

第1章 総 則

1.1 目 的	3
1.2 適用範囲	3
1.3 用語の定義	5

第1章 総 則

1.1 目 的

本指針は、ガスの製造に関する保安設備の設置*¹及び維持管理に係わる事項を規定することによって、製造所の保安の確保を図ることを目的とする。*²

【解 説】

- * 1 保安設備は、維持管理を十分に考慮し設置すること。
特に、設備の維持管理は外観目視検査が重要であるため、可能な限り外観目視検査が行なえるように設置すること。
- * 2 ガス工作物はガス事業法のほか、設備によっては関連する法令の適用を受けている。
したがって、本指針に掲げる以外の法令、基準についても十分留意しなければならない。

1.2 適用範囲*¹*²

- (1) 本指針は、原則としてガス事業*³における製造設備に適用する。ただし、供給所に設置する設備であって製造設備に準ずるもの（ガスホルダー、圧送機等）についても、本指針を適用する。
- (2) 本指針は、新設設備に適用する。なお、原則として既設設備にも適用する。*⁴
- (3) 「ガス工作物の技術上の基準を定める省令（平成12年 通商産業省令第111号、以下「省令」という。）」で規定されている適用除外、経過措置*⁵を、本指針においても適用する。

【解 説】

- * 1 平成12年にガス工作物の技術基準が性能規定化され、その技術的内容は「ガス工作物技術基準の解釈例（以下「解釈例」という。）」に示されることとなった。「解釈例」はガス工作物の技術基準に定められた技術的要件を満たすべき技術的内容の一例を具体的に示したものとなっている。
本指針では、ガス工作物の技術基準への適合に関する基本的な事項であって「解釈例」の技術的内容によることが適切と判断したものについては、「解釈例」の内容を記載せずに、「解釈例」の条番とタイトルのみを「関連条項」として記載する方法を採用した。
- * 2 先般の東日本大震災での甚大な津波被害を鑑みるに、沿岸部の製造所においては、津波の想定、津波発生時の被害の想定及び対策の検討をしなければならない。
具体的な検討にあたっては、2段階の津波レベルを想定する中央防災会議の防災基本計画で定められた考え方にに基づき、対策が求められる。

なお、人命保護、二次災害の防止のための対策を実施しなければならない。また、製造機能維持、早期復旧のための対策は、必要に応じ実施すること。

* 3 本指針は、移動式ガス発生設備、特定ガス発生設備、臨時の製造設備（災害その他非常の場合において、やむを得ない一時的な工事により設置されたガス発生設備等）には適用しない。

* 4 「指針と要項について」に自主基準の適用範囲を新設設備と規定しているが、本指針は、製造所の保安の確保を図るという性質上、既設設備にも適用する必要があるため、既設設備も適用範囲に含めている。

ただし、既設設備に即対応が困難な場合は、改修時等に適合させることが望ましい。

* 5 具体的には、省令第2条、第24条及び第40条を指しており、以下の通りである。

(1) (適用除外)

第3章「予防設備」3.4.1「圧力上昇防止装置の設置基準」(1)、(2)の規定については、次に掲げるガス工作物には適用しない。

(a) ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年9月30日労働省令第33号）第59条第1項の落成検査に合格し、又は同規則第84条第1項（同規則第90条の2において準用する場合を含む。）の検定に合格している容器

(b) 高圧ガス保安法（昭和26年法律第204号）第41条に規定する容器

(c) 最高使用圧力が中圧又は低圧のガスの冷却の用に供する冷凍設備（冷凍保安規則（昭和41年5月25日通商産業省令第51号）第36条第2項第一号に規定するものであって、高圧ガス保安法第57条に規定する技術上の基準に適合するものに限る。）

(2) (経過措置)

製造所が特定事業所となった場合において、それ以前に既に当該製造所に設置され、又は設置若しくは変更のための工事に着手したガス工作物については、以下の通りとする。

(a) 次の規定は適用しない。

(i) 第2章「レイアウト」2.2「保安区画」

(ii) 第2章「レイアウト」2.4.1「液化ガス用貯槽相互間の距離」（水噴霧装置又はこれと同等以上の防火上及び消火上有効な能力を有する設備を設置している場合に限る。）

(b) 特定事業所となった日から2年間は次の規定は適用しない。

(i) 第2章「レイアウト」2.1.3.1「特定事業所の境界線までの距離」

(ii) 第4章「監視、連絡設備」4.5.1「特定事業所の計器室」

(iii) 第5章「拡大防止設備」5.1「遮断装置」（特定事業所に係る部分に限る。）

(iv) 第5章「拡大防止設備」5.3「防液堤」（特定事業所に係る部分に限る。）

- (c) 第2章「レイアウト」2.1「離隔距離」、2.1.3「特定事業所の離隔距離」、2.1.3.1「特定事業所の境界線までの距離」の適用については、「境界線B」を「保安物件（保安のための宿直施設を除く。）」と読み替えて適用する。

1.3 用語の定義

本指針で使用する用語は、ガス事業法（昭和29年法律第51号）、同法施行令（昭和29年政令第68号）、同法施行規則（昭和45年通商産業省令第97号）、省令、ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示（平成12年通商産業省告示第355号、以下「告示」という。）、解釈例で使用する用語の例による。^{*1}

【解説】

- *1 ガス事業法、同法施行令、同法施行規則、省令、告示、解釈例、同解説に記載されている用語の定義のうち、主なものを次に示す。
- (1) 「ガス工作物」とは、ガス供給のために施設するガス発生設備、ガスホルダー、ガス精製設備、排送機、圧送機、整圧器、導管、受電設備その他の工作物及びこれらの附属設備であって、ガス事業の用に供するものをいう。
 - (2) 「特定事業所」とは、告示第5条に定める以下の製造所をいう。
 - (a) コンビナート地域（告示別表第1に掲げる地域をいう。）内にある製造所であって、最高使用圧力が高圧のガス発生設備を有するもの。
 - (b) 最高使用圧力が高圧のガス発生設備又は液化ガスを原料とする最高使用圧力が中圧若しくは低圧のガス発生設備を有する製造所であって、当該ガス発生設備の出口（液化ガスを原料とする最高使用圧力が中圧又は低圧のガス発生設備にあつては、当該ガス発生設備の入口）における1日のガス発生量（標準状態における体積をいう。）の合計が100万m³以上であるもの。
 - (3) 「製造設備」とは、ガス発生設備（移動式ガス発生設備を除く。）並びにそのガス発生設備と一体となってガスの製造の用に供されるガス精製設備、ガスホルダー、排送機、圧送機及び附帯設備の総合体をいう。
 - (4) 「ガス発生設備」とは、原料をガス化又は気化する設備であって、ガス発生器又は増熱器をいう。「ガス化」とは、原料に化学的変化を与えることによりガス体にすることをいう。なお、原料がガスである場合も含まれることはいふまでもない。「気化」とは、文字通り液体原料に物理的変化を与えてガス体にすることをいう。なお、「増熱器」には増熱を目的として熱量調整するために使用される「液化石油ガス（LPG）気化器」が含まれる。
 - (5) 「液化石油ガス発生設備」とは、ガス発生設備のうち、液化石油ガス（LPG）を気化することによりガスを発生させる設備である。この設備には、気化器の他にベンチュリーミキサー等の簡単な空気混合装置を含めて考えるべきである。

(6) 「液化ガス用ガス発生設備」とは、「液化ガス」を気化してガスを発生させるガス発生設備をいう。

(7) 「最高使用圧力」とは、ガス工作物の通常の使用状態（考えられる不調時を含む。）において使用する最高の圧力をいい、その上限は構造上使用可能な圧力（設計圧力）である。

例えば構造の強度の面からみると、0.2MPa（ゲージ圧力、以下同じ。）に耐える設備であっても、通常の使用方法では最高でも20kPaまでしか使用しない場合には、最高使用圧力は20kPaとなる。即ち、最高使用圧力は、構造上使用できる範囲内で任意に選ぶことになる。

また、例えば0.95MPaを圧力制御の設定値とし、同じく通常の使用状態が±0.05MPaの範囲内で変動している場合には、最高使用圧力は、1MPaとなる。

(8) 「高圧」とは、ガスによる圧力であって、1MPa以上の圧力をいう。

(9) 「中圧」とは、ガスによる圧力であって、0.1MPa以上1MPa未満の圧力をいう。

(10) 「低圧」とは、ガスによる圧力であって、0.1MPa未満の圧力をいう。

(11) 「液化ガス」とは、常用の温度において、圧力が0.2MPa以上となる液化ガスであって、現にその圧力が0.2MPa以上であるもの又は圧力が0.2MPaとなる場合の温度が35℃以下である液化ガスをいう。

高圧ガス保安法第2条第三号と同じ定義であり、同じ内容と解釈すべきである。ガス事業で用いられる液化ガスには液化石油ガス（LPG）、液化天然ガス（LNG）等があるが、「液化ガス」は現に液体であるものに限定されるから、例えばLPGを気化したものは「ガス」であって「液化ガス」ではないことに注意を払う必要がある。

(12) 「不活性のガス」とは、元素の周期律表の零族に属する元素、窒素、二酸化炭素、フロン（可燃性のものを除く。）等のガス及び空気をいう。

(13) 「冷凍設備」とは、冷媒ガスを用いて直接又は間接的にガスを冷却するための設備であって、圧縮機、凝縮器、蒸発器、受液器、油分離器及びこれらの間の配管を総称する。ただし、ガスを直接冷却する蒸発器は、附帯設備（熱交換器）でもある。

(14) 「低温貯槽」とは、圧力0Paにおける沸点が0℃以下の液化ガスを温度0℃以下又は当該液化ガスの気相部における通常の使用状態での圧力が0.1MPa以下の液体の状態で貯蔵するための貯槽をいう。

(15) 「低圧地下式貯槽」とは、最高使用圧力が低圧の液化ガス用貯槽であって、当該液化ガス用貯槽内の液化ガスの最高液面が盛土の天端面以下にあり、かつ、埋設されている部分が周囲の地盤に接しているものをいう。

(16) 「平底円筒形貯槽」とは、低圧の平底円筒形貯槽をいい、地上式、ピットイン式はもとより、地下式もこれに含まれる。

(17) 「貯槽外槽と防液堤が一体化した貯槽」とは、平底円筒形貯槽の外槽と防液堤が一体となったもので、いわゆるPC地上式貯槽である。

(18) 「容器」とは、施行規則別表 1 に掲げる容器の他に、例えばガス発生器、増熱器、熱交換器等を含む。

また、容器の範囲は、鏡、胴、管寄せ、管台（ノズル）、マンホール及びハンドホールまでをいい、容器と配管は第 1 溶接線（溶接線は含まれない。）若しくは第 1 フランジで区分する。

(19) 「供給所」とは、ガスホルダー、圧送機、整圧器及びこれらの附帯設備を有し、ガスを専ら貯蔵又は供給するための事業場をいう。なお、整圧器及びその附帯設備のみからなる場合は、供給所にあたらぬ。

(20) 「貯蔵能力」とは、次の算出方法により、求められた値をいう。

(a) 液化ガス用貯槽

$$W = C_1 \times w \times V_1$$

Wは、貯蔵能力（kg を単位とする。）

C_1 は、0.9（低温貯槽にあつては、その容積に対する液化ガスを貯蔵する部分の容積の比の値）

wは、液化ガス用貯槽の常用の温度における液化ガスの液密度（kg/L を単位とする。）

V_1 は、容積（L を単位とする。）

(b) ガスホルダー

$$Q = (10P + 1) \times V_2$$

Qは、貯蔵能力（ m^3 を単位とする。）

Pは、最高使用圧力（MPa を単位とする。）

V_2 は、容積（ m^3 を単位とする。）

第2章 レイアウト

2.1 離隔距離	11
2.1.1 境界線の定義及び分類	11
2.1.2 特定事業所以外の事業場の離隔距離	12
2.1.2.1 特定事業所以外の事業場の境界線までの距離	12
2.1.2.2 特定事業所以外の事業場の保安物件までの距離	14
2.1.2.3 保安物件の定義及び分類	17
2.1.3 特定事業所の離隔距離	19
2.1.3.1 特定事業所の境界線までの距離	19
2.1.3.2 特定事業所の保安物件までの距離	21
2.2 保安区画	22
2.2.1 保安区画	22
2.2.2 保安区画相互の設備間距離	22
2.3 火気設備との距離	23
2.4 貯槽、ガスホルダー間距離	24
2.4.1 液化ガス用貯槽相互間の距離	24
2.4.2 ガスホルダー相互間の距離	26
2.4.3 液化ガス用貯槽と高圧のガスホルダー相互間の距離	27
2.5 防液堤内外の設置設備の制限	28
2.5.1 防液堤内外の設備の制限	28
2.5.2 防液堤の内側に設置することができる設備	29
2.5.3 防液堤の外側に設置することができる設備	30

第2章 レイアウト

2.1 離隔距離

2.1.1 境界線の定義及び分類

事業場に接している土地又は施設の種類により、事業場の境界線を次の2種に分類する。
境界線A*¹：事業場（特定事業所を含む。）の境界線が海、河川、湖沼等に接する場合は、当該海、河川、湖沼等の対岸をいい、その他の場合は敷地の境界線をいう。

境界線B*²：特定事業所の境界線であって、敷地が次の(1)から(6)の土地又は施設に接する場合は、その外縁をいい、その他の場合は敷地の境界線をいう。

- (1) 海、河川、湖沼
- (2) 水路及び工業用水道*³
- (3) 道路及び鉄道
- (4) 工業専用地域*⁴又は工業専用地域になることが確実な地域内の土地
- (5) 製造業（物品の加工修理業を含む。）、電気供給業、ガス供給業及び倉庫業に係る事業所の敷地のうち現にそれらの事業活動の用に供されているもの
- (6) 当該特定事業所においてガス工作物を設置するものが所有し、若しくは地上権、賃借権その他の土地の使用を目的とする権利を設定している土地

【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第1項、第3項

告示第5条（特定事業所における離隔距離）第3項

【解 説】

- *1 「境界線A」は省令第6条（離隔距離）第1項に規定する境界線に相当する。
- *2 「境界線B」は省令第6条（離隔距離）第3項に規定する境界線に相当する。
- *3 工業用水道事業法（昭和33年法律第84号）第2条第3項に規定されているものをいう。
- *4 都市計画法（昭和43年法律第100号）第8条第1項第一号に規定されるものをいう。

2.1.2 特定事業所以外の事業場の離隔距離

2.1.2.1 特定事業所以外の事業場の境界線までの距離

事業場に設置されるガス工作物であって表2-1の左欄に示すものは、その外面から境界線Aに対して表2-1の中欄に示す距離以上の距離を有しなければならない。

ただし、事業場の境界線上に厚さ9cm以上の鉄筋コンクリート造り又はこれと同等以上の強度及び耐火性能を有し、かつ、ガス発生器及びガスホルダーに対しては表2-2に示す高さ以上の障壁、その他のガス工作物に対しては高さ2m以上の障壁を設けた場合は、表2-1の右欄に示す距離以上とすることができる。

表2-1 障壁の有無、ガス工作物の種類による境界線Aまでの距離

ガス工作物の種類		障壁の有無	障壁を設けない場合の境界線Aまでの距離	障壁を設ける場合の境界線Aまでの距離
ガス発生器又は ガスホルダー	最高使用圧力が 高圧のもの		20m	20m
	最高使用圧力が 中圧のもの		10m	5m
	最高使用圧力が 低圧のもの		5m	3m
増熱器		3m	0m	
圧送機				
附帯設備であって製造設備に属するもの（冷凍設備及び配管を除く。）				

表2-2 ガス発生器、ガスホルダーの離隔距離軽減のための障壁の高さ*1

ガス発生器、ガスホルダーの外面から10m以内における保安物件の有無	境界線に接した公道又は軌道の有無	ガス発生器、ガスホルダーの最高使用圧力	障壁の高さ
なし	なし	中低圧	2m
	あり	中低圧	3m
あり	なし	中圧	$h = \sqrt{100 - d^2} (1 - 0.1d) + 0.2d$
		低圧	$h = \sqrt{25 - d^2} (1 - 0.1d) + 0.4d$
	あり	中圧	$h = \sqrt{100 - d^2} (1 - 0.1d) + 0.2d$ 又は3mの大きなる方
		低圧	3m

備考 ここでhは障壁の高さ（mを単位とする。）、
dは設備の外面から障壁までの距離（mを単位とする。）とする。

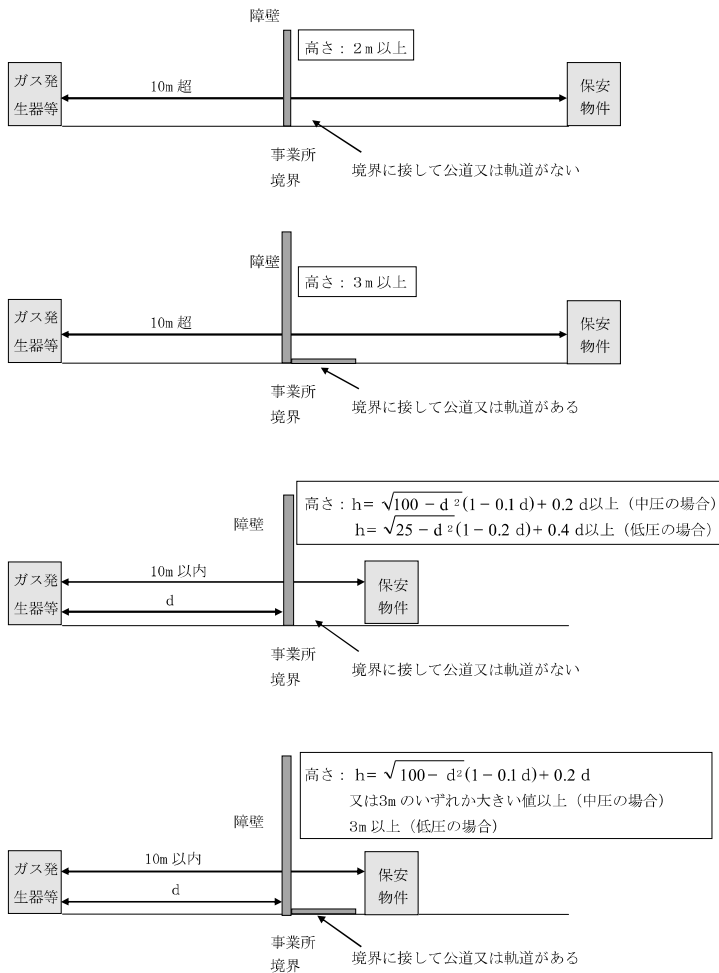
【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第1項

告示第2条（事業場の境界線に対する離隔距離）

【解説】

*1 ガス発生器、ガスホルダー（本解説において「ガス発生器等」という。）の境界線Aに対する離隔距離を、境界線上に障壁を設置することにより軽減する場合の障壁高さを図示すると解図2-1のとおりである。



解図2-1 ガス発生器等の離隔距離軽減のための障壁の高さ

2.1.2.2 特定事業所以外の事業場の保安物件までの距離

表2-1の左欄に掲げるガス工作物（不活性のガス（空気を含む。）又は不活性の液化ガスのみを通ずるものを除く。）であって最高使用圧力が高压のもの及び液化ガスを通ずるものは、その外面から次に示す保安物件に対して以下の距離を有しなければならない。^{*1}

(1) 第1種保安物件（2.1.2.3「保安物件の定義及び分類」に示す。）に対して L_1 以上

(2) 第2種保安物件（2.1.2.3「保安物件の定義及び分類」に示す。）に対して L_4 以上

ここで L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 及び L_6 は、当該ガス工作物の処理能力（貯槽及びガスホルダーにあつては貯蔵能力）に対する距離であつて表2-3における L_1 、 L_2 、 L_3 、 L_4 、 L_5 及び L_6 を表す。（mを単位とする。）

表2-3 貯蔵能力や処理能力と保安物件までの距離の関係^{*2}

	$0 \leq X < 10,000$	$10,000 \leq X < 52,500$	$52,500 \leq X < 990,000$	$990,000 \leq X$
L_1	$12\sqrt{2}$	$0.12\sqrt{X+10,000}$	30（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽にあつては、 $0.12\sqrt{X+10,000}$ ）	30（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽にあつては、120）
L_2	$9.6\sqrt{2}$	$0.096\sqrt{X+10,000}$	24	24
L_3	$8.4\sqrt{2}$	$0.084\sqrt{X+10,000}$	21	21
L_4	$8\sqrt{2}$	$0.08\sqrt{X+10,000}$	20（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽にあつては、 $0.08\sqrt{X+10,000}$ ）	20（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽にあつては、80）
L_5	$6.4\sqrt{2}$	$0.064\sqrt{X+10,000}$	16	16
L_6	$5.6\sqrt{2}$	$0.056\sqrt{X+10,000}$	14	14

備考

Xは、貯槽及びガスホルダー以外のガス工作物にあつては処理能力（ m^3/day を単位とする。）

貯槽及びガスホルダーにあつては貯蔵能力（kg又は m^3 を単位とする。）とする。

ただし、表2-4の左欄に掲げるもの（液化石油ガスを通ずるガス工作物（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽を除く。）に限る。）であつて、当該ガス工作物の外面から表2-3の L_1 によつて表される距離内にある第1種保安物件又は L_4 によつて表される距離内にある第2種保安物件に対し、厚さ12cm以上、高さ1.8m以上の鉄筋コンクリート造り又はこれと同等以上の強度を有する構造の障壁を設けているものは、それぞれ右欄に定める距離とする。

表2-4 液化石油ガスを通ずるガス工作物（低圧地下式貯槽以外の低温貯槽を除く。）
 であって、障壁を設けた場合の保安物件までの距離

ガス工作物の区分	ガス工作物の外面から最も近い第1種保安物件までの距離	ガス工作物の外面から最も近い第2種保安物件までの距離
地盤面下に埋設しているガス工作物（液化ガス用貯槽を除く。）	L ₂ 以上	L ₅ 以上
水噴霧装置若しくはこれと同等以上の防火上有効な設備* ³ を設けているガス工作物		
地盤面からその頂部までの埋設の深さが0.6m以上に埋設している液化ガス用貯槽	L ₃ 以上	L ₆ 以上

【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第2項

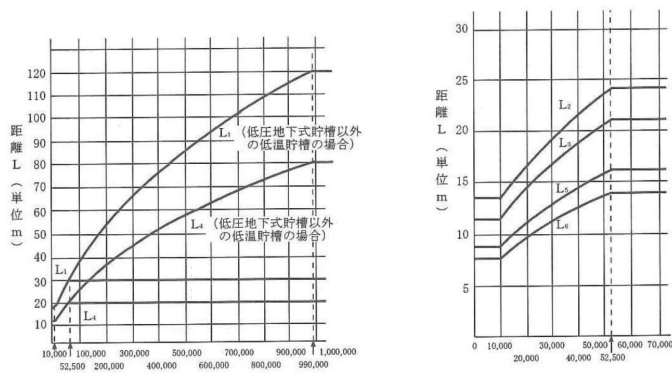
告示第3条（保安物件）、第4条（保安物件との離隔距離）

【解 説】

*1 保安物件に対する距離は、将来にわたり確保すべきものであるため、建設時において考慮しておくことが望ましい。例えば、将来近接する可能性がある第2種保安物件に対する距離については以下の土地、施設を含む外縁までで確保しておく等の方法がある。

- (1) 海、河川、湖沼
- (2) 水路及び工業用水道
- (3) 道路及び鉄道
- (4) 工業専用地域又は工業専用地域になることが確実な地域内の土地
- (5) 製造業（物品の加工修理業を含む。）、電気供給業、ガス供給業及び倉庫業に係る事業所の敷地のうち現にそれらの事業活動の用に供されているもの
- (6) 当該特定事業所においてガス工作物を設置するものが所有し、若しくは地上権、賃借権その他の土地の使用を目的とする権利を設定している土地
- (7) その他山林地帯等で、所有権等を設定しなくても将来保安物件が近接するおそれのない土地

*2 表2-3の貯蔵能力や処理能力と保安物件までの距離の関係を図示すると解図2-2のようになる。



貯蔵能力 X (単位 kg 又は m³)

貯蔵能力 X (単位 kg 又は m³)

処理能力 X (単位 m³/day)

処理能力 X (単位 m³/day)

解図 2-2 貯蔵能力や処理能力と保安物件までの距離の関係

※ 3 液化石油ガスを通ずるガス工作物と保安物件との間に距離をとる措置の代替措置として設ける「水噴霧装置若しくはこれと同等以上の防火上有効な設備」の一例としては、次の(1)から(6)に適合するものがある。***1

(1) 次の(a)又は(b)に示す能力を有する水噴霧装置又は散水装置

(a) 当該ガス工作物の表面積 1 m²につき 7 L/min の水量を放射できる水噴霧装置

(b) 当該ガス工作物の表面積 1 m²につき 10 L/min の水量を放射できる散水装置

(2) 水噴霧装置及び散水装置は、当該ガス工作物の全表面積に対して均一に水を放射できるものとする。

(3) 水噴霧装置及び散水装置は、同時に放水を必要とする最大水量を 20 分間以上連続して放水できる水源に接続されているものとする。

(4) 水噴霧装置及び散水装置は、当該ガス工作物の外面から 5 m 以上離れた安全な位置で操作できるものとする。

(5) 水噴霧装置及び散水装置の操作部は(4)に規定される位置のほか、制御室等関係者が常駐する場所において速やかに操作できる位置にも設けること。

(6) 水噴霧装置等は、定期的な作動状況を検査し、円滑かつ確実に作動することを確認すること。ただし、凍結のおそれのある場合にあっては、ポンプ駆動による通水試験にかえることができるものとする。

【参 考】

*** 1 高圧ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準 3. 「防火上及び消火上有効な措置」

2.1.2.3 保安物件の定義及び分類

- (1) 2.1.2.2「特定事業所以外の事業場の保安物件までの距離」(1)の第1種保安物件とは、次のもの（事業場の存する敷地と同一敷地内にあるものを除く。）をいう。
- (a) 学校のうち、小学校、中学校、義務教育学校、高等学校、高等専門学校、特別支援学校又は盲学校、ろう学校、養護学校及び幼稚園^{*1}
 - (b) 病院^{*2}
 - (c) 劇場、映画館、演芸場、公会堂その他これらに類する施設であって収容定員 300 人以上のもの
 - (d) 保護施設（授産施設及び宿所提供施設を除く。）^{*3}、児童福祉施設^{*4}、老人福祉施設^{*5}若しくは有料老人ホーム^{*6}、介護老人保健施設老人保健施設^{*7}、特定民間施設^{*8}、身体障害者社会参加支援施設身体障害者更生援護施設^{*9}、障害福祉サービス事業^{*10}を行う施設^{知的障害者援護施設}^{*11}¹⁰、障害者支援施設精神障害者社会復帰施設^{*12}¹¹、地域活動支援センター^{*13}若しくは福祉ホーム^{*14}、障害者職業能力開発校^{*15}¹²又は母子・父子福祉施設母子福祉施設^{*16}¹³であって、収容定員 20 人以上のもの
 - (e) 重要文化財、重要有形民族文化財、史跡名勝天然記念物若しくは重要な文化財として指定^{*17}¹⁴され、又は重要美術品として認定^{*18}¹⁵された建築物
 - (f) 博物館^{*19}¹⁶及び博物館に相当する施設として指定された施設^{*20}¹⁷
 - (g) 1日に平均2万人以上の者が乗降する駅の母屋及びプラットホーム
 - (h) 百貨店、マーケット、公衆浴場、ホテル、旅館その他不特定かつ多数の者を収容することを目的とする建築物（仮設建築物を除く。）であって、その用途に供する部分の床面積の合計が1,000㎡以上のもの
- (2) 2.1.2.2「特定事業所以外の事業場の保安物件までの距離」(2)の第2種保安物件とは、第1種保安物件以外の建築物であって住居の用に供するもの（事業場の存する敷地と同一敷地内にあるものを除く。）をいう。

コメントの追加 [A1]: 『官庁及びJGA指針間の用語統一』
※最新の「ガス工作物の技術上の基準の細目を定める告示第三条（保安物件）」を反映

コメントの追加 [A2]: 同上

【関連条項】

告示第3条（保安物件）

【解説】

- *1 学校教育法（昭和22年法律第26号）第1条に定めるものをいう。
- *2 医療法（昭和23年法律第205号）第1条の5第1項に定めるものをいう。
- *3 生活保護法（昭和25年法律第144号）第38条第1項に定めるものをいう。
- *4 児童福祉法（昭和22年法律第164号）第7条に定めるものをいう。
- *5 老人福祉法（昭和38年法律第133号）第5条の3に定めるものをいう。
- *6 老人福祉法（昭和38年法律第133号）第29条第1項に定めるものをいう。

- * 7 介護保険法（平成9年 法律第123号）第8条第~~28~~24項に定めるものをいう。
- * 8 地域における医療及び介護の総合的な確保の促進に関する法律民間事業者による老後の保健及び福祉のための総合的施設の整備の促進に関する法律（平成元年 法律第64号）第2条第4項（第4号を除く。）に定めるものをいう。
- * 9 身体障害者福祉法（昭和24年 法律第283号）第5条第1項に定めるものをいう。
- * 10 障害者の日常生活および社会生活を総合的に支援するための法律（平成17年 法律第123号）第5条第7項の生活介護、同条第12項の自立訓練、同条第13項の就労移行支援又は同条第14項の就労継続支援に限る。
~~知的障害者福祉法（昭和35年 法律第37号）第5条に定めるものをいう。~~
- * 11 障害者の日常生活および社会生活を総合的に支援するための法律（平成17年 法律第123号）第5条第1項に定めるものをいう。~~精神保健及び精神障害者福祉に関する法律（昭和25年 法律第123号）第50条の2第1項に定めるものをいう。~~
- * 12 障害者の日常生活および社会生活を総合的に支援するための法律（平成17年 法律第123号）第5条第11項に定めるものをいう。
- * 13 障害者の日常生活および社会生活を総合的に支援するための法律（平成17年 法律第123号）第5条第27項に定めるものをいう。
- * 14 障害者の日常生活および社会生活を総合的に支援するための法律（平成17年 法律第123号）第5条第28項に定めるものをいう。
- * ~~15~~12 職業能力開発促進法（昭和44年 法律第64号）第15条の~~7~~6第1項五号に定めるものをいう。
- * ~~16~~13 母子及び寡婦福祉法（昭和39年 法律第129号）第~~39~~21条第1項に定めるものをいう。
- * ~~17~~44 文化財保護法（昭和25年 法律第214号）によって指定されたものをいう。
- * ~~18~~45 旧重要美術品等の保存に関する法律（昭和8年 法律第43号）によって認定されたものをいう。
- * ~~19~~46 博物館法（昭和26年 法律第285号）第2条によって指定されたものをいう。
- * ~~20~~47 博物館法（昭和26年 法律第285号）第29条の規定によって指定されたものをいう。

コメントの追加 [A3]: 同上

2.1.3 特定事業所の離隔距離

2.1.3.1 特定事業所の境界線までの距離

特定事業所に設置されるガス工作物の外面から境界線までの距離は、2.1.2.1「特定事業所以外の事業場の境界線までの距離」の規定によるほか、表2-5及び表2-6に示す距離以上の距離を有しなければならない。

ただし、液化ガス用貯槽内又は液化ガス用貯槽以外のガス工作物に2以上のガスがある場合は、次の規定による。^{*1}

- (1) 液化ガス用貯槽内に2以上のガスがある場合においては、それぞれのガスの質量の合計量の平方根の数値にそれぞれのガスの質量の当該合計量に対する割合を乗じて得た数値に、それぞれのガスに係るKを乗じて得た数値の合計により、Lを算出する。
- (2) 液化ガス用貯槽以外のガス工作物内に2以上のガスがある場合においては、それぞれのガスについてKにWを乗じた値を算出し、その数値の合計により、Lを算出する。

表2-5 特定事業所の境界線Aまでの離隔距離

ガス工作物の種類	障壁の有無	障壁を設けない場合の	障壁を設ける場合の
		境界線Aまでの距離	境界線Aまでの距離
ガス発生器 ガスホルダー	最高使用圧力が高圧のもの	20m	20m
	最高使用圧力が中圧のもの	10m	5m
	最高使用圧力が低圧のもの	5m	3m
増熱器 圧送機	最高使用圧力が高圧のもの及び液化ガスを通ずるものであって、燃焼熱量が 3.4×10^6 以上のもの	20m以上	
附帯設備であって製造設備に属するもの(冷凍設備及び配管を除く。)	右欄上段	3m	0m
	その他のもの(右欄下段)		

表2-6 特定事業所の境界線Bまでの離隔距離

ガス工作物の種類	境界線Bまでの距離 ^{*2}
ガス発生器 ガスホルダー 増熱器 圧送機	$L = C \cdot \sqrt[3]{KW}$ にて計算される 距離以上 (最低50m)
①ガスホルダー ②受入、送り出し用液化ガス用ポンプ及び圧送機で処理能力が $52,500 \text{ m}^3/\text{day}$ 以下のもの ③導管、その他の送り出し、受入のために用いられるガス工作物 ④ガス圧縮機、液化ガスを気化するガス発生器、熱交換器で処理能力が $52,500 \text{ m}^3/\text{day}$ 以下のもの	

備考

Lは、有しなければならない距離(mを単位とする。)の値

Cは、低圧地下式貯槽にあっては0.240、その他のガス工作物にあっては0.576(1の製造所が特定事業所となった場合において、それ以前に既に当該製造所に設置され、又は設置若しくは変更のための工事に着手したガス工作物にあっては0.480)

Kは、ガス又は液化ガスの種類及び常用の温度の区分に応じた値^{*3}

Wは、貯槽にあっては、貯蔵能力^{*4}（tを単位とする。）の値の平方根の値、その他のガス工作物にあっては、当該ガス工作物のガス又は液化ガスの質量（tを単位とする。）の値

【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第3項、第24条（経過措置）第1項及び第2項
 告示第2条（事業場の境界線に対する離隔距離）第3項、第5条（特定事業所における離隔距離）

【解 説】

- *1 2以上のガス又は液化ガスがある場合は次のとおりである。
 - (a) (1)の場合のKWの算出方法は、1つの貯槽内に3種類の液化ガスが混在しており、各々W₁、W₂、W₃（t）の量とK₁、K₂、K₃のK値を有している場合、当該貯槽のKW値は以下の算式によるものとする。

$$KW = \frac{K_1W_1 + K_2W_2 + K_3W_3}{\sqrt{W_1 + W_2 + W_3}}$$
 - (b) (2)の場合のKWの算出方法は、以下の計算式によるものとする。

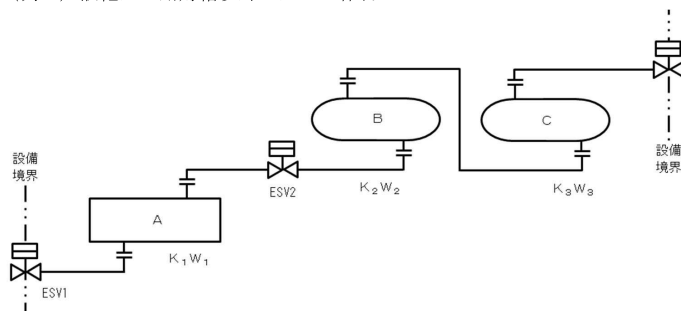
$$KW = (K_1W_1 + K_2W_2 + \dots + K_nW_n) = \sum K_iW_i$$
 - (c) Wの算出に際して、配管の容積は考慮しなくてよい。

*2 $L = C \cdot \sqrt[3]{KW}$ の計算例及びKWの計算例は次のとおりである。

(例1) 液化ガス用貯槽

プロパン貯蔵能力500t貯槽（常用の温度38℃）の場合
 W；貯蔵能力の平方根であるから $W = \sqrt{500} = 22.4$ （t）となる。
 K；別表より $K = 328 \times 10^3$
 C；低圧地下式貯槽以外のガス工作物の場合 $C = 0.576$
 よって、 $L = 0.576 \times \sqrt[3]{328 \times 10^3 \times 22.4} = 112.0$ （m）となる。

(例2) 液化ガス用貯槽以外のガス工作物



解図2-3 KWを算出するための設備フロー図

(a) ESV（緊急遮断装置）でブロック化された区間を1単位とする。

即ち、ESV1～ESV2（対象設備はA）

ESV2～設備境界（対象設備はB、C）

の2区間とする。

(b) 各区間の $L_i = C \sqrt[3]{K_i W_i}$ を算出する。

(i) ESV1 から ESV2

$$L_{1\sim 2} = 0.576 \times \sqrt[3]{K_1 W_1}$$

ここで、Wの算出に際して配管容積は考慮しなくてよい。

（以下 (v) にて同じ。）

(v) ESV2 から設備境界

$$L_{2\sim B/L} = 0.576 \times \sqrt[3]{K_2 W_2 + K_3 W_3}$$

(c) (a)、(b)より当該ガス工作物の保有すべき距離Lは次のとおりである。

設備Aは $L_{1\sim 2}$ の距離

設備B、Cは $L_{2\sim B/L}$ の距離

*3 表2-6中のKは、告示別表第2（第5条関係）に記載がある。

*4 貯蔵能力の計算は第1章「総則」1.3「用語の定義」(20)及び「ガス事業法施行規則第1条第2項第6号の規定に基づき、貯蔵能力を算出する方法」（平成28年 経済産業省告示第21号）に記載がある。

2.1.3.2 特定事業所の保安物件までの距離

特定事業所に設置されるガス工作物の保安物件までの距離は2.1.2.2「特定事業所以外の事業場の保安物件までの距離」の規定による。

【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第2項

告示第3条（保安物件）、第4条（保安物件との離隔距離）

2.2 保安区画

2.2.1 保安区画

特定事業所における高圧のガス又は液化ガスを通ずるガス工作物（配管、導管及び不活性のガス（空気を含む。）又は不活性の液化ガスのみを通ずるものを除く。以下2.2「保安区画」において「高圧のガス工作物等」という。）は、ガス又は液化ガスが漏えいした場合の災害の発生、拡大を防止するために、設備の種類及び規模に応じ、適切な保安区画に区分して設置しなければならない。

【関連条項】

省令第7条（保安区画）

解釈例第4条（保安区画）第1項、第2項、第3項

2.2.2 保安区画相互の設備間距離

保安区画内にある高圧のガス工作物等（当該高圧のガス工作物等と一体になって製造の用に供する中圧又は低圧のガス（可燃性のものに限る。）を通ずるガス工作物を含む。）相互間は、保安上必要な距離を有しなければならない。

【関連条項】

省令第7条（保安区画）

解釈例第4条（保安区画）第4項

2.3 火気設備との距離

可燃性のガス（低圧のものであって地表面に滞留するおそれのないもの^{*1}を除く。）又は液化ガスを通ずるガス工作物（配管、導管及び火気を取り扱うものを除く。）は、火気を取り扱う設備^{*2*3*4}（当該ガス工作物と一体となって製造又は供給の用に供するものを除く。）に対し、次の(1)又は(2)を満足しなければならない。

- (1) 当該ガス工作物の外面から火気を取り扱う設備に対して8m以上の距離を有すること。
- (2) 当該ガス工作物と火気を取り扱う設備との間に、当該ガス工作物から漏えいしたガス又は液化ガスが当該火気を取り扱う設備に流動することを防止するための措置^{*5}を講ずる。

【関連条項】

省令第11条（火気設備との距離）

解釈例第8条（火気設備との距離）

【解 説】

- *1 「地表面に滞留するおそれのないもの」とは、ガスの比重が空気よりも軽いものをいう。
- *2 火気源とならない操作架台、歩廊等の付属物は含めない。
- *3 解釈例第7条（電気設備の防爆構造）に基づき設置する電気設備については、「火気を取り扱う設備」には該当しない。^{**1}
- *4 解釈例第7条（電気設備の防爆構造）に基づき、非危険箇所に分類された場所に設置する電気設備については、防爆構造を有していなくても「火気を取り扱う設備」に該当しない。^{**1}
- *5 「流動することを防止するための措置」とは、次の(1)又は(2)の措置をいう。
 - (1) 十分な高さの障壁^{**2}等を設けて火気設備との迂回水平距離を8m以上とする。
 - (2) 当該火気を取り扱う設備の付近にガス漏えい検知警報装置を設置し、かつ、ガスの漏えいを検知した時、当該火気を連動装置により直ちに消すことができるようにする。

【参 考】

- **1 「高圧ガス保安法及び関係政省令の運用及び解釈について（内規）」（平成26年7月14日20140625商局第1号）。なお、同通達は、[令和3年10月20日20211020保局第1号平成28年2月26日20160216商局第2号](#)にて一部改正されている。
- **2 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準2.「流動防止措置」では、高さ2m以上の防火壁又は障壁と記載している。

コメントの追加 [A4]: 最新の改訂版を反映

2.4 貯槽、ガスホルダー間距離

2.4.1 液化ガス用貯槽相互間の距離

(1) 液化ガス用貯槽（不活性の液化ガス用のもの、地盤面下に全部埋設された貯槽及び貯蔵能力が3t未満のものを除く。以下2.4「貯槽、ガスホルダー間距離」において同じ。）は、その外面から他の液化ガス用貯槽に対して次の(a)又は(b)の場合に応じて(i)又は(ii)の長さのいずれか大きいものに等しい距離以上の距離を有しなければならない。

(a) 低圧地下式貯槽以外の場合

(i) 1m

(ii) 貯槽の最大直径*1の $\frac{1}{2}$

(b) 低圧地下式貯槽の場合

(i) 1m

(ii) 貯槽の最大直径の $\frac{1}{4}$

ただし、特定事業所以外の製造所に設置する液化ガス用貯槽に(i)～(ii)に示す能力又は個数以上の水噴霧装置若しくは散水設備、水消火栓若しくは固定式放水銃、それらを組合せたもの又はこれと同等以上の防火上及び消火上有効な能力を有する設備を設置した場合はこの限りではない。***1

(1) 貯槽相互間の距離が1m又は当該貯槽の最大直径の $\frac{1}{4}$ のいずれか大きいものに満たない場合は表2-7によるものとする。

表2-7 水噴霧装置等

貯槽の種類 設備の 能力又は個数	耐火構造貯槽*2	準耐火構造貯槽*2	その他の貯槽
貯槽に設置する水噴霧装置の水噴霧量又は散水装置の散水量 〔単位：L/min・m ² 〕	4	6.5	8
貯槽の表面積に応じて設置する水消火栓又は固定式放水銃の数 〔単位：個数/m ² 〕	$\frac{1}{60}$	$\frac{1}{38}$	$\frac{1}{30}$

- (ロ) 貯槽相互間の距離が当該貯槽の最大直径の $\frac{1}{2}$ の距離に満たない場合（(イ)の場合及び低圧地下式貯槽を除く。）は、表2-8によるものとする。

表2-8 水噴霧装置等

貯槽の種類 設備の 能力又は個数	耐火構造貯槽	準耐火構造貯槽	その他の貯槽
貯槽に設置する水噴霧装置の水噴霧量又は散水装置の散水量 〔単位：L/min・m ² 〕	2	4.5	7
貯槽の表面積に応じて設置する水消火栓又は固定式放水銃の数 〔単位：個数/m ² 〕	$\frac{1}{125}$	$\frac{1}{55}$	$\frac{1}{35}$

- (ハ) 水噴霧装置及び散水装置は、当該貯槽の全表面積に対して均一に水を放射できるものとする。
- (ニ) 水消火栓及び固定式放水銃は、放水ノズルの筒先圧力が0.34MPa以上であって、放水能力が400L/min以上のもので、当該貯槽の外周から40m以内に設置されており、貯槽に対していずれかの方向からも放水できるものとする。
- (ホ) 水噴霧装置等は、当該貯槽に対して安全な位置において操作でき、かつ防液堤を設けた貯槽にあつては当該防液堤の外で操作できるものとする。
- (ヘ) 水噴霧装置等は、同時に放水が必要な貯槽に対して30分以上連続して放水できる水量を有する水源に接続されているものとする。
- (2) 地盤面下に全部埋設された貯槽（不活性の液化ガス用のものを除く。）は、その外周から他の地盤面下に全部埋設された貯槽に対し1m以上の距離を有しなければならない。

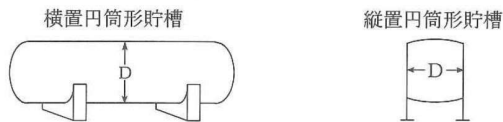
【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第7項

解釈例第3条（離隔距離）第1項第一号、第二号

【解説】

*1 円筒形貯槽の場合の最大直径は、解図2-4のDとする。



解図2-4 円筒形貯槽の場合の最大直径

* 2 「耐火構造貯槽」とは解釈例第 94 条（耐熱措置）第 1 項、「準耐火構造貯槽」とは解釈例第 94 条（耐熱措置）第 2 項第二号に規定されるものをいう。

【参 考】

* * 1 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 3. 「防火上及び消火上有効な措置」

2.4.2 ガスホルダー相互間の距離

最高使用圧力が高圧のガスホルダーであって貯蔵能力が 300m³以上のものは、その外面から他のガスホルダー*¹に対して(1)又は(2)の長さのいずれか大きいものに等しい距離以上の距離を有しなければならない。

(1) 1 m

(2) 当該ガスホルダーの最大直径の $\frac{1}{4}$

【関連条項】

省令第 6 条（離隔距離）第 7 項

解釈例第 3 条（離隔距離）第 1 項第三号

【解 説】

* 1 「他のガスホルダー」には、最高使用圧力が高圧、中圧及び低圧のすべてのガスホルダーが含まれる。

2.4.3 液化ガス用貯槽と高圧のガスホルダー相互間の距離

液化ガス用貯槽は、その外面から最高使用圧力が高圧のガスホルダーに対して、次の(1)又は(2)の場合に応じて(a)又は(b)の長さのいずれか大きいものに等しい距離以上の距離を有しなければならない。

(1) 低圧地下式貯槽以外の場合

(a) 貯槽の最大直径の $\frac{1}{2}$

(b) ガスホルダー最大直径の $\frac{1}{4}$

(2) 低圧地下式貯槽の場合

(a) 貯槽の最大直径の $\frac{1}{4}$

(b) ガスホルダーの最大直径の $\frac{1}{4}$

【関連条項】

省令第6条（離隔距離）第7項

解釈例第3条（離隔距離）第1項第四号

2.5 防液堤内外の設置設備の制限

2.5.1 防液堤内外の設備の制限*¹

第5章「拡大防止設備」5.3.1「防液堤の設置基準」の規定により貯蔵能力が1,000t以上の液化ガス用貯槽の周囲に設置される防液堤の内側及びその外面から10m（特定事業所に設置する液化ガス用貯槽であって貯蔵能力が500t以上1,000t未満のものにあっては8m）以内*²には、次の2.5.2「防液堤の内側に設置することができる設備」及び2.5.3「防液堤の外側に設置することができる設備」に示す設備以外の設備を設置してはならない。*³

【関連条項】

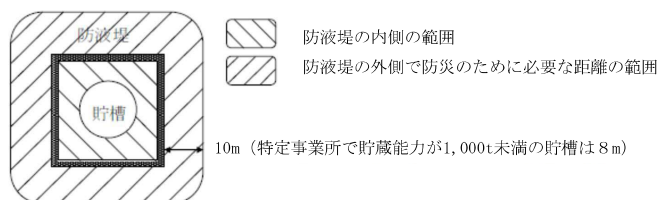
省令第38条（防液堤）第2項

解釈例第96条（防液堤内外の設備の制限）第1項

【解 説】

*1 貯槽の操作を安全に行い、かつ、万一の場合の消防活動を円滑に進めるため、防液堤の内外に設置できる設備を限定する規定である。

*2 防液堤の内側及びその外面から10m（特定事業所に設置する液化ガス用貯槽であって貯蔵能力が500t以上1,000t未満のものにあっては8m）以内とは、解図2-5の斜線で示す範囲である。



解図2-5 防液堤内外の設備制限の範囲

*3 貯蔵能力が1,000t（特定事業所に設置される場合にあっては500t）未満の液化ガス用貯槽の周囲に防液堤を設置する場合、その内側には、次の2.5.2「防液堤の内側に設置することができる設備」に示す設備以外の設備を設置しないことが望ましい。

2.5.2 防液堤の内側に設置することができる設備

- | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(1) 当該貯槽に係る送液設備、不活性ガスの貯槽、水噴霧・散水装置、消火設備、ガス漏えい検知警報設備（検知部に限る。）、照明設備、計装設備、排水設備、配管及びその架台並びにこれらに附属する設備</p> <p>(2) (1)に掲げるもののほか、必要な設備であって保安上支障のない設備*¹</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

【関連条項】

省令第38条（防液堤）第2項

解釈例第96条（防液堤内外の設備の制限）第2項第一号

【解 説】

*1 「保安上支障のない設備」とは、火源とならないもので、かつ防災活動上の支障とならないものをいう。

例として

- (1) 警戒標識等の標識類
- (2) 火災検知警報設備及び低温検知警報設備の検知部
- (3) 防液堤乗入れ用の階段
等がある。

2.5.3 防液堤の外側に設置することができる設備

- (1) 当該貯槽に係る送液設備、不活性ガスの貯槽、冷凍設備、熱交換器、ガス漏えい検知警報設備、照明設備、計装設備、配管、受け入れに係る圧縮機及びその架台並びにこれらに附属する設備
- (2) 導管又は配管（当該貯槽の防災活動に支障のない高さを有するものに限る。）及びその架台、防消火設備、通路（当該製造所に設置されているものに限る。）並びに地盤面下に埋設してある設備*¹（地盤面上の重量物の荷重に耐えることができる措置を講じてあるものに限る。）
- (3) (1)及び(2)に掲げるもののほか、保安上支障のない設備*²

【関連条項】

省令第38条（防液堤）第2項

解釈例第96条（防液堤内外の設備の制限）第2項第二号

【解 説】

*1 「地盤面下に埋設してある設備」には、排水溝又はカルバートであって地盤面と同一レベルに蓋をしたものも含まれるものとする。

*2 「保安上支障のない設備」とは、おおむね次に掲げるものとする。

- (1) 警戒標識等の標識類
- (2) 火災検知警報設備及び低温検知警報設備の検知部
- (3) 防液堤乗入れ用の階段
- (4) 防液堤の外周を四等分した場合のおおむね相対する防液堤の外側二方向が空地になっている場合（貯槽に対する防災活動上の死角が生じない場合に限る。）にあつては、残りの二方向に設置される当該貯槽に係る受入設備等

第3章 予防設備

3.1 立ち入りの防止及び表示	33
3.1.1 さく、へい等の設置基準	33
3.1.2 表示の基準	35
3.2 誤操作防止措置	36
3.2.1 バルブ等の基準	36
3.2.2 照明の基準	38
3.3 ガスの置換	39
3.3.1 ガスを安全に置換できる構造の基準	39
3.3.2 漏えい防止措置	41
3.4 圧力上昇防止装置	44
3.4.1 圧力上昇防止装置の設置基準	44
3.4.2 安全弁等の技術上の基準	45
3.5 負圧防止措置	46
3.6 逆流防止装置	46
3.7 インターロック	47
3.8 流出防止措置	48
3.9 保安電力等	49
3.9.1 保安電力等の設置基準	49
3.9.2 保安電力の性能基準	50
3.9.3 保安用計装圧縮空気の性能基準	51
3.10 ガスが滞留しない構造等	53
3.11 電気設備の防爆	54

3.12	静電気除去措置	57
3.13	凍結防止措置	59
3.14	伸縮吸収措置	60
3.15	雷保護システム	61
3.16	放散処理設備	64
3.16.1	ベントスタックの基準	64
3.16.2	フレアースタックの基準	65
3.17	サイバーセキュリティ	66

第3章 予防設備

3.1 立ち入りの防止及び表示

3.1.1 さく、へい等の設置基準

製造所及び供給所には、構内に公衆がみだりに立ち入らないようにさく、へい、有刺鉄線又は生け垣等（以下さく等という。）^{*1**1**2}を設け、かつ、構内のガス工作物に近づくこと等を禁止する旨の表示^{**3}をする。ただし、周囲の状況により公衆が立ち入るおそれがない場合^{*2}は、この限りでない。

【関連条項】

省令第4条（立ち入りの防止等）第1項

解釈例第1条（立ち入りの防止等）第1項

【解 説】

- *1 ガス工作物の保安の確保はもちろん、公衆の安全の確保のため、製造所及び供給所の構内に公衆がみだりに立ち入ることがないように、さく等を設置することにしたものである。
- *2 「周囲の状況により公衆が立ち入るおそれがない場合」とは、例えば海、河川、湖沼、がけ等が境界となっているような場合がある。

【参 考】

- **1 さく等の設置場所においては、構内に公衆がみだりに立ち入らないように監視する措置として、以下のような装置も効果的である。
 - (1) 立ち入りを監視するための、赤外線センサ、テンションセンサや振動センサ等を用いた侵入監視装置
 - (2) 注意喚起のための、照明や拡声装置
 - (3) 状況を記録するための、カメラや録画装置なお、(3)のカメラや録画装置においては、情報通信技術の進歩により、無線LAN等により接続されたWebカメラや大容量ハードディスクレコーダ等を採用することも可能である。
- **2 さく等が設置されていない門や出入り口等においては、来訪者が無断で構内へ立ち入らないようにするための措置として、以下のような設備を導入することが効果的である。
 - (1) 門扉
 - (2) 警備室

(3) 入構監視カメラ

(4) 入構管理システム

※※3 「構内のガス工作物に近づくこと等を禁止する旨の表示」の記載例を参図3-1に示す。

<p>都市ガス製造事業所</p> <ol style="list-style-type: none">1. 構内にみだりに立ち入らないこと2. 火気使用の禁止

参図3-1 構内のガス工作物に近づくこと等を禁止する旨の表示

参図3-1の表示の大きさの基準として、例えば「危険物の規制に関する規則」(昭和34年総理府令第55号)では、幅0.3m以上、長さ0.6m以上の板であること、としている。

3.1.2 表示の基準

液化ガス用貯槽（不活性の液化ガス用のものを除く。）及びガスホルダー又はこれらの付近には、その外部から見やすいように、液化ガス用貯槽又はガスホルダーである旨の表示**1
をする。 **1

【関連条項】

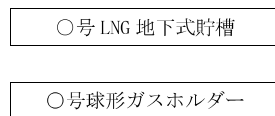
省令第34条（表示）

【解 説】

*1 ガス発生設備及び冷凍設備についても、同様の表示をすることが望ましい。なお、「表示」は、本体に直接表示するほか、立て札、表示板等でもよい。

【参 考】

**1 「表示」の記載例を参図3-2に示す。



参図3-2 設備である旨の表示

参図3-2は、当該ガス工作物の外部から見やすいことが求められており、その大きさの基準として、例えば「危険物の規制に関する規則」では、幅0.3m以上、長さ0.6m以上の板であること、としている。

3.2 誤操作防止措置

3.2.1 バルブ等^{*1}の基準

ガス工作物に設置したバルブ等（操作ボタン等により開閉するバルブにあつては、当該操作ボタン等も含む。以下 3.2「誤操作防止措置」において同じ。）には、作業員が適切な操作をすることができるように、次の措置を講ずる。^{**2}

- (1) バルブ等には、当該バルブ等の開閉方向（操作することにより、ガス工作物に保安上重大な影響を与えるバルブ等^{*1}にあつては、当該バルブ等の開閉状態を含む。）を明示する。
- (2) 重要なバルブ等^{*2}には、それぞれの名称又はフローシートに基づく記号、番号等を明示する。
- (3) 操作することにより、ガス工作物に保安上重大な影響を与えるバルブ等^{*1}であつて、通常使用しないバルブ等（緊急の用に供するものを除く。）には、当該バルブ等のハンドルに施錠又はこれらに類する措置^{*3}を講ずる。
- (4) 配管には、重要なバルブ等^{*2}に近接した部分に、容易に区別することができるように当該流体の種類を記載し、かつ、流れの方向を表示する。^{*4}
- (5) 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て当該バルブ等を確実に操作することができる足場^{*5}を確保する。

【関連条項】

省令第 20 条（誤操作防止及びインターロック）第 1 項
解釈例第 75 条（誤操作防止）

【解 説】

- * 1 「操作することにより、ガス工作物に保安上重大な影響を与えるバルブ等」とは、次のものをいう。
- (1) 各圧力区分において圧力を区分するバルブ
 - (2) 安全弁等の元弁
 - (3) 緊急遮断弁、緊急放出弁
 - (4) 計装用空気の送り出し又は受入れ用バルブ
 - (5) 第 5 章「拡大防止設備」5.1.1「遮断装置の設置基準」に示す手動弁、遠隔操作弁
- * 2 「重要なバルブ等」とは、* 1 に示すバルブ並びに当該バルブの機能及び使用頻度に応じて事業者が重要と判断するバルブ等をいう。
- * 3 「施錠又はこれらに類する措置」とは、次のものをいう。

- (1) 安全弁の元弁その他通常使用しないバルブ等（緊急の用に供するものを除く。）は、みだりに操作できないよう、施錠、封印、禁札の取り付け又は操作時に支障のない方法でハンドルを取り外す等の措置を講ずる。
 - (2) 計器盤（DCS等の制御システムを含む。）に設けた緊急遮断弁、緊急放出弁、5.1.1「遮断装置の設置基準」に示す遠隔操作弁及び全停止等を行う機構のボタン、ハンドル等（ノッチングデバイス型ハンドル等であって、不測の作動のおそれのないものを除く。）には、過失等による不測の事故を防止するため、カバー、キャップ又は保護枠を取り付ける等の措置（制御システムにより制御する場合には画面上で行う2アクションや操作グラフィックの札掛け等）を講ずるとともに、緊急遮断弁等の閉閉状態を示すシグナルランプ等の標示を計器盤に設ける。
 - (3) 緊急遮断弁等で操作位置が2以上である場合にあっては、通常使用しない方のものについてみだりに操作してはならない旨及びそれを操作する場合における注意事項を表示する。
- * 4 配管に直接表示するほか、表示板等を配管に取付ける方法でもよい。
- * 5 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）において、足場^{**3}とは「仮設の作業床」を意味するが、ここでは常設の作業床（操作架台、歩廊、地面等）が含まれている。

【参 考】

- **1 本指針においては、JIS B 0100~~(2013)~~「バルブ用語」により、用途、種類、形式などを表す修飾語が付くものには「弁」という用語を用い、それ以外のものにあつては単に「バルブ」とした。
- **2 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 33.「バルブ等の操作に係る適切な措置」
- **3 労働安全衛生規則（昭和47年労働省令第32号）第518条では、「高さが2メートル以上の箇所（作業床の端、開口部等を除く。）で作業を行なう場合において墜落により労働者に危険を及ぼすおそれのあるときは、足場を組み立てる等の方法により作業床を設けなければならない。」となっている。

コメントの追加 [A1]: 引用規格リスト化に伴い年号削除

3.2.2 照明の基準

製造所又は供給所には、ガス工作物の操作を安全かつ確実にを行うために必要な照度*1**1を確保するための措置*2を講ずる。

【解 説】

- *1 「必要な照度」とは、ガス工作物の監視、操作及び標示の判読等に支障のない照度をいう。
- *2 「必要な照度を確保するための措置」には、誤操作を防止するために必要な照度を得るための局部照明**2も含まれる。ただし、局部照明に含まれる移動灯器具を用いる場合は、誤操作のおそれがない使用方法とすること。

【参 考】

- **1 照度の基準としては、労働安全衛生規則第604条（照度）、JIS Z 9110(2011)「照度基準総則」、JIS Z 9125(2007)「屋内作業場の照明基準」及び JIS Z 9126(2010)「屋外作業場の照明基準」がある。

必要な照度の一例として上記のJIS中の例示に基づき、次のようなものが考えられる。

- | | |
|------------------|------------|
| (1) 計器室の計器盤などの監視 | 300～750ルクス |
| (2) 屋外設置計器の読取り | 75～150ルクス |
| (3) 屋外設置バルブの操作 | 15～30ルクス |
| (4) 屋外のパトロール | 30～75ルクス |
| (5) 屋外通路の移動 | 3～7ルクス |

なお、制御システムのディスプレイ装置等の視覚表示装置（Visual Display Terminal：VDT）を用いる計器室においては、適切な輝度を選び、妨害反射（映込み）を起こさない設置位置の計画が求められている。

- **2 局部照明とは、JIS Z 8113(1998)「照明用語」において「全般照明ではなく、比較的小面積や限られた場所を照らすように設計した照明」と定義されており、定着灯器具であるダウンライトやスポットライト、移動灯器具である卓上スタンド、ハンドランプや懐中電灯等の照明器具が含まれている。

コメントの追加 [A2]: 同上

コメントの追加 [A3]: 同上

コメントの追加 [A4]: 同上

コメントの追加 [A5]: 同上

3.3 ガスの置換

3.3.1 ガスを安全に置換できる構造の基準

ガス工作物の可燃性の、ガス（毒性ガスでもあるアンモニア等を含む。）又は液化ガスを通ずる部分は、次の基準によりガス又は液化ガスの置換が安全に行える構造とする。

- (1) ガス工作物には、遮断装置*¹等で区切られた区間毎に窒素ガス等の不活性ガス、スチーム、水等（以下 3.3「ガスの置換」において「不活性ガス等」という。）によって、系内のガスを確実に置換できる位置に注入管台及び放散管台を設置する。
- (2) 注入管台又は放散管台が大気開放の場合にあつては、二重バルブにするか、又はバルブと遮断板等*²でもって漏れない構造とする。
- (3) 注入管台が大気開放でなく、不活性ガス等の注入装置に接続している場合にあつては、逆流しない構造とする。
- (4) 放散口は、系内のガスを安全に放散できる位置*³に設置する。

【関連条項】

省令第 13 条（ガスの置換等）第 1 項

【解 説】

- * 1 「遮断装置」とは、第 5 章「拡大防止設備」5.1「遮断装置」で規定するものをいう。
- * 2 「遮断板等」には、キャップも含むものとする。
- * 3 「安全に放散できる位置」とは、放散口を次の様な位置に設置するものをいう。
ただし、当該放散口には、仮設のものも含むものとする。

- (1) 放散口の高さは、放出されたガスの着地濃度が爆発下限燃焼干限**¹の $\frac{1}{4}$ 以下**²（緊急時にあつては、爆発下限燃焼干限未満**³）になるような十分な高さとする。
また、毒性ガスにあつては、除害のための措置を講じ、放出されたガスの着地濃度が許容濃度**⁴以下となるような高さとする。
- (2) (1)の様に設計放散量を考慮した高さ及び位置に設置することが基本だが、周囲の設備状況等によっては、バルブ等の調整により放散をコントロールすることも有効な措置である。
- (3) 放散口の位置は、作業員が定常作業を行うために必要な場所及び作業員が通常通行する場所から適切な距離を有するものとする。

コメントの追加 [A6]: 官庁及び JGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A7]: 同上

【参 考】

**1 各種物質の爆発限界・燃焼上下限の例を参表3-1に示す。

コメントの追加 [A8]: 同上

参表3-1 各種物質の爆発限界・燃焼上下限 (空气中 vol%)

項目 物質名	爆発下限界燃焼下 限	爆発上限界燃焼上 限
メ タ ン	5.0	15.0
エ タ ン	3.0	12.5
プ ロ パ ン	2.1	9.5
n-ブ タ ン	1.6	8.4
i-ブ タ ン	1.6	8.4
n-ペ ン タ ン	1.5	7.8
i-ペ ン タ ン	1.5	7.8
ヘ キ サ ン	1.1	7.5
ア ン モ ニ ア	15.5	27.0

コメントの追加 [A9]: 同上

コメントの追加 [A10]: 同上

コメントの追加 [A11]: 同上

出典 (一社) 日本ガス協会「都市ガス工業概要 (基礎理論編)」H24年改訂版

- **2 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 50. 「設備の修理又は清掃」
- **3 高圧ガス保安法 コンビナート等保安規則関係例示基準 38. 「ベントスタック」
- **4 毒性ガスの許容濃度としては、(公社) 日本産業衛生学会のウェブサイト上に「許容濃度の勧告」の最新のものが、毎年発表される。

3.3.2 漏えい防止措置

設備を開放して点検、修理する場合は、当該開放部分に他の部分からのガス漏えいを防止できるように、次の措置を講ずる。 **1

- (1) ガスの置換*1が完了した後、当該開放部分の前後のバルブを確実に閉止し、かつ、遮断板を挿入する措置又はこれと同等の措置*2を講ずる。ただし、開放する部分及びその前後の部分の最高使用圧力が低圧の設備（毒性ガスに係るものを除く。）にあつては、人がその設備に入らない作業であり、かつ、火気を使用しない作業の場合に限り、当該設備に接続する配管のバルブ*3を確実に閉止し、当該部分にガスの漏えいがないことを確認することにより、遮断板の挿入を省略することができる。
- (2) (1)の措置を講じたときは、バルブの閉止箇所又は遮断板の挿入箇所に操作又は取外しの禁止を明示するための標示、施錠等の措置を講ずる。この場合、計器盤等に設けた操作ボタン及びハンドル等にも同様の措置を講ずる。

【解 説】

*1 置換の基準は、次による。 **1

- (1) 点検、修理をする場合は、次の基準により、あらかじめ内部の圧力を抜き、その内部のガスを不活性ガス等で置換する。
 - (a) 設備の内部の可燃性ガスを、できるだけ他の貯槽等に回収した後、残留したガスを、燃焼装置に導き燃焼させ、又は徐々に大気中に安全に放出すること等により大気圧になるまで放出する。

また、アンモニア等の毒性ガスにあつては、できるだけ他の貯槽等に回収した後、残留したガスを大気圧になるまで除害設備に導入して除害する。
 - (b) (a)の処理をした後、残留ガスを不活性ガス等で徐々に置換する。この場合、ガスの放出方法は(a)の方法による。
 - (c) (a)及び(b)の残留ガスを大気中に放出する場合にあつては、放出したガスの着地濃度が当該可燃性ガスの爆発下限燃焼下限の $\frac{1}{4}$ 以下の値になるよう放出管から徐々に放出させる方法により行う。この確認は、ガス検知器その他それぞれのガスに適合するガス分析方法（以下「ガス検知器等」という。）で雰囲気进行分析することにより行う。
 - (d) 置換の結果をガス検知器等により測定し、当該可燃性ガスの濃度がそのガスの爆発下限燃焼下限の $\frac{1}{4}$ 以下の値になったことを確認するまで置換を行う。

また、毒性ガスにあつては、当該毒性ガスの濃度をガス検知器等により測定し、許容濃度以下になったことを確認するまで置換を行う。

コメントの追加 [A12]: 官庁及びJGA指針間の用語統一

コメントの追加 [A13]: 同上

(2) 点検、修理のため、作業員が当該設備内に入る場合は、次の基準により、(1)の置換が完了した後、当該置換に使用された不活性ガス等を空気で再置換するとともに、当該点検、修理の期間中酸素濃度の確認を行う。

ただし、作業の性質上換気することが著しく困難な場合で、空気呼吸器、酸素呼吸器又はホースマスクの保護具を用いる場合は、この限りでない。

(a) 空気による再置換を行う前に、内部に残ったガス又は液体が空気と混合しても十分安全であることを確認した後、(1)の置換の場合に準じて空気で置換する。

(b) 空気による再置換の結果を酸素測定器等により測定し、酸素の濃度が18%以上になったことを確認するまで空気による置換を行う。

また、毒性ガスがある恐れのある場合にあつては、ガス検知器等により、当該毒性ガスの濃度が許容濃度以下であることを再確認する。

(3) 点検、修理を完了した場合は、点検、修理のために開放した部分を不活性ガス等で置換する。

置換の完了の確認は、酸素濃度測定器等により行い、酸素濃度が当該可燃性ガスの限界酸素濃度**2の $\frac{1}{4}$ 以下、又は混合ガス等のデータが不明の場合は当該可燃性ガスの爆発上限界燃焼上限の混合気中における酸素濃度の $\frac{1}{5}$ 以下であることをもって置換完了することが望ましい。

*2 「これと同等の措置」とは、短管を取外し、縁を切るか、あるいは、遮断装置を二重に閉止し、かつ、二重に閉止した遮断装置間の圧抜き管台を開放する等の措置を講ずることをいう。

*3 「バルブ」には、水封器であつて、十分なヘッドを確保しておりかつ、水切れのおそれのないものも含むものとする。

コメントの追加 [A14]: 同上

【参 考】

**1 高压ガス保安法 一般高压ガス保安規則関係例示基準 50. 「設備の修理又は清掃」

**2 各種物質の限界酸素濃度の例を参表 3-2 に示す。

参表 3-2 各種物質の限界酸素濃度 (vol%)

不活性ガス 可燃性ガス	窒 素	炭酸ガス
メ タ ン	12.1	14.6
エ タ ン	11.0	13.4
プ ロ パ ン	11.4	14.3
n - プ タ ン	12.1	14.5
i - プ タ ン	12.1	14.5
n - ペ ン タ ン	12.1	14.5
i - ペ ン タ ン	12.1	14.5

出典 (一社) 日本ガス協会 「都市ガス工業概要 (基礎理論編)」 [H24年改訂版](#)

コメントの追加 [A15]: 引用規格リスト化に伴い年号削除

3.4 圧力上昇防止装置

3.4.1 圧力上昇防止装置の設置基準

- (1) ガス発生設備、ガスホルダー及び附帯設備（冷凍設備を除く。）であって製造設備に属する容器*¹であって、最高使用圧力が高圧のもの若しくは中圧のもの又は液化ガスを通ずるものうち、過圧が生ずるおそれのあるものには、安全弁を設置する。
- (2) 冷凍設備のうち冷媒ガスを通ずる部分であって、過圧が生ずるおそれのあるものには、高圧遮断装置、安全弁、破裂板及び溶栓を設置する。*²
- (3) 液化ガスを通ずる配管であって、液封による圧力上昇が生ずるおそれのある部分については、必要に応じ液封による異常圧力上昇を防止する措置を講ずる。*³

【関連条項】

省令第 17 条（安全弁）、第 29 条（冷凍設備の圧力上昇防止装置）、第 35 条（液化ガス用貯槽の安全弁等）第 1 項

解釈例第 72 条（安全弁）、第 83 条（冷凍設備の圧力上昇防止装置）

【解 説】

* 1 容器には、液化ガス用貯槽及び熱交換器も含む。

* 2 冷媒ガスが可燃性ガス又は毒性ガスである冷凍設備の安全装置には破裂板及び溶栓を用いてはならない。*¹

* 3 「液封による異常圧力上昇を防止する措置」には、圧力逃がし機構付きのバルブを用いる方法や安全弁を設置する方法などがある。

【参 考】

** 1 高圧ガス保安法 冷凍保安規則関係例示基準 8. 「許容圧力以下にもどすことができる安全装置」

3.4.2 安全弁等の技術上の基準

- (1) 安全弁の型式、設置場所、構造、材料、吹出し容量及び吹出し圧力等は、適切に選定する。
- (2) 破裂板の吹出し容量、吹出し面積及び吹出し圧力等は安全弁に準ずる。
- (3) 圧力上昇防止装置から排出されるガスが引火するおそれのない場所及び人畜に対して被害を及ぼさない場所に導かれる構造のものとする。***1

【関連条項】

省令第17条（安全弁）、第29条（冷凍設備の圧力上昇防止装置）、第35条（液化ガス用貯槽の安全弁等）第1項

解釈例第72条（安全弁）

【参 考】

***1 場所の一例として、高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 14.「安全弁、破裂板及び圧力リリーフ弁の放出管開口部の位置」及び冷凍保安規則関係例示基準 9.「安全弁、破裂板の放出管の開口部の位置」に記載がある。

3.5 負圧防止措置

低温貯槽（不活性の液化ガス用のものを除く。）には、当該貯槽の内部の圧力が外部の圧力より低下することにより当該貯槽が破壊することを防止するための適切な措置を講ずる。

【関連条項】

省令第 35 条（液化ガス用貯槽の安全弁等）第 2 項
解釈例第 92 条（負圧防止）

3.6 逆流防止装置

- (1) ガスの通ずる部分に直接液体を送入する装置を有するガス発生設備には、**ガス液体の逆流を防止するための装置を設置する。ただし、ガスが逆流することによる設備の損傷又はガスの大気への放出のおそれのない液体が逆流したときにガスが大気に放散されない**構造のものは、この限りではない。
- (2) 空気を吸入する構造の液化ガス用ガス発生設備は、ガスの逆流により空気の吸入孔からガスが漏れない措置を講ずる。
- (3) 熱量調整装置の空気の配管には、ガスの逆流を自動的に防止する装置を設置する。

【関連条項】

省令第 30 条（ガスの逆流防止）
解釈例第 84 条（ガスの逆流防止）

コメントの追加 [A16]: 「ガス工作物技術基準書・同解釈例の解説」

6 次改訂版の解釈例第 84 条改正に合わせた改定

コメントの追加 [A17]: 同上

3.7 インターロック

- (1) 高圧のガス、中圧のガス若しくは液化ガスを通ずるガス製造設備又は当該ガス製造設備に係る計装回路には、当該設備の態様に応じ、保安上重要な箇所に、適正な手順以外の手順による操作が行われることを防止し、又は緊急時に自動的にガスの発生が停止する等のインターロック機構*¹を設置する。
- (2) 外部強制潤滑油装置*²を有する圧送機には、適切なインターロック機構を設置する。

【関連条項】

省令第20条（誤操作防止及びインターロック）第2項、第3項

【解説】

- *1 インターロック機構は、設備の態様に応じ考慮すべきものであり、一律には規定できないが、例えば次のようなものがある。
- (1) 「適正な手順以外の手順による操作が行われることを防止するインターロック機構」の例
外部強制潤滑油装置を有する圧送機及び圧縮機において、油圧が規定圧力以上にならないと主電動機が起動しない等のインターロック
 - (2) 「緊急時に自動的にガスの発生が停止する等のインターロック機構」の例
 - (a) シェルアンドチューブ式液化天然ガス用ガス発生設備において、当該設備出口ガス温度の異常低下、加熱媒体の流量の異常低下により自動的にガスの発生が停止する等のインターロック
 - (b) オープンラック式液化天然ガス用ガス発生設備において、当該設備出口ガス温度の異常低下、加熱媒体の流量又は圧力の異常低下により自動的にガスの発生が停止する等のインターロック
 - (c) サブマージド式液化天然ガス用ガス発生設備において、当該設備出口ガス温度の異常低下、バーナー失火により自動的にガスの発生が停止する等のインターロック
 - (d) プタンエアー式液化石油ガス用ガス発生設備において、液化石油ガス液面異常上昇又は加熱媒体の温度異常低下により自動的にガスの発生が停止する等のインターロック
- *2 「外部強制潤滑油装置」とは、圧送機と独立した装置をいう。したがって、圧送機と同軸で駆動される強制潤滑油装置は含まれない。また、外部強制潤滑油装置の他に圧送機と同軸で潤滑油装置を並列運転しているような場合には、それで目的を満たしていると解釈できる。

3.8 流出防止措置

液化ガス（不活性のものを除く。）を気化する装置又はそれに接続される配管等には、液化ガスが液のまま流出することを防止する適切な措置を講ずる。^{*1}ただし、気化装置からの液化ガスの流出を考慮した設計である場合は、この限りではない。

【関連条項】

省令第31条（気化装置の構造）第3項

解釈例第87条（流出防止措置）

【解説】

*1 例えば、3.7「インターロック」【解説】*1(2)(a)、(b)、(c)、(d)の要因で自動的にガスの発生が停止するインターロック機構のようなものがある。

3.9 保安電力等

3.9.1 保安電力等の設置基準

停電等によりガス工作物の機能が失われることのないよう**1、製造設備を安全に停止させるのに必要な装置*1その他の製造所の保安上重要な設備は、保安電力、保安用計装圧縮空気又は電力以外の動力源等（以下「保安電力等」という。）を有しなければならない。**2

【関連条項】

省令第21条（保安電力等）

解釈例第76条（保安電力等）

【解 説】

*1 例えば、「ガス発生設備を自動的に制御する装置」があり、次のものなどをいう。

- (1) 自動制御装置（DCS等の制御システムを含む。）
- (2) 自動弁（緊急遮断弁を含む。）
- (3) 緊急停止状態の安全を確認するための計測装置及び警報装置

【参 考】

**1 停電を回避するために、受配電方式の冗長化（2回線受電等）も有効である。

**2 高圧ガス保安法 コンビナート等保安規則関係例示基準 33.「停電等により設備の機能が損なわれることのないための措置」では、対象製造設備に供給する保安電力等について、例示している。

3.9.2 保安電力の性能基準

保安電力^{*1}の性能は、次の基準による。

- (1) 保安電力は、常用電力が停電した場合直ちに切り替えて使用できるものとする。
- (2) 保安電力は、次に示すいずれか1以上による。
 - (a) 買電（保安電力として措置されたものに限る。）
 - (b) 自家発電^{**1}
 - (c) 蓄電池^{**2**3}
 - (d) 燃料電池^{**4}
- (3) 保安電力の容量は、対象設備^{*2}の機能を維持して保安を確保するのに十分なものとする。

【解説】

- *1 津波及びその被害を想定し、当該設備に生じる浸水^{**5}、浮力、波力及び漂流物の影響等を考慮する。
- *2 対象設備とは、3.9.1「保安電力等の設置基準」の「製造設備を安全に停止させるのに必要な装置その他の製造所の保安上重要な設備」をいう。

【参考】

- **1 消防法では、「自家発電設備の基準」（昭和48年消防庁告示第1号）において、構造及び性能の基準が定められている。なお、同告示は[令和元年消防庁告示第2号平成18年消防庁告示第6号](#)にて一部改正されている。
- **2 蓄電池から直流電源を直接供給する直流電源装置のほかに、蓄電池からインバータを介して交流電源を供給する無停電電源装置（UPS）がある。
- **3 消防法では、「蓄電池設備の基準」（昭和48年消防庁告示第2号）において、構造及び性能の基準が定められている。なお、同告示は[令和元年消防庁告示第2号平成24年消防庁告示第4号](#)にて一部改正されている。
- **4 消防法では、「燃料電池設備の基準」（平成18年消防庁告示第8号）において、構造及び性能の基準が定められている。
- **5 浸水を防止する方法及び浸水しても機能喪失させない方法としては、以下の対策が有効である。
 - (1) 設備を囲い防護する。
 - (2) 開口部等を水密化する。
 - (3) 設備を嵩上げする。
 - (4) ケーブル導入口を塞ぐ。（砂詰め、シール材等を充填）
 - (5) 防水仕様を採用する。

コメントの追加 [A18]: 最新の改訂版を反映

コメントの追加 [A19]: 最新の改訂版を反映

3.9.3 保安用計装圧縮空気の性能基準

保安用計装圧縮空気の性能は、次の基準による。

- (1) 保安用計装圧縮空気は、常用の計装用圧縮空気の供給が停止した場合に直ちに切り替えて使用できるものとする。
- (2) 保安用計装圧縮空気の供給は、次のいずれか1以上とする。*1
 - (a) 空気溜めによる供給
 - (b) 保安電力又は予備の動力（エンジン駆動又はスチーム駆動）を使用する計装空気圧縮機による供給*2
 - (c) 窒素源による供給*3
- (3) 保安用計装圧縮空気の容量及び圧力は、対象設備*4の機能を維持して保安を確保するのに十分なものとする。**1
- (4) 保安用計装圧縮空気の配管には、他の配管等へ保安用計装圧縮空気が流出することを防止するための措置を講ずる。*5

【解説】

*1 保安用計装圧縮空気の供給方法は、その供給範囲の規模により次のような方法がある。

- (1) 対象機器毎に供給する方法
- (2) 1の設備系毎に供給する方法
- (3) 複数の設備系に対し供給する方法

保安上重要な設備に対しては、空気溜めによる供給でかつ供給方法を上記(1)又は(2)とすることが望ましい。

*2 「計装空気圧縮機による供給」のみの場合は、予備の計装空気圧縮機を設ける。

*3 保安用計装圧縮空気として屋内で使用する場合は、操作弁の排気等により酸素欠乏のおそれがあるので注意を要する。

*4 対象設備とは、3.9.1「保安電力等の設置基準」の「製造設備を安全に停止させるのに必要な装置その他の製造所の保安上重要な設備」をいう。

*5 保安用計装圧縮空気の配管とその他の圧縮空気配管との接続部には、保安用計装圧縮空気が他に使用されることを防止するため逆止弁等を設置する。また、不活性ガス源として他の目的に使用されるような窒素源より窒素の供給を受ける場合には、不活性ガスラインへの空気の逆流を防止するため逆止弁等を設置する。

【参 考】

**1 空気溜めの容量決定方法の例として、以下の算出式がある。

$$V = \frac{q T}{10(P_1 - P_2)}$$

ここで各記号は以下のとおり。

- V (m³) : 空気タンクの容量
- P₁ (MPa) : 通常時空気圧力 (すなわち供給圧力)
- P₂ (MPa) : 最終時空気圧力
- q (Nm³/h) : 機器の総空気消費量
- T (h) : 保持時間

3.10 ガスが滞留しない構造等

- (1) 可燃性の、ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物を設置する室は、これらのガス又は液化ガスが漏えいしたとき、次の基準により漏えいガスが滞留しない構造とする。***¹
- (a) 空気より比重^{*1}の小さい可燃性ガスの場合には、ガスの性質、処理又は貯蔵するガスの量、設備の特性及び室の広さ等を考慮して十分な面積をもった2方向以上の開口部、換気装置又はこれらの併設によって通風を良好にした構造とする。
- (b) 空気より比重の大きい可燃性ガスの場合には、ガスの性質、処理又は貯蔵するガスの量、設備の特性及び室の広さ等を考慮して、十分な面積を有し、かつ、床面まで開口した2方向以上の開口部^{*2}若しくは床面近くに吸気口を備えた換気装置^{*3}又はこれらの併設によって主として床面に接した部分の通風を良好にした構造とする。
- (2) 可燃性の地盤面下に全部埋設された液化ガス用貯槽（室に設置する貯槽に限る。）の周囲には、乾燥砂を詰める。

【関連条項】

省令第9条（ガスの滞留防止）第1項

解釈例第6条（ガスの滞留防止）

【解説】

*1 液化ガスの場合は、気化した後の常温におけるガスの比重をいう。

*2 床面に接し、かつ外気に面して設けられた開口部の通風可能面積の合計が、当該設備の設置される室の床面積1㎡につき300cm²を標準として計算した面積以上であることが望ましい。***²

*3 設備を室に設ける場合の換気装置の通風能力は、当該室の床面積1㎡につき0.5m³/min以上の通風能力を有することが望ましい。

また、排気ガスの放出口は、地上から5m以上高い位置にある安全な場所に設けることが望ましい。***²

【参考】

***¹ 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準6. 「滞留しない構造」

***² 高圧ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準11. 「滞留しない構造」

3.11 電気設備の防爆**1

電気設備は、できる限り爆発の危険のない安全な場所に設置するものとし、やむを得ず可燃性ガス又は引火性の物の蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれがある箇所*1に設置する場合は、その設置箇所の状況及び当該ガス又は液化ガスの種類に応じた防爆性能を有する電気設備*2を設置する。

【関連条項】

省令第10条（電気設備の防爆構造）

解釈例第7条（電気設備の防爆構造）

【解説】

*1 労働安全衛生法（昭和47年法律第57号）における規格「電気機械器具防爆構造規格」（昭和44年労働省告示第16号、以下「構造規格」という。）において、「引火性の物の蒸気又はガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所各（以下「危険箇所」という。）」の定義は解表3-1のように示されている。**2なお、同告示は令和元年厚生労働省告示第48号平成20年厚生労働省告示第88号にて一部改正されている。

解表3-1 危険箇所の区分と定義

区分	定義
特別危険箇所	危険箇所爆発の危険のある箇所のうち、連続し、長時間に渡り、又は頻繁に、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するもの。
第一類危険箇所	危険箇所爆発の危険のある箇所のうち、通常の状態において、特別危険箇所及び第二類危険箇所に該当しないもの。
第二類危険箇所	危険箇所爆発の危険のある箇所のうち、通常の状態において、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれが少なく、又は達している時間が短いもの。

*2 防爆性能を有する電気設備は、構造規格で規定されており、各防爆構造の定義は解表3-2のように示されている。

解表3-2 防爆構造の定義

防爆構造	定義
耐圧防爆構造	全閉構造であって、可燃性のガス（以下「ガス」という。）又は引火性の物の蒸気（以下「蒸気」という。）が容器の内部に侵入して爆発を生じた場合に、当該容器が爆発圧力に耐え、かつ、爆発による火炎が当該容器の外部のガス又は蒸気に点火しないようにしたもの
内圧防爆構造	容器の内部に空気、窒素、炭酸ガス等の保護ガスを送入し又は封入することにより、当該容器の内部にガス又は蒸気が侵入しないようにした構造
安全増防爆構造	電気機械器具を構成する部分（電気を通じない部分を除く。）であって、当該電気機械器具が正常に運転され又は通電されている場合に、火花若しくはアークを発生せず、又は高温となって点火源となるおそれがないものについて、絶縁性能並びに温度の上昇による危険及び外部からの損傷等に対する安全性を高めた構造

コメントの追加 [A20]: 指針本文・解説の「可燃性ガス又は引火性の物の蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれがある箇所」と参考の「危険箇所」は、同じ箇所（＝労働安全衛生規則 第二百八十条第一項に規定する箇所）を指しているため、表現を統一した。

コメントの追加 [A21]: 最新の改訂版を反映。

コメントの追加 [A22]: 指針本文・解説の「可燃性ガス又は引火性の物の蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれがある箇所」と参考の「危険箇所」は、同じ箇所（＝労働安全衛生規則 第二百八十条第一項に規定する箇所）を指しているため、表現を統一した。

コメントの追加 [A23]: 指針本文・解説の「可燃性ガス又は引火性の物の蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれがある箇所」と参考の「危険箇所」は、同じ箇所（＝労働安全衛生規則 第二百八十条第一項に規定する箇所）を指しているため、表現を統一した。

コメントの追加 [A24]: 指針本文・解説の「可燃性ガス又は引火性の物の蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれがある箇所」と参考の「危険箇所」は、同じ箇所（＝労働安全衛生規則 第二百八十条第一項に規定する箇所）を指しているため、表現を統一した。

防爆構造	定義
油入防爆構造	電気機械器具を構成する部分であって、火花若しくはアークを発生し又は高温となって点火源となるおそれがあるものを絶縁油の中に取り囲むことにより、ガス又は蒸気に点火しないようにした構造
本質安全防爆構造	電気機械器具を構成する部分の発生する火花、アーク又は熱が、ガス又は蒸気に点火するおそれがないことが点火試験等により確認された構造
樹脂充てん防爆構造	電気機械器具を構成する部分であって、火花若しくはアークを発生し、又は高温となって点火源となるおそれがあるものを樹脂の中に囲むことにより、ガス又は蒸気に点火しないようにした構造
非点火防爆構造	電気機械器具を構成する部分が、火花若しくはアークを発生せず、若しくは高温となって点火源となるおそれがないようにした構造又は火花若しくはアークを発生し、若しくは高温となって点火源となるおそれがある部分を保護することにより、ガス若しくは蒸気に点火しないようにした構造（以上に規定する防爆構造を除く。）
特殊防爆構造	以上に規定する防爆構造以外の防爆構造であって、ガス又は蒸気に対して防爆性能を有することが試験等により確認されたもの

備考 上表における「容器」とは、電気機械器具の外箱、外被、保護カバー等当該電気機械器具の防爆性能を保持するための包被部分をいう。

【参 考】

※※1 電気設備の防爆に関する規定は、以下のとおりである。

- (1) 労働安全衛生法及び関係省令等において、以下の内容が規定されている。
 - (a) 事業者は引火性の物等による危険又は電気、熱その他のエネルギーによる危険を防止するための措置を講じなければならないこと（法第20条）
 - (b) 危険な場所において使用する機械等で、政令で定めるものは、厚生労働大臣が定める規格を具備しなければ設置等してはならないこと（法第42条）
 - (c) 危険箇所において電気機械器具を使用するときは、当該蒸気又はガスに対しその種類及び爆発の危険のある濃度に達するおそれに応じた防爆性能を有する防爆構造電気機械器具でなければ、使用してはならないこと（労働安全衛生規則（昭和47年 労働省令第32号）第280条）
 - (d) 政令で定める機械等の製造者等は、厚生労働省令で定めるところにより型式についての検定を受けなければならないこと（法第44条の2）
 - (e) 厚生労働大臣が定める規格を具備すべき機械等に防爆構造電気機械器具が該当すること（労働安全衛生規則（昭和47年 労働省令第32号）第27条）
 - (f) 型式検定を受けるべき機械等に防爆構造電気機械器具が該当すること（施行令（昭和47年 政令第318号）第14条の2）
- (2) 労働安全衛生法における具体的な規格として厚生労働大臣が定めた規格は、ただ一つ「構造規格」だけである。

構造規格はただ一つであるが、その第5条の規定に基づいて、国際規格（IEC規格）に基づいた規格体系（「技術的基準等」という）が検定の基準として運用されており、実質的には「構造規格」と「技術的基準等」の2つの規格体系があることになる。各々の規格体系において、厚生労働省労働基準局長通達（基発）により、参照すべき防爆指針類が示されている。

コメントの追加 [A25]: 防爆に関する法令として労安規則第280条も必要なため、追記した。

(3) 電気設備の防爆に関しては、労働安全衛生法の他に、電気事業法（昭和 39 年 法律第 170 号）、電気設備に関する技術基準を定める省令（平成 9 年 通商産業省令第 52 号）及び「電気設備の技術基準の解釈」（平成 25 年 3 月 14 日 20130215 商局第 4 号）にも規定がある。なお、同解釈は令和 4 年 11 月 30 日 20221125 保局第 1 号 平成 28 年 5 月 25 日 20160418 商局第 7 号により一部改正されている。

※※ 2 危険箇所になりやすい場所の例示、危険箇所の例図及び危険箇所分類の具体事例が、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」に掲載されている。

—危険箇所の分類の方法及び範囲の判定の方法について、「引火性の物の蒸気又はガスが爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所の分類の方法及び範囲の判定の方法に関する運用について」（令和 3 年 2 月 18 日 基安発 0218 第 1 号）において、JIS C 60079-10 によるほか、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」の参考資料 11 によることとして差し支えないことが示されている。なお、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」の参考資料 11 を用いた危険箇所の分類および範囲の判定の例を付属書 1 に示す。

コメントの追加 [A26]: 最新の改訂版を反映。

コメントの追加 [A27]: 危険箇所の分類および範囲の判定の方法について、JIS およびユーザーのための工場防爆設備ガイド参考資料 11 を用いることで差し支えないことが示されたことを追記した。

コメントの追加 [A28]: ユーザーのための工場防爆設備ガイド参考資料 11 を用いた危険箇所の分類および範囲の判定の例を付属書で示すことを追記した。

3.12 静電気除去措置^{*1**1}

可燃性の液化ガスを通ずるガス工作物には、当該設備に生ずる静電気を除去する措置を、次の基準により講ずる。

- (1) 貯槽、気化器、熱交換器、回転機器、ベントスタック等^{**2}は、単独に接地する。^{**2}
ただし、以下のいずれかの方法を採用することで上記の代用とすることもできる。
 - (a) 複数の機器が近接して配管等で接続している場合にあつて、ボンディング用接続線により接続して接地する。^{**2}
 - (b) 多数の接地極同士を互いに接続させた連接接地と、当該機器の接地線を接続して接地する。
- (2) 荷役用陸上配管は、接地する。^{**2}
- (3) タンクローリー、タンク車及び受入払出しの用に供する配管^{*3}は、受入れ払出しをする前に接地する。^{**2}
- (4) タンカーによる荷役を行う場合の船舶配管と陸上配管との連結には、絶縁フランジ又は非導電性ホースを用いなければならない。ただし、以下に示すように、船舶配管と陸上配管とを電氣的に接続する場合はこの限りでない。^{*4**3}
 - (a) 船舶配管と陸上配管とを連結する前に、十分に電氣的に接続をしておくこと。^{*5}
 - (b) 電氣的接続を絶つ前に、船舶配管を陸上配管から取り外し、かつ、管の内部に引火性液体物質が残存していないことを確認すること。
- (5) ボンディング用接続線^{*6}及び接地接続線は、断面積 5.5mm²以上のもの^{*7}を用い、ろう付け、溶接、接続金具を使用する方法等によって確実に接続する。^{**2}

【関連条項】

省令第12条（静電気除去）

解釈例第9条（静電気除去措置）第1項

【解説】

- *1 本項は、可燃性の液化ガスを通ずるガス工作物に限定しているが、可燃性の液化ガスを通ずるガス工作物の作業（貯槽や受入払出作業等）に係る人体の静電気を除去するための措置を講ずることも必要である。
- *2 安全弁についても、機器本体とボンディングして接地しておく。
- *3 固定配管は、(2)により、あらかじめ接地しておく。
- *4 本記述は、船舶安全法 危険物船舶運送及び貯蔵規則（昭和32年 運輸省令第30号）第332条（ボンディング方法）の条文によつたが、日本タンカー協会の「タンカー安全指針（液化ガス編）」によれば、できる限り絶縁フランジ又は非導電性ホースを使用することを推奨している。

- * 5 この場合、接地した回路は静電気による電流のみでなく、防食等のために迷走電流が流れることがあるのでこれを考慮しておく。
- * 6 ボンディング用の金属導体としては、接続線の他、銅板等の金属板、ステンレスボルト、金属ガスケット等を使用することができる。
ただし、金属素地の露出した金属導体が互いに機械的に堅固に結合され、腐食、さび等により金属接触面の電気抵抗が絶縁状態になるおそれのないようにする。
- * 7 ボンディング用接続線及び接地接続線は、原則として単線を使用せず、可とう性のあるより線等を使用する。

【参 考】

- ** 1 静電気除去措置については、労働安全衛生規則（昭和 47 年 労働省令第 32 号）第 286 条の 2（静電気帯電防止作業服等）、第 287 条（静電気除去）にも規定がある。
また、可燃性物質の着火源としての静電気の危険性評価及び静電気対策の基本事項を示した指針として、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所「静電気安全指針 ~~2007~~」がある。
- ** 2 高压ガス保安法 一般高压ガス保安規則関係例示基準 30. 「静電気の除去」
- ** 3 国土交通省海事局が取り纏めた「天然ガス燃料船に関する総合対策 報告書」~~（平成 25 年 6 月発行）~~ 別添の「Shore to Ship 方式 LNG 移送のオペレーションガイドライン・マニュアル」では、船陸間で電氣的絶縁又は平衡を構築するため、絶縁フランジ又はボンディングケーブルを使用することとしている。また、船陸間の電位差対策が記載されている。
また、海上保安庁「大型タンカー及び大型タンカーバースの安全防災対策基準（行政指導指針）」においても、船体間の電位差に対する措置として、絶縁や十分な電氣的接続を図る等適宜の措置をとることとしている。

コメントの追加 [A29]: 引用規格リスト化に伴い年号削除

コメントの追加 [A30]: 引用規格リスト化に伴い年号削除

3.13 凍結防止措置

ガス工作物であって凍結による機能の低下又は損傷のおそれのあるもの^{*1}には、次の凍結防止措置を講ずる。

- (1) 液化ガス用ガス発生設備の気化装置（CE貯槽の加圧蒸発器等も含む。）であって、温水で加熱する構造のものにあつては、温水部に保温、加熱等を行うか又は不凍液を使用する等の措置を講ずる。^{*2}
- (2) ガスホルダーであって凝縮液が凍結するおそれがある場合には、凝縮液を抜き出すための装置に保温、スチームトレース又はヒーターで加温する等の措置を講ずる。
- (3) 有水式ガスホルダーにあつては、その封水の加温、保温又は流水状態にする等の措置を講ずる。
- (4) その他凍結による機能の低下又は損傷のおそれのあるガス工作物には、適切な凍結防止措置を講ずる。^{*3}

【関連条項】

省令第31条（気化装置の構造）第2項、第32条（ガスホルダーの構造）
解釈例第86条（凍結防止措置）、第89条（ガスホルダーの構造）

【解 説】

- *1 解釈例では、凍結防止措置は寒冷地に限っているが、本指針では、寒冷地に限らず、凍結による機能の低下又は損傷のおそれのあるものに適用する。
- *2 停止中にあつては、加熱媒体を抜き出す方法もある。
- *3 その他のガス工作物の適切な凍結防止措置^{**1}として、以下のような例が挙げられる。
 - (1) 防消火その他の用水配管等にあつては、保温、スチームトレース又は流水状態にする等の措置を講ずる。
 - (2) 計装用機器（取出配管も含む。）等にあつては、保温又はスチームトレース等の措置を講ずる。なお、計装圧縮空気の凍結防止措置としては、脱湿を行う場合がある。
 - (3) 圧縮機等であつて、ジャケットに冷却水を使用するものにあつては、保温、不凍液の注入又は流水状態にする等の措置を講ずる。
 - (4) 温水ボイラーの逃がし管及び返り管にあつては、保温又はスチームトレース等の措置を講ずる。

【参 考】

- **1 ボイラー、第一種圧力容器及び第二種圧力容器に関する附属品の凍結防止措置の規制が、ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年 労働省令第33号）第28条「附属品の管理」、第65条「附属品の管理」、第87条「圧力計の防護」にある。

3.14 伸縮吸収措置

- (1) 最高使用圧力が高圧又は中圧のガスホルダー及び液化ガス用貯槽に連絡される出管及び入管には、温度又は圧力の変化による伸縮を吸収する伸縮吸収措置*¹を講ずる。
- (2) 伸縮吸収措置は、原則として次の(a)若しくは(b)又は(a)、(b)の組み合わせによる。*²
- (a) 自己可とうによる方法
 - (b) 配管ループによる方法

【関連条項】

省令第15条（構造等）

解釈例第29条（伸縮継手）

解釈例第37条（ガスホルダー） 第一号二(1)

【解 説】

*¹ 地盤の沈下及び地震時の変位等も考慮して伸縮を吸収する措置を講ずることが望ましい。

*² ベローズ形伸縮継手を用いる場合は、用途に応じた適切なものを使用する。

なお、ベローズ形伸縮継手は、最高使用圧力が高圧若しくは中圧のガスホルダー又は液化ガス用貯槽と第5章「拡大防止設備」5.1「遮断装置」に定める緊急遮断装置の間に設置してはならない。

3.15 雷保護**¹システム¹

雷保護システムは次の基準による。

- (1) 可燃性の流体を通ずる塔槽類には、外部雷保護システムを設置する。ただし、周囲の状況により安全上支障がない場合^{*2}は、この限りではない。
- (2) 外部雷保護システムの基準^{*3}は、JIS A 4201~~(2003)~~「建築物等の雷保護」による。^{*}
4
- (3) 外部雷保護システムの接地を、静電気除去措置の接地として使用してもよい。^{*5}

コメントの追加 [A31]: 引用規格リスト化に伴い年号削除。

【解 説】

*1 雷保護システムとは、雷の影響に対して被保護物（建築物や煙突、貯槽等の工作物が含まれる）を保護するために使用するシステム全体をいい、「外部雷保護システム」と「内部雷保護システム^{**2}」の両方を含む。外部雷保護システムとは、受雷部システム、引下げ導線システム及び接地システムからなるシステムをいう。

*2 「周囲の状況により安全上支障がない場合」とは、当該ガス工作物が他の施設に設けられた外部雷保護システムの保護範囲に入っている場合をいう。

*3 外部雷保護システムは、被保護物の種類、重要度等で実際上妥当と考える雷保護レベルを選定し^{**3}、これらに対応する各サブシステムを施設する。

接地システムは、10Ω未満の低い接地抵抗値が推奨されている。

引下げ導線システムは、雷電流の経路と被保護物の接触有無の区分により配置の基準が定められており、接触有の場合は保護レベルに応じ引下げ導線の平均間隔が定められている。

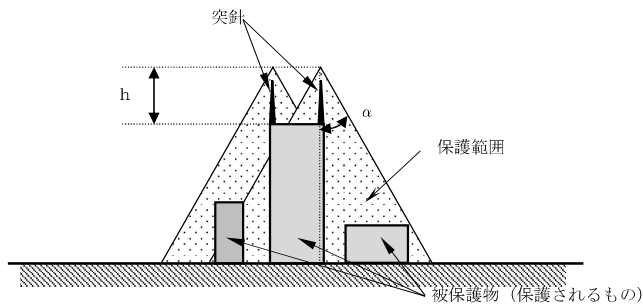
突針等の受雷部システムは、保護角法、回転球体法及びメッシュ法のいずれかの方法又はこれらの組み合わせにより、選定した保護レベルに応じて保護物が保護範囲内に入るように施設する必要がある。各手法において、選定した保護レベルにより、以下の要素が変わるため、具体的な値はJISに記載されている値を用いる。

(1) 保護角法：受雷部高さ h (m)と保護角度 α (°)の関係

(2) 回転球体法：回転球体半径 R (m)

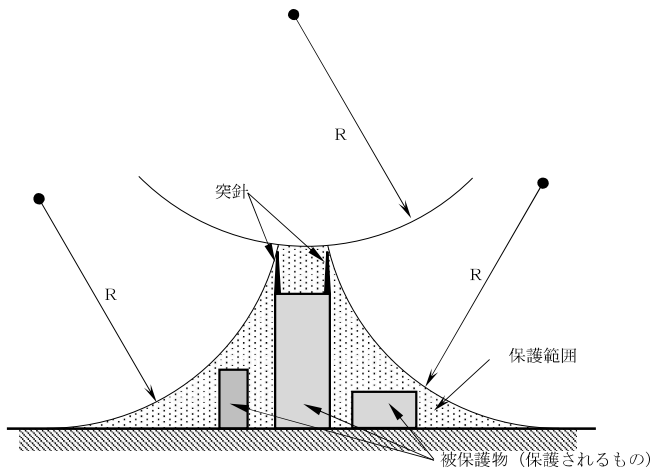
(3) メッシュ法：メッシュ幅 W_m (m)

受雷部を突針とし、保護角法で保護範囲を設定した場合の一例を解図3-1に、回転球体法で保護範囲を設定した場合の一例を解図3-2に示す。



ここで、図中の h は受雷部の高さ、 α は保護角度である。

解図 3-1 突針及び保護角法による保護範囲



ここで、図中の R は回転球体の半径である。

解図 3-2 突針及び回転球体法による保護範囲

- * 4 建築基準法（昭和 25 年 法律第 201 号）では、「雷撃によって生ずる電流を建築物に被害を及ぼすことなく安全に地中に流すことができる避雷設備の構造方法を定める件」（平成 17 年 国土交通省告示第 650 号）において、JIS A 4201(1992)「建築物等の避雷設備（避雷針）」に適合する構造の避雷設備は、JIS A 4201(2003)「建築物等の雷保護」に適合するものとみなしている。

コメントの追加 [A32]: 過去の経緯を説明する目的で引用される引用規格は、本文中に年号を残す方針であるため、削除していません。

コメントの追加 [A33]: 過去の経緯を説明する目的で引用される引用規格は、本文中に年号を残す方針であるため、削除していません。

* 5 外部雷保護システムの接地抵抗値が、解釈例第 9 条（静電気除去措置）第 1 項の基準を満たす場合に限る。

【参 考】

** 1 受配電設備や、制御システム等の弱耐電圧特性の電子機器で構成されるシステム等建築物等の内部の機器においても、雷電流によって発生する過渡的な過電圧又は過電流に対する保護対策を実施することが望ましい。本保護対策については、JIS Z 9290-4(2009)「雷保護—第 4 部：建築物内の電気及び電子システム」に記載されている。

** 2 内部雷保護システムの目的は、建築物内における、雷撃により生ずる電位差及び雷サージに起因する火災、爆発及び感電等の危険を防止することである。内部雷保護システムとは、被保護物内において雷の電磁的影響を低減させるために、外部雷保護システムに追加するすべての措置であり、等電位ボンディング及び安全隔離距離の確保を含む。

** 3 雷保護レベルの選定の考え方が、JIS A 4201(2003)「建築物等の雷保護」の解説又は「危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について」（平成 17 年 1 月 14 日 消防危第 14 号）に記載されている。

コメントの追加 [A34]: 引用規格リスト化に伴い年号削除。

コメントの追加 [A35]: 引用規格リスト化に伴い年号削除。

3.16 放散処理設備

3.16.1 ベントスタックの基準

ベントスタック*1を設置する場合は、次の基準による。

- (1) 可燃性ガスを通ずるベントスタックから放出されるガスにより周囲に障害を与えるおそれのない高さ及び位置は次の基準による。
 - (a) 放出されたガスの着地濃度が~~爆発下限~~燃焼下限未満になるような高さとする。***1
 - (b) 放出口は、作業員が定常作業を行うために必要な場所及び作業員が通常通行する場所に対して安全な位置とする。
- (2) 特定事業所に設置するベントスタックには、次の措置を講ずる。***2
 - (a) ベントスタックには、静電気又は落雷等による着火を防止する措置*2を講ずるものとし、万一着火した場合においても、直ちに消火することができる措置*3を講ずる。
 - (b) ベントスタック又はそのベントスタックに係る配管内には、ドレンの滞留を防止するための措置を講ずる。
 - (c) 液化ガスが同伴して放出され、又は急冷されるおそれのあるベントスタックには、当該ベントスタックに係るガス工作物に近接して気液分離器を設置する。

コメントの追加 [A36]: 官庁及びJGA 指針間の用語統一

【関連条項】

省令第13条（ガスの置換等）第2項

解釈例第10条（ベントスタック）

【解説】

- *1 安全弁の放出管は、ベントスタックとみなさない。
- *2 着火を防止する措置とは、静電気除去措置と雷保護システムのことである。
- *3 直ちに消火することができる措置としては、「窒素ガスを吹き込む設備」、あるいは、「着火時に安全に操作可能な元弁」等がある。

【参考】

- ***1 ~~爆発下限~~燃焼下限濃度到達範囲を特定する方法には、スタックの有効高さを計算して、放出源の高さとし、ガスの拡散式に代入して求める手法が使われる。
天然ガス等の空気より軽いガスの場合は、大気汚染防止法（昭和43年法律第97号）で取り入れられている、スタックの有効高さに「ボサンケの式」、ガスの拡散式に「サットンの式」等が使われる。
- ***2 高压ガス保安法 コンビナート等保安規則関係例示基準38、「ベントスタック」

コメントの追加 [A37]: 同上

3.16.2 フレアースタックの基準

フレアースタック**1を設置する場合は、次の基準による。

- (1) フレアースタックの材料は、当該フレアースタックにおいて発生する熱に耐え得るものとする。
- (2) フレアースタックの高さ及び位置は、当該フレアースタックにおいて発生するふく射熱**2が $4.65\text{kW}/\text{m}^2$ ~~$16.8\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$~~ 以下になるようなものとする。ただし、 ~~$16.8\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$~~ $4.65\text{kW}/\text{m}^2$ を超える区域に立入りできないような措置を講じた区域については、この限りでない。
- (3) フレアースタックには、爆発を防止するための適切な措置を講ずる。

【関連条項】

省令第13条（ガスの置換等）第3項
解釈例第11条（フレアースタック）

【参 考】

- **1 高圧ガス保安法 コンピナート等保安規則関係例示基準39.「フレアースタック」
- **2 到達するふく射熱の計算には、「API RP521」（American Petroleum Institute RECOMMEND PRACTICE 521【Guide for Pressure-Relieving and Depressuring Systems】）等が使われる。

コメントの追加 [A38]: 【参考】に提示されている高圧ガス保安法 コンピナート等保安規則関係例示基準に記載されている単位と整合するよう、 $\text{MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h}$ から kW/m^2 へ単位を変更
($16.8\text{ MJ}/\text{m}^2\cdot\text{h} \Rightarrow 4.65\text{ kW}/\text{m}^2$)

コメントの追加 [A39]: 同上

3.17 サイバーセキュリティ

製造所に設置される**監視・制御系制御**システム*¹には、リスク*²を把握した上で、次の各項目を考慮して、必要と判断するセキュリティ対策**¹を講ずる。*³*⁴*²

- (1) 「情報の利用促進」と「セキュリティ確保」のバランス
- (2) 「想定される損害」と「対策レベル」のバランス
- (3) 社内外とのネットワークの接続状況

【関連条項】

施行規則第 24 条、第 148 条（保安規程）

【解説】

- * 1 製造所の製造設備の運転及び監視等に係る機器を対象とする。
- * 2 把握すべきリスクとして、トラブル時の影響、代替手段及び復旧までの時間等が挙げられる。
- * 3 セキュリティ対策を講ずる上では、情報セキュリティ環境の変化**³に適切に対応するため継続的な対応が求められる。
- * 4 原則として、外部ネットワークと監視・制御系システムとは分離する。やむを得ず**監視・制御系制御**システムと社内外のネットワークが接続されている場合は、接続点にファイヤーウォールを設置する等の対策が求められる。

【参考】

- ** 1 セキュリティ対策の例としては、以下の事例が挙げられる。なお、製造所に設置される**監視・制御系システム**に携わる者がセキュリティの重要性を認識し、適切なセキュリティ対策を行えるようにするため、定期的な教育を実施することが望ましい。
 - (1) 安易な他システムとのネットワーク接続の禁止
 - (2) ネットワーク上のシステム接続点におけるファイヤーウォール等の設置
 - (3) U S B 等外部記憶媒体使用時や保守用コンピュータ接続時における事前のコンピュータウイルスチェック機能の具備
 - (4) 不要なU S B ポート又はL A N ポートの閉塞
 - (5) 重要機器設置場所への錠又は入退室管理装置の設置
 - (6) ソフトウェアの自動定期バックアップ機能の具備
 - (7) バックアップシステムの実装又は代替設備の確保

コメントの追加 [A40]:「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領（参考例）の解説」の用語に統一。

監視のみを行うシステムに対しても、制御を行うシステムと同様に本項の対策を実施することから監視という文言を併記。

コメントの追加 [A41]:対象には【参考】に記載する電気事業法の自家用電気工作物も該当する可能性があるため、関連性を示す。

コメントの追加 [A42]:保安規程にサイバーセキュリティが盛り込まれたことから、該当するガス小売事業およびガス製造事業の施行規則を記載。

コメントの追加 [A43]:「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領（参考例）の解説」の重要事項を反映。

コメントの追加 [A44]:「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領（参考例）の解説」の用語に統一。

監視のみを行うシステムに対しても、制御を行うシステムと同様に本項の対策を実施することから監視という文言を併記。

コメントの追加 [A45]:「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領（参考例）の解説」の重要事項を反映。

コメントの追加 [A46]:同上、記載内容に変更なし。記載順を「都市ガス製造・供給に係る監視・制御系システムのセキュリティ対策要領（参考例）の解説」に準じて変更、以下同様。

※※2 電気工作物については、電気事業法に基づく「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規）」等も準拠し適切な処置を講ずる。

※※3 情報セキュリティ環境の変化に対して、以下のウェブサイト等から常に最新の情報セキュリティ動向を把握しておくことが望ましい。

- (1) 内閣サイバーセキュリティセンター（NISC）
- (2) 独立行政法人 情報処理推進機構（IPA）セキュリティセンター
- (3) 一般社団法人 JPCERTコーディネーションセンター（JPCERT/CC）
- (4) 技術研究組合制御システムセキュリティセンター（CSSC）
- (5) 警察庁セキュリティポータルサイト

コメントの追加 [A47]: ※※2 を新たに追加。

「自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規）」（2022年10月1日制定）を反映。

コメントの追加 [A48]: 「等」とは、主に自家用電気工作物に係るサイバーセキュリティの確保に関するガイドライン（内規）の上位にあたる「電気設備に関する技術基準を定める省令（改正）」および「電気設備の技術基準の解釈（改正）」を指す。また、自家用電気工作物の一部には「電力制御システムガイドライン」を遵守すべき発電事業も含まれることから、これらを含めて「等」とした。

コメントの追加 [A49]: 既存の※※2を※※3に繰り下げ。

第4章 監視、連絡設備

4.1 計測装置	71
4.1.1 計測装置の設置基準	71
4.1.2 計測装置の構造、性能基準	73
4.2 警報装置	75
4.2.1 警報装置の設置基準	75
4.3 ガス漏えい検知警報設備等	77
4.3.1 ガス漏えい検知警報設備等の設置基準	77
4.3.2 ガス漏えい検知警報設備の機能、構造基準	80
4.4 保安通信設備等	82
4.5 計器室	83
4.5.1 特定事業所の計器室	83

第4章 監視、連絡設備

4.1 計測装置

4.1.1 計測装置の設置基準

ガス発生設備、ガスホルダー、圧送機及び附帯設備であつて製造設備に属するものには、次に掲げる事項が測定できる計測装置を設置する。

- (1) 液化ガス用ガス発生設備にあつては
 - (a) 気化装置の気相の圧力
 - (b) 気化装置の加熱媒体の温度
 - (c) 加熱のために温水ポンプを有するものにあつては、そのポンプの出口の圧力
 - (d) 加熱のために蒸気を用いるものにあつては、その蒸気の圧力
 - (e) 加熱のために温水槽を用いるものにあつては、その液面
 - (f) ガスを噴出することによって空気を吸入するものにあつては、エジェクターノズルの背圧*¹
 - (g) 加圧のために液化ガス用ポンプを有するものにあつては、そのポンプの出口の圧力
- (2) 液化天然ガス用ガス発生設備にあつては、(1)に規定するものの他に
 - (a) 気化装置の出口のガスの温度
 - (b) 加熱のために水中燃焼式バーナーを有するものにあつては、燃焼空気の圧力
 - (c) 加熱のために海水を用いるものにあつては、その流量及び圧力*²
 - (d) 加熱のために中間熱媒体を有するものにあつては、その温度及び圧力
- (3) 最高使用圧力が低圧のガスホルダーにあつては、貯蔵するガスの量*³
- (4) 最高使用圧力が高圧又は中圧のガスホルダーにあつては、貯蔵するガスの圧力
- (5) 圧送機にあつては
 - (a) 出口のガスの温度
 - (b) 圧送機の入口及び出口のガスの圧力
 - (c) 強制潤滑油装置を有するものにあつては、潤滑油の温度及び圧力
 - (d) 冷却水を使用する構造のものにあつては、その冷却水の流れ*⁴
- (6) 最高使用圧力が高圧のガス及び空気圧縮機にあつては
 - (a) 入口のガスの圧力
 - (b) 出口のガス又は空気の温度及び圧力*⁵
 - (c) 強制潤滑油装置を有するものにあつては、潤滑油の温度及び圧力
 - (d) 冷却水を使用する構造のものにあつては、その冷却水の流れ
- (7) 液化ガス用貯槽にあつては
 - (a) 気相部の圧力
 - (b) 液化ガスの液面

- (8) 冷凍設備にあつては
- (a) 圧縮機出口の冷媒ガスの圧力
 - (b) 圧縮機が強制潤滑方式である場合は、潤滑油の温度及び圧力*6(冷凍能力 20t 以上の冷凍設備に限る。)
 - (c) 受液器の液面
- (9) 計装圧縮空気の主配管にあつては、その圧力

【関連条項】

省令第 18 条 (計測装置等) 第 1 項
解釈例第 73 条 (計測装置等) 第 1 項

【解 説】

- * 1 「エジェクターノズルの背圧」とは、噴出ノズルの上流圧を示し、吸引する真空側の圧力をいうものではない。
- * 2 海水の圧力は海水ポンプの出口圧力でもよい。
- * 3 ガスホルダー本体に見やすい目盛をつけるのが簡単な方法として挙げられる。
- * 4 計測機器によるほか、冷却水配管にのぞき窓等の目視により水流を確認できる装置をつけるのが簡単な方法として挙げられる。
- * 5 「出口のガス又は空気の温度及び圧力」には、レシプロ式多段圧縮機にあつては、各段の出口の圧力を含む。
- * 6 潤滑油の圧力低下に対する保護装置を有するときは、この限りでない。

4.1.2 計測装置の構造、性能基準

計測装置の構造及び性能は、次の基準による。

(1) 温度計

温度計は、熱電対、測温抵抗体又はこれらと同等以上の性能を有するものの中から、当該設備の最高（最低）使用温度に応じて適切な種類のものであり、かつその測定範囲が、当該設備の最高（最低）使用温度を適切に測定できるものとする。

(2) 圧力計

(a) 圧力計は、ブルドン管、ダイヤフラム又はこれらと同等以上の性能を有するものの中から、当該設備の最高使用圧力に応じて適切な種類のものであり、かつその測定範囲が、当該設備の最高使用圧力を適切に測定できるものとする。*1

(b) 被測定物質が低温の場合、圧力計の低温になる部分は禁油禁水処理をする。

(c) 圧力計は、使用中その機能を害するような振動を受けないようにし、かつその内部が許容温度*2を逸脱しないように措置*3を講ずる。

(3) 液面計

(a) 液面計は、ガラス管ゲージ、クリンガー式、フロート式、静電容量式、差圧式、ディスプレイサ式、電波式又はこれらと同等以上の安全性及び機能を有するものの中から、当該設備の構造及び被測定液体の種類に応じて適切に測定できるものとする。**1

(b) ガラスを使用した液面計の場合は、次の基準による。

(i) 液面計に使用するガラスは、JIS B 8211(~~4994~~)「ボイラー用液面計ガラス」のガラス又はこれと同等以上の強度を有するガラスとする。**1

(ii) 液面を確認するために必要な最小面積以外の部分は、金属製の枠で保護することにより、その破損を防止する措置を講ずる。**1

(iii) 液面計を接続する配管には、自動式及び手動式の止め弁を設ける。また、自動式及び手動式の止め弁は、以下のものでもよいものとする。

(i) 自動及び手動によって閉止できる二つの機能を備えた単一の止め弁**1

(ii) ガラスが破損した場合に自動的に流出を防止できる構造の止め弁（ボール逆止弁）

(c) 被測定液体が低温の場合、液面計の低温になる部分は禁油禁水処理をする。

(d) 最高使用圧力が高圧のガス又は液化ガスを通ずるガス工作物にあっては、丸形ガラス管ゲージを使用してはならない。*4

(4) 流量計

流量計は、差圧式、渦式、超音波式又はこれらと同等以上の性能を有するものの中から、当該設備の構造及び被測定体の種類に応じて適切に測定できるものとする。

コメントの追加 [A1]: 引用規格リスト化に伴い年号削除

【関連条項】

省令第18条（計測装置等）第1項
解釈例第73条（計測装置等）第3項

【解 説】

- * 1 圧力計の最大目盛りは、最高使用圧力の1.5倍以上3倍以下の範囲内となるように選定することが望ましい。
- * 2 ボイラー及び圧力容器安全規則（昭和47年9月30日労働省令第33号）では、許容温度を80℃とする規定がある。
- * 3 「内部が許容温度を逸脱しないような措置」には、サイホン管を取り付ける方法等がある。
- * 4 ここでいう液面計は、ガラス部分に直接液化ガス等の圧力が加わるものをいい、温水槽等の液面計を指しているのではない。

【参 考】

- ** 1 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 16. 「液面計等」

4.2 警報装置

4.2.1 警報装置の設置基準

ガス発生設備、ガスホルダー、圧送機及び附帯設備であって製造設備に属するものには、次に掲げる場合にその旨を警報するものを設置する。*¹

- (1) 液化石油ガス用ガス発生設備にあつては、気化装置の液化石油ガスの液面が異常に上昇した場合*²
- (2) 液化天然ガス用ガス発生設備にあつては
 - (a) 気化装置の出口のガス温度が異常に低下した場合
 - (b) 加熱のために水中燃焼式バーナーを有するもの
 - (i) 燃焼用空気圧力が異常に低下した場合
 - (ii) バーナーが消炎した場合
 - (iii) 温水槽の液面が異常に低下した場合
 - (c) 加熱のために海水を用いるものにあつては、その流量又は圧力が異常に低下した場合
 - (d) 加熱のために中間熱媒体を有するものにあつては、その圧力が異常に上昇又は低下した場合
- (3) 最高使用圧力が低圧のガスホルダー（圧送機によりガスを送り出すものに限る。）にあつては、貯蔵するガスの量が異常に減少した場合
- (4) 圧送機（外部強制潤滑油装置*³を有するものに限る。）にあつては、潤滑油の油圧が異常に低下した場合
- (5) 最高使用圧力が高圧のガス及び空気圧縮機（外部強制潤滑油装置*³を有するものに限る。）にあつては、潤滑油の油圧が異常に低下した場合
- (6) 冷凍設備の圧縮機（冷凍能力が20t以上で、かつ外部強制潤滑油装置*³を有するものに限る。）にあつては、潤滑油の油圧が異常に低下した場合
- (7) 低温貯槽にあつては
 - (a) 貯蔵能力が100t以上のもの
 - (i) 気相部の圧力が異常に上昇した場合
 - (ii) 液面が異常に上昇した場合（液化天然ガス用のものに限る。）
 - (b) 第3章「予防設備」3.5「負圧防止措置」の適用を受けるもの*⁴にあつては、気相部の圧力が異常に低下した場合
- (8) 熱量調整装置（空気により熱量調整を行うものに限る。）にあつては、ガス又は空気の送入が停止した場合
- (9) 計装用圧縮空気の主配管にあつては、その圧力が異常に低下した場合

【関連条項】

省令第19条（警報装置）

解釈例第74条（警報装置）

【解 説】

- * 1 本設置基準の他に、次に掲げる場合には、その旨を警報するものを設置することが望ましい。
 - (1) 最高使用圧力が低圧のガスホルダーにあつては、貯蔵するガスの量が異常に増加した場合
 - (2) 最高使用圧力が高圧又は中圧のガスホルダーにあつては、圧力が異常に上昇した場合
 - (3) 圧送機にあつては、出口の圧力が異常に上昇した場合
 - (4) 最高使用圧力が高圧のガス及び空気圧縮機にあつては、出口のガス又は空気の圧力が異常に上昇した場合
- * 2 構造上液化石油ガスの液面の計測が困難なものにあつては、気化装置の加熱媒体の温度異常低下の検出等により代えてもよい。
- * 3 「外部強制潤滑油装置」とは、圧縮機と独立した装置をいう。
したがって、圧縮機を同軸で駆動される強制潤滑油装置は、含まれない。
- * 4 解釈例第92条（負圧防止）第2項に掲げるものは除く。

4.3 ガス漏えい検知警報設備*1等*2

4.3.1 ガス漏えい検知警報設備等の設置基準

- (1) 可燃性又は毒性の、ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物（配管を除く。）には、次の基準によりガス漏えい検知警報設備を設置する。
- (a) ガス検知部の設置場所及び設置個数は、次の基準による。
- (i) ガス発生設備又はガス圧縮機等*3を設置している室内に、原則として2個以上*4
この場合、強制換気を行っている室にあっては、上記に規定する個数のうち1つは当該強制換気装置の排気口の入口とする。
 - (ii) 防液堤を有する貯槽*5には、防液堤（間仕切りも含む。）内に2個以上*6
 - (iii) 地盤面下に全部埋設された液化ガス用貯槽を設置している貯槽室に、貯槽1基につき2個以上**1
 - (iv) 貯槽に液化ガスの受入れ又は払出しをする場所の周囲*7であって、ガスが滞留するおそれのある場所に2個以上**2
ただし、(ii)のものと兼ねることはできない。*8
 - (v) 計器盤に可燃性ガスを導入している計器室に1個以上**3
 - (vi) その他ガスが滞留するおそれのある場所*9に1個以上
- (b) ガス検知部及び警報部の設置位置は、次の基準による。
- (i) ガス検知部は当該ガスの比重、周囲の状況及び設備の高さに応じた適切な位置に設置*10する。**3
 - (ii) 警報部は関係者が常駐する場所であって、警報のあったのち各種の対策を講ずるのに適切な場所に設置する。**3
- (2) 地盤面下に全部埋設された可燃性の液化ガス用貯槽（貯槽室に設置する貯槽を除く。）の周囲には、当該貯槽から漏えいするガスを検知することができる管（以下「検知管」という。）を貯槽1基につき4個以上設置する。**1

【関連条項】

省令第9条（ガスの滞留防止）第2項

解釈例第6条（ガスの滞留防止）第2項

【解説】

*1 ガス漏えい検知警報設備は、ガス検知部、警報部及びこれらの間を接続する電気導線等より構成される。

*2 検知警報設備には、ガス漏えい検知警報設備の他、以下のものがある。
これらを設置する場合は各項による。

- (1) 低温検知警報設備

- (a) 低温検知警報設備は、低温検知器、警報部及びこれらの間を接続する電気導線等より構成される。
 - (b) 低温検知器の設置場所は、周囲の状況に応じた適切な位置とする。
 - (c) 低温検知器は、熱電対式、測温抵抗体式又はこれらと同等以上の性能を有するものであって、当該設備の構造及び設置場所の状況に応じた適切なものとする。
- (2) 火災検知警報設備
- (a) 火災検知警報設備は、火災検知器、警報部及びこれらの間を接続する電気導線等より構成される。
 - (b) 火災検知器の設置場所は、周囲の状況に応じた適切な位置とする。
 - (c) 火災検知器は、紫外線式、赤外線式、熱電対式、測温抵抗体式又はこれらと同等以上の性能を有するものであって、当該設備の構造及び設置場所の状況に応じた適切なものとする。
 - (d) 火災検知器に紫外線式を用いる場合は、太陽光での誤動作を防止するよう考慮する。
- (3) 火災検知警報設備
- (a) 火災検知警報設備は、火災検知器、警報部及びこれらの間を接続する電気導線等より構成される。
 - (b) 火災検知器の設置場所は、周囲の状況に応じた適切な位置とする。
 - (c) 火災検知器は、当該設備の構造に応じた適切な種類の感知部をもつ自動火災報知設備とする。
- * 3 「ガス圧縮機」とは、ガス圧縮機のほか、圧送機、液化ガス用ポンプ、冷凍設備にかかわる圧縮機（アンモニアに限る。）及び圧力調整弁をいう。
- * 4 ただし、1個で十分検知できる程度の狭い室（設備の外縁約10m以下のものをいう。）の場合は、1個とすることができる。
- * 5 省令第38条（防液堤）に定める防液堤の設置を必要とする貯槽をいう。ただし、PC地上式貯槽は除く。
- * 6 防液堤内の集液槽、貯槽元弁周囲、液化ガス用ポンプ周囲等に設置することが望ましい。
- * 7 「受入れ又は払出しをする場所の周囲」とは、ローリー又は船からの受入れ端若しくは払出し端の付近をいう。
- * 8 「(ii)のものと兼ねることはできない」としたのは、防液堤によりガスの流れが遮られるためである。
- * 9 「その他ガスが滞留するおそれのある場所」とは、例えば空気より比重の軽いガスにあっては、上部が囲まれている場所等でガスが滞留するおそれのある場所、空気より比重の重いガスにあっては、下部のピット等でガスが滞留するおそれのある場所をいう。
- * 10 液化石油ガス用貯槽の貯槽室にあっては、貯槽室の底面から原則として高さ30cm以下の適切な位置に、ガス検知部を設置する。

【参 考】

- ** 1 高压ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準 11. 「滞留しない構造」
- ** 2 高压ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準 24. 「ガス漏えい検知警報設備とその設置場所」
- ** 3 高压ガス保安法 一般高压ガス保安規則関係例示基準 23. 「ガス漏えい検知警報設備とその設置場所」

4.3.2 ガス漏えい検知警報設備の機能、構造基準

(1) 機能

ガス漏えい検知警報設備は、可燃性ガス又は毒性ガスの漏えいを検知し警報を発するものとし、その機能は次の基準による。

- (a) ガス漏えい検知警報設備は、半導体方式、接触燃焼方式その他の方式によって検知エレメントの変化を電氣的機構等により、あらかじめ設定されたガス濃度（以下「警報設定値」という。）において自動的に警報するものとする。 **1
- (b) 警報設定値は、設置場所における周囲の雰囲気温度において、可燃性ガスにあつては~~爆発下限~~燃焼下限の $\frac{1}{4}$ 以下の値、毒性ガス*1にあつては許容濃度（アンモニアにあつては、許容濃度の2倍の値）以下の値とする。この場合、警報設定値は任意に設定ができるものとする。 **1
- (c) 警報精度は、警報設定値に対し、可燃性ガス用にあつては±25%以下、毒性ガス用*1にあつては±30%以下のものとする。 **1
- (d) 検知警報設備の発信に至るまでの遅れは、警報設定値の1.6倍の濃度において通常30秒以内*2とする。ただし、検知警報設備の構造上又は理論上これより遅れる特定のガス（アンモニアその他これに類するガス*1）にあつては1分以内とする。 **1
- (e) 電源の電圧等の変動が±10%あつた場合においても、警報精度が低下しないものとする。 **1
- (f) 警報を発した後は、原則として、雰囲気中のガス濃度が変化しても警報を発信し続けるものとし、その確認又は対策を講ずることにより警報が停止するものとする。 **1

(2) 構造

ガス漏えい検知警報設備の構造は、次の基準による。

- (a) 十分な強度を有し（特に検知エレメント及び発信回路は耐久力を有するものであること。）、かつ、取扱い及び整備（特に検知エレメントの交換等）が容易なものとする。 **1
- (b) ガスに接触する部分は耐食性の材料又は十分な防食処理を施した材料を用いたものであり、その他の部分は塗装及びメッキの仕上げが良好なものとする。 **1
- (c) 防爆性能については、機械等検定規則*3（昭和47年9月30日 労働省令第45号）による検定に合格したものとする。
- (d) 2以上の検知部からの警報を受信する場合、受信回路は、他が警報を発し回路が作動している場合においても、当該ガス漏えい検知警報設備が作動すべき条件の場合は警報を発することができるものとし、かつ、当該場所が識別できるものとする。 **1
- (e) 受信回路は、作動状態にあることが容易に識別できるものとする。 **1
- (f) 警報は、ランプが点灯又は点滅すると同時に警報音を発するものとする。 **1

コメントの追加 [A2]: 官庁及び JGA 指針間の用語統一

【解 説】

- * 1 付臭剤用のガス漏えい検知警報設備の校正ガスとして利用されることもある硫化水素も該当する。
- * 2 吸引管等による遅れを除く。
- * 3 ~~令和2年12月25日 厚生労働省令第208号~~平成26年11月28日 厚生労働省令第131号により一部改正されている。

コメントの追加 [A3]: 最新の改訂版を反映

【参 考】

- ** 1 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 23. 「ガス漏えい検知警報設備とその設置場所」

4.4 保安通信設備等

- (1) 製造所及び供給所には、緊急時に迅速な通信を確保するため、保安通信設備^{**1}として加入電話設備、専用電話設備又は無線電話通信設備を設置する。
- (2) 所内にあっては、緊急時に迅速に処置することができる部署と製造設備との間に、設備の態様に応じ、構内電話、ページング設備^{**2}、インターホン又は火災報知設備（自動又は手動）等を設置する。更に、緊急時に所内全域に通報できる放送設備^{**1}又はサイレン等を設置する。^{**2}
- ただし、声が全域に聞こえる規模の事業所はこの限りでない。
- (3) 所内にあっては、保安上必要な場所^{*3}の監視を目的として、監視カメラ等の構内監視装置を設置することが望ましい。^{*4**3}
- また、モニタ等監視部は計器室に設けることが望ましい。

【関連条項】

省令第5条（保安通信設備）

解釈例第2条（保安通信設備）

【解 説】

- *1 保安通信設備は製造所、供給所、導管を管理する事業所の相互間、若しくはこれらの状況を判断し適切な指示を与える指令所がある場合には、指令所との間を相互に、又は、指令所を介して通信を行えるように設置する。
- *2 ページング設備とは、次に挙げるものをいう。
- (1) 有線ページング設備
 - (2) 無線ページング設備
- *3 保安上必要な場所とは、LNG貯槽等、重要な製造設備をいう。
- *4 保安上必要な場所の確認が、計器室等の室内からの目視確認や巡視点検の実施等で容易に行うことができる場合は、それらを構内監視装置の代替とすることができる。

【参 考】

- **1 緊急地震速報等と連動させて放送する設備も効果的である。
- **2 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準32.「通報のための措置」
- **3 構内監視装置を設置することで、以下の監視及び確認にも活用できる。
- (1) 警報装置、ガス漏えい検知警報設備等が作動した際の監視
 - (2) 地震、津波、台風等が発生、来襲した際の状況確認
 - (3) 不正侵入の際の所内の状況確認

4.5 計器室*1*2*3

4.5.1 特定事業所の計器室*4

特定事業所に設置する計器室は、災害時等の緊急時においても当該ガス工作物を安全に制御できるよう、次の基準により設置する。

- (1) 計器室は、可燃性の、高圧のガス又は液化ガスを通ずるガス工作物（配管及び導管を除く。）であって、燃焼熱量の数値*5が 1.2×10^7 以上となるものの外面から計器室の外壁の最も近い位置まで、15m 以上の距離を有しなければならない。
- (2) 計器室は、次の基準を満足する構造とする。
 - (a) 壁、柱、床、はり及び屋根にあつては耐火構造*6とする。 **1
 - (b) 内装材は、不燃材料*7又は準不燃材料*8とする。ただし、床材は難燃材料*9とすることができる。 **1
 - (c) 出入口は、2 箇所以上設置し、扉は防火戸*10とし、そのうち少なくとも 1 箇所は、危険な箇所に向して設けない。 *11 また、扉は容易に開放状態にならないような措置を講ずる。 **1
 - (d) 窓は、網入りガラス又は強化ガラスとする。
- (3) 計器室を密閉する場合は、計装機器の発熱及び外気からの入熱により室温が所定値以上にならないように考慮する。
- (4) 計器室は、地震に対して考慮されたものとする。 *12
- (5) 空気より比重の大きい可燃性のガス又は気化した場合に空気より比重の大きい可燃性の液化ガスを取り扱う事業所の計器室にあつては、外部からのガスの侵入を防ぐため次の(a)及び(b)の措置を講ずる。ただし、外部からガスが侵入するおそれのない計器室*13にあつては、この限りでない。
 - (a) 室内への配線及び配管類の引き込み口の周囲には、不燃性の材料を十分充填する。 **1
 - (b) 換気のための吸気口は、漏えいしたガスを吸入するおそれのない位置及び高さに設ける。 **1ただし、強制換気装置において吸気口付近にガス漏えい検知警報設備を設置し、ガス漏えい検知警報設備の作動により強制換気装置が停止する構造とした場合は、この限りでない。

【関連条項】

省令第 23 条（計器室）、第 24 条（経過措置）

解釈例第 78 条（計器室）

【解 説】

- * 1 ここでは、計器室とは、製造設備等の運転操作、防消火設備の操作及び緊急連絡等のための計器類が集中的に配置されている室であって、常時運転員がいるものをいう。
ここでは、この計器室の機能が災害時等の緊急時においても維持できるように設置位置、構造等について規定している。
- * 2 計器室を設計する際には、津波及びその被害を想定し、浸水**2、浮力、波力及び漂流物の影響等を考慮する。
- * 3 計器室には、関係者以外がみだりに立ち入らないように考慮すること。***3
- * 4 特定事業所以外の事業場に設置する計器室は、(1)を除き、4.5.1「特定事業所の計器室」の各基準を満足することが望ましい。ただし、(2)の(a)は、防火構造（「防火構造の構造方法を定める件」（平成12年5月24日 建設省告示第1359号）に定めるものをいう。）としてもよい。なお、同告示は令和3年6月7日 国土交通省告示第513号平成28年3月30日 国土交通省告示第541号により一部改正されている。
- * 5 「燃焼熱量の数値」とは、告示第2条（離隔距離）第3項に示すものをいう。
- * 6 「耐火構造の構造方法を定める件」（平成12年5月30日 建設省告示第1399号）第1、第2、第3、第4及び第5に定めるものをいう。なお、同告示は令和3年6月21日 国土交通省告示第546号平成28年3月30日 国土交通省告示第538号により
- * 7 「不燃材料を定める件」（平成12年5月30日 建設省告示第1400号）に定めるものをいう。なお、同告示は平成16年9月29日 国土交通省告示第1178号により一部改正されている。
- * 8 「準不燃材料を定める件」（平成12年5月30日 建設省告示第1401号）に定めるものをいう。
- * 9 「難燃材料を定める件」（平成12年5月30日 建設省告示第1402号）に定めるものをいう。
- * 10 「防火設備の構造方法を定める件」（平成12年5月24日 建設省告示第1360号）に定めるものをいう。なお、同告示は平成27年2月23日 国土交通省告示第256号により一部改正されている。
- * 11 「そのうち少なくとも1箇所は危険な箇所に対して設けない」とは、事故時に、運転員が安全に出入りできる箇所に、出入口を設けることをいう。
- * 12 建物の耐震設計は、原則として建築基準法によるものとし、計器盤等の転倒、落下に対しても考慮するものとする。***4
計器室の基礎を設計する際には、地盤の液状化に関して考慮するものとする。
- * 13 「外部からガスが侵入するおそれのない計器室」とは、計器室の入口の床面の位置が地上2.5m以上あるもの、当該ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物（配管を除く。）から100m以上離れているもの等をいう。

コメントの追加 [A4]: 最新の改訂版を反映

コメントの追加 [A5]: 同上

コメントの追加 [A6]: 同上

【参 考】

- ** 1 高压ガス保安法 コンビナート等保安規則関係例示基準 42. 「計器室」
- ** 2 浸水を防止する方法及び浸水しても機能喪失させない方法としては、以下の対策が有効である。
 - (1) 設備を囲い防護する。
 - (2) 開口部等を水密化する。
 - (3) 設備を高上げする。
 - (4) ケーブル導入口を塞ぐ。(砂詰め、シーリング材等を充填)
 - (5) 防水仕様を採用する。
- ** 3 計器室に、関係者以外がみだりに立ち入らないようにする措置として、以下のよう
な装置も効果的である。
 - (1) 鍵や暗証番号を用いた機械式施錠システム
 - (2) 暗証番号、ICカード、生体認証を用いた電子式施錠システム
 - (3) 監視カメラ
- ** 4 計器盤等の転倒、落下の対策として参照すべき基準としては、日本建築センター発
行の「建築設備耐震設計・施工指針」がある。
また、以下の対策も有効である。
 - (1) 免震床の採用
 - (2) ディスプレイ等の転倒対策（耐震マット、アーム、転倒防止ベルト 等）
 - (3) 天井脱落対策（吊りボルト等を増やす、接合金物の強度を上げる 等）

第5章 拡大防止設備

5.1 遮断装置	89
5.1.1 遮断装置の設置基準	89
5.1.2 緊急遮断装置の構造等	90
5.2 緊急停止装置	91
5.3 防液堤	92
5.3.1 防液堤の設置基準	92
5.3.2 防液堤の容量	93
5.3.3 防液堤の位置	95
5.3.4 防液堤の構造	95
5.4 防消火設備	96
5.4.1 防火設備の設置基準	96
5.4.2 防火設備の性能基準	97
5.4.3 防火用水供給設備の基準	99
5.4.4 消火設備の基準	100
5.5 耐熱措置	101
5.5.1 液化ガス用貯槽の耐熱措置	101
5.5.2 ガスホルダーの耐熱措置	102

第5章 拡大防止設備

5.1 遮断装置

5.1.1 遮断装置の設置基準

- (1) 遮断装置は、次の設備の態様に応じ手動弁^{*1}、遠隔操作弁^{*2}、緊急遮断装置^{*3}、逆止弁又は水封器^{*4}（最高使用圧力が低圧の設備に限る。）等のうち、適切なものを1つ以上設ける。
- (a) 製造設備（ガスホルダー、液化ガス用貯槽を除く。）に属するもの（熱量調節のための容器に限る。）の相互間^{*5}
 - (b) ガスホルダーのガスを送り出し、又は受け入れるために用いられる配管
 - (c) 液化ガス用貯槽（不活性の液化ガス用のものを除く。）の液化ガスを送り出し、又は受け入れるために用いられる配管^{*6}
- (2) 緊急遮断装置は、貯槽等の沈下又は浮上、配管の熱膨張及び地震の影響を考慮して設置^{*7}する。 ^{**1}

【関連条項】

省令第26条（遮断装置）、第33条（ガスホルダーの遮断装置）、第36条（液化ガス用貯槽の遮断装置）、第40条（経過措置）第2項

解釈例第80条（遮断装置）、第90条（ガスホルダーの遮断装置）、第93条（液化ガス用貯槽の遮断装置）第1項

【解 説】

- *1 「手動弁」は、その操作にあたって、過大な力を加えないようにするため、直接手で操作することを原則とする。ただし、直接手で操作することが困難であるバルブにあつては、当該バルブの材質、構造に対して十分安全であることを確認したハンドル廻し等を使用することができる。
- *2 「遠隔操作弁」は、必要に応じ制限トルクの超過を防止する安全装置を備えたものを用い、適正な作動ストロークに調節する。
- *3 「緊急遮断装置」とは、緊急遮断弁及びこれを操作する機構をいう。
- *4 ガス遮断時において、十分なヘッドを有し、かつ、水切れのおそれがない構造のものに限る。
- *5 ガス発生設備及び附帯設備等が、一体となった設備で区分できない場合で、災害時に容易、かつ、速やかにガスの発生を停止できる場合には遮断装置を必要としない。 ^{**2}

- * 6 当該貯槽からの液化ガスの流出のおそれのない構造の配管を除く。なお、「当該貯槽からの液化ガスの流出のおそれのない構造」とは、取り出し口が最高液面以上に設置されている配管又は気相部の圧力によって液化ガスの流出のおそれのない配管をいう。
- * 7 貯槽等と緊急遮断装置との間で破損が生じないように、貯槽等と緊急遮断装置の基礎を一体化する、各種の変位を考慮した配管計画を行う等の措置を行う。

【参 考】

- ** 1 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 19.「ガスが漏えいした際に速やかに遮断する措置」
- ** 2 遮断装置を必要としないものの例としては、液化石油ガス発生設備に付属する熱量調節用のエジェクター等がある。

5.1.2 緊急遮断装置の構造等**1

- (1) 緊急遮断装置の操作機構は、遮断弁の構造に応じて、液圧、気圧、電気（いずれも停電時などにおいて保安電力等により使用できるものとする。）又はバネ等を動力源として用いるものとし、緊急時に速やかに*1ガス又は液化ガスを遮断できるものとする。
- (2) 緊急遮断装置の遮断操作*2は、簡単であるとともに確実かつ速やかに行うことができるものとする。
- (3) 緊急遮断装置の遮断操作を行う位置で、緊急遮断装置の開閉状態が容易に確認できない場合は、開閉状態を示すシグナルランプ等の標示を、操作盤等に設ける。

【解 説】

- * 1 緊急遮断装置の遮断時間は、できる限り短くしなければならないが、緊急遮断装置の構造、駆動方法及び急激な閉止によるウォーターハンマー等を十分考慮して決めなければならない。
- * 2 津波及びその被害を想定し、二次災害防止及び製造設備の被害極小化の観点で必要となる緊急遮断装置の遮断操作を、津波到達前に確実に実行するものとする。 **2

【参 考】

- ** 1 高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 19.「ガスが漏えいした際に速やかに遮断する措置」
- ** 2 設備対策としては、一操作により複数の遮断弁を連動して閉止させる等の方法がある。

5.2 緊急停止装置

ガス（不活性ガスを除く。）を発生させる設備は、使用中に生じた異常による災害の発生を防止するため、適切な緊急停止装置を設置する。

【関連条項】

省令第 27 条（緊急停止装置）第 1 項

解釈例第 81 条（緊急停止装置）第 1 項

5.3 防液堤

5.3.1 防液堤の設置基準*¹

液化ガス用貯槽（以下 5.3「防液堤」において「貯槽」という。）であって貯蔵能力が 1,000t（特定事業所に設置される場合にあつては 500t）以上のものには、当該貯槽から液化ガスが漏えいした場合の災害の発生を防止するため、その周囲に 5.3.2「防液堤の容量」から 5.3.4「防液堤の構造」の基準により適切な防液堤を設置する。

ただし、以下の貯槽は除くものとする。（以下 5.3「防液堤」において同じ。）

- (1) 不活性の液化ガス用の貯槽
- (2) 地盤面下に全部埋設された貯槽で、かつ、当該貯槽の液化ガスの最高液面以下の部分と周囲の地盤との間に空隙がない貯槽
- (3) 一部埋設された貯槽であって当該貯槽の内の液化ガスの最高液面が盛土の天端面以下にあり、かつ、当該貯槽の液化ガスの最高液面以下の部分と周囲の地盤との間に空隙がない貯槽

【関連条項】

省令第 38 条（防液堤）第 1 項、第 40 条（経過措置）第 1 項

【解 説】

*¹ 貯蔵能力が 1,000t（特定事業所に設置されるものにあつては 500t）未満で防液堤を設置しないものであつても、附属配管等からの漏えいが発生した際に液面が広範囲に拡大するおそれがある場合は、液面の拡大を防止する措置を講ずることが望ましい。

5.3.2 防液堤の容量

防液堤の容量は、次の基準による。

- (1) 1基の貯槽を1基の防液堤に設置する場合
防液堤の容量は、貯槽内の液化ガスが瞬時に流出した場合に液体として残留する量（以下「貯蔵能力相当容量*1」という。）を全量収容できるものとする。
- (2) 2基以上*2の貯槽を同一防液堤内に設置する場合
（貯槽ごとに、(b)に示す間仕切りを設けた場合に限る。）
 - (a) 防液堤の容量は、当該防液堤内の貯槽のうち最大貯槽の貯蔵能力相当容量に他の貯槽の貯蔵能力相当容量の合計の10%を加えて得られた容量以上を全量収容できるものとする。
 - (b) 間仕切りは、集合防液堤の容量に当該集合防液堤内に設置された貯蔵能力相当容量の合計に対する1の貯槽の貯蔵能力相当容量の割合を乗じて得られた容量に応じて設けるものとし、その高さは防液堤より10cm下げたものとする。

【関連条項】

省令第38条（防液堤）第1項

解釈例第95条（防液堤）第1項第一号、第二号、第2項、第3項

【解 説】

- *1 「貯蔵能力相当容量」とは、次の式で示されるように、貯蔵能力を容積に換算した量から貯槽の圧力が開放される時に気化する液化ガスの容積を減じて得られる量をいう。

$$V_0 = \gamma C_1 V_1$$

ただし、 V_0 ：貯蔵能力相当容量（Lを単位とする。）

γ ：解表5-1に示す比率（低温貯槽にあつては、1とする。）

C_1 ：0.9（低温貯槽にあつては、その容積に対する液化ガスを貯蔵する部分の容積の比の値とする。）

V_1 ：容積（Lを単位とする。）

解表5-1 貯蔵能力相当容量算定のための比率 γ

プロパン	貯槽内の圧力	0.2未満	0.2以上 0.4未満	0.4以上 0.7未満	0.7以上 1.1未満	1.1以上
	圧力に応じた比率	1	0.9	0.8	0.7	0.6
ブタン	貯槽内の圧力	0.1未満	0.1以上 0.25未満	0.25以上		
	圧力に応じた比率	1	0.9	0.8		

備考

- 1 圧力の単位はMPaとする。
- 2 上の表に掲げるガス以外のガスにあっては、貯槽内の圧力に応じた当該ガスの気化率を1から減じた数値とする。
- 3 表以外の組成の数値については、高圧ガス保安法 一般高圧ガス保安規則関係例示基準 5.「液化ガスの流出を防止するための措置」を参考のこと。

なお、貯槽内の圧力を求める場合に考慮する貯槽の温度は、貯槽が設置されている地域の日最低気温の月平均値の最低値をとるものとする。

- * 2 1つの防液堤内に2基以上の貯槽を設置する場合は、防災活動を十分考慮した上で設置数及びその配置を定める。

5.3.3 防液堤の位置*¹

貯槽（PC地上式貯槽を除く。）と防液堤との距離は、保守点検及び防災活動を行うに十分なものとする。

【関連条項】

省令第38条（防液堤）第1項

解釈例第95条（防液堤）第1項第三号

【解 説】

*¹ 貯蔵能力が1,000t（特定事業所に設置される場合にあつては500t）未満の貯槽の周囲に防液堤を設置する場合にも5.3.3「防液堤の位置」の基準によることが望ましい。

5.3.4 防液堤の構造*^{1**1}

防液堤は、適切な構造であること。

【関連条項】

省令第38条（防液堤）第1項

解釈例第95条（防液堤）第1項第四号

【解 説】

*¹ 貯蔵能力が1,000t（特定事業所に設置される場合にあつては500t）未満の貯槽の周囲に防液堤を設置する場合にも5.3.4「防液堤の構造」の基準によることが望ましい。

【参 考】

**¹ 高压ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準 10.「液化石油ガスの流出を防止するための措置」に構造の基準が記載されている。

5.4 防消火設備

5.4.1 防火設備*1の設置基準

- (1) 可燃性の、ガス又は液化ガスを通ずるガス工作物（内壁が水、蒸気に十分触れているもの*2及び表面が高温である等散水又は放水することが逆に危険となるものを除く。）には、適切な防火設備を設置する。
- (2) 石油コンビナート等災害防止法（昭和50年法律第84号）の特別防災区域にあるガス事業法上の特定事業所（第1章「総則」1.3「用語の定義」【解説】*1(2)(b)に定めるものをいう。）にあつては、消防車を備え、かつ、当該消防車の取水に使用する屋外給水施設を設置する。ただし、防災要員等を確保し、かつ共同防災組織に消防車が配備されておれば、当該特定事業所が単独に消防車を有する必要はない。

なお、屋外給水施設の消火栓は、対象ガス工作物の存する地区内で周囲の通路に近接した場所に設け、消火栓の相互間距離は、歩行距離70m以内とする。*3

【関連条項】

省令第8条（防消火設備）

解釈例第5条（防消火設備）第1項第一号イ

石油コンビナート等災害防止法 施行令第10条（普通消防車及び小型消防車）

石油コンビナート等災害防止法 施行令第20条（共同防災組織に係る防災資機材等及び防災要員に係る基準）、第21条（共同防災組織を設置した場合の自衛防災組織に係る防災資機材等及び防災要員）

石油コンビナート等における特定防災施設等及び防災組織等に関する省令第7条（設置）、第9条（位置）

【解説】

- *1 「防火設備」とは、散水設備、水消火栓、固定式放水銃、ウォーターカーテン設備、消防車及び屋外給水施設をいい、火災による類焼を防止するためのものをいう。
- *2 一例としてブタンエア式ガス発生設備がある。
- *3 海、河川又は湖沼が消火栓を設置すべき位置にある場合は、消火栓を設置したものとみなす。

5.4.2 防火設備の性能基準

防火設備の性能は、次の基準による。

(1) 散水設備

散水設備は、原則として単体設備ごとに散水又は噴霧する固定式のものであること。ただし、設備の配置、構成等によっては、その地域を限定して設備を一括した散水設備とみなすことができる。

対象ガス工作物に対して孔あき配管、散水ノズル付き配管等によって散水又は水噴霧する固定式のものであって、散水する位置は、原則として設備の頂部から行うものとし、対象ガス工作物の表面積*¹ 1㎡当り 5L/min 以上の水量を散水できるものとする。ただし、厚さ 25mm 以上のロックウール又はこれと同等以上の強度及び耐火性能を有する材料で被覆したガス工作物にあっては、散水量を 2.5L/min とすることができる。また地上高さが 5m (特定事業所にあっては 10m) を超えるガス工作物にあっては当該ガス工作物を 5m (特定事業所にあっては 10m) 間隔の水平面で切った場合の表面積が最大となるように切った場合の表面積を、当該設備の表面積とすることができる。

また、頂部に取り付けた散水管のみでは不十分な場合又は対象物によっては散水方式が適当でない場合は、更に散水管若しくは補助水噴霧ヘッドを取り付けるなどの措置を講じてあること。

(2) 水消火栓

筒先*²、ホース、ハンドル等の放水器具を備えたものであって放水ノズルの筒先圧力が 0.34MPa 以上で、放水能力が 400L/min 以上のものとする。

(3) 固定式放水銃

対象ガス工作物に対して固定して設置されたものであって、放水ノズルの筒先圧力が 0.34MPa 以上で、放水能力が 400L/min 以上のものとする。

(4) ウォーターカーテン設備

水幕を形成しうるに十分な水量を有するものであって、放射熱を効果的に減ずることができるものとする。*³

(5) 消防車

特定事業所の規模及び態様に応じて防火上有効な能力*⁴を有するものとする。

(6) 屋外給水施設

消防車の能力に応じたものとし、消火栓は呼称口径 75 に適合するホース接続口を設け双口とする。

【関連条項】

省令第8条（防火設備）

解釈例第5条（防火設備）第1項第一号イ

石油コンビナート等における特定防災施設等及び防災組織等に関する省令第10条（構造）

【解 説】

- *1 「ガス工作物の表面積」とは、火災発生時に外部より熱の侵入を受ける最外面の表面積とする。断熱材で被覆されている場合は、断熱材の外装表面積とする。
- *2 「筒先」には、移動式放水銃も含まれる。
- *3 ウォーターカーテン設備は、漏えいガスを上方へ拡散させる効果もある。
- *4 「特定事業所の規模及び態様に応じて防火上有効な能力を有するもの」とは、原則として、1日のガス発生量の合計が200万 m^3 以上の特定事業所にあつては、普通消防車（2,000L/min以上の放水能力を有する消防ポンプ自動車**1で動力消防ポンプの技術上の規格を定める省令（昭和61年自治省令第24号）別表に掲げるA-2級以上のポンプを有するものをいう。）又は同等以上の性能を有する消防車、1日のガス発生量の合計が100万 m^3 以上であつて200万 m^3 未満の特定事業所にあつては、小型消防車（1,000L/min以上の放水能力を有する消防ポンプ自動車、同省令別表に掲げるB-2級以上のポンプを有するものをいう。）又は同等以上の性能を有する消防車をいう。

【参 考】

- **1 石油コンビナート等における特定防災施設等及び防災組織等に関する省令第18条（大型化学消防車、大型高所放水車及び泡原液搬送車）第5項、第6項

5.4.3 防火用水供給設備の基準

- (1) 防火用水供給設備は、次の基準による。
- (a) 事業場内のガス工作物の配置の状況等を勘案して事業場内を防火活動上有効かつ適切に区域化し、防火用水を最も多量に必要とする区域に対して 30 分以上継続して供給できる水量を保有する。^{*1}
 - (b) 防火用水供給設備の元弁及び操作弁^{*2}は、当該対象設備の態様に応じ、安全な位置に設置され、又は遠隔操作で閉閉することができるものとする。
- (2) 屋外給水施設は、次の基準による。
- 屋外給水施設は、備えた消防車の放水能力の合計に当該消防車のうち放水能力が最大の消防車の放水能力を加算した放水能力により、120 分以上継続して放水することができる水量を保有する。^{*1}

【関連条項】

省令第 8 条（防消火設備）

解釈例第 5 条（防消火設備）第 1 項第一号イ

石油コンビナート等における特定防災施設等及び防災組織等に関する省令第 8 条（能力）

【解 説】

* 1 必要な量の防火用水を保有する方法としては、原則として次の(1)又は(2)による。

- (1) 必要な水量全量を水槽により保有する方法
- (2) 海、河川又は湖沼を水源とする方法

ただし、これらの方法によることが困難な場合には、必要な水量全量を保有していない水槽に対して不足する量を上水、工水、井水等で補給することにより必要な水量を確保する方法をとることができる。

* 2 「防火用水供給設備の元弁及び操作弁」には、防火用水ポンプまわりの弁、散水設備又は固定式放水銃の操作弁が含まれる。

5.4.4 消火設備の基準

ガス工作物には、その種類及び規模に応じて、適切な消火設備*1を設置する。*2*3*4*5

【関連条項】

省令第8条（防火設備）

解釈例第5条（防火設備）第1項第一号ロ

【解 説】

- *1 「消火設備」とは、消火薬剤を放射する設備をいい、直接消火するためのものをいう。
- *2 計器室、可燃性のガスを通ずるガス圧縮機等を設置する室には次の基準により設置することが望ましい。*****+**
 - (1) 計器室には、床面積を100㎡で除して得た値（端数切り上げ）の個数の粉末消火器相当以上を設置する。この場合最小設置数量は2個相当とする。
 - (2) 可燃性のガスを通ずるガス圧縮機等を設置する室の消火設備は、次の床面積に基づく基準による。ただし、圧縮機等を設置する室の消火設備は、圧縮機等の保有する可燃性ガスの量に基づき解釈例第5条（防火設備）第1項第一号ロに規定する消火設備と兼用することができる。ここで、ガス圧縮機等とは、ガス圧縮機のほか、圧送機、冷凍設備に属する圧縮機（アンモニアに限る。）及び圧力調整弁をいう。
 - (a) 最高使用圧力が高圧のガス圧縮機等を設置する室には、床面積を1,000㎡で除して得た値（端数切り上げ）の3倍の個数の粉末消火器相当以上を設置する。
 - (b) 最高使用圧力が中圧又は低圧のガス圧縮機等を設置する室には、床面積を1,000㎡で除して得た値（端数切り上げ）の2倍の個数の粉末消火器相当以上を設置する。
- *3 消火器の総能力について、例えばB-10の3個は、B-15の2個に相当する。
- *4 液化ガス用ポンプの設置されている付近に消火器を設置する場合、液化ガス用貯槽内に設置されているサブマージドモータ型ポンプは除く。
- *5 製造所に設置されている設備のうち危険物施設（油タンク、付臭設備等）に該当するものは、消防法に規定している消火設備を設置する。

コメントの追加 [A1]: 誤記訂正

5.5 耐熱措置

5.5.1 液化ガス用貯槽の耐熱措置

液化ガス用貯槽（埋設された液化ガス用貯槽にあつては、その埋設された部分を除く。）及びその支持物には、十分な耐火性能を有する*¹若しくは適切な冷却装置を設置する又は両方を組み合わせた耐熱措置を講ずる。

ただし、不活性の液化ガス用の貯槽であつて可燃性の液化ガス用貯槽の周辺にないものはこの限りではない。

【関連条項】

省令第 37 条（耐熱措置）

解釈例第 94 条（耐熱措置）第 1 項、第 2 項、第 5 項

【解 説】

*¹ 十分な耐火性能を有する構造として液化ガス用の支持物にあつては、高さ 1 m 以上の支持物に対して厚さ 50mm 以上の耐火コンクリート又はこれと同等以上の耐火性能を有する不燃性の断熱材**¹**²で被覆する方法がある。

【参 考】

**¹ 1 高圧ガス保安法 液化石油ガス保安規則関係例示基準 23. 「耐熱及び冷却上有効な措置」に規定する不燃性の断熱材としては、建築基準法（昭和 25 年 法律第 201 号）に基づき耐火性能が認められたもの等が挙げられる。

**² 2 建築基準法第 68 条の 26 第 1 項の規定に基づき、同法第 2 条第七号及び同法施行令第 107 条第一号の規定に適合するものであることが認められた材料として、次の例が挙げられる。

- (1) 軽量セメント系材料
- (2) アクリル樹脂系材料
- (3) エポキシ樹脂系材料

5.5.2 ガスホルダーの耐熱措置

製造所又は供給所に設置する最高使用圧力が高圧のガスホルダー及びその支持物に対し、適切な冷却装置を設置する。^{*1}

【関連条項】

省令第37条（耐熱措置）

解釈例第94条（耐熱措置）第3項

【解 説】

*1 最高使用圧力が中圧のガスホルダーにあっても、同様な措置を講ずることが望ましい。

第6章 維持管理

6.1 一般	105
6.2 点検及び検査	105

第6章 維持管理

6.1 一般

製造所に設置されている保安設備については、保安規程に基づき保安設備の機能を正常に維持するため、十分な管理*1を行う。

【解説】

- *1 保安設備の管理方法は、附帯設備として各々の主たるガス工作物の維持管理基準、維持管理要領等に記載することが望ましい。維持管理要領の作成においては、設備の使用状況、経年変化を踏まえ特に、外面腐食、疲労割れ、応力腐食割れ等に対する留意が必要である。

6.2 点検及び検査

- (1) 点検*1及び検査*2は、保安規程及び定期自主検査要領等に基づき、点検及び検査の対象設備、項目、方法、周期等を定め*3、これに従って実施し、状況に応じて必要な措置を講ずる。*4*5
- (2) 点検及び検査の記録は期間を定めて保管し、維持管理に活用する。

【解説】

- *1 「点検」とは、1日1回以上、現場にて主として目視等により、運転状況、外面からの変形、破損損傷、漏えい、汚れ、振動、異音及び取付状況等を確認することをいう。なお「1日1回以上」とは、保安確保のために標準的に定める頻度である。ただし、これはガス事業者の保安レベル等の実状に応じて合理的な理由があれば保安規程の考え方にに基づき変更することができる。
- *2 「検査」とは、一定期間毎に、主として検査機器を使用して、各部位の計測又は作動状況等を確認することをいう。ただし外観検査は検査機器を使用せず目視により実施する場合を含む。
- *3 点検及び検査における標準的な周期や内容を解表6-1から解表6-3に示す。なお、検査頻度は、ガス事業者の保安レベル等の実状に応じて合理的な理由があれば保安規程の考え方にに基づき変更することができる。
- *4 点検及び検査の結果をもとに、維持管理基準等を見直すことも含む。見直しに際しては、経年変化も考慮し、検査周期の短縮、点検及び検査の項目や方法の見直し、特別な検査**1の実施、部品の取り換えや設備の更新等も反映させることが望ましい。
- *5 地震、津波、台風等の後は、状況に応じて臨時点検を行う。

コメントの追加 [A1]: ①点検で確認する項目として「変形」を新規追加
②巡視点検で確認可能な劣化モードおよび保安規程（参考例）との整合のため、「破損」に変更

解表 6-1 点検及び検査の対象設備、項目、方法及び周期

点検及び検査の対象設備	点検及び検査項目	点検及び検査方法	点検						備考
			1回 1日	1回 2月	1回 6月	1回 1年	1回 3年	その他 周期	
立ち入り防止等	さく、へい	外観	目視					○	
	表示	外観	目視						○
誤操作防止措置	バルブの開閉表示 バルブの名称表示 流体表示 施錠、封印	外観	目視						○ 注1
	保安用照明	作動点好状況	目視	○					
ガスの 置換装置	置換用管台	外観	目視						○ 注1
	バルブの設置状況	外観	目視						○ 注1
圧力上昇 防止装置	安全弁 高压遮断装置 (冷凍)	外観	目視						○ 注1
	破裂板等(冷凍) 溶栓(冷凍)	作動状況	実作動他						○ 注1
負圧防止措置	真空安全弁	外観	目視						○ 注1
		作動機能	実作動他						○ 注1
逆流防止装置	逆止弁 水封器	外観	目視						○ 注1
インターロック		作動状況	模擬入力他						○ 注1
保安電力	非常用自家発電機	外観	目視					○	
		作動状況	実作動					○	注2
	蓄電池	外観	目視					○	
		機能	電圧測定					○	注3
保安用 計装圧縮空気 設備	空気溜め	外観	目視					○	
	空気圧縮機	外観	目視	○					
作動状況		目視	○						注4
ガスの滞留防止	開口部	外観	目視	○					
		外観	目視	○					
	換気装置	作動状況	目視	○					
電気設備防爆構造		外観	目視						○ 注1
静電気除去措置	接地 ボンディング等	外観	目視					○	
		機能	接地抵抗 測定					○	
凍結防止措置	保温 スチームトレース ヒーター	外観	目視					○	運用前(冬季前)に 実施
伸縮吸収措置	伸縮継手	外観	目視					○	注1
雷保護システム		外観	目視					○	
		機能	接地抵抗 測定					○	

コメントの追加 [A2]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A3]: 同上

コメントの追加 [A4]: 同上

コメントの追加 [A5]: 同上

コメントの追加 [A6]: 同上

コメントの追加 [A7]: 同上

コメントの追加 [A8]: 同上

点検及び検査の対象設備		点検及び検査項目	点検及び検査方法	点検						備考
				1回 1日	1回 1月	1回 6月	1回 1年	1回 3年	その他 周期	
放散処理設備	バントスタック フレアースタック	外観	目視				○			フレアースタックに限る。 注2
		機能	点火機能確認						○	
計測装置	圧力計 温度計 流量計 液面計	外観	目視	○						点検対象は現場に設置する直読式ゲージ
		精度機能	模擬入力他						○	
警報装置		作動状況	模擬入力他						○	注1
ガス漏えい検知警報設備等	ガス漏えい検知警報設備	外観	目視				○			
		作動状況	サンプルガス					○		
	低温検知警報設備	外観	目視						○	注1
		作動状況	模擬入力他						○	注1
	火炎検知警報設備	外観	目視						○	注1
		作動状況	模擬入力他						○	注1
火災検知警報設備	外観	目視			○					注5
	作動状況	模擬入力他			○					注5
保安通信設備等	無線通信 ページング 構内監視装置	作動状況	実作動				○			注2
遮断装置		外観	目視						○	注1
		作動状況	実作動						○	注1
緊急停止装置		外観	目視						○	注1
		作動状況	模擬入力他						○	注1
防液堤		排水状況	目視	○						
		外観	目視					○		
防火設備	散水設備 水消火栓 固定式放水銃 ウォーター カーテン設備 屋外給水栓	外観	目視					○		注5
		作動状況 (屋外給水栓を除く。)	実作動					○		注5 設置数に応じて適切な抜き取りによる。
消火設備	粉末消火器	外観	目視			○				注3、注5 設置数及び経過年に応じて適切な抜き取りによる。
		機能	機能検査			○				
	粉末消火設備	外観	目視				○			注3、注5 設置数及び経過年に応じて適切な抜き取りによる。
作動状況	試験作動					○				
耐熱措置	散水装置 水消火栓 等	外観	目視				○			設置数及び経過年に応じて適切な抜き取りによる。
		作動状況	実作動					○		

コメントの追加 [A9]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A10]: 同上

コメントの追加 [A11]: 同上

コメントの追加 [A12]: 同上

コメントの追加 [A13]: 同上

コメントの追加 [A14]: 同上

コメントの追加 [A15]: 同上

コメントの追加 [A16]: 同上

コメントの追加 [A17]: 同上

コメントの追加 [A18]: 同上

コメントの追加 [A19]: 同上

コメントの追加 [A20]: 同上

- 注1 附帯するガス工作物本体の点検及び検査周期に合わせて実施可能なものは、附帯するガス工作物本体の点検及び検査周期に合わせる。その他のものについては、製造、供給に支障のない範囲で周期を定める。
- 注2 実使用時において、正常に運転（又は使用）することを確認できる場合にはこれを作動検査とすることができる。
- 注3 耐用年数等を考慮し、定期的な取替更新等により機能を維持する場合は本表の点検及び検査の周期や方法によらない。
- 注4 空気圧縮機のみによる供給の場合には、予備機を保有することとしているため点検のみとする。検査をする場合は、メーカー推奨等を参考とする。
- 注5 消防法で規定される消防用設備の検査周期及びその方法は、平成16年5月31日 消防庁告示第9号 第三項「点検の期間」、平成14年6月11日 消防予172号 別添「消防用設備等の点検要領」による。なお、消防庁告示第9号は平成18年7月3日 消防庁告示第32号、消防予172号は平成26年7月1日 消防予269号により一部改正されている。また、これら告示等においては、本指針の表現に合わせ、記載内容に応じ「点検」を「検査」と読み替えて適用すること。

備考

- (1) ガス事業法第34条、第71条及び第104条で定められる定期自主検査対象設備（保安設備に係るもの）については、定期自主検査の周期及び方法に従う。
- (2) 次の(a)又は(b)の場合は上表によらず、別途対象となる保安設備毎に点検及び検査の基準を定める。
 - (a) 設備の劣化傾向を連続的に又は日常の点検等にて監視する場合
 - (b) 設備の構造、使用環境並びに過去の点検及び検査結果を勘案し、保安上支障がない場合

解表6-2 その他周期で行う外観検査

対象設備		点検及び検査周期
可燃性のガス又は液化ガスを通ずるもの	主要設備（ガス発生設備、ガスホルダー、圧送機、ガス圧縮機及び冷凍設備等。以下「主要設備」と呼ぶ。）の検査周期に合わせて実施可能なもの	主要設備の検査周期に合わせて実施する。
	上記以外のもの	天然ガス、液化天然ガス及び液化石油ガス（気化したガスを含む。）を通ずるもの 1回/3年 その他 高圧 1回/1年 中圧 1回/2年 低圧 必要のつど
上記以外のもの	主要設備の検査周期に合わせて実施可能なもの	主要設備の検査周期に合わせて実施する。
	上記以外のもの	使用環境、設置状況、使用頻度に応じて個別に設定する。

解表 6-3 点検及び検査の方法及び処置

点検及び検査の対象設備		点検及び検査項目	点検及び検査方法	判定及び処置
立ち入り防止等	さく、へい	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
	表示	外観	目視により、表示が明確であることを確認する。	(1) 明確である場合は合格とする。 (2) 明確でない場合は、書き換え、補修等状況に応じた処置をする。
誤操作防止措置	バルブの開閉表示 バルブの名称表示 流体表示 施錠、封印	外観	目視により、以下の事項下記のことを確認する。 (1) バルブの開閉状態が表示と同一であること。 (2) バルブ名称、開閉表示、流体の種類及び方向表示が明確なこと。 (3) 施錠、封印等の損傷の無いこと。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
	保安用照明	作動点灯状況	点灯状況について異常がないか確認する。	
ガスの置換装置	置換用管台 バルブの設置状況	外観	目視により、腐食、変形、その他の異常の有無を確認する。	
圧力上昇防止装置	安全弁	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、取替等状況に応じた処置をする。
		作動状況	作動圧力が規定範囲内にあることを確認する。	(1) 作動圧力が規定範囲内にある場合は合格とする。 (2) 作動圧力が規定範囲から外れている場合は、調整又は分解検査等を実施し正常な値にする。
	高圧遮断装置(冷凍)	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		作動状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。	(1) 作動圧力が規定範囲内にある場合は合格とする。 (2) 作動圧力が規定範囲から外れている場合は、調整等により正常な値にする。
破裂板等(冷凍) 溶栓(冷凍)	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。	

コメントの追加 [A21]: ④他項目との表現方法を統一するため。「下記のこと」→「以下の事項」

コメントの追加 [A22]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A23]: ④他項目との表現方法を統一するため。「その他異常」→「その他の異常」

コメントの追加 [A24]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A25]: 同上

点検及び検査の対象設備		点検及び検査項目	点検及び検査方法	判定及び処置
負圧防止措置	真空安全弁	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		作動機能	作動検査又は分解検査等により、作動圧力が規定範囲内にあることを確認する。	
逆流防止装置	逆止弁 水封器	外観	目視により、腐食、変形、その他の異常の有無を確認する。	
インターロック		作動状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。	
保安電力	非常用自家発電機	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	
		作動状況	手動により起動し、発電機が正常に作動することを確認する。	
	蓄電池	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	
		機能	蓄電池の電圧を測定し、正常に機能が維持されていることを確認する。	
保安用計装圧縮空気設備	空気溜め	外観	目視により、変形、 腐食 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
	空気圧縮機	外観	目視等により、変形、 破損損傷 、運転状況その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、予備機に切り替えるなどの措置を講じ、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		作動状況		
ガスの滞留防止	開口部	外観	目視により、変形、破損、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
	換気装置	外観	目視等により、 変形 、 破損損傷 、 運転状況 、 その他の異常 の有無を確認する。	
		作動		
電気設備防爆構造		外観	目視により、腐食、変形、 損傷 、その他の異常の有無を確認する。	
静電気除去措置	接地 ボンディング等	外観	目視により、変形、 損傷 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 100Ω以下であれば合格とする。 (2) 100Ωを超えた場合は、速やかに原因を調査し、状況に応じた処置をする。
		機能	接地抵抗測定器を用い、接地線と大地間の抵抗値を測定する。	
凍結防止措置	保温 スチームトレース ヒーター	外観	目視により、変形、 損傷 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
伸縮吸収措置	伸縮継手	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	
雷保護システム		外観	目視により、変形、 損傷 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		機能	接地抵抗測定器を用い、接地線と大地間の抵抗値を測定する。	(1) 設計値以下であれば合格とする。 (2) 設計値を超えた場合は、速やかに原因を調査し、状況に応じた処置をする。

コメントの追加 [A26]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A27]: 同上

コメントの追加 [A28]: 同上

コメントの追加 [A29]: ⑤主要な劣化モードとして新たに追加（鉄製を想定）

コメントの追加 [A30]: ⑥JGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A31]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A32]: ④他項目との表現方法を統一するため。「その他異常」→「その他の異常」

コメントの追加 [A33]: ④同上。「,」→「、」
⑥JGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A34]: ④同上。「その他異常」→「その他の異常」

コメントの追加 [A35]: ⑥JGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A36]: ⑤主要な劣化モードとして新たに追加（ボンディング線のキズ、切れているを想定）

コメントの追加 [A37]: 同上。（保温処置がキズ、切れていることを想定）

コメントの追加 [A38]: 同上。（引き下げ導線のキズ、切れていることを想定）

点検及び検査の対象設備	点検及び検査項目	点検及び検査方法	判定及び処置	
放散処理設備	ベントスタック フレアスタック	外観	目視等により、腐食、変形、アンカーボルトの緩み ゆがみ 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、アンカーボルトの増締め等状況に応じた処置をする。
		機能	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、調整その他状況に応じた処置をする。
計測装置	圧力計 温度計 流量計 液面計	外観	目視により、変形、破損 損傷 、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等その他状況に応じた処置をする。
		精度機能	模擬入力、その他の方法により、指示値が許容値内計測機能が正常であることを確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、調整その他状況に応じた処置をする。
警報装置		動作状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。	(1) 警報作動値が正常の場合は合格とする。 (2) 警報作動値が正常でない場合は、速やかに原因を調査し、調整その他状況に応じた処置をする。
ガス漏えい検知警報設備等	ガス漏えい検知警報設備	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		動作状況	サンプルガスを使用し、検知能力及び警報作動を確認する。	(1) 次の(a)(b)を満足する性能であれば合格とする。 (a) 警報作動値が、次の規定値以内 ・警報作動値が 優劣 下燃焼限界の $\frac{1}{4}$ 以内 ・毒性ガスは許容濃度（アンモニアにおいては、許容濃度の2倍の値）以下 (b) 警報作動時間は警報設定値の1.6倍の濃度において通常30秒以内（アンモニアその他これに類するガスにあっては1分） (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
	低温検知警報設備	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		動作状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。	
火災検知警報設備	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。	
	動作状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。		
火災検知警報設備	外観	目視により、変形、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。	
	動作状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。		
保安通信設備等	無線通信 ページング	動作状況	実使用により、正常に使用できるか確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因

コメントの追加 [A39]: ④他項目との表現方法を統一するため。

コメントの追加 [A40]: 同上

コメントの追加 [A41]: ⑥JGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A42]: ④他項目との表現方法を統一するため。「損傷その他」→「損傷、その他」

コメントの追加 [A44]: ⑦検査項目との整合のため記載を修正

コメントの追加 [A43]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/動作/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A45]: 同上

コメントの追加 [A47]: ⑥官庁及びJGA 指針間の用語統一

コメントの追加 [A46]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/動作/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A48]: 同上

コメントの追加 [A49]: 同上

コメントの追加 [A50]: 同上

コメントの追加 [A51]: 同上

点検及び検査の対象設備		点検及び検査項目	点検及び検査方法	判定及び処置
	構内監視装置			を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
遮断装置	外観	目視により、変形、損傷、着霜、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査して状況に応じて調整等その他の処置をする。	
	作動状況	運転に支障の無い範囲で開閉操作を行い（遠隔操作弁、緊急遮断弁については、遠隔操作による。）、円滑かつ確実に作動することを確認する。		
緊急停止装置	外観	目視により、変形、損傷、着霜、その他の異常の有無を確認する。		
	作動状況	模擬入力、その他の方法により、確実に作動することを確認する。		
防液堤	排水状況（PC地上式貯槽を除く。）	防液堤内に水が溜まっていないことを確認する。	水が溜まっている場合は排水する。	
	外観	目視により、以下の事項を確認する。 (1) 本体に亀裂、損傷、その他の異常の有無 (2) 周辺地盤に陥没、貫通穴等の異常の有無	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。	
防火設備	散水設備 水消火栓 固定式放水銃 ウォーターカーテン設備 屋外給水栓	外観	以下次の事項を確認する。 (1) 目視により、変形、損傷、腐食、その他の異常の有無 (2) 水槽については水量の保有状況 (3) 水消火栓については、消火栓箱内の所定のホース及び筒先の実装状況	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		作動状況	1以上の抜き取りで、実作動による放水（屋外給水栓を除く。）検査を実施し、確実に作動することを確認する。	
消火設備	粉末消火器	外観	目視により、以下次の事項を確認する。 (1) 所定の能力の消火器が必要数量以上設置されていること。 (2) 消火器及び収納箱の腐食、変形、損傷、その他の異常の有無。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた消火器については、原因を調査して修理等状況に応じた処置をする。修理不可能なものは廃棄し、必要数量分を補充する。
		機能	設置数及び経過年数に応じ、適切な抜き取りにより消火器の分解検査、薬剤性状及び放射能力の確認を行う。	
	粉末消火設備	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	(1) 異常のない場合は合格とする。 (2) 異常が認められた場合は、速やかに原因を調査し、修理等状況に応じた処置をする。
		作動状況	試験用ガスを用いて実施し、起動装置及び選択弁が確実に作動し、試験用ガスが放射されることを確認する。複数個設置している場合は、1以上の抜き取りによる。	
耐熱措置	散水装置 水消火栓 等	外観	目視により、変形、損傷、その他の異常の有無を確認する。	
		作動状況	実作動により放水検査を実施し、確実に作動すること。複数個設置している場合は、1以上の抜き取りによる。	

コメントの追加 [A52]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A53]: ⑤主要な劣化モードとして新たに追加（遮断装置との整合のため、）

コメントの追加 [A54]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A55]: ④他項目との表現方法を統一するため。「次」→「以下」

コメントの追加 [A56]: 同上。「その他異常」→「その他の異常」

コメントの追加 [A57]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A58]: ④他項目との表現方法を統一するため。「次」→「以下」

コメントの追加 [A59]: ③定期自主検査要領との整合のため「外観/作動/機能/精度/距離/測定」の中から適切な項目を選定

コメントの追加 [A60]: 同上

【参 考】

※※1 経年変化に対しては、次の検査等を実施し、状況に応じて必要な措置を講ずることも機能及び性能を維持するために有効である。

- (1) 水を通ずる配管に対する肉厚測定
- (2) 凍結防止措置の保温に対する含水率の計測
- (3) 非常用発電機（ケーブル含む）に対する絶縁診断
- (4) 蓄電池に対する内部抵抗計測
- (5) 防液堤に対する画像診断技術を用いたコンクリート劣化診断

付属書 1 ユーザーのための工場防爆設備ガイドを用いた
危険箇所の分類および範囲の判定の例

コメントの追加 [A1]: 付属書 1 を新設

1. 一 般	117
2. 用語の定義	117
3. 技術指針 参考資料 11 に基づく危険箇所の分類および範囲の判定の流れ	118
4. 危険箇所の分類および範囲の判定の例	119
4.1 例 1 (LNG 気化器下流フランジ部)	119
4.2 例 2 (LPG 気化器上流バルブ軸シール部)	126

付属書 1 ユーザーのための工場防爆設備ガイドを用いた 危険箇所の分類および範囲の判定の例

1. 一 般

本付属書は、ガス事業における製造設備について、独立行政法人 労働安全衛生総合研究所「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」（以下、「技術指針」という。） 参考資料 11 を用いて、危険箇所の分類および範囲の判定を行う例を示すものである。実際の設備で危険箇所を設定する際は、技術指針 参考資料 11 を十分理解したうえで、設備の設置環境・使用条件等を踏まえてリスク評価を行い、事業者が自らの責任で適切に設定すること。なお、危険箇所の分類の実施や残留リスクへの対処について、技術指針 参考資料 12 が参考として活用できる。

2. 用語の定義

本付属書で使用する用語は指針本文、技術指針で使用する用語の例による。^{*1}

【解 説】

* 1 本付属書に記載されている用語の定義のうち、主なものを次に示す。

- (1) 「放出源」とは、ガス状の爆発性雰囲気形成され得るほどの可燃性ガス、蒸気又は液体が大気中に放出（「漏えい」を含む。）する可能性がある箇所又は位置。
- (2) 「放出等級」とは、放出源から可燃性物質の放出が起こる頻度などによって、連続等級、第一等級及び第二等級の三つの基本的な等級に分類されるもの。
- (3) 「放出率」とは、放出源から単位時間あたりに放出される可燃性ガス、蒸気若しくはミストの量。

3. 技術指針 参考資料 11 に基づく危険箇所の分類および範囲の判定の流れ

技術指針 参考資料 11 は、事業者による詳細なリスク評価を容易にすることによって、法令が定める保安レベルを低下させることなく、精緻な危険箇所の設定を可能とすることを目的に、危険箇所、特に第二类危険箇所と非危険箇所との判定に関する詳細な設定方法について I E C 規格 (IEC 60079-10-1 Edition 2.0 2015-09) の漏洩、換気風量の表を利用してまとめたものである。

技術指針 参考資料 11 を用いて危険箇所の分類および範囲を判定するには、設備の設置環境・使用条件等を基に適切にパラメータを設定する必要がある。第二等級放出源周辺において、危険箇所を分類するためのリスク評価方法の流れは、図 1 の通りである。

まず、①開口部面積を評価し、これに基づき②放出特性を計算する。③換気速度を評価し、②放出特性及び③換気速度をもとに、④換気度 (高・中・低) を判定する。⑤換気有効度 (良・可・弱) を判定し、放出等級に応じて④換気度及び⑤換気有効度を、⑥危険箇所の区分への換気の影響評価のテーブルに当てはめ、危険箇所の区分を決定する。換気度「高」かつ換気有効度「良」又は「可」であれば、非危険箇所と判定する。換気度「高」かつ換気有効度「弱」、又は換気度「中」であれば第二类危険箇所と判定し、⑦第二类危険箇所の危険距離を決定する。

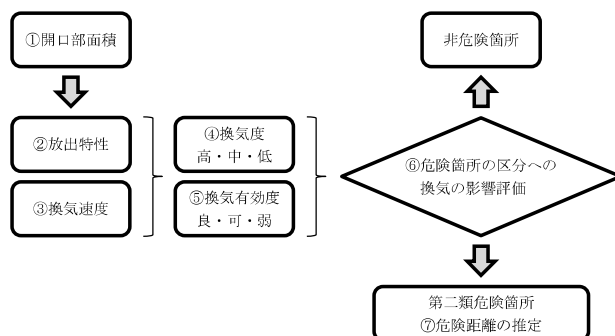


図 1 危険箇所の分類および範囲の判定のためのリスク評価フロー(第二等級放出源)

4. 危険箇所の分類および範囲の判定の例

ガス事業における製造設備について、技術指針 参考資料 11 を用いた危険箇所の分類および範囲の判定の例を以下に示す*2（計算した対象は例を示すために任意の 1 箇所を選定したものであり、影響範囲の大小を考慮して選定したものではない*3）。

【解 説】

- * 2 ④換気度、⑦危険距離の決定については、産業技術総合研究所の「危険度区域分類事例 Excel」を用いて算出した。
- * 3 第二类危険箇所のリスクアセスメントの方法に関して、技術指針 参考資料 12 には、「プラント内に無数に存在するフランジ、バルブ等の中で影響範囲が大きくなりそうな箇所、具体的には圧力の高い箇所、燃焼下限界の低い物質を取り扱う箇所、メンテナンス頻度を鑑みた上で漏洩時のピンホールが大きいと考えられる継手パッキン等を選択しリスクアセスメントを実施することで、危険箇所の範囲を取り決めることとする。」と例示されている。

4.1 例 1（LNG 気化器下流フランジ部）

LNG 気化器下流フランジ部を対象とした危険箇所の分類および範囲の判定の例を示す。

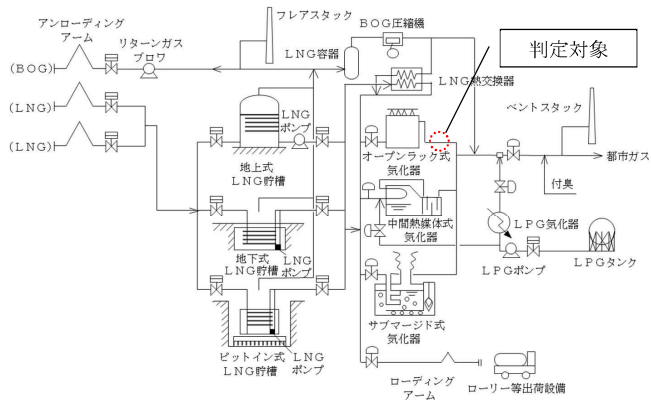


図 2 危険箇所の分類および範囲の判定対象（例 1）

本例における運転条件およびパラメータは表1のとおり。

①～⑥は図1のリスク評価フローの番号に対応する。

表1 LNG気化器下流フランジ部の設置環境、運転条件およびパラメータ

噴出する物質*4	
名称	メタン (ガス)
分子量 M [kg/kmol]	16.043
燃焼下限界 LFL [vol/vol]	0.05
比熱比 γ	1.311
気体定数 R [J/kmol/K]	8.314
圧縮因子 Z	1
運転条件	
プロセス圧力 P [Pa]	3,101,325 (3MPaG)
プロセス温度 T [K]	293.15 (20℃)
放出源	
放出源	フランジ部分、らせん型ガスケット
放出等級	第二等級
①開口部面積 S [mm ²]	0.025
放出係数 C_d	0.75
ガス放出率 W_g	0.000100
安全率 k	1
放出ガス密度 ρ_g [kg/m ³]	0.666964
②放出特性 $\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL}$ [m ³ /s]	0.002994
評価場所	
屋外	障害物の無い場所
高さ [m]	2 以下
③換気速度 [m/s]	0.5
大気圧 P_a [Pa]	101,325
雰囲気温度 T_a [K]	293.15 (20℃)
④換気度	高換気
⑤換気有効度	良
⑥危険箇所への換気の影響評価	非危険箇所

【解 説】

*4 噴出する物質は、メタン100% (理想気体) と想定した。

①開口部面積

表2のとおり、技術指針 参考資料11 表11-1の「らせん型ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ」「放出開口部が拡大しない条件」に該当すると想定した。

表2 開口部面積（例1）

項目の種類	項目	漏れの考察		
		放出開口部が拡大しない条件の典型的値 S (mm ²)	放出開口部が拡大可能な条件の典型的値（例：エロージョン） S (mm ²)	放出開口部が深刻な程度まで拡大する可能性のある典型的値（例：噴出・破裂） S (mm ²)
固定部分のシーリングエレメント	圧縮繊維ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	0.025 ≤ S ≤ 0.25	0.25 < S ≤ 2.5	(2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、1 mm以上
	らせん型ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	0.025	0.25	(2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、0.5 mm以上
	リング型ジョイント接続	0.1	0.25	0.5
	小口径接続部 ^a 50 mm以下	0.025 ≤ S ≤ 0.1	0.1 < S ≤ 0.25	1.0
低速作動のシーリングエレメント	バルブシステム パッキン	0.25	2.5	設備製造者のデータに応じて定義すること。ただし、2.5 mm ² 以下にしないこと。 ^d
	圧力放出弁 ^b	0.1 × (オリフィス断面積)	NA	NA
高速作動のシーリングエレメント	ポンプ及び コンプレッサ ^c	NA	1 ≤ S ≤ 5	設備製造者のデータ、そして/または、プロセスユニット構成に応じて定義すること。ただし、5 mm ² 以上にすること。 ^{d and e}

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

②放出特性

本例はプロセス圧力が臨界圧力（技術指針 参考資料 11 式(6)から算出）よりも高いため、「ジェット噴出」に該当すると想定し、技術指針 参考資料 11 式(1)、(2)を用いて、放出特性を算出した。

技術指針 参考資料11 式(1)

$$\text{放出率}W_g=C_dSP\sqrt{\gamma\frac{M}{ZRT}\left(\frac{2}{\gamma+1}\right)^{\frac{\gamma+1}{\gamma-1}}}\quad(\text{kg/s})$$

S : 開口部面積(m²)

P : プロセス圧力(Pa)

γ : 比熱比 (無次元)

M : 可燃性ガスの分子量 M(kg/kmol)

T : プロセス温度(K)

R : 気体定数(J/kmol/K)

C_d : 放出係数 (無次元)

Z : 圧縮因子 (無次元)

技術指針 参考資料11 式(2)

$$\text{放出特性}=\frac{W_g}{\rho_g\times k\times LFL}\quad(\text{m}^3/\text{s})$$

ρ_g : ガスの密度(kg/m³)

LFL : 爆発下限界(vol/vol)

k : 安全率(無次元)

技術指針 参考資料11 式(6)

$$\text{臨界圧力}P_c=P_a\left(\frac{\gamma+1}{2}\right)^{\frac{\gamma}{\gamma-1}}\quad(\text{Pa})$$

P_a : 大気圧(101,325 Pa)

γ : 比熱比 (無次元)

なお、メタンの臨界圧力は、186,346Pa(γ=1.311)、プロパンの臨界圧力は、175,538Pa(γ=1.136)となる。

放出係数は、技術指針 参考資料 11 3.1.2.の「丸みを帯びたオリフィスでは 0.95 から 0.99 の値を、鋭い形のオリフィスでは 0.50 から 0.75 が典型的」と、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン解説書」(2021年3月、経済産業省)の「シーリングエレメントやフランジ等、配管の継ぎ手部分にできた隙間、小さな放出口の放出係数は 0.75 の値を取るのが一般的」を参考に、0.75 とした。

圧縮因子は可燃性物質を理想気体とみなし、1とした。

安全率は可燃性物質のLFLが明確であることから、1とした。

③換気速度

表3のとおり、技術指針 参考資料 表 11-2の「空気より軽いガス、障害物無し、地上からの高さ ≤ 2 m」の条件に該当すると想定した。

なお、メタンのガス比重は0.554であることから、空気より軽いガスを想定した。

表3 換気速度 (例1)

屋外の場所の種類	障害物無し			障害物有		
	≤ 2 m	2m超, 5m以下	> 5 m	≤ 2 m	2m超, 5m以下	> 5 m
空気より軽いガス/ 蒸気の希釈を見積も るための換気速度の 示唆値	0.5 m/s	1 m/s	2 m/s	0.5 m/s	0.5m/s	1 m/s
空気ガスより重いガ ス/蒸気の希釈を見 積もるための換気速 度の示唆値	0.3 m/s	0.6m/s	1 m/s	0.15 m/s	0.3m/s	1 m/s
任意の高さで液体 プール蒸発率を評価 するための換気速度 の示唆値	>0.25 m/s			>0.1 m/s		

一般に表の値は換気有効度を可として適用してよい。
 屋内地域では、評価は通常、最低流速 0.05m/s という仮定に基づいて行われるべきであり、これは事実上いたるところに存在する。特定の状況では(例えば、空気の吸入/排出用の開口部の近く)異なる値を仮定することができる。換気装置を制御することができる場合、最小換気速度を計算することができる。

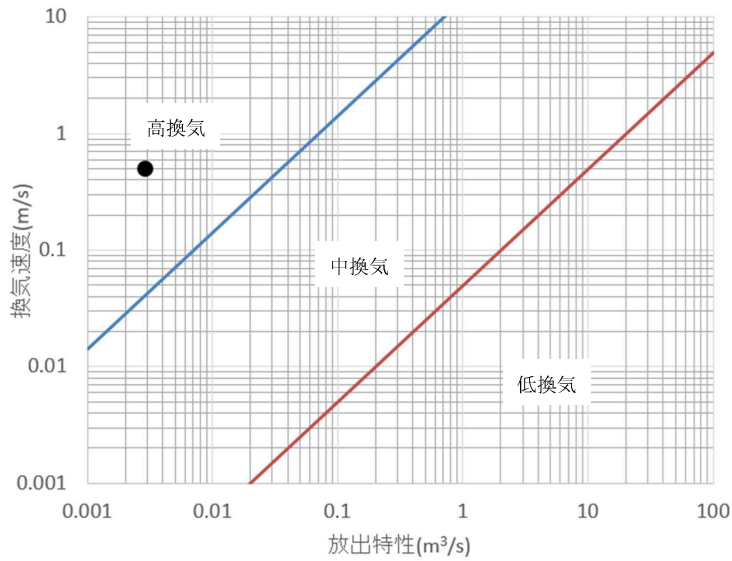
注記; JIS_C 60079-10:2008 より

実際の適用は、比重が0.8未満のガス又は蒸気は空気より軽いとみなし、比重が1.2を超える場合は空気より重いとみなす。これらの間の場合には、両方の可能性を考慮する。

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
 「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

④換気度

表1 LNGガス発生設備下流配管フランジの運転条件およびパラメータに基づき、
④換気度を算出すると、図3 換気度（例1）のとおり、高換気となる。



出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

図3 換気度（例1）

⑤換気有効度

「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」（2020年1月、経済産業省）3.1.5にて、「屋外では、通常、実質的に連続して存在する最低風速0.5 m/sをもとに換気の評価を行う。この場合、換気の有効度を『良』とみなしてよい。」と記載されている。本例は屋外設置かつ、障害物の無い場所を想定しているため、換気有効度は良とした。

⑥危険箇所の区分への換気の影響評価

技術指針 表2-B.1を用いて評価すると、表4のとおり、非危険場所と判定される。

表4 危険箇所の区分への換気の影響（例1）

放出源の等級	換気度						
	高換気			中換気			低換気
	換気有効度 “良”	換気有効度 “可”	換気有効度 “不可”	換気有効度 “良”	換気有効度 “可”	換気有効度 “不可”	換気有効度 “良” “可” 又は“不可”
連続等級	(ゾーン0 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン0 NE) ^{a)} ゾーン2	(ゾーン0 NE) ^{a)} ゾーン1	ゾーン0	ゾーン0 +	ゾーン0 +	ゾーン0
第一等級	(ゾーン1 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン1 NE) ^{a)} ゾーン2	(ゾーン1 NE) ^{a)} ゾーン2	ゾーン1	ゾーン1 +	ゾーン1 +	ゾーン1 又は ゾーン0 ^{c)}
第二等級 b)	(ゾーン2 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン2 NE) ^{a)} 非危険	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン1 どちらかとい えば ゾーン0 ^{c)}

注記・例えば、+ゾーン2は、ゾーン2に囲まれたことを意味する。

・表中のゾーン0、1、2は、特別危険箇所、第一類危険箇所、第二類危険箇所と読み替える。
(IEC規格から引用しているため、表記の都合によってゾーンと表現している。)

注a) ゾーン0NE、ゾーン1NE又はゾーン2NEは、通常条件下で無視できる範囲の理論的危険度区域を示す。

b) 第二等級の放出によるゾーン2の区域は、第一等級又は連続等級の放出による区域を超えることもあり得る。この場合、長い距離を考慮する。

c) 換気が非常に弱く、かつ、ガス状の爆発性雰囲気を実質的に連続して存在する放出の場合、ゾーン0となる（すなわち“無換気”に近づく）。

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

4.2 例2 (LPG気化器上流バルブ軸シール部)

LPG気化器上流バルブ軸シール部を対象とした危険箇所分類および範囲の判定の例を示す。

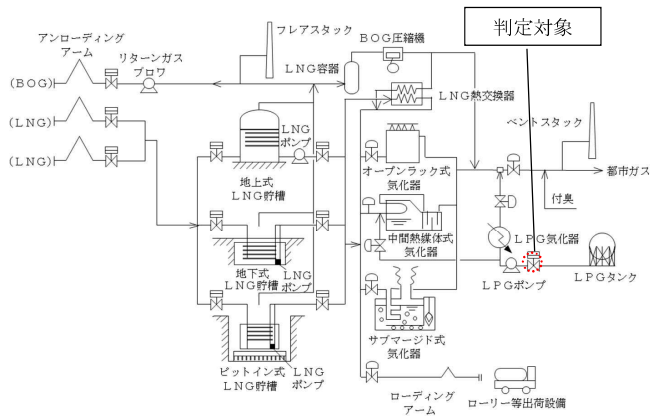


図4 危険箇所の分類および範囲の判定対象 (例2)

本例における運転条件およびパラメータは表5のとおり。

①～⑦は図1のリスク評価フローの番号に対応する。

表5 LPG気化器上流バルブ軸シール部の設置環境、運転条件およびパラメータ

噴出する物質*5	
名称	プロパン（液）
分子量 M[kg/kmol]	44.097
燃焼下限界 LFL [vol/vol]	0.024
気体定数 R[J/kmol/K]	8,314
液体密度[kg/m ³]	580
運転条件	
プロセス圧力 P[Pa]	3,101,325（3MPaG）
放出源	
放出源	バルブステムパッキン
放出等級	第二等級
①開口部面積 S[mm ²]	0.25
放出係数 C _d	0.75
液体の放出率 W _l [kg/s]	0.011061
液体の気化率 E _c [%]	100
安全率 k	1
ガス放出率 W _g	0.011061
放出ガス密度 ρ _g [kg/m ³]	1.833267
②放出特性 $\frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL}$ [m ³ /s]	0.251393
評価場所	
屋外	障害物の無い場所
高さ[m]	2超、5以下
③換気速度 [m/s]	0.6
大気圧 P _a [Pa]	101,325
雰囲気温度 T _a [K]	293.15（20℃）
④換気度	中換気
⑤換気有効度	良
⑥危険箇所の区分への換気の影響評価	第二类危険箇所
⑦危険距離の決定[m]	4.49

【解 説】

*5 噴出する物質は、プロパン100%（理想気体）と想定した。

①開口部面積

表6のとおり、技術指針 参考資料11 表11-1のうち、「バルブシステムパッキン」「放出開口部が拡大しない条件」に該当すると想定した。

表6 開口部面積（例2）

項目の種類	項目	漏れの考察		
		放出開口部が拡大しない条件の典型的値 S (mm ²)	放出開口部が拡大可能な条件の典型的値（例：エロージョン） S (mm ²)	放出開口部が深刻な程度まで拡大する可能性のある典型的値（例：噴出・破裂） S (mm ²)
固定部分のシーリングエレメント	圧縮繊維ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	0.025 ≤ S ≤ 0.25	0.25 < S ≤ 2.5	(2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、1 mm以上
	らせん型ガスケット、又は類似のものを備えたフランジ	0.025	0.25	(2つのボルト間のセクター) × (ガスケットの厚さ) 通常、0.5 mm以上
	リング型ジョイント接続	0.1	0.25	0.5
	小口径接続部 ^a 50 mm以下	0.025 ≤ S ≤ 0.1	0.1 < S ≤ 0.25	1.0
低速作動のシーリングエレメント	バルブシステムパッキン	0.25	2.5	設備製造者のデータに応じて定義すること。ただし、2.5 mm ² 以下にしないこと。 ^d
	圧力放出弁 ^b	0.1 × (オリフィス断面積)	NA	NA
高速作動のシーリングエレメント	ポンプ及びコンプレッサ ^c	NA	1 ≤ S ≤ 5	設備製造者のデータ、そして/または、プロセスユニット構成に応じて定義すること。ただし、5 mm ² 以上にするこ こと。 ^{d and e}

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

②放出特性

噴出した液体が蒸発プールを形成せず即時気化する（気化率 E_c : 100%）と想定し、
技術指針 参考資料 11 式(2)、(3)、(4)を用いて、放出特性を算出した。*6

技術指針 参考資料11 式(2)

$$\text{放出特性} = \frac{W_g}{\rho_g \times k \times LFL} \quad (\text{m}^3/\text{s})$$

ρ_g : ガスの密度 (kg/m^3)
LFL : 爆発下限界 (vol/vol)
k : 安全率 (無次元)

技術指針 参考資料11 式(3)

$$\text{液体状態の放出率 } W_l = C_d S \sqrt{2 \rho \Delta P} \quad (\text{kg}/\text{s})$$

C_d : 放出係数 (無次元)
S : 開口部面積 (m^2)
 ρ : 液体密度 (kg/m^3)
 ΔP : 差圧 (Pa)

技術指針 参考資料11 式(4)

$$\text{ガスの放出率 } W_g = \frac{E_c W_l}{100} \quad (\text{kg}/\text{s})$$

E_c : 単位時間で気化した液体の割合 (%)
 W_l : ガスの放出率 (kg/s)

放出係数は、技術指針 参考資料 11 3.1.2. 「丸みを帯びたオリフィスでは 0.95 から 0.99 の値を、鋭い形のオリフィスでは 0.50 から 0.75 が典型的」と、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン解説書」（2021 年 3 月、経済産業省）の「シーリングエレメントやフランジ等、配管の継ぎ手部分にできた隙間、小さな放出口の放出係数は 0.75 の値を取るのが一般的」を参考に、0.75 とした。

圧縮因子は可燃性物質を理想気体とみなし、1 とした。

安全率は可燃性物質の LFL が明確であることから、1 とした。

【解説】

*6 技術指針 参考資料 12 事例 2 では、フラッシュ計算結果に基づき気化率を設定する事例が示されている。

③換気速度

表7のとおり、技術指針 参考資料 11 表 11-2のうち、「空気ガスより重いガス、障害物無し、地上からの高さ2m超、5m以下」の条件に該当すると想定した。

なお、プロパンのガス比重は1.5323であることから空気ガスより重いガスを想定した。

表7 換気速度 (例2)

屋外の場所の種類	障害物無し			障害物有		
	≦2m	2m超, 5m以下	>5m	≦2m	2m超, 5m以下	>5m
地上からの高さ						
空気より軽いガス/ 蒸気の希釈を見積も るための換気速度の 示唆値	0.5 m/s	1 m/s	2 m/s	0.5 m/s	0.5m/s	1 m/s
空気ガスより重いガ ス/蒸気の希釈を見 積もるための換気速 度の示唆値	0.3 m/s	0.6m/s	1 m/s	0.15 m/s	0.3m/s	1 m/s
任意の高さで液体 プール蒸発率を評価 するための換気速度 の示唆値	>0.25m/s			>0.1m/s		
<p>一般に表の値は換気有効度を可として適用してよい。 屋内地域では、評価は通常、最低流速 0.05m/s という仮定に基づいて行われるべきであり、これは事実上いたるところに存在する。特定の状況では(例えば、空気の吸入/排出用の開口部の近く)異なる値を仮定することができる。換気装置を制御することができる場合、最小換気速度を計算することができる。</p>						

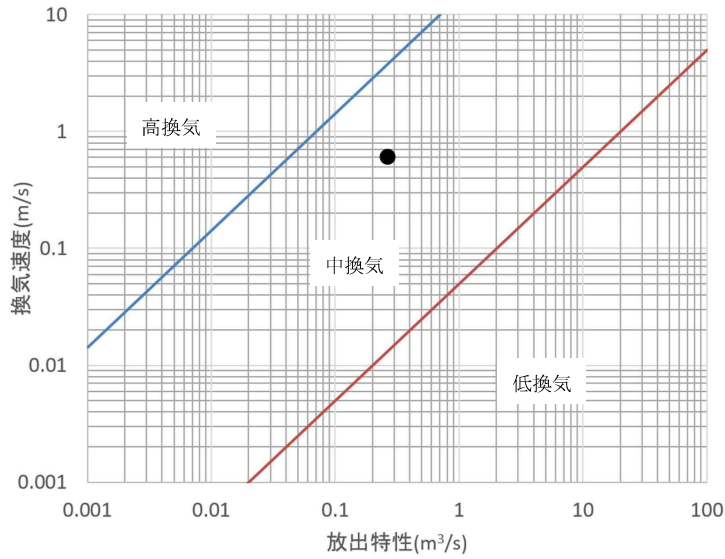
注記 ; JIS_C 60079-10:2008 より

実際の適用は、比重が0.8未満のガス又は蒸気は空気より軽いとみなし、比重が1.2を超える場合は空気より重いとみなす。これらの間の場合には、両方の可能性を考慮する。

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

④換気度

表5 LPG気化器上流バルブ軸シール部の設置環境、運転条件およびパラメータに基づき、④換気度を算出すると、図5 換気度（例2）の通り、中換気となる。



出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

図5 換気度（例2）

⑤換気有効度

「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」（2020年1月、経済産業省）3.1.5にて、「屋外では、通常、実質的に連続して存在する最低風速0.5 m/sをもとに換気の評価を行う。この場合、換気の有効度を『良』とみなしてよい。」と記載されている。本例は屋外設置かつ、障害物の無い場所を想定しているため、換気有効度は良とした。

⑥危険箇所の区分への換気の影響評価

技術指針 表2-B.1を用いて評価すると、表8の通り、第二类危険箇所と判定される。

表8 危険箇所の区分への換気の影響（例2）

放出源の等級	換気度						
	高換気			中換気			低換気
	換気有効度 “良”	換気有効度 “可”	換気有効度 “不可”	換気有効度 “良”	換気有効度 “可”	換気有効度 “不可”	換気有効度 “良” “可” 又は“不可”
連続等級	(ゾーン0 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン0 NE) ^{a)} ゾーン2	(ゾーン0 NE) ^{a)} ゾーン1	ゾーン0	ゾーン0 + ゾーン2	ゾーン0 + ゾーン1	ゾーン0
第一等級	(ゾーン1 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン1 NE) ^{a)} ゾーン2	(ゾーン1 NE) ^{a)} ゾーン2	ゾーン1	ゾーン1 + ゾーン2	ゾーン1 + ゾーン2	ゾーン1 又は ゾーン0 ^{c)}
第二等級 ^{b)}	(ゾーン2 NE) ^{a)} 非危険	(ゾーン2 NE) ^{a)} 非危険	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン2	ゾーン1 どちらかとい えば ゾーン0 ^{c)}

注記・例えば、+ゾーン2は、ゾーン2に囲まれたことを意味する。

・表中のゾーン0、1、2は、特別危険箇所、第一類危険箇所、第二类危険箇所と読み替える。

(IEC規格から引用しているため、表記の都合によってゾーンと表現している。)

注a) ゾーン0NE、ゾーン1NE又はゾーン2NEは、通常条件下で無視できる範囲の理論的危険度区域を示す。

b) 第二等級の放出によるゾーン2の区域は、第一等級又は連続等級の放出による区域を超えることもあり得る。この場合、長い距離を考慮する。

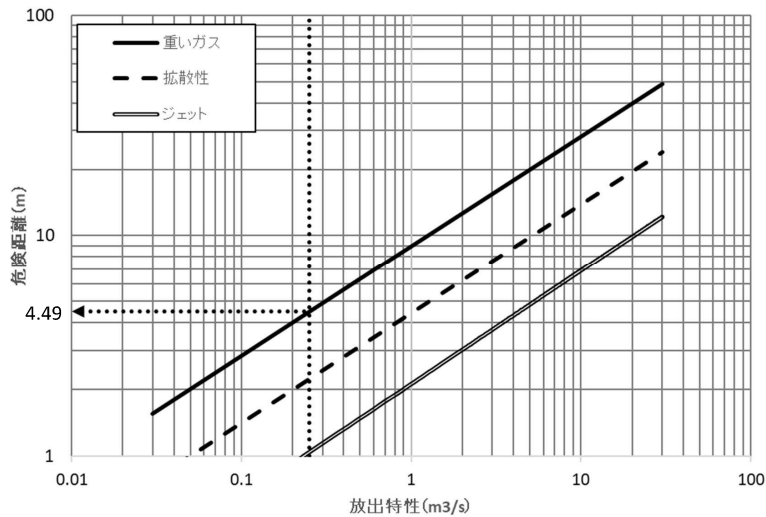
c) 換気が非常に弱く、かつ、ガス状の爆発性雰囲気を実質的に連続して存在する放出の場合、ゾーン0となる(すなわち“無換気”に近づく)。

出典 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所

「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

⑦危険距離の決定

技術指針 参考資料11 図11-4を用いて危険距離の評価を行うと、本例では重いガスを想定しているため、図6の通り、4.49mとなる。^{*7*8}



参考 (独立行政法人) 労働安全衛生総合研究所
「ユーザーのための工場防爆設備ガイド」

図6 危険距離の評価(例2)

【解説】

*7 技術指針 参考資料11 図11-4におけるガスの噴出形態については、技術指針 参考資料11 3.1.7にて、以下の通り示されている。

ジェット放出：妨げのない高速ジェット放出
 拡散性：低速の拡散性ジェット放出、又はジェット放出であって形状又は近傍の物体に表面衝突することにより運動量を失うもの
 重いガス：重いガス又は蒸気であって水平な面（地面等）に沿って広がるもの

また、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン解説書」(2021年3月、経済産業省)では、「プロセス圧力が臨界圧力以上の場合はジェット放出、そうでない場合は拡散性」と定義されている。

*8 危険箇所範囲について、「プラント内における危険区域の精緻な設定方法に関するガイドライン」(2020年1月、経済産業省)の「2.1.1.危険区域に関する用語」には、「ガスと空気との混合ガスが空気によって希釈され爆発下限界を下回る値になる箇所までの、放出源からあらゆる方向への距離」と示されている。

