

大阪大学 殿 高圧ガス保安安全講習会

講習時間 約30分



大陽日酸 関西支社 技術部
The Gas Professionals





高圧ガス保安法とは？ (法第1条)

【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。



高圧ガスとは

高圧ガスの定義 (法第2条)



普段ガスを使用する時の温度

【圧縮ガス】

1. 常用の温度で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. 常用の温度で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

高圧ガスの定義 (法第2条)



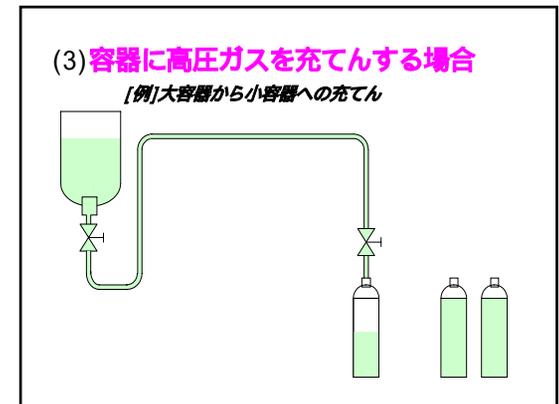
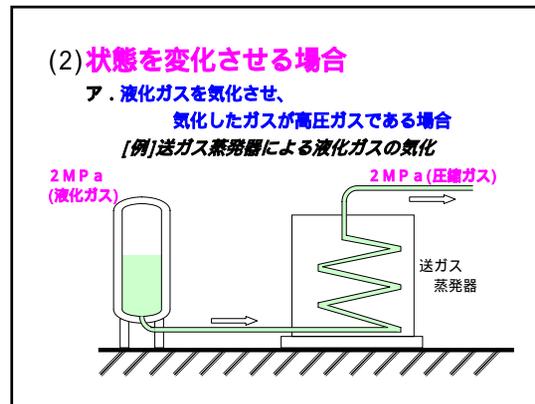
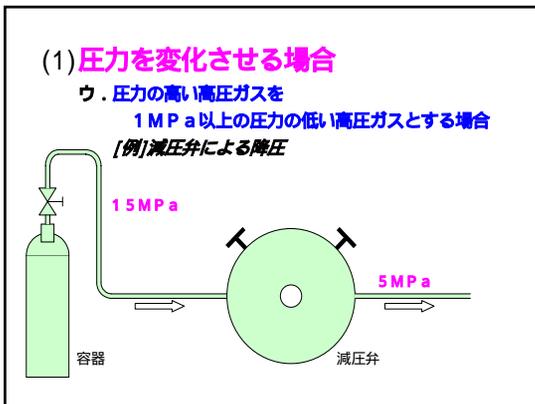
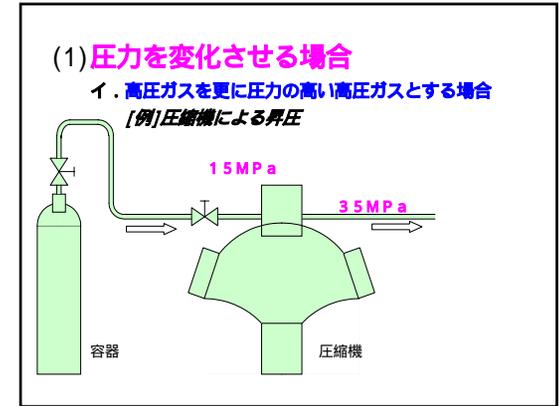
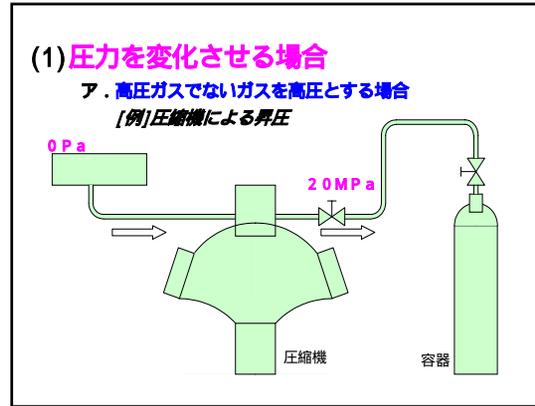
普段ガスを使用する時の温度

【液化ガス】

3. 常用の温度で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0Pa以上を超える液化ガスのうち
 - ・ 液化シアン化水素
 - ・ 液化プロムメチル
 - ・ 液化酸化エチレン

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



高圧ガス保安法による許可等



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けが必要である。

1. 1日の処理能力が100m³以上の場合 **製造許可**
(不活性ガスの場合は300m³以上)
2. ガスを1000m³以上貯蔵する場合 **貯蔵許可**
(不活性ガスの場合は3000m³以上)
3. 特定高圧ガスを一定量以上消費する場合 **消費届**

製造許可・届出の範囲 (法第5条)

ガス処理能力 Nm ³ /day	
0	300
第2種ガス 可燃性ガス 毒性ガス 酸素	第1種ガス 不活性ガス (He・Ne・Ar・Kr・Xe・Rn・N ₂ ・CO ₂ ・7840 ³ -E) (可燃性のものを除く。) または空気 高圧ガス保安法施行令第3条
第2種製造者 (届出)	第1種製造者 (許可)

同一事業所内で各種高圧ガスの製造が混在する場合
 $R + S \geq 100 + 2/3 \times S$ の場合は第1種製造者
 R: 不活性ガス以外のガスの処理能力 Nm³/day
 S: 不活性ガスの処理能力 Nm³/day
 (施行令第3条、一般則第101条)

第1種製造者に対する規制

法第5条、11条、20条、21条、26条、27条、27条の2、35条、35条の2、60条

```

    graph TD
        A[製造の許可] --> B[完成検査合格]
        B --> C[危害予防規程届出]
        C --> D[保安統括者等選任届出]
        D --> E[開始の届出]
        E -.-> F[廃止の届出]
    
```

- * 保安教育計画の作成
- * 保安教育計画に従って従業者に教育
- * 危害予防規程の遵守
- * 技術上の基準の遵守・維持
- * 帳簿の記載・保存
- * 定期自主検査の実施・記録
- * 保安検査の受検

第2種製造者に対する規制

法第5条、12条、21条、27条、27条の2、35条の2

```

    graph TD
        A[製造事業の届出] --> B[保安統括者等の選任届出]
        B --> C[廃止の届出]
        B -.-> D["* 従業者への保安教育の実施  
* 技術上の基準の遵守・維持  
* 定期自主検査の実施・記録  
* 処理能力30m3/day以上  
* 指定設備"]
    
```

・可燃性液化ガスポンプを設置
処理能力30m³/day以上

貯蔵許可・届出の範囲 (法第16、17条)

貯蔵量	
0	30
第2種ガス 可燃性ガス 毒性ガス 酸素	第1種ガス 不活性ガス (He・Ne・Ar・Kr・Xe・Rn・N ₂ ・CO ₂ ・7840 ³ -E) (可燃性のものを除く。) または空気 高圧ガス保安法施行令第5条
第2種貯蔵所 (届出)	第1種貯蔵所 (許可)

合算の条件下で各種ガスの貯蔵が混在する場合
 $K + M \geq 1000 + 2/3 \times M$ は第1種貯蔵所
 K: 不活性ガス以外のガスの貯蔵能力 m³
 M: 不活性ガスの貯蔵能力 m³ (施行令第5条、一般則第102条)

貯蔵所に対する規制

法第15条、16条、17条の2、18条、20条、21条、27条、60条

```

    graph TD
        A[第1種貯蔵所] --> B[貯蔵所の許可]
        B --> C[完成検査合格]
        C --> D[貯蔵所の廃止]
        E[第2種貯蔵所] --> F[貯蔵所の届出]
        F --> D
        G[その他の貯蔵] -.-> H["* 従業者への保安教育の実施  
* 技術上の基準の遵守・維持  
* 帳簿の記載"]
        H -.-> D
    
```

貯蔵の方法に係る技術上の基準(法第15条)

条 項	内 容
一般則18条1項2号イ	[可燃・毒] 容器の貯蔵は通風の良い場所ですること。
一般則18条1項2号ロ	一般則6条2項8号の基準に適合すること。
一般則 6条2項8号イ	容器置場は充填容器及び残ガス容器を区分すること。
一般則 6条2項8号ロ	[可燃・毒・酸素] 区分して置くこと。
一般則 6条2項8号ハ	容器置場には作業に不必要なものは置かないこと。
一般則 6条2項8号ニ	[不活性・空気以外] 貯蔵設備の周囲2メートル以内は火気厳禁。
一般則 6条2項8号ホ	ボンベは40度以下に保つこと。
一般則 6条2項8号ヘ	容器の転倒防止
一般則 6条2項8号ト	[可燃] 携帯電燈以外の電火を携えない。
一般則18条1項2号ハ	シアン化水素の容器は1日1回以上漏洩確認をすること。
一般則18条1項2号ニ	シアン化水素の容器は充填後60日を超えないこと。
一般則18条1項2号ホ	貯蔵場所の制限について。
一般則18条1項2号ヘ	一般複合容器の使用期限は15年。

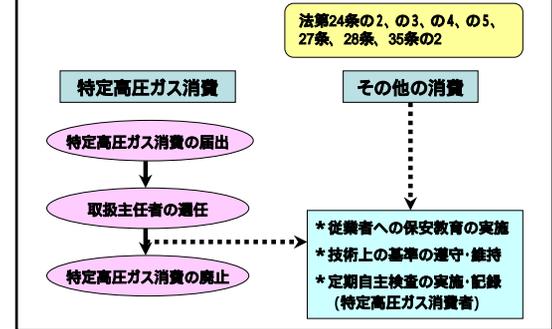
特定高圧ガス消費(法第24条の2)

特定高圧ガスを消費する者は、消費開始の20日前までに届け出が必要。

- (1) 圧縮水素 : 容積 300 m³
 圧縮天然ガス : 容積 300 m³
 液化酸素 : 質量 3000 kg
 液化アンモニア : 質量 3000 kg
 液化石油ガス : 質量 3000 kg
 液化塩素 : 質量 1000 kg
- (2) 特殊高圧ガス : 指定数量なし
 (モノシラン、ホスフィン、アルシン、ジボラン、セレン化水素、モノゲルマン、ジシラン)

* 特定高圧ガス取扱主任者の選任が必要(一般則73条)

消費に対する規制



その他消費に係る技術上の基準(法第24条の5)

一般則 6条2項8号イ	容器置場は充填容器及び残ガス容器を区分すること。
一般則 6条2項8号ロ	[可燃・毒・酸素] 区分して置くこと。
一般則 6条2項8号ハ	容器置場には作業に不必要なものは置かないこと。
一般則 6条2項8号ニ	[不活性・空気以外] 貯蔵設備の周囲2メートル以内は火気厳禁。
一般則 6条2項8号ホ	ボンベは40度以下に保つこと。
一般則 6条2項8号ヘ	容器の転倒防止
一般則 6条2項8号ト	[可燃] 携帯電燈以外の電火を携えない。
一般則18条1項2号ハ	シアン化水素の容器は1日1回以上漏洩確認をすること。
一般則18条1項2号ニ	シアン化水素の容器は充填後60日を超えないこと。
一般則18条1項2号ホ	貯蔵場所の制限について。
一般則18条1項2号ヘ	一般複合容器の使用期限は15年。

その他消費に係る技術上の基準(法第24条の5)

条 項	内 容
一般則60条1項11号	[可燃] 貯槽には静電気を除去する措置を施す。
一般則60条1項12号	[可燃・酸素] 適切な消火設備を設けること。
一般則60条1項13号	[アセチレン] 逆火・漏洩等の防止の措置。(溶接、切断時)
一般則60条1項14号	[天然ガス] 漏洩・爆発等の防止措置。(溶接、切断時)
一般則60条1項15号	[酸素] 石油・油脂類、その他の可燃性の除去。
一般則60条1項16号	消費後は容器の損傷防止をすること。
一般則60条1項17号	消費設備の修理・清掃について。
一般則60条1項18号	日常点検について 1
一般則60条1項19号	一般複合容器は水中で使用しないこと。
一般則60条2項	五フッ化元素等の消費に準用。

1 日常点検:消費設備の使用開始時および使用終了時、そのほか一日に一回以上消費設備の作動状況について点検する。(合計3回以上点検する。)

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. 「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)

	貯槽	蒸発器	電気	その他	点 検 事 項
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、施設措置の確認
弁開閉状態					開閉状態が適切。開閉表示等の確認
ガス流れ					目視、音またははげげん水による確認
外観					塗装、腐食、変形、着霜等の確認
警告度					著しい警告、氷結がないこと
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

容器の表示 (法第46条)

容器則第10条

1. 所定の塗色：容器の表面積の1/2以上
2. 高圧ガスの名称
高圧ガスの性質を示す文字：「燃」、「毒」
3. 容器の所有者の氏名又は名称、住所及び電話番号



高圧ガス容器の塗色 (容器則第10条)



容器再検査の期間 (法第48条1項5号)

容器則第24条

- 一般継目なし容器：5年
ただし、1989（平成元）年3月31日以前の製造容器（500L以下）は従来通り、3年
- 溶接容器：製造後の経過年数20年未満 5年
製造後の経過年数20年以上 2年
ただし、1989（平成元）年3月31日以前の製造容器（500L以下）は従来通り、
製造後の経過年数 15年未満 3年
15年～20年 2年
20年以上 1年



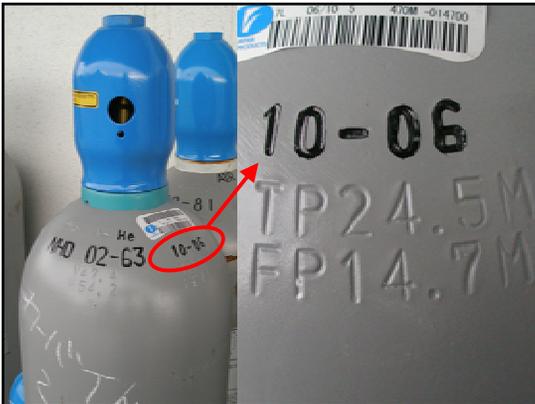
事故届 (法63条)

次に掲げる場合は遅滞なく、その旨を都道府県知事又は警察官に届け出なければならない。

- 所有又は占有する高圧ガスについて災害が発生した時
- 所有又は占有する高圧ガス又は容器を喪失し、又は盗まれた時



都道府県知事に事故届けをする場合は、様式第58の事故届書を提出すること。
(一般高圧ガス保安規則第98条)



超低温液化ガスの性質

数百倍

	液化酸素 (L O ₂)	液化窒素 (L N ₂)	液化ヘリウム (L He)	液化炭酸ガス (L CO ₂)
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	-268.9	-56.6 (0.518MPa)
液密度 (沸点)	1.141 kg/L	0.809 kg/L	0.125 kg/L	1.030 kg/L (-20)
ガス比重 (空気=1)	1.105	0.967	0.138	1.53
ガス化時の体積増加 (0.1atm)	789 倍	646 倍	699 倍	521 倍
腐蝕性	支離性	不腐性	不腐性	不腐性
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 (O₂)

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気圧以上吸入し続けると酸素中毒症
 作業上の注意 : 支燃性が強く、油類・有機物・可燃性物質と接触させないこと

病院で酸素治療装置の爆発事故

発生年月日 : 1996(平成8)年2月21日

発生場所 : 山梨市の病院

事故の概要 : 高気圧酸素治療装置の治療タンク(直径約1m 長さ約2.5mの透明カプセル)が治療中に突然爆発した。

人的被害 : 死亡 2名、負傷 3名

物的被害 : 治療装置は跡形もなく吹き飛び、病室の外壁や入り口ドアも吹き飛び、天井が崩れ落ちた。

事故原因 : 患者が着用していた使い捨てカイロが、高圧で酸素濃度を高くしてあった治療装置内で異常発熱し、衣類、マット、毛布などに着火。装置内の温度と圧力が上昇して爆発した。





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
2.2%以下	火気取扱い作業上限
20.9%	空気組成




窒素(N₂)

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



液化窒素ガスによる酸欠事故

発生日月: 1992(平成4)年 8月10日
発生場所: 札幌市北区 北海道大学工学部応用物理学科
事故の概要: 南極大陸の氷に含まれる空気を分析し、大気成分変動を環境問題と関連して研究している低温実験室の冷却装置が故障した。そこで、**密閉した室内(8m²)を冷やそうと**、大学助手と大学院生が、内容積2.5Lの魔法瓶から**液化窒素をまいた**。このため室内に窒素ガスが急速に充填して酸欠状態になった。
人的被害: 助手と大学院生の**2名死亡**
事故原因: 風通しの悪い、密閉した狭い室内に液化窒素を床に流し多量の窒素ガスを発生させた。



ヘリウム(He)

比重(対空気)	: 0.138
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



ヘリウムガスによる酸欠事故

発生日月: 2007(平成19)年 10月25日
発生場所: 茨城県ひたちなか市 工業高校
事故の概要: 事故の当日、文化祭の準備のため風船をヘリウムガスで膨らませる作業をしていた。同校男子生徒1名は教諭からヘリウムガスが入ったポリ袋を受け取った。同日午後5時ごろ、ポリ袋を頭からかぶり、首の位置に輪ゴムがかかった状態で屋外通路で倒れているのが見つかった。
人的被害: 同校男子生徒**1名死亡**
事故原因: 吸引すると声が変わる事を知っていたため行ったと考えられる。
ガスの性質を理解していなかった。
パーティ用のヘリウムボンベには約20%の酸素ガスが混合されている為、窒息の危険性は無い。

酸素濃度による人体への影響

20.9%	空気組成
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)






ポンベ飛んだー70メートル

発生日月：2001(平成13)年2月8日
 発生場所：大阪市西成区 路上

事故の概要：古くなった潜水用ポンペを処分するため金属処理業者に運んだが、中に空気が残っていると受け取りを拒否された。そのため路上で圧縮空気を抜いていると、急激に空気が噴き出し、ポンペが飛びあがり、約70m離れた外国車ショールームのガラスを割って店内に飛びこんだ。

人的被害：なし
 物的被害：展示中の外国車5台の塗装剥離など
 事故原因：最初は徐々にバルブを緩めていたが、空気の残量が少なくなったと思い急にひねったため、急激に空気が噴き出した。



圧力調整器を知る

容器に圧力調整器を接続し、容器内の圧力を減圧して流す。

圧力調整器

容器ガス

圧力調整器による減圧は、ばねにより発生する力とガス圧力の釣り合いにより行われる。

圧力調整器を知る

低圧側 圧力計

高圧側 圧力計

出口弁

容器弁 接続継手

調整ハンドル

継手の外周部に、溝無し:右ねじ 溝付き:左ねじ

右に運すとガスが流れる。

圧力調整器を知る

調整ハンドル

ダイヤフラム

大スプリング

ステム

低圧側 圧力計

高圧側 圧力計

弁体

小スプリング

1次側

2次側

圧力調整器による減圧は、ばねにより発生する力とガス圧力の釣り合いにより行われる。

圧力調整器の破損



圧力調整器の破損



器具の適正



圧力調整器及び圧力計(1)

- 公的機関の適合品を使用する
- 調整器は専用の物を使用する
- 使用しない時は調整ハンドルを緩める
- 油脂類厳禁(調整器の各部分、取り扱う手や手袋に油脂類の付着がないこと)
- 調整器を無理に取りつけない ネジの変形等がないこと
- 酸素容器への取付はネジ山を5山以上かけること
- 調整器及び容器の接続部分に異物がないこと
調整器出流れの原因になる
特に酸素は接続部分に油脂類の付着がないこと
酸素の場合はエアースプレー等により接続部分の水コリ等の除去

器具の適正

圧力調整器及び圧力計(2)

- 圧力計は見やすい位置に取付
・下方向にしない(正常な指示をしない)

- 取付けたら

調整器のハンドルを緩める
容器のバルブを静かにあける
体の位置に注意

酸素の圧力計は必ず「禁油」表記のものを使用のこと



圧力調整器の取扱い

注意

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。



圧力調整器の圧力計の正面に顔を向けない。
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。
取付け箇所を発泡液等により気密性を確認する。
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。
使用が終了したときは、調圧ハンドルを緩めておく。

事故災害防止4原則

- 取扱う高圧ガスの性質をよく理解すること。
- 高圧ガス設備・容器等の正しい取扱いに習熟すること。
- 設備をよく点検し、基準に合うように管理すること。
- 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。