

(抜粋)

平成30年度石油・ガス供給等に係る保安対策調査等事業
(新たな高圧ガス設備等耐震設計基準・耐震性能評価方法の
検討に向けた調査研究)

報 告 書

平成31年3月

高圧ガス保安協会

全文は以下URLからダウンロードできます。
https://www.meti.go.jp/meti_lib/report/H30FY/000285.pdf

まえがき

1995年兵庫県南部地震以後、大規模地震が頻発し、地震活動が活発化しています。大都市直下で発生した1995年兵庫県南部地震や日本海溝沿いで発生した2011年東北地方太平洋沖地震では、未曾有の激甚災害が発生したことは言うまでもありません。また、近い将来、南海トラフ巨大地震や首都直下地震の発生確率が高いとの見解が示されており、特に大規模地震に対する国土強靱化が我が国の喫緊の課題となっています。

国土強靱化において、我が国のエネルギー基盤の根幹を支えている高圧ガス関連設備の耐震性確保は極めて重要であり、安全、安心なエネルギー供給のために大規模地震に対する耐震性向上の意識が高まっています。

こうした情勢を踏まえ、当高圧ガス保安協会では、経済産業省からの委託事業として平成25年度より高圧ガス設備等耐震設計基準（耐震告示）の見直しについて調査研究を実施してまいりましたが、これまでの成果を踏まえ、耐震告示がサイトスペシフィックな性能規定型基準へと改正が行われたところであります（平成30年11月14日公布、平成31年9月1日施行予定）。耐震告示の性能規定化に当たっては、サイトスペシフィックな耐震設計方法の明確化が必要であり、本報告書は新たな高圧ガス設備等耐震設計基準・耐震性能評価方法の検討に向けた調査研究として、地震動予測や耐震設計の例示検討を行った結果について取りまとめたものです。また、本報告書では、2011年東北地方太平洋沖地震のように想定以上の地震や津波に対する防災・減災対策の検討結果も取りまとめました。本調査研究成果が高圧ガス設備の大規模地震に対する保安向上に供することができれば幸いです。

なお、本調査では有識者による委員会ならびにワーキングを設置し、指導、助言を得て調査を進めてまいりました。本委員会ならびにワーキング活動に当たっては、ご多忙のところ、熱心に取り組んでいただいた委員長、主査及び委員の方々、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、心からお礼申し上げる次第であります。

平成31年3月

高圧ガス保安協会

**新たな高圧ガス設備等耐震設計基準・耐震性能評価方法の検討に向けた
調査研究委員会 委員名簿**

[委員長]

安田 進 東京電機大学 名誉教授
レジリエントスマートシティ研究所 プロジェクト研究教授

[委員]

小林 英男 東京工業大学 名誉教授
小林 信之 青山学院大学 名誉教授
久田 嘉章 工学院大学 建築学部 まちづくり学科 教授
古関 潤一 東京大学 大学院工学系研究科 社会基盤学専攻 教授
渡邊 鉄也 埼玉大学大学院 理工学研究科 人間支援・生産科学部門 教授
盛川 仁 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授
古屋 治 東京電機大学 理工学部 電子・機械工学系 教授
出澤 晃一 神奈川県 暮らし安全防災局 工業保安課 主査
中条 孝之 三重県 防災対策部 消防・保安課 主幹
稲葉 忠 (有限会社プラント地震防災アソシエイツ 取締役)
池田 雅俊 株式会社プラント耐震設計システムズ 代表取締役社長
安藤 文雄 E&S コンサルタント 安藤 代表
堀野 聡 川崎重工業株式会社 エネルギー・環境プラントカンパニー
低温プラント総括部 水素プロジェクト部 水素プロジェクト課 担当課長
田附 英幸 株式会社 IHI 資源・エネルギー・環境事業領域 プロセスプラント SBU
タンクプロジェクト部 エンジニアリンググループ 主幹
市川 雄策 千代田化工建設株式会社 ChAS・デジタルテクノロジー事業本部
プラント診断部 耐震・防災セクション 配管グループ グループリーダー
注) 敬称略、順不同

[オブザーバー]

経済産業省産業保安グループ高圧ガス保安室、総務省消防庁危険物保安室
石油連盟、石油化学工業協会、一般社団法人日本化学工業協会、日本 LP ガス協会、
一般社団法人日本産業・医療ガス協会、一般社団法人日本鉄鋼連盟、一般社団法人日本ガス協会

サイトスペシフィックの設計方法の明確化ワーキング 委員名簿

[主査]

盛川 仁 東京工業大学 環境・社会理工学院 教授

[委員]

古屋 治 東京電機大学 理工学部 電子・機械工学系 教授
糸井 達哉 東京大学 大学院工学系研究科 レジリエンス工学研究センター 准教授
因幡 和晃 東京工業大学 環境・社会理工学院 准教授
後藤 浩之 京都大学 防災研究所 地震災害研究部門 耐震基礎研究分野 准教授
飯山かほり 東京工業大学 環境・社会理工学院 助教
大友 敬三 一般財団法人電力中央研究所 研究アドバイザー
上野 高志 東洋エンジニアリング株式会社 エンジニアリング・技術統括本部
土木・建築エンジニアリング部
坂井 公俊 公益財団法人鉄道総合技術研究所 鉄道地震工学研究センター
地震動力学研究室 主任研究員
藤田 豊 清水建設株式会社 原子力・火力本部 上席エンジニア

注) 敬称略、順不同

目次

	ページ
第Ⅰ章 調査概要	Ⅰ-1
1. 調査目的	Ⅰ-2
2. 調査内容	Ⅰ-2
2.1 サイトスペシフィックの設計方法の明確化	Ⅰ-2
2.2 防災・減災対策	Ⅰ-2
3. 調査期間	Ⅰ-3
4. 調査方法	Ⅰ-3
第Ⅱ章 サイトスペシフィックの設計方法の明確化（その1：他分野の動向調査）	Ⅱ-1
1. 検討概要	Ⅱ-2
2. サイトスペシフィックによる耐震設計規定の調査	Ⅱ-3
2.1 道路橋示方書・同解説	Ⅱ-6
2.2 港湾の施設の技術上の基準・同解説	Ⅱ-6
2.3 鉄道構造物等設計標準・同解説	Ⅱ-7
2.4 水道施設耐震工法指針・解説	Ⅱ-7
2.5 大規模地震に対するダム耐震性能照査指針（案）	Ⅱ-8
2.6 鉱業上使用する工作物等の技術指針を定める省令の技術指針（内規）	Ⅱ-8
2.7 建築基準法施行令 第81号・平成12年建設省告示 第1461号 （超高層建築物の構造計算）	Ⅱ-9
2.8 超高層建築物等における南海トラフ沿いの巨大地震による長周期地震動 対策について	Ⅱ-9
2.9 LNG 地下式貯槽指針	Ⅱ-9
2.10 製造設備等耐震設計指針	Ⅱ-10
2.11 LNG 地下タンク躯体の構造性能照査指針	Ⅱ-10
2.12 危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示 （総務省）消防関係法令 自治省告示第99号	Ⅱ-10
2.13 原子力発電所耐震設計技術指針 JEAG 4601-2015	Ⅱ-11
第Ⅲ章 サイトスペシフィックの設計方法の明確化（その2：地震動予測の例示）	Ⅲ-1
1. 検討概要	Ⅲ-2
2. 検討条件	Ⅲ-2

3. 堺・高石地区の地震動予測の例示	III-3
3.1 地震動評価地点	III-3
3.2 想定地震の設定	III-4
3.3 想定地震の断層モデルの設定	III-8
3.4 地震動予測手法	III-19
3.5 地震動予測結果	III-29
4. 四日市地区の地震動予測の例示	III-46
4.1 地震動評価地点	III-46
4.2 想定地震の設定	III-47
4.3 想定地震の断層モデルの設定	III-49
4.4 地震動予測手法	III-56
4.5 地震動予測結果	III-71
5. 川崎地区の地震動予測の例示	III-80
5.1 地震動評価地点	III-80
5.2 想定地震の設定	III-81
5.3 想定地震の断層モデルの設定	III-83
5.4 地震動予測手法	III-92
5.5 地震動予測結果	III-100
参考文献	III-106

第IV章 サイトスペシフィックの設計方法の明確化（その3：耐震設計の例示）	IV-1
1. 検討概要	IV-2
2. 検討条件	IV-3
2.1 対象設備	IV-3
2.2 地盤	IV-4
2.3 設計用地震動	IV-6
3. 3次元 FEM 動的非線形解析（貯槽－基礎－地盤連成系モデル）による耐震設計の例示	IV-10
3.1 解析モデル	IV-10
3.2 耐震性照査	IV-13
4. 3次元 FEM 動的非線形解析（貯槽単体モデル）による耐震設計の例示	IV-23
4.1 解析モデル	IV-23
4.2 貯槽の耐震性照査	IV-24
4.3 杭の耐震性照査	IV-30

5.	3次元 FEM 有効応力解析（貯槽－基礎－地盤連成系モデル）による耐震設計の例示	IV-37
5.1	解析モデル	IV-37
5.2	液状化挙動特性の把握	IV-37
5.3	耐震性照査	IV-43
6.	SR モデル動的非線形解析による耐震設計の例示	IV-53
6.1	解析モデル	IV-53
6.2	貯槽の耐震性照査	IV-60
6.3	杭の耐震性照査	IV-61
7.	1自由度系質点モデル（基礎固定モデル）動的非線形解析による耐震設計の例示	IV-64
7.1	貯槽の耐震性照査	IV-64
7.2	杭の耐震性照査	IV-64
8.	簡便法による耐震設計の例示	IV-65
8.1	簡便法の概要	IV-65
8.2	耐震性照査	IV-65
	参考文献	IV-67
第V章	防災・減災対策	V-1
1.	検討概要	V-2
2.	検討方法	V-2
3.	調査結果	V-2
3.1	他分野(土木・建築分野)における危機耐性等の調査	V-2
3.2	危機耐性・モニタリングへの取り組み状況に関するアンケート調査結果の再整理	V-2
3.3	津波に関する調査研究成果（平成 24～26 年度）	V-3
3.4	関連分野における津波対策の動向調査	V-4
4.	危害予防規定に追加する事項（案）	V-5
第VI章	まとめ	VI-1
1.	サイトスペシフィックの設計方法の明確化	VI-2
1.1	他分野の動向調査	VI-2
1.2	地震動予測の例示	VI-2
1.3	耐震設計の例示	VI-2

1.4	今後の課題	VI-4
2.	防災・減災対策	VI-5
2.1	防災・減災対策に関する調査	VI-5
2.2	危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）	VI-6
2.3	今後の課題	VI-6
別添 1	大規模な地震に係る防災及び減災対策に関すること 対応策の例示（案）	
別添 2	危害予防規程に追加する事項の対応表（改正省令・平成 24 年度案）	
別添 3	大規模な地震に係る防災及び減災対策に関することとして危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）	
別添 4	津波対策として危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）	
参考資料 1	危害予防規定に関する省令改正（抜粋）	
参考資料 2	高圧ガス保安法における危機耐性に関する既存の例	
参考資料 3	他分野（土木・建築分野）における危機耐性、リアルタイム把握、モニタリング技術に関する調査	
参考資料 4	危機耐性・モニタリングへの取り組み状況に関するアンケート調査結果（平成 29 年度調査研究）の再整理調査概要	
参考資料 5	平成 24 年度 経済産業省委託 石油精製業保安対策事業（高圧ガス取扱施設における地震・津波等の対応に関する調査）（2）津波対策として新たに危害予防規程において定める事項の具体的対応策の検討 報告書(抜粋)	
参考資料 6	平成 26 年度 石油精製業保安対策事業（高圧ガス取扱施設における地震・津波時の対応に関する調査）（2）津波の波力、設備の浮力、漂流物の影響等の評価手法の検討 報告書(抜粋)	
参考資料 7	平成 25 年 7 月 30 日（第 3 期 第 4 回）高圧ガス規格委員会資料 危害予防規定の指針（案）（抜粋）	
参考資料 8	各分野の危害予防規程等	
参考資料 9	地盤の液状化関連規定について	

第V章 防災・減災対策

1. 検討概要

平成 30 年 11 月 14 日に各省令改正が行われ、新たに地震・津波対策について危害予防規程に定める規定が追加された（参考資料 1）。今後、事業者は省令で定める事項について危害予防規程に定めることが必要とされる。本事業では、危害予防規程の防災・減災に関する事項についての理解を図るため、事業者が危害予防規程を制定するうえで参考となる事項や例について検討し、危害予防規程に追加する事項（案）を作成した。

2. 検討方法

地震対策としては、平成 29 年の調査事業において危機耐性等に関して実施した危機耐性に関するアンケートの結果を再整理するとともに、他分野（土木・建築分野）をレビューし、危機耐性、リアルタイム把握、モニタリング技術について、現状把握及び課題を調査し、参考となる例を検討した。

津波対策としては、平成 24 年度から平成 26 年度の 3 カ年にわたって実施した津波に関する調査研究成果の活用方法について検討を行った。なお、2011 年東北地方太平洋沖地震を踏まえ、高圧ガス設備の類似施設である危険物施設に対する津波対策の現状等を調査した上で検討した。

3. 調査結果

3.1 他分野(土木・建築分野)における危機耐性等の調査

高圧ガス保安法において、危機耐性に該当すると考えられるものは、危害予防規程、緊急遮断弁、地震防災遮断弁、保安距離、保安区画、防液堤等がある（参考資料 2）。

他分野（土木・建築分野）における危機耐性、リアルタイム把握及びモニタリング技術について現状把握及び課題を調査した（参考資料 3）。調査結果の概要は以下のとおりである。

（1）危機耐性

「危機耐性」とは「設計で考慮された外力を越える外力に対しても対応能力や機能を持つこと」であり、東日本大震災以降に導入された新しい概念である。危機耐性向上のための対策事例は現時点では未だ限られているが、鉄道、港湾、道路などの分野では既に危機耐性の概念が取り入れられ、その具現化に向けた取り組みがはじまっている。危機耐性を具現化するためには、想定外の外力と応答への対策として採用する機構は、必ず機能するものでなければならない。そのためには、機構としては簡素であることが望ましい。

（2）リアルタイム把握及びモニタリング技術

土木・建築分野では、構造ヘルスマニタリングの研究が活発に進められてきており、近年では多種多様なモニタリング技術・手法が確立され、目的や予算に応じた方法の選択が可能となっている。

高圧ガス施設においても、既にいくつかの事業所などで導入されている地震計と連動して設備を停止するシステムなどの、地震発生時に対象設備の状況をリアルタイムかつ簡便に把握できる体制を事前に整えておくことは有効である。また、最大値計測や傾斜計測等に対する適用

性は高く、地震後の設備の運転再開判断などにも活用できると考えられる。実用にあたっては、必ずしも専門知識を持たない管理者であっても利用できるものであるとよい。

高圧ガス設備の地震時の状況・状態の変化を把握するためには、常時あるいは健全時の状態についても把握しておく必要がある。特に地震波の常時観測は、事業所の地盤特性の把握やサイトスペシフィック地震動の推定にも有効であると考えられる。

以上の調査結果を踏まえて、高圧ガス設備に対する大規模な地震に係る防災及び減災対策に関する対応策の例示案として、より具体的に整理したものを別添1にまとめた。別添1は、防災及び減災対策の具体的手順として、危機耐性の概念を導入やモニタリングによるリアルタイムの状況把握などの新たな概念の導入や高度かつ専門的な内容を含む例を示したものである。

3.2 危機耐性・モニタリングへの取り組み状況に関するアンケート調査結果の再整理

平成29年度の調査事業において危機耐性等に関して実施した危機耐性に関するアンケートの結果を再整理した(参考資料4)。アンケート調査結果の再整理とした結果、以下のとおりであった。

- ①業種によって危機耐性・モニタリングへの取り組みの差が大きい。
- ②「何もしていない」という回答の中では、「耐震に対する危機耐性の考え方はまだ普及しておらず」といった意見もあり、危機耐性の概念やその導入の意義を広く理解してもらうことが必要であると考えられる。
- ③「想定を超えた地震に対する構造的な耐震補強や倒壊の想定を考慮したレイアウト設計等は既設設備には対応が難しい状況である」といった意見もあり、危機耐性への取り組みの普及に向けては、大きな課題であると考えられる。

また、具体的な例としては以下のようなものがあった。

- ・基準値以上の地震が発生した際の自動停止システム、緊急脱圧システム、安全基準策定
- ・被害を最小限にとどめるため、遮断弁による区画の最小化
- ・BCPの策定(災害対策、巨大地震想定に対するリスク評価と強靱化補強工事等)
- ・防災体制の整備(防災訓練、シナリオレス訓練、防災マニュアル、防災戦略図、資機材増設)
- ・地震計、ガス検知器、監視カメラの設置
- ・地震後の目視点検、再稼働前の気密試験、耐圧試験、非破壊試験等
- ・浮屋根式タンクのスロッシング等による損傷可能性をリアルタイムで表示する監視システムの開発導入

3.3 津波に関する調査研究成果(平成24~26年度)

平成23年3月11日に発生した東北地方太平洋沖地震により生じた災害(以下「東日本大震災」という。)においては、一部の高圧ガス設備で火災・爆発等が発生し、社会的に大きく扱

われた事故が発生したほか、津波浸水区域で、様々な高圧ガス設備や容器の損壊、流出等が発生した。そのため、東日本大震災による高圧ガス施設等の地震・津波による被害の調査・分析に基づき、総合資源エネルギー調査会高圧ガス及び火薬類保安分科会高圧ガス部会において今後の高圧ガス分野における地震・津波対策について検討が行われ、「東日本大震災を踏まえた高圧ガス施設等の地震・津波対策について」（以下「高圧ガス部会報告書」という。）が取りまとめられ、平成 24 年 4 月 27 日に公表された。この方向性に基づき、具体的な方策、基準等の検討や、事業者による取り組みの促進といった対策の具体化を推進していく必要があるといったことから、高圧ガス設備における地震及び津波に対する保安の向上を図るため、新たに危害予防規程において定める事項の具体的対応策の例示を取りまとめることを目的に、平成 24 年度から平成 26 年度の石油精製業保安対策事業（高圧ガス取扱施設における地震・津波等の対応に関する調査）において、「津波対策として新たに危害予防規程において定める事項の具体的対応策の検討報告書（参考資料 5）」（以下、「平成 24 年度報告書」という）及び「津波の波力、設備の浮力、漂流物の影響等の評価手法の検討報告書（参考資料 6）」（以下、「平成 26 年度報告書」という）が取りまとめられた。

平成 24 年度報告書においては、それまでは、事業所における地震津波への対策について危害予防規程に具体的に定められていなかったが、津波対策として、以下に示す大きく 5 つについて危害予防規程に規定すべき項目及び具体的対応策が例示されている。

- 1 情報の伝達等
- 2 津波による高圧ガス製造施設の被害想定
- 3 津波による高圧ガス製造施設の被害予防対策
- 4 流出容器等の回収
- 5 教育訓練

また、高圧ガス保安協会の高圧ガス規格委員会では、危害規定に定める事項について事業者が定める際の参考となるものとして危害予防規程の指針 KHKS1800 シリーズを制定しており、平成 24 年度報告書をもとにして作成した見直し案（参考資料 7）について平成 25 年 3 月 29 日に開催した委員会において検討している。

平成 24 年度報告書及び平成 26 年度報告書において、被害想定については「津波の影響（波力、浮力等）による被害の評価方法の検討結果が出るまでの間であっても、過去の津波被害を踏まえて被害を類推し、できる限りの対応を行うものとする。」となっている。津波の影響（波力、浮力等）による被害の評価方法の検討結果では、たて置円筒形貯槽、球形貯槽及び横置円筒形貯槽の評価に FEMA 式を適用可能（ただし、横置円筒形貯槽については留意事項はあり。）としているが、平底円筒形貯槽については FEMA 式が適用できない可能性もあると提言している。

3.4 関連分野における津波対策の動向調査

他分野においても、高圧ガス保安法の危害予防規程と同等の位置づけとして表 1 に示すようなものがある。

表1 各分野における災害の防止を定める規程

高圧ガス保安法	危害予防規程
石油コンビナート等災害防止法	防災規定、共同防災規定
火薬類取締法	危害予防規程
電気事業法	保安規程
ガス事業法	保安規程
石油パイプライン事業法	保安規程
消防法	予防規程

各分野の危害予防規程等の規定（参考資料 8）のうち、現在、地震・津波についての対策を明記しているものとしては、省令改正(平成 24 年総務省令第 49 号)で消防法の予防規定に「地震が発生した場合及び地震に伴う津波が発生し、又は発生するおそれがある場合における施設及び設備に対する点検、応急措置等に関すること。」が追加されている。また、当該事項として予防規程に盛り込むべき主な事項が通達（消防危第 197 号 平成 24 年 8 月 21 日危険物施設の地震・津波対策に係る予防規程の策定について）で示されている。この通達において、屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションを実施するとされており、「屋外貯蔵タンクの津波被害シミュレーションツール」を消防庁が提供している。

また、石油コンビナート等災害防止法についても通達（平成 24 年 3 月 30 日付消防特第 63 号「特定防災施設等及び防災資機材等に係る地震対策及び津波対策の推進について（通知）」）により地震・津波対策に関しての助言がなされ、防災規程・共同防災規定の作成にあたって、参考とされている指針と概説がその後通達（平成 26 年 10 月 23 日付消防特第 221 号「防災規程及び共同防災規程の作成指針と概説等について（通知）」）で改正されている。

4. 危害予防規程に追加する事項（案）

省令改正により危害予防規程に追加が必要な事項と平成 24 年度報告書で示されている追加事項（案）の対応を別添 2 に示す。別添 2 において、「本事業にて検討」と記載の項目は新たに追加が必要な項目であり、項目を追加したものである。

3.の調査結果を踏まえて、平成 24 年度報告書の追加事項（案）の精査と新たに追加が必要な事項について検討を行い、別添 3「大規模な地震に係る防災及び減災対策に関することとして危害予防規程に規程すべき項目と具体的対応策の例示（案）」及び別添 4「津波対策として危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）」を作成した。

別添 3 及び別添 4 は、第一種製造者が大規模地震防災・減災対策及び津波対策に関する事項を危害予防規程に定めるにあたって、参考となる事項を例として挙げたものである。別添 3 の「1.4 地震に対する事前及び事後対策」については、防災及び減災対策が有効かつ実行可能と考えられる特定の事業所（第一種製造者のうち、一日に処理することができるガスの容積（処理能力）が 100 万 m³（貯槽を設置して専ら高圧ガスの充てんを行う場合にあっては 200 万

m³) 以上の事業所) 向けとしてとしているが、それ以外の事業所における対策を妨げるものではない。また、具体的な対応策の例として別添1を参考に取り上げているが、前述のとおり、内容が高度かつ専門的であり、これまでの耐震設計とは異なる概念も取り入れていることから、周知が必要であると思われる。

別添 2 危害予防規程に追加する事項の対応表
(改正省令・平成 24 年度案)

<p>一般高圧ガス保安規則の省令改正 (危害予防規程の届出等) 第63条の追加規定</p>	<p>危害予防規程に規定すべき項目 (案) 平成24年度報告書の内容に項目を追記</p>	<p>具体例 (案)</p>
<p>第63条第2項第7号 大規模な地震に係る防災及び減災対策に関すること。</p>	<p>1 大規模な地震に係る防災及び減災対策 1.1 地震に対する基本方針、緊急時の体制の確立 1.2 緊急措置訓練、避難訓練等の実施 1.3 事業所内避難場所での食糧・必需品の確保確認 1.4 地震に対する事前及び事後対策の実施 (特定の事業所向け) 1.5 その他必要な教育訓練等の実施</p>	<p>本事業にて検討</p>
<p>第63条第9項 津波防災地域づくりに関する法律(平成二十三年法律第百二十三号)第八条第一項の規定により津波浸水想定(同項に規定する「津波浸水想定」をいう。以下同じ。)が設定された区域内にある事業所に係る法第二十六条第一項の経済産業省令で定める事項は、第二項各号に掲げるもののほか、当該津波浸水想定に応じた次の各号に掲げる事項の細目とする。</p>	<p>津波対策として危害予防規程に規定すべき項目 2.1 津波浸水予測 国、都道府県が検討及び公表している津波の規模、浸水範囲等を踏まえた事業所の津波浸水予測</p>	<p>平成24年度報告書の具体例を精査</p>
<p>第63条第9項第1号 津波に関する警報が発令された場合における当該警報の伝達方法、避難場所、避難の経路その他の避難に関すること。</p>	<p>1 情報の伝達等 1.1 情報の入手方法 津波警報等の各種情報の入手手段の確保 1.2 情報の処理及び事業所内外の従業員、協力会社社員等への伝達方法等 a) 緊急時の対応組織 b) 事業所内の従業員、入構中の協力会社社員、来訪者等の数、従事場所等を把握する措置 c) 情報の伝達方法、伝達経路 d) 情報の伝達が困難な場合の措置</p>	<p>平成24年度報告書の具体例を精査</p>

	<p>e) 津波警報等発令時の帰宅制限等について</p> <p>f) 事業所外の従業員、通勤途上の従業員に対する措置</p> <p>g) その他</p> <p>3.3 事業所内外の全従業員の津波からの避難</p> <p>a) 浸水予測に応じた避難場所</p> <p>b) 浸水予測に応じた避難経路</p> <p>c) 避難指示の伝達方法</p> <p>d) 食料及び避難場所での必需品の確保</p>	
<p>第63条第9項第2号</p> <p>津波に関する警報が発令された場合における作業の速やかな停止、設備の安全な停止並びに避難時間の確保に係る判断基準、手順及び権限に関すること。</p>	<p>3 津波による高圧ガス製造施設の被害予防対策</p> <p>3.2 緊急停止措置等</p> <p>3.1 a)及びb)の措置及び高圧ガス設備の緊急停止措置等に係る従業員の安全な避難を大前提とした手順等を確立</p> <p>a) 緊急措置等の責任者及び不在時の代理者の権限の明確化</p> <p>b) 判断基準</p> <p>c) 操作手順</p>	<p>平成 24 年度報告書の具体例を精査</p>
<p>第63条第9項第3号</p> <p>津波に関する防災に係る必要な教育、訓練及び広報に関すること。</p>	<p>5 教育訓練</p> <p>5.1 地震・津波に対する心構え、緊急時の体制等</p> <p>5.2 緊急措置訓練</p> <p>5.3 避難訓練</p> <p>5.4 事業所内避難場所での食糧・必需品の確保確認</p> <p>5.5 関係事業所等と協力した容器回収訓練</p> <p>5.6 その他必要な教育訓練</p>	<p>平成 24 年度報告書の具体例を精査</p>
<p>第63条第9項第4号</p>	<p>2 津波による高圧ガス製造施設の被害想定</p>	<p>平成 24 年度</p>

<p>津波による製造設備又は貯蔵設備の破損又は流出による事業所内及び周辺地域において想定される被害並びに当該被害が及ぶと想定される地域を管轄する都道府県知事及び市町村長に対する当該被害の想定に係る情報提供に関すること(当該事業所の所在地における津波浸水想定が三メートルを超える場合に限る。)</p>	<p>2.2 津波による高圧ガス製造施設の被害想定 2.1 の津波浸水予測等を活用し、また、過去に発生した震災による被害状況を参考とした想定</p> <p>2.3 都道府県等への情報提供 a) 評価をした被害想定等の情報についての都道府県及び市町村への提供のための措置 b) 近隣住民への被害想定に関する情報提供</p>	<p>報告書の具体例を精査</p>
<p>第63条第9項第5号 充填容器等(高圧ガスを燃料として使用する車両に固定した燃料装置用容器を除く。以下この号において同じ。)の事業所からの流出防止を図るための措置並びに流出した充填容器等の回収方針に関すること(当該事業所の所在地における津波浸水想定が一メートル(車両に固定した容器に係る事項にあつては、二メートル)を超える場合に限る。)</p>	<p>3.1 高圧ガス製造施設の安全確保 b) 容器、タンクローリ等の安全確保 津波浸水による容器の事業所外への流出防止対策、タンクローリの事業所外への流出防止、安全な場所への待避等の措置</p> <p>4 流出容器等の回収 津波浸水により事業所外へ流出した容器等の回収に係る措置 a) 都道府県、関係団体、関係事業所等との協力体制 b) 協力体制(流出容器の対処方法)の周知(通常時及び発災後)</p>	<p>平成24年度報告書の具体例を精査</p>
<p>第63条第9項第6号 津波に関する警報が発令された場合における緊急遮断装置、防消火設備、通報設備、防液堤その他の保安に関する設備等の作業手順及び当該設備等の機能が喪失した場合における対応策に関すること。</p>	<p>3.1 高圧ガス製造施設の安全確保 a) 高圧ガス設備の安全確保 1) 津波浸水による被害を防ぐための措置 2) 津波による浸水のおそれがある状況において、津波到達までの限られた時間で製造・入出荷設備を完全に停止又は漏洩等の被害を最小限にする等の措置 3) 保安に係る設備に関する措置 事業者は、以下の保安に係る設備等に関する作業手順及び当該設備等の機能が喪失した場合における対応策</p>	<p>平成24年度報告書に具体例が有り、具体例を精査</p>

	<ul style="list-style-type: none"> a) 緊急遮断装置 b) 防消火設備 c) 通報設備 d) 防液堤 e) その他 	
<p>第63条第9項第7号</p> <p>津波による被害を受けた製造施設の保安確保の方法に関すること。</p>	<p>4 津波後の製造施設の保安の確保</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 津波後の製造施設の被害状況の確認 b) 被害を受けた設備の応急措置 	本事業にて検討
<p>第63条第10項</p> <p>津波防災地域づくりに関する法律第八条第一項の規定による津波浸水想定の設定の際、当該想定が設定された区域内において高圧ガスの製造を行う事業所を現に管理している第一種製造者は、当該設定があつた日から一年以内に、前項に規定する事項の細目について、法第二十六条第一項の規定により、事業所の所在地を管轄する都道府県知事に提出しなければならない。</p>	検討不要*	検討不要

別添 3 大規模な地震に係る防災及び減災対策に関することとして
危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）

大規模な地震に係る防災及び減災対策に関することとして 危害予防規程に規定すべき項目と具体的対応策の例示（案）

大規模な地震への防災及び減災対策として、危害予防規程に規定すべき項目及び項目に応じた対応策等の例示を以下に示す。これまでは、事業所における大規模地震への対策について危害予防規程では具体的に定められていなかったが、東日本大震災における被害状況や南海トラフ地震や首都直下地震等の大規模地震の発生が危惧されていることを踏まえて基準が改正されたことに伴い、事業者による取組みの促進といった対策の具体化を推進するものである。

なお、危害予防規程の策定に際しては、他の法律等に基づいて要求される同様の規制、政府が公表する防災対策等の指針等、地方自治体の地域防災計画等で要求される事項との整合を考慮して策定しなければならない点には、特に注意が必要である。

1 大規模な地震に係る防災及び減災対策

1.1 地震に対する基本方針、緊急時の体制の確立

1.2 緊急措置訓練、避難訓練等の実施

1.3 事業所内避難場所での食糧・必需品の確保確認

1.4 地震に対する事前及び事後対策の実施（特定の事業所向け）

1.5 その他必要な教育訓練等の実施

（解説）

大規模な地震に係る防災及び減災対策において、大規模な地震の発生に伴い強い地震動を感知または事前に予測された段階で、設備を安全に停止することが基本となる。

そのためには、大規模な地震の発生に伴う強い地震動を受けた場合の設備の停止手順を明確にしておく。また、強い地震動等により製造施設において漏えい等の被害が発生した場合の作業手順及び被害拡大の防護策をあらかじめ定めておくことや、発災時に適切な対応が取れるよう、平時から体制を整えておくことが重要である。

設備の緊急停止の措置は、計器室からの遠隔操作や現場での手動操作などがあり、事業所の規模、設備の種類等によって異なるので、各事業所の実状に沿ってその手段を考える必要がある。なお、地震後の安全性が確認されるまでは、緊急停止した設備の運転開始の作業は行ってはならない。

また、緊急措置訓練等を定期的に行い、防災活動等の習熟を図るとともに、訓練結果等に応じて措置内容等の見直しを行うものとする。なお、夜間、休日等の事業所内の従業員（来訪者、協力会社社員を含む。）が少なくなる時期や定期修理時等のような多数の作業者が入構している場合を考慮した訓練も行うものとする。

なお、移動式製造設備により製造を行う事業者は、移動式製造設備の移動中及び移動先も含めた防災及び減災対策を検討する必要がある。

さらに、特定の事業所（第一種製造者のうち、一日に処理することができるガスの容積（処理能力）が100万 m^3 （貯槽を設置して専ら高圧ガスの充てんを行う場合にあっては200万 m^3 ）以上の事業所）については、大規模な地震に対する事前及び事後対策の実行計画を定めるものとする。

（具体例）

- 1) 地震に対する基本方針、緊急時の体制の確立 a) 事業所所在地周辺で発生が想定される主な大規模地震に関する情報収集
- b) 地震等発生時における行動基準の策定
- c) 事業所の緊急時の防災体制と役割等の周知徹底
- 2) 緊急措置訓練、避難訓練等の実施
 - a) 地震発生時における情報周知訓練、製造装置の緊急停止措置訓練 b) 地震発生時における避難訓練、避難完了確認訓練、安否確認訓練
 - c) 関係事業所、行政機関、近隣住民等と協力した防災訓練、避難訓練

- 3) 事業所内避難場所での食糧・必需品の確保確認
- a) 事業所敷地内に避難場所を設けた場合の食糧や必需品の確保状況等の確認
 - b) 消費期限等に伴う食糧等の更新
- 4) 地震に対する事前及び事後対策の実施
- 地震に対する事前及び事後対策に関する実行計画を定める。地震に対する事前及び事後対策の内容は、別添1「大規模な地震に係る防災及び減災対策に関すること 対応策の例示」を参考にできる。
- 5) その他必要な教育訓練等の実施
- a) 事業所の被災状況の関係行政機関への通報訓練
 - b) 事業所の被災状況の近隣住民への情報周知訓練
 - c) 地震や津波の終息後における製造装置の被害状況確認訓練
 - d) 保安に係る設備等に関する作業手順及び当該設備等の機能が喪失した場合における措置
- 保安に係る設備等に対して以下の例を参考に地震対策を講じる。また、これらの設備類の機能が失われた場合の影響や、その対策についても検討しておく必要がある。
- i. 緊急遮断装置、防消火設備、通報設備、防液堤、電気設備、計装設備の耐震性能のチェック及び必要な耐震性能の強化もしくは代替手段の確保及び作業手順の確立
 - ii. 制御室、電気室、非常対策本部設置場所の耐震性能の向上（建屋の耐震化）
 - iii. 事業所全停電に備えて非常用発電機の設置及び計装用蓄電池のバックアップ能力の強化
 - iv. 消防車両が地震後に通行可能な道路等の整備、可搬式消火ポンプ配備
 - v. 通報設備の健全性のチェックと代替手段の確保
 - vi. その他高圧ガス設備を安全に維持するために最低限必要な設備（保安用不活性ガス供給設備、非常用電源、冷却・防火用ポンプ等）の機能確保

最後に

国民の生活に不可欠な高圧ガスの製造、供給等を行う高圧ガス製造事業者は、大規模地震への対策の検討を行うことに加え、大規模地震後の被災地域への高圧ガス供給等の復旧計画に対しても配慮することが期待される。ただし、これは高圧ガス保安法で規制、要求される事項ではない。

大規模地震が起これば、高圧ガス製造事業者も被災者であり、一事業者単独で復旧計画等を立てることは困難なことが予想されるので、地方自治体、高圧ガス関係業界等と連携して検討しておくことが望まれる。

想定される大規模地震への対策として、あらかじめできることを可能な範囲で検討しておき、継続的に見直していくことが重要と考える。