

## 第4章

## 屋外タンク貯蔵所等の定期保安検査、内部開放点検等の基準

## 第1節 総則

## 第1 趣旨

この基準は、屋外タンク貯蔵所の定期保安検査、臨時保安検査、内部点検、保安点検、開放点検等及び地震対策（以下「内部開放点検」という。）並びに新基準及び個別延長について必要な事項を定めるものとする。

## 第2 用語等

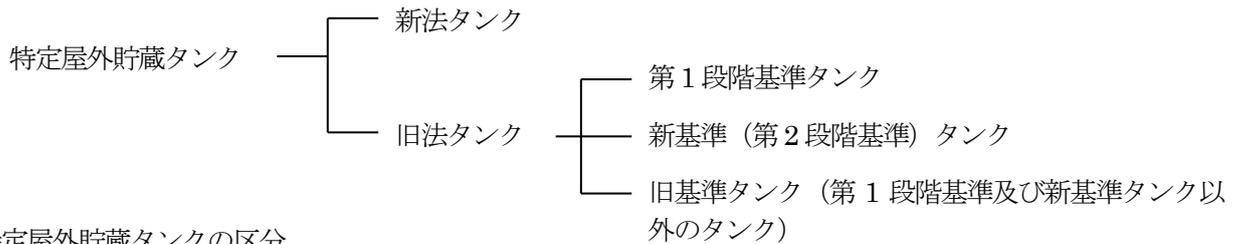
## 1 法令名等の略称

- (1) 56号通知 : 昭和52年3月30日付消防危第56号通知
- (2) 169号通知 : 昭和54年12月25日付消防危第169号通知
- (3) 28号質疑 : 平成2年3月31日付消防危第28号質疑
- (4) 73号通知 : 平成6年9月1日付消防危第73号通知
- (5) 29号質疑 : 平成7年3月30日付消防危第29号質疑
- (6) 30号改正規則 : 平成6年9月1日付自治省令第30号
- (7) 11号改正規則 : 平成12年3月21日付自治省令第11号
- (8) 29号通知 : 平成9年3月26日付消防危第29号通知
- (9) 36号通知 : 平成9年3月26日付消防危第36号通知
- (10) 27号通知 : 平成11年3月30日付消防危第27号通知
- (11) 58号質疑 : 平成11年6月15日付消防危第58号質疑
- (12) 146号通知 : 平成26年5月27日付消防危第146号通知

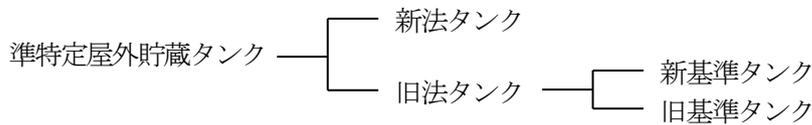
## 2 用語の定義

- (1) 「基準板厚」とは、告示第4条の17に規定する最小厚さをいう。
- (2) 「設計板厚」とは、設計図書に記載されている板厚をいう。
- (3) 「実板厚」とは、アニュラ板（底板）の側板内面より500mmの範囲内の測定値の平均値をいう。
- (4) 「t値」とは、過去の腐食率を考慮し、次期タンク開放時において腐食による残存板厚を確保させるのに必要な板厚をいう。
- (5) 「水張特例試験等」とは、政令第11条第6項の規定を適用できる変更工事において行う試験等をいう。
- (6) 「保護板」とは、補修のためではなく、屋根支柱及びサポート等の保護を目的として取り付けられた当て板をいう。なお、タンク板と同厚同材質の保護板を使用した場合は、原則として底板の重ね補修工事とみなす。
- (7) 「重ね補修」とは、母材表面に当て板を行い、当該当て板外周全周をすみ肉溶接によって接合する補修（タンク付属物取付用当て板を除く。）をいう。
- (8) 「肉盛補修」とは、母材及び部材の表面に金属を溶着する補修をいう。
- (9) 「溶接部補修」とは、溶接部を再溶接する補修（グラインダー仕上げ等の表面仕上げのみの場合を除く。）をいう。
- (10) 「はめ板復旧工事」とは、ドレン、マンホール等の取り外し及びサンプリングカットの復旧工事等をいう。  
なお、サンプリングカットの復旧工事で埋板後当て板による重ね補修を行った場合は、重ね補修工事とみなす。

3 特定屋外貯蔵タンクの区分



4 準特定屋外貯蔵タンクの区分



**第3 内部開放点検の種類**

1 定期的に点検を要するもの

(1) 定期保安検査(法第14条の3第1項)

液体の危険物で容量10,000kl以上の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

(2) 内部点検(法第14条の3の2、規則第62条の5)

ア 引火点を有する液体の危険物で容量1,000kl以上10,000kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

イ 引火点を有する危険物以外の液体の危険物で容量1,000kl以上10,000kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

(3) 開放点検(\*)

ア 引火点を有する液体の危険物で容量500kl以上1,000kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。)

イ 引火点を有する危険物以外の液体の危険物で容量500kl以上1,000kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。)

2 臨時に点検を要するもの

(1) 臨時保安検査(法第14条の3第2項)

容量1,000kl以上の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

(2) 保安点検(56号通知)

液体の危険物で指定数量の200倍以上かつ1,000kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

3 自主的な点検が望ましいもの

(1) 自主点検(169号通知)

容量100kl以上500kl未満の屋外貯蔵タンク(屋外20号タンクを含む。\*)

**第4 技術援助**

1 特定屋外タンク貯蔵所に係る新基準適合届又は第1段階基準適合届に際しては、KHKの技術援助を受けることができること。(73号通知。\*)

2 保安検査時期延長の申請(個別延長)に際しては、KHKの技術援助を受けることができること。(73号通知。\*)

3 準特定屋外タンク貯蔵所に係る新基準適合届出に際しては、KHKの技術援助を受けることができること。(\*)

## 第2節 定期保安検査、内部点検及び開放点検

### 第1 時期及び試験

#### 1 内部開放点検の起算日

##### (1) 定期保安検査

液体の危険物を貯蔵し、若しくは取り扱う最大数量が10,000kl以上の特定屋外タンク貯蔵所は、政令第8条第3項の完成検査済証（法第11条第1項前段の規定による設置の許可に係るものに限る。）の交付を受けた日又は直近において行われた法第14条の3第1項若しくは第2項の規定による保安に関する検査を受けた日の翌日から起算。

##### (2) 内部点検

引火点を有する液体の危険物を貯蔵し、又は取り扱う屋外タンク貯蔵所で容量が1,000kl以上10,000kl未満（引火点を有する危険物以外の液体の危険物で容量が1,000kl以上10,000kl未満を含む。（\*））のものに係る定期点検は、政令第8条第3項の完成検査済証（法第11条第1項前段の規定による設置の許可に係るものに限る。）の交付を受けた日若しくは直近において当該屋外貯蔵タンクの内部を点検（以下「内部点検」という。）した日又は法第14条の3第2項の保安に関する検査を受けた日から起算

##### (3) 開放点検（\*）

引火点を有する液体の危険物を貯蔵し、又は取り扱う屋外タンク貯蔵所で容量が500kl以上1,000kl未満（引火点を有する危険物以外の液体の危険物で容量が500kl以上1,000kl未満を含む。）のタンクは、政令第8条第3項の完成検査済証（法第11条第1項前段の規定による設置の許可に係るものに限る。）の交付を受けた日若しくは直近において当該屋外貯蔵タンクの内部開放点検をした日から起算

#### 2 内部開放点検の時期

##### (1) 定期保安検査

###### ア 新法タンク

液体の危険物で容量が10,000kl以上のタンク

起算日から8年を経過する前1年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して1年を経過する日までの間

###### イ 旧法タンク

###### (ア) 液体の危険物で容量が10,000kl以上の第1段階基準タンク

起算日から8年を経過する前1年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して1年を経過する日までの間

###### (イ) 液体の危険物で容量が10,000kl以上の第2段階基準タンク

起算日から7年を経過する前1年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して1年を経過する日までの間

###### ウ 保安のための措置を講じているタンク（個別延長）

政令第8条の4第2項第1号の規定により、保安のための措置に応じ市町村長が定める期間は、規則第62条の2の3の並びに30号改正規則第2条及び第3条の規定により次のとおりとする。

###### (ア) 液体の危険物で容量が10,000kl以上の新法タンク・第1段階基準タンク

###### a 腐食防止等の有効な措置（規則第62条の2の2第1項第1号）

起算日から10年（ガラスフレークコーティング等）を経過する前1年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して1年を経過する日までの間

###### b 貯蔵管理等の有効な措置（規則第62条の2の2第1項第2号）

起算日から10年を経過する前1年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して1年を経過する日までの間

- c 腐食量に係る管理等の有効な措置（規則第 62 条の 2 の 2 第 1 項第 3 号）  
起算日から 13 年を経過する前 1 年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して 1 年を経過する日までの間
- d 連続板厚測定方法（政令第 8 条の 4 第 2 項第 1 号ロ）  
総務省令で定めるところにより当該測定されたタンク底部板厚の 1 年当たりの腐食量及び前回の保安検査におけるタンクの底部板厚に基づき算出された 8 年以上 15 年以内の期間を経過する前 1 年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して 1 年を経過する日までの間

(イ) 液体の危険物で容量 10,000kl 以上の第 2 段階基準タンク

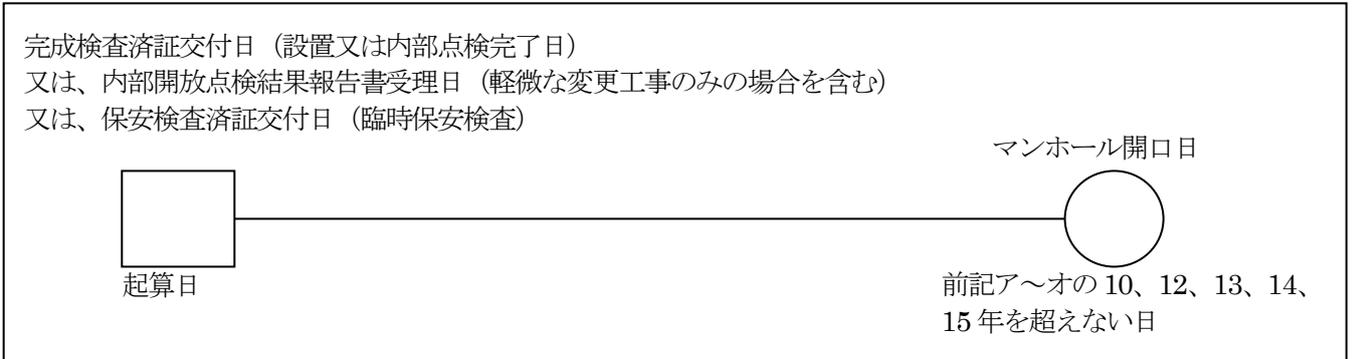
- a 腐食防止等の有効な措置（30 号改正規則附則第 2 条及び第 3 条）  
起算日から 10 年（ガラスフレークコーティング等）又は 8 年（エポキシ系塗装又はタールエポキシ系塗装）を経過する前 1 年目に当たる日から当該経過する翌日から起算して 1 年を経過するまでの間
- b 貯蔵管理等の有効な措置（30 号改正規則附則第 3 条）  
起算日から 9 年を経過する前 1 年前に当たる日から当該経過する翌日から起算して 1 年を経過する日までの間



(2) 内部点検

- ア 引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満の旧基準タンク  
起算日から 10 年を超えない日までの間
- イ 引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満の新基準タンク  
起算日から 12 年を超えない日までの間
- ウ 引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満の新法タンク  
起算日から 13 年を超えない日までの間
- エ 引火点を有する液体の危険物以外の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満のタンク（\*）  
起算日から 15 年を超えない日までの間
- オ 保安のための措置を講じているタンク（個別延長）  
保安のための措置に応じ市町村長が定める期間は、規則第 62 条の 5 第 1 項の規定により次のとおりとする。
- (ア) 引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満の新法タンク
  - a 腐食防止等の有効な措置（ガラスフレークコーティング等）（規則第 62 条の 2 の 2 第 1 項第 1 号）  
起算日から 15 年を超えない日までの間
  - b 貯蔵管理等の有効な措置（規則第 62 条の 2 の 2 第 1 項第 2 号）  
起算日から 15 年を超えない日までの間
- (イ) 引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上 10,000kl 未満の新基準タンク  
(11 号改正規則附則第 2 項)

- a 腐食防止等の有効な措置  
起算日から 15 年（ガラスフレークコーティング等）又は 13 年（エポキシ系塗装又はタールエポキシ系塗装）を超えない日までの間
- b 貯蔵管理等の有効な措置  
起算日から 14 年を超えない日までの間



(3) 開放点検（\*）

液体の危険物で容量が 500kl 以上 1,000kl 未満の屋外貯蔵タンク  
起算日から 20 年を超えない日までの間

3 内部開放点検の工程（\*）

内部開放点検の工程は、定期保安検査については別添 2-A「特定屋外タンク貯蔵所定期保安検査の工程」、内部点検については別添 2-B「特定屋外タンク貯蔵所内部点検の工程」又は別添 2-C「1,000kl 以上の屋外 20 号タンク内部点検の工程」、及び開放点検については別添 3「準特定屋外タンク貯蔵所等開放点検の工程」又は別添 4「500kl 未満の屋外タンク貯蔵所等の内部点検の工程」によること。

## 第 2 内部開放点検に係る試験

1 試験項目

内部開放点検時における試験項目は、次の区分によりそれぞれの試験を実施するものとする。



2 板厚測定（169号通知、56号通知、29号質疑）

(1) 目視試験

母材における治具跡、腐食等の欠陥部を目視、デップスゲージ等にて検出し記録すること。

(2) 非破壊試験

ア 測定機器

母材を対象に超音波厚さ計等を用いて板厚を測定すること。

イ コーティング等を実施したタンクの測定方法

コーティング又はライニング等（以下「コーティング等」という。）を施工しているタンクにあつては、原則としてコーティング等を剥離したのち測定すること。ただし、KHKのコーティングに係る講習を受講し、修了証を交付された者がコーティング上から測定可能な器具を利用した場合はこの限りではない。

（S63.5.27 消防危第72号通知、73号通知）

ウ 測定箇所（表1 板厚測定参照）

この基準は、特定屋外貯蔵タンク及び準特定屋外貯蔵タンクに適用する。

(ア) 側板

a 保温材を有しないタンクについては、下記によること。

(a) 腐食の認められる箇所。

(b) 最下段においては、底板又はアニュラ板との接合部から上方300mmまでの範囲内をおおむね2,000mm間隔にとつた箇所。

(c) その他の段においては、各段ごとに3箇所以上の箇所について測定すること。

(d) それぞれの段については、最小の値が得られた箇所について、当該箇所を中心に半径300mmの範囲内でおおむね30mmの間隔で測定（以下「詳細測定」という。）すること。

b 保温材を有するタンクについては、下図によること。

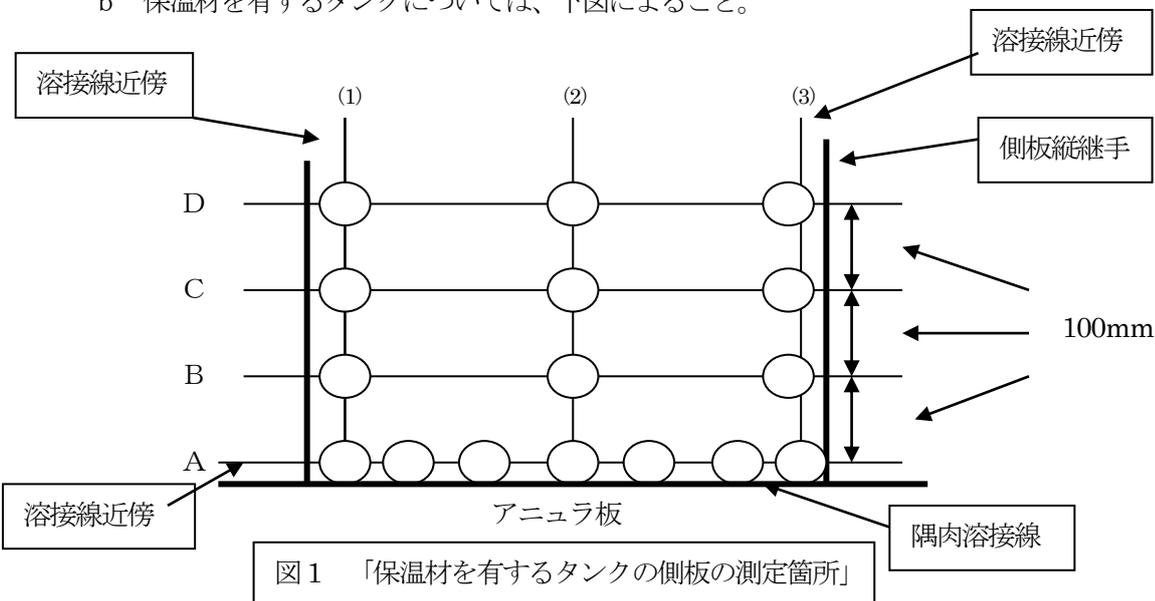


図1 「保温材を有するタンクの側板の測定箇所」

(注) 測定点（図中の○印）について

- ① Aライン  
測定点間は、おおむね500mmの等間隔とし、隅肉溶接部の側板止端部直近において測定すること。
- ② A～Dラインの測定点(1)及び(3)  
側板縦継手の溶接止端部近傍で測定すること。
- ③ B～Dラインの測定点(2)  
各ラインの測定点(1)～(3)のおおむね中間の位置を測定点とすること。ただし、長尺板を使用し、その間隔が2,000mmを超える場合は、2,000mm以下となるように測定点を増加するものとする。

- c 前記以外の場所
- (a) 腐食の認められる箇所
  - (b) 最下段以外の段においては各段ごとに3箇所以上の箇所について測定を行うこと。
  - (c) それぞれの段において最小値が得られた箇所について、当該箇所を中心に詳細測定を行うこと。
- (イ) アニュラ板（アニュラ板のないタンクにあってはアニュラ板に相当する部分の底板）及び底板
- 次のa又はbのいずれかの方法によること。

a **測定方法 1**

(a) アニュラ板

- ① 側板内面より500mmまでの範囲は、下図によること。

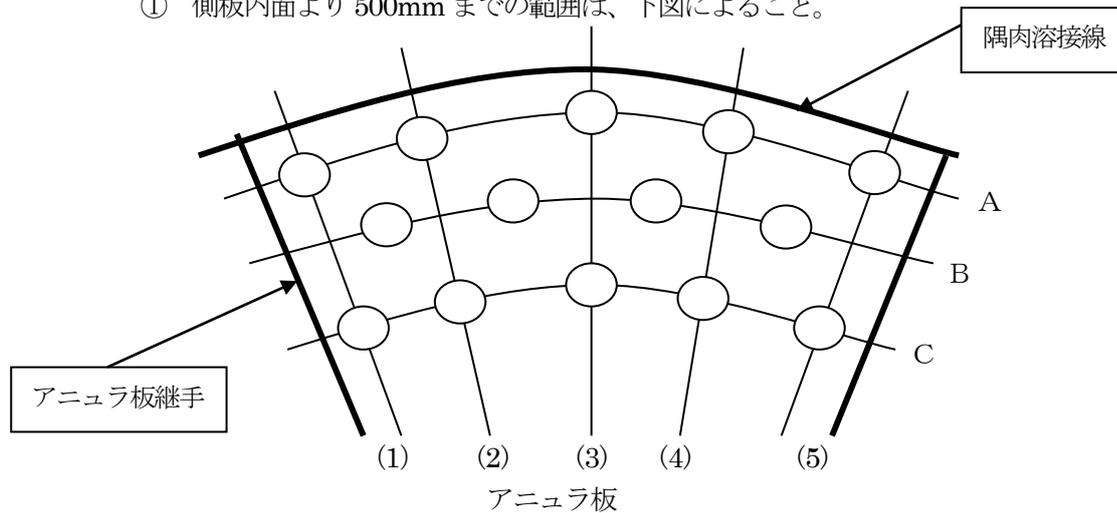


図2-1 「側板内面より500mmまでの範囲測定箇所」

(注) 測定点（図中の○印）について

- ① Aラインの測定点は、隅肉溶接のアニュラ板側止端部近傍とすること。
- ② (1)と(5)のラインの測定点は、アニュラ板継手溶接部の近傍とすること。
- ③ Bラインの測定点は(1)と(2)、(2)と(3)、(3)と(4)、(4)と(5)の中間の位置とすること。
- ④ AとB、BとCの測定点間隔は、おおむね、200mmとすること。
- ⑤ (1)と(2)、(2)と(3)、(3)と(4)、(4)と(5)ラインの間隔は、それぞれおおむね2,000mmとすること。

- ② 接地設置箇所付近、水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径300mmの範囲内について、おおむね100mmの間隔でとった箇所を測定すること。
- ③ 上記測定箇所において、測定点に保護板がある場合は、当該保護板を測定せず、当該保護板直近部を測定すること。

(b) 底板及び (a) 以外のアニュラ板部 (\*)

① 下図によること

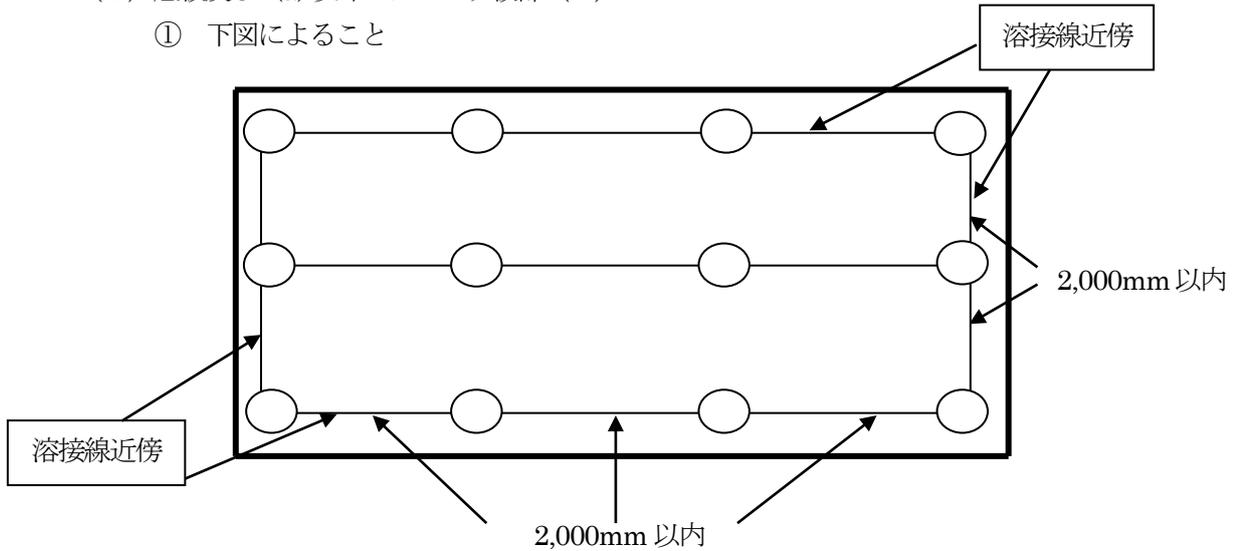


図 2-2 「側内面より 500mm までの範囲内以外の測定箇所」

(注) 測定点 (図中の○印) について

- ① この場合、板 1 枚につき 3 箇所以上の測定ができるように配慮すること。
- ② 間隔は、2,000mm 以内とすること。

- ② 水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径 300mm の範囲内において、おおむね 100mm の間隔でとつた箇所を測定すること。
- ③ 上記測定箇所のほか、特定屋外貯蔵タンクにあつては、以下の事項についても測定すること。  
外面張り出し部は、腐食の認められた箇所のほか、円周方向に 2,000mm ピッチで張り出し部の中央を測定すること。
- ④ 上部測定箇所において、測定点に保護板がある場合は、当該保護板を測定せず、当該保護板直近部 (外張り出し部も含む。) を測定すること。

b 測定方法 2

(a) アニュラ板

- ① 内面腐食が認められる箇所及び側板内面より 500mm までの範囲において下図に示す位置を基準とした箇所

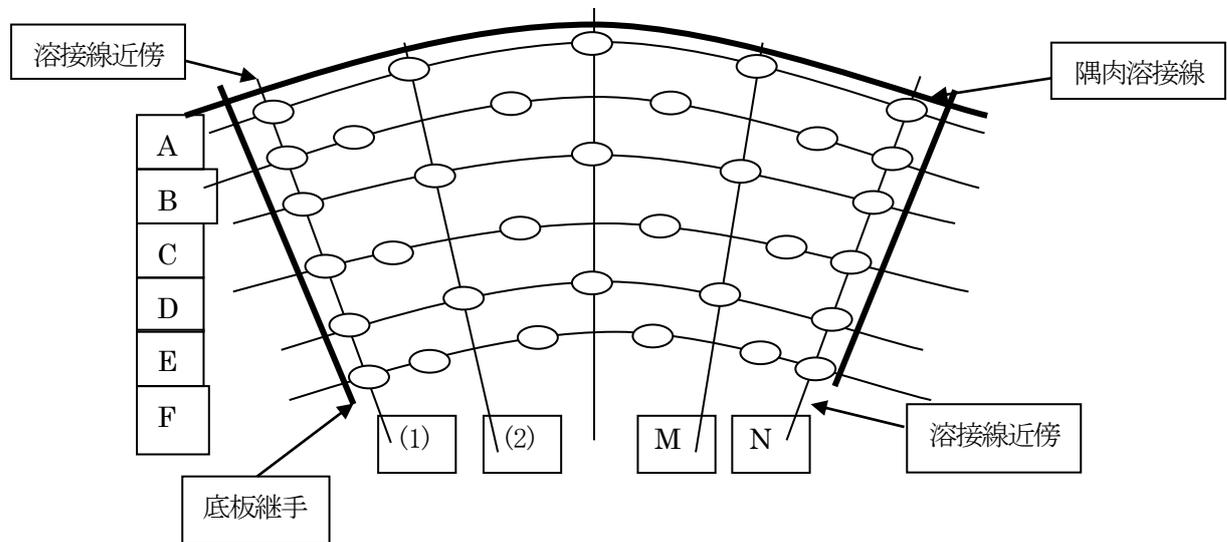


図 3-1 「側板内面より 500mm までの範囲測定箇所」

(注) 測定点 (図中の○) について

- ① Aラインの測定点は、隅肉溶接の底板側止端部近傍とすること。
- ② A～Fラインの測定点(1)及びNは、底板継手溶接部の近傍とすること。
- ③ B～Fラインの測定点(2)～Mは、隣接する測定ラインの各測定点の中間の位置とすること。
- ④ A～Fラインの測定点間隔は、おおむね 100mm とすること。
- ⑤ (1)～(2)、M～Nの間隔は、それぞれおおむね 200mm とすること。

- ② 接地設置箇所付近、水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径 300mm の範囲内について、おおむね 100mm の間隔でとった箇所を測定すること。
- ③ 上記測定箇所において、測定点に保護板がある場合は、当該保護板を測定せず、当該保護板直近部を測定すること。

(b) 底板及び (a) 以外のアニュラ板部 (\*)

- ① 腐食の認められる箇所及び下図に示す各測定点間が 1,000mm 以下となる箇所

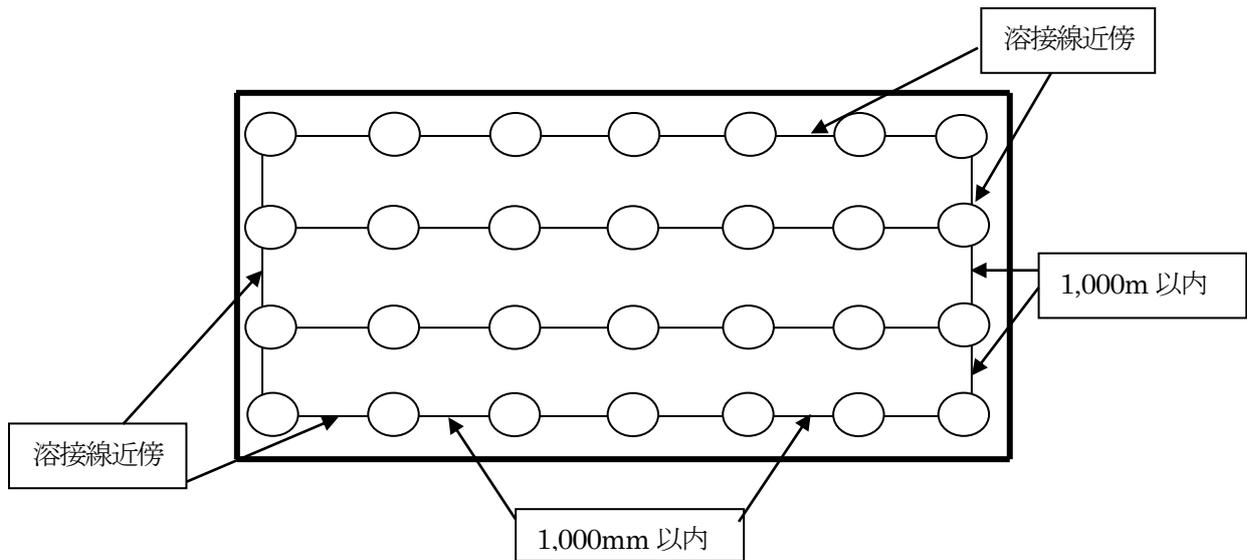


図3-2 「側内面より 500mm までの範囲内以外の測定箇所」

(注) 測定点 (図中の○印) について

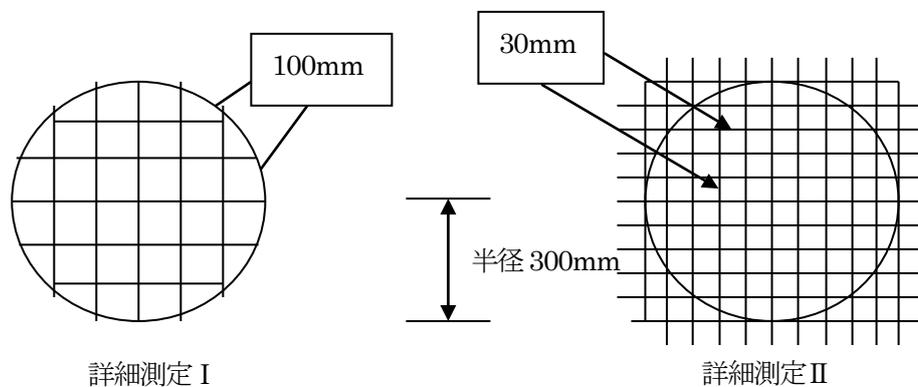
- ① この場合、板1枚につき3箇所以上の測定ができるように配慮すること。  
 ② 間隔は、1,000mm 以内とすること。
- ② 水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径 300mm の範囲内において、おおむね 100mm の間隔でとった箇所を測定すること。
- ③ 上記測定箇所のほか、特定屋外貯蔵タンクにあつては、以下の事項についても測定すること。  
 外面張り出し部は、腐食の認められた箇所のほか、円周方向に 2,000mm ピッチで張り出し部の中央を測定すること。
- ④ 上部測定箇所において、測定点に保護板がある場合は、当該保護板を測定せず、当該保護板直近部 (外張り出し部も含む。) を測定すること。

## (ウ) 詳細測定 I

上記(イ)の定点測定結果において、新法及び第 1 段階基準の特定屋外貯蔵タンクは基準板厚、一方、新基準、旧基準の特定及び準特定屋外貯蔵タンクは設計板厚に対してその板厚が 90%以下 (JIS の公差は考慮しない) である測定値が得られた箇所は、当該箇所を中心に半径 300mm の範囲内について、おおむね 100mm の間隔でとった箇所 (詳細測定 I) を追加すること。なお、この場合において、保護板は剥離して測定すること。

## (エ) 詳細測定 II

上記(イ)の定点測定及び(ウ)の測定の結果において、新法及び第 1 段階基準の特定屋外貯蔵タンクは基準板厚、一方、新基準、旧基準の特定及び準特定屋外貯蔵タンクは設計板厚に対してその板厚が 80%以下 (JIS の公差は考慮しない) である測定値が得られた箇所は、当該箇所を中心に半径 300mm の範囲内について、おおむね 30mm の間隔でとった箇所 (詳細測定 II) を追加すること。なお、この場合において、保護板は剥離して測定すること。



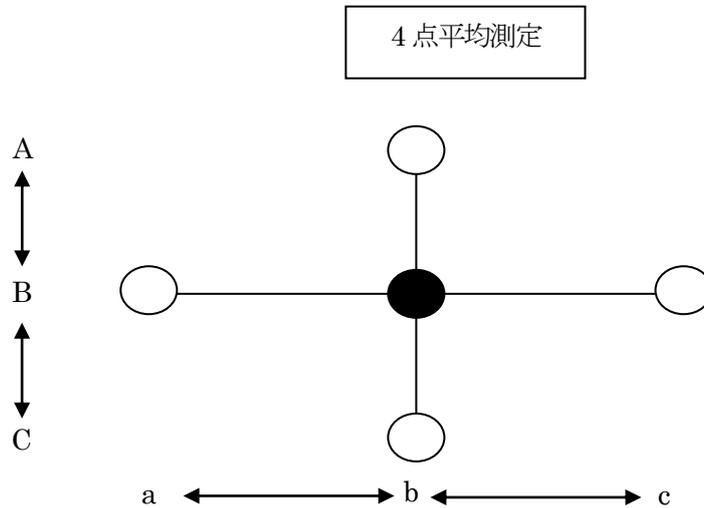
## (オ) サンプルングカット

定点測定及び上記詳細測定 I により基準板厚又は設計板厚の 80%以下の箇所は、極力当該部分をおおむね 15cm×15cm の大きさに切断し、裏面の腐食の状態を確認するものとする (サンプルングカット)。ただし、腐食の状況等により全面探傷試験が有効であると認められる場合には、これを厚み測定試験に代えることができる。

(カ) 孔食部の平均板厚

アニュラ板及び底板において、孔食が認められる箇所については、デップスゲージと超音波厚さ計を併用して測定する。この場合の測定は、下図に示す箇所を測定（この測定方法を以下「4点平均測定」という。）し、測定の平均値から孔食部の深さを引いた値を当該孔食部の測定板厚とする。

上記で孔食が認められる箇所とは、タンクの保安上、裏面の状況を把握しなければならない場所とする。



（注） 測定点（図中の○印について）

- ① AとBとCの間隔は25mmとする。
- ② aとb、bとcとの間隔は25mmとする。

表 1 板厚測定

測定部	定点測定箇所	詳細測定
側板	(保温材を有しないタンク) 最下段においては、アニュラ板又は底板との接合部分から上方 300mm までの範囲内をおおむね 2,000mm 間隔にとった箇所	それぞれの段について最小の値が測定された箇所を中心に半径 300mm の範囲内でおおむね 30mm の間隔にとった箇所
	(保温材を有するタンク) 図 1 による箇所	
	最下段以外の段においては、各段ごとに 3 箇所以上の箇所	
	腐食が認められる箇所	
アニュラ板 (アニュラ板のないタンクにあってはアニュラ板に相当する部分の底板)	図 2-1 及び図 3-1 による箇所	(詳細測定 I) 定点測定の結果において、新法及び第 1 段階基準の特定貯蔵タンクは基準板厚、一方、新基準、旧基準の特定及び準特定屋外貯蔵タンクは、設計板厚に対してその板厚が 90%以下である測定値が得られた箇所にあつては、当該箇所を中心に半径 300mm の範囲内についておおむね 100mm の間隔でとった箇所。なお、保護板は、剥離して測定すること。
	接地設置箇所付近及び水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径 300mm の範囲内について、おおむね 100mm の間隔でとった箇所	
底板及び上欄以外のアニュラ板	図 2-2 及び図 3-2 による箇所	(詳細測定 II) 定点測定及び詳細測定 I の結果において、新法及び第 1 段階基準の特定貯蔵タンクは基準板厚、一方、新基準、旧基準の特定及び準特定屋外貯蔵タンクは、設計板厚に対してその板厚が 80%以下である測定値が得られた箇所にあつては、当該箇所を中心に半径 300mm の範囲内についておおむね 30mm の間隔でとった箇所。なお、保護板は、剥離して測定すること。
	水抜き付近等にあつては、当該箇所を中心とした半径 300mm の範囲内について、おおむね 100mm の間隔でとった箇所	
	外面張り出し部は、腐食の認められた箇所のほか、円周方向に 2,000mm ピッチで張り出し部の中央を測定すること。	

※測定箇所に保護板がある場合は、当該保護板を測定せず、当該保護板直近部を測定すること。

### 3 タンクの溶接部試験

#### (1) 目視試験（＊）

底部にかかるすべての溶接線について腐食、ブローホール、アンダーカット、割れ等の欠陥状況を検出し記録すること。なお、腐食状況により側板の溶接線について目視試験を実施すること。

#### (2) 非破壊試験

##### ア 測定機器

磁粉探傷試験は、磁化装置、紫外線照射装置等とする。浸透探傷試験は、探傷剤等とする。

##### イ 測定箇所

開放時における溶接部試験については、底部にかかるすべての溶接線について試験を実施すること。（＊）  
なお、この場合において適用する溶接部試験は、原則として磁粉探傷試験によるものとし、構造上、その他の理由によりこれにより難しい場合に限り浸透探傷試験によることができるものとする。

### 4 底部の形状測定

#### (1) 底部の凹凸状態の測定

第3章第3節第2「屋外タンク貯蔵所」に定めるところにより行うこと。

#### (2) 角度測定（＊）

ア 側板とアニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）のなす角度を測定すること。

イ 側板の円周長さを3～5mの偶数等分した点を標準箇所とし、次回内部開放点検時に当該タンクの測定箇所と比較検討ができること。

#### (3) 脚長測定（＊）

ア 側板とアニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）との溶接部の脚長を測定すること。

イ 側板の円周長さを3～5mの偶数等分した点を標準箇所とし、次回内部開放点検時に当該タンクの測定箇所と比較検討ができること。

### 5 その他

タンク底部の板の厚さ及び溶接部の確認方法は、2「板厚測定」及び3「タンクの溶接部試験」による確認方法でない新技術による検査方法を用いたタンク底部の連続板厚測定及び溶接部試験によっても差し支えない。

この場合の検査方法は、「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 消防危第93号通知）及び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（H15.3.28 消防危第27号通知）によること。

## 第3 補修基準

### 1 板厚補修基準（表2 板厚補修基準参照）

#### (1) 特定屋外タンク貯蔵所の新法タンク

次の基準に該当する場合は、補修を行うものとする。

ア アニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）（58号質疑）

（ア）内面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合。（＊）

（イ）基準板厚からの板厚の減少が $\angle C3mm$ を超えた場合。

（ウ）詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が、基準板厚の80%以下の場合。

（エ）過去の腐食率から、次期内部開放点検時における実板厚が告示第79条の規定（以下「保有水平耐力」という。）に満足しない場合。

イ 底板（58号質疑）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 基準板厚からの板厚の減少が  $\angle C3mm$  を超えた場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、基準板厚の 80%以下の場合。

ウ 側板

- (ア) 内外面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における板厚が告示第 4 条の 21 に規定する最小必要板厚（くされ代は含まない）を満足しない場合。
- (ウ) 詳細測定の平均値が、基準板厚の 80%以下の場合。 (\*)

(2) 特定屋外タンク貯蔵所の第 1 段階基準タンク

ア アニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）（58 号質疑）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 基準板厚からの板厚の減少が  $\angle C3mm$  を超えた場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、基準板厚の 80%以下の場合。
- (エ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における実板厚が保有水平耐力の規定に満足しない場合。

イ 底板（58 号質疑）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 基準板厚からの板厚の減少が  $\angle C3mm$  を超えた場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、基準板厚の 80%以下の場合。

ウ 側板

- (ア) 内外面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における板厚が告示第 4 条の 21 に規定する最小必要板厚（くされ代は含まない）未満の場合。
- (ウ) 残存板厚が 3.2mm 未満の場合。

(3) 特定屋外タンク貯蔵所の新基準及び旧基準タンク

ア アニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）（146 号通知）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 残存板厚最小値が t 値未満の場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、設計板厚の 80%以下の場合。
- (エ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における実板厚が保有水平耐力の規定に満足しない場合。

イ 底板（146 号通知）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 残存板厚最小値が t 値未満の場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、設計板厚の 80%以下の場合。

ウ 側板

- (ア) 内外面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における板厚が告示第 78 条の規定を満足しない場合。
- (ウ) 残存板厚が 3.2mm 未満の場合。

(4) 準特定タンク貯蔵所の新法、新基準及び旧基準タンク

ア アニュラ板に相当する部分の底板（169 号通知）

- (ア) 内面の孔食が設計板厚の 20%以上の場合又は深さが 2mm 以上の場合。 (\*)
- (イ) 残存板厚最小値が t 値未満の場合。
- (ウ) 詳細測定 II における測定板厚の平均値が、設計板厚の 80%以下の場合。

(エ) 過去の腐食率から、次期内部開放点検時における実板厚が保有水平耐力の規定に満足しない場合。

イ 底板 (169号通知)

(ア) 内面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合。 (\*)

(イ) 残存板厚最小値がt値未満の場合。

(ウ) 詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が、設計板厚の80%以下の場合。

ウ 側板

(ア) 内外面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合。 (\*)

(イ)過去の腐食率から、次期内部開放点検時における板厚が告示第4条22の11の規定を満足しない場合。

(ウ) 残存板厚が3.2mm未満の場合。

(5) 引火点を有する液体の危険物で容量が500kl未満の屋外貯蔵タンク

ア アニュラ板に相当する部分の底板 (169号通知)

(ア) 内面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合。 (\*)

(イ) 残存板厚最小値がt値未満の場合。

(ウ) 詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が、設計板厚の80%以下の場合。

イ 底板 (169号通知)

(ア) 内面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合。 (\*)

(イ) 残存板厚最小値がt値未満の場合。

(ウ) 詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が、設計板厚の80%以下の場合。

ウ 側板

(ア) 残存板厚が3.2mm未満の場合。

1 t値とは

旧法(旧基準及び新基準)屋外タンク貯蔵所の底部板、並びに特定屋外タンク貯蔵所及び準特定屋外タンク貯蔵所の側板について、次期開放における板の厚さに関する判定基準としてt値が使用される。

このt値は、過去の腐食率を考慮した次期タンク開放周期における腐食による残存板厚(特定屋外タンク貯蔵所で、第2 2(2)ウ(イ)において、aの測定方法1で測定した場合、アニュラ板にあつては5.5mm以上、底板にあつては5.0mm以上、bの測定方法2で測定した場合、アニュラ板、底板とも4.5mm以上、1,000kl未満の屋外タンク貯蔵所の底部板の場合は、3.2mm以上、側板の場合は規定数値(特定屋外タンク貯蔵所の新法及び第1段階基準は、告示第4条の21で、新基準(第2段階基準)及び旧法タンクは、告示第78条で、準特定屋外タンク貯蔵所は、告示第4条の22の11で算出された数字)以上を確保させるのに必要な板厚)である。

2 t値の計算及び判定方法

t値の計算方法は、次の(1)から(3)で行うものとする。

なお、係数cについては、下記の表のとおりとする。

	測定方法	アニュラ板	底板	側板
1,000kl 以上	測定方法 1	5.5	5.0	規定数値
	測定方法 2	4.5		
1,000kl 未満	測定方法 1, 測定方法 2	3.2		

(1) 内面腐食の場合

$$t_{in} = \frac{C_{in}}{y} \cdot Y + c$$

- t<sub>in</sub> : 内面腐食の場合のt値
- C<sub>in</sub> : 補修前の内面最大腐食深さ
- y : 板の使用年数
- Y : 次期タンク開放までの年数
- c : 係数

なお、定点の測定板厚が、JIS 公差以内であれば裏面腐食無しとし、この式を用いる。

(2) 裏面腐食の場合

$$t_{out} = \frac{t_{des} - t_{min}}{y} \cdot Y + c$$

- $t_{out}$  : 裏面腐食の場合の t 値
- $t_{des}$  : 設計板厚
- $t_{min}$  : 測定板厚最小値:
- $y$  : 板の使用年数
- $Y$  : 次期タンク開放までの年数
- $c$  : 係数

ただし、定点の測定板厚が JIS 公差以内であれば、裏面腐食なしとする。

今回の内部開放検査後、コーティング等の施工により、今後内面からの腐食は発生しないものと考えられる場合の t 値はこの式を用いる。

(3) 内面及び裏面の両方の腐食が認められる場合

$$t = \frac{t_{des} - t_{min}}{y} \cdot Y + c$$

- $t$  : 内面、裏面の両方に腐食がある場合の t 値
- $t_{des}$  : 設計板厚
- $t_{min}$  : 測定板厚最小値
- $y$  : 板の使用年数
- $Y$  : 次期タンク開放までの年数
- $c$  : 係数

この場合の測定板厚最小値( $t_{min}$ )とは、次のとおりとする。

- ア 腐食部分の板厚測定可能であれば、その値とする。
- イ 腐食部近傍を 4 点平均測定で板厚測定し、その平均値から内面の腐食深さを引いた値を測定板厚とする。  
この測定をする場所は、深い内面孔食、又は連続して内面腐食が集中している部分で、保安上裏面の状況を確認する必要があり、かつ、t 値に関する基準に抵触する可能性がある部分を中心に行う。

3 残存最小板厚

残存最小板厚とは、補修後における板厚で最小値のものをいう。即ち、開放検査後に検出された最小値ではなく、最小板厚部分が補修の結果、腐食部位が消失した場合は、未補修部分の最小板厚が残存最小板厚となる。通常、残存最小板厚とは、(1)から(3)の中で最小値のものをいう。

- (1) 内面腐食（補修後残存している部分）の最大値を設計板厚から引いた数値。
- (2) 定点測定及び詳細測定の数値の中で最小の数値。
- (3) 内面腐食部位の周辺を 4 点平均測定し、その平均値から内面腐食深さを差し引いた数値。

4 判定基準等

残存最小板厚  $\geq t$  値      残存最小板厚が t 値を上まわる場合は、t 値に関する判定基準に適合であるため補修の必要はない。

残存最小板厚  $< t$  値      残存最小板厚が t 値を下まわる場合は、t 値に関する判定基準に不適合であるため補修の対象となる。

アニュラ板、底板等で、裏面に関して判定基準に不適合の場合は、取替等による補修を行うものとする。なお、内面腐食に関しては、所要の補修を行うものとする。

表 2 板厚補修基準

補修部位	新法タンク	第1段階基準タンク	新基準、旧基準及び1,000kl以上の引火性液体以外のタンク	1,000kl未滿の引火性液体のタンク
側板	表面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合	同左	同左	/
	過去の腐食率から次期内部開放点検時における板厚が告示第4条の21に規定する最小必要板厚(くされ代は含まない)未滿の場合	同左	過去の腐食率から次期内部開放点検時における板厚が告示第78条の規定に満足していない場合	
	詳細測定の平均値が基準板厚の80%以下の場合	残存板厚が3.2mm	同左	
アニュラ板	表面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合	同左	同左	同左
	∠Cが3mmを超える場合	同左	t値が5.5mm未滿の場合(測定方法1) t値が4.5mm未滿の場合(測定方法2)	t値が3.2mm未滿の場合
	詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が基準板厚の80%以下の場合	同左	詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が設計板厚の80%以下の場合	同左
	過去の腐食率から次期内部開放点検時における実板厚が保有水平耐力の規定に満足しない場合	同左	同左	/
底板	表面の孔食が設計板厚の20%以上の場合又は深さが2mm以上の場合	同左	同左	同左
	∠Cが3mmを超える場合	同左	t値が5.0mm未滿の場合(測定方法1) t値が4.5mm未滿の場合(測定方法2)	t値が3.2mm未滿の場合
	詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が基準板厚の80%以下の場合	同左	詳細測定Ⅱにおける測定板厚の平均値が基準板厚の80%以下の場合	同左

2 溶接部補修基準

- (1) 溶接部の補修基準については、規則第 20 条の 8 第 2 項、第 3 項の規定に満足していない場合。
- (2) 規則第 20 条の 4 第 3 項第 4 号の規定に満足していない場合。

3 底部の形状測定による補修基準（\*）

- (1) 底部の凹凸状態  
第 6 節第 2 『審査指針 1』 1(4)によること。
- (2) 側板とアニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）の角度  
側板とアニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）の角度が設計  
角度の+5 度から-10 度の範囲にない場合。
- (3) 側板とアニュラ板（アニュラ板のないタンクにあつてはアニュラ板に相当する部分の底板）の溶接部の脚  
長  
設計時の脚長または JIS B 8501（鋼製石油貯槽の構造）の規格を満たしていない場合

4 補修方法（73 号通知、58 号質疑）

- (1) 特定屋外貯蔵タンク及び準特定屋外貯蔵タンクの補修方法は別添の 5 表中の「分類」欄が「×」とされて  
いる補修は行わないこと。
- (2) 腐食による各部材の補修方法は次の表によること。（\*）

（○：適当 △：やや不適当 ×：不適当）

内外面別	部 材	腐食形態	分 布	肉盛溶接	重ね補修	取替え	備 考	
内 面	側板一般	全 面	広範囲	×	×	○	変形に要注意 〃 〃	
		孔 食	〃	×	△	○		
		孔 食	小範囲	○	○	△		
	孔 食	局 部	○	○	△	〃		
側板下端	孔食(溝)	広範囲	×	△	○	〇	切り取り法もある 〃	
	孔 食	小範囲	○	△	△	△		
外 面	側板一般	全 面	広範囲	×	×	○	変形に要注意 〃 〃	
		孔 食	〃	×	△	○		
	孔 食	小範囲	○	○	△	〃		
	側板下端	孔 食	散 在	○	△	×	〃	
孔 食		広範囲	×	△	○	〇	切り取り法もある 〃	
孔 食	散 在	○	△	×	×			
内外面	側板 T 継手 付近	全 面	広範囲	○	×	×	全面取替可、溶接に注意 〃 〃	
		孔 食	〃	○	×	×		
		孔 食	小範囲	○	×	×		
孔 食	散 在	○	×	×	×	〃		
表 面	アニュラ板	全 面	広範囲	×	△	○	側板より 600mm 未満の当 板はしないこと(500kl 以上 のタンク)	
		孔 食	〃	×	△	○		
		孔 食	小範囲	○	○	×		
	孔 食	散 存	○	△	×			
	底 板	全 面	広範囲	×	○	○		側板より 600mm 未満の当 板はしないこと(500kl 以上 のタンク)
		孔 食	〃	×	○	○		
孔 食		部分的	△	○	△			
孔 食	散 存	○	△	×	〃			
裏 面	アニュラ板	全 面	広範囲	×	△	○	防食も考慮する 〃 〃	
		孔 食	〃	×	△	○		
	孔 食	小範囲	×	△	○	〃		
	底 板	全 面	広範囲	×	△	○	防食も考慮する 〃 〃	
孔 食		小範囲	×	△	○			
孔 食	点 在	×	△	○	〃			

## 5 補修時の留意事項（169号通知）

- (1) アニュラ板の腐食状況により、アニュラ板の取替えによる補修を行う場合にあつては、原則として次によること。
  - ア アニュラ板の材質は、規則第20条の5の規定に準じたものであること。
  - イ アニュラ板の板厚等は、告示第4条の17第4号の規定に準じたものであること。
  - ウ アニュラ板の溶接は、規則第20条の4第3項第2号から第4号までの規定に準じたものであること。ただし、アニュラ板と底板との溶接部にあつては、隅肉溶接とすることができる。
- (2) 底板の取替えによる補修を行う場合は、原則として政令第11条第1項第4号の規定によるものとする。(\*)
- (3) アニュラ板及び底板の取替えに際しては、規則第21条の2の規定に準じ、アニュラ板及び底板の外面の腐食を防止するための措置を講ずること。
- (4) 側板の取替えに際しては、政令第11条第1項第4号の規定によるものとする。(\*)
- (5) 腐食率の大きい屋外貯蔵タンクについては、腐食環境の改善、防食措置の強化等について配慮すること。

## 第4 手続き

### 1 実施の届出

点検を実施しようとするときは、当該点検を行う10日前までに「屋外貯蔵タンク等内部開放点検実施届出書」（四規則第14号様式）により届け出ること。

### 2 結果報告

内部開放点検に伴う報告書類は、「屋外貯蔵タンク等内部開放時点検結果届出書」（四規則第15号様式）に開放時に実施した試験及び測定結果を添付して届け出ること。

- (1) 第1号様式「磁粉探傷試験結果書」
- (2) 第2号様式「浸透探傷試験結果書」
- (3) 第6号様式「板厚測定結果書」
- (4) 第7号様式「底部の形状測定結果書」

### 3 変更工事

工事内容による変更工事に係る手続きは、別添6「屋外貯蔵タンク等の変更の工事に係る完成検査前検査等」によること。（29号、36号通知）

## 第5 屋外20号タンクの内部開放点検(\*)

### 1 内部開放点検の時期

屋外タンク貯蔵所に準ずる。

### 2 工程

内部開放点検の工程は、容量が1,000kl以上のタンクにあつては別添2-C「1,000kl以上の屋外20号タンク内部点検の工程」、容量が500kl以上1,000kl未満のタンクにあつては別添3「準特定屋外タンク貯蔵所等開放点検の工程」、及び容量が500kl未満のタンクにあつては別添4「500kl未満の屋外タンク貯蔵所等内部開放点検の工程」によること。

### 3 内部開放点検に係る試験

屋外タンク貯蔵所に準ずる。

### 4 補修基準

屋外タンク貯蔵所に準ずる。

5 手続き

第4「手続き」によること。

6 新基準適合等

- (1) 液体の危険物で容量が1,000kl以上10,000kl未満のタンクの新基準適合等にあつては、平成25年12月31日までとする。(休止の確認済書の交付を受けた者は、危険物の貯蔵及び取扱いを再開する日の前日)
- (2) 液体の危険物で容量が500kl以上1,000kl未満のタンクの新基準適合等にあつては、平成29年3月31日までとする。(休止の確認済書の交付を受けた者は、危険物の貯蔵及び取扱いを再開する日の前日)
- (3) 休止により新基準適合期限の延長をする者は、平成21年10月16日総務省令第98号第3条第2項の確認申請書を提出すること。

7 技術援助

新基準適合、第1段階基準適合及び個別延長の適合にあつては、原則としてKHKの技術援助を受けることができるものとする。

### 第3節 臨時保安検査

1 臨時保安検査の時期

特定屋外タンク貯蔵所で不等沈下の割合が1/100以上になった時。(政令第8条の4第5項)

2 臨時保安検査と基礎補修との関連

臨時保安検査に該当することとなったときは、当該タンクの基礎修正を行うものとする。

3 臨時保安検査の申請時期

上記1の不等沈下が認められたときは、直ちに臨時保安検査申請を行うとともに、当該タンクを開放し、基礎修正に係る変更許可申請を行うものとする。

4 臨時保安検査の実施時期

臨時保安検査は、基礎修正が完了した後に実施するものとする。  
ただし、保安検査事項は、タンク開放直後に実施すること。

5 保安検査事項

第2節第2「内部開放点検に係る試験」によること。

6 補修基準

(1) 基礎及び地盤

ア 新法タンク

政令第11条第1項第3号の2の規定により補修を行うこと。

イ 第1段階基準タンク

第30号改正規則第9条の規定により補修を行うこと。

ウ 新基準及び旧基準タンク

第30号改正規則第5条の規定により補修を行うこと。

(2) 保安検査

第2節第3「補修基準」により補修を行うこと。

7 検査工程

検査の工程は、別添2-A「特定屋外タンク貯蔵所定期保安検査の工程」によること。

8 手続き

内部開放点検に係る手続きは第2節第4「手続き」によること。

9 その他

引火点を有する液体の危険物で容量が 1,000kl 以上の屋外 20 号タンクについても上記基準に準ずること。

## 第4節 保安点検

1 保安点検の時期

指定数量の 200 倍以上の屋外タンク貯蔵所（特定屋外タンク貯蔵所を除く。）で、不等沈下の数値の割合が 1/50 以上になった時。（56 号通知）

2 保安点検と基礎補修との関連

保安点検に該当することとなったときは、当該タンクの基礎修正を行うものとする。

3 上記 1 の不等沈下が認められたときは、当該タンクを開放し、基礎修正に係る変更許可申請を行うものとする。

4 保安点検の実施時期

保安点検は、基礎修正が完了した後に実施するものとする。

ただし、保安点検事項は、タンク開放直後に実施すること。

5 保安点検事項

第 2 節第 2 「内部開放点検に係る試験」によること。

6 補修基準

第 2 節第 3 「補修基準」により補修を行うこと。

7 検査工程

検査の工程は、別添 3 「準特定屋外タンク貯蔵所等開放点検の工程」又は別添 4 「500kl 未満の屋外タンク貯蔵所等内部開放点検の工程」によること。

8 手続き

内部開放点検に係る手続きは第 2 節第 4 「手続き」によること。

9 その他

指定数量の 200 倍以上の屋外 20 号タンクも上記基準に準ずること。

## 第5節 自主点検

1 昭和 53 年宮城県沖地震による屋外タンク貯蔵所の被害を踏まえ、消防庁からなされた屋外タンク貯蔵所の地震対策に係る通知（S54.12.25 消防危第 169 号）を受け、四日市市消防本部では屋外タンク貯蔵所等の地震対策（運用基準）を作成し昭和 56 年 4 月 1 日に施行された。

本節では、これらの内容を踏まえ、100kl 以上 500kl 未満の屋外タンク貯蔵所及び屋外 20 号タンクの自主的な内部開放点検を実施する際の基準を示す。

2 既存屋外タンク貯蔵所等の対策

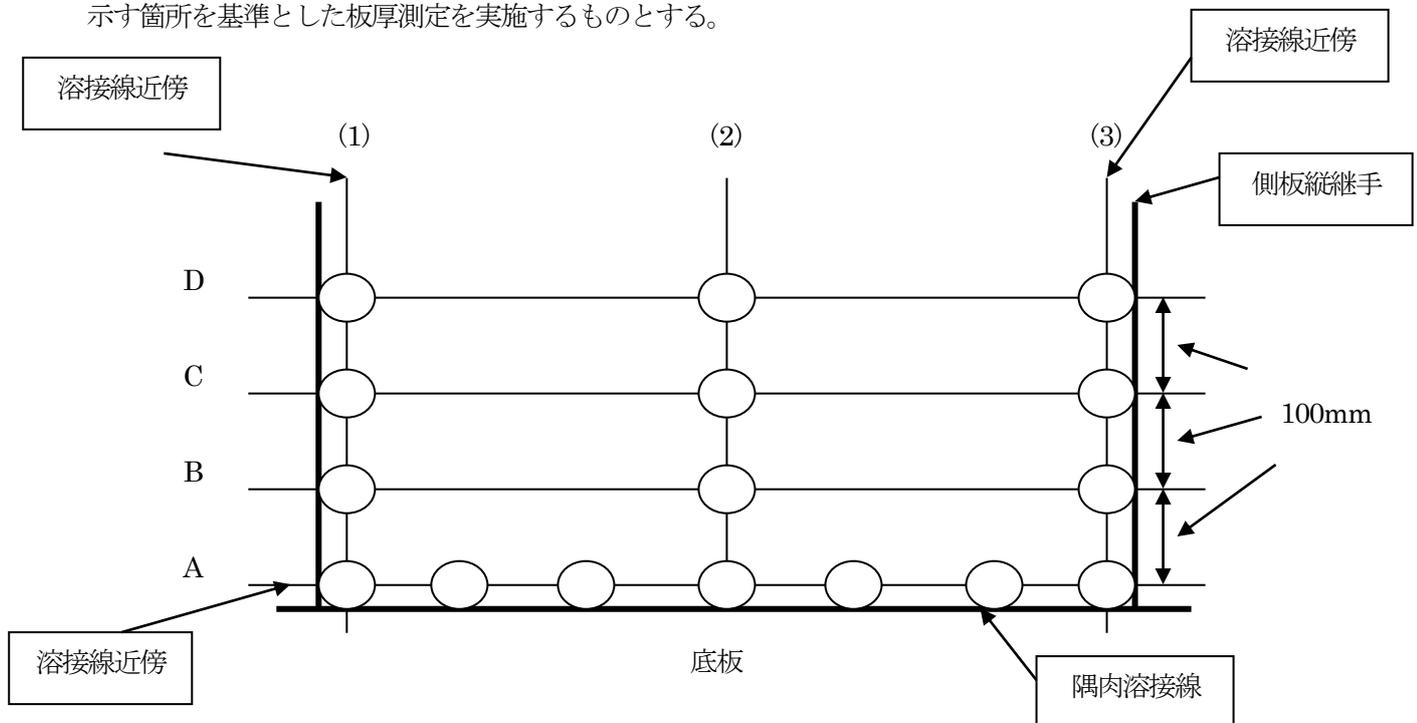
(1) タンク本体の腐食状況の確認

屋外タンク貯蔵所等は、下記の基準に従い、タンク本体の改造及び内部開放点検時に側板及び底板の腐食状況等を点検すること。

ア 側板

側板下部の内外面において、腐食の認められる箇所の板厚測定及び腐食状況の確認を行うこと。

この場合において、保温材を有するため外面からの点検が困難なタンクにあっては、その内面から、下図に示す箇所を基準とした板厚測定を実施するものとする。

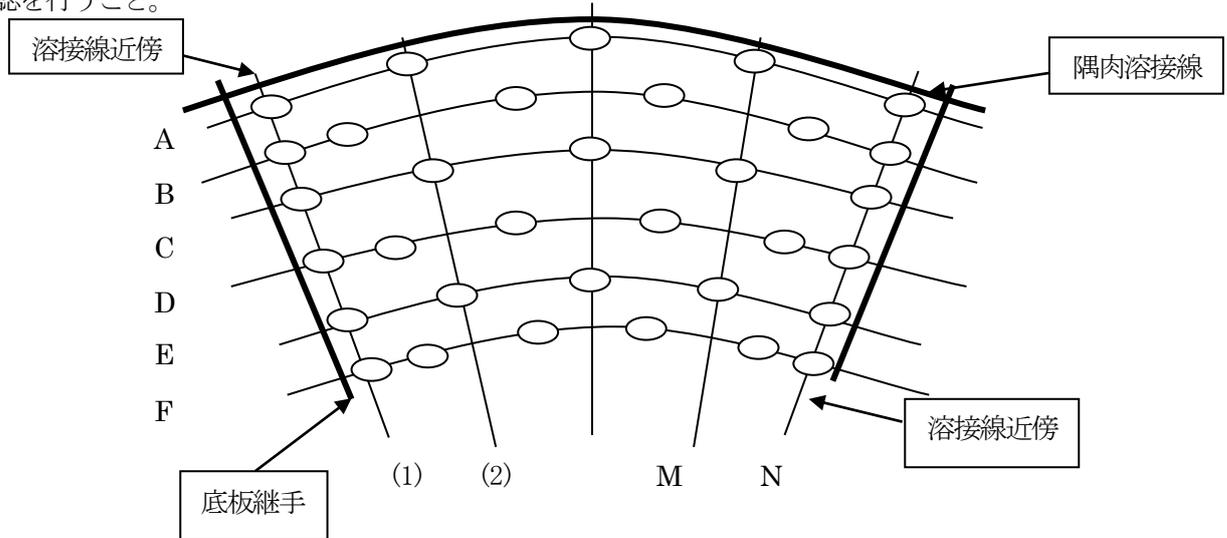


(注) 測定点 (図中の○印) について

- ① A ライン  
測定間隔は、おおむね 300mm の等間隔とし、隅肉溶接部の側板側止端部直近において測定すること。
- ② A～D ラインの測定点 (1) 及び (3)  
側板縦継手の溶接止端近傍で測定すること。
- ③ B～D ラインの測定点 (2)  
各ラインの測定点 (1)～(3) のおおむね中間の位置を測定点とすること。ただし、長尺板を使用し、その間隔が 2,000mm を超える場合は、2,000mm 以下となるように測定点を増加するものとする。

イ 底板で側板内面より 500mm の範囲

内面腐食の認められる箇所並びに下図に示す位置を基準とした箇所の板厚測定及び腐食部の腐食状況の確認を行うこと。

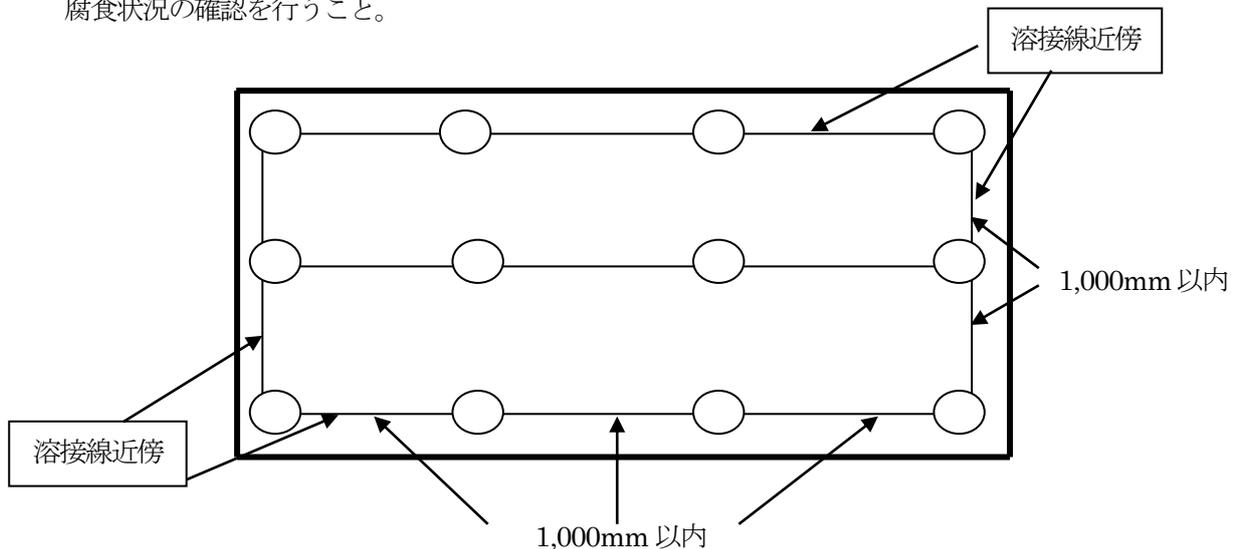


(注) 測定点 (図中の○) について

- ① Aラインの測定点は、隅肉溶接の底板側止端部近傍とすること。
- ② A～Fラインの測定点(1)及びNは、底板継手溶接部の近傍とすること。
- ③ B～Fラインの測定点(2)～Mは、隣接する測定ラインの各測定点の中間の位置とすること。
- ④ A～Fラインの測定点間隔は、おおむね 100mm とすること。
- ⑤ (1)～(2)、M～Nの間隔は、それぞれおおむね 200mm とすること。

ウ 上記以外の底板

腐食の認められる箇所及び各測定点間がおおむね 1,000mm 以下となる箇所の板厚測定並びに腐食部の腐食状況の確認を行うこと。



エ 接地及び水抜きノズルの近傍

接地箇所及び水抜きノズルの近傍においては、腐食の認められる箇所並びに当該接地箇所又は水抜きノズルを中心とした半径 1,000mm の範囲内について上記イの測定方法に準じて、板厚測定及び腐食部の腐食状況の確認を行うこと。

この場合において、基礎にドレンピットを有するタンクにあつては、ピット外縁から内側へ 500mm 範囲を上記測定点に含めるものとする。

## オ 詳細測定

上記ア～エまでの板厚測定において、設計時の板厚（建設時に板厚測定を行ったタンクにあつてはその測定値、板厚測定を行わなかったタンクにあつては当該材質に適用する JIS 規格の許容誤差のマイナス側下限値を公称板厚から差し引いた値とする。）に対し、その 90%以下の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 の範囲内について、おおむね 30mm の間隔でとった箇所を測定点として詳細測定を行うこと。

## カ サンプルングカット

上記イ、ウ及びエの定点測定及びオの詳細測定により設計板厚の 80%以下の箇所は、極力当該部分をおおむね 15cm×15cm の大きさに切断し、裏面の腐食状況を確認するものとする。ただし、腐食の状況等により全面探傷試験が有効であると認められる場合には、これを厚み測定試験に代えることができる。

## (2) タンクの溶接部試験

第 2 節第 2 「内部開放点検に係る試験」を準用する。

## 3 補修

## (1) 基礎の補修

ア 犬走り部及びその法面は、雨水等が浸入することのないよう、アスファルト等で被覆すること。

イ 基礎の沈下等により、降雨等にタンク底板が雨水に接するおそれのあるタンクにあつては、基礎の補修又は排水の改善等の措置を講じ、タンク底板が雨水に接することのないようにすること。

## (2) タンク本体の補修

第 2 節第 3 「補修基準」を準用する。

(3) タンク底板下への雨水の浸入するおそれのあるタンクにあつては、第 3 章、製造所等、貯蔵所及び取扱所の位置、構造及び設備の技術上の基準、別記 24「雨水浸入防止措置に関する基準」によること。

## (4) 既存の屋外貯蔵タンクに係る歩廊橋

原則として歩廊橋は撤去すること。ただし、地震動によるタンク間相互変位によりタンク本体を損傷するおそれがない構造であるとともに、落下防止を図るため変位に対し追従できる可動性を有するもので措置を講じた場合はこの限りではない。

その際、歩廊橋がもつべき最小余裕代は、歩廊橋が取り付けられているタンクにおいてそれぞれの歩廊橋の地盤から取り付け高さの和に 0.03 を乗じた値以上であること。

歩廊橋には、想定変位量を超える変位を考慮し、落下防止のためのチェーン等を取り付ける等の措置を講じること。

## (5) 水抜管の安全確保

地震動による水抜管の破損若しくはドレンピットの破損に起因するタンク底板の損傷を防止するためタンクの底板に設置した水抜管は、原則として側板に移設すること。ただし、水抜管との結合部分に地震等による損傷を受けるおそれのない方法により水抜管を設けた場合はこの限りではない。

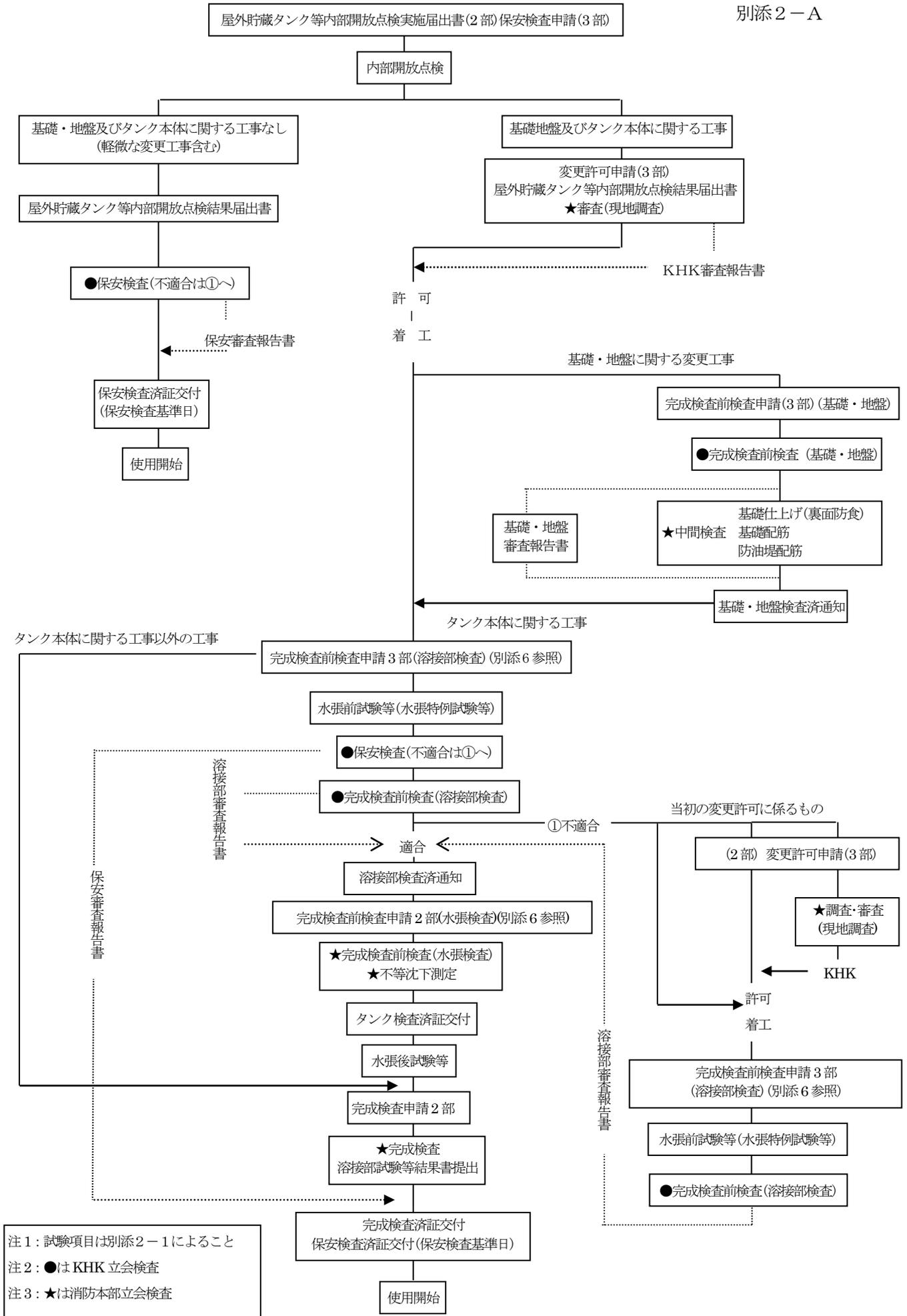
## 4 実施時期

昭和 56 年 3 月 31 日以前に設置の完成検査を受け、一度も内部開放点検を実施していないタンクにあつては、早急を実施すること。

なお、昭和 56 年 4 月 1 日以降に設置の完成検査を受け、一度も内部開放点検を実施していないタンク又は地震対策に係る内部開放点検を実施したタンクにあつては、法第 10 条第 4 項に規定する技術上の基準を維持するため、自主的な内部開放点検を定期的実施すること。

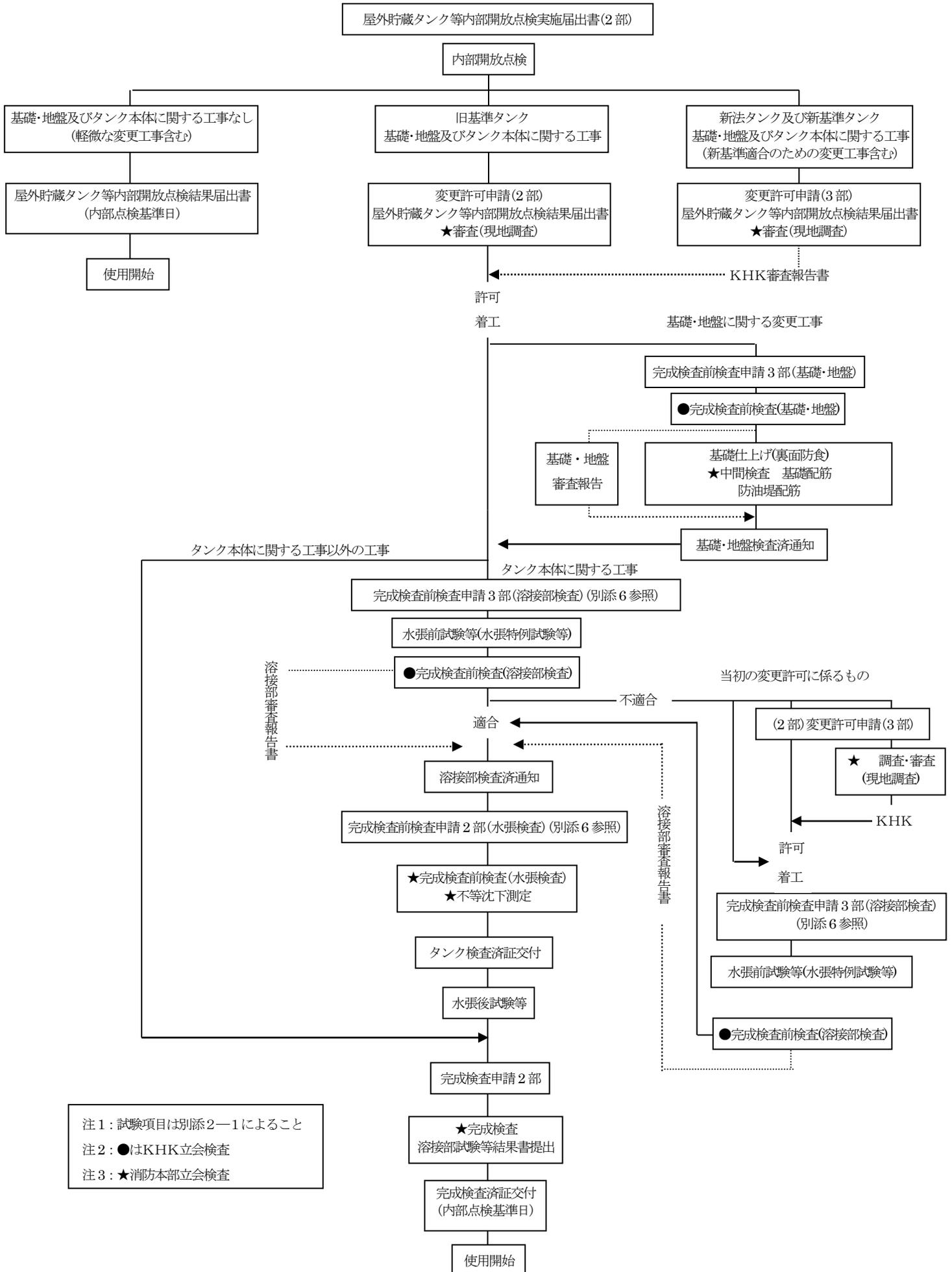
特定屋外タンク貯蔵所定期保安検査の工程（\*）

別添2-A



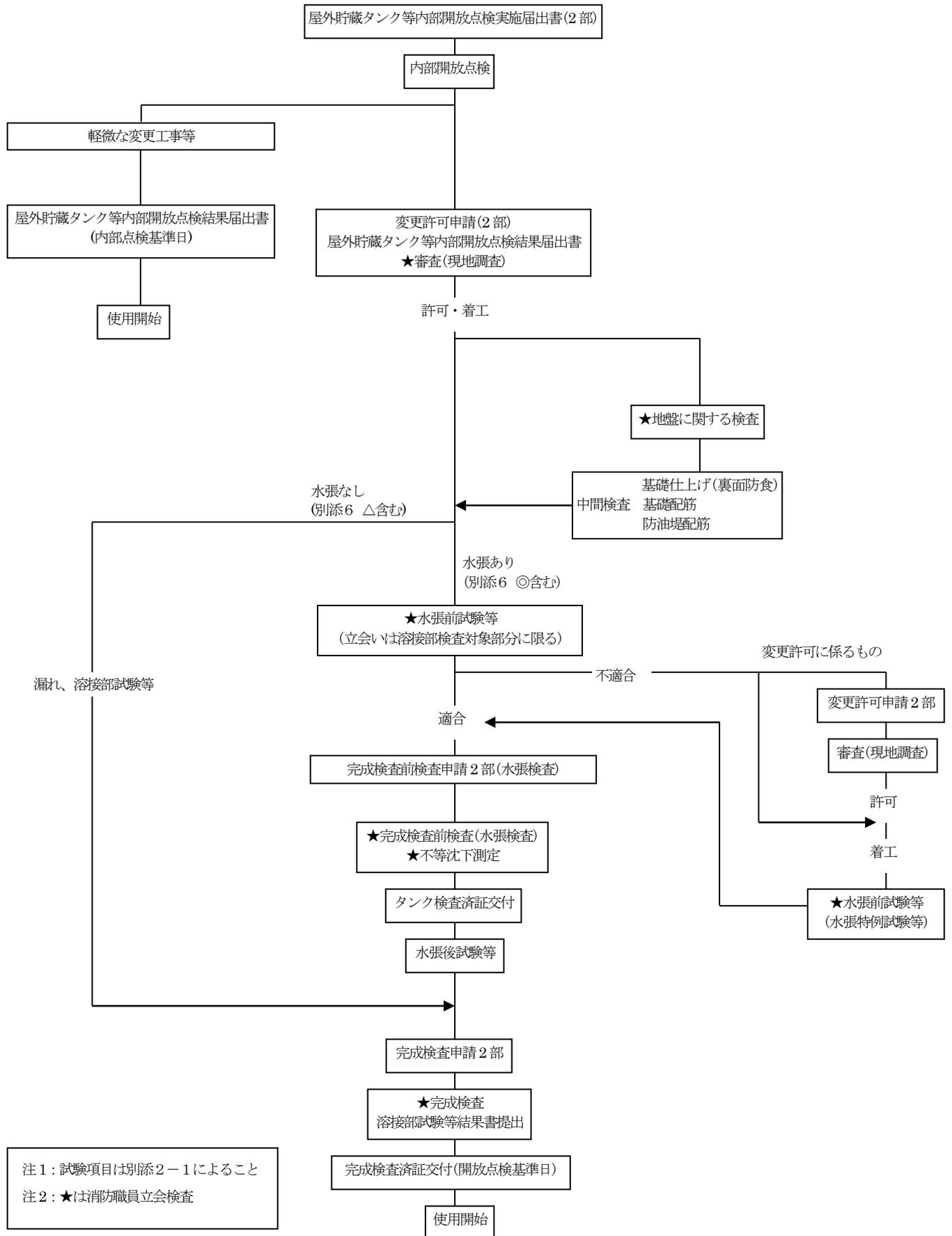
特定屋外タンク貯蔵所内部点検の工程(\*)

別添2-B



注1: 試験項目は別添2-1によること  
 注2: ●はKHK立会検査  
 注3: ★消防本部立会検査

1,000kl 以上の屋外 20号タンク内部点検の工程(\*)



注1: 試験項目は別添2-1によること  
注2: ★は消防職員立会検査

**特定屋外タンク貯蔵所等内部開放点検に伴う試験等(\*)**

開放時

- ・ 板厚測定
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験
- ・ 底部の形状測定（角度測定、脚長測定、底部の凹凸の状態測定）

水張検査無（注2）

水張検査有（注1）

水張特例試験等

- ・ 板厚測定（注3）
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験（注5、10）
- ・ 漏れ試験（側板の気相部分、屋根及び浮き蓋、ノズル、マンホール）（注5、6、10）

水張前試験等

- ・ 板厚測定（注3）  
（水張検査後でも可とする）
- ・ 放射線透過試験（注4）
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験（注5）
- ・ 漏れ試験（側板の気相部分、屋根及び浮き蓋、ノズル、マンホール）（注5、6）  
（水張検査後でも可とする）
- ・ 不等沈下測定（側板最下端水平度測定）（注7）

水張検査時

- ・ 不等沈下測定（側板最下端水平度測定）（注7）

水張後試験等

- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験（注8）
- ・ 底部の形状測定（角度測定、脚長測定、底部の凹凸の状態測定）（注9）

（注1）水張検査有には、水張検査代替1を含むものとする。水張検査代替1では、アンダーラインのうち該当する試験を実施するものとする。

（注2）水張検査無には、水張検査代替2を含むものとする。

（注3）水張前及び水張特例試験等の板厚測定は、第3章第3節第2『審査指針9』3(2)オの板厚測定による。

（注4）水張前試験等の放射線透過試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-1による。（溶接部検査を伴う補修工事に限る。）

（注5）水張前及び水張特例試験等の磁粉探傷試験、浸透探傷試験及び漏れ試験は変更部のみとすることができる。

（注6）水張前及び水張特例試験等の漏れ試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-3による。

（注7）水張前及び水張検査時の不等沈下測定は基礎・地盤の修正（底部の面積の過半に及ぶオーバーレイ含む。）時のみ実施する。

（注8）水張後試験等の磁粉探傷試験、浸透探傷試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-2による。（溶接部検査を伴う補修工事に限る。）

（注9）水張後試験等の底部の形状測定のうち、角度測定及び脚長測定は、変更部のみとする。

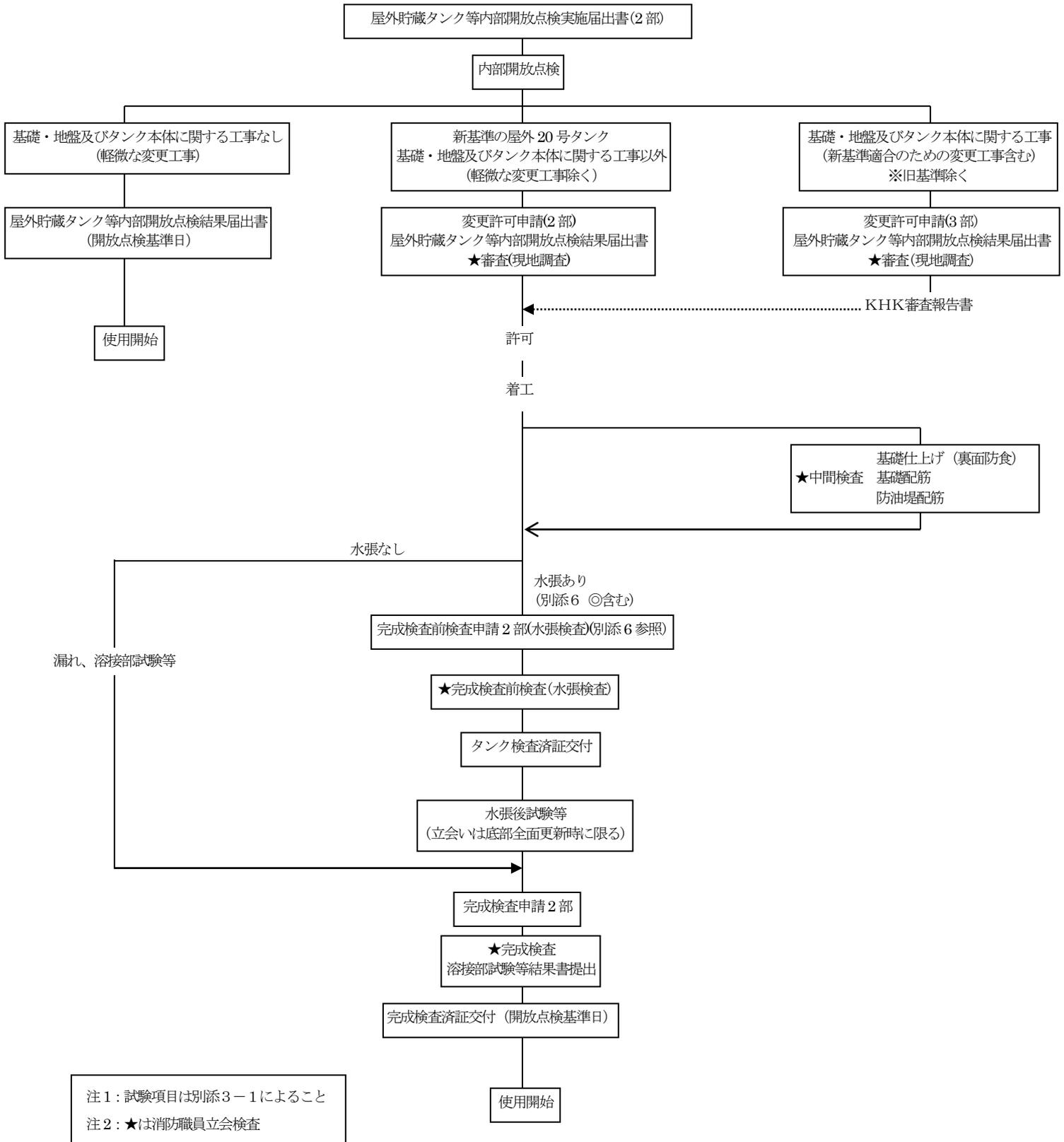
（注10）水張検査代替2は、117号通知別添2水張検査の代替要件に関する細目に定められる補修箇所に対する検査を実施する。

※開放時の測定及び試験結果書は、「屋外貯蔵タンク等内部開放点検結果届出書」（四規則第15号様式）により届け出ることとし、水張前、水張検査時、水張後及び水張特例試験等の測定及び試験結果書は、完成検査時に提出すること。

※開放時の測定及び試験は、内部開放点検時のみ実施する。

準特定屋外タンク貯蔵所等開放点検の工程(\*) (500kl 以上 1,000kl 未満の屋外 20号タンク含む)

別添3



**準特定屋外タンク貯蔵所等開放点検に伴う試験等(\*)**

開放時

- ・ 板厚測定
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験
- ・ 底部の形状測定（角度測定、脚長測定、底部の凹凸の状態測定）

水張検査無

水張検査有（注1）

水張特例試験等

- ・ 板厚測定（注2）
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験（注3）
- ・ 漏れ試験（側板の気相部分、屋根及び浮き蓋、ノズル、マンホール）（注4）

水張検査時

- ・ 不等沈下測定（側板最下端水平度測定）（注6）

水張後試験等

- ・ 板厚測定（注2、7）
- ・ 磁粉探傷試験、浸透探傷試験（注3、7）
- ・ 漏れ試験（側板の気相部分、屋根及び浮き蓋、ノズル、マンホール）（注4）  
（水張検査前でも可とする）
- ・ 底部の形状測定（角度測定、脚長測定、底部の凹凸の状態測定）（注8）

（注1）水張検査有には、水張検査代替1を含むものとする。水張検査代替1では、アンダーラインのうち該当する試験を実施するものとし、磁粉探傷試験、浸透探傷試験は変更部のみとすることができる。

（注2）水張後及び水張特例試験等の板厚測定は、第3章第3節第2『審査指針9』3(2)オの板厚測定による。

（注3）水張後試験等の磁粉探傷試験及び浸透探傷試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-2による。（溶接部検査を伴う補修工事に限る。）

（注4）水張後及び水張特例試験等の漏れ試験は、変更部のみとすることができる。

（注5）水張後及び水張特例試験等の漏れ試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の審査指針の表-3による。

（注6）水張時の不等沈下測定は、基礎・地盤の修正（底部の面積の過半に及ぶオーバーレイ含む。）時のみに実施する。ただし、指定数量の200倍以上のタンクに限る。

（注7）水張後試験等の板厚測定、磁粉探傷試験及び浸透探傷試験等は、水張検査時に底部板厚及び底部漏れが確認できない場合は、底部全面更新に限り消防職員が立ち会うものとする。

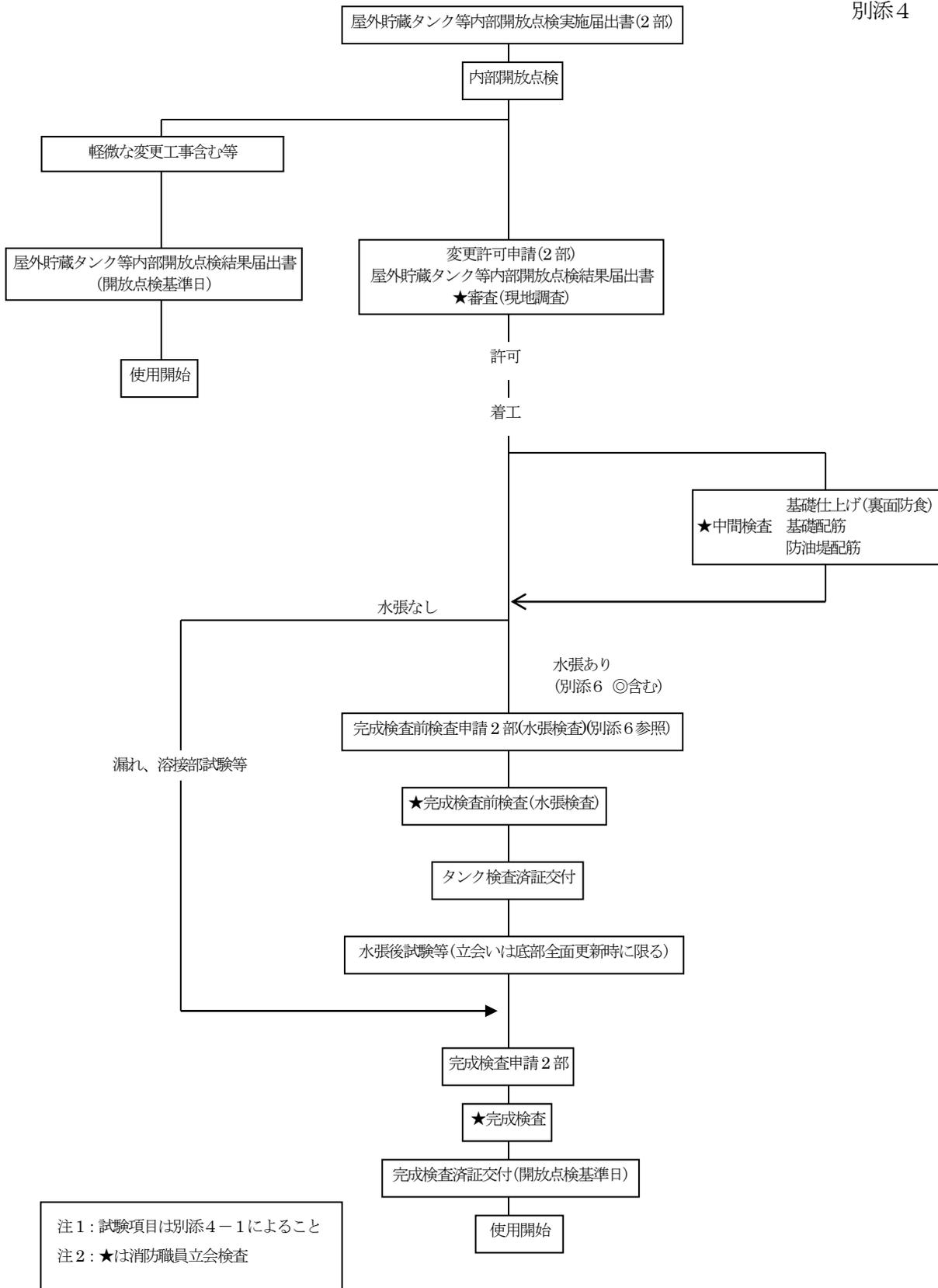
（注8）水張後試験等の底部の形状測定のうち、角度測定及び脚長測定は、変更部のみとする。

※ 開放時の測定及び試験結果書は「屋外貯蔵タンク等内部開放点検結果届出書」（四規則第15号様式）により届け出ることとし、水張時、水張後及び水張特例試験等の測定及び試験結果は、完成検査時に提出すること。

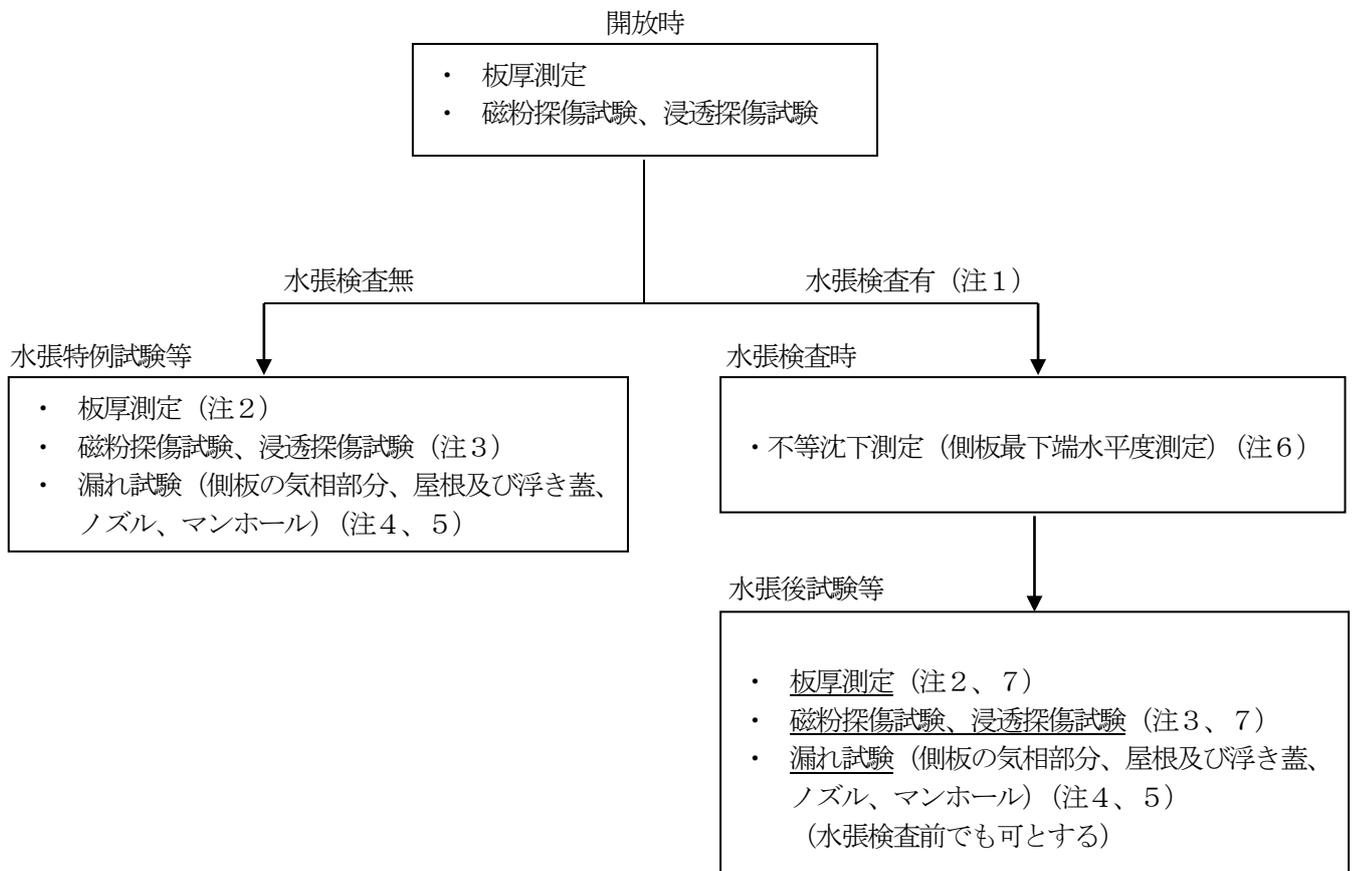
※ 開放時の測定及び試験は、内部開放点検時のみ実施する。

500kl 未満の屋外タンク貯蔵所等内部開放点検の工程(\*) (500kl 未満の屋外 20 号タンク含む)

別添 4



**容量 500kl 未満の屋外タンク貯蔵所等開放点検に伴う試験等(\*)**



(注1) 水張検査有には、水張検査代替1を含むものとする。水張検査代替1では、アンダーラインのうち該当する試験を実施するものとし、磁粉探傷試験、浸透探傷試験は変更部のみとすることができる。

(注2) 水張後及び水張特例試験等の板厚測定は、第3章第3節第2『審査指針9』3(2)オの板厚測定による。

(注3) 水張後試験等の磁探傷試験及び浸透探傷試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-2による。(溶接部検査を伴う補修工事に限る。)

(注4) 水張後及び水張特例試験等の漏れ試験は、変更部のみとすることができる。

(注5) 水張後及び水張特例試験等の漏れ試験は、第3章第3節第2『審査指針11』の表-3による。

(注6) 水張時の不等沈下測定は、基礎・地盤の修正(底部の面積の過半に及ぶオーバーレイ含む)時のみに実施する。ただし、指定数量の200倍以上のタンクに限る。

(注7) 水張後試験等の板厚測定、磁粉探傷試験及び浸透探傷試験等は、水張検査時に底部板厚及び底部漏れが確認できない場合は、底部全面更新に限り消防職員が立ち会うものとする。

※ 開放時の測定及び試験は、内部開放点検時のみ実施する。

補修方法

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 600mm 未満		×	
		側板より 600mm 以外	底部板面積の 1/2 以上	*	
			底部板面積の 1/2 未満	図 1 を満足する	○
		図 1 を満足しない		*	
	取 替			図 1 を満足する	○
				図 1 を満足しない	*
	肉盛り補修			表 1 を満足する	○
				表 1 を満足しない	*
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	図 2 を満足する ただし、底部に接するものを 除く	○
				図 2 を満足しない	*
		外面当板	図 2 を満足する	○	
	図 2 を満足しない		*		
	取 替			図 3、4 及び 5 を満足する	○
				図 3、4 及び 5 を満足しない	*
	肉盛り補修			表 1 を満足する	○
				表 1 を満足しない	*

注 ○印は、基本的な周期の延長可能タンク(個別延長対象タンク)に適用するもの。

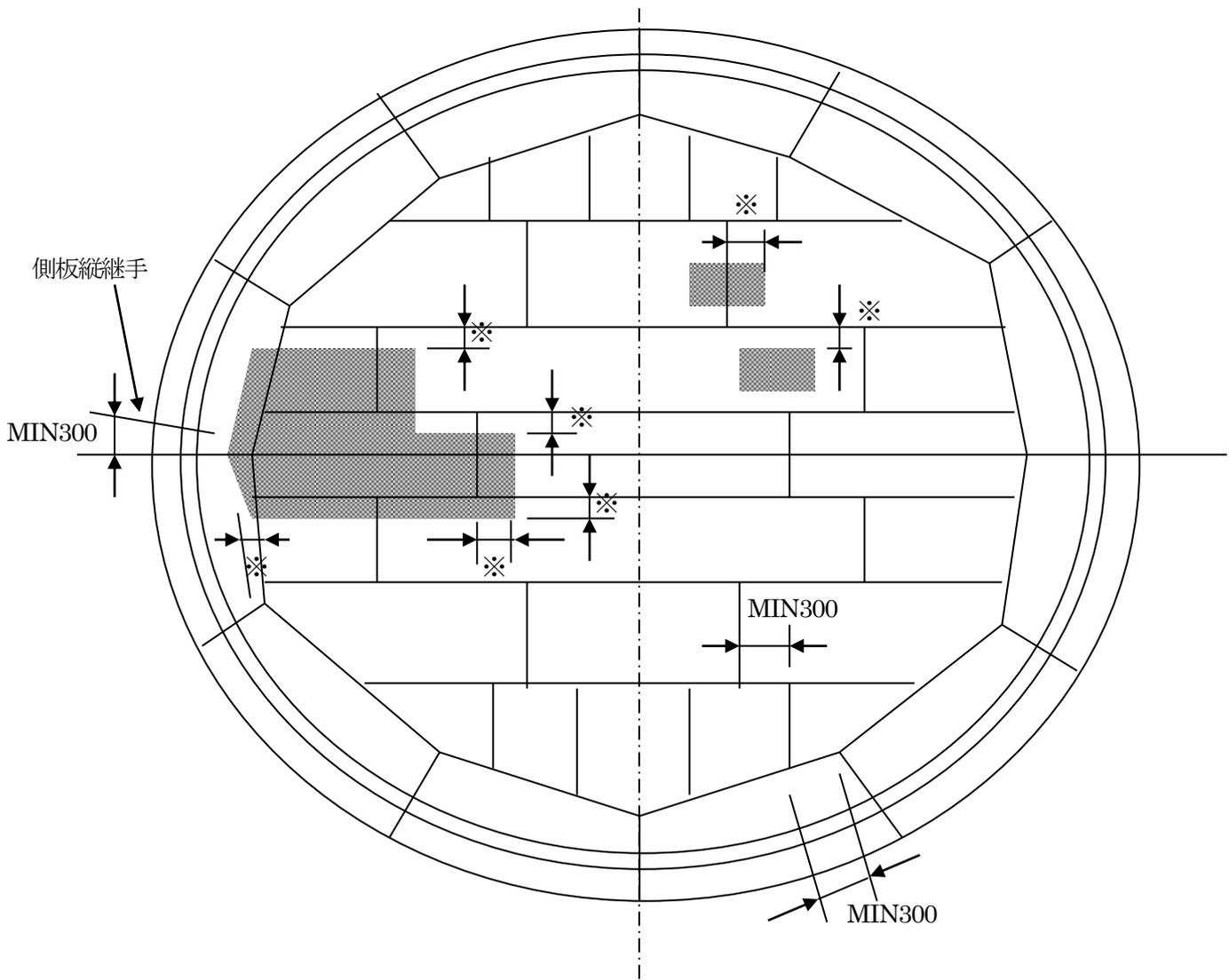
×、\*は、基本的な周期の延長不可タンクに適用するもの。

表1 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。

図1 底板（アニュラ板を含む）における当板及び板取替



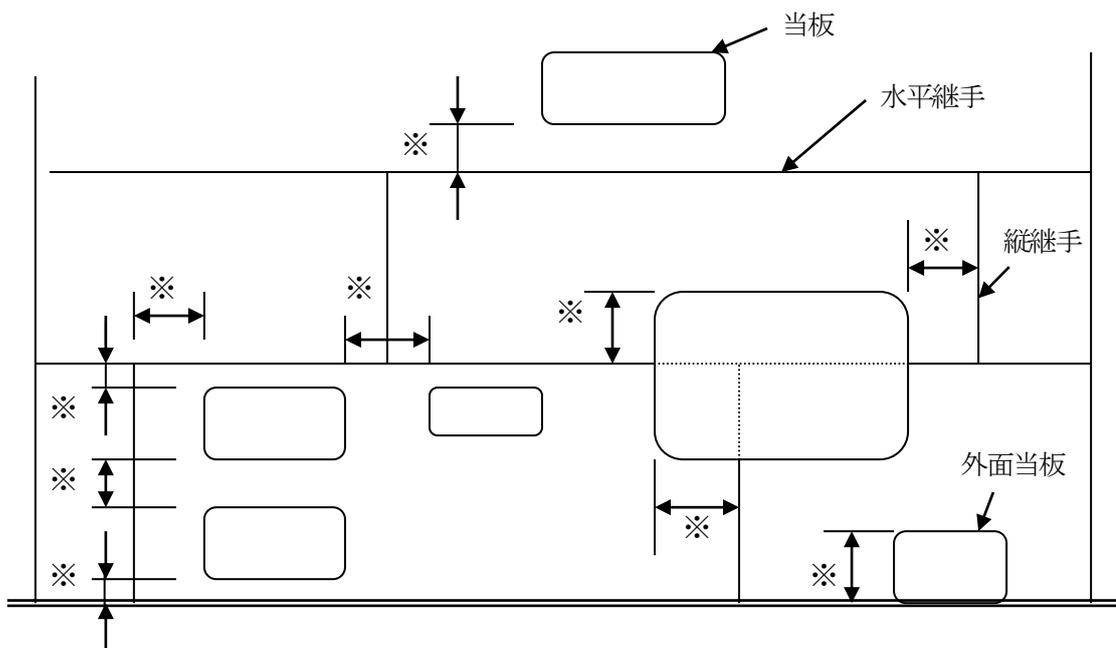
注：※印寸法は底部の板の板厚の5倍以上とする。

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

当板の種類	位置	処置
タンク附属物取り付け用当板	底板上 アニュラ板上 (注1)	当板の機能上必要な板厚とし、4.5mm 以上の連続隅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、全厚連続隅肉溶接とする。
タンク底板腐食部補修用当板	底板上 アニュラ板上 溶接継手線上	底部の板の板厚と同板厚の当板とし、全厚連続隅肉溶接とする。

注1 アニュラ板上に取り付けるタンク附属物取り付け用当板の材質は、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。

図2 側板当板取付



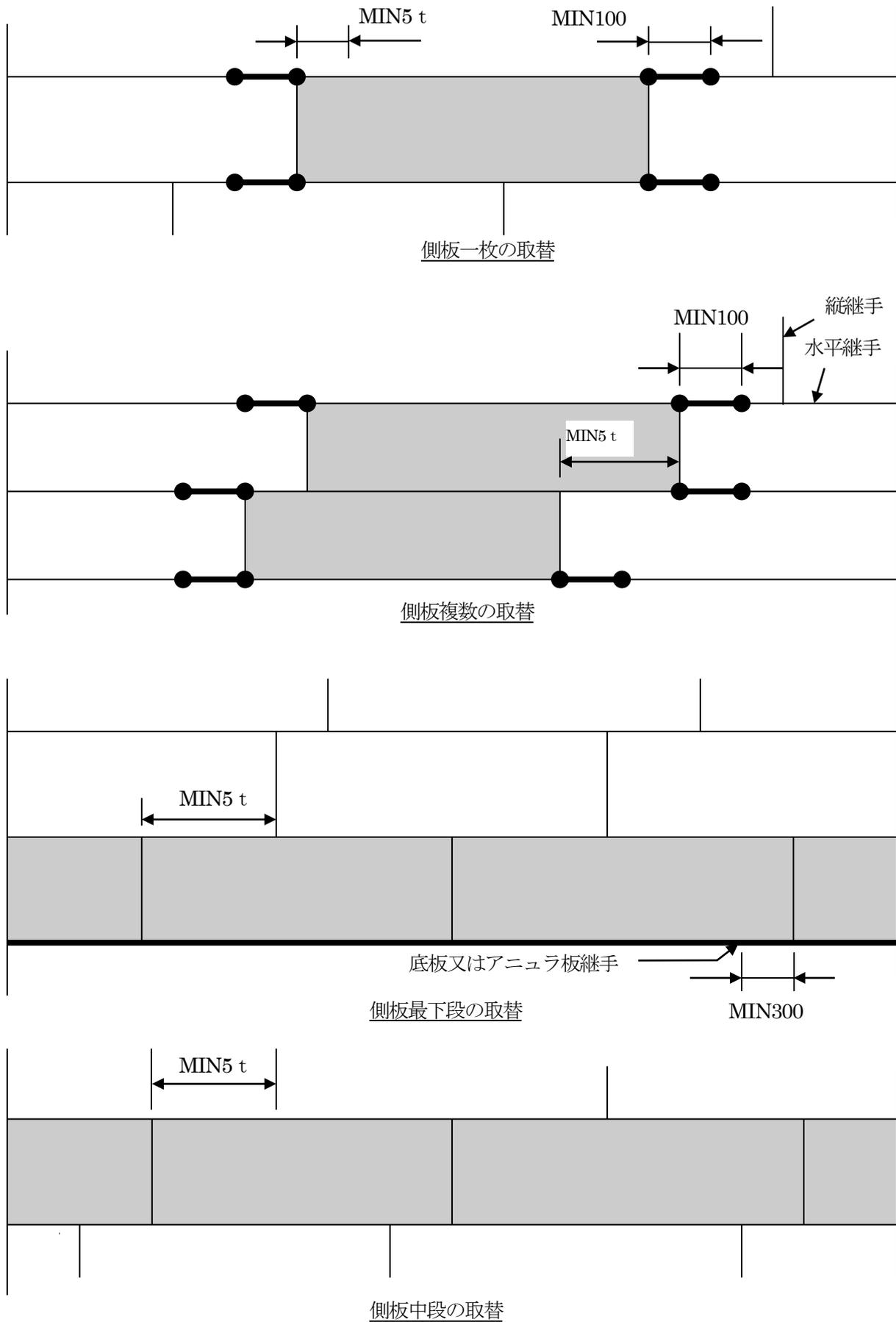
注1：溶接線相互の最小値（溶接線止端間距離※）は50mm 又は当板の厚さの8倍のいずれか大きい値とする。

注2：当板の大きさは、鉛直方向の寸法は500mm 以下とする。

：側板一枚当たりの面積は、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の側板一枚当たりの面積は適用しない。

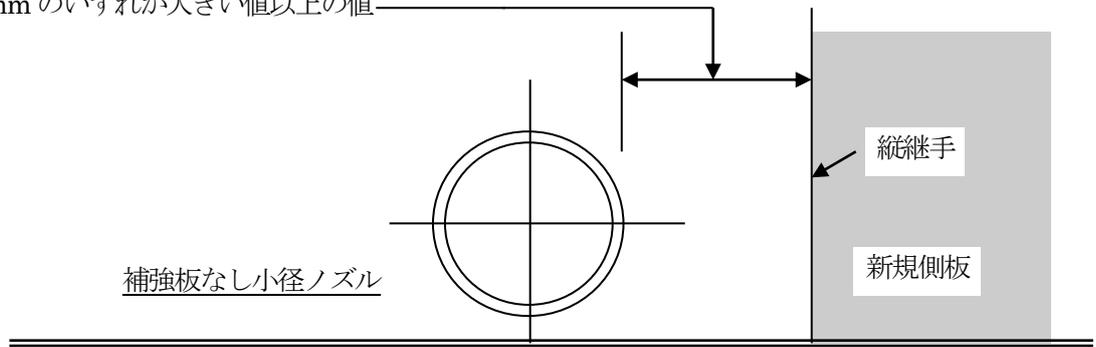
図3 側板取替



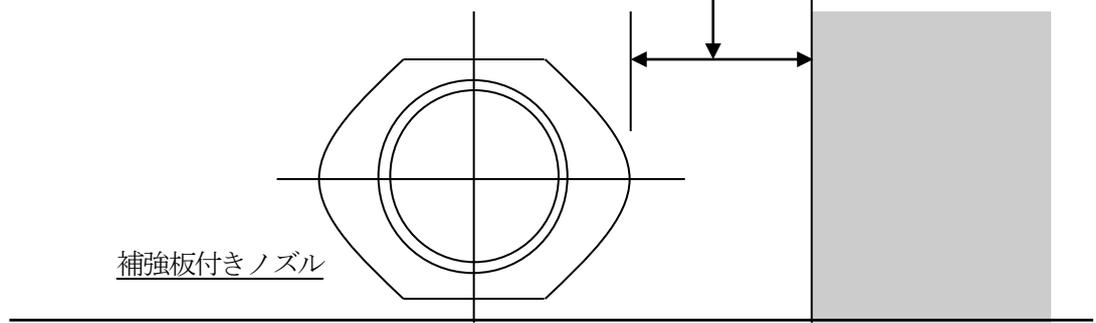
注：●—●印の切り欠き部は最後に溶接する。tは側板の板厚を示す。(単位：mm)

図4 側ノズルと側板継手の関係

8t 又は 250mm のいずれか大きい値以上の値

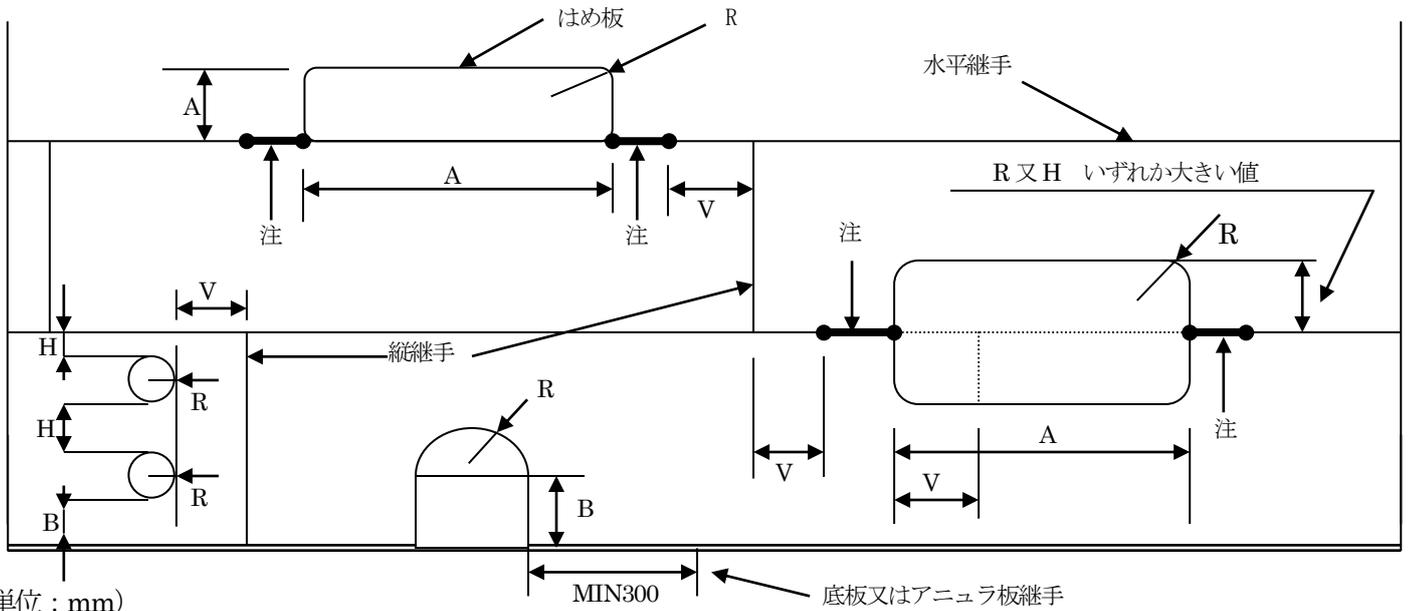


8t 又は 250mm のいずれか大きい値以上の値



注：tは側板の板厚を示す（単位：mm）

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 ≤ 12mm	t > 12mm
R	150mm	150mm 又は 6t のいずれか大きい値
B	150mm	250mm 又は 8t のいずれか大きい値
H	75mm	250mm 又は 8t のいずれか大きい値
V	150mm	250mm 又は 8t のいずれか大きい値
A	300mm	300mm 又は 12t のいずれか大きい値

1：tは側板の板厚を示す（単位：mm）

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。

屋外貯蔵タンク等の変更の工事に係る完成検査前検査等

別添6

場所	工事名	工事範囲	変更申請		軽微変更届		溶接部検査		水張検査		溶接部試験 (MT・PT)		漏れ試験		
			特	非	特	非	特	非	特	非	特	非	特	非	
底部	重ね補修工事	側板から 600mm 未満の範囲内			○					○					
		側板から 600mm 未満の範囲以外	底部面積の 1/2 以上(注1)	○	○			○	○	○					
			底部面積の 1/2 未満	○	○			○		◎					
			補修基準の分類で○に該当する工事において、1 箇所当たり 0.09m <sup>2</sup> 以下で合計 3 箇所以下 (注2)			○	○				○	○			
	肉盛り補修工事	溶接部に熱影響が軽微でないもの		○	○					◎ △	◎				
		溶接部に熱影響が軽微なもの (注3)	下記以外	○	○							○	○		
			側板から 600mm 未満の範囲以外で、1 箇所当たりの補修量が 0.003m <sup>2</sup> 以下かつ全体の補修量が 容量 1,000kl 未満 0.03 m <sup>2</sup> 以下 容量 10,000kl 未満 0.06 m <sup>2</sup> 以下 容量 10,000kl 以上 0.09 m <sup>2</sup> 以下				○	○					○	○	
	溶接部補修工事	側板から 600mm 未満の範囲内 (側板と底部の隅肉溶接部を含む)		○	○			○	△	○					
		側板から 600mm 未満の範囲外	下記以外 1 箇所当たりの補修量が 0.3m以下であり、かつ、 全体の補修長さが、 容量 1,000kl 未満 1m 以下 容量 10,000kl 未満 3m 以下 容量 10,000kl 以上 5m 以下	○	○			○	△	○					
	はめ板復旧工事、取替工事			○	○			○	○	○					
側板部	重ね補修工事	接液部 (注4)		○	○			○		◎					
		気相部 (注5)	下記以外	○	○								○	○	
	1 箇所当たり 0.09 m <sup>2</sup> 以下				○	○							○	○	
	肉盛り補修工事	接液部	溶接部に熱影響が軽微でないもの(注3)		○	○				◎	◎				
			溶接部に熱影響が軽微なもの	下記以外 溶接継手から当該母材の板厚の 5 倍以上で 1 箇所当たりの補修量が 0.003m <sup>2</sup> 以下かつ板 1 枚当たり 3 箇所以下	○	○							○	○	
		気相部			○	○							○	○	
	溶接部補修工事	接液部		○	○			○	○	○					
		気相部		○	○								○	○	
	段の追加及び削減工事			○	○			○	○	○					
	はめ板復旧工事、取替工事	接液部		○	○			○	○	○					
気相部		○	○			○	◎	◎							

場所	工事名	工事範囲	変更申請		軽微変更届		溶接部検査		水張検査		溶接部試験 (M・T・P・T)		漏れ試験		
			特	非	特	非	特	特	非	特	非	特	非		
屋根部 及び 浮き蓋	重ね補修工事	下記以外	○	○									○	○	
		圧力タンクの屋根、浮き屋根、浮き蓋以外で1箇所当たり0.09m <sup>2</sup> 以下3箇所以下			○	○								○	○
	肉盛り補修工事	下記以外	○	○										○	○
		圧力タンクの屋根、浮き屋根、浮き蓋以外			○	○								○	○
	溶接部補修工事				○	○								○	○
	はめ板復旧工事、取替工事				○	○								○	○
上記浮き屋根及び浮き蓋のうち、シングルデッキで容量2万KL以上または容量2万KL未満でかつHcが2m以上 (Hc:側板最上端までの空間容積)	重ね補修工事	(注6)(注7)参照 ・屋根(蓋)のボンツーンの強度に影響 ・屋根(蓋)浮力に影響 ・屋根(蓋)のボンツーンの溶接構造に影響	○ 委任 対象												
	肉盛り補修工事														
	溶接部補修工事														
	はめ板復旧工事、取替工事														
ノズル、マンホール等取付、取替工事				○	○								○	○	
ノズル、マンホール等に係る溶接部補修工事	側板の接液部			○	○								○	○	
	屋根板、側板の気相部分					○	○						○	○	
階段ステップ、配管サポート、点検用架台サポート等の取付工事(タンク付属物取付用当て板(保護板)を含む)ノズル、マンホール等に係る肉盛り補修工事						○	○				○	○			

(注1) 「底部面積の1/2」とは、側板より600mm未満の範囲を除くアニュラ板、底部の面積の1/2をいう。

(注2) 「補修基準」とは、平成6年9月1日付け消防第73号通知の別添1で示す補修基準をいう。

(注3) 「溶接部に熱影響が軽微なもの」とは、溶接継手から母材の板厚(板厚が異なる場合は溶接脚長の基準となる板厚)の5倍以上の間隔を有している肉盛り補修工事をいう。

(注4) 「接液部」とは、規則第20条の7に規定する「接液部」をいう。

(注5) 「気相部」とは、側板部における、「接液部」以外の部分をいう。

(注6) 変更許可に係る特定屋外貯蔵タンクのタンク本体の変更については、放射線透過試験又は磁粉探傷試験及び浸透探傷試験に係る変更工事に加え、浮き屋根に係る変更のうち液面揺動により損傷を生じない構造に関するもの、すなわち告示第4条の21の4の規定及び告示第4条の22第1号の規定のうち告示第4条の21の3に規定する特定屋外貯蔵タンクの浮き屋根に係る規定に関する変更について、タンク本体の変更に該当するものとして取り扱うこと。

(H17.3.31 消防第67号質疑)

(注7) 告示第4条の23の3に規定する浮き蓋付特定屋外貯蔵タンクの浮き蓋に係る変更のうち、告示第4条の23の2、告示第4条の23の4及び告示第4条の23の5の規定に係る変更については、タンク本体の変更に該当するものとして取り扱うものであること (H24.3.28 消防第88号質疑)

- ・ 「特」は、特定屋外貯蔵タンク、「非」は、特定以外の屋外貯蔵タンクをいう。
- ・ 「◎」は、完成検査前検査(水張検査)の申請により、消防職員の立会いのもと非破壊検査による漏れ検査に代えることができる水張検査を示す。なお、この場合において、溶接部検査を実施したタンクについては真空試験、溶接部検査を実施していないタンクについては磁粉探傷試験又は浸透探傷試験を実施するものとする。(水張検査代替1)
- ・ 「△」は、規則第22条の4第1項第9号に規定される構造上の影響を与える有害な変形がないタンクの底部に係る溶接部(せい性破壊を起こすおそれのないものに限る。)の補修工事のうち、タンク本体の変形に対する影響が軽微なものに該当する場合、水張検査の代替を選択することができることを示す。なお、この場合、完成検査前検査申請は不要である。(令和元年8月27日消防第117号通知)(水張検査代替2)
- ・ 特定以外の屋外タンク貯蔵所の新設及び底部の全面更新の場合で、水張後試験等の板厚測定、磁粉探傷試験及び浸透探傷試験は、水張検査に底部の板厚及び漏れが確認できない場合に限り、消防職員が立ち会うものとする。
- ・ この表は屋内及び屋外にある20号タンクと屋内貯蔵タンクに準用する。
- ・ 容量が500kl以上の屋外貯蔵タンクについては、完成検査時に測定又は試験結果書を提出すること。
- ・ 圧力タンクにあつては、規則第22条の4(屋外タンク貯蔵所の水張検査の特例)の規定は適用しないので水圧検査が必要となる。
- ・ 軽微な変更工事のみの場合は、自主検査(溶接部試験及び漏れ試験)を行うこと。なお、消防本部への提出は不要とする。
- ・ 準特定屋外タンク貯蔵所のタンク本体並びに基礎及び地盤の変更工事とは、タンク本体については側板最下段の全周取替、基礎及び地盤については液状化のおそれのある地盤に外傍RCリング基礎を設置する等、当該変更の際に設置時と同様の応力等の検討を要する変更をいう。(58号質疑)

## 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

新基準の基礎、地盤

政令 (附則)	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)	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	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

『審査指針1』

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)

#### (1) 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つ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。

$$\sigma'v = \{\gamma_{\epsilon_1} h_w + \gamma'_{\epsilon_2} (x - h_w)\}$$

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

$$r_d = 1.0 - 0.15\chi$$

$$k_s = 0.15 \cdot v_1 \cdot v'_2 \cdot v_1$$

$$\sigma v = \{\gamma_{\epsilon_1} h_w + \gamma_{\epsilon_2} (x - h_w)\}$$

$\gamma_{\epsilon_1}$  は、地下水位面より浅い位置での土の単位体積重量 (単位: kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma_{\epsilon_2}$  は、地下水位面より深い位置での土の単位体積重量 (単位: kN/m<sup>3</sup>)

$\gamma'_{\epsilon_2}$  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: kN/m<sup>3</sup>)

$h_w$  は、地表面からの地下水位面までの深さ (単位: m)

$\chi$  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)

$\sigma v$  は、全土載圧 (単位: kN/m<sup>2</sup>)

$v_1$  は、地域別補正係数 (告示第4条の20第2項第1号による。)

$v'_2$   $v_2$  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)

$v_1$  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(PL)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	砕石
粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	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。

(1) 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。

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

$q_p$  : 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<sup>2</sup>)

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<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)

$\phi$  : 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<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 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(5)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  $H_a = 2EI\beta^3 \delta_a$

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

$H_a$  : 杭軸直角方向許容支持力 (単位 : kN)

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

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

$h$  : 杭の突出長 (単位 : m)

$\delta_a$  : 0.05 (単位 : m)

$D$  : 杭径 (単位 : m)

$k$  : 横方向地盤反力係数 (単位 : k N/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 $\chi$ (m)	土質定数に乗じる係数
$F_L \leq 0.6$	$0 \leq \chi \leq 10$	0
	$10 < \chi \leq 20$	1/3
$0.6 < F_L \leq 0.8$	$0 \leq \chi \leq 10$	1/3
	$10 < \chi \leq 20$	2/3
$0.8 < F_L \leq 1.0$	$0 \leq \chi \leq 10$	2/3
	$10 < \chi \leq 20$	1

(2) 杭反力は、次によるものとし、(1)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。

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

$P_{Ni}$  :  $i$  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地震時の鉛直荷重 (単位 : kN)

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

$W_t$  : タンク、付属設備の自重及び危険物の重量 (単位 : kN)

$K_{vt}$  : タンク的设计鉛直震度 ( $K_{vt} = K_{ht}/2$ )

$K_{vf}$  : 基礎的设计鉛直震度 ( $K_{vf} = K_{hf}/2$ )

$v_p$  : 塑性设计係数 1.5

$D_{sf}$  : 基礎の構造特性係数 0.5

$W_f$  : 基礎部分の重量 (単位 : kN)

$K_{ht}$  : タンク的设计水平震度 ( $K_{ht} = 0.15 \cdot v_1 \cdot v_2 \cdot v_3$ )

$K_{hf}$  : 基礎的设计水平震度 ( $K_{hf} = 0.15 \cdot v_1 \cdot v_2$ )

$n$  : 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)

$$M_o = (M'_p + M_{PB} + Q_p \cdot h) \cdot v_p \cdot D_{sf} + M_1 \cdot v_p \cdot D_{sf}$$

$M'_p$ 及び $M_{PB}$ : タンク本体の外力モーメント (単位 : kN・m)

$Q_p$ : タンク本体からの水平力 (単位 : 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 : m)

$M_1$  : 基礎スラブ底板における基礎部の外力モーメント (単位 : kN・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。

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

$P_{Hi}$  :  $i$  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)

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

$Q_p$  : タンク本体からの水平力 (単位 : kN)

$\nu_p$  : 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 : kN)

$$Q_{df} = 0.15\nu_1 \cdot \nu_2 \cdot W_f$$

$W_f$  : 基礎スラブ底板より上の基礎部の重量 (単位 : kN)

(3) 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。

(4) 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。

(5) 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状強度、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。

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

$f_c$  : コンクリートの圧縮強度 (単位 : N/mm<sup>2</sup>)

$F_c$  : 設計基準強度 (単位 : N/mm<sup>2</sup>)

3 上記(1)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。

(H7.9.12 消防危第 99 号通知)

(1) 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

(ア) 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

$$L_i = \frac{r_d \cdot k_s \cdot \sigma_v + \sigma_{ht}}{\sigma'_v + \sigma_{vt}}$$

$\sigma_{ht}$  は、タンク荷重の地震時水平力による地中せん断応力

$\sigma_{vt}$  は、タンク荷重による地中鉛直応力

$r_d$ 、 $k_s$ 、 $\sigma_v$ 、 $\sigma'_v$  は、1 (1) アによる。

(イ) 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。

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

$K$  は、繰り返しせん断中の土圧係数

$K_0$  は、初期土圧係数

$L_u$  は、過剰間隙水圧比

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

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。

(ウ) 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。

(エ) 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 A 5528「熱間圧延鋼矢板」に適合するもの。

b 鉄筋コンクリート

(a) 鉄筋

鉄筋は、JIS G 3112「鉄筋コンクリート用棒鋼」に適合するもの。

(b) 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 A 5308「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。

(オ) 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。

(2) グランバ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  $\tan 30^\circ (=1/\sqrt{3})$  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

(ア) 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 ( $L_{ms}$ ) 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。

$$T_d = \frac{k \cdot t_d}{m_v \cdot \rho_w \cdot g \cdot a^2}$$

ここに、k は、地盤の透水係数

$m_v$  は、地盤の体積圧縮係数

$\rho_w$  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返し回数 ( $N\ell$ ) の算定は、次式による。

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

(イ) 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。

(ウ) 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

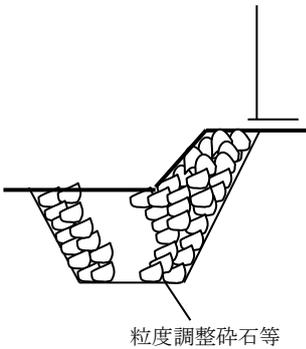
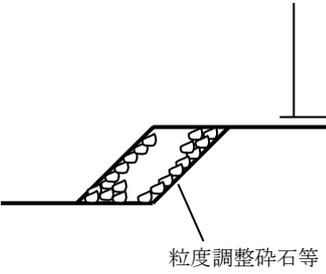
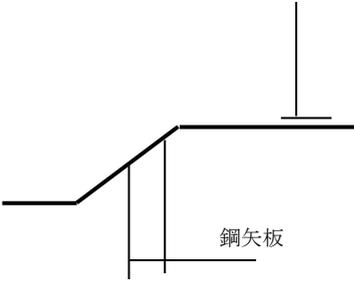
対象とする地盤に応じたストレーナを有すると共に、目詰まりを生じないものであること。また、材質は腐食等による劣化が生じないものであること。

(エ) 地表面には、砕石を厚さ 30cm 以上敷くこと。

液状化対策工法例

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	注入固法	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

	粒度調整碎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			
工法の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 在来地盤を粒度調整碎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>・ 粒度調整碎石等をまき出し、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碎石等をまき出し、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>

新基準タンク本体

政令（附則）	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）	新基準の特定屋外貯蔵タンクの構造 水圧試験の基準	第 7 条 第 8 条
告示	新基準の許容応力 新基準の主荷重及び従荷重 保有水平耐力等の計算式方法	第 78 条 第 77 条 第 79 条

『審査指針 2』

1 タンクの構造は次によること。（73 号通知）

(1) 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措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 ( $D_s$ ) の計算方法は、次によること。

(ア) 降伏比（アニュラ板の降伏点/引張強度）が 80%未満の場合

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

(イ) 降伏比が 80%以上の場合

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

$T_1$  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）

$$T_1 = 2\pi \sqrt{W_o / g K_1}$$

$T_e$  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）

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

$K_1$  は、浮き上がり時におけるタンク全体のバネ定数

$$K_1 = 48.7R^3 \kappa_1 / H^2$$

$\kappa_1$  は、単位幅あたりの浮き上がりに関するバネ定数

$$\kappa_1 = q_y / \delta_y$$

$\delta_y$  は、降伏耐力時の浮き上がり変位（単位：mm）

$$\delta_y = 3t_b \cdot \delta_y^2 / 8pE$$

$E$  は、使用材料のヤング率（単位：N/mm<sup>2</sup>）

$T_b$  は、側板基部固定の場合のタンク本体の固有周期（単位：s）

第1段階の基礎、地盤及びタンク本体

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

『審査指針3』

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と判断して差し支えないものであること。(73号通知)

(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ものでないこと。

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。

(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<sub>50</sub>)が、2.0mm以下のものであること。

(ウ) 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。

(2) 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入支持力は、次の式によるものとする。

$$R_a = R_u / F$$

R<sub>a</sub> : 杭頭における杭の軸方向許容押込み支持力 (単位: kN)

R<sub>u</sub> : 杭の極限支持力 (単位: kN)

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。

$$R_u = q_p \cdot A_p + \sum \frac{10}{5} \overline{N}_s \cdot L_s \cdot \phi + \sum \frac{q_u}{2} \cdot L_c \cdot \phi$$

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

打込み杭  $q_p = 300 \overline{N}$

中掘り杭  $q_p = 200 \overline{N}$

場所打ち杭  $q_p = 150 \overline{N}$

$A_p$  : 杭先端面積 (単位 :  $\text{m}^2$ )

$\overline{N}_s$  : 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 :  $\text{m}$ )

$\phi$  : 杭周長 (単位 :  $\text{m}$ )

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

$L_c$  : 杭周面地盤中の粘性土部分の杭長 (単位 :  $\text{m}$ )

$\overline{N}$  : 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き力は、次の式によるものとする。

$$P_a = R_u / F + W$$

$P_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容引抜き力 (単位 :  $\text{kN}$ )

$P_u$  : 杭の極限引抜き力 (単位 :  $\text{kN}$ )

F : 安全率 (地震時 3)

W : 杭の有効重量 (単位 :  $\text{kN}$ )

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。

地中に埋め込まれた杭  $H_a = 2EI\beta^3 \delta_a$

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

$H_a$  : 杭軸直角方向許容支持力 (単位 :  $\text{kN}$ )

EI : 杭の曲げ剛性 (単位 :  $\text{kN} \cdot \text{m}^2$ )

$\delta_a$  : 0.05 (単位 :  $\text{m}$ )

$\beta$  : 杭の特性値  $\beta = \sqrt[4]{\frac{kD}{4EI}}$  (単位 :  $\text{m}^{-1}$ )

h : 杭の突出長 (単位 :  $\text{m}$ )

$\delta_a$  : 0.05 (単位 :  $\text{m}$ )

k : 横方向地盤反力係数 (単位 :  $\text{kN/m}^3$ )

D : 杭径 (単位 :  $\text{m}$ )

(3) 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。

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

$P_{Ni}$  :  $i$  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)

$X_i$  : 杭群の図心より  $i$  番目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。

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

$P_{Hi}$  :  $i$  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)

(4) 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。

(5) 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(PL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 最小厚さ等(3.2mm以上) 材料(鋼板)〕</p>	3.2mm以上の鋼板

## 第2 個別延長

保安検査の時期延長に係る要件

政令（附則）	保安に関する検査	第8条の4第2項第1号
規則	保安のための措置	第62条の2の2
規則	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	特殊の方法	第62条の2の4
規則	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	タンク底部の板の厚さの一年当たりの腐食による減少量の基準	第62条の2の6
告示	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	貯蔵条件の変更を行わない期間	第69条の3
告示	底板等の厚さから減ずる値	第69条の4
告示	連続板厚測定方法に用いる装置	第69条の5

### 『審査指針1』

#### 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、H23.2.25消防危第45号通知）

（1）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。

（ア）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。

（イ）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10m<sup>2</sup>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±100 μm以内又は最頻値及び平均膜厚がいずれも700 μm以上とする。

- (2) 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。

(ア) 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、4～12l/m<sup>3</sup>であること。
- c 砕石アスファルトプライムコートの厚さは、50mm 以上であること。

(イ) 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 70l/m<sup>3</sup>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、0.1～10 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。

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。

- (ア) 被覆材とアニュラ板等の側板外面張り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。
- (イ) 被覆材に亀裂、著しい劣化等がないものであること。

- (3) 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Ⅰ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Ⅱ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。

- (4) 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3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。

- (5) 著しい不等沈下がないこととは次によること。

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。

(6) 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。

(7) 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 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）

(1) 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。

(2) 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。

(3) 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。

(4) 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(3)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も、腐食等の計算に反映させることはできないものとする。

(5) 1(2)と同様であること。

(6) 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、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つては 9mm 以上、底板にあつては 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、底板型にあつては側板内面から 1.5m（側板の最下段の厚さが 20mm

以下のものにあつては 1.0m) の範囲の底板の板厚を環状底板にあつ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(3)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。

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

- (7) 1(4)と同様であること。
- (8) 1(5)と同様であること。
- (9) 1(6)と同様であること。
- (10) 1(7)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 (H16.3.31 消防危第 42 号通知)

- (1) 「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つては、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つては、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	40,000kl 未満	0.08	0.02
	40,000kl 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	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

① アニュラ板外面の腐食量

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

② 底板外面の腐食量

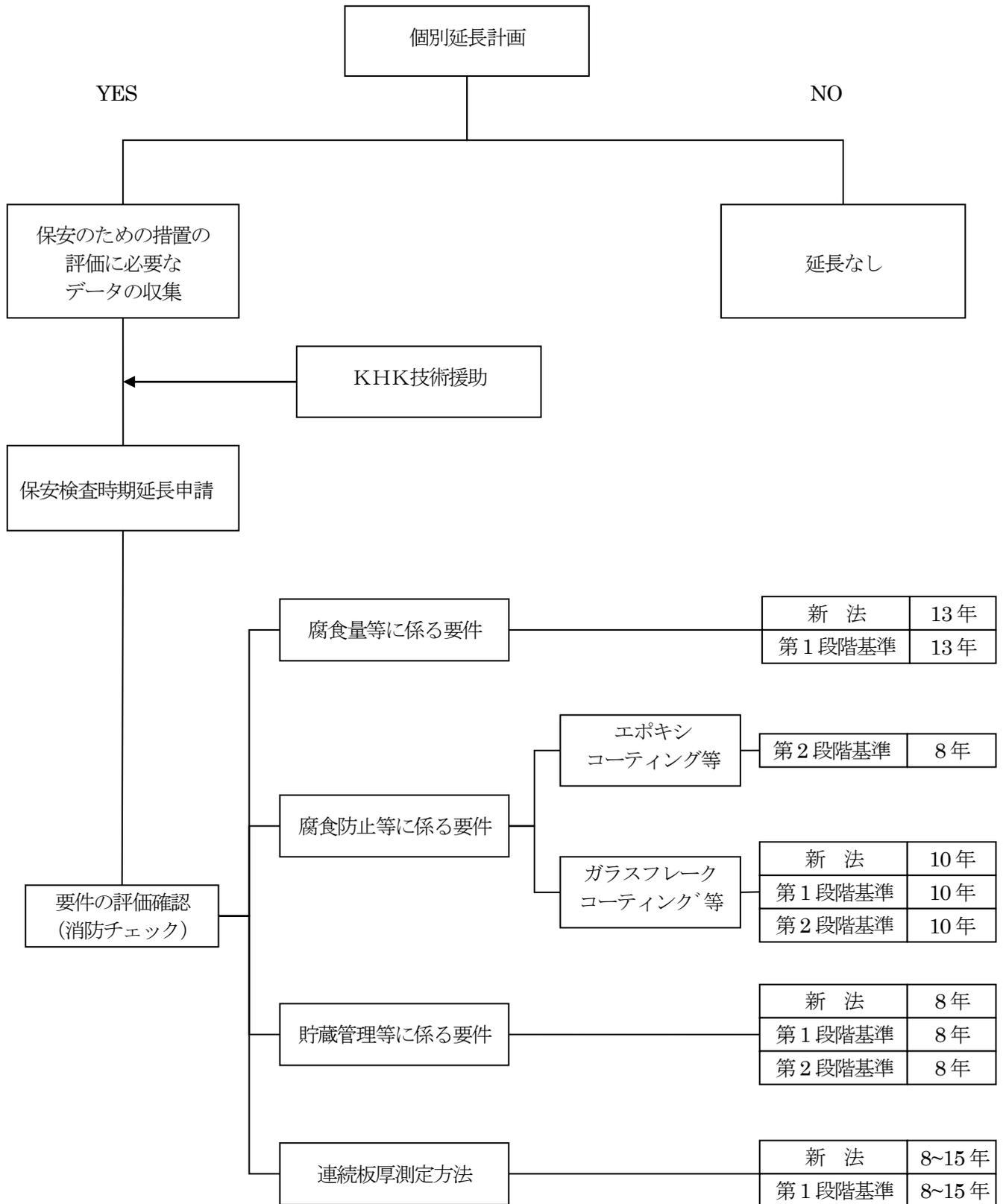
$$\begin{aligned}
 \text{腐食量} = & 1.00 + \text{管理容量} + \text{使用期間} + \text{不等沈下量} + \text{海岸河川への直面} \\
 & 0.02 \text{ (40000kl 未満)} + 0.00 \text{ (15年未満)} + -0.07 \text{ (25mm 未満)} + 0.06 \text{ (有)} \\
 & 0.56 \text{ (40000kl 以上)} + 0.10 \text{ (25年未満)} + 0.04 \text{ (50mm 未満)} - 0.02 \text{ (無)} \\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

(2) 2(3)と同様であること。

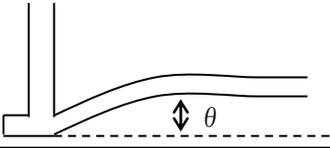
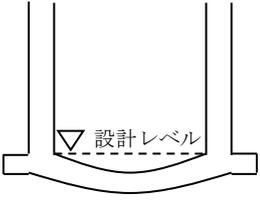
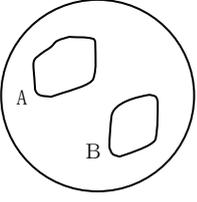
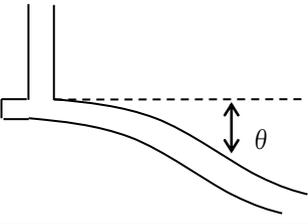
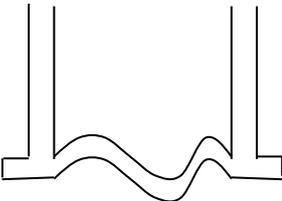
(3) 2(4)と同様であること。なお、タンクの底部の腐食率の算出にあつては底部の板の外面の腐食量に基づく腐食率として差し支えない。(H23.12.1 消防危第 273 号)

- (4) 1(1)と同様であること。
  - (5) 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。
  - (6) 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。
  - (7) 1(2)と同様であること。
  - (8) 1(4)と同様であること。
  - (9) 1(5)と同様であること。
  - (10) 1(6)と同様であること。
  - (11) 1(7)と同様であること。
- 4 政令第8条の4第2項第1号ロ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。(H23.2.25 消防危第45号通知)
- (1) 前回の保安検査において、タンク底部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浸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。
  - (2) 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封入等が該当すること。
  - (3) 3(5)と同様であること。
  - (4) 1(4)と同様であること。
  - (5) 1(5)と同様であること。
  - (6) 1(6)と同様であること。
  - (7) 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励行していること。(※)
- 5 政令第8条の4第2項第1号ロ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年当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日付消防危第45号通知による。
- 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 (H12.3.21 消防危第 31 号通知)

	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 $\theta$ 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 $\theta$ 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)		角変形は長さを 1m の型板を用い、水平、垂直ともに許容差が ±15mm を超えるものとする。(なお、側板の厚さ 10mm 未満の軟鋼には適用しない。)

内部点検の時期延長に係る要件

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

『審査指針 2』

1 腐食防止等の状況に係る措置（H12.3.21 消防危第 31 号通知、H23.2.25 消防危第 45 号通知）

(1) 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。

(ア) 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。

(イ) 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 10m<sup>2</sup> 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 ±100 μm 以内又は最頻値及び平均膜厚がいずれも 700 μm 以上とする。

(2) 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。

(ア) 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、4~12l/m<sup>3</sup> であること。

c 砕石アスファルトプライムコートの厚さは、50mm 以上であること。

## (イ) 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 70l/m<sup>3</sup>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~-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、0.1~10 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。

(ア) 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。

(イ) 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。

- (3) 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Ⅰ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Ⅱ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。

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

- (4) 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。

- (5) 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。

- (6) 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。

(7) 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（H12.3.21 消防危第31号通知）

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。

(1) 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。

(2) 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。

(3) 「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。

(4) 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(3)と同様であること。

(5) 1(2)と同様であること。

(6) 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ュ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以下のものにあつては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(3)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 =

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

(7) 1(4)と同様であること。

(8) 1(5)と同様であること。

(9) 1(6)と同様であること。

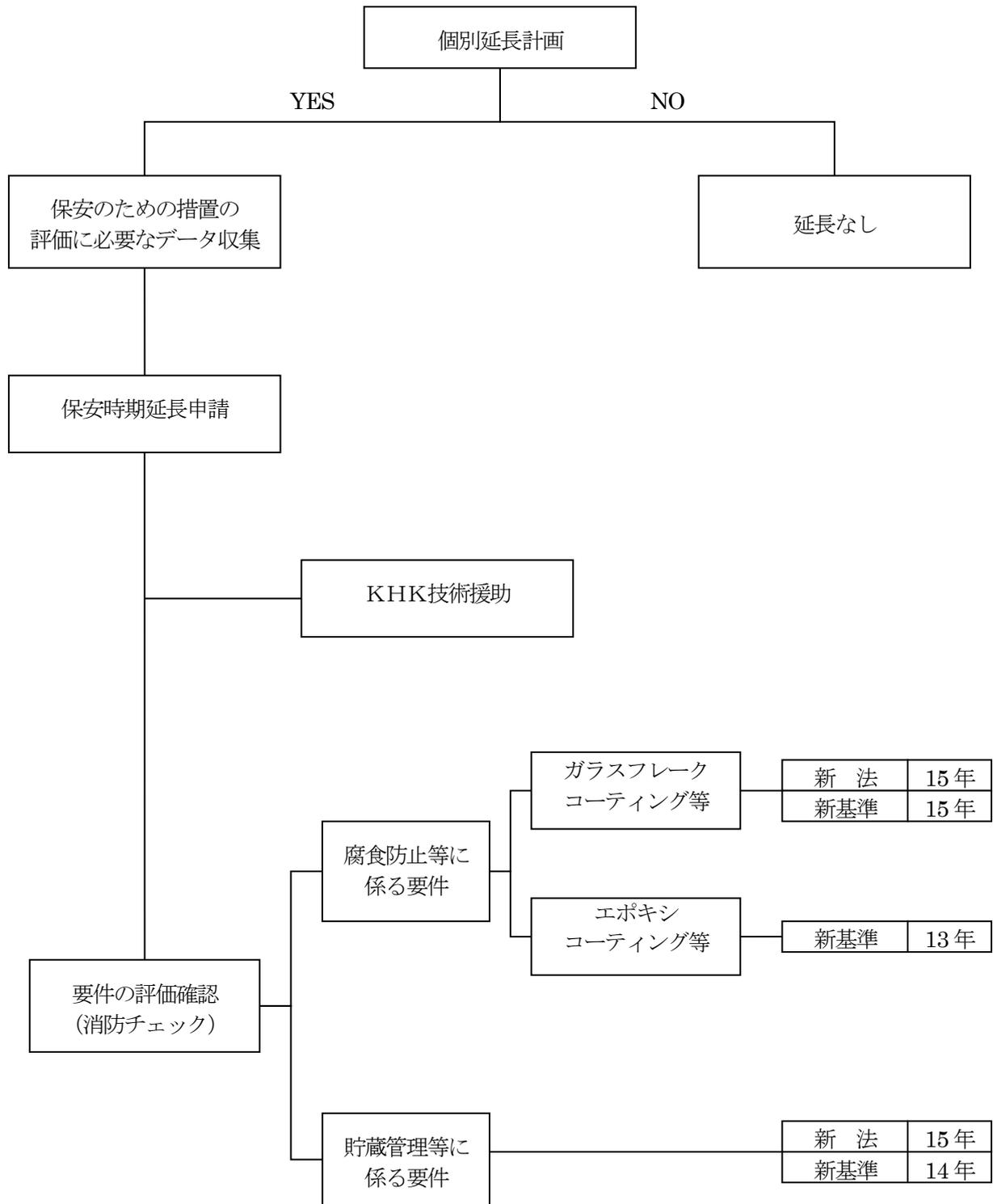
(10) 1(7)と同様であること。

## 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の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



## 第7節 準特定屋外タンク貯蔵所の新基準

### 第1 新基準

#### 新基準の基礎、地盤

政 令	新基準の基礎、地盤	第 11 条第 1 項第 3 号の 3
規則 (附則)	基礎及び地盤 新基準の適用	第 20 条の 3 の 2 第 1 項、第 2 項第 2 号イ、ロ (2)、ハ、第 3 項 平成 11 年 3 月 30 日自治省令第 10 号 3
告 示	準特定屋外貯蔵タンクの地盤の範囲 準特定屋外貯蔵タンクの地盤を構成する地質の制限 準特定屋外貯蔵タンクの基礎の補強 液状化指数の計算方法	第 4 条の 22 の 2 第 4 条の 22 の 3 第 4 条の 22 の 6 第 4 条の 22 の 7 第 74 条第 1 項

#### 『審査指針 1』

1 準特定屋外タンク貯蔵所の基礎及び地盤に係る技術基準については、次によること。(27 号通知、58 号質疑)

#### (1) 調査に関する事項

地盤の支持力、沈下量及び液状化判定を行うための土質定数を求めるにあたっては、原則としてタンク 1 基当たり、地盤内(「地盤内」とは、告示第 4 条の 22 の 3 に規定する範囲とする。)の 1 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、地盤層序が明らかな場合は、タンクを包含する(「包含する」とは、タンク全体を含むことが望ましいが、少なくともタンク中心がボーリング箇所を結んだ図形の内側にある状態をいう。なお、この場合のボーリング箇所の間隔は、最大で 70m 程度とする。)地盤外の 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っても差し支えないこと。なお、土質定数にあたっては、既存の土質調査結果の活用ができるものであること。

ボーリング調査の深度は、地盤の支持力及び沈下量を検討するために必要な深度まで行なうものとする。ただし、液状化の判定を目的として調査を行う場合は、その液状化判定に必要な深さまででよいこと。

なお、地盤が液状化しないと確認できる資料があれば、液状化判定のためのボーリング調査は省略できるものであること。

局部すべりの検討のための土質試験を行う場合は、局部すべりを検討する範囲内の土質定数(内部摩擦角、粘着力)を求めることを原則とし、タンク 1 基当たり 1 箇所以上の試験を行うものであること。

なお、基礎の局部のすべりを検討するために行った土質試験結果を複数のタンクへ適用する場合にあっては、基礎の施工条件が同一と認められる範囲を 3 箇所以上の試験結果から想定し、適用することができる。

#### (2) 基礎に関する事項

##### ア 盛り土形式の基礎について

既設の準特定屋外タンク貯蔵所に係る盛り土形式の基礎については、規則第 20 条の 3 の 2 第 1 項、第 2 項第 2 号イ、ロ (2) 及びハに規定する基礎及び地盤の基準をすべて満足することが図面及び資料等で確認できればよいものであること。

##### イ 液状化のおそれのある地盤に設置することができる基礎構造について

告示第 4 条の 22 の 7 に規定する液状化のおそれのある地盤に設置することができる基礎構造については、次のとおりであること。なお、既設の準特定屋外タンク貯蔵所については、次のうち(ウ)の項目が図面等で確認できればよいものであること。

なお、液状化のおそれのある地盤とは、砂質土であって、告示 4 条の 22 の 6 に定める各号のいずれかに該当する地質の地盤をいう。

(ア) 使用する鉄筋コンクリートのコンクリートの設計基準強度は 21N/mm<sup>2</sup> 以上、許容圧縮応力度は 7N/mm<sup>2</sup> 以上のものであること。また、鉄筋の許容応力度は JIS G 3112「鉄筋コンクリート棒鋼」(SR235、

SD295A 又は SD295B に係る規格に限る。) のうち SR235 を用いる場合にあつては、 $140\text{N}/\text{mm}^2$ 、SD295A 又は SD295B を用いる場合にあつては、 $180\text{N}/\text{mm}^2$  とすること。

(イ) 常時及び地震時のタンク荷重により生ずる鉄筋コンクリート部材応力が、前項(ア)に定める鉄筋及びコンクリートの許容応力度以内であること。なお、鉄筋コンクリート製のスラブはスラブに生ずる曲げモーメントによる部材応力に対して、鉄筋コンクリート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、それぞれ安全なものであること。

(ウ) 各基礎構造ごとに以下の項目を満足するものであること。

a 鉄筋コンクリートスラブ基礎 (図-1 鉄筋コンクリートスラブ基礎)

次の項目に適合すること。なお、既設の準特定屋外タンク貯蔵所については、(a)が図面等で確認できれば、鉄筋コンクリートスラブ基礎であるものとして差し支えないこと。

(a) スラブ厚さは **25cm** 以上であること。

(b) 厚さ **25cm** 以上の砕石層を設置すること。

(c) 砕石層の法止めを設置すること。

(d) スラブ表面に雨水排水のための勾配を設置すること。

(e) 砕石層の排水のための排水口を **3m** 以内の間隔に設置すること。

(f) 犬走りの勾配は  $1/20$  以下とし、犬走りはアスファルト等によって保護すること。

b 側板直下に設置された一体構造の鉄筋コンクリートリング基礎 (図-2 側板直下 RC リング基礎)

次の項目に適合すること。なお、既設の準特定屋外タンク貯蔵所については、(a)が図面等で確認できれば、側板直下に設置された一体構造の鉄筋コンクリートリング基礎であるものとして差し支えないこと。

なお、一体構造とは、円周方向の鉄筋が連続した鉄筋コンクリート構造であり、ブロック構造は該当しないものであること。

(a) 鉄筋コンクリートリングの寸法は、幅 **30cm** 以上、高さ **40cm** 以上であること。

(b) リング頭部とタンク底板との間に、適切な緩衝材を設置すること。

(c) 引張鉄筋の継ぎ手位置は、一断面に揃わないように相互にずらすこと。

(d) 排水口は **3m** 以内の間隔で設置すること。

(e) 砕石リングは、コンクリートリング内側から **1m** の幅で設置すること。

(f) 盛り土部分の掘削及び表面仕上げについては、次によること。

① 盛り土部分の掘削

盛り土部分の基礎の埋め戻し部分は、粒調砕石、ソイルセメント等により盛り土部分が部分的に沈下しないよう締め固めること。また、締め固めが完了した後に盛り土形式の基礎を掘削しないこと。

② 盛り土部分の表面仕上げ

盛り土部分の基礎の表面仕上げについては、側板外部の近傍の基礎表面を等間隔に 4 等分し、その隣接する当該各点における高低差が **10mm** 以下であること。

c タンク外傍に設置された一体構造の鉄筋コンクリートリング基礎 (図-3 外傍 RC リング基礎)

次の項目に適合すること。なお、既設の準特定屋外タンク貯蔵所については、(a)から(c)が図面等で確認できれば、タンク外傍に設置された一体構造の鉄筋コンクリートリング基礎であるものとして差し支えないこと。

なお、一体構造とは、円周方向の鉄筋が連続した鉄筋コンクリート構造であり、ブロック構造は該当しないものであること。

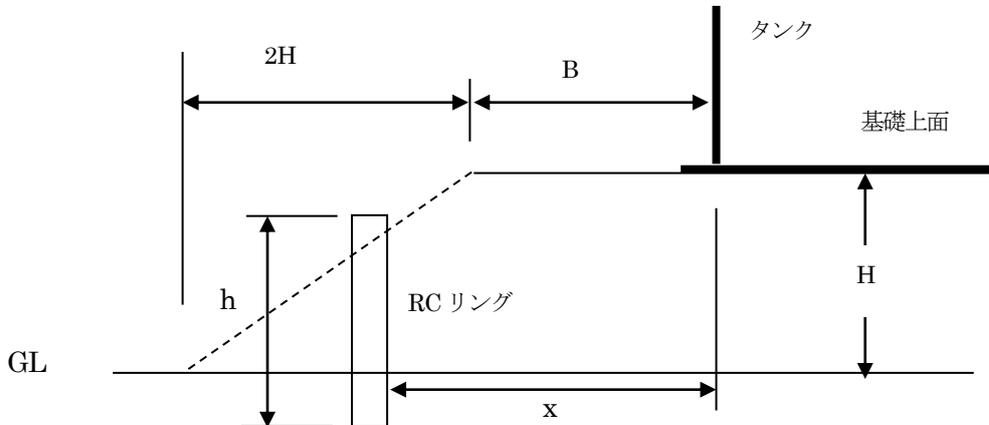
(a) リングの設置箇所は、原則として以下の範囲にあること。

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

B : 1.0m 以下

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)



(b) 鉄筋コンクリートリングの高さは、70cm 以上であること。ただし、リング高さが 70cm 未満の場合には、告示第 4 条の 15 の式を準用して計算し、局部的なすべりの安全率が 1.1 以上であればよいものであること。なお、局部的なすべりの計算においては、土質試験結果によらず、次の値を用いても差し支えないこと。

	砂質土	砕石
粘着力 (kN/m <sup>2</sup> )	5	20
内部摩擦角 (度)	35	45

(c) 鉄筋コンクリートリングの天端幅が 20cm 以上あること。

(d) 引張鉄筋の継ぎ手位置は、一断面に揃わぬよう相互にずらすこと。

(e) 排水口は 3m 以内の間隔で設置すること。

(f) 砕石リングは、コンクリートリングから側板より内面側 1m まで設置すること。

(g) 犬走りの勾配は、1/10 以下とし、アスファルトサンド等で保護すること。

(h) 盛り土の掘削り及び表面仕上げは、前記 b(f) と同様とすること。

ウ その他 (H20.7.8 消防危第 290 号質疑)

告示第 4 条の 22 の 7 第 1 号の規定に適合するものであれば、当該準特定屋外タンク貯蔵所の地盤は規則第 20 条の 3 の 2 第 2 項第 2 号の規定に適合するものと判断してさしつかえない。

(3) 地盤に関する事項

ア 堅固な地盤について

規則第 20 条の 3 の 2 第 2 項第 2 号イの岩盤その他堅固な地盤とは、基礎接地面に岩盤が表出していることが地質図等により確認される地盤であるか、又は支持力・沈下に対する影響範囲内での標準貫入試験値が 20 以上の地盤であること。

イ 動的せん断強度比等を算出するための式について

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 (告示第 74 条関係)

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

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

$$r_d = 1.0 - 0.15\gamma$$

$$k_s = 0.15 \cdot v_1 \cdot v_2' \cdot v_L$$

$$\sigma_v' = \gamma_{t1} h_w + \gamma_{t2} (\chi - h_w)$$

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

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

$\gamma_{t2}'$  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: kN/m<sup>3</sup>)

$h_w$  は、地表面からの地下水位面までの深さ (単位: m)

$\chi$  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)

$\sigma_v$  は、全上載圧 (単位: kN/m<sup>2</sup>)

$v_1$  は、地域別補正係数 (告示第 4 条の 20 第 2 項第 1 号による。)

$v_2'$  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)

$v_L$  は、重要度別補正係数 1.1

#### ウ 液状化の可能性が低い地盤の地質について

規則第 20 条の 3 の 2 第 2 項第 2 号ロ (2)において、液状化の可能性が低い地盤の地質が定められ、その具体的な要件は告示第 4 条の 22 の 6 各号で示されたところであるが、次の (ア) 又は (イ) に該当する場合においても同等の堅固さを有するものであると判断して差し支えないこと。

(ア) 地盤があらかじめ、次の地盤改良工法により地表面から 3m 以上改良されていると図面等で確認できる場合。

##### a 置き換え工法

原地盤を砂又は碎石等で置き換え、振動ローラーなどによって十分に転圧、締め固めを行う工法。この場合の良く締め固められた砂、碎石とは、平板載荷試験値 ( $K_{30}$  値) がそれぞれ 1N/cm<sup>3</sup> 程度、2N/cm<sup>3</sup> 程度をいう。

##### b サンドコンパクション工法

砂杭を締め固めることにより、砂地盤の密度を増大する工法。(粘性土地盤の圧密沈下を促進させるためのサンドドレーン工法とは異なる。)

##### c バイプロフローテーション工法

緩い砂地盤に対して、水締め、振動締め効果を利用して、砂柱を形成する工法。

(イ) 地盤が、公的機関等で作成した地域ごとの液状化判定資料によって、液状化の可能性が低いと判定された地域に存している場合。

液状化判定資料は、例えば「液状化地域ゾーニングマニュアル、平成 10 年度版 (国土庁)」に定めるグレード 3 により作成した判定資料で、原則として 1/25000 以上の液状化判定図、又はメッシュ図 (一辺が 500m 以下のもの) によって当該タンク位置が明確に特定できるものであること。

当該地盤の液状化の判定については、液状化判定資料の想定地震、震度を照査し、タンクの評価に使用できるか確認すること。その上で、当該地盤を含む地域の判定結果を確認し、地表面から 3m 以内の地盤が液状化しない、又は地盤の液状化指数が 5 以下と定められている場合には、当該地盤は液状化の可能性が低いこととして差し支えないものであること。なお、液状化判定資料の想定震度を照査する場合には、当該タンクの地盤条件から決まる設計水平震度 (1 (3) イの  $k_s$ ) に相当するものを考えればよい。

また、地盤の種別が不明な場合においては、200 ガルと考えて差し支えない。

#### エ 同等以上の堅固さを有する地盤について

(ア) 杭基礎 (図-4 杭基礎)

規則第20条の3の2第2項第2号ハ及び第4号に規定する「同等以上の堅固さを有するもの」とは、次の項目について定めた後記(4)の「準特定屋外タンク貯蔵所の杭基礎の技術指針」に適合する杭基礎をいうものであること。

なお、既設の準特定屋外タンク貯蔵所については、次のaからeまでの全てが図面等で確認できればよいものであること。

- a 杭の種類は、RC杭、PC杭、PHC杭、鋼管杭のいずれかであること。
- b 杭は、良好な地盤に支持されていること。
- c 杭の配置は平面的に適切に配置されていること。
- d 鉄筋コンクリート製の基礎スラブを有すること。
- e 基礎スラブの厚さは杭径以上であること。
- f 基礎スラブに碎石層が設置され、かつ、十分な排水対策がなされていること。
- g 犬走りが設置され、かつ、その表面が適切に保護されていること。

(イ) 深層混合処理工法 (図-5 深層混合処理工法)

後記(5)の「深層混合処理工法を用いた準特定屋外貯蔵タンクの地盤の技術指針」により改良された準特定屋外タンク貯蔵所の地盤は、規則第20条の3の2第2項第2号ハの地盤として取り扱うものであること。

オ その他 (H20.7.8 消防危第290号質疑)

規則第20条の3の2第2項第2号ロ(2)に適合する場合には、杭の種類、支持の状況等にかかわらず、同号の規定に適合していると判断してさしつかえない。

(4) 準特定屋外タンク貯蔵所の杭基礎の技術指針

杭を用いた準特定屋外タンク貯蔵所の基礎（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、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。

ア 杭の種類は、RC杭、PC杭、PHC杭、鋼管杭のいずれかであること。

(ア) 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。

(イ) 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、杭本体の強度の75%以上の強度を持つものであること。

イ 杭は、良好な地盤に支持されていること。

杭が良好な地盤に支持されているとは、杭反力に対して支持杭及び摩擦杭の地盤の許容支持力が上回っているものであること。

(ア) 1本の杭の軸方向許容押し込み支持力は、次の式によること。

$$R_a = R_u / F$$

$R_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容押し込み支持力 (単位: kN)

$R_u$  : 杭の極限支持力 (単位: kN)

$F$  : 支持杭の安全率 (常時3、地震時2)

摩擦杭の安全率 (常時4、地震時3)

ただし、 $R_a$ は杭本体の許容軸方向圧縮力を超えないこと。

なお、杭の極限支持力は、次の式によること。

$$R_u = q_p \cdot A_p + \sum \frac{10}{5} \bar{N}_s \cdot L_s \cdot \phi + \sum q_u / 2 \cdot L_c \cdot \phi$$

$q_p$  : 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<sup>2</sup>)

打込み杭  $q_p = 300 \bar{N}$

中掘り杭  $q_p = 200 \bar{N}$

$$\text{場所打ち杭} \quad q_p = 150\bar{N}$$

$A_p$  : 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:  $m$ )

$\phi$  : 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き力は、次の式によること。

$$P_a = P_u / F + W$$

$P_a$  : 杭頭における杭の軸方向許容引抜き力 (単位:  $kN$ )

$P_u$  : 杭の極限引抜き力 (単位:  $kN$ )

$F$  : 安全率 (地震時 3)

$W$  : 杭の有効重量 (単位:  $kN$ )

ただし、 $P_a$  は杭本体の許容軸方向引張力を超えないこと。

(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許容応力度を超えず、かつ、杭頭の変位量  $\delta a$  が準特定屋外貯蔵タンク本体 (以下「タンク本体」という。) に悪影響を及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、次の式によること。

$$\text{地中に埋め込まれた杭} \quad H_a = 2EI\beta^3\delta a$$

$$\text{地上に突出している杭} \quad H_a = \frac{3EI\beta^3}{(1 + \beta h)^3 + 1/2} \delta a$$

$H_a$  : 杭軸直角方向許容支持力 (単位:  $kN$ )

$EI$  : 杭の曲げ剛性 (単位:  $kN \cdot m^2$ )

$\beta$  : 杭の特性値  $\beta = (kD/4EI)^{1/4}$  (単位:  $m^{-1}$ )

$h$  : 杭の突出長 (単位:  $m$ )

$\delta a$  : 0.05 (単位:  $m$ )

$k$  : 横方向地盤反力係数 (単位:  $kN/m^3$ )

$D$  : 杭径 (単位:  $m$ )

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

a 杭の軸方向反力は、次の式によること。

$$P_{Ni} = (V_o/n) + (M_o/\sum X_i^2) \cdot X_i$$

$P_{Ni}$  :  $i$  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:  $kN \cdot m$ )

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

b 杭の軸直角方向反力は、次の式によること。

$$PH_i = H_o/n$$

$PH_i$  :  $i$  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:  $kN$ )

ウ 杭の配置は平面的に適切に配置されていること。

杭は、杭の中心間隔が杭径 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。

エ 鉄筋コンクリート製の基礎スラブを有すること。

(ア) 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。

(イ) 基礎スラブは、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 基礎スラブの厚さは杭径以上とすること。

カ 砕石層を設置し、かつ、排水対策を適切に行うこと。

(ア) 基礎スラブ周囲には、砕石層内を適切に保持するための法止めを設けること。

(イ) 基礎スラブとタンク本体との間には、十分に締め固められた厚さ 25cm 以上の砕石層を設けること。

(ウ) 基礎スラブ上面は、砕石層内の排水機能を確保するため、適切な勾配を持つものであること。

(エ) 基礎スラブ外縁の法止めには、3m 以下の間隔で排水口を設けること。

(オ) 基礎スラブは、当該基礎スラブ厚さの概ね 1/2 が地表面から上にあること。

キ 基礎表面は犬走り等を設置し勾配を確保するとともに、雨水が浸透しないようにアスファルトサンド等で保護すること。

(5) 深層混合処理工法を用いた準特定屋外タンク貯蔵所の地盤の技術指針

ア 基本的事項

深層混合処理工法とは、原地盤にセメント等による安定剤の攪拌混合処理を行い、固化作用により地盤の堅固さを確保する工法をいう。なお、この工法は、他の地盤改良工法との併用がない地盤に適用することができるものであること。

イ 技術上の基準に関する事項

(ア) 地盤の範囲

地盤の範囲は、基礎の外縁が地表面と接する線で囲まれた範囲とすること。

(イ) 改良率等

改良率（深層混合処理を行う範囲の地盤のうちで、安定剤の攪拌混合処理を行う部分（以下「改良体」という。）の占める割合をいう。）は、78%以上とし、かつ、平面的に均等に配置されていること。

(ウ) 地盤の堅固さ

地盤は、タンク荷重によって発生する応力に対して安全なものとする。

a 改良体に発生する応力は、次に掲げる許容応力以下であること。

(a) 改良体頭部及び先端部に生じる応力は、次表の許容圧縮応力以下であること。

(b) 改良体頭部に生じるせん断応力は、次表の許容せん断応力以下であること。

	常 時	地 震 時
許容圧縮応力	$1/3 \cdot F_c$	$2/3 \cdot F_c$
許容せん断応力	$1/15 \cdot F_c \cdot \lambda_1$	$1/10 \cdot F_c \cdot \lambda_1$

注1)  $F_c$ は、改良体の設計基準強度 ( $\text{kN/m}^2$ 、28 日強度)。なお、基準強度の最小値は、 $300\text{kN/m}^2$  以上とすること

注2)  $\lambda_1$ は、次表の改良地盤周辺の土質条件に応じた補正係数。

土 質	土質条件	$\lambda_1$
粘性土等	$q_u < 20\text{kN/m}^2$	0.25
	$q_u \geq 20\text{kN/m}^2$	0.75
砂質等	$N < 5$	0.25
	$N \geq 5$	0.75

注1)  $q_u$  は、深層混合処理を行う深さ範囲の原地盤の一軸圧縮強度

2)  $N$  は、深層混合処理を行う深さ範囲の原地盤の標準貫入試験値

b 地盤の沈下量は、告示第4条の22の5によること。

(a) 深層混合処理を行う部分の地盤の沈下量の計算方法

$$S_{eq} = \frac{q'}{E_{eq}} \cdot L_c$$

$S_{eq}$  : 改良体の沈下量 (単位: m)

$q'$  : 改良体上面における平均接地圧 (単位:  $\text{kN/m}^2$ )

$L_c$  : 改良体深さ (単位: m)

$E_{eq}$  : 改良体の変形係数 (単位:  $\text{kN/m}^2$ )

(b) 深層混合処理を行う部分以深の地盤の沈下量の計算方法。

告示第4条の14の例によること。

(エ) 地盤の安定性

深層混合処理を行う範囲の地盤は、次に定める安定性が確保されたものであること。

a 改良体底面は、十分な支持力を有すること。ここで、改良体底面における許容支持力は次の式によって計算すること。

(a) 常時の許容支持力

$$q_{d1} = 1/3 \cdot (1.3CN_c + 0.3\gamma_1 BN_r + \gamma_2 D_f N_q) - W_b$$

(b) 地震時の許容支持力

$$q_{d1} = 2/3 \cdot (1.3CN_c + 0.3\gamma_1 BN_r + 1/2 \cdot \gamma_2 D_f N_q) - W_b$$

$q_{d1}$  : 改良体底面における地盤の許容支持力 ( $\text{kN/m}^2$ )

$C$  : 改良体底面下にある地盤の粘着力 ( $\text{kN/m}^2$ )

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

地下水位以下にある場合は水中単位体積重量とすること。

$\gamma_2$  : 原地盤の単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )

地下水位以下にある部分については水中単位体積重量とする。

$N_c$ 、 $N_r$ 、 $N_q$  : 支持力係数 (告示第4条の13により  $\phi$  からそれぞれ求める値)

$\phi$  : 改良体底面下にある地盤の内部摩擦角

$D_f$  : 地表面からの改良体の深さ (m)

$B$  : 地盤の平面範囲の直径 (m)

$W_b$  : 改良体の単位面積当たりの重量 ( $\text{kN/m}^2$ )  $W_b = \gamma_3 \cdot L_c$

$\gamma_3$  : 改良体の平均単位体積重量 ( $\text{kN/m}^3$ )

$L_c$  : 改良体の長さ (m)

b 改良体は、次に掲げる地震の影響に対して安定であること。

(a) 転倒の安全率は、1.1以上であること。

(b) 改良体底面の滑動の安全率は1.0以上であること。

ウ その他

改良体の基準強度を確保するための安定剤の配合 (セメント量等) の決定にあつては、室内配合試験又は現場配合試験を行い、試験結果を変更許可申請書に添付すること。

2 適合確認計算書における「タンク設置範囲」について (58号質疑)

27号通知中の別紙3「準特定屋外タンク貯蔵所の適合確認計算書 (その3) 6、2」の「タンク設置範囲」は、告示4条の22の2に規定する範囲とする。

3 既設タンク基礎の安全性評価の方法について (58号質疑)

既設タンク基礎の安全性評価は、通常「準特定屋外タンク貯蔵所の適合確認計算書(その3)」に沿って確認するが、別途基礎の構造解析を行い確認してもよい。

なお、この場合には、限界状態を考えた耐力照査でよい。

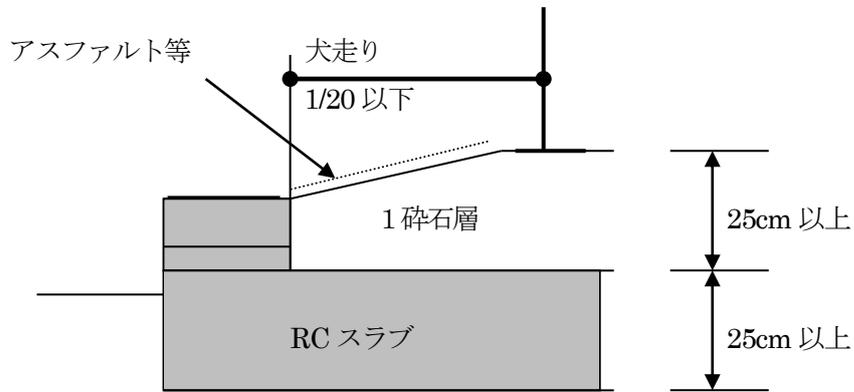


図-1 鉄筋コンクリートスラブ基礎

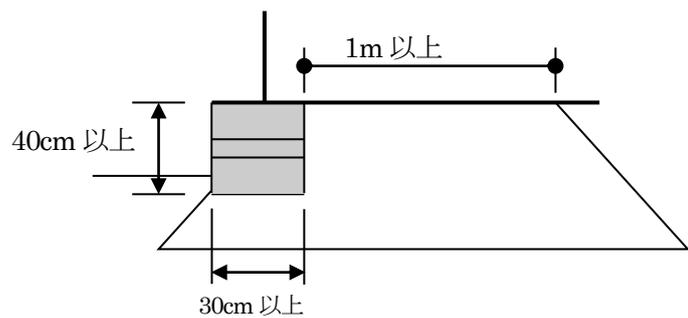


図-2 側板直下 RC リング基礎

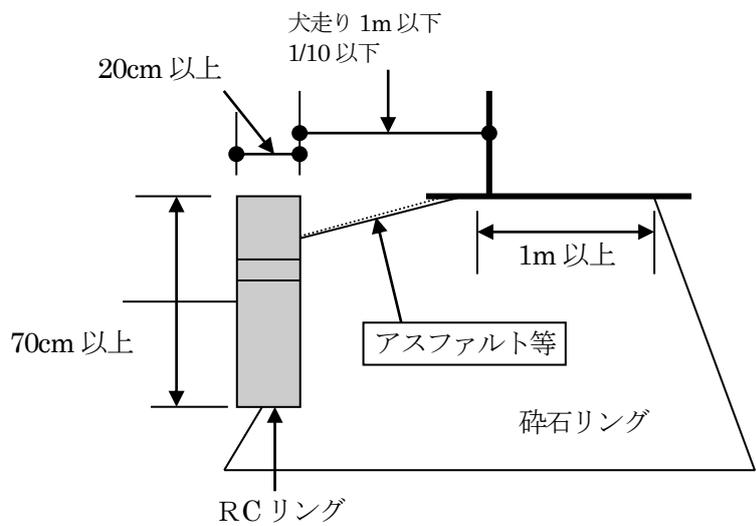


図-3 外傍 RC リング基礎

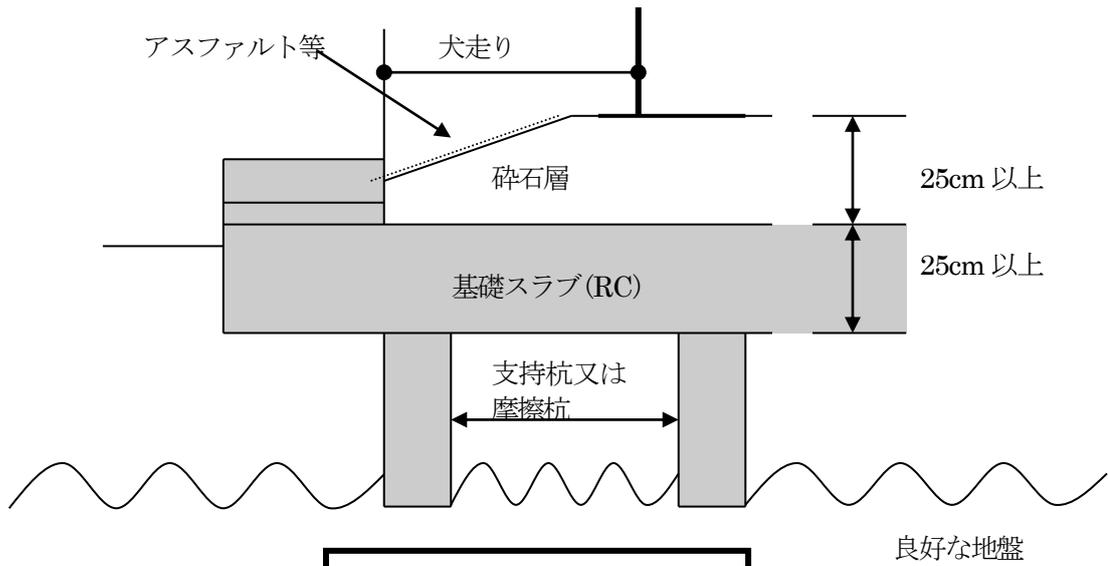


図-4 杭基礎

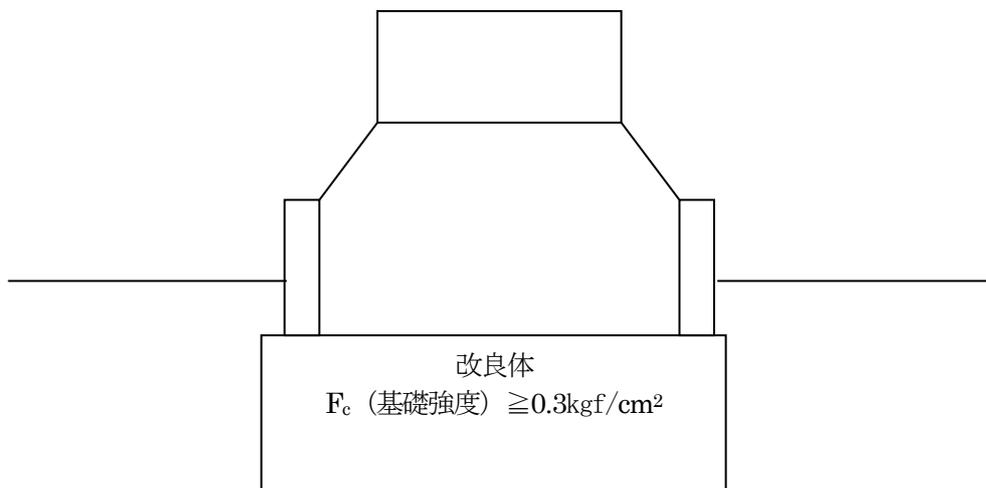


図-5 深層混合処理工法

新基準のタンク本体

政令 (附則)	準特定屋外貯蔵タンクの構造	第 11 条第 1 項第 4 号
規則 (附則)	準特定屋外貯蔵タンクの構造 新基準の適用	第 20 条の 4 の 2 平成 11 年 3 月 30 日自治省令第 10 号 3
告示	準特定屋外貯蔵タンクの主荷重及び従荷重 準特定屋外貯蔵タンクの許容応力 保有水平耐力等の計算方法	第 4 条の 22 の 10 第 4 条の 22 の 11 第 79 条

『審査指針 2』

1 準特定屋外タンク貯蔵所のタンク本体に係る技術基準に関する事項については、次によること。

(27 号通知、58 号質疑)

(1) 荷重計算

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とされたこと (告示第 4 条の 22 の 10)。なお、油種変更等により計算比重より大きな比重の内容物が入る可能性のある場合には、その予想される最大の比重で計算を実施すること。

なお、風荷重の滑動の検討については、開放点検時等の滑動対策がとられていれば、払い出しノズルで払い出しのできない危険物 (デットストック) の重量を滑動に対する抵抗に算入すること。

(2) 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。

(規則第 20 条の 4 の 2、告示第 79 条)

ア 降伏比 (側板直下の底板の降伏点引張強度) が 80%未満の場合

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

イ 降伏比が 80%以上の場合

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

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)

$$T_1 = 2\pi \sqrt{W_0 / gK_1}$$

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。

$$K_1 = 48.7R^3 \kappa_1 / H^2$$

κ<sub>1</sub> は、単位幅あたりの浮き上がりに関するバネ定数。

$$\kappa_1 = q_y / \delta_y$$

δ<sub>y</sub> は、降伏耐力時の浮き上がり変位 (単位: mm)

$$\delta_y = 3t_b \delta_y^2 / 8pE$$

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)

2 タンク本体の新基準適合の確認のための調査については、次によること。(27 号通知)

(1) 保有水平耐力の算出に用いる底板の実板厚

保有水平耐力の算出に用いる底板の実板厚は、原則として側板内面から 500mm 以内の範囲を円周方向に概ね 2m 間隔で測定した値の平均値とするが、次のいずれかに該当する場合には、タンクを開放し測定しなくても差し支えないこと。

ア 評価時以前 15 年以内に開放点検の実績があり、かつ、側板内面 500mm 以内の底板を円周方向に概ね 2m 以内に測定した板厚測定値が存し、その測定値の最大腐食率により板厚を算出する場合。

イ 評価時以前 5 年以内に、タンクの新設又はタンク底部板の全面取替え工事が行われており、その建設時の公称板厚から JIS に定める板厚の許容差（以下「板厚公差」という。）の最大値を減じて板厚を算出する場合。ただし、鋼板購入時にマイナス側の板厚公差をゼロと指定し、その仕様が書類等で明らかな場合においては、マイナス側の板厚公差を減じる必要はないこと。

ウ 鋼種と油種の組み合わせにおいて腐食による減肉が想定されず、建設時の公称板厚を板厚とする場合。ただし、板厚公差の取扱いについては、前イと同様とする。

(2) 側板の実板厚

側板の実板厚の決定については、腐食の認められる箇所のほか、最下段においては側板と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、最下段以外の段においては、各段ごとに 3 箇所以上の箇所について測定すること。さらに、それぞれの段において最小値が得られた箇所を中心に半径 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、その測定値の平均値を側板の各段の実板厚とすること。

(3) 側板、底板の材料

側板及び底板の材料は、原則としてミルシート、図面等により確認できるものであること。

(4) タンク底板と基礎表面間における静止摩擦係数

タンク底部に生じる水平力と横滑り抵抗力の検討において用いる静止摩擦係数は、基礎表面の材質等を勘案し、最大 0.7 までの値で検討を実施すること。

(5) 側板の応力計算に用いる断面係数

側板の応力計算に使用する断面係数は、側板の実板厚により算出した値とすること。

## 旧準特定屋外タンク貯蔵所の新基準適合（改修）に係るフローシート

