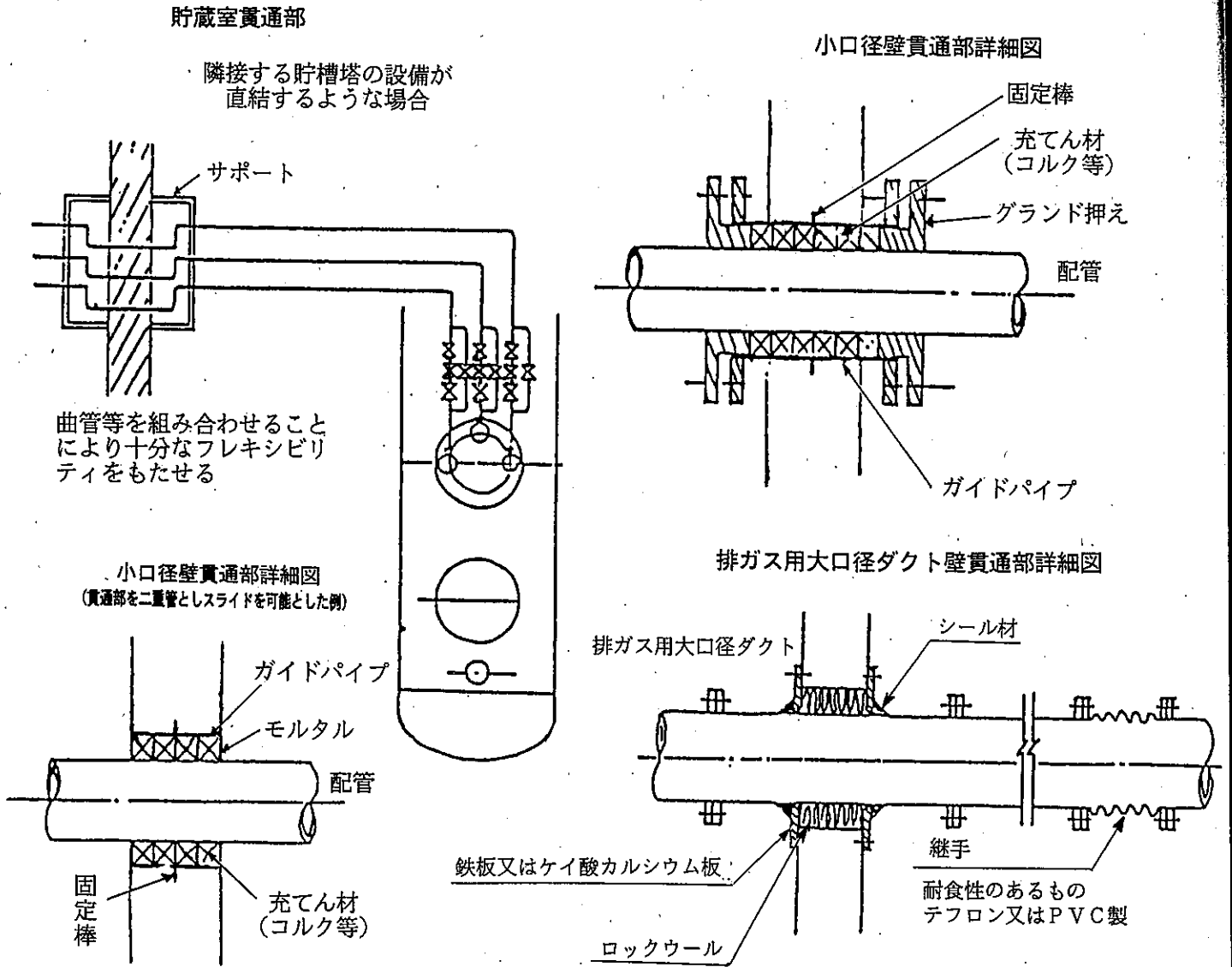


図-4 防液堤及びピット

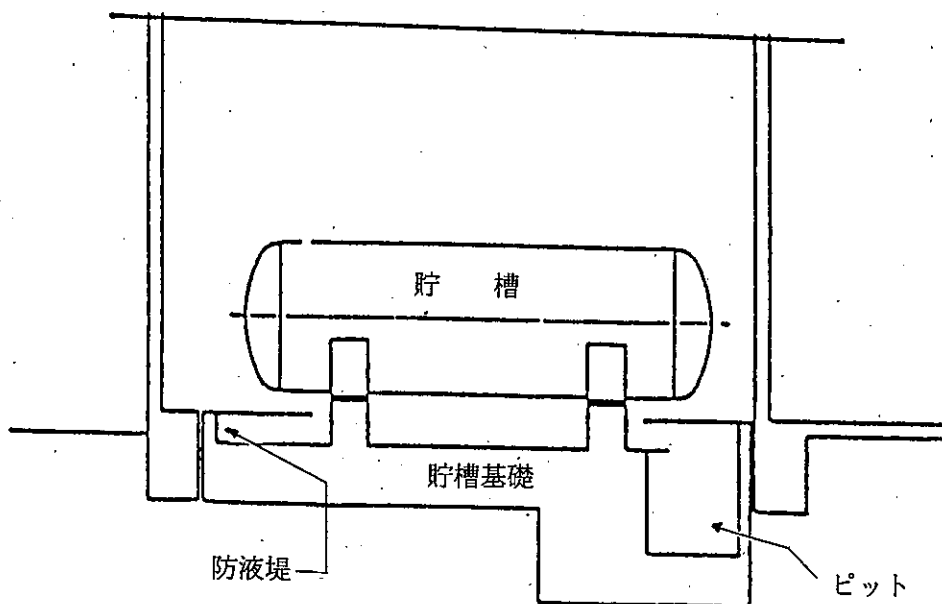


図-5 貯槽上部取出し管、緊急遮断弁設置例

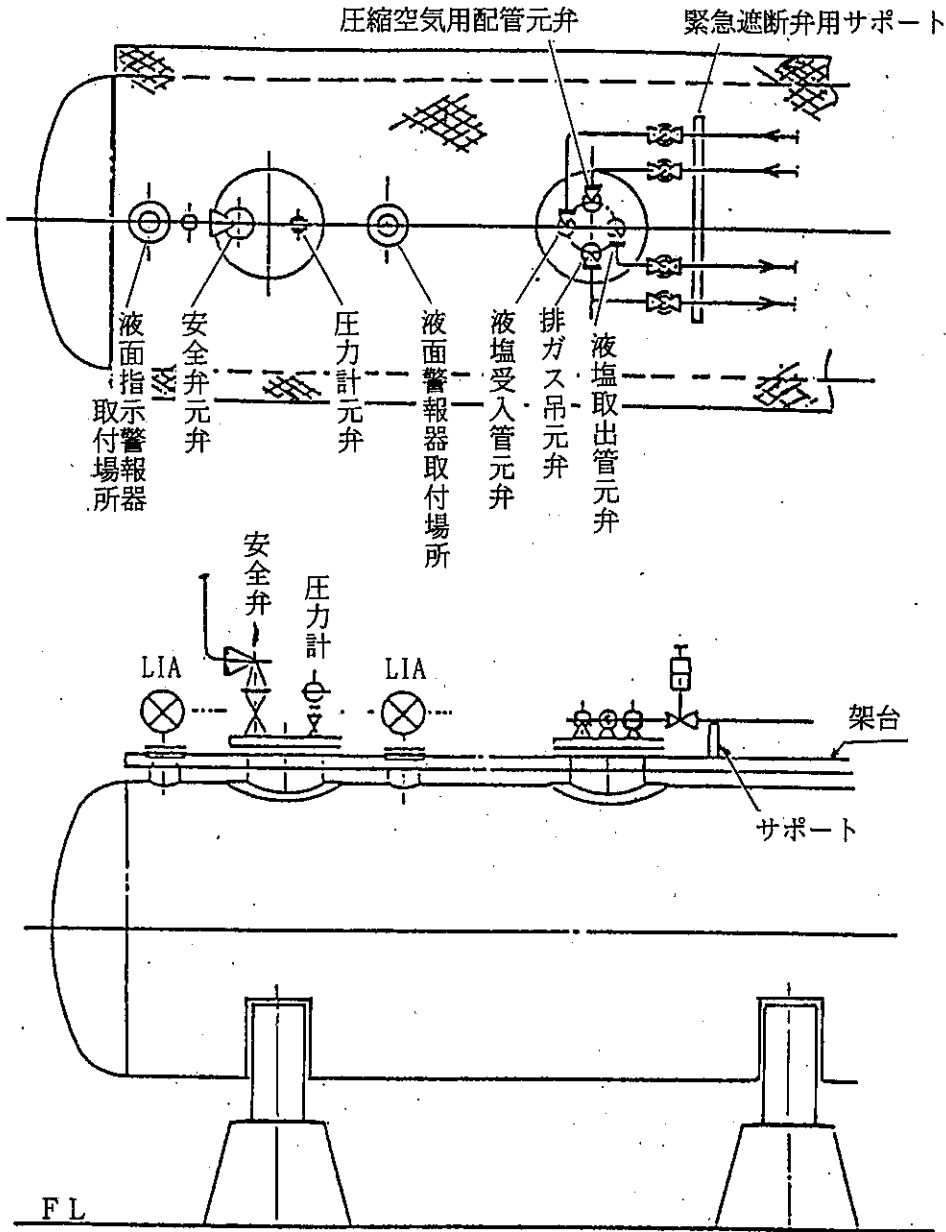


図-6 貯槽本体取付けノズル例

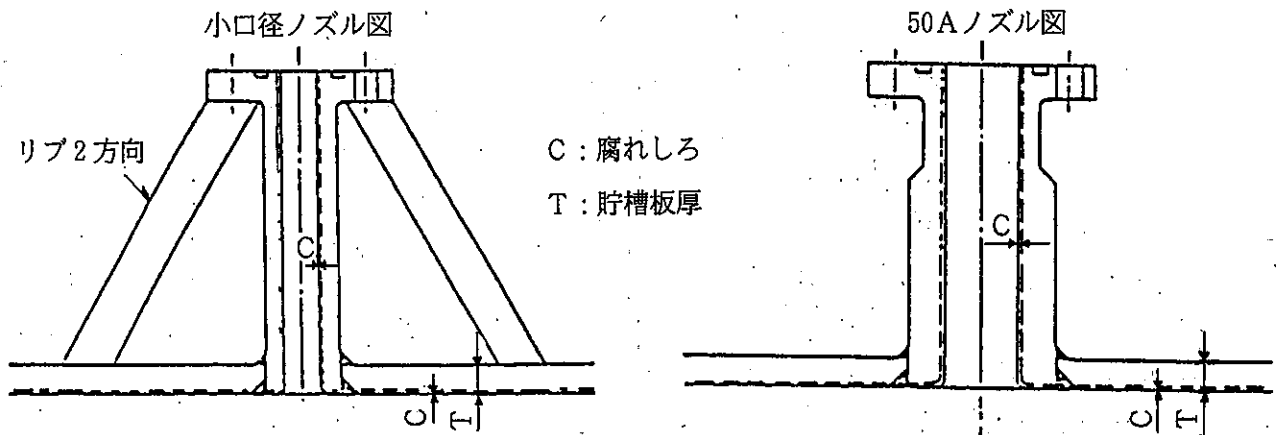


図-7 緊急遮断装置の操作系統図

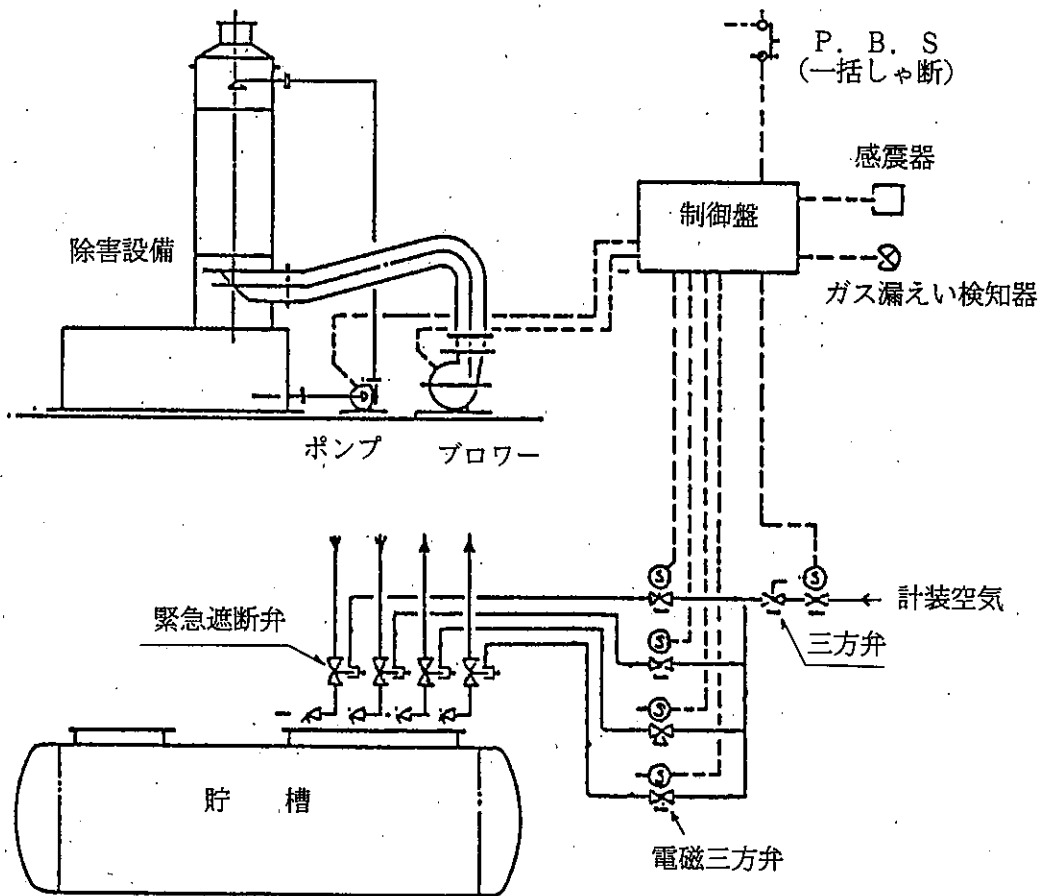


図-8 操作ステージ、階段、はしご設置例

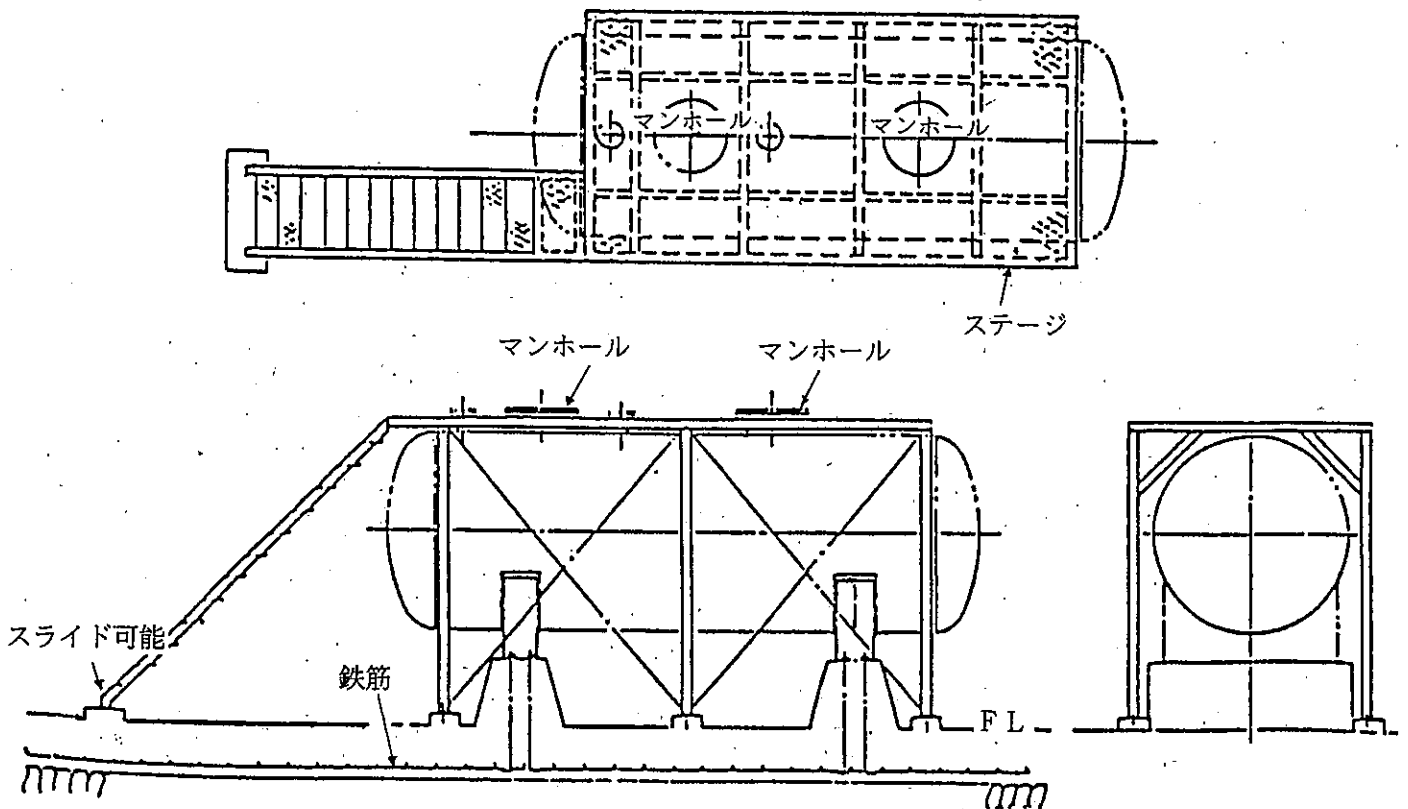


図-9 設備相互間の配管ループ図

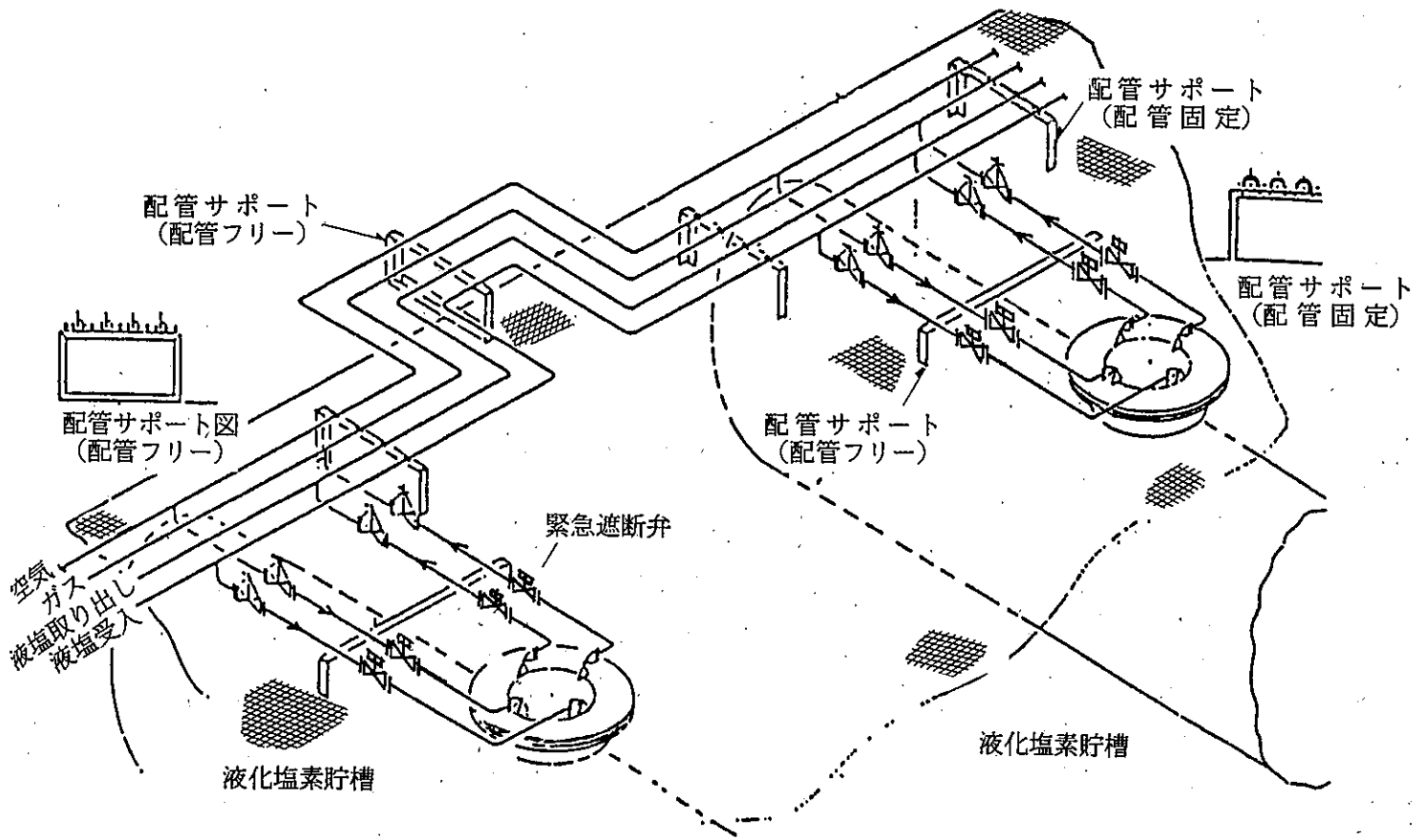


図-10 二重配管の例

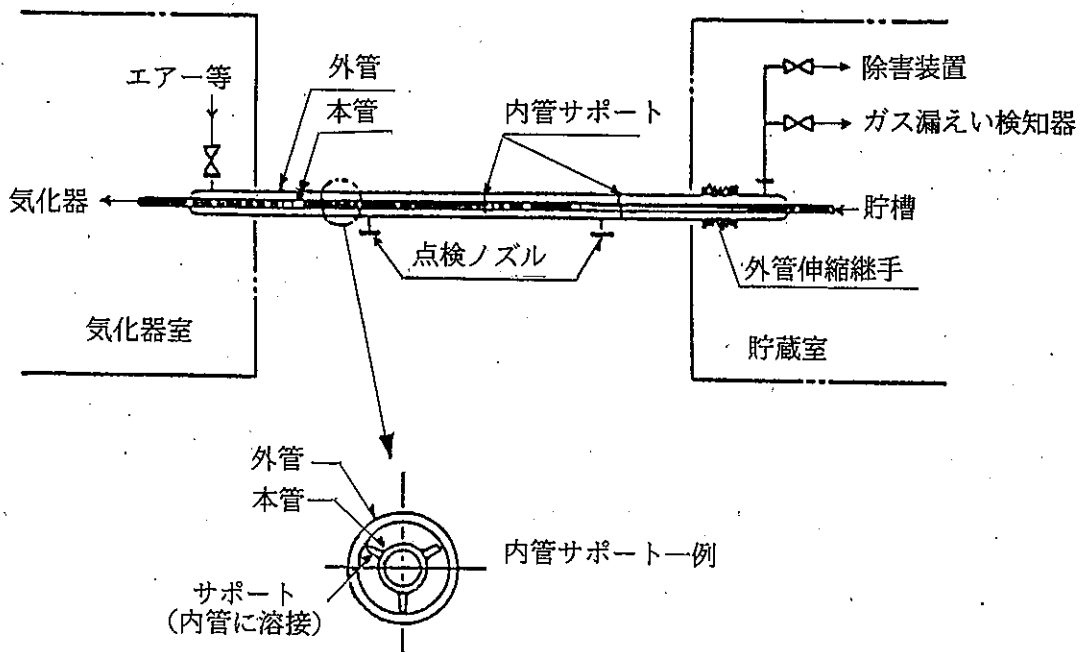


図-11 貯槽用安全ブローラインへの伸縮自在継手設置図

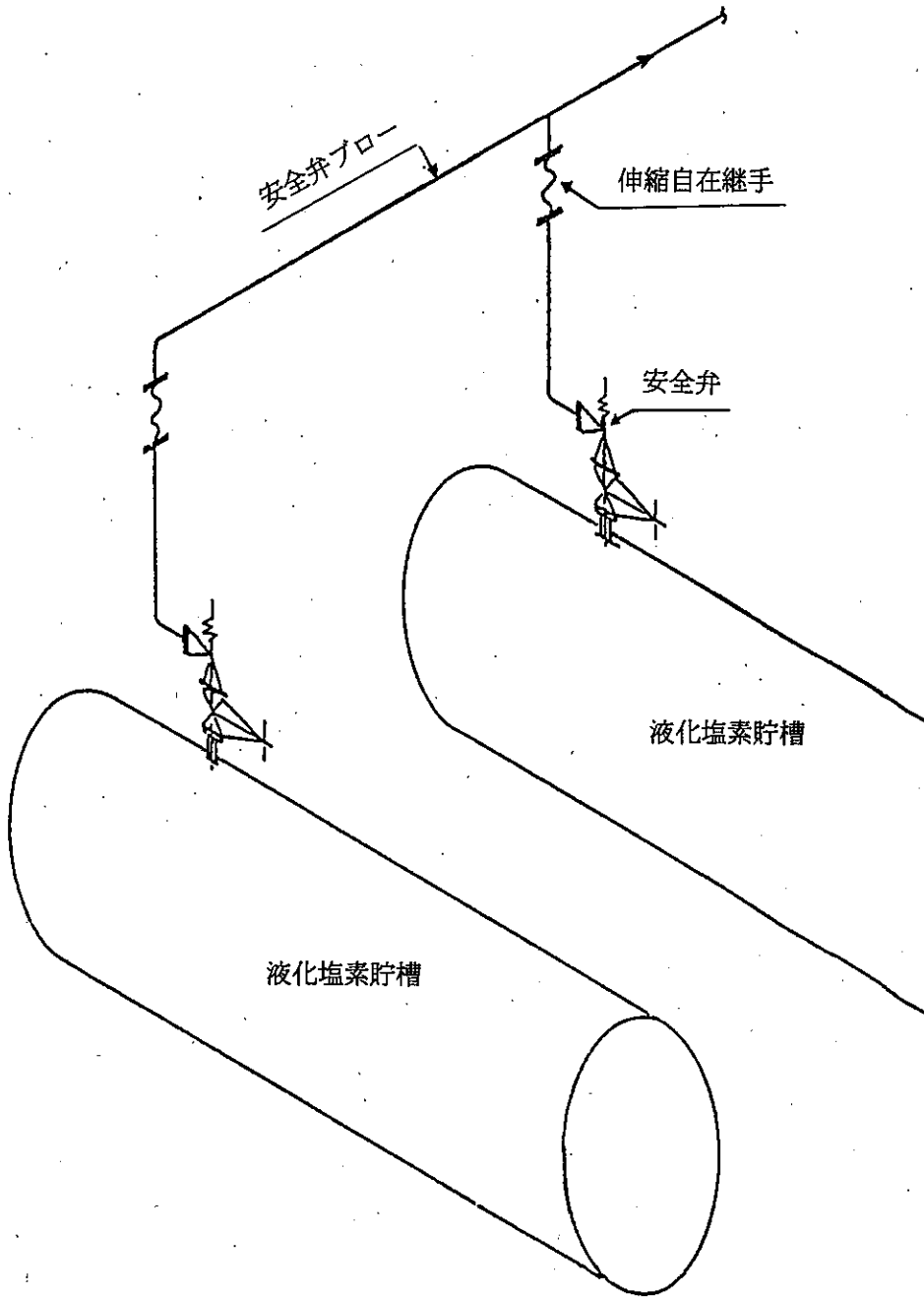


図-12 1トン容器貯蔵室と走行レール施工図例

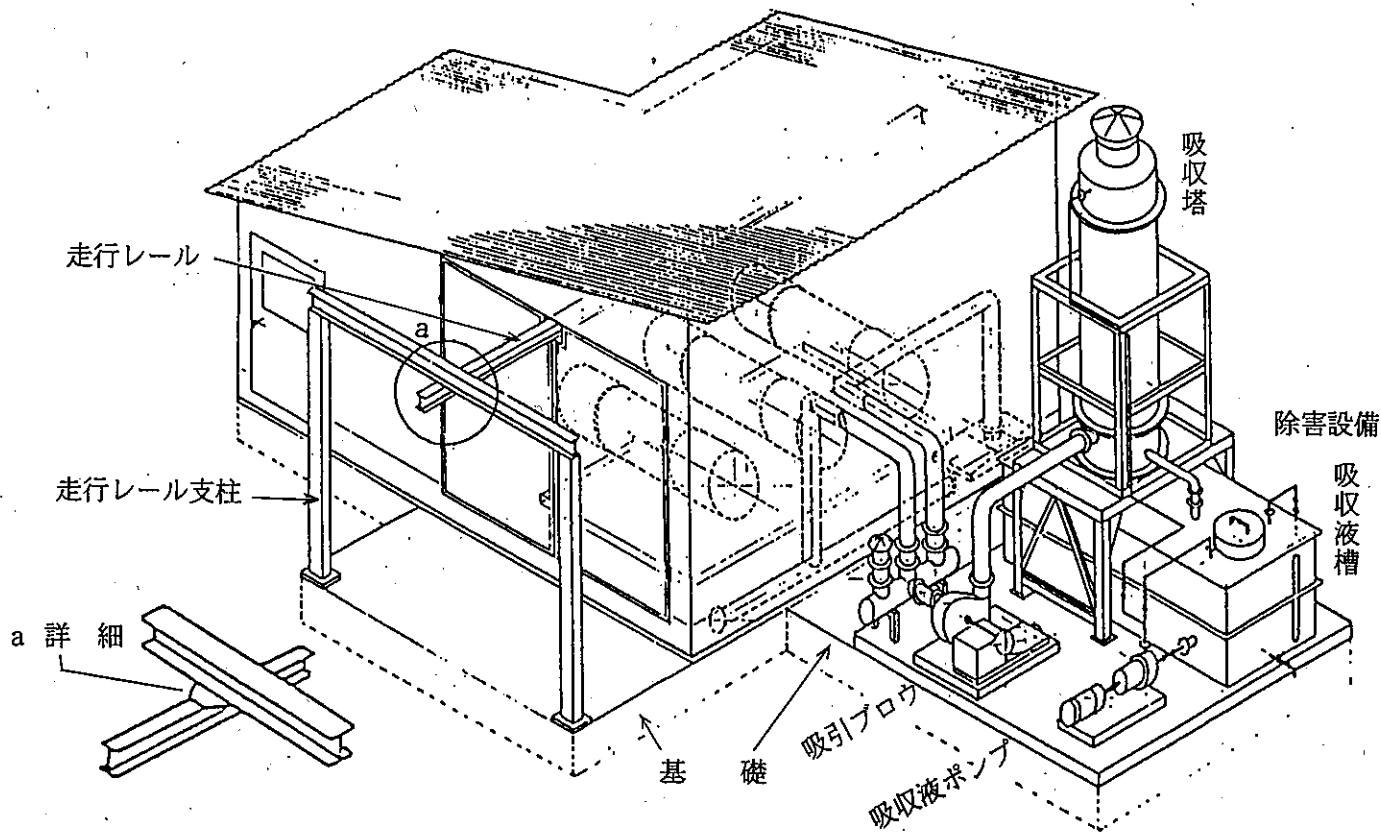


図-13 計重器上の1トン容器固定例

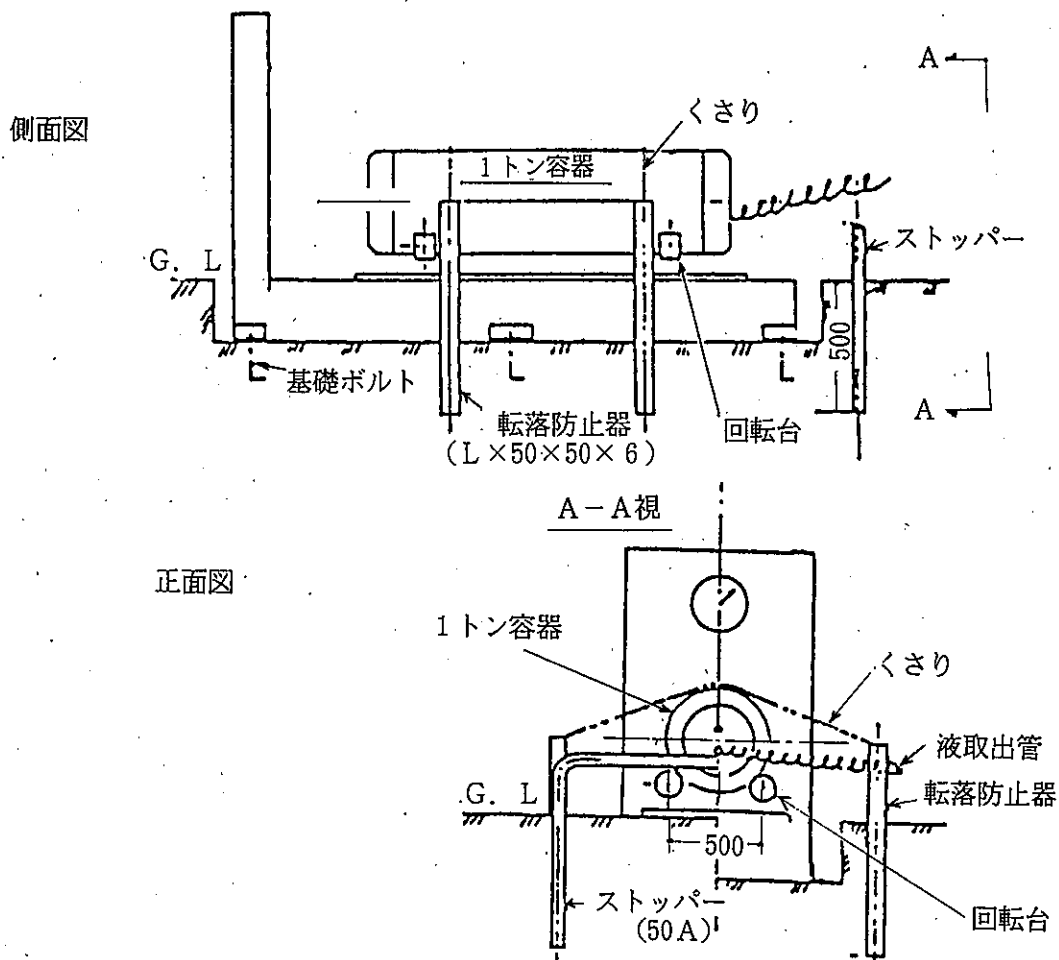


図-14 回転台上の1トン容器の固定図

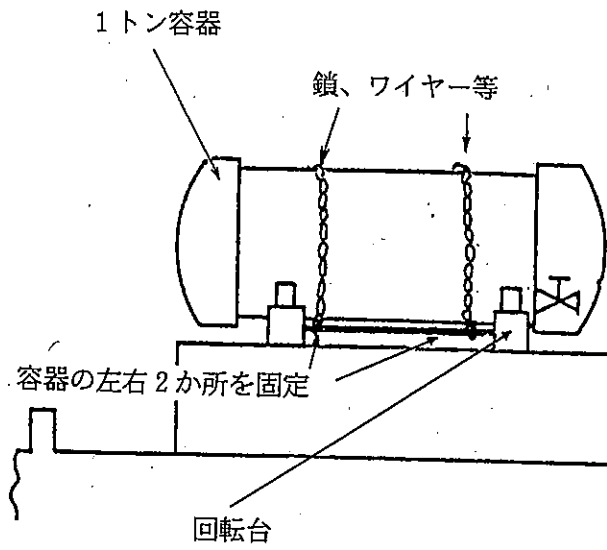


図-15 容器用の緊急遮断装置例

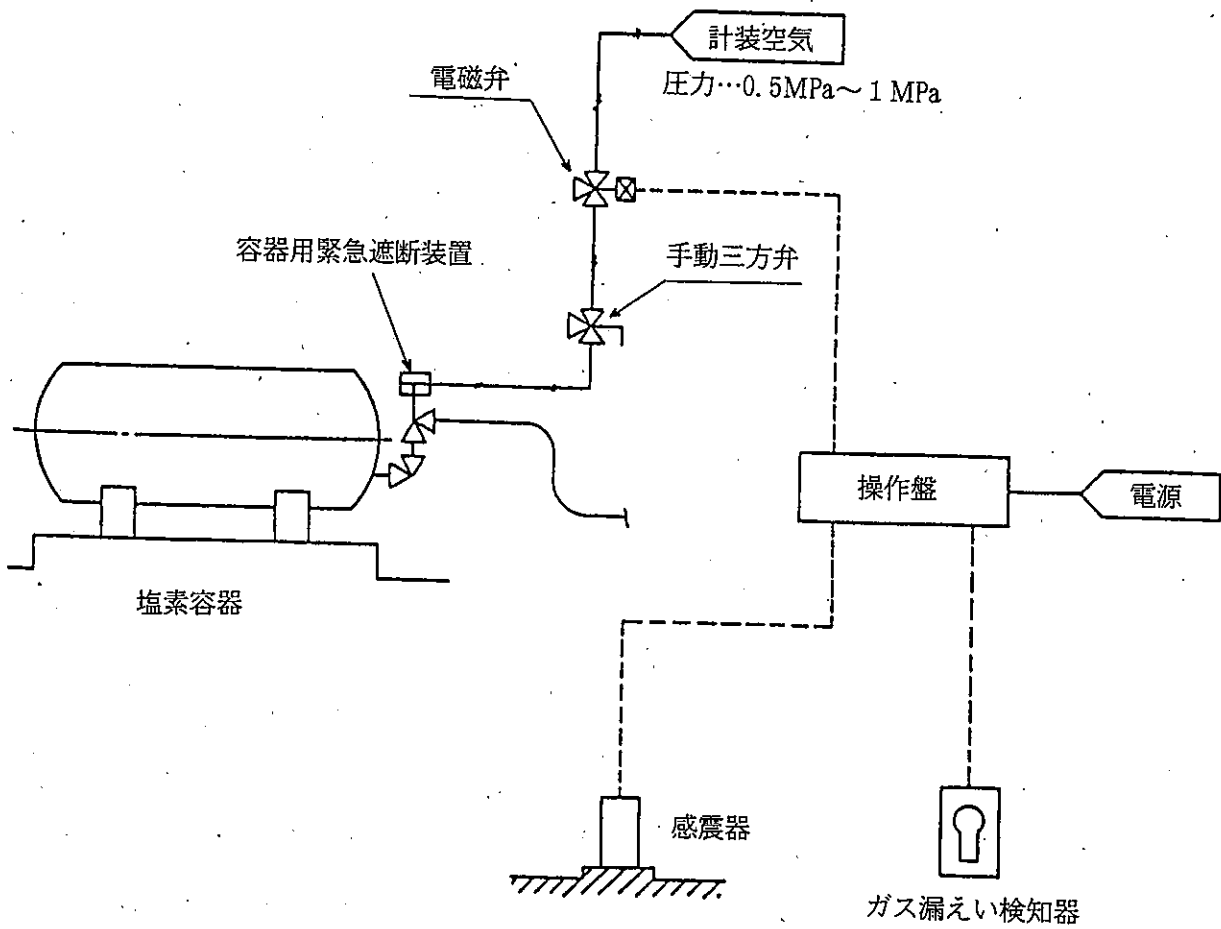


図-16 気化器ガス側配管へ緊急遮断装置取付け例

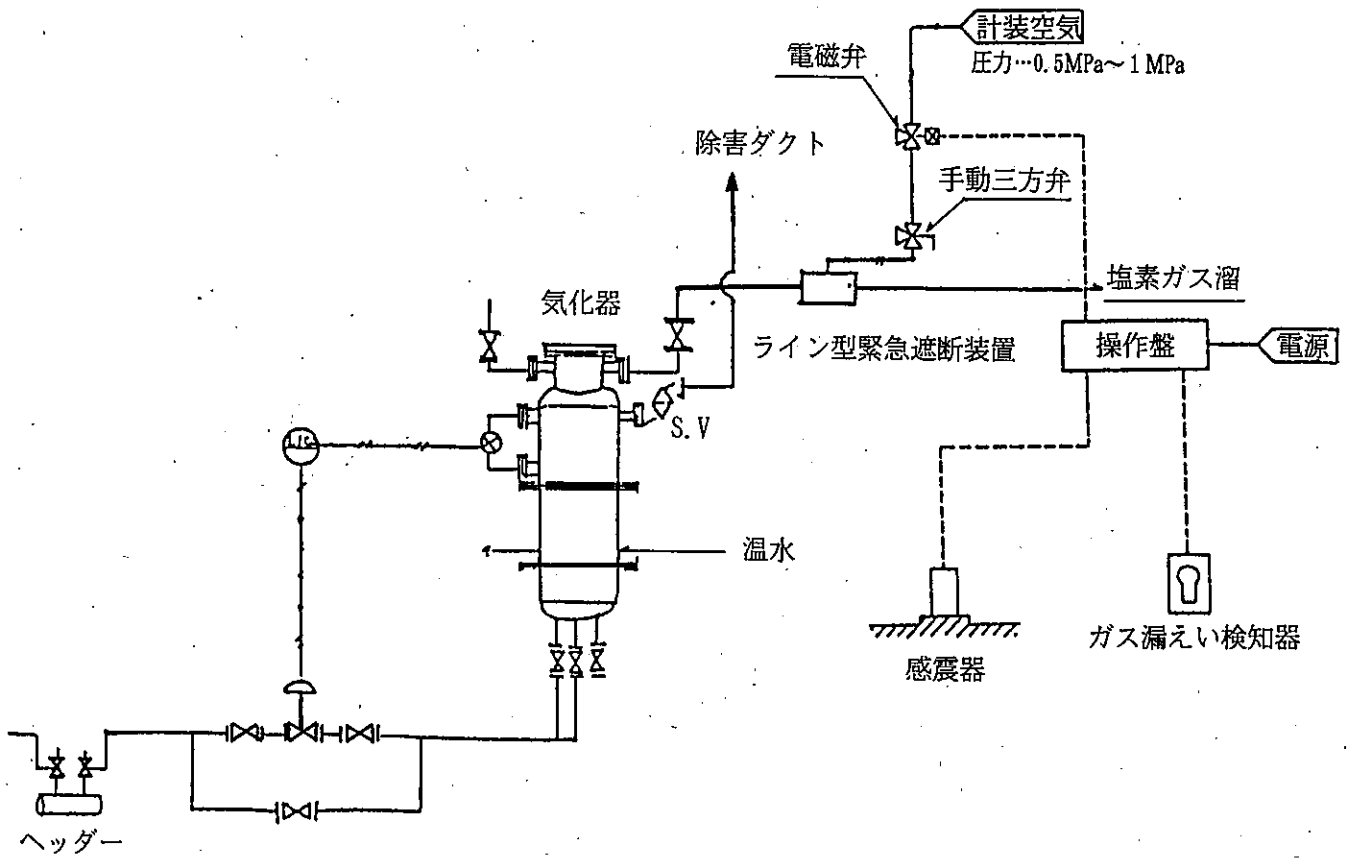


図-17 気化器用安全弁の放出管の可とう性対策例

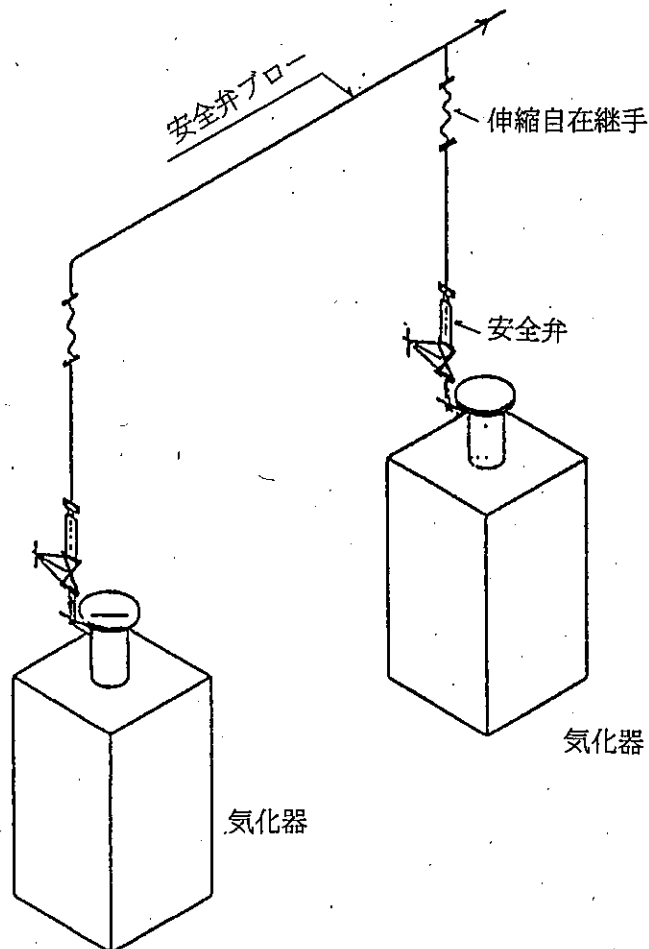


図-18 有効なアンカーボルトの例

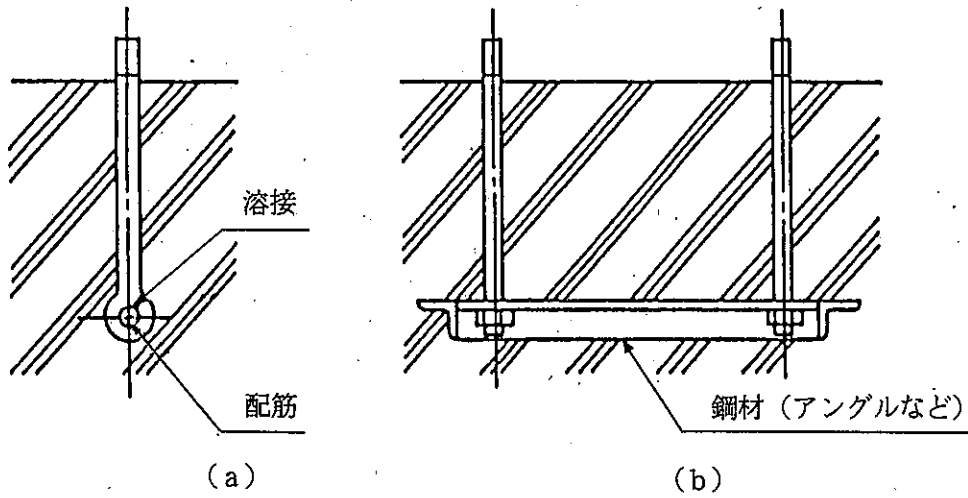


図-19 燃料配管の拘束法例

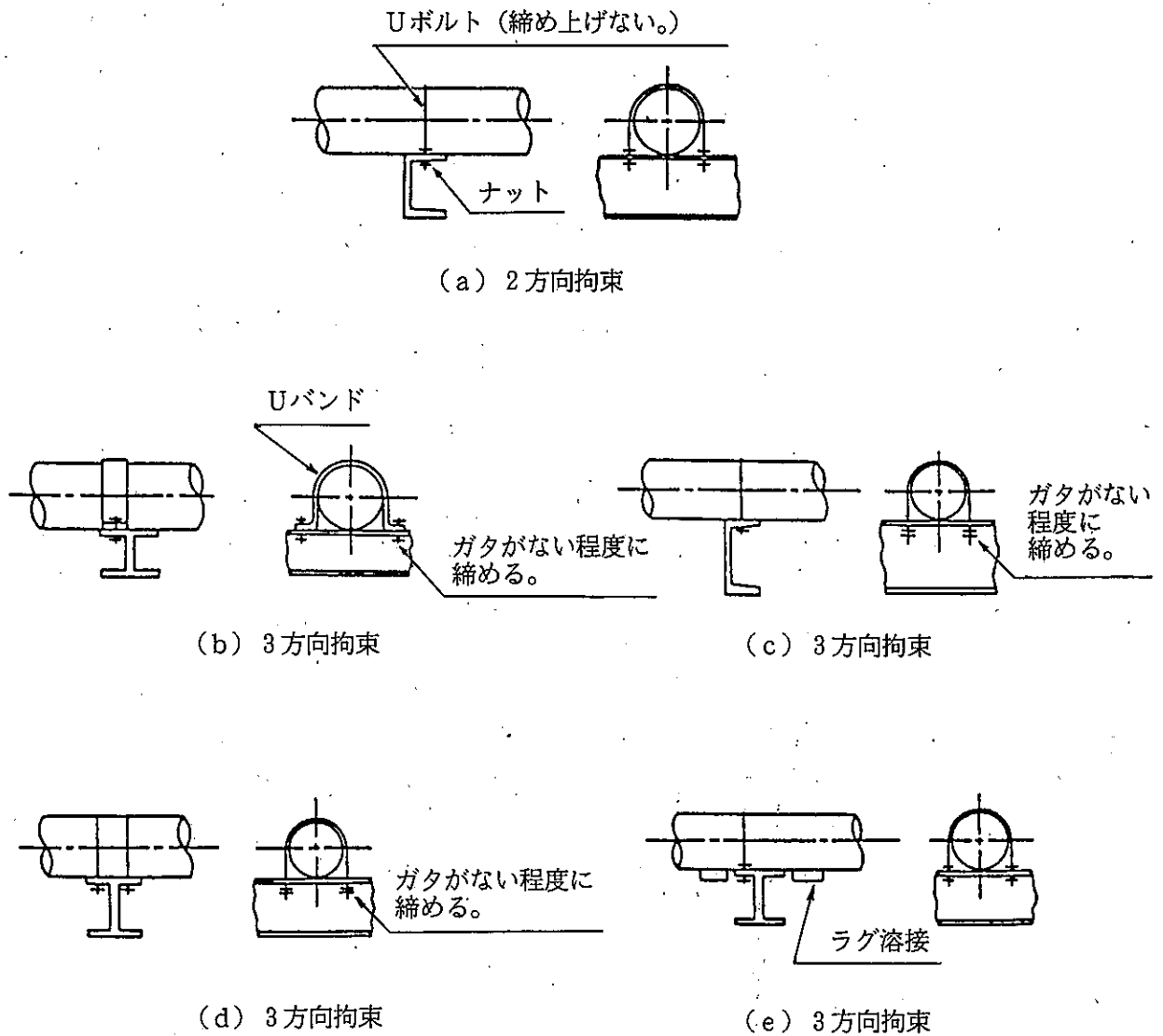
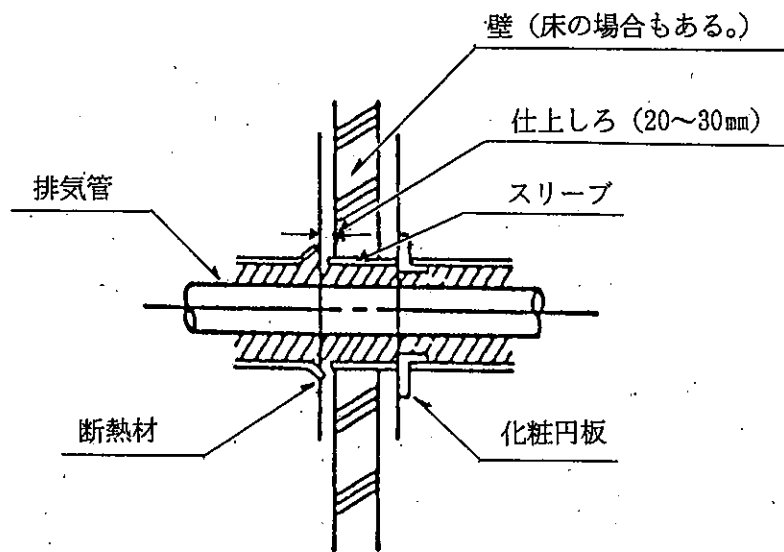
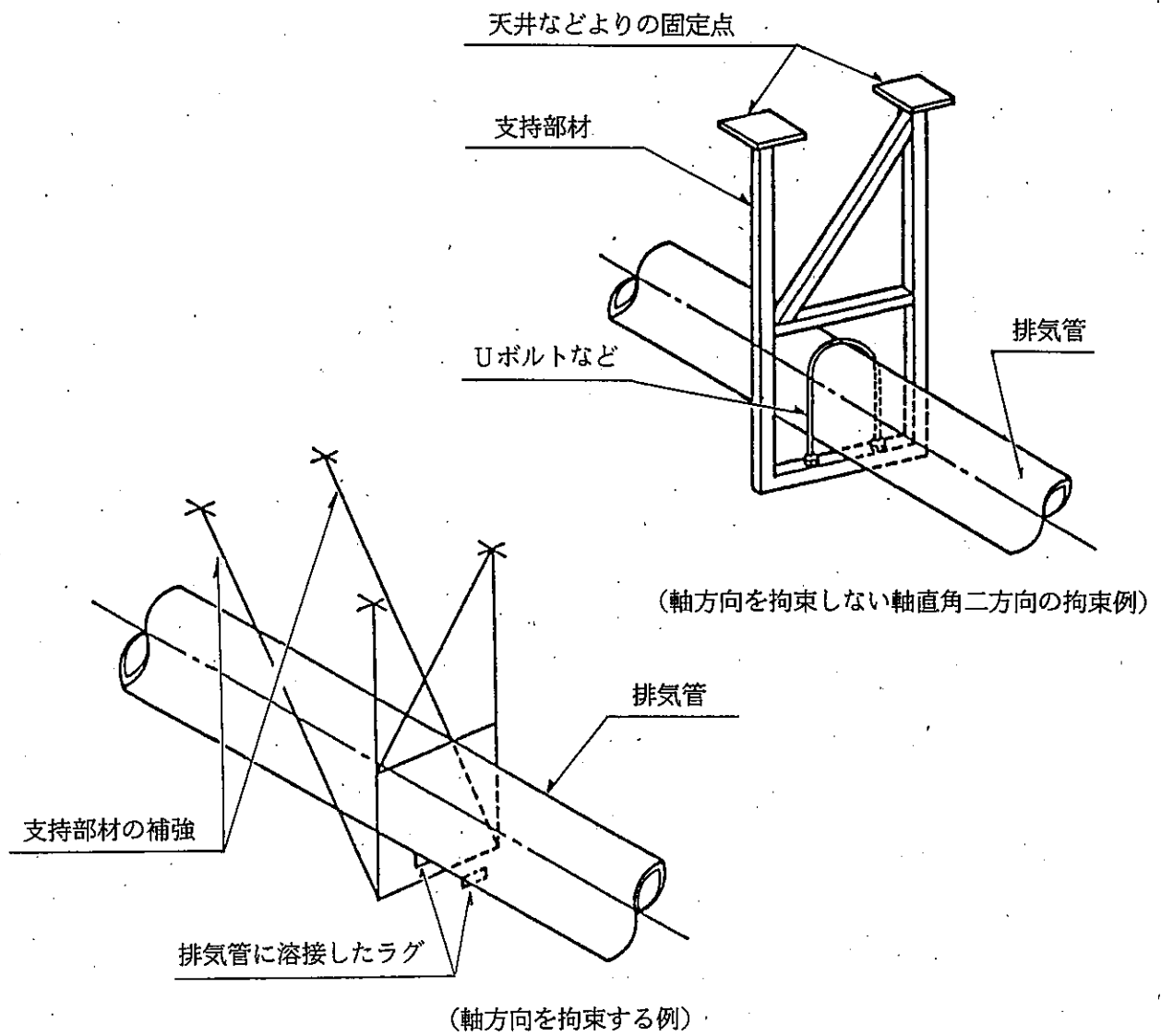


図-20 排気管の支持方法例



(壁貫通部などにおける支持の例)

第4節 アンモニア施設基準（新設）解説

1 はじめに

アンモニアは都内において冶金工業用等に使用されている。その形態は、貯槽及び500kg以上の容器で保有している比較的大規模施設と、50kg以下の容器で保有している比較的小規模な施設のものがある。

そこで、地震時にアンモニアの漏えいによる被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、貯槽及び500kg容器が破壊されない構造とすること、及びこれらに保有されたアンモニアが外部に流出しにくい施設とすることであり、その内容は次のとおりである【図-1、図-2参照】。

〔アンモニア設備が破壊しない措置〕

貯槽本体は設計圧力、腐れしるに余裕をもった設計をしており、また、現在までの地震によって破壊した事例は見られない。しかしながら、貯槽と配管の固有周期の差違等によってみられる配管への応力集中により、貯槽と配管の接合部での折損は考えられないことはない。

これを防ぐために、貯槽本体緊急遮断弁等貯槽第1弁までの補強を考える必要があり、措置としては元バルブ、安全弁、液面計、圧力計（計装も含む。）等は貯槽本体と、また、緊急遮断装置は操作ステージと一体化することとした。

〔アンモニア設備が破壊されてもアンモニア漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 保有量をできるだけ少なくする。
- (2) 気化器は貯槽又は容器の直近に設置する。
- (3) 配管の長さをできるだけ短くする。
- (4) 貯槽からの取出し管の位置を貯槽上部とする。
- (5) 緊急遮断装置を設置し、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させる。

〔アンモニアが漏えいしても、被害を施設内にとどめる措置〕

- (1) 防液堤及びピットを設置する。
- (2) 除害設備を設置する。

2 防液堤及びピット

「防液堤等は貯槽の基礎と一体化」とは、防液堤等の鉄筋と貯槽基礎の鉄筋が確実に結束されていることをいう【図-3参照】。ただし、貯槽が大きい場合は貯槽基礎と分離して設置することができる。この場合、防液堤及びピットは耐震性を有する構造とすること。

3 貯槽の耐震性について

貯槽は「耐震性を有する構造」とは、高圧ガス保安法及び耐震告示、その他関連諸規則に準拠し、設計制作された構造の貯槽であること。

4 貯槽の取出し管等について

- (1) 「取出し管等の位置は貯槽上部とする」とは、貯槽下部取出し管が折損した場合、外部にアンモニアが漏えいすること、また、応急処置時の作業が困難なこと、貯槽本体の結露時、外部腐食により強度を低下させる等を考慮して貯槽下部（液相部）には原則として取付けないことにした【図-4参照】。ただし、構造上の理由で、下部から取出さなければならない場合は適切な措置を講ずること。
- (2) 「貯槽取出し管等は貯槽と一体化する」とは、フランジ付ノズルを溶接接合により貯槽本体に取付けたもの、及びマンホールフランジ部に弁が直接ボルトナットで接続できる構造のものとする。
- (3) 「貯槽本体の配管取付け部（ノズル部）は、地震の震動に対して変形、破壊等に十分耐えられる構造」とは、貯槽本体に取付ける小口径ノズルは、地震時における局所的な応力に耐えられないことが考えられるので、例えば図-5のような補強をする。

5 貯槽の附属設備

(1) 元バルブ

「耐震上支障がないものとする」とは、貯槽本体に取付ける元弁は、鋼製、又は鍛鋼製（これらと同等品を含む。）フランジ付とし、耐震強度が十分確保されているものとする。

(2) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が維持されること」とは、緊急遮断装置の本体はもちろんのこと、操作用空気圧管操作弁類、操作盤等の設置方法についても考慮されていること。

イ 感震器の設定加速度は、原則として 150ガル以下とする。

ウ 「緊急遮断装置の操作系統」とは、その一例を図-6に示す。

エ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤操作の場合に緊急遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できない場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

オ 緊急遮断装置をステージと一体化する場合の例を図-4に示す。

(3) 液面計

「貯槽上部に設置する」とは、貯槽本体上部フランジに直接取り付け。

(4) 圧力計

「アンモニア用圧力計」とは、接ガス部にステンレス鋼を使用したものである。

6 操作ステージ、階段、はしご等

操作ステージは原則として貯槽ごとに設けるものとし、軽量で強度のある材料とすること。また、階段、はしご等は操作ステージと一体化の動きをするよう固定し、地盤面側の下端は固定しないこと。その例を図-7に示す。

7 配管

設備相互間の配管

「地震による相対変位に耐える可とう性又は逃げ等」とは、配管系の設計、施工等は、高圧ガス保安協会基準KHK302「高圧ガス配管に関する基準」によることとし、特に設備相互間が短い配管で接続されているような場合に、地震時の相対変位を十分吸収できない場合があり、貯槽及び機器との接合部に過大な応力が集中することになり危険である。設備の実態に応じ配管のループ化及びサポートによる固定方法を考慮し、地震時の相対変位を吸収させる。配管の可とう性又は逃げ等の例を図-8に示す。

8 容器関係

(1) 容器の積み降し用設備

「走行レールは耐震上支障がない」とは、500 kg以上の容器の貯蔵室で、容器の積み降しをするための走行レールは、貯蔵室及びその基礎と一体化することをいう【図-9参照】。

(2) 容器の固定

「使用中の容器の固定」とは、周方向に両側より転がり止めをして、チェーン等で結束することをいう【図-10参照】。

(3) 容器用緊急遮断装置

ア 「容器元バルブ用緊急遮断装置等の設置」

使用中の500 kg以上の容器については、緊急遮断装置を設置する【図-11参照】。

イ 「容器用緊急遮断装置はフェイル・セーフ構造とする」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合又は誤動作の場合に遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できない場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

(4) 容器の液化ガス取出し管

「十分な伸縮性」とは、ステンレス管をコイル状にしたもので、ステンレス製フレキシブルホース又はゴム等で伸縮性のあるものをいう。

9 気化器

容器用の気化器は容器置場内の風通しの良い場所に設置する。

10 保安設備

(1) 貯槽等の除害設備

ア 固定式散水設備【図-12参照】

対象表面に対し均一に散水することのできる設備

(7) 対象表面 貯槽 : 全表面積

容器 : 容器置場の床の全面積

気化器 : 全表面積 (ただし底部を除く。)

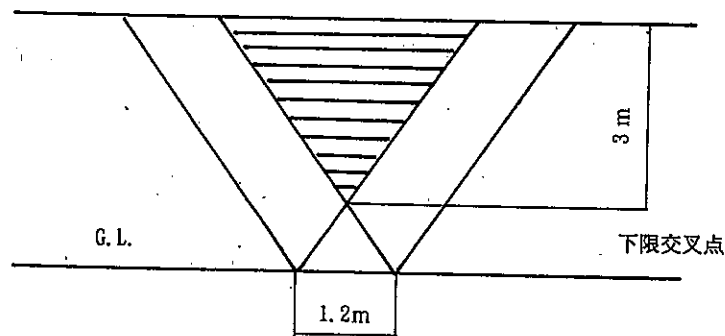
受払口：接続部の周囲 1 m の範囲

- (イ) 散水能力 $6 \text{ l} / \text{m}^2 / \text{min}$ 以上
- (ウ) 水 量 連続30分間散水する量

イ 固定式ウォーターカーテン

ウォーターカーテンの有効高さ及び設計は次のとおりとする。

- (7) 有効高さ 5 m とは、隣接するノズルが水膜形成における下限界交叉点から、吹き上げられた水粒子の大部分が落下し始める高さをいい、目標を 3 m 以上とする。なお、貯槽頂部以上の有効高さの決定については、その都度都と協議するものとする。
- (イ) 水膜は、遮断すべき面積の 25% 以上重複するよう設計する。
- (ウ) 水膜形成時の水粒子は、直径 1 mm 以上のものが水膜の 50% 以上存在するものとする。
- (エ) 水量は、遮断すべき面積 1 m^2 当たり $9 \text{ l} / \text{min}$ 以上とする。
- (オ) 対象面 貯 槽 防液堤周囲を一様に覆うものとする。
 気化器 気化器の周囲 0.5 m
 受払口 接続部の周囲 0.5 m



(2) 安全弁放出管先の除害設備

処理できる水量は、安全弁から 2 分間連続吹き出した量を除害できる水量以上とする。ただ 10% まで溶解するものとする。

ア 水洗吸収塔【図-13、図-14参照】

(7) 供給水量 安全弁から 2 分間連続吹出した量を除外できる水量以上を供給する。

(イ) 水供給装置は安全弁吹き出しと同時に自動的に作動する構造とする。

イ 除害水槽

安全弁から 2 分間連続吹出した量を除害できる水量以上を保有すること。

(3) 保安電力

ア 保安電力設備室の耐震性を有する構造について

保安電力設備室は耐震設計基準に適合する構造とする。

また間仕切り等の区画構成材については、区画材の破損、転倒等による自家用発電設備、附帯設備等への二次的被害及び機能障害を防止するため、鉄筋コンクリート造りとする。

なお、保安電力設備室の天井には、耐震設計が施されたもの以外は設置しないこと。

イ 保安電力設備の地震対策について

自家用発電設備、燃料タンク等は、地震による移動、転倒等を防止するため本体及び架

台をアンカーボルトにより堅固に固定する。また、これらの本体、架台のアンカーボルトによる固定は水平及び垂直に働く地震力に耐えるもので、1面当たり4点以上の支持とする。

なお、アンカーボルトの強度は、当該設備の据付部に生じる応力に十分耐えられるものとする【図-15参照】。

ウ 「燃料配管等の支持」について

燃料配管及び冷却水配管等は、バルブ等の重量物の前後及び適当な個所で軸直角二方向を拘束する等有効な支持をする。なお、配管の曲がり部分、壁貫通部等には、可とう管を用い、可とう管と接続する直管部は三方向の拘束支持とする【図-16参照】。

エ 「排気管」について

自家用発電機の排気管は、熱膨張、地震時の変位が生じないように支持する【図-17参照】。

オ 保安電力の機能は2時間以上失わないものとする。

参考：詳細は、日本内燃力発電設備協会「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(4) 感震器

ア 複数の感震器を設置し、チェック体制をとる場合は、緊急時に確実に作動するものであること。

イ 「設定値において貯槽の緊急遮断装置を作動させ、また、液化アンモニア用ポンプを停止させる」とは、閉止指令後、即時作動させることが適当でないものは、適当な時間を遅らせて作動させることができる。

(5) 防消火設備

貯槽及び容器置場の防消火設備は除害設備の固定式散水設備と共用できる。

第5節 アンモニア施設基準（既設）解説

1 はじめに

アンモニアは都内において冶金工業用等に使用されている。その形態は貯槽及び500kg以上の容器で保有している比較的大規模施設と、50kg以下の容器で保有している比較的小規模な施設のものがある。

そこで、地震時にアンモニアの漏えいによる被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、貯槽及び500kg容器が破壊されない構造とすること、及びこれらに保有されたアンモニアが外部に流出しにくい施設とすることであり、その内容は次のとおりである

【図-1、図-2参照】。

〔アンモニア設備が破壊しない措置〕

貯槽本体は設計圧力、腐れしるに余裕をもった設計をしており、また、現在までの地震によって破壊した事例は見られない。しかしながら、貯槽と配管の固有周期の差違等によってみられる配管への応力集中により、貯槽と配管との接合部での折損は考えられないことはない。

これを防ぐために、貯槽本体緊急遮断弁等貯槽第1弁までの補強を考える必要があり、措置としては元バルブ、安全弁、液面計、圧力計（計装も含む。）等は貯槽本体と一体化することとした。

〔アンモニア設備が破壊されてもアンモニア漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 保有量をできるだけ少なくする。
- (2) 気化器は貯槽又は容器の直近に設置する。
- (3) 配管の長さをできるだけ短くする。
- (4) 貯槽からの取出し管の位置を貯槽上部とする。
- (5) 緊急遮断装置を設置し、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させる。

〔アンモニアが漏えいしても、被害を施設内にとどめる措置〕

- (1) 防液堤及びピットを設置する。
- (2) 除害設備を設置する。

2 防液堤

- (1) 「貯蔵能力の90%以上」とは、一般高圧ガス保安規則関係基準によるものとした。
- (2) 「総容積が4700ℓをこえない場合」とは、500kgボンベで5本以上に相当する。高圧ガス保安法では5000kg以上の貯槽で防液堤を設置する必要があり、3000kg以上で貯蔵所の規制があるので500kgボンベ5本以下については、防液堤を省略することができることとした。

3 貯槽

「原則として貯槽上部とする」とは、既設貯槽は取出し管を下部から取出したものが多いが、貯槽本体の改良工事の時などに技術的に問題ない場合、できる限り貯槽上部から取出すように改善するものとする。

4 貯槽の附属設備

(1) 元バルブ

「耐震上支障がないものとする」とは、貯槽本体に取付ける元弁は、鋼製又は鍛鋼製（これらと同等品を含む。）フランジ付とし、耐震強度が十分考慮されているものとする。

(2) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が維持されること」とは、緊急遮断装置の本体は勿論のこと、操作空気圧管操作弁類、操作盤等の設置方法についても考慮されていること。

イ 感震器の設定加速度は、原則として 150ガル以下とする。

ウ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤動作の場合に緊急遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できない場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

(3) 圧力計

「アンモニア用圧力計」とは、接ガス部にステンレス鋼を使用したものをいう。

5 配管

設備相互間の配管

「地震による相対変位に耐える可とう性又は逃げ等」とは、配管系の設計、施工等は、高圧ガス保安協会基準KHK302「高圧ガス配管に関する基準」によることとし、特に設備相互間が短い配管で接続されているような場合に地震時の相対変位を十分吸収できない場合があり、貯槽及び機器との接合部に過大な応力が集中することになり危険である。設備の実態に応じ配管のループ化及びサポートによる固定方法を考慮し、地震時の相対変位を吸収させる。配管の可とう性又は逃げ等の例を図-8に示す。

6 容器関係

(1) 容器の積み降し用設備

「走行レールは、耐震上支障がない」とは、500kg以上の容器の貯蔵室で容器の積み降しをするための走行レールは、貯蔵室及びその基礎と一体化することをいう【図-9参照】。

(2) 容器の固定

「使用中の容器の固定」とは、周方向に両側より転がり止めをして、チェーン等で結束することをいう【図-10参照】。

(3) 容器用緊急遮断装置

ア 「容器元バルブ用緊急遮断装置等の設置」について

使用中の 500kg以上の容器については、緊急遮断装置を設置する【図-11参照】。

イ 「容器用緊急遮断装置はフェイル・セーフ構造とする」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合又は誤動作の場合に遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、一時的な緊急停電時、空気圧又は油圧等が保持できない場合、緊急遮断弁が閉となる構造である。

(4) 容器の取出し管

「十分な伸縮性」とは、ステンレス管をコイル状にしたもので、ステンレス製フレキシブルホース又はゴム等で伸縮性のあるものをいう。

7 保安設備

(1) 貯槽等の除害設備

ア 固定式散水設備【図-12参照】

対象表面に対し均一に散水することのできる設備

- (7) 対象表面 貯槽 : 全表面積
容器 : 容器置場の床の全面積
気化器 : 全表面積 (ただし底部を除く。)
受払口 : 接続部の周囲 1 m の範囲

(イ) 散水能力 $6 \text{ l} / \text{m}^2 / \text{min}$ 以上

(ウ) 水量 連続30分間散水する量

イ 固定式ウォーターカーテン

ウォーターカーテンの有効高さ及び設計は次のとおりとする。

(7) 有効高さ 5 m とは、隣接するノズルが水膜形成における下限界交叉点から吹き上げられた水粒子の大部分が落下し始める高さをいい、目標を 3 m 以上とする。なお、貯槽頂部以上の有効高さの決定については、その都度都と協議するものとする。

(イ) 水膜は、遮断すべき面積の 25% 以上重複するよう設計する。

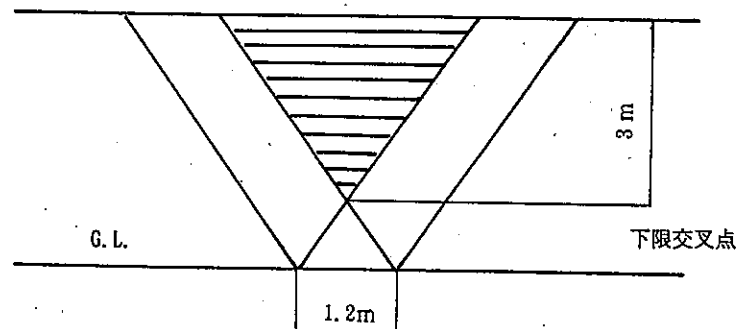
(ウ) 水膜形成時の水粒子は、直径 1 mm 以上のものが水膜の 50% 以上存在するものとする。

(エ) 水量は、遮断すべき面積 1 m^2 当たり 9 l / min 以上とする。

(オ) 対象面 貯槽 防液堤周囲を一様に覆うものとする。

気化器 気化器の周囲 0.5 m

受払口 接続部の周囲 0.5 m



(2) 安全弁放出管先の除害設備

処理できる水量は、安全弁から 2 分間連続吹き出した量を除害できる水量以上とする。ただし、10% まで溶解するものとする。

ア 水洗吸収塔【図-13、図-14参照】

(7) 供給水量 安全弁から2分間連続吹き出した量を除害できる水量以上を供給する。

(イ) 水供給装置 安全弁吹き出しと同時に自動的に作動する構造とする。

イ 除害水槽

安全弁から2分間連続吹き出した量を除害できる水量以上を保有すること。

(3) 保安電力

ア 保安電力設備の地震対策について

自家用発電設備、燃料タンク等は地震による移動、転倒等を防止するため本体及び架台をアンカーボルトのより堅固に固定する。また、これらの本体、架台のアンカーボルトによる固定は水平及び垂直に働く地震力に耐えるもので、一面当たり4点以上の支持とする。

なお、アンカーボルトの強度は、当該設備の据付部に生じる応力に十分耐えられるものとする【図-15参照】。

イ 燃料配管等の支持について

燃料配管及び冷却水配管等は、バルブ等の重量物の前後及び適当な個所で軸直角二方向を拘束する等有効な支持をする。なお、配管の曲がり部分、壁貫通部等には可とう管を用い可とう管と接続する直管部は、三方向の拘束支持とする【図-16参照】。

ウ 排気管について

自家用発電機の排気管は、熱膨張、地震時の変位が生じないように支持する【図-17参照】。

エ 保安電力の機能は、2時間以上失わないものとする。

参考：詳細は、日本内燃力発電設備協会「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(4) 感震器

ア 複数の感震器を設置し、チェック体制をとる場合は、緊急時に確実に作動するものであること。

イ 「設定値において貯槽の緊急遮断装置を作動させ、また、液化アンモニア用ポンプを停止させる」とは、閉止指令後、即時作動させることが適当でないものは、適当な時間を遅らせて作動させることができる。

(5) 防消火設備

貯槽及び容器置場の防消火設備は除害設備の固定式散水設備と共用できる。

図-1 供給設備フローシート例

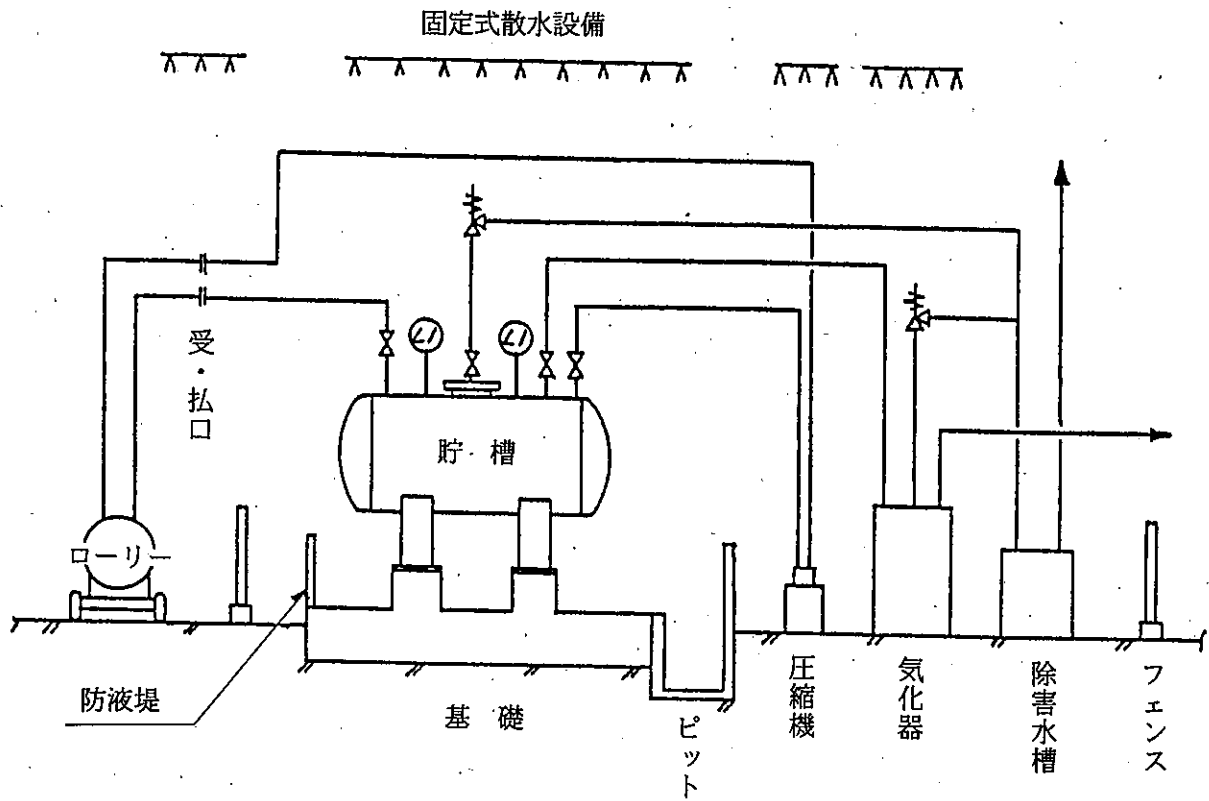


図-2 設備配置例

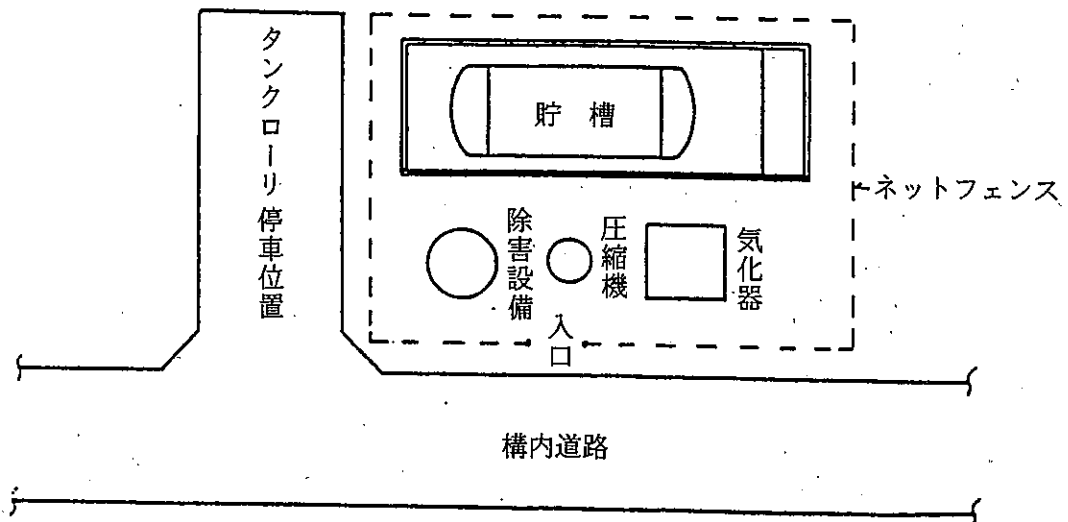


図-3 貯槽基礎、防液堤等例

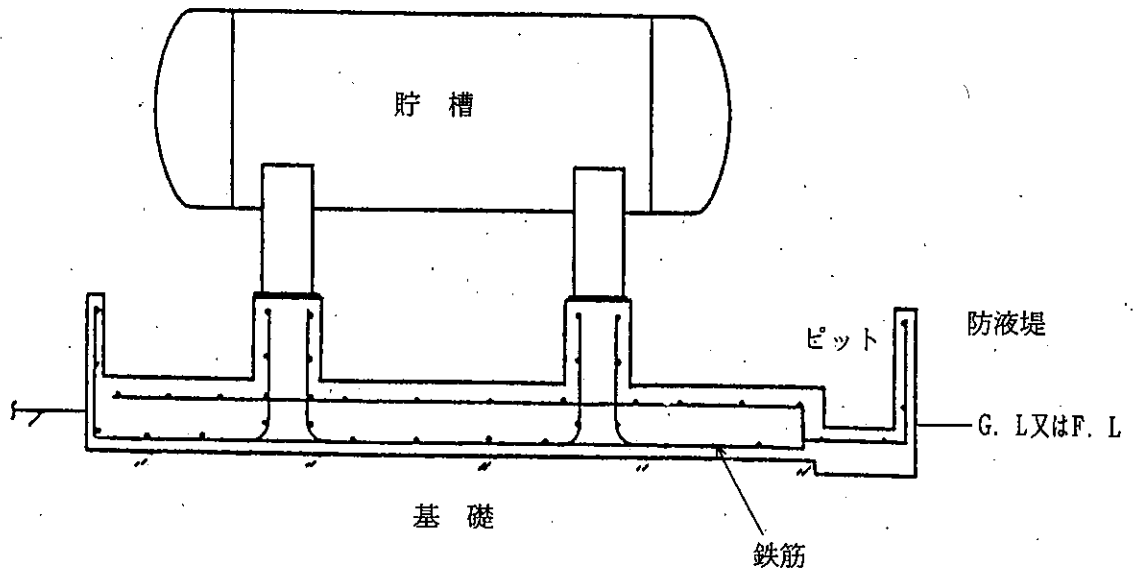


図-4 貯槽上部取出し管、緊急遮断弁設置例

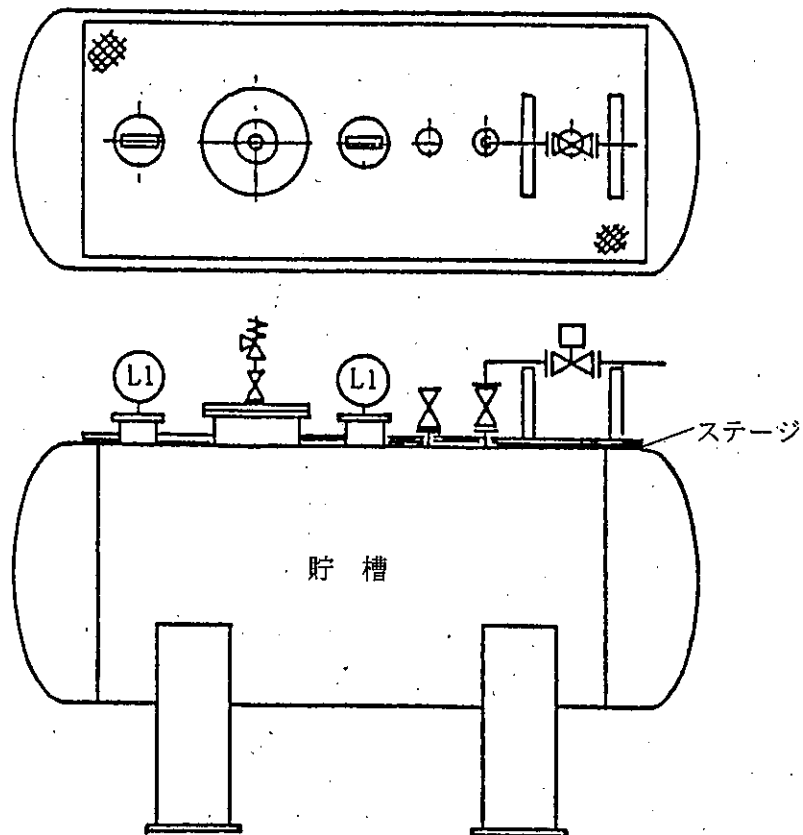


図-5 貯槽本体取付けノズル例

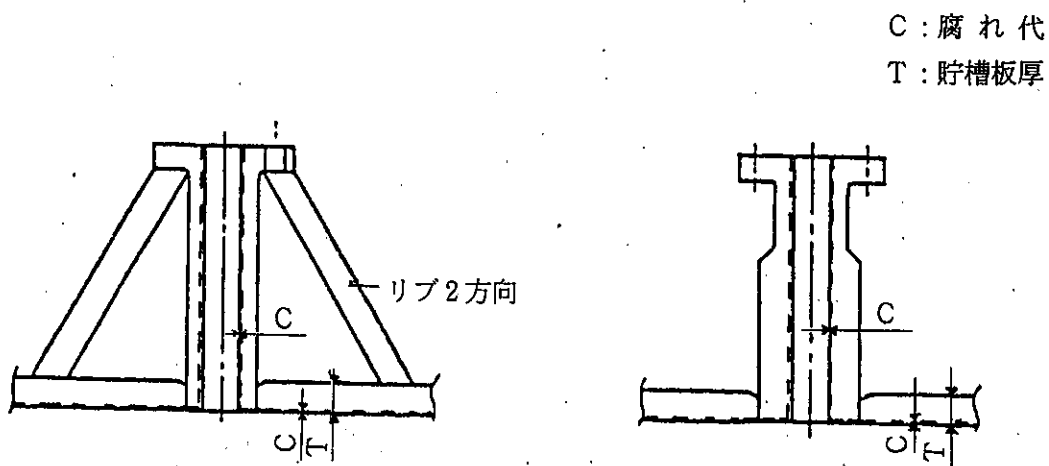


図-6 緊急遮断装置操作系統例

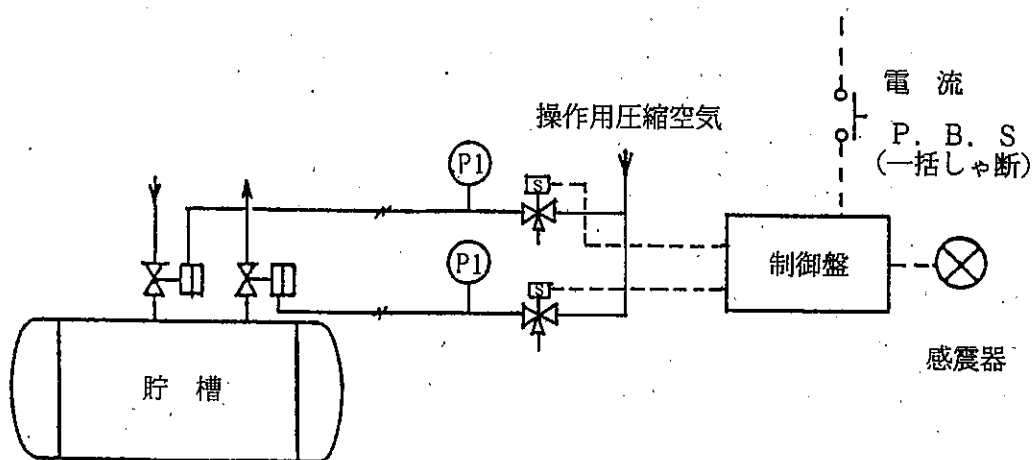
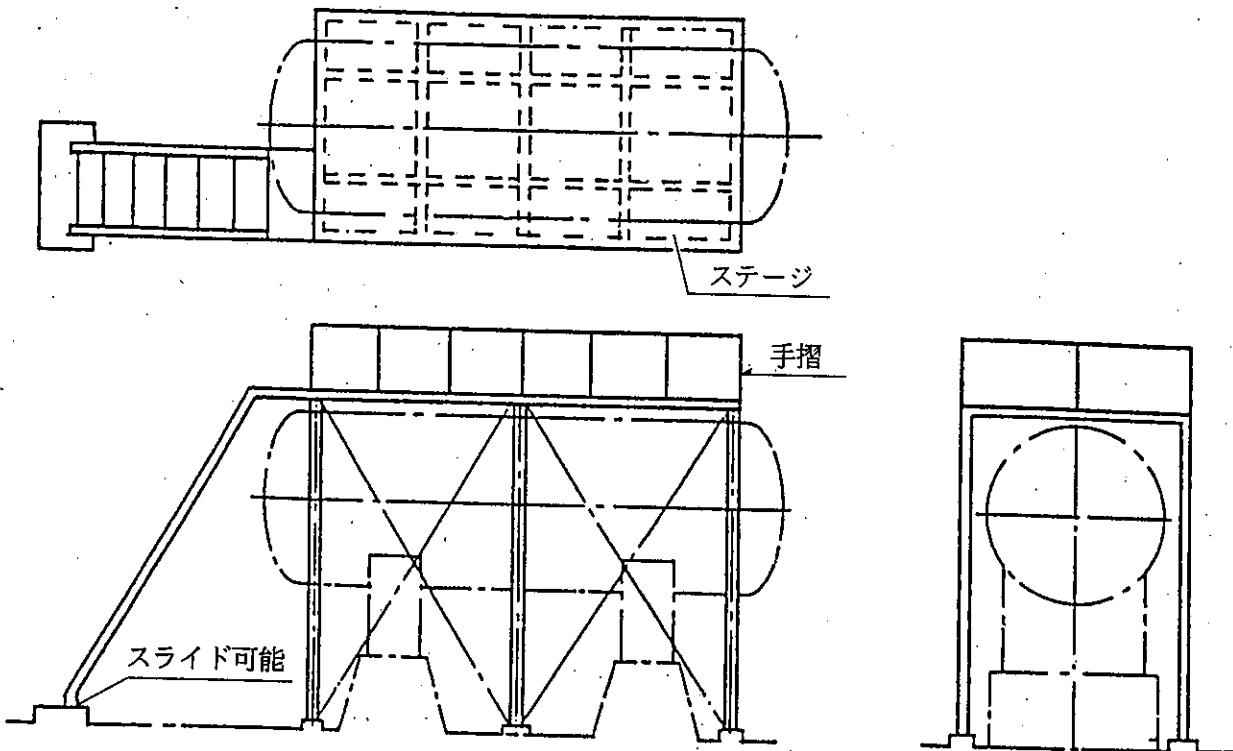


図-7 操作ステージ、階段、はしご設置例
貯槽の基礎に設置する例



貯槽に直接設置する例

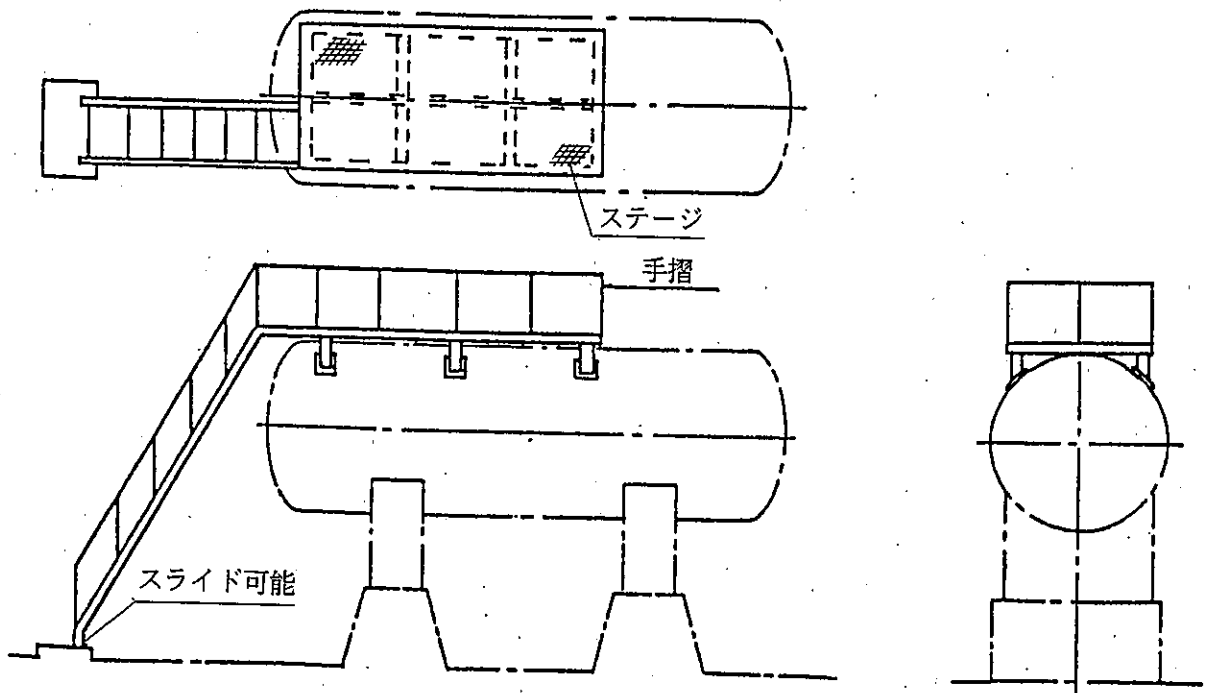


図-8 設備相互間の配管ループ図例

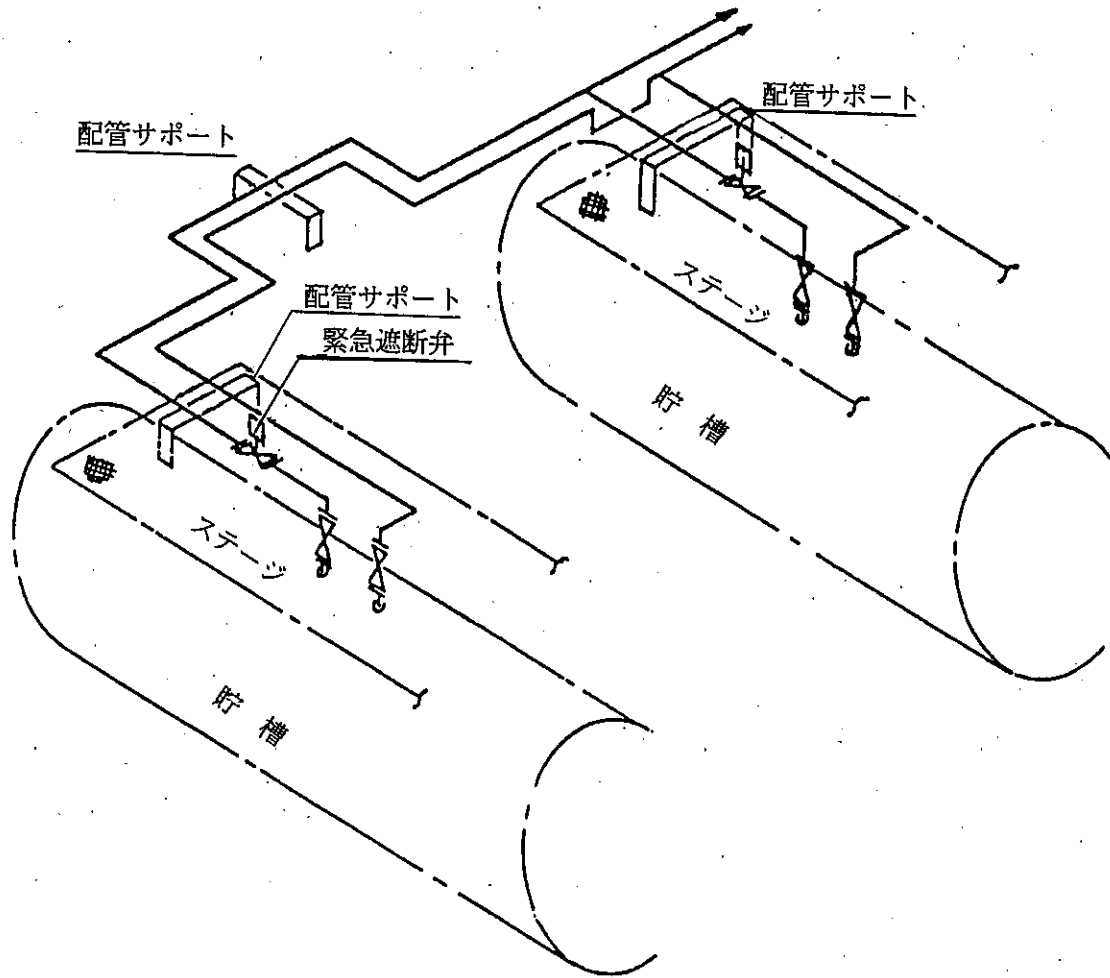


図-9 500kg容器貯蔵室と走行レール施工例

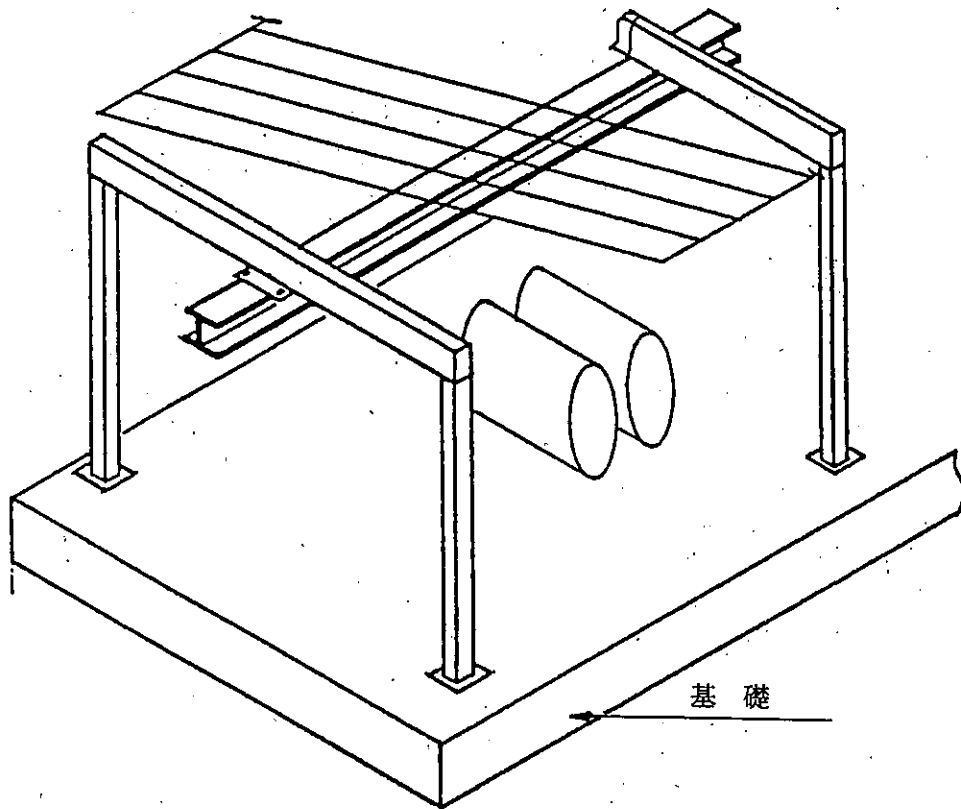


図-10 500kg容器の固定例

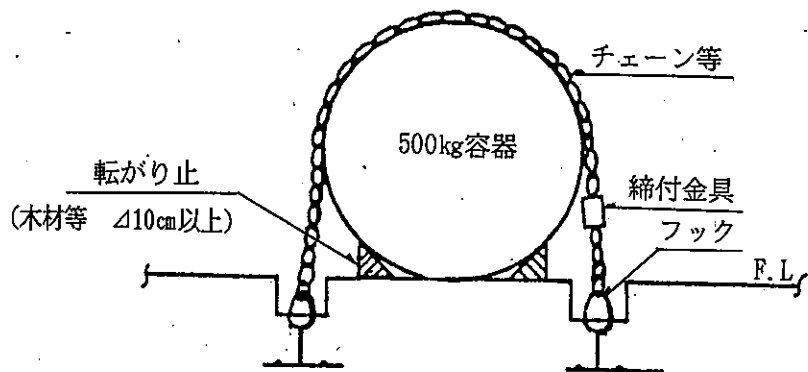


図-11 容器用の緊急遮断装置例

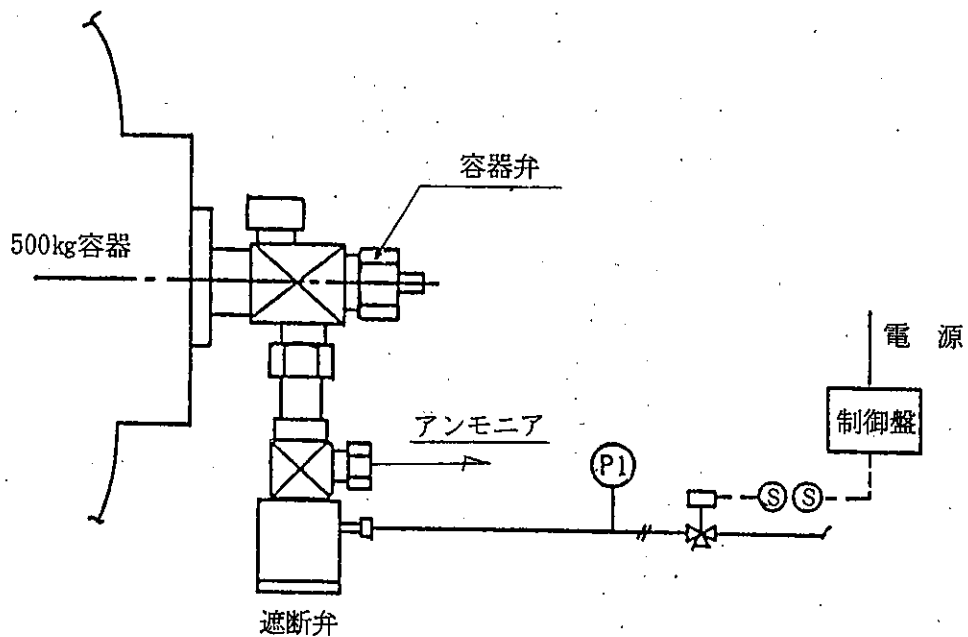


図-12 固定室散水設備例

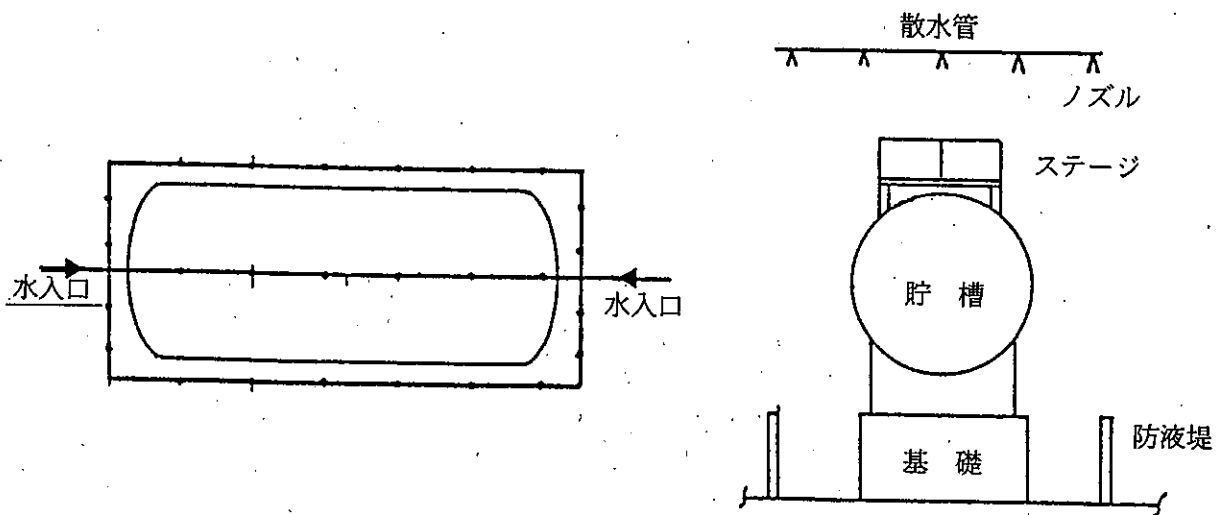


図-13 ジェット式除害設備

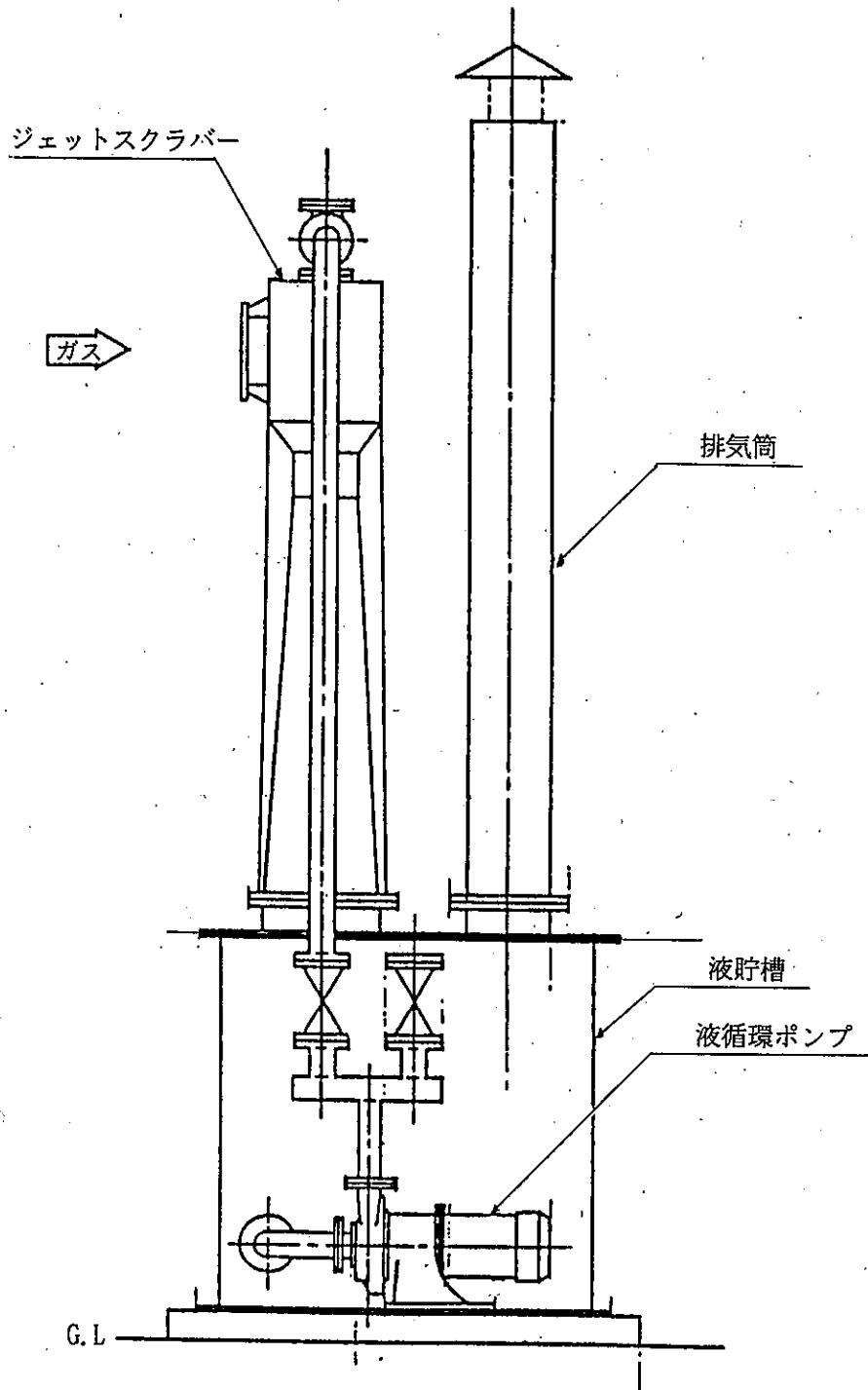


図-14 充てん塔式除害設備

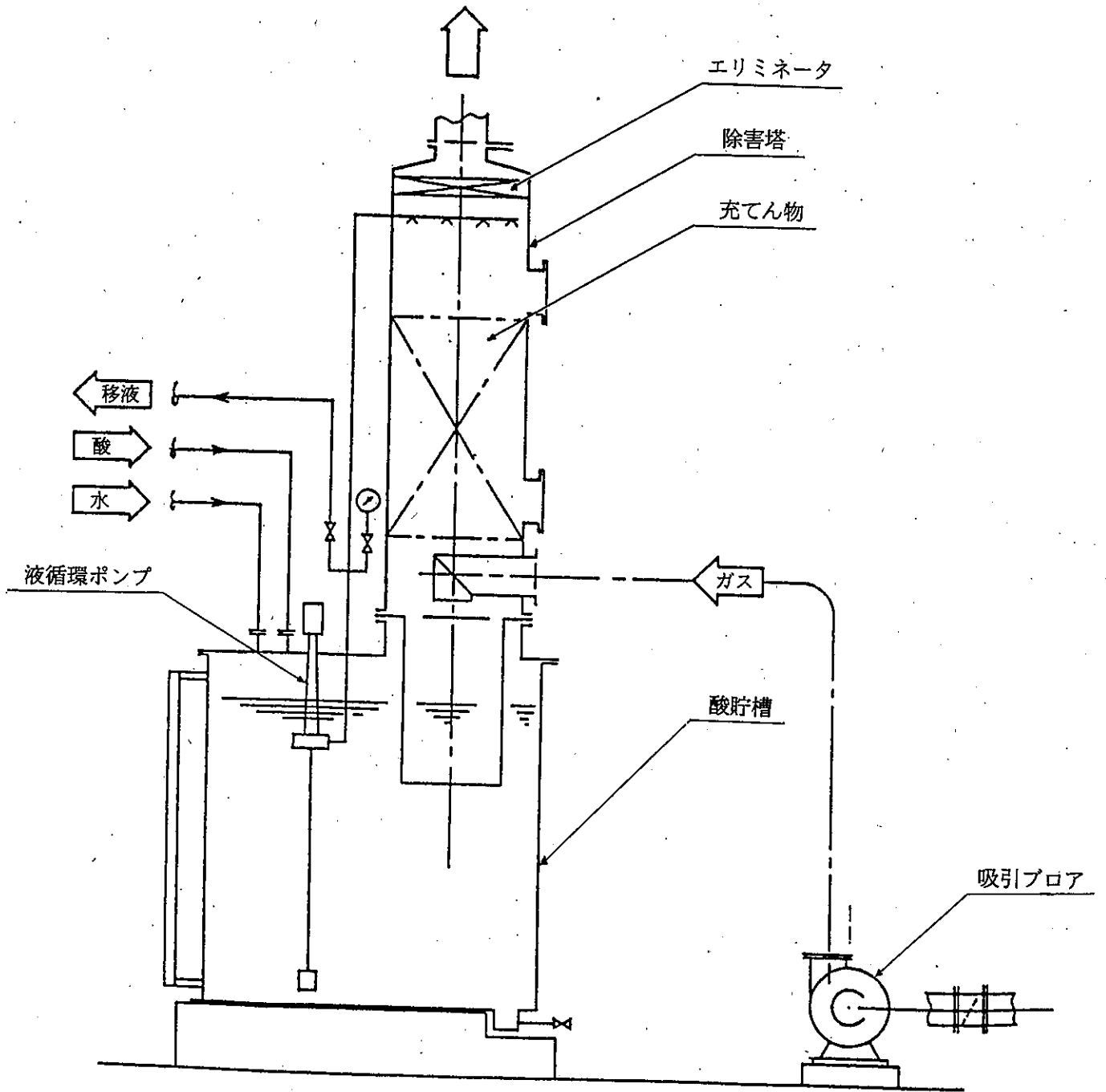


図-15 有効なアンカーボルトの例

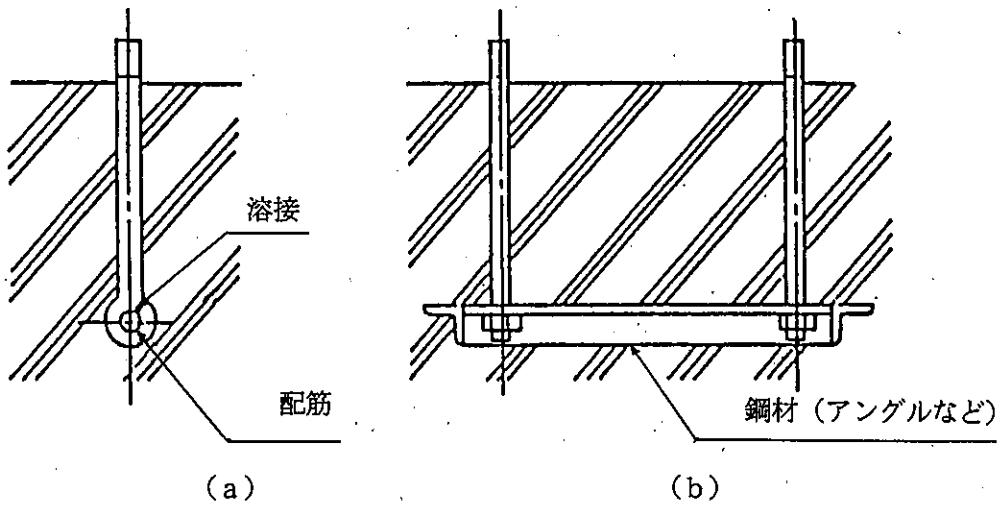


図-16 燃料配管の拘束法例

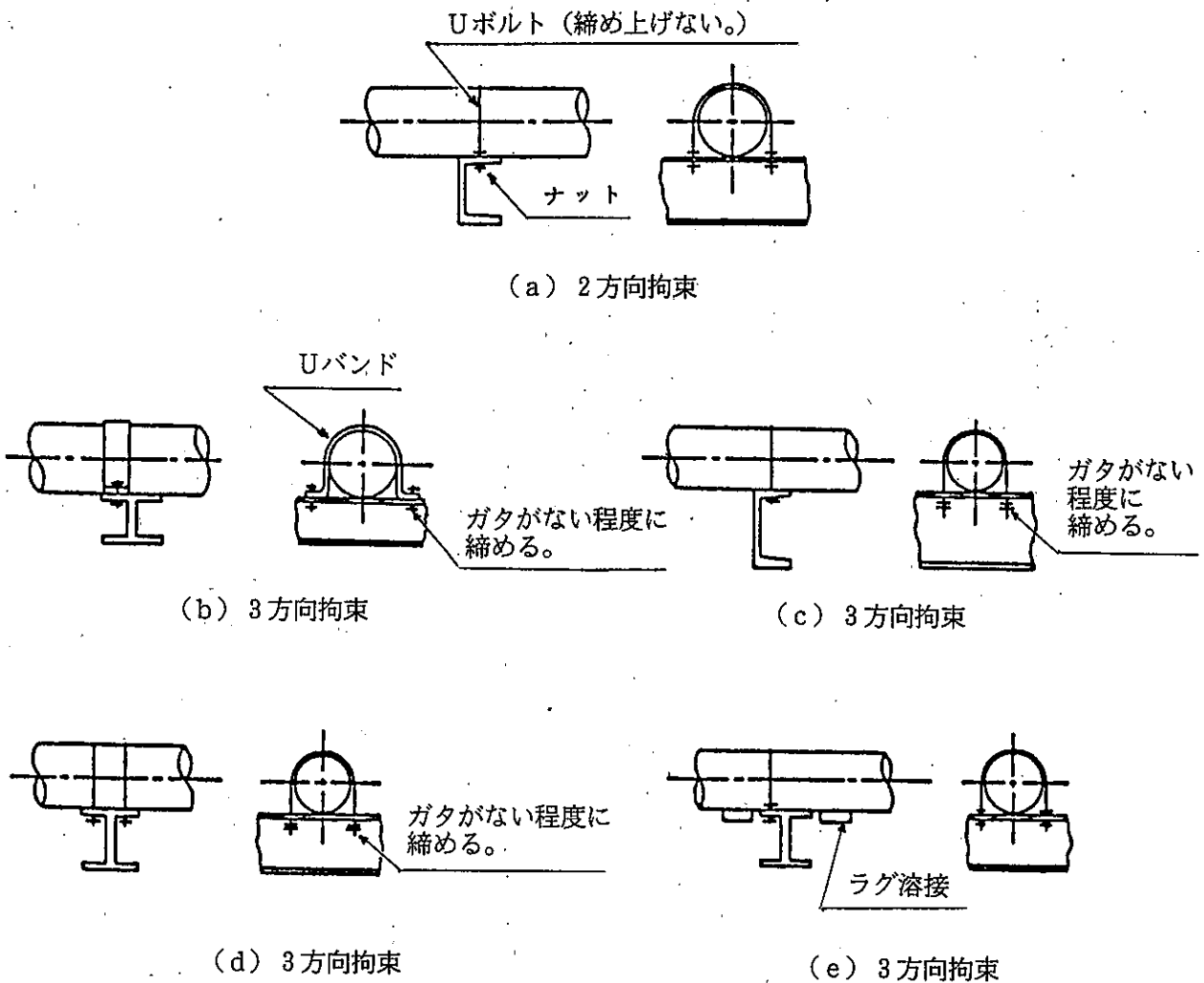
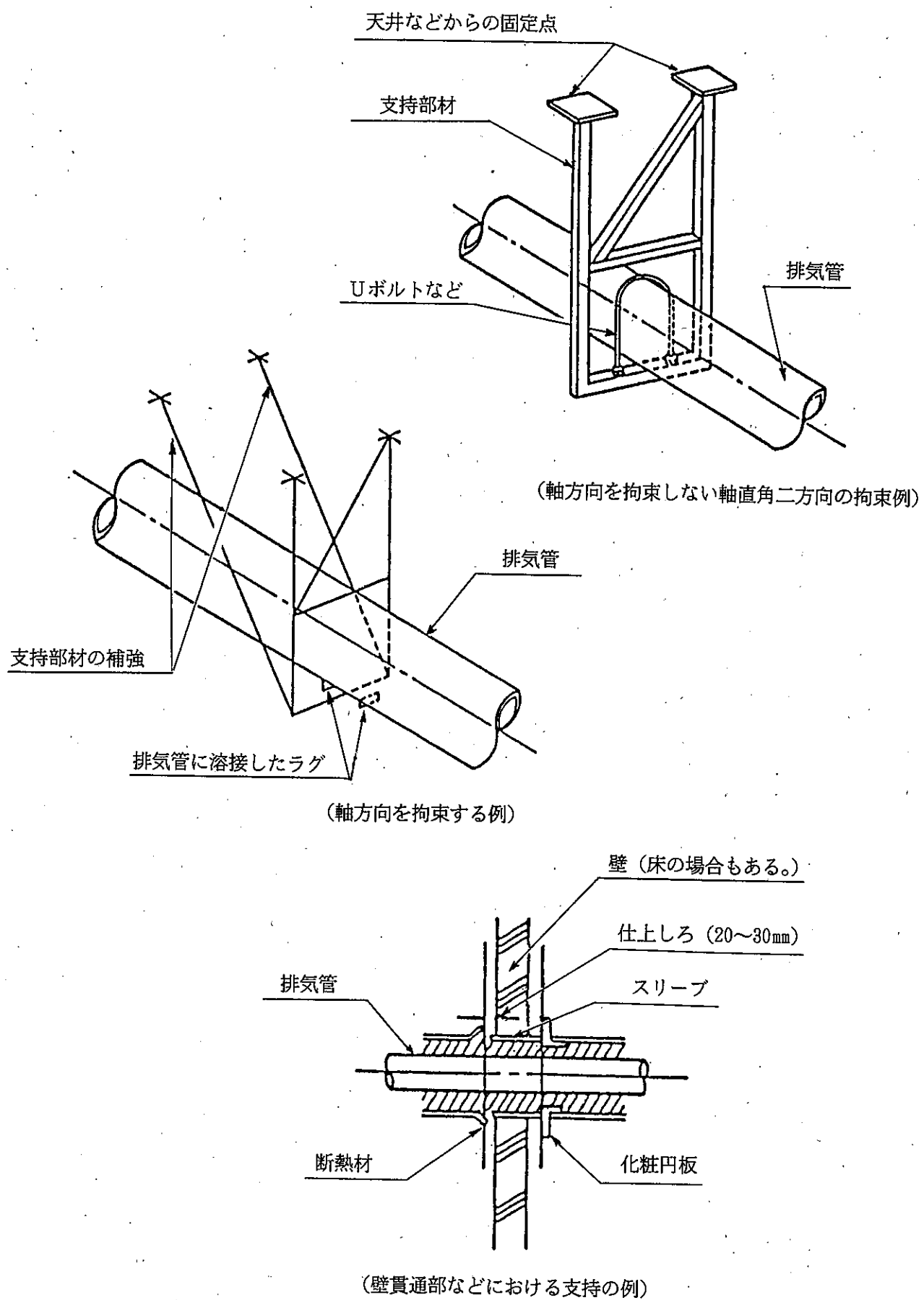


図-17 排気管の支持方法例



第6節 酸化エチレン施設基準解説

1 はじめに

酸化エチレンはエチレングリコール、界面活性剤、エタノールアミン、グリコールエーテル、ポリエチレングリコールなどの合成原料として用いられ、更に合成繊維、不凍液、溶剤、界面活性剤の製造に用いられている。

酸化エチレンの物性、危険性及び取扱い方法は高圧ガス保安協会「酸化エチレン保安技術ハンドブック—昭和58年9月」にまとめられている。

酸化エチレンは空気中で非常に広い爆発範囲を持ち、漏れた場合は引火爆発しやすい。また、反応性に富むため他物質の混入によって爆発的反應を起こすことがある。また、30℃以上になると重合する傾向が増加する。したがって通常貯槽は気相部を窒素で置換し、冷却して（法的には5℃以下であるが、望ましくは0℃以下）貯蔵する。

酸化エチレンの防災は、火災と人体に対する有害性の二面から考えなければならない。

防災のために、

- ・設備が破壊しない措置
- ・設備が破壊しても漏えい量を少なくする措置
- ・漏えいしても被害を施設内にとどめる措置

が必要である。

〔設備が破壊しない措置〕

貯槽の元バルブ、安全弁、液面計、圧力計、計装類は貯槽本体と、また、緊急遮断装置は操作ステージと一体化する【図-1参照】。

〔設備が破壊しても漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 保有量を少なくする
- (2) 設備全体をコンパクトにする
- (3) 貯槽からの取出し管の位置は貯槽上部とする
- (4) 緊急遮断装置を設けて感震器及びガス漏えい検知警報装置と連動させる

〔漏えいしても被害を施設内にとどめる措置〕

- (1) 防液堤及びピットを設置する
- (2) 除害設備を設置する

〔酸化エチレンの消火方法〕

酸化エチレン火災が発生した場合、基本的には水による消火が最も良いと考えられる。小規模な場合は粉末消火器又は炭酸ガス消火器で可能である。

- (1) 気相で噴出し、着火した場合

ア 貯槽の場合

- (7) 窒素を貯槽内に吹き込み、窒素雰囲気を保つ
- (イ) 散水冷却
- (ウ) 可能であれば他の貯槽へ移液する

イ ポンプ、配管、弁等

噴出部に近い両側の弁を閉じ、高圧の粉末消火器又は炭酸ガス消火器で消火する。

(2) 液相で噴出し、着火した場合

ア 貯槽の場合

噴出量が多量の場合は、消火は困難と考えられるので、延焼防止を図る。少量の場合は大量の水で消火する。ただし、溶解した酸化エチレンは排水溝などで二次災害を起こすので、グリコール化して活性汚泥処理などで無害化の処置も平行して行うこと。

イ ポンプ、配管、弁等

噴出部に近い両側の弁を閉じ、高圧の粉末消火器又は炭酸ガス消火器で消火し、かつ、大量の水で溶解処理と無害化を行う。

2 貯槽室

地震のみを想定すれば貯槽は地盤面下に設置することが望ましいが、日常の管理面において、外部からの監視がやりにくく、少量漏えいした場合は拡散されず爆発範囲に入る確率が高い等の欠点がある。周囲が火災になった場合も考慮し、地域、貯槽容量によって地盤面下か、地盤面上かを選択することが望ましい。

3 防液堤及びピット

(1) 「貯蔵能力以上の容積」とは、省令補完基準（一般高圧ガス保安規則関係基準）で定められた防液堤の容量以上とする。

(2) 希釈した水溶液容量の算出方法

噴出状況の前提条件

ア 最大口径の液化ガス配管の有効面積の $1/2$ の断面積によって噴出するものとする。

イ 貯槽内圧力は、常用の温度における圧力とする。

ウ 蒸発量は 0%、即ち全量液状流出とする。

噴出量の計算式は次のとおりとする。

$$Q = 60 K \beta F \sqrt{2 G H}$$

Q : 液化ガスの噴出量	t/min
K : 流量係数	0.6
β : 常用の温度における液化ガスの密度	t/m ³
F : 管断面積	m ²
G : 重量の加速度	9.8m/sec ²
H : 漏えい箇所における水頭	m

2 分間の漏えい量を求め、この 2 分間の漏えい液容量の 22 倍の水で希釈するとして求める。

(3) 防液堤等の容積

上記、(1)、(2)のいずれか大なる容量とする。

(4) ピットの位置及び容量

ア ピットは、貯槽の真下の位置に設けてはならない。着火した場合、直接貯槽を加熱することとなるためである。

イ ピットの容積は(2)で算出した噴出量の2分間容量以上とする。なお、ピットは噴出した液化ガスが蒸発することを極力抑えるためのものであり、表面積はできる限り小さくすること。

4 貯槽及び計量槽

(1) 「耐震性を有する構造」とは、高圧ガス保安法、規則、告示、その他関係基準によることをいう。

(2) 「取出し管の位置」

貯槽下部からの取出し管は、折損すると外部へ液化ガスが漏えいすること、また、応急措置作業も困難なこと、また、冷却により結露で外部腐食も考えられることから、下部に取付けないこととした【図-2参照】。

(3) 「貯槽取出し管等は貯槽と一体化する」とは、取出し管と貯槽本体に取付けたもの及びマンホールフランジ部に弁が直接ボルトナットで接続できる構造のものとすとい【図-2参照】。

(4) 「貯槽本体の配管取付け部（ノズル部）は、地震時の震動による変形、破壊に耐えられる構造」とは、貯槽本体に取付ける小口径ノズルは十分な腐れしろを持たせるため、50A未満の小口径ノズルは原則として用いないこと。やむをえず50A未満のノズルを取付ける場合は、ノズル部が強固に補強されている構造とすること【図-3参照】。

5 貯槽及び計量槽の附属設備

(1) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が保持されること」とは、停電しても操作用空気又は窒素の圧力が予備空気源や窒素などにより保持されていること。

イ 「感震器に連動させる」とは、感震器の閉指令で作動させるようにする。感震器の設定加速度は原則として150ガル以下とする。なお、ガス漏えい検知警報設備とは連動させることが望ましい。ただし、感震器及びガス漏えい検知警報設備の誤作動による日常のトラブルを考慮すること。

ウ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤操作の場合に緊急遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、空気圧又は油圧などが保持できない場合、緊急遮断弁は閉となることをいう。

エ 位置と数

緊急遮断装置は、液の受入配管及び液の出口配管の双方に設けること。ただし、気相部へ供給する窒素用配管は、貯槽本体に近い位置に逆止弁を設置する。

(2) 操作ステージ、階段、はしご

操作ステージは、原則として貯槽ごとに設けるものとし、軽量で強度のある材料とすること。また、階段、はしごなどは、操作ステージと一体の動きをするよう固定し、地盤面又は床面側の下端は固定しないこと【図-4参照】。

6 配管

設備相互間の配管

配管系の設計、施工等は、高圧ガス保安協会基準KHK302「高圧ガス配管に関する基準」によること。

特に、設備相互間が短い配管で接続されているような場合、地震時の相対変位を十分吸収できない場合も考えられるので、貯槽及び機器との接合部に過大な応力が集中しないよう、設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること【図-5参照】。

7 反応槽

安全弁の放出量

反応中、液相、気相にどの程度酸化エチレンが存在するかはプロセス及び反応条件によって異なる。

安全弁からの放出量は、連続2分間続くとして除害能力を考慮すること。

8 保安設備

除害は、基本的には水による溶解、希釈とグリコール化した後の活性汚泥処理などの無害化である。本基準には溶解希釈の第1次除害を記す。酸化エチレンはその容積の22倍の水で希釈すれば燃焼は継続しないが、安全のためには30~50倍に希釈することが望ましい。

(1) 除害設備

ア 固定式散水設備

対象表面に対し均一に散水することのできる機能を有する設備であること。

【図-6参照】

(7) 対象表面 貯槽及び計量槽は、全表面積とする。

(イ) 散水能力 貯槽及び計量槽は、 $7 \text{ l/m}^2/\text{min}$ 以上とする。

(ウ) 水量 貯槽及び計量槽は、連続30分間散水できる量とする。

イ 固定式ウォーターカーテン

固定式ウォーターカーテンの有効高さ及び設計は、次のとおりとする。

(7) 固定式ウォーターカーテンの高さ

有効高さで5 m以上又は貯槽頂部以上とし、噴出方向は上向きで、防液堤周囲を一様に覆うものとする。

(イ) 有効高さ5 m

隣接ノズルが水膜形成における下限界交叉から吹き上げられた水粒子の大部分が落下

し始める高さをいい、目標を3 m以上とする。なお、貯槽頂部以上の有効高さの決定にあたっては、附近の状況を考慮すること【図-7参照】。

(ウ) 水膜の重複度

水膜は遮断すべき面積の25%以上重複するよう設計すること【図-8参照】。

(エ) 水膜形成時の水粒子

水膜形成時の水粒子は、直径1 mm以下のものが、水膜の50%以上存在するものとする。

(オ) 水量

水量は遮断すべき面積1 m²あたり9 l/min以上とする。

ウ 固定式水注入設備

水注入により連続燃焼しない濃度以下まで希釈する。防液堤への水注入は、遠隔操作で迅速に行える構造とし、表面の消火用泡を破らぬよう防液堤の底部から注入できるものとする【図-9参照】。

エ 除害水槽

耐震性を有する構造とする。容積は貯蔵能力以上の容積又は漏えいガスを希釈した水溶液容量のいずれか大なる容積とする。

オ 固定式泡散布設備

神奈川県の実験により耐アルコール泡が30~60分の安定性を持つことが確認されている。なお、遠隔操作で泡注入が行えるようにすること【図-10参照】。

カ 安全弁、放出管対象の除害設備

安全弁からの放出は、2分間続くとして除害能力を考慮すること。塔型循環式の一例を図-11に示す。

また、多量のガスの放出が予測される場合には、サイクロン型の吸収設備などを組み合わせて設備の破壊を防ぐものとする【図-12参照】。

キ 安全処理

酸化エチレンを水に希釈しただけでは、排水溝での引火爆発により二次災害を起こすおそれがある。このため希釈水を小口のロットに分けて、硫酸を0.2%程度加えて水和反応を行わせ、引火性をチェックした後中和し、活性汚泥処理等を行う。

(2) 保安電力について

ア 「保安電力設備室は耐震性を有する構造」とは、保安電力設備室の耐震性は、耐震設計基準に適合する構造であることをいう。また、間仕切り等の区画構成材については、区画材の破損、転倒等による自家発電設備、附帯設備等への二次的被害及び機能障害を防止するため鉄筋コンクリート造りとする。

なお、保安電力設備室の天井には、耐震設計が施されたもの以外は使用しないこと。

イ 保安電力設備室の地震対策について

自家用発電設備、燃料タンク等は、地震による移動、転倒等を防止するため、本体及び架台をアンカーボルトにより堅固に固定する。また、これらの本体、架台のアンカーボルトによる固定は水平及び垂直に働く地震力に耐えるもので、一面当たり4点以上の支持と

する。なお、アンカーボルトの強度は、当該設備の据付部に生じる応力に十分耐えるものとする【図-13参照】。

ウ 燃料配管等の支持について

燃料配管及び冷却水配管等は、バルブ等の重量物の前後及び適当な箇所で軸直角二方向を拘束する等有効な支持をする。なお、配管の曲がり部分、壁貫通部等には、可とう管を用い、可とう管と接続する直管部は三方向の拘束支持とする【図-14参照】。

エ 排気管について

自家用発電機の排気管は、熱膨張及び地震時の変位が生じないように支持する【図-15参照】。

オ バッテリーから供給する場合について

その機能を2時間以上失わないものとする。

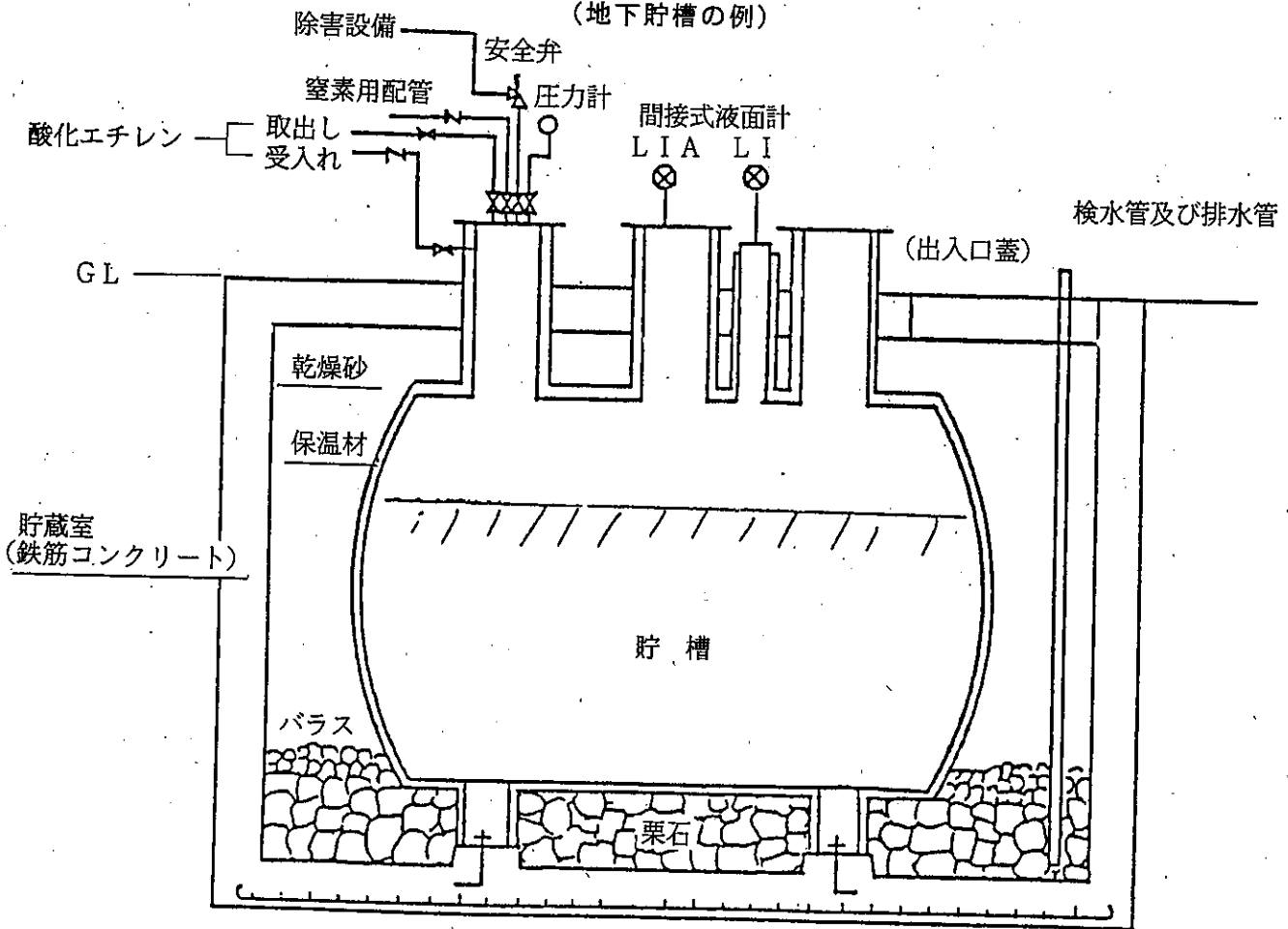
参考：詳細は、(社)日本内燃力発電設備協会の「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(3) 「感震器」について

複数の感震器を設置してチェック体制をとる場合は、緊急時に確実に作動するものであること。

図-1 酸化エチレン貯槽及び付属設備例

(地下貯槽の例)



(地上貯槽の例)

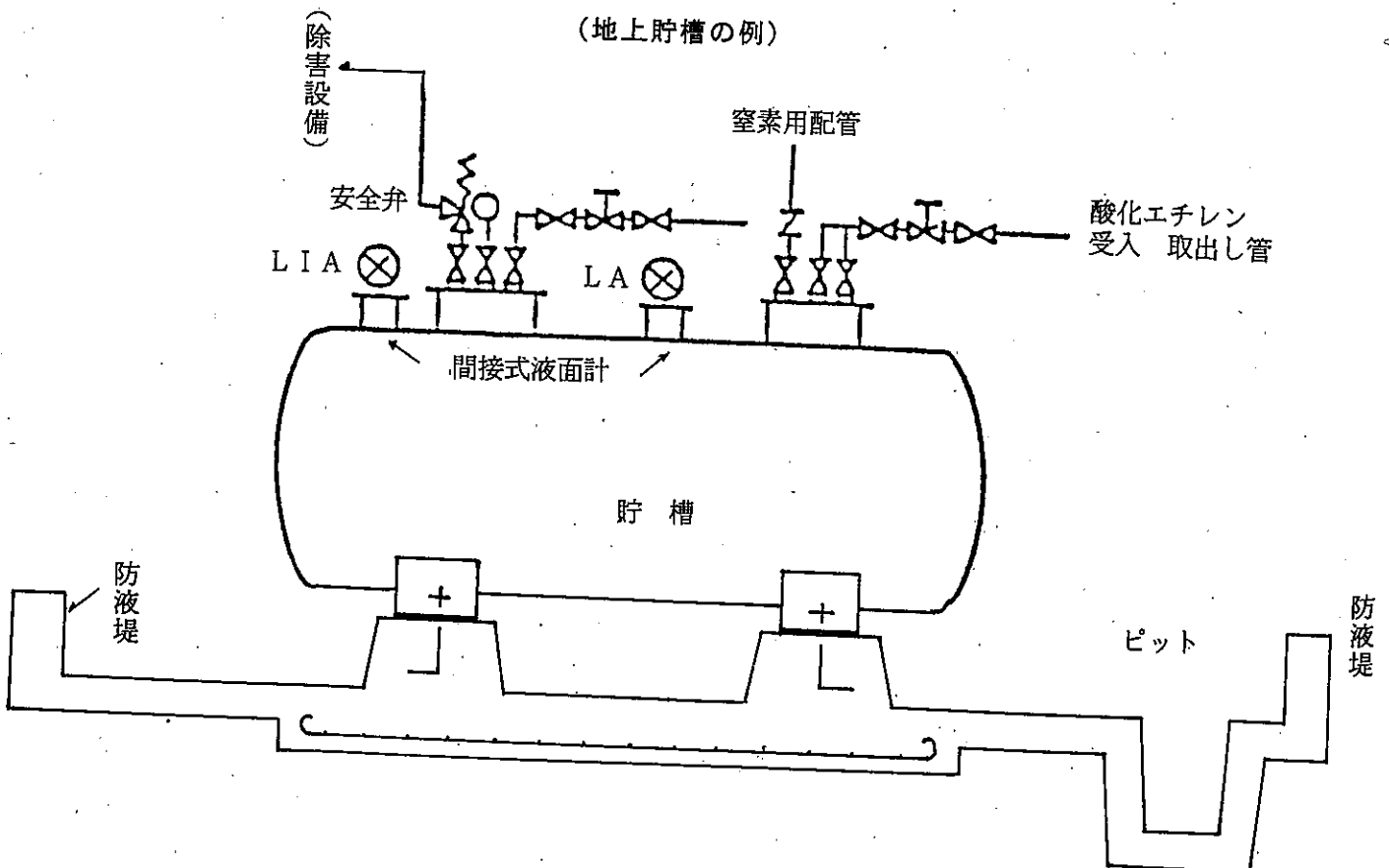


図-2 貯槽上部取出し管、緊急遮断弁設置例

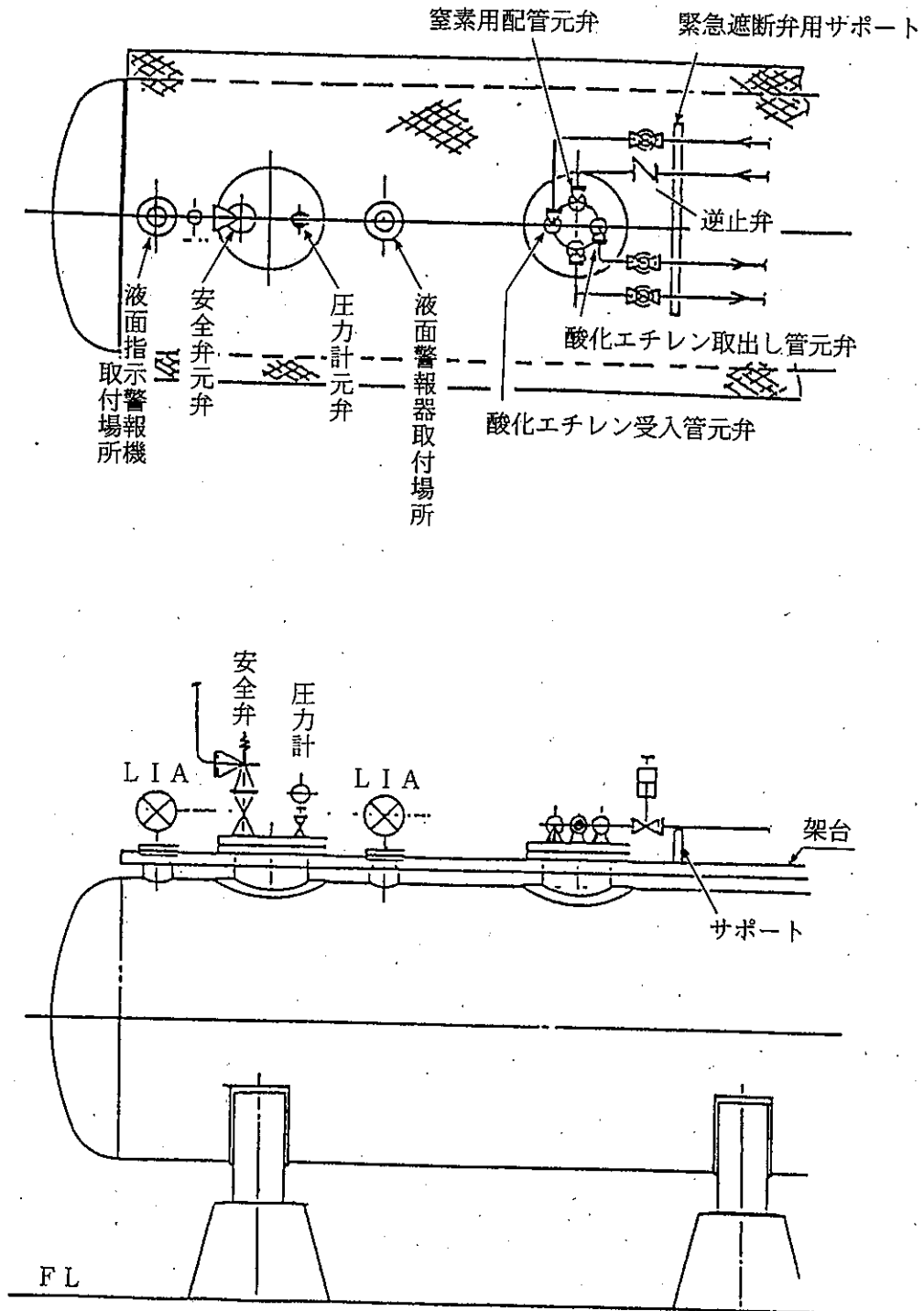


図-3 貯槽本体取付けノズル例

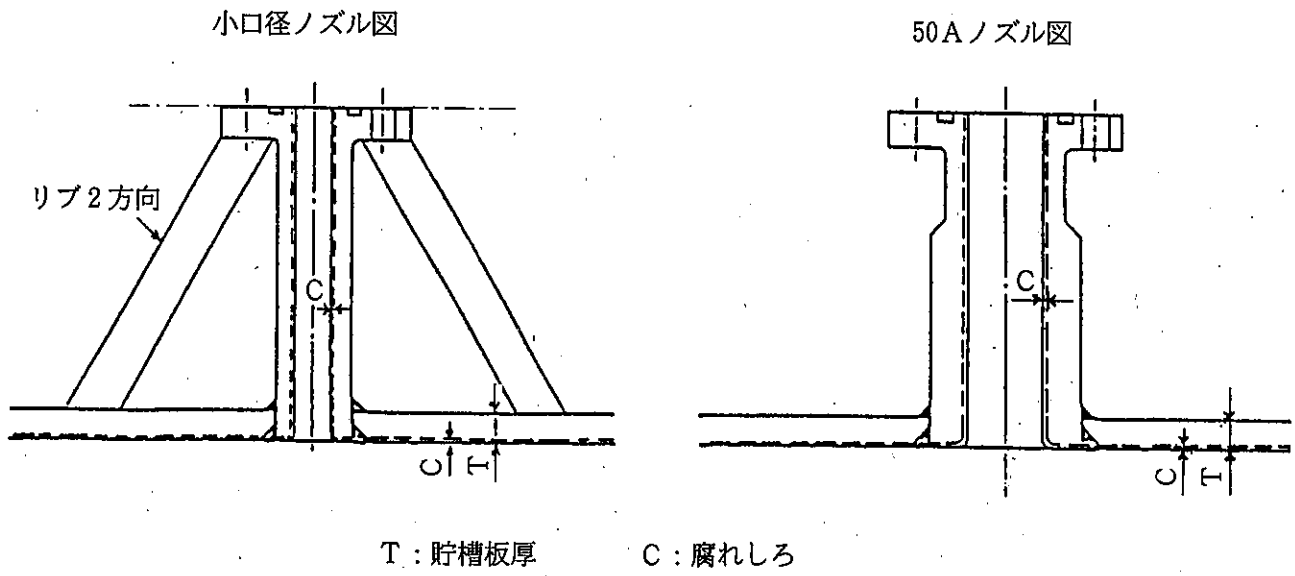


図-4 操作ステージ、階段、はしご設置例

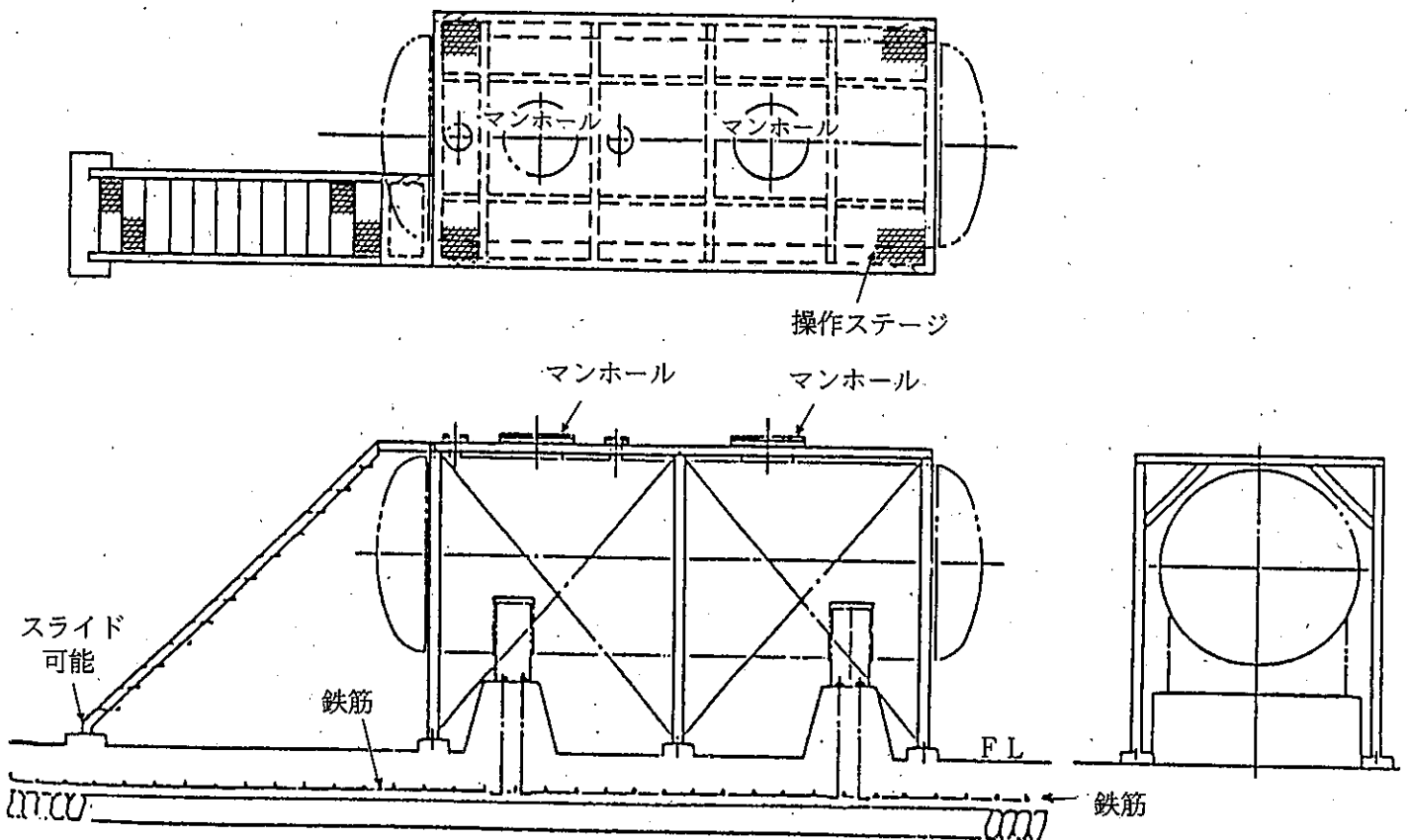


図-5 設備相互間の配管ループ図例

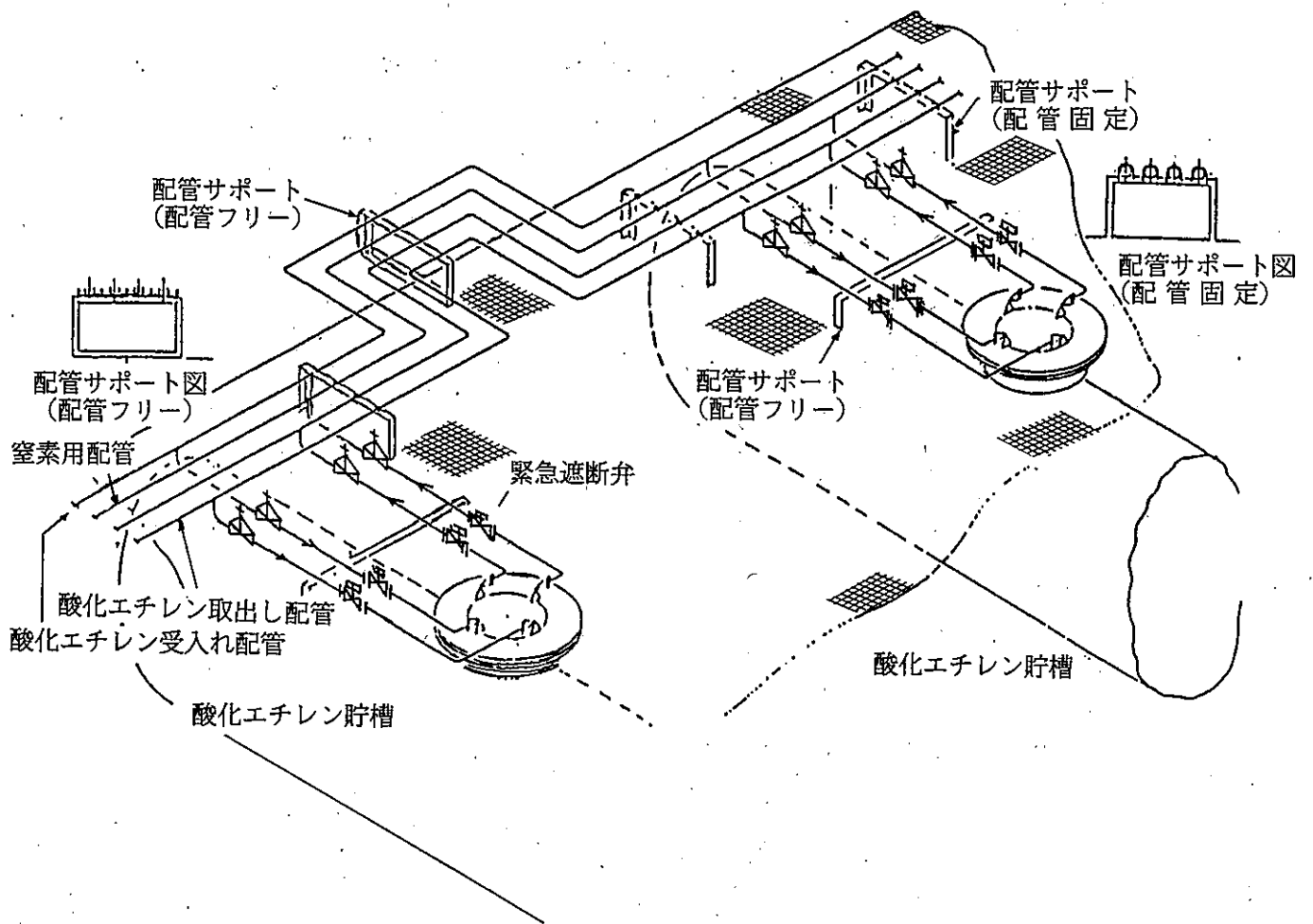


図-6 固定式散水設備例

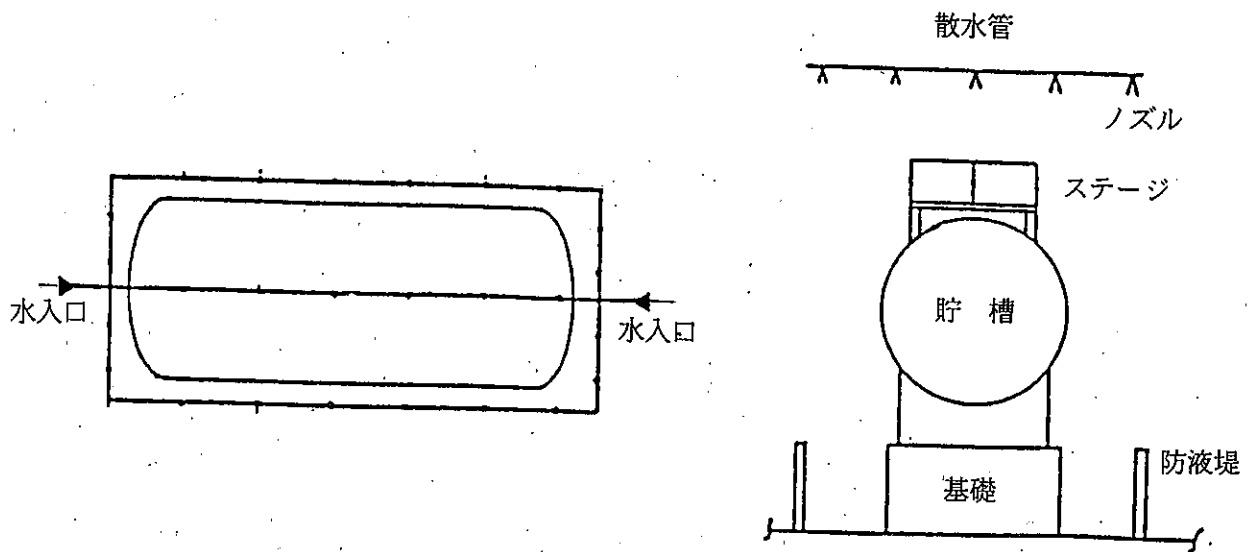


図-7 固定式ウォーターカーテン配管図例

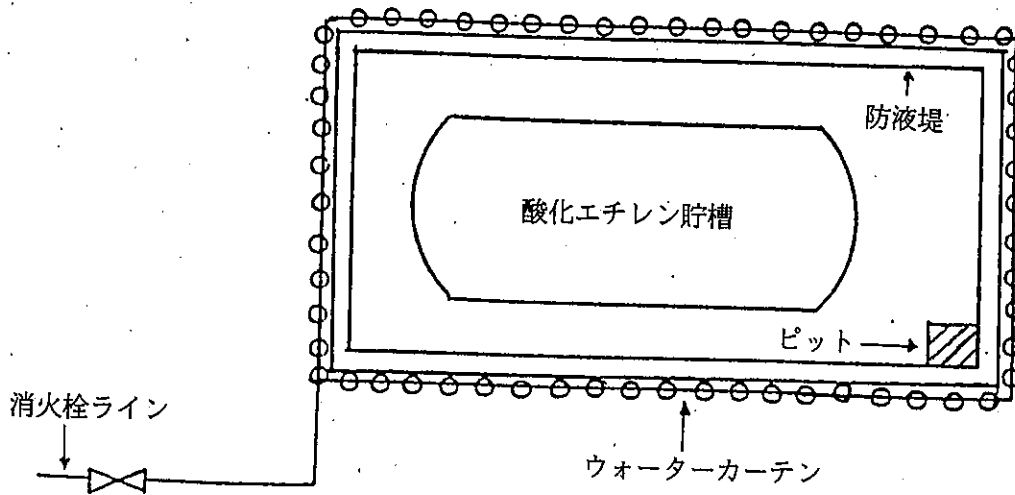


図-8 水膜の重複状況図

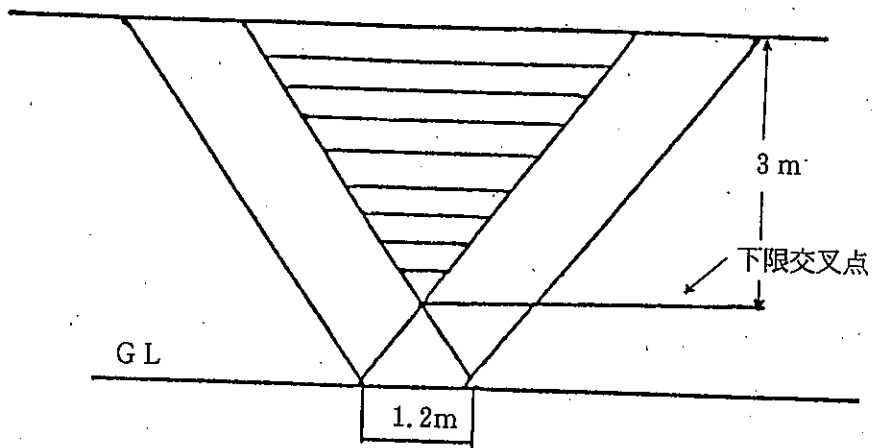


図-9 固定式水注入設備例

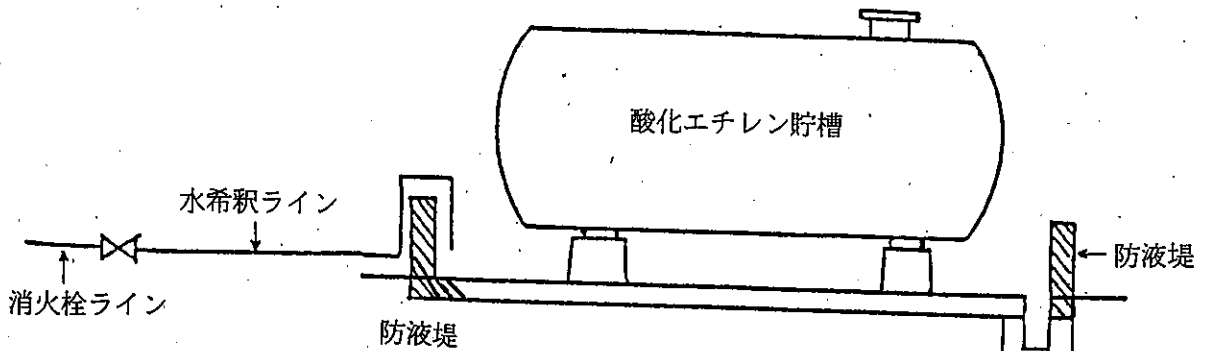


図-10 固定式泡散布設備

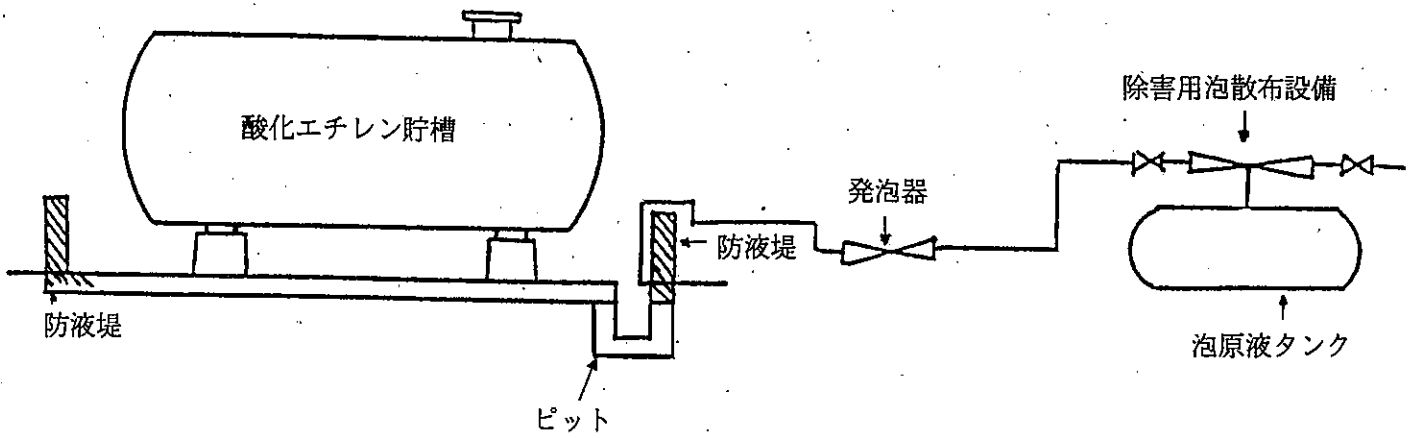


図-11 塔型循環式除害設備例

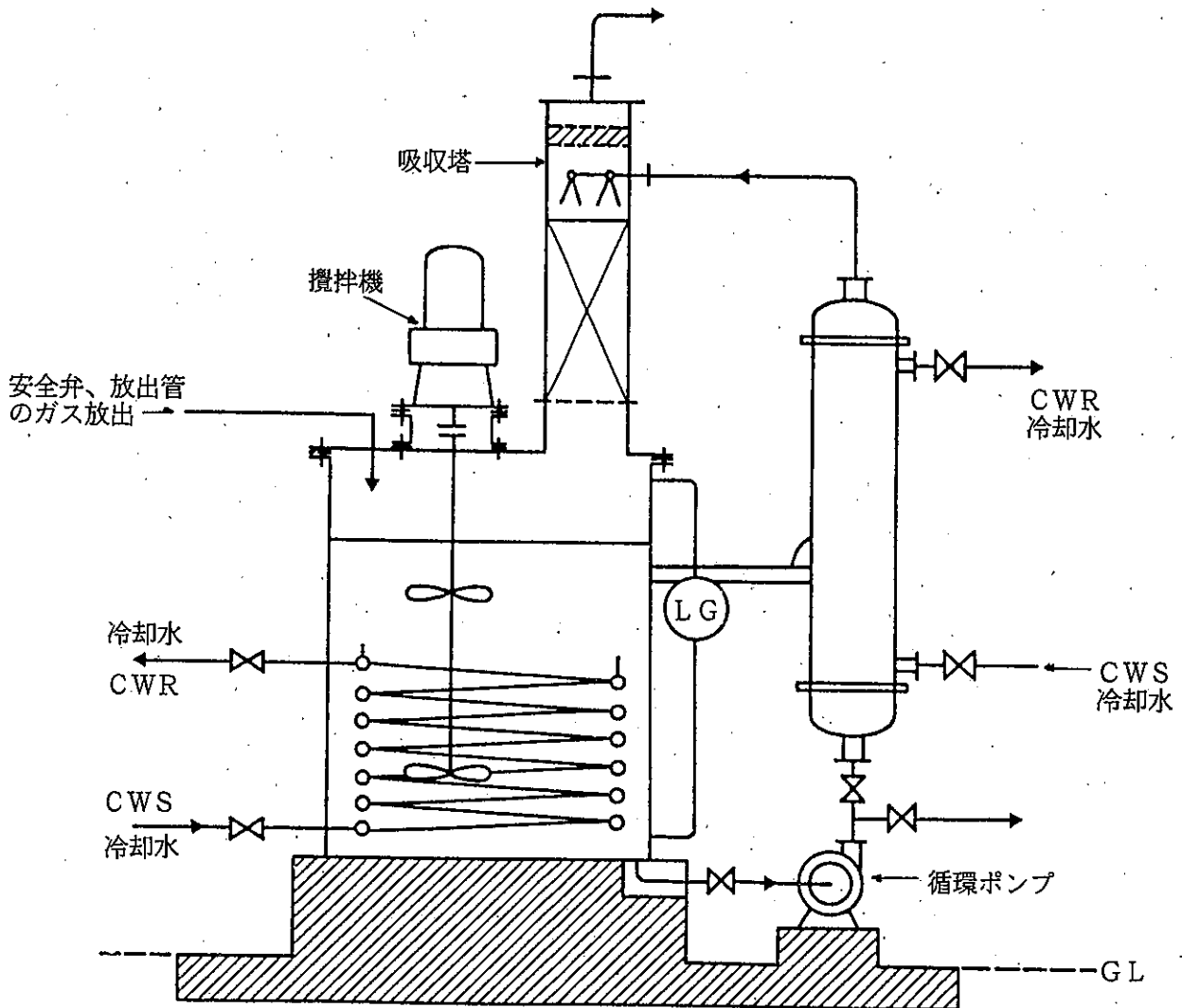
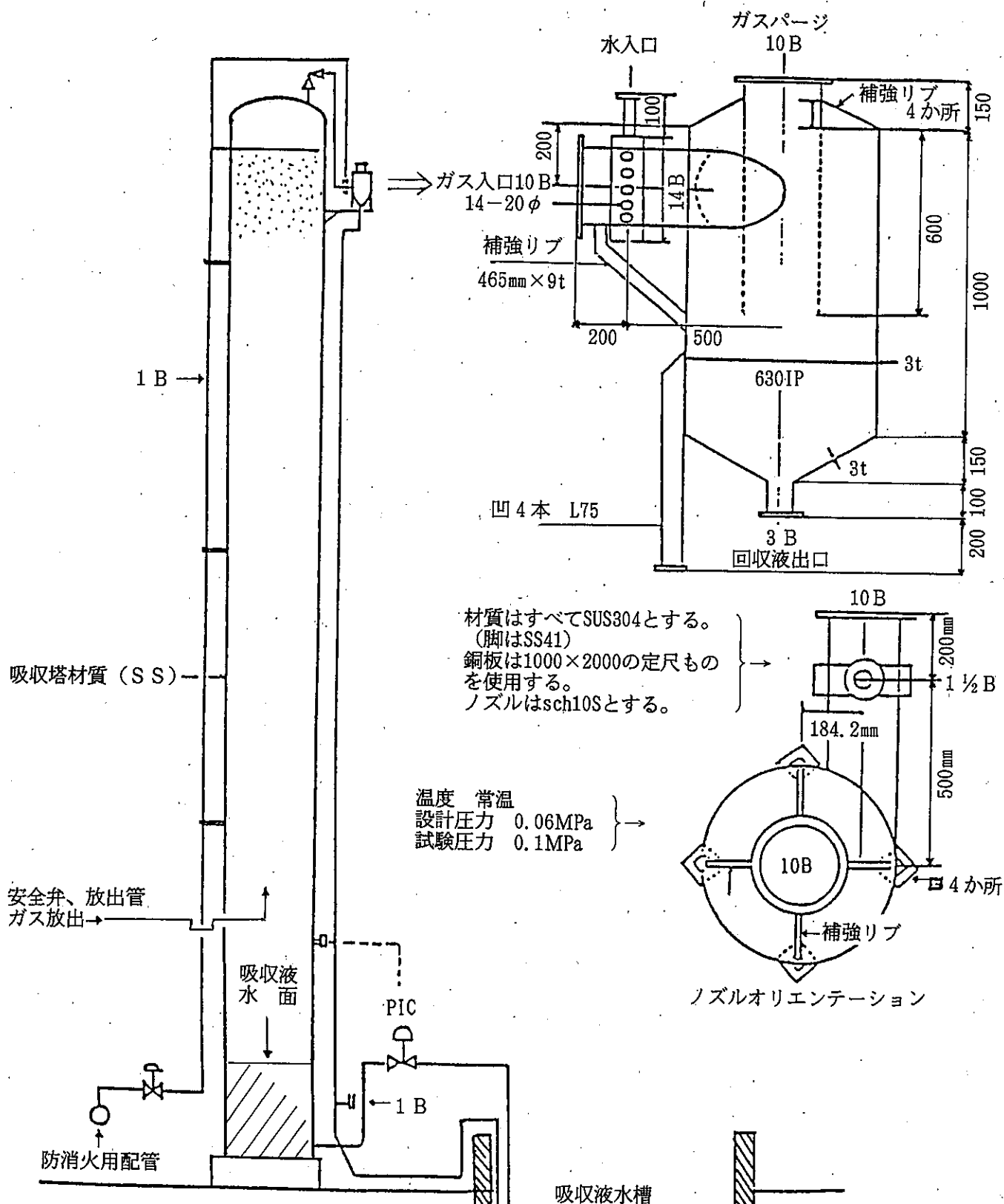


図-12 除害装置 サイクロン型の吸収設備例



① 除害装置 (吸収塔) の設計圧力は酸化エチレン貯槽、仕込槽、反応槽の安全弁吹出し圧力のうち最高圧力に十分耐えられる強度で設計する。

② 緊急開放弁の操作位置は、防消火用散水開放弁と同じ場所とする。

図-13 有効なアンカーボルトの例

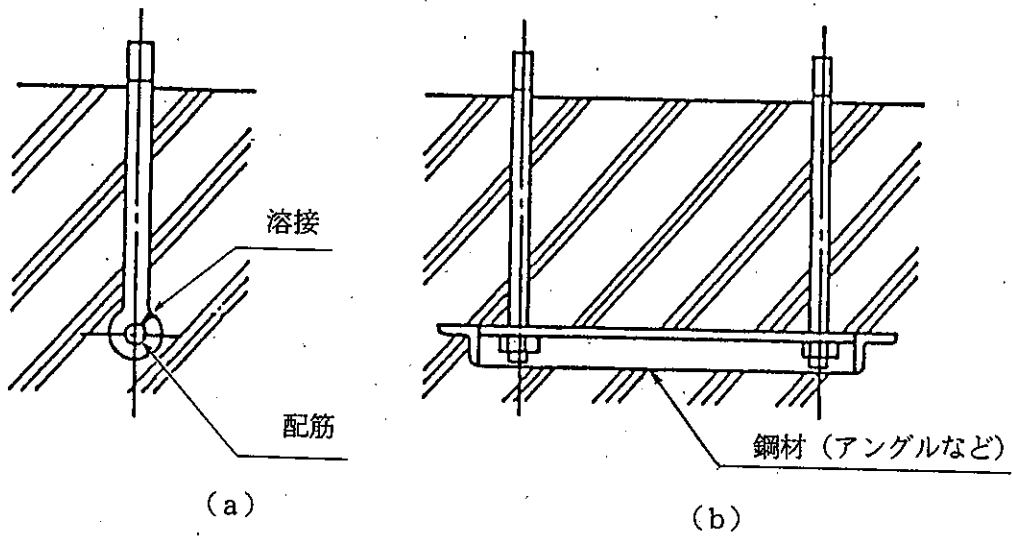


図-14 燃料配管の拘束法例

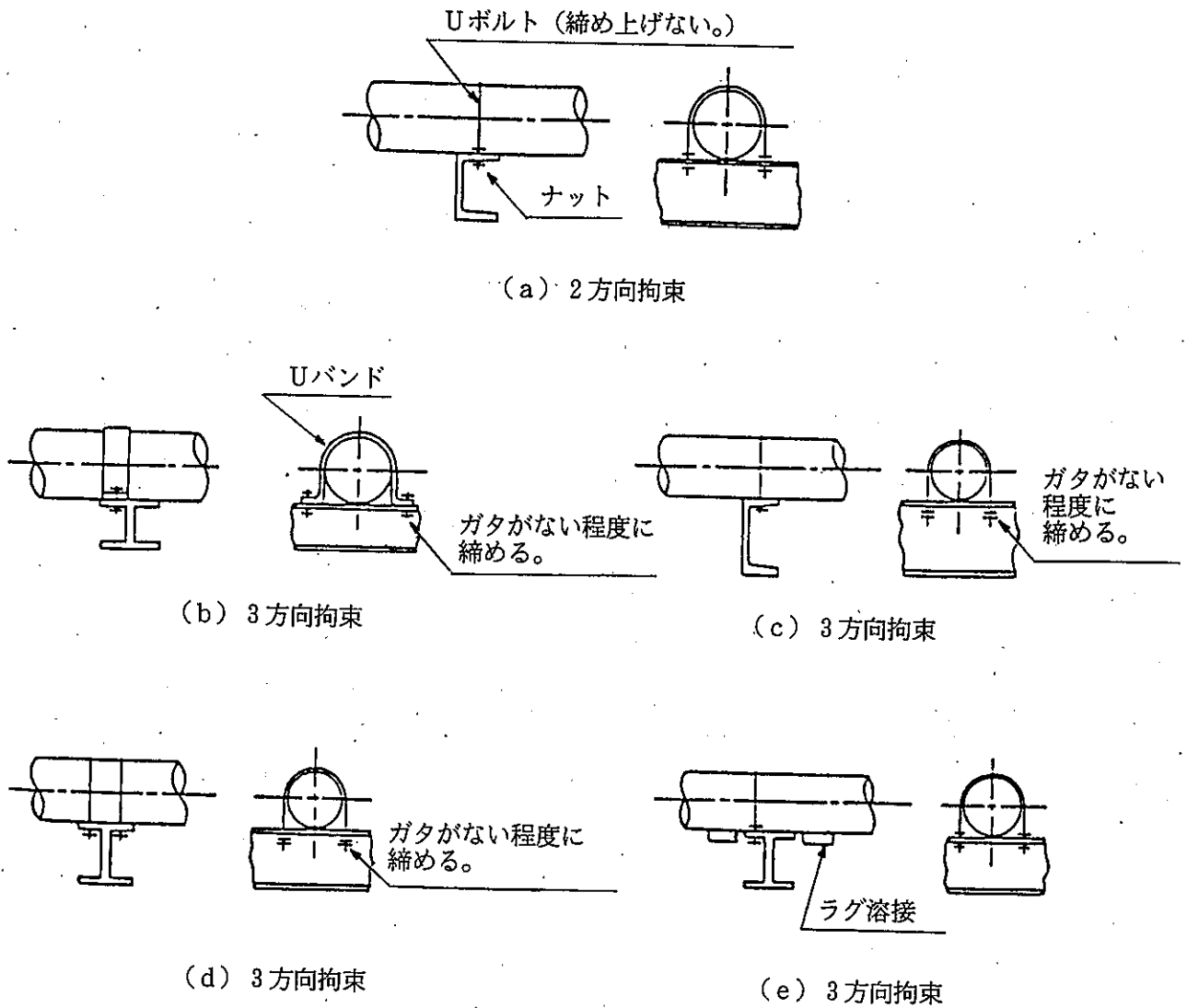
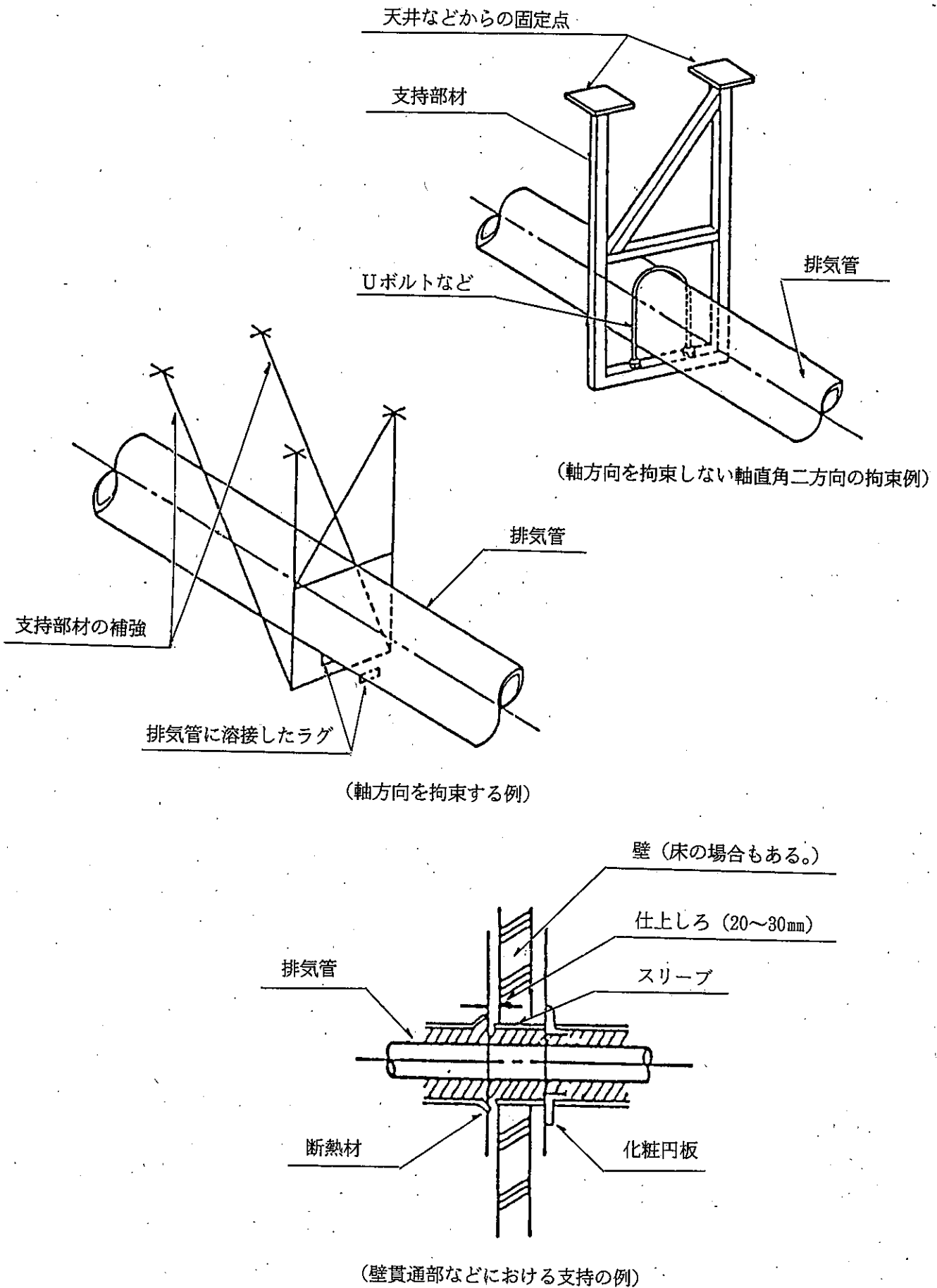


図-15 排気管の支持方法例



第7節 特殊材料ガス消費施設基準解説

1 はじめに

モノシラン、モノゲルマン等の特殊高圧ガスは、半導体工場から大学の研究室に至る広範囲で、かつ、大量に消費されている。

昭和60年に、高圧ガス保安協会が「特殊材料ガス災害防止基準」を制定し、平成に入って各自治体で指針等の行政指導基準作りが進められた。平成3年12月に高圧ガス取締法が改正され、特殊高圧ガスが特に保安を要する特定高圧ガスとして規制されるようになった。

さらに、平成4年5月には、東京都が予めから検討を進めていた「特殊材料ガス等消費指導基準（案）」が基準化され、同時に高圧ガス取締法の政令及び省令が改正されている。

特殊高圧ガスは、自燃性や自己分解性、毒性が強いなど特殊な性状を有することから、細部にわたって高圧ガス取締法及び「特殊材料ガス等消費指導指針」で規制及び指導している。

本基準「東京都高圧ガス施設安全基準」は、震災時において、及び平常時においても高圧ガスの漏えい事故等により地域環境に重大な影響を与えるものとして、毒性ガス又は可燃性・毒性ガスであって、特に人命等に影響を及ぼす恐れのある高圧ガス施設について、その安全対策を講じたものである。

特殊材料ガスについても、その性状等から特に安全対策を講ずる必要があり、今回、^{可燃性}東京都高圧ガス施設安全基準改定にあたり、「特殊材料ガス等消費指導指針」を本安全基準に組み込み、運用することとした。

2 用語の定義

(1) 特殊材料ガス

特殊材料ガスのガスの種類の指定については、高圧ガス保安法（以下、「法」という。）第24条の2及び5で指定するガスであって、別表-1に掲げる16種類の高圧ガス及び別表-2に掲げるガスであって、混合ガスとして圧力が1MPa以上で使用する高圧ガスに限定した。

限定した理由は、法第24条の5で指定するガス（一般高圧ガス保安規則第2条第1項及び第2項に列記されている水素、アンモニア等の可燃性ガス、毒性ガス）すべてを含めた場合、本施設安全基準の適用を受けるアンモニア施設との整合が図れないこと、及び本基準では50ℓ未満の容器に限定しているためである。

高圧ガス以外のガスで、高圧ガス保安協会の「特殊材料ガス災害防止自主基準」の適用を受ける23種類のガスは、次項の材料ガスとして区分した。

(2) 材料ガス

別表-1に掲げる16種類のガス以外で、高圧ガス保安協会の「特殊材料ガス災害防止自主基準」の適用を受けるガスを材料ガスとして、別表-2に掲げた。

アンモニア、水素等の汎用ガスを除いたのは、前項で述べたようにほかの施設基準との整合を図ったためである。

ただし、特殊材料ガスと抱き合わせで使用されるガスで、同一の消費設備で使用し、混合すると危険性がある汎用ガスは、材料ガスと同等の扱いとする。

汎用ガスのうち、本基準の対象となるガスは、「区分すべきガスの組み合わせの表」を参照のこと。

別表-2に掲げる純ガスは、原則として本基準の対象としないが、とくに、第一種消費事業所においては、自主的に本基準を遵守することが望ましい。

(3) 事業所貯蔵数量

事業所貯蔵数量は、特殊材料ガスが圧縮ガスである場合、及び液化ガスである場合の数量換算は、液化ガスの質量10kgをもって圧縮ガスの容積1 m^3 と見なし、事業所敷地内全体で合計した数量をいう。

なお、貯蔵数量の合計方法は、法第16条関係の基本通達によらず、事業所内の全ての特殊材料ガスを合計する。

(4) 第一種、第二種及び第三種特殊材料ガス消費事業所

特殊材料ガスは、大規模な半導体工場から大学の研究室にいたるまで、多様な形で消費される。

特殊材料ガスの危険な性状を考えると、その保安対策は規模の大小にあまり関係ないが、地震等の災害時における付近住民に与える影響は異なると考えられる。

したがって、特殊材料ガスの事業所貯蔵数量によって第一種から第三種に事業所をランク分けし、消費の実態に則した基準を設定することとした。

(消費事業所比較表)

項目	第一種特殊材料ガス消費事業所	第二種特殊材料ガス消費事業所	第三種特殊材料ガス消費事業所
貯蔵数量	100 m ³ 以上	10 m ³ 以上、100 m ³ 未満	10 m ³ 未満
立地条件	工業専用地域、準工業地域、特別工業地域又は敷地境界線まで17m以上確保する	用途制限なし。 ただし敷地境界線まで11.3m以上確保する	用途制限なし。 ただし保安物件まで11.3m以上確保する
ガスの種類	保安対策は別表-2のガスを含む	保安対策は別表-1のガスのみ	保安対策は別表-1のガスのみ
遮断装置	感震器と連動すること	手動でよい	手動でよい
感震器	設置義務あり	設置義務なし	設置義務なし
保安電力	機能維持時間は30分以上が望ましい	機能維持時間は10分以上とする	機能維持時間は10分以上とする
通報設備	通常の設定と非常用の両方とする	通常の設定と非常用の両方とする	通常のみでよい

(5) 特殊材料ガス消費施設

容器置場、供給設備、消費機器、除害設備及びこれらに附属する設備をいう。消費施設の概念図を参照のこと【図-1参照】。

(6) 特殊材料ガス消費設備

特殊材料ガス供給設備及び消費機器をいう。消費施設の概念図を参照のこと【図-1参照】。

(7) 特殊材料ガス消費機器

CVD、エピタキシャル、イオン注入装置等で特殊材料ガスを消費する装置をいう。

(8) 特殊材料ガス供給室

特殊材料ガスの供給のための設備を設置するために、専用に設けられた室をいう。供給室には、換気設備及び防消火設備等の保安のための設備を設ける。また、供給室を屋内に設ける場合は、不燃性の材料で床、壁及び天井を構築し、他の部分と区画分離する。

(9) 特殊材料ガス屋外供給設備

屋外に設置された供給室から特殊材料ガスを供給する設備をいう。屋外の供給室は、単独の建物又は容器置場と同一の建物でよい。

容器置場と同一の場合は、障壁等の不燃材料の壁により容器置場と区分した構造のものとする。

(10) 特殊材料ガス集中型供給設備

屋内に設置された供給室から特殊材料ガスを供給する設備をいう。屋内の供給室は、不燃材料で建屋の他の部分と分離し、供給室の換気は独立した構造のものとする。

(11) 特殊材料ガス屋内分散型供給設備

消費機器の近くで、シリンダーキャビネット等から特殊材料ガスを供給する設備をいう。イオン注入装置も分散型供給設備に該当する【図-1参照】。

3 特殊材料ガス消費事業所の立地地域及び保安距離

(1) 第一種消費事業所の立地地域

消費事業所において事故が発生したとき、付近住民等に危害を及ぼさないためには、消費施設を人家の密集する地域を避けて設置する必要がある。

しかし、万全の事故防止対策を講じた上においても、万一の事故発生時に期待できる安全対策は、第一種及び第二種保安物件に対する当該施設からの距離（以下、「保安距離」という。）である。

そこで、特殊材料ガスを大量に貯蔵及び消費する第一種消費事業所にあつては、工業専用地域、工業地域、準工業地域又は特別工業地域に立地地域を限定したが、自社構内で十分な保安距離（一般高圧ガス保安規則で定める第一種設備距離； $L_1=17\text{m}$ ）を確保できる場合にあつては、この限りでないとした【第一種消費事業所の指定地域外の立地条件等：図-2参照】。

(2) 第二種消費事業所については、一般高圧ガス保安規則に定める第二種設備距離； $L_2=11.3\text{m}$ を自社敷地内で確保することを条件に立地地域を限定しない。

(3) 第三種消費事業所については、一般高圧ガス保安規則に定める第二種設備距離； $L_2=11.3\text{m}$ を保安物件までに確保することにより、立地地域を制限しない。

保安距離は、自社敷地内確保を原則とするが、河川、公道、運河又は鉄道軌道敷など恒久的に保安物件が建築される見込みがないと認められる敷地等は、自社敷地に含めてよい。

また、法第16条に定める貯蔵所に該当する消費事業所にあつては、一般高圧ガス保安規則第6条第1項四十二号ロ及び第17条の2の置場距離又は第6条第1項二号の設備距離を、法第24条の2に該当する特定高圧ガス消費事業所にあつては、一般高圧ガス保安規則第55条第1項二号の設備距離を、それぞれ第一種保安物件及び第二種保安物件に対して保有しなければならない【保安距離の例：図-3参照】。

4 特殊材料ガス容器置場

(1) 容器の収納

特殊材料ガスの容器は、シリンダーキャビネット内で配管につながっているものを除き、屋外の容器置場に収納することが基本である。消費し終えたからといって、屋内や屋外に一時的であろうとも、容器を放置したり、消費の準備の為といってシリンダーキャビネットの外に容器を長時間置くことは、特殊材料ガス等の性質上（可燃性、毒性）好ましくない。したがって、配管に接続されていない特殊材料ガスは、屋外の容器置場に収納することとした。

(2) 容器の貯蔵区分

【区分すべきガスの組合せ表：表-1】を参照すること。

(3) 容器置場の構造

「障壁構造」については、一般高圧ガス保安規則関係基準の「33 障壁」によること。高圧ガスでない特殊材料ガスのみを収納する場合には障壁構造でなくてもよいが、外壁は不燃材料とし、床面は液化ガスが漏えいしても浸みこまない構造とし、かつ、扉は乙種防火戸以

上で施錠できるものとする。

(4) 容器置場の通路

容器置場面積の20%以上を通路として確保し、その通路の幅は0.8mとし、通路には容器を置かないこと。

(5) 容器置場の換気

漏えいしたガスが滞留しないような適切な換気回数を目安は、1時間に10回以上とする。換気設備は防爆構造としなければならないが、電動機が容器置場の外部で、かつ、流路の外部に置かれた場合及び除害設備の後（排出口）に置かれた場合には防爆構造とすることを要しない。

5 特殊材料ガス供給設備

(1) 特殊材料ガスの供給

クリーンルーム等には災害発生原因となる多量のエネルギーが高密度に存在し、一旦災害が発生すると、外部から遮断された作業環境の特殊性と、縦横に走る循環換気構造とにより、災害の拡大する確率は極めて高く、重大災害に結びつく可能性が大きい。こうした理由から本基準では、特殊材料ガスの供給は屋外型供給設備から行うことを原則とする。

ただし、生産管理上又は装置の構造上困難な場合には、保安対策を講じたシリンダーキャビネットに容器を収納することにより、屋内から供給できることとする。

(2) 屋外型供給設備

ア 屋外型供給設備の供給室の構造、換気設備、照明設備は容器置場の基準に従うこと。供給室を容器置場と同一の建物とする場合には、供給室部分と容器置場部分とを障壁等の不燃材料の壁により区分すること。

イ 供給室には除害設備、ガス漏えい検知警報設備、非常用防災用具及び停電時に備えて、供給室の保安機器に対する保安電力を設けること。また、可燃性ガスの供給室には防消火設備を設置すること。

ウ 屋外型供給設備の供給室から特殊材料ガスを供給する場合、特に毒性の強いガスが漏えいした場合の影響を極力少なくするために、容器をシリンダーキャビネットに収納することとする。特に毒性の高いガスとしては、アルシン、ホスフィン、セレン化水素等で純ガスもしくは混合ガスとしての許容濃度が1ppm未満のガスが該当する。

ただし、今後、大量消費で、例えばカードル方式で供給するものは、シリンダーキャビネットに収納しなくてもよい。

毒性ガスの許容濃度は、次の「毒性ガスの許容濃度」により決定される値とする。

エ 毒性ガスの許容濃度

本基準における特殊材料ガスの毒性ガスの許容濃度は、ACGIH（米国産業衛生協議会）の定めたTLV-TWAの値とする。上記により定められていない特殊材料ガスの毒性ガスの許容濃度は、加水分解し塩化水素又はフッ化水素を発生するガスの場合は、発生するガスを対象ガスの許容濃度とし、それ以外のガスについては、同一分類に属するガス

のうち、最も低い許容濃度のガスと同一の値とする。また、特殊材料ガスの混合ガスの許容濃度は、成分毒性ガスの割合（体積比）を当該毒性ガスの許容濃度で除した値すべてを成分毒性ガスで合計し、その合計値の逆数で表される値とし、次式により算出する。

$$\text{混合ガスの許容濃度 (ppm)} = \frac{1}{\frac{\text{成分の毒性ガスの混合割合 (体積比)}}{\text{成分の毒性ガスの許容濃度 (ppm)}} + \dots + \dots + \dots}$$

(3) 集中型供給設備

ア 屋内の供給設備から特殊材料ガスを供給する場合でも、クリーンルーム等と適切に区画した供給室を設置し、そこから複数の消費設備にガスを供給したほうが、分散型供給設備に比べ、容器の交換頻度も少なくなるほか、保安設備を集中化できるなど安全性が高まると考えられる。そこで集中型供給設備にあっては、不燃性の材料で他の室と区画し、独立した換気系統を有する供給室にシリンダーキャビネットを設置し、そのシリンダーキャビネットに特殊材料ガスの容器を収納すること。

イ 集中型供給設備には除害設備、ガス漏えい検知警報設備、非常用防災用具及び停電時に備え、供給設備の保安機器に対する保安電力を設けること。

また、可燃性ガスを収納する供給室には、防消火設備を設置すること。

(4) 分散型供給設備

ア 分散型供給設備からの特殊材料ガスの供給は、例えば、

(ア) イオン注入装置のように消費設備の特性や構造上の理由で、集中供給ができない。

(イ) ガスの物性上、距離の長い配管内を流れる途中で露結し、液封を起こしやすいガスは、消費設備にできるだけ近いところから供給しなければならない。

(ウ) 集中型供給にした場合の配管に流れるガスの量に比べ、消費するガスの量の方が非常に少ない。などの理由で集中型供給ができない場合の供給方法であるが、シリンダーキャビネットに特殊材料ガスの容器を収納することを条件とする。

イ 分散型供給設備には除害設備、ガス漏えい検知警報設備、非常用防災用具及び停電時に備え、供給設備の保安機器に対する保安電力を設けること。

また、可燃性ガスを収納する供給室には防消火設備を設置すること。

(5) 標識

シリンダーキャビネットの配管系、緊急時の措置方法等の表示は、次の例による。

(標識の例)

配管系統図	緊急時の措置方法
シリンダーキャビネットの系統図	バルブ等の操作手順
	連絡先

(6) シリンダーキャビネットの構造等

ア シリンダーキャビネットは、高圧ガス保安法の製造細目に定めた基準を満たすものとするが、さらに安全性を考慮して、以下の構造及び性能を有するものとする。

イ シリンダーキャビネット（イオン注入装置の容器収納部を含む。）の強制換気回数を目安は、時間当たり5～10回程度として常に負圧に保ち、外部から確認できるように微差圧力計等を設置すること。また、万一、強制換気設備が停止した場合には、漏えいしたガスが滞留もしくは拡散するおそれがあるので、警報設備を設置して現場作業員及び周辺の他の作業員が警報を確認できるようにすること。

ウ シリンダーキャビネット（イオン注入装置の容器収納部を含む。）は、可燃性ガスを収納するものにあつては、鋼板製又はステンレス鋼製等の不燃性材料を使用し、腐食性ガスを収納するものは耐食性の材料を使用するか又は防食処理を施したもので使用上十分な強度を有するものとする。

エ 可燃性ガスを収納するシリンダーキャビネットは、原則として、万一爆発したときに爆風圧を逃がすための爆風口を設けた放爆構造とする。

（放爆構造の設計例）

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1) 爆風口の設置部位：作業員のいない上部又は背部等2) 爆風口の開口面積：シリンダーキャビネットの体積9 m³につき1 m²以上3) 吹き抜け口の取付：蝶番止め又は自重シール |
|--|

オ シリンダーキャビネット（イオン注入装置の容器収納部を含む。）内で漏えいしたガスは、ダクトにより除害設備に導入すること。

カ 特殊材料ガスの中には接触や混合することにより、爆発・発火等の危険な状態を招くおそれのある組合せが分っているものがある【区分すべきガスの組合せ表：表-1参照】。

また、これらのガスの容器は同一のシリンダーキャビネットに収納しないこと。

キ シリンダーキャビネットは、静的設計震度0.3で転倒、滑動しないよう、固定等の対策を講ずること【図-4参照】。

ク シリンダーキャビネットには、ガス漏えい検知警報設備、緊急遮断設備、可燃性ガスを収納するものには熱感知設備、防消火設備等の保安設備を設置すること。

ケ 第一種消費事業所にあつては、感震器を設置し、それと緊急遮断装置を連動させること【シリンダーキャビネットの代表的系統例：図-5、図-6参照】。

(7) 配管

ア 過去の特殊材料ガスによる事故例に、高圧ガス部のガスが直接低圧ガスの配管や機器に流入し、大事に至った事故が見られる。このため、高圧ガス部のガスが低圧部の配管や機器に直接流入することのないようにしなければならない。

高圧ガス部のガスが低圧部の配管や機器に流入しないための措置の例を次に示す。

- (7) 調圧弁を設置する。
 - (4) 流量制限オリフィスを設置する。
 - (ウ) 低圧部に圧力検出端部を設置し、それと連動する自動弁を設置する。
 - (エ) 低圧部機材をすべて高圧部の圧力に耐えうる機材とする【図-7参照】。
- イ バルブ等を操作する場所には、当該バルブ等の機能及び使用頻度に応じ、当該バルブ等を確実に操作するために必要な足場を設けるとともに、必要な照度を確保すること。
- ウ 特殊材料ガスを使用する設備機器の材質は、使用条件（温度、圧力、水分等における耐食性）を十分検討し、信頼性の高い材料を選定しなければならない。各ガスに適した材質の選定について以下に示すが、詳細については「特殊材料ガス保安対策資料集」（高圧ガス保安協会編）を参照のこと【特殊材料ガスの材料選定例：表-2参照】。
- エ 配管の溶接接合は次に従うこと。
- (7) 溶接方法はTIG溶接、又はこれらと同等以上の効果を有する方法とする。
 - (イ) 突合せ溶接をする場合の平行な溶接継手の継手と継手の間隔は、原則として管径以上とし、かつ、影響を及ぼさない距離以上とする。
 - (ウ) 芯出しは治具を用いて正確に行うこと。
 - (エ) 肉厚の異なる配管の突合せ溶接の場合は、肉厚が徐々に変化するように長手方向の傾斜を1/3以下とすること。
 - (オ) 溶接部及びその付近には、割れ、アンダーカット、有害を認められる治具跡、オーバーラップ等の欠陥がなく、かつ、ビード形状が一様でスラグ、スパッター等が付着しないように施工すること。
- オ ネジ接合については、「一般高圧ガス保安規則関係基準」の「17 毒性ガス配管接合基準」に従うこと。
- カ 配管の施工については次のことに留意すること。
- (7) 配管を支持するハンガー、サポート等は配管の伸縮を阻害しないような構造のものであること。
 - (イ) 配管の伸縮量が大きく、配管に過大な応力が作用するおそれのある場合には、曲がり管、ループ等により伸縮を吸収できるものとする。
 - (ウ) 配管の曲がり部には、予め製作された曲がり配管を使用し、現場での曲げ加工は極力避けること。
 - (エ) 冷間曲げ加工は、曲率半径をできるだけ大きくとること。
 - (オ) 配管は維持管理が容易に行えるルートで最短距離を通すようにすること。
 - (カ) 配管系は極力ガスの滞留が少ない構造とすること。
 - (キ) 配管は必要以上に曲げずに直線的経路とすること。
 - (ク) 配管は必要以上に溶接及び継手を使用しないよう施工すること。
 - (ケ) 配管経路はボイラー室、危険物倉庫、受変電所等の場所内を通さないこと。
 - (コ) 多種類の配管を管路施工する場合、極力集合した配管にすること。
 - (ク) 施工において溶接箇所が壁面や天井部、梁等の近くにならぬようにすること。

(シ) 操作を必要とするバルブ、調整部及び流量計等の部品は、操作性とメンテナンス性のよい位置に配置するよう管路を決めること。

(ス) 装置周りの配管施工は、装置の維持管理空間を考慮した位置にすること。

(セ) 配管を壁面や梁等を貫通させて設置する場合は、貫通させる管径よりも十分大きな径の穴に貫通させ地震等の振動に対して可撓性を持たせ、かつ、埋戻しをすること【貫通部の施工例：図－８参照】。

キ 配管固定の支持金具は、次によること。

(7) 配管が集中し、同一高さ又は同一方向に配置される場合には、その支持金具は共通のものを使用することが望ましい。また、同一室内についても同様とすること。

(イ) 天井及び壁面を直線的に走る配管支持は、共通する支持金具を使用することが望ましい。

(ウ) 数本の配管が同一支持金具で支持される場合は、荷重の大きな配管は支持金具を固定する側に近い位置に配置すること。

(エ) 建築物を利用して支持金具を固定する場合は、十分な強度があることを確認して取付けること。

(オ) 伸縮継手を使用する場合は、継手両端を支持金具で固定するか、ガイドサポートを設けること。

(カ) 曲がり部や分岐部等は配管が撓みやすいので、それらの近くの位置に支持金具を設けること【配管の固定例：図－９参照】。

ク 逆流防止装置は、次に例示する方法の中から消費設備の実情に応じて最も安全で確実な方法をとるものとする。

(7) 逆止弁を設置すること。

(イ) 圧力を検出して自動的に遮断する装置を設置すること。

(ウ) 減圧設備を２段階に設けて圧力を下げる構造とし、かつ、常時各段階の圧力を監視できるようにすること。

(エ) その他「一般高圧ガス保安規則関係基準」の「56 逆流防止装置」によること。

(8) 緊急遮断装置

ア 緊急遮断装置は、緊急事態が発生した場合に高圧のガスが大量に噴出するのを防止するための安全装置であるから、できるだけ容器バルブ又は容器バルブの近く（高圧ガス部）に設置すること。しかし、イオン注入装置のように消費設備の構造上高圧ガス部に設置することが困難な場合は、減圧装置以降（低圧ガス部）の高圧ガス部側に近い位置に設置することもやむを得ない。

イ 緊急遮断装置の駆動に電気や空気等の圧力等を用いるものは、それらが途絶しても安全側に働くようなフェイルセーフ機能を備えていること。

ウ 自動の緊急遮断装置は、原則としてガス漏えい検知警報設備と連動させること。また、特殊材料ガスを多く使用する第一種消費事業所では、感震器と連動させること。

エ 手動の緊急遮断装置は緊急時に人が直接操作を行うものであるから、操作する場所は安

全が確保された場所にあること。

オ 緊急遮断装置の設置及び構造等については、「一般高圧ガス保安規則関係基準」の「10 緊急遮断装置」によること【毒性ガスの緊急遮断装置の代表例：図-10参照】。

(9) パージライン

ア 供給設備の配管は、配管内のガスをパージできる構造とする。パージの方法は大別して次の三つの方法がある。

(7) 消費設備側の真空引きを併用して不活性ガスでパージする。

(イ) 専用の真空ポンプを用いて不活性ガスでパージする。

(ウ) バキュームジェネレータを用いて不活性ガスでパージする。

パージするガスの物性を考慮し、パージ方法を選定する必要があるが、比較的高圧のガスでは、(ウ)のバキュームジェネレータ方式が適している。また、低圧で金属表面に吸着しやすいガスについては、(イ)の専用の真空ポンプ方式が適している【パージ方式の代表例：図-11参照】。

イ パージに使用する不活性ガスは必要、かつ、十分な量を確保し、常時ラインに接続しておくこと。

ウ 互いに反応し、又は反応するおそれのあるガスは、パージラインを別けて設置すること【区分すべきガスの組合せ表：表-1参照】。

エ 毒性ガス、可燃性ガスのパージラインから排出するガスは、安全な状態にして放出すること。

(10) 毒性ガス配管の二重構造

ア 二重構造にする配管は、純ガスもしくは混合ガスとしての許容濃度が1ppm未滴の毒性ガスとする。混合ガスの許容濃度については、解説「5 特殊材料ガス供給設備」の「(2) 屋外型供給設備」で定義された許容濃度とする。

イ 二重配管により二重構造にする場合は、「一般高圧ガス保安規則関係基準」の「18 毒性ガスの二重管」によること【毒性ガス配管の二重構造例：図-12参照】。

6 特殊材料ガスの消費

(1) 設備の配管

ア クリーンルーム等の消費設備を設置する室には、幅0.8m以上、高さ1.8m以上の通路を設け、その通路には作業者の歩行を妨げる物等を置かないこと。

イ バルブ等の操作を行う場所及び点検に必要な場所には、作業に支障のない空間を確保し、必要に応じて足場及び照明設備等を設置すること。

(2) 標識

ア クリーンルーム等の消費設備を設置する室の入口には、見やすい場所に警戒標識を掲示すること。ただし、半導体工場のように多数のクリーンルーム等で特殊材料ガスを使用している場所には、建物の入口に掲示してよいこととする【標識の例：図-13参照】。

イ 消費設備に異常が発生又は予想される場合の緊急措置方法等について、最小限必要な事

項を記載した標識を消費設備の周辺の見やす場所に掲示すること【緊急措置方法等の標識の例：図-14参照】。

(3) 設備の転倒、滑動防止

消費設備は、地震等による転倒、滑動等を防止するために室の床等に固定したり、側壁又は天井からチェーン等で捕捉してもよい。半導体工場のクリーンルームのようにフリーアクセス（グレーチング）等で固定が困難な場合には、消費設備本体及び附属する配管等に衝撃緩和、又は保護の措置を講ずること【転倒、滑動防止の例：図-15参照】。

(4) 室内換気

停電等で空調設備が停止し、同時にガス漏えいが発生した場合、空調ダクトを通して特殊材料ガスがクリーンルーム等に充満することが考えられる。このため、シリンダーキャビネット及び消費設備の換気と空調用換気設備とは別系統にすること。

また、コールドエバポレーター（CE）から窒素を導入している室及び液体窒素を使用している室は、換気停止時に備えて酸欠防止措置が必要である。

常時作業者がいる作業室は、室内換気を設計する段階でポンプ等が設置されている室又は機械室よりも陽圧にするよう配慮する必要がある【半導体工場における換気の系統別の例：図-16参照】。

(5) 照明

消費設備の操作ミスによる災害を防止するために、「労働安全衛生法」の「労働安全衛生規則」第3編「衛生基準」第4章に基づいて、照明設備を設置すること。

(6) 換気設備

ア 消費設備からの排気は反応部内部のガスを排気する設備（処理系）と消費設備の筐体内に万一ガスが漏えいした場合に排気する設備（保安系）を設けること。

イ 保安系換気設備は局所換気方式とし、換気を適切に行うために必要に応じて消費設備を鋼板等で囲うこと。ただし、減圧CVD装置等で異常時に自動的に内部が減圧のままで遮断され、ガスの漏えいのおそれのない消費設備はこの限りでない。

ウ 処理系及び保安系の換気は一般空調と区分し、ガスの種類に適した除害設備に接続するが、処理系と保安系の除害設備は同一でなくてもよい。

エ 消費設備の運転中には、換気設備を常時運転するが、保安系の換気設備で消費状態にならない場合でも、ガスが漏えいする恐れのある場合は、消費設備の運転に係らず常時運転するか、又はガス漏えい検知警報設備と連動して換気できる方式とする。

オ 換気管又は換気ダクトの材料のうち、可燃性ガスのものには不燃性材料を、腐食性ガスのものには耐食性材料を使用しなければならないが、災害の発生するおそれのない部分についてはこの限りでない。

カ 換気管又は換気ダクトは設備毎に独立したものにするが、排気ガスが相互に反応するおそれ【区分すべきガスの組合せ表：表-1参照】のない場合は集合ダクトにしてよい。

【消費設備と保安設備の概念図：図-17参照】

7 保安設備

(1) 除害設備

- ア 除害設備の能力を最大容積の容器1本分で設計する場合、最大容積とは、除害対象ガスの純ガス換算値を意味し、単に容積が最大のものを意味するのではないので注意が必要である。
- イ 除害設備の最終排出口は、事業所の境界線の環境及び自社の建物の配置等を考慮し、付近の人家や事務棟の窓や吸気口の近くに設置しないこと。
- ウ 除害設備の設置時には、機能確認のため、排出ガス濃度を測定することとするが、保安系の除害設備であって、実負荷をかけることが困難な場合にあっては、この限りでない。
- エ そのほか、除害設備の除害の方法、構造等については、一般高圧ガス保安規則関係基準「19の2 特殊高圧ガス等の除害措置」によること。

(2) ガス漏えい検知警報設備

- ガス漏えい検知警報設備の設置については、一般高圧ガス保安規則関係基準「14 ガス漏えい検知警報設備とその設置場所」によること。

(3) 保安電力

- ア 保安電力は、停電により保安を確保するための設備の機能が失われることのないよう、直ちに、これに切り換えることのできる方式とすること。
- イ 保安電力の選定については、一般高圧ガス保安規則関係基準「12 保安電力等」によること。

(4) 防消火設備

ア 防消火の考え方

ガスの火災は、漏えい、又は噴出したガスが燃焼しているのであるから、その火災を消火しても、ガスの噴出が継続していると、再着火や爆発の危険がある。したがって、ガスの噴出源を断たないまま、炎に対して直接消火することは避けなければならない。漏えい等を止め、炎による延焼防止が重要となる。防災上の立場からは、ガスが燃焼しても周囲に何等の影響与えない状況であれば、急いで消火する必要はない。

特に、周囲が不燃物で囲われ、延焼の危険がないのであれば、漏えいガスが出尽くすのを待つのも一つの方法である。容器置場等で漏えい火災を起こした場合、他の容器が加熱され、爆発することがあるので冷却注水を行う必要がある。

また、可燃性ガスの貯蔵、あるいは、ガスを取り扱う施設内に消火器や固定消火装置を設置する際には、その消火剤は、ガス火災及び周囲の可燃物の消火に適するものを選ばなければならない。

イ 機能

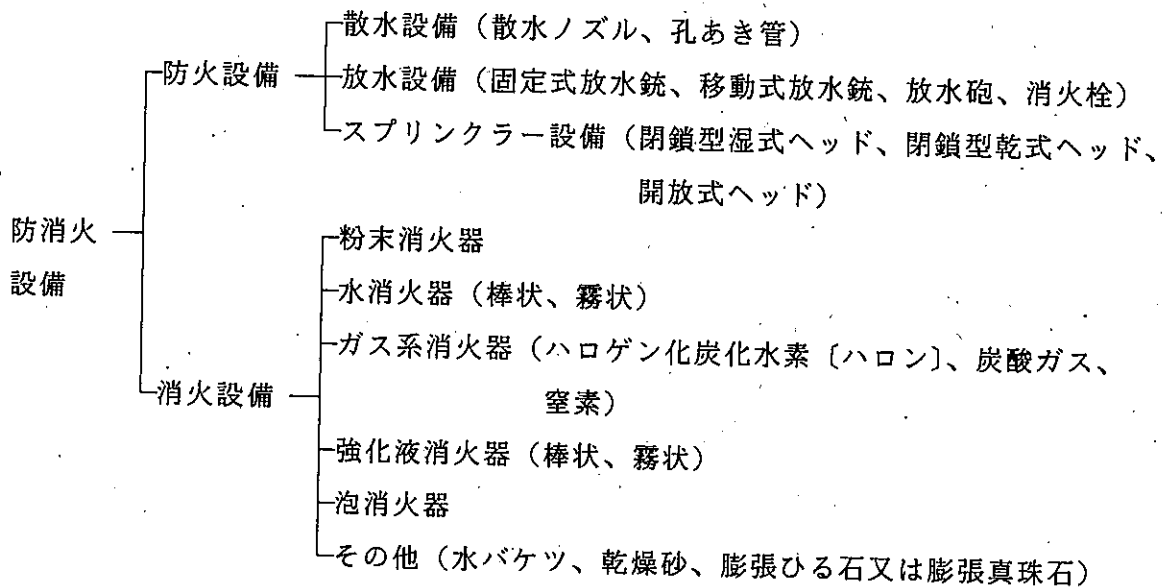
防消火設備は、特殊材料ガスのうち、可燃性ガスの設備等の防火及び消火のため使用する設備であって、対象設備の規模、態様及び周囲の状況に応じて効果を発揮する適切な能力を有するものとし、次の種類のものをいう。

(7) 消火設備

消火設備は、消火薬剤を放射する設備及び不活性ガス等による拡散設備をいい、直接消火するためのものとする。

(イ) 防火設備

防火設備は、散水設備、放水設備をいい、火災の予防及び火災による類焼を防止するためのものとする。



(ウ) 消火設備の性能

消火設備は、次の性能を有するものであること。

- ① 粉末消火器は、可搬性のものであって能力単位B-10（昭和39年9月17日自治省令第27号消火器の技術上の規格を定める省令に定められたものをいう。）以上のもので消防法に基づく検定に合格したものであること。
- ② 粉末消火器以外の消火器にあつては、粉末消火器と同等以上の性能であること。性能比較を「表2 ガス系消火器の性能比較」に示す【表-3参照】。
- ③ 不活性ガス等による拡散設備は、常時、十分な量を十分な供給圧力で供給できるものとする。

(エ) 消火設備の選定

特殊材料ガスのなかには、他のガスによる火災と異なった特徴を持つものがある。水素化合物系ガスは、ハロンと接触することにより燃焼が助長される性質を有しているものもある。したがって、消火設備を選定する場合は、ガスと消火剤との反応特性及び周囲の状況を十分検討し適切な消火剤を決定しなければならない。

(オ) 消火の方法

① 容器からガス噴出火災の消火法

容器のバルブ、調整器本体又は配管接続部でガスの着火事故があつた場合、火災が小さければ濡れ手袋等を着用して容器バルブを閉める。火災が大きいつきは容器を注水冷却するか、又は近くに延焼の恐れのあるときは注水して延焼を防止する。続いて、

火炎の根元に粉末消火剤や炭酸ガスを吹きつけて消火し、消火後は再着火を防止するため、ただちに容器バルブを閉める。

② 自燃性ガスの消火

少量のモノシランやジボランの自燃性ガスが空気中に漏えい、あるいは噴出し、発火した場合、炭酸ガス消火器で容易に消火できる。しかし、消火器中の炭酸ガスが放出し尽くされれば、再着火する。このため、消火器による消火はあまり効果的でない。周囲が閉ざされた空間内に自燃性ガスが漏えいする可能性がある系では、ガス系固定消火設備を設置すれば消火できる。

一般の可燃性ガスの場合、ハロン系のガス消火剤の消火炎濃度は、炭酸ガス等の他の消化剤の消火炎濃度の1/5以下であるので、小規模な消火設備ですむのでよく用いられる。しかし、モノシラン及びジシランに対してはハロン系消火剤は支燃剤として働くので使用できない。また、ジボランもハロン類と反応すると言われているので、消火剤としてハロンを用いることはできないであろう。

これらのガスを消火するには、炭酸ガスあるいは窒素を用いなければならない。モノシランの場合、炭酸ガスの消火炎濃度は、70～80%と非常に高濃度であるので、大量の不活性ガスが必要となる。なお、大量の不活性ガスにより燃焼しなくなった混合気も大気中に排出されれば、新たに酸素が供給され、再着火することがある。

自燃性ガスが噴出、あるいは漏えいし、空気と接触して発火する可能性がある場所が想定できるならば、その周囲を二重管等で囲み、不活性ガスを満たしておくか、万一発火しても、安全に燃焼させるよう周囲をすべて不燃材にすることが防災上有効と思われる。

モノシランは漏えいすると即座に燃焼するので、安全であるという考え方もあるが、10%程度の濃度であっても、非常に急速に噴出した時には着火しないことがある。このような場合、噴出最後になって自然発火し、大事故になる可能性もあるので、十分に注意が必要である。

③ 毒性ガスの消火法

前述のようにガス火炎を漏えいを止めることなしに消火することは、ガス爆発を誘引することになるので避けなければならない。特に、アルシン、ホスフィン、ジボランのような毒性の高いガスの火炎は、消火してはならない。アルシン等の一部のガスを除けば特殊材料ガス等は、ガスそのものの毒性は高いが、燃焼生成物の毒性は低いので、燃焼させたほうが安全であるといえる。

毒性ガスを貯蔵、あるいは取り扱っていて、同時に可燃物を収納している場合は、その可燃物に適した固定消火設備を設置し、それを活用して外からの消火に努める。また、これらのガス火炎を起こした際には要救助者がいる場合があるので、人命救助活動を先にする。これらの消火、救助活動をする際には努めて2人ないし3人で班を編成して行う必要がある。

(カ) 消火設備の設置

消火設備は次により設置するものとする。

区分	数 量
容器置場	ア 容器置場の床面積を50㎡で除して得た数につき、能力単位B-10の粉末消火器1個相当以上のものを設置すること。 ただし、最小は能力単位B-10の消火器3個相当であること。 イ アにかかわらず、不活性ガス等による拡散設備によって替えることができる。
供給設備	ウ 供給設備を設置する場所には、能力単位B-10の粉末消火器3個相当以上のものを設置すること。

(キ) 防消火設備の性能

防消火設備は、次の性能であること。

① 散水設備

対象設備に対して、固定された穴あき配管又は散水ノズル付き配管等によって散水する設備であること。

② 放水設備等

固定式放水銃、移動式放水銃、放水砲及び消火栓等の放水設備等については、「一般高圧ガス保安規則関係基準 21 防消火設備」によるものとする。

(ク) 防火設備の設置

① 散水設備

散水設備は、次により設置（散水により強酸性ガスを発生し、危険となる塩化水素及びフッ化水素等のガスを除く。）するものとする。

区分	散水量	時 間	備 考
容器置場	5 l / 分 / ㎡	連続30分以上	安全な位置で操作できること。
供給設備			

② 放水設備等

放水設備等は、「一般高圧ガス保安規則関係基準 21 防消火設備」によるものとする。

(ケ) 防火用水供給設備

① 事業所の設備等のうち、最大設備等（防火用水を最も多量に必要とする設備をいう。以下同じ。）及び最大設備等に隣接する設備等のうちで最も防火用水を必要とするも

のに対し、所要水量を30分間以上連続して供給できる水量を確保するものであること。ただし、相互応援協定等により当該事業所に設置した場合と同等以上に利用できる場合であって、その水量が所有者の所要水量以上である場合には、所要水量が当該事業所にあるものとみなす。

② 供給元バルブ及び操作バルブの操作場所と当該対象設備との距離は15m以上であること。

(5) 感震器

感震器の構造及び設置位置等については、「第9節 液化石油ガス施設基準 13 保安設備 (2)感震器」によることとなっているが、感震部が機械式のものにあつては、次のとおりである。

ア 基本的機能

- (ア) 計測、標示する部分は必要としない。
- (イ) 設定値は、任意に設定できるものでよい。
- (ウ) 地震動の計測及び表示はしなくてもよい。
- (エ) 保安電力の保持時間は、30分以上とする。

イ 感震部を装置ごとに設置した場合、又は各階ごとに設置した場合は、一階の床に設置しなくてもよい。

(6) 通報設備

通報設備の設置については、「一般高圧ガス保安規則関係基準 22 通報設備」によること。

8 防災計画書の作成

防災計画書の作成対象者は、

- (1) 貯蔵する高圧ガスの種類が可燃性ガス、毒性ガス又は酸素であつて、貯蔵するガスの数量が300 m^3 以上の貯蔵所の所有者又は占有者
 - (2) 特定高圧ガス消費者
 - (3) 販売に係る高圧ガスの種類が可燃性ガス、毒性ガス又は酸素であつて、容器置場の面積が12 m^2 以上である販売業者
- であり、これらの者は、事業所に当該計画書を掲示するとともに、従業員及び周辺住民の安全の確保に努めなければならない。

(別表-1) 特殊材料ガス

シリコン系	◎ モノシラン ☆ 四フッ化ケイ素 ◎ ジシラン	SiH_4 SiF_4 Si_2H_6
ヒ素系	◎ アルシン ☆ 五フッ化ヒ素	AsH_3 AsF_5
リン系	◎ ホスフィン ☆ 三フッ化リン ☆ 五フッ化リン	PH_3 PF_3 PF_5
ホウ素系	◎ ジボラン ☆ 三フッ化ホウ素	B_2H_6 BF_3
金属水素化物	◎ セレン化水素 ◎ モノゲルマン ☆ テルル化水素 ☆ スチビン	H_2Se GeH_4 H_2Te SbH_3
ハロゲン化物	☆ 三フッ化窒素 ☆ 四フッ化イオウ	NF_3 SF_4

◎印は、高圧ガス保安法第24条の2の適用を受ける特定高圧ガス

☆印は、高圧ガス保安法第24条の5の適用を受けるガスに該当

(別表-2) 材料ガス

シリコン系	ジクロルシラン 三塩化シラン 四塩化ケイ素	SiH_2Cl_2 SiHCl_3 SiCl_4
ヒ素系	三フッ化ヒ素 三塩化ヒ素 五塩化ヒ素	AsF_3 AsCl_3 AsCl_5
リン系	三塩化リン 五塩化リン オキシ塩化リン	PCl_3 PCl_5 POCl_3
ホウ素系	三塩化ホウ素 三臭化ホウ素	BCl_3 BBr_3
金属水素化物	水素化スズ	SnH_4
ハロゲン化物	六フッ化タングステン 六フッ化モリブデン 四塩化ゲルマニウム 四塩化スズ 五塩化アンチモン 六塩化タングステン 五塩化モリブデン	WF_6 MoF_6 GeCl_4 SnCl_4 SbCl_5 WCl_6 MoCl_5
金属アルキル化物	トリアルキルガリウム トリアルキルインジウム トリアルキルアルミニウム ジアルキル亜鉛	GaR_3 InR_3 AlR_3 ZnR_2

図-1 特殊材料ガス消費施設概念図

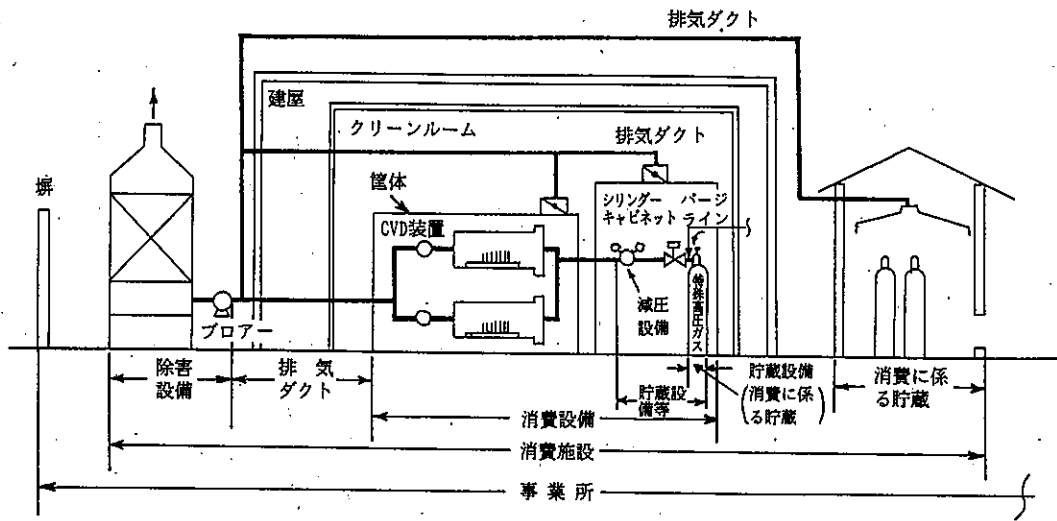


図-2 第一種消費事業所の指定地域外の立地条件例

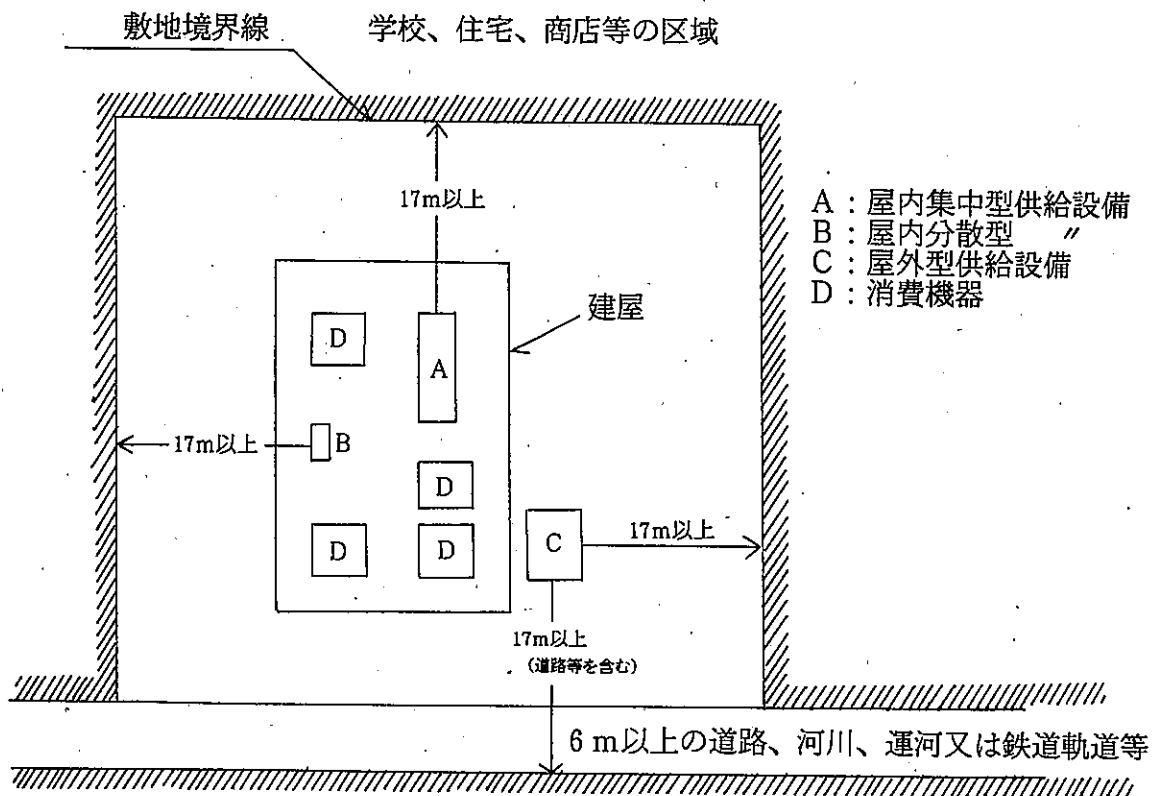


図-3 保安距離の例

第二種、第三種消費事業所

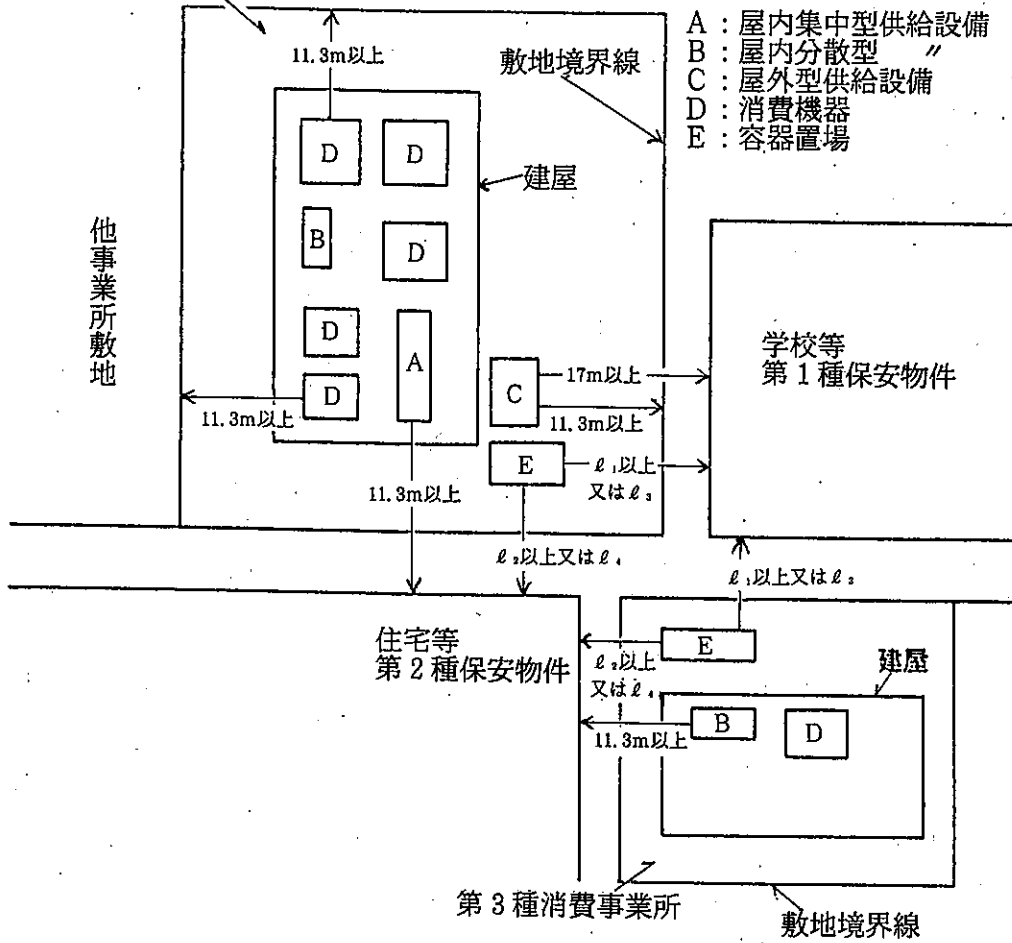


表-1 区分すべきガスの組合せ表

	特殊 高压 ガス	ジ ク ロ ル シ ラ ン	水	メ タ ン	ア モ ニ ア	酸 素	亜 酸 化 窒 素	塩 素	塩 化 水 素	フ ロ ン 14	三 フ ッ 化 水 素	三 フ ッ 化 ホ ウ 素	六 フ ッ 化 硫 黄	臭 化 水 素
1. 特殊高压ガス (註1)														
2. ジクロルシラン SiH ₂ Cl ₂														
3. 水素 H ₂			素											
4. メタン CH ₄				ン										
5. アンモニア NH ₃					ア									
6. 酸素 O ₂	×	×	×	×	×	素								
7. 亜酸化窒素 N ₂ O	×	×	×	×	×		素							
8. 塩素 Cl ₂	×	×	×	×	×			素						
9. 塩化水素 HCl					×				素					
10. フロン14 CF ₄										14				
11. 三フッ化窒素 NF ₃	×	×	×	×	×									
12. 三フッ化ホウ素 BF ₃					×									
13. 六フッ化硫黄 SF ₆ (註2)	×	×												
14. 臭化水素 HBr					×									素

相互に反応することにより災害が発生するおそれのあるものの例
×印は、おそれのあることを示す。

(注1) 特殊高压ガスとは、次の7種類を示す。

モノシラン、ホスフィン、アルシン、ジボラン、セレン化水素、モノゲルマン、ジシラン

(注2) 特殊高压ガスのうちアルシン及びセレン化水素は除く。

参考資料

高压ガス保安協会、高压ガス保安法関係政省令質疑応答集

図-4 シリンダーキャビネットの転倒、滑動防止例

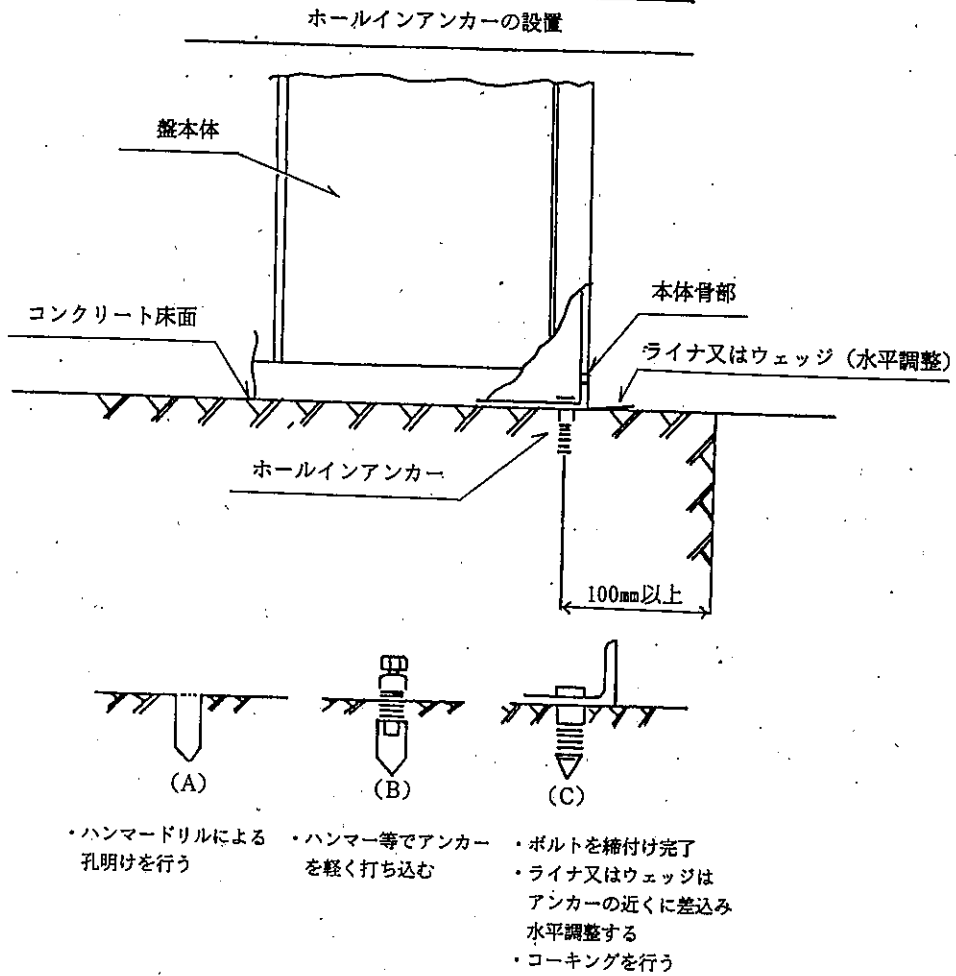


図-5 ガス別シリンダーキャビネット区分による特殊材料ガスの供給例

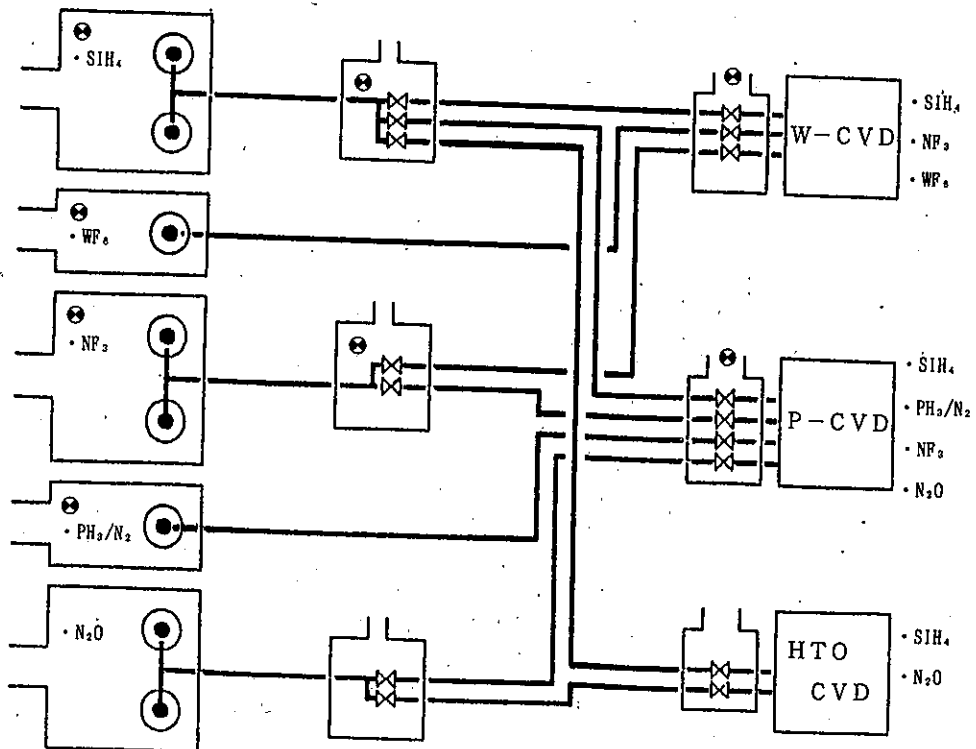


図-6 シリンダーキャビネットの代表的系統例

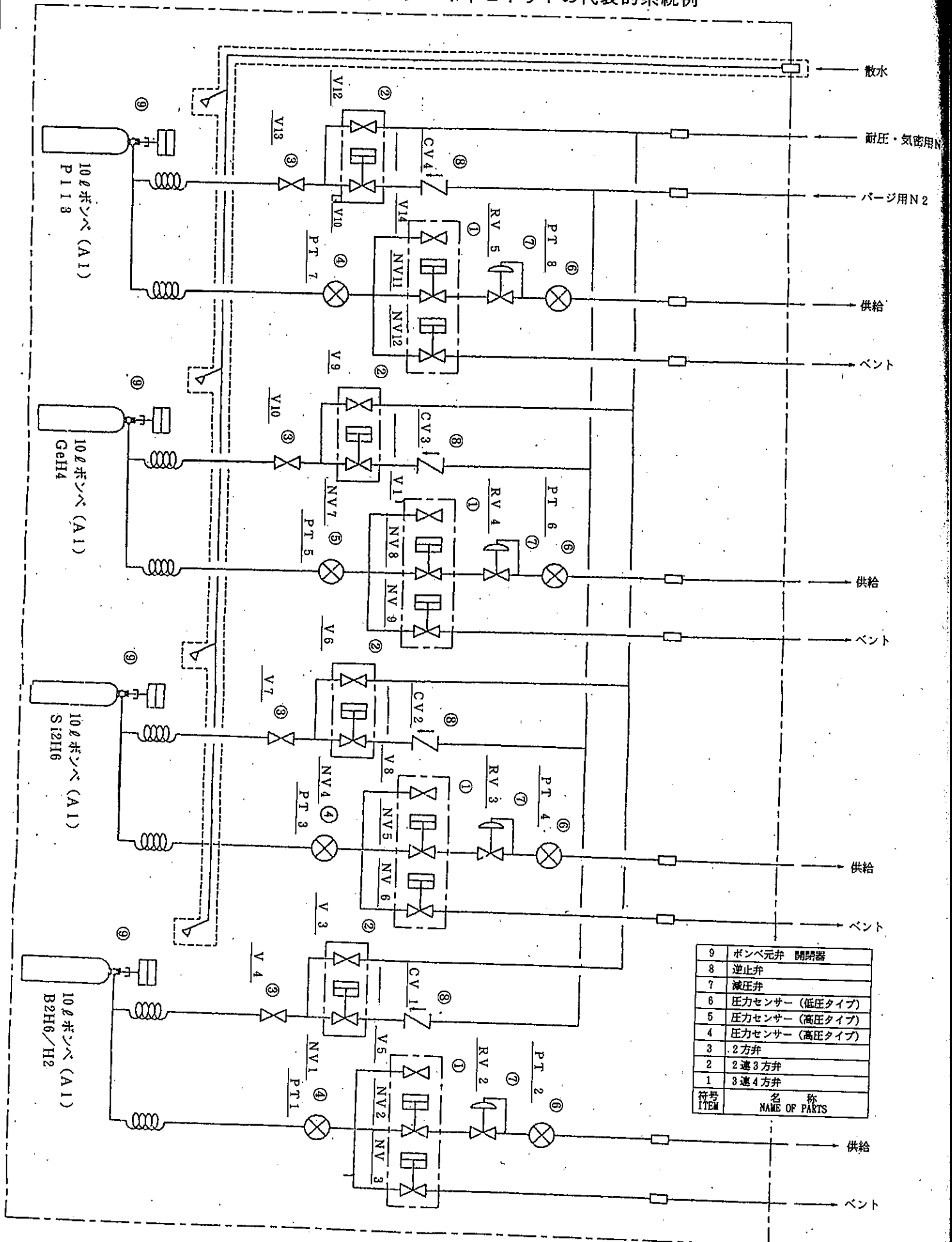


図-7 流量制限オリフィスの容器弁の標準使用例

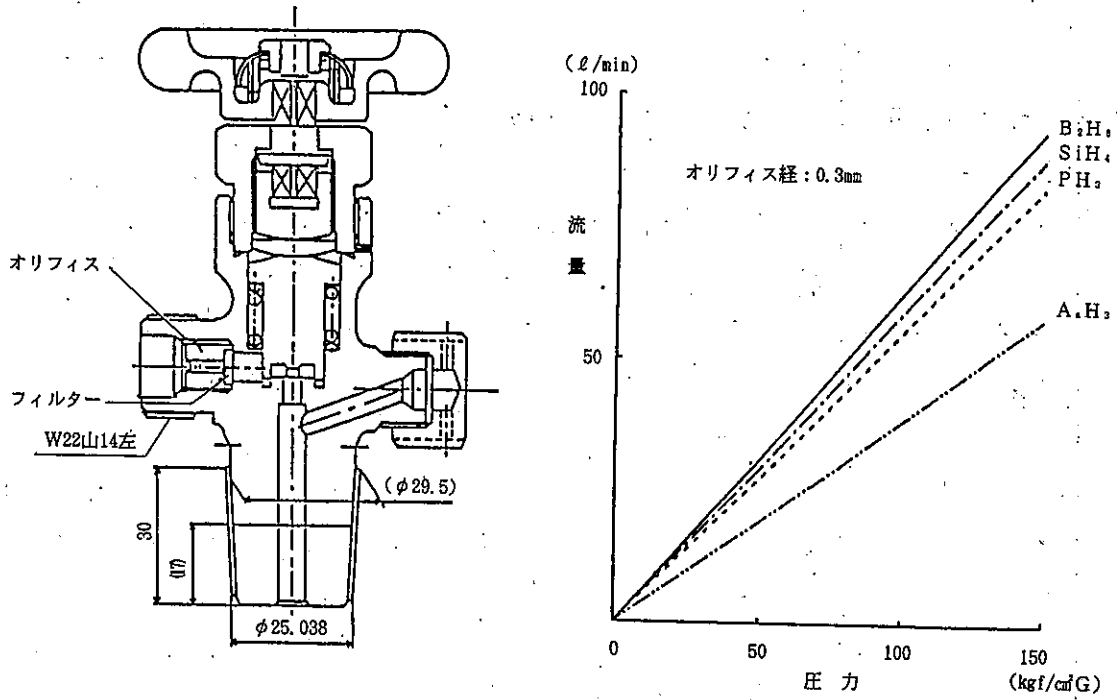


図-8 貫通部の施工例

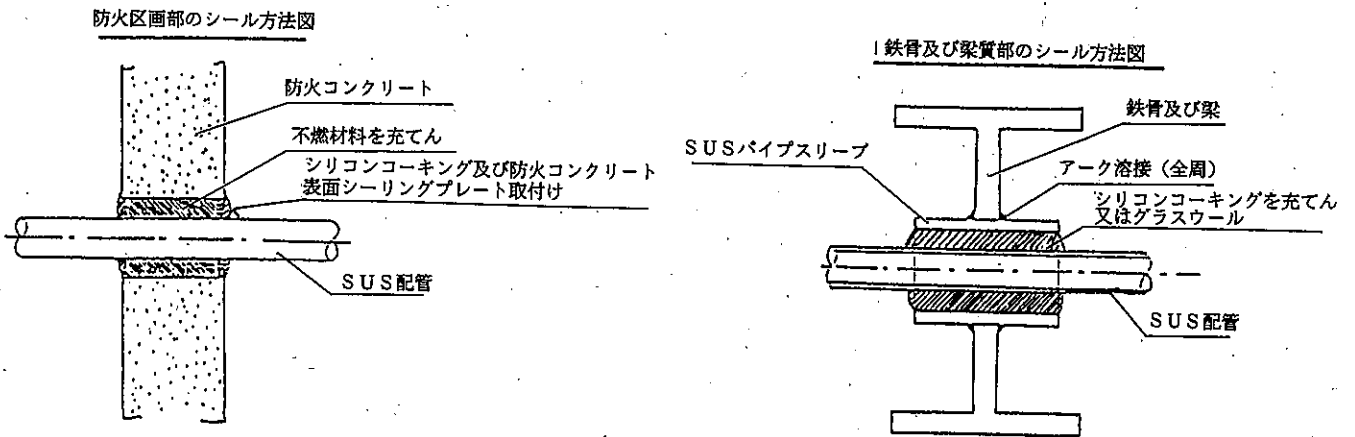
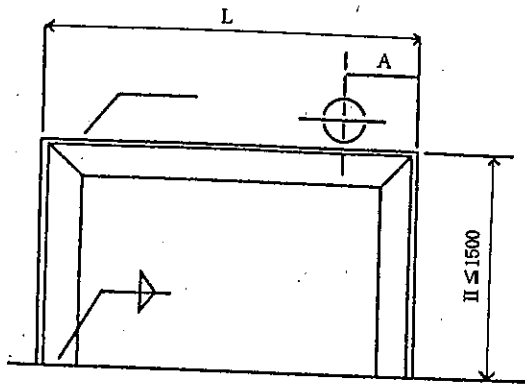


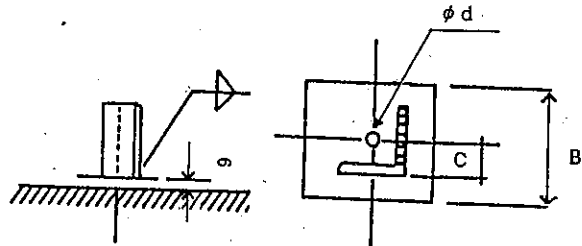
表-2 特殊材料ガスの材料選定例

ガスの種類	金 属	合 成 樹 脂
モノシラン	炭素鋼、ステンレス鋼、銅 黄銅、モネル、ハステロイC	テフロン、ダイフロン、ケル -Fバイトン
ジシラン	モノシランに準ずる。	モノシランに準ずる。
アルシン	炭素鋼、ステンレス鋼、銅 モネル、ハステロイC	テフロン、ダイフロン、ケル -Fバイトン
ホスフィン	炭素鋼、ステンレス鋼、銅 モネル、ハステロイC	テフロン、ダイフロン、ケル -Fバイトン
ジクロルシラン	ステンレス鋼、ニッケル、 ハステロイ、インコネル、金 銀、銅ニッケル合金	テフロン、ダイフロン、ケル -Fポリ塩化ビニール
三塩化シラン	ジクロルシランに準ずる。	ジクロルシランに準ずる。
四塩化シラン	ジクロルシランに準ずる。	ジクロルシランに準ずる。
ジボラン	炭素鋼、ステンレス鋼、黄銅 銅、モネル、ハステロイC	テフロン、ダイフロン、ケル -Fバイトン

図-9 配管の固定例



高さはH×50mmにて製作し現物
合せの上取付けの事



アンカー使用の場合

No.	部品 (材質ss)	高さ H	重量 (Max Loab) kg			ベースプレート				二 径		A
			L=600	L=1000	L=1500	B	C	d	(A)	(B)		
1	L50x50x6	500	470	280	180	100	30	19	M 16	50 ≥	2 ≥	100
		1000	—	230	180					80	3	100
		1500	—	—	150					100	4	150
2	L65x65x8	500	1060	630	420	100	35	19	M 16	150	6	150
		1000	—	530	420					200	8	200
		1500	—	—	350					250	10	250
3	L75x75x9	500	1600	960	640	150	40	24	M 16	300	12	250
		1000	—	800	640					350	14	250
		1500	—	—	530							

注) 荷重は $p = \sigma z / 0.3H$ 又は $p = 8 \sigma z / L$ ($\sigma = 1000 \text{ kg/cm}$) で算出した値の小さい方を採用した。

図-10 毒ガスの緊急遮断装置の代表例

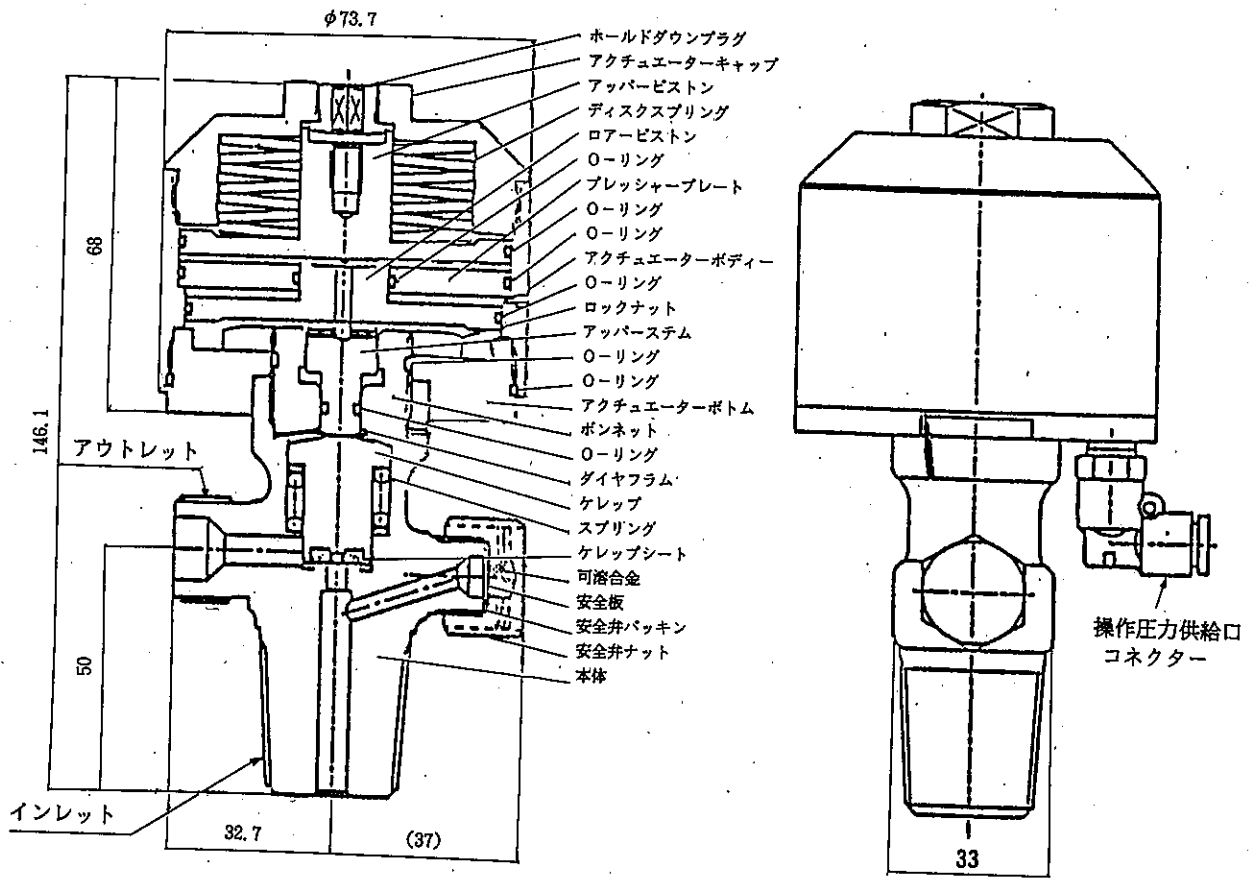


図-11 パージ方式の代表例

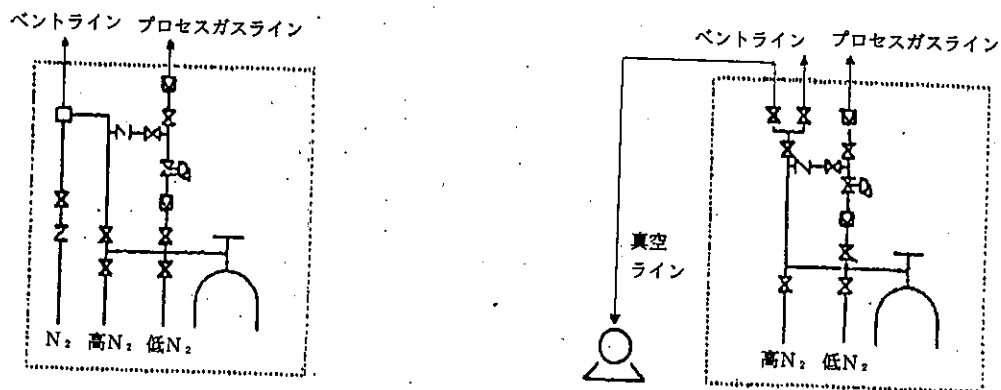


図-12 毒性ガス配管の二重構造例

① 加圧法

不活性ガス (N₂等) にて外管内部を加圧放置する。
 圧力変化で漏えいの有無を判断する。

② 真空法

真空ポンプにて外管内部を真空状態にし、真空度の変化で漏えいの有無を判断する。

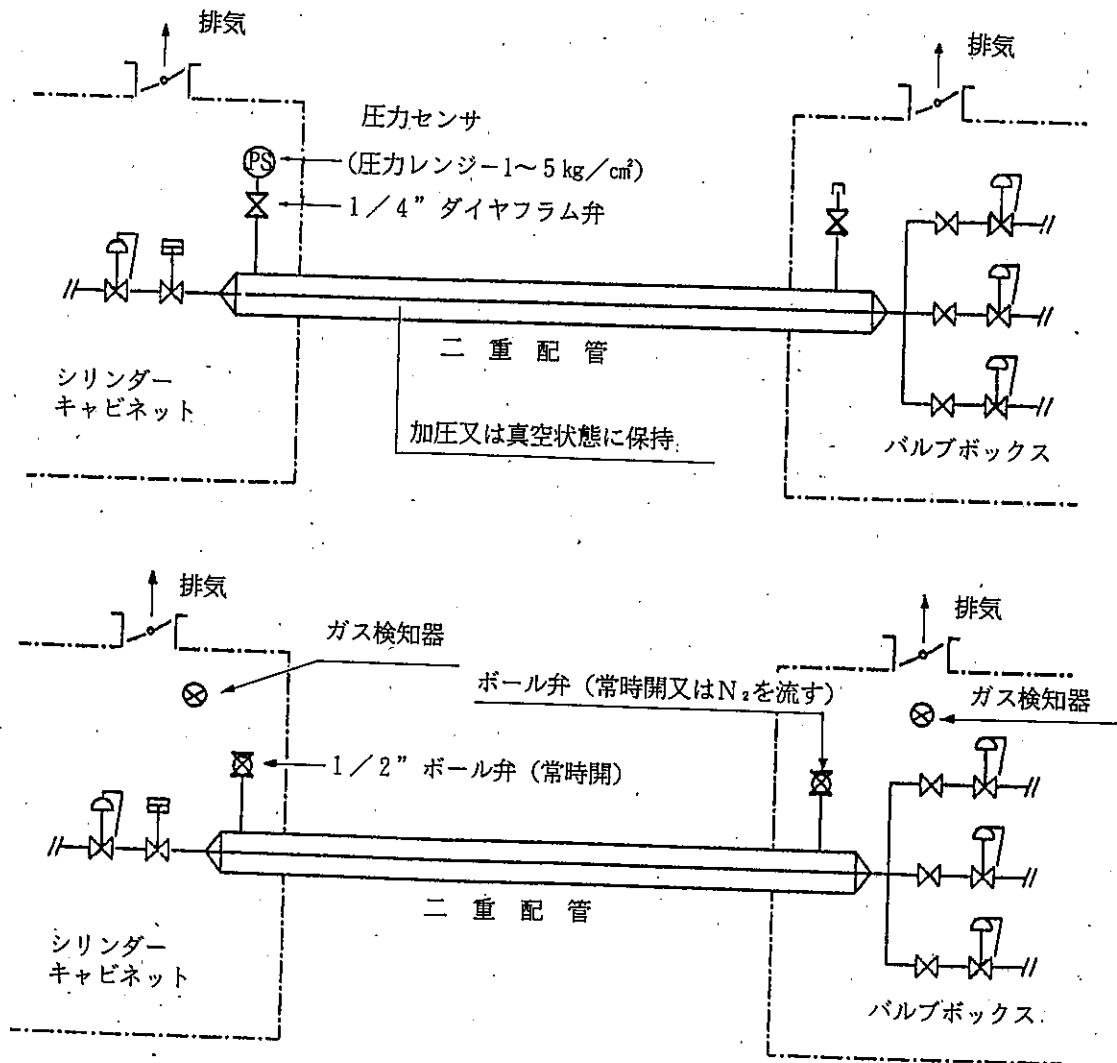


図-15 転倒、滑動防止の例

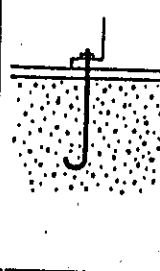
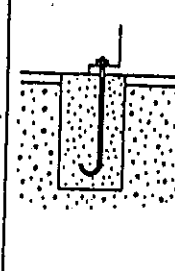
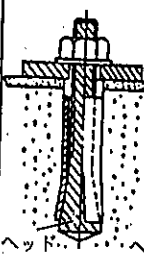
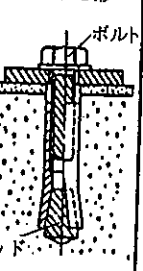
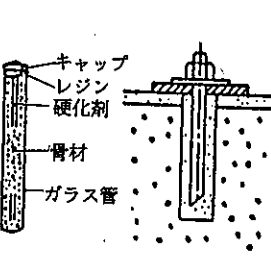
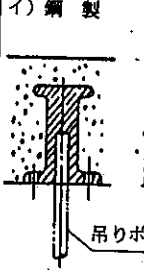
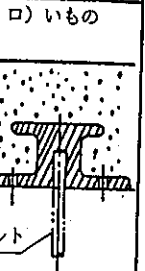
① アンカーボルトによる固定

アンカーボルトなど
機器のストップ及び配管サポート部材は、アンカーボルトなどその他の方法で、機械基礎、建物の床スラブ下面、天井スラブ下面、コンクリート壁面などに固定する。

アンカーボルトなどの施工法
アンカーボルトなどの施工法には、次に示すものがあり、これらのアンカーボルトなどの要領を、表に示す。
(i) 埋込アンカー

- (ii) 箱抜きアンカー
- (iii) 後抜きアンカー
 - (a) メカニカルアンカー
 - (b) 樹脂アンカー
- (iv) インサート金物

表 アンカーボルトなどの施工法

(i) 埋込アンカー	(ii) 箱抜きアンカー	(iii) 後抜きアンカー		(iv) インサート金物
		(a) メカニカルアンカー	(b) 樹脂アンカー	
		(イ) おねじ形  (ロ) めねじ形 		(イ) 鋼製  (ロ) いもの 
基礎コンクリート打設前にアンカーボルトを正しく位置決めセットし、コンクリートを打設と同時にアンカーボルトの設定が完了する方式。	基礎コンクリート打設時にアンカーボルト設定用の箱抜き孔を設けておき機器などの据付時にアンカーボルトを設定し、モルタルなどでアンカーボルトを固定埋込む方式。	躯体コンクリート面にドリルなどで所定の穴を明けアンカーをセットしたうえで下部を機械的に拡張させて、コンクリートに固着させる方式 この方式には (イ) おねじ形 (ヘッドとボルトが一体のもの) (ロ) めねじ形 (ヘッドとボルトが分離しているもの) の2種類があり、強度が著しく異なる。	躯体コンクリート面に所定の穿孔をし、その内に樹脂および硬化促進材、骨材などを充てんしたガラス管状カプセル(上部参照)を挿入し、アンカーボルトをその上からインパクトドリルなどの回転衝撃によって打ち込むことにより、樹脂硬化剤、骨材や粉碎されたガラス管などが混合されて硬化し、接着力によって固定される方式。	コンクリート打設時に埋込まれたねじを切った金物で、配管などを支持する吊ボルトなどをねじ込み使用する方式。

② チェーン等で補捉

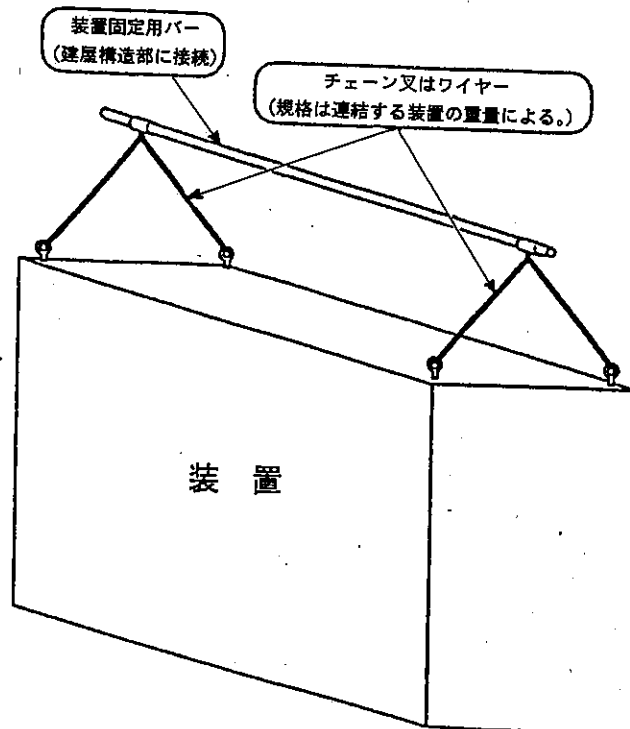


図-16 半導体工場における換気の系統別の例

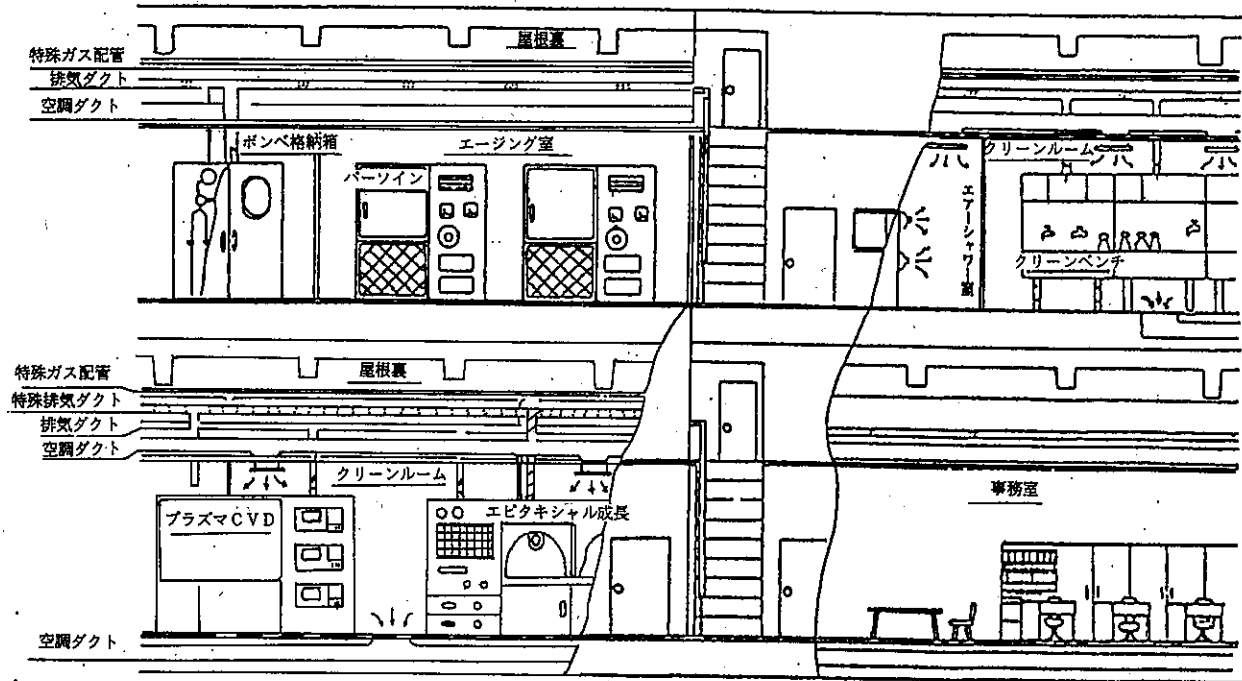


図-17 保安設備の概念図

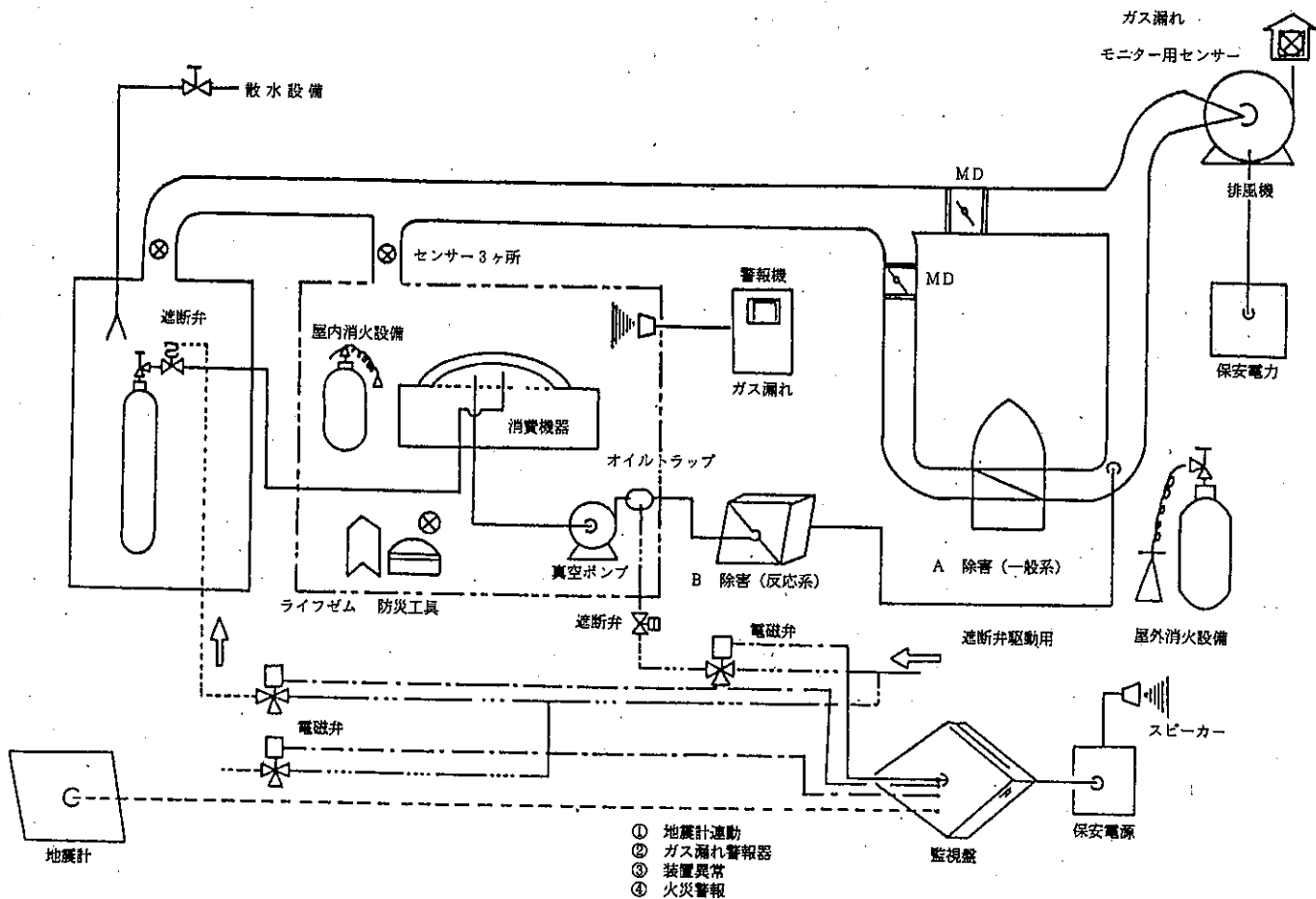


表-3 ガス系消火器の性能比較

	粉末消火器	ハロン消火器	炭酸ガス消火器
能力単位	B-10	B-10	B-10
総重量	8.0kg	8.0kg	8.0kg
薬剤重量	4.5kg	4.5kg	4.5kg
全高	572mm	572mm	572mm
胴径	127mm	127mm	127mm
放射時間	約1.7秒	約1.7秒	約1.7秒
放射距離	3~5m	3~3.5m	3m

第8節 高圧ガス貯蔵設備基準解説

1 目的

東京都においては、過密な都市環境であり、高圧ガス施設が災害を発生したときに付近住民等に及ぼす影響は大きなものとなることから、従前から貯蔵設備の耐震及び耐火構造の強化を図ってきた。（昭和60年11月1日改定、60環助高第228号「容器置場設置基準」）

平成7年1月17日に発生した阪神淡路大震災における高圧ガス関係の被害状況を見ると、容器による貯蔵設備のほとんどにおいて容器の転倒現象が生じている。

このことから、第一に、容器の転倒防止措置の強化、第二に、同震災では大火災が発生しており、貯蔵設備が外部火災に対して耐火性を有すること、第三に、貯蔵設備内部でガスの漏えい及び爆発等があっても外部に二次災害を与えないために、貯蔵設備の耐衝撃性の強化、及び第四に、貯蔵設備の耐震性の強化が必要である。

このために、従来の「容器置場設置基準」を見直し、高圧ガス施設安全基準に位置付けした。

2 適用範囲

この基準の適用範囲は、震災時に容器の破裂等の二次災害で周辺環境に大きな影響を及ぼすおそれのある貯蔵設備として、従来から行政指導してきたもののうち、特殊高圧ガス、可燃性ガス（液化石油ガスを含む）、毒性ガス及び酸素に係るものを対象とした。

貯蔵設備の規模は、災害発生時に比較的広範囲に影響を及ぼす規模として、液石法の販売事業にかかる容器置場の規模、保安法の貯蔵所の規模を検討して定めた。

容器に接続される配管等の高圧ガス設備については、他の施設基準で定められているので、この基準では規定しない。

なお、充てんプラットホームは容器置場として定義されているが、充てん作業のための場所であり、容器は一時的な停滞であって、かつ、作業性の点で壁の設置が困難なことから対象外とした。ただし、充てんプラットホーム上に充てん作業以外の用途の貯蔵設備を設置した場合はこの基準の適用を受ける。

酸素のみで面積が25㎡未満の貯蔵設備及び不活性ガスの貯蔵設備については、この基準の適用外としたが、外部火災や火気等の防護、及び第三者などの侵入防止のために、不燃性の壁及び屋根を設けることが望ましい。また、容器の転倒防止措置については、この基準に準ずることとする。

3 用語の定義

- (1) 貯蔵設備とは、容器を貯蔵するための構造物、付属物及び保安のための装置等をいい、ガス設備を含まない。
- (2) 障壁の材料がコンクリート造又はC種コンクリートブロック（JIS A 5406）造の場合の配筋は、直径が9mm以上の波形鉄筋を縦横40cm以下のピッチとし、C種コンクリート造りにあつては、主筋（角筋）は直径が13mm以上とする。

また、鉄筋の交叉部分は溶接接続又は鉄線で結束する。なお、コンクリートブロック造の場合には、ブロック空洞部はコンクリートモルタルを充てんすること。

- (3) 壁の材料がコンクリートブロック造にあつては、壁の最上部に臥梁（高さ20cm以上、厚さ15cm以上、直径9mm以上の鉄筋をわく組配筋し、その鉄筋は壁筋と連結していること。）を設けること。
- (4) 壁の高さは臥梁を含めて1.8m以上、かつ、4m以下とすること。
- (5) 壁の材料が鋼板の場合は、基礎等の下部鉄筋と溶接接続すること。
- (6) 壁の基礎は、耐震性を有する構造であること。

4 貯蔵設備の構造

- (1) 基礎及び床は耐震性を有する構造とすること。なお、床は容器の転倒防止と容器底部の腐食防止のため、コンクリート造とし、そのレベルは地盤面以上の高さとする。ただし、貯蔵設備を地盤面下に設置した場合は、この限りでない。
- (2) 壁は、所定貯蔵数量又は容器置場面積以上の貯蔵設備について、保安法及び液石法の基準では貯蔵設備の床面積又は貯蔵数量に応じた保安距離を保有し、かつ、火気等に対して所定の距離を保有すれば壁の設置は不要であるが、東京都においては、この基準の目的及び適用範囲で記述したような理由で障壁構造の壁を設置することとした。

壁の基礎は床の基礎と一体構造とすること。

- (3) 屋根の材料はスレートでもよいが、アスベストの公害問題があることから、スレート以外の液石法規則関係基準の例示材料とすることが望ましい。
- (4) 扉を内側引戸方式としたのは、漏えいガスの爆発や容器の破裂災害時の際に、扉が外部に飛ばされることを防止するためである。したがって、基準で定めているただし書の開戸方式についても、内側設置並びに内側に開く方式にすることとした。

壁と扉の取り合いは、原則として扉の端部4辺の30mm程度以上が壁にかぶる構造とする。ただし2枚引戸の場合は3辺とする。

- (5) 換気口は、漏えいガスの拡散と容器の温度上昇防止措置である。したがって、換気口からは漏えいガスが流出することになるので、可燃性ガス、酸素及び液化石油ガスの貯蔵設備の換気口から2m以内に火気等があつてはならない。

換気口が壁の2面の場合のみは、壁の中心部分であつて相互に正対する位置に設けること。また、壁の中心部分以外の場合は、対角位置に設けること。

また、強制換気装置には、停電時に30分以上継続して運転できる能力の保安電力を有すること。

ガス漏えい時に作動する強制換気装置はガス漏えい検知警報設備と連動するものであること。

5 プラットホーム

プラットホームは専ら容器の搬出入の用に供する場所であるから、この場所を貯蔵設備とし

て使用してはならない。したがって、作業上の最小必要面積を認めたものである。

6 転倒転落防止措置

- (1) 阪神・淡路大震災においては、従来のフックと鎖掛け方式の容器のほとんどが転倒した。これは、鎖掛けが1か所で、かつ、鎖にたるみがあったために、鎖から脱落又は壁、支柱のフックが切断されたことによるものである。

このことから、鎖掛け方式の場合は、十分な強度を有するフックと容器の上下2か所を固定することとする。また、鎖掛け方式よりも強度を有するバンドで固定することが望ましい。

- (2) 横置きが許されている小容器を棚に貯蔵する場合は、V字型溝とバンドなどにより転落しないように固定する。この場合、棚は床、壁に耐震上支障ないように固定する。

また、容器の内容積が1000ℓ以上の横置き容器（バルク用容器を含む。）は、V字型溝又は半円型溝付きの架台に載せてロープ又はバンドで固定すること。この場合、架台は床に耐震上支障ないように固定すること。

- (3) 長尺容器による貯蔵の場合は、全車輪に車止めを設け、台上の容器は十分な強度を有するロープ又はバンドで車体に固定すること。

7 保安距離

- (1) 第二種保安物件は新築、改築又は増築される確率が高く、貯蔵所の設置時点の周囲環境の維持が困難な場合が多い。

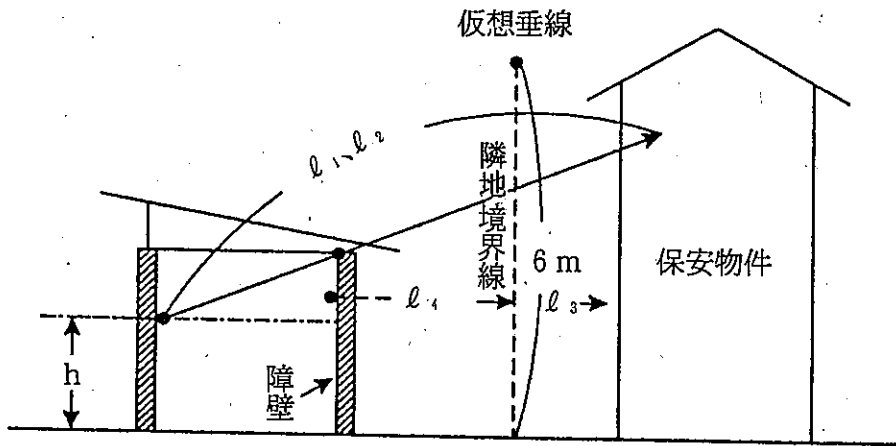
このため、予め第二種保安物件に対する所定の距離は、自己所有又は占有敷地内で確保することとした。

- (2) 公園等の等には、軌道敷、森林が含まれる。
- (3) 第一種保安物件は、一般的に計画が予め明らかになっている場合が多いので、あえて、自己所有敷地又は占有敷地内としなくてよいこととした。

8 斜角距離

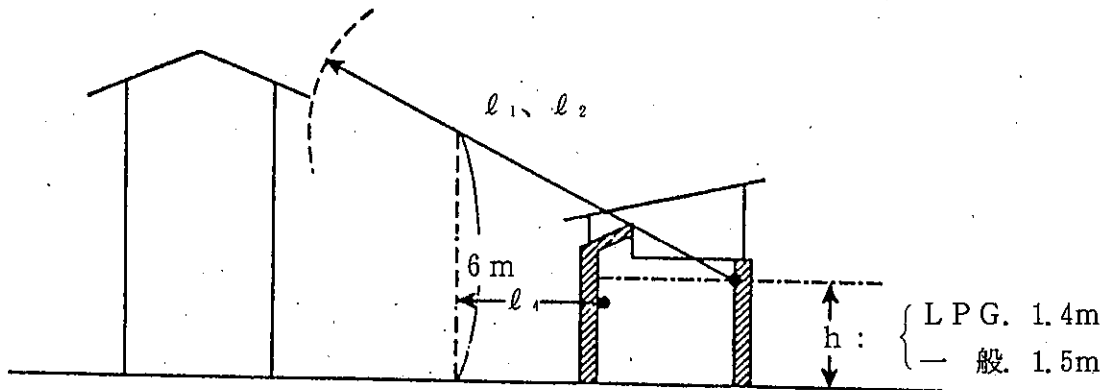
容器等の破裂片の飛散により周囲の環境（保安物件）に被害を及ぼさない措置として、斜角距離の確保を定めた（液石法、照会・回答、昭和58年10月26日、58保安第81号を参考とした）。

(1) ただし書きの、アオリ又はたれ壁の必要のない場合

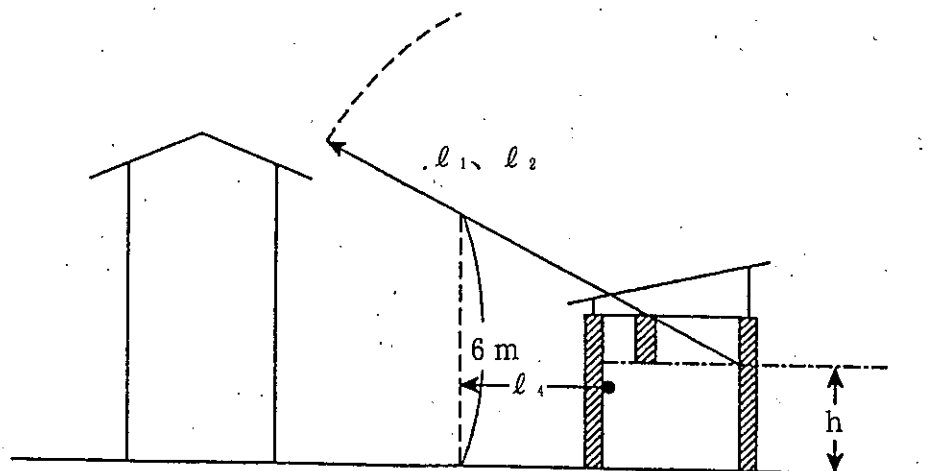


仮想垂線 6 m以内に保安物件が見える場合で、第一種及び第二種置場距離が保有されている。

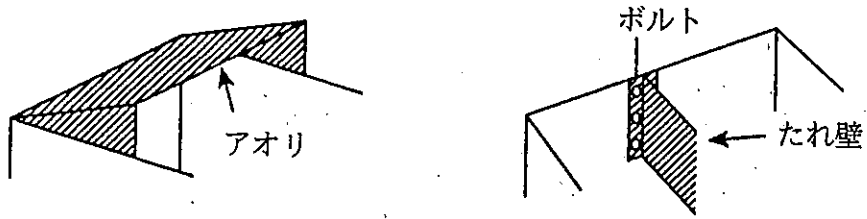
(2) アオリとは、斜角距離が確保できない場合に、壁の上部に傾斜角をもたせて設置する壁をいう。



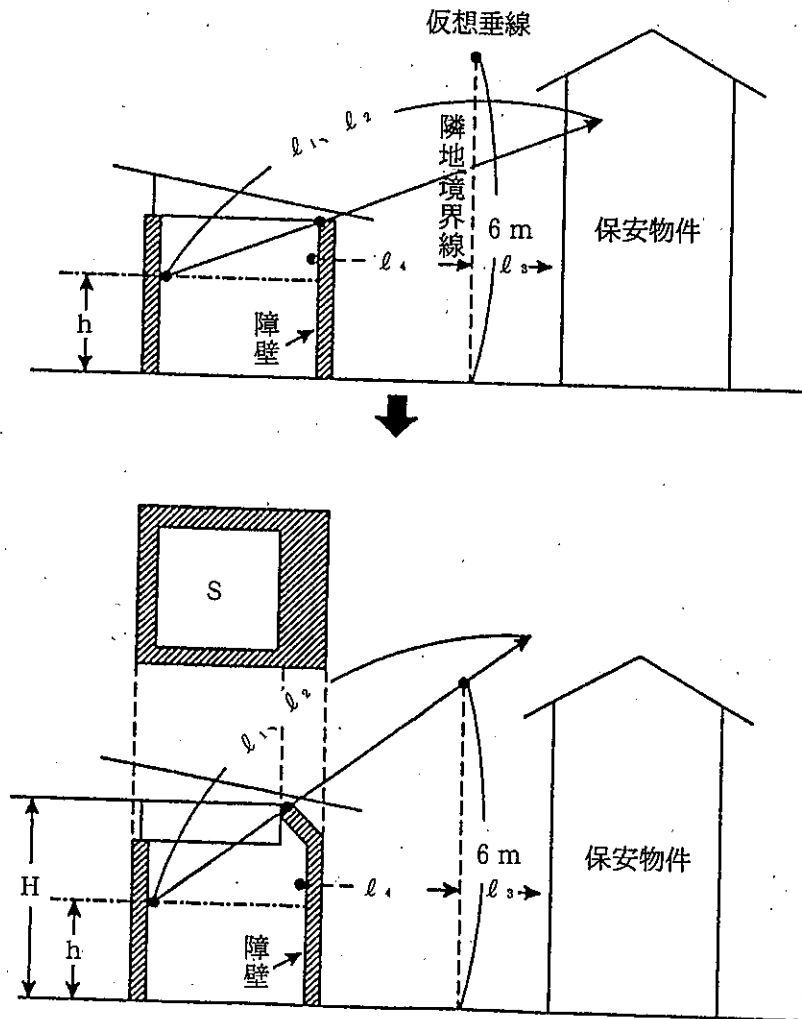
(3) たれ壁とは、斜角距離が確保できない場合に、貯蔵設備の上部に梁状に設置する壁をいう。



(4) アオリ及びたれ壁の設置方法



- ア アオリは貯蔵設備の壁の配筋と連結していること。
- イ アオリの両端は、側壁と連結していること。
- ウ たれ壁の下端は、床面から 1.8m以上の高さとする。
- エ たれ壁の両端は、貯蔵設備の壁の配筋と連結していること。又は側壁に通しボルトで上下2か所以上を固定すること。



h : LPG → 1.4m、一般 → 1.5m

H : 壁の最高の高さ → 4m

S : アオリ又はたれ壁の水平投影面積を除いた置場面積 → 50%以上

9 貯蔵量の算定

- (1) 配管に接続して貯蔵する場合で、容器が未接続であっても容器が接続されているものとみなす。
- (2) ガスの数量の算定は、圧縮ガスにあつては、容器の内容積に最高充てん圧力を乗じた数値、液化ガスにあつては、保安法容器保安規則第22条の算式により得た数値とする。
また、液化ガス2.5kgを1㎡と換算する。
- (3) 面積の算定は、壁に囲まれた内面積とし、貯蔵数量の算定にあつては、内面積から通路としてその20%以上の明確に区分された面積を減じた面積に応じて算定する。

10 防災計画書の作成

防災計画書の作成対象者は、

- (1) 貯蔵するガスの種類が可燃性ガス、毒性ガス又は酸素であつて貯蔵するガスの数量が、300㎡以上の貯蔵所の所有又は占有者
 - (2) 特定高圧ガス消費者
 - (3) 販売に係る高圧ガスの種類が可燃性ガス、毒性ガス、又は酸素であつて、容器置場の面積が12㎡以上である販売業者
- であり、これらの者は、事業所に当該計画書を掲示するとともに、従業員及び周辺住民の安全の確保に務めなければならない。

第9節 液化石油ガス施設基準（新設）解説

1 はじめに

液化石油ガスは、全国の工場の燃料、原料、一般家庭、業務需要先及びタクシー等の車両用燃料として、各所、各分野で広く利用され、生産、生活に欠くべからざるものとなっている。

これらの液化石油ガスを利用する施設のうち、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）で規定する第1種製造事業所、特定高圧ガス消費者は、平成9年3月末現在、都内において容器充てん所35か所、モーターガススタンド109か所、工場その他11か所、合計155か所である。

これら事業所は、臨海部の大型基地からタンクローリ車によって液化石油ガスを受入れ、貯蔵施設に貯蔵した後、大型から小型容器やタクシー、車両等に充てんしたり又は気化器を通じて消費する形態をとっている。

また、立地条件をみても、大半の事務所周辺には、一般民家、商店、事務所等が密集し、営業用スタンドの多くも、公道に直接面しているという状況にある。

液化石油ガス施設の地震対策は、火災対策と密接不離な関係にあり、仮に地震時に大量の液化石油ガスが漏えいすると着火して火災が急速に拡大し、事業所周圍の民家、道路、避難場所等に大きな被害を与え、混乱状態に陥れる可能性は十分考えられる。

そこで、地震時に、これらの施設の被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、貯槽及び施設が破壊されない構造とすること、仮に破壊された施設から液化石油ガスが漏れてもその量を最小限にくい止める措置を考え、かつ、被害は施設内にとどめる措置を考えるべきである。

〔液化石油ガス設備が破壊しない措置〕

液化石油ガスの製造、貯蔵、消費時に用いる貯槽は、高圧ガス保安法で定める設計圧力で作られており、貯槽本体が地震で破壊することは考えがたい。

ただし、貯槽と配管等の固有周期の差異等により、貯槽と配管等の接合部が破損することは考えられないことではない。

そこで、元バルブ、安全弁、液面計及びその他取出し管を貯槽本体と一体化し、緊急遮断装置は配管架台等に固定することにした。

〔液化石油ガス設備が破壊しても、液化石油ガス漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 貯槽内の保有量をできるだけ少なくする。
- (2) 貯槽の取出し管の位置はその上部とする。ただし、地上貯槽はこの限りでない。
- (3) 緊急遮断装置を設置し、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させる。

〔液化石油ガスが漏えいしても、被害をできるだけ施設内にとどめる措置〕

貯槽は原則として地盤面下に埋設した貯槽室内に設置する。

2 貯槽室等

- (1) 貯槽室の設置場所について

貯槽は原則として地盤面下に埋設した貯槽室内に設置すること。ただし、貯槽と敷地境界

との距離が50m以上ある場合はこの限りでないこととした。

- (2) 「貯槽室は耐震性を有する構造」とは
 本基準の第2節基礎等基準に従って設計するものとする。
- (3) 貯槽室内へ設置する三方式の利点、欠点について

表-1 貯槽室内へ設置する三方式

	砂 詰 め 方 式		強 制 換 気 す る 方 式		水 没 さ せ る 方 式	
	利 点	欠 点	利 点	欠 点	利 点	欠 点
点検の容易		貯槽外面及び貯槽室内の面を掃除する点がある。	貯槽外面及び貯槽室内の面を掃除する点がある。		貯槽外面及び貯槽室内の面を掃除する点がある。	
震動の吸収	地震時に収まらざる揺れを吸収する。			地震時に収まらざる揺れを吸収する。	地震時に収まらざる揺れを吸収する。	
浮力						アンカーボルトに引力が加わっている。
腐食		乾燥した川砂が貯槽内に溜まり、腐食を促進する。	腐食防止対策がとれている。			電食防止措置が必要である。
維持管理		砂詰りや水漏れなどの発生を防止する必要がある。		換気設備の点検や保守が必要である。		水没時の水位確認や排水設備の点検が必要である。

地盤地耐力		貯槽及び貯槽内の重量の重た重地である。	貯槽及び貯槽内の重量の重た重地である。		
漏えいガスの検知		困難である。	容易である。		容易である。
騒音				換気発生音が騒音で必要	か風一すが対策を要する。
安全性	ガス漏えい時に貯槽内に滞留する量が少く、外部等に果たない。			ガス貯留が多量に発生する可能性がある。	時にが外周に漏れやすい。

(4) 貯槽室内の防水措置対策について

防水のための措置としてレディミクストコンクリートを使用し、水蜜コンクリートにて施工する。コンクリートの継目には、止水板を設け継目から浸水しないように施工すること。コンクリート打込み後、貯槽室の内面に無機質系浸透性塗布防水養護剤を塗布し、防水すること。

(5) 貯槽の腐食防止対策について

次のア又はイの基準により腐食を防止する措置を講ずるものとする。

ア 電気防食による場合

(7) 下地処理

関係基準「6 地盤面下にある部分の腐食を防止する措置」中、1により下地処理（一種ケレンに限り、かつ、化学薬品によるものを除く）をすること。

(4) 塗装

次の表-2の塗装標準仕様の例により塗装すること。この場合、塗装の前に油脂、じんあい、水分その他塗装に支障のある付着物を入念に除去すること。

表-2 塗装標準仕様

工程	使用塗料	乾燥後の標準膜厚 (μm)	下塗と上塗との間の乾燥所要日数 (20℃)
下塗	ジンクリッチプライマー	20	有機質 1日 無機質 2日
上塗	タールエポキシ樹脂塗料 (JIS K 5664)	240	

- 〔備考〕
- 1 ジンクリッチプライマーには、有機質のものと無機質のものがあるが、乾燥塗膜中の亜鉛末は有機質のものにあつては70%（重量）以上、無機質のものにあつては80%（重量）以上含むものとする。
 - 2 塗装回数は、下塗を1回以上、上塗を3回以上とし合計膜厚がそれぞれの表の数値以上になるようにする。（乾燥所要日数として各回1日以上の間を設けること。）

(ウ) 電気防食

次の①～⑤までに定めるところにより電気防食を施すこと。

① 他の施設との絶縁

貯槽とこれに接続されている配管、基礎ボルト等及びコンクリート中の鉄筋とを適切な方法で絶縁すること。

② 方式の選定

電気防食の方式は、原則として③に定める流電陽極方式とするが、大規模な貯槽にあつては④に定める外部電源方式とすることができる。

いずれの方式による場合も、防食対象全体に十分な防食効果が及ぶように考慮し、さらに隣接の他の区の施設に悪影響を与えないように措置すること。

③ 流電陽極方式

流電陽極方式の設計施工においては、次の点に留意すること。

陽極は、亜鉛合金又はマグネシウム合金の中から、環境条件に適合するものを選択すること。

陽極は、防食対象の各部分に十分な防食電流が流入するように配置すること。

④ 外部電源方式

外部電源方式の設計施工においては、次の点に留意すること。

a 「電気設備に関する技術規準を定める省令」（昭和40年通商産業省令第61号）に準じて行う。

b 陽極は、防食対象の各部分に十分な防食電流が流入するように配置する。

c 電気防食設備を「工場電気設備防爆指針（ガス蒸気防爆）」（労働者産業安全研究所技術指針）による危険場所に設置する場合は、同指針に準じて設置する。

⑤ 電気防食効果の判定

使用する照合電極の種類に応じて、対地電位が次の値（単位ボルト）以下であり、

かつ、過防食による悪影響を生じない範囲内であること。「海水塩化銀電極 -0.78 、飽和硫酸銅電極 -0.85 、飽和カロメル電極 -0.77 」

イ その他の方法による場合

(ア) 下地処理

関係規準「6 地盤面下にある部分の腐食を防止する措置」の1により下地処理をし、2、4及び5による塗装をすること。

(イ) 砂詰め方式の場合は、前記の塗装の上に厚さ10mm以上のアスファルトルーフィングを施すこと。

(ロ) 施工後、ピンホールのないことを確認すること。

(エ) アンカーボルトは SUS304 等腐食に材料を使用し、貯槽据えつけ後も露出部はアスファルト等で防食措置を施すこと。

3 防液堤

「防液堤は耐震性を有する構造」とは、本基準の「第2節 基礎等基準」に従って設計することをいう。

4 貯槽及び取出し管等

(1) 「貯槽は耐震性を有する構造」とは、高圧ガス保安法、規則、告示その他関係基準によることをいう。また、地下貯槽の場合は、事業所周囲の状況等からJIS B 8242「液化石油ガス横置円筒形貯槽の構造」に基準化されている30 t以下とすることが望ましい。

(2) 「貯槽室と一体化」とは、例えば、図-1のとおりである。

(3) 「取出し管等の位置」

ア 貯槽が地震に比較的弱いと考えられる部分は取出し管接合部である。これらの取出し管を貯槽上部に設けることにより、地震時に万一取出し管が破損しても全量の液流出を防ぐことができる。

イ 地上貯槽については、その構造がJIS B 8242「液化石油ガス横置円筒形貯槽の構造」に決められており、下部取出しを標準としている。また原則として敷地境界との距離が50m以上ある場合のみ地上貯槽が認められていることから下部設置を認めることとした。

ウ 「地上貯槽の取出し管等は、貯槽基礎等と一体化したサポートに固定すること」とは、例えば図-2のようにすることが望ましい。

(4) 「貯槽の配管取付け部（ノズル部）は、地震時の震動による変形、破壊に耐えられる構造」とは、貯槽本体に取付けるノズルは、JIS B 8242に基準化されている一体形ノズル以上のノズルとすること。

5 貯槽の附属設備

(1) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が保持されること」とは、停電しても操作用空気圧の圧力が予備空

気源や、窒素などにより保持されていること。

イ 「感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備と連動させること」とは、感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備の閉指令で作動させるようにする【図-3参照】。ただし、感震器、ガス漏えい検知警報設備の誤動作による日常のトラブルを考慮すること。

ウ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤動作の場合に緊急遮断装置が安全に働くことをいう。即ち、空気圧又は油圧等が抜けた場合、緊急遮断弁は閉とする。

エ 位置と数について

緊急遮断装置は、液化石油ガス受入配管及び出口配管に設けること。ただし、液状の液化石油ガスを受入れるためにのみ用いられる配管にあつては、逆止弁をもって代えることができる【図-4参照】。

(2) 安全弁

「必要な距離」とは「液化石油ガス製造事業所火気制限等基準（昭和62年4月1日東京都）」に準拠すること。

(3) 操作ステージ、階段、はしご

操作ステージは原則として貯槽ごとに設けるものとし、軽量で強度のある材料とすること。また、階段はステージと一体化の動きをするよう固定し、地盤面側の下端は固定しないこと。ただし、直立型のはしごの場合は下端を固定する【図-5参照】。

6 配管

(1) 配管系の設計、施工等

高圧ガス保安協会基準KHK302「高圧ガス配管に関する基準」によること。

(2) 設備相互間の配管

設備相互間の配管が短い配管で接続されているような場合、地震時の相対変位を十分吸収できない場合も考えられるので、貯槽及び回転機器との接合部に過大な応力が集中しないよう設備に応じて配管のループ化及びサポートを考慮すること【図-6参照】。

7 静電気除去

人間の静電気を除去するため、除電棒等への接触や帯電防止服の着用等の措置を講ずること。

8 ガス回収設備

(1) 「ガス回収設備」とは、液化石油ガス容器の残ガス（液化ガスを含む）又は容器に過充てんした場合のガスを回収する設備をいい、一般に次の3つの方式等がある。

ここで再液化貯槽及び残ガス回収熱交換器の内容積は6000ℓ未満とし、熱交換し、ガスを回収することから周囲の条件を考慮し、地上貯槽を可とする。

設備の構成

(7) コンプレッサーを用いる方式【図-7、図-8参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダー

移充てん弁、高圧ホースで構成され、残ガス容器又は過充てんガス容器を1本以上装着できる集合ヘッダーをいう。

附属機器：容器転倒台、圧力計、弁、ホース類

② 残ガス回収貯槽（又は残ガス回収熱交換器）

横型円筒型貯槽とし、内部点検用マンホールを取付けること。

a 残ガス回収貯槽

残ガス又は過充てんガス容器から回収したガスを一時貯蔵するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備

b 残ガス回収熱交換器（液化石油ガス方式）

残ガス又は過充てんガス容器から熱交換器のシェル（槽）部に回収したガス（液）をガスコンプレッサーにて蒸発させ、このコンプレッサーを通して加熱した液化石油ガスを熱交換器内のコイル管にて再液化させガス回収するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備、コイル

c 残ガス回収熱交換器（水冷式）

aで回収したガス（液）をガスコンプレッサーにて蒸発させ、このコンプレッサーを通して加熱した液化石油ガスを熱交換器内のコイル管にて水冷却し、再液化させガスを回収するものをいう。

附属機器：元弁、コイル

③ 再液化貯槽

ガスコンプレッサーにより②のb又はcで再液化した液化石油ガスを貯蔵するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備

④ ガスコンプレッサー

残ガス又は過充てんガス容器の液化石油ガスを②のa又はbへ回収し、ガスコンプレッサーにより、蒸発加熱し、②のa又はbのコイル管を通して冷却再液化し③へ移送するコンプレッサーをいう。

附属機器：耐爆モーター、気液分離器、圧力スイッチ、圧力計等

⑤ 移送用流量計

③の液化石油ガスを製品貯槽へ移送するときに流量管理するものをいう。

以上①残ガスヘッダー、②のa残ガス回収貯槽、②のb残ガス回収熱交換器（液化石油ガス式）、③の再液化貯槽、④ガスコンプレッサー及び⑤移送用流量計を用いる方式と、上記のうち②のb残ガス回収熱交換器（液化石油ガス式）を②のc残ガス回収

熱交換器（水冷式）にかえて残ガスを回収する方式の2通りがある。

(イ) ポンプを用いる方式【図-9参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダーは、(7)の①による。

② 残ガス回収貯槽は、(7)の②のaによる。

③ ポンプ

a プランジャーポンプ

残ガス又は過充てんガス容器からの液を吸引し、②へ圧送回収する。又は②より他の容器又は製品貯槽へ圧送する。

附属機器：耐爆モーター、リリーフ弁、ストレーナー

b ダイヤフラムポンプ

③のaと同様な方法により回収する。

附属機器：耐爆モーター、リリーフ弁、ストレーナー

(ウ) 手押しプランジャーポンプを用いる方式【図-10、図-11参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダーは、(7)の①による。

② 残ガス回収貯槽又は空容器

a 残ガス回収貯槽は、(7)の②のaによる。

b 空容器は、流通している空容器とする。

ここで空容器を用いて回収する場合は、空容器への回収量、過充てん防止の確認のため計量秤を用いること。

③ 手押しプランジャーポンプ

残ガス又は過充てんガス容器から液を吸引し、②へ圧送回収するか、②から他の容器又は製品貯槽へ圧送する。ここで残ガス又は過充てんガス容器を転倒する場合は、専用の転倒台を用いて容器を固定し、作業を行うこと。

(2) 残ガス（液化石油ガスを含む）又は過充てんガス容器のガス回収について
容器の残ガス又は容器の過充てんした場合のガスは、ガス回収設備により回収する。

9 保安設備

(1) 保安電力

ア 「保安上の操作機能の維持」とは、停電になった場合、自動的に保安電力又は自家発電設備に切り替わり、ガス漏えい検知警報設備、感震器の作動及び防消火設備の運転等ができるものであること。

また、施設内の照明については停電後、保安上の操作に必要な照度を維持できる非常用照明を取付けること。

イ 「保安電力設備室は耐震性を有する構造」とは、保安電力設備室の耐震性は、耐震設計基準に適合する構造をいう。また間仕切り等の区画構成材については、区画材の破損、転倒等による自家発電設備、附帯設備等への二次的被害及び機能障害を防止するため鉄筋コンクリート造りとする。

ウ 自家用発電設備、燃料タンク等の地震対策

自家用発電設備、燃料タンク等は、地震による移動、転倒等を防止するため、本体及び架台をアンカーボルトにより堅固に固定する。また、これらの本体、架台のアンカーボルトによる固定は水平及び垂直に働く地震力に耐えるもので、1面当たり4点以上の支持とする【図-12参照】。

エ 燃料配管等の支持

燃料配管及び冷却水配管等は、バルブ等の重量物の前後及び適当な個所で軸直角二方向の拘束等有効な支持をする。なお、配管の曲がり部分、壁貫通部等には可とう管を用い、可とう管と接続する直管部は三方向の拘束支持とする【図-13参照】。

オ 排気管

自家用発電機の排気管は高温であるため、排気管に熱膨張による過大な応力が生じないように、かつ、地震時に過大な変位が生じないように支持する【図-14、図-15、図-16参照】。

カ 保安電力の機能は、2時間以上失わないものとする。

キ 保安電力設備は1か月に1回以上作動状況の検査を行い、正常に作動することを確認し、使用する場合に支障のないように維持すること。

ク 保安電力設備の配線工事は「第13節 電気・計装設計基準（新設）」により、施工すること。

詳細は（社）日本内燃力発電設備協会の「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(2) 感震器

ア 感震器を設置する場所は地盤面上とし、大型車及び回転機器等の振動による影響を受けない場所とするか、又は堅固な基礎の上に建設された建物（低層階が望ましい）に設置すること。

イ 震度の表示及び警報部の取付け場所

作業員の常駐場所とし、外部機器類と連動できる構造であること。

ウ 複数感震器の設置

複数の感震器によりチェック体制を取る場合は、緊急時において確実に作動するようなシーケンスとすること。

エ 感震器の設定値

感震器の設定加速度は原則として150ガル以下とする。

オ 防護柵の設置

感震器本体を設置する周囲にはフェンス等による防護柵を設けることが望ましい。

カ 感震器の基礎の作り方

感震器を建屋床に設置する場合は、床と感震器の基礎を一体化する。この場合、まず始めに基礎周囲の床面を切欠き床鉄筋を出す。次に床面から基礎上面までの高さを床の厚さの1/1.5以下とする。もしも、床の厚さが十分でない場合は、下部を掘り下げ底部に栗

石を入れて固め、床鉄筋と基礎鉄筋を結束し、完全に一体化する。最後に型枠を製作し、基礎コンクリートを流し込み感震器用基礎ボルトを埋め込む。

なお、基礎の高さは、人為的不注意による浸水や人などが直接機器に接触することを防止するため、約10～30cm程度高くする【図-17参照】。

(3) ガス漏えい検知器警報設備

ア 濃度及び警報の表示部取付け場所について

事務所、従業員控室等関係者が常駐する場所に設置すること。また、警報は、作業中作業員が作動確認できる場所（充てん場、受入れ場所等）にも取付けること。

イ 警報設定値

爆発下限界の1/4以下の値とする。

ウ 警報精度

警報設定値に対し±25%以下とし、警報を発するまでの時間は、設定値濃度の1.6倍の濃度において30秒以内であること。

エ 作動確認

ガス漏えい検知警報設備は1か月に1回以上警報の検査（やむを得ない場合は、回路検査にかえることができる）を行い、1年に2回以上検知、警報に係る検査を行い、正常に作動することを確認する。

オ 「従業員に通報するための機能」とは、東京都で設定した「ガス漏えい検知警報設備連動発報部設置基準」（元環助高第312号）に適合することをいう。

10 防消火設備

(1) 貯水槽

ア 貯水槽の耐震性について

貯水槽は耐震構造の鉄筋コンクリート製、鉄板製又はそれと同等以上の強度を有するものとし、地震時に貯水槽上部等から貯水している水が溢れないように施工する。

イ 貯水量について

貯水量は30分間以上連続して放水できる量を保持すること。また、冬期における凍結防止を考慮すること。なお、散水量の算定基準は原則として省令補完基準によるものとする。

ウ 貯水槽への給水について

貯水槽には常時必要な散水量を確保するためのボールタップ等による自動給水装置を設けること。

(2) 散水ポンプ

散水設備には施設専用の散水ポンプを設置することが望ましい。

ア 設置場所

エンジンポンプの場合は、原則として危険場所以外に設置する。

イ 起動方式

原則として電動式ポンプとする。ただし、買電だけの場合はエンジン起動式のポンプ又

は自家用発電設備を併設すること。

ウ 操作位置

散水対象設備から15m（しゃへい物を設けた場合には迂回距離で15m）以上離れた場所に2か所以上設け、その他事務所、従業員控室等、遠隔で操作できること。

エ 作動確認

散水ポンプ等は1か月に1回以上作動状況の検査を行い、正常に作動することを確認する。なお、冬期における凍結には十分注意すること。

(3) 貯槽の附属設備への散水

ア 「元バルブ等への散水について」

地下貯槽の場合、元バルブ及び緊急遮断弁等に確実に散水できるようにすること【図-18参照】。

イ 「クリンガー式液面計の散水について」

地上貯槽の場合、クリンガー式液面計に散水できるようにすること【図-18参照】。

11 障壁について

地上貯槽を設置する場合、貯槽と充てん場との間に障壁を設置すること。

第10節 液化石油ガス施設基準（既設）解説

1 はじめに

液化石油ガスは、全国工場の燃料、原料、一般家庭、業務需要先及びタクシー等の車両用燃料として、各所、各分野で広く利用され、生産、生活に欠くべからざるものとなっている。

これらの液化石油ガスを利用する施設のうち、高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）で規定する第1種製造事業所及び特定高圧ガス消費者は、平成9年3月末現在、都内において容器充てん所35か所、モーターガススタンド109か所、工場その他11か所、合計155か所である。

これら事業所は、臨海部の大型基地からタンクローリ車によって液化石油ガスを受入れ、貯蔵施設に貯蔵した後、大型から小型容器やタクシー、車両等に充てんしたり又は気化器を通じて消費する形態をとっている。

また、立地条件をみても、大半の事務所周辺には、一般民家、商店、事務所等が密集し、営業用スタンドの多くも公道に直接面しているという状況にある。

液化石油ガス施設の地震対策は、火災対策と密接不離な関係にあり、仮に地震時に大量の液化石油ガスが漏えいすると着火して火災が急速に拡大し、事業所周囲の民家、道路、避難場所等に大きな被害を与え、混乱状態に陥れる可能性は十分に考えられる。

そこで、地震時に、これらの施設の被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、貯槽及び施設が破壊されない構造とすること、仮に破壊された施設から液化石油ガスが漏れてもその量を最小限に食い止める措置を考え、かつ、被害を施設内にとどめる措置を考えるべきである。

〔液化石油ガス設備が破壊しない措置〕

液化石油ガスの製造、貯蔵、消費時に用いる貯槽は、高圧ガス保安法で定める設計圧力で作られており、貯槽本体が地震で破壊することは考えがたい。

ただし、貯槽と配管等の固有周期の差異等により、貯槽と配管等の接合部が破損することは考えられないことではない。

そこで、元バルブ、安全弁、液面計及びその他取出し管を貯槽本体と一体化し、緊急遮断装置は配管架台等に固定することにした。

〔液化石油ガス設備が破壊しても、液化石油ガス漏えい量を少なくする措置〕

- (1) 貯槽内保有量をできるだけ少なくする。
- (2) 貯槽の取出し管の位置はその上部とする。ただし、地上貯槽はこの限りでない。
- (3) 緊急遮断装置を設置し、感震器及びガス漏えい検知警報設備と連動させる。

〔液化石油ガスが漏えいしても、被害をできるだけ施設内にとどめる措置〕

貯槽は原則として地盤面下に埋設した貯槽室内に設置する。

2 貯槽室等

- (1) 既存の貯槽用基礎及び貯槽室について検査及び判定並びにその措置等について

東京都環境保全局の「砂詰め地下埋設貯槽に係わる外部検査基準（昭和61年3月）」及び

「地上貯槽及び砂詰め以外の地下埋設貯槽に係わる外部検査基準（平成2年3月）」によるものとする。

(2) 貯槽室の内面を目視により検査した結果、亀裂変形、漏水等の異常があるときは、当該部位及びその周囲をはつり補修する。ただし、当該部位が極めて小部分の範囲であるときは、防水剤等で補修する。

(3) 貯槽室内の防水措置について

防水のための措置としてレディミクストコンクリートを使用し、水蜜コンクリートにて施工する。コンクリートの継目には、止水板を設け継目から浸水しないように施工すること。コンクリート打込み後、貯槽室の内面に無機質系浸透性塗布防水養護剤を塗布し、防水すること。

(4) 防水剤等とは、無機質の成分を含んだセメント状の粉末であり、これに水を加え塗布することによりコンクリート中に浸透して反応し、不透水を形成するものをいう。

(5) 貯槽の基礎

ア 貯槽の基礎ボルトに著しい腐食、変形等が認められたときは、基礎を切り欠きボルトを新しいものと交換する。

新しいボルトをベースプレートに取り付け、切り欠いた基礎は適切なコンクリート用接着剤等で補修する。

イ 基礎コンクリートの検査の結果、異常音、亀裂、欠落等の範囲の狭いときは、欠落部分を充分除去した後、適切なコンクリート用接着剤等を使用し補修する。

欠落部分が広範囲で補修しても十分な強度を保持できないと判断されるときは、貯槽室を更新する。更新時には新設の液化石油ガス施設基準に基づいて貯槽室の耐震化を行う。

(6) 貯槽室の耐震化とは、本基準の第2節基礎等基準に従って設計することをいう。

3 防液堤

(1) 「防液堤は耐震性を有する構造」とは、本基準の第2節基礎等基準に従って設計することをいう。

(2) 防液堤の設置については、用途地域を勘案し、東京都と協議すること。

4 貯槽及び取出し管等

(1) 「貯槽と一体化」及び「貯槽基礎と一体化」とは例えば、【図-1、図-2】のとおりである。

(2) 「取出し管等の位置」

ア 貯槽が地震に比較的弱いと考えられる部分は取出し管接合部である。これらの取出し管を貯槽上部に設けることにより、地震時に万一取出し管が破損しても全量の液流出を防ぐことができる。

イ 地上貯槽についてはその構造上、下部取出しを標準としている。また、原則として敷地境界との距離が50m以上ある場合のみ、地上貯槽が認められていることから、下部設置を認めることとした。

ウ 地下機械室がある場合は、取出し管が貯槽下部設置でも認めることとする。

- (3) 「貯槽配管取付部（ノズル部）は、地震時の震動による変形、破壊に耐えられる構造」とは

貯槽本体に取付けるノズルは、法規に定められた構造のものであり、補強板等の補強を有するものであること。

5 貯槽の附属設備

(1) 緊急遮断装置

ア 「地震時にその機能が保持されること」とは、停電しても操作用空気圧の圧力が予備空気源や、窒素などにより保持されていること。

イ 「感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備と連動させる」とは、感震器、ガス漏えい検知警報設備及び防消火設備の閉指令で作動させるようにする【図-3参照】。ただし、感震器及びガス漏えい検知警報設備の誤動作による日常のトラブルを考慮すること。

ウ 「フェイル・セーフ構造」とは、緊急遮断装置の電気系統、操作系統に異常が生じた場合、又は誤動作の場合に緊急遮断装置が安全側に働くことをいう。即ち、空気圧又は油圧等が抜けた場合、緊急遮断弁は閉とする。

エ 位置と数について

緊急遮断装置は、液状の液化石油ガス受入配管及び出口配管に設けること。

ただし、液状の液化石油ガスを受入れるためにのみ用いられる配管にあっては、逆止弁をもって代えることができる【図-4参照】。

(2) 安全弁

必要な距離とは「東京都液化石油ガス製造事業所火気等制限等基準」に準拠すること。

(3) 操作ステージ、階段、はしご

操作ステージは原則として貯槽ごとに設けるものとし、軽量で強度のある材料とすること。また、階段は、ステージと一体の動きをするよう固定し、地盤面側の下端は固定しないこと。ただし、直立型のはしごの場合は下端を固定する【図-5参照】。

6 配管

(1) 配管系の設計、施工等

高圧ガス保安協会基準KHK302「高圧ガス配管に関する基準」によること。

(2) 設備相互間の配管

設備相互間の配管が短い配管で接続されているような場合、地震時の相対変位を十分吸収できない場合も考えられるので、貯槽及び回転機器との接合部に過大な応力が集中しないよう設備に応じて配管のループ及びサポートを考慮すること【図-6参照】。

7 静電気除去

人間の静電気を除去するため、除電棒等への接触や帯電防止服の措置を講ずること。

8 ガス回収設備

- (1) 「ガス回収設備」とは、液化石油ガス容器の残ガス（液化ガスを含む）又は容器に過充てんした場合のガスを回収する設備をいい、一般に次の3つの方式等がある。

ここで再液化貯槽及び残ガス回収熱交換器の内容積は6000ℓ未満とし、熱交換し、ガスを回収することから周囲の条件を考慮し、地上貯槽を可とする。

設備の構成

(ア) コンプレッサーを用いる方式【図-7、図-8参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダー

移充てん弁、高圧ホースで構成され、残ガス容器又は過充てんガス容器を1本以上装着できる集合ヘッダーをいう。

附属機器：容器転倒台、圧力計、弁、ホース類

② 残ガス回収貯槽（又は残ガス回収熱交換器）

横置円筒型貯槽とし、内部点検用マンホールを取付けること。

a 残ガス回収貯槽

残ガス又は過充てんガス容器から回収したガスを一時貯蔵するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備

b 残ガス回収熱交換器（液化石油ガス式）

残ガス又は過充てんガス容器から熱交換器のシェル（槽）部に回収したガス（液）をガスコンプレッサーにて蒸発させ、このコンプレッサーを通して加熱した液化石油ガスを熱交換器内のコイル管にて再液化させガス回収するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備、コイル

c 残ガス回収熱交換器（水冷式）

②のaで回収したガス（液）をガスコンプレッサーで蒸発させ、このコンプレッサーを通して加熱した液化石油ガスを熱交換器内のコイル管で水冷却し再液化させ、ガスを回収するものをいう。

附属機器：元弁、コイル

③ 再液化貯槽

ガスコンプレッサーにより②のb又はcで再液化した液化石油ガスを貯蔵するものをいう。

附属機器：元弁、安全弁、緊急遮断弁、圧力計、温度計、クリンガー式液面計、ドレンポット、散水設備、接地設備

④ ガスコンプレッサー

残ガス又は過充てんガス容器の液化石油ガスを②のa又はbへ回収し、ガスコンプレッサーにより、蒸発加熱し、②のa又はbのコイル管を通して冷却再液化し③へ移送するコンプレッサーをいう。

附属機器：耐爆モーター、気液分離器、圧力スイッチ、圧力計等

⑤ 移送用流量計

③の液化石油ガスを製品貯槽へ移送するときに流量管理するものをいう。

以上①残ガスヘッダー、②のa残ガス回収貯槽、②のb残ガス回収熱交換器（液化石油ガス式）、③の再液化貯槽、④ガスコンプレッサー及び⑤移送用流量計を用いる方式と、上記のうち②のb残ガス回収熱交換器（液化石油ガス式）を②のc残ガス回収熱交換器（水冷式）にかえて残ガス回収する方式の2通りがある。

(イ) ポンプを用いる方式【図-9参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダーは、(7)の①による。

② 残ガス回収貯槽は、(7)の②のaによる。

③ ポンプ

a プランジャーポンプ

残ガス又は過充てんガス容器から液を吸引し、②へ圧送回収する。

又は②より他の容器又は製品貯槽へ圧送する。

附属機器：耐爆モーター、リリーフ弁、ストレーナー

b ダイヤフラムポンプ

③のaと同様な方法により回収する。

附属機器：耐爆モーター、リリーフ弁、ストレーナー

(ウ) 手押しプランジャーポンプを用いる方式【図-10・図-11参照】

① 容器の残ガス（又は過充てんガス）回収ヘッダーは、(7)による。

② 残ガス回収貯槽又は空容器

a 残ガス回収貯槽は、(7)の②のaによる。

b 空容器は、流通している空容器とする。

ここで空容器を用いて回収する場合は、空容器の回収量、過充てん防止の確認のため計量秤を用いること。

③ 手押しプランジャーポンプ

残ガス又は過充てんガス容器から液を吸引し、②へ圧送回収するか、②から他の容器又は製品貯槽へ圧送する。ここで残ガス又は過充てんガス容器を転倒する場合は、専用の転倒台を用いて容器を固定し、作業を行うこと。

(2) 残ガス（液化石油ガスを含む）又は過充てんガス容器のガス回収について

容器の残ガス又は容器に過充てんした場合のガスは、ガス回収設備により回収する。

9 保安設備

(1) 保安電力

ア 「保安上の操作機能の維持」とは、停電になった場合、自動的に保安電力又は自家発電設備に切り替わり、ガス漏えい検知警報設備、感震器の作動及び防消火設備の運転等ができるものであること。

また、製造施設内の照明については、停電後保安上の操作に必要な照度を維持できる非常用照明を取付けることが望ましい。

イ 「保安電力設備室は耐震性を考慮する」とは、地震時において保安電力設備の移動、転倒等を防止することにより、保安上の操作に支障をきたさないようにするためである。

ウ 「保安電力設備はアンカーボルトにより堅固に固定する」とは、保安電力設備本体及び架台等は強度のあるアンカーボルト4本以上で固定することをいう【図-12参照】。

エ 保安電力設備の定期点検

保安電力設備は1か月に1回以上、作動状況の検査を行い、正常に作動することを確認し、使用する場合に支障のないよう維持すること。

オ 保安電力設備の配線工事等

「第14節 電気・計装設計基準（既設）」により施工する。

詳細は(株)日本内燃力発電設備協会の「自家用発電設備耐震設計のガイドライン」を参考にすること。

(2) 感震器

ア 感震器を設置する場所は地盤面上とし、大型車及び回転機器等の振動による影響を受けない場所とするか、又は堅固な基礎の上に建設された建物（低層階が望ましい）に設置すること。

イ 震度の表示及び警報部の取付け場所

作業員の常駐場所とし、外部機器類と連動できる構造であること。

ウ 複数感震器の設置

複数の感震器によりチェック体制をとる場合は、緊急時において確実に作動するようなシーケンスとすること。

エ 感震器の設定値

感震器の設定加速度は原則として150ガル以下とする。

オ 防護柵の設置

感震器本体を設置する周囲にはフェンス等による防護柵を設けることが望ましい。

カ 感震器の基礎の作り方

感震器を建屋床に設置する場合は、床と感震器の基礎を一体化する。この場合、まず始めに基礎周囲の床面を切り欠き床鉄筋を出す。次に床面から基礎上面までの高さを床の厚さの1/1.5以下とする。もしも、床の厚さが十分でない場合は、下部を掘り下げ、底部に栗石を入れて固め、床鉄筋と基礎鉄筋を結束し完全に一体化する。最後に型枠を製作し、基礎コンクリートを流し込み感震器用基礎ボルトを埋め込む。

なお、基礎の高さは、人為的不注意による浸水や人などが直接機器に接触することを防止するため、約10～30cm程度高くする【図-17参照】。

(3) ガス漏えい検知警報設備

ア 濃度及び警報の表示部取付け場所について

事務所、従業員控室等関係者が常駐する場所に設置すること。警報は、作業中作業員が

作動確認できる場所（充てん場、受入れ場所等）にも取付けること。

イ 警報設定値

爆発下限界の1/4以下の値とする。

ウ 警報精度

警報設定値に対し±25%以下とし、警報を発するまでの時間は、設定値濃度の1.6倍の濃度において30秒以内であること。

エ 作動の確認

ガス漏えい検知警報設備は1か月に1回以上警報の検査（やむを得ない場合は、回路検査にかえることができる）を行い、1年に2回以上検知、警報に係わる検査を行い、正常に作動することを確認する。

オ 「従業員等に通報するための機能」とは、東京都で設定した「ガス漏えい検知警報設備連動発報部設置基準」（元環助高第312号）に適合することをいう。

10 防消火設備

(1) 貯水槽

ア 「貯水槽は耐震性を考慮したもの」とは、貯水槽は耐震構造の鉄筋コンクリート製、鉄板製又はそれと同等以上の強度を有するものとし、地震時に貯水槽上部等から貯水している水が溢れないように施工する。

イ 貯水量について

貯水量は30分間以上連続して放水できる量を保持すること。また、冬期における凍結防止を考慮すること。なお、散水量の算出基準は原則として省令補完基準によるものとする。

ウ 貯水槽の給水について

貯水槽には常時必要な散水量を確保するためのボールタップ等による自動給水装置を設けること。

(2) 散水ポンプ

散水設備には施設専用の散水ポンプを設置することが望ましい。

ア 設置場所

エンジンポンプの場合は、原則として危険場所以外に設置する。

イ 起動方式

原則として電動式ポンプとする。ただし、買電だけの場合はエンジン起動式のポンプ又は自家用発電設備を併設すること。

ウ 操作位置

散水対象設備から15m（しゃへい物を設けた場合には迂回距離で15m）以上離れた場所に2か所以上設け、その他事務所、従業員控室等、遠隔で操作できること。

エ 作動の確認

散水ポンプ等は1か月に1回以上作動状況の検査を行い、正常に作動することを確認する。なお、冬期における凍結には十分注意すること。

(3) 貯槽の附帯設備への散水

ア 元バルブ等への散水について

地下貯槽の場合、元バルブ及び緊急遮断弁等に確実に散水できるようにすること【図-18参照】。

イ クリンガー式液面計の散水について

地上貯槽の場合、クリンガー式液面計に散水できるようにすること【図-18参照】。

図-1 地下貯槽の取出し管等付属設備設置例

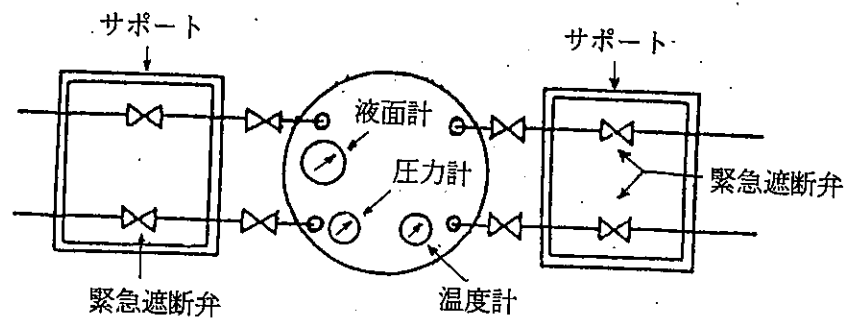
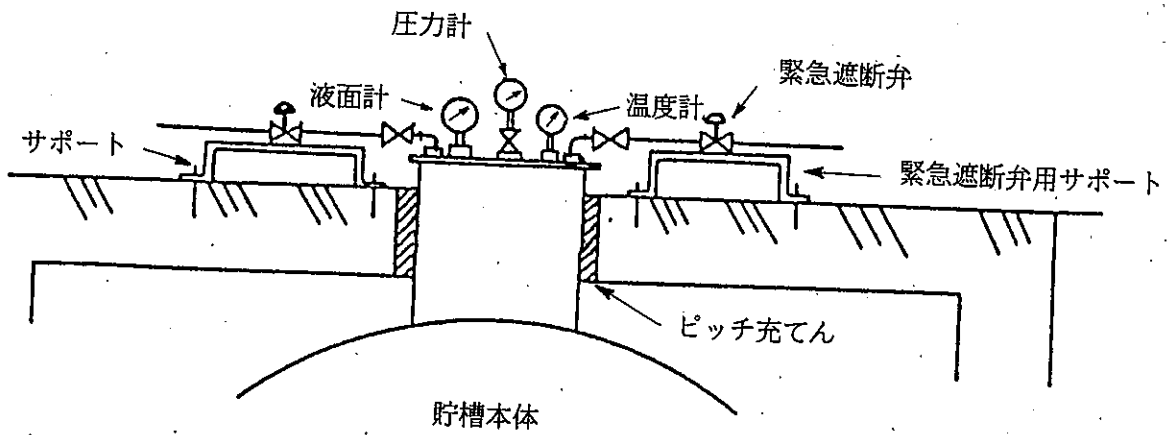


図-2 地上貯槽の取出し管等付属設備設置例

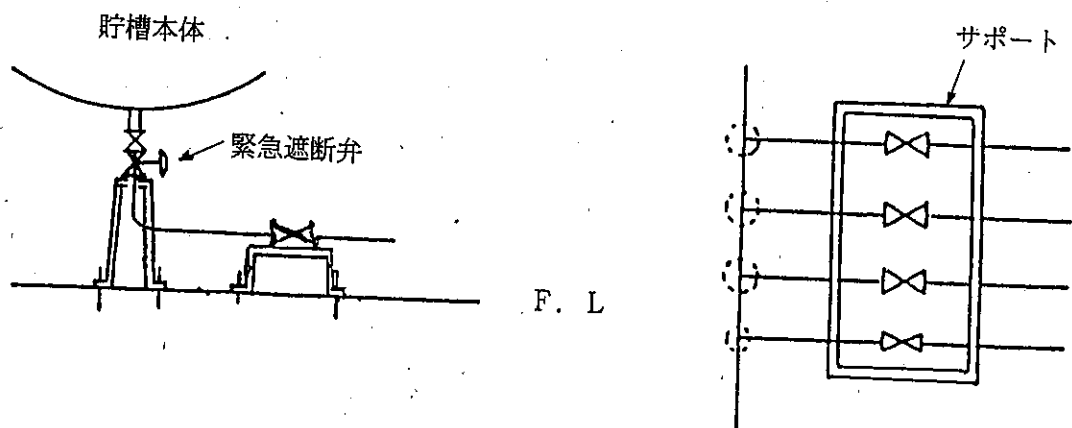


図-3 緊急遮断装置の操作系统図例

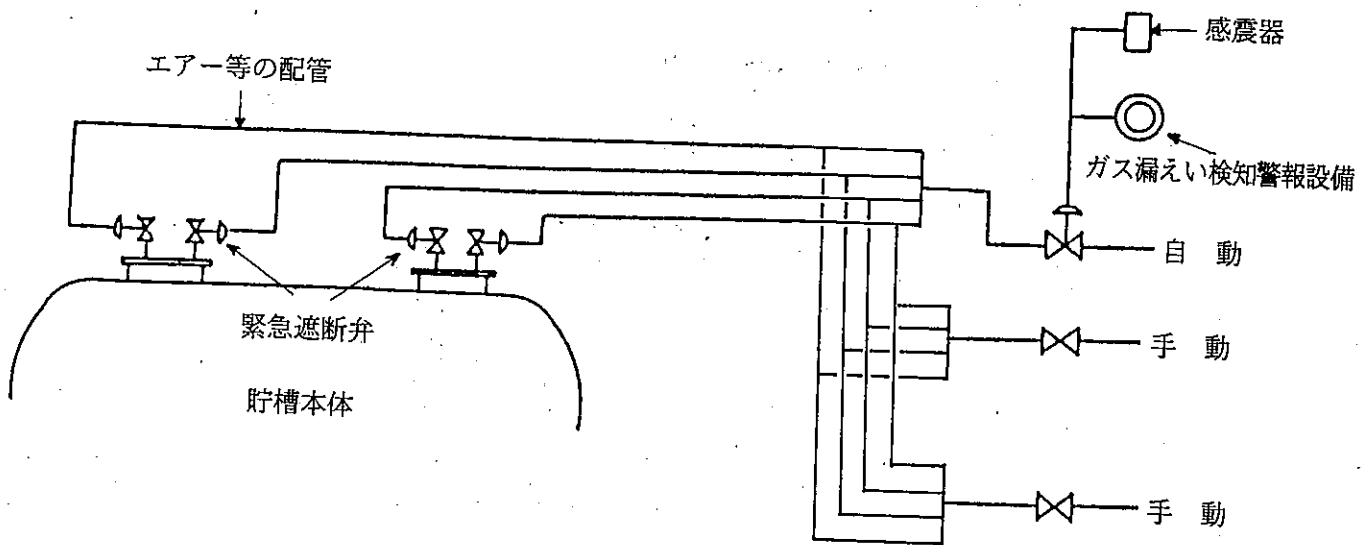
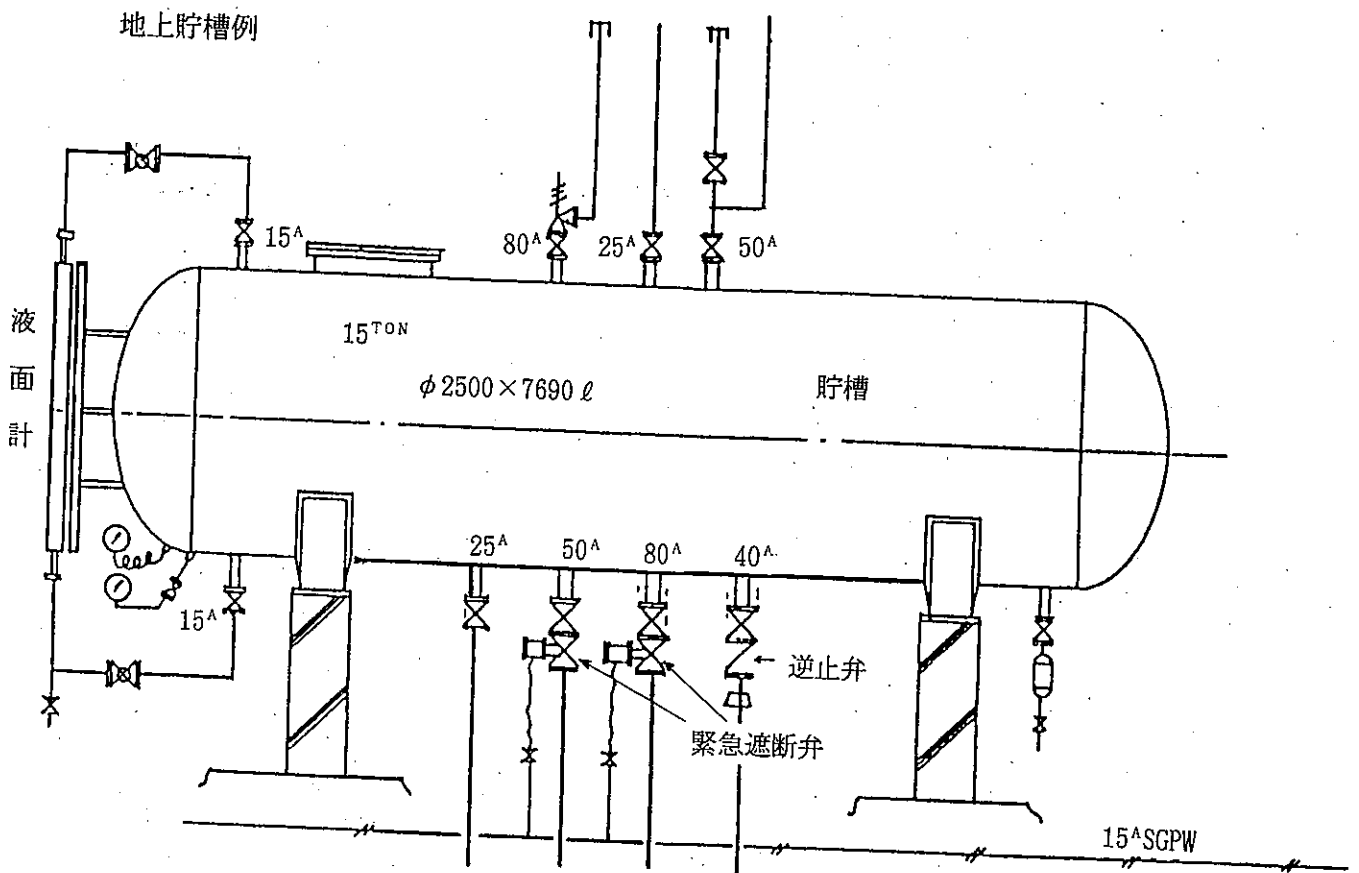


図-4 緊急遮断弁設置場所例



地下貯槽例

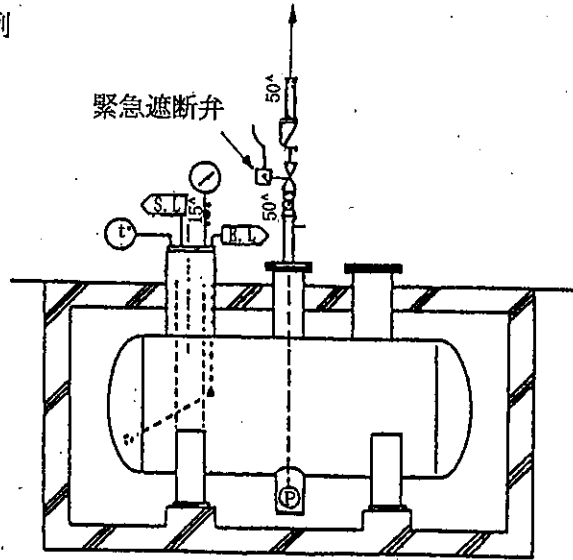


図-5 操作ステージ、階段、はしご設置例

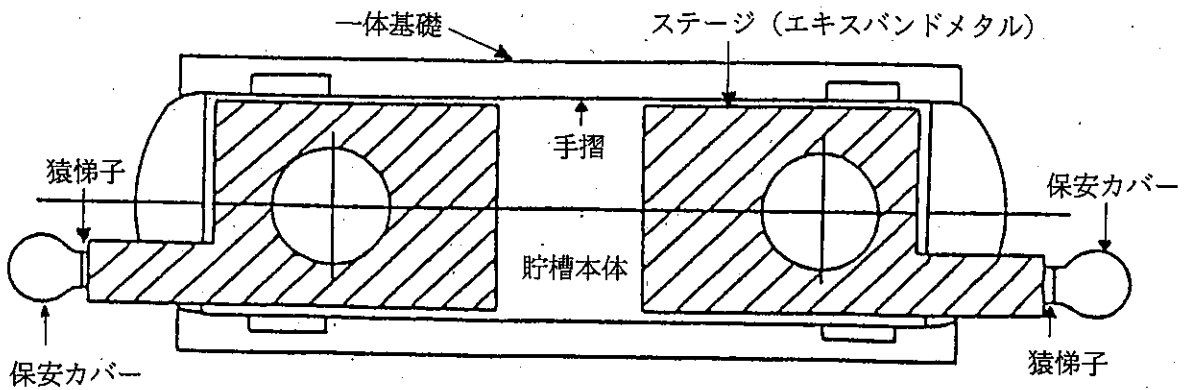
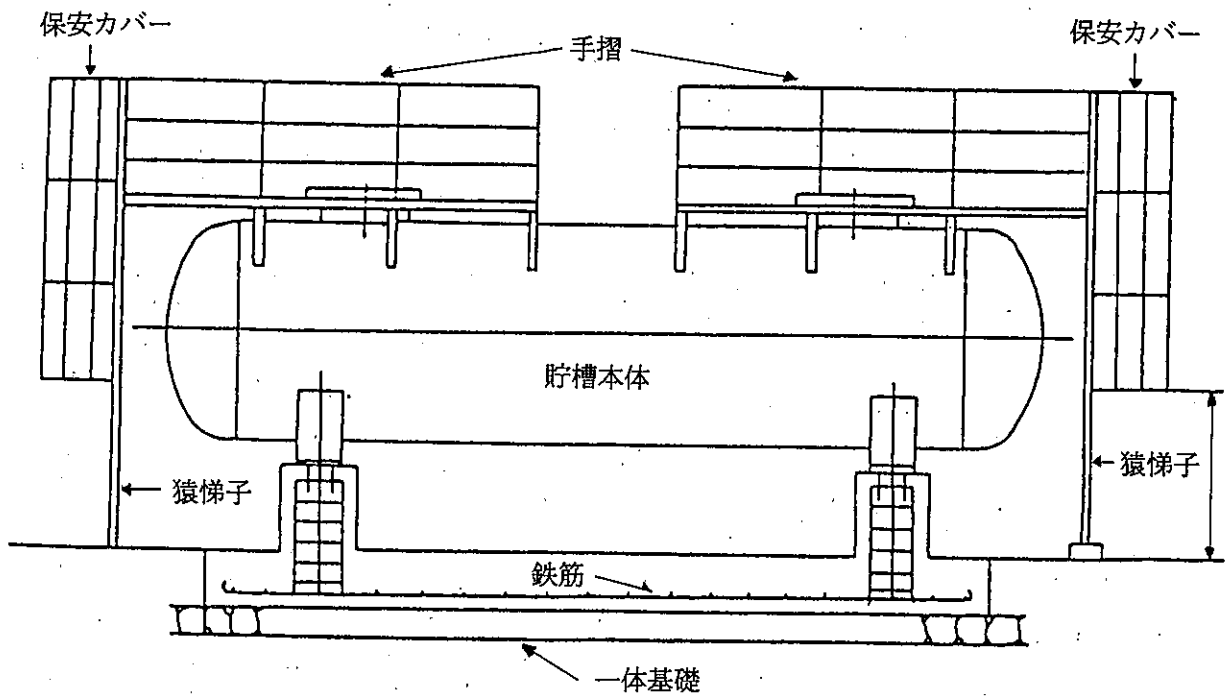


図-6 設備相互間の配管ループ図例

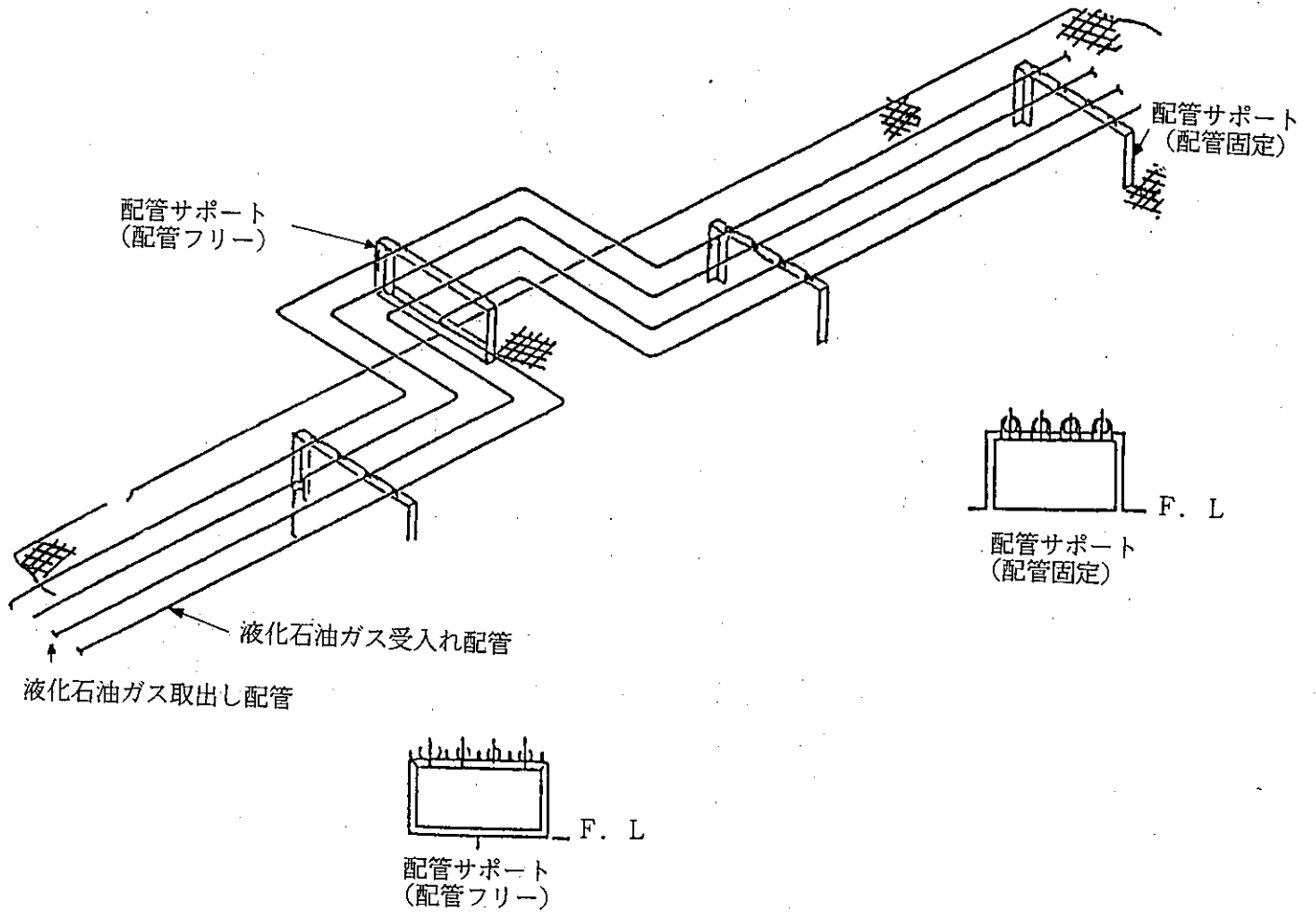


図-7 残ガス回収設備の例1

残ガス熱交換器（液化石油ガス式）

コンプレッサーを用いる方式

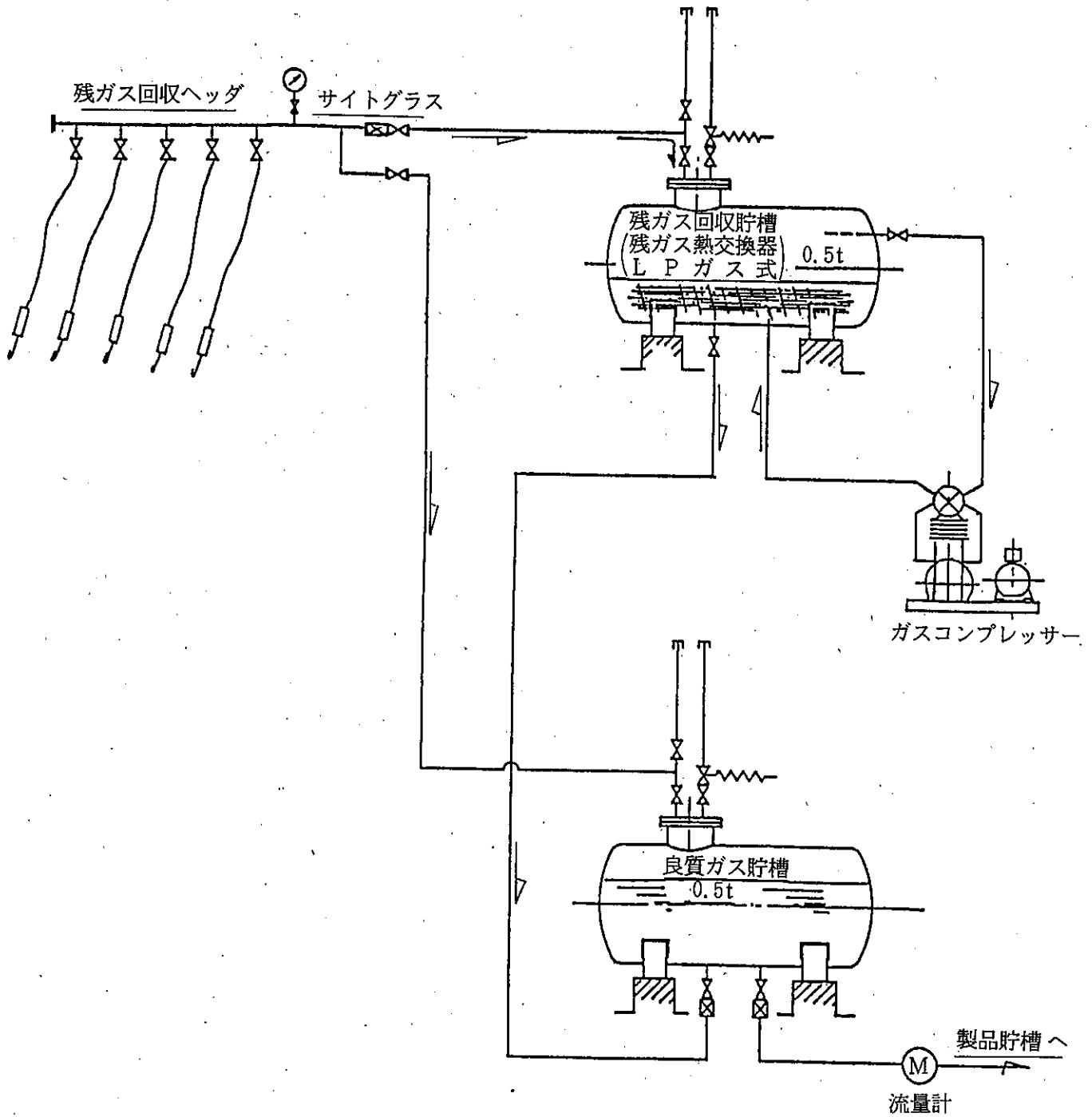


図-8 残ガス回収設備の例2
 残ガス熱交換器（水冷式）
 コンプレッサーを用いる方式

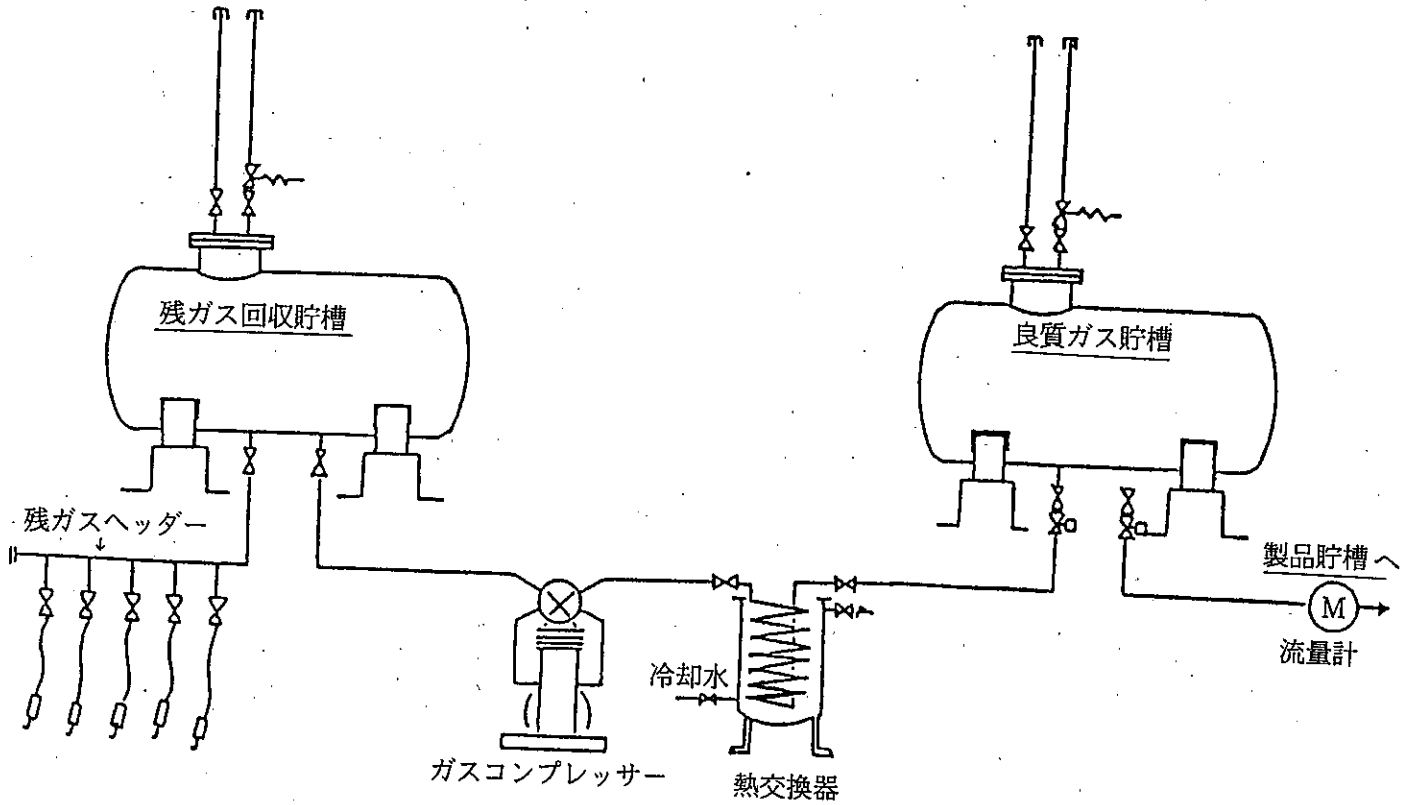


図-9 残ガス回収設備の例3
 ダイアフラム又はプランジャーポンプを用いる方式

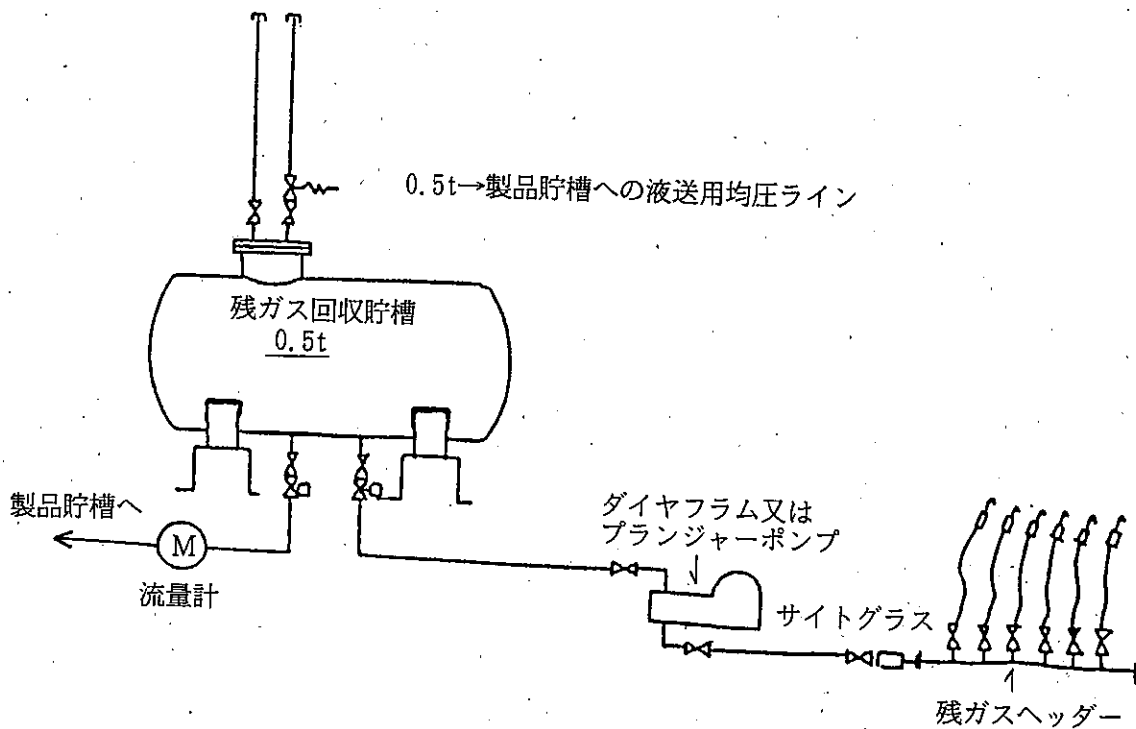


図-10 残ガス回収設備の例 4

残ガス貯槽への回収方法

手押しプランジャーポンプを用いる方式

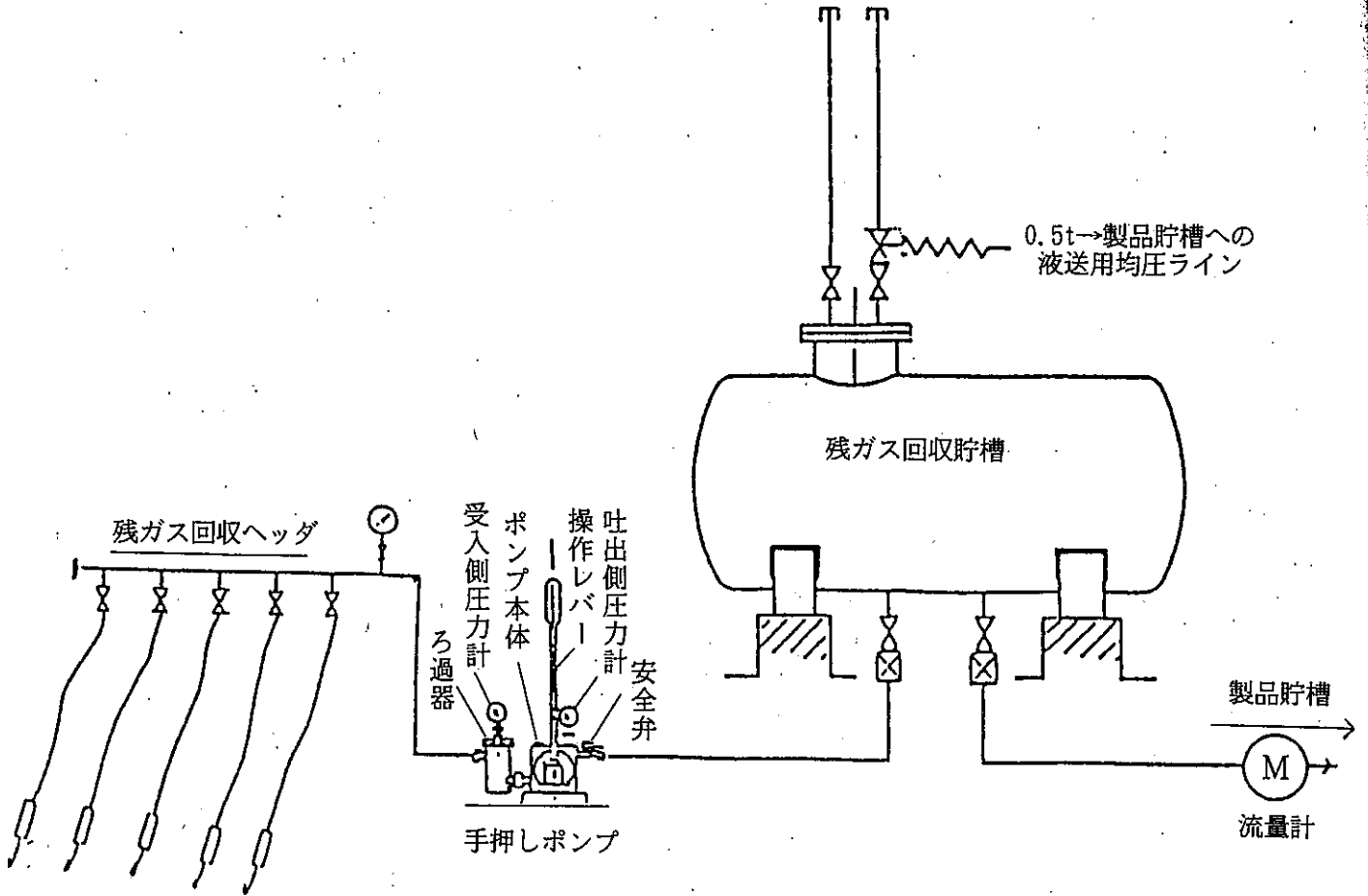


図-11 残ガス回収設備の例 5

空容器への回収方式

手押しプランジャーポンプを用いる方式

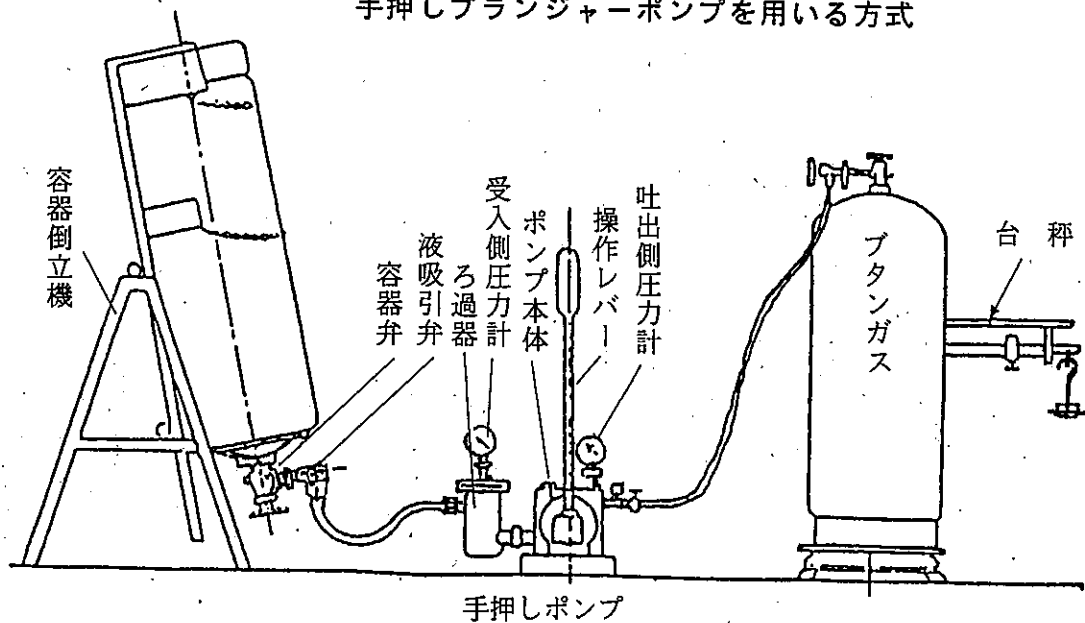


図-12 自家発電機、燃料タンク等の設置例
 (有効なアンカーボルトの例)
 (荷重分散方式、架台の剛性向上方式の例)

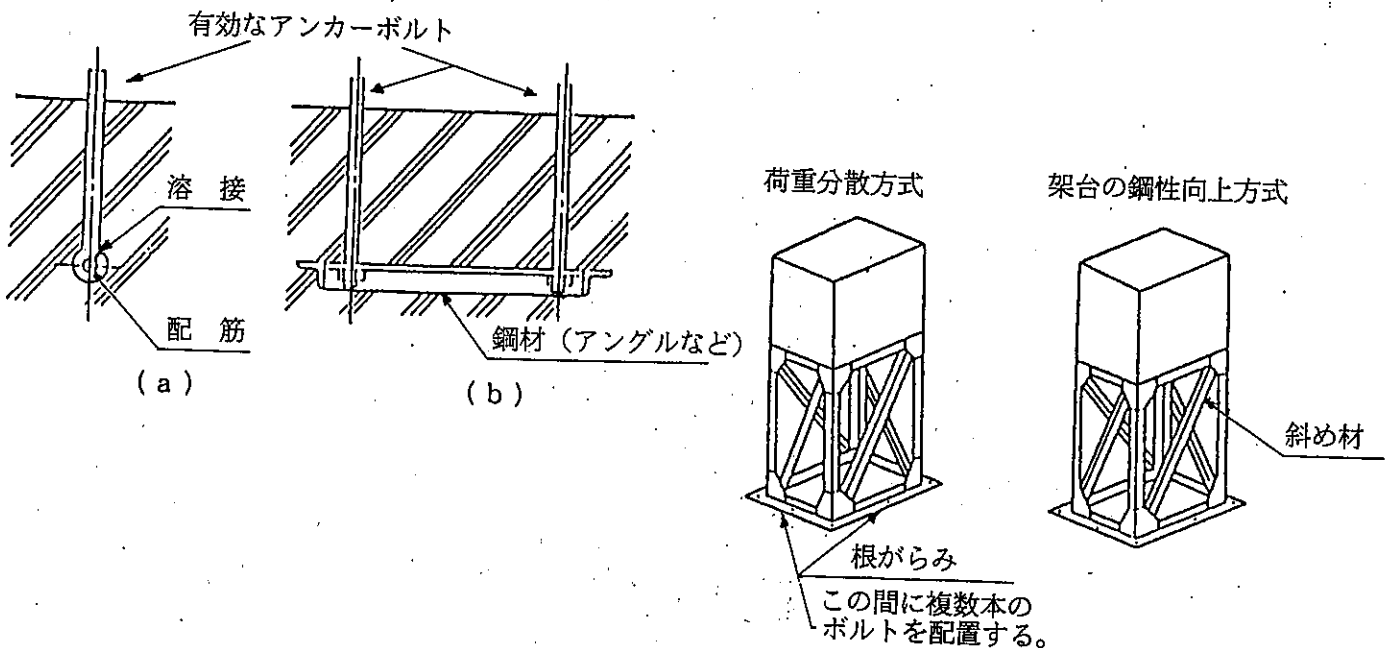
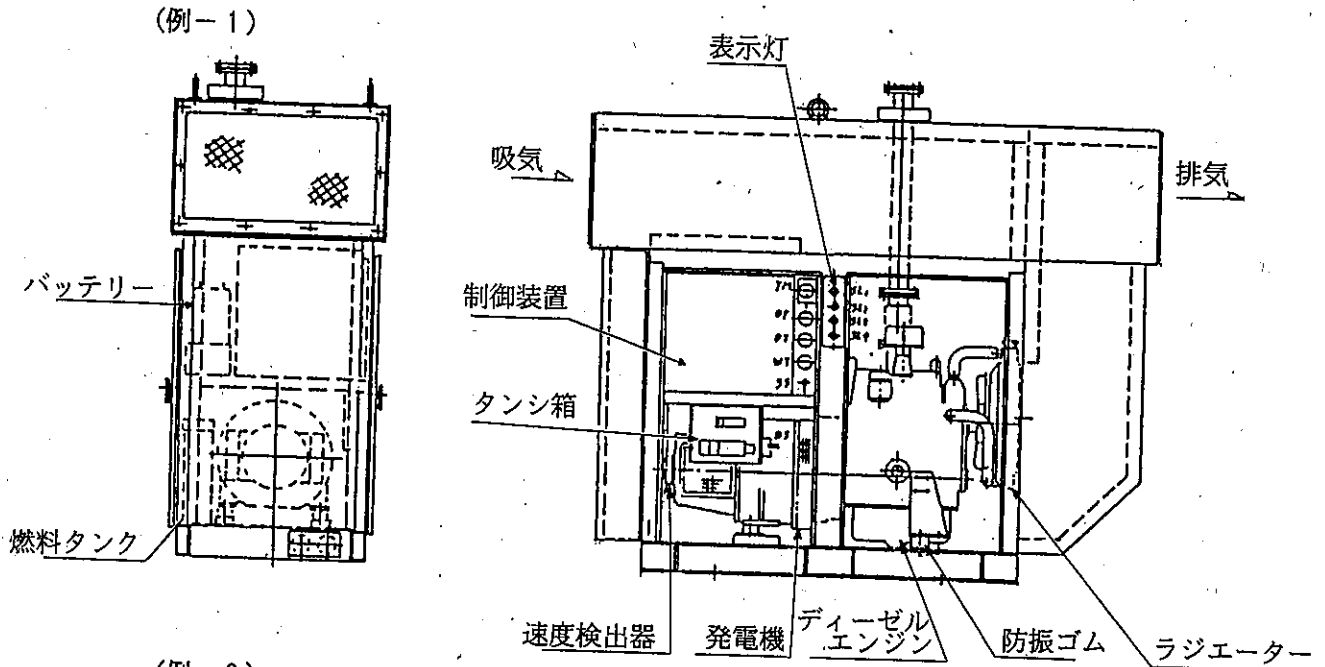
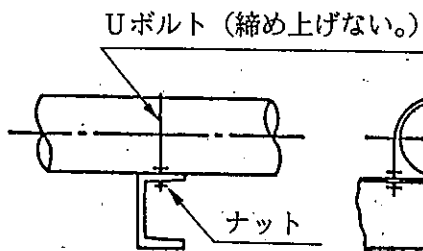
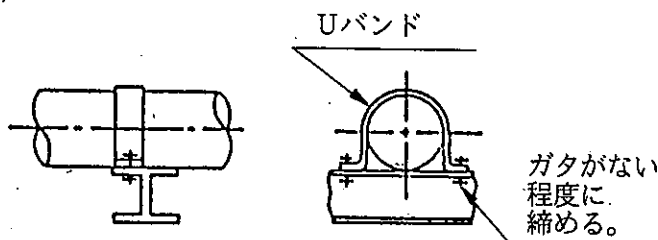


図-13 燃料配管の拘束方法例

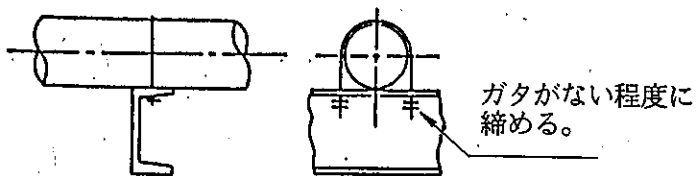
① 2方向拘束 (すべての配管に適用可)



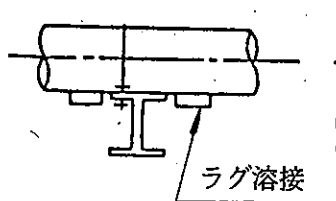
② 3方向拘束 (4 B以下に適用可)



③ 3方向拘束 (4 B以下に適用可)



④ 3方向拘束図



⑤ 3方向拘束図

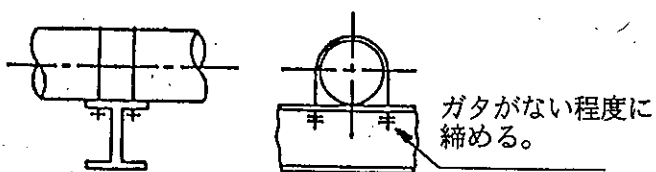


図-14 排気管の支持方法例

(軸方向を拘束しない軸直角二方向の拘束例)

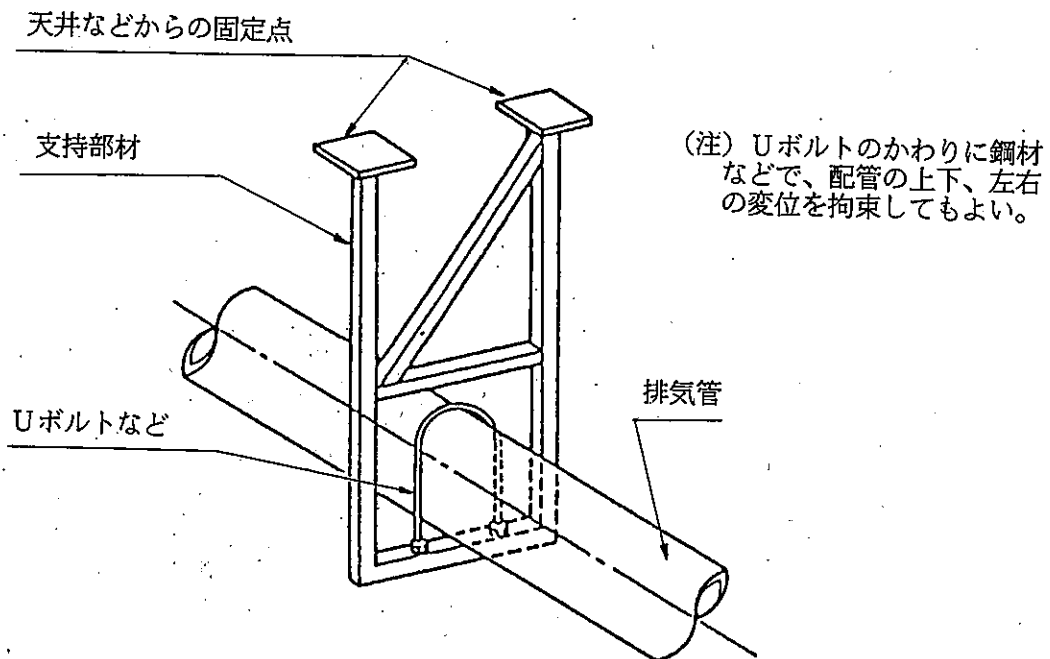
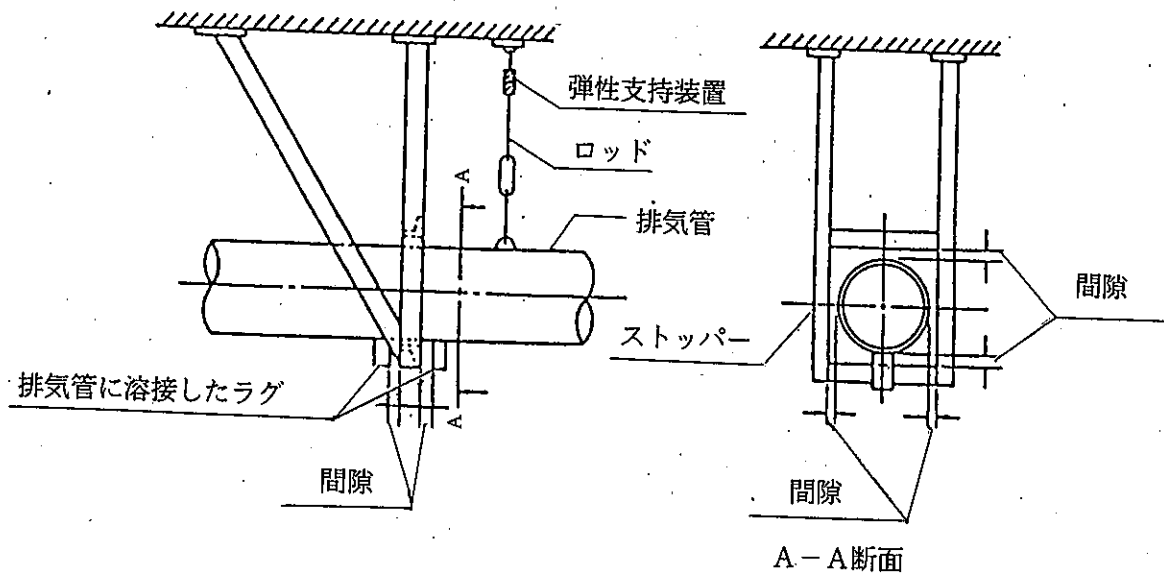


図-15 排気管を弾性支持する必要がある場合の支持例



(注)

1. 通常時は、弾性支持されているが、地震中には、図のストッパーによって過大な変位が拘束される。
2. 図は、三方向のストッパーの例を示しているが、一方向又は二方向だけにストッパーを設けることもある。
3. それぞれの方向の間隙は、熱膨張などを考慮して決定される。

図-16 壁貫通部などにおける支持の例

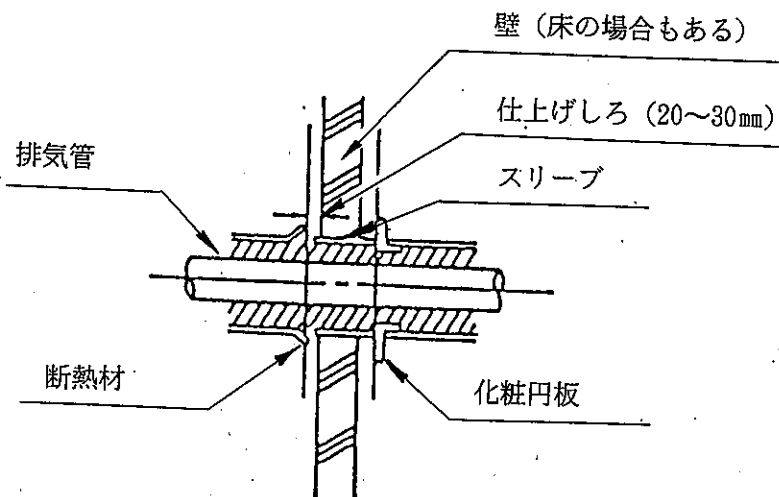


図-17 建物床へ設置する場合の基礎例

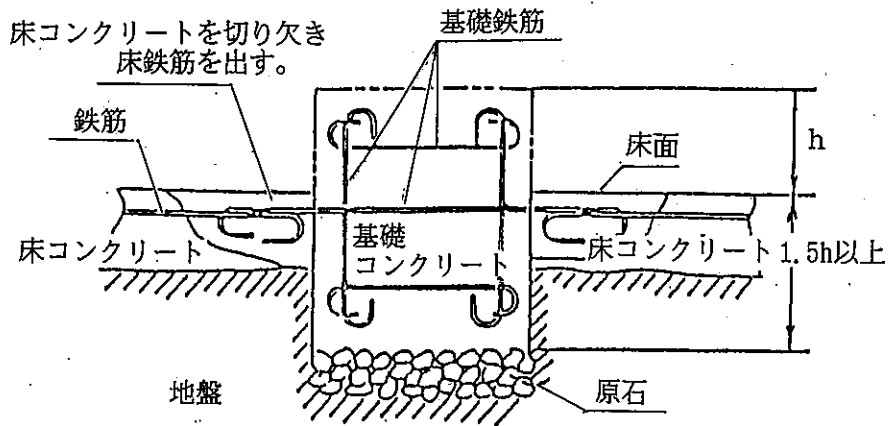
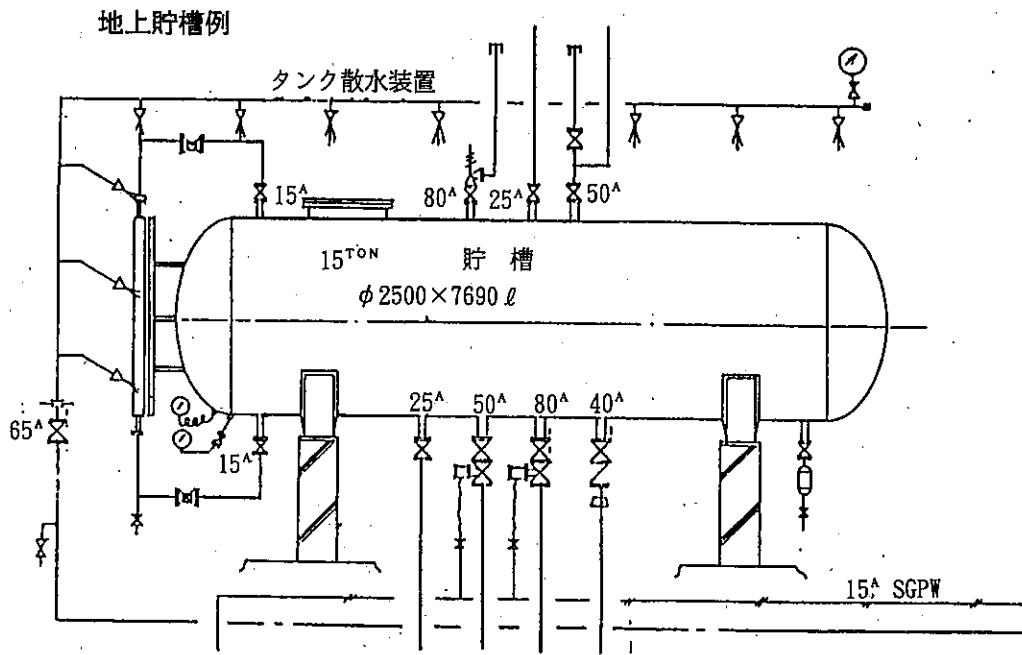
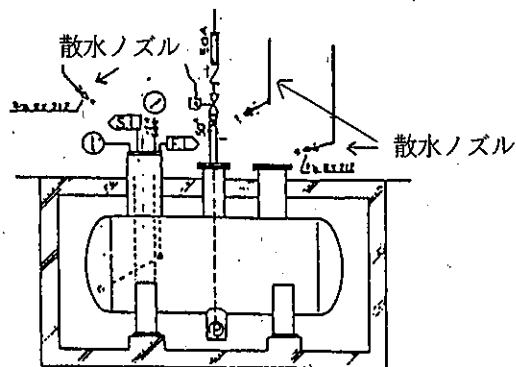


図-18 元バルブ等クリンガー式液面計の散水例



地下貯槽例



第11節 アンモニア冷凍施設基準（新設）解説

1 はじめに

通常、冷凍施設の冷媒にはアンモニア及びフルオロカーボンが使用されている。

アンモニアは、冷媒として極めて有用なガスであるが、有毒性が指摘されているため、東京都では、昭和54年にアンモニア冷凍施設基準を制定して以来、事業者に対して本基準に基づく指導を実施してきた。

この結果、アンモニア冷凍施設は冷凍機器類の機械室等との一体化、緊急停止装置や除害設備の設置及び冷媒のフルオロカーボンへの転換等が進んだ。また、冷凍施設の新設については、フルオロカーボン使用での設置はあったが、アンモニア使用での設置はなかった。

しかし、現存するアンモニアの冷凍施設には、施設の老朽化等の課題を内包している。

そこで、アンモニア冷凍施設の現状と基準設定後の技術の進歩や法令の改正等の状況を考慮し、本基準の見直しを行い既設基準及び新基準を策定した。

既設基準は地震や施設の老朽化等に対する弱点を早急に改善することを目標とするものである。

新設基準は耐震対策を最新の技術レベルに設定したきわめて理想に近い基準である。したがって、既設のアンモニア冷凍施設の改造にあたっては、その部分には、新設基準を適用するものである。

冷凍設備の形態は種々あるが、地震時にアンモニア冷凍施設の被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、次の通りである【図-1参照】。

〔アンモニア冷凍施設が破壊しない措置〕

- (1) 冷凍機器類の取出し管は、冷凍機器類と一体化する。
- (2) 冷凍機器類は、機械室と一体化し、耐震性を考慮して設計する。

〔アンモニア冷凍施設が破壊しても、アンモニア漏えい量を少なくする措置〕

- (1) アンモニア保有量をできるだけ少なくする。
配管の長さをできるだけ短くする。保有量の少ない機器を選定する。
- (2) 容器の取出し管の位置は、できる限り容器類の上部とする。
- (3) 緊急停止装置及び緊急遮断装置を設置し、感震器と連動させる。

〔アンモニアが漏えいしても、被害を施設内にとどめる措置〕

- (1) 冷凍機器類は機械室内に設置する。
- (2) 防液堤及びピットを設置する。
- (3) 除害設備を設置する。

2 適用範囲

通商産業省告示第116号に定める、ガス漏えい検知警報設備と除害の措置が適用されないアンモニア吸収式冷凍機について、本基準の適用を除外するものである。

3 用語の定義

(1) 「スクラバー」について

スクラバーの各種装置の例は、図-2のとおりである。

(2) 「全自動方式」とは、冷凍設備の始動、停止、能力制御、除霜等の日常運転操作において、冷媒ガスの止め弁の手動操作を必要とせず、シーケンス制御等により、冷媒設備、保安設備が自動的に作動するものをいう。

(3) 「一体に組み立てた構造」とは、機器製造事業所において、高圧受液器、凝縮器、中間冷却器及び圧縮機等を同一の架台上に一体に組み立てられたもので、気密試験を実施し、保安状況を確認したものをいう。

4 「冷凍施設の設置位置」関係

(1) 蒸発式凝縮器（空冷凝縮器を含む）は、密閉した建物内に収容することが無理なので、やむをえず、屋外で機械室のできるだけ近くに設置することとしたが、同時に民家等から極力離れた位置に設置すること。

また、蒸発器については、冷凍装置の用途に応じ各種の形態のものがあり（天井吊りユニットクーラー、床置ユニットクーラー、シェルアンドチューブ形、管状コイル等）、設置条件も冷蔵室内、製氷槽内等異なるため、その状況に応じて地震災害時の保安状況を考慮し、設置位置を決定することが必要である。

- ・ 冷蔵室内にある蒸発器は、冷蔵室により漏えいのガスの拡散が防止され、有利である。この場合、地震時の荷崩れを考慮して設置すること。
- ・ シェルアンドチューブ形ブライン冷却器等は、できる限り低圧容器室内に収納すること。
- ・ コンタクトフリーザ等作業場内に設置されるものは、多数の人が作業する場所からできるだけ離れた位置に設置すること。
- ・ 低圧受液器の周囲は、作業スペースを十分に確保すること。

(2) 「できるだけ近くに設置する」とは、原則的には同一基礎の建屋内とする。なお、外防熱方式の冷蔵庫は、一般的に冷蔵棟と荷捌き棟のく体が異なり、地震動による連絡配管等の損傷が考えられる。よって、冷凍施設の設置位置は特に考慮すること。

(3) 全自動ユニット式設備を設置する場合は、運転操作、日常の保安管理のためのスペースを十分に確保するとともに、第三者がみだりに立ち入ることがないような措置を講ずること。

また、屋外に全自動ユニット式設備を設置する場合は、装置の主要部が直接風雨や日射により影響を受けないような措置を講ずること。

5 「機械室等」の関係

(1) 全自動ユニット式設備を建屋に設置する場合は、当該建屋が建築基準法の構造計算を満足したもので、かつ全自動ユニット式設備と建屋（床等）をアンカーボルト等で固定すること。アンカーボルトで固定する場合は、水平、鉛直の地震力による引き抜き力、せん断力及びコンクリートの付着力について考慮して設計すること。例えば図-3のような構造が望ましい。

また、ケーシング本体を直接屋外に設置する場合は、耐震性を考慮して設置すること。

(2) 「漏れない構造」とは

ア 冷蔵室等のような相当気密性のある建物をいうのではなく、次のような構造で、緊急時にアンモニアの外部流出をできる限り防ぐことができるものをいう。(ただし、本文3(1)ア～エを満たす全自動ユニット式設備を除く)

(7) 出入口の高さは防液堤の高さ以上とすること。

(イ) 扉は不燃性で密閉しやすい構造であり、ドアチェックを設けたものであること。

(ウ) 窓ガラスに使用するガラスには、金網入り又はそれと同等以上のものを使用すること。

(エ) 換気口は、緊急停止装置が作動した際にシャッター等で自動的に閉止する構造であること。

イ 本文3(1)ア～エを満たす全自動ユニット式設備の場合、次のような構造で、緊急時にアンモニアの外部流出をできる限り防ぐものであることをいう。

(7) 常時排気装置を作動させ、ケーシング内部を負圧にすること。

(イ) アンモニアガスの漏えいが検知された場合は、換気装置を停止させ、吸気口をシャッター等で閉じ、除害装置を作動させること。

(3) 「不燃性かつ耐食性の材料」とは、鉄筋コンクリート又はこれと同等以上のものをいい、木造モルタルは含まない。

(4) 「配管・ダクト等が機械室を貫通する場合の措置」について

地震時、受液器等と機械室等は固有周期が異なるため異なった揺れ方をするので、機械室等を貫通する配管・ダクト等の設置にあたっては、十分考慮する必要がある。例えば図-4の構造が望ましい。

貫通部は錆びやすい箇所なので、容易に点検できるような構造にすること。

(5) 「それぞれの周囲」とは、低圧受液器等を機械室内に設置した場合、高圧受液器等周辺に設ける防液堤等と低圧受液器等周辺に設ける防液堤等を分離することをいう。

低圧受液器等内のアンモニア液は低温であるため、万一漏えいしても独立の防液堤等に收容することにより、大量気化を防ぐことができる。

ア 「高圧受液器等周辺の防液堤等」とは、機械室の除害設備として水噴霧設備を設けた場合、噴霧によって生じるアンモニア水を外部に流出させないよう、防液堤及びピットを設ける。その場合の防液堤及びピットの合計容積は、高圧受液器及び中間冷却器の合計容積と11(1)除害設備ア(7)①に規定された噴霧水量の合計容量以上(ただし全自動ユニット式設備については、高圧受液器、中間冷却器及び凝縮器の合計容積と噴霧水量の合計容量以上)とする。

また、機械室の除害設備としてスクラバーを設けた場合は、アンモニア液の外部流出を防ぐために防液堤を設ける。その場合の防液堤及びピットの合計容積は、高圧受液器及び中間冷却器の合計容量以上(ただし、全自動ユニット式設備については、高圧受液器、中間冷却器及び凝縮器の合計容量以上)とする。

イ 「ピットと防液堤の一体化」とは、例えば図-5のような構造が望ましい。

ウ 「防液堤と機械室の一体化」とは、防液堤等の鉄筋と機械室等の鉄筋が確実に結束されていることをいう。例えば図-6のような構造が望ましい。

エ 「鉄筋コンクリート等」とは、鉄筋コンクリート、鉄骨・鉄筋コンクリート及び防食措置を講じた鋼板をいう。

オ 「ケーシングの材料」とは、防食措置を講じた鋼板で、厚さ1.6mm以上のものをいう。

6 〔冷蔵室等〕 関係

(1) 「冷蔵室等の耐震設計基準」について

既設の冷凍事業所にアンモニア全自動ユニット式冷凍設備を設置する場合は、この限りでない。

(2) 「冷蔵室等の材料」について

通常の冷蔵室等（生鮮食料品用を指し、発火性などのある化学薬品等の貯蔵については、当然フルオロカーボン化がなされると考えられる。）については、電気配線等以外に内部からの発火は考えられない。

電気配線以外は当該法令に則り正しい施工がなされていれば、まず発火の恐れはない。

そこで、冷蔵室等材料に関しては、周辺火災からの防御及び耐震性等を考慮して、本体を鉄筋コンクリート構造とし、冷蔵室等内部の保冷材、内装仕上げ材、荷摺り等については、不燃化又は難燃化することが望ましいが、ここでは規定しないこととする。

7 〔製氷室〕 関係

「ブライン槽の耐震性」とは、製氷槽はブラインを貯え、その内部に冷却管が配置されているため、直接冷却管に損傷を与える可能性は少ないが、地震の際ブライン槽が破損して低温のブラインが大量に流出した場合、保安活動に支障が生じる。

この点に留意し、ブライン槽は鋼構造、鉄筋コンクリート構造等とし、十分な耐震性を有することとする。

8 〔冷凍機器類〕 関係

(1) 「冷凍機器類の耐震性」とは、冷凍機器類は高圧に耐えるよう十分強固に設計されているが、圧縮器、ポンプ等は鋳物で作られており、耐衝撃性のよい材料を使う必要がある。

(2) 「機械室等、冷蔵室等又は製氷室と一体化」とは、機械室等、冷蔵室等又は製氷室と一体化した基礎（床等）にアンカーボルト等で固定することをいう。

また、蒸発式凝縮器は耐震設計基準に適合する独立した基礎に固定してもよいが、建屋上部に設置する場合には、特に耐震性を考慮すること。

なお、天上吊りコイルはアンモニア保有量が多いことから、その使用は好ましくない。

(3) 「冷凍機器類と取出し管の一体化」とは、冷凍機器類と配管は地震時異なった揺れ方をし、取出し管部分が過大な集中応力で破損する恐れがある。

そこで、取出し管部分を十分なサポートで補強することとする。

(4) 「取出し管の容器類上部取付け」とは、容器類の取出し管部分が万一破損した場合、容器類下部から取出している、内部に保有されているアンモニア液全量が流出する恐れがあり、上部から取出すことにより、流出量を軽減させることができる。

そこで、容器類（特に高圧受液器及び中間冷却器）の取出し管の位置はできる限り容器類上部とする。

(5) 「容器類附属機器と容器類との一体化」とは、サポート等で強固に固定することをいい、例えば図-7のようにすることが望ましい。

(6) 「除害設備用貯水槽等」とは、水及び希硫酸等の貯槽をいう。

(7) 「立形凝縮器の使用禁止」とは、立形凝縮器は重心が高いため、地震時に自ら又は建物等と一緒に傾斜、倒壊する例が多い。この際、凝縮器本体は破損しなくても、接続配管の破損は避けがたい。さらに、立形凝縮器は屋外に設置されるため、破損時にアンモニアガスが外部に流出し、被害が拡大する恐れがあるので、使用を禁止した。

9 〔配管〕関係

(1) 配管系の設計、施工等

高圧ガス保安協会基準 KHK S0011「冷凍空調装置の施設基準（アンモニアの施設用）」によること。

(2) 設備相互間の配管

例えば図-8のようにすることが望ましい。

10 〔緊急遮断装置の設置〕関係

(1) 「緊急遮断装置」とは、空気式緊急遮断弁、油圧式緊急遮断弁、電磁弁及び逆止弁（この場合、ウの連動規程及びエのフェイル・セーフ構造については適用しない。）をいい、ワイヤー式緊急遮断弁は禁止する。

(2) 「冷凍機器類と一体化」とは、サポート等で強固に固定することをいい、例えば図-9のようにすることが望ましい。

(3) 「フェイル・セーフ構造」とは、どこかに異常があった場合、安全側に作動する構造をいう。

すなわち、空気及び油圧式の場合は、空気又は油が抜けた際に緊急遮断弁が閉となる構造であること。

また、電磁弁の場合は、電気の供給を止めた際に電磁弁が閉となる構造であること。

11 保安設備

(1) 除害設備

〔除害設備の基本的考え方〕

冷凍設備でアンモニアを大量に保有しているのは、高・低受液器及び中間冷却器等であり、それらの附属配管が破損したと仮定して除害設備を考える。

なお、冷蔵室等及び製氷室については、万一内部の冷凍設備が破損したとしても、外部に大量のアンモニアが流失する危険性は少ないため、除害設備は考えない。

また、除害によって生じるアンモニア水又は硫酸アンモニウム等は、一時スクラバー除害液槽又は防液堤に溜め、事後に中和して処理することになる。

ア. 非ユニット型冷凍設備の場合

(ア) 「耐震性の考慮」とは、一般に水配管等は、ねじ込み継手で地震等に弱い。そのため必要に応じて、フランジ継手やフレキシブルチューブ等の使用、適切なサポート等を考慮し、地震に対して十分安全な施工をすること。

また、貯水槽、スクラバー等は、耐震設計基準に適合するように設計すること。

(イ) 「停電時にも作動すること」とは、ポンプ及びスクラバーのプロアー等は、保安電力を設けるか、エンジン駆動とすること。

なお、エンジン駆動のポンプ等は、緊急時直ちに駆動できるよう、機械室等を通らないで行ける安全な位置に設置すること。

(ウ) 「機械室除害設備1」とは、高圧受液器及び中間冷却器のガス取出し管（気相側配管）が万一破損しても、高濃度のアンモニアガスが機械室外に流出しないようにするための除害設備である。

なお、高圧受液器及び中間冷却器の液取出し管には、各機器と一体化された緊急遮断装置を取付けるため、大量の液漏えいはないものとする。

① 「水噴霧設備」について

高圧受液器等及び附属配管類の地震時に比較的弱いと思われる部分に水噴霧できるよう、適切な位置に噴霧ノズルを設置すること。

なお、冷凍機器類等に直接水噴霧することは必ずしも必要とせず、冷凍機器類等の周囲をウォーターカーテンで取りまく方法でもよい。

「噴霧水量」について

高圧受液器及び中間冷却器のガス取出し管が破損した場合、内部のアンモニア液温が沸点まで温度降下する間、急速にガスが漏えい（噴出）する。

アンモニア p-h 線図によると、40℃のアンモニア飽和液圧力は、約1.6MPa（絶対圧）であり、これが断熱変化によって大気圧に移行すると約25%が気化し、温度は約-33℃となる。

実際にはアンモニア液の顕熱の他に容器及び外気からの熱流入があり、気化量は増す。

そこで、漏えい条件として、高圧受液器及び中間冷却器に保有されているアンモニア液量の30%が、気化・漏えいするものとした。

一方、アンモニア液量の30%が気化・漏えいする時間（外気と平衡するまでの時間）は、破損部分の噴出口断面積等によって異なる。

東京都防災会議のレポート「有毒ガス拡散による被害予測」によると、あるアンモニア高圧受液器のガス管(2B)が切断した場合（噴出口断面積20.3cm²）、急速にアンモ

ニアが気化・漏えいし、外気と平衡状態になるまでの時間は約20分である。

実際に使用されている鋼管の口径は各設備によって種々雑多であり、画一的に噴出口断面積を推定することはできないが、実際の破損の場合は、上記条件の噴出口断面積20.3cm²より小さくなると思われる。そこで、断熱変化により、外気と平衡になるまでの漏えい時間は、一律に30分とした。

なお、30分程度あれば、応急処置がとれるであろうことも考慮した。高圧受液器及び中間冷却器の合計容量をA (ℓ) とし、アンモニア液保有量をその50%とすると、30分間の単位時間あたり平均ガス漏えい量は、 $A \times 0.5 \times 0.3 \times 0.6 \div 30 = 0.003A$ (kg/min)となる。(アンモニアの液比重を0.6kg/ℓとする。)

実際の漏えい(噴出)量は初期に大量となり、時間の経過とともに減少するが、噴霧水量は平均ガス漏えい量に見合ったものとする。

温度40℃においてアンモニアが水に溶ける割合は、水100gに対して約30gが限度である。

水噴霧設備で吸収できるアンモニアの量は、これよりはるかに少ないが、一応水100gに3gとし、水噴霧量は平均ガス漏えい量0.003Aから $(0.003A \div 3) \times 100 = 0.1A$ (ℓ/min)とした。

なお、消防法上のスプリンクラーの噴霧量がノズル1個あたり、80ℓ/min以上ということから、最低噴霧量を160ℓ/minとした。

② スクラバー

a 「処理能力」について

①水噴霧設備のa噴霧水量の項では、平均ガス漏えい量を0.003A (kg/min)としたが、容器類(高圧受液器及び中間冷却器)が複数ある場合、並びに配管類から漏えい及び破損部分の噴出口断面積の大小等を考慮した場合、漏えい量がAに比例するという考え方は必ずしも適切でない。(水噴霧設備の場合は機器類全体に水噴霧させなければならず、設備の大きさに比例した噴霧量が必要である。すなわち、高圧受液器及び中間冷却器の全てが、ガス側で破損すると考え、ガス漏えい量は0.003A (kg/min)を採用した。)

そこで、スクラバーの場合は、平均ガス漏えい量をAに関係ない一定量を加味した $0.002A + 3$ (kg/min)とし(高圧受液器の平均容量は3000ℓ程度なのでAがこの容量のとき0.003Aと等しくなるように $0.002A + 3$ と定めた。)処理能力をこの値とした。

b 「ブローア風量」について

スクラバーのブローア風量は、ガス漏えい量及びスクラバーの吸入アンモニアガス濃度の設定で決まる。(アンモニアガスは空気より軽いため機械室上部にたまり、スクラバーの吸込みダクトは機械室の上部に設けることから、機械室の容積は考慮しない。)

そこで、機械室の吸入アンモニア濃度を50%以下とし、ブローア風量を $(0.002A$

+ 3) × 2 × 22.4 ÷ 17 = 0.005A + 8 (m³/min) 以上とした。

c 「希硫酸」とは、濃度が5～15%の希硫酸又はそれと同等程度のものとする。

d 「保有除害液量」について

0.002A+3 (kg/min) の漏えい量が30分間継続した場合に十分処理できる量とすること。

なお、塔型循環方式及びベンチュリー方式を採用した場合には、漏えい量が0.002A+3より少ないと、30分を超える時間、処理できることになる。

しかし、塔型一過方式の場合は、漏えい量にかかわらず一定時間しか稼働しないため、できるだけ長時間稼働するよう余裕のある保有液量としたい。

e 「排出ガス濃度」について

スクラバーの設置によって、必要な排出ガス濃度は250ppm以下を目標とすること。

(I) 「機械室除害設備2」とは、少量漏えいで、水噴霧設備又はスクラバーを稼働させるほどでない場合に、散水しながら修理できるようにするためのものをいう。なお、水噴霧ヘッドとは、散水ホースの先端に着脱できる噴霧ノズルをいう。

(II) 「低圧容器室除害設備」について

低圧受液器内のアンモニアは低温(-30℃前後が多い。)であるため、万一、液が大量漏えいしたとしても、防液堤に有効に収容できる。

すなわち、液が漏えいしたとしても、気化したガスは、機械室除害設備1のスクラバーと低圧容器室をダクト等(必要に応じてプロアーも含む。)で接続することにより、独立の除害設備を省略することができることとした。

(III) 「屋外除害設備」とは、蒸発式凝縮器及び配管類等の屋外設備が破損し、ガス漏えいした場合に、散水しながら修理できるようにするためのものをいう。

イ 全自動ユニット式設備の場合

(1) 「耐震性の考慮」とは、一般に水配管等は、ねじ込み継手で地震等に弱い。そのため必要に応じて、フランジ継手やフレキシブルチューブ等の使用、適切なサポート等を考慮し、地震に対して十分安全な施工をすること。

また、貯水槽、スクラバー等は、耐震設計基準に適合するように設計すること。

(2) 「停電時にも作動すること」とは、ポンプ及びスクラバーのプロアー等は、保安電力を設けるか、エンジン駆動とすること。

なお、エンジン駆動のポンプ等は、緊急時直ちに駆動できるよう、機械室等を通らないで行ける安全な位置に設置すること。

(3) 「水噴霧設備」について

全自動ユニット式設備全体に有効に水噴霧できるよう、適切な位置に噴霧ノズルを設置すること。

(4) 「保有水量」について

全自動ユニット式設備が複数設置されている場合、地震の際に高圧受液器が同時に破損する可能性は低いので、ユニット2基当たり、1基分相当の水量を保有水量とする。

なお、この場合、選択的に散水できる措置を講ずること。

(オ) スクラバー

- ① 「希硫酸」とは、濃度が5～15%の希硫酸またはそれと同等程度のものとする。
- ② 「保有除害剤数量」については、ユニット2基当たり、1基分相当の数量を保有除害剤数量とする。
- ③ 「排出ガス濃度」については、排出ガス濃度は250ppm以下を目標とすること。

(2) 感震器について

- ア 感震器の設定加速度は、原則として150ガル以下とすること。
- イ 感震器は、ブザー、ランプ等により警報を発する機能を有するものであること。
- ウ 感震器はなるべく他からの振動の影響を受けない場所に設置すること。

(3) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備の設置及び設定濃度については、危害予防規程等による。

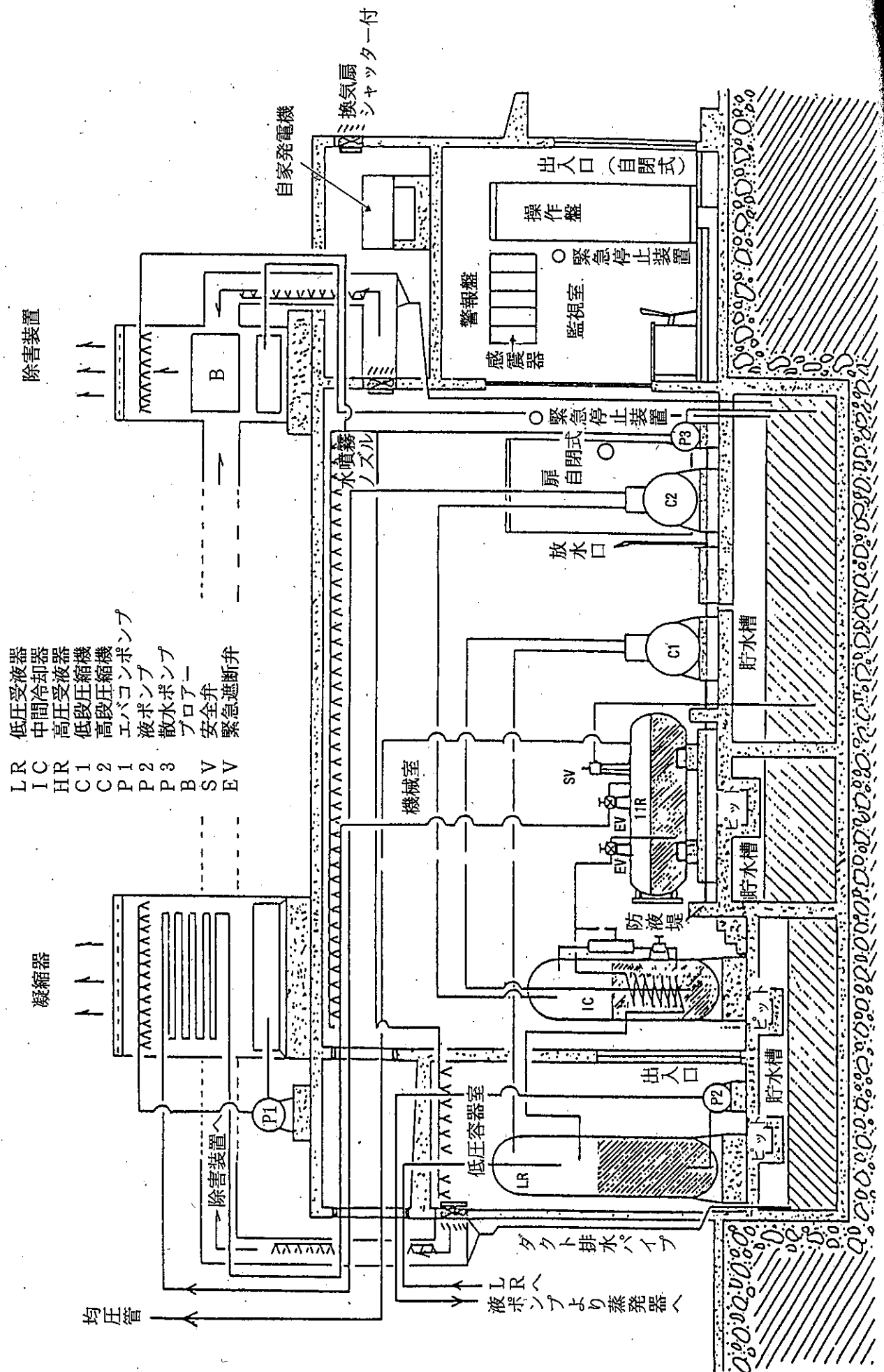
(4) 保護具

保護具の種類及び個数等については、冷凍保安規則関係基準による。

12 〔保安管理〕 関係

「保安管理規程」とは、地震時に周辺への被害を最小限にするためにはハード面のほか、発生直後の迅速かつ円滑な設備点検及び応急処置等が不可欠である。そこで第二種製造者は、保安監督者を選任し、各事業所の態様に応じ保安管理体制、緊急時の措置等保安管理規程を定め、自主保安に努めることとする。

図一 1 アンモニア冷凍施設（2段圧縮）の一例

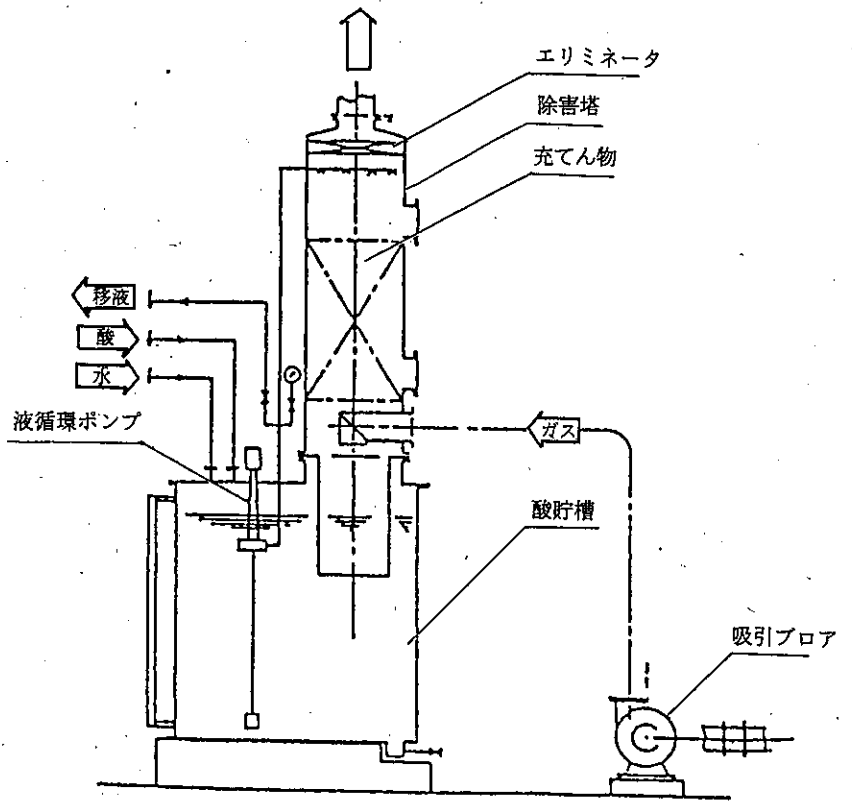
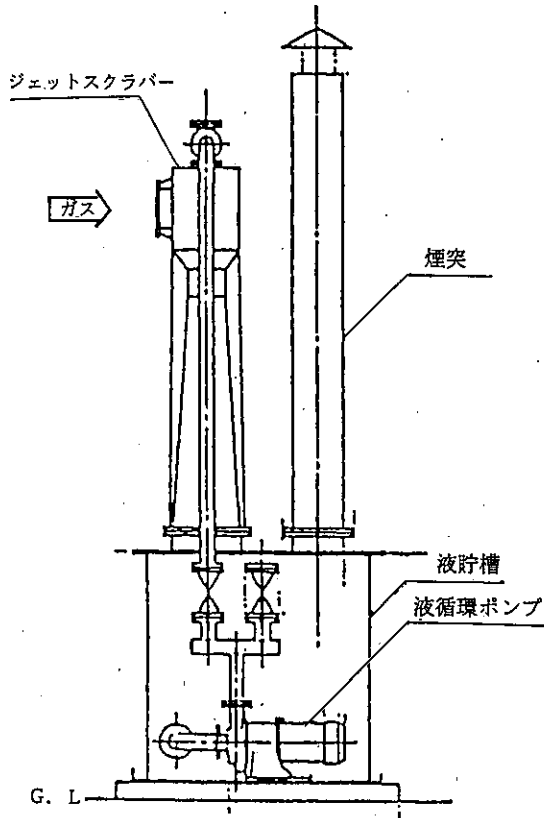


- LR 低圧受液器
- IC 中間冷却器
- HR 高圧受液器
- C1 低段圧縮機
- C2 高段圧縮機
- P1 エバコンポンプ
- P2 液ポンプ
- P3 散水ポンプ
- B プロア
- SV 安全弁
- EV 緊急遮断弁

図-2 各種スクラバー例

スクラバー（ジェット式除害設備）

スクラバー（充てん塔式除害設備）



スクラバー（循環型除害設備）

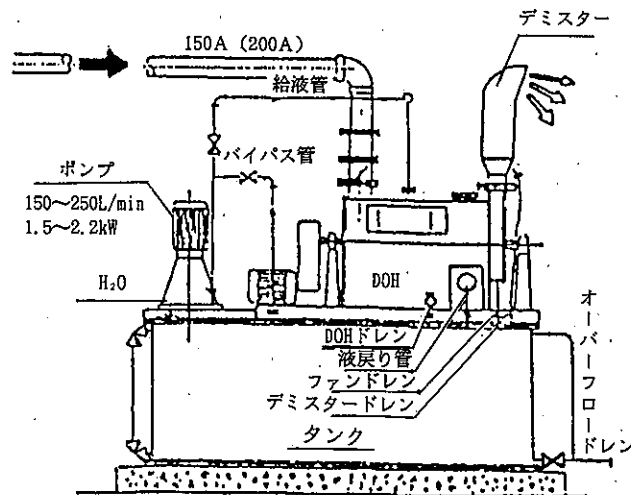
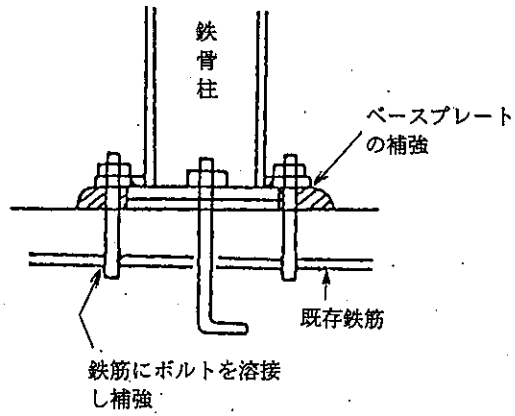


図-3 建物の床へ設置する場合の固定方法例

有効なアンカーボルト例-1



有効なアンカーボルト例-2

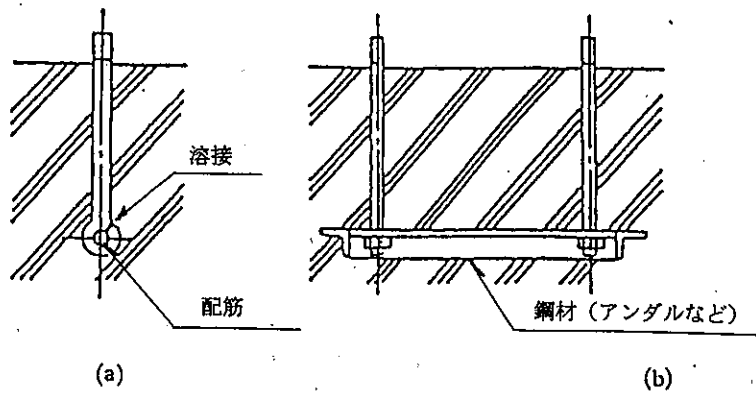
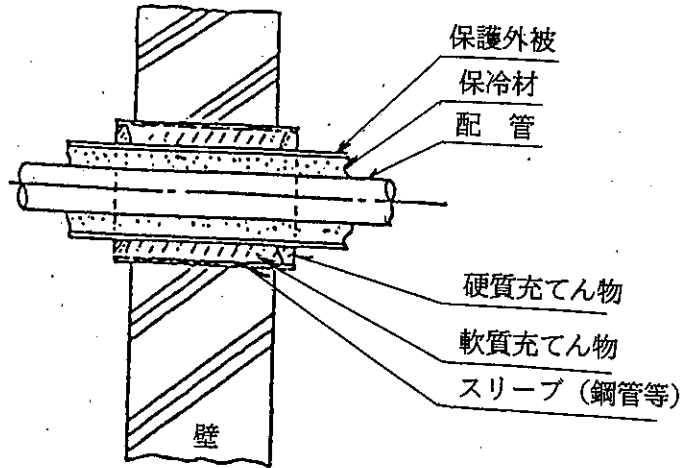
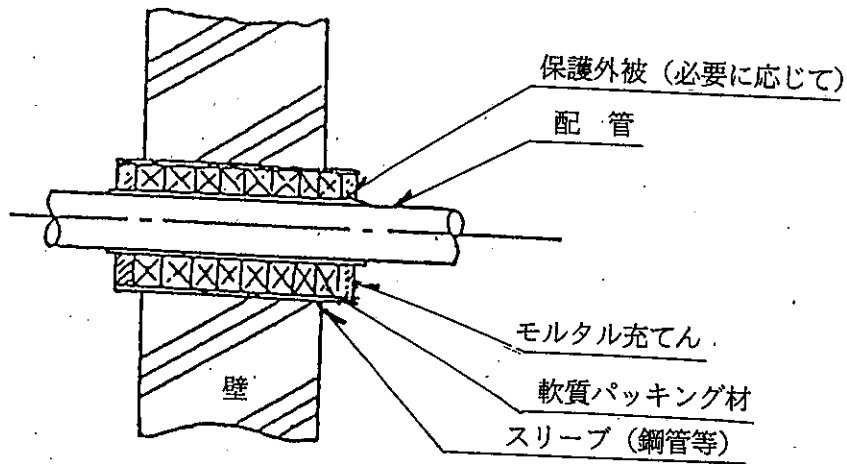


図-4 貫通部の例

保冷した配管の場合の例



一般配管の場合の例



ダクト (排気用等) の場合の例

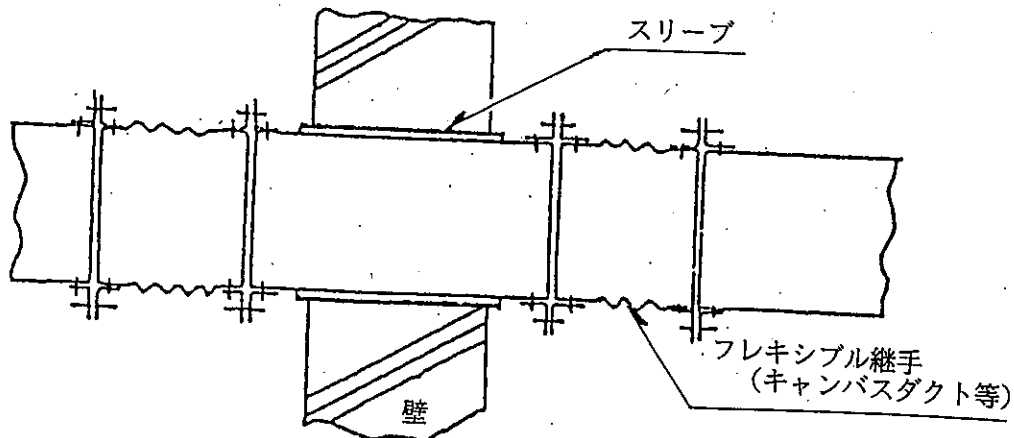
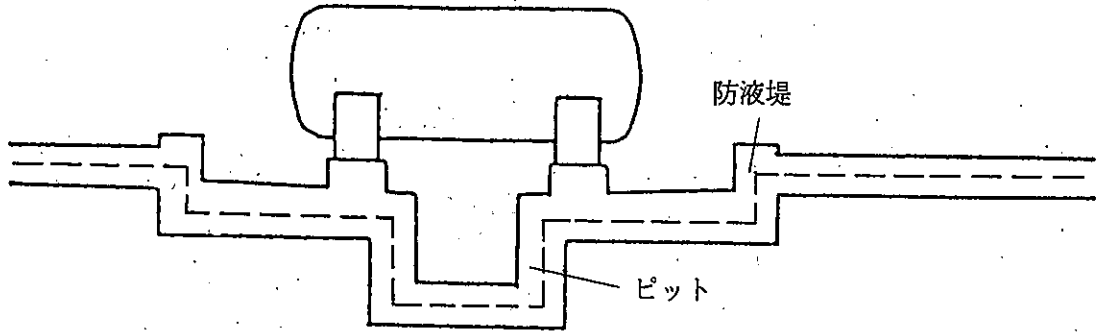


図-5 一体構造の防液堤等



備考：ピットから水槽に導く場合もある。

図-6 防液堤の鉄筋と機械室等の鉄筋結束図例

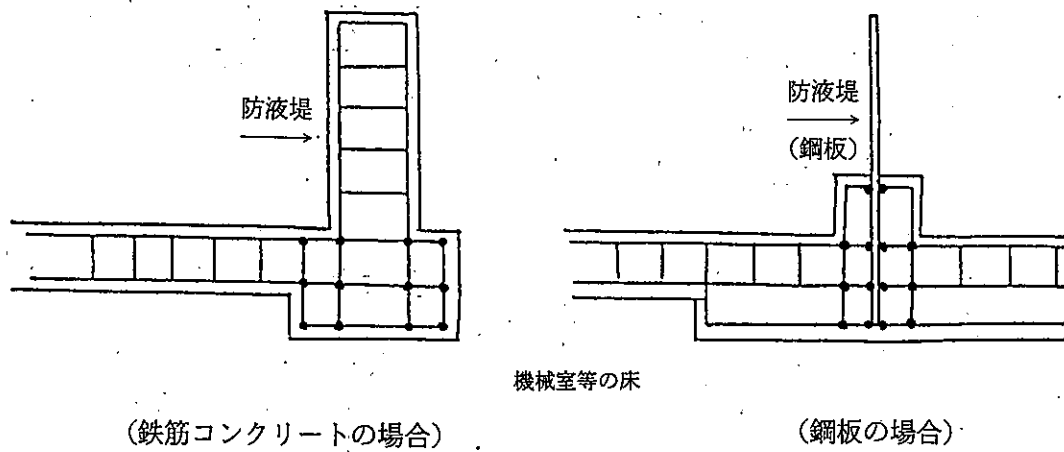


図-7 容器類付属機器の固定

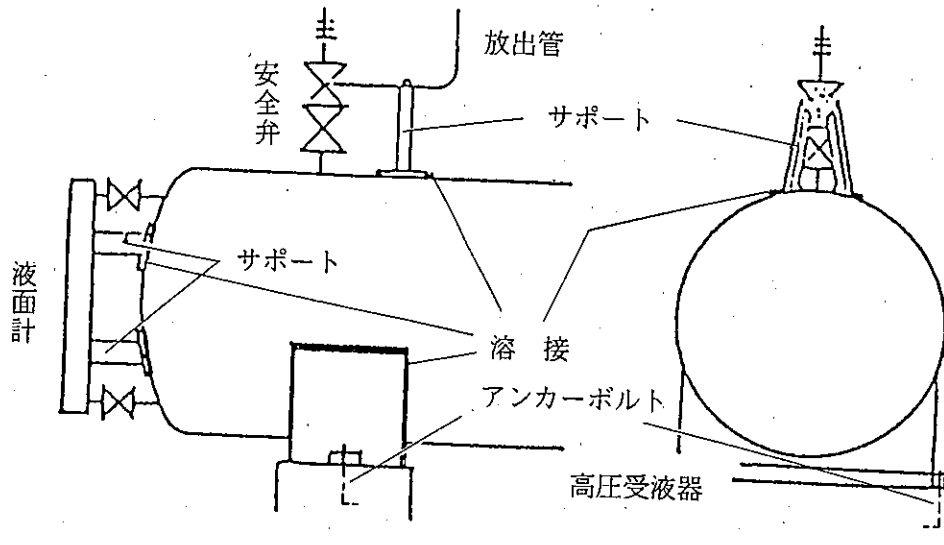


図-8 設備相互間の配管ループ図例

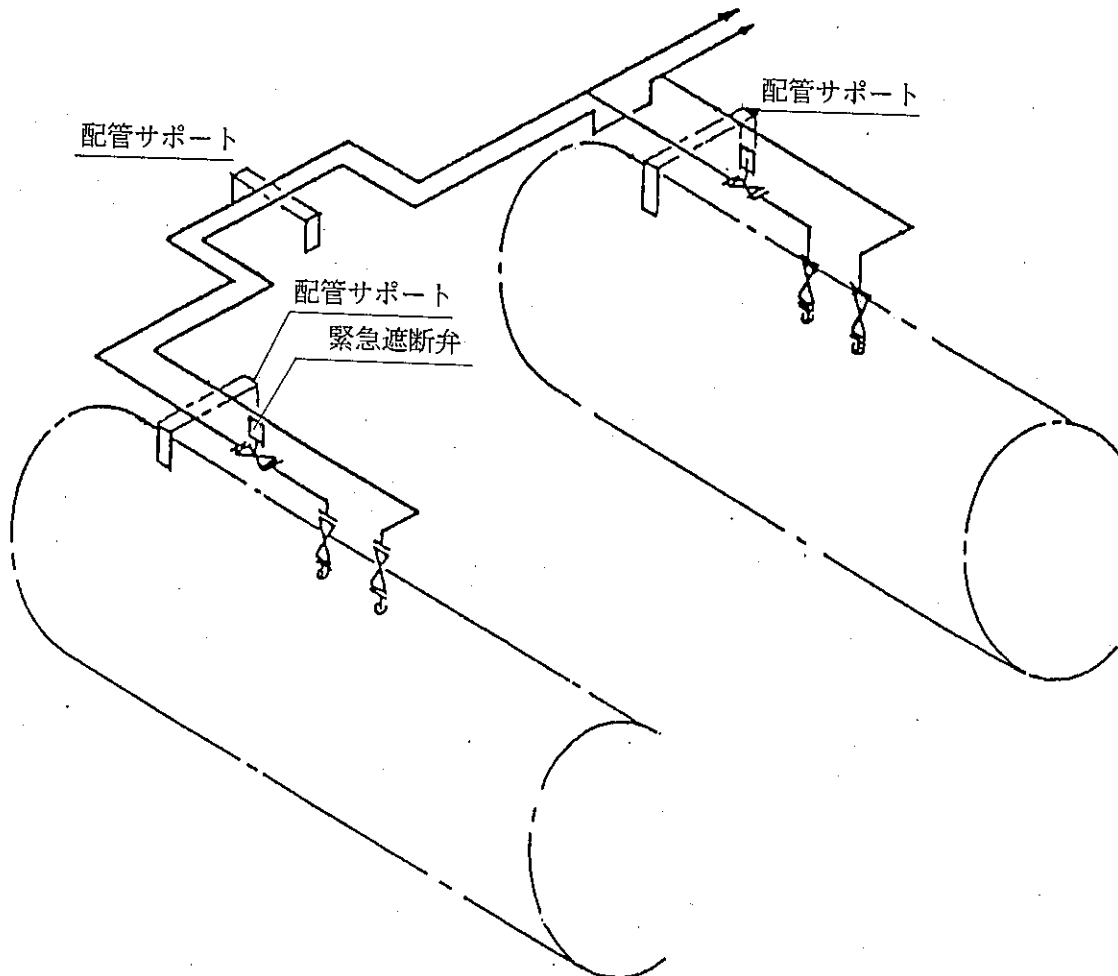
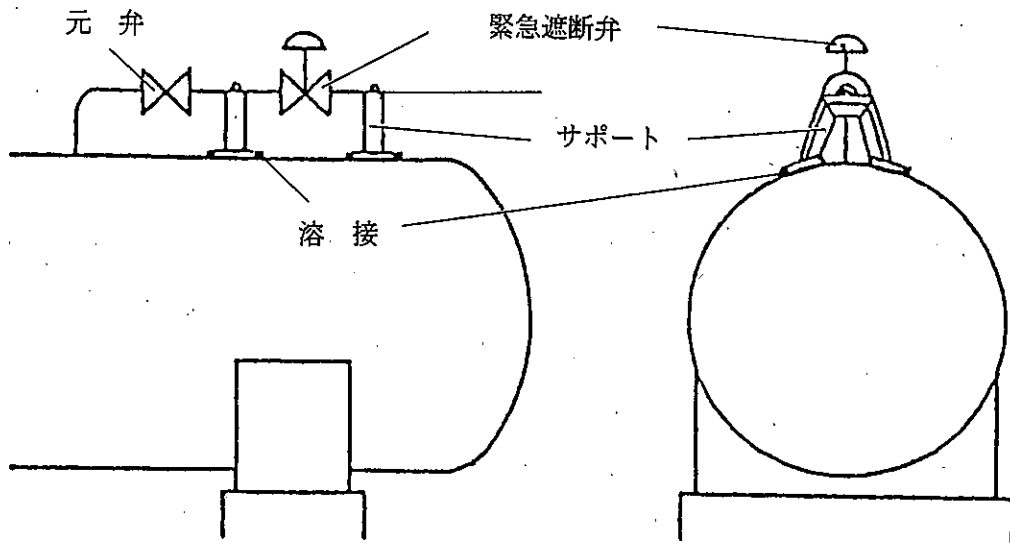


図-9 緊急遮断装置の固定



第12節 アンモニア冷凍施設基準（既設）解説

1 はじめに

通常、冷凍施設の冷媒にはアンモニア及びフルオロカーボンが使用されている。

アンモニアは、冷媒として極めて有用なガスであるが、有毒性が指摘されているため、東京都では、昭和54年にアンモニア冷凍施設基準を制定して以来、事業者に対して本基準に基づく指導を実施してきた。同時にフルオロカーボンの使用も進めてきた。

この結果、アンモニア冷凍施設は冷凍機器類の機械室等との一体化、緊急停止装置や除害設備の設置及び冷媒のフルオロカーボンへの転換等が進んだ。また、冷凍施設の新設については、フルオロカーボン使用での設置はあったが、アンモニア使用での設置はなかった。

しかし、現存するアンモニアの冷凍施設には、施設の老朽化等の課題を内包している。

そこで、アンモニア冷凍施設の現状と基準設定後の技術の進歩や法令の改正等の状況を考慮し、本基準の見直しを行い、既設基準及び新基準を策定した。

既設基準は地震や施設の老朽化等に対する弱点を早急に改善することを目標とするものである。

新設基準は耐震対策を最新の技術レベルに設定したきわめて理想に近い基準である。したがって、既設のアンモニア冷凍施設の改造にあたっては、その部分には、新基準を適用するものである。

冷凍設備の形態は種々あるが、地震時にアンモニア冷凍施設の被害を最小限にとどめ、周辺への影響を少なくするための要点は、次のとおりである。

〔アンモニア冷凍施設が破壊しない措置〕

新潟地震等の過去の地震において冷凍機器の取出し管が数多く破損している。

そこで、冷凍機器類の取出し管は、冷凍機器類と一体化することとした。

〔アンモニア冷凍施設が破壊しても、アンモニア漏えい量を少なくする措置〕

(1) アンモニア保有量をできるだけ少なくする。

配管の長さをできるだけ短くする。

(2) 容器の取出し管の位置は、できる限り容器類の上部とする。

(3) 緊急遮断装置を設置する。

〔アンモニアが漏えいしても、被害を施設内にとどめる措置〕

(1) 冷凍機器類は機械室内に設置する。

(2) 除害設備を設置する。

2 〔冷凍施設の設置位置〕関係

(1) 「機械室内に設置すること」について

高圧受液器の機械室内設置が著しく困難な場合には、固定式散水設備、もしくは固定式ウォーターカーテン等の措置により、これに代えることができることとした。

(2) 蒸発式凝縮器（空冷凝縮器を含む）は、密閉した建物内に収容することが無理なので、や

むをえず、屋外で機械室のできるだけ近くに設置することとしたが、同時に民家等から極力離れた位置に設置すること。

また、蒸発器については、冷凍装置の用途に応じ各種の形態のものがあり（天井吊りユニットクーラー、床置ユニットクーラー、シェルアンドチューブ形、管状コイル等）、設置条件も冷蔵室内、製氷槽内等異なるため、その状況に応じて地震災害時の保安状況を考慮し、設置位置を決定することが必要である。

- ・ 冷蔵室内にある蒸発器は、冷蔵室により漏えいのガスの拡散が防止され、有利である。この場合、地震時の荷崩れを考慮して設置すること。
- ・ シェルアンドチューブ形ライン冷却器等の大量の冷媒ガスを保有するものは、できる限り低圧容器室内に収納すること。
- ・ コンタクトフリーザ等作業場内に設置されるものは、多数の人が作業する場所からできるだけ離れた位置に設置すること。
- ・ 低圧受液器の周囲には作業スペースを十分に確保すること。

3 〔機械室等〕 関係

- (1) 「漏れない構造」とは、冷蔵室等のような相当気密性のある構造物をいうのではなく、次のような構造で緊急時にアンモニアの外部流出をできる限り防ぐことができるものをいう。
 - ・ 扉は不燃性で密閉しやすい構造であり、ドアチェックを設けたものであること。
 - ・ 窓ガラス等に使用するガラスには、金網入り又はそれと同等以上のものを使用すること。
- (2) 「配管・ダクト等が機械室等を貫通する場合の措置」について

地震時、受液器と機械室等は固有周期が違うため異なった揺れ方をするので、機械室等を貫通する配管・ダクト等の設置にあたっては、十分配慮する必要がある。例えば図-1の構造が望ましい。

貫通部は錆びやすいか所なので、容易に点検できるような構造にすること。

4 〔冷凍機器類〕 関係

- (1) 天井吊りコイルの固定は、例えば図-2のようにすることが望ましい。特に、ボルトの腐食、冷蔵室が木造の場合天井裏の吊りボルトの損傷状況を調べ、異常のあるときは、補修すること。
- (2) 「冷凍機器類と取出し管の一体化」とは、冷凍機器類と配管は地震時異なった揺れ方をし、取出し管部分が過大な集中応力で破損する恐れがある。そこで、取出し管部分を十分なサポートで補強することとする。
- (3) 「容器類附属機器と容器類の一体化」とは、サポート等で強固に固定することをいい、例えば図-3のようにすることが望ましい。
- (4) 「除害設備用貯水槽」とは、水及び希硫酸等の貯槽をいう。
- (5) 立形凝縮器は重心が高いため、地震時に自ら又は建物等と一緒に傾斜、倒壊する例が多い。この際、凝縮器本体は破損しなくても、接続配管の破損は避け難い。さらに、立形凝縮器は

屋外に設置されるため、破損時にアンモニアガスが外部に流出し、好ましくない。

また、最近のアンモニア冷凍設備では蒸発式凝縮器の採用が多い。このため、立形凝縮器はできるだけ使用しないこととした。

5 〔配管〕関係

(1) 配管系の設計、施工等

高圧ガス保安協会基準KHK S0011 「冷凍空調装置の施設基準（アンモニアの施設用）」によること。

(2) 設備相互間の配管

例えば図-4のようにすることが望ましい。

6 〔緊急遮断装置の設置〕関係

(1) 「緊急遮断装置」とは、空気式緊急遮断弁、油圧式緊急遮断弁、電磁弁及び逆止弁（この場合、本基準(2)のフェイル・セーフ構造については適用しない。）をいい、ワイヤー式緊急遮断弁は禁止する。

(2) 「高圧受液器、中間冷却器等と一体化」とは、サポート等で強固に固定することをいい、例えば図-5のようにすることが望ましい。

(3) 「フェイル・セーフ構造」とは、どこかに異常があった場合、安全側に作動する構造をいう。

すなわち、空気及び油圧式の場合は、空気又は油が抜けた際に緊急遮断弁が閉となる構造であること。

また、電磁弁の場合は、電気の供給を止めた際に電磁弁が閉となる構造であること。

7 保安設備

(1) 除害設備

〔除害設備の基本的考え方〕

冷凍設備でアンモニアを大量に保有しているのは、高・低受液器及び中間冷却器等であり、それらの附属配管が破損したと仮定して除害設備を考える。

ア 「耐震性の考慮」とは

一般に水配管等は、ねじ込み継手で地震等に弱い。そのため必要に応じて、フランジ継手やフレキシブルチューブ等の使用、適切なサポート等を考慮し、地震に対して十分安全な施工をすること。

また、貯水槽等は、アンカーボルト等で固定すること。ただし建屋の防水措置等で不可能な場合は、安易に転倒しないよう、適切な措置を講ずること。

イ 「停電時にも作動すること」とは

ポンプ等は、保安電力を設けるか、エンジン駆動とすること。

なお、エンジン駆動のポンプ等は、緊急時直ちに駆動できるよう、機械室等を通らない

で行ける安全な位置に設置すること。

ウ 「機械室除害設備1」とは、高圧受液器及び中間冷却器のガス取出し管（気相側配管）が万一破損しても、高濃度のアンモニアガスが機械室外に流出しないようにするための除害設備である。

なお、高圧受液器及び中間冷却器の液取出し管には、各機器と一体化された緊急遮断装置を取付けるため、大量の液漏えいはないものとする。

(7) 「水噴霧設備」について

高圧受液器等及び附属配管類の地震時に比較的弱いと思われる部分に水噴霧できるよう、適切な位置に噴霧ノズルを設置すること。

なお、冷凍機器類等に直接水噴霧することは必ずしも必要とせず、冷凍機器類等の周囲をウォーターカーテンで取りまく方法でもよい。

(4) 「噴霧水量」について

高圧受液器及び中間冷却器のガス取出し管が破損した場合、内部のアンモニア液温が沸点まで温度降下する間、急速にガスが漏えい（噴出）する。

- ・ アンモニア p-h 線図によると、40℃のアンモニア飽和液圧力は、約1.6MPa（絶対圧）であり、これが断熱変化によって大気圧に移行すると約25%が気化し、温度は約-33℃となる。

実際にはアンモニア液の顕熱の他に容器及び外気からの熱流入があり、気化量は増す。

そこで漏えい条件として、高圧受液器及び中間冷却器に保有されているアンモニア液量の30%が、気化・漏えいするものとした。

- ・ 一方、アンモニア液量の30%が気化・漏えいする時間（外気と平衡するまでの時間）は、破損部分の噴出口断面積等によって異なる。

東京都防災会議のレポート「有毒ガス拡散による被害予測」によると、あるアンモニア高圧受液器のガス管(2B)が切断した場合（噴出口断面積20.3cm²）、急速にアンモニアが気化・漏えいし、外気と平衡状態になるまでの時間は約20分である。

実際に使用されている鋼管の口径は各設備によって種々雑多であり、画一的に噴出口断面積を推定することはできないが、実際の破損の場合は、上記条件の噴出口断面積20.3cm²より小さくなると思われる。そこで、断熱変化により、外気と平衡になるまでの漏えい時間は、一律に30分とした。

なお、30分程度あれば、応急処置がとれるであろうことも考慮した。

高圧受液器及び中間冷却器の合計容量をA（ℓ）とし、アンモニア液保有量をその50%とすると、30分間の単位時間あたり平均ガス漏えい量は $A \times 0.5 \times 0.3 \times 0.6 \div 30 = 0.003A$ （kg/min）となる。（アンモニアの液比重を0.6kg/ℓとする。）

実際の漏えい（噴出）量は初期に大量となり、時間の経過とともに減少するが、噴霧水量は平均ガス漏えい量に見合ったものとする。

温度40℃においてアンモニアが水に溶ける割合は、水100gに対して約30gが限度

である。

水噴霧設備で吸収できるアンモニアの量は、これよりはるかに少ないが、一応水100 gにつき3 gとし、水噴霧量は平均ガス漏えい量 $0.003A$ から $(0.003A \div 3) \times 100 = 0.1A$ (ℓ/min)とした。

なお、消防法上のスプリンクラーの噴霧量がノズル1個あたり、 $80 \ell/\text{min}$ 以上ということから、最低噴霧量を $160 \ell/\text{min}$ とした。

エ 「機械室除害設備2」とは、少量漏えいで、水噴霧設備を稼働させるほどでない場合に、散水しながら修理できるようにするためのものをいう。

なお、水噴霧ヘッドとは、散水ホースの先端に着脱できる噴霧ノズルをいう。

オ 「屋外除害設備」とは、蒸発式凝縮器及び配管類等の屋外設備が破損し、ガス漏えいした場合に、散水しながら修理できるようにするためのものをいう。

(2) 「感震器」について

ア 感震器の設定加速度は、原則として150ガル程度とすること。

イ 感震器は、ブザー、ランプ等による警報を発する機能を有するものであること。

ウ 感震器はなるべく他からの振動の影響を受けない場所に設置すること。

(3) ガス漏えい検知警報設備

ガス漏えい検知警報設備の設置及び設定濃度については、危害予防規程等による。

(4) 保護具

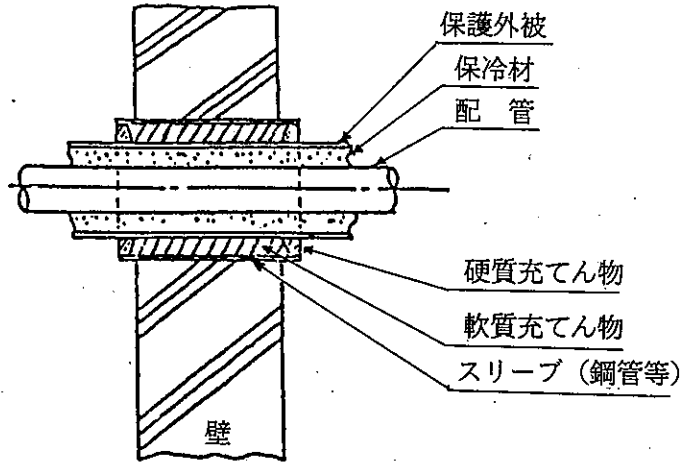
保護具の種類及び個数等については、冷凍保安規則関係基準による。

8 【保安管理】関係

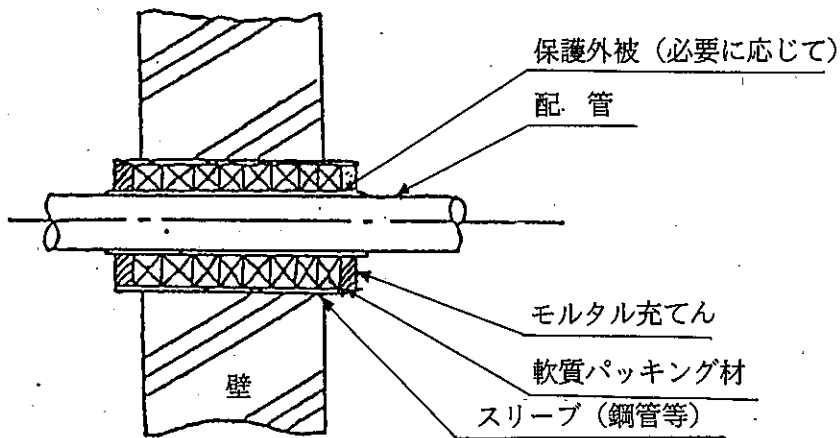
「保安管理規程」とは、地震時に周辺への被害を最小限にするためにはハード面のほか、発生直後の迅速かつ円滑な設備点検及び応急処置等が不可欠である。そこで第二種製造者は、保安監督者を選任し、各事業所の態様に応じ保安管理体制、緊急時の措置等保安管理規程を定め、自主保安に努めることとする。

図-1 貫通部の例

保冷した配管の場合の例



一般配管の場合の例



ダクト (排気用等) の場合の例

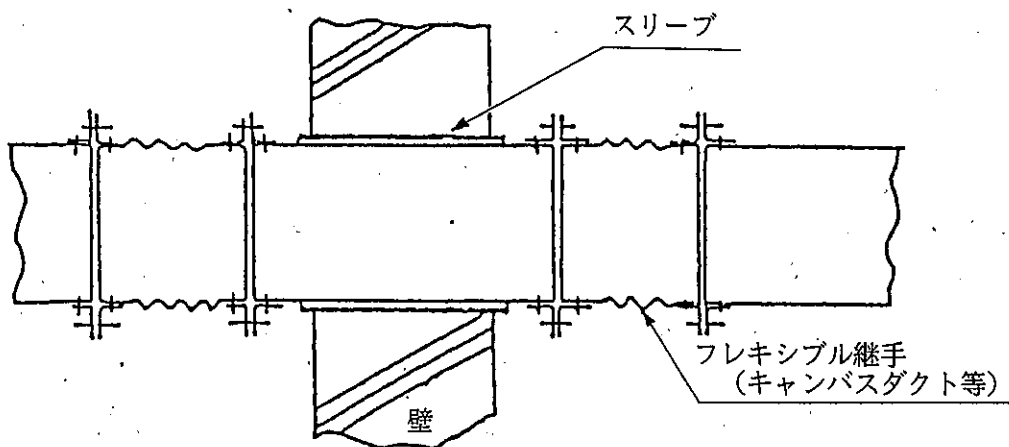


図-2 天井吊りコイルの固定

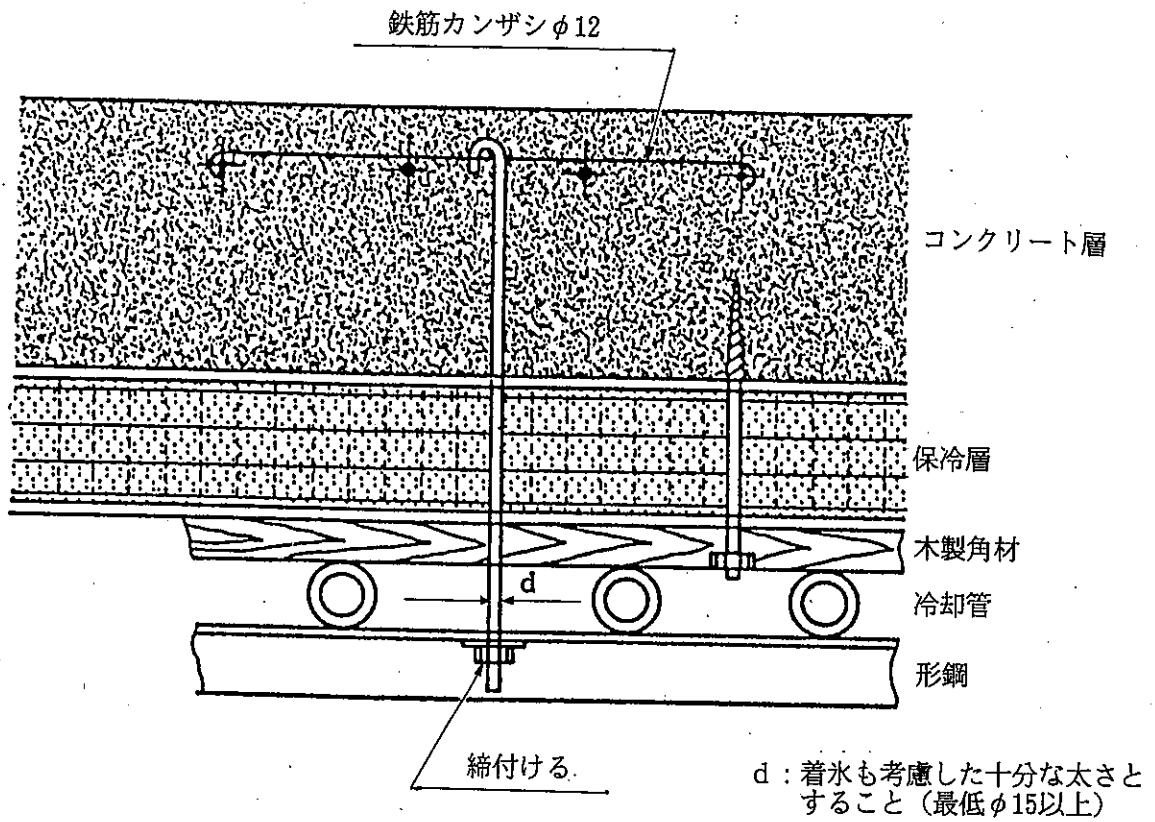


図-3 容器類付属機器の固定

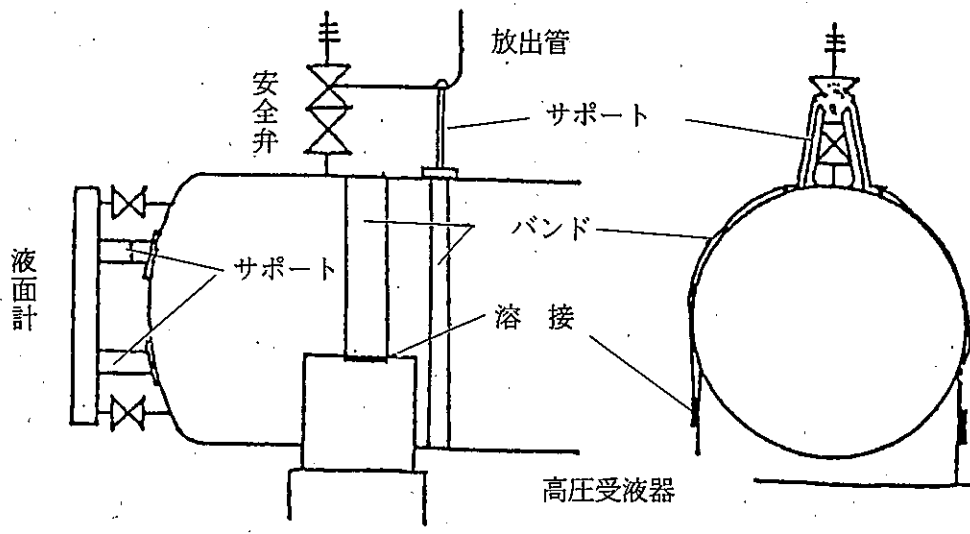


図-4 設備相互間の配管ループ図例

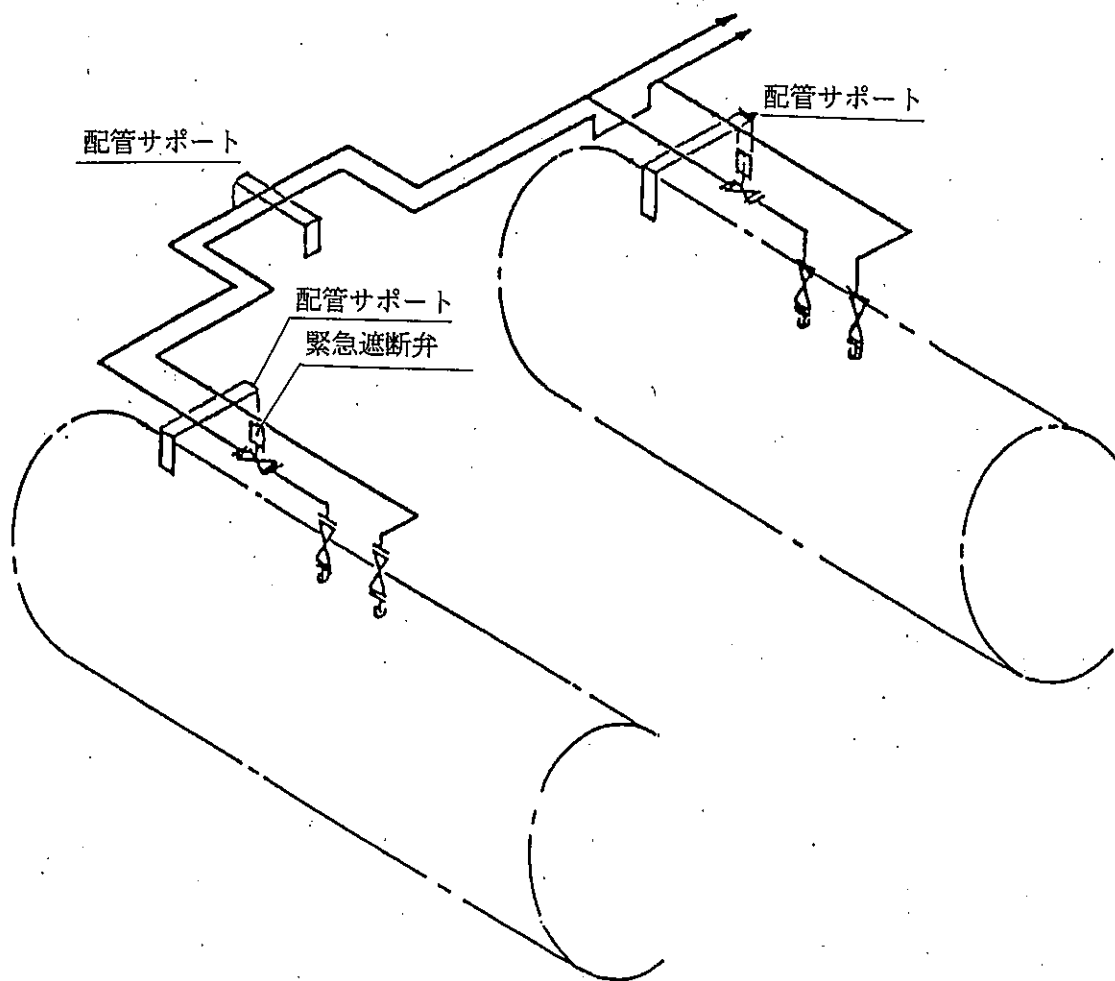
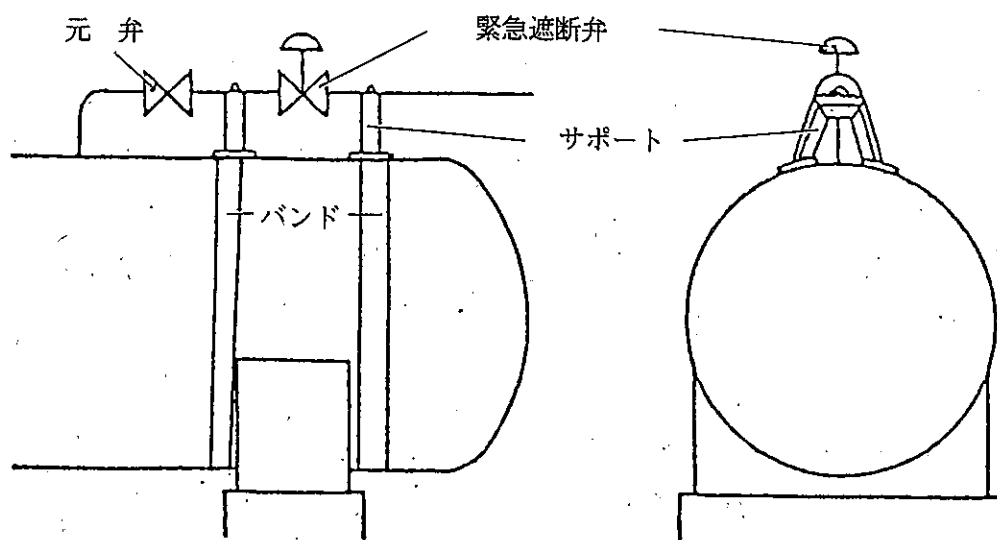


図-5 緊急遮断装置の固定



第13節 電気・計装設計基準（新設）解説

1 「電気室」について

電気室は、「第1節 耐震設計基準」を適用する。

また、屋外式受変電設備（キューピクル式）等の基礎は地震動を受けて亀裂、損傷を受ける恐れのないよう鉄筋コンクリート造りとする。

2 「重量機器の固定」について

変圧器、コンデンサー、配電盤等の重量機器は、地震荷重による移動、転倒等を防止するために、本体及び架台をアンカーボルトにより堅固に固定する。また、これらの機器、架台等のアンカーボルトによる固定は、水平及び垂直に働く地震荷重に耐えるもので、一面当たり4点以上の支持とする。アンカーボルトの強度は、当該機器の据え付け部に生じる応力に十分耐えられるものとする【図-1参照】。

3 「電気配線の貫通部」について

電気室からの電気配線引き出し口において、地震時に断線事故が考えられるため、壁貫通部の保護ダクトにフレキシビリティを与える。また、エキスパンションジョイント部をやむなく通さなければならない時は、両建物間の相対変位量を考慮し変位吸収が可能な措置をとること。なお、エキスパンションジョイント部を通す場合は図-2のとおり施工すること。

4 「電気配線引き込み部」について

電気引き込み線（地中）の建物引き込み部分の配線は、ケーブル等の許容曲げ半径を保持し、かつ、次式 $[L \geq 1.1(\ell + h)]$ を満足する充分な余長（ L ：ケーブルの長さ）を設けるものとする【図-3参照】。

5 「電気配線と機器との接続」について

電動機等の機器は固定し、電気配線（外部配管付き）は過大な変位を生じないようにするとともに、端子部に荷重がかからないようにすることを原則とする。また、電気配線（外部配管付き）に損傷を生ずるおそれのある場合は、十分な可とう性のある接続とする【図-4参照】。

6 「継電器の誤作動防止」について

保安設備の電気回路に用いる継電器は、その誤作動により重大な支障となるものは、静止型継電器、抑制トルクの大きい継電器等使用するか、配電盤又はパネルの補強などによる共振点の移行等によって誤作動しないようにする。

7 「継電器の配慮」について

(1) 継電器単体としては加速度が200~600ガルで支障がなくとも、盤への取付位置と方法など

により10倍以上にも増幅されて入力されることがある。

例えば比較的剛に支持された配電盤内部の継電器等は、地震時の入力も小さいが、支持がゆるいと揺れが大きくなり、地震時の入力も大きくなる可能性がある。

- (2) 配電盤には自立開放型、閉鎖型、壁掛型など各種の型式があり、配電盤に組立てられた場合の位置により地震入力が大幅に変わってくる。

例えば、配電盤の上部に取付けられている継電器は、大きな加速度を受けるので、応答倍率の低い下部などに取付けることが望ましい。

- (3) 扉に継電器類を取付けてある場合には、特に施錠を確実にする。

8 「防爆構造の機器の損傷防止」について

機器（照明、操作ボタン等）が地震動を受けて取付部のねじなどが損傷を受けるおそれがあるので、補強金物（ステー）などを使用して堅固に固定する【図-5参照】。

9 「防爆構造の機器の基礎」について

基礎が地震動を受けて亀裂、損傷を受けるおそれがないように鉄筋コンクリート造りとする【図-6参照】。

10 「計装パネル対策」について

計装パネルは剛構造のものとし、建物等に堅固に固定する【図-1参照】。

11 「発信器の震動防止対策」について

現場用発信器は、地震時の震動により転倒及び破損しないように、取付機器への固定を十分に行う。

12 「配電盤等の剛体化」について

- (1) 電気室内部に設置される電気設備に対して、地震動は電気室を通じて伝わってくるので、建物の振動周期成分に強く作用される。したがって、電気設備については、電気室との共振を避けることが重要で通常はなるべく剛体に、つまり振動数を大きくする方向へ補強しておくことが望ましい。

- (2) 共振のおそれがある場合には、電気室の固有周期と配電盤等の固有周期を10Hz程度以上高い方へ離す措置を講ずる。

また、配電盤等の固有周期を高めるには溶接構造、フレーム鋼のサイズアップ、要所の補強等、剛体化すること【図-7、図-8参照】。

第14節 電気・計装設計基準（既設）解説

1 「耐震ストッパ」について

(注)日本電設工業協会「建築設備の耐震設計・施工マニュアル」によるものとする【図-9参照】。

2 「電気配線と機器との接続」について

電動機等の機器は固定し、電気配線（外部配管付き）は過大な変位を生じないようにするとともに、端子部に荷重がかからないようにすることを原則とする。また、電気配線（外部配管付き）に損傷を生じるおそれのある場合は、十分な可とう性のある接続とする【図-4参照】。

3 「継電器の誤作動防止」について

保安設備の電気回路に用いる継電器は、その誤作動により重大な支障となるものは、静止型継電器又は抑制トルクの大きい継電器等を使用するか、配電盤又はパネルの補強などによる共振点の移行等によって誤作動しないようにする。

4 「継電器への配慮」について

(1) 継電器単体としては加速度が200～600ガルで支障がなくとも、盤への取付位置と方法などにより10倍以上にも増幅されて入力されることがある。

例えば比較的剛に支持された配電盤内部の継電器等は、地震時の入力も小さいが、支持がゆるいと揺れが大きくなり、地震時の入力も大きくなる可能性がある。

(2) 配電盤には自立開放型、閉鎖型、壁掛型など各種の型式があり、配電盤に組立てられた場合の位置により地震入力が大幅に変わってくる。

例えば、配電盤の上部に取付けられている継電器は、大きな加速度を受けるので、応答倍率の低い下部などに取付けることが望ましい。

(3) 扉に継電器類を取付けてある場合には、特に施錠を確実にする。

5 「防爆構造の機器の損傷防止」について

機器（照明、操作ボタン等）が地震動を受けて取付部のねじなどが損傷を受けるおそれがあるので、補強金物（ステー）などを使用して堅固に固定する【図-5参照】。

6 「計装パネル対策」について

計装パネルは剛構造のものとし、建物等に堅固に固定する。また、3(1)の重量機器の移動、転倒防止対策に準ずること【図-1参照】。

7 「発信器の震動防止対策」について

現場用発信器は、地震時の震動により転倒及び破損しないように、取付機器への固定を十分

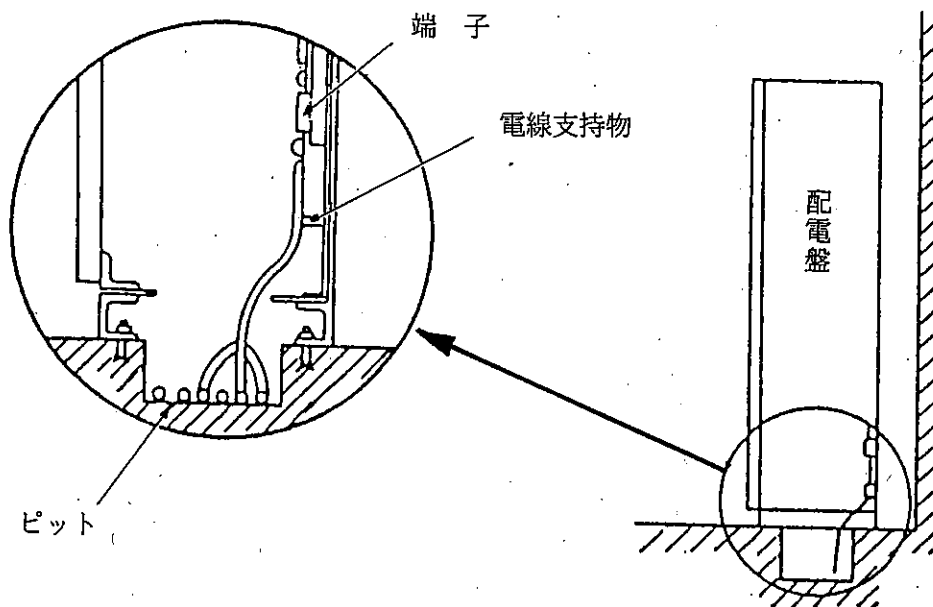
に行う。

8 「配電盤等の剛体化」について

- (1) 電気室内部に設置される電気設備に対して、地震動は電気室を通じて伝わってくるので、建物の振動周期成分に強く作用される。したがって、電気設備については、電気室との共振を避けることが重要で通常はなるべく剛体に、つまり振動数を大きくする方向へ補強しておくことが望ましい。
- (2) 共振のおそれがある場合には、電気室の固有周期と配電盤等の固有周期を10Hz程度以上高い方へ離す措置を講ずる。

また、配電盤等の固有周期を高めるには溶接構造、フレーム鋼のサイズアップ又は要所の補強等の剛体化をすること【図-7、図-8参照】。

図-1 重量機器の固定パネル対策



防振装置を用いる
場合はストッパー
付きとする。

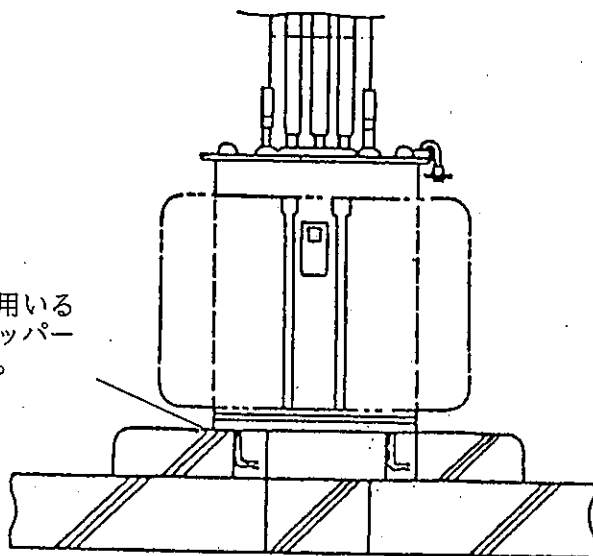


図-2 電気配線の貫通部

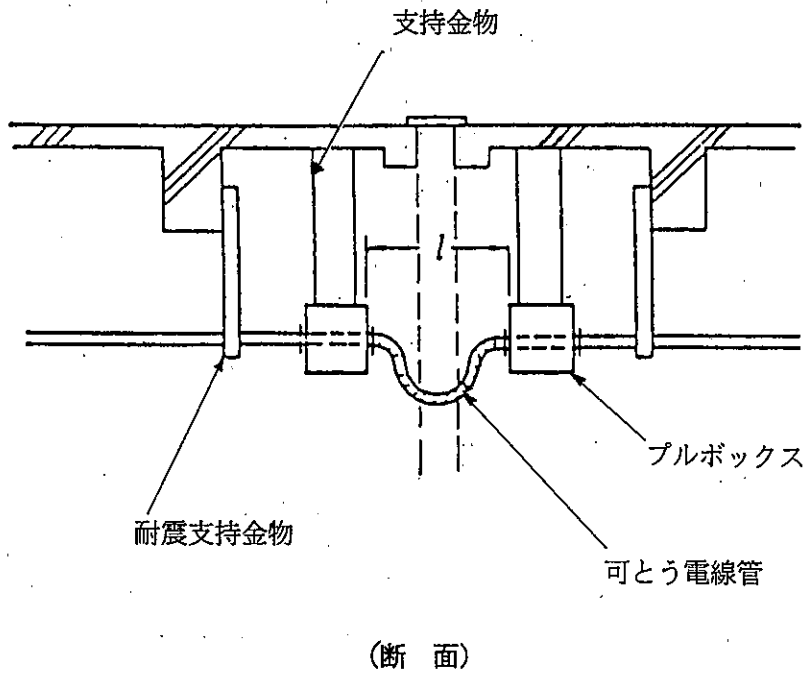
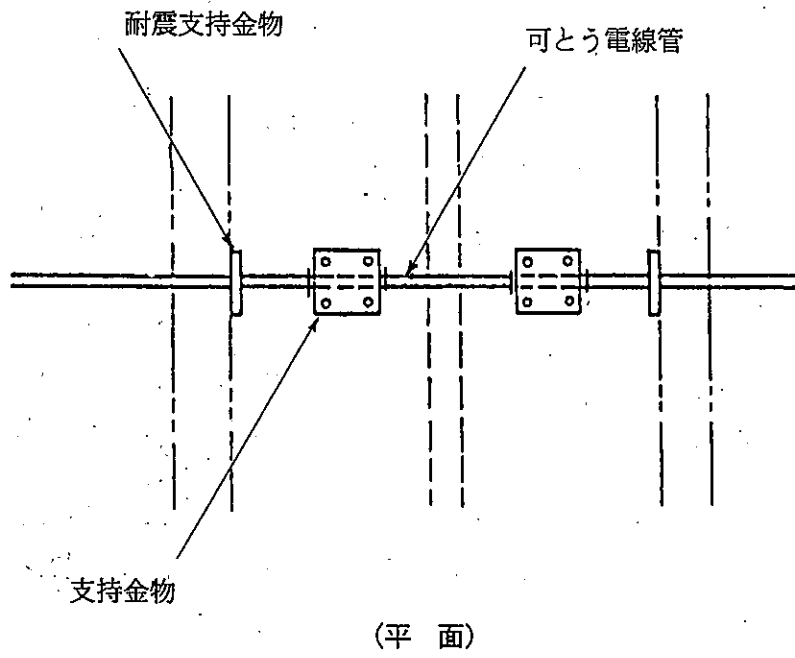


図-3 電気配線の引き込み部

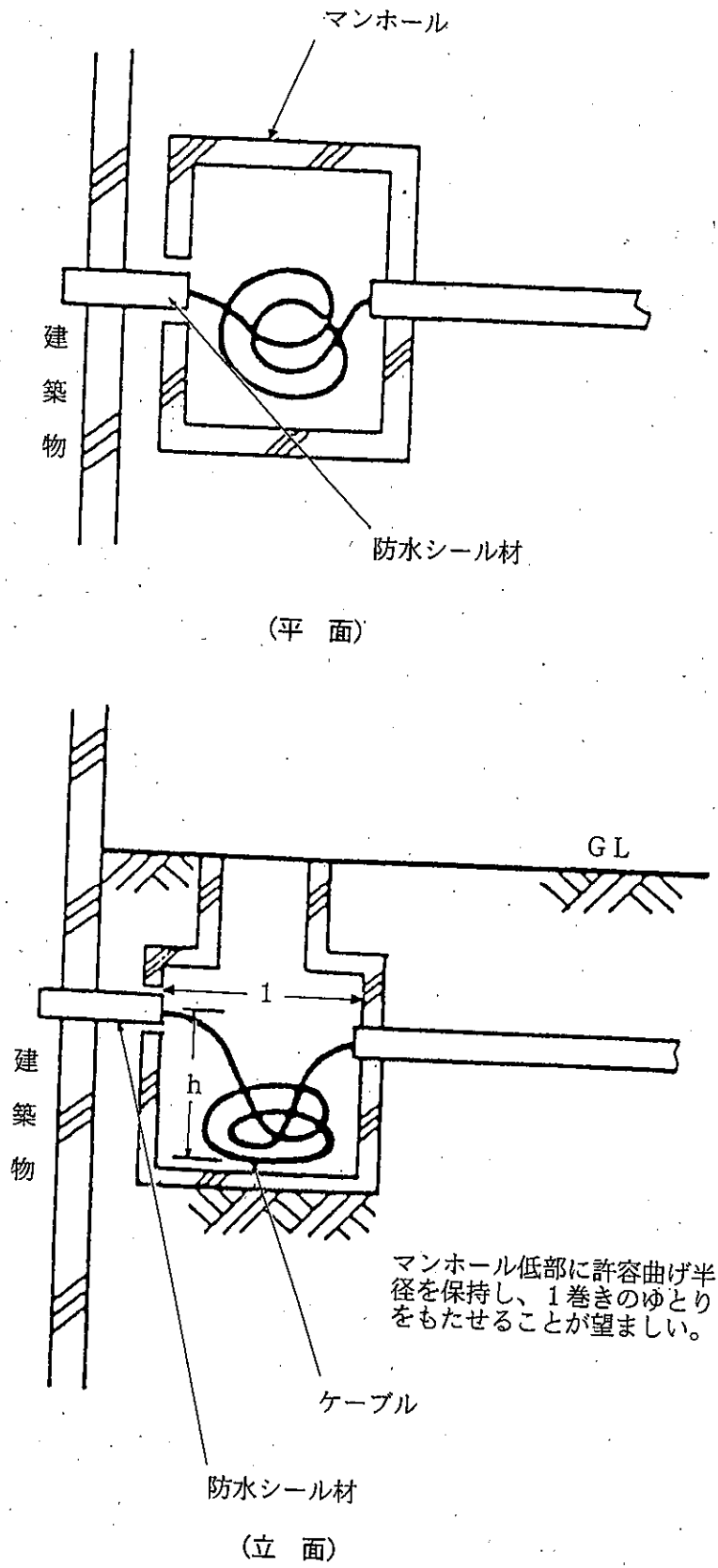


図-4 電気配線と機器との接続

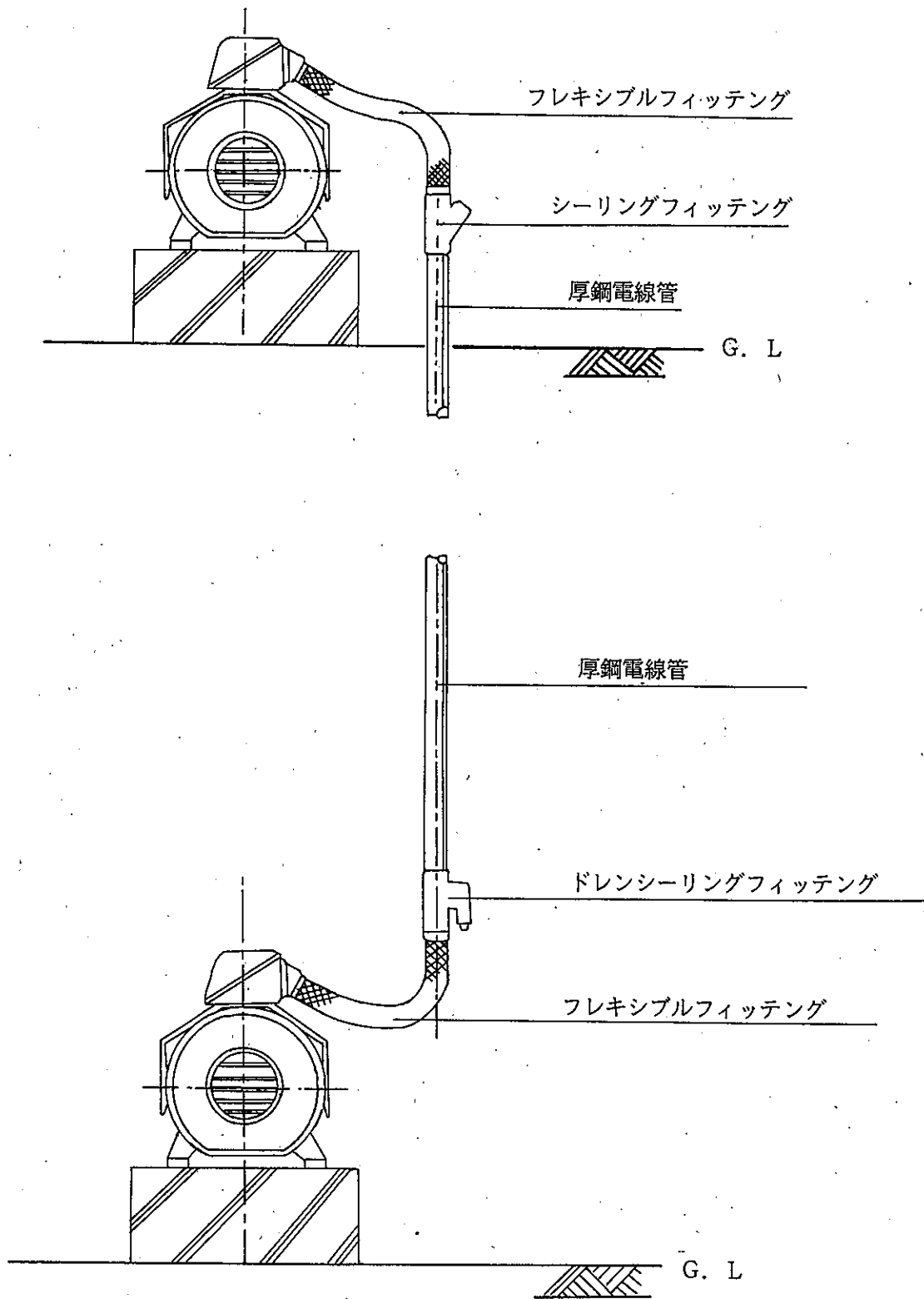


図-5 防爆機器の損傷防止

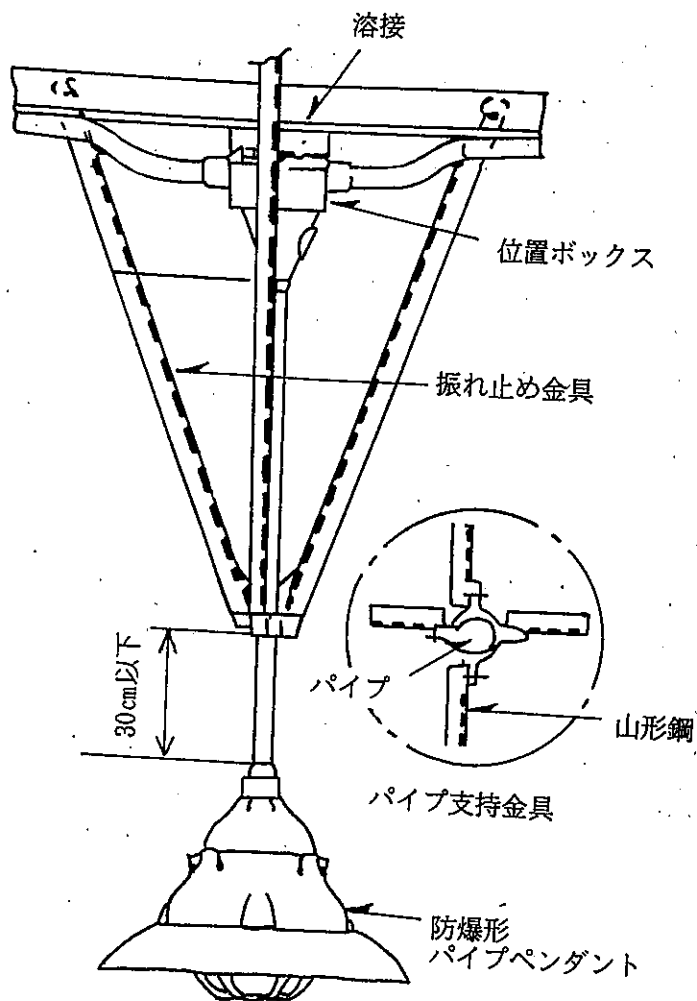


図-6 防爆機器の基礎

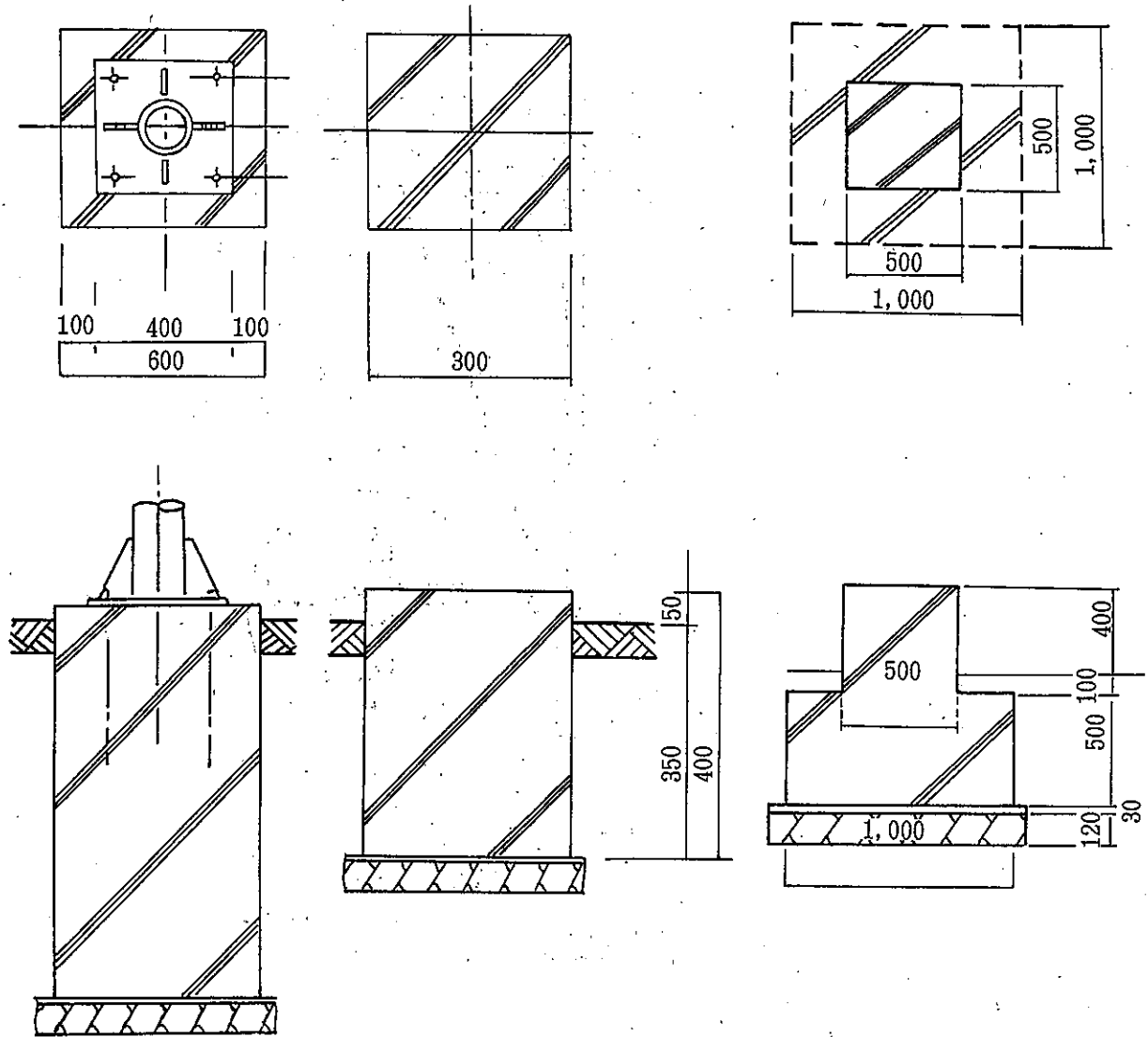


図-7 盤の補強による共振点の変化例

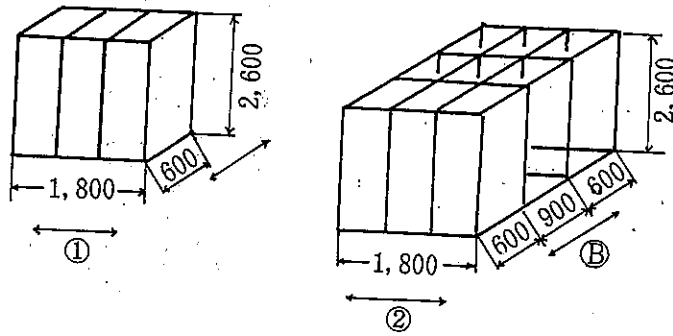
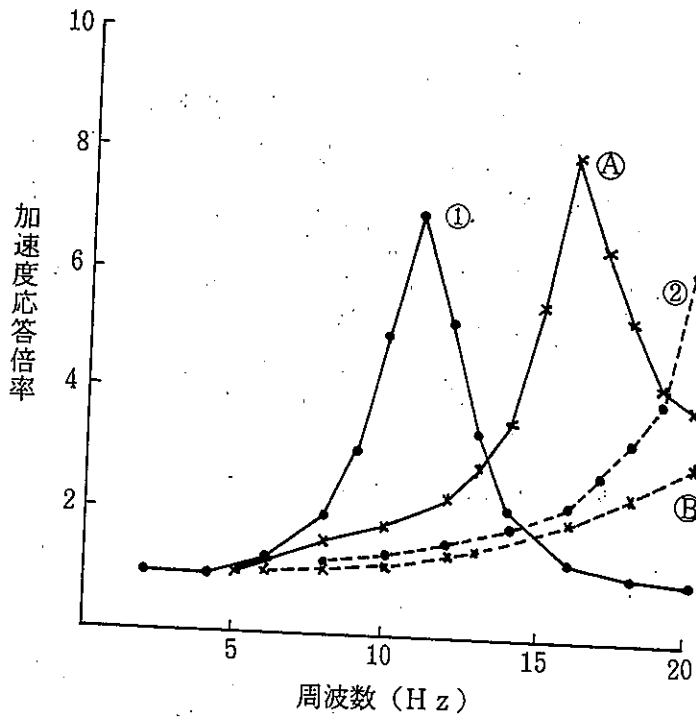


図-8 盤の頂部を固定し剛体化する例

盤の固定周期が高まり、建物の固有周期との共振を防いだ例

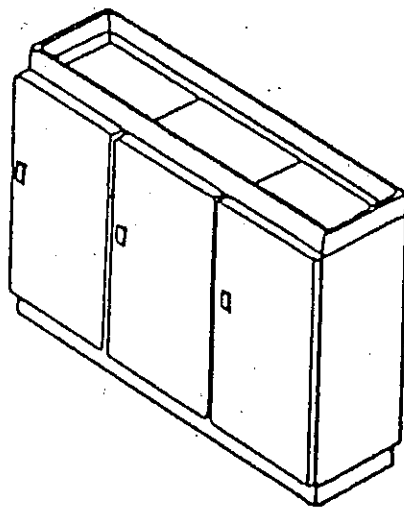
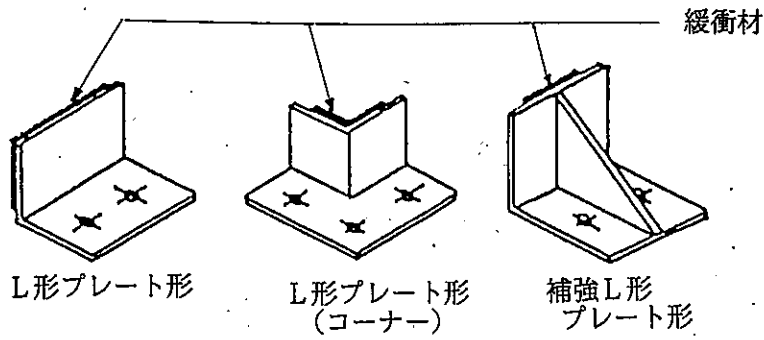
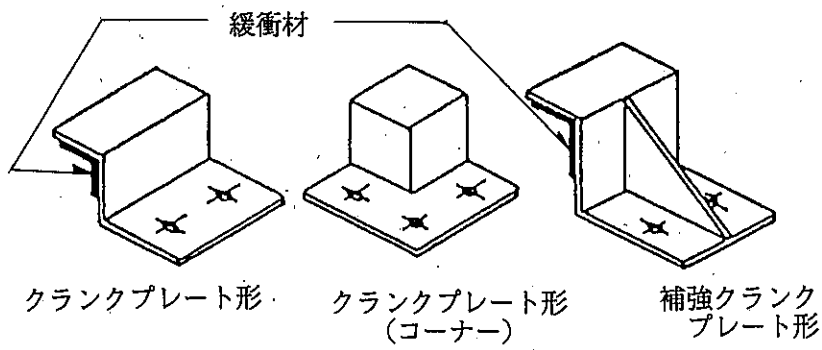


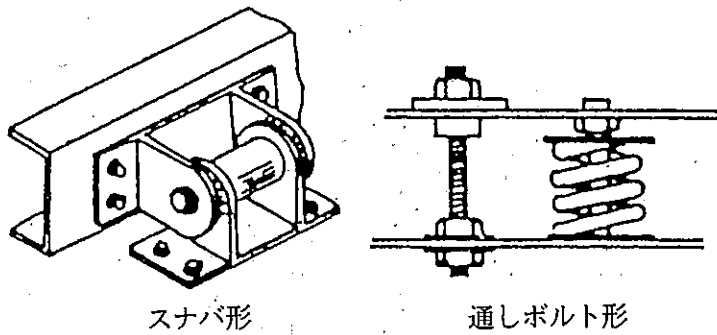
図-9 耐震ストッパーの種類



移動防止形耐震ストッパー



移動・転倒防止形耐震ストッパー



その他の耐震ストッパー

第5章 液化石油ガス供給・消費設備基準《解説》

第5章 液化石油ガス供給・消費設備基準解説

1 はじめに

液化石油ガスの一般消費先における地震対策としては、「液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（以下「液化石油ガス法」という。）施行規則」により、供給設備の技術上の基準として、一般消費先における充てん容器等には、転落、転倒等による衝撃を防止する措置を講じることが定められている。

その具体的な方法として「液化石油ガス法施行規則関係基準（以下「省令補完基準」という。）」によると、充てん容器等を供給・消費設備に接続しておく場合、「充てん量10kg以上の容器については、鉄鎖、ロープ等により容器を家屋その他の構築物に固定する等により、地震に際して転倒しないようにすること。」となっている。

東京都は、これらの規定をより具体化して、昭和54年3月に大地震を想定した「液化石油ガス容器転倒防止基準」を作成した。

その後、容器転倒防止対策及びマイコンメータ等供給・消費設備に関する地震対策技術が急速に進んできたことから、平成2年3月、従来の基準を見直し、「液化石油ガス供給・消費設備基準」として改定を行った。

平成7年1月17日に阪神・淡路大震災（兵庫県南部沖地震：地震の規模M7.2、神戸市等阪神地区及び淡路島北部で震度7）が発生した。この地震により、死者6,308名、重傷者1,883名、軽傷者26,615名、全壊住宅100,302棟、半壊住宅108,741棟、一部破損住宅227,373棟（平成7年12月27日兵庫県消防庁発表）という戦後最大の人的・物的被害を受け、ライフライン（電気、ガス、水道、通信等）も寸断されて、市民の日常生活に甚大な影響を及ぼした。

幸いにして、LPガス消費に係る大きな事故は発生しなかったものの、販売所の店舗の倒壊のほか、一般消費先のLPガス設備が建物倒壊により破損するなど、LPガスの漏えいや火災につながりかねない多くの被害が発生している。

今回、阪神・淡路大震災を教訓として、感震遮断機能付きガスメータ（マイコンメータSなど）やガス放出防止器の設置など最新の地震対策技術を取入れ、建物が倒壊するような大地震が発生した場合にも対応できるよう、液化石油ガス供給・消費設備基準について見直しを行った。

2 液化石油ガス供給・消費設備の地震対策の必要性

阪神・淡路大震災においては、死者の多くが建物や構築物の倒壊により圧死するという被害が発生したが、近年発生した地震例をみると、地震時の被害の多くは火災による二次災害のために起きている。地震時における液化石油ガス火災例は極めて少いものの、ガス漏れの事例は数多くみられる。また、液化石油ガス燃焼器具が出火の原因になる危険性も十分考えられる。

地震発生後に、消費者が直ちに容器バルブを閉めることができれば、たとえ配管の折損や燃焼器具の転倒・落下が発生しても、液化石油ガスの漏えいを防止することができる。

しかし、大地震時においては、必ずしもこのような行動がとれるとは限らない。まして、建

物が倒壊するような大地震の場合は、建物の倒壊から我が身を守ることが最優先される。

したがって、大地震が発生した場合、容器バルブを閉めるなど人的措置に頼らなくても、液化石油ガス設備からの二次災害の発生を防止することができるよう、容器転倒防止対策はもとより、供給・消費設備の耐震性の向上及び安全器具の設置等、ハード面についての事前対策の強化が必要である。

3 容器転倒防止

(1) 容器の設置場所

ア 落下物からの保護

地震時には、瓦や看板などいろいろな落下物が予想される。落下物の衝撃による容器バルブ、高圧ホース、調整器、低圧ホース、ガスメータ等容器回りの設備の破損、切断等の被害を防ぐため、LPガス設備の設置に際しては、容器回りの設備について次のいずれかの措置を講じることが必要である。

- (7) 容器回りの設備を家屋の軒下に入れる【図-1参照】。
- (イ) 容器回りの設備の上部に、落下物を遮断できる取付けが強固な保護板を設ける【図-1を参照】。
- (ウ) 鋼製の容器収納庫を設ける【図-2参照】。

図-1 家屋の軒下に設置又は保護板を設ける例

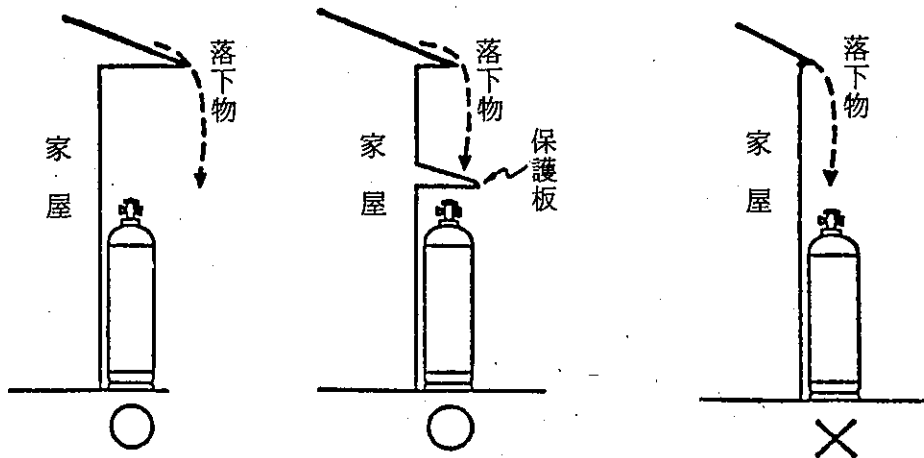
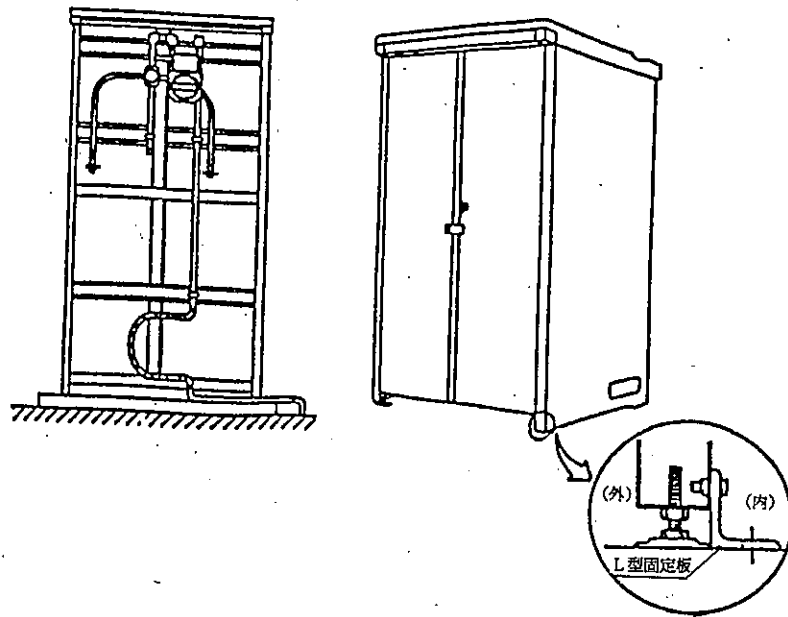


図-2 鋼製の容器収納庫の例



容器収納庫は、アンカーボルト等により固定されていること。

イ 容器設置台の整備

- (7) 容器の静止転倒角度は50kg容器で約15°、20kg容器で約22°、10kg容器で約26°である。このため、容器の設置面が水平でないと、わずかな地震動でも転倒する危険性があるので、容器は、水平な容器設置台の上に設置することが必要である。

また、スカートが変形した容器は設置してはならない。

- (イ) 容器は地震動により移動し、台から転落するおそれがあるので、これを防止するため、容器設置台は容器のスカート径に比べて十分な広さを有する必要がある。

容器設置台の標準的広さを表-1に示す。

表-1 容器設置台の標準的広さ

標準容器	容器設置台の広さ (容器1本あたり)
10kg 容器	350 × 350mm 又は φ 350mm
20kg 容器	350 × 350mm 又は φ 350mm
50kg 容器	400 × 400mm 又は φ 400mm

(ウ) 万一容器が設置台からはずれてもあまり不安定にならないよう、容器設置台の地盤面からの露出高さは20mm以下とする。

図-3 容器設置台（コンクリート製）の設置例

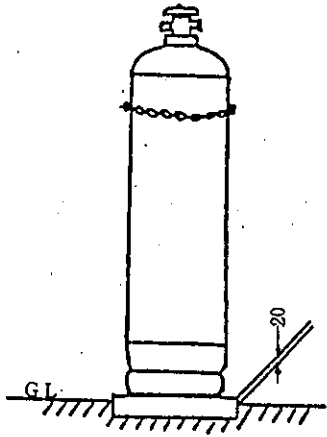
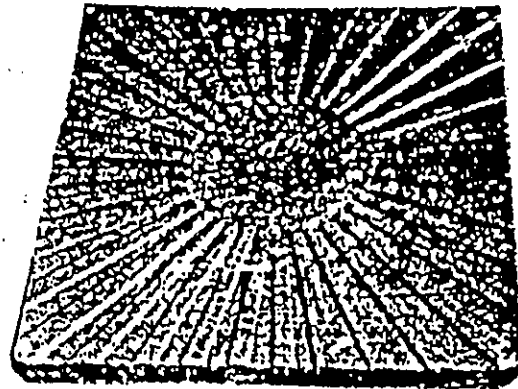


図-4 容器設置台（プラスチック製）の設置例



ウ 容器流出防止のための保護柵等

水害の恐れのある場所に容器を設置する場合、保護柵等により容器の流出を防止することが必要である。保護柵等による容器の流出防止方法とは、具体的には、次項「(2)-ア-(キ)独立支柱による固定方法」に示す方法をいう。

(2) 容器の固定

ア 容器の鎖掛け等

(7) 容器の鎖掛け

鎖掛けによる容器の固定方法を、プロテクタを有する容器の場合は図-5、プロテクタを有しない容器の場合は図-6に示す。

図-5 鎖掛けによる容器の固定方法（プロテクタを有する容器）

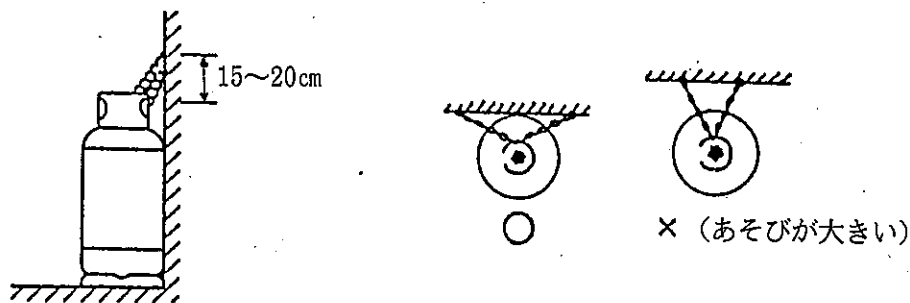
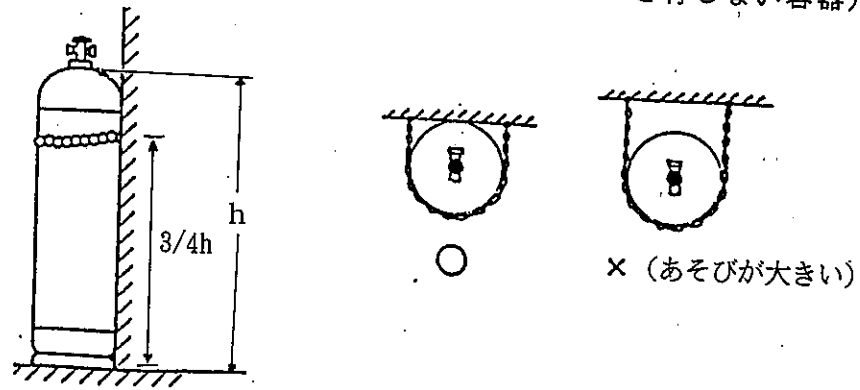


図-6 鎖掛けによる容器の固定方法 (プロテクタを有しない容器)

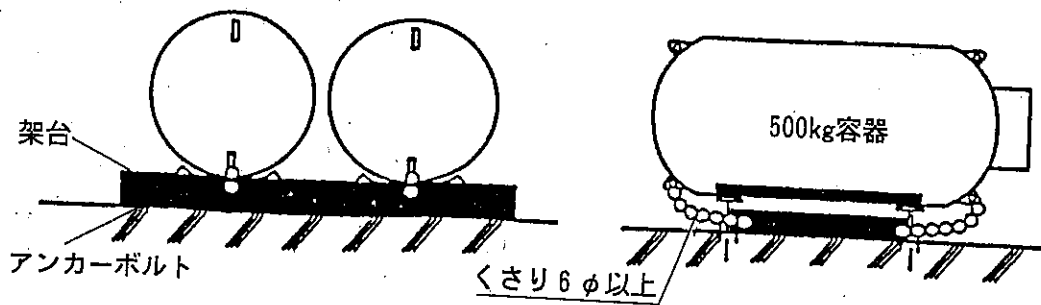


(イ) 大型容器の固定

大型容器 (300kg、450kg 及び 500kg 容器) の標準的な固定例を、図-7、図-8 に示す。

図-7 大型容器の固定例 (専用架台)

① 鎖による方法



② バンドによる方法

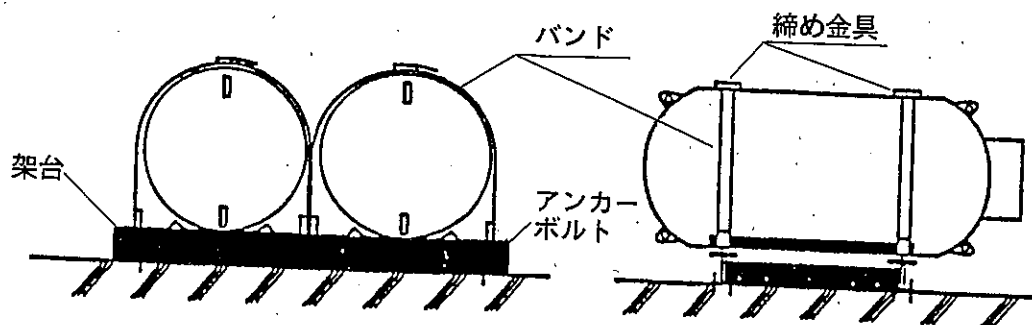
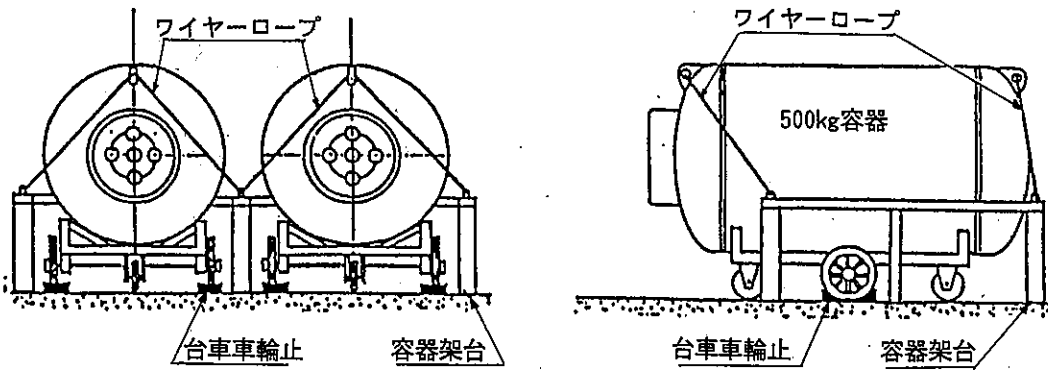


図-8 大型容器の固定例（専用台車）



(ウ) 鎖及び鎖止め金具の材料と強度

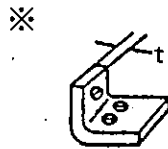
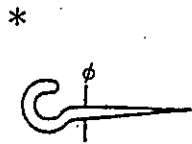
鎖及び鎖止め金具（大型容器を除く。）は、原則として次の①及び②に適合するものを使用する。

- ① 鎖等は、直径 3 mm 以上の防錆処理を施した圧接鎖又は引張強度が 300 kg f 以上のものであること。
- ② 鎖止め金具の強度等を表-2 に示す。

表-2 鎖止め金具の強度等

標準容器	* ヒートン型	※板型	##ねじ込み深さ	引抜き耐力
10kg 容器	φ 350 mm 以上	t 1.5 mm 以上	15 mm 以上	70 kgf 以上
20kg 容器	φ 350 mm 以上	t 1.5 mm 以上	20 mm 以上	90 kgf 以上
50kg 容器	φ 350 mm 以上	—	25 mm 以上	110 kgf 以上

注)



* ヒートン型 ※板型（木ねじは直径 4 mm 以上のものを使用する。）

ねじ込み深さは、木材に有効にねじ込まれた深さとする。

(イ) 鎖止め金具の取付け方法

① 木造家屋の外壁に鎖止め金具を取付ける場合は、軸組（柱、間柱）に確実に取付ける【図-9参照】。

また、軸組に鎖止め金具のスペンが合わない場合は、副木を用いて間接的に軸組に取り付ける【図-10参照】。

図-9 木造家屋の軸組例

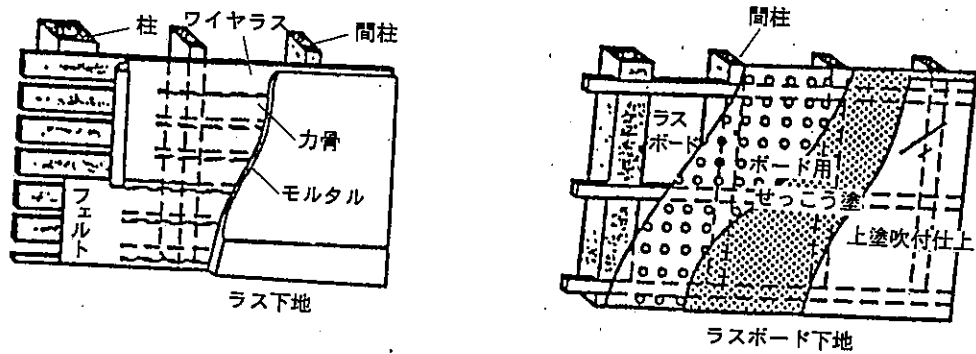
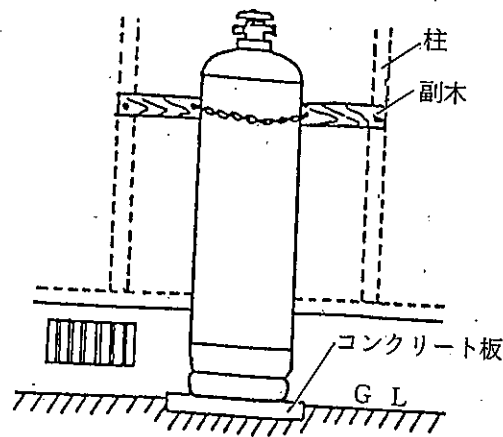


図-10 副木を用いる場合の例



② 中空壁及び柱・間柱のない壁の場合は、次項「(キ) 独立支柱による固定方法」に示す方法を参考にして行う。

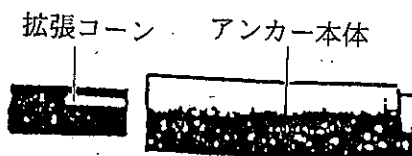
③ コンクリート壁（ALC壁）の場合は、専用のアンカーを使用する。

(オ) アンカーの選定

① 汎用アンカーの例【図-11参照】

a 汎用アンカーは、コンクリート壁に使用する。

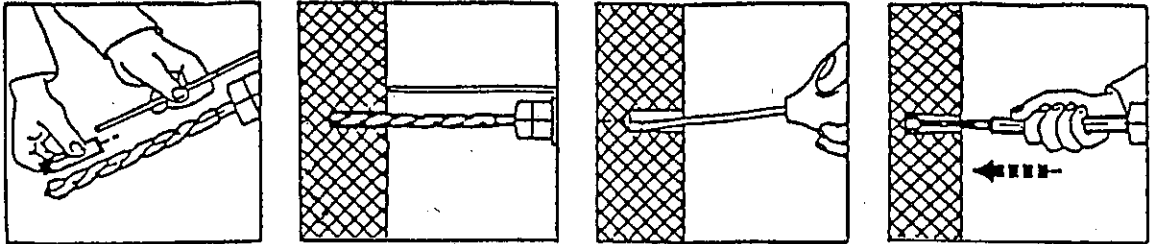
図-11 汎用アンカー



b 取付け方法

直径8mmの下穴をアンカーが丁度収まる深さに開け、中の削り粉を除去する。アンカーをセットし、ハンマーで内蔵されているコーンを叩き、アンカーを拡張させる。M6のネジ類が使用できる【図-12参照】。

図-12 汎用アンカー取付け概略図



② ALC専用アンカーの例【図-13参照】

a ALC専用アンカーは、ALC壁に使用する。

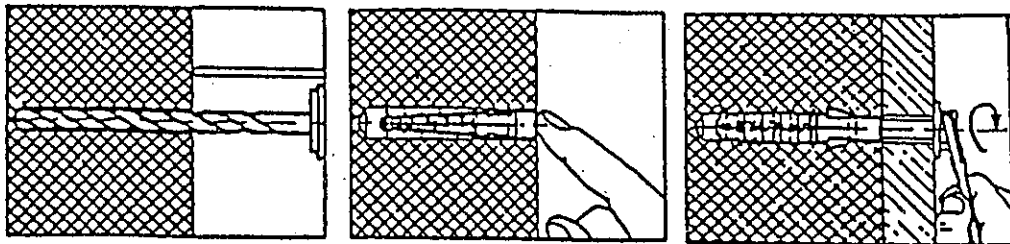
図-13 ALC専用アンカー



b 取付け方法

鉛製プラグと同様の方法で取付ける。ただし、下穴の直径は10mmとし、ヒートンは6mmのものを使用する。ALC板にはプラグの長さより十分に長いヒートンを使用し、プラグを貫通させ先端部分を拡張させる【図-14参照】。

図-14 ALC専用アンカー取付け概略図



(カ) 専用固定具の使用

容器の転倒防止措置を行う場合、専用固定具を用いて家屋等の壁面に容器を固定することにより、単なる鎖掛けの場合に比べて、容器動揺時の振幅及び鎖に加わる加重を小さくすることができる。

専用固定具は、少くとも家屋の新設又は増改築の場合に積極的に採用することが望ましい。

専用固定具により容器を固定する方法を図-15に示す。この場合、次の事項に十分注意すること。

- ① 容器は1本ごとに鎖掛けすること。
- ② 容器は、専用固定具に2点で密着させ、鎖等のあそびは極力小さくすること【図-15参照】。
- ③ 鎖等は、あそびをできるだけ小さくするために、専用固定具の先端部分に取付けること【図-15、図-16、図-17参照】。
- ④ 鎖等は、直径3mm以上の防錆処理を施した圧接鎖又は引張強度300kgf以上のものを使用すること。
- ⑤ 鎖止め金具は、直径5mm以上のヒートン型又はこれと同等以上の強度を持つ材料を使用すること。
- ⑥ 専用固定具における鎖等の取付け高さは、容器高さの3/4の位置とすること。
- ⑦ 専用固定具の家屋等への取付けは、前項「(イ)鎖止め金具の取付け方法①、②、③」を参照のこと。

図-15 専用固定具を使用した容器固定方法例

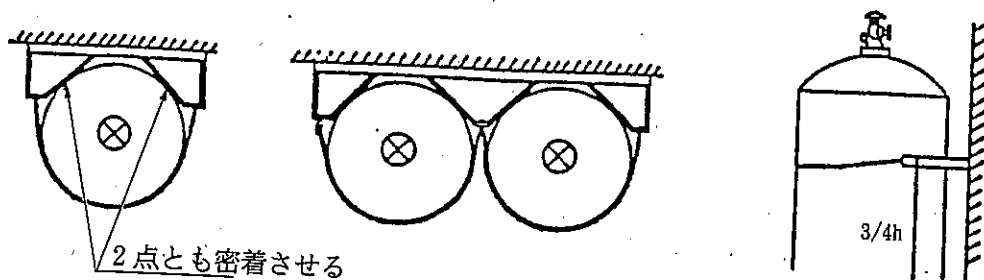
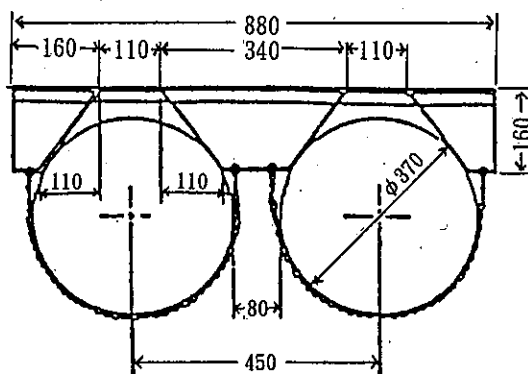


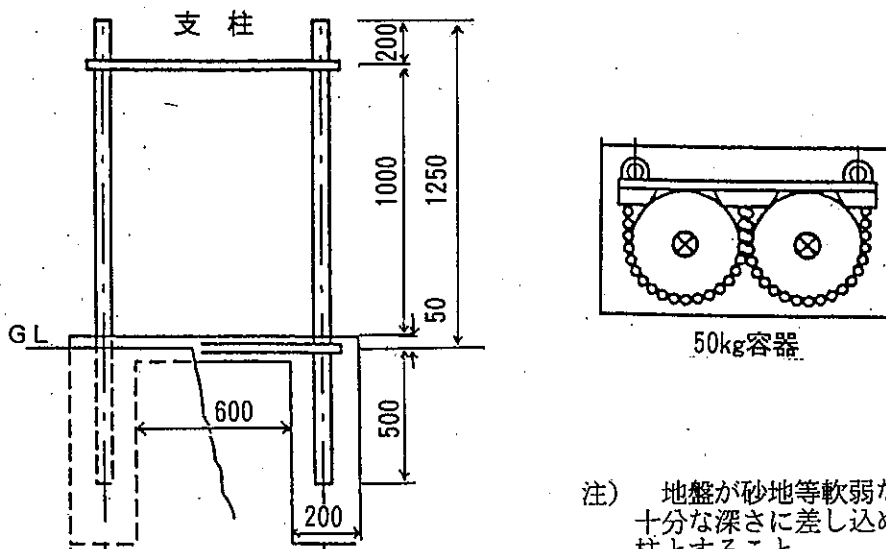
図-16 専用固定具の標準的寸法例 (50kg容器、20kg容器兼用)



(キ) 独立支柱による固定方法

家屋等の壁面が弱かったり、家屋の軸組が明らかでない場合は、家屋等から独立した支柱を設け、これに専用固定具を取付け、容器を固定することが必要である【図-17参照】

図-17 独立支柱の専用固定具による固定方法例



注) 地盤が砂地等軟弱な場合、十分な深さに差し込める支柱とすること。

イ 耐震構造の容器収納庫の設置

(7) 容器による貯蔵量が300kg以上の供給設備は、家屋の壁面等を用いて容器を固定すると地震時に容器の動揺等により家屋自体が破損する危険性が高いので、地震時の保安対策として、耐震構造の容器収納庫を設け、この中に容器回りの設備を収納することとした。

耐震構造の容器収納庫とは、具体的には次のものをいう。

- ① 省令補完基準の「3. 障壁の1.」に定める構造のもの……障壁構造 A
- ② 省令補完基準の「3. 障壁の1.」に準ずる構造のもの……障壁構造 B
「障壁構造 B」とは、次のものをいう。

(a) 鉄筋コンクリート製障壁 B

直径 9 mm 以上の鉄筋を縦横 40 cm 以下の間隔に配筋し、特に隅部の鉄筋を確実に結束した厚さ 10 cm 以上、高さ 1.8 m 以上のものであって、鉄筋を基礎に十分定着するなど堅固な基礎の上に構築されたもの。

(b) コンクリートブロック製障壁 B

直径 9 mm 以上の鉄筋を縦横 40 cm 以下の間隔に配筋し、特に隅部の鉄筋を確実に結束し、かつ、ブロックの空洞部にコンクリートモルタルを充てんした厚さ 12 cm 以上、高さ 1.8 m 以上のものであって、鉄筋を基礎に十分定着するなど堅固な基礎の上に構築されたもの。

③ 耐震性の鋼製容器収納庫

「耐震性の鋼製容器収納庫」とは、メーカーが耐震強度計算をもとに示した標準工法に従って据付け工事を施工したものをいい、具体的には、次の要件を満足するものをいう。

(a) 構造

鋼製容器収納庫の構造は、JIS A 6603（鋼製物置）に定められた規格又は同等以上の規格により製作されたものとする。また、収納庫の下部及び上部には、換気するに十分な面積の換気口を設ける。

(b) 基礎

基礎は、鉄筋コンクリート造りとする。

- ・ 厚さ…………… 100 mm 以上
- ・ 掘削深さ…………… 50 mm 以上
- ・ 高さ…………… G L + 50 mm 以上
- ・ コンクリートの強度……………設計基準強度 $18\text{N}/\text{mm}^2$ 以上

(c) 基礎との固定

収納庫は、アンカーボルト等により基礎に確実に固定する。またアンカーボルトは、コンクリートの端（基礎）から内側に 100 mm 以上離れた位置に設ける。

④ その他耐震構造のもの

「その他耐震構造のもの」とは、①、②、③以外の容器収納庫で、高圧ガス保安協会等の耐震性の確認試験等により、耐震性を有することが客観的に証明できる構造のものをいう。

耐震構造の容器収納庫の一例を図-18、図-19に示す。

一方、貯蔵量が300kg以上の容器置場（ただし、特定供給設備に係る置場を除く。）については、地震対策としての本基準とは別に平常時の保安対策として定めた「液化石油ガス設備工事指導基準」に基づき、「障壁構造A」の指導をしてきたが、地震対策の観点から、この度、本基準の中で容器置場の構造についての一部見直しを行った。

すなわち、貯蔵量が300kg以上800kg未満の容器収納庫については、各種安全装置を取付けることを条件に、障壁構造Aはもとより障壁構造B、耐震性の鋼製容器収納庫及びその他耐震構造のものでもよいこととした。しかし、貯蔵量が800kg以上の収納庫については、収納庫の規模から保安面を考えると、特に従来の基準を見直す必要性もないので、従来どおり障壁構造Aのままとした。

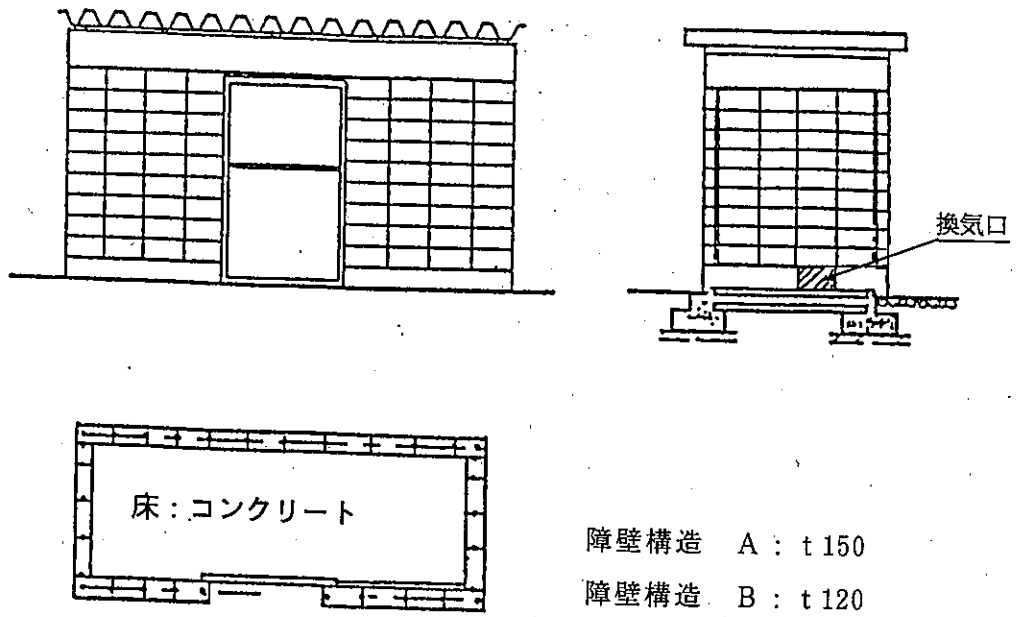
なお、容器による貯蔵量が3トン以上の容器置場については、特定供給設備として「第8節 高圧ガス貯蔵設備基準」の適用をうけ、容器置場の構造は、障壁構造Aとなる。

容器収納庫の構造基準を貯蔵設備の規模別に表すと、表-3に示すとおりである。

表-3 容器収納庫の構造

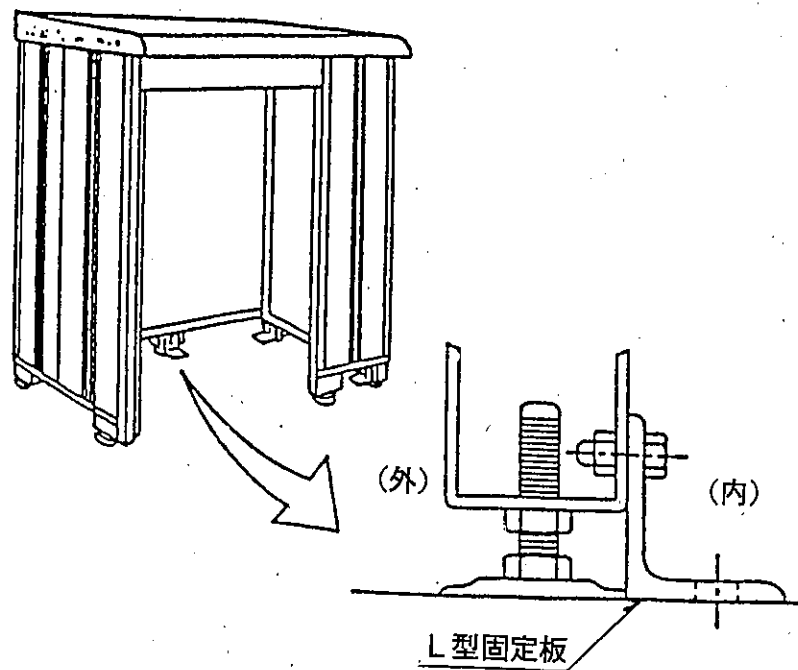
貯 蔵 量	300kg以上	800kg以上	3トン以上
	800kg未満	3トン未満	
容器収納庫の構造	耐震構造 ①、②、③、④	障壁構造A ①	障壁構造A ①
適用する指導基準	供給・消費設備基準 ----- 液化石油ガス設備工事指導基準		高圧ガス貯蔵設備基準

図-18 耐震構造容器収納庫の設置例（重量ブロック製）



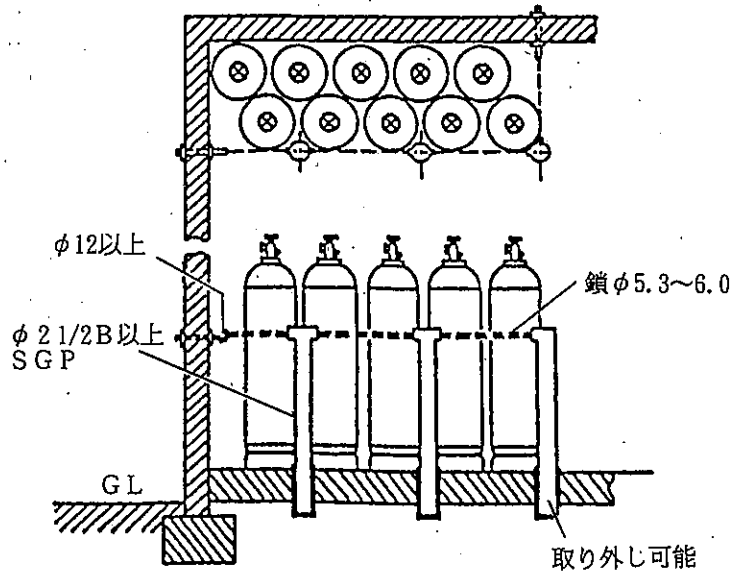
直径 9 mm の鉄筋を縦横 40 cm 以下の間隔に配筋施工すること。

図-19 耐震性容器収納庫の設置例（鋼製）



(イ) 容器収納庫内においては、一般的には容器を鎖若しくは金属性のバンド等で固定することとなるが、鋼製の板やパイプ等の転倒防止柵を設けて固定する等、确实性を期する方法もある【図-20参照】。

図-20 容器収納庫内の容器転倒防止柵の例



(7) 地震直後に消費者等が容器元バルブを閉めることは、LPガスによる二次災害を防止するうえで重要である。

容器収納庫は、いたずら防止等のため、施錠されているのが大部分であるが、容器収納庫が施錠されていると、容器収納庫の中に入り容器元バルブを閉じることができない。施錠する容器収納庫については、合鍵を貸与するか、緊急時に屋根を取外すとか壊すことのできる構造にしておく必要がある。

3 気化装置の安全対策

(1) 気化装置の選定

液化石油ガス法の規制対象となる一般消費先に設置される気化装置は、出口圧力が1MPa未満のものであり、この条件に該当する気化装置は、種別大臣認定品又は高圧ガス保安協会の型式認定品となっている。

なお、出口圧力が1MPa以上の気化装置は、高圧ガス保安法の「高圧ガス製造施設」に該当するので、通常は使用されない。

(2) 設置場所の制限

ア 気化装置の設置場所

大規模地震発生の際、地震による衝撃等から気化装置を保護するために、気化装置は、(7) 専用の置場を設けて設置するか、又は容器置場に設置することとし、(イ) この専用置場又は容器置場は、四方を耐震構造の壁で囲むこととする。

イ 容器置場内に設置する気化装置本体又は液ライン等配管を保護する措置

気化装置を容器置場内に設置する場合には、気化装置と容器が近接していることから、地震の衝撃等により、容器が衝突して気化装置本体又は液ライン等を破損するおそれがあるので、容器の衝突から保護する措置を講じる必要がある。

保護する措置は、次に掲げる方法とする。

(7) 容器と気化装置本体及び気化装置回り配管は、強固な保護柵又は隔壁で仕切る。

(1) 気化装置本体及び気化装置回りの配管は、容器が衝突しない位置に設ける。

(3) 気化装置の固定

ア 定置式気化装置の固定方法

定置式気化装置は、地震等の振動により転倒又は位置のずれ等が生じるおそれがあるので、この対策として、床面に確実に固定された専用架台又はコンクリート基礎に設置する。気化装置と架台又は基礎は、装置の大きさに応じて、十分な耐震強度を有する取付ボルト又はアンカーボルトで固定する。

イ 壁掛け式気化装置の固定方法

壁掛け式気化装置は、地震等で落下するおそれがあるので、この対策として、耐震構造の壁面にアンカーを用いて強固に固定する。また、専用の吊り金具を用いる場合は、金具を確実に壁面に固定する。

4 配管系の安全対策

(1) 配管材料

供給管及び配管は、容器、調整器、ガスメータ等の器具類を連結して、LPガスを燃焼器具へ導く重要な役目を担っていることから、管材料は、衝撃力により容易に破損しないもの及び腐食防止措置の講じられもたのを使用する必要がある。

管材料は、高圧部と低圧部など設置場所に応じて、下記のものから適切なものを選び使用する。

管材料の選定にあたっては、表-4を参照して、露出管、埋設管及び床下管など設置場所の環境に応じた適切なものを選定する。(管材料の種類等の詳細は、「液化石油ガス設備士講習テキスト(平成8年版):高圧ガス保安協会編」を参照のこと。)

ア 高圧部用(容器から一次用調整器入口まで)

容器から一次用調整器入口までの間の管類は、下記のものを使用する。

(7) 圧力配管用炭素鋼鋼管:STPG

圧力配管用炭素鋼鋼管(JIS G 3454-1988)は、高圧設備に使用される鋼管であり、この管のJISの記号はSTPGである。

通常はスケジュール40(sch40)のものを溶接して使用する。

(4) 継手金具付高圧ホース(高圧ホース)

継手金具付高圧ホースは、高圧ホースと呼ばれ、日本エルピーガス機器検査協会の検定に合格している「液化石油ガス用継手金具付高圧ホース」を使用する。

ホース部は、LPガスに侵されない内層、補強層及び耐候性を有する外層から成り、引張強度が100kg以上であることが必要である。

(4) ピグテール

ピグテールは、りん脱酸銅管の両端に継ぎ手金具を取付け、所定の長さに製作したものである。

ピグテールは、主として容器バルブと調整器を連結するために使用するが、最近では使用例が少なくなっている。

(1) 高圧配管用継手金具付金属製フレキシブルホース

高圧配管用継手金具付金属製フレキシブルホースは、ステンレス鋼板又はステンレス鋼帯製のフレキシブルチューブに、ステンレス鋼帯、ステンレス鋼線材又はステンレス鋼線製のブレードを施したもので、その両端にフランジその他の継手を有し、耐圧性能が2.6MPa以上のものである。

この継手は、配管の損傷防止の一環として用いるものであり、容器バルブに直接接続して使用するものではない。

高圧部で使用されるホース類(継手金具付高圧ホース、ピグテール、高圧配管用継手金具付金属製フレキシブルホース)の用途を表-5に示す。

表-4 設置場所別供給管等の種類一覧表

供給管等の種類 設置場所	白管	被覆 白管	塗装 白管	プラスチック被覆鋼管			ポリエチレン管	ガス 配管用 フレック	被覆 黒管	塗装 黒管	鋼管	ダクト / 鋼鉄管	
				塩化 ビニール 被覆鋼管	ポリエチ レン 被覆鋼管	ナイロン 12 被覆鋼管							
露 出 部	屋外	○	○	○	○	○	△ 注-1	○	○	○	△	×	
	床下	鋸・水	×	△	×	○	○	×	○	△	×	×	
		それ 以外	△	△	△	○	○	×	○	△	△ さや管内	×	
	室内	鋸部	×	△	△	○	○	×	○	△	×	△	×
		水の影響	×	△	×	○	○	×	○	△	×	△	×
		それ 以外	○	○	○	○	○	×	○	○	○	△	×
埋 設 部	屋外	×	△ 注-2	×	○	○	○ 高さ30 cm以上	×	△ 注-2	×	×	○	
	床下	×	△ 注-2	×	○	○	○ 高さ30 cm以上	×	△ 注-2	×	×	×	
	溝内	×	△ 注-2	×	○	○	○	×	△ 注-2	×	×	×	
貫 通 部	押込 貫通	×	△	×	○	○	△ 注-3	○	△	×	△ さや管内	×	
	空洞部	○	○	○	○	○	×	○ 注-4	○	△	△ さや管内	×	

○……………使用できるもの。

△……………施工上十分な注意を払えば使用できるもの。

×……………使用できないもの。

注-1 ……埋設部からの立上り、水滴等横断部に限り、さや管内に設置すれば使用できるものとする。

注-2 ……原則として使用できないものとする。なお、やむを得ず使用する場合は、貫通部などで、補助的に使用する。

注-3 ……壁・床等の内部については、基礎等の貫通部に限り使用できるものとする。

注-4 ……釘打ちのおそれのある個所には金属製の防護板、穴あけのおそれのある個所には、よろい管その他の防護措置を講じることにより使用するものとする。

表-5 高圧ホース類の用途別一覧表

設置区分	ホース等の種類	使用か所
高圧部	① 継手金具付高圧ホース	① 容器—調整器入口 ② 容器—集合装置の根本バルブ
	② ピグテール	上記と同じ
	③ 高圧配管用継手金具付金属製フレキシブルホース	大型容器の液ラインなど

(オ) 継手

高圧部用配管の継手には、ねじ込み継手、フランジ継手、溶接継手等を使用する。

- ① ねじ込み継手
炭素鋼鍛鋼品 (JIS G 3201-1988)
- ② フランジ継手
20K 鋼管差込み溶接式フランジ (JIS B 2220-1986)
- ③ 溶接継手
 - a 配管用鋼製突合せ溶接式継手 (JIS B 2312-1986)
 - b 配管用鋼製差込み溶接式継手 (JIS B 2316-1986)

イ 低圧部用 (調整器出口から末端ガス栓まで)

調整器出口から末端ガス栓までの間の管類は、下記のものを使用する。

(7) 配管用炭素鋼鋼管 : SGP

配管用炭素鋼鋼管 (JIS G 3452-1988) は、通称「ガス管」と呼ばれており、中・低圧設備に使用される鋼管である。この管の J I S の記号は S G P であり、白管と黒管とがある。

白管は防錆のための亜鉛メッキが施されているが、黒管は亜鉛メッキが施されておらず、溶接用として使用される。

(イ) 被覆白管、被覆黒管

被覆白管又は被覆黒管は、配管用炭素鋼管の白管又は黒管に防食用ポリ塩化ビニール粘着テープ (JIS Z 1901-1988) 又はこれと同等以上の粘着力及び絶縁抵抗性能を有するテープ若しくはペトロラム系テープ (JIS Z 1902-1987) (以下「防食テープ」という。) を半幅ずつ重ね合わせて巻き、必要に応じその上に同じ方法で保護テープを巻いたものである。

被覆黒管は、溶接接合する必要がある場合に限り使用が認められている。

被覆白管及び被覆黒管は、防食処理が不十分であると、その部分に侵食が集中するので、後述のプラスチック被覆鋼管又はガス用ポリエチレン管を使用することが望ましい。

(ウ) プラスチック被覆鋼管

プラスチック被覆鋼管は、次のものの中から選んで使用する。

① 塩化ビニール被覆鋼管

硬質塩化ビニール管 (JIS K 6741-1995)

塩化ビニール被覆鋼管は、次の「ポリエチレン被覆鋼管」に比べて耐候性があり、屋外露出管として使用できる特長がある。

塩化ビニール被覆鋼管の構造例を図-21に示す

② ポリエチレン被覆鋼管

ポリエチレン被覆鋼管 (JIS G 3469-1992)

ポリエチレン被覆鋼管の構造例を図-22に示す。

③ ナイロン12被覆鋼管

ナイロン12被覆鋼管は、上記ア、イと同等以上のものとして認められたもので、ナイロン12を粉体塗装によりコーティングしたものである。

図-21 塩化ビニール被覆鋼管の構造例

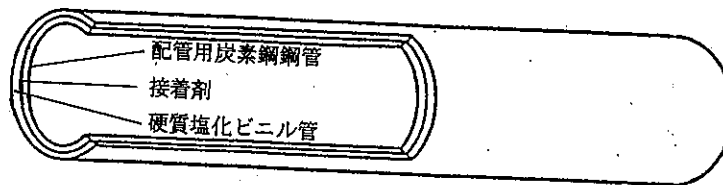
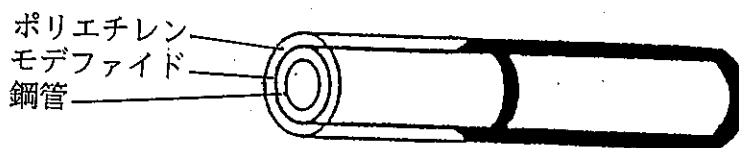


図-22 ポリエチレン被覆鋼管の構造例



(I) ガス用ポリエチレン管 (JIS K 6774-1995)

ガス用ポリエチレン管は、熱と直射日光に弱いので (融点126℃)、低圧部であって原則として30cm以上の深さの埋設部に使用し、屋外の露出管に使用することは禁じられている。

管等の接合には、ねじ接合と異なる融着接合等が用いられる。

① 注意すべき点

- a 他工事対策が必要。(標準シート)
- b 日光、熱に弱い。(材料保管時には特に注意する。)
- c 管床の整備と管肌の防護が必要。
- d 不導体のためロケーティングワイヤーが必要。
- e 地中埋設の専用材料である。

② 施工上の注意

- a 省令補完基準により、液化石油ガス設備工事におけるポリエチレン管の施工は、専門知識・技能を有する者が行うこととなっていることから、ポリエチレン管の施工は、液化石油ガス設備士であって、高圧ガス保安協会等が行う「ポリエチレン管の施工に係る講習課程」を修了した者が行う必要がある。
- b 融着機、パイプ、継ぎ手は、最近「日本LPガス団体連絡協議会」、「日本ガス協会」又は「日本簡易ガス協会」推奨の図-23に示すマークが貼布されたものがでているので、作業にあたってはこのマークが貼布されたものを使用する。

図-23 GPPマーク



(オ) 低圧配管用継手付金属製フレキシブルホース（配管用フレキ管）

- ① 低圧配管用継手付金属製フレキシブルホースは、配管用フレキ管と呼ばれ、ステンレス鋼板又はステンレス鋼帯製のフレキシブルチューブに、ステンレス鋼帯、ステンレス鋼線材又はステンレス鋼線製のブレードを施したもので、その両端にフランジその他の継手を有し、耐圧性能が8 kg/cm²以上のものである。
- ② 省令補完基準により、液化石油ガス設備工事における配管用フレキ管の施工は、専門知識・技能を有する者が行うこととなっていることから、配管用フレキ管の施工は、液化石油ガス設備士であって、高圧ガス保安協会等が行う「配管用フレキ管の施工に係る講習課程」を修了した者が行う必要がある。

(カ) 液化石油ガス継手金具付低圧ホース（継手金具付低圧ホース）

液化石油ガス継手金具付低圧ホースは、継手金具付低圧ホースと呼ばれ、主して調整器（2段式減圧用1次側を除く。）とガスメータの入口管（供給管）の接続に使用される。

ホース部は、LPガスに侵されない内層、補強層及び耐候性を有する外層から成り、引張強度が100kg以上であることが必要である。

(キ) 継手

継手は、用途に応じて、下記に掲げるものを使用する。

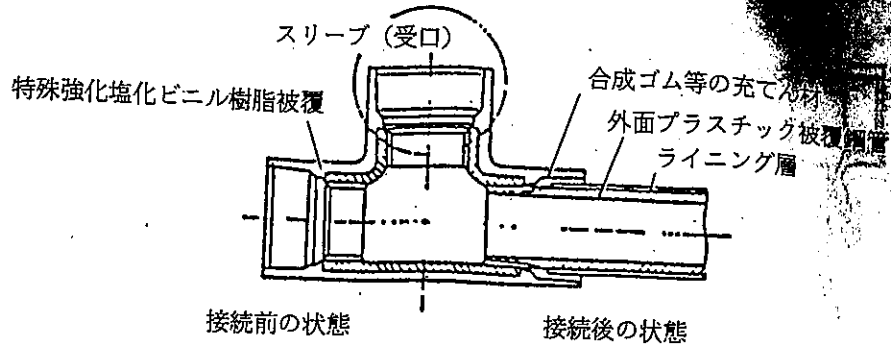
① ねじ込み継手

- a 黒心可鍛鋳鉄品1種（JIS G 5702-1988）と同等以上のもの
- b プラスチック被覆鋼管用継手

プラスチック被覆鋼管用継手は、aの可鍛鋳鉄製継手の外面に塩化ビニール又はポリエチレン被覆を施したものである。

プラスチック被覆鋼管継手の構造例を図-24に示す。

図-24 プラスチック被覆鋼管用継手の例 (テネー)



c 電気的絶縁継手 (絶縁継手)

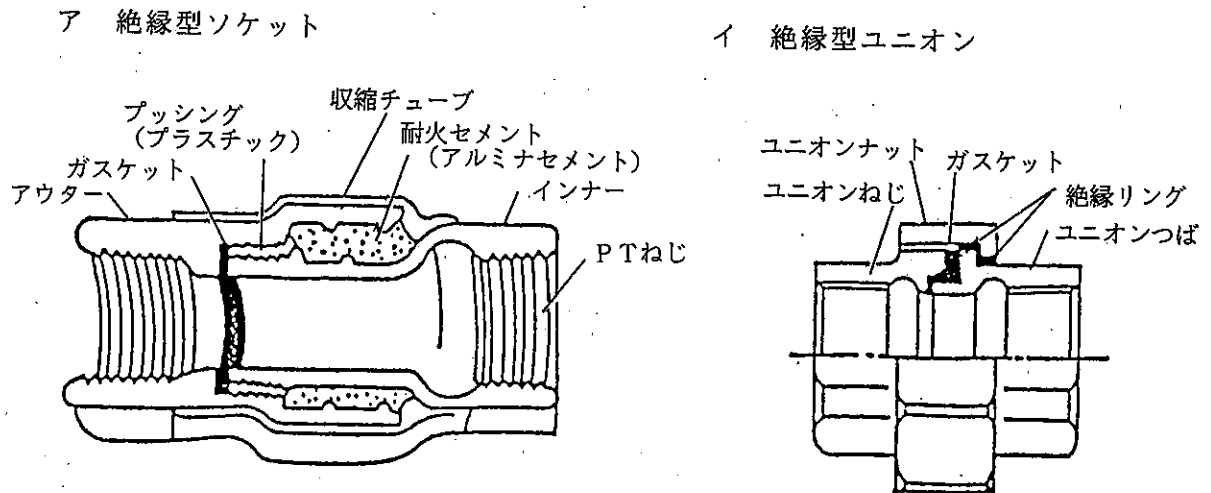
電気的絶縁継手は、aの可鍛铸铁製継手に亜鉛メッキを施し、かつ、電気的絶縁措置を講じたものである。

電気的絶縁継手の種類と使用場所を表-6、電気的絶縁継手の構造例を図-25に示す。

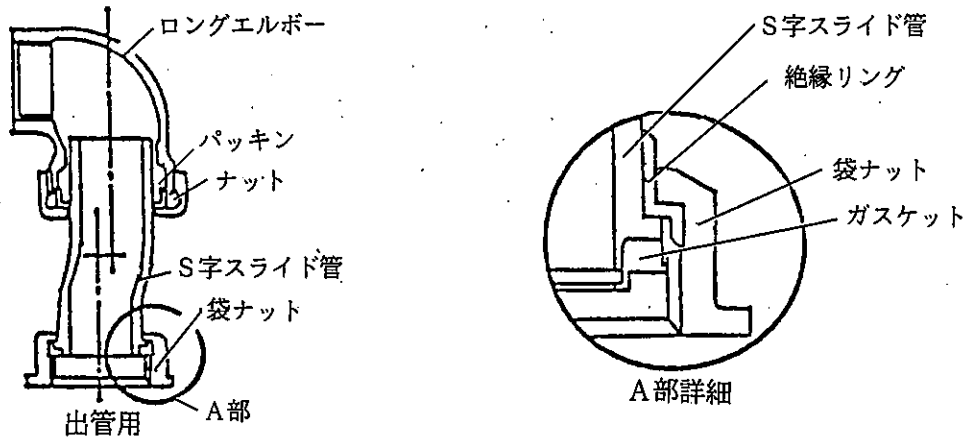
表-6 電気的絶縁継手の種類と使用場所

種類	目的	使用場所
絶縁型ソケット	コンクリートと土壌の間で形成されるマクロセル (局部電池) に起因する電流を防止する。	コンクリート建物への引込管の建物引込み部 本管、引込管等の途中
絶縁型ユニオン	ガス器具より流入する電流を防止する。	水道管と電気的に結ばれる 燃焼器の接続部
絶縁型メータ継手	ガスメータの接続部に取付け、電流を防止する。	ガスメータの前後

図-25 電気的絶縁継手の構造例



ウ 絶縁型メータ継手



d 配管用フレキ管継手

(a) 従来型接合継手

配管用フレキ管をガス栓などと接続するために用いる専用の継手である。フレキ管継手を締め付けると配管用フレキ管の山がつぶれ、パッキンと密着してガス漏れを防止するものである。

(b) 新タイプ接合継手（フレキ管の簡易挿入型）

フレキ管継手の現在のタイプ（新タイプ1）は、リテーナを装着してから締め込む形式のものである。しかし、この形式の継手に直接フレキ管を差し込み、締め込むだけの簡易なタイプ（新タイプ2）が開発されつつある。

フレキ管継手の新タイプ1を図-26、新タイプ2を図-27に示す。

図-26 フレキ管継手（新タイプ1）

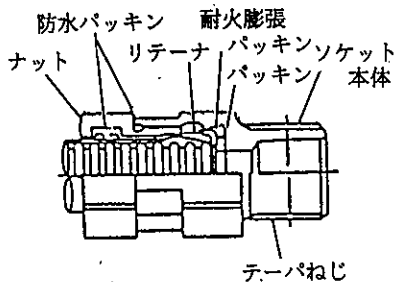
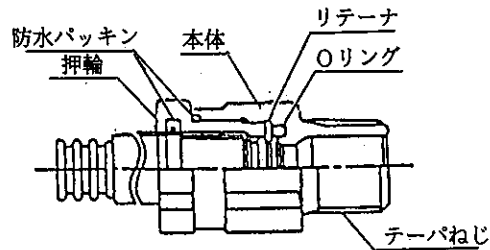


図-27 フレキ管継手（新タイプ2）



② メカニカル継手（機械的継手）

メカニカル継手は、ねじ込み継手と異なり、ねじを用いないで管を接合する継手であって、管をそのまま継手に挿入し、パッキン、座金、ナット等を用いて接合する継手である。

メカニカル継手は、水平管のみに使用することとなっており、鋼管相互の接続、ポリエチレン管と鋼管の接続、ポリエチレン管相互の接続に用いるものがある。

③ 伸縮継手

伸縮継手は、配管の変位を吸収し、配管の損傷を防止するために適した継手であり、建物へ引き込まれる埋設管の立上り部に使用するなど、伸縮性を持たせるために使用する。

鉄筋コンクリート等の重量建築物では、地盤沈下等が起きた場合に、建物に引き込まれた配管は上下方向に移動し、このため配管が損傷し、ガス漏れを起こすことがある。従来のエルボ返し配管等で配管の変位を吸収しきれないような状況のところを使用すると有効である。

④ PE管用融着継手

PE管用融着継手は、ポリエチレン管どうしの接続に使用し、HF継手とEF継手の2種類がある。

ウ バルブ

バルブ本体は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上のものを使用する。

- (7) JIS B 2081-1976 鋳鋼20kg f / cm² フランジ形玉形弁に定めるバルブ（主に高圧用）
- (イ) JIS H 3250-1992 銅及び銅合金棒に定める鍛造用黄銅（C 3771）により製造されたバルブ（高圧用（自主検査合格品）・低圧用）
- (ウ) JIS B 8243-1981 圧力容器の構造付属書1「ダクタイル鉄鑄造品及びマレアブル鉄鑄造品」に定めるダクタイル鉄鑄造品、又はマレアブル鉄鑄造品であるバルブ（主に低圧用）

(2) 配管折損対策

ア 損傷防止対策

(7) 埋設配管の制限

埋設配管は、地震時の振動が地盤と家屋とで異なる場合又は地盤が局部的に隆起若しくは沈下した場合に、立上り部分又はねじ接続部分で相対変異量を吸収しきれず、配管の支持方法が適切であっても損傷する場合がある。また、ガス用ポリエチレン管以外の埋設管は、その腐食の進行状況を的確に判断することが困難である。

したがって、配管はできるだけ不必要な埋設を避け、露出配管とする必要がある。やむを得ず埋設する場合は、プラスチック被覆鋼管や可とう性のあるポリエチレン管を使用する。

(イ) 埋設配管の施工

埋設配管を施工する場合は、次の点に留意する。

- ① 管を埋設するための掘削にあたっては、上層土と下層土を区別し、かつ、それぞれを元に復するように埋戻す。この場合、管及び継手の外面を損傷しないよう、石塊等を排除する。掘削した後の埋戻しは、十分な締め固めを行う。

また、埋戻しの際、管にスコップやツルハシ等の鋭利な刃先を当てないように注意する。管に支点があると、土圧等により折損するおそれがあるから、できるだけ掘削面（管床）を平らにならし、石塊等が入らないよう注意する必要がある。

埋設配管に関して、埋戻し方法の良い例を図-28、悪い例を図-29、土圧等による損傷例を図-30に示す。

図-28 埋戻しの良い例

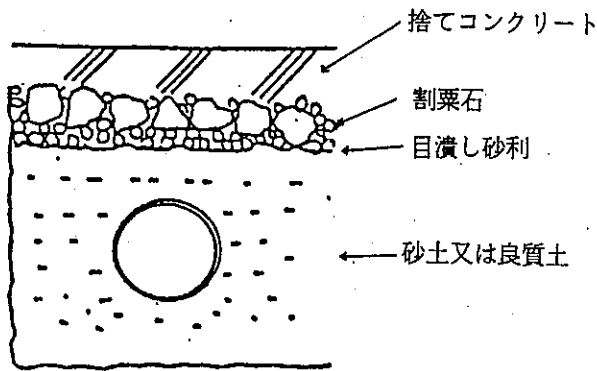


図-29 埋戻しの悪い例

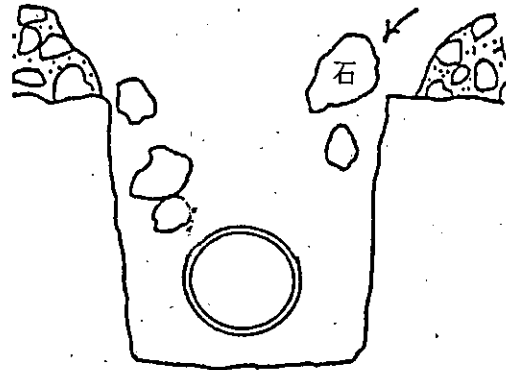
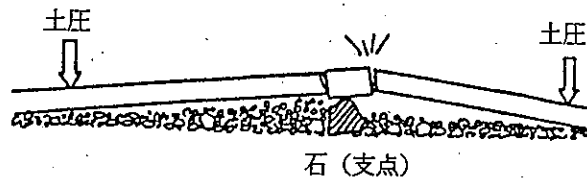


図-30 土圧等による損傷例



② プラスチック被覆鋼管用継手のすき間は、合成ゴム等の充てん材によりシールを行い、防食テープを巻く。

(ウ) 配管損傷防止対策の施工例

配管損傷防止対策の施工例を図-31から図-36に示す。

図-31 継手の複合使用例

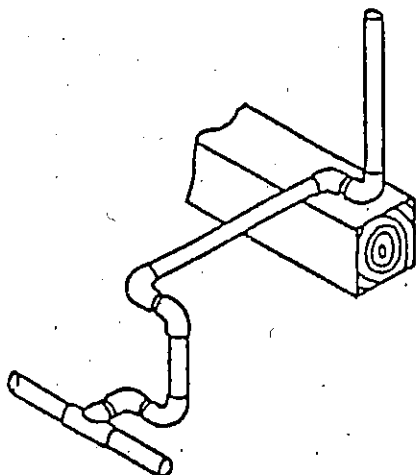


図-32 ねじ継手による特殊な伸縮配管例

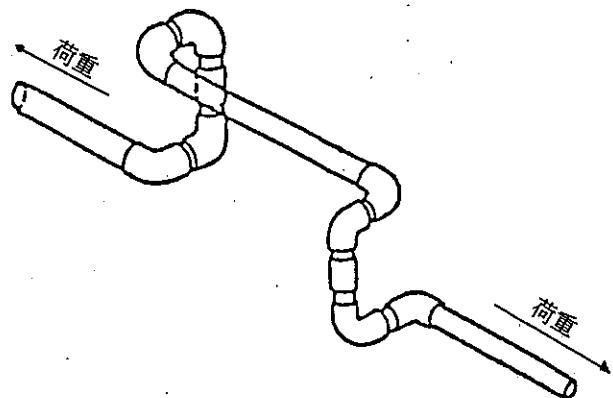


図-33 金属製フレキシブルホース使用例（地上管の場合）

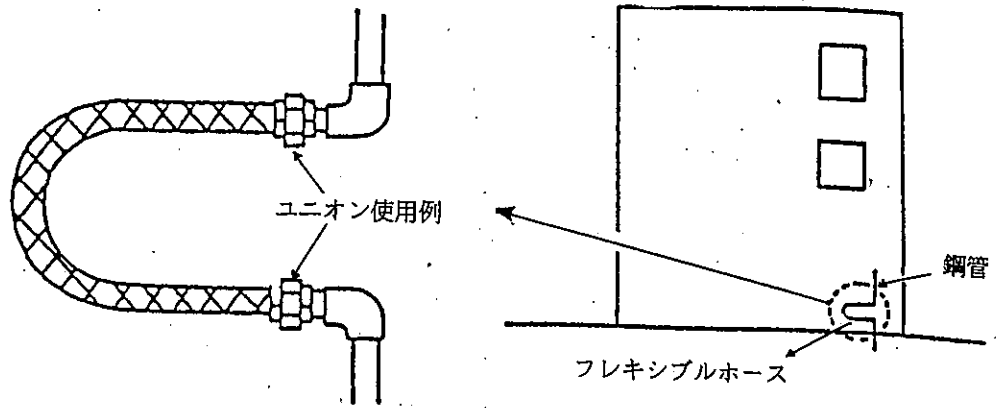


図-34 伸縮継手の使用例

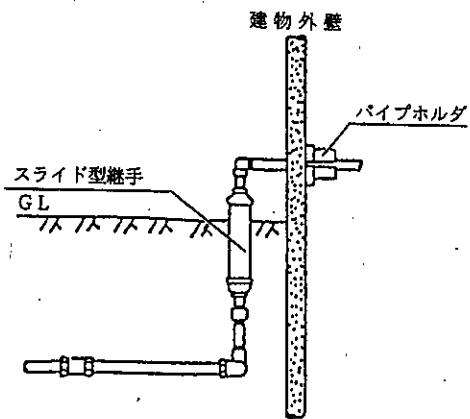


図-35 側溝上端横断の例

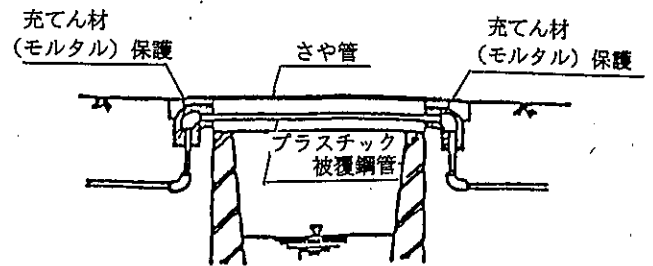
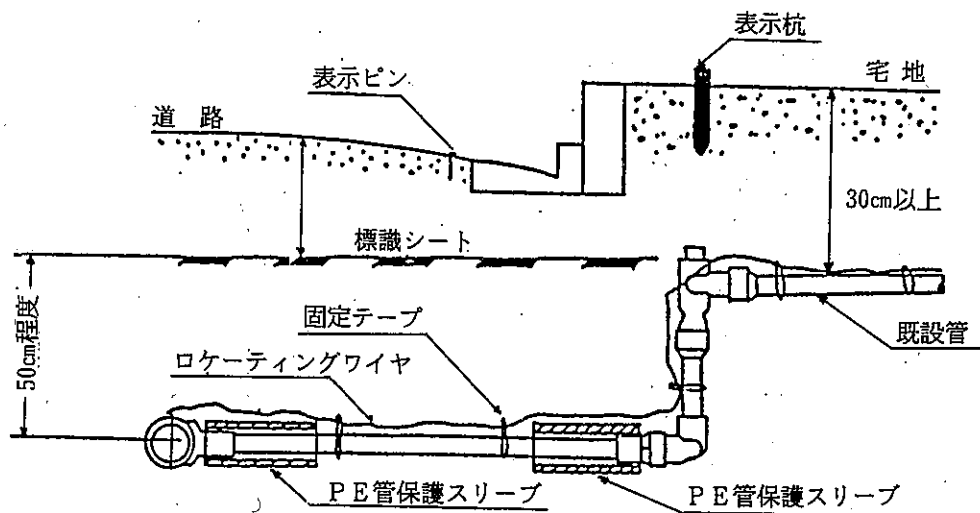


図-36 ポリエチレン管を用いた配管例



(標識シートの必要性)

ポリエチレン管は、引張強さが鋼管 (SGP) の約 1/15 であるので、他の工事業者により機械的外力が加えられると損傷するおそれがある。このため、管の直上部に標識シートを設置し警告するとともに、他工事が埋設箇所付近で行われる場合は立会を実施し、損傷を防止する必要がある。

イ 配管の支持

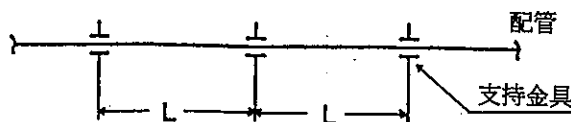
配管は、支持間隔が長すぎると、地震動と共振して配管支持が弱い場合には破損するおそれがあるため、適切な間隔で配管支持を行う必要がある。

(7) 配管 (直管部) の標準的な支持間隔

配管 (直管部) の標準的な支持間隔を表-7 に示す。

表-7 配管 (直管部) の標準的な支持間隔

管 径 (A)	15	20	25	40	50 ~ 80
間 隔 L (m)	1.2 以下	1.2 以下	2.0 以下	2.0 以下	3.0 以下



(4) 直管部以外の配管支持方法

直管部以外の配管支持方法は、次のとおりである。

- ① 分岐部 (ティー部) の左右には支持金具を取付ける【図-37参照】。
- ② 分岐管にはティーから (7) に示す標準支持間隔 (L) の50%以内の距離に第1支持金具を取付ける【図-38参照】。

図-37 分岐部 (ティー部) の配管

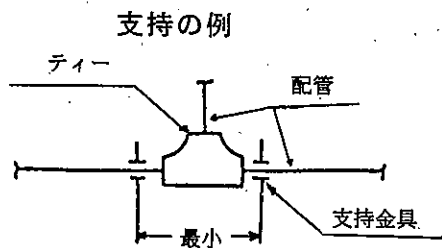
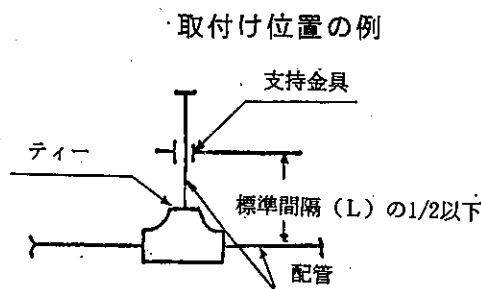


図-38 分岐管の第1支持金具



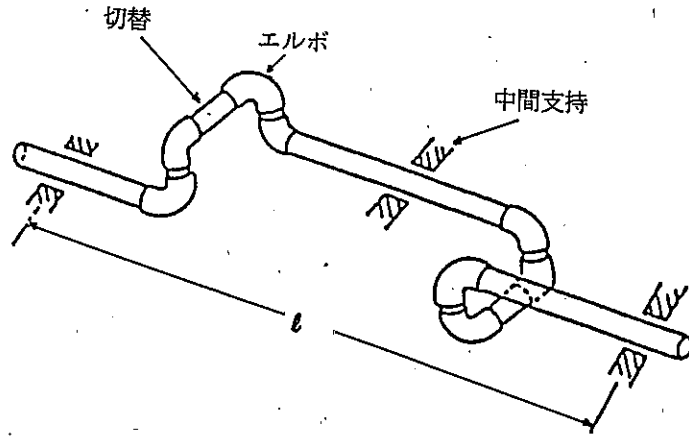
(ウ) 配管用フレキ管の支持

フレキ管の支持固定は、横引管は原則として約 2 m ごとに行い、壁の中の立上り管 (立下がり管) は、釘打ち等の損傷防止のため、強固な支持は行わない。

(エ) 継手の組合せによる配管例

継手の組合せによる配管例を図-39に示す。

図-39 継手の組合せによる配管例

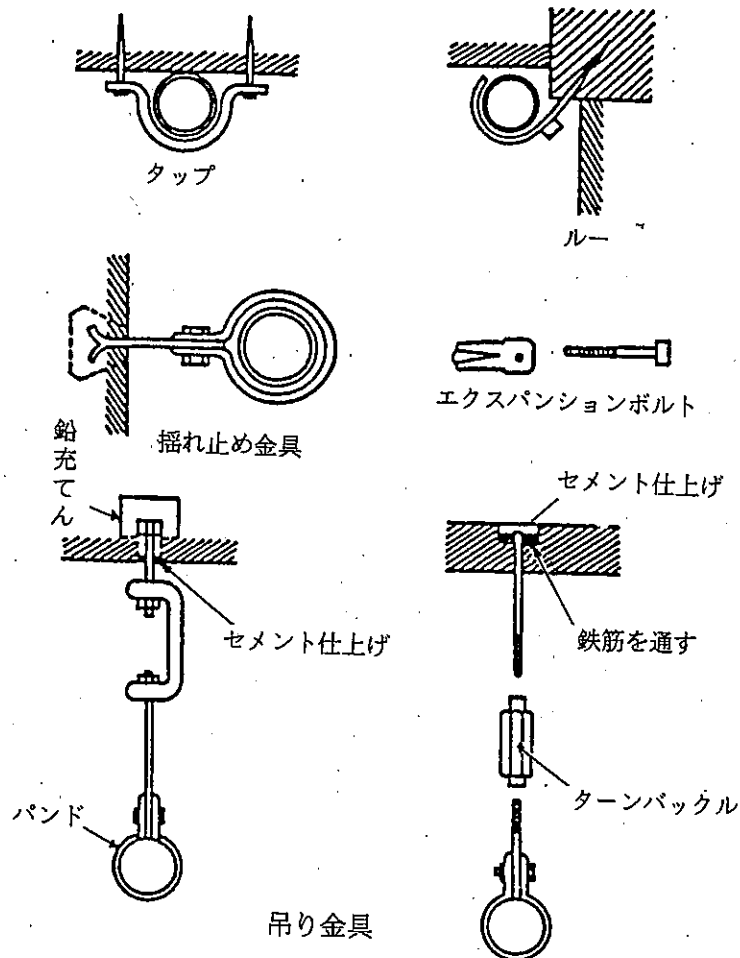


- (注)
- l は、標準支持間隔 (L) の50%以下とする。
 - l が L の50%以上のときは、中間支持を設け、それとの間隔が L の50%以下となるようにする。

(オ) 吊金具による配管の例

配管に吊金具を使用する場合は、1本では耐震上のサポートとして機能しないので、図-40に示すような吊金具を2本又は3本併用する。

図-40 吊金具による配管の例



(3) 各部の配管方式

ア 供給設備の配管

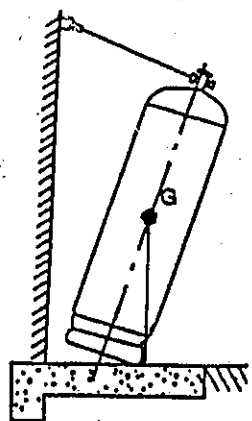
(7) 屋外ゴム管の使用制限

50kg容器の場合には、液化石油ガス法により、容器と調整器等を高圧ホースで接続する義務があるが、容器に調整器を直結する20kg及び10kg容器の場合には、これまでは低圧ホースで接続する義務がなかったため、調整器と配管の接続にゴム管が使用される事例がある。

調整器と配管をゴム管で接続する方法は、低圧ホースで接続する方法と比較すると、地震時にゴム管が切断されて、多量のガスが漏えいする危険性が高いので、20kg及び10kg容器についても、調整器と配管との接続はゴム管の使用を避け、継手金具付低圧ホース又はこれと同等以上の強度のものを使用することが必要である。

容器が傾斜すると、ホースに加わる力は傾斜角度が大きくなる程増加するため、ホースのたるみは、図-41に示すように、容器が傾いてホースが伸びきった状態になったときでも容器の静的転倒角度を超えない程度とする必要がある。

図-41 高圧・低圧ホースの使用例



(イ) 容器回りの配管

容器回りの配管は、容器転倒防止措置として使用している鎖等が外れ、容器の重量が配管にかかった時に、配管が損傷しないよう支持具により建物等に強固に固定する。容器回りの配管例を図-42から図-44に示す。

図-42 容器 (20kg) 1本立の供給設備配管例

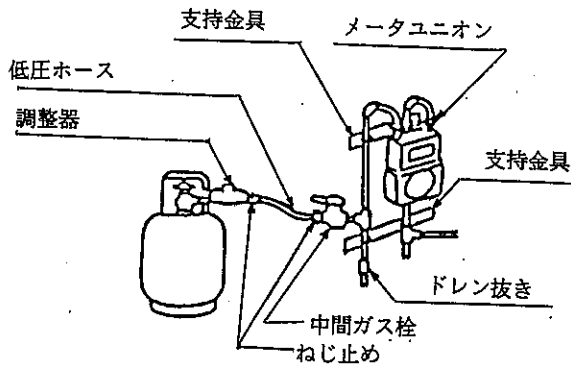


図-43 容器 (50kg) 1本立の供給設備配管例

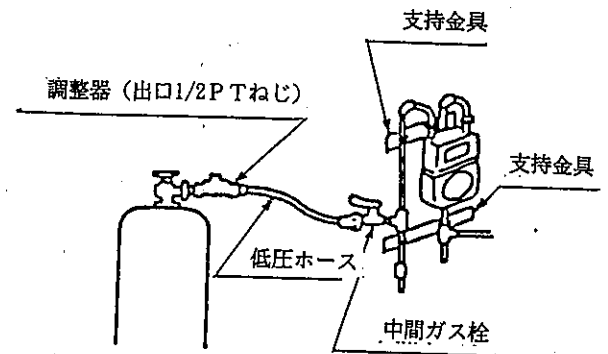
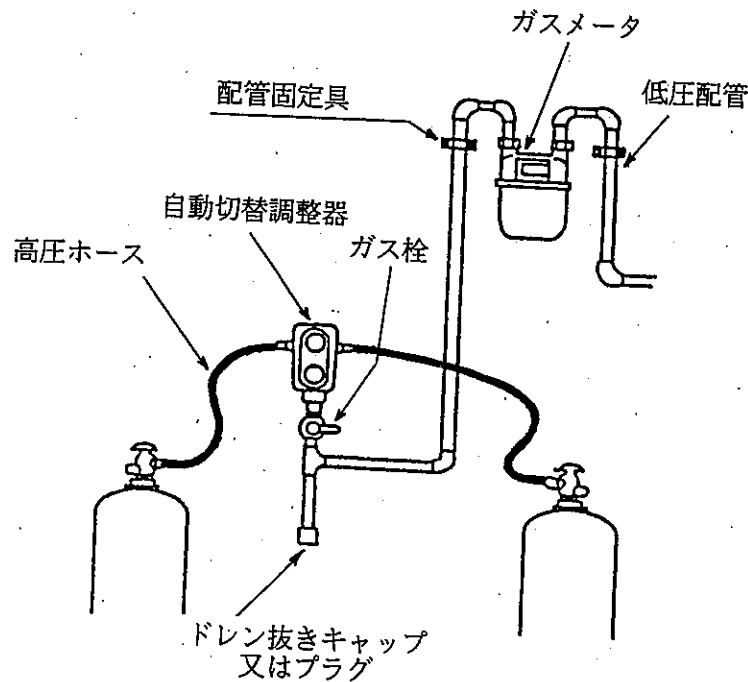


図-44 容器 (50kg) 2本立の供給設備配管例 (自動切替調整器使用)



- (注) ・ ガスメータは、調整器よりも高い位置に設置する。
 ・ ガスメータ回りの支持金具は、同一構造物に取付ける。

(ウ) 集合供給設備用集合装置の補強

集合供給設備では地震により容器が転倒した場合、ヘッダ部分に大きな加重が加わるおそれがあるので、ヘッダは、ねじ接合のものを避け、溶接又はフランジによる一体構造のものにする必要がある【図-45、図-46参照】。

ヘッドは、図-47のような取付架台を設けて、支持を強化する。

図-45 溶接接合の例

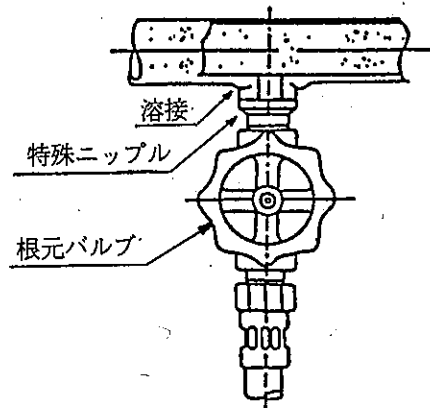


図-46 フランジ接合の例

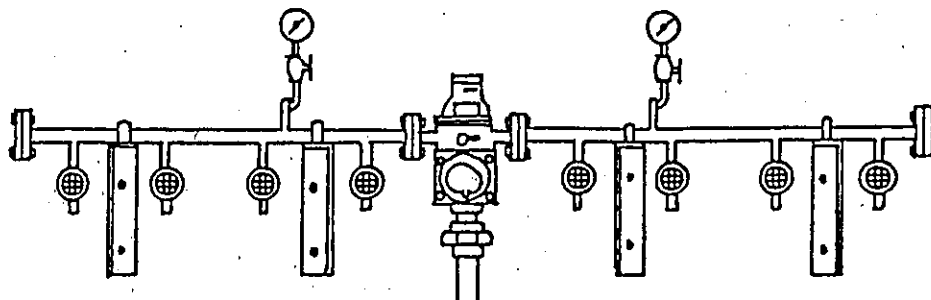
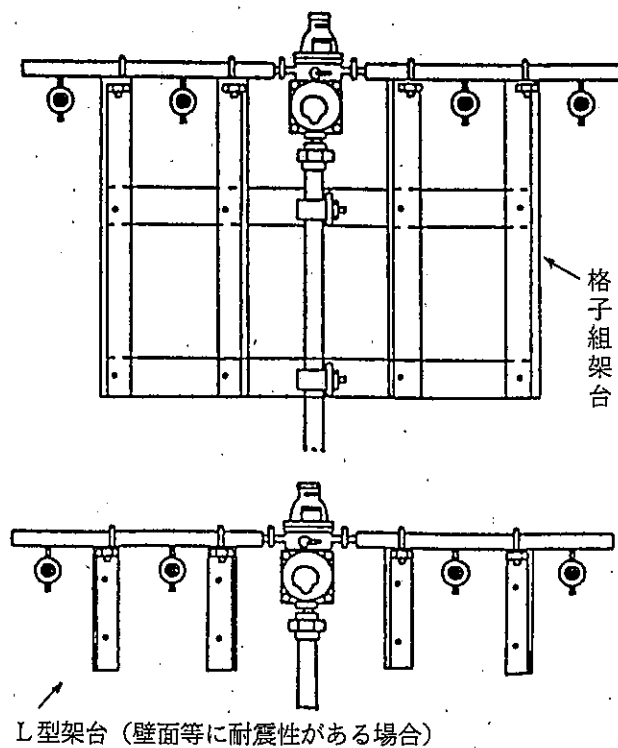
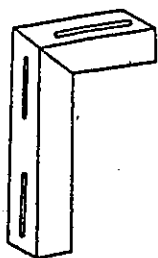


図-47 ヘッド取付架台の例



L型架台の例



(参考) 50kg容器 1～2本間隔の場合

40×40×6等辺山形鋼を使用

50kg容器 3～4本間隔の場合

40×40×8等辺山形鋼を使用

Uボルトは、φ8以上のものを使用

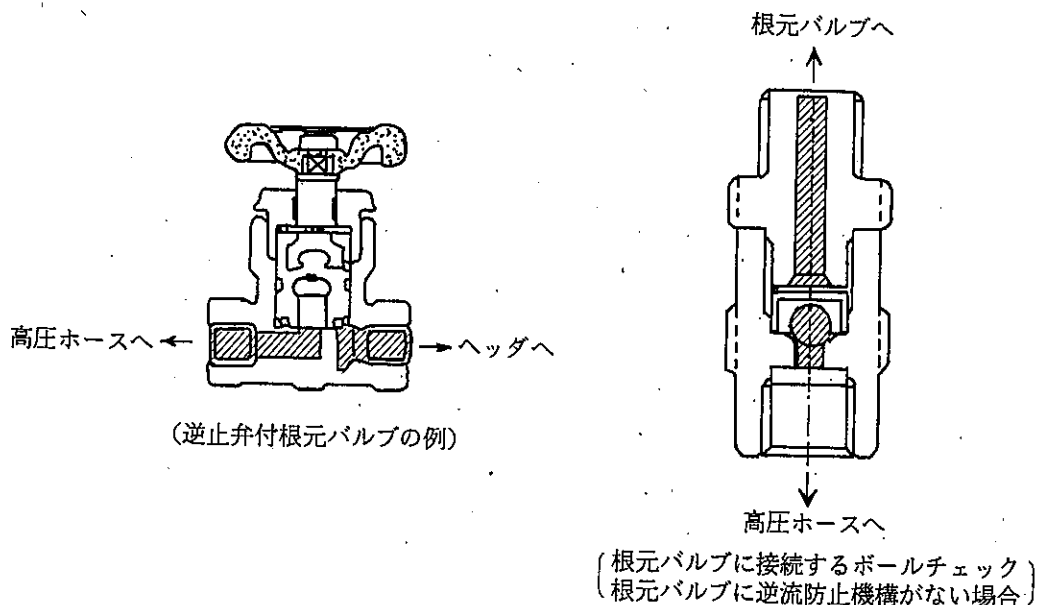
(I) 集合装置における逆流防止機構の導入

集合供給設備（気化装置を使用するものを除く。）では、地震時に容器が転倒し、当該容器とヘッダとの接続部分が1箇所でも破損すると、ヘッダに接続している他の容器のガスが逆流し、その部分から多量のガスが漏えいする。

このため、各容器とヘッダの間に、逆止弁付根本バルブ等の逆流防止機構を設ける必要がある。逆流防止機構の例を図-48に示す。

また、自動切替式調整器を使用した場合についても、同様なことが発生するおそれがあるので、逆流防止機構を設ける必要がある。

図-48 逆流防止機構の例



(オ) ブロック塀等の供給管・配管の制限

大規模な地震においては、ブロック塀、レンガ塀が倒壊するおそれがあるため、塀の耐震性が確認できる場合を除き、これらの塀には供給管や配管を施工しないことが必要である。

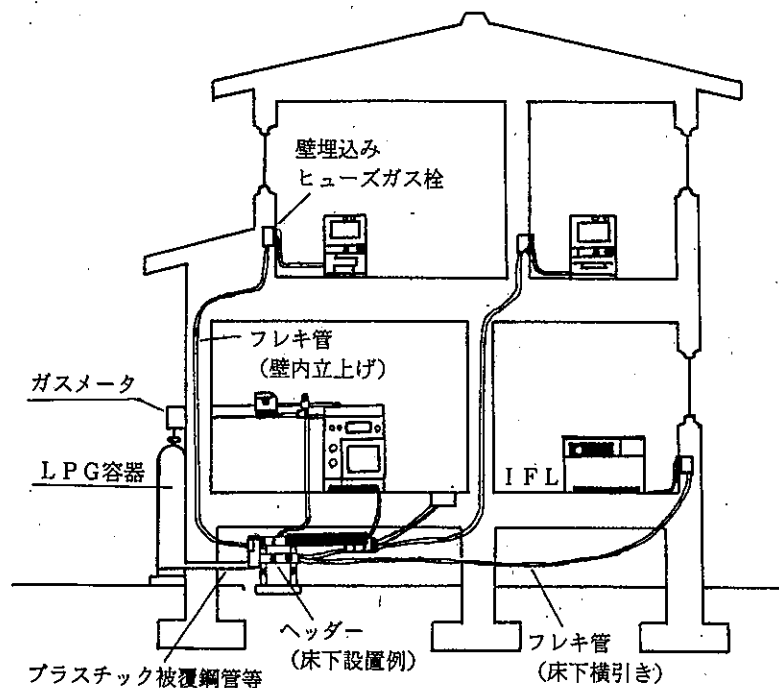
イ 消費設備の配管

地震により配管に変位を生ずるおそれのある箇所には、従来は、直管とエルボを組み合

わせて変位に耐える方法が用いられていたが、最近では、可とう性により優れた配管用（低圧）金属フレキシブルホースが用いられる。ただし、金属フレキシブルホースは、土中に埋設してはならない。

金属フレキシブルホースを用いた消費設備の配管例を図-49に示す。

図-49 消費設備の配管例（金属フレキシブルホースを使用）



ウ 燃焼器具と末端ガス栓（元栓）との接続

(7) 安全装置付末端ガス栓（ヒューズガス栓）等

安全装置付末端ガス栓（ヒューズガス栓）等とは、安全装置付末端ガス栓であるヒューズガス栓及びフレキガス栓をいう。

① 安全装置付末端ガス栓

安全装置付末端ガス栓は、通称ヒューズガス栓とよばれており、ヒューズガス栓の種類を表-8に示す。

表-8 ヒューズガス栓の種類

種類・区分		出口数	入口のねじ	出口の形状
露出型	ヒューズガス栓	コンセント型	管用テーパ ねじ 1/2	コンセント
		ホースエンド型		ホースエンド
		異形		コンセント ホースエンド
押込型	ボックスタイプ ヒューズガス栓	床用	1口	コンセント
		壁用		
		壁貫通用		

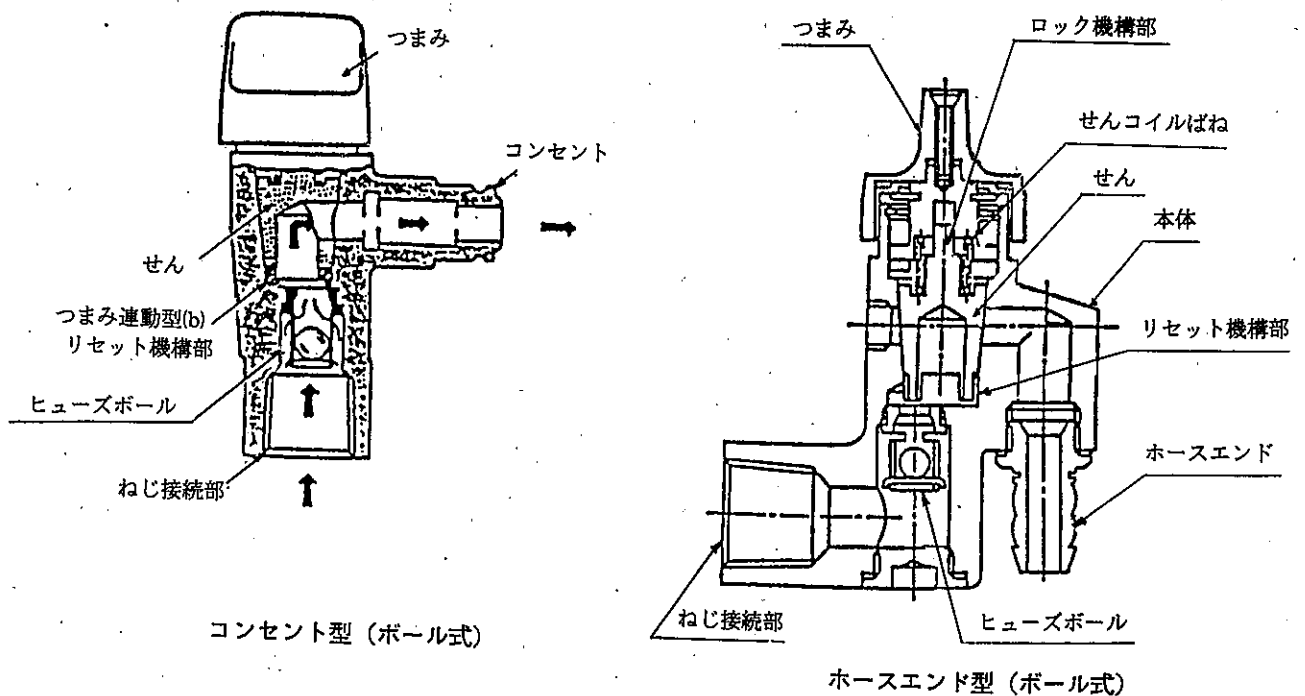
a ヒューズガス栓

ヒューズガス栓は、接続されているゴム管が抜けたときや切断されたとき又は燃焼器具に接続されていない状態で誤ってつまみを開いたときに、ヒューズ機構（自動閉止機構）が作動してガスを止める構造になっている。

ヒューズ機構は、ボール式が一般的であるが、弁式、アダプター式のものもある。出口形状は、コンセント型とホースエンド型の2種類で、これらを組合わせた異形2口ののものもある。

ヒューズガス栓の構造例を図-50に示す。

図-50 ヒューズガス栓の構造例



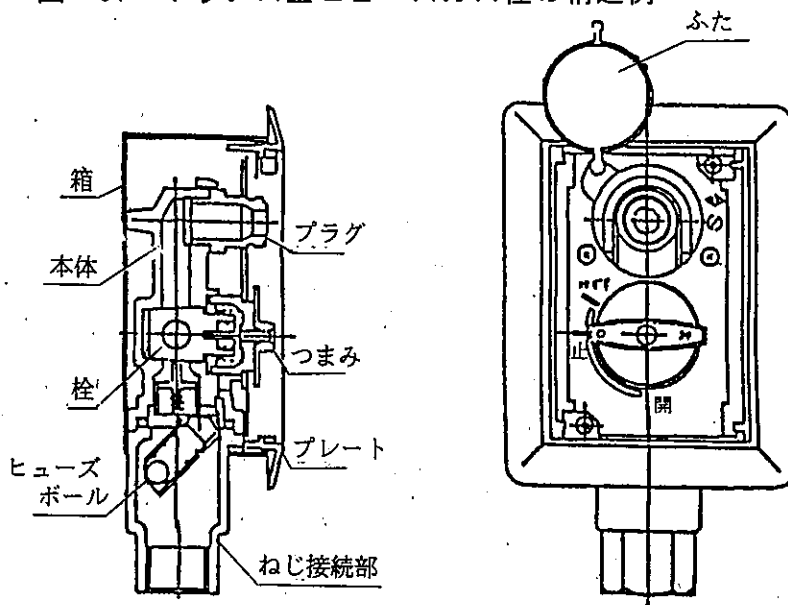
b ボックス型ヒューズガス栓

ボックス型ヒューズガス栓は、コンセント型ヒューズガス栓をボックスに収納したものであり、露出型では損傷を受けるおそれのある場所や美観を保つ必要のある場所に適している。

このタイプは、壁用、床用、壁貫通用とがある。また、コック本体の構造、接続方法等は露出型と同様である。

ボックス型ヒューズガス栓の構造例を図-51に示す。

図-51 ボックス型ヒューズガス栓の構造例

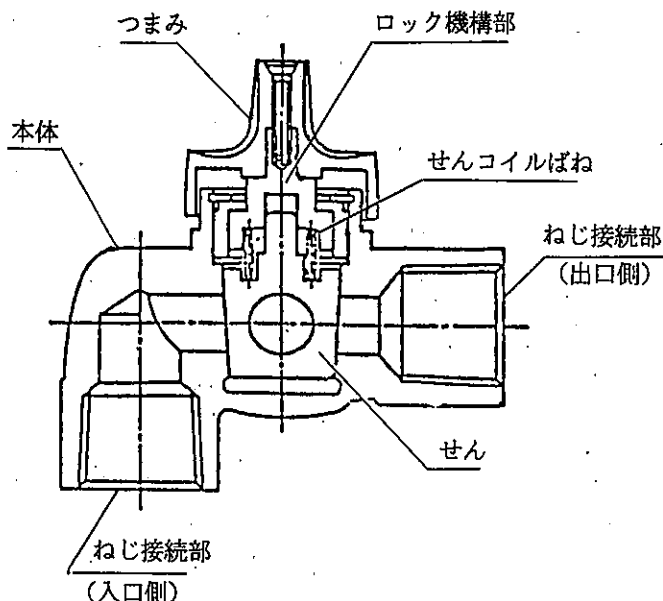


② フレキガス栓

フレキガス栓は、接続部がねじ込み式になっており、金属フレキ、屋内用低圧ホース（ねじ継手）又は金属管を介して固定式燃焼器具と接続する場合に使用する。

フレキガス栓の構造例を図-52に示す。

図-52 フレキガス栓の構造例



(4) 移動式燃焼器具と末端ガス栓との接続

移動式燃焼器具（ガスコンロ、ガステーブル等）と末端ガス栓との接続は、次の接続管を用いる。

① 燃焼器用低圧ホース

燃焼器用低圧ホースは、両端にねじ継手金具を有し、ねじガス栓と燃焼器具を確実に接続する。

ホースの内層と外層の間には鋼線が施されており、つぶれにくく、引張り強い。

② 迅速継手付ゴム管（ガスコンセント付ゴム管）

迅速継手付ゴム管は、ガスコンセント付ゴム管と呼ばれ、ガスコンセントと液化石油ガス用ゴム管をかしめ器具等により接合し、定尺の一体物として製造された接続具である。

ガスコンセントの便利性と安全性に加えてホースを接合し、その状態で検査を行うことから、ガスコンセントとホースの接合部の信頼性も高く、より安全な接続具といえる。

迅速継手付ゴム管は、自主検査に合格した液化石油ガス用ゴム管の外面に、繊維材料を被覆した多層のゴム管にガスコンセントを接続してある。

③ ゴム管

ゴム管は低圧部に限って使用することが認められているが、耐油性にすぐれ、LPガスに侵されないものであって、耐圧性能が 2 kg/cm^2 以上のものでなければならない。

ゴム管は、ヒューズガス栓と燃焼器具を接続するために用いられるが、移動式燃焼器具に対しては迅速継手の付いたものを使用するのがよい。

ゴム管は、表-9の高圧ガス保安協会の自主基準に合格したものを使用する。

表-9 低圧ゴム管の規格

規 格	名 称	呼 び	内 径 (mm)	厚 さ (mm)	そ の 他
高圧ガス保安協会 自主基準	液化石油ガス用 屋内低圧ゴム管	9.5	9.4 ± 0.4	3.0 ± 0.3	オレンジ色

(注) (財)化学製品検査協会の検査に合格した品には、表示及び合格証票が貼付されている。

(5) 固定式燃焼器具と末端ガス栓との接続

固定式燃焼器具と末端ガス栓との接続は、次の接続管を用いる。

① 金属配管

金属配管としては、鋼管、銅管、プラスチック被覆鋼管等があり、フレアナット付のもの、ねじ切りの必要なもの等がある。

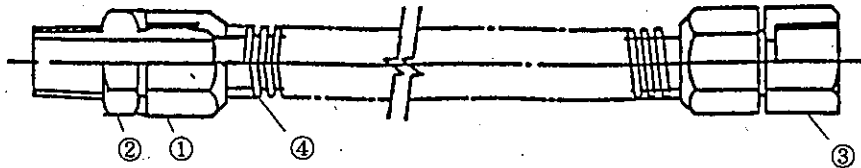
② 低圧用金属フレキシブルホース

低圧用金属フレキシブルホースは、金属フレキ管と呼ばれ、フレキガス栓と固定式

燃焼器具（瞬間湯沸器等）とを接続するために使用されるもので、銅合金又はステンレス鋼製のフレキシブルチューブの両端に継手金具（フレアナット）を取付けた本体と接続金具（PTネジオス・メス又はホースエンドアダプタ）により構成されている【図-53参照】。

長さは適度に余裕のあるものを選定し、極度の曲げやねじれないように取付ける。また、燃焼器具の移動等により取り外したものは再利用しない。

図-53 金属フレキ管（フレア継手付）の例



番号	品名	備考
1	継手金具	
2	接続金具	オス
3	接続金具	メス
4	フレキシブルチューブ	

③ その他

前記①、②の他に、固定式燃焼器具と末端ガス栓との望ましい接続方法について、参考として表-10に示す。

表-10 望ましい接続方法一覧

燃 焼 器 具		接 続 具					
		金属管	金属フレキシブルホース	燃焼器具用低圧ホース(3)	ゴム管	ガスコンセント	
						ガス用ゴム管	塩化ビニルホース(4)
瞬間湯沸器	元止め式、小型先止め式(5号以下)	○	○	○			
"	先止め式 (6号以上)	○	○	○			
ふろがま		○	○	○			
貯湯湯沸器		○	○	○			
レンジ		○	○				
こんろ	一口、二口、三口、グリル付				○(1)	○	○
"	キャビネット型、ビルトイン	○	○	○			
オープン	小型(移動式)				○(1)	○	○
"	大型及びビルトイン(固定式)	○	○	○			
炊飯器				○(2)	○(1)	○	○
ストーブ	小型(移動式)			○(2)	○(1)	○	○
"	大型(固定式)	○	○	○			

(注) (1) ゴム管又は塩化ビニルホースを使用する場合は、ガス元栓ヒューズガス栓である場合に限る。

(2) 呼び7mmの小口径継手付低圧ホース。

(3) 燃焼器用低圧ホースのうち両端迅速継手付低圧ホースを使用する場合は、移動式燃焼器との接続に限り使用することとし、固定式燃焼器との接続には、ねじ継手付燃焼器用低圧ホースを使用すること。

(4) 塩化ビニルホースは、踏圧に対して十分耐えるものであることが必要であり、(財)日本LPガス機器検査協会の自主検査に合格した、差し込み口の部分に「口ゴム」が付いたものを使用すること。

(イ) 末端ガス栓等及び接続管の設置上の留意点

① 安全装置付末端ガス栓等の設置上の留意点

安全装置付末端ガス栓等の設置にあたっては、次の点に留意する。

a 燃焼器具の種類(ガス消費量、移動式・固定式の別等)及び設置場所に適合したものを選定する。

b 接続管の種類及び接続方式については、「特定供給設備及び消費設備に関する技術基準の細目を定める告示(昭和56年:通産省)」に定める方法による。

c 電気配線、コンセント等の電気設備と適切な距離を確保する等、取付場所は、保安上支障がなく、見やすく、かつ、操作の容易な場所とする。

d 取付位置は、燃焼器具から火炎、輻射熱を受けない位置とする。

e ヒューズガス栓は、特に作動流量と燃焼器具の消費量との関係に注意して選定する。

f ヒューズガス栓は、取付け姿勢(上下関係)に注意し、定められた方法で取付ける。

g 燃焼器具の増設に備えて、当面使用する予定のない安全装置付末端ガス栓等を設置したときは、ねじガス栓又はフレキガス栓にあっては出口側に金属製の栓をねじ込み、ヒューズガス栓、コンセントガス栓にあってはゴムキャップを必ず取付ける。

h 迅速継手付屋内用低圧ホース、迅速継手付ゴム管又は迅速継手付ビニルホースと接続する場合には、これら接続管の長さが可能な限り短くなるようガス栓の位置を選定する。

i ヒューズガス栓に液化石油ガス用ゴム管を接続する場合には、ゴム管の長さは可能な限り短くする。(ゴム管が長すぎると誤作動することがある。)

② 燃焼器用低圧ホース、迅速継手等接続管の設置上の留意点

燃焼器用低圧ホース、迅速継手等の接続管を設置するときには、次の点に留意する。

a 業務用施設の状態又は末端ガス栓の種類若しくは燃焼器具の消費量に応じて、最も安全な接続方法を検討の上、接続管の種類を選定する。

b 長さが可能な限り短くなるよう末端ガス栓と燃焼器具の位置を定める。

c 必要以上の曲げ、ねじれのないように取付ける。

- d 燃焼器具の火炎や輻射熱、食用油等の影響を受けない位置に設置する。
- e 日常の点検や操作が容易な場所に設置する。
- f 踏みつけやつまづき等、不注意による力が加わるおそれのない場所に設置する。

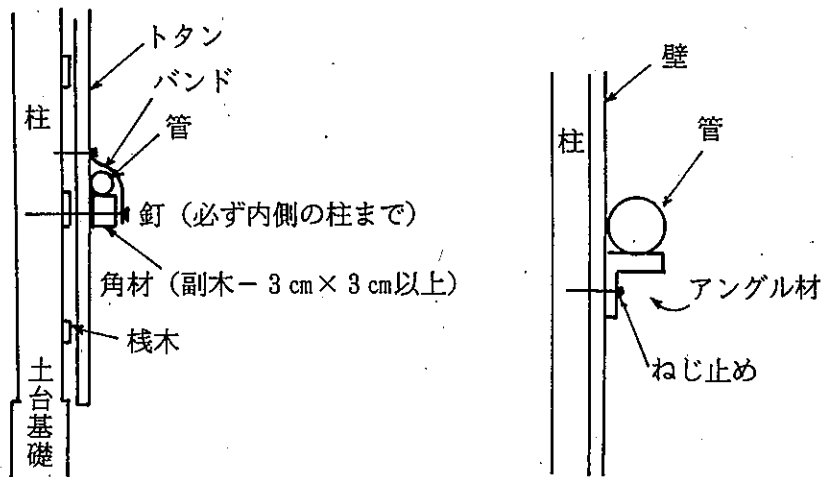
(4) その他の安全化

ア 落下物からの供給管及び配管の保護

供給管及び配管のサドルは、継手部に重点的に施す。

保護カバー、副木、アングル等による補強方法もあるので、使用環境に合わせてこれらを利用する【図-54参照】。

図-54 供給管・配管の保護例



(アングルで補強の例、アングルは横引き部分全般に使用する。)

イ ガスメータ支持の補強

ガスメータは、容器の転倒、ガスメータ自体の振動等で入口又は出口側配管に無理な力が加わると、継手部分やガスメータの肩部が緩んだり破損したりするおそれがある。したがって、接続する配管は硬質管を使用し、壁面に対する支持を強化することが必要である【図-55参照】。

更に、ガスメータ出入口接続口の最も近い位置で、出入口接続管の相互にプレート等を挿入して補強することが望ましい【図-56参照】。

図-55 メータ周辺配管例

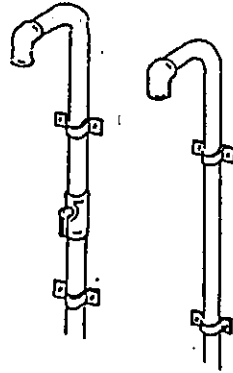
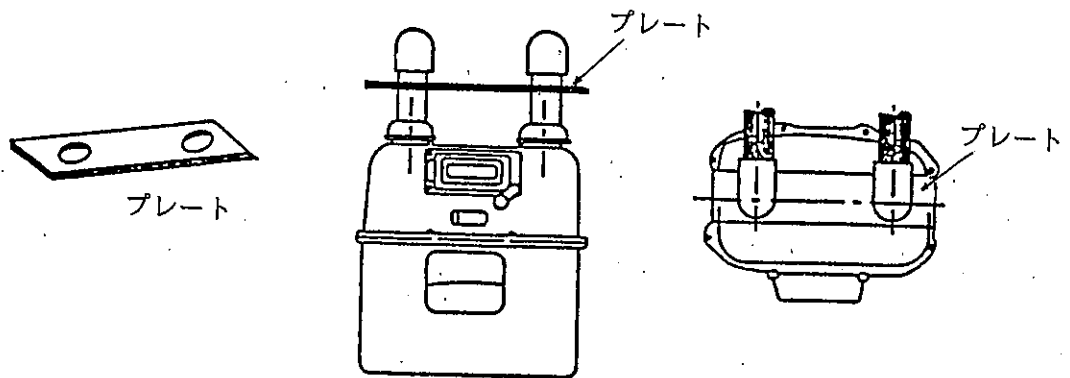


図-56 ガスメータ補強プレート例



ウ 容器との衝突防止

容器と調整器又はガスメータが近接していると、地震時の容器の動揺により調整器又はガスメータが破損することがあるため、調整器又はガスメータは、容器の動揺による影響を受けない場所に設置することが必要である。

エ 容器の隔壁の強化

容器と火気との距離を確保するために消費先の容器置場に隔壁を設置する場合は、隔壁の材料に応じて耐震性を十分考慮する必要がある。この場合、ブロック積の隔壁にあっては、ブロックの倒壊による容器・容器回り設備の損傷を防止するため、耐震性を考慮し、鉄筋及びコンクリート充てんを施すことが必要である。

5 液化石油ガス安全器具による安全対策

過密都市東京において震度5以上の大地震が発生した場合には、液化石油ガス設備の損傷等に伴う事故や災害の発生が予想されるため、その安全対策に万全を期す必要がある。大地震発生の際、被害を最小限に押さえるためには、地震時に使用中の燃焼器具の火を速やかに消すこと及び容器転倒に伴う容器からのガス漏れ等を防止することが重要である。そのためには、①感震器内臓型マイコンメータ若しくは対震自動ガス遮断装置の設置とともに、②ガス放出防止器を設置することが必要である。

(1) ガスメータ下流対策用安全器具の設置

ア 地震発生時の火災防止対策

大地震発生の際には、使用中の燃焼器具の転落などが原因による火災等が発生するおそれがあるので、地震が発生したときに自動的にガスを遮断して、火災等の発生を防止することが必要である。

震度5以上の地震が発生したときに地震を感知してガスを遮断する装置として、感震器内臓型マイコンメータ及び対震自動ガス遮断装置がある。

現在、マイコンメータのうち感震器内臓型として実用化されているものは、マイコンメータSとマイコンメータIIの改良型（以下「マイコンメータII改良型」と呼ぶ。）があり、ガス消費量が多いなどLPガスの使用形態によっては感震器内臓型マイコンメータが使用できない場合がある。したがって、感震器内臓型マイコンメータを使用できる場合は、感震器内臓型マイコンメータを設置することとなるが、感震器内臓型マイコンメータが使用できない場合には、代替措置として、①感震器を内臓していないマイコンメータに外付け用の感震器を設置するか、又は、②対震自動ガス遮断装置を設置することが必要となる。

また、ガス消費量が極端に大きい場合には、適用するマイコンメータがないので、非マイコン型のガスメータを使用せざるを得ない。この場合には、対震自動ガス遮断装置を設置する必要がある。非マイコン型のガスメータは、マイコンメータと異なり、異常流量を検知したときのガス自動遮断機能を保有していないので、非マイコン型のガスメータに対震自動ガス遮断装置を併設する場合には、ガス漏れを検知したときに自動的にガスを遮断する方式のガス漏れ警報遮断装置を設置する必要がある。

以上の「ガスメータ下流対策用安全器具」についてまとめると、次のとおりである。なお、感震機能を保有する（内蔵、外付け）マイコンメータの種類を表-11に示す。

(7) 感震器内臓型マイコンメータが使用できる場合（一般家庭等）

感震器内臓型マイコンメータを設置する。

(4) 感震器内臓型マイコンメータが使用できない場合（業務用等）

① マイコンメータに外付け用の感震器を設置する。

② マイコンメータとともに対震自動ガス遮断装置を設置する。

(ウ) 適用するマイコンメータがない場合（業務用等の一部）

非マイコン型のガスメータを使用し、対震自動ガス遮断装置とともにガス漏れ警報遮

断装置を設置する。

(イ) その他

(イ) と (ウ) に掲げる対震自動ガス遮断装置については、容器収納庫内に対震自動ガス遮断装置が設置されている場合には、設置する必要はない。

表-11 感震機能を保有するマイコンメータの種類

マイコンメータの種類	感震機能	流量確認機能
マイコンメータS	感震器内蔵	流量確認遮断機能
マイコンメータII改良型	感震器内蔵	即遮断タイプ 流量確認有無切替えタイプ
マイコンメータII	感震器外付け	即遮断タイプ 流量確認有無切替えタイプ
マイコンメータB	感震器外付け	即遮断タイプ

イ 感震器内蔵型マイコンメータ又は外付け用感震器の設置上の留意点

感震器内蔵型マイコンメータ又は外付け用感震器の設置場所が自動車の通過、扉の開閉等による振動により誤作動の可能性がある場合は、次の点に留意して設置する必要がある。

- (ア) 感震器内蔵型マイコンメータについては、メータ近辺の配管を固定する。
- (イ) 感震器内蔵型マイコンメータの設置位置を振動等の影響を受けない場所に変更する。
- (ウ) 外付け用感震器については、家屋の基礎や壁面など振動を増しにくい位置に固定する。

ウ ガスメータ下流対策用安全器具の種類

(ア) マイコンメータ

① マイコンメータの機能

マイコンメータ（マイコンメータSを含む。）は、ガスメータに内蔵されているマイコンによって、ガスの流量やガスの使用時間を常時監視し、ガスの流れる量が多すぎたり、ガス器具の使用時間が長すぎたときに、ガスを遮断し、その遮断した理由を表示する。また、ゴム管のひび割れや配管接続部などからの長時間の微量なガス漏れに対しても、その表示をする。また、外部機器（ガス漏れ警報器、CO警報器等）と連動させることもできる。

特に、マイコンメータSは、感震器と圧力センサーを内蔵していることから、前述のマイコンメータの機能に加えて、震度5以上の地震が発生したときにガスを遮断する機能とメータ上・下流部の圧力監視機能などを保有している。

なお、マイコンメータS等は、感震機能に流量確認遮断機能が搭載されているので、ガスを使用していない場合とか、ガスを使用中でも口火程度のガス使用で監視時間に流量信号が入らない場合には、ガスを遮断しないので注意が必要である。

② マイコンメータの種類

マイコンメータの種類は、用途や型式によって、表-12に示すとおりに分類される。

表-12 マイコンメータの種類

分類	種類	使用最大流量 (m ³ /h)	検定有効 期間	用途
一般用	マイコンメータⅡ マイコンメータⅡ改良型	2.5	7年 10年	一般家庭用
	マイコンメータL	2.5	7年	大口需要家用
	マイコンメータC	2.5	7年	大口需要家用 緩加熱型貯湯式湯沸器保有世帯用
	マイコンメータS	2.5(標準)	10年	一般家庭用 大口需要家用 緩加熱型貯湯式湯沸器保有世帯用 小口業務用
業務用	マイコンメータB	3 — 15	7年	業務用

③ マイコンメータの主な機能

マイコンメータは、LPガスによる事故を未然に防止するため、次の機能（異常判断プログラム）を保有している。

マイコンメータ（本体）の種類別の主な保有機能を表-13に示す。

a 合計流量オーバー遮断機能

消費先の保有燃焼器具の合計消費量を超えてガスが流れた場合、異常と判断して遮断する機能で、未使用側のガス栓の誤開放、ゴム管の抜けなどによるガス漏れ時にガスを遮断・表示する。

b 増加流量オーバー遮断機能

ガスメータを流れるガスの流量が増加したときに、その増加流量が消費量最大の燃焼器具の消費量に比べて異常に大きい流量の増加があった場合に、異常と判断して遮断する機能で、ゴム管の先端に器具が接続されていない状態でガス栓を誤って開放した等によるガス漏れ時にガスを遮断・表示する。

c 継続使用時間オーバー遮断機能

ガス流量に変動がない状態で燃焼器具が使用され続け、ガスの使用時間がその燃焼器具のガス消費量に応じて定められた時間を超えた場合、異常と判断して遮断する機能で、器具の消し忘れ及びガス栓の不完全閉止などによる長時間のガス漏れ時にガスを遮断・表示する。

d 微小漏えい表示機能

微小流量のガスが定められた期間を超えて流れ続けた場合、微小漏えいの表示を行う機能で、ゴム管のひび割れや配管接続部等からの長時間の微量なガス漏れ時に表示する。

表-13 マイコンメータ（本体）の種類別の保有機能一覧

○：機能有

△：機能有又は無

No.	メータの種類 機 能		一 般 消 費 世 帯 用					業 務 用	
			一 般		大 口			3㎖/h	3㎖/h を超える
			MI	MI改	ML	MC	S	MB	MB
1	合計流量遮断	手 動 設 定	○	○	○	○		○	○
		自動設定(3区分)		○	○	○		○	○
		自動設定(無段階)					○		
2	増加流量遮断	手 動 設 定	○	○	○	○		○	○
		自動設定(3区分)			○	○		○	○
		自動設定(無段階)					○		
3	使用時間遮断	手 動 設 定	○	○	○	○		△	
		自動設定(3区分)			○	○		△	
		自動設定(無段階)					○		
4	復帰安全確認	2 分 監 視	○	○	○	○		○	○
		1 分 監 視	○	○			○		
5	テスト遮断		○	○	○	○	○	○	
6	感震器作動遮断	メータ内蔵	△	○			○		
7	微少漏えい警告	流 量 式(下流)	○	○	○	○	○	○	○
		圧力式(上・下流)					○		
8	口火登録			○	○	○	○	○	
9	電池電圧低下警告		○	○	○	○	○	○	
10	遮断異常警告		○	○	○	○	○	○	
11	圧力監視(圧力センサ)	調整圧異常警告					○		
		閉塞圧異常警告					○		
		圧力低下遮断					○		
12	自損防止					○			
13	セキュリティ表示		○	○	○	○	○	○	

※ メータの種類→ MII：マイコンメータII

MII改：マイコンメータII改良型

ML：マイコンメータL

MC：マイコンメータC

S：マイコンメータS

MB：マイコンメータB

e 復帰安全機能

ガスを遮断した後、手動により遮断弁を使用できる復帰の後ガス漏れがないかどうかをマイコンが1～2分間チェックし、ガス漏れがあった場合には再びガスを遮断する機能。

f 電池電圧低下表示機能

マイコンメータの電源として用いている電池の電圧が規定値以下に低下した場合その表示を行う機能。

g その他

その他の機能として次のものがある。

- (a) テスト遮断、遮断異常警告、セキュリティ表示……………全てのマイコンメータ
- (b) 感震器作動遮断（内蔵）……………マイコンメータS、マイコンメータII改良型
- (c) 口火登録……………マイコンメータII以外のメータ
- (d) 圧力監視機能、自損防止……………マイコンメータS

④ マイコンメータSの構成

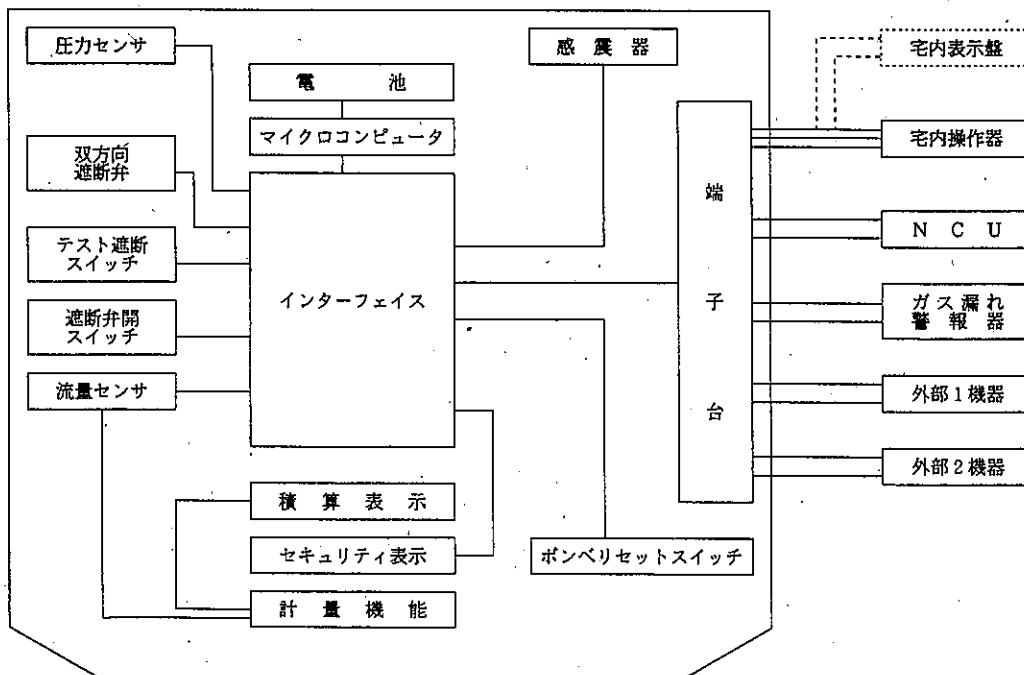
現在実用化されている感震器内蔵型マイコンメータとしては、マイコンメータS及びマイコンメータIIの改良型がある。

マイコンメータSは、次のような構成となっている。

マイコンメータSの構成を図-57に示す。

- a 計量部……………計量機能
- b 表示部……………積算表示、セキュリティ表示
- c センサー部……………流量センサー、圧力センサ、感震器
- d 制御部……………マイクロコンピュータ、インターフェイス、電池テスト遮断スイッチ、ボンベリセットスイッチ
- e 遮断部……………双方向遮断弁、遮断弁開スイッチ
- f 外部機器……………外部機器（警報器などマイコンSに接続が可能な機器）

図-57 マイコンメータSの構成図



(4) 対震自動ガス遮断装置

① 対震自動ガス遮断装置の機能

対震自動ガス遮断装置は、震度5程度の地震に際して液化石油ガスの供給を自動的に遮断することにより、使用中の燃焼器具を消火したり、配管の破損による多量のガスの放出を防止するための安全器具である。

② 対震自動ガス遮断装置の構成

対震自動ガス遮断装置は、次の機器によって構成されている。

対震自動ガス遮断装置の例について、低圧用を図-58、高圧用を図-59に示す。

a 感震器

所定の振動を感知したとき、遮断器又は制御器に信号を送る部分である。

振動を感知する方式には、落球式、重錘磁石式、倒立振子式、水銀スイッチ式等がある。

b 遮断器

感震器又は制御器からの信号を受けて、LPガスの通路を遮断する部分である。

c 制御器

感震器からの信号を受けて遮断器に遮断信号を送る部分で、電気式のものにこれを備えているものがある。また、遮断器内のセンサーからの信号を受けて、復帰しよいか否かを判断し、表示するものもある。

d 復帰安全機構又は復帰安全確認装置

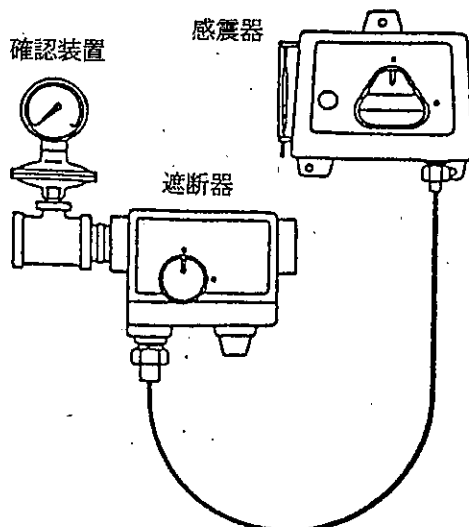
地震発生後、LPガスの供給を復帰（再開）するとき、配管が破損していたり、ガス栓が開いていると二次災害の原因になる。

復帰安全機構は、対震自動ガス遮断装置に組込まれていて、下流に所定量以上のガス漏れがあると復帰できないようにした機構である。

復帰安全確認装置は、対震自動ガス遮断装置の直後に設置して、復帰するとき下流にガス漏れがある場合には、その旨表示する装置である。

図-58 対震自動ガス遮断装置の例（低圧用）

機械式・低圧用分離型の例



電気式・低圧用分離型の例

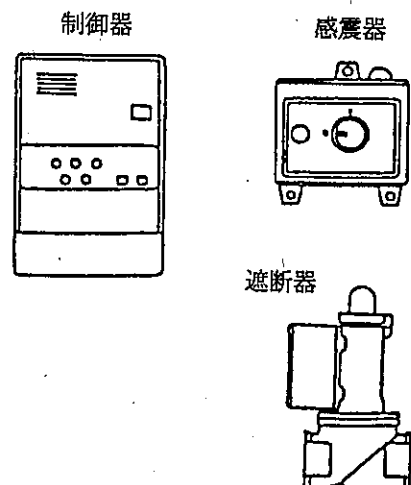
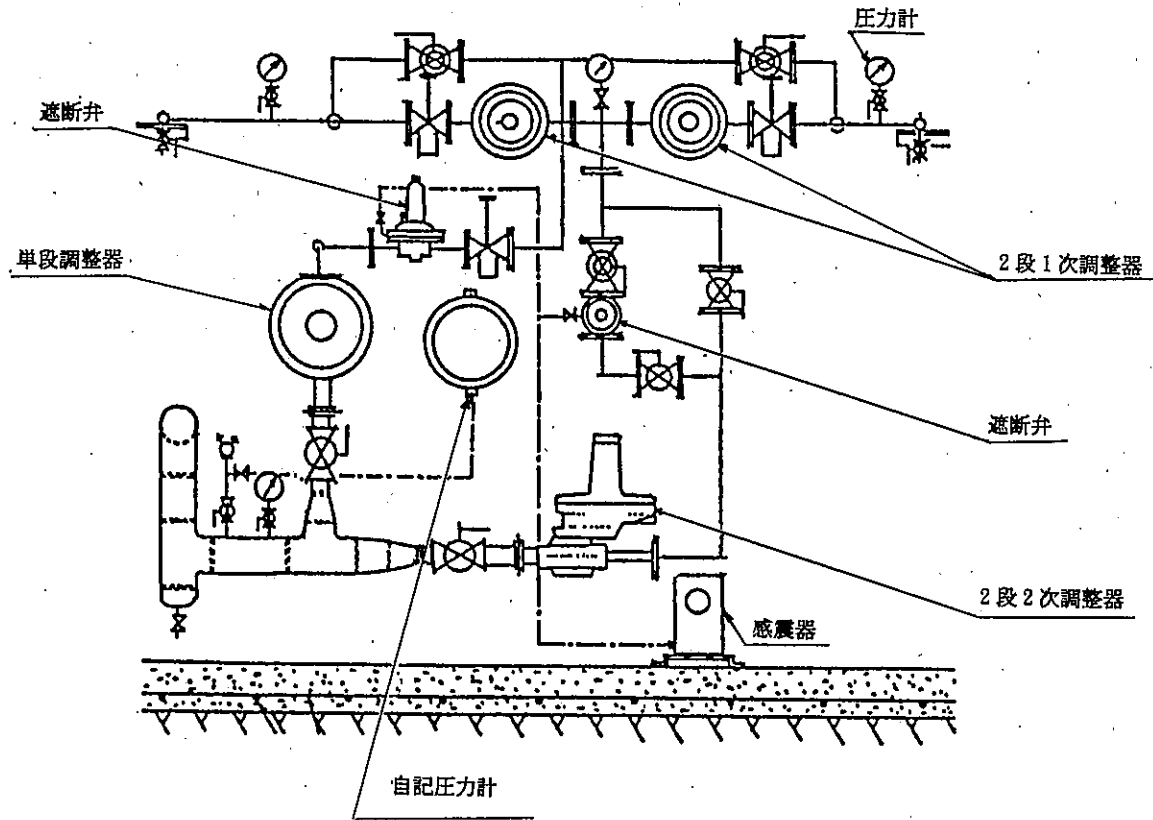


図-59 対震自動ガス遮断装置の例（高压用）



③ 対震自動ガス遮断装置の種類

対震自動ガス遮断装置の種類は、性能、構成等により次のように区分される。対震自動ガス遮断装置の設置例を図-60に示す。

a 作動加速度による区分

- (a) 低加速度用（80ガル以上 150ガル以下）
- (b) 高加速度用（150ガル以上 250ガル以下）

b 使用圧力による区分

- (a) 低圧用
- (b) 中圧用
- (c) 高圧用

c 構造による区分

- (a) 一体型（感震器と遮断器が一体）
- (b) 分離型（感震器と遮断器が分離）

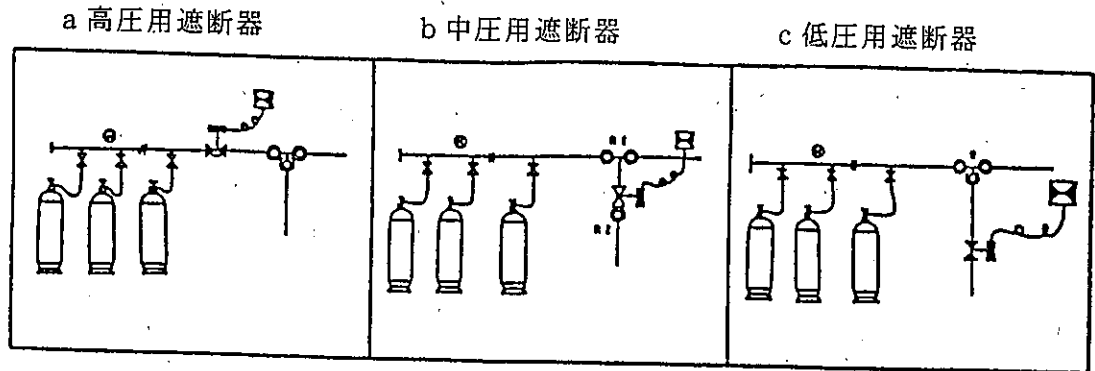
d 作動方式による区分

- (a) 電気式
- (b) 機械式

e 復帰方式による区分

- (a) 復帰安全機構付
- (b) 復帰安全確認装置付

図-60 対震自動ガス遮断装置の設置例



④ 対震自動ガス遮断装置の選定

対震自動ガス遮断装置は、設備の用途、規模、管の長さ、ガスの流量、設置場所等を考慮し、次の点に留意して適切なものを選ぶことが必要である。

a 低加速度用のものは、業務用等の設備で常時多数の燃焼器具を使用し、地震時に火災等の危険性が高い場所に適する。

高加速度用のものは、震度5以上で遮断する機能があり、一般家庭用や雑振動の多い場所等に適する。

b 低圧用のものは、遮断器の設置位置と燃焼器具が接近しているため、作動してから消火までの時間が短い利点がある。

高圧用のものは、上流部の配管の破損によるガス漏れ防止に有効であり、設置場所も少なくすむ利点がある。

c 設置する建物の構造や状態により、あるいは感震器の固定が困難な場合には、振動が増幅されるおそれがあり、誤作動の原因となることがある。このような場合には分離型のものを選定し、感震器はしっかり固定できる場所に設置する。

d 機械式のものは、電源、配線が不要のため停電時でも有効であるが、一般的には小口径のものに限られる。

電気式のものは、停電時の作動方法や配線方法等について考慮する必要がある。

e 復帰安全機構付のものは、遮断した後で下流の配管にガス漏れがある場合には復帰できない機構のため、二次災害の防止に有効である。

復帰安全確認装置付のものは、下流の配管のガス漏れを検知する機能があり、通常時の点検にも利用できる。

⑤ 対震自動ガス遮断装置の設置・施工上の留意点

対震自動ガス遮断装置の設置・施工にあたっては、次の点に留意することが必要である。

a 遮断器の設置位置は、高圧ガス保安協会が定めた設置基準に従う。

b 感震器は、振動が増幅されやすい位置や地震以外の大きな振動の影響を受けやすい場所を避け、できるだけ強固に取付ける。

c 木造家屋等揺れやすい建物の場合、感震器は地上1m以内の高さに取付ける。

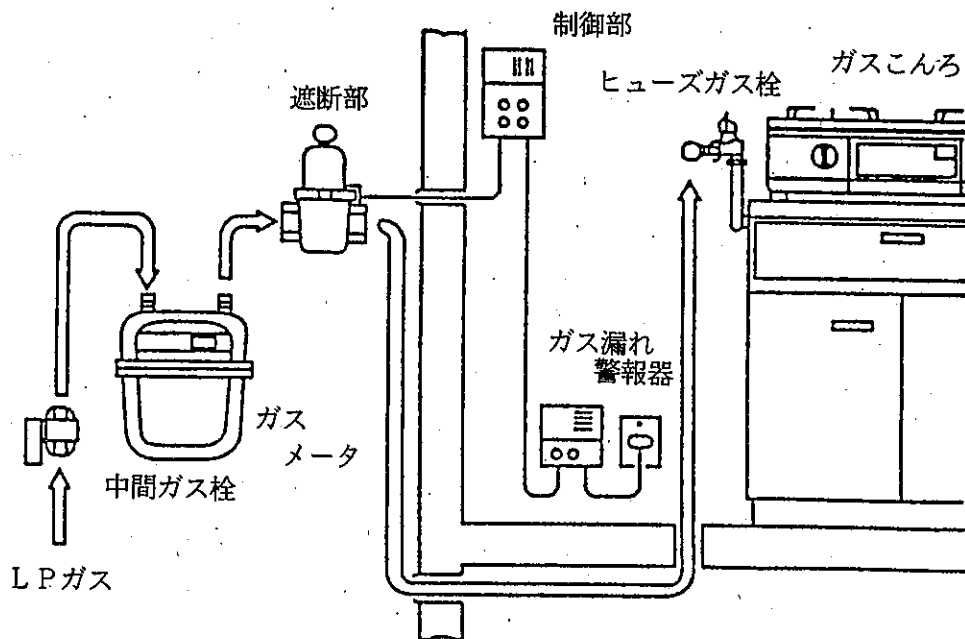
- d 一体型を取付けるときは、配管を建物等に強固に固定する。
- e 遮断器は、圧力区分と流量を確認の上、前後の配管径に適合した寸法のものを設置する。
- f ガス漏れ警報器と連動させて使用する場合、警報器の設置は、ガス漏れ警報器の取扱説明書に従って行う。
- g 設置工事後は、接続部のガス漏れ検査及び作動・復帰テストを行う。

(ウ) ガス漏れ警報遮断装置

① ガス漏れ警報遮断装置の機能

ガス漏れ警報遮断装置は、警報器が25秒～60秒鳴り続けると、自動的に遮断部が閉じてガスを止める装置で、警報器、制御部（遮断弁）により構成されている。ガス漏れ警報遮断装置の設置例を図-61示す。

図-61 ガス漏れ警報遮断装置の設置例



② 機器の組合せによるガス漏れ警報遮断装置の種類

ガス漏れ警報遮断装置は、警報器、制御部及び遮断部の組合せにより、次の種類に大別される。

a 分離型

警報器、制御部、遮断部が別々のケースや本体に組み込まれ、相互に信号線で接続されており、警報器からのガス漏れ信号を制御部が処理して遮断部に信号を送り、ガスを止める型式のものである。

また、制御部に2個以上の警報器を接続できるものもある。

b 一体型

警報器のケース内に制御部が組み込まれており、直接遮断部へ信号を送りガスを止める型式のものである。

この型式のものは、配線工事が簡単であるが、一般の警報器との互換性はない。制御部が遮断部内に組込まれていて、警報器からの信号を直接受けてガスを止めるものもあり、この種のものには一般の警報器との互換性があるものもある。

③ ガス漏れ警報遮断装置の設置・施工上の留意点

ガス漏れ警報遮断装置の設置・施工にあたっては、次の点に留意することが必要である。

a 遮断部の設置

- (a) 遮断部は、容器バルブ出口から末端ガス栓入口までの屋外等に設置する。
- (b) 本体に表示してあるガスの流れ方向に合わせて正しく取付ける。
- (c) 遮断部の取付け姿勢は、正立又は横向きとして取付け、倒立での取付けは避ける。
- (d) 物、人等がぶつかったり、落下物が当たらない場所に取付ける。
- (e) 凍結及び雪害のない場所に取付ける。
- (f) 寒冷地用と非寒冷地用の2種類あるので、使用環境に応じて選定する。

b 警報器の設置

- (a) 警報器は、ガス漏れを検知しようとする燃焼器具が設置してある部屋と同一室内に設置する。
- (b) 警報器は、漏れたガスが滞留しやすい場所に取付ける。
- (c) 警報器は、ガス漏れを検知しようとする燃焼器具の外面から、水平距離が4 m以内の位置で床面から30 cm以下の位置に取付ける。
- (d) 正常な姿勢で取付けられていない場合は、漏れたガスの流れが悪くなり、検知遅れ等を生じやすいので注意する。

c 配線、結線

配線工事に際しては、遮断装置に添付されている取扱説明書によって施工し、特に雨水が配線に沿って室内に流入しないよう、防水面に注意して施工する。

(2) 容器周辺からの大量ガス漏れ防止対策用安全器具の設置

ア 容器転倒及び供給管等の破損によるガス漏れ防止対策

ガスメータ下流対策用の安全器具（感震器内蔵型マイコンメータ又は対震自動ガス遮断装置）は、安全器具の設置位置よりも下流側のガス漏れ等に対しては有効であるが、上流側（容器側）のガス漏れ等に対しては効果がない。

震度7（激震）の地震の場合には、多くの建物が倒壊し、建物倒壊に伴う容器転倒や供給管等の破損による大量のガス漏れが予想されるので、容器が転倒してもガス漏れを防止するための安全対策が必要である。

建物が倒壊するような規模の大地震が発生した場合の有効な安全対策は、ガス放出防止器の設置である。

ガス放出防止器は、LPガス容器の元バルブ出口側に直接取付け、地震により容器が転倒したり配管が破損した場合にガスを自動的に遮断し、容器から大量のガスが放出するの

を防止する機能を備えた安全器具である。

イ ガス放出防止器の設置

(7) 自然気化用容器の場合

現在、実用化されているガス放出防止器は数種類あるので、自然気化用容器の場合には、容器の設置及び使用条件にあった適切なガス放出防止器を選定して、設置することが必要である。

なお、下記の要件をすべて満足する場合は、ガス放出防止器を設置した場合と同等の効果があるので、ガス放出防止器の設置を免除することができる。

- ① 容器が耐震構造の容器収納庫内に収納されていること。
- ② 容器転倒防止策が十分講じられていること。
- ③ 容器収納庫内に対震自動ガス遮断装置が設置されていること。

(4) 強制気化用容器の場合

強制気化用容器の場合は、張力式のガス放出防止器を設置することも可能であるが、むしろ、ガス放出防止器の代わりに、気化装置の出口側配管及び自然気化（予備）配管に対震自動ガス遮断装置を設置することが有効である。

ウ ガス放出防止器の種類

ガス放出防止器は、方式及び性能により、過流式と張力式の2種類に区分される。

(7) 過流式

過流式は、容器バルブ出口等に接続する構造をしており、高圧ホースや管の破損等により所定流量以上のガスが流れたとき、自動的に作動してガス通路を遮断する機能を有する。

また、過流式のなかには、前記の機能に加えて、容器の傾斜角度によりガス通路を遮断する機能が付加されたもの（7.5kg/h用（高圧用）転倒過流遮断機能付）がある。

過流式の種類と性能を表-14に示す。

表-14 過流式ガス放出防止器の性能

種 類	性 能
水平遮断型	① 4.7kg/h用 ガス放出防止器の入口圧力が0.1MPaの時及び1MPaの時、本体内部のガス流量が5kg/h以上9kg/h以下で作動して遮断するもの
水平遮断型	② 7.5kg/h用（高圧用） ガス放出防止器の入口圧力が0.1MPaの時、本体内部のガス流量が8kg/h以上10kg/h以下で作動して遮断し、かつガス放出防止器の入口圧力が1MPaの時、本体内部のガス流量が18kg/h以上26kg/h以下で作動して遮断するもの
垂直遮断型	③ 7.5kg/h用（高圧用）（転倒過流遮断機能付） 7.5kg/h用に転倒過流遮断機能が付加されたガス放出防止器である。 過流遮断機能は、7.5kg/h用（高圧用）と同じ。 転倒過流遮断機能は、容器が70度以上傾斜し、入口圧力が0.1MPa及び1MPaのいずれにおいても、本体内部のガス流量が0.45kg/h以上で作動し、ガスを遮断する。

(イ) 張力式

張力式は、容器バルブ出口等に接続し、ガス放出防止器と建物構造物壁面等との間を鎖又はワイヤー等により連結する構造をしており、容器の揺れや転倒等により、壁面等に連結した鎖が6kg以上12kg以下で引張られたとき、作動してガス通路を遮断する機能を有する。

(ウ) その他

ガス放出防止の機能を有する安全器具として「ガス放出防止型継手金具付高圧ホース」があるが、この器具は、近く発売される予定である。

図-62 ガス放出防止器の例

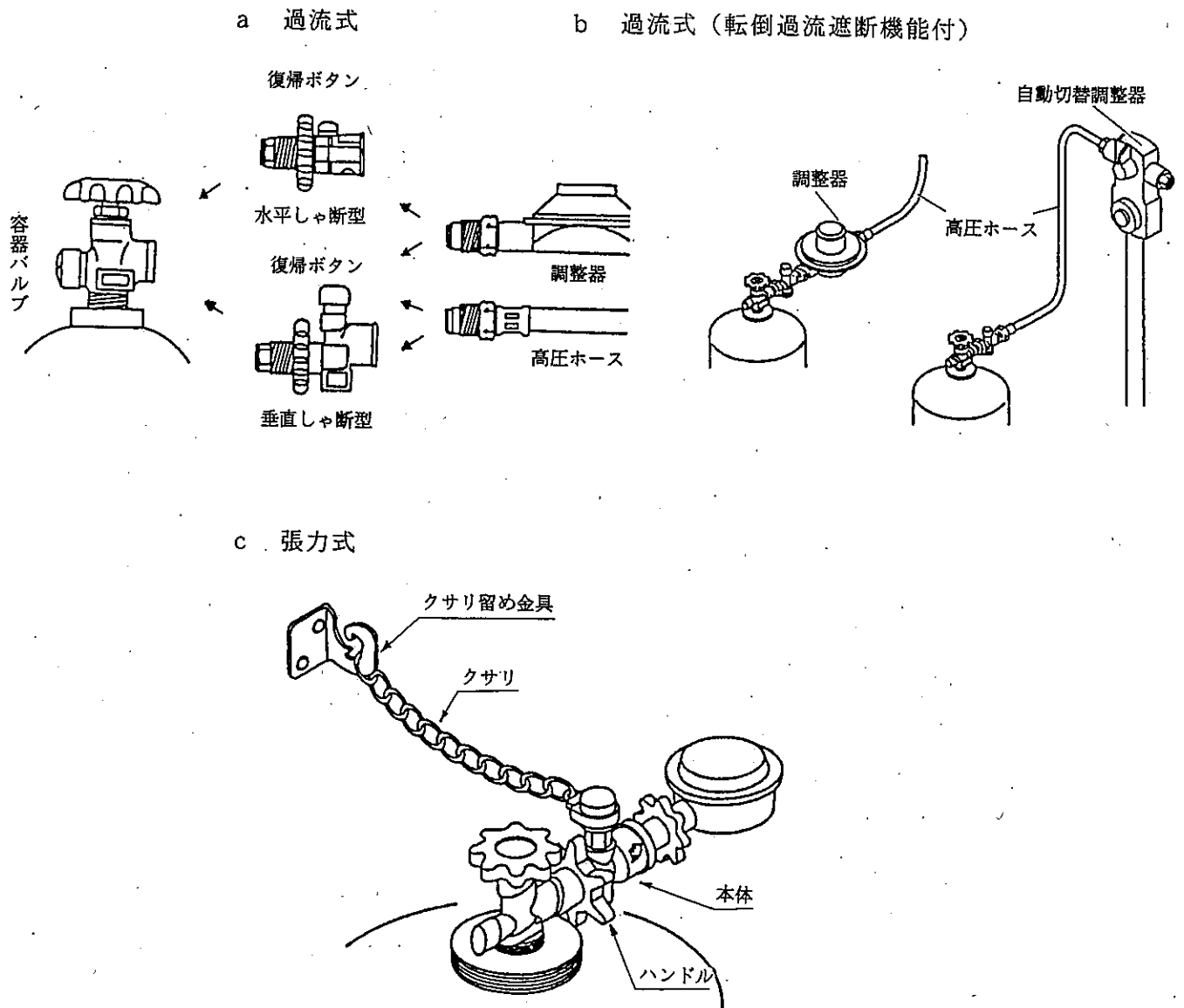
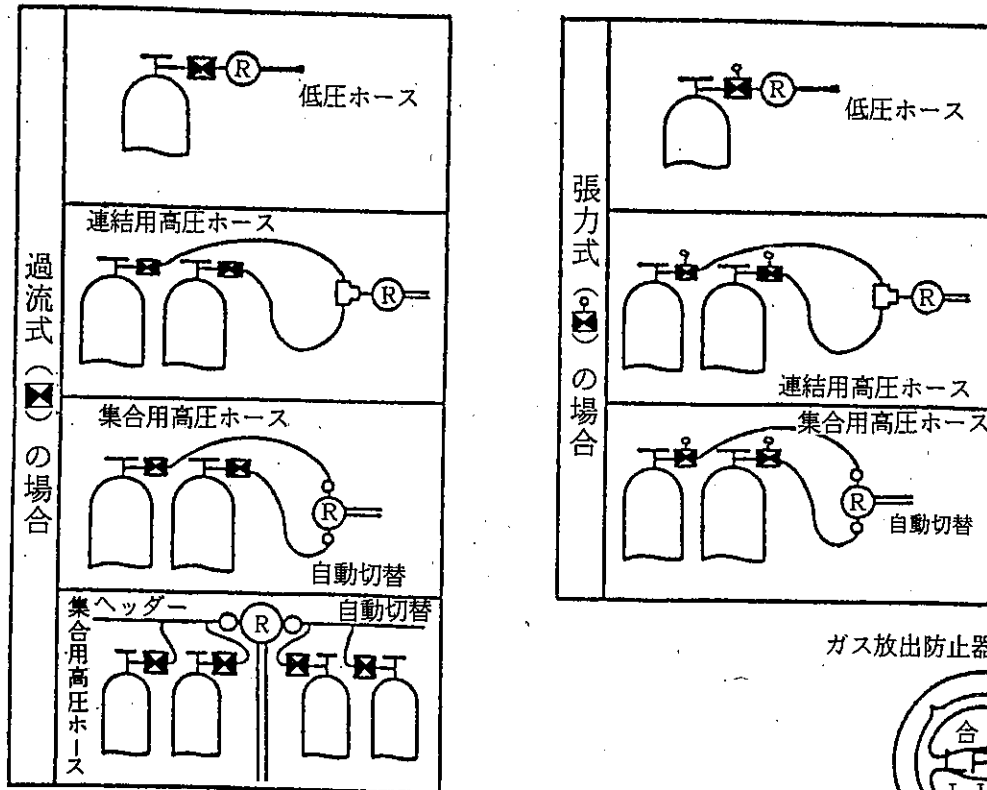


図-63 ガス放出防止器の設置例



エ ガス放出防止器の選定

ガス放出防止器の選定にあたっては、容器設置場所の周囲の状況、容器の大きさ、容器の設置本数、ガス消費量、調整器の容量等を考慮して、使用する供給設備に適合するものを選定する。

- (7) 過流式の4.7kg/h用は、容器1本あたりの最大ガス消費量が3.5kg/h以上4.7kg/h以下の設備に取付ける。
- (イ) 過流式の7.5kg/h用は、容器1本あたりの最大ガス消費量が4.7kg/h以上7.5kg/h以下の設備に取付ける。
- (ウ) 張力式は、鎖を取付けられる強固な壁等（取付けられた金具に15kg以上の引張加重が加わっても抜けない壁面等）が適切な位置にある設備に取付ける。

オ ガス放出防止器の設置・施工上の留意点

ガス放出防止器の設置・施工にあたっては、次の点に留意することが必要である。

- (7) 過流式ガス放出防止器で取付け姿勢が定められているものは、工事仕様書等に基づいて正しく取付ける。

取付け後、ガス放出防止器の復帰ボタンを完全に押しながら、同時に容器バルブを徐々に開き、復帰していることを確認した後、接続部等のガス漏れ検査を行う。

- (イ) 過流式ガス放出防止器を選定する場合は、次のとおりとする。

- ① 4.7 kg/h 用
 - a 単段式調整器に取付ける。
 - b 容量は7kg/hまでとする。

② 7.5 kg/h用（高圧用）

- a 容器と圧力調整器入口までの高圧部を守備範囲とする。
- b 容量が7 kg/h以上の自動切替調整器を対象とし、10 kg/h調整器を含むそれ以上の調整器に対する容器構成本数は、1本当たり4 kg/h以下として算出された設備に適用する。

【例】 20 kg/h自動切替調整器の場合

$20 \div 4 = 5$ 本供給、予備側とも容器本数は5本以上

* 詳細は、各メーカーの使用基準に従う。

(ウ) 張力式ガス放出防止器については、ガス容量の制限はない。張力式の鎖の壁面等への取付け及び鎖の長さ、方向の調節については、工事仕様書等に基づいて正しく取付ける。

(エ) 燃焼器具に点火して、燃焼状況に異常がないことを確認する。

カ ガス放出防止器の取扱上の留意点

(ア) 容器交換等の場合は、容器バルブとガス放出防止器の間をPOLねじにより着脱する。その際、ガス放出防止器を地面や壁面等に強く当てることのないよう注意する。

(イ) 自動切替調整器が設置されている設備に過流式を設置した場合、調整器の切替レバーを予備側に切替えて使用側とするときは、使用側となる容器のガス放出防止器の復帰ボタンを押しながらレバー操作を行う。

(ウ) 過流式を設置している場合、燃焼器具を増設するときは、販売店に連絡するよう指導する。

(3) ガス漏れ警報器の設置

LPガス一般消費先の事故の大半は、一般消費先のガス取扱い上の不注意によるものであり、ガス漏れ警報器は、これらウツカリ事故を防止するための有効な手段である。

ガス漏れ警報器については、液化石油ガス法により、LPガス燃焼器を使用する特定の施設・建物等に対して設置が義務付けられているが、消費先の事故防止の観点から、法的に設置義務のない施設・建物等に対しても、ガス漏れ警報器を設置することが必要である。

ア ガス漏れ警報器の種類

(ア) 一体型警報器

検知・警報の機能が同一のケースにまとめられているもの

(イ) 分離型警報器

検知部と警報部が分離されており、これらをコードで接続したもの

(ウ) 戸外警報型警報器

戸外ブザーの付いているもので、室内部分は一体型警報器と同じ構造である。

(I) 集中監視型警報器

検知部と受信部、又は検知部・中継部及び受信部から構成されているもの

(オ) その他

以上のほかに、埋設管からのガス漏れを監視する「吸引式警報器」や一酸化炭素も同時に監視することができる「複合型警報器」がある。

イ ガス漏れ警報器の設置上の留意点

燃焼器具はガス漏れ警報器の検知区域内に設置することが必要である。

ガス漏れ警報器の設置にあたっては、次の点に留意することが必要である。

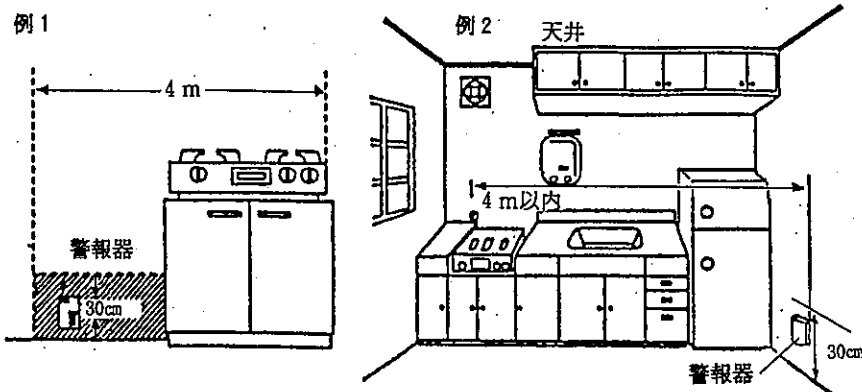
(7) 検知部等の設置位置

検知部等は次に示す位置に設置する。

- ① 燃焼器具を使用する部屋の中であって、容易に点検でき、かつ、通電表示灯のあるのについては、通電表示灯を確認できる位置
- ② 検知部等から遠い燃焼器具の外側面より検知部等までの水平距離が4 m以内の燃焼器具に近い位置であって、床面から検知部等の上端までの高さが30 cm以内のできる限り低い位置【図-64参照】

なお、移動式ストーブ、炊飯器等一定位置に固定しないで使用する燃焼器具（簡易コンロを除く。）の場合の燃焼器具と警報器との水平距離は、前記と同様とする。

図-64 検知部等の設置位置の良い例



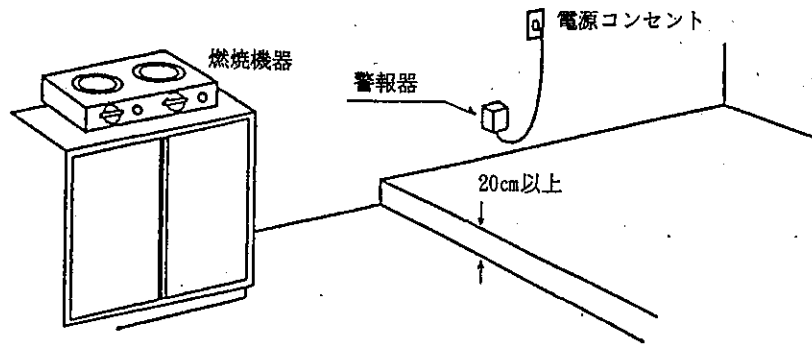
(イ) 検知部等を設置してはならない位置

検知部等は次に示す位置には設置してはならない。

- ① 換気口等空気の吹き出し口から 1.5 m以内の位置及び出入口付近等外部の気流が通過する場所並びに燃焼器具の排ガスに触れやすい場所等であって、漏えいしたLPガスを有効に検知することができない位置
- ② 通常の使用状態において、周囲温度又は検知部等の外かく（ケース）の温度が著しく低温又は高温になるおそれがある位置
- ③ 通常の使用状態において、水滴等が直接かかる位置及び浴室等の多湿雰囲気となる位置（ただし、耐湿防滴構造の検知部にあつてはこの限りでない。）
- ④ 通常の使用状態において、検知部等が損傷されやすい位置

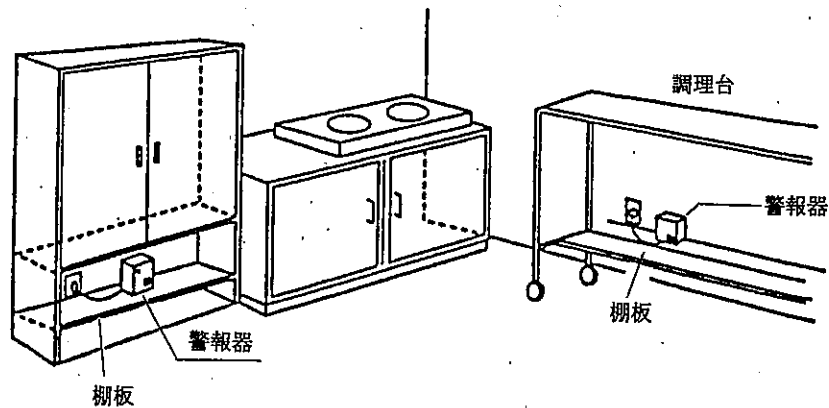
- ⑤ 燃焼器具と検知部等の間に厨房設備等漏えいしたLPガスの流れを遮ぎる障害物（当該設備に脚等があり、かつ、床面と5cm以上の隙間が当該設備の横幅の80%以上にわたってあるものを除く。）がある位置
- ⑥ 同一室内で床面に20cm以上の段差があり、低い床面に燃焼器具が設置されている場合の低い床面の区域内の位置【図-65参照】

図-65 検知部等を設置してはならない例（1）



- ⑦ 床面と検知部との間に棚板等の障害物があり、漏えいしたLPガスが検知部等に到達しにくい位置【図-66参照】

図-66 検知部等を設置してはならない例（2）



- (ウ) 一体型警報器と連動する分離警報部の設置位置
一体型警報器と連動する分離警報部（戸外ブザー）は次に示す位置に設置する。
 - ① 燃焼器具を使用する住宅又は店舗の入口付近等であって、雨水が直接かからない位置
 - ② 分離警報部（戸外ブザー）上端から床面までの高さが1.5m以上2.5m以下の位置であって、かつ、当該通電表示灯を容易に確認できる位置
- (イ) 中継部の設置位置
集中監視式警報器の中継部は次に示す位置に設置する。
 - ① 容易に点検でき、かつ、表示灯のあるものにあっては、表示灯を容易に確認できる位置
 - ② イの(ア)及び(イ)に掲げる位置以外の位置

(オ) 受信部の設置位置

集中監視式警報器の受信は次に示す位置に設置する。

- ① 当該建築物の保安状況を常時監視できる管理人室等であって、容易に受信部を確認できる位置
- ② 受信部の通電表示灯、L P ガス漏れ表示灯及び異常表示灯を容易に確認できる位置

(カ) 警報器の設置方法

ガス漏れ警報器の検知部等、分離警報部、中継部、受信部、配線、音声警報装置及び電源の設置については、高圧ガス保安協会自主基準（KHK. S 0003-1982）及びL P ガス用ガス漏れ警報器設置基準に掲げる方法により行う。

付表-1 高圧ガス行政推進会議の開催経過

開催日	会議の種類	主な審議事項
7. 3. 29	高圧ガス行政推進会議	・「安全基準」の検討について
7. 9. 6	施設等専門委員会	・阪神・淡路大震災の被害状況について ・〔安全基準〕見直しに当たっての検討方針について
7. 9. 27	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準の見直しに当たっての検討方針について
7. 9. 27	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しに当たっての検討方針について
7. 9. 28	施設等専門委員会 (一般ガス部会)	・塩素施設基準等の見直しに当たっての検討方針について
7. 9. 28	施設等専門委員会 (冷凍部会)	・アモニア冷凍施設基準の見直しに当たっての検討方針について
7. 10. 9	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しについて
7. 10. 17	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準の見直しについて
7. 10. 26	施設等専門委員会 (冷凍部会)	・アモニア冷凍施設基準の見直しについて
7. 11. 6	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しについて
7. 11. 7	施設等専門委員会 (一般ガス部会)	・塩素施設基準等の見直しについて
7. 11. 10	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準の見直しについて
7. 11. 24	施設等専門委員会 (冷凍部会)	・アモニア冷凍施設基準の見直しについて
7. 11. 27	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しについて
7. 11. 28	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準の見直しについて
7. 12. 5	施設等専門委員会 (一般ガス部会)	・塩素施設基準等改定案のとりまとめ
7. 12. 19	施設等専門委員会 (冷凍部会)	・アモニア冷凍施設基準の見直しについて
7. 12. 19	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準の見直しについて
8. 1. 19	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しについて
8. 1. 24	施設等専門委員会	・一般ガス部会等各施設部会の検討結果の報告及び今後の方針について
8. 2. 7	施設等専門委員会 (冷凍部会)	・アモニア冷凍施設基準改定案のとりまとめ
8. 2. 22	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準の見直しについて
8. 2. 29	施設等専門委員会 (液化石油ガス製造部会)	・液化石油ガス施設基準改定案のとりまとめ

開催日	会議の種類	主な審議事項
8. 3. 7	施設等専門委員会 (液化石油ガス消費部会)	・液化石油ガス供給・消費設備基準改定案のとりまとめ
8. 3. 18	施設等専門委員会	・「安全基準」の各施設基準改定案のとりまとめ
8. 3. 26	高圧ガス行政推進会議	・「安全基準」の各施設基準改定案について了承 ・「安全基準」の基礎等耐震基準見直しについて
8. 12. 10	基礎等専門委員会	・耐震設計・基礎等基準改定の基本方針について
9. 2. 20	基礎等専門委員会	・耐震設計・基礎等基準の改定素案について
9. 3. 7	基礎等専門委員会	・高圧ガス施設の現地視察
9. 3. 18	基礎等専門委員会	・耐震設計・基礎等基準改定案のとりまとめ
9. 3. 25	高圧ガス行政推進会議	「安全基準」の耐震設計基準等改定案について了承

付表-2 平成7～8年度高圧ガス行政推進会議委員名簿

(順不同、敬称略)

氏名	所属	備考
木村 守	東京都総務局	7年度委員
伊藤 章雄	東京都総務局	8年度委員
◎鎌倉 良裕	東京都環境保全局	
友淵 宗治	警視庁	
杉本 有養	東京消防庁	7年度委員
大熊 順三	東京消防庁	8年度委員
大内 丈夫	高圧ガス保安協会	7年度委員
正田 幸雄	高圧ガス保安協会	8年度委員
新色 茂明	(株)東京都高圧ガス保安協会	
浅野 泰	(株)東京都高圧ガス保安協会	7年度委員
渡邊 淳	(株)東京都高圧ガス保安協会	8年度委員
細野 伝蔵	(株)東京都エルピーガス協会	
榎本 眞次郎	東京都エルピーガススタンド協会	
関口 鐵雄	旭電化工業(株)	
太田 安雄	中央冷凍(株)	
加藤 光太朗	日本車輛製造(株)	7年度委員
加藤 哲也	日本車輛製造(株)	8年度委員
竹内 永光	(株)ウエキコーポレーション	

(注) ◎ 議長

付表-3 平成7年度行政推進会議施設等専門委員会委員名簿

(順不同、敬称略)

氏名	所 属	備 考
松木稔久	高圧ガス保安協会	委員長
島村禎三	旭電化工業(株)	
渋谷政治	液化炭酸(株)	
滝上森干	沖電気工業(株)	
細川英弘	東京団地冷蔵(株)	
安田良久	東京コカ・コーラボトリング(株)	
堀 智	国際自動車(株)	
高橋秀治	(株)秋元ビル	
桃木正信	日本瓦斯(株)	
山北不二彦	東京ガスエネルギー(株)	

付表-4 平成7年度行政推進会議施設等専門委員会各部委員名簿

(順不同、敬称略)

氏名	所 属	氏名	所 属
(一般ガス部会)		(液化石油ガス製造部会)	
◎島村 禎三	旭電化工業(株)	◎堀 智	国際自動車(株)
江渕 輝雄	(株)巴商會	勝島 亨	垣見油化(株)
加藤 芳久	日本酸素(株)	小山 誠二	(株)日本エネルギー
小石 誠一	日東機械(株)	坂元 哲雄	東京都エルピーガススタンド協会
近藤 滋	高砂鐵工(株)	末永 博康	山三興業(株)
佐藤 正寿	日本車輛製造(株)	関 龍太郎	(株)ヤナギ
渋谷 政治	液化炭酸(株)	高橋 秀治	(株)秋元ビル
滝上 森干	沖電気工業(株)	松枝 勝一	(株)東京都エルピーガス協会
松島 智	(株)東京液体化成品センター	山本 英治	(株)山 正
三島 信治	東京都水道局		
藪原 要治	(株)日立製作所	(液化石油ガス消費部会)	
(冷凍部会)		◎桃木 正信	日本瓦斯(株)
◎安田 良久	東京コカ・コーラボトリング(株)	小澤 洋行	東京プロパンガス(株)
金沢豊三郎	(株)東京都高圧ガス保安協会	清水 保男	清水燃料(株)
岸部 光夫	(株)東洋製作所	清水 洋一	品川燃料(株)
早川 圭次	中央冷凍(株)	田中喜八郎	(株)東京都エルピーガス協会
細川 英弘	東京団地冷蔵(株)	平野 一男	(株)東京都エルピーガス協会
山本 勘二	前川流通サービス(株)	三輪田和禧	ニッケイ(株)
		山北不二彦	東京ガスエネルギー(株)

(注) ◎ 座長

付表－5 平成8年度行政推進会議基礎等専門委員会委員名簿

〔高圧ガス設備等耐震設計基準検討委員会〕

(順不同、敬称略)

氏 名	所 属	備 考
池 田 雅 俊	高 圧 ガ ス 保 安 協 会	委員長
稲 葉 忠	東 洋 エ ン ジ ニ ア リ ン グ (株)	
安 藤 文 雄	千 代 田 化 工 建 設 (株)	
前 孝 一	清 水 建 設 (株)	
井 口 充 弘	日 本 酸 素 (株)	
勝 山 浩 明	昭 石 ガ ス (株)	
清 水 英 一	日 本 オ ー ト ガ ス (株)	

東京都高圧ガス施設安全基準改定のために使用した主な参考資料一覧表

東京都高圧ガス施設安全基準（改定）

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
 発行年月 平成2年4月

特殊材料ガス等消費指導指針

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
 発行年月 平成4年5月

容器置場設置基準

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
 発行年月 昭和60年11月

アンモニア全自動ユニット冷凍施設指導指針

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
 発行年月 平成6年5月

地震計設置自主基準

発行 (株)東京都プロパンガス協会
 東京都エルピーガススタンド協会
 東京都環境保全局
 監修
 発行年月 平成8年3月

消費者地震対策マニュアル LPガス販売事業者用

編集・発行 通商産業省・高圧ガス保安協会
 発行年月 平成8年3月

金属製容器収納庫設置要領

編集・発行 (株)神奈川県プロパンガス協会
 発行年月 平成6年12月

平成8年度液化石油ガス販売事業者等監督指導方針

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
 発行年月 平成8年7月

昭和54年3月制定
平成2年3月改定
平成9年6月第2次改定
平成9年7月発行

平成9年度
登録第67号

平成9年度 環境資料第09017号

東京都高圧ガス施設安全基準

編集・発行 東京都環境保全局助成指導部高圧ガス課
☎163-01
東京都新宿区西新宿二丁目8番1号
☎03(5388)3542ダイヤルイン

印刷 東京都同胞援護会事業局
東京都千代田区外神田一丁目1-5
☎03(3251)9441



古紙配合率70%
白色度70%再生紙を使用しています