

**2021年度  
高圧ガス製造者・  
貯蔵所所有者保安講習**

**開催日**      2022年2月2日（水）  
                  2022年3月4日（金）

**開 演**      13:20～16:00

**場 所**      全国家電会館 5階講堂  
                  オンライン同時開催

**主 催**

**（公社）東京都高圧ガス保安協会**

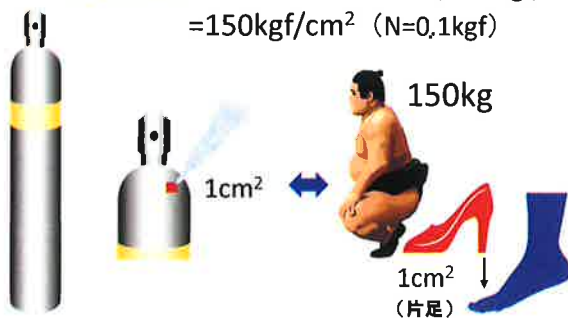
## 保安講習会カリキュラム



1. 高圧ガス保安法の基礎
2. 高圧ガス製造事業所
3. 高圧ガス貯蔵所
4. ガスの物性・特性
5. 高圧ガスの危険性
6. 高圧ガスの事象事例

## 高圧ガスのイメージ

$$14.7\text{MPa} = 14.7 \times 10^6\text{Pa} \quad (\text{Pa} = \text{N}/\text{m}^2 = \text{kgf}/\text{cm}^2) \\ = 150\text{kgf}/\text{cm}^2 \quad (\text{N} = 0.1\text{kgf})$$



## 1. 高圧ガス保安法の基礎

## 高圧ガスとは

### 高圧にする理由

産業界で利用される各種のガスを容器にて経済的に貯蔵、運搬ができるように圧縮ガスや液化ガスにすることで体積を小さく (=高圧にする) しています。



## 高圧ガスとは

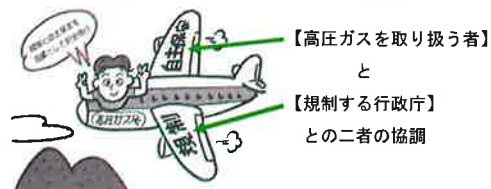


## 高圧ガス保安法とは？ (法第1条)

爆発、破裂、火災、脳・呼吸器障害、酸欠、凍傷

【目的】

この法律は、**高圧ガスによる災害を防止**するため、高圧ガスの製造、貯蔵、販売、移動その他の取扱及び消費並びに容器の製造及び取扱を**規制**するとともに、**民間事業者及び高圧ガス保安協会による高圧ガスの保安に関する自主的な活動を促進**し、もって**公共の安全を確保**することを目的とする。



## 高圧ガスの定義 (法第2条)

【圧縮ガス】

通常の状態で使用している時の温度

1. 常用の温度において圧力（ゲージ圧力をいう。以下同じ。）が1MPa以上となり、現に1MPa以上の圧縮ガス、又は温度35℃で1MPa以上となる圧縮ガス
2. 常用の温度において圧力が0.2MPa以上となり、現に0.2MPa以上の圧縮アセチレンガス、又は温度15℃で0.2MPa以上となる圧縮アセチレンガス

(1MPa ≒ 10kgf/cm<sup>2</sup>)

## 高圧ガス保安法による許可届出

高圧ガスは取扱い方により、都道府県知事の許可又は都道府県知事への届出が必要である。

不活性ガス、不燃性のフルオロカーボン、空気

1. 製造の規制

	第一種ガス	その他のガス	
第一種製造者	300m <sup>3</sup> 以上/日	100m <sup>3</sup> 以上/日	許可
第二種製造者	300m <sup>3</sup> 未満/日	100m <sup>3</sup> 未満/日	届出
2. 貯蔵の規制

	第一種ガス	その他のガス	
第一種貯蔵所	3000m <sup>3</sup> 以上	1000m <sup>3</sup> 以上	許可
第二種貯蔵所	300m <sup>3</sup> 以上 3000m <sup>3</sup> 未満	300m <sup>3</sup> 以上 1000m <sup>3</sup> 未満	届出
3. 特定高圧ガスを所定量以上貯蔵消費する場合：消費届

圧縮水素、圧縮天然ガスは300m<sup>3</sup>、液化酸素、液化アンモニア、液化石油ガスは3ton、液化塩素は1ton、特殊高圧ガスは量規定なし

## 高圧ガスの定義 (法第2条)

【液化ガス】

3. 常用の温度において圧力が0.2MPa以上となり、現に0.2MPa以上の液化ガス、又は0.2MPa以上となる場合の温度が35℃以下の液化ガス
4. 温度35℃でOPa以上を超える液化ガスのうち
  - ・液化シアン化水素（可燃性、毒性）
  - ・液化ブロムメチル（可燃性、毒性）
  - ・液化酸化エチレン（可燃性、毒性、分解爆発性）

## 1. 高圧ガスの処理量の合算規定の見直しのポイント (2016年)

○これまで

同一事業所内での製造設備は全て処理量を合算

○改正後

第2種の製造設備の処理量は合算不要

※背景、具体例は次頁以降参照

## 高圧ガス保安法の規制の範囲

高圧ガス  
保安法

製造

販売

貯蔵

移動

消費

輸入

廃棄

製造に対する規制が最も厳しい。この内容が販売、貯蔵、消費等の区分に対する規制の原型をなしている。

### 高圧ガスの処理量の合算規定の見直し

・処理能力100Nm<sup>3</sup>/d未満(第1種ガスは300Nm<sup>3</sup>/d)の高圧ガス製造設備で、他の製造設備とガス設備で接続されていないものは処理量を合算しなくてよい

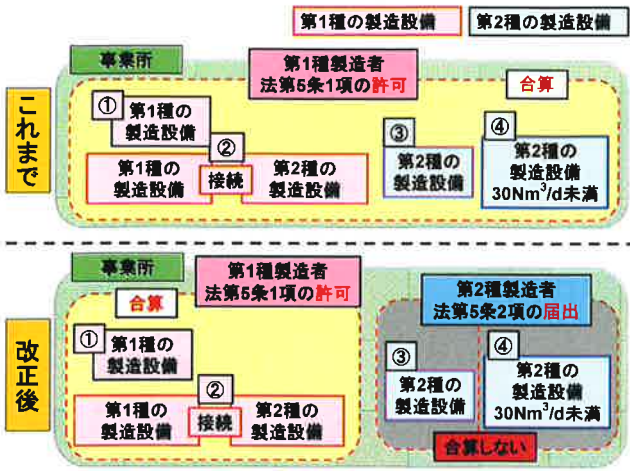
### 概要

- これまで：事業所内の高圧ガス処理能力は合算。
- 問題点：それぞれが第2種の製造設備でも複数で合算 ⇒ 第1種製造者になり、変更の工事等の際に許可申請が必要だった。
- 解決策：第2種の製造設備は合算しない。

### ★改正のメリット

第1種製造者の事業所内の第2種の製造設備が

- ①工事の変更：許可申請⇒届出に
- ②完成検査が不要



**改正によるメリットまとめ**

これまで第1種製造者の事業所内の第2種製造者の高圧ガス製造施設については以下の点が緩和される。

- ①許可申請、完成検査が不要となる。
  - ②変更の工事の申請が第2種製造者としての扱いに緩和(届出)される。
  - ③危害予防規程中の当該施設の内容が不要となる。
  - ④保安統括者等による保安体制が不要となる(可燃性ガスの液化ガスを加圧するためのポンプを設置する者であって処理能力が100Nm<sup>3</sup>/日未満の処理設備を設置する者を除く)。
  - ⑤保安教育に関して、当該施設の従業員について緩和(保安教育計画の策定不要)される。
- ※③④⑤については、緩和される事項であるが、第1種の製造事業所全体の保安体制を鑑み、これまでの通りの保安体制、教育の実施が必要と考える。

**現行と改正後の規制内容の比較(合算不要になり緩和される項目)**

	これまで		改正後	
技術上の適用基準	一般則第6条		一般則第6条	
完成検査	必要	必要なし※1	必要	必要なし
保安検査	必要	必要なし	必要	必要なし
定期自主検査	必要		必要	必要なし
危害予防規程	届出必要		届出必要	届出不要なし
保安統括者等	保安統括者等による保安体制必要		保安統括者等による保安体制必要	必要なし
保安教育	保安教育計画を定め、かつ、実行		保安教育計画を定め、かつ、実行	保安教育計画策定不要

※1一般則第33条第2号に定める製造施設の追加の場合は義務はない

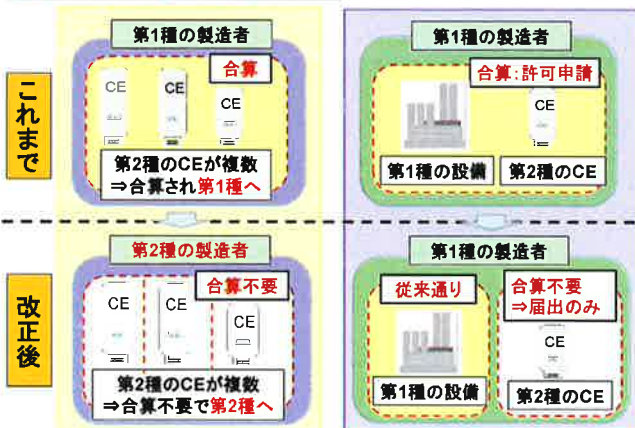
**改正における留意点**

- ・第2種製造者としての申請が多くなる。また、事業者は新しい設備を設置する際に、高圧ガス製造事業届出は製造開始の20日以上前に届け出る必要がある。
- ・第2種製造者の変更の工事は事前の届出である。
- ・第1種貯蔵所、第2種貯蔵所または販売事業者としての申請が新たに必要になる場合がある。
- ・第1種製造者としての申請内容の変更が必要になる。

**既存設備での対応、その他**

- ・第1種製造者において、改正に該当する既存設備を合算するかしないかは事業者判断で可である。
- ・合算せずに別扱いにして変更届等を提出する際には、第1種製造者の変更届と第2種製造者の届出を提出する。また、その際には許可の際に提出した図面等を省略できる。
- ・実際の申請手続きについては行政に確認のこと。

**高圧ガスの処理量の合算規定の例**



**2. 高圧ガスの貯蔵量の合算規定の見直しのポイント (2016年)**

○これまで  
同一構築物内の貯蔵量は合算していた

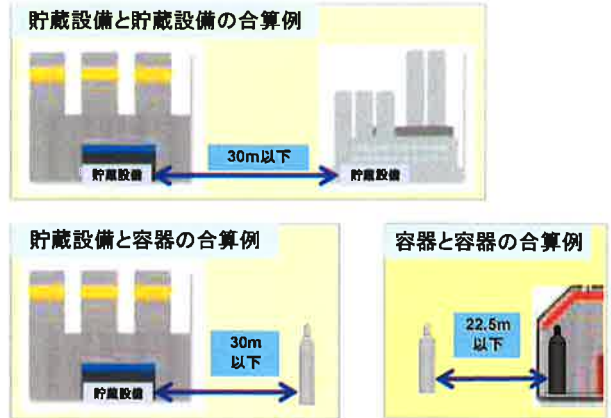
○改正後  
・設備等が同一構築物内であるか否かにかかわらず距離で合算を規制  
・障壁で遮られていれば、距離が緩和される

※背景、具体例は次頁以降参照

## 貯蔵量見直しの概要

- これまで: **同一建屋内の容器は合算していた。**
  - 問題点: 大学、研究所等の高圧ガス容器を扱う研究施設等の中にある高圧ガスは、同じ建屋内で合算すると、届出等が必要になり、設備距離、置場距離等の保安距離が要求されていた。
  - 解決策: 同一建屋内の**合算規定が緩和された**
  - ★メリット: 合算されない場合⇒**許可もしくは届出不要**
- これまで: **非常に少量の高圧ガスも合算していた。**
  - 問題点: 危険性の少ない高圧ガスを含む製品を、第1および2種貯蔵所に置く場合、その高圧ガスの量が少量であっても、合算されていた。
  - 解決策: **容積0.15m<sup>3</sup>以下の容器内の高圧ガスは合算しない**
  - ★メリット: 大量に保管しても**合算されない**

## 改正後の合算の考え方



## 高圧ガスの貯蔵量の合算規定の見直し内容

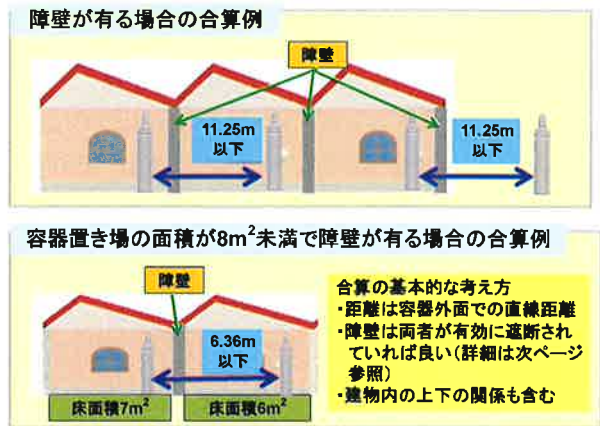
### これまでの合算の規定

- 消火設備内高圧ガスについては、設備(容器含む)が配管によって接続されている場合のみ合算する。
- 消火設備内高圧ガス以外の高圧ガスについては、次の場合に合算する。
  - 設備(容器)が配管によって接続されている場合
  - 設備(容器)が配管によって接続されないうちで次の場合
    - 設備と設備との間が30m以下である場合
    - 設備(容器)が同一構築物内にある場合

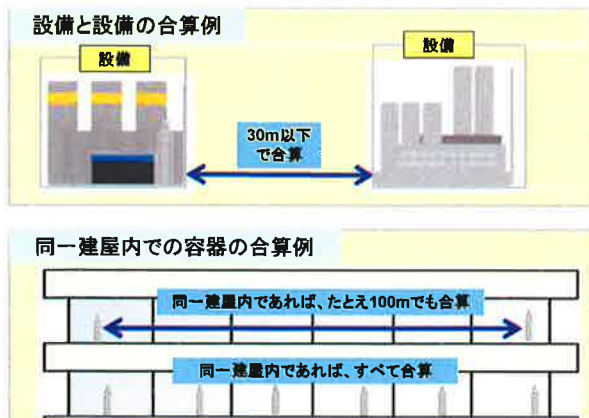
### 改正後の合算の規定

- 配管で接続されている場合
- 消火設備内高圧ガス以外の高圧ガスで、容器又は容器以外の貯蔵設備(以下設備)が配管によって接続されてなく、設備等が同一構築物内であるか否かにかかわらず次の場合
  - 設備と設備又は設備と容器との間が30m以下
  - 容器と容器の間が22.5m以下
  - 厚さ12cm以上の鉄筋コンクリート造りと同程度の強度を有する構造(障壁)により、容器を相互に有効に遮る措置が講じられている場合
    - 容器と容器の間が11.25m以下
    - ③の障壁があり、さらに容器置場の面積が8m<sup>2</sup>未満の場合⇒容器と容器の間が6.36m以下
- 一つの容器内のガスの容積が0.15m<sup>3</sup>以下の場合の高圧ガスは**合算しない**

## 改正後の合算の考え方



## これまでの合算の考え方



## 距離が緩和される障壁と構造について

- 容器と容器の障壁とは、厚さ12cm以上の鉄筋コンクリート造り又はこれと同等以上の構造を有する構造で設置され、かつ、両者が有効に遮られている場合であって、容器が破裂した際にその圧力が開放されることを妨げない場所(容器置場の6面が閉鎖されているのではなく、両者が有効に遮断されていれば側面や上方は開放されていても良い)

## 既存設備での対応、その他

- 改正に該当する既存設備を合算するかしないかは**事業者判断**で可である。
- 合算しなくなり、貯蔵の届出等を変更する場合は、第1種貯蔵所の**廃止届**と第2種貯蔵所の**届出**または、第2種貯蔵所の**廃止届**を提出する。また、その際には許可、届出の際に提出した図面等を省略できる。
- 実際の申請手続きについては**行政に確認**のこと。

## 2. 高圧ガス製造事業所

### 高圧ガスの製造とは？



1. 圧力を変化させる場合
2. 状態を変化させる場合
3. 容器に高圧ガスを充てんする場合

### 高圧ガス製造所



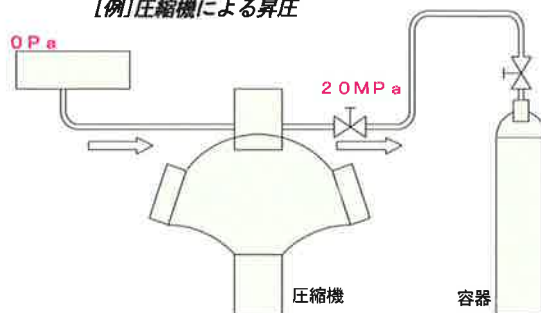
高圧ガスの分離、反応、  
精製等  
(エチレン製造プラント)

特定製造事業所  
(コンビナート事業所)

空気分離装置  
(酸素、窒素、アルゴン製造プラント)

### (1) 圧力を変化させる場合

- ア. 高圧ガスでないガスを高圧とする場合  
[例] 圧縮機による昇圧



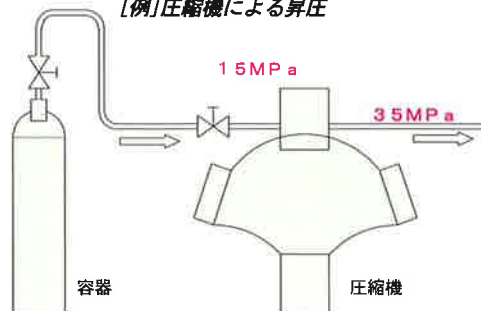
### 高圧ガス製造所



一般高圧ガス製造事業所

### (1) 圧力を変化させる場合

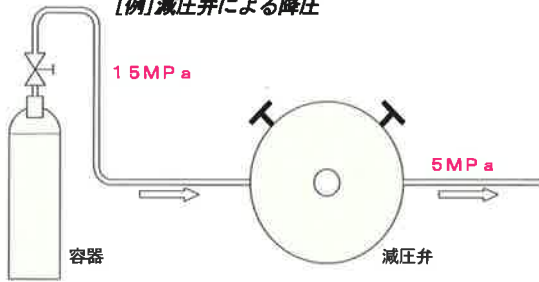
- イ. 高圧ガスを更に圧力の高い高圧ガスとする場合  
[例] 圧縮機による昇圧



### (1) 圧力を変化させる場合

ウ. 圧力の高い高圧ガスを  
1 MPa 以上の圧力の低い高圧ガスとする場合

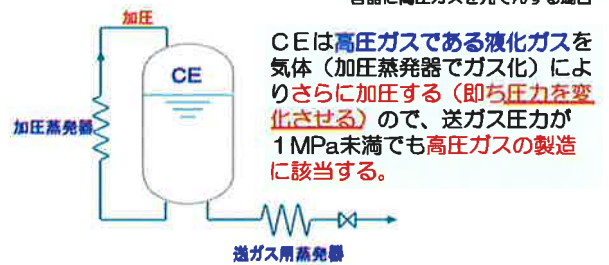
[例] 減圧弁による降圧



### CEにおける高圧ガスの製造

送ガス圧力が1 MPa未満でも高圧ガスの製造？

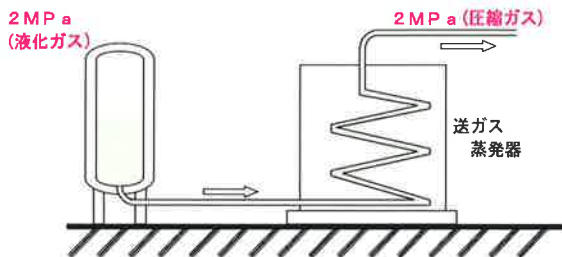
- ・圧力を変化させる場合
- ・状態を変化させる場合
- ・容器に高圧ガスを充てんする場合



### (2) 状態を変化させる場合

液化ガスを気化させ、  
気化したガスが高圧ガスである場合

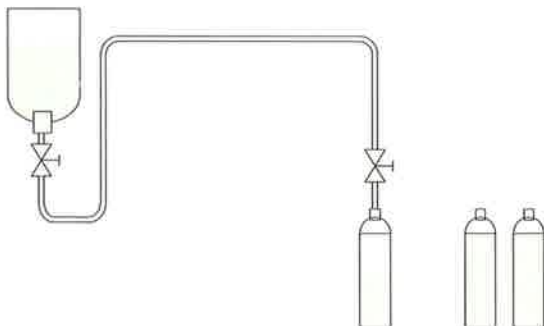
[例] 送ガス蒸発器による液化ガスの気化



- ・TL-20型CE 貯蔵量  
約 14,000m<sup>3</sup>
- ・ポンペ1本  
約 7m<sup>3</sup>
- 貯蔵量はポンペ2000本分
- ・TL-20型CE 設置面積  
約 4.5m<sup>2</sup>
- ・ポンペ2000本 設置面積  
約 125m<sup>2</sup>
- 設置面積は1/27

### (3) 容器に高圧ガスを充てんする場合

[例] 大容器から小容器への充てん



### 【CEの定義】

#### 1) コールド・エボレータ (CE) の定義見直し

(一般則第2条、コンビ則第2条関係)

#### 定義見直しの理由 (2021年)

2004年3月に一般高圧ガス保安規則が改正されCEに係る技術上の基準が制定されたものの、どのような設備構成のものがこの技術上の基準の適用を受けるのか、自治体ごとに運用に差異が生じているとの指摘があり、それに伴い保安検査の期間の運用についても自治体ごとに差が出ている。

これらについて運用の統一を図るためCEの範囲の明確化、合理的な保安検査の期間について検討された。

## 【CEの定義】

### コールド・エバポレータ (CE)

専ら液化アルゴン、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。)に接続された蒸発器により当該液化ガスを気化するための高圧ガス設備

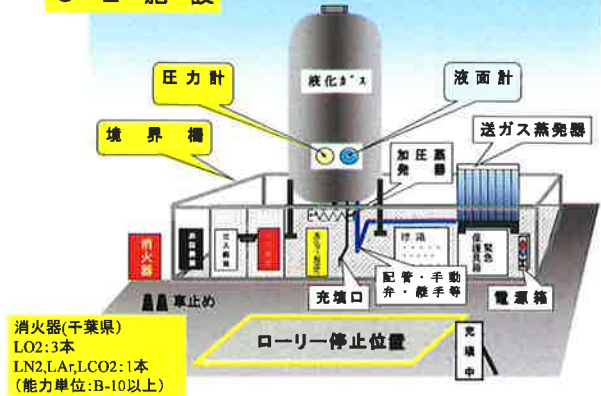


令和3年3月29日改正(4月1日施行)

液化アルゴン、液化炭酸ガス、液化窒素又は液化酸素の**加圧蒸発器付低温貯槽**(二重殻真空断熱式構造のものに限る。)を有する**定置式製造設備**(加圧蒸発器付低温貯槽以外の処理設備(第18号ハ:蒸発器の処理設備を除く。))を有するものを除く。)

## CE(コールド・エバポレータ)とは

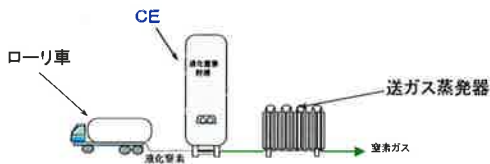
### CE 施設



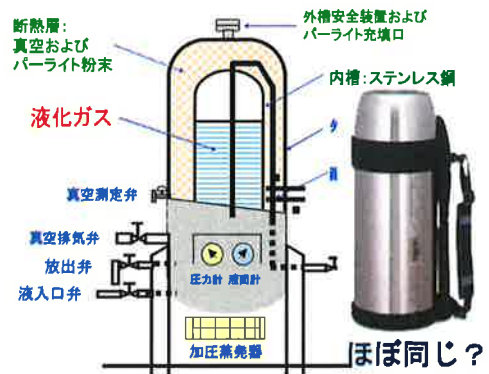
## 【CEとは?】

### コールドエバポレータ(COLD EVAPORATOR)

超低温液化ガスをローリからタンク(貯槽)に受け入れ安全に貯蔵し、一定の圧力を維持しながら自圧で液化ガスを圧送し、送ガス蒸発器で気化させて、または液化ガスのまま使用する場所へ送る装置(タンクは真空断熱・二重殻構造)

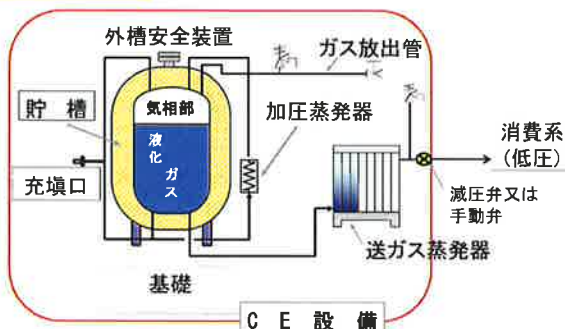


### CE 構造図

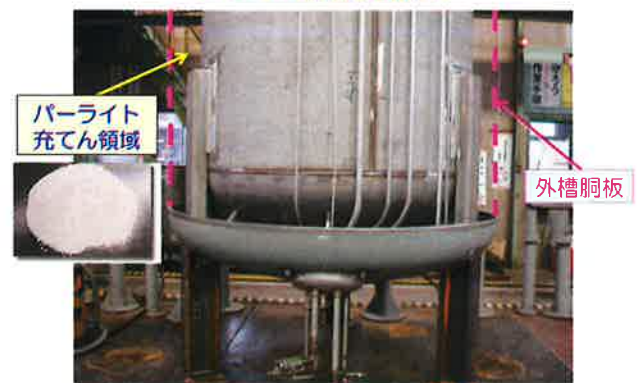


## CE(コールド・エバポレータ)とは

### CE 設備



### CEの内部配管



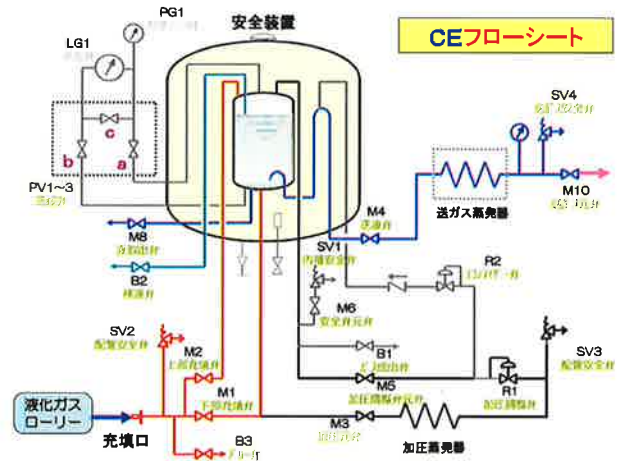




## 注意 CE取扱い時の警告ラベル

1. 安全弁の元弁は常に全開の状態を維持し、ハンドルは回り止めを施し封印して下さい。
2. 超低温液化ガスおよび低温になった配管や弁類に直接触れると凍傷の恐れがあるため**革手袋を着用**して下さい。
3. 常用の圧力以下で使用して下さい。常用の圧力を超える恐れのある場合には、放出弁を開けて圧力を下げて下さい（圧力計目盛板に管理マークを付けて下さい）。
4. 貯蔵量は内容積の90%以下にして下さい（液面計目盛板に管理マークを付けて下さい）。
5. ローリよりの搬入入てん作業には、**受入保安責任者等**が必ず立ち会って下さい。
6. 日常点検、定期点検は必ず実施して下さい。
7. 設備の付近で**火気は使用しない**で下さい。
8. 設備の付近に**引火性や発火性のものを置かない**で下さい。
9. バルブの開閉状態は、常に「開」「閉」を表示板で表示して下さい。
10. バルブの操作は、**急激に行わない**で下さい。
11. 安全弁、圧力調整弁の設定圧力を勝手に**変更しない**で下さい。

## CEカットモデル



## CE取扱い時の警告ラベル(例)

**警告・注意** ご使用前には、必ず「取扱説明書」及び「製法安全データシート」をお読み下さい。

- 安全弁の元弁は常に全開の状態を維持し、ハンドルは回り止めのを施し、封印して下さい。
- 超低温液化ガスおよび低温になった配管や弁類に直接触れると凍傷の恐れがあるため**革手袋を着用**して下さい。
- 常用の圧力以下で使用して下さい。常用の圧力を超える恐れのある場合には、放出弁を開けて圧力を下げて下さい。（圧力計目盛板に管理マークを付けて下さい）。
- 貯蔵量は内容積の90%以下にして下さい（液面計目盛板に管理マークを付けて下さい）。
- ローリよりの搬入入てん作業には、**受入保安責任者等**が必ず立ち会って下さい。
- 日常点検、定期点検は必ず実施して下さい。
- 設備の付近で**火気は使用しない**で下さい。
- 設備の付近に**引火性や発火性のものを置かない**で下さい。
- バルブの開閉状態は、常に「開」「閉」を表示板で表示して下さい。
- バルブの操作は、**急激に行わない**で下さい。
- 安全弁、圧力調整弁の設定圧力を勝手に**変更しない**で下さい。

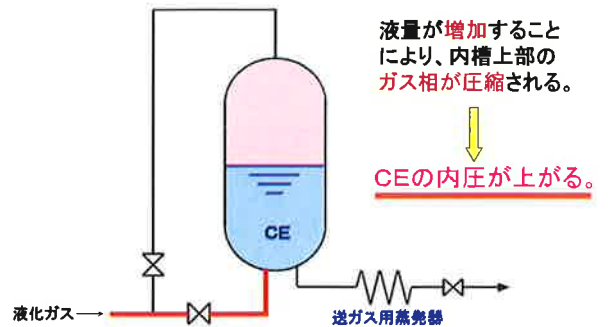
## CEの運転時に操作する弁



### 主な弁の名称および用途 1/2

- ① M1 : 下部充填弁.....内槽に下部から液化ガスを充填
  - ② M2 : 上部充填弁.....内槽に上部から液化ガスを充填
  - ③ M3 : 加圧元弁.....加圧蒸発器に液化ガスを流す
  - ④ M4 : 送液弁.....送ガス蒸発器に液化ガスを流す
  - ⑤ M5 : 加圧調整弁元弁...圧力を上げる(下げる)
  - ⑥ M6 : 安全弁元弁.....常時全開 封印等の措置を行う
  - ⑦ M8 : 液取出弁.....容器充填ラインに液を送り出す
  - ⑧ M10 : 送ガス元弁.....使用場所へガスを送り出す
  - ⑨ B1 : ガス放出弁.....内槽圧力を下げる
  - ⑩ B2 : 検液弁.....内槽に液化ガスが規定量(90%)充填されたことを確認する
- ↳ CEにおける弁番号(例)

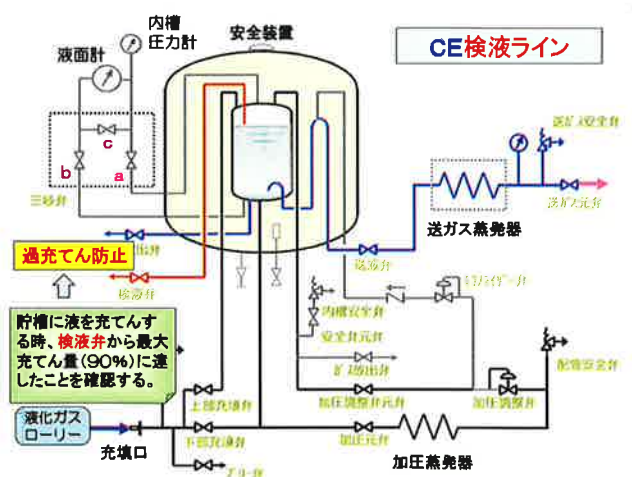
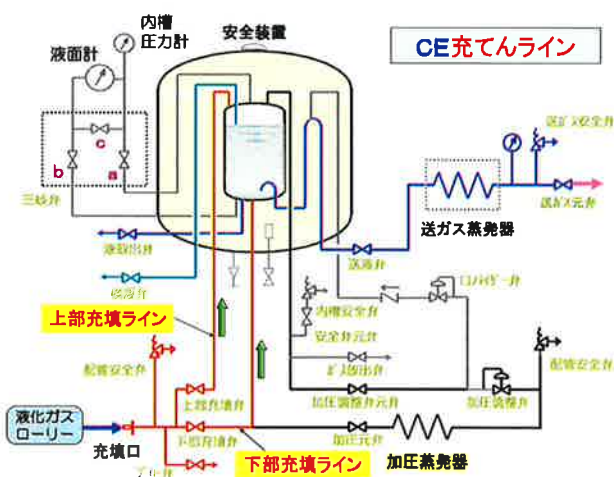
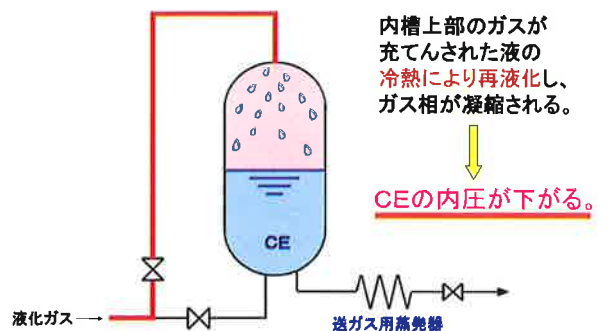
### 内槽に下部から充てんする場合



### 主な弁の名称および用途 2/2

- ⑪ B3 : ブロー弁.....充填ホース、充填配管の液を放出する
  - ⑫ SV1 : 内槽安全弁.....内槽の安全を保つ
  - ⑬ SV2 : 配管安全弁.....受入配管の安全を保つ
  - ⑭ SV3 : 配管安全弁.....加圧配管の安全を保つ
  - ⑮ SV4 : 送ガス安全弁.....蒸発器並びに配管の安全を保つ
  - ⑯ R1 : 加圧調整弁.....一定圧力まで内槽を加圧する
  - ⑰ R2 : エコマイザー弁...一定圧力まで圧力を降圧する
  - ⑱ PG1 : 内槽圧力計.....内槽の圧力を指示する計器
  - ⑲ LG1 : 液面計.....液化ガスの量を指示する計器
- ↳ CEにおける弁番号(例)

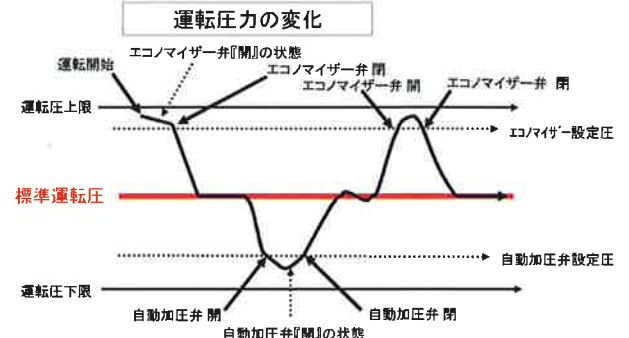
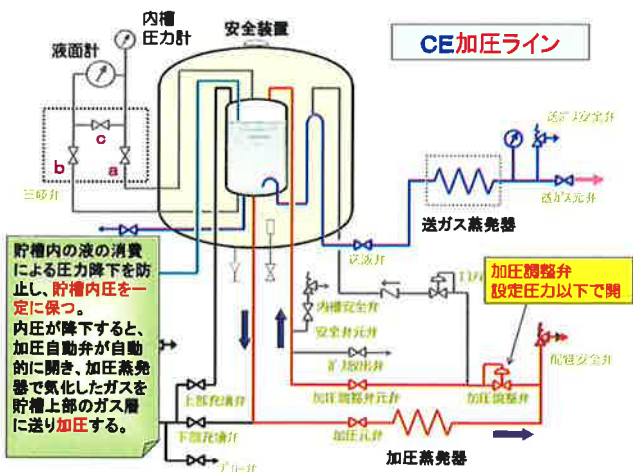
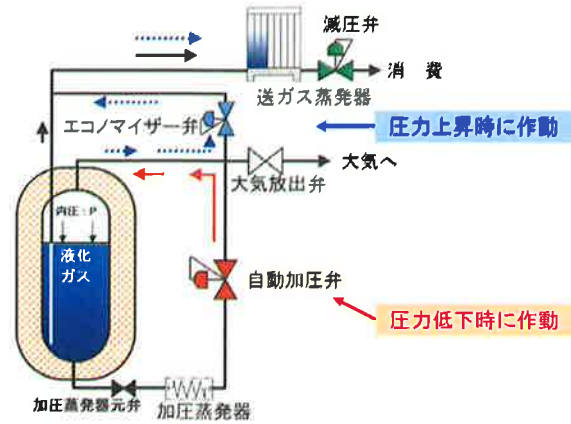
### 内槽に上部から充てんする場合



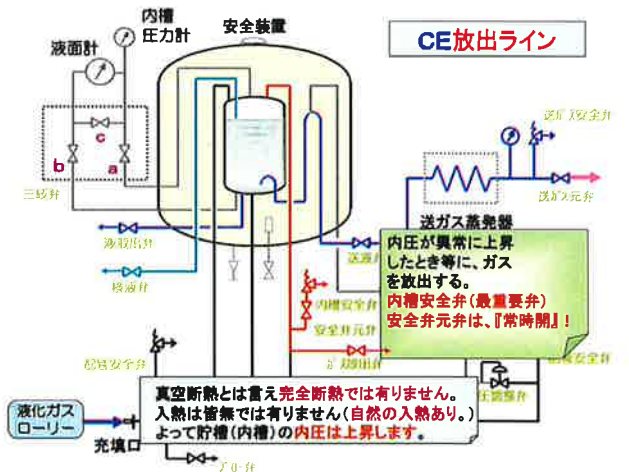
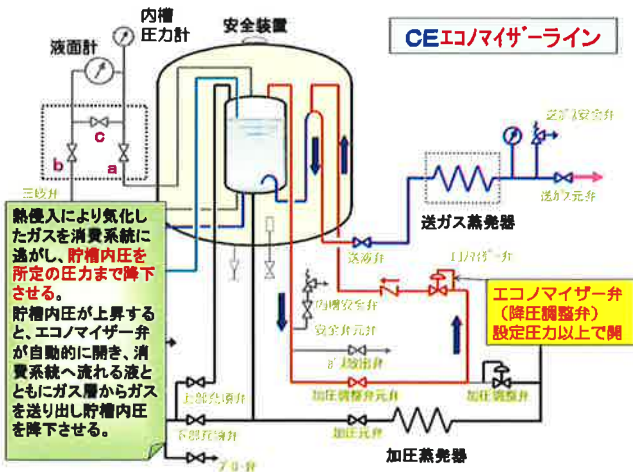
# CEの安全弁



# 自圧コントロール機構



【ポイント】(圧力上昇の把握)  
 停止時の貯槽の圧力上昇の度合いを把握しておくこと。  
 ※休職中に昇圧の恐れのある場合は、貯槽圧力を下げておく。  
 (休職中でもって圧力の確認を行うこと。)



真空断熱とは言え完全断熱では有りません。  
 入熱は皆無では有りません(自然の入熱あり)。  
 よって貯槽(内槽)の内圧は上昇します。

## CEの日常点検

使用開始時、使用終了時の他に**1日1回以上、計3回以上**設備の運転状況、異常の有無の点検を行い、『CE日常点検記録表』に記録する。

・点検記録は、点検項目(点検要領)に従い、合格(O)、不合格(X)を記載する。

※但し、**圧力、液面、温度(気化器等)**は、数値を記載する。

・保安監督者等は、報告を受けた設備の状況を確認し、不良が認められる場合は、専門業者(液化ガス供給事業者CE製造事業者、検査会社等)に修理を依頼する等適切な措置を行う。

## CEの日常点検(要領)

点検項目	点検要領	留意点
①安全弁等元弁 安全弁、圧力計、液面計の元弁	手で全開であることを確認する。 ※安全弁元弁は、 <b>誤閉止防止措置を確認する。</b>	【誤閉止防止措置】 ・より線等による固定・封印 ・ハンドルの取り外し ・ストッパーリング等
②圧力計 ③液面計	正常値であることを確認する。 ②圧力計 指示圧力が <b>常用圧力以下</b> で使用圧力付近にあること。 ③液面計 指示量が <b>90%以下</b> であること。 使用下限容量以上であること。 ※温水式蒸発器の場合は、水位、水温等を確認する。	(液面計) 下限容量以下の場合、速やかに、ガス供給会社等へ手配する。

## CE運転開始前の点検

- 弁の開閉** 弁の開・閉が以下の状態になっていることを**目と手で確認**する。  
貯槽側『開』：加圧元弁、各安全弁元弁、液面計元弁(上部、下部)  
貯槽側『閉』：上部・下部充填弁、フロー弁、検液弁、ガス放出弁、液面計元弁(均圧弁)、送液弁  
送ガス蒸発器『開』：安全弁元弁、圧力計元弁  
送ガス蒸発器『閉』：送ガス元弁
- 液面確認**  
液化ガスの**残量が運転に支障の無い量**であることを確認する。
- 圧力確認** 貯槽圧力が**常用圧力以下**であることを確認する。
- 漏洩確認**  
貯槽や蒸発器において、**目又は音で漏洩のないこと**を確認する。  
疑わしい時は**漏洩検知液**をかけて漏洩の有無を確認する。
- 火気の取り扱い**  
CEの周囲で火気を使用していないこと。

## CEの日常点検(要領)

点検項目	点検要領	留意点
④気密の確認	運転圧力において、目視又は漏えい音により確認する。 ※水結露は、ガス漏れ時のガス通り孔の有無を確認する。 ※1回/月以上は <b>発泡液による漏えい確認を実施する。</b>	<b>フランジ、継手類のねじ込み部、溶接部等は、入念に点検する。</b>
⑤主要な弁類の開閉表示	開閉表示、開閉状態が正常であることを確認する。 ※開閉表示板は、脱落、汚損、損傷のないこと。	主要な弁：上部・下部液入口弁、検液弁、フロー弁、加圧弁、加圧ガス弁、送液弁、安全弁等元弁
⑥外観	異常な霜付、塗装不良、腐食、汚れ等がないこと。又、貯槽の液受入弁等には、油脂類、汚れ等がないこと。	<b>貯槽基礎の状況も確認。(腐食、ネジの緩み等)</b> (アンカーボルト、ベースプレート等も含む)

## CE運転停止

- 短期間の停止**  
CEは使用中、または短時間の停止では自動的に貯槽内圧力を一定に保持する機構を有しているため、**短時間の場合には送ガス元弁を閉止するだけで良い。**
- 短期間(1~2日間)の停止**  
送ガス元弁を閉じ、**送ガス蒸発器が着霜していないことを確認して送液弁を閉める。**
- 長期間(3日間以上)の停止**  
送ガス元弁を閉じ、**送ガス蒸発器が着霜していないことを確認して送液弁を閉める。**  
次に加圧元弁を開め、**加圧蒸発器が着霜していないことを確認して、加圧調整弁元弁を閉める。**  
停止中に昇圧するおそれがある時には、ガス放出弁を開け、できるだけ貯槽内圧力を下げておく。  
**停止中の日常点検(忘れないように)**により貯槽内圧力に注意し、圧力上昇した場合には、ガス放出弁を開けてガスを放出する。

## CEの日常点検(要領)

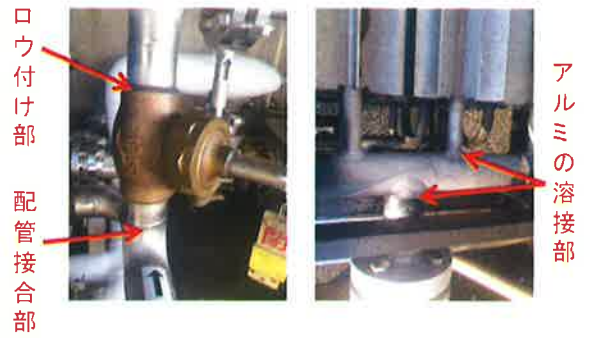
点検項目	点検要領	留意点
⑦周囲の状況	(1)境界欄等は破損の無いこと。 ・標識は、『立入禁止』『火気厳禁』等規定された物が取り付けてあること。 (2)融素の周囲5m以内には、火気並びに油脂類等の可燃性の物が無いこと。 (3)ローリ停止位置が確保され、構材、その他作業の妨げとなるものがないこと。	(1)融素用：『油脂厳禁』も必要となる。 (2)流動防止措置が講じられている場合は除く。 (3)ローリ進入通路も含めて確認する。
⑧消火器の設置	液化融素の設備には、能力単位B-10の粉末消火器3本が設置されていること。 ※その他の設備：能力単位B-10粉末消火器1本以上(千葉県基準)	・消火器の設置場所は、緊急時に取り扱いやすい場所とする。(保護欄の外等) ・消火器の使用期限(年次点検)に注意する。

## CEの日常点検における異常

こんな現象が認められたら要注意

現象	原因	対策(処置)
外槽に着霜している。 外槽安全板作動	①断熱真空劣化 ②内槽溶接部または断熱層内配管からの液漏れ	真空排気を行う。 使用を停止し、液抜きする。
貯槽圧力が異常に高い。	①断熱真空劣化 ②加圧自動弁の不良 ③自然蒸発による圧力上昇	真空排気を行う。 加圧自動弁の調整および修理 放出弁からガスを放出
液充てん口から液入口弁までの配管に着霜している。	①下部液入口弁の内部リーク	下部液入口弁の調整および修理

## CE設備：ガス漏えいの多い箇所



## 日常点検要領

1. 運転開始時、運転停止時の他1日に1回以上の、計3回以上点検を行う。
2. 「CE日常巡回点検記録表」に記録し、保存する。

点検の内容(酸素、窒素、アルゴンの場合)	異常				点検事項
	貯槽	蒸発器	電気	その他	
圧力計	○	○			規定圧力と指示圧力の確認
液面計	○				規定液量と指示液量の確認
安全弁元弁	○	○			「常時開」表示、封印、施錠措置の確認
弁開閉状態	○	○			開閉状態が適切、開閉表示等の確認
ガス漏れ	○	○			目視、音またはせっけん水による確認
外観	○	○	○		塗装、腐食、変形、着霜等の確認
着霜度		○			著しい着霜、水結がないこと
周囲の状況				○	火気・可燃物、ローリ停車位置、車止め、警戒標、境界標等の確認
消火器				○	指定位置への設置と本数確認
通報設備				○	設置、予備電池の確認
照明設備			○		懐中電灯、予備電池の確認

## CEの月例点検

### CE月例点検記録(例)

( 年 月度)

月/日 (曜日)	ガス漏れ				保安機器の作動チェック				その他		備考	点検者印	
	貯槽	加圧蒸発器	弁	配管	照明設備	通報設備	緊急遮断弁	保安電力	作動圧力	緊急遮断弁			境界線
○													
○													

※ ガス漏れは検知液(石けん水等)にて確認すること。

月例点検は1回以上/月

- ・漏洩検知液による漏えいチェック(使用圧力)
- ・保安のための設備の作動チェック(非常照明、通報設備、緊急しゃ断装置)

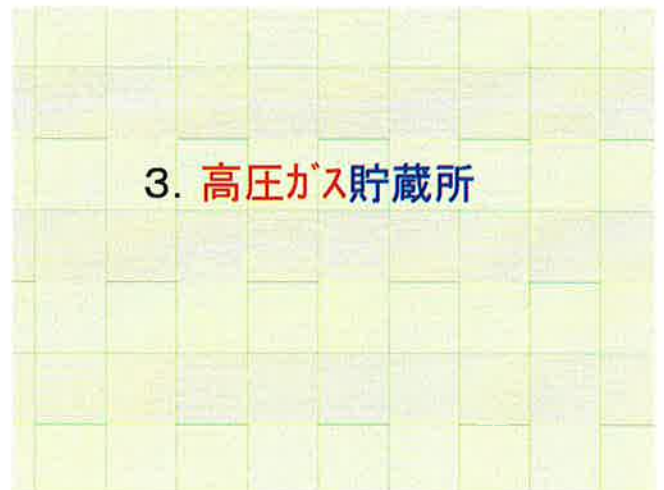
### CEの日常点検のコツ

→変化に気をつける

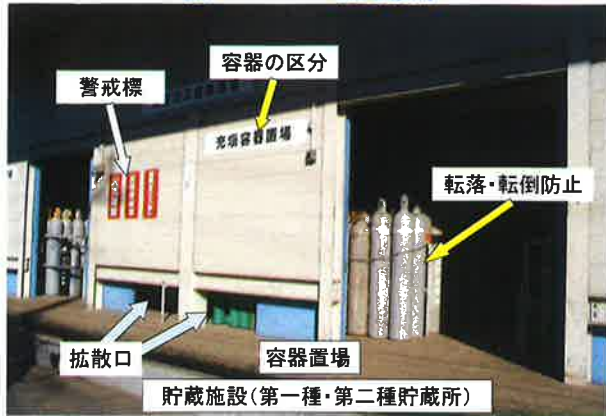


- ・外槽の傷、凹み、異常な霜付きはないか
- ・圧力、液面は正常範囲か、急な変化はないか
- ・バルブや配管からの音(漏洩音)や白煙が出たり異常な霜付きはないか
- ・周囲に火気や油脂類などがいないか

## 3. 高圧ガス貯蔵所



## 高圧ガスの貯蔵所



## 高圧ガス容器の貯蔵

2時間以上置いておけば貯蔵となり、保安法の基準を守る対策が必要です。

警戒標識を掲げること



充填容器と残ガス容器は区別して保管する。可燃性ガス、毒性ガス、酸素の区分も必要。

容器は直射日光を避け常に40℃以下に保つ



2m以内は火気厳禁



## 4. ガスの物性・特性

### 何をしなければならないか【貯蔵】

・貯蔵量に応じて予め

許可申請(第一種貯蔵所)、届出(第二種貯蔵所)を行う。

(法律第十六、十七条の二)

東京都では、届出対象外の300m<sup>3</sup>未満の貯蔵の場合、「小規模貯蔵設備設置指針」がある。

販売店敷地内に置場を設置する場合には適用される。

#### 注意事項

・容器を車載する場合、2時間以上で貯蔵になる。  
(経済産業省内規 基本通達)

### 高圧ガスの種類と分類

【ガスの性質による分類】

1. 可燃性ガス：水素、アセチレン、プロパン等
  - イ) 爆発限界(空気と混合した場合)の下限が10%以下
  - ロ) 爆発限界の上限と下限の差が20%以上
    - ※ 数値は空気・可燃性ガス混合ガス中の可燃性ガスの容量% 空気中の可燃性ガス濃度が下限%以下の場合、及び、上限%以上の場合は爆発(燃焼)しない。
2. 支燃性ガス：酸素、空気、塩素、亜酸化窒素等
3. 毒性ガス：アンモニア、塩素、三塩化ホウ素等
  - イ) 高圧ガス保安法で規定されたガス(一般則第二条1項二号)
  - ロ) 毒物及び劇物取締法第2条で規定するガス
4. 腐食性ガス：アンモニア、塩素等
5. 不活性ガス：窒素、アルゴン、炭酸ガス等





## 超低温液化ガスの性質

数百倍

	液化酸素 (L O <sub>2</sub> )	液化窒素 (L N <sub>2</sub> )	液化アルゴン (L Ar)	液化炭酸ガス (L CO <sub>2</sub> )
色・臭い	淡青色・無臭	無色・無臭	無色・無臭	無色・無臭
沸点 (大気圧)	-183.0℃	-195.8℃	-185.7℃	-56.6℃ (0.518MPa)
液密度 (沸点)	1.141kg/L	0.809 kg/L	1.398 kg/L	1.030 kg/L (-20℃)
ガス比重 (空気=1)	1.105	0.967	1.380	1.53
ガス化時の体積増加 (0℃, 1atm)	799倍	646倍	784倍	521倍
燃焼性	支燃性	不燃性	不燃性	不燃性
ガスの有害性	吸入しても無害 可燃性物質を激しく 燃やす	吸入しても無害(多 量では窒息の恐れ)	吸入しても無害(多 量では窒息の恐れ)	吸入しても無害(多 量では窒息、炭酸ガ ス中毒の恐れ)



## 酸素濃度による人体への影響

### 20.9% 空気の組成

18%以上 作業環境基準値(酸素欠乏症等防止規則)

16% 正常人の適応限界

16%以下 脈拍・呼吸数の増加、頭痛、吐き気

13%相当 富士山山頂(3776m)酸素分圧換算

10%以下 失神、けいれん

7%相当 エベレスト山山頂(8848m)酸素分圧換算

6%以下 数呼吸で失神、昏睡、呼吸停止、心臓停止

0% 1回の呼吸で死(2秒以内に脳の活動低下、停止)



## 不活性ガス

酸素、空気以外のガス(窒素、炭酸ガス等)は高濃度で存在することにより酸素濃度を低下させるので、多量に呼吸すると酸素が肺に達することができなくなり窒息する恐れがある。  
大量の消費に際しては換気に気をつけなければならない。

## 支燃性ガス

### 窒素(N<sub>2</sub>)



比重(対空気) : 0.967

外観 : 無色・気体

臭気 : 無臭

爆発範囲 : 無(不燃性)

許容濃度 : 毒性無

人体影響 : 窒息性ガスとして、酸素濃度  
18%未満で酸欠症状が現れる

作業上の注意 : 換気の良い場所で使用すること

### 酸素(O<sub>2</sub>)



比重(対空気) : 1.105

外観 : 無色・気体

臭気 : 無臭

爆発範囲 : 無(支燃性)

許容濃度 : 毒性無

人体影響 : 高濃度を長時間又は、2気圧以  
上吸入し続くと酸素中毒症

作業上の注意 : 支燃性が強く、油脂類・有機物・  
可燃性物質と接触させないこと



## 酸素濃度による影響

- 60%以上 12時間以上吸入すると肺の充血  
保育器の中で未熟児の網膜剥離・失明、死亡  
(悪質な活性酸素が増加)
- 40%以上 異常燃焼(木綿の織物は空気中の3倍の燃焼速度  
2倍の燃焼温度)
- 25%以上 酸素富化状態
- 22%以下 火気取扱い作業上限
- 20.9% 空気の組成



## アセチレン( C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> )



- 比重(対空気) : 0.906
- 外観 : 無色・気体
- 臭気 : ニンニク臭(純粹なもの無臭)
- 爆発範囲 : 2.5~100% (分解爆発性)
- 許容濃度 : 毒性無
- 人体影響 : 窒息性ガスとして、酸素濃度  
18%未満で酸欠症状が現れる
- 作業上の注意 : 換気の良い場所で使用し、  
火気近くで使用しないこと  
容器は立てて使用する

## 可燃性ガス

### アセチレン容器内部

アセチレンは不安定な化合物のため、圧縮、液化して容器に貯えることが危険でできません。

それで微細な空隙で形成された多孔物質にアセトンやシメチルホルムアミドの溶剤を滲透させ、この溶剤にアセチレンを溶解させて、多孔物質中に貯えています。

多孔物質  
(珪酸カルシウム)



## 水素( H<sub>2</sub> )



- 比重(対空気) : 0.0695
- 外観 : 無色・気体
- 臭気 : 無臭
- 爆発範囲 : 4.0~75.0%
- 許容濃度 : 毒性無
- 人体影響 : 窒息性ガスとして、酸素濃度  
18%未満で酸欠症状が現れる
- 作業上の注意 : 換気の良い場所で使用し、  
火気近くで使用しないこと

## 毒性ガス

不注意による少量のガス漏れでも人命にかかわる場合があるので特に注意する。

刺激性あり、  
呼吸器系が  
収縮

塩素、亜硫酸ガス、  
アンモニア等



脳および  
血行障害

シアン化水素、硫化水素等

吸入すると  
麻酔死

アセチレン、  
クロルメチル等



## アンモニア (NH<sub>3</sub>)



**比重 (対空気) :** 0. 60  
**外観 :** 無色・気体  
**臭気 :** 刺激臭  
**爆発範囲 :** 15.0~28.0%  
**許容濃度 :** TWA 25ppm  
**人体影響 :** 長時間の吸入で、眼・気管支・肺の粘膜に炎症  
**作業上の注意 :** 水分との接触をさけ、火気近くで使用しないこと

## 高圧ガス容器の塗色と表示



## 塩素 (Cl<sub>2</sub>)



**比重 (対空気) :** 2. 47  
**外観 :** 黄色 (気体)、橙色 (液体)  
**臭気 :** 刺激臭  
**爆発範囲 :** 無 (支燃性)  
**許容濃度 :** TWA 0. 5ppm  
**人体影響 :** 15~35ppm 喉の刺激、40~60ppm /30~60分危険、1000ppm 数回呼吸で致命的  
**作業上の注意 :** 容器の周囲に引火性・発火性・可燃性物質を置かないこと

## 容器の取り扱い

**注意**

① 充てん容器等は、転落、転倒等による衝撃又はバルブの損傷を受けないよう、**粗暴な取扱いをしない。**

容器の運搬においては乱暴に取り扱おうと容器を損傷させたり、容器転倒により負傷する危険があります。



## 5. 高圧ガスの危険性

### 高圧に基づく危険性



高圧のエネルギーを甘く見るな!

容器に充てんされた圧縮ガス：容器内のガスは14.7MPaの圧力で充てんされています。ちなみに、14.7MPa≒1500ton/m<sup>2</sup>!

このエネルギーに十分に耐えられる肉厚(5~6mm)で容器は製造されるが、腐食により肉厚が薄くなると容器の破裂! 飛翔



バルブでガスは閉じ込められているが急にバルブを開いたり、バルブが損傷して、ガスが急激に噴出されると容器の飛翔

容器の破裂!  
容器の飛翔!

## 容器の転倒防止

容器は転倒防止を

使用時以外は容器バルブにキャップを取り付けてください。(容器は首が弱点)

容器の背面を架台に押しつける。

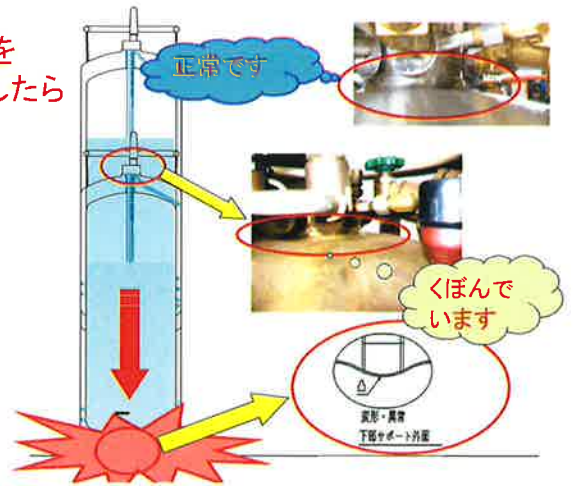


チェーンの1本掛けよりも、上下2段掛けはより安全。

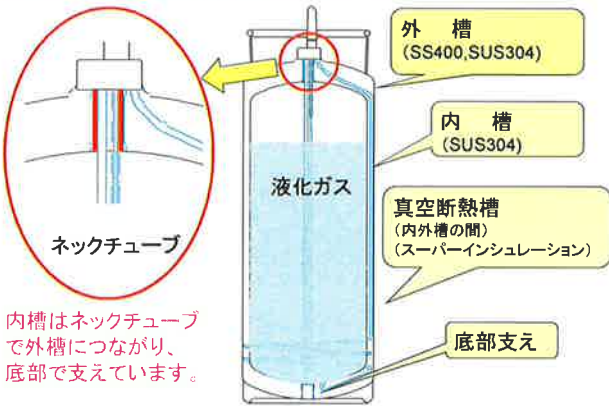
チェーンの緩みを無くすように装着する。

キャップ無装着、転倒防止無しの場合、容器が転倒し、バルブが損傷を受けると 映像があります。

LGCを  
落としたり



## LGCの概略構造



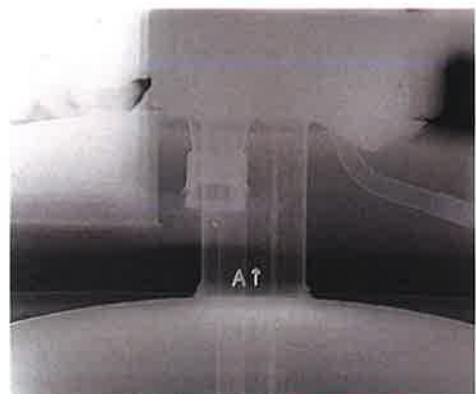
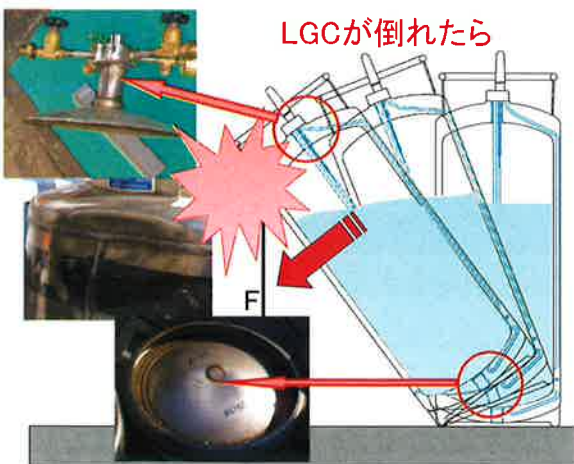
内槽はネックチューブで外槽につながり、底部で支えています。

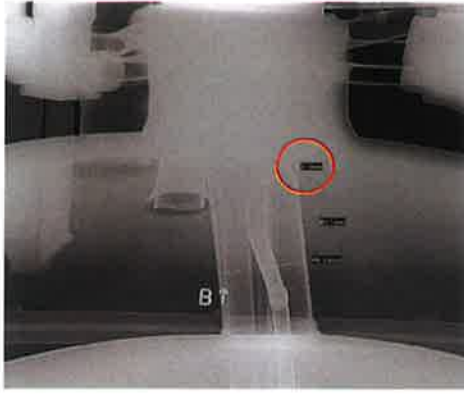
## LGCの変形(損傷)を見つけたら

異常な形状をしたLGCを発見したら、またはLGCを変形、転倒させてしまったら、直ちに販売店、メーカーへ連絡してください。



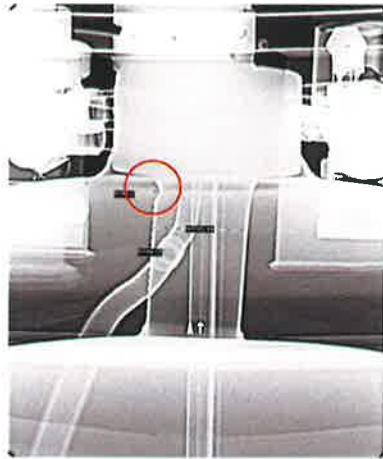
LGCが倒れたら





### LGC取扱いの注意事項

2. 使用および移動時等のLGCの取り扱い  
LGCの取り扱いについて、次の注意事項を周知徹底すること。
- (1) LGCを取り扱う場合は、**粗暴な扱いをしないこと。**
  - (2) 万一、**転落・衝突**などを起こした場合は、LGCのフランジ溶接近傍・外槽肩部などに**変形がないことを確認**すること。
  - (3) **変形**を発見した場合は、**メーカーへ連絡**すること。
  - (4) 新規にLGCにより液化ガスを購入する場合、納入時に同様の点検を行い、**変形が無いことを確認**した上で使用すること。



### 液化窒素CE破裂事故

発生年月日：1992(平成4)年8月28日(金)21時50分頃

発生場所：北海道石狩郡 冷凍食品加工工場

事故の概要：7月2日に液化窒素を充てん後、8月28日に事故が発生するまでの**57日間運転を停止**していた。この間**安全弁元弁、破裂板の元弁を含め全ての弁類が閉止**されていた。そのため、**外部からの侵入熱**によりCE内槽の圧力が徐々に上昇し、**推定圧力値、約6.9MPa**に到達し**破裂**した。

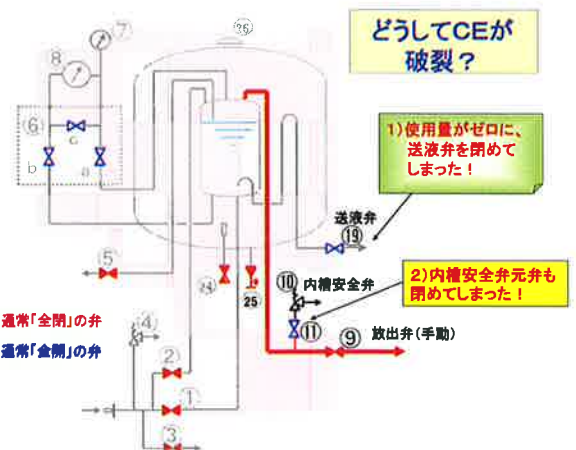
### 事件事例

#### 液化酸素超低温容器 (LGC) 爆発で死亡



H28年9月10日 神楽川・横須賀市で酸素ボンベ爆発、男性死亡

10日午前、神奈川県横須賀市にあるガス配管施設で爆発があり、従業員が死亡しました。  
10日午前10時前、横須賀市久里浜にあるガス配管施設で、液化酸素ボンベ1本が爆発しました。この爆発で近くで作業をしていたら、(42)が病院に運ばれましたが、その後、死亡しました。  
爆発したボンベは不食品？ 与さんが自身の液体酸素を別のボンベに移し替える作業中だったという事です。原因は、何らかの原因で引火したとみて詳しい調査を続けています。(10日15:46) TBS Newsより

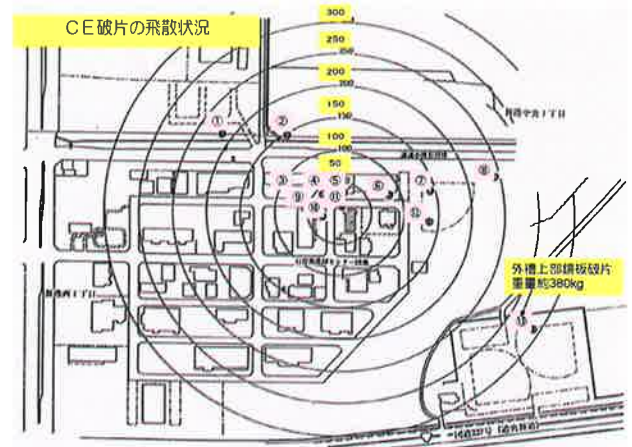


## 液化窒素CE破裂事故

- 人的被害 : なし (事故発生時、現場周辺は無人)
- 物的被害 : ①高圧ガス設備  
 CE (CE-7500型) 全壊。内槽7個、外槽11個に破断し、破片が最大で約350m飛散
- ②建物等  
 工場は半壊。周辺の建物は損壊  
 CEを中心に半径約400m以内の工場等25棟の外壁、窓ガラス、シャッター等が破損
- ③その他  
 周囲に駐車していた車両39台が破損  
 隣接電柱倒れ、電線切断住宅約1800戸が停電
- 被害金額 : 当事者 (77百万円)、第三者 (359百万円) の合計436百万円



### 液化窒素CE破裂事故



### 液封による安全弁作動

#### 原因

液化窒素CEの液取出し配管で液取出し弁を閉止後、すぐに送液弁を閉じたため、液封状態となり安全弁が作動した。



出典: ヒヤドリハンド単独製(伝言機) 兵庫県高圧ガス保安協会

#### あなたのできること

- 液取出し配管では、液取出し弁を閉止後、十分に時間をおいて送液弁を閉止し、再度液取出し弁を開き、残ガスがないことを確認後、閉じる。
- 液封の可能性がある配管にはガス放出弁を設ける。

## 液封とは？



液化窒素は大気温度で激しく蒸発し、約650倍容積のガスになる。

## 凍傷の症状②

**【第3度】**  
患部や血管が高度に傷害されると壊疽が起こる。



**【第4度】**  
最終的に切断が必要となることがある。程度が著しい場合は筋肉や骨にまで壊死が起こる。



## 凍傷災害

※社外事故事例

発生日時：2003年3月29日9:30頃

発生場所：工場内

災害事故の概要：

レーザー切断機を冷却する液体窒素を導入する際に、配管が外れてしまい、ホースを取り付けるまでの約3～5分間、皮手袋の上から液体窒素を溶びてしまった。

被災後の処置：

ぬるま湯にて患部を温めたところ、痛みが生じてきたため、11:30頃（被災2時間後）に病院にて受診。



日本職業・災害医学学会誌, 53: 182-185, 2005 「液体窒素による手指凍傷の1例」より

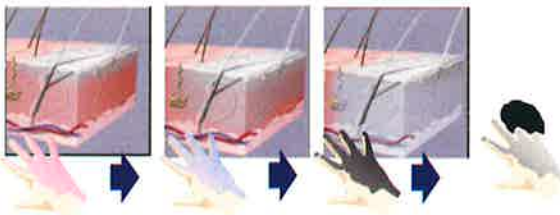
## 凍傷の症状

傷害部

・赤色→青色→黒色に変色、焼けるような痛み発生

傷害が血管におよぶと

・壊疽(えそ)を生じて患部切断の可能性あり



## 凍傷の症状①

**【第1度】**

皮膚の変色に加え、灼熱感やうずくような感覚部分的・全体的なしびれ感そして時に激しい痛みを伴う。



**【第2度】**

治療が行われないと凍傷におかされた皮膚は徐々に黒くなり数時間後には水泡が生じる。



## 凍傷に対する予防措置（ハード面）

- ★ 液化ガスには、決して素手で直接触れないこと！
- ★ 液化ガスを取り扱う場合には、皮手袋・耐熱手袋を着用すること！
- ★ 液化ガスが目に入れば失明の恐れがあるため、保護面、保護眼鏡を着用すること！
- ★ 液化ガスが漏洩している場所では、保護衣などを着用すること！



## 凍傷に対する予防措置（ソフト面）

### 保安教育



### 危険予知活動



## 酸素の断熱圧縮に注意！

酸素ガス＋  
断熱圧縮＋  
油脂分やごみ等の可燃性物質  
＝爆発的な燃焼  
調整器の一次側で900℃に  
なると言われている。  
⇒ステンレスも溶損



2003年8月 千葉県船橋市 医療用酸素容器の圧力調整器から発火  
2002年9月 岡山県 純酸素マニホールドの減圧弁溶損  
2002年9月 埼玉県 古い調整器を使用。一次側圧力計が破損したため近くにあった非禁油品の圧力計と交換。容器弁を開けたら調整器から発火。  
2001年1月 栃木県 救急車内で携帯用酸素容器の圧力調整器から発火・爆発。

## 被災した時の処置

- 凍傷部をこすってはならない。
- 患部をガーゼなどで保護して医師の手当てを受ける
- 衣服が凍りついて取れないときは、無理にとらず、その他の部分のみ衣服を切り取る。そして、患部を徐々に温める。
- 常温に戻り、さらに凍傷部が熱をもつ場合は冷水中で冷やす。
- 軽症と思っても、すぐに医師の手当てを受ける。



## 酸素ガスボンベ圧力調整器焼損事故



発生年月日：2008(平成20)年1月14日

発生場所：京都市内

事故の概要：装置へ酸素ガスを供給するためボンベの元バルブを開操作したと同時に圧力調整器が爆発（異常燃焼）し、圧力調整器二次側ニードル弁部分が溶断され、大きな火炎が噴出した。

人的被害

：研究員1名 II度の火傷

物的被害

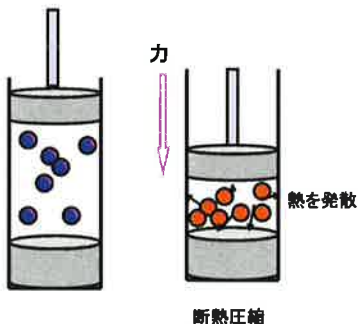
：圧力調整器損傷、実験室壁焦げた跡

事故原因

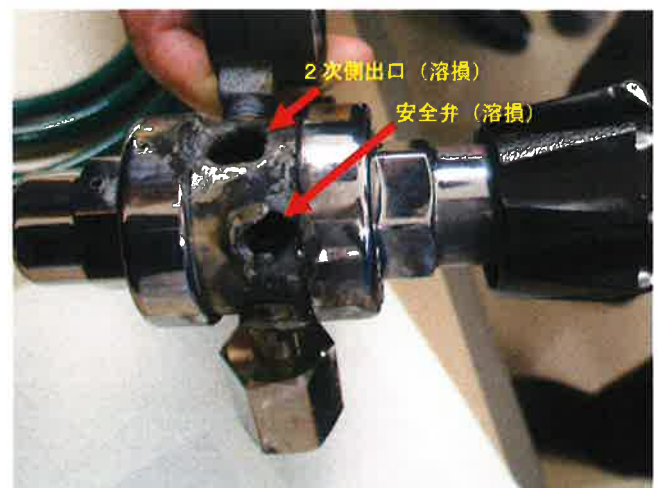
：圧力調整器一次側で急激に高圧（ボンベ元圧）がかかったことによる断熱圧縮による着火 → 燃焼したものと考えられる。

## 断熱圧縮について

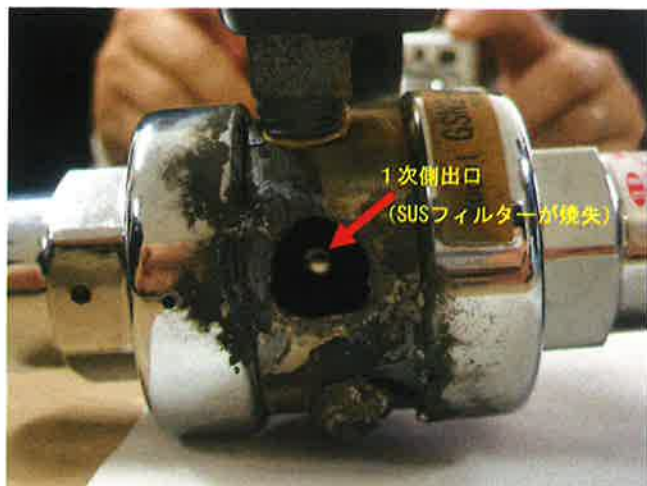
低圧から高圧に圧縮（断熱圧縮）されるときは圧縮熱により高温となる。



自転車の空気入れ



## 圧縮熱が原因と思われる事故例



1996年 九州地区

## 酸素の断熱圧縮発火事故

### 容器弁の急激開による圧力調整器発火損傷

#### 状況

酸素容器2本立てマニホールで容器の切替操作を実施したとたん、パンという音とともに発火し、圧力調整器とその入口管が破裂損傷した。

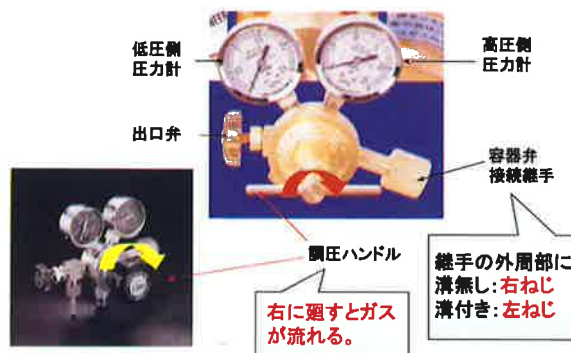


#### 原因・対策

容器弁を急激に開けたため断熱圧縮により発火した。容器弁を急激に開けると断熱圧縮により温度上昇が起きる。酸素の場合は圧力調整器や配管が発火することがあるので、容器弁はゆっくりと開閉する。



## 圧力調整器(外観)



## 酸素容器用の圧力調整器破損事故

- 2018年9月25日
- 神奈川県平塚市
- 一般製造事業所
- 酸素ポンプの元バルブをH型ハンドコックで急激に開けた際、圧力調整器の一次圧力計より発火した。すぐ右手で元バルブを閉めたが、容器を押えていた左手の指、甲に火花等で火傷を負った。



## 圧力調整器の取り扱い

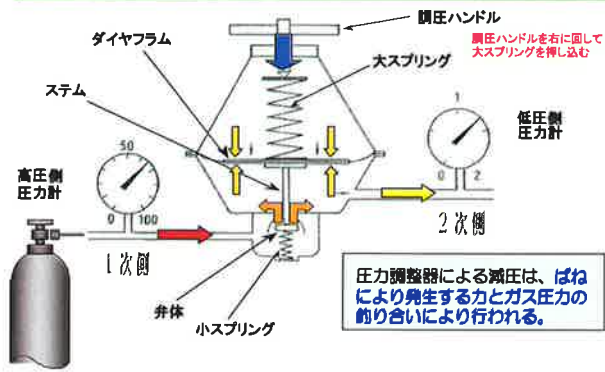
- ①容器に取り付ける前に、圧力調整器の調圧ハンドルを緩めておく。  
調圧ハンドルを緩める：左に回す。

**注意**



- ②圧力調整器の圧力計の正面に顔を向けない。
- ③容器弁は静かに開き、ガスの圧力が徐々に上がるようにする。
- ④取付け箇所を発泡液等により気密性を確認する。
- ⑤圧力調整器の出口圧力は、低圧圧力計を見ながら調圧ハンドルを時計方向に回し、所定の圧力に設定する。
- ⑥使用が終了したときは、調圧ハンドルを緩めておく。

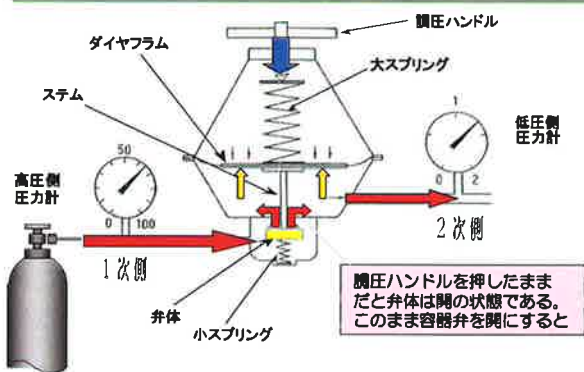
## 圧力調整器(原理)



## 圧力調整器(圧力計の破損)③



## 圧力調整器(圧力計の破損)①



## 6. 高圧ガスの事故事例

## 圧力調整器(圧力計の破損)②

低圧側に過大な圧力→圧力調整器が破損します



## 空気加温式送ガス蒸発器の霜付き

### 原因

送ガス蒸発器の霜付き(氷結)が多くなったので、木ハンマーで氷を落とす際、過大な力を加えたため、フィンが変形。



### 対策

- ① 蒸発器の変形部の点検 (修理または交換)
- ② 蒸発能力に合った使用量に抑える。霜付き部の目安は、表面積の半分以下。
- ③ 使用量に合った蒸発器の能力増強を検討。



## 空気加温式送ガス蒸発器の氷落とし

### 原因

蒸発器の氷を木製ハンマーで落としていたとき、安全靴を履いていなかったため、氷が足の上に落ちてけが。

### 対策

- ①氷が成長しないうちに、氷を落とす。(蒸発器や配管に損傷を与えない)
- ②多量の水を使用して溶かす。
- ③設備能力の見直し。
- ④安全靴の着用を徹底。



出典: 七ヶ浜町産業振興課(公益社) 兵庫県東播磨ガス保安協会

## CE (送ガス蒸発器) からの漏洩

### 事故概要

CEの日常点検時に、送ガス蒸発器のフレームが変形し、アルミフィン管群が傾斜していた。フィン管下部よりガスが漏洩しているのを発見し、直ちに送液バルブを閉止し、漏洩を止めた。

### 事故原因

送ガス蒸発器の液入口側のアルミフィン管に氷が大量に付着していた。その氷の成長による重みと膨張で徐々に蒸発器のフレーム部分が変形し、フレームに乗っている状態のフィン管群がフレームから脱落した。

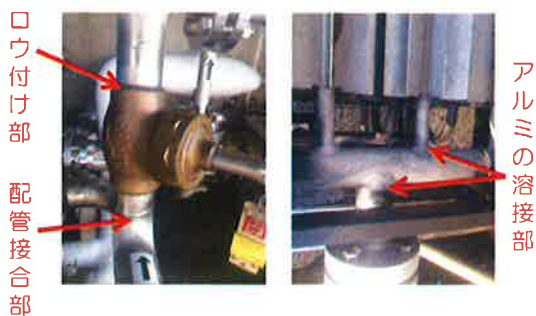
## CE設備における配管溶接部、ろう付け部の漏洩事故について

### CE設備漏洩事故の傾向

- ・過去に起きたCE設備の漏洩事故の原因は、約7割が**金属疲労**(繰り返しの熱応力)
- ・漏洩の多い部位の順位は、
  - ① 液受入ライン 36%
  - ② 送ガス/送液ライン 28%
  - ③ 送ガス蒸発器 16%
- ・多くは点検中に発見されている



## ガス漏洩の多い箇所



## CE (送ガス蒸発器) からの漏えい

### 再発防止策

1. 24時間連続運転の場合は、送ガス蒸発器を2基設置して、適宜切り替えながら運転を行うなど、送ガス蒸発器への**過大な着氷を防止**する。
2. 日常点検により、**着氷状況を点検**し、フレーム等の変形の状況をチェックする。
3. 氷は、運転切り替え、冷水などにより適宜除去する。**ハンマーなどで叩いて除去しない。**

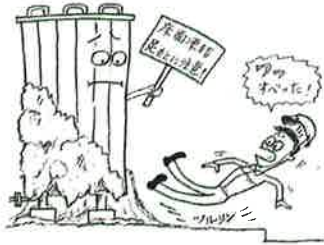
## 凍結した送ガス蒸発器の基礎上で転倒

### 原因

日常点検でCE周りを巡回中、CEが連続使用のため、蒸発器の冷気により基礎の床が凍結していたので、滑って転んでかすり傷を負った。

### 対策

- ①定期的に蒸発器周りの水を撤去。
- ②蒸発器の能力をアップ。
- ③「凍結注意」などの表示。
- ④滑り止めを施した通路の設置。



出典:ヒヤリハット事例集(監修編)  
兵庫県高圧ガス保安協会

## タンクローリーの充てんホースの取外し忘れ

### 原因

CEに液化酸素を充填するフレキシブルホースを取り付けたまま、タンクローリーが発進。途中で気がつきローリーを停止したが、フレキシブルホースが伸びてしまった。

### 対策

タンクローリー発進前に車両側、受入側が担当する各々の箇所を操作および確認する。



出典:ヒヤリハット事例集(監修編)  
兵庫県高圧ガス保安協会

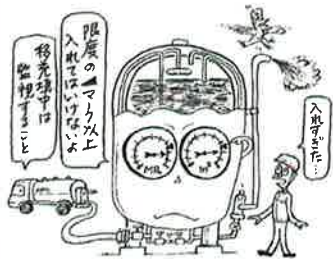
## CEへの過充てんによる安全弁作動

### 原因

液化酸素CEにタンクローリーから受入充てん中、監視業務を怠ったため、過充てんとなり、液受入後しばらくして、CE圧力が上昇し、安全弁が作動した。

### 対策

- ①ローリー運転員は、受入充てん中監視を続ける。
- ②受入充てん時は、受入保安責任者が立会い、圧力および液面等を監視する。



出典:ヒヤリハット事例集(監修編)  
兵庫県高圧ガス保安協会

## 事故災害防止4原則

1. 設備をよく点検し、基準に合った管理をすること。(点検・確認)
2. 取り扱う高圧ガスの性質をよく理解すること。(正しい判断)
3. 高圧ガス設備・容器等の正しい取り扱いに習熟すること。(正しい操作)
4. 万一の緊急時における処置方法について訓練・理解すること。(緊急時の訓練)



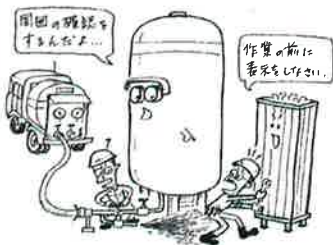
## ガス放出時の周辺状況の確認

### 原因

ローリー充てん完了後、ローリー運転員が周囲の状況を確認せず、フレキシブルホース内のガスを放出したところ、放出先で人が作業していた。

### 対策

- ①ガスヤード付近での作業内容を、事前に社内でも周知徹底する。
- ②ガスを放出する場合は、周囲の状況を確認の上、実施する。



出典:ヒヤリハット事例集(監修編)  
兵庫県高圧ガス保安協会

ご清聴ありがとうございました。

