



ラブチャーディスク（破裂板）によくある50の質問

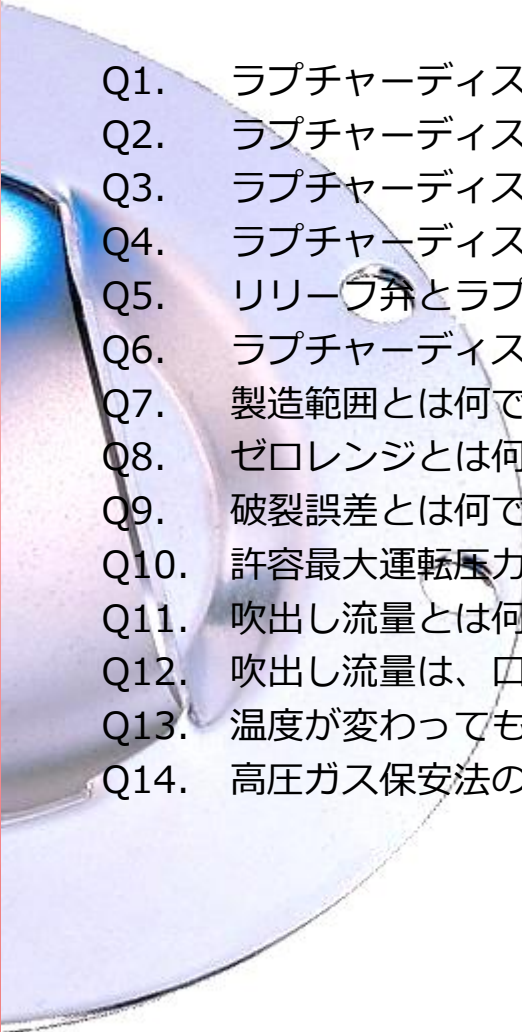
BS&Bセイフティ・システムズ社は、80年以上前に世界で初めてラブチャーディスク（破裂板）を商品化し、現在でも世界シェアNo.1のラブチャーディスク（破裂板）メーカーです。

80余年の歴史の間、たゆまず研究開発を続け、お客様のご用途に応じたより高性能な製品を開発しております。

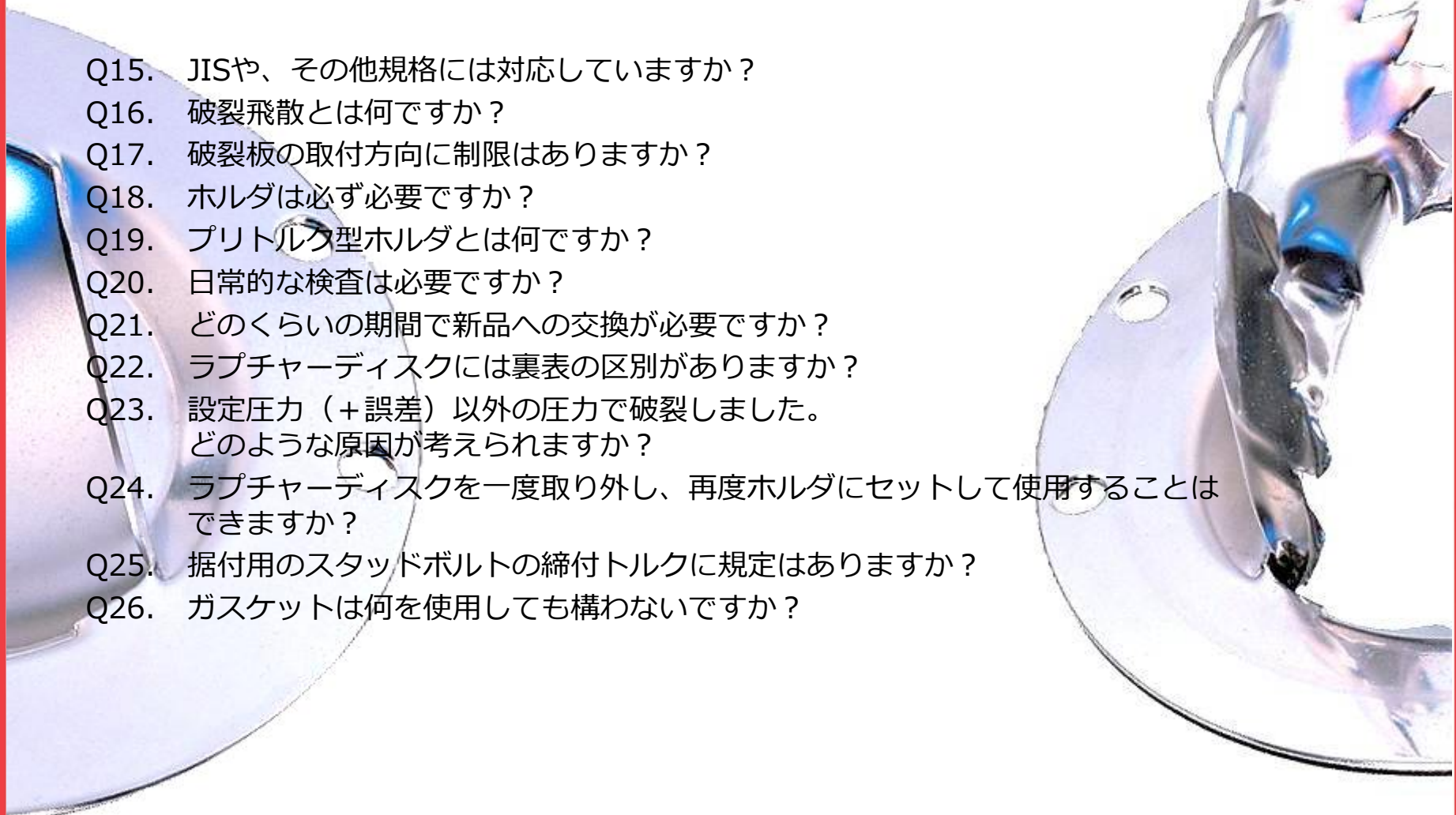
そのため、多くのお客様から様々なご質問を受けることがあります。
そのご質問の代表的なものをまとめました。
お客様のプラント・機械設計の中で、安全対策としてお役にたてれば幸いです。

BS&Bセイフティ・システムズ株式会社

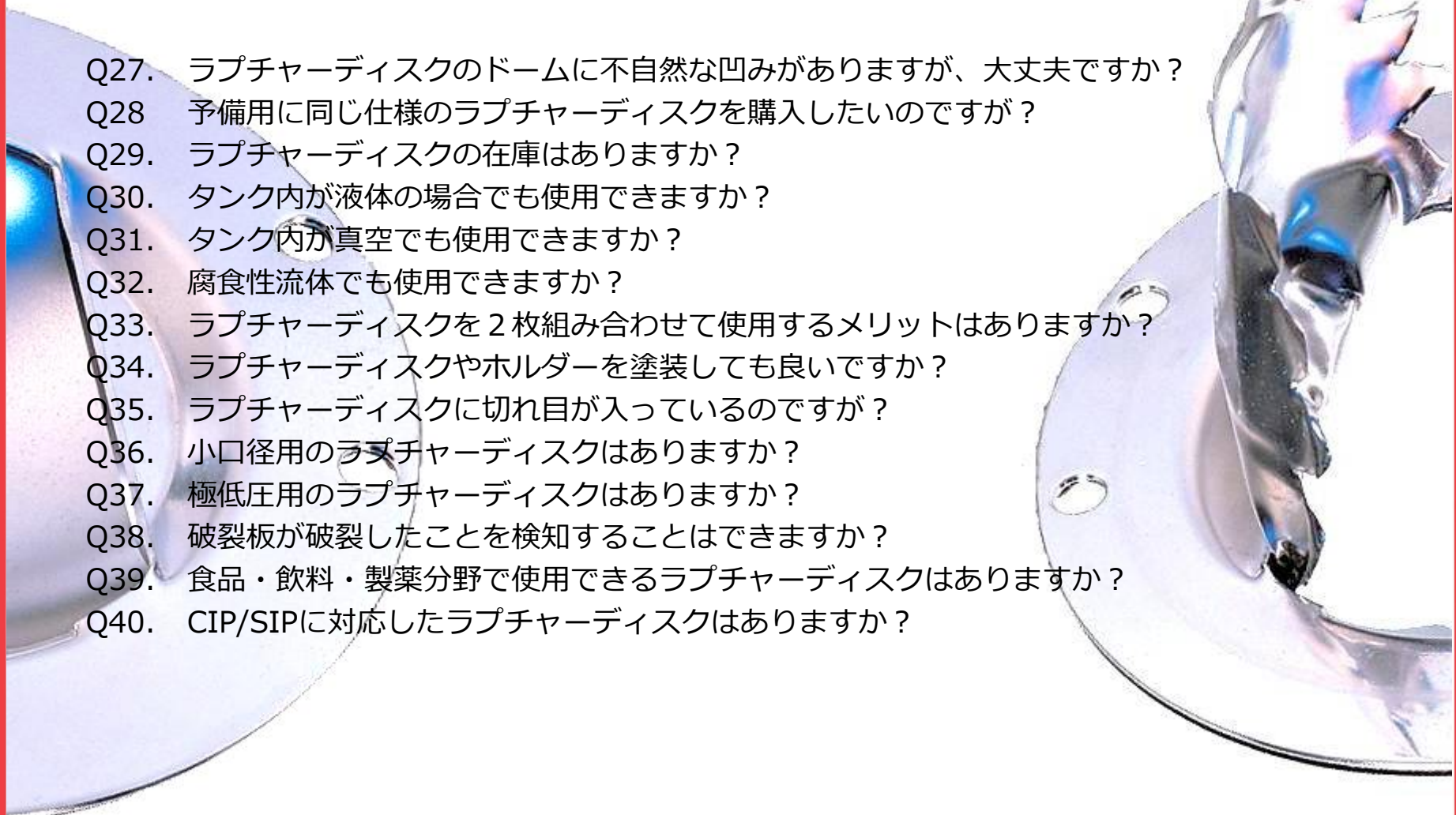
Safety is our middle name

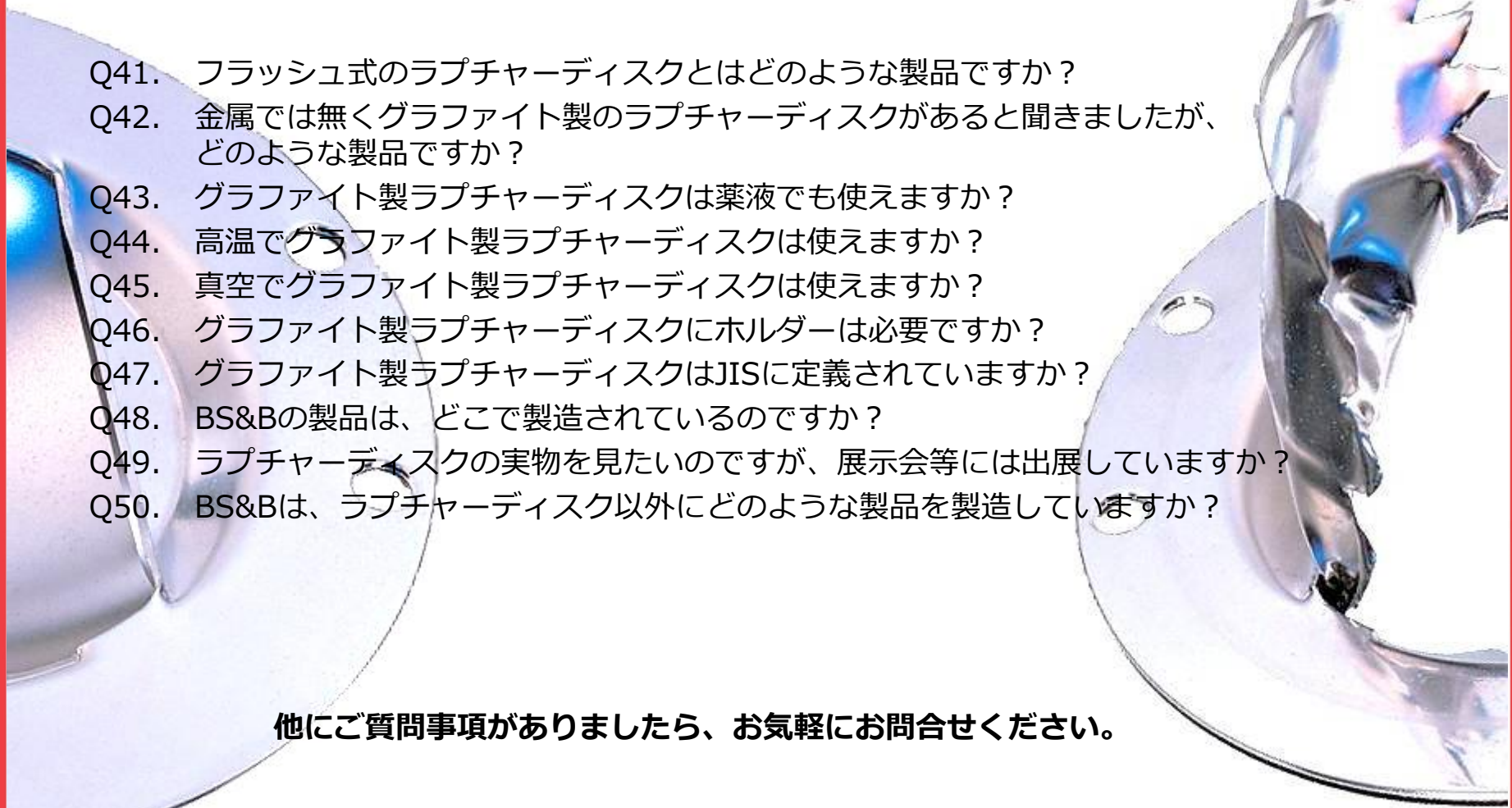
- 
- 
- Q1. ラプチャーディスク（破裂板）とは何ですか？
 - Q2. ラプチャーディスクと安全弁の使い分けは？
 - Q3. ラプチャーディスクと安全弁を併用する理由は？
 - Q4. ラプチャーディスクと安全弁の間のエクセスフローバルブとは何ですか？
 - Q5. リリーフ弁とラプチャーディスクの役割はどのように違うのですか？
 - Q6. ラプチャーディスクの種類にはどのようなものがありますか？
 - Q7. 製造範囲とは何ですか？
 - Q8. ゼロレンジとは何ですか？
 - Q9. 破裂誤差とは何ですか？
 - Q10. 許容最大運転圧力とは何ですか？
 - Q11. 吹出し流量とは何ですか？
 - Q12. 吹出し流量は、口径が同じならどの製品でも同じですか？
 - Q13. 温度が変わっても同じ圧力で破裂しますか？
 - Q14. 高圧ガス保安法の対応はできますか？

目 次

- 
- Q15. JISや、その他規格には対応していますか？
 - Q16. 破裂飛散とは何ですか？
 - Q17. 破裂板の取付方向に制限はありますか？
 - Q18. ホルダは必ず必要ですか？
 - Q19. プリトルク型ホルダとは何ですか？
 - Q20. 日常的な検査は必要ですか？
 - Q21. どのくらいの期間で新品への交換が必要ですか？
 - Q22. ラプチャーディスクには裏表の区別がありますか？
 - Q23. 設定圧力（+誤差）以外の圧力で破裂しました。
どのような原因が考えられますか？
 - Q24. ラプチャーディスクを一度取り外し、再度ホルダにセットして使用することは
できますか？
 - Q25. 据付用のスタッドボルトの締付トルクに規定はありますか？
 - Q26. ガasketは何を使用しても構わないですか？

目 次

- 
- Q27. ラプチャーディスクのドームに不自然な凹みがありますが、大丈夫ですか？
 - Q28. 予備用に同じ仕様のラプチャーディスクを購入したいのですが？
 - Q29. ラプチャーディスクの在庫はありますか？
 - Q30. タンク内が液体の場合でも使用できますか？
 - Q31. タンク内が真空でも使用できますか？
 - Q32. 腐食性流体でも使用できますか？
 - Q33. ラプチャーディスクを2枚組み合わせて使用するメリットはありますか？
 - Q34. ラプチャーディスクやホルダーを塗装しても良いですか？
 - Q35. ラプチャーディスクに切れ目が入っているのですが？
 - Q36. 小口径用のラプチャーディスクはありますか？
 - Q37. 極低圧用のラプチャーディスクはありますか？
 - Q38. 破裂板が破裂したことを検知することはできますか？
 - Q39. 食品・飲料・製薬分野で使えるラプチャーディスクはありますか？
 - Q40. CIP/SIPに対応したラプチャーディスクはありますか？

- 
- Q41. フラッシュ式のラブチャーディスクとはどのような製品ですか？
 - Q42. 金属では無くグラファイト製のラブチャーディスクがあると聞きましたが、どのような製品ですか？
 - Q43. グラファイト製ラブチャーディスクは薬液でも使えますか？
 - Q44. 高温でグラファイト製ラブチャーディスクは使えますか？
 - Q45. 真空中でグラファイト製ラブチャーディスクは使えますか？
 - Q46. グラファイト製ラブチャーディスクにホルダーは必要ですか？
 - Q47. グラファイト製ラブチャーディスクはJISに定義されていますか？
 - Q48. BS&Bの製品は、どこで製造されているのですか？
 - Q49. ラブチャーディスクの実物を見たいのですが、展示会等には出展していますか？
 - Q50. BS&Bは、ラブチャーディスク以外にどのような製品を製造していますか？

他にご質問事項がありましたら、お気軽にお問合せください。

Q1. ラプチャーディスク（破裂板）とは何ですか？

圧力系統内に設計されたウィークポイント

定義：事前に設定された圧力で作動する再閉鎖しないノンメカニカルな圧力安全装置で、作動に動力などは必要無く、全電源喪失時にも作動。
そのため、最後の圧力安全装置とも呼ばれる

破裂前

破裂後



ラプチャーディスク（JRS型）

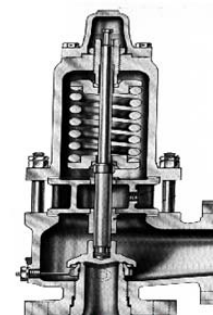




Q2. ラプチャーディスクと安全弁の使い分けは？



ラプチャーディスク
(破裂後)

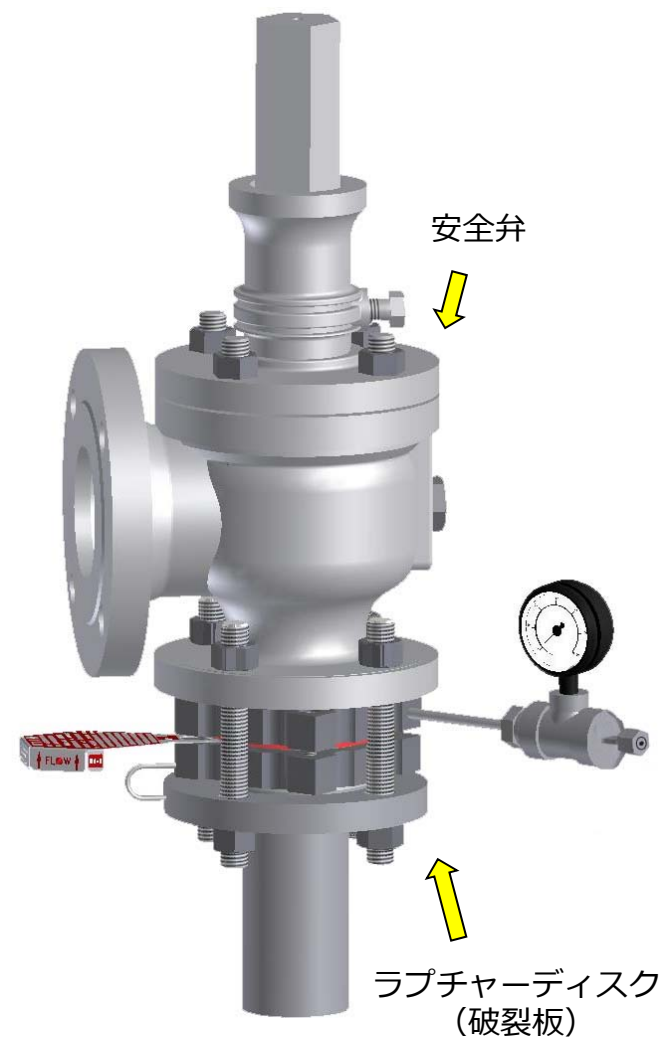


安全弁

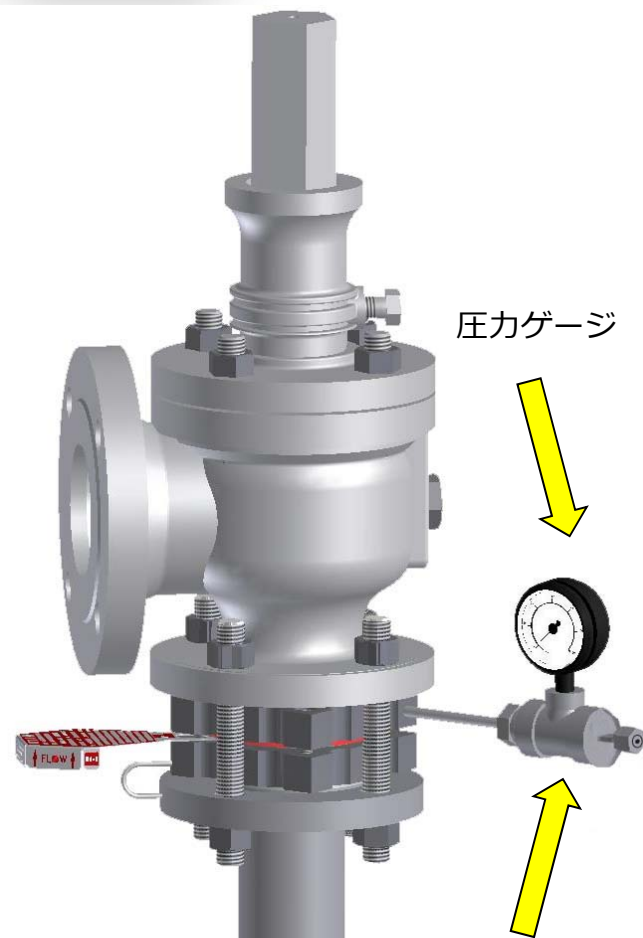
瞬時	作動時間	ばね作動の 応答時間
漏れ無し	漏洩	前漏れ
無し	動作部	有り
～44"	口径	～14"程度
無し	自身での 再閉鎖	有り

Q3. ラプチャーディスクと安全弁を併用する理由は？

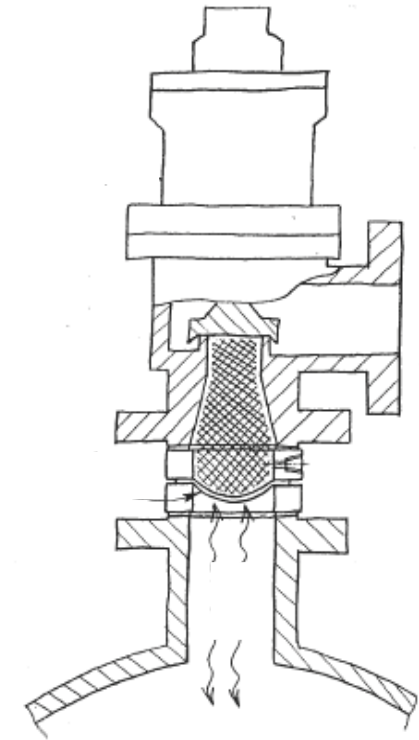
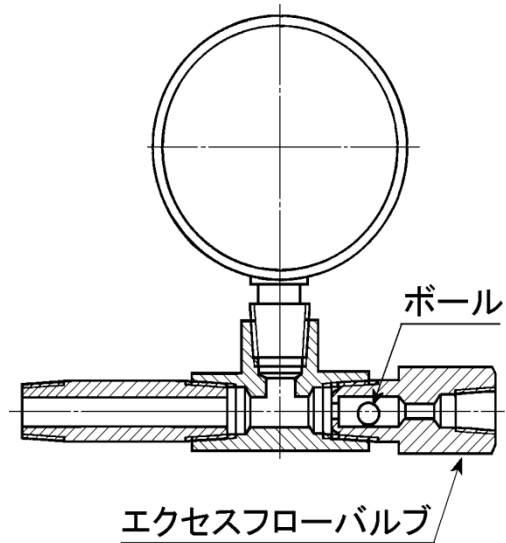
1. シール性の補完
安全弁の前漏れを防止腐食流体からの
安全弁保護
2. 腐食性流体からの保護
耐腐食性材料のR Dの使用により
安全弁を保護
3. ポリマー付着からの保護
安全弁作動を害する沈着物が発生する場合



Q4. ラプチャーディスクと安全弁の間のエクセスフローバルブとは何ですか？



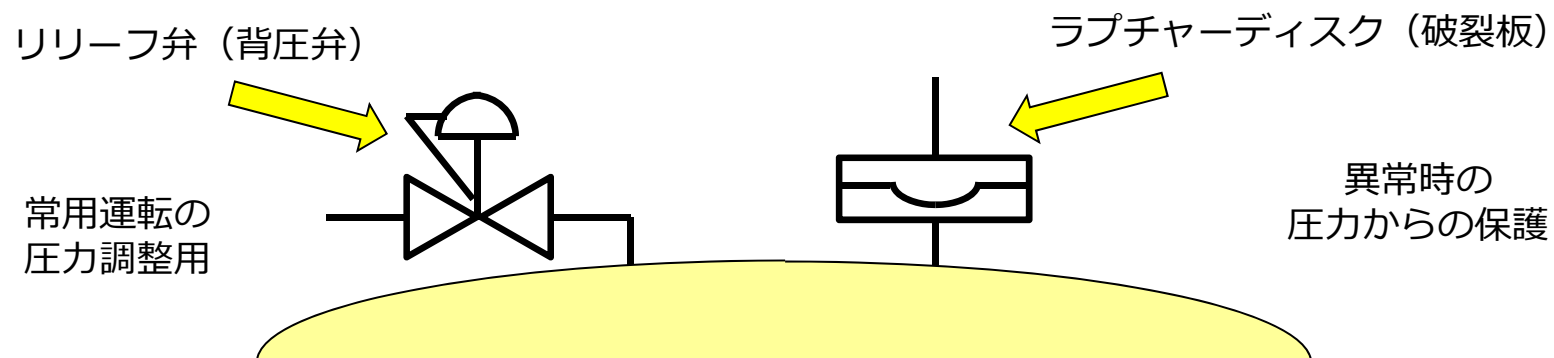
エクセスフローバルブ



作動圧力を正しく維持する為、ラプチャーディスクと安全弁間の閉じられた空間内の圧力を大気圧に保つバルブです。

Q5. リリーフ弁とラプチャーディスクの役割はどのように違うのですか？

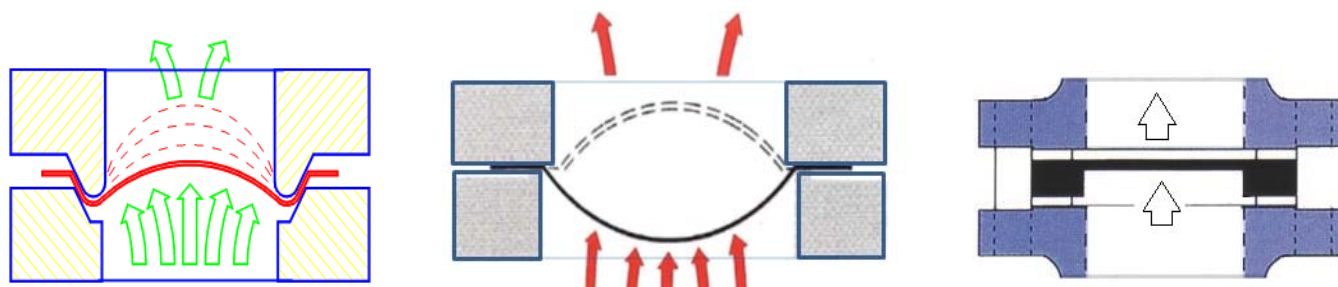
一般的には、常用運転の圧力調整はリリーフ弁（背圧弁）で、異常時の保護はラプチャーディスクでと別の役割があると言われます。





Q6. ラプチャーディスクの種類にはどのようなものがありますか？

ラプチャーディスクの種類



	引張型	反転型	平板型
圧力方向	ドーム内側	ドーム外側	指定された方向
破裂飛散	有り	無し	有り
歴史	初期	中期～現在	中期～現在
運転圧力	70～80%	90～95%	～80%
コスト	竹	松	梅



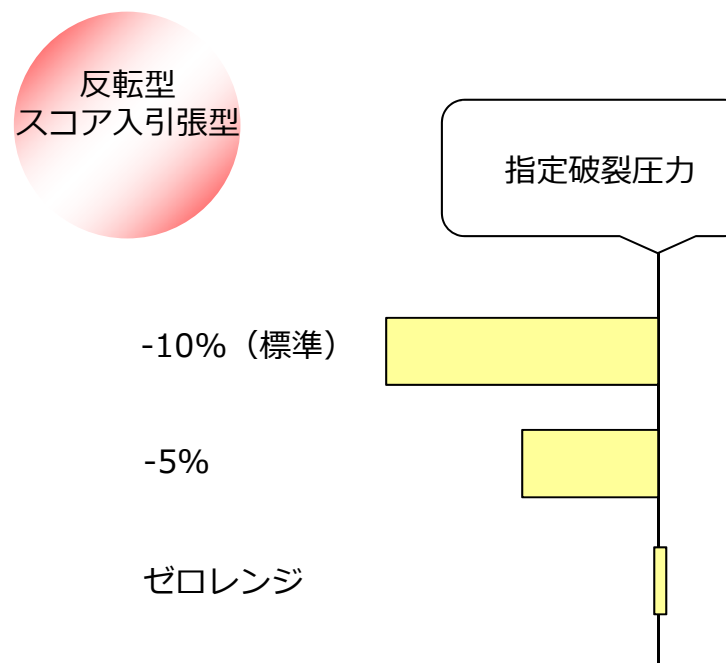
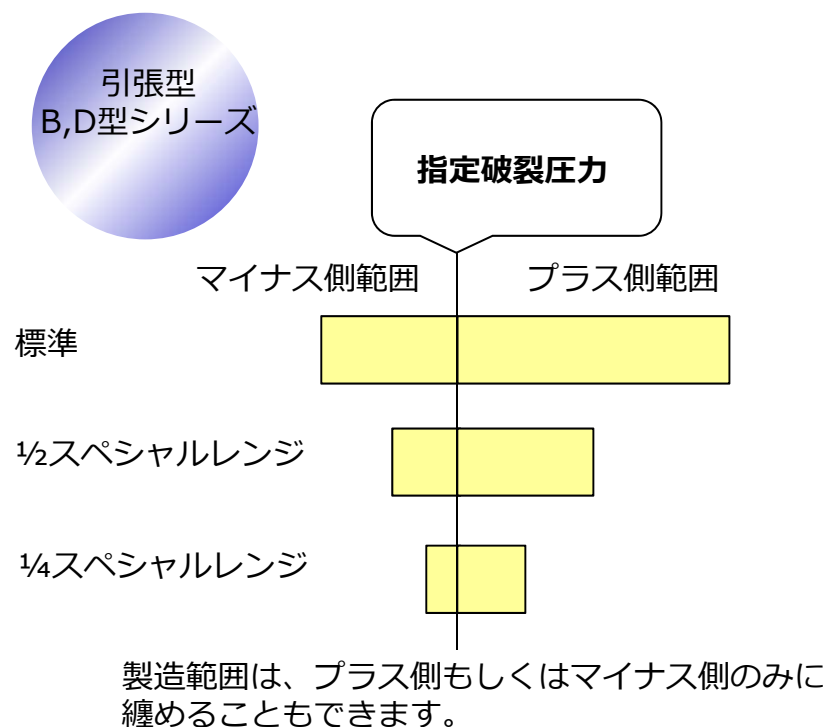
Q7. 製造範囲とは何ですか？

製造前に顧客とメーカーで取り決める破裂試験の合格範囲で、合格圧力を銘鈑に刻印します。

指定圧力 = 完成圧力となる事は希です。

指定圧力で製造する事も可能ですが、高価格となります。

指定圧力と運転圧力間に圧力マージンがある場合、支障無い範囲で圧力幅を持たせて製造すればコストメリットが出ます。

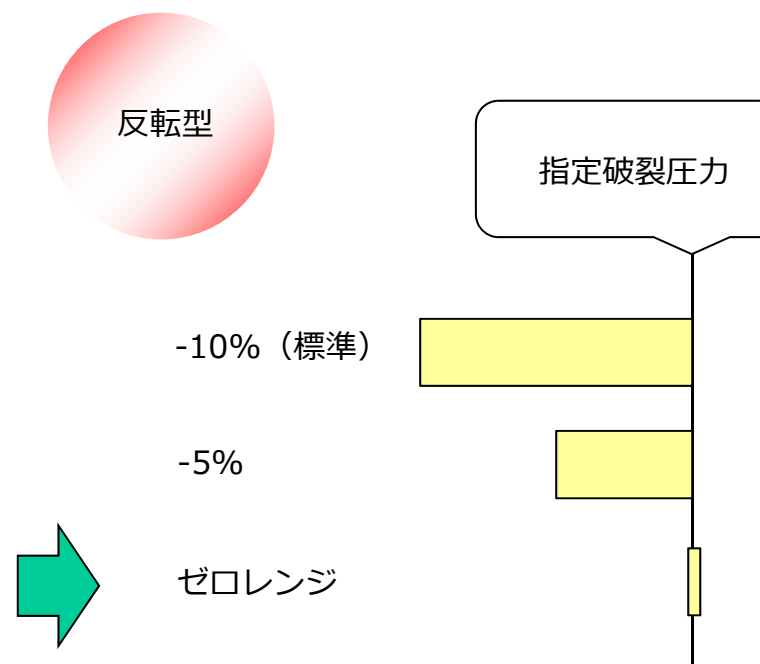




Q8. ゼロレンジとは何ですか？

指定圧力±破裂誤差内での作動を保証する製造方法。

製造時の破裂試験をピンポイントとする事は困難なので、予め設定した狭い合格範囲内で作動したら合格として指定圧力を刻印します。





Q9. 破裂誤差とは何ですか？

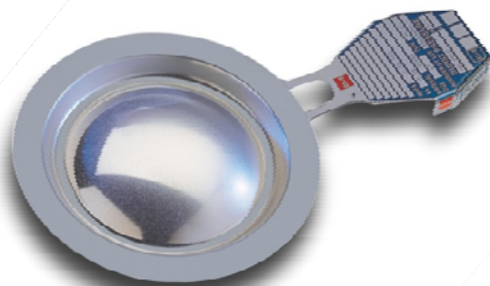
刻印された圧力に対して実際に作動する圧力誤差。

引張型の一例（B型）の破裂誤差

完成圧力 [MPa]	破裂誤差[KPa]
0.0138~0.103	±10.3
0.104~0.275	±13.8
0.0276~	±5%

反転型の一例（JRS型）の破裂誤差

完成圧力	破裂誤差[KPa]
0.276MPaG 未満	±13.8
0.276MPaG 以上	±5%



Q10. 許容最大運転圧力とは何ですか？

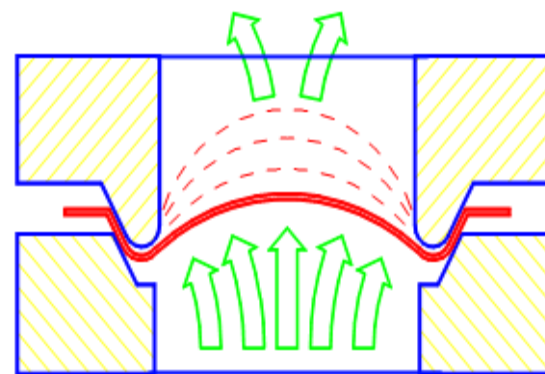
破裂誤差を維持する為の条件の一つです。
正常運転時にラプチャーディスクに作用させても良い最大圧力で、
型式毎に一定の割合があります。

【引張型の例】

B型は設定圧力の70%でフォーミングするので、これ以上の圧力が掛かるとドームが成長しトップ部の厚さが減少する。

【反転型の例】

反転型は作動する直前まで形状変化はないので、理論的には破裂圧力の下限值までの運転が可能です、
あえて設定圧力の90%までとします。
低設定圧力品は更に破裂誤差を減じた圧力となります。



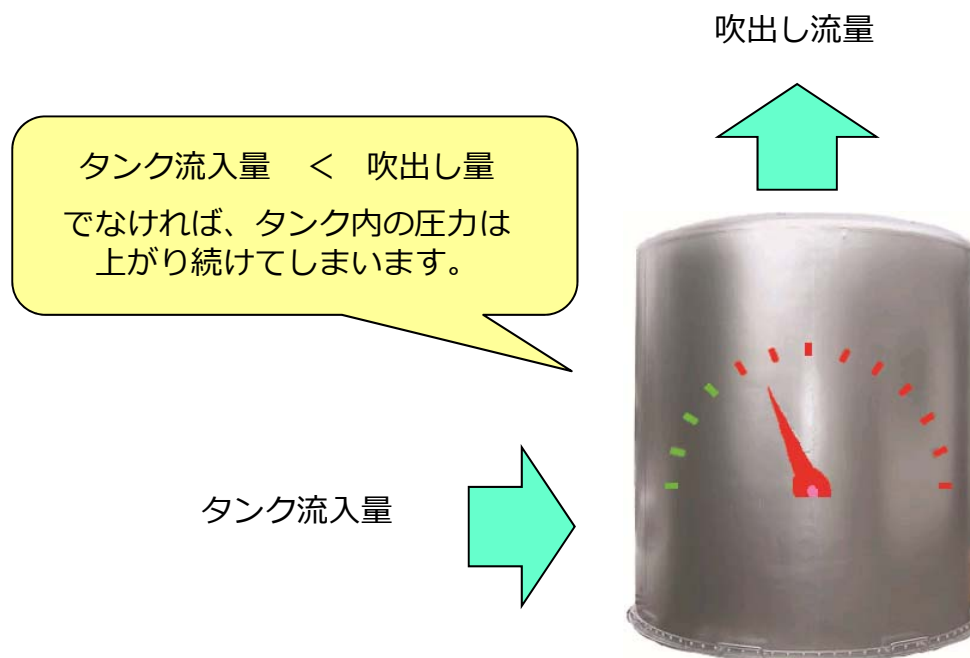
ラプチャーディスクに作用する圧力



Q11. 吹出し流量とは何ですか？

破裂時に吹出す流体の量のことです。

各種法規やコード（JIS、高圧ガス保安法等）で決められた計算式で計算されます。



Q12. 吹出し流量は、口径が同じならどの製品でも同じですか？

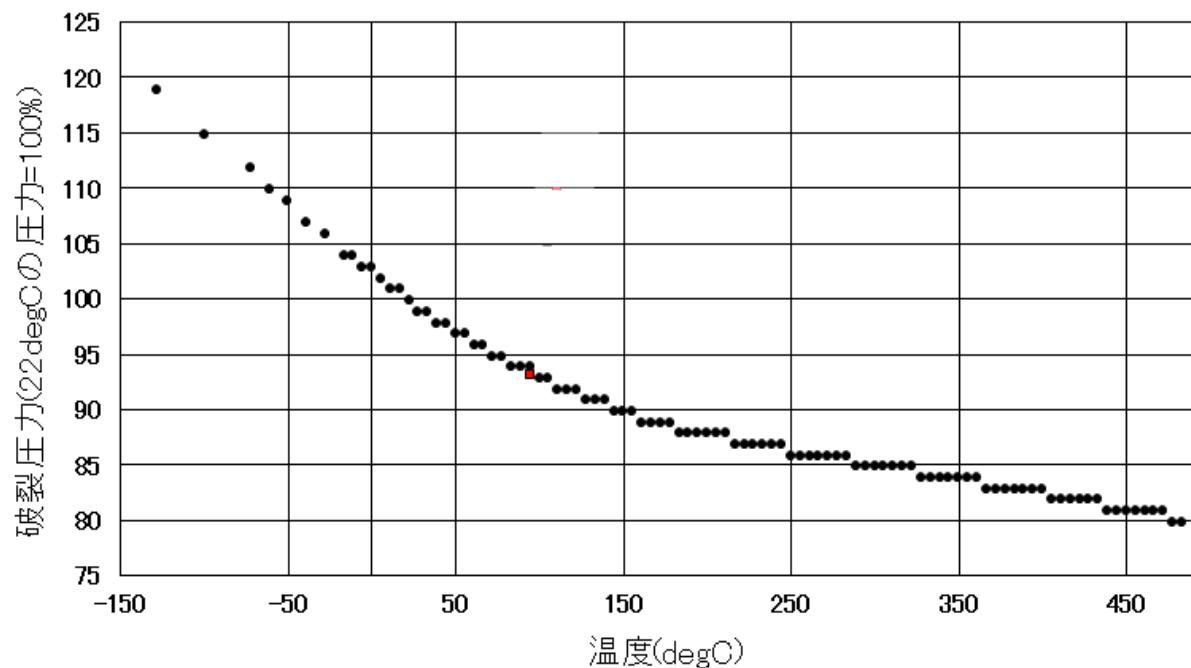
同じサイズでも型式が異なると開口特徴により面積も異なるので同じ量にはなりません。
開口面積はMNFA(Minimum Net Flow Area)と呼ばれ、型式・サイズ毎に決まっています。



Q13. 温度が変わっても同じ圧力で破裂しますか？

破裂圧力は銘板に刻印された温度においてのみ保証されます。
金属材料は温度変化につれて強度が変化し、設定温度以外の温度での破裂圧力は推定できますが保証はしておりません。

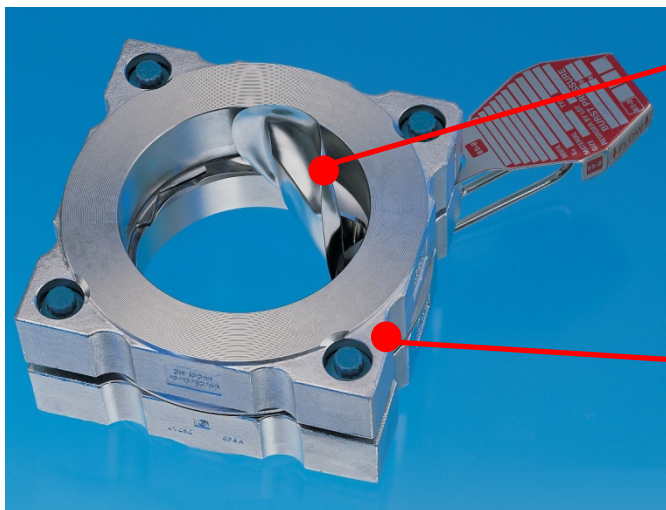
反転型ラプチャーディスク
温度変化と圧力変移の傾向
材質：316 S.ST.



Q14. 高圧ガス保安法の対応はできますか？

ホルダーはKHK委託検査も含めて対応可能です。

ラプチャーディスクは圧力保持部では無く、破裂する部分なので、強度計算・試験の対象外です。



ラプチャーディスク(破裂板)は、高圧ガス保安法の強度計算・試験の対象外。

左写真はラプチャーディスクが破裂した状態

ホルダーは、高圧ガス保安法の対象。
弊社にて、受託検査も可能。



Q15. JISや、その他規格には対応していますか？

ASME 、API、ISO、JIS 等、対応可能です。



Q16. 破裂飛散とは何ですか？

破裂作動した際に自身の金属片等が引き千切れて吹出し流体と共に吹飛ぶ状態です。

破片飛散有り

旧式の引張型
グラファイト製ディスク



Type B Rupture Disk –
Prebulged solid metal disk
with angular seat, before
and after rupture.

破裂飛散の無い形式

スコア付き引張型
反転型



Q17. 破裂板の取付方向に制限はありますか？

Q22.に関連した質問があります。

取付方向は型式により決まっています。
取付けに際してはディスクとホルダーの銘板に示された流れ方向の確認が必要です。



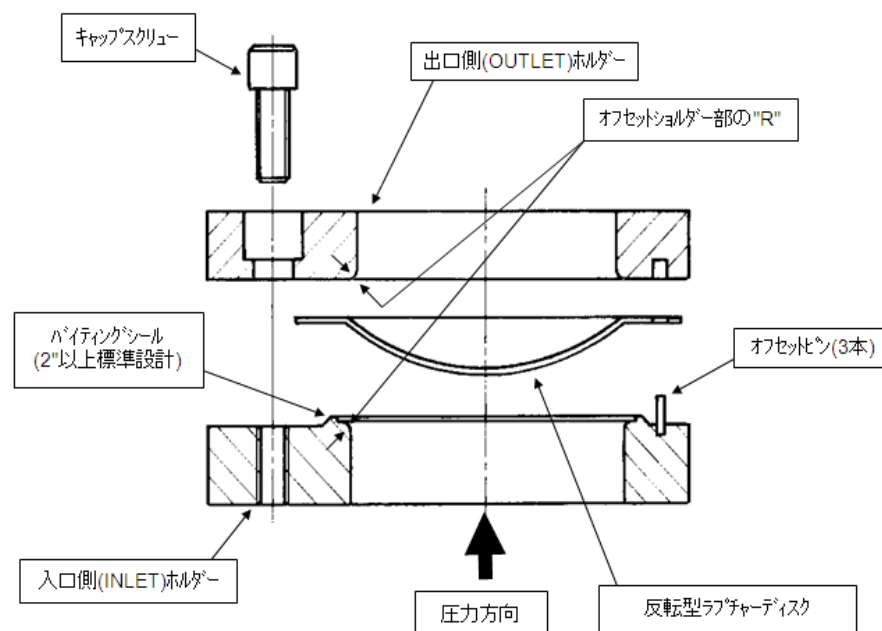
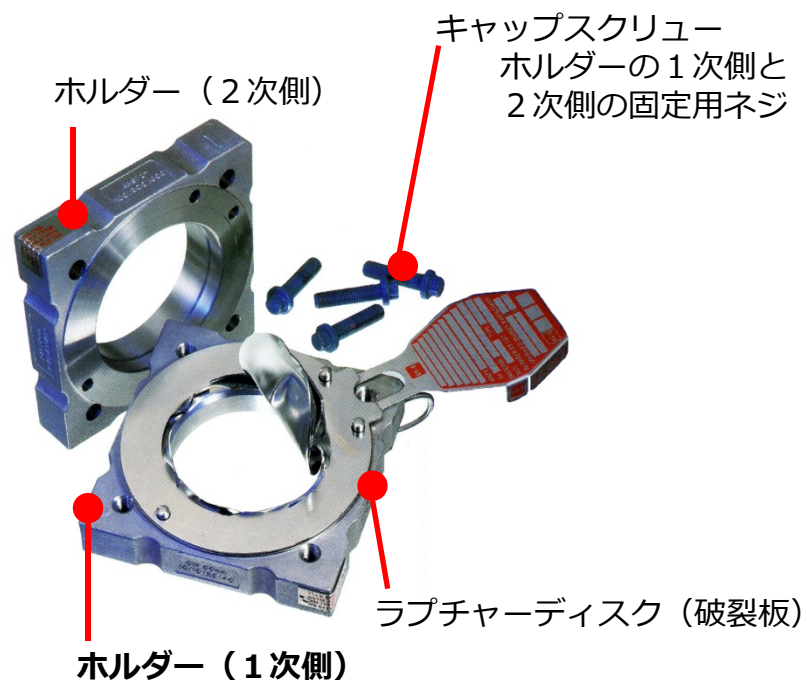
引張型



反転型

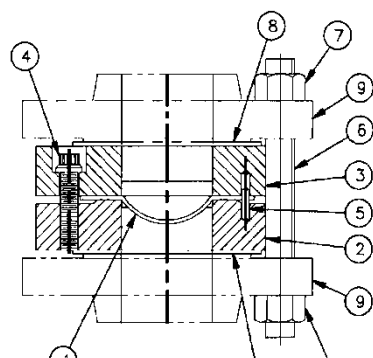
Q18. ホルダーは必ず必要ですか？

ディスクの性能を発揮させるのに必要な形状をした保持具です。
ASMEではラプチャーディスク装置を「圧力ディスクとそれをクランプし装着する構造物からなる」と定義されており、ホルダーを必要としない型式もあります。

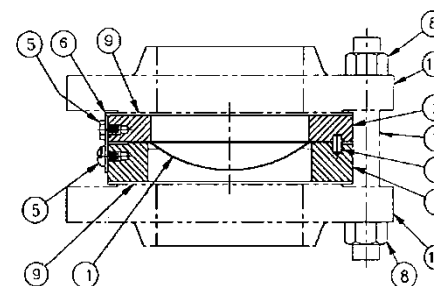


Q19. プリトルク型ホルダーとは何ですか？

ディスクをホルダーにトルク管理の上、事前に組込みが可能なホルダーです。取付場所が狭かったりして組込作業が困難な場合、作業性の良い場所で組立状態にしておけば取付場所での作業が軽減されます。保証期間内であれば組立状態で取り外しての検査が可能です、キャップスクリューを緩めない限り再取付が可能です。



プリトルク型ホルダー



プリトルク型では無いホルダー

Q20. 日常的な検査は必要ですか？

- 毎日検査する必要はありません。
- 定期検査時の外観目視検査を推奨します。
- バキュームサポート(VS)付きBV型ディスクはVSとディスクのドーム曲率が必ずしも一致しないことがあります。
- 負圧運転では亀甲模様のしわが発生するケースが多く、亀甲部に亀裂が発生し漏れにつながる可能性があります。

- ・ ラプチャーディスク（破裂板）に凹みや傷、亀裂は無いかな
- ・ ラプチャーディスクに腐食や孔食は無いかな
- ・ ホルダーに歪みや変形は無いかな
- ・ ホルダーの合わせ面に異物など無いかな





Q21. どのくらいの期間で新品への交換が必要ですか？

保証期間は取付後 1 年間、予備品保管期間は 4 年間まで。

1 年を超えた継続使用はユーザー様の御判断ですが、定期交換を御薦め致します。

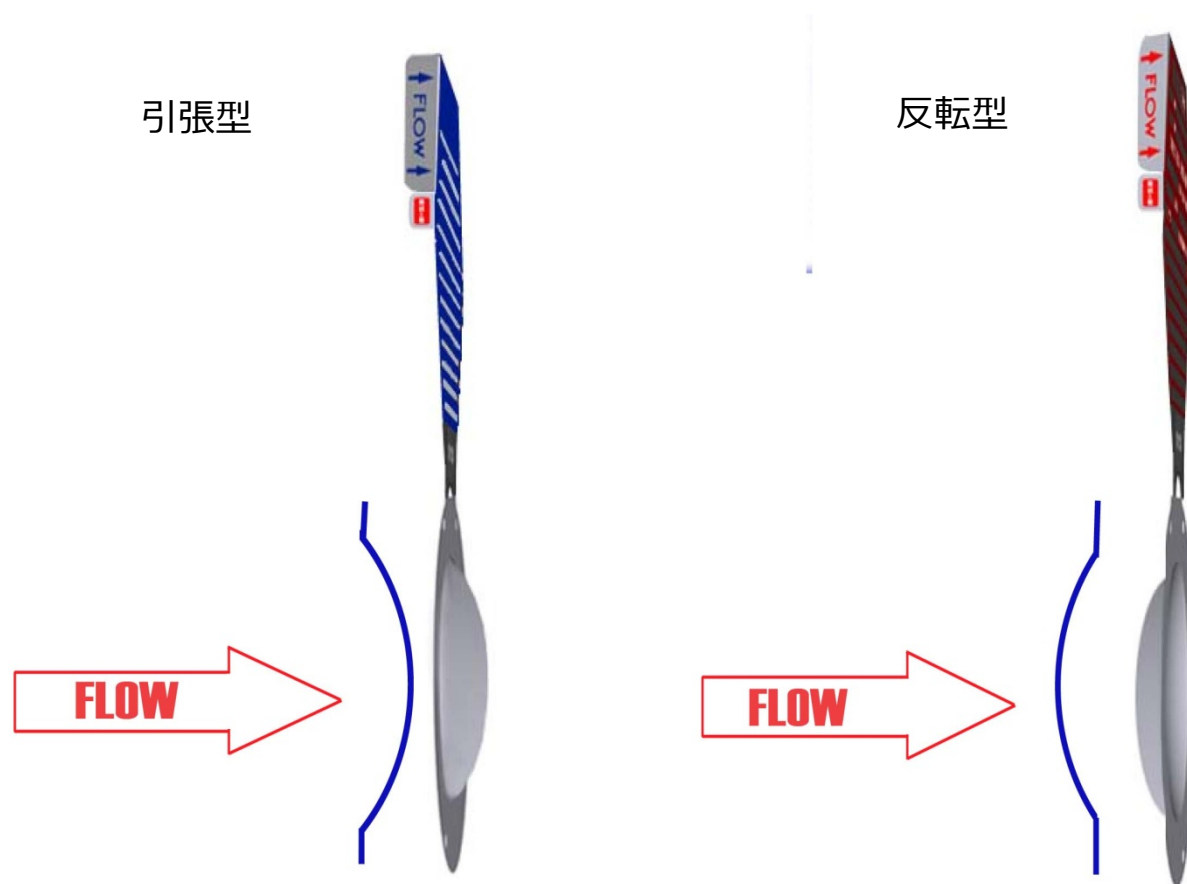
一定期間運転された製品の破裂試験（有料）も可能です。



Q22. ラプチャーディスク（破裂板）には裏表の区別がありますか？

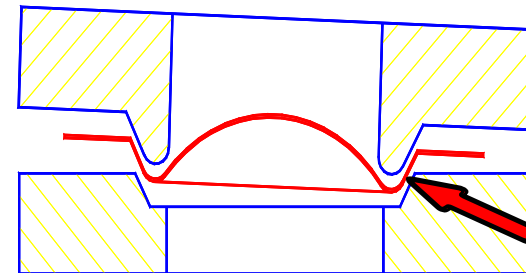
Q17.に関連した質問があります。

取付けに際しては、ディスクとホルダーの銘板に示された流れ方向の確認が必要です。



Q23. 設定圧力（+誤差）以外の圧力で破裂しました。
どのような原因が考えられますか？

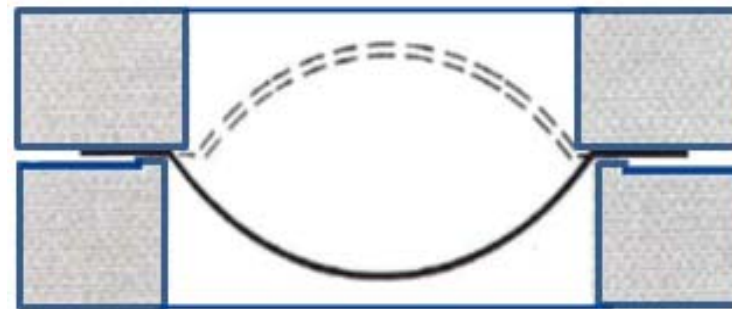
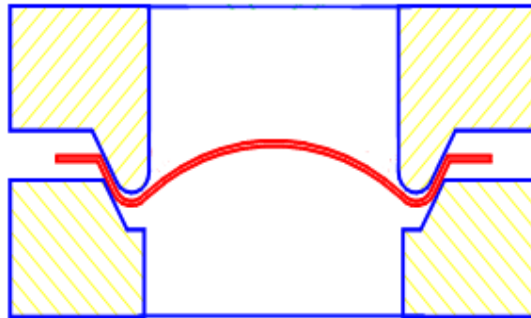
- ・ 締付けトルクの不適切
- ・ 締付け方法の不適切
- ・ ディスクの損傷・変形
- ・ ディスクの減肉
- ・ ホルダーの腐食・減肉
- ・ 想定外の異常圧力の負荷



ボルト締付の偏りは、
破裂の異常の原因

**Q24. ラプチャーディスク（破裂板）を一度取り外し、
再度ホルダーにセットして使用することはできますか？**

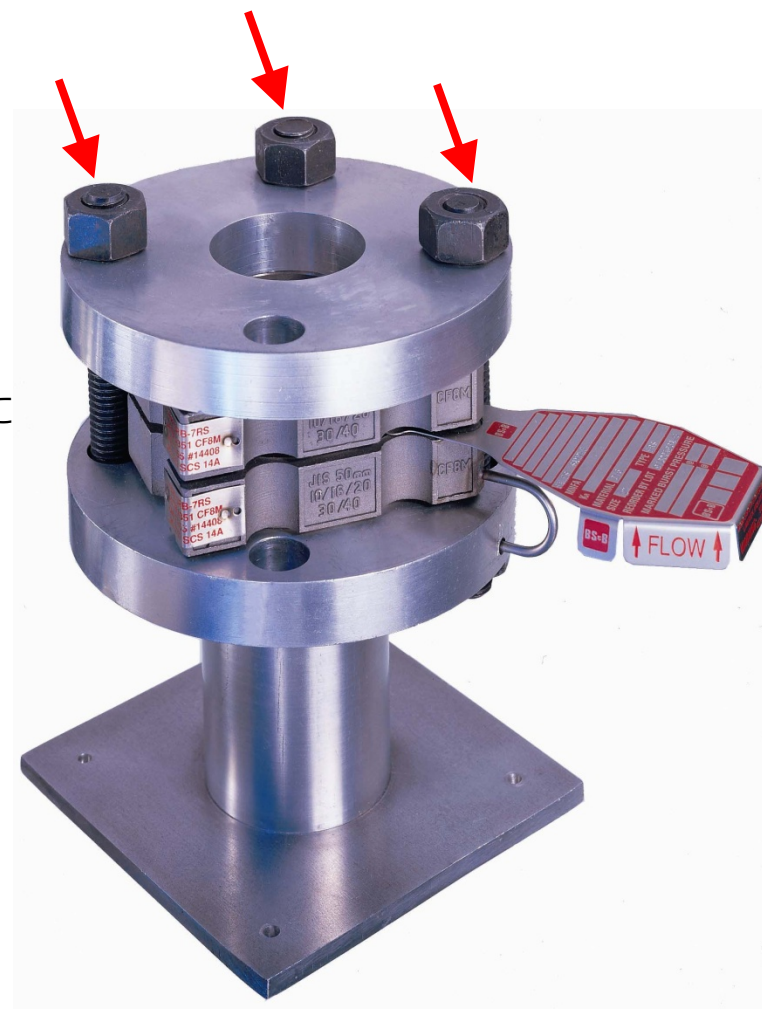
既定トルクで締付けられたディスクはシール部の厚さが薄くなっており、再使用されると更に薄くなりますので性能保証が出来ません。





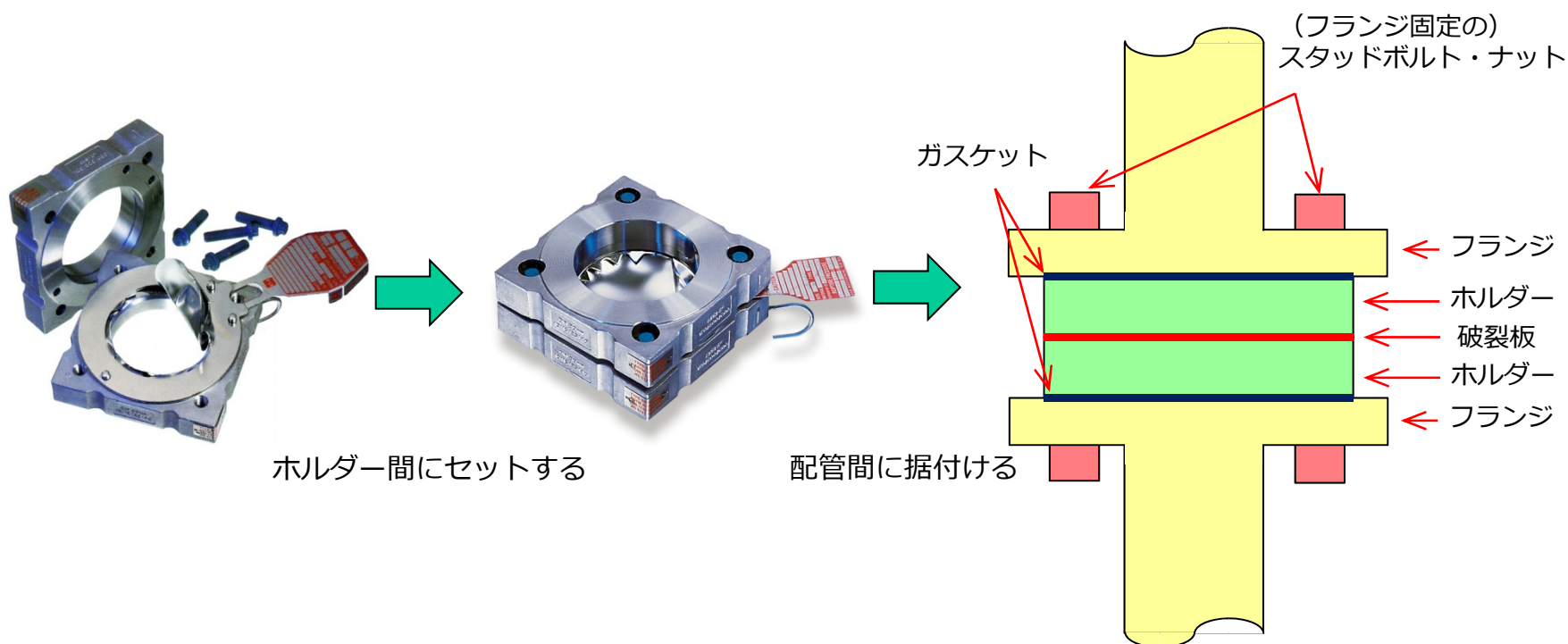
Q25. 据付用のスタッドボルトの締付トルクに規定はありますか？

トルク値はサイズ・型式・材質・レイティングにより規定されています。



Q26. ガスケットは何を使用しても構わないですか？

ホルダーと相フランジ間のガスケットは圧縮繊維ガスケットが基本です。
渦巻きガスケットの使用可否は事前に弊社の確認が必要です。
ガスケットが必要とするトルク値がラブチャードディスクのそれよりも大きいとディスクを損傷させる恐れがあります。



Q27. ラプチャーディスク（破裂板）のドームに不自然な凹みがありますが、大丈夫ですか？

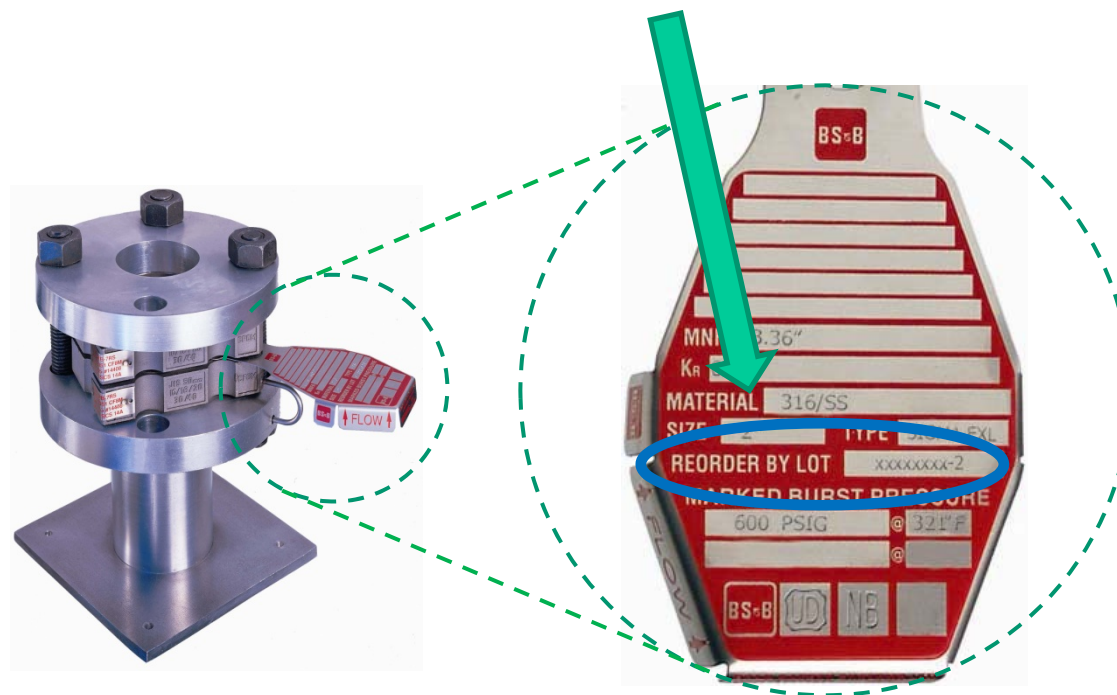
SAF技術(Structural Apex Forming, 構造的向点成形加工)
ドーム中心底部に凹みを持たせた設計、この凹みを調整する事により高精度な作動制御を可能としています。





Q28. 予備用に同じ仕様のラプチャーディスクを購入したいのですが？

御使用中のディスク銘板に打刻された「REORDER BY LOT」を御連絡下さい。



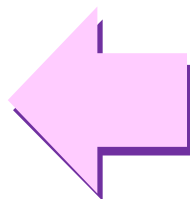


Q29. ラプチャーディスクの在庫はありますか？

すべてカスタムメイドであり、特定ユーザー様と契約を結んだもの以外は在庫はありません。

代表的な仕様

口径
破裂圧力
破裂温度
製造範囲
材質
レーティング
接続形式
型式

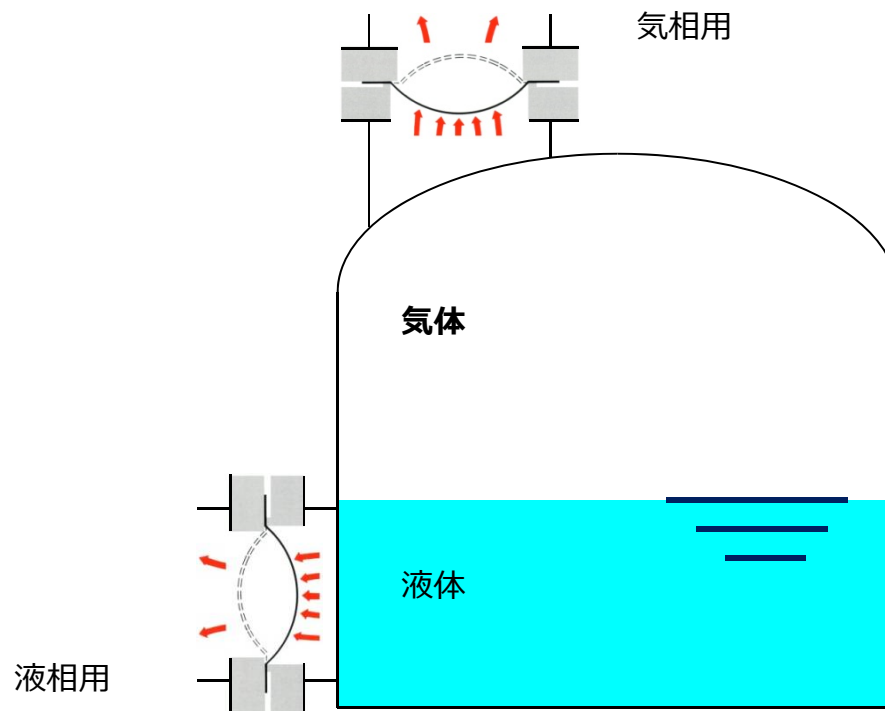


仕様を決めるためには

流体種別（気体 or 液体）
腐食性の有無
所要吹出し量
運転圧力・温度
適用法規・規格
真空・脈動の有無
その他

Q30. タンク内が液体の場合でも使用できますか？

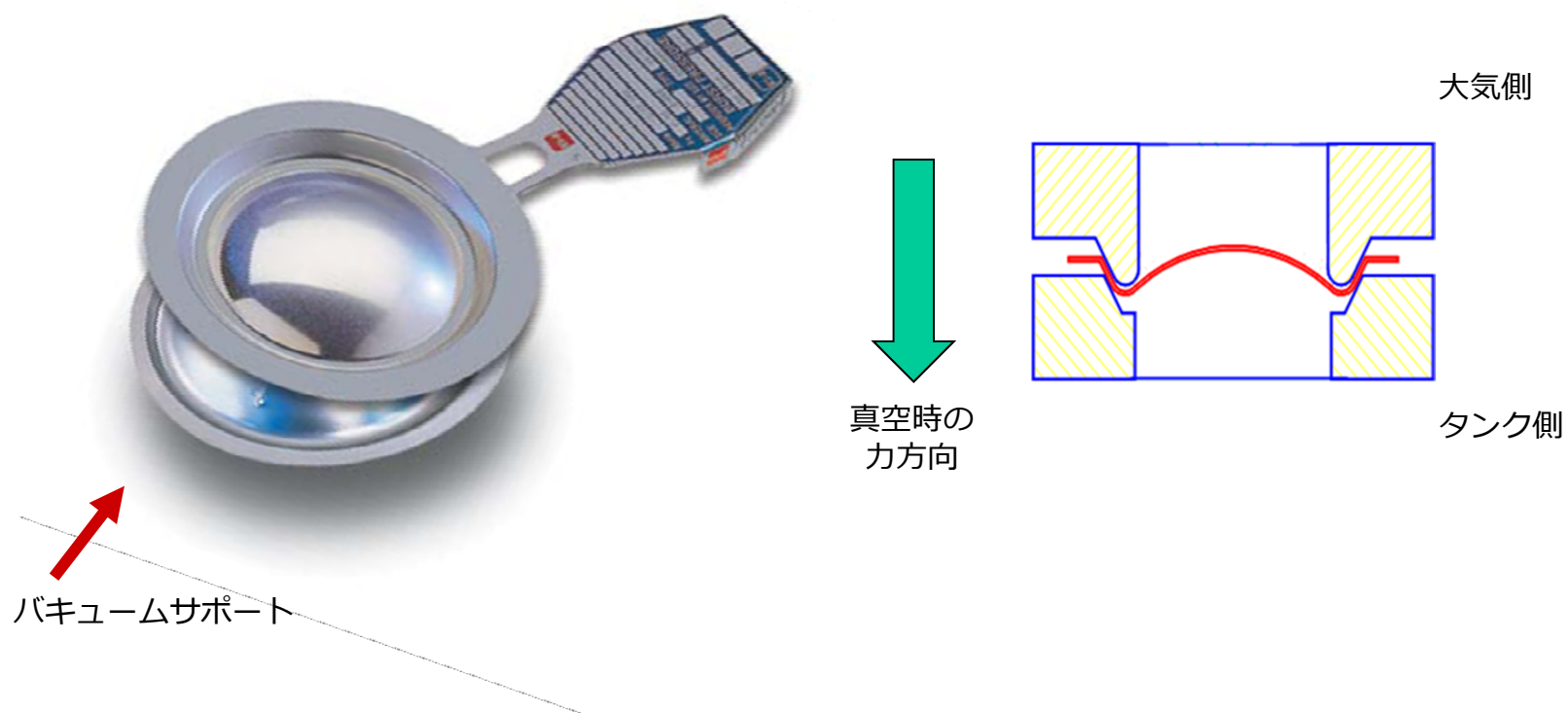
破裂させる媒体によって気体用と気体・液体両用の型式があります。
液相部への取付は気体・液体両用し、気相部ならば気体用を選択して下さい。





Q31. タンク内が真空でも使用できますか？

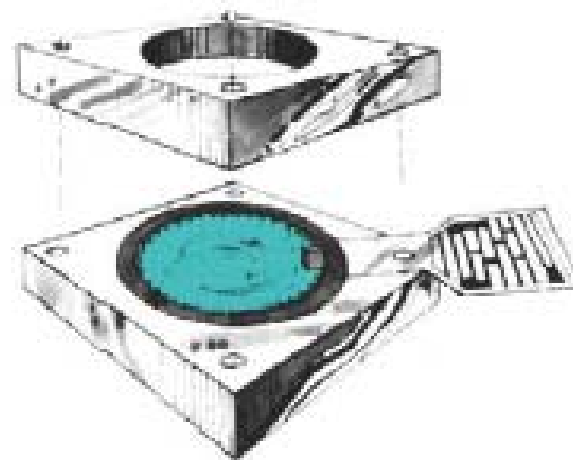
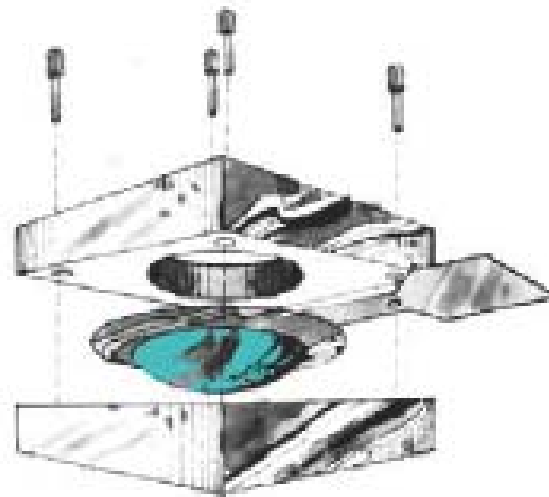
旧型の引張型では耐負圧用のバキュームサポートを取付ければ対応可能です。
スコア付き引張型、反転型(一部を除く)は問題ありません。



Q32. 腐食性流体でも使用できますか？

下記標準材質から流体に適した材質を選定できます。

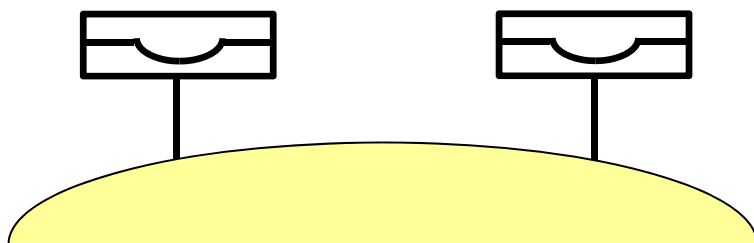
- 316SS
- Nickel
- Monel
- Inconel
- Hastelloy C-276
- Tantalum
- ディスク1次側にテフロンライナー付属
- ホルダーにテフロンコーティング
タンタルライニング施工



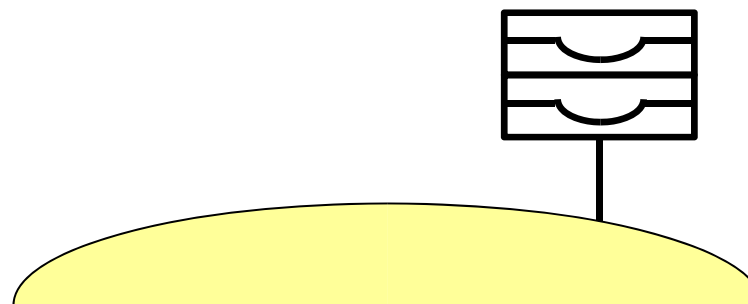


Q33. ラプチャーディスク（破裂板）を2枚組み合わせて使用するメリットはありますか？

- 並列接続
異なった設定圧力
- 直列接続
一次側が腐食した場合のバックアップ



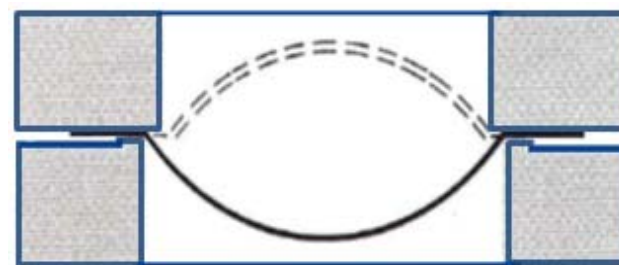
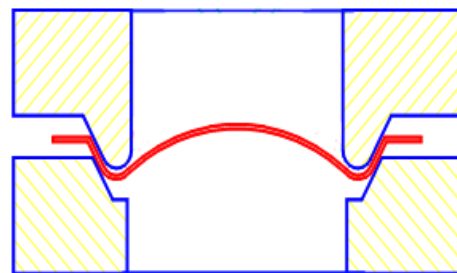
並列接続



直列接続

Q34. ラプチャーディスク（破裂板）やホルダーを塗装してもいいですか？

シート面への塗装は漏れの原因、保持力の不安定の要因となります。
耐腐食性材料の使用、ディスクヘテフロンライナー付属、ホルダーのコーティング
カーボンスチール製ホルダーは電気メッキも施工可能です。



Q35. ラプチャーディスク（破裂板）に切れ目が入っているのですが？

D型シリーズ、LCN型、AV型は貫通したスリットが加工された金属板の一次側にテフロンシールを使用した型式で、ディスク中央部のスリット相互の間隔で圧力を調整します。多くの反転型ディスクはスコアリング技術によりクロス状 或いは サークル状に加工された切り溝に沿って開口します。



Q36. 小口径用のラプチャーディスク（破裂板）はありますか？

スクリューホルダー用では 1/4"、1/2"サイズ



高圧用カセットタイプでは 1/4"、3/8"、1/2"、3/4" サイズ

Q37. 極低圧用のラプチャーディスク（破裂板）はありますか？

DKB型の負圧側最低設定圧力は 1.4kPaG(8")、テフロン膜をナイフブレードでカットして開口します。
食品用等の低設計タンクが負圧で凹む事を防ぐ目的と、正圧でのタンク破壊防止の両方向への圧力設定可能です。



予め加工したスリットをガスケットで覆った金属製ECR型では 6.9kPaG(8")が最低圧力です。

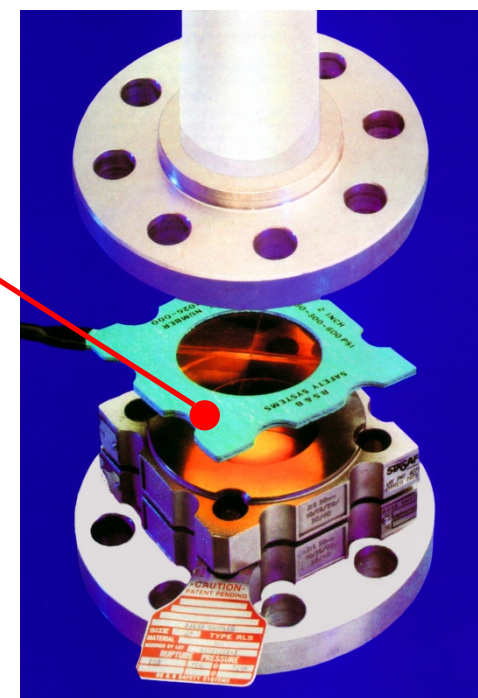


Q38. ラプチャーディスク（破裂板）が破裂したことを検知することはできますか？

バーストアラートセンサーはラプチャーディスク下流側に取付けられ、ディスク作動後の流体の流れによって中央部の配線を断線させて検知します。
ASME sec. VIIIでは、安全弁（SV）一次側にラプチャーディスク（RD）を設置する場合はSVとRDの間に「Telltale Indicator」を設けるとされています。
Telltale Indicator はディスク作動や漏れの検知を可能にします。



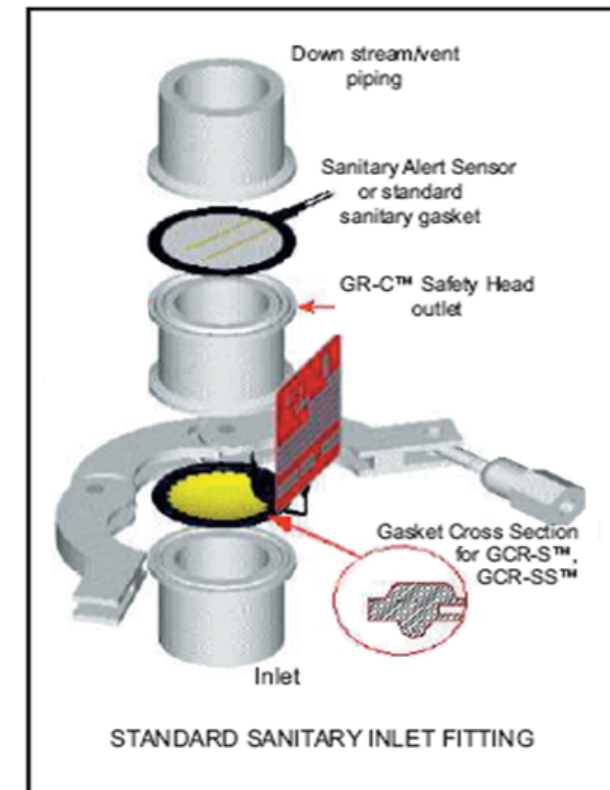
破裂センサー



Q39. 食品・飲料・製薬分野で使えるラプチャーディスク (破裂板) ありますか？

サニタリー対応のラプチャーディスクを提供しています。

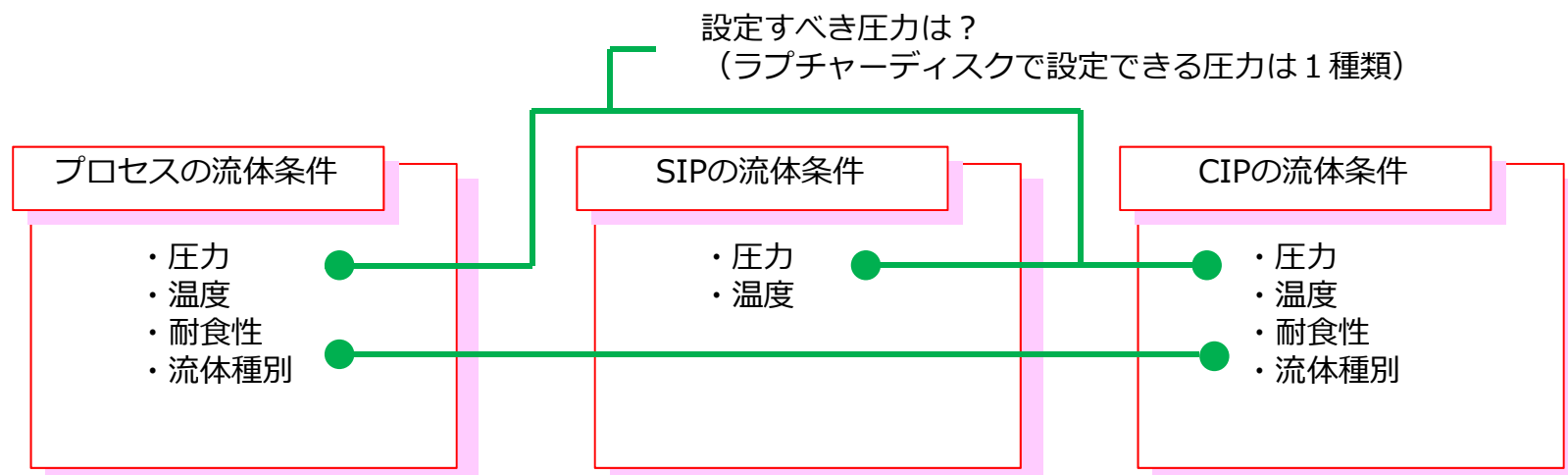
- ・サニタリークランプ接続
- ・ホルダーの流体接触面の標準仕上げは20～25Ra
- ・仕様によりバフ仕上げ・電解研磨仕上げも可能





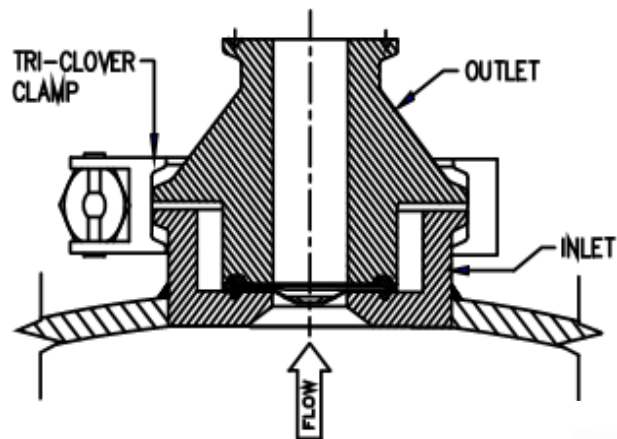
Q40. CIP/SIPに対応したラプチャーディスク（破裂板）はありますか？

CIP/SIP条件により適切型式を選定頂けます。

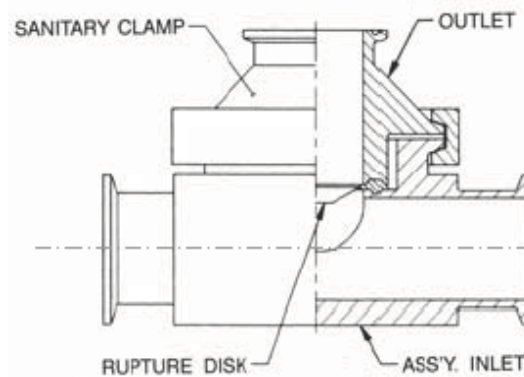


Q41. フラッシュ式のラプチャーディスク（破裂板）とはどのような製品ですか？

ラプチャーディスクを流体に近接しての取付が可能です。（FM-C/FT-C型ホルダー）



FT-Cホルダー



GFR-SEとFM-C

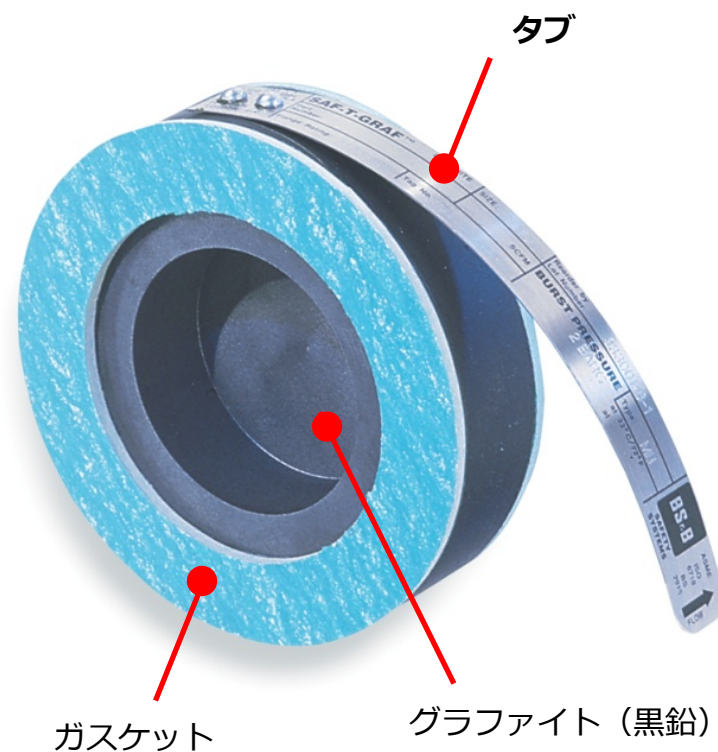
**Q42. 金属では無くグラファイト製のラプチャーディスク（破裂板）
があると聞きましたが、どのような製品ですか？**

グラファイトにエポキシ樹脂を含浸させたラプチャーディスクです。

- ・耐食性が高く殆どの流体に対応可能
- ・破裂時に破片飛散があり安全弁一次側への取付は工夫が必要
- ・ガスケットと共に納入



MB型、IMB型、IMBL型





Q43. グラファイト製のラプチャーディスク（破裂板）は薬液でも使えますか？

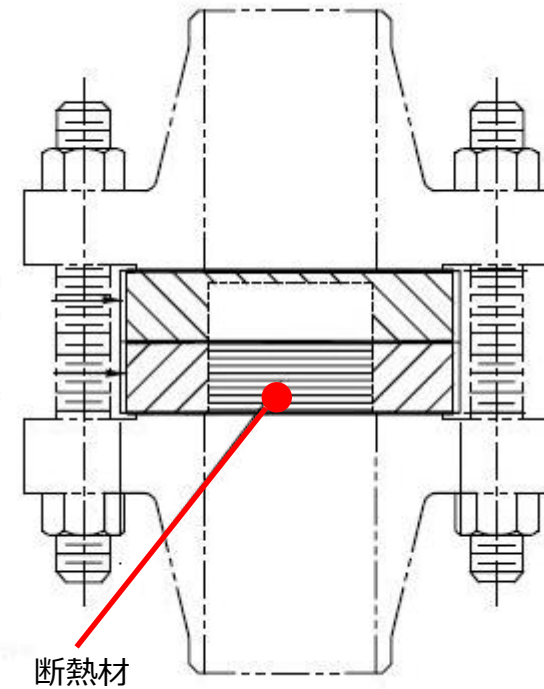
気相・液相何れにも対応しています。
耐食性の向上の一助として一次側にテフロンライナー
付属した型式も有ります。



テフロンライナー

Q44. 高温でグラファイト製ラプチャーディスク（破裂板）は使えますか？

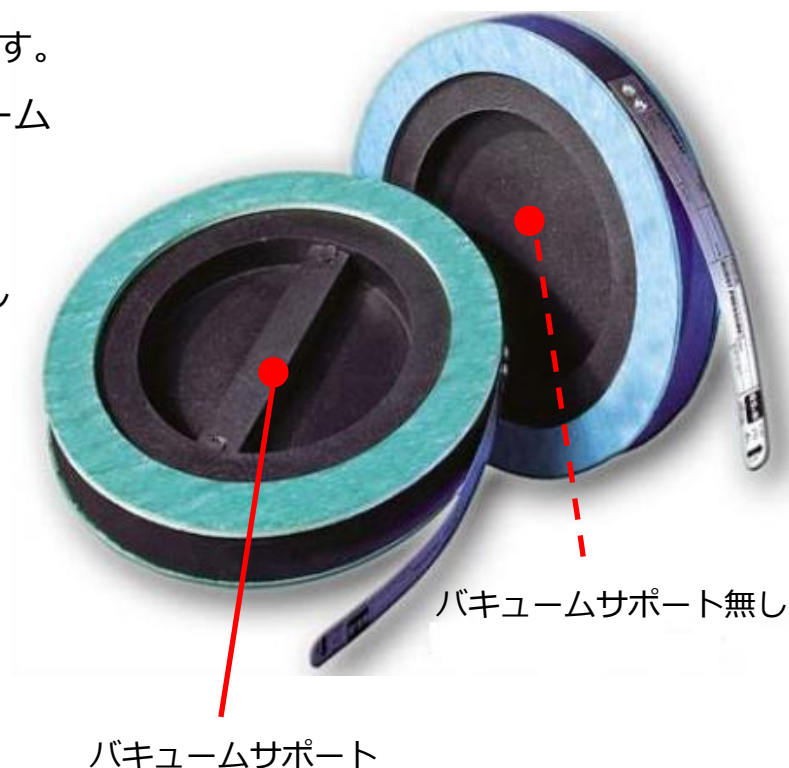
断熱材無しの最高温度は204℃
断熱材の使用により427℃まで対応可能です。



Q45. 真空中グラファイト製ラプチャーディスク（破裂板）は使えますか？

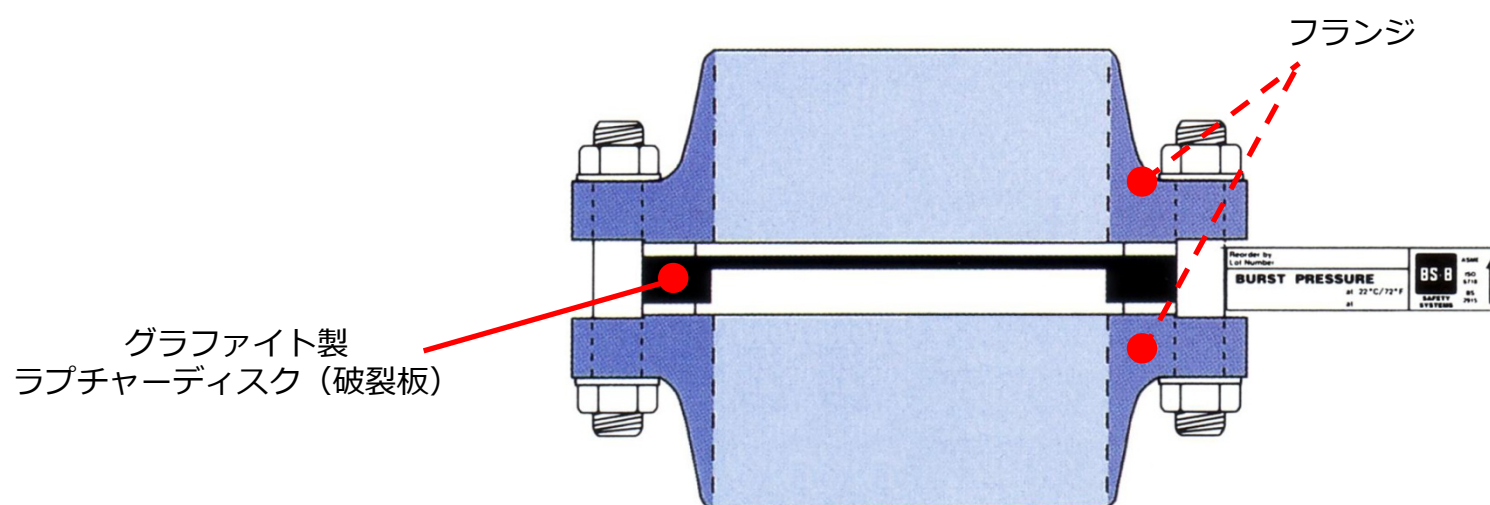
- ・ 0.152MPaGを超える全型式は真空対応可能です。
- ・ 0.152MPaG未満の場合はMB型に限りバキュームサポートの使用により真空対応可能です。

バキュームサポート形状は 設定圧力に応じて、
バータイプとダイヤルタイプの2種類を用意
しております。



Q46. グラファイト製ラプチャーディスク（破裂板）にホルダーは必要ですか？

グラファイトディスクは標準フランジ間に直接取付ます。
規定寸法のガスケットが取付済みです。





Q47. グラファイト製ラプチャーディスク（破裂板）はJISに定義されていますか？

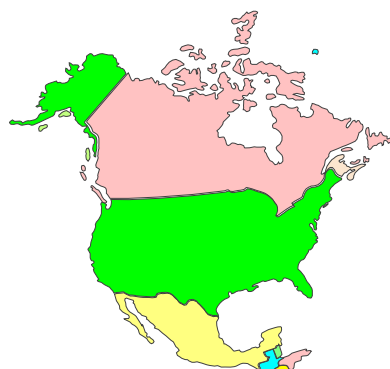
JIS B8226に規定されています。



Japanese Industrial Standard
(日本工業規格)

Q48. BS&Bの製品は、どこで製造されていますか？

BS&Bのラブチャーディスク（破裂板）は、下記の8ヶ所の工場で製造されています。
いずれかの工場から輸入して、お客様にお届けしております。

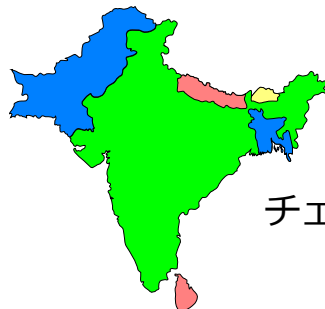


アルバータ/カナダ

ミネアポリス/米国

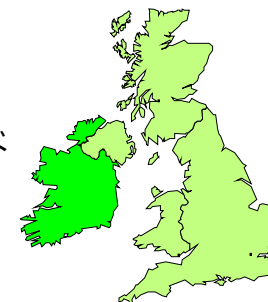
タルサ/米国

モントレー/メキシコ



チェンナイ/インド

リメリック/アイルランド



サンパウロ/ブラジル



蘇州/中国



**Q49. ラプチャーディスクの実物を見たいのですが、
展示会等には出展されていますか？**

ラプチャーディスク（破裂板）を使われる業界は多岐にのぼりますので、BS&Bは多くの展示会に出展しています。よく出展している展示会は、下記の通りです。



この一粒…夢をかたちにー粉の技術ー



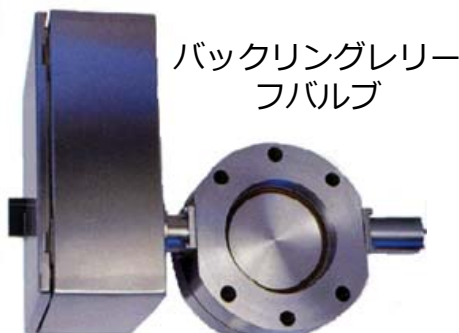
弊社ホームページには、近日出展する展示会について記載しておりますので、ご確認ください。

Q50. BS&Bは、ラプチャーディスク（破裂板）以外に、どのような製品を製造していますか？

ラプチャーディスク、爆発放散口、フレイムレスベント、緊急遮断ピンチバルブ、バックリングピンリーフバルブ、スパーク消火システム、フレイムアレスタ、ブリーザーバルブ、安全弁(LESER社)の製品を製造或いは取扱いしております。



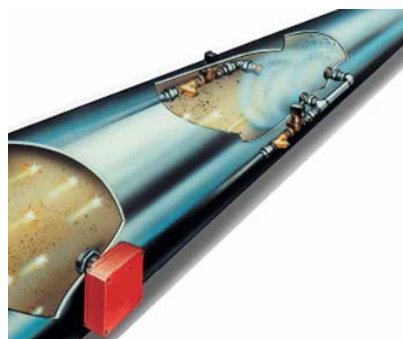
爆発放散口



バックリングレリーフバルブ



緊急遮断用
ピンチバルブ



スパーク消火
システム

IQR Flameless Explosion Vent



フレイムレス
ベント