



国立大学法人 埼玉大学 の皆様

高圧ガス保安講習会

2025年 4月

株式会社 鈴木商館

北 関 東 支 店 販 売 課

技術管理部 安全環境課

1. 高圧ガス保安法について
2. 高圧ガス容器と取扱いについて
3. ガスの物性と危険性について
4. 事故事例
5. まとめ

【目的】（法第1条）

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。**

【圧縮ガス】

1. 常用の温度において1MPa以上であって、現に1MPa以上であるもの又は温度35℃において圧力が1MPa以上となる圧縮ガス
2. 常用の温度において0.2MPa以上であって、現に0.2MPa以上であるもの又は温度15℃において圧力が0.2MPa以上となる圧縮アセチレンガス



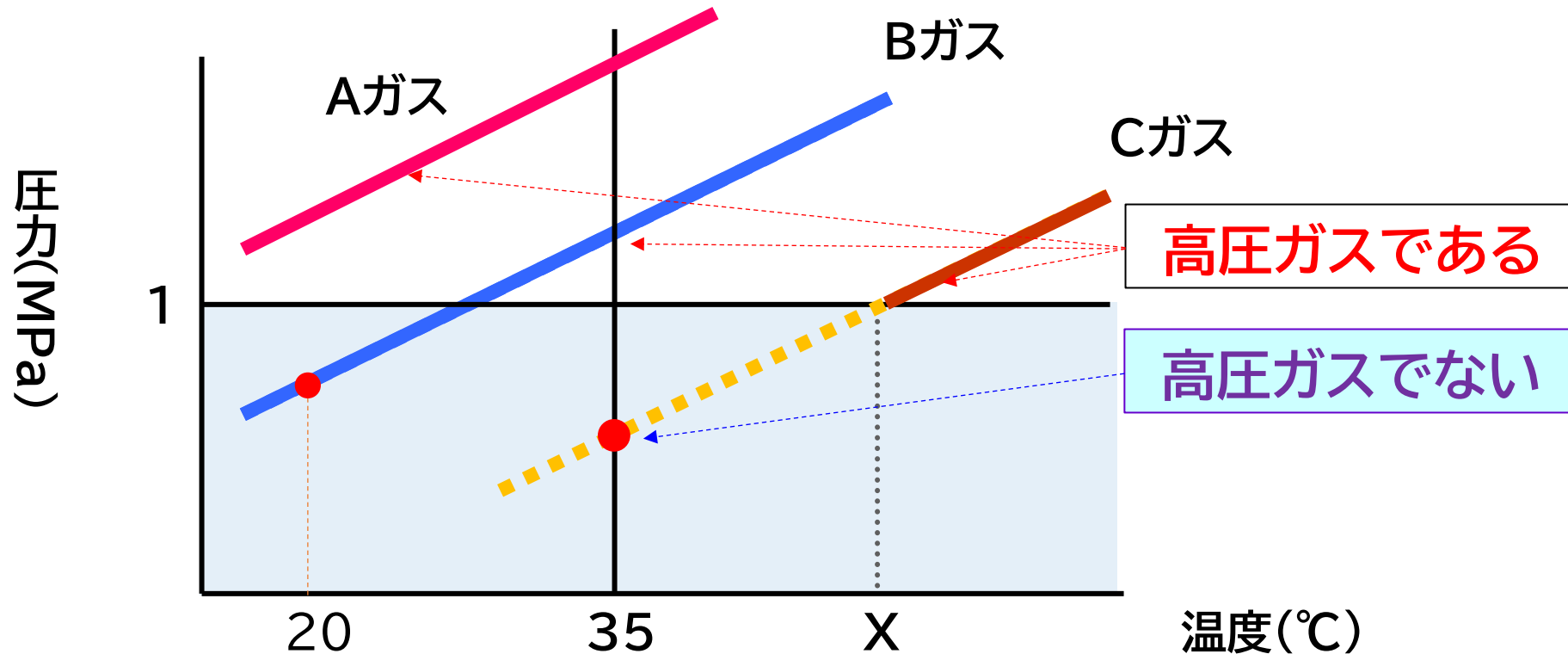
高圧ガスの定義



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



＜圧縮ガスの場合(アセチレンを除く)＞



「Cガス」の場合、圧力が 1.0 MPaとなる温度X が35°Cを超えているので、高圧ガスではない。但し、使用される温度(常用の温度)が、X°C以上であるときは、高圧ガスとなる。

【液化ガス】

1. 常用の温度において0.2MPa以上であって、
現に0.2MPa以上であるもの又は圧力が
0.2MPaとなる場合の温度が35℃以下で
ある液化ガス
2. 温度35℃において0Paを超える液化ガスの
うち、… 政令で定めるもの

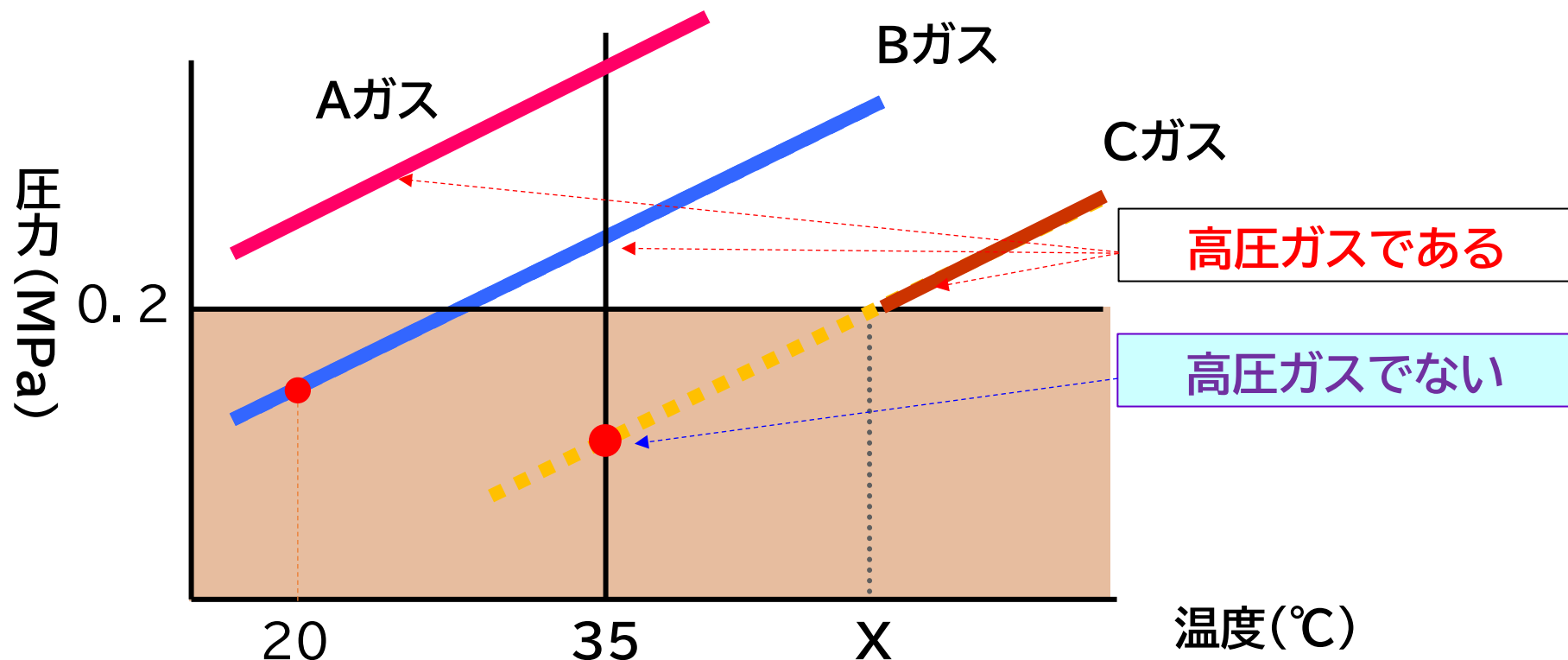
⇒ 液化シアン化水素
液化ブロムメチル
液化酸化エチレン



Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

高压ガスの定義

＜液化ガスの場合(液化アン化水素, 液化プロパン, 液化酸化エチレンを除く)＞

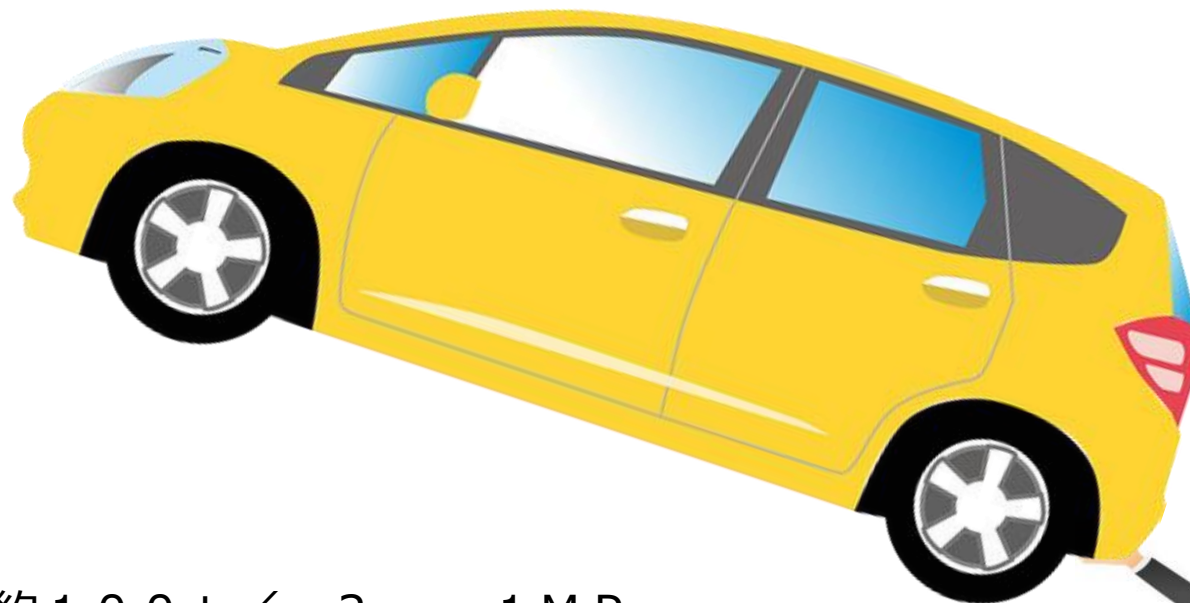


「Cガス」の場合、圧力が 0.2 MPaとなる温度X が35°Cを超えているので、高压ガスではない。但し、使用する温度が X°C (常用の温度)以上の時、圧力が 0.2 MPa以上となるので、高压ガスとなる。

1MPaの圧力とは



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



$$\text{約} 100 \text{ t} / \text{m}^2 = 1 \text{ MPa}$$



小型車(重量1t)を手のひら
(10cm×10cm)に乗せた時
に受ける力と同じ



高圧ガスの各事業の定義について



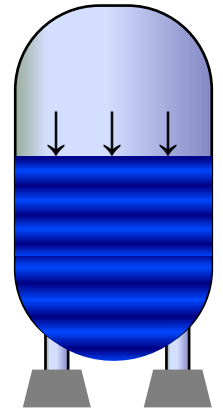
株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



《製造の定義》

ガス(又は液化ガス)を圧縮・液化その他の方法により高圧ガスの状態にすること

①圧力変化 ②状態変化 ③その他(容器への充填など)



CEの液面加圧等も
製造となる

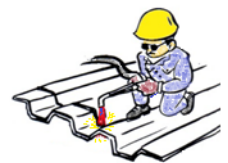
《貯蔵の定義》

一定の場所に一定量(0.15m³)を超えて高圧ガスを**停滞**させること
貯蔵:容器・貯槽・装置類・冷凍設備内等の状態で貯蔵すること



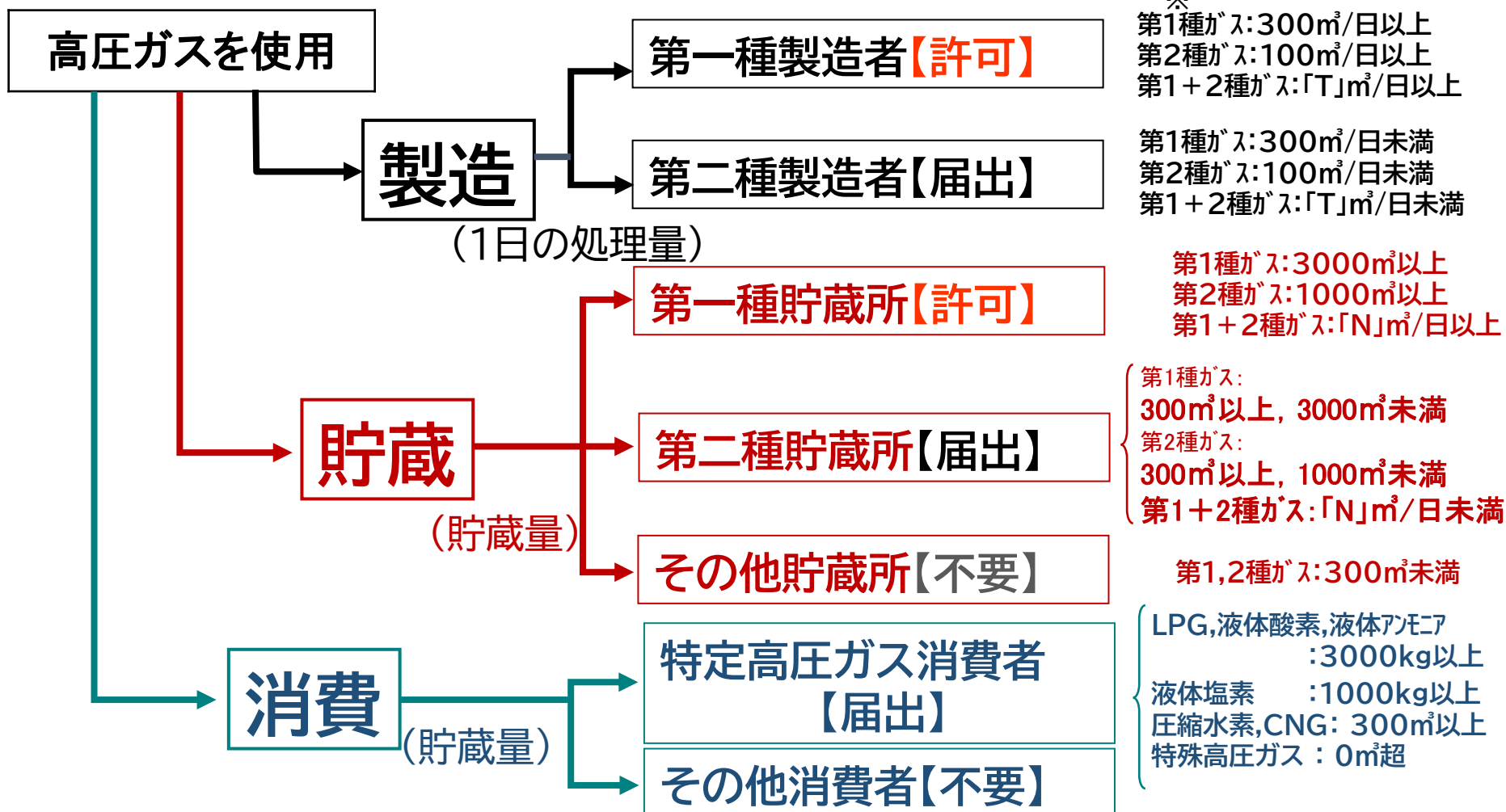
《消費の定義》

高圧ガスを燃焼、反応、溶解等により、廃棄以外の一定の目的のために、減圧弁等の減圧設備のみにより瞬時に高圧ガスでない状態へ移行させること及びこれに引き続き生じた高圧ガスでないガスを使用すること



Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

高圧ガスの各事業所の種類



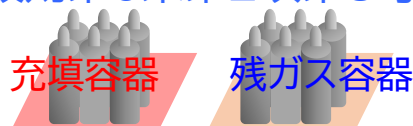
※第1種ガス: He、Ne、Ar、Kr、Xe、Rn、N₂、CO₂、フルオロカーボン(可燃性のものを除く)、空気
第2種ガス: 第一種ガス以外のガス

◎ $T = 100 + (2/3) \times \text{第1種ガスの処理量(m}^3/\text{日)}$ 、 $N = 1000 + (2/3) \times \text{第1種ガスの貯蔵量(m}^3\text{)}$

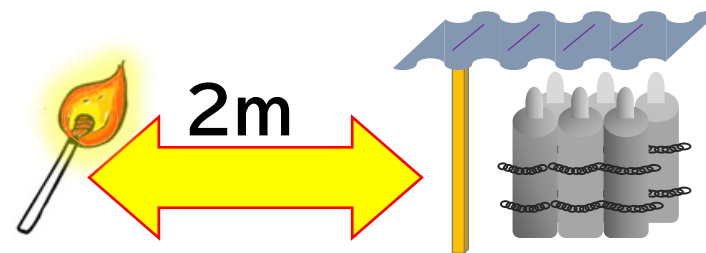
容器置場規制 1

- ① 通風の良い場所に貯蔵する
＜一般則第18条第2号(イ)＞

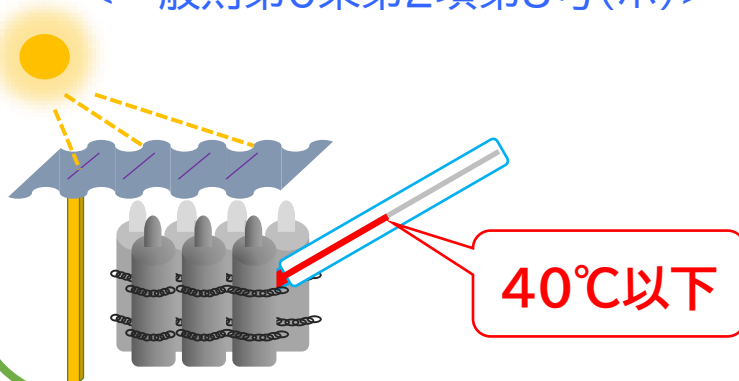
- ② 充填容器及び残ガス容器に
区分して容器置場に置くこと
＜一般則第6条第2項第8号(イ)＞



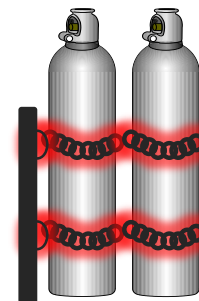
- ④ 容器置場の2m以内は、火気
の使用を禁じ、引火性又は発
火性の物を置かないこと
＜一般則第6条第2項第8号(二)＞



- ③ 充填容器等は、常に温度40℃
以下に保つこと。
＜一般則第6条第2項第8号(ホ)＞



- ⑤ 充填容器等は、転倒・転落等によ
る衝撃及びバルブの損傷を防止す
る措置を講じ、粗暴に取扱いをし
ないこと
＜一般則第6条第2項
第8号(ト)＞

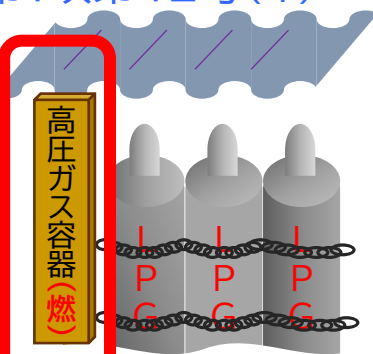


- ⑥ 容器置場は明示され、外部から見やすいように警戒標を掲げること。

<一般則第6条第1項第42号(イ)>

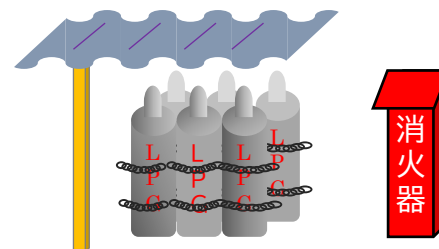
高圧ガス容器(燃)

高圧ガス容器(燃)



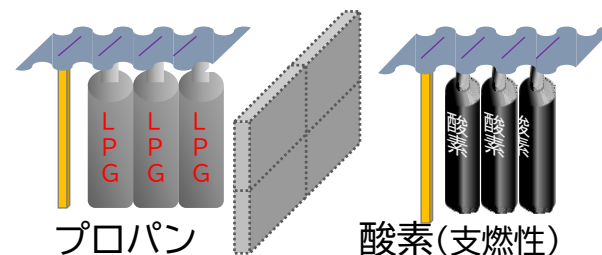
- ⑦ 可燃性ガス及び酸素等の容器置場には、消火設備を設けること。

<一般則第6条第1項第42号(ヌ)>



- ⑧ 可燃性ガス、毒性ガス及び酸素等の充填容器等は、それぞれ区分して容器置場に置くこと。

<一般則第6条第2項第8号(ロ)>



消費規制(すべての消費者)

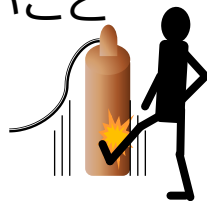
- ① 充填容器等のバルブは、
静かに開閉する

<一般則第60条第1項第1号>



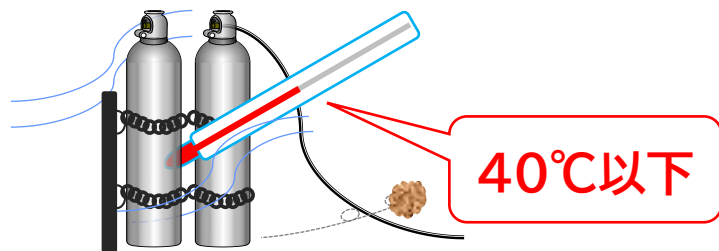
- ② 充填容器等は、転倒・転落等による
衝撃及びバルブの損傷を受けな
いよう粗暴な取扱いをしないこと

<一般則第60条第1項第2号>



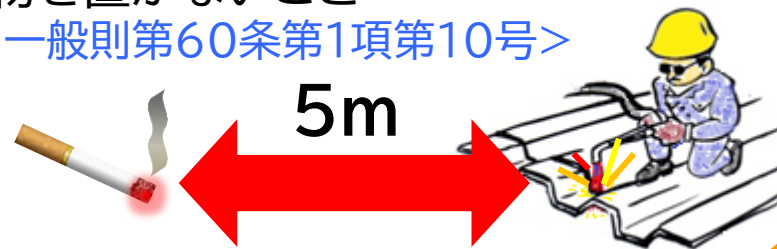
- ③ 通風の良い場所で、容器を常に
40℃以下に保つこと

<一般則第60条第1項第7号>



- ④ 可燃性ガス又は酸素等を消費する
設備から5m以内での喫煙及び火気
の使用を禁止、引火性又は発火性の
物を置かないこと

<一般則第60条第1項第10号>



- ⑤ 充填容器等(容器に取り付
けたスートを含む)には、湿
気、水滴等による腐食を
防止するための措置を講
ずること

<一般則第60条第1項第4号>



- ⑥ 日常点検は、使用開始時、終了と
1日1回以上行う

<一般則第60条第1項第18号>



1. 高圧ガス保安法について
2. 高圧ガス容器と取扱いについて
3. ガスの物性と危険性について
4. 事故事例
5. まとめ

< 容器の種類 >

溶接容器



シームレス容器



複合容器(FRP容器)



可搬式超低温容器(LGC容器)



< 高压ガスの物性と容器 >

塗色: アセチレン(茶)、水素(赤)、アンモニア(白)、
塩素(黄)、酸素(黒)、炭酸(緑)、
その他(ねずみ色)

表示: ガス名 , 可燃性…(燃) , 毒性…(毒)

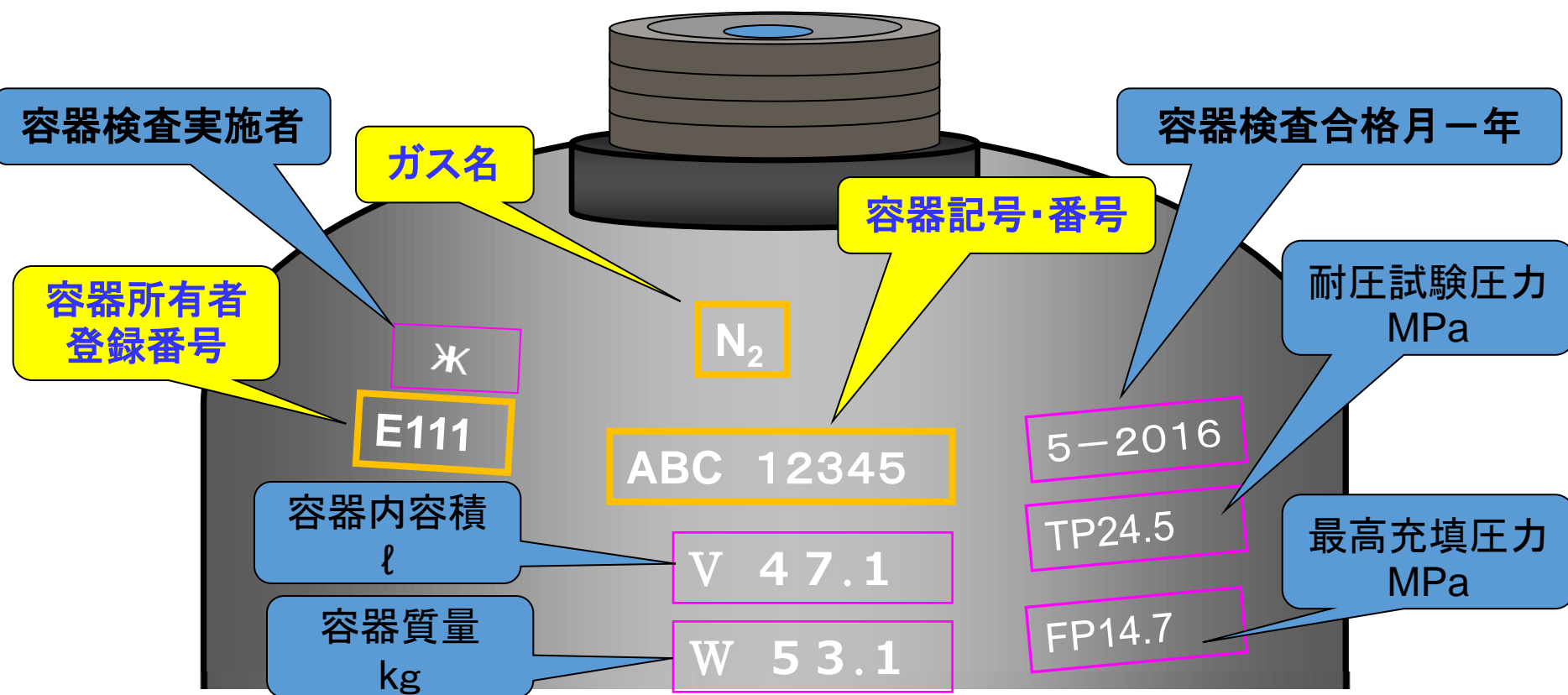


容器の刻印(法第45条) 容器則第8条

容器の厚肉の部分の見やすい箇所に、明瞭に、かつ消えないように、ガス名・所有者登録番号・容器記号番号・検査合格年月などの刻印をする。

容器の刻印（法第45条） 容器則第8条

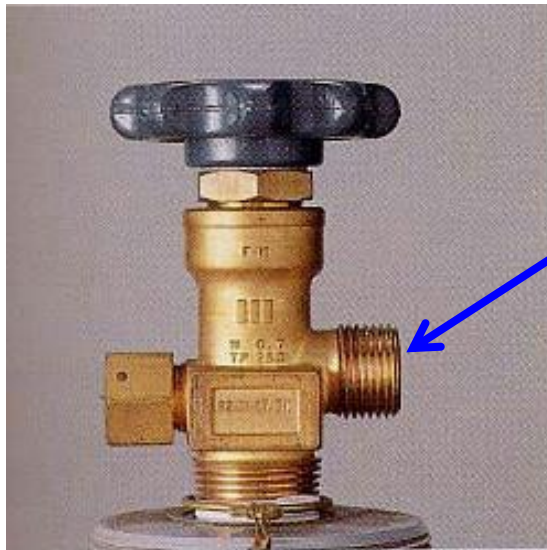
容器の厚肉の部分の見やすい箇所に、明瞭に、かつ消えないように、以下の刻印をする。



容器弁の口金形状



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



右ネジ



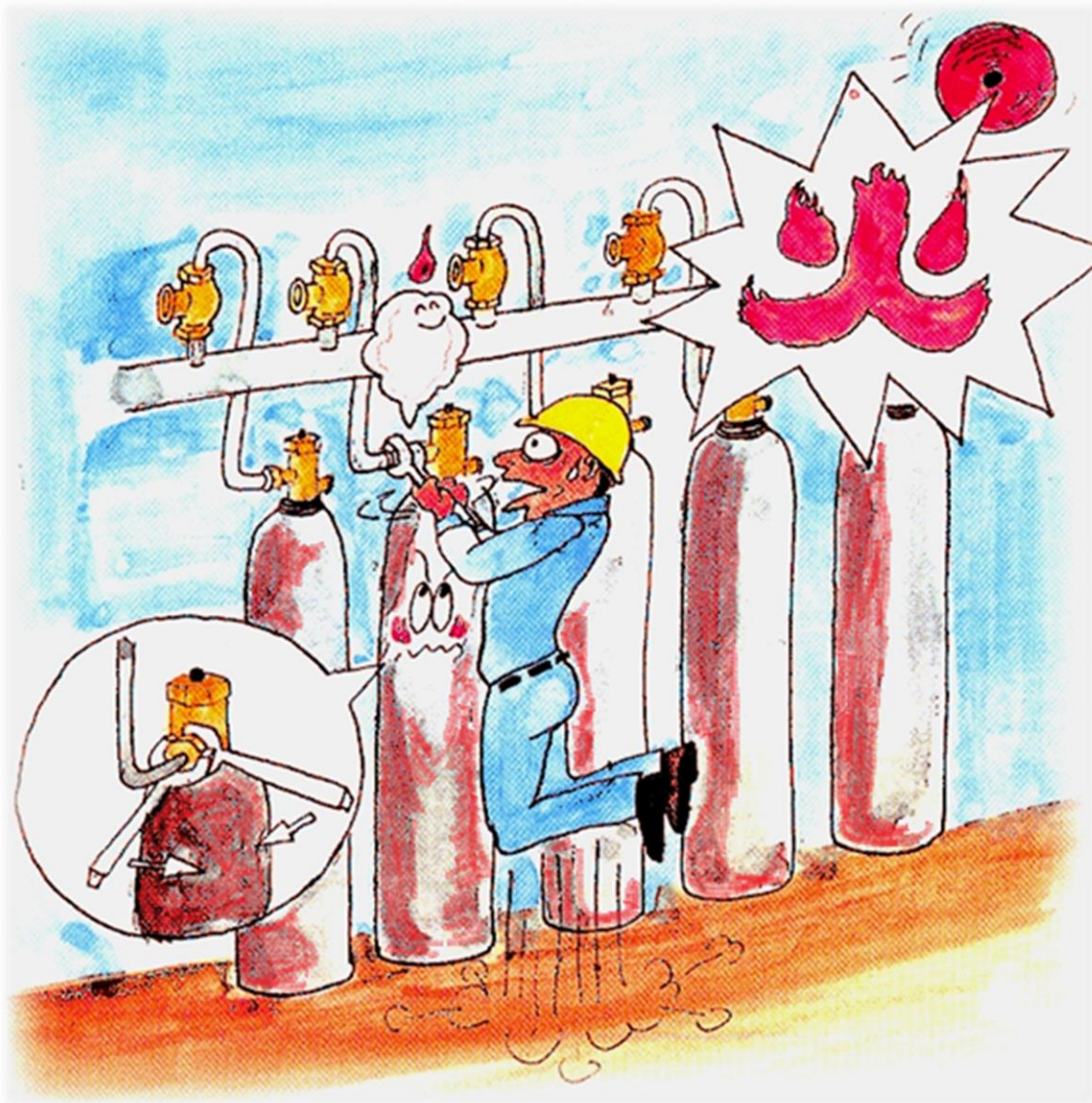
可燃性以外は右ネジで
袋ナットに溝無し！！

水素は左ネジで
袋ナットに溝あり！



左ネジ

容器接続袋ナット増し締め時の注意



右ねじ



左ねじ

単瓶容器交換による調整器取付手順



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.

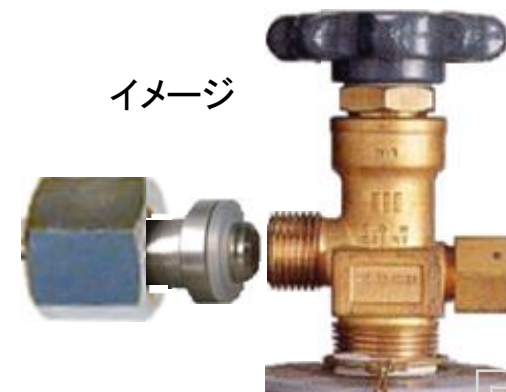


※ガス機器を触るときは、皮脂の付着や切創を防止するため、素手ではなく手袋を着用しましょう。

- ① ガスの種類にあった調整器を使用する(右ネジ、左ネジ、禁油等)
- ② 新しいボンベのバルブ口にあるプラキャップを外す
- ③ ボンベの元弁または取出し口を充分清掃する
(油脂・ゴミ類の付着除去)
- ④ 調整器の圧力調整つまみを反時計方向に回し、
閉の状態にする。(流量調整弁も閉めておく)
- ⑤ パッキンが正常なものであり、パッキンにゴミ及び傷がないことを確認し、
傷などがある場合はパッキンを交換する
- ⑥ 調整器の連結部とボンベの口金を合わせナットを
手で回し、安定したらナットをトルクレンチなどで
しっかり締める(この時、調整器を少し上向にして
締めるとメーターが正面を向く)
- ⑦ リークチェックを行う



イメージ

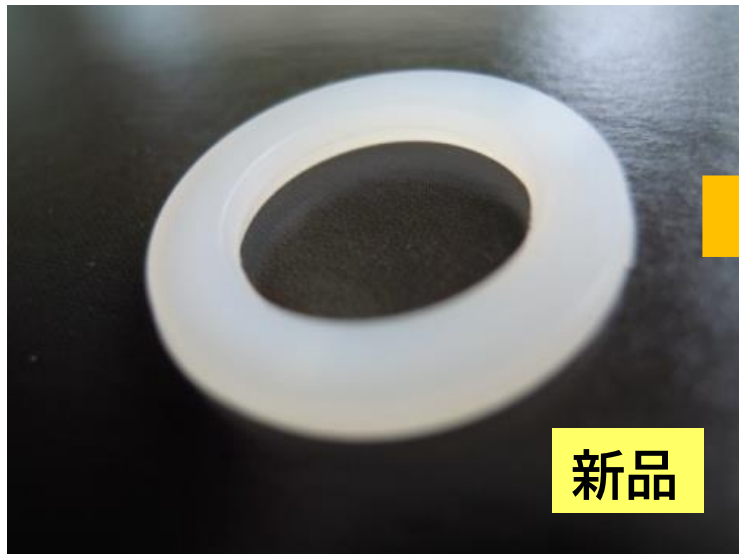


連結管や調整器接続部のパッキン



パッキンの状態と汚れを点検(特に油脂類)
交換頻度は、使用状況により変わります。

締め付けによりパッキンが変形し
(溝)、この部分でシールされ漏えい
を防止している



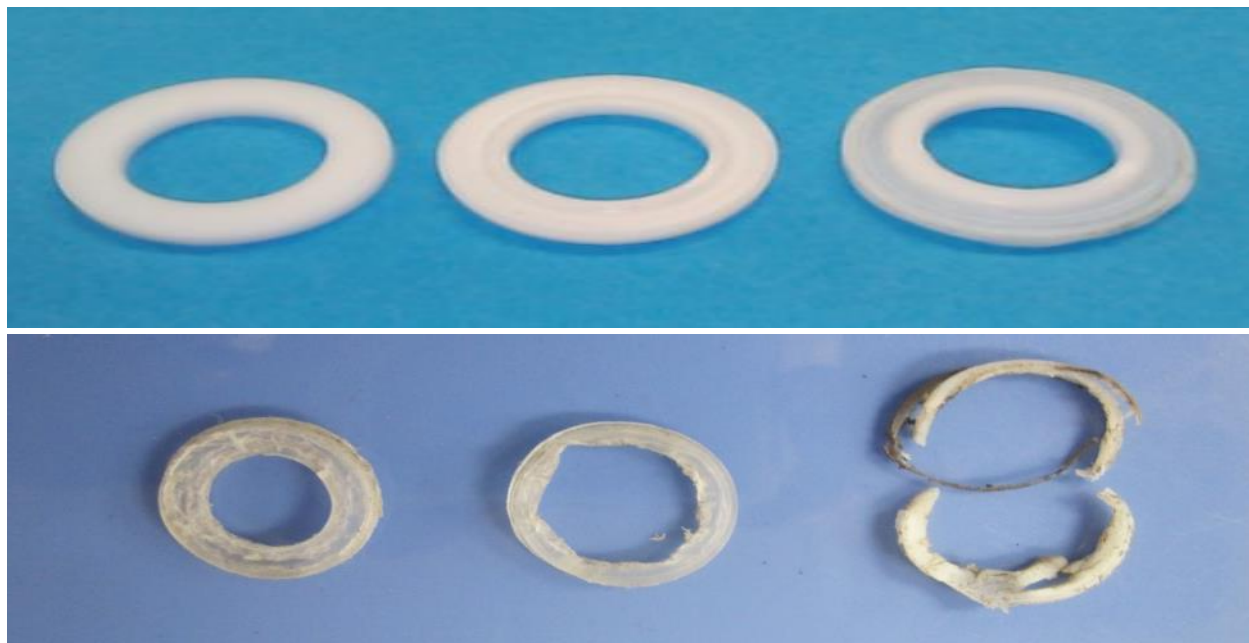
新品



使用済

連結管や調整器接続部のパッキン

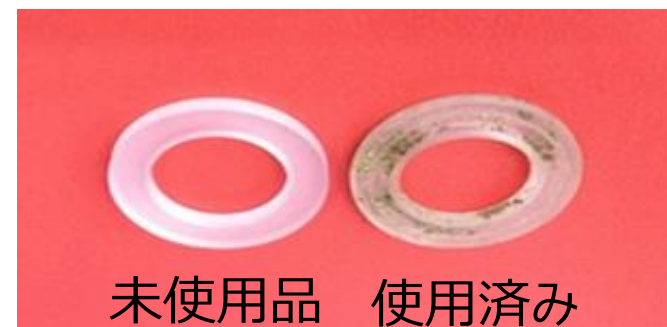
繰り返し使用したパッキン



このようなキズはN G !



パッキンは、絶対に2枚以上を取り付けない。
1度外した使用済みパッキンの再利用は
禁止（使い切り）。
ガス漏洩の原因となります。



検知液を用いる方法

検知液を連結部に吹き付けたり、塗布したりして泡の発生で漏れを確認する



微小リークの場合は、検知液を吹きかけ後、泡の発生まで時間がかかりますので、数十秒間、確認するようにしてください。

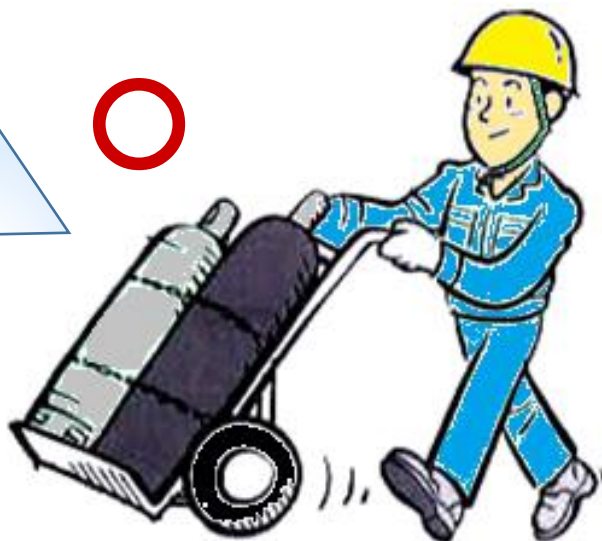
検知器を用いる方法

連結部に検知器の検知部を近づけガスを検知させ漏れを確認する
(主にフロンなどに用いられる)



< 容器の運搬方法 >

専用の容器運搬車を使用する。



短い距離の移動に限定！

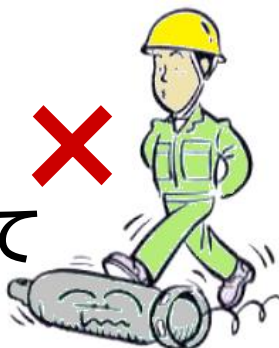


手で移動する場合は、容器をわずかに傾け、キャップを手で支えて**容器の底の縁で転がす**

引きずる



横にして
転がす



容器と一緒に転んで...



容器転倒
危険！

<容器の返却について>

- ・容器は販売事業所の所有物です

*ガスを使い終わったボンベは速やかに納入業者に返却しましょう

*中身が残っていても、長期間使用する予定がない場合や、使用開始から1年を経過する場合も容器を返却しましょう

- ・使用後ボンベの圧力は0.2～0.5MPa以上残して返却

- ・使用後の「残ガス容器」も充填容器と同様に安全な取扱いが必要です





1. 高圧ガス保安法について
2. 高圧ガス容器と取扱いについて
3. ガスの物性と危険性について
4. 事故事例
5. まとめ

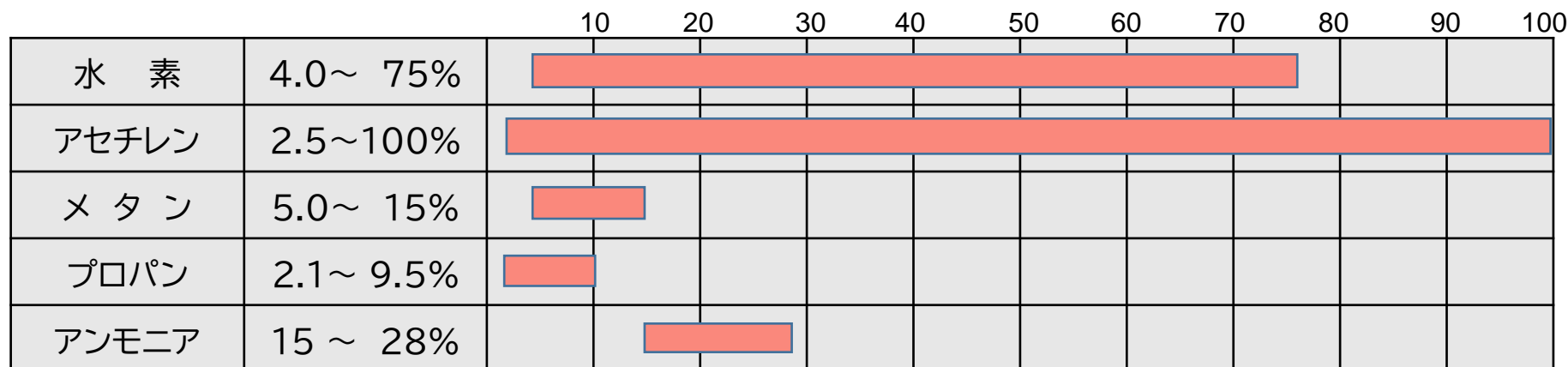
可燃性ガス⇒火災・爆発の危険

★可燃性ガスとは、一般則第二条第一号より

①アセチレン、プロパン、水素、アンモニアなどの指定ガス種

②爆発限界(空気と混合した場合)の

- ・下限が、10%以下のもの
- ・爆発限界の上限と下限の差が、20%以上のもの



火気厳禁 厳守！

<可燃性ガス>

水素ガス

- 1) ガスの中で最も軽い・漏れやすい
- 2) 爆発範囲: 4.0~75%
- 3) 着火しやすい
- 4) 炎が見えにくい(注意火傷・火災)



アセチレン

- 1) 空気より軽い
- 2) 爆発範囲: 2.5~100%
- 3) 着火しやすい。
- 4) 分解爆発を起こす(逆火防止器の取付)
- 5) 容器は立てて使用・運搬・貯蔵





毒性ガス⇒中毒の危険性

(人間が吸引したり触れると害があるガスを毒性ガス)

★毒性ガスとは、一般則第二条第二号より

①アンモニア、塩素、一酸化炭素、硫化水素などの指定ガス種

②毒物及び劇物取締法 第二条第一項に規定する毒物

毒劇法の毒物で毒性ガスに該当するもので、

掲名ガス以外として…三塩化ホウ素、ジシアン、塩化シアン、フッ化セレン(VI)他

注意

1.中毒防止

検知警報機設置・換気・除害装置

2.表示

危険性、安全な取扱い

3.保安工具

防毒マスク・ライフゼム(空気呼吸器)等

4.教育訓練

緊急時対応(装着訓練)他

支燃性ガス⇒熱(発火源)や可燃物との接触に注意

★支燃性ガスとは、自身は燃焼しないが、可燃性物質の燃焼を助ける性質を持つもの。支燃性は助燃性ともいう。

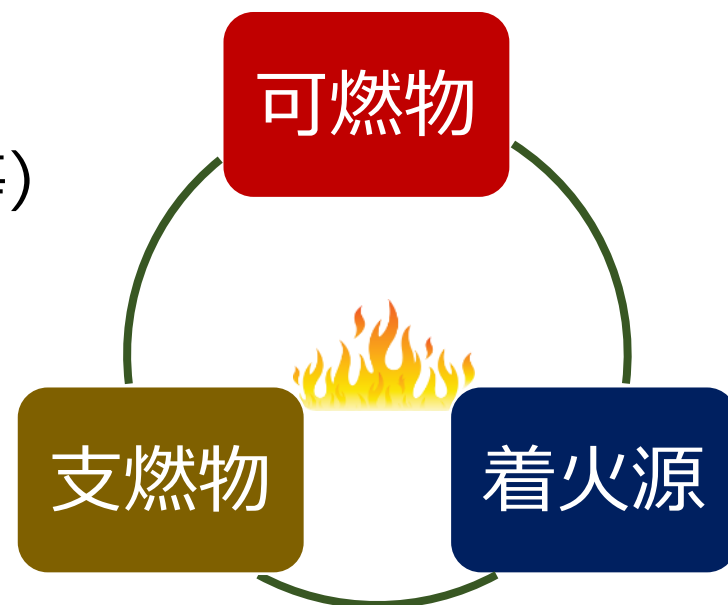
支燃性ガス種：酸素、空気、亜酸化窒素、塩素 他

燃焼には以下の3つが必要！『燃焼の三要素』

支燃物 + 可燃物 + 着火源

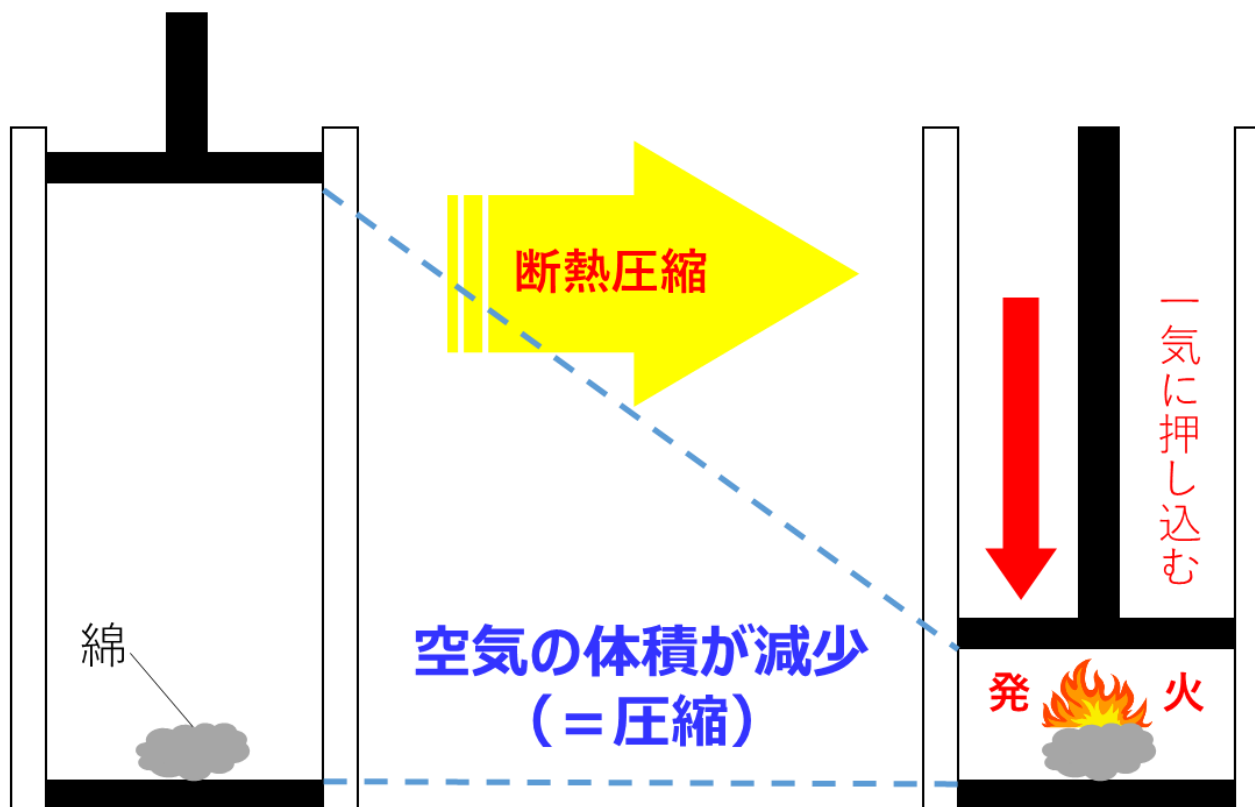
着火源：熱(静電気・摩擦・断熱圧縮等)

断熱圧縮を避けるには、
⇒バルブは静かに開ける！



断熱圧縮

気体は**外部との熱の出入りがない状態（＝断熱）**で圧縮されると温度上昇する（綿の自然発火温度（約260℃）を超え発火）。



<支燃性ガス>

酸素

- 1)酸素濃度が高いと爆発の危険性増大
 - 燃焼速度の増加
 - 発火温度の低下
 - 火炎温度の上昇
- 2)酸素濃度が非常に高いと中毒を起こす
- 3)液体は超低温(-183°C)





不活性ガス⇒酸素欠乏の危険が大きい

液化ガスの場合、低温による様々な危険性

不活性ガスとして一般則第二条第一号より

『ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドン、
窒素、二酸化炭素又はフルオロカーボン(可燃性を除く)』
と指定あり(≡不燃性)

※特定不活性ガス: R1234yf、R1234ze、R32

微燃性⇒可燃性ガスに準じた技術上の基準を講じる

<不活性ガス>

窒素(N₂)

- 1)無色、無味、無臭で窒息性ガス
- 2)液体は超低温(-196℃)
- 3)液体は気化すると約700倍の体積になる



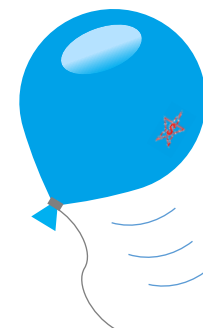
アルゴン(Ar)

- 1)無色、無味、無臭で窒息性ガス
- 2)液体は超低温(-186℃)、気化すると約850倍になる
- 3)空気より比重が重い(相対密度:1.38)



ヘリウム(He)

- 1)無色、無味、無臭で窒息性ガス
- 2)ガスの中で水素の次に軽く・漏れやすい
- 3)沸点が最も低い(-269℃)気化すると約700倍になる



低温液化ガスの取扱い注意



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



超低温液化ガスの液体状態の取扱いについて

- ◎皮膚が、液化窒素に触れると数秒で**凍傷**を起こす
(断熱していない液化窒素の容器や配管に触れた時も同様である)
⇒適切な保護具(眼鏡、乾いた革手袋等)を着用
- ◎低温による金属などの**脆化**が起こる ⇒予冷、低温耐性材料使用
- ◎液化ガスの液体は、気化すると数百倍の体積になるため、
 - ・**酸欠**には注意すること ⇒よく換気して滞留しないようにする
 - ・液体を密閉状態(**液封**)にしないこと
(閉塞による加圧破壊)
⇒液封の防止
水分の混入防止



事故例

- 1) 故障した冷凍機の代わりに液体窒素で 室内の冷却を試みた ⇒ **2名死亡**
- 2) 実験室で、移充填中に離れ、その後部屋へ戻った際、ほとんど酸素なし ⇒ **1名死亡**

液封について

①

バルブ閉

逆止弁

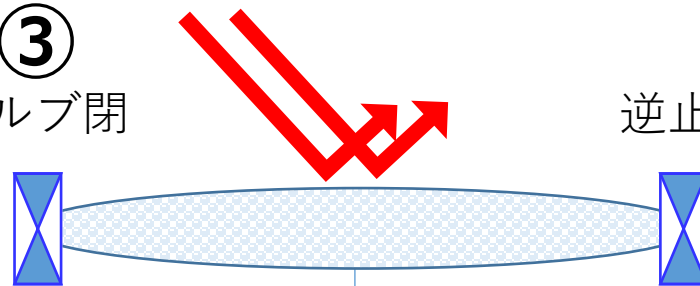


液化ガスが配管内に満たされた状態＝液封

③

バルブ閉

逆止弁



気化により膨張

窒素＝約700倍 アルゴン＝約850倍
酸素＝約860倍 二酸化炭素＝約520倍

②

バルブ閉

逆止弁

外部からの熱影響



④

バルブ閉

逆止弁



損傷・破裂

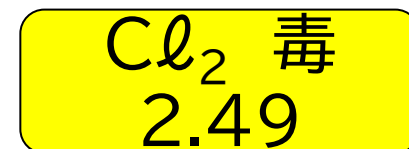
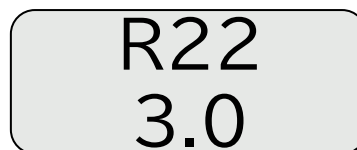
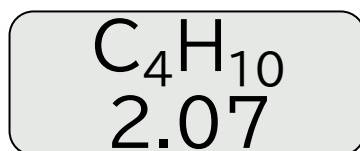
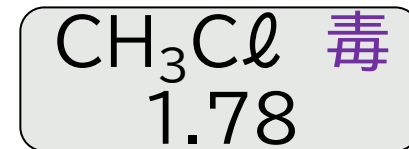
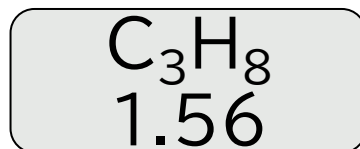
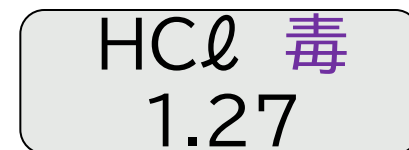
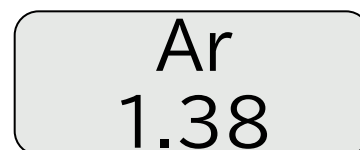
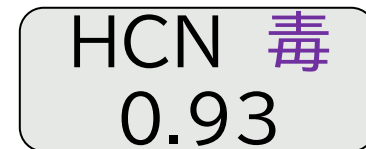
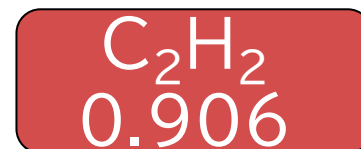
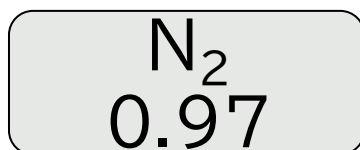
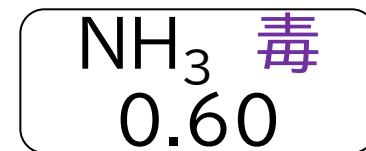
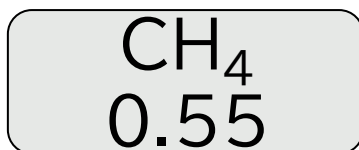
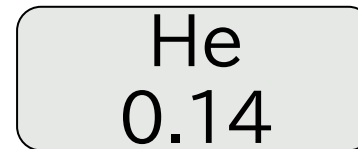
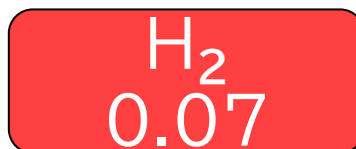
<空気との相対比重 (GAS)>



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



軽
↑
↓
重

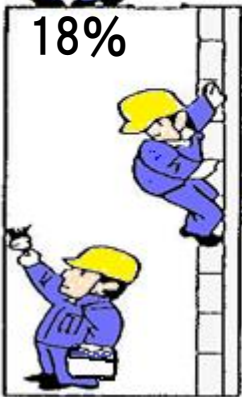


Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

◎酸欠状態は、見えない、臭わない、聞こえない

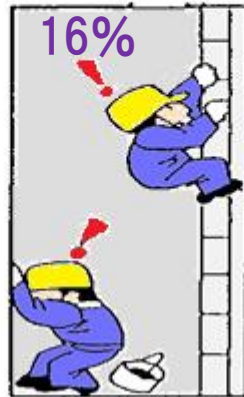


21%



18%

安全限界
連続換気が必要



16%

呼吸、脈拍の増加
頭痛、悪心、吐き気



12%

めまい、吐き気、筋力低下、体重支持不能



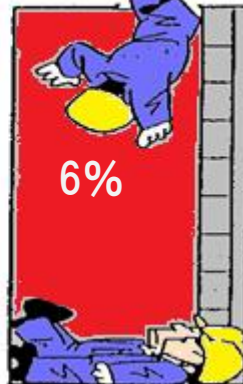
10%

顔面蒼白、意識不明嘔吐



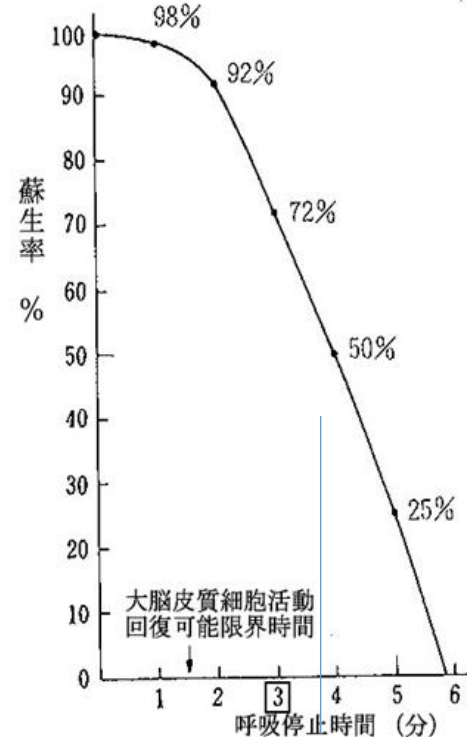
8%

失神昏倒
7-8分以内に死亡



6%

瞬時に昏倒、呼吸停止、6分以内で死亡



呼吸停止時間と蘇生率の関係

酸素欠乏症等災害
の特徴

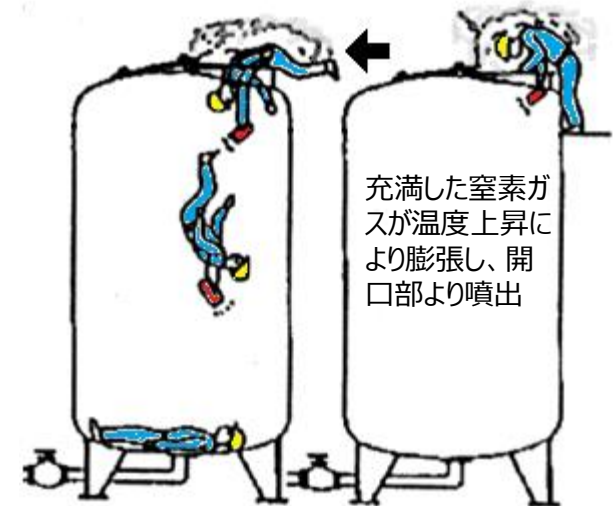
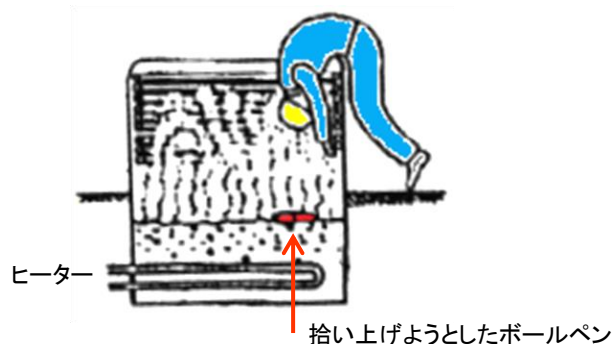
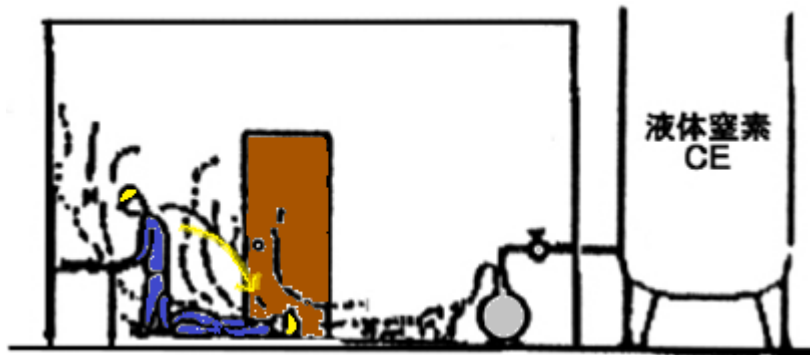
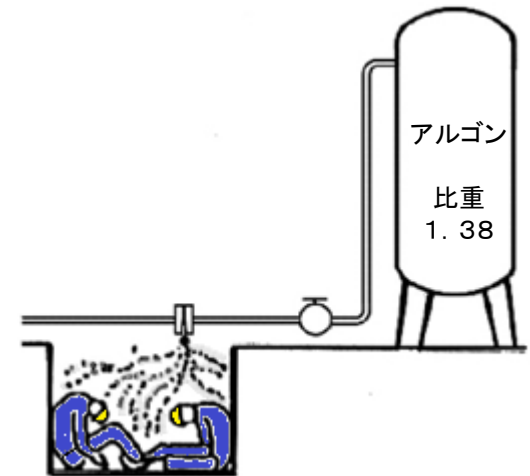
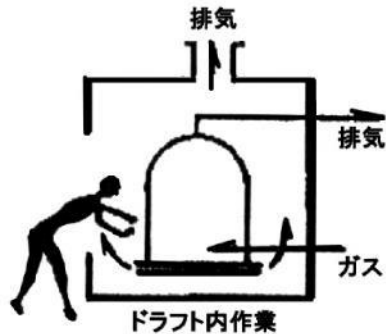
- ・死亡率高
- ・二次災害の死亡率高

災害の発生要因…

- ・測定未実施
- ・換気未実施
- ・空気呼吸器未使用 等

※酸素欠乏症等予防規則に定められた基本的対策が講じられていないため。

酸欠事故例



ガスの性状別注意事項



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



＜酸欠・中毒などのガスの事故等を防ぐには…＞

1) 酸素濃度計などのガス検知器を設置する

2) 換気を十分に行うこと

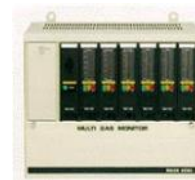
(換気装置や除害装置の設置)

3) 危険性の認識と 安全な取り扱い

4) 保安用保護具の設置と取り扱い

(防毒マスク、空気呼吸器等)

5) 空気呼吸器等の装着訓練
の実施



1. 高圧ガス保安法について
2. 高圧ガス容器と取扱いについて
3. ガスの物性と危険性について
4. 事故事例
5. まとめ

地震による窒素ガス容器配管漏洩 (阪神淡路大震災)

1995.1.17 兵庫県

概要：地震発生により、窒素ガス充填設備に取り付け済の
容器40本(20本×2列)の充填フレキが引張破断
により破損し漏洩

原因：(自然災害):地震

対策：2重チェーンにより容器の固定化

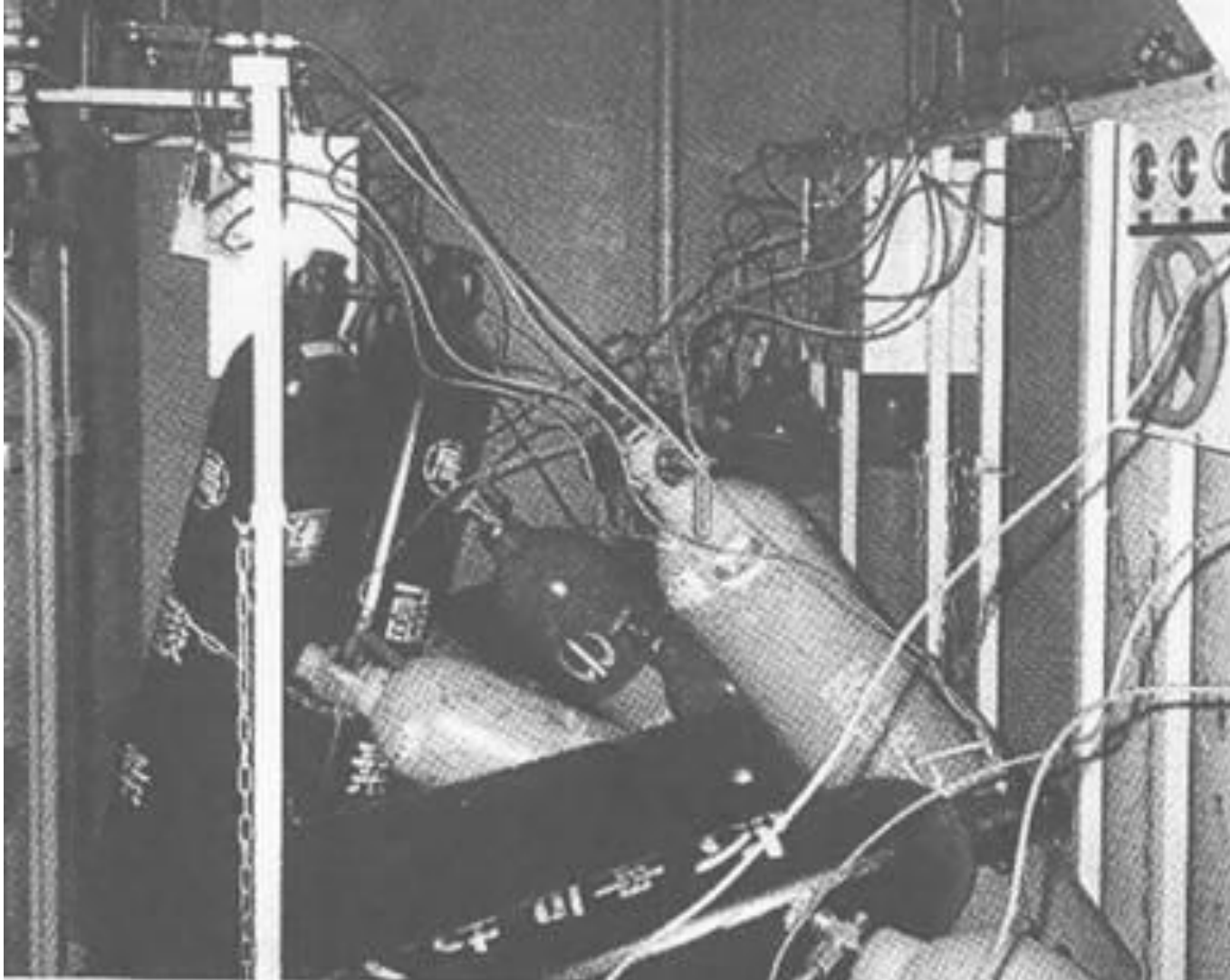
連結管からのガス漏れ



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



容器転倒状況



Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

概要

2016年2月11日 山梨県

液化窒素の可搬式超低温容器(LGC)の内圧が1MPaを超えた時には、容器保護のため放出弁を開放して圧力を降下させる作業を日頃から行っていた。

事故当日、容器の放出弁が開放され、窒素ガスが放出されたままとなっている容器の付近に倒れている従業員1名が発見され、病院に搬送後、翌日死亡した。

被災者は、日頃から実施している当該作業を行っていた際、何らかの原因で、低酸素脳症となり死亡した。

なお、当該容器は建屋の外壁に近い屋外の開放された空間に設置され、その放出口は人が立入りにくい方向に向いており、放出弁を開放した場合においても、付近にガスが滞留することが想定される環境ではなかった。

窒素ガス放出による酸欠事故



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.

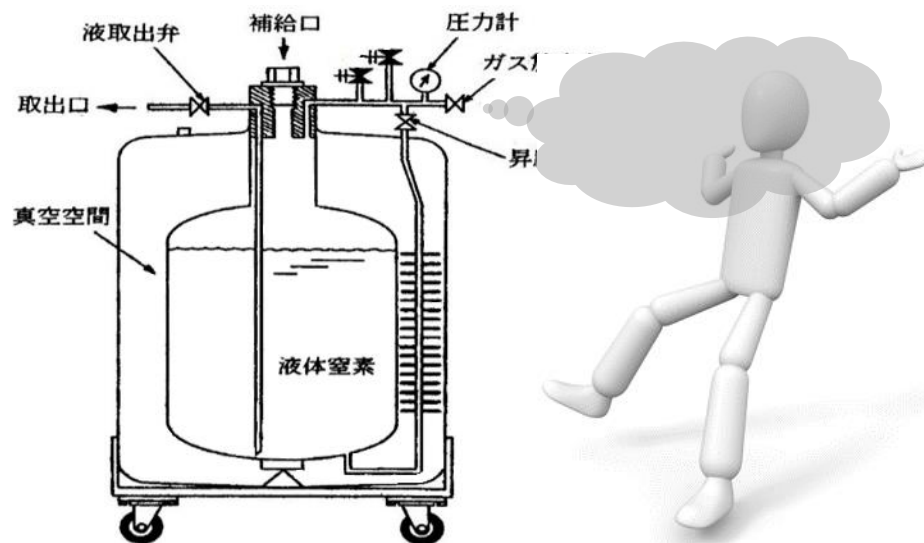


原因

不活性ガスの放出作業を実施する場合には、その場所が開放空間であっても酸欠となる一部空間が生じる可能性がある。

教訓

開放空間であっても、酸欠の可能性があることを留意し、従業員に対してしっかり教育を行うこと



Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

概要

2016年5月13日 長崎県

13日午前7時前、長崎市京泊3丁目の長崎魚市場で、通路に置いてあった長さ1.5メートル、直径25センチの酸素ボンベが破裂しました。爆風で周囲約10メートルで物が吹き飛び、天井のパネルが落下しました。近くで作業していた仲卸業者の44歳の男性と32歳の男性2人がけがをしたほか、男女2人が耳鳴りを訴えて病院に運ばれました。酸素ボンベは魚用の水槽に酸素を送るもので、約10年間、使わずに置いてあり、老朽化していたということです。警察は、管理の状況によっては業務上過失傷害の疑いもあるとみて調べています。

仲卸業者：「ボンってなった瞬間に真っ白になって、バタバタバタって落ちて」

原因	腐食 : 原因は、10年以上放置していたため、容器の腐食が進行し、破裂に至ったものと推定される。
教訓	不要容器の返却 容器管理の徹底

事故容器の状況



屋内設置ボンベ腐食による容器破裂

2017.9.12 神奈川県

概要： 無人の研究室にて爆発音が発生。容器下部側面に
90×60mmの穴が空いていた。周辺のものは粉々
になったが、研究室無人のため、怪我人等はなし。

原因： 内部腐食

容器内に水混入による酸の発生

対策： 非接続時の容器の管理

長期間不使用の容器は返却

ボンベの腐食による破裂



株式会社 鈴木商館
SUZUKI SHOKAN CO., LTD.



屋内設置ボンベ腐食による容器破裂



Copyright© SUZUKI SHOKAN CO.,LTD., All Rights Reserved.

泡消火設備加圧用窒素容器の破裂

2015.7.12 新潟県

概要：新潟市のセルフ給油取扱所にて、泡消火設備の加圧用窒素容器が破裂
近くにいた方が爆風により負傷

原因：長期間にわたり固定設置のため雨水により腐食

対策：点検の強化

利用期限の明確化

泡消火設備加圧用窒素容器の破裂



置場内ではあるが、雨水
が入り底面は腐食が進む

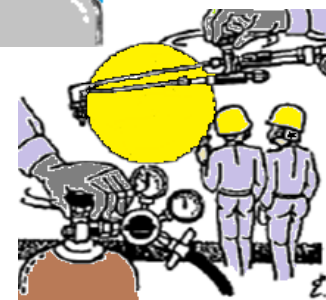




1. 高圧ガス保安法について
2. 高圧ガス容器と取扱いについて
3. ガスの物性と危険性について
4. 事故事例
5. まとめ

高圧ガス取扱いのまとめ

1. ガスを漏洩させない
(日常点検をしっかりとる)
2. ガスの性質を熟知しておく
3. ガスの圧力について認識しておく
4. バルブは静かに開閉する
5. 有事を想定した準備(訓練)を行う
6. 器具類は専用のものを用いる
7. 容器管理をしっかりと行う





今後とも鈴木商館を
ご愛顧願います。