



高圧ガスの

保安心得-2026

恐怖心と危険性

○スコップ、殺傷用刃物、拳銃。この3つのうち、どれに最も恐怖を感じますか？

心理学的調査によれば、多くの人は「刃物」と答えるそうですが、論理的に考えてみれば、最も危険なのは、子供が持つても致命的な殺傷能力を持つ「拳銃」でしょうか。

しかしこの3つのうち、先の大戦の塹壕戦で、実際に最も多くの人を殺したのは、どれだったか、ご存じですか？

すでに拳銃が行き渡っていたにもかかわらず、最も多くの人を殺したのはスコップだったといわれています。

たしかに拳銃は、威嚇や戦闘、殺人にもっぱら利用され、一般に「危険な道具」として認識されています。また多くの人が経験として、刃物は誤って用いると怪我をすると知っているから、すぐに具体的な恐怖と結びつくのでしょうか。しかし、スコップは、普段便利に使われているところしか見ていない道具。だから、それが脅威であるという想像力が働かないのです。



間近をけっこうな速度で通り過ぎる自動車は「危なっ！」と思いますよね。



でも、止まっている車、例えば美術館の中庭に飾ってあるクラシックカーは、なんの安全装置もついていませんが、動かなければ百年経っても交通事故を起こさないのは、ほとんどの人が知っています。

走っている車は、速度エネルギーによって危険な事故を起こすことを誰もがニュースなどでその事故の状況や、被害の悲劇を目にし耳にするから想像しやすいのです。

鉄骨のような重量物はどうでしょうか。

これも地面に置かれているだけでは、それほど恐怖を感じませんが、自分の目の前で高々とクレーンによって吊り上げられたのを見て「もし落ちたら」と考えますよね。

そんな現場を見たことがなくても、我々は身近にものが落ちるときの被害を経験しているため、位置エネルギーが災害になることを想像できるのです。

では、圧力エネルギーはどうでしょう。



満充填されたボンベがそこに置かれているとき、「これが破裂したら」と考えますか？そのエネルギーの解放による災害が想像できますか？この違いはなんなのでしょう。

実は、ボンベは、吊り上げられた鉄骨を支えるワイヤーが絶えず張力を受けているように、絶えず高圧のガスを封じ込め続けています。しかし、外から見てもそれを感じることはないので、「危険」が実感できない。スコップが「普段便利に使われているところしか見ない道具」だったように、高圧ガスもその危害を見ることは少ない。

止まっている自動車が安全であるように、ボンベも「静かに置かれて」いれば危険には見えない。吊り上げれば恐怖を感じる重量物も「地面に置かれていれば安全」であるのと同様、地面に置かれているボンベは恐怖を感じられない。

このように理性で危険を理解していても、実感できないという普遍的な限界が人間にはあり、高圧ガスは「理解と実感の乖離」する危険性を持つ、困った危険物なのです。



人間の普遍的な限界 — 恐怖と慣れの狭間に

人間には、理性で理解していても、感覚では実感できないものがあります。交通事故や吊り上げた重量物の危険は実感できるのに、同等のエネルギーを持つボンベに詰まった高圧ガスの危険が実感を伴わないように。

この「理解と実感の乖離」を、人間に共通する限界として、その例をいくつか見ていきましょう。

1.人は信じたいものを信じる

人が往々にして自分の考えに合う情報だけを集め、反対の情報を無意識に避けてしまうのは、異なる意見を拒むことで、脳が安心するからだそうです。これを確認バイアス(confirmationbias)といいます。

また確たる根拠もなく、「これまで大丈夫だったから」と考えるような、日常の連続性が危険予知を麻痺させてしまう特性を、正常性バイアス(Normalcybias)と呼びます。

2.すべて他人事

「自分だけは事故を起こさない」「誰かがやるだろう」といった状況はありませんか？

前者は楽観バイアス(optimismbias)、後者は傍観者効果(bystandereffect)と呼ばれる、陥りやすい心理現象です。

3.空気を読んで

「偉い人が言っているから正しい」「空気を読んで異論を言わない」と思うこと、特に日本の社会では多いですよね？

前者は権威への服従(Milgramexperiment)、後者は集団浅慮(グループシンク)や同調性バイアス(synchronybias)といい、論理的に危険因子を検出できなくなる、大きな要因となるものです。

4.想像力不足と安全ぼけ

火気や体を傷つける機器といった『痛みを伴う危険』に接する機会がある程度ないと、「安全ぼけ」といった状態に陥りやすい。設備が年々老朽化しているのに、いざという事

他にも、本人の痛みやその痛みを目の当たりにした経験を伴った被害体験は、二度と事故災害を起こさない強い原動力になりますが、その力は時間経過や伝達が繰り返されるたびに弱まっていきます。

恐怖心は人を守るともいえますが、過剰な恐怖が行動を止めてしまうような、恐怖と慣れのバランスを保てないこともあります。規制や訓練は「恐怖を適量に保つ仕組み」として機能します。人間には上記のような性質があるため、安全を保つことが難しい生き物なのだと心得て、事故の起こらない、万が一起きても被害の少ない現場作りに心がけてください。

態への対応力が衰えていく状態も同様、想像力の欠如につながる。結果として「未経験の危険を侮ってしまう」という人間の限界があります。

5.危険予知の回避

危険を想定すること自体が不安を強めるため、万が一の事態について考えることから避けてしまう予期不安(AnticipatoryAnxiety)。変化を避け、今までいたいと思いがちな現状維持バイアス(StatusQuoBias)。

目先の効率を優先し、長期的なリスクを軽視してしまう近視眼的思考(Short-termism)。

これらはすべて、将来の危険に対する想像力の欠如を招き、結果として事故の起きやすい現場を作ってしまいがちです。

6.その他の心理的特性

このほか人間には、目の前の危険に気づけない要素として、認識の歪みがあります。

最初は慎重だったルールも、時間とともに形骸化していく馴化・慣れ(Habituation)。

他現場の事故も「あそこは特別な事情があった」と捉える心理的距離。頻繁なリスクより珍しいリスクを過大評価する利用可能性ヒューリスティック(availabilityheuristic)といった性質があることを、知っておきましょう。

7.伝達・継承の限界

保安の指導や教育にも、人間の限界があります。「異音」を聞き分けるような、経験でしか得られない感覚は、文章では伝えきれないマニュアルの限界。知っている人は「知らない人が何を知らないか」が分からぬ知識の呪縛(Curseofknowledge)。

■ 高圧ガスの危険性

○危なくて扱えない？そんな危ないもんじゃない？



工場で働く若者二人が、ボンベを挟んで議論をしています。一人は「高圧ガスなんて、危なくて扱えたもんじゃないよ」と言いますが、もう一人は「高圧ガスなんて、そんな危ないもんじゃないよ」と反対を持っているようです。

——さて、あなたはどちらの意見が正しいと思いますか？



「保安教育は必要」という意識があるあなたなら、「危なくない」という意見には同意しかねるかもしれません。しかし日々現場で扱っているあなたは、「危なくて扱えたもんじゃない」という意見も違うと感じるのではないでしょうか。

本書では「高圧ガスは危険はあるけれど、安全に扱う方法があるもの」という立場をとります。

もちろん事故事例を聞き、安全な扱い方を学んでいかなければ、怖くて扱いたくないのも当然です。一方、正しい使い方を知っているなら、危険も理解しているはずです。万が一、「危なくない」と主張する背景に、「安全な利用を知って」という確たる根拠がないとしたら、それは恐ろしい話です。

しかも高圧ガスは、以下のような一般常識で、推し量れない危険性も持っています。

- ・直感的に危険な状態にないものは安全
- ・空気を遮断すれば火は消える
- ・酸素が十分あれば呼吸の障害にはならない
- ・火種がなければものは燃え始める

だから誤った取り扱いをした場合、想定外の挙動から大惨事に至った事故も数多くあります。そんな高圧ガス特有の性質から、甚大、悲惨な事故が起きないよう、法規制や保安技術、理論、事故事例等を通じて、リスクのある高圧ガスを安全に扱う方法を学ぶため、行なわれているのが保安教育なのです。

COLUMNS

販売店を頼りにしていただきたい。

でも、販売店はずっと消費者の一挙手一投足を観察して、ご指導できるわけではないのはご理解いただけますよね。

また、すべての販売店の営業が、消費現場の取扱者すべての知識や力量を、完全に見抜いて的確な指導をしたり、最低必要なリスクをひとつの抜けもなく説明できるでしょうか。残念ながら、それほど高圧ガスの危険性は、簡単なものではありません。

ですから消費者自ら、各自の現場で利用している高圧ガスの危険性について学ぶため、保安講習会などの機会を大いに活用して基礎知識を身につけ、それでも解らないことがあったら、もしくは困った場合には、ぜひ販売店を頼りにして欲しいと思います。

過去に、ずさんな安全管理から事故を起こした事業所の責任者が、監督官庁の追及を受けて苦し紛れに「高圧ガスについてはよく解らないか

ら、ガス任せにしていた」といった意味の答弁をしたため、事故の責任はその認識のなさにあると考えられ、重い罰を受けたという話があるそうです。

解らないと、リスクに対処しないで使い続けるのは、安全装置を外してピストルをホルダーに入れているようなものです。そのまま取り出し、西部劇のように「かっこよく」、トリガーに指を入れてくるくる回せば、自分や周りの人に向けて、銃弾が発射されるかもしれません。

最近はないと思いますが、長年ガスを扱い慣れた人が、吹管のガスを「パン」と逆火をおこして止めたり、バルブを勢いよく開けたり、ボンベを足で転がす人もいました。過去の経験から「自分はプロだからこれくらい大丈夫、丁寧なのは素人のやり方」と思っていたのかもしれません、常に大丈夫とは限りませんし、度合いを知らない人がまねて度を超えることもあります。

ぜひ安全な利用方法を、正しく理解して、自ら「安全な消費現場を作りたい」と希望していただきたいと願っております。

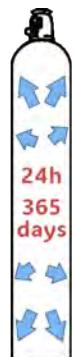


危険性の捉え方

○高圧ガスの危険性の本質は、法規制の成り立ちや経緯から理解できる

1. 高圧ガスの危険性は、大量の特殊な性質を持つガスが容器から外に漏れ出し、暴露すること自体にあると考えられ、圧縮ガスと液化ガスに対する規制が始まりました。
2. これらガスを安全に利用するには、設備や容器の中に抑え込めなければならぬため、規制にはそのための技術基準が盛り込まれます。
3. ですが高圧ガスを封じ込めると、設備や容器は常に大きな力を受け続けるため、この力自体が、破裂や噴出（による容器の飛翔など）等の物理的なリスクを生み出しました。一方で設備には機械的な限界——
4. つまり、ガスの暴露が危険と考えて始まった高圧ガス規制が、実は封じ込んで安全が確保できるのではなく、それ自体がリスクなのだと、意識を改めなければならなくなってしまったのです（この認識が消防法の「危険物」と異なる）。
5. 設備の限界による脆弱性は、内部のガスの圧力は時間が経っても低減しないのに対し、設備や容器の機能は劣化・腐食していく。この劣化のスピードは、人間の感覚からは認知できないくらいゆっくりとしたもので、危機感を覚えづらいという、ややメンタルな面にもありました。
6. ここから解るように、高圧ガスの取り扱いに係わる者は、この「ゆっくりとした劣化」と「変わらない内部の圧力」のせめぎ合いを理解し、人間には認知しづらいため起こる安全過信に陥ることなく、設備や容器の機能維持のため、積極的かつ継続的な努力を怠ってはなりません。
7. 加えて、外へ出したいという封じ込めに抗する力によって漏出、あるいは消費や廃棄によって取り出したガスが、意図せず災害になったり、その被害が拡大しないよう、対処しなければならないことも定められています。そこに想像力を働かせて準備する、現場の不断の努力なしには、甚大な災害や被害の可能性は増大するばかりでしょう。

このように、規制のほとんどすべてが「設備・容器の（封じ込め）機能の維持」と「意図せず暴露したガスが災害となった場合の対処・対策の措置」で構成されていることからも、高圧ガスの危険性はこの二つの柱に基づいて理解されるべきであることがわかっています。



封じ始めたために 生まれた危険性	高度に圧縮された「大量の」気体	防災：封じ始めた設備を 維持するための規制
	気化で大量になる極低温の液化ガス	
	外部混入物との反応による設備内部の急激な腐食	
	極小の着火エネルギーと分解爆発による設備内燃焼	
	流れと性質による静電気の発生及び漏洩による着火延焼	
外へ出てきたこと で発生する危険性	燃性（支燃性、可燃性、自然発火性）による延焼	減災：意図せず出てきた ときに被害を拡大し ないための措置（消 費や廃棄から出たも のの含む）
	中毒性による人身被害	
	純窒息性による酸欠、窒息	
	腐食性／化学反応性／オゾン破壊や地球温暖化	

高圧ガスの危険性への認識は、大正時代の二つの重大事故から始まりました。1918年4月、兵庫駅で酸素容器が爆発し、複数の貨車とホームを一瞬にして炎上させる大惨事となりました。同年東京でもアンモニアボンベの移送中の爆発事故が発生し、通学中の児童2名が即死するなど、悲惨な被害をもたらしました。

事故を受け1922年、内務省は「壓縮瓦斯及液化瓦斯取締規則」を公布。事故以来高圧ガス容器は「ボンベ」と呼ばれます。これは事故を起こした日本軍製容器を「bombe（独/仏語で爆弾の意）」と揶揄して後世に危険性を伝えようとしたためと言われています。

COLUMNS

戦後1951年には新憲法下で「高圧ガス取締法」が制定、高圧ガス用途の拡大から多様な事故が相次ぐ中、規制は強化されていきましたが、2001年自主保安を謳う「高圧ガス保安法」に改称され現在に至っています。

これらの法規制や現場ルールが、かけがえのない命という大きな代償を支払って得られた教訓だということを、私たちは忘れてはなりません。事故の教訓から生まれた決め事の意義を深く心に刻み、高圧ガスの危険性を正しく認識した上で、その保安に日々努めていくことが求められているのです。



■ 圧力の危険性（封じ込めたための危険性）

○高圧ガスの圧力が持つ力やエネルギーについて考えましょう

例えば、一般的に流通する7m³容器の圧縮瓦斯の充填圧は、14.7MPaのものがほとんどです。この圧力は、昔は150kgf/cm²と表現されていました。

これを14.7MPaの内圧がある高圧ガス容器のバルブに、直径11mmの管を接続してバルブを開放したら、この管の断面積には、「およそ1cm²に体重150kgのお相撲さんが乗ったとき相当の力」がかかると言い換えるとわかりやすいでしょうか。

これを水圧で表現すると、14.7MPaは水深約1,500mの圧力に相当します。これは、一般的な軍事用潜水艦の最大潜航深度よりも深く、沈没した潜水艦からの救助を行う救難用の深海潜水艇レベルのものになります。

一般家庭の水道圧は約0.2~0.4MPa（高層ビルでは約0.6~1MPa）ですが、それでも蛇口を開放すると吐出する勢いは、とても手では止められませんよね。



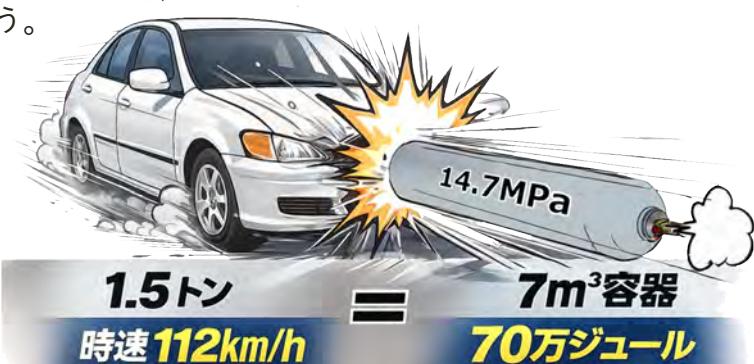
乗用車のタイヤ圧でも約0.2~0.25MPa（トラックやバスなら約0.7~0.9MPa）程度しかありませんが、手動で空気を入れるのは大変な作業であり、大型車タイヤへの注入などは高圧対応ポンプがあるとしても、ほぼ不可能と言ってよいでしょう。実際、ボンベの充転圧の16分の1程度しかない大型車のタイヤがパンクしたとき、タイヤ横に停車していた車に乗っていた人が大けがを負ったり、不良タイヤに空気を注入中に破裂し、作業者が怪我をしたり亡くなった例もあります。それは可燃性も毒性もない、空気の事故にもかかわらずです。



水没した車のドアが開かないのは、車外の水圧がドアにかかっているからです。例えば地下室にある幅1mのドアの外側で浸水した場合を考えると、水深10cmごとに約0.001MPa（0.01気圧）の水圧が加わるので、例えば23cmぐらいの浸水でも、およそ53kgf（約5MPa）の圧力がかかります。これは成人男性の平均的な筋力に相当するため、水深とともにドアを開くのは難しくなっていき、国土交通省によれば、同様の条件下で、水深30cm（≈90kgf）になるとドアは（外側に）開かなくなるそうです。

7m³容器の内面積は約1m²で、1cm²毎に150kgfということは、合計1,500,000kgfの力がかかっているということで、比べると7m³の高圧ガス容器に充填された圧力である14.7MPa（約150気圧）はいかに高く、開かないドアの1万数千倍ある、大きな力を抑え込んでいるかがわかつていただけるでしょう。

また、7m³容器内の高圧ガスが持つ圧力エネルギーは、ざっと70万ジュールにも及びます。これは、1.5トン（=クラウンクラスの乗用車の車重）の物体を47mの高さ（=ほぼ奈良の大仏殿の高さ）まで持ち上げた際の位置エネルギーや、それが落下して地面に到達する直前の運動エネルギー（およそ時速112km=高速道路を走る車を上回る）に比類します。つまりボンベの内圧を押さえつけるには、高速を走ってくる乗用車を止める以上のエネルギーが必要と言うことにほかなりません。



きわめて大雑把な計算ですが、台風などで瞬間風速30mの突風が数秒（約3秒程度）吹いたときに、風圧でトラック等が横転することがあります。このトラックの側面積を24m²（4トン冷凍車の側面全体）とすると、受けるエネルギーは6万ジュールほどで、ボンベはこの十倍以上のエネルギーで内圧を抑え込んでおり、そのエネルギーはトラック十台以上を横転させられるということでもあるのです。

■ 極低温の危険性（封じ込めたための危険性）

○気化膨張の圧力だけではない液化ガス

人類が圧力でガスを閉じ込めてきたのは、ガスを大量に使うための「貯蔵・輸送・供給」の必然によるものでしたが、ガスの液化はその動機がやや異なります。新たに発見されたガスの性質を理解し、制御しようと、当時の研究者が執念をもって液化に挑んだ結果、分留・単体分離を可能としました。その結果、液化は現在、圧縮に次ぐ手軽な「高密度化の手法」として、液体状態で高密度貯蔵できる技術を確立し、大量供給に広く活用されています。

しかしその便利さと引き換えに、当然その圧縮率に見合う、数百倍にも気化膨張した後の圧エネルギーと、加えてマイナス数十度から二百度にも迫る超低温の危険を抱えることになります。

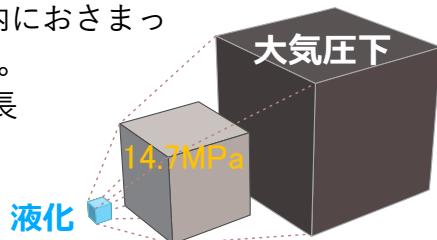
左表のように、液化ガスは産業用に流通する圧縮ガスの圧力 $14.7 \text{ MPa} = 150\text{倍}$ ($19.6 \text{ MPa} = 200\text{倍}$ のものもある) と比較して、さらに大きな膨張率（=危険性）を持つ一方、圧縮率が高いおかげで、47リットルの容器内におさまっ

た酸素7m³であれば、液化した場合の容積は9リットルにも至りません。

その膨張率が生む単純な危険性は、前章圧力の危険性で説明した延長上にあるものであり、それが充填されたそれぞれの液化ガスの性質と呼応する危険性は後のガスの性質の解説に譲ることとして、ここでは冷熱・超低温について考えてみましょう。

低温と聞くと凍傷を連想し、しもやけのひどいくらいに思われがちですが、液化窒素 (-196°C) に濡れた指など潰ければ、数秒で細胞内の水分が凍結、神経まで破壊され痛みすら感じず、III度火傷に相当する不可逆的損傷を受け、解凍後には黒変して組織は壊死します。人体への影響はかくも深刻ですが、ゴムボールを液化窒素に一定時間浸けて床に落とすと、陶器のように碎ける科学実験を見たことがある人も多いでしょう。実は常温では強靭で、曲がったり弾力も持つ金属材料（例えば鉄）も、ゴム同様に極低温では低温脆性を起こし、ビスケットのように割れてしまいます。

超低温非対応の配管や継手、容器や弁類でも同じ現象が起こり、設備破壊に直結するので要注意です。



「大量」・「物性や温度による比重」も危険性

次章より、漏洩・暴露して発生する、ガス毎の性質を危険種類別に解説しますが、実は化学的・生物的な危険性以外にも、ガス別にやっかいな特性を持ちます。

それはまず、ほとんどの高圧ガスが見た目と比較して、大気圧下で膨大な容積になると言うことです。

上段で述べたように、圧縮ガスで百～二百倍、液化ガスで七～九百倍にも迫る膨張率のものまであります。ですから、漏出して火がつけばなかなか消えにくく、漏洩ガスは濃度が薄くなても広範囲に広がり、性質による影響を及ぼします。さらにはそれが空気と混ざることで爆発性混合ガスを生成、その後火点を得た場合には、想像よりも広範囲で、爆轟を伴う大爆発を起こす場合もあります。

そんな「ガス漏れ事故の最悪ケース」を意図的に再現・拡大させた「燃料気化爆弾（FAE）」という兵器があり威力の凄まじさから、国連等で「非人道的兵器」と強く批判され、国際世論から「事実上の禁止兵器」と見なされています。かくも可燃性ガスの漏洩・気中拡散・爆発は恐ろしいものであり、その原因となる見た目より大量という危険性には、十分な注意を払う必

要があります。

他にも、ガスによっては比重による偏在という問題があります。十分な通気が確保されない場合、極端なガスの比重によって、床近くに溜まつたり、天井付近で滞留する場合を想定しましょう。この比重差は単に物性表による普遍的なものだけでなく、液体窒素から蒸発したばかりの超低温の窒素や酸素も密度が高い（-196°Cの液体窒素は空気の3.4倍の重さがある）ため、蒸発窒素が床にあるピットなどに滞留、顔を突っ込んで酸欠になった事故例もあります。

容器内で常温の液化ガスでも、液状で漏洩したとき、気化熱で温度が下がるのは当然ですが、気体で漏洩しても断熱膨張から数十度の温度低下を起こし、二割程度重くなると考えられます（例えばアセチレンは空気より軽いが、断熱膨張で少し重くなる可能性がある）。

ガス名	空気=1の比重
空気	1
窒素	0.97
酸素	1.11
アルゴン	1.38
ヘリウム	0.14
水素	0.07
二酸化炭素	1.53
アセチレン	0.91

性質の危険性（外へ出て発現する危険性）

○高圧ガスが容器や設備（配管など）の外へ出たときの危険性の種類

高圧ガスを危険性と引き換えに、高圧や液化状態で保持するのは、多くは貯蔵・消費したいためであり、大気圧下で想定よりはるかに大量のガスとなります。

そして空気とは違う性質を持ち、燃焼性や生体に対する有害性のいずれか、または両方の危険性を有するとみて注意しなければなりません。

しかも液化石油ガスや塩素、一部毒性ガスは匂いや、場合によって



• 可燃性毒性ガス

色も見えるかも知れませんが、ほとんどのガスは無色無臭で、漏洩を知るには検知器等が必要です。なお可燃性ガスは火災や爆発を、酸素等支燃性ガスは通常着火しないものでも簡単に燃焼させます。

不燃性である不活性ガスは、燃焼には抑止力として働き、安全に思えますが、漏洩の量によっては酸素濃度を下げて呼吸を阻害、酸欠や窒息を引き起こします。

毒性ガスは生命活動を害するもので、吸引量によって中毒を起こさせ死亡や疾患に至ります。これら生体に対する有害性や燃焼性は個別のガスが有する危害であり、可燃性と毒性を同時に持つものは可燃性毒性ガスと呼ばれ、最も危険な高圧ガスに位置付けられています。そのうち極めて危険と考えられるガス七種類は、特殊高圧ガスと名付けられ特別に規制されています。

○可燃性と支燃性——燃えることに係わる危険性

可燃性ガスはそれ自身が燃えます。一般的に「燃焼の三要素」という理論があって、可燃物といってもそれだけでは燃えません。普通は空気中にある21%の酸素と結合することによる酸化反応を燃焼と言いますが、最もゆっくりしているのが燃焼、一瞬に化学的爆発を伴って起こるのが爆燃、その反応速度が音速を超えて衝撃波を伴う場合を爆轟と言い、燃焼に至るには、空気や酸素のような支燃性環境にあるだけでなく、火点も必要とされます。



ただ燃焼の三要素のような、一般常識が通じない可燃性ガスもあることに注意しましょう。

- ・ごく小さなエネルギー（感じられない静電気レベル）が火点になるものや、不要に近いものもある。
- ・支燃性環境がなくても燃焼反応（分解爆発）を起こすものもある。
- ・水素のように、燃えていても炎がみえないものがある。

また酸素は、常識的に可燃物と思えないもの（例えば鉄）でも燃焼させる支燃性を持ち、赤熱しているものなら、液状の酸素中でも爆発的に燃焼させます。もし赤熱している鉄片が、液化酸素中に落ちたら一気に激しく燃焼し、その熱が液化酸素を蒸発させて、たいへんな事故になる可能性もあります。

○中毒性や単純窒息性——吸引による有害性

一般的には毒性ガスといわれる、人間が吸引した場合に中毒性のあるガスがあります。代表的なものとして、アンモニアや塩素がありますが、半導体工場などでは、特殊高圧ガスと呼ばれる七種類のガス（モノシラン、ジシラン、アルシン、ホスフィン、ジボラン、モノゲルマン、セレン化水素）のほかにも、フッ化水素やシアノ化水素、三フッ化窒素といった人体に危険なガスが利用されます。フッ化水素、アンモニアや塩素、そして塩化水素などの数種のガスは、吸引中毒性だけでなく、人体や金属に対する腐食性、土壤や水への局所的な環境汚染以外にも、地球温暖化やオゾン層の破壊に悪影響を及ぼすガスも多数存在することも知られています。

また毒性がない高圧ガスでも、空気や酸素を一定量以上含む、人の吸気に適したガスはほとんどないと言ってよく、少量では命に関わらなくても、大量の暴露で酸素濃度を低下させ、酸欠や窒息が起きるものばかりと考えておいてよいでしょう。

酸素濃度	酸素欠乏による症状
16%:	呼吸脈拍増、頭痛恶心、はきけ、集中力低下
12%:	筋力低下、めまい、はきけ、体温上昇
10%:	顔面蒼白、意識不明、嘔吐、チアノーゼ
8%:	昏睡
6%:	けいれん、呼吸停止

また毒性には含まれない炭酸ガスですが、数%で炭酸ガス中毒を起こし、炭酸濃度10%以下で意識不明～死に至ります。やっかいなのは、人が炭酸ガス濃度の高い場所に入ると、身体が自然と過呼吸になって、さらに高い炭酸ガス濃度の大気を吸い込もうとするため、さらに重篤に陥りやすいことです。

一方で、炭酸ガス以外の酸素が無い、または極端に薄い（特に10%以下）気体を吸い込んだ場合は、苦しさを覚えず（苦しさは体内炭酸濃度を感じる）酸欠や窒息状態になるそうです。いずれも、その後充分な酸素供給がなければ、死に至る可能性もあります。濃度と症状の目安の対応表を提示しておきますが、偏在や体調によって必ずしも「そこまでは安全」という値ではないので、より注意してご確認ください。

怖いのは、既に述べたようにガスのほとんどが無色無臭で、無人のときに漏洩した場合、漏洩噴出がおさまってからでは、ほとんど気づけないと言う点です。

ちなみに液化石油ガスが漏洩した匂いを、ガス臭いといいますが、実際の液化石油ガスに臭いはほとんどありません。一般に流通する液化石油ガスは、ほとんど燃焼目的に利用されるため、少量でも極めて不快な臭気を強烈に放つ、メルカプタンという可燃物が混合されており「ガス臭い」の正体は、主成分のプロパンやブタンではなく、このメルカプタンの匂いなのです。

※右表「酸素濃度」は指定濃度の炭酸ガスに通常の空気が混合した場合の酸素残%。酸素濃度が十分でも重篤に至る点に要注意です。

炭酸濃度	炭酸ガス中毒による症状	酸素濃度
0.5%	労働衛生上の許容濃度（1日8時間労働）	20.90%
3.0%	呼吸困難に至る、頭痛・吐き気・弱い麻酔性、視覚減退、血圧や脈拍が上がる	20.37%
4.0%	過呼吸、頭痛、めまい、顔面紅潮、徐脈、血圧上昇	20.16%
5.0%	30分後に毒性の兆候が現れ、頭痛やめまいのほか、発汗する	19.95%
8.0%	めまいがして人事不詳の睡眠状態に陥る	19.32%
9.0%	血圧が失われ、充血、4時間後死に至る	19.11%
10%	視覚障害、けいれん、呼吸激しくなり血圧が高くなって、数分以内に意識喪失	18.90%
25%	中枢神経が冒され、昏睡、痙攣、窒息死	15.75%
50%	昏睡、死亡	10.50%

■ 他の高圧ガスのリスク

○意図して外へ出す場合

ここまで、高圧ガスについて圧力と極低温という「封じ込めたためのリスク」と、主に性質から来る「外へ出て発現する危険」に分けて見てきましたが、おなじ「外へ出る」と言っても、貯蔵や移動中に意図せず漏れる場合と、消費や廃棄といった、意図して外へ出した場合を別に捉えておくことは危険性を正しく理解する上で重要です。

たとえば可燃性ガスを消費するためにバルブを一気に開けると、狭い調整器内にガスが勢いよく流れ込むことで、断熱圧縮がおこり温度が跳ね上がります。酸素では内部の小さな部品や油分・ゴミが燃え、それがきっかけで調整器が破裂し、近くの作業者に被害を与えた事故が実際に起きています。アセチレンなどでは分解爆発が発生して、その反応が容器内までおよび、放っておくと容器が破裂する大事故につながります。また、液化石油ガスやアセチレン（を溶解しているアセトン）のような有機系ガスは、バルブや配管を流れる過程で静電気を帯び、廃棄で放出している最中に、その静電気が火点となって着火するなどの危険性があるので注意しましょう。

○堅牢な容器や設備であるが故の危険

また、高圧ガス容器やLGCなど重厚な設備は、「中身」だけでなく「物体として」も危険です。堅牢で重い容器が身体（手足も）を挟む、転がって人や車にぶつかるといった事故は圧力とは無関係に起こり、一方バルブが破損してガスが噴出すれば、容器がロケットのように飛翔し、容器自体の破裂では強固な外装が仇になり、爆弾の如く周囲へ飛び散りかねません。



ほかにもコンプライアンスが厳しくなった昨今、盗難などで持ち出されて悪用された場合に（保管に瑕疵があったら）問われる賠償責任や、自然災害等で流出した容器の回収。法令違反によって営業が継続できなくなるケース。人間の慣れや安全過信から、設備の老朽化や腐食などを見逃したりといったリスクもあります（後の章で詳しく扱います）。

高圧ガスを占有しているということは、こうした様々なリスクをまとめて抱えているという認識を持ち、その対策にもあたらなければなりません（→リスクアセスメント）。

■ 高圧ガスの法規制

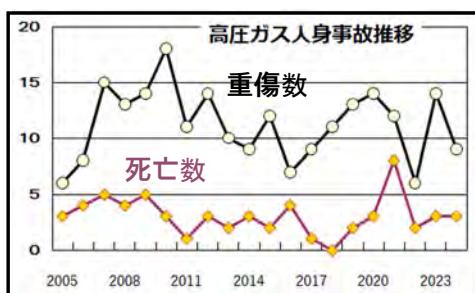
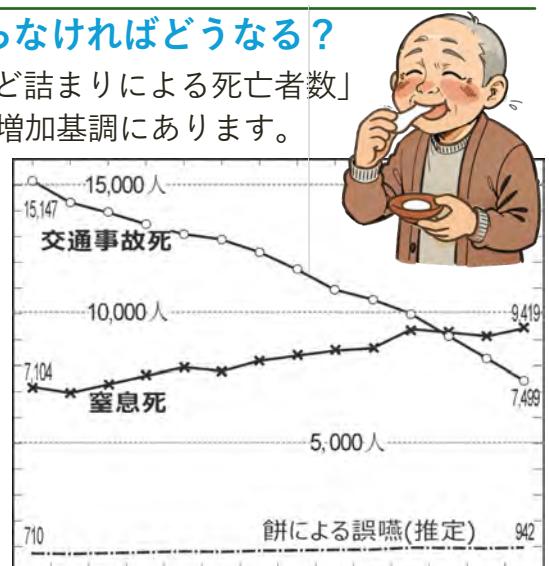
○法規制があるのはなんため？ 規制がなかったら／守らなければどうなる？

右のグラフの中央、右上がりの線は1995年以降に発生した「のど詰まりによる死者数」の推移です。交通事故死は右肩下がりですが、窒息死の線は年々増加基調にあります。

一番下の折れ線は、喉つまり統計から推計（過去の調査の経験則からほぼ全体の1割と想定できる）した「餅による窒息死」の数で、年間で千人に迫る勢いです。

一方、次のグラフは、この二十年ほどの高圧ガス事故のうち、人身事故の重傷者数と死者数の推移です。年によってデコボコはあるものの、死者は多くて5名、重傷者を合わせても十数人程度の幅に収まっており、餅による死者数と比べると、ざっくり「二百分の一」程度と分かります。危険な圧力と性質を持つ高圧ガスでありながら、被害の規模をここまで抑え込んでいるという点で、ある意味きわめて特別な状況と言えるでしょう。

高圧ガスは、大正期の「圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法」施行以来、戦後の高圧ガス取締法、平成になって



高圧ガス保安法と、百年以上にわたって起こった「様々な事故に対応した規制が組み上げた世界」。つまり現存する法体系は「事故の犠牲の上に作り上げたルール」と言つていいでしょう。設備や容器に要求される強度や安全性、検査、保安物件との間に確保されるべき距離、資格者の選任、講習や保安教育など、製造から移動・貯蔵・消費に至るまで、細かいルールが作りこまれています。

これに対して餅を食べることには、資格も許可もなく、法的な規制もほとんどありません。いわば「各家庭に任せられている世界」で、社会全体としての仕組みは、すべて個人の自主保安に丸投げされています。かたや交通事故は飲酒規制やシートベルト義務化などの制度によって年々減っているのに、餅による窒息死は微増で推移しています。

「餅で死ぬ人の方がはるかに多い」という事実は、高圧ガスがさほど危険でないということではなく、血を流して得た事故の教訓と、そこから生まれた規制・保安意識が今なお機能している証拠です。

「これだけ死者が少ないので大丈夫だろう」と安心することなく、先人が犠牲と引き換えに残してくれたルールを守り、その意識を次の世代に引き継いでいくことが重要なのではないでしょうか。

高圧ガスとはなにか

「高圧ガス」という言葉を聞いて、多くの人は「高い圧力の気体」を思い浮かべるかもしれません。しかし実は法律において「高圧ガス」は、私たちの日常的な理解とは少し異なる「法律用語」であり、高圧ガス保安法では次のように定義されています：

- ・常用の温度で1MPa以上の圧縮ガス
- ・常用の温度で0.2MPa以上の圧縮アセチレン
- ・常用の温度で0.2MPa以上の液化ガス
- ・温度35°Cで0MPaを超える液化シアノ化水素、液化プロムメチル、液化酸化エチレン

ただし、容積が一定以下のものは適用除外になるなど、細かな規定があります。例えば液化ガスの場合、

COLUMNS

いかに圧力が高くても、容積が一定以下なら適用除外（高圧ガスの規制を受けない）となります。

つまり「高圧ガス」とは、単に「高い圧力の気体」という意味ではなく、持っている危険性が大きいものを法律が特定して定めた言葉なのです。

「高圧」+「ガス」という造語は、一般的な日本語ではなく、もともと存在しなかった法律用語です。法律用語は「定義条文」によって、一般語の意味とは一部意味を異にすると理解しましょう。

したがって「高圧ガス」という言葉は、法律の文脈では：法的に限定、または拡張された意味
日常語では：直感的な「高い圧力のガス」という意味

どちらも「その立場においては正しい」ですが、これらを混同すると誤解や事故に繋がりかねません。

■ 高圧ガス保安法の目的

○規制遵守と自主保安で作り上げる「公共の安全」

高圧ガス保安法は、大正11年に施行された圧縮瓦斯及液化瓦斯取締法を受けた戦後の高圧ガス取締法にはじまり、事故の教訓と技術進歩を反映して平成9年、現在の名称になりました。

高圧ガスが社会の広範な場面で利用される一方で、その危険性が公共の安全を脅かした背景から、高圧ガス規制が施行されたことを鑑み、法律の目的が「災害の防止」と「事業者の自主的活動（自主保安）」による「公共の安全の確保」に置かれたのです。

第一条（目的）は、次の三つの構造で整理できます。

①【規制】

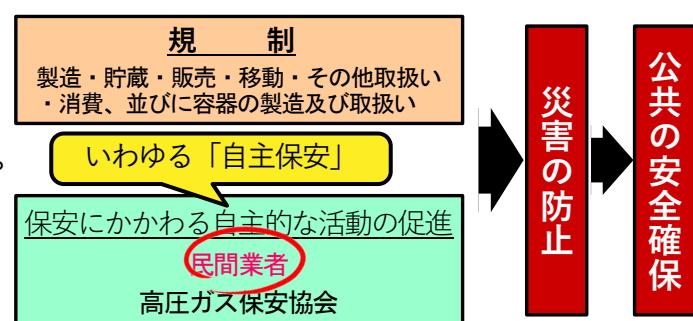
製造・貯蔵・販売・移動・取扱・消費、および容器の製造・取扱を法律で規制する（最低限の規制）。

②【自主保安】

民間事業者（および高圧ガス保安協会）が、法規制ではカバーしきれない現場の実態に応じた自主的な保安を推進。

③【公共の安全確保（最終目的）】

規制と自主保安によって、災害を防ぎ、社会全体の安寧秩序を確保する。



ここでいう「公共」には、周辺の住民だけでなく、取り扱う従事者も含まれます。

現場で積み上げられる自主保安の努力そのものが、社会の安全確保につながります。

高圧ガス用途の多様化で、法令は「一般的な使い方」しか想定しない立場をとりました。最低でも例示基準を実行し、加えて各現場に合った追加措置を講じる「自主保安」が重要となるでしょう。

現場で保安努力が欠けることによって事故の発生率は上昇し、当然発生した被害に対しては、従事者や企業に「管理不備」や「コンプライアンス不足」が問われることとなるのです。

日々の自主保安努力が、社会全体の安全確保につながるという言葉の意味を考えてみます。

もしかしたら、あなたは自身は「ボンベを現場に移動させるような仕事はしない」かもしれません。でももしもあなたの現場で、容器に傷をつけてしまったとしましょう。それが充填所に返って大きな傷ではなかったために気付かれず再充填され、他の事業所や、そこへ運ばれる道中で破裂したら？

過去に炭酸ガス容器に水が逆流していたために容器内で炭酸水が作られ、内部腐食から破裂した事故がありました。もしボンベに水が逆流するような使用方法であれば、ボンベの圧がなくなっても逆流を停めるような防止装置が必要だったでしょう。

世界を見渡せば、高圧ガスの規制や自主保安を呼び掛けている国ばかりではありません。もしそんな国で働いていたとしたら、日本と同じように安心してボンベが取り扱えるでしょうか？

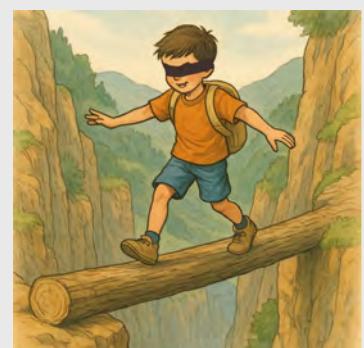
もしその国でボンベに充填する仕事をしていたら安心して作業ができるでしょうか？

COLUMNS

国内において高圧ガスは、規制の遵守に自主保安の努力を重ねることで事故や被害を抑えようと考えられてきたものです。

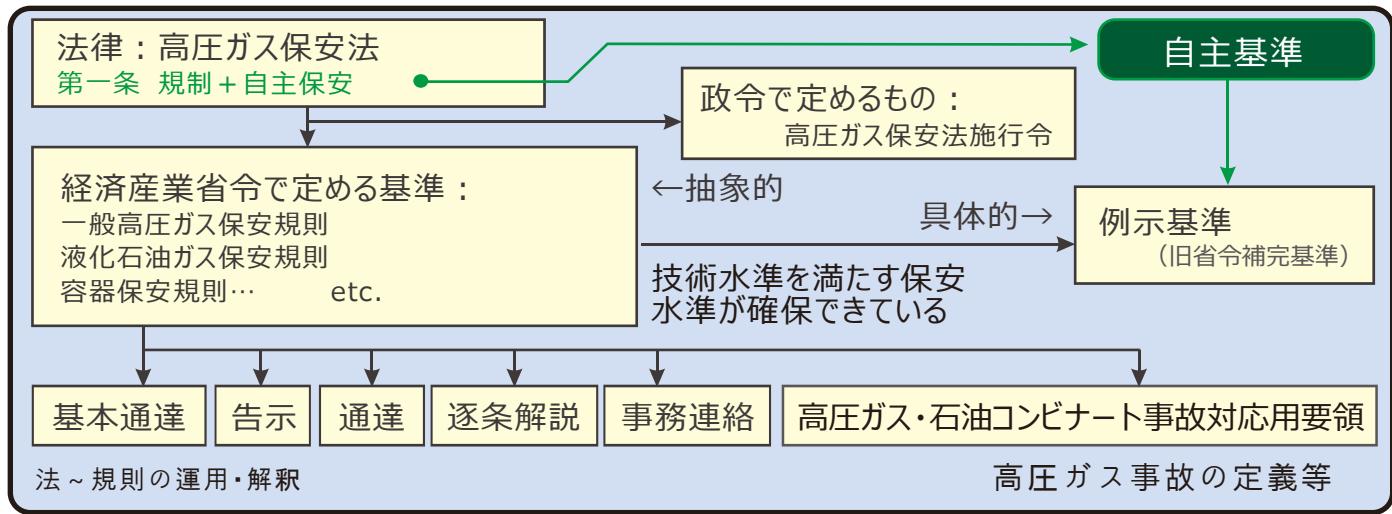
昔の野球監督が「不思議な負けはない」という明言を残されています。相手も勝とうと必死なのに、ひとつ手を抜けば負けて当然。同様に、高圧ガスに於いては「不思議な無事故はあるが、不思議な事故はない」と言えるかもしれません。そこには原因があり、ルール無視や保安努力の不足がその最たるものであるのは誰もが認めるところでしょう。

そんな日々の努力なしに高圧ガスを取り扱えば、それは素養も訓練もないに断崖絶壁にかかった丸木橋を渡るのと同じで「事故して当然、無事故は偶然」と言えるのではないか。そんなふうに思えるのです。



法規制のつくりと読み方

○高圧ガスが容器や設備（配管など）の外へ出たときの危険性の種類



高圧ガス保安法は、施行令という政令と、一般高圧ガス保安規則・液化石油ガス保安規則・容器保安規則などの省令によって構成されています。法律そのものは「規則を守らなければ罰則を科す」と規定し、技術上の基準の詳しい内容は規則に定めるとしています。そのため、実務では規則の内容を確実に守ることが、法令を守ることにつながります。

ただし、規則に書かれている基準は抽象的な表現が多いため、現場で実際にどのように対応すればよいかを具体的に示した例示基準というものがあります。例示基準に沿っていれば規則を遵守しているみなされますが、それと異なる措置を採った場合は、その方法が規則に適合していることを、事業者が資料などをもって自ら証明する必要があるとされています。

これは法の第一条にある事業者の「保安に関する自主的な活動」にあたる部分であり、事業所ごと、消費形態ごとに事情の違う高圧ガスの多様な消費現場に柔軟に対応するための措置であり、規則と例示基準の取り合わせは、一般的な利用から大きく外れない現場の、法遵守負荷を減らすために提供されたサービスと考えてください。

このほか、規則で使われる用語の意味や趣旨を補足するために基本通達や逐条解説があり、告示や追加の通達で細かな運用が指定されることもあります。また、事故についての定義や範囲などは「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」に詳しく書かれています。

規則および基準の遵守に加え、自主的な保安活動を積み上げることによって、高圧ガス現場の安全がますます確保される。これが自主保安を提唱する、高圧ガス保安法の大きな特徴と言えるでしょう。

COLUMNS

アセチレン利用は逆火防止措置が義務

アセチレンの溶断作業では、炎が火口からホースや調整器を逆流してボンベに入ろうとする「逆火」が発生することがあります。

逆火が起きると設備が燃えたり、最悪ボンベ自体の爆発につながる危険が大きくなります。

一般高圧ガス保安規則において、アセチレンを消費するときは「逆火による災害を防止するための措置を行なう」ことが、明確に義務づけられています。

そしてその具体的な方法として「逆火防止装置を設けること」が、例示基準の中で明記されています。

でもその対応が「逆火しないよう気をつけていた」といった程度では「ご安全にと声を掛け合って

いた」とか「天に祈っていた」と言い訳するのと同様、とても法令の基準を満たしたことにはならないというのをご理解いただけると思います。

このように高圧ガス保安法における法令遵守とは、規則を守る。その具体策として例示基準に決められたことをすべて実行する、それでも危険があるときは、各現場で対応措置=自主保安をする。そうした補完関係になっているとご理解ください。



○危険に対して設計された法規制

高圧ガス保安法について、本書ではここまで、高圧ガスが持つ危険性を2つに分けて考えてきました。法規制をこの「封じ込めたために生まれた危険性」と「外へ出てきたことで発生する危険性」に対する措置として作り込まれたと捉えると、理解も習得もスムーズになると思われます。

まず、封じ込めたために生まれた危険性からみた場合、容器や設備に封じ込められた高圧ガスが持つ巨大な圧力エネルギーを封じ込めており、正常な容器や設備の機能を損なってはいけません。容器は常に40°C以下に保つこと、粗暴な扱いをしないこと、腐食防止措置を講じることなどは、日常的な取り扱いの中で、設備の機能を損なう行為を禁じる決まりです。また製造設備等では定期検査が決められ、容器も定期的な検査を受けなければ再充填できないなどは、積極的に機能維持しなければならない決まりであり、法規制は封じ込めたために生まれた危険性に対し「**設備の機能を損なうような取り扱いを禁ずる**」と同時に「**設備の機能維持は取扱者の日々の努力で担保する**」よう求める法体系を作っています。

次に、外へ出てきたことで発生する危険性ですが、これも大きく2つに分かれます。

ひとつは予期せず外へ出てきた場合、つまり事故時の対策で、保安法では意図せぬ漏洩・噴出も「事故」とします。無理に閉じ込めた高圧ガスは事故を起こす可能性がある、という前提なのでしょう。そうした事故が起きても、延焼や爆発、人身被害などの大事に至らないよう、通風の確保、消火器の設置、火気との距離などが決められています。**もしものときに被害を少しでも小さくするため**です。

もうひとつは、事故以外のときに外へ出たガス。つまり意図して出したガスにも、それが過って災害にならないように対策する必要があると思いませんか？要するに、消費や廃棄で取り出す作業によって、事故を起こさないようにという配慮であり、バルブは静かに開ける、消費設備と火気を離す、消費を通風の良い場所で行うことなどが規定されています。

つまり「封じ込めに必要な容器・設備の機能維持」と「外へ出たガスを大きな災害にしない」という2本柱で構成された法規制は、その危険性ときれいに対応しているのがわかってもらえるでしょうか。

○どういう決まり／なぜ決まってる？／遵守に必要な具体策は？

高圧ガスの規制は、条文だけ読んでも身につきませんし、現場の安全に寄与しません。

でも次の三点をおさえると、その神髄を読み解きやすくなるはずです。

- ① どういう決まりか
- ② なぜそう決まっているのか（守らないと何が起きるのか）
- ③ どうすれば「守った」と言えるのか



たとえば「転倒・転落防止、バルブ保護、粗暴な取扱いの禁止」の決まり(①)なら、まず正確な条文を確認し、「バルブが折れたり、外面が傷つくと、噴出や破裂=事故につながるから」といった理由(②)を考え、「バルブキャップの装着と転倒防止の確実な実施」するアクション(③)に移します。

実は「水没や腐食性洗浄剤に触れるような保管を避ける」などもこの範疇に入るのですが、これはこの決まりが、「設備の機能維持のためにあるもの」ということが解れば、その危険性からおよそ類推できるのではないかでしょうか。次ページに、代表的な決まりがなんのためにあるかを分類した表を提示しているので、規則を読み解く参考にご活用ください。

次に、もう少しイメージしにくい例として、消費の基準の最初に出てくる条文「充填容器等のバルブは、静かに開閉すること」を取り上げます。これも以下のように、その三つで読み解けるでしょう。

- ① どういう決まりか → バルブ操作を丁寧に行うこと。音が騒がしくないという意味ではありません。
- ② 何が起こるのか → バルブを一気に開くと、調整器や配管の入口付近の狭い空間に、高圧ガスが勢いよく入り込み、その瞬間「断熱圧縮」という現象が起きて圧力と温度が跳ね上がります。ガスが酸素なら、内部のゴミや油分・小さな部品が高温の酸素中で発火・燃焼して調整器が破裂する事故が起こります。アセチレンなら、その熱で分解爆発を起こし、容器が爆発する危険もあるのです。
- ③ どうすれば守ったと言えるか → 調整器の高圧側圧力計側の針の動きが、目で追えるくらいの速さで上がるよう、操作を少しずつ行なって、バルブを開くことが求められています。

これは単に「化学的な分析」などではなく、「乱暴に扱うと正常な安全機能を失う」設備を、その構造や自然現象も含め、理屈で理解することが必要だと言うことなのです。

■ 貯蔵、移動、消費、廃棄の規制分類

○なんのために規制されているか

	規則	設備維持	事故対策	消費・廃棄の事故化防止	備考	想定
バルブの静かな開閉	消・廃	△		○	閉は維持	断熱圧縮
油脂除去	消・廃			○		引火
漏洩検知	消・廃			○		
逆火防止	消			○		逆火
容器と廃棄	廃			○		時限爆弾化
火気離隔	消			○	5 m	引火防止
	貯		○		2 m	漏洩
最後バルブ閉止	消・廃			○		意図せぬ漏洩
通風	消・廃			○		滞留防止
	貯		○			漏洩
その他の火点	貯・消		○			
同時漏洩対処	貯・移		○			
退避優先順位	貯		○			周囲緊急時
消火設備	移・消		○			事故
防災工具	移		○			
イエローカード	移		○			
同居制限	貯・移		○		不要なもの／危険物	
駐車の注意	貯・移		○			
転倒転落 粗暴な扱い	貯・移・消	○				設備機能を損なう利用の禁止
腐食防止	(貯)・消	○				
適切な操作(バルブ)	消	○				
過大な力(バルブ)	消	○				
40°C	貯・移・消	○		△		機能維持
容器等加熱	消・廃	○		△		
点検	消	○				
修理	消	○				
警戒掲示	移			移動特別		貰い事故回避
移動監視者	移		移動特別			専門家不足
資格証	移		移動特別			
運転者二人	移		移動特別			疲労運転
緊急時連絡先	移		移動特別			事故想定

※移動には周囲に何があるか解らない、無知な人が多い、専門従事者が少ない、公共に危険等の環境を補う特別ルールがある。

注) 上掲表は規制の理解を進めるための傾向分析であり、法的になんら根拠のあるものではなく、各現場における規則・基準の適用状況などによっても普遍のものではありません。ご了承の上、柔軟にご活用下さい。

■ 容器を保管・消費・運搬する場合の共通の注意

高圧ガスの貯蔵、移動、消費については、高圧ガス保安法（第15条、第23条、第24条の2）により、各保安規則（省令）等に定められた、技術上の基準に従わなければなりません^{*1}。

ちなみに容積300m³以上の高圧ガスを貯蔵するときは、都道府県への届出等が必要であり、占有する容器の授受記録の作成ならびに保存、従業者への保安教育、施設の異常についての記録等、貯蔵所としての法的規制を守る必要があります。逆に0.15m³以下の容積の高圧ガスは貯蔵の適用は受けません。

消費については、液化酸素1トン以上等を貯蔵し、消費する場合等を特定高圧ガス消費^{*2}としており、保安係員の選任などの義務があります。

また、容器の刻印等において示された年月から15年を経過した一般複合容器等^{*3}は、貯蔵だけでなく移動にも使用できません^{*4}。なおシアン化水素^{*5}の消費や貯蔵には特別なきまりがあります。

○常に温度40°C以下に保つ（設備機能の維持）

容器は、貯蔵、移動、消費いずれの規制でも40°C以下に保つとされており、直射日光や暖房等による温度上昇を防ぐため、屋根、障壁、散水装置を設ける等の措置を講じる（基本通達）必要があります。



○通風の確保（漏洩事故対策）

可燃性ガス又は毒性ガスの容器は、貯蔵と消費を通風の良いところで行わなければなりません。一方（通風に関して）支燃性や不活性ガスの容器には義務付けがなく、移動の基準に至っては、ほぼ明文化されていません^{*6}。

しかし、密閉された車両の室内に置かれた容器から、可燃性ガスの漏洩・爆発^{*7}が起きたり、狭い空間で漏洩した不活性ガスで酸欠や窒息の事故例があるため、通風を必ず確保しなければ危険なのは当然です。



*1 生活用のLP法に係わる貯蔵を除く。

*2 LPガス・液化酸素・液化アンモニア：3000kg以

上、液化塩素：1000kg以上、圧縮水素・圧縮天然ガス：300m³以上、アルシン、ジシラン、ジボラン、セレン化水素、ホスフィン、モノゲルマン、モノシリラン：0m³超を貯蔵し、消費している場合。

*3 一般複合容器等には、圧縮天然ガス自動車燃料装置用継目なし容器、圧縮天然ガス自動車燃料装置用複合容器、液化天然ガス自動車燃料装置用容器及び一般複合容器があり、ライナーに周方向のみ又は軸方向及び周方向に樹脂含浸連続纖維を巻きつけた複合構造を有する容器をいう。

*4 一般複合容器を利用する消費の基準として、水中で使用しないという定めがある。

*5 シアン化水素の貯蔵は、当該ガスの漏洩がないか、一日に一回以上確認しなければならず、純度98%未満、または着色したシアン化水素の消費や貯蔵は、充填後60日を超える容器を用いてはならない。

*6 法律が施行された当時は、密閉された移動車両が珍しく、法制定当時（大正年間）貨車に載せる場合は特別に規制されるなど、開放荷台に載せるのが常識だったせいと考えられる。

*7 不適切な密閉車両で移動中、頻繁にガス漏洩・爆発炎上の事故が起こっているため、要注意。

COLUMNS

高圧ガス保安法だけでなく、建築基準法の用途制限に触れることがあります。

判断が必要になりそうなときは自己判断せず、まず販売店（供給事業者）や施工業者に相談し、必要に応じて自治体の建築担当（特定行政庁）とも確認してください（地域で運用が異なる場合あり）。

建築基準法令では地域用途によって危険物の貯蔵・処理に供する施設の建築が規制され、貯蔵容器の量的拡大によっても、建築基準法上の用途制限に抵触するおそれがあります。

建築基準法にも「量」と「場所」の制限

高圧ガスの安全確保は主に高圧ガス保安法で定められていますが、実は建築基準法にも関係する規定があります。建築基準法は、圧縮ガス・液化ガスなどを一定量以上「貯蔵」または「処理」する建築物について、用途地域（住宅地・商業地・工業地など）ごとに、建てられるかどうか、また貯蔵・処理できる数量の上限を定めています。

注意していただきたいこと：

容器をいつの間にか増やして保管場所が「倉庫化」している場合や、設備を増設・移設する場合、

■ 容器を保管する場合の規制

貯蔵に係わる規制には「容器自体の規制」と「容器置場の規制」がある。

○船、車両若しくは鉄道車両に積載した容器で貯蔵してはならない

容器を車両に積載した状態での貯蔵は厳禁で、概ね二時間以上の駐車で、車上の貯蔵と見なされます（基本通達）。緊急車両や貯蔵所等の届けのある場所では認められる場合もありますが、トラックに容器を固定していた等で、事業所に帰着しても積載したままにしていたため、車両ごと盗難される例も少なくありません。

盗難後の高圧ガスによる被害の賠償が、管理不備の占有者に求められるリスクもあるため、十分に注意が必要です。



○容器は容器置場において貯蔵する

消費も移動もしていない高圧ガス容器は、貯蔵の基準に従う義務があります。貯蔵の基準においてはたとえ出荷のため一時的に置く容器でも容器置場に置く（基本通達）とされています。ただし容器置場とは貯蔵庫を意味するのではなく、容器置場の基準を満たす場所をいいます。

内容積5リットル超の容器は、貯蔵、移動、消費のいずれの場合も、転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置をとる必要があり、かつ粗暴な取扱いが禁止されています。

なお、湿気、水滴等による腐食を防止する措置をとらず、腐食が進行しやすい環境に長期間放置する行為も粗暴な取扱いに含まれます。[事務連絡]

○容器置場に求められる基準

充填容器及び残ガス容器にそれぞれ区分する。

可燃性ガス、毒性ガス、酸素、特定不活性ガス：それぞれの容器ごとに区分する。



○容器置場に禁止される基準

計量器等作業に必要な物以外の物を置かない。

「計量器等作業に必要な物」とは、計量器、転倒防止装置、工具、消火、設備、気密試験設備、塗装用設備（塗料を除く）、温度計等をいい、容器が搬入されていないときはこの限りでない（基本通達）。

不活性ガス（特定不活性ガスを除く）と空気以外：周囲2m以内の火気厳禁、引火性又は発火性の物を置かない（容器と火気又は引火性若しくは発火性の物の間を有効に遮る措置を講じた場合は除く）。「引火性又は発火性の物」には、例えば、石油類を含み、薪炭類は含まない。

可燃性ガスの容器置場に、携帯電燈以外の燈火を携えて立ち入らない。

○転落、転倒等による衝撃及びバルブの損傷を防止する措置の例示基準

- ・上から物が落ちるおそれのない、水平な場所に置き、プラットホーム等の周囲より高い場所に置くときは端に置かない。やむをえない場合は、ロープをかけ又は柵を設ける。
- ・容器置場にある容器で上記措置を起こってなお、バルブが損傷するおそれがあって、固定プロテクターのない容器は、キャップを施す。

※震災などの経験から、容器は1重ではなく2重のチェーン止めや荷締め器による固定が推奨されている。



製造現場などでは、安全とともに整理整頓といったことも推進されていると思いますが、それは安全とは関係ないと思われてはいないでしょうか。

ガスを使う現場で足下周辺が乱雑に散らかり、工具箱や道具が散らかっていたとします。もしそこで利用されているのが、LPガスだとしたら、たとえ漏洩しなくとも使用中に消費（燃焼）されなかつた

COLUMNS

ガスは空気より重いため床近くに沈み、少しづつ、ものの間に滞留していきます。さらにこれが着火源を得て燃え上がり慌てたとき、その場から素早く離れる障害にもなりかねません。

しかも乱雑な環境は、さらなる問題を助長する元になり、危険を呼び込みます。こうした負のスパイラルを心理学で「割れ窓の理論」といいます。

■ 使用時の取り扱い（可燃性ガス・酸素・毒性ガス・空気）

消費の用途で、置場から持ち出した容器も、消費していない間は「貯蔵の基準」の規制対象となります。配管に接続して消費する場合等状況に応じて"消費貯蔵"という観点から「貯蔵の基準」も要求されるため「消費の基準」 * 1 対象以外のガスに規制がないととらえるのは誤りです。

○すべてのガスの種類で守るべき規制

- a) バルブは静かに開閉し、過大な力を加えない
- b) バルブ又はコックを適切に操作できる措置を講ずる
- c) 転落、転倒等を防止し、容器への衝撃又はバルブの損傷を回避／粗暴な取扱いをしない
- d) 使用後はバルブを閉じ、容器の転倒及びバルブの損傷を防止する措置
- e) 湿気、水滴等による腐食を防止する措置
- f) 使用開始時と終了時の異常の点検、一日一回以上の消費設備の作動状況を点検 * 2
- g) 加熱するときの方法の指定 * 3 を守る
- h) 修理又は清掃及びその後の消費の基準を守る

○酸素、3フッ化窒素、可燃性ガスにおいて守るべき規制

- i) 5メートル以内の喫煙及び火気、引火性又は発火性の物を禁止 * 4
- j) 消火設備を設ける
- k) バルブ・消費器具の禁油、可燃性の物を除去（酸素と3フッ化窒素）
- l) 溶接又は熱切断用の消費における逆火防止装置の装着（アセチレン）
- m) 溶接又は熱切断用の消費における漏えい、爆発等による災害を防止するための措置（アセチレン、天然ガス、液化石油ガス）

○毒性ガス、可燃性ガスにおいて守るべき規制

- n) 通風の良い場所での消費、かつ、温度40°C以下に保つ
- o) 液化石油ガスの消費の際は、消費設備に設けたバルブやコックが適切に操作できるよう表示等の措置を施すとともに、必要な場所に、適切な警報器と静電気除去装置を備える
- p) シアン化水素、酸化エチレン、特定高圧ガス * 5 の消費は個別の規制を守る。

また、法令/規則は、守らなければならない最低の基準です。規制がないからといって、酸素容器が40°C以上にあったり、窒息性ガスが密閉空間で消費されるのは危険だとわかるように「規則の対象でない」場合も、高圧ガスである以上、十分注意しなければいけません。

*1 法第24条の5,一般則第60条,液石則第58条

*2 点検し、異常を認めたら、当該設備の補修その他危険を防止する措置を講じる。

*3 加熱する方法とは熱湿布を使用するか、40°C以下の湯、他液体の使用、又は空気調和設備を使用する。（安全弁と圧／温度を調節する自動制御装置を設けた蒸発器内の配管は除外）

*4 ただし、貯蔵設備等と火気又は引火性若しくは発火性の物（「火気等」）との間に、当該貯槽から漏えいし



た液化石油ガスに係る流動防止措置又は液化石油ガスが漏えいしたときに連動装置により直ちに使用中の火気を消すための措置を講じた場合、この限りでない。

*5 消費において、シアン化水素（一部の濃度のものを除く）は容器に充填後60日を超えるものの利用が禁止され、酸化エチレンでは、配管に逆流防止装置を設ける（詳細は一般則第60条第8号）などが義務付けられる。特定高圧ガスの種類は後述（本章 >4.> d）特定高圧ガスの消費 参照）するが、特定高圧ガスの消費の基準に従って特定高圧ガス消費者の義務を遵守

うちはながらく事故も起こしていないのに、なぜ保安教育や日々の点検をしなければならないのか、と疑問に思っている人はいませんか？

事故が起きない現場にとって「その対策は過剰」などと考えがちかも知れませんが、実際にはその対策をしているおかげで、事故が起きずに済

んでいるとも言えます。

損害保険や生命保険を、何事も起こっていないからと辞める人はいませんよね。逆に保険は使わずにすみ、かけ損になるほうが、本当は幸せなのだと誰もが知っています。保安活動や訓練も、決して無駄にはなっていないのではないでしょうか。

COLUMNS

■ 高圧ガス設備の安全とメンテナンス

○積極的に行なわなければならない設備維持

高圧ガスは、容器や調整器、ホース、安全器などの設備によって、初めて人間が安全に取り扱えるようになっています。しかし、これらの設備は正常に動作するか確認せずに利用すれば、思わぬ事故の元となり、きわめて危険です。

本書でこれまで見てきたように、高圧ガスの危険性の本質は「封じ込めたために生まれた危険」にあります。そして最も厄介なのは、「変わらない内圧」と「劣化する設備」のせめぎ合いです。容器内のガスの圧力は時間が経っても低減しませんが、設備や容器の機能は確実に劣化・腐食していきます。しかもその劣化は、人間の感覚では認知できないほどゆっくりとしたもので、危機感を覚えづらい。だからこそ、高圧ガスの取り扱いに関わる者は、この「ゆっくりとした劣化」を放置してはなりません。

「何も悪いことはしていない」と言い訳しても「危険意識がなかった」と判断されて立場が悪くなるだけです。なぜなら高圧ガス保安には、「してはいけないこと（禁止事項）」同様に「しなければならないこと（遵守事項）」があり、積極的かつ継続的な設備の機能維持の努力を怠ってはならないからです。

過去には、アセチレンのホースを10年以上交換しなかった工場が爆発し、死亡事故となつた例があります。その工場の代表者は懲役刑を受けました。「何もしていない」ことが、事故時には重大な過失と判断されるのです。

○設備ごとの点検と交換の目安

高圧ガス設備には、それぞれ点検や交換の時期があります。特に重要なのは以下の点です：

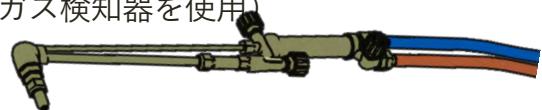
圧力調整器・圧力計

- 専用品を使用し、他のガス用への転用は厳禁
- 酸素用には油脂類の付着を避け、必ず「禁油」の圧力計を使用
- 製造後7年経過したら、メーカーに点検を依頼すること



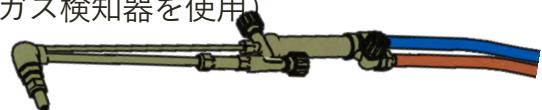
ゴムホース・ホースバンド

- 酸素用は黒系統または青系統、可燃性ガスは赤系統と色分けされており、混同・共用は厳禁
- 月に一度以上必ず検査し、硬化や割れが見られる不良品は速やかに交換
- ホース接続部は定期的にガス漏れをチェック（検知液またはガス検知器を使用）



吹管・火口（溶接・溶断作業に使用する場合）

- 製造から5年後にメーカーによる点検が必要
- ネジ部や連結部の油脂類は完全に除去
- 火口が過熱すると逆火を起こしやすいため、長時間作業時は冷却を



安全器（逆火防止器）（アセチレン溶接・溶断作業の場合）

- アセチレンガスの消費設備には、高圧ガス保安法により逆火防止装置の設置が義務
- 使用開始から3年ごとにメーカー等の再検査を受けなければならない
- これを怠った場合には、30万円以下の罰金に処せられる



○正しい取扱いとメンテナンスで安全を

設備の各部にグリースや油等を使用しないこと、特に酸素は油分に接触すると急激に燃焼するため十分注意してください。ガス漏れの検査には石けん水等を使用し、火気は絶対に使用しないこと。作業を中止する時はバルブを閉じ、調整ハンドルをゆるめておくこと。

設備は丁寧に利用し、みだりに分解・修理をしないこと。故障や不具合に対応するため、予備の調整器を持つことも推奨されます。

高圧ガスを安全に利用するには、取扱説明書を読んで正しい方法を習熟し、しっかりメンテナンスを施すこと。これは「やった方が良い」ではなく、「やらなければ危険」な自主保安なのです。

■ 運搬・移動時の取り扱い

高圧ガスの公道移動時は、高圧ガスの取り扱いに長けたベテランが少ない反面、周囲に非関係者が多く、常に荷台では容器に大きな振動やショックが加わり、運転者がどんなに気をつけていても、急ブレーキやもらい事故による衝突を免れない場合もあります。そのため、防災工具やイエローカードの携帯を要求されますが、運搬者にそれらを活用できるスキルの無い、高圧ガスの素人による公道移動はお勧めできません。それでもやむなく移動させる場合もあると思いますので、以下の規制を遵守され、十分注意してお運びください。

○すべての量のガス輸送

- 容器の40°C以下保持
- 車両に容器を積載したまま2時間以上駐車しない（無許可・無届の場合）
※貯蔵所に関する許可や届によるものでない場合
※車両上の容器貯蔵は貯蔵の違反となり移動違反より厳罰
- 高圧ガスと消防法の危険物を混載しない
(120リットル未満の容器に充填されたもの、一部例外あり)

混載可能な危険物	混載可能な高圧ガス
不活性ガス	すべての危険物(2025年度～)
液化石油ガス 又は圧縮天然ガス	第4類危険物
アセチレンガス 又は酸素ガス	第4類危険物のうち 第3、第4石油類

○全ガス種・容積5リットル超の容器の運搬

転落転倒等による衝撃とバルブの損傷を防止し、粗暴な扱いは禁止（以下は詳細の抜粋）
容器をロープ等で車両に固定し、かつ他の積載物の動搖による影響を受けないようにする
車両の積載量オーバーに気をつけ、側板は正常状態に閉じて、確実に止金をかける
圧縮ガスの容器は原則横積みを遵守（下記積載方法の遵守された、やむを得ない場合を除く）
液化塩素、液化炭酸ガスとその混合ガス以外の液化ガス容器、アセチレン容器は、立積みかつ1段積み
(液化石油ガス容器10kg以下は2段積みも可、アセチレン容器は内蔵多孔質物によって例外あり)
容器は荷崩れ、転落、転倒、車両の追突等による衝撃及びバルブの損傷等を防止するため、以下3つの積載方法を充足する

① 以下のどちらかの方法で積む

（ロープ等含め固定具は十分な強度を有するものを使用し、移動中も適宜状態の維持を確認する）

車両の荷台の前方に荷ずれが生ずるおそれのないことが明らかな場合を除き、車両の荷台の前方に寄せる	木枠、止め木若しくは歯止めを設ける等による荷ずれを防止するための措置を講じ、充填容器等同士の隙間ができる限り小さくするように整然と緊密に積み付ける
---	---

・ただし針金等で強固に固定した場合、容易に解除できなくなって、車上で貯蔵したりすることのないよう注意

② 以下のどちらかで容器を荷台に固定する

（容器等の数量・積付方法、走行ルートも考慮し、緩み等がないよう確実に固定する）

ロープ等※1を使用して充填容器等を確実に車両の荷台に固縛	車両の側板の高さが積載した充填容器等の高さ※2の2/3以上木枠、角材等を使用して充てん容器等を確実に車両の荷台に固定
------------------------------	--

※1 ロープ等：ロープ、ワイヤロープ、ベルトラッシングの荷締機、ネット等をいう

※2 立積容器は原則容器底部からキャップ等を含めた頂点までが高さ、荷台床面に敷物があればその分側板の高さが必要

③以下のいずれかの方法で後方からの衝撃に備える（走行中に衝撃吸収できない状態とならないよう確実に行う）

当該充填容器等の後面と車両「後バンパの後※面」に水平距離約30cm以上が確保されている※後バンパのない場合には車両の後面をいう	車両の後部に厚さ5mm以上、幅100mm以上のバンパ（SS400を使用したもの）を設ける	積載した充填容器等の後面と車両の後部の側板との間に厚さ100mm以上の緩衝材（自動車用タイヤ、毛布、フェルト、シート等）を挿入する
---	--	---

◦

○ 酸素と可燃性ガスのバルブは相互に向き合わないよう積載する

○ 容積25リットル超の容器または合計容積50リットル超の運搬

(毒性ガスはすべての容積に適用される)

[目安ではシームレス容器 3 m³、アセチレン 4 Kg、LPG 10 Kg 容器を超えるもの]

単瓶であれば容器の肩部にある「V」で始まる数値が 25 を超えていれば、

複数の場合は各容器の肩部にある「V」で始まる数値を合計して 50 を越える場合に適用

- 黒地に黄赤又は黄の明瞭に見える文字で「高圧ガス」と記載した警戒票を車両の前・後部の両方から見易い場所に掲示（以下何れかの様式）

◇ 横寸法を車幅の30%以上、縦寸法を横寸法の20%以上の長方形 [例]

◇ 面積600cm²以上の正方形、または正方形に近い形状 [例]



- 駐車には特別の注意をはかる

駐車するときは、容器等の積み卸しを行うときを除き、第一種保安物件の近辺及び第二種保安物件が密集する地域を避けるとともに、交通量が少ない安全な場所を選び、かつ、移動監視者又は運転者は食事その他やむを得ない場合を除き、当該車両を離れない

○ 可燃性ガス、特定不活性ガス、酸素又は三フッ化窒素の運搬に

- 消火器（車載用）、イエローカード（緊急連絡先の記入要）および防災保安工具を携帯し遵守する

消火器 [例]

	圧縮ガス	液化ガス	粉末消火剤	備考
15m ³ 以下	150kg以下	B-3以上	B-10は 「10型」とは違 います！	
	15m ³ 超100m ³ 以下	150kg超1t以下	B-10以上	
	100m ³ 超	1t超	B-10以上×2個以上	

防災保安工具（工具の一時借用に気をつけ、出発前毎に要確認）

[例] 例示基準より▶ 赤旗、赤色合図灯又は懐中電灯（車両備付け品でよい、電池切れに要注意）、メガホン、ロープ（長さ15m以上のもの2本以上）、容器バルブグランドスパナ又はモンキースパナ（移動する容器に適合したもの）、車輪止め（2個以上）、漏えい検知剤、革手袋、容器バルブ開閉用ハンドル（移動する容器に適合したもの※容器にバルブ開閉用ハンドルが装着されている場合を除く）

○ 毒性ガスの運搬

- 毒性ガスの容器には木枠かパッキンを施す
- 消火器、イエローカード、および毒性用の防災保安工具、保護具を携行（詳細は省略）
- 塩素の容器とアセチレン、アンモニア又は水素の容器を積み合わせしない
- アルシン、セレン化水素の移動は、漏えいしたときの除害措置を講ずる（詳細は省略）

○ 一般複合容器による移動

当該容器の刻印等に示された年月から、15年（圧縮天然ガス自動車燃料装置用容器は別）を経過した一般複合容器による移動は禁止。

○ 特殊高圧ガス、圧縮水素スタンド用液化水素および多量の高圧ガスの運搬（共通）

[多量の高圧ガス：可燃性ガス及び酸素の容積300m³以上（圧縮ガス）／質量3t以上（液化ガス）
毒性ガスの容積100m³以上（圧縮ガス）／質量1t以上の毒性ガス（液化ガス）]

- 高圧ガス製造保安責任者（冷凍関連を除く）または高圧ガス移動監視者講習修了者がその免状か修了書を携帯し、移動を監視する
- 運搬経路の注意や交替運転員の準備など、多量の高圧ガスを輸送する特別なきまりを守る。

その他高圧ガス容器の移動にかかる注意事項

- プロテクターのない容器の移動には、キャップを施す
- 地面上を手により移動するときは、充填容器等の胴部が地盤面に接しないようにして行う

■その他、容器胴部と車両の間に緩衝を施し摩擦や傷を防止、積卸しの際には衝撃緩和措置をとり、固定プロテクター又はキャップを施すと定められ、一定期限を過ぎた一般複合容器は移動できない等、多くの基準が存在する

■ 製造や販売などの行為の制限や禁止

○ ガス種や量を問わず、許可や届出なしの行為を禁止される製造／販売

a) 高圧ガスの製造

高圧ガスの製造となることを知らずに行なうことは、たいへん危険な行為です。

高圧ガスの製造にあたる行為(保安法第5条・基本通達)

高圧ガスでないガスを高圧ガスとして出力／高圧ガスを減圧して、高圧ガスとして出力／

液化ガス（高圧ガスにあたる）を出力／高圧ガスを昇圧／高圧ガスを容器に充填

無意識にでも 1 MPa以上の気体を出したり、液化ガスを別容器に移す行為は製造事業とみなされ、都道府県への届出とともに、置場の基準や保安教育、容器管理等の法的義務が発生します。

b) 高圧ガスの販売にあたる事業(法第20条の4)

以下の高圧ガス（範囲外）の譲渡を除き、販売事業にあたり、事前（20日前まで）に条件を整えた届出（販売する高圧ガスの第一種製造者は製造許可で販売可）が必要です。

販売届けに要するもの

- ・ 経験と免状を持つ販売主任者の選任※
- ・ 販売計画書、販売所の案内図

※ガス種により、販売主任者不要な場合もあり

特別に高圧ガスの販売届を必要としない場合

○生活用 LP の販売（液石法の登録が必要）

○貯蔵容積5m³未満の販売所が売る政令によるもの → 例）医療用、消火器内、自動車部品内等の高圧ガス

○利害を伴わない、一度きりの譲渡（賞品）など

○ ガス種、量によっては届出・許可なしには行えない貯蔵・消費

c) 高圧ガスの大量貯蔵(法第16条,第17条の2)

ガス種を問わず300m³（液化ガス3t）以上の貯蔵は届出や許可が必要。300m³の目安として単体では次の量になる。

- ・ 酸素や窒素など継ぎ目なし容器の7m³瓶であれば、43本以上
- ・ アセチレンであれば48本以上
- ・ プロパンガス50kgボンベで60本以上

d) 特定高圧ガスの消費(法第24条の2)

消費に届出と特別の基準への対応が必要となる「特定高圧ガス」は以下のものをいう。

- ・ 特殊高圧ガス（ホスフィン、セレン化水素、モノゲルマン、アルシン、ジボラン、モノシラン、ジシラン）
- ・ 圧縮水素・圧縮天然ガスの容積300m³以上、液化塩素の質量1t以上
- ・ 液化酸素・液化アンモニア・液化石油ガスの質量3t以上

○ その他、許可届出は必要ないが、規制がある行為

e) 高圧ガスの廃棄(法第25条)

可燃性ガス、毒性ガス及び酸素の廃棄の基準が規則で決められている。

容器とともに廃棄することの禁止、ガス廃棄時のバルブの静かな開閉他

f) 高圧ガス容器の所有(本書16章で詳説)

主に所有者となった場合には、容器に表示を正しく行なうことが義務付けられている。

※懲役の罰則もあり、第一種製造に次いで厳罰が適用されるおそれがある規制、要注意。

許可事業とは国内で一般には「禁止」されている行為

法令による一般的禁止を特定の場合に解除する行政行為。法令上は許可、免許、認可などの用語が用いられる。これらは単に不作為義務を解除し、人として本来自然に有する自由を回復するにすぎず、新たに権利を設定する特許や、他の法律行為の効力を補充する認可とは異なる。

■ メンテナンスの重要性——設備は生き物

○変わらない圧力と、劣化する設備

容器内の圧力は、時間が経っても減りません。しかし設備・容器は確実に劣化していきます。

敵（高圧ガス）は疲れを知らない腹ペコライオンと思っていいです。入れ物（ガス容器や設備）は犬用の「なんとか大型犬を閉じ込めることができる檻」程度で、ずっと閉じ込めておくには限界があるのだと。

容器もホースも、無限に高圧をコントロールできる魔法の道具ではありません。そしてこの「ゆっくりとした劣化」は、人間には認知しづらい。だからこそ安全過信に陥りやすいのです。



○「何もしない」ことが最大の過失

事故が起こって、「何も悪いことはしていない」では済みません。高圧ガスにおいては「積極的に維持する努力」が基本であり、利用者の責任です。

メンテナンスせずに付いている安全器は、付けていないのと同じです。

過去には、アセチレンホースを10年以上交換せずに使い続けた結果、爆発事故を起こし、代表者が懲役刑を受けた事例があります。「何もしていない」ことが重大な過失と判断されたのです。

○かえどき、なおしどきを知るのは点検

点検なしに「まだ大丈夫」と思い込んで使い続けるのは、肝試しかロシアンルーレットのようなものです。実弾が入っている十丁の拳銃をならべて、安全装置が壊れていないか確かめるために、自分の頭に銃口を押し当て、順に引き金を引いていくようなことは、誰もしませんよね。

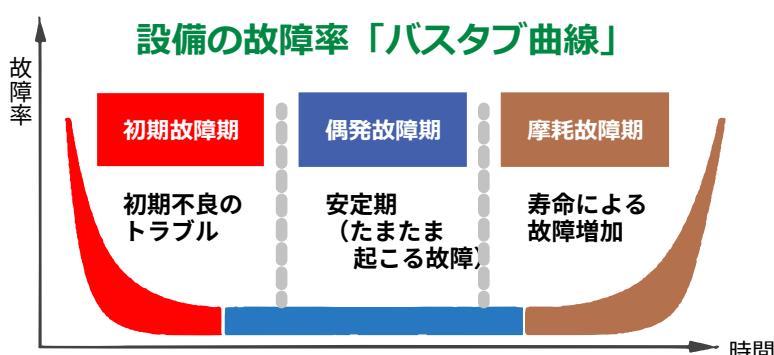
メンテ、交換、オーバーホールしてこそ、無事に使えます。その修理どき、交換どきを知るために、日々や定期の点検は絶対欠かせません。

取扱説明書を読んで正しい方法を習熟し、メンテナンスを施すこと。これは「やった方が良い」ではなく、「やらなければ危険」な保安活動なのです。

○バスタブ曲線と設備老朽化——今、まさに危機の時代

グラフをご覧ください。設備の故障率が、導入からの経過時間とともにどう変化するかを示した概念図で、この形を『バスタブ曲線』と呼びます。

新品のうちは、製造ばらつきや組付け不良などで故障が出やすい（初期故障期）。そこを過ぎると、しばらくは安定し、故障は“たまたま起こる”ものになります（偶発故障期）。しかし問題はその先です。材料の疲労、腐食、摩耗、ゴムや樹脂の硬化などが積み重なり、ある時点から故障が急に増え始める（摩耗故障期）。ここで怖いのは、壊れる直前まで「いつも通り」に見えることです。昨日まで普通に使えたことが、明日の安全を保証しません。



日本では、過去に大量導入された機器・配管類が同じ年代で使われ続けている現場が多く、いま“寿命域に入るものが重なりやすい”状況があります。事故件数の増加を語るとき、この設備老朽化は見落とせない背景です。だからこそ、点検で兆候を拾い、更新・交換を前倒しで計画する——これが「設備は生き物」という話の、現実的な中身になります。

■メンテナンスの重要性——設備も気持ちも保守が必要

○日本で運用された容器 vs 他国で運用された容器

もし、10年前に同じように日本の信頼できるメーカーで作られた高圧ガス容器があって、それを日本と外国で同じように10年使われた後、今日あなたが利用するとしたら——日本で使われてきたものと、隣国で使われていたもの、どちらが安全に使えると思いますか？

多くの人は「日本で使われてきたもの」と答えるでしょう。

それはなぜでしょうか？

日本では定期的な容器再検査が義務付けられ、販売店・充填所による外観点検が行き届き、使用者自身も「腐食防止」「転倒防止」「適切な保管」を意識しているからです。法令遵守の文化と、自主保安の積み重ねがあるからです。

同じメーカー、同じ容器であっても、その後の「使われ方」「メンテナンスのされ方」で、安全性は大きく変わります。

設備は作ったときの性能だけで決まるのではない。日々の保守管理が、その設備の「命」を左右するのです。

○まとめ：メンテナンスは命を守る努力

- 容器もホースも、無限に高圧をコントロールできる魔法の道具ではない
- 敵（高圧ガス）は疲れを知らない腹ペコライオン。入れ物には限界がある
- 「何もしない」ことが最大の過失
- かえどき、なおしどきを知るのは点検
- メンテ、交換、オーバーホールしてこそ無事に使える
- 設備は作ったときの性能だけで決まるのではない。日々の保守管理が、その設備の「命」を左右する

「今日も無事だった」を「今日も努力した結果だ」と言えるよう、メンテナンスを続けてください。

COLUMNS

心のメンテナンス—保安乖離（Safety Drift）を防ぐ

高圧ガス保安法が定める「メンテナンス」は、設備の機能維持だけですが、実は、最も劣化しやすく、点検が必要なのは私たちの「安全意識」ではないでしょうか。

規制やルールは、毎日やっていると形骸化するのは周知の事実と思います。安全確保のためにやり始めた指さし呼称が動作の繰り返しだけになって、なぜやるのか、どこに注意したら安全が確保できるのかが疎かになっていく。本書では、人間のこの気持の変化を「保安乖離（セーフティ・ドリフト）」と呼びます。

「高圧ガスの危険性を理解している自分は大丈夫」あるいは「こういう心理学的な話は、よく分かっていない人向けだろう」と考えたりしていましたよね。実は、その思い込みが保安乖離の入り口だと思うのです。

「理解している」という確信は、しばしば「確認バイアス」を強化します。知識があるからこそ「自分は例外」と思い込み、危険を経験した自分

だから、前提は不要、やらなければならない決まりだけを学ぼうとする。

あるいは「今まで問題なかった」と正当化し、「これくらいなら大丈夫」という判断を、無意識のうちに繰り返していく。

これが意識という設備できっちり締まってなければならない安全意識というネジです。そのネジが、いざという時に大切な資産や命を守るはずでした。

だからこそ、年に一度の保安教育は、設備の保安検査や自主検査同様、いわば「心のメンテナンス」の時間です。

知識の有無に関係なく、経験の長短に関係なく、誰もが保安乖離を起こしうる。そう考えて各自が意識を、自分でも気づかないうちに緩んでいるかもしれないとチェックしましょう。

設備と同じように、自分自身の意識のねじをチェックし、そこに緩みがあればメンテナンスし続けること。その地道な繰り返しが、現場を重大事故から守る大事な一步に違いありません。

■ 高圧ガスの事故は増えている

○事故統計の経緯から見る保安法上の事故定義について

高圧ガス保安法改称以降において、災害件数推移の傾向を調べてみるとデコボコはあるものの、ほぼ一直線に事故件数が増加していると見て取れます。

保安法になって直後の平成11年には79件しかなかった災害件数は、わずか5年で倍に増え、10年で4.1倍、20年で8.8倍、四半世紀たった令和6年には、ほぼ10倍の785件（翌年度集計中未確定値）に至っています。

しかしこの増加傾向には、保安法移行後「高圧ガス事故措置マニュアル」が制定されたことや企業のコンプライアンス意識の高まりが大きく寄与しているという分析もあります。前者は従来（取締法時代）なら事故として扱われなかつたケース（接合部などから発生したかに泡程度の漏洩）や、運用で届出を受理しなかつた事象（盗難・紛失）が、事故として件数にあがるようになったため。後者は企業の不祥事に対して社会的な評価が厳しくなつたためであり、届け出る企業側もそうした不祥事についての隠し事は、極力避けるようになったからと考えられています。

取締法時代、特に溶接現場などにおいては、延焼や爆発による大きな物損や人身被害などがあった場合のみが事故と考えられ、安衛法上の事故（労働災害）でなければ、高圧ガスの届出も考えなかつた企業が少なくなかったとも言われます。

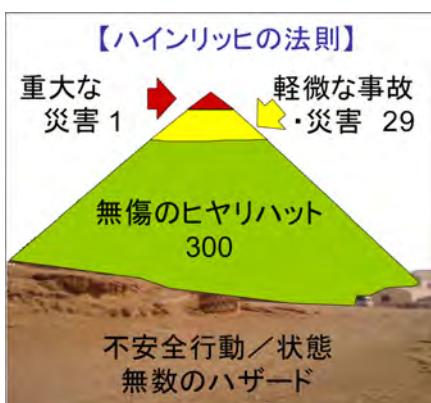
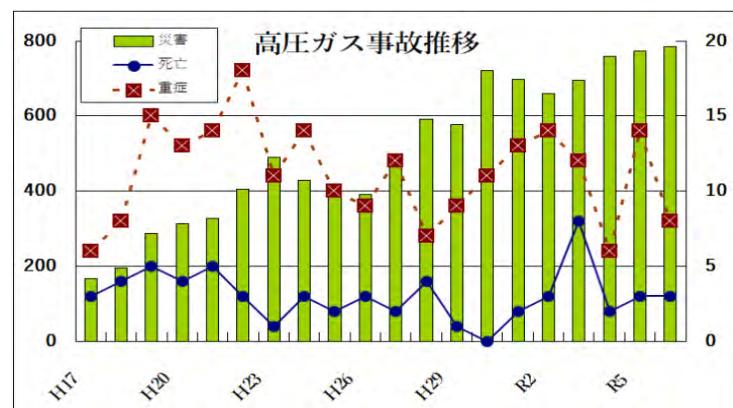
それが原子力安全・保安院の発足と同時に制定された「高圧ガス事故措置マニュアル」で、高圧ガス事故の定義が一般に明示されることにより、いったんは、人的被害や物損も伴わない毒性と可燃性ガスのカニ泡漏洩、その他ガスのそれ以上の漏洩までもが災害事故として届出および再発防止の対象として定められたことで、そのルールの浸透と、コンプライアンス重視が進むにつれ、比較的軽微な災害事故件数がどんどん増えていったという構図になっています。

その「高圧ガス事故措置マニュアル」は平成30年に「高圧ガス・石油コンビナート事故対応要領」に改変され、同時に可燃性ガスのかに泡程度の漏洩は、事故でないと改正されました。それからも（令和元年、2年は、一時減りましたが、令和3年に反転、令和4年には史上最高だった平成30年実績を超えるその後も）災害事故件数は増え続けています。

この状況の要因として、設備の老朽化問題、つまり過去に大量に導入された機器・配管類が、いわゆる「バスタブ曲線」の摩耗故障期に入りつつあるという指摘があるようです。

説明したように、高圧ガス保安法の目的（第一条）は「公共の安全の確保」であり、過去に事故が地域社会の安寧や環境に深刻な影響を及ぼした例は数えきれません。これは原発事故と本質的に同じ構図——「めったに起こらないが、ひとたび起これば致命的になり得るリスク」でした。原子力と高圧ガス保安の所管の部署が合体したとともに、ヒヤリハットをコントロールして甚大な事故を起こさない「ハイシリッヒの法則」を導入した「高圧ガス事故措置マニュアル」が制定されたのは、無関係ではないと思われます。

ですから「軽微な事故が増えているだけ」とこの状況を疎かにせず、ヒヤリハットに再発防止の対策を施し、事故撲滅、災害の拡大防止、被害の縮小に取り組まなければ、いつか企業の存続に係わる大災害を引き起こす可能性もあるのではないでしょうか。



■ 高圧ガス事故への対応

○防災と減災——やったことのないことはできない

東日本大震災以降、国内では地震に対し、8割以上がなんらかの備えをするようになったそうです。地震が地下に溜まったエネルギーから起こるのであれば、高圧ガスも容器の中に押さえ込んでいるエネルギーが、なにかのはずみで噴出することを想定しなければなりません。

準備もなく、訓練もしていなければ、いざというときに「やったことのないことはできなかった」という結果に陥ってしまうでしょう。

防災：使わないガスの元栓を閉める、ガス器具の点検や手入れ

減災：消火器の準備、初期消火、バルブ閉止、状況確認、退避誘導、関係機関への連絡

○ガス漏れ・火災時の基本対応

ガス漏れを発見したら：

- 第一発見者は現場責任者と周囲に知らせ、容器バルブを閉じ、火気使用禁止
- バルブのスピンドル部からの漏れ → グランドナットを増し締め
- 容器本体（溶栓・ネック）からの漏れ → 火気のない通風の良い屋外へ移動、販売店へ連絡
- 接続部からの漏れ → 増し締め、パッキン交換、接続金具取替
- ガス漏れ容器の搬出時は横倒し厳禁、監視時は消火器と水を用意

火災が発生したら：

- 火元の確認、消火可否、被害拡大予想、退避要否を冷静に判断
- 初期消火が可能なら対処、不要な人員は退避
- 消防への連絡は「火事か救急か」を明確に、現状を正確に伝える（毒性ガス環境などの情報不足で救助失敗の事例あり）

容器が大火災に巻き込まれたら：

- 近づかない、容器群から離れる、防御できる場所へ
 - 可燃物が燃え尽き容器が冷えるまで大量放水を継続
- ※いざというとき慌てないためには訓練が重要です！

「安全第一」の正体は？

作業現場を安全にすることは誰しもが願うことです。現場では安全第一、安全はすべてのものに優先すると唱え続けています。

実はこの呼びかけの起源である「Safety First」というフレーズは、1900年ごろアメリカのUSスチールで生まれました。当時、労働者の保護は軽視されており、過酷な環境の中で事故が多発、納期に余裕がなく、安全度外視で生産に当たらせるため、また事故が増え、品質も下がり、納期も守れなくなる負のスパイラルに陥っていました。

しかし当時の社長が、それまで常識だった「生産第一」を廃し、「安全第一、品質第二、生産第三」を提唱して意識を変革。結果、事故が減って操業停止がなくなり、従事者のスキルも充実、そのおかげで品質も向上、納期遅延もなくなるなど大成功を遂げたのです。

その成果はアメリカ全土に波及し、海を渡って日本にもやってきて定着しました。

COLUMNS

安全+第一

これが「安全第一」の言葉の由来だそうですが、この言葉は現在、生産や品質に影響の出ない範囲で安全を重視すべき、といった程度の意味で理解されたりはしていないでしょうか？

誰も危険になりたくて安全を軽視するのではありません。でも企業は利益を追求する組織なので、儲けに直結する生産や品質には関心が向きやすく、安全への関心は薄れやすいものです。

"The opposite of love is not hate, it's indifference." すなわち「愛の反対は憎しみではなく、無関心」とは、ノーベル平和賞を受賞した作家、Elie Wiesel (2012)の言葉※ですが、同様に「安全推進」の対義語は危険の推進ではなく、安全に対する「無関心」と言えるのではないでしょうか。

※日本ではよくマザーテレサの言葉といわれる

■ 事故の被害は対応次第

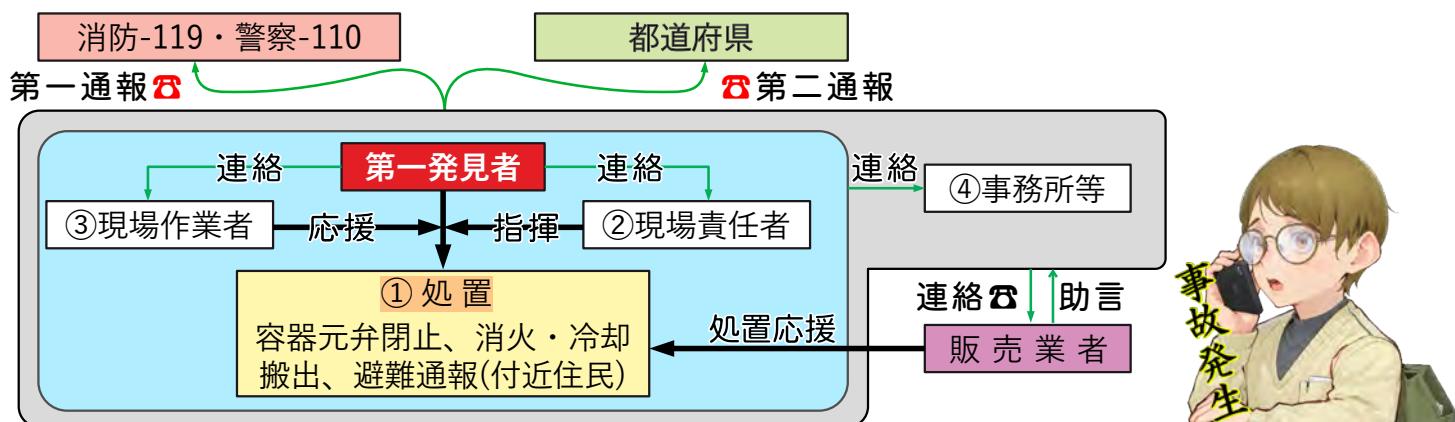
○異常の記録と報告、自分で何とかできると悔らない

軽微な高圧ガス事故であっても、行政への報告は必須です。1ヶ所で発生した事故は他所でも発生する可能性があり、事故事例の収集・反省により再発を予防し、甚大事故を未然に防ぐことができます。

法第63条（事故届）：災害発生時、容器の喪失・盗難時は都道府県知事又は警察官に遅滞なく届出。災害発生時は現状変更禁止（調査終了まで）。

販売店への連絡義務：高圧ガス保安法省令で、「ガス漏れ感知時その他災害発生・発生おそれ時の緊急措置及び販売業者等への連絡」を消費先に周知することが義務付けられています。消火器で消えたから大丈夫、ガスがなくなったから大丈夫などと勝手な判断をせず、必ず販売店へ連絡してください。

【緊急時連絡体制図】



緊急時マニュアルは身についていますか？

一度読んだだけでは、いざというとき動けません。訓練なしにマニュアルだけあっても役に立ちません。定期的にシミュレーションを重ね、マニュアルなしで対応できるまで訓練しましょう。

COLUMNS

地震は止められないが、震災は防げる

関東大震災（1923年）の18年前、東京で破壊的地震が起きると予測した東京帝国大学の今村明恒助教授。しかし世界的権威だった上司、大森房吉教授は「社会の混乱を恐れ、確たる根拠のない地震予知はしない」として真っ向から否定しました。

1923年9月1日、関東大震災発生。学会でオーストラリアに出張中だった大森教授は海外で知

らせを受け、船で帰国する途中に倒れ、帰国直後の11月、非難と責任を一身に受けながら亡くなりました。今村助教授は、その後の講演で繰り返しこう語っています。「地震は人の力で押さえつけることはできませんが、震災は人の力で防ぎとめることができます。老幼男女、力のあらん限り、震災をできるだけ軽くするために、勇敢に働くなければならない」

高圧ガス事故は起きて然るべき——しかし被害は小さくできる

高圧ガスも同じ構図です。容器や設備が正常な間は危険を封じ込めていますが、劣化・損傷・操作ミスで封じ込めが破れたとき、事故は起きます。事故をゼロにすることは不可能です。

しかし、日頃から設備を維持し、訓練を重ね、ルールを守ることで事故の発生頻度を減らせます。万が一事故が起きたとき、初期対応・避難誘導・消防連携により、被害を最小限に抑えられます。

「事故して当然。無事故は努力の結果であり、努力なき無事故は偶然に過ぎない」

地震を止められなくても震災は防げる。高圧ガス事故をゼロにできなくても災害は小さくできるということは、すべての高圧ガス取扱者が、災害を小さくするために、日々努力を続けなければならない。—— と言ふことではないでしょうか。

■ 高圧ガスの罰則と安全

○高圧ガス保安法の罰則一覧

高圧ガスの消費・移動・貯蔵や高圧ガス所有において違反の可能性がある罰則を以下に示します。

項目	拘禁刑	罰金	詳細
緊急措置	六月以下	50万以下	公共の安全維持・災害防止のための緊急措置命令(製造、引渡し、貯蔵、移動、消費又は廃棄の一時禁止・制限)違反
容器			容器への適正な表示違反
貯蔵		50万以下	貯蔵の技術上の基準違反
容器			容器へ紛らわしい表示等
事故届			事故(盗難、喪失を除く)の届出欠落、虚偽届出
無届製造			無届製造の開始、虚偽届出
無届貯蔵			高圧ガスの無届貯蔵、虚偽届出
無届販売			販売の基準に違反
移動			移動の技術上の基準違反
消費			消費の技術上の基準違反
廃棄			廃棄の技術上の基準違反
緊急措置		30万以下	危険時の措置及び届出の規定違反
事故措置			災害後の現状変更禁止の規定違反
立入検査			立入検査又は収去の拒否、妨害、忌避
緊急措置			危険時事態の発生の虚偽届け
盜難届			盗難・喪失の報告欠落、虚偽報告
立入検査			立入検査時の質問に対する答弁拒否、虚偽答弁

【両罰規定】

法人の代表者又は法人若しくは人の代理人、使用人その他の従業者が、その法人又は人の業務に関し違反行為をしたときは、行為者を罰するほか、その法人又は人に対して各本条の罰金刑を科する。

※違反した場合、都道府県ではなく警察によって違反が摘発された場合は容赦なく罰則が科せられています。ご自身の安全や安定した経営のためにも、特にお気をつけください。

○被害に対して責任がある——保安法以外の刑事・民事責任

高圧ガス事故により人身被害や財産被害が発生した場合、高圧ガス保安法の罰則だけでなく、刑法上の罪や民事賠償責任も問われます。

(1) 業務上過失致死傷罪（刑法211条）

5年以下の拘禁刑または100万円以下の罰金刑

業務上必要な注意を怠り、人を死傷させた場合に成立し、高圧ガスの不適切な取扱いにより作業員や通行人が死傷した場合に適用されます。

(2) 爆発物破裂罪（刑法117条）

1年以上10年以下の拘禁刑（放火に準じた重罪）

高圧ガス容器の破裂や可燃性ガスの爆発は「爆発物の破裂」として扱われ、不適切な管理により、周囲に被害を及ぼした場合に適用される可能性があります。

(3) 失火責任法は適用されない

一般的な「過失による出火」には失火責任法により民事責任が軽減されることがあります。高圧ガスの爆発・火災は「失火」ではなく「重過失」または「危険物管理の瑕疵」とみなされるため、失火責任法は適用されません。通常の火災よりも重い責任が問われます。

(4) 管理不備危険物の民事賠償責任

民法717条（工作物責任）：

工作物（高圧ガス設備・容器を含む）の設置又は保存に瑕疵があり、他人に損害を生じさせた場合、占有者・所有者は損害賠償責任を負う-か、無過失責任が問われる場合もあり「注意していた」では免責されないこともあります。

○まとめ：罰則を恐れるのではなく、事故を起こさないために

法令を守ることは、事故を防ぐための最低限のライン

罰則が科されるということは、すでに重大な事態が発生しているということ

事故が起きてからでは遅い——日々の努力で事故を起こさない

■ その他高圧ガスを保有することのリスク

○悪用される高圧ガス

高圧ガスは、その利便性の反面、一步管理を誤れば「犯罪の道具」や「社会問題の引き金」になってしまう側面を持っています。私たちが扱う「エネルギー」が、意図しない場所で牙を剥かないよう、そのリスクの全体像を正しく理解しておきましょう。

犯罪に悪用される高圧ガス：私たちの道具が狙われている

高圧ガスはその圧倒的なパワーゆえに、古くから犯罪者に悪用されてきた、暗い歴史があります。

「ガス破り」の歴史と現在

- * 歴史的事件：酸素アセチレン切断機が実用化される直前の明治時代末期、ヨーロッパでこれを盗み出した犯人による銀行強盗が発生しました。ドリルで壊せない金庫が「ガス」で焼き切られたことに、世間は大きな衝撃を受けました。
- * 身近な被害：工事現場やガレージに放置された切断機セットが、自社内などにある自販機やシャッター等を破るために悪用されるケースも少なくありません。



違法ヤード問題と金属盗難

- * 近年、高級車窃盗の拠点となる「違法ヤード」などで、盗品の解体や処理に不正なルートで入手されたガスが使われる事例が問題視されています。足がつくことを恐れて、ガスも正規購入せず、横流しや盗難により調達されるようです（逆にガスを盗難するのは、ほぼ悪用のためです）。

意外な悪用：炭酸ガスと麻薬栽培

- * 炭酸ガスによる植物の光合成促進効果が、屋内での麻薬（大麻など）の違法栽培に悪用されるケースがあります。不自然な大量注文や用途が不明な販売には注意が必要です。

爆弾テロへの転用リスク

- * 海外では、高圧ガス容器そのものが爆発物の破片（散弾）効果を高めるために利用されたり、圧力容器としてテロの資材に転用されたりするリスクが常に警戒されています。

○犯罪や社会問題に係わる高圧ガス

犯罪や社会問題に関わる高圧ガス：販売・管理の社会的責任

私たちが日常的に扱うガスが、思わぬ形で社会的な悲劇を招くことがあります。

笑気ガス（亜酸化窒素）の違法利用

- * 本来は医療用や工業用のガスですが、多幸感を得るための「吸入薬物」として乱用される事件が相次ぎ、現在は指定薬物として厳しく規制されています。

ヘリウムによる自殺問題

- * 「安全なガス」というイメージを逆手に取り、インターネット上の誤った情報をもとに、ヘリウムを自死の手段として悪用する痛ましいケースが増えています。

不適切な所有と貯蔵（アクアリウム・炭酸水メーカー）

- * オークションで購入した容器から、趣味の水槽へ炭酸ガスを添加したり、家庭用炭酸水メーカーへの直結など、「個人による不適切な改造・使用」もあるようです。これらは違法行為や、漏洩・容器破裂のリスクも孕んでいます。

安いな貸与が招く「不明容器」問題

- * 「ちょっと貸して」という安いな貸与が、結果としての管理者不在の容器を生みます。借りてきた本人が事業所を辞める。個人なら亡くなるなどで、いよいよどうしたらいいのか解らないお荷物になります。その後放置された容器が腐食して、漏洩や破裂事故に繋がるケースは、社会的な問題です。

■ 危険予知能力と日本の家庭事情から

○家庭の中の事故はどんどん排除されつつある

危険は、なくなったわけではありません。ただ、家庭の中で「見えなく」なりました。火が見えるストーブはファンヒーターに置き換わり、ガスコンロが電磁コンロに変わると、直火を見ない家庭も珍しくありません。湯を沸かすのもやかんではなく電気ケトル。火を扱う場面は、生活の中から確実に減っています。子どもが最初に出会う高速回転体だった扇風機は、少なからず羽根つきから羽根なしに変わりつつあります。危ない部分にはカバーが付き、フタを閉めないと動かないなど、見えないよう、触れないように作られています。事故やケガが減り、家庭が安全になるのは社会としては良いことですが、その代わりに、危険を体で覚える機会はなくなりつつあります。

○「あって当然」ではなくなった危険

アイロンは電源を切っても、しばらく高温のままで。それが赤ちゃんの手の届くところにあれば触って火傷することがあり、こうした事故が次々と起きれば、国（消費者庁）から親に対して呼びかけが発信される。あるいはメーカーに製品の改善を求められるのが現代の日本の状況ではないでしょうか。

もちろん例外はあり、家庭環境はそれぞれでしょう。しかし国内全体の流れとしては、危険を体験で覚える機会が減っているのは否定できません。

○そして成長した人間が現場で働き始める

そんな成長を遂げた人々が、危険を予知できるかといわれると疑問が残ります。そうした人の多くは、体験より危険を「勉強」として学ぶかもしれません。工場などの現場で働く場合はなおさらです。

「空気を遮断すると火が消える」「炎は熱い」「燃えやすいものと燃えにくいものがある」「酸素がなければ燃えない」「着火点がないと燃え出さない」これらは知識としては正しく、大切です。

ただ体験に支えられていない知識では、昔のように幼いころから体験で身に着けた危険予知と同じ成果は望めません。

○常識でははかれない危険のある現場

一方で、高圧ガスのある現場は、常識とも、学んで得た知識とも違う危険性があります。

すでに本書で述べたとおり、高圧ガスには「一般の危険知識」が噛み合いません。

* 常識で燃えにくいものを「可燃性、引火性」物質や燃料のように燃えやすくする酸素。

* 明確な火点がなくても着火するガス。酸素なしで爆発する分解爆発性ガス。

* 見えない炎や、輻射熱がほとんどない炎を出す水素。

体験があっても理解が困難なこれらの特性は、マニュアルや教育で身に着けただけの人にとって、また違った意味を持つことになる可能性もあります。本書冒頭で示したような、物が落ちる、高速でぶつかる被害想定もできない、つまりほとんど（危険にかかる）体験のない人には、新たなアプローチも必要になるのかもしれません。いずれにしても、今後ますます保安教育の重要性は増してくるのは、間違いないでしょう。

○ベテランの「当たり前」は、初心者の常識ではない

調整器とモンキーを渡され、「ボンベに取り付けておけ」と言わされた新人が、容器バルブの赤いプラの蓋がついている側を「触ってはいけないもの」と感じて、安全弁側の六角キャップを外そうとしました。たまたま周囲の人間が見つけて止めたので事なきを得ましたが、新人は、会社や工場で教わらなければ基礎的に何も知りません。一方ベテランは、毎日やっていることほど「まさか間違えるとは思わない」。つまり、高圧ガス従事者の常識は、決して世の中の常識ではないということを理解すべきです。外国人労働者も増えてきました。言葉も違いますが、前提がすべて違う場合もあります。

○「どうすれば形だけ、規制を守ったことになるか」と頭を働かせてはいけない

「どうやったら形だけ守ったことになるか」という方向に頭が動いた瞬間に、安全のためのルールではなくなります。規制の目的は“チェックを通すこと”ではありません。安全になることです。

■ 保安法以外の規制

○消防法に基づく高圧ガス

消防法で定めた物質（以下の表参照）を一定量以上保持する場合、緊急時消火活動の妨げにならないよう、予め最寄りの消防署への届出義務があります。これは消火活動を妨害する危険物を、消防側が把握するために行なうもので、届出によって規制が強化されるものではありません。しかし届け出がないと、知らずに誤った消火活動から被害の拡大することもあり、一歩間違えば消防隊員の命にも関わる問題ですので、必ず届けておく必要があります。

政令等	ガス名（特に高圧ガス関連を抜粋）	指定数量
危険物の規制に関する政令第1条の10の指定	圧縮アセチレンガス 液化石油ガス（プロパン・ブタン・プロピレン等）	40kg以上 300kg以上
毒物及び劇物取締法第2条第1項に規定する毒物のうち、危険物の規制に関する政令別表第1で定める物質	シアノ化水素、ふっ化水素、三塩化ほう素、三ふっ化ほう素、アルシン、ホスゲン、メチルメルカプタン、三ふっ化リン、四ふっ化硫黄、ジボラン、ホスフィン及びこれを含有する製剤 (水又は熱を加えること等により、人体に重大な障害をもたらすガスを発生する等消火活動に重大な支障を生ずる物質)	30kg以上
毒物及び劇物取締法第2条第2項に規定する劇物のうち、危険物の規制に関する政令別表第2で定める物質	塩素 アクリロニトリル、アクロレイン、アンモニア、塩化水素、クロロプロレン、クロルメチル、ブロムメチル、ブロム水素、酸化エチレン、メチルアミン、ジメチルアミン、二硫化炭素、四フッ化ケイ素及びこれを含有する製剤 (水又は熱を加えること等により、人体に重大な障害をもたらすガスを発生する等消火活動に重大な支障を生ずる物質)	200kg以上

※違反すると罰金三十万円（最高）の罰則あり／注)ガス名は代表例。条例でも追加対象あり。

アセチレンは一般に1本7kgなので6本から、LPGガスも50kgなら6本から届出する。

○屋外／防火対象物における火災の予防又は消防活動の障害除去のための措置命令等

なお、消防法第3～5条で、消防長等は屋内外を問わず、火災予防上危険な物件・行為や、消火・避難の妨げとなる防火対象物に対し、措置命令・除去命令・利用制限命令を出せると定められています。

違反の罰則は最大300万円と懲役3年。工場・倉庫・事務所等も対象で、防火管理違反等の消防法令違反等にあった事例を機に、屋外や防火対象物における火災の予防又は消防活動の障害になるものの除去命令が消防長・消防署長だけでなくその他消防吏員から発令できるようになったものです。

○労働安全衛生法上の高圧ガス

労働安全衛生法では、従業員への教育や安全対策を事業者に要求、可燃性ガスと酸素を用いて金属の溶接や溶断を行う従業者それぞれに適切な資格をとらせたり、現場環境の測定など、作業の安全を確保するため適切な対処を行うことが求められています。

法では可燃性のガスを危険物と呼び、高圧ガスを用いた作業の中では死傷事故の多い溶接溶断作業について以下の表のように取り決め、ガス溶接等作業を行う場合に必要な資格や、ガス溶接等を可燃性ガスの集合装置で行う場合の作業主任者の専任、電気溶接の従事者に対する特別教育を義務づけ、違反には罰則も適用すると決められています。

対象になるガス	対象になる業務	主な規制	根拠条文	
可燃性ガスと酸素	金属の溶接、溶断又は加熱の業務	就業制限、資格証明の携帯	61条	事業者に： 懲役6ヶ月/ 罰金50万円
可燃性ガス	ガス集合溶接装置を用いて行う金属の溶接、溶断又は加熱の作業	作業主任者の選任	14条	
不活性ガスなど	アーク溶接機を用いて行う金属の溶接、溶断等の業務	特別教育	59条3項	

(次ページへ続く)

同法では他にも、高圧ガスを利用する作業で発生する可能性があるリスクに対して、下表のような危険や健康障害の防止を義務付けており、教育や実効性のある措置を求めています。

対象ガス	規制の主旨	根拠条文	備考
高圧ガス一般	安全衛生の水準の向上を図る教育	60条の2	対象: 危険・有害業務の従事者
可燃性ガス・支燃性ガス	爆発性、発火性、引火性の物等による危険防止	20条第2号	
不活性ガス・毒性ガスなど	ガス、酸素欠乏空気等による健康障害防止	22条1号	

○化学物質管理の対象物質となった高圧ガス

令和6年以降の労働安全衛生規則改正により、化学物質の管理は「国が物質ごとに細かく決める方式」から、「事業者が自らリスクを評価して管理する方式」に転換しました。胆管がん・膀胱がん事件などをきっかけに、「発がん性物質など一部だけ」ではなく、広く化学物質全般を対象とする考え方へ変わったものです。この枠組みの中で、令和7年にはリスクアセスメント対象物質が1,537物質、令和8年には2,316物質に拡大し、多くの高圧ガスも対象に含まれることになりました。

高圧ガスでは窒素・アルゴン・酸素・ヘリウムなど、高圧でなくても二酸化炭素、メタン、アセチレン、水素、一酸化二窒素、六フッ化硫黄、液化石油ガス（プロパンなど）等各種工業用ガスです。

多くの工場・研究所では、もともと有機溶剤や特定化学物質、危険物を扱っており、消防法や安衛法の規制の方が「高圧ガス保安法より身近だった」という現場も少なくありません。そこに「高圧ガスも、健康影響の観点で同じ土俵で評価しなさい」と加わった、と捉えるとイメージしやすいでしょう。

リスクアセスメントは、①何が危険・有害か洗い出す。②発生しやすさと結果の重さを見積もる。
③低減措置（設備・作業方法・保護具など）を決めて実施する。④結果を確認し、記録を残す。という一連の流れです。厚生労働省の無料ツール「CREATE-SIMPLE」を使えば、取扱量や換気条件などを入力するだけで、ばく露濃度とリスクレベルの目安を簡易的に算出できるとされています。

リスクアセス対象物を「製造・取扱い・譲渡提供」する事業場では、事業場ごとに化学物質管理者の選任が必要です。

- ・液体酸素・液体窒素や混合ガスを製造する工場などは、12時間の専門講習修了者から選任
- ・小分け充填、容器交換、顧客先での使用などは資格要件なし（ただし講習受講が望ましい）

あわせて、保護具でばく露を防ぐ場合は、保護具着用管理責任者も選任します。未選任には6か月以下の拘禁刑または50万円以下の罰金という罰則があるため、「高圧ガスも含めた全体の化学物質管理体制」として整理しておくことが重要です。

高圧ガス特有のポイントとしては、

- ・不活性ガスによる酸素欠乏（密閉空間・ピット・タンク内など）
- ・溶接・溶断作業でのシールドガス+ヒューム+火災・爆発の複合リスク
- ・容器転倒、バルブ折損、断熱圧縮などによる事故リスク

が挙げられます。これらを、既に管理している有機溶剤・特定化学物質などと同じ枠組みの中で、「ばく露防止」「健康影響」という観点から評価し直すことが求められています。

実務としては、

- 取り扱うガスのSDSをそろえて有害性と推奨保護具を確認する
- 現在行っているリスクアセスメントや作業環境測定の対象に、高圧ガスを追加する
- CREATE-SIMPLE等を使ってリスクレベルを把握し、換気・設備・保護具・作業手順を見直す
- リスクアセス結果やばく露測定、健康診断結果、労働者の意見聴取記録を保存する

といった対応が基本になります。

わからないことがあれば、労働基準監督署や労働局、高圧ガス販売店、あるいは販売店を通して関係団体にお気軽にご相談ください。労働者の安全と健康を守るために、適切な対応をお願いします。

高圧ガスの保安心得2026 INDEX

心得その1 隠蔽された恐怖

—— 人間の限界：危険を感知する想像力

心得その2 知覚と認識の限界

心得その3 恐怖を淘汰する智慧

—— 高圧ガスの危険性

心得その4 封印された高エネルギー

心得その5 暴かれし脅威の災禍

心得その6 その掟は血で綴られた

—— 高圧ガス保安法

心得その7 極意を読み解く奥義

—— 保安法の規制

心得その8 尊い犠牲に教わるもの

—— 高圧ガス事故への対応

心得その9 外伝・新たな導きを求めて

—— 悪用されるリスク・保安法外の規制

本書の高圧ガス保安法関連部分を解説する動画、
「高圧ガス講習会・素材(高圧ガス プレゼンパーツ)シリーズ」を
Youtubeで公開しております。



「高圧ガス講習会・素材」や「高圧ガスプレゼンパーツ」で検索していく
だけか、QRコードからご覧いただけます。テーマ別に短い動画にしてあります
ので、受講された講習内容の復習や、社内などで行う保安講習会に
ご活用ください。

PCからは、

Q 高圧ガス講習会・素材
での検索、または
<https://khks.net/youtube>
から転送します