

第 4 章 參考資料

第 4 章 参考資料

第 1 共通

1 建築関係資料

(1) 耐火構造

耐火構造（建築基準法第 2 条第 7 号）とは、壁、柱その他の建築物の部分の構造のうち、耐火性能（通常の火災が終了するまでの間当該火災による建築物の倒壊及び延焼を防止するために当該建築物の部分に必要とされる性能をいう。）に関して政令で定める技術的基準（建築基準法施行令第 107 条）に適合する鉄筋コンクリート造、れんが造その他の構造で、建設大臣が定めた構造方法（平成 12 年建設省告示第 1399 号）を用いるもの又は建設大臣の認定を受けたものをいう。

ア 耐火性能（建築基準法施行令第 107 条）に関する技術的基準

(ア) 次の表に掲げる建築物の部分にあつては、当該部分に通常の火災による火熱がそれぞれ次の表に掲げる時間加えられた場合に、構造耐力上支障のある変形、熔融、破壊その他の損傷を生じないものであること。

表 4 - 1 - 1 - 1

建築物の階 建築物の部分		最上階及び最上階から数えた階数が 2 以上で 4 位内の階	最上階から数えた階数が 5 以上で 14 位内の階	最上階から数えた階数が 15 以上の階
壁	間仕切壁(耐力壁に限る。)	1 時間	2 時間	2 時間
	外壁 (耐力壁に限る。)	1 時間	2 時間	2 時間
柱		1 時間	2 時間	3 時間
床		1 時間	2 時間	2 時間
はり		1 時間	2 時間	3 時間
屋根		3 0 分間		
階段		3 0 分間		
<p>1 この表において、建築基準法施行令第 2 条第 1 項第 8 号の規定により階数に算入されない屋上部分がある建築物の部分最上階は、当該屋上部分の真下階とする。</p> <p>2 前号の屋上部分については、この表中最上階の部分の時間と同一の時間によるものとする。</p> <p>3 この表における階数の算定については、建築基準法第 2 条第 1 項第 8 号の規定にかかわらず、地階の部分の階数は、すべて算入するものとする。</p>				

- (イ) 壁及び床にあつては、これらに通常の火災による火熱が1時間（非耐力壁である外壁の延焼のおそれのある部分以外の部分にあつては、30分間）加えられた場合に、当該加熱面以外の面（屋内に面するものに限る。）の温度が当該面に接する可燃物が燃焼するおそれのある温度として建設大臣が定める温度（以下「可燃物燃焼温度」という。）以上に上昇しないものであること。
- (ウ) 外壁及び屋根にあつては、これらに屋内において発生する通常の火災による火熱が1時間（非耐力壁である外壁の延焼のおそれのある部分以外の部分及び屋根にあつては30分間）加えられた場合に、屋外に火炎を出す原因となるとき裂その他の損傷を生じないものであること。
- イ 耐火構造の構造方法（平成12年建設省告示第1399号）は、次のとおりである。
- (ア) 壁の構造方法は、次に定めるものとする。この場合において、かぶり厚さ又は厚さは、それぞれモルタル、プラスターその他これらに類する仕上材料の厚さを含むものとする。
- a ア(ア)及びア(イ)に掲げる技術的基準（ア(ア)にあつては、通常の火災による火熱が2時間加えられた場合のものに限る。）に適合する耐力壁である間仕切壁の構造方法にあつては、次の(a)から(h)までのいずれかに該当する構造とすることとする。
- (a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造（鉄骨に対するコンクリートのかぶり厚さが3cm未満のものを除く。）で厚さが10cm以上のもの。
- (b) 軸組を鉄骨造とし、その両面を塗厚さが4cm以上の鉄網モルタルで覆ったもの（塗下地が不燃材料で造られていないものを除く。）。
- (c) 軸組を鉄骨造とし、その両面を厚さが5cm以上のコンクリートブロック、れんが又は石で覆ったもの。
- (d) 鉄材によって補強されたコンクリートブロック造、れんが造又は石造で、肉厚及び仕上材料の厚さの合計が8cm以上であり、かつ、鉄材に対するコンクリートブロック、れんが又は石のか

ぶり厚さが 5 cm 以上のもの。

(e) 軸組を鉄骨造とし、その両面を塗厚さが 3.5 cm 以上の鉄網パーライトモルタルで覆ったもの（塗下地が不燃材料で造られていないものを除く。）。

(f) 木片セメント板の両面に厚さ 1 cm 以上のモルタルを塗ったものでその厚さの合計が 8 cm 以上のもの。

(g) 高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート製パネルで厚さが 7.5 cm 以上のもの。

(h) 中空鉄筋コンクリート製パネルで中空部分にパーライト又は気泡コンクリートを充填したもので、厚さが 12 cm 以上であり、かつ、肉厚が 5 cm 以上のもの。

b ア(ア)及びア(イ)に掲げる技術的基準（ア(ア)にあっては、通常の火災による加熱が 1 時間加えられた場合のものに限る。）に適合する耐力壁である間仕切壁の構造方法にあっては、a に定める構造とするか、又は次の(a)から(e)までのいずれかに該当する構造とすることとする。

(a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造で厚さが 7 cm 以上のもの

(b) 軸組を鉄骨造とし、その両面を塗厚さが 3 cm 以上の鉄網モルタルで覆ったもの（塗下地が不燃材料で造られていないものを除く。）。

(c) 軸組を鉄骨造とし、その両面を厚さが 4 cm 以上のコンクリートブロック、れんが又は石で覆ったもの。

(d) 鉄材によって補強されたコンクリートブロック造、れんが造又は石造で、肉厚が 5 cm 以上であり、かつ、鉄材に対するコンクリートブロック、れんが又は石のかぶり厚さが 4 cm 以上のもの。

(e) コンクリートブロック造、無筋コンクリート造、れんが造又は石造で肉厚及び仕上材料の厚さの合計が 7 cm 以上のもの。

c ア(イ)に掲げる技術的基準に適合する非耐力壁である間仕切壁の構造方法にあっては、bに定める構造とすることとする。

- d アに掲げる技術的基準（ア(ア)にあっては、通常の火災による火熱が2時間加えられた場合のものに限る。）に適合する耐力壁である外壁の構造方法にあっては、(a)に定める構造とすることとする。
- e アに掲げる技術的基準（ア(ア)にあっては、通常の火災による火熱が1時間加えられた場合のものに限る。）に適合する耐力壁である外壁の構造方法にあっては、次に定めるものとする。
- (a) dに定める構造とすること。
- (b) bに定める構造とすること。
- f ア(イ)及びア(ウ)に掲げる技術的基準に適合する非耐力壁である外壁の延焼のおそれのある部分の構造方法にあっては、eに定める構造とするか、又は次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすることとする。
- (a) 不燃性岩綿保温板、鉱滓綿保温板又は木片セメント板の両面に石綿スレート又は石綿パーライト板を張ったもので、その厚さの4cm以上のもの。
- (b) 気泡コンクリート、石綿パーライト板又はケイ藻土若しくは石綿を主材料とした断熱材の両面に石綿スレート、石綿パーライト板又は石綿ケイ酸カルシウム板を張ったもので、その厚さの合計が3.5cm以上のもの。
- (c) 軸組を鉄骨造とし、その両面に厚さが1.2cm以上の石綿パーライト板を張ったもの。
- g アb及びアcに掲げる技術的基準に適合する非耐力壁である外壁の延焼のおそれのある部分以外の部分の構造方法にあっては、fに定める構造とすることとする。
- (イ) 柱の構造方法は、次に定めるものとする。この場合において、かぶり厚さ又は厚さは、それぞれモルタル、プラスターその他これらに類する仕上材料の厚さを含むものとする。
- a ア(ア)に掲げる技術的基準（通常の火災による火熱が3時間加えられた場合のものに限る。）に適合する柱の構造方法は、小径を40cm以上とし、かつ、次の(a)又は(b)のいずれかに該当する構造

とすることとする。

(a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又はコンクリート造（鉄骨に対するコンクリートのかぶり厚さが6 cm未満のものを除く。）

(b) 鉄骨を塗厚さが8 cm（軽量骨材を用いたものについては7 cm）以上の鉄網モルタル、厚さが9 cm（軽量骨材を用いたものについては8 cm）以上のコンクリートブロック又は厚さが9 cm以上のれんが若しくは石で覆ったもの。

b ア(ア)に掲げる技術的基準（通常の火災による火熱が2時間加えられた場合のものに限る。）に適合する柱の構造方法は、次に定めるものとする。

(a) aに定める構造とすること。

(b) 小径を25cm以上とし、かつ、次の①から③までのいずれかに該当する構造とすること。

① 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造（鉄骨に対するコンクリートのかぶり厚さが5 cm未満のものを除く。）

② 鉄骨を塗厚さが6 cm（軽量骨材を用いたものについては5 cm）以上の鉄網モルタル、厚さが7 cm（軽量骨材を用いたものについては6 cm）以上のコンクリートブロック又は厚さが7 cm以上のれんが若しくは石で覆ったもの。

③ 鉄骨を塗厚さが4 cm以上の鉄網パーライトモルタルで覆ったもの。

c ア(ア)に掲げる技術的基準（通常の火災による火熱が1時間加えられた場合のものに限る。）に適合する柱の構造方法は、次に定めるものとする。

(a) bに定める構造とすること。

(b) 次の①から③までのいずれかに該当する構造とすること。

① 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造

② 鉄骨を塗厚さが4 cm（軽量骨材を用いたものについては3

cm)以上の鉄網モルタル、厚さが5cm(軽量骨材を用いたものについては4cm)以上のコンクリートブロック又は厚さが5cm以上のれんが若しくは石で覆ったもの。

③ 鉄材によって補強されたコンクリート造、れんが造又は石造で鉄材に対するコンクリートブロック、れんが又はかぶり厚さが5cm以上のもの。

(ウ) 床の構造方法は、次の定めるものとする。この場合において、かぶり厚さ又は厚さは、それぞれモルタル、プラスターその他これらに類する仕上材料の厚さを含むものとする。

a ア(ア)及びア(イ)に掲げる技術的基準(ア(ア)にあつては、通常の火災による火熱が2時間加えられた場合のものに限る。)に適合する床の構造方法は、次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすることとする。

(a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造で厚さが10cm以上のもの。

(b) 鉄材によって補強されたコンクリートブロック造、れんが造又は石造で、肉厚及び仕上材料の厚さの合計が8cm以上であり、かつ、鉄材に対するコンクリートブロック、れんが又は石のかぶり厚さが5cm以上のもの。

(c) 鉄材の両面を塗厚さが5cm以上の鉄網モルタル又はコンクリートで覆ったもの(塗下地が不燃材料で造られていないものを除く。)

b ア(ア)及びア(イ)に掲げる技術的基準(ア(ア)にあつては、通常の火災による火熱が1時間加えられた場合のものに限る。)に適合する構造方法は、次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすること。

(a) 鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造で厚さが7cm以上のもの。

(b) 鉄材によって補強されたコンクリートブロック造、れんが造又は石造で、肉厚が5cm以上であり、かつ、鉄材に対するコンクリートブロック、れんが又は石のかぶり厚さが4cm以上のもの。

の。

(c) 鉄材の両面を塗厚さが 4 cm 以上の鉄網モルタル又はコンクリートで覆ったもの（塗下地が不燃材料で造られていないものを除く。）。

(エ) はりの構造方法は、次に定めるものとする。この場合において、かぶり厚さ又は厚さは、それぞれモルタル、プラスターその他これらに類する仕上材料の厚さを含むものとする。

a ア(ア)に掲げる技術的基準（通常の火災による火熱が 3 時間加えられた場合のものに限る。）に適合するはりの構造方法は、次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすることとする。

(a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造（鉄骨に対するコンクリートのかぶり厚さが 6 cm 未満のものを除く。）。

(b) 鉄骨を塗厚さが 8 cm（軽量骨材を用いたものについては 7 cm）以上の鉄網モルタル、厚さが 9 cm 以上（軽量骨材を用いたものについては 8 cm）以上のコンクリートブロック又は厚さが 9 cm 以上のれんが若しくは石で覆ったもの。

(c) 鉄骨を塗厚さが 5 cm 以上の鉄網パーライトモルタルで覆ったもの。

b ア(ア)に掲げる技術的基準（通常の火災による火熱が 2 時間加えられた場合のものに限る。）に適合するはりの構造方法は、次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすることとする。

(a) 鉄筋コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造（鉄骨に対するコンクリートのかぶり厚さが 5 cm 未満のものを除く。）。

(b) 鉄骨を塗厚さが 6 cm（軽量骨材を用いたものについては 5 cm）以上の鉄網モルタル、厚さが 7 cm（軽量骨材を用いたものについては 6 cm）以上のコンクリートブロック又は厚さが 7 cm 以上のれんが若しくは石で覆ったもの。

(c) 鉄骨を塗厚さが 4 cm 以上の鉄網パーライトモルタルで覆ったもの。

- c ア(ア)に掲げる技術的基準(通常の火災による火熱が1時間加えられた場合のものに限る。)に適合する構造方法は、次の(a)から(c)までのいずれかに該当する構造とすることとする。
- (a) bに定める構造
 - (b) 鉄骨コンクリート造、鉄骨鉄筋コンクリート造又は鉄骨コンクリート造
 - (c) 鉄骨を塗厚さが4 cm以上(軽量骨材を用いたものについては3 cm)以上の鉄網モルタル、厚さが5 cm(軽量骨材を用いたものについては4 cm)以上のコンクリートブロック又はあつさが5 cm以上のれんが若しくは石で覆ったもの。
 - (d) 床面からはりの下端までの高さが4 m以上の鉄骨造の小屋組で、その直下に天井がないもの又は直下に不燃材料又は準不燃材料で造られた天井があるもの。
- (オ) ア(ア)及びア(ウ)に掲げる技術的基準に適合する屋根の構造方法は、次のいずれかに該当する構造とすることとする。
- a 鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造
 - b 鉄材によって補強されたコンクリートブロック造、れんが造又は石造
 - c 鉄網コンクリート若しくは鉄網モルタルでふいたもの又は鉄網コンクリート、鉄網モルタル、鉄材で補強されたガラスブロック若しくは網入ガラスで造られたもの。
 - d 鉄筋コンクリート製パネルで厚さ4 cm以上のもの
 - e 高温高圧蒸気養生された軽量気泡コンクリート製パネル
- (カ) (1)アに掲げる技術的基準に適合する階段の構造方法は、次のいずれかに該当する構造とすることとする。
- a 鉄筋コンクリート造又は鉄骨鉄筋コンクリート造
 - b 無筋コンクリート造、れんが造、石造又はコンクリートブロック造
 - c 鉄材によって補強されたれんが造、石造又はコンクリートブロック造
 - d 鉄造

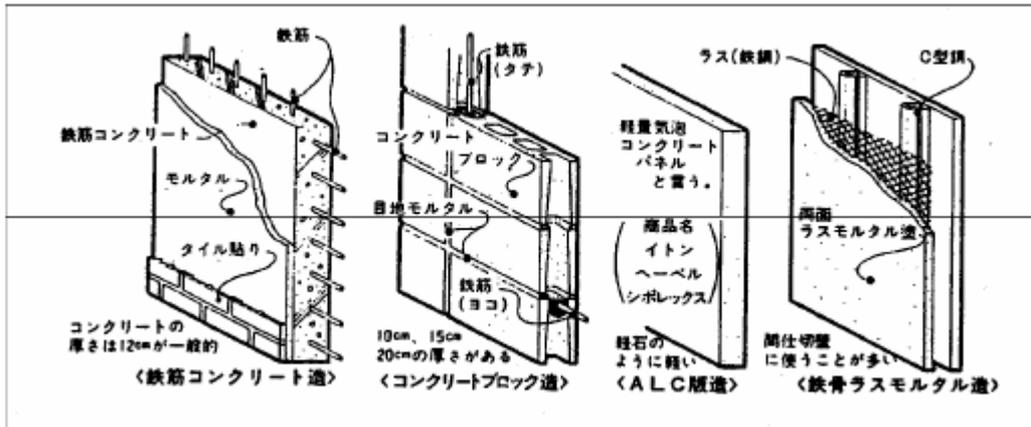


図 4 - 1 - 1 - 1 耐火構造

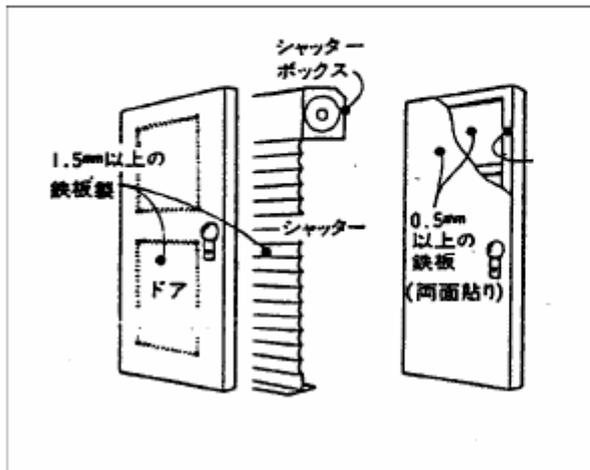


図 4 - 1 - 1 - 2 特定防火設備

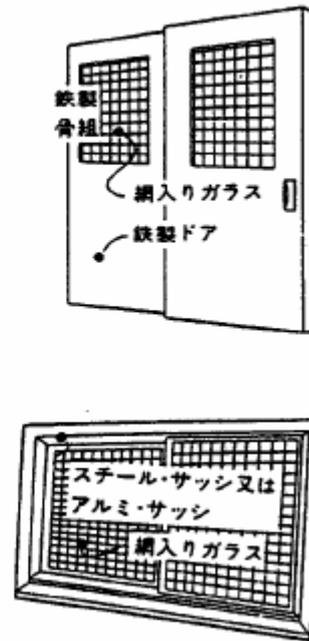


図 4 - 1 - 1 - 3 防火設備

(2) 床面積の算定

消防用設備等の設置にあたっての床面積の算定は、次によること。

ア 建築物の各階又はその一部で壁、扉、シャッター、手すり、柱等の区画の中心線で囲まれた部分の水平投影面積によって算定すること。

ただし、ピロティ、ポーチ、開放廊下等については、次に定める

ところによるものとする。

(注) 運用にあたっての細部事項は、昭和61年消指導第213号による。

(ア) ピロティ

十分に外気に開放され、かつ、屋内的用途に供しない部分は、床面積に算入しないこと。

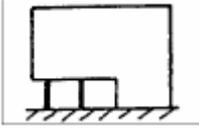
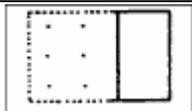
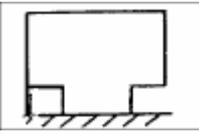
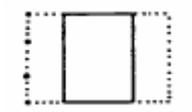
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		十分に外気に開放され、かつ、屋内的用途に供しない部分	左記以外の部分で、例えば自動車車庫、自転車置場等に供する部分など
			

図 4 - 1 - 1 - 4 ピロティ

(イ) ポーチ

原則として床面積に算入しないこと。ただし、屋内的用途に供する部分については、床面積に算入する。

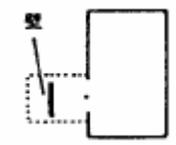
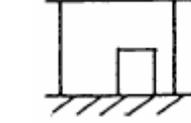
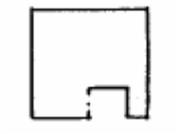
	立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
庇型			右記を除き、原則として床面積に算入しない	屋内的用途に供する部分
寄り付き型				

図 4 - 1 - 1 - 5 ポーチ

(ウ) 公共用歩廊、傘型又は壁を有し内門型の建築物は、(ア)のピロティに準ずること。

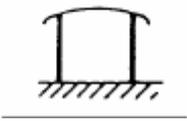
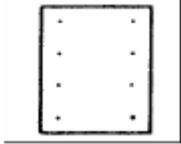
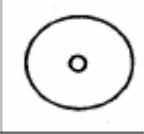
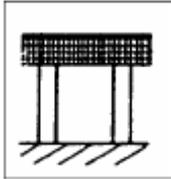
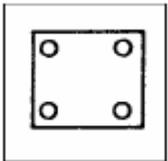
	立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
公共用歩廊			十分に外気に開放され、かつ、屋内的用途に供しない部分	左記以外の部分
傘型				
壁を有し内門型				

図 4-1-1-6 内門型の建築物

(エ) 開放廊下 外気に有効に開放されている部分の高さが、1.1m以上であり、かつ、天井の高さの2分の1以上である廊下については、幅2mまでの部分を床面積に算入しないこと。

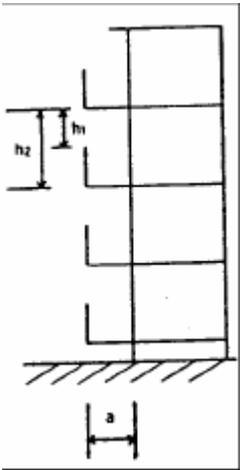
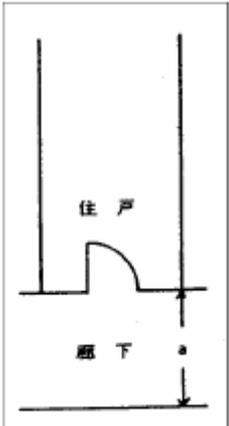
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		h_1 : 当該廊下の外気に有効に開放されている部分の高さ h_2 : 当該廊下の天井の高さ a : 当該廊下の幅 $h_1 \geq 1.1\text{m}$ 、かつ、 $h_1 \geq 1/2 h_2$ で、 a のうち 2 m までの部分	左記以外の部分

図 4 - 1 - 1 - 7 開放廊下

(オ) バルコニー・ベランダ

(エ)の開放廊下に準ずること。

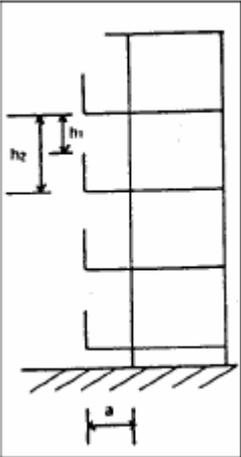
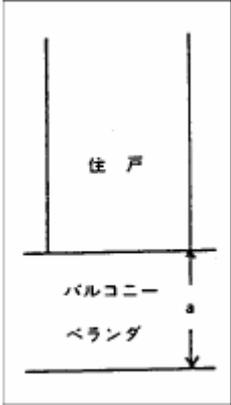
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		<p>h_1 : 当該バルコニー・ベランダの外気に有効に開放されている部分の高さ</p> <p>h_2 : 当該バルコニー・ベランダの天井の高さ</p> <p>a : 当該バルコニー・ベランダの幅</p> <p>$h_1 \geq 1.1\text{m}$、かつ、 $h_1 \geq 1/2 h_2$で、aのうち2mまでの部分</p>	<p>左記以外の部分</p>

図 4 - 1 - 1 - 8 バルコニー・ベランダ

(カ) 屋外階段

次の各号に該当する外気に有効に開放されている部分を有する階段については、床面積に算入しないこと。

- a 長さが、当該階段の周長の2分の1以上であること。
- b 高さが、1.1m以上、かつ、天井の高さの2分の1以上であること。

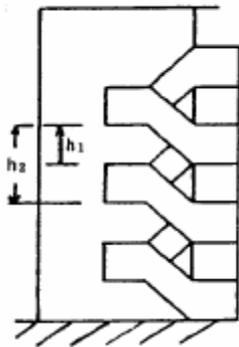
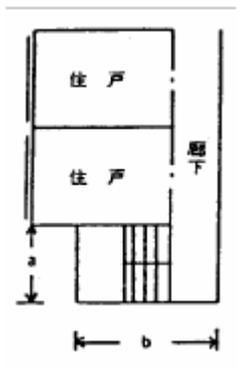
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		<p>外気に有効に開放されている部分の長さ $\geq 1/2 \{ 2(a + b) \}$ で、$h_2 \geq 1.1\text{m}$ かつ、$h_1 \geq 1/2 h_2$</p> <p>h_1 : 当該階段の外気に有効に開放されている部分高さ</p> <p>h_2 : 当該階段の天井の高さ</p>	左記以外の部分

図 4 - 1 - 1 - 9 屋外階段

(キ) エレベーターシャフト

原則として、各階において算入すること。ただし、着床できない階であることが明らかである階については算入しない。

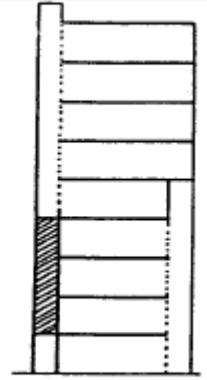
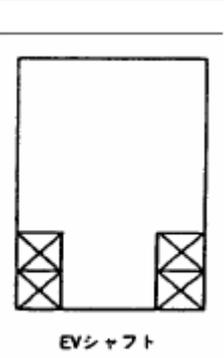
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		<p>乗降口がない部分</p> <p>高層階専用エレベータで、乗降口のない低層階部分の場合など</p>	左記以外の部分

図 4 - 1 - 1 - 10 エレベーターシャフト

(ク) パイプシャフト等

各階において床面積に算入すること。

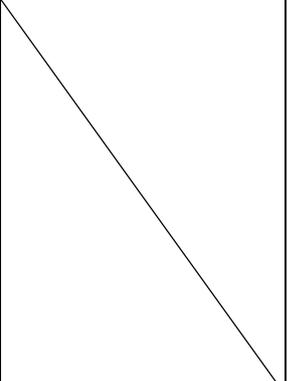
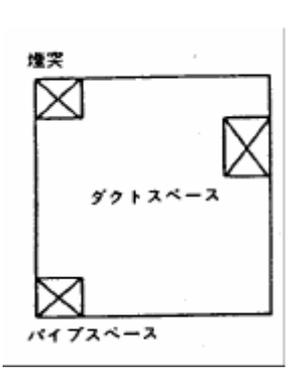
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		煙突	ダクトスペース パイプスペース

図 4 - 1 - 1 - 11 パイプシャフト等

(ケ) 出窓

次の各号に定める構造の出窓については、床面積に算入しないこと。

- a 下端の床面からの高さが、30cm以上であること。
- b 周囲の外壁面から水平距離50cm以上突き出していないこと。
- c 見付け面積の2分の1以上が窓であること。

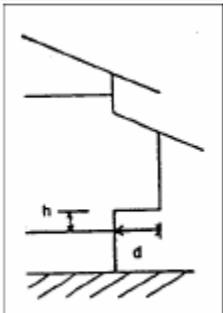
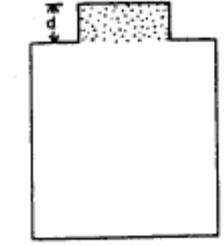
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		$h \geq 30\text{cm}$ 、 $d < 50\text{cm}$ かつ見付け面積の1/2以上が窓であるもの h : 下端の床面からの高さ d : 周囲の外壁面からの水平距離	左記以外の部分

図 4 - 1 - 1 - 12 出窓

(コ) 体育館等のギャラリー等

原則として、床面積に算入すること。ただし、保守点検等一時的な使用を目的としている場合は算入しない。

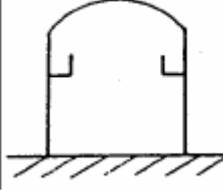
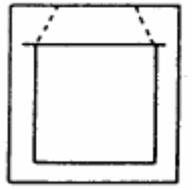
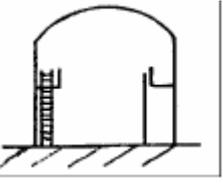
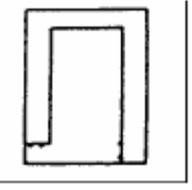
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
		保守点検等一時的な使用を目的としている場合	左記以外の部分
			

図 4 - 1 - 1 - 13 ギャラリー等

(※) 給水タンク又は貯水タンクを設置する地下ピットタンクの周囲に保守点検用の専用の空間のみを有するものについては、床面積に算入しないこと。

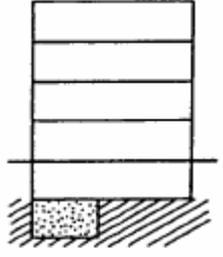
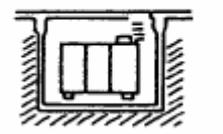
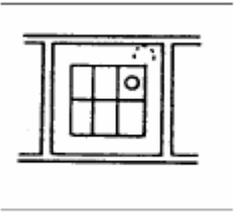
立面	平面	床面積に算入しない	床面積に算入する
 		タンクの周囲に保守点検用の専用の空間のみを有するもの	左記以外の部分

図 4 - 1 - 1 - 14 床面積の算入

(3) 階の算定

消防用設備等の設置にあたっての階数の算定は、建築基準法施行令第2条第1項第8号によるほか、次によること。

ア 倉庫内に設けられた積荷用の作業床は、棚とみなされる構造のもの（積荷を行う者が、棚状部分の外部にいて直接積荷できるも

の又はフォークリフト、クレーン等の機械だけの使用により積荷できるもの)を除き、階数に算定するものであること。

(注) 床と棚の区別は、当該部分に積荷等を行う場合に当該部分以外において作業するものを「棚」とし、当該部分を歩行し、又はその上において作業執務等を行うものを「床」として取扱う。

イ 住戸の小屋裏部分を利用して設ける物置(以下「小屋裏物置」という。)で、次の各号に該当するものについては、階とみなさないものとする。

(ア) 小屋裏物置の部分の水平投影面積は、直下の階の床面積の8分の1以下であること。

(イ) 小屋裏物置の天井の最高の高さは、1.4m以下であること。

(ウ) 物の出し入れのため利用するはしご等は、固定式のものとしな
いこと。

ウ 自動式ラック倉庫及び立体自動車車庫(機械式駐車装置の設置された部分を含む。)の可動床は階数に算定しないこと。

2 電気設備の基準

危政令第9条第1項第17号に規定する「電気工作物に係る法令」については、電気設備に関する技術基準を定める省令（昭和40年通商産業省令第61号）によること。

なお、電気設備の設置にあつては、次により指導する。◆

(1) 防爆構造の適用範囲

- ア 引火点が40℃未満の危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合
- イ 引火点が40℃以上の危険物であっても、その可燃性液体を当該引火点以上の状態で貯蔵し、又は取り扱う場合
- ウ 可燃性微粉（危険物、非危険物を問わない。）が滞留するおそれのある場合

(2) 電気機器の防爆構造の選定

危険場所（0種、1種及び2種場所）に設置する電気機器の防爆構造は、構造規格（電気機械器具防爆構造規格（昭和44年労働省告示第16号）により規定するもの。）又は技術的基準（構造規格に規定するものと同様以上の防爆性能を有するものの技術的基準（IEC規格79関係）に適合するものとして労働省労働基準局長が通達により規定するもの。）に適合するものであること。

なお、選定は第4-1-2-1表を原則とするが、1種場所に安全増防爆構造又は油入防爆構造の電気機器を設置する場合には、技術的基準に適合するもの（EXe、EXo）を設置するよう指導する。また、通常において著しく可燃性蒸気等が発生又は滞留する場所は、0種場所として取扱い、設置する電気機器は本質安全防爆構造（i、EXia）のものとするよう指導する。

※ 技術的基準による防爆構造は、構造規格だけではIEC（国際電気標準会議）に列記される危険場所（0種、1種及び2種）に適合する電気機器の防爆構造の種類に対応できず、国際規格に適合する外国製の電気機器を受け入れることを目的に規定されたものである。

ア 0種場所とは、危険雰囲気は通常の場合において、連続して又は時

間持続して存在する場所

イ 1種場所とは、通常の状態において、危険雰囲気を生じおそれのある場所

ウ 2種場所とは、異常の状態において、危険雰囲気を生じおそれのある場所

第4-1-2-1表 電気機器の防爆構造の選定

電気機器の防爆構造の種類と記号		使用に適する危険場所の種別		
準拠規格	防爆構造の種類及び記号	0種場所	1種場所	2種場所
構造規格	本質安全防爆構造 i	○	○	○
	耐圧防爆構造 d	×	○	○
	内圧防爆構造 f	×	○	○
	安全増防爆構造 e	×	△	○
	油入防爆構造 o	×	△	○
	特殊防爆構造 s	—	—	—
技術的基準	本質安全防爆構造 Exia	○	○	○
	本質安全防爆構造 Exib	×	○	○
	耐圧防爆構造 Exd	×	○	○
	内圧防爆構造 Exp	×	○	○
	安全増防爆構造 Exe	×	○	○
	油入防爆構造 Exo	×	○	○
	特殊防爆構造 Exs	—	—	—

備考 1 表中の記号○、△、×、—の意味は、次のとおりである。

○印：適するもの

△印：法規では容認されているが、避けたいもの

×印：法規には明記されていないが、適さないもの

—印：適用されている防爆原理によって適否を判断するもの

2 特殊防爆構造の電気機器は、他の防爆構造も適用されているものが多く、その防爆構造によって使用に適する危険場所が決定される。

(3) 防爆構造電気機械器具型式検定合格証と防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章

労働安全衛生法に基づく防爆構造電気機械器具用型式検定に合格した防爆構造の電気機械器具には、「防爆構造電気機械器具型式検定合格証」が交付されるとともに、当該器具に「防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章」が張付されるものである。

なお、当該型式検定に合格した電気機械器具は、電気工作物に係る法令（電気設備に関する技術基準を定める省令等）に適合したものと同様に扱って支障ないものである。

防爆構造電気機械器具型式検定合格証

申請者						
製造者						
品名						
型式の名称						
防爆構造の種類						
対象ガス又は蒸気の 発火度及び爆発等級						
定 格						
型式検定合格番号						
有効期間	年 月 日から	年 月 日まで	印			
	年 月 日から	年 月 日まで	印			
	年 月 日から	年 月 日まで	印			
	年 月 日から	年 月 日まで	印			

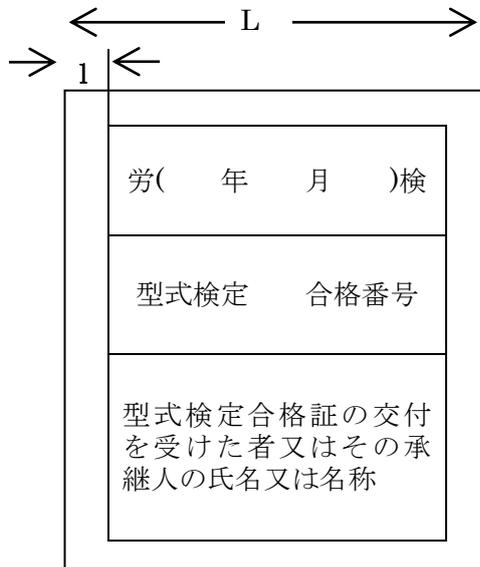
機械等検定規則による型式検定に合格したことを証明する。

年 月 日

型式検定実施者

印

防爆構造電気機械器具用型式検定合格標章



備考

1 この型式検定合格標章は、次に定めるところによること。

(1) 正方形とし、次に示す寸法のいずれかによること。

一辺の長さ(L)	ふちの幅(1)
イ 1.3cm	0.1cm
ロ 2.0cm	0.1cm
ハ 3.2cm	0.2cm
ニ 5.0cm	0.2cm
ホ 8.0cm	0.3cm

(2) 材質は、金属その他耐久性のあるものとする。

(3) 地色は黒色とし、字、ふち及び線は黄色又は淡黄色とする。

2 「労(月年)検」の欄中(月年)は、型式検定に合格した年月又は更新検定に合格した年月を(平12.8)のごとく表示すること。

(4) 防爆電気機器の表示等

構造規格による防爆構造の電気機械器具には、一般用電気機器の防爆構造通則(JIS)に基づく表示が、技術的基準による防爆構造の電気機械器具には、IECに整合した表示がされている。

なお、防爆構造等の記号が一括して表示される場合には、次のア、イ、ウ、エの順序で表示することが定められている。

また、技術的基準による防爆構造の電気機械器具のみ、防爆構造のものであることを示す記号“Ex”が表示されている。

ア 防爆構造の種類

防爆構造の種類を示す記号は、第4-1-2-2表のとおりである。

第 4 - 1 - 2 - 2 表 防爆構造の種類を示す記号

防爆構造の種類	記号	
	構造規格による防爆構造	技術的基準による防爆構造
耐圧防爆構造	d	d
内圧防爆構造	f	p
安全増防爆構造	e	e
油入防爆構造	o	o
本質安全防爆構造	i	ia 又は ib
特殊防爆構造	s	s

備考 1 一つの電気機器の異なる部分に別々の防爆構造が適用されている場合は、その電気機器のそれぞれの部分に、該当する防爆構造の種類が記号で表示される。

2 一つの電気機器に 2 種類以上の防爆構造が適用されている場合は、主体となる防爆構造の種類が初めに表示される。

3 ia は、爆発性雰囲気は正常状態において連続して、又は長時間持続して存在する場所で使用する電気機器に表示される。

4 ib は、爆発性雰囲気は正常状態において生成するおそれのある場所で使用する電気機器に表示される。

イ 爆発等級又はグループ

爆発性雰囲気中で使用する電気機器は、技術的基準においてグループ I（坑内爆発性ガスを受ける鉱山内の電気設備）とグループ II（坑内爆発性ガスを受ける鉱山以外の爆発性雰囲気を伴う場所で使用される電気機器）の 2 グループに分類され、グループ II の電気機器は、防爆構造の種類が d、p、e、o、i の電気機器である。更に防爆構造の種類が d 及び i の電気機器は、II A、II B 及び II C に細分類される。電気機器の爆発等級又はグループを示す記号は、第 4 - 1 - 2 - 3 表のとおりであり、グループ記号は次の意味を持っている。

(ア) グループ記号の II A ~ II C とは、完全密閉された構造の機器及び発火源となり得る火花等を生じない構造の機器以外の機器について、ガス又は蒸気特性に応じ、機器が点火源とならない最大安全すきま

の範囲又は最小点火電流比の範囲を分類したものをいう。

(イ) グループ記号のⅡCは、最も条件の厳しいものに使用され、ⅡA及びⅡBの使用条件にも使用できる。また、ⅡBは、ⅡAの使用条件においても使用できる。

第4-1-2-3表 爆発等級又はグループを示す記号

防爆構造の種類	記号	
	構造規格による防爆構造	技術的基準による防爆構造
耐圧防爆構造	1,2,3(a,b,c,n)	ⅡA、ⅡB、ⅡC
内圧防爆構造		Ⅱ
安全増防爆構造		Ⅱ
油入防爆構造		Ⅱ
本質安全防爆構造	1,2,3(a,b,c,n)	ⅡA、ⅡB、ⅡC
特殊防爆構造		Ⅱ

備考1 爆発等級（又はグループ記号のA、B、C）に関係なく適用される防爆構造の電気機器には、爆発等級の記号（又はグループ記号の中のA、B、C）は表示されない。また、特殊防爆構造における爆発等級（又はグループ記号のA、B、C）の表示は、適用する防爆原理によって決められる。

2 爆発等級3において、3aは水素又は水素ガスを、3bは二硫化炭素を、3cはアセチレンをそれぞれ対象とし、3nは爆発等級3のすべてのガス又は蒸気を対象とすることを示す。

3 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気だけで使用される防爆電気機器には、爆発等級の記号（又はグループ記号の中のA、B、C）の代わりに当該ガス又は蒸気の名称又は化学式が防爆構造の種類を示す記号の後（又はグループ記号Ⅱの後）に表示される。

ウ 発火度又は温度等級

電気機器の発火度又は温度等級を示す記号等は、第4-1-2-4-1表及び第4-1-2-4-2表のとおりである。

なお、発火度（又は温度等級）の記号は、その記号を表示した防爆

電気機器が当該ガス及びそれより小さい数字の発火度（又は温度等級）のガス又は蒸気に対して防爆性能が保証されていることを示す。

第4-1-2-4-1表 発火度を示す記号及び温度上昇限度

防爆構造の種類	構造規格による発火度の記号	温度上昇限度（℃）
各防爆構造に共通	G 1	3 2 0
	G 2	2 0 0
	G 3	1 2 0
	G 4	7 0
	G 5	4 0
	G 6	3 0

備考1 温度上昇限度は、電気機器の爆発性ガスに対する温度上昇限度である。

2 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気中だけで使用される防爆電気機器は、発火度の代わりに当該ガス又は蒸気の名称又は化学式が防爆構造の種類を示すグループ記号Ⅱのあとに表示される。

第4-1-2-4-2表 温度等級、最高表面温度及び適用できるガス蒸気

防爆構造の種類	技術的基準による温度等級の記号	最高表面温度の範囲（℃）	適用できるガス又は蒸気
各防爆構造に共通	T 1	300 を超え 450 以下	発火温度 450℃を超えるもの
	T 2	200 を超え 300 以下	発火温度 300℃を超えるもの
	T 3	135 を超え 200 以下	発火温度 200℃を超えるもの
	T 4	100 を超え 135 以下	発火温度 135℃を超えるもの
	T 5	85 を超え 100 以下	発火温度 100℃を超えるもの
	T 6	85 以下	発火温度 85℃を超えるもの

備考1 温度等級の代わりに最高表面温度が表示され、又は最高表面温度のあとに括弧書きで温度等級が表示されることがある。このように最高表面温度が表示された電気機器は、表示された最高表面温度未満の発火温度のガス又は蒸気に適用される。

2 特定のガス又は蒸気の爆発性雰囲気中だけで使用される防爆電気

機器は、発火度の代わりに当該ガス又は蒸気の名称又は化学式が防爆構造の種類を示すグループ記号Ⅱのあとに表示される。

エ 使用条件がある場合の表示

使用条件がある場合は、構造規格による電気機器では使用条件の要点が、また、技術的基準による電気機器では記号“X”が表示される。

オ 防爆構造等の記号の一括表示の例

防爆構造等の記号を一括表示する場合の例は、第4-1-2-5表のとおりである。

第4-1-2-5表 防爆構造等の記号の一括表示例

準拠規格	表示内容（一括表示例）
構造規格によるもの	爆発等級3、発火度G4に属するガス等を対象とする耐圧防爆構造の電気機器（d2G4）
	発火度G2に属するガス等を対象とする内圧防爆構造の電気機器（fG2）
	発火度G3に属するガス等を対象とする安全増防爆構造の電気機器（eG3）
	爆発等級1、発火度G1に属するガス等を対象とする安全増防爆構造の電動機で、耐圧防爆構造のスリップリングをもつもの（ed1G1）
技術的基準によるもの	グループⅡB、温度等級T4の耐圧防爆構造の電気機器（ExdⅡBT4）
	温度等級T5の内圧防爆構造の電気機器（ExpⅡT5）
	最高表面温度が350℃の安全増防爆構造の電気機器で使用条件付きのもの〔ExeⅡ350℃（T1）X又はExeⅡ350℃X〕
	温度等級T3の油入防爆構造の電気機器（ExoⅡT3）
	グループⅡC、温度等級Tのia級本質安全防爆構造の電気機器（ExiaⅡCT6）
	本体が耐圧防爆構造で、端子箱が安全増防爆構造の、グループⅡB、温度等級T3の電気機器（ExdeⅡBT3）

カ 小型電気機器における表示

技術的基準による電気機器において、極めて小型で表面積が限られてい

るものは、Ex及びX以外の記号を省略することが認められている。

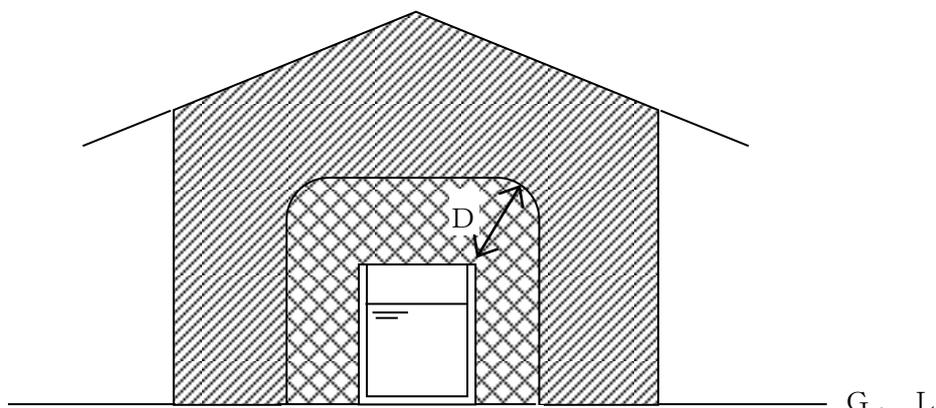
(5) 防爆構造の電気機械器具の設置

引火性危険物の蒸気が漏れ、又は滞留するおそれのある場所には、危険場所の種別に適合する防爆構造の電気機器を次により設けること。

ア 引火性危険物を建築物(当該危険物を取り扱っている部分が壁によって区画されている場合は、当該区画された部分とする。以下同じ。)内において取り扱う場合であって、当該引火性危険物を大気にさらす状態で取り扱う設備(以下「開放設備」という。)にあつては、当該設備から蒸気が放出される開口面の直径(開口面が円形以外のものである場合は、当該開口面の長径)に相当する幅(その幅が0.9m未満の場合は、0.9mとする。)以上で、また、注入口を有する容器等に詰替えをするもの(以下「詰替容器」という。)にあつては、0.9m以上の幅でそれぞれ開口面又は注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲内を1種場所、その他の部分を2種場所とし、設置する電気機器は、危険場所の種別に適合する防爆構造のものとする。

なお、以下の図において危険場所の種別の凡例は、次のとおりとする。

凡例：1種場所  2種場所 



D：開口面の直径の長さ

第4-1-2-1図

イ 貯蔵タンク、取扱タンク、容器、継手（溶接継手を除く。）を有する配管等その他密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う建築物内の部分は2種場所とし、設置する電気機器は危険場所の種別に適合する防爆構造のものとする事。

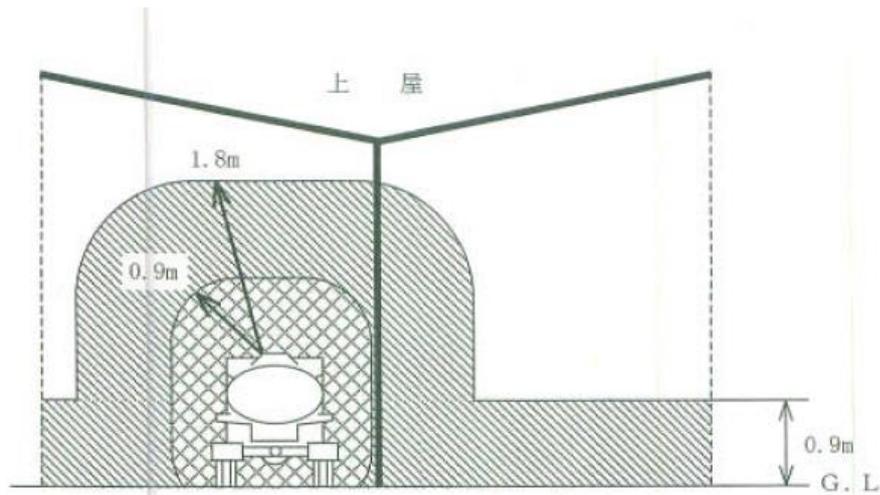
ウ 引火性危険物を取り扱う開放設備で、室内を移動して使用するものにあつては当該室内の移動範囲に当該開放設備があるものとみなし、ア及び前イの例により電気機器を設置すること。

エ (1)から前(3)によるほか、換気設備等により引火性危険物の蒸気を引火する危険性のない十分安全な濃度に希釈することができ、かつ、換気設備等の機能が停止した場合に、必要な安全装置を設けること等により、危険場所を室内の一部に限定することができる。

オ 上屋を有するローリー積場及び容器充てん所等で、屋外と同程度の換気が行われる場所における電気機械器具の設置については、次によること。

(ア) 引火性危険物を移動タンク貯蔵所又は容器に充てんするものにあつては、蒸気が放出される注入口の周囲に 0.9mの幅で注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面で床まで達する範囲内は1種場所とし、設置する電気機器は危険場所の種別に適合する防爆構造のものとする事。

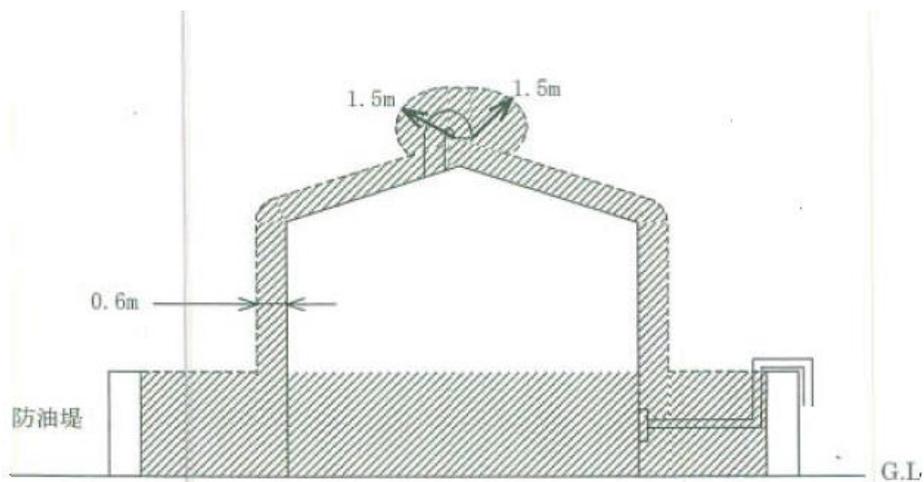
(イ) 前アによる場合であつて、蒸気が放出される注入口の周囲に 1.8mの幅で注入口を包囲し、かつ、その覆われた水平投影面が床まで達する範囲及び床面から高さ 0.9mの範囲内で上屋の水平投影面までの範囲で前アに示す範囲を除いた部分は2種場所とし、設置する電気機器は危険場所の種別に適合する防爆構造のものとする事。



第4-1-2-2 図上屋を有するローリー積場

カ 屋外において、貯蔵タンク、取扱タンク、容器、継手（溶接継手を除く。）を有する配管等その他密閉された設備を用いて引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合の当該設備に接して設置する電気機器は、2種場所に設けることができる防爆構造のものとする。

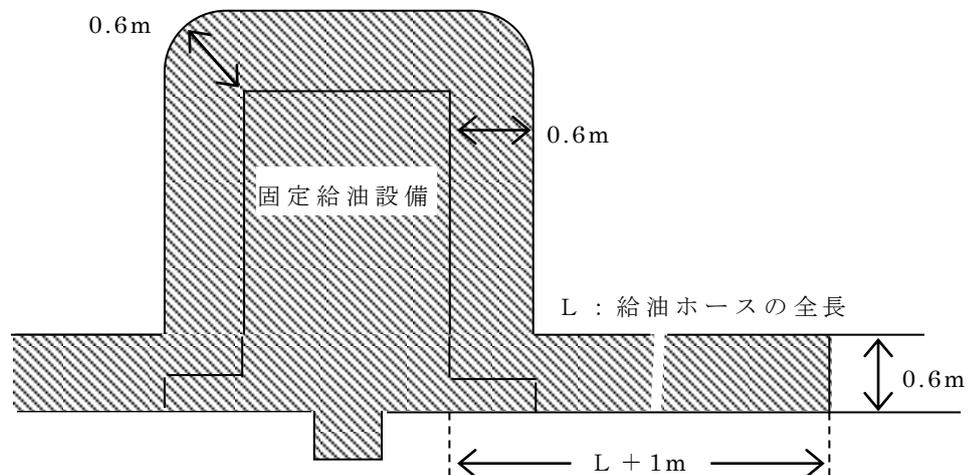
キ 引火性危険物の屋外タンク貯蔵所の通気口の周囲 1.5m 及び屋外貯蔵タンクの周囲 0.6m の範囲並びに防油堤の高さより下部に設置する電気機器は、2種場所に設けることができる防爆構造のものとする（第4-1-2-3 図参照）。



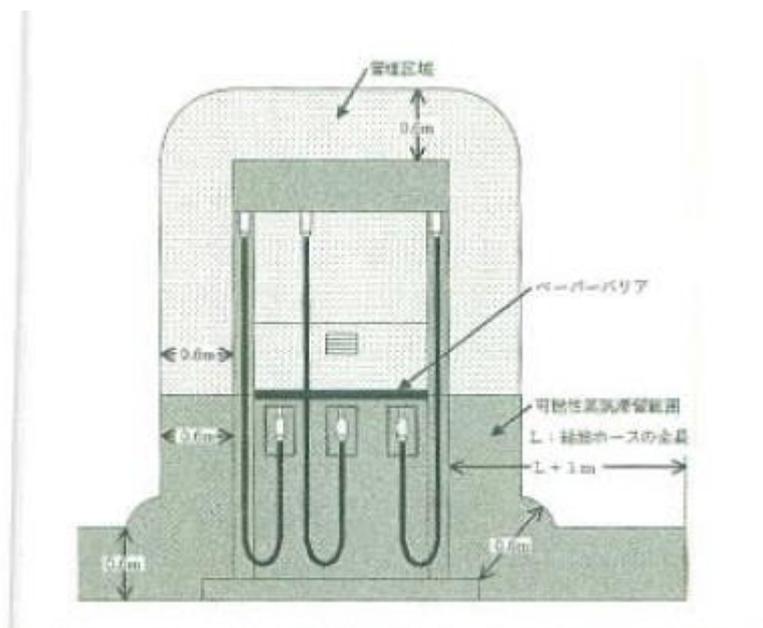
第4-1-2-3 図 屋外タンク貯蔵所

ク 引火性危険物を貯蔵し、又は取り扱う地下タンクのマンホール内に設置する電気機器は、2種場所に設けることができる防爆構造のものとする。

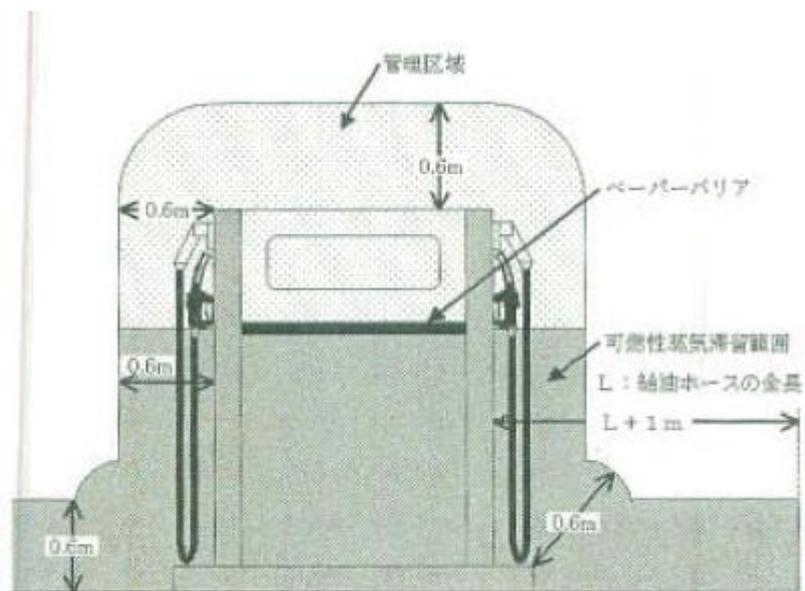
ケ アから前クまでにかかわらず、第4-1-2-4-1図から第4-1-2-9図までの図の斜線部分又は懸垂式固定給油設備のポンプ室に設置する電気機器は、2種場所に設けることができる防爆構造のものとする。



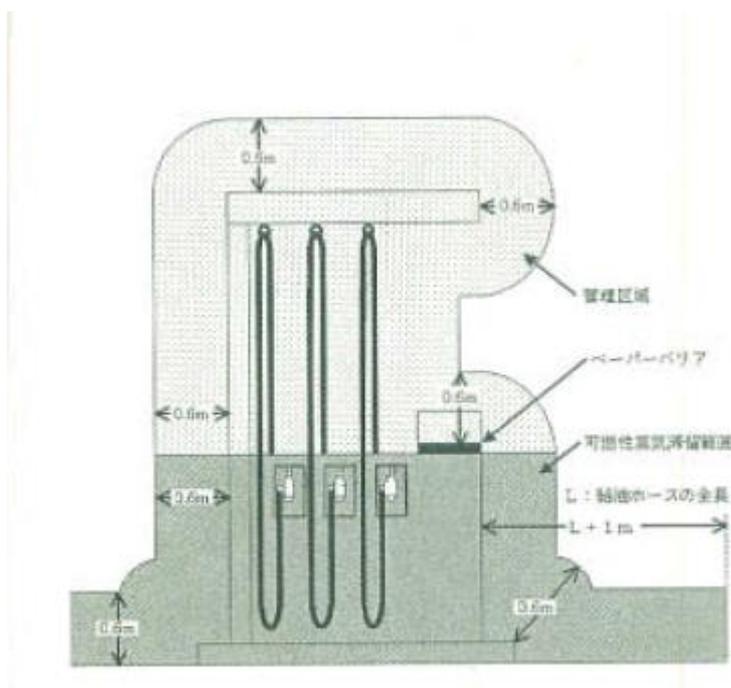
第4-1-2-4-1図 地上式固定給油設備 (可燃性蒸気流入防止構造以外)



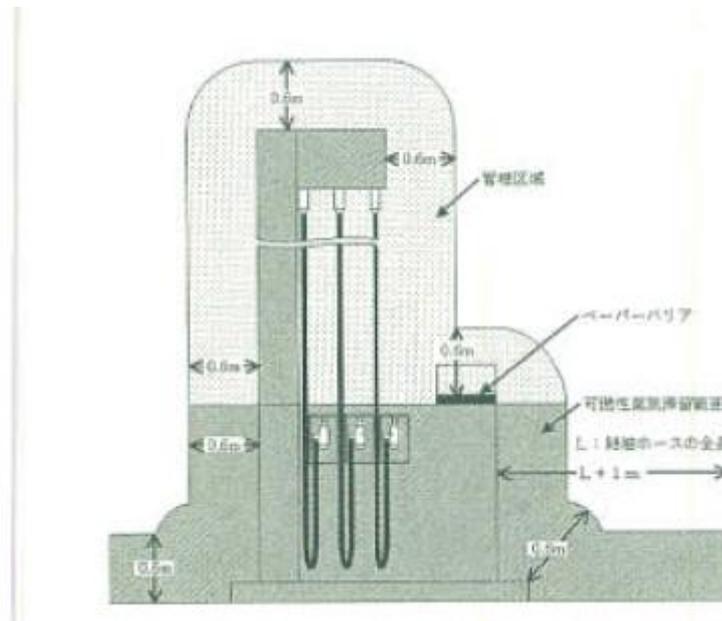
第4-1-2-4-2図 地上式固定給油設備等 (可燃性蒸気流入防止構造)



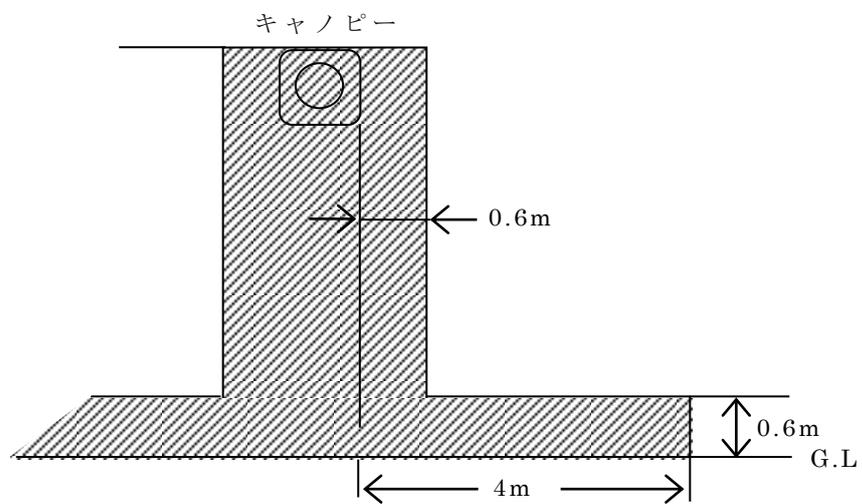
第 4 - 1 - 2 - 4 - 3 図 地上式固定給油設備等(可燃性蒸気流入防止構造)



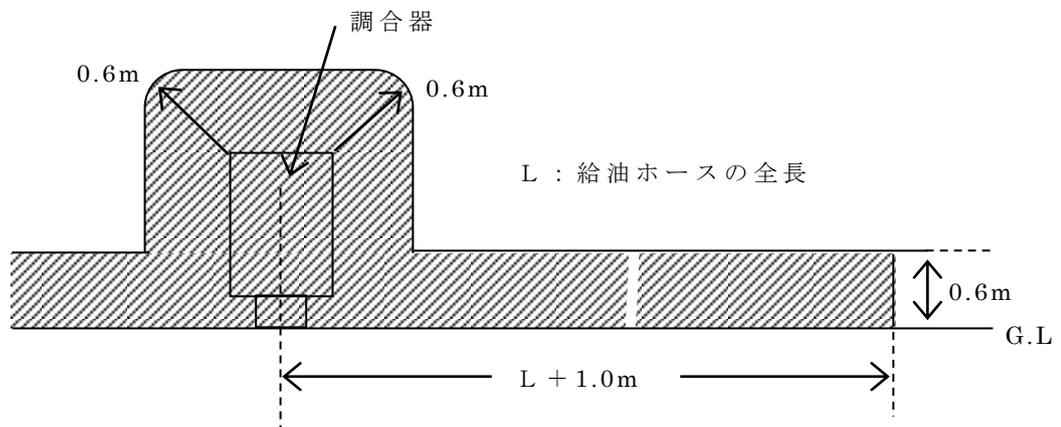
第 4 - 1 - 2 - 4 - 4 図 地上式固定給油設備等(可燃性蒸気流入防止構造)



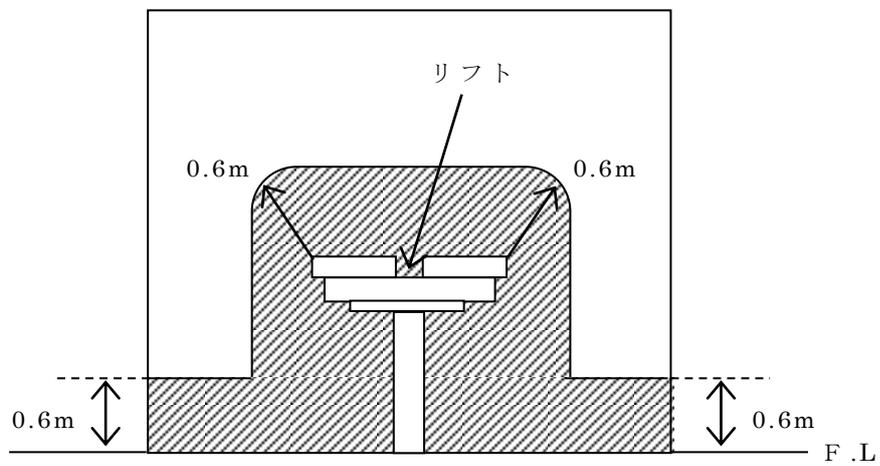
第 4 - 1 - 2 - 4 - 5 図 地上式固定給油設備等(可燃性蒸気流入防止構造)



第 4 - 1 - 2 - 5 図 懸垂式固定給油設備 (可燃性蒸気流入防止構造以外)

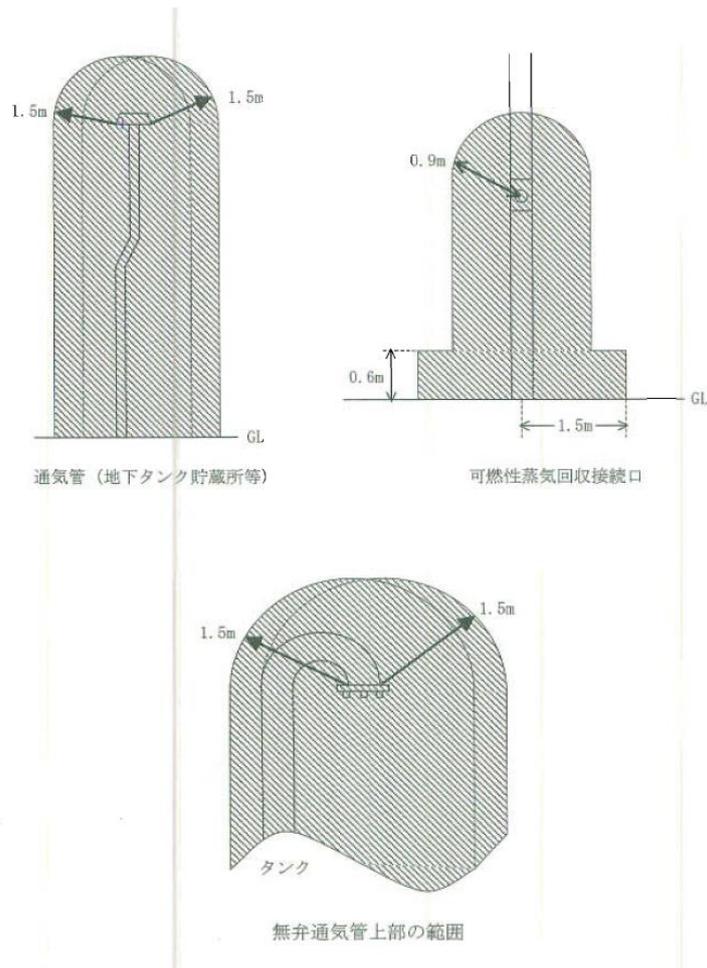


第 4 - 1 - 2 - 6 図 混合燃料調合器

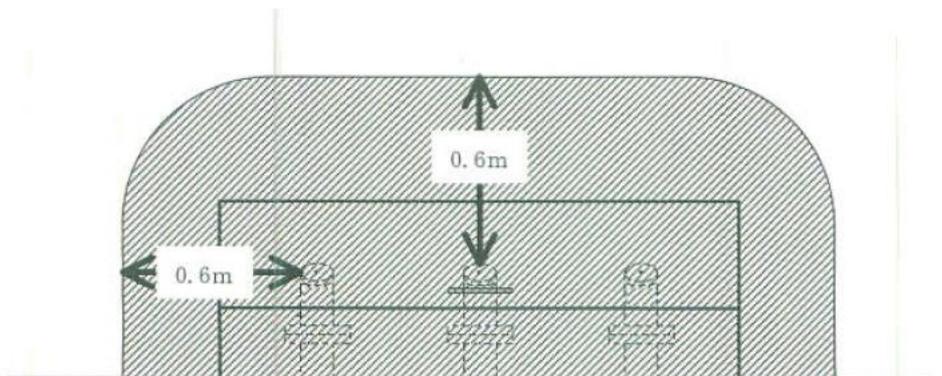


第 4 - 1 - 2 - 7 図 整備室

(2 面以上が開放されているものを除く。)



第 4 - 1 - 2 - 8 図 地下タンク貯蔵所等の通気管



第 4 - 1 - 2 - 9 図 遠方注入口周辺

3 避雷設備の基準

建築物又は煙突、塔、油そうなどの工作物、その他のものに設置する避雷設備については、日本工業規格（JIS A4201:2003）のほか、平成17年1月14日付け消防危第14号によるものとする。

4 地下埋設配管等の防食及び地下貯蔵タンクの外面保護の施工例等

(1) 地下埋設配管の防食

ア 防食措置にあたっては、次により指導する。◆

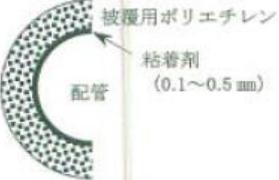
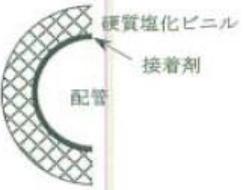
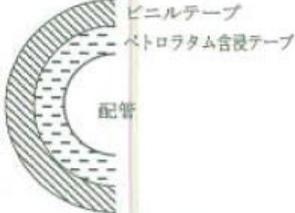
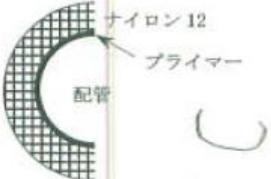
(ア) 設計

- a 設計図面等には、材質が明記され、同一の材質のものが使用されていること。
- b 一連の配管は、コンクリートと土壌中の相互に渡って、敷設しないこと。
- c 鉄筋コンクリート等の建物、建造物の床、基礎等を貫通する場合には、当該部分にさや管（合成樹脂管又は鋼管）を用い、さや管と配管の間隙にモルタル等を充てんすること。ただし、配管が被覆鋼管である場合には、この限りではない。
- d 配管の地上立ち上がり部分には、配管支持金具と地表面又は床面との間に絶縁継手を設けること。
- e 地下水位より高い位置に敷設すること。

(イ) 現場施工時

- a 新管と旧管を接続する場合には、絶縁継手等を用いて接続すること。
- b 絶縁継手等を用いた場合には、当該部分の絶縁抵抗試験を行い、絶縁されていることを確認すること。
- c 溶接により配管を接続する場合には、適切な溶接材を用い、荒天、低温時等溶接部の熱拡散が激しい時には作業を行わないこと。
- d 配管の埋め戻しは、粒度が均一で、土壌比抵抗の高い山砂等を用いること。
- e 現場で管に塗覆装を施す場合は、管表面の油、サビ、溶接のスパッタ及び酸化被覆等をサンドペーパー等で完全に除去した後に行うこと。
- f 塗覆装を施した配管を埋設する場合は、鉄筋及びコンクリート殻等による塗覆装の破損に注意して行うこと。

(2) 地下貯蔵タンクの外面保護措置

<p>アスファルト塗覆装 (JIS G 3491)</p> 	<p>(告示第3条)</p> <p>配管の表面処理後、アスファルトプライマー (70~110 g/m²) を均一に塗装し、さらに石油系ブローンアスファルト又はアスファルトエナメルを加熱溶融して塗装した上からアスファルトを含まない覆装材 (ヘッシャンクロス、ビニロンクロス、ガラスクロス) を巻きつける。塗覆装の最小厚さ1回塗1回巻きで3.0mm</p>
<p>ポリエチレン被覆鋼管 (JIS G 3469)</p> 	<p>(告示第3条の2)</p> <p>口径 15A~90Aの配管にポリエチレンを1.5mm以上の厚さで被覆したもの。接着剤はゴム、アスファルト系及び樹脂を成分としたもの。被覆用ポリエチレンはエチレンを主体とした重合体で微量の滑剤、酸化防止剤を加えたもの</p>
<p>硬質塩化ビニルライニング鋼管</p> 	<p>(昭和 53.5.25 消防危第 69 号)</p> <p>口径 15A~200A配管にポリエステル系接着剤を塗布し、その上に硬質塩化ビニル (厚さ 2.0 mm) を被覆したもの。</p>
<p>ペトロラタム含浸テープ被覆</p> 	<p>(昭和 54.3.12 消防危第 27 号)</p> <p>配管にペトロラタムを含浸したテープを厚さ 2.2 mm以上となるよう密着して巻きつけ、その上に接着性ビニルテープを 0.4 mm以上巻きつけて保護したもの</p>
<p>ポリエチレン熱収縮チューブ</p> 	<p>(昭和 55.4.10 消防危第 49 号)</p> <p>ポリエチレンチューブを配管に被覆した後、パーナー等で加熱し、2.5 mm以上の厚さで均一に収縮密着したもの</p>
<p>ナイロン 12 樹脂被覆</p> 	<p>(昭和 58.11.14 消防危第 115 号)</p> <p>口径 15A~100Aの配管にナイロン12を0.6 mm以上の厚さで粉体塗装したもの</p>

ア 地下貯蔵タンクの保護すべき部分と用いることのできる保護方法

構造	材質	設置場所	方法	塗装部分
下記以外の地下貯蔵タンク	下記以外の材質	電氣的腐食のおそれのある場所	(①又は②)+ 電気防食	タンク外面
		上記以外の場所	①又は②	タンク外面
	著しく腐食のおそれのない材質		不要	
二重殻タンク	SS 二重殻タンク		①	外殻の外面
	SF 二重殻タンク		③	内殻の外面
	FF 二重殻タンク		不要	
漏れ防止構造によるタンク			①	タンク外面

【方法】

- ①：危告示第4条の48第2項第2号に掲げる方法
- ②：危告示第4条の48第1項各号に掲げる性能が、第2項第2号に掲げる方法と同等以上の性能を有する方法
- ③：検知層部はさびどめ塗装、検知層部以外の部分はプライマーと強化プラスチックによる被覆を2.0mm以上

イ さびどめ塗装

さびどめ塗装には、フタル酸樹脂塗料、塩化ゴム塗料、エポキシ樹脂塗料、亜鉛末塗料等が用いられている。

ウ 強化プラスチックの材料

強化プラスチックの樹脂には、イソフタル酸系不飽和ポリエステル樹脂、ビスフェノール系不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂又はポリエステル樹脂が、強化材であるガラス繊維には、ガラスチョップドストランドマット、ガラスロービング、処理ガラスクロス又はガラスロービングクロス等が用いられている。

(3) 屋外貯蔵タンク底板の防食

屋外貯蔵タンク底板の防食には次の例がある。

ア アスファルトサンド材料

アスファルトサンドの材料は、次に掲げるもの又はこれと同等以上の防食効果を有するものを適当に配合したものを使用すること。

(ア) アスファルト

ブローンアスファルト針入度 10～40 (25℃、100gr、5sec) 又は
ストレートアスファルト針入度 80～100 (25℃、100gr、5sec)

(イ) 骨 材

比較的均一な良質砂を使用し、腐食を助長させるような物質を含まないこと。

(ウ) 石 粉

アスファルトを安定させるために用いるフィラーには、石灰石等を微粉砕した石粉を用いること。

粒度は、0.074mm ふるいで通過率 75%以上のものが望ましい。

イ 配合割合、混合加熱時間

(ア) アスファルトと骨材

次式より求められる骨材の間隙率から算定し、更に過剰アスファルト量として 5%以下の範囲で加えることができる。

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

V : 間隙率 [%]

D : 骨材の理論密度 [gr/cm³]

d : 骨材の締固め密度 [gr/cm³]

(イ) アスファルト石粉

アスファルトに対する石粉の混合重量比は 0.6～1.8 の倍率で行い、気温変化等に応じて適宜決定すること。

(ウ) 配合割合の例

アスファルトサンドの施工厚さ 5 cm、10cm の場合の配合割合の例を示す (1 m² 当り)。

施工厚さ	5 cm	10cm
アスファルト	8 kg	16 kg
材（良質砂）	0.05 m ³	0.10 m ³
粉	10 kg	20 kg

(エ) 配合加熱時間

アスファルトの溶融及び骨材、石粉の加熱は均一に行い、できるだけ速やかに混合温度に到達させ、長時間加熱による品質低下のないように十分管理すること。

アスファルトの溶融許容最高温度は 250℃とし、加熱許容時間の目安は、200℃未満の場合は 36 時間、200℃以上の場合は 24 時間程度である。

ウ 施工方法

(ア) タンク布設基礎地盤面は、アスファルトサンド敷設前に十分整地され、堅固な基礎に仕上げられていること。

(イ) 施工範囲はタンク側壁から 60cm 程度までとすること。

(ウ) 施工厚さは 5 cm 以上とし、硬化前に転圧し、仕上げること。

(エ) 底板の外周部は、コンクリートモルタル、アスファルト等により防水の処置を行い底板外面に水分が浸入しない構造とすること。

(オ) 表面の仕上げ精度は、告示第 4 条の 10 第 6 号の規定に準じること。

5 地下配管等に設ける電気防食の施工に関する技術基準

危険物製造所に設ける配管及び屋外貯蔵タンクの底板（以下「配管等」という。）における電気防食の流電陽極・基準電極・接続線・排流端子・絶縁継手・接続箱及び点検箱等の施工上並びに管理上の技術基準は、次によるものとする。

(1) 電気防食施工の適用範囲

危険物製造所等に設ける地下配管等で、腐食電流により当該配管等が腐食するおそれがある場所に埋設又は大地に接して設置されるものに適用する（移送取扱所の地下又は海底に設置する配管及び屋外タンク貯蔵所の底板で、アスファルトサンド等の防食材料を敷いてないもの、又は底板の腐食を防止することができる措置を講じていないものは、腐食電流により腐食するおそれのない場所に設置する場合でも適用する。）

この場合において、腐食電流により配管等が腐食するおそれがある場所とは、次のア又はイのいずれかに該当する場所をいう。

ア 直流電気鉄道の軌道又は変電所からほぼ 1 km の範囲にある場所

イ 直流電気鉄道の軌道及び変電所を除く直流電気設備（電解設備その他これに類する設備をいう。）周辺の場所

なお、ア又はイのいずれかに該当する場合であっても、迷走電流等の測定の結果、次のアからウのいずれにも該当しない場合にあっては、電気防食施工の適用範囲にしないことができるものとする。

(ア) 大地比抵抗が $2,000 \Omega \cdot \text{cm}$ 未満となるもの

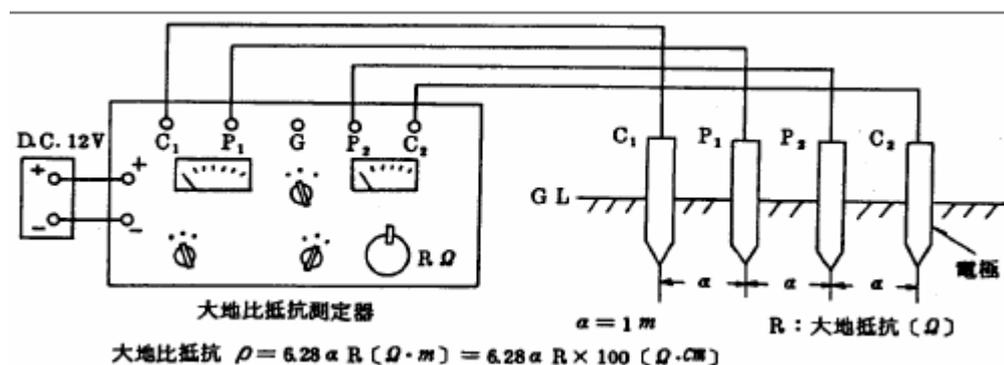


図 4 - 1 - 5 - 1 大地比抵抗測定法

(イ) 大地に電位勾配（約 5 mV / m 以上）が認められるもの

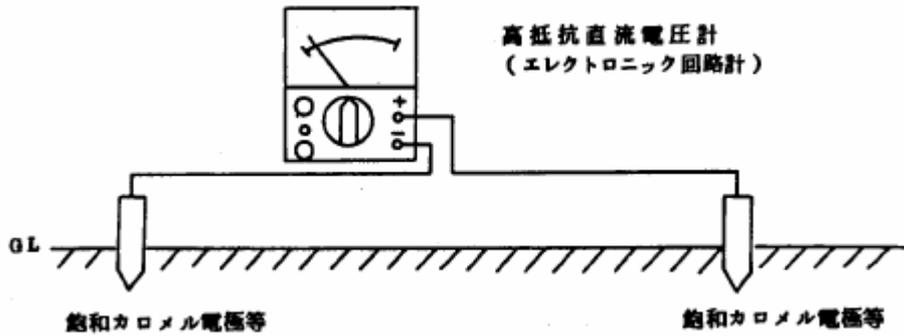


図 4 - 1 - 5 - 2 電位勾配測定法

(ウ) 配管等の対地電位が当該配管等の自然電位より正側の電位となるもの

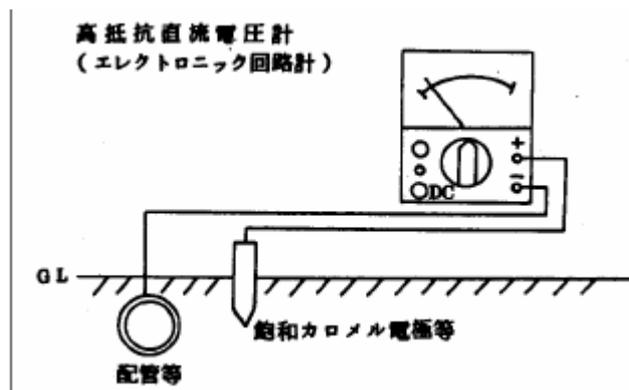


図 4 - 1 - 5 - 3 対地電位測定法

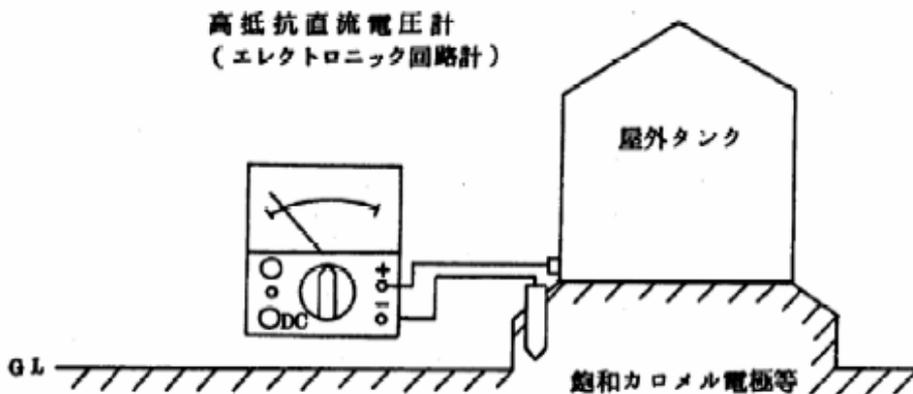


図 4 - 1 - 5 - 4 対地電位測定法

(2) システムの選定

電気防食システムには、流電陽極方式・外部電源方式・選択排流方式があるが、過防食防止・防爆保持・施工・維持管理が容易な点などから危険物施設内に施工する場合は、流電陽極方式を採用するのが一般的である。

(3) 電気防食機器の選定

ア 流電陽極（以下「陽極」という。）は、マグネシウム合金・亜鉛合金・アルミニウム合金等があるが、大地比抵抗、配管等（以下「被防食体」という。）の防食面積を考慮して算定した質量をもつものを選ぶこと。

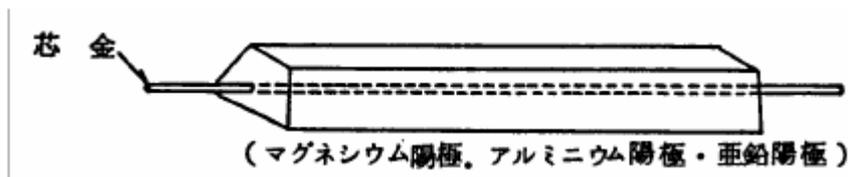


図 4 - 1 - 5 - 5 陽 極

イ 基準電極で施設に固定して設ける電極（以下「施設固定基準電極」という。）は、維持管理等を考慮した亜鉛電極が望ましい。

この場合において、被防食体直近の大地中に基準電極を容易に打ち込むことが可能な場合は、必ずしも施設固定基準電極としなくてもよく飽和カロメル基準電極等にすることができる。

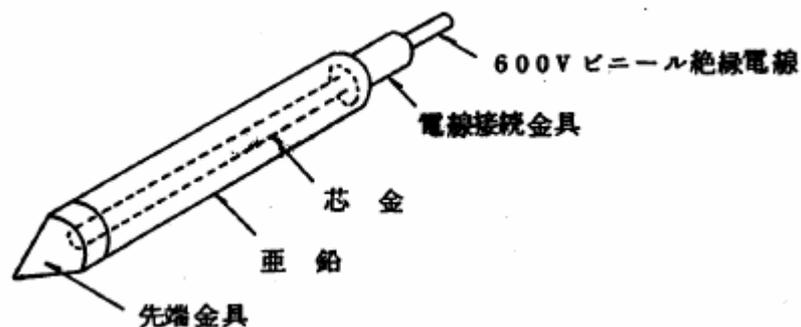


図 4 - 1 - 5 - 6 施設固定基準電極

ウ 接続線は、心線が600V単心ビニール絶縁電線（直径1.6mm）と同

等以上の電線で、軟質ポリエチレンホース・硬質塩化ビニールパイプ等に収めたものを用い、陽極・被防食体からの線は赤色に、施設固定基準電極からの線は黒色とすること。

エ 排流端子で埋設式のものは、被防食体のイオン化傾向が同程度のものとする。

オ 絶縁継手は、絶縁ワッシャー・絶縁スリーブ等の絶縁材により、接続部分を有効に電氣的に絶縁できるものとする。

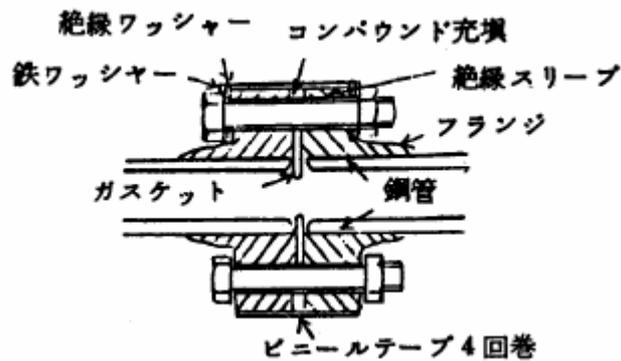


図 4 - 1 - 5 - 7 絶縁継手

カ 接続箱・点検箱は、雨水・土砂等の侵入を防止するふたを設けるとともに、底部に水抜口を設けること。

(接続箱)

(点検箱)

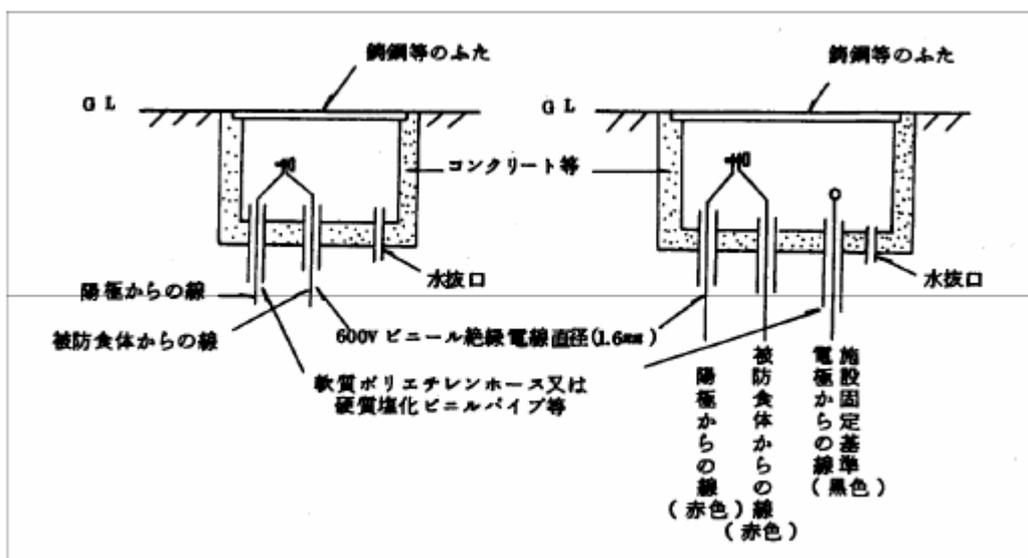


図 4 - 1 - 5 - 8 接続箱及び点検箱

(4) 電気防食機器の設置

ア 陽極は、地盤面下0.75m以上で被防食体の直近（離隔距離0.3m以下）に埋設し、陽極からの接続線と被防食体からの接続線は、接続箱又は点検箱内において端子ボルトにより電氣的又は機械的に堅固に接続すること。

イ 基準電極は、被防食体以外の金属の影響を避けるため被防食体の直近に埋設又は打ち込むこと（打ち込む場合は、電極の長さの3分の1以上を打ち込むこと。）。

この場合において、施設固定基準電極の線は、点検箱内に引き込み、電位測定用の端子を構成すること。

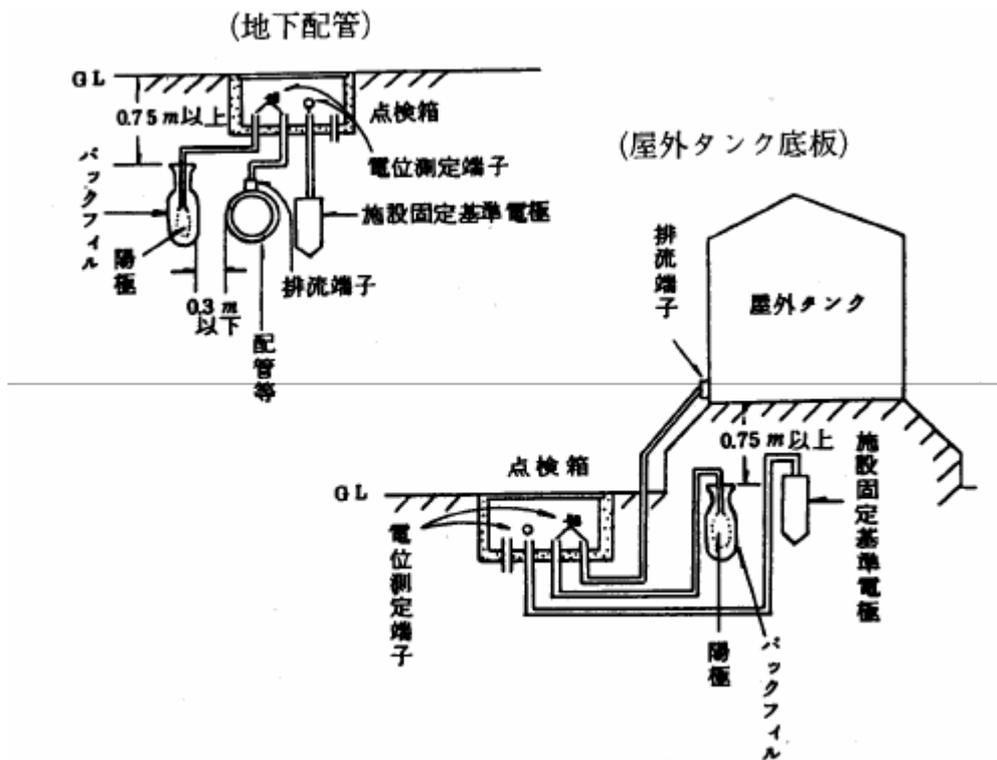


図 4 - 1 - 5 - 9 陽極施工例

ウ 排水端子と被防食体との接続は、溶接又はネジ接合等により電氣的・機械的に堅固に行うこと。

エ 被防食体と他の工作物は、絶縁継手等により電氣的に絶縁されていること。ただし、被防食体と一体のものとして防食されていること。

る工作物は、この限りでない。

オ 接続箱等を利用した電位測定端子は、被防食体である配管延長のおおむね200m以下ごとに2箇所以上となるように設けること。

カ 接続箱・点検箱及び絶縁継手部には、当該箇所直近の見易い位置にその旨を容易に消えない方法により表示すること。

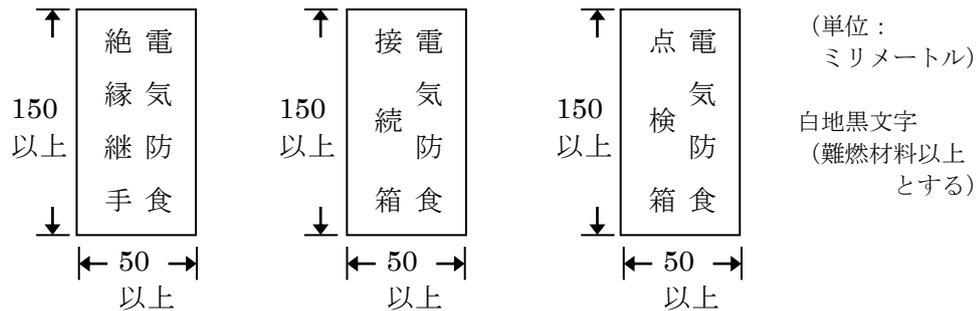


図 4 - 1 - 5 - 10 表 示

(5) システムの保持

電気防食の生命は、陽極にあるので次の(1)及び(2)により被防食体と陽極の平均対地電位を測定し、陽極の腐食（質量減少）の程度を確認し測定電位が防食電位より正側の値となった時は陽極の埋め直しを行うこと。

ア 対地電位の測定方法は、次によること。

対地電位は、基準電極と高抵抗直流電圧計を使用して測定すること。

イ 対地電位の測定回数は、次によること。

(ア) 前回の測定電位が、防食電位から100mV以上負の場合は1年に1回以上

(イ) 前回の測定電位が、防食電位から100mV未満負の場合は1年に4回以上

なお、イ(ア)・(イ)に掲げる測定を行ったときは、法第14条の3の2に基づきこれを記録保存すること。

● 飽和カロメル電極基準（飽和硫酸銅電極基準）

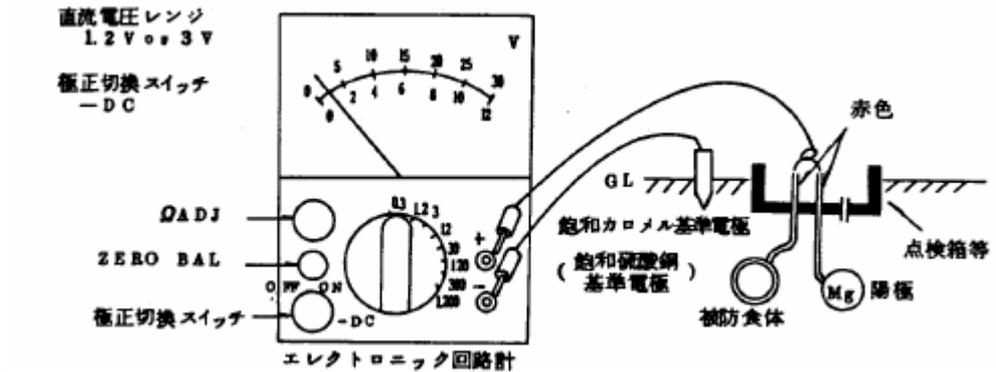


図 4 - 1 - 5 - 11 防食電位測定法

● 亜鉛電極基準

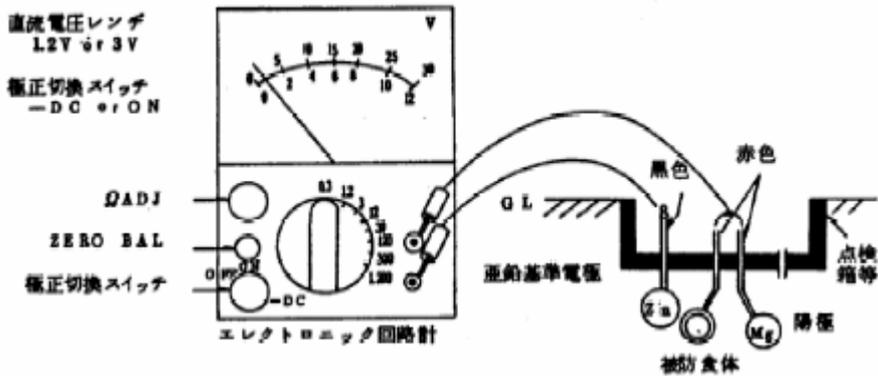


図 4 - 1 - 5 - 12 防食電位測定法

(6) 過防食による悪影響を生じない範囲内

過防食による悪影響を生じない範囲内とは、次によること。

ア 鋼管・铸铁管・ダクタイル铸铁管又は銅管にあっては、飽和硫酸銅電極基準による $-2.5V$ 、飽和カロメル電極基準による $-2.42V$ より負の電位でないこと。

イ 前記以外の金属管の場合にあっては、当該金属管の材質組成に応じて決められる電位より負の電位でないこと。

(7) 標 識

電気防食が施工してある直近には、半径100m以内ごとに電気防食が施工してある旨及び防食種別・施工年月日を記載した標識を見やすい位置に設けること。

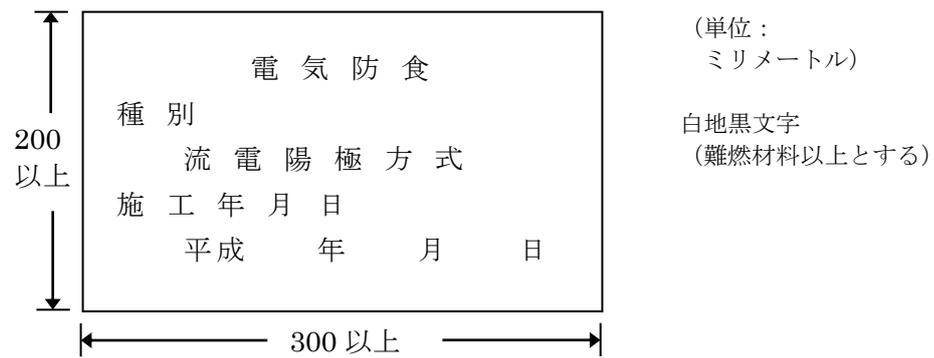


図 4 - 1 - 5 - 13 標 識

第6 可撓管継手に関する技術上の基準

液体の危険物を貯蔵し、又は取り扱うタンク（以下第6において「タンク」という。）と配管との結合部分が地震等により損傷を受けるのを防止するための措置として、可撓管継手を用いる場合における当該可撓管継手については、次の基準によるものとする。

(1) フレキシブルメタルホース（JISB0151「鉄鋼製管継手用語」に定める波形たわみ金属管継手をいう。）又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手を用いる場合は、次によること。

ア フレキシブルメタルホースは、次によること。（ア）フレキシブルメタルホースの構成 フレキシブルメタルホースは、ベローズ、端管、フランジ、ブレード等から構成され、ブレードによりベローズを補強し、所要の応力及び変形に耐える構造としたものであること（次図参照）。

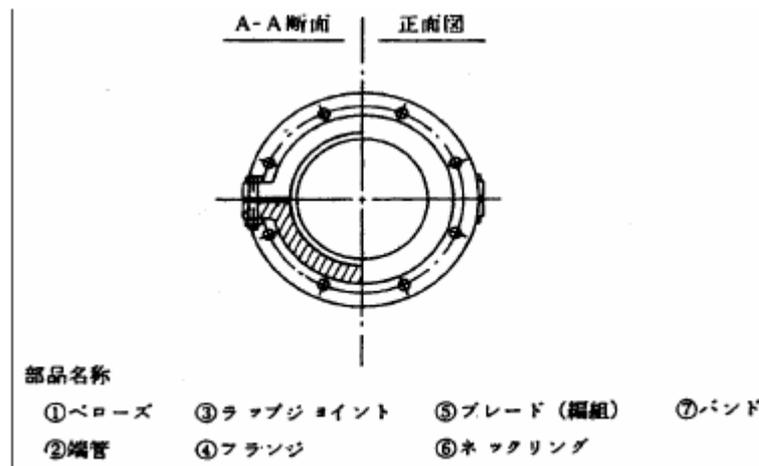
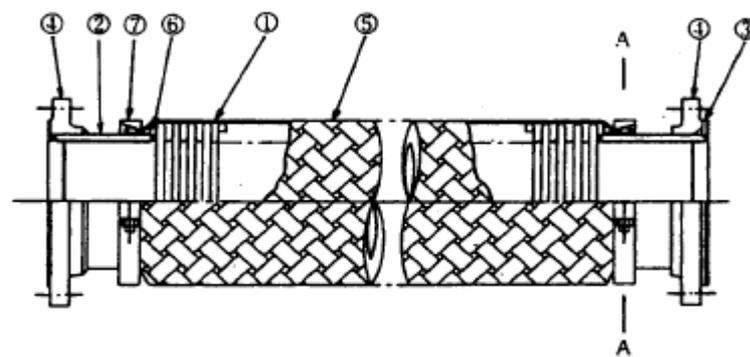


図4-1-6-1 フレキシブルメタルホース構造図例

(イ) 材料

ベローズ、端管、ラップジョイント、フランジ、ブレード、ネックリング及びバンドの材料は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の耐食性、耐熱性、耐候性及び機械的性質を有するものであること。

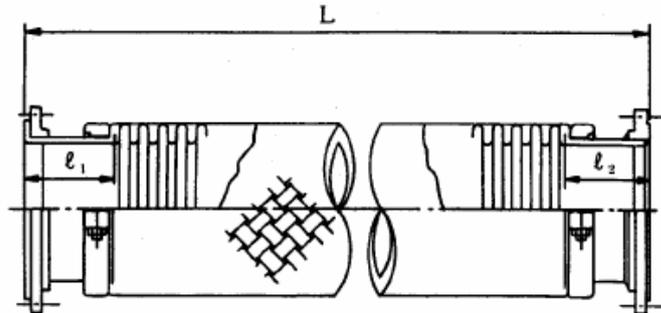
- a ベローズにあつては、JISG3459「配管用ステンレス鋼管」、JISG4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」に定めるSUS304、316、316、317又は317に適合するもの
- b 端間及びラップジョイントにあつては、JISG3452「配管用炭素鋼鋼管」、JISG3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」若しくはJISG3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合するもの又はJISG3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの
- c フランジにあつては、JISB2220「鋼製溶接式管フランジ」及びJISB2238「鋼製管フランジ通則」に適合するもの
- d ブレードにあつては、JISG4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」又はJISG4309「ステンレス鋼線」に定めるSUS304に適合するもの
- e ネックリング及びバンドにあつては、JISG3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの又はJISG4051「機械構造用炭素鋼鋼材」に定めるS25Cに適合するもの

(ウ) フレキシブルメタルホースの長さ及び最大軸直角変位量

長さは、次の表の左欄に掲げるフレキシブルメタルホースの呼径（端管の内径をいう。以下同じ。）の区分ごとに同表右欄の上段に掲げる最大軸直角変位量に応じ、同表右欄の下段に掲げる数値以上の長さであること。

なお、この場合において最大軸直角変位量（次図参照）は、予想されるタンクの最大沈下量、配管の熱変形量、配管の施工誤差量、地震時等におけるタンクと配管との相対変位量等及び余裕代を勘案し、設定したものであること。

表 4 - 1 - 6 - 1 フレキシブルメタルホースの長さ



単位：mm

呼 径	最 大 軸 直 角 変 位 量							
	50	100	150	200	250	300	350	400
N D	フレキシブルメタルホースの全長 L							
40	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
50	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
65	600	800	900	1000	1100	1200	1300	1400
80	700	800	1000	1100	1200	1300	1400	1500
100	700	900	1100	1200	1300	1400	1500	1600
125	800	1000	1200	1300	1400	1500	1600	1800
150	800	1100	1300	1500	1600	1700	1800	1900
200	900	1200	1400	1500	1700	1800	1900	2100
250	1000	1400	1500	1700	2000	2100	2200	2300
300	1100	1400	1700	1900	2200	2300	2500	2600
350	1200	1500	1800	2000	2200	2400	2600	2800
400	1300	1600	2000	2200	2500	2700	2900	3200

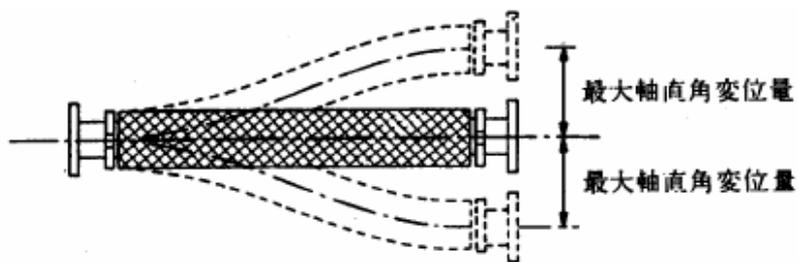


図 4 - 1 - 6 - 2 最大軸直角変位量

(エ) 端管部の長さ

端管部の長さ（表 4-1-6-1 中の l_1 及び l_2 の合計をいう。）は、当該フレキシブルホースの呼径に応じ、次の表に掲げる数値以下の長さであること。

表 4-1-6-2 端管部の長さ

単位：mm

呼 径	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
端管部の長さ ($l_1 + l_2$)	160		200	220		240		280		320		360

(オ) ベローズの厚さ

ベローズの厚さ（ベローズが多層の場合は、その合計厚さをいう。以下同じ。）は、当該フレキシブルメタルホースの呼径に応じ、次の表に掲げる数値以上の厚さであること。

表 4-1-6-3 ベローズの厚さ

単位：mm

呼 径	40	50	65	80	100	125	150	200	250	300	350	400
ベローズの厚さ	0.5			0.8		1.0		1.2		1.5		

(カ) ベローズの強度

a 内圧によってベローズに生ずる周方向及び長手方向の引張応力は、当該ベローズの材料の0.2%耐力の60%以下であること。

なお、周方向及び長手方向の引張応力の計算方法は、次によること。

(a) 周方向引張応力

$$\sigma_{tc} = \frac{P \cdot dp}{2 \cdot n \cdot tp} \left(\frac{1}{0.571 + 2w/p} \right)$$

(b) 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P \cdot W}{2 \cdot n \cdot tp}$$

P：最大常用圧力（MPa）

n：ベローズの層数

w：ベローズの山の高さ（mm）

t_p : 成形による板厚減少を考慮したベローズ 1 層の板厚

$$(t_p = t (d / d_p)^{0.5}) \quad (\text{mm})$$

t : ベローズ 1 層の呼び板厚 (mm)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

d_p : ベローズの有効径 (mm) ($d_p = d + w$)

q : ベローズのピッチ (mm)

- b 内圧によってベローズに生ずる曲げ応力は、当該ベローズの材料の 0.2% 耐力の 60% 以下であること。

なお、曲げ応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_b = \frac{P}{2 \cdot n} \left(\frac{w}{t_p} \right)^2 C_p$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t_p : 成形による板厚減少を考慮したベローズ 1 層の板厚

$$(t_p = t (d / d_p)^{0.5}) \quad (\text{mm})$$

t : ベローズ 1 層の呼び板厚 (mm)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

d_p : ベローズの有効径 (mm) ($d_p = d + w$)

C_p : 第 3 図に示す曲げ応力に対する補正係数

q : ベローズのピッチ (mm)

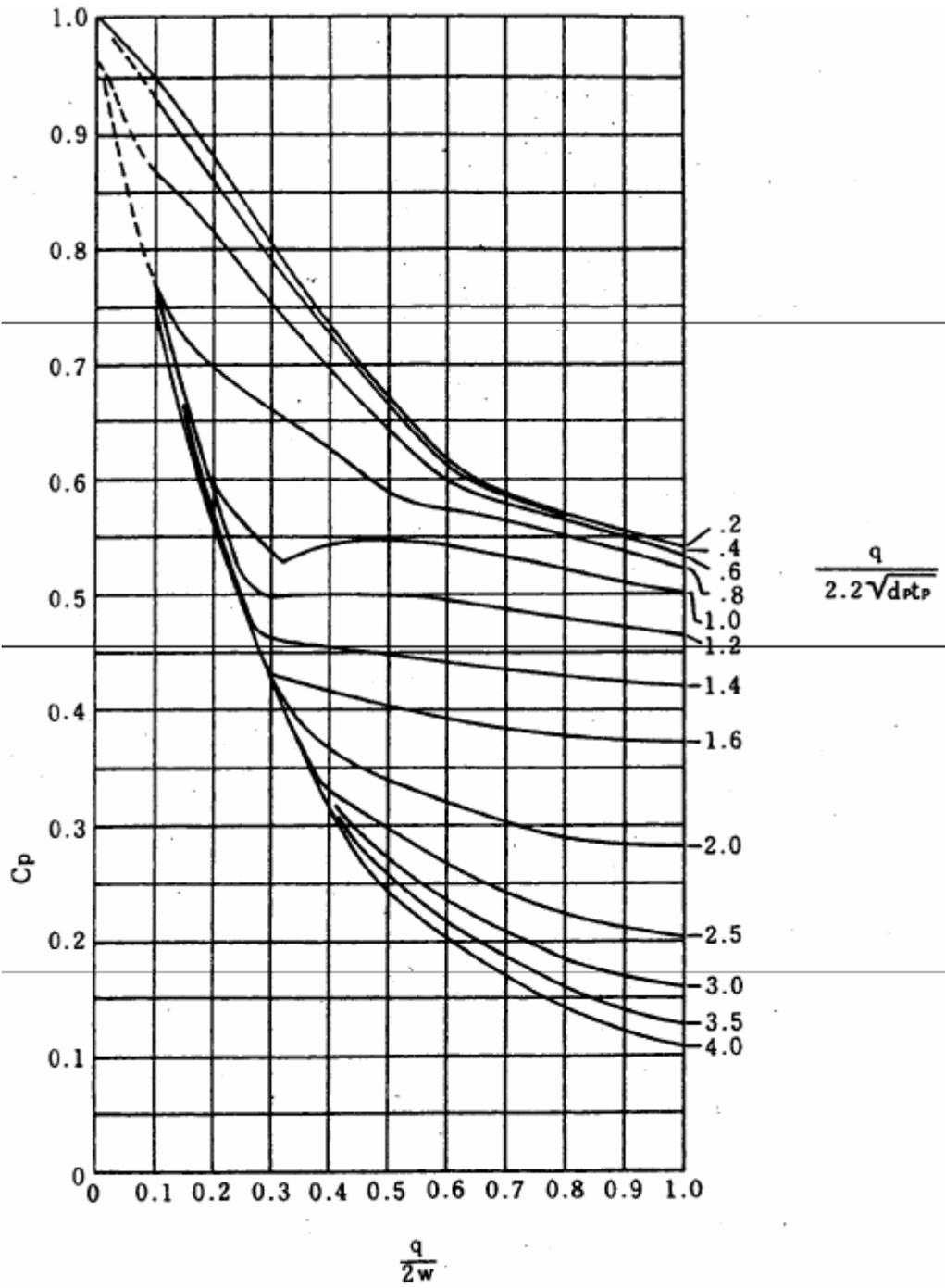


図 4 - 1 - 6 - 3 曲げ応力に対する補正係数 C_p

(キ) ブレードの強度

内圧によってブレードに生ずる引張応力は、当該ブレードの材

料の0.2%耐力の60%以下であること。

なお、引張応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_t = \frac{\pi \cdot P \cdot dp^2}{4 \cdot nb \cdot \cos \frac{\phi}{2} \cdot A}$$

P：最大常用圧力（MPa）

dp：ベローズの有効径（mm）（dp = d + w）

d：ベローズの端末直管部外径（mm）

w：ベローズの山の高さ（mm）

φ：ブレードの交叉角（度）

A：線ブレードにあっては0.78db²、帯ブレードにあっては
Btb（mm²）

db：線ブレードの直径（mm）

B：帯ブレードの幅（mm）

tb：帯ブレードの厚さ（mm）

nb：線ブレード又は帯ブレードの本数

(ク) 耐震性能

フレキシブルメタルホースは、地震動による慣性力等によって生ずる応力及び変形により損傷等が生じないものであること。

(ケ) 耐久性能

フレキシブルメタルホースは、次に掲げる試験を行ったとき異常がないものであること。

- a 表4-1-6-1に掲げる最大軸直角変位量まで変位させた状態で最大常用圧力以上の水圧を5分間加えた場合に各構成部材に有害な変形等がないこと。
- b 表4-1-6-1に掲げる最大軸直角変位量までの変形を1,000回繰返した後、最大常用圧力の1.5倍以上の圧力で水圧試験を行った場合に漏れ、損傷等がないこと。
- c 最大常用圧力により2,000回以上の繰返し加圧を行った場合に当該フレキシブルメタルホースの長さが試験開始前の長さの105%以下であること。

(コ) 水圧試験

最大常用圧力の1.5倍以上の圧力で10分間行う水圧試験（水以外の不燃性の液体又は不燃性の気体を用いて行う試験を含む。）を行ったとき漏れ、損傷等の異常がないものであること。

(カ) 防食措置

フレキシブルメタルホースの外表面には、さび止めのための塗装を行うこと。ただし、ステンレス鋼材を用いる部分にあってはこの限りでない。

(シ) 外 観

フレキシブルメタルホースの構成部材は、亀裂、損傷等の有害な異常がないものであること。

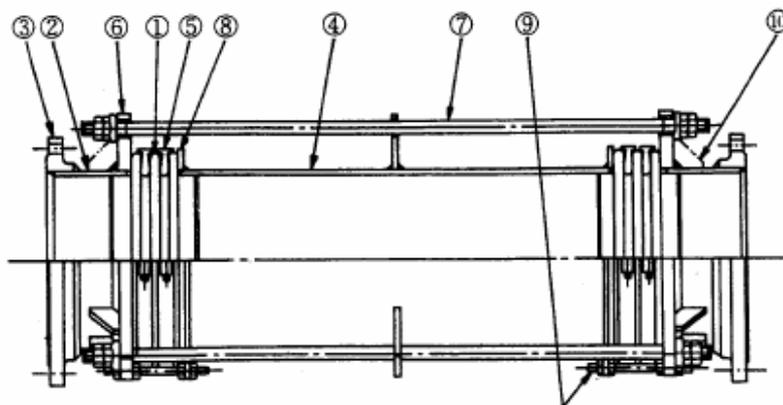
(ス) 表 示

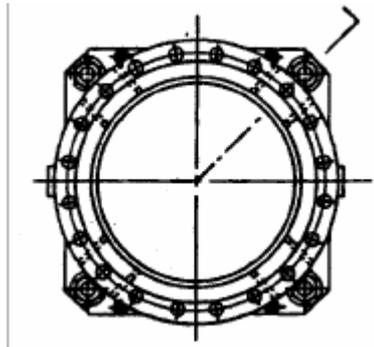
フレキシブルメタルホースには、容易に消えない方法により、最大常用圧力、ベローズの材質、製造年月及び製造者名を表示（いずれも略記号による表示を含む。）すること。

イ ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次によること。

(ア) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の構成

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、ベローズ、端管、フランジ等から構成され、調整リングによりベローズを補強し、ステーボルトにより所要の応力及び変形に耐える構造としたものであること（次図参照）。





部分名称

- | | | |
|--------|---------|---------|
| ①ベローズ | ⑤調整リング | ⑨セットボルト |
| ②端管 | ⑥ステー板 | ⑩リブ |
| ③フランジ | ⑦ステーボルト | |
| ④中間パイプ | ⑧ネックリング | |

図4-1-6-4 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手構造図例

(イ) 材料

ベローズ、端管、中間パイプ、フランジ、ステー板、ネックリング、ステーボルト及び調整リングの材料は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の耐食性、耐熱性、耐候性及び機械的性質を有するものであること。

- a ベローズにあつては、JISG3459「配管用ステンレス鋼管」又はJISG4305「冷間圧延ステンレス鋼板及び鋼帯」に定めるSUS304、316、316L、317又は317Lに適合するもの
- b 端管及び中間パイプにあつては、JISG3452「配管用炭素鋼鋼管」、JISG3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」若しくはJISG3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」に適合するもの又はJISG3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの
- c フランジにあつては、JISB2220「鋼製溶接式管フランジ」又はJISB2238「鋼製管フランジ通則」に適合するもの

- d ステー板、ネックリング及びステーボルトにあっては、JISG3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの又はJISG4051「機械構造用炭素鋼鋼材」に定めるS25Cに適合するもの
- e 調整リングにあっては、JISG3101「一般構造用圧延鋼材」に定めるSS400に適合するもの又はJISG5501「ねずみ鋳鉄品」に定めるFC200に適合するもの
- (ウ) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の長さ及び最大軸直角変位量

長さは、次の表の左欄に掲げるユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径の区分ごとに、同表右欄の上段に掲げる最大軸直角変位量に応じ、同表右欄の下段に掲げる数値以上の長さであること。

なお、この場合において、最大軸直角変位量（図4-1-6-6参照）は、予想されるタンクの最大沈下量、配管の熱変形量、配管の施工誤差量、地震時におけるタンクと配管との相対変位量等及び余裕代を勘案し、設定したものであること。

図4-1-6-5 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の長さ

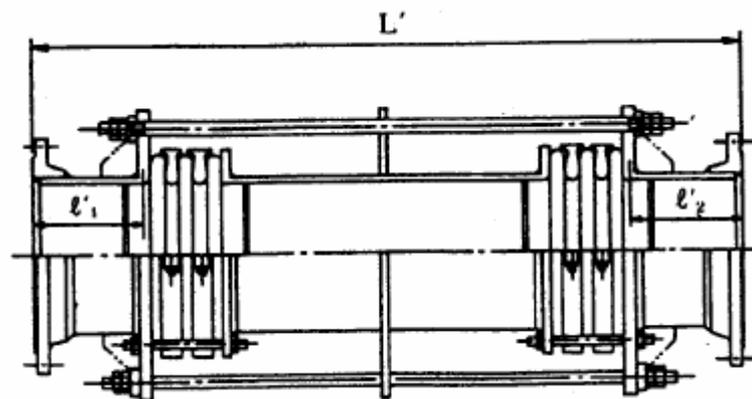


表 4 - 1 - 6 - 4 最大軸直角変位量

単位：mm

呼 径	最 大 軸 直 角 変 位 量							
	50	100	150	200	250	300	350	400
N D	ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の全長 L'							
80	700	1000	1400	1700	2100	2400	2700	3100
100	700	1100	1400	1800	2100	2500	2800	3200
125	800	1200	1600	2000	2300	2700	3100	3500
150	800	1200	1600	2000	2400	2800	3200	3600
200	900	1300	1700	2100	2500	2900	3300	3700
250	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3300	3700
300	1000	1400	1800	2200	2600	3000	3300	3700
350	1100	1500	1900	2300	2700	3100	3400	3800
400	1200	1600	2100	2400	2800	3200	3600	4000
450	1200	1700	2200	2600	3100	3500	4000	4500
500	1300	1800	2300	2800	3300	3800	4300	4800
550	1300	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300
600	1400	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300
650	1400	1900	2500	3000	3600	4100	4700	5300
700	1400	2000	2500	3000	3600	4100	4700	5300
750	1500	2100	2600	3100	3700	4200	4700	5300
800	1500	2100	2700	3200	3800	4300	4800	5400
900	1600	2200	2800	3400	4000	4600	5200	5800
1000	1800	2600	3300	4100	4800	5500	6300	7000
1100	1900	2800	3600	4400	5200	6000	6800	7600
1200	2000	2900	3800	4700	5600	6500	7300	8200
1300	2100	3100	4000	5000	5900	6900	7900	8800
1400	2200	3200	4300	5300	6300	7400	8400	9400
1500	2200	3400	4500	5600	6700	7600	8900	10000

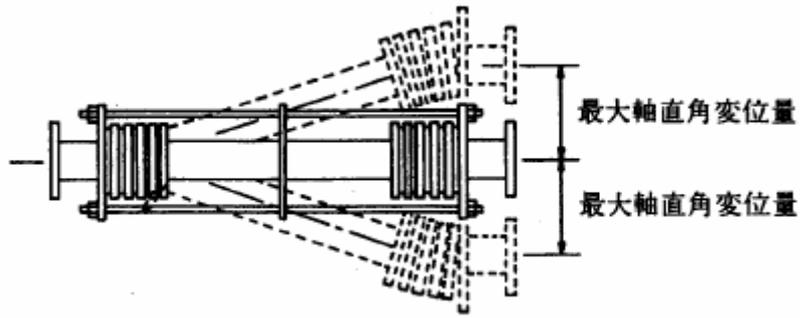


図 4-1-6-6 最大軸直角変位量

(エ) 端管部の長さ

端管部の長さ（表 4-1-6-5 中の l'_1 及び l'_2 の合計をいう。）は、当該ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径に応じ、次の表に掲げる数値以下の長さであること。

表 4-1-6-5 端管部の長さ

単位：ミリメートル

呼 径	80	100	125	150	200	250	300	350
端管部の長さ ($l'_1 + l'_2$)	200		220	300	320	400		

400	450	500	550	600	650	700	750	800	900
460		480	500	550					

1000	1100	1200	1300	1400	1500
600					

(オ) ベローズの厚さ

ベローズの厚さは、当該ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の呼径に応じ、次の表に掲げる数値以上の厚さであること。

表 4 - 1 - 6 - 6 ベローズの厚さ

単位：mm

呼 径	80	100	125	150	200	250	300	350
ベローズの厚さ	0.8		1.0			1.2		

400	450	500	550	600	650	700	750	800	900
1.5				2.0					

1000	1100	1200	1300	1400	1500
2.5					

(カ) ベローズの強度

内圧によってベローズに生ずる周方向及び長手方向の引張応力は、当該ベローズの材料の0.2%耐力の60%以下であること。なお、周方向及び長手方向の引張応力の計算方法は、次によること。

a 周方向引張応力

$$\sigma_{tc} = \frac{P \cdot dp \cdot q}{2 \cdot Ab} \left(\frac{R}{R+1} \right)$$

b 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P (w - 0.3q)}{2 \cdot n \cdot tp}$$

P：最大常用圧力 (MPa)

n：ベローズの層数

w：ベローズの山の高さ (mm)

dp：ベローズの有効径 (mm) (dp = d + w)

d：ベローズの端末直管部外径 (mm)

tp：成型による板厚減少を考慮したベローズ一層の板厚

$$(tp = t (d / dp)^{0.5}) \text{ (mm)}$$

t：ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

q：ベローズのピッチ (mm)

Ab：ベローズ1山当りの断面積 (mm²)

$$(Ab = 0.571 q + 2 w) \cdot tp \cdot n$$

R : ベローズによって抑止された内圧力と調整リングによって抑止された内圧力の比 $A_b \cdot E_b / A_r \cdot E_r$

E_b : ベローズ材料の縦弾性係数 (N/mm²)

A_r : 調整リング 1 個の断面積 (mm²)

E_r : 調整リング材料の縦弾性係数 (N/mm²)

(キ) ステーボルトの強度

内圧によってステーボルトに生ずる引張応力は、当該ステーボルトの材料の規格最小降伏点の60%以下であること。なお、引張応力の計算方法は、次によること。

$$\sigma_{tr} = \frac{P}{ns} \left(\frac{dp}{ds} \right)^2$$

P : 最大常用圧力 (MPa)

dp : ベローズの有効径 (mm) ($dp = d + w$)

d : ベローズの端末直管部外径 (mm)

w : ベローズの山の高さ (mm)

ds : ステーボルトのねじの谷径 (mm)

ns : ステーボルトの本数

(ク) 耐震性能

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、地震動による慣性力等によって生ずる応力及び変形により損傷等が生じないものであること。

(ケ) 耐久性能

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次に掲げる試験を行ったとき異常のないものであること。

a 表 4-1-6-4 に掲げる最大軸直角変位量まで変位させた状態で最大常用圧力以上の水圧を 5 分間加えた場合に各構成部材に有害な変形等がないこと。

b 表 4-1-6-4 に掲げる最大軸直角変位量までの変形を 1,000 回繰返した後、最大常用圧力の 1.5 倍以上の圧力で水圧試験を行った場合に漏れ、損傷等がないこと。

(コ) 水圧試験

最大常用圧力の1.5倍以上の圧力で10分間行う水圧試験（水以外の不燃性の液体又は不燃性の気体を用いて行う試験を含む。）を行ったとき漏れ、損傷等の異常がないものであること。

(サ) 防食措置

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の外面には、さび止めのための塗装を行うこと。ただし、ステンレス鋼材を用いる部分にあっては、この限りでない。

(シ) 外観

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の構成部材は、亀裂、損傷等の有害な異常がないものであること。

(ス) 表示

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手には、容易に消えない方法により、最大常用圧力、ベローズの材質、製造年月及び製造者名を表示（いずれも略記号による表示を含む。）すること。

- (2) フレキシブルメタルホース又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手以外の可とう管継手を用いる場合は、前記1に掲げるフレキシブルメタルホース又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手と同等以上の安全性を有するものであること。

(3) 繰返し寿命計算式例

1 (1)ケ(イ)及び1 (2)ケ(イ)に規定する耐久性能試験は、当該可撓管継手と同一呼径（呼径が250mmを超えるものにあっては250mmのもの）の可撓管継手の試験成績によることができるものとし、この場合は次の計算式を参照すること。

ア 最大軸直角変位量により作用するベローズ単位山の等価伸縮量 e (mm)

(ア) フレキシブルメタルホース

$$e = \frac{3 \cdot d_p \cdot Y}{N^2 \cdot q}$$

(イ) ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手

$$e = \frac{3 \cdot d_p \cdot Y}{\{L + \ell(\ell/L + 1)\}N \cdot 2}$$

イ 最大軸直角変位量による繰返し寿命 N_a (回)

$$N_a = \left(\frac{11033}{S_R} \right) 3.5 \geq 1000$$

フレキシブルメタルホース

$$S_R = \frac{0.75 \cdot E_b \cdot t \cdot e}{(q/2)^{0.5} \cdot W^{1.5}} + \frac{P \cdot W^2}{2t^2}$$

ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手

$$S_R = \frac{0.75 \cdot E_b \cdot t \cdot e}{(q/2)^{0.5} \cdot W^{1.5}} + \frac{P \cdot W}{t}$$

d_p : ベローズの端末直管部外径 (mm)

Y : 最大軸直角変位量 (mm)

N : ベローズの山数 (複数について片側)

q : ベローズのピッチ (mm)

L : ベローズの長さ (中間パイプを含む) (mm)

ℓ : 中間パイプの長さ (mm)

E_b : ベローズ材料の縦弾性係数 (N/mm^2)

t : ベローズ一層の呼び板厚 (mm)

W : ベローズの山の厚さ (mm)

P : 最大常用圧力 (MPa)

(4) 耐震性能評価基準

(1)ア(ク)及び(1)イ(ク)に規定する耐震性能は次によること。

ア フレキシブルメタルホースは、次によること。

(ア) 次の式 (繰返し回数200回とした場合の計算式) による軸直角変位量の計算結果が表4-1-6-1に掲げる最大軸直角変位量の2倍以上の値であること。

$$Y = \frac{(q/2)^{1/2} \cdot w^{1.5} \cdot N^2 \cdot q}{2.25 E_b \cdot t \cdot d_p} \left(\frac{11033}{200^{1/3.5}} - \frac{P \cdot w^2}{2t^2} \right)$$

Y : 軸直角変位量 (mm)

P : 最大常用圧力 (MPa)

N : ベローズの山数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t : ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

d p : ベローズの有効径 (mm)

q : ベローズのピッチ (mm)

E b : ベローズ材料の縦弾性係数 (N/mm²)

(イ) 最大常用圧力の水圧で加圧した状態において最大常用圧力の3倍の加圧に相当する軸方向引張力を加えた場合に水漏れがなく、かつ、当該継手の長さが試験開始前の長さの115%以下であること。

(ウ) 両端固定水平置きの状態（専用支持部材を使用するもの）については、その状態でその内部を満水にし、中央部に全重量の1/2の荷重、を加えた場合、水漏れ、損傷等がないこと。

イ ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次によること。

(ア) 次の式（繰返し回数200回とした場合の計算式）による軸直角変位量の計算結果が表4-1-6-4に掲げる最大軸直角変位量の2倍以上の値であること。

$$Y = \frac{(q/2)^{1/2} \cdot w^{1.5} \{L + t(t/L + 1)\} \cdot 2N}{2.25 E_b \cdot t \cdot d_p} \left(\frac{11033}{200^{1/3.5}} - \frac{P \cdot w^2}{t} \right)$$

Y : 軸直角変位量 (mm)

P : 最大常用圧力 (MPa)

N : ベローズの山数 (片側)

w : ベローズの山の高さ (mm)

t : ベローズ1層の呼び板厚 (mm)

d p : ベローズの有効径 (mm)

q : ペローズのピッチ (mm)

E_b : ペローズ材料の縦弾性係数 (N/mm^2)

L : ペローズの長さ (中間パイプを含む。) (mm)

ℓ : 中間パイプの長さ (mm)

- (イ) 最大常用圧力により加圧した状態において最大常用圧力の3倍の加圧に相当する軸方向引張力を加えた場合に水漏れがなく、かつ、当該継手の長さが試験開始前の長さの102%以下であること。
- (ウ) 両端固定水平置き状態でその内部を満水にし、中央部に全重量の1/2の荷重を加えた場合、水漏れ、損傷等がないこと。

7 溶接施工方法確認試験要領

危険物告示第4条の21の2第1項中「これに準ずるもの」とは下記のとおりとする。

(1) 鋼板の厚さ

ア 突合せ継手

試験材の厚さに応じ、次表に定める厚さを区分とする。なお、板厚が異なる場合は、薄い方の板の厚さによる。

試験材の厚さ (mm)	鋼板の厚さ
10mm未満	3.2mm以上で試験材の厚さの2倍以下※
10mm以上	4.5mm以上で試験材の厚さの2倍以下※

※各ビードの厚さが13mmを超える場合、試験材の厚さの1.1倍以下

イ 重ねすみ肉継手

試験材の厚さの組合せを区分とする。なお、鋼板の板厚が異なる場合は薄い方の板の厚さによる。

ウ T継手

アニュラ板又は底板用試験材の厚さを12mm以下、12mmを超え15mm以下、15mmを超え18mm以下、18mmを超え21mm以下、21mmを超えるものに区分し、これに応じてアニュラ板又は底板の鋼板の厚さを同様の区分とする。

(2) 鋼板の種類

鋼板の種類区分は次表による。なお、材料規格には同等以上の機械的性質及び溶接性を有する材料を含むものとし、2以上の鋼板の種類を使用する場合は、その組合せを1区分とする。

種 類	材 料 規 格
軟鋼	SS400, SM400, SMA400, SPV235
50キログラム級 高張力鋼	SM490, SMA490, SM520, SPV315, SPV355, SM490Y,
60キログラム級 高張力鋼	SM570, SMA570, SPV450, SPV490
高張力鋼で、焼入れ及び焼 戻しによって規定の性質 を得るもの	SM570Q, SMA570Q, SPV450Q, SPV490Q

(3) 被覆アーク溶接棒

日本工業規格 Z3211「軟鋼用被覆アーク溶接棒」、Z3212「高張力鋼用被覆アーク溶接棒」及び Z3221「ステンレス鋼被覆アーク溶接棒」をそれぞれ 1 区分とする。これ以外のものについては、溶接棒の種類ごとに区分する。

なお、2 種類以上の溶接棒を併用する場合は、その組合せごとに区分とする。

(4) フラックス

フラックスの種類ごとに区分とする。

(5) 溶接ワイヤ

マグ溶接用ワイヤ、ティグ溶接用ワイヤ、ミグ溶接用ワイヤ及びサブマージアーク溶接用ワイヤごとに区分とする。ただし、ミグ又はマグ溶接ワイヤについては、ソリッドワイヤとフラックス入りワイヤをそれぞれ 1 区分とする。

これ以外のワイヤについては、溶接用ワイヤの種類ごとに区分とする。

(6) 溶接姿勢

溶接姿勢の区分は、下向き、横向き及び立向きとする。

(7) 溶接方法

次表に示す溶接方法の種類ごと、又はその組合せにより区分とする。

種 類	備 考
被覆アーク溶接	手 動
サブマージアーク溶接	自 動
ティグ溶接	手 動
ミグ溶接	半 自 動
マグ溶接	半 自 動
(炭酸ガス溶接を含む)	
自動アーク溶接	上記の溶接方法の中で自動で行うもの

なお、エレクトロガスアーク溶接、エレクトロスラグ溶接などはそれぞれ1区分とする。

(8) 予熱

予熱は、それを行うか行わないかにより区分とする。また、予熱を行う場合は、その温度の下限を区分とする。

(9) 溶接後熱処理

溶接後熱処理の区分は、それを行うか行わないかにより区分とする。

また、溶接後熱処理を行う場合は保持温度の下限と最低保持時間の組合せにより区分とする。

(10) シールドガス

シールドガスの区分は、その種類ごとに区分とする。なお、2以上のガスを混合する場合には、その組合せごとに1区分とする。

(11) 裏面からのガス保護

裏面からのガス保護の区分は、それを行うか行わないかにより区分とする。

(12) 電極

電極の区分は、単極又は多極とする。

(13) 層盛り

多層盛りと一層盛りにより区分とする。

8 炭化水素系物質の蒸発防止設備設置基準

危険物製造所等に附属して炭化水素系物質の貯蔵及び取扱いに伴う蒸発防止設備(以下「蒸発防止設備」という。)を設置する場合は、次の基準によるものとする。

(1) 吸着方式(凝縮方法との併用を含む。)

当該方式は、可燃性蒸気回収管によって、可燃性蒸気を活性炭等の吸着剤に導き、吸着回収する方式で製造所、屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所、地下タンク貯蔵所、給油取扱所及び一般取扱所に設置する場合に適用するものであり、危険物製造所等の附属設備として規制するものである。

ア 位置等

(ア) 保安距離

製造所、屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所及び一般取扱所に当該設備を設ける場合において、危険物令第9条第1項第1号(危険物令第19条において準用する場合を含む。以下同じ。)危険物令第10条第1項第1号及び危険物令第11条第1項第1号に規定する保安距離は、当該設備について適用しないことができる。

(イ) 保有空地

a 製造所、屋内貯蔵所及び一般取扱所の保有空地内に設けるものにあつては、当該設備からそれぞれ必要な空地を保有すること。

ただし、危険物製造所等の保有空地外に設けるものについては、当該設備の周囲に3メートル以上の空地を保有すること。

b 屋外タンク貯蔵所に設けるものにあつては、防油堤の外とし、その位置は屋外タンク貯蔵所のポンプ設備の位置の例によること。

c 地下タンク貯蔵所に設けるものにあつては、その位置は地下タンク貯蔵所のポンプ設備の位置の例によること。

d 給油取扱所に設けるものにあつては、当該設備の周囲に2メートル以上の空地を保有し、かつ、給油に支障ない火災予防上安全な場所に設けること。

イ 構造

- (ア) 設備本体の構造等は、次によるものであること。
- a 吸着装置は、堅固な基礎の上に固定すること。
 - b 吸着装置は、鋼板等の金属板で気密に造ること。
 - c 吸着剤取出口等の開口部を設ける場合は、当該開口部に設けるふたの材質はbの例によるとともに、耐油性のパッキン等を用いることにより気密性を保つことのできるものとする。
 - d 設備本体と回収管との接続部付近に、圧力測定のためのマイメーター等の圧力測定装置取付口を設けること。
 - e 蒸発防止設備の通気抵抗は、dに掲げる圧力測定装置取付口において示される内部圧力が1キロパスカル以下となること。
 - f 蒸発防止設備の外面には、さびどめのための塗装をする等の措置が講じられているものであること。
 - g 保冷材を用いる場合にあっては、グラスウール等の不燃性の材料とすること。
- (イ) 冷却部を設ける場合の構造等については、次によること。
- a 冷却管及び冷媒配管は、金属性のものとする。
 - b 冷媒は、危険物以外とすること。
 - c 電気設備については、第4章第1「電気設備の基準」2によること。
- (ウ) 排出管については、第3章第1節「製造所等の共通基準」11の配管の例によるほか、次によること。
- a 直径は30ミリメートル以上とし、かつ、弁を設けないこと。
 - b 先端は、水平より下に45度以上曲げ、雨水の浸入を防ぐ構造とすること。
 - c 先端には、細目の銅網等による引火防止装置を設けること。
 - d 先端は、屋外にあって地上4メートル以上の高さとし、かつ、建築物の窓、出入口等の開口部から1メートル以上離すこと。
 - e 排出管は、滞油するおそれのある屈曲をさせないこと。
- (エ) 回収管については、次によること。
- a 複数の回収管を1本にまとめて同時に処理する場合にあっては、同一品名ごとに接続できるものであること。

- b 地下に埋設するものにあつては、第3章第6節「地下タンク貯蔵所の基準」14に規定する地下タンク貯蔵所の配管の例によること。
 - c 直径は30ミリメートル以上とし、かつ、弁を設けないこと。
 - d 滞油しないように適当な勾配をつけること。
- (オ) 吸着装置を納める建築物等
- a 壁、柱、床及びはりは、不燃材料で造ること。
 - b 屋根は、不燃材料で造るとともに、石綿板、金属板その他の軽量な不燃材料でふくこと。
 - c 窓及び出入口には、防火設備を設けること。
 - d 窓又は出入口にガラスを用いる場合には、網入ガラスとすること。
 - e 吸着装置の室内に滞留する可燃性の蒸気を屋外の高所に排出する設備を設けること。
- ウ 消火設備
- 蒸発防止設備には、次に定めるところにより、消火設備を設けるものであること。
- (ア) 製造所、屋内貯蔵所、屋外タンク貯蔵所、地下タンク貯蔵所、給油取扱所及び一般取扱所に設けられる第5種の消火設備が、次のすべてに適合する場合は、当該消火設備をもって蒸発防止設備の消火設備とみなすことができるものであること。
- a 蒸発防止設備からの歩行距離が15メートル以内となること。
 - b 電気設備にも適応するものとする。ただし、蒸発防止設備が電気を用いるものでない場合は、この限りでない。
- (イ) ア以外の場合にあつては、蒸発防止設備に対し、ア(ア)及び(イ)に適合するように別に第5種の消火設備を1個以上設けること。
- エ 取扱いの基準
- 蒸発防止設備の取扱いについては、危険物令等の関係規定によるほか、次に定めるところによるものであること。
- (ア) 危険物を当該タンク等へ注入中に蒸発防止設備のふたを開く等、通気管の先端以外の部分から、みだりに可燃性蒸気を発散さ

せないこと。

- (イ) 使用済の吸着剤を蒸発防止設備から取り出す場合は、付近に火源となるものがないことを確認のうえ、直ちに専用の不燃性運搬容器に収納処理すること。
- (ウ) 蒸発防止設備のふたは、必要時以外は閉鎖しておくこと。

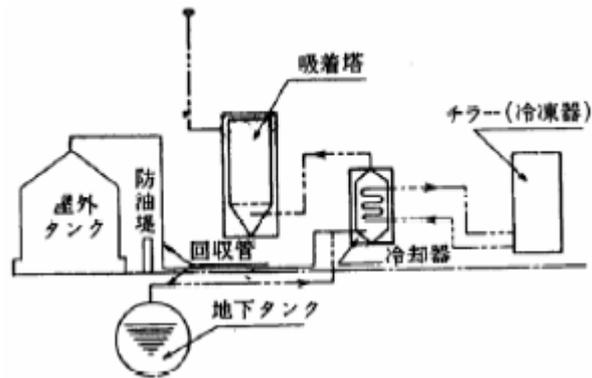


図 4 - 1 - 8 - 1 吸着方式の例

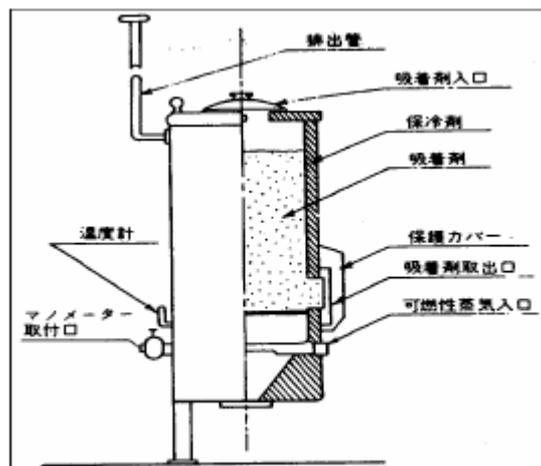


図 4 - 1 - 8 - 2 吸着塔の例

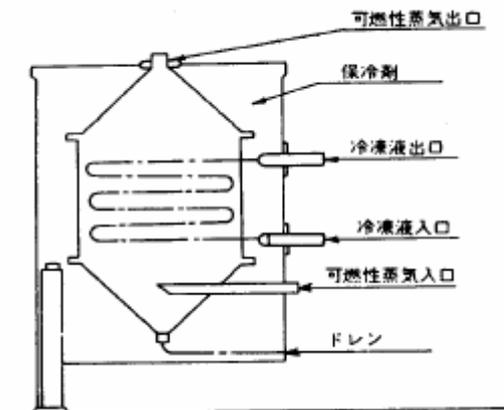


図 4 - 1 - 8 - 3 冷却器の例

(2) 返還方式（凝縮方式との併用を含む。）

当該方式は、給油取扱所、地下タンク貯蔵所及び移動タンク貯蔵所に設置する場合に適用するもので、タンクの通気管、計量装置、予備口等に排出遮断弁等を設けて、可燃性蒸気を回収する方式をいうもので、給油取扱所等の附属設備として規制するものである。

ア 位置

冷却設備を設けるものにあつては、冷凍機本体の周囲に1メートル以上の空地を保有するとともに、給油に支障ない火災予防上安全な場所に設けること。

イ 構造

設備の構造は、次によるものであること。

(ア) 移動タンク貯蔵所にあつては、次によること。

- a 移動貯蔵タンクに可燃性蒸気を回収するための回収口を設ける場合は、タンクの間仕切によって仕切られた部分（各室）ごとに設けること。
- b 回収口には、可燃性蒸気を回収するホース（以下「回収ホース」という。）を結合するための結合装置を設けること。
- c 結合装置の回収ホース結合口には、回収ホースが緊結された場合に限り開放される弁を設けること。

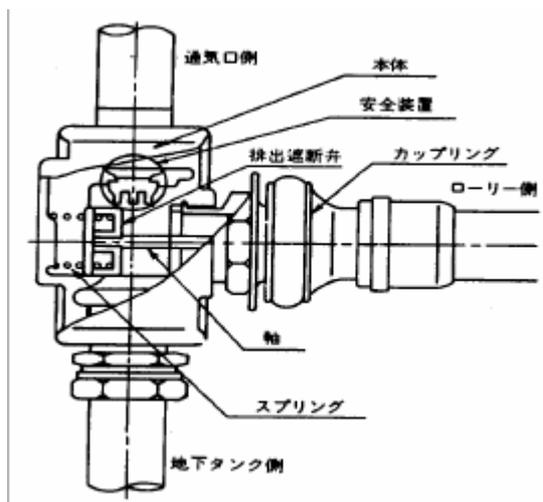


図 4 - 1 - 8 - 4 結合装置に回収ホースが緊結された場合の例

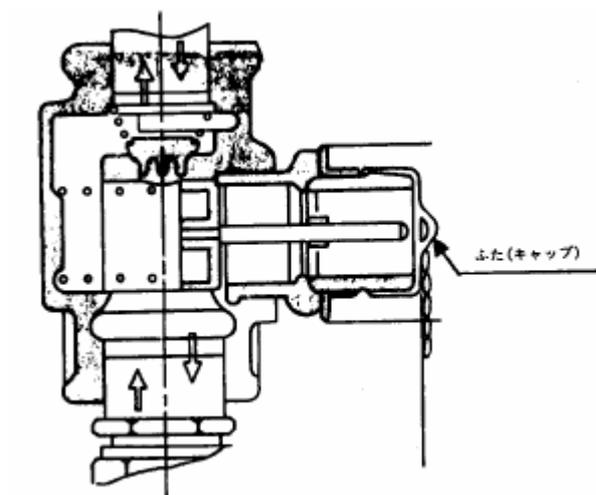


図 4 - 1 - 8 - 5 通常の状態における結合装置の例

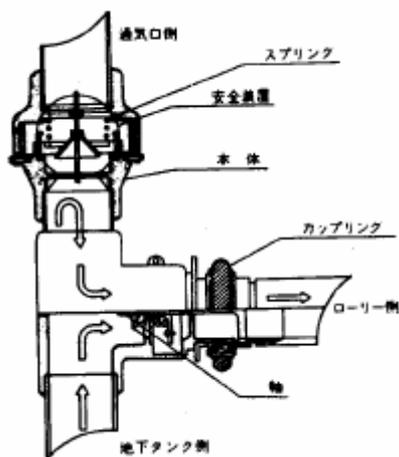


図 4 - 1 - 8 - 6 結合装置に回収ホースが緊結された場合の例

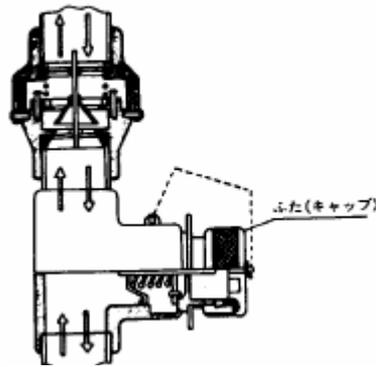


図 4 - 1 - 8 - 7 通常の状態における結合装置の例

- d 結合装置の回収ホース結合口は、異径媒介金具等により、すべての回収ホースが結合できる構造とすること。
- e 結合装置に設ける弁の材質は、耐油性を有すること。
- f 結合装置の回収ホース結合口には、ふたを設けること。
- g 結合装置の頂部は、防護枠の頂部より50ミリメートル以上低いこと。また、防熱、防じんのためのカバー等を設けるものにあつては、次図の例によること。

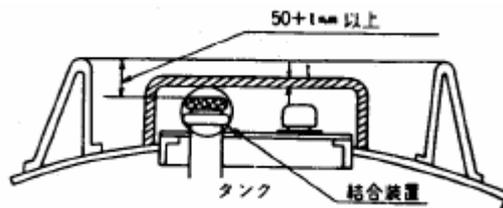


図 4 - 1 - 8 - 8 マンホールに給合装置を備えた例

- h 回収口を安全装置の一部に設けるものにあつては、安全装置の吹き出し部分の有効面積に支障がないものであり、その旨を示す計算書を添付させるものであること。また、回収口を安全装置の一部に設けるものにあつては、次図の例によること。

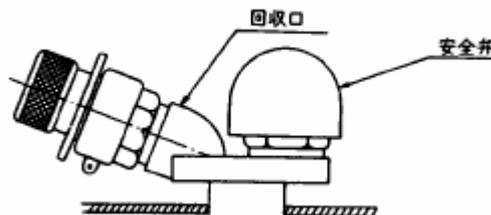
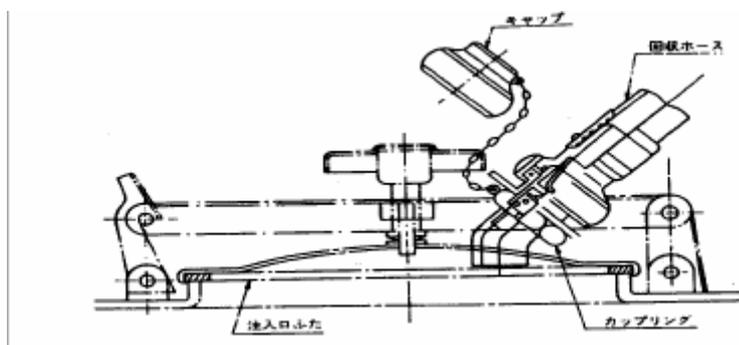


図 4 - 1 - 8 - 9 回収口を安全装置の一部に設けた場合の例

- i 結合装置の構造は、可燃性蒸気が漏えいしないこと。
- j 移動貯蔵タンクのマンホールに、結合装置を備えた回収口を設ける場合にあっては、次によること。
 - (a) マンホール及び回収口を固定するための金具の材質は、真ちゅう、その他衝撃等によって火花を生じ難いものであること。
 - (b) 回収口にシール材料を使用するものにあっては、耐油性を有すること。
 - (c) 回収口は、すべて結合装置に結合できる構造とすること。

例 1



例 2

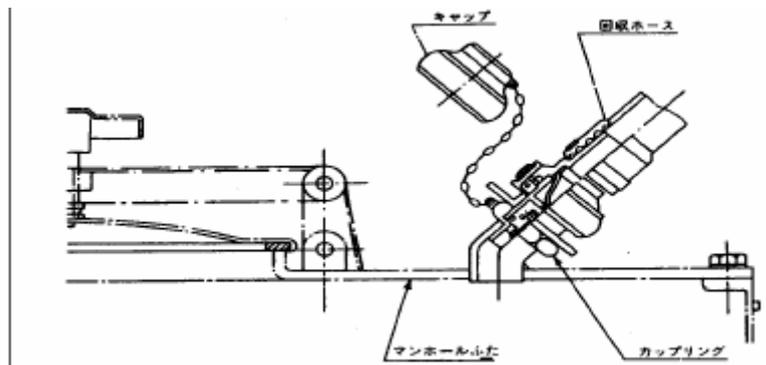


図 4 - 1 - 8 - 10 移動貯蔵タンクのマンホールに回収口を設けた例

- (イ) 給油取扱所及び地下タンク貯蔵所にあつては、次によるものであること。
 - a 通気管は、次によること。
 - (a) 回収中に通気管から排出を遮断するために設ける弁(以下「排出遮断弁」という。)は、可燃性蒸気回収時以外は開放状態が 確

- 保されていること。なお、排出遮断弁には、(2)イ(ア)cの例に示すようなものがある。
- (b) 排出遮断弁の開放状態における通気面積は、無弁通気管の通気面積と同等以上であること。
- (c) 回収ホースを結合するための結合装置を通気管に設けるものにあつては、次によること。
- ① 通気管の先端以外に可燃性蒸気が漏えいしないこと。
 - ② 回収ホース結合口には、回収ホースが緊結された場合に限り開放される排出遮断弁を併設すること。
 - ③ 排出遮断弁の材質は、耐油性を有すること。
 - ④ 回収ホース結合口には、ふたを設けること。
 - ⑤ 数基のタンクの通気管を1本にまとめて結合装置を設ける場合にあつては、同一品名ごとに設けることができる。
- b 回収ホースを結合するための結合装置を専用タンクの計量装置の一部又は予備口に設ける場合にあつては、前記a[③及び⑤を除く。]によるほか、次によること。
- (a) 結合装置の構造は、可燃性蒸気が漏えいしないこと。
- (b) 結合装置を専用タンクの計量装置の一部に設けるものにあつては、計量装置の機能に支障がないこと。
- c 回収ホースは、次によること。
- (a) 可燃性蒸気の流動に支障となる変形及び漏れが容易に生じないこと。
- (b) 材質は、耐油性を有すること。
- (c) 長さは、10メートル以下であること。
- (d) 太さは、30ミリメートル以上であること。
- d 回収ホースに設ける結合金具は、ア(ロ)の例によること。
- e 冷却部を設ける場合の構造等は、1(2)イの例によること。
- f 蒸発防止設備には、当該設備の内部圧力が8.8キロパスカル以上になった場合に、通気管より圧力を放出する安全装置を設けること。
- g 当該方法を設置する場合の専用タンクの計量装置は、密閉式の

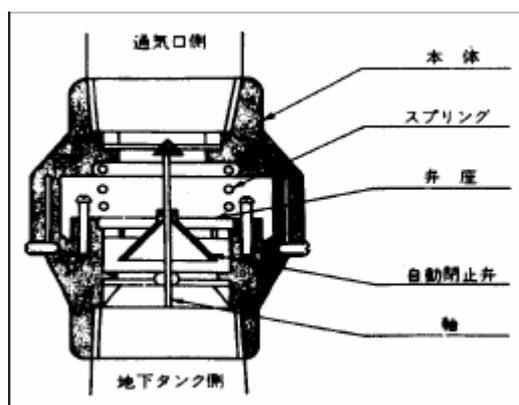
ものとする。

ウ 取扱いの基準

蒸発防止設備の取扱いについては、危険物令等の関係規定によるほか、次に定めるところによるものであること。

- (ア) 可燃性蒸気回収のための回収ホース結合口のふたは、必要時以外は閉鎖しておくこと。
- (イ) 専用タンクに危険物を注入中は、通気管の先端以外の部分から可燃性蒸気を発散させないこと。
- (ウ) 回収ホースの離脱は、可燃性蒸気をみだりに周囲に拡散しない方法をとること。

例 1



例 2

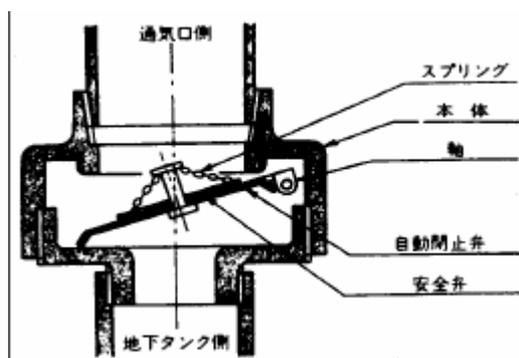


図 4 - 1 - 8 - 11 通気管圧力を放出するための安全装置の例

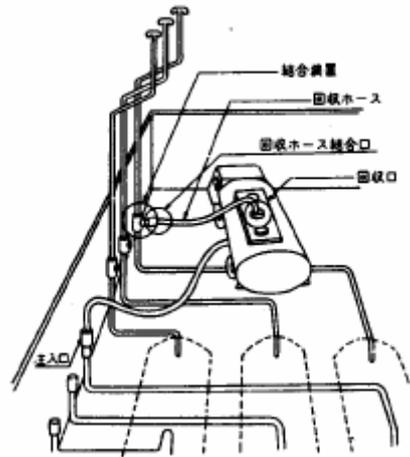


図 4 - 1 - 8 - 12 回収ホースを通気管に結合する返還方式の例

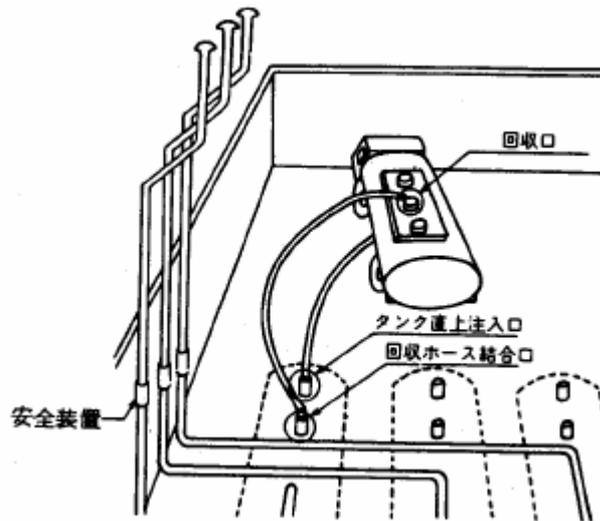


図 4 - 1 - 8 - 13 回収ホースを計量装置の一部及び予備口に結合する返還方式の例

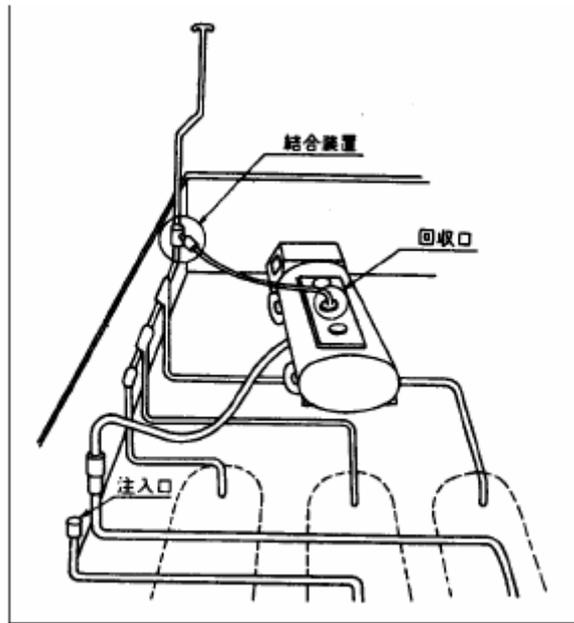


図 4 - 1 - 8 - 14 通気管を 1 本に集合し回収ホースに結合する返還方式の例

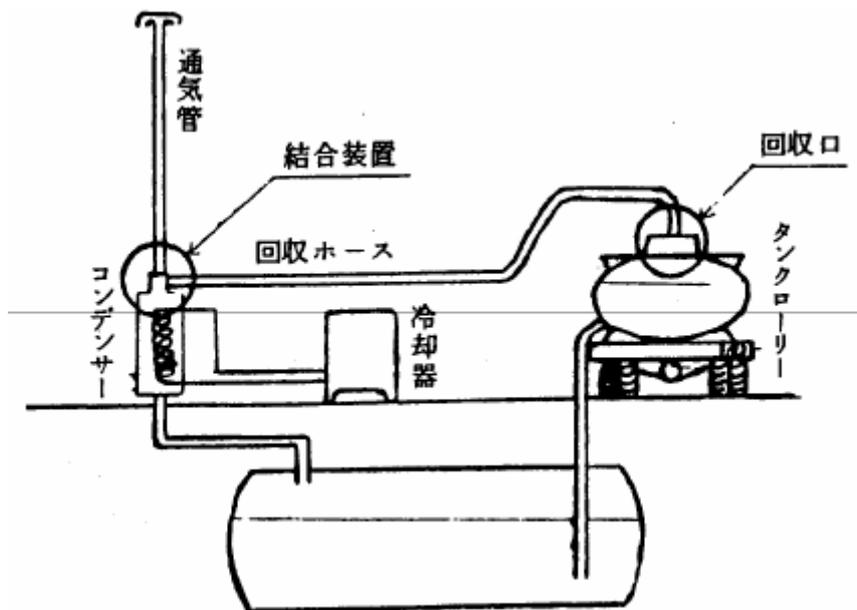


図 4 - 1 - 8 - 15 冷却設備を併設した返還方式の例

(3) 吸収方式（凝縮方式との併用を含む。）

当該方式は、可燃性蒸気を回収管によって回収し、軽油等の吸収

液で吸収した後、屋外貯蔵タンク等に戻す方式で、製油所、油槽所等の製造所、屋外タンク貯蔵所及び一般取扱所に設置する場合に適用するものであり、次により規制するものであること。

ア 吸収液に軽油等の危険物を用いる場合は、一般取扱所とすること。

ただし、製造所又は一般取扱所に隣接して設ける蒸発防止設備は、当該危険物製造所等の附属設備とすること。

イ 吸収液に水、その他危険物以外のものを用いる場合は、主たる危険物製造所等の附属設備とすること。ただし、危険物製造所等の保有空地の外に設ける蒸発防止設備については、この限りでない。

ウ 位置等

(ア) 保安距離

附属設備となる蒸発防止設備は、(1)ア(ア)(危険物令第10条第1項第1号を除く。)の例によるものであること。

(イ) 保有空地

附属設備となる蒸発防止設備は、(1)ア(イ)〔c及びdを除く。〕の例によるものであること。

エ 構造

(1)イの例によるほか、次の例によるものであること。

吸収装置は、その直下の地盤面の周囲に高さ0.15メートル以上の囲いを設けるとともに、当該地盤面は、コンクリートその他危険物が浸透しない材料でおおい、かつ、適正な傾斜及び油分離装置をそなえた貯留設備（ためます）を設けること。ただし、吸収液に水、その他危険物以外のものを用いる場合は、この限りでない。

オ 消火設備

附属設備となる蒸発防止設備は、1(3)の例によるものであること。

(4) 燃焼方式

当該方式は、可燃性蒸気をボイラー等の燃焼炉に送風し、可燃性を燃焼させる方式で、製造所又は一般取扱所に設置する場合に適用するものであり、次により規制するものであること。

ア 燃焼炉の熱源に灯油等の危険物を用いる場合は、その燃料消費量等により規制をするものであること。

イ 燃焼炉の熱源に危険物以外のものを用い、かつ、危険物製造所等に隣接して設ける場合は、当該危険物製造所等の附属設備とするものであること。ただし、危険物製造所等の保有空地の外に設ける蒸発防止設備は、この限りでない。

(5) 触媒酸化方式

当該方式は、白金等の酸化触媒を使用し、260度から450度までの温度で可燃性蒸気を酸化し除去する方法で、金属板塗装、印刷等の一般取扱所に設置する場合に認められるものであること。

第2 製造所・一般取扱所

1 危険物製造所等の保有空地等における植栽について

(1) 植栽要領等

ア 植栽可能場所

保有空地等の植栽可能場所は、次に定める場所以外の場所とする。

なお、植栽可能場所のうち、表4-2-1-1に掲げる場所以外の場所については、特段の植栽制限はしないものとする。

- (ア) 消防水利の周辺で、消防車両の取水障害となる場所
- (イ) 消防活動上必要な道路、通路等及び危険物製造所等の出入口の周辺
- (ウ) 敷地内に設けてある防災用の標識の視認障害となる場所
- (エ) 危険物製造所等、消防用設備等の維持管理上必要な場所
- (オ) その他消防長又は消防署長が火災予防上、延焼防止又は消防活動上支障となると認める場所

イ 植栽の種別

- (ア) 芝生等とは、芝生、クローバその他これらに類するものをいう。
- (イ) 低木とは、おおむね1メートル以下の高さで、常緑のツツジ、サツキその他これらに類するものをいう。
- (ウ) 中木とは、将来おおむね1メートルから5メートルまでの高さとなる常緑広葉樹で、ツバキ、サザンカその他これらに類するものをいう。
- (エ) 高木とは、将来おおむね5メートル以上の高さとなるクスノキ、シイノキその他これらに類するものをいう。

ウ 植栽要領

図4-2-1-1から図4-2-1-4までによることとする。

なお、植栽にあたっては、根が危険物製造所等へ影響するおそれがある場合には、石、レンガ、コンクリート等による防護措置をするものとする。

エ 維持管理

植栽された樹木については、火災予防上、延焼防止上又は消防活

動上の支障とならないよう維持管理するものとする。

維持管理の高さは、おおむね次のとおりとする。

低木 1メートル以下

中木 5メートル以下

(2) 手続き

別添1に掲げる場所（地下タンク貯蔵所を除く。）の植栽については、事前に配置図等を提出させ、火災予防上、延焼防止上又は消防活動上の支障のないことを確認し、図面に受付印を押印するものとする。

なお、事務分担は、予防課危保安係とする。

(3) 既存の植栽の取扱い

既存の植栽については、植栽の変更等の機会にできるだけ2に示す植栽要領等に適合するよう指導する。◆

第4-2-1-1 保有空地内等の植栽要領

区分		場所		植栽の種別				条件等
				芝生等	低木	中木	高木	
保有空地内	製造所 一般取扱所 屋内貯蔵所等 (注2)	建築物・施設	出入口周辺 (左右1m以上)	○	×	×	×	構内道路より出入口に至る通路部分は植栽できないものとする。(図4-2-1-2参照)
			開口部周辺 (左右1m以上)	○	△	×	×	低木は開口部の高さ以下かつ1列とすること。
			その他	○	○	○	×	周辺にホース延長可能な幅を有すること。(図4-2-1-2参照)
	屋外 タンク 貯蔵所	防油堤及び防油堤内		○	×	×	×	防油堤内の芝生等は常緑のものに限ること。
		防油堤に面する配管敷設部分等の空地		○	△	△	×	低木及び中木(原則1列)は防油堤の高さ以下とすること。(図4-2-1-3参照)
		保有空地最速部周辺		○	○	○	×	保有空地の10分の1以下の範囲とするが、空地内の隊員の移動は、可能であること。
	屋外 貯蔵所	出入口周辺 (左右1m以上)		○	×	×	×	
		その他		○	○	×	×	
	配・管	配管周辺		○	△	×	×	低木は点検等維持管理上支障とならない範囲に植栽できる。
	保有空地以外	給油 取扱所 (注3)	防火塀		○	○	△	×
通気管周辺			○	△	×	×	低木は通気管周辺1m以内を除く。	
計量機周辺			○	△	×	×	低木は固定給油設備ホース全長に応じて周囲一定範囲内及び固定注油設備周辺1m以内を除く。	
事務室等周辺			○	○	×	×		
地下タンク 貯蔵所		直上部(注4)		○	×	×	×	

(注1) ○は可、△は状況により可、×は不可を示す。

(注2) 建築物の延べ面積が30㎡以下のものは、低木及び中木の植栽制限がないものとする。

(注3) 給油空地は植栽できないものとする。

(注4) 周辺部については、植栽制限がないものとする。

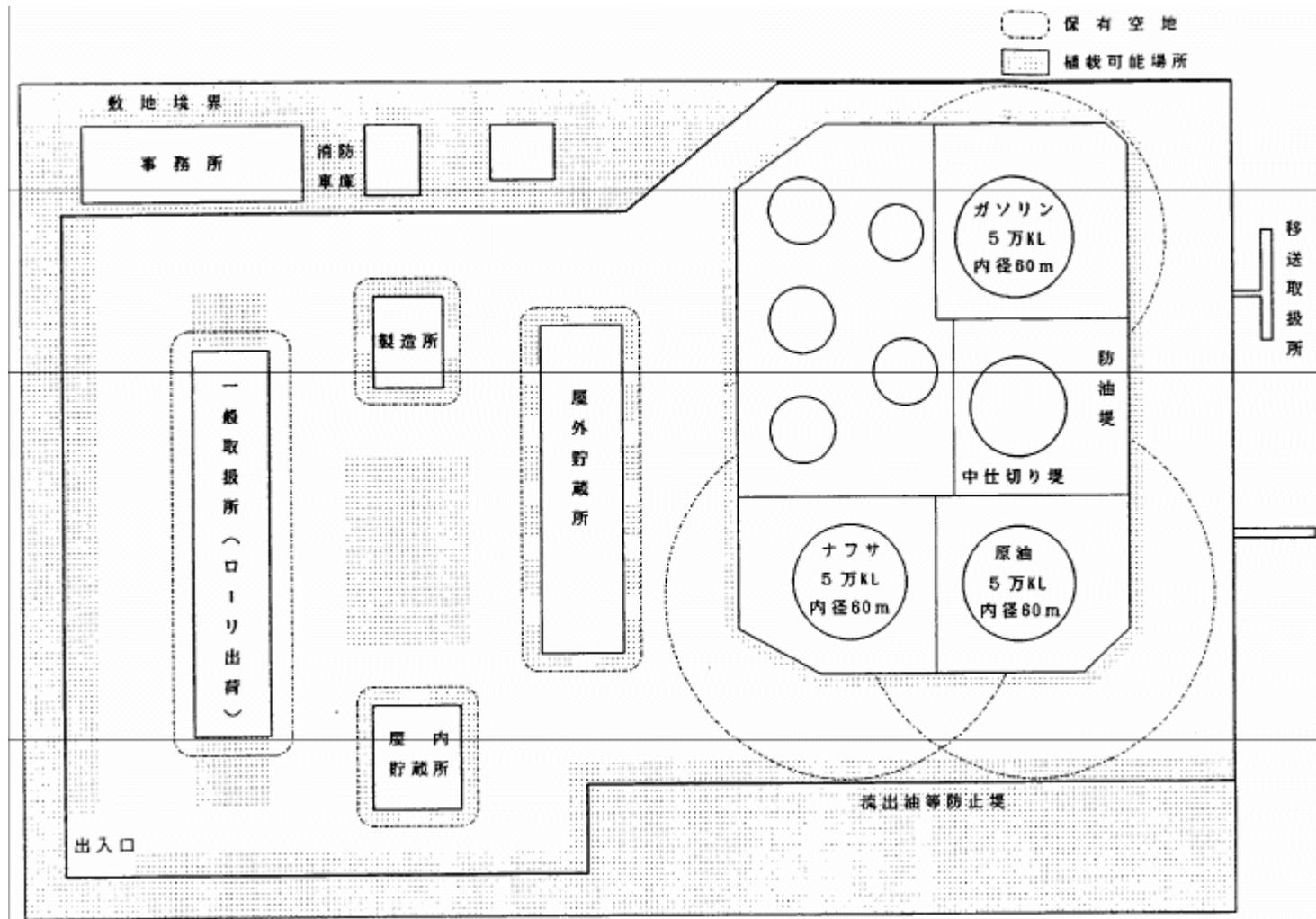


図4-2-1-1 事業所敷地内植栽可能場所

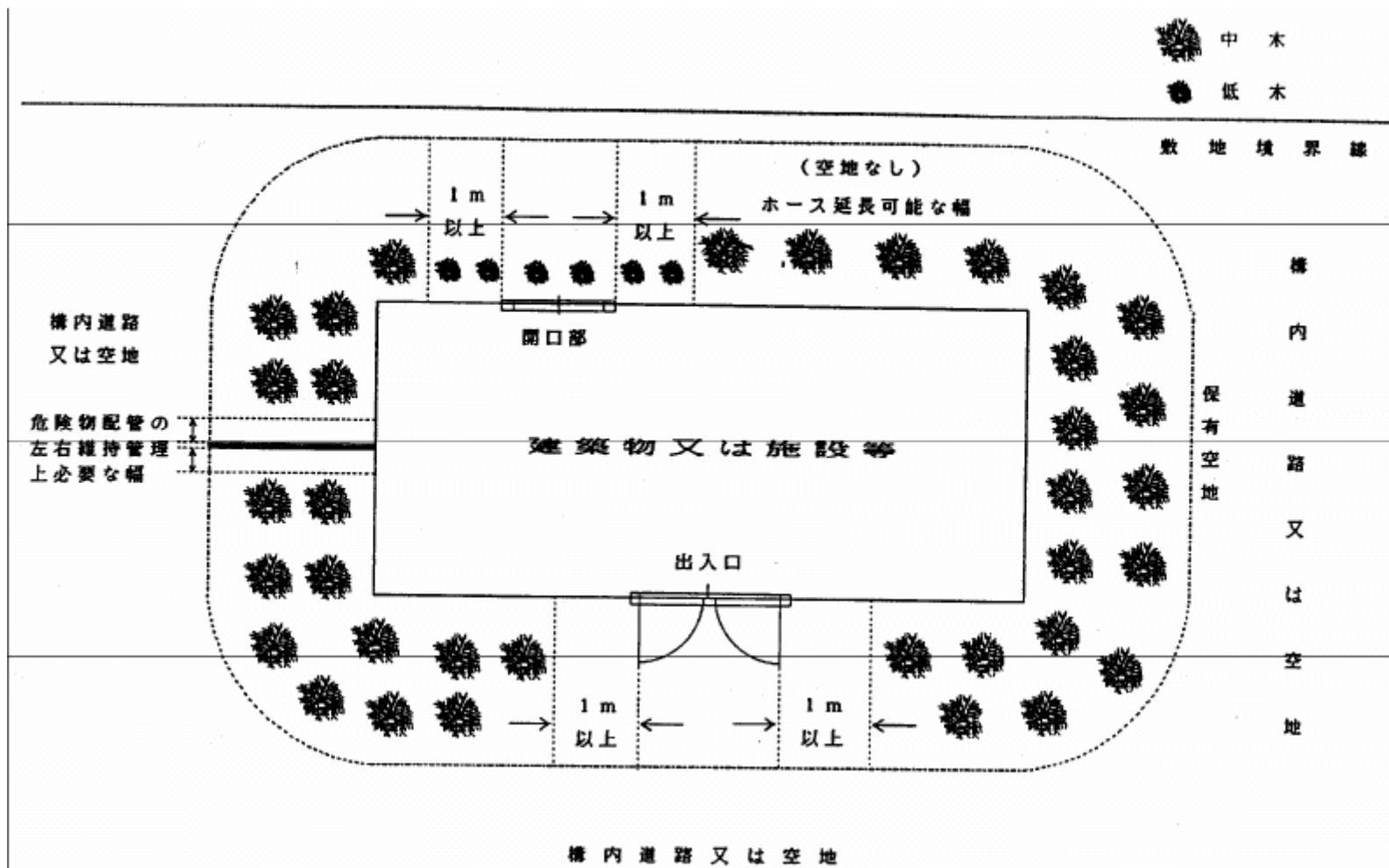


図4-2-1-2 製造所・一般取扱所等の植栽要領

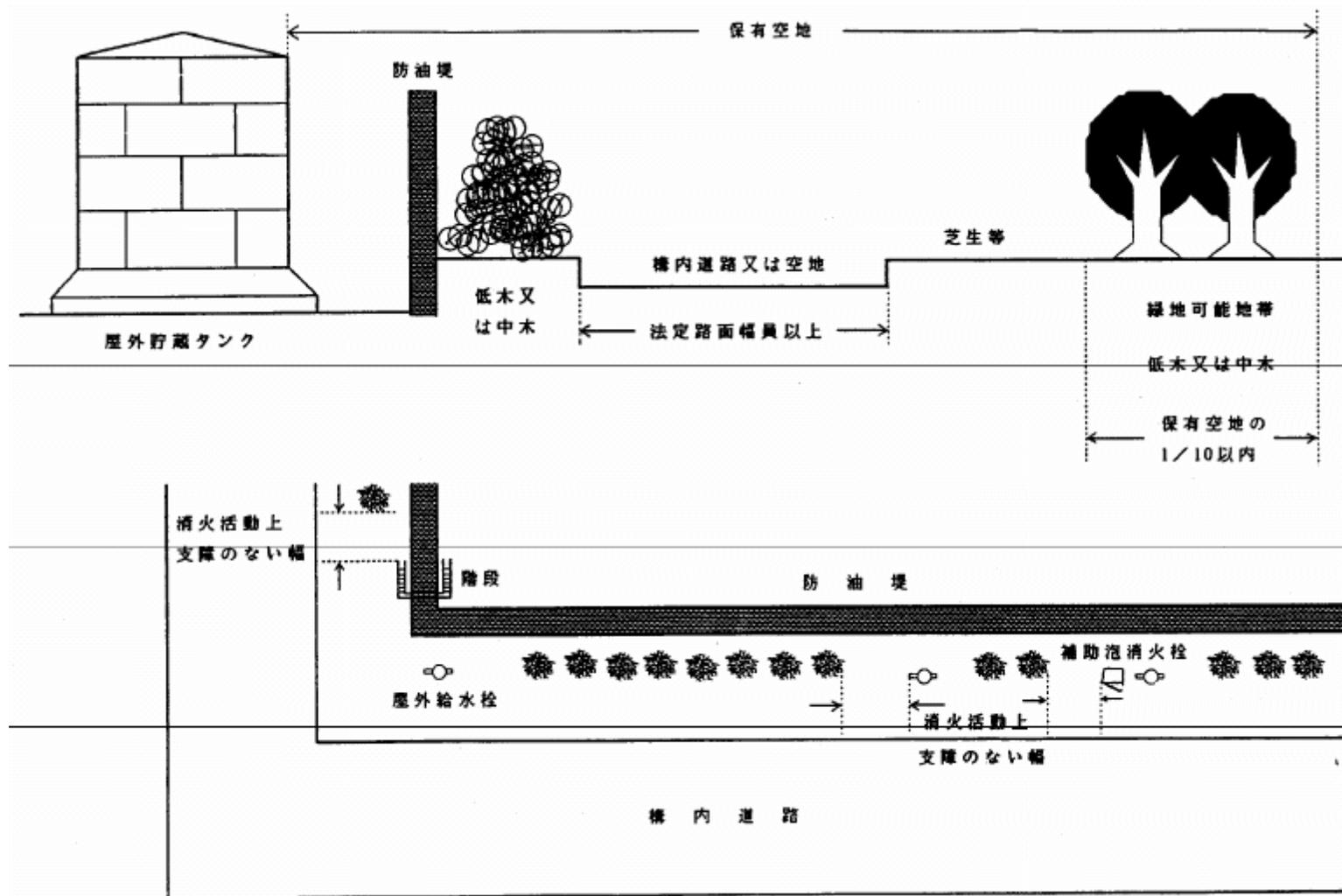


図4-2-1-3 屋外タンク貯蔵所の植栽要領

2 乾燥設備の保安対策の例

(1) 危険要因と安全対策

乾燥設備は、乾燥材料、除去物質の種類、物性、形態、更に工程における利便性経済性等、種々の要件を考慮し、多くの乾燥方式及びそれに基づく機種が工業的に利されている。一般に、乾燥設備はそれ自体熱源を有し、また、乾燥材料の中には可燃物質、物理的・化学的に不安定な物質、更には多量の有機溶剤を含んだ物質等、潜在危険の高い多種多様の物質が処理されているのが現状である。

乾燥設備についての出火、爆発の危険性を検討し、考慮すべき基本的な安全対策について項目ごとにまとめると、次のとおりである。

なお、下表は各危険要因に対比して安全対策を列記したものであり、必ずしもこれら全ての安全対策を講ずる必要はなく、一つの安全対策を講ずることにより他の複数の危険要因が必然的に防止可能な場合が多くある点に留意すること。また、保安対策の基本的な考え方は、一つのトラブルで重大な危険と直結することを回避することであり、予測させる危険性の程度に応じて二次的、三次的な安全対策を講ずるという考えが一般的である。

危険要因	安全対策
機種選定	
乾燥材料、除去物質の物性・形態等に応じた乾燥設備の機種設定を誤り、乾燥材料等から出火する。	熱・衝撃等に不安定な物質の乾燥にあつては、真空乾燥、凍結乾燥等の静置状態での低温乾燥又は不活性ガス中の乾燥方式とする。
	気流乾燥、流動層乾燥、粉碎乾燥、噴流層乾燥、噴霧乾燥（スプレードライヤー）方式のものにあつては、多量の粉体が浮遊し、乾燥材料によっては粉じん爆発の危険性が高いため、特に静電気防止等に配慮する。 なお、バグフィルタを組み込んだものにある。バグハウスは接地する等の静電気対策を講ずるとともに、必要により温度管理、放爆措置、消火設備の設置等を行う。
	可燃性粉じん、有機溶剤等を多量に含んだ（注1）、電熱機器を用いた設備は使用しない。（例えば、赤外線乾燥にあつては、ガス濃度を爆発下限界の1/4以下とし必要に応じエアーカーテン、ガラス板等で仕切り措置をする。）
	熱風循環式（注2）の通気バンド乾燥、箱型乾燥、バンド流動層乾燥、流動層乾燥、気流乾燥等の設備は、特に排気温度、ガス濃度が上昇し、また、機壁、ダクト内にミスト等が凝縮し易く、ガス濃度、温度センサーの設置、更にフィルタ等でのミストの捕捉措置をする必要がある。
バンド乾燥、バンド流動乾燥、ドラム乾燥等は、乾燥材料の粒子破壊による粉じん発生を防止することが可能である。	

危険要因	安全対策
設置場所	
乾燥設備、熱風ダクト等からの熱伝導、熱放射により出火する。	可燃物から十分な距離を確保する。(条例第3条参照)
乾燥設備周辺に滞留した可燃性ガス等に加熱装置等より引火する。	可燃性ガス、粉じん等が滞留するおそれのある場所には、加熱装置として電熱機器、バーナー燃焼方式を用いる設備は設けない。
乾燥室本体	
乾燥設備の爆発により建築物等を破壊する。	乾燥炉には使用形態等に応じて爆発時の放爆措置として放散孔、爆発扉、爆発リリース等を設ける。
	放散孔等の設置位置は、放爆時の人的物的危険を考慮した位置とし、かつ、壁、天井等から十分な空間距離を確保する。
	有機溶剤等を除去するものにあつては、特に十分な排気量(注3)を確保する(可燃性ガス濃度は爆発下限界の1/4以下とする)。
	特定不燃材料で造るものとし、放爆を考慮し、原則として、側部、底部は堅固なものとし、上部は軽量の特定不燃材料で造る。
	のぞき窓、出入口、換気孔等の開口部を設ける場合にあっては、その位置は延焼拡大危険が少ない位置に設け、かつ、緊急時に直ちに閉鎖できる構造のものとする。
	自動温度調整装置を設ける。
乾燥室内に堆積した乾燥材料の屑が長期加熱により発火する。	点検、清掃が容易に実施できる構造とする。
加熱装置	
バーナーの不着火により未燃焼ガスが再点火時爆発する。	バーナー不着火時、燃焼供給を停止するインターロック機構とする(フレイムアイ、フレイムロッド等の火炎検出器の設置。)プレパージ(注4)から点火、ポストパージ(注5)まで、全ての操作をシーケンス制御により自動化する。
加熱装置の異常温度上昇により乾燥材料が着火する。	炉内温度測定用センサーを設け、加熱装置とインターロックする。
	赤外線ヒーター等の電熱装置にあつては、異常電流を検知し制御する機構とする。
	蒸気加熱する装置にあつては、蒸気コントロール用減圧弁等の異常を検知し、電磁弁等で遮断する機構とする。
	自動温度制御装置を組み込んだ装置にあつては故障時における二次的保安措置を考慮する。
直下方式のもので、バーナーの燃焼ガス中に火の粉(鉄さび、乾燥屑など)が混入し、乾燥材料に着火する。	乾燥室内に火の粉が送り込まれないよう、捕捉措置を講じる必要がある。
加熱された熱媒油(3(2)参照)が漏えいし、発火又は引火する。	熱媒油は、努めて不燃性又は高引火点のものを使用する。
	熱媒油加熱装置には、加熱防止措置を講じる。
	熱媒油は原則として発火点以上の加熱状態で使用しない。
	熱媒油の膨張タンク等は必要に応じて窒素ガス等で封入する。
	熱媒油の循環系統の異常(循環停止等)を検知し、加熱装置とインターロックする。
ガスバーナーを使用する装置で燃料ガスの圧力調整の不調で異常燃焼を起こす。	ガス調整器、高圧用・低圧用圧力制御スイッチを燃料配管に取り付け、燃料の緊急遮断装置とインターロックする。
地震動等により、配管の亀裂等で漏油あるいは機器の制御不能による不完全燃焼を起こす。	地震動等により作動する安全装置を設ける。

危険要因	安全対策
乾燥材料自動送り込み装置	
送り込み装置の停止若しくは減速又は乾燥材料の詰まりにより、乾燥材料が加熱し着火、又は有機溶剤が充満し引火する。	送り込み装置の異常を検知する装置（送り込み用モーターの電流値検出等）を設置し、熱源遮断装置とインターロックする。
ロール紙等の乾燥材料の連続送り込み装置がバランスを失し、弛み等を生じて乾燥材料が加熱装置に接触し、出火する。	同上 加熱装置との接触の防止を図るため、ガイド、ネット等の保護装置を講じる。
乾燥材料が高速で送り込まれたため帯電し、静電スパークにより内部滞留した可燃性蒸気に引火する。	乾燥材料の物性・形態・除去物質を考慮して、送り込み装置等の材質、送り込み速度を決定する。 乾燥設備を接地し、必要に応じて静電気を有効に除去する装置を組み込む。
前工程で異常に有機溶剤等を塗布された乾燥材料が連続的に乾燥設備に送り込まれ爆発する。	前工程における異常をキャッチする装置（可燃性ガス検出器等）を設け、送り込み機構、熱源遮断装置等とインターロックする。 送り込まれる乾燥材料中の有機溶剤量の変動幅の大きいものについては、事前に一次処理を検討する。
ダクト	
火災発生時に拡大経路となる。	ダクトは特定不燃材料でつくり、使用形態等に応じて放爆措置を講じる。 排気ダクトは、原則として単独系とする。
ダクト内部に蒸発物質が付着し長期加熱により蓄熱発火する。	排気ダクトは極端な屈曲部をさける。 点検口、清掃口を適宜設ける。 蒸発物質が多い場合は、適切な位置にフィルタ等の処理装置を設ける。
直火方式の熱風ダクトに未燃ガス、すすがタール状に付着し、長期加熱により蓄熱発火する。	同上
ダクト接続部の隙間から蒸発性物質が漏れいし、ダクトの断熱材に浸透し発熱発火する。（特に植物油をベースにした塗料等の乾燥時には注意を要する。）	ダクト接続部等は不必要な断熱材等での被覆を避ける。 グラスウール等含浸し易い被覆材料は使用しない。
排気ダクトに付置したフィルタの目詰まりで炉内温度が上昇し、乾燥材料が発火する。	点検、清掃が容易に行える位置、構造のものとする。 必要に応じ、ダクト内に風量（速）センサーを設け、警報装置、熱源遮断装置によりインターロックする。
直火式熱風循環のダクトに付置したエアフィルタの目詰まりで酸素量が不足し、熱風発生用バーナーが不完全燃焼を起こし、発生した未燃焼ガスが爆発する。	同上
排気ファンに蒸発物等が固着し摩擦熱により発火する。	点検、清掃が容易に行える位置、構造のものとする。 ファン手前に蒸発物等の除去装置を設ける。 過電流継電器を設ける。
排風機が故障等で停止し、炉内温度が上昇し、乾燥材料が発火する。	風量（速）センサー・温度センサー等を設け、警報装置、熱遮断装置と連動させる。 操作ミス等を防止するため、ファン停止時には、加熱装置が作動しないようにインターロック機構を組み込む。
送風機の異常停止により加熱用バーナーが異常燃焼し、未燃焼ガス等が爆発する。	同上

電気配線・機器等がショートし出火する。	電気配線は、高温部と接触しないような位置に堅固に配線する。
	電気配線は、敷設場所に応じて耐熱性を有するものを使用する。
	配線・機器の接続部は、振動等の少ない場所に設ける。
	電動機等の機器は、通風のよい場所に設ける。
電気機器の火花により周囲に滞留した可燃性ガスに引火する。	可燃性ガスの滞留するおそれのある場所に使用する。
電動機に過負荷がかかり、過熱出火する。	過電流継電器を設ける。
ファンモーター等の開閉器が、他設備と併用となっていたため他設備のスイッチを誤って切りファンモーター等が停止し、炉内温度が異常に上昇し、出火する。	乾燥設備に付属する電熱器、電動機等に接続する配線及び開閉器は専用回路とする。
停電等により送風機が停止し、バーナーが異常燃焼する。	停電時における安全装置（使用中停電した場合、燃焼を停止するもの）を設け、かつ、再通電した場合でも危険性のない構造とする。
	特に重要な設備には、非常電源を設ける。

備 考

- (注1) バーナーの燃焼ガスを直接乾燥室に送り込み乾燥させる方式のもの。
(注2) 乾燥室から一度排出された熱風を循環させ再利用する方式のもの。
(注3) 危険物を溶剤とする物質を乾燥する場合における排気量の目安は、可燃性ガスの濃度が爆発下限界の1/4以下となるようにした場合、次のとおりである。
なお、式はあくまで理論的なもので、実際には、さらに十分な排気量を要する。

$$V=22,400 \times (4W/60M\beta)$$

V：排気量[m³/min]
M：溶剤の分子量
β：溶剤の爆発濃度下限界
w：蒸発溶剤量[kg/h]

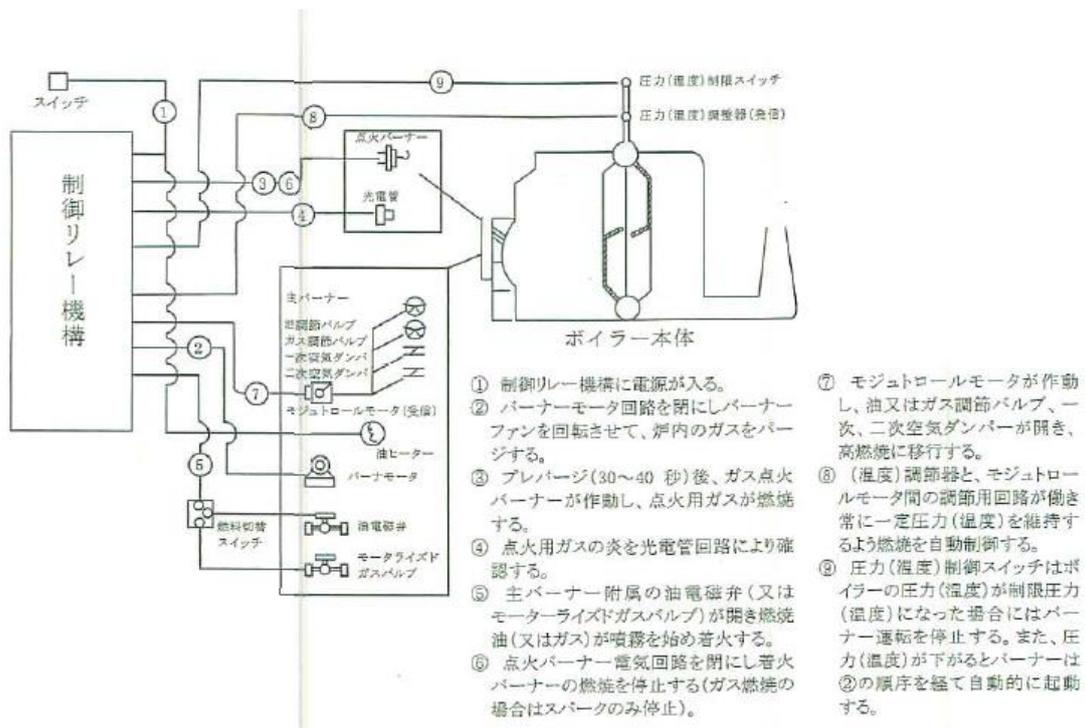
- (注4) バーナーに点火する際、事前に燃焼室内へ送風し未燃焼ガス等を完全に除去すること。
(注5) バーナーの燃焼を止めた後、ある一定時間送風を継続して、燃焼室内の未燃焼ガス等を完全に除去すること。

(2) 装置の安全対策

ア 誤操作防止の制御機構

(ア) シーケンス制御

予め正確な操作手順をシーケンスとして組み込み、装置類をそれに基づき自動操作するもので、特に危険な操作や、複雑な操作を行う場合の誤操作防止を図っていくものである。



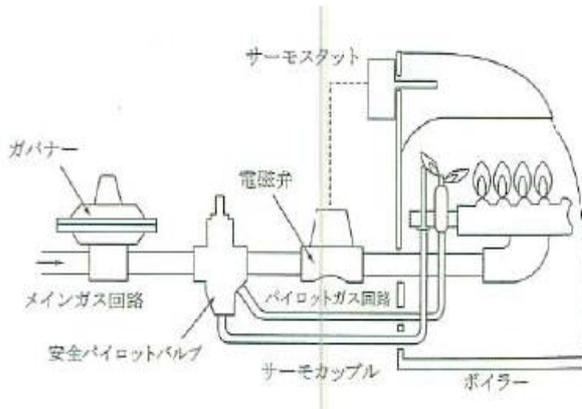
第4-2-2-1図 ボイラーの自動運転制御システムの例

(イ) インターロック機構

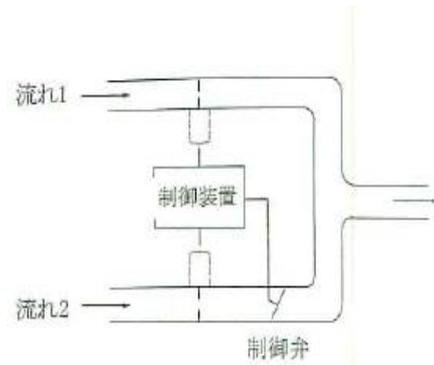
操作手順や状態が設定条件と違っている場合に、その操作が行えないか、若しくは操作しても無効となるようなシステムを言う。第4-2-2-1図はその一例で、パイロットバーナーが着火しないとき、又は消えた場合に主バーナーの燃料バルブが開かないような機構としたものである。

(ウ) 連動機構

例えば、2種の流体を一定比率で混合させる自動制御を行っている装置で、一方の流量が規定値から外れると危険な状態になるようなケースにおいて、流量変動を生じる恐れの高い側の流量に他方の流量を追従させ、常に一定の比率を保つ比率自動制御を行う場合等である。このようなシステムを組み込むことによって、ポンプの故障による混合割合の変化を無くし、危険を回避することができる。



第 4-2-2-2 図 ガスバーナーの制御例



第 4-2-2-3 図 流量比率制御

イ 乾燥設備の自動温度制御方法

(ア) 乾燥材料の供給量制御

蒸発水分等の変動に対して、乾燥材料の供給量又は供給速度を変化させることで排気温度を一定に調節する方法

(イ) 風量制御

蒸発水分等の変化に伴う温度の変動に対して、排風機のダンパー制御による風量増減で排気温度を一定に調節する方法

(ウ) 熱風温度制御

風量と乾燥材料の供給量を一定として、蒸発水分の変化に伴う排気温度の変動に対しては、熱風温度を上下させることで排気温度を一定に調節する方法

ウ 計測装置の種類

乾燥設備には、本体及びそれに付属する設備を適正に運転するため、また、異常時の変化をとらえるために種々の計測装置等が付置されている。このうち、保安上、乾燥設備に付置されている計測装置の主なものは、第 4-2-2-1 表のとおりである。

第4-2-2-1表 乾燥設備に付置する計測装置

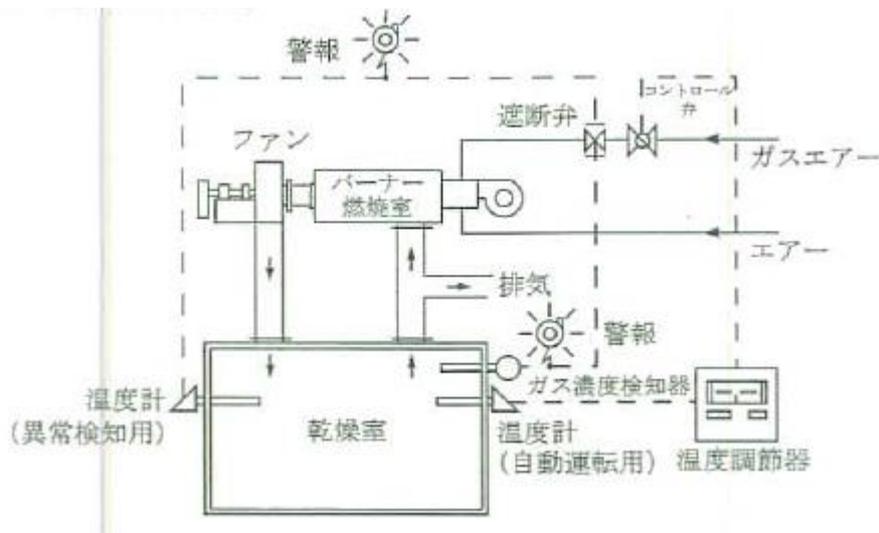
装 置	内 容
温度測定装置	炉内の雰囲気温度を測定し、異常温度を検知する。設備の形状、内容物等により温度分布にばらつきがある場合には、多点監視又は最も高温となる箇所に設置する。【熱電対温度計、抵抗温度計、サーミスタ、膨張温度計（バイメタル、ブルドン管等）、放射温度計等】
圧力測定装置	圧力上昇するおそれのある設備には圧力計等を設け、異常圧力を検知する。【弾力圧力計（ブルドン管、ベローズ、ダイヤフラム等）、抵抗線式圧力計、圧電式圧力計等】
可燃性ガス濃度測定装置	可燃性蒸気（燃焼設備の未燃焼ガスも含む。）濃度が上昇するおそれのある設備に設ける。設備の形状、内容物等により、ベーパーが局部的に滞留するおそれのある場合には、多点監視又は最も高濃度となる箇所に設置する。 なお、吸引式による場合は、濃度変動を検知する遅れ時間が最小となる箇所に検知部を設ける。
酸素濃度測定装置	不燃性ガスでシールしながら乾燥を行う場合には、酸素の濃度測定を行う。
風量・風速測定装置	熱風供給、排気量等の変動により、炉内が過熱又は可燃性蒸気濃度が爆発範囲内に入る設備には、風量・風速を測定する装置を設ける。
過電流測定装置	換気、コンベアの電動機等の電気設備の負荷を計測し電気設備の加熱、換気量、コンベアの移送スピードの低下等を検知する。【過電流継電器等】
静電電圧測定装置	除電措置が有効にとれない場合には、静電気の帯電量を測定する。【静電気用電圧計等】
異常燃焼測定装置	バーナー等燃焼設備を有するものは、不完全燃焼を有効に検知する装置を設ける。【フレイムアイ、フレイムロッド、光電管式等】

異常が生じた場合には、通常、一種の変化のみが現れることはまれで、一の変化に関連した複数の変化を伴うとめ、ある変化を検知することによって他の変化を推察することが可能である。このことから、保安設備として設ける場合には、異常が生じた場合に現れる変化の全てに対してセンサーを付置する要は必ずしもない。

エ 計測装置と異常時制御

計測装置を取り付ける場合には、単に異常現象を指示するのみでなく、計測装置と警報装置及び燃料供給設備、換気設備等と連動させ、直接出火に結びつく雰囲気形成を未然に防止する機構とすべきである。

一例として、自動温度コントロールされている箱型熱風乾燥炉（半循環式）について第4-2-2-4図に示した。



第4-2-2-4図 箱型熱風乾燥設備の制御例

オ 乾燥炉の放爆

爆風圧を放出するための開口部はベント面積が適当でなければ効果は上がらない。NFPA（全米防火協会）では第4-2-2-2表に示すベント比を推奨している。

第4-2-2-2表 装置及び建物に対する推奨ベント比

装置及び建物の種類	ベント比 (m ² /m ³)
30 m ³ 以下で軽量構造の機械及び炉	1/3 ~ 1/9
30 m ³ 以下で強い圧力に耐える構造の機械及び炉	1/9
30~700 m ³ の部屋、建物、貯槽、容器など（この場合はベントに対する爆発発生点の相対位置と爆発の起こりうる容積を考慮する必要がある。）	1/9 ~ 1/15
700 m ³ 以上の部屋又は建物で危険な装置がその小部分を占めるとき	
(1) 鉄筋コンクリート	1/24
(2) 軽量コンクリート、れんが又は木造	1/18 ~ 1/24
(3) 簡易パネル構造	1/15 ~ 1/18
700 m ³ 以上の大きな部屋又は建物で危険な装置がその大部分を占めるとき	1/3 ~ 1/15

(注) ベント比とは装置又は建物の容量に対する開口部の比をいう。原文ではftでの表示であるが、mに換算してある。

(3) 熱源の諸特性

熱源の種類による特性は、第4-2-2-3表のとおりである。

第4-2-2-3表 熱源の特性 適応順：◎→○→△

熱源の種類	温度調節	湿度調節	熱風の清浄度	設備費	熱量費
蒸気	◎	◎	◎	小	小
液体燃料（直接燃焼）	○	○	△	小	最小
液体燃料（熱交換器使用）	○	◎	◎	大	中
気体燃料（直接燃焼）	○	○	○	小	中
電気（電熱、赤外線）	◎	◎	◎	中	大

（注）設備費には、ボイラー、貯槽、変圧器等を除く。

ア 蒸気・温水

蒸気・温水は、熱媒体として広く用いられているが、使用温度範囲に限界がある（0～240℃）。一般的には0～150℃の範囲で利用されている。温度に対応する水の蒸気圧は、第4-2-2-4表のとおりである。

第4-2-2-4表 水の飽和蒸気圧 (JIS Z 8806:2001 温度-測定方法)

℃	Pa	℃	kPa	℃	kPa	℃	kPa
40	7385.3	100	101.4	180	1003	310	9865
45	9595.6	105	120.9	190	1255	320	11284
50	12353	110	143.4	200	1555	330	12858
55	15763	115	169.2	210	1908	340	14601
60	19948	120	198.7	220	2320	350	16529
65	25043	125	232.2	230	2797	360	18666
70	31202	130	270.3	240	3347	370	21044
75	38597	135	313.2	250	3976		
80	47416	140	361.5	260	4692		
85	57868	145	415.7	270	5503		
90	70182	150	476.2	280	6417		
95	84609	160	618.2	290	7442		
100	101419	170	792.2	300	8588		

イ 熱媒油

工業の発達により、あらゆる産業で、高温でしかも微妙な温度制御を必要とするプロセスが多くなってきている。従来はこれらの加熱源として水蒸気が広く用いられていたが、飽和蒸気を用いる場合は非常に高い圧力を要するため設備費がかさみ、また、加熱蒸気や熱風では伝熱が悪く、直火では局部加熱を起こしやすいなどの欠点があった。

これを補うものとして、低圧力で、しかも比較的簡単に高温が得られ、精密な温度調節ができる熱媒油が広く用いられるようになってきている。乾燥設備にも熱媒油が使われるケースが多くなってきており、その特徴等は次のとおりである。

(7) 熱媒油の種類

一般的な熱媒油の分類



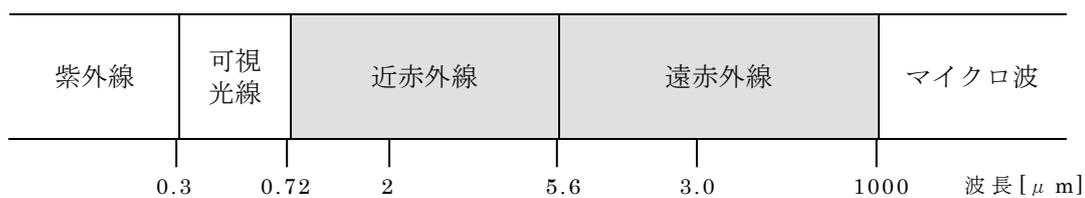
(1) 熱媒油の特徴

- a 石油系熱媒油は、天然の石油の蒸留を繰り返し不飽和炭化水素や熱不安定成分を除去して精製したものであり、比較的低温(150℃)で使用される。
- b 合成系熱媒油には、炭化水素系合成油と芳香族系合成油とがある。これらは石油系に比較して熱安定性にすぐれ、低温から高温までの広い範囲での利用が可能である。
- c シリコン系熱媒油は、高温開放状態で使用しても変色せず、透明度を保持できるため、実験室等で広く用いられている。
- d フッ素系熱媒油は、不燃性でしかも高温開放状態で使用できることから特殊な用途には利用されているが、高価なため一般には出回っていない。

このほか熱媒体として、硝酸塩類、ナトリウム、水銀、砂等がある。硝酸塩類は、不燃性で高温度まで開放状態で使用できるが、有機物と接触すると爆発を起こす危険性がある。

ウ 赤外線

赤外線は、電磁波の一種であり、物体に吸収されると物体の分子を運動させ、熱エネルギーに変換する性質がある。そのうち、特に波長の長いもの(遠赤外線)は、温度を上昇させる効果が強いいため、赤外線乾燥設備として広く利用されている。



赤外線乾燥に有効利用される波長領域

第 4 - 2 - 2 - 5 図 赤外線の波長領域

遠赤外線の特長は、次のとおりである。

- (ア) 被加熱物に吸収されやすい。
- (イ) 放射熱による直接加熱であるため、熱効率が良い。
- (ウ) 対流式加熱炉のように大規模な断熱をする必要がない。
- (エ) 温度管理が容易である。

第 4 - 2 - 2 - 5 表 近赤外線と遠赤外線の比較

	近赤外線	遠赤外線
水の吸収率	小	大
色に対する吸収率	白黒の差異大	白黒の差異小
表面加熱	良	優
温度の速応性	早	遅
空気に対する透過率	小	大

第3 屋外タンク貯蔵所

1 屋外タンク貯蔵所に係る防火塀及び水幕設備の設置に関する基準
屋外タンク貯蔵所に係る防火塀及び水幕設備は、次によること。

(1) 危険物令第11条1項第1号の2の表の第2号に掲げる屋外貯蔵タンク（特定事業所に設置された容量1,000キロリットル以上の屋外貯蔵タンク以外のタンク）について、同号ただし書の規定に基づく危険物規則第19条の2に定める防火上有効な塀（以下「防火塀」という。）及び防火上有効な水幕設備（以下「水幕設備」という。）は、次により設けるものとする。

ア 防火塀又は水幕設備は、原則として、危険物令第11条第1項第1号の2ただし書の規定の適用を受けようとする屋外タンク貯蔵所の存する敷地の境界線（以下「敷地境界線」という。）に設けること。

イ 防火塀又は水幕設備（水幕を放射する部分に限る。）の設置箇所は、屋外タンク（以下「タンク」という。）の設置位置から危険物令第11条第1項第1号の2の表の第2号に掲げる距離をとった場合において、その縁部（以下「距離縁線」という。）と敷地境界線との交点の間（以下「防護箇所」という。注1参照）とし、当該防護箇所における防火塀の高さ又は水幕設備の必要水幕は、次のウ又はエに適合するものであること。

ウ 防火塀の高さは、オにより求めた高さ（以下「防護高さ」という。）以上の高さとする。

エ 水幕設備の水幕は、防護高さ以上の高さのものであって、かつ、次の(ア)の式により求めたふく射照度に対する水幕のみかけ上の透過率の値が、次の(イ)の式により求めた値（当該値が0.9を超える場合は0.9とする。）以下の値とすることができるもの（以下「有効水幕」という。）であること。この場合において、当該水幕の厚さは、水幕の水滴の落下速度、水幕のヘッド（以下「ヘッド」という。）から放射される水幕の大きさ及び形状、ヘッドの取付間隔及び傾き角度並びにヘッドの放射圧力及び放射量を考慮して

求めた当該水幕の厚さを板状の水の厚さに換算した値が、次の(7)の式のhの値以上の値となるものであること。

$$(7) T = \exp[-460h]$$

Tは、水幕のふく射照度に対するみかけ上の透過率

hは、水幕の厚さを板状の水の厚さに換算した値（単位cm）

$$h = \frac{Q \cdot d}{V}$$

Qは、体積流量速度（単位 $\text{cm}^3/\text{sec} \cdot \text{cm}^2$ ）

dは、水幕の平均厚さ（単位cm）

Vは、水滴の平均落下速度（単位 cm/sec ）

$$(i) H = \frac{E_s}{E_o}$$

Hは、防護箇所におけるふく射照度の比率

E_s は、 $4,000 \text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$

E_o は、次のウの式により求めたふく射照度

（単位 $\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ）

$$(ウ) E_o = \phi \cdot R_f$$

E_o は、敷地境界線におけるふく射照度（単位 $\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ）

ϕ は、次の(7)の式により求めた形態係数

a R_f は、次の(i)に定めるふく射発散度（単位 $\text{Kcal}/\text{m}^2 \cdot \text{h}$ ）

$$\phi = 0.3183 \left(\frac{1}{n} \cdot \tan^{-1} \frac{3}{\sqrt{n^2-1}} + \frac{3n}{\sqrt{(n^2-1)^2+9n^2}} \cdot \tan^{-1} \frac{\sqrt{n^2-1}}{\sqrt{(n^2-1)^2+9n^2}} \right)$$

ϕ は、形態係数

$$n = L/R$$

Lは、想定火面（タンクの水平断面の最大直径（横型のものにあつては、横の長さとする。以下同じ。）を直径とし、当該直径の数値に1.5（貯蔵する危険物の引火点が70度以上のものに

あつては1.5とする。) を乗じて得た数値を高さとした火面体がタンク設置位置の地盤面上にあるものをいう。以下同じ。) の中心から敷地境界線に最も近い距離 (単位 m) R は、想定火面の半径 (単位 m)

- b ふく射発散度 (R_f) は、次の表の左欄に掲げるタンクにおいて貯蔵する危険物の引火点の区分に応じ、同表の右欄に掲げる値とする。

表 4-3-1-1 ふく射発散度

引火点	ふく射発散度 (Kcal/m ² ・h)
21度未満のもの	50,000
21度以上70度未満のもの	43,000
70度以上のもの	20,000

オ 防護高さは、次によること。

- (ア) 地表面の距離縁線と当該距離縁線に面する側の想定火面の頂部とを結んだ線に対して、地表面の敷地境界線上に引いた垂線との交点の地表面からの高さ (当該高さが2メートル未満となるときは2メートル) とすること (注2参照)。

ただし、防護高さが25メートルを越える場合は、水幕設備に沿って、次により直上放水できる固定式の放水銃設備 (以下「放水銃設備」という。) を設けるときは水幕設備により防護する高さを25メートルとすることができる。

- a 放水銃設備は、自動的に防護箇所を平行して左右に45度以上の角度の範囲で、かつ、当該放水高さの最頂部が防護高さ以上の高さ (当該高さが40メートルを越える場合は、40メートル以上の高さ) に放水できるものであること。
- b 放水銃 (放水銃設備により水を放射する部分をいう。以下同じ。) の放射量は、毎分1,500リットル以上であること。
- c 放水銃設備によって防護できる防護箇所の範囲は、放水銃によ

って放水した場合において形成される放水の円弧と地上25メートルの高さに引いた線（以下「水幕限界線」という。）との交点の範囲とする。

d 前記aからcのほか放水銃設備の設置に関し必要な事項は、キからサの例により設けるものであること。

(イ) 前記アにかかわらず、距離縁線内のタンクの存する敷地以外の部分（以下「敷地外部分」という。）が危険物規則第19条の3第2号又は第4号（告示第68条の2第3号に掲げるものを除く）に該当する場所（以下「除外場所」という。）及び除外場所以外の場所が混在し、かつ、除外場所以外の場所が敷地境界線に接して存する場合は、当該除外場所のタンクに面する側の境界線と当該境界線に面する側の想定火面の頂部とを結んだ線に対して、地表面の敷地境界線上に引いた垂線との交点の地表面からの高さ（当該高さが2メートル未満となったときは2メートル）とすること（注3参照）。

(ウ) 敷地外部分が告示第68号の2第3号に掲げる道路以外の事業所間道路（当該事業所の敷地の周囲に存する道路の状況から避難路が確保されていないと判断されるもの）であって、かつ、地表面上の距離縁線が当該道路にとどまる場合は前記アの例により、除外場所に及ぶ場合は前記イの例により、それぞれ求めた高さとする。この場合において防護高さが3メートルを越えるときは、当該防護高さを3メートルとすることができる。

カ 2以上のタンクの防護箇所が相接し又はその部分が重複している場合であって、当該防護箇所を1の系の水幕設備（以下「同系水幕設備」という。）によって防護する場合は、当該同系水幕設備のうち1のタンクに係る水幕を構成する部分（以下「単一水幕部分」という。）がそれぞれ前記ア及びイ並びにエに掲げるところにより設けられたものであること。この場合において単一水幕部分のうち水幕を放射する部分の配管は、それぞれ別の系のものとする（注4参照）。

キ 配管は、次によること。

- (ア) 水幕設備の元配管（水幕ヘッドに送水するための元の配管をいう。以下同じ。）には、1のタンクに係る水幕設備（以下「単一水幕設備」という。）にあっては、ストレーナ、排水弁及び開閉弁を、同系水幕設備にあっては、単一水幕部分ごとにストレーナ、排水弁、選択弁及び止水弁をそれぞれ設けること。
- (イ) 水幕設備の元配管（開閉弁又は選択弁からの水の流れの下流側の部分を除く。）は、常に水を満たした状態にしておくものとする。
- ただし、同系水幕設備であって、選択弁と加圧送水装置との間に、弁を設け、かつ、当該弁と選択弁との間（以下「弁間配管」という。）に自動排気弁（元配管に送水した場合において弁間配管内の空気を自動的に排出できる弁をいう。）及び排水弁を設ける元配管の当該弁から水の流れの下流側にある部分については、この限りでない。
- (ウ) 加圧送水装置の吐出側直近部分の配管には、逆止弁及び止水弁を設けること。
- (エ) 吸水管（水源からポンプまでの配管をいう。以下同じ。）は、次によること。
- a 吸水管は、ポンプごとに専用とすること。
 - b 吸水管には、止水弁（水源の水位がポンプより低い位置にあるものにはフート弁）及びろ過装置（フート弁にろ過装置を設けるものを除く。）を設けること。
 - c フート弁は、容易に点検を行うことができる構造のものであること。
- (オ) 配管の管径は、流量、管の長さ、管路の状況等による摩擦損失を考慮し、水幕ヘッドより所定の水量が放射できるものであること。
- (カ) 配管（吸水管を除く。）は、当該配管に送水する加圧送水装置の締切圧力（開閉弁又は選択弁から水の流れの下流側に設ける配管にあっては、当該部分にかかる圧力）の1.5倍以上の圧力で水圧試験を行った場合において、漏えいその他の異状がないもので

あること。

- (キ) 配管は、地上であって、かつ、当該配管の点検、清掃及び補修（以下「点検等」という。）が容易に行える場所に設けること。ただし、点検等を容易に行うことができるふたのある鉄筋コンクリート造の箱の中に設ける等の措置を講ずる場合は、この限りでない。
- (ク) 水幕設備の配管に設けるストレーナ、排水弁、選択弁、開閉弁及び止水弁は、次によること。
 - a ストレーナ及び排水弁等の弁は、水の流れる下流から上流に向かってストレーナ、排水弁及び開閉弁又はストレーナ、排水弁、選択弁（選択弁を設けないものにあたっては、開閉弁）及び止水弁の順に従って設けること（注4参照）。
 - b ストレーナは、次によること。
 - (a) 網目の開き又は円孔の径がヘッドの最小通路の2分の1以下で、かつ、その開口面積の合計が当該ストレーナを設ける配管の内断面積の4倍以上のものであること。
 - (b) 通過する流水に対して十分な強度を有するものであること。
 - c 開閉弁及び選択弁は、タンクの火災の際、容易に接近できる位置に設けること。
 - d 開閉弁及び選択弁には、その直近の見やすい箇所に水幕設備の開閉弁又は選択弁である旨及び当該開閉弁又は選択弁の対象となるタンクを明示した標識を設けること（注5参照）。
 - e 開閉弁、選択弁及び止水弁にあつては、その開閉方向が、逆止弁にあつては水の流れ方向がそれぞれ表示されているものであること。
 - f 開閉弁、選択弁及び止水弁は、当該弁の開閉状況が容易に確認できるものであること。ただし、外ねじ式の仕切弁とするものにあつては、この限りでない。
- (ケ) 管、管継手及びバルブは、次によること。
 - a 管の材料は、JISG3452「配管用炭素鋼鋼管」、JISG3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」若しくはJISG3457「配管用アーク溶接炭素鋼

鋼管」に適合するもの又はこれらと同等以上の機械的性質、耐食性及び耐熱性を有するものであること。ただし、ストレーナから水の流れの下流側に設ける管にあつては、熔融亜鉛めっきを施したものであること。

- b 管継手の材料は、次の表の左欄に掲げる管継手の種類に応じ、同表の右欄に掲げる材料のもの又はこれと同等以上の機械的性質、耐食性及び耐熱性を有するものであること。ただし、ストレーナから水の流れの下流側に設ける管継手にあつては、熔融亜鉛めっきを施したものであること。

表 4 - 3 - 1 - 2 管継手の材料

管継手の種類		管継手の材料
フランジ 継手	ねじ込み 式 継 手	JISB 2238 「鋼製管フランジ通則」
	溶 接 式 継 手	JISB 2220 「鋼製溶接式管フランジ」
フランジ 継手以外 の継手	ねじ込み 式 継 手	JISB 2301 「ねじ込み式可鍛鉄製管継手」
		JISB 2302 「ねじ込み式鋼管製管継手」
	溶接式鋼 管用継手	JISB 2311 「一般配管用鋼製突合せ溶接式管継手」
		JISB 2312 「配管用鋼製突合せ溶接式管継手」
	JISB 2313 「配管用鋼板製突合せ溶接式管継手」	

- c バルブの材料は、JISG5101「炭素鋼鋳鋼品」、JISG5501「ねずみ鋳鉄品」、JISG5502「球状黒鉛鋳鉄品」JISG5702「黒心可鍛鋳鉄品」若しくはJISH5111「青銅鋳物」に適合するもの又はこれらと同等以上の機械的性質、耐食性及び耐熱性を有するものであること。

ク 加圧送水装置は、次によること。

- (ア) 加圧送水装置は、ポンプ、原動機及び呼水装置並びにこれらに附帯する設備から構成されるものであること。

- (イ) 加圧送水装置は、専用とすること。ただし、当該タンク又は他のタンクに係る消火設備、冷却散水設備等の消防の用に供する設備（以下「消火設備等」という。）と共用する場合であって、かつ、当該水幕設備及びこれと同時に必要となる消火設備等を同時に使用した場合において、それぞれの設備が有効に機能することができるものであるときは、この限りでない。
- (ウ) 加圧送水装置は、点検が容易で、かつ、火災の際容易に接近できる位置に設けること。
- (エ) 加圧送水装置は、当該装置を起動した場合において、起動後、6分以内に有効水幕を形成することができるものであること。
- (オ) 加圧送水装置のポンプは、次によること。
- a ポンプは、うず巻ポンプ（ボリュートポンプ又はタービンポンプ）を用いるものであること。
 - b ポンプの吐出量は、前記イの防護箇所の前記エの有効水幕を形成するのに必要な量以上の量であること。
 - c ポンプの全揚程は、次の式により求めた値以上の値であること。

$$H = h_1 + h_2 + h_3$$

Hは、ポンプの全揚程（単位m）

h_1 は、ヘッドの設計放射圧力を水頭に換算した値（単位m）

h_2 は、配管の摩擦損失水頭（単位m）

h_3 は、落差（単位m）

この場合において、配管の摩擦損失水頭は、次の式又は図4-3-1-10までに定める摩擦損失水頭線図により求めるものとし、当該配管の管継手、バルブ及びストレーナ（以下「管継手等」という。）の摩擦損失水頭は、表4-3-1-3から表4-3-1-10までの管継手等の直管長さ換算表に掲げる管継手等にあつては同表により、同表に掲げる管継手等以外のものうち管継手にあつては当該管継手の長さ（ねじ込みのものにあつては、ねじ込み部分の長さを除く。）を直管（径違いの管継手にあつては、それぞれの大きさの呼びの配管が直管として接続しているものとみなす。）の長さとする事により、バルブ及びストレーナに

あつては当該バルブ及びストレーナの摩擦損失水頭を測定することによりそれぞれ求めること。

溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分（配管内が常時充水されている部分をいう。）における摩擦損失水頭の計算式

$$h_2 = 0.012 \frac{L \cdot Q^{1.85}}{D^{4.87}}$$

溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分（湿式の部分以外の部分をいう。）における摩擦損失水頭の計算式

$$h_2 = 0.017 \frac{L \cdot Q^{1.85}}{D^{4.87}}$$

h_2 は、配管の摩擦損失水頭（単位m）

Lは、配管の長さ（単位m）

Qは、流量（単位 c/min ）

Dは、配管の内径（単位cm）

d ポンプの特性は、最大放射量の150パーセントとなる水を放射する時の全揚程が、最大放射量時の全揚程の65パーセント以上のものであること（注6参照）。

e 2以上のポンプを直列又は並列に連結して設置するものにあつては、すべてのポンプを用いて運転する場合又はその一部を用いて運転する場合のいずれの場合においても前記b、c及びdを満足するものであること。

f ポンプには、コックを備えた圧力計及び真空計（押し込み圧力のあるものにあつては、連成計）を設けること。この場合において、コックは、これを閉止したときに、圧力計及び真空計内の圧力を大気圧にすることができるものであること。

なお、ポンプを並列に設置する場合における集合管のマニホールド部には、その吐出側にもコックを備えた圧力計を設けること。
(カ) 加圧送水装置の原動機は、次の電動機、内燃機関又はタービン機関とすること。

a 電動機は、次の電力源に接続したものであること。

- (a) 電力源は、専用回路とすること。ただし、消火設備等の電力源の回路と共用するものにあつては、この限りでない。
- (b) 電力源の開閉器には、水幕設備用のものである旨を表示した標識を設けること。この場合において、消火設備等の電力源の回路と共用するものにあつては、水幕設備及び消火設備等と共用しているものである旨を表示すること。
- b 内燃機関は、自家発電設備の基準（昭和48年消防庁告示第1号。以下「自家発電設備の基準」という。）に定める内燃機関の構造及び性能並びに表示の例によること。
- c タービン機関は、次によること。
 - (a) タービン機関は、常時直ちに始動することができるものであること。
 - (b) タービン機関は、常時必要な蒸気又はガスを安定して継続的に供給できる設備を2系列以上附置したものであること。
- (キ) 加圧送水装置には、次に掲げる設備を設けること。
 - a 定格負荷運転時におけるポンプの吐出量（2以上のポンプを並列に設置する場合は、その合計吐出量をいう。）及び全揚程を試験するための設備（注7参照）
 - b 締切り運転時における水温の上昇を防止するための逃し管
 - c 加圧送水装置に附置する起動操作設備
 - d 非常給水装置付き呼水装置（水源の水位がポンプより低い位置にある加圧送水装置に限る。）
- (ク) 前記(キ)dの非常給水装置付き呼水装置は、次に適合するものであること。ただし、これと同等以上の信頼性を有する真空ポンプを用いた呼水装置（予備動力源を附置したものに限る。）がある場合は、非常給水装置付き呼水装置に代えて当該装置とすることができる。
 - a 専用の呼水槽を設けたものであること。
 - b 呼水槽の容量は、加圧送水装置を有効に作動することができる容量以上のものであること。
 - c 呼水槽には、給水管（呼水槽の減水に応じて、常時、給水する

ための配管をいう。)、非常給水装置及び非常給水管(非常給水装置の作動により呼水槽に給水するための配管をいう。) ipp水用排水管及び排水管を設けること。

d 前記cの非常給水装置(以下「装置」という。)は、呼水槽の水量が満水時の2分の1量になるまでの間に、加圧送水装置を起動させ、非常給水管を通じて当該呼水槽に給水できるもので、かつ、当該装置が作動した場合において常時人がいる場所に警報を発することができるものであること。

ケ 水源水量は、次によること。

(ア) 水幕設備(同系水幕設備を含む。以下同じ。)の水源水量は、有効水幕を形成するのに必要な放射量(同系水幕設備にあっては、同系水幕設備のうち単一水幕部分の有効水幕を形成するのに必要な放射量が最大となるものの量とする。以下「最大放射量」という。)で240分間(容量が10,000キロリットル未満のタンクにあっては、120分間とする。次のコにおいて「水幕放射時間」という。)有効に放射できる量以上の量とすること。

(イ) 水幕設備の水源を当該タンクに係る消火設備等の水源と共用する場合における水源(以下「共用水源」という。)の水量は、当該水幕設備及び消火設備等(以下「消防設備」という。)において必要とする水量を合計した量以上の量とすること。

(ウ) 共用水源を2以上の危険物製造所等の消防設備の水源として共用する場合における水源水量は、共用する危険物製造所等のそれぞれに係る消防設備において必要となる水量(以下「必要水量」という。)のうち、その必要水量が最大となる水量以上の水量とすることができる。

コ 水幕設備には、タービン機関を動力源として使用するものを除き、次により専用の予備動力源を設けること。ただし、消火設備等の予備動力源と共用する場合であって、かつ、当該水幕設備及び消火設備等を同時に使用する場合においても、それぞれの設備を有効に機能させることができる場合は、この限りでない。

(ア) 予備動力源は、自家発電設備、内燃機関及び蓄電池設備とする

こと。

(イ) 予備動力源は、加圧送水装置を有効に作動することができるものであること。

(ウ) 予備動力源の電気設備は、電気工作物に係る法令の規定によるほか、次によること。

a 電線は600V耐熱ビニル絶縁電線又はこれと同等以上の耐熱性を有する電線とすること。

b 配線は、金属管工事又はこれと同等以上の耐熱効果のある方法による工事により行うこと。ただし、MIケーブル又は耐火電線（昭和48年消防庁告示第3号の基準により適合するものをいう。）により配線する場合は、この限りでない。

c 開閉器は、不燃性の材料で造った耐熱効果のある箱に収納すること。ただし、火災の際熱の影響を受けるおそれのない場所に設置する場合は、この限りでない。

(エ) 内燃機関を動力源として使用する加圧送水装置の予備動力源は、当該加圧送水装置のポンプと同性能のポンプ（以下「予備ポンプ」という。）及びこれを有効に作動させることができる内燃機関（以下「予備内燃機関」という。）の一对となったものを設けること。ただし、2以上のポンプを設置する加圧送水装置にあっては、当該加圧送水装置のポンプの設置場所ごとに当該場所に設置されるポンプのうちその性能が最大であるポンプと同性能の予備ポンプ及びこれを有効に作動させることができる予備内燃機関が一对となったものを1以上設置することをもって足りること。

なお、加圧送水装置のポンプにそれぞれ予備内燃機関を同軸設置するものにあつては、予備ポンプを省略することができること。

(オ) 自家発電設備は、次によること。

a 自家発電設備は、電力源が停電した場合に、自動的に電圧確立及び投入が行われるものであること。ただし、常時、電力の供給を必要としない回路にあっては、電力源が停電している間のみ自動的に電力源の回路から予備動力源の回路に切り替えられ、必要

に応じ電圧確立及び投入が行われるものとするができること。

b 自家発電設備の性能は、定格負荷で、水幕放射時間の1.5倍以上の時間を連続して運転できるものであること。

c 前記a及びbによるほか、自家発電設備の構造及び性能並びに表示は、自家発電設備の基準の例によること。

(カ) 内燃機関は、次によること。

a 内燃機関の性能は、電力源が停電したとき、すみやかに起動できるもので、かつ、定格負荷で水幕放射時間の1.5倍以上の時間を連続して運転できるものであること。

b 前記aによるほか、内燃機関の構造及び性能並びに表示は、前記ク(カ)bによること。

(キ) 蓄電池設備は、蓄電池設備の基準(昭和48年消防庁告示第2号)の例によること。

サ 貯水槽、加圧送水装置、予備動力源、配管等は、地震による影響を考慮して設けること。

(2) 危険物令第11条第1項第1号の2の表の第1号に掲げるタンク

(特定事業所に設置された容量1,000キロリットル以上の屋外貯蔵タンク)に係る防火塀又は水幕設備は、同表の下欄に掲げる直径等の数値に当該タンクに貯蔵する危険物の引火点に応じ、1.8、1.6又は1.0を乗じて得た数値(以下「所定距離」という。)がそれぞれ50メートル、40メートル又は30メートル以上となるタンクにあっては前記(1)に、その他のタンクにあっては次によるものとする。

ア タンクを敷地境界線に近接することができる距離は、所定距離までの距離とすること。ただし、現に存するタンクで所定距離を確保することができないもの又は危険物令(昭和51年政令第153号)附則第3項の規定に該当することとなった場合において所定距離を確保することができないもの(以下「所定距離不足タンク」という。)であって、次のエに適合する防火塀又は水幕設備を設けるものについては、この限りでない。

イ 防火塀又は水幕設備の設置範囲は、前記(1)イによる防護箇所

(注8参照)とし、当該防護箇所における防護高さは、2メートル以上とすること。

ウ 前記イの水幕設備の必要水幕は、前記(1)エ(イ)の防護箇所におけるふく射照度の比率を0.9とした場合において、前記(1)エに適合するものであること。

エ 前記ア ただし書の防火塀又は水幕設備は、次に掲げるものとする。

(ア) 防火塀又は水幕設備の設置範囲は、前記(1)イによる防護箇所とし、当該防護箇所における防護高さは、防護箇所のうちタンクの設置位置から所定距離をとった場合において、その縁部と敷地境界線との交点の間(以下「所定距離防護箇所」という。)にあっては前記(1)オに、所定距離防護箇所を除く防護箇所にあっては前記イによること。

(イ) 前記(ア)の水幕設備の必要水幕は、所定距離防護箇所にあっては前記(1)エに、所定距離防護箇所を除く防護箇所にあっては、前記ウに適合するものであること。

オ 前記アからエまでによるほか、防火塀又は水幕設備の設置に関し必要な事項は、前記(1)によること。

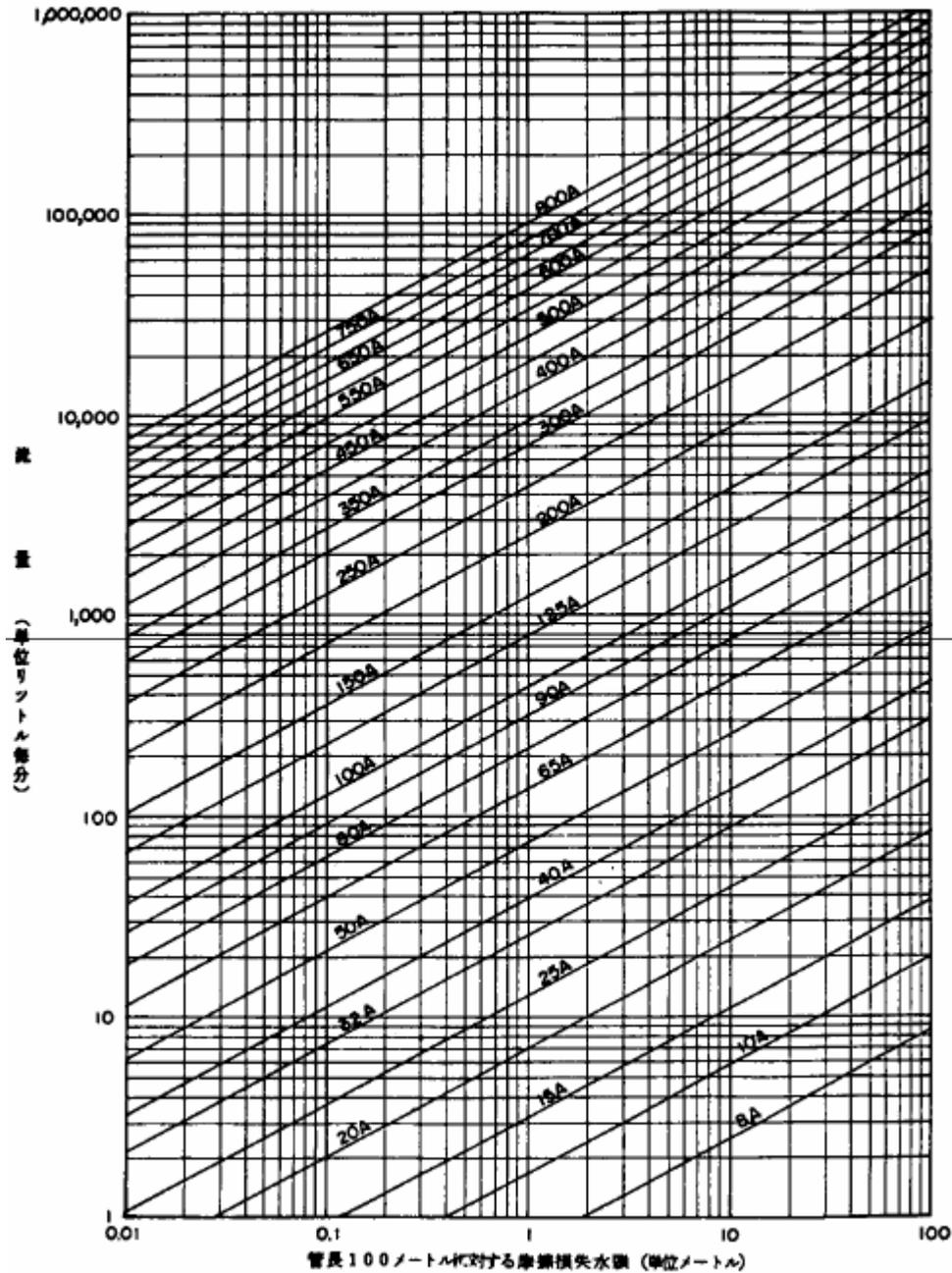


図 4 - 3 - 1 - 1 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる摩擦損失水頭線図
配管用炭素鋼鋼管 (JISG3452-1978) 及び配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ7.9ミリメートルのものを使用する場合

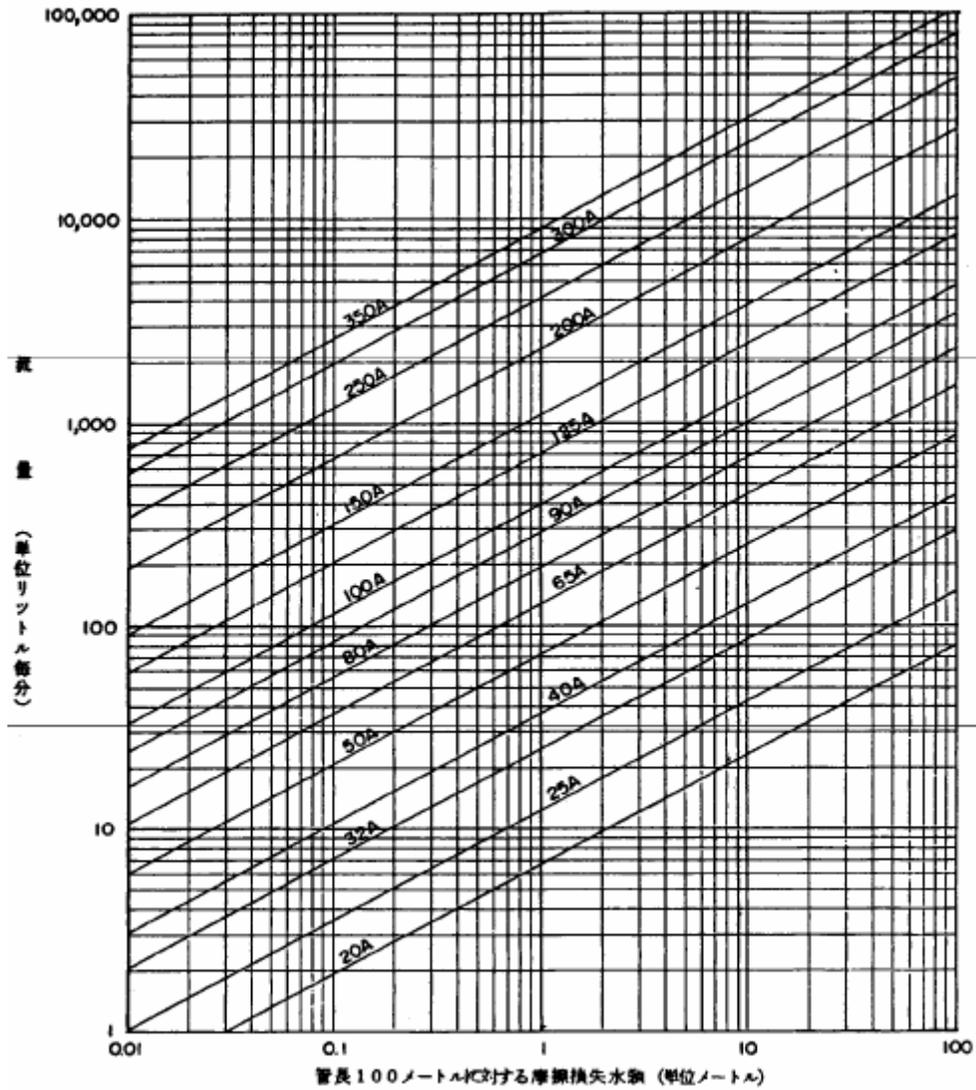


図 4 - 3 - 1 - 2 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる摩擦損失水頭線図
 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454-1978) スケジュール
 40を使用する場合

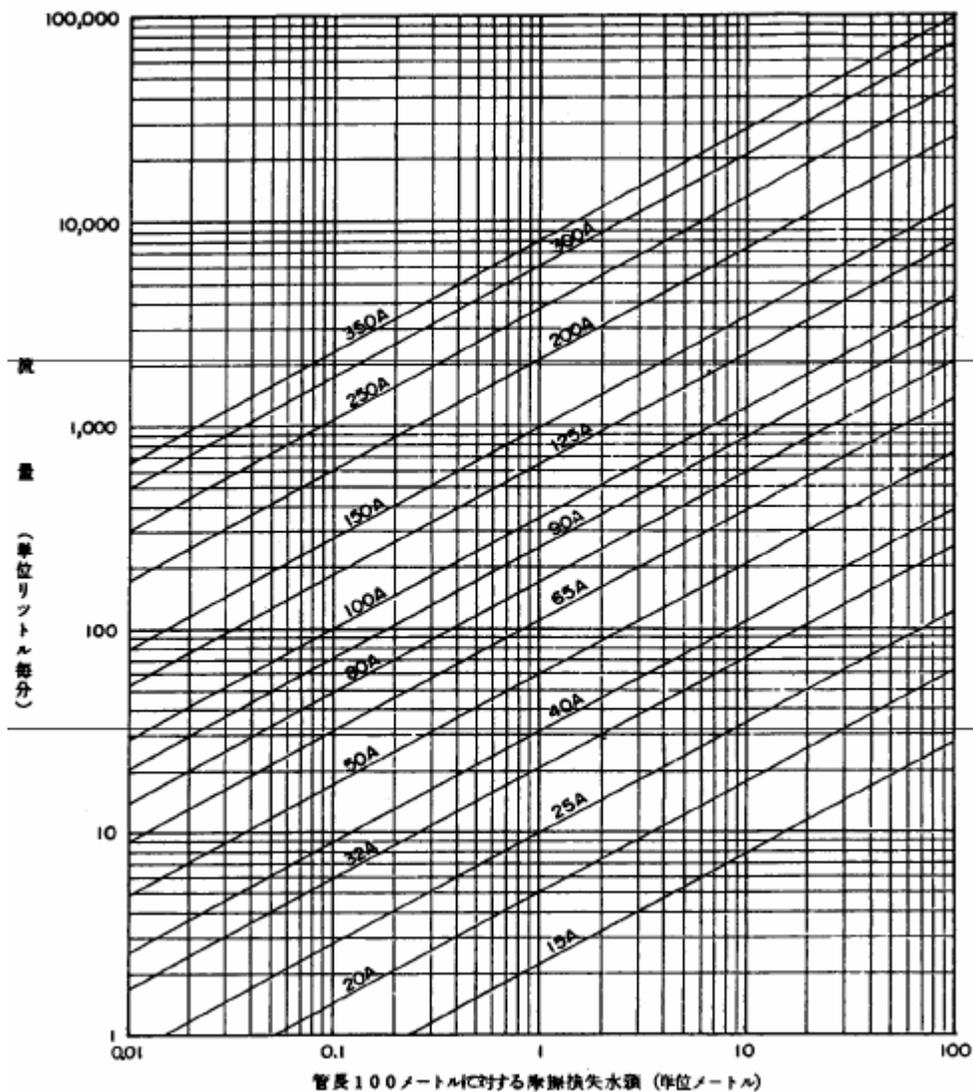


図 4 - 3 - 1 - 3 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる摩擦損失水頭線図
 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454-1978) スケジュール 80を使用する場合

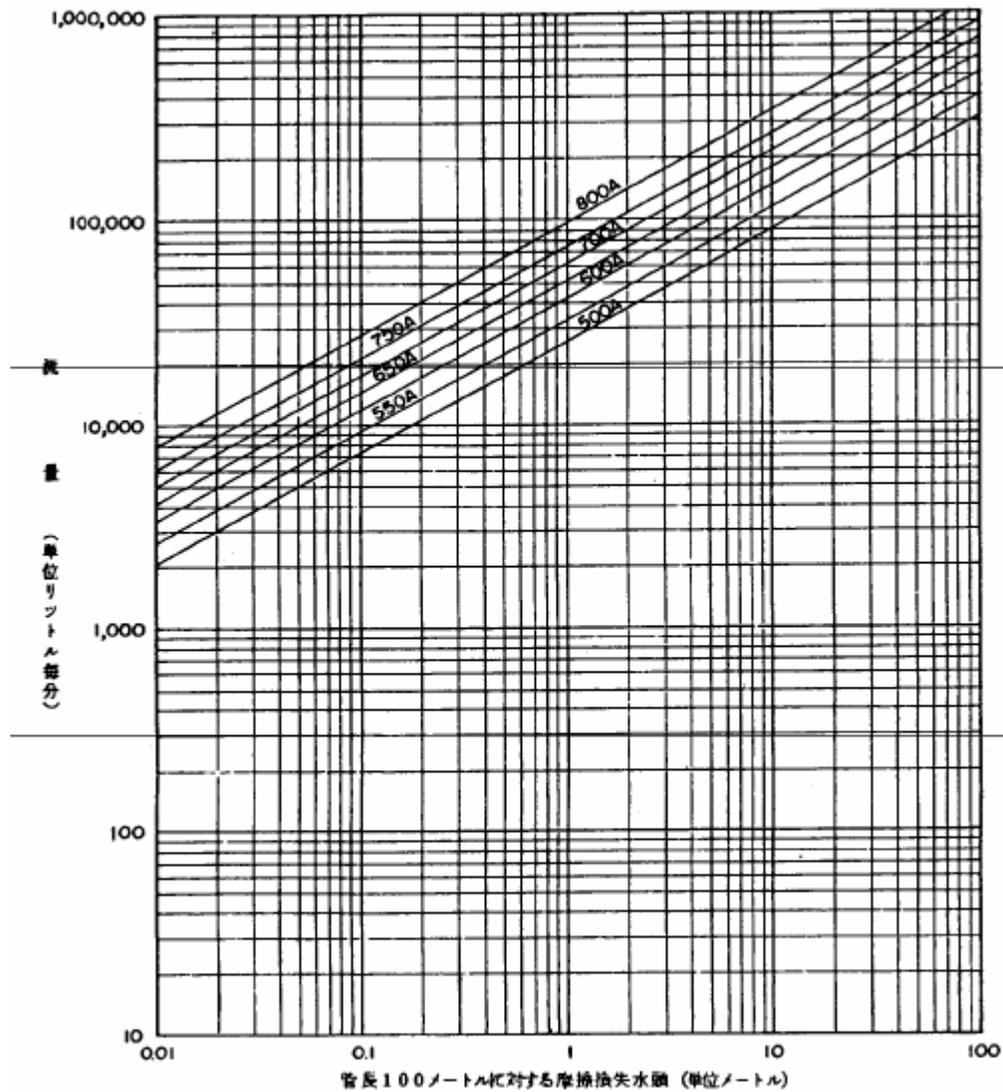


図 4 - 3 - 1 - 4 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる摩擦損失水頭線図
配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ9.5ミリメートルのものを使用する場合

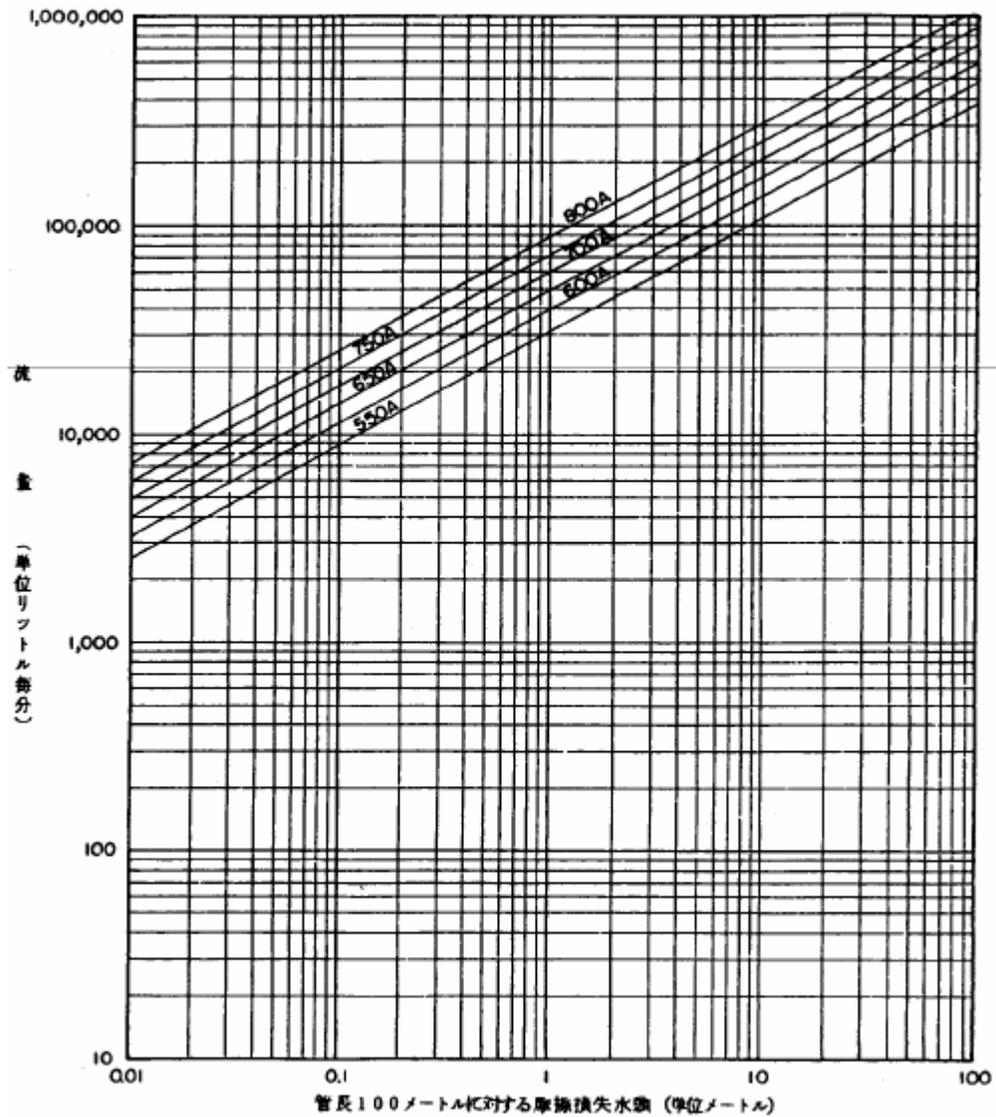


図 4 - 3 - 1 - 5 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる摩擦損失水頭線図
配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ12.7ミリメートルのものを使用する場合

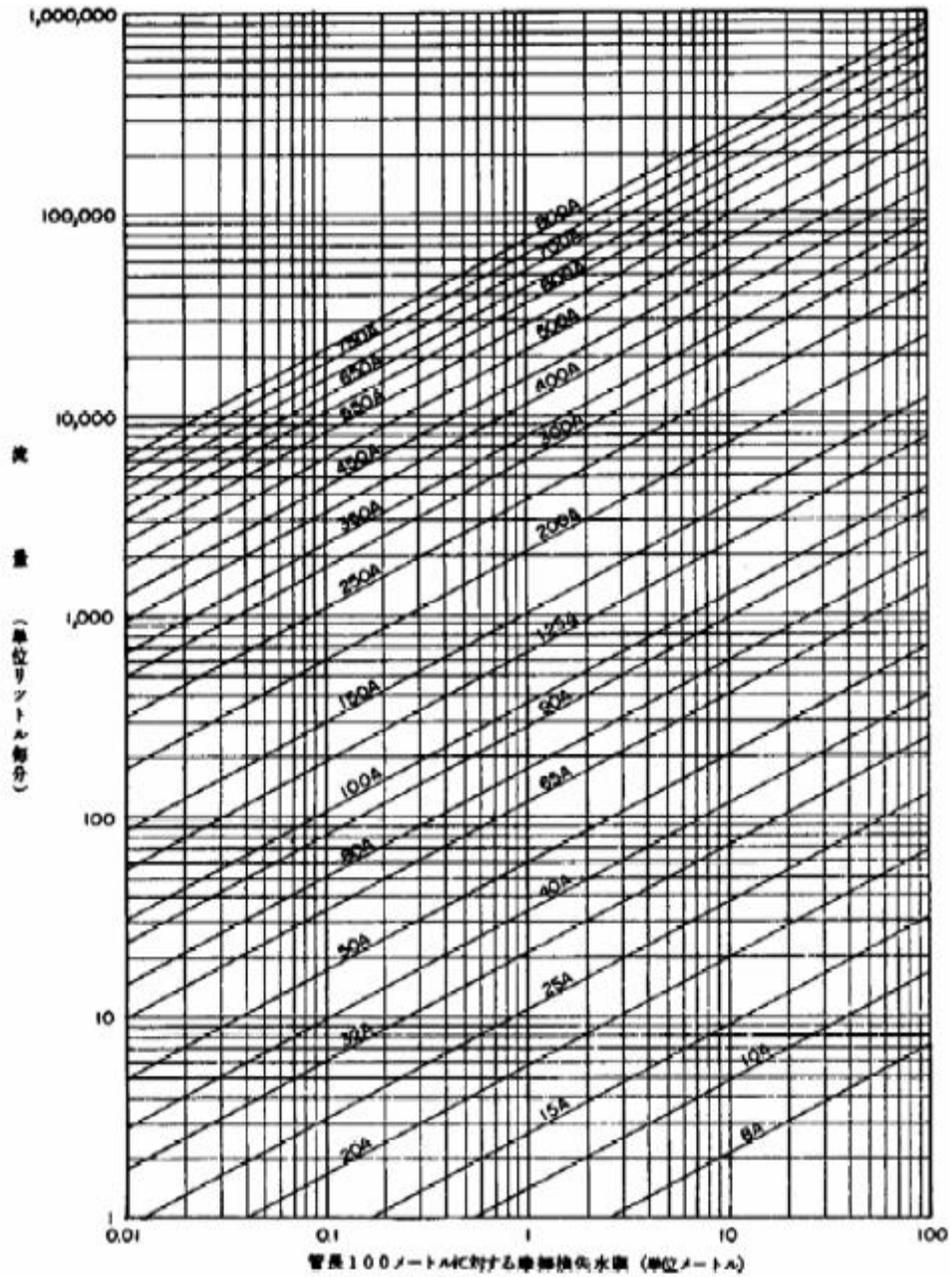


図 4 - 3 - 1 - 6 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる摩擦損失水頭線図 配管用炭素鋼鋼管 (JISG3452-1978) 及び配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ7.9ミリメートルのものを使用する場合

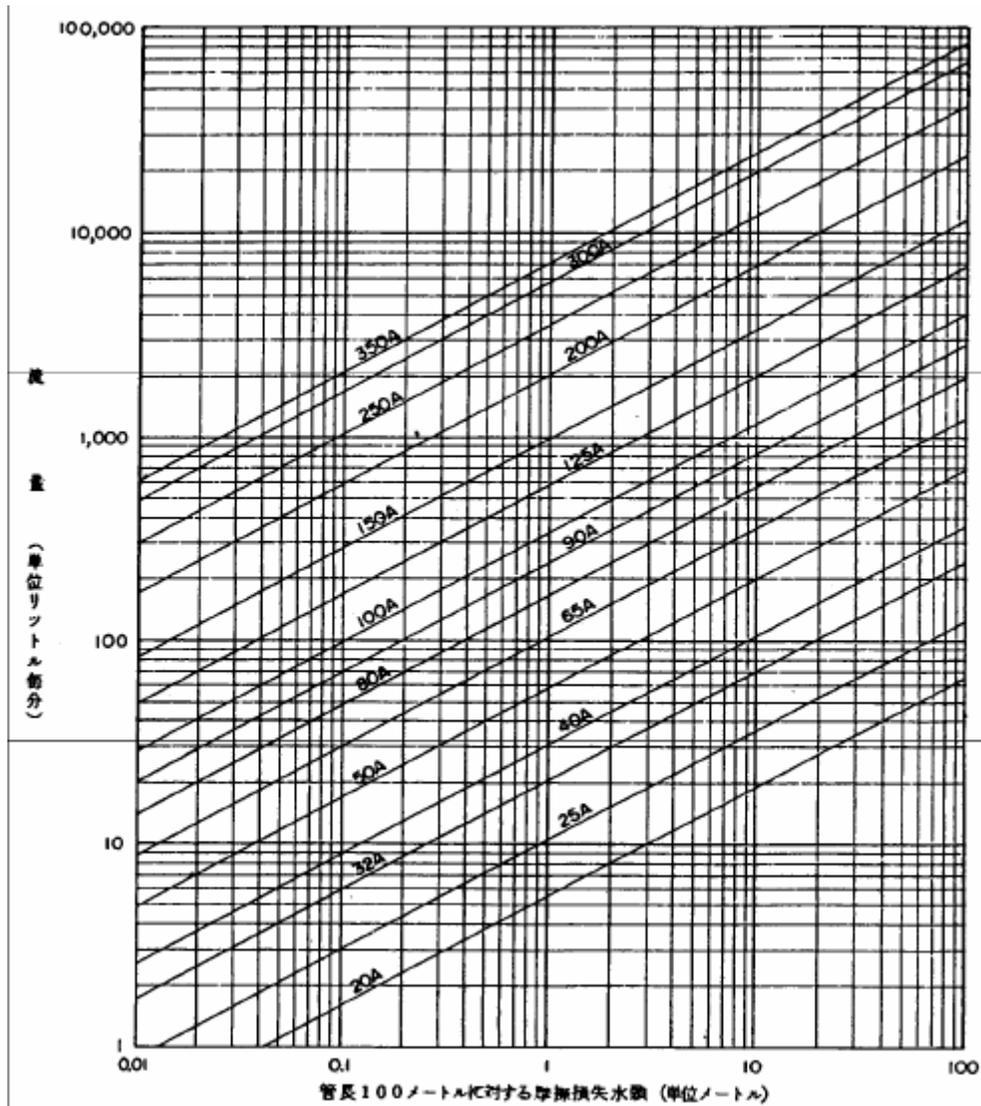


図 4 - 3 - 1 - 7 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる摩擦損失水頭線図 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454 - 1978) スケジュール40を使用する場合

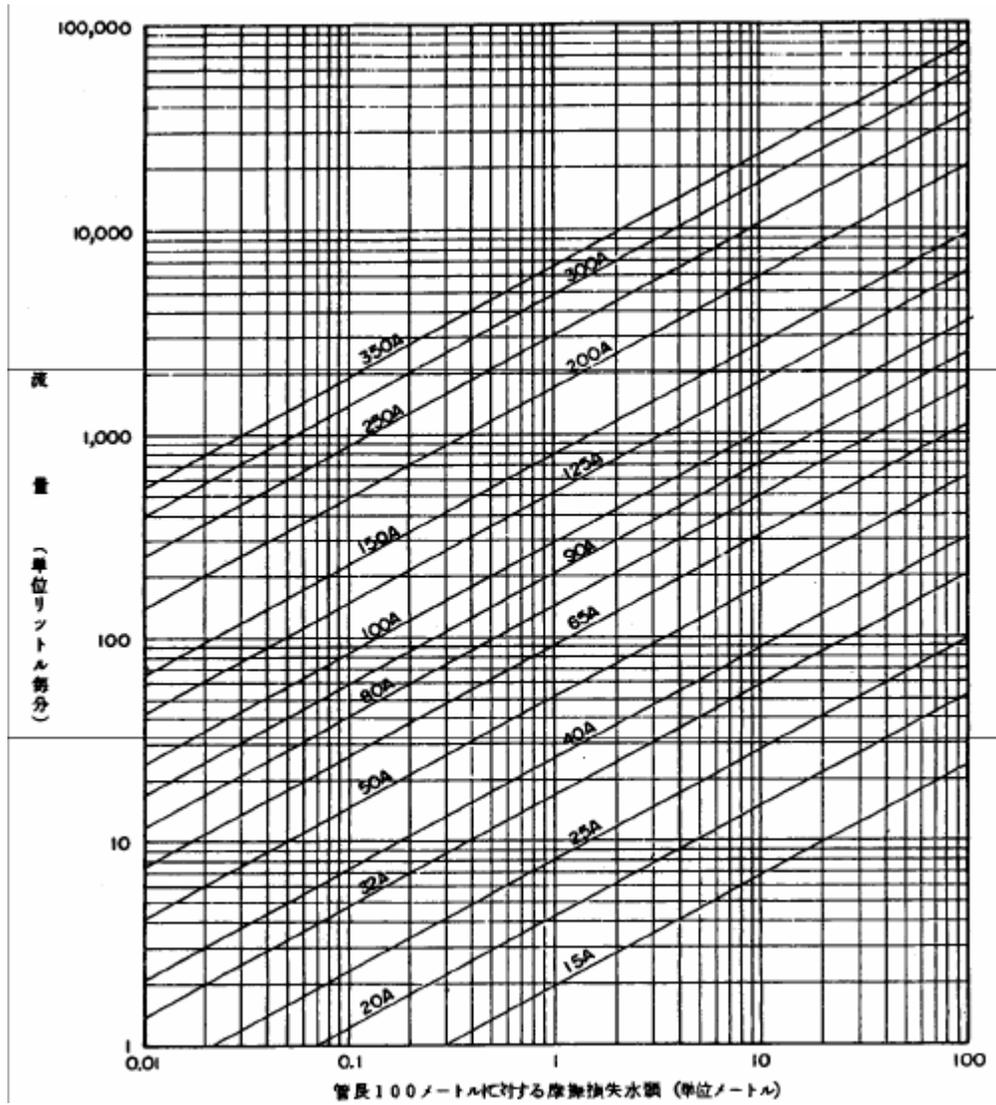


図 4 - 3 - 1 - 8 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる摩擦損失水頭線図 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454 - 1978) スケジュール80を使用する場合

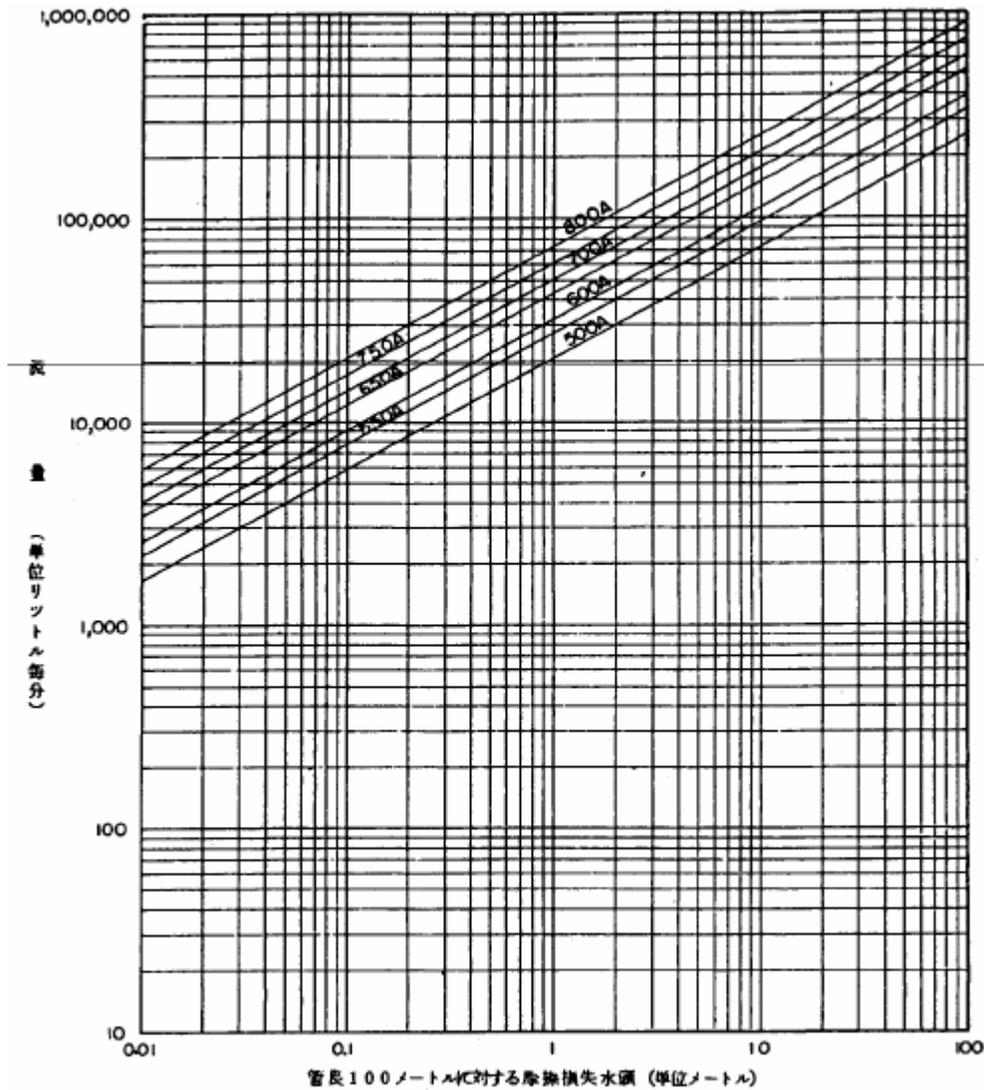


図 4 - 3 - 1 - 9 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる摩擦損失水頭線図 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ9.5ミリメートルのものを使用する場合

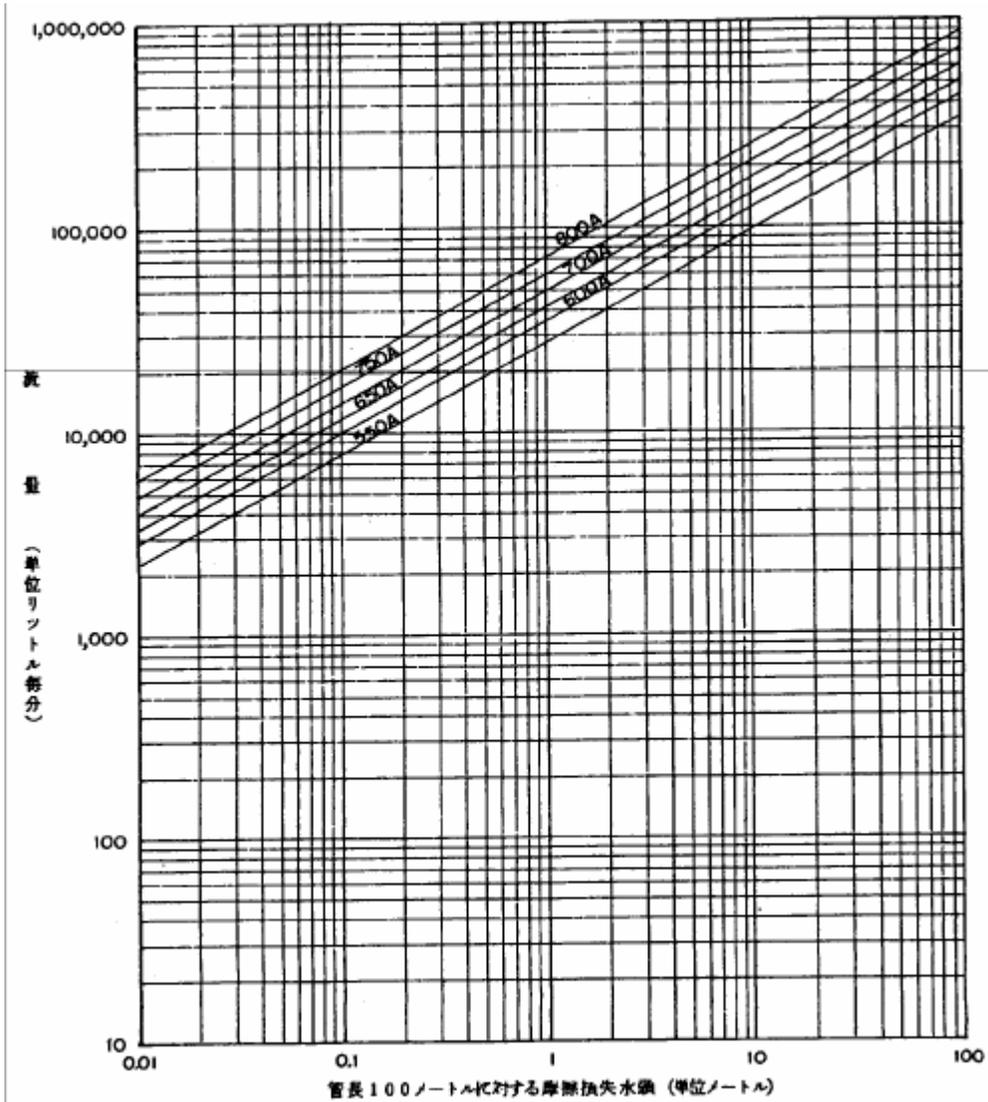


図 4 - 3 - 1 - 10 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用
 いる摩擦損失水頭線図 配管用アーク溶接炭素鋼鋼管
 (JISG3457-1978) のうち呼び厚さ12.7ミリメートルの
 ものを使用する場合

表4-3-1-3 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表配管用炭素鋼鋼管（JISG3452-1978）を使用する場合

種別		大きさの呼び																						
		A	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500	
ねじ込み式	45°エルボ	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	-	-	-	-	-	-	-	-	
	90°エルボ	0.2	0.3	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.5	1.7	2.0	2.3	2.8	3.3	-	-	-	-	-	-	-	-	
	リタンベンド(180°)	0.5	0.7	0.8	1.1	1.4	1.9	2.2	2.8	3.5	4.2	4.9	5.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	T又はクロス(分流90°)	0.4	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.3	2.9	3.5	4.0	4.5	5.6	6.6	-	-	-	-	-	-	-	-	
溶接式	45°エルボ	ロング	-	-	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.1	
		ショート	-	-	-	-	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.3	2.9	3.5	3.9	4.5	5.0	5.6	
	90°エルボ	ロング	-	-	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.8	2.2	2.6	2.9	3.3	3.8	4.2	
	T又はクロス(分流90°)	-	-	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.7	2.2	2.6	3.0	3.4	4.2	5.0	6.6	8.2	9.8	10.9	12.5	14.2	15.8		
バルブ	仕切弁	-	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2		
	玉形弁	2.2	3.0	3.8	5.1	6.6	8.5	9.9	12.6	16.1	19.2	22.1	25.0	31.1	36.8	48.6	-	-	-	-	-	-	-	
	アングル弁	1.1	1.5	1.9	2.6	3.3	4.3	5.0	6.3	8.1	9.6	11.1	12.5	15.6	18.5	24.4	-	-	-	-	-	-	-	
	スイング逆止め弁	-	0.8	1.0	1.3	1.6	2.1	2.5	3.1	4.0	4.8	5.5	6.2	7.7	9.2	12.1	15.0	18.0	20.1	23.1	26.1	29.1		

(注) 径違いの管継手については、小さい方の径の呼びを適用すること。(表4-3-1-4から表4-3-1-10まで)において同じ。)

表4-3-1-4 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表(圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454-1978) スケジュール40を使用する場合)

種 別		大きさの呼び															
		A	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350
ねじ込み式	45° エルボ	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4	1.8	2.1	—	—	—	—	
	90° エルボ	0.7	0.8	1.1	1.2	1.6	2.0	2.4	2.6	3.1	3.8	4.5	—	—	—	—	
	リタンバンド(180°)	1.6	2.0	2.6	3.0	3.9	4.8	5.7	6.6	7.5	—	—	—	—	—	—	
	T又はクロス(分流90°)	1.3	1.6	2.1	2.5	3.2	4.0	4.7	5.2	6.1	7.6	9.1	—	—	—	—	
溶接式	45° エルボ ロング	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0	
	90° エルボ	ショート	—	0.4	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0	4.8	5.3
		ロング	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.0
	T又はクロス(分流90°)	1.0	1.2	1.6	1.9	2.4	3.0	3.5	3.9	4.6	5.7	6.8	9.0	11.2	13.4	15.0	
バルブ	仕切弁	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	
	玉形弁	7.1	9.0	11.8	13.7	17.6	22.0	26.0	29.1	34.0	42.0	50.3	66.6	—	—	—	
	アングル弁	3.6	4.6	5.9	6.9	8.8	11.0	13.1	14.6	17.1	21.2	25.2	33.4	—	—	—	
	スイング逆止め弁	1.8	2.3	3.0	3.4	4.4	5.5	6.5	7.3	8.5	10.5	12.5	16.6	20.7	24.7	27.7	

表4-3-1-5 溶融亜鉛メッキを施した配管又は溶融亜鉛メッキを施さない配管のうち湿式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表圧力配管用炭素鋼鋼管（JISG3454-1978）スケジュール80を使用する場合

種別		大きさの呼び																
		A	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350
溶接式	45°エルボ	ロング	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.2	1.4	1.8	1.9
	90°エルボ	ショート	—	—	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.9	2.3	3.1	3.8	4.5	5.1
		ロング	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.2	1.5	1.7	2.3	2.9	3.4	3.8
	T又はクロス (分流90°)		0.7	0.9	1.1	1.5	1.7	2.2	2.8	3.3	3.8	4.4	5.4	6.5	8.6	10.7	12.8	14.3
バルブ	仕切弁		0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0
	玉形弁		4.8	6.5	8.3	11.0	12.8	16.5	20.8	24.6	28.4	32.3	40.2	47.7	63.6	—	—	—
	アングル弁		2.4	3.2	4.2	5.5	6.4	8.3	10.4	12.4	14.3	16.2	20.2	23.9	31.9	—	—	—
	スイング逆止め弁		1.2	1.6	2.1	2.7	3.2	4.1	5.2	6.1	7.1	8.1	10.0	11.9	15.9	19.7	23.6	26.4

表4-3-1-6 溶融亜鉛めっきを施した配管又は溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち湿式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表配管用アーク溶接炭素鋼鋼管（JISG3457-1978）のうち呼び厚さ7.9、9.5及び12.7ミリメートルのものを使用する場合

種 別			大きさの呼び										
			A	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
溶 接 式	45° エルボ	ロ ン グ	7.9 t	2.0	2.2	2.5	2.8	3.3	3.6	3.9	4.2	4.5	4.8
			9.5 t	—	—	—	2.8	3.2	3.5	3.8	4.2	4.5	4.8
			12.7 t	—	—	—	—	3.2	3.5	3.8	4.1	4.4	4.7
	90° エルボ	シ ョ ー ト	7.9 t	5.4	6.3	7.1	7.9	8.7	9.5	10.3	11.1	12.0	13.0
			9.5 t	—	—	—	7.8	8.6	9.5	10.3	11.1	12.0	13.0
			12.7 t	—	—	—	—	8.5	9.3	10.2	11.0	12.0	13.0
		ロ ン グ	7.9 t	4.1	4.7	5.3	5.9	6.5	7.1	7.7	8.3	9.0	9.6
			9.5 t	—	—	—	5.9	6.5	7.1	7.7	8.3	8.9	9.5
			12.7 t	—	—	—	—	6.4	7.0	7.6	8.2	8.8	9.4
	T 又は ク ロ ス (分流90°)	7.9 t	15.3	17.6	19.9	22.2	24.4	26.7	29.0	31.3	33.6	35.9	
		9.5 t	—	—	—	22.0	24.3	26.6	28.9	31.1	33.4	35.7	
		12.7 t	—	—	—	—	24.0	26.3	28.6	30.9	33.2	35.4	
バ ル ブ	仕 切 弁	7.9 t	2.2	2.5	2.8	3.2	3.5	3.8	4.1	4.5	4.8	5.1	
		9.5 t	—	—	—	3.1	3.5	3.8	4.1	4.4	4.8	5.1	
		12.7 t	—	—	—	—	3.4	3.7	4.1	4.4	4.7	5.0	
	ス イ ン グ 逆 止 め 弁	7.9 t	28.2	32.4	36.6	40.9	45.1	49.3	53.5	57.7	61.9	66.2	
		9.5 t	—	—	—	40.6	44.8	49.0	53.2	57.5	61.7	65.9	
		12.7 t	—	—	—	—	44.3	48.5	52.7	56.9	61.1	65.4	

表4-3-1-7 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表 配管用炭素鋼鋼管 (JISG3452-1978) を使用する場合

種 別		大きさの呼び																					
		A	8	10	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350	400	450	500
ねじ込み式	45° エ ル ボ	0.1	0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	1.0	1.1	1.3	1.5	1.8	2.2	—	—	—	—	—	—	—	—
	90° エ ル ボ	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.1	1.3	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.9	4.7	—	—	—	—	—	—	—	—
	リタンベンド(180°)	0.7	0.9	1.2	1.6	2.0	2.6	3.0	3.9	5.0	5.9	6.8	7.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	T 又は クロス (分流90°)	0.6	0.8	1.0	1.3	1.7	2.2	2.5	3.2	4.1	4.9	5.6	6.3	7.9	9.3	—	—	—	—	—	—	—	—
溶接式	45° エルボ ロング	—	—	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	2.5	2.8	
	90° エルボ	ショート	—	—	—	—	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.5	3.3	4.1	4.9	5.4	6.3	7.1	7.9
		ロング	—	—	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.6	1.9	2.5	3.1	3.7	4.1	4.7	5.3	5.9
	T 又は クロス (分流90°)	—	—	0.7	1.0	1.3	1.6	1.9	2.4	3.1	3.6	4.2	4.7	5.9	7.0	9.2	11.4	13.7	15.3	17.6	19.9	22.2	
バルブ	仕切弁	—	—	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.3	1.6	2.0	2.2	2.5	2.8	3.2	
	玉形弁	3.0	4.2	5.4	7.2	9.2	11.9	13.9	17.6	22.6	26.9	31.0	35.1	43.6	51.7	68.2	—	—	—	—	—	—	—
	アングル弁	1.5	2.1	2.7	3.6	4.6	6.0	7.0	8.9	11.3	13.5	15.6	17.6	21.9	26.0	34.2	—	—	—	—	—	—	—
	スイング逆止め弁	—	1.1	1.4	1.8	2.3	3.0	3.5	4.4	5.6	6.7	7.7	8.7	10.9	12.9	17.0	21.1	25.3	28.2	32.4	36.6	40.9	

表4-3-1-8 溶融亜鉛めっきを施さない配管のうち乾式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表 圧力配管用
炭素鋼鋼管 (JISG3454-1978) スケジュール40を使用する場合

種 別		大きさの呼び		A	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350
		B	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	5	6	8	10	12	14		
ねじ込み式	45° エ ル ボ		0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.5	3.0	—	—	—	—		
	90° エ ル ボ		0.9	1.1	1.5	1.7	2.2	2.8	3.3	3.8	4.3	5.3	6.4	—	—	—	—		
	リタンバンド(180°)		2.2	2.8	3.6	4.2	5.4	6.7	8.0	9.2	10.5	—	—	—	—	—	—		
	T 又は クロ ス (分流90°)		1.8	2.3	3.0	3.5	4.4	5.5	6.6	7.6	8.6	10.7	12.7	—	—	—	—		
溶接式	45° エルボ	ロ ン グ	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1	2.5	2.8		
	90° エルボ	シ ョ ー ト	—	0.6	0.8	0.9	1.2	1.5	1.8	2.0	2.3	2.8	3.4	4.5	5.6	6.7	7.5		
		ロ ン グ	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	2.1	2.5	3.4	4.2	5.0	5.6		
		T 又は クロ ス (分流90°)		1.4	1.7	2.2	2.6	3.3	4.2	4.9	5.7	6.5	8.0	9.5	12.6	15.7	18.8	21.0	
バルブ	仕 切 弁		0.2	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.4	1.8	2.2	2.7	3.0		
	玉 形 弁		10.0	13.0	16.6	19.0	24.6	30.8	36.5	42.1	47.8	59.1	70.5	93.4	—	—	—		
	ア ン グ ル 弁		5.0	6.4	8.3	9.6	12.3	15.4	18.3	21.1	24.0	29.7	35.4	46.8	—	—	—		
	ス イ ン グ 逆 止 め 弁		2.5	3.2	4.1	4.8	6.1	7.7	9.1	10.5	11.9	14.7	17.6	23.3	29.0	34.7	38.8		

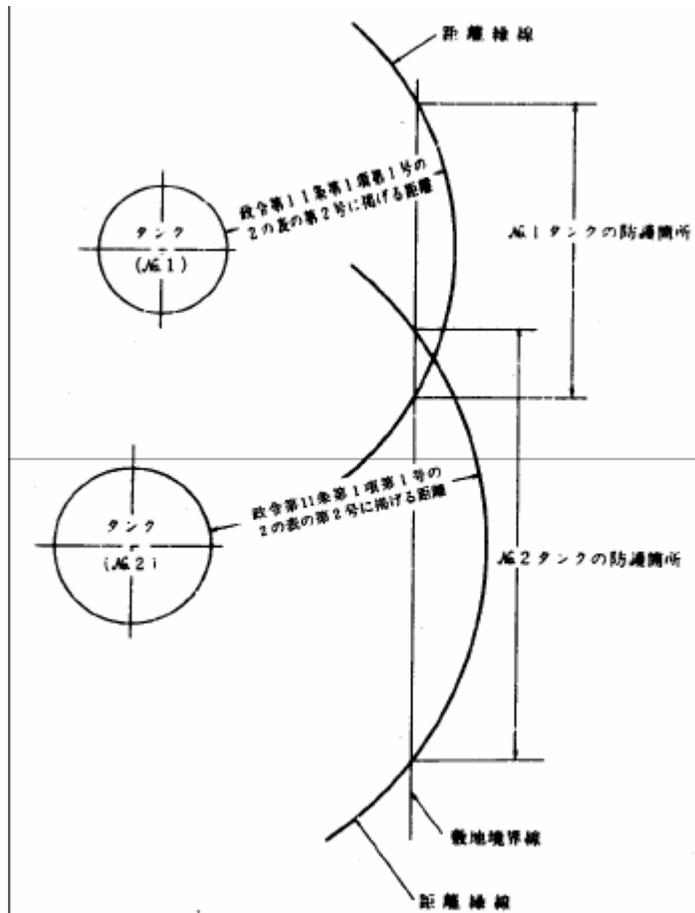
表4-3-1-9 溶融亜鉛メッキを施さない配管のうち乾式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表 圧力配管用炭素鋼鋼管 (JISG3454-1978) スケジュール80を使用する場合

種別		大きさの呼び		A	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100	125	150	200	250	300	350
		B	1/2	3/4	1	1-1/4	1-1/2	2	2-1/2	3	3-1/2	4	5	6	8	10	12	14		
溶接式	45°エルボ	ロング	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.2	1.6	2.0	2.4	2.7		
	90°エルボ	ショート	—	—	0.6	0.7	0.9	1.1	1.4	1.7	1.9	2.2	2.7	3.2	4.3	5.3	6.4	7.1		
		ロング	0.2	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	2.0	2.4	3.2	4.0	4.8	5.3		
		T又はクロス(分流90°)	0.9	1.2	1.6	2.1	2.4	3.1	3.9	4.7	5.4	6.1	7.6	9.0	12.0	15.0	17.9	20.0		
バルブ	仕切弁	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.7	0.8	0.9	1.1	1.3	1.7	2.1	2.5	2.9			
	玉形弁	6.7	9.1	11.7	15.4	17.9	23.1	29.1	34.5	39.9	45.3	56.4	66.9	89.2	—	—	—			
	アングル弁	3.3	4.5	5.9	7.7	9.0	11.6	14.6	17.3	20.0	22.7	28.3	33.5	44.7	—	—	—			
	スイング逆止め弁	1.7	2.3	2.9	3.8	4.5	5.8	7.3	8.6	9.9	11.3	14.1	16.7	22.2	27.6	33.0	37.0			

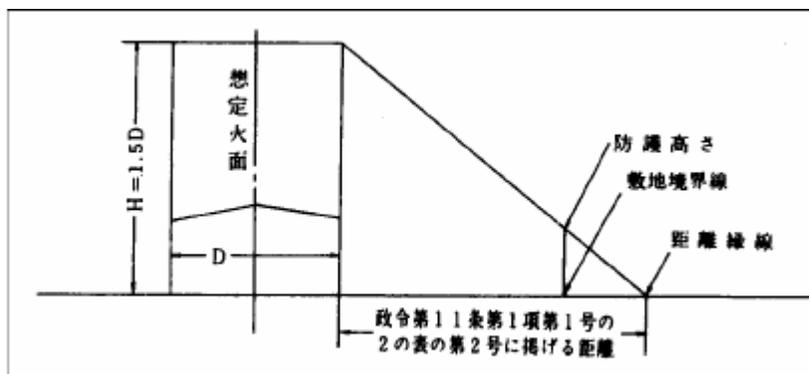
表4-3-1-10 溶融亜鉛メッキを施さない配管のうち乾式の部分に用いる管継手及び弁類の直管長さ換算表 配管用アー
ク溶接炭素鋼鋼管（JISG3457-1978）のうち呼び厚さ7.9、9.5及び12.7ミリメートルのものを使用する場合

種 別			大きさの呼び										
			A	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
溶 接 式	45° エルボ	ロ ン グ	7.9 t	2.9	3.3	3.7	4.1	4.6	5.0	5.4	5.9	6.3	6.7
			9.5 t	—	—	—	4.1	4.5	5.0	5.4	5.8	6.3	6.7
			12.7 t	—	—	—	—	4.5	4.9	5.3	5.8	6.2	6.6
	90° エルボ	シ ョ ー ト	7.9 t	7.6	8.8	9.9	11.0	12.2	13.3	14.5	15.6	16.7	17.9
			9.5 t	—	—	—	11.0	12.1	13.3	14.4	15.5	16.7	17.8
			12.7 t	—	—	—	—	12.0	13.1	14.2	15.4	16.5	17.7
		ロ ン グ	7.9 t	5.7	6.6	7.4	8.3	9.1	10.0	10.8	11.7	12.6	13.4
			9.5 t	—	—	—	8.2	9.1	9.9	10.8	11.6	12.5	13.4
			12.7 t	—	—	—	—	9.0	9.8	10.7	11.5	12.4	13.3
	T 又は ク ロ ス (分流90°)	7.9 t	21.4	24.7	27.9	31.1	34.3	37.5	40.7	43.9	47.1	50.3	
		9.5 t	—	—	—	30.9	34.1	37.3	40.5	43.7	46.9	50.1	
		12.7 t	—	—	—	—	33.7	36.9	40.1	43.3	46.5	49.7	
バ ル ブ	仕 切 弁	7.9 t	3.1	3.5	4.0	4.4	4.9	5.3	5.8	6.2	6.7	7.2	
		9.5 t	—	—	—	4.4	4.8	5.3	5.8	6.2	6.7	7.1	
		12.7 t	—	—	—	—	4.8	5.2	5.7	6.2	6.6	7.1	
	ス イ ン グ 逆 止 め 弁	7.9 t	39.6	45.5	51.4	57.3	63.2	69.1	75.0	80.9	86.9	92.8	
		9.5 t	—	—	—	56.9	62.8	68.8	74.7	80.6	86.5	92.4	
		12.7 t	—	—	—	—	62.1	68.0	73.9	79.8	85.7	91.7	

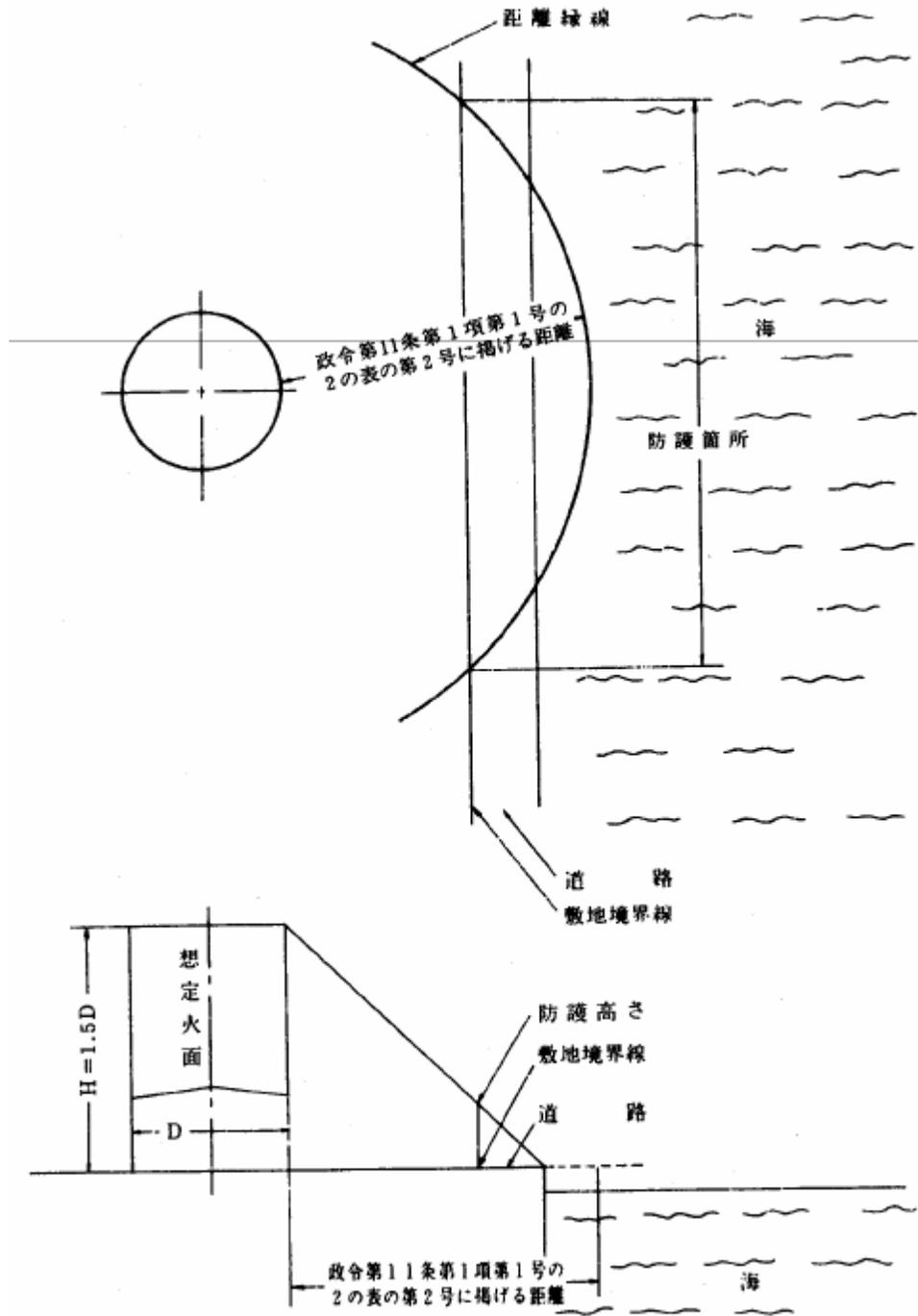
注 1 防護箇所



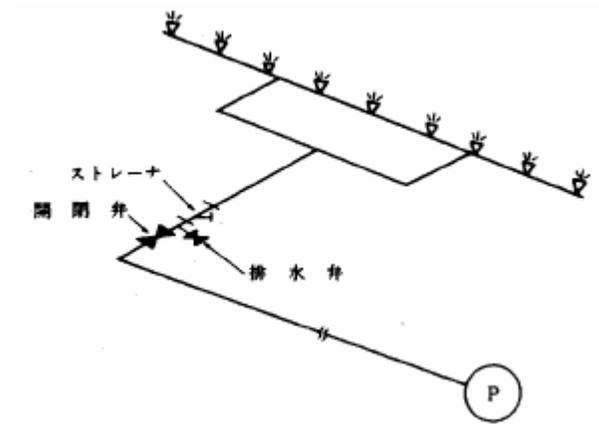
注 2 防護高さ



注3 政令第11条第1項第1号の2の表の第2号に掲げる距離が除外場所（海の例）におよぶ場合の防護高さ

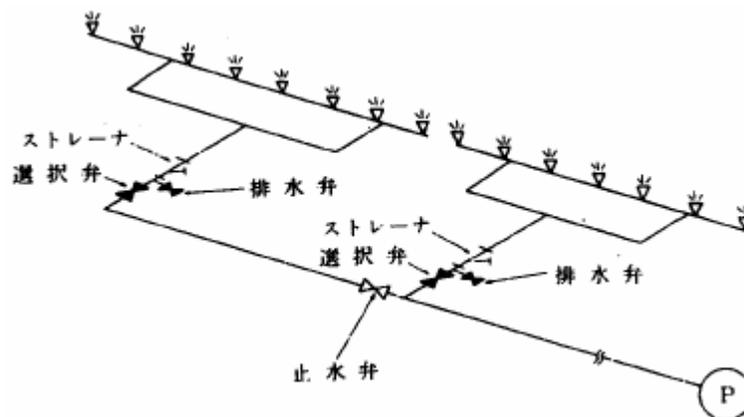


注 4 水幕設備の配管系
 (その 1)



単一水幕設備

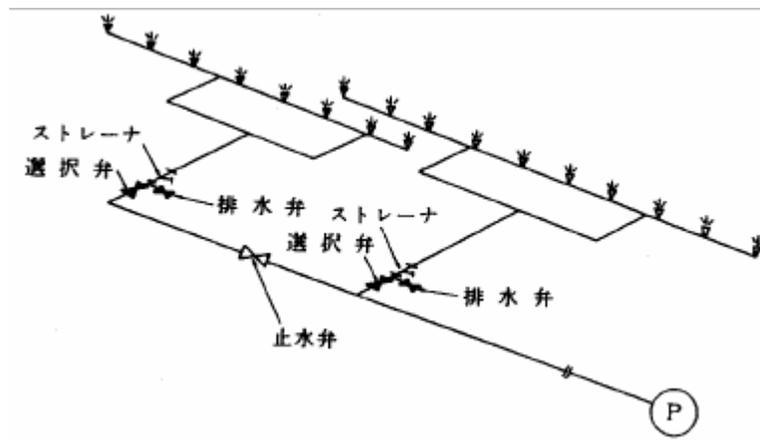
注 4 水幕設備の配管系
 (その 2)



同系水幕設備 (防護箇所が相接している場合の例)

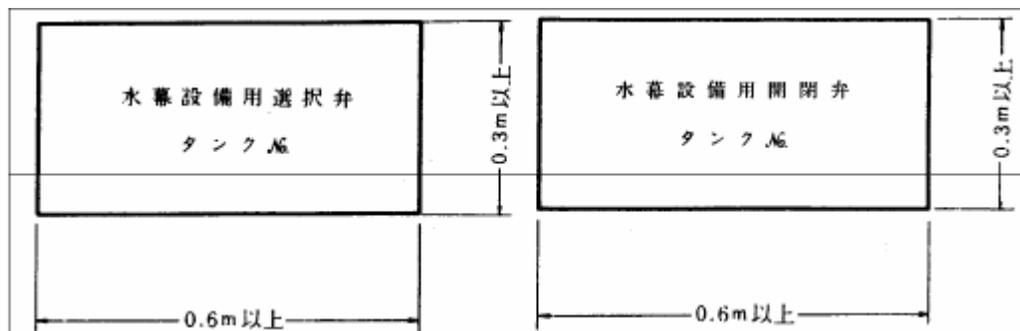
注 4 水幕設備の配管系

(その 3)



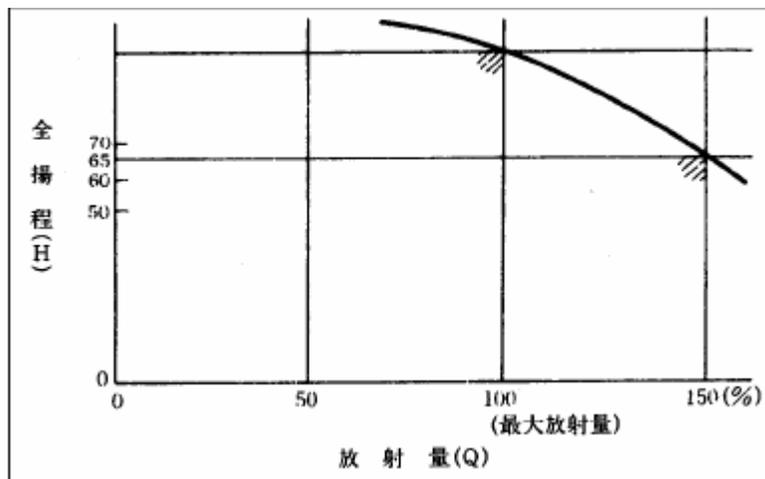
同系水幕設備（防護箇所が重複している場合の例）

注 5 開閉弁及び選択弁の標識

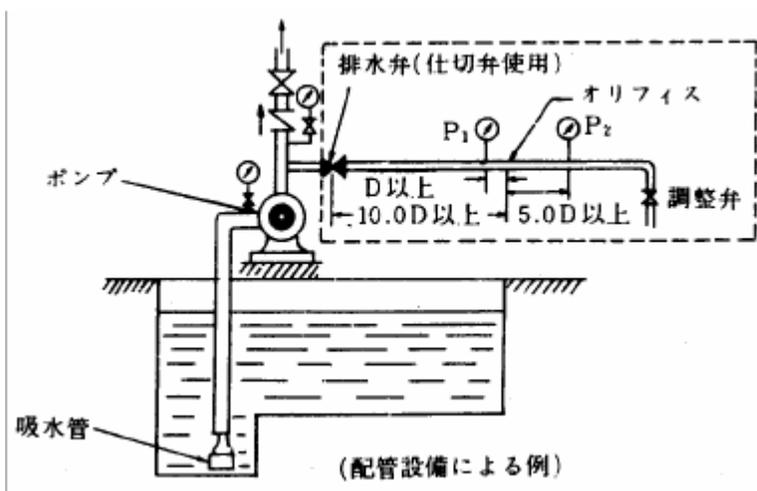


(注) 地を白色、文字を黒色とする。

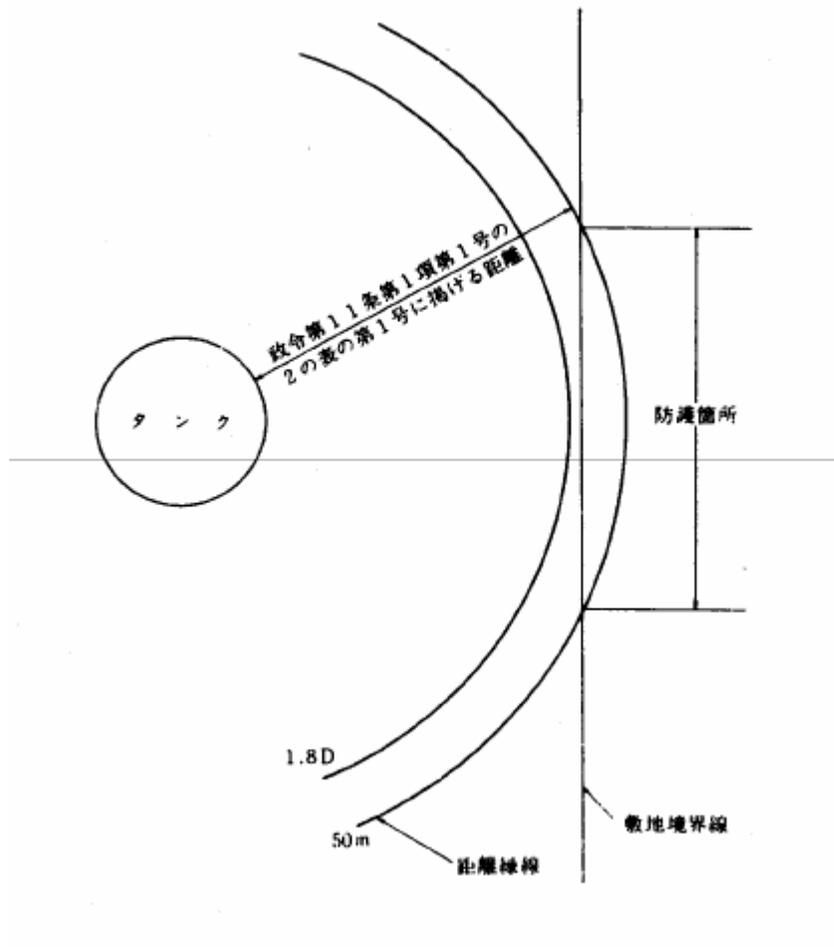
注 6 ポンプ特性



注 7 定格負荷運転時におけるポンプの性能を試験するための設備



注 8 2 (2) に該当するタンクの防護箇所



2 屋外貯蔵タンク冷却用散水設備の基準

タンクの冷却用散水設備（以下「散水設備」という。）は、次によること。

(1) 散水設備の設置範囲は、危険物規則第15条第1号に定める技術上の基準に適合しないタンク（一部適合しないものにあつては、その部分を含む。以下「不適合タンク」という。）及び当該タンクが保有すべき空地内に存する容量10,000キロリットル以上のタンク（以下「近接タンク」という。）の当該空地内の部分とすること。

(2) 散水設備は、タンクの側板面積1平方メートルにつき毎分2リットル以上の割合でタンク側板全面を均等に散水できるものであること。

(3) 散水設備は、散水管、立上り管、送水管、吸水管等の配管、加圧送水装置、水源及び予備動力源並びにこれに附帯する設備から構成されるものであること。

(4) 配管は、次によること。

ア 散水管（タンク側板を外面より冷却するためタンク側板の頂部（浮屋根式のものにあつては、ウィンドガーター下部とし、2以上のウィンドガーター又はスティフナリングを設けてあるものは当該ウィンドガーター又はスティフナリングごととする。）の円周上に設けられる設備で、管、管継手及び散水ヘッドにより構成されたものをいう。以下同じ。）は、次に定めるところによること。

(ア) 散水管は、原則としてタンク側板の円周上を均等に4分割して、設けること（注1参照）。ただし、当該設備に用いられる加圧送水装置の能力及び水源水量に余裕がある場合にあつては、排水設備の能力に応じて、3以下に分割又は全周（分割しないものをいう。以下同じ。）とすることができる。

(イ) 散水管は、散水ヘッドの目づまり防止のため、定期的に内部の

スケール等を取り除くことができる構造のものであること（注2参照）。

(ウ) 散水管は、火災時の加熱、衝撃等を考慮して設けること。

イ 散水管に接続する立上り管（タンク側板に沿って立ち上る部分の配管をいう。以下同じ。）には、タンク基礎上1.5メートル以内の位置にフランジ接続部を設けるとともに当該設備の維持管理に必要な水圧試験等を行うための圧力計の接続口を設けること。

ウ 送水管（ポンプから立上り管までの配管をいう。以下同じ。）には、次の弁を設けること。

(ア) 加圧送水装置の吐出側直近部分に逆止弁及び止水弁を設けること。

(イ) 散水管を分割して設ける場合にあつては、分割した散水管に接続する送水管ごとに選択弁を設けること。

(ウ) 散水管を分割しないで設ける場合にあつては、開閉弁を設けること。

エ 防油堤内に設ける配管は、火災時の加熱によるわん曲に伴う偏平、破損等から十分に保護できる構造であること。この場合、散水管への立上り管の基部及び散水管との接続直近の部分には、タンク内の危険物の爆発等により受ける上向きの力と衝撃を吸収できるように可とう部分を必要に応じ設けるか若しくはこれと同等以上の効果のある措置を講ずること。

オ 散水設備の配管に設けるストレーナ、排水弁、選択弁、開閉弁及び止水弁は、次によること。

(ア) ストレーナ及び排水弁等の弁は、水の流れの下流から上流に向かってストレーナ、排水弁、選択弁（選択弁を設けないものにあつては、開閉弁。以下「選択弁等」という。）及び止水弁の順に従って設けること（注3参照）。

(イ) 選択弁等は、当該散水管が設置されるタンクの防油堤外で、火災の際安全、かつ、容易に接近することができる場所に設けること。この場合、選択弁等の操作部（ハンドル車を含む。）の位置は、操作の場所における地盤面からの高さが0.8メートル以上1.5

メートル以下であること。

(ウ) 選択弁等からの水の流れの上流側の部分は、常に水を満たした状態にしておくものとする。ただし、選択弁等と加圧送水装置との間に弁を設け、かつ当該弁と選択弁等との間（以下「弁間配管」という。）に自動排気弁（配管に送水した場合において弁間配管内の空気を自動的に排出できる弁をいう。）及び排水弁を設ける送水管にあっては、当該送水管のうち弁間配管部分はこの限りでない。

(エ) 選択弁等には、その直近の見やすい箇所に散水設備の選択弁等である旨及び当該選択弁等の対象となるタンク並びにその防護範囲を明示した標識を設けること。なお、遠隔操作によるものにあつては、当該遠隔操作部にもこれと同様の標識を設けること（注4参照）

(5) 加圧送水装置は、次によること。

ア 加圧送水装置の送水区域は、次のいずれかの範囲内であること。

この場合において、タンクの中心が当該範囲内に含まれるものにあつて当該タンクを含むことができるものとする。

(ア) 加圧送水装置を起動した場合において、起動後5分以内に有効に散水することができる範囲内。

(イ) 加圧送水装置を中心に半径500メートルの円の範囲内。なお、2以上のポンプを直列又は並列に連結して設置するものにあつてはいずれのポンプからも半径500メートルの円の範囲内であること。

イ 加圧送水装置のポンプの吐出量は、不適合タンクの側板面積又は近接タンクの側板面積（不適合タンクの空地内に存する部分に限る。）の合計面積のうち、いずれか大なる面積（以下「冷却すべき防護面積」という。）を防護するのに必要な散水管から散水した場合に前記(2)に定める割合で有効に散水することができる量以上の量であること。

ウ 加圧送水装置に附置する起動操作設備は、次に掲げるところに

より手動起動操作機構及び遠隔起動操作機構を備えたものであること。ただし、加圧送水装置の送水区域が当該装置を中心に半径300メートルの円の範囲内にとどまるものにあつては遠隔起動操作機構を設けないことができる。

(ア) 手動起動操作機構の操作部は、加圧送水装置の設置場所に設けること。

(イ) 遠隔起動操作機構は、加圧送水装置を選択弁等の開放により起動用水圧開閉装置若しくは流水検知装置と連動して起動できるもの又は常時人のいる緊急通報の受信場所で直ちに起動できるものであること。

(6) 水源水量等は、次に定めるところによること。

ア 水源水量は、前記(5)イ(ア)に定める冷却すべき防護面積を防護するのに必要な散水管から前記(2)に定める割合で散水した場合に240分間有効に散水することができる量以上の量であること。

イ 散水設備の水源を2以上のタンクにおいて共用する場合における水源水量は、共用するタンクのそれぞれにかかる冷却すべき防護面積のうち、その面積が最大であるものを防護するのに必要な散水管から前記2に定める割合で、散水した場合に240分間有効に散水することができる量以上の量であること。

ウ 水源は、前記(5)アに定める送水区域ごとに確保すること。

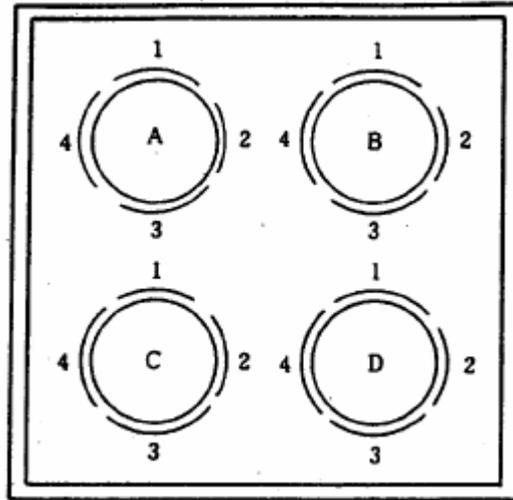
(7) 内燃機関は、次によること。

内燃機関の性能は、動力源が停電したときすみやかに起動できるものでかつ、定格負荷で360分以上の時間を連続して運転できるものであること。

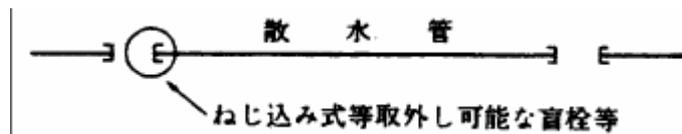
(8) その他の基準については、第4章第3-1（屋外タンク貯蔵所に係る防火塀及び水幕設備の設置に関する基準）を準用すること。

注 1 散水設備の散水管の分割

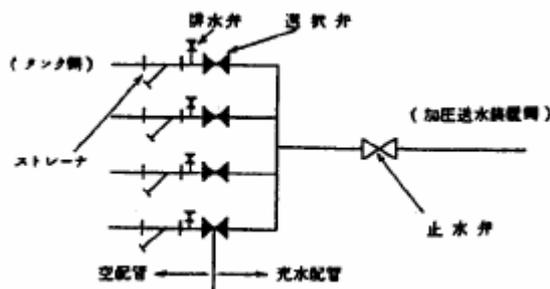
散水設備の散水管の4分割の方法は、次によること。



注 2 散水管のスケール等を取り除くことができる構造の例



注 3 散水設備の止水弁、選択弁、排水弁及びストレーナの位置関係



注 4 散水設備用選択弁の標識

- 1 標識の大きさは、次図によること。
- 2 標識の材質は、不燃材料とすること。
- 3 標識の色は、次によること。
 - (1) 地の色は、白色であること。
 - (2) 文字の色は、黒色であること（文字は、丸ゴジツク体とすること。）。

(3) 防護範囲（次図斜線部）の色は、赤色であること。

