

# コールド・エバポレータにおける事故の注意事項について

高圧ガス保安協会

## 1. 目的

高圧ガス事故(災害)(以下「高圧ガス事故」という。)件数は年々増加している。高圧ガス事故の多くは、製造事業所で発生している。その中で一般高圧ガス保安規則適用事業所の高圧ガス事故(以下「一般則事故」という。)件数は、冷凍保安規則適用事業所の高圧ガス事故の次に高い水準にある。

一般則事故は様々な業種や設備区分で発生しているが、コールド・エバポレータ(以下「CE」という。)における事故は継続して発生している。

そこで本年度(平成30年度)は、CEにおける事故(以下「CE事故」という。)の注意事項についてとりまとめた。

## 2. CE について

一般高圧ガス保安規則では CE は、専ら液化ガス(液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素)の貯槽(二重殻真空断熱式構造のものに限る。図1参照)に接続された蒸発器(図2参照)により、その液化ガスを気化するための高圧ガス設備と規定されている。図3にCEの構造の概略を示す。

CE は、超低温の液化ガスを二重殻真空断熱式構造の貯槽で貯蔵し、その液化ガスを蒸発器により気化するため、設備内で大きな温度変化を伴うという特徴を有する。

また、製造事業所(ユーザ)により高圧ガスの使用目的と高圧ガスの消費量が異なるため、貯槽の内容積、蒸発器の処理能力又は運転の方法(連続運転又は間欠運転)は多様である。

本資料で調査した事故については、規則に基づいて、貯蔵するガスの種類は、アルゴン、炭酸ガス、窒素又は酸素に限定しており、いずれのガスも可燃性ガスではなく、かつ、毒性ガスでもない。また、本資料では、ローリ側の設備の事故は含めていない。

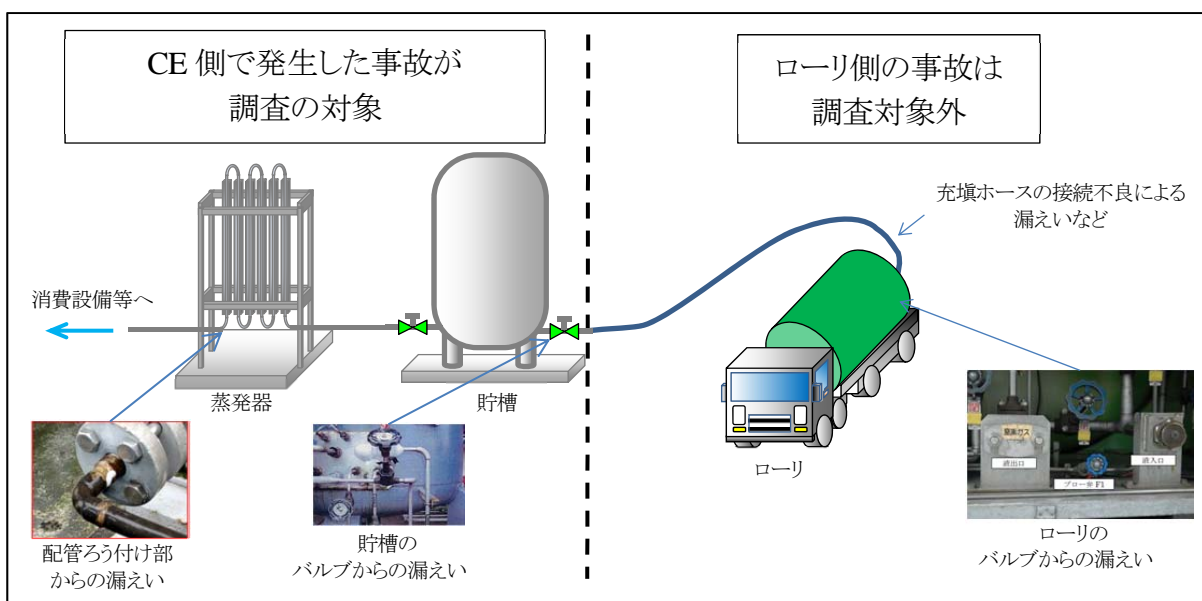




図 1. CE への充填の様子



図 2. 蒸発器

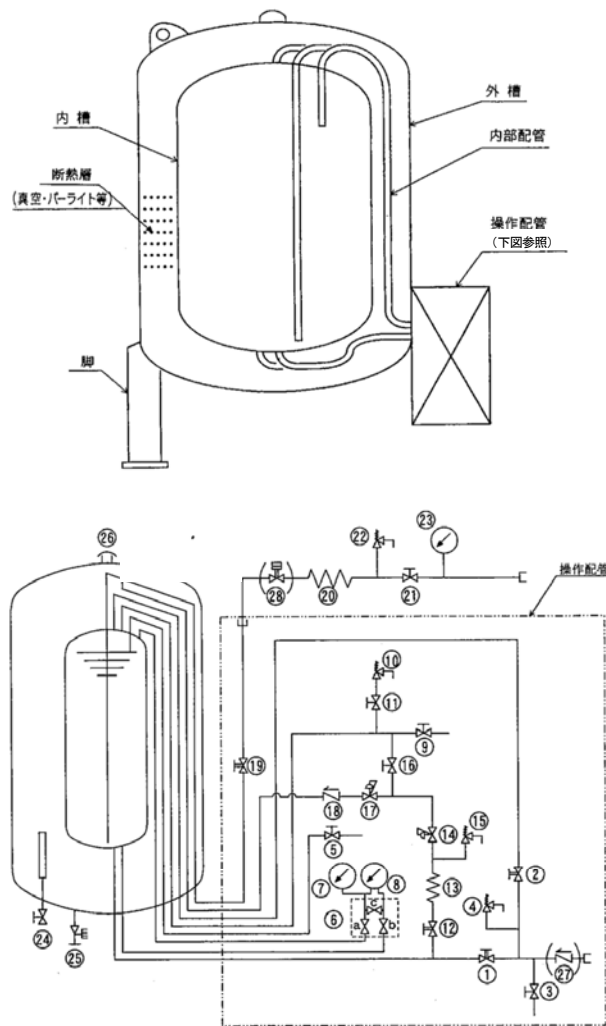


図 4.2

- |           |           |            |           |
|-----------|-----------|------------|-----------|
| ① 下部液入口弁  | ⑨ 内槽圧力計   | ⑳ 加圧ガス弁    | ㉒ 真空測定弁   |
| ② 上部液入口弁  | ⑩ 液面計     | ㉑ エコマイザ弁   | ㉓ 外槽安全弁   |
| ③ ブロー弁    | ⑪ 放出弁     | ㉒ エコマイザ逆止弁 | ㉔ 液入口逆止弁  |
| ④ 充てり量安全弁 | ⑫ 内槽安全弁   | ㉓ 送液弁      | ㉕ 送液緊急遮断弁 |
| ⑤ 換液弁     | ⑬ 内槽安全弁元弁 | ㉔ 送ガス蒸発器   |           |
| ⑥ 液面計元弁   | ⑭ 加圧弁     | ㉕ ガス出口弁    |           |
| a: 上部元弁   | ⑮ 加圧蒸発器   | ㉖ 送ガス管安全弁  |           |
| b: 下部元弁   | ⑯ 加圧自動弁   | ㉗ 二次側圧力計   |           |
| g: バランス弁  | ⑰ 加圧安全弁   | ㉘ 真空排気弁    |           |

図 3 CE の構造の概略図

### 3. 事故の抽出

高圧ガス事故データベースを用いて、最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した高圧ガス事故(災害)4,223 件のうち、CE 事故 268 件を抽出した。高圧ガス事故と CE 事故の統計を表 1 に示す。高圧ガス事故が増加傾向にあるのに対し、CE 事故は増加傾向にはないが、最近 10 年間継続して 2 桁発生しており、決して少ない件数とはいえない。

表1 高圧ガス事故と CE 事故の統計

	平成20年	平成21年	平成22年	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	平成28年	平成29年	合計
①高圧ガス事故件数	324	306	390	467	413	394	387	457	576	509	4,223
②CE事故件数	24	29	32	35	32	14	26	26	28	22	268
①に対する②の割合	7%	9%	8%	7%	8%	4%	7%	6%	5%	4%	6%

### 4. 事故発生事象の分類

最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した CE 事故を、事故発生事象別に分類した結果を表 2 に示す。その多くが漏えいである。漏えいの分類をみると、漏えい①が最も多い。

なお、破裂・破損は自然災害(地震又は強風)により貯槽の変形又はアンカーボルトの抜けが生じた事例が多く、内圧の上昇により高圧ガス設備等が破裂・破損に至った事例はない。

表 2 事故発生事象の分類

	漏えい				爆発	火災	破裂・破損	不明	合計
	漏えい①	漏えい②	漏えい③	不明					
CEの事故件数	259	193	26	40	0	1	8	0	268

また、事故発生事象が漏えい①の場合に、漏えいの部位別に分類した結果を表 3 に示す。多様な部位で漏えいが発生しているが、溶接部、ろう付け部、母材の順に多く発生している。

表 3 漏えいの部位の分類

漏えいの部位	母材	溶接部	ろう付け部	締結部	その他	合計
漏えい①の件数	33	79	78	3	0	193

### 5. 事故発生原因の分類

最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した CE 事故を、事故発生原因別に分類した結果を表 4 から表 6 に示す。

漏えい①の疲労(146 件)が最も多く、CE の事故の 54% (146/268)を占める。疲労の事故原因の 96% (140/146)は設計不良である。

表4 事故発生原因の分類(漏えい①)

		漏えい① 損傷メカニズム						
			疲労	腐食	摩耗	SCC	E/C	不明
事故原因(主因)		193	146	32	0	0	0	15
1	設計不良	141	140	0	0	0	0	1
3	施工管理不良	4	2	0	0	0	0	2
4	腐食管理不良	32	0	32	0	0	0	0
5	検査管理不良	3	3	0	0	0	0	0
11	操作基準等の不備	1	1	0	0	0	0	0
17	その他	12	0	0	0	0	0	12

※SCC:応力腐食割れ、E/C:エロージョン・コロージョン

表5 事故発生原因の分類(漏えい②)

		漏えい② 部位				
			締結部	開閉部	可動シール部	不明
事故原因(主因)		26	10	16	0	0
5	検査管理不良	2	0	2	0	0
7	締結管理不良	13	5	8	0	0
8	シール管理不良	10	5	5	0	0
17	その他	1	0	1	0	0

表6 事故発生原因の分類(漏えい③)

		漏えい③ 人的行為など						
			誤開閉	開閉忘れ	破裂など	安全弁作動	点火ミス	不明
事故原因(主因)		40	2	2	24	11	0	1
1	設計不良	3	0	0	3	0	0	0
5	検査管理不良	6	0	0	1	5	0	0
10	組織運営不良	2	0	0	0	2	0	0
11	操作基準等の不備	1	0	0	1	0	0	0
13	誤操作など	12	2	2	7	1	0	0
14	不良行為	2	0	0	2	0	0	0
15	自然災害	10	0	0	9	1	0	0
16	交通事故	0	0	0	0	0	0	0
17	その他	4	0	0	1	2	0	1

## 6. 事故事例

高圧ガス事故データベースを用いて抽出した最近10年間(平成20年から平成29年まで)に発生したCE事故268件のうち、4.の漏えいの部位(溶接部、ろう付け部及び母材)で分類した事故事例を6.1から6.3までに示す。

次に、CE特有の事故事例として、超低温液化ガスを気化させる際に蒸発器や配管等に付着する霜(着霜)に関連する事故事例を6.4に、超低温液化ガスを貯蔵するための二重殻真空断熱式構造に関連する事故事例を6.5にそれぞれ示す。

## 6.1 溶接部の事故事例

### 6.1.1 【2011-251/CE 送液ガス蒸発器の配管溶接部からの酸素漏えい】

運転員が日常点検中、CE の送ガス蒸発器の上部配管の溶接部にき裂が生じており、酸素ガスが漏えいしていることを発見した。この製造設備は送ガス蒸発器が 2 系統あり、速やかにもう一方の系統へ切り替えるとともに、ガス納入事業者へ連絡した。送ガス蒸発器は製造から 39 年が経過していることから、原因は経年劣化であると推定される。なお、き裂のあった部位については、日常点検の点検項目になかったことから、劣化箇所の発見が遅れたと推測される。

### 6.1.2 【2012-088/CE の送ガス蒸発器以降の配管溶接部からの酸素漏えい】

液化酸素 CE で、送ガス蒸発器出口以降の配管溶接部が低温脆性により破壊し、酸素ガスが噴出漏えいした。設計時に予定していた酸素量に比べて蒸発器能力が不足しており、原因は、配管の温度の低下と推定される。今後は、蒸発器の増設を計画するとともに、低温脆性破壊への対策として、配管を STPG から SUS304L に変更する。

### 6.1.3 【2014-379/CE の蒸発器からの液化酸素漏えい】

日常点検において温水蒸発器を点検したところ、気泡が出ていることを発見した。確認を行った結果、温水式蒸発器の液酸ヘッダー部とコイルの溶接箇所のピンホールから液化酸素の微量の漏れが生じていた。ピンホールの発生は、製作時の溶接不良が原因と推定される。

### 6.1.4 【2015-313/CE の蒸発器からの酸素漏えい】

9月13日、委託設備業者が日常点検中に、No.2 液化酸素 CE 設備内の蒸発器入口側ヘッダー部左側より漏えいを確認した。事業所と専門業者により調査を行い、漏えい箇所を特定した。直ちに No.2 液化酸素 CE 設備の供給を停止し、No.1 液化酸素 CE 設備の供給へ切り替えた。9月16日から漏えい箇所である No.2 液化酸素 CE 設備、蒸発器入口側ヘッダー部左側溶接部(ピンホール1箇所、クラック1箇所)の溶接補修を実施した。クラックの原因は、溶接部へ長期にわたる熱収縮の繰り返しによる応力が働き疲労しと推定される。

### 6.1.5 【2016-208/CE の送ガス蒸発器からの窒素漏えい】

液化窒素を受入中、作業員が異音を覚知し、機器を点検したところ、送ガス蒸発器上部からガスが漏えいしているのを確認した。蒸発器入口側の弁を閉止し、漏えいを停止させた。漏えい部が蒸発器上部であり、疲労による損傷と推定される。弁閉止による漏えい停止措置を行った。点検を強化し、設備更新の検討を行う。

## 6.2 ろう付け部から漏えいした事故事例

### 6.2.1 【2012-104/CE と蒸発器間の配管からの酸素漏えい】

液化酸素 CE の日常点検時に、漏えいを発見し、保守点検事業者に連絡した。調査の結果、漏えい箇所は、CE と蒸発器の間の銅製配管の曲がり部であった。圧力の低下が見られなかったことから、漏えい量は微量だったと考えられる。日常点検時に、配管に付いた霜を取り除く作業を行う際、配管に衝撃を与えていたことが過去(5~6年前)にあった。その際に、ろう付け部分に微少な傷が入った。その後の経年劣化により、ろう付け部分の傷が疲労き裂となったと推定される。なお、現在は、配管に付いた霜を取り除く作業は、水または 35℃以下のぬるま湯をかけて行っている。

### 6.2.2 【2015-284/CE のポンプ破損による配管からの液化窒素漏えい】

CE 液化窒素貯槽の液化ガス高圧ポンプ(19.7MPa)のドライブエンド(動力伝達部)とコ

ールドエンド(液化窒素圧送部)の連結部が稼働中に外れ、コールドエンドが貯槽側に強く押し出された。その結果、コールドエンドと貯槽の間を接続していた液ガス吸入配管及び戻り配管に強い力が加わり、両配管が貯槽近く銀ろう付け部で切断されるとともにコールドエンドが脱落した。吸入側配管は元バルブ共々脱落したため、貯槽のバルブ閉止が不能となり、貯槽より液化窒素が漏えいした。事故後の調査において、ドライブエンドのクロスヘッドとコールドエンドのカップリングアダプターが鋭角的に破断しており、カップリングアダプター自体も3か所で破断していたことが確認された。この破断により、コールドエンド内で駆動していたピストンの力がドライブエンドとコールドエンドのネジ接続部に加わり、ネジ山が損傷し、この部分でも両者が切離したと推測される。その後、コールドエンドは貯槽側に押し出され、接続していた液ガス吸入配管及び戻り配管が貯槽近傍銀ろう付け部で破断し、コールドエンドが脱落したものと考えられる。カップリングアダプターの破損部には、腐食は確認されなかった。また、ポンプについては保守点検が不十分で、メーカーが推奨する定期的な重要部品・消耗品の交換が実施されていなかった。原因は、金属疲労によるカップリングアダプターの破損と推定される。

#### 6.2.3 【2016-191／CE 受入配管から窒素漏えい】

ローリから貯槽への受入作業を実施していた際に、受入配管に通常より多めの霜が付着していたので、受入作業後に漏えい確認を実施したところ、カニ泡程度の漏えいを発見した。直ちに前後のバルブを閉止し、漏えいを停止した。漏えいの部位は、液化窒素受入ラインのストレナー1次側(ローリ側)の受入配管ろう付け部であり、液の受入時には極低温、平常時には外気温の温度の状態となる。この温度変化による熱収縮が繰り返し発生し、熱応力による疲労で、ろう付け部にき裂が発生し、漏えいに至ったと推定される。

#### 6.2.4 【2016-353／液化窒素 CE の配管ろう付け部から窒素漏えい】

窒素 CE のガス放出ライン出口と配管のろう付け部からガス漏れが発生した。原因は、経年劣化によるろう付け部の剥落と推定される。補修テープにて応急処置を行った。今後は、日常点検における外観検査、漏えい検査をさらに慎重に行い、異常が見つかった際は迅速に補修を行う。

### 6.3 母材の事故事例

#### 6.3.1 【2011-329／送ガス蒸発器手前の配管からの窒素漏えい】

作業員が、事業所内の CE の日常点検を実施したところ、設備から高圧ガスが漏えいする音が聞こえたので、付近を調べ、送ガス蒸発器の手前のエルボ配管からの窒素の漏えいを発見した。応急措置として、漏えいした継手付近部分をアルミテープで巻き、液化窒素が飛散しないようにした。また、2基ある送ガス蒸発器のうち、漏えいした側の送ガス蒸発器の使用を停止し、炉が安全に停止するまでの間、現場に監視人を設置して対処した。漏えいした箇所を調べてみると、溶接部ではないことがわかった。CE から発生する窒素ガスは、工場内の炉の雰囲気として使用されているが、炉がバッチ処理炉のため CE は間欠運転であった。したがって、CE から蒸発器への配管(母管)が温度変化により伸縮を繰り返し、配管(母管)から鉛直に分岐した配管(枝管)に溶接されたエルボに曲げが加わり、疲労破壊したと推定される。今後は、温度変化による配管(母管)の伸縮が生じにくいように配管(母管)の長さを短縮する。

#### 6.3.2 【2011-384／液化窒素ガスの受入時における配管から漏えい】

事業所内で、CE に液化窒素ガスを受入れている際に、配管(エルボ)のき裂部から窒素が漏えいした。原因は、振動、温度変動による疲労と推定される。

### 6.3.3 【2012-121／CE の気化器からの炭酸ガス漏えい】

従業員が CE の気化器周辺で作業中に圧力計を確認したところ、圧力が微妙に下がっており、確認のため気化器の傍に近づくと「プクプク」という音が確認されたので、気化器の蓋を開け、温水面に気泡が出ている状態を発見した。直ちに、保安監督者へ連絡するとともに、気化器の入口及び出口弁を閉止した。現場へ到着した保安監督者が、漏えい箇所特定のために気化器槽内の温水を抜き、漏えいが疑われる場所をワイヤーブラシで磨いたところ、ピンホールを発見した。なお、漏えい量については貯槽残量の変動が確認できないので特定できないが、微量程度と想定される。原因は、腐食と推定される。また、気化器内の温水の状態を確認したところ、錆で濁っている状況があった。半年以上温水を交換していない事実から、この温水の状態により腐食の進行が加速したと考えられる。今後は、定期点検での温水の交換について、交換時期を規定し、遵守する。また、腐食管理について、社内保安教育を徹底する。

### 6.3.4 【2012-349／CE の加圧蒸発器からの窒素漏えい】

以前より予定していた CE の貯槽圧力調整用のエコマイザー弁の吹き出し圧力を調整中していた。付近に設置されている加圧蒸発器からの漏えい音を検知し、確認し、発泡検査液で U 字管からの窒素ガスの漏えいを確認した。漏えいを確認後、加圧弁元弁と調整弁元弁を閉止した。漏えいした蒸発器の U 字管(アルミニウム合金:A6063)では、保温材が蒸発器の架台に接触しており、雨水が架台に溜まりやすい環境にあった。このために、架台(炭素鋼)の腐食が進行し、腐食生成物が成長し、スペーサで絶縁されていた架台と U 字管(異種金属)の接触が生じた。雨水の溜まる環境での異種金属接触が原因となり、異種金属接触腐食(ガルバニック腐食)が進行し、炭素鋼の架台に比べ腐食電位の低い U 字管の外面側に孔食を生じたと推定される。なお、Cl<sup>-</sup>イオンなどハロゲンイオンが存在すると孔食を生じやすいので、冬期に貯槽周辺で融雪剤(塩化カルシウム等)を使用した場合は、腐食の原因となり得る。

## 6.4 着霜の事故事例

### 6.4.1 【2009-004／空気分離装置付帯窒素CE加圧蒸発器の破損漏えい】

酸素センターにおいて、空気分離装置に付帯する窒素 CE の加圧蒸発器付近で、白煙があがっているのを発見した。直ちに加圧蒸発器入口の手動弁を閉止し、漏えいを停止した。推定漏えい量は0.02m<sup>3</sup>であった。CEの蒸発器から分岐している上部ブロー管頂部(約16m上方)の着霜(氷)が落下し、加圧蒸発器の入口配管に当たり、配管が折損し、漏えいした。今後は、ブロー管出口を加温し、着霜を防止する。また、ブロー管の向きを変更し高さを低くすることで、災害防止を図る。

### 6.4.2 【2010-008／CE の送ガス蒸発器からの液化窒素漏えい】

液化窒素製造設備の送ガス蒸発器に付着した霜を取り払うために打撃を行い本体が破裂した。

### 6.4.3 【2012-085／CE の送液配管からの酸素漏えい】

CE の送液配管に付着した氷をアイスピックで除去中に、誤って配管を破損させ、酸素が漏えいした。

### 6.4.4 【2013-094／霜による安全弁からの酸素漏えい】

CE 下部で成長した霜により、加圧ライン安全弁のバネが冷却されて収縮し、開状態になった。酸素放出配管より液体酸素を噴出しているのを、場内巡回中に発見した。今後は、日常点検で霜除去を実施する。

#### 6.4.5 【2013-134／CE のフランジ部からの窒素漏えい】

液化窒素製造設備 (CE) の蒸発器上部 (地上約 3m) に付着していた氷の塊 (10~20kg) が融解して落下し、直撃した送ガス蒸発器入口ヘッダーフランジ部がせん断破壊した。

#### 6.4.6 【2014-273／CE の蒸発器からの窒素漏えい】

窒素 CE 設備の蒸発器の霜付きが多かった (蒸発器入口側下部)。霜除去中にその部位から霜の蒸発物 (白いモヤ) の出方が多くなり、窒素の漏えいが疑われた (この段階では、漏れは確認できず)。その後、移動式蒸発器に切り替えた後、蒸発器を停止して霜取りを行い、関係者立会のもとに気密検査を実施した。その結果、溶接部 2 箇所なき裂を確認した。蒸発器下部への着氷でフィンが外側に膨らむ膨張と解氷による収縮が、設置後約 30 年間繰り返された。そのために、溶接部に負荷が繰り返され、疲労割れが発生し、漏えいしたと考えられる。漏えいの疑いが生じた後、通報までの間は経過観察を実施した。通報後、消防本部との協議により、漏えいの有無を確認するため、窒素供給を移動式 CE へ切り替え、漏えいの確認作業を実施した。移動式 CE による窒素の代替供給を講じるまでの間は、従業員による常時監視を実施していた。漏えいを確認後、消防本部の指示により、漏えい個所の肉盛り補修を実施した。

#### 6.4.7 【2014-376／氷塊の落下による CE の配管からの液化酸素漏えい】

工場の生産終了に伴い、ガス供給を止めて蒸発器に付着した氷を溶かしたところ、肥大化した氷塊が落下し、蒸発器入口側配管 (高圧ガス配管) が割れ、液化酸素が漏えいした。

### 6.5 安全弁作動の事件事例

#### 6.5.1 【2014-113／CE の真空破壊による安全弁からの酸素漏えい】

原因は、液体取出管と節約管の接合部 (溶接部分) に温度変動によりピンホールが発生したと推定される。これにより CE 内外槽間の真空が破壊され、内槽圧力が上昇し、1.03MPa で内槽安全弁が作動し、放出管から酸素が放出された。

#### 6.5.2 【2016-262／CE の安全弁作動による酸素漏えい】

7月31日17時30分頃、CEを設置している病院からガス供給会社へ、CE (液化酸素) 貯槽の上部からガスが漏えいしていると連絡した。ガス供給会社が施設の維持管理業者に連絡し、両者とも19時00分頃現場に到着した。確認の結果、外槽上部の安全装置からガス及び内槽と外槽の間の真空槽内の断熱材 (パーライト) が噴出していた。周囲の安全を確認後、充てん口を開放して内圧を脱気した。その後、真空槽からの吹き出しが収まるまで (22時30分頃) 待ち、23時30分頃現場を引き上げた。CE設備の内槽に何らかの異常があり、外槽に酸素が漏えいし、安全装置 (吹出圧力:0.05kg/cm<sup>2</sup>) から酸素とパーライトが噴出したと推定される。

#### 6.5.3 【2017-459／コールド・エバポレータからアルゴン漏えい】

通常運転中の空気分離プラントにおいて、アルゴン貯槽の内外槽の間に充てんされているパーライトが噴出しているのが発見された。直ちに貯槽を減圧し、アルゴンガス及びパーライトの噴出を停止させた。原因は、内部配管の溶接部に割れが発生し、内外槽間にアルゴンガスが漏えいし (約 4m<sup>3</sup>)、内外槽間の圧力が上昇し、安全栓 (真空破壊装置) 作動により、アルゴンガス及びパーライトが外部に噴出したと推定される。内部配管の取り替え修理を実施した。同一仕様のアルゴン貯槽及び保安用窒素貯槽についても、内部配管の取り替え修理を実施予定である。



## 7. 注意事項

高圧ガス事故データベースを用いて抽出した最近 10 年間(平成 20 年から平成 29 年まで)に発生した CE 事故を調査し、注意事項をとりまとめた。

CE 事故では、溶接部、ろう付け部からの漏えいが多いことが判明した。漏えいの主な原因は、低温の液化ガスの温度変動に起因する疲労である。疲労による事故を防止するためには、適切な材料の選定、機器、配管の配置、固定方法などについて設計段階で疲労を考慮することが第一である。一方で、実際の使用時に、設計時の仕様を超える液化ガスの消費を行ったことにより、低温になることを考慮されていない配管が低温のガスにさらされたことで配管が破損した事故が発生していることから、高圧ガス設備の製造者、配管設計・CE 据付工事者、高圧ガス販売事業者及び製造事業所が、お互いに連携しつつ、それぞれの立場で事故防止に取り組む必要がある。それぞれが特に注意すべき事項は次に示す。

### 7.1 【高圧ガス設備等の製造者（メーカー）】

CE を構成する高圧ガス設備の設計に際しては、設備内で大きな温度変化を伴うことを考慮する。

CE を構成する高圧ガス設備等の製作に際しては、適切な加工、溶接及びろう付けを行い、ブローホールなどの初期欠陥が発生しないように据付現場での施工を避け、安定した品質が提供できる工場での施工する。

CE の設計に際しては、製造事業所(ユーザ)が想定している高圧ガスの使用方法及び消費量に適した機器構成とする。

### 7.2 【配管設計・CE 据付工事者（エンジニアリングメーカー）】

CE の配管設計の際は、設備内で大きな温度変化を伴うことを考慮した配管引回しとし、かつ、適切にサポートを配置する。

CE の据付工事の際は、高圧ガス設備の製造者(メーカー)の指示書及び配管設計図書に基づき、適切に施工する。

### 7.3 【高圧ガス販売事業者】

製造事業所(ユーザ)から、高圧ガスの使用目的と消費量について、想定と実態にかい離が生じていると相談があった場合は、その相談に応じ、必要に応じ、高圧ガス設備の製造者(メーカー)及び配管設計・CE 据付工事者(エンジニアリングメーカー)と協力し、実態を踏まえた設備改造の要否と運転管理方法について助言する。

### 7.4 【製造事業所（ユーザ）】

CE の設置に際しては、想定している高圧ガスの使用目的と消費量といった情報を高圧ガス設備の製造者(メーカー)及び配管設計・CE 据付工事者(エンジニアリングメーカー)に提供する。

CE の使用に際しては、高圧ガス設備の製造者(メーカー)及び配管設計・CE 据付工事者(エンジニアリングメーカー)から提供された注意事項(例えば、着霜をハンマーとアイスピックを用いて無理やり除去しない。例えば、消耗品は推奨された期間で取り替える。)を遵守するとともに、日常点検と定期検査を適切に実施し、維持管理に努める。

また、高圧ガスの使用目的と消費量について、想定と実態にかい離が生じた場合は、必要に応じ、その情報を高圧ガス設備の製造者(メーカー)、配管設計・CE 据付工事者(エンジニアリングメーカー)及び高圧ガス販売事業者提供し、助言を求める。



