

東日本大震災の容器流出について

1. 目的

本資料は、経済産業省で6月末に岩手県、宮城県(仙台市以外)、仙台市、福島県へ実施した、平成23年3月11日に発生した東日本大震災による、高圧ガス保安法の対象となる高圧ガス設備の被害状況調査のうち、高圧ガス容器の流出に関する被害のみを抽出し、被害状況の調査結果(主な調査対象は、製造事業所、貯蔵所、販売事業者)、及び対策についてまとめた。

なお、2.項でまとめている高圧ガス容器の流出本数、回収本数は、6月末に調査を実施した時点での数値である。現在は、瓦礫の撤去作業の進捗状況に比例して、容器の回収作業も進んでいると推定される。

2. 被害状況の調査結果

○種類別

【表内は、平成23年7月末時点での数値】

種類	物性	回収		
		流出 本数	本数	回収率
容器 (シリンダー)	可燃性	17,445	11,143	64%
	支燃性	1,278	947	74%
	不活性	6,588	6,485	98%
	毒性	1	0	0%
	記載なし	2,420	2,361	98%
	計	27,732	20,936	75%
LGC	支燃性	59	51	86%
	不活性	5,772	5,253	91%
	計	5,831	5,304	91%
カードル	可燃性	0	0	—
	支燃性	0	0	—
	不活性	2	2	100%
	毒性	0	0	—
	計	2	2	100%
記載なし	可燃性	478	262	55%
	支燃性	325	95	29%
	不活性	407	230	57%
	毒性	0	0	—
	記載なし	317	301	95%
	計	1,527	888	58%
合計		35,092	27,130	77%

- ・3県で約35,000本の容器流出の報告があった。うち、約27,000本が回収されて、回収率は77%となっている。
- ・容器の種類別に流出本数をみると、容器(シリンダー)は全体の79%を占め、LGCが17%であった。また、回収率については、LGCが91%、容器(シリンダー)は75%であった。
- ・流出した容器(シリンダー)の63%は可燃性であるが、回収率は64%であった。
- ・流出したLGCの99%は不活性であり、回収率は、91%であった。

※記載なしは調査票に記載のなかったもの、及び複数の記載があり、特定出来なかったもの。

※LGC（超低温容器）：温度が零下五十度以下の液化ガスを充てんすることができる容器であって、断熱材で被覆することにより容器内のガスの温度が常用の温度を超えて上昇しないような措置を講じてあるもの。

※カードル：2つ以上の高圧ガス容器を1つのフレームに固定した集合容器。

※可燃性：LPガス、アセチレン、水素等

※支燃性：酸素、空気等

※不活性：アルゴン、窒素、二酸化炭素、ヘリウム、消火剤、フロン等

※毒性：アンモニア、塩素、モノシラン等

○物性別 【表内は、平成23年7月末時点での数値】

物性	ガス名	流出	回収	
		本数	本数	回収率
可燃性	LPガス	13,660	9,328	68%
	アセチレン	100	26	26%
	水素	200	200	100%
	記載なし	3,963	1,851	47%
	小計	17,923	11,405	64%
支燃性	酸素	292	242	83%
	空気	153	3	2%
	記載なし	1,217	848	70%
	小計	1,662	1,093	66%
不活性	アルゴン	93	90	97%
	窒素	87	78	90%
	二酸化炭素	829	810	98%
	ヘリウム	4	0	0%
	消火剤	6	1	17%
	フロン	7	0	0%
	記載なし	11,743	10,991	94%
	小計	12,769	11,970	94%
毒性	アンモニア	1	0	0%
	小計	1	0	0%
記載なし	記載なし	2,737	2,662	97%
	小計	2,737	2,662	97%
合計		35,092	27,130	77%

・物性別に流出本数をみてみると、可燃性が51%を占めており、不活性が36%、支燃性が5%であった。

また、回収率については、不活性が94%、支燃性は66%、可燃性は64%であった。

・可燃性のうち、LPガスが76%を占めており、回収率は、68%であった。

・支燃性のうち、酸素が18%を占めており、回収率は83%であった。

・不活性のうち、二酸化炭素が6%を占めており、回収率は98%であった。

※記載なしは調査票に記載のなかったもの、及び複数の記載があり、特定出来なかったもの。

○業種別

【表内は、平成 23 年 7 月末時点での数値】

業種	流出本数	回収本数	回収率
第一種製造事業所	25,228	21,852	87%
第一種貯蔵所	3	0	0%
第二種製造事業所	261	33	13%
第二種貯蔵所	51	26	51%
販売事業者	9,549	5,219	55%
合計	35,092	27,130	77%

- ・ 流出容器の 70%以上が第一種製造事業所からであり、回収率は 87%であった。
- ・ 販売事業者からの容器流出は、28%であり、回収率は 55%であった。

3. 被害状況のまとめ

- ・ 流出した大半の容器は容器（シリンダー）であった。そのうち、可燃性が 63%を占めていた。
- ・ 様々なガス種の容器の流出があったが、毒性のアンモニア容器で 1 本の流出があった。
→その後、流出したアンモニア容器は回収され、漏えい等がなかったことが確認されている。
- ・ 流出した容器は、大半が第一種製造事業所であった。
- ・ 容器の流出により発生した高圧ガス事故は、以下の 1 件のみであり、二次的な被害はなかった。
→津波被害による事業所内（原子力発電所）の瓦礫を無人操作による重機で撤去している際、瓦礫と一緒に金属カッターで酸素容器を切断した。（人的被害なし）

4. 対策

今回のような大規模な津波が発生した場合は、容器の流出を完全に防ぐことは困難である。したがって、容器の流出を最小限にすること、及び流出した場合に容器所有者が流出容器を迅速に回収することが重要と考える。以下に、容器の流出防止、及び容器の回収の対策についてまとめる。

4-1. 容器の流出防止

容器の流出を防ぐ上で、参考となると思われる津波に対して有効な事例を記載する。

①容器転倒防止対策の強化

地震対策として容器の転倒防止を強化することは、流出防止の面からも有効であると考えられる。

- ・個別の容器については、チェーンを使用して固定することが効果的と考えられ、チェーンの1段掛けでは、今回の地震で転倒した事例もあり、2段掛けにすることが有効と考えられる。



- ・集合している容器は、角リングで数本の容器を結束することが望ましい。さらに、容器を重複して結束することで、より強化なものになると考えられる。



出典：一般社団法人 日本産業・医療ガス協会

②容器置場の障壁構造化

充てん容器は、水中では浮力が働くので、結束を行っても流出することが想定されるために、シャッター、防護柵を設置することが有効と考えられる。



4-2. 流出した容器の回収

流出容器を迅速に回収するため、今回の大震災の発生時の状況、容器回収の実例、今後の課題を以下にまとめる。

○発災時の状況

- ・発災直後は、混乱した状態で多数の瓦礫もあり、容器所有者が容器を回収できる状況でなかった。
- ・発災エリアは、車両の入場が規制され、許可された車両以外の入場が制限された。
- ・エリアによっては、入場が制限され、警察、消防、自衛隊しか活動することができなかった。
- ・瓦礫の中にある様々な所有者の容器を、どのように回収し、どこに運び、どのように処理するかが明確になっていなかった。

○容器回収に関する事例

①関係団体の事例

- ・関係団体が事業者呼びかけ、グループを組んで被災地へ派遣。
- ・まず、瓦礫の撤去作業の状況等を把握し、その後、撤去作業が進んだ地域に4～5名程度の小隊を派遣して容器を回収。
- ・自衛隊等の瓦礫の撤去時、発見された容器は道路脇に置かれており、この容器を回収し、発災エリア近隣の充てん所を集積場所とした。また、容器は内容物に関わらず回収を行った。

②宮城県の実例

- ・ウェブサイトで注意喚起文書を掲載。
- ・容器を発見した際は、近寄ったり、触れたりしないよう注意。
- ・瓦礫の撤去作業等で容器を発見した場合は、瓦礫と区別して保管するように依頼。

③高圧ガス保安協会の実例

- ・ウェブサイトで注意喚起文書を掲載。
- ・瓦礫処理等を行う際、瓦礫の中に混入している容器に注意。
- ・発見された容器は、瓦礫と区別して、付近に火気がなく、通風のよい場所に一時保管。
- ・容器の切断、溶断、穴開け、容器バルブの取り外し等は厳禁。
- ・容器の所有者に連絡。
- ・容器の所有者が不明の場合は、地方高圧ガス容器管理委員会等へ問合せ。

○今後の課題

①地域住民に対する注意

瓦礫の中に混在している容器は、ガスが入っておりガスが漏えいしている可能性があるために、近寄ったり、触れたりせず、容器の所有者に連絡するよう注意喚起する必要がある。

②瓦礫処理を行う人達に対する注意

- ・瓦礫を撤去する際は、瓦礫の中に容器が混在している可能性があるために、充分注意して撤去作業を行うよう注意喚起する必要がある。
- ・製造事業所、貯蔵所、販売事業者周辺では、特に多くの容器が流出している可能性があるため、厳重に注意する必要がある。
- ・発見した容器は、瓦礫と区別して、付近に火気がなく、通風のよい場所に一時保管する必要がある。
- ・容器所有者に連絡する等の注意喚起をする必要がある。

③回収処理の仕組みの構築

流出した容器は、原則として所有者に回収の義務がある。しかし、大規模な津波が発生した場合は、所有者による容器の回収が困難な場合があるので、下記を踏まえ、実情に則した回収システムを関係者で十分検討し、構築して行くことが重要である。

- ①流出した容器に対する注意喚起、広報
- ②瓦礫の中に混在した容器の安全な回収、取り扱い
- ③回収容器の運搬方法
- ④容器の仮置場の確保
- ⑤所有者の確認、連絡、引き取り
- ⑥容器の残ガス廃棄等の処理方法 など

以上