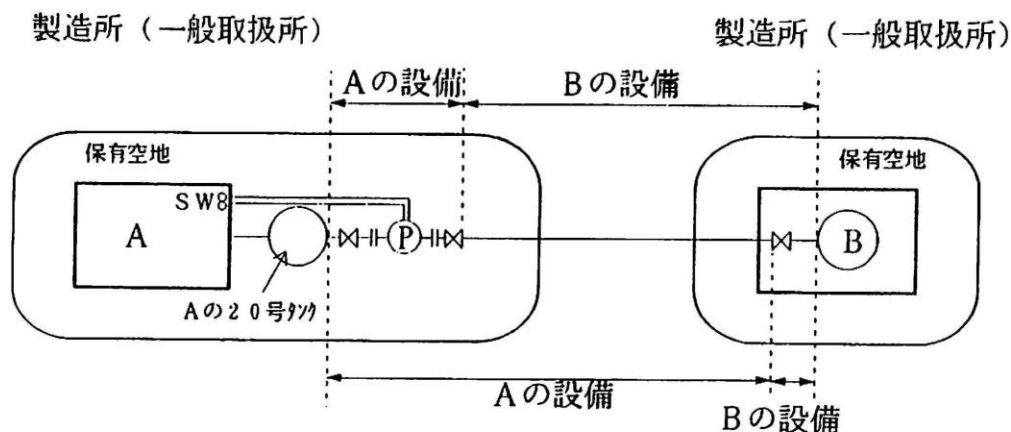


## 配管等の附属範囲

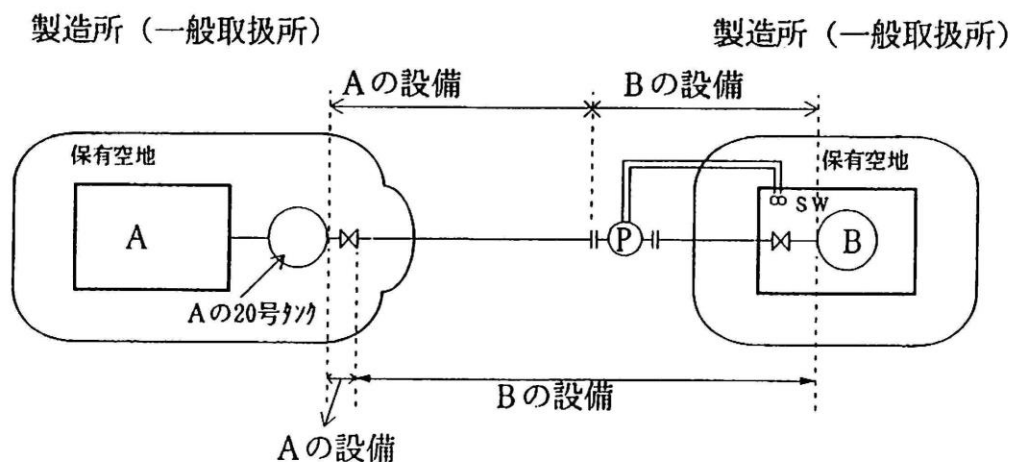
危険物を取り扱う配管及び当該配管に接続される設備は、ポンプ設備、弁、継手等により配管の分岐点を決め、これに基づき製造所等又は指定数量未満の施設等（以下第 1-1 において「施設」という。）のいずれかの附属とすること。この場合、ポンプ設備にあつては当該設備の操作盤を有する施設に、戻り配管にあつては当該配管の起点を有する施設に附属するものである。

以下に施設相互間に係る配管及び配管に接続される設備の範囲例を示す。

### 1 製造所又は一般取扱所相互間の場合

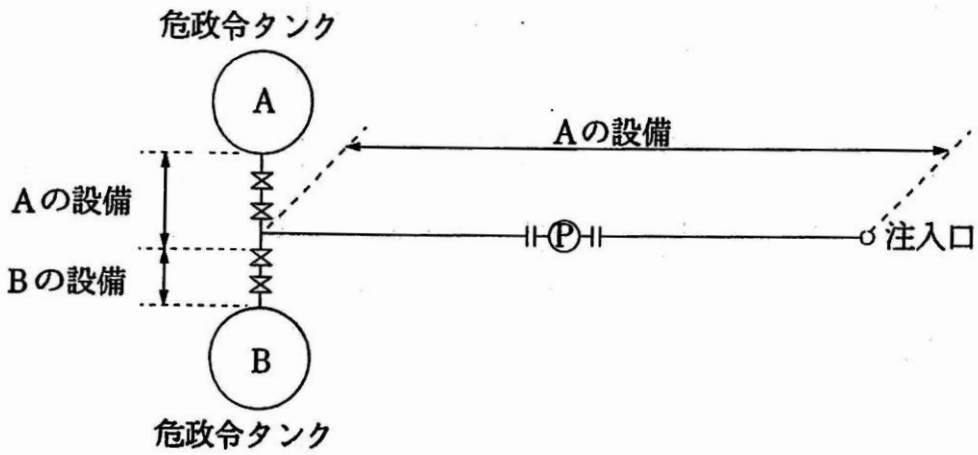


第 1-1-1 図

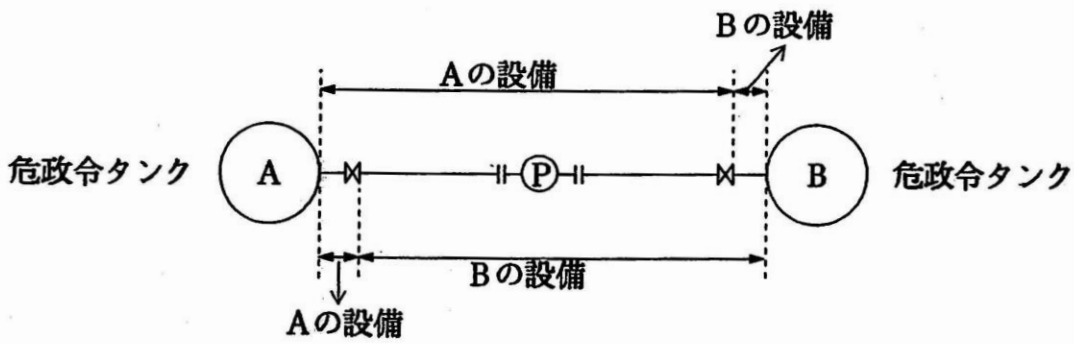


第 1-1-2 図

2 危政令タンク（危政令で定める貯蔵タンクをいう。以下同じ。）相互間の場合

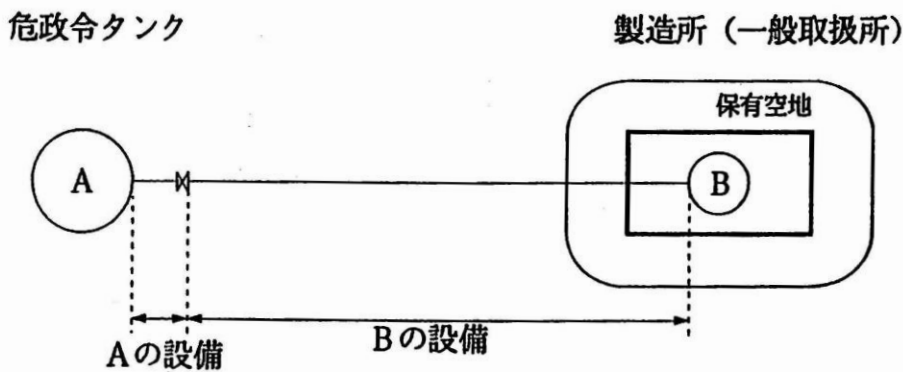


第1-1-3図

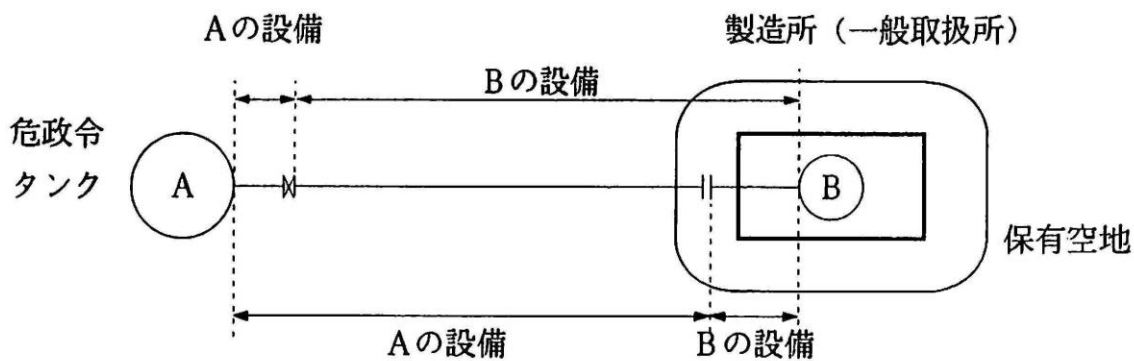


第1-1-4図

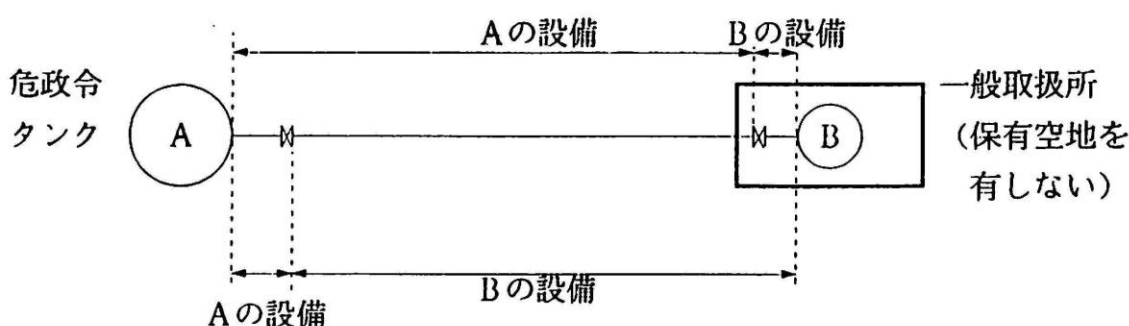
3 危政令タンクと製造所（一般取扱所）の場合



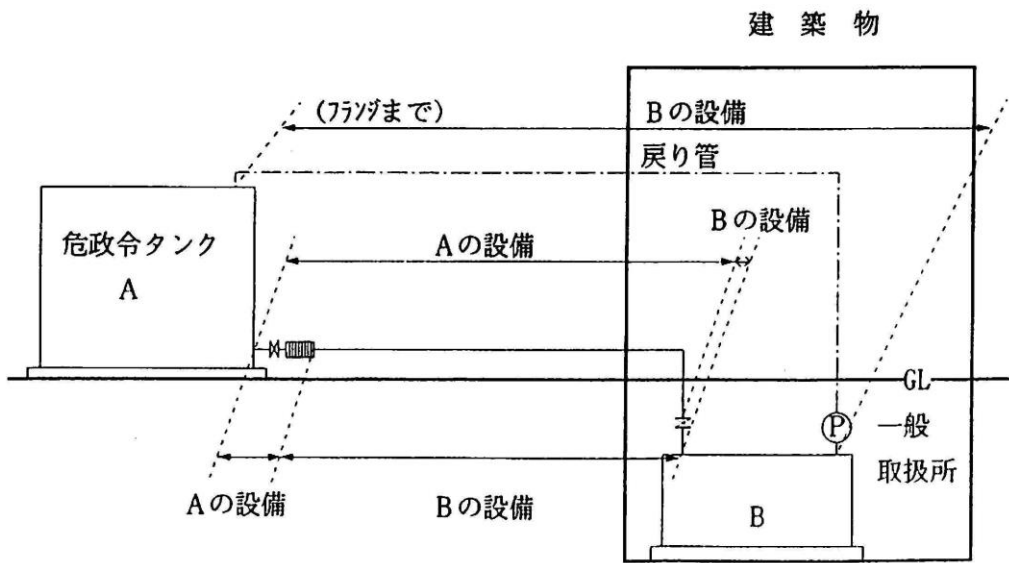
第1-1-5図



第1-1-6図



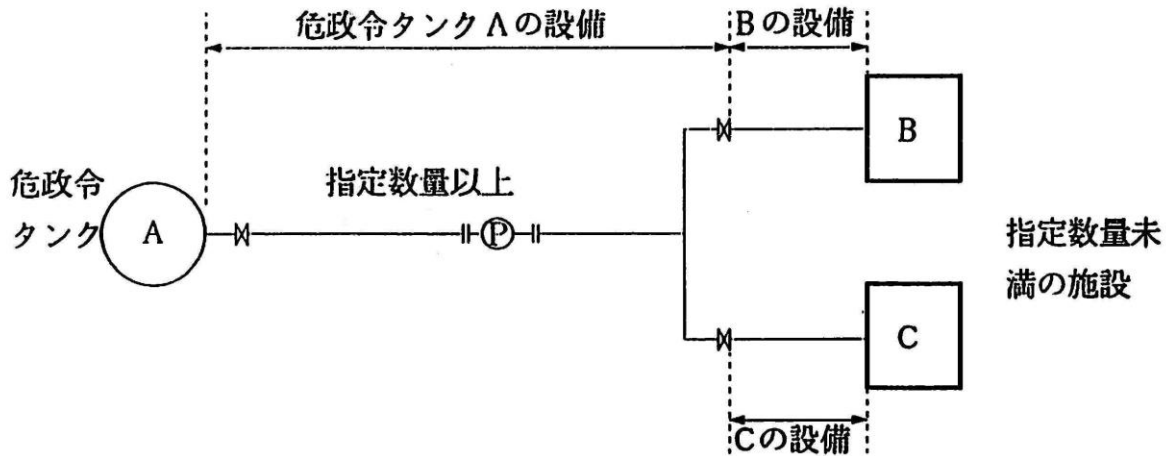
第1-1-7図



第1-1-8図

#### 4 危政令タンクと指定数量未満の危険物施設の場合

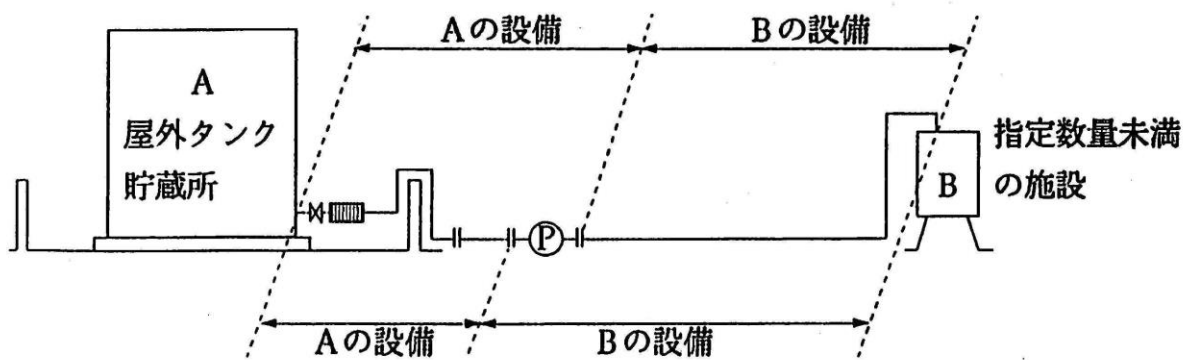
(1) 一日に指定数量以上の危険物が通過する配管及び設備



第 1 - 1 - 9 図

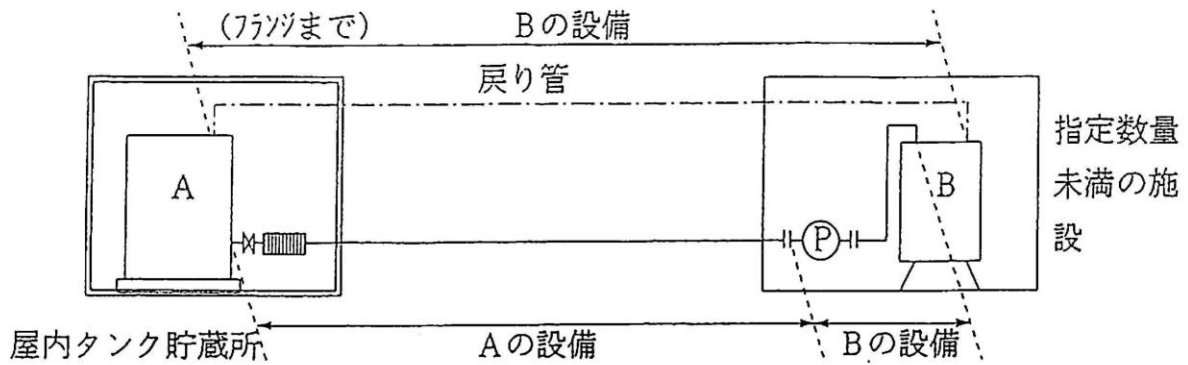
(2) 一日に指定数量未満の危険物が通過する配管及び設備

ア 屋外タンク貯蔵所の場合

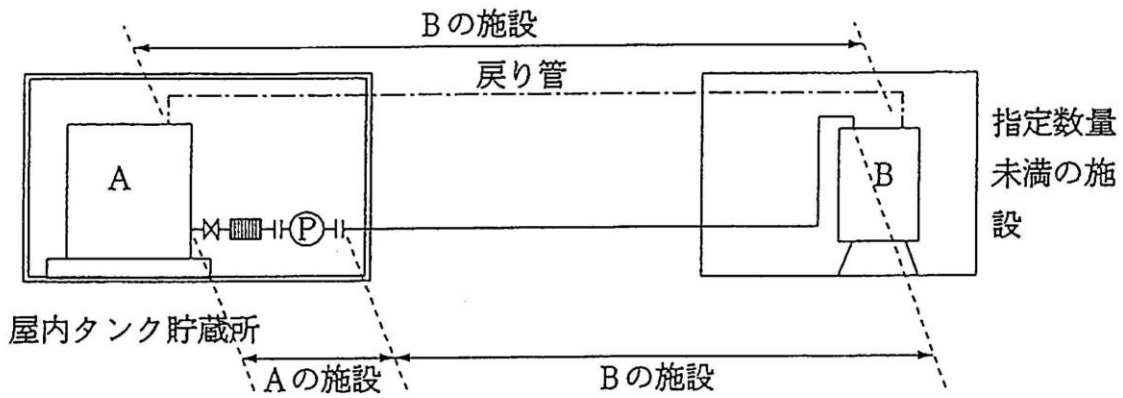


第 1 - 1 - 10 図

イ 屋内タンク貯蔵所の場合

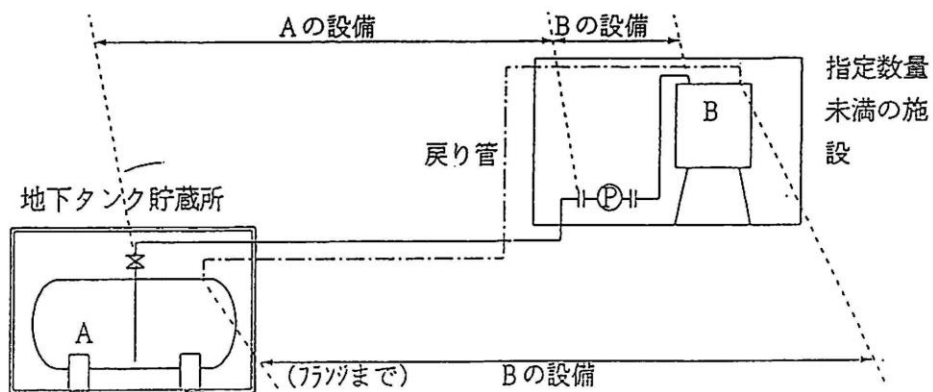


第 1 - 1 - 1 1 図



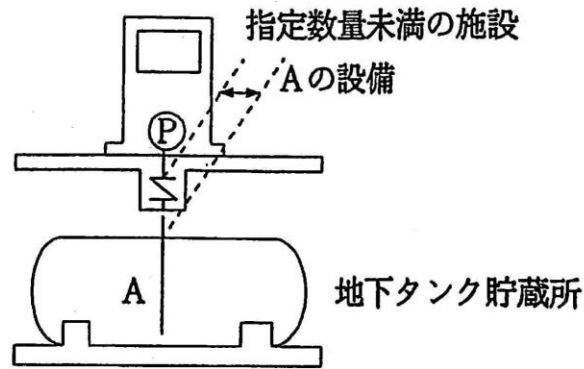
第 1 - 1 - 1 2 図

ウ 地下タンク貯蔵所の場合



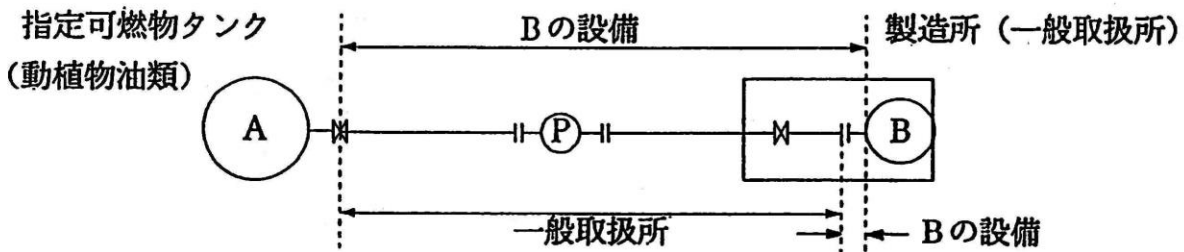
※ 建築物等外部の送り管又は戻り管の弁、継手等による区分も認められるものであること。

第 1 - 1 - 1 3 図



第1-1-14図

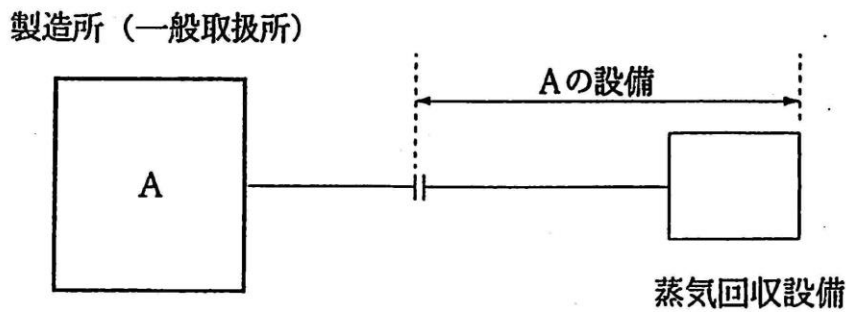
5 製造所（一般取扱所）と指定可燃物タンク（動植物油類）の場合



第1-1-15図

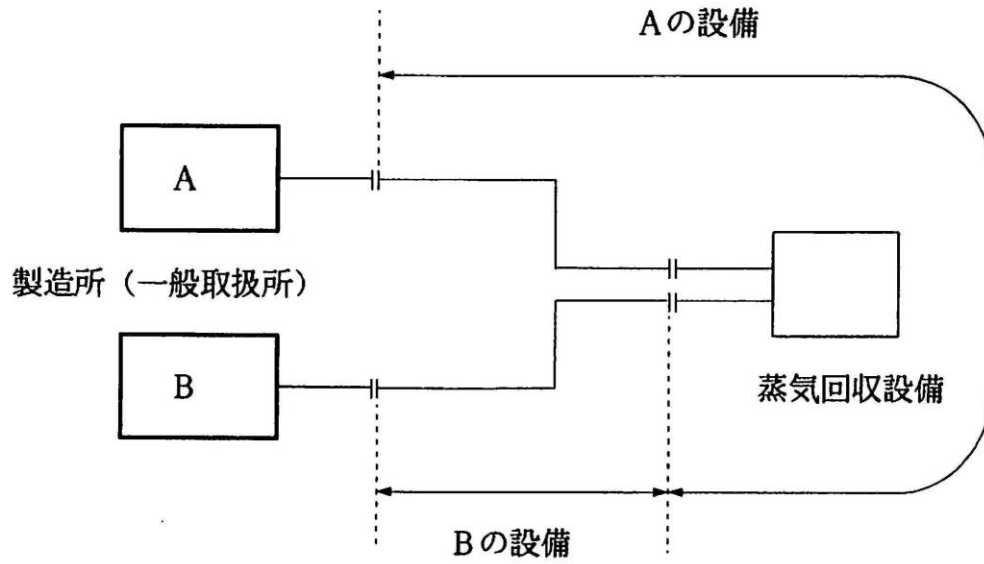
6 製造所（一般取扱所）と蒸気回収設備

(1) 単独施設からの回収



第1-1-16図

(2) 2以上の施設からの回収



第1-1-17図

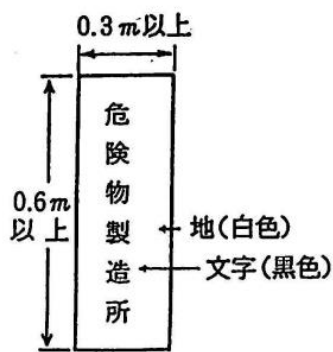
前(1)、(2)の蒸気回収設備にあっては、規模、形態等により独立性の強いものは一般取扱所として別途規制する。

## 標識及び揭示板

### 1 標識の例 (危規則第17条)

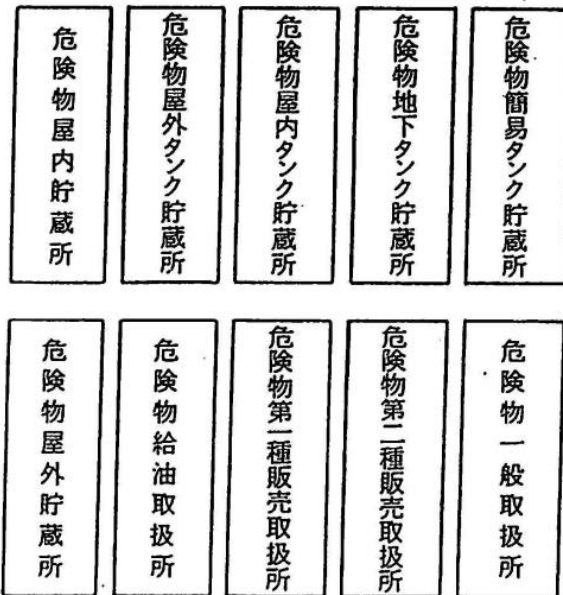
(1) 製造所等 (移動タンク貯蔵所を除く。)

図1 標識の例



※1 幅0.3m以上、長さ0.6m以上の板とする。

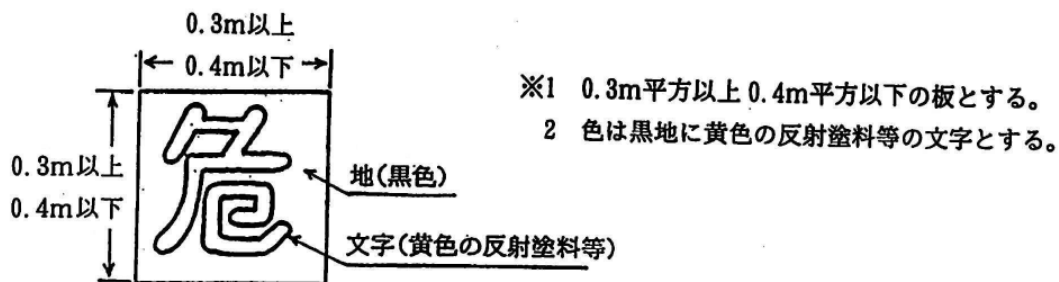
2 色は、白地に黒文字とする。





(2) 移動タンク貯蔵所

図2 移動タンク貯蔵所の標識の例



2 揭示板(危規則第18条)

(1) 製造所等(移動タンク貯蔵所を除く。)

ア 危険物の類別等

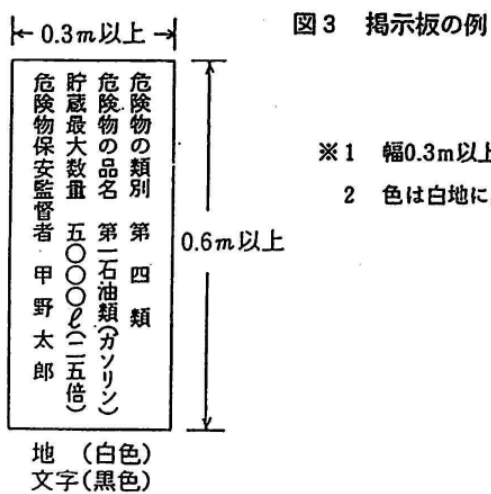


図3 揭示板の例

- ※1 幅0.3m以上、長さ0.6m以上の板とする。  
2 色は白地に黒文字とする。

イ 注意事項

図4 注意事項

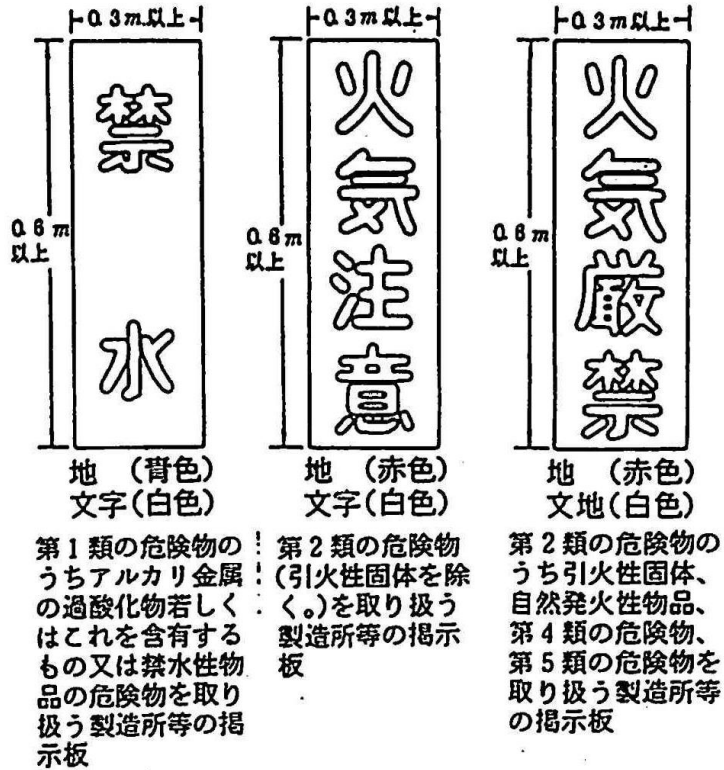
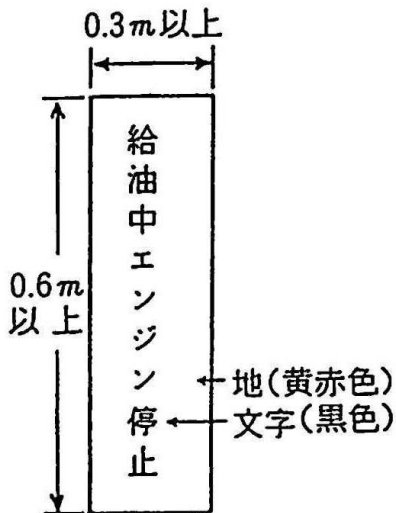
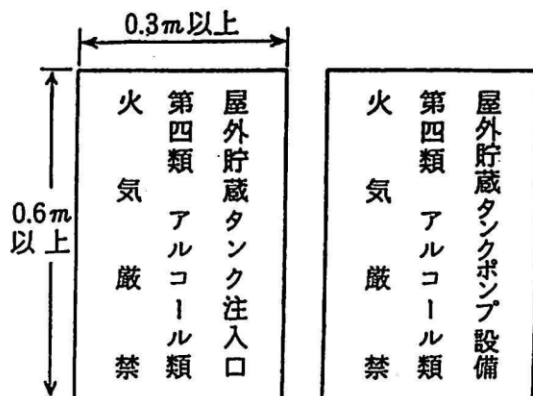


図5 給油取扱所の掲示板の例



- ※1 幅 0.3m 以上、長さ 0.6m 以上の板とする。
- 2 色は、黄赤地に黒文字とする。

図6 注入口及びポンプ設備の掲示板の例  
 (屋外タンク貯蔵所・屋内タンク貯蔵所・地下タンク貯蔵所)



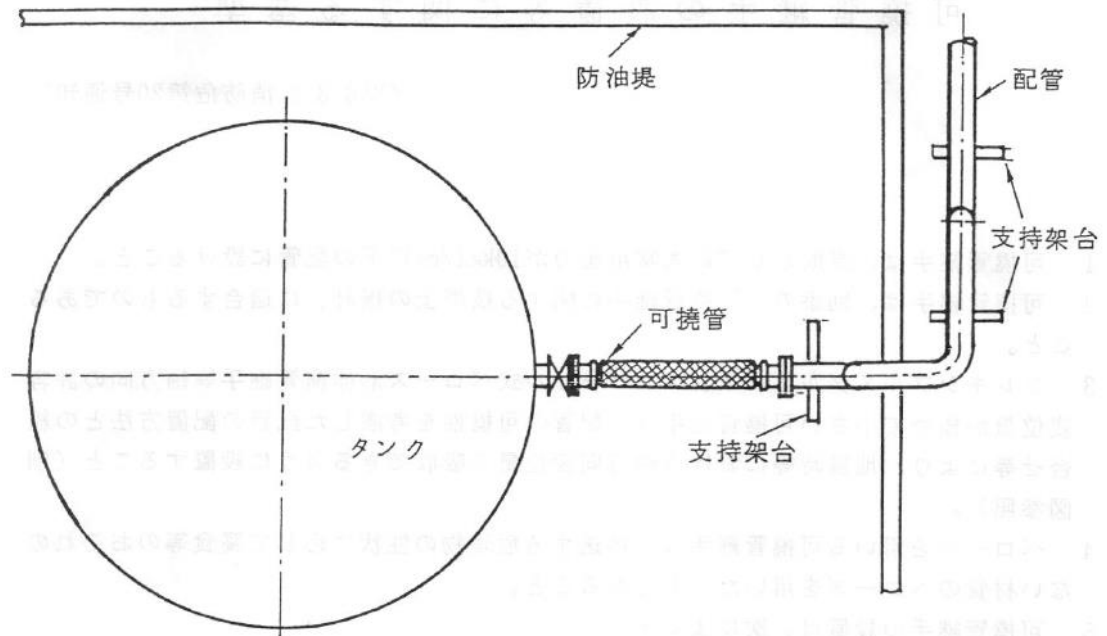
- ※1 幅 0.3m 以上、長さ 0.6m 以上の板とする。  
 2 色は、白地に黒文字とする。  
 (「火気厳禁」については赤文字とする。)

## 可撓管継手の設置等に関する基準

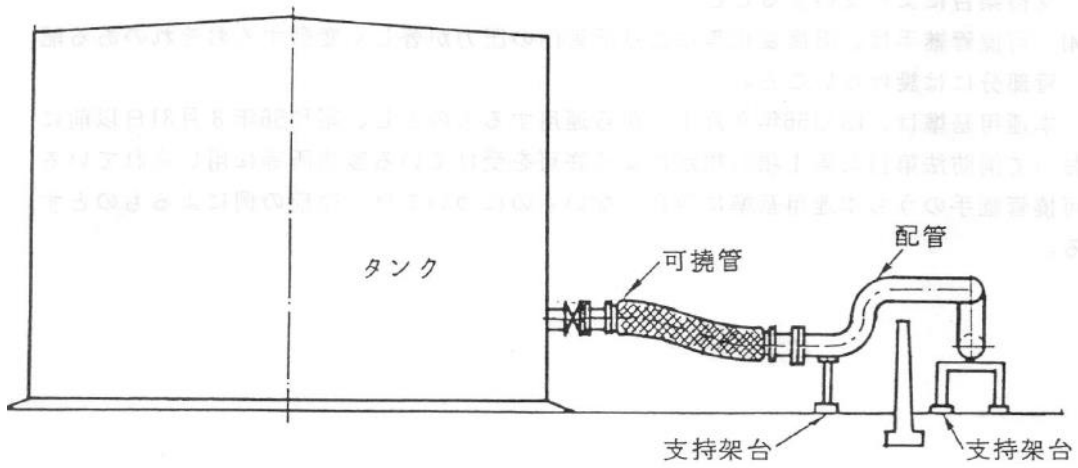
(S56.3.9 消防危第20号通知)

- 1 可撓管継手は、原則として最大常用圧力が $10\text{kg f/cm}^2$ 以下の配管に設けること。
- 2 可撓管継手は、別添の「可撓管継手に関する技術上の指針」に適合するものであること。
- 3 フレキシブルメタルホース、ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手等軸方向の許容変位量が極めて小さい可撓管継手は、配管の可撓性を考慮した配管の配置方法との組合せ等により、地震時等における軸方向変位量を吸収できるように設置すること（別図参照）。
- 4 ベローズを用いる可撓管継手は、移送する危険物の性状に応じて腐食等のおそれのない材質のベローズを用いたものであること。
- 5 可撓管継手の設置は、次によること。
  - (1) 可撓管継手は、圧縮又は伸長して用いないこと。
  - (2) 可撓管継手は、当該継手にねじれが生じないように取り付けること。
  - (3) 可撓管継手は、当該継手の自重等による変形を防止するため、必要に応じ適切な支持架台により支持すること。
  - (4) 可撓管継手は、温度変化等により配管内の圧力が著しく変動するおそれのある配管部分には設けないこと。
- 6 本運用基準は、昭和56年9月1日から運用するものとし、昭和56年8月31日以前において消防法第11条第1項の規定による許可を受けている製造所等に用いられている可撓管継手のうち本運用基準に適合しないものについては、従前の例によるものとする。

別図 配管の屈曲による軸方向変位量の吸収措置例



平面図



立面図

## 可撓管継手の設置等に関する基準

液体の危険物を貯蔵し、又は取り扱うタンク（以下「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、下記によるものとする。

### 記

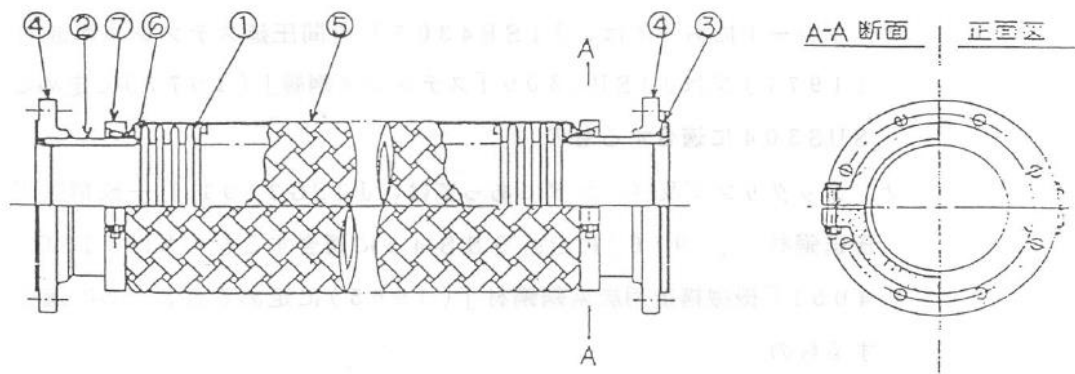
第1. フレキシブルメタルホース（JIS B 0151「鉄鋼製管継手用語」に定める波形たわみ金属管継手をいう。）又はユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手を用いる場合は、次によること。

1. フレキシブルメタルホースは、次によること。

(1) 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（第1図参照）。

第1図 フレキシブルメタルホース構造図例



部品名称

- |       |           |           |      |
|-------|-----------|-----------|------|
| ①ベローズ | ③ラップジョイント | ⑤ブレード(編組) | ⑦バンド |
| ②端管   | ④フランジ     | ⑥ネックリング   |      |

(2) 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。

ア. ベローズにあつては、JISG3459「配管用ステンレス鋼管」(1976)、JISG4305「冷間圧延ステンレス鋼板」(1977)又はJISG4307「冷間圧延ステンレス鋼帯」(1977)に定めるSUS304、316、316L、317又は317Lに適合するもの

イ. 端管及びラップジョイントにあつては、JISG3452「配管用炭素鋼管」(1978)、JISG3454「圧力配管用炭素鋼管」(1978)若しくはJISG3457「配管用アーク溶接炭素鋼管」(1978)に適合するもの又はJISG3101「一般構造用圧延鋼材」(1976)に定めるSS41に適合するもの

ウ. フランジにあつては、JISB2201「鉄・鋼製管フランジの圧力段階」(1970)、JISB2202「管フランジのガスケット座寸法」(1969)、JISB2203「管フランジの寸法許容差」(1969)、JISB2221「5kg/cm<sup>2</sup>鋼管さし込み溶接式フランジ」(1972)又はJISB2222「10kg/cm<sup>2</sup>鋼管さし込み溶接式フランジ」(1972)に適合するもの

エ. ブレードにあつては、JISB4307「冷間圧延ステンレス鋼帯」(1977)又はJISB4309「ステンレス鋼線」(1977)に定めるSUS304に適合するもの

オ. 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」(1976)に定めるSS41に適合するもの又はJISG4051「機械構造用炭素鋼材」(1965)に定めるS25Cに適合するもの

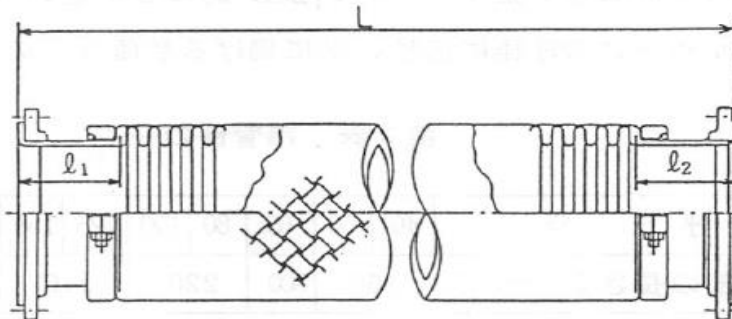
(3) フレキシブルメタルホースの長さ及び最大軸直角変位量

長さは、次の第1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(第2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。

第1表 フレキシブルメタルホースの長さ

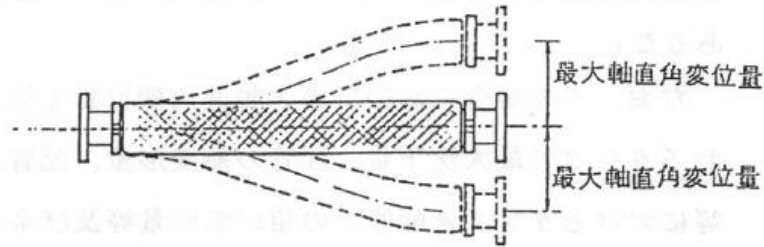


単位：mm

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



第2図 最大軸直角変位量



(4) 端管部の長さ

端管部の長さ（第1表中の $l_1$ 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、次に掲げる数値以下の長さであること。

第2表 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					

(5) 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、次に掲げる数値以上の厚さであること。

第3表 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			

(6) ベローズの強度

ア. 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。

(ア) 周方向引張応力

$$\sigma_{tc} = \frac{P \cdot d_p}{200 \cdot n \cdot t_p} \left( \frac{1}{0.571 + w/q} \right)$$

(イ) 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P \cdot W}{200 \cdot n \cdot t_p}$$

P : 最大常用圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t<sub>p</sub> : 成形による板厚減少を考慮したベローズ1層の板厚 (mm)

$$\left( t_p = t \left( d / d_p \right)^{0.5} \right)$$

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<sub>p</sub> : ベローズの有効径 (mm) ( d<sub>p</sub> = d + w )

q : ベローズのピッチ (mm)

イ. 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。

$$\sigma_b = \frac{P}{200 \cdot n} \left( \frac{w}{t_p} \right)^2 c_p$$

P : 最大常用圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

n : ベローズの層数

w : ベローズの山の高さ (mm)

t<sub>p</sub> : 成形による板厚減少を考慮したベローズ1層の板厚 (mm)

$$\left( t_p = t \left( d / d_p \right)^{0.5} \right)$$

$t$  : ベローズ 1 層の呼び板厚 (mm)

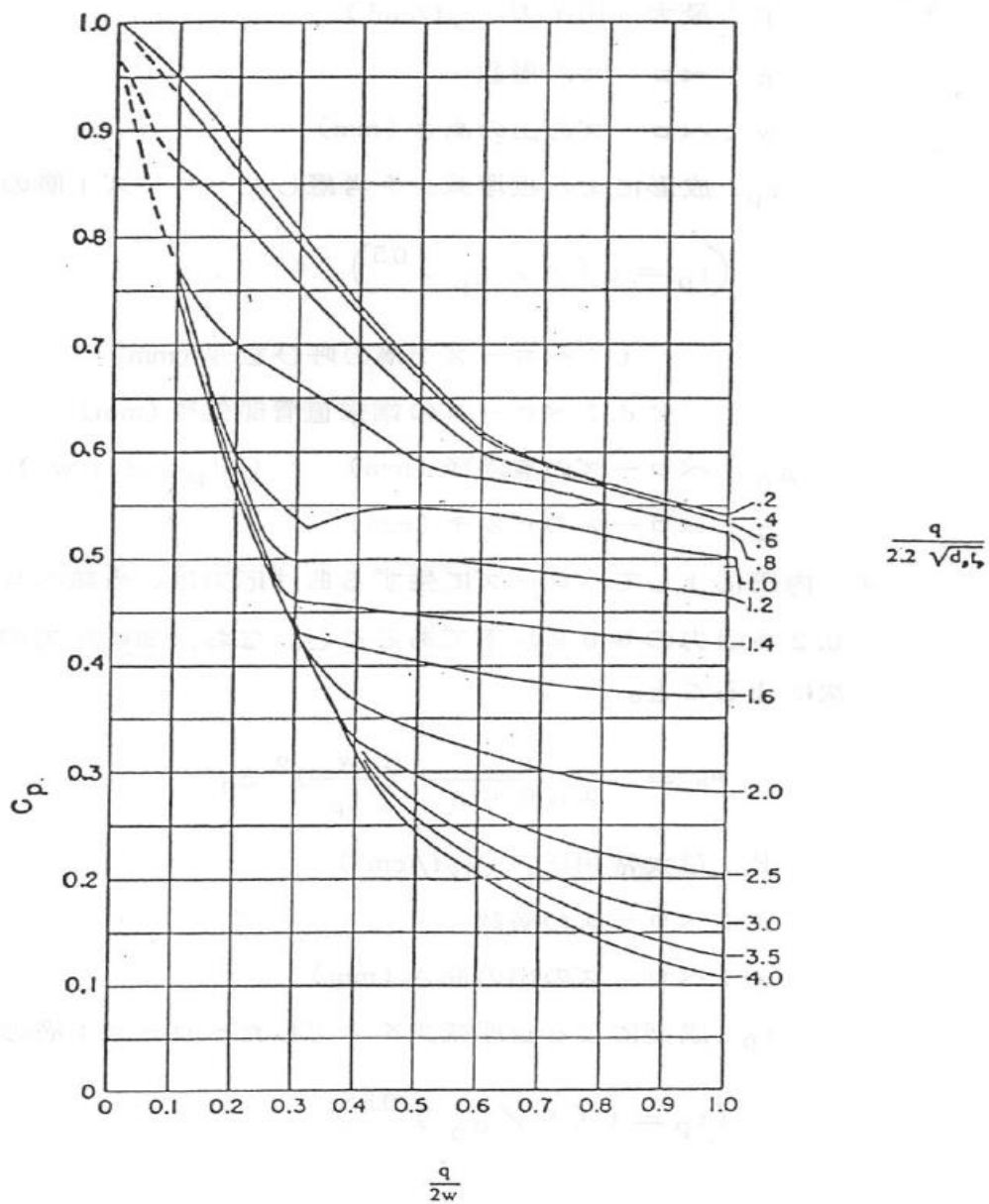
$d$  : ベローズの端末直管部外径 (mm)

$d_p$  : 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)

第 3 図 曲げ応力に対する補正係数  $c_p$



(7) 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。

$$\sigma_1 = \frac{\pi \cdot P \cdot d_p^2}{400 \cdot n_b \cdot \cos \frac{\phi}{2} \cdot A}$$

P：最大常用圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

d<sub>p</sub>：ベローズの有効径 (mm) (d<sub>p</sub> = d + w)

d<sub>p</sub>：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 0.78 d<sub>b</sub><sup>2</sup>、帯ブレードにあっては

B t<sub>b</sub> (mm<sup>2</sup>)

d<sub>b</sub>：線ブレードの直径 (mm)

B：帯ブレードの幅 (mm)

t<sub>b</sub>：帯ブレードの厚さ (mm)

n<sub>b</sub>：線ブレード又は帯ブレードの本数

(8) 耐震性能

フレキシブルホースは、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。

(9) 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。

ア. 第1表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。

イ. 第1表に掲げる最大軸直角変位量までの変形を1000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。

ウ. 最大常用圧力により2000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。

#### (10) 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。

#### (11) 防食措置

フレキシブルメタルホースの外面には、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。

#### (12) 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。

#### (13) 表示

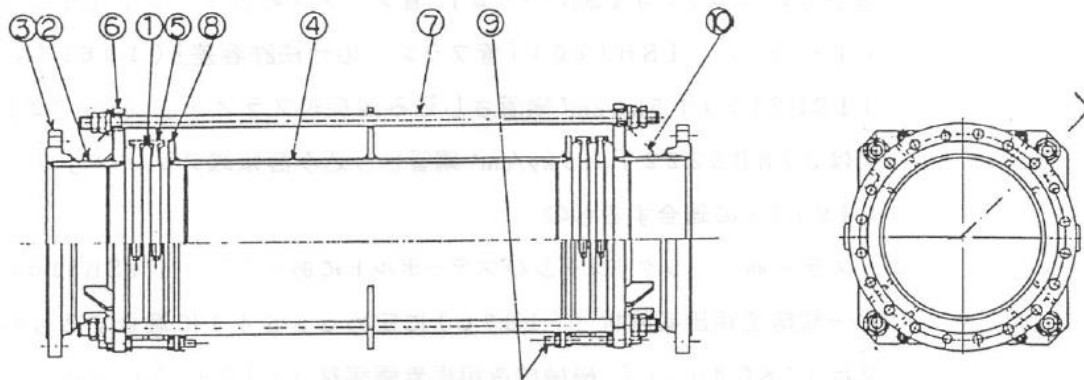
フレキシブルメタルホースには、容易に消えない方法により、最大常用圧力、ベローズの材質、製造年月及び製造者名を表示（いずれも略記号による表示を含む。）すること。

2. ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手は、次によること。

#### (1) 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（第4図参照）。

第4図 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手構造図例



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 |          |

(2) 材料

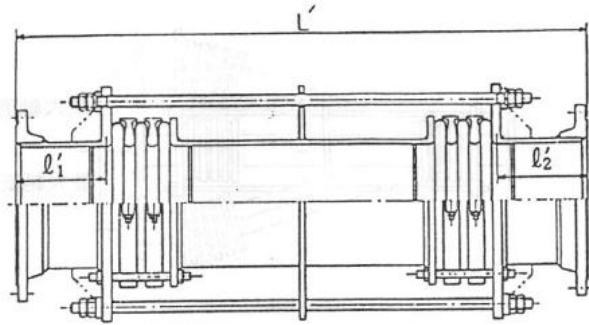
ベローズ、端管、中間パイプ、フランジ、ステー板、ネックリング、ステーボルト及び調整リングの材料は、次に掲げるもの又はこれらと同等以上の耐食性、耐熱性、耐候性及び機械的性質を有するものであること。

ア. ベローズにあつては、JISG3459「配管用ステンレス鋼鋼管」(1976)、JISG4305「冷間圧延ステンレス鋼板」(1977)又はJIS4307「冷間圧延ステンレス鋼帯」に定めるSUS304、316、316L、317又は317Lに適合するもの

イ. 端管及び中間パイプにあつては、JISG3452「配管用炭素鋼鋼管」(1978)、JISG3454「圧力配管用炭素鋼鋼管」(1978)若しくはJISG3457「配管用アーク溶接炭素鋼鋼管」(1978)に適合するもの又はJISG3101「一般構造用圧延鋼材」(1976)に定めるSS41に適合するもの

- ウ. フランジにあつては、JIS B 2201「鉄・鋼製管フランジの圧力段階」(1970)、JIS B 2202「管フランジのガスケット座寸法」(1969)、JIS B 2203「管フランジの寸法許容差」(1969)、JIS B 2221「5kg/cm<sup>2</sup>鋼管さし込み溶接式フランジ」(1972)又はJIS B 2222「10kg/cm<sup>2</sup>鋼管さし込み溶接式フランジ」(1972)に適合するもの
- エ. ステー板、ネックリング及びステーボルトにあつては、JIS B 3101「一般構造用圧延鋼材」(1976)に定めるSS41に適合するもの又はJIS G 4051「機械構造用炭素鋼鋼材」(1965)に定めるS25Cに適合するもの
- オ. 調整リングにあつては、JIS G 3101「一般構造用圧延鋼材」(1976)に定めるSS41に適合するもの又はJIS G 5501「ねずみ鋳鉄品」(1976)に定めるFC20に適合するもの
- (3) 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、第5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(第5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。

第 5 表 ユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手の長さ

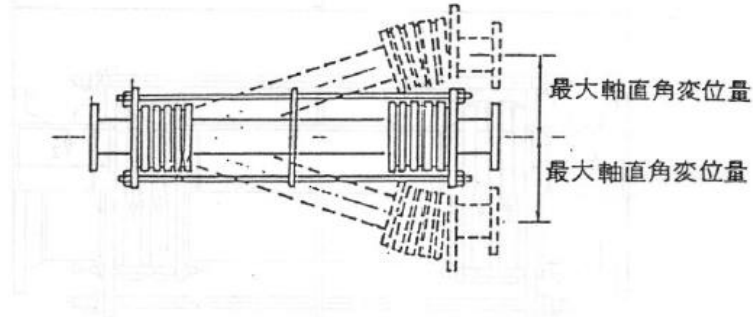


単位・mm

呼径	最大軸直角変位量							
	50	100	150	200	250	300	350	400
N D	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



第 5 図 最大軸直角変位量



(4) 端管部の長さ

端管部の長さ（第 5 表中の  $l'_1$  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、次に掲げる数値以下の長さであること。

第 6 表 端管部の長さ

単位：mm

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					

(5) 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、次に掲げる数値以上の厚さであること。

第7表 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					

(6) 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。

ア. 周方向引張応力

$$\sigma_{tc} = \frac{P \cdot d_p \cdot q}{200 \cdot A_b} \left( \frac{R}{R+1} \right)$$

イ. 長手方向引張応力

$$\sigma_{ta} = \frac{P(w - 0.3q)}{200 \cdot n \cdot t_p}$$

P：最大常用圧力(kgf/cm<sup>2</sup>)

n：ベローズの層数

w：ベローズの山の高さ(mm)

d<sub>p</sub>：ベローズの有効径(mm) (d<sub>p</sub> = d + w)

d：ベローズの端末直管部外径(mm)

$t_p$  : 成型による板厚減少を考慮したベローズ一層の板厚 (mm)

$$(t_p = t (d/d_p)^{0.5})$$

$t$  : ベローズ 1 層の呼び板厚 (mm)

$q$  : ベローズのピッチ (mm)

$A_b$  : ベローズ 1 山当りの断面積 (mm<sup>2</sup>)

$$(A_b = (0.571q + 2w) \cdot t_p \cdot n)$$

$R$  : 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 (kgf/mm<sup>2</sup>)

$A_r$  : 調整リング 1 個の断面積 (mm<sup>2</sup>)

$E_r$  : 調整リング材料の縦弾性係数 (kgf/mm<sup>2</sup>)

#### (7) 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。

$$\sigma_{tv} = \frac{P}{100 \cdot n_s} \left( \frac{d_p}{d_s} \right)^2$$

$P$  : 最大常用圧力 (kgf/cm<sup>2</sup>)

$d_p$  : ベローズの有効径 (mm) ( $d_p = d + w$ )

$d$  : ベローズの端末直管部外径 (mm)

$w$  : ベローズの山の高さ (mm)

$d_s$  : ステーボルトのねじの谷径 (mm)

$n_s$  : ステーボルトの本数

#### (8) 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。

(9) 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。

ア. 第5表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。

イ. 第5表に掲げる最大軸直角変位量までの変形を1000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。

(10) 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。

(11) 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。

(12) 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。

(13) 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。

第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撓管継手を用いる場合は、上記第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。

## 別記第 4

### 可撓管継手に関する技術上の指針 の取扱いについて

(S57. 5. 28消防危第59号通知)

可撓管継手の設置等に関する運用基準については、昭和56年3月9日付消防危第20号で通達し運用願っているところであるが、同通達の別添「可撓管継手に関する技術上の指針」(以下「指針」という。)中、第1の1(8)及び2(8)に規定する耐震性能判断基準として、今般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の最大常用圧力10kgf/cm<sup>2</sup>のものについて、別添のように耐震性能評価基準を定めたので本年9月1日以降指針にこれを追加して可撓管継手の設置について遺憾のないよう御指導願いたい。

また、指針第2に定める可撓管継手等上記以外のものについても当該基準の趣旨にのっとりその性能について配慮されるようお願いする。

追って、貴管下市町村に対してもこの旨示達されよろしく御指導願いたい。

なお、上記フレキシブルメタルホース及びユニバーサル式ベローズ形伸縮管継手について、耐震性能評価基準を含めた指針に適合するかどうかの試験を(財)日本消防設備安全センターが行う予定であるので念のため申し添える。

## 耐震性能評価基準

本基準は、可撓管継手に関する技術の指針（以下「指針」という。）に定める基準に加え、地震時における短期応力に対する可撓管継手の安全性の確認の基準を示したものである。

したがって、地震時等に指針に定める変位、応力等を超える変位、応力等が可撓管継手に加わった場合には、当該可撓管継手の交換等の措置を必要とする場合がある。

また、本基準中において示した最大軸直角変位量の二倍以上の変位を生じた場合、可撓管継手に生じる軸直角方向反力及び反力曲げモーメントの値は、当該可撓管継手の最大軸直角変位量に等しい変位を生じた場合の値と比例関係にないので、当該軸直角方向反力及び反力曲げモーメントを考慮する場合は、注意する必要がある。

## 耐震性能評価基準

1. フレキシブルメタルホースは、次によること。

(1) 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指針第 1 表に掲げる最大軸直角変位量の 2 倍以上の値であること。

$$Y = \frac{(q/2)^{1/2} \cdot W^{1.5} \cdot N^2 \cdot q}{2.25 E_b \cdot t \cdot dp} \left( \frac{1125}{200^{1/3.5}} - \frac{P \cdot W^2}{200 t^2} \right)$$

Y : 軸直角変位量 (mm)

P : 最大常用圧力 (kgf/mm<sup>2</sup>)

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)

dp : ベローズの有効径 (mm)

q : ベローズのピッチ (mm)

Eb : ベローズ材料の縦弾性係数 (kgf/mm<sup>2</sup>)

- (2) 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。
- (3) 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あつては、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。

2. ユニバーサル式ベローズ形伸縮継手は、次によること。

- (1) 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指針第 5 表に掲げる最大軸直角変位量の 2 倍以上の値であること。

$$Y = \frac{(q/2)^{1/2} \cdot W^{1.5} \{L + \ell (\ell/L + 1)\} \cdot 2N}{2.25 Eb \cdot t \cdot dp} \times \frac{1125}{200^{1/3.5}} \frac{P \cdot W}{100t}$$

Y : 軸直角変位量 (mm)

P : 最大常用圧力 (kgf/mm<sup>2</sup>)

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)

dp : ベローズの有効径 (mm)

q : ベローズのピッチ (mm)

Eb : ベローズ材料の縦弾性係数 (kgf/mm<sup>2</sup>)

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)

- (2) 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

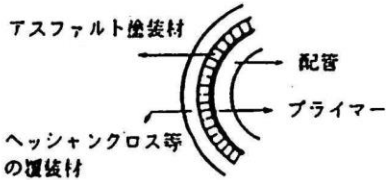
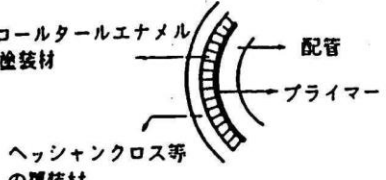
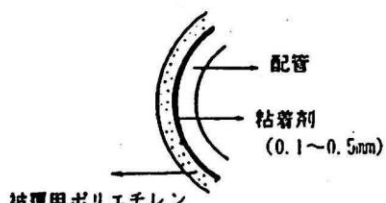
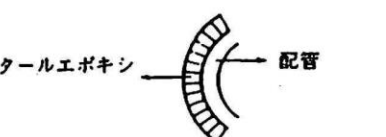
試験開始前の長さの 102%以下であること。

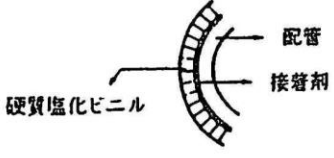
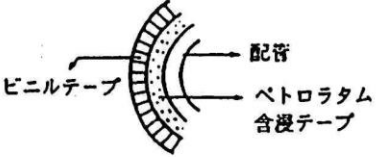
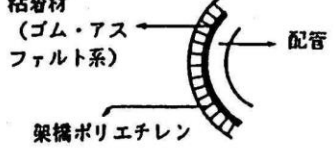
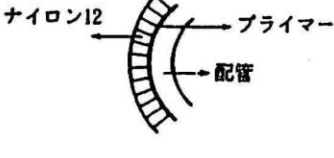
- (3) 両端固定水平置き状態でその内部を満水にし、中央部に全重量の $\frac{1}{2}$ の荷重を加えた場合、水漏れ、損傷等がないこと。



## 地下配管の防食措置の基準

地下配管の防食措置については、次の表の例によること。

施工方法	備考
<p>アスファルト塗覆装 (JIS G 3491)</p> 	<p>(危告示第3条)</p> <p>配管の表面処理後、アスファルトプライマー (70~100g/m<sup>2</sup>)を均一に塗装し、更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、アスファルトを含浸した覆装材 (ヘッシュャンクロス、ビニロンクロス、ガラスマット、ガラスクロス)を巻付ける。塗覆装の最小厚さ1回塗1回巻で3.0mm</p>
<p>コールタールエナメル塗覆装 (JIS G 3492)</p> 	<p>(危告示第3条)</p> <p>配管の表面処理後、コールタールプライマー(70~100g/m<sup>2</sup>)を塗装し、次いで溶融したコールタールエナメルを塗装後、更にエナメルを含浸した覆装材を巻付ける。塗覆装の最小厚さ1回塗1回巻で3.0mm</p>
<p>ポリエチレン被覆鋼管 (JIS G 3469)</p> 	<p>(危告示第3条の2)</p> <p>口径15A~90Aの配管にポリエチレンを1.5mm厚さで被覆したもの。粘着剤はゴム、アスファルト系及び樹脂を主成分としたもの。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>タールエポキシ樹脂塗覆装</p> 	<p>(昭52・4・6消防危第62号)</p> <p>タールエポキシ樹脂を配管外面に、0.45mm以上の塗膜厚さで塗覆したもの</p>

<p>硬質塩化ビニルライニング鋼管</p> 	<p>(昭53・5・25消防危第69号)  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1.6～2.5mm)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54・3・12消防危第27号)  配管にペトロラタムを含浸したテープを厚さ2.2mm以上となるように密着して巻付け、その上に接着性ビニルテープで0.4mm以上巻付け保護したもの</p>
<p>ポリエチレン熱収縮チューブ</p> 	<p>(昭55・4・10消防危第49号)  ポリエチレンチューブを配管に被覆した後バーナー等で加熱し、2.5mm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58・11・14消防危第115号)  口径15A～100Aの配管に、ナイロン12を0.6mm厚さで粉体塗装したもの</p>

地下配管等に設ける電気防食の施工に関する技術基準

この基準は、危険物製造所等に設ける配管、屋外貯蔵タンクの底板及び地下貯蔵タンク（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について定めるものとする。

なお、公益社団法人腐食防食学会が策定した「危険物施設の鋼製地下貯蔵タンク・配管に適用する電気防食規格及びガイドライン（JSCE S 1901:2019）」に基づき施工した電気防食は、規則第13条の4、第23条の2、告示第4条及び第4条の49に定める電気防食の技術上の基準に適合しているものとして取り扱う。（H20. 2. 21消防危第27号通知）（R2. 3. 27消防危第89号通知）

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。）。

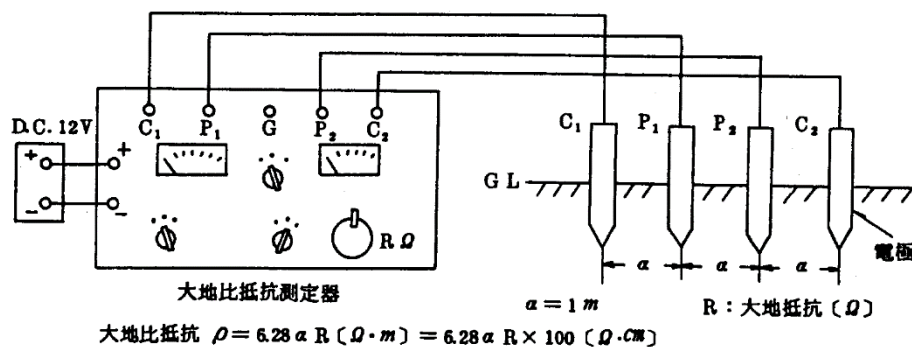
この場合、腐食電流により配管等が腐食するおそれがある場所とは、次の(1)又は(2)のいずれかに該当する場所をいう。

- (1) 直流電気鉄道の軌道又は変電所からほぼ 1 km の範囲内にある場所
- (2) 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。）

周辺の場所で次のア～ウのいずれかに該当する場所

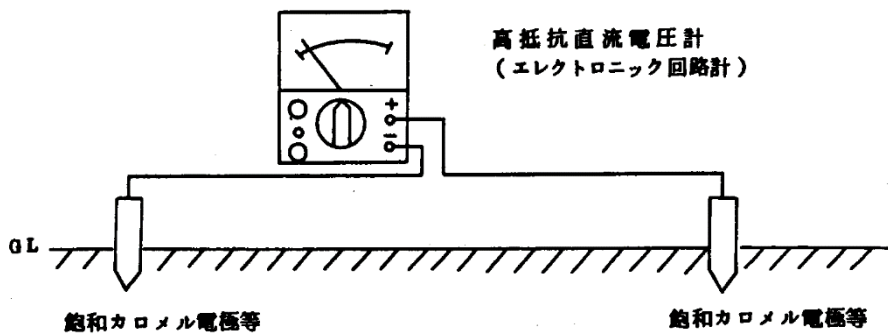
ア 大地比抵抗が  $2,000 \Omega \cdot \text{cm}$  未満となるもの

第 1 図 大地比抵抗測定法



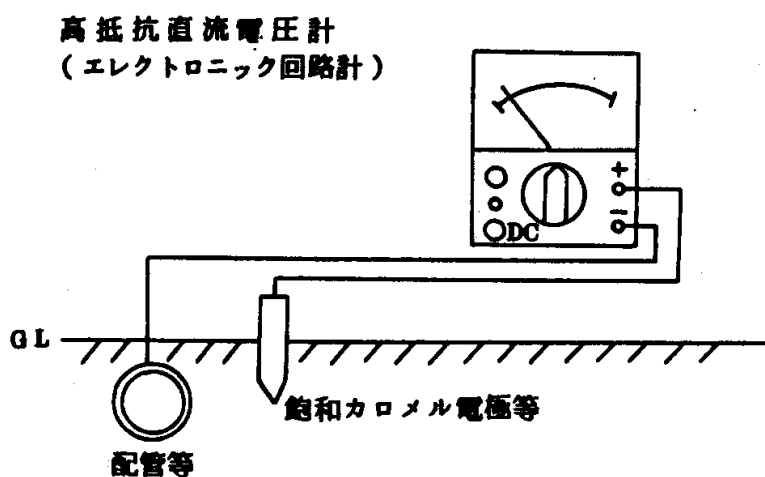
イ 大地に電位勾配（約 5 mV/m以上）が認められるもの

第 2 図 電位勾配測定法

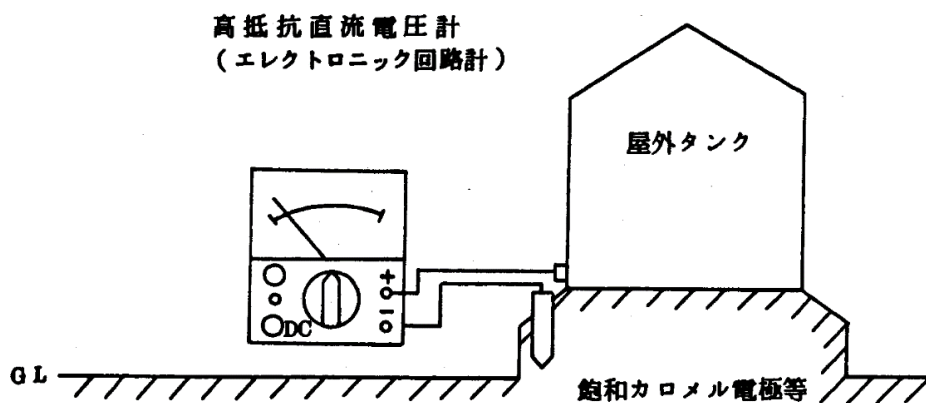


ウ 配管等の対地電位が当該配管等の自然電位より正側の電位となるもの

第 3 図 対地電位測定法



第 4 図 対地電位測定法



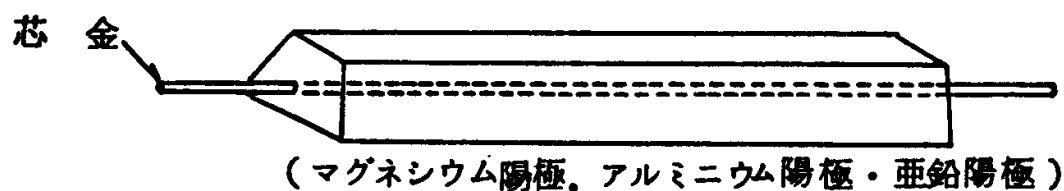
## 2 システムの選定

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、危険物施設内に施工する場合は、流電陽極方式又は外部電源方式が一般的である。

## 3 電気防食機器の選定

(1) 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。

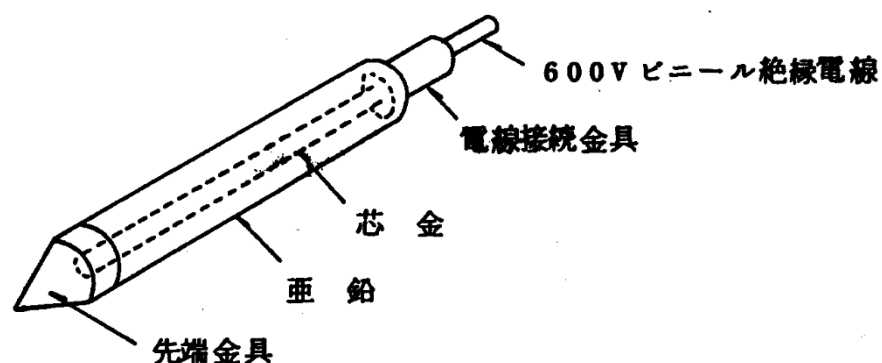
第5図 陽極



(2) 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。

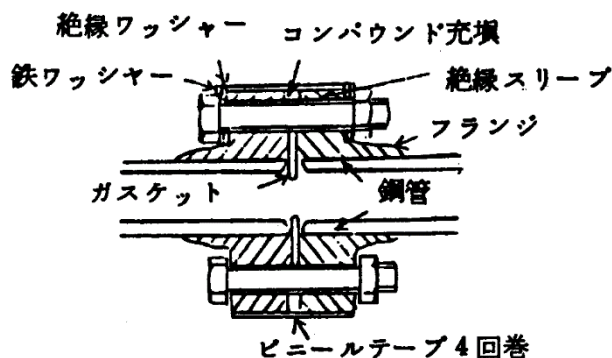
この場合、被防食体直近の大地中に基準電極を容易に打ち込むことが可能な場合は、必ずしも施設固定基準電極としなくてもよく飽和カロメル基準電極等に行うことができる。

第6図 施設固定基準電極



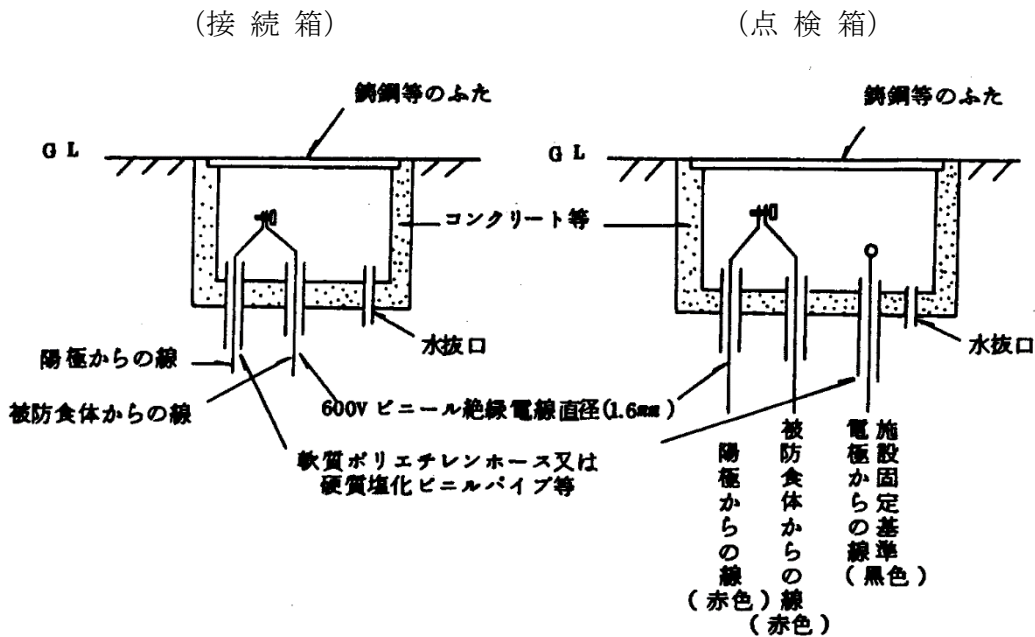
- (3) 接続線は、心線が600V単心ビニル絶縁電線（直径1.6mm）と同等以上の電線で、軟質ポリエチレンホース・硬質塩化ビニルパイプ等に収めたものを用い、陽極・被防食体からの線は赤色に、施設固定基準電極からの線は黒色とすること。
- (4) 排流端子で埋設式のものは、被防食体のイオン化傾向が同程度のものとする。
- (5) 絶縁継手は、絶縁ワッシャー・絶縁スリーブ等の絶縁材により、接続部分を有効に電氣的に絶縁できるものとする。

第7図 絶縁継手



- (6) 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。

第8図 接続箱及び点検箱

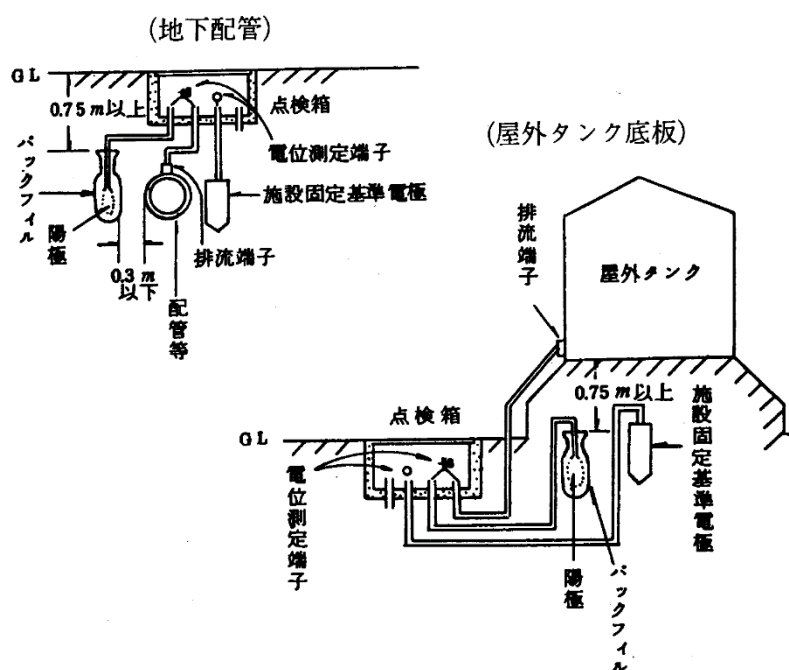


#### 4 電気防食機器の設置

- (1) 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・機械的に堅固に接続すること。
- (2) 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。）。

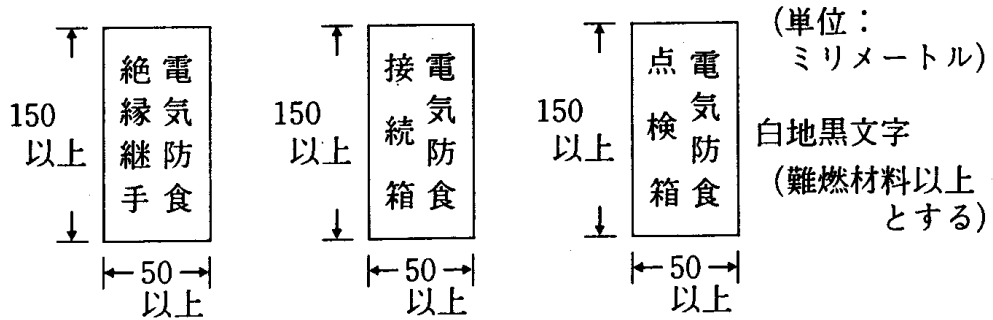
この場合において、施設固定基準電極の線は、点検箱内に引き込み、電位測定用の端子を構成すること。

第9図 陽極施工例



- (3) 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。
- (4) 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工作物は、この限りでない。
- (5) 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。
- (6) 接続箱・点検箱及び絶縁継手部には、当該箇所直近の見やす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。

第10図 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。

(1) 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。

(2) 対地電位の測定回数は、次によること。

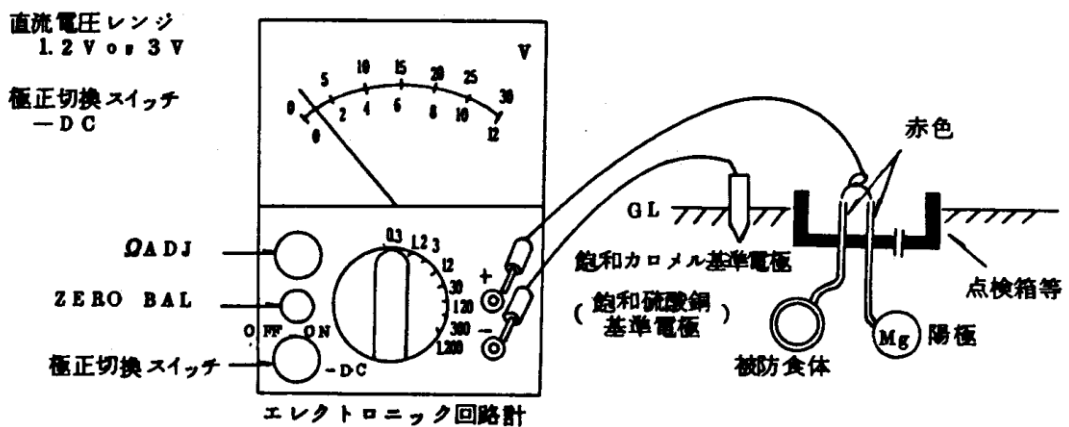
ア 前回の測定電位が、防食電位から100mV以上負の場合は1年に1回以上

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、(2)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。

第11図 防食電位測定法

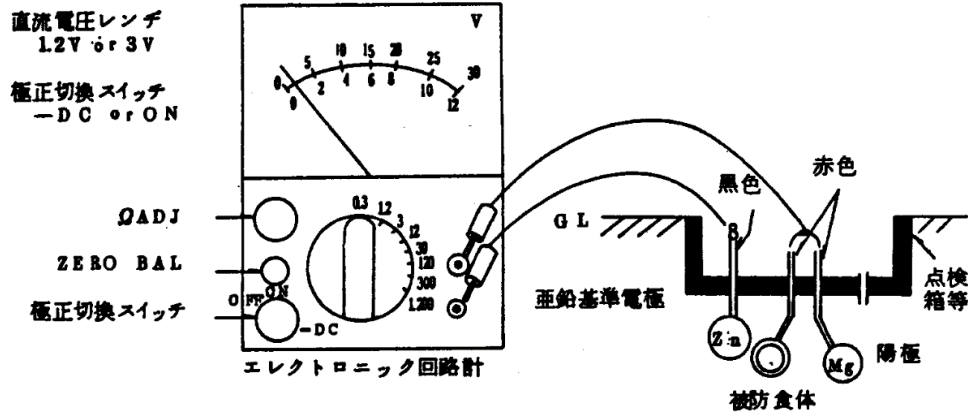
・飽和カロメル電極基準（飽和硫酸銅電極基準）





第12図 防食電位測定法

・亜鉛電極基準



6 過防食による悪影響を生じない範囲内

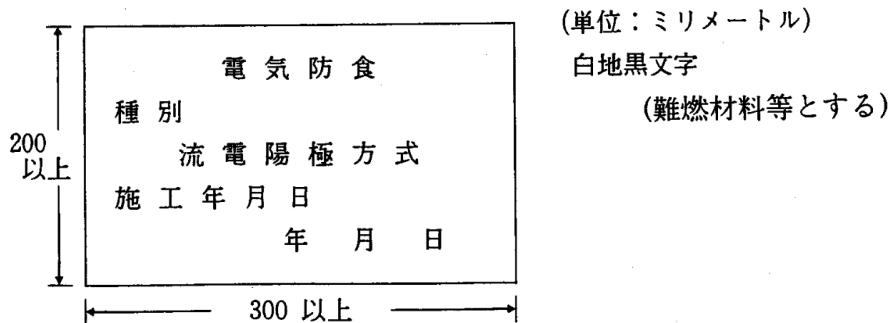
過防食による悪影響を生じない範囲内とは、次によること。

- (1) 鋼管・铸铁管・ダクタイル铸铁管又は銅管にあつては、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 $-2.4V$ より負の電位でないこと。
- (2) 前記以外の金属管の場合にあつては、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。

第13図 標識



8 その他

電気鉄道の線路敷下等漏洩電流の影響をうけるおそれのある箇所に設置する配管等には、排流法等により電気防食を行うこと。

## 別記第7

危険物を取り扱う配管等として用いる強化プラスチック製配管に係る運用基準

### 1 強化プラスチック製配管の範囲等

次に掲げる強化プラスチック製配管は、政令第9条第1項第21号イからニまでに規定する危険物を取り扱う配管の強度、耐薬品性、耐熱性及び耐腐食性に係る位置、構造及び設備の技術上に適合するものであること。

- (1) 強化プラスチック製配管に係る管及び継ぎ手は、日本産業規格K7013「繊維強化プラスチック管」附属書2「石油製品搬送用繊維強化プラスチック管」及び日本産業規格K7014「繊維強化プラスチック管継手」附属書2「石油製品搬送用繊維強化プラスチック管継手」に定める基準に適合するもので、使用圧力等の使用条件に応じて選択すること。
- (2) 強化プラスチック製配管は呼び径100A以下のものであること。
- (3) 強化プラスチック製配管において取り扱う危険物の種類は、自動車ガソリン（日本産業規格K2201「自動車ガソリン」に規定するものをいう。）、灯油、軽油又は重油（日本産業規格K2205「重油」に規定するもののうち一種に限る。）であること。
- (4) 強化プラスチック製配管は、火災等による熱により悪影響を受けるおそれのないよう地下に直接埋設すること。ただし、蓋を鋼製、コンクリート製等とした地下ピットに設置することができること。

### 2 強化プラスチック製配管の接続方法

- (1) 強化プラスチック製配管相互の接続は、日本産業規格K7014「繊維強化プラスチック管継手」附属書3「繊維強化プラスチック管継手の接合」に規定する突き合わせ接合、重ね合わせ接合又はフランジ継手による接合とすること。
- (2) 強化プラスチック製配管と金属製配管との接続は、フランジ継手による接合とすること。
- (3) 突き合わせ接合、又は重ね合わせ接合は、政令第9条第1項第21号ホ及び規則第20条第3項第2号に規定する「溶接その他危険物の漏えいするおそれがないと認められる方法により接合されたもの」に該当するものであること。一方、フランジ継手による接合は、接合部分からの危険物の漏えいを点検するため、1(4)のただし書きに規定する地下ピット内に設置する必要があること。
- (4) 地上に露出した金属製配管と地下の強化プラスチック製配管を接続する場合には、金属製配管について地盤面から65センチメートル以上の根入れ（管長をいう。）をとり、1(4)のただし書きに規定する地下ピット内で強化プラスチック製配管に接続すること。
- (5) 強化プラスチック製配管と他の機器との接続部分において、強化プラスチック製配管の曲げ可とう性が地盤変位等に対して十分な変位追従性を有さない場合には、金属製可とう管を設置し接続すること。
- (6) 強化プラスチック製配管に附属するバルブ、ストレーナー等の重量物は、直接強化プラスチック製配管が支えない構造であること。

(7) 強化プラスチック製配管の接合は、適切な技能を有する者により施工されるか、又は適切な技能を有する者の管理下において施工されるものであること。

### 3 強化プラスチック製配管の埋設方法

(1) 強化プラスチック製配管の埋設深さ（地盤面から配管の上面までの深さをいう。）は、次のいずれかによること。

ア 地盤面を無舗装、碎石敷き又はアスファルト舗装とする場合、60センチメートル以上の埋設深さとする。

イ 地盤面を厚さ15センチメートル以上の鉄筋コンクリート舗装とする場合、30センチメートル以上の埋設深さとする。

(2) 強化プラスチック製配管の埋設の施工は次によること。

ア 掘削面に厚さ15センチメートル以上の山砂又は6号碎石等（単粒度碎石6号又は3～20ミリメートルの碎石（砂利を含む。）をいう。以下同じ。）を敷き詰め、十分な支持力を有するよう小型ビブロプレート、タンパー等により均一に締め固めを行なうこと。

イ 強化プラスチック製配管を設置する際には、相互に10センチメートル以上の間隔を確保すること。

ウ 強化プラスチック製配管を埋設する際には、応力の集中等を避けるため、以下の点に留意すること。

- ・枕木等の支持材を用いないこと。
- ・芯出しに用いた仮設材は、埋戻し前に撤去すること。
- ・配管がコンクリート構造物等と接触するおそれのある部分は、強化プラスチック製配管にゴム等の緩衝材を巻いて保護すること。

エ 強化プラスチック製配管の上面より5センチメートル以上の厚さを有し、かつ、舗装等の構造の下面に至るまで山砂又は6号碎石等を用い埋め戻した後、小型ビブロプレート、タンパー等により締め固めを行なうこと。

## 危険物を取り扱う配管の一部への サイトグラスの設置に関する指針

(H13.2.28消防危第24号通知)

危険物を取り扱う配管の一部へのサイトグラスの設置にあたっては、政令第9条第1項第21号の規定により設置されることとなるが、サイトグラスの材料として、ガラス等の材料が一般に用いられること等から、次の事項に留意すること。

### 1 強度

- (1) サイトグラスの大きさは必要最小限のものであること。
- (2) サイトグラスは、外部からの衝撃により容易に破損しない構造のものであること。  
構造例：サイトグラスの外側に保護枠、蓋等を設けることにより、サイトグラスが衝撃を直接受けない構造となっているもの、想定される外部からの衝撃に対して安全な強度を有する強化ガラス等が用いられているもの等があること。  
構造の例を別紙1に示す。

### 2 耐薬品性

- サイトグラス及びパッキンの材質は、取り扱う危険物により侵されないものであること。
- 材質例：ガソリン、灯油、軽油及び重油等の油類の場合は耐油性パッキン又はテフロン系パッキン等。  
酸性、アルカリ性物品の場合はテフロン系パッキン等。

### 3 耐熱性

- (1) サイトグラスは、外部からの火災等の熱によって容易に破損しない構造のものであること。  
構造例：サイトグラスの外側に、使用時以外は閉鎖される蓋を設ける構造等があること。  
構造の例を別紙1に示す。
- (2) サイトグラスの取付部は、サイトグラスの熱変位を吸収することができる構造とすること。  
構造例：サイトグラスの両面にパッキンを挟んでボルトにより取り付ける構造等があること。  
構造の例を別紙2に示す。

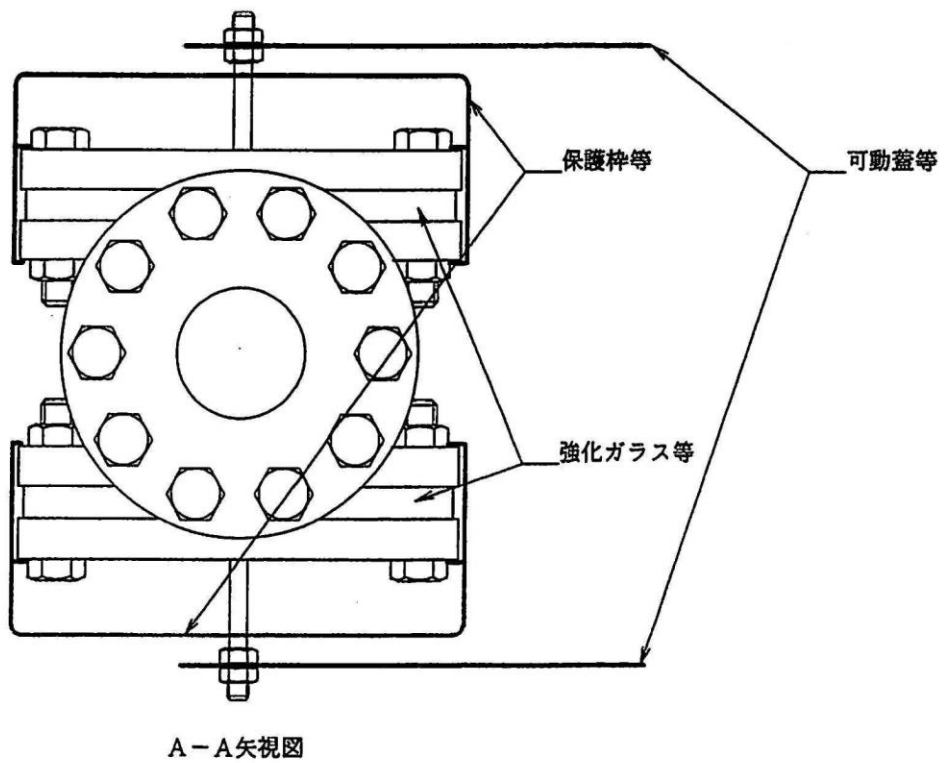
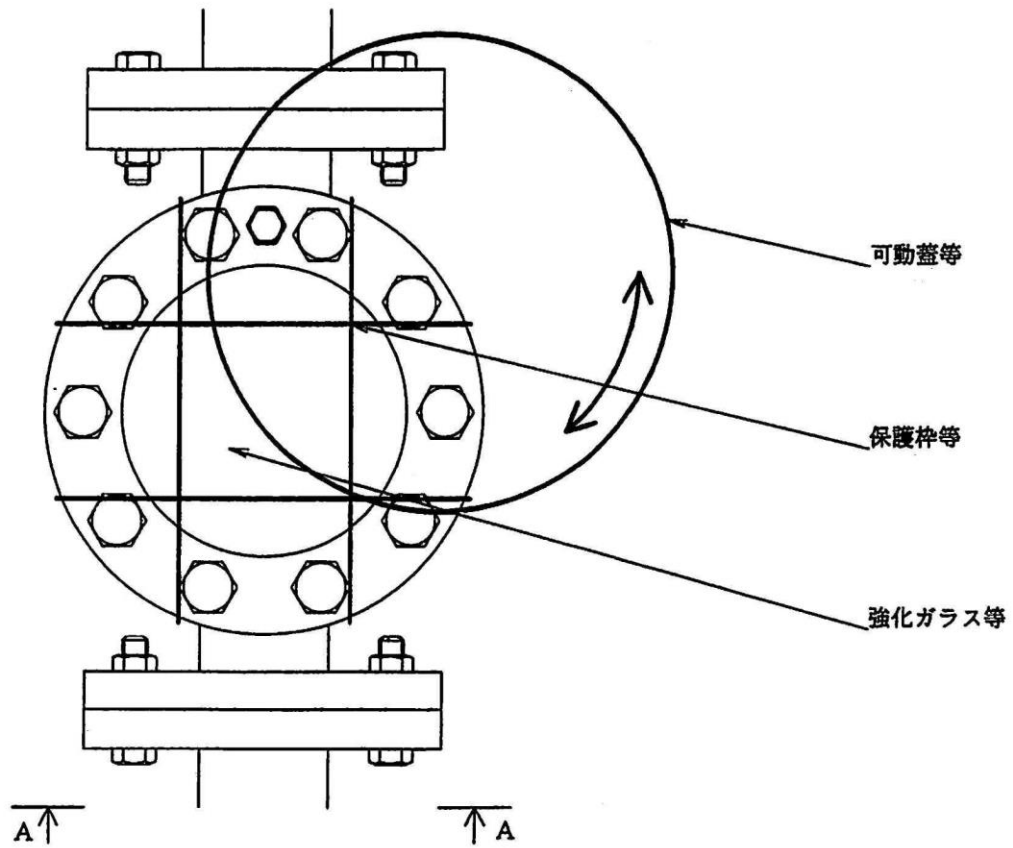
### 4 地下設置の場合の取扱い

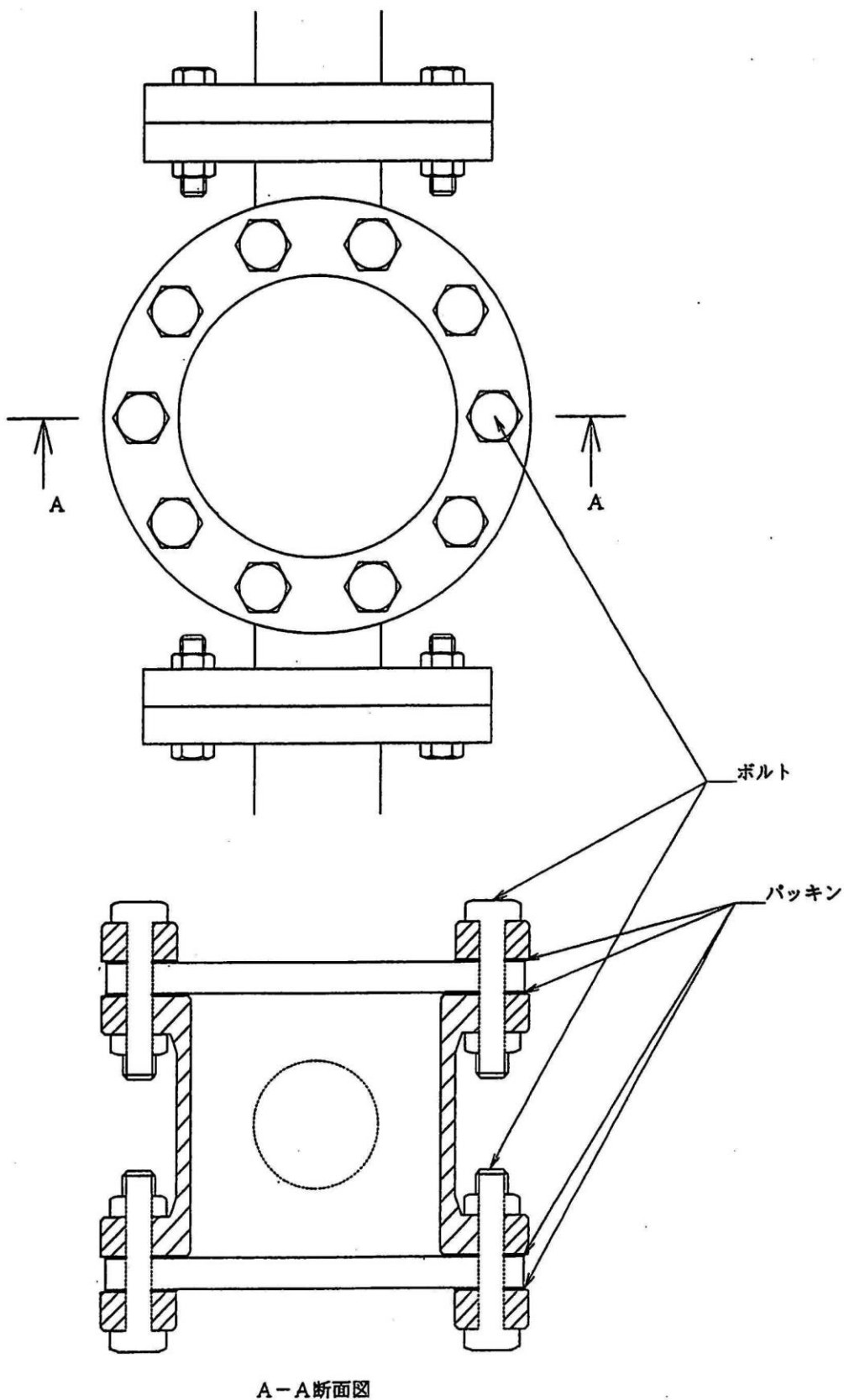
地下設置配管にサイトグラスを設置する場合には、当該サイトグラスの部分を配管の接合部（溶接その他危険物の漏えいのおそれがないと認められる方法による接合以外の方法）と同様に取扱うこと。

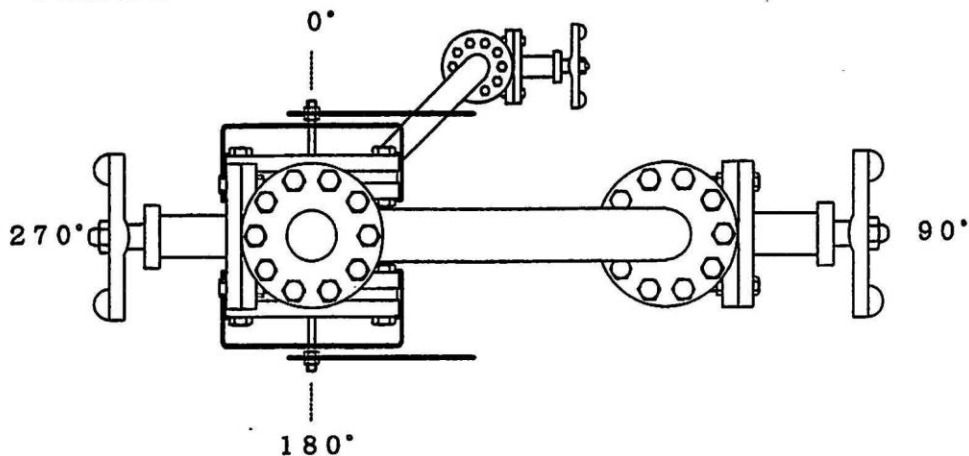
## 5 その他

サイトグラスは、容易に点検、整備及び補修等ができる構造とするとともに、サイトグラスから危険物の漏えいが発生した場合、漏えい量を最小限とすることのできる構造とすることが望ましいこと。

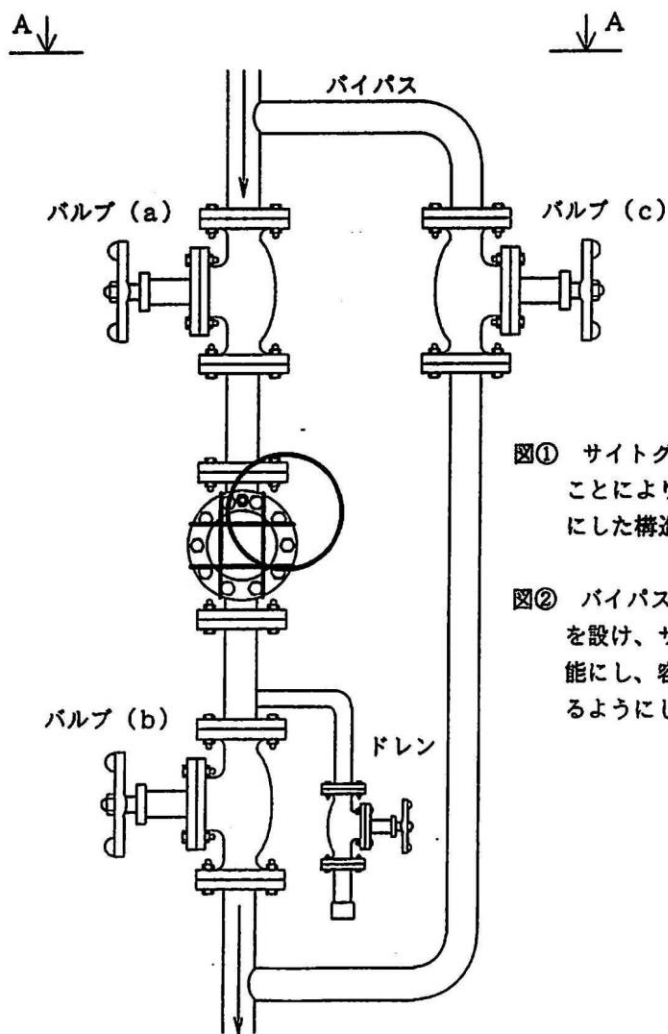
構造例：別紙3等があること。また、別紙3の構造の場合の操作方法は別紙4等があること。







図① A-A 矢視図 (拡大)



図① サイトグラスの窓とバルブの方向を変えることにより、安全にバルブ操作が行えるようにした構造例。

図② バイパス配管及びバルブ (a) (b) (c) を設け、サイトグラスを孤立させることを可能にし、容易に点検、整備及び補修等ができるようにした構造例。

図②

※バルブの種類は、その設備に適應したものでよい。



図1 サイトグラス使用中の状態

図2 点検、整備及び補修等の実施中の状態

- ① サイトグラスの使用中は、バルブ(c)は常時閉とする。
- ② サイトグラスからの漏えい発生時、最初にバルブ(a)を閉止する。
- ③ 次に、バルブ(b)を閉止する。
- ④ サイトグラスの点検、整備及び補修等を実施する間は、バルブ(a)(b)を閉止し、バルブ(c)を開ける。
- ⑤ サイトグラスがバイパス側に設置されているものについても、①から④の方法による。

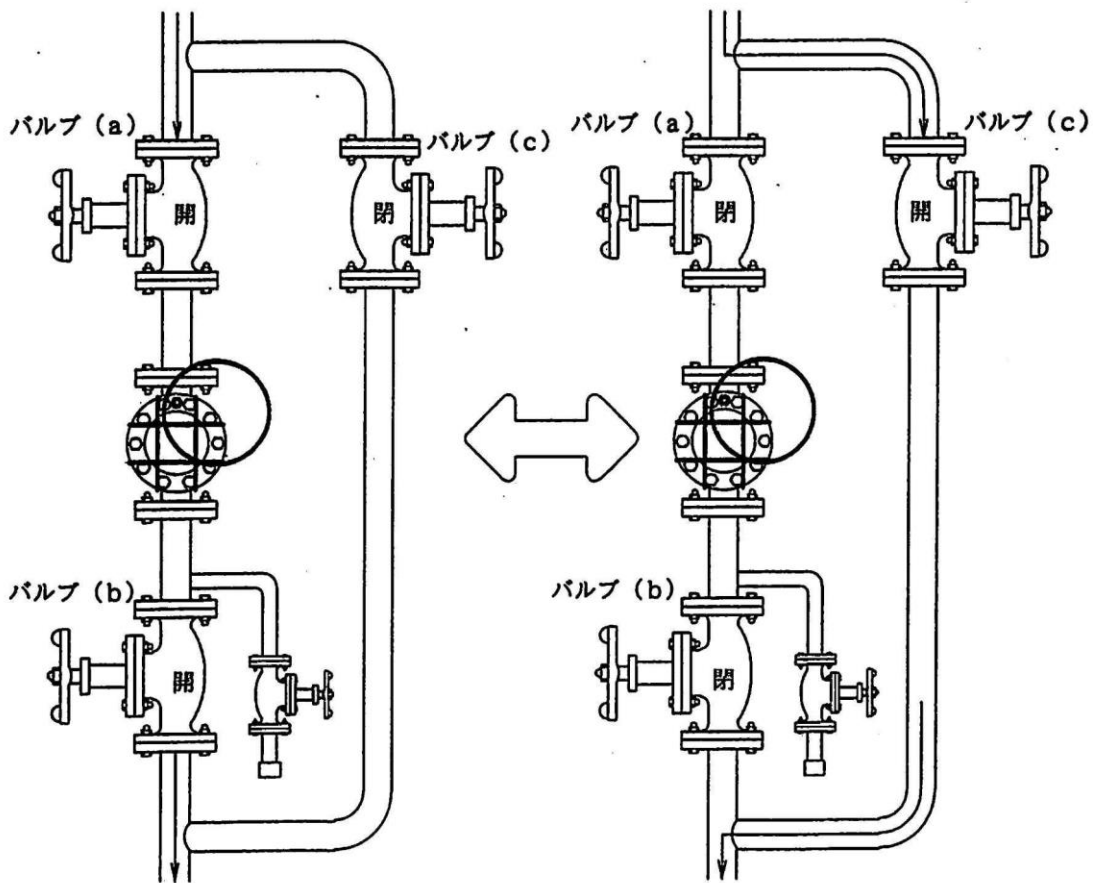


図1

図2

## 電気設備の基準

電気設備は、政令第9条第1項第17号（他の規定により準用する場合を含む。）により規定する、「電気設備に関する技術基準を定める省令」（通商産業省令第61号）によるほか、次によること。

### 1 危険場所の適用範囲

電気設備を防爆構造としなければならない範囲は、次のとおりとする。

- (1) 引火点が40度未満の危険物を貯蔵し、又は取り扱う場合で別記第11に該当する範囲
- (2) 引火点が40度以上の危険物であっても、その引火性物質を引火点以上の状態で貯蔵し、又は取り扱う場合で別記第11に該当する範囲
- (3) 可燃性微粉（危険物、非危険物）が著しく浮遊するおそれのある範囲

### 2 電気機器の防爆構造の選定

危険場所の適用範囲（特別、第1類及び第2類危険箇所）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））又は技術的基準（電気機械器具防爆構造規格（昭和44年労働省告示第16号））における可燃性ガス又は引火性の物の蒸気に係る防爆構造の規格に適合する電気機械具と同等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）に適合するものであること。

なお、選定は表1を原則とするが、第1類危険箇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（E<sub>xe</sub>、E<sub>xo</sub>）を設置すること。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、特別危険箇所として取り扱い、設置する電気機器は本質安全防爆構造（i<sub>a</sub>、E<sub>xia</sub>）のものとする。

※ 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）の規格に適合する電気機器の防爆構造の種類に対応できないため、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。

- (1) 特別危険箇所とは、連続し、長時間にわたり、又は頻繁に、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれのある箇所をいう。
- (2) 第1類危険箇所とは、通常の状態において、特別危険箇所及び第2類危険箇所に該当しない箇所をいう。
- (3) 第2類危険箇所とは、通常の状態において、ガス又は蒸気が爆発の危険のある濃度に達するおそれのある濃度に達するおそれが少なく、又は達している時間が短い箇所をいう。

表1 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		使用に適する危険箇所の種別		
準拠規格	防爆構造の種類及び記号	特別危険箇所 (旧0種場所)	第1類危険箇所 (旧1種危険場所)	第2類危険箇所 (旧2種危険場所)
構造規格	本質安全防爆構造 ia	○	○	○
	本質安全防爆構造 ib	×	○	○
	樹脂充てん防爆構造 ma	○	○	○
	樹脂充てん防爆構造 mb	×	○	○
	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	×	△	○
	非点火防爆構造 n	×	×	○
	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箇所が決定される。

### 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」が貼付され、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とする。

### 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		
使 用 条 件		
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。

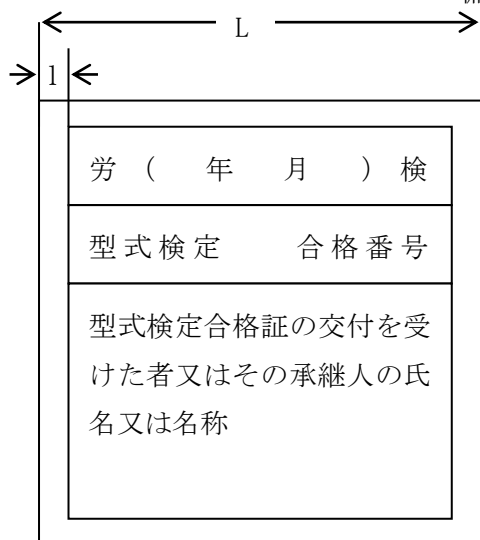
年 月 日

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事。  
 (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事。

2 「労(年月)検」の欄中(年月)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)のように表示すること。

#### 4 配線工事

(1) 危険場所における配線工事は、次によること。

ア 配線工事は、金属管工事又はケーブル工事（CDケーブル及びキャブタイヤケーブルを使用するものを除く。）によること。

イ 金属管工事は、次によること。

(ア) 金属管には、厚鋼電線管又はこれと同等以上の強度を有するものを使用すること。

(イ) 管相互及び管とボックスその他の附属品若しくはプルボックス又は電気機械器具とは、5山以上ねじ合せて接続する方法その他これと同等以上の効力のある方法により堅ろうに接続すること。

(ウ) 電動機に接続する部分で可撓性を必要とする短小な部分の配線には、危険場所の危険性に応じた耐圧防爆構造又は安全増防爆構造のフレキシブルフィッチングを使用すること。

ウ ケーブル工事は、次によること。

(ア) ケーブルは、鋼帯等の外装を有するケーブル、MIケーブルを使用する場合を除き、管その他の防護装置に収めて施設すること。

(イ) ケーブルを電気機械器具に引き込むときは、パッキン式、固着式等の引き込む方法により、引き込み部分でケーブルが損傷するおそれのないようにすること。

エ 配線等を収めた管又はダクトは、これらを通じて爆発性ガス等が、危険場所以外に漏れないようにすること。

オ 移動電線は、接続点のない3種キャブタイヤケーブル、3種クロロプレンキャブタイヤケーブル、4種キャブタイヤケーブル、4種クロロプレンキャブタイヤケーブルを使用すること。

カ 電線と電気器具は、振動によりゆるまないよう堅ろうに、かつ、電氣的に完全接続すること。

キ 照明器具は、表示されたワット数を超えない電灯等を取り付けるとともに直付器具、パイプペンダント、ブラケット等を使用し、造営材に堅ろうに取り付けること。

ク 電動機に、過電流が生じたとき爆発性ガスに引火するおそれがないように設置すること。

ケ 電気機器の露出した金属部分は、すべて接地工事により接地すること。

(2) 危険場所以外の配線工事

前記(1)イ(ア)及び(ウ)並びにカ及びキによるほか、次によること。

ア 配線工事は、合成樹脂管、金属管工事又はケーブル工事（CDケーブルを除く。）によること。

イ 配線器具は、損傷を受けるおそれのないようにすること。

- ウ 移動電線は、1種キャブタイヤケーブル以外の接続点のないキャブタイヤケーブルを使用すること。
- エ 通常の使用状態において高温若しくは火花等を発する電気機器は、危険物に着火するおそれのないように設置すること。

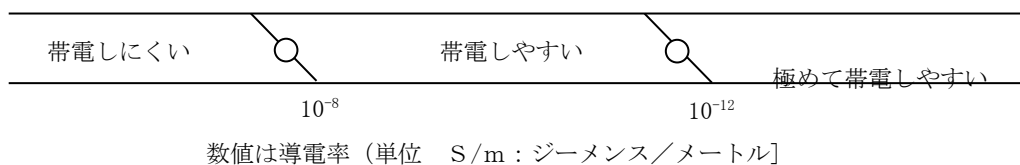
## 液体の帯電性

### 1 帯電過程

液体には、配管内を流れるとき、噴出するとき、飛び散るとき、あるいは、かく拌するとき等、危険な帯電状態となる可能性がある。その帯電性は、流速、接触面の材質、形状等により大きく影響を受ける。また、液中に存在する微量成分、不純物によって、若しくは、それと混じり合わない水、他の液体、気体、コロイド状物質によってその帯電性は、より高められる。

### 2 帯電性の区分

液体の帯電性は、その液体固有の導電率によって、一般に次のように区分される。



#### 注 導電率について

導電率とは、物体中を電流が流れる時に、その流れやすさを示す物質固有の値で、抵抗率（体積固有抵抗）の逆数である。

いま、断面積が  $A [m^2]$ 、長さが  $L [m]$  の物体の抵抗を  $R [\Omega]$  とすると  $R$  は、

$$R = \rho \times (L/A)$$

で表され、このとき右辺の  $\rho [\Omega \cdot m]$  が抵抗率である。

これに対して導電率  $\sigma$  は、下式で表される。

$$\sigma = 1/\rho = (1/R) \cdot (L/A) \quad (S/m、あるいは \Omega^{-1} \cdot m^{-1})$$

### 3 静電気対策

一般的な対策としては、次に掲げる方法等があり、取り扱う物質及び作業形態によって単独で、あるいは組み合わせて用いる。

- (1) 爆発性雰囲気回避（不活性ガスによるシール等）
- (2) 導電性の構造とし、接地する（流動したり、噴出したりしている液体は、一般に、導電率に関係なく接地によって帯電を防止することはできない）。
- (3) 液体の導電率の増加（添加剤等）
- (4) 静電気の中和（空気のイオン化等）
- (5) 流速制限
- (6) 湿度調整（75%以上）
- (7) 人体への帯電防止

### 4 各種液体の導電率

下表にあげた数値は、純物質に対する値であり、実際には、他の物質、気泡等が混

在している場合が多く、表中の値より推定される以上の帯電性を持つと評価しなければならぬ場合がほとんどである。

これらの数値は、取扱条件が異なれば変わるものであることから、大まかな目安として利用すること。

ガソリン、灯油等の混合物については、組成が一定でないため、表中にはないが、おおむね  $10^{-12}$  (S/m) ~  $10^{-13}$  (S/m) である。

### 各種液体の導電率

(静電気安全指針 (1988) 労働省産業安全研究所)

物 質 名	導電率[S/m] ( ) 内は測定温度℃	比誘電率 ( ) 内は測定温度℃
アセトアルデヒド	$1.20 \times 10^{-4}$ ( 0)	21.1 (20)
アセトニトリル	$6 \times 10^{-8}$ (25)	37.5 (20)
アセトフェノン	$3.1 \times 10^{-7}$ (25)	17.4 (25)
アセトン	$4.9 \times 10^{-7}$ (25)	20.7 (25)
安息香酸エチル	$<2 \times 10^{-8}$ (19)	6.02 (20)
安息香酸ベンジル	$<1 \times 10^{-7}$ (25)	4.9 (20)
安息香酸メチル	$1.37 \times 10^{-3}$ (22)	6.63 (20)
イソブチルアルコール	$1.6 \times 10^{-6}$ (25)	17.9 (25)
イソペンチルアルコール	$1.4 \times 10^{-7}$ (25)	14.7 (25)
エタノール	$1.35 \times 10^{-7}$ (25)	24.6 (25)
エチルアミン	$7 \times 10^{-7}$ ( 0)	6.94 (10)
エチルメチルケトン (2-ブタノン)	$3.6 \times 10^{-7}$	18.5 (20)
エチレングリコール	$1.07 \times 10^{-4}$ (25)	37.7 (25)
エチレングリコールモノメチルエーテル (2-メトキシエタノール)	$1.09 \times 10^{-4}$ (20)	16.9 (25)
塩化エチル	$<3 \times 10^{-7}$ ( 0)	9.45 (20)
塩化ブチル	$1 \times 10^{-8}$ (30)	7.39 (20)
1-オクタノール	$1.39 \times 10^{-5}$ (23.1)	10.3 (20)
ギ 酸	$6.08 \times 10^{-3}$	58.5 (16)
ギ酸エチル	$1.45 \times 10^{-7}$ (20)	7.16 (25)
ギ酸プロピル	$5.5 \times 10^{-3}$ (17)	7.72 (19)
ギ酸メチル	$1.92 \times 10^{-4}$ (17)	8.5 (20)
o-クレゾール	$1.27 \times 10^{-7}$ (25)	11.5 (25)
m-クレゾール	$1.40 \times 10^{-6}$ (25)	11.8 (25)
p-クレゾール	$1.38 \times 10^{-6}$ (25)	9.91 (58)
クロロベンゼン	$1.9 \times 10^{-10}$ (20)	5.62 (25)
クロロホルム	$<1 \times 10^{-8}$ (25)	4.9 (20)
酢 酸	$6 \times 10^{-7}$ (25)	6.15 (20)
酢酸イソブチル	$2.55 \times 10^{-2}$ (19)	5.29 (20)
酢酸エチル	$<1.0 \times 10^{-7}$ (25)	6.02 (25)
酢酸ブチル	$1.3 \times 10^{-6}$ (20)	5.01 (20)
酢酸プロピル	$2.2 \times 10^{-5}$ (17)	6.00 (25)
酢酸ペンチル	$1.6 \times 10^{-7}$ (25)	4.75 (20)
酢酸メチル	$3.4 \times 10^{-4}$ (20)	6.68 (25)
ジエチルエーテル	$\leq 3.7 \times 10^{-11}$ (25)	4.34 (20)
四塩化炭素	$4 \times 10^{-16}$ (18)	2.24 (20)
シクロヘキサノン	$5 \times 10^{-6}$ (25)	18.3 (20)
シクロヘキサン	$1.9 \times 10^{-12}$ (20)	20.05 (20)
1,2-ジクロロエタン	$4.0 \times 10^{-9}$ (25)	10.4 (25)



物質名	導電率[S/m] ( )内は測定温度℃	比誘電率 ( )内は測定温度℃
cis-1,2-ジクロロエチレン	$8.5 \times 10^{-7}$ (25)	9.20 (25)
ジクロロメタン	$4.3 \times 10^{-9}$ (25)	9.1 (20)
1,2-ジブromoエタン	$1.28 \times 10^{-9}$ (25)	4.78 (25)
ジメチルスルホキシド	$2 \times 10^{-7}$ (25)	46.7 (25)
臭化エチル	$<2 \times 10^{-6}$ (25)	9.39 (20)
シュウ酸ジエチル	$7.12 \times 10^{-10}$ (25)	1.8 (21)
セバシン酸ジブチル	$1.7 \times 10^{-9}$ (30)	4.54 (30)
炭酸ジエチル	$9.1 \times 10^{-8}$ (25)	2.82 (20)
1,1,2,2-テトラクロロエタン	$4.5 \times 10^{-7}$ (25)	8.0 (25)
テトラクロロエチレン	$5.55 \times 10^{-2}$ (20)	2.30 (25)
トリエチレングリコール	$8.4 \times 10^{-6}$ (20)	23.7 (20)
トリクロロエチレン	$8 \times 10^{-10}$	3.41 (20)
2,2,4-トリメチルペンタン	$<1.7 \times 10^{-6}$ (25)	1.94 (20)
トルエン	$1.0 \times 10^{-12}$ (35)	2.38 (25)
ナフタレン	$4 \times 10^{-8}$	2.54 (85)
二塩化エチリデン	$2.0 \times 10^{-7}$	10.9 (20)
ニトロエタン	$5 \times 10^{-5}$ (30)	28.1 (30)
1-ニトロプロパン	$3.3 \times 10^{-5}$ (35)	23.2 (30)
2-ニトロプロパン	$5 \times 10^{-5}$ (30)	25.5 (30)
ニトロベンゼン	$2.05 \times 10^{-8}$ (25)	34.8 (25)
ニトロメタン	$5 \times 10^{-7}$ (25)	35.9 (30)
二硫化炭素	$7.8 \times 10^{-16}$ (18)	2.64 (20)
ピリジン	$3 \times 10^{-8}$ (25)	12.3 (25)
フェネトール	$<1.7 \times 10^{-6}$ (25)	4.22 (20)
フェノール	$1 \times 10^{-6}$ (50)	9.78 (60)
1-ブタノール	$9.12 \times 10^{-7}$	17.5 (25)
フタル酸ジブチル	$9 \times 10^{-9}$ (25)	6.44 (30)
t-ブチルアルコール	$2.66 \times 10^{-6}$ (27)	12.5 (25)
2-フルアルデヒド (フルフラール)	$1.45 \times 10^{-4}$ (25)	38 (25)
1-プロパノール	$9.17 \times 10^{-7}$ (18)	20.3 (25)
2-プロパノール	$4 \times 10^{-7}$ (25)	19.9 (25)
プロピオンアルデヒド	$1 \times 10^{-2}$ (25)	18.5 (17)
プロピオン酸	$<1 \times 10^{-7}$ (25)	3.44 (40)
プロピオン酸エチル	$8.33 \times 10^{-2}$ (17)	5.65 (19)
ブromoベンゼン	$<1.2 \times 10^{-9}$ (25)	5.40 (25)
ブromoホルム	$<2 \times 10^{-8}$ (25)	4.39 (20)
ヘプタン	$<1 \times 10^{-10}$	1.92 (25)
ベンジルアルコール	$1.8 \times 10^{-4}$ (25)	13.1 (20)
ベンゼン	$3.8 \times 10^{-12}$ (20)	2.28 (20)
ペンタン	$<2 \times 10^{-8}$	1.84 (20)
無水酢酸	$7.5 \times 10^{-5}$ (20)	20.7 (19)
メタノール	$1.5 \times 10^{-7}$ (25)	32.7 (25)
メチルシクロヘキサン	$<1 \times 10^{-14}$	2.02 (25)
4-メチル-2-ペンタノン	$<5.2 \times 10^{-6}$ (35)	13.1 (20)