

目 次

序 文	.....	1
1 適用範囲	.....	1
2 引用規格	.....	1
3 用語及びの定義	.....	1
4 安全弁の方式	.....	1
5 安全弁の数及び取付場所	.....	1
6 ガスの噴出方向	.....	2
7 安全弁の材料	.....	2
8 安全弁の寸法	.....	2
9 安全弁の取付座	.....	3
10 安全弁の検査	.....	4
10.1 一般	.....	4
10.2 材料試験	.....	4
10.3 耐圧試験	.....	4
10.4 外観検査	.....	4
10.5 気密試験	.....	5
10.6 作動試験	.....	5
11 安全弁の装着	.....	6
附属書 A (規定)	単体型安全弁の取付ねじゲージ	7
附属書 B (規定)	バルブ一体型安全弁の容器取付ねじゲージ	11
附属書 C (参考)	容器のバルブ取付ねじゲージ	15
解 説	.....	19
参考	「溶解アセチレン容器安全装置委員会」において検討された事項	25

序 文

このアセチレン容器の安全弁に関する基準は、アセチレン容器に適した安全弁に関する基準を定め、もって異常時とくに火災に際して容器の破裂を防止することを目的とする。

1 適用範囲

このアセチレン容器の安全弁に関する基準（以下「基準」という。）は、高圧ガス保安法に規定するアセチレンを充填する内容積 **8060** L 未満で、長さ **1.24** m 以下の鋼製溶接容器（以下「容器」という。）に装着する安全弁に適用する。

2 引用規格

次に掲げる規格は、この基準に引用されることによって、この基準の規定の一部を構成する。

JIS B 0262:~~(1989)~~ 「テーパねじゲージの検査方法」

JIS G 4051:**2018**~~(2016)~~ 「機械構造用炭素鋼鋼材」

JIS G 4404:**2022**~~(2015)~~ 「合金工具鋼鋼材」

JIS H 3250:**2021**~~(2015)~~ 「銅及び銅合金の棒」

3 用語及びの定義

この基準において使用する用語の意義は、高圧ガス保安法、容器保安規則及び「容器保安規則の機能性基準の運用について」において使用する例によるほか、次の(1)から(3)までに掲げる用語については当該(1)から(3)までに定めるところによる。

- (1) 単体型安全弁 バルブと一体となっていない安全弁単独のものをいう。
- (2) バルブ一体型安全弁 バルブと一体となっている安全弁をいう。
- (3) 安全弁 前記(1)の「単体型安全弁」及び(2)の「バルブ一体型安全弁」を合わせていう。

4 安全弁の方式

安全弁の方式は、溶栓式に限る。

5 安全弁の数及び取付場所

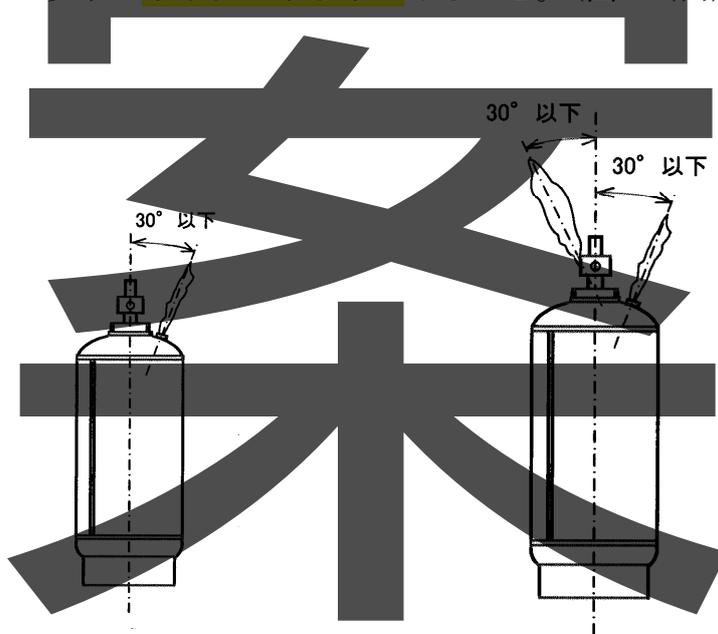
単体型安全弁の数及び取付場所は、表 1 に掲げる容器の内容積に応じた数及び取付場所とする。

表 1 - 安全弁の数及び取付場所

容器の内容積 (L)	数 (個)	取付場所
25 未満	1 以上	容器の肩部 (内容積 3.5 L 以下の容器は、ネックリングでもよい。)
25 以上 60 未満	2 以上	容器の肩部 (1 個は、バルブ一体型安全弁でもよい。)
60 以上 80 未満	3 以上	容器の肩部 (1 個は、バルブ一体型安全弁でもよい。)

6 ガスの噴出方向

安全弁からのガスの噴出方向（安全弁の中心軸方向）は、容器の軸方向に対する内側の角度が 30° 以下でなければならないこと。（図 1（例）参照）



単体型安全弁を容器
の肩部に装着した場合

単体型安全弁及び
バルブ一体型安全弁を装着した場合

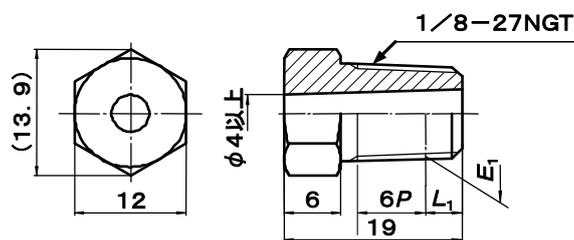
図 1 - ガスの噴出方向（例）

7 安全弁の材料

安全弁（バルブ一体型安全弁にあってはバルブ）の本体に用いる材料は、JIS H 3250 の C3604、C3712、C3771、C4641 又は C6782 とする。

8 安全弁の寸法

単体型安全弁の本体の寸法は、**図 2**（例）による。



容器取付ねじ(1/8-27NGT)の基本寸法

ねじの基本形	ピッチ(P)	テーパ	基準有効径(E ₁)	L ₁ (注)
60° 軸直角	0.941mm	1/16	9.489mm	4.102mm

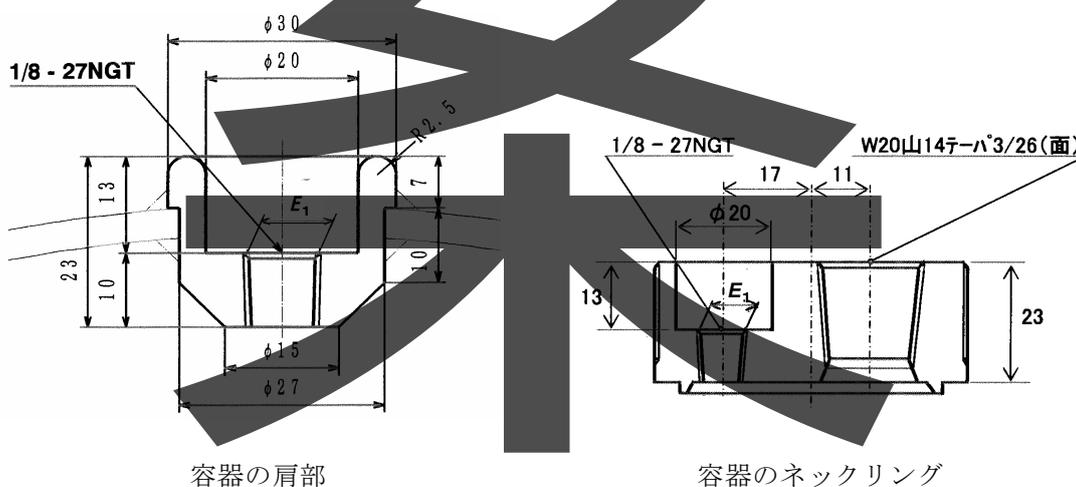
(注) L₁: 基準位置から規定小径位置までの距離 (ねじのはめ合い長さ)

図 2 - 単体型安全弁の寸法 (例)

9 安全弁の取付座

単体型安全弁の取付座の材料及び寸法は、次の(1)から(3)までに適合しな**なければならぬ**とするものであること。

- (1) 取付座の材料は、**JIS G 4051** の S20C、S22C 又は S25C とする。
- (2) 取付座の寸法は、**図 3** (例) による。



安全弁取付ねじ(1/8-27NGT)の基本寸法

ねじの基本形	ピッチ(P)	テーパ	大径端有効径(E ₁)
60° 軸直角	0.941mm	1/16	9.489mm

図 3 - 単体型安全弁取付座の寸法 (例)

- (3) 取付座の単体型安全弁取付ねじは、**附属書 A** に規定するねじプラグゲージにより検査を行い、これに合格しな**ければならぬ**とするものであること。

10 安全弁の検査

10.1 一般

安全弁（バルブ一体型安全弁にあつてはバルブ。以下箇条 10「安全弁の検査」において同じ。）は、10.2 から 10.6 までに掲げる検査（試験を含む。）を行い、これに合格しなければならぬとするものであること。

10.2 材料試験

安全弁の本体の材料は、同一の附属品製造所において、同一のチャージから製造された材料から採取した試験片について、次の(1)及び(2)に掲げる材料試験を行い、これに合格しなければならぬとするものであること。

- (1) 化学成分検査は、材料製造所が発行する材料試験結果証明書の化学成分分析値を確認することにより行い、銅又は銅の含有量が 62%を超える銅合金でないものを合格とする。
- (2) 引張試験は、材料製造所が発行する材料試験結果証明書の引張試験成績値を確認することにより行い、使用材料の引張強さ及び伸び率が JIS H 3250 に定める規格値以上であるものを合格とする。

10.3 耐圧試験

バルブ一体型安全弁（バルブ）は、次の(1)から(4)までに掲げるところにより耐圧試験を行い、次の(5)に定める基準に合格しなければならぬとするものであること。

- (1) 試験は、耐圧試験における圧力（4.9 MPa）以上を加えて行う。
- (2) 試験は、バルブ一体型安全弁（バルブ）の容器取付部又はガス充填口に閉止板を施し、弁体を開いた状態でバルブ一体型安全弁（バルブ）の内部を加圧して行う。
- (3) 試験には水を使用し、バルブ一体型安全弁（バルブ）の内部に水を満たして空気が残らないようにした後、耐圧試験における圧力を加えること。この場合、水を使用することが適切でないバルブ一体型安全弁（バルブ）（耐圧試験圧力（単位 MPa）と内容積（単位 L）の積が 100 以下のものに限る。）にあつては、空気又は不活性ガスを使用してもよいことができる。
- (4) 試験は、耐圧試験における圧力に達した後、30 秒間以上保持し、目視により行う。
- (5) 試験は、漏れ、変形等がないものを合格とする。

10.4 外観検査

安全弁は、次の(1)及び(2)掲げるところにより検査を行い、これに合格しなければならぬとするものであること。

- (1) 安全弁として使用できる状態にしたものについて行う。ただし、異常を認められた安全弁にあつては、必要に応じ部品を取り外して行つてもよいことができる。安全弁の外面を目視又は拡大鏡を使用する等の方法により行い、使用上支障のある腐食、割れ、すじ、しわ等がないものを合格とする。
- (2) 安全弁の容器取付ねじは、単体型安全弁にあつては**附属書 A** に、バルブ一体型安全弁（バルブ）にあつては**附属書 B** にそれぞれ規定するねじリングゲージを用いて検査を行い、これに合格しなければならぬとするものであること。

10.5 気密試験

安全弁は、次の(1)から(3)までに掲げる気密試験を行い、次の(4)に定める基準に合格しなければならぬとするものであること。

- (1) 試験には、空気又は不活性ガスを使用し、気密試験圧力（2.7MPa）以上の圧力を安全弁に加えた後 30 秒間以上保持することにより行う。
- (2) バルブ一体型安全弁（バルブ）にあつては、弁を閉止した状態において気密試験圧力以上の圧力をバルブ一体型安全弁（バルブ）の容器取付部から加え、容器取付部側の弁箱、弁座及び溶栓の気密性について試験し、次に弁を開いた状態において容器取付部又はガス充填口に閉止板を施してその容器取付部又はガス充填口から気密試験圧力以上の圧力を加え、弁箱及びグランド部の接合部について試験をすること。
- (3) 試験は、安全弁に圧力を加えた状態で水槽に沈め、又は安全弁に発泡液等を塗布して、目視により行う。
- (4) 試験は、漏れ等がないものを合格とする。

10.6 作動試験

安全弁は、同一の附属品製造所において同一の年月日に同一のチャージから製造された安全弁であつて、大きさ及び形状が同一であるものを 1 組とし、その組から任意に採取した 2 個以上の安全弁について次の(1)に掲げる溶栓式安全弁の作動試験を行い、次の(2)に定める基準に合格しなければならぬとするものであること。

- (1) 加圧（3.92 MPa 以下）状態にした安全弁をグリセリン又はシリコン油（以下「試験液」という。）に浸漬させ、試験液を攪拌しながら徐々に加熱する。（**図 4**（例）参照）この場合、試験液の温度が当該安全弁の作動温度に近い温度に達したときは、1 分間以上 3 分間以下に温度が 1℃上昇する割合で昇温させるものとする。

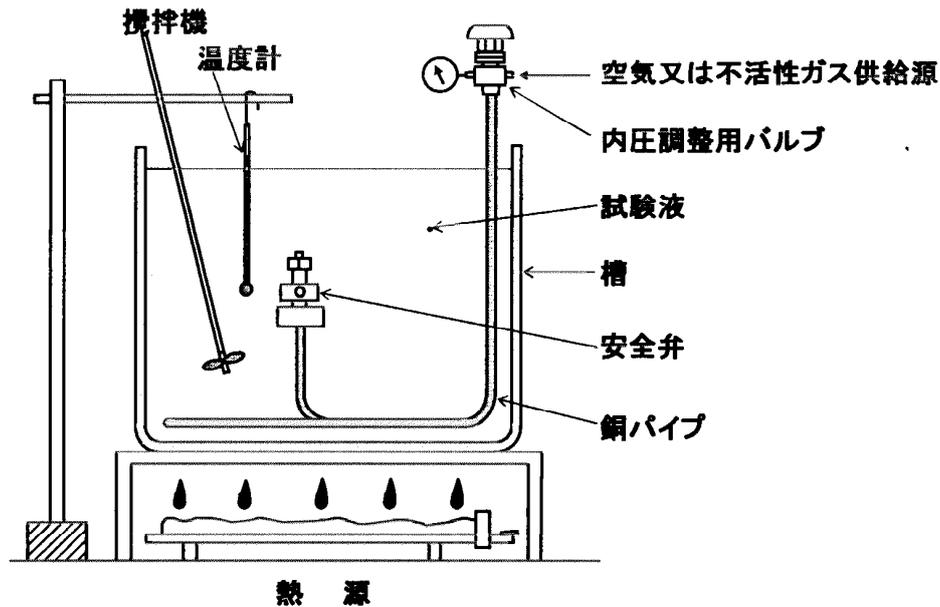


図4 - 安全弁の作動試験装置 (例)

(2) 合格基準

100℃以上 110℃以下の温度で作動するものを合格とする。

11 安全弁の装着

安全弁は、次の(1)から(3)までに掲げるところにより容器に装着するとともに、次の(4)に定めるところにより試験を行い、これに合格しなければならないものであること。

- (1) 容器の安全弁取付座の穴及びねじ部を清浄にする。
- (2) 安全弁の容器取付ねじに適切なふっ素樹脂系シールテープを適量巻付けるか又は適切なフェノール樹脂系シール剤を適量塗布する。
- (3) 単体型安全弁にあつては、24.6 Nm 以上 30.4 Nm 以下の、バルブ一体型安全弁 (バルブ) であつてその容器取付ねじが W39 (山 12 テーパー 3/26 (面)) のものにあつては 343 Nm 以上 441 Nm 以下の、バルブ一体型安全弁 (バルブ) であつてその容器取付ねじが W20 (山 14 テーパー 3/26 (面)) のものにあつては 117 Nm 以上 243 Nm 以下のトルクで容器に取付ける。
- (4) 容器に安全弁を取付けた後、最高充填圧力 (1.5 MPa) 以上の圧力を加え、30 秒間以上保持し、漏れがないものを合格とする。

以士

附属書 A

(規定)

単体型安全弁の取付ねじゲージ

A.1 適用範囲

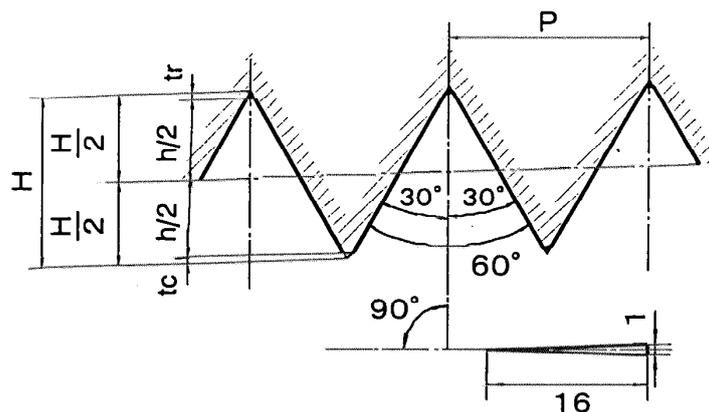
この附属書 A は、本文 9.(3) 及び 10.4(2) に規定する単体型安全弁の取付座のねじの検査用ねじプラグゲージ及び単体型安全弁の容器取付ねじの検査用ねじリングゲージ（以下総称して「ねじゲージ」という。）に適用する。

A.2 ねじゲージの材料、硬さ及び表面粗さ

ねじゲージの材料は、JIS G 4404 の SKS3 又はこれと同等以上の化学成分、脱炭層深さ等をも **ち** つものとせ、ゲージ部の硬さは、Hv660 以上又は HRC58 以上とする。ゲージ面の表面粗さは、0.8S 又はこれより滑らか **でなければなら** **ない** なものとする。

A.3 ねじプラグゲージの形状及び寸法

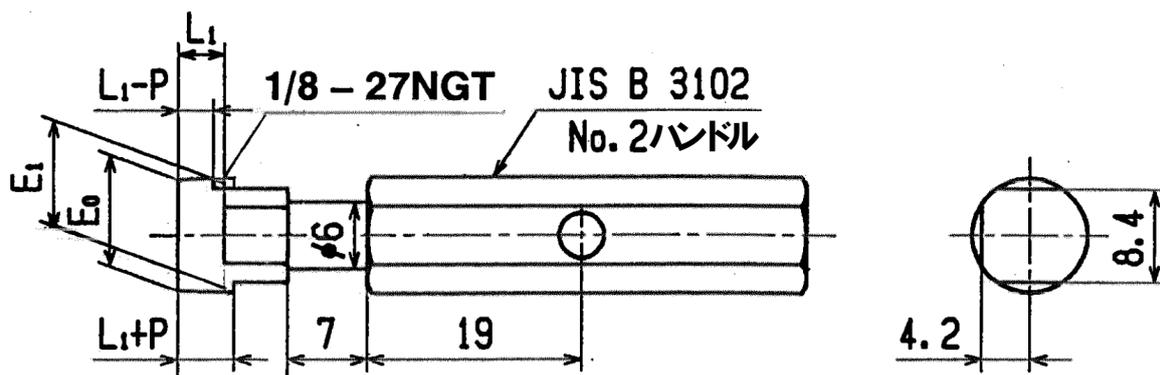
単体型安全弁の取付座のねじの検査に使用するねじプラグゲージの形状及び寸法は、JIS B 0262 の附属書「JIS B 0253 の附属書に規定するテーパねじゲージの検査方法」に基づき、PT1/8（山 28 テーパ 1/16 山角度 55° 軸直角）ねじプラグゲージに準拠して検査を行い、**図 A.1**（例）及び**図 A.2**（例）に定める基準に適合 **しな** **ければなら** **ない** するものとする。



$$H = \{(\tan 60^\circ / 2) - (\tan 30^\circ / 32 \times 64)\}P = 0.865735P$$

基本ねじ山形	頂角 60° 3角 軸直角ねじ	
呼 び	1/8 - 27NGT	
項目及び記号	基本数値	ねじゲージの許容差
テーパ : T (1/16)	0.062500	—
山数 : n	27	—
山の高さ/2 : h/2 (0.332872P)	0.313mm	—
ピッチ : P (25.4mm/27)	0.940741mm	—
山の半角 : $\alpha/2$	30°	±20'
山の欠け : tc = 0.1P	0.094mm	0, +0.005mm
谷の欠け : tr = 0.1P	0.094mm	0, -0.094mm

図 A.1 — 1/8 - 27NGT ねじの基本山形 (例)



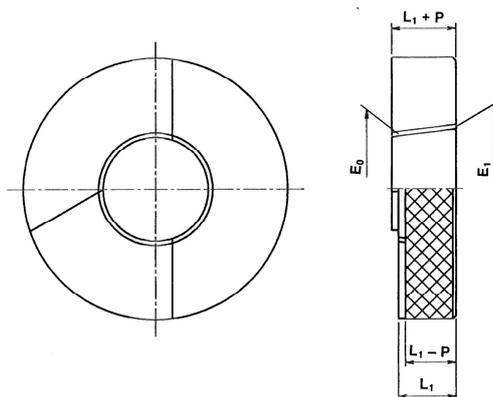
(単位 mm)

項目及び記号	基本数値	ねじゲージの許容差
ピッチ : P	0.9407	±0.008
基準位置の外径 : D_1	10.115	0, -0.010
基準位置の有効径 : E_1 (0.3736 インチ)	9.489	±0.003
基準位置の谷径 : d_1	8.863	—
基準位置から規定小径位置までの距離 (ねじのはめ合い長さ : $4.3605P$) : L_1 (0.1615 インチ)	4.102	±0.013
基準位置の有効径と規定小径位置の有効径の差 (テーパ)	0.256	± 0.004
規定小径位置の外径 : D_0	9.859	0, -0.010
規定小径位置の有効径 : E_0 (0.3635 インチ)	9.233	±0.003
規定小径位置の谷径 : d_0	8.607	—
磨耗限界 (基準位置のずれ) (- 0.4P)	—	- 0.376

図 A.2 - 取付座用 1/8-27NGT ねじプラグゲージ (例)

A.4 ねじリングゲージの形状及び寸法

単体型安全弁の容器取付ねじの検査に使用するねじリングゲージの形状及び寸法は、JIS B 0262 の附属書「JIS B 0253 の附属書に規定するテーパねじゲージの検査方法」に基づき、PT1/8 (山 28 テーパ 1/16 山角度 55° 軸直角) ねじリングゲージに準拠して検査を行い、図 A.2 (例) 及び図 A.3 (例) に定める基準に適合しなければならぬとする。



(単位 mm)

項目及び記号	基本数値	ねじゲージの許容差
ピッチ : P	0.9407	±0.008
基準位置の谷径 : D ₁	10.115	—
基準位置の有効径 : E ₁ (0.3736 インチ)	9.489	±0.003
基準位置の内径 : d ₁	8.863	0, + 0.010
基準位置から規定小径位置までの距離 (ねじのはめ合い長さ : 4.3605P) : L ₁ (0.1615 インチ)	4.102	±0.013
基準位置の有効径と規定小径位置の有効径の差 (テーパー)	0.256	± 0.008
規定小径位置の谷径 : D ₀	9.859	—
規定小径位置の有効径 : E ₀ (0.3635 インチ)	9.233	±0.003
規定小径位置の内径 : d ₀	8.607	0, + 0.010
磨耗限界 (基準位置のずれ) (+ 0.4P)	—	+ 0.376

図 A.3 - 単体型安全弁用 1/8-27NGT ねじリングゲージ (例)

A.5 ねじゲージによるねじの検査方法

ねじゲージによるねじの検査は、ねじゲージをねじに手で軽く締め込み、ねじプラグゲージにあっては当該ねじの大径端面がねじプラグゲージの基準位置より 1 ピッチの距離を減じた位置から当該基準位置より 1 ピッチの距離を増した位置までの間にあるもの、ねじリングゲージにあっては当該ねじの小径端面がねじリングゲージの規定小径位置より 1 ピッチの距離を減じた位置から当該規定小径位置より 1 ピッチの距離を増した位置までの間にあるものを合格とし、これ以外のものを不合格とする。

以士

附属書 B

(規定)

バルブ一体型安全弁の容器取付ねじゲージ

B.1 適用範囲

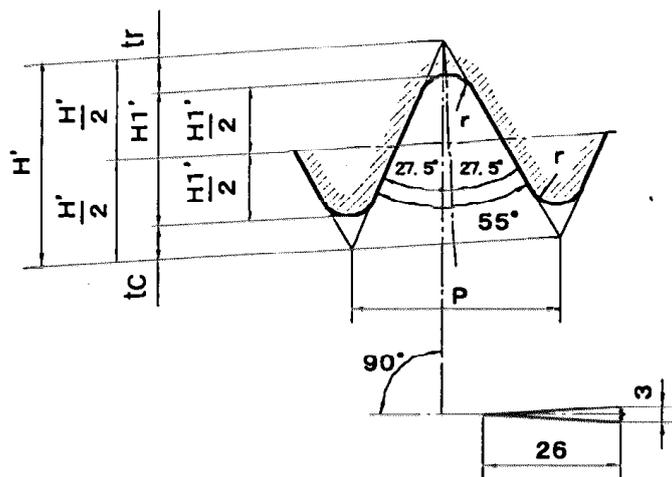
この附属書 B は、本文 10.4 (2) に規定するバルブ一体型安全弁（バルブ）の容器取付ねじの検査用ねじリングゲージ（以下「ねじゲージ」という。）に適用する。

B.2 ねじゲージの材料、硬さ及び表面粗さ

ねじゲージの材料は、JIS G 4404 の SKS3 又はこれと同等以上の化学成分、脱炭層深さ等をも **ちつもの**とせ、ゲージ部の硬さは、Hv660 **HV** 以上又は **HRC58 HRC** 以上とする。ゲージ面の表面粗さは、0.8S 又はこれより滑らか**でなければならぬ**ものとする。

B.3 ねじゲージの形状及び寸法

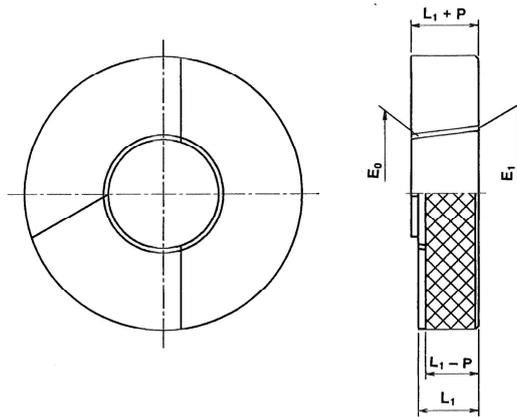
ねじゲージの形状及び寸法は、JIS B 0262 の附属書「JIS B 0253 の附属書に規定するテーパねじゲージの検査方法」に基づき、PT1-1/4（山 11 テーパ 1/16 山角度 55° 軸直角）又は PT1/2（山 14 テーパ 1/16 山角度 55° 軸直角）ねじリングゲージに準拠して検査を行い、**図 B.1**（例）及び**図 B.2**（例）に定める基準に適合**しなればならぬ**ものとする。



$$H' = P \tan 62.5^\circ / 2 \{ \cos(\tan^{-1}(1.5/26)) \}^2 = 0.963688P$$

基本ねじ山形	頂角 55° 3角 面直角ねじ			
呼 び	W39 山 12 T3/26 (面)		W20 山 14 T3/26 (面)	
項目及び記号	基本数値	ねじゲージ の許容差	基本数値	ねじゲージ の許容差
テーパ : T (3/26)	0.115385	—	0.115385	—
山数 : n	12	—	14	—
ピッチ : P (25.4/n)	2.116667mm	—	1.814286mm	—
3角の高さ/2: H'/2 (0.481844P)	1.018mm	—	0.873mm	—
山の高さ/2: H1'/2 (0.321229P)	0.6775mm	—	0.581mm	—
山の半角 : $\alpha/2$	27.5°	±11'	27.5°	±12'
山の欠け : tc (0.160615P)	0.341mm	0, +0.008mm	0.292mm	0, +0.008mm
山の半径 : r (0.137558P)	0.293mm	0.293mm 以上	0.251mm	0.251mm 以上
谷の欠け : tr (0.160615P)	0.341mm	0, -0.341mm	0.292mm	0, -0.292mm
谷の半径 : r (0.137558P)	0.293mm	0.293mm 以下	0.251mm	0.251mm 以下

図 B.1 - ねじゲージの基本山形 (例)



(単位 mm)

呼 び	W39 山 12 T3/26 (面)		W20 山 14 T3/26 (面)	
	基本数値	ねじゲージの許容差	基本数値	ねじゲージの許容差
ピッチ : P	2.117	±0.005	1.814	±0.005
基準位置の谷径 : D_1	39	—	20	—
基準位置の有効径 : E_1	37.645	0, -0.016	18.838	0, -0.016
基準位置の内径 : d_1	36.290	0, +0.016	17.676	0, +0.016
基準径位置から規定小径位置までの距離(ねじのはめ合い長さ) : L_1	17.600	±0.020	11.600	±0.020
基準位置の有効径と規定小径位置の有効径の差 (テーパ)	2.031	±0.008	1.338	±0.008
規定小径位置の谷径 : D_0	36.969	—	18.662	—
規定小径位置の有効径 : E_0	35.614	0, -0.016	17.500	0, -0.016
規定小径位置の内径 : d_0	34.259	0, +0.016	16.338	0, +0.016
磨耗限界(基準位置のずれ) (+0.4P)	—	+ 0.847	—	+ 0.725

図 B.2 - ねじリングゲージ (例)

B.4 ねじゲージによるねじの検査方法

ねじゲージによるねじの検査は、ねじリングゲージをねじに手で軽く締め込み、当該ねじの小径端面がねじリングゲージの規定小径位置より 1 ピッチの距離を減じた位置から当該規定小径位置より 1 ピッチの距離を増した位置までの間にあるものを合格とし、これ以外のものを不合格とする。

以 一 士

案

附属書 C

(参考)

容器のバルブ取付ねじゲージ

C.1 適用範囲

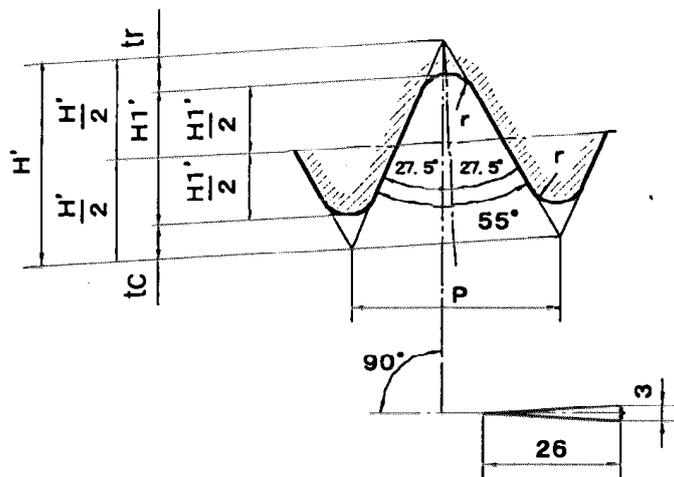
この附属書 C は、アセチレン容器のバルブ取付ねじの検査に用いるねじプラグゲージ（以下「ねじゲージ」という。）に適用する。

C.2 ねじゲージの材料、硬さ及び表面粗さ

ねじゲージの材料は、**JIS G 4404** の **SKS3** 又はこれと同等以上の化学成分、脱炭層深さ等をも **ちつもの**とせ、ゲージ部の硬さは、**Hv660 HV** 以上又は **HRC58 HRC** 以上とする。ゲージ面の表面粗さは、**0.8S** 又はこれより滑らか **でなければならぬ**なものとす。

C.3 ねじゲージの形状及び寸法

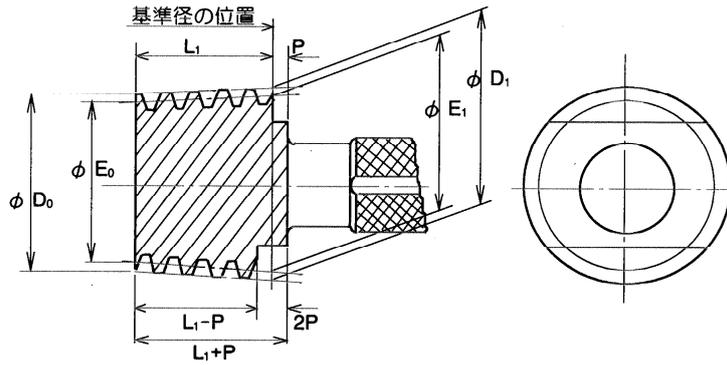
ねじゲージの形状及び寸法は、**JIS B 0262** の附属書「**JIS B 0253** の附属書に規定するテーパねじゲージの検査方法」に基づき、**PT1-1/4**（山 **11** テーパ **1/16** 山角度 **55°** 軸直角）又は **PT1/2**（山 **14** テーパ **1/16** 山角度 **55°** 軸直角）ねじプラグゲージに準拠して検査を行い、**図 C.1**（例）及び**図 C.2**（例）に定める基準に適合 **しなればならぬ**するものとする。



$$H' = P \tan 62.5' / 2 \{ \cos(\tan^{-1}(1.5/26)) \}^2 = 0.963688P$$

基本ねじ山形	頂角 55° 3角 面直角ねじ			
呼 び	W39 山 12 T3/26 (面)		W20 山 14 T3/26 (面)	
項目及び記号	基本数値	ねじゲージ	基本数値	ねじゲージ
	の許容差		の許容差	
テーパ : T (3/26)	0.115385	—	0.115385	—
山数 : n	12	—	14	—
ピッチ : P (25.4/n)	2.116667mm	—	1.814286mm	—
3角の高さ/2: H'/2 (0.481844P)	1.020mm	—	0.874mm	—
山の高さ/2: H1'/2 (0.321229P)	0.680mm	—	0.583mm	—
山の半角 : $\alpha/2$	27.5°	±11'	27.5°	±12'
山の欠け : tc (0.160615P)	0.340mm	0, +0.008mm	0.291mm	0, +0.008mm
山の半径 : r (0.137558P)	0.291mm	0.291mm 以上	0.250mm	0.250mm 以上
谷の欠け : tr (0.160615P)	0.340mm	0, -0.340mm	0.291mm	0, -0.291mm
谷の半径 : r (0.137558P)	0.291mm	0.291mm 以下	0.250mm	0.250mm 以下

図 C.1 - ねじゲージの基本山形 (例)



(単位 mm)

呼 び	W39 山 12 T3/26 (面)		W20 山 14 T3/26 (面)	
	基本数値	ねじゲージの許容差	基本数値	ねじゲージの許容差
ピッチ : P	2.117	±0.005	1.814	±0.005
基準位置の外径 : D ₁	39.000	0, -0.016	20.000	0, -0.016
基準位置の有効径 : E ₁	37.640	±0.008	18.834	±0.008
基準位置の谷径 : d ₁	36.240	—	17.668	—
基準径位置から規定小径位置までの距離(ねじのはめ合い長さ) : L ₁	17.600	±0.020	11.600	±0.020
基準位置の有効径と規定小径位置の有効径の差 (テーパ)	2.031	±0.008	1.338	±0.008
規定小径位置の外径 : D ₀	36.969	0, -0.016	18.662	0, -0.016
規定小径位置の有効径 : E ₀	35.609	±0.008	17.496	±0.008
規定小径位置の谷径 : d ₀	34.209	—	16.330	—
磨耗限界(基準位置のずれ) (-0.4P)	—	- 0.847	—	- 0.725

図 C.2 —バルブ取付ねじゲージ (例)

C.4 ねじゲージによるねじの検査方法

ねじゲージによるねじの検査は、ねじプラグゲージをねじに手で軽く締め込み、当該ねじの大径端面がねじプラグゲージの基準位置より 1 ピッチの距離を減じた位置から当該基準位置より 1 ピッチの距離を増した位置までの間にあるものを合格とし、これ以外のものを不合格とする。

以—士

案

解 説

この解説は、本文に規定した項目及び関連する事項を補足説明をするものであって、この基準の規定ではない。なお、項目番号及び項目題名は、本文のものと合わせてあるが、本文に項目番号のない記述においては項目番号を付していない。

I 基準の解説

1 適用範囲

この基準は、高圧ガス保安法に規定するアセチレン容器に装着される安全弁に適用するものとしている。当該安全弁が装着されているアセチレン容器は、旧基準制定時から令和 5 年の改正現在まで一般的に流通している内容積 60L 未満、長さ 1m 以下の鋼製の溶接容器であって、内部に高圧ガス保安協会の「アセチレン容器多孔質物性能試験」に適合した多孔質物及びアセチレンを溶解する溶剤が存在するものを前提としていた。しかし、令和 5 年の改正において日本における高圧ガス保安法によるアセチレン容器の規制体系と類似の規制体系を有するアメリカにおけるアセチレン容器の使用状況を鑑みて、内容積 80 L 未満、長さ 1.2 m 以下の鋼製溶接容器に装着する安全弁を対象とするよう、適用範囲の拡大を行った。従ってそのような容器以外のアセチレン容器に装着する安全弁については、別途技術的検討を要するため適用から除外している。

2 引用規格

JIS 日本工業規格 **Z 8301:2019 (2008)** 「規格票の様式及び作成方法」に従い、この基準の規定の一部を構成する規格を列記することとした。

3 用語及びの定義

「溶栓」又は「溶栓式」という用語は、安全弁単体又はバルブ一体のもの両方に使用されているため、安全弁単体のものを「単体型」、バルブと一体となっているものを「バルブ一体型」と区分し定義することとした。

4 安全弁の方式

1968 年の基準制定時に、安全装置（安全弁）の方式の検討が行われ（参考を参照）、火災の際最も有効であるとの理由から可溶合金栓（溶栓式）を採用することとなった。このため他の安全弁の方式及び併用式は除外している。なお、「溶栓式」

という用語は、「容器保安規則の機能性基準の運用について」の別表第2（詳細基準の例示）の別添10（以下「別添10」という。）第9条に整合させ使用することとした。

5 安全弁の数及び取付場所

安全弁の数及び取付場所について主な検討内容を次に記載する。

- (1) この基準に基づく安全弁については、高圧ガス保安協会が行う「アセチレン容器多孔質物性能試験」の周囲加熱試験において、多孔質物及び装着された安全弁を含め総合的にアセチレン容器としての火災時の適合性が確認されている。また、装着されているバルブは、安全弁一体型がほとんどである。
- (2) 安全弁の取付場所は、火災の際に火炎が当たる状況、熱の伝達がよく温度上昇が速いこと等を考慮すると容器の肩部にあることが望ましい好ましいため、容器の肩部に設置することを原則とする。
- (3) 外径が小さい容器（内容積3.1 L（アセチレン0.5 kg））については、容器の肩部へ安全弁の取付座を設けることが困難であるため、容器のネックリングに安全弁の取付座を設けることを認めることとする。この小容器に装着されるバルブの容器取付ねじは、通常使用されているW39（山12 T3/26面）より小さいW20（山14 T3/26面）となっている。
- (4) 1968年に制定した基準には、内容積5 L未満の容器に安全弁の装着を不要としていたが内容積が小さい容器であっても安全弁は法令上必要であること、また現に内容積が3.1 L（アセチレン0.5 kg）及び3.6 L（アセチレン0.6 kg）容器においても安全弁が装着されていることから2004年の改正において、内容積25 L未満の容器（内容積24.0 L（アセチレン4.2 kg）、12.5 L（アセチレン2.1 kg）等）と合わせ安全弁1個の装着を義務付けることとした。
- (5) 25 L以上の容器（内容積41.0 L（アセチレン7.2 kg、又は7.6 kg（DMF））等）に対する安全弁の必要数は、1968年の基準制定時の委員会で検討され（参考を参照）2個とされている。現在までに得られたデータでは、溶解したアセチレンがガス化する速度は遅く（2 MPaで80 kg/h以下）、ガス放出量としては安全弁1個でよいことになるが、基準制定当時のまま2個とする。
- (6) 令和5年の改正において内容積60 L以上80 L未満の容器に対する安全弁の必要数を本基準の「参考」にて示す「可溶合金栓の所要数の検討」に基づき検討し、必要数を3個とした。

6 ガス噴出方向

ガスの噴出方向は、安全弁が作動し噴出したガスに着火した場合、その火炎の方向は隣接する容器を加熱したり、当該容器自体を加熱することがないように上方に向けることとしている。バルブのスピンドル部に安全弁を組み込んだバルブ一体型安全弁は、現状製造されていないこと及び今後の製造の見込みもないことから規定

していない。

(2002年改正基準の7) 可溶合金の材料

1968年の制定以来この基準は、可溶合金の材料としてBi 53.9%、Sn 25.9%、Cd 20.2%と材料組成を定めていたが、近年環境保護の観点からカドミウムを使用しない動きにあることから、2008年の改正において材料組成の規定を削除することとし、これに伴い、可溶合金の性能は、10.6に定める作動試験において確認する(105±5℃において溶融する)ことのみを規定することとした。

7 安全弁の材料

安全弁の材料は、JIS 日本工業規格の最新版に規定されている材料のうちCuの含有量が62%以下のものを規定した。

8 安全弁の寸法

単体型安全弁の内側の形状については、図2は一例でありこのほかに階段状やねじ状のものがあり、ねじの長さ及び全長が図2のものより2mm長いものがある。

9 安全弁の取付座

単体型安全弁の取付座の材料は、JIS 日本工業規格の最新版を適用することとし、現在使用されている溶接性を考慮した炭素量のものとした。また、取付座として容器のネックリングのものを追加した。安全弁取付ねじの規定は、単体型安全弁のねじに適合する規定とした。

10 安全弁の検査

安全弁の作動温度以外の規定は、別添10に合せて規定している。

ねじの検査は、附属書A(規定)及び附属書B(規定)に規定するねじゲージを用いた検査でよいものとしている。ねじゲージの材料、硬さ及び表面粗さは、JIS 日本工業規格 B 0253:(1985)「管用テーパねじゲージ」を参考にして規定した。また、ゲージの摩耗限界を規定した。なお、容器のバルブ取付ねじを検査するねじプラグゲージについては、この基準において規定をしていないため附属書C(参考)とした。

別添10において、溶栓式安全弁の作動温度は、「当該安全弁が装置される容器に充てんされる高圧ガスの種類に応じた耐圧試験圧力の8/10となる温度以下の温度を加えることにより行うものとする」とされている。アセチレン容器の耐圧試験における圧力は、通常4.9 MPaである。この耐圧試験における圧力を用いると安全弁作動圧力は、 $4.9 \text{ MPa} \times 0.8 = 3.92 \text{ MPa}$ となり、この作動圧力に相当するアセチレンガスの温度は、約60℃となる。しかしこのように低い温度に安全弁の作動温度を設定するとアセチレンガス使用中の逆火、加熱等により、安全弁が容易に作動

し、噴出するガスによる二次災害のおそれが見込まれる。

高圧ガス保安協会が行っている「アセチレン容器多孔質物性能試験」の周囲加熱試験において、この基準による作動温度が $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ の安全弁を装置した当該容器の内部圧力が 3.9 MPa 以下で当該安全弁が作動している実績もあることから、当該周囲加熱試験に合格することを前提に安全弁の作動温度を $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ でよいものとしている。

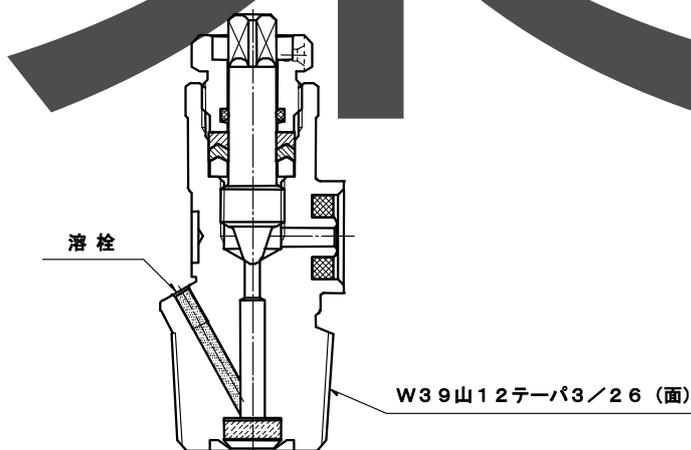
ISO3807:2013「Gas cylinders - Acetylene cylinders - Basic requirements and type testing」規格においても安全弁は溶栓式で作動温度は、 $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以上 $107\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下と規定されていることから、この基準で規定する安全弁作動温度は適正であると判断される。

11 安全弁の装着

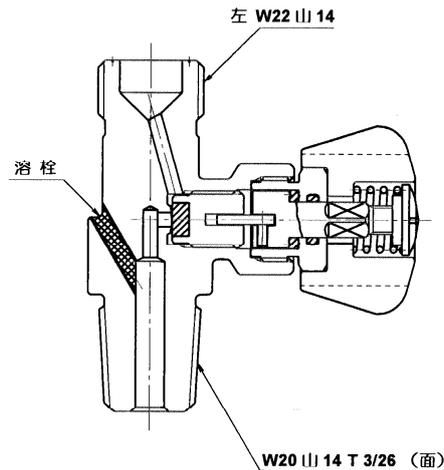
安全弁の漏えい防止剤としては、シール効果及び耐熱性の点からフッ素樹脂系シールテープ又はフェノール樹脂系シール剤が使用されている。これらのシール剤等の使用実績、事故例等から、シールテープ又はシール剤を使用することを規定した。また安全弁の容器への取付は、ねじの山数で管理するより締め付けトルクで管理する方がより合理的であるため、トルクで規定することにした。安全弁装着後の気密試験圧力は、最高充てん圧力（一般高圧ガス保安規則に基づく $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ における最大の圧力）とし、保持時間は、「容器保安規則の機能性基準の運用について」の別表第2（詳細基準の例示）別添2「溶接容器の技術基準の解釈」の 50 L 以下の液化石油ガス容器に対する気密試験の保持時間に合わせ 30 秒間以上とした。

アセチレン容器用バルブについて

バルブ一体型安全弁のバルブの形状及び寸法を次の解説図1及び解説図2に参考として示す。



解説図1 容器取付ねじ W39 のバルブ（参考）



解説図 2 容器取付ねじ W20 のバルブ (参考)

1968年に制定した基準で規定されていた安全弁の保護キャップについて
 溶断作業中の火花による単体型安全弁の溶栓部の保護のためのポリエチレン製キャップは、基準制定当時行った実験では当該キャップが有効であるとの結果であったが、その後当該キャップが溶断作業中の火花で燃えるという事故例があったことから2004年の改正において削除した。

附属書 A (規定) (1/8-27NGT ねじゲージ)

ANSI B57.1 の NGT (National Gas Taper Threads) 規格を参考にして規定している。ねじの三角の高さは、今後の参考のため計算式を記載した。L1 及びテーパの許容差は片側公差を両側公差に見直した。

附属書 B (規定) (W39、W20 ねじリングゲージ)

バルブ一体型安全弁 (バルブ) の容器取付ねじの検査に用いられるねじリングゲージについて JIS 日本工業規格 B 8244:(2004)「溶解アセチレン容器用弁」の W39 (山 12 T3/26 面)、JIS 日本工業規格 B 8246:(2004)「高圧ガス容器用弁」の W20 (山 14T3/26 面) を参考に規定した。ねじの三角の高さは、今後の参考に計算式を記載した。山の欠け、谷の欠け、有効径及び内径の基本数値及び許容差並びにテーパの許容差は、JIS 日本工業規格の値を採用している。

附属書 C (参考) (W39、W20 ねじプラグゲージ)

この基準は、容器のバルブ取付ねじの検査については規定しないため、その検査に用いるねじプラグゲージを参考として記載した。有効径の基本数値は、ねじの三角の高さを修正した数値から算出したものとしてある。

II 改正の履歴

昭和43年9月 制定
平成16年8月 改正
平成20年3月31日 改正
平成25年8月15日 改正
平成30年12月4日 改正
令和5年●月●日 改正

平成20年の改正は、以下の点について行った。

- (1) 可溶合金材料規定の削除
I 基準の解説「可溶合金の材料」参照。
- (2) 引用 JIS を最新版に改正 (例 **H 3250**:(~~2006~~)← **H 3250**:(~~2000~~)等)

平成25年の改正は、以下の点について行った。

- (1) 誤字・脱字の修正
- (2) 引用 JIS を最新版に改正 (例 **G4051**:(~~2005~~)→ **G4051**:(~~2010~~)等)

平成30年の改正は、以下の点について行った。

- (1) 表現の見直し
- (2) 構成等の変更
- (3) 引用 JIS を最新版に改正 (例 **G4051**:(~~2010~~)→ **G4051**:(~~2016~~)等)

令和5年の改正は、以下の点について行った。

- (1) 表現の見直し
- (2) 適用範囲の拡大
- (3) 適用範囲の拡大に伴う安全弁の数及び取付場所の見直し
- (4) 引用 JIS を最新版に改正 (例 **G4051:2016** → **G4051:2018** 等)

以上

参 考

この参考は、昭和43年に制定された基準のなかで付属書として記載されていた「溶解アセチレン容器安全装置委員会」で検討された事項である。現在の知見からすると疑問を生じるところもあるが当時の基準作成の背景を知るための参考として残すものである。

「溶解アセチレン容器安全装置委員会」において検討された事項

「溶解アセチレン容器安全装置委員会」の構成表

(主査) 北川徹三	横浜国立大学工学部安全工学
橋口幸雄	東京工業試験所第六部
新田一郎	東京都首都整備局都市公害部産業保安課
柏木春夫	神奈川県商工部工業課
江並 實	帝国酸素(株)社長室
保正秀雄	昭和高压工業(株)技術渉外部
三木 隆	高压ガス工業(株)
市川裕史	横浜アセチレン(株)
松崎泰二	日本コイン(株)技術部
鈴木芳平	関東アセチレン(株)渋川工場

1. 安全装置の要、不要について

溶解アセチレン容器に対する安全装置として、アメリカにおいては溶接容器を使用して可溶合金栓を義務付けているが、ヨーロッパ各国においては継目なし容器を使用して安全装置は一切つけていない。ヨーロッパにおいて安全装置を不要としているのは、つけることによる安全性よりは、つけたことによる危険度の方が高いことを認めていることによるが、日本においてはヨーロッパと建築様式も異なるし、この安全装置に対する基準を作成するよう要請された社会情勢からも、わが国においてはいかなる場所においても容器を破裂、飛散させないことが肝要である。この観点から火災にさいしては必要条件となる安全装置はつけるべきであるとの前提を定めた。

しかし、ヨーロッパ各国が安全装置をつけない理由はもつともであり、安全装置そのものに問題点が多々存在する。

将来、製造工場においては散水装置、逆火防止装置等が完備し、輸送、消費の場においても火災、外部からの加熱等のおそれが少なくなってきたときには、何れの方の危険度が高いかを比較検討し、製作上、また管理上厄介な安全装置は時期を見て廃止すべきであろうと考えられる。

2. 安全装置の方式について

現在日本において安全装置として採用されている破裂板式安全弁と可溶合金栓について比較検討した結果を表にまとめるとつぎのとおりである。

方式	利 点	欠 点
破裂板式安全弁	<ol style="list-style-type: none"> 1. 漏れが少ない。 2. 圧力上昇を防ぐことができる。 3. 火の粉がかかる等外部からの加熱によって作動することがない。 4. 製作費が安い。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基準に適合するものを製作することが技術的に困難である。 2. 分解による危険な状態が発生して温度が上昇してきても、作動圧まで圧力が上昇しなければ作動しない。 3. 火災のさいに破裂、飛散を防止しがたい。 4. 事故例から破裂板式安全弁があったがための災害事例が多い。⁶⁾ 5. 諸外国では破裂板式安全弁を装着している例がない。
可溶合金栓	<ol style="list-style-type: none"> 1. 製作が技術的に困難でない。 2. 温度上昇による作動が確実である。 3. 保守が簡単である。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 一般論として、外部からの火の粉、その他の熱源火源によって作動しやすい。 2. 温度上昇による圧力上昇以外の圧力上昇は防止できない。 3. 作動温度を 105 ± 5 °Cとした場合には、内圧が耐圧試験圧力をこえる場合もありうる。 4. 可溶合金栓座のない容器へ可溶合金栓座を取り付ける改造は困難である。 5. 可溶合金栓のネジ部、可溶合金とプラグの融着部、可溶合金部からガスが漏れるおそれがある。

以上を比較検討し、破裂板式安全弁をつけたための災害事例が多々ある点、火災のさいに破裂、飛散を防止しがたい点等から破裂板式安全弁は禁止することとし、欠点はあるが火災のさいには最も有効と考えられる可溶合金栓を採用することとなった。

3. 可溶合金栓の取付け場所等について

火災のさいに容器の破裂を防止するためには可溶合金栓の数が多ければ多い程有効であるが、反面その欠点による機会も多くなり経費も高くなる。アメリカでは可溶合金栓についての周囲加熱試験を実施してその数をきめるように規定されている。

従来から実施してきたマス認定のさいにおける周囲加熱試験の結果、あるいは

災害時の状況から容器の大きさを勘案し、その所要数、取付け場所および噴出方向が定められた。

可溶合金栓の所要数の検討

計算式

$$Q=n \{PV + n'r/n + (n - n') \rho /n\}$$

Q : 外部からの熱量 kcal / h

n : 流出ガスのモル数 / h

PV : ガス噴出の仕事量 kcal / kgmol

n' : 流出アセチレンのモル数 / h

r : アセチレンの気化熱 3,360 kcal / kgmol

ρ : アセトンの蒸発潜熱 7,230 kcal / kgmol

仮定

(1) 容器の寸法を外径 314 mm、長さ 850 mm (50 ㍓容器) とすると、
表面積は 0.864 m²

(2) 総括熱伝達係数を 300 kcal / m² · h · °C

(3) 温度差を 300 °C

$$PV=RT=1.986 \times (273 + 40) = 622$$

アセトンの蒸気圧 270 mmHg at 40 °C

計算

$$300 \times 0.864 \times 300 = n [622 + \{ 1 - (270 / 26 \times 736) / n \} \times 3,360 + 7,230 \times \{ n - (270 / 26 \times 736) \} / n]$$

$$n = 19.4 \text{ mol / h} = 19.4 \times 26 = 505 \text{ kg / h}$$

$$a = W / 230 \times P (M / T)^{1/2} = 505 / 230 \times 26 (26 / 313)^{1/2}$$

$$= 29.4 \text{ mm}^2 \rightarrow 6.24 \text{ mm } \phi$$

噴出孔を 4 mm ϕ とすると、 $a = 12.6 \text{ mm}^2$

結果

(1) 内容積 50 ㍓の容器に対しては、4 mm ϕ の可溶合金栓 2 コでは不足する。 $12.6 \times 2 = 25.2 \text{ mm}^2 < 29.4 \text{ mm}^2$

(2) 内容積 40 ㍓の容器 (276 mm ϕ × 850 mm L) について同様に試算すると、 $a = 23.2 \text{ mm}^2$ となり 2 コで満足する。

4. 可溶合金栓の作動温度について

溶解アセチレン容器の安全装置として可溶合金栓を採用したことは、火災時において内部分解によって温度が上昇して容器が破裂することを防止するためのものであるから、できるだけ早期に内部のガスを放出してしまった方が安全である。

従って作動温度は低い方が好ましいと考えられる。しかし、放出したことによって発生するであろうと考えられる二次災害も無視することはできない。

この両面から水で冷却すれば内部分解は抑制できること、水で冷却し続ければ容器の温度は 100 °C 以上にはならないことから可溶合金栓の作動温度は 105 ± 5 °C とした。

つまり、圧力下において可溶合金栓の作動温度が 105 ± 5 °C であるということは、火災時において 20 ㎥/m²/min. (*) 以上の注水をすれば容器は破裂しないし安全装置も作動しないということを意味している。

* 高圧ガス保安協会自主基準 KHK S 0703 「溶解アセチレン製造工場の製造施設に対する位置、構造および設備に関する基準」解説 1 参照

5. 可溶合金栓の作動と容器の肉厚との関係について

容器の肉厚が薄すぎると熱量の伝達が少いため胴部が加熱されても肩部、底部にある可溶合金栓を作動させることができず破裂するに至ったので厚くすることによりこれを防止することができたとの文献⁽⁷⁾があるので検討したが資料不足で結論はえられなかった。

しかし、現在の肉厚の最小値 3.2 mm より薄くしたい場合には、容器が変形しやすくなる点とあわせて再検討する必要がある。

基準作成上参考にした主な文献

- (1) 「溶解アセチレン災害事故防止のための研究項目に関する報告書」
高圧ガス協会誌、第 27 巻第 5 号 P.13(1963)
- (2) 橋口幸雄「溶解アセチレン工場の爆発災害について」
日本火災学会誌「火災」Vol. 18 No.1 1968 P.20～P.25
- (3) CGA pamphlet S-4
"Recommended Practice for the manufacture of Fusible Plugs"
- (4) CGA Pamphlet S-11 "Safety Relief Device Standards"
- (5) S.A.Miller "Acetylene" P.520 ~ P.534
- (6) 北川徹三「溶解アセチレン容器の災害分析」安全工学
Vol. 1 No.1 P.61～P.65
- (7) Charles Ness :
Chapter 12 Performance of cylinders involved in fire or subjected to
other abuse. P.49 ~ P.56