

別記第19 地下貯蔵タンクに作用する 荷重及び発生応力

地下貯蔵タンクに作用する荷重及び発生応力については、一般的に次により算出することができるものであること。〔H17.3.24 消防危55〕

1 作用する荷重

(1) 主荷重

ア 固定荷重（地下貯蔵タンク及びその附属設備の自重）

$W1$ ：固定荷重 [単位：N]

イ 液荷重（貯蔵する危険物の重量）

$W2 = \gamma_1 \cdot V$

$W2$ ：液荷重 [単位：N]

γ_1 ：液体の危険物の比重量 [単位：N/mm³]

V ：タンク容量 [単位：mm³]

ウ 内圧

$P1 = PG + PL$

$P1$ ：内圧 [単位：N/mm²]

PG ：空間部の圧力（無弁通気管のタンクにあつては、考慮する必要がない） [単位：N/mm²]

PL ：静液圧 [単位：N/mm²]

静液圧 PL は、次のとおり求める。

$PL = \gamma_1 \cdot h1$

γ_1 ：液体の危険物の比重量 [単位：N/mm³]

$h1$ ：最高液面からの深さ [単位：mm]

エ 乾燥砂荷重

タンク室内にタンクが設置されていることから、タンク頂部までの乾燥砂の上載荷重とし、その他の乾燥砂の荷重は考慮しないこととしてよい。

$P2 = \gamma_2 \cdot h_2$

$P2$ ：乾燥砂荷重 [単位：N/mm²]

γ_2 ：砂の比重量 [単位：N/mm³]

h_2 ：砂被り深さ（タンク室の蓋の内側から地下タンク頂部までの深さ） [単位：mm]

(2) 従荷重

ア 地震の影響

静的震度法に基づく地震動によるタンク軸直角方向に作用する水平方向慣性力を考慮することとしてよい。なお、地震時土圧については、タンク室に設置されていることから考慮しない。

$FS = Kh (W1 + W2 + W3)$

FS ：タンクの軸直角方向に作用する水平方向地震力 [単位：N]

Kh ：設計水平震度（危告示第4条の23による）

$W1$ ：固定荷重 [単位：N]

$W2$ ：液荷重 [単位：N]

$W3$ ：タンクの軸直角方向に作用する乾燥砂の重量 [単位：N]

イ 試験荷重

完成検査前検査、定期点検を行う際の荷重とする。 [単位：N/mm²]

2 発生応力等

鋼製横置円筒型の地下貯蔵タンクの場合、次に掲げる計算方法を用いることができること。

(1) 胴部の内圧による引張応力

$$\sigma_{S1} = P_i \cdot (D / 2t_1)$$

σ_{S1} : 引張応力 [単位 : N/mm²]

P_i : (内圧、正の試験荷重) [単位 : N/mm²]

D : タンク直径 [単位 : mm]

t_1 : 胴の板厚 [単位 : mm]

(2) 胴部の外圧による圧縮応力

$$\sigma_{S2} = P_o \cdot (D / 2t_1)$$

σ_{S2} : 圧縮応力 [単位 : N/mm²]

P_o : (乾燥砂荷重、負の試験荷重) [単位 : N/mm²]

D : タンク直径 [単位 : mm]

t_1 : 胴の板厚 [単位 : mm]

(3) 鏡板部の内圧による引張応力

$$\sigma_{k1} = P_i \cdot (R / 2 t_2)$$

σ_{k1} : 引張応力 [単位 : N/mm²]

P_i : (内圧、正の試験荷重) [単位 : N/mm²]

R : 鏡板中央部での曲率半径 [単位 : mm]

t_2 : 鏡板の板厚 [単位 : mm]

(4) 鏡板部の外圧による圧縮応力

$$\sigma_{k2} = P_o \cdot (R / 2 t_2)$$

σ_{k2} : 圧縮応力 [単位 : N/mm²]

P_o : (乾燥砂荷重、負の試験荷重) [単位 : N/mm²]

R : 鏡板中央部での曲率半径 [単位 : mm]

t_2 : 鏡板の板厚 [単位 : mm]

(5) タンク固定条件の照査

地下タンク本体の地震時慣性力に対して、地下タンク固定部分が、必要なモーメントに耐える構造とするため、次の条件を満たすこと。

$$FS \cdot L \leq R \cdot l$$

FS : タンク軸直角方向に作用する水平方向地震力 [単位 : N]

L : FS が作用する重心から基礎までの高さ [単位 : mm]

R : 固定部に発生する反力 [単位 : N]

l : 一の固定部分の固定点の間隔 [単位 : mm]

