

◇ 特集：「バルブと信頼性」 ◇

## 安全弁のメンテナンスについて

長谷川 千尋\*

### 1. はじめに

「安全弁の寿命は何年ですか？」とよくお客様から問い合わせを受けるが、メーカーとしては、「設置環境とメンテナンス次第です」という曖昧な回答しかできない。それは、安全弁も他の機器と同様にメンテナンスと予備部品の交換を適切に行えば、おおよそ30年程度は使用可能であろうし、メンテナンスをしなければ、あるいはおろそかにすればその機能を保持することができず、短期間で寿命を終えることが余儀なくされる。30年というのは、その安全弁が取付けられているプラント、設備装置、船舶などの耐久装置の呼び設計寿命で、これらの設備装置等は、ほぼ30年を超えると効率化、最新化のために改造・更新が計画されるのが実情であることから来ている。

安全弁とは、JISB0100及びB8210の用語の定義において、次のように規定されている。

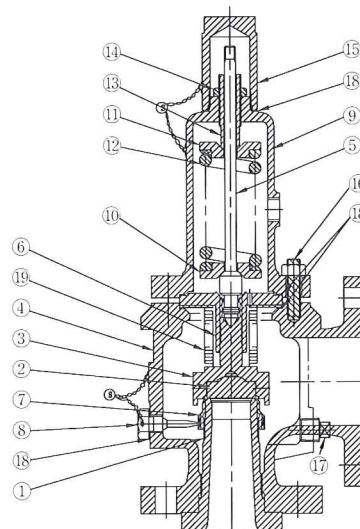
「バルブの入口側の圧力が上昇してあらかじめ定められた圧力になったとき自動的に作動し、弁体が開き、圧力が所定の値に降下すれば、再び弁体が閉じる機能をもつバルブ。」

〔備考〕

- ① 公称吹出し量を排出する能力をもつ。
- ② 主として蒸気又は、ガスの発生装置、压力容器及び配管の安全確保のために使用される。

安全弁の種類には、ばね直動式安全弁、重錘式安全弁、パイロット弁付き安全弁などがあるが、現在最も多く使われている代表的な安全弁であるばね直動式安全弁の構造を図1に示す。

本稿では、安全弁が必要な時に必要な機能を果たすよう常に健全な状態を保つために必要なメンテナンスについて、メーカーの立場から基本的な事項について記述したい。ただ紙面の都合により広範囲わ



No.	ITEM	No.	ITEM
①	弁座	⑪	バネ押え
②	弁体	⑫	バネ
③	ホルダー	⑬	調整ネジ
④	弁箱	⑭	調整ネジロックナット
⑤	弁棒	⑮	帽子
⑥	ガイド	⑯	植込みボルト・ナット
⑦	加減輪	⑰	プラグ
⑧	加減輪ロックボルト	⑱	ガスケット
⑨	バネ箱		
⑩	バネ受		

図1 安全弁構造図

たることは記述しきれないので、ある程度、的を絞った内容となることをご理解頂きたい。

定期検査が法規で義務付けられている周期、臨時にメンテナンスをしなければならなかったトラブルの事例、資格付けされた組織・人がどのような方法で、何を分解・検査をしたのか、またその記録・成績書作成などを、次の順序に沿って項目毎に説明する。

\*株式会社福井製作所

- ① 定期検査の周期
- ② メンテナンスの品質管理
- ③ トラブルの事例
- ④ 工具、方法、設備と注意点
- ⑤ 予備部品
- ⑥ 整備検査記録と検査成績書

## 2. 定期検査の周期

### 2-1 定期検査の周期

国内外の各種法規、法令及び、規格で安全弁に要求されている定期検査の周期の例を表1「国内」と表2「海外」にまとめてみた。

表1もしくは、表2で法規・規則で規定されている場合以外に、メーカーの推奨する安全弁の点検・検査の基本的な周期を表3にまとめる。ここで言う検査とは、作動検査もしくは、弁の分解検査を意味する。又、装置の重要性により、この表の周期より短くなることもあり、弁使用者の経験と判断による。

### 2-2 点検事項

安全弁の機能を保持するための検査は、2-1項

の分解・内部検査を必要とする法定検査以外に、外観検査、漏れ、腐食などを弁使用者が自主点検・検査する必要がある。自主点検項目には、次のようなものがあり、周期および点検項目については弁使用者が決定する(表4参照)。

## 3. メンテナンスの品質管理

安全弁を弁使用者もしくは業者がメンテナンス(点検・修理・試験)する場合、安全弁の機能を維持するため、品質管理計画、人的な資格と技量、管理された試験設備が必要である。

資格付けされた人材とは、弁メーカーの訓練実習カリキュラムにより講習を受講、技量認定を受けた人のことである。管理された試験設備とは、十分な場所の確保と適切なメンテナンスの工具があり、安全弁の性能を保証できる試験・検査能力がある設備ことであり、また管理された計測器具が必要である。点検、修理、部品交換など、安全弁そのもののグレード(重要度)、履歴管理、トレーサビリティなどの記録・管理をする必要もある。

表1 国内の例

法規・規則	適用		検査期間
高圧ガス保安法	第11章 「保安検査及び定期自主検査」 第79条 製造施設の位置、構造、及び設備並びに製造方法等に関する技術基準の細目を定める告示 第14条 「保安検査の期間」		① 4年 <sup>※1</sup> (全量式) ② 2年(低揚程式以外の揚程式、全量式) ③ 1年(低揚程式、ソフトシート)
ボイラー及び 圧力容器安全規則	第5節 性能検査 第38条 「性能検査等」		1年
電気事業法	定期自主検査 第46条	施工規則第57条、58条、59条	2年を超えない時期(分解、点検、作動検査)
	定期検査 第54条第1項	施工規則第91条	1～2年
	-	施工規則第57条	日常点検：1回/日(シート部からの漏れ)
日本海事協会(NK) 液化ばら積み船級検査	カーゴシステム	B編 船級検査及び機関計画検査の時期 定期的検査(1.1.3 & 4)	4年～5年
		中間検査(1.1.6-1 & 1.1.7)	2年～3年
		臨時検査(1.1.13(4))	随時
	ボイラー	1.1.3(5)ボイラ検査	(a)定期検査の時期 (b)登録検査又は前回のボイラ検査が完了した日から36ヶ月を超えない時期
球形ガスホルダー指針	11.保守 11.2定期的な検査 弁類「安全弁」		1/年、作動検査 「原則として2年毎に行い、作動不良の場合、必要に応じ分解検査をおこなう」
LNG地上式貯槽指針 LNG地下式貯槽指針	第11章 維持管理 11.2 点検及び検査		外観(目視)：1回/1年 作動(圧力計)：作動圧力の確認
LNG設備指針	第15章 保守管理 1.5.2 点検及び検査		外観：1回/月 作動状況：別途検査時期の期間を定めて行う

※1：認定保安検査者が検査を行う場合に限る。

安全弁のメンテナンスについて

表2 海外の例

コード・規格	適用	検査期間
ASME (アメリカ機械学会)	Section VII "Recommended guidelines for the care of power boilers" C4.110 Safety Valve for section I	通常年1回 (安全弁)
	C4.200 Safety Relief Valves or Relief Valves C4.220 Inspection and maintenance for section VII	6ヶ月以上、2年以内 (安全逃し弁or逃し弁)
API (アメリカ石油協会)	RP510 "Pressure Vessel Inspection code : Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration" 6.6 Pressure - Relieving device	通常プロセスで、最大5年以内。 きれいで、腐食性のないプロセスでは、 10年まで延長可能。
	RP576 "Inspection of Pressure - Relieving Devices" Section 5 Frequency and time of inspection 5.1.2 Normal basis	その安全弁の機能が維持される期間内。
Lloyd's Register (ロイド船級)	Annual survey Part1/Chapter 2 Classification regulation Section3 : Special survey 3.5.9~3.5.12	4年~5年
	Intermediate survey 3.5.2~3.5.3	2年~3年
Bureau Veritas (ビュロー・ベリタス)	Annual survey Section 2-12 Surveys related to liquefied gas carrier cargo area 2-122 : Annual survey	4年~5年
	2-123 Intermediate survey	2年~3年
DNV (Det Norske Veritas)	Annual survey A300	4年~5年
	Intermediate surveys A400	2年~3年

表3 メーカーのリコメンド

設備機器	適用	周期の例 <sup>注1)</sup>
発電ボイラー、タービン配管、配管用	ドラム、スーパーヒーター、リヒーター用安全弁	年1回
	安全逃し弁&逃し弁	2年毎
小型ボイラー	安全弁	年1回
	逃し弁	2年以内
温水ボイラー	安全弁	2年以内
圧力容器	安全逃し弁&逃し弁	2年以内
配管 サーマルレリーフ	安全逃し弁&逃し弁	2年以内
	逃し弁	
タンク (低温、常温、ガス、液化ガス)	安全逃し弁、パイロット弁付き安全弁	外観検査：1年/月、作動検査：1年/年
コンプレッサーなどの付着弁	安全逃し弁	3年以内
ポンプレリーフ	逃し弁	3年以内
小型安全弁 (メンテナンスフリー)	安全逃し弁&逃し弁 (部品交換せず、コンプリート品に交換)	3年以内
船用 (ガス船)	パイロット弁付き安全弁のダイヤフラムとソフトグッズ	4年から5年以内に全数交換 (3年以内で半数交換も可)

注1) 弁使用の状態、使用者の経験と判断を優先し、この周期は原則であり、短くなることもある。

API510/AUGUST2003「圧力容器検査コード：メンテナンス検査、資格付け、修理、変更」の6-6項には、これら品質管理計画の必要事項の具体的な内容をマニュアルに規定するようになっており、こ

の関連部分を抜粋して3-1項に記述する。こうしたマニュアルによる品質管理を維持し、実施することにより、メンテナンスの不備により安全弁がその機能を失うという事態を極力避けたいものである。



表 4

No	点検事項	点検の間隔 (参考) (略号は下記参照 <sup>注2)</sup> )
1	外観・塗装	D or W
2	設置状況の点検	D or W
3	取付け配管 (出入り口)	D or W
4	シート漏れ	D or W
5	封印	M or Y
6	銘板	Y
7	セット圧力の確認	Y
8	傷・変形・損傷	Y
9	錆・腐食	Y
10	スケール堆積	Y
11	オーバーホール	Y

注2) 略号、D (Daily: 毎日) W (Weekly: 毎週)  
M (Monthly: 毎月) Y (Yearly: 毎年)

### 3-1 品質管理マニュアル

安全弁を弁使用者もしくは業者がメンテナンス (点検・修理・試験) をする場合、メンテナンスの経験がある組織がこれに当たり、品質管理マニュアルにより管理・運営されていなければならない。このマニュアルには、最低限以下の事項を含んでいなければならないとAPI規定されている。

- ① 表題
- ② 改訂
- ③ 目次
- ④ 責任者の宣言と責任
- ⑤ 組織
- ⑥ 業務の範囲
- ⑦ 図面と仕様書の管理
- ⑧ 修理と検査のプログラム
- ⑨ 溶接、非破壊検査、熱処理の手順
- ⑩ 安全弁の試験、セット、シート漏れ及び、封印
- ⑪ 修理銘板の例
- ⑫ 計測器具の検査手順
- ⑬ マニュアル管理
- ⑭ サンプル様式の記入例
- ⑮ 人材の訓練と資格付け

### 3-2 メンテナンス業者の認定制度 (米国)

米国では、VR (Valve Repair) スタンプの認定・登録制度があり、The National Board of Boiler and Pressure Vessel Inspectors 機関 (米国・オハイオ州コロンバス) がそのスタンプの登録、工場審査、

認定試験を実施しており、適切な安全弁のメンテナンスが管理・維持されているか、厳格に審査されている。日本国内においては、残念ながらまだ第三者機関によるこのような認定制度はない。

ASMEコードSection VII “Recommended guidelines for the care of power boilers” において、section I。ボイラー用安全弁のメンテナンスについて、3-1項のAPI規格の内容も一部含め、メンテナンスする際の留意点として、次の要求事項が具体的に規定されている。

- ① 通常、600psig (4MPa) 以上のボイラーでの安全弁実缶テストはしない。
- ② 交換部品は、弁メーカー品を使用のこと。
- ③ 修理するときは、有資格者がすること。
- ④ 修理銘板の例
- ⑤ 安全弁の取付けの注意点
- ⑥ リフト計測とテストギャクの使用方法の注意点
- ⑦ ボイラーの運転圧力と安全弁のセット圧力との最小差圧 (表5参照)

表 5

ボイラー設計圧力 psig (kPa)	ボイラー設計圧力との最小差圧%
15を越え、300以下 (100を越え、2,000以下)	10% もしくは 7psi (50kPa) を下回らないこと
300を越え、1,000以下 (2,000を越え、7,000以下)	7% もしくは 30psi (200kPa) を下回らないこと
1,000を越え、2,000以下 (7,000を越え、14,000以下)	5% もしくは 70psi (500kPa) を下回らないこと
2,000を越え (14,000を越え)	設計者の判断による

- ⑧ 油圧ジャッキ試験装置の使用
- ⑨ 出口配管の過荷重防止

### 4. トラブルの事例

メンテナンスが必要な理由は、前述2項の法規上要求されている場合以外に、弁の取扱のミス、腐食、塵囂み、設置上の問題点、環境等、様々な原因・理由により安全弁の機能の一部、もしくはすべてが阻害されているケースがあり、そのトラブルの実例の一部を、表6と写真 (①~⑪) によって紹介する。

これらの事例が発見された場合、直ちに臨時メン

表6 写真の説明

写真の番号	事例	説明
1	ばね折損 	腐食流体又は、環境（硫化腐食：石油精製プラントに多い）により、ばね表面に点食が起こり、そこが起点となり一気に応力破壊を起こした。
2	ベローズの破損(1) 	ベローズ内部に誤って、高圧力を入れたため破裂した例。 (ベローズの山が丸く膨らんでいることから判る)
3	ベローズの破損(2) 	ベローズ外部に誤って、高圧力をかけた為、破損した例。 (ベローズの山が鋭角状に押し潰されていることから、外部から圧力がかったことが判る)
4	ベローズの破損(3) 	ベローズが流体腐食により破断した例。破損個所にピitting腐食が見られた。 この他、ベローズの破損の原因例に、疲労破壊がある。この場合、破断断面を電子顕微鏡で観察すると、疲労破壊特有の貝殻状（ストライゼーション／鱗模様）の模様が見られる。
5	弁棒先端の孔食 	蒸気用安全弁の弁棒先端の孔食である。ボイラーの熱により、雨水などが弁体裏側にて凝縮され、それによる腐食。安全弁が取付けられているその場所の環境による影響が大きい。例えば、海の近くなど。
6	シート面の塵噛み 	装置、容器又、配管内部からの塵がシート面に噛み込み（写真の丸囲みの部分）、シート漏れが発生。安全弁の吹出しは、一種の爆発現象であり、通常の流体の流れでは出てこない容器、配管内部の隅にある塵等を吸い出してしまふ。 安全弁のトラブルで一番多いのは、弁吹出し時の塵噛みである。逆に、安全弁が吹けば、メンテナンスが必要である。
7	弁体シート・スチームカット 	吹出し作動時のシート面の塵噛み、もしくは写真9の出口配管の影響によるシート漏れ。高温蒸気の場合、漏れたsteamの断熱膨張のエネルギーによりエロージョンが発生、スチームカットがシート面に入る。初めは、極小さな漏れ（スチームカットの道筋）であるが、やがて侵食して大きな漏れになる。 この傷は、深さが1mm以上にもなることがあり、傷の特徴としてはシート内側より、外側の傷が深いことである（漏れたスチームの断熱膨張による）。
8 & 9	出口配管の偏芯 	出口配管（ドリップパン）のずれにより、安全弁本体に過荷重がかかり、本体が変形することによりシート面圧が均一にならず、気密保持が出来なくなった結果、シート漏れにつながった例。 出口配管を施工する時は、冷管時と暖管時では弁が取付けてある母管が移動するので、その分の管移動量の余裕を見なければならず注意を要する。
10&11	弁箱内部の錆 	弁箱のドレン穴に配管がなされていたため、雨水、他配管からの逆流などで水が溜まり、弁箱内部が錆付いていた。



テナンスの計画と実施をしなければならない。

## 5. 工具、方法、設備と注意点

安全弁の修理作業において、シート面（弁座と弁体）の摺合せ作業は最も重要であり、その出来映えの良し悪しが性能を左右すると言っても過言ではない。メーカー又はメーカー指定の技能者に依頼するのが良い。

摺合せについては、文章に記述する難しさ、読んで理解しただけで会得できるわけではなく、実践しなければならない。また統一化された作業標準がなく、経験することにより独自の工具、方法による場合もあり、一概にこの方法がベストと言えるものがなく、ここでは安全弁の設計上、又摺合せの基本からみてそうあるべきと言う考えにて記述した。

### 5-1 ラッピングツール（摺合せ定盤）

荒と仕上げ定盤が必要である。又、それらの定盤の面を修正する修正定盤も必要である。修正定盤は、機械ラップした平面度の精密なものであること。

定盤の材質については、業者によって異なるが硬いものより軟らかい材質の物、例えば鋳鉄などが良いと言われている。鋳鉄の場合、鋳物であるためその粗い分子の間にコンパウンドが食い込み、コンパウンドがカッターの役目を果たすのである。

もう一つ、定盤に柔らかい材質の物を使用する理由は、一般的にシート面材質はステライト盛金など硬度の高い材質で出来ている事が多く、材質の柔らかい定盤側を先に磨耗させることにより、シート面の平面度を確保することと、かつ柔かな材質の定盤側平面を修正する方が容易なためでもある。

### 5-2 ラッピングコンパウンド剤

#### 5-2-1

余り多く付け過ぎてはいけない。コンパウンドをシート面に薄く、均一に指で伸ばすのがコツである。何故なら、コンパウンドを付け過ぎると、シート両淵が低く仕上がるため、凸面状になる。すると弁座、弁体のシート当たりの位置によっては、ずれを生じ漏れにつながるケースがある。

#### 5-2-2

コンパウンド粒度は、荒、中仕上げ、最終仕上げの三種類が使われている。最終仕上げは、摺合せコンパウンドの役目と、面の仕上がり状態（平面が出ているか、均一であるか、光の反射で観察）をチェッ

クするのにも使われる。

#### 5-2-3

コンパウンドで落ちないほどの深い傷については、サンドペーパーを使用して時間短縮をはかり、作業効率を高めるのも良い。さらに、サンドペーパーでも落ちないような傷については、旋盤にて切削加工することになる。

旋盤加工代の最大切削限度寸法は、各弁メーカーとその型式によって異なるが、一般的には、弁座シート面でステライト盛金厚み以下、弁体で蒸気用のようにシート部先端がリップ形状ものは、その厚み以下、ガス&ペーパー用の場合は、シート段差以下である。この寸法以上切削加工が必要な場合は、予備部品と交換する必要がある。

### 5-3 摺合せ作業

#### 5-3-1

昔ながらの熟練技能者の経験と勘による世界ではあるが、大切なことは、如何に平面を出すかであり、シート面を光らすことではない。シート面に光沢を出すのは、面が出ているかどうか判定がし易いことにある。

定盤については、こまめに修正定盤にて修正を加えるとともに、コンパウンドの番手を変える時は、必ず綺麗に定盤を清掃する必要がある。又、定盤については、荒と仕上げは別にした方が良い。

コンパウンドの粒度を均一にするため、修正定盤で一度コンパウンドを磨り潰す作業をすることもあ

#### 5-3-2

シート面は平面度を出すようしなければならない。ワーク（部品）を3方向の回転位置に変えるのもひとつの工夫である。

又、弁座と弁体のシート面を共摺りしてはならない。何故なら、安全弁の場合、シート幅が弁座と弁体で異なるため、共摺りをするとな方のシート面（広幅）に溝ができ、安全弁が作動すると弁体が回転し、同じ位置に戻らないため漏れるケースがある。

#### 5-3-3

安全弁のシート面圧は、その構造上一般弁の面圧の約1/10以下しか確保できない。

この小さな面圧をメタルタッチで漏れを止めるには、 $\mu\text{mm}$ 単位以下の表面粗度が要求される。

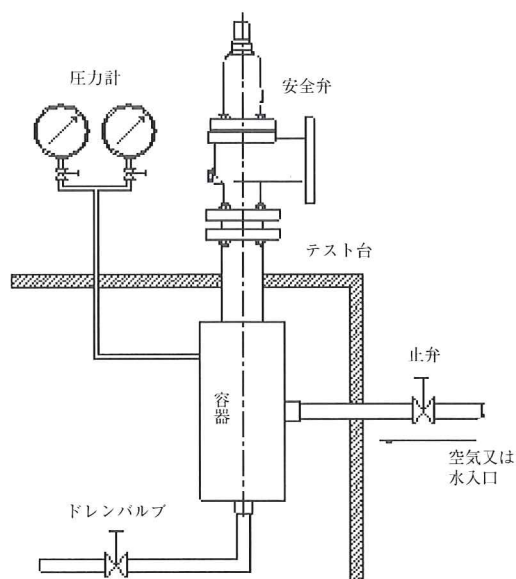


図2 安全弁試験装置

#### 5-4 安全弁試験装置（図2参照）

安全弁の入口がフランジ取付けの場合、図の様な試験装置（テストベンチ）を使用してテストを行うことができる。

しかし、弁取付けが溶接の場合は、設備機器上でメンテナンスを実施することになるが、この5-4項目以外の基本事項である工具、方法、注意点は同じである。

##### 5-4-1

図2は安全弁のテストベンチの一例である。このテストベンチを使用して、弁の設定圧力（吹出し圧力）とシート漏れ（吹出し圧力の90%の圧力、もしくは、吹止り圧力いずれか低い方の圧力）検査を実施する。

##### 5-4-2

試験装置及び、試験治具類は、完全に清掃を実施すること。毎日使用しないため、錆び、塵が内部に溜まっている可能性があるためである。又、圧力源に窒素ポンペを使用する場合、このポンペの中にも錆びが出ているケースがある。それは、ポンペ内の水分（結露）により容器（鋼鉄製）内部が発錆したためである。

圧力供給源と弁取付け入口との途中に、塵避けのストレーナーもしくは、スクリーンを挿入することもある。

使用しない安全弁を最初に取り付け、作動をさせて、試験装置内に塵のないことを確認した後、本来試験する安全弁を取付けて試験を実施する。これもシート塵噛みのリスクを避ける一つの方法である。

#### 5-5 注意事項

##### 5-5-1

分解と組立てに際しては、必ず位置寸法記録と合いマークを付けること。特に調整ねじ（設定圧力を変える部品）の高さと加減輪の位置、背圧調整ニードル高さ寸法の記録を取り、オリジナルの位置を変えるべきではない。調整ねじの高さについては記録を取り、シート面の摺合せによる磨耗量によっては、調整位置が締め込む方向に変わる。

##### 5-5-2

分解した部品については、他の弁の部品と混じらないように、個別の箱の中に入れるなどして十分に部品の識別管理をすること。

##### 5-5-3

弁棒先端、調整ねじ、ボルトなどには、焼き付き防止剤を塗布すること。又、ガスケット、Oリングなどのソフトグッズ類の塗布剤は、弁メーカー指定品のものを使うこと。

##### 5-5-4

弁を装置、配管に取り付ける場合は、ガスケットは規定の寸法のものを使用し、入口及び出口穴を塞ぐことのない様にしなければならない。

##### 5-5-5

弁の吹出しテストでは、保護眼鏡をかけること。又、音が大きい場合、耳栓を使用すること。弁の吹出し方向には、立たないこと。

試験時のみに使用するシールテープの切れ端、ガスケット、Oリングの破片などが弁内部に入り込まないように、十分に試験消耗材料について管理すること。

試験を完了した安全弁の出入り口については、装置に取り付けるまで塵などが弁内部に入り込まないように、ガスケット当たり面も含めてプロテクターなどで保護をすること。

##### 5-5-6

安全弁の取外し、取付けについては、確実に装置内に圧力がないことを確認してから行うこと。

弁の取扱は、丁重に行い、弁を他の機器につけたりしないこと。又、レバーなどにロープを掛けた

表7 検査と作業

検査と作業	部品名 (検査)
交換	ガスケット
摺合せ&清掃	弁体 (シート面PT検査) & ホルダー
摺合せ&清掃	弁座 (シート面PT検査&弁座との平行度の測定)
検査&清掃	弁棒 (振れ測定)
外観検査&清掃	ばね、ガイド、ペローズ、加減輪、調整ねじ
清掃	弁箱、ばね箱

表8 ストック予備部品

No.	部品名	% <sup>※1</sup> (個数)
1	ガスケット	200% (弁台数分)
2	弁体&ホルダー	30% (各サイズ&タイプ1個)
3	弁座	30% (各サイズ1個)
4	ペローズ	30% (各サイズ&レーティング1個)
5	ばね	10% (各ばね <sup>※2</sup> コード毎1本)
6	弁棒	10% (各サイズ1本)

備考

※1: %表示は、同一型式&サイズの安全弁が複数台ある場合、複数台×%分の予備部品数であり、例えば同じ型式&サイズの弁が20台であれば、20台×10%=2個 (予備部品) で、最小必要数は1。( ) 内の表示は、最小必要数。

※2: 安全弁のばねは、設定圧力のある範囲をカバーするよう設計されており、その範囲内においては、セット圧力の変更が可能ないようにしてある。各ばねはコード付けにより識別管理されている。

りしないこと。

6. 予備部品

メンテナンス時の検査と作業項目を表7、ストックをお勧めする予備部品 (メーカーリコメンド) を表8に示す。

部品については、必ずメーカー純正部品を使用すること。

**FKI** 安全弁整備検査記録 (FKI控)

S 5524

検査年月日	年 月 日	製造番号	
客先名		弁番号名称	
法規	1. 高压ガス 2. ボイラ 3. 圧力容器 4. その他	型式	
吐出圧力	MPa	サイズ	

分解検査

No.	検査	実施	試験箇所	状態	処理	備考		
1	分解前検査		出入口・フランジ	変形・傷	有・無	清掃・補修		
			弁箱	スケール堆積・結露	有・無	清掃		
			ばね箱	腐蝕・錆・傷	有・無	清掃・取替		
			弁座	腐蝕・傷・割れ	有・無	摺合せ・取替		
			弁体	腐蝕・傷・割れ	有・無	摺合せ・取替		
			ホルダー	腐蝕・変形・傷	有・無	調整・取替		
			加減輪	腐蝕・変形・割れ	有・無	補修・取替		
			押えボルト	腐蝕・変形	有・無	補修・取替		
		2	部品点検		ガイド	腐蝕・変形・傷	有・無	補修・取替
					弁棒	腐蝕・変形・傷	有・無	補修・取替
	ばね			腐蝕・折損・錆	有・無	補修・取替		
	ばね受・押			腐蝕・損傷	有・無	補修・取替		
	ねじ			腐蝕・破損・錆	有・無	清掃・取替		
	ボルト・ナット			腐蝕・変形	有・無	補修・取替		
	調整ねじ			変形・損傷	有・無	補修・取替		
3	カラーチェック	1. ディスク 2. 弁座 3. 弁棒			合格・不合格			

作動試験

No.	試験	実施	試験項目	結果	判定	
1	分解前試験		作動試験 吐出圧力	MPa	次止圧力 MPa	
			作動試験 吐出圧力	MPa	次止圧力 MPa	合格
2	作動試験		弁座気密試験 圧力	MPa	時間 20 秒間	合格
			二次側気密試験 圧力	MPa	時間 分間	合格

別役務	1. 禁油処理 2. 内部塗装 3. 弁体段差測定 4. 弁棒振れ測定
-----	-------------------------------------

特記	
----	--


株式会社 福井製作所 検査者  
〒573-1003 大阪府枚方市招提町1丁目6番地

図3 安全弁整備検査記録



認定試験者試験等成績書

4TS0710

認定番号	MAB-240-N-3	成績書番号	205015
検査の種類	保安検査		
機器の種類	N弁類		
機器仕様	設計圧力	2.5	MPa
	設計温度	-25	°C
	規定小肉厚	0.2	mm
	口径	40	A
	設定圧力	2.45	MPa
	吹出量決定圧力	2.695	MPa
品名・型式	安全弁 REC354-S(B)		全量式
機器番号	220323	EKRV01	
製造年月日	平成 14 年 7 月 31 日	試験等実施年月日	平成 16 年 10 月 0 日
試験等 の結果	材質	弁箱 SCS13 バネ箱 SCS13 バネ SUS304	弁体 SUS316 弁座 SUS316
	耐圧試験圧力	3.75 MPa	気密試験圧力 2.5 MPa
	肉厚測定値	3.79 mm以上	
	非破壊検査	- - -	
備考	ガスの種類： 高・燃・特殊以外のガス ガス名： CO2		
	[ 吹始め圧力： 2.45 MPa 吹止まり圧力： 2.15 MPa ]		
			
	前回試験等実施年月日	平成 15 年 11 月 4 日	
	耐圧試験圧力	3.75 MPa	
	気密試験圧力	2.5 MPa	
	肉厚測定値	3.79 mm以上	
	旧認定番号	MAB-240-N-3	

平成 16 年 10 月 0 日 事業所の所在地 〒573-1132 大阪府枚方市掘田近1丁目6番地  
 04VS056A 事業所の名称 株式会社 福井製作所  
 事業所責任者職氏名 代表取締役社長 福井 勲

図4 検査成績書

7. 整備検査記録と検査成績書

7-1 安全弁整備検査記録 (図3参照)

整備検査記録とは、安全弁のカルテとなるものであり、弁の履歴として記録・保管しなければならない。図3記録書のサンプルを参考にして下さい。

7-2 検査成績書 (図4参照)

最後にすべての検査を終えた安全弁は、みだりに設定圧力を変えることがなきよう責任者が安全弁に封印をした上で、成績書が発行される。

図4に、高圧ガス保安検査の成績書を例示する。

8. おわりに

メンテナンスにまつわる項目のいくつかについて、取り上げ解説した。皆様のご参考になれば幸いです。

メンテナンスのコストパフォーマンスについて安全弁のユーザー皆様方の経験・実績に負うところが大きく、又、なかなか評価も難しいと推察する。安全に支障なく装置の運転がスムーズに行われること切に願う次第である。

<参考資料>

- 1) BS806 : 1993/British Standard "Specification for design and construction of ferrous piping installation for and in connection with land boilers" 2.8, Design Lifetime Table, 3.2
- 2) API規格：RP510 (2003, August) "Pressure Vessel Inspection code : Maintenance Inspection, Rating, Repair, and Alteration"
- 3) API規格：RP576 "Inspection of Pressure - Relieving Devices" Section 5 Frequency and time of inspection
- 4) ASMEコード (2004年度版) Section VII "Recommended guidelines for the care of power boilers"