

消 防 危 第 1 7 号

昭和57年2月22日

消防危第90号、第86号

改正 平成元年9月、11年9月

各都道府県消防主管部長 殿

消防庁危険物規制課長

杭又はリングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎
及び地盤に関する運用基準について

昭和52年2月の危険物の規制に関する政令及び危険物の規制に関する規則（以下「規則」という。）の一部改正により、特定屋外貯蔵タンクの基礎及び地盤については主として盛り土型式の基礎に関し基準が整備されたところであるが、その後、杭又は鉄筋コンクリート環状構造物（以下「リング」という。）を用いた屋外タンク貯蔵所の設置数が増加していることにかんがみ、規則第20条の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しての杭に関する運用基準並びに第4号に規定する同等以上の堅固さを有するものとしてのリングに関する運用基準を別紙のとおり定めたので、今後、特定屋外貯蔵タンクに杭又はリングを用いるにあたっては、これにより運用されるようお願いする。

なお、管下市町村に対してもその旨示達され、よろしく御指導願いたい。

杭又はリングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎及び地盤に関する運用基準

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

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

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

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

H：地表面から基礎上面までの高さ（単位メートル）

X：側板からリング内面までの距離（単位メートル）

記

第1 調査に関する事項

特定屋外タンク貯蔵所の設置にあつては、設置場所周辺の地盤を含めあらかじめ十分な調査を行い、その結果を消防法に基づく特定屋外タンク貯蔵所の設置の許可申請書に添付すること。

第2 技術上の基準に関する事項

1 杭

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

- (1) アに定める平面の範囲内で、かつ、地表面からの深さが1.5メートルまでの地盤の地質がイに定める条件に該当する場合には地震時の液状化に対する安全が確保されたものであること。

ア 平面の範囲は、10メートル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とする。

(ア) 地下水によって飽和されているものであること。

(イ) 粒径加積曲線による通過重量百分率の50パーセントに相当する粒径(D_{50})が、2.0ミリメートル以下のものであること。

(ウ) 次の表の左欄に掲げる細粒分含有率（篩い目の開き0.075ミリメートルを通過する土粒子の含有率をいう。）の区分に応じ、それぞれ同表の右欄に掲げる標準貫入試験値以下のものであること。

細粒分含有率	標準貫入試験値	
	A	B
5 パーセント未満	1 2	1 5
5 パーセント以上 1 0 パーセント以下	8	1 2
1 0 パーセントを超え 3 5 パーセント未満	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5メートルを減じた値を半径とする円の範囲内の砂質土に係る値をいう。

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

(2) 地盤が沈下を生ずるおそれがある場合には、当該沈下に対して杭及び基礎スラブの安全が確保されたものであるとともに、杭周面に下向きに作用する負の周面摩擦力に対して安全であること。

(3) 杭は、良好な支持地盤に十分根入れされたものであること。

(4) 杭の許容支持力は、次によること。

ア 1本の杭の軸方向許容押込み支持力は、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み支持力（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とする。

なお、杭の極限支持力は、次の式によるものとする。

$$R_u = q_p \cdot A_p + \sum \frac{1}{5} \bar{N}_s \cdot L_s \cdot \phi + \sum \bar{q}_u / 2 \cdot L_c \cdot \phi$$

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/m²）

打込み杭 $q_p = 300 \bar{N}$

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 m²）

$\bar{N}_s$ ：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）

ϕ ：杭周長（単位 m）

$\bar{q}_u$ ：杭周面地盤中の粘性土の平均一軸圧縮強度（単位 kN/m²）

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ものとする。

ウ 杭の軸直角方向力に対する許容支持力は、杭体各部の応力度が許容応力度を超えず、かつ、杭頭の変位量が屋外貯蔵タンク本体に悪影響を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、次式によるものとする。

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

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

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・m²)

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

h : 杭の突出長 (単位 m)

δ_a : 0.05 (単位 m)

k : 横方向地盤反力係数 (単位 kN/m³)

D : 杭径 (単位 m)

ア 杭の軸方向反力は、次の式によるものとする。

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

P_{Ni} : i 番目の杭の杭軸方向力 (単位 kN)

V_o : 基礎スラブ底面に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 杭の軸直角方向反力は、次の式によるものとする。

$$PH_i = H_o/n$$

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)

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

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

(8) 杭継手は、杭に作用する荷重に対して安全なものであること。

また、継手は、杭本体の全強の75%以上の強度を持つものであること。

(9) 杭及び基礎スラブは、結合部においてそれぞれ発生する各種応力に対して安

全なものであること。

- (10) 基礎スラブは、特定屋外貯蔵タンク本体から作用する荷重及び杭から伝達される反力に対して十分な耐力を有するものであるとともに、次の各条件に適合するものであること。

ア スラブ厚さは、杭径に10センチメートルを加えた厚さ以上であること。

イ 基礎スラブ周囲には、砕石層の安定を適切に保持するための法止めを設けること。

ウ 基礎スラブと特定屋外貯蔵タンクとの間には、十分締め固められた厚さ30センチメートル以上の砕石層を設けること。

エ 基礎スラブ上面は、砕石層内の排水機能を確保するための適切な勾配をもつものであること。

オ 基礎スラブ外縁の法止めには、3メートル以下の間隔で排水口を設けること。

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

キ 犬走りの最小幅は、特定屋外貯蔵タンクの直径が20メートル未満のものにあつては1メートル以上、20メートル以上のものにあつては1.2メートル以上とすること。

ク 犬走りの勾配は、20分の1以下とすること。

ケ 犬走りは、アスファルトサンド等で保護することにより雨水が浸透しないものとする。

2 リング

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

なお、地震の影響に対しても十分安全なものであること。

- (1) 地盤は、基礎上面から3メートル以内の基礎直下の部分が基礎と同等以上の堅固さを有するもので、かつ、地表面からの深さが15メートルまでの地質が危険物の規制に関する技術上の細目を定める告示（以下「告示」という。）第4条の8で定めるもの以外のものであること。

- (2) リングは土圧等リングに作用する荷重によって生ずる円周方向引張力に対して安全なものであること。

- (3) リングの引張鉄筋の継手は次によること。

ア 鉄筋の継手位置は相互にずらし、一断面に集めてはならないこと。

イ 重ね継手は次の式で求める長さ1以上重ね合わせること。ただ、1が40φ以下の場合は当該長さを40φとする。

$$l = (\sigma_{sa} / 2 \tau_{oa}) \phi$$

σ_{sa} : 鉄筋の許容引張応力度 (単位 N/mm^2)

τ_{oa} : コンクリートの許容付着応力度 (単位 N/mm^2)

ϕ : 鉄筋の直径 (単位 mm)

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

- (4) リングの天端幅は40センチメートル以上とすること。
- (5) 主鉄筋のかぶりは10センチメートル以上とすること。
- (6) リングはリングの地表面上の高さと同等以上の深さを根入れするものとし、かつ、リング周辺の局部的なすべり破壊に対し次式で計算される安全率が1.2以上であること。

$$F_s = \Sigma (1.3 C l + W \cos \theta \tan \phi) / \Sigma W_o \sin \theta$$

F_s : 安全率

C : 粘着力 (単位 kN/m^2)

l : 分割片におけるすべり面の長さ (単位 m)

w : 分割片における幅1メートル当りの有効重量 (単位 kN/m)

θ : 分割片でのすべり面と水平面のなす角 (単位 度)

ϕ : 内部摩擦角 (単位 度)

W_o : 分割片における幅1メートルの全重量 (単位 kN/m)

- (7) リングには浸入した雨水等を排出するための排水口を3メートル以内の間隔で設けること。
- (8) リングの内側には次による砕石リングを設けること。
 - ア 砕石リングの天端は側板からタンク内側へ2メートル以上及ぶこと。
 - イ 砕石リングの高さは2メートル以上とすること。
 - ウ 砕石リングの砕石には最大粒径50ミリメートル以下で、かつ、十分に締め固めることができるよう当該粒度が調整されているものを用いること。
 - エ 砕石のまき出し厚さは30センチメートル以下とすること。
 - オ 砕石リングは平板載荷試験値 (5ミリメートル沈下時における試験値 (K30値) とする。以下、「K30値」という。) が200メガニュートン毎立方メートル以上の値を有するものであること。
- (9) リング直下はリングを安全に支持するために砕石等の転圧によりK30値が200メガニュートン毎立方メートル以上の堅固さを有するものであること。
- (10) 犬走りの勾配は10分の1以下とすること。
- (11) 犬走りとリングの間に法面を設ける場合の法面の勾配は2分の1以下とすること。
- (12) 犬走りの幅は特定屋外貯蔵タンクの直径が20メートル未満のものにあつては1メートル以上、20メートル以上のものにあつては1.5メートル以上とすること。
- (13) 犬走り、及び法面を設ける場合の法面は雨水等が浸入しないようにアスファルトサンド等で保護すること。
- (14) 基礎のリング及び砕石リング以外の部分は、砂質土又はこれと同等以上の締め固め性を有するものを用いて次に定めるところにより造るものであつて、かつ、K30値が100メガニュートン毎立方メートル以上の値を有するもの

又はこれと同等以上の堅固さを有するものとする。

ア 締め固めのまき出し厚さは30センチメートル以下とすること。

イ 締め固めが完了した後盛り土を掘削しないこと。

(15) 基礎の盛り土に関する表面仕上げは告示第4条の10第6号の規定にしたがって行うこと。

(16) 基礎上面と地下水位との間隔は2メートル以上とすること。ただし、リング及び碎石リング以外の基礎部に碎石層（最大粒径50ミリメートル以下で粒径加積曲線における10パーセント通過粒径が0.5ミリメートル以上の粒度調整された碎石を用い、層厚が1メートル以上あるもの、かつ、K30値が200メガニュートン毎立方メートル以上の値を有するものに限る。）を設置するものは当該間隔を1メートル以上とすることができる。

第3 完成検査前検査に関する事項

1 杭を用いた特定屋外貯蔵タンクの地盤に関する試験

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

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

2 リングを用いた特定屋外貯蔵タンクの基礎に関する試験

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

第4 その他

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

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