

経済産業省

20140519商局第1号

平成26年5月21日

各都道府県知事 殿

経済産業省大臣官房商務流通保安審議官

既存の高圧ガス設備の耐震性向上対策について

高圧ガス設備については、高圧ガス保安法及び液化石油ガスの保安の確保及び取引の適正化に関する法律（以下「高圧ガス保安法」という。）に基づき、耐震設計を義務付けているところです。

こうした中で、平成23年東北地方太平洋沖地震の災害（東日本大震災）では、鋼管ブレースを有する球形貯槽3基で鋼管ブレースの交差部分に亀裂を生じる事象が発生しました。鋼管ブレースの交差部分に亀裂が生じることは、球形貯槽全体の耐震性を著しく低下させることから、平成25年11月29日に高圧ガス設備等耐震設計基準を改正し、平成26年1月1日に施行したところです。当該基準への適合については、平成26年1月1日以降新設された球形貯槽については義務付けられますが、それ以前に新設等がされた球形貯槽についても耐震性の向上を図る必要があります。こうしたことから、別添1のとおり「鋼管ブレースを有する球形貯槽の耐震性の向上について」を取りまとめました。

また、昨年、内閣府の中央防災会議において、これまでの想定を超える南海トラフ

巨大地震や首都直下地震に関する報告書が取りまとめられました。これらの報告書の中で、地震による危険物等の火災などでの周辺への被害等を防ぐために、高圧ガス保安法に基づく対策を進めること、高圧ガス設備などの耐震性の確保に向けた対策に取り組むこと等が指摘されています。こうしたことを踏まえ、既存の高圧ガス設備の中でも地震により事故発生のリスクが高いと考えられる最新の基準に適合をしていない設備、とりわけガスの種類、ガスの貯蔵等の能力や設備が設置されている場所から事業所の敷地の境界までの距離を踏まえ、事故が発生した場合に周辺への影響が大きいと考えられる設備については速やかに耐震性の向上を図る必要があります。こうしたことから、別添2のとおり「過去に設置され最新の耐震設計基準に適合していない高圧ガス設備の耐震性の向上について」を取りまとめました。

貴職におかれましては、別添1及び別添2で取りまとめましたことに留意され、引き続き適切な対応をお願いするとともに、貴管内の事業者に対してこの旨周知されるようお願いいたします。また、別添1及び別添2に示した設備の耐震性の向上に必要な費用については、一般財団法人エンジニアリング協会を通じ「高圧ガス設備の耐震補強支援事業費補助金」制度により耐震化工事の費用の一部を補助する制度が設けられています（別添2に関しては、一部対象とはならない補強工事あり）ので、本制度の活用により円滑に耐震補強工事が実施されるよう併せて事業者にも周知されるようお願いいたします。

なお、本通知は、地方自治法第245条の4第1項に基づく技術的な助言であることを申し添えます。

鋼管ブレースを有する球形貯槽の耐震性の向上について

1. 目的

鋼管ブレースを有する球形貯槽については、東日本大震災における被害を踏まえ、平成25年11月29日、高圧ガス設備等耐震設計基準を改正し、平成26年1月1日に施行したところである。当該耐震設計基準への適合が義務付けられない平成26年1月1日以前に新設等された球形貯槽についても、当該耐震設計基準に基づき耐震評価を行うとともに、必要な場合には耐震補強を行う。

なお、鋼管ブレースの交差部分及び支柱と鋼管ブレースの取付け部分の補強工事については、(参考)における【鋼管ブレースの有効な補強方法】による場合にあっては耐震設計上軽微な変更の工事とし、当該有効な補強方法以外の補強方法による場合にあっては基礎への影響などを考慮して個別に判断するものとする。

2. 対象設備

球形貯槽（鋼管ブレースを有するものに限る）のうち、平成26年1月1日より前に、設置の許可を受けたもの

3. 耐震評価方法及び耐震工事の実施（参考参照）

- (1) 耐震評価について、平成26年1月1日に施行した高圧ガス設備等耐震設計基準の鋼管ブレースに係る評価基準により評価を行う。
- (2) 耐震評価の結果、十分な耐震性を有していない設備について、事業者は設備の耐震補強に向けた改修計画を策定する。
- (3) 改修計画には改修までの間の保安の確保のための措置も併せて記載する。

4. 都道府県への報告

上記3. について、事業者は、本通知の日（平成26年5月21日）から1年以内を目途に都道府県に報告を行う。

なお、合理的な理由により本通知の日から1年以内の報告が不可能である場合には、同日までに事業者としての取組の方向性や上記3. が終了する予定日について都道府県に報告するものとし、終了次第、再度、都道府県に報告を行うものとする。

過去に設置され最新の耐震設計基準に適合していない
高圧ガス設備の耐震性の向上について

1. 目的

南海トラフ巨大地震や首都直下地震等のこれまでの想定を超える地震の発生が予測される中で、既存の高圧ガス設備の中でも地震により事故発生のリスクが高いと考えられる最新の基準に適合をしていない設備、とりわけガスの種類、ガスの貯蔵等の能力や設備が設置されている場所から事業所の敷地の境界までの距離を踏まえ、事故が発生した場合に周辺への影響が大きいと考えられる設備について、耐震評価を行うとともに、必要な場合には耐震補強を行う。

2. 対象設備

コンビナート等保安規則第2条第1項第22号の特定製造事業所における高圧ガス設備等耐震設計基準の耐震設計設備及びそれらの基礎であって、当該耐震設計基準による重要度がI a及びIに該当するもの（当該耐震設計基準制定前のものを含む。）。ただし、次のものを除く。

- (1) 平成26年1月1日以降に、設置の許可を受けたもの
- (2) 平成26年1月1日時点の高圧ガス設備等耐震設計基準を満たすことが都道府県に報告されているもの

3. 耐震評価方法及び耐震工事の実施

- (1) 耐震評価について、最新の高圧ガス設備等耐震設計基準（レベル2地震動を含む）により評価を実施する。または、最新の知見を踏まえ、当該設備が設置されている地点での最大の地震動を想定した上で耐震評価を実施する。
- (2) 耐震評価の結果、十分な耐震性を有していない設備について、事業者は設備の耐震補強に向けた改修計画を策定する。
- (3) 上記取組が技術的・経済的に相当程度困難である場合には、困難である理由を示した上で、他の代替措置を講じる等により、リスク低減等を図る。

4. 都道府県への報告

高圧ガス設備等耐震設計基準による重要度がI aの高圧ガス設備については、事業者は、本通知の日（平成26年5月21日）から1年以内を目途に、上記3.の耐震評価の結果や十分な耐震性を有していない場合の改修計画等について都道府県に報告を行う。

なお、合理的な理由により本通知の日から1年以内の報告が不可能である場合には、同日までに事業者としての取組の方向性や上記3.が終了する予定日について都道府県に報告するものとし、終了次第、再度、都道府県に報告を行うものとする。

球形貯槽の鋼管ブレースに係る評価及び補強方法

1. 球形貯槽の鋼管ブレースに係る評価については、以下の【鋼管ブレースの強度の評価】に基づき評価を行う。
2. 上の1.の結果、十分な耐震性を有していない場合、以下の【鋼管ブレースの有効な補強方法】に掲げる方法等で補強を行うものとする。
 なお、【鋼管ブレースの有効な補強方法】に掲げる方法以外で補強する場合には、高圧ガス設備等耐震設計基準に照らして十分な保安水準の確保ができる技術的根拠がある方法で行うものとする。また、既に鋼管ブレースの交差部分を補強しているものの補強方法を評価する場合には、同様の方法で評価を行うこととする。

【鋼管ブレースの強度の評価】

- ①算定応力等について、次式により鋼管ブレースの交差部分の引張応力及びせん断応力を算出。

$$\text{引張応力} : \sigma_t = \sigma_t' + \sigma_c' \cos(2\theta)$$

$$\text{せん断応力} : \tau = \sigma_c' \sin(2\theta)$$

σ_t 鋼管ブレースの交差部分に生じる引張応力

τ 鋼管ブレースの交差部分に生じるせん断応力

σ_t' 引張応力が生じる鋼管ブレースに発生すると算定される引張応力

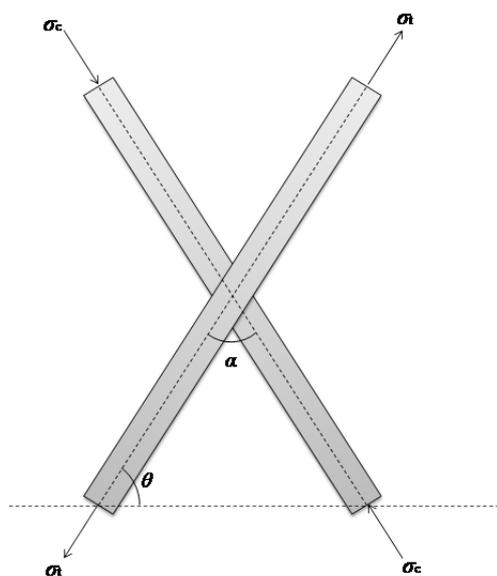
σ_c' 圧縮応力が生じる鋼管ブレースに発生すると算定される圧縮応力

θ ブレースの仰角

- ②許容応力等について、鋼管ブレースの交差部分の引張応力とせん断応力の組合せに対する次式により判定。なお、支持構造材の耐震設計用許容引張応力の値（材料規格値から計算された値）の代わりに、実際の使用材料の許容引張応力の値（材料証明書の値又は実測値から計算された値）を用いてもよい。

$$\sqrt{\sigma_t^2 + 3\tau^2} \leq f_t$$

f_t 支持構造材の耐震設計用許容引張応力

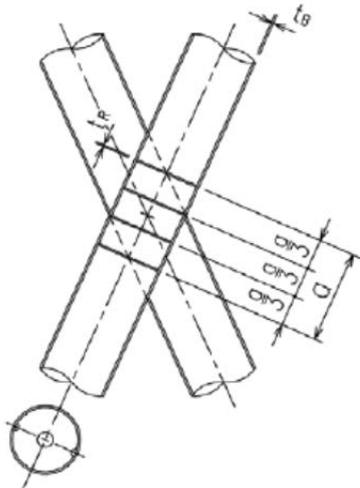


【鋼管ブレースの有効な補強方法】

①鋼管ブレースの交差部分

鋼管ブレースの交差部分については、図1に示す4枚のダイヤフラム（リングを含む。）
または貫通ガセットにより補強を実施すれば有効。

（ダイヤフラム補強）



補強範囲：左図に示すようにブレースが交差する範囲を
補強範囲 a とする（外径基準）。

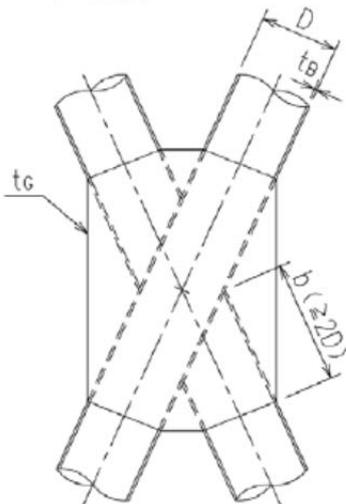
ダイヤフラム数：4枚

t_B ：ブレースの厚さ

t_R ：ダイヤフラムの板厚 $t_R \geq 0.7t_B$ とする

$a/3$ ：補強間隔は補強範囲で等間隔とする。

（貫通ガセット補強）



D ：ブレースの外径

t_B ：ブレースの厚さ

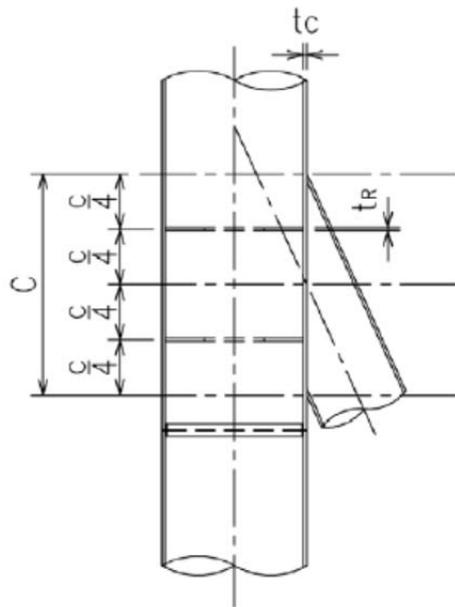
t_G ：貫通ガセットの板厚 $t_G \geq 0.7t_B$ とする。

b ：ブレースの交差部分の中心から貫通ガセット
端部までの長さ $b \geq 2D$ とする。

図1：鋼管ブレースの交差部分の有効な補強方法

②支柱と鋼管ブレースの取付け部分

支柱と鋼管ブレースの取付け部分については、図2に示す2枚のダイヤフラム（リン
グを含む。）により補強を実施すれば有効。



補強範囲：左図に示すようにブレースと支柱の外径の
 交点間距離を補強範囲Cとする。
 ダイヤフラム数：2枚
 t_c ：支柱の厚さ
 t_R ：ダイヤフラムの厚さ $t_R \geq 1.0t_c$ とする。
 $C/4$ ：補強範囲の上下からの補強位置

図2：支柱と鋼管ブレースの取付け部分の有効な補強方法

(参考)

