

## 第6節 特定屋外タンク貯蔵所の新基準及び個別延長

### 第1 新基準

#### 1 新基準の基礎、地盤

政令（附則）関係	新基準の基礎及び地盤 昭和52年2月1日政令第10号3(1)
規則（附則）関係	新基準の基礎及び地盤 第5条 新基準の地盤に関する試験 第6条
告示関係	新基準の地盤の範囲 第73条 液状化指数の計算方法 第74条 新基準のすべりの安全率 第75条 新基準の地盤に係る試験 第76条

(1) 新基準の基礎及び地盤については、次によること。(73号通知)(58号質疑)

#### ア 基礎及び地盤

(ア) 地盤の液状化指数を求めるにあたっては、原則としてタンク1基当たり3箇所以上のボーリングデータに基づき土質定数の決定を行う必要があるが、地盤層序が明らかである場合等にあっては必要なボーリング箇所数を減じることのできるものであること。

なお、各ボーリングデータより当該タンク地盤の層序が明らかになり、各ボーリングデータが当該タンク地盤の性状を表している場合には、液状化指数の総合判断として平均値を用いることができるものとする。

また、動的せん断強度比(R)を求めるための有効上載圧( $\sigma'_v$ )及び地震時せん断応力比(L)の算出は次によること。

$$\sigma'_v = \{ \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (z - h_w) \}$$

$$L = r_d \cdot k_s \cdot \frac{v}{\sigma'_v}$$

$$r_d = 1.0 - 0.15$$

$$k_s = 0.15 \cdot \gamma_1 \cdot \gamma'_2 \cdot \gamma_1$$

$$v = \{ \gamma_{t1} h_w + \gamma'_{t2} (z - h_w) \}$$

$\gamma_{t1}$ は、地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量(単位:  $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$\gamma_{t2}$ は、地下水位面より深い位置での土の単位体積重量(単位:  $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$\gamma'_{t2}$ は、地下水位面より深い位置での土の有効単位体積重量(単位:  $\text{kN}/\text{m}^3$ )

$h_w$ は、地表面からの地下水位面までの深さ(単位: m)

$z$ は、地表面からの深さ(単位: m)

$r_d$ は、地震時せん断応力比の深さ方向の低減係数

$k_s$ は、液状化の判定に用いる地表面での設計水平震度(小数点以下3ケタを四捨五入)

$v$ は、全土載圧(単位:  $\text{kN}/\text{m}^2$ )

$\gamma_1$ は、地域別補正係数(告示第4条の20第2項第1号による。)

$\gamma'_2$ は、地盤別補正係数(一種地盤0.8、二種及び三種地盤1.0、四種地盤1.2)

$\gamma_1$ は、重要度別補正係数1.1

なお、動的せん断強度比(R)は、告示第74条に規定する式で求めるほか、地盤の詳細な土質試験(動的試験)により求めても差し支えない。

(イ) 地盤が新基準に適合しない旧基準の特定屋外タンク貯蔵所については、その改良工法として地盤の

液状化指数（ $P_L$ ）の値に基づき技術上の基準の適否を判断し得る注入固化工法、地下水位低下工法等のほか、地盤のせん断変形を抑制する工法等が考えられるが、こちらに関しては同等以上の堅固さを有するものであること。

- (ウ) 基礎の局部的なすべりに関しては、原則としてタンク1基あたり3箇所以上の土質調査結果に基づき土質定数の決定を行う必要があるものであるが、土質調査結果によらず次の値を用いることもできるものであること。

	砂質土	碎石
粘着力（ $kN/m^2$ ）	5	20
内部摩擦角（度）	35	45

- (2) 規則附則第5条第2項「これと同等以上の堅固さを有するもの」と判断して差し支えないものは、次の杭基礎の基準に適合であること。

ア 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：kN）

$R_u$ ：杭の極限支持力（単位：kN）

$F$ ：安全率（常時3、地震時1.5）

ただし、 $R_a$ は杭本体の軸方向圧縮耐力を超えないものであること。

なお、杭の極限支持力は、次の式によるものとする。

$$R_u = q_p \cdot A_p + \frac{10\bar{N}_s}{3} \cdot L_s \cdot \pi + \frac{q_u}{2} \cdot L_c \cdot \pi$$

$q_p$ ：杭先端で支持する単位面積あたりの極限支持力（単位： $kN/m^2$ ）

打込み杭  $q_p = 400\bar{N}$

中掘り杭  $q_p = 200\bar{N}$

場所打ち杭  $q_p = 150\bar{N}$

$A_p$ ：杭先端面積（単位： $m^2$ ）

$\bar{N}_s$ ：杭周面地盤中の砂質土の平均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）

：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： $kN/m^2$ ）

$L_c$ ：杭周面地盤中の粘性土部分の杭長（単位：m）

$\bar{N}$ ：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：kN）

$P_u$ ：杭の極限引抜力（単位：kN）

$F$ ：安全率（地震時1.5）

$W$ ：杭の有効重量（単位：kN）

ただし、 $P_a$ は杭本体の軸方向引張耐力を超えないものであること。

(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オに示す設計強度を超えないものであること。

杭の軸直角方向許容支持力は、次の式によるものとする。

地中に埋め込まれた杭  $H a = 2EI \sqrt[3]{a}$

地上に突出している杭  $H a = \frac{3EI \sqrt[3]{a}}{(1 + h/a)^3 + 1/2}$

$H a$  : 杭軸直角方向許容支持力 (単位: kN)

$E I$  : 杭の曲げ剛性 (単位: kN・m<sup>2</sup>)

: 杭の特性値  $= \sqrt[4]{\frac{kD}{4EI}}$  (単位: m<sup>-1</sup>)

$h$  : 杭の突出長 (単位: m)

$a$  : 0.05 (単位: m)

$D$  : 杭径 (単位: m)

$k$  : 横方向地盤反力係数 (単位: kN/m<sup>3</sup>)

液状化に対する低杭率 ( $F_L$ ) が 1.0 以下となる部分については次表に従い低減すること。

$F_L$ の範囲	地表面からの深度 (m)	土質定数に乗じる係数
$F_L \leq 0.6$	0 ~ 10	0
	10 < ~ 20	1/3
$0.6 < F_L \leq 0.8$	0 ~ 10	1/3
	10 < ~ 20	2/3
$0.8 < F_L \leq 1.0$	0 ~ 10	2/3
	10 < ~ 20	1

イ 杭反力は、次によるものとし、アに定める許容支持力を超えないものであること。

(ア) 杭の軸方向反力は、次の式によるものとする。

$$P_{ni} = \frac{V_o}{n} + \frac{M_o}{X_i^2} X_i$$

$P_{ni}$  : 番目の杭の杭軸方向力 (単位: kN)

$V_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する地震時の鉛直荷重 (単位: kN)

$$V_o = W_t (1 \pm K_{vt} \cdot p \cdot D_{sf}) + W_f (1 \pm K_{vf} \cdot p \cdot D_{sf})$$

$W_t$  : タンク、付属設備の自重及び危険物の重量 (単位: kN)

$K_{vt}$  : タンクの設計鉛直震度 ( $K_{vt} = K_{ht} / 2$ )

$K_{vf}$  : 基礎の設計鉛直震度 ( $K_{vf} = K_{hf} / 2$ )

$p$  : 塑性設計係数 1.5

$D_{sf}$  : 基礎の構造特性係数 0.5

$K_{ht}$  : タンクの設計水平震度 ( $K_{ht} = 0.15 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2 \cdot \alpha_3$ )

$K_{hf}$  : 基礎の設計水平震度 ( $K_{hf} = 0.15 \cdot \alpha_1 \cdot \alpha_2$ )

$n$  : 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 kN・m)

$$M_o = (M'p + M_p B + Q_p \cdot h) \cdot p \cdot D_{sf} + M_i \cdot p \cdot D_{sf}$$

$M'p$  及び  $M_p B$  : タンク本体の外力モーメント (単位:  $\text{kN} \cdot \text{m}$ )

$Q_p$  : タンク本体からの水平力 (単位:  $\text{kN}$ )

$h$  : 基礎スラブ底面からのタンク底板下面までの距離 (単位:  $\text{m}$ )

$M_i$  : 基礎スラブ底面における基礎部の外力モーメント (単位:  $\text{kN} \cdot \text{m}$ )

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

(イ) 杭の直角方向反力は、次の式によるものとする。

$$P_{Hi} = \frac{H_o}{n}$$

$P_{Hi}$  : 番目の杭の杭軸直角方向力 (単位:  $\text{kN}$ )

$H_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する水平荷重 (単位:  $\text{kN}$ )

$$H_o = Q_p \cdot p \cdot D_{sf} + Q_{df} \cdot p \cdot D_{sf}$$

$Q_p$  : タンク本体からの水平力 (単位:  $\text{kN}$ )

$p$  : 塑性設計係数 1.5

$D_{sf}$  : 基礎の構造特性係数 0.5

$Q_{df}$  : 基礎スラブ底面より上に作用する基礎部の水平力 (単位:  $\text{kN}$ )

$$Q_{df} = 0.15 \cdot W_f$$

$W_f$  : 基礎スラブ底面より上の基礎部の重量 (単位:  $\text{kN}$ )

ウ 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。

エ 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こと。

オ 杭、基礎スラブ及び杭と基礎スラブ結合部の鉄筋及び鋼材の引張り及び圧縮についての強度は降伏強度、コンクリートについての強度は次の式を用いるものとする。

$$f_c = \frac{3}{2} F_c$$

$f_c$  : コンクリートの圧縮強度 (単位:  $\text{N}/\text{mm}^2$ )

$F_c$  : 設計基準強度 (単位:  $\text{N}/\text{mm}^2$ )

(3) 上記ア(イ)中の「これと同等以上の堅固さを有するもの」とは、下記のとおりにする。

(平成7年9月12日消防危第99号通知 「特定屋外貯蔵タンクの地盤の液状化の対策工法について」)

ア 鋼矢板によるせん断変形抑制工法

(ア) 工法の概要

特定屋外貯蔵タンクの地盤の液状化のおそれのある層を鋼矢板でリング状に囲み、タンク荷重によって地盤の有効上載圧の増加を図るとともに、鋼矢板リングにより地盤のせん断変形を抑制し、周辺の過剰間隙水圧の伝播の防止及び側方流動の防止を図ることにより地盤の液状化を防止する工法である。

(イ) 工法の要件

30号改正規則附則第5条2項第1号の「これと同等以上の堅固さを有するもの」であるための要件は、特定屋外貯蔵タンクの地盤の液状化のおそれのある層 ( $F_L$  (液状化に対する抵抗率)  $< 1.0$  である層をいう。以下同じ。) に対し、地震時の地盤のせん断変形の抑制に有効なリング状の鋼矢板 (以下「鋼矢板リング」という。) が設けられていること。この場合において、鋼矢板は、地震時における鋼矢板内外の土圧及び水圧の差により、鋼矢板に生じる応力が降伏強度を超えない安全なものであること。

## (ウ) 留意点等

- a 鋼矢板リング内部の
- $F_L$
- の計算を行う場合は次によること。

$$F_{Li} = R_i / L_i$$

ここに $F_{Li}$ は、鋼矢板リング内部の $F_L$ 値 $R_i$ は、動的せん断強度比（告示第74条に定める $R$ ） $L_i$ は、地震時せん断応力比であって、次の式より求めた値

$$L_i = \frac{rd \cdot ks \cdot v \cdot ht}{v + vt}$$

 $ht$ は、タンク荷重の地震時水平力による地中せん断応力 $vt$ は、タンク荷重による地中鉛直応力 $rd \cdot ks \cdot v \cdot v$ は、1(1)アによる。

- b 鋼矢板リング内外部の土圧の計算を行う場合の土圧係数は、次式によること。

$$K = K_0 + (1 - K_0) Lu$$

 $K$ は、繰返しせん断中の土圧係数 $K_0$ は、初期土圧係数 $Lu$ は、過剰間隙水圧比

$$Lu = \begin{cases} F_L^{-7} & (F_L \geq 1.0) \\ 1.0 & (F_L < 1.0) \end{cases}$$

なお、 $F_L$ は、鋼矢板リング内部にあつては、 $F_{Li}$ によること。

- c 鋼矢板リング内外部の土圧の計算を行うに際し、
- $F_L < 1.0$
- の場合の横方向地盤反力係数は、考慮しないこと。

- d 使用する材料については、以下のものを用いること。

## (a) 鋼矢板

鋼矢板は原則として直線型鋼矢板とし、JIS A5528「熱間圧延鋼矢板」に適合するもの。

## (b) 鉄筋コンクリート

## i 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。

## ii コンクリート

レディーミクストコンクリートを用いる場合には、JIS A5308「レディーミクストコンクリート」のうち呼び強度18以上に適合するもの又はこれと同等以上の品質を有するもの。

## e その他

- (a) 鋼矢板の打設深さは、
- $F_L \geq 1.0$
- の層に根入れすること。

- (b) 矢板の頂部には、鉄筋コンクリート製の枕梁を設けること。

- (c) 鋼矢板は、特定屋外貯蔵タンクの基盤に近接した地盤のせん断変形の制御に有効な位置に設置すること。

- (d) 鋼矢板には、防食対策を講じること。

## イ グランベルドレーン工法及びパイプドレーン工法

## (ア) 工法の概要

特定屋外貯蔵タンクの地盤の液状化のおそれのある層を透水性に高い砕石又はパイプで囲み、その排水効果により地震時の過剰間隙水圧の上昇を抑制し、液状化を防止する工法である。

(イ) 工法の要件

30号改正規則附則第5条第2項第1号の「これと同等以上の堅固さを有するもの」であるための工法の要件は、特定屋外貯蔵タンクの地盤の液状化のおそれのある層に対し、地震時の間隙水圧の抑制に有効なドレーンが設けられていること。この場合において、ドレーンは、特定屋外貯蔵タンクの基礎周囲の液状化のおそれのある層の深さに  $\tan 30^\circ (=1/3)$  を乗じた値 (3m未満の場合は3mとする。) 以上の幅の対象範囲に3列以上設けること。また、ドレーンの有効集水半径は、対象範囲において相互に重なるか又は接するよう配置されたものであること。

(ウ) 留意点等

a ドレーン半径(a)及びドレーンピッチの決定に当たり、地盤物性値等の算定を行う場合は、次によること。

- (a) 許容過剰間隙水圧比 ( $L_{ua}$ ) は、0.5以下とする。
- (b) 不規則なせん断応力波と等価な一定振幅せん断応力の繰り返し回数 ( $N_{eq}$ ) は、25とする。
- (c) 有効断続時間 ( $t_d$ ) は、12秒とする。
- (d) 時間係数 ( $T_d$ ) の算定は、次式による。

$$T_d = \frac{k \cdot t_d}{mv \cdot w \cdot g \cdot a^2}$$

ここに、 $K$  は、地盤の透水係数

$mv$  は、地盤の体積圧縮係数

$w$  は、水の密度

$g$  は、重力加速度

(e) 等価せん断応力が作用した場合の液状化する繰り返し回数 ( $N$ ) の算定は、次式による。

$$N = 20 \cdot \left( \frac{1}{F_L} \right)^{-1/0.17}$$

b 改良深さは、地表面から20m以浅における  $F_L < 1.0$  の層の最下段までとすること。

c 使用する材料については、以下のものを用いること。

(a) 砕石

対象とする地盤に応じ、目詰まりを生じない粒度のものを用いること。

(b) パイプ

対象とする地盤に応じたストレーナを有すると共に、目詰まりを生じないものであること。また、材質は腐食等による劣化が生じないものであること。

d 地表面には、砕石を厚さ30cm以上敷くこと。

原理	粒度改良または固結	飽和度の低下	間隙水圧の消散	せん断変形の抑制
工法	注入固化	地下水位低下	グラベルドレーン	シートパイル
概念図				
工法の概要	<p>飽和砂層内にセメント系材料等を注入し、土粒子間隙の水を注入材と置き換え固結化することにより地盤の安定化(地震時せん断抵抗の増大)を図る工法である。</p> <p>概設構造物や市街地における対策工法として有効であるが、注入材の選定及び効果の確認や、注入範囲などの施工管理が難しい。</p> <p>薬液の浸透による地下水の汚染等や注入圧によるタンク及び周辺構造物への影響に注意する必要がある。</p>	<p>飽和砂層に深井戸を構築し、ポンプなど排水することで地下水位を低下させ飽和度の低下や有効応力の増大を目的とする工法である。</p>	<p>緩い砂地盤中に砕石柱を造成し、水平方向の排水距離を短くして地盤の排水性の向上を図り、地震時における過剰間隙水圧を早期に消散させることによって液状化の防止を図る工法である。</p>	<p>タンク周囲にシートパイルを打設することで、シートパイルに囲まれた地盤すなわち支持地盤のせん断変形を低減し、液状化を防止する工法である。</p> <p>さらに、液状化を生じた場合には、液状化した砂の流出を防ぐことによって基礎地盤の沈下、不等沈下を減ずる効果がある。</p>

盛り土基礎の補強工法例

	粒度調整砕石等の置換による補強	押え盛り土による補強	鋼矢板による補強
概念図	<p>粒度調整砕石等</p>	<p>粒度調整砕石等</p>	<p>鋼矢板</p>
工法の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 在来地盤を粒度調整砕石等に置換することにより、抵抗モーメントの増大を期待する。</li> <li>・ タンク近傍を機械又は人力で所要の範囲を掘削する。</li> <li>・ 粒度調整砕石等をまき出し、十分締固め置換層を造成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 犬走りを広くすることにより押え盛り土として作用させ、かつ、抵抗モーメントの増大を期待する。</li> <li>・ 法面のアスコンを撤去する。</li> <li>・ 押え盛り土部について粒度調整砕石等をまき出し、十分締固め造成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ すべりの抵抗に効果的な位置に鋼矢板を振動又は圧入で設置することにより、規定値以上の安全率を確保させる。</li> <li>・ 所定の深さまで鋼矢板を振動又は圧入工法により設置する。</li> <li>・ 設置後鋼矢板の頭部について、損傷等を生じないように措置する。</li> </ul>



2 新基準タンク本体

政令（附則）関係	新基準の特定屋外貯蔵タンクの構造 昭和52年2月1日政令第10号3(2)
規則（附則）関係	新基準の特定屋外貯蔵タンクの構造 第7条 水圧試験の基準 第8条
告示関係	新基準の許容応力 第78条 新基準の主荷重及び従荷重 第77条 保有水平耐力等の計算式方法 第79条

(1) タンクの構造は次によること。(73号通知)

ア タンクの構造

(ア) 特定屋外貯蔵タンクの構造に関し、新基準との適合を判断するにあたっては、直近の保安検査又は内部点検における測定結果を用いることができるものであること。

なお、保有水平耐力の算出におけるアニュラ板実板厚については、側板内面より500mmの範囲内の測定値の平均値とすること。

(イ) 荷重の計算方法に関しては、貯蔵する危険物の重量について実比重に基づき計算することができること。なお、危険物の最高液面高さを低下させる借置を講じた特定屋外貯蔵タンクについて基準適合を判断する場合は、法第11条第1項後段の規定による許可又は法第11条の4の規定に基づく届出により数量の変更が行われていることが必要であること。

(ウ) 必要保有水平耐力の算出における構造特性係数(Ds)の計算方法は、次によること。

a 降伏比(アニュラ板の降伏点/引張強度)が80%未満の場合

$$D_s = 1 / \sqrt{1 + 84 (T_1 / T_e)^2}$$

b 降伏比が80%以上の場合

$$D_s = 1 / \sqrt{1 + 24 (T_1 / T_e)^2}$$

T<sub>1</sub>は、底板の浮き上がりのみを考慮して得られるタンク本体の周期(単位:s)

$$T_1 = 2 \sqrt{W_o / g k_1}$$

T<sub>e</sub>は、底板の浮き上がり及び側板の変形を考慮して得られるタンク本体の周期(単位:s)

$$T_e = \sqrt{T_b^2 + T_1^2}$$

k<sub>1</sub>は、浮き上がり時におけるタンク全体のバネ定数

$$k_1 = 48.7 R^3 K_1 / H^2$$

K<sub>1</sub>は、単位幅あたりの浮き上がりに関するバネ定数

$$K_1 = qy / y$$

yは、降伏耐力時の浮き上がり変位(単位:mm)

$$y = 3 t_b y^2 / 8 p E$$

Eは、使用材料のヤング率(単位:N/mm<sup>2</sup>)

T<sub>b</sub>は、側板基部固定の場合のタンク本体の固有周期(単位:s)

3 第1段階の基礎、地盤及びタンク本体

政令（附則）関係	保安検査の時期に関する経過措置 平成6年7月1日政令第214号2～6
規則（附則）関係	第1段階基準の構造及び設備 平成7年9月1日自治省令第30号第9条（附則） 基礎及び地盤 第20条の2（規則） 第1項、第2項第2号口(2)、第4号、第6号 特定屋外貯蔵タンクの構造 第20条の4（規則）第1項、第2項、第3項、第2号 タンク材料の規格 第20条（規則）
告示関係	盛り土の構造から除かれるもの 第80条 基礎を補強するための措置からのぞかれるもの 第81条 基礎の指定 第4条の7 地盤を指定 第4条の7 地盤を構成する地質の制限 第4条の8 盛り土の構造 第4条の10 第1項第2号から第5号 基礎の補強 第4条の11第1項、第2項、第3項第1号、第2号 許容応力 第4条の16の2 保有水平耐力等の計算方法 第79条 最少厚さ等 第4条の17

(1) 杭を用いたものにあつては、下記の「杭基礎の基準」に適合する場合には、基礎及び地盤に関して、それぞれ第1段階基準に関し同等以上にものと判断して差し支えないものであること。（73号通知）

ア (ア)に定める平面の範囲内で、かつ、地表面からの深さが1.5mまでの地盤の地質が(イ)に定める条件に該当するものでないこと。

(ア) 平面の範囲は1.0m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を中心とした円の範囲とする。

(イ) 地質は、砂質土であつて、次の条件に該当するものであること。

a 地下水によって飽和されているものであること。

b 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<sub>50</sub>)が、2.0mm以下のものであること。

c 次表の左欄に掲げる細粒分含有率(篩い目の開き0.075mm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以下であること。

細粒分含有率	標準貫入試験値	
	A	B
5%未満	12	15
5%以上 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言う。

2 Bは、上記のアの平面の範囲(備考1の範囲を除く。)内の砂質土に係る値をいう。

イ 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: k N)

R u : 杭の極限支持力 (単位: k N)

F : 安全率 (常時3、地震時2)

ただし、R aは杭本体の許容軸方向圧縮力を超えないものであること。

なお、杭の極限支持力は、次の式によるものとする。

$$R u = q p \cdot A p + \frac{10}{5} \bar{N} s \cdot L s \cdot \quad + \quad \frac{q u}{2} \cdot L c \cdot$$

q p : 杭先端で支持する単位面積あたり極限支持力 (単位: k N / m<sup>2</sup>)

打ち込み杭      q p = 300 $\bar{N}$

中掘り杭      q p = 200 $\bar{N}$

場所打ち杭      q p = 150 $\bar{N}$

A p : 杭先端面積 (単位: m<sup>2</sup>)

$\bar{N} s$  : 杭周面地盤中の砂質土の平均N値 (50を超えるとときは50とする。)

L s : 杭周面地盤中の砂質土部分の杭長 (単位: m)

: 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: k N / m<sup>2</sup>)

L c : 杭周面地盤中の粘性土部分の杭長 (単位: m)

$\bar{N}$  : 杭先端上方4d、下方1d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: k N)

P u : 杭の極限引抜力 (単位: k N)

F : 安全率 (地震時3)

W : 杭の有効重量 (単位: k N)

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であること。

(ウ) 杭の軸直角方向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及ぼすおそれのないものであること。

杭の軸直角方向許容支持力は、次の式によるものとする。

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

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

H a : 杭軸直角方向許容支持力 (単位: k N)

E I : 杭の曲げ剛性 (単位: k N / m<sup>2</sup>)

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

h : 杭の突出長 (単位: m)

a : 0.05 (単位: m)

k : 横方向地盤反力係数 (単位: kN/m<sup>3</sup>)

D : 杭径 (単位: m)

ウ 杭反力は、次によるものとし、(2)に定める許容支持力を超えないものであること。

(ア) 杭の軸方向反力は、次の式によるものとする。

$$P_{Ni} = \frac{V_o}{n} + \frac{M_o}{X_i^2} \times X_i$$

$P_{Ni}$  : i番目の杭の杭軸方向力 (単位: kN)

$V_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する鉛直荷重 (単位: kN)

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: kN・m)

$X_i$  : 杭群図心より i 番の杭までの水平距離 (単位: m)

(イ) 杭の直角方向反力は、次の式によるものとする。

$$PH_i = \frac{H_o}{n}$$

$PH_i$  : i 番目の杭の杭軸直角方向力 (単位: kN)

$H_o$  : 基礎スラブ底面より上に作用する水平荷重 (単位: kN)

エ 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。

オ 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こと。

特定屋外タンク貯蔵所の各基準の比較表

	新法タンク基準	第1段階基準	新基準(第2段階基準)	旧法タンク
基礎 (政令第11条第1項第3号の2)	<p>基礎は、規則で定める堅固なものとし、規則で定めるところにより行う平板載荷試験等の試験において規則で定める基準に適合するものであること。</p> <p>〔盛り土の構造 地下水位との距離 基礎の補強〕</p>	<p>新法に準ずる。</p> <p>〔盛り土の構造 基礎の補強〕</p>	<p>地震時を想定した必要要件。</p> <p>〔すべりに対する補強措置〕</p>	規定なし
地盤 (政令第11条第1項第3号の2)	<p>地盤は、規則で定める堅固なものとして、規則で定めるところにより行う圧密度試験等の試験において規則で定める基準に適合するものであること。</p> <p>〔全体すべり 沈下 支持力 液状化(限界N値) 圧密度又はN値〕</p>	<p>新法に準ずる。</p> <p>〔液状化(限界N値)〕</p>	<p>地震時を想定した必要要件。</p> <p>〔液状化(P L値)〕</p>	規定なし
タンクの材料・構造等 (政令第11条第1項第4号)	<p>規則で定める規格に適合する鋼板その他の材料又はこれからと同等以上の機械的性質及び溶接を有する鋼板その他の材料。</p> <p>〔荷重に対する安全性 最少厚さ等 溶接 材料〕</p>	<p>新法に準ずる。</p> <p>〔荷重に対する安全性 板厚さ等(側板、屋根の厚さを除く) 溶接(隅角部のみ) 材料〕</p>	<p>地震時を想定した必要要件。</p> <p>〔荷重に対する安全性 最少厚さ等 (3.2mm以上) 材料(鋼板)〕</p>	3.2 mm以上の鋼板

## 第2 個別延長

### 1 保安検査の時期延長に係る要件

政令（附則）関係	保安に関する検査 第8条の4第2項第1号
規則関係	保安のための措置 第62条の2の2
規則関係	保安のための措置を講じている場合の市町村長等が定める期間等 第62条の2の3
規則関係	特殊の方法 第62条の2の4
規則関係	液体危険物タンクの底部の板の厚さの一年当たりの腐食による減少 量の算出方法等 第62条の2の5
規則関係	タンク底部の板の厚さの1年あたりの腐食による減少量の基準 第62条の2の6
告示関係	特定屋外タンクの内部の腐食を防止するためのコーティング 第69条の2
告示関係	貯蔵条件の変更を行わない機関 第69条の3
告示関係	板厚等の厚さから減ずる値 第69条の4
告示関係	連続板厚測定方法に用いる装置 第69条の5

- (1) 特定屋外貯蔵タンクの腐食防止等の状況に係る要件(73号通知、平成23年2月25日消防危第45号通知)

ア 特定屋外貯蔵タンクの内部の腐食を防止するためのコーティングについては次によること。

- (ア) コーティングは、ビニルエステル樹脂を用いたガラスフレークコーティングであって、一定の品質を有するものとされたが、一定の品質を有するものとは「特定屋外貯蔵タンク内部の腐食を防止するためのコーティングに関する指針について」(平成6年9月1日付け消防危第74号。以下「74号通知」という。)別紙1「コーティングに関する指針(以下「コーティング指針」という。)」別添1.2「ガラスフレークコーティング」1材料に適合するものであること。
- (イ) コーティングは、特定屋外貯蔵タンクにおいて貯蔵し、又は取り扱う危険物に対して耐久性を有するものとされたが、貯蔵し、又は取り扱う危険物に対して耐久性を有するものとは、コーティング指針別表1に示すものであること。
- (ウ) タンク内部に設置されたヒーターにより危険物を加温貯蔵する特定屋外タンクにあっては、ノボラック系ビニルエステル樹脂を用いたもの(ビスフェノール系ビニルエステル樹脂との混合含む。)を用いること。ただし、貯蔵温度は60度以下であること。
- (エ) 側板の内面のうち腐食するおそれが高い場所とは、コーティング指針醍「コーティング施工位置」によること。
- (オ) コーティングは、適切に施工及び維持管理されなければならないこととされたが、その内容は次のとおりであること。
- a 適切に施工されたコーティングとは、コーティング指針別添1.2「ガラスフレークコーティング」3「コーティング方法」により専門技術者の十分な管理の下に施工されたものであり、かつ同4「試験」により確認されたものをいうこと。
- b 適切に維持管理されたコーティングとは、74号通知別紙2「既存コーティングに関する指針(以下「既存コーティング指針」という。)」により補修等が行われているものをいうこと。
- (カ) 規則第62条の2の2第1項第1号イ、同項第3号二及び同条第2項第2号のこれと同等以上の措

置としてガラス繊維強化プラスチックライニングを講じても差し支えないこと。この場合、コーティング指針及び既存コーティング指針におけるガラス繊維強化プラスチックライニングに関する事項に適合すること。

- (キ) 膜厚分布に著しい偏りのないこととは、膜厚の最頻値と平均値に大きな差がないことをいい、その目安は、鋼板1枚当たり3点（面積が10㎡未満の鋼板の場合は1点）で測定された膜厚の最頻値が平均値の $\pm 100\mu\text{m}$ 以内又は最頻値及び平均膜厚がいずれも700 $\mu\text{m}$ 以上とする。
- イ 特定屋外貯蔵タンクの底部の外面の腐食を防止する措置を講じていることとは次によること。  
 特定屋外貯蔵タンクの底部の外面の腐食防止措置については、アスファルトサンド、電気防食等の措置に加え、アニュラ板等の側板外面張出し部における雨水浸入防止措置が有効に施されるものであること。
- (ア) 次の条件に適合するものにあつては、アスファルトサンドに準ずる防食材料とみなされている。
- a 砕石アスファルトプラムコート
- (a) 骨材の粒度は、25mm以下であること。
- (b) 浸透用セメントミルクの散布量は、4～12 $\ell/\text{m}^3$ であること。
- (c) 砕石アスファルトプラムコートの厚さは、50mm以上であること。
- b オイルサンド
- (a) 塩分を含まない十分乾燥した良質な川砂又は山砂が用いられていること。
- (b) 粒度は、5mm以下であること。
- (c) 70 $\ell/\text{m}^3$ 以上のB重油があらかじめ十分に混合されていること。
- (d) オイルサンドの厚さは、60mm以上であること。
- (イ) 電気防食の措置については、次の条件に適合すること。  
 防食対象部分の対地電位が、瞬間オフ電位で飽和硫酸銅電極（照合電極）に対して-0.85～-1.17Vの範囲にあること。この場合、瞬間オフ電位は、瞬間的に防食電流を停止して、0.1～1.0秒以内に電位を測定する。なお、外部電源方式では、直流電源のスイッチをオフにし、流電陽極方式では、陽極と屋外貯蔵タンクとの接続をオフにする。
- (ウ) アニュラ板等の側板外面張り出し部における雨水浸入防止措置は、次の事項に適合すること。
- a 被覆材とアニュラ板等の側板外面張出し部の上面及び犬走り表面との接着部には、隙間がないものであること。
- b 被覆材に亀裂、著しい劣化等がないものであること。
- ウ 特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚が適正であることとは次によること。  
 特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚については、第2節第2の2「板厚測定」に示す定点を測定し、腐食等により設計板厚の90%以下である箇所において詳細測定を行い、定点測定及び詳細測定の結果、設計板厚の80%以下の箇所において詳細測定における測定板厚の平均値が設計板厚の80%を超えるとともに測定板厚最小値（全測定箇所の最小値をいう。）が4.5mm以下でないことが必要である。板厚測定箇所にタンク附属物取付用当板がある場合には、その測定値は除外するものとする。また、孔食が認められる箇所は、デップスケージ及び超音波厚さ計を併用して測定する必要がある。
- エ 特定屋外貯蔵タンクに構造上の影響を与えるおそれのある補修又は変形がないこととは次によること。
- (ア) 特定屋外貯蔵タンク本体に補修が行われるものにあつては、その補修は、第2節第2の4「補修方法」の別添5の「基本的な周期の延長可能タンク」として分類される基準に該当するものであること。  
 また、タンク本体は、しわ、歪み、はね上がり、隅角部の開度の異常等の有害な変形がないものであること。
- (イ) 有害な変形の判断は、表-1に示す。

まず目視によって確認し、変形が認められる箇所については、隅角部角度測定データ等により詳細に確認すること。

オ 著しい不等沈下がないことは次によること。

不等沈下については、直径に対する不等沈下の数値の割合が1/300(タンク荷重を支える地層が水平層状である場合は1/100)以上となるおそれがないものであること。

この場合の不等沈下のデータは、特定屋外貯蔵タンクの許可液面高さの80%以上の液面高さにおいて行われたものとする。

カ 地盤が十分な支持力を有するとともに沈下に対し十分な安全性を有していることは次によること。支持力及び沈下に関する地盤の安全性については、経年的な沈下量の測定結果による年平均沈下量が1cm以内であること。

この場合の経年的な沈下量のデータは、タンクの許可液面高さの80%以上の液面高さにおける3年間以上の経年沈下量の測定によるものとする。ただし、不等沈下量が1/600以下又は3cm以下で許可液面高さに対して80%以上の貯油履歴がある場合には、ほぼ同液レベルで測定した1年間の年沈下量が1cm以下であってもよい。沈下量は、タンクヤード全体の地盤沈下量を差し引いてもよい。なお、経年沈下量はタンクの全測定点の平均値をもとに算定する。

キ 特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制が適切であることは次によることとする。

特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制については、次の事項を充足するものであること。

- (ア) 過去3年間特定屋外貯蔵タンクの維持管理に起因する事故が発生していないこと。
- (イ) 過去3年間法第12条第2項に基づく措置命令を受けていないこと。
- (ウ) 法第14条の2、第14条の3及び第14条の3の2の規定に関する違反がないこと。
- (エ) 保安作業従事者に対する教育訓練が適切に行われていること。
- (オ) 保安のための巡視、点検等が適切に行われていること。
- (カ) (エ)及び(オ)については、予防規程に定める内容を適切に励行していること。

(2) 危険物の貯蔵管理等の状況に係る要件(73号通知)

ア 腐食の発生に影響する水等の成分を適切に管理していることは次によること。

水等の成分管理については、タンクが固定屋根形式であるとともに、腐食の発生に影響する水等の成分管理が十分に行われているものであること。

例えば、タンクの通気部に除湿装置を設けること等タンクの底部に滞水しないように貯蔵管理されているものである。

イ 特定屋外貯蔵タンクに対し著しい腐食性を有する危険物を貯蔵しないことは次によること。

タンクの鋼板等の材料に対して、著しい腐食性を有する危険物(例えば酢酸等)を貯蔵するものでないこと。

ウ 腐食の発生に著しい影響を及ぼす貯蔵条件の変更を行わないことは次によること。

次期開放予定時期までの間、貯蔵温度を上げる等腐食の発生に著しい影響を及ぼす貯蔵条件の変更(管理温度、油種、不活性ガスの封入等)を行う予定のないものであること。

エ 特定屋外貯蔵タンクの底部の腐食率(底部の板が腐食により減少した値を板の経過年数で除した値をいう。)が1年当たり0.05mm以下であることは次によること。

特定屋外貯蔵タンクの底部の腐食率が最大0.05mm/年以下であること。タンクの底部の腐食率を算出するための測定箇所及び測定方法については、上記(1)ウによる。また、腐食率は次式により求めた値である。

$$\text{腐食率 (mm/年)} = \frac{\text{設計板厚 (mm)} - \text{検査時最小板厚 (mm)}}{\text{経過年数 (年)}}$$



この場合、板厚測定値がいずれも設計板厚の80%を超える場合の検査時最小値板厚は、直径10mmの円周上に均等にとった3点の測定値の平均が最小となる値とすることができる。なお、測定結果に基づき底部の補修を行う場合にあっては、腐食等の計算に反映させることはできないものとする。

オ (1)イと同様であること。

カ 特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚が適正であることは次によること。

特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚については、次期開放予定時期における板厚の推定値がアニュラ板又はアニュラ板相当部の底板にあっては9mm以上、底板にあっては6mm以上であるものであること。

アニュラ板相当部の底板の板厚とは、底板型にあっては側板内面から1.5m(側板の最下段の厚さが20mm以下のものにあっては1.0m)の範囲の底板の板厚を環状底板にあってはその環状底板の板厚をいうものである。タンクの板厚測定は測定箇所及び測定方法については上記(1)ウによる。また、次期開放時期における板厚測定値は、次式により求めた値である。

$$\text{次期開放予定時期における板厚推定値} = \text{最小板厚 (mm)} - \frac{\text{設計板厚(mm)} - \text{検査時最小板厚(mm)}}{\text{経過年数(年)}} \times \text{次期開放予定時期までの経過年数(年)}$$

キ (1)エと同様であること。

ク (1)オと同様であること。

ケ (1)カと同様であること。

コ (1)キと同様であること。

(3) 特定屋外貯蔵タンクの腐食量に係る管理等の状況(平成16年3月31日消防危第42号通知)

ア 「特定屋外貯蔵タンク底部の板厚予測値が適正」とは、次に示す腐食要因(管理容量、使用期間、不等沈下量、海岸河川への直面、貯油温度及び雨水浸入防止材料)のカテゴリスコアに基づく次期開放予定時における板厚予測値が必要最小厚さから3mmを超えて減肉していないものであること。

なお、板厚予測値を求めるための腐食量予測とは、次のとおり腐食要因ごとのカテゴリスコアに基づき、設置時(底部板の取替えが行なわれた場合にあっては、当該取替時)から次回開放予定時までの間の腐食量予測値を推算するものであること。

#### 腐食量予測に基づく板厚予測

板厚予測値とは、屋外貯蔵タンクのアニュラ板又は底板ごとにそれぞれの腐食要因ごとのカテゴリスコアに基づき次の(1)又は(2)に示す腐食量予測式により求められた腐食量予測値を設計板厚から減じた値をいう。

$$\text{板厚予測値} = \text{設計板厚} - \text{腐食量予測値}$$

なお、特定屋外タンク貯蔵所の設置から一定期間経過後に内面コーティングが施工されている屋外貯蔵タンクにあっては、アニュラ板又は底板の腐食量予測値にコーティング施工時におけるアニュラ板又は底板の最大腐食量測定値を加えた値を設計板厚から減じ、それぞれの板厚予測値とする。

## 腐食要因のカテゴリスコア

項目名	外 面		
	カテゴリ	アニュラ	底板
管理容量	40,000 kℓ未満	0.08	0.02
	40,000 kℓ以上	0.41	0.56
使用期間	15年未満	0.01	0.00
	25年未満	0.30	0.10
	25年以上	-0.07	0.00
不等沈下量	25mm 未満	-0.13	-0.07
	50mm 未満	-0.06	0.04
	100mm 未満	0.12	0.06
	100mm 以上	0.15	-0.01
海岸河川への直面の直面	有	-0.05	0.06
	無	0.01	-0.02
貯油温度	30 未満	-0.13	-0.02
	30 以上	0.24	0.04
雨水浸入防止材料	無	0.49	0.31
	有	-0.08	-0.05

## 腐食要因による腐食量予測値の求め方

## アニュラ板外面の腐食量

$$\begin{aligned}
 \text{腐食量} = & 1.71 + \text{管理容量} + \text{使用期間} + \text{不等沈下量} + \text{海岸河川への直面} \\
 & 0.08 (40000 \text{ kℓ未満}) + 0.01 (15 \text{ 年未満}) + -0.13 (25\text{mm 未満}) + -0.05 (有) \\
 & 0.41 (40000 \text{ kℓ以上}) + 0.30 (25 \text{ 年未満}) - 0.06 (50\text{mm 未満}) + 0.01 (無) \\
 & - 0.07 (25 \text{ 年以上}) + 0.12 (100\text{mm 未満}) \\
 & + 0.15 (100\text{mm 以上}) \\
 & \text{貯油温度} + \text{雨水浸入防止材料} \\
 & + -0.13 (30 \text{ 未満}) + 0.49 (無) \\
 & 0.24 (30 \text{ 以上}) - 0.08 (有)
 \end{aligned}$$

## 底板外面の腐食量

$$\begin{aligned}
 \text{腐食量} = & 1.00 + \text{管理容量} + \text{使用期間} + \text{不等沈下量} + \text{海岸河川への直面} \\
 & 0.02 (40000 \text{ kℓ未満}) + 0.00 (15 \text{ 年未満}) + -0.07 (25\text{mm 未満}) + 0.06 (有) \\
 & 0.56 (40000 \text{ kℓ以上}) + 0.10 (25 \text{ 年未満}) + 0.04 (50\text{mm 未満}) - 0.02 (無) \\
 & + 0.00 (25 \text{ 年以上}) + 0.06 (100\text{mm 未満}) \\
 & - 0.01 (100\text{mm 以上}) \\
 & \text{貯油温度} + \text{雨水浸入防止材料} \\
 & + -0.02 (30 \text{ 未満}) + 0.31 (無) \\
 & 0.04 (30 \text{ 以上}) - 0.05 (有)
 \end{aligned}$$

イ (2)ウと同様であること。

ウ (2)エと同様であること。なお、タンクの底部の腐食率の算出にあつては底部の板の外面の腐食量に基

づく腐食率として差し支えない。

(平成23年12月1日消防危第273号質疑 「危険物規制事務に関する執務資料の送付について」)

エ (1)アと同様であること。

オ 危険物がタンク内部に設置されたヒーターにより加温貯蔵されていないこと。

カ 排水口の設置等による基礎内部に浸入した水分を排出するための措置が講じられていること。

キ (1)イと同様であること。

ク (1)エと同様であること。

ケ (1)オと同様であること。

コ (1)カと同様であること。

サ (1)キと同様であること。

- (4) 政令第8条の4第2項第1号口を適用するための保安のための措置については、保安検査等において把握されたデータ等に基づき、次のことに留意の上判断すること。

(平成23年2月25日消防危第45号通知 「特定屋外タンク貯蔵所の保安検査の時期に係る運用について」)

ア 前回の保安検査において、タンク底板の板の取替えや基礎の変更工事を行っていないこと。なお、この規定は、外面腐食速さを測定した期間と前回の保安検査から次回の保安検査までの期間のそれぞれの期間の間でタンク底部の板の外面の腐食環境に変化を生じることにより、当該速さが変化するおそれがあることから定められたものである。同じ理由により、アニュラ板の側板外面張出し部において雨水進入防止措置が講じられているものにあつては、その機能が次回の保安検査まで有効に機能するよう維持管理されることが必要であること。

イ タンク内部の腐食の発生に影響を及ぼす貯蔵条件の変更とは、コーティングの施工、油種、貯蔵温度及び不活性ガスの封入等が該当すること。

ウ (3)オと同様であること。

エ (1)エと同様であること。

オ (1)オと同様であること。

カ (1)カと同様であること。

キ 特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制が適切であることとは、次によることとする。

特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制については、次の事項を充足するものであること。

(ア) 過去3年間特定屋外貯蔵タンクの維持管理に起因する事故が発生していないこと。

(イ) 法第12条第2項に基づく措置命令を受けていないこと。

(ウ) 法第14条の2、第14条の3及び第14条の3の2の規定に関する違反がないこと。

(エ) 保安作業従事者に対する教育訓練が適切に行われていること。

(オ) 保安のための巡視、点検等が適切に行われていること。

(カ) (エ)及び(オ)については、予防規程に定める内容を適切に履行していること。

- (5) 政令第8条の4第2項第1号口に定める期間の算出にかかる、連続板厚測定方法を用いたタンク底部の板の厚さの測定、タンク底部の板の厚さの1年あたりの腐食による減少量の算出、タンク底部の板の厚さの1年当たりの腐食による減少量の基準、次回の保安検査の時期を定める期間の算出の運用については、平成23年2月25日付け消防危第45号通知による。

(平成23年2月25日消防危第45号通知 「特定屋外タンク貯蔵所の保安検査の時期に係る運用について」)

- (6) その他

個別延長に係る保安のための措置の有効性については、保安検査の機会をとらえて確認を行うことが合理的であり、タンクの開放の機会等で把握したデータに基づいて確認した、前記特定屋外貯蔵タンクの腐食防止等の状況に係る要件、危険物に貯蔵管理等の状況及び特定屋外貯蔵タンクの腐食量に係る管理等の状況

に係る要件を記載した申請書については、保安検査等の機会をとらえ提出することが基本である。  
 なお、KHKの技術援助を活用すること。

特定屋外タンク貯蔵所の保安検査の時期延長に係るフロー

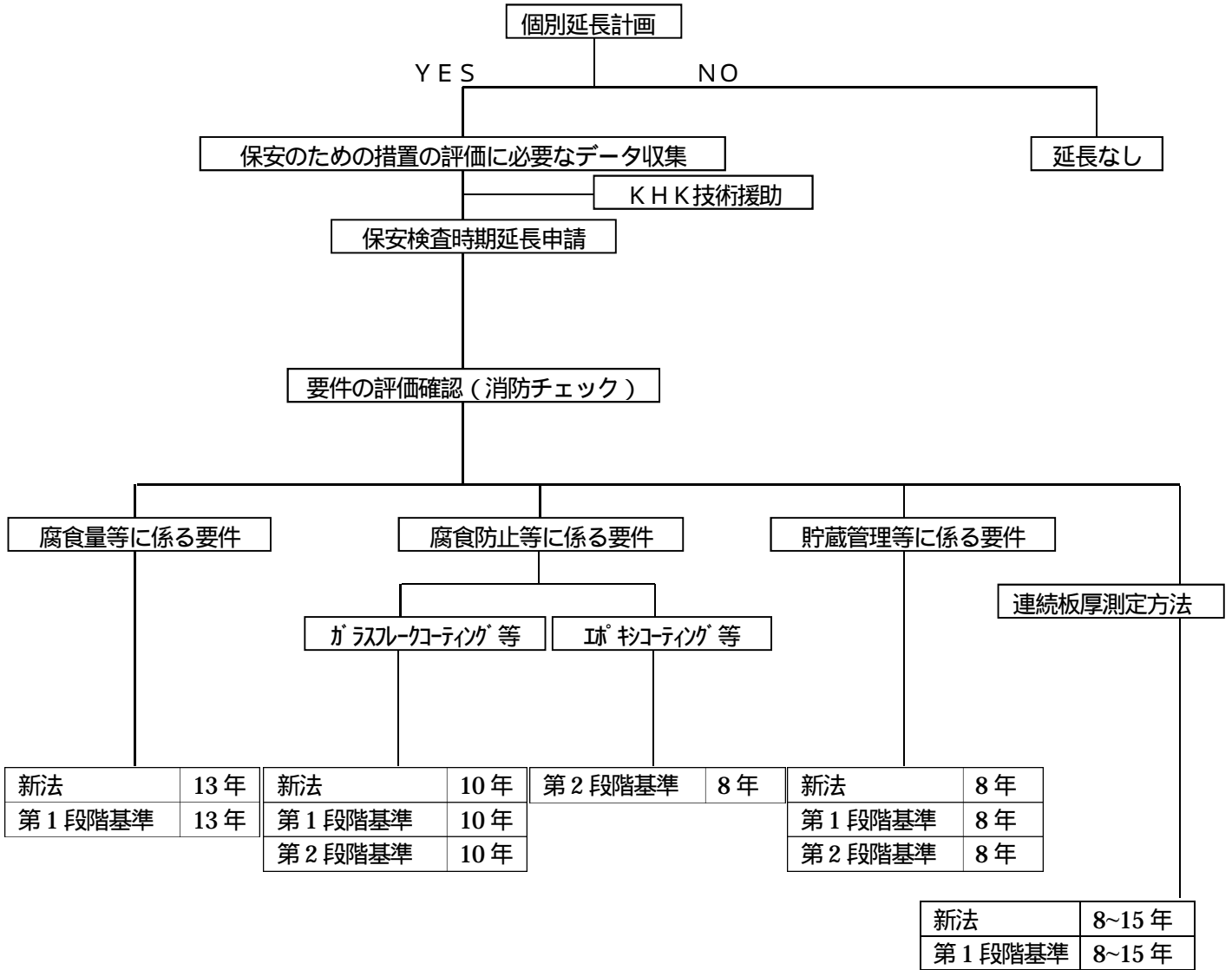
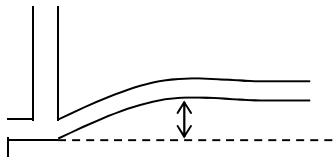
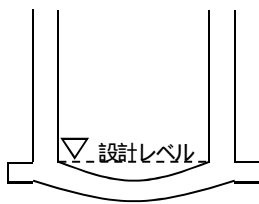
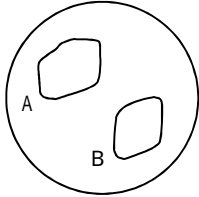
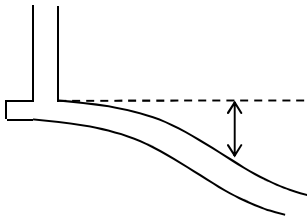
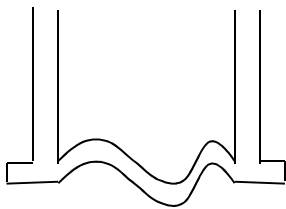



表 1 有害な変形

	沈下の状況	沈下状況図	有害な変形
底板部	側板に接する底板（アニュラ板）のリング状沈下		設計時からの変位角度 が 10 度以上であること。（L=100mm の角度計を使用するものとする。又は、初期設計角度からの変化角度とする。）
	底板全体の皿状沈下		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 以上であること。
	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が 200mm 以上であること。
	底板（アニュラ板）内部の沈下		設計時からの変位角度 が 5 度以上であること。（L=100mm の角度計を使用するものとする。）
	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 以上とする。
	側板部	側板の変形（歪み）	

## 2 内部点検の時期延長に係る要件

規則（附則）関係	内部点検 第62条の5第1項
規則関係	保安のための措置 第62条の2の2

## (1) 腐食防止等の状況に係る措置

（平成12年3月21日消防危第31号通知 「容量が1万キロリットル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」）

（平成23年2月25日消防危第45号通知 「特定屋外タンク貯蔵所の保安検査の時期に係る運用について」）

ア 特定屋外貯蔵タンクの内部の腐食を防止するためのコーティングについては、次によること。

- (ア) コーティングは、ビニルエステル樹脂を用いたガラスフレークコーティングであって、一定の品質を有するものとされたが、一定の品質を有するものとは、「特定屋外貯蔵タンクの内部の腐食を防止するためのコーティングに関する指針について（平成6年9月1日消防危第74号。以下「74号通知」という。）別紙1「コーティングに関する指針（以下「コーティング指針」という。）」別添1.2「ガラスフレークコーティング」1材料に適合するものであること。
- (イ) コーティングは、特定屋外貯蔵タンクにおいて貯蔵し、又は取り扱う危険物に対して耐久性を有するものとされたが、貯蔵し、又は取り扱う危険物に対して耐久性を有するものとは、コーティング指針別表1に示すものであること。
- (ウ) タンク内部に設置されたヒーターにより危険物を加温貯蔵する特定屋外貯蔵タンクにあつては、ノボラック系ビニルエステル樹脂を用いたもの（ビスフェノール系ビニルエステル樹脂との混合含む。）を用いること。ただし、貯蔵温度は60度以下であること。
- (エ) 側板の内面のうち腐食するおそれが高い箇所とは、コーティング指針第3「コーティング施工位置」によること。
- (オ) コーティングは適切に施工及び維持管理されなければならないこととされたが、その内容は次のとおりであること。
- a 適切に施工されたコーティングとは、コーティング指針別添1.2「ガラスフレークコーティング」3「コーティング方法」により専門技術者の十分な管理の下に施工されたものであり、かつ、同4「試験」により確認されたものをいうこと。
- b 適切に維持管理されたコーティングとは、74号通知別紙2「既存コーティングに関する指針（以下「既存コーティング指針」という。）」により補修等が行われているものをいうこと。
- (カ) 規則第62条の2の2第1項第1号イ、同項第3号ニ及び同条第2項第2号のこれと同等以上の措置としてガラス繊維強化プラスチックライニングを講じても差し支えないこと。この場合、コーティング指針及び既存コーティング指針におけるガラス繊維強化プラスチックライニングに関する事項に適合すること。
- (キ) 膜厚分布に著しい偏りのないこととは、膜厚の最頻値と平均値に大きな差がないことをいい、その目安は、鋼板1枚当たり3点（面積が10㎡未満の鋼板の場合は1点）で測定された膜厚の最頻値が平均値の±100μm以内又は最頻値及び平均膜厚がいずれも700μm以上とする。
- イ 特定屋外貯蔵タンクの底部の外面の腐食防止措置については、アスファルトサンド、電気防食等の措置に加え、アニュラ板等の側板外面張出し部における雨水浸入防止措置が有効に施されるものであること。なお、次に示す事項に留意すること。
- (ア) 既設の特定屋外貯蔵タンクの底板の外面の腐食防止措置のうち、次の条件のいずれかに適合するものにあつては、アスファルトサンドに準ずる防食材料とみなして差し支えないこと。
- a 砕石アスファルトプライムコート
- (a) 骨材の粒度は、25mm以下であること。

- (b) 浸透用セメントミルクの散布量は、 $4 \sim 120/m^3$ であること。
- (c) 砕石アスファルトプラムコートの厚さは、50mm以上であること。

b オイルサンド

- (a) 塩分含有量の極めて少ない十分乾燥した良質な川砂又は山砂が用いられていること。
- (b) 最大粒度は、5mm以下であること。
- (c)  $700/m^3$ 以上のB重油があらかじめ十分に混合されていること。
- (d) オイルサンドの厚さは、60mm以上であること。

(イ) 電気防食の措置については、次の条件に適合すること。

防食対象部分の対地電位が、瞬間オフ電位で飽和硫酸銅電極（照合電極）に対して概ね $-0.85 \sim -1.17V$ の範囲にあること。この場合、瞬間オフ電位は、瞬間的に防食電流を停止して、 $0.1 \sim 10$ 秒以内に電位を測定する。なお、外部電源方式では、直流電源のスイッチをオフにし、流電陽極方式では、陽極と屋外貯蔵タンクとの接続をオフにすること。

(ウ) 雨水浸入防止措置は、次の条件に適合するものであること。

a 被覆材とアニュラ板等の側板外面張出し部の上面及び犬走り表面との接着部には、隙間がないものであること。

b 被覆材の材質は耐久性を有するものとし、亀裂、著しい劣化等がないものであること。

ウ 特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚については、第2節 2 (2)「板厚測定」に示す定点を測定し、腐食等により設計板厚の90%以下である箇所において詳細測定を行い、定点測定及び詳細測定の結果、設計板厚の80%以下の箇所において詳細測定における測定板厚の平均値が設計板厚の80%を超え、かつ、当該箇所の測定板厚最小値が過去の腐食率から次回の内部点検時期までに $4.5mm$ 以下でないこと。ただし、特定屋外貯蔵タンクの新設又は新設に準ずる底板の取り替えを行った場合は、適用しないものであること。

なお、板厚測定箇所にタンク附属物取付用当板がある場合には、その測定値は除外するものとする。また、孔食が認められる箇所は、デップスケージ及び超音波厚さ計を併用して測定すること。腐食率は、次式により求めた値であること。

$$\text{腐食率 (mm/年)} = \frac{\text{設計板厚 (mm)} - \text{補修前の最小板厚 (mm)}}{\text{板の使用年数 (年)}}$$

エ 特定屋外貯蔵タンク本体に補修が行われているものにあつては、その補修は、第2節第2の4「補修方法」の別添5の「基本的な周期の延長可能タンク」として分類される基準に該当するものであること。また、タンク本体は、しわ、歪み、はね上がり、隅角部の開度の異常等の有害な変形がないものであること。なお、有害な変形の判断は、「保安検査の時期延長に係る要件」審査指針1(4)の表-1によりまず目視によって確認し、変形が認められる箇所については、隅角部角度測定データ等により詳細に確認すること。

オ 不等沈下については、直径に対する不等沈下の数値の割合が $1/300$ （地盤の範囲においてタンク荷重を支える地層が水平層状である場合は $1/100$ ）以上となるおそれがないものであること。ただし、直径が $15m$ 未満のものについては、不等沈下量を $5cm$ 以下とすることができること。

この場合の不等沈下のデータは、特定屋外貯蔵タンクの許可液面高さの80%以上の液面高さにおいて測定されたものとする。

カ 支持力及び沈下に関する地盤の安全性については、経年的な沈下量の測定結果による年平均沈下量が $1cm$ 以内であること。

この場合の経年的な沈下量のデータは、タンクの許可液面高さの80%以上の液面高さにおける3年間

以上の経年沈下量の測定によるものとする。ただし、不等沈下量が1/600以下又は3cm以下で許可液面高さに対して80%以上の貯油履歴がある場合には、ほぼ同液レベルで測定した1年間の年沈下量が1cm以下とすることができる。

また、沈下量は、タンクヤード全体の地盤沈下量を差し引いても差し支えないこと。

なお、経年沈下量はタンクの全測定点の平均値に基づき算定するものとする。

キ 特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制が適切であることは次によることとする。

特定屋外貯蔵タンクの維持管理体制については、次の事項を充足するものであること。

- (ア) 過去3年間特定屋外貯蔵タンクの維持管理に起因する事故が発生していないこと及び法第12条第2項に基づく措置命令を受けていないこと。
- (イ) 法第14条の2、第14条の3及び第14条の3の2の規定に関する違反がないこと。
- (ウ) 保安作業従事者に対する教育訓練が適切に行われていること。
- (エ) 保安のための巡視、点検等が適切に行われていること。

(2) 危険物の貯蔵管理等の状況に係る措置

(平成12年3月21日消防第31号通知「容量が1万キロリットル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」)

危険物の貯蔵管理等の状況に係る措置は、過去の貯蔵管理等の実績から腐食による底部の板厚の減少が極めて少なく、次回の内部点検時期までの間、同様の貯蔵管理等が継続されることにより、腐食に対してコーティングを実施した場合と同等以上の効果が認められる場合に限られるものであること。よって、タンク内部の底部にコーティングを施工した状態で本措置の適用は認められないこと。

ア 特定屋外貯蔵タンクの腐食の発生に影響する水等の成分の管理については、タンクが固定屋根型式であるとともに、危険物中に含まれる水等の管理が十分に行われているものであること。

なお、「危険物中に含まれる水等の管理が十分に行われている」とは、タンク底部に滞水しないように貯蔵管理されているものであること。

イ 特定屋外貯蔵タンクに対し著しい腐食性を有する危険物(例えば酢酸等)を貯蔵するものでないこと。

ウ 「腐食の発生に著しい影響を及ぼす貯蔵条件の変更を行わないこと」とは、次回の内部点検時期までの間、貯蔵温度を上げる等腐食の発生に著しい影響を及ぼす管理温度、油種、不活性ガスの封入の中止等の貯蔵条件の変更を行う予定がないものであること。

エ 特定屋外貯蔵タンクの底部の腐食率については、底部の腐食率が最大0.05mm/年以下であること。

なお、タンク底部の板厚測定の測定箇所及び腐食率の算定については、(1)ウと同様であること。

オ (1)ウと同様であること。

カ 特定屋外貯蔵タンクの底部の板厚については、次回の内部点検時期における板厚の推定値がアニユラ板及び底板ともに6mm以上のものであること。ただし、設計板厚が6mm以下のものにあっては4.5mm以上とすることができること。

なお、タンク底部の板厚測定の箇所及び腐食率については、(1)ウと同様であること。

また、次回の内部点検時期における板厚推定値は、次式により求めた値とすること。

次回の内部点検時期における板厚推定値 =

補修後の最小板厚(mm) - 腐食率(mm/年) × 次回の内部点検時期までの経過年数(年)

キ (1)エと同様であること。

ク (1)オと同様であること。

ケ (1)カと同様であること。

コ (1)キと同様であること。

(3) その他



個別延長に係る保安のための措置の有効性については、内部点検の機会をとらえて確認を行うことが合理的であり、タンクの開放の機会等で把握したデータに基づいて確認した、前記特定屋外貯蔵タンクの腐食防止等の状況に係る要件及び危険物に貯蔵管理等の状況に係る要件を記載した申請書については、内部点検等の機会をとらえ提出することが基本である。

なお、KHKの技術援助を活用すること。

特定屋外タンク貯蔵所の内部点検の時期延長に係るフロー

