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）

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）

津波への対策として、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、事業所における津波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、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　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

（情報の入手手段の例）

情報の入手手段として次のようなツールがあるが、非常時における確実な情報の入手のために、複数の手段を確保しておく必要がある。

a)　地震津波警報機
b)　防災放送
c)　テレビ（含む緊急警報放送）、ラジオ（含む緊急警報放送、緊急告知 FM ラジオ）
d)　携帯電話、緊急速報メール（エリアメール）
e)　インターネットサイト
f)　広報車（消防等）
g)　MCA 無線
h)　衛星電話

（解説）

1　津波警報等について

気象庁が発表する津波警報・注意報の種類は表 1 のとおり。

表１　津波警報・注意報の種類（気象庁 HP より）

種類	発表基準	発表される津波の高さ		想定される被害と取るべき行動
		数値での発表（津波の高さ予想の区分）	巨大地震の場合の発表	
大津波警報	予想される津波の高さが高いところで3mを超える場合。	10m超 （10m＜予想高さ）	巨大	木造家屋が全壊・流失し、人は津波による流れに巻き込まれます。 **沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。**
		10m （5m＜予想高さ≦10m）		
		5m （3m＜予想高さ≦5m）		
津波警報	予想される津波の高さが高いところで1mを超え、3m以下の場合。	3m （1m＜予想高さ≦3m）	高い	標高の低いところでは津波が襲い、浸水被害が発生します。人は津波による流れに巻き込まれます。 **沿岸部や川沿いにいる人は、ただちに高台や避難ビルなど安全な場所へ避難してください。**
津波注意報	予想される津波の高さが高いところで0．2m以上、1m以下の場合であって、津波による災害のおそれがある場合。	1m （0.2m≦予想高さ≦1m）	（表記しない）	海の中では人は速い流れに巻き込まれ、また、養殖いかだが流失し小型船舶が転覆します。 **海の中にいる人はただちに海から上がって、海岸から離れてください。**

2　多重化について

地震の揺れが強い場合には停電や通信機能の途絶等が考えられるので、各手段の特性を鑑みて、複数の手段を組み合わせて確保しておく必要がある。(例えば、携帯電話等でも、異なる通信会社のものを採用する等の工夫が考えられる。)

3　予備電源の確保

停電時の対応として、予備電源（簡易発電機・充電器、バッテリー、乾電池等）の確保は重要である。情報入手手段について定期的に機能維持状況を確認するとともに、予備電源についても定期的に確認を行い、必要な整備、更新、補充等を行っておく必要がある。

4　地方自治体からの情報提供

地方自治体が提供する災害情報については、緊急速報メール等を導入するケースが増えており、自事業所管轄の自治体の状況を確認し、有効に活用されたい。

5　その他

a)　消防機関等と連携し、ホットラインを設置するようなことも考えられる。

b)　情報の入手手段により、自動的に受信するもの、受信行動を起こさないと受信しないもの等があるので、非常時の情報入手行動についても、採用した手段に応じてあらかじめ定めておく必要がある。

c)　c)　インターネットサイト等、多様な情報源からの情報は有効に活用できるものであると同時に、デマや誤情報に注意が必要である。

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

津波警報等の各種情報の処理並びに事業所内外の関係者への伝達方法等に関する措置

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（構内放送、無線、広報車の出動等)、伝達経路等

d)　情報の伝達が困難な場合等の措置について

e)　津波警報等発令時の帰宅制限等について

f)　事業所外の従業員、通勤途上の従業員に対する措置

g)　その他

（解説）

1　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

大規模事業所では、入出門の管理システムを導入している例が多くなっている。

2　情報の伝達方法（構内放送、無線、広報車の出動等）、伝達経路等

構内放送、無線、広報車の出動等によるほか、携帯電話のメールを活用した一斉情報発信等が考えられる。また、視覚的方法として、旗、発煙筒等の手段も考えられるが、事業所内の全ての人間に情報の伝達が行えるよう配慮することとし、地震による停電、設備の破損等を踏まえた予備電源の確保、耐震化対策、多重化等を十分に考慮しなければならない。

あらかじめ定めた言葉、合図等により、取るべき行動、避難場所等を伝達するものとする。

上記の内容については、事業所内に掲示するとともに非常時の行動マニュアル（ポケットサイズ）として従業員等に配布、携行させておくようなことも考えられる。

3　情報の伝達が困難な場合等の措置について

情報の伝達が行われなかった、又は何らかの理由により情報を受け取れなかった場合を想定し、地震発生時等に取るべき行動をあらかじめ定め、従業員等に周知しておく必要がある。

4　津波警報等発令時の帰宅制限等について

緊急時の対応組織の責任者が、得られた情報から従業員等の帰宅可否を判断することとし、帰宅時の津波による被災を防止する。また、帰宅者には、最新の情報及び安全情報を書面で配布する等の安全確保に配慮するとともに、帰宅者の数を正確に把握しておく必要がある。

5　事業所外の従業員、通勤途上の従業員に対する措置

携帯電話のメールを活用した一斉情報発信等は、事業所外の従業員に対して有効ではあるが、通信状況等を考えれば大きな不安がある。このため、情報の伝達が困難な場合等の措置に準じて、地震発生時等に取るべき行動（事業所を目指すのか、公共の避難場所等の安全な場所を目指すのか等）をあらかじめ定め、従業員等に周知しておく必要がある。

2　津波による高圧ガス製造施設の被害想定

2.1　津波浸水予測

国、都道府県等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自事業所の浸水予測

（解説）

1　津波浸水予測

津波浸水予測に関しては、国又は都道府県等が検討及び公表している資料等を活用する。

2　浸水予測の参考となる資料の提供元

a)　内閣府

1)　地震・津波対策

http://www.bousai.go.jp/jishin/index.html

2)　南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定の公表について

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html

b)　国土交通省

1)　津波防災地域づくりに関する法律について

http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/point/tsunamibousai.html

http://www.bousai.go.jp/jishin/nankai/nankaitrough_info.html

2)　国土地理院

http://saigai.gsi.go.jp/2012demwork/checkheight/index.html

任意の地点での標高がわかる Web 地図（試験公開中）

c) 都道府県

都道府県が検討及び公表している津波浸水予測については、次のとおりである（平成 30 年 11 月時点で確認されたもののみ記載）。なお、市町村レベルでより詳細な津波浸水予測を検討及び公表している場合もあるため、それらも併せて活用されたい。

- 北海道 ： http://www.pref.hokkaido.lg.jp/sm/ktk/tunamisinnsuiyosokuzu.htm
- 青森県 ： https://www.pref.aomori.lg.jp/kotsu/build/tunami-sinsuisoutei.html
- 岩手県 ： http://www.pref.iwate.jp/kasensabou/kasen/fukkyuu/008327.html（「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく、津波浸水想定ではないが公表されている情報）
- 宮城県 ： https://www.pref.miyagi.jp/soshiki/kikitaisaku/ks-sanzihigai-sinsuiyosokumap-top.html（「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく、津波浸水想定ではないが公表されている情報）
- 秋田県 ： https://www.bousai-akita.jp/pages/?article_id=293
- 山形県 ： https://www.pref.yamagata.jp/ou/kankyoenergy/020072/kochibou/tsunamisinnsuih28.html
- 福島県 ：
- 茨城県 ： http://www.pref.ibaraki.jp/doboku/kasen/coast/035100.html
- 栃木県 ： （内陸県）
- 群馬県 ： （内陸県）
- 埼玉県 ： （内陸県）
- 千葉県 ： https://www.pref.chiba.lg.jp/kendosei/tsunami-press.html
- 東京都 ：
- 神奈川県 ： http://www.pref.kanagawa.jp/docs/jy2/cnt/f532320/
- 新潟県 ： http://www.pref.niigata.lg.jp/bosaikikaku/h29tunami.html
- 富山県 ： http://www.pref.toyama.jp/cms_sec/1004/kj00017580.html
- 石川県 ： http://www.pref.ishikawa.lg.jp/bousai/kikikanri_g/tsunami_info.html
  http://www.pref.ishikawa.jp/bousai/tsunami/index.html
- 福井県 ： http://www.pref.fukui.lg.jp/doc/kikitaisaku/kikitaisaku/tunami-soutei.html（「津波防災地域づくりに関する法律」に基づく、津波浸水想定ではないが公表されている情報）
- 山梨県 ： （内陸県）
- 長野県 ： （内陸県）
- 岐阜県 ： https://www.pref.gifu.lg.jp/kurashi/bosai/bosai-taisaku/11115/tunami.html
- 静岡県 ： http://www.pref.shizuoka.jp/bousai/4higaisoutei/tiikidukurihou.html
- 愛知県 ： https://www.pref.aichi.jp/soshiki/kasen/0000077984.html
- 三重県 ： http://www.pref.mie.lg.jp/D1BOUSAI/88911000001.htm
- 滋賀県 ： （内陸県）
- 京都府 ： https://www.pref.kyoto.jp/kikikanri/news/2803tsunamisotei.html
- 大阪府 ： http://www.pref.osaka.lg.jp/kikikanri/keikaku_higaisoutei/tunami_soutei.html
- 兵庫県 ： https://web.pref.hyogo.lg.jp/kk37/nantorashinsuisouteizu.html
- 奈良県 ： （内陸県）
- 和歌山県 ： https://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/082500/tsunami_keikai.html

・鳥取県　：　https://www.pref.shimane.lg.jp/bousai_info/bousai/bousai/bosai_shiryo/tsunamishinsui_souteizuH29.html

・島根県　：　https://www.pref.tottori.lg.jp/274286.htm

・岡山県　：　http://www.pref.okayama.jp/page/329011.html

・広島県　：　http://www.takashio.pref.hiroshima.lg.jp/portal/top.aspx

・山口県　：　http://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10900/bousai/tsunami-soutei.html

・徳島県　：　https://anshin.pref.tokushima.jp/docs/2012121000010/

・香川県　：　https://www.pref.kagawa.lg.jp/content/dir2/dir2_2/dir2_2_6/w5s9fz160205134305.shtml

・愛媛県　：　https://www.pref.ehime.jp/bosai/higaisoutei/shinsuisoutei.html

・高知県　：　http://www.pref.kochi.lg.jp/soshiki/170201/tsunamimap.html

・福岡県　http://www.pref.fukuoka.lg.jp/contents/tsunami.html

・佐賀県　http://www.pref.saga.lg.jp/kiji00312186/index.html

・長崎県　http://www.pref.nagasaki.jp/bunrui/machidukuri/kowan-kuko/kouwan-kowan-kuko/292248.html

・熊本県　http://www.pref.kumamoto.jp/kiji_229.html

・大分県　https://www.pref.oita.jp/soshiki/18700/tsunamisinsui.html

・宮崎県　：　https://www.pref.miyazaki.lg.jp/kiki-kikikanri/kurashi/bosai/page00150.html

・鹿児島県　：　http://www.pref.kagoshima.jp/ah07/bosai/sonae/sonae/tsunami.html

・沖縄県　：　https://www.pref.okinawa.jp/site/doboku/kaibo/h27tunami/h27tunami_a.htmlhttps://www.pref.okinawa.jp/site/doboku/kaibo/h27tunami/h27tunami_b.html

d)　その他

1)　津波痕跡データベース（東北大学　原子力安全基盤機構）

http://tsunami3.civil.tohoku.ac.jp/

2)　東北地方太平洋沖地震津波情報（東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ）

http://www.coastal.jp/ttjt/

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

（被害想定の実施について）

1　対象事業者

「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　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　平成 24 年 4 月」（以下「地震・津波対策報告書」という。）においては、想定浸水深が 3m 以上となる事業者に対応を求めている。

2　前提条件

高圧ガス製造施設に押し寄せる津波の浸水深、方向、瓦礫等の流出物、製造施設の劣化状況等によって高圧ガス製造施設が被る被害は異なる。被害想定の前提条件を一律に規定することは困難であるため、前提条件については各事業者が定める。

この場合、前提条件の考え方としては、次のような例が考えられる。

a)　高圧ガス製造施設（事業所）の全壊

b)　動機器、配管等の損傷（比較的少量の漏洩、小規模な火災、流出等）

c)　貯槽等の損傷（大量漏洩、大火災、爆発、流出等）

d)　容器、タンクローリ等の流出

e)　浸水のみ

f)　その他　a)～e)の組み合わせ

3　被害想定

上記 2 の前提条件の下、地域防災計画、避難場所の整備等（地方自治体が行う津波対策）の参考となるよう被害想定を行う。

（解説）

2.1 の津波浸水予測及び過去に発生した津波被害等を参考に、自事業所の高圧ガス製造施設に対する被害想定及び自事業所外近隣地域への被害想定を実施する。この場合、コンビナート事業所など高圧ガス製造施設以外の危険物施設が多数設置されている場合は、危険物施設等が被害を受けた場合の高圧ガス製造施設の影響について検討を行う必要がある。

1　対象事業者

地震・津波対策報告書では、想定浸水深 3m 以上となる事業者に対応を求めている。しかし、想定浸水深 3m 未満の事業者に被害が生じないことを保証するものではない。

2　前提条件及び被害想定

被害想定の情報が地方自治体の地域防災計画等に反映されることから、前提条件や被害想定に関しては、地域全体の問題として地方自治体と事業者との間で調整して行うことが望まれる。

被害想定に関しては、次の 3～5 に示すように詳細な被害想定を行うか、又は事業所周辺（広域避難場所、住民の避難経路、主要幹線道路等）への影響評価を大まかに行うことでも足りるものとする。

3　高圧ガス製造施設の被害

津波の影響（波力、浮力等）による高圧ガス製造施設の被害の評価方法等については、過去の津波による被害実態等を踏まえ、事業者が自ら定めた前提条件に関する高圧ガス製造施設の被害を類推する。

また、困難ではあるが、地震動による影響を受けた後に津波による影響も受けることも勘案して被害の類推を行うこ

とが望まれる。

参考資料：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（http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2015fy/000127.pdf）

4　被害（災害）の分類

津波による被害には関わらず、高圧ガス製造施設に起こりうる代表的な災害を分類すると、おおよそ次のようなものが考えられる。

a)　配管、圧力容器等からのガスの漏洩

b)　可燃性ガスによる火災、爆発

c)　可燃性液体による火災

d)　毒性ガスによる障害

e)　圧力容器の内圧上昇による破裂

f)　高圧ガス設備の流出

5　被害想定

高圧ガス製造施設が津波（地震）による被害を受け、内容物の流出等の現象が発生することによって、上記４のような災害が発生する。内容物の流出等の現象が仮に発生したとして危害範囲がどの程度に及ぶ可能性があるのかを調べることが被害想定評価である。

以下に、被害想定評価に係る着眼点を示す。

5.1　漏洩、拡散

a)　可燃性物質の場合

漏洩、拡散した可燃性物質に着火しないことを目安として、限界濃度を可燃性物質の爆発下限界とする。

気体の場合は、拡散による危険到達距離を求め、液体の場合は、防液堤内等に拡がった面源からの蒸発量を推算した上で拡散による危険到達距離を求める。

b)　有害性物質の場合

漏洩、拡散自体の考え方は上記 a)の場合と同様であるが、個々の物質ごとの有害性に応じて適正な限界濃度を定めることが望ましい。

5.2　火災

可燃性物質が漏洩、拡散し、何らかの火源によって着火すれば火災が生じる。火災による被害想定評価で重要な事項は、漏洩した液体に着火し、液面上で燃焼を継続する液面火災及び BLEVE の発生等に伴い形成されるファイヤーボールの輻射強度の評価である。

輻射強度とそれによる被害との関係については、種々の研究報告があるが、参考に表 3 を示す。

表 3　輻射強度と被害の関係

強度の項目	kcal/m^2hr
人が長期間暴露されて安全な強度	1,080
10～20 秒間で苦痛を感ずる強度	4,000
10～20 秒間で火傷となる強度	7,000
約 15 分間に木材繊維などの発火する強度	10,000～20,000

参考文献　コンビナート保安・防災技術指針　―化学工場における地震対策―　本編　高圧ガス保安協会

5.3　爆発

可燃性物質が漏洩、拡散し、何らかの火源によって着火した場合に、単なる燃焼にととどまらずに爆発に至る場合がある。爆発による被害想定評価で重要な事項は、爆発によって生じる爆風圧の評価である。

高圧ガス保安法においては、コンビナート等保安規則における保安距離が爆風圧を考慮して算定されているが、その際、許容される爆風圧を 125g/cm^2としている。（事業所周辺に対し、人的被害を与えないこと及び軽微なものを除く物的被害を与えない爆風圧）

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

（情報提供の例）

評価した被害想定による事業所周辺への影響及び周辺への影響を最小限に食い止めるための低減対策等

（解説）

1　地方自治体への情報提供

事業者は、評価した被害想定を基に被害の低減対策及び被害拡大防止対策を講じるほか、その被害想定による事業所周辺への影響及び周辺への影響を最小限に食い止めるための低減対策等の内容について、事業所を管轄する都道府県、市町村等の地方自治体に情報提供する。

地方自治体においては、これらの情報を地域防災計画、避難場所、避難経路の整備等、地域の津波対策に反映することが必要である。

また、事業者が被害想定等の情報提供をした地方自治体から、避難場所の整備や避難経路の指定等の津波対策を策定する際に必要な容器等の流出抑制等の措置を求められた場合は、できる限りの措置を講じるものとする。

なお、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。

2　周辺住民への情報提供

事業者が評価した被害想定による事業所周辺への影響及び低減対策等の内容について、周辺住民や自治会から避難場所や避難経路の確保のために要請があった場合は、これらの情報を提供する。

なお、事業者は周辺住民や自治会と日頃から連携を密にし、事業所に起因する混乱を招くことのないよう適切な情報提供を行う。

3　津波による高圧ガス製造施設の被害予防対策

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・入出荷設備を安全に停止又は漏洩等の被害を最小限にする等の措置

3)　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

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

（解説）

津波による被害が想定される事業者は、津波警報を受けた場合、地震動は小さくとも、あるいは人体に感じない場合も直ちに浸水想定に応じた津波対策を講じる必要がある。津波到来のおそれがある状況においては、各事業所で働く全ての人の安全の確保を第一に置いて設備の安全な停止と高圧ガスの漏洩等の災害を未然に防止することが最重要である。また、原料やユーティリティーを相互に融通し合っているコンビナート地区等に於いては一つの事業所の対応に限定せずに近隣事業所を含むコンビナート地区全体としての津波対策について共同で検討することが望まれる。対策の立案に当たっては、事業所で働いている従業員が少ない休日、夜間の想定も含めることと立案した緊急対応措置の定期的な訓練が不可欠となる。

津波対策を検討するに当たっての考慮すべき事項は次のようなものがある。

1　津波浸水による被害を防ぐための措置

津波浸水予測図を踏まえた事業所内及び周囲地域の的確な浸水レベル分布を予測して人の安全確保と設備への影響を低減させる対策を講じておく。

1.1　人の安全確保の対策

人命確保対策として高所避難場所を確保し、緊急避難場所、経路等を明示する。

定期的な地震津波想定の避難訓練を実施しておく。訓練時に津波の怖さについて十分に教育しておくことが重要で、例えば 50cm 程度の津波でも人は立つことはできず、また、自動車、空のコンテナなども流されるほどの非常に強い破壊力を持っていることをしっかり認識させておく。

1.2　設備への影響低減の対策

浸水が予想される区域に設置されている保安上クリティカルな設備類に対して以下の例を参考に浸水対策を講じる。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。

a)　電気設備の防水性能のチェックと必要な防水性能の強化

b)　制御室、電気室の水密性の向上（開口部の上部への移設や閉止）

c)　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

d)　消防車両の高台避難、可搬式消火ポンプ配備

e)　重要な制御システムや電気設備のうち可能なものは、極力上層部へ移設

f)　非常対策本部を最上階に移設し非常食や飲料水の確保

g)　配管や装置類の基礎の健全性のチェックと補強

h)　計装設備の防水性能等の強化

i)　防液堤の耐震性能等の強化

j)　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

2　製造・入出荷設備を安全に停止又は漏洩等の被害を最小限にする等の措置

2.1　製造・出荷設備に対する措置

多くの津波は、大きな地震に伴う揺れの後に発生するものであり、津波到来前の地震動を感知した段階で従業員等の安全を確保した後、避難誘導、設備を安全に停止し、避難することが津波被害予防対策の基本である。第一波の津波の到達前に、可能な限り設備が安全な状態となるよう事前に想定された津波に対する設備の停止手順と避難開始の基準を明確にする。地震動は小さく、あるいは人体に感じない場合も、津波警報が発表された場合は直ちに津波対策を講じる必要がある。

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。

津波警報が解除されるまでは、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。

2.2　荷役中の船舶に対する措置

荷役作業の事前打ち合わせに於いて、事業所の荷役作業責任者は、船舶側の荷役責任者と津波等の緊急時の連絡体制、緊急停止、離桟方法に関する十分な確認を行う。

津波に関する情報を入手した場合、すみやかに船舶に伝達するとともに荷役作業を中止する。

津波到達時間を考慮し、可能であればローディングアームを切り離し、船舶を港外避難させる。荷役中の船舶を短時間で離桟させる設備例としては、クイックリリースフック等が設置されている。

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、安全な場所への退避等の措置

（容器等の流出防止対策の具体例）

1　対象事業者

地震・津波対策報告書においては、想定浸水深が 1m 以上の事業者に対しては高圧ガス容器について、2m 以上の事業者に対してはタンクローリについて、対応を求めている。

2　全般

事業所入り口の扉、門等を閉止する。

3　容器の流出防止対策

全ての高圧ガス容器の流出を防ぐことは困難ではあるが、流出を最小限にとどめるには、次のような対策が考えられる。

3.1　容器の固定

a)　チェーン掛けや、角リング等を用い容器を固定する。

b)　ケージへと収納する。

3.2　容器置場

a)　容器置場内の容器を上記の方法により固定する。

b)　容器置場の入り口に扉、シャッター等が設置されている場合は、閉止する。

3.3　充填中の容器

直ちに充填作業を中止し、充填ラインの元弁を閉止する。また、可能な範囲で容器弁の閉止及び容器の固定を行う。

3.4　容器貯蔵場所等のレイアウト

津波の到達、流入方向等を勘案し、容器置場等の容器貯蔵場所への津波の波力による影響を少しでも減少させるよう事業所内の各施設のレイアウトを配慮する。

4　タンクローリの流出防止対策

4.1　入構中のローリ

事業所内に留め置く、この場合、事業所内の比較的津波の影響を受けにくい場所とし、可能であれば事業所の地盤面に強靭なロープ又はチェーン等により固定を行うことも考慮されたい。

また、あらかじめ計画等（地方自治体及び周辺の高圧ガス事業所等と連携が必要）した事業所近隣の安全な場所へ避難させるということも考えられる。

4.2　構外のローリ

あらかじめ計画等（地方自治体及び周辺事業所等と連携が必要）した、移動経路最寄りの安全な場所（高圧ガス製造事業所等（自事業所を含む。））へ退避する。

（解説）

1　対象事業者

地震・津波対策報告書では、想定浸水深が 1m 以上の事業者に対しては高圧ガス容器について、2m 以上の事業者に対してはタンクローリについて、対応を求めている。しかし、これら以外の事業者に被害が生じないことを保証するものではない。

2　容器の流出防止対策

2.1　容器の固定

転倒、転落防止措置を徹底する。津波に関わらず、一般に転倒、転落防止措置としてとられているチェーン掛けや角リング等を用いた容器の固定は、津波対策としても一定の効果があるものと考えられる。ただし、これまでに用いられていたものでは、津波に対しては強度不足の場合があることが確認されている。そこで、具体的な方法については、一般社団法人日本産業・医療ガス協会（JIMGA）にて、検討、作成した「充てん工場の地震対策指針」等を参考にされたい。

また、民生用 LP ガスに関して「LP ガス災害対策マニュアル　平成 25 年 3 月（予定）　経済産業省　高圧ガス保安協会」がまとめられており、これらも必要に応じ活用されたい。

2.2　容器置場

容器置場が閉止可能な構造（例えば、入り口を除く 3 方向が換気等に必要な開口部を除き閉鎖されており、かつ、入り口も扉等により閉止できる構造）である場合には、入り口の扉等を閉止することで流出防止に一定の効果があるものと考えられる。

なお、入り口の扉等については、扉や通常のシャッターのように津波の波力を直接受けるものとするかグリルシャッターのように格子構造で津波の波力を直接受けないものとするかが考えられるが、津波浸水予測に基づく浸水深等に応じて検討することが必要である。

また、容器置場は地盤面から 1m 以上嵩上げされ設置されるのが一般的であり、このような場合、想定浸水深と容器置場床面の高さとの差が 1m 未満であれば、流出防災対策が取られているものと考えることができる。2.3　充填中の容器

可能な範囲で容器弁の閉止及び容器の固定を行うことが望ましいが、従業員の避難を最優先としなければならない。

2.4　容器貯蔵場所等のレイアウト

レイアウト変更については、既存施設が対応するには困難な場合が殆どである。従って、設備の新設時又は移設等で対応が可能な場合に考慮されたい。

3　タンクローリの流出防止対策等

事業所近隣の安全な場所への退避については、交通事情が不明な状態で事業所外にタンクローリを退避させることは却って危険となる。実施に際しては十分に注意しなければならない。

3.2　緊急停止措置等

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の確立

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

b)　判断基準

c)　操作手順

（解説）

1　設備の緊急停止基準と停止後の措置の考え方

以下に一般的な緊急停止のケースについて記述する。なお、緊急停止に係るシステムの一部が喪失する様な場合も想定し、その場合の操作手順等についても検討しなければならない。

1.1　大規模事業所で計器室から遠隔操作するケース

a)　設定加速度以上の場合に計器室から信号を送って自動的に緊急停止する安全システム（インターロック）として地震計と連動する自動停止タイプと緊急停止スイッチを押して停止する手動タイプがある。また、貯槽等の緊急遮断弁を遠隔操作するタイプもある。

b)　緊急停止操作には、緊急遮断弁閉止、緊急移液、フレアースタックへの脱圧等の停止操作が含まれる。

c)　緊急停止操作のステップは、まず緊急停止一次操作として、計器室から遠隔の自動又は手動停止スイッチにより製造設備や出荷設備等を緊急停止操作した後に、緊急停止二次操作として現場での手動弁の閉止操作等の操作を行い、その後緊急停止三次操作として停止状態を監視する。緊急停止一次操作は速やかに実施（5分以内）されるが、緊急停止二次操作は現場での手動操作であるため最短でも 20～30 分を要する作業となる。従って、緊急停止二次操作までの完了時間は、事業所毎の一次操作時間、二次操作時間を基に算出しておく必要がある。

d)　津波時の緊急停止基準は津波の第一波の到達時間に応じて、人の安全を第一に置いて、その実施する緊急停止操作のステップを決める必要がある。

e)　到達時間まで余裕が無い場合は、現場での緊急停止二次操作や停止状態の監視や確認を行わず、速やかに避難する。緊急避難が必要な場合に持ち場を放棄しても責任は問わないことを明文化しておく。

f)　荷役中の大型船舶の緊急離桟には、現場の緊急操作以外にタグボートが必要であることから、タグボート確保の時間とそのタグボート乗員の避難を考慮する必要があるが、津波到達時間までに緊急離散できないケースへの対応（係留強化など）についても十分に検討しておく。

1.2　比較的規模の小さい事業所で現場で緊急停止操作するケース

a)　事業所にて設備毎の現場における緊急停止操作の方法をマニュアル化しておく。特に、緊急時の現場における誤操作を防止する為に、緊急操作する機器のスイッチへの機器名表示、バルブ類への機番、開閉方向を明確に表示し、また読みやすい緊急停止手順を表示しておく。

b)　緊急停止操作の完了時間を把握し、津波時の緊急停止基準は津波の第一波の到達時間に応じて、人の安全を

第一に置いて、その実施する緊急停止操作のステップを決める必要がある。

c) 到達時間まで余裕が無い場合は、現場での緊急停止操作や停止状態の監視や確認を行わず、速やかに避難する。緊急避難が必要な場合に持ち場を放棄しても責任は問わないことを明文化しておく。

2 津波の第一波到達時間を考慮した緊急停止措置

a) 近年発生した津波の第一波到達時間は、地震発生後 4～80 分であり、地震発生場所によって異なる。近年の津波発生地震 26 例（表 4）において津波警報から津波第一波の到達時間（β2：表 3）を分析してみると 15 分以内のケースが 35%、15～30 分のケースが 35%を占めている。また、15 分以内のケースのうち、警報から津波対応までの時間的余裕が全くない 5 分以内のケースは 23%となっている。

表 3 津波警報から津波第一波到達までの時間

β2（min）	n 件数	%
(β2＜ 5)	（6）	（23）
β2＜ 15	9	35
15 ≦β2＜ 30	9	35
30 ≦β2＜ 70	6	23
B2≧70	2	7
Total	26	1□0

b) 上記より基本的な考え方は、事業所への津波の第一波到達時間に対して緊急停止操作のどのステップまで人の安全を確保しながら実施できるか、ということになる。従って、短時間で確実な対応が可能となるよう従業員の役割を明確にした上で従業員に周知し、定期的な訓練を行うことが重要となる。例えば、津波に対する緊急停止措置の範囲は、大きく 3 ケースに分けて考えることができる。

CASE - 1（津波の第一波到達時間≧60 分）

1) 緊急停止一、二次操作を行う。

2) その後、避難場所に安全に避難する。

CASE - 2（津波の第一波到達時間≧30 分）

1) 緊急停止一次操作を行う。

2) 直ちに避難場所に安全に避難する。

CASE - 3（津波の第一波到達時間＜30 分）

1) 僅かな時間にできる操作のみ実施し、直ちに避難場所に安全に避難する。

なお、人命を最優先とし、津波到達までの時間の別に実施可能な操作を予め検討しておくこと。

表 4 近年発生した津波

地 震	発生日時 T1	M	津波警報 発表時刻 T2	第一波 到達時刻 T3	津波警報から第一波到達までの時間 β2 （T2-T3）min
北海道東方沖の地震	１９８０年０２月２３日 １４：５１	6.8	２３日１５：１０	２３日１５：２９	19
三陸沖の地震	１９８１年０１月１９日 ０３：１７	7.0	１９日０３：２５	１９日０３：４５	20
浦河沖地震	１９８２年０３月２１日 １１：３２	7.1	２１日１１：４５	２１日１１：３６	0
日本海中部地震	１９８３年０５月２６日 １１：５９	7.7	２６日１２：１４	２６日１２：０７	0

青森県西方沖の地震	１９８３年０６月２１日 １５：２５	7.1	２１日１５：３７	２１日１５：４０	3
択捉島南東沖の地震	１９８４年０３月２４日 １８：４３	6.8	２４日１８：５７	２４日１９：３１	34
日向灘の地震	１９８４年０８月０７日 ０４：０６	7.1	０７日０４：１４	０７日０４：１６	2
三陸沖の地震	１９８９年１１月０２日 ０３：２５	7.1	０２日０３：３４	０２日０３：４０	6
北海道南西沖地震	１９９３年０７月１２日 ２２：１７	7.8	１２日２２：２２	１２日２２：２４	3
北海道東方沖地震	１９９４年１０月０４日 ２２：２２	8.2	０４日２２：２８	０４日２２：３８	10
三陸はるか沖地震	１９９４年１２月２８日 ２１：１９	7.6	２８日２１：２３	２８日２１：４８	25
奄美大島近海の地震	１９９５年１０月１９日 １１：４１	6.7	１９日１１：４９	１９日１２：５６	67
日向灘の地震	１９９６年１０月１９日 ２３：４４	6.9	１９日２３：４９	２０日００：１０	21
石垣島南方沖の地震	１９９８年０５月０４日 ０８：３０	7.7	０４日０８：３９	０４日１１：１２	153
石垣島近海の地震	２００２年０３月２６日 １２：４５	7.0	２６日１２：５４	２６日１３：１１	17
十勝沖地震	２００３年０９月２６日 ０４：５０	8.0	２６日０４：５６	２６日０５：０５	9
三重県南東沖の地震	２００４年０９月０５日 ２３：５７	7.4	０６日００：０１	０６日００：１７	16
千島列島東方の地震	２００６年１１月１５日 ２０：１４	7.9	１５日２０：２９	１５日２１：３４	65
千島列島東方の地震	２００７年０１月１３日 １３：２３	8.2	１３日１３：３６	１３日１４：３９	63
沖縄本島近海の地震	２０１０年０２月２７日 ０５：３１	7.2	２７日０５：３３	２７日０５：５２	19
父島近海の地震	２０１０年１２月２２日 ０２：１９	7.4	２２日０２：２８	２２日０２：４４	16
東北地方太平洋沖地震	２０１１年０３月１１日 １４：４６	9.0	１１日１４：４９	１１日１５：５０ ＪＸ仙台.	61
（茨城沖）	２０１１年０３月１１日 １５：１５		１１日１５：１４ 大津波警報	１１日１５：３２ 鹿島コンビ	17
イリアンジャンの地震	１９９６年０２月１７日 １４：５９	8.1	１７日１７：３０	１７日１９：００	65
台湾付近の地震	２００２年０３月３１日 １５：５２	7.0	３１日１６：０２	３１日１６：０５	3
チリ中部沿岸の地震	２０１０年０２月２７日 １５：３４	8.8	２８日０９：３３	２８日１２：４３	190

参考文献　東北地方太平洋沖地震を教訓にした地震・津波対策に関する専門調査会報告　参考図表集

平成２３年９月２８日

中央防災会議　東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会

東北地方太平洋沖地震　茨城沖のデーターはＫＨＫにて追記

3.3　事業所内外の全従業員の津波からの避難
a)　浸水予測に応じた避難場所の指定
b)　浸水予測に応じた避難経路の指定
c)　避難指示の伝達方法
d)　食料及び避難場所での必需品の確保

（解説）

1　事業所内外の全従業員の津波からの避難

事業所は、従業員、協力会社社員（全従業員）に対して、以下の事項などを考慮し、津波浸水時の避難場所及び避難経路をあらかじめ周知する。また、避難場所には食料その他必需品を備蓄する。

2　浸水予測に応じた避難場所の指定

2.1　事業所内の場合

a)　避難場所は、予想される津波高さや被害状況に応じて複数の耐震構造の建屋を選定する。

b)　自社内に安全に避難する場所がない事業所では、近隣の事業所と「津波避難協定」を締結し、近隣の事業所の避難場所を利用する例もある。

2.2　事業所外の場合

a)　事業所外での避難場所は、地方自治体の地域防災計画や石災法の防災計画にある情報で定められる。外出者は無理に帰社せず近くの避難場所を利用する。

b)　緊急時の一時避難場所として高台といった自然地形等を利用する。

3　浸水予測に応じた避難経路の指定

a)　津波到達時間が短い地域では、５分程度で避難が完了するよう、また、液状化、火災等による通行不可も考慮し複数の経路を選定する。

※津波到達までに時間がなく、指定された避難場所まで移動できない場合は、所内で一番高いところ（堅固な架構等）に避難せざるをえない。

b)　事業所内のマップに部場毎の避難場所及び経路を明記する。液状化が予想される地域は地図に危険区域も明記する。

c)　全従業員にハンドブック等を携帯させ、来客へは入構受付時に配布するなど避難場所及び経路を周知する例がある。協力会社社員へは別途説明会を開催する例がある。

d)　構造物等の倒壊等により避難が妨げられる恐れがある箇所を把握し、避難経路を設定する。

e)　事業所内には避難誘導標識等を整備する。

f)　事業所内に、海抜と浸水予測深さを明示した看板を取り付けておくと、全従業員及び来客に普段から職場の危険度を周知することができる。

4　避難指示の伝達方法

4.1　事業所内の場合

避難指示を全従業員へ伝達できるよう構内放送設備等を備え、防災管理者等により指示する。

※停電時に備え保安電力により使用可能であることが望ましい。

4.2　事業所外の場合

a)　事業所外の従業員への避難指示の伝達方法は、特に決めていないのが現状である。

※従業員の安否については、安否確認システムにより携帯電話にメールを発信するなどの方法がある。

b)　連絡がつかない場合に備え、あらかじめ災害伝言ダイヤルの使用方法を確認しておく。

5　食料及び避難場所での必需品の確保

避難場所には災害発生を想定した以下に示すような必需品等を備蓄し、維持する。備蓄倉庫は高所に設置することが望ましい。

5.1　生活に必要なもの

a)　生命維持：食料、飲料水（3日分[注)]が適当）

注)　首都直下地震帰宅困難者等対策協議会　最終報告

b)　防寒、保温：毛布、衣類、ストーブ、携帯カイロ、断熱シート

c)　通信手段：項目1.1情報の入手方法 参照

d)　電源等：電池、自家発電設備、燃料（LPガス、灯油、まき等）

e)　照明器具：懐中電灯、非常用LEDライト、

f)　衛生、治療：電池、医薬品、トイレ

g)　その他：カセットコンロ、手動携帯電話充電器

5.2　保安措置に必要なもの

a)　防護、救助：軍手、ヘルメット、ライフジャケット、

b)　移動手段：簡易組立式ボート

4　津波後の製造施設の保安の確保

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

（解説）

1　津波後の製造施設の保安の確保

津波後、製造施設の被害状況を確認し、状況に応じた適切な応急措置を行う。

1.1　被害状況の確認

被害の程度は、浸水状況によって大きく異なることが考えられる。過去の津波による被害状況や2.2の被害想定の結果などを参考に、浸水深等に応じた被害状況の確認方法をあらかじめ定めておく。確認項目としては以下のようなものが考えられる。

a)　浸水深

b)　漂流物の影響

c)　漏えいの有無

d)　設備の停止状況

1.2　応急措置

被害が受けた設備について、被害の拡大を防止するための適切な応急措置を考えられる被害ごとにあらかじめ検討しておき、応急措置に必要な資材は適切な場所に準備しておく。なお、複数の設備が被害を受けることが考えられる事業所においては、優先度をあらかじめ検討しておき、高いものから応急措置を講じる。

5　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）

（解説）

1　都道府県、関係団体、関係事業所等との協力体制

流出した容器は、容器所有者が回収し、処分するのが原則である。しかし、大津波を伴う震災が発生した場合は、内容物・所有者不明の容器が流出する可能性が高く、所有者が単独で回収するのは困難である。

東日本大震災では、販売事業者、都道府県、容器使用者、地域の高圧ガス関係団体などの関係者が一体となって体制を構築し役割を果たすことで迅速に容器回収が行われた。災害時に備え、事前に協定を締結するなど、協力体制の構築を検討するとよい。なお、現在の震災廃棄物の処理の流れを図1に示す。

内容物不明、毒性ガスといった一般では処置できない容器については「デバルバー」などの専用回収装置が必要となるので、製造会社経由で連絡をとり処置を依頼する。震災後では処理までに時間がかかることが想定されるので、周囲を立入禁止にでき、必要により散水冷却できるような場所への保管が望ましい。

また、重機（パワーショベルなど）による瓦礫撤去作業を行う場合は、その他の瓦礫に混ざった状態で掴みあげられることで、容器破壊、漏洩（着火・爆発）も起こりうるため、作業者に容器の塗装色一覧表（図2に示すようなガス種と容器塗色の対比表）を渡して、重機による回収を見合わせ地方自治体や高圧ガス製造事業者に連絡すること等を徹底しておく。容器所有者や協力体制にある事業者は、流出容器回収に係る以下に示す実作業を行う。

1.1　流出容器からのガス漏えいにより発災した場合は状況に応じた一次対応（消火、除害、避難誘導等）

1.2　容器回収のための立入りの可否に関する情報の確保

1.3　回収に出動する体制の確立（数名のチーム編成）

1.4　容器の台帳管理

1.5　残ガス、容器の処分

a)　流出した容器に対する注意喚起、広報

b)　瓦礫の中に混在した容器の安全な回収、取扱い

c)　回収容器の運搬

d)　容器の仮置場の確保

e)　容器所有者の確認、連絡、引渡し

f)　容器内の残ガス廃棄等の処理

g)　所有者不明容器のくず化処分

2　協力体制（流出容器の対処方法）の周知（通常時及び発災後）

津波被災地区のある充填所では、充填済み・空容器ともに、ほぼ全数が流出し、空容器は 海面上に浮かんで遠方まで到達している。また、他の瓦礫に絡まって港などの海底に沈んでいるケースもある。容器にはラベルが貼ってあり、内容物の性質と充填会社の住所・電話が記載されているので、容器発見者は、容器所有者や県協会等に連絡して処置を依頼することになる。

都道府県等は、流出した容器による災害を防止するため、ウェブサイトや書面により以下に示す事項について注意喚起を行い、容器発見の連絡を受ける体制、通信手段を確保する必要がある。図3及び図4に注意喚起文書の例を示す。

a)　容器を発見した際の注意事項（可燃性・毒性、容器の取扱い、所有者への連絡）

b)　瓦礫撤去作業中の容器保管方法（容器破損の危険性、瓦礫と区別した通風のよい場所での一次保管等）

c)　立入禁止区域等の情報

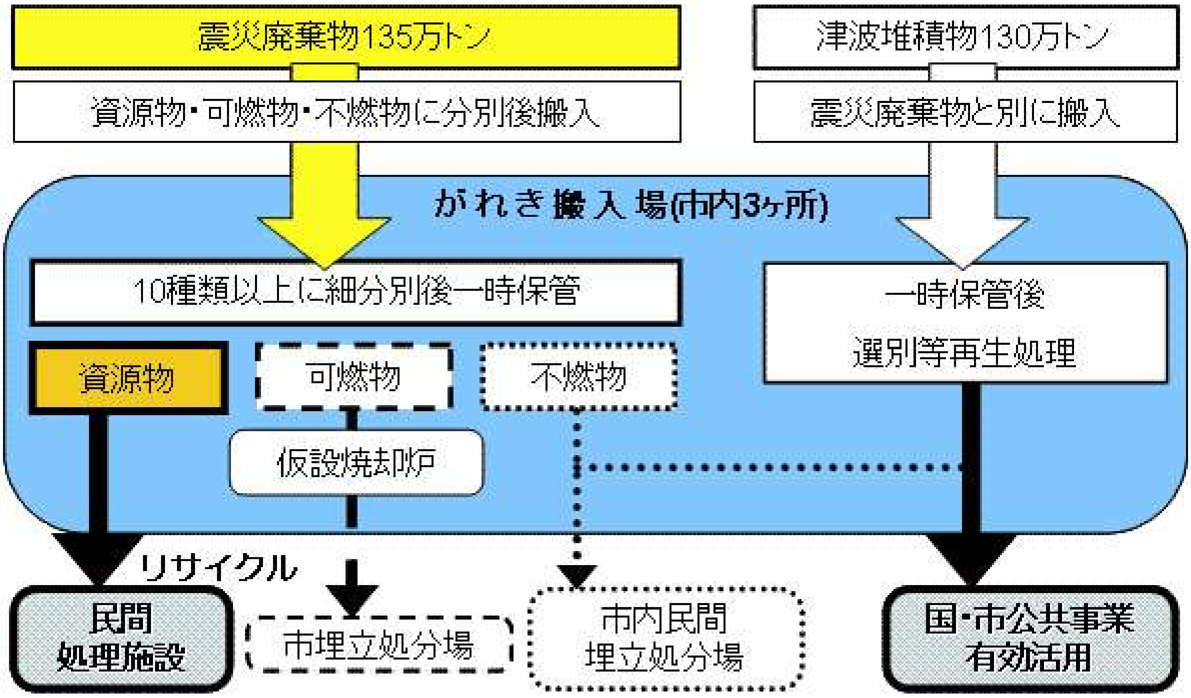

図1　震災廃棄物の処理の流れ（仙台市の例）

図2　ガス種と容器塗色

一 般 の 方 へ

現在，東日本大震災により一般家庭や事業所から高圧ガス容器（LPガス，毒性ガス，その他可燃性ガス）が多数流出しています。

(1)流出した高圧ガス容器は，ガス漏れしている可能性が十分に考えられますので，路上などで高圧ガス容器を発見した場合は，一般の方は，容器に近寄ったり，触れないようにしてください。
(2)また，ガレキの中に高圧ガス容器が紛れている可能性が十分考えられますので，ガレキ撤去作業などの際に高圧ガス容器を発見した場合は，乱暴に取り扱うことは止め，他のガレキと区分して保管するようお願いします。
(3)なお，高圧ガス充填所等から流出した高圧ガス容器の中には，空気中に漏れ出すと発火（爆発）する恐れのあるものや，一部毒性による健康障害を与える恐れがあり大変危険ですので，慎重な取扱いをしてください。
可燃性ガスにあっては「燃」，毒性ガスにあっては「毒」と容器の外面に記載されています。

※高圧ガス容器を発見したら，容器所有者まで連絡ください。

LPG容器は容器の外面に容器所有者の名称及び電話番号が明示されています。
また，LPG容器以外の一般高圧ガス容器については，容器の肩のところに容器所有者の登録記号番号が刻印されています。
高圧ガス容器を発見した場合は，容器所有者に連絡してください。

- 一般高圧ガスの容器所有者登録記号番号(東北圏域分)

→容器所有者が分からない場合のお問い合わせ先

○容器全般	○LPG容器	○一般高圧ガス容器
宮城県総務部消防課産業保安班	社団法人宮城県エルピーガス協会	宮城県高圧ガス保安協会

高圧ガス容器の刻印

高圧ガスの種類	塗色の区分
酸素ガス	黒色
水素ガス	赤色
液化炭酸ガス	緑色
液化アンモニア	白色
液化塩素	黄色
アセチレンガス	かっ色
その他の高圧ガス	ねずみ色

高圧ガス容器の塗色一覧

相談窓口の設置について

図3　注意喚起文書（宮城県の例）

津波、水害で流出した高圧ガス容器に注意してください

高圧ガス保安協会情報調査部

東日本大震災では、高圧ガス容器（ボンベ）が津波により多数流出しています。同様に、台風、水害などでも流出容器が確認されています。いずれも、高圧ガス関係者により精力的に回収が行われていますが、回収しきれずに所在不明となっている高圧ガス容器があります。

このため、被災地及び周辺地域において、がれき処理、廃棄物処理、後片付けなどに携わる皆様（ボランティア活動者を含む）及び漁業、海洋作業に携わる皆様は、がれき、浮遊物などの中に高圧ガス容器が混入している恐れがありますので、下記について十分注意して作業に当たってください。

① 地震、津波、台風、洪水、土砂崩れなどでがれき処理、廃棄物処理、後片付けなどを行う際は、がれき、浮遊物などの中に混入している高圧ガス容器（ボンベ）に十分気を付けてください。高圧ガス容器は、取り扱いを誤れば、火災、破裂などを引き起こすので非常に危険です。
② 大人の皆様から子供たちに対し、がれきの中から出てきた高圧ガス容器で遊んだり、触ったり、いたずらしないよう、繰り返し注意してください。
③ 容器バルブの付いた流出容器は、ガスが残っていると考えられますので、乱暴に取り扱わないでください。発見された高圧ガス容器は、他のがれきなどと区分し、付近に火気が無く、通風の良い場所に一時保管するとともに、容器に表示されている氏名等に連絡して、その指示に従ってください。
④ 高圧ガス容器は、家庭用の LP ガス（液化石油ガス）容器、医療用の酸素ガス容器、産業用のアセチレンガス容器などさまざま型式があります。中には、毒性ガス、可燃性ガス、空気に触れただけで火災を起こす特殊高圧ガスなど危険なガスが入っている容器もあります。写真 1 は、可燃性のアセチレンガス容器（新品）の例です。

写真 1　アセチレンガス容器（新品）の例（左 2kg 型、右 4kg 型）

⑤ 真っ赤に錆びている容器、容器バルブが損傷している容器、ガス名が分らない容器などは特に注意が必要です（写真 2 参照）。

写真 2　回収されたアセチレンガス容器の例

⑥ 高圧ガス容器の切断、溶断、穴開け、容器バルブの取り外しなどは絶対に行わないでください。爆発、破裂して死亡事故が発生しています。
⑦ 高圧ガス容器は、建設重機（ブルドーザー、油圧ショベルなど）で挟んだり、つかんだりすれば容易に破壊、破裂します。重機を使ったがれきなどの処理の際には、混入している高圧ガス容器に十分な注意が必要です。
⑧ 高圧ガス容器は、大きな衝撃を与えると破壊、破裂することがあります。がれきなどの処理の際にツルハシ、ハンマーなどで衝撃を与えないように注意してください。
⑨ 高圧ガス容器から漏えい、火災などを発見した場合は、安全な場所に避難するとともに、警察署、消防署、地方自治体などに緊急通報してください。

○問い合わせ先
① 高圧ガス容器を発見した場合は、容器の所有者に連絡してください。容器の外面に容器所有者（又は管理業務受託者）の氏名、名称、住所及び電話番号が明示されています。
② LP ガス以外のガスを充填する容器において、容器の肩のところに容器所有者の登録記号番号（ABC記号 1 文字＋3 桁の数字）が刻印されている場合は、容器所有者登録申請受付窓口団体、又は高圧ガス保安協会機器検査事業部容器所有者登録事務担当にお問い合わせください。
(http://www.khk.or.jp/activities/inspection_certification/other_survice/dl/group.pdf)
③ 氏名等が判明しない高圧ガス容器が発見された場合は、LP ガスを除く全てのガスの容器については、地方高圧ガス容器管理委員会（又はその支部）にお問い合わせください。
(http://www.khk.or.jp/information/others/dl/kanri-iinkai.pdf)
LP ガス容器については、都道府県エルピーガス協会にお問い合わせください。
④ 地方自治体の高圧ガス担当は、保安、消防、防災、環境などの部門となります。

図4　注意喚起文書（高圧ガス保安協会の例）

6　教育訓練

6.1　津波に対する心構え、緊急時の体制等

6.2　緊急措置訓練

6.3　避難訓練

6.4　事業所内避難場所での食糧・必需品の確保確認

6.5　関係事業所等と協力した容器回収訓練

6.6　その他必要な教育訓練

（教育訓練の例）

教育訓練項目として次のようなものが考えられる。

a)　津波に関する基礎知識、地震等発生時における行動基準、事業所の緊急時の防災体制と役割等の周知徹底

b)　津波警報発令時における情報周知訓練、製造装置の緊急停止措置訓練、防潮堤閉鎖訓練、容器等流出防止措置訓練

c)　津波警報発令時における指定避難場所への避難誘導・避難訓練、避難完了確認訓練、安否確認訓練

d)　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

e)　関係事業所や関係団体等と協力した流出容器等の回収訓練及び残ガス回収訓練

f)　その他必要な教育訓練

1)　事業所の被災状況の地方自治体への通報訓練 2)　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

（解説）

津波による被害を最小限にとどめるため、上記のような教育訓練を定期的に実施し、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。

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、地震・津波への対策の検討を行うことに加え、地震・津波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。

地震・津波が起これば、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。

想定される地震・津波への対策として、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。

収集文献

以下の文献を収集し、報告書作成にあたり参考とした。

1. (公社)土木学会：第 73 回年次学術講演会講演概要集、平成 30 年 8 月.
2. (一社)機械学会 機械力学 計測工学部門：Dynamic and Design Conference 2017 講演論文集、平成 30 年 8 月.
3. (公社)土木学会：2018 年 9 月 6 日に発生した北海道胆振東部地震の被害調査速報会資料、平成 30 年 9 月.
4. (公社)土木学会 : 第 18 回地震災害マネジメントセミナー「大都市に潜む震災要因と求められる対策」資料、平成 30 年 11 月.
5. (公社)日本地震工学会：第 15 回日本地震工学シンポジウム講演概要集、平成 30 年 12 月.
6. (公社)日本地震工学会：シンポジウム「現代都市の複合システムにおける性能設計と耐震性能評価」資料、平成 31 年 3 月.
7. (公社)日本道路協会：道路橋示方書・同解説、V 耐震設計編、Ⅳ 下部構造編、平成 29 年 11 月.
8. (公社)日本水道協会：水道施設耐震工法指針・解説、2009 年版、平成 21 年 12 月.
9. (公社)土木学会：2016 年熊本地震被害調査報告書、平成 29 年 12 月.
10. (公社)土木学会：社会インフラメンテナンス工学、Ⅰ総論編、Ⅱ工学編、Ⅲ部門別編、平成 27 年 12 月、平成 28 年 9 月.
11. (公社)地盤工学会、(一社)日本応用地質学会、(公社)日本地震工学会：活断層がわかる本、2016 年 9 月.