

CHIYODA SEIKI

# 総合カタログ

D

参考資料・データ

GENERAL CATALOGUE



株式会社 千代田精機

CHIYODA SEIKI CO., LTD.

# 総合カタログ

**D** 参考資料・データ



株式会社 千代田精機  
CHIYODA SEIKI CO., LTD.

# A TOTAL GAS SYSTEM PLANNER

私たちCHIYODAは、『すべては、お客様から始まる』という信念に基づき、調査、仕様決定、設計、製造・品質管理、据付・納品、アフターサービスまでの『トータル・ソリューション』でお応えいたします。

金属加工から食品・医療・・・海から空、さらには宇宙まで。時代のニーズを把握し、あらゆる産業分野で活躍。

CHIYODAは創業から半世紀以上にわたり、顧客志向の姿勢を貫いてまいりました。おかげさまで産業用ガスの生産・貯蔵・流通・消費にわたる広域な分野において、定評をいただいております。これからも産業の発展を支える産業用ガスを『より安全に、より効率的に供給するシステム』を提供し、皆様方のご要望にお応えできるよう一層の努力を続けていく所存です。

小さな機器から大型のシステムまで。  
万全の品質管理体制のもとで製造。

安全性・耐久性・精密性・経済性において高い評価を受けているCHIYODAの製品は高度に機械化された工場での均質生産と、厳密な品質管理体制の中から生まれます。平成12年には「ISO9001」国際品質システムの認証を取得し、全社一丸となって様々なプロセスで品質の向上に取り組んでおります。

豊かな商品知識をもとに、スピーディーなサービス対応を。

CHIYODAの誇りは専門技術です。お客様のご要望にそった製品を、できるかぎり迅速に提供させていただく為に、社員一同あらゆるご要望に対応するだけの商品知識の獲得はもちろん、時代の要請を見極めるだけの分析力向上に日々努力しております。新製品開発やアフターサービス

に関する課題を共有し、求められる情報を他社よりも迅速に、そして正確に対応できるように、一層の努力を続けてまいります。

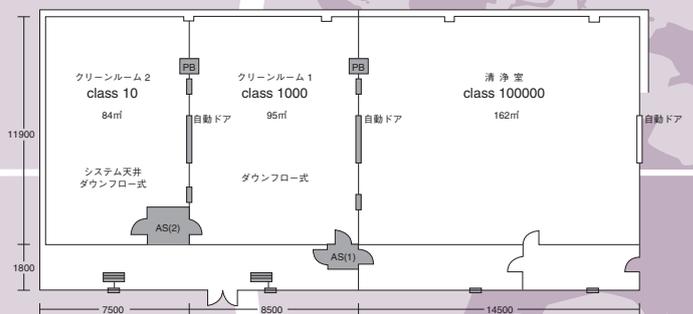
世界に広がる、信頼のCHIYODAブランド。

CHIYODAの製品は国内だけでなく、海外10数ヶ国でも利用されており、今後もCHIYODAブランドを国際的に展開する考えです。世界のCHIYODAと呼ばれる日に向けて躍進を続けます。

限りなくクリーンに。限りなく精密に。

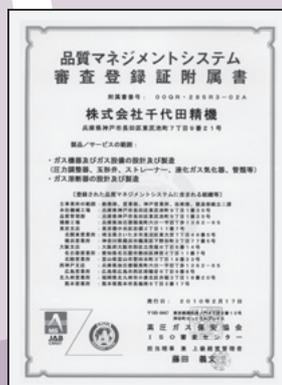
CHIYODAの品質管理に対する徹底ぶりはクリーンルームにもあらわれています。ミクロン以下の微細なホコリ・塵の存在も許されない半導体製造プロセス用に平成4年には播磨工場にクラス10を持つ第3号を完成。先端産業向けの圧力調整器・コントロールボックス等の生産体制を固めました。

## 播磨工場クリーンルーム CLEAN ROOM



## 本社・製造拠点

- 本社 〒653-0022 神戸市長田区東尻池町7丁目9番21号  
TEL.(078)681-8844 FAX.(078)681-8849  
Eメール info@chiyoda-seiki.co.jp  
ホームページ http://www.chiyoda-seiki.co.jp
- OVERSEAS DIV. 7-9-21, HIGASHI SHIRIIKE, NAGATA, KOBE, JAPAN #653-0022  
INT. PHONE. NO. 81-78-681-8844  
INT. FAX. NO. 81-78-682-3957  
E-MAIL victory@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第一工場 〒653-0022 兵庫県神戸市長田区東尻池町9丁目1番35号 (旧:本社機械工場)  
TEL.(078)681-6321(代表) FAX.(078)681-9835  
Eメール seizo@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第二工場 〒652-0874 兵庫県神戸市兵庫区高松町2番5号  
TEL.(078)671-0518 FAX.(078)671-0540  
Eメール seizo-2@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第三工場 〒652-0875 兵庫県神戸市兵庫区浜中町2丁目18番6号
- 神戸・木津工場 〒651-2228 兵庫県神戸市西区見津が丘1丁目7番1号  
TEL.(078)915-8408 FAX.(078)915-8409
- 播磨工場 〒675-1112 兵庫県加古郡稲美町六分一丁目百27番65号  
TEL.(079)495-3370 FAX.(079)495-3371  
Eメール harima-f@chiyoda-seiki.co.jp
- 姫路・市川工場 〒679-2333 兵庫県神崎郡市川町神崎879番14号
- 舞子工場 〒655-0048 兵庫県神戸市垂水区西舞子4丁目10番13号  
TEL.(078)781-1756 FAX.(078)781-1834



経済産業大臣認定品製造許可工場  
国土交通大臣許可 管工事業・機械器具設置工事業  
医療用具製造業許可書(28BZ000205)  
第二種医療機器製造販売業許可(認可番号28BZ000021)  
日本溶接協会ガス溶断器認定工場  
国際品質規格 ISO9001 取得(登録番号 00QR-285)



本社・工場 神戸営業所・海外業務課



神戸第一工場



神戸第二工場



神戸第三工場



播磨工場・クリーンルーム



神戸・木津工場



姫路・市川工場



広島営業所



西神戸支店



北陸営業所



仙台営業所



北九州営業所



北関東営業所



熊本営業所



大阪支店



名古屋営業所



東京支店

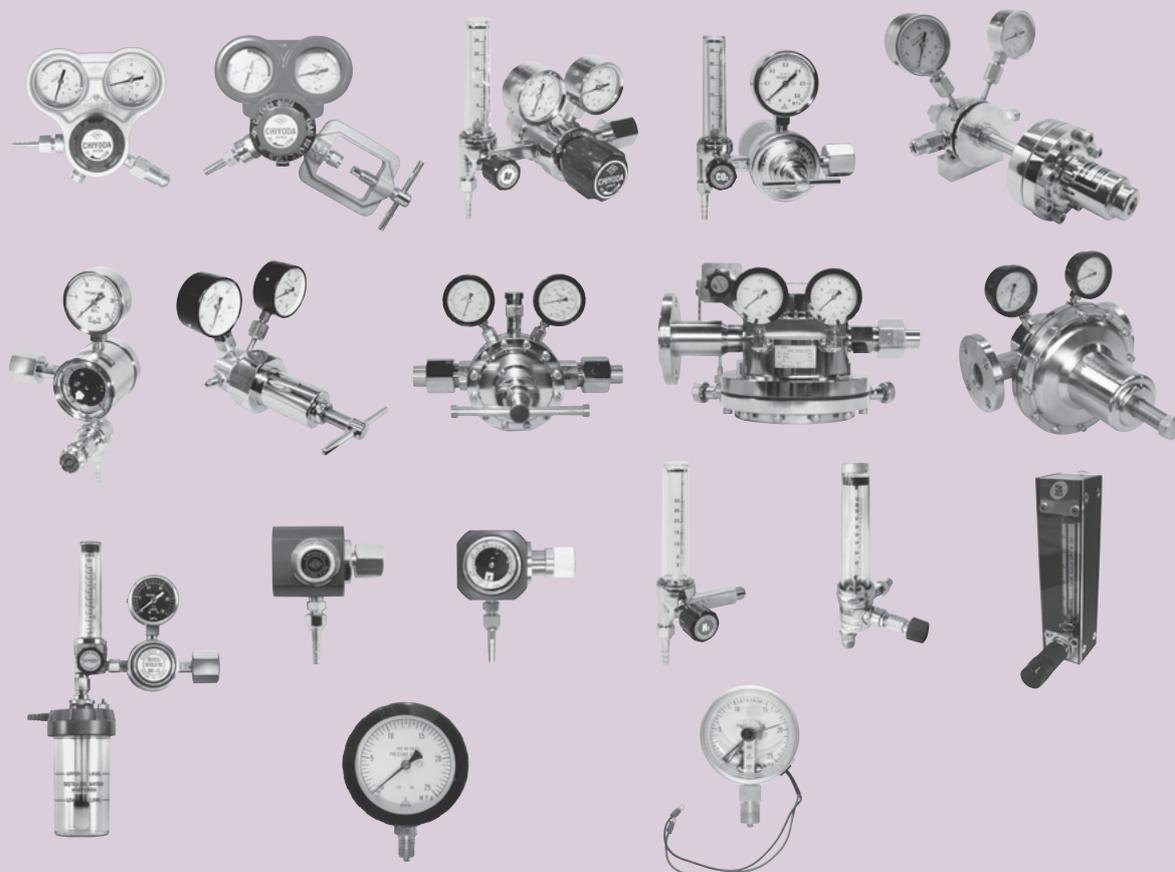
## 営業拠点

- 東京支店 〒145-0071 東京都大田区田園調布1丁目25番11号  
TEL.(03)5755-5780(代表) FAX.(03)5755-5781  
Eメール tokyo@chiyoda-seiki.co.jp
- 大阪支店 〒537-0023 大阪府大阪市東成区玉津1丁目10番5号  
TEL.(06)6971-0500(代表) FAX.(06)6971-0501  
Eメール osaka@chiyoda-seiki.co.jp
- 西神戸支店 〒675-1112 兵庫県加古郡稲美町六分一字百丁歩1362-65  
TEL.(079)497-8188(代表) FAX.(079)495-3371  
Eメール nishikobe@chiyoda-seiki.co.jp
- 仙台営業所 〒984-0012 宮城県仙台市若林区六丁の目中町18番15号205  
TEL.(022)390-6116 FAX.(022)390-6133  
Eメール sendai@chiyoda-seiki.co.jp
- 北関東営業所 〒331-0814 埼玉県さいたま市北区東大成町2丁目713番1号101  
TEL.(048)661-6981(代表) FAX.(048)663-6951  
Eメール kitakanto@chiyoda-seiki.co.jp
- 名古屋営業所 〒467-0066 愛知県名古屋市瑞穂区洲山町3丁目42番2号  
TEL.(052)715-9787(代表) FAX.(052)715-9789  
Eメール nagoya@chiyoda-seiki.co.jp
- 北陸営業所 〒931-8312 富山県富山市豊田本町3丁目18番33号  
TEL.(076)437-4800(代表) FAX.(076)437-4808  
Eメール hokuriku@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸営業所 〒653-0022 兵庫県神戸市長田区東尻池町7丁目9番21号  
TEL.(078)681-7808(代表) FAX.(078)681-8849  
Eメール kobe@chiyoda-seiki.co.jp
- 広島営業所 〒733-0035 広島県広島市西区南観音6丁目9番8号  
TEL.(082)232-8107(代表) FAX.(082)292-1074  
Eメール hiroshima@chiyoda-seiki.co.jp
- 北九州営業所 〒806-0047 福岡県北九州市八幡西区鷹の巣2丁目14番14号  
TEL.(093)632-6650(代表) FAX.(093)632-6660  
Eメール kitakyushu@chiyoda-seiki.co.jp
- 熊本営業所 〒869-1103 熊本県菊池郡菊陽町久保田2886番地13  
TEL.(096)340-2001 FAX.(096)340-2003  
Eメール kumamoto@chiyoda-seiki.co.jp

<b>1 大臣認定について</b>	• 大臣認定とは?そのメリットとは?	P9
	• 弊社認定取得範囲	P9
<b>2 高圧ガスの法律</b>	• 高圧ガス保安法概要	P10~13
	• 労働安全衛生法関係	P13
	• 高圧ガス保安法による事業所の分類	P14
<b>3 参考資料</b>	• 集合装置の規模	P15
	• 機器の選定	P16
	• 圧力調整器の取扱い注意事項	P17~19
	• 圧力調整器のトラブル・シューティング	P20
	• ヒーター付圧力調整器、加温器電気周りのトラブル・シューティング	P21
	• 半自動切替装置のトラブル・シューティング	P22
	• 戦略物資該非判定報告書について	P23
	• 材質記号	P23
	• 本質安全防爆仕様の適用範囲	P24
	• 圧力単位換算表、流量換算表、度量衡換算表	P25
	• 可燃性ガスの発熱量、燃焼における理論酸素量及び、理論空気量	P26
	• 露点と水分表、温度換算表	P26
	• 各種ガスの主要用途	P27
	• 各種ガスの物理的性質	P28
• 半導体用特殊材料ガスの物理的・化学的性質	P29, 30	
• ボンベ取付継手	P31~36	
<b>4 参考資料</b>	• ガス溶断器・ガス溶断用圧力調整器 使用上の注意・法令	P37~44
	• JWA 新しいガス溶断器認定品の改正ポイント	P45~48
	• ガス切断・ガス溶接等の作業安全技術指針 JNIOHS-TR-48:2017	P50~114

## A) 一般工業ガス用圧力調整器 / 計器類

一般工業ガスの様々な用途においてお使いいただける圧力調整器を掲載しております。  
流体・圧力・流量・材質等に応じた豊富なバリエーションから、お選びいただけます。

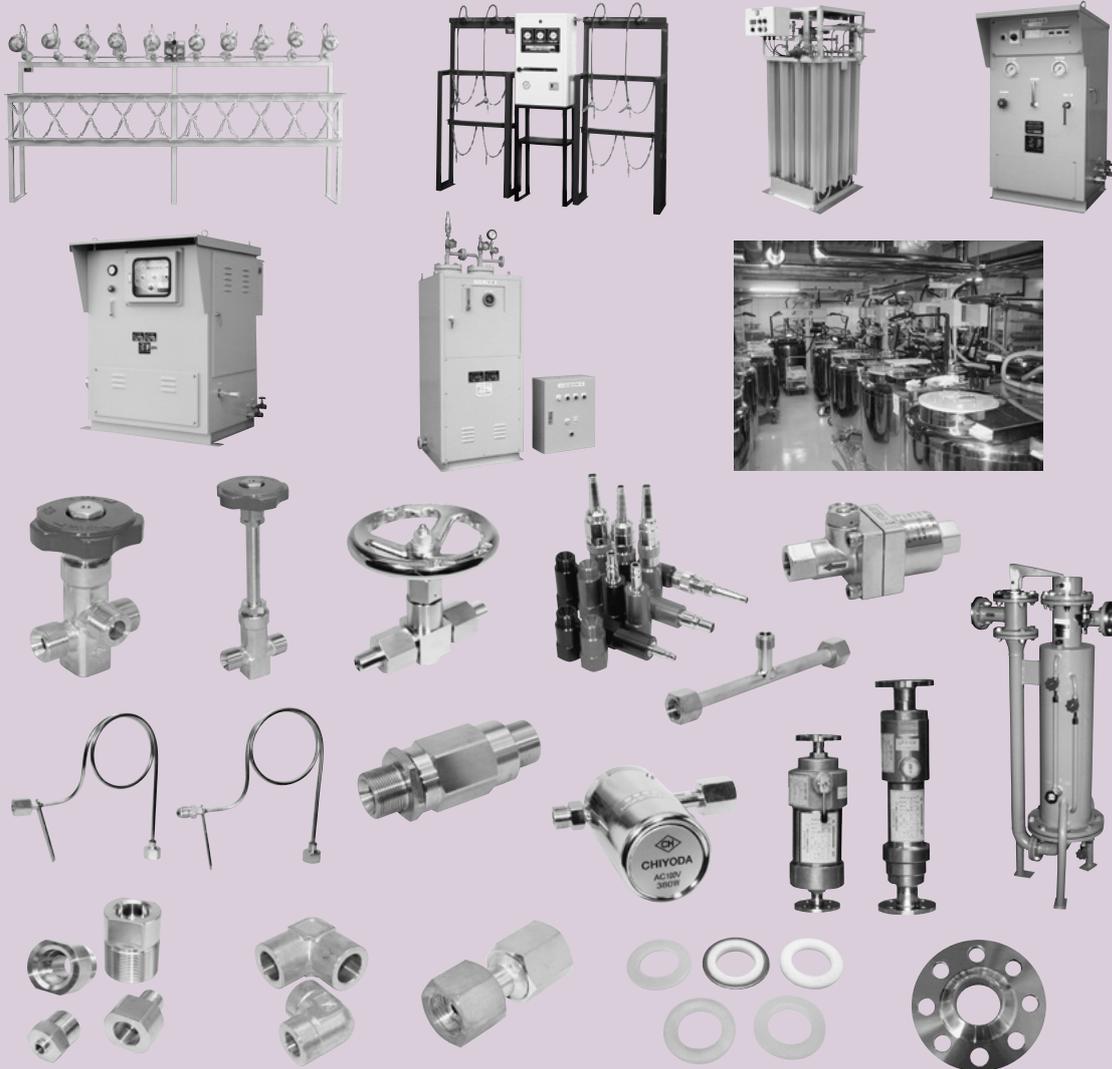


- 圧力調整器選定方法
- ガス別・圧力調整器セレクション・チャート
- 1. ガス溶断・溶接・加熱用 ポンベ用圧力調整器
- 2. ガス溶断・溶接・加熱用 配管取出口用圧力調整器
- 3. 小型圧力調整器
- 4. ヒーター付圧力調整器
- 5. ノーヒーター式圧力調整器(フィン付)
- 6. ガス節約器付圧力調整器
- 7. 高圧・超高圧用圧力調整器
- 8. 装置・ライン用圧力調整器
- 9. 活魚用・バルーン(He)封入用 圧力調整器
- 10. 医療用圧力調整器、流量計、圧力計、その他計器

\*ご用命の節は、弊社営業担当者まで、お問合せください。

## B)一般工業用ガス供給設備 / 機器

高圧ガスを安全に効率よくお使いいただけるガス集合装置やその他の供給装置、バルブやストレーナ、乾式安全器等の装置組立部品等を掲載しております。



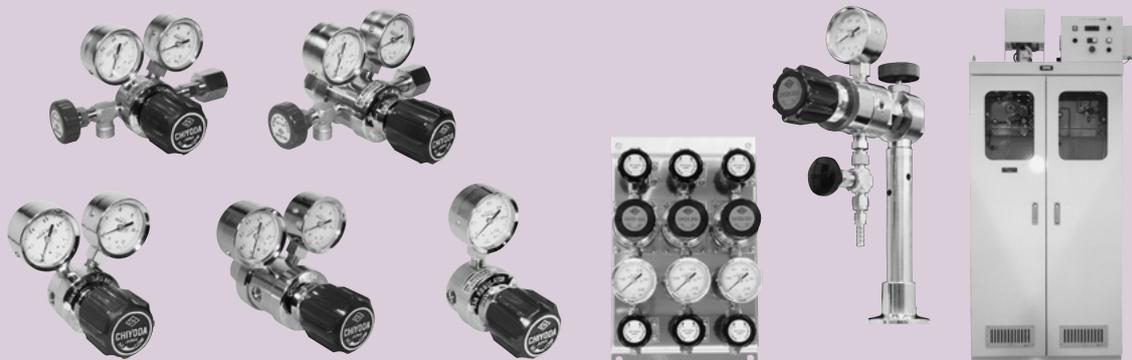
### ・一般工業ガス供給設備系統図(一般例)

1. 手動切替式集合装置
2. 半自動切替式集合装置
3. 自動切替式集合装置
4. カードル・カードル受入れ減圧装置
  - ・組立式簡易カードルNEW-ハイセット
  - ・カードル製作
  - ・手動式、半自動切替式カードル受入れ減圧装置
5. 警報盤・遠隔監視システム
6. ガス混合器
  - ・小型ガス混合器
  - ・大型ガス混合器
7. 各種ガス充填設備・集中配管
8. 耐圧・気密テスト装置
  - ・移動式昇圧器
  - ・窒素ブロー・気密テスト装置
9. 蒸発器・気化器・大型ガス加温器
  - ・アルミフィン式蒸発器
  - ・炭酸ガス用気化器
  - ・アンモニア用気化器
  - ・大型ガス加温器
10. 積層断熱真空配管ユニット
  - ・施工例
11. バルブ
12. 集合装置構成部品
  - ・ストレーナ、逆止弁、爆発防止器
  - ・接続管、容器連結管
13. 逆火防止器
  - ・逆火防止器
  - ・乾式安全器
  - ・水封式安全器
14. 高圧ガス継手
  - ・各種高圧ガス継手
  - ・高圧ガスパッキン
  - ・フランジ

\*ご用命の節は、弊社営業担当者まで、お問合せください。

## C) 分析用・半導体用圧力調整器 / 供給設備・機器

分析用ガスの様々な分析の用途にお使いいただける圧力調整器と供給設備・機器を掲載しております。ガスクロマトグラフ・原子吸光分析装置、その他、種々の用途にお使いいただけます。また半導体用特殊材料ガス、超高純度ガスなど、半導体製造過程での様々な用途にお使いいただける圧力調整器と供給設備・機器を掲載しております。



### 1. 分析用標準ガス圧力調整器

- ガス別・圧力調整器セレクション・チャート
- 分析用標準ガス圧力調整器(ハイセレクト・シリーズ/エクセレント・マークII・シリーズ)

### 2. 分析用標準ガス供給装置・機器

- 分析用標準ガス供給装置・系統図
- 分析用標準ガス供給装置・機器
  - アウトレット
  - スペクティー・スペクティー用連結管
  - 半自動切替装置
  - キャビネット内蔵型供給装置
    - スペクティー・キャビネット内蔵型
    - 半自動切替装置・キャビネット内蔵型
  - 組立式シリンダー・キャビネット
- バルブ、パージシステム、フィルター等



### 3. 半導体用特殊材料ガス、超高純度ガス用圧力調整器

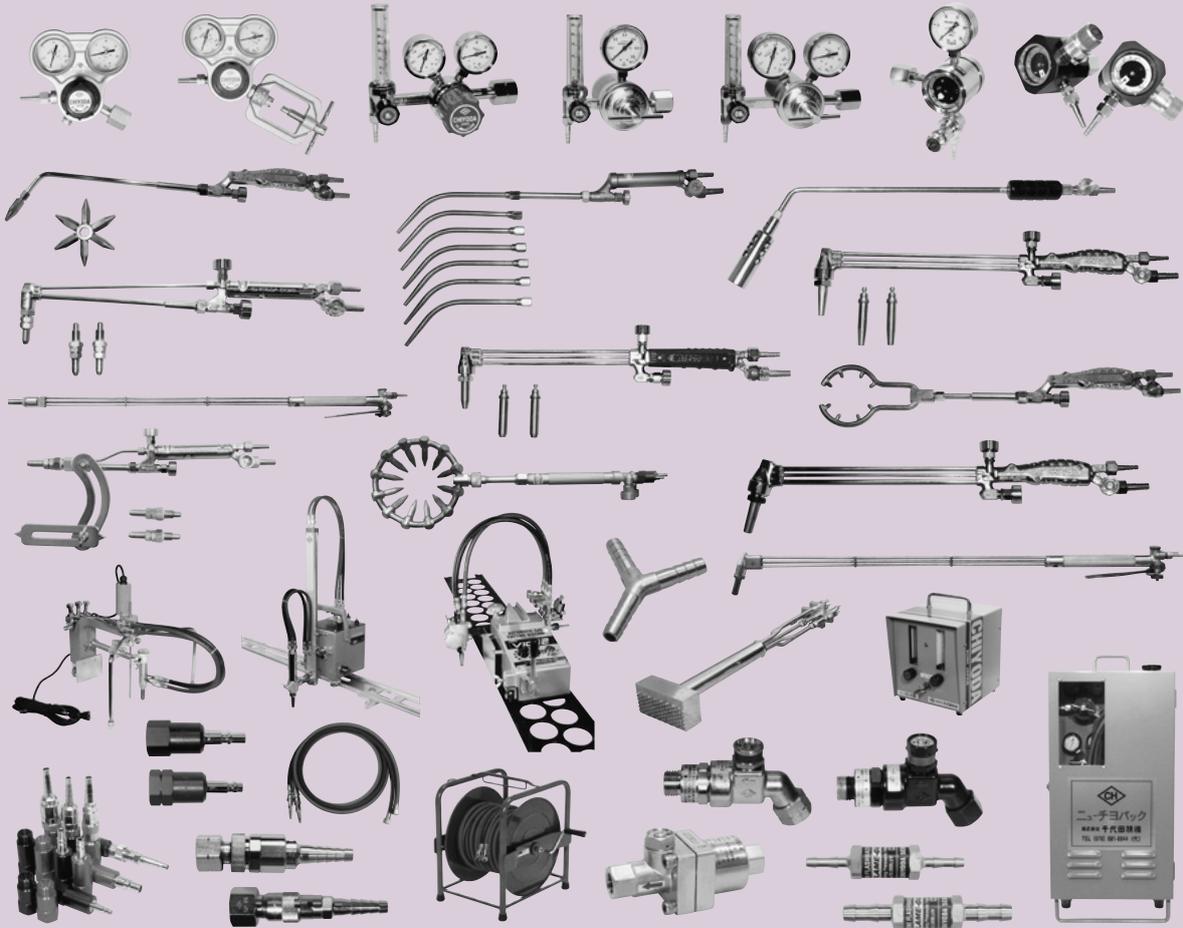
- エクセレント・マークII/エクセレント・メガ シリーズ概要
- ガス別・圧力調整器セレクション・チャート
- 半導体用特殊材料ガス、超高純度ガス用圧力調整器
  - エクセレント・マークII・シリーズ
  - エクセレント・メガ・シリーズ
- 継手関係
  - ポート加工
  - 継手オプション一覧表
  - ご注文要領, 付属パーツ一覧表
- 高純度・超高純度ガス用圧力計・クリーンM・シリーズ

### 4. 半導体用ガス供給設備・機器

- 半導体製造用ガス供給設備系統図(一般例)
- 半導体用ガス供給装置
  - 半導体特殊ガス用シリンダー・キャビネット
  - バキューム・ジェネレーター
- 半導体用特殊材料ガスの使用状況
- 半導体用特殊材料ガスの物理的・化学的性質

\*ご用命の節は、弊社営業担当者まで、お問合せください。

E) 溶断用圧力調整器・吹管 / 火口・自動機, その他の機器



・ガス溶断用 / 電気溶接用ガス供給設備(一般例)

1. 圧力調整器

- ・ガス溶断用圧力調整器
- ・電気溶接用圧力調整器, その他

2. 手動ガス溶接器・加熱器

- ・低圧式溶接器(アセチレン用)
- ・加熱器(プロパン/エチレン/天然ガス用)

3. 手動ガス切断器・両用器

- ・低圧式切断器(アセチレン/プロパン/エチレン/天然ガス用)
- ・中圧式切断器(アセチレン/プロパン/エチレン/天然ガス用)

4. 特殊吹管

- ・チヨリング圧接バーナー(AC用)
- ・コンパス式小円切断器
- ・75°ガウジング吹管
- ・直頭式切断器
- ・スカーフing吹管
- ・二又バーナー
- ・ラインバーナー
- ・リングバーナー
- ・水冷式バーナー
- ・水冷式切断トーチ/制御盤

5. 火口

- ・溶接火口(アセチレン用)
- ・加熱火口(プロパン, エチレン, 天然ガス用)
- ・切断火口(アセチレン, プロパン, エチレン, 天然ガス用)(低圧式)
- ・切断火口(アセチレン, プロパン, エチレン, 天然ガス用)(中圧式)
- ・ハツリ火口(アセチレン, プロパン, エチレン, 天然ガス用)
- ・ガウジング火口(アセチレン, プロパン, エチレン, 天然ガス用)
- ・スカーフing火口(アセチレン, プロパン, エチレン, 天然ガス用)
- ・スクラップ専用火口(プロパン用)(低圧式)
- ・圧接用火口(アセチレン用)

6. 自動ガス切断機

- ・ポータブル自動ガス切断機

7. その他の溶断機器・アクセサリ

- ・可搬式ガス溶断セット
- ・携帯用ガス溶断器セット
- ・ガス加温器(ヒーター)
- ・小型ガス混合器
- ・ガスセーバー
- ・アクセサリ
- ・バルブ, 継手類

8. 逆火防止器

- ・乾式安全器
- ・水封式安全器

9. 溶断用ホース・継手

- ・溶断用ホース, ホースリール
- ・ワンタッチ・ホース継手(ガス溶断専用)

10. 使用上の注意・法令, 参考資料

\*ご用命の節は、弊社営業担当者まで、お問合せください。



# 1. 大臣認定について

## ■大臣認定とは？ そのメリットとは？

■弊社は経済産業大臣認定事業所として、「N:弁類」及び「O:その他の付属機器類、高圧ストレナー」の認定を取得し、さらに設計、施工、品質管理技術のレベルアップと製造試験設備の充実をはかり「M:管類」、「C:蒸発器」についての認定許可を受け、単なる部品機器供給にとどまらず、「高圧ガスプラント設備」の主要大部分において自社の「認定品」を活用し、それとともに「高圧ガス配管工事」や「高圧ガス装置」を、施工してまいりました。

■大臣認定制度とは、高圧ガス保安法の関係省令の技術基準に基づく高圧ガス設備を製造し、「耐圧試験」「気密試験」及び「肉厚測定検査」を行うことが適切であると認められる者を経済産業省大臣が認定する制度で、認定試験者は大臣に成り代わって設備の試験検査を実施いたします。従って、この大臣認定試験者が製造又は試験を実施した機器・設備は、各都道府県の知事等が行う設備の完成検査の時、大臣認定試験者が発行した試験成績書を提出することで、「肉厚測定検査、耐圧試験検査」を行うことが省略され、従って完成検査としての機器の分解・洗浄・組立て等は、認定品の場合不要となり、完成検査が簡略化されるメリットがあります。

## ■弊社認定取得範囲

### 機器の種類：N 弁類

認定仕様範囲							
認定番号 名称 (型式)	材料		設計温度(°C)		機器の種類		弁類 その他
	区分	グループ	最高	最低	設計圧力 (MPa)	口径 (A)	
玉形弁	銅及び銅合金	G1	225	-196	24.6以下	40以下	—
		G1	400	-196	24.6以下	40以下	
	ステンレス鋼	G4	800	-269	24.6以下	40以下	
		G6	800	-196	24.6以下	40以下	
その他の弁 (圧力調整器)	銅及び銅合金	G1	225	-196	24.6以下	50以下	
		G1	400	-196	24.6以下	50以下	
	ステンレス鋼	G4	800	-269	24.6以下	50以下	
		G6	800	-196	24.6以下	50以下	

### 機器の種類：O その他の付属機器類

認定仕様範囲							
認定番号 名称 (型式)	材料		設計温度(°C)		機器の種類		その他の付属機器 その他
	区分	グループ	最高	最低	設計圧力 (MPa)	口径 (A)	
ストレナー	銅及び銅合金	G1	225	-196	21.6以下	25以下	溶接構造を除く
		G1	400	-196	22.0以下	15以下	
	ステンレス鋼	G1	400	-196	23.0以下	40以下	
		G4	800	-269	23.0以下	40以下	
		G6	800	-196	23.0以下	40以下	
		G6	800	-196	23.0以下	40以下	

### 機器の種類：M 管類

認定仕様範囲							
認定番号 名称 (型式)	材料		設計温度(°C)		機器の種類		管類 その他
	区分	グループ	最高	最低	設計圧力 (MPa)	口径 (A)	
一般配管	銅及び銅合金	G1	225	-196	23.0以下	25以下	—
		G2	200	-269	2.0以下	32以下	
		G1	400	-196	23.0以下	25以下	
		G1	400	-196	24.6以下	50以下	
	ステンレス鋼	G1	400	-196	2.5以下	100以下	
		G4	800	-269	24.6以下	50以下	
		G4	800	-269	2.5以下	100以下	
		G6	800	-196	24.6以下	50以下	
		G6	800	-196	2.5以下	100以下	
		G6	800	-196	24.6以下	50以下	
炭素鋼	G3	350	-30	3.0以下	20以下		

### 機器の種類：C 蒸発器

認定仕様範囲							
認定番号 名称 (型式)	材料		設計温度(°C)		機器の種類		蒸発器 その他
	区分	グループ	最高	最低	設計圧力 (MPa)	肉厚 (mm)	
一般ガス	銅及び銅合金	G2	200	-269	3.0以下	4.0以下	炭酸ガスに限る
		G2	200	-269	11.8以下	3.0以下	
	ステンレス鋼	G1	400	-196	3.0以下	3.0以下	
		G4	800	-269	3.0以下	3.0以下	
		G6	800	-196	3.0以下	3.0以下	
		G6	800	-196	3.0以下	3.0以下	

## ■ご注文の際は…

お客様に御満足いただける製品をお届けし、かつ、アフターケアに充分対応できる態勢をとるために、「大臣認定品受注明細書」による受注管理を行っていますので、仕様用途等、ご連絡をお願いします。

# 2. 高圧ガスの法律

## ■高圧ガス保安法概要

### ①高圧ガス保安法概要

#### ■法律の目的(法第1条)

- a) 高圧ガスによる災害から公共の安全を確保すること。
- b) 高圧ガスによる災害を防止する為に高圧ガスの製造・貯蔵・販売・移動・取扱・消費・容器の製造を規制する。
- c) 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推進する。

#### ■高圧ガスの定義(法第2条)

この法律で「高圧ガス」とは、次のゲージ圧力以上となる「ガス」をいう。

- a) 常用の温度でゲージ圧力が1MPa以上の圧縮ガス。  
又 温度が35℃のとき1MPa以上となる圧縮ガス。(圧縮アセチレンガスを除く)
- b) 常用の温度でゲージ圧力が0.2MPa以上の圧縮アセチレンガス。  
又 温度が15℃のとき0.2MPa以上となる圧縮アセチレンガス。
- c) 常用の温度でゲージ圧力が0.2MPa以上の液化ガス。  
又 圧力が0.2MPa以上となる場合の温度が35℃以下である液化ガス。
- d) 温度が35℃のとき0MPaを超える液化ガスのうち、液化シアン化水素、液化プロムメチル又はその他の液化ガスであって、政令で定めるもの(液化酸化エチレン)。

#### ■保安法の適用除外

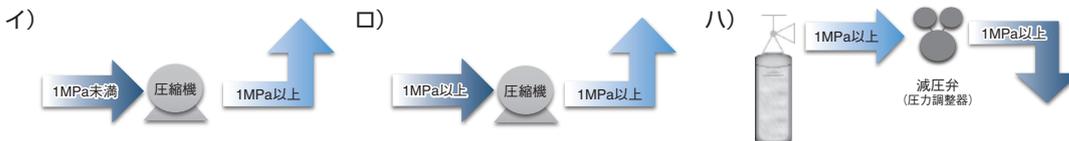
- a) 高圧ボイラー及びその導管内の高圧蒸気。
- b) 鉄道車両のエアコンディショナー内の高圧ガス。
- c) 船舶安全法の適用を受ける船舶内の高圧ガス。
- d) 鉱山保安法の適用を受ける設備内の高圧ガス。
- e) 航空法の適用を受ける航空機内の高圧ガス。
- f) 電気事業法の適用を受ける電気工作物内の高圧ガス。
- g) 核物質等の規制に関する法律の高圧ガス。
- h) 内容積が1デシリットル以下の容器及び密閉しない容器。
- i) その他災害の発生のおそれがない政令で定める高圧ガス。

#### ■高圧ガスの製造

高圧ガスの製造には、次の3通りの方法があります。

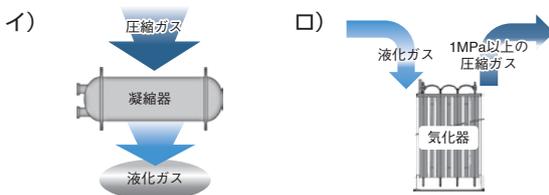
##### a) 圧力変化

- イ) 高圧ガスでないガスを圧縮機、ポンプ、温度上昇、化学変化で高圧ガスにする。
- ロ) 高圧ガスを圧縮機、ポンプ、温度上昇、化学変化でさらに圧力の高い高圧ガスにする。
- ハ) 高圧ガスを減圧して圧力の低い高圧ガスにする。



##### b) 状態変化

- イ) 気体を凝縮機等で液化ガスにする。
- ロ) 液化ガスを気化器等で蒸発させて高圧ガスにする。



##### c) その他

- イ) 容器に高圧ガスを充填する。
- ロ) 高圧ガス容器から別の容器に移充填する。



#### ■高圧ガスの製造の許可(法第5条)

高圧ガスを製造する時は、都道府県知事の許可を受けなければなりません。

- a) 製造の1日の処理能力(0℃、0Paに換算した1日に処理できるガスの容量)が、  
第一種ガス；300m<sup>3</sup>以上  
第二種ガス；100m<sup>3</sup>以上  
で許可を受けた事業者を第一種製造者という。
- b) 製造の1日の処理能力(0℃、0Paに換算した1日に処理できるガスの容量)が、  
第一種ガス；300m<sup>3</sup>未満  
第二種ガス；100m<sup>3</sup>未満  
で届出を行なった事業者を第二種製造者という。
- c) 第一種ガスと第二種ガスが両方存在する場合は、処理量を1日で計算し、ガスの種類と合算とする。  
その場合の処理能力の計算式は、下記のようになり、下記の計算式を満たす場合、第一種製造者となります。

【第一種ガス】  
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  
空気、フルオロカーボン(難燃性を有するものとして経済産業省令に定める燃焼性の基準に適合するものに限る)

【第二種ガス】  
第一種ガス以外のガス

$$\text{第一種ガス処理量} + \text{第二種ガス処理量} > \text{合算処理能力}(T) = 100 + 2/3 \times \text{不活性ガスの処理量合計値}(S)$$

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

## 2. 高圧ガスの法律

### ■高圧ガス保安法概要

#### 製造設備の種類

- a) 定置式製造設備…地盤面に固定したもの
- b) 移動式製造設備…地盤面に対して移動することができるもの

#### 製造設備の許可申請

都道府県知事への許可の申請は、下記の項目を製造開始日の20日以前に申請する。

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| ●製造の目的        | ●処理設備の性能             |
| ●処理設備の処理能力    | ●製造設備の位置及び付近の状況を示す図面 |
| ●技術上の基準に係わる事項 |                      |

\*一般高圧ガス技術上の基準には、下記の項目があります。

1. 事業所の境界線を明示し、外部から見やすいように警戒表を掲げる。
2. 設備距離  
第一種設備距離:第一種保安物件に対する距離(学校、病院、劇場、福祉施設、駅、百貨店)  
第二種設備距離:第二種保安物件に対する距離(一般住居)
3. 可燃性ガス又は特定不活性ガスの製造設備と火気を取扱う設備との距離(8m以上)
4. 可燃性ガス製造設備と他の可燃性ガス製造設備との距離(5m以上)  
可燃性ガス製造設備と圧縮水素スタンドの処理設備及び貯蔵設備(6m以上)  
可燃性ガス製造設備と酸素製造設備との距離(10m以上)
5. 可燃性ガス貯槽と他の可燃性ガス又は酸素の貯槽との距離(1m以上)
6. 可燃性ガス又は特定不活性ガスの貯槽識別(直径の1/10以上の幅で可燃性ガスは赤色、特定不活性ガスは橙色で帯状に塗装)
7. 可燃性ガス、酸素の液化ガス貯蔵量が1000トン以上、液化毒性ガス貯蔵量が5トン以上の場合、防液堤を設ける
8. 防液堤内の付帯設備の制限
9. 可燃性ガス製造設備を設置する室は、漏洩ガスが滞留しない構造とする
10. 可燃性ガス、毒性ガス、酸素の設備は、気密な構造とする
11. 高圧ガス設備は常用の1.5倍以上の圧力で水その他の安全な液体で耐圧試験を行う。液体を使用することが困難な時は常用の1.25倍の圧力で空気、窒素等の気体を使用する
12. 高圧ガス設備は常用の圧力以上で気密検査を行う
13. 高圧ガス設備に使用する材料は十分な強度を有すること
14. 高圧ガス設備に使用する材料はガスの種類、性状、温度、圧力に対して安全な化学的成分及び機械的性質を有すること
15. 高圧ガス設備の基礎は不同沈下等により高圧ガス設備に有害なひずみが生じないこと
16. 貯槽は沈下状況を測定すること
17. 塔及び貯槽は耐震に関する性能を有すること
18. 高圧ガス設備には温度計を設ける
19. 高圧ガス設備には圧力計及び安全装置を設ける
20. 安全装置の放出管の位置等
21. 可燃性ガスの低温貯槽の圧力低下防止措置
22. 液化ガスの貯槽に液面計の設置
23. 特殊高圧ガス等の製造設備は不活性ガスにより置換できる構造とする
24. 可燃性ガス、毒性ガス、酸素の貯槽の出入り口配管には2個以上の弁を設置
25. 内容積が5000リットル以上の可燃性ガス、毒性ガス、酸素の貯槽は、液の出入り配管に緊急遮断弁を設ける
26. 可燃性ガスの高圧ガス設備にかかる電気設備は防爆性能を有すること
27. 反応、分離、精製、蒸留等を行う製造設備は保安の確保に必要な保安電力を有すること
28. 圧縮アセチレンガスの充填場所、充填容器置場は火災等による容器の破裂防止のため散水装置を設置
29. 圧縮機と圧縮アセチレンを充填する場所、充填容器置場はそれぞれ12cm以上の鉄筋コンクリートの障壁を設置
30. 圧縮機と圧力が10MPa以上の圧縮ガス充填場所、充填容器置場はそれぞれ12cm以上の鉄筋コンクリートの障壁を設置
31. 可燃性ガス、毒性ガス、特定不活性ガスの製造設備には漏洩警報装置を設置
32. 可燃性ガス、毒性ガスの貯槽の支柱は温度上昇を防止するための措置を講ずる
33. 毒性ガスの製造施設は他の製造施設と区分して標識を掲げる
34. 毒性ガス設備の配管、継手、バルブの接続は溶接またはフランジ接合、ネジ接合継手とする
35. 特殊高圧ガス等の毒性ガスの配管は設置周辺の状況により二重管とする
36. 特殊高圧ガス等の毒性ガスの製造設備には除害するための措置を講ずる
37. 可燃性ガス、特定不活性ガスの製造設備は静電気を除去する措置を講ずる
38. 可燃性ガス、酸素、三フッ化窒素の製造設備には適切な防火設備を設ける。特定不活性ガスの製造施設には消火設備を設ける
39. 事業所の規模、製造施設の態様に応じた緊急通報設備を設置
40. バルブ、コックは適切に操作できる措置を講ずる(開閉表示、識別、封印、足場)
41. 容器置場、充填容器、残ガス容器の基準
42. 省令上の基準
  - 安全弁元弁の全開措置
  - 空気液化分離装置の酸素だめのアセチレン、炭化水素質量の制限
  - 圧縮禁止…可燃性ガス中の酸素4%以上のガス、酸素中の可燃性ガス4%以上のガス、水素中の酸素2%以上のガス
  - アキュムレーター中の圧縮ガスの制限
  - 液化ガス貯槽は90%以上充填しないこと
  - 圧縮ガス、液化ガスを継目なし容器に充填する時はあらかじめ容器の音響検査を実施する
  - 車両には車止めを使用
  - 酸素の充填には、油脂の除去
  - 製造設備は使用開始時、作業中、終了時に点検を実施する
  - エアゾール製造の基準
  - 導管の基準
  - 圧縮天然ガスの製造基準
  - ガス設備の修理の基準
43. 圧縮天然ガススタンドの技術基準
44. 液化天然ガススタンドの技術基準
45. 圧縮水素スタンドの技術基準
46. 移動式製造設備の技術基準
47. 移動式圧縮水素スタンドの技術基準
48. 第二種製造設備の技術基準

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

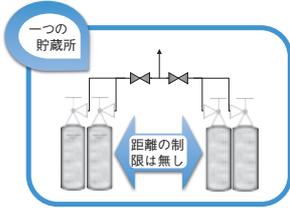
参考資料・データ

4

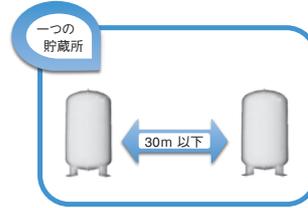
## 2. 高圧ガスの法律

### 高圧ガスの貯蔵とは？

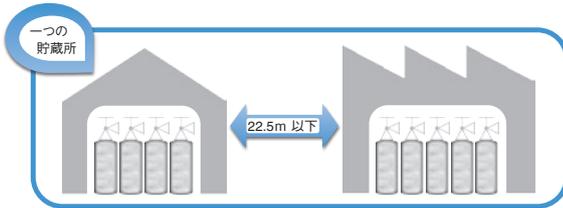
1. 設備(容器)が配管によって接続されている場合  
下図の場合、配管でつながっているため、設備間の距離が何mであっても貯蔵量を合算し、一つの貯蔵所とします。



2. 設備(容器)が配管によって接続されていない場合  
下図のように容器以外の貯蔵設備と容器以外の貯蔵設備又は、容器以外の貯蔵設備と容器の場合30m以下であれば貯蔵量を合算し、一つの貯蔵所とします。



3. 設備(容器)が配管によって接続されていない場合  
下図のように配管によって接続されていない場合、その貯蔵所同士が22.5m以下であれば貯蔵量を合算し、一つの貯蔵所とします。



4. 設備(容器)が同一構築物にある場合  
下図のように同一構築物であって、容器間の距離が22.5m以下の時は貯蔵量を合算し、一つの貯蔵所とします。



### 高圧ガスの貯蔵の許可(法第15条)

高圧ガスの貯蔵で次に該当する第一種貯蔵は、都道府県知事の許可が必要である。ただし第一種製造者は、このかぎりではない。

ガスの種類	貯蔵量	貯蔵所区分
第一種ガス	3000m <sup>3</sup> 以上	第一種貯蔵所
	300m <sup>3</sup> 以上 3000m <sup>3</sup> 未満	第二種貯蔵所
第二種ガス	1000m <sup>3</sup> 以上	第一種貯蔵所
	300m <sup>3</sup> 以上 1000m <sup>3</sup> 未満	第二種貯蔵所
第一種ガス+第二種ガス	全貯蔵量が *Nm <sup>3</sup> 以上	第一種貯蔵所
	全貯蔵量が300m <sup>3</sup> 以上 *Nm <sup>3</sup> 未満	第二種貯蔵所

\*Nの計算式

$$N = 1000 + 2/3 \times M \text{ (M:第一種ガスの合計貯蔵量)}$$

【第一種ガス】  
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  
空気、フルオロカーボン(難燃性を有するものとして経済産業省令に定める難燃性の基準に適合するものに限る)

【第二種ガス】  
第一種ガス以外のガス

液化ガスの場合は、液化ガス10kgを  
1m<sup>3</sup>に換算する

### 完成検査

第一種製造者、第一種貯蔵所は工事を完成した時は法第20条により都道府県知事、高圧ガス保安協会又は経済産業大臣が指定する指定完成検査機関が行う完成検査を受ける必要があります。

### 高圧ガスの販売

- 都道府県知事へ届け出が必要
- 販売先に対する周知義務
  - 溶接又は熱切断用アセチレン、天然ガス又は酸素
  - 在宅酸素療法の液化酸素
  - スキューバ・ダイビング等呼吸用空気

### 高圧ガス製造事業開始届

### 高圧ガスの輸入検査

陸揚げ地の都道府県知事の検査が必要

### 高圧ガスの移動の保安措置

- 講習を受けた移動監視者免状
- 混載の禁止(充填容器と消防法に規定する危険物。塩素の充填容器とアセチレン、アンモニア又は水素の充填容器等)

### 家庭用設備の基準

圧縮天然ガス

### 特定高圧ガスの消費基準

- 特殊高圧ガス(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)を消費する場合は、消費量にかかわらず、都道府県知事に届出が必要である。  
又、消費にあたっては、シリンダー・キャビネット等の収納ボックスによる管理が必要である。
- 次の特定高圧ガスを消費する場合は、貯蔵量に応じて、都道府県知事に届出が必要である。

ガスの種類	数量
圧縮水素	容積 300m <sup>3</sup> 以上
圧縮天然ガス	容積 300m <sup>3</sup> 以上
液化酸素	質量 3000kg以上
液化アンモニア	質量 3000kg以上
液化石油ガス	質量 3000kg以上
液化塩素	質量 1000kg以上

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

## 2. 高圧ガスの法律

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

### ■高圧ガスの廃棄

高圧ガスの廃棄は廃棄の場所、数量その他廃棄方法について経済産業省令で定める技術上の基準に従って行う。

### ■自主保安

1. 危害予防規定の届出  
第一種製造者及び従事者は、危害予防規定の遵守・実行の義務による災害の防止に務める
2. 保安教育計画による保安の実施

### ■保安検査及び定期自主検査

1. 保安検査:1年に1回以上  
法第35条により1年に1回(製造細目告示第14条で定める製造施設は、告示で定める期間)知事、保安協会、指定保安検査機関又は、認定保安検査実施者が行う保安検査を受ける必要があります(認定保安検査実施者が認定を受けた特定施設による保安検査を行い、保安検査記録届書を提出した場合を除く)。尚、保安協会又は指定保安検査機関が行う検査を受けた場合、その旨を知事に届け出る必要があります。
2. 定期自主検査:1年に1回以上

### ■指定設備の認定

高圧ガスの製造のための設備のうち、公共の安全の維持または災害の発生の防止に支障を及ぼす恐れがないものとして、政令で定められた設備は指定設備の認定を受けることができる。

### ■容器

1. 高圧ガスを充てんするための容器であって地盤面に対して移動することができるもの
2. 刻印 検査実施者の名称の符号、容器製造業者の名称又は符号、高圧ガスの種類、容器の記号、内容積、質量、容器検査に合格した年月、耐圧試験圧力、最高充填圧力
3. 表示色

酸素ガス	黒色
水素ガス	赤色
液化炭酸ガス	緑色
液化アンモニア	白色
アセチレンガス	褐色
塩素	黄色
その他の高圧ガス	ねずみ色

4. 附属品検査

### ■特定設備検査

- 1) 特定設備とは?  
高圧ガスの製造のために用いられる設備は、高圧ガスによる爆発その他の災害の発生を未然に防ぐために、適切な材料を使用し、かつ、溶接や加工が適切に行われ十分な強度を有する構造のものでなければなりません。そのために「完成図書」「保安検査」等の設備の安全性確認に加え、設備の設計・製造段階での確認が必要です。高圧ガスの爆発、その他の災害防止のために「設計の検査」「材料の検査」「製造の検査」「製造後の検査」を行うことが、特に必要なものを「特定設備」といいます。
- 2) 特定設備の範囲は、下記以外の容器
  - a) 容器保安規則適用の容器
  - b) 指定設備の認定を受けた容器
  - c) 圧力(MPa)と内容積(m<sup>3</sup>)の積が0.004以下の容器
  - d) 内容積が0.001m<sup>3</sup>以下で圧力が30MPa未満の容器
  - e) ポンプ、圧縮機、及び蓄圧機に係わる容器
  - f) ショックアブソーバ、その他緩衝装置に係わる容器
  - g) 流量計、液面計その他の計測機器及びストレーナに係る容器
  - h) 自動車のエアバッグ発生器に係わる容器
  - i) 蓄電池に係わる容器
- 3) 他は、省略。

## ■労働安全衛生法関係

労働安全衛生法によって規定された高圧ガスに関連する主な事項には、次の項目があります。

### ■アセチレン溶接装置

アセチレン発生器、安全器、導管、吹管等により構成され、アセチレン及び酸素を使用して金属を溶接・溶断又は加熱する設備を言う。(溶解アセチレンは、除く)

### ■ガス集合溶接装置

ガス集合装置、安全器、圧力調整器、導管、吹管等により構成され、可燃性ガス及び酸素を使用して、金属を溶接・溶断又は加熱する設備を言う。

※ガス集合装置とは?(施行令第1条)

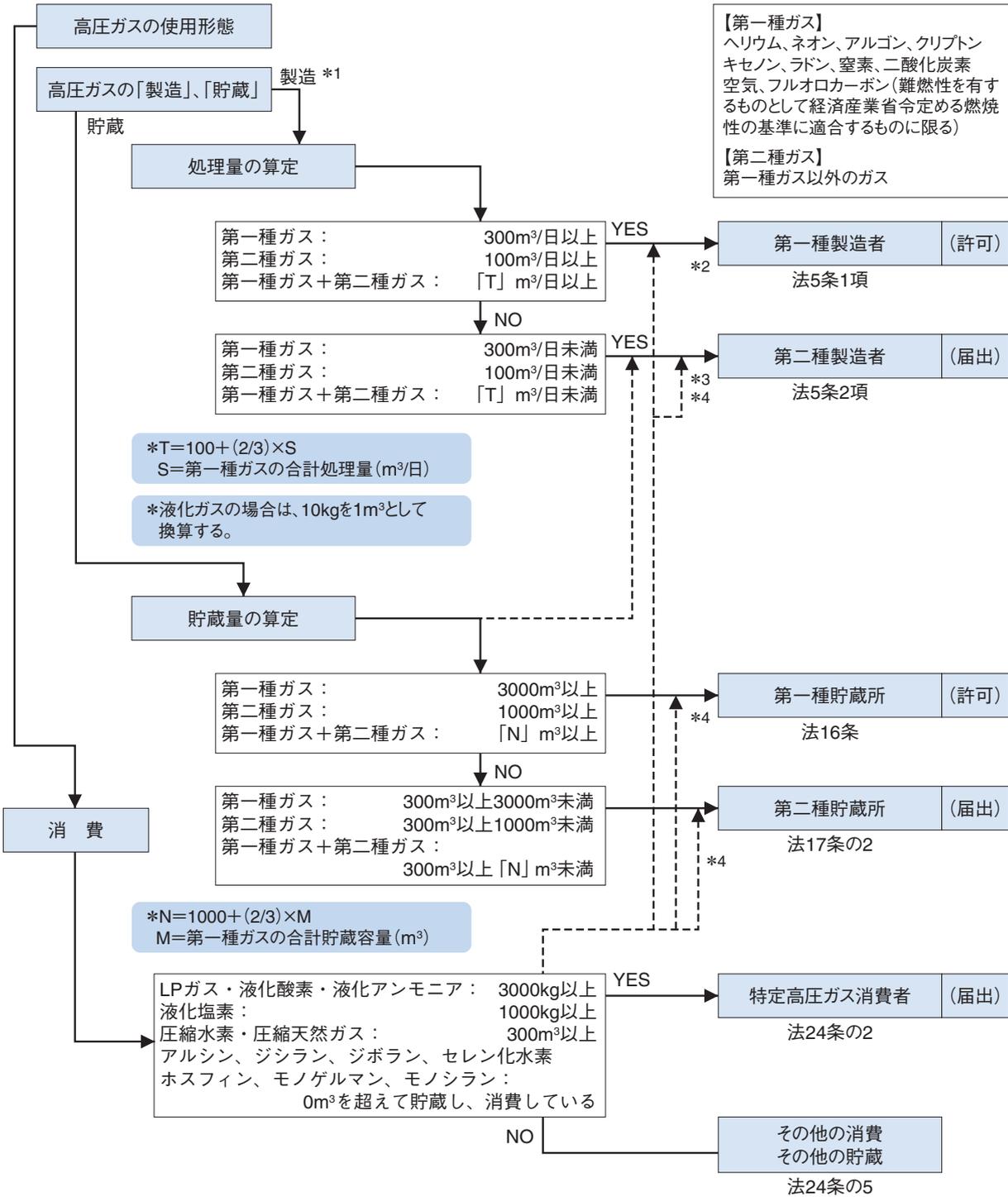
- 10本以上の可燃性ガス容器を連結した装置
- 9本以下の可燃性ガス容器を連結した装置で、水素又は溶解アセチレンの容器内容積の合計が400リットル以上のもの、その他の可燃性ガスの場合、合計が1000リットル以上のもの。
- 可燃性ガスとは、水素・アセチレン・LPG・その他の15℃、1気圧において気体である可燃性の物を言う。

### ■安全器の設置

ガス集合溶接装置の主管及び分岐管には、水封式あるいは、乾式安全器を1つの吹管について安全器が2つ以上になるようにもつけること。(規則第306条及び第310条)

# 2. 高圧ガスの法律

## ■高圧ガス保安法による事業所の分類表



- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

\*1 CEの液面加圧や気化器も高圧ガスの製造となる。  
 \*2 第一種製造者は、貯蔵所とならないが、特定高圧ガスを消費する場合は、ガスの種類と貯蔵量により、特定高圧ガス消費者となる。  
 \*3 第二種製造者では、貯蔵量により第一種・第二種貯蔵所となり製造届けと貯蔵許可・届けが必要になる。  
 \*4 第二種製造者や第一種、第二種貯蔵所であっても、特定高圧ガスを消費する場合は、ガスの種類と貯蔵量により、特定高圧ガス消費者となり、届出が必要になる。

# 3. 参考資料・データ

大臣認定について 1

高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4

## ● 集合装置の容器本数の決定

集合容器本数は1日あたりのガス使用量や瞬間最大使用量、容器の交換サイクルなどを考慮して決めて下さい。  
ただし、容器内には使用圧力以上の圧力が残るようにして下さい。

### ● 圧縮ガスの容器本数

$$\text{容器本数} = \frac{(\text{ガス使用量L/h}) \times (\text{稼働時間/日})}{\text{容器1本あたりのガス量L}} \times \text{交換サイクル日数}$$

### ● 溶解アセチレンの本数

$$\text{容器本数} = \frac{(\text{ガス使用量L/h}) \times (\text{稼働時間/日})}{\text{容器1本あたりのガス量L}} \times \text{交換サイクル日数}$$

注) アセチレンの消費速度は、41L容器で約1kg/1時間として、容器本数を決定して下さい。  
消費量がオーバーすると、アセチレンが流出する可能性があります。

### ● 液化ガスの本数 次の算出で多い方となります

$$\text{a) 容器本数} = \frac{\text{瞬間最大使用量L/h}}{\text{容器1本あたりの発生量L/h}}$$

$$\text{b) 容器本数} = \frac{(\text{ガス使用量L/h}) \times (\text{稼働時間/日})}{\text{容器1本あたりのガス量L}} \times \text{交換サイクル日数}$$

## ● 一般的なガス容器の内容

ガス名	容器内ガス量 (L)	35℃での圧力 (MPa)	刻印	区分	分子量	ガス比重	燃・支 毒・不	1本当りの消費速度 L/h標準状態	容器口金
アセチレン	6000	1.52 (15℃)	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	溶解	26.04	0.91	燃	1000	インロー型 枠式
プロパン	25000	0.6~1	LPG	L	44.10	1.6	燃	1000	W22.5山14左 メネジ
エチレン	7900	8.2	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	L	28.05	0.97	燃	1500	W22山14左 オネジ
メタン	7000	14.7	CH <sub>4</sub>	G	16.04	0.56	燃		W22山14左 オネジ
水素	7000	14.7	H <sub>2</sub>	G	2.01	0.069	燃		W22山14左 オネジ
一酸化炭素	4700	10	CO	G	28.01	0.97	燃・毒		W22山14左 オネジ
アンモニア	66000	1.2	NH <sub>3</sub>	L	17.03	0.60	燃・毒	1000	W22山14右/左 オネジ
塩素	15800	0.87	Cl <sub>2</sub>	L	70.91	2.49	毒		W26山14右 オネジ
亜酸化窒素	15000	11.5	N <sub>2</sub> O	L	44.01	1.53	支		W27P2右 オネジ
酸素	7000	14.7	O <sub>2</sub>	G	32.00	1.11	支		W22山14右 オネジ
空気	7000	14.7	Air	G	28.96	1.0	支		W23山14右 メネジ
窒素	7000	14.7	N <sub>2</sub>	G	28.01	0.97	不		W22山14右 オネジ
アルゴン	7000	14.7	Ar	G	39.95	1.38	不		W22山14右 オネジ
ヘリウム	7000	14.7	He	G	4.00	0.14	不		φ21山14左 オネジ
炭酸ガス	15000	7.38	CO <sub>2</sub>	L	44.01	1.52	不	1500	W22山14右 オネジ

※液化ガスの場合、使用本数が非常に大きくなる場合には、別途気化装置をご検討下さい。

## ● ガス使用量の決定

\*ガス使用量の決定及び各機器の使用数等から行います。

\*ガス溶断器の最大使用量(参考)

品名	火口No.(例)	最大使用量 L/h(標準状態)			
		酸素	アセチレン	酸素	プロパン
中型切断器	3	2165	280	2830	280
A型切断器	3	5025	520	5900	400
中型溶接器	500	550	500	1050	300
2号溶接器	4000	4400	4000	8400	2400
拡散加熱器	10000	—	—	12600	3600
中圧切断器	3	4980	430	5820	380

## ● 設置場所による注意

- 容器交換や保安管理の容易な場所を選ぶ。
- 装置の型式は設置場所と操作を元にして決めて下さい。
- 容器温度が40℃を越えないように、直射日光をさけて、通風のよい場所を選ぶ。
- 設置場所から5m以内に火気や引火性、発火性のものを置かない。
- 「高圧ガス」の表示及び、可燃性ガスに対しては、「火気厳禁」の表示をする。

# 3. 参考資料・データ

## ● 集合装置の型式決定

ガスの種類・純度・用途・圧力・流量・設置場所・管理方法・操作性・使用状況をもとに、選定して下さい。

a) マニュアル切替式   b) 半自動切替式   c) 全自動切替式   d) シリンダー・キャビネット等	直列式	並列式
--	-----	-----

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

## ● 集合装置部品の選定

圧力調整器、バルブ、連結管、集管、導管及び取出しバルブ、安全器等装置用部品は、次の項目を満足するものを選んで下さい。

- a) 使用条件に合致しているもの。
- b) 使用するガスに適した材質であるもの。
- c) 圧力調整器は、希望残圧(最小1次圧力)及び、使用圧力(2次圧力)において瞬間最大使用量以上の能力があるものを使用する。
- d) 圧力調整器は、将来増設計画のある場合は、その量も加えた能力があるもの。
- e) バルブ、連結管等は、ガス流量の供給能力が十分であるもの。

## ● 各種ガスに適した配管の材質

ガス名	種類	SGP:配管用炭素鋼鋼管 STPG:圧力配管用炭素鋼鋼管	
		高圧部 1~20MPa	低圧部 1MPa以下
酸素	配管用銅管 配管用ステンレス鋼管	配管用銅管 配管用ステンレス鋼管	配管用銅管, SGP, STPG 配管用ステンレス鋼管
アセチレン	STPG 配管用ステンレス鋼管	配管用ステンレス鋼管	SGP, STPG
水素	配管用銅管 配管用ステンレス鋼管	配管用銅管 配管用ステンレス鋼管	配管用銅管 配管用ステンレス鋼管
液化石油ガス	STPG	STPG	SGP, STPG
窒素、アルゴン、炭酸ガス	STPG 配管用銅管	STPG 配管用銅管	SGP, STPG 配管用銅管
	配管用ステンレス鋼管	配管用ステンレス鋼管	配管用ステンレス鋼管
腐食性ガス	配管用ステンレス鋼管	配管用ステンレス鋼管	配管用ステンレス鋼管

## ● 配管寸法表

鋼管サイズ	呼び径	A	6	8	10	15	20	25	32	40
		B	1/8	1/4	3/8	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2
	外径(mm)		10.5	13.8	17.3	21.7	27.2	34.0	42.7	48.6
厚さ(mm)	SGP		2.0	2.3	2.3	2.8	2.8	3.2	3.5	3.5
	STPG Sch40		1.7	2.2	2.3	2.8	2.9	3.4	3.6	3.7
	SUS Sch5S		1.0	1.2	1.2	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
	SUS Sch10S		1.2	1.65	1.65	2.1	2.1	2.8	2.8	2.8

鋼管サイズ	呼び径	A	50	65	80	90	100	125	150	200
		B	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6	8
	外径(mm)		60.5	76.3	89.1	101.6	114.3	139.8	165.2	216.3
厚さ(mm)	SGP		3.8	4.2	4.2	4.2	4.5	4.5	5.0	5.8
	STPG Sch40		3.9	5.2	5.5	5.7	6.0	6.6	7.1	8.2
	SUS Sch5S		1.65	2.1	2.1	2.1	2.1	2.8	2.8	2.8
	SUS Sch10S		2.8	3.0	3.0	3.0	3.0	3.4	3.4	4.0

鋼管	呼び径(A)	8	10	15	20	25	32	40	50
	タイプ-L	外径(mm)	9.53	12.70	15.88	22.22	28.58	34.92	41.28
タイプ-K	厚さ(mm)	0.76	0.89	1.02	1.14	1.27	1.40	1.52	1.78
		0.89	1.24	1.24	1.65	1.65	1.65	1.83	2.11

鋼管	呼び径(A)	65	80	100	125	150	—	—	—
	タイプ-L	外径(mm)	66.68	79.38	104.78	130.18	155.58	—	—
	厚さ(mm)	2.03	2.29	2.79	3.18	3.56	—	—	—

\*) 主なインチサイズ・チューブ (SUS304TP, SUS316TP, SUS316LTP)

外径寸法(mm)	3.18	6.35	9.52	12.7	15.88	19.05	22.22
呼び径	1/8	1/4	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8

\*) 主なミリサイズ・チューブ

外径寸法(mm)	4	6	8	10	12	16	20	22
----------	---	---	---	----	----	----	----	----

## ■圧力調整器の取扱いは、下記事項に注意して下さい。

### ●圧力調整器選定時の注意事項

1. 製品の仕様範囲内で使用して下さい。  
仕様範囲外のご使用、特殊な用途の場合は、仕様内容をご相談下さい。  
仕様範囲外でご使用されますと、製品の性能が発揮できず、安全性の確保が出来ません。  
特別なガス、特別な用途や環境では、使用できない場合があります。
2. 製品がご使用される環境に耐えることを確認して下さい。  
例えば薬液雰囲気、雨ざらし、高温、極低温、振動、塩害などの特殊環境では、製品の機能的障害、腐食などの発生が考えられます。
3. 使用ガスの特性を理解して装置の設計及び器種選定をして下さい。

酸素ガス：	高濃度酸素ガスの接する部分には、機械油やグリスを絶対使用しては、いけません。 濃度の高い酸素ガス中では、油やグリスは燃えやすくなり、爆発や火災の危険性があります。 高圧の酸素を急激に供給する方式は避けて下さい。 酸素ガスの断熱圧縮により高温を発生し、発火爆発の危険性があります。
炭酸ガス：	高圧の炭酸ガスを減圧すると、極度の温度低下を生じます。温度低下によって、不純物が析出・堆積する可能性があり、またドライアイス形成の為に減圧機能が無くなり、ガスの停止現象や出流れ現象を生じる危険性があります。
水素ガス：	高圧の水素ガスを急激に供給する方式は、避けて下さい。 水素ガスの断熱圧縮により高温を発生させ、機器を損傷させる恐れがあります。 分子量が小さいため流量を増加させやすく、流速が早くなり、機器を損傷させる危険性があります。 圧力調整器では、バイブレーション(可動部品の振動)発生の確率が、高くなります。
メタンガス：	高圧のメタンガスを減圧すると、極度の温度低下を生じます。 温度低下によって不純物が析出・堆積する可能性があり、ガスの停止現象や出流れ現象を生じる危険性があります。
エチレン：	高圧のエチレンガスを減圧すると、極度の温度低下を生じ、減圧機能を失う可能性があります。
アンモニア：	毒性ガスです。非常に水に溶けやすく、空気中の水と反応して強腐食性を発揮し、機器を腐食させます。 また装置設計では、希釈槽に放出する場合は、希釈水の逆流を防止するよう考慮して下さい。
塩素	圧力調整器では堆積した液状物質により、減圧機能を失いますので、水分混入は、絶対に避けて下さい。
塩化水素	高圧のアンモニアガスを減圧すると、極度の温度低下を生じ、減圧機能を失う可能性があります。

4. ガス圧力確認は圧力計で行いますが、使用圧力に応じた圧力レンジをご指定下さい。  
目安としては、使用圧力の1.5倍から3倍の最大目盛で選定して下さい。
5. 圧力によって接続方法が異なります。接続方式を確認して下さい。  
特殊な接続方法の場合は、接続仕様内容をご相談下さい。

### ●圧力調整器取付時の注意

1. 容器に直接取付ける場合は、ネジの状態、パッキンの状態を確認して下さい。  
袋ナットの締付けは、推奨締付トルク以下のスパナ、モンキースパナで行い、過大トルクがかからないように、締付けて下さい。  
過大締付けトルクは、ナットを破損させ、非常に危険です。
2. 装置用圧力調整器は、固定用ボルトで架台にしっかりと取付けて下さい。
3. 配管接続の場合は、配管による引っ張り応力を考慮して、出来るだけ応力がかからないように設置して下さい。  
引っ張り応力によって、継手部分が破損する又は、ガス漏れする可能性があります。
4. 圧力調整器は精密機器です。雨水のかからない場所に設置するか、雨水がかからないように処置して下さい。  
機種選定と同じく、環境に考慮して設置し、配管などに振動がないようにして下さい。  
製品の損傷やバイブレーションの誘発の可能性があります。
5. 圧力調整器はメンテナンス、保安点検、日常点検が実施しやすい位置、あるいはスペースを設けて、設置して下さい。

### ●容器弁、入口弁を開く際の注意

1. 容器弁、入口弁を開く前に、圧力調整器の調圧ハンドルを左回転させ、十分にゆるんでフリーな状態にあることを、確認して下さい。
2. 容器弁・入口弁を開く時は、圧力調整器・圧力計の正面に立たないで下さい。
3. 容器弁・入口弁を開く時は、圧力調整器の指針が徐々に上がるように静かに開いて下さい。

圧力調整器の2次側に高圧のガスが入り、カバーが飛んだり2次側の機器が破損する可能性があります。  
また、断熱圧縮による温度の急上昇により、弁部の故障や圧力計の破損、事故が起こる可能性があります。

### ●圧力調整時の注意

1. 圧力調整器の圧力調整ハンドルは、2次側最高使用圧力以上、回さない(押し込まない)で下さい。  
又、1次側圧力が、"0"MPaの状態では、圧力調整ハンドルの操作はしないで下さい。

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

## ● バイブレーションについて

- 一般的には、バイブレーションは、調整器内部をガスが急激に流れることにより乱流が発生し、ダイヤフラムまたは、バルブを共振させ調整器自身が振動するものと考えられます。
- また、バルブスプリング等の固有振動によりバイブレーションが発生することも考えられます。
- バイブレーションについては、国内外の文献等でも完全に解明されていないのが現状です。
- バイブレーションの発生原因については、原因箇所を特定したり、発生条件を見つけ出すことは、非常に困難です。
- 水素およびヘリウムガスは、特性上乱流等が発生しやすく制御が困難です。このため水素、ヘリウムガス用圧力調整器は、一般ガス用の圧力調整器に比較し急操作などでバイブレーションが発生しやすくなります。操作手順、操作方法を十分に注意して取り扱って下さい。

バイブレーションの発生要因	対応および処置方法
a. 流量の変化 ① 流量の流し過ぎ(定格以上に流している) ② 流量の急激な変化	① 流量を定格以下で流して下さい。または、流量に見合った調整器に交換して下さい。 ② 流量を制御して下さい。
b. ガスの供給不足 ① 入口フィルターの目詰まり ② 入口バルブの開度不足	① フィルターの点検もしくは交換して下さい。 ② 十分にバルブを開いて下さい。
c. 圧力の変化 ① 急激に調整ハンドルを操作し2次圧力を可変する ② 1次圧力の急激な変化	① ガスを流しながら2次圧力を調整する場合は、極力ゆっくりと操作して下さい。 ② 1次側の切替を行う場合は、急激に圧力が変わらないようにゆっくりと切り替えて下さい。
d. バルブの操作 ① 入口バルブの急激な操作 ② 調整器出口バルブの急激な操作	バルブの操作は、極力ゆっくりと行って下さい。
e. 部品の劣化 ① ダイアフラムの劣化による応答性の低下 ② 各部品のスライド性の低下	部品交換または、当社または当社代理店に修理を依頼して下さい。
f. バイブレーションの再発 ① 部品の損傷 ② 各部の緩み	部品交換または、当社または当社代理店に修理を依頼して下さい。
g. 外部振動 ① 外部振動が圧力調整器に伝達する。	振動が圧力調整器に伝わらないように措置を行って下さい。

\* バイブレーションが発生したまま圧力調整器を使用されますと、ネジ部のゆるみ・スライド部の焼付きによる故障・圧力計の破損等が起きますので、上記のように速やかに対処して下さい。

## ● 安全弁(圧力調整器付属の逃し弁)についての注意

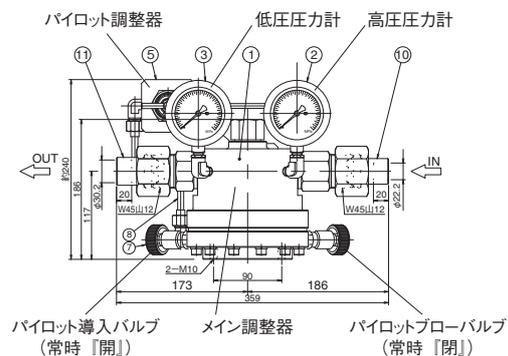
圧力調整器に付属している安全弁は、高圧ガス設備の圧力区分ごとに設けられる設備保護用の安全弁では、ありません。圧力調整器の安全弁は、圧力調整器の弁座洩れ(シートリーク、出流れ)など少量のガス洩れによる2次側圧力の昇圧から、圧力計、圧力計カバー、流量計を保護する目的でついであり、あくまで圧力調整器の一部品です。高圧ガス設備の圧力区分ごとに設けられる安全弁については、設備の仕様に適合したものを別途設けて下さい。

## ● 圧力計(圧力調整器付属)についての注意

圧力調整器に付属している圧力計は、高圧ガス設備の圧力区分ごとに設けられる圧力計には、該当しません。高圧ガス設備の圧力区分ごとに設けられる圧力計については、設備の仕様に適合したものを別途設けて下さい。

## ● パイロット式圧力調整器の使用上の注意

1. パイロット式圧力調整器は、自力式圧力調整器の調整スプリングの代わりに、パイロットのガス圧力にて2次圧力の調整を行うものです。
2. 操作において、自力式圧力調整器と操作が異なりますので、取扱説明書を熟読の上、操作して下さい。
3. パイロット導入バルブは、常時『開』として下さい。点検及び、緊急停止以外は触らないで下さい。
4. パイロットブローバルブは、常時『閉』として下さい。
5. 2次圧力の調整が高すぎた場合、パイロット調整器の押しネジハンドルを緩めパイロットブローバルブを開き、ガスを放出し、低圧圧力計の圧力が低下したことを確認した後に、パイロットブローバルブを閉じ、その後2次圧力の調整を行って下さい。



## ● 圧力調整器の点検時の注意事項

1. 1日に1回以上日常点検、圧力調整器の作業環境に応じて、6ヵ月を目安とした定期点検、また1年に1回以上保安検査をして下さい。点検管理が十分でない場合は、製品の機能が著しく低下して短寿命、破損、誤作動や事故を起こす可能性があります。
  - a) 供給圧力の確認を圧力計で行って下さい。
  - b) 配管、接続部の漏れを検査確認して下さい。
  - c) ガスが流れている状態で圧力を確認し、正常な流れであることを確認して下さい。
  - d) ガスが停止した状態で、圧力調整の2次側圧力計の指針が上昇していないことで、出流れ(シートリーク)のないことを、確認して下さい。
2. メンテナンスを行う場合は、ガスを完全に排出して、残ガスの無いことを確認してから、行って下さい。
3. 圧力調整器の分解、組立は、専門知識を有した作業者が行って下さい。部品交換が必要な場合は、純正の部品と取替えて下さい。

4. 点検周期については、使用条件、状態によって多少の違いは考えられますが、一般的には右表を基準にして実施して下さい。

種別	周期	不活性ガス	支燃性ガス	可燃性ガス	毒性ガス
始業、終業点検	作業時毎(始、終業時)	○	◎	◎	◎
作業中点検	1日1回以上	—	◎	◎	◎
定期点検	短期	1回/1週間	—	—	○
	中期	1回/1ヶ月	—	○	○
	長期	1回/6ヶ月	○	○	○
保守点検 (メーカ点検)	中期	1回/6ヶ月	—	—	○
	長期	1回/1カ年	○	○	○

※1: ◎印の項は、法令にて実施を義務付けられています。

※2: 点検要領は、機種・ご使用条件等により異なりますのでご相談ください。

## ●腐食性ガス使用時の注意

1. 大気成分(水分)が圧力調整器や配管内部に残留した場合、残留した大気成分(水分)が腐食性ガス反応し、腐食が始まり圧力調整器・配管・その他の機器が作動不良やガス漏れを起こし、使用できなくなります。  
腐食性ガスから圧力調整器・配管・その他の機器を保護するため、パージシステム設置、大気成分のパージやN<sub>2</sub>置換、N<sub>2</sub>封入などを実施して下さい。
2. 腐食性ガスは、お客様の使用状況によって、圧力調整器や機器の寿命が極端に短くなることのあるため、腐食による部品交換、オーバーホールが必要となった場合は、保証期間ないでも有償といたします。

## ●毒性ガスの認定機器・装置用継手

毒性のガス設備及び、特殊高圧ガスの消費設備に係る配管、管継手及びバルブの接合は、溶接により行うこととなっております。(ガス設備=製造設備の内、製造をする高圧ガスの通る部分)  
ただし、溶接によることが適当でない場合は、保安上必要な強度を有するフランジ接合、又はねじ接合継手による接合をもって、代えることができます。

### 溶接によることが、適当でない場合とは

- しばしば分解して清掃、点検をしなければならない箇所を接合する場合。
- 特に腐食が起り易いことにより、当該部分をしばしば点検・交換する必要がある場合。
- 定期的に分解して内部清掃、点検、修理をしなければならない反応器、塔槽類、熱交換器又は、回転機械と接合する場合。
- 修理、清掃時に仕切り板の挿入を必要とする箇所を接合する場合及び、伸縮継手の接合箇所を接合する場合。

### 1)フランジ接合

- JIS B 2210によるもの、又はこれと同等以上のもの
- ガスケット座の型式は、はめ込み形または、みぞ形、もしくはレンズリング用テーパ形のものを使用します。  
ただし、常用圧力6.3MPa以下のものであって、常用圧力に対して漏えいを防止するために、十分な締付けが得られる場合は、平面座又は、全面座を使用することができます。

### 2)ねじ接合継手

- 2圧縮リング型式、メタルガスケット型式、Oリング型式、小口径高圧用管継手式、メタルCリング型式等が使用できます。

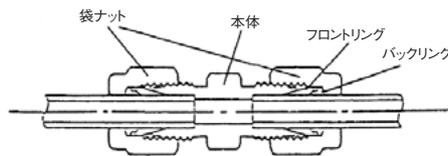


図1 2圧縮リング型式

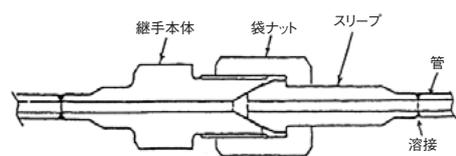


図4 小口径高圧用管継手型式

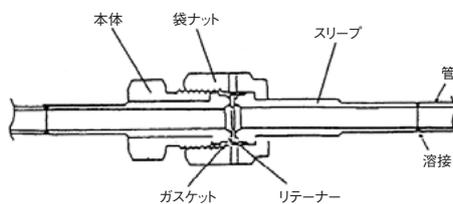


図2 メタルガスケット型式

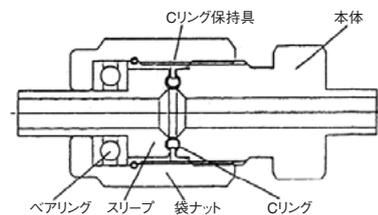


図5 メタルCリング型式

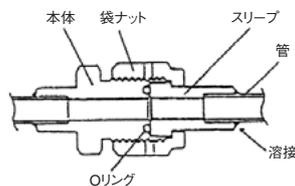


図3 Oリング型式

\* 半導体製造ガスには、一般のガスとは全く異なる性質(毒性・腐食性・反応性・自然性)を持っているものが多くあります。事故を未然に防ぐために、1年に1回以上のメンテナンスをお勧めいたします。

大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

## ■圧力調整器のトラブル・シューティングは、下記の事項を参考にして下さい。

トラブル状況	チェック	要因	処置方法
容器に調整器が取付かない	・取付けネジの形状・サイズ及び容器弁ネジの形状・サイズのチェックをする	・取付けネジと容器弁ネジが違う ・左ネジ、右ネジの間違い ・ネジサイズの間違い ・容器弁ネジが変形している	・容器弁ネジにあった口金の調整器を用意して下さい ・容器を交換する
容器との接続部からガス漏れがする	・ネジのゆるみ、パッキンの劣化、取付けネジのキズをチェックする	・パッキンが取付いていない ・パッキンが割れている ・パッキンがつぶれている ・調整器取付け金具にキズがある ・容器のあたり部にキズがある	・パッキンを新品と交換する ・ゆるみのないように調整器を取付ける ・弊社へ修理依頼もしくは、古い場合は、調整器の取替え ・容器を交換する
圧力調整ハンドルが動かない		・ハンドルネジがカバーネジに焼きついている ・ハンドルが目一杯にねじ込まれている	・弊社へ修理依頼もしくは、古い場合は、調整器の取替えをして下さい
圧力調整が出来ない		・バルブがシートに固着している ・調整スプリングが破損している ・スプリング押えが破損している	・弊社へ修理依頼もしくは、古い場合は、調整器の取替えをして下さい
調整圧力が異常上昇する	・2次側圧力計のチェック （出口を閉じた時、ハンドルにさわっていないのに、二次側圧力計の指針が上がっていく（出流れ））	・バルブに異物が付着し、シールできない ・調整ハンドルを目一杯にねじ込んでいる ・バルブがシートに固着している ・バルブ押しがシートに固着している ・バルブスプリングが破損している ・受圧板がカバーに固着している ・ダイヤフラムが破れている	・直ちに使用をやめ、内部のガスを抜いて下さい。 ・弊社へ修理依頼もしくは、古い場合は、調整器の取替えをして下さい
調整器が振動及び異音を発生する（バイブレーション）	・調整器の下流側のバルブを急激に開いてないか、チェック ・ガスの放出量が、仕様流量より多くないか、チェック ・ヘリウム、水素に関しては、専用の調整器を使用しているか、チェック	・専用の調整器を使用していない	・容器弁は、ゆっくり開くようにして下さい ・調整器の能力以内で使用するようにして下さい ・専用の調整器に交換する
*その他、前頁をご参照下さい			
ガスが出ない、もしくは、少量しか出ない	・上流側、容器弁のチェック ・元圧力のチェック ・調整器入口ストレーナのチェック	・容器弁が、閉じているか、半開き ・容器が空ビンである ・入口ストレーナの目詰まり ・バルブのリフトが無い ・バルブ押しのリフトが無い	・容器弁を完全に開く ・容器を空ビンと交換する ・ストレーナの交換をする ・部品交換
圧力計の指針が“0”にもどらない	・配管上の圧力計があれば、比較チェック ・圧力計の外観チェック	・調整器の落下で指針がずれた ・圧力計ブルドン管が変形した ・全体が破損した ・圧力の異常上昇で、ブルドン管が変形した	・圧力計の故障が明らかであれば、校正に出して下さい ・圧力計を交換して下さい
ガスを流すと1次側圧力と2次側圧力が著しく低下する	・上流側で流量が絞られていないかチェック（容器弁の開度が少ない。配管が細い等） ・上流側のガス供給量は充分かチェック ・調整器入口フィルター、及び上流側のフィルターの見詰まりのチェック		・容器弁を全開にして下さい ・配管を流量に合ったものにして下さい ・供給不足の場合、容器本数をふやし、供給量を多くする ・フィルターの見詰まりの場合掃除、及びフィルターの交換を行って下さい
ガスを流すと下流側の圧力のみが、著しく低下する	・調整器の下流側で流路が絞られていないか、チェック（容器弁の開度が少ない。配管が細い等） ・調整器の流量能力チェック	・調整器の流量能力不足	・容器弁を全開にして下さい ・配管を流量に合ったものにして下さい ・流量に見合った調整器に交換して下さい

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

### ■ヒーター付圧力調整器・加温器電気周りのトラブル・シューティングは、 下記の事項を参考にして下さい。

- 大臣認定について 1
- 高圧ガスの法律 2
- 参考資料・データ 3
- 参考資料・データ 4

トラブルの状況	原因	処置方法
ガスを流していないのに温まらない。	電源プラグが、コンセントにしっかり差し込まれていない	電源プラグをコンセントにしっかり差し込んでください。
	電源コードに傷が付いていたり、切断している。	使用を中止し、販売店に修理を依頼してください。
	ヒーターが切れている。	
	サーモスタットの故障。	
	温度ヒューズが作動している。	
著しく冷える・凍る。	電源プラグが、コンセントにしっかり差し込まれていない。	電源プラグをコンセントにしっかり差し込んでください。
	使用流量が、仕様流量を超えている。	使用流量が仕様流量を超えている場合は、仕様流量以下に下げで使用するか、仕様流量に見合った加温能力のあるものに交換してください。
	供給電源の仕様にあっていない。	仕様にあった、電流・電圧にしてください。
	ヒーターが切れている。	使用を中止し、販売店に修理を依頼してください。
	サーモスタットの故障。	
	温度ヒューズが作動している。	
ガスを流していない時、温まるのに、流すと著しく冷える・凍る。	使用流量が仕様流量を超えている。	使用流量が仕様流量を超えている場合は、仕様流量以下に下げで使用するか、仕様流量に見合った加温能力のあるものに交換してください。
	供給電源の仕様にあっていない。	仕様にあった、電流・電圧にしてください。
	複数のヒーターの場合、いくつかのヒーターが故障している。(切れている。)	使用を中止し、販売店に修理を依頼してください。
	温度ヒューズが作動している。 サーモスタットの故障。	
触るとビリビリくる。	ヒーター部の漏電。	使用を中止し、販売店に修理を依頼してください。
本体が異常に熱かったり、こげくさい臭いがする。	ヒーター部がショートしている。	
	サーモスタットの故障。(設定温度)	
電源コード・プラグが異常に熱くなる。	電源コード・プラグのショート。	
	ヒーター部がショートしている。	
電源コードに傷が付いていたり、触れると通電したりしなかったりする。	ヒーター部の接触不良。	
	電源コードの切断。	

## ■半自動切替装置のトラブル・シューティングは、下記の事項を参考にして下さい。

トラブルの状況	チェック	処置方法
ガスが出ない	上流側のバルブのチェック。	バルブが閉じていれば開けてください。A、B両系列のバルブを開けて使用して下さい。
両方の系列から同時にガスが流れる。	使用流量が機器の仕様流量を超えていないかのチェック。	・使用流量を機器の仕様流量以下にする。
	上流側で流量が絞られていないかチェック。 (バルブの開度が少ない。配管が細い。)	・バルブを全開にして下さい。 ・配管を流量にあったものにして下さい。
	上流側のフィルターの目詰まりのチェック。	フィルター目詰まりの場合、フィルターの掃除・フィルターの交換を行って下さい。
	上流側のガス供給量は充分かチェック。	供給不足の場合は、容器本数を多くするなど、ガス供給量を多くする処置を行って下さい。
	上記をチェックして問題無い場合は、設定圧力不良が考えられます。	弊社に修理依頼して下さい。
ポンペを交換しても、再度交換したほうのポンペからガスが流れる。	切替レバーが交換するポンペの反対側に倒れているかチェックして下さい。	ポンペを交換する前に、切替レバーをポンペ交換する反対側（現在の供給側）に倒して下さい。
ポンペ交換時にガスが逆流する。	一瞬ガスが逆流し、その後逆流が止まるかチェック。	正常
	逆流し続けるかチェック。	弊社に修理依頼して下さい。
安全弁からガスが漏れる。	・出流れの発生。 ・安全弁設定圧力不良。 ・切替圧力不良。	弊社に修理依頼して下さい。
継手、その他からのガスが漏れる。	ネジのゆるみ。	・内部のガスを抜いて増し締めをして下さい。
	パッキンの収縮・劣化がないかチェック。	パッキン、シールテープの交換を行って下さい。
圧力計の指針がゼロに戻らない。圧力計の指針がおかしい。	・配管上の圧力計であれば、比較チェック。 ・圧力計の外観チェック。	・圧力計の故障が明らかであれば、圧力計を校正に出して下さい。 ・圧力計を交換して下さい。
	機器の下流側のバルブを急激に開いていないかチェック。	バルブは、ゆっくり開くようにして下さい。
圧力計の指針が激しく振れ異音がある。(バイブレーション)	ガスの放出量が、仕様流量より多くないかチェック。	機器の能力以内で使用するようして下さい。
	ヘリウム、水素等の軽いガスは発生しやすいため、専用の機器かチェック。	専用の機器でなければ、専用の機器に交換して下さい。(一度バイブレーションを発生させると放出量を少なくしてもなおらない場合があります。部品の交換が必要です。)

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

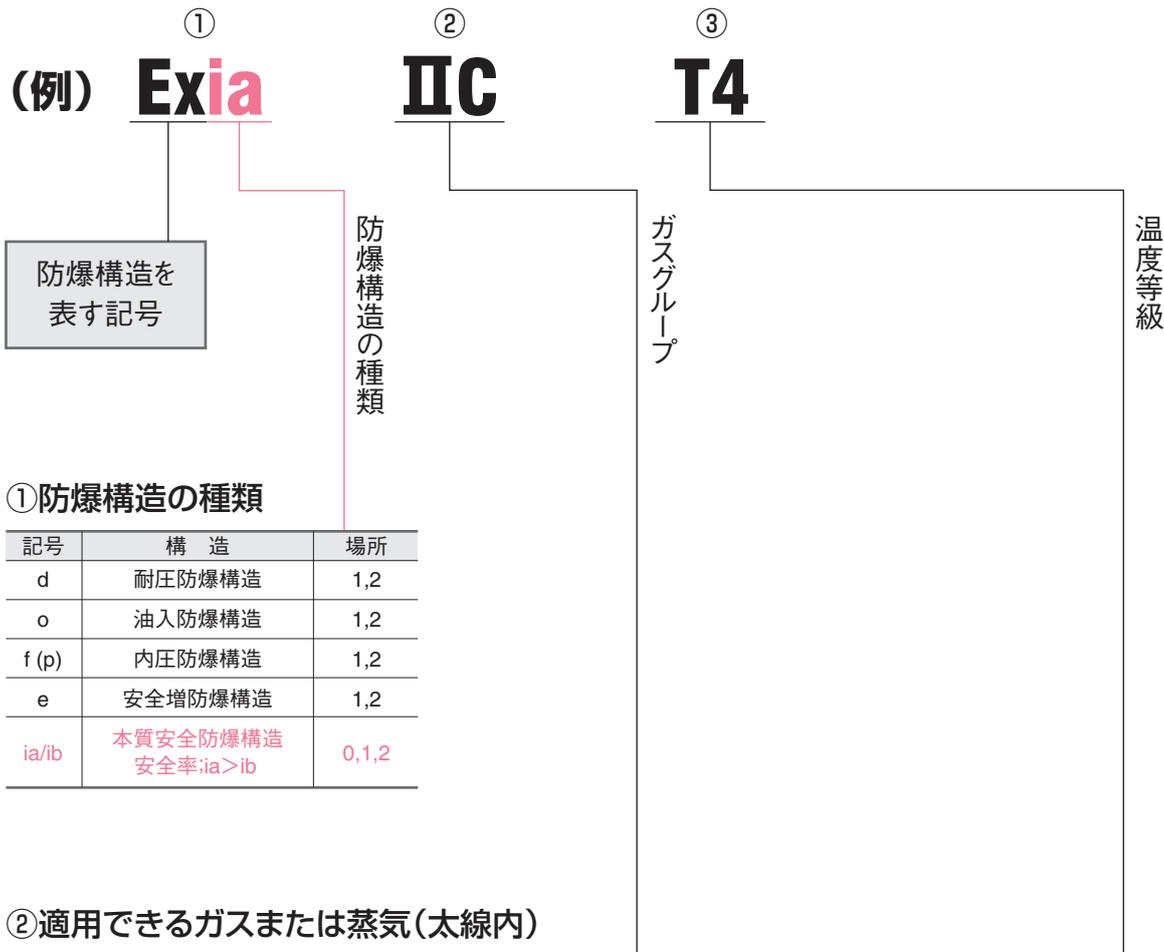
3 参考資料・データ

4 参考資料・データ



### 3. 参考資料・データ

#### ■本質安全防爆仕様の適用範囲(国際整合防爆指針による表示)



- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

#### ① 防爆構造の種類

記号	構造	場所
d	耐圧防爆構造	1,2
o	油入防爆構造	1,2
f(p)	内圧防爆構造	1,2
e	安全増防爆構造	1,2
ia/ib	本質安全防爆構造 安全率:ia>ib	0,1,2

#### ② 適用できるガスまたは蒸気(太線内)

温度等級 グループ	T1	T2	T3	T4	T5	T6
IIA	アセトン アンモニア 一酸化炭素 エタン プロパン メタノール メタン	エタノール 1-ブタノール ブタン	ヘキサン ガソリン 石油ナフサ コールタール ナフサ	アセトアルデヒド エチルエーテル		
IIB	コーク炉 ガス	エチレン エチレンオキド	ジメチル エーテル	エチルメチル エーテル		
IIC	水素 水生ガス	アセチレン			二硫化炭素	硝酸エチル

#### ③ T4の適用できるガス又は蒸気の発火温度(太線内)

ガスまたは 蒸気発火温度	適用できる温度等級					
450℃を超えるもの	T1	T2	T3	T4	T5	T6
300℃を超えるもの	—	T2	T3	T4	T5	T6
200℃を超えるもの	—	—	T3	T4	T5	T6
135℃を超えるもの	—	—	—	T4	T5	T6
100℃を超えるもの	—	—	—	—	T5	T6
80℃を超えるもの	—	—	—	—	—	T6

### ● 圧力単位換算表

Pa	bar	kgf/cm <sup>2</sup>	atm	mmH <sub>2</sub> O	mmHg(Torr)
1	1×10 <sup>-5</sup>	1.019 72×10 <sup>-5</sup>	9.869 23×10 <sup>-6</sup>	1.019 72×10 <sup>-1</sup>	7.500 62×10 <sup>-3</sup>
1×10 <sup>5</sup>	1	1.019 72	9.869 23×10 <sup>-1</sup>	1.019 72×10 <sup>4</sup>	7.500 62×10 <sup>2</sup>
9.806 65×10 <sup>4</sup>	9.806 65×10 <sup>-1</sup>	1	9.678 41×10 <sup>-1</sup>	1×10 <sup>4</sup>	7.355 59×10 <sup>2</sup>
1.013 25×10 <sup>5</sup>	1.013 25	1.033 23	1	1033 23×10 <sup>4</sup>	7.600 00×10 <sup>2</sup>
9.806 65	9.806 65×10 <sup>-5</sup>	1×10 <sup>-4</sup>	9.678 41×10 <sup>-5</sup>	1	7.355 59×10 <sup>-2</sup>
1.333 22×10 <sup>2</sup>	1.333 22×10 <sup>-3</sup>	1.359 51×10 <sup>-3</sup>	1.315 79×10 <sup>-3</sup>	1.359 51×10	1

Pa	kPa	MPa	kgf/cm <sup>2</sup> (bar)	mmH <sub>2</sub> O	mmHg(Torr)
1			0.00001	0.1	
10			0.0001	1	
100			0.001	10	
1000	1	0.001	0.01	100	
10000	10	0.01	0.1	1000	
100000	100	0.1	1	10000	760
1000000	1000	1	10	100000	
		10	100		
		100	1000		
		1000	10000		

\*1lb/in=1psi=0.0703kgf/cm<sup>2</sup>

\*絶対圧力=ゲージ圧力+大気圧(1atm)

### ● 流量単位換算表

Ncc/min	Nℓ/min	Nm <sup>3</sup> /H	SCFM	SCFH	kg/H
1	0.001	0.00006	0.1271	0.00212	M/373400
1000	1	0.06	127.1	2.12	M/373.4
16670	16.67	1	2119	35.32	M/22.4
7.87	0.00787	0.000472	1	0.017	M/47457
472.1	0.4721	0.02832	60	1	M/791
373400/M	373.4/M	22.4/M	47457/M	791/M	1

SCFM：立方フィート/分 SCFH：立方フィート/時 M：ガスの分子量

### ● 長さ換算表

m	cm	mm	inch(in)	foot(ft)	尺
1	100	1,000	39.37	3.281	3.300
0.01	1	10	0.3937	0.03281	0.03300
0.001	0.1	1	0.03937	0.003281	0.003300
0.02540	2.540	25.40	1	0.08333	0.08383
0.3048	30.48	304.8	12.00	1	1.006
0.3030	30.30	303.0	11.93	0.9942	1

1 mile=80 chain=1,760 yard=5,280 ft 1 micron(μ)=10<sup>-6</sup>m  
1 nm=10<sup>-9</sup>m

### ● 面積換算表

m <sup>2</sup>	cm <sup>2</sup>	in <sup>2</sup>	ft <sup>2</sup>	acre	坪
1	1×10 <sup>4</sup>	1550	10.76	2.471×10 <sup>-4</sup>	0.303
1×10 <sup>4</sup>	1	0.1550	0.001076	2.471×10 <sup>6</sup>	3.03×10 <sup>-5</sup>
6.452×10 <sup>4</sup>	6.452	1	0.006944	1.594×10 <sup>-7</sup>	1.955×10 <sup>-4</sup>
0.0929	929.0	144	1	2.296×10 <sup>-5</sup>	0.02815
4.047	4.047×10 <sup>7</sup>	6.273×10 <sup>6</sup>	43,560	1	1,226
3.306	3.3×10 <sup>4</sup>	5.11×10 <sup>3</sup>	35.5	8.15×10 <sup>-4</sup>	1

1 are=100m<sup>2</sup> 1 hectare=100are

### ● 体積換算表

m <sup>3</sup>	L(リットル)	ft <sup>3</sup>	U.S.gallon	石
1	1,000	35.31	264.2	5.544
0.001	1	0.03531	0.2642	0.005544
0.02832	28.32	1	7.481	0.1570
0.003785	3.785	0.1337	1	0.02098
0.1804	180.4	6.370	47.65	1

1L=1,000 cc 1英gal=1.201 U.S gal 1 ft<sup>3</sup>=1,728in<sup>3</sup>  
1 barrel=158.97L

### ● 質量換算表

kg	g	POUND(lb)	metric ton	short ton(米)	long ton(英)	貫
1	1,000	2.205	0.001	0.001102	9.842×10 <sup>-4</sup>	0.2667
0.001	1	0.002205	1×10 <sup>-6</sup>	1.102×10 <sup>-6</sup>	9.842×10 <sup>-7</sup>	2.667×10 <sup>-4</sup>
0.4536	453.6	1	4.536×10 <sup>-4</sup>	5×10 <sup>-4</sup>	4.464×10 <sup>-4</sup>	0.1210
1,000	1×10 <sup>6</sup>	2,205	1	1.102	0.9842	266.7
907.2	9.072×10 <sup>5</sup>	2,000	0.9072	1	0.8929	241.9
1,016	1.016×10 <sup>6</sup>	2.24×10 <sup>3</sup>	1.016	1.2	1	270.9
3.750	3,750	8.267	0.00375	4.134×10 <sup>-3</sup>	3.691×10 <sup>-3</sup>	1

1 pound=16 ounce

### 3. 参考資料・データ

- ・可燃性ガスの発熱量, 燃焼における理論酸素量及び、理論空気量
- ・℃露点・水分ppm換算表, 温度換算表

#### ●可燃性ガスの発熱量

ガス名	発熱量	
	kcal/kg	kcal/m <sup>3</sup>
水素	34,000	3,040
メタン	13,300	9,500
アセチレン	12,000	13,900
エチレン	12,400	15,400
プロパン	12,100	23,700

(例)プロパン2m<sup>3</sup>/hを10分間燃焼させた時発生する熱量を求める。  
 $23,700\text{kcal/m}^3 \times 2\text{m}^3/\text{h} \times 10/60(\text{h}) = 7,900\text{kcal}$ の熱量を発生する。  
 ・1J=0.239cal  
 ・1cal=4.184J

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

#### ●燃焼における理論酸素量及び、理論空気量

燃焼における理論酸素量または、理論空気量炭化水素の燃焼反応(完全燃焼)



つまり(m+n/4)が理論酸素量となります。またこの酸素量を供給するための空気量は、理論酸素量の約4.76倍(空气中の酸素21%とする)となります。

(例)プロパン(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)2m<sup>3</sup>を完全燃焼させるのに必要な理論酸素量及び空気量は、

$$\text{C}_3\text{H}_8 \longrightarrow 3 + 8/4 = 5$$

2m<sup>3</sup>×5=10m<sup>3</sup> (理論酸素量)  
 10m<sup>3</sup>×4.76=47.6m<sup>3</sup> (理論空気量)

#### ●℃露点-水分ppm換算表

露点℃	水分		露点℃	水分		露点℃	水分	
	ppm容積比	mg/m <sup>3</sup>		ppm容積比	mg/m <sup>3</sup>		ppm容積比	mg/m <sup>3</sup>
-0	6000	4600	-30	380	288	-60	10.6	8
-1	5550	4200	-31	342	260	-61	9.2	7
-2	5100	3900	-32	309	232	-62	8	6.15
-3	4700	3600	-33	276	210	-63	6.98	5.31
-4	4350	3300	-34	249	188	-64	6.08	4.61
-5	3980	3000	-35	222	168	-65	5.28	4.02
-6	3650	2790	-36	200	151	-66	4.58	3.43
-7	3380	2550	-37	179	135	-67	3.96	3
-8	3080	2300	-38	162	122	-68	3.40	2.60
-9	2840	2140	-39	144	109	-69	2.94	2.24
-10	2590	1950	-40	128	97	-70	2.53	1.93
-11	2360	1790	-41	114	86	-71	2.17	1.65
-12	2160	1640	-42	102	77	-72	1.87	1.42
-13	1980	1500	-43	90	68.5	-73	1.61	1.23
-14	1800	1360	-44	80	61	-74	1.37	1.04
-15	1650	1250	-45	71.9	54.1	-75	1.17	0.89
-16	1500	1140	-46	63.5	48	-76	1.01	0.765
-17	1360	1040	-47	56.2	42.5	-77	0.86	0.659
-18	1250	940	-48	49.9	37.8	-78	0.73	0.558
-19	1140	860	-49	44	33.3	-79	0.618	0.466
-20	1030	790	-50	39	29.5	-80	0.522	0.399
-21	940	710	-51	34.2	26	-81	0.448	0.340
-22	860	640	-52	30.4	23	-82	0.378	0.288
-23	765	580	-53	26.7	20.3	-83	0.315	0.240
-24	697	527	-54	23.4	17.8	-84	0.262	0.189
-25	625	478	-55	20.6	15.7	-85	0.221	0.168
-26	553	430	-56	18.2	13.8	-86	0.186	0.141
-27	517	390	-57	15.9	11.1	-87	0.156	0.118
-28	467	352	-58	13.9	10.6	-88	0.130	0.099
-29	426	318	-59	12.1	9.2	-89	0.110	0.083

[注]-33℃以下は霜点と考えられる

#### ●温度換算表

℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉	℃	℉
-200	-328	-50	-58	25	77	100	212	240	464	390	734	540	1004	690	1274
-180	-292	-45	-49	30	86	110	230	250	482	400	752	550	1022	700	1292
-160	-256	-40	-40	35	95	120	248	260	500	410	770	560	1040	710	1310
-140	-220	-35	-31	40	104	130	266	270	518	420	788	570	1058	720	1328
-120	-184	-30	-22	45	113	140	284	280	536	430	806	580	1076	730	1346
-100	-148	-25	-13	50	122	150	302	290	554	440	824	590	1094	740	1364
-95	-139	-20	-4	55	131	160	320	300	572	450	842	600	1112	750	1382
-90	-130	-15	5	60	140	170	338	310	590	460	860	610	1130	760	1400
-85	-121	-10	14	65	149	180	356	320	608	470	878	620	1148	770	1418
-80	-112	-5	23	70	158	190	374	330	626	480	896	630	1166	780	1436
-75	-103	0	32	75	167	200	392	340	644	490	914	640	1184	790	1454
-70	-94	5	41	80	176	210	410	350	662	500	932	650	1202	800	1472
-65	-85	10	50	85	185	212	414	360	680	510	950	660	1220	810	1490
-60	-76	15	59	90	194	220	428	370	698	520	968	670	1238	820	1508
-55	-67	20	68	95	203	230	446	380	716	530	986	680	1256	830	1526

温度換算式 ℃=5/9(℉-32) ℉=9/5℃+32

- 大臣認定について 1
- 高圧ガスの法律 2
- 参考資料・データ 3
- 参考資料・データ 4

ガス名	主要用途
酸素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・製鋼、冶金、精錬用</li> <li style="width: 25%;">・溶接、溶断、加熱用</li> <li style="width: 25%;">・助燃材</li> <li style="width: 25%;">・スカーフィング</li> <li style="width: 25%;">・電子工業用</li> <li style="width: 25%;">・紙パルプ漂白剤</li> <li style="width: 25%;">・公害防止用</li> <li style="width: 25%;">・医療用</li> <li style="width: 25%;">・吸入用</li> <li style="width: 25%;">・鋳物用、窯業用酸素富化</li> <li style="width: 25%;">・酸素発酵</li> <li style="width: 25%;">・ガラス熔融</li> <li style="width: 25%;">・半導体用</li> <li style="width: 25%;">・ロケット燃料の酸化剤</li> </ul>
窒素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・鉄工、金属、冶金用</li> <li style="width: 25%;">・金属熱処理用</li> <li style="width: 25%;">・雰囲気ガス用</li> <li style="width: 25%;">・化学薬品の製造</li> <li style="width: 25%;">・乾燥、加圧、パージ用</li> <li style="width: 25%;">・酸化、変質防止用</li> <li style="width: 25%;">・半導体製造用(パージ、希釈、キャリア用)</li> <li style="width: 25%;">・電子工業用</li> <li style="width: 25%;">・食品の凍結、保存用</li> <li style="width: 25%;">・置換、保安用</li> <li style="width: 25%;">・気密試験用</li> <li style="width: 25%;">・医療用</li> <li style="width: 25%;">・バリ取り用</li> <li style="width: 25%;">・超低温粉碎、土壌凍結、金属低温処理用</li> <li style="width: 25%;">・保圧用</li> <li style="width: 25%;">・低温美容、低温治療用</li> <li style="width: 25%;">・血液、骨髄、精液の凍結保存用</li> </ul>
アルゴン	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・溶接、溶断、加工用</li> <li style="width: 25%;">・攪拌、精錬、冶金用</li> <li style="width: 25%;">・電子工業用</li> <li style="width: 25%;">・半導体製造用</li> <li style="width: 25%;">・電球、蛍光灯封入用</li> <li style="width: 25%;">・プラズマ用</li> <li style="width: 25%;">・分析用</li> <li style="width: 25%;">・食品用</li> <li style="width: 25%;">・医療用</li> <li style="width: 25%;">・原子力用</li> </ul>
炭酸ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・清涼飲料用</li> <li style="width: 25%;">・溶接用</li> <li style="width: 25%;">・鋳物用</li> <li style="width: 25%;">・食品の冷却、冷凍保存用</li> <li style="width: 25%;">・ドライアイス</li> <li style="width: 25%;">・中和用</li> <li style="width: 25%;">・消火用</li> <li style="width: 25%;">・置換用</li> <li style="width: 25%;">・作物栽培促進用</li> <li style="width: 25%;">・冷媒</li> <li style="width: 25%;">・パージガス</li> <li style="width: 25%;">・製鋼用</li> <li style="width: 25%;">・超臨界抽出</li> <li style="width: 25%;">・柿脱渋</li> <li style="width: 25%;">・殺菌、消毒用</li> <li style="width: 25%;">・インキュベーター用</li> <li style="width: 25%;">・医療用(気腹手術、冷凍手術、レーザーメス等)</li> </ul>
アセチレン	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・ガス溶接、切断、加熱用</li> <li style="width: 25%;">・分析用</li> <li style="width: 25%;">・鋳型とガラス製品の離型剤</li> </ul>
LPG	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・燃料</li> <li style="width: 25%;">・ガス切断</li> <li style="width: 25%;">・表面処理用</li> <li style="width: 25%;">・乾燥用</li> <li style="width: 25%;">・発泡剤</li> <li style="width: 25%;">・噴射剤</li> <li style="width: 25%;">・化学材料</li> <li style="width: 25%;">・冷媒</li> <li style="width: 25%;">・溶剤</li> </ul>
LNG	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・ガス切断用</li> <li style="width: 25%;">・加熱用</li> <li style="width: 25%;">・都市ガス</li> <li style="width: 25%;">・電力用</li> <li style="width: 25%;">・水素製造</li> <li style="width: 25%;">・冷熱利用</li> </ul>
エチレン	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・ガス切断、加熱、スカーフィング</li> <li style="width: 25%;">・ガウジング</li> <li style="width: 25%;">・ろう付け</li> </ul>
水素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・金属の還元、冶金用</li> <li style="width: 25%;">・半導体、特殊金属の精錬用</li> <li style="width: 25%;">・油脂の硬化</li> <li style="width: 25%;">・ガスの精製用</li> <li style="width: 25%;">・脱硫用</li> <li style="width: 25%;">・電子工業用</li> <li style="width: 25%;">・気球用</li> <li style="width: 25%;">・分析用</li> <li style="width: 25%;">・液体燃料</li> <li style="width: 25%;">・加熱</li> <li style="width: 25%;">・ガス切断</li> <li style="width: 25%;">・燃料電池</li> <li style="width: 25%;">・人工甘味料製造</li> </ul>
ヘリウム	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・分析用</li> <li style="width: 25%;">・気球、風船用</li> <li style="width: 25%;">・超低温実験用</li> <li style="width: 25%;">・漏洩検知用</li> <li style="width: 25%;">・医療用(MRI)</li> <li style="width: 25%;">・冶金用</li> <li style="width: 25%;">・呼吸用</li> <li style="width: 25%;">・溶接用</li> <li style="width: 25%;">・リークテスト用</li> <li style="width: 25%;">・原子炉冷却用</li> <li style="width: 25%;">・宇宙開発用</li> <li style="width: 25%;">・人工空気</li> <li style="width: 25%;">・超電導用</li> <li style="width: 25%;">・光ファイバー用</li> </ul>
亜酸化窒素(笑気ガス)	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・麻酔剤</li> <li style="width: 25%;">・分析用</li> <li style="width: 25%;">・噴射剤</li> </ul>
レーザーガス	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・サージカルレーザー用</li> <li style="width: 25%;">・各種レーザー加工用</li> </ul>
特殊ガス・純ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・実験、研究用</li> <li style="width: 25%;">・ゼロガス用</li> <li style="width: 25%;">・分析用</li> </ul>
半導体用特殊材料ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・エピタキシャル成長用</li> <li style="width: 25%;">・ドーピング用</li> <li style="width: 25%;">・エッチング用</li> <li style="width: 25%;">・フィルミング用</li> </ul>
酸化エチレン(滅菌ガス)	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・医療用</li> <li style="width: 25%;">・各種産業用</li> <li style="width: 25%;">・建物用</li> <li style="width: 25%;">・書籍用</li> </ul>
アンモニア	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・冷媒</li> <li style="width: 25%;">・冶金用</li> <li style="width: 25%;">・脱硫、脱硝用</li> <li style="width: 25%;">・試料変換用</li> <li style="width: 25%;">・肥料用</li> </ul>
亜硫酸ガス	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・漂白剤</li> <li style="width: 25%;">・防腐剤</li> <li style="width: 25%;">・発酵抑制</li> <li style="width: 25%;">・冷媒</li> </ul>
塩素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・漂白剤</li> <li style="width: 25%;">・殺菌、消毒用</li> <li style="width: 25%;">・化学材料</li> <li style="width: 25%;">・無機薬品の製造用</li> <li style="width: 25%;">・染料中間体の製造用</li> </ul>
一酸化炭素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・還元ガス用</li> <li style="width: 25%;">・化学合成用</li> <li style="width: 25%;">・実験、研究用</li> <li style="width: 25%;">・高純度ニッケルの製造</li> </ul>
塩化水素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・医療品の製造原料</li> <li style="width: 25%;">・農薬</li> <li style="width: 25%;">・半導体用途</li> <li style="width: 25%;">・触媒の再製</li> </ul>
硫化水素	<ul style="list-style-type: none"> <li style="width: 25%;">・金属の精錬</li> <li style="width: 25%;">・工業薬品</li> <li style="width: 25%;">・医薬</li> </ul>

主なガスの物理的性質一覧表

ガス名	化学式	分子量	沸点 1atm, °C	融点 1atm, °C	比重 Air=1	密度		蒸気圧							露点温度 °C	怒限量 ppm	燃・毒・支
						ガスg/l	液g/ml	-20°C	-10°C	0°C	10°C	20°C	30°C	単位			
亜酸化窒素	N <sub>2</sub> O	44.01	-89.5	-102.4	1.530	1.997	1.266	18.1	24.0	31.3	40.0	50.3	62.5	atm	-	50	支・毒
アセチレン	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	26.04	-75	-81.5	0.906	1.171	-	-	-	-	-	-	-	-	2.5~100	-	燃・毒
アセトアルデヒド	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44.05	20.2	-123.5	-	-	0.783	120	200	320	500	760	mmHg	4.1~55	-	燃・毒	
アルゴン	Ar	39.95	-185.8	-189.2	1.38	1.7893	1.398	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
アルシン	AsH <sub>3</sub>	77.95	-62.48	116.3	2.695	3.48	1.604	4.3	6.1	8.4	11.0	15.0	atm	0.8~98	0.05	燃・毒	
アレン	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	40.07	-34.5	-136.6	1.411	1.66	-	1.8	2.7	3.9	5.3	7.1	atm	2.16~	-	燃	
アンモニア	NH <sub>3</sub>	17.03	-33.35	-77.7	0.587	0.890	0.674	1.88	2.87	4.24	6.07	8.46	atm	15~28	25	燃・毒	
イソブタン	ISO-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.12	-11.7	-159.6	2.01	2.46	0.563	0.72	1.08	1.56	2.18	3.00	atm	1.8~8.4	-	燃	
一酸化炭素	CO	28.01	-191.5	-207	0.968	-	0.791	-	-	-	-	-	-	12.5~74	50	燃・毒	
一酸化窒素	NO	30.01	-151.7	-163.6	1.037	1.340	1.269	-	-	-	-	-	-	-	25	不・毒	
エタン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30.07	-88.2	-183.3	1.047	-	0.377	14.0	18.3	23.6	29.8	37.3	atm	3.0~12.5	-	燃	
エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	28.05	-103.7	-169.5	0.974	1.260	0.567	24.8	31.9	40.6	50.6	-	atm	3.1~32	-	燃	
塩化エチル	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> Cl	64.52	-12.27	-138.3	2.22	-	0.924	185	300	460	690	1000	1400	mmHg	3.8~15.4	1000	燃
塩化水素	HCl	36.46	-85.0	-114.2	1.268	1.639	1.194	14.5	19.4	25.5	32.8	41.6	atm	-	5	不・毒	
塩化ニトロシル	NOCl	65.46	-5.8	-61.5	2.31	2.992	1.373	0.48	0.8	1.25	1.90	2.75	atm	-	100	不・毒	
塩化ビニル	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl	62.50	-13.9	-159.7	2.15	-	0.983	0.76	1.2	1.7	2.5	3.5	atm	4.0~22.0	(200)	燃	
塩化メチル	CH <sub>3</sub> Cl	50.49	-24.22	-97.72	1.74	2.307	0.997	1.17	1.76	2.52	3.50	4.70	atm	8.1~17.2	100	燃・毒	
塩素	Cl <sub>2</sub>	70.91	-34.0	-100.9	2.49	3.214	1.468	1.6	2.4	3.5	4.9	6.7	atm	-	1	毒	
キセノン	Xe	131.30	-108.1	-111.8	4.53	5.897	3.053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
クリプトン	Kr	83.80	-152.9	-175.1	2.818	3.74	2.413	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
クロロフォルム	CHCl <sub>3</sub>	119.38	61.2	-63.5	-	-	1.498	18.6	34.0	58.5	97	152	235	mmHg	-	-	毒
ゲルマン	GeH <sub>4</sub>	76.62	-90	-165	2.26	3.43	-	-	-	-	-	-	-	0.8~98	0.2	燃・毒	
酸化エチレン	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	44.05	10.73	-111.3	1.49	-	0.897	196	320	500	740	1040	mmHg	3.0~100	50	燃・毒	
酸素	O <sub>2</sub>	32.00	-183.0	-218.8	1.105	1.429	1.141	-	-	-	-	-	-	-	-	-	支
三フッ化ホウ素	BF <sub>3</sub>	67.81	-100.3	-127.1	2.37	3.077	1.589	-	-	-	-	-	-	-	1	-	不・毒
シアン化水素	HCN	27.03	25.7	-13.2	0.94	-	0.687	84	151	257	400	600	860	mmHg	6.0~41	10	燃・毒
四塩化炭素	CCl <sub>4</sub>	153.82	76.679	-22.86	-	-	1.594	9.6	17.5	31	54	88	140	mmHg	-	-	毒
シクロプロパン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42.08	-32.9	-127.6	1.45	1.88	0.561	1.8	2.5	3.4	4.7	6.2	8.2	atm	2.4~10.4	-	燃
臭化水素	HBr	80.92	-66.8	-86	2.71	3.50	2.16	7.0	9.5	12.9	17.0	21.8	atm	-	3	不・毒	
シラン	SiH <sub>4</sub>	32.12	-112	-185	1.12	1.44	0.68	32.4	40.8	-	-	-	kg/cm <sup>2</sup>	0.8~98	0.5	燃・毒	
ジクロロシラン	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	101.01	8.2	-122.0	3.48	4.18	1.22	0.31	0.52	0.80	1.10	1.65	2.25	atm	4.1~98.8	0.5	燃・毒
ジボラン	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	27.67	-92.5	-164.9	0.95	-	0.470	16.97	21.72	27.19	33.14	-	atm	0.8~98	0.1	燃・毒	
水素	H <sub>2</sub>	2.016	-252.9	-257.1	0.069	0.090	-	-	-	-	-	-	-	4~75	-	燃	
重水素	D <sub>2</sub>	4.032	-249.6	-254.4	0.14	0.18	-	-	-	-	-	-	-	5~75	-	燃	
セレン化水素	H <sub>2</sub> Se	80.98	-41.2	-64	2.85	3.664	2.004	2.5	3.6	5.0	6.8	9.0	11.5	atm	-	0.05	燃・毒
窒素	N <sub>2</sub>	28.01	-195.8	-209.9	0.967	1.250	0.806	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
トリクロルエチレン	C <sub>2</sub> HCl <sub>3</sub>	131.39	87.2	-	-	-	-	6.0	11.4	21.0	36	60	93	mmHg	-	-	-
トルエン	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	92.14	110.8	-	-	-	-	1.63	3.40	6.70	12.2	21.5	35.0	mmHg	1.4~6.7	200	燃
二酸化硫黄	SO <sub>2</sub>	64.06	-10.0	-75.5	2.264	2.927	1.46	0.63	1.00	1.53	2.26	3.23	4.50	atm	-	5	不・毒
二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	44.01	-78.5	-	1.521	1.977	-	-	26.1	34.4	44.4	56.5	71.1	atm	-	5000	不
二酸化窒素	NO <sub>2</sub>	46.01	21.15	-11.3	1.58	3.3	1.44	52.0	96.0	172.0	338.0	-	mmHg	-	5	毒・支	
ネオン	Ne	20.18	-246.1	-248.6	0.695	0.900	1.207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
パーフロプロパン	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	188.02	-36.7	-183	6.58	7.93	1.350	2.07	3.00	4.23	5.80	8.02	10.23	atm	-	-	不
フッ素	F <sub>2</sub>	38.00	-188.1	-219.6	-	1.696	1.108	-	-	-	-	-	-	-	0.1	毒・支	
フレオン12	CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	120.90	-29.8	-158	4.2	6.33	1.29	1.54	2.24	3.15	4.32	5.79	7.60	atm	-	1000	不
フレオン14	CF <sub>4</sub>	88.00	-128.0	-184.0	3.03	8.04	1.33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
ノルマルブタン	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	58.12	-0.5	-138.3	2.076	-	0.579	340	520	770	1100	1580	2140	mmHg	1.9~8.5	600	燃
プロパン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44.10	-42.07	-187.7	1.550	1.97	0.50	2.5	3.5	4.8	6.4	8.4	10.5	atm	2.2~9.5	1000	燃
プロピレン	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	42.08	-47.7	-182.3	1.476	-	0.609	3.0	4.2	5.8	7.7	10.0	12.2	atm	2.4~10.3	-	燃
1,3-ブタジエン	C <sub>4</sub> H <sub>6</sub>	54.09	-4.41	-108.9	1.915	-	0.621	0.50	0.78	1.15	1.65	2.26	3.00	atm	2.0~11.5	1000	燃
1-ブテン	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	56.11	-6.26	-185.4	1.998	-	0.595	420	650	960	-	-	mmHg	1.6~9.3	-	燃	
ペンタン	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	72.15	36.07	-129.7	-	-	0.626	-	-	-	-	-	mmHg	1.5~7.8	1000	燃	
ヘリウム	He	4.003	-268.9	-272.1	0.137	0.16	0.124	-	-	-	-	-	-	-	-	-	不
ホスゲン	CCl <sub>2</sub> O	98.92	7.56	-127.86	3.4	-	1.418	-	-	-	1.08	1.55	2.17	atm	-	0.1	毒
ホスフィン	PH <sub>3</sub>	34.00	-87.74	-133	1.146	-	0.746	12.9	16.8	21.6	27.4	34.2	42.3	atm	1.3~98	0.3	燃・毒
メタン	CH <sub>4</sub>	16.04	-161.5	-182.5	0.555	0.72	0.426	-	-	-	-	-	-	5.3~14.0	-	燃	
メチルアルコール	CH <sub>4</sub> O	32.04	64.55	-96	-	-	0.792	7.5	16.0	29.0	53	93	154	mmHg	-	-	燃・毒
メチルアセチレン	C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>	40.07	-23.2	-102.7	1.411	-	0.671	1.01	1.72	2.6	3.7	5.0	6.7	atm	2.4~11.4	1000	燃
硫化水素	H <sub>2</sub> S	34.08	-60.2	-82.9	1.189	1.539	0.993	5.39	7.53	10.2	13.6	17.7	22.6	atm	4.3~45	10	燃・毒
六フッ化硫黄	SF <sub>6</sub>	146.07	-63.8	-50.8	5.11	-	1.54	6.18	8.70	12.08	16.44	21.1	26.6	kg/cm <sup>2</sup>	-	-	-

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

### 3. 参考資料・データ

### 半導体用特殊材料ガスの物理的・化学的性質

物質名	化学式	分子量	沸点 °C 1atm	融点 °C 1atm	比重 air=1	ガス密度 g/l °C 1atm	爆発限界 Vol.%
<b>1) シリコン系</b>							
1. モシラン	SiH <sub>4</sub>	32.11	-112	-186	1.12	1.44	0.8~98
2. 二塩化ケイ素	SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	101.01	8.2	-122	3.94	4.94 (8.4°C)	4.1~98.8
3. 三塩化シラン	SiHCl <sub>3</sub>	135.4	31.8	-126.5	4.7		
4. 四塩化ケイ素	SiCl <sub>4</sub>	169.46	59	-70	5.9		
5. 四フッ化ケイ素	SiF <sub>4</sub>	104.06	65	-90.2	3.61		
6. ジシラン	Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	62.22	-14.3	-132.6	0.901		
<b>2) ヒ素系</b>							
7. アルシン	AsH <sub>3</sub>	77.95	-62.48	-113.5	2.695	3.48	0.8~98
8. フッ化ヒ素(Ⅲ)	AsF <sub>3</sub>	131.9	63	-8.5			
9. フッ化ヒ素(Ⅴ)	AsF <sub>5</sub>	169.9	-52.9	-79.8		7.71	
10. 塩化ヒ素(Ⅲ)	AsCl <sub>3</sub>	181.28	130.21	-16	6.29		
11. 塩化ヒ素(Ⅴ)	AsCl <sub>5</sub>	252.17	-25°C 分解	-40°C 固化			
<b>3) リン系</b>							
12. ホスフィン	PH <sub>3</sub>	34.00	-87.74	-133	1.146 (20°C)	1.38 (20°C)	1.3~98
13. フッ化リン(Ⅲ)	PF <sub>3</sub>	87.98	-101.2	-151.3	3.05		
14. フッ化リン(Ⅴ)	PF <sub>5</sub>	125.96	-84.6	-93.8	4.37		
15. 塩化リン(Ⅲ)	PCl <sub>3</sub>	137.35	76	-112	4.77		
16. 塩化リン(Ⅴ)	PCl <sub>5</sub>	208.22	180	-28			
17. オキソ塩化リン	POCl <sub>3</sub>	153.35	105.8	1.25	5.32		
<b>4) ホウ素系</b>							
18. ジボラン	B <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	27.67	-92.8	-164.9	0.95	1.22	0.8~98
19. 三フッ化ホウ素	BF <sub>3</sub>	67.81	-99.8	-128.1	2.37	3.077	
20. 三塩化ホウ素	BCl <sub>3</sub>	117.17	12.5	-107	4.07		
21. 三臭化ホウ素	BBr <sub>3</sub>	250.5	96	-46			
<b>5) 金属水素化物</b>							
22. セレン化水素	H <sub>2</sub> Se	80.976	-41.2	-64	2.81	3.615	-
23. モノゲルマン	GeH <sub>4</sub>	76.662	-90	-165	2.66	3.43	0.8~98
24. テルル化水素	H <sub>2</sub> Te	129.616	-1.8	-49	4.5		
25. スチピン	SbH <sub>3</sub>	124.774	-17	-88	4.33		
26. 水素化スズ	SnH <sub>4</sub>	122.7	-52	-150			
<b>6) その他、ハロゲン化物</b>							
27. 三フッ化窒素	NF <sub>3</sub>	71.1	-129.06	-206.79	2.46		
28. 四フッ化イオウ	SF <sub>4</sub>	108.0	-40	-125.0			
29. フッ化タングステン(Ⅵ)	WF <sub>6</sub>	297.8	17.5	2.3 (470mmHg)		12.9	
30. フッ化モリブデン(Ⅵ)	MoF <sub>6</sub>	209.9	35	17.5			
31. 四塩化ゲルマニウム	GeCl <sub>4</sub>	214.4	84.0	-49.5			
32. 塩化スズ(Ⅵ)	SnCl <sub>4</sub>	260.5	114	-30.2			
33. 塩化アンチモン(Ⅴ)	SbCl <sub>5</sub>	299.0	92 (30mmHg)	2~4			
34. 塩化タングステン(Ⅵ)	WCl <sub>6</sub>	396.5	346.7	275			
35. 六塩化モリブデン	MoCl <sub>6</sub>	308.64					
<b>7) 金属アルキル化物</b>							
36. トリメチルガリウム	Gn(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	114.82	55.8	-15.7	1.150		
37. トリエチルガリウム	Gn(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub>	156.906	142.6	-83	1.058		
38. トリメチルインジウム	In(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	159.93	135.8	86.3	1.568		
39. トリエチルインジウム	In(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub>	202.4	184	-32	1.250		
<b>8) 半導体の製造に使用されるガス</b>							
1. 四フッ化炭素(フロン14)	CF <sub>4</sub>	88.01	-128	-183.7	3.06	3.884	
2. 三フッ化メタン(フロン23)	CHF <sub>3</sub>	70.01	-82.0	-155	2.4	112.4 (25.3k)	
3. ニフッ化メタン(フロン32)	CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub>						
4. 六フッ化プロパン(フロン236)	C <sub>3</sub> H <sub>2</sub> F <sub>6</sub>						
5. ハフッ化プロパン(フロン218)	C <sub>3</sub> F <sub>8</sub>	188.02	-36.7	-183	9.77		
6. 三フッ化ブロムメタン(フロン13 E)	CF <sub>3</sub> Br	148.91	-22.19	-132.22			
7. フッ素	F <sub>2</sub>	37.98	-188	-219.62		1.696	
8. フッ化水素	HF	20.01	19.5	-83.0	1.002		
9. 塩素	Cl <sub>2</sub>	70.9	-34.6	-100.98		3.214	
10. 塩化水素	HCl	36.46	-84.9	-114.2		1.639	
11. 四塩化炭素	CCl <sub>4</sub>	153.8	76.679	-22.86			
12. 臭化水素	HBr	80.91	-66.72	-86.86		3.64	
13. 六フッ化イオウ	SF <sub>6</sub>	146.1	-56.6 (昇華)	-50.8			
14. 一酸化窒素	NO	30.01	-151	-161		1.340	
15. 亜酸化窒素	N <sub>2</sub> O	44.01	-88.57	-90.90		1.997	
16. 二酸化窒素	NO <sub>2</sub>	46.0	21.3	-9.3			
17. 硫化水素	H <sub>2</sub> S	34.08	-59.6	-82.9		1.539	
18. アンモニア	NH <sub>3</sub>	17.03	-33.4	-77.7		0.771	
19. トリメチルアミン	N(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	59.11	3.4	-117.2			
20. エタン	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	30.07	-89.0	-183.6			
21. プロパン	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	44.1	-42.07	-187.69			
22. トリメチルアルミニウム	Al(CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	72.09	125.4	15.2			
<b>9) キャリアーガス</b>							
1. 水素	H <sub>2</sub>	2.01	-252.9	-259.14	0.0695	0.08987	
2. 酸素	O <sub>2</sub>	31.998	-218.4	-218.4	1.1053	1.4289	
3. ヘリウム	He	4.0026	-268.9	-272.2 (2.6atm)		0.1785	
4. 窒素	N <sub>2</sub>	28.0134	-195.8	-209.86		1.2507	
5. アルゴン	Ar	39.94	-185.7	-189.2	1.38	1.7834	
6. 二酸化炭素	CO <sub>2</sub>	44.01	-78.5 (昇華)	-56.6 (5.2atm)	1.977		

### 3. 参考資料・データ

### 半導体用特殊材料ガスの物理的・化学的性質

	蒸気圧 atm						色、臭い	性質	水への溶解度	液密度 g/ml(b.p.)
	-20℃	-10℃	0℃	10℃	20℃	30℃				
	32.4 0.31	40.8 0.52	— 0.80	— 1.10	— 1.65	— 2.25	刺激臭 刺激臭 息の詰まるような臭い 刺激臭、無色	自・毒 可燃性 可燃性 毒性 自燃性	反応する 反応する 反応する 反応する ほとんど溶解せず	0.711(m,p) 1.261 1.347(20℃) 1.52(0℃) 1.59(-80℃) 0.853(15℃)
	4.3	6.1	8.4	11.0	15.0	20.5	ニンニク臭、無色 無色 無色	可・毒 毒性	20ml/100ml(Aq)0℃ 分解する 分解する 反応する	1.604(-64.3℃) 2.73(20℃) 2.23(20℃) 2.149(25℃)
	13.0	17.0	22.1	28.0	35.0	43.1	ニンニク臭、無色 刺激臭、無色 刺激臭、無色 刺激臭、無色 刺激臭、無色	可・毒 毒性 毒性 毒性 毒性	20ml/100ml(Aq)0℃ 徐々に分解 反応する 反応する 分解する 反応する	0.746(-90℃) 1.636(-84.5℃) 1.574(21℃) 1.645(25℃)
	16.97	21.72 38.7	27.19 —	33.14 —	— —	— —	不快臭、無色 刺激臭、無色 干し草の様な臭い、無色	可・毒 不・毒	反応する 反応する 反応する 分解する	0.470(-120℃) 1.589 1.35(11℃) 2.65(20℃)
	2.5 12.0	3.6 20.8	5.0 26.2	6.8 33.0	9.0 41.0	11.5 49.0	ニンニク臭、無色 刺激臭、無色 ニンニク臭、無色 ニンニク臭、無色	可・毒 自・毒	377ml/100ml(Aq)4℃ 反応性は小さい よく溶ける 500ml/100ml(Aq) 溶けない	2.004 1.523(-142℃) 2.57(20℃) 2.26(-25℃)
							カビ臭、無色 無色 無色 無色 無色 無色 無色 暗紫色	支燃性	わずかに溶ける 分解する 分解する 分解する 分解する 分解する 分解する	1.531 1.95(-78℃) 3.44(15℃) 2.55(17.5℃) 1.87(20℃) 2.23(20℃) 2.34(20℃) 3.52(25℃)
		16mm Hg(43℃) 7.2mm Hg(30℃) 3mm Hg(54℃)		64 62mm Hg(72℃) 43mm Hg(60℃) 18mm Hg(54℃)		122	無色 無色 白色、結晶 無色	自燃性 自燃性 自燃性 自燃性	激しく反応する 激しく反応する 激しく反応する 激しく反応する	1.152(15℃) 1.058(30℃) 1.26(20℃)
	13.3	18.3	24.5	31.6	40.8		無色、無臭 無色、無臭	不燃性 不燃性 不燃性 不燃性 不燃性 支燃性		
	2.1	3.1	4.2	4.9	8.0	10.2	無色	支燃性	激しく反応する 溶解する	1.54(-196℃)
							無色 無色 無色 無色 無色 赤褐色 無色 無色	支燃性 不燃性	溶解する 溶解する 溶解する	1.557 1.59
							無色 無色	毒性 毒性 可燃性 可燃性 可燃性	溶解する 溶解する 溶解する 溶解する	1.269(mp) 1.226 1.492 0.96
							無色 無色	可燃性 可燃性	激しく反応する	
							無色	可燃性 支燃性 不燃性 不燃性 不燃性	2.1ml/100ml 4.89ml/100ml 0.94ml/100ml 2.33ml/100ml	0.0700 1.149 0.81 1.402

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

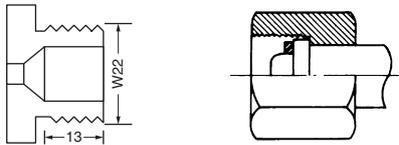
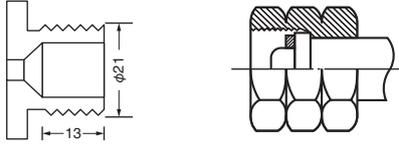
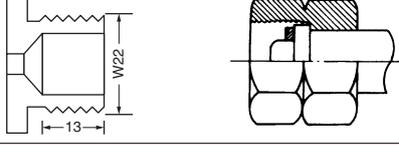
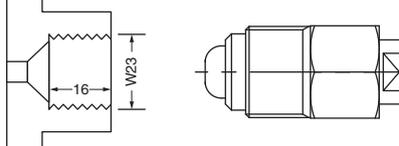
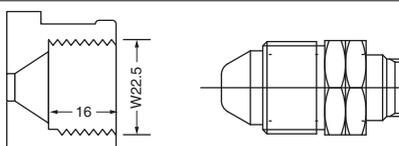
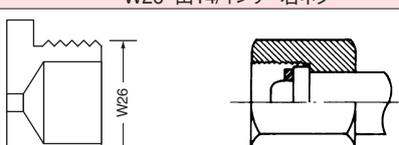
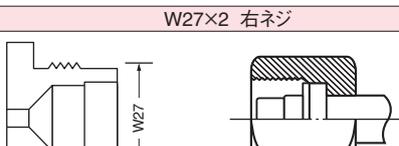
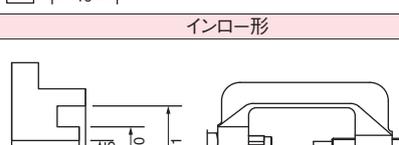
## ■JIS規格対応

### 容器弁ネジ規格…JIS規格

化学式	ガス名	JIS規格
(Air)	エア	W22山14 オス・右
Ar	アルゴン	W22山14 オス・右
AsH <sub>3</sub>	アルシン	W22山14 オス・左
BF <sub>3</sub>	三フッ化ホウ素	W22山14 オス・左
Cl <sub>2</sub>	塩素	W26山14 オス・右
F <sub>2</sub>	フッ素	W22山14 オス・左
HCl	塩化水素	W26山14 オス・右
H <sub>2</sub>	水素	W22山14 オス・左
H <sub>2</sub> S	硫化水素	W22山14 オス・左
※ He	ヘリウム	φ21山14 オス・左
Kr	クリプトン	W26山14 オス・右
NH <sub>3</sub>	アンモニア	W22山14 オス・左
NO	一酸化窒素	W22山14 オス・右
N <sub>2</sub>	窒素	W22山14 オス・右
N <sub>2</sub> O	亜酸化窒素(笑気ガス)	W27P=2 オス・右 W22山14 オス・右
Ne	ネオン	W22山14 オス・右
O <sub>2</sub>	酸素	W23山14 メス・右 W22山14 オス・右
PH <sub>3</sub>	ホスフィン	W22山14 オス・左
SF <sub>6</sub>	六フッ化イオウ	W22山14 オス・右
SiH <sub>4</sub>	シラン	W22山14 オス・左
SO <sub>2</sub>	二酸化イオウ	W22山14 オス・右
Xe	キセノン	W22山14 オス・右
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	フルオロカーボン12	W26山14 オス・右
CHClF <sub>2</sub>	フルオロカーボン22	W26山14 オス・右
CH <sub>4</sub>	メタン	W22山14 オス・左
CO	一酸化炭素	W22山14 オス・左
CO <sub>2</sub>	二酸化炭素	W22山14 オス・右
※ C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	アセチレン	インロー形
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	エチレン	W22山14 オス・左
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	酸化エチレン	W22山14 オス・左
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	エタン	W22山14 オス・左
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	シクロプロパン	W22山14 オス・左
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	プロパン	W22.5山14 オス・左
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ブタン	W22山14 オス・左

※JIS規格外

### ポンベ取付継手の種類

JIS規格対応継手	適用ガス
<b>W22 山14/インチ 右ネジ</b> 	Ar, N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , Xe, Ne(オネジ型) CO <sub>2</sub> , Kr, Xe, Ne, CF <sub>4</sub>
<b>φ21 山14/インチ 左ネジ</b> 	He
<b>W22 山14/インチ 左ネジ</b> 	H <sub>2</sub> , CO, CH <sub>4</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> , SiH <sub>4</sub>
<b>W23 山14/インチ 右ネジ</b> 	O <sub>2</sub> (メネジ型)
<b>W22.5 山14/インチ 左ネジ</b> 	LPG
<b>W26 山14/インチ 右ネジ</b> 	Cl <sub>2</sub> , HCl, Kr, CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> , CHClF <sub>2</sub>
<b>W27×2 右ネジ</b> 	N <sub>2</sub> O(笑気ガス)
<b>インロー形</b> 	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> (アセチレン用枠型アダプターが必要です。)

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

## ■米国CGA/英国BS規格対応

容器弁ネジ規格…米国 CGA規格, 英国 BS規格 **ボンベ取付継手の種類**

RH=右 EXT=オネジ  
LH=左 INT=メネジ

化学式	ガス名	CGA・B.S.規格
(Air)	エア	CGA 346 B.S. No.3
Ar	アルゴン	CGA 580 B.S. No.3
AsH <sub>3</sub>	アルシン	CGA 350
BF <sub>3</sub>	三フッ化ホウ素	CGA 330
Cl <sub>2</sub>	塩素	CGA 660 B.S. No.6
F <sub>2</sub>	フッ素	CGA 670
HCl	塩化水素	CGA 330 B.S. No.6
H <sub>2</sub>	水素	CGA 350 B.S. No.4
H <sub>2</sub> S	硫化水素	CGA 330 B.S. No.15
He	ヘリウム	CGA 580 B.S. No.3
Kr	クリプトン	CGA 580 B.S. No.3
NH <sub>3</sub>	アンモニア	CGA 660 B.S. No.10
NO	一酸化窒素	CGA 660
N <sub>2</sub>	窒素	CGA 580 B.S. No.3
N <sub>2</sub> O	亜酸化窒素(笑気ガス)	CGA 326 B.S. No.13
Ne	ネオン	CGA 580 B.S. No.3
O <sub>2</sub>	酸素	CGA 540 B.S. No.3
PH <sub>3</sub>	ホスフィン	CGA 350 B.S. No.4
SF <sub>6</sub>	六フッ化イオウ	CGA 590 B.S. No.6
SiH <sub>4</sub>	シラン	CGA 350 B.S. No.3
SO <sub>2</sub>	二酸化イオウ	CGA 660 B.S. No.10
Xe	キセノン	CGA 580 B.S. No.3
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	フルオロカーボン12	CGA 660 B.S. No.6
CHClF <sub>2</sub>	フルオロカーボン22	CGA 660 B.S. No.6
CH <sub>4</sub>	メタン	CGA 350 B.S. No.4
CO	一酸化炭素	CGA 350 B.S. No.4
CO <sub>2</sub>	二酸化炭素	CGA 320 B.S. No.8
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	アセチレン	CGA 510 B.S. No.2
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	エチレン	CGA 350 B.S. No.4
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	酸化エチレン	CGA 510 B.S. No.7
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	エタン	CGA 350 B.S. No.2
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	シクロプロパン	CGA 510 B.S. No.2
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	プロパン	CGA 510 B.S. No.4
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ブタン	CGA 510 B.S. No.9

米国 CGA規格対応継手
CONNECTION 320 .825"-14 RH EXT 
CONNECTION 330 .825"-14 LH EXT 
CONNECTION 346 .825"-14 RH EXT 
CONNECTION 350 .825"-14 LH EXT 
CONNECTION 510 .885"-14 LH INT 
CONNECTION 540 .903"-14 RH EXT 
CONNECTION 580 .965"-14 RH INT 
CONNECTION 660 1.030"-14 RH EXT 
CONNECTION 670 1.030"-14 LH EXT 
CONNECTION 678 1.030"-14 LH EXT 
CONNECTION 326 .825"-14 RH EXT 

英国 B.S.規格対応継手
No.2 5/8 BSP.F-L.H. 
No.3 5/8 BSP.F-R.H. 
No.4 5/8 BSP.F-L.H. 
No.6 5/8 BSP.F-R.H. 
No.7 5/8 BSP.F-L.H. 
No.8 0.860-14 T.P.I.W-R.H. 
No.9 21.8x1.814 S.I-L.H. 
No.10 1/2 BSP.F-R.H. 
No.12 1/2 BSP.F-R.H. 
No.13 11/16-20 T.P.I.W-S-R.H. 
No.15 3/8 BSP.F-L.H. 

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

■米国CGA DISS規格対応(半導体ガス専用)

容器弁ネジ規格…(米国 CGA DISS規格) ボンベ取付継手の種類

RH=右 EXT=オネジ  
LH=左 INT=メネジ

大臣認定について 1

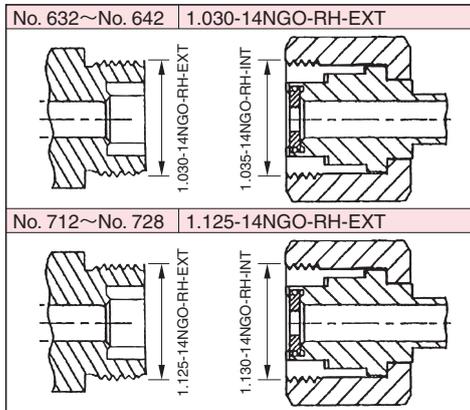
高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4

化学式	ガス名	CGA CONNECTION No.
AsH <sub>3</sub> GeH <sub>4</sub> SiH <sub>4</sub> B <sub>2</sub> H <sub>6</sub> H <sub>2</sub> Se (CH <sub>3</sub> ) <sub>3</sub> SiH Si <sub>2</sub> H <sub>6</sub> PH <sub>3</sub>	アルシン ゲルマン モノシラン ジボラン セレン化水素 トリメチルシラン ジシラン ホスフィン	632
BCl <sub>3</sub> HBr HCl	三塩化ホウ素 臭化水素 塩化水素	634
SiH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub> SiCl <sub>4</sub> SiHCl <sub>3</sub>	ジクロロシラン 四塩化ケイ素 三塩化シラン	636
HF WF <sub>6</sub>	フッ化水素 六フッ化タングステン	638
NF <sub>3</sub>	三フッ化窒素	640
AsF <sub>5</sub> PF <sub>5</sub> BF <sub>3</sub> SiF <sub>4</sub> GeF <sub>4</sub>	五フッ化ヒ素 五フッ化リン 三フッ化ホウ素 四フッ化ケイ素 四フッ化ゲルマン	642
N <sub>2</sub> O O <sub>2</sub>	亜酸化窒素(笑気ガス) 酸素	712 714
CO <sub>2</sub> C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> C <sub>2</sub> HF <sub>5</sub> CF <sub>3</sub> CF=CFCF <sub>3</sub> C <sub>4</sub> F <sub>8</sub> SF <sub>6</sub> CCl <sub>3</sub> F CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> CClF <sub>3</sub> CF <sub>4</sub> CHF <sub>3</sub> C <sub>2</sub> ClF <sub>5</sub> C <sub>2</sub> F <sub>6</sub> C <sub>3</sub> F <sub>8</sub> C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> F <sub>4</sub>	炭酸ガス ZLF-58 フロン125 パーフロロ-2-ブテン フロンC318 六フッ化イオウ フロン11 フロン12 フロン13 フロン14 フロン23 フロン115 フロン116 フロン218 フロン134a	716
Ar Kr N <sub>2</sub> He Ne Xe	アルゴン クリプトン 窒素 ヘリウム ネオン キセノン	718
NH <sub>3</sub> H <sub>2</sub> S	アンモニア 硫化水素	720 722
CO C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> CH <sub>3</sub> F D <sub>2</sub> H <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> F <sub>2</sub> C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> CH <sub>4</sub> C <sub>4</sub> F <sub>6</sub>	一酸化炭素 エチレン フロン41(フッ化メチル) 重水素 水素 フロン32 エタン メタン フロン2316	724
(C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Te (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> Zn (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> Zn (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>3</sub> Al	ジエチルテルル ジメチル亜鉛 ジエチル亜鉛 トリエチルアルミニウム	726
Cl <sub>2</sub> F <sub>2</sub> NO	塩素 フッ素 一酸化窒素	728

米国 CGA DISS規格対応継手 CONNECTION No.(半導体ガス用)			
No. 632	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 716	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .649 - .653 (16.49 - 16.58) DIA CC .796 - .800 (20.22 - 20.32) DIA MM .646 - .642 (16.40 - 16.31) DIA NN .793 - .789 (20.14 - 20.04)		DIA BB .677 - .681 (17.20 - 17.29) DIA CC .855 - .859 (21.72 - 21.81) DIA MM .674 - .670 (17.11 - 17.02) DIA NN .852 - .848 (21.64 - 21.54)	
No. 634	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 718	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .663 - .667 (16.84 - 16.94) DIA CC .782 - .786 (19.86 - 19.96) DIA MM .660 - .656 (16.76 - 16.66) DIA NN .779 - .775 (19.79 - 19.69)		DIA BB .691 - .695 (17.56 - 17.65) DIA CC .841 - .845 (21.37 - 21.46) DIA MM .688 - .684 (17.47 - 17.38) DIA NN .838 - .834 (21.28 - 21.19)	
No. 636	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 720	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .677 - .681 (17.20 - 17.30) DIA CC .768 - .772 (19.51 - 19.61) DIA MM .674 - .670 (17.12 - 17.02) DIA NN .765 - .761 (19.43 - 19.33)		DIA BB .705 - .709 (17.91 - 18.00) DIA CC .827 - .831 (21.01 - 21.10) DIA MM .702 - .698 (17.83 - 17.73) DIA NN .824 - .820 (20.92 - 20.83)	
No. 638	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 722	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .691 - .695 (17.55 - 17.65) DIA CC .754 - .758 (19.15 - 19.25) DIA MM .688 - .684 (17.48 - 17.37) DIA NN .751 - .747 (19.08 - 18.97)		DIA BB .719 - .723 (18.27 - 18.36) DIA CC .813 - .817 (20.65 - 20.75) DIA MM .716 - .712 (18.18 - 18.09) DIA NN .810 - .806 (20.57 - 20.48)	
No. 640	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 724	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .705 - .709 (17.91 - 18.00) DIA CC .740 - .744 (18.80 - 18.89) DIA MM .702 - .698 (17.83 - 17.73) DIA NN .737 - .733 (18.71 - 18.62)		DIA BB .733 - .737 (18.62 - 18.71) DIA CC .799 - .803 (20.30 - 20.39) DIA MM .730 - .726 (18.54 - 18.44) DIA NN .796 - .792 (20.21 - 20.12)	
No. 642	1.030-14NGO-RH-EXT	No. 726	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .719 - .723 (18.26 - 18.36) DIA CC .719 - .723 (18.26 - 18.36) DIA MM .716 - .712 (18.18 - 18.08) DIA NN .716 - .712 (18.18 - 18.08)		DIA BB .747 - .751 (18.98 - 19.07) DIA CC .785 - .789 (19.94 - 20.04) DIA MM .744 - .740 (18.89 - 18.80) DIA NN .782 - .778 (19.86 - 19.77)	
No. 712	1.125-14NGO-RH-EXT	No. 728	1.125-14NGO-RH-EXT
DIA BB .649 - .653 (16.48 - 16.58) DIA CC .883 - .887 (22.43 - 22.52) DIA MM .646 - .642 (16.41 - 16.30) DIA NN .880 - .876 (22.35 - 22.25)		DIA BB .761 - .765 (19.33 - 19.43) DIA CC .761 - .765 (19.33 - 19.43) DIA MM .758 - .754 (19.25 - 19.16) DIA NN .758 - .754 (19.25 - 19.16)	
No. 714	1.125-14NGO-RH-EXT		
DIA BB .663 - .667 (16.84 - 16.94) DIA CC .869 - .873 (22.08 - 22.17) DIA MM .660 - .656 (16.76 - 16.67) DIA NN .866 - .862 (21.99 - 21.90)			



## ドイツDIN規格/フランスNF規格対応

容器弁ネジ規格…ドイツ DIN477規格, フランス NF-E29-650規格

ボンベ取付継手の種類

RH=右オネジ LFH=左オネジ  
RFH=右メネジ LFH=左メネジ

化学式	ガス名	DIN規格(ドイツ) Outlet No. NF規格(フランス) Type No.
(Air)	エア	DIN No. 13 NF-B
Ar	アルゴン	DIN No. 6 NF-C
AsH <sub>3</sub>	アルシン	— NF-E
BF <sub>3</sub>	三フッ化ホウ素	DIN No. 8 NF-P
Cl <sub>2</sub>	塩素	DIN No. 8 NF-J
F <sub>2</sub>	フッ素	DIN No. 8 NF-P
HCl	塩化水素	DIN No. 8 NF-K
H <sub>2</sub>	水素	DIN No. 1 NF-E
H <sub>2</sub> S	硫化水素	DIN No. 5 NF-E
He	ヘリウム	DIN No. 6 NF-C
Kr	クリプトン	DIN No. 6 NF-C
NH <sub>3</sub>	アンモニア	DIN No. 6 NF-C
NO	一酸化窒素	DIN No. 8 NF-P
N <sub>2</sub>	窒素	DIN No. 10 NF-C
N <sub>2</sub> O	亜酸化窒素(笑気ガス)	DIN No. 11**1 NF-G
Ne	ネオン	DIN No. 6 NF-C
O <sub>2</sub>	酸素	DIN No. 9 NF-F
PH <sub>3</sub>	ホスフィン	DIN No. 1 NF-E
SF <sub>6</sub>	六フッ化イオウ	DIN No. 6 NF-C
SiH <sub>4</sub>	シラン	DIN No. 1 NF-E
SO <sub>2</sub>	二酸化イオウ	DIN No. 7 NF-K
Xe	キセノン	DIN No. 6 NF-C
CCl <sub>2</sub> F <sub>2</sub>	フルオロカーボン12	DIN No. 6 NF-C
CHClF <sub>2</sub>	フルオロカーボン22	DIN No. 6 NF-C
CH <sub>4</sub>	メタン	DIN No. 1 NF-E
CO	一酸化炭素	DIN No. 5 NF-E
CO <sub>2</sub>	二酸化炭素	DIN No. 6 NF-C
C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	アセチレン	DIN No. 3又は3.1 NF-A
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	エチレン	DIN No. 1 NF-E
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O	酸化エチレン	DIN No. 1 NF-E
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	エタン	DIN No. 1 NF-E
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	シクロプロパン	DIN No. 1 NF-E
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	プロパン	DIN No. 1**2 NF-E
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ブタン	DIN No. 1**2 NF-E

(備考)

\*\*1 N<sub>2</sub>O容積3.0L以下の容器に取り付く場合はOutlet No.12(G3/4 RFH)を用いる。

\*\*2 容積33L以下の鉄容器に取り付けられ、DIN4661 Part 1に指定されている調理、暖房、照明用に使われる場合にはOutlet No.2(W21.8×1/14 LH)を用いる。

ドイツ DIN 477規格対応継手	
Outlet No. 1	W21.8×1/14-LH 
Outlet No. 2	W21.8×1/14-LH 
Outlet No. 3	Yoke 
Outlet No. 3.1	Yoke 
Outlet No. 5	1-LH 
Outlet No. 6	W21.8×1/14-RH 
Outlet No. 7	G 5/8-RH 
Outlet No. 8	1-RH 
Outlet No. 9	G 3/4-RH 
Outlet No. 10	W24.32×1/14-RH 
Outlet No. 11	G 3/8-RH 
Outlet No. 12	G 3/4-RFH 
Outlet No. 13	G 5/8-RFH 

フランス NF-E29-650規格対応継手	
Type No. A	Yoke 
Type No. B	W30×1.75-RH 
Type No. C	W21.7×1.814-RH 
Type No. E	W21.7×1.814-LH 
Type No. F	W22.91×1.814-RFH 
Type No. G	W26×1.5-RFH 
Type No. J	W25.4×3.175-RH 
Type No. K	W27×2-RH 
Type No. P	W27×2-RH 

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

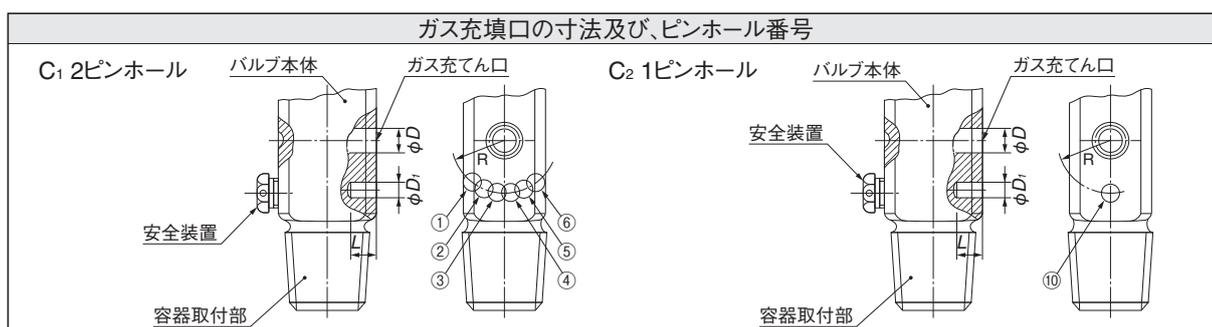
## ■医療用JIS B8246 ヨーク締付バルブ対応

- 大臣認定について 1
- 高圧ガスの法律 2
- 参考資料・データ 3
- 参考資料・データ 4

No.	化学式	ガス名	ピンホール番号	CGA CONNECTION No.	ガス別充填口接続寸法	
					バルブ	ヨーク
1	O <sub>2</sub>	酸素	2-5	870		
2	O <sub>2</sub> +CO <sub>2</sub>	酸素/ 二酸化炭素 混合ガス (二酸化炭素 混合率 7%以下)	2-6	880		
3	O <sub>2</sub> +He	酸素/ ヘリウム 混合ガス (ヘリウム 混合率 80%以下)	2-4	890		
4	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	エチレン	1-3	900		
5	N <sub>2</sub> O	亜酸化窒素 (笑気ガス)	3-5	910		
6	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	シクロプロパン	3-6	920		

No.	化学式	ガス名	ピンホール番号	CGA CONNECTION No.	ガス別充填口接続寸法	
					バルブ	ヨーク
7	He	ヘリウム	4-6	930		
	He+O <sub>2</sub>	ヘリウム/ 酸素混合ガス (酸素混合率 20%未満)				
8	CO <sub>2</sub>	二酸化炭素	1-6	940		
	CO <sub>2</sub> +O <sub>2</sub>	二酸化炭素/ 酸素混合ガス (二酸化炭素 混合率7%を 超えるもの)				
9	AIR	空気	1-5	950		
10	N <sub>2</sub>	窒素	1-4	960		
11	N <sub>2</sub> O	酸素/ 亜酸化窒素 混合ガス  亜酸化窒素 混合率30% 又は、50%	10	965		

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ



大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

※高圧ガス消費者保安講習テキスト及び周知文書（平成18年度）より抜粋

## ●「周知文書」関係法規

### 周知させる義務

（高圧ガス保安法第20条の5）  
高圧ガス販売業者は、その販売する高圧ガスであって経済産業省令で定めるものを購入する者に対し災害の発生の防止に関し必要な事項を周知させなければならない。

### 周知の義務

（一般高圧ガス保安規則第38条）  
（液化石油ガス保安規則第39条）  
販売業者等は、販売契約を締結したとき及び本条による周知をしてから1年以上経過して高圧ガスを引渡したときごとに書面をもって高圧ガスを購入して消費する者に配布し、周知させなければならない。

### 周知させるべき 高圧ガスの指定等

（一般高圧ガス保安規則第39条）  
（液化石油ガス保安規則第40条）  
周知させるべき高圧ガス  
1. 溶接又は熱切断のアセチレン、天然ガス又は酸素  
2. 在宅酸素療法用の液化酸素  
3. スーパーダイビング等呼吸用の空気  
4. 溶接又は熱切断用の液化石油ガス  
5. 燃料用の液化石油ガス  
（注）書面は上記1号及び4号に適用するものです。

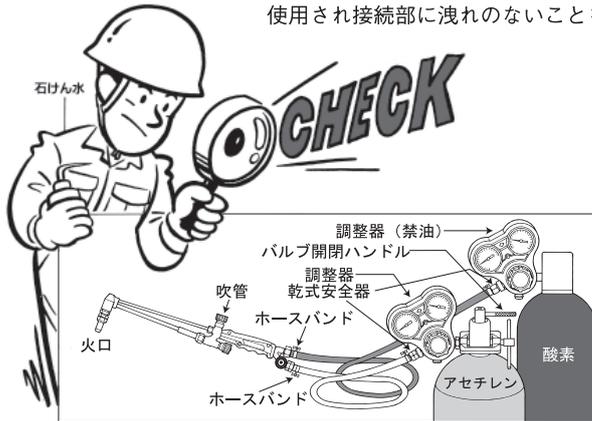
### 周知させるべき必要な事項

1. 使用する消費設備の高圧ガスに対する適応性に関する基本的な事項
2. 消費設備の操作、管理及び点検に関し注意すべき基本的な事項
3. 消費設備を使用する場所の環境に関する基本的な事項
4. 消費設備の変更にし注意すべき基本的な事項
5. ガス漏れを感知した場合、その他高圧ガスによる災害が発生し又は発生するおそれがある場合に消費者がとるべき緊急の措置及び販売業者等に対する連絡に関する基本的な事項
6. その他高圧ガスによる災害の発生の防止に関し必要な事項

## ●正しい器具の取扱い

※圧力調整器、吹管は、新JIS規格に対応した、より安全な認定品 **JUNA** マークの製品の使用をおすすめします。

※ガスを使用する前には、必ずガスの性質に合った適切な器具が使用され接続部に洩れのないことを確認して下さい。



※容器バルブの開閉は、専用の開閉用ハンドルを使って行い、ハンドルは溶接・切断作業中バルブにつけておいて下さい。



### (1) 圧力調整器及び圧力計

- 1) 公的機関の適合品を使用して下さい。
- 2) 調整器は、其々専用の物を使用し、決して他のガス用のものを転用しないで下さい。
- 3) 使用しない時は、調整ハンドルを常に反時計方向（左）に回し、ゆるめておいて下さい。
- 4) 調整器の各部にグリース、油等を用いたり、油脂等の付着した素手や手袋で取扱わないようにして下さい。特に酸素は、油分に接触すると急激に燃焼することがあるので十分に注意して下さい。
- 5) バルブの取付ネジが変形して、調整器が取付にくい時は、無理に取り付けしないで下さい。
- 6) 酸素容器に蝶ネジ式調整器を取り付ける場合は、ねじ山が5山以上かかるようにします。またその時の取付工具は、正しく合ったものを使用して下さい。
- 7) 酸素容器に取付ける時は、容器内のガスを少量づつ数回に分けて噴出させ、バルブ充填口のまわりに付着している水分、ホコリを吹き飛ばして、除去して下さい。このとき放射線を身体の方向に向けないようにします。
- 8) 圧力計は、見えやすい位置に来るよう、取り付けて下さい。
- 9) 取付が終わったら、調整ハンドルを反時計方向（左）に回

- して緩め、静かに容器バルブを開いて下さい。このとき、身体は調整器に対して斜めに位置し、特に圧力計には正対しないように注意します。
- 10) 酸素用の圧力計は、必ず禁油のものを使用して下さい。
- 11) 容器バルブの開閉は静かに行い、圧力計の指針がゆっくり上がるように開けてください。指針の動きが止まってから、普通の速さで開くこと。
- 12) ガス漏れの検査には石鹼水等を使用し、火気は絶対に使用しないで下さい。
- 13) 容器に調整器をとりつけたままで、容器を移動させないで下さい。
- 14) 作業中にアセチレンの圧力が下がった場合は、必ずアセチレンの残量を確認して下さい。
- 15) アセチレン容器の充填口パッキン密着不良によるガス漏れを防止するために、フリースライド方式の容器取付枠の使用をおすすめします。
- 16) 作業を中止する時はバルブを閉じ、調整ハンドルを緩めておいて下さい。
- 17) 調整器及び圧力計は、みだりに分解・修理をしないで下さい。

注意；使用後は、容器中への空気の混入を避けるため、容器のガス残圧は0.1MPa以上残し、バルブを閉めた後に速やかに返却して下さい。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

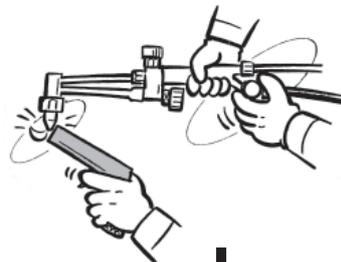
## (2) 吹管及び火口

### 1)作業前の準備・点検

- ①吹管は清潔に保ち、ネジ部や連結部に付着した白ペンキ、グリース等の油脂類を完全に除去しておいて下さい。
- ②ホースが完全に接続され、ホースバンド等で確実に取付けられていることを確認して下さい。
- ③作業に適した能力の火口を選び、確実にトーチヘッドに取付けて下さい。

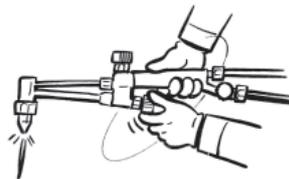
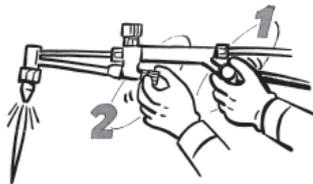
### 2)点火及び消火の手順

- ①吹管のバルブを閉じた状態で、酸素、可燃性ガスの圧力をそれぞれ所定の圧力まで上げます。  
このときアセチレンの圧力が0.13MPaを超えないよう注意して下さい。
- ②まず可燃性ガスの吹管バルブを1回転ほど開き、専用のライターで点火して下さい。  
マッチや裸火で点火してはいけません。



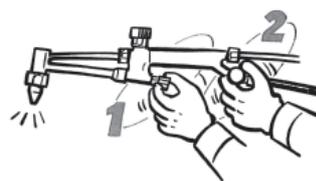
- ④炎の調節は、可燃性ガス、酸素の順序で行なって下さい。

- ③次に、酸素の吹管バルブを少しずつ開いていきます。



- ⑤切断器では、予熱炎を所定の中性炎に調整していても、切断酸素を放出すると炭化炎になりますので、この状態で再び予熱酸素バルブを調整し、中性炎に調節し直して下さい。

- ⑥作業を終えて消火する時は、必ず酸素バルブを閉じ、次いで可燃性ガスのバルブを閉じるようにして下さい。

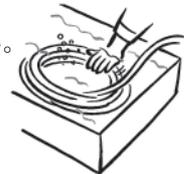


### 3)作業中の注意

- ①吹管は丁寧に取扱い、点火したまま放置したり、吹管を床や通路の上に置いたりしないで下さい。
- ②点火状態で圧力調整器を操作させないで下さい。
- ③火口を清掃する時は、専用の掃除用具を使用して、静かに行なって下さい。
- ④吹管をハンマーの代わり等、本来の用途以外に使用しないで下さい。
- ⑤火口が過熱すると逆火を起こしやすくなるので、長時間作業する時は、時々作業を中断し、酸素を僅かに出しながら水中に漬けて、冷却して下さい。
- ⑥作業を終了または中断する時は、必ず容器バルブを完全に閉め、調整器のガスを完全に抜いておいて下さい。
- ⑦ガスの使用場所には、近くに必ず消火器を備えて下さい。
- ⑧消費設備の工事や修理をする時は、設備内部のガスを水又は窒素で置換してから行って下さい。

## (3) ゴムホース及びホースバンド

- 1)新しいゴムホースは窒素でブローし、内部のゴミなどを吹き飛ばしてから使用して下さい。  
この場合、決して酸素を使用してはいけません。
- 2)ゴムホースは適切な長さのものを使用し、酸素用は青色、アセチレンガスは赤色、LPG等のアセチレンガス以外の可燃性ガスはオレンジ色、シールドガス（アルゴン、炭酸ガス、窒素）は緑色と色分けされているので、これを混同したり共用してはいけません。
- 3)ゴムホースは古くなるにつれ硬化して割れを生じたり、ガス漏れを引き起こす危険がありますので、常に検査し、不良品は速やかに交換して下さい。
- 4)調整器、吹管及びホース相互の連結には、ホースバンド等で確実に締め付け、ガス漏れがないか、チェックして下さい。
- 5)ゴムホースを取り付ける時に、孔を大きくするために削ってはいけません。  
締め付け口からガスが漏れたり、削り粉が吹管に詰まって逆火の原因になることがあります。
- 6)ホースの連結部に油やグリースを塗って、ゴムホースを締めてはいけません。
- 7)ホースの接続部は、定期的にガス漏れのチェックをして下さい。  
チェックには、石鹼水又はガス検知器を用いて下さい。
- 8)ホースのガス漏れの検査は、ゴムホースを水中に入れるか、石鹼水を塗って行なって下さい。  
この場合、アセチレンホースの加圧用に酸素を用いたり、酸素ホースにアセチレンを用いたりしてはいけません。
- 9)ホースの漏れ箇所をテープで巻いてはいけません。必ず悪い箇所を切り取り、ホースバンドとホース継手を  
使用して措置して下さい。使用再開は、修理箇所からガス漏れないことを確認してからして下さい。
- 10)歩行中にホースを引っ掛けたり、物の下敷きになったりしないよう、保護板を使う等して適切な措置をして下さい。
- 11)ホースを容器に掛けたり巻きつけたり、肩に掛けて作業をしないで下さい。
- 12)作業中は、火花や溶接・切断された材料がゴムホースに触れないよう注意して下さい。  
特に、高所作業の場合は、火花や焼けた材料が落下するような場所を避けて、ホースを導いて下さい。
- 13)ホースに着火した場合は、あわててホースを踏み付けたりしないで、ホースを二つに  
折って火を消しそのまま素早く容器バルブを閉じて、ガスの供給を止めてください。  
尚、酸素ホースの場合は、表面より内面の方が火の廻りが速いので、ご注意ください。
- 14)ゴムホースは、ガスの消費量に応じたものを使用して下さい。
- 15)ホースに無理な曲げ、ねじれ、引っ張り、折れ等が加わることのないよう注意して下さい。



## (4) 安全器(逆火防止器)

### 1)安全器の機能

ガス溶断作業においては、逆火という危険な状態が常に潜在しています。  
安全器は逆火や酸素の逆流に対して次のような働きをします。

- ①安全器より上流側への逆火伝播の阻止。
- ②可燃性ガス側への酸素の逆流阻止。
- ③逆火を起こした時の、ガス供給遮断。

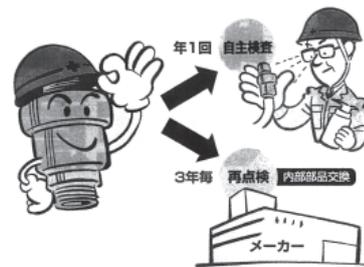
安全器は、これらの機能を内蔵することにより、逆火によって起こる火災等の  
二次災害を完全に防止することができます。

安全器には、『乾式安全器』と『水封式安全器』があります。



### 2)『乾式安全器』 取扱いの注意

- ①乾式安全器は「ガス溶接・切断作業用乾式安全器指針」  
適合品を使用して下さい。
- ②乾式安全器は年1回以上定期自主検査を行なう他、  
購入後3年を経過して使用する場合は、3年ごとに  
メーカー等の再検査を受けて下さい。
- ③乾式安全器の定期自主検査の項目は、外觀検査、気密試験、  
逆流試験及び遮断試験があります。  
気密試験に用いるガスは、原則として窒素または、  
乾燥した空気を使用して下さい。



### \*注意

- 乾式安全器が逆火を受けた場合には、吹管及び容器の各弁を閉じた後、逆火の原因を究明・除去して下さい。  
その乾式安全器は、各部機構が正常に作動することを確認した後でなければ、再使用してはいけません。

・・・作動の確認は、定期自主検査の方法によって、気密試験、逆流試験及び遮断試験を行ない、  
これらの試験に合格したのものについてのみ再使用して下さい。・・・

- 溶接又は熱切断用のアセチレンガスの消費設備には、高圧ガス保安法に基づき逆火防止装置（乾式安全器等）の設置が義務づけられています。

**\*これを怠った場合には、30万円以下の罰金に処せられます。**

大臣認定について 1

高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4

## ● ガス溶断作業に関する法令

### (1) ガス溶接作業主任者

#### 1) ガス溶接作業主任者の選任等

- ① ガス溶接作業主任者とは、都道府県労働基準局長のガス溶接作業主任者免許を受けた者であって、事業者により選任された者をいう。
- ② 選任が行なわれるのは、「アセチレン溶接装置又は、ガス集合装置を用いて行なう金属の溶接、溶断又は加熱の作業についてであり、この作業は作業主任者が選任されなければならない、労働災害を防止するための管理を必要とする作業」とされている。
- ③ 選任されたガス溶接作業主任者について、事業者は、ガス溶接等の作業に従事する労働者の指揮その他の事項を行なわせなければならないこととされている。
- ④ 溶接の作業を同一の場所で行なう場合において、ガス溶接作業主任者が2人以上選任されている時は、それぞれの作業主任者の職務の分担を定めなければならないこととされている。
- ⑤ 事業者は、作業主任者の氏名およびその者に行なわせる事項を作業場の見やすい箇所に掲示する等により、関係労働者に周知させなければならないこととされている。
- ⑥ ガス溶接作業主任者は、可燃性ガス及び酸素を用いて行なう金属の溶接、溶断又は加熱の業務に就くことができる。この業務は、都道府県労働基準局長の指定する者が行なうガス溶接技能講習を修了した者、その他一定の資格を有する者でなければ就く事ができない業務である。

#### 2) ガス溶接作業主任者能力向上教育

事業者は、事業場における安全衛生の水準の向上を図るため、ガス溶接作業主任者等、労働災害の防止のための業務に従事する者に対し、これらの者が従事する業務に関する能力の向上を図るための教育、講習等を行ない、またはこれらを受ける機会を与えるように努めねばならないこととされている。  
尚、能力向上教育に関する労働大臣の指針については、「労働災害防止のための業務に従事する者に対する能力向上教育に関する指針」(平成元年5月22日付能力向上教育指針第1号)をもって公示されており、ガス溶接作業主任者能力向上教育も、この指針に基づいて実施されているところである。

#### 3) ガス溶接作業主任者の職務

事業者は、ガス集合溶接装置を用いて金属の溶接、溶断又は加熱の作業を行なうときは、ガス溶接作業主任者に次の事項を行わせなければならないこととされている。

- ① 作業の方法を決定し、作業を指揮すること。
- ② ガス集合装置の取扱いに従事する労働者に次の事項を行わせること。
  - イ) 取付けるガスの容器の口金及び配管の取付け口に付着している油類、じんあい等を除去すること。
  - ロ) ガスの容器の取替えを行った時は、当該容器の口金及び配管の取付け口の部分のガス漏れを点検し、かつ、配管内の当該ガスと空気との混合ガスを排除すること。
  - ハ) ガス漏れを点検する時は、石鹼水を使用する等、安全な方法によること。
  - ニ) バルブ又は、コックの開閉を静かに行うこと。
- ③ ガス容器の取替え作業に立会うこと。
- ④ 当該作業を開始する時はホース、吹管、ホースバンド等の器具を点検し、損傷、磨耗等により、ガス又は酸素が漏洩する恐れがあると認めるときは、補修し、又は取替えること。
- ⑤ 安全器は作業中、その機能を容易に確かめることができる箇所に置き、かつ、1日1回以上これを点検すること。
- ⑥ 当該作業に従事する労働者の保護眼鏡および、保護手袋の使用状況を監視すること。
- ⑦ ガス溶接作業主任者免許証を携帯すること。
- ⑧ 酸素と燃料ガスを使用してガス溶接作業をする場合、労働安全衛生規則で次の規制を受ける。(第41条)  
「ガス溶接作業主任者免許を受けた者」「ガス溶接技能講習を修了した者」「厚生労働省がみとめた者」

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

**(2) ガス集合溶接装置**

- |          |   |  |
|----------|---|--|
| 大臣認定について | 1 | 1) ガス集合溶接装置とは、ガス集合溶接装置、安全器、圧力調整器、導管、吹管等により構成され、可燃性ガス及び酸素を使用して、金属を溶接し、溶断し、又は加熱する設備をいう。  |
| 高圧ガスの法律  | 2 | 2) ガス集合溶接装置とは、次のいずれかをいう。<br>① 10本以上の可燃性ガスの容器を導管により連結した装置。<br>② 9本以下の可燃性ガスの容器を導管により連結した装置で、当該容器の内容積の合計が、水素もしくは、溶解アセチレンの容器にあっては400ℓ以上、その他の可燃性ガスの容器にあっては、1000ℓ以上のもの。  |
| 参考資料・データ | 3 | 3) 可燃性ガスとは水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタンその他の温度15℃、1気圧において気体である可燃性の物を言う。  |
| 参考資料・データ | 4 | 4) ガス集合溶接装置の安全器については、厚生労働大臣が定める規格を具備しなければ、譲渡し、貸与し、設置し、又は使用してはならないこととされている。   |
|          |   | 5) 事業者は、ガス集合溶接装置については、地下に埋設された配管の部分を除き、1年以内ごとに1回、定期に、当該装置の損傷、変形、腐食等の有無及びその機能について、自主検査を行なわなければならない事とされている。<br>この検査は、1年を超える期間使用しない装置の当該使用しない期間においては、実施しなくても良いが、その使用を再び開始する際には、実施しなくてはならない。<br>検査の結果、装置に異常を認めたときは、補修その他必要な措置を講じた後でなければ、これを使用してはならない。<br>検査を行なったときは、次の事項を記録し、3年間保存しなければならない。<br>① 検査年月日 ② 検査方法 ③ 検査箇所 ④ 検査の結果 ⑤ 検査を実施した者の氏名<br>⑥ 検査の結果に基づいて補修等の措置を講じた時は、その内容 |
|          |   | 6) 移動式のものを除き、事業者は、ガス集合溶接装置を設置し、もしくは移転し、またこれらの主要部分を変更しようとするときは、届出書に次の事項を記載した書面及び図面を添え、所轄労働基準監督所長に届け出なければならない事とされている。<br>① ガス装置室の構造および主要寸法ならびに、貯蔵するガスの名称および最大ガス貯蔵量<br>② ガス集合装置の構造および主要寸法<br>③ 安全器の種類、型式、製造者、製造年月日及び個数、並びに構造、材質及び主要寸法<br>④ 配管、バルブ、その他の付属機器の名称、構造、材質及び主要寸法<br>⑤ 配置図、安全器の構造図、ガス装置室の構造図、及び設置場所の四隣の概要を示す図面  |

**(3) ガス集合溶接装置に関する措置**

事業者は、爆発性の物、発火性の物、引火性の物等による危険を防止する為必要な措置を講じなければならないこととされているが、この危険には可燃性のガスによる物等が含まれており、ガス集合溶接装置に関連する措置としては、次のようなものがある。

- 1) ガス集合装置の設置
  - ① 可燃性ガス集合装置は火気を使用する場所から5メートル以上離れた場所に設けること。
  - ② ガス集合装置で、移動して使用するもの以外のものについては、専用の室（ガス装置室）に設けること。
  - ③ ガス装置室の壁とガス集合装置との間隔については、当該装置の取扱い、ガスの容器の取替え等をする為十分な距離に保つこと。
- 2) ガス装置室の構造
  - ① ガスが漏洩したときに、当該ガスが滞留しないこと。
  - ② 屋根及び天井の材料が軽い不燃性の物であること。
  - ③ 壁の材料が不燃性の物であること。
- 3) ガス集合溶接装置の配管
  - ① フランジ、バルブ、コック等の接合部には、ガスケットを使用し、接合面を相互に密接させる等の措置を講じること。
  - ② 主管及び分岐管には安全器を設けること。この場合において、吹管1に対して、安全器が2以上になるようにすること。
- 4) 銅の使用制限
 

溶解アセチレンのガス集合溶接装置の配管及び付属器具には、銅または銅を70%以上含有する合金を使用しないこと。

## 5) ガス集合溶接装置の管理等

ガス集合溶接装置を用いて金属の溶接、溶断または加熱の作業を行うときは、次によること。

- ①使用するガスの名称及び最大ガス貯蔵量を、ガス装置室の見やすい箇所に掲示すること。
- ②ガスの容器を替える時は、ガス溶接作業責任者に立ち合わせることを。
- ③ガス装置室には、係員のほかみだりに立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に掲示すること。
- ④可燃性ガス集合装置から5m以内の場所では、喫煙、火気の使用または火花を発生する恐れのある行為を禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に掲示すること。
- ⑤バルブ、コック等の操作要領及び点検要領をガス装置室の見やすい箇所に提示すること。
- ⑥導管には、酸素用とガス用の混同を防止する為の措置を講じること。
- ⑦ガス集合装置の設置場所に適当な消火設備を設けること。
- ⑧当該作業を行う者に保護眼鏡及び保護手袋を着用させること。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

## (4) ガス溶断の作業等に関する爆発、火災等の防止及び禁止事項

- 1) 危険物を製造または取扱う設備のある場所を常に整理整頓し、及びその場所にみだりに可燃性の物又は、酸化性の物を置かないこと。
- 2) 引火性の物の蒸気、可燃性ガスまたは可燃性の粉塵が存在して爆発または火災が生じる恐れのある場所については、当該蒸気、ガス又は粉塵による爆発または火災を防止する為、通風、換気、除塵等の措置を講じること。
- 3) 通風または、換気が不十分な場所において、可燃性ガス及び酸素を用いて溶接、切断または加熱の作業を行うときは、当該場所におけるガス等の漏洩または放出による爆発、火災または火傷、一酸化中毒を防止する為、次の措置を講じること。
  - ①ガス等のホース及び吹管については損傷、磨耗等によるガス等の漏洩の恐れがないものを使用すること
  - ②ガス等のホースと吹管及びガス等のホース相互の接続箇所については、ホースバンド、ホースクリップ等の締め金具を用いて確実に締付けを行うこと。
  - ③ガス等のホースにガス等を供給しようとするときは、あらかじめ、当該ホースに、ガス等が放出しない状態にした、吹管または確実な止栓を装着した後に行うこと。
  - ④使用中のガス等のホースの供給口のバルブまたはコックには、当該バルブまたはコックに接続するガス等のホースを使用する者の名札を取付ける等、ガス等の供給についての誤操作を防ぐための表示をすること。
  - ⑤溶断の作業を行うときは、吹管からの過剰酸素の放出による火傷を防止する為、十分な換気を行うこと。
  - ⑥作業の中断または終了により作業箇所を離れるときは、ガス等の供給口のバルブまたはコックを閉止して、ガス等のホースを当該ガス等の供給口から取り外し、またはガス等のホースを自然通風もしくは、自然換気が十分な場所へ、移動すること。
- 4) ガス溶断等の業務に使用するガス等の容器については、次に定めるところによること。
  - ①次の場所においては設置し、使用し、貯蔵し、または放置しないこと。
    - イ. 通風又は換気の不十分な場所
    - ロ. 火気を使用する場所及びその周辺
    - ハ. 火薬類、危険物その他の爆発性もしくは、発火性の物または、多量の易燃性の物を製造し、または取扱う場所およびその付近
  - ②容器の温度を40℃以下に保ち、通風の良い場所に置き、直射日光を避けると共に、湿気、水滴等による腐食を防止する措置をとること。
  - ③転倒の恐れがないように、保持すること。
  - ④衝撃を与えないこと。
  - ⑤運搬する時は、キャップを施すこと。
  - ⑥使用するときは、容器の口金に付着している油類及び、塵埃を除去すること。
  - ⑦バルブの開閉は、静かに行うこと。
  - ⑧溶解アセチレンの容器は、立てて置くこと。
  - ⑨使用前又は、使用中の容器とこれら以外の容器との区別を明らかにしておくこと。
  - ⑩容器置場の周囲2メートル以内には、火気又は発火生、引火性の物を置かないこと。
- 5) いかなる場合でも酸素を通風または換気の為に使用しないこと。
- 6) 火災または爆発の危険がある場所には、火気の使用を禁止する旨の適当な表示をし、特に危険な場所には、必要でない者の立ち入りを禁止すること。
- 7) 建築物および化学設備または乾燥設備がある場所その他危険物、危険物以外の引火性の油類等、爆発または火災の原因となる恐れのある物を取扱う場所には、適当な箇所に消火設備を設けること。  
消火設備は、建築物等の規模または広さ、建築物において取扱われる物の種類等により予想される爆発または火災の性状に適應するものであること。
- 8) 可燃性ガスによる火災が発生した時は、次のような処理をすること。
  - ①まずガスを止め、消火するとともに、大量の注水で容器を冷却すること。
  - ②器具やホースからの火災は、容器バルブを閉めると鎮火するが、再着火する可能性があるため、引き続き容器に冷却注水すること。
- 9) 地震等の災害緊急時に備えるために、「緊急時の処理体制」を明確にし、適切な処置対応連絡ができるよう、常時周知・徹底すること。
- 10) その他、禁止事項
  - ①容器をアークスタート等を使用しないこと。
  - ②酸素容器は、油の付いた工具や手袋で取り扱わないこと。
  - ③溶断作業は車輛に容器を積載した状態では行わないこと。



## (5) 消防法との関係

### 1) 消防法の目的・・・・・・・・（法第一条；目的）

この法律は、火災を予防し、警戒し及び鎮圧し、国民の生命、身体及び財産を火災から保護するとともに、火災または地震等の災害に因る被害を軽減し、もって安寧秩序を保持し、社会公共の福祉の増進に資することを目的とする。

### 2) 貯蔵または取扱いの届出・・・・・・・・（法第9条の2、令第4条の5）

下記の量以上の高圧ガスを貯蔵し又は取扱う者は、予め所轄消防長または、消防署長に届けなければならない。廃止の場合も同様である。

＜消防法により届出が必要な種類と量＞

ガス名	数量	ガス名	数量
圧縮アセチレン	40kg	塩化水素	200kg
液化石油ガス	300kg	クロルメチル	200kg
シアン化水素	30kg	ブロムメチル	200kg
アンモニア	200kg		

### 3) 危険物と高圧ガスの混載・・・・・・・・

（規則第46条、技術基準細目告示第68の7）危険物と高圧ガスの混載は、禁止されている。

但し、第4類の危険物と120ℓ未満の容器に充填された液化石油ガス、圧縮天然ガス、窒素、アルゴン、炭酸ガスとの混載のみ除外されている。

### 4) 高圧ガス施設との保安距離・・・・・・・・（令第9条1項第1号、規則第12号）

＜危険物貯蔵所と高圧ガス施設との保安距離＞

法令		距離
高圧ガス保安法	第5条第1項の施設	20m以上
	第16条第1項の施設	20m以上
	第24条の2の施設	20m以上

## (6) 建築基準法との関係

### 1) 建築基準法による制限・・・・・・・・

建築基準法関係では、危険物、高圧ガスの貯蔵又は処理できる限度数量を用途地域により規制を行っている。

建築基準法関係では、法第48条地域区分により建築できない高圧ガスの製造工場が定められている。（下表参照のこと）

用途地域別	建築できない高圧ガスの製造工場、貯蔵所等	用途地域別	建築できない高圧ガスの製造工場、貯蔵所等			
第1種 住居専用地域	全ての工場、貯蔵所（但し、診療所等に付属する物で事項の表以下の数量を貯蔵又は処理に供するものは、除く）	商業地域及び 近隣商業地域	1. 原動機を使用する工場で作業場床面積合計150m <sup>2</sup> をこえるもの 2. 圧縮ガス又は液化ガスの製造事業を営む工場 3. 高圧ガスの貯蔵又は処理に供するもの（下表を超えるもの）			
第2種 住居専用地域	工場（政令で定めるものを除く） 高圧ガス工場は、政令で定められていない。			圧縮ガス	液化ガス	可燃性ガス
住居地域	1. 原動機を使用する工場で作業場床面積合計50m <sup>2</sup> をこえるもの 2. 圧縮ガス又は液化ガスの製造事業を営む工場 3. 高圧ガスの貯蔵又は処理に供するもの（下表を超えるもの）	準工業地域	貯蔵 （標準状態）	700m <sup>3</sup>	7ton	70m <sup>3</sup>
				圧縮ガス	液化ガス	可燃性ガス
			貯蔵 （標準状態）	3500m <sup>3</sup>	35ton	350m <sup>3</sup>
	貯蔵 （標準状態）	350m <sup>3</sup>	3.5ton	35m <sup>3</sup>		

注）都道府県において「建築基準施工細則」等の条例を定め行政指導している所もあるので、その場合、それらの規則による、左記の注記も行政により若干の差がある。

1) ここでいう可燃性ガスは、高圧ガス以外のものをいう。  
2) 支燃性及び不活性の圧縮ガス又は、液化ガスは数量の制限なし。  
3) 土木工事、その他の事業で1次的に使用する臨時貯蔵の危険物は、数量の制限なし。

## マメ知識

## フランス式とドイツ式

世界最初のガス溶接トーチはフランス人のフーシェとピカールにより1901年に製作され、ガス切断トーチもその後間もなく製作されました。ドイツでもその後、同様のガス溶接・切断トーチが開発されました。

その溶接技術は1908年（明治41年）に神戸のプラント商会在フランスの技術をエール・リキッド社から委嘱されて関西方面に普及させ、翌年の明治42年には東京の山武商会在ドイツの技術を関東方面に普及させたと言われています。

酸素調整器の入口ネジ形式、トーチの形式、火口の番号の基準はフランスのものドイツのものとは異なる為、関西ではフランス式、関東ではドイツ式が普及してまいりました。

## ガス切断器の低圧式と中圧式

ガス切断器の中でアセチレンの供給圧力が0.007MPa（水柱700mm）未満の低い場合でも使用できるものを低圧式、アセチレンの供給圧力が0.007～0.13MPaの中圧のみで使用できるものを中圧式と呼んでいます。

（a）低圧式切断器（アセチレン供給圧力：0.007MPa未満でも使用可）

I）ドイツ式切断吹管（異心形）

構造が複雑で現在では全く使われていません。

II）フランス式切断吹管（同心形）

日本で最も一般的に使われている。インゼクタ機構が吹管部に内蔵されている。

（b）中圧式切断器（アセチレン供給圧力：0.007～0.13MPa）

日本では手動切断器、自動切断機の両方に広く使われている。インゼクタ機構が火口部に内蔵されている。（チップ・ミキシング構造）

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

2004年4月に改正されました **JWA** 社団法人・日本溶接協会の新認定規則に基づき千代田精機が10月1日より販売をスタートしたガス溶断器の新認定品は、2003年8月に施行された新JIS規格(JIS B6801：手動ガス溶接器、手動ガス切断器、及び加熱器、並びにJIS B6803：溶断器用圧力調整器)の全試験項目に対応し、基本性能が従来より更に向上しております。

**JWA** マークの付いた **溶断用圧力調整器** はこんなに厳しい試験検査に合格した製品です。

対象製品		圧力調整器の検査・試験項目
S 2 型	スタウト(酸素)調整器 ニューアスター(酸素)調整器 アスターデラックス(酸素)調整器	※ 1. 圧力調整機構試験(アセチレンのみ) ※ 2. 発火試験(酸素のみ) ※ 3. 表示耐久性試験 ※ 4. 安全試験
AC 2 型	スタウト(アセチレン)調整器 ニューアスター(アセチレン)調整器 アスターデラックス(アセチレン)調整器 アスターキング(アセチレン)調整器	5. 圧力変動率試験 6. 閉塞時圧力上昇試験 7. 安全弁作動試験 8. 耐圧試験・気密試験 9. 放出能力試験
LP 2 型	RP-70(プロパン)調整器	10. 寸法・材料検査

※新規追加試験項目

**新規**  
**1 圧力調整機構試験(アセチレンのみ)**  
圧力調整ハンドルを最大限に押し込んでも出口圧力は0.15MPaを超えないこと。

**新規**  
**2 発火試験(酸素のみ)**  
60℃に加熱した18MPaの酸素ガスを100cmの連結管を通して調整器に一気に掛けたとき、調整器が発火、燃焼しないこと。試験は連続20回実施。

**新規**  
**3 表示耐久性試験**  
調整器に貼り付けたラベルは蒸留水を付けた布及びアルコールを付けた布で15秒間こすってもハガレないで、文字が読みとれること。

**新規**  
**4 安全試験**  
ハンドルをいっぱい押し込んだ時、入口から最高入口圧力を一気に供給しても調整器が破損しないか、内部部品が飛び出さないこと。

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

### 5 圧力変動率試験

入口側圧力が最高入口圧力から規定圧力まで低下したとき、調整圧力が合格圧力以内に有ること。



### 6 閉塞時圧力上昇試験

流量を標準流量に調整して流している時、出口弁を閉じ上昇した出口圧力の上昇率が規定値以内であること。



### 7 安全弁作動試験(S1・S2型のみ)

入口を密封して、出口からガスを供給し、低圧圧力計の最高目盛まで上げる。安全弁は0.99MPa以上で低圧圧力計の最高目盛以下で作動するかチェックする。

### 8 耐圧試験・気密試験

最高使用圧力の1.5倍以上の水圧を10分間保持し、耐圧を見る。  
最高使用圧力を高圧・低圧側に2分間保持し、気密を見る。

### 9 放出能力試験

下記のうち1つの方法で最大放出量と標準流量を確認する。

- ①流量計による方法
- ②容器内圧力測定による方法
- ③容器内質量測定による方法

### 10 寸法・材料検査

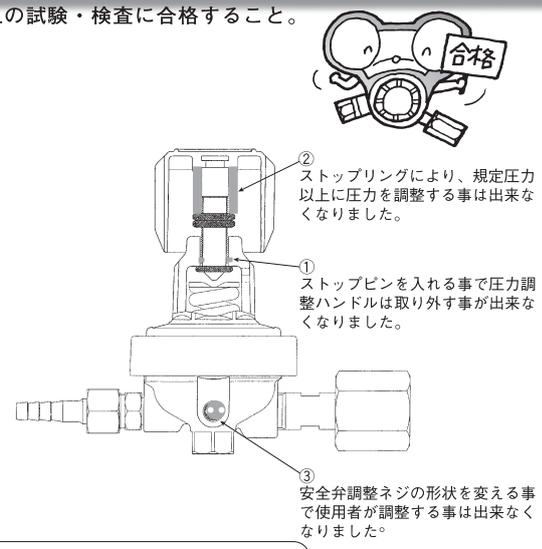
決められた各部品の寸法・材料をチェックする。

※以上の試験・検査に合格すること。

## 新JIS規格対応・新安全機構

更に、千代田精機ではISO規格に基づいて2003年8月に改正されました新JIS (B6803) 規格に対応する為、溶断用圧力調整器の安全機構を下記の様に改良しました。

- 1 圧力調整ハンドルを取り外す事を出来なくしました。**  
圧力調整ハンドルを取り外すことができてはならない。ただし、圧力調整ハンドルによって大スプリングが目一杯に圧縮されない場合には、この限りではない。
- 2 規定圧力以上に圧力を調整する事を出来なくしました。**  
圧力調整器は、圧力調整ハンドルにより大スプリングが目一杯に圧縮され、弁及び弁座が開放状態とならないように設計されなければならない。
- 3 安全弁(逃し弁)の調整を出来なくしました。**  
安全弁は、使用者によって調整されてはならない。



**JWA** マークのついた製品は、  
(社)日本溶接協会が責任を持って提供する製品です。

**JWA** マークのついた製品は、  
2003年新JIS規格に準拠した認定試験に合格した製品です。

**JWA** マークのついた製品には、  
PL保険がついています。

大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

対象製品	ガス切断器・溶接器の試験項目
B形01号 中型溶接器 1形1号 中型切断器 1形2号 A型切断器 3形2号 ストロング-25+切断器	<ul style="list-style-type: none"> <li>※ 1. 炎の調整試験</li> <li>2. 白芯長さ検査 (溶接器のみ)</li> <li>※ 3. ガス流量試験</li> <li>※ 4. 風に対する安定性試験</li> <li>※ 5. 持続性逆火試験</li> <li>6. 気密試験</li> <li>7. 切断試験 (切断器のみ)</li> <li>8. 寸法・材料検査</li> </ul>
※新規追加試験項目	

**新規**

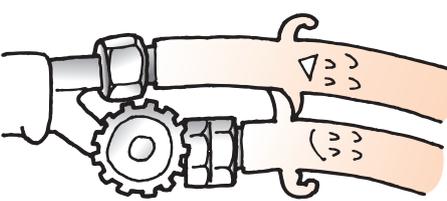
**1 炎の調整試験**  
燃料ガスと酸素ガスの仕様に応じて火炎を調整したとき、還元炎から酸化炎まで連続的に変化させても火炎が安定していること。

**2 白芯長さ検査(溶接器のみ)**  
標準の状態では火炎の白芯が規定長以上であること。



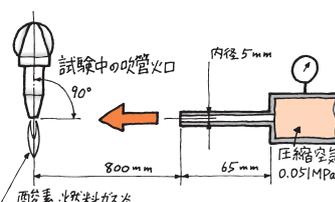
**新規**

**3 ガス流量試験**  
燃料ガスと酸素ガスが仕様を示す公称流量で流れていること。



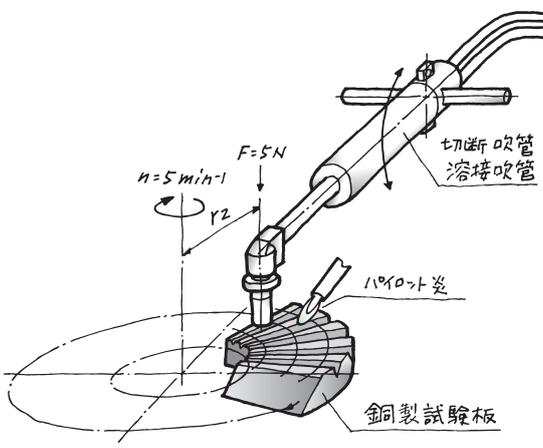
**新規**

**4 風に対する安定性試験**  
標準の火炎を作って、80cm離れた所から規定の空気を吹き付けても火炎が消えないこと。



**新規**

**5-1 持続性逆火試験(1)**  
溝付き試験板を規定回転数に設定し、標準中性炎で火口を5Nで押しつけて5回転させても持続性逆火が起きないこと。  
回転数：切断器=5rpm  
溶接器=10rpm



**新規**

**5-2 持続性逆火試験(2)**  
V型の加熱治具を3分間連続加熱しても持続性逆火が起きないこと。



**6 気密試験**  
0.6MPaの窒素を封入し2分間水没させて、各部から漏れの無いことを確認する。

**7 切断試験(切断器のみ)**  
決められた最大切断板厚を切断できる事を確認する。

**8 寸法・材料検査**  
決められた各製品の寸法・材料をチェックする。



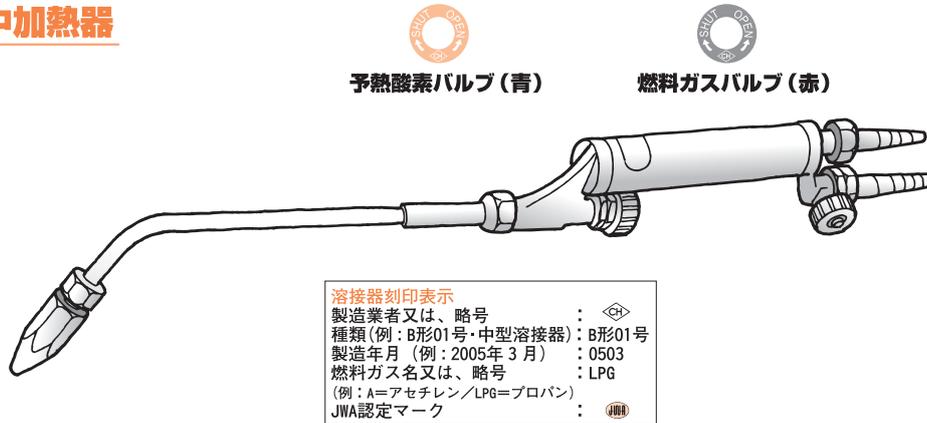
※以上の試験・検査に合格すること。

## 新JIS規格対応・識別方法

- 1 切断酸素、予熱酸素、燃料ガスの各バルブに、より識別し易いように、下記のカラー・シールを貼付けました。
- 2 各溶接器、集中加熱器及び切断器本体にも、識別し易いように、下記の刻印表示をしました。
- 3 左記の各溶接器、集中加熱器及び切断器に対応する火口が、より識別し易いように、下記の火口にガス種別記号の刻印表示をしました。

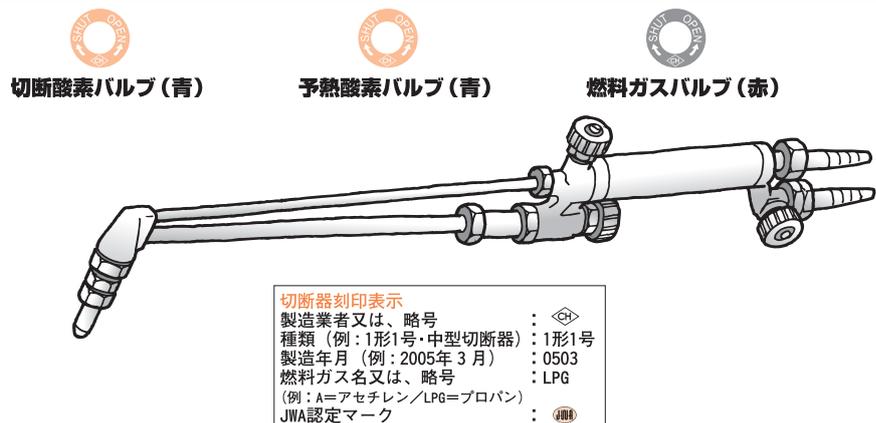
- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

### 溶接器、集中加熱器



**溶接器刻印表示**  
 製造業者又は、略号 :   
 種類 (例: B形01号・中型溶接器) : B形01号  
 製造年月 (例: 2005年 3月) : 0503  
 燃料ガス名又は、略号 : LPG  
 (例: A=アセチレン/LPG=プロパン)  
 JWA認定マーク :

### 切断器



**切断器刻印表示**  
 製造業者又は、略号 :   
 種類 (例: 1形1号・中型切断器) : 1形1号  
 製造年月 (例: 2005年 3月) : 0503  
 燃料ガス名又は、略号 : LPG  
 (例: A=アセチレン/LPG=プロパン)  
 JWA認定マーク :

### 火口

**中型溶接器用**  
No.225の場合



B-01   
A-225

**中型切断器用**  
アセチレンNo.1の場合



A-M1

**A型切断器用**  
プロパンNo.2の場合



1-2 LPG A2

**ストロング-25切断器用**  
P-3500 No.3の場合



P-3500-3   
3-2

**火口刻印表示**  
 製造業者又は、略号 :   
 種類 (例: 1形01号) : 1-1  
 燃料ガス名又は、略号 : A  
 (例: A=アセチレン/P=プロパン)  
 火口番号 (例: 中型1番) : M1  
 JWA認定マーク :



ISSN 1882-2703

## 労働安全衛生総合研究所技術指針

TECHNICAL RECOMMENDATIONS  
OF THE NATIONAL INSTITUTE  
OF OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH

JNIOOSH-TR-48:2017

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

## ガス切断・ガス溶接等の作業安全技術指針

この資料は、独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所から利用許諾を得て、株式会社千代田精機が複写、抜粋して作成したものです。  
当該研究所の許可なく複製、転載等を行うことは禁じられています。

独立行政法人労働者健康安全機構  
労働安全衛生総合研究所

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 「ガス溶断等の作業安全技術指針」原案審議委員会 委員名簿

## &lt; 委員 &gt;

委員長	豊貞 雅宏	国立大学法人九州大学 名誉教授 兼 国立大学法人大阪大学 接合科学研究所 招聘教授
	相本 伸幸	一般社団法人日本中小型造船工業会 常務理事 事務局長
	居相 政充	中央労働災害防止協会 技術支援部技術指導課 専門役（機械安全担当）
	石井 幸二	日酸 TANAKA 株式会社 生産・技術本部 埼玉工場 設計部長 兼 機械設計グループチーフ
	佐野 尊	高圧ガス保安協会 総合研究所 所長代理
	染宮 茂	全国厚板シェアリング工業組合 事務局長
	谷口 義博	株式会社千代田精機 代表取締役社長
	中橋 博治	公益社団法人全国解体工事業団体連合会 技術・安全委員会委員長
	西村浩次郎	公益社団法人産業安全技術協会 技術支援部 危険性評価室長 兼 技術支援室長
	藤川 悟	ヤマト産業株式会社 常務取締役 技術・品証担当
	古城 昭	小池酸素工業株式会社 機械事業部 機械技術部 開発グループ部長
	三木 伸浩	株式会社十川ゴム 徳島工場技術課 リーダー 兼 日本ゴムホース工業会 技術委員会委員
	八島 正明	独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ 上席研究員

## &lt; オブザーバー &gt;

	丸山 太一	厚生労働省 労働基準局 安全衛生部安全課 外国安全衛生機関検査官
--	-------	----------------------------------

## &lt; 事務局 &gt;

	八島 正明（兼任）	独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ 上席研究員
	白倉 俊哉	一般社団法人日本溶接協会 事務局次長 兼 業務部長
	木口 明浩	同 業務部 課長
	市村 光	同 業務部

## 「ガス溶断等の作業安全技術指針」原案作成委員会(WG) 委員名簿

## &lt; 委員 &gt;

主査	豊貞 雅宏	国立大学法人九州大学 名誉教授 兼 国立大学法人大阪大学 接合科学研究所 招聘教授
	石井 幸二	日酸 TANAKA 株式会社 生産・技術本部 埼玉工場 設計部長 兼 機械設計グループチーフ
	掛森 勇次	株式会社阪口製作所 品質管理課 主任
	金本 誠也	株式会社ハンシン 取締役 本部長
	後出 明利	株式会社千代田精機 技術部 部長
	菅野 崇	日酸 TANAKA 株式会社 生産・技術本部 長野工場 設計部 エンジニアリンググループ チーフ
	藤川 悟	ヤマト産業株式会社 常務取締役 技術・品証担当
	古城 昭	小池酸素工業株式会社 機械事業部機械技術部 開発グループ 部長
	本山 昌利	株式会社群馬コイケ 品質管理部 取締役 品質管理部長
	八島 正明	独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所 化学安全研究グループ 上席研究員

## &lt; 事務局 &gt;

	白倉 俊哉	一般社団法人日本溶接協会 事務局次長 兼 業務部長
	木口 明浩	同 業務部 課長
	市村 光	同 業務部

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## ガス切断・ガス溶接等の作業安全技術指針JNIOOSH-TR-48 : 2017

## 目次

1. 一般事項	55
1.1 適用範囲	55
1.2 作業者が有しなければならない資格	55
1.3 用語の意味	55
2. ガス切断・ガス溶接等の作業における危険性と安全対策	58
2.1 関連作業での労働災害の発生	58
2.2 高圧ガス事故	59
2.3 爆発火災	60
2.3.1 危険性	60
2.3.2 逆火	63
2.3.3 防止策	64
2.4 火災	65
2.4.1 危険性	65
2.4.2 防止策	65
2.5 破裂	65
2.6 火傷	65
2.6.1 危険性	65
2.6.2 防止策	66
2.7 中毒	66
2.7.1 危険性	66
2.7.2 防止策	66
2.8 酸素欠乏	66
2.8.1 危険性	66
2.8.2 防止策	67
2.9 墜落・転落, 飛来・落下, 崩壊・倒壊	67
2.9.1 危険性	67
2.9.2 防止策	68
2.10 不安全行動と不安全状態	68
2.11 現場工事等における一般事項	68
2.12 リスクアセスメントの実施	69
2章の参考文献	69
3. ガス切断等の装置の種類と構造	70
3.1 ガス容器	70
3.1.1 ガス容器の種類	70
3.1.2 ガス容器の構造	72
3.1.3 ガス集合装置	74
3.2 圧力調整器	75
3.2.1 圧力調整器の役割	75
3.2.2 圧力調整器の構造	76
3.2.3 圧力計	78
3.3 導管	78
3.3.1 配管	79
3.3.2 ゴムホース	79
3.4 吹管	80
3.4.1 ガス溶接器	80
3.4.2 ガス切断器	81
3.4.3 吹管の構造	82
3.5 安全器	85
3.5.1 水封式安全器	85
3.5.2 乾式安全器	86
3章の参考文献	88
4. 保護具	89
4.1 一般事項	89

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

4.2 保護具の種類	90
4.2.1 保護帽, 安全帽	90
4.2.2 保護めがね	91
4.2.3 遮光保護具	91
4.2.4 保護面 (溶接面, 防災面)	92
4.2.5 防音保護具 (聴覚保護具)	92
4.2.6 呼吸用保護具	92
4.2.7 前掛	94
4.2.8 腕カバー	94
4.2.9 作業用手袋	94
4.2.10 安全靴	94
4.2.11 足カバー	95
4.2.12 安全帯	95
4.2.13 その他	96
4章の参考文献	96
5. ガス切断等の作業手順	97
5.1 一般事項	97
5.1.1 準備	97
5.1.2 作業環境	97
5.1.3 作業場所の整理整頓	97
5.1.4 名札の設置	97
5.1.5 保護めがね, 作業服の着用	97
5.2 装置の取り付け	98
5.2.1 酸素用圧力調整器の取り付け	98
5.2.2 燃料ガス用圧力調整器の取り付け	98
5.2.3 乾式安全器の取り付け	98
5.2.4 酸素用圧力調整器及び吹管への酸素ホース取り付け	98
5.2.5 燃料ガス用圧力調整器及び吹管への燃料ガスホース取り付け	99
5.2.6 火口の取り付け	99
5.3 日常的な手順	99
5.3.1 酸素の供給	99
5.3.2 吹管の吸引作用の確認	99
5.3.3 燃料ガスの供給	99
5.3.4 ガス漏れチェック	100
5.3.5 点火と消火の手順	100
5.4 逆火時等の緊急時の手順	100
5.5 危険な環境下での作業の確認	100
6. 装置の保守, 器具の点検, 確認方法	101
6.1 点検頻度と点検項目の全般	101
6.2 ガス容器	102
6.3 圧力調整器	104
6.4 導管	106
6.4.1 配管	106
6.4.2 ゴムホース	106
6.5 吹管	108
6.6 安全器	109
6.6.1 乾式安全器	109
6.6.2 水封式安全器	110
6.7 期限管理	111
6章の参考文献	111
付録A: 参考資料	112
付録B: 作業チェックリスト	113
付録C: 定期点検のチェックリスト	114

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 1. 一般事項

## 1.1 適用範囲

- 1) この指針は、アセチレンや LP ガス（液化石油ガス）などの可燃性ガス（ガス集合装置を用いる場合も含む）及び酸素を用いるガス切断、ガス溶接並びにガス加熱作業の安全な施工を目的に、作業方法、点検・保守、安全方策に対して適用される。
- 2) この指針は、アーク放電による電気エネルギーやレーザーによる光エネルギーを利用する熱切断には適用しない。

## 1.2 作業者が有しなければならない資格

労働安全衛生法を適用するガス溶接等の作業は、以下による。

- 1) 可燃性ガス及び酸素を用いて行う金属のガス切断、ガス溶接又はガス加熱の作業は、ガス溶接技能講習を修了した者が行う。
- 2) アセチレン溶接装置又はガス集合溶接装置を用いて行う金属のガス切断、ガス溶接又はガス加熱作業では、ガス溶接作業主任者の免許を有する者のうちから選任された者がガス溶接等の業務に従事する者（ガス溶接作業主任者やガス溶接技能講習修了者）に作業の方法を指示し、所定の点検・保守を行う。

## 1.3 用語の意味

この指針で解説が必要な用語を以下に示す。

**アセチレン溶接装置**

アセチレン発生器、安全器、導管、吹管等により構成され、溶解アセチレン以外のアセチレン及び酸素を使用して、金属を溶接し、切断し、又は加熱する設備をいう（労働安全衛生法施行令第1条第1号）。現在は、溶解アセチレン容器の普及によりほとんど使用されていない。

**インゼクタ**

ガス切断機器におけるインゼクタとは、吹管に使用されている装置で、ノズルから高速で噴出させた酸素に周囲のガスを吸引させて、混合ガスを形成させる装置をいう。針弁を持つものと持たないものがある。

**可燃性ガス**

水素、アセチレン、エチレン、メタン、エタン、プロパン、ブタン、その他の温度 15℃、1 気圧において気体である可燃性の物をいう。

**可燃性ガス・蒸気**

可燃性のガスと引火性の液体の蒸気をいう。なお、可燃性ガス・蒸気と可燃性粉じんを総称して「可燃物」と呼ぶことがある。

**可燃性粉じん**

飛散して空気中に浮遊したり、施設、設備等の壁面・床面等に付着・堆積したりしている状態の可燃性粉体をいう。

**ガス集合装置**

10 本以上の可燃性ガスの容器を導管により連結した装置、又は 9 本以下でも当該容器の内容積の合計が水素または溶解アセチレンの容器にあっては 400 リットル以上、その他の可

燃性ガスの容器にあつては 1,000 リットル以上で導管により連結した装置をいう。

#### ガス集合溶接装置

ガス集合装置、安全器、圧力調整器、導管、吹管等により構成され、可燃性ガス及び酸素を使用して、金属のガス切断、ガス溶接又はガス加熱する設備をいう。現状は可燃性、不燃性を問わず、2 本以上の容器を連結させた装置をガス集合装置と呼ぶことが多い。

#### 危険性/有害性

物理的・化学的性質（引火性・爆発性など）によって生じる物理的影響（危険性）と生体への影響（健康影響および環境影響：有害性）がある。一般には、事業場の建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等による、又は作業行動その他業務に起因するものを指すが、ここでは化学物質固有の影響を指している。

#### 金属ヒューム

高温で蒸発した金属やフラックスが大気中で冷却されて発生する微細な鉱物性粉じんをいう。人体に非常に有害であることが多く、溶接ヒュームを多量に吸引すると、急性症状として金属熱が現れたり、慢性症状としてじん肺にかかったりする恐れがある。

#### 酸素切断

材料その他を切断する方法の一種で、金属の酸化反応熱を利用する切断方法の総称。酸素切断には各種の方法があり、ガス切断、パウダ切断、酸素アーク切断、酸素やり切断などに分類される。

#### 使用期限

一般的な使われ方をした場合に、劣化による性能低下を許容できる期限をいう。

#### 吹管

酸素と燃料ガス（可燃性ガス）の入口部、火口取り付け部及び火炎調整用バルブが付いており、燃料ガスと酸素を適正な割合に混合させ、作業に適合した炎をつくる器具をいう。

#### ステム形(フランス式)

圧力調整器の弁体が高压側に組み込まれ、調整スプリングの力をダイアフラムから直接、弁体へ伝えて減圧する方式をいう。ステム形はフランスで開発されたもので、従来からフランス式と呼ばれており、現在の圧力調整器は国内のみならず海外においてもほとんどがステム形を採用している。

#### スパッタ

切断作業や溶接作業時に飛散する溶けた金属粒のことをいう。

#### 潜函工法

土木、建築の基礎工事で地下水等の流入を圧縮空気によって防ぎながら作業ができるようにしたコンクリート製、鋼製の箱のことを潜函せんかんといい、これらを使用して工事を行うことをいう。

#### 出流れ

バルブや圧力調整器を操作していないにもかかわらず下流側へガスが流れたり、圧力設定後に、徐々に低压側圧力計の指針があがったりする現象をいう。内部の弁部分（弁座、弁）が傷ついたり、異物が挟まったりすることが原因で発生する。

#### 断熱圧縮

熱力学において、外部との熱の出入りなしに気体を圧縮することをいう。熱伝導を無視出

1 大臣認定について

2 高压ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

来るような気体の圧縮。

#### 熱切断

高温の熱で材料を溶かして切断することをいう。代表的な熱切断には、ガス切断、プラズマ切断、レーザー切断があるが、ガス切断とはガス炎で加熱・熔融し、この熔融した部分を高圧酸素により吹き飛ばして切断する切断法をいう。熱切断の対象は主に金属であるが、樹脂やコンクリートのような非金属も対象となることがある。

#### 火花

この指針でいう火花とは、ガス溶接時やガス切断時に発生する赤熱したスパッタやスラグ（ノロ）が飛散している状況をいう。

#### 爆ごう（轟）

燃焼の伝ば形態の一つであり、火炎(燃焼帯)の伝ば速度が未燃混合物中での音速を超える現象をいう。衝撃波を伴って伝ばする火炎の速度は、可燃物と空気との混合物の場合には約 2,000 m/s となる。そのとき発生する圧力（爆ごう圧力）は爆発により生ずる圧力の数倍以上となり、圧力上昇速度も極めて大きい。ダクトなど 1 方向に長い装置では、火炎の伝ばが加速される結果、爆ごうを生じやすい。

#### 爆発

装置内における燃焼による発熱が急速であるために、装置内の気体の膨張により圧力が急激に上昇する現象をいう。爆ごうと区別するためには爆燃という方が適切であるが、この指針では、災害防止の分野で一般に用いられている「爆発」を用いる。爆発により装置が損傷した場合には、爆発音と光を伴って高温の燃焼生成物（ガス）や火の粉が噴出するほか、装置の破片が飛散することが多い。

#### 粉じん爆発

一定の濃度以上の可燃性の粉じんが大気などの気体中に浮遊した状態で、火花などにより引火して爆発を起こす現象をいう。

#### 分解爆発

可燃性ガスに空気や酸素が混合しなくても、可燃性ガス自体の分解反応熱によって火炎が伝ばし爆発する現象をいう。

#### 漏れ検知液

気密試験のときに試験体表面に塗布し、気体の漏れを発泡現象で検出する溶液をいう。JIS Z 2329 の発泡性能を満たす溶液である。

#### 溶断

溶接と切断を一括して表す用語。

#### DMF（dimethylformamide：ジメチルホルムアミド）

示性式(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>NCHO，化学式 C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>NO で表される有機化合物で、常温では無色で微かにアミン臭（純粋な場合は無臭）の液体である。水やほとんどの有機溶媒と任意の割合で混合する。引火性液体であり、日本では消防法により危険物第 4 類（第 2 石油類）に指定されている。作業環境の管理濃度は 10 ppm である。

#### LGC（Liquid Gas Container）

ガスを液化した状態で貯蔵するための容器をいう。

## 2. ガス切断・ガス溶接等の作業における危険性と安全対策

## 2.1 関連作業での労働災害の発生

厚生労働省の労働災害データベース（1/4 抽出）に基づき労働安全衛生総合研究所が分析<sup>1)</sup>したところによると、各種溶接作業に係る事故は、平成 18（2006）年から平成 20（2008）年の 3 年間で 527 件発生している。表 2.1 に示すように、ガス溶接 81 件、アーク溶接 69 件、スポット溶接 93 件、その他・不明 284 件であった。527 件を事故の型別に分類したものを表 2.2 に示す。

表 2.1 各種溶接作業中の事故件数<sup>1)</sup>

	H18	H19	H20	合計
ガス溶接	21	35	25	81
アーク溶接	22	17	30	69
スポット溶接	32	31	30	93
その他・不明	99	93	92	284
合計	174	176	177	527

注) ガス溶接にガス切断を含む。

1/4 抽出値であるため、実件数はこの値の約 4 倍と推定される。

表 2.2 事故の型別の事故件数<sup>1)</sup>

事故の型	ガス溶接	アーク溶接	スポット溶接	その他・不明
墜落・転落	8	1	0	45
転倒	1	2	3	16
激突	0	1	2	14
飛来・落下	9	2	4	58
崩壊・倒壊	6	1	0	19
激突され	0	1	0	17
はさまれ	2	15	73	65
切れこすれ	1	7	4	3
踏み抜き	0	0	0	2
高温物	15	13	3	8
有害物	0	4	1	0
感電	0	5	0	0
爆発	9	2	0	4
破裂	2	0	0	0
火災	25	12	0	15
動作の反動	3	3	3	18

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 2.2 高圧ガス事故

高圧ガス保安協会では毎月、高圧ガス関係事故を集計し公表している<sup>2)</sup>。同協会のまとめ<sup>3)</sup>によると、高圧ガス事故（喪失、盗難を除く災害）は平成 23（2011）年から平成 26（2014）年までの 4 年間に 1,672 件発生し、このうち、死傷者を伴う高圧ガス事故は 140 件、計 275 名が負傷している。4 年間でガス切断、ガス溶接の事故は 76 件発生し、うち、死傷者を伴うガス切断、ガス溶接の事故は 20 件、計 23 名が負傷している。

業種別のガス切断、ガス溶接の事故の割合は、建設 30 %、鉄工所 21 %、自動車 11 %、機械 7 %、廃品回収 5 %、一般化学 4 %、造船 2 %と続く。また、アセチレンの事故の割合は、建設 35 %、鉄工所 33 %で、建設と鉄工所の合計が 68 %を占めている。

上述の 76 件の事故のうち、アセチレンが 61 件、LP ガスが 10 件である。安全器を設置していた事故の割合は 64%を占め、安全器を設置していなかった事故（法令違反）の割合 26%を大きく上回る。安全器が付いていながら事故になることについて、過去に逆火によって作動した安全器や定期的に保守を行っていない安全器が適正に作動していないことが考えられる。

事故原因のうち、誤操作などが 25%と最も高い。次いで、点検不良 21%、不良行為、締結管理不良がそれぞれ 11%、操作基準等の不備 9%となっている。その他に検査管理不良、容器管理不良などがある。誤操作などには、引火性の液体が残存している機械をガス切断し、火災に至った事例、ガス溶接作業中にホースと吹管の接合部を誤って握り、接合部のカプラーが外れて漏えいし、火災に至った事例がある。

点検不良には、安全器の点検を怠り、溶接作業中に逆火が発生したが、作動しなかった事例がある。

表 2.3 ガス溶接、ガス切断の事故の典型例<sup>3)</sup>

段階	典型例	件数	割合 [%]	人身事故件数	人身事故率 [%]
準備	①ホース、調整器、火口の接続不良による漏えい	14	18	2	14
	②ホースの亀裂部からの漏えい	5	7	3	60
	③調整器の経年劣化による漏えい	1	1	0	0
作業	④逆火	18	24	2	11
	⑤溶接、溶断の火花により発火	16	21	2	13
	⑥外部衝撃によるホース、調整器などの損傷、漏えい	4	5	2	50
	⑦溶融鉄などによるホースなどへの発火	3	4	2	67
	⑧急激なバルブ開放による断熱圧縮	2	3	1	50
後処理	⑨バルブの閉め忘れによる漏えい	2	3	1	50
その他	⑩原因不明の漏えい	5	7	1	20
	⑪その他	6	8	4	67
	合計	76	100	20	26

## 2.3 爆発火災

## 2.3.1 危険性

典型的な火気を使った作業であるガス切断等においては、吹管の火炎、火花（スパッタ）、熱せられた物が爆発や火災の原因となりやすい。

- 1) タンクや貯槽、配管などの修理や解体作業では、内部に残っている引火性液体の蒸気や可燃性ガスが吹管の炎やスパッタによって引火し、爆発することがある。
  - a. ドラム缶の切断や穴あけ作業中に爆発する事例が多い。
  - b. 内部に引火性液体の蒸気が残っていないと思われる場合でも吹管の火炎による加熱で、液体が気化して可燃性の蒸気が発生することがある。
  - c. 酸性（硫酸、塩酸、硝酸など）の液体を貯蔵するタンクでは、金属製の構造材料と内容物が反応し、水素が発生することがある。
  - d. 燃焼しない化学物質を貯蔵するタンクであっても、混入した水と貯蔵物が反応し、水素などの可燃性ガスが発生することがある。
  - e. 禁水性物質を貯蔵したタンクの解体のときに、爆発防止の目的で水を加えたことでその物質の残量の程度によっては発火したり、水素などの可燃性ガスが発生したりすることがある。
  - f. 廃液処理タンクや汚水タンクでは、内容物の腐敗や発酵でメタンや硫化水素が発生することがある。
  - g. 溶剤貯蔵タンクにおいて、溶剤を含むスラッジを完全に除去しておかないと、長期間使っていなかった空のタンクであっても作業中に爆発することがある。
- 2) 油圧作動油、潤滑油、機械油など引火点が高く、気化しにくい油であってもガス切断の熱で気化が促進され、発生する可燃性の蒸気によって爆発や火災が発生することがある。
  - a. そのような油を抜き取った後も、壁面に付着、残存した少量の油が気化して爆発することがある。
  - b. 油圧配管においては、圧力が抜けきらないままガス切断を行い、内部から油が霧状に噴出し、ミスト爆発を生じることがある。
  - c. 油圧用の圧力ゲージが0を指しているにもかかわらず、実際は圧力がかかっていることがある。
- 3) 建物の梁やダクト内部に粉じんが溜まっていることを確認せずに作業を行うと、粉じん爆発が発生することがある。
  - a. 粉じんが貯蔵されたサイロの階段やシュートなどの付属物の修理や解体作業中、スパッタがサイロ内部に入り、堆積物が発火、くすぶりはじめることがある。状況によっては、さらに爆発に至ることがある。
  - b. 初めはくすぶった状態（火災の初期段階にあたる）であっても、何らかの原因で粉じんが舞い上がり、爆発することがある。
  - c. 上流側にあたる箇所工事時に生じたスパッタがダクトやシュートを伝って下流側の装置内に入ることがある。
  - d. 軽金属を扱う金属加工工場においては、浮遊しやすいアルミニウムやマグネシウムの粉じんが装置や床、梁に溜まって、爆発の原因となることがある。
  - e. タンクのふたなど装置などの裏側に粉じんが付着していることがある。同様に、装

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

置の側壁に粉じんが付着していることもある。

- 4) 冷媒として使われる代替フロンの中には酸素中で容易に燃えるものがある。
- 5) タンクや貯槽の上面で作業を行っているとき、内部で爆発し、天蓋と一緒に吹き飛ばされることがある。
- 6) 修理や解体作業では、ガス切断やガス溶接が移設、運搬、塗装などと並行して行われることがある。
  - a. 各々の作業が離れて行われていても、予想外の箇所で爆発することがある。
  - b. 図 2.1 に示すように、スパッタは予想以上に遠くまで飛散し、着火源となることがある。
  - c. 図 2.2 に示すように、実験によると、20 m 下に落下したスパッタが有機溶剤（可燃性蒸気）の着火源になり得る<sup>4)</sup>。
  - d. アセチレン-酸素切断炎のスパッタの飛散時の初期温度は 2,200~2,300℃と推定される。
  - e. 防火シートをマンホールなどの開口部の上に敷いていても、シートがずれて隙間ができると、隙間からスパッタが落下し、爆発することがある。
- 7) 酸素は支燃性で、可燃物の燃焼範囲を拡大するため、火災・爆発の危険性を著しく増大させる。

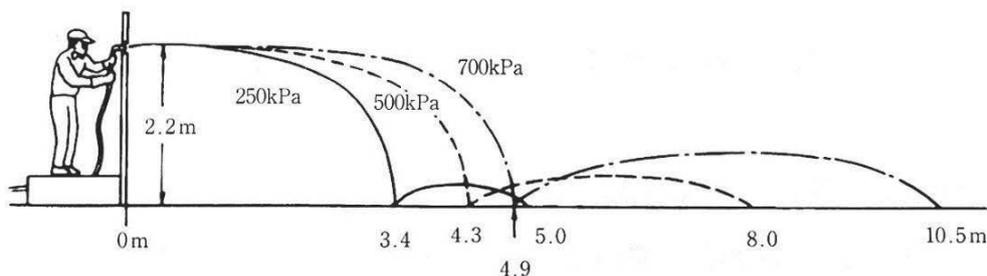
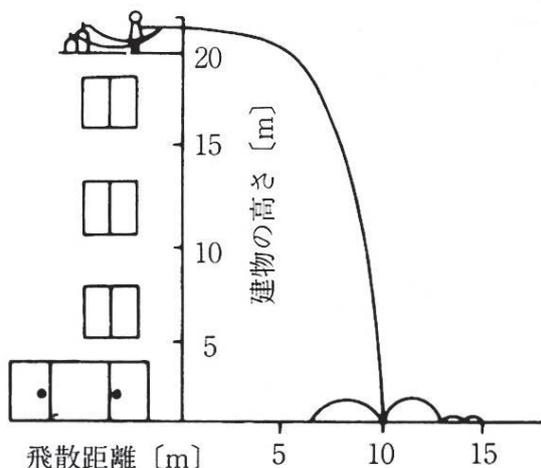


図 2.1 ガス切断火花の飛散状況（酸素の調整圧力依存）<sup>4)</sup>



板厚25mm 酸素圧力 500kPa

図 2.2 ガス切断火花の高所からの落下飛散例<sup>5)</sup>

- 8) 空気または窒素の代わりに酸素を用いて気密試験や圧力試験などを行うと、装置に残留していた可燃物の燃焼性が高まり、爆発の原因となる。
- 9) アセチレンは無臭であるが、容器に溶解充てんするための溶剤（アセトンや DMF）や不純物は特有の臭いがある。いわゆる家庭用 LP ガスの着臭剤の臭いとは異なる。
- 10) 工業用の LP ガスには着臭剤が加えられていない場合がある。

ガス切断・ガス溶接器具本体が原因となる危険性には、次のようなものがある。

- 11) バルブの閉まりが悪いと、微量のガスが長時間漏えいすることがある。
- 12) 逆火することがある（2.3.2 項）。
- 13) 酸素用圧力調整器にごみ（金属粉を含む）や油が混入すると、発火することがある（図 2.3）。
  - a. 酸素容器の容器弁を急速に開けると、断熱圧縮により酸素が高温となり、ごみや油が発火しやすくなる。
  - b. ごみや油の混入がなくとも、a と同様の断熱圧縮によりパッキンが燃焼することがある。
- 14) 酸素ホースが発火し、爆ごうにより、ホース全体から火を噴くことがある。
  - a. ホースの材質は可燃性であり、着火源があれば、容易に発火する。
  - b. 逆火すると内壁にすすが付着するが、このすすが堆積すると次の逆火などの火炎が着火源となり、高酸素雰囲気中ですすが燃焼する。
- 15) アセチレンは圧力が高くなると分解爆発の危険性がある。潜函やシールド工法など内圧が高い環境下では、その分の圧力も加味されることに注意する。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

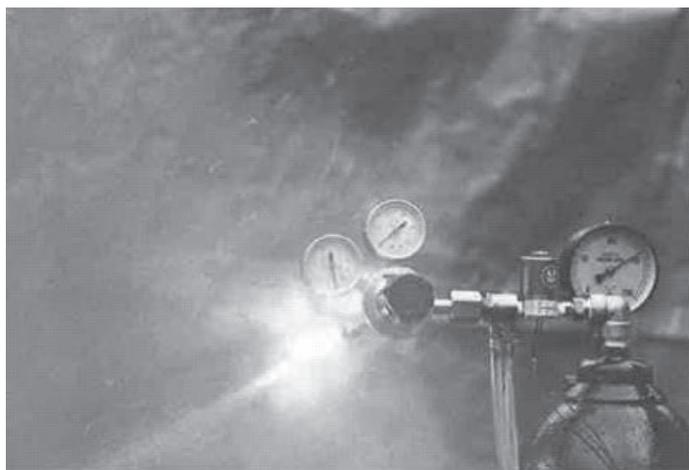


図 2.3 断熱圧縮で発火する酸素用圧力調整器（再現実験）<sup>6)</sup>

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 2.3.2 逆火

- 1) 逆火は、混合ガスの燃焼速度が火口先端から噴出する混合ガスの流速よりも大きくなった場合に生じる。
- 2) 逆火した火炎は、初めは吹管内に留まることが多い。
  - a. ホース内に燃焼範囲の混合ガスが形成された状況では、ホース内を火炎が伝ぱし、圧力調整器出口側に取り付けられた乾式安全器に達することもある。乾式安全器が接続されていなかったり、作動しなかったりした場合は、火炎が圧力調整器、さらには容器に達する（図 2.4）。
  - b. 圧力は酸素のほうが高いため、吹管の燃料と酸素のバルブが閉止されていない場合には酸素が燃料ガス側のホースに逆流し、燃料ガスのホースに燃焼範囲の混合ガスを形成させる。
  - c. 酸素を供給せず、酸素側に圧力がかかっていない状況で、吹管の燃料と酸素のバルブが閉止されていない場合には燃料ガスが酸素側のホースに逆流し、酸素のホースに燃焼範囲の混合ガスが形成される。
  - d. 逆火により、アセチレンの分解爆発が生じることがある。
- 3) 逆火は、次のような作業条件下で生じやすい。
  - a. ガスの供給量が増減し、混合比が不適切になったとき。その原因としては、各々のガスの調整圧力の不調や、燃料ガスあるいは酸素のバルブの開度調整でガスの供給量が増減したことが挙げられる。
  - b. 火口が過熱したとき。
  - c. 火口がノロ（酸化）または被加工物によって閉塞されたとき。
  - d. 酸素や燃料ガスのホース内での逆流に気がつかずに点火したとき。

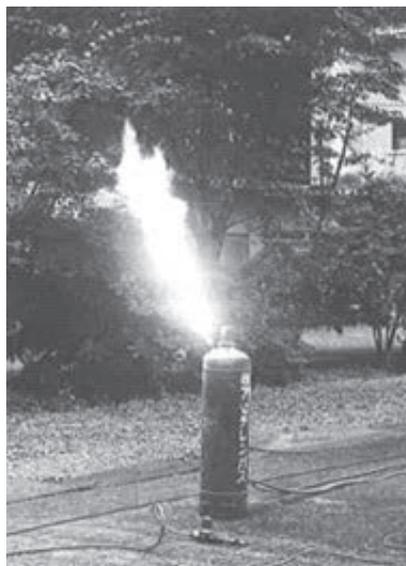


図 2.4 逆火によりアセチレン容器の可溶合金栓から噴出する炎（再現実験）<sup>7)</sup>

## 2.3.3 防止策

- 1) 現場工事等では責任者の指示に従う。
- 2) 可燃性のガス・引火性の物、引火性の油類、可燃性の粉じん、火薬類、多量の可燃性の物、スラッジなど、爆発や火災のおそれのある物の有無を確認する。危険物が存在する場合には、その種類、性状、量、存在場所などを把握する。
  - a. メーカーの SDS（安全データシート）などを参考に、化学物質の危険情報を収集する。
  - b. 燃焼しない化学物質であっても、水との反応性などに注意を払う。
- 3) 可燃物や危険物の除去・移動、除じん、通風、換気等の措置を講じる。
  - a. 裏面など隠れた箇所の可燃物の有無にも留意する。
  - b. 可燃物や危険物の除去・移動が出来ない場合は、防災シートなどで覆ったり、囲ったりする。
  - c. ガス切断で発生するスパッタは一般に考えるよりも広範囲に飛散するので、防災シートなどで飛散防止措置を講じる。
  - d. 可燃性粉じんの除じんが難しいときは、燃焼の抑止と粉じんの舞い上がり防止のため、散水などの措置を講ずる。
- 4) ガス検知は、作業を開始するとき及び当該作業中断時に、作業箇所及びその周辺における引火性の物の蒸気又は可燃性ガスの濃度を定期的に測定する。特に、閉鎖された空間、暗渠<sup>あんきよ</sup>などでは酸素濃度も併せて測定する。
- 5) ドラム缶の切断や穴あけでは、内部を窒素などの不活性ガスで置換したり、水を満たしてから作業を行う。ただし、禁水性物質や水と反応する物質などを入れていたドラム缶については、水を用いない。
- 6) ボルトが外れない場合には、安易にガス切断などの火気を使った作業を選択しない。
- 7) ガス切断器等は適正に使用する（3章、5章、6章）。
  - a. 器具や装置の接続箇所はガスの漏れがないように確実に締結する。
  - b. 損傷や磨耗などによってガスの漏れいがない器具や装置を使用する。
  - c. 使用中のガスの供給口のバルブには使用者の名札を取り付けるなどし、当事者以外の作業者が不意にバルブを操作しない対策を講じる。
  - d. 作業の中断又は終了により作業場所を離れるときは、吹管のバルブを確実に閉め、ガスの供給口バルブを閉止する。吹管は通風の良いところに置き、また、床やテーブルに置いたときに転がったりしてバルブが開かないようにする。
  - e. 乾式安全器を燃料ガス側に接続する。（酸素側にも接続することを推奨する。）
  - f. ガスは適正な圧力範囲に調整してから使用する。
  - g. 酸素容器出口や酸素用圧力調整器のフィルタなどに溜まったごみは取り除く。
  - h. 油が付いた手で器具を扱わない。
  - i. ガス容器のバルブはゆっくり開ける。
  - j. 逆火を繰り返した器具は使用しない。
  - k. 器具の点検、適正な保守管理に努める。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 2.4 火災

### 2.4.1 危険性

- 1) スパッタが周囲に飛散し、近くにある可燃物（たとえば、ウレタンフォームやコンベヤのゴム材）に着火して、火災につながることもある。
  - a. ウレタンフォーム、発泡スチロール、ゴムなどの高分子材料の燃焼では有害ガスを発生する。不完全燃焼も生じやすく、黒煙も発生しやすい。
  - b. 火災拡大に伴い大量の黒煙と有害ガスが発生するため、消火作業に気をとられていると、煙で避難経路が断たれて火傷を負ったり、酸素欠乏、有害ガス吸い込みで中毒になる。被災の程度は死亡など重篤となる。また、関係者への通報が遅れ、結果的には別の作業を行っていた者の避難が遅れ、被災させることがある。
- 2) 油圧作動油、潤滑油など常温では気化しない油でも、ガス炎や高温のスパッタがかかると、気化が促進され、火災になることがある。囲まれた空間では爆発することがある。
- 3) 着衣火災になることがある。
  - a. 作業着に大量のスパッタがかかって着火する。
  - b. マンホールや暗渠で酸素が漏れた状況で点火した場合に、酸素過剰で着衣に燃え移りやすくなる。

### 2.4.2 防止策

- 1) 2.3.3 項の爆発火災の防止策を参照する。
- 2) 油類が浸み込んだ布きれ、ウエスなどの火災の原因となる可燃物は、事前に除去または適切に養生する。
- 3) 火災拡大を未然に防ぐ措置を講じる。
  - a. 小型の消火器を携行する。
  - b. 粉じんが堆積した状況での火災では、消火剤の噴射で粉じんを舞い上げ、また周囲の空気を同伴し、爆発的に燃焼する可能性がある。
- 4) 作業終了後は、周囲で煙や火炎の有無を点検する。

## 2.5 破裂

一般に、爆発は燃焼を伴う化学的な現象であるが、密閉状態の容器や装置を加熱すると、内部の気体が体積膨張して、物理的な現象として破裂することがある。

防止策として、予め適当な大きさの開口を設けておくと良い。

## 2.6 火傷

### 2.6.1 危険性

アセチレン-酸素切断炎の温度は3,000℃を超え、切断する加工物の温度も高温となるため、高温物接触による火傷の危険性がある。

- 1) 作業姿勢を変えようとして、吹管の火炎の向きが自分やそのそばの作業者のほうに向いて火傷をすることがある。
- 2) 加熱された金属面は赤熱していなくとも、すぐには冷えないので素手で触ると火傷を負うことがある。

- 3) スパッタや高温の粒子が安全靴や袖口から入って火傷を負うことがある。

### 2.6.2 防止策

- 1) 適切な保護具を装着する（4章）。
- 2) 被加工物が冷めたかどうか確認のため、安易に手袋を外し、素手で触らないようにする。

## 2.7 中毒

### 2.7.1 危険性

塗装やめっきなどで表面処理を行った材料、ライニング材、内容物が残留した配管やタンクなどでは、加熱により、有害ガス、金属蒸気、ヒュームが発生し、これら有害物を吸引すると中毒になることがある。

- 1) 加熱温度が非常に高いため、金属が蒸発し、ヒュームが発生しやすい。
- 2) プラスチックなどの有機物が加熱されると、熱分解や燃焼などにより、一酸化炭素、シアン化水素、塩化水素、アクロレイン、ホルムアルデヒド、アンモニア、窒素酸化物などの有害ガスが発生する。
- 3) めっきを行った材料からは酸化亜鉛、カドミウムなどを含んだヒュームが発生することがある。

### 2.7.2 防止策

- 1) 適切な呼吸用保護具を装着する（4章）。防じんマスクは有害ガスに対して無効であることに注意する。
- 2) 室内など定位置での作業では、局所排気装置を設ける。吸引したスパッタや高温粒子が着火源となって装置内に堆積した可燃性粉じんが爆発しないように、冷却のためのじゃま板や清掃のためのダストボックスなどを設ける。可能であれば、爆発圧力放散設備<sup>8)</sup>も設ける。

## 2.8 酸素欠乏

### 2.8.1 危険性

マンホール内や暗渠、タンク内などの閉囲空間では通風が不十分であるため、次のような危険性がある。

- 1) 物質の酸化、穀物・木材・微生物の呼吸や有機物の腐敗などで酸素が消費され、酸素濃度が減少する。
- 2) 器具から酸素漏れがあると、酸素過剰の雰囲気となり、着衣着火が起こりやすくなる。重篤な火傷を負い、死に至ることもある。
- 3) 爆発範囲の雰囲気を形成しやすい。可燃物の種類によっては、低酸素下でも燃焼、爆発する。
- 4) 海水が溜まるピットや暗渠、あるいは、し尿・汚泥が溜まるマンホール内では、酸欠だけでなく、有毒な硫化水素が発生する危険も伴う。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 2.8.2 防止策

- 1) 作業前に酸素濃度の測定を行い、作業中も警報機付きの計測器などで常時モニタリングを行う。
- 2) 換気装置を設置する。
  - a. 通風換気のために純酸素は用いない。
  - b. 給気だけでなく、排気も行う。
- 3) 適切な呼吸用保護具を装着する（4章）。

## 2.9 墜落・転落，飛来・落下，崩壊・倒壊

### 2.9.1 危険性

設備の解体工事などでは、ガス切断・ガス溶接作業を床面からの高さ2 m以上の高所で行うことも多いため、墜落や転落の危険性がある。また、切断した物が飛来・落下し、下にいた者に当たり、被災する危険性がある。

- 1) ガス溶断やガス溶接作業に集中して周囲の状況を見落とし、作業床を踏み抜いたりして墜落することがある。
- 2) 解体作業でバランスを崩したり、身体を保持するものが不安定になったりして墜落することがある。
  - a. 切断する物に乗って作業をしていて、一緒に墜落することがある。
  - b. 片足を乗せていた側の切断物が傾いたりして身体のバランスを崩すことがある。
  - c. 身体を保持する手すりがないことがある。
  - d. スパッタが冷えたものは球形で硬く、転がりやすい。そのため、その上を歩いて転倒したり、墜落したりすることがある。わずかな動作、例えば、安全帯のフックのかけ替えでも墜落することがある。
- 3) 安全帯を着用していても危険性がある。
  - a. フックを適切な箇所につけずに作業を行う。
  - b. 切断する物にフックをかけていて、落下する本体とともに墜落することがある。また、本体の切断に伴い、連動して二次的に別の箇所のボルトの破断が生じ、フックをかけた物体も落下することがある。
  - c. U字吊り専用安全帯のランヤードのロープ部にスパッタがかかり、熱でロープが損傷し、墜落することがある。
  - d. 胴ベルト型の安全帯を装着して墜落したとき、腹部にベルトが食い込んで内臓破裂などに至ることがある。
- 4) 切断した物が予想以上に重く、支持方法が不適切であると、切断した物が飛来・落下したり、倒壊したりし、当該作業員あるいは別の作業員が行っていた者が下敷きになったり、はさまれたりすることがある。
  - a. 昇降機の解体作業で、吊り下げワイヤをガス切断したときには、上部よりカウンターウエイトが飛来・落下することがある。
  - b. 屋根スラブ（コンクリート）を支える鉄骨を切断したときには、コンクリートが飛来・落下することがある。

## 2.9.2 防止策

- 1) 解体等の高所作業で生じる危険源と、それに伴い想定される危険事象（労働災害）を見つけ出し、対策を講じる。
  - a. ガス切断，ガス溶接だけでなく，建設業に関するリスクアセスメントも参考とする  
とよい。
  - b. 予め切断物の飛来・落下，倒壊防止措置を講じる。
- 2) 開口部に手すり等を設置する，作業床の強度の確認など墜落防止措置を講じる。
- 3) 作業の合間に周囲状況を確認する。
- 4) 適切な保護帽（安全帽），安全靴，安全帯を装着する（4章）。
- 5) 安全帯のフックを適切な箇所にかけてから作業を行う。
- 6) 無理な姿勢や危険な動作など不安全行動（2.10節）をとらない。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

## 2.10 不安全行動と不安全状態

厚生労働省では，不安全行動の類型として以下の12項目，不安全状態として以下の8項目を挙げている。

（労働者の不安全行動）

- ①防護・安全装置を無効にする
- ②安全措置の不履行
- ③不安全な状態を放置
- ④危険な状態を作る
- ⑤機械・装置等の指定外の使用
- ⑥運転中の機械・装置等の掃除，注油，修理，点検等
- ⑦保護具，服装の欠陥
- ⑧危険場所への接近
- ⑨その他の不安全な行為
- ⑩運転の失敗（乗物）
- ⑪誤った動作
- ⑫その他

（機械や物の不安全状態）

- ①物自体の欠陥
- ②防護措置・安全装置の欠陥
- ③物の置き方，作業場所の欠陥
- ④保護具・服装等の欠陥
- ⑤作業環境の欠陥
- ⑥部外的・自然的な不安全状態
- ⑦作業方法の欠陥
- ⑧その他

## 2.11 現場工事等における一般事項

- 1) 事業者あるいは現場責任者は，災害を予防するために，また災害発生時の被害を最小

大臣認定について

1

限に抑えるため、現場作業員及び関係者に対する安全衛生教育を入構（入場）時は勿論のこと、入構後に定期的に、さらには作業前にも実施する。また、周知徹底するため以下の内容を文書化しておく。

- a. 安全衛生管理体制
- b. 作業の指揮・連絡体制
- c. 危険物等（可燃性の物を含む）の爆発・火災危険性
- d. 危険物等の管理と火気の管理
- e. 現場での作業標準

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

- 2)現場において、周囲の工事・作業状況を相互に把握するように、連絡担当者を定め、現場作業員及び関係者の間で連絡を取り合うようにする。

## 2.12 リスクアセスメントの実施

労働災害の防止のため、働く現場の潜在的な危険性又は有害性を特定し、リスクを見積もり、リスクの低減措置などを実施する必要がある<sup>9)</sup>。

リスクアセスメントの実施のために、厚生労働省の「職場のあんぜんサイト」(<http://anzeninfo.mhlw.go.jp>)の「リスクアセスメントの実施支援システム」などを参考にするとよい。

## 2章の参考文献

- 1) 板垣晴彦，八島正明，大塚輝人，水谷高彰，木村新太，佐藤嘉彦，菅野誠一郎：貯槽の保守，ガス溶断による解体等の作業での爆発・火災・中毒災害の防止に関する研究，労働安全衛生総合研究所特別研究報告 JNIOOSH-SRR-No.45（2015），pp.1-4.
- 2) 高圧ガス保安協会ホームページ「高圧ガス事故統計資料等」  
[http://www.khk.or.jp/activities/incident\\_investigation/](http://www.khk.or.jp/activities/incident_investigation/)
- 3) 高圧ガス保安協会：溶接，溶断の高圧ガス事故の注意事項について，31p.，2016.
- 4) 中央労働災害防止協会編：ガス溶接・溶断作業の安全ーガス溶接技能講習用テキストー，第2版，中央労働災害防止協会，p.59，2017.
- 5) 桶川貞夫，渡辺弘吉，池田恒彦，星野藤六：溶接火花の飛散範囲とガス着火，安全工学，Vol.5，No.2，pp.112-119，1966.
- 6) 4)の p.68.
- 7) 4)の p.63.
- 8) 爆発圧力放散設備技術指針（改訂版）NIIS-TR-No.38(2005)，産業安全研究所技術指針.
- 9) 厚生労働省：「危険性又は有害性等の調査等に関する指針」（平成18(2006)年3月10日）.

## 3. ガス切断等の装置の種類と構造

ガス切断に用いる装置の基本構成を図 3.1 に示す。この章では、装置を構成する機器（器具）の種類、構造などを説明する。

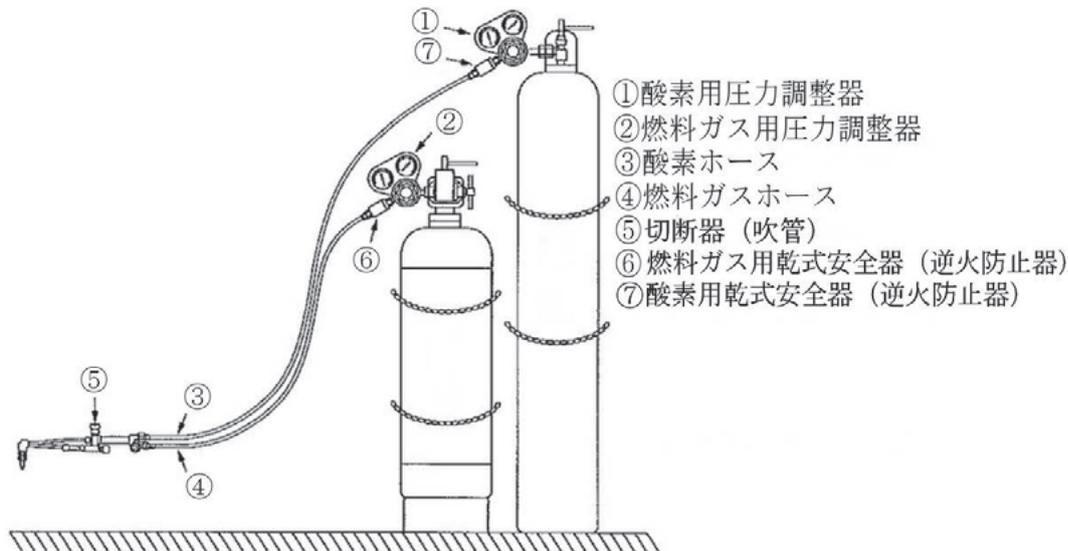


図 3.1 ガス切断に用いる装置<sup>1)</sup>（元図に一部加筆）

## 3.1 ガス容器

## 3.1.1 ガス容器の種類

ガス切断等に用いる酸素、アセチレン、プロパンなどのガスは、図 3.2 に示す鋼製の高圧ガス容器（ボンベ）に充填されている。

- 1) ガス容器は表 3.1 に示すように内容積で区分される。一般的に使用されるのは中容器で、主なガスの充填圧力と大気圧下でのガスの容積を表 3.2 に示す。
- 2) ガス容器は識別のため、充填するガスに応じて塗色される（表 3.3）。
- 3) 容器の肩には、図 3.3 に示すように、充填ガス名、内容積（V）、容器の重さ（W）などが刻印されている。刻印は容器の検査あるいは再検査に合格したときに打たれる。



アセチレン容器 酸素容器 LP ガス容器

図 3.2 ガス容器の種類<sup>2)</sup>

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について 1

高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4

表 3.1 容器の区分<sup>3)</sup>

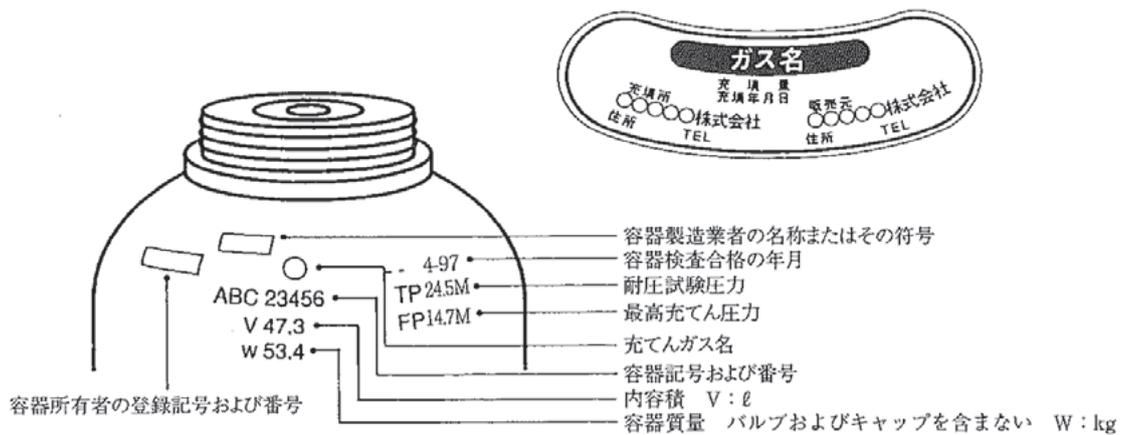
区分	内容積	製造方法
大容器	500 L 以上	大部分が溶接
中容器	5 L 以上 500 L 未満	酸素等の高圧用は継ぎ目無し
小容器	0.2 L を超え 5 L 未満	アセチレン，プロパン等は溶接

表 3.2 ガス溶接などに用いる高圧ガス容器<sup>3)</sup>

ガスの種類	充填圧力 (MPa)	ガス容積
酸素	35℃で，14.7	5,000～7,000 L
アセチレン	15℃で，1.52	約 6～8 kg (5,000～7,000 L)
プロパン	15℃で，0.7	45～50 kg (22,500～25,000 L)

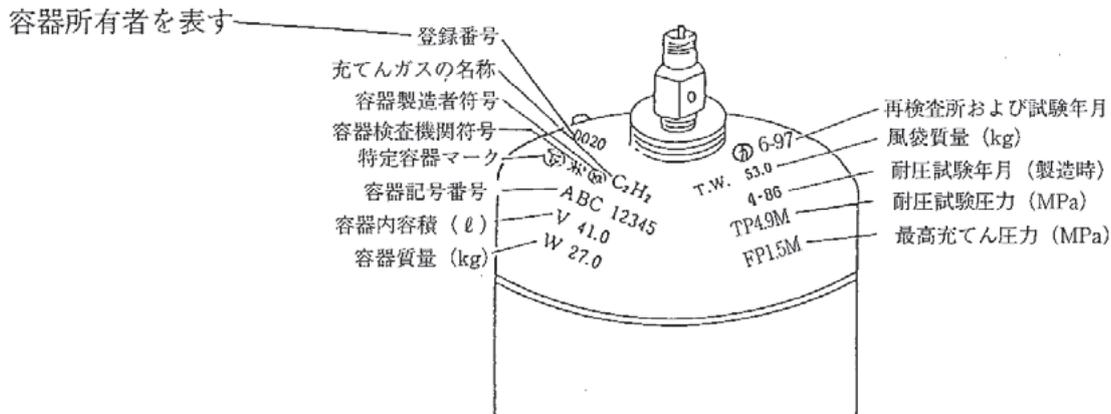
表 3.3 容器の塗色<sup>3)</sup>

ガスの種類	塗色
酸素	黒色
水素	赤色
炭酸ガス	緑色
アンモニア	白色
アセチレン	褐色 (茶色)
塩素	黄色
その他のガス	ねずみ色



a) 容器の刻印・シール例

図 3.3 容器刻印<sup>4)</sup>



b) アセチレン容器の刻印例

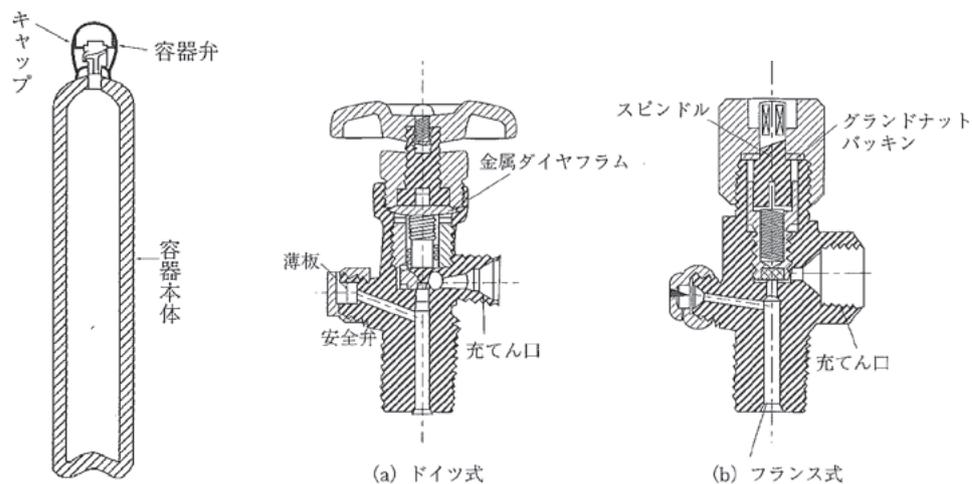
図 3.3 容器刻印 (続き) <sup>4)</sup>

## 3.1.2 ガス容器の構造

高圧ガスの容器は、容器本体、容器弁、キャップから構成される。ここでは、酸素容器とアセチレン容器について説明する。

## 1) 容器本体

- 酸素容器は継目なし構造、アセチレン容器は溶接構造を有する (図 3.4, 3.5)。
- アセチレン容器には、火災での加熱による容器の破裂防止のための安全機構として、可溶栓が取り付けられている (図 3.6)。可溶栓は、容器の内容積に応じて、肩部または容器弁に 1 個以上取り付けよう規定されている。可溶合金の材料としては、約 105 °C で可溶栓が作動する融点の低い金属が使われる。
- アセチレン容器本体の内部にはマス (多孔性の物: ケイ酸カルシウム) が詰められ、アセチレンを多量に溶解するアセトンまたは DMF (ジメチルフォルムアミド) が浸み込ませてある。アセトンまたは DMF が流出しないように、溶解アセチレン容器は立てて使用する。

図 3.4 酸素容器と容器弁 <sup>5)</sup>

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

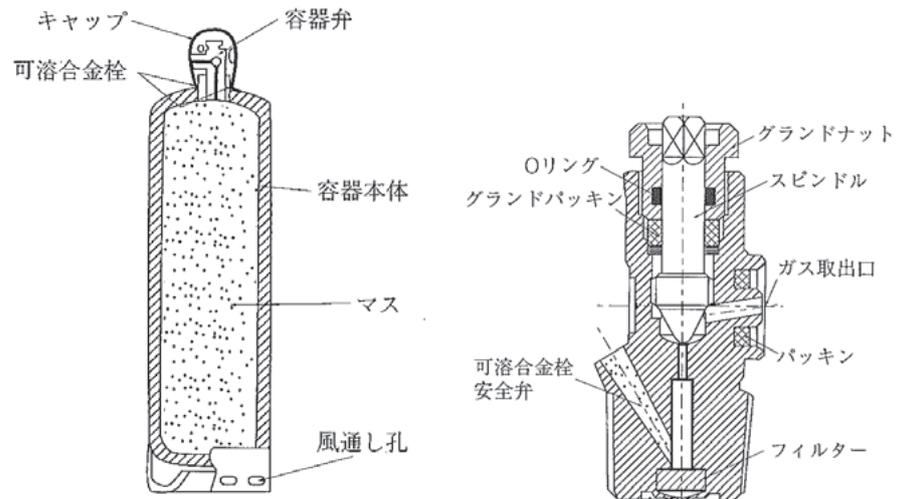
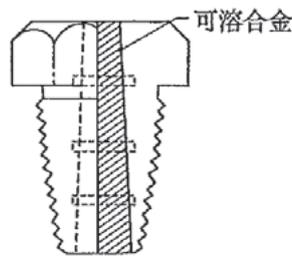
4 参考資料・データ

大臣認定について 1

高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4

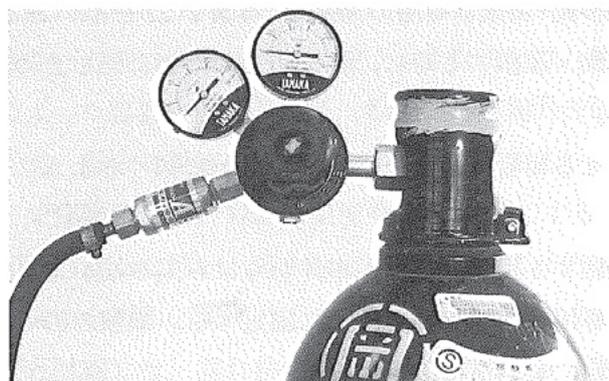
図 3.5 アセチレン容器と容器弁<sup>6)</sup>図 3.6 アセチレン用可溶栓<sup>7)</sup>

## 2) 容器弁

- a. 容器弁には、JIS B 8246：高圧ガス容器用弁，JIS B 8245：液化石油ガス容器用弁，JIS B 8244：溶解アセチレン容器用弁の三つの規格がある。
- b. 酸素容器弁には充填口の継手の形状でフランス式とドイツ式があり，わが国では地域によっていずれかの形式のものが用いられている（図 3.4）。
- c. 酸素容器に設ける破裂板式安全弁は，耐圧試験圧力（24.5 MPa）の 80%以下で動作するように定められており，一般に 16.7～17.7 MPa で破裂板が破裂する。
- d. 充填口のねじは，次のように定められている。  
燃料ガス（可燃性ガス）……左ねじ  
酸素および不燃性ガス……右ねじ

## 3) キャップ

- a. 高圧ガス容器には容器弁の保護のため鋼製のキャップが付属しており，運搬や移動の時およびガスを使わない時は，キャップを取り付けておく。
- b. 図 3.7 にキャップを取らずにそのまま圧力調整器を取り付けた特殊キャップの使用例を示す。最近はこの形のものが多く使用されている。

図 3.7 特殊キャップ使用例<sup>8)</sup>

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

### 3.1.3 ガス集合装置

ガスの使用量が多い事業場では、酸素や燃料ガスの容器を施設内の1箇所に集めて設置し、これらを導管（3.3節）で連結してガス集合装置の形態で使われることも多い。

- 1) ガス集合装置とカードルの例を図3.8に示す。高圧のガスは配管途中の圧力調整器で減圧され、作業場・各部署に供給される。
- 2) カードルとはガス容器を束にしてまとめたもので、ガス集合装置に可動性をもたせたものである。
- 3) ガス集合溶接装置においては、見やすい箇所に使用するガスの名称及び最大ガス貯蔵量を掲示すること、バルブ、コック等の操作・点検要領を掲示すること、装置から5m以内での火気となるものを使用禁止すること、消火設備を設けることなどが規定されている。



a) 酸素集合装置

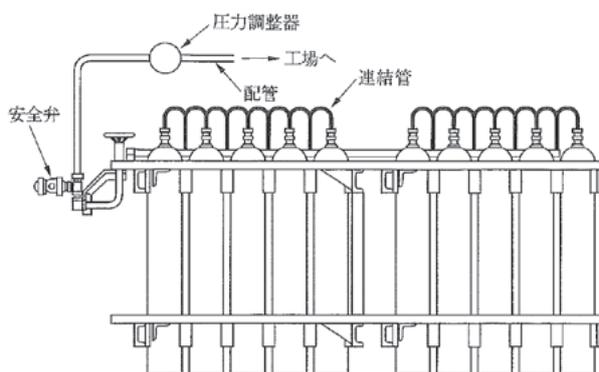
b) 酸素集合装置と配管<sup>9)</sup>

図 3.8 ガス集合装置とカードルの例（写真提供：日本溶接協会）

大臣認定について 1

高圧ガスの法律 2

参考資料・データ 3

参考資料・データ 4



c) カードル

図 3.8 ガス集合装置とカードルの例（続き）（写真提供：日本溶接協会）

### 3.2 圧力調整器

#### 3.2.1 圧力調整器の役割

容器に充填した高圧のガスは、容器弁から直接取り出すと圧力が高すぎるため、使用する吹管に適する使用圧力まで減圧する必要がある。圧力調整器には、圧力調整を行う方式が異なるシステム形(フランス式)とノズル形(ドイツ式)があるが、現在一般的に使われているのはほとんどシステム形(フランス式)である。また、容器弁と接続する圧力調整器の入口側の継手形状にもフランス式、ドイツ式などがある。

- 1) 酸素用とアセチレン用の圧力調整器の一例を、それぞれ図 3.9 と図 3.10 に示す。
- 2) 溶断器用圧力調整器については JIS B 6803 に定められている。
- 3) 品質が安定している市販の圧力調整器には、JIS 規格適合品または(一社)日本溶接協会認定品 (JWA マーク入りのもの)がある。



入口側（画面右側）：ドイツ式（取付ナット）      入口側：フランス式（取付ネジ）

図 3.9 酸素用圧力調整器の例（写真提供：日本溶接協会）

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ



図 3.10 アセチレン用圧力調整器の例（本体は赤色）（写真提供：日本溶接協会）

### 3.2.2 圧力調整器の構造

- 1) ステム形(フランス式)の圧力調整器の内部構造を図 3.11 に示す。
- 2) 圧力調整器は、カバー・本体、高圧（一次側）圧力計、低圧（二次側）圧力計などから構成される。打撃などから圧力計を保護するために、圧力計が金属製のカバーで覆われているものが多い。
- 3) 酸素用圧力調整器には、弁座の漏れによる出口圧力の上昇を抑制するため、酸素を放出する安全弁が取り付けられている。
- 4) 弁、パッキン、ダイヤフラムには、ゴムやフッ素樹脂などの高分子材料が使われている。高分子材料は異物の混入や過剰な力が加わることで損傷しやすく、使用環境や使用条件などによる要因で経年劣化する。
- 5) 圧力調整は、ガスの流入によってダイヤフラム（ゴム製）の面にかかる力（押し上げる力）と圧力調整ハンドルによって大スプリングが押す力（押し下げる力）の平衡によって行われる。

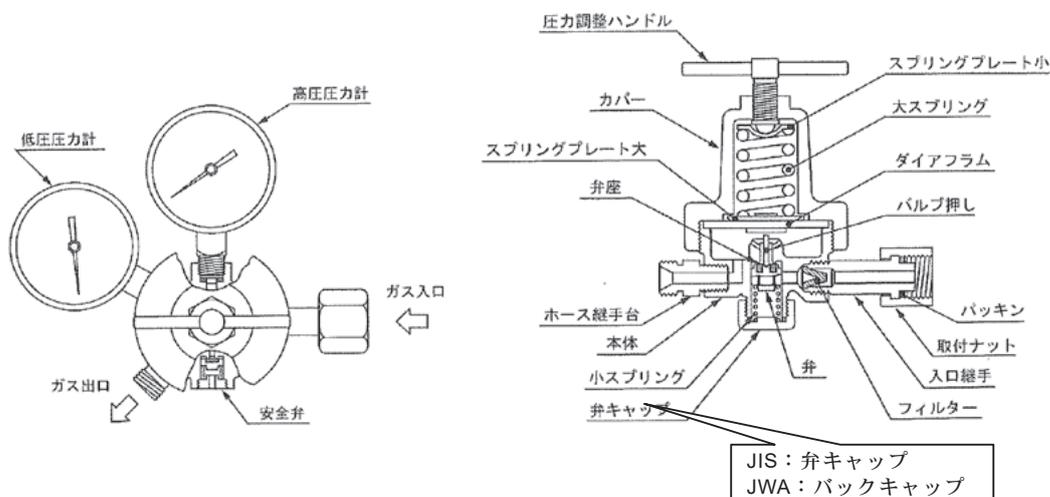


図 3.11 圧力調整器の内部構造<sup>10)</sup>

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

6) 圧力調整器の動作を図 3.12 に基づいて説明すると、次のようになる<sup>11)</sup>。

a. ガス容器に取り付けられた状態では  
圧力調整器の圧力調整ハンドルは、緩んだ状態でなければならない。緩んでいるかどうかは、圧力調整ハンドルを左右に小さく回し、空回りするかどうかで確認できる。このとき、弁は弁座に小スプリングの力で押し付けられており、高圧室の気密は保たれている（図 a）。

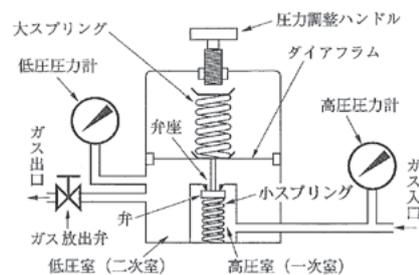
b. 容器弁を開くと、高圧室に容器からガスが流れ込み、高圧圧力計がその圧力を示す。弁及び弁座の気密が保たれているため、ガスは高圧室に充満したままである（図 b）。

c. 圧力調整ハンドルを右に回し、大スプリングを介して弁を押し下げると低圧室にガスが流れ込み、低圧圧力計がその圧力を示す（図 c）。

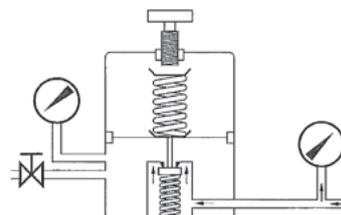
d. 低圧室に流れ込んだガスは、ダイヤフラムを押し上げ、その力が大スプリングの力を超えたとき、弁と弁座が密着し、高圧室は再び気密状態となる。圧力調整器の放出弁(または吹管バルブ)は閉じてあるので、ガスは低圧室に充満したままである（図 d）。

e. 圧力調整器の放出弁(または吹管バルブ)を開いて、ガスの消費を始めると、低圧室の圧力が下がって、ガスのダイヤフラムを押し上げる力より大スプリングの力が大きくなり、弁を押し下げ、高圧室から低圧室にガスが流れる（図 e）。

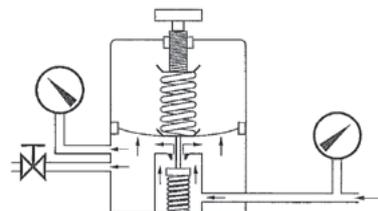
f. 圧力調整器の放出弁(または吹管バルブ)を閉じると、低圧室に流れ込んだ



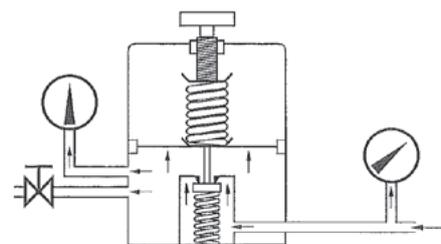
a) ガス容器に取り付けた状態



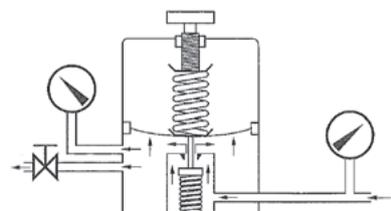
b) 容器弁を開け高圧室にガスが入った状態



c) 圧力調整ハンドルを操作し、低圧室に所望の圧力が入った状態



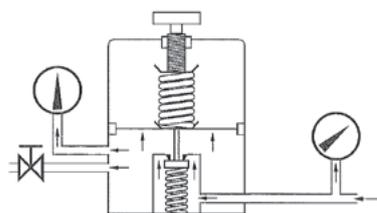
d) 高圧室と低圧室の圧力のバランスが保たれた状態



e) 低圧室のガスが放出され、容器からの供給が行われた状態

図 3.12 圧力調整器の動作<sup>11)</sup>

ガスは、ダイヤフラムを押し上げ、弁と弁座が密着して、高压室からガスの流入が止まり、低压室の圧力は設定した圧力に保たれる (図 f))。



f) 低压室のガスの放出を止めた状態

図 3.12 圧力調整器の動作 (続き) <sup>11)</sup>

- 1 大臣認定について
- 2 高压ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

### 3.2.3 圧力計

- 1) 圧力調整器に用いられるブルドン管圧力計を図 3.13 に示す。
- 2) ブルドン管は、接続ねじ側 (ガス入口) から入ったガスの圧力に応じて伸びる。この伸びが拡大されてピンを介してピニオンを回転させ、指針を動かす。
- 3) 測定範囲を超える過大な圧力が加わるとブルドン管が破損し、指針が 0 の位置に戻らなくなることがある。そのまま使い続けることは危険である。
- 3) 酸素用の圧力計は禁油仕様で作られており、酸素用圧力調整器に取り付けられている。
- 4) 圧力調整器用の圧力計の圧力表示はゲージ圧である。
- 5) 圧力の単位はパスカル(Pa)で示される。単位の換算は次の通りである。

$$1 \text{ kPa} = 0.001 \text{ MPa} = 0.0102 \text{ kgf/cm}^2 = 0.01 \text{ bar}$$

$$100 \text{ kPa} = 0.1 \text{ MPa} = 1.02 \text{ kgf/cm}^2 = 1 \text{ bar}$$

$$\text{標準大気圧 (1013 hPa)} = 101.3 \text{ kPa} = 1.033 \text{ kgf/cm}^2 = 10,330 \text{ mmH}_2\text{O} = 760 \text{ mmHg}$$

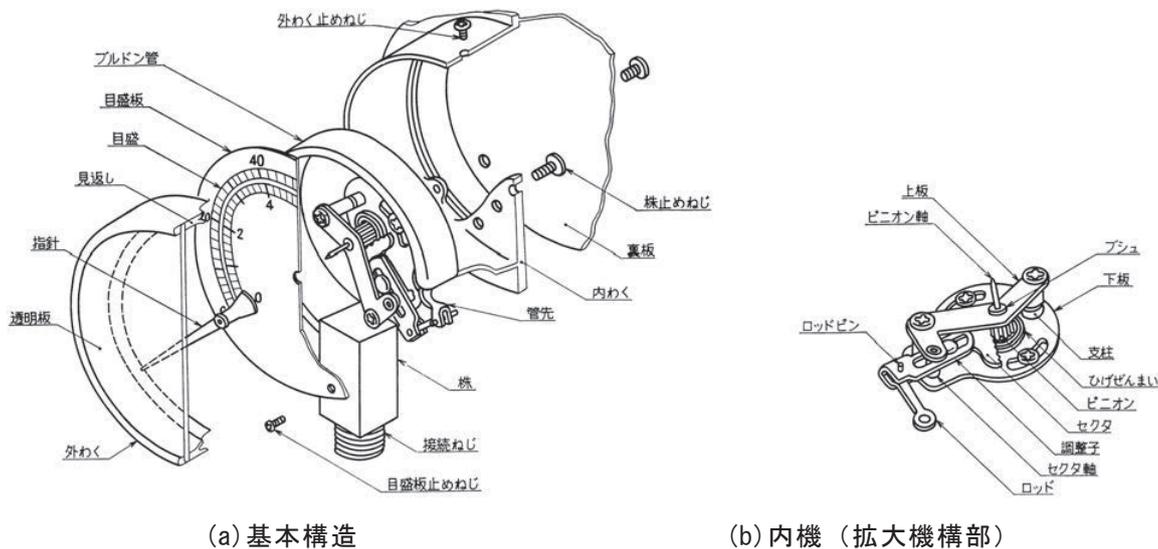


図 3.13 ブルドン管式圧力計の基本構造と内機 <sup>12)</sup>

### 3.3 導管

ガス容器やガス集合装置などから吹管まで酸素や燃料ガスを供給する管を導管といい、導管には、作業場に固定して使う配管と作業者が手元で使う、移動に適したゴムホースの 2 種類がある。

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 3.3.1 配管

- 1) ガス集合溶接装置の配管については、労働安全衛生規則で定められている。
- 2) 一般に、配管には鋼管や銅管を用いる。アセチレン用配管はアセチレンが銅や銀と反応して、銅アセチリドや銀アセチリドという爆発性の化合物を作るので、銅または銅を70%以上含む銅合金を使うことが禁じられている。
- 3) ガス集合溶接装置の主管及び分岐管には、逆火防止のための安全器を設置する。
- 4) 水用や圧縮空気用の配管と区別するため、ガスの種類に応じて容器の塗色と同じ塗装を施すと良い。

## 3.3.2 ゴムホース

- 1) ガス切断・ガス溶接用（溶断用）ゴムホースについて JIS K 6333 に定められている。
- 2) ホースの構造は内面ゴムの層、補強層及び外面層からなり、その種類は内面ゴム層の厚さにより区分されている。また、ホースは使用するガスを識別するため外面ゴム層に表 3.4 に示す色がつけられている。ホースの寸法を表 3.5 に示す。
- 3) 最高使用圧力は、酸素、燃料ガス及びシールドガス用が 2 MPa、アセチレン用は 0.15 MPa である。
- 4) ゴムホース継手にはねじ接続の JIS 1号、2号、3号継手の他に、図 3.14 に示す脱着の容易なワンタッチ継手もある。

表 3.4 ガスの種類の記号及び色識別 (JIS K 6333)

ガスの種類の記号	ガスの種類	外面ゴム層の色
ACE	アセチレン及び他の燃料ガス (LPG, MPS, 天然ガス及びメタンは除く)	赤
OXY	酸素	青
SLD	空気、窒素、アルゴン、二酸化炭素	緑
LMN	LPG, MPS, 天然ガス, メタン	オレンジ
AFG	アセチレン, LPG, MPS, 天然ガス, メタン及び他の燃料ガス	赤とオレンジ

表 3.5 ホースの寸法 (mm)<sup>13)</sup>

シングル		ツイン*	
呼び径 (内径)	許容差	呼び径	内径
5.0	±0.55	5.0×5.0	5.0×5.0
6.3		6.3×9.5	6.3×9.5
7.1	±0.65	7.1×7.1	7.1×7.1
8.0		8.0×8.0	8.0×8.0
9.5		8.0×9.5	8.0×9.5
10.0			
12.5	±0.70	*ツインホースの呼び径は、×記号に対して前が酸素ホース、後が酸素以外の燃料用ホースを示す。	
16.0			
20.0	±0.75		



図 3.14 ワンタッチ継手の例（写真提供：日本溶接協会）

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

### 3.4 吹管

手動ガス切断器，ガス溶接器及びガス加熱器は，吹管と火口から構成される。燃料ガスの圧力が 7 kPa 未満を低圧，7～130 kPa を中圧とし，低圧用の吹管は 7 kPa 未満でも使用できるもの，中圧用の吹管は燃料ガスの圧力が 7～130 kPa の範囲でのみ使用できるものをいう。火口は，対象となる板厚に適合する火口番号のものを選び，吹管に取り付けて使用する。火口は消耗が激しいため，適宜交換する。

#### 3.4.1 ガス溶接器

- 1) 手動ガス溶接器は，吹管と火口の構造の違いから A 形溶接器と B 形溶接器に分類されている（図 3.15，3.16）。
- 2) A 形溶接器はドイツ式のもので，アセチレンと酸素の混合部（ミキサ）が火口にあり，ノズルミキシング式と呼ばれている。
- 3) B 形溶接器はフランス式のもので，アセチレンと酸素の混合部（ミキサ）が吹管にあり，トーチミキシング式と呼ばれている。
- 4) A 形，B 形とも低圧用の溶接器である。

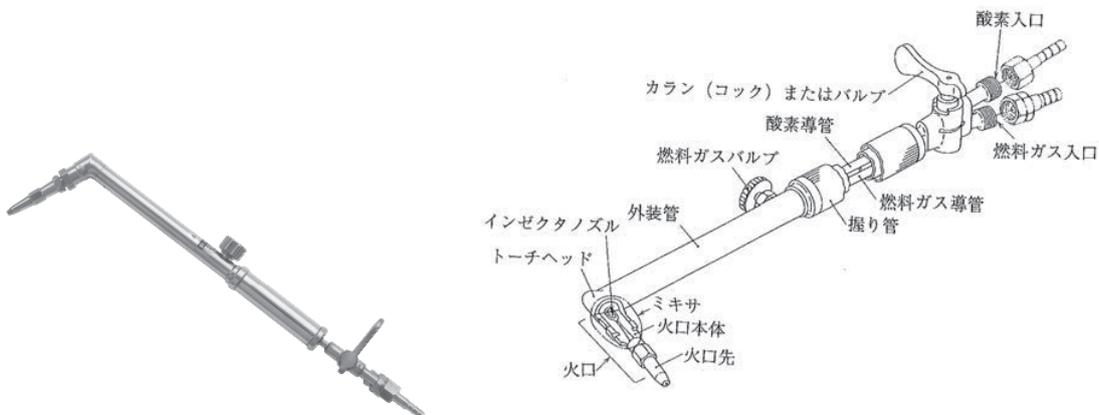


図 3.15 JIS A 形溶接器（ドイツ式）<sup>14)</sup>

大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

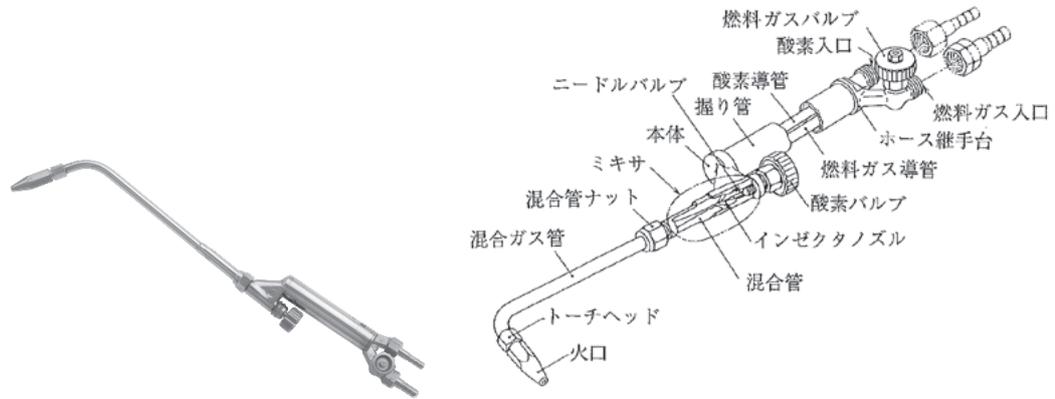


図 3.16 JIS B 形溶接器（フランス式）<sup>15)</sup>

### 3.4.2 ガス切断器

- 1) 手動ガス切断器は、吹管及び火口の構造の違いから、1形切断器と3形切断器に分類される（図 3.17, 3.18）。
- 2) 1形切断器は低圧用のもので、燃料ガスと酸素の混合部（ミキサ）が吹管にあり、トーチミキシング式と呼ばれている。
- 3) 3形切断器は中圧用のもので、燃料ガスと酸素の混合部（ミキサ）が火口にあり、ノズルミキシング式と呼ばれている。

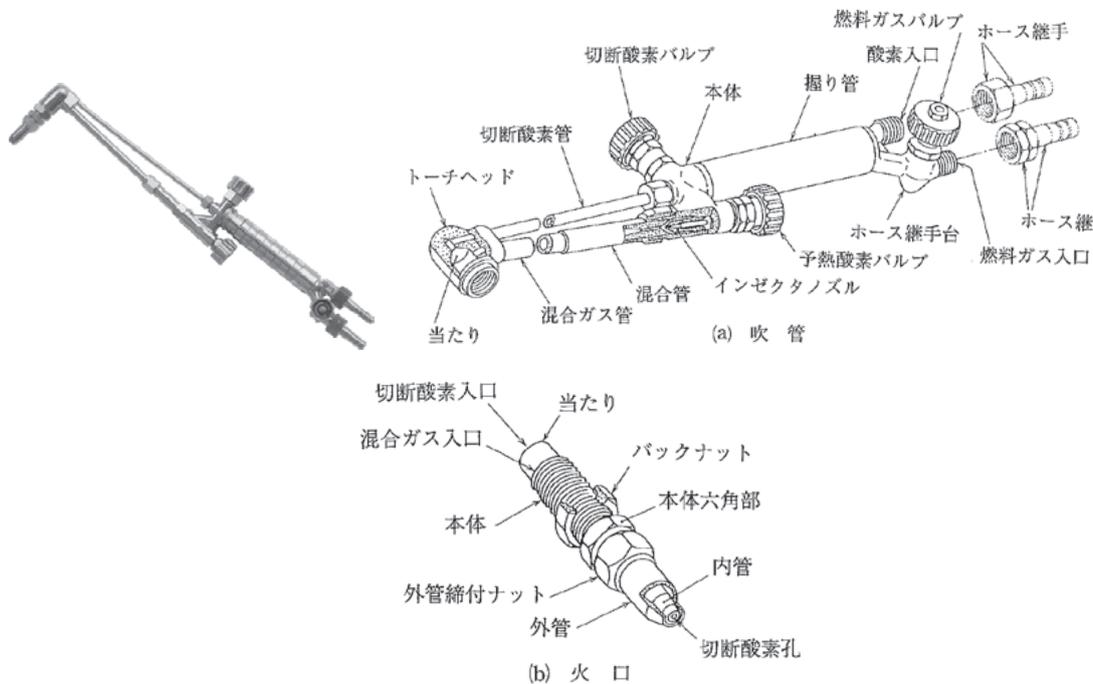
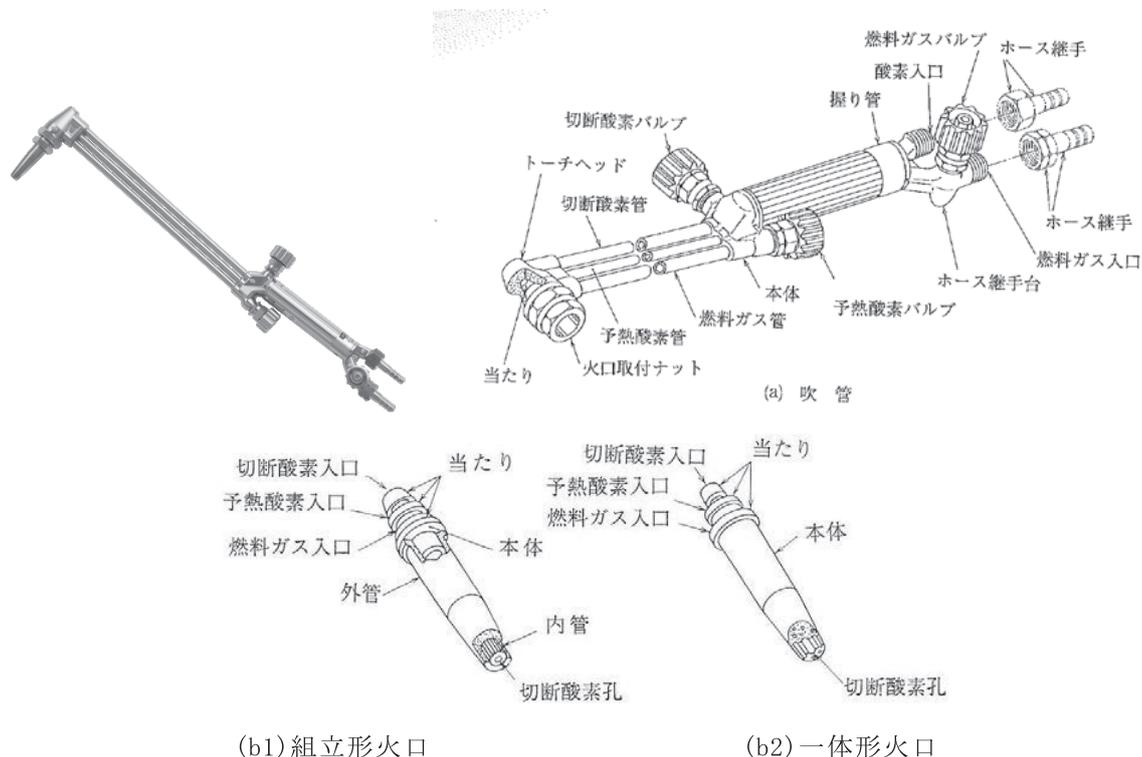


図 3.17 JIS 1 形切断器（低圧用）<sup>15)</sup>

図 3.18 JIS 3 形切断器 (中圧用)<sup>16)</sup>

4) 一般的に使われているのは 1 形切断器である。1 形切断器は 7 kPa 未満、すなわちカーバイドから発生させた水柱 100~300 mm (0.98~2.9 kPa) 程度の低圧のアセチレンを対象に設計されたものである。低圧のアセチレンを酸素と混合させるために、インゼクタノズルが設けてある。1 形切断器は、燃料ガスが 25~50 kPa、酸素が 300 kPa 程度に圧力を調整して使用する。

### 3.4.3 吹管の構造

#### 1) インゼクタ

- a. インゼクタの構造を図 3.19 に示す。
- b. 針弁をもつインゼクタでは、針弁を前後させることによって、ノズル出口と針弁の間隙を変え、ノズルから噴出する酸素の流量を変化させることができ、アセチレンと酸素の混合比を調整する。
- c. 針弁がないインゼクタでは、インゼクタの部分で混合比を変えることができないため、火炎の調整は吹管のバルブによって行う。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

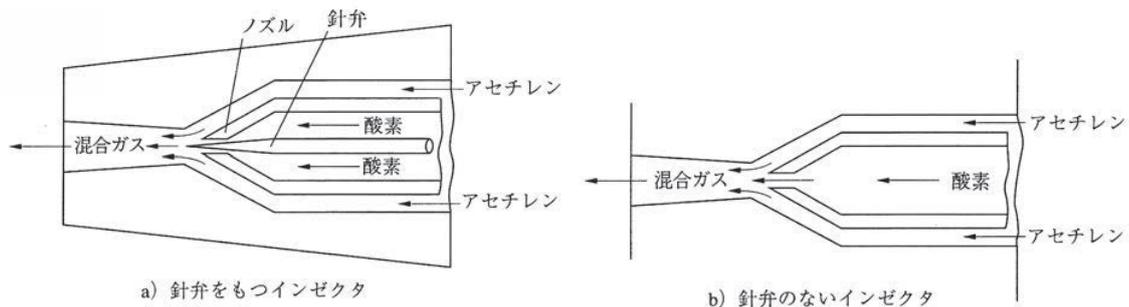
2

参考資料・データ

3

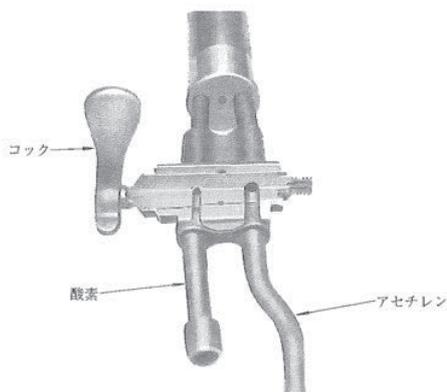
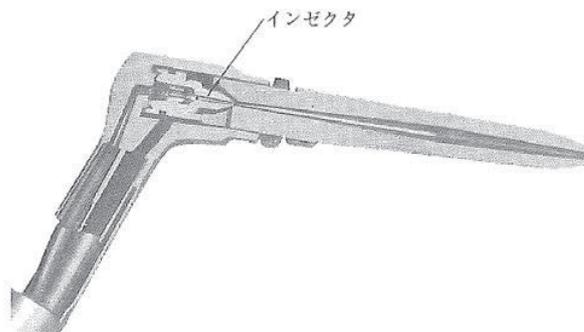
参考資料・データ

4

図 3.19 インゼクタの構造<sup>17)</sup>

## 2) JIS A 形溶接器(ドイツ式)の吹管

- a. 酸素とアセチレンのガス通路との開閉のみを行うコックを備えている。そのため、点火→消火→点火を繰り返す板金加熱作業では、一度火炎を調整すれば点火の度ごとに調整しなおす必要がない。
- b. コックの断面を図 3.20 に示す。
- c. 図 3.21 に示すように、インゼクタノズルは火口に内蔵されている。

図 3.20 コックの断面<sup>18)</sup>図 3.21 JIS A 形溶接器火口<sup>18)</sup>

## 3) JIS B 形溶接器(フランス式)の吹管

- a. 握り管・インゼクタ箇所を断面を図 3.22 に示す。
- b. 針弁をもつインゼクタを有し、酸素導管からインゼクタに酸素が導かれ、握り管内に充満している燃料ガスをインゼクタで吸引して混合ガスが形成される。混合ガスは火口へ流れる。
- c. 吹管全般にいえるが、握り管に衝撃を与えるような扱い方をすると、取り付け部(はんだ付け)が損傷し、ガス漏れを起こす危険があるので、慎重に取り扱わなければならない。逆火によってはんだが溶けると接合部に穴が開き、ガス漏れの原因となる。

- 1 大臣認定について
- 2 高圧ガスの法律
- 3 参考資料・データ
- 4 参考資料・データ

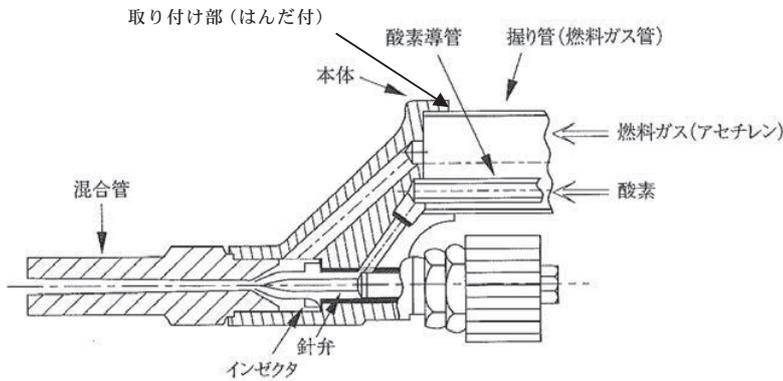


図 3.22 JIS B 形溶接器インゼクタ部断面 <sup>19)</sup>

4) JIS 1 形切断器の吹管

- a. 握り管・インゼクタ箇所を 図 3.23 に示す。
- b. インゼクタにおいて燃料ガスと酸素との混合を行うため、吹管と火口の接続部は 図 3.24 に示すように、混合ガスと切断酸素の二つの通路のみである。

5) JIS 3 形切断器の吹管

- a. この吹管は、切断火口まで燃料ガス、予熱炎用の酸素、切断酸素を別々に供給する。
- b. 吹管と火口の接続部断面を 図 3.25 に示す。
- c. この形のもはインゼクタをもたないため、燃料ガスの圧力が低いと逆火を起こす危険がある。

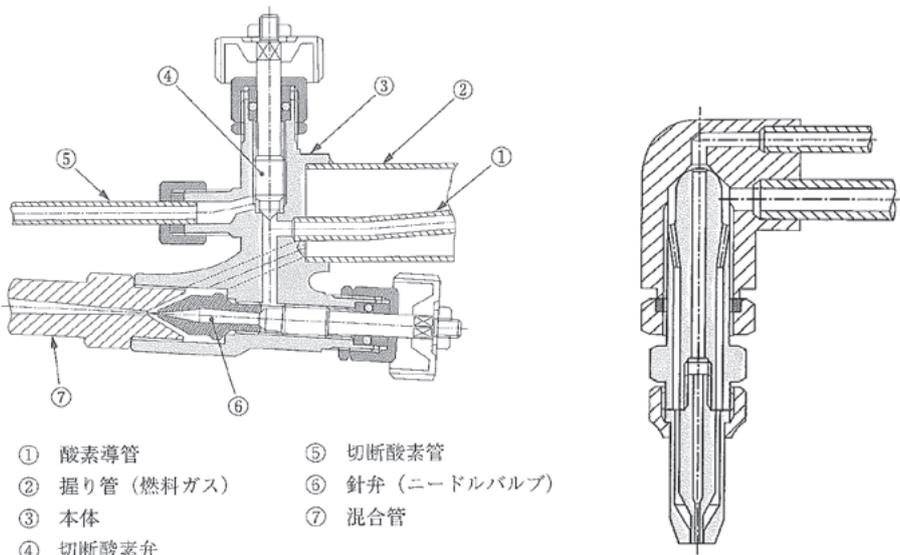


図 3.23 JIS 1 形切断器インゼクタ部断面 <sup>20)</sup>

図 3.24 JIS 1 形切断器火口接続部断面 <sup>21)</sup>

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

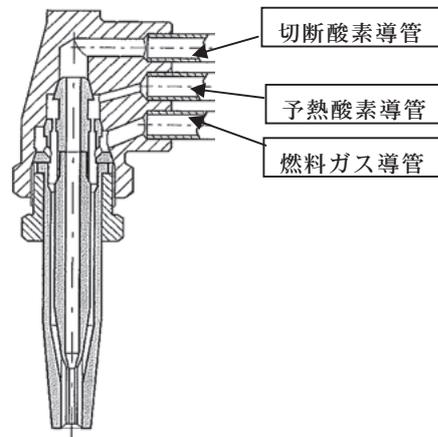
2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

図 3.25 JIS 3形切断器火口接続部断面 <sup>21)</sup>

### 3.5 安全器

#### 3.5.1 水封式安全器

- 1) 水封式安全器は、燃料ガスを水中にくぐらせて逆火を阻止する機構をもったもので、  
図 3.26 にその例を示す。
- 2) 水封式安全器の作動は次のとおりである（図 3.27）。
  - 図 a) は正常な使用状態を示す。
  - 図 b) は吹管側からの逆流が生じた場合で、逆止弁が上流へのガスの流れを阻止するとともに過剰なガスは安全弁により大気に放出される。
  - 図 c) は吹管から逆火が侵入した場合で、逆止弁が上流への逆火を阻止するとともに破裂板が破裂し逆火によって生じた圧力を放出する。
  - 図 d) は燃料ガスの供給圧が増大した場合で、安全弁により、過剰な圧力が大気に放出される。
- 3) 水封式安全器は、ガスが水の中を通過するとき水が飛沫となってガスに同伴し、消費するため、定期的に水の補給が必要となる。安全器の水位は、労働安全衛生規則第 315 条のガス溶接作業主任者の職務として、1 日 1 回以上、点検することが義務付けられている。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ



図 3.26 水封式安全器の例  
(写真提供：日本溶接協会)

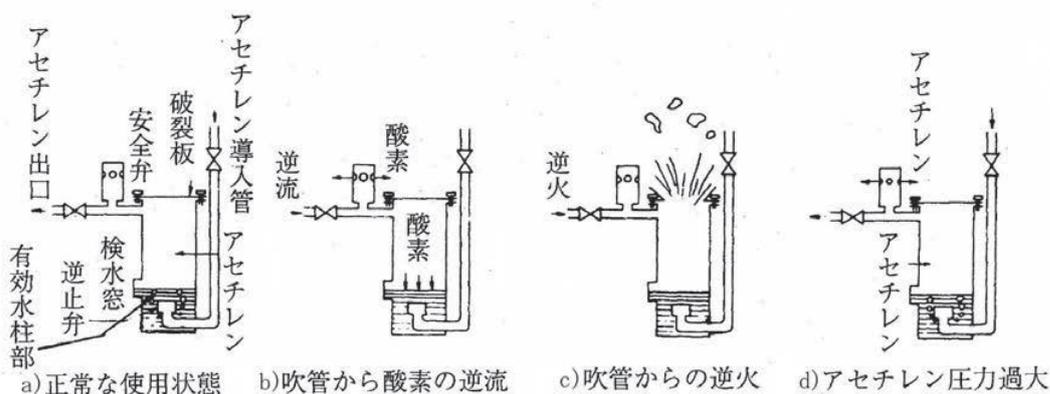


図 3.27 水封式安全器の作動（燃料ガスがアセチレンの場合）<sup>22)</sup>

### 3.5.2 乾式安全器

- 1) 乾式安全器の例を図 3.28 に示す。
- 2) 乾式安全器は、消炎素子、遮断器、逆止弁から構成される。消炎素子は焼結金属で作られている。
- 3) 乾式安全器の動作を図 3.29 に示す。三つの機構で火炎を抑止する。
  - a. 逆火した場合の火炎は、消炎素子により冷却されて消火される（消炎機構）。
  - b. 消炎素子によって逆火が阻止されても、吹管や火口側で着火している場合、または逆火により赤熱された部分があると、ガスが供給され続ければ、第二、第三の逆火が生じる可能性がある。これを阻止するため、逆火のときに生じる圧力上昇、または温度上昇を感知して、ガスの供給を遮断する（遮断機構）。
  - c. 逆火の原因の多くは、燃料ガスの酸素側への流入、または酸素の燃料ガス側への流入によって生じる。逆止弁はこの逆流を防止する（逆流防止機構）。

大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

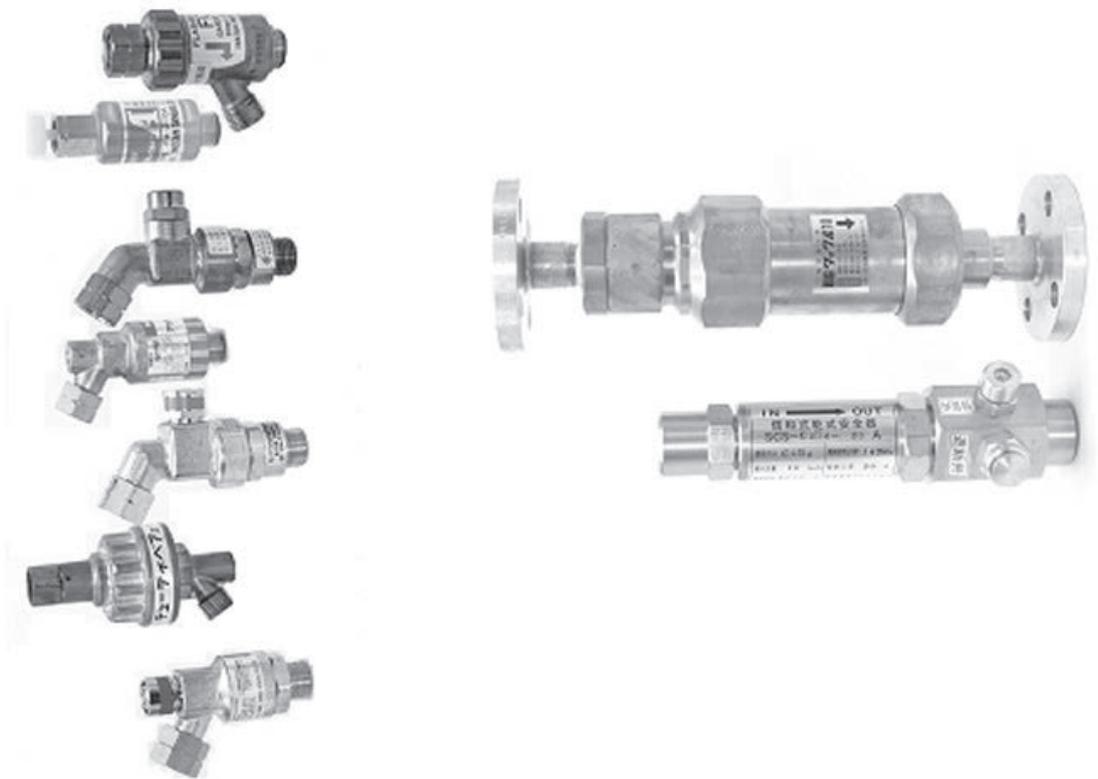
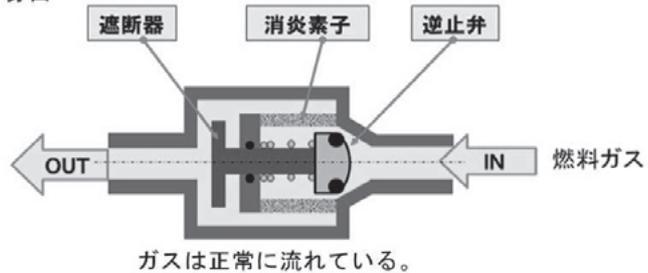


図 3.28 乾式安全器の例  
(写真提供：日本溶接協会)

正常の場合



逆火した場合

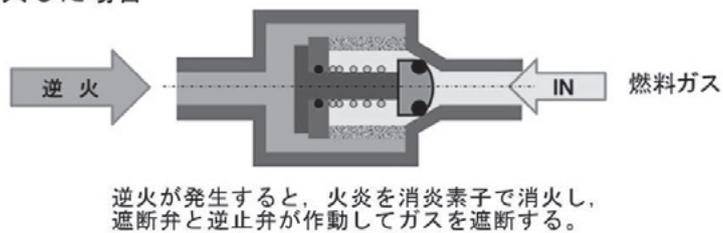


図 3.29 乾式安全器の動作<sup>23)</sup>

## 3章の参考文献

- 1) 一般社団法人日本溶接協会監修：新版 ガス溶接技能者教本，改訂4版，産報出版，p.31，2016.
- 2) 中央労働災害防止協会編：ガス溶接・溶断作業の安全ーガス溶接技能講習用テキストー，第2版，中央労働災害防止協会，p.26，2017.
- 3) 1)の p.33.
- 4) 2)の p.27.
- 5) 2)の p.28.
- 6) 2)の p.29.
- 7) 1)の p.35.
- 8) 1)の p.37.
- 9) 1)の p.59.
- 10) 1)の p.48.
- 11) 1)の pp.49-51.
- 12) (社)計量管理協会編：圧力の計測，コロナ社，p.41，1987.
- 13) 1)の p.60.
- 14) 1)の p.64.
- 15) 1)の p.65.
- 16) 1)の p.66.
- 17) 1)の p.67.
- 18) 1)の p.70.
- 19) 1)の p.68.
- 20) 1)の p.71.
- 21) 1)の p.72.
- 22) 2)の p.55.
- 23) 日本乾式安全器工業会ホームページ，乾式安全器の作動状態について  
<http://www.kanshikianzenki.com/index.html> (2017年6月27日アクセス)

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 4. 保護具

## 4.1 一般事項

この章は労働災害防止のための個人用保護具を対象とする。

- 1) 保護具は身体に合ったものを選び、脱げたり、緩んだりしないように、着用の時、ひもやバンドは正しく締める。
- 2) 破れ、破損が見られる保護具は使用しない。
- 3) 作業着は清潔なもので、汚れ、例えば、油などがしみ込んだものは着用しない。汚れが衣類火災の原因になりえる。化繊は木綿に比べ燃えやすい。
- 4) 作業着は夏場でも長袖とする。
- 5) ガス切断作業で装着する保護具の例を図4.1に示す。保護具は作業に適したものを選定する(表4.1)。



図4.1 一般的な保護具の例  
(写真提供：日本溶接協会)

表 4.1 保護具の選定

保護具の種類	用途・種類など	必要の有無	技術指針の項目
保護帽, 安全帽	飛来・落下物用	必要	2.9, 4.2.1
	墜落時保護用		
保護めがね	遮光フィルタ, 遮光プレート, 遮光レンズなどが取り付けられたもの	必要 保護めがね, あるいは, 溶接面を使用する。	2.3, 2.5, 4.2.2
遮光保護具 (遮光フィルタ, 遮光プレート)	—	必要 保護めがね, あるいは, 溶接面に装着して使用する。	4.2.3
保護面	遮光フィルタ, 遮光プレート, 遮光レンズなどが取り付けられたもの	必要 保護めがね, あるいは, 溶接面を使用する。	2.3, 2.4, 2.5, 4.2.4
防音保護具	—	騒音に応じて使用する。	4.2.5
呼吸用保護具	粒子状物質用	必要(*) 加熱により有害ガス, 金属蒸気, ヒュームが発生する可能性がある場合は有毒ガス用の物を使用する。 マンホールや暗渠での作業には呼吸用の物を使用する。	2.7, 2.8, 4.2.6
	有毒ガス用		
	有毒ガス・粒子状物質用		
	呼吸用 (酸欠防止)		
前掛	—	必要	2.6, 4.2.7
腕カバー	—	必要	2.6, 4.2.8
作業用手袋	—	必要	2.6, 4.2.9
安全靴	—	必要	2.6, 2.9, 4.2.10
足カバー	—	必要	2.6, 4.2.11
安全帯	—	高所作業において, 作業床 (足場等) および囲い等 (手すり等) がない場合は必要	2.9, 4.2.12

\* 屋内作業で全体換気装置あるいは局所排気装置が設置されていても, 有害ガス, 金属蒸気, ヒュームの発生源が近接していることから, 呼吸用保護具を着用することが望ましい。

## 4.2 保護具の種類

### 4.2.1 保護帽, 安全帽

- 1) 労働安全衛生法の保護帽の規格には, 飛来・落下物用, 墜落時保護用がある。
- 2) 産業用安全帽については JIS T 8131 に定められている。
- 3) JIS で規定する安全帽には, 飛来物・落下物用, 転倒・転落用, 高電圧電気絶縁用がある。
- 4) プラスチック素材は経年劣化で性能が低下するので, 使用はメーカーが推奨する年限に従う。
- 5) 一度大きな衝撃を受けたものは, 亀裂などがなくとも使用しない。
- 6) ヘッドバンドを頭周に合わせて調整し, 帽体と頭部を固定し, あごひもを締めること。
- 7) 安全帽や保護帽はできるだけ各作業者の専用とし, 作業者の氏名 (読み仮名), 血液型, 所属などを記すこと。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 4.2.2 保護めがね

- 1) 保護めがねについては JIS T 8147 に定められている。
- 2) スペクトル形、フロント形、ゴーグル形があり、それぞれ一眼式と二眼式がある。  
フロント形とはスペクトル形めがねの前面に装着するものである。
- 3) 安全性を高めるため、サイドシールド付きのものの使用が望ましい。
- 4) 遮光レンズ付きのものがある。
- 5) 遮光プレートは溶接用保護面や防災面と併用する。

## 4.2.3 遮光保護具

- 1) 遮光保護具については JIS T 8141 に定められている。
- 2) ガス切断、ガス溶接では、有害光線（赤外線、高エネルギー可視光線及びわずかな紫外線）からの目の保護を目的とする。紫外線は吹管の火炎の白芯から発生する。
- 3) 使用基準を表 4.2 に示す。ガス切断、ガス溶接の作業用の遮光フィルタは、ガスの使用量に応じて遮光度番号 4～7 のものを使用する。番号が増えるにつれてフィルタは濃い緑色になる。
  - a. ガス溶接の場合は 1 時間あたりのアセチレンの使用量で定める。
  - b. ガス切断の場合は 1 時間あたりの酸素の使用量で定める。
- 4) 周囲でガス切断、ガス溶接作業を行っていて、散乱光又は側斜光を受ける作業を行う場合は、遮光度番号 1.2～3 のものを使用する。
- 5) 極厚板のガス切断などで切断部からの熱線（赤外線）が無視できない場合は、アーク接用保護面（JIS T 8142）を用い、遮光フィルタを装着して使用する。

表 4.2 JIS T 8141:2003 の附属書 1 使用基準より<sup>1)</sup>

遮光度番号	ガス溶接・ガス切断作業		
	溶接及びろう付け(*1)		酸素切断(*2)
	重金属の溶接及びろう付け	放射フラックス(*3)による溶接(軽金属)	
1.2～3	散乱光又は側射光を受ける作業		
4	70 以下	70 以下 (4d)	—
5	70 を超え 200 まで	70 を超え 200 まで (5d)	900 を超え 2,000 まで
6	200 を超え 800 まで	200 を超え 800 まで (6d)	2,000 を超え 4,000 まで
7	800 を超えた場合	800 を超えた場合 (7d)	4,000 を超え 8,000 まで
8～16	—	—	—

\*1 1 時間あたりのアセチレンの使用量 (L)

\*2 1 時間あたりの酸素の使用量 (L)

\*3 ガス溶接及びろう付けのときにフラックスを使用する場合、ナトリウム光線(波長 589 nm)の強い光が放射される。この波長を選択的に吸収するフィルタ (d と名付ける) を組み合わせて使用する。

例 4d とは、遮光度番号 4 に d フィルタを重ねたもの。

## 4.2.4 保護面（溶接面，防災面）

- 1) 溶接用保護面については JIS T 8142 に定められている。
- 2) スパッタや高温の粒子などの飛散から顔面を保護するために使用する。
- 3) 溶接用保護面にはヘルメット形とハンドシールド形があり，ヘルメット形にはヘッドギアタイプと安全帽・保護帽取り付けタイプがある。ハンドシールド形はハンドグリップを持つもので，ガス切断，ガス溶接では使用しない。
- 4) 遮光プレートは面体に取り付けて使用する。

## 4.2.5 防音保護具（聴覚保護具）

- 1) 切断方法によっては騒音を発生するので，必要に応じて聴力を保護するために使用する。
- 2) 防音保護具は，JIS T 8161 で耳栓（1種及び2種），耳覆い（イヤーマフ）が定められている（注：現在，JIS T 8161 は改定作業中である）。
  - a. 耳の形や大きさには個人差があるため，耳栓は自分の耳にフィットするものを選び，正しい着用方法を習熟して使用する。
  - b. イヤーマフはコンパクトさには欠けるが，装着が手軽で，一般に耳栓よりも大きな防音効果が期待できるため，騒音レベルが高い場合に使用する。
  - c. 防音保護具を使用するときは，必要な音も聞こえにくくなってしまう点に留意する。

## 4.2.6 呼吸用保護具

- 1) 呼吸用保護具は JIS T 8150～8157 に定められている。
- 2) 呼吸用保護具の系統図を図 4.2 に示す。
- 3) 防じんマスク，防毒マスク，送気マスクなどがあり，用途の違いに注意する。
  - a. 送気マスクは酸素欠乏用で，酸素濃度 18%未満の環境下で使用する。
  - b. 防じんマスクは有毒ガスには効果がないことに注意する。
  - c. 直結式小型の防毒マスクでは，予想される発生ガスの種類と環境濃度に応じた吸収缶を用いる。
  - d. 発生ガスの種類と環境濃度が不明な場合は，送気マスクなど給気式を用いる。
- 4) 防じんマスクには取替え式と使い捨て式があり，国家検定では 12 種類に区分されている。表 4.3 に等級別記号を示す。
  - a. 粒子の捕集効率
    - 区分 1：粒子の捕集効率 80.0 %以上
    - 区分 2：同 95.0 %以上
    - 区分 3：同 99.9 %以上
  - b. 記号の説明は次のとおりである。
    - R：取替え式
    - D：使い捨て式
    - S：粒子捕集効率試験を固体粒子である塩化ナトリウム (NaCl)で行う場合
    - L：液体粒子であるフタル酸ジオクチル(DOP)で行う場合
    - 数字：捕集効率の区分

1 大臣認定について

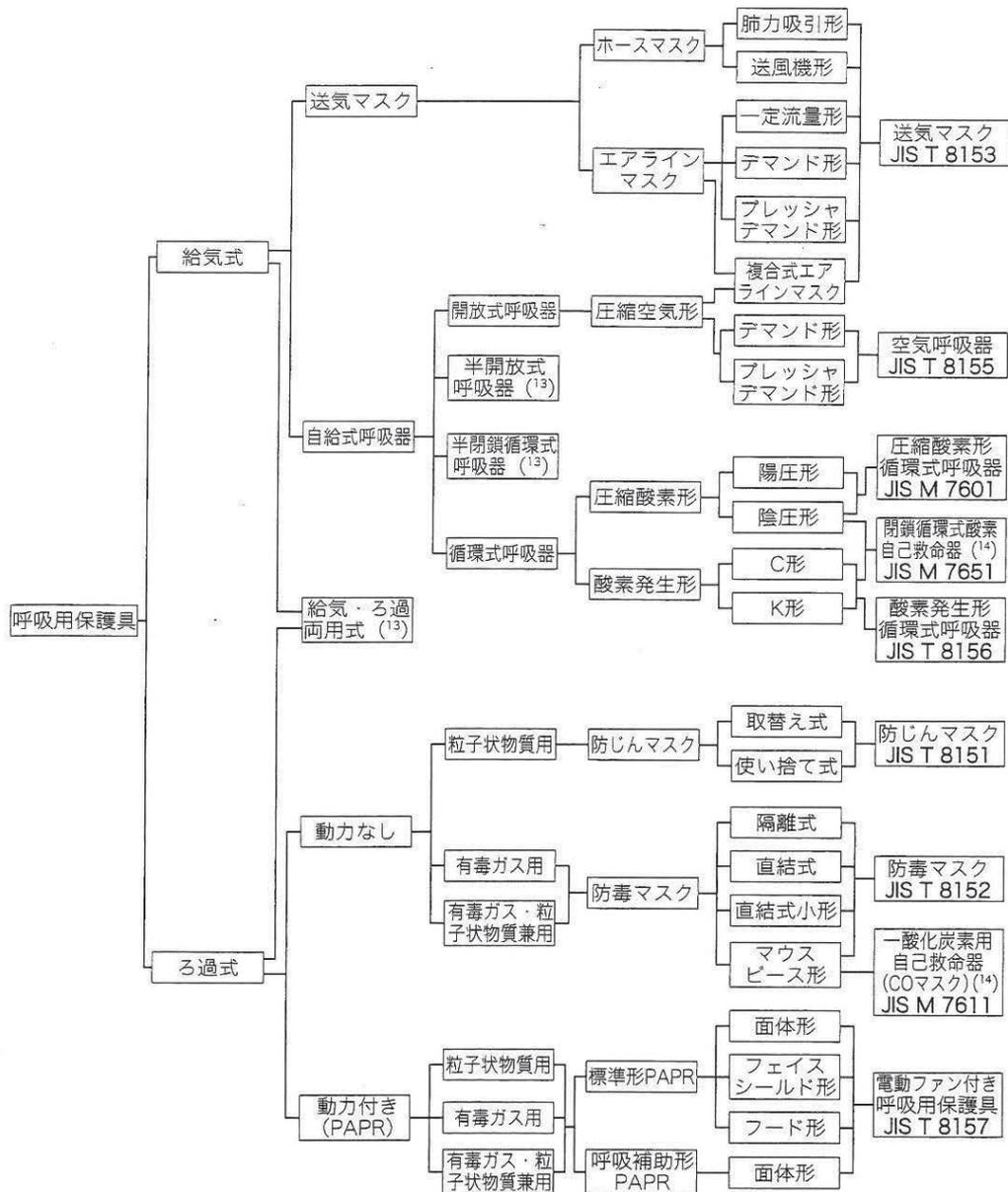
2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について	1
高圧ガスの法律	2
参考資料・データ	3
参考資料・データ	4

- 5) ガス切断，ガス溶接では，12 種類のいずれも使用できる。
- 6) 呼吸用保護具は顔面に密着させて使用する。



注<sup>(13)</sup> 該当するJISがないもの。  
 注<sup>(14)</sup> 避難用呼吸用保護具。

図 4.2 呼吸用保護具の系統図<sup>2)</sup>

表 4.3 JIS T 8151:2005 の等級別記号<sup>3)</sup>

種類	捕集効率 (%)	等級別記号	
		DOP 粒子による試験	NaCl 粒子による試験
取替え式	99.9 以上	RL3	RS3
	95 以上	RL2	RS2
	80 以上	RL1	RS1
使い捨て式	99.9 以上	DL3	DS3
	95 以上	DL2	DS2
	80 以上	DL1	DS1

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

#### 4.2.7 前掛

- 1) 耐炎・耐熱性を有する材質のものを使用する。
  - a. 材質としては、牛床革、牛本革、複合繊維などがある。
  - b. 市販品でガス切断、ガス溶接に適したものを選択する。
- 2) 胸からスパッタや高温の粒子が入らないように、首から吊るタイプの前掛けは、上端をできるだけ高い位置にして装着する。

#### 4.2.8 腕カバー

- 1) 耐炎・耐熱性を有する材質のものを使用する。
  - a. 材質としては、牛床革、牛本革、複合繊維などがある。
  - b. 市販品でガス切断、ガス溶接に適したものを使用する。
- 2) 腕全体を覆うもので、ゆるみがないように装着する。

#### 4.2.9 作業用手袋

- 1) 溶接用かわ製保護手袋については JIS T 8113 に定められている。
- 2) 耐炎・耐熱性を有する材質のものを使用する。
  - a. 材質としては、牛床革、牛本革、複合繊維などがある。
  - b. 市販品でガス切断、ガス溶接に適したものを選択する。
- 3) 袖口からスパッタや高温の粒子が入らないように、袖が長いものを使用する。
- 4) 吹管のバルブ操作など指を使った作業に支障がないように、5本指のものを使用する。

#### 4.2.10 安全靴

- 1) 安全靴については JIS T 8101 に定められている。
- 2) 安全靴の選択については、以下の技術指針が参考となる。
  - a. 安全靴・作業靴技術指針：JNIOOSH-TR-No.41(2006)、労働安全衛生総合研究所技術指針
- 3) JIS T 8101 の普通作業用（S 種）、重作業用（H 種）を使用する。ただし、作業の特殊性に応じて高温耐熱性、静電気帯電防止性を有するものも選定する。

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 4.2.11 足カバー

- 1) 耐炎・耐熱性を有する材質のものを使用する。
  - a. 材質としては、牛床革、牛本革、複合繊維などがある。
  - b. 市販品でガス切断、ガス溶接に適したものを選択する。
- 2) 脚絆は使用しないこと。
- 3) 足カバーは、安全靴の甲全体とズボンの裾を覆い、足首から靴中にスパッタなどが入らないようにゆるみがないように装着する。

## 4.2.12 安全帯

- 1) 安全帯の種類は、安全帯のベルトの形式により表 4.4 のとおり 1 種から 3 種までの 3 種類に区分されている<sup>1)</sup>。
- 2) 墜落災害の基本的対策である作業床（足場等）及び囲い等（手すり等）を設けることが困難なときは、安全帯等を用いた対策を講じる。
- 3) 安全帯を使用する場合は、1 種又は 2 種の安全帯を使用する。
- 4) 安全帯は、主に 1 種と 2 種に大別されるが、人体保護の観点からは 2 種安全帯（フルハーネス）が優れている（図 4.3）。フルハーネスは、墜落・転落時に安全帯を介して人体にかかる衝撃力を腰部以外の腿部、胸部等の多くの箇所です受けるものである。
- 5) 胴ベルト型は墜落時に内臓破裂などの危険があり、欧米では使用禁止になっており、安全性の高いフルハーネス型の安全帯の使用を推奨する。
- 6) 墜落の危険がある施工環境では、身体への衝撃を和らげるため、ショックアブソーバー付きのランヤードを備えたハーネス型安全帯を選定することが望ましい。

表 4.4 安全帯の種類<sup>4)</sup>

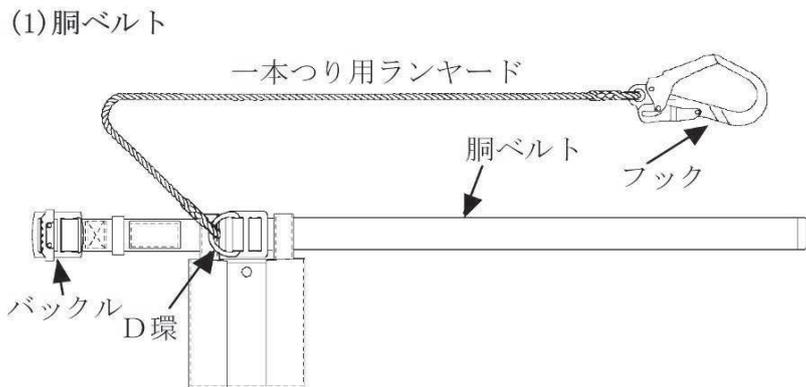
種類	ベルトの形式	備考
1 種安全帯	胴ベルト	注 1
2 種安全帯	フルハーネス	注 2
3 種安全帯 A	垂直面用ハーネス	窓拭き用
3 種安全帯 B	傾斜面用ハーネス	傾斜面用

(注 1) 「安全帯構造指針、安全帯使用指針」（1977年 1月）に規定する安全帯。

従来は、1 本つり用と U 字つり用の安全帯があり、それをさらに細分化して 5 種類のものであった。これを 1 本つりで使用する場合の性能を中心に考えて、1 本化して 1 種とした。

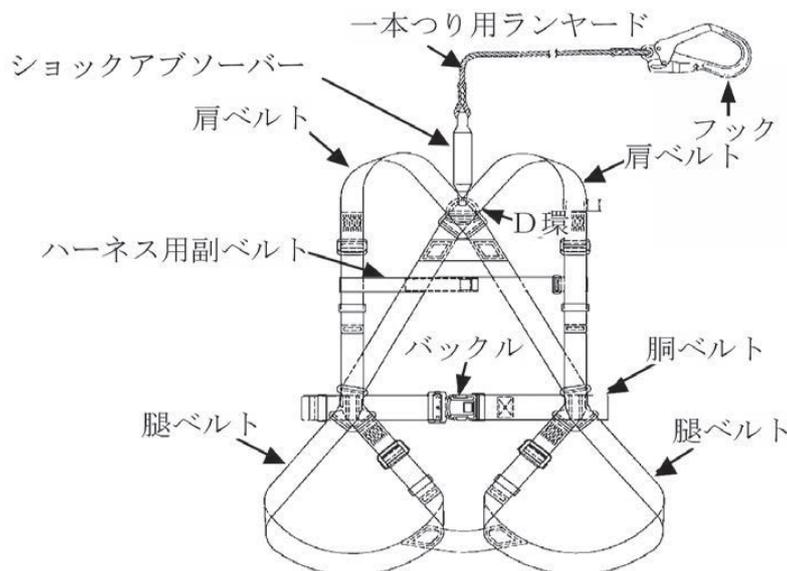
(注 2) ISO TC94/SC4 で検討中の落下傘型の安全帯。

欧米ではベルトは全身を保持するフルハーネス型を標準にするようになっていくが、それに対応するものを 2 種とした。



1種安全帯（一本つり専用、形状は一例を示す。）

## (2) フルハーネス



2種安全帯（形状は一例を示す。）

図 4.3 安全帯の各部の名称<sup>5)</sup>（元図に一部加筆）

## 4.2.13 その他

- 1) 火花用の衝立<sup>ついで</sup>や火花を遮断するのに有効な養生シート（防災シート，スパッタシート）は，当該作業の局限化を図り，周囲作業者の保護，爆発・火災の防止になる。
- 2) 局所排気装置を設置すると，作業位置周辺の粉じん，ヒューム，有害ガスなどの濃度が下がるので，作業者のじん肺発症，中毒，粉じん爆発などの可能性を低下させる効果がある。

## 4章の参考文献

- 1) JIS T 8141:2003，遮光保護具。
- 2) JIS T 8150:2006，呼吸用保護具の選択，使用及び保守管理方法。
- 3) JIS T 8151:2005，防じんマスク。
- 4) 安全帯使用指針，NIIS - TR - No.37 (2004)，産業安全研究所技術指針，p.4。
- 5) 4)の p.22。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 5. ガス切断等の作業手順

### 5.1 一般事項

鋼材の切断の一般的な方法としては、ガス切断が行われている。特に、手動切断は短時間指導を受ければ、誰でも切断作業を行うことができるが、その反面、切断中の火花による火災事故や、ガス漏れや逆火などの取り扱い上の不注意による災害も多く発生している。これら災害を防止するため、現在は労働安全衛生法、同施行令に定められているガス溶接技能講習修了資格者でなければ、ガス切断作業に従事することができない。ガス切断の正しい取り扱い方を習得することによって、安全で効率の良い作業が出来るようになる。

#### 5.1.1 準備

作業前の準備段階では、次の項目を行う。

- 1) 作業計画、作業内容の確認
- 2) 現場で混在する作業の調整
- 3) 現場での連絡体制の確保
- 4) 危険源の把握と防止策の実施

#### 5.1.2 作業環境

- 1) 作業場所は、十分に換気する必要がある。通風、換気の悪い場所での切断作業は酸素過剰または酸素欠乏になり、身体不調をきたす。また、酸素過剰雰囲気中では、グラインダの火花でも衣服は容易に発火し、激しく燃焼する。もし、狭隘な場所に放置された吹管からの酸素漏れに気づかず、ガス切断・ガス溶接等の作業を始めると、重大な災害になるおそれがある。
- 2) 作業場所に油脂類の缶や油・グリースが付いたウエスが散乱していると、非常に危険である。

#### 5.1.3 作業場所の整理整頓

ガス切断・ガス溶接等の作業では、スパッタが意外と遠くまで飛び、すぐには冷めない。2.2 m の高さから水平にガス切断した場合、スパッタは水平方向へ最大 10 m に達することがある（図 2.1）。このことから、作業場所近くの可燃物を除去することが大切である。除去や移動ができない場合には、飛散したスパッタから可燃物を隔離するため、可燃物を防災シートで覆い、作業箇所の近くに火花受けなどを設置する。また、万一の出火に備えて、消火器を手近に準備しておくなどの対策も必要である。

#### 5.1.4 名札の設置

ガス集合装置においては、ホースの元栓側に使用者の名札を掲示する。名札には所属と個人名を記載する。

#### 5.1.5 保護めがね、作業服の着用

火花及び光から目を保護するために、ガス切断・ガス溶接等に適した保護めがねを必ず着用する。その他、作業に適した保護具を着用する（表 4.1）。油が付着した作業服や手袋は使用し

ない。

## 5.2 装置の取り付け

### 5.2.1 酸素用圧力調整器の取り付け

手順：

- ① 容器転倒防止のため、鎖かけなどの措置を行う。
- ② 容器の口金部分に付着したほこりや水分を、容器弁を静かに2～3回開閉し吹き飛ばす。このとき、放出口を体の方向へ向けない。
- ③ ドイツ式圧力調整器の場合は、圧力調整器の入口パッキンが正常に取り付けられているか、漏れにつながる傷はないかを確認する。パッキンが損傷している場合は、必ず新しいものと交換する。フランス式圧力調整器の場合は、圧力調整器取り付け口のテーパー部に漏れにつながる傷や変形がないか確認する。傷、変形などがある場合は、必ず新しいものと交換する。
- ④ 容器弁の取り付けねじが変形して圧力調整器が取り付け難い場合は、無理に取り付けないこと。
- ⑤ 圧力計が見やすい位置にくるように取り付ける。
- ⑥ 圧力調整器の取り付け後、圧力調整ハンドルを反時計回りに回して緩んでいることを確認する。

### 5.2.2 燃料ガス用圧力調整器の取り付け

手順：

- ① 容器弁出口に息を吹きかけてほこりを除去する。このとき、空ぶかしをして取り付けると危険である。
- ② 圧力調整器に取り付けられた取り付け金具を容器弁の上から差し込み、容器弁をパッキンに当ててしっかりと締め付ける。
- ③ 圧力計が見やすい位置にくるように取り付ける。
- ④ 圧力調整器の取り付け後、圧力調整ハンドルを反時計回りに回して緩んでいることを確認する。

### 5.2.3 乾式安全器の取り付け

乾式安全器は、使用する燃料ガスの種類に応じて、当該ガスに対応する器種を正しく選択して使用する。ただし、アセチレン用の乾式安全器は、水素以外の燃料ガスに対して、乾式安全器に表示された最高使用圧力以下の圧力で使用することができる。

### 5.2.4 酸素用圧力調整器及び吹管への酸素ホース取り付け

手順：

- ① ワンタッチ式ゴムホースの場合「カチ」と音がするまでしっかりと差し込み、抜けないことを確認する。ホースをナット（右ねじ）で取り付ける場合はスパナでしっかりと締め付ける。
- ② 吹管の各バルブの閉止を確認する。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

### 5.2.5 燃料ガス用圧力調整器及び吹管への燃料ガスホース取り付け

手順：

- ①ワンタッチ式ゴムホースの場合“カチ”と音がするまでしっかりと差し込み、抜けないことを確認する。ホースをナット（左ねじ）で取り付ける場合はスパナでしっかりと締め付ける。
- ②吹管の燃料ガスバルブの閉止を確認する。

### 5.2.6 火口の取り付け

切断する板厚に応じた火口を選定し、吹管に確実に取り付ける。

## 5.3 日常的な手順

### 5.3.1 酸素の供給

手順：

- ①酸素容器弁を開く前に酸素用圧力調整器の圧力調整ハンドルを反時計方向に回して緩んでいることを確認する。
- ②容器弁を開ける時の体の位置は、圧力調整器の正面に立たず、圧力調整器に対し斜めに立って操作する。
- ③容器弁はゆっくり開ける。急激に容器弁を開けると、圧力調整器の取り付け部に急激な圧力がかかり、断熱圧縮現象により、ガスの温度が急上昇し、酸素用圧力調整器の発火につながることもある。容器弁が固いときは、手のひらで容器開閉ハンドルを軽く叩くように開ける。
- ④圧力調整ハンドルを時計方向に回し、吹管に酸素を推奨される圧力で供給する。
- ⑤設定した圧力が時間とともにずれていないか定期的に確認する。

### 5.3.2 吹管の吸引作用の確認

予熱酸素バルブを開いて酸素を出し、燃料ガスバルブを開いて入口部に指の腹を当て、インゼクタによる吸引があるかを確認する。

### 5.3.3 燃料ガスの供給

手順：

- ①アセチレン容器弁を開く前に燃料ガス用圧力調整器の圧力ハンドルを反時計方向に回して緩んでいることを確認する。
- ②容器弁を開けるときの体の位置は、圧力調整器の正面に立たず、圧力調整器に対し斜めに立って操作する。
- ③容器弁はゆっくり開ける。
- ④圧力調整ハンドルを時計方向に回し、吹管に燃料ガスを推奨される圧力で供給する。
- ⑤開閉ハンドルは万一のトラブルに備え、容器弁に取り付けたままにする。
- ⑥設定した圧力が時間とともにずれていないか定期的に確認する。

#### 5.3.4 ガス漏れチェック

漏れ検知液を使って容器弁、圧力調整器、乾式安全器、ゴムホース、吹管等の各接続部をチェックする。

#### 5.3.5 点火と消火の手順

##### 1) 点火時

手順：①燃料ガスバルブを1回転開き、専用の着火器具で点火する。

②予熱酸素バルブを開き中性炎に調整する。

③切断酸素バルブを開くと、中性炎が還元炎ぎみになる。再度予熱酸素バルブを操作して中性炎に調整する。

##### 2) 消火時

手順：①切断酸素バルブを閉じる、

②予熱酸素バルブを閉じる。

③燃料ガスバルブを閉じる。

#### 5.4 逆火時等の緊急時の手順

手順：

①作業中逆火を起こした場合は、通常の手順と異なり直ちに予熱酸素バルブを閉じ、続いて燃料ガスバルブを閉じ、最後に切断酸素バルブの順序でバルブを閉じる。

②次に、酸素・燃料ガス容器弁を閉じ、圧力調整ハンドルを緩める。逆火発生原因を特定してその対策を講じてから、作業を再開する。原因が特定できない場合は使用してはならない。

#### 5.5 危険な環境下での作業の確認

労働災害の発生状況によると、火災、爆発、火傷の次に設備の解体作業に伴う飛来・落下、墜落・転落、崩壊・倒壊が多いことには留意すべきである。通風等が不十分な場合での作業、高所での作業、密閉された狭い空間での作業、作業対象物が密閉部を有する場合の作業、可燃性粉体を扱う施設での作業などでは、思わぬ事故災害に遭わないように、2章などを参考に防止策を講じてから作業を行う。

ガス切断等の作業での準備から終了までの作業チェックリストを付録Bに示す。作業の中断又は終了により作業箇所を離れるときは、ガスの供給口のバルブ又はコックを閉止してゴムホースを当該ガスの供給口から取りはずすか、ゴムホースを自然通風または自然換気が十分な場所へ移す。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 6. 装置の保守，器具の点検，確認方法

## 6.1 点検頻度と点検項目の全般

## 1) 器具の点検

表 6.1 に各器具の点検の頻度を示す。

- a. ガス容器の定期点検は法定検査であることに留意する。
- b. 1日1回，ガス切断・ガス溶接作業前に必ず日常点検を行う。
- c. ガス切断・ガス溶接作業に使用する各器具には内部気密のためゴム部品が使用されており，長期間経過すると劣化するため，定期点検を行い，各器具に異常がないか確認する。尚，定期点検でのガス漏れ検査のときには乾燥した空気または窒素を用いる。

表 6.1 点検の頻度

器具	日常点検	定期点検 (自主検査)	定期点検 (メーカーによる検査) (表 6.4 参照)
ガス容器	1日に1回	なし	5年あるいは2年(*)
圧力調整器	1日に1回	1年に1回以上	7年
配管	1日に1回	1年に1回以上	なし
ゴムホース	1日に1回	1ヶ月に1回以上	なし
吹管	1日に1回	1ヶ月に1回以上	5年
乾式安全器	1日に1回	1年に1回以上	3年
水封式安全器	1日に1回	1年に1回以上	点検を推奨する

\* 法定検査である。

## 2) 各器具の点検項目と頻度

## a. 圧力調整器

表 6.2 に示す項目の日常点検と，作業環境や作業頻度に応じて1年に1回定期点検を行う。

表 6.2 圧力調整器の点検項目

点検項目	日常点検	定期点検
外観検査	○	○
気密試験・外部漏れ	○	○
気密試験・出流れ	○	○
使用圧力範囲の確認		○
圧力低下の確認		○

## b. ゴムホース

日常点検では器具との接続部の漏れ検査と，ホースに亀裂や逆火痕がないかの外観検査を行う。定期点検に関しては1ヶ月に1回，水没させての気密検査を行う。

## c. 吹管

表 6.3 に示す項目の日常点検と，1ヶ月に1回定期点検を行う。さらに5年に1回メ

メーカーによる点検を行う。

表 6.3 吹管の点検項目

点検項目	日常点検	定期点検
外観検査	○	○
気密試験・バルブ漏れ	○	○
火炎状態の確認	○	○
気密試験・外部漏れ		○

d. 乾式安全器

日常点検では気密検査と外観検査を行う。

定期点検に関しては1年に1回以上の自主点検（外観検査，気密検査，逆流試験，遮断試験）を行い，さらに3年に1回メーカーによる点検を行う。

e. 定期点検のチェックリストを付録Cに示す。

## 6.2 ガス容器

### 1) 貯蔵，保管時の注意事項

- a. 燃料ガス容器は，不燃性材料で作った通風・換気の十分行える建屋などの場所に貯蔵，保管する。また，燃料ガス容器の保管場所では，火気その他着火源となるおそれのある器具を使用してはならない。
- b. 容器の近くに油のしみ込んだウエス，ガソリン等の燃えやすいもの，腐食性をもつものや，電気機器，配線などがないようにする。
- c. 直射日光を受けないようにし，容器の温度が40℃以下に保てるようにする。
- d. 地下室，床下，多数の人が出入りする場所，風雨にさらされるような場所には容器を置かない。
- e. 転倒，落下防止のため，鎖かけ，縄かけ，歯止め等をしておく。
- f. 燃料ガス容器と，酸素，塩素ガス等の支燃性ガスの容器は一緒に置いてはならない。
- g. 溶解アセチレン，LPガス，LGC，エチレン等の容器及び液化酸素の容器は立てて置く。
- h. 空の容器は，充填容器と明確に区別しておく。
- i. LGC容器は作業現場から離れた通風のよい安全な場所に置く。やむを得ず作業現場内に置くときは周囲，上方に囲いをし，容器を保護する。
- j. LGC容器は平らな場所に置き，転倒のおそれがあるときは支持物に固定する。

### 2) 移動，運搬時の注意事項

- a. 弁を確実に閉め，キャップを正しく装着しておく。
- b. 引きずる，倒す，落とす，足蹴りする，物に衝突させるなど容器に衝撃を与えるような，粗暴な取り扱いをしてはならない。
- c. 作業場内での移動は，容器専用の運搬車を用いることが望ましいが，やむを得ず他の運搬車で移動させる場合は，容器のキャップや弁が車の架台等に直接接触しないよう

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

に注意する。また、手で移動させる場合は、容器をわずかに傾けるようにして、底の縁で転がして行う。

- d. LGC 容器の運搬，移動にはリフトや専用の運搬器具を使用する。
- e. 輸送車で運搬する場合は，容器が車体からはみ出さないように積み込み，転落しないように歯止めし，ロープなどで確実に固定しておく。また直射日光を避け，容器が 40℃以下に保てるように，シートなどで覆っておく。
- f. LGC 容器は空容器であっても絶対に横積みせず，必ず立てた状態で平ベルト等で車両に固定する。
- g. 吊り上げて移動する場合は，容器を安全に保持できるかご等を用いて行い，容器の弁やキャップに玉掛けロープを直接かけない。
- h. LGC 容器を吊るときには，必ず吊り金具 2 カ所にフックをかける。吊り金具 1 カ所のみ使用して不安定な状態で吊らないようにする。積み下ろしのときには固いものに打ち当てたり，衝突させたりしないようにする。
- i. LGC 容器の外槽と内槽の空間はガスの蒸発を極小にするため，グラスファイバー状の断熱材とアルミ箔を交互に重ねたスーパーインシュレーション断熱が施された構造となっているが，それに加えてこの空間は真空中に保たれているので，外槽がへこみややすい。

### 3) 使用時の注意事項

- a. 通風，換気の良い場所で使用し，転倒しないように鎖等をかけておく。
- b. ハンドルやスパナは使用中，弁に取り付けたままにしておく。
- c. LGC 容器の取り扱いには専用の革手袋を使用し，低温となった金属部分に直接手や皮膚を触れないようにする。
- d. 酸素容器弁，燃料ガス容器弁はともに使用中は十分に開いておく。ただし，溶解アセチレン容器弁はアセトンなどの溶剤の流出を防止するために最大 1.5 回転程度で留めておく。
- e. LGC 容器の各調整弁，安全弁は圧力調整されているので勝手に変更しない。
- f. 寒冷地では LP ガス等の放出を早めるため，容器を温水中で加熱してもよいが，容積表面積の 20%以上が温水につかることがないように，また温度は 40℃を超えないようにする。また，直火や蒸気による加熱をしてはならない。
- g. LGC の充填容器は熱侵入による圧力上昇があるので，最高充填圧力を超えないように放出弁からガスを安全な方法で放出する。
- h. 容器を使用しない時は常に容器の弁を閉じておく。なお，ガスの使用を一時中止する場合も同様である。
- i. 溶解アセチレン，LP ガス，LNG，エチレン等の容器及び液化酸素容器は必ず立てて使用する。
- j. 使用済みの容器は，容器内にわずかにガスを残し，弁を確実に閉め，ガス漏れがないことを確認した上でキャップを装着しておく。

### 4) ガス漏れ点検の方法

一般に容器のガス漏れは，弁のスピンドル部，容器と弁の取り付け部，弁のグランドナット，薄板安全弁，圧力調整器の取り付け部などで起こりやすいため，漏れ検知液に

よる点検を行う（圧力調整器の取り付け部のガス漏れ点検は、容器のバルブを開いた状態にて行う）。またはガス漏れ検知器を使用し、上記箇所の付近にセンサーを近づけ、反応がないか確認する。図 6.1 と 6.2 に漏れ検知液による点検状況を示す。なお、ガス漏れ点検にマッチ、ライターなどの火気は絶対に使用しないこと。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ



図 6.1 容器のガス漏れ点検<sup>1)</sup>  
漏れ検知液により、容器のバルブに気泡が発生しないか確認する。



図 6.2 容器と圧力調整器の接続部のガス漏れ点検<sup>1)</sup>  
容器と圧力調整器の接続部も同様に、漏れ検知液により気泡が発生しないか確認する。

### 6.3 圧力調整器

#### 1) 使用時の注意事項

- a. 圧力調整器には、ほこり、水分などの異物が入らないようにする。
- b. 圧力調整器に衝撃を与えないようにして取り扱う。
- c. 圧力調整器の各部にグリース、油などを用いたり、油のついた手や手袋で取り扱わない。特に酸素用圧力調整器は、断熱圧縮による発火の危険があるため禁油である。
- d. 圧力を抜いても圧力計の指針がゼロ点に戻らない場合や、点検のときにガス漏れなどの異常が確認された場合は使用を中止し、新しいものと交換する。

#### 2) 日常点検の方法

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## a. 外観検査

圧力調整器の本体やカバーにひび割れや腐食がないか、入口継手、出口継手、圧力計に破損、変形がないか、入口継手と容器の接続部及びねじに傷、変形、異物の付着がないか、圧力計の指針がゼロ点に戻っているか、目視にて確認を行う。

## b. 気密試験

圧力調整器の各部に外部への漏れがないか（気泡が発生しないか）、漏れ検知液により確認する。

圧力調整器を容器に取り付け、圧力調整ハンドルが緩んでいる状態で容器弁を開きガスを供給し、次の箇所から漏れがないか確認する（図 6.3）。

- ①入口継手ねじ込み部
- ②高圧圧力計ねじ込み部
- ③バックキャップねじ込み部
- ④出口（出流れ）

出口を閉塞した状態で圧力調整ハンドルを操作し、次の箇所から漏れがないか確認する。

- ⑤本体とカバーのねじ込み部
- ⑥低圧圧力計ねじ込み部
- ⑦出口継手ねじ込み部
- ⑧安全弁部

## 3) 定期点検の方法

定期点検は、前述の日常点検の項目に加え、次の点検を行う。

## a. 使用圧力範囲の確認

圧力調整器にガスを供給し、圧力調整ハンドルを開く方向へ回し、その圧力調整器の最高使用圧力までの設定が正常に行えるか確認する。また、最高使用圧力未満で安全弁が作動し、ガスが漏れないか確認する。

## b. 高圧圧力の低下有無の確認

使用状態でガスを流し、高圧圧力計が低下しないか確認する。圧力の低下がある場合、入口側のフィルタの目詰まりの可能性がある。

## 4) メーカー定期点検

製造年月から7年を超えるものは、必ずメーカー又はメーカーが指定する事業所（者）で再検査を受けなければならない。未使用で長期保管されていたものについても同様とする（6.7節）。

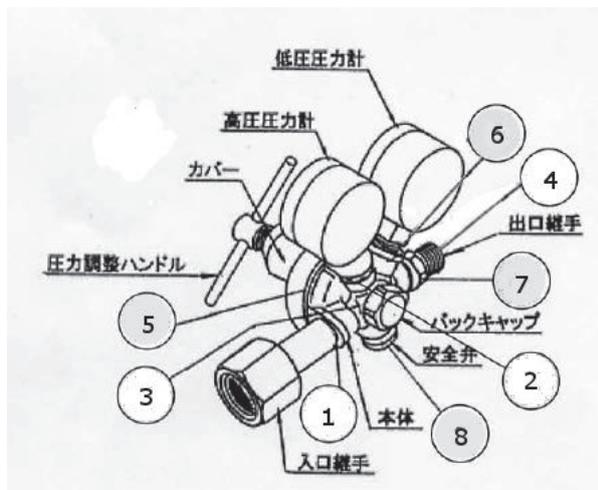


図 6.3 圧力調整器ガス漏れ点検の箇所<sup>2)</sup>

圧力調整器の種類や構造によっては、バックキャップや安全弁がないものもある。

## 6.4 導管

### 6.4.1 配管

#### 1) 使用時の注意事項

- a. 配管はガス切断等の作業に必要なガス量を十分供給できる太さのものを使用する。
- b. 配管には適当な箇所に仕切弁、ドレンが堆積する可能性がある場合はドレン抜き弁またはドレン栓を取り付ける。また必要に応じて圧力区分毎に安全弁を取り付ける。
- c. アセチレンの配管及びその付属器具には、銅管または銅を70%以上含む銅合金を用いてはならない。
- d. 酸素と燃料ガスまたは他の配管と間違えないように色分けや適切な表示をしておく。
- e. 配管の高さや位置、他の配管や電気配線との距離を確保する。
- f. 酸素用の鋼管内部に金属粉などの異物があると、発火燃焼するおそれがあるので、配管内の異物は排除しておく。

#### 2) 定期点検の方法

- a. 1年に1回以上の自主検査を行い、漏れの無い事を確認する。
- b. 常用圧力の乾燥空気又は窒素ガスを配管内に封入する。
- c. 圧力計の指示値または漏れ検知液にてフランジ接続部や他の接続部から漏れの無いことを確認する。

### 6.4.2 ゴムホース

#### 1) 使用時の注意事項

- a. ゴムホースは酸素、燃料ガスに応じたホースを使用する。JIS規格では酸素は青色、アセチレンは赤色、LPガスなどの燃料用はオレンジ色に色分けされている。色の確認をして間違いのないように使用する。
- b. ゴムホースは古くなるにつれて硬化したり亀裂が生じたりしてガス漏れを生じやすいので、直径10cm程度の輪になるように手で曲げてみて、亀裂が生じていないか

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

定期的に点検する。

- c. 図 6.4 に示すように円周方向に亀裂が生じたホースは使用しない。
  - d. ホース内の異物を除去するときには窒素ガスまたは油気のない乾燥空気を用いて吹き飛ばす。このとき、酸素は決して用いない。特に燃料ガス用ホースは窒素ガスを使用し、酸素ガスは決して用いない。
  - e. 圧力調整器、吹管及びホース相互の連結には使用ガスとホース継手サイズに合ったホースを用い、ホースバンド等の金具で確実に締め付ける。寸法調整のためにホースの内層を削らない。
  - f. 針金での締め付けは行わない。
  - g. ホースの連結部にペンキ、油、グリースなどの油脂類を含むものを用いない。
  - h. 歩行中に引っかけたり、物の下敷きになったりすることがないように適切な処置を取る。
  - i. ホースが落下した重量物の下敷きになった場合は、それを取り除いた後にホースの状態をよく確認する。そのときは、外観だけでなく、漏れ試験も行う。外層に異状が見られなくとも、内層がつぶれて補強層の糸が切れていたりすると、その後の使用で破裂などが生じるおそれがある。
  - j. 酸素ホースは合成ゴム（可燃性）の一つであるので、ホース自体が爆発的に燃焼する可能性がある。ホースが古くなったり、逆火が複数回起きたりしたホースは使用しない。
  - k. すずは可燃性である。ホースまで逆火すると、すずが内壁に付着し、そのまま使用を続けると、最悪の場合爆ごうが生じ、ホースの多数箇所と同時に破裂して火炎が噴き出る可能性がある。
- 2) 日常点検の方法
- a. 始業時に圧力調整器や吹管との接続部に漏れ検知液を塗布して漏れの無いことを確認する。
  - b. ホースを手で曲げた時に亀裂がないか、内層をのぞきこみ、すずの付着・逆火痕がないかなどを確認する。
- 3) 定期点検の方法
- a. 日常点検に加えて 1 ヶ月に 1 回は吹管とともに図 6.5 に示すように水没させて窒素ガスまたは油気のない乾燥空気を用いて漏れの無いことを確認する。
  - b. ホースの劣化が進んでいないか確認する。
- 4) メーカー定期点検
- ホースはほかの器具と異なり、分解して不具合のある箇所だけを取り替えることができないため、メーカーの定期点検は必要としない。ただし、使用に際して何らかの不都合がある場合は、メーカーの助言を求める（6.7 節）。

円周方向に（ホース長手方向に垂直に）  
亀裂が生じる。



図 6.4 亀裂が見られるホースの例  
この様な劣化したホースは使用しない。

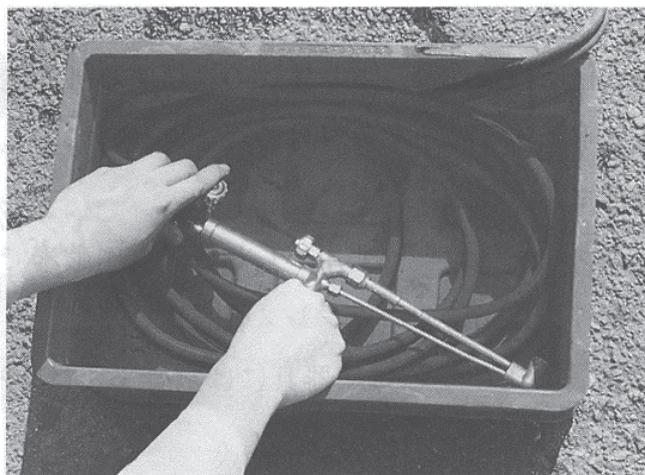


図 6.5 吹管，ゴムホースの漏えい点検<sup>3)</sup>

## 6.5 吹管

### 1) 使用時の注意事項

- a. 吹管は常に清潔に保ち、ねじ部，連結部等に付着したペンキ，グリース等の油脂類を完全に除去しておく。
- b. ホースが完全に接続されホースバンド等で確実に締め付けられていることを確認する。
- c. 吹管に取り付ける火口について、使用する燃料ガスや作業する板厚に適しているか、火口先端の穴が偏芯していないか、穴が詰まっていないか確認する。穴が詰まっている場合は、専用の掃除針を用いてつまりを取り除く。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

d. 作業に適した能力の火口を選び確実にトーチヘッドに取り付ける。

#### 2) 日常点検の方法

- a. 吹管本体の変形，ホース継手及びパイプにひび割れや腐食がないことを確認する。
- b. バルブに破損及び変形がなくスムーズにハンドルが回転することを確認する。
- c. 火口の当たり部，ホース継手台の当たり部のねじに傷や変形がないことを確認する。
- d. 火口が変形，溶損などしていないことを確認する。

e. 吹管の吸い込みを確認する(中圧式は除く)。

①酸素ホースのみ接続し，燃料ガスバルブを開ける。

②予熱酸素バルブを開け，予熱酸素を放出する。

③燃料ガス入口に吸い込みがあることを確認する。

f. 始業時に漏れ検知液にて下記の箇所から漏れのないことを確認する。

①ホース接続部の漏れ。

②火口の取り付け部の漏れ。

③バルブや部品の組み付け部の漏れ。

④バルブのシート漏れ。

g. 火炎調整がスムーズにできること，切断酸素気流が正常なことを確認する。

#### 3) 定期点検の方法

日常点検に加えて1ヶ月に1回は吹管を水没させて下記の箇所から漏れのないことを確認する。

①切断酸素バルブ，予熱酸素バルブ，燃料ガスバルブの漏れ。

②ホース接続部の漏れ。

③吹管の握りパイプ部の漏れ。

④バルブのシート漏れ。

#### 4) メーカー定期点検

製造年月から5年を超えるものは，必ずメーカー又はメーカーが指定する事業所(者)で再検査を受けなければならない(6.7節)。

### 6.6 安全器

#### 6.6.1 乾式安全器

##### 1) 使用時の注意事項

- a. 安全器が逆火を受けた場合は，吹管及び容器の各弁を閉じた後，逆火の原因を究明・除去して各機能が正常に作動することを確認した後でなければ再使用してはならない。
- b. 安全器の使用に際しては，安全器に表示された最高使用圧力を超えて使用してはならない。また使用者が分解，改造等を行ってはならない。

##### 2) 日常点検の方法

###### a. 外観検査

本体の変形，ホース等の接続部のねじ部に損傷がないことを確認する。

###### b. 気密試験

本体に常用圧力を加え漏れ検知液にて各接続部の漏れの点検を行う。

## 3) 定期点検の方法

1年に1回以上、乾燥空気又は窒素ガスを使用し、次の手順に従い定期点検を行う。ただし、遮断試験により以後使用できなくなる安全器については、別の方法で遮断性能を確認してよい。

## a. 気密試験

製品の出口側を閉じ、入口側から0.13 MPaの圧力を加え、本体及び各接続部からの漏れを漏れ検知液で確認する。

## b. 逆流試験

製品の出口側から0.1 MPaの圧力を加え、入口側から漏れないことを漏れ検知液で確認する。

## c. 遮断試験

製品の遮断器を手動で作動させた後、入口側から0.13 MPaの圧力を加え、出口側から漏れないことを漏れ検知液で確認する。

## 4) メーカー定期点検

使用開始から3年ごとに1回、メーカー又はメーカーが指定する事業所(者)で再検査を受けなければならない(6.7節)。

## 6.6.2 水封式安全器

## 1) 使用時の注意事項

- a. 水封式安全器の逆火防止機能は水によって発揮されるので、水がないと逆火は阻止できない。常に指定された水位を保っておく。
- b. 水封部の水が氷結した場合は、熱湯で溶かす。しばしば氷結する場合は、エチレングリコールなどの不凍液を添加してもよい。

## 2) 日常点検の方法

## a. 水位の確認

1日に1回以上、常に指定された水位まで水が入っているか確認する。

## b. 破裂板の確認

中圧用水封式安全器は破裂板に破損が無いか確認する。

## c. 外観検査

本体に腐食、変形、水漏れが無いか確認する。

## d. 気密試験

本体に常用圧力を加え漏れ検知液にて各接続部の漏れの点検を行う。

## 3) 定期点検の方法

1年に1回以上、乾燥空気又は、窒素ガスを使用し次の方法で定期点検を行う。

## a. 気密試験

製品の出口側を閉じ、入口側から常用圧力を加え、本体及び各接続部からの漏れを検知液(石鹼水等)で確認する。

## b. 破裂板の交換

中圧用水封式安全器の破裂板は状況に応じて、少なくとも1年に1回以上は定期的に交換することが望ましい。

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

大臣認定について

1

高圧ガスの法律

2

参考資料・データ

3

参考資料・データ

4

## 4) メーカー定期点検

メーカーの定期点検を受けることが望ましい。

## 6.7 期限管理

表 6.4 に器具の期限管理をまとめる。

表 6.4 器具の期限管理

器具	定期点検年数	対応方法等
ガス容器	法定検査 5 年あるいは 2 年 (*1)	貸与品の場合は、販売店の定める期限までに返却する。購入品の場合は、耐圧試験（再検査）を行う指定機関に依頼する。
圧力調整器	7 年 (*2)	メーカーの点検を受ける。
ホース	なし	日常点検と定期自主検査での亀裂の有無などによる。必要に応じてメーカーの助言を求める。
吹管	5 年 (*3)	メーカーの点検を受ける。
乾式安全器	3 年 (*4)	メーカーの点検を受ける。

- \*1 製造経過年数に応じて、酸素容器は 5 年、アセチレン容器は 20 年未満まで 5 年、20 年以上経過で 2 年に設定される。ただし、平成 10（1998）年 4 月 1 日以降に製造した容器について。
- \*2 再検査後の使用期限はメーカーの指示による。ただし、次回の使用期限は当初の 7 年間よりは短く設定される。
- \*3 再検査後の使用期限はメーカーの指示による。ただし、次回の使用期限は当初の 5 年間よりは短く設定される。
- \*4 再検査後の使用期限はメーカーの指示による。基本的には次回の使用期限は 3 年間に設定される。

## 6 章の参考文献

- 1) ガス切断の実技－安全な作業をするために－（ビデオ），一般社団法人日本溶接協会 溶接情報センター <http://www-it.jwes.or.jp/gas/index.jsp>（2017 年 3 月 17 日アクセス）。
- 2) 全国高圧ガス溶材組合連合会・一般社団法人日本溶接協会：「ガス溶断器の点検のお願い」パンフレット，一般社団法人日本溶接協会 ガス溶断部会。
- 3) 中央労働災害防止協会編：ガス溶接・溶断作業の安全－ガス溶接技能講習用テキスト－，第 2 版，中央労働災害防止協会，p.44，2017。

## 付録 A：参考資料

- 1) 中央労働災害防止協会編：ガス溶接・溶断作業の安全ーガス溶接技能講習用テキストー，第2版，中央労働災害防止協会，2017.
- 2) 社団法人日本溶接協会 ガス溶断部会・技術委員会 溶断小委員会編：要説 熱切断加工の“Q&A”，（第2版）（一社）日本溶接協会，平成21（2009）年8月.
- 3) 松井英憲，駒宮功額：酸素ホースの爆発事故原因について，産業安全研究所研究報告 RIIS-RR-87，pp149-159，労働省産業安全研究所（現・労働安全衛生総合研究所），1987.
- 4) ガス溶接・切断作業用乾式安全器指針，TR-89-1，産業安全研究所技術指針，労働省産業安全研究所（現・労働安全衛生総合研究所），1989.
- 5) 全国高圧ガス溶材組合連合会 保安委員会編：消費者保安講習会 DVD，約25分間，2009.
- 6) ガス切断の実技ー安全な作業をするためにー（ビデオ），一般社団法人日本溶接協会 溶接情報センター <http://www-it.jwes.or.jp/gas/index.jsp>（2017年3月17日アクセス）.
- 7) The Safe Use of Compressed Gases in Welding, Flame Cutting and Allied Processes, Health and Safety Executive, UK, HSE Books, pp.1-43,1997.
- 8) NFPA 51 Standard for the Design and Installation of Oxygen-Fuel Gas Systems for Welding, Cutting, and Allied Processes, 2007 Ed.

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

付録B：作業チェックリスト

	番号	区分	作業内容及びチェックポイント	チェック欄	技術指針項目	
大臣認定について 1	準備	1	作業計画	作業内容、作業計画は理解しているか。		2.ガス溶接等の作業における危険性と安全対策
		2	異なる作業の調整	現場で異なる作業(混在作業)を行う場合に、作業方法や日程の調整を行ったか。		
		3	連絡体制	監督者(現場責任者)、他の作業員との連絡体制は確保したか。		
		4	危険源の把握	作業に係る危険性及び有害性を洗い出し、特定したか。		
参考資料・データ 2	設置時	1	作業環境	作業場の換気は問題ないか。		2.ガス溶接等の作業における危険性と安全対策
		2		作業場の整理整頓はされているか、周辺に可燃物はないか。		
		3		養生、防炎シートや衝立などを設けているか。		
		4		消火器、消火設備を設けているか。		
		5		避難経路を確保したか。2経路確保することが望ましい。		
	6	容器の準備	運ぶ際は、容器弁の保護キャップが付いているか。		5.ガス切断・ガス溶接の作業手順	
	7		転倒防止の措置がとられているか。			
	8	酸素用圧力調整器の取付	容器弁の口金のほこりを除去したか。			
	9		調整器(G式)の入口パッキンが付いているか、損傷はないか。			
	10		調整器(F式)の入口の金属シールに傷、変形はないか。			
	11		接続ねじが変形していないか。			
	12		圧力計を見やすい位置に取り付けたか。			
	13	燃料ガス用圧力調整器の取付	容器弁の口金のほこりを除去したか。			
	14		容器弁の取付部のゴムパッキンが付いているか。			
	15		圧力計を見やすい位置に取り付けたか。			
	16	乾式安全器の取付	使用するガスの種類に応じたものを選択しているか。			
	17		接続ねじが変形していないか、圧力調整器に確実に接続したか。			
	18	ゴムホースの取付	亀裂など劣化がないか。			
	19		接続ねじが変形していないか、圧力調整器及び吹管に確実に接続したか。			
参考資料・データ 3	作業時	1	保護具、作業着	作業に合った服装をしているか。		4.保護具
		2		作業に合った保護具を着用しているか、保護具に不具合はないか(別表1参照)。		
		3	酸素容器バルブを開ける	圧力調整ハンドルが反時計回りに緩んでいるか(フリーの状態か)。		5.ガス切断・ガス溶接の作業手順
		4		体の位置は安全な位置か(圧力計の正面ではないか)。		
		5		容器弁を”ゆっくり”と開けているか(高圧圧力計の針が目で追える程度)。		
		6		一次側(高圧部)の漏れを確認したか。		
		7	燃料ガス容器バルブを開ける	圧力調整ハンドルが反時計回りに緩んでいるか(フリーの状態か)。		
		8		身体の位置は安全な位置か(圧力計の正面ではないか)。		
		9		容器弁を”ゆっくり”と開けているか(高圧圧力計の針が目で追える程度)。		
		10		一次側(高圧部)の漏れを確認したか。		
		11	酸素の供給	酸素用圧力調整器の圧力調整ハンドルを時計方向に回し、推奨される圧力に設定したか。		
		12		二次側(低圧部)の漏れを確認したか。		
		13	吸引確認	吹管の予熱酸素バルブを開いて酸素を出した状態で、燃料ガスバルブを開いたとき、入口部にインジェクタによる吸引があるか。		
		14	燃料ガスの供給	燃料ガス用圧力調整器の圧力調整ハンドルを時計方向に回し、推奨される圧力に設定したか。		
		15		二次側(低圧部)の漏れを確認したか。		
		16	吹管の点火・消火・操作手順	下記の手順で点火消火手順を確認したか。 ・燃料ガスバルブを1回転開き、専用の着火器具で点火する。 ・予熱酸素バルブを開き中性炎に調整する。 ・切断酸素バルブを開くと、中性炎が還元炎ぎみになるので、再度予熱酸素バルブを操作して中性炎に調整する。 ・切断酸素バルブを閉じる。 ・予熱酸素バルブを閉じる。 ・燃料ガスバルブを閉じる。		
大臣認定について 4	作業終了時	1	爆発火災の予防	少し時間をおいてから煙や火災の有無を確認したか。		2.ガス溶接等の作業における危険性と安全対策
		2	そのほか災害の予防	器具は決められたところに置いたか。		

付録C: 定期点検(日常点検で行うもの以外に実施するもの)のチェックリスト

## 圧力調整器

定期点検(1年に1回以上)	内容	チェック欄
使用期限の確認	使用期限(7年)以内であるか。	
使用圧力範囲の確認	調整器にガスを供給し、圧力調整ハンドルを開く方向へ回し、その調整器の最高使用圧力までの設定が正常に行えるか。	
	最高使用圧力未満で安全弁が作動し、ガスが洩れないか。	
高圧圧力の低下有無の確認	使用状態でガスを流し、高圧圧力計が低下しないか。	

## 配管

定期点検(1年に1回以上)	内容	チェック欄
気密検査	常用圧力で漏れがないか。	

## ゴムホース

定期点検(1月ごとに1回以上)	内容	チェック欄
外観検査	亀裂等の劣化が進んでいないか。	
気密検査	常用圧力で漏れがないか。	

## 吹管

定期点検(1月ごとに1回以上)	内容	チェック欄
使用期限の確認	使用期限(5年)以内であるか。	
気密検査	以下の箇所から漏れがないか。 ・切断酸素バルブ, 予熱酸素バルブ, 可燃性ガスバルブ ・ホース接続部 ・吹管の握り管 ・バルブのシート	

## 乾式安全器

定期点検(1年に1回以上)	内容	チェック欄
使用期限の確認	使用期限(3年)以内であるか。	
気密検査	規定の圧力で漏れがないか。	
逆流検査	規定の圧力で漏れがないか。	
遮断検査	遮断状態で出口側から漏れがないか。	

## 水封式安全器

定期点検(1年に1回以上)	内容	チェック欄
気密試験	常用圧力で漏れがないか。	
破裂板の交換	1年以内に交換したか。	

労働安全衛生総合研究所技術指針 JNIOOSH-TR-48 : 2017

発行日 平成29年6月30日  
 著者 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
 発行者 独立行政法人労働者健康安全機構 労働安全衛生総合研究所  
 〒204-0024 東京都清瀬市梅園1-4-6  
 電話 042-491-4512  
 印刷所 野崎印刷紙器株式会社

(不許複製)

1 大臣認定について

2 高圧ガスの法律

3 参考資料・データ

4 参考資料・データ

# 総合カタログ

---

## 回 参考資料・データ

発行日 ● 2021年2月

発行所 ● 株式会社 千代田精機

URL : <http://www.chiyoda-seiki.co.jp>

〒653-0022 神戸市長田区東尻池町7丁目9番21号

TEL : (078) 681-8844 FAX : (078) 681-8849

Eメール : [info@chiyoda-seiki.co.jp](mailto:info@chiyoda-seiki.co.jp)

- 製品により一層の性能向上のため、仕様・外觀・付属品などをお断りなしに変更する場合がございますので、あらかじめご了承ください。
- 乱丁落丁の場合は、お取替えいたします。

# 総合カタログ

## D 参考資料・データ



適用規格：ISO 9001(2000) / JIS Q 9001(2000)  
取得範囲：ガス機器及びガス設備の設計及び製造  
(圧力調整器、玉形弁、ストレーナ、  
液体ガス気化器、管類等)  
ガス溶断器の設計及び製造

### 本社・製造拠点

- 本社 〒653-0022 神戸市長田区東尻池町7丁目9番21号  
TEL.(078)681-8844 FAX.(078)681-8849  
Eメール info@chiyoda-seiki.co.jp  
ホームページ http://www.chiyoda-seiki.co.jp
- OVERSEAS DIV. 7-9-21, HIGASHI SHIRIIKE,  
NAGATA, KOBE, JAPAN #653-0022  
INT. PHONE. NO. 81-78-681-8844  
INT. FAX. NO. 81-78-682-3957  
E-MAIL victory@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第一工場 〒653-0022 兵庫県神戸市長田区東尻池町9丁目1番35号  
(旧:本社機械工場) TEL.(078)681-6321(代表) FAX.(078)681-9835  
Eメール seizo@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第二工場 〒652-0874 兵庫県神戸市兵庫区高松町2番5号  
TEL.(078)671-0518 FAX.(078)671-0540  
Eメール seizo-2@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸第三工場 〒652-0875 兵庫県神戸市兵庫区浜中町2丁目18番6号
- 神戸・木津工場 〒651-2228 兵庫県神戸市西区見津が丘1丁目7番1号  
TEL.(078)915-8408 FAX.(078)915-8409
- 播磨工場 〒675-1112 兵庫県加古郡稲美町六分一字百丁歩1362番65号  
TEL.(079)495-3370 FAX.(079)495-3371  
Eメール harima-f@chiyoda-seiki.co.jp
- 姫路・市川工場 〒679-2333 兵庫県神崎郡市川町神崎879番14号
- 舞子工場 〒655-0048 兵庫県神戸市垂水区西舞子4丁目10番13号  
TEL.(078)781-1756 FAX.(078)781-1834

### 全国支店・営業所

- 東京支店 〒145-0071 東京都大田区田園調布1丁目25番11号  
TEL.(03)5755-5780(代表) FAX.(03)5755-5781  
Eメール tokyo@chiyoda-seiki.co.jp
- 大阪支店 〒537-0023 大阪府大阪市東成区玉津1丁目10番5号  
TEL.(06)6971-0500(代表) FAX.(06)6971-0501  
Eメール osaka@chiyoda-seiki.co.jp
- 西神戸支店 〒675-1112 兵庫県加古郡稲美町六分一字百丁歩1362番65号  
TEL.(079)497-8188(代表) FAX.(079)495-3371  
Eメール nishikobe@chiyoda-seiki.co.jp
- 仙台営業所 〒984-0012 宮城県仙台市若林区六丁の目中町18番15号205  
TEL.(022)390-6116 FAX.(022)390-6133  
Eメール sendai@chiyoda-seiki.co.jp
- 北関東営業所 〒331-0814 埼玉県さいたま市北区東大成町2丁目713番1号101  
TEL.(048)661-6981(代表) FAX.(048)663-6951  
Eメール kitakanto@chiyoda-seiki.co.jp
- 名古屋営業所 〒467-0066 愛知県名古屋市瑞穂区洲山町3丁目42番2号  
TEL.(052)715-9787(代表) FAX.(052)715-9789  
Eメール nagoya@chiyoda-seiki.co.jp
- 北陸営業所 〒931-8312 富山県富山市豊田本町3丁目18番33号  
TEL.(076)437-4800(代表) FAX.(076)437-4808  
Eメール hokuriku@chiyoda-seiki.co.jp
- 神戸営業所 〒653-0022 兵庫県神戸市長田区東尻池町7丁目9番21号  
TEL.(078)681-7808(代表) FAX.(078)681-8849  
Eメール kobe@chiyoda-seiki.co.jp
- 広島営業所 〒733-0035 広島県広島市西区南観音6丁目9番8号  
TEL.(082)232-8107(代表) FAX.(082)292-1074  
Eメール hirosima@chiyoda-seiki.co.jp
- 北九州営業所 〒806-0047 福岡県北九州市八幡西区鷹の巣2丁目14番14号  
TEL.(093)632-6650 FAX.(093)632-6660  
Eメール kitakyushu@chiyoda-seiki.co.jp
- 熊本営業所 〒869-1103 熊本県菊池郡菊陽町久保田2886番13号  
TEL.(096)340-2001 FAX.(096)340-2003  
Eメール kumamoto@chiyoda-seiki.co.jp



株式会社 千代田精機

URL: <http://www.chiyoda-seiki.co.jp>