

④ 高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について

通商産業省

官 印 省 略

平成09・04・21立局第6号

平成9年6月12日

各通商産業局長殿

沖縄開発庁沖縄総合事務局長殿

各都道府県知事殿

製品評価技術センター所長殿

高圧ガス保安協会会長殿

(各通)

通商産業省環境立地局長

高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について

「高圧ガス設備等耐震基準の一部を改正する件」(平成9年通商産業省告示第143号)が交付されたことに伴い、その運用及び解釈を別添のとおり定めさせていただきます。

なお、高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について(昭和57年1月22日付け57立局第23号)は廃止します。

第1条関係

- 1 第10号中「地震に際して遮断機能を有する弁」とは、地震の際速やかに遮断が可能な弁をいう。具体的には、緊急遮断装置に係る遮断弁、調節弁等がこれに該当する。

なお、設備の通常の運転時に常に閉止状態にある弁又は液化石油ガス保安規則（昭和41年通商産業省告示第522号）若しくは一般高圧ガス保安規則（昭和41年通商産業省告示第53号）適用事業所において、可燃性ガス、毒性ガス又は酸素の液化ガス貯槽に取り付けられた元弁の配管（当該ガス受入れのみに用いても、地震時における遮断効果がある直近に接続される逆止弁についても、地震時における遮断効果がある直近に同様に取り扱うこととする）。

- 2 第23号中「通常の運転状態」とは、設備の本来の運転状態をいうものであり、試験運転時等その期間が短時間に限られるものには含まれない。

- 3 耐震設計設備の設計水平地震力を算定する場合の耐震設計設備の自重は、球形貯槽にあっては球殻部自重、附属品自重、支持構造物自重の1/2及び支柱の耐火被覆自重の1/2の合計、二重殻平底円筒形貯槽にあっては内槽側板自重、内槽屋根自重、屋根部保冷材自重及び側部保冷材自重の1/2の合計とする。

ただし、二重殻平底円筒形貯槽の側部保冷材が内槽側板に直接接しない構造のものであれば、側部保冷材自重は耐震設計設備の自重に含めないものとする。

- 4 配管系の設計水平地震力を算定する場合の配管系の自重は、管自重（フレンジ継手の自重を含む）、保冷材自重及びその他配管附属品自重（弁、伸縮継手等の自重を含む。）の合計とする。

- 5 「積雪荷重」とは、積雪の単位重量（積雪量1cmごとに1㎡につき2kg以上とする。）に当該耐震設計設備又は配管系が設置される地域における垂直最深積雪量を乗じたものとする。

ただし、当該耐震設計設備又は配管系が雪が積もらない形状になっっている場合及び有効な除雪又は融雪装置がある場合はその程度に応じて積雪量を減ずることができる。

第1条の2関係

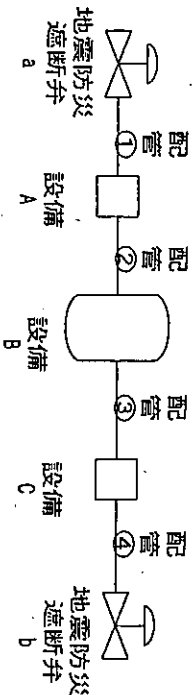
- 1 第1項の規定は、第1号又は第2号のいずれかに該当する場合に適用となる旨の規定である。（第2項において同じ。）

- 2 第2項において、地震防災遮断弁で区切られた間の配管に塔槽類が含まれている場合は、第2号の規定によることとする。
したがって、第1号が適用となる配管は、塔槽類以外の設備が含

- まれているもの又は単に配管のみのもものとなる。
- 3 地震防災遮断弁で区切られた間の配管の内容積の算定を例示すると以下のとおりである。

この場合、管、伸縮継手、弁等の内容積を積算することとなるが、それぞれ同一の管呼び径であれば、当該呼び径の管とみなして内容積を算定してもよいこととする。

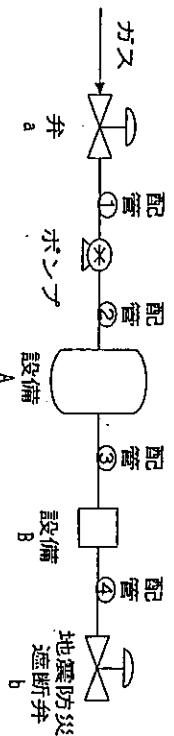
- (1) 地震防災遮断弁の間が全て高压ガス設備の場合



内容積 = 地震防災遮断弁 a の内容積の $1/2$ + 配管 ① の内容積 + 配管 ② の内容積 + 配管 ③ の内容積 + 配管 ④ の内容積 + 地震防災遮断弁 b の内容積の $1/2$

備考 設備と配管の区分は、当該設備の両端部にある第1フランジ又は第1溶接部とする。

- (2) 地震防災遮断弁の上流にあるポンプから高压ガス設備となる場合

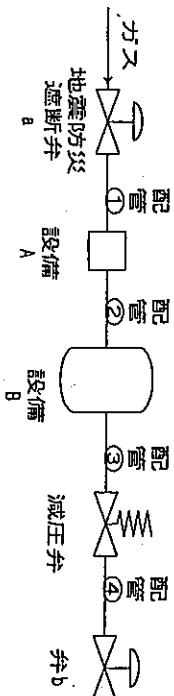


内容積 = 配管 ② の内容積 + 配管 ③ の内容積 + 配管 ④ の内容積 + 地震防災遮断弁 b の内容積の $1/2$

備考 ポンプと配管の区分は、当該ポンプの出口部第1フランジ又は第1溶接部とする。

なお、ポンプ以外の設備で高压ガスを製造する場合であつても同様とする。

- (3) 地震防災遮断弁の下流にある減圧弁までが高压ガス設備となる場合



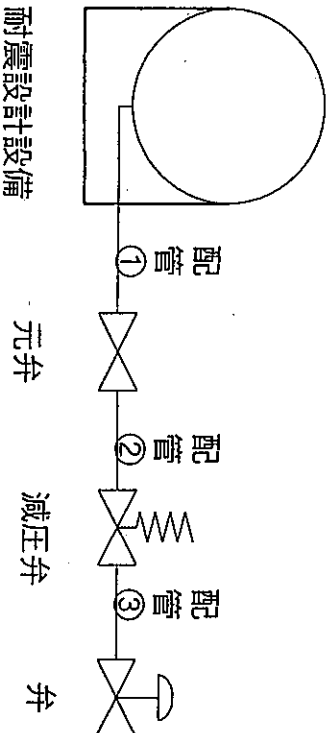
内容積 = 地震防災遮断弁 a の内容積の $1/2$ + 配管 ① の内容積 + 配管 ② の内容積 + 配管 ③ の内容積 + 減圧弁の内容積の $1/2$

- 4 地震防災遮断弁がなく、レジューサ等により外径を45mm以上から45mm未満に変更している高压ガス設備に係る配管にあつては、当該レジューサ等の小径側の第1溶接部又はフランジ部までを耐震設計の対象範囲とし、内容積の算定は、大径側の外径及び当該機器の長さから算定することとする。

また、外径を45mm未満から45mm以上に変更している高压ガス設備に係る配管にあつても、同様とする。

- 5 第2項第2号は、耐震設計を要する塔槽類に接続されている配管であつて、地震防災遮断弁までの間を適用する旨の規定であり、塔槽類に該当しない塔及び貯槽に接続されている配管については、適用しないこととする。

なお、次図のように塔槽類に接続される配管であつて、地震防災遮断弁が接続されず、減圧弁等により高压ガスでない状態としている設備については、当該減圧弁等までの配管（配管①及び配管②）を対象とすることとする。



第1条の3 関係

- 1 第1項第1号中「有害な変形等」とは、レベル1地震動による地震力によつて耐震設計構造に係る部材が塑性変形に達し、地震後もその変形が残留することをいう。
- 2 第1項第2号中「高压ガスの気密性が保持されること」とは、レベル2地震動によつて耐震設計構造に係る部材が塑性変形を生じ

ても高圧ガスが当該耐震設計構造物から外部に漏洩しないことをいう。

3 第2項第1号中「危険側へ推移することを防止すること」とは、地震発生に伴い緊急遮断等により高圧ガスを塔槽類又は配管等に停滞させ、当該塔槽類等の高圧ガスの圧力又は温度の変化が当該塔槽類等の許容範囲を超えないよう保持させることをいう。

第2条 関係

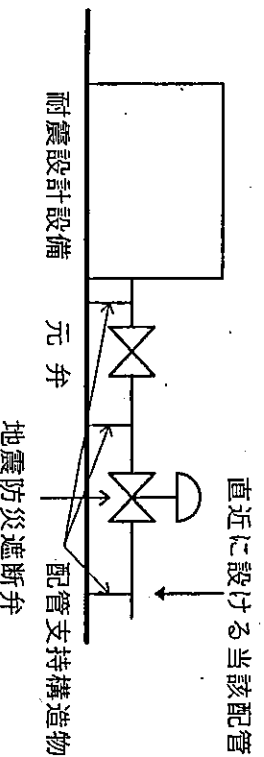
1 第1項第2号イにおいて「適切な計算方法」は次のいずれかの応答解析法による。

- ① 修正震度解析法
- ② モード解析法
- ③ 時刻歴応答解析法
- ④ 応答変位法

2 「降伏変位」とは、耐震上重要な部材に係る荷重変形曲線図において概ね荷重及び変形の関係が線形性を保持する限界の変位をいう。「応答変位」とは、レベル2地震動時に耐震上重要な部材に生じる変位から降伏変位を減じた値をいう。

3 「許容塑性率」とは、耐震上重要な部材に許容される塑性率をいう。

4 第2項第2号ニ中「直近に設ける当該配管系に係る支持構造物」とは、下図のとおり。



「十分な可とう性を有していること」とは、耐震設計構造物と当該耐震設計構造物に係る配管の支持構造物の間に地震変位に伴う相對変位が生じた場合に、当該相對変位量に対して当該配管が十分な変位吸収能力を保有している設計を講じていることをいう。

5 第3項第2号イ中「土質定数の変化を考慮した適切な計算方法」とは、液状化する下層の土層では地震時又は地震後に土質強度及び支持力が低下するため、その液状化の程度に応じて土質定数を低減させて基礎の耐震設計を行う方法をいう。

6 第3項第2号ホ中「地震盤変状のうち「道路橋示方書・同解説（19計算方法）」とは、（社）日本道路協会の「道路橋示方書・同解説（19

96年12月)」の「V 耐震設計編」における規定又は同基準に準じた計算方法により行うこととする。

7 第4項中「免震構造等の地震の影響の低減が図られる構造」については、耐震設計構造物の種類の影響の様々な手法が考えられるため、当該規定により耐震性能の評価を行うに当たっては、当分の間本省に照会されたい。

第3条関係

- 1 第1項第1号中「 μ_k 」のレベル2地震動に対する値については、当分の間「2.0」とする。なお、「2.0」を超えて運用する場合は本省に照会されたい。
- 2 第1項第1号の重要度係数の表の備考中「貯蔵能力」は、圧縮ガス又の場合の温度及び圧力におけるガスの質量(単位 トン)に換算し得られたものをいう。
なお、平底円筒形貯槽にあつては、その構造から決まる最高液面高さ(塔類、中間貯槽等で液面高さが自動的に調整される場合は、その最高の高さ)を用いて貯蔵能力を計算するものとする。
- 3 「配管の運転状態における運転状態の高圧ガスの質量を積算することとする。
- 4 「当該塔槽類の重要度」とは、地震防災遮断弁で区切られた間を含むに在り、塔槽類のうち、最も上位の重要度のもを決定することとする。
- 5 第1項第1号の表(C)の備考中「これらと同等の効用を有する施設若しくは土地がある場合」とは、製造施設及び設置設備並びに製造の方法に関する技術基準の細目を定める告示(昭和50年8月通商産業省告示第291号)第1条の3各号に掲げる施設及び当該耐震設計構造物が設置される事業所において高圧ガスを使用する者が所有し、又はは地上権、賃借権その他の土地の使用を目的とする権利を設定して在り、土地がある場合をいう。
- 6 配管の外面から当該耐震の最も事業所の境界線に近しい箇所からの距離とする。
- 7 架構、配管の支持構造物又は基礎の重要度は、当該架構、配管の支持構造物又は基礎上の塔槽類又は配管(本基準に適用されるものに限る。)の重要度のうち最も上位のものとする。
- 8 第1項第1号の β_3 の定義規定中「表層地盤の振動特性を推定できる場合」とは、次のとおりとするが、適用に当たっては、当分の間本省に照会されたい。

(1) 地震観測による場合

次に掲げるいずれかの場合とする。

- ① 地表面及び地盤基盤面に設置した地震計から得られる気象群庁震度階Ⅳ以上で、重大な災害を及ぼすと考へられる震源場合からの地震を含んだ3以上の観測した地震計から求められる観測地表面及び地盤基盤面に設置した地震計から求められる観測値及び耐震設計構造物の設置位置における地盤物の用い計て重複反射理論、一次元質点又は有限要素法による応答計算を行い、地盤の歪レベルによる検証を行って増幅率を求める場合

(2) 常時微動観測等による場合

次に掲げるいずれかの場合とする。

- ① 地表面及び地震基盤面の常時微動測定を行い、スペクトル解析から伝達関数を計算することにより増幅率を求める場合
- ② 弾性波検層又は解析法を代わって統計的な地盤の物性値の歪しベルを考慮した解析法を用いて、表層地盤と基盤面での振動インピーダンス比及び表層地盤と地震動の周期を設定し、これらから増幅率を求める場合

9 第1項第1号の表層地盤増幅係数の表中「地盤種別」は、当該地盤のボーリングによる調査結果により判定する。

なお、これにより第3種地盤と第4種地盤の区別が困難な場合にあっては、当該地盤のN値 (JIS A 1219-1961土の標準貫入試験方法により得られる値をいう。以下同じ。) により判定することとし、次に掲げるいずれかに該当する地盤を第4種地盤とする。

- (1) 地表面から地表面下およそ30mまでにおいて、N値の大部分が10以下の地盤
 - (2) 地表面から地表面下60mまでにおいて、値が50を超えるかなり厚い地層がない場合
- 10 第2項備考中「 μ_v 」及び「 μ_d 」のレベル2地震動に係る値について、当分の間「1.0」とする。なお、「1.0」を超えて運用する場合は本省に紹介されたい。

第4条関係

1 第1項ただし書中「適切な入力地震波」及び「適切な減衰を考慮する場合」とは、次のとおりとするが、適用に当たっては、当分の間本省に照会されたい。

(1) 適切な入力地震波

次に掲げる四地震波とする。

- ① 1940年 Imperial Valley地震の E 1 Centro における N S 方向地震記録から得られる地震波

- ② 1980年十勝沖地震の八戸における E W 方向地震記録から得られる地震波
- ③ 1995年兵庫県南部地震の神戸海洋気象台における N S 方向地震記録から得られる地震波
- ④ 耐震設計構造物の設置位置付近で記録された地震記録のうち代表的なもから得られる地震波又は第6条第1項第1号の図(a)又は(b)に示された基準応答倍率曲線を用いて得られた人工地震波

(2) 適切な減衰

次に掲げるいずれかの減衰とする。

- ① 類似の耐震設計構造物及び地盤の系の地震観測又は常時微小動測定から得られる減衰
 - ② 類似の耐震設計構造物及び地盤の系の起振機等による加振実験から得られる減衰
 - ③ 土質試験又は統計的に得られる地盤の歪レベルに応じて得られる履歴減衰
 - ④ 第6条第1項第1号の表(a)又は(b)から得られる値を構造物の動特性に応じて修正したもから得られる減衰
- 2 第2項の表に掲げる応答解析を静的震度法により行うことができ
る塔槽類には、当該塔槽類を支持する支持構造物を含むものとする。
- 3 第2項の表中「ベースプレートからの高さ」とは、ベースプレートから、当該塔類の最高位の正接線までの長さという。
なお、ラグ支持の塔類にあっては、「ベースプレートからの高さ」は、当該塔類の最高位の正接線から最低位の正接線までの長さとする。
- 平底円筒形貯槽の「外径及び側板部の高さ」とは、内槽の外径及び側板部の高さという。
- 4 第3項中「適切な方法」とは、正弦波による三波共振法とする。
- 5 第4項第1号において、重要度 II 又は III に係る配管本体の応答解析は、修正震度法、モード解析法又は時刻歴応答解析法により行う必要があるが、配管の支持構造物については、静的震度法により行うこともよいこととする。

第5条関係

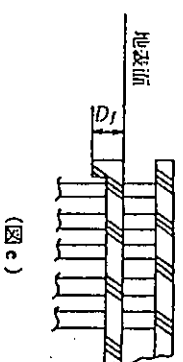
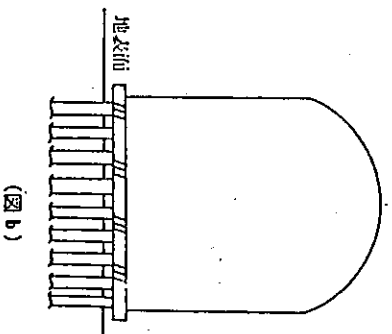
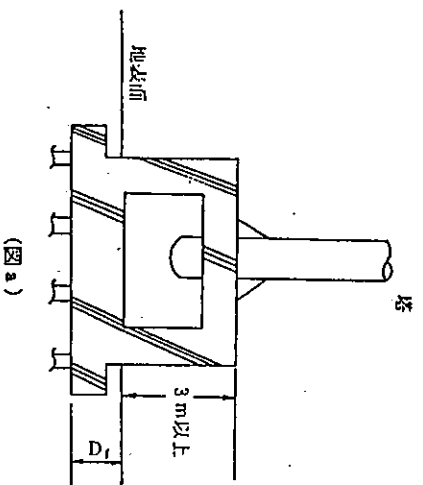
第2項第2号中「 λ 」は、基礎の地上部分にあつては 0.5、基礎の地下部分にあつては、次の表の基礎の根入れ深さ D_f (メートル) に応じ、同表の下欄に掲げる値とする。

D_f	$0 \leq D_f < 0.5$	$0.5 \leq D_f < 1.5$	$1.5 \leq D_f$
λ	0.5	0.4	0.25

備考

イ. 基礎の地上部分の高さ（地表面からベースプレートまでの高さ
をいう。）が3m以上で、耐震設計設備と連成する場合は、根入
れ深さに応じて地中部分のみに入を乗じるものとする。なお、こ
の場合の地上部分は架構として扱う。（図a）
ロ. 高床式平底円筒形貯槽の基礎はD_rを0とみなし、入を0.5とす
る。（図b）

ただし、基礎が二重スラブの場合については、下部スラブは根入
れ深さに応じて入を設定する。（図c）



第6条関係

1 第1項各号列記以外の部分中「鉄筋コンクリート架台」とは、架
構のうち鉄筋コンクリート（鉄骨コンクリートを含む。以下この項
において同じ。）製で、地表面からベースプレートまでの高さが3
m未満のものをいう。

なお、鉄筋コンクリート架台の耐震設計は、基礎に準ずるものと
する。

2(1) 第1項第1号β_sの定義規定のイ中「適切な方法」とは、レ
ーリー法、若しくはこれと同等以上の方法又は(2)に掲げる貯蔵能力
が100トン以上の横置円筒形貯槽（2点支持のものに限る。）の固
有周期の計算方法をいう。

なお、レーリー法と同等以上の方法により固有周期を計算する
場合については、当分の間本省に照会されたい。

(2) 貯蔵能力が100トン以上の横置円筒形貯槽（2点支持のものに限
る。）の固有周期の計算方法

軸方向及び軸直角方向のそれぞれについて、第1項第2号ハに
規定する方向により固有周期を求めるものとする。この場合にお
いて、軸方向の水平剛性は、ペダスタルの曲げによる水平剛性、
地震反力によるフーチングの回転剛性及びつなぎばりによる平
チングの回転剛性から計算し、軸直角方向の水平剛性は、胴の平

均直径に対する胴の正接線間の距離の比が4.5を超えるものにあつては、ペデスタルの曲げによる水平剛性、地震力によるフーチングの回転剛性及び胴の曲げによる水平剛性から、胴の平均直径に對する胴の正接線間の距離の比が4.5以下のものであつては、ペデスタルの曲げによる水平剛性及び地震反力によるフーチングの回転剛性から計算するものとする。

(3) 第1項第1号 β_s の定義規定のハ(1)に掲げる応答倍率を2.0とする。ことができる横置円筒形貯槽は、2点支持のものに限るものとする。

なお、その他の支持方法による横置円筒形貯槽の応答解析を修正震度法により行う場合は、レーリヤ法又はこれと同等以上の方法により固有周期を計算することになるのを念のため。

3 第1項第1号の図(C)の備考中「減衰を与える機構」とは、機構上減衰を目的として取り付けられるものであつて、油圧、振子等により減衰を与えるものとするが、適用に当たつては、当分の間本省に照会されたい。

4 第1項第1号の表(a)に掲げる架構の構造は、水平力を支持する主たる部分の構造によりその種類を判定するものとする。
なお、これにより判定できない場合には、減衰定数が小さい方の構造とみなす。

5 第1項第2号イ中「胴の内径及び板厚の変化が少ないもの」とは、胴（これに接続されるスカートを含む。本項において同じ。）の最小内径に對する最大内径との比が2.0以下であり、かつ、胴の周継手の上下の肉厚の比が0.5以上で、2.0以下のものをいう。

6 第1項第2号ニの(2)中の「 η 」は、次に掲げる方法又は算式により計算するものとする。

- (1) D 値法
- (2) 撓角法
- (3) 固定モーメント法

なお、D 値法による場合は、次の条件を仮定して計算するものとする。

- (1) 架構の床及び基礎は剛である。
- (2) 各床において、柱及びブレースの剛性の中心と、架構等の重心との距離が架構の幅の20%を超えないときは、これを無視する。

7 第1項第3号ハの表の備考のT_aの定義規定中「 η_a 」は、次により求めるものとする。

(社)石油学会規格「スカートを有する塔そう類の強度計算」(JPI-7R-35-73)に準じて計算するものとする。この場合において、当該塔槽類及びこれと同等の振動特性を有すると認められる塔槽類その他の設備の水平力のみを支える部分は当該塔槽類の一部とみなす。

す。

8 第1項第3号ハの表の備考の γ の定義規定中「当該塔槽類と同等の振動特性を有すると認められる塔槽類その他の設備」とは、塔槽類その他の設備であつてその1次の固有周期が当該塔槽類の固有周期の0.8倍から1.2倍の範囲にあるものをいう。

9 第2項の β_0 に係る応答倍率の規定中「弁の構造、支持方法等に依りて1.0ないし3.0を乗じた値」とは、次の表の左欄に依り、同表の右欄に掲げる値とする。

$\frac{H}{\sqrt{D}}$	乗数
40 以下	1.0
40 超 60 以下	$0.1\frac{H}{\sqrt{D}} - 3.0$
60 超	3.0

上表において、H及びDは、次の値を表すものとする。

H 弁のボソネットフランジ面から当該フランジ面上部の重量の重心部までの距離 (単位 mm)

D 弁のヨーク部の最小幅 (単位 mm)

10 第2項の μK_{MH} の定義に係る μ の規定中「適切な方法」とは、第1項第1号に規定されている配管支持構造物の種類以外の構造物で配管支持構造物に該当するものについて、架構に準じた応答解析を行うことをいう。
なお、 K_{MH} の定義中「適切な方法」についても同様とする。

第8条関係

第2項中「適切な地震波」とは次に掲げる地震波のうちいずれか適切な3波とする。

なお、第二設計地震動による時刻歴応答解析を行う場合は、当分の間本省に照会されたい。

- (1) 1964年新潟地震の川岸町におけるNS方向地震記録から得られる地震波
- (2) 1968年十勝沖地震の八戸におけるEW方向地震記録から得られる地震波
- (3) 1933年三陸沖地震の本郷 (東京大学構内) におけるNS方向地震記録から得られる地震波
- (4) 1974年伊豆半島沖地震の本郷 (東京大学構内) におけるNS方向地震記録から得られる地震波
- (5) 1974年伊豆半島沖地震の本郷 (東京大学構内) におけるEW方向地震記録から得られる地震波

(6) 1978年宮城県沖地震の塩釜工場（塩釜港）における E W 方向地震記録から得られる地震波

(7) 耐震設計構造物の設置位置付近で記録された地震記録のうち代表的なものから得られる地震波

(8) 断層モデルによる人工地震波

第 8 条の 2 関係

本条は、配管支持構造物が設計用地震動によって生じる振動から配管支持点の変位量を算定する旨の規定である。

したがって、算定された変位量は第14条の 2 で規定する配管系の算定応力等の算出の際、変位をモーメント等に換算して用いることになる。

第13条関係

1 第 1 号イの(1)中「応力を算定する位置に作用する側板部の重量」は、二重殻構造のものにあっては応力を算定する位置より上部の内槽側板自重とする。

2 「屋根板部の全重量」は、二重殻構造のものにあっては内槽屋根板自重及び屋根部保冷材自重の合計とし、積雪荷重は含まないものとする。

3 「側板部の全重量」は、二重殻構造のものにあっては内槽側板自重及び側部保冷材重量の1/2の合計とする。

ただし、二重殻平底円筒形貯槽の側部保冷材が内槽側板に直接接しない構造のものにあっては、側部保冷材自重は側板部の全重量に含めないものとする。

第14条関係

1 本条の応力の算定については、(社)日本建築学会の「鋼構造設計規準（1973年）」、「鉄筋コンクリート構造計算規準（1991年）」及び「鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987年）」によるものとする。

ただし、単位系は S I 単位に換算することとする。

2 第 5 号中「その他耐震上特に重要な部分」とは、仕口のうち重要なもの及びベースプレートをいう。

第14条の 2 関係

1 第 3 号中「固有振動数 20 ヘルツ以上」の判定については、弁の強度計算から固有振動数で算出するほか、次の算式によっても判定してもよいものとする。

$$\frac{H}{\sqrt{D}} \leq 40$$

この算式において、H及びDは、次の値を表すものとする。

- H 弁のボツネットフランジ面から当該フランジ面上部の重量の重心までの距離 (単位mm)
- D 弁のヨーク部の最小幅 (単位 mm)
- 第6号の応力の算定については、(社)日本建築学会の「鋼構造設計規準 (1973年)」、
「鉄筋コンクリート構造計算規準 (1991年)」及び「鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準 (1987年)」によるものとする。
 - ただし、単位系はSI単位に換算することとする。
 - 第6号ホ中「その他耐震上特に重要な部分」とは、仕口のうち重要なもの及びベースプレートをいう。

第15条関係

- 本条の応力等の算定については、(社)日本建築学会の「建築基礎構造設計指針 (1988年)」によるものとする。この場合において、第1号の直接基礎の応力等については同指針「第II編5章 直接基礎の設計」の規定、第2号のくい基礎の応力等については同指針「第II編6章 杭基礎の設計」の規定によるものとする。
ただし、単位系はSI単位に換算することとする。
- 群ぐいによる支持力は、1にかかわらず次によるものとする。
 - 軸方向押込力に対する群ぐいによる支持力は、くい基礎全体を仮想ケーソンと考え、そのケーソンの許容支持力を超えないものとする。
 - 軸直角方向力に対する群ぐいによる支持力は、くい中心間隔に
応じて、水平地盤反力係数に次の補正係数 μ を乗ずるものとする。
 - $L < 2.5D$ $\mu = 1 - 0.2(2.5 - L/D)$
 L : くい中心間隔 (メートル)
 D : くい径 (メートル)
 - $L \geq 2.5D$ $\mu = 1.0$
- 平底円筒形貯槽の基礎に作用する荷重を計算する場合の次に掲げる部分の設計震度は次によるものとする。
 - 外槽及び側部保冷材
 β_4 、 β_5 又は β_6 をそれぞれ1.5として計算する。
 - 内槽底板、外槽底板及び底部保冷材
 β_4 、 β_5 又は β_6 をそれぞれ1.0として計算する。

第16条関係

- 第1号の耐震設計用許容応力の表の備考中「S_u」及び「S_{u0}」

は、特定設備検査規則（昭和51年通商産業省令第4号）別表第1の値（同表の備考3（1）に該当するものは除く。）の4倍の値を用いるものとする。

- 2 第4号ハ中「地盤調査」は、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）第93条に基づく調査又は（社）日本建築学会の「建築基礎構造設計指針（1988年）」の「第II編1章 地盤調査」によるものとする。

ただし、単位系はSI単位に換算することとする。

- 3 第4号ニの(1)中「くい材料の種類に依じて定まる耐震設計用許容圧縮応力」及び同号へ中「くい材料の種類に依じて定まる耐震設計用許容引張応力」は、（社）日本建築学会の「建築基礎構造設計指針（1988年）」又は（社）日本建築センターの「地震力に対する建築物基礎の設計指針」によるものとする。

ただし、単位系はSI単位に換算することとする。

- 4 第4号ニの(2)中「地震時に液状化するおそれのある地盤」とは、次のすべてに該当する砂質土又は礫質土の地盤（粘土含有率が20%を超える地盤を除く。）をいう。

- (1) 地下水位が現地地盤面から10m以内にあり、かつ現地地盤面から20m以内の深さに存在する飽和土層
- (2) 細粒分含有率Fcが35%以下の土層、又はFcが35%を超えても塑性指数Ipが15以下の土層
- (3) 平均粒径D₅₀が10mm以下で、かつ10%粒径D₁₀が1mm以下である土層
- (4) 次式で示すF_L値が1.0以下である土層

$$R_{FL} = \frac{R}{L}$$

この算式において、R及びLは、次の値を表すものとする。

R 地盤の動的せん断強度比であって、次の算式により得られる値とする。

$$R = C_W R_L$$

ただし、この算式において、C_W及びR_Lは次の値を表すものとする。

C_W 地震動特性による補正係数であって、レベル1地震動において1.0とする。

R_L 地盤の繰返し三軸強度比であって、次の算式により得られる値

① N_aが14未満の場合

$$R_L = 0.0882 \sqrt{\frac{N_a}{17}}$$

② N_a が14以上の場合

$$R_L = 0.0882 \sqrt{\frac{N_a}{1.7}} + 16 \times 10^{-6} \cdot (N_a - 14)^{4.5}$$

この算式において、 N_a は粒度の影響を考慮した補正 N 値を表すもので、次の算式により得られる値とする。

イ 砂質土の場合

$$N_a = C_1 \cdot N_1 + C_2$$

この算式において、 C_1 、 N_1 及び C_2 はそれぞれ次の値を表すものとする。

C_1 細粒分含有率による N 値の補正係数であつて、 F_c (細粒分含有率 (単位 %)) の比によつてそれぞれ次の値を表すものとする。

- a) F_c が0%以上10%未満の場合 1
- b) F_c が10%以上60%未満の場合 $(F_c + 40) / 50$
- c) F_c が60%以上の場合 $(F_c / 20) - 1$

N_1 有効上載圧 98 kN/m^2 相当に換算した N 値であつて、次の算式により得られる値とする。

$$N_1 = \frac{1.77N}{\frac{\sigma'_v}{98} + 0.7}$$

この算式において、 N 及び σ'_v は、それぞれ次の値を表すものとする。

N 標準貫入試験から得られる地盤の N 値

σ'_v 設計深度における有効上載圧 (単位 kN/m^2)

C_2 細粒分含有率による N 値の補正係数であつて、 F_c (細粒分含有率 (単位 %)) の比によつてそれぞれ次の値を表すものとする。

- a) F_c が0%以上10%未満の場合 0
- b) F_c が10%以上の場合 $(F_c - 10) / 18$

ロ 礫質土の場合

$$N_a = \{1 - 0.361 \log_{10} (D_{5.0} / 2)\} N_1$$

この算式において、 $D_{5.0}$ 及び N_1 は、それぞれ次の値を表すものとする。

$D_{5.0}$ 地盤の平均粒度

N, Yに規定する値

L 地盤の地震時におけるせん断応力比であって、次の算式により得られる値とする。

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

この算式において、 r_d 、 K_H 、 σ_v 及び σ'_v は、それぞれ次の値を表すものとする。

r_d 地震時のせん断応力比の深さ方向の低減係数であって、次の算式で得られる値とする。

$$r_d = 1.0 - 0.015x$$

この算式において、 x は地表面からの深さ（単位 m）を表すものとする。

K_H 第三条第一項第一号で規定する地表面における水平震度

σ_v 設計深度における全上載圧（単位 kN/m^2 ）

σ'_v 設計深度における有効上載圧（単位 kN/m^2 ）

第17条関係

1 第1項第2号中「有効な支持機能」とは、単に配管支持構造物上に配管が載せてある状態のみだけでなく、地震動の方向の配管の変位を拘束する機能をいう。

「配管支持構造物の間の配管の長さ」の算出は、ガイド、Uボルト等に係る配管支持点の長さとする。

なお、架構、パイプラック等の配管支持構造物において、複数の配管支持点がある場合は、それぞれの配管支持点の間の長さとする。

2 第1項第2号表中配管の外径について、該当する配管の外径がないう場合は、外径に関して同表の値から直線補間して算定することとする。

許容スパン長の算定において、外径が48.6mm未満の配管にあつては48.6mmの値を、また、外径が609.6mmを超え1,000mm以下の配管にあつては609.6mmの値を適用することとする。

なお、外径が1,000mmを超える配管にあつては、第2条第2項第1号口で規定する方法で計算するものとする。

3 第2項εYの定義中「配管材料の降伏ひずみ」とは、当該配管材料の設計温度における降伏点又は0.2%耐力を当該配管材料の設計温度における縦弾性係数で除した値とする。

高圧ガス設備等耐震設計基準の一部を改正する告示
(平成9年通商産業省告示第143号) 附則関係

第2条中「耐震上軽微な変更の工事」とは、次のいずれかに該当するものをいうが、明確に該当すると認められるもの以外は当分の間本省に照会されたい。

- (1) 耐震設計構造物の材料、加工方法、構造等を変更しない部材等の補修及び取替え工事（(2)に掲げるものを除く。）
- (2) 耐震設計構造物の応力等の計算を要しない部材等の補修及び取替えの工事であつて、耐震設計上従来と同等以上の安全性が確保されるもの
- (3) ポンプ、圧縮機等当該耐震設計構造物の附属品に係る変更に伴つて行われる耐震設計構造物の変更の工事であつて、耐震設計上従来と同等以上の安全性が確保されるもの
- (4) 保安上又は公害防止上の必要性から製造施設を変更することに伴う当該耐震設計構造物の変更の工事であつて、耐震設計上従来と同等以上の安全性が確保されるもの

なお、ここでいう「従来と同等以上の安全性」とは、変更後の耐震設計構造物及び関連構造物の重量が、変更前の当該耐震設計構造物等の設計に用いた重量を超えない状態であつた場合をいう。

具体的な例としては、配管の架構において、当初の設計荷重が 2 k N / m^2 で、実際の荷重が 1 k N / m^2 としていたものを 1.5 k N / m^2 に変更する場合をいう。