

## 資料 第4-1 屋外タンク貯蔵所

# 屋外貯蔵タンクの耐震及び 耐風圧構造計算例

## 第1 屋外貯蔵タンクの耐震及び耐風圧構造計算例

## 1 計算の基礎

(1) 計算はまず、下記の①～⑤を求める。

- ① 危告示第4条の23第1号の地震による慣性力
- ② 危告示第4条の23第2号の風荷重
- ③ ①及び②による力が、タンクの側面にかかる横荷重（以下「滑動力」という。）
- ④ ①及び②による力が、タンクの重心（中心点）にかかる転倒モーメント
- ⑤ ③に抵抗する力及び④に抵抗するモーメント（以下「抵抗力」及び「抵抗モーメント」という。）

これらを求め、⑤の抵抗力及び抵抗モーメントが③及び④に対して、安全（タンクが安定）であるかどうかの検討を行う。

(2) この結果、⑤の抵抗力及び抵抗モーメントが、③の滑動力及び④の転倒モーメントよりも大きい場合は、タンクを補強する必要はない。

滑動力又は転倒モーメントが抵抗力又は抵抗モーメントよりも大きい場合は、ボルト等によりタンクを固定する補強を要する。

(3) 石油コンビナート等特別防災区域に設置するタンクにあっては、風荷重を $2.05\text{ kN/m}^2$ とすること。ただし、架構内にある20号タンクはこの限りでない。

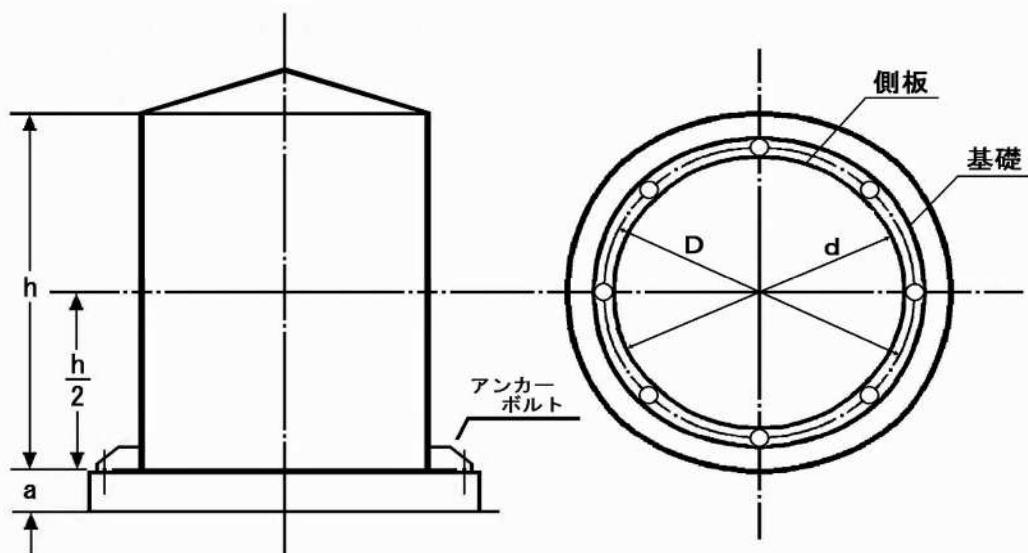
(4) タンクの静止摩擦係数は、鋼面とアスファルトサンドの場合で、0.5～0.6程度とするのが妥当である。

ただし、実験値等の添付により、0.6以上の静止摩擦係数を用いることができる。

(5) 開放点検時等の空液時の滑動対策がとられているのならば、準特定屋外タンク貯蔵所の風荷重に対する滑動の検討において、払い出しノズルで払い出しのできない危険物（デッドストック）の重量を滑動に対する抵抗力に算入して差し支えない。【H11.6.15消防危58】

## 2 計算例

## -想 定-(タンクの構造)



タンク容量	V : 105kℓ
タンク直径	d : 4.842m (側板の板厚を含む)
タンク高さ	h : 6.105m (底板の板厚を含む)
基礎の高さ	a : 0.30m
タンク自重	W <sub>1</sub> : 102.8N
タンクの形状係数	c : 0.7
液比重	s : 0.91
液総重量	W <sub>2</sub> : 937N
固定ボルト間の直径	D : 5.2m
静止摩擦係数	f : 0.5

## (1) 風荷重に対する検討(空液時)

## ア 滑動についての検討

風荷重 q は、

$$q = 0.588 c \times \sqrt{h + a} = 0.588 \times 0.7 \times \sqrt{6.105 + 0.30} \approx 1.05 \text{ (kN/m²)}$$

受圧面積は、A = d × h = 4.842 × 6.105 ≈ 29.56 (m²)

よって、風による滑動力 F<sub>1</sub> は、

$$F_1 = q \times A = 1.05 \times 29.56 \approx 31.1 \text{ (kN)}$$

また、これに対する抵抗力 F<sub>2</sub> は、F<sub>2</sub> = W<sub>1</sub> × f = 102.8 × 0.5 = 51.4 (kN)

$$\therefore F_1 < F_2 \text{ より安定}$$

## イ 転倒についての検討

風荷重による転倒モーメント M<sub>1</sub> は、

$$M_1 = 1/2 \times h \times F_1 = 1/2 \times 6.105 \times 31.1 \approx 95.0 \text{ (kN·m)}$$

これに対する抵抗モーメント M<sub>2</sub> は、

$$M_2 = 1/2 \times d \times W_1 = 1/2 \times 4.842 \times 102.8 \approx 248.8 \text{ (kN·m)}$$

$$\therefore M_1 < M_2 \text{ より安定}$$

## (2) 地震に対する検討（空液時）

## ア 滑動についての検討

地震による滑動力  $F_{e1}$  は、

$$F_{e1} = W_1 \times Kh = 102.8 \times 0.3 \doteq 30.9 \text{ (kN)}$$

これに対する抵抗力  $F_{e2}$  は、

$$F_{e2} = W_1 \times (1 - Kv) \times f = 102.8 \times (1 - 0.15) \times 0.5 \doteq 43.6 \text{ (kN)}$$

$$\therefore F_{e1} < F_{e2} \text{ より安定}$$

## イ 転倒についての検討

地震による転倒モーメント  $M_{e1}$  は、

$$M_{e1} = 1/2 \times h \times F_{e1} = 1/2 \times 6.105 \times 30.9 \doteq 94.4 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

これに対する抵抗モーメント  $M_{e2}$  は、

$$M_{e2} = 1/2 \times d \times W_1 \times (1 - Kv) = 1/2 \times 4.842 \times 102.8 \times (1 - 0.15) \doteq 211.5 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$\therefore M_{e1} < M_{e2} \text{ より安定}$$

## (3) 地震に対する検討（満液時）

## ア 滑動についての検討

地震による滑動力  $F_{f1}$  は、

$$F_{f1} = (W_1 + W_2) \times Kh = (102.8 + 937.0) \times 0.3 \doteq 312.0 \text{ (kN)}$$

これに対する抵抗力  $F_{f2}$  は、

$$F_{f2} = (W_1 + W_2) \times (1 - Kv) \times f = (102.8 + 937.0) \times (1 - 0.15) \times 0.5 \\ \doteq 441.9 \text{ (kN)}$$

$$\therefore F_{f1} < F_{f2} \text{ より安定}$$

## イ 転倒についての検討

地震による転倒モーメント  $M_{f1}$  は、

$$M_{f1} = 1/2 \times h \times F_{f1} = 1/2 \times 6.105 \times 312.0 \doteq 952.4 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

これに対する抵抗モーメント  $M_{f2}$  は、

$$M_{f2} = 1/2 \times d \times (W_1 + W_2) \times (1 - Kv) \\ = 1/2 \times 4.842 \times (102.8 + 937.0) \times (1 - 0.15) \\ \doteq 2139.7 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$$

$$\therefore M_{f1} < M_{f2} \text{ より安定}$$

ここでは計算例として、滑動力及び転倒モーメントは少数点第2位以下を切り上げ、抵抗力及び抵抗モーメントは小数点第2位以下を切り捨てた。

なお、これらの計算式は、別紙1のような一覧表で提出してもよい。

別紙1

タンク概要	実容量	V		105kℓ
	タンク直径	d	側板の板厚を含む	4.842m
	タンク高さ	h	底板の板厚を含む	6.105m
	タンク自重	W <sub>1</sub>		102.8 N
	液比重	s		0.91
	液総重量	W <sub>2</sub>	V × s	937.0N
	タンクの基礎の高さ	a		0.3m
設計条件	タンクの静止摩擦係数	f		0.5
	設計水平震度	Kh	0.15 × ν <sub>1</sub> × ν <sub>2</sub>	0.3
	設計垂直震度	Kv	Kh / 2	0.15
	タンクの形状係数	c	円筒形のタンクの場合	0.7

\* ν<sub>1</sub> 及び ν<sub>2</sub>については、危告示第4条の20第2項参照のこと。

風に対する安定性	すべり	風荷重	$q = 0.588 c \sqrt{h + a}$	1.05kN/m <sup>2</sup>
		受圧面積	A = h × d	29.56 m <sup>2</sup>
		風による滑動力	F <sub>1</sub> = q × A	31.1kN
		抵抗力	F <sub>2</sub> = W <sub>1</sub> × f	51.4kN
		安定性	F <sub>1</sub> < F <sub>2</sub>	安定
	転倒	風による転倒モーメント	M <sub>1</sub> = 1/2 × h × F <sub>1</sub>	95.0kN·m
		抵抗モーメント	M <sub>2</sub> = 1/2 × d × W <sub>1</sub>	248.8kN·m
		安定性	M <sub>1</sub> < M <sub>2</sub>	安定
地震力に対する安定性	空液時	すべり	地震による滑動力	F <sub>e1</sub> = W <sub>1</sub> × Kh
			抵抗力	F <sub>e2</sub> = W <sub>1</sub> × (1 - Kv) × f
			安定性	F <sub>e1</sub> < F <sub>e2</sub>
	転倒		地震による転倒モーメント	M <sub>e1</sub> = 1/2 × h × F <sub>e1</sub>
			抵抗モーメント	M <sub>e2</sub> = 1/2 × d × W <sub>1</sub> × (1 - Kv)
			安定性	M <sub>e1</sub> < M <sub>e2</sub>
	満液時	すべり	地震による滑動力	F <sub>f1</sub> = (W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> ) × Kh
			抵抗力	F <sub>f2</sub> = (W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> ) × (1 - Kv) × f
			安定性	F <sub>f1</sub> < F <sub>f2</sub>
	転倒		地震による転倒モーメント	M <sub>f1</sub> = 1/2 × h × F <sub>f1</sub>
			抵抗モーメント	M <sub>f2</sub> = 1/2 × d × (W <sub>1</sub> + W <sub>2</sub> ) × (1 - Kv)
			安定性	M <sub>f1</sub> < M <sub>f2</sub>

### 3 アンカーボルトの検討

(1) 前1「計算の基礎」(1)③～⑤で求めたものについて、抵抗力及び抵抗モーメントが滑動力及び転倒モーメントよりも大きい場合は補強の必要はない。

滑動力及び転倒モーメントが抵抗力及び抵抗モーメントよりも大きい場合は、ボルト等によりタンクの周囲を基礎に固定し、ボルトの強度が滑動力又は転倒モーメント（抵抗力及び抵抗モーメントを差し引いたもの）に耐えうるようにその数及び径（谷径）を決定する。

(2) ボルトの強度は、滑動の場合はせん断力、転倒の場合は引張応力を考慮すればよい。

この場合、許容応力は短期許容応力で考慮して差し支えない。また、ボルトの材質や設置状況等により、許容応力や計算式が異なることもあるが、実状に合わせた計算式や数値を用いること。

(3) アンカーボルトは、タンクの底板と側板の溶接に悪影響を及ぼさないように設置すること。

例えば、側板からプランケットをとり、そのプランケットとタンクの基礎とをアンカーボルトで固定するような設置方法が望ましい。（第6「屋外タンク貯蔵所」4(1)カ参照）

### 4 アンカーボルトの計算例

(1) 滑動力に対するアンカーボルトの検討（風荷重による滑動の場合）

いま、風荷重による滑動力  $F_1 = 50$  (kN)、抵抗力  $F_2 = 40$  (kN) とする。

このタンクの補強は、次の式を満足するようにアンカーボルトを設置すればよい。

$$F_b = (F_1 - F_2) \div N < F_a = \tau_a \times A_b$$

$F_b$  : アンカーボルト 1本に働くせん断力 kN

$F_1$  : 滑動力 kN

$F_2$  : 抵抗力 kN

$N$  : アンカーボルトの本数 本

$F_a$  : アンカーボルト 1本の許容せん断力 kN

$\tau_a$  : 許容せん断力 N/mm<sup>2</sup>

$A_b$  : アンカーボルトの有効断面積 mm<sup>2</sup>

ここで、アンカーボルト M16×130L、材質 SS400（許容せん断応力 60N/mm<sup>2</sup>）を 8箇所に設置するとすると、

$$F_1 = 50 \text{ kN}$$

$$F_2 = 40 \text{ kN}$$

$$N = 8 \text{ 本}$$

$$\tau_a = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$A_b = 185 \text{ mm}^2$$

$$F_b = (F_1 - F_2) \div N = (50 - 40) \div 8 = 1.25 \text{ kN},$$

$$F_a = \tau_a \times A_b = 60 \times 185 = 11,100 \text{ N} = 11.1 \text{ kN}$$

∴  $F_b = 1.25 < F_a = 11.1$  を満足するため、このアンカーボルトの材質、径及び本数は、タンクを固定するのに十分である。

(2) 転倒に対するアンカーボルトの検討（満液時における地震による転倒の場合）

いま、地震による転倒モーメントが  $M_{f1} = 50$  (kN·m)、抵抗モーメントが  $M_{f2} = 40$  (kN·m) とする。

このタンクの補強は、次の式を満足するようにアンカーボルトを設置すればよい。

$$F = ((4 \times M_{f1} \div D) - W) \div N < F_a = \tau_a \times A_b$$

$F$  : アンカーボルト 1本にかかる荷重 kN

$N$  : アンカーボルトの本数 本

$M_{f1}$  : 転倒モーメント kN·m

$D$  : アンカーボルト間の直径 m

W	: タンクの総重量	kN
F <sub>a</sub>	: アンカーボルト 1 本の許容引張応力	kN
τ <sub>a</sub>	: 引張応力	kN/mm <sup>2</sup>
A <sub>b</sub>	: アンカーボルトの有効断面積	mm <sup>2</sup>

ここで、アンカーボルト M16×130 L、材質 SS400（許容引張応力 100N/mm<sup>2</sup>）を 8 箇所に設置するとすると、

$$\begin{aligned} N &= 8 \text{ 本} \\ M_{f1} &= 50 \text{ kN}\cdot\text{m} \\ D &= 5.2 \text{ m} \\ W &= 1.04 \text{ kN} \\ \tau_a &= 100 \text{ N/mm}^2 \\ A_b &= 185 \text{ mm}^2 \end{aligned}$$

$$F = ((4 \times 50 \div 5.2) - 1.04) \div 8 = 4.7 \text{ kN} \quad , \quad F_a = 0.1 \times 185 = 18.5 \text{ kN}$$

∴ F = 4.7 < F<sub>a</sub> = 18.5 を満足するため、このアンカーボルトの材質、径及び本数は、タンクを固定するのに十分である。

## 資料 第4-2 屋外タンク貯蔵所

# 防油堤の構造等に関する 運用基準

## 第1 防油堤の構造【S52.11.14 消防危162】

屋外タンク貯蔵所に設ける鉄筋コンクリート、盛土等による防油堤の構造は、次によるものとする。

## 1 荷重

防油堤は、次に示す荷重に対し安定で、かつ、荷重によって生ずる応力に対して安全なものであること。

## (1) 自重

自重の算出には、第4-2-1表に示す単位重量を用いること。

第4-2-1表

材料	単位重量 (kN/m <sup>3</sup> )	材料	単位重 (kN/m <sup>3</sup> )
鋼・鋳鋼	77.0	アスファルト舗装	22.5
鉄筋(SP)コンクリート	24.5	砂・砂利・碎石	19.0※
コンクリート	23.0	土	17.0※
セメントモルタル	21.0		

※この値は平均的なものであるから、現地の実状に応じて増減することができる。

## (2) 土圧

土圧は、クーロンの式により算出するものとすること。

## (3) 液圧

ア 液圧は、次式により算出するものとすること。

$$P_h = W_0 \cdot h$$

P<sub>h</sub> : 液面より深さ h (m) のところの液圧 (kN/m<sup>3</sup>)

W<sub>0</sub> : 液の単位体積重量 (kN/m<sup>3</sup>)

h : 液面よりの深さ (m)

イ 液重量及び液圧は、液の単位体積重量を 9.8 kN/m<sup>3</sup>として算出するものとすること。

ただし、液の比重が 9.8 kN/m<sup>3</sup>以上の場合は、当該液の比重によるものとすること。

## (4) 地震の影響

ア 地震の影響は、次の(ア)～(ウ)を考慮するものとすること。

(ア) 地震時慣性力

(イ) 地震時土圧

(ウ) 地震時動液圧

イ 地震の影響を考慮するのに当たっての設計水平震度は、次式により算出するものとすること。

$$K_h = 0.15 \alpha \cdot \nu_1 \cdot \nu_2$$

K<sub>h</sub> : 設計水平震度

ν<sub>1</sub> : 地域別補正係数で、危告示第4条の20第2項表イの中欄に掲げる地域区分に応じ、同表の下欄に掲げる値とする。

ν<sub>2</sub> : 地盤別補正係数で、第4-2-2表の左欄に掲げる防油堤が設置される地盤の区分に応じ、同表の右欄に掲げる値とする。

α : 補正係数で 1.0 とすること。

ただし、防油堤内に液が存する場合は0.5とする。

第4-2-2表  $\nu_2$  の値

地盤の区分	地盤別補正係数
第3紀以前の地盤（以下この表において「岩盤」という。）又は岩盤までの洪積層の厚さが10m未満の地盤	1.50
岩盤までの洪積層の厚さが10m以上の地盤又は岩盤までの沖積層の厚さが10m未満の地盤	1.67
岩盤までの沖積層の厚さが10m以上25m未満であつて、かつ、耐震設計上支持力を無視する必要があると認められる土層の厚さが5m未満の地盤	1.83
その他の地盤	2.00

ウ 地震時動液圧は、地表面以上に作用するものとし、次式により算出するものとすること。

$$P = \frac{7}{12} K_h \cdot W_o \cdot h^2$$

$$h_g = \frac{2}{5} h$$

P : 防油堤単位長さ当たり防油堤に加わる全動液圧 (kN/m)

$W_o$  : 液の単位体積重量 (kN/m³)

h : 液面よりの深さ（液面から地表面までとする）(m)

$h_g$  : 全動液圧の合力作用点の地表面からの高さ (m)

#### (5) 照査荷重

照査荷重は、 $20\text{ kN/m}^2$ の等分布荷重とし、防油堤の高さに応じ地表面から防油堤の天端までの間に、地表面と平行に載荷すること。

ただし、防油堤の高さが3mを超えるときは、地表面から3mの高さまで載荷すればよいものとする。

#### (6) 温度変化の影響

温度変化の影響を考慮する場合、線膨張係数は、次の値を使用するものとすること。

鋼構造の鋼材  $1.2 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$

コンクリート構造のコンクリート、鉄筋  $1.0 \times 10^{-6}/^\circ\text{C}$

#### (7) その他の荷重

### 2 材料

材料は、品質の確かめられたものであること。

#### (1) セメント

セメントは、JIS R 5210「ポルトランドセメント」及びこれと同等以上の品質を有するものであること。

#### (2) 水

水は、油、酸、塩類、有機物等コンクリートの品質に悪影響を与える有害物を含んでいないこと。また、海水は用いないこと。

#### (3) 骨材

骨材の最大寸法は、25mmを標準とし、清浄、強硬、かつ、耐久的で適当な粒度を有し、コンクリートの品質に悪影響を与える有害物を含んでいないこと。

#### (4) 鉄筋

鉄筋は、J I S G 3 1 1 2 「鉄筋コンクリート用棒鋼」に適合するものであること。

#### (5) 鋼材

鋼材は、J I S G 3 1 0 1 「一般構造用圧延鋼材」及びJ I S G 3 1 0 6 「溶接構造用圧延鋼材」に、鋼矢板は、J I S A 5 5 2 8 「鋼矢板」に適合するものであること。

#### (6) P C 鋼材

P C 鋼線及びP C 鋼より線はJ I S G 3 5 3 6 「P C 鋼線及びP C 鋼より線」に、P C 鋼棒はJ I S G 3 1 0 9 「P C 鋼棒」に適合するものであること。

### 3 許容応力度

部材は、コンクリート、鋼材の作用応力度がそれぞれの許容応力度以下になるようにすること。

#### (1) コンクリートの許容応力度

ア コンクリートの設計基準強度及び許容応力度は、第4-2-3表によるものであること。

第4-2-3表

	鉄筋コンクリート (N/m²)	プレストレストコンクリート (N/m²)
設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ )	21	40
許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ )	7	13
許容せん断応力度 ( $\tau_a$ )	0.7	1

イ 許容支圧応力度は、 $0.3\sigma_{ck}$ 以下とすること。ただし、支圧部分に補強筋を入れる場合は、 $0.45\sigma_{ck}$ 以下とすることができます。

ウ プレストレストコンクリートの許容引張応力度は、 $1.5 N/m^2$ 以下とすること。ただし、地震時及び照査荷重作用時に対しては、 $3 N/m^2$ まで割増すことができる。

#### (2) 鉄筋の許容引張応力度

鉄筋の許容引張応力度は、第4-2-4表によること。

第4-2-4表

材質	許容引張応力度 (N/m²)
S R 2 3 5	140
S D 2 9 5 A、S D 2 9 5 B	180
S D 3 4 5	200

#### (3) 鋼材の許容応力度

鋼材の許容応力度及び鋼矢板の許容応力度は、第4-2-5表、第4-2-6表によるものであること。

第4-2-5表 一般構造用圧延鋼材 (SS400)

許容引張応力度	140 N/m²
許容圧縮応力度	140 N/m²
許容曲げ応力度	140 N/m²
許容せん断応力度	80 N/m²

第4-2-6表 鋼矢板

種別	許容応力度 (N/m²)
鋼矢板 (SY295)	176

#### (4) P C 鋼材の許容引張応力度

プレストレストコンクリート部材内のP C 鋼材の許容引張応力度は、設計荷重作用時において $0.6\sigma_{pu}$ 又は $0.75\sigma_{py}$ のうち、いずれか小さい値以下とすること。

$\sigma_{pu}$  : P C 鋼材の引張強度

$\sigma_{p_y}$  : PC鋼材の降伏点応力度

降伏点応力度は、残留ひずみ0.2%の応力度とする。

#### (5) 許容応力度の割増係数

前(1)のア、イ、(2)及び(3)の許容応力度は、満液時におけるものとし、地震時及び照査荷重載荷時の許容応力度は、割増係数1.5を乗じることができるものとすること。

### 4 地盤

#### (1) 調査

土質条件の決定は、ボーリング、土質試験等の結果に基づいて行うものとすること。

なお、既往のデータがある場合は、これによることもできるものとすること。

#### (2) 地盤の支持力

地盤の支持力は、次式により算出するものとすること。

$$q_d = (\alpha \cdot c \cdot N_c) + (\beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma) + (\gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q) \quad \text{※満油時}$$

$$q_d' = (\alpha \cdot c \cdot N_c) + (\beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma) + 0.5 \cdot (\gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q)$$

※満油地震時及び照査荷重作用時

$q_d$ 、 $q_d'$  : 支持力 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

$\alpha$ 、 $\beta$  : 形状係数で、 $\alpha=1.0$ 、 $\beta=0.5$ とすること。

$\gamma_1$  : 基礎底面下にある地盤の単位体積重量 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )

(地下水位下にある場合は、水中単位重量をとる。)

$\gamma_2$  : 基礎底面より上方にある地盤の単位体積重量 ( $\text{kN}/\text{m}^3$ )

(地下水位下にある部分については、水中単位重量をとる。)

$c$  : 基礎底面下にある地盤の粘着力 ( $\text{kN}/\text{m}^2$ )

$N_c$ 、 $N_\gamma$ 、 $N_q$  : 支持力係数で、第4-2-7表によるものとすること。

$D_f$  : 基礎の根入れ深さ (m)

$B$  : 基礎幅 (m)

第4-2-7表 支持力係数

$\phi$	$N_c$	$N_\gamma$	$N_q$
0°	5.3	0	1.0
5°	5.3	0	1.4
10°	5.3	0	1.9
15°	6.5	1.2	2.7
20°	7.9	2.0	3.9
25°	9.9	3.3	5.6
28°	11.4	4.4	7.1
32°	20.9	10.6	14.1
36°	42.2	30.5	31.6
40°	95.7	114.0	81.2
45°	172.3	—	173.3
50°	347.1	—	414.7

$\phi$  : 内部摩擦角

### 5 鉄筋コンクリートによる防油堤

#### (1) 荷重の組合せ

防油堤は、第4-2-8表の荷重の組合せに対して安定で、かつ、十分な強度を有するものとすること。

第4-2-8表

		満液時	地震時	照査荷重載荷時
防油堤自重(上載土砂等を含む。)		○	○	○
液重量		○	○	○
液圧		○	○	—
常時土圧		○	—	○
照査荷重		—	—	○
地震の影響	地震時慣性力	—	○	—
	地震時土圧	—	○	—
	地震時動液圧	—	○	—

## (2) 安定に関する安全率

防油堤は、支持力・滑動・転倒の安定に対し、それぞれ第4-2-9表の安全率を有するものとすること。

第4-2-9表

	満液時	地震時及び照査荷重載荷時
支持力	3.0	1.5
滑動	1.5	1.2
転倒	1.5	1.2

鉄筋コンクリート造防油堤の安定計算において、転倒に対する抵抗モーメント及び滑動に対する水平抵抗力は、次の項目を考慮することができるものとすること。

## ア 抵抗モーメントを考えるもの

(ア) 防油堤自重(上載土砂等を含む。)によるもの

(イ) 液重量によるもの

(ウ) 常時及び地震時の前面受働土圧によるもの

## イ 水平抵抗力を考えるもの

(ア) フーチング底面の摩擦抵抗によるもの

(イ) 常時及び地震時の前面受働土圧によるもの

## (3) 一般構造細目

## ア 部材厚

部材厚は、場所打ちコンクリートにあっては20cm以上、プレキャストコンクリートにあっては15cm以上とすること。

## イ 鉄筋の直径

鉄筋の直径は、主鉄筋にあっては13mm以上、その他の鉄筋にあっては9mm以上とすること。

## ウ かぶり

鉄筋及びPC鋼材のかぶりは5cm以上とすること。

## エ 目地等

(ア) 防油堤には、防油堤の隅角から壁高(躯体天端からフーチング上面までの高さをいう。)の概ね3~4倍の長さに離れた位置及び概ね20m以内ごとに伸縮目地を設けるものとし、目地部分には、銅等の金属材料の止液板を設けること。

また、目地部分においては、水平方向の鉄筋を切断することなく連続して配置すること。ただし、スリップバーによる補強措置をした場合はこの限りでない。

スリップバーによる補強の方法によつた防油堤のうち、その全部又は一部が液状化のおそれのある地盤に設置されるものについては、次の第5「防油堤目地部の漏えい防止措置」で

定めるところにより、目地部の漏えい防止措置を講じること。

(イ) 防油堤は、隅角部でコンクリートを打ち継がないこと。

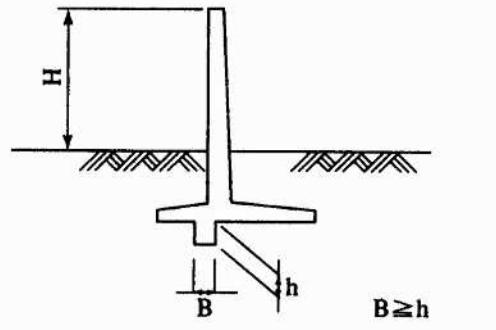
#### オ フーチングの突起

フーチングに突起を設ける場合の計算上有効な突起の高さは、第4-2-10表及び第4-2-1図によるものとすること。

第4-2-10表

壁高H(m)	突起高h(m)
$2.0 \geq H$	0.3以下
$3.0 > H > 2.0$	0.4以下
$H \geq 3.0$	0.5以下

第4-2-1図



#### カ 溝渠等

溝渠等は、防油堤の基礎に支障を生じさせるおそれのある位置に設けないこと。

また、防油堤の基礎底面と地盤との間に空間を生ずるおそれがある場合は、矢板等を設けることにより液体が流出しないよう措置を講じること。

### 6 盛土等による防油堤

#### (1) 天端幅

天端幅は、1.0m以上とすること。

#### (2) 法面勾配

法面勾配は、1:(1.2以上)とすること。ただし、土留めの措置を講じる場合はこの限りでない。

#### (3) 盛土表面の保護処理

盛土表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆すること。

#### (4) 盛土材料

盛土材料は、透水性の小さい細砂、シルト等の土質を選定すること。

やむを得ず透水性が大きい盛土材料を用いる場合には、防油堤の中央部に粘土、コンクリート等で造った壁を設けるか、又は盛土表面を不透水材で被覆すること。

#### (5) 盛土の施工

盛土は、締固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さは30cmを超えないものとし、ローラー等の締固め機械を用いて十分に締め固めること。

### 第2 仕切堤の構造【S52.11.14 消防危162】

危規則第22条第2項第10号に規定する仕切堤の構造は、前記第1「6 盛土等による防油堤」の基準に準ずること。

### 第3 配管貫通部の保護措置【S52.11.14 消防危162】

危規則第22条第2項第12号に定める防油堤等に損傷を与えないための必要な措置の内容は、次の基準によるものとすること。

#### 1 配管の配置制限

新たに設置する配管で防油堤を貫通させるものにあっては、次により配置すること。

#### (1) 防油堤の一箇所において、二以上の配管が貫通する場合における配管相互の間隔は、隣接す

る配管のうち、その管径の大きい配管の直径の1.5倍以上で、かつ、特定屋外貯蔵タンクを収納する防油堤にあっては0.3m以上、小規模タンクのみを収納する防油堤にあっては0.2m以上とすること。

(2) 防油堤を貫通する配管は、原則として、防油堤と直交するように配置すること。

## 2 防油堤の補強

(1) 鉄筋コンクリート造防油堤の配管貫通箇所は、直径9mm以上の補強鉄筋を用いて補強すること。

(2) 鉄筋コンクリート造防油堤の配管貫通部には、耐油性を有する緩衝材等を充填すること。

## 3 防油堤の保護措置

防油堤の配管貫通箇所の保護措置は、鉄筋コンクリート、盛土等によるものとし、その措置は、次によるものとすること。

(1) 鉄筋コンクリートによる場合

防油堤の配管貫通箇所の保護措置を鉄筋コンクリートにより行う場合は、次に掲げる鉄筋コンクリートの壁体（以下「保護堤」という。）で囲む措置又はこれと同等以上の効果を有する措置を講じること。（第4-2-2図参照）

ア 保護堤は、当該保護堤の設置にかかる防油堤の強度と同等以上の強度を有するものであること。

イ 保護堤の配管貫通箇所は、前2(1)の補強を行うこと。

ウ 保護堤の配管貫通部には、前2(2)の措置を講じること。

エ 保護堤を貫通する配管相互の間隔は、前1(1)に準じること。

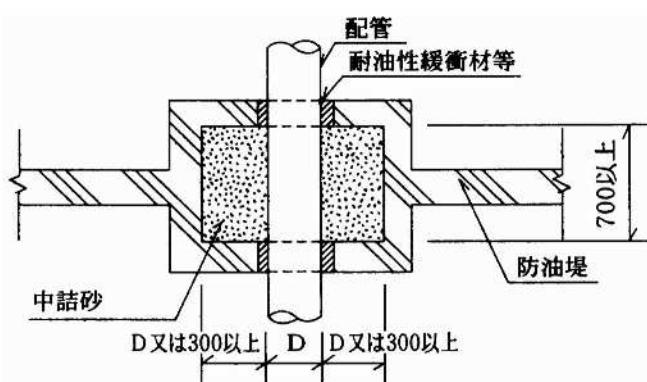
オ 保護堤と配管との間隔は、保護堤に最も近接して配置される配管の直径以上で、かつ、0.3m以上とすること。

カ 保護堤内は、土砂による中詰を行うこと。

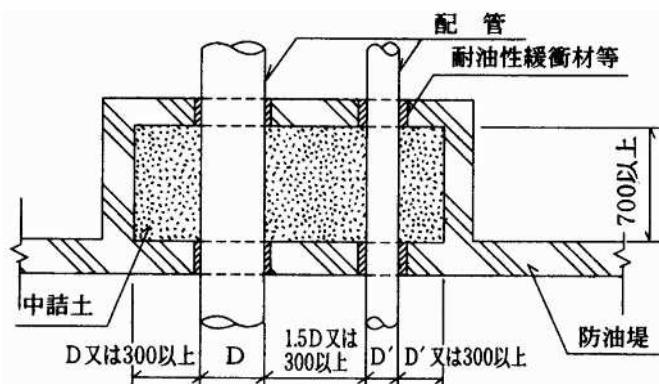
キ 保護堤内の土砂の表面は、アスファルトモルタル等の不透水材で被覆すること。

第4-2-2図 鉄筋コンクリートによる配管貫通部の保護措置の例

(その1)



(その2)

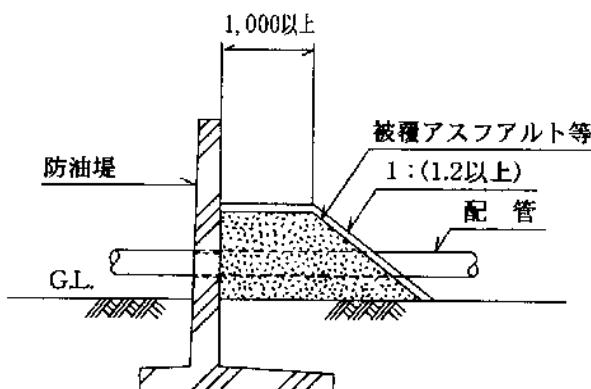


## (2) 盛土による場合

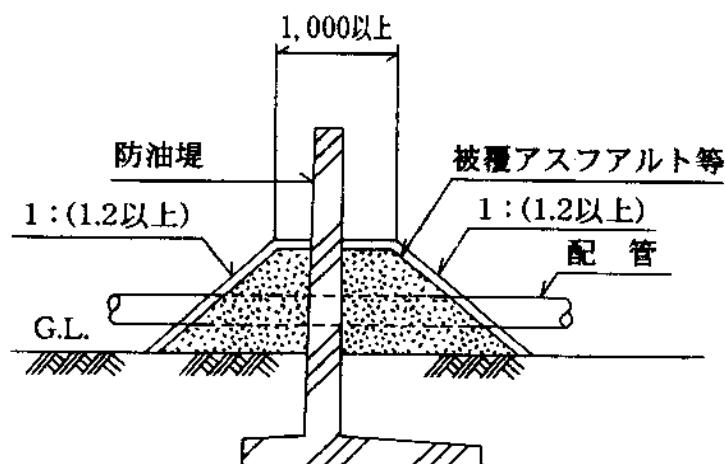
防油堤の配管貫通箇所の保護措置を盛土により行う場合は、次によること。(第4-2-3図参照)

- ア 防油堤の配管貫通箇所の保護のための盛土（以下「保護盛土」という。）は、防油堤内若しくは防油堤外のいずれか一方の側又は両方の側に設けるものとすること。
- イ 保護盛土の天端幅は1.0m以上とし、法面勾配は1:(1.2以上)とすること。
- ウ 保護盛土の材料は、透水性の小さい土質を選定すること。
- エ 保護盛土の表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆するものとすること。

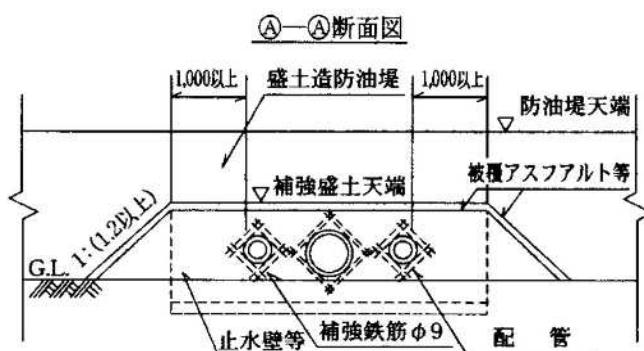
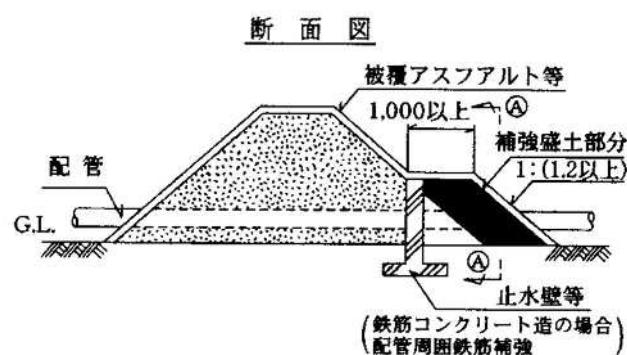
第4-2-3図 盛土による配管貫通部の保護措置の例  
(その1)



(その2)



(その3)



### (3) その他小口径配管の貫通部の措置

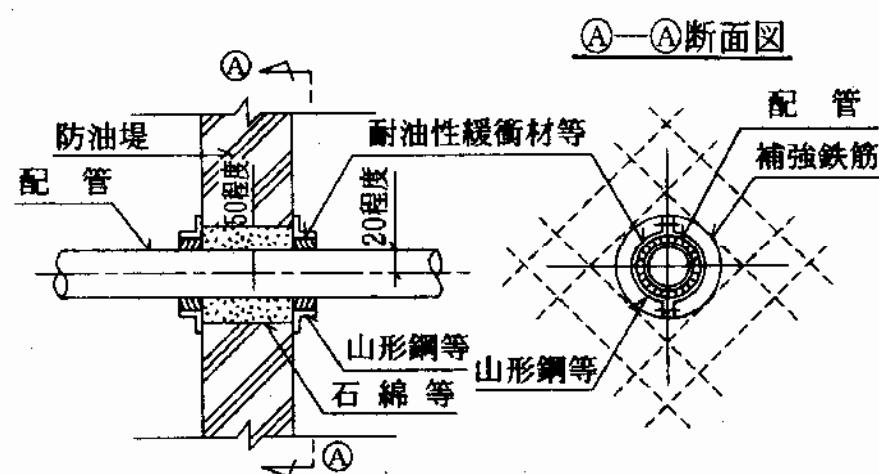
防油堤を貫通する配管の呼び径が100A(4B)以下のものである場合にあっては、次に掲げる方法又はこれと同等以上の効果を有する方法により措置することができるものであること。

(第4-2-4図参照)

ア 防油堤の配管貫通部には、耐油性緩衝材等を充填するとともに配管貫通部の両側を金具等により固定すること。

イ 配管貫通箇所は、直径9mm以上の補強鉄筋を用いて補強するとともに、必要に応じて当該箇所の防油堤の断面を増す等の措置を講じること。

第4-2-4図 小口径配管貫通部の保護措置の例



## 4 既設防油堤の配管貫通箇所の保護措置（第4-2-2図～第4-2-4図参照）

- (1) 既設防油堤の配管貫通箇所については、前記3 ((1) ウ及びエを除く。) に準じる保護措置を講じること。
- (2) 透水性の大きい盛土材料で造られた既設盛土造防油堤の配管貫通箇所にあっては、前(1)の措置を講じるほか、盛土中に鉄筋コンクリート、粘土等により止水効果を有する壁等を設ける措置を講じること。

## 第4 防油堤の地表面下の地盤の部分を管渠等が横断する箇所の措置【S53.10.24 消防危第137】

危規則第22条第2項第9号に規定する防油堤の構造について、防油堤の地表面下の地盤の部分を管渠等が横断する箇所の漏出防止措置等は、下記によるものとする。

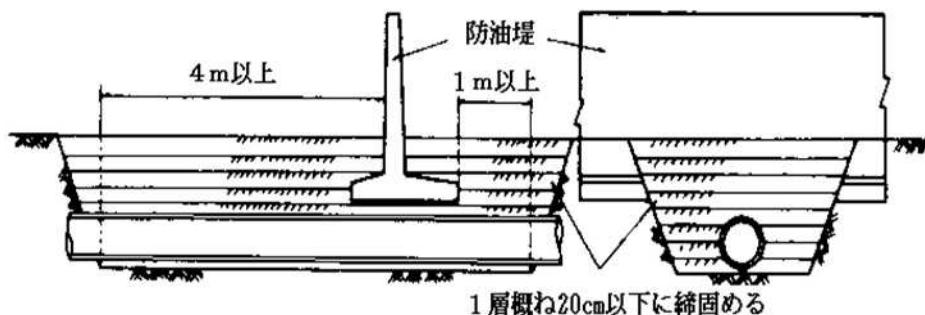
- 1 防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して出入荷用配管、消火用配管、排水用管、電線路、連結工用函渠等のうち呼び径が40Aを超えるもの（以下「管渠等」という。）を設けないこと。

ただし、次に掲げる措置を講じた場合は、必要最小限の管渠等に限り防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して設置することができるものであること。

なお、この場合においては、次の2(1)又は(2)の措置を併せて実施することが望ましいものであること。

- (1) 管渠等は防油堤築造前に埋設すること。
- (2) 鉄筋コンクリート造防油堤にあってはその壁内面から、盛土造防油堤にあっては、その表のり尻から4m以上、鉄筋コンクリート造防油堤にあっては、そのフーチング外端から、盛土造防油堤にあってはその裏のり尻から1m以上の範囲について次の要領で埋戻しを行うこと。（第4-2-5図参照）
  - ア 良質な埋戻し材料を用い、適切な機械で十分な締固めを行うこと。
  - イ なお、埋設した管渠等の周囲は、特に念入りに締固めを行うこと。
  - イ 平坦に敷き均し、一層毎の締固め厚さは概ね20cm以下とすること。

第4-2-5図 防油堤築造前に埋設する管渠等の埋戻し要領



2 既設の防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して新たに管渠等を設置することはできないものであること。

ただし、前1(2)に準じて埋戻しを行い、かつ、管渠等が横断する部分又はその上部地表面に次のうちいずれか適当な措置を講じた場合は、必要最小限の管渠等に限り防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して設置することができるものであること。

(1) 遮水壁の設置（第4-2-6図参照）

遮水壁は、次によること。

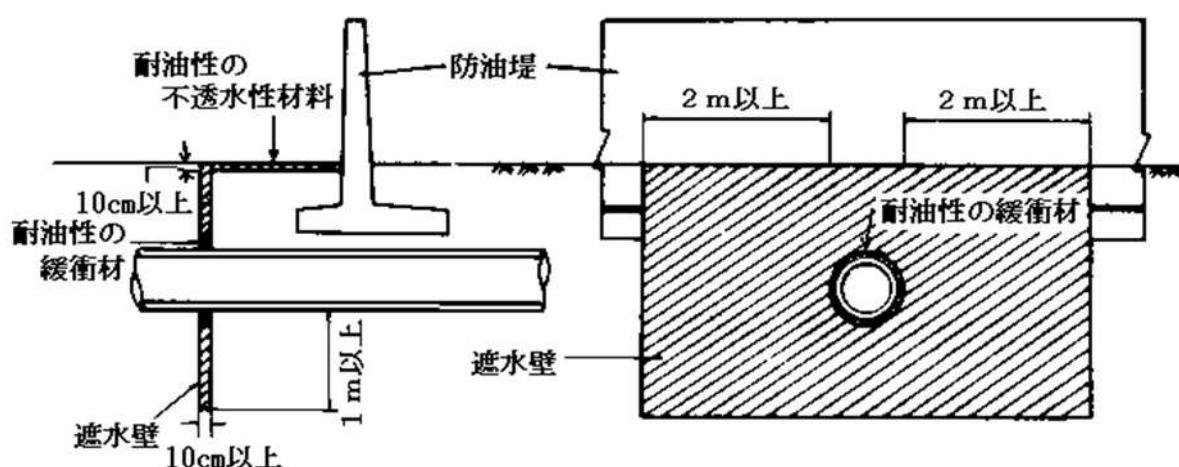
ア 遮水壁は矢板（鋼製又はプレキャストコンクリート製）又は現場打ちコンクリートで造ること。

イ 遮水壁の施工範囲は、管渠等の外端から左右にあっては2m以上、下方にあっては1m以上、上方にあっては地表面まで（鉄筋コンクリート造防油堤のフーチングに遮水壁を繋結する場合にはフーチングの位置まで）とすること。

ウ 遮水壁の上端部と防油堤との間の地表面は厚さ10cm以上の耐油性の不透水性材料で覆うこと。

エ 遮水壁を現場打ちコンクリートにより造る場合は、当該遮水壁の厚さを10cm以上とすること。

第4-2-6図 遮水壁の設置



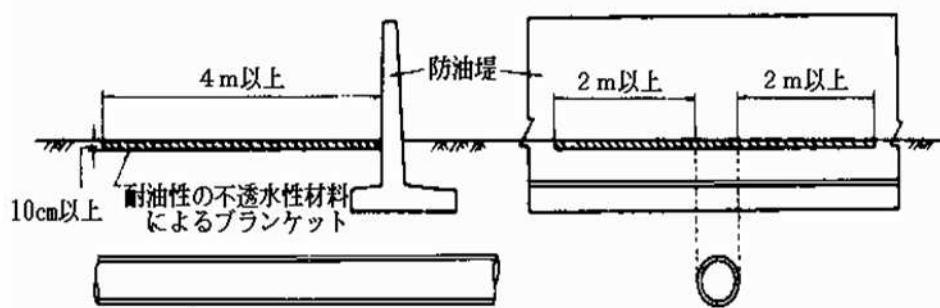
(2) ブランケットの設置（第4-2-7図参照）

ブランケットは、次によること。

ア ブランケットは、耐油性の不透水材料で造ること。

- イ ブランケットの施工範囲は、管渠等の地表面上への投影面の外端から左右それぞれ2m以上、防油堤の壁内面から、盛土造防油堤にあってはその表のり尻から4m以上とすること。
- ウ ブランケットの厚さは10cm以上とすること。
- エ ブランケットの施工は、当該ブランケットにより覆われることとなる地表面及びその付近の転圧を十分に行った後に行うこと。

第4-2-7図 ブランケットの設置



- 3 防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して既に管渠等が埋設されている場合及び既に管渠等が埋設されている部分の上部に新たに防油堤を設置する場合にあっては、前2(1)又は(2)の措置のうちいずれか適当な措置を行うこと。
- 4 管渠等が防油堤の地表面下の地盤の部分を横断していない箇所であっても、防油堤の基礎等の部分で多分に危険物が漏洩する恐れのある部分にあっては、当該箇所について前2(1)又は(2)の措置のうちいずれか適当な措置又はこれらと同等の効力を有することとなる措置を講じることが望ましいものであること。

## 第5 防油堤目地部の漏えい防止措置【H10.3.20 消防危32】

### 1 防油堤目地部の漏えい防止措置

#### (1) 漏えい防止措置

漏えい防止措置は可撓性材又は盛土により行うこと。

##### ア 可撓性材による漏えい防止措置

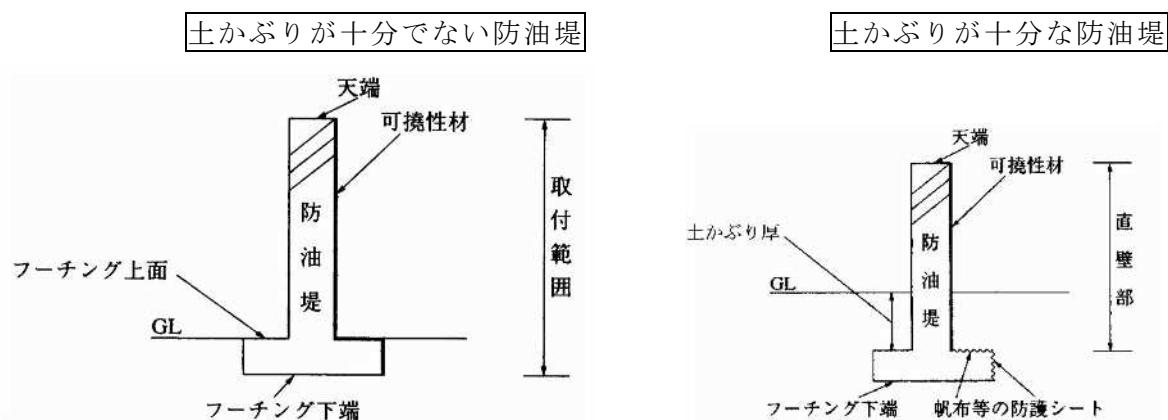
(ア) 可撓性材は、ゴム製、ステンレス製等のもので、十分な耐候性、耐油性、耐熱性及び耐クリープ性を有するものであること。

(イ) 可撓性材は、防油堤の軸方向、鉛直方向及びこれらに直角な方向の三方向それぞれ200mmの変位に対し、変位追随性能を有するものであること。

(ウ) 可撓性材は、防油堤内又は防油堤外のいずれかにアンカーボルト、押さえ板等により止液性を確保して取り付けること。

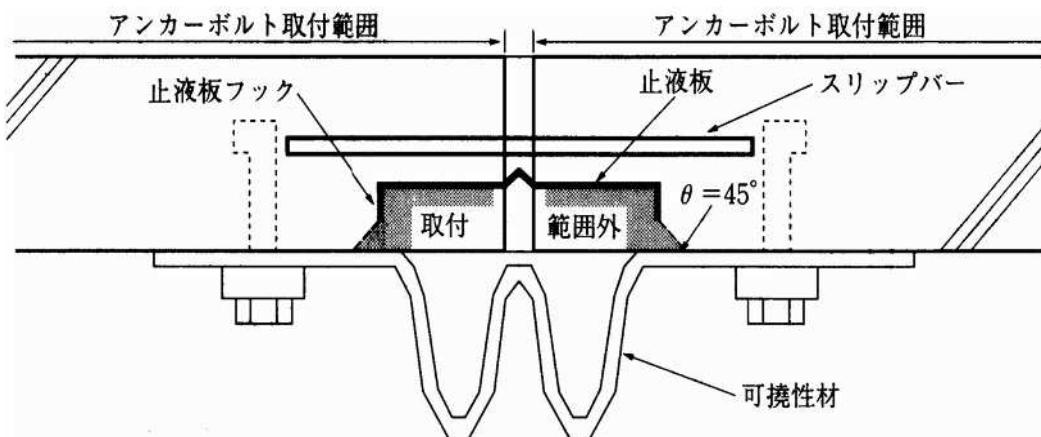
(エ) 可撓性材は、土かぶりが十分な防油堤にあっては防油堤の直壁部に取り付けるとともに、フーチング部を帆布等の耐久性のある材料で保護することとし、土かぶりが十分でない防油堤にあっては、防油堤の天端からフーチング下端まで取り付けること。なお、「土かぶりが十分」とは、土かぶり厚が概ね40cm以上ある場合をいうものであること。(第4-2-8図参照)

第4-2-8図 可撓性材の取付範囲



(オ) 既設防油堤の伸縮目地に可撓性材を取り付ける場合のアンカーボルトの取付範囲は、止液板フックによりコンクリートが破損する恐れが大きいことから、止液板のフックのある範囲を除くものとすること。(第4-2-9図参照)

第4-2-9図 アンカーボルト取付範囲(防油堤目地部を上から見た図)



#### イ 盛土による漏えい防止措置

盛土による漏えい防止措置を行う場合には、次の事項に留意し措置を行うこと。

- (ア) 盛土は、防油堤内又は防油堤外のいずれかに設置すること。
- (イ) 盛土の天端幅は、概ね1.0m以上とすること。
- (ウ) 盛土の天端高は、防油堤の高さの概ね90%以上の高さとすること。
- (エ) 盛土の天端の延長は、伸縮目地部を中心に壁高の概ね2倍以上の長さとすること。
- (オ) 盛土の法面勾配は、概ね6分の5以下とすること。
- (カ) 盛土表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆すること。
- (キ) 盛土材料は透水性の小さい細砂又はシルトとすること。
- (ク) 盛土は、締固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さは概ね30cmを超えないものとし、ローラ等の締固め機械を用いて十分に締固めること。
- (ケ) 盛土に土留め壁を設ける場合は、防油堤と一体的な構造とすること。

#### ウ その他

前ア又はイによる漏えい防止措置を講じた場合には、止液板を設けないことができるものであること。

## (2) 液状化の判定方法

液状化のおそれのある地盤とは、新設の防油堤にあっては砂質土であって危告示第4条の8各号に該当するもの（標準貫入試験値は第3号の表のBを用いる。）をいい、既設の防油堤にあっては砂質土であって地盤の液状化指数（ $P_L$ 値）が5を超えるか、かつ、危告示第4条の8第1号及び第2号に該当するものをいうものとすること。

また、これらの判断は、ボーリングデータに基づき行われるものであるが、タンク建設時に得られたボーリングデータを活用することでも差し支えないものであること。

なお、地盤改良を行う等液状化のおそれがないよう措置されたものにあっては、漏えい防止措置を講じないことができるものであること。

## 2 既設防油堤の耐震性向上策

- (1) 既設の鉄筋コンクリート製防油堤（以下「既設防油堤」という。）のうち概ね20mごとに伸縮目地が設けられていないものにあっては、改造、改修時をとらえ、新たに伸縮目地を設けること。
- (2) 既設防油堤の全部又は一部が液状化のおそれのある地盤に設置されており、かつ、目地部の水平鉄筋が連続して配置されていない場合にあっては、当該部分に対し前1(1)の漏えい防止措置を講じること。

- (3) 既設防油堤のうち全部又は一部が液状化のおそれのある地盤に設置されており、かつ、隅角部にコンクリートの打継ぎがあるもの（隅角部の水平鉄筋が切断されることなく連続して配置されているものを除く。）には、当該打継ぎ部に前1(1)ア又はイの漏えい防止措置を講じること。

これらの場合において、前1(1)ア(イ)中「200mm」とあるのは「50mm」と読み替え、前1(1)イ(エ)中「伸縮目地部を中心に壁高の2倍」とあるのは「打継ぎ部から両方向に壁高の1倍」と読み替えるものとすること。

## 3 暫定措置

既設防油堤に漏えい防止措置を講じるまでの間にあっては、防油堤の目地部の損傷に対し速やかに対応できるよう、土嚢を配備するなど応急措置体制を構築しておくこと。

### 参考通知

「防油堤目地部の補強材の性能等について」【H10.3.25 消防危33】

## 資料 第4-3 屋外タンク貯蔵所

# 固定屋根式屋外タンクの 通気量に係る計算例

## 第1 固定屋根式屋外タンクの通気量

## 1 通気管

(1) 危規則第20条第1項第1号ハに規定する通気管の「細目の銅網等による引火防止装置」の細目の銅網については、次によること。

ア 引火点が70°C未満の危険物を貯蔵する屋外貯蔵タンクにあっては、40メッシュ程度とすること。

イ 引火点が70°C以上の危険物を貯蔵する屋外貯蔵タンクにあっては、20メッシュ程度とすることができまするものであること。

ウ 粗網を用いる場合には、引火を防止するに十分な枚数とすること。ただし、通気能力を阻害しないこと。

(2) 固定屋根付き浮き屋根式タンクの浮き屋根と固定屋根間のガス濃度を爆発限界以下とするため、次のア及びイに適合する通気口を設ける場合は、引火防止装置は必要ない。【S60.7.4 消防危84】

ア タンクの外周4等間隔（4等間隔が10mを超える場合は10m）ごとに通気口を設け、かつ、その合計面積がタンクの直径1m当たり0.06m<sup>2</sup>以上のもの。

イ 固定屋根頂部に面積が300cm<sup>2</sup>以上の通気口を設けたもの。

(3) 取付位置は、原則としてタンクの頂部とすること。

(4) 大気弁の設定圧力と大気弁、通気口の容量は原則として、次によること（JIS B8501から引用）。

## ア 大気弁の設定圧力

大気弁の設定圧力は屋根の板厚が4.5mm（呼び）のとき、圧力側、真空側とも304Pa（水柱31mm）以下とすること。屋根板の厚さを4.5mmより厚くする場合は、腐れ代を減じた厚さで上記の値を比例的に増すことによって求めてもよい。

## イ 固定屋根の大気弁、通気口の容量

固定屋根の大気弁、通気口の容量は、次によって求めること。

(ア) 大気弁及び通気口の容量を定めるとき、基準圧力は前アの設定圧力に対して、353Pa（水柱36mm）以下とすること。

(イ) 容量は、次のいずれかの式を用いて算出すること。

## a 引火点40°C未満の油類の貯槽の場合

$$\text{真空側} : Q_i = V_o + Q_t$$

$$\text{圧力側} : Q_o = 2.14V_i + Q_t$$

## b 引火点40°C以上の油類の貯槽の場合

$$\text{真空側} : Q_i = V_o + Q_t$$

$$\text{圧力側} : Q_o = 1.07V_i + 0.6Q_t$$

$Q_i$  : 吸入しなくてはならない全通気量（15°C、1気圧における空気量に換算）

(m<sup>3</sup>/h)

$Q_o$  : 排出しなくてはならない全通気量（15°C、1気圧における空気量に換算）

(m<sup>3</sup>/h)

$V_o$  : 最大抜出し量 (m<sup>3</sup>/h)

$V_i$  : 最大張込み量 ( $m^3/h$ )

$Q_t$  : 温度変化による貯槽内の油蒸気又は空気の圧力変動に対応する呼吸作用のための必要容量で次により求めること ( $m^3/h$ )。

貯槽容量が 3, 200 kℓ 未満の場合

$$Q_t = 0.178V$$

貯槽容量が 3, 200 kℓ 以上の場合

$$Q_t = 0.61S$$

$V$  : 貯槽の最大貯蔵量 (kℓ)

$S$  : 貯槽の側板と屋根の表面積の合計 ( $m^2$ )

c 熱油の張込みを行う貯槽の場合

$$Q_o = V_i + 1.20 \times 10^{-2} D^2 (T_2 - T_1)^{4/3}$$

$D$  : 貯槽の内径 (m)

$Q_o$  : 排出しなくてはならない全通気量 (15°C、1気圧における空気量に換算) ( $m^3/h$ )

$T_1$  : 熱油張込み開始時の貯槽内空気温度 (°C)

$T_2$  : 熱油の温度 (°C)

d 貯槽間の油のヘッド差を利用して油の張込み、又は払出しを行う場合

$$V_z = 1.25 \times 10^{-2} \left\{ \frac{Z}{1.5 + 4 \times 10^3 f (L_o/d)} \right\}^{1/2} d^2$$

$V_z$  : ヘッド差による油の最大流量で  $V_o$ 、 $V_i$  に相当する量 ( $m^3/h$ )

$Z$  : 油のヘッド差 (m)

$d$  : 貯槽間の輸送管の内径 (mm)

$L_o$  : 輸送管の相当長さ (m)

$f$  : 摩擦係数

なお、全通気量  $Q_i$  及び  $Q_o$  の算出は、a 又は b の式による。

(5) 危政令第11条第2項第2号に規定する可燃性蒸気を屋外に有効に排出するための設備については、次によること。

「浮き蓋付特定屋外貯蔵タンクに係る技術基準の運用について」【H24.3.28 消防危88】

#### 参考通知

「浮き蓋付きの特定屋外貯蔵タンクの特別通気口について」【H29.5.18 消防危104】

## 資料 第4—4 屋外タンク貯蔵所

# 屋外タンクの一般的な沈下測定方法等

## 第1 屋外タンクの一般的な沈下測定方法

## 1 特定屋外貯蔵タンクの構造及び溶接部の試験等

(1) 特定屋外貯蔵タンクの水張試験等に伴う水平度等の測定は、危規則第20条の10によるほか、次によること。

ア 側板最下端の水平度の測定は、水準儀、水盛り等により行い、測定箇所は、側板最下端であって、タンク中心に対し対象となる3mから5mの等間隔でとった点を標準とすること。

なお、基準点には容易に消滅しない印を設け、絶対変位についても測定すること。

イ 底板の凹凸状態の測定は、タンク底部に水を張る方法、ピアノ線を張る方法等により行うこと。この場合、測定箇所は側板直近の円周上に、円の中心に対称となる点を約10mの等間隔でとり（当該点が4未満となる場合は4とする。）、この点を結ぶ対称線とタンク中心から半径約5m増すごとの同心円（同心円数が2未満のときは2とする。）を描き、対称線と同心円の交点を標準測定箇所とすること。

## 2 特定屋外貯蔵タンク以外の屋外貯蔵タンクの構造及び溶接部の試験等

(1) 高さHと直径Dとの比H/Dが1以上のタンクのうち、最大貯蔵量が100kℓ以上のタンク及び浮屋根式タンクの基礎については、次により耐震上の検討を行うこと。

ただし、準特定屋外貯蔵タンクを除く。

ア 「杭」を有しない基礎の場合は、地盤の極限支持力度と地震力によって生ずる最大応力に関する検討を行い、当該基礎が地震等に耐え得ること。

イ 「杭」を有する基礎の場合、その基準は日本建築学会建築基礎構造設計基準及び土木学会コンクリート標準示方書によるものとし、当該基礎が地震等に耐え得ること。

(2) 溶接部の試験は、次によること。

ア タンクの最大貯蔵数量が500kℓ以上のタンクについては、磁粉探傷試験又は浸透探傷試験のうちいずれかの方法によること。

イ 試験実施時期及び試験技術者の資格に関しては、第6「屋外タンク貯蔵所」5(5)イ(イ)の例によること。

ウ 試験箇所に関しては、第6「屋外タンク貯蔵所」5(5)イ(ウ)の例によること。

(3) 指定数量の200倍以上の屋外貯蔵タンクの水張試験等の測定については、上記1(1)の側板最下端の水平度の測定に関する基準の例によること。

(4) タンクの材質は、貯蔵する危険物により強度、防食性、耐熱性を考慮し、安全と認められる場合には、ステンレス鋼板又はアルミニウム板を用いることができるものであること。

ア ステンレス鋼板を用いる場合、板厚は3mm以上とし、側板の厚さは危告示第4条の21の規定によること。なお、この場合、腐れ代を取らないことができるものであること。

イ アルミニウム板を用いる場合、板厚は4.5mm以上とし、側板の厚さは危告示第4条の21の規定によること。

(5) 底板には、地震等により当該タンクの底板を損傷するおそれのあるためます等を設けないこと。

## 3 水張試験

危政令第11条第1項第4号に規定する水張試験については、資料第1-5「水張（水圧）検査

実施要領」によること。

#### 4 圧力タンクの範囲及び水圧試験

- (1) 圧力タンクとは、最大常用圧力が正圧又は負圧で5 kPaを超えるものをいうものであること。
- (2) 負圧のタンクの水圧試験は、当該タンクの負圧の絶対値に相当する圧力の1.5倍の水圧を加えて行うこと。
- (3) その他水圧試験については、資料第1-5「水張（水圧）検査実施要領」によること。

## 資料 第4-5 屋外タンク貯蔵所

# 特定屋外タンク貯蔵所の内部 点検及び補修指針

## 第1 特定屋外タンク貯蔵所の内部点検及び補修指針

## 1 特定屋外タンク貯蔵所の内部点検及び補修指針

## (1) 板厚点検及び補修の要領

ア 屋外貯蔵タンクの屋根板、側板、底板及びアニュラ板の板厚については、第4-5-3の各表を基準とすること。

## イ 補修方法【H6.9.1 消防危73】

特定屋外貯蔵タンク及び準特定屋外貯蔵タンクに係る補修については、次の表（第4-5-1表）中において「分類」欄が「×」とされている補修は行わないこと。

また、既存の当該補修については、機会をとらえて改修すること。

第4-5-1表 補修基準

補修部分	内容		条件	分類
アニュラ板 ・底板	当板、 はめ板	側板より 600 mm 未満		×
		側板より 600 m m以外	底部板面積の 1/2 以上	*
			底部板面積の 1/2 未満	○ ※
		取替		○ ※
	肉盛り補修			○ ※
				○ ※
				○ ※
				○ ※
側板	当板	強度メンバーとしての当板		×
		腐食防止と しての当板	内面当板	○ ※
			第4-5-2図を満足する。 ただし、底部に接するものを除く。	○ ※
			第4-5-2図を満足しない。	○ ※
		外面当板	第4-5-2図を満足する。	○ ※
			第4-5-2図を満足しない。	○ ※
	取替、はめ板			○ ※
				○ ※
				○ ※
	肉盛り補修			○ ※
				○ ※

注：○印は、基本的な周期の延長可能タンクに適用するもの。

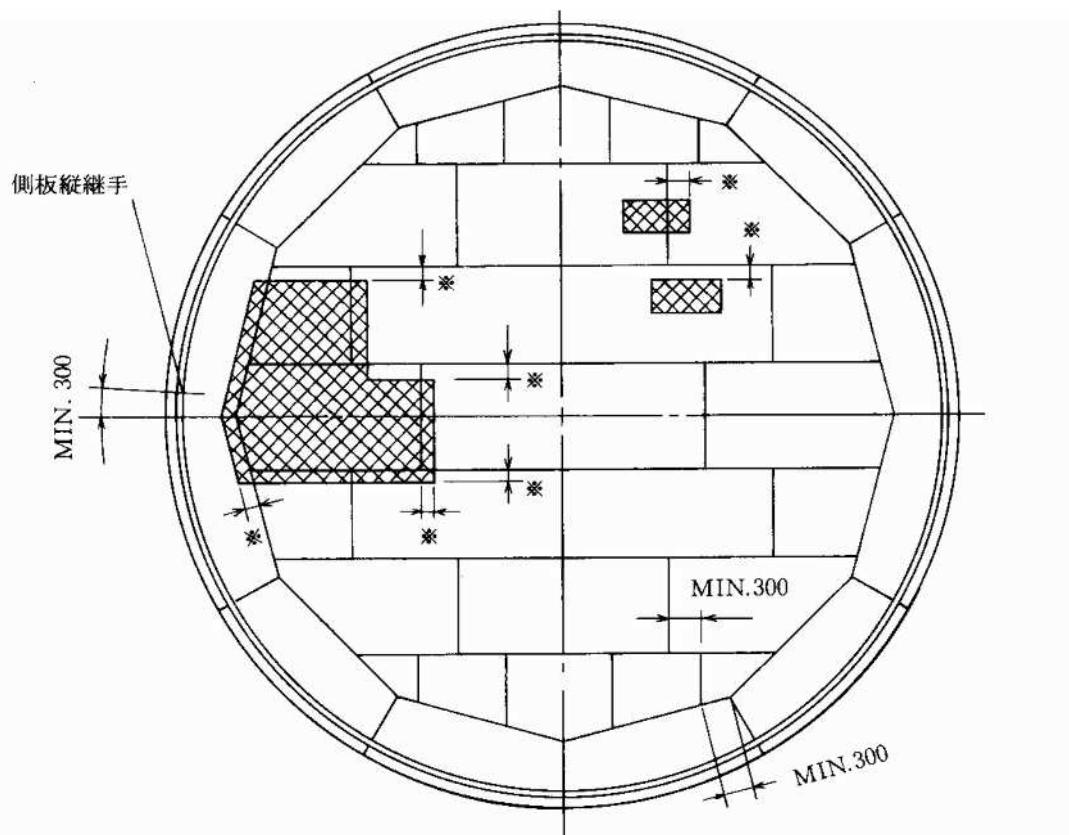
注：×、\*印は、基本的な周期の延長不可タンクに適用するもの。

第4-5-2表 肉盛り溶接

材質	肉盛り溶接可能面積	
	1ヶ所に対し	板1枚に対し
軟鋼 (SS、SM、SB材等)	200cm <sup>2</sup> 以下	0.06m <sup>2</sup> 又は板面積の3%のいずれか小さい値
高張力鋼 低合金鋼	100cm <sup>2</sup> 以下	0.03m <sup>2</sup> 又は板面積の2%のいずれか小さい値

注：肉盛り溶接相互間の距離は50mm以上離すこと。

第4-5-1図 底板（アニュラ板を含む）における当板及び板取替



注1：※印寸法は底部の板の板厚の5倍以上とする。

注2：アニュラ板及び底板を取り替える場合は、上図の各溶接線からの距離を確保すること。

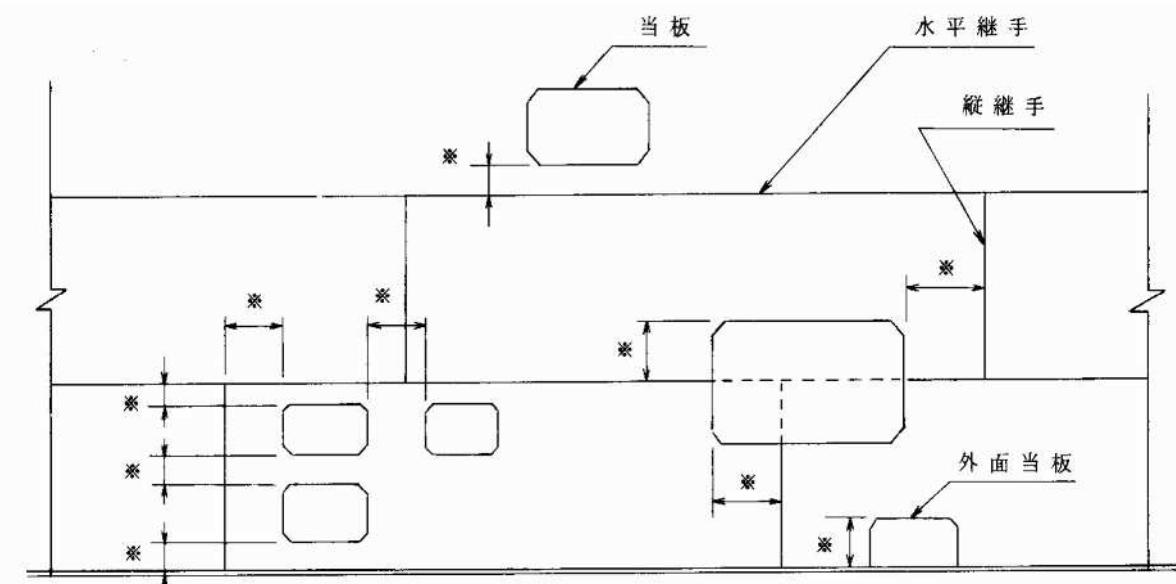
注3：※印寸法は溶接線止端間距離を示す。【H11.6.15消防危58】

当板の種類	位置	処置
タンク附属物取付用当板	底板上 アニュラ板上〔注1〕	当板の機能上必要な板厚とし、4.5 mm以上連続すみ肉溶接で取り付ける。
	溶接継手線上	底部の板の板厚と同板厚の当板とし、全厚連続すみ肉溶接とする。
タンク底板腐食部補修用当板	底板上	底部の板の板厚と同板厚の当板とし、全厚連続すみ肉溶接とする。
	アニュラ板上	
	溶接継手線上	

注1：アニュラ板上に取り付けるタンク附属物取付用当板の材質は、アニュラ板の応力発生範囲及び溶接継手線上に位置しない限り底板と同等でよい。

注2：アニュラ板の板厚が底板の板厚より厚い場合において、タンク附属物取付用当板が、アニュラ板及び底板の溶接継手線上に取り付けられる場合の当該当板の板厚は、当該当板の保護の対象が主にアニュラ板であるか底板であるかにより判断する。【H11.6.15消防危58】

第4-5-2図 側板当板取付



注1：溶接線相互間の最小値（溶接線止端間距離※）は50mm又は当板の厚さの8倍のいずれか大きい値とする。

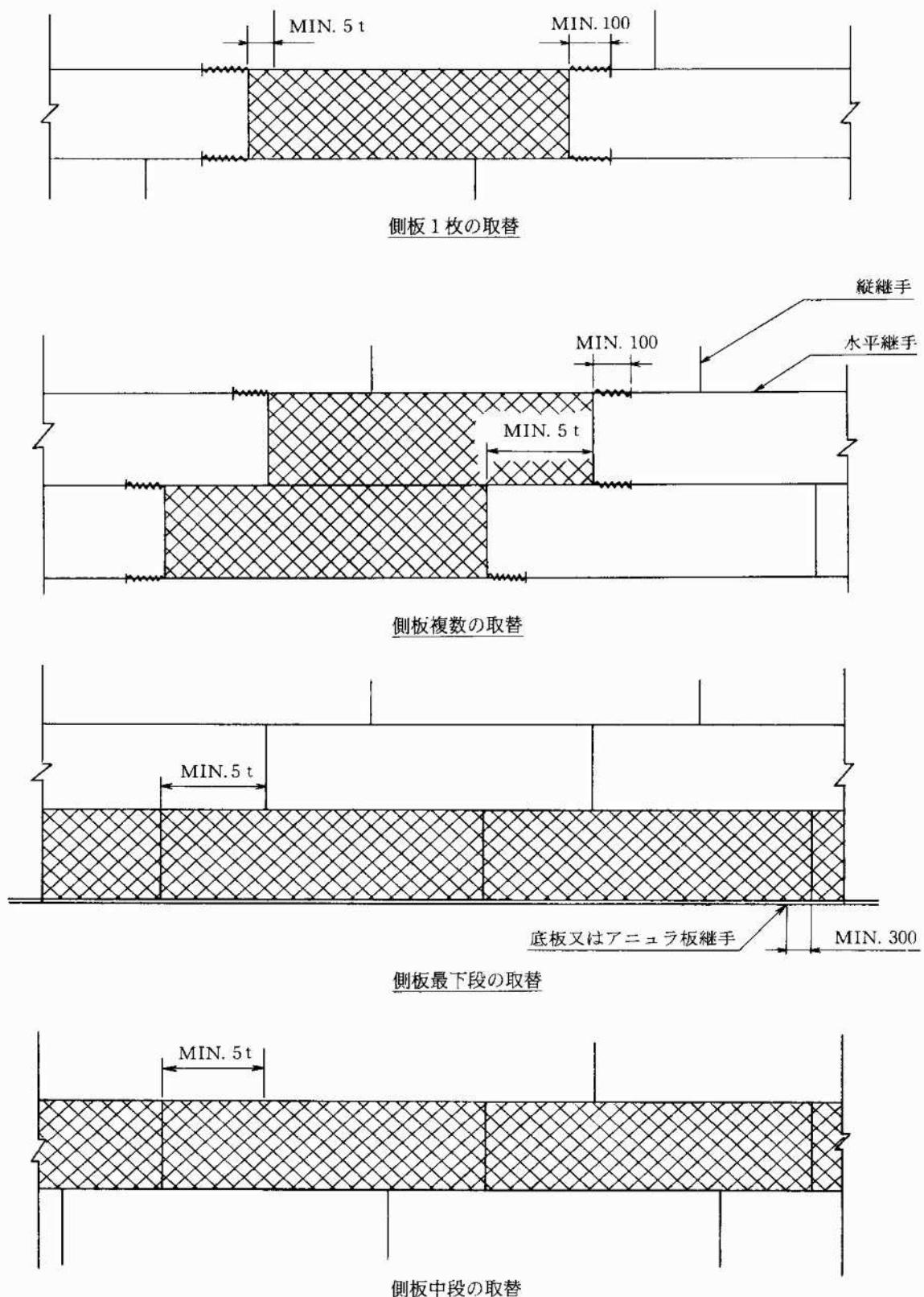
注2：当板の大きさ：鉛直方向の寸法は500mm以下とする。

側板1枚当たりの面積は、0.75m<sup>2</sup>又は板面積の10%のいずれか大きい値を超えないこと。

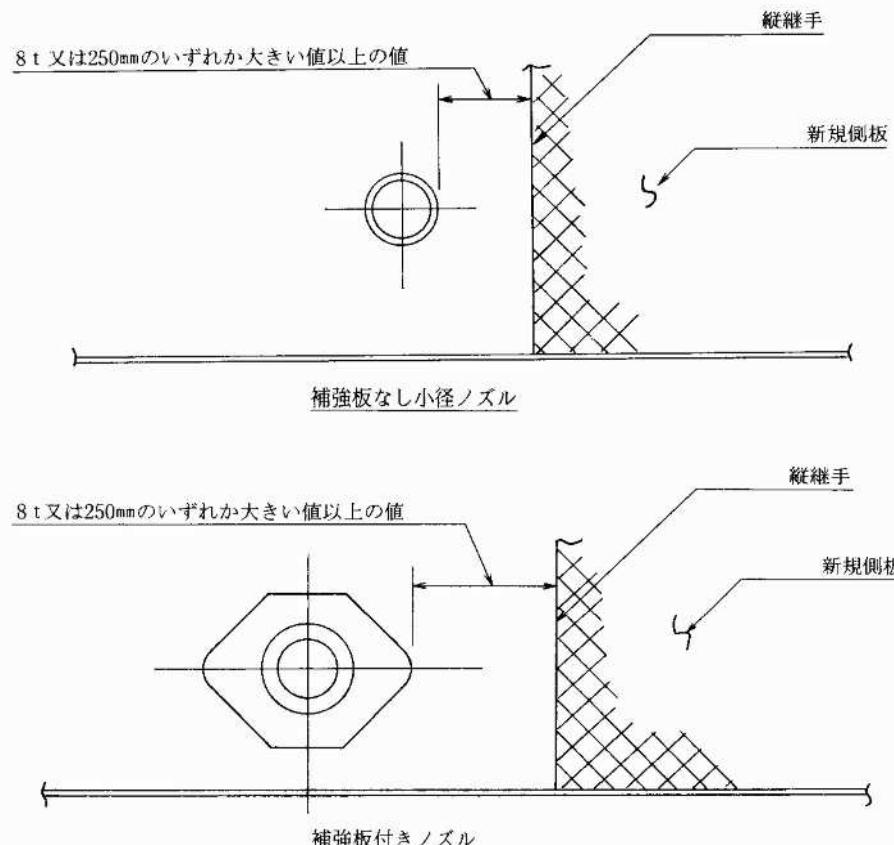
注3：全周当板については、注2の側板1枚当たりの面積は適用しない。

注4：マンホール及びノズルの補強板等のタンク機能上必要なものであれば、第4-5-2図の規定は適用しない。【H11.6.15消防危58】

第4-5-3図 側板取替

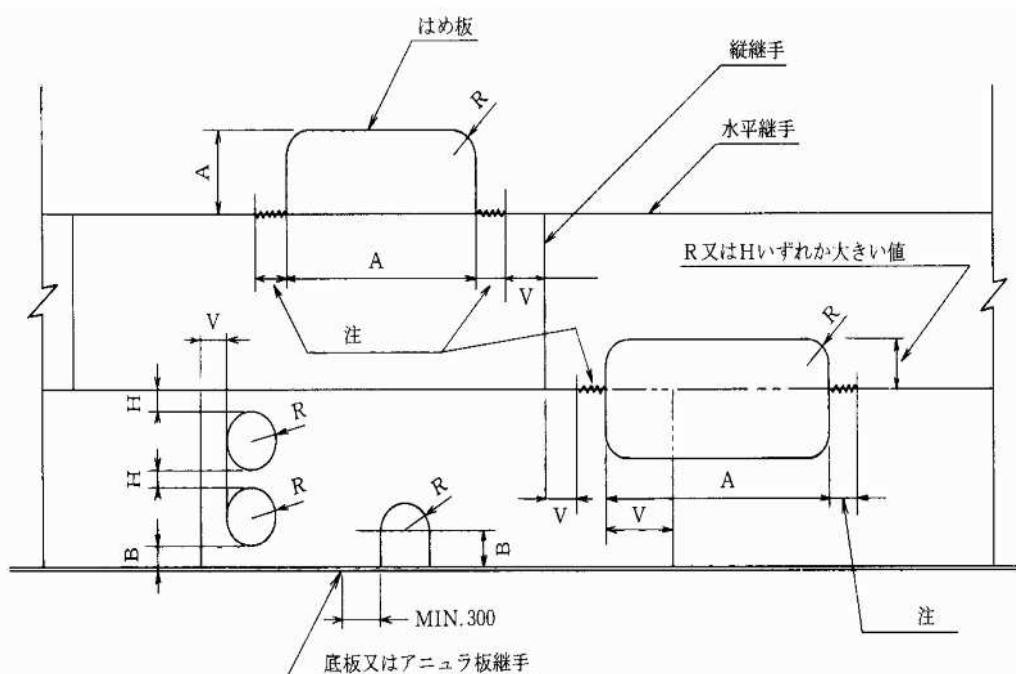


第4-5-4図 側ノズルと側板継手の関係



注: t は側板の板厚を示す。(単位: mm)

第4-5-5図 側板のはめ板取付け



単位: mm

注: はめ板の交差する既設側板の水平継手は、はめ板の両端を最小100mm以上切り開き、その部分を最後に溶接する。

寸法	溶接線相互間距離の最小値(溶接止端間距離とする)	
	$t \leq 12\text{ mm}$	$12\text{ mm} < t$
R	150 mm	150 mm又は $6t$ のいずれか大きい値
B	150 mm	250 mm又は $8t$ のいずれか大きい値
H	75 mm	250 mm又は $8t$ のいずれか大きい値
V	150 mm	250 mm又は $8t$ のいずれか大きい値
A	300 mm	300 mm又は $12t$ のいずれか大きい値

注1 :  $t$  は側板の厚さを示す (単位 : mm)。

注2 : 既設側板の切り開き部分の溶接端と既設側板の縦継手間隔は、表に示す値以上の間隔をとること。

#### 第4-5-3の1表 特定屋外タンク貯蔵所の定点測定による板厚点検・補修要領

- 1 検査方法  
 (1) 目視検査は、底板全面、側板目視可能範囲及び屋根板全面について行うこと（形状及び密接線含む。）。  
 (2) 内面腐食に対する測定結果は、デプスゲージ等を使用して測定すること。  
 (3) 裏面腐食は、超音波板厚測定装置を用いて測定すること。なお、コーティングが施工されているタンクについては、KHK認定の装置を使用し、測定者は、KHKの講習会を修了した者を行うこと。
- 2 測定方法  
 「危険物規制に関する政令及び消防法施行令の一部を改正する政令等の施行について（昭和52年3月30日消防危第56号通知）」を基本とするが、「屋外タンク貯蔵所の地震対策について（昭和54年12月25日消防危第169号通知）」で測定するよう指導すること。
- 3 検査基準  
 「危険物規制事務における定点測定法による測定結果の取扱いについて（平成11年6月15日消防危第58号通知）」及び「特定屋外タンク貯蔵所のうち旧法タンクの保安検査等における定点測定法による測定結果の取扱いについて（平成26年5月27日消防危第146号通知）」で行うこと。
- 4 提出資料  
 (1) 補修が発生した場合は、すべての測定資料（補修が軽微な場合は、一覧表でも可）を提出すること。  
 (2) なお、板に履歴がある場合は、その履歴がわかる図面を添付すること。  
 (3) 新法及び新基準のタンクの場合は、側板から500mmの範囲の平均値を明記すること。

アニュラ板			
	内面腐食	内裏面腐食	裏面腐食
	基本測定	56号	基本測定
※内面腐食に対する補修未実施箇所 内面腐食の認められる箇所の周囲を 2.5m間隔で4点測定し、その平均 値から内面腐食を引いた値とする こと。  腐食の認められる箇所 をデプスゲージ等を使用 して測定し、設計板厚・ 最小厚さから引いた値と すること。		側板内面から0.5mの範囲を概ね100mmの間隔で千鳥で測定すること。 2. その他の箇所については概ね1mの間隔で測定すること。	1. 側板内面から0.5mの範囲を概ね100mmの間隔で千鳥等で測定すること。 2. その他の箇所については概ね1mの間隔で測定すること。
測定方法  新法	接地箇所付近及び水抜き付近は、500mm×500mmの範囲を100mmピッチで測定すること。  詳細測定  基本測定の結果、設計板厚・最小厚さに対してその90%以下である測定値が得られた箇所については、当該箇所を中心半径300mmの範囲にて、概ね30mmの間隔で測定し、測定板厚平均値を求めること。		
補修基準  新法	1. 危告示第4条の17の最小厚さ以上であること。 2. 次の条件のすべてに適合する場合には、危政令第23条の規定を適用できる。 (1) 最小厚さの90%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が最小厚さの80%を超えていないこと。 (2) 最小厚さからの板厚の減少が3mmを超えていないこと。 (3) 危規則第20条の4第2項第1号の2の保有水平耐力の規定に適合すること。 3. 内面腐食については、2mm以上の腐食が認められる場合、補修するよう指導すること。		

## アニユラ板

新基準適合		旧法	
新基準適合		旧法	
	3. 2 mm以上であること。		内裏面腐食・裏面腐食
	内面腐食		内裏面腐食・裏面腐食
補修基準	<p>1 2 mm以上の腐食について補修すること。 2 コーティングが施工されていないもの。</p> <p>当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4. 5 mm以上であること。</p>	<p>1 設計板厚の90%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が設計板厚の80%を超えること。 2 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに、56号通知による測定の場合は5. 5 mm以上、169号通知による測定の場合は4. 5 mm以上であること。</p> <p>3 平成6年改正規則附則第7条第2項第2号の保有水平耐力の規定に適合すること。</p>	<p>上記1、2と同じ</p> <p>上記1、2と同じ</p>
新基準	上記と同じ	上記1、2と同じ	上記1、2と同じ
測定方法	<p>腐食の認められる箇所をデプスゲージ等を使用して測定し、設計板厚・最小厚さを引いた値と最も近いこと。</p>	<p>※内面腐食に対する補修未実施箇所 内面腐食の認められる箇所の周囲を2.5 m間隔で4点測定し、その平均値から内面腐食を引いた値とすること。</p> <p>板1枚あたり3点以上測定すること。</p>	<p>基本測定</p> <p>裏面腐食</p> <p>基本測定</p> <p>裏面腐食</p> <p>概ね1mの間隔で測定すること。</p> <p>詳細測定</p>
新法			<p>基本測定の結果、設計板厚・最小厚さに対してその90%以下である測定値が得られた箇所については、当該箇所を中心半径300mmの範囲について、概ね30mmの間隔で測定し、測定板厚平均値を求めること。</p>
補修基準	<p>1 危告示第4条の17の最小厚さ以上であること。 2 次の条件のすべてに適合する場合には、危政令第23条の規定を適用できる。</p> <p>(1) 最小厚さの90%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が最小厚さの80%を超えること。 (2) 最小厚さからの板厚の減少が3mmを超えないこと。</p> <p>3 内面腐食については、2mm以上の腐食が認められる場合、補修するよう指導すること。</p>		

## 底板

底板	
新基準適合	旧法
	3. 2 mm以上であること。 内面腐食
補修基準	1 2 mm以上の腐食については補修すること。 2 コーティングが施工されていないもの。 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4. 5 mm以上であること。
新基準	上記と同じ
側板最下段	側板
新基準	腐食の認められる箇所のほか、側板と側板直下の底板との隅肉溶接側板側止端部から上方へ300mmまでの範囲内において水平方向に概ね2mの間隔でとった箇所についての板厚を測定し、最小値が得られた箇所を中心部に半径300mmの範囲内において概ね30mmの間隔でとった箇所を測定すること。または、タンク内部の側板とアニュラ板との隅肉溶接側板側止端部近傍及び当該部分から上方へ300mmまでの範囲内において水平方向に概ね2mの間隔でとった箇所並びに側板内面に腐食の認められた箇所について、概ね30mmの間隔で測定すること。
旧法	腐食の認められる箇所についての板厚を測定し、最小値が得られた箇所を中心部に半径300mmの範囲内において水平方向に概ね2mの間隔でとった箇所についての板厚を測定し、測定値の平均値を側板最下段の実板厚とすること。または、タンク内部の側板とアニュラ板との隅肉溶接側板側止端部近傍及び当該部分から上方へ300mmまでの範囲内において水平方向に概ね2mの間隔でとった箇所並びに側板内面に腐食の認められた箇所について、概ね30mmの間隔で測定し、測定値の平均値を側板最下段の実板厚とすること。
新基準	上記に基づき測定するよう指導すること。
側板最下段以外	腐食が認められる箇所のほか、3箇所以上のおいて最小値が得られた箇所について測定を行い、それとの段において最小値が得られた箇所を中

側板	
測定方法	新基準適合
腐食が認められる箇所のほか、3箇所以上の箇所について測定を行い、それぞれの段において最小値が得られた箇所について、当該箇所を中心に半径300mmの範囲内において概ね30mmの間隔でとった箇所を測定し、当該測定値を各段の実板厚とすること。	新基準適合
上記に基づき測定するよう指導すること。	旧基準
1 危告示第4条の17の最小厚さ以上であること。 2 危告示第4条の16の2の許容応力以下であること。 3 危告示第4条の21の基準を満足すること。	新法
1 3.2mm以上であること。 2 危告示第78条の許容応力以下であること。 3 危告示第4条の21の基準を満足するよう指導すること。	旧法
1 3.2mm以上であること。 2 危告示第4条の21の基準を満足するよう指導すること。	新基準適合
1 3.2mm以上であること。 2 危告示第4条の21の基準を満足するよう指導すること。	旧基準
1 板1枚あたり3点以上測定するよう指導すること。	新法
2 板1枚あたり3点以上測定するよう指導すること。	旧法
3.2mm以上であること。	新基準
4.5mm以上であること。	旧法
3.2mm以上であること。	新法
4.5mm以上であること。	旧法
3.2mm以上であること。	新基準

注1：新法タンク及び新基準適合タンクは、危告示第4条の20の規定を満足すること。  
 注2：特定タンクの保守検査時期延長に係る危規則第62条の2の2第1号への板厚は、設計板厚・最小厚さの90%以下である箇所を中心半径300mmの範囲について概ね30mmの間隔でとった箇所の測定板厚平均値が設計板厚・最小厚さの80%を超えること。  
 同条第2号二の板厚は、底部の腐食率が最大0.05mm／年以下であること。  
 同条第2号への板厚は、次期開放時ににおける板厚推定値がアニュラ板又はアニュラ板相当部の底板にあつては6mm以上とすること。  
 同条第2号二の板厚は、底部の腐食率が最大0.05mm／年以下であること。  
 同条第2号への板厚は、次期開放時ににおける板厚推定値がアニュラ板及び底板とともに6mm以上とすること。ただし、設計板厚が6mm以下のものは4.5mm以上とすること。

注3：1万kN未満の特定タンクの内部点検時期延長に係る危規則第62条の2の2第1号への板厚は、設計板厚・最小厚さの90%以下である箇所を中心半径300mmの範囲について概ね30mmの間隔でとった箇所の測定板厚平均値が設計板厚・最小厚さの80%を超えること。  
 同条第2号二の板厚が過去の腐食率から次回の内部点検時期までに測定板厚最小値が4.5mm以下でないものであること。  
 同条第2号二の板厚は、底部の腐食率が最大0.05mm／年以下であること。  
 同条第2号への板厚は、次期開放時ににおける板厚推定値がアニュラ板又はアニュラ板相当部の底板にあつては6mm以上とすること。

注4：内面、裏面、内裏面に分けての残存の最小値の位置は、完全に把握し、次回の開放検査に必ず測定すること。  
 注5：板の取替えを行う場合は、マイナス0公差板を使用すること。  
 注6：6mmの底板を使用しているタンクについては、開放時に取替え（9mm以上）を行いうよう指導すること。

#### 第4-5-3の2表 準特定期外タンク貯蔵所の定点測定による板厚点検・補修要領

- 1 檜査方法  
 (1) 目視検査は、底板全面、側板目視可能範囲及び屋根板全面について行うこと(形状及び溶接線を含む。)。  
 (2) 内面腐食に対しては、デブスゲージ等を使用して測定すること。  
 (3) 裏面腐食は、超音波板厚測定装置を使用して測定すること。なお、コーティングが施工されているタンクについては、KHK認定の装置を使用し、測定者が、KHKの講習会を修了した者が行うこと。

- 2 測定方法  
 「危険物の規制に関する政令及び消防法施行令の一部を改正する政令等の施行について（昭和52年3月30日消防危第56号通知）」を基本とするが、「屋外タンク貯蔵所の地震対策について（昭和54年12月25日消防危第169号通知）」で測定するよう指導すること。

- 3 極修基準  
 「危険物規制事務に関する執務資料の送付について（平成11年6月15日消防危第58号通知）」で行うこと。

- 4 提出資料  
 (1) 補修の有無にかかわらず、測定資料（補修が軽微な場合は一覧表でも可）を提出すること。  
 (2) なお、板に履歴がある場合は、その履歴が分かる場合は、その履歴が分かる図面を添付すること。  
 (3) 新基準適合タンクの場合は、側板から500mmの範囲の平均値を明記すること。

- 5 注意事項  
 (1) この項目に該当するタンクは、開放周期が規定されていないため、注意すること。

- (2) 開放周期については、自主的に定め、開放点検するよう指導すること。

- (3) 500kNm満の屋外タンク貯蔵所についても、この要領に準じて点検・補修するよう指導すること。

アニコラ板			
	内面腐食	内裏面腐食	裏面腐食
※内面腐食に対する補修未実施箇所	56号	56号	169号
内面腐食の認められる箇所の周囲を25mm間隔で4点測定し、その平均値から内面腐食を引いた値とす	側板内面から0.5m以下の間隔で千鳥で2mで測定すること。	1 側板内面から0.5mの範囲を概ね100mの間隔で千鳥等で測定すること。 2 その他の箇所については概ね1mの間隔で測定すること。	
腐食の認められる箇所を測定し、設計板厚から引いた値とし、設計板厚を用いて測定するこ	接地箇所付近及び水抜き付近は、500mm×500mmの範囲を100mmピッチで測定すること。		詳細測定
	基本測定の結果、設計板厚に対してその90%以下である測定値が得られた箇所については、当該箇所を中心に半径300mmの範囲について、概ね30mmの間隔で測定し、測定板厚平均値を求めるこ		
補修基準	新基準適合 3. 2mm以上であること。		

アニュラ板					
新基準適合					
	3. 2 mm以上であること。	内裏面腐食	内裏面腐食・裏面腐食		
補修基準	1 2 mm以上の腐食にについては補修するよう指導すること。	1 設計板厚の 90 %以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が設計板厚の 80 %を超えていること。			
	2 コーティングが施工されていないもの。	2 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに 3 . 2 mm以上であること。			
旧基準		3 危規則第 20 条の 4 の 2 第 2 項第 4 号の保有水平耐力の規定に適合すること。			
上記と同じ		上記 1、2 と同じ			
底板					
	内裏面腐食	内裏面腐食	裏面腐食	裏面腐食	
測定方法	内裏面腐食	基本測定	基本測定	基本測定	169号
	※内面腐食に対する補修未実施箇所の周囲腐食の認められる箇所の周囲を 2.5 mm 間隔で 4 点測定し、その平均値から内面腐食を引いた値とすること。	板 1 枚あたり 3 点以上測定すること。			
新基準適合		概ね 1 m の間隔で測定すること。 詳細測定			
3. 2 mm以上であること。		基本測定の結果、設計板厚に対してその 90 %以下である測定値が得られた箇所については、当該箇所を中心には半径 300 mm の範囲について、概ね 30 mm の間隔で測定し、測定板厚平均値を求めるること。			
補修基準	内裏面腐食	内裏面腐食・裏面腐食			
	1 2 mm以上の腐食にについては補修するよう指導すること。	1 設計板厚の 90 %以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が設計板厚の 80 %を超えていること。			
旧基準		2 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに 3 . 2 mm以上であること。			
上記と同じ		上記と同じ			

側板	
	側板最下段
<b>新基準適合</b>	腐食の認められた箇所のほか、側板と側板直下の底板との隅肉溶接側板側止端部から上方へ300mmまでの範囲内において水平方向に概ね2mの間隔でとった箇所についての板厚を測定し、最小値が得られた箇所について、当該箇所を中心にして概ね300mmの範囲内において概ね300mmの間隔でとった箇所を測定し、測定値の平均値を側板最下段の実板厚とすること。
<b>旧基準</b>	上記に基づき測定するよう指導すること。
<b>測定方法</b>	<b>側板最下段以外</b>
<b>新基準適合</b>	腐食が認められた箇所のほか、3箇所以上の中間ににおいて測定を行ひ、それぞれの段において最小値が得られた箇所について、当該箇所を中心にして概ね300mmの範囲内において概ね300mmの間隔でとった箇所を測定し、当該測定値を各段の実板厚とすること。
<b>旧基準</b>	上記に基づき測定するよう指導すること。
<b>新基準適合</b>	1 . 3 . 2 mm以上であること。 2 . 危告示第4条の2の2の11の許容応力以下であること。
<b>補修基準</b>	3 . 2 mm以上であること。
<b>測定方法</b>	<b>屋根板</b> 板1枚あたり3点以上測定するよう指導すること。
<b>補修基準</b>	3 . 2 mm以上であること。

注1：新基準適合のタンクは、危告示第4条の20第1項第1号から第5号まで、同条第2項第1号及び第2号の規定を満足すること。  
 注2：内面、裏面、内裏面に分けての残存の最小値の位置は、完全に把握し、次回の開放検査に必ず測定すること。  
 注3：板の取替えを行う場合は、マイナス0公差板を使用すること。

#### 第4-5-3表 超音波探傷法による連続板厚測定装置を用いた特定屋外貯蔵タンク底部の板厚点検・補修要領

##### 1 検査方法

- (1) 目視検査は、定点測定（第4-5-3の1表）に準じて行うこと。
- (2) 内面腐食に対する測定は、デブスマーカー等を使用して測定すること。
- (3) 裏面腐食は、KHKの認定を受けた超音波探傷法による連続板厚測定装置を使用して測定すること。なお、測定者は、KHKの講習会を修了したものが行うよう指導すること。

##### 2 測定方法

- 「連続板厚測定方法による特定屋外貯蔵タンク底部の板厚測定に関する運用について（平成15年3月28日消防危第27号通知）」によるほか、次の表のとおりとすること。

##### 3 補修基準

##### 4 提出資料

- (1) 連続板厚測定装置による測定部と不測定箇所（密接線近傍を含め、連続板厚測定装置において測定不可能箇所、異常表示箇所及び不表示箇所）の測定部に分けて、板一枚ごとの測定板厚最小値及び測定板厚平均値の最小値を明記し、一覧表にまとめて、添付すること。  
また、新法及び新基準適合（側板から500mmの範囲の平均値）による点検・補修を行い、それに基づく資料を添付すること。  
なお、不測定箇所については、定点測定（第4-5-3の1表）による点検・補修を行うこと。
- (2) 基本測定に関する資料  
板一枚ごとに設計板厚・最小厚さの80%値に対しての評価等が分かるように色分けされた図面を添付すること。
- (3) 詳細測定に関する資料  
板一枚ごとに測定板厚平均値を求めた箇所（その箇所が複数ある場合は、色分け等を行い、個数がわかる資料を添付すること。）が明記された図面を添付すること。
- (4) 測定者の技能等に関する資料  
連続板厚測定装置を用いて行う測定方法に関する必要な知識及び技能を証明する書類（写し）を添付すること。
- (5) 板に履歴がある場合は、その履歴がわかる図面を添付すること。

アニュラ板		
	内面腐食	内裏面腐食
	基本測定	裏面腐食
※内面腐食に対する補修未実施箇所		基本測定
測定方法	腐食の認められる箇所をデブスマーカー等を使用して測定し、設計板厚等から引いた値とする。 板に履歴がある場合は、その履歴がわかる図面を添付すること。	1 測定ピッチは、30mm以下で行うこと。 内面腐食の認められる箇所の周囲を25mm間隔で4点測定し、その平均値から内面腐食を引いた値とする。 2 装置の測定不可能箇所、異常表示及び不表示箇所は、定点測定（第4-5-3の1表）による基本測定を行うこと。

アニュラ板			
	内面腐食	内裏面腐食	裏面腐食
測定方法	詳細測定	詳細測定	詳細測定
	基本測定の結果、設計板厚・最小厚さに対してその90%以下である箇所を中心に半径300mmの範囲について、概ね30mmの間隔で測定し、測定板厚平均値を求めること。 1 基本測定で設計板厚・最小厚さの80%以下の測定箇所について、その箇所を中心として半径600mm範囲を30mピッチ以下で測定し平均値を算出すること（120mm×120mmとしても差し支えない。）。	1 なお、半径600mmを半径300mm（600mm×600mmとしても差し支えない。）としても差し支えない。 2 定点測定箇所は、内裏面腐食に対する詳細測定と同じ。	
新法			
	1 危告示第4条の17の最小厚さ以上であること。 2 次の条件のすべてに適合する場合には、危政令第23条の規定を適用できる。 (1) 最小厚さの80%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が最小厚さの80%を超えていること。 (2) 最小厚さからの板厚の減少が3mmを超えていないこと。 (3) 危規則第20条の4第2項第1号の2の保有水平耐力の規定に適合すること。 3 内面腐食については、2mm以上の腐食が認められる場合、補修するよう指導すること。 4 定点測定箇所については、第4-5-3の1表の補修基準によること。		
旧法			
新基準適合			
	3. 2mm以上であること。	内面腐食・裏面腐食	内裏面腐食・裏面腐食
補修基準	内面腐食		
	1 2mm以上の腐食については補修するよう指導すること。 2 コーティングが施工されていないもの。 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4.5mm以上であること。	1 設計板厚の80%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が設計板厚の80%を超えていること。 2 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4.5mm以上であること。 3 平成6年改正規則附則第7条第2項第2号の保有水平耐力の規定に適合すること。 4 定点測定箇所については、第4-5-3の1表の補修基準によること。	
旧基準	上記と同じ		上記1、2及び4と同じ

底板			
測定方法	内面腐食	内裏面腐食	裏面腐食
新法	アニュラ板と同じ	アニュラ板と同じ	アニュラ板と同じ
1 危告示第4条の17の最小厚さ以上であること。 2 次の条件のすべてに適合する場合には、危政令第23条の規定を適用できる。 (1) 最小厚さの80%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が最小厚さの80%を超えていないこと。 (2) 最小厚さからの板厚の減少が3mmを超えていないこと。 3 内面腐食については、2mm以上の腐食が認められる場合、補修するよう指導すること。 4 定点測定箇所については、第4-5-3の1表の補修基準によること。			
旧法	3. 2mm以上であること。	内裏面腐食・裏面腐食	上記と同じ
新基準適合	内面腐食	内裏面腐食・裏面腐食	上記と同じ
補修基準	1 2mm以上の腐食については 2 コーティングが施工されていないもの。 3 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4. 5mm以上であること。	1 設計板厚の80%以下である箇所の周囲における測定板厚平均値が設計板厚の80%を超えていること。 2 当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次期開放点検までに4. 5mm以上であること。 3 定点測定箇所については、第4-5-3の1表の補修基準によること。	上記と同じ
旧基準	上記と同じ	上記と同じ	上記と同じ

注1：超音波探傷法による連続板厚測定装置を用いた測定は、特定屋外タンク以外のタンクでも使用して差し支えないこと。

注2：連続板厚測定装置は、すべて裏面腐食として判断すること。

注3：不測定箇所（接線近傍を含め、連続板厚測定装置において測定不可能箇所、異常表示箇所及び不表示箇所）及び内裏面箇所における定点測定の結果、詳細測定が必要となつた場合、その範囲内に連続板厚測定記録がある時は再度定点測定を行うことなく、その測定記録を使用し板厚平均値を算出しても差し支えない。

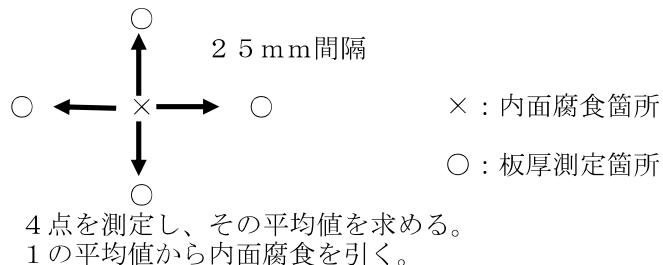
注4：内面、裏面、内裏面に分けて残存の最小値の位置は、完全に把握し、次回の開放時に必ず測定すること。

注5：板の取替えを行う場合は、マイナス0公差板を使用すること。

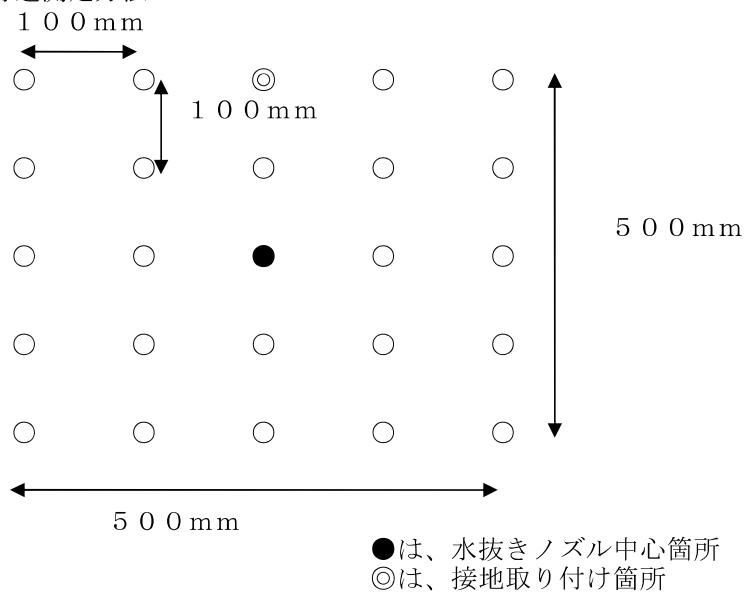
注6：6mmの底板を用いているタンクについては、開放時に取替え（9mm以上）を行うよう指導すること。

## 板厚測定の参考例

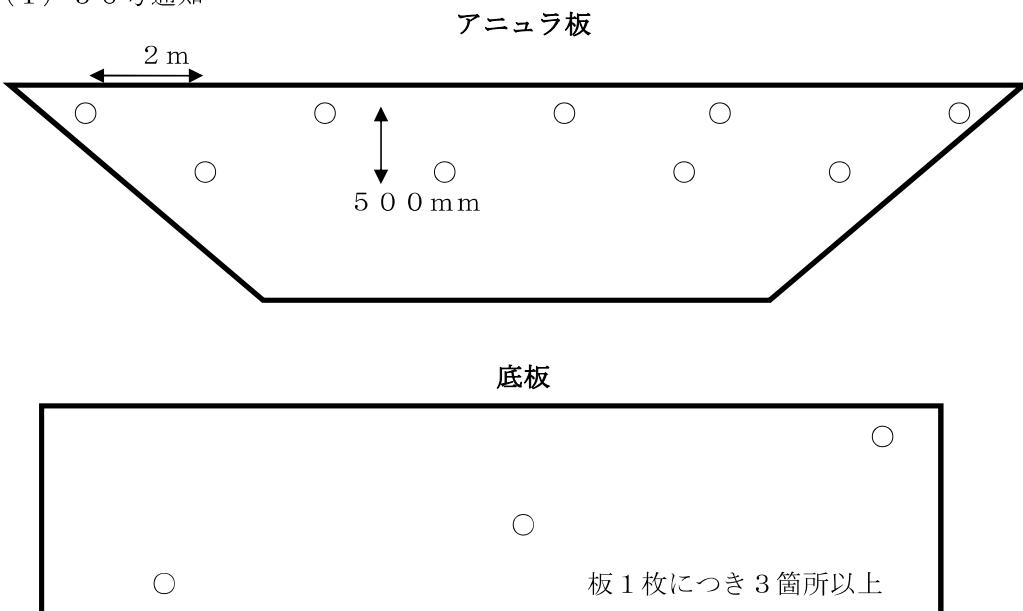
### 1 内裏面の測定方法



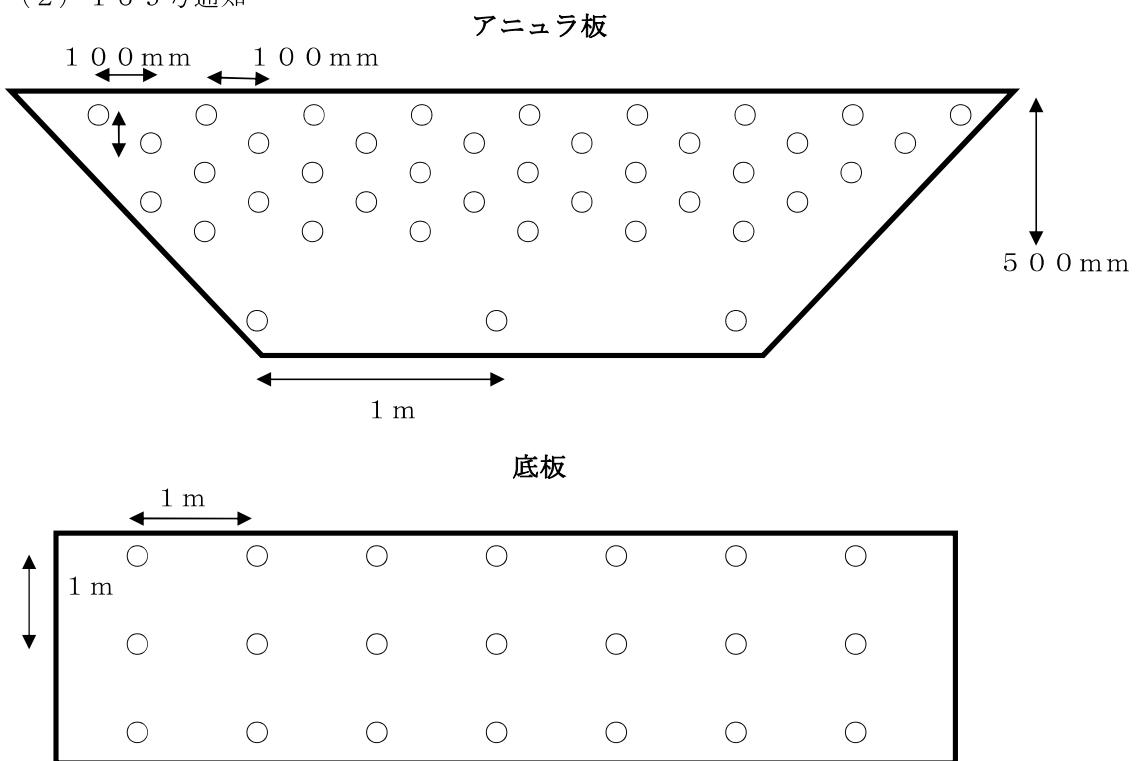
### 2 接地・水抜き付近測定方法



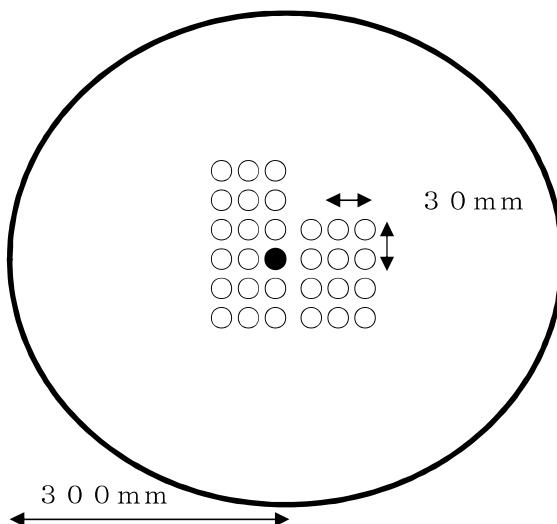
### 3 底板部の測定 (1) 56号通知



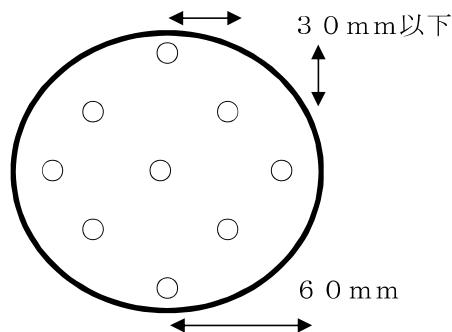
(2) 169号通知



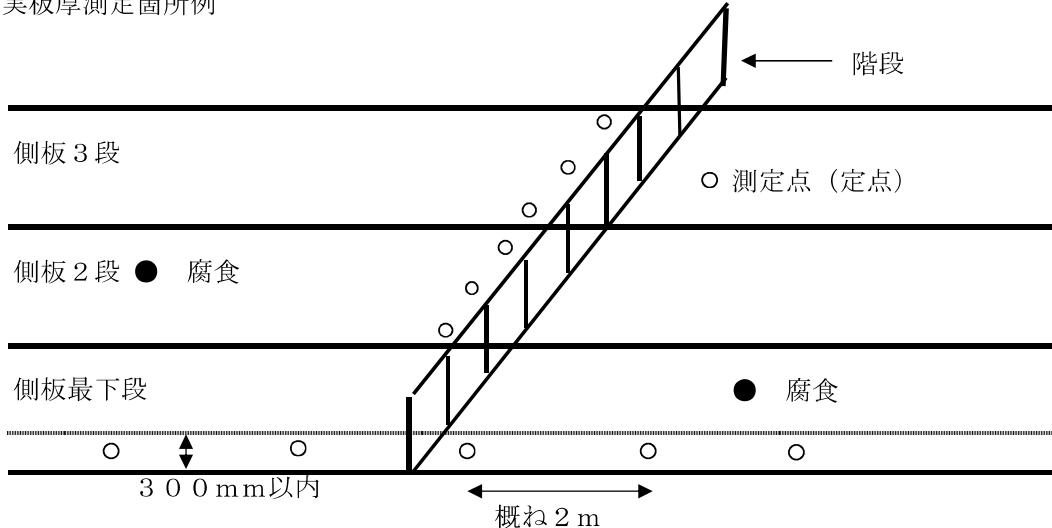
4 定点詳細測定



5 連続板厚詳細測定



## 6 側板実板厚測定箇所例



### ※用語・参考通知等

#### 1 旧法タンク

危険物の規制に関する政令及び消防法施行令の一部を改正する政令（昭和52年政令第10号）施行の際、現に法第11条第1項前段の規定による措置に係る許可を受け、又は当該許可の申請がなされていた特定屋外タンク貯蔵所で、その構造及び設備が危政令第11条第1項第3号の2及び第4号に定める技術上の基準に適合していなかったものをいう。

#### 2 新基準に適合した旧法タンク

昭和52年政令第10号附則を改正した平成6年政令214号における旧法タンク改修のための技術基準に適合し、その旨を届出した旧法タンクをいう。

#### 3 旧基準

旧法タンクのうちで、新基準に適合していないタンクをいう。

#### 4 新法タンク

旧法タンク以外の特定屋外タンク貯蔵所をいう。

#### 5 設計板厚

申請書の図面等に記載されている板厚をいう。

#### 6 最少厚さ

危告示第4条の17に定める最少厚さをいう。

#### 7 保有水平耐力の規定

危告示第79条の計算式により求められた規定をいう。

#### 8 KHK

危険物保安技術協会の略称をいう。

#### 9 準特定タンク

液体の危険物最大数量が500 kℓ以上1,000 kℓ未満のものをいう。

#### 10 新基準に適合した準特定タンク

平成11年3月政省令の改正による技術基準に適合し、その旨を届出した準特定タンクをいう。

#### 11 測定板厚最小値

板厚測定のうち現存する（補修後）最小値をいう。この値には、内面、内裏面及び裏面の腐食が該当する。

#### 12 腐食率を考慮した次期開放までの残存板厚（t値）

$$t = x \cdot y + c$$

x は、腐食率 (a / b)

a は、当該箇所 (当該タンクにおいて内面、内裏面、裏面を比較して最大のもの) における最大腐食深さ (mm) (補修前も含む。採用しない例は別に示す。)

b は、当該板の使用年数 (年)

y は、次期開放予定期間までの年数

c は、1, 000 kℓ以上は4.5、1, 000 kℓ未満は3.2

○ t 値計算に採用しない例

内面 アニュラ部、底板部とわけて各部全体にコーティングが施工されている場合  
(今回施工したものも含む。)

裏面 板の取替え (部分的でも可) 及びその基礎部分表層交換等が行われた場合  
(表層交換等により、腐食環境を遮断することが必要。)

13 屋外タンク貯蔵所におけるコーティング上からのタンク底部の板厚測定について  
【S63.5.27消防貴危72】

14 コーティング上からタンク底部の板厚を測定する測定者について 【S63.5.27消防貴危73】

15 危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について 【H6.9.1消防貴危73】

16 危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令等の施行について 【H8.9.30消防貴危121】

17 容量1万kℓ未満の特定屋外タンク貯蔵所の内部点検の時期等に関する運用について  
【H12.3.21消防貴危31】

18 特定屋外貯蔵タンクの内部点検等の検査方法に関する運用について 【H12.8.24消防貴危93】

19 特定屋外貯蔵タンクの腐食量に係る管理等の状況の運用について 【H16.3.31消防貴危42】

20 目視検査におけるタンクの形状で、特定屋外貯蔵タンクに構造上の影響を与える有害な変形としては、次のような場合があり、補修するよう指導すること。

(1) 側板に接する底板 (アニュラ板) のリング状沈下

初期設計角度から変位角度がマイナス10°以上

(2) 底板全体の皿状沈下

設計時から直径に対する最大沈下の割合が100分の1以上又は最大沈下量が300mm以上

(3) 底板内部の局部沈下

沈下部分の内接円の直径に対する最大沈下の割合が50分の1以上又は最大沈下量200mm以上

(4) 底板 (アニュラ板) 内部の沈下

初期設計角度からの変位角度がプラス5°以上

(5) 底板内部の浮き上がり、歪み、変形

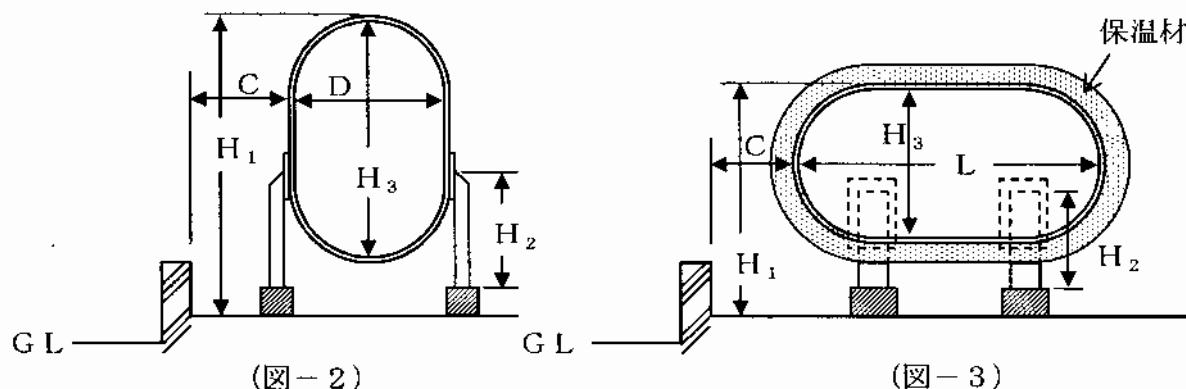
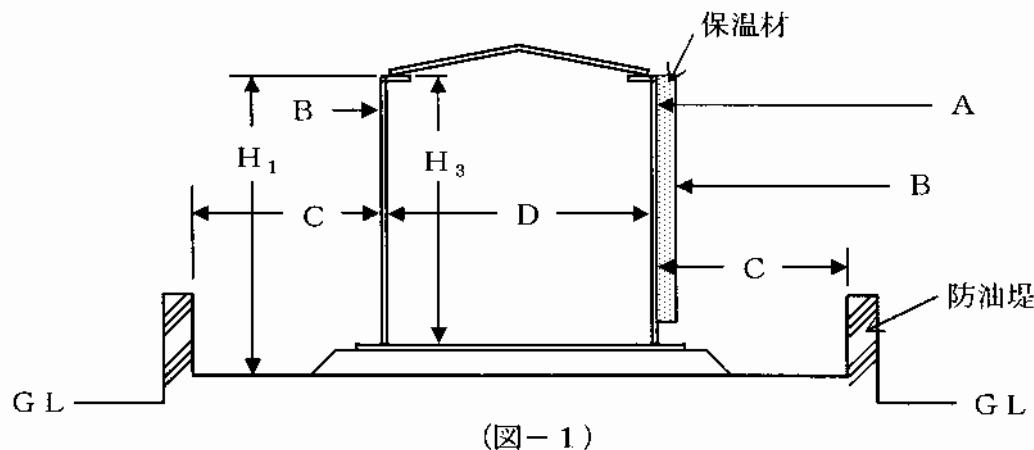
浮き上がり部分の内接円の直径に対する設計レベルからの浮き上がり高さの割合が10分の1以上であること。ただし、溶接線が浮き上がり部分にない場合は、当該割合は5分の1以上

(6) 側板の変形 (歪み)

角度計は長さ1m型板を用い、水平、垂直ともに±15mmを超えないもの (なお、側板の厚さ10mm未満の軟鋼には適用しない。)。

## 資料 第4-6 屋外タンク貯蔵所

## 屋外貯蔵タンクの高さ等の算定方法



項目	算定	備考
敷地内距離	D or L + 板厚×2	保温含まない
	H <sub>3</sub>	内寸
	A	側板外面
保有空地	D or L + 板厚×2	保温含まない
	H <sub>3</sub>	内寸
	B	保温外装板
防油堤までの距離	D or L + 板厚×2	保温含まない
	H <sub>1</sub>	防油堤内地盤面
	C	側板外面
固定消火設備の要否	H <sub>1</sub>	防油堤内地盤面
耐火被覆の要否	H <sub>2</sub>	当板含まない



## 資料 第4-7 屋外タンク貯蔵所

# 旧法特定屋外タンク貯蔵所の新基準適合のため の容量変更に係る運用基準

旧法の特定屋外タンク貯蔵所のうち、 $10,000\text{ k}\ell$  以上のものにあっては平成21年12月31日までに、 $1,000\text{ k}\ell$  以上  $10,000\text{ k}\ell$  未満のものにあっては平成25年12月31日までに新基準に適合させる必要があるが、危険物の最高液面高さを低下させる措置（平成6年9月1日消防危第73号通知第3、1（2）イ。以下「許可容量を減少させる措置」という。）を講じて新基準に適合させる場合等の取り扱いは、次のとおりとする。

## 1 空間容積の算定

特定屋外タンク貯蔵所の許可容量の算定にあたり、空間容積は、危規則第3条第2項第1号、危告示第2条の2の「液面揺動の計算により求めた側板の最上端までの空間高さに応じた容積以上の容積」の規定を適用することとなり、空間容積の上限は設けない。

## 2 許可容量を減少させる措置を講じて新基準に適合させる場合

品名数量倍数変更届出を行うとともに、減少後の容量で危険物保安技術協会（KHK）の技術援助による新基準適合（タンク本体及び基礎・地盤）の評価結果（写し可）を添付して新基準適合届出を行うこと。

## 3 許可容量を減少させる措置を講じて新基準適合の届出をしたタンクについて、工事費用が確保された時点で新基準適合に見合う工事を行い、元の許可容量に変更する場合

### （1）タンク本体工事を行うタンク（基礎・地盤工事なし）

元の許可容量に変更する時期は、新基準適合期限の前後にかかわらず可能である。

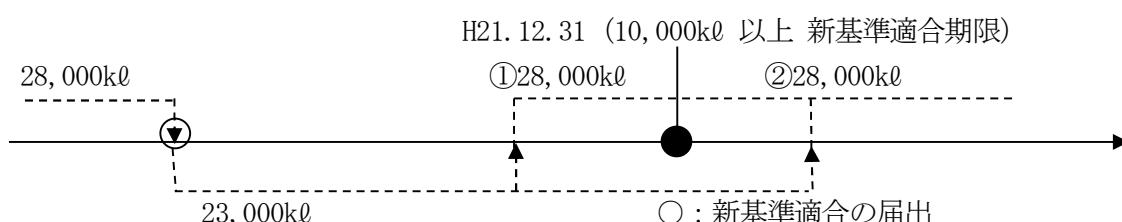
本体工事、品名数量倍数変更の変更許可申請を行い、元の許可容量（事例1-1の場合は $28,000\text{ k}\ell$ 、事例1-2の場合は $9,000\text{ k}\ell$ ）での新基準（タンク本体及び基礎・地盤）を維持しているか否かの確認を予防課から危険物保安技術協会（KHK）に審査委託する。

なお、再度新基準適合届出を行う必要はない。

また、 $10,000\text{ k}\ell$  未満から  $10,000\text{ k}\ell$  以上に許可容量を変更する場合（事例1-3）は、危規則第62条の2第1項第4号に該当するため、定期保安検査（初回）を行うこと。

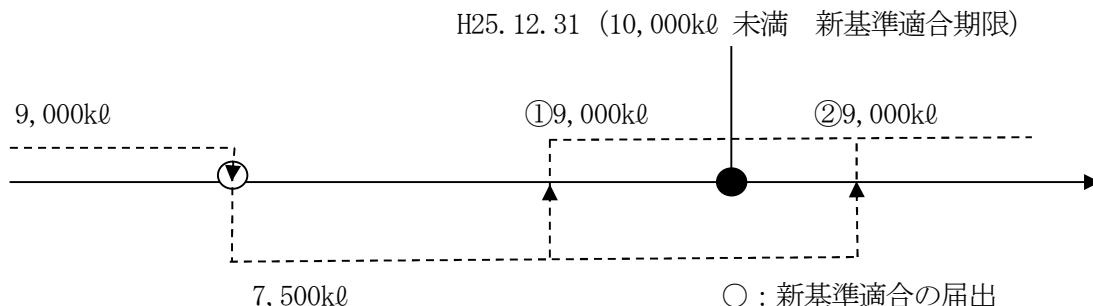
### 【事例1-1】 $28,000\text{ k}\ell \rightarrow 23,000\text{ k}\ell \rightarrow 28,000\text{ k}\ell$

- ① 平成21年12月31日までに元の許可容量 $28,000\text{ k}\ell$ に対する新基準適合の届出をする場合
- ② 平成21年12月31日を過ぎて元の許可容量 $28,000\text{ k}\ell$ に対する新基準適合の届出をする場合



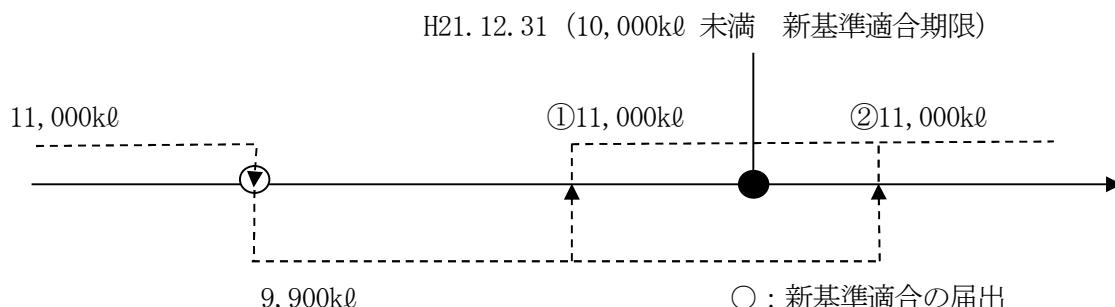
## 【事例1-2】9, 000 kℓ → 7, 500 kℓ → 9, 000 kℓ

- ① 平成25年12月31日までに元の許可容量9, 000 kℓに対する新基準適合の届出をする場合
- ② 平成25年12月31日を過ぎて元の許可容量9, 000 kℓに対する新基準適合の届出をする場合



## 【事例1-3】11, 000 kℓ → 9, 900 kℓ → 11, 000 kℓ

- ① 平成21年12月31日までに元の許可容量11, 000 kℓに対する新基準適合の届出をする場合
- ② 平成21年12月31日を過ぎて元の許可容量11, 000 kℓに対する新基準適合の届出をする場合



## (2) 基礎・地盤工事を行うタンク（タンク本体工事なし）

前（1）に準ずるほか、次によること。

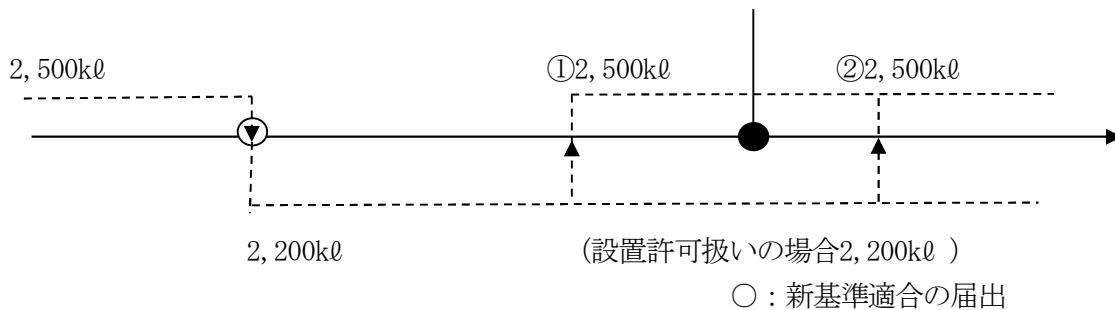
基礎・地盤工事、品名数量倍数変更の許可申請を行い、元の許可容量（事例2の場合は2, 500 kℓ）での新基準を維持しているか否かの確認を予防課から危険物保安技術協会（KHK）に審査委託する。この場合、設置許可又は変更許可のいずれに該当するかは、補修内容によるため事前に具体的工法を示すこと。

なお、設置許可に該当し、昭和51年消防危第77号通知を適用する場合、許可容量は新基準適合のために減少した許可容量（事例2の場合は2, 200 kℓ）とすること。

## 【事例2】2, 500 kℓ → 2, 200 kℓ → 2, 500 kℓ

- ① 平成25年12月31日までに元の許可容量2, 500 kℓに対する新基準適合の届出をする場合
- ② 平成25年12月31日を過ぎて元の許可容量2, 500 kℓに対する新基準適合の届出をする場合

H25.12.31 (10,000kℓ 未満 新基準適合期限)



## (3) タンク本体工事及び基礎・地盤工事の両方を行うタンク

前(1)、(2)による。

## 4 特定屋外タンク貯蔵所から除外し、再度元の許可容量に変更する場合

1,000kℓ以上から1,000kℓ未満に許可容量を減少する場合（変更後の許可容量が500kℓ未満になる場合を除く。）は、特定屋外タンク貯蔵所から準特定屋外タンク貯蔵所へと、技術基準が異なってしまうことから、準特定屋外タンク貯蔵所の基準が適用され、準特定屋外タンク貯蔵所の新設扱いとなる。

なお、平成11年政令第3号附則第2項の規定の適用を受けることはできない。

また、特定(1,000kℓ)未満のタンクは、空間容積の算定にあたり危規則第3条第1項の適用を受けることとなり、液面の低下に従い必要に応じてエアフォームチャンバーの取り付け位置を変更すること。

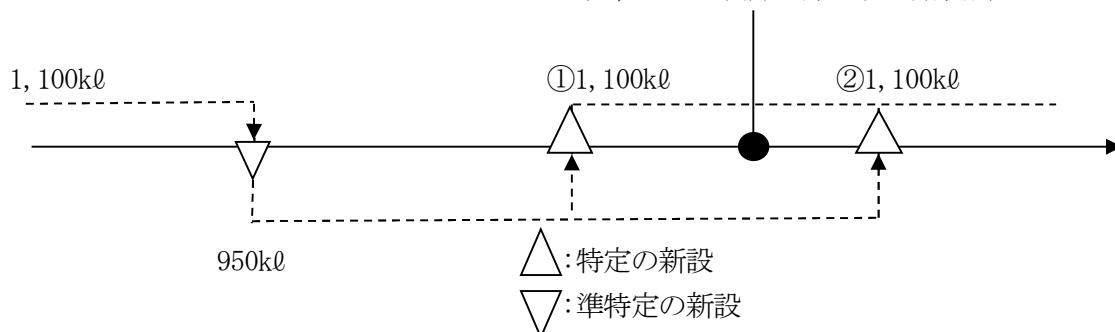
1,000kℓ未満から1,000kℓ以上に容量変更する場合についても同様に、特定屋外タンク貯蔵所の新設扱いとなる（事例3）。

## 【事例3】1,100kℓ → 950kℓ → 1,100kℓ

① 平成25年12月31日までに元の許可容量1,100kℓに対する新基準適合の届出をする場合

② 平成25年12月31日を過ぎて元の許可容量1,100kℓに対する新基準適合の届出をする場合

H25.12.31 (10,000kℓ 未満 新基準適合期限)



## 5 既に新基準適合届出済みの特定屋外タンク貯蔵所について、比重の大きい油種への変更に際し新基準不適合となる場合

許可容量を減少することにより貯蔵する危険物の重量を同程度以下とし、新基準適合として差し支えない。

ただし、液重量が同程度以下であっても、発生応力等は液重量の他に、タンクの規模、液面高さ等に依存することから、減少後の容量で危険物保安技術協会（KHK）の技術援助による新基準適合（タンク本体）の評価結果（写し可）を添付して品名数量倍数変更届出を行うこと。

