

平成 23 年度 経済産業省委託

石油精製業保安対策事業

既設高圧ガス設備の耐震性評価基準に関する調査研究

(高圧ガスプラント耐震化対策)

報 告 書

平成 2 4 年 2 月

高圧ガスプラント耐震化対策委員会

高圧ガス保安協会

まえがき

高圧ガス設備等に係る耐震設計は、昭和５６年に策定された「高圧ガス設備等耐震設計基準（昭和５６年１０月２６日通商産業省告示第５１５号）」（以下「耐震告示」という。）、及び平成７年兵庫県南部地震を契機に進められた対象範囲の見直し（耐震設計の対象物に配管を追加）や、２段階地震動による設計の採用を取り入れた「平成９年６月１２日付 平成 09・04・21 立局第６号 高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について」（以下「解釈通達」という。）に基づき実施しているところである。一方、耐震関係の技術及び評価方法は、地震学の知見の蓄積、土木建築技術の進歩に伴い常に進歩しており、これらを耐震告示や解釈通達に適切に反映させていくことが求められている。

上記を踏まえ、本事業においては、「高圧ガスプラント耐震化対策委員会（委員長鈴木浩平名誉教授）」を設け、平成２３年度は、平成１９年度提言した耐震告示改正案に係わる解釈通達の修正等を提言することを目的として、次の２課題に関する調査・検討を行い改訂提言を行った。

- （１）架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点についての検討
- （２）耐震設計許容応力等に伴う修正点についての検討

最後に、本委員会の活動にあつては、ご多忙のところ、熱心に取り組んでいただいた委員長及び委員の方々、ならびに関係機関および業界からの献身的なご協力をいただき、心から御礼申し上げます。

高圧ガス保安協会
理事 安田 慎一

委員会委員名簿（順不同、敬称略）

番号	役職	氏名	会社名
1	委員長	鈴木 浩平	首都大学東京 名誉教授
2	委員	渡邊 鉄也	埼玉大学 理工学研究科 准教授
3	委員	津田 宏久	神奈川県 安全防災局 危機管理部 工業保安課 主査
4	委員	永井 裕久	JX 日鉱日石エネルギー株式会社 技術部 副部長
5	委員	稲葉 忠	有限会社プラント地震防災アソシエイツ 取締役
6	委員	池田雅俊	株式会社プラント耐震設計システムズ 社長
7	委員	森本 巖	日陽エンジニアリング株式会社 土木建築部 技師長
8	委員	上野 高志	東洋エンジニアリング株式会社 空間エンジニアリング部 次席技師
9	委員	市川 雄策	千代田アドバンスト・ソリューションズ株式会社 構造・音響ユニット ユニットマネージャー代行

事務局： 高圧ガス保安協会 高圧ガス部

中村 隆、松本 一哉、佐野 孝

目次

1. 目的と内容	7
1.1 事業目的	7
1.2 検討内容	7
1.3 委員会の運営	7
2. 検討方法	8
2.1 解釈通達掲載の規準類の現状把握	8
2.2 検討方法	8
3. 委員会開催	9
4. 架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点についての検討（解釈通達第 14 条関係）	10
4.1 検討の概要	10
4.2 解釈通達第 14 条関係と第 14 条の 2 関係の修正案	10
4.3 解説	11
4.3.1 現在の告示と通達	11
4.3.2 日本建築学会の規準の最新版	12
4.3.3 応力算定の内容確認	12
4.3.4 解釈通達時と現在の各種規準内容の相違（応力算定についてのみ）	13
5. 耐震設計許容応力等に伴う修正点についての検討（解釈通達第 16 条関係）	15
5.1 検討の概要	15
5.2 解釈通達第 16 条関係の修正案	15
5.3 解説	16
5.3.1 現在の告示と通達	16
5.3.2 第 16 条関係 1	17
5.3.3 第 16 条関係 2	17
5.3.4 第 16 条関係 3	18
添付資料	19
添付資料 1：解釈通達第 14 条関係～16 条関係 抜粋	20
添付資料 2：平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号	21
添付資料 3：審議経緯	24

1. 目的と内容

1.1 事業目的

高圧ガス設備等に対する耐震設計は、高圧ガス設備等耐震設計基準（以下「耐震告示」という。）及び「平成9年6月12日付平成09・04・21立局第6号 高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について」（以下「解釈通達」という。）に基づき実施しているところである。

高圧ガス設備については、その圧力容器(配管類含む)の直胴部、曲がり部、ノズル近傍などの構造不連続部付近に腐食による減肉などの劣化損傷が生じた場合、近年国内又は欧米においてその導入が進められている供用適性評価手法(設備が供用中、十分な耐圧性能及び強度を維持できるか否かを評価するための手法をいう)を適用し、技術的に妥当であると評価されれば、継続運転が可能となっている。この場合でも、耐震設計が要求される塔槽類等は、耐震告示の基準を満足する必要がある。

しかしながら、耐震告示は原則劣化損傷を受けていない形状を前提とした基準であり、腐食による局所的な減肉などの劣化損傷を有するときのように形状が一様でない場合の設備の耐震性の評価に関する技術基準については、一部を除き合理的に評価できる基準がないため、減肉した場合は耐震告示の基準をみたせない状態となるおそれがある。

以上のような状況に鑑み、設備維持管理技術の高度化及び保安技術の向上を図るため、石油精製プラント等に設置されている塔、貯槽などの高圧ガス設備及び配管類が、減肉等の劣化損傷を有した状態で操業中に地震による影響を受ける場合の評価技術に関する技術基準案の策定に向けた提言を取りまとめる。

また、耐震設計の技術及び評価方法は地震学及び地震工学の知見の蓄積、建築技術の進歩に伴い常に進歩しており、耐震告示及び解釈通達についても新たな技術及び評価方法を取り入れるための調査研究を行う。

1.2 検討内容

今年度は、以下の2項目について調査検討を行った。

(1) 架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点についての検討

解釈通達における架構及び配管支持構造物の応力算定（第14条関係及び第14条の2関係）について、日本建築学会の基準等の見直しや①のテーマ「既設高圧ガス設備の耐震性評価基準に関する調査研究」による解析及び実験結果の評価の検討状況を踏まえ、必要に応じて解釈通達等の修正の方針について検討を行い、提案を行う。

(2) 耐震設計許容応力等に伴う修正点についての検討

解釈通達における基礎及び地盤の耐震設計用許容応力等（第16条関係等）について、今後保安課が行う耐震告示改正の内容を踏まえた修正の方針について検討を行い、提案を行う。

1.3 委員会の運営

「高圧ガスプラント耐震化対策委員会」を設置し、1.2に係る検討やその結果について審議し、取り纏めた。

2. 検討方法

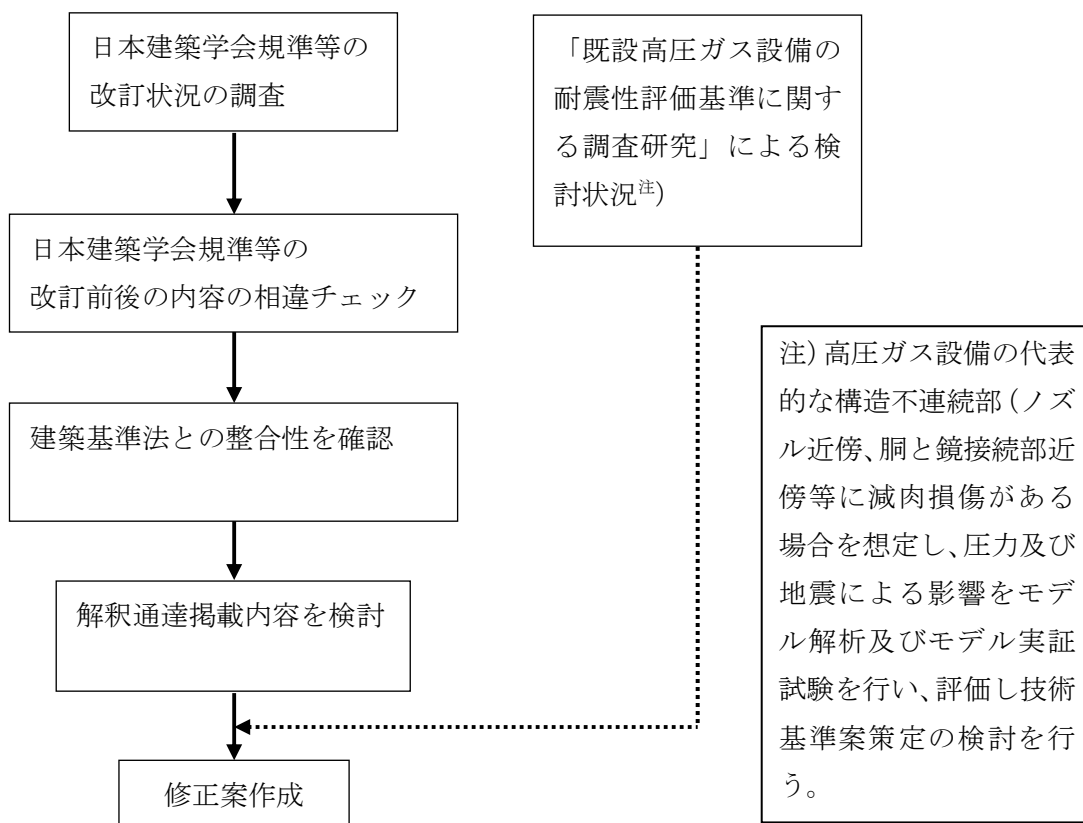
2.1 解釈通達掲載の規準類の現状把握

告示を受け、解釈通達が以下の規準を掲載している。 添付資料 1 参照

	編集	規準名	解釈通達	最新版
14 条及び 14 条の 2 関係	(社) 日本建築学会	鋼構造設計規準	1973	2005
		鉄筋コンクリート構造計算規準	1991	2010
		鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準	1987	2001
16 条関係	通商産業省	特定設備検査規則	昭和 51 年	平成 13 年
	(社) 日本建築学会	建築基礎構造設計指針	1988	2001
	(社) 日本建築センター	地震力に対する建築物基礎の設計指針		

2.2 検討方法

解釈通達掲載の規準は年次規定されており、その年次が古く現在、改訂版が出版されているため、事業者にとって入手が難しい。 また、耐震設計用許容応力等（第 16 条関係等）については、今後保安課が行う耐震告示改正（建築基準法関係告示が改正されたことに伴う整合化のための所用の改正）と整合させるよう、以下のフローによって、修正案を作成する。



3. 委員会開催

回	開催日	議 題
第 1 回	平成 23 年 7 月 27 日 (水)	1. 平成 22 年度委員会実施計画 (案) 審議 2. 架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点 (案) 審議 3. 耐震設計許容応力等に伴う修正点 (案) 審議
第 2 回	平成 23 年 10 月 24 日 (月)	1. 平成 23 年度 検討結果まとめ及び報告書 (案) に関する審議

4. 架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点についての検討（解釈通達第 14 条関係）

4.1 検討の概要

応力算定方法について、建築基準法の内容調査を行うとともに、解釈通達に記載されている（社）日本建築学会出版の「鋼構造設計規準（1973 年）」、「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1991 年）」、「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準（1987 年）」^{注）}の現在の改訂履歴、応力算定についての内容記述そして、解釈通達時と現在の各種規準内容の相違を調べ、その結果を基に、解釈通達第 14 条関係と第 14 条の 2 関係について、修正案を作成した。（審議経緯：添付資料 3）

注）高圧ガス耐震基準における土木建築関係の基準は、高圧ガス独自のものは制定せず、土木建築学会等の国内の公規格・規準類を採用してきている。

4.2 解釈通達第 14 条関係と第 14 条の 2 関係の修正案

修正案		現通達
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「<u>鋼構造設計規準</u>」、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準</u>」及び「<u>鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準</u>」によるものとする。 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。	1 本条の応力の算定については、（社）日本建築学会の「<u>鋼構造設計規準（1973 年）</u>」、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準（1991 年）</u>」及び「<u>鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987 年）</u>」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。 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（略） 2 第 6 号の応力の算定については、（社）日本建築学会の「<u>鋼構造設計規準</u>」、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準</u>」及び「<u>鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準</u>」によるものとする。 3 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。	1（略） 2 第 6 号の応力の算定については、（社）日本建築学会の「<u>鋼構造設計規準（1973 年）</u>」、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準（1991 年）</u>」及び「<u>鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987 年）</u>」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 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。

4.3 解説

現解釈通達との違いは、

① 年号を記入しない。

最新の年号を書くとともに改訂されたとき、通達修正に日数がかかり、そのタイムラグに裁量の自由がきかなくなってしまう等の理由により、年号を書かないことにした。今後も耐震告示の土木建築設計部分は最新基準への適合を原則とする姿勢をとる。

② 誤りの修正

「鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987 年）」を「鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準」に修正した。

4.3.1 現在の告示と通達

現在の告示と解釈通達の下表を示す。

解釈通達第 14 条関係と第 14 条の 2 関係について、以下の破線部は同文章のため、検討～修正案作成は同じとした。

通達		告示	
第 14 条関係	1 本条の応力の算定については、<u>（社）日本建築学会の「鋼構造設計規準（1973 年）」</u>、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準（1991 年）</u>」及び「<u>鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987 年）</u>」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。 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	架構は、架構等の重量及びこれらに作用する設計地震力に基づき、次の各号に掲げる部分に生じる<u>応力を算定</u>すること。 1. 支柱 2. はり 3. ブレース 4. 基礎ボルト 5. その他耐震上特に重要な部分
第 14 条の 2 関係	1 (略) 2 第 6 号の応力の算定については、<u>（社）日本建築学会の「鋼構造設計規準（1973 年）」</u>、「<u>鉄筋コンクリート構造計算規準（1991 年）</u>」及び「<u>鉄筋鉄骨コンクリート構造計算規準（1987 年）</u>」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 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 14 条の 2	第 1～5 号 (略) 第 6 号 配管支持構造物(塔槽類及び架構等に支持される配管支持構造物を除く。)配管支持構造物の重量及びこれらに作用する設計地震力に基づき、次のイからホに掲げる部分に生じる<u>応力を算定</u>すること。 イ 支柱 ロ はり ハ ブレース ニ 基礎ボルト ホ その他耐震上特に重要な部分

4.3.2 日本建築学会の規準の最新版

	解釈通達	現在出版物 (2011 年 7 月現在)
(社) 日本建築学会	鋼構造設計規準 (1973 年)	鋼構造設計規準 —許容応力度設計法— (2005 年)
	鉄筋コンクリート構造計算規 準・同解説 (1991 年)	鉄筋コンクリート構造計算規 準・同解説 (2010)
	鉄骨鉄筋コンクリート構造計 算規準 (1987 年)	鉄骨鉄筋コンクリート構造計 算規準集・同解説 SI 単位版 許容応力度計算と保有水平耐 力 (2001 年)

4.3.3 応力算定の内容確認

高圧ガス耐震告示における応力算定の内容については、現在の指針の例題等に採用されている範囲のものを調査し確認した。

① 鋼構造設計規準 (1973 年)

L1 (耐震設計設備・基礎) 頁	掲載内容	備考
83	「鋼構造設計規準解説」11.4 参照	11.4 トラスの圧縮部材の座屈 長さ：11.4.4 式
i) 115, 183 ii) 161	i) 「鋼構造設計規準第 5 章」参照 ii) 「鋼構造設計規準 (1973 年) 第 5 章許容応力度」によって求める	第 5 章許容応力度：i) ii) 細 長比を考慮した座屈検討用圧 縮応力
185	「鋼構造設計規準付 1 各種鋼材の許 容応力度と板要素の幅厚比」の付表 を用いることにより・・・簡単に求 めることができる。	付 1 各種鋼材の許容応力度と 板要素の幅厚比：座屈検討用許 容圧縮応力 F' の算出

L 1 : 高圧ガス設備等耐震設計指針レベル 1 耐震性能評価

②鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1991 年）

L1（耐震設計設備・基礎） 頁	掲載内容	備考
i) 194 ii) 217,218	i) 付図 16.12 に示す鉄筋比の断面 図表から ii) 付図 16.8 に示す鉄筋比の断面 図表より	i) ii) ペDESTALの断面検定
240	次の算式により中立軸 x_{n1} を求め る。: 14 条梁	地中梁の許容曲げモーメント の算定式
256,(272)	鉄筋コンクリート構造計算規準・同 解説により、(による)	フーチングの許容曲げモーメ ント・せん断力の算定式
266	鉄筋コンクリート構造計算規準・同 解説による	ペDESTALの鉄筋量の概算

③ 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準

採用事例なし。

4.3.4 解釈通達時と現在の各種規準内容の相違（応力算定についてのみ）

耐震設計指針の応力算定の部分について、採用の表題及び算定式等の相違を調査した結果、鋼構造設計基準及び鉄筋コンクリート構造計算規準とも、以下のように、計算の数式はほとんど変更されていないことを確認した。

① 鋼構造設計規準

鋼構造設計規準—許容応力度設計法—（2005 年）	鋼構造設計規準（1973 年）
同右（内容も変わらず）	「鋼構造設計規準解説」 11.4 トラスの圧縮部材の座屈長さ
同右（許容圧縮応力度の式は変わらず）	第 5 章許容応力度
同右（但し、SI 化、付図なし）	付 1 各種鋼材の許容応力度と板要素の幅厚比

② 鉄筋コンクリート構造計算規準

鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（2010）	鉄筋コンクリート構造計算規準（1991 年）
2010 年版では掲載されていない。（1999 年から削除、「鉄筋コンクリート構造計算用資料集（2002 年）」に掲載）	付図 16.12（付図 16.8）に示す鉄筋比の断面図表から
$x_{n1} = npt \left\{ \sqrt{(1+\gamma)^2 + \frac{2}{npt} \left(1 + \gamma \frac{ac}{d} \right)} - (1+\gamma) \right\}$ は、従来と同じ簡略式で、解説にはより詳細な $x_{n1} = p_t \left[\sqrt{\{n(1+\gamma) - \gamma\}^2 + \frac{2}{p_t} \{n(1+\gamma d_{c1}) - \gamma d_{c1}\} - \{n(1+\gamma) - \gamma\}} \right]$ の式も示されているが、コンクリート強度があまり高くなく鉄筋との弾性係数比が大きい場合は、従来の上の式を用いても良いとされている。高圧ガスプラントに関わるコンクリート構造物において、高強度コンクリートを使用する事例は少なく、実質上従来の式が適用可能である。	次の算式により中立軸 x_{n1} を求める。 $x_{n1} = p_t \left[\sqrt{\{n(1+\gamma) - \gamma\}^2 + \frac{2}{p_t} \{n(1+\gamma d_{c1}) - \gamma d_{c1}\} - \{n(1+\gamma) - \gamma\}} \right]$
右式に同じ	鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説により、フーチングの許容曲げモーメント・せん断力を算出 許容曲げモーメント $M = a_t f_t J$ 許容せん断力 $Q = \phi J f_a$
右式に同じ	鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説によるペDESTALの鉄筋量の概算 概算帯筋量 $a'_w = p_w b x$

③ 鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準

採用事例はないが、算定式において、修正は行われていない。

鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準集・同解説（2001 年）	鉄骨鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説（1987 年）
1987 年と対比して、算定式では、追加はあるが、修正はない。	

5. 耐震設計許容応力等に伴う修正点についての検討（解釈通達第 16 条関係）

5.1 検討の概要

解釈通達に記載されている耐震設計設備に係る耐圧部材の耐震設計用許容応力を算定するのに用いる材料の引張強さが規定されている「特定設備検査規則」、「地盤調査」に関するもの、そして、「くい」の耐震設計許容応力について内容を調査検討して、解釈通達第 16 条関係について、修正案を作成した。

（審議経緯：添付資料 3）

5.2 解釈通達第 16 条関係の修正案

改正案	現通達
第 16 条 関係	1 第 1 号の耐震設計用許容応力の表の備考中「Su」及び「Suo」は、 <u>「特定設備検査規則の機能性基準の運用について」の別添 1 の別表 1 の値の 4 倍の値を用いるものとする。</u>
	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 <u>（社）日本建築学会の「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」</u> によるものとする。
	3 第 4 号二の（１）中「くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力」及び同号ヘ中「くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容引張応力」は、 <u>平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号</u> 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。

5.3 解説

第 16 条関係 1 の「特定設備検査規則（昭和 51 年通商産業省令第 4 号）別表第 2 の値」が「特定設備検査規則の機能性基準の運用についての別添 1 の別表 1 の値」に改訂されたことによる修正、第 16 条関係 2 では、「建築基礎構造設計指針」から地盤調査が委ねられた「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」への変更、第 16 条関係 3 は、「建築基礎構造設計指針」の性能設計適用前の許容応力度にほぼ等しい「平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号」に変更修正した。

5.3.1 現在の告示と通達

現在の告示と解釈通達の関係を下表に示す。

通達		告示	
第 16 条関係	1 第 1 号の耐震設計用許容応力の表の備考中「Su」及び「Suo」は、 <u>特定設備検査規則（昭和 51 年通商産業省令第 4 号）別表第 2 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。</u>	第 16 条	第 1 号 表（略） 備考 この表において <u>Su, Suo, Sy</u> 及び <u>Syo</u> はそれぞれ次の値を表すものとする。
	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「 <u>建築基礎構造設計指針（1988 年）</u> 」の「 <u>第 II 編 1 章地盤調査</u> 」によるものとする。		第 2～3 号（略） 第 4 号イ、ロ（略） ハ 地盤の耐震設計用許容応力 <u>地盤調査の結果に基づき、次の表(a)の(1)又は(2)に掲げる算式により・・・</u>
	3 第 4 号二の（1）中「 <u>くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力</u> 」及び同号へ中「 <u>くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容引張応力</u> 」は、（社）日本建築学会の「 <u>建築基礎構造設計指針（1988 年）</u> 」又は（社）日本建築センターの「 <u>地震力に対する建築物基礎の設計指針</u> 」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 4 号ニ （1） <u>くいの耐震設計用許容支持力</u> <u>くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力</u> に <u>くいの最小断面積</u> を乗じて得られる値。ただし、長さ径比が大きいくいにあつては、くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力を低減しなければならない。 ホ（略） ヘ <u>くいの許容応力</u> <u>くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容引張応力</u> 又は耐震設計許容圧縮応力

5.3.2 第 16 条関係 1

第 1 号の耐震設計用許容応力の表の備考中「 S_u 」及び「 S_{uo} 」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 2 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。

〔検討〕

特定設備検査規則（昭和 51 年通商産業省令第 4 号）別表第 2 は、現在、通達「特定設備検査規則の機能性基準の運用について」（平成 13・12・27 原院第 5 号）の別添 1 の別表 1 の値に変更されている。

〔修正内容〕

『特定設備検査規則（昭和 51 年通商産業省令第 4 号）別表第 2 の値（同表の備考 3（1）に該当するものは除く。）』を、『通達「特定設備検査規則の機能性基準の運用について」（平成 13・12・27 原院第 5 号）の別添 1 の別表 1 の値』に修正する。

5.3.3 第 16 条関係 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。

〔検討〕

建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号）第 93 条の内容。

「建築基礎構造設計指針（1988 年）」の「第Ⅱ編 1 章地盤調査」（1 章地盤調査 4 条地盤調査 5 条予備調査 6 条本調査 7 条調査方法）は、「建築基礎設計のための地盤調査計画指針（1995）」にゆだねられているため、現在改訂されている 2001 年版では記述は無い。また、「建築基礎設計のための地盤調査計画指針（2009）」と改訂されている。

但し、地盤調査内容については、ほとんど変更されていない。

〔修正内容〕

『（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」』を『（社）日本建築学会の「建築基礎設計のための地盤調査計画指針（2009 年）」』に修正するか、年代を明記しない「建築基礎設計のための地盤調査計画指針」に修正する。

5.3.4 第 16 条関係 3

第 4 号二の（１）中「くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力」及び同号へ中「くい材料の種類に応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。

〔検討〕

（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」は、絶版書籍復刻（1995 法令改正等に対応せず）のため削除する。

建築基礎構造設計指針（2001 年）には、詳細な数値は表示していない。

建築基礎構造設計指針（1988 年）の内容は、国土交通省告示 1113 号^{注）} とほぼ同じ。

注：添付資料 2 参照

〔修正内容〕

建築基準法の改正状況を踏まえた告示改正の趣旨に従い、『（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。』を、『平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号によるものとする。』に修正する。

添付資料

添付資料 1：解釈通達第 14 条関係～16 条関係 抜粋

平成 09・04・21 立局第 6 号 平成 9 年 6 月 12 日 の「高圧ガス設備等耐震設計基準の運用及び解釈について」の第 14 条関係～16 条関係の抜粋を以下掲載する。

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

- 2 第 6 号の応力算定については、(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。

第 16 条関係

- 1 第 1 号の耐震設計用許容応力の表の備考中「 S_u 」及び「 S_{uo} 」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 S I 単位に換算することとする。

- 3 第 4 号二の(1)中「くい材料の種類に応じて定まる耐震設計用許容圧縮応力」及び同号へ中「くい材料の種類に応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 S I 単位に換算することとする。

添付資料 2：平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号

以下は、国土交通省告示第 1113 号における杭の許容応力度の抜粋

第 8

くい体又は地盤アンカー体に用いる材料の許容応力度は、次に掲げるところに」

- 一 場所打ちコンクリートぐいに用いるコンクリートの許容応力度は、くい体の打設方法に応じて次の表の数値によらなければならない。この場合において、建築基準法（以下「法」という。）第 74 条第 1 項第二号に規定する設計基準強度（以下第 11 条において単に「設計基準強度」という。）は 1mm^2 につき 18N 以上としなければならない。

くい体の打設の方法		長期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）			短期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）		
		圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着
(1)	掘削時に水若しくは泥水を使用しない方法によって打設する場合又は強度、寸法及び形状をくい体の打設の状況を考慮した強度試験により確認できる場合	F/4	F/40 又は (3/4)・(0.49+F/100) のうちいずれか小さい数値	(3/40)・F 又は (3/4)・(1.35+F/25) のうちいずれか小さい数値	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする。	長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする。	
(2)	(1) 以外の場合						

この表において、F は、設計基準強度（単位 N/mm²）を表すものとする。

- 二 遠心力鉄筋コンクリートぐい及び振動詰め鉄筋コンクリートぐいに用いるコンクリートの許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。この場合において、設計基準強度は 1mm^2 につき 40N 以上としなければならない。

長期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）			短期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）		
圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着
F/40 又は 11 のうちいずれか小さい数値	(3/4)・(0.49 + F/100)又は 0.7 のうちいずれか小さい数値	(3/4)・(1.35 + F/25)又は 2.3 のうちいずれか小さい数値	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする。	長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする。	
この表において、F は、設計基準強度（単位 N/mm ² ）を表すものとする。					

- 三 外殻鋼管付きコンクリートぐいに用いるコンクリートの圧縮の許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。この場合において、設計基準強度は 1mm^2 につき 80N 以上としなければならない。

長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度 (単位 N/mm^2)	短期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度 (単位 N/mm^2)
F/4	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度 の数値の 2 倍とする。
この表において、F は、設計基準強度 (単位 N/mm^2) を表すものとする。	

四

プレストレストコンクリートくいに用いるコンクリートの許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。この場合において、設計基準強度は 1mm^2 につき 50N 以上としなければならない。

長期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）			短期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）		
圧縮	曲げ引張り	斜め引張り	圧縮	曲げ引張り	斜め引張り
F/40 又は 15 のうちいずれ か小さい数値	$\sigma_e/40$ 又は 2 のうちいずれ か小さい数値	(0. 07/4)・F 又は 0. 9 のう ちいずれか小 さい数値	長期に生ずる力に対する圧縮 又は曲げ引張りの許容応力度 のそれぞれの数値の 2 倍とす る。		長期に生ずる 力に対する斜 め引張りの許 容応力度の数 の 1. 5 倍とす る。
この表において、F 及び σ_e は、それぞれ次の数値を表すものとする。					
F	設計基準強度（単位 N/mm ² ）				
σ_e	有効プレストレス量（単位 N/mm ² ）				

五

遠心力高強度プレストレストコンクリートくい又はこれに類するくい体に用いるコンクリートの設計基準強度は、有効プレストレス量が 4、8 又は 10 のものについてはそれぞれ次の表 1 に掲げる数値によるものとし、くい体の許容応力度は当該有効プレストレス量に応じてそれぞれ次の表 2 に掲げる数値によらなければならない。

表 1

有効プレストレス量 (単位 N/mm^2)	設計基準強度 (単位 N/mm^2)
4	80 以上
8	85 以上
10	

表 2

有効プレ ストレス 量	長期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm^2)			短期に生ずる力に対する許容応力度 (単位 N/mm^2)		
	圧縮	曲げ引張り	斜め引張り	圧縮	曲げ引張り	斜め引張り
4	20	1.0	1.2	40	2.0	1.8
8	24	2.0		42.5	4.0	

10	24	2. 5		42. 5	5. 0	
----	----	------	--	-------	------	--

- 六 前各号に定めるもののほか、くい体に用いるコンクリートの許容応力度は、次の表の数値によらなければならない。ただし、適用するくい体の構造方法、施工方法及び許容応力度の種類ごとに、くい体を用いた試験により構造耐力上支障がないと認められる場合にあっては、許容応力度の数値を当該試験結果により求めた許容応力度の数値とすることができる。

長期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）			短期に生ずる力に対する許容応力度（単位 N/mm ² ）		
圧縮	せん断	付着	圧縮	せん断	付着
F/40	(3/4)・(0.49 +F/100)	(3/4)・(1.35 +F/25)	長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度の数値の 2 倍とする。	長期に生ずる力に対するせん断又は付着の許容応力度のそれぞれの数値の 1.5 倍とする。	
この表において、F は、設計基準強度（単位 N/mm ² ）を表すものとする。					

- 七 くい体又は地盤アンカー体に用いる緊張材の許容応力度は、昭和 58 年建設省告示第 1320 号第 18 の規定を準用しなければならない。

- 八 くい体又は地盤アンカー体に用いる鋼材等の許容応力度は、令第 90 条に定めるところによらなければならない。ただし、鋼管ぐいにあっては、腐食しろを除いたくい体の肉厚をくい体の半径で除した数値が 0.08 以下の場合においては、圧縮及び曲げに対する許容応力度に対して、次に掲げる式によって計算した低減係数を乗じるものとする。

$$R_c = 0.80 + 2.5 \cdot [(t - c) / r]$$

この式において、 R_c 、 t 、 c 及び r は、それぞれ次の数値を表すものとする。	
R_c	低減係数
t	くい体の肉厚（単位 mm）
c	腐食しろ（有効な防食措置を行なう場合を除き、1 以上とする。）（単位 mm）
r	くい体の半径（単位 mm）

- 2 くい体に継手を設ける場合にあっては、くい体に用いる材料の長期に生ずる力に対する圧縮の許容応力度は、継手部分の耐力、剛性及び靱性に応じて低減させなければならない。ただし、溶接継手（鋼管ぐいとする場合にあっては、日本工業規格 A5525（鋼管ぐい）－1994 に適合するものに限る。）又はこれと同等以上の耐力、剛性及び靱性を有する継手を用いる場合にあっては、この限りでない。

附 則

- （略）
- 昭和 46 年建設省告示第 111 号は、廃止する。

添付資料 3：審議経緯

1)「架構及び配管支持構造物の算定応力の修正点についての検討」の審議経緯

	意見・質問	回答
1	高圧ガス耐震基準における土木建築関係の基準は、高圧ガス独自のものは制定せず 土木建築学会規準等の国内の公規格・規準類を読み込むことが望ましい。	
2	土建関係のものだけ年号を入れないで問題ないか。	・通達には、当初年号を入れ無いものを掲載していたが、設計者より入れるよう要望があったため、現在のように年号を入れた形になった。 ・最新の年号を書くとさらに改訂されたとき、通達修正に日数がかかり、そのタイムラグに裁量の自由がきかなくなってしまう。
3	将来規準の改訂により許容応力度が増減した場合はどうするのか。	土木建築設計部分は最新規準への適合を原則とする姿勢であるため、問題ない。
4	国交省告示と学会規準は整合性がある。	

2)「耐震設計許容応力等に伴う修正点についての検討」の審議経緯

	意見・質問	回答
1	「国土交通省告示第 1113 号」となっているが、日付はいらないのか。	日付を入れ「平成 13 年 7 月 2 日国土交通省告示第 1113 号」とする。