

## 防油堤の構造指針

## 第 1 総 則

本指針は、鉄筋コンクリート、盛土等による防油堤に適用するものとする。

## 第 2 基 準

## 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
- (2) 土 圧
- (3) 液 圧
- (4) 地震の影響
- (5) 照査荷重
- (6) 温度変化の影響
- (7) その他の荷重

## 1-1 自 重

自重の算出には、表 1-1 に示す単位重量を用いること。

表 1-1

材 料	単 位 重 量 (kg/m <sup>3</sup> )	材 料	単 位 重 量 (kg/m <sup>3</sup> )
鋼 ・ 鋳 鋼	7,850	アスファルト舗装	2,300
鉄筋 (P. S) コンクリート	2,500	砂・砂利・碎石	1,900 ※
コンクリート	2,350	土	1,700 ※
セメントモルタル	2,150		

※この値は平均的なものであるから、現地の実情に応じて増減することができる。

## 1-2 土 圧

土圧は、クローンの式により算出するものとする。

## 1-3 液 圧

(1) 液圧は、次式により算出するものとする。

$$P_h = W_o \cdot h \quad (\text{t/m}^2)$$

$P_h$  : 液面より深さ  $h$  (m) のところの液圧 ( $\text{t/m}^2$ )

$W_o$  : 液の単位体積重量 ( $\text{t/m}^3$ )

$h$  : 液面よりの深さ (m)

(2) 液重量及び液圧は、液の単位体積重量を  $1.0 \text{ t/m}^3$  として算出するものとする。ただし、液の比重が  $1.0 \text{ t/m}^3$  以上の場合は、当該液の比重によるものとする。

## 1-4 地震の影響

(1) 地震の影響は、次のア～ウを考慮するものとする。

ア 地震時慣性力

イ 地震時土圧

ウ 地震時動液圧

(2) 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。

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

$K_h$  : 設計水平震度

$\nu_1$  : 地域別補正係数で、表 1-2 によること。

$\nu_2$  : 地盤別補正係数で、表 1-3 によること。

$\alpha$  : 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。

(3) 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。

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

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

P : 防油堤単位長さ当たり防油堤に加わる全動液圧(t/m)

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

h : 液面よりの深さ(液面から地表までとする。)(m)

h<sub>g</sub> : 全動液圧の合力作用点の地表面からの高さ(m)

表1-2 ν<sub>1</sub>の値

地域区分	地域別補正係数
次図のA	1.00
" B	0.85
" C	0.70

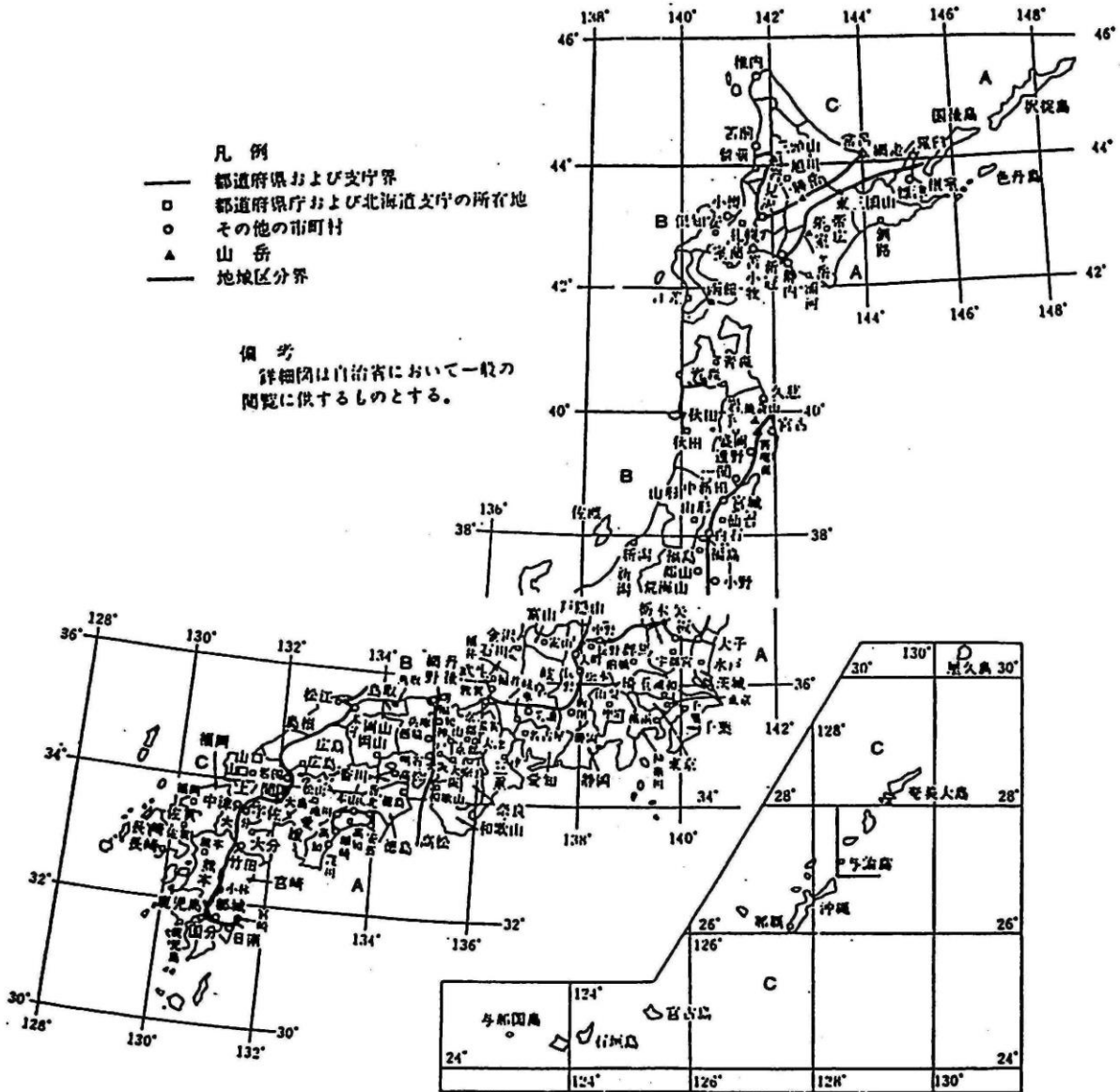
表1-3 ν<sub>2</sub>の値

地盤の区分	地盤別補正係数
第三期以前の地盤(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10メートル未満の地盤	1.20
岩盤までの洪積層の厚さが10メートル以上の地盤又は岩盤までの沖積層の厚さが10メートル未満の地盤	1.33
岩盤までの沖積層の厚さが10メートル以上25メートル未満であって、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5メートル未満の地盤	1.47
その他の地盤	1.60



- 凡例
- 都道府県および支庁界
  - 都道府県庁および北海道支庁の所在地
  - その他の市町村
  - ▲ 山岳
  - 地域区分界

備考  
詳細図は自治省において一般の  
閲覧に供するものとする。



### 1-5 照査荷重

照査荷重は、 $2\text{ t/m}^2$ 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ものとする。ただし、防油堤の高さ $3\text{ m}$ を超えるときは、地表面から $3\text{ m}$ の高さまで載荷すればよいものとする。

### 1-6 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。

鋼構造の鋼材	$12 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
コンクリート構造のコンクリート、鉄筋	$10 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$

## 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 R5210「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、 $25\text{ mm}$ 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、JIS G3112「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、JIS G3101「一般構造用圧延鋼材」及びJIS G3

106「溶接構造用圧延鋼材」に、鋼矢板は、JIS A5528「鋼矢板」に適合するものであること。

(6) PC鋼材

PC鋼線及びPC鋼より線は、JIS G3536「PC鋼線及びPC鋼より線」にPC鋼棒は、JIS G3109「PC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。

3-1 コンクリートの許容応力度

(1) コンクリートの設計基準強度及び許容応力度は、表3-1によるものであること。

表3-1

	鉄筋コンクリート (kg/cm <sup>2</sup> )	プレストレストコンクリート (kg/cm <sup>2</sup> )
設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ )	210	400
許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ )	70	130
許容せん断応力度 ( $\tau_a$ )	7	10

(2) 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る。

(3) プレストレストコンクリートの許容引張応力度は、 $15 \text{kg/cm}^2$ 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、 $30 \text{kg/cm}^2$ まで割増すことができる。

3-2 鉄筋の許容引張応力度

鉄筋の許容引張応力度は、表3-2によること。

表 3 - 2

材 質	許容引張応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )
SD 24 SR 24	1,400
SD 30	1,800
SD 35	2,000

### 3 - 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、表 3 - 3、表 3 - 4 によるものであること。

表 3 - 3 一般構造用圧延鋼材 (SS 41)

許容引張応力度	1,400	kg/cm <sup>2</sup>
許容圧縮応力度	1,400	"
許容曲げ応力度	1,400	"
許容せん断応力度	800	"

表 3 - 4 鋼 矢 板

種 別	許容応力度 (kg/cm <sup>2</sup> )
鋼矢板 1 種 (SY 24)	1,400
鋼矢板 2 種 (SY 30)	1,800

### 3 - 4 PC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PC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。

$\sigma_{Pu}$  : PC鋼材の引張強度

$\sigma_{Py}$  : 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。

### 3-5 許容応力度の割増係数

上記3-1の(1), (2), 3-2及び3-3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。

## 4. 地盤

### 4-1 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。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。

### 4-2 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。

$$q_d = \alpha \cdot C \cdot N_c + \beta \cdot \gamma_1 \cdot B \cdot N_\gamma + \gamma_2 \cdot D_f \cdot N_q$$

$q_d$  : 支持力 ( $t/m^2$ )

$\alpha, \beta$  : 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 ( $t/m^3$ )

(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 ( $t/m^3$ )

(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 ( $t/m^2$ )

$N_c, N_\gamma, N_q$  : 支持力係数で、表4-1によるものとする。

$D_f$  : 基礎の根入れ深さ (m)

$B$  : 基礎幅 (m)



表4-1 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

5-1 荷重の組合せ

防油堤は、下記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。

		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 常照時土荷重	自重	○	○	○
	液重	○	○	—
	土重	○	—	○
	土圧	—	—	○
地震の影響	地震時慣性力	—	○	—
	地震時土圧	—	○	—
	地震時動液圧	—	○	—

## 5-2 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、それぞれ下記の安全率を有するものとする。

	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。

### (1) 抵抗モーメントと考えるもの

- 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

### (2) 水平抵抗力と考えるもの

- 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

## 5-3 一般構造細目

### (1) 部材厚

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

### (2) 鉄筋の直径は、主鉄筋にあつては13mm以上、その他の鉄筋にあつては9mm以上とすること。

### (3) かぶり

鉄筋及びP C鋼材のかぶりは5cm以上とすること。

(4) 目地等

(H10. 3. 20 消防危第32号通知により改正)

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。）のおおむね3～4倍の長さの離れた位置及びおおむね20メートル以内ごとに伸縮目地を設け、隅角部でコンクリートを打ち継がないこととし、目地部には、銅等の金属材料の止液板を設けること。また、目地部においては、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った防油堤のうち、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、別記第2 2「防油堤目地部の漏えい防止措置について」によること。

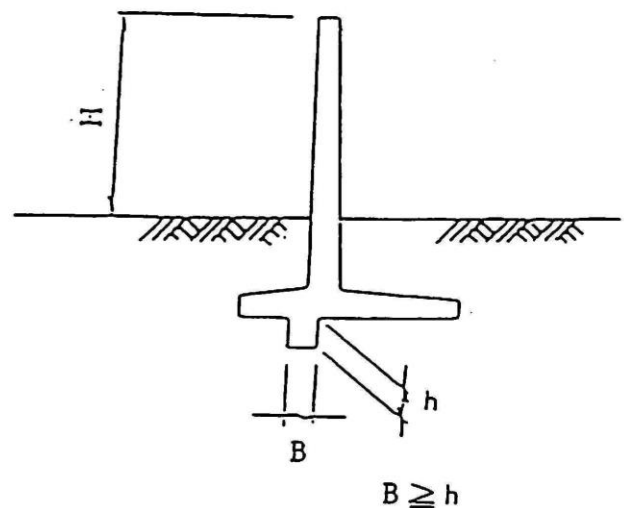
(5) フーチングの突起

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、表5-1及び図5-1によるものとする。

表5-1

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

図5-1



(6) 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ずること。

## 6. 盛土等による防油堤

### (1) 天端幅

天端幅は、1.0メートル以上とすること。

### (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はない。

### (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性の被覆すること。

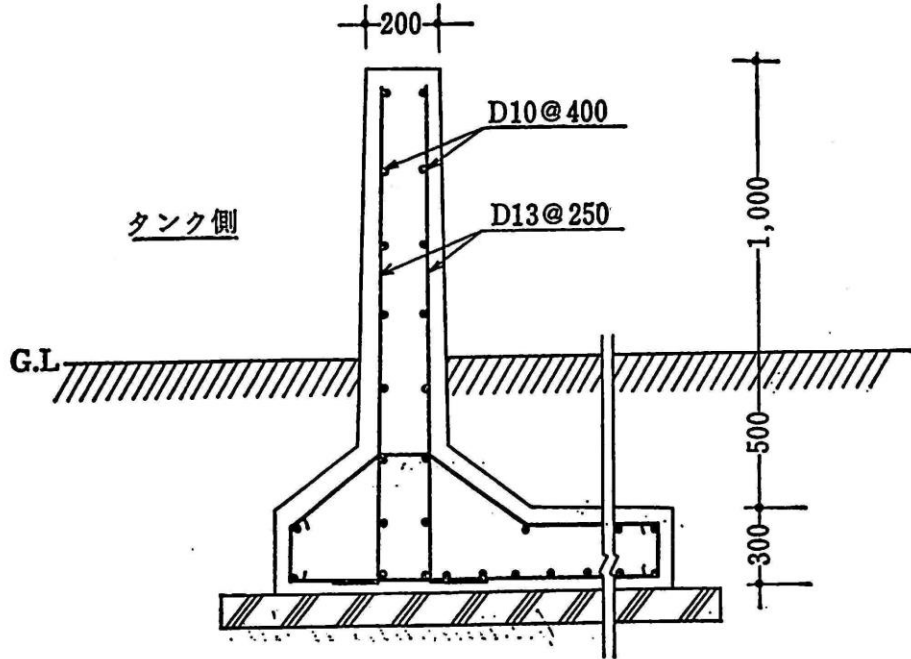
### (5) 盛土の施工

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30センチメートル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締固めること。

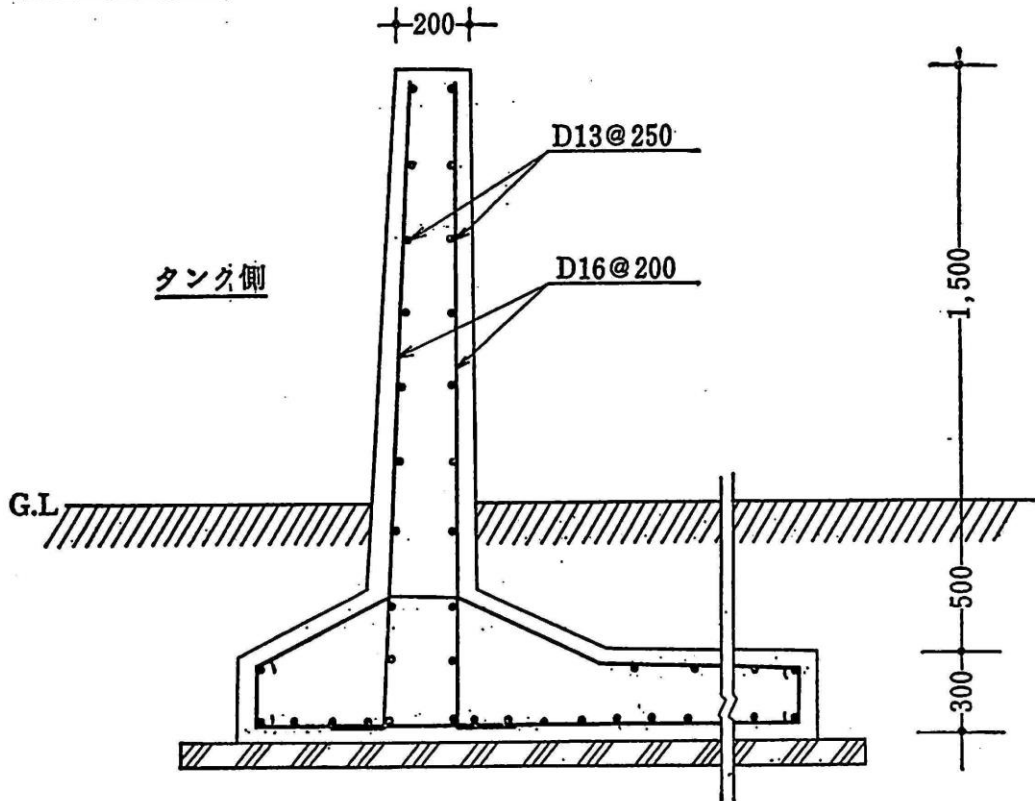
# 参考

別図 1

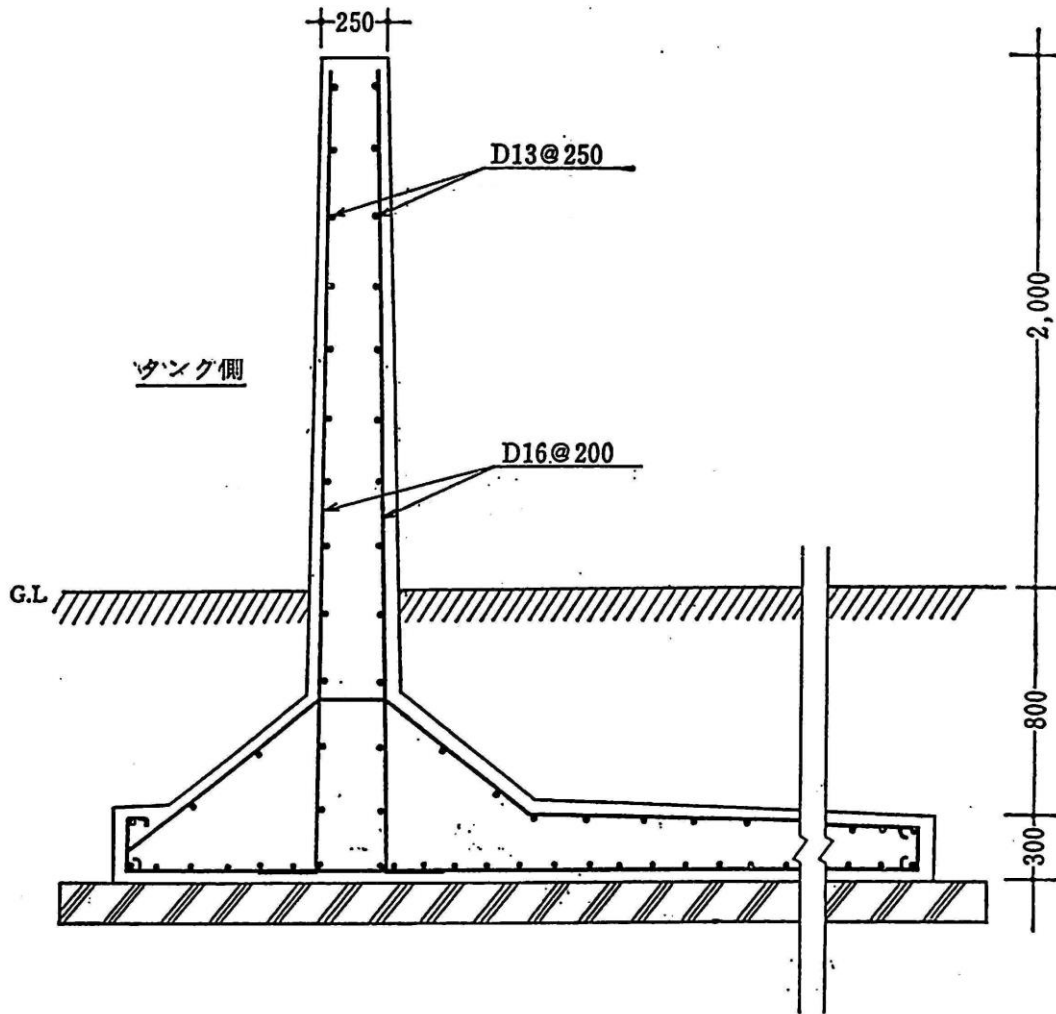
① 高さ 1 m の防油堤の例



② 高さ 1.5 m の防油堤の例

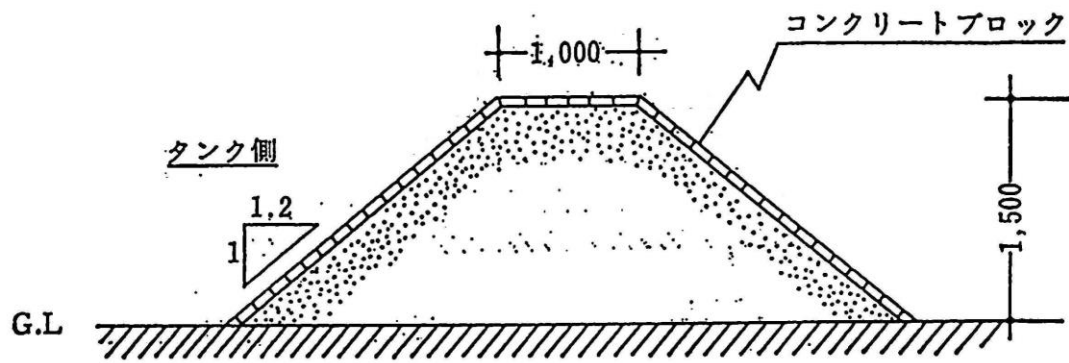


③ 高さ2 mの防油堤の例



(注) 防油堤の底板構造は、当該防油堤の設置場所の地耐力を勘案のうえ、防油堤の壁の地面から上の部分に  $2 \text{ ton/m}^2$  の等分布する照査用の力が作用した場合において、安定（転倒、滑動、沈下等）であり、かつ、十分な強度を有するものであること。

別図 2  
高さ1.5mの防油堤の例



## 連結工の構造指針

### 第 1 総 則

本指針は、連結工について適用するものとする。

### 第 2 基 準

連結工は、鋼、鉄筋コンクリート等によるものとし、その構造は次によるものとする（例図参照）。

- 1 連結工は、一の防油堤内が流出した危険物により満たされた後に、他の防油堤に危険物を移すことができる機能を有するものであること。
- 2 連結工の中空部は、流出した危険物をすみやかに他の防油堤内に移すに足る断面積を有するものであること。
- 3 連結工は、当該連結工にかかる防油堤の強度又はこれと同等以上の強度を有するものであること。
- 4 連結工を構内道路下等に設置する場合は、消防自動車等の荷重に耐える強度を有するものであること。
- 5 連結工の危険物流入口は、防油堤の高さ（H）のおおむね70%の高さの位置に設けること。
- 6 連結工の危険物流入口の周囲には、消火活動等に使用された消火薬剤の流入を防止するためのせき板等（耐火性を有するものに限る。）を設けるとと

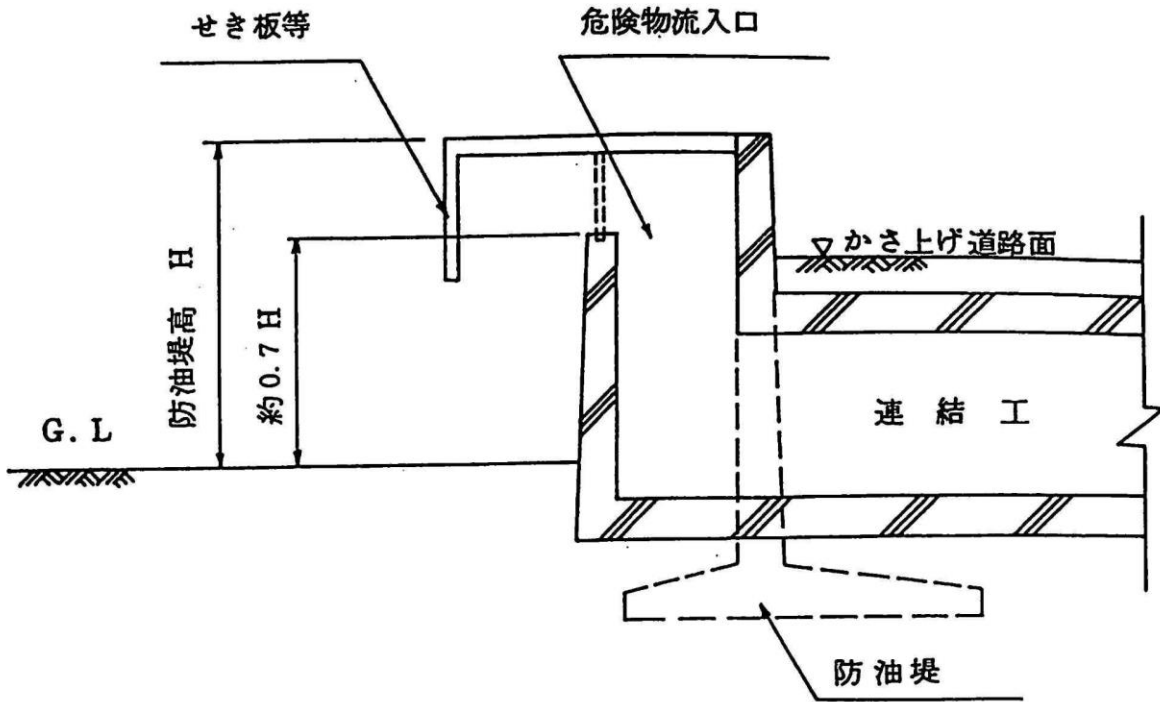


もに、当該せき板等は、当該連結工に危険物を支障なく流入させる構造であること。

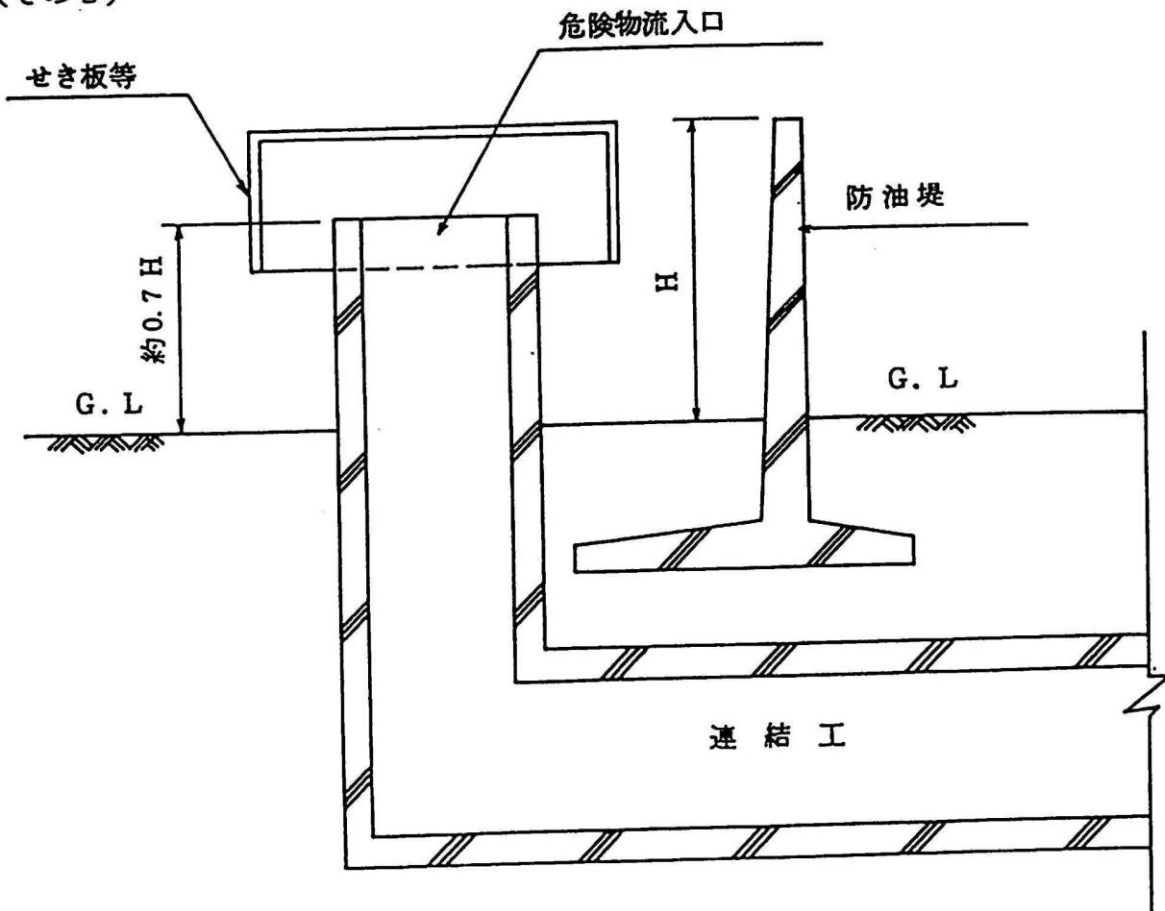
- 7 せき板は、連結工の危険物流入口との間に水平投影面において当該危険物流入口の断面積以上の面積が確保できる位置に設置すること。

例図 連結工の構造例

(その1)

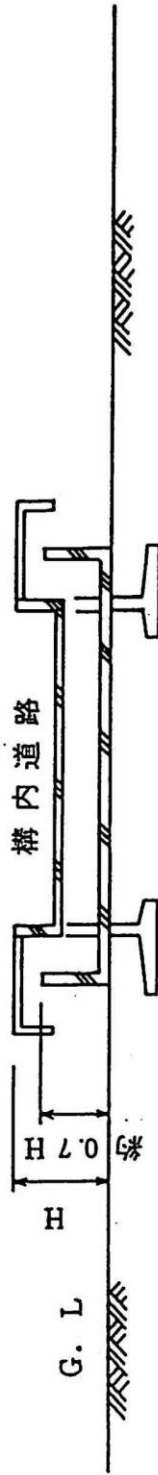
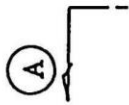


(その2)

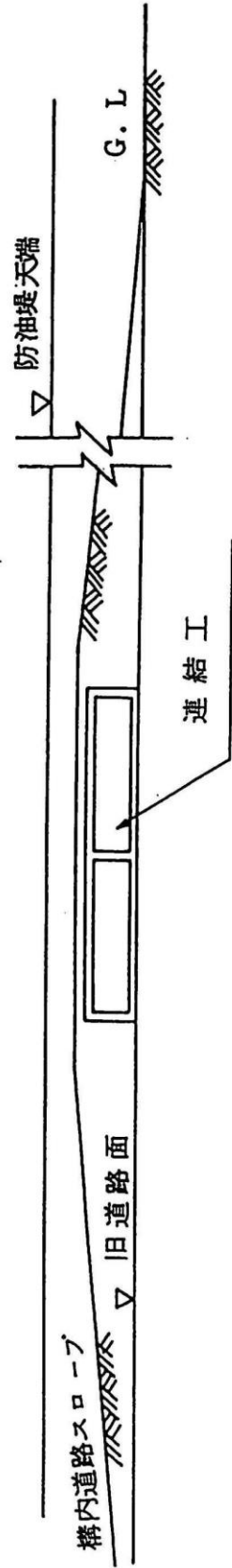


(その3)

断面図



①-① 断面図



防油堤天端

G.L.

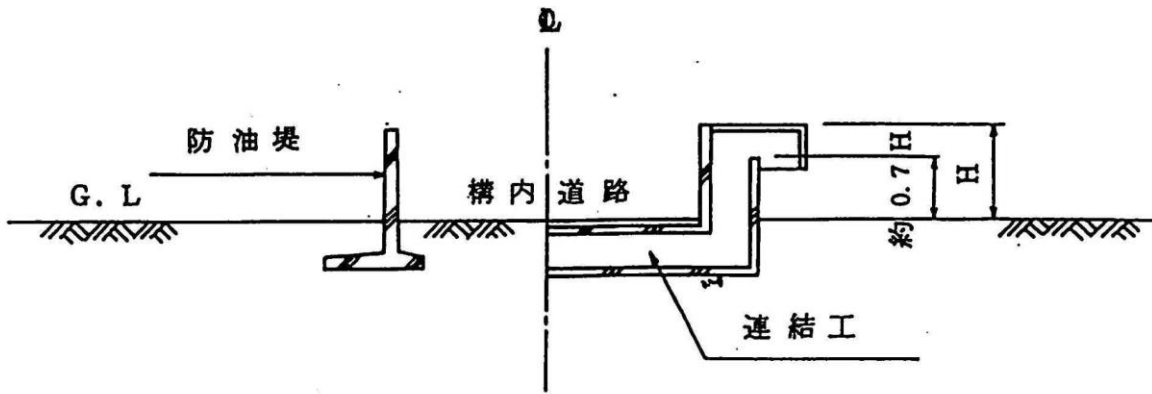
構内道路スロープ

旧道路面

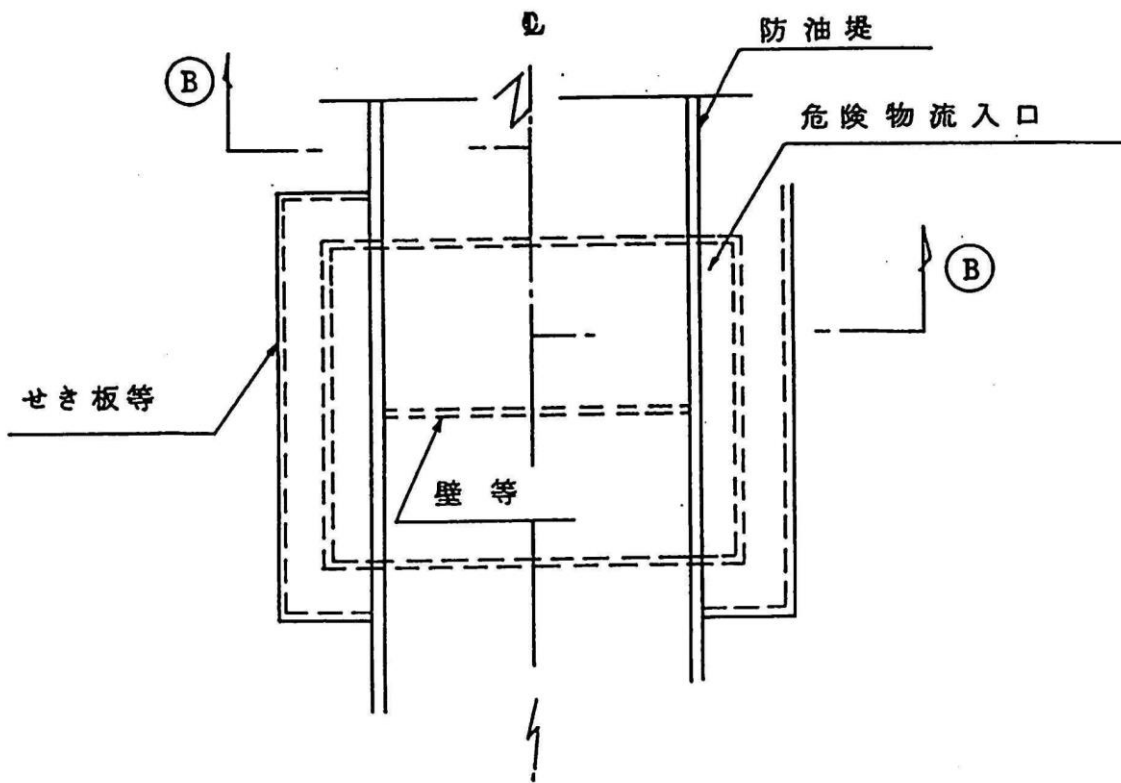
連結工

(その4)

㊦-㊦ 断面図



平面図



## 二次防油堤の構造指針

## 第 1 総則

本指針は、二次防油堤について適用するものとする。

## 第 2 基準

二次防油堤は、鉄筋コンクリート、盛土等によるものとし、その構造は次によるものとする。

## 1 鉄筋コンクリートによる場合（例図参照）

- (1) 高さは、0.3m 以上とすること。
- (2) 壁厚は、0.15m 以上とすること。
- (3) 鉄筋は J I S G 3 1 1 2 「鉄筋コンクリート用棒鋼」に適合するものとし当該鉄筋の許容引張応力度は次の値によるものとする。

材 質	許容引張応力度 (kg/cm)
SD24      SR24	1,400
SD3	1,800

- (4) コンクリートの設計基準強度及び許容応力度は次の値によるものとする。

	鉄筋コンクリート (kg/cm)
設計基準強度 ( $\sigma_{ck}$ )	210
許容曲げ圧縮応力度 ( $\sigma_{ca}$ )	70

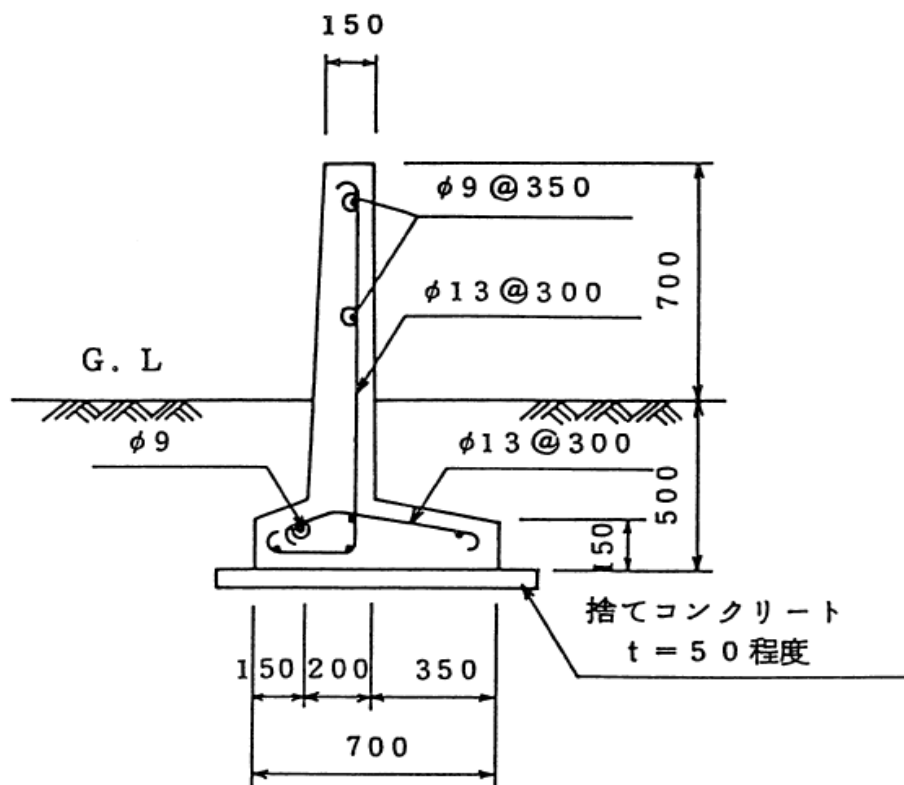
- (5) 鉄筋の直径は、9mm 以上とすること。
- (6) 鉄筋のかぶり厚は、5cm 以上とすること。
- (7) 二次防油堤にはおおむね 20m ごとに伸縮目地を設けるものとし、目地部分には銅等の金属材料の止液板を設けることまた、目地部分においては水平方向の鉄筋は切断することなく連続して配置するか、又はスリップバー等を設けること。
- (8) 溝渠等は、防油堤の基礎に支障を生じさせるおそれのある位置に設けないこと。また、防油堤の基礎底面と地盤との間に空間を生ずるおそれがある場合は、矢板等を設けることにより液体が流拙しないよう措置を講じること。

## 2 盛土等による場合

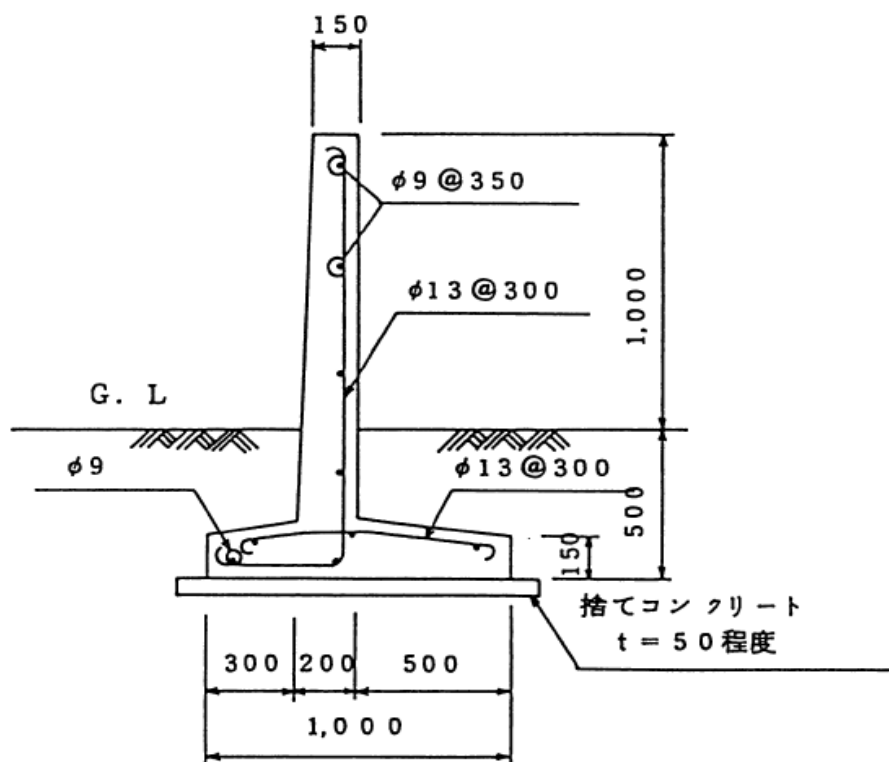
- (1) 高さは、0.5m 以上とすること。
- (2) 天端幅は、おおむね 1.0m とすること。
- (3) 法面勾配は、1 : (1.2 以上) とすること。
- (4) 盛土表面は、コンクリート、コンクリートブロック、アスファルトモルタル、芝生等により被覆すること。
- (5) 盛土材料は、透水性の小さい細砂、シルト等の土質を選定すること。やむを得ず透水性が大きい盛土材料を用いる場合には、防油堤の中央部に粘土、コンクリート等で造った壁を設けるか、又は盛土表面を不透水材で被覆すること。
- (6) 盛土は、締固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さは、30 cm を超えないものとし、ローラ等の締固めの機械を用いて十分に締め固めること。

例図 二次防油堤の構造図

(その1) 高さ0.7 mの場合



(その2) 高さ1.0 mの場合



## 配管貫通部の保護措置に関する指針

### 第 1 総則

本指針は、防油堤の配管貫通部の保護措置について適用するものとする。

### 第 2 基準

#### 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つては、次により配置すること。

- (1) 防油堤の一の箇所において、二以上の配管の直径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、特屋外タンクを収容する防油堤にあつては 0.3m 以上、小規模タンクのみを収容する防油堤にあつては 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てんすること。

#### 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。

##### (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。（例図 1 参照）

ア 保護堤は、当該保護堤の設置に係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上記 2(1)の補強を行うこと。

ウ 保護堤の配管貫通部には、上記 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、上記 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。

(2) 盛土による場合

防油堤の配管貫通箇所を保護措置を盛土により行う場合は、次によること。(例図2参照)

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。

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。

(3) その他の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。(例図3参照)

ア 防油堤の配管貫通部には、耐油性緩衝材等を充てんとともに、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。

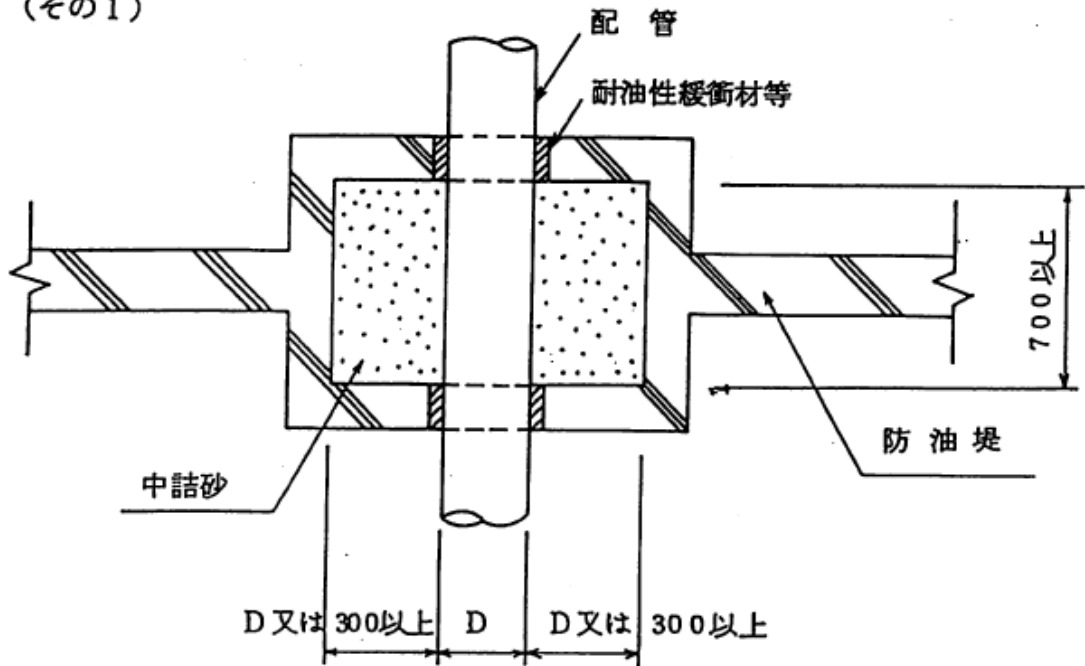
4 既設防油堤の配管貫通箇所の保護措置

(1) 既設防油堤の配管貫通箇所については、上記3((1)ウ及びエを除く。)に準じる保護措置を講じること。

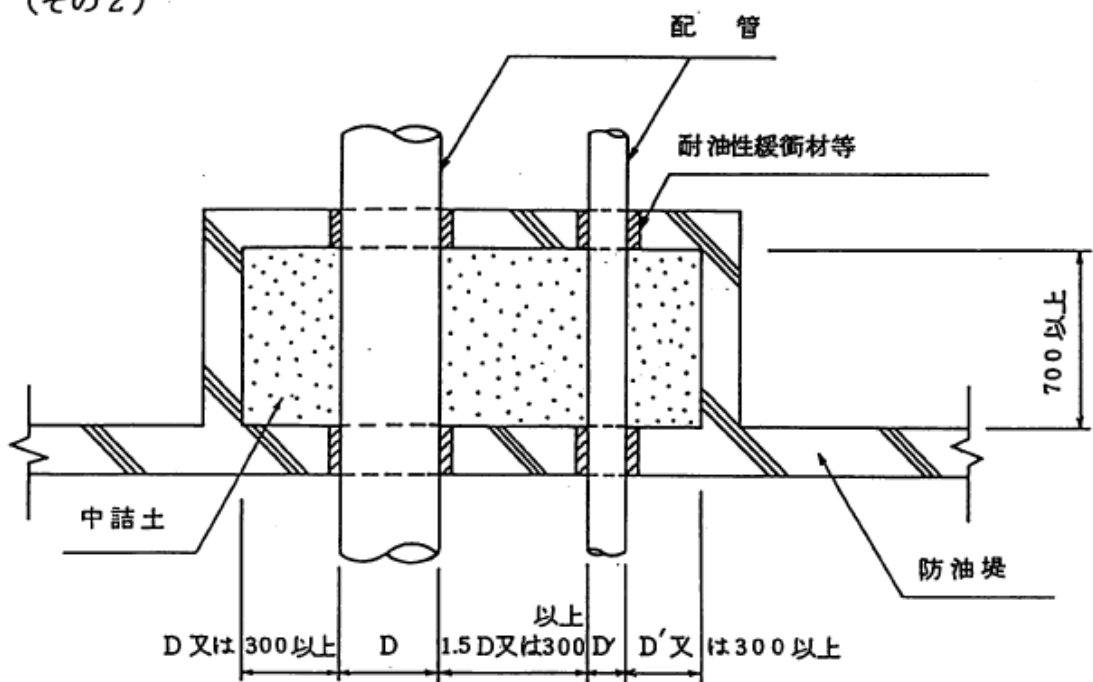
(2) 透水性の大きい盛土材料で造られた既設盛土造防油堤の配管貫通箇所にあつては、上記(1)の措置を講じるほか、盛土中に鉄筋コンクリート、粘土等により止水効果を有する壁等を設ける措置を講じること。

例図1 鉄筋コンクリートによる配管貫通の保護措置の例

(その1)

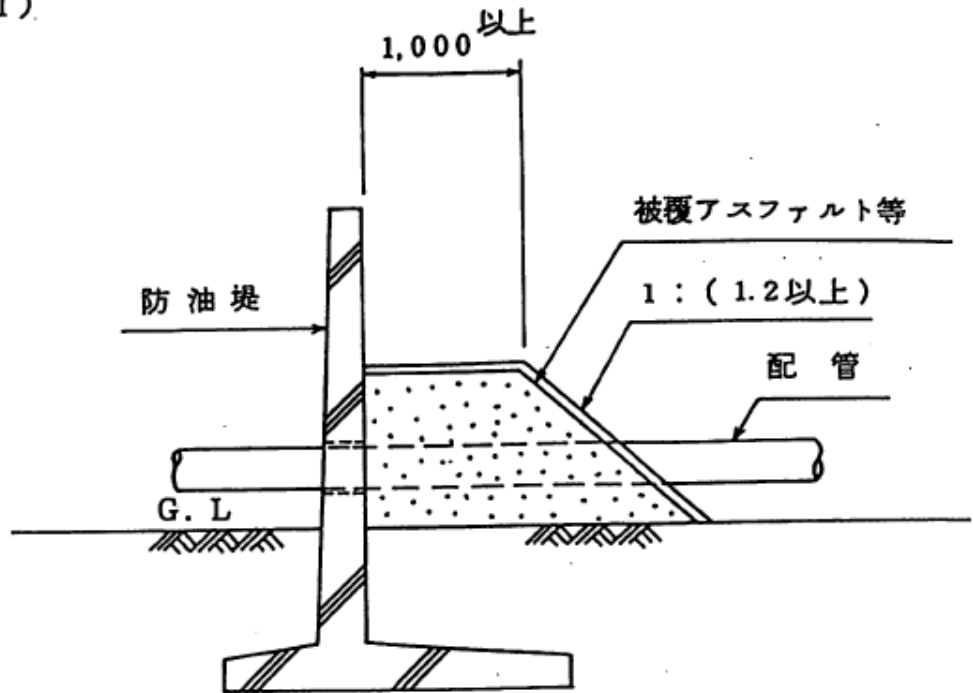


(その2)

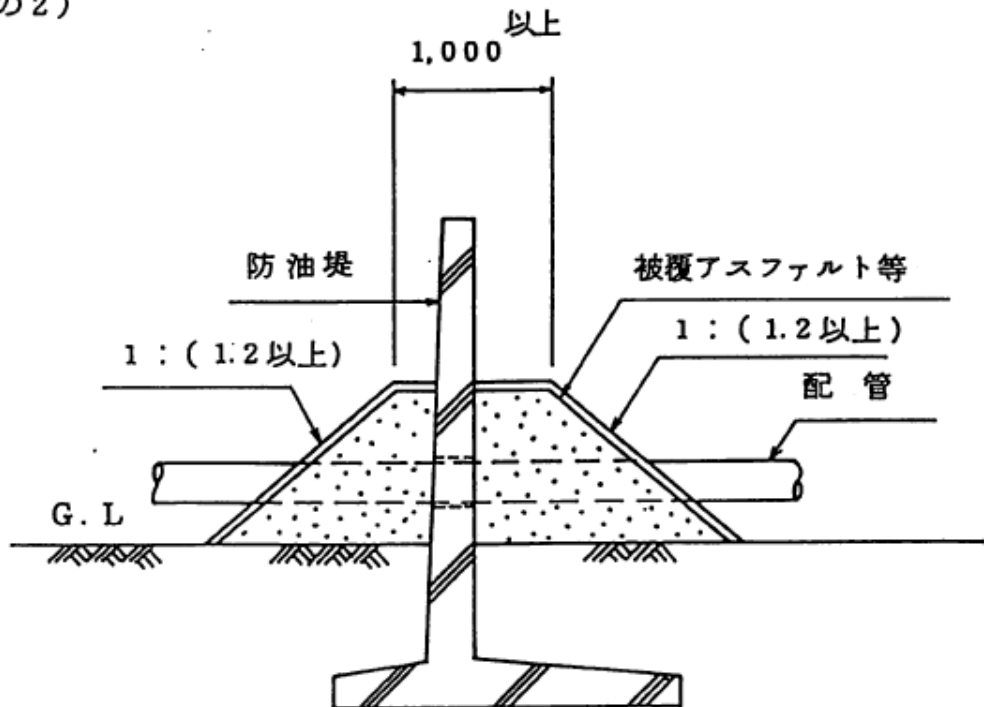


例図2 盛土等による配管貫通部の保護措置の例

(その1)

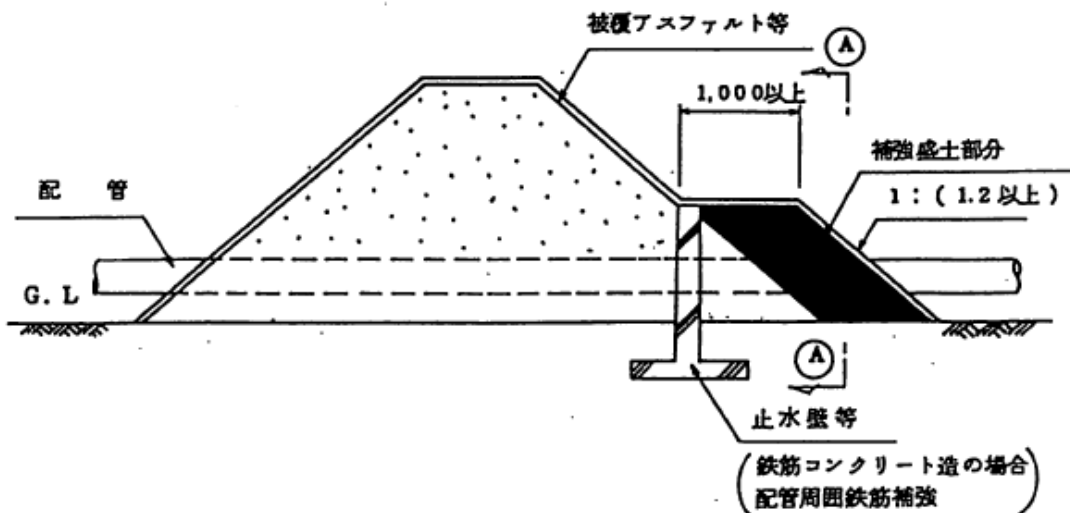


(その2)

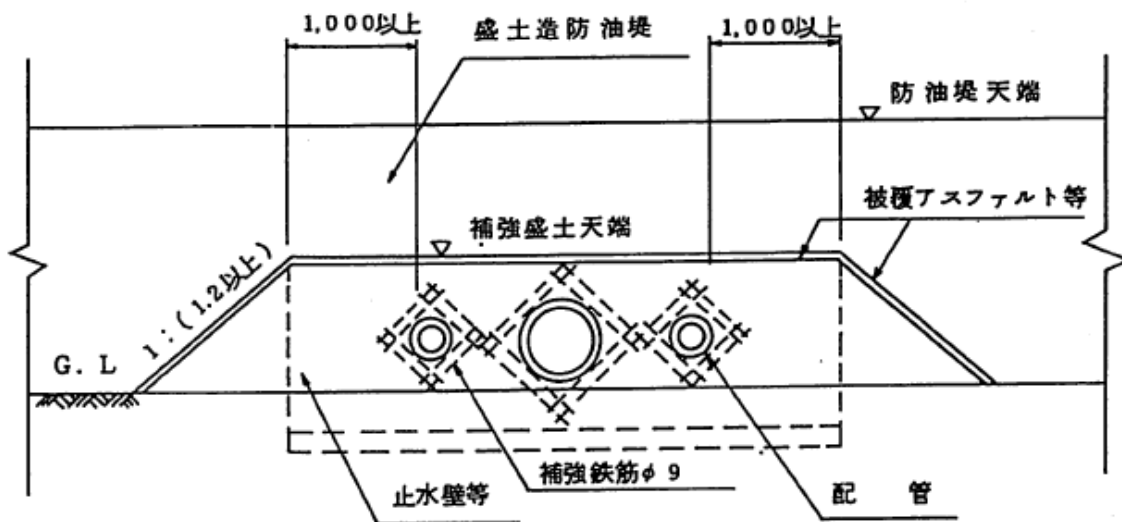


(その3)

断面図

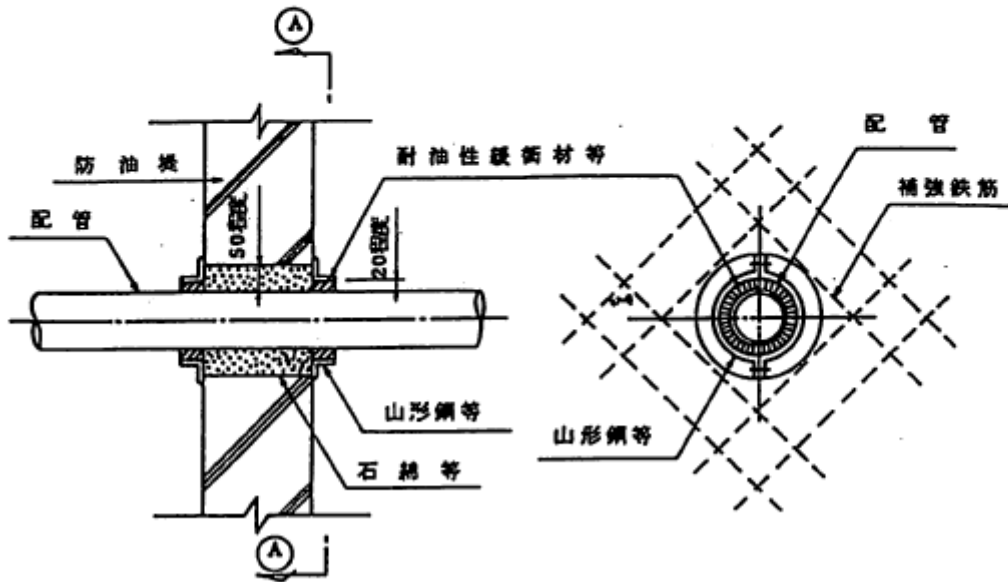


①-① 断面図



例図3 小口径配管貫通部の保護措置の例

① — ① 断面図



## 防油堤目地部の漏えい防止措置について

(H10. 3. 20 消防危第 32 号通知)

### 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 200 ミリメートルの変位に対し、変位追随性能を有するものであること。

(ロ) 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。

(ハ) 可撓性材は、土被りが十分な防油堤にあつ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、土被りが十分でない防油堤にあつ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、「土被りが十分」とは、土被り厚がおおむね 4 センチメートル以上ある場合をいうものであること。

(ニ) 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おそれ大きいことから、止液のフックのある範囲を除くものとする。 (図 2 参照)

(ホ) 防油堤目地部に用いる可撓性材の性能等については、別記第 2 3 「防油堤目地部の可撓性に関する技術上の指針」によること。

(H10. 3. 25 消防危第 33 号通知)

図 1 可撓性材の取付範囲

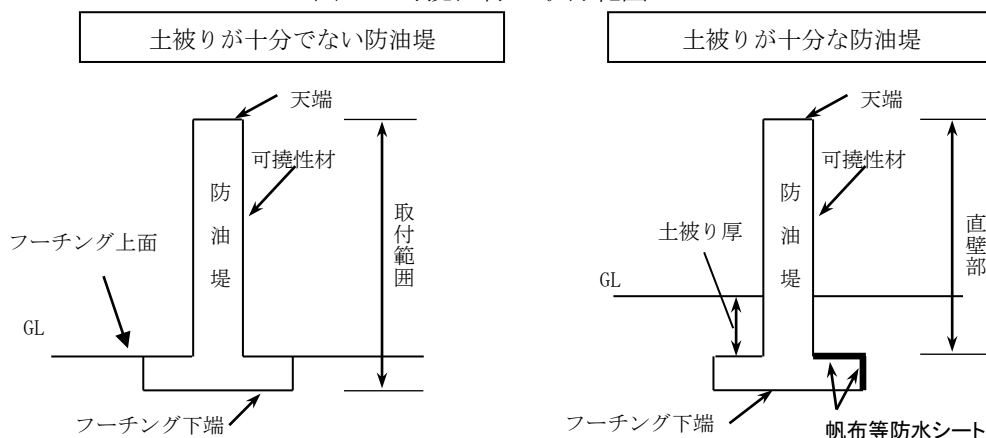
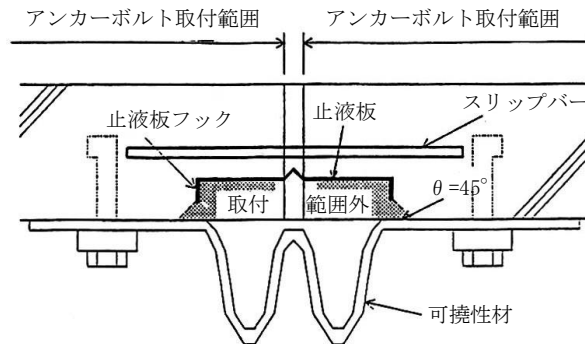


図2 アンカーボルト取付範囲（防油堤目地部を上から見た図）



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、おおむね 1.0 メートル以上とすること。
- (ロ) 盛土の天端高は、防油堤の高さのおおむね 90%以上の高さとする。
- (エ) 盛土の天端の延長は、伸縮目地部を中心に壁高のおおむね 2 倍以上の長さとする。
- (オ) 盛土の法面勾配は、おおむね 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、浸透性の小さい細砂又はシルトとすること。
- (ク) 盛土は、締め固めを行いながら構築すること。また、まき出し厚さは、おおむね 30 センチメートルを超えないものとし、ローラー等で締め固めること。
- (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 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、新設の防油堤にあつては砂質土であつて告示第 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、既設の防油堤にあつては砂質土であつて地盤の液状化指数（PL 値）が 5 を超え、かつ、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。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つては、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。

防油堤目地部の可撓性材に関する技術上の指針

(H10. 3. 25消防危第33号通知)

鉄筋コンクリート造の防油堤の目地部に用いる可撓性材のうち、ゴム製可撓性材、及びステンレス製可撓性材の性能等は、下記によるものとする。

第 1 ゴム製可撓性材

1 基本構造

ゴム製可撓性材は、図 1 に示すように固定部分と可撓部分に分けた場合、可撓部分が目地部等の変位に対して追従するように設計されていること。

可撓部の延べ長さ(以下、「可撓部周長」という。)(S)は、下記の式により算出する可撓部必要周長(L)よりも長いことが必要であること。(S≥L)

なお、ゴム製可撓性材は、ゴム材料のみで作られた単層タイプ、又はゴム材料の他に強度部材として繊維等を用いる複合タイプのものであること。

(1) 可撓部必要周長

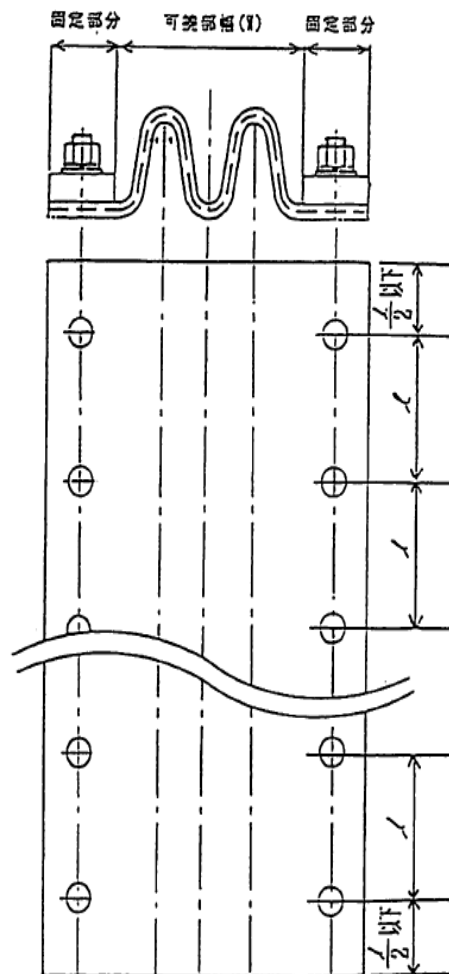
可撓部必要周長(L)は、次式により求めること。

$$L = \sqrt{(\bar{W} + Se)^2 + Sv^2 + Sh^2}$$

ここで

W : 設置するゴム製可撓性材の可撓部の幅  
 Se、Sv、Sh : 防油堤の軸方向、鉛直方向、及びこれらに直角な方向(以下、「軸 直角方向」という。)の変位量であり、伸縮目地部は三方向それぞれ 200mm、隅角部はそれぞれ 50mm とする。

図 1

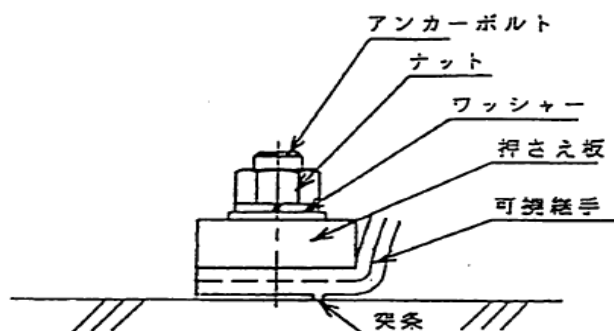




(1) 固定方法

ゴム製可撓性材は、図2に示すようにアンカーボルト、押さえ板、ワッシャー、ナットを用い、突条が十分につぶれるまで締め付け、防油堤体に緊結すること。

図2



※ 突条とは、漏液防止のために設けられた線状の突起をいう。

2 耐久性能等

ゴム製可撓性材を構成するゴム材料及び強度部材である繊維材料の耐久性は、次の試験により確認されたものであること。

(1) 耐熱老化試験

ゴム材料の耐熱老化試験方法は、日本産業規格 K6301 に準拠することとし、試験は 70℃× 96 時間で行い、下表のすべての規格値を満足すること。

項 目	規 格 値
[初期物性] 引張強さ 伸 び 硬 度	120kgf/cm <sup>2</sup> 以上 350% 以上 55～70Hs
[老化試験] 引張強さ低下率 伸び変化率 硬さ変化	-20% 以下 -30～+10% 以内 0～+7Hs
永久伸び	10% 以下

(2) 耐候性試験

ゴム材料の耐候性試験(オゾン劣化試験)は、日本産業規格 K6301 に準拠し、試験はオゾン濃度 50± 5pphm、40℃× 96 時間で行い、亀裂が発生しないこと。

(3) 補強繊維材料の引張試験強度

補強繊維材料の引張試験方法は、日本産業規格 K6322(コンベアゴムベルト試験法)に準拠することとし、布層 1 枚(布層を 2 枚以上とする場合は、その合計とする)、幅 1cm 当たり 100kgf 以上の引張強度であること。

(4) クリープ試験

単層タイプのゴム製可撓性材はゴム材料について、複合タイプのゴム製可撓性材は、強度部材である繊維材料について次により行うこと。

試験サンプル：20mm× 1,200mm

測定位置：試験サンプルの横方向中央、かつ、上部から 1,000mm の位置

試験荷重：21.3kgf

測定方法：試験サンプルの上端を固定し、下端に重りを取り付け、時間経過に対する伸び量を測定する。

規格値：168 時間後の伸び量が初期値の 10%以下であること。

(5) 耐油性試験

耐油性試験は、ゴム製可撓性材の製品から試験サンプルを作成して行うこと。試験はオイルフェンスの耐油性基準(財団法人日本舶用品検定協会基準)に準拠し、オイルフェンスの耐油性試験に定められている油(A 重油 60%+ガソリン 40%)及び 100%ガソリンを試験用油として用い、ゴム材料表面の亀裂が無く、かつ、補強繊維の剥離がないことを確認すること。

3 ゴム製可撓性材の強度

ゴム製可撓性材の強度を検討する際の圧力は、静液圧及び地震時の動液圧とすること。なお液重量及び液圧は、防油堤内に存する屋外貯蔵タンクの危険物の比重量を 1.0t/m<sup>3</sup>として算出するものとする。ただし、危険物の比重量が 1.0t/m<sup>3</sup>以上の場合は、当該危険物の比重量によるものとする。

(1) 静液圧は、次式により算出するものとする。

$$Ph=W_o \cdot H(t/m^2)$$

Ph：液面より深さ H(m) の位置の液圧(t/m<sup>2</sup>)

W<sub>o</sub>：危険物の比重量(t/m<sup>3</sup>)

H：液面よりの深さ(液面から地表面までとする。)(m)

(2) 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。

$$P=(7/12)Kh \cdot W_o \cdot H^2$$

$$Hg=(2/5)H$$

$$Kh=0.15v_1 \cdot v_2$$

Kh：設計水平震度

v<sub>1</sub>：地域別補正係数

v<sub>2</sub>：地盤別補正係数

} 危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める  
告示第 4 条の 20 によること。

P：防油堤単位長さ当たりの防油堤に加わる全動液圧(t/m)

W<sub>o</sub>：危険物の比重量(t/m<sup>3</sup>)

H：液面よりの深さ(液面から地表面までとする。)(m)

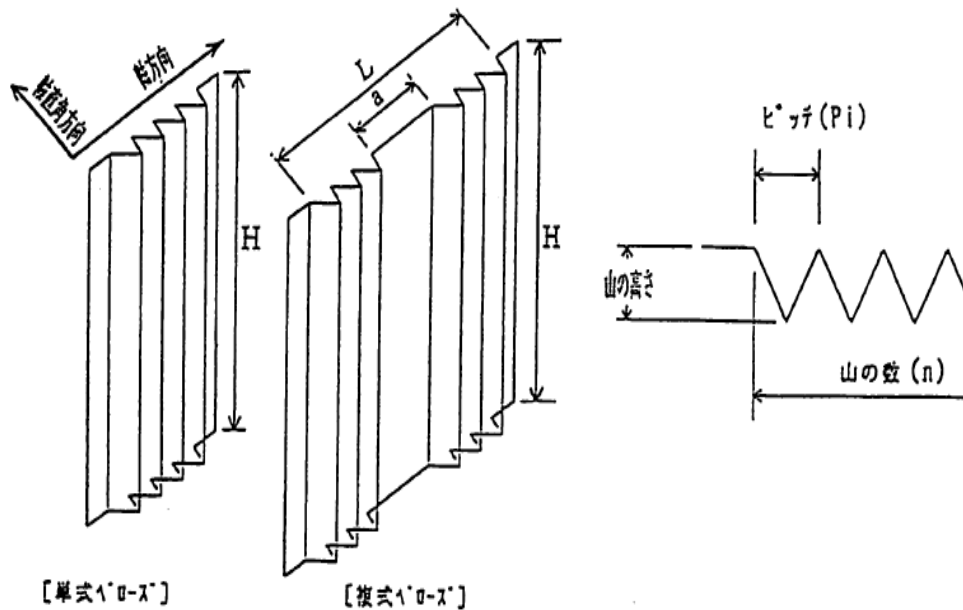
Hg：全動液圧の合力作用点の地表面からの高さ(m)

## 第2 ステンレス製可撓性材

### 1 基本構造

ステンレス製可撓性材は、ベローズの個々の山の変形によって目地部等の相対変位に追従する構造とすること。防油堤の壁高及び設定変位置量からベローズの山の変形量を算定し、ベローズの山がつぶれないような山の数、ピッチ及び山の高さを決定するものとする。なお、ベローズ全体の高さ(H)が1mを超える場合は、複式ベローズを使用すること。

図3



### 2 ベローズの単位山あたりの変位置量

ベローズの単位山あたりの変位置量の計算は次によること。

#### (1) 単式ベローズ

- ① 軸方向単位山あたりの変位置量  $e_x$  (mm)

$$e_x = \frac{X}{n}$$

- ② 軸直角方向単位山あたりの変位置量  $e_y$  (mm)

$$e_y = \frac{2 \cdot H \cdot Y}{n^2 \cdot P_i}$$

#### (2) 複式ベローズ

- ① 軸方向単位山あたりの変位置量  $e_x$  (mm)

$$e_x = \frac{X}{2n}$$

- ② 軸直角方向単位山あたりの変位置量  $e_y$  (mm)

$$e_y = \frac{3 \cdot H \cdot Y}{2n \left[ L + a \cdot \left( \frac{a}{L} + 1 \right) \right]}$$

ここで

X : 軸方向変位量 (mm)

n : ベローズの山数 (mm)

H : ベローズ全体の高さ (mm)

Y : 軸直角方向変位量 (mm)

Pi : ベローズのピッチ (mm)

L : ベローズ有効長 (mm)

a : ベローズ中間長 (mm)

### 3 固定方法

ステンレス製可撓性材は、アンカーボルト、押さえ板、ワッシャー及びナットを用いて防油堤体に堅固に取り付けること。なお、ステンレス製可撓性材と防油堤体の間には、止液のための耐油性パッキン等を設けること。

### 4 材質

ステンレス製可撓性材の材質は、SUS316 と同等以上のものとする。

### 5 ステンレス製可撓性材の強度

ステンレス製可撓性材の強度検討は、第 1 の 3 に準じて行うこと。

## 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について

(S53.10.24 消防危第 137号通知)

危険物の規制に関する規則第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。

## 記

- 1 防油堤の地表面下の地盤の部分を横断して入出荷用配管、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をこえるもの（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、此の場合においては、2①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4 m以上、及び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1 m以上の範囲について次の要領で埋戻しを行うこと（例図1参照）。

① 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。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。

② 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。

- 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、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放置することができるものであること。

① 遮水壁の設置（例図2参照）

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2 m以上、下方にあっては1 m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緊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以上の耐油製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。

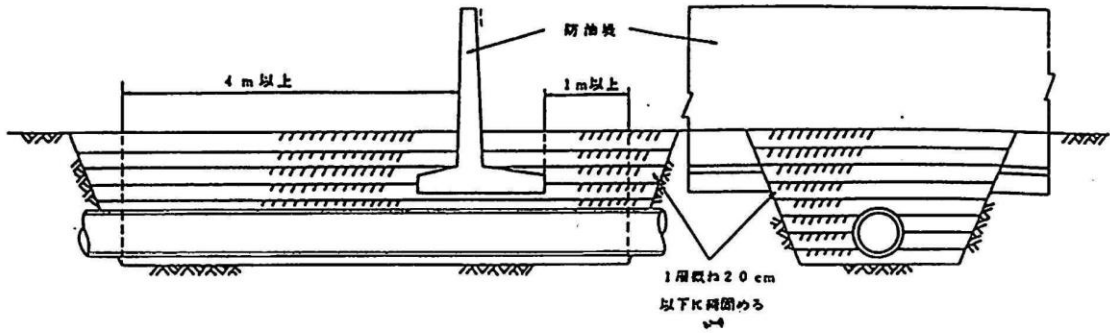
② ブランケットの設置（例図3参照）

ブランケットは次によること。

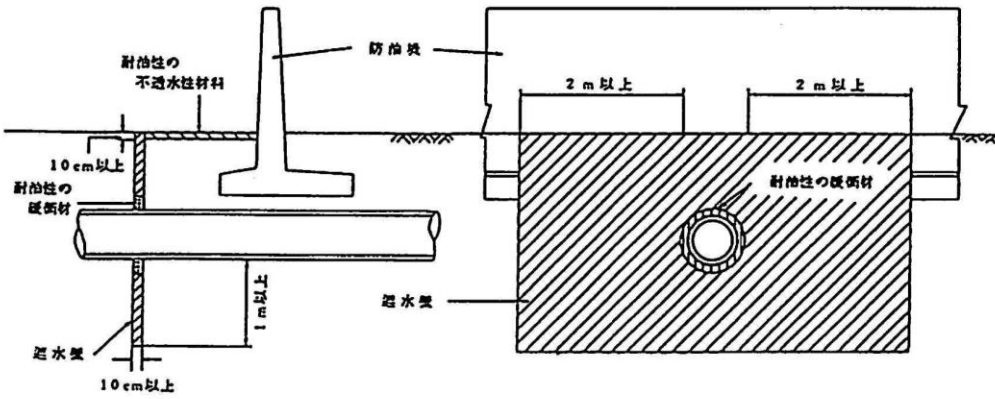
- ア. ブランケットは、耐油性の不透水性材料で造ること。
- イ. ブランケットの施工範囲は、管渠等の地表面上への投影面の外端から左右それぞれ2 m以上、防油堤の壁内面から、盛土造防油堤にあってはその表のり尻から4 m以上とすること。
- ウ. ブランケットの厚さは10cm以上とすること。
- エ. ブランケットの施工は、当該ブランケットにより覆われることとなる地表面及びその付近の転圧を十分に行うこと。

- 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

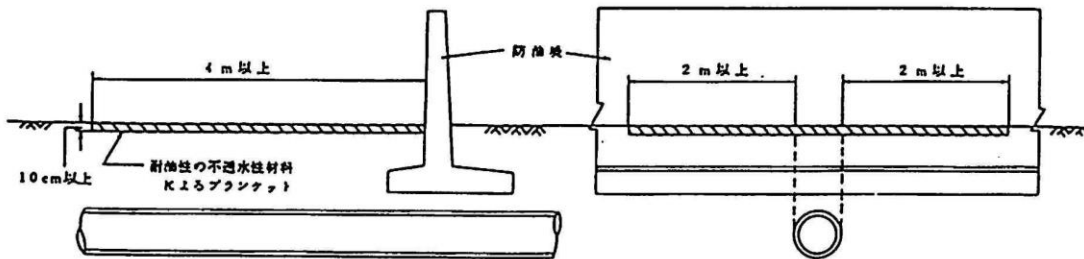
例図1 防油堤築造前に埋設する  
管渠等の埋戻し要領



例図2 遮水壁の設置



例図3 ブランケットの設置



あつては2①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つては、当該箇所について2①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。



## 保温材としてのウレタンフォームを使用する 屋外タンク貯蔵所の取扱いについて

(S51.9.3 消防危第51号通知)

屋外貯蔵タンクの外表面にウレタンフォームの保温施工をする場合は、次によること。

- 1 ウレタンフォームは、難燃性のものに限り保温材として使用することができるが、この場合、ウレタンフォームを難燃化するため、ウレタンフォームの原料成分をハロゲン化又はりん化したもの又はウレタンフォームの原料に難燃化の添加材としてハロゲン化合物又はりん化合物を添加したものを用いないこと。  
なお、難燃性の判断基準については、別記第 26 「屋外貯蔵タンクの保温材としてのウレタンフォームの難燃性の判断基準について」(S51.9.25消防危第57号)によること。
- 2 ウレタンフォームの保温施工にあたっては、ウレタンフォームを吹き付ける前にサンドブラスト、ワイヤホイル等により適切な素地調整を行うこと。
- 3 上記 2 の素地調整後は、ジンクリッチペイント等をさび止めの下塗とし、その上にエポキシ系樹脂塗料、フェノール系樹脂塗料等の塗料により、2 層塗りの塗装をすること。
- 4 ウレタンフォームの吹き付けは、屋外貯蔵タンク側板下端からおおむね 500mm 上部までの部分についてはこれを行わないこと。
- 5 ウレタンフォームの外表面は、次により防水等の措置を講ずること。
  - (1) ウレタンフォームの外表面には、ブチプルゴム系の防水層の被膜を形成する措置を講ずること。
  - (2) 上記(1)の防水層の外表面には、防火被膜を形成する措置を講ずること。
  - (3) 上記(2)の防火被膜の外表面には、外装ペイントによる外装塗装をすること。なお、この外装塗料は、おおむね 3 年に 1 回以上外装塗装を維持するための塗装をすること。

## 屋外貯蔵タンクの保温材としてのウレタン

## フォームの難燃性の判定基準について

(H51. 9. 25 消防危第 57 号通知, H17. 8. 19 消防危第 175 号通知より)

難燃性を有するウレタンフォームは、1 に定める試験体について 2 に定める試験装置等及び 3 に定める試験方法により燃焼試験を行い、試験体であるウレタンフォームの燃焼時間が 120 秒以内でかつ、燃焼の長さが 60 mm 以下であるものとする。

## 1 試験体

- (1) 試験体の大きさは、縦 50mm、横 150mm、厚さ 13mm（実際に使用するウレタンフォームの厚さが 13mm 未満である場合は、当該実際に使用するウレタンフォームの厚さ）とする。
- (2) 試験体の数は、1 のウレタンフォーム材について 5 個とする。

## 2 試験装置等

試験装置は、ブンゼンバーナー（魚尾灯付き）、試験体定置用わく（以下「定置用わく」という。）及び定置用わくを固定する断熱性及び不燃性を有する台（以下「定置用わく台」という。）から構成するものとする（図 1 参照）。

- (1) 定置用わくは、縦 75mm、横 250mm とし、(4) の魚尾灯の頂部から 13mm 離すことができる高さのものとする。
- (2) 定置用わく台は、その上面をアルミニウムホイルで覆ったものとする。
- (3) 定置用わくの上には、直径 0.8 mm、目幅 6.5 mm 程度の金網（縦 75mm、横 215mm とし、縦の端を 15 mm 直角に曲げたもの）を図 1 のように置き、試験体を載せる台（以下「金網台」という。）とする。
- (4) ブンゼンバーナーには、幅 48 mm の魚尾灯を備える。
- (5) 試験装置は、ドラフト内に備える。

## 3 試験方法

- (1) 試験体を図 2 のように金網台の上に載せる。
- (2) ブンゼンバーナーの燃料をプロパンガスとし、その炎を内炎 6.5 mm 程度、外炎 38 mm 程度として、図 3 に示すように試験体に炎をあてる。
- (3) 試験体に(2)により 60 秒間炎をあてた後、ブンゼンバーナーを試験体から遠ざける。この場合、ブンゼンバーナーは試験体から少なくとも 150 mm 以上離す。
- (4) (2) により試験体に炎をあててから試験体の火が消えるまでの時間(秒)と試験体の

燃えた部分のうち燃焼長さが最も長い部分の長さ（mm）とを測定する。

- (5) 定置用わく台のアルミニウムホイール及び金網台は、1回の試験を行うごとに新しいものに取り替える。また、魚尾灯の頂部も十分に清掃する。

#### 4 判 定

難燃性を有するウレタンフォームは、5個の試験体について上記の試験を行い、そのいずれもが燃焼時間 120 秒以内で、かつ、燃焼長さが 60 mm以下のものとする。

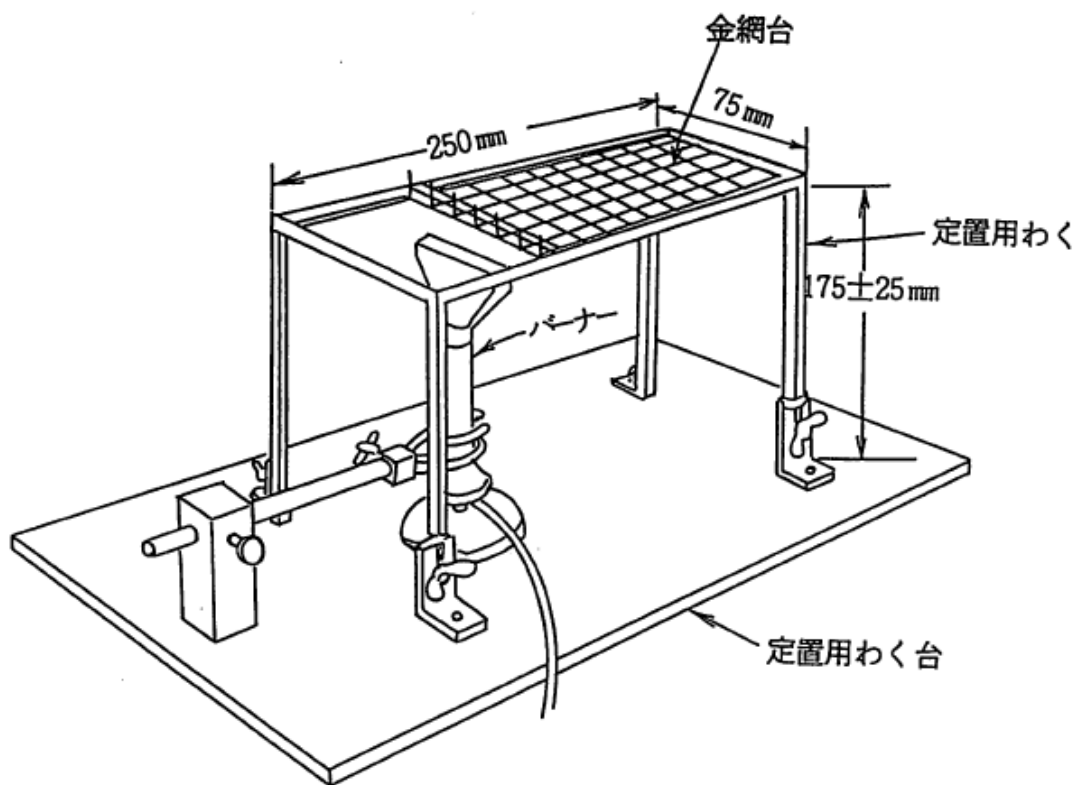


図1. 試験装置

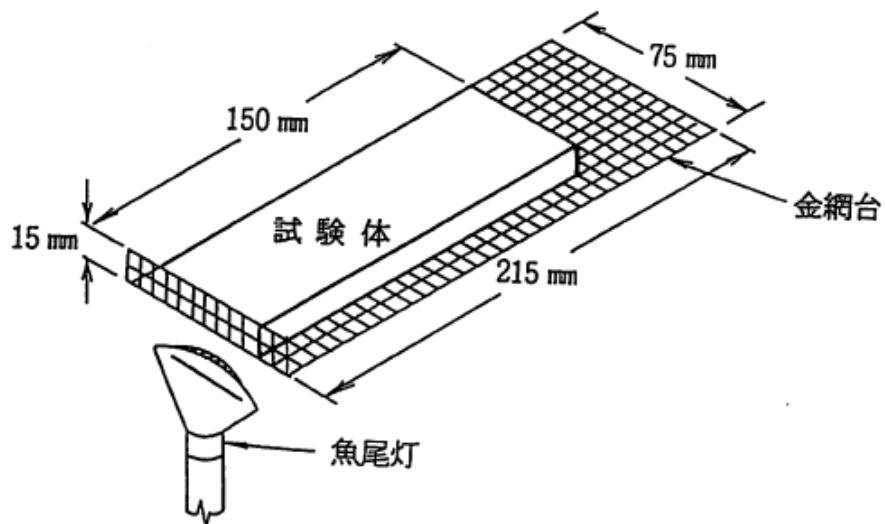


図2. 試験体の置き方

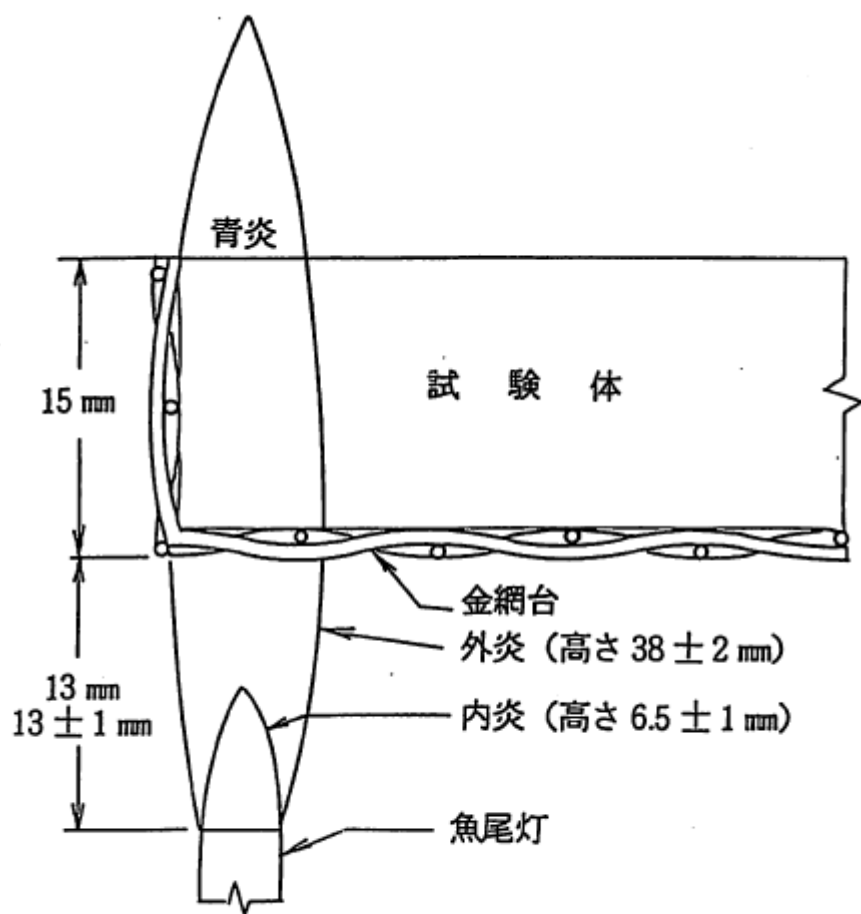


図3. 炎の当て方

## 杭又はリングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎及び地盤に関する基準

(S57. 2. 22 消防危第17号通知)

(改正 H1. 9. 22 消防危第90号通知)

特定屋外貯蔵タンクに杭又はリングを用いる場合において、特定屋外貯蔵タンクの基礎及び地盤に関する規制については、下記により運用するものとする。

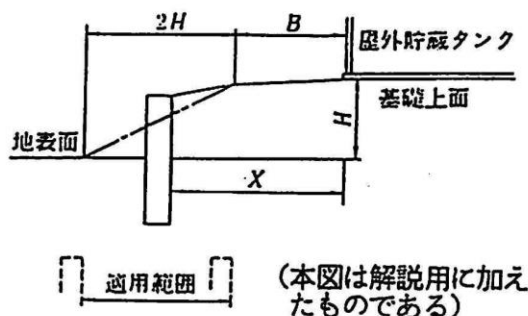
なお、規則第20条の2第2項第2号ロの規定に適合する地盤に杭を用いる場合にあつては、本運用基準の適用はないものであり、リングについては次式で表わされる範囲に設置する場合に限り本運用基準が適用されるものである。

$$B \leq X \leq 2H + B$$

B：側板から1.5 m（特定屋外貯蔵タンクの直径が20m未満の場合にあつては1.0 m）

H：地表面から基礎上面までの高さ（単位：m）

X：側板からリング内面までの距離（単位：m）



### 第1 調査に関する事項

特定屋外タンク貯蔵所の設置にあたっては、設置場所周辺の地盤を含めあらかじめ十分な調査を行い、その結果を消防法に基づく特定屋外タンク貯蔵所の

設置の許可申請書に添付すること。

## 第2 技術上の基準に関する事項

### 1 杭

杭を用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎（基礎スラブ及びその上部の碎石層をいう。以下、杭に関する項において同じ。）及び地盤については、規則第20条の2第1項、第2項第1号、第3号及び第3項の規定によるほか、次に定める基準に適合するものであること。なお、地震の影響に対しても十分安全なものであること。

(1) アに定める平面の範囲内で、かつ、地表面からの深さが15mまでの地盤の地質がイに定める条件に該当する場合には地震時の液状化に対する安全が確保されたものであること。

ア 平面の範囲は10mに特定屋外貯蔵タンクの半径を加えた距離を半径とし、当該特定屋外貯蔵タンクの設置位置の中心とした円の範囲とする。

イ 地質は、砂質土であって、次の条件に該当するものとする。

(ア) 地下水によって飽和されているものであること。

(イ) 粒径加積曲線による通過重量百分率の50%に相当する粒径（ $D_{50}$ ）が、2.0mm以下のものであること。

(ウ) 次の表の左欄に掲げる細粒分含有率（篩い目の開き0.074mmを通過する土粒子の含有率をいう。）の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる標準貫入試験値以下のものであること。

細 粒 分 含 有 率	標準貫入試験値	
	A	B
5%未満	12	15
5%以上の10%以下	8	12
10%を超え35%未満	6	7

備考

1. Aは、タンクの設置位置の中心を中心とし当該タンクの半径から5mを減じた値を半径とする円の範囲内の砂質土に係る値をいう。
2. Bは、上記アの平面の範囲（備考1の範囲を除く。）内の砂質土に係る値をいう。

- (2) 地盤が沈下を生ずるおそれがある場合には、当該沈下に対して杭及び基礎スラブの安全が確保されたものであるとともに、杭周面に下向きに作用する負の周面摩擦力に対して安全であること。
- (3) 杭は、良好な支持地盤に十分根入れされたものであること。
- (4) 杭の許容支持力は、次によること。

ア 1本の杭の軸方向許容押込支持力は、次の式によるものとする。

$$R_a = R_u / F$$

$R_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容押込支持力 (単位: t)

$R_u$  : 杭の極限支持力 (単位: t)

F : 安全率 (常時3, 地震時2)

ただし、 $R_a$ は杭全体の許容軸方向圧縮力を超えないものとする。

なお、杭の極限支持力は、次の式によるものとする。

$$R_u = Q_p \cdot A_p + \sum \frac{N_s}{5} \cdot L_s \cdot \varphi + \sum \frac{\bar{q}_u}{2} \cdot L_c \cdot \varphi$$

$Q_p$  : 杭先端で支持する単位面積あたりの極限支持力 (単位: t / m<sup>2</sup>)



打込み杭  $Q_p = 30N$

中掘り杭  $Q_p = 20N$

場所打ち杭  $Q_p = 15N$

$A_p$  : 杭先端面積 (単位 :  $m^2$ )

$N_s$  : 杭周面地盤中の砂質土平均N値 (50を超えるときは50とする。)

$L_s$  : 杭周面地盤中の砂質土部分の杭長 (単位 : m)

$\varphi$  : 杭周長 (単位 : m)

$q_u$  : 杭周面地盤中の粘性土の平均一軸圧縮強度 (単位 :  $t/m^2$ )

$L_c$  : 杭周面地盤中の粘性土部分の杭長 (単位 : m)

$N$  : 杭先端上方  $4d$ , 下方  $1d$  の平均N値 ( $d$  は杭径)

イ 1本の杭の軸方向許容引抜力は、次の式によるものとする。

$$P_a = P_u / F + W$$

$P_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容引抜力 (単位 : t)

$P_u$  : 杭の極限引抜力 (単位 : t)

$F$  : 安全率 (地震時 3)

$W$  : 杭の有効重量 (単位 : t)

ただし、 $P_a$  は杭本体の許容軸方向引張力を超えないものとする。

ウ 杭の軸直角方向力に対する許容支持力は、杭体各部の応力度が許容応力度を超えず、かつ、杭頭の変位量が屋外貯蔵タンク本体に悪影響をおよぼすおそれのないものであること。

杭軸直角方向許容支持力は、次式によるものとする。

$$\text{地中に埋込まれた杭} \quad H_a = 2 E I \beta^3 \delta_a$$

$$\text{地上に突出している杭} \quad H_a = \frac{3 E I \beta^3}{(1 + \beta h)^3 + \frac{1}{2}} \delta_a$$

$H_a$  : 杭軸直角方向許容支持力 (単位 : kg)

$E I$  : 杭の曲げ剛性 (単位 :  $kg \cdot cm$ )

$$\beta : \text{杭の特性値 } \beta = \sqrt[4]{\frac{k D}{4 E I}} \quad (\text{単位: cm}^{-1})$$

$k$  : 杭の突出長 (単位: cm)

$\delta_a$  : 5.0 (単位: cm)

$k$  : 横方向地盤反力係数 (単位: kg/cm<sup>2</sup>)

$D$  : 杭径 (単位: cm)

(5) 杭反力は、次によるものとし、(4)に定める許容支持力を超えないこと。

ア 杭の軸方向反力は、次の式によるものとする。

$$P N i = \frac{V_o}{n} + \frac{M_o}{\sum X_i^2} \cdot X_i$$

$P N i$  :  $i$  番目の杭の杭軸方向力 (単位: t)

$V_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する鉛直荷重 (単位: t)

$n$  : 杭の総本数

$M_o$  : 基礎スラブ下面の杭群図心での外力モーメント (単位: t・m)

$X_i$  : 杭群の図心より  $i$  番目の杭までの水平距離 (単位: m)

イ 杭の軸直角方向反力は、次の式によるものとする。

$$P H i = \frac{H_o}{n}$$

$P H i$  :  $i$  番目の杭の杭軸直角方向力 (単位: t)

$H_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する水平荷重 (単位: t)

(6) 杭は、杭の中心間隔が杭径の2.5倍以上で、かつ、平面的に対称に配置されたものであること。

(7) 杭は、地盤の腐食環境等を勘察し、腐食による影響を十分考慮したものであること。

(8) 杭継手は、杭に作用する荷重に対して安全なものであること。

また、継手は、杭全体の全強の75%以上の強度を持つものであること。

(9) 杭及び基礎スラブは、結合部においてそれぞれ発生する各種応力に対して安全なものであること。

- (10) 基礎スラブは、特定屋外貯蔵タンク本体から作用する荷重及び杭から伝達される反力に対して十分な耐力を有するものであるとともに、次の各条件に適合するものであること。
- ア スラブ厚さは、杭径に10cmを加えた厚さ以上であること。
  - イ 基礎スラブ周囲には、砕石層の安定を適切に保持するための法止めを設けること。
  - ウ 基礎スラブと特定屋外貯蔵タンクとの間には、十分締め固められた厚さ30cm以上の砕石層を設けること。
  - エ 基礎スラブ上面は、砕石層内の排水機能を確保するための適切な勾配をもつものであること。
  - オ 基礎スラブ外縁の法止めには、3 m以下の間隔で排水口を設けること。
  - カ 基礎スラブは、当該基礎スラブ厚さの概ね2分の1が地表面から上にあること。
  - キ 犬走りの最小幅は、特定屋外貯蔵タンクの直径が20m未満のものにあつては1 m以上、20m以上のものにあつては1.2 mとすること。
  - ク 犬走りの勾配は、20分の1以下にすること。
  - ケ 犬走りは、アスファルトサンド等で保護することにより雨水が浸透しないものとする。

## 2 リング

リングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎及び地盤については、規則第20条の2第1項、第2項第1号、第2号、第3号、及び第3項の規定によるほか、次に定める基準に適合するものであること。

- (1) 地盤は、基礎上面から3 m以内の基礎直下の部分が基礎と同等以上の堅固さを有するもので、かつ、地表面からの深さが15mまでの地質が危険物の規制に関する技術上の細目を定める告示（以下「告示」という。）第4条の8で定めるもの以外のものであること。
- (2) リングは土圧等リングに作用する荷重によって生ずる円周方向引張力に

対して安全なものであること。

(3) リングの引張鉄筋の継手は次によること。

ア 鉄筋の継手位置は相互にずらし、一断面に集めてはならないこと。

イ 重ね継手は次の式で求まる長さ  $l$  以上重ね合わせること。ただし、 $l$  が  $40\phi$  以下の場合には当該長さを  $40\phi$  とする。

$$l = \frac{\sigma_{sa}}{2 Z_{0a}} \phi$$

$\sigma_{sa}$  : 鉄筋の許容引張応力度 (単位 :  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$Z_{0a}$  : コンクリートの許容付着応力度 (単位 :  $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

$\phi$  : 鉄筋の直径 (単位 :  $\text{cm}$ )

ウ 溶接継手、機械継手、スリーブ継手等を用いる場合にはその特性を考慮して採用することとし、継手部の強度は引張試験によって鉄筋の全強以上あることを確認すること。

(4) リングの天端幅は  $40\text{cm}$  以上とすること。

(5) 主鉄筋のかぶりは  $10\text{cm}$  以上とすること。

(6) リングはリングの地表面上の高さと同等以上の深さを根入れするものとし、かつ、リングの周辺の局部的なすべり破壊に対し次式で計算される安全率が  $1.2$  以上であること。

$$F_s = \frac{\sum (1.3 c l + W \cos \theta \tan \phi)}{\sum W_0 \sin \theta}$$

$F_s$  : 安全率

$c$  : 粘着力 (単位 :  $\text{t}/\text{m}^2$ )

$l$  : 分割片におけるすべり面の長さ (単位 :  $\text{m}$ )

$W$  : 分割片における幅  $1\text{m}$  当りの有効率 (単位 :  $\text{t}/\text{m}$ )

$\theta$  : 分割片でのすべり面と水平面のなす角 (単位 : 度)

$\phi$  : 内部摩擦角 (単位 : 度)

$W_0$  : 分割片における幅  $1\text{m}$  の全重量 (単位 :  $\text{t}/\text{m}$ )

(7) リングには浸入した雨水等を排出するための排水口を  $3\text{m}$  以内の間隔で

設けること。

- (8) リングの内側には次による碎石リングを設けること。
- ア. 碎石リングの天端は側板からタンク内側へ2 m以上及ぶこと。
  - イ. 碎石リングの高さは2 m以上とすること。
  - ウ. 碎石リングの碎石には最大粒径50mm以下で、かつ、十分に締め固めることができるよう当該粒度が調整されているものを用いること。
  - エ. 碎石のまき出し厚さは30cm以下とすること。
  - オ. 碎石リングは平板載荷試験値（5 mm沈下時における試験値（ $K_{30}$ 値）とする。以下「 $K_{30}$ 値」という。）が $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の値を有するものであること。
- (9) リング直下はリングを安全に支持するために碎石等の転圧により $K_{30}$ 値が $20\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の堅固さを有するものであること。
- (10) 犬走りの勾配は10分の1以下とすること。
- (11) 犬走りとリングの間に法面を設ける場合の法面の勾配は2分の1以下とすること。
- (12) 犬走りの幅は特定屋外貯蔵タンクの直径が20m未満のものにあっては、1 m以上、20m以上のものにあっては1.5 m以上とすること。
- (13) 犬走り及び法面を設ける場合の法面は雨水等が浸入しないようにアスファルトサンド等で保護すること。
- (14) 基礎のリング及び碎石リング以外の部分は、砂質土又はこれと同等以上の締め固め性を有するものを用いて次に定めるところにより造るものであって、かつ、 $K_{30}$ 値が $10\text{kg}/\text{cm}^2$ 以上の値を有するもの又はこれと同等以上の堅固さを有するものとする。
- ア. 締め固めのまき出し厚さは30cm以下とすること。
  - イ. 締め固めが完了した後盛り土を掘削しないこと。
- (15) 基礎の盛り土に関する表面仕上げは告示第4条の10第6号の規定にしたがって行うこと。
- (16) 基礎上面と地下水位との間隔は2 m以上とすること。ただし、リング及

び碎石リング以外の基礎部に碎石層（最大粒径50mm以下で粒径加積曲線における10%通過粒径が0.5mm以上の粒度調整された碎石を用い、層厚が1m以上あるもの、かつ、 $K_{30}$ 値が20kg/cm<sup>2</sup>以上の値を有するものに限る。）を設置するものは当該間隔を1m以上とすることができる。

### 第3 完成検査前検査に関する事項

#### 1 杭を用いた特定屋外貯蔵タンクの地盤に関する試験

（改正 H1.9.22 消防危90号通知）

告示第4条の16第1号に掲げる試験は、杭の実荷重載荷試験又は杭打ち試験とし、当該試験により許容支持力及び支持地盤の確認を行うものとする。ただし、中掘り杭又は場所打ち杭にあっては、告示第4条の16第1号に掲げる試験を標準貫入試験又は一軸圧縮試験とすることができるものとする。

また、地盤改良を行った地盤については、実荷重水平載荷試験又は標準貫入試験により地盤改良結果の確認を併せて行うものとする。

#### 2 リングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎に関する試験

告示第4条の16第2号に掲げる試験は、碎石リング、リング直下の措置及びリング、碎石リング以外の基礎部に関する平板載荷試験とする。

### 第4 その他

1 地元消防機関にあっては、必要に応じ、立会いまたは写真等の資料の提出により実態を把握し安全性の確認に努めること。

2 杭又はリングを用いる基礎及び地盤については高度の専門技術的判断が必要となる場合もあるので危険物保安技術協会の技術援助等を求めるなどその活用について配慮されたい。

(参 考)

・中掘り杭又は場所打ち杭の試験に関する留意事項

(改正 H1.9.22消防危第90号通知)

1 試験を行う箇所等に関する事項

- (1) 試験は当該屋外貯蔵タンクを実際に設置する位置において行うものとする。
- (2) 試験を行う箇所は事前の調査結果、杭設置時の資料等から選定した、地盤条件の最も悪い、杭の使用本数の2%以上の数の箇所とする。ただし、当該数値が2未満の場合は2箇所とする。
- (3) 必要な箇所数の半数は杭設置開始時に、残り半数は杭設置終了時に実施する等試験時期に配慮すること。

2 試験方法、判定等に関する事項

- (1) 試験は次によること。
  - ア 杭先端周辺地盤の上方4d (dは杭径) 下方1dのN値を標準貫入試験で測定し、平均N値を計算する。
  - イ 杭周辺地盤を各層毎に、N値又は一軸圧縮強度を測定し、各層毎の平均値を計算する。
- (2) 試験結果の判定は次によること。
  - ア 支持地盤の位置を確認し、杭が支持地盤まで根入れされていることを確認する。
  - イ (1)で計算した平均N値又は平均一軸圧縮強度を用い、前記基準第2、1、(4)により極限支持力を求め、申請時の地震時軸方向許容支持力の値以上であることを確認する。

# 基礎修正方法の概要

別記第28

(S50.5.20消防危第52号通知抜粋)

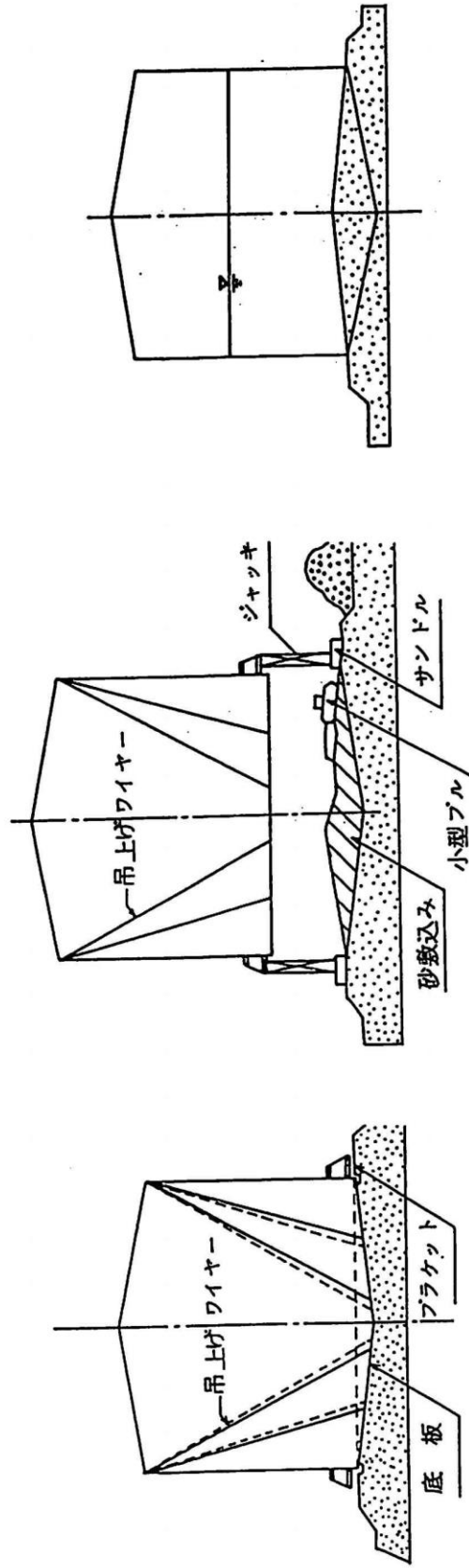
## 基礎修正方法の概要

修正工法		適用範囲				タンク本体にかかる作業
工法	工法の概要	基礎形式	沈下形状	タンク容量	修正限度	
ジャッキアップ工法	1) タンクを空にする。 2) 側板頂部又は側板部を補強し底板を吊る。 3) タンク側板にブラケットをつけてジャッキアップするか又は側板下の基礎を掘って側板直下部をジャッキアップしマウンドを修正する。(附図1参照)	いずれの基礎形式にも適用できる。	一般的な沈下修正に適用	特に制限なし	建設当時の形状に修正可能	底板を吊るための補強が必要だが、おおむね1,000 kg以下のタンクは、補強しないで修正可能
	1) タンクを空にする。 2) 修正規模に応じ、底板を吊り、側板の一部をジャッキアップしてマウンドを修正する。	同上	側板下及び側板近くの底板の一部	同上	側板の沈下によって底板との接合部の変形が著しいもの等は不可	同上
底板張替え工法	1) タンクを空にする。 2) 側板部を補強し、修正規模に応じ屋根、柱、底板を撤去する。 3) マウンドを修正し底板を張替え屋根柱を復旧する。(側板部にも不等沈下がある場合は、ジャッキアップする。)(附図2参照)	同上	底板の全般的又は部分的な沈下修正に適用	同上	全面の場合建設当時の形状に修正可能	修正規模に応じ、屋根、柱、底板の撤去が必要



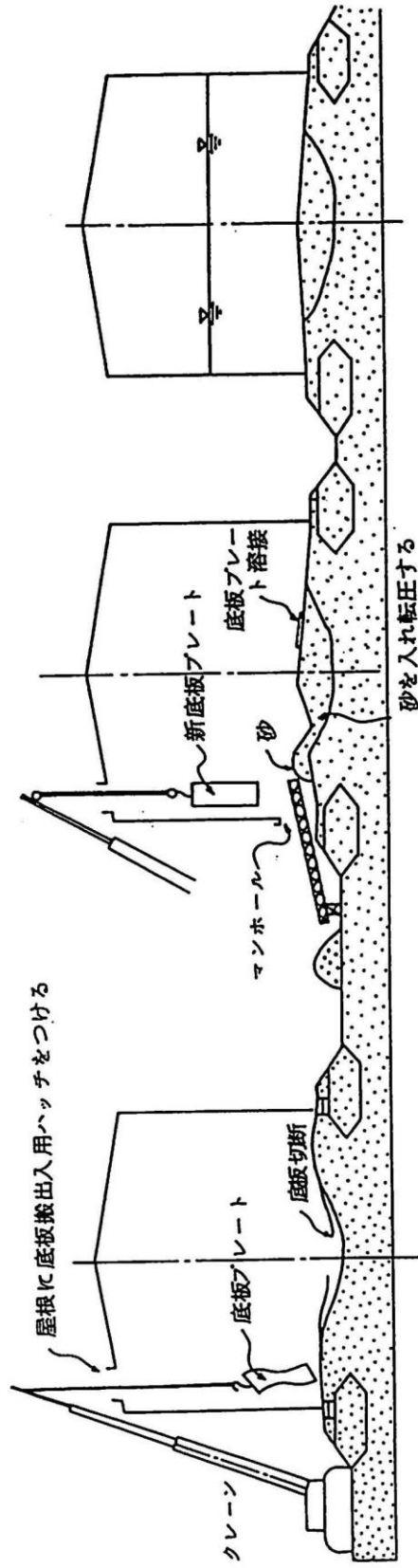
附図 1

ジャッキアップ工法の全体をあげる工法



- 1 タンクを補強、底板を吊り上げる。
- 2 プラケットを取り付ける。
- 3 タンク本体をジャッキアップする。
- 4 砂を敷込み、転圧する。
- 5 タンク本体をゆっくり降ろす。
- 6 タンクを修正復旧する。

底板はりかえ工法



- 1 タンク内をクリーニングする。
- 2 底板中へこみを切断する。
- 3 屋根に搬出入用ハッチを設け底板プレートを搬出する。
- 4 側板マンホールから砂を搬入し、転圧する。
- 5 新底板プレートを屋根ハッチから搬入、溶接する。
- 6 底板中へこみ部をはりかえした後マンホール屋根ハッチを塞ぎ完了する。