

アルミニウム製 高真空L型バルブ 常時閉／ベローズシール

RoHS

XLA・XLAV Series



XLA

型式表示方法

XLA - **16** **□** **□** **□** - **M9N** **A** - **□**

① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦

① フランジサイズ

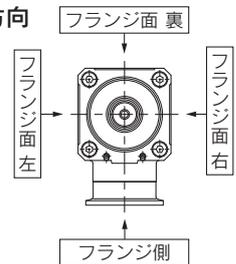
サイズ
16
25
40
50
63
80

② フランジの種類

記号	種類	適応フランジサイズ
無記号	KF(NW)	16・25・40・50・63・80
D	K(DN)	63・80

③ インジケータおよび操作ポート方向

記号	インジケータ	操作ポート方向
無記号	インジケータなし	フランジ側
A	インジケータ付	フランジ側
F		フランジ面 左
G		フランジ面 裏
J		フランジ面 右
K	インジケータなし	フランジ面 左
L		フランジ面 裏
M		フランジ面 右



④ 温度仕様／ヒータの有無

記号	温度範囲	ヒータの有無	
無記号	5~60℃	—	
高温タイプ	5~150℃	—	
		H4	100℃用ヒータ付
		H5	120℃用ヒータ付

注) サイズ16はH4, H5対応不可、サイズ25はH4対応不可

⑤ オートスイッチの種類

記号	オートスイッチ型式	備考
無記号	—	オートスイッチなし(内蔵磁石なし)
M9N(M)(L)(Z)	D-M9N(M)(L)(Z)	無接点オートスイッチ
M9P(M)(L)(Z)	D-M9P(M)(L)(Z)	
M9B(M)(L)(Z)	D-M9B(M)(L)(Z)	
A90(L)	D-A90(L)	有接点オートスイッチ(フランジサイズ16は対応していません)
A93(M)(L)(Z)	D-A93(M)(L)(Z)	オートスイッチなし(内蔵磁石付)
M9//	—	

注1) 上記オートスイッチは高温タイプへの取付不可です。高温タイプには耐熱オートスイッチD-F7NJ※を使用した標準品がございますので、当社へお問合せください。

注2) リード線長さは0.5m(標準)。3mの場合はL、1mの場合はM、5mの場合はZを末尾に表示してください。

例)-M9NL

⑥ オートスイッチ数／取付位置

記号	数量	検出位置
無記号	オートスイッチなし	—
A	2ヶ付	弁開閉
B	1ヶ付	弁開
C	1ヶ付	弁閉

⑦ ボディ表面処理／シール材質およびシール箇所の変更

・ボディ表面処理

記号	表面処理
無記号	外部：硬質アルマイト、内部：素地
A	外部：硬質アルマイト、内部：珽酸アルマイト

・シール材質

記号	シール材質	配合NO.
無記号	FKM	1349-80※
N1	EPDM	2101-80※
P1	Barrel Perfluoro®	70W
Q1	Kalrez®	4079
R1	Chemraz®	SS592
R2		SS630
R3		SSE38
S1	VMQ	1232-70※
T1	FKM for Plasma	3310-75※
U1	ULTIC ARMOR®	UA4640

※三菱電線工業(株)製

・シール材質変更箇所とリーク量

記号	変更箇所注2)	リーク量 Pa・m ³ /s以下注1)	
		内部	外部
無記号	なし	1.3×10 ⁻¹⁰ (FKM)	1.3×10 ⁻¹¹ (FKM)
A	②,③	1.3×10 ⁻⁸	1.3×10 ⁻⁹
B	②	1.3×10 ⁻⁸	1.3×10 ⁻¹¹ (FKM)
C	③	1.3×10 ⁻¹⁰ (FKM)	1.3×10 ⁻⁹

注1) 常温値、ガス透過を除く

注2) シール箇所は構造図P.1114の部品No.をご参照ください。

表中の丸数字は構造図の部品No.を示します。

無記号(標準)以外を選択される場合、記号の先頭に必ずX(エックス)を記入しボディ表面処理、シール材質、変更箇所の順に並べて表示してください。

例)XLA-16-M9NA-XAN1A

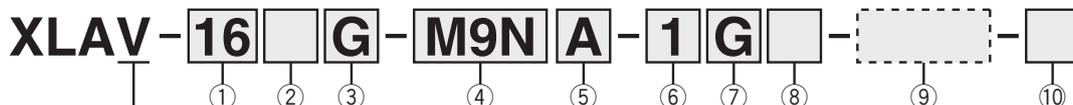
Barrel Perfluoro® は松村石油(株)の登録商標です。
Kalrez® はデュポンパフォーマンスエラストマー社の登録商標です。
Chemraz® はグリーン、ツイードアンドカンパニー社の登録商標です。
ULTIC ARMOR® は日本バルカー工業(株)の登録商標です。

エアオペレートタイプ／電磁弁付



XLAV

型式表示方法



●エアオペレートタイプ／電磁弁付

①フランジサイズ

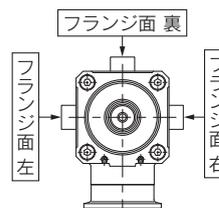
サイズ
16
25
40
50
63
80

②フランジの種類

記号	種類	適応フランジサイズ
無記号	KF(NW)	16・25・40・50・63・80
D	K(DN)	63・80

③インジケータおよび電磁弁方向

記号	インジケータ	電磁弁方向
F	インジケータなし	フランジ面 左
G	インジケータ付	フランジ面 裏
J		フランジ面 右
K		フランジ面 左
L	インジケータなし	フランジ面 裏
M		フランジ面 右



※サイズ16, 25でJ, Mの場合⑦M型プラグコネクタ(電源AC)は付きません。

④オートスイッチの種類

記号	オートスイッチ型式	備考
無記号	—	オートスイッチなし(内蔵磁石なし)
M9N(M)(L)(Z)	D-M9N(M)(L)(Z)	無接点オートスイッチ
M9P(M)(L)(Z)	D-M9P(M)(L)(Z)	
M9B(M)(L)(Z)	D-M9B(M)(L)(Z)	
A90(L)	D-A90(L)	有接点オートスイッチ(フランジサイズ16は対応していません)
A93(M)(L)(Z)	D-A93(M)(L)(Z)	オートスイッチなし(内蔵磁石付)
M9//	—	

リード線長さは0.5m(標準)。3mの場合はL、1mの場合はM、5mの場合はZを末尾に表示してください。
例)-M9NL

⑤オートスイッチ数／取付位置

記号	数量	検出位置
無記号	オートスイッチなし	—
A	2ヶ付	弁開閉
B	1ヶ付	弁開
C	1ヶ付	弁閉

⑥定格電圧

記号	定格電圧	CE対応
1	AC100V 50/60Hz	—
2	AC200V 50/60Hz	—
3	AC110V 50/60Hz	—
4	AC220V 50/60Hz	—
5	DC24V	○
6	DC12V	○

⑦リード線取出し方法

記号	取出し方法
G	グロメット(リード線長さ300mm)
H	グロメット(リード線長さ600mm)
L	L型プラグコネクタ
M	M型プラグコネクタ

⑧ランプ・サージ電圧保護回路

記号	保護回路
無記号	なし
S	サージ電圧保護回路付
Z	ランプ・サージ電圧保護回路付
U	ランプ・サージ電圧保護回路付(無極性タイプ)

※ACの場合Sタイプはありません。
※UはDCのみです。

⑩CE対応

記号	対応
無記号	—
Q	CE対応品

⑨ボディ表面処理／シール材質およびシール箇所の変更

・ボディ表面処理

記号	表面処理
無記号	外部：硬質アルマイト、内部：素地
A	外部：硬質アルマイト、内部：珪酸アルマイト

・シール材質

記号	シール材質	配合NO.
無記号	FKM	1349-80※
N1	EPDM	2101-80※
P1	Barrel Perfluoro®	70W
Q1	Kalrez®	4079
R1	Chemraz®	SS592
R2		SS630
R3		SSE38
S1	VMQ	1232-70※
T1	FKM for Plasma	3310-75※
U1	ULTIC ARMOR®	UA4640

※三菱電線工業(株)製

・シール材質変更箇所とリーク量

記号	変更箇所注2)	リーク量 Pa・m ³ /s以下注1)	
		内部	外部
無記号	なし	1.3×10 ⁻¹⁰ (FKM)	1.3×10 ⁻¹¹ (FKM)
A	②,③	1.3×10 ⁻⁸	1.3×10 ⁻⁹
B	②	1.3×10 ⁻⁸	1.3×10 ⁻¹¹ (FKM)
C	③	1.3×10 ⁻¹⁰ (FKM)	1.3×10 ⁻⁹

注1) 常温値、ガス透過を除く
注2) シール箇所は構造図P.1114の部品No.をご参照ください。
表中の丸数字は構造図の部品No.を示します。

無記号(標準)以外を選択される場合、記号の先頭に必ずX(エックス)を記入しボディ表面処理、シール材質、変更箇所の順に並べて表示してください。

例)XLAV-16-M9NA-1G-XA1A

注1) オプション仕様／組合せ
インジケータ、オートスイッチおよびK(DN)フランジのオプションはありますが、高温関係のオプションはありません。

注2) 使用電磁弁
XLAV-16-25-40-50 : SYJ319 XLAV-63-80 : SYJ519
例)SYJ319-1GS等
なお、詳細は当社営業へお問合せください。
※オプション-Qの場合、使用電磁弁もCE対応品となります。

XLA・XLAV Series

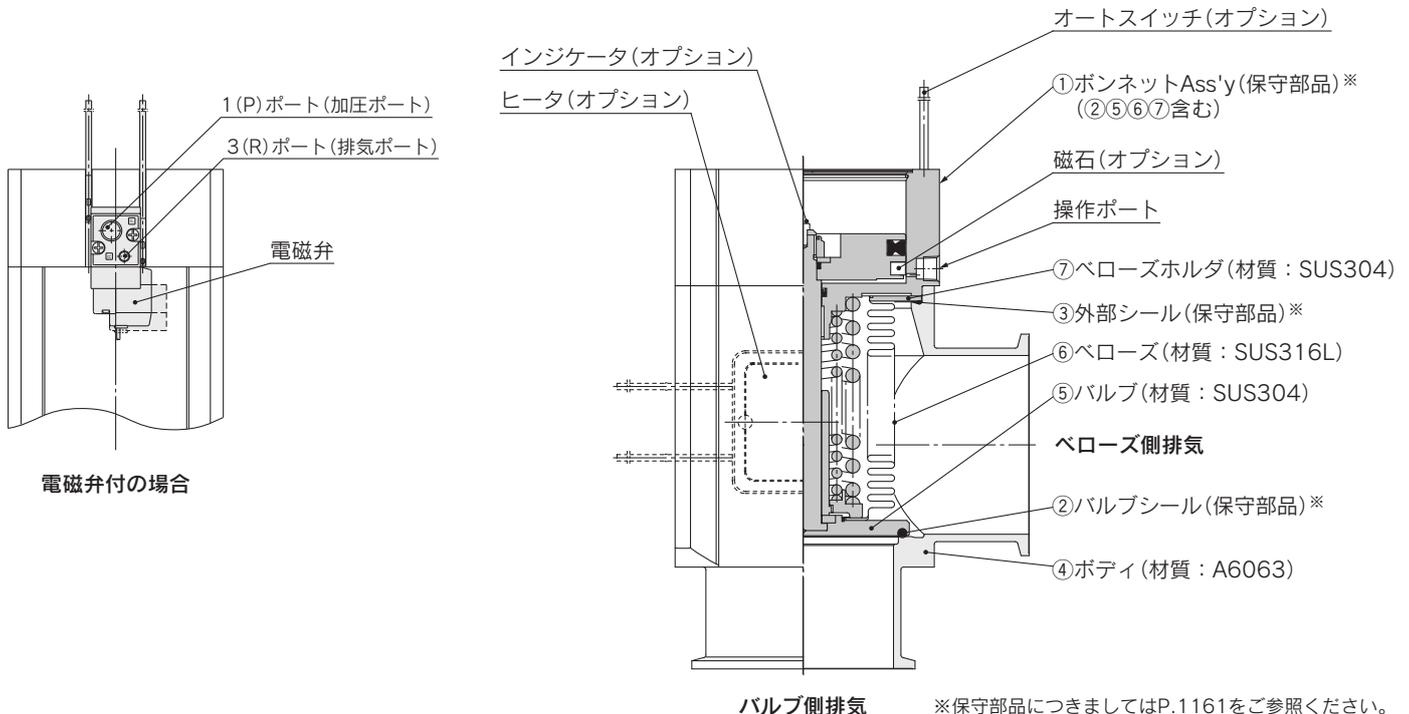
仕様

型式		XLA(V)-16	XLA(V)-25	XLA(V)-40	XLA(V)-50	XLA(V)-63	XLA(V)-80	
弁の形式		常時閉(加圧開・スプリングシール)						
使用流体		不活性ガス系の真空						
使用温度 ℃	XLA	5~60(高温タイプの場合: 5~150)						
	XLAV	5~50						
使用圧力 Pa(abs)		1×10 ⁻⁶ ~大気圧						
コンダクタンス L/s ^{注1)}		5	14	45	80	160	200	
リーク量 Pa・m ³ /s	内部	標準材質(FKM)の場合1.3×10 ⁻¹⁰ 常温時・ガス透過を除く						
	外部	標準材質(FKM)の場合1.3×10 ⁻¹¹ 常温時・ガス透過を除く						
フランジの種類		KF(NW)				KF(NW)・K(DN)		
主な材質		本体: アルミ合金		ベローズ: SUS316L		要部: ステンレス、FKM(標準シール材)		
表面処理		外部: 硬質アルマイト		内部: 素地				
操作圧力 MPa(G)		0.4~0.7						
操作ポート接続口径	XLA	M5			Rc1/8			
	XLAV	M5: 1(P)・3(R)ポート				Rc1/8: 1(P)ポート、M5: 3(R)ポート		
質量 kg	XLA	0.25	0.45	1.1	1.6	2.9	5.0	
	XLAV	0.29	0.49	1.14	1.64	2.96	5.06	

注1) コンダクタンスは同一寸法のエルボの値で代表しています。

注2) バルブ加熱用ヒータの仕様はP.1155共通オプション仕様①加熱用ヒータをご参照ください。

構造・作動



《作動説明》

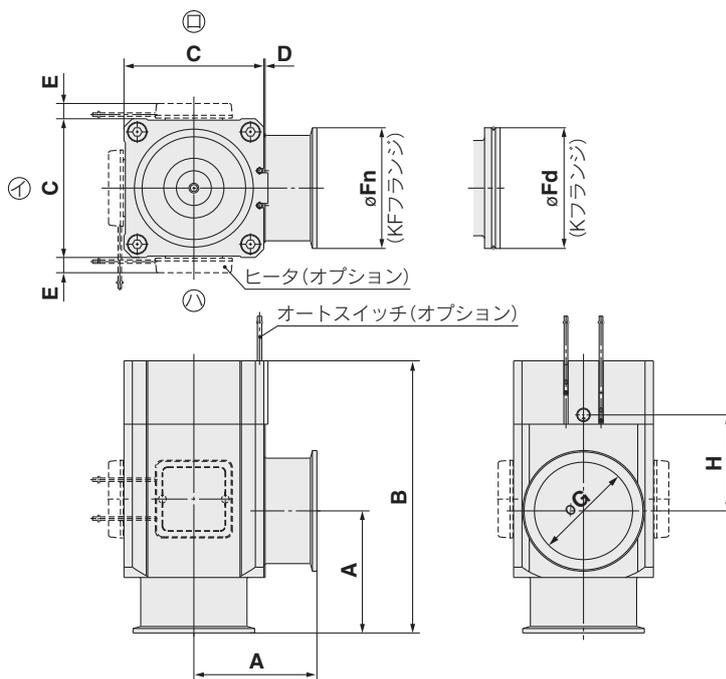
操作ポートから気圧を加えることにより、ピストンと連結したバルブはスプリング力や圧力による作用力を振り切り、開きます。XLAVは、1(P)ポートに気圧を常時加えておき、電磁弁のONでバルブが開き、OFFで閉じます。

《オプション説明》

- オートスイッチ: 磁石でオートスイッチを作動します。オートスイッチ2ヶで"開閉"、オートスイッチ1ヶで"開"または"閉"の位置を検出します。温度の適用は一般用(5~60℃)のみです。
- ヒータ: サーマスターを用い簡易的に加熱します。バルブのサイズにより異なりますが、100・120℃にボディを加熱します。サイズと設定温度によりサーミスターの種類と使用数が異なります。高温仕様の場合、ボンネットAss'yは耐熱構成です。電磁弁付には対応しません。
- インジケータ: バルブ開で銘板中心の面付近に、オレンジ色のマークを目視できます。

外形寸法図

XLA / エアオペレートタイプ



(mm)

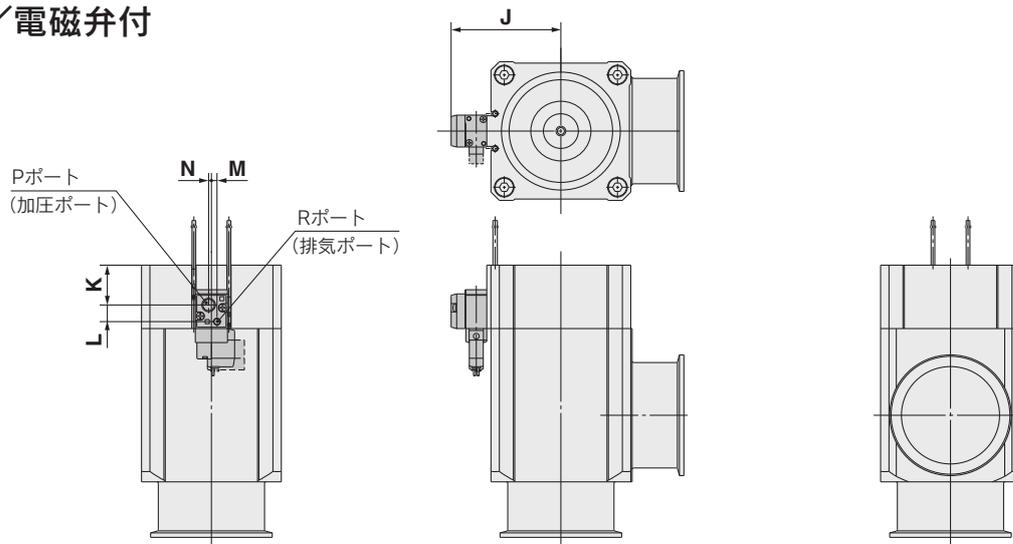
型式	A	B	C	D	E ^{注1)}	F _n	F _d	G	H
XLA-16	40	103	38	1	—	30	—	17	40
XLA-25	50	113	48	1	12	40	—	26	39
XLA-40	65	158	66	2	11	55	—	41	63
XLA-50	70	170	79	2	11	75	—	52	68
XLA-63	88	196	100	3	11	87	95	70	69
XLA-80	90	235	117	3	11	114	110	83	96

注1) E寸法はヒータ付の場合です。(リード線長さ≒1m)

注2) 上図①、②、③はヒータの取付位置を示します。

またヒータの取付位置は、ヒータの種類により異なります。
詳細はP.1161交換用ヒータ/部品品番の取付位置をご参照ください。

XLAV / 電磁弁付



(mm)

型式	J	K	L	M	N
XLAV-16	35.5	13.4	8.5	2.7	3
XLAV-25	40.5	14.9	8.5	2.7	3
XLAV-40	50.5	22.7	8.5	2.7	3

※その他の寸法はXLAと同じです。
注) なお、詳細は当社営業へお問合せください。

(mm)

型式	J	K	L	M	N
XLAV-50	57	25.7	8.5	2.7	3
XLAV-63	78.5	28.7	12	4	2
XLAV-80	87	38.7	12	4	2

※その他の寸法はXLAと同じです。
注) なお、詳細は当社営業へお問合せください。

1 加熱用ヒーター

バルブ加熱用ヒーターは**XLA・XLC・XLD・XLF・XLG・XLH**すべて共通です。下表には消費電力の仕様を示します。

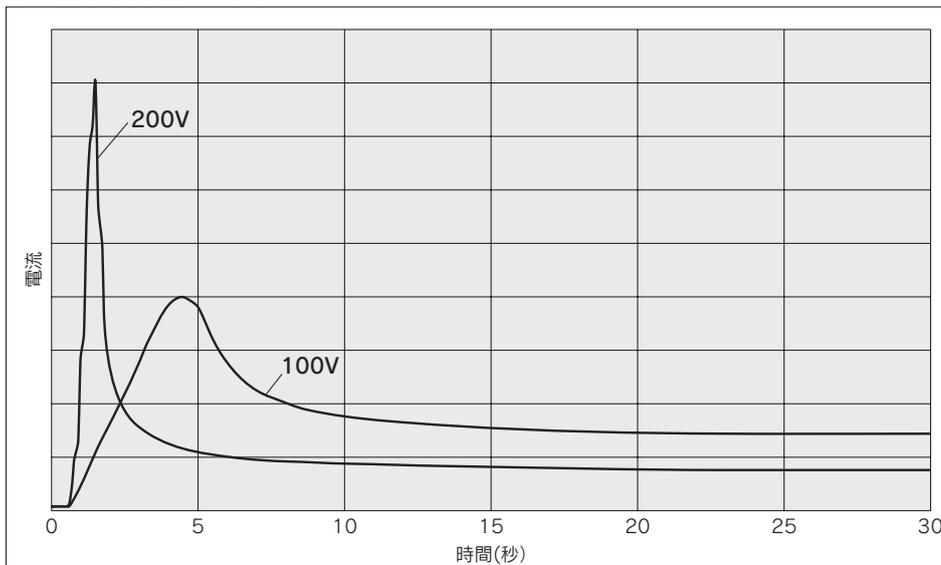
項目		XL□-25	XL□-40	XL□-50	XL□-63	XL□-80	XL□-100	XL□-160	
ヒーター定格電圧		AC90~240V							
ヒーター Ass'y使用数 ヒーター電力 W(公称値) 突入電力/消費電力 (オプション記号・使用電圧)	ヒーター Ass'y数	—	1個	1個	1個	1個	2個	3個	
	H4 100°C	100V	—	200/40	200/50	400/100	600/150	800/220	1200/350
		200V	—	800/40	800/50	800/100	2400/150	3200/220	4800/350
	H5 120°C	100V	200/40	400/70	400/80	600/130	800/180	1200/300	1600/400
200V		800/40	1600/80	1600/80	2400/130	3200/180	4800/300	6400/400	

※ヒーターの突入電流は100V使用時に数十秒、200V使用時には数秒流れますが、暫時減少します。

※ヒーター Ass'yを複数使用しているバルブでは突入電流が大きいため、各ヒーター Ass'yへの電源投入を同時に行わず、30秒程度間をあけて順次投入してください。

※数量/タイプの詳細につきましては保守部品P.1161をご参照ください。

突入電流の流れる時間(目安)



XL□

XL□Q

XM□

XY□

D-□

XVD

XGT

CYV

XL□ Series 用語解説

1 シール材

記載内容は一般的な特徴であり、プロセス条件により変わります。詳細はシール材メーカーにお問合せください。

FKM(フッ素ゴム)

ガス放出・圧縮永久歪・ガス透過量も少なく高真空用シール材質として普及しています。SMC高真空L型弁の標準材質は、三菱電線工業(株)製(配合No 1349-80)を使用。O₂プラズマによる重量減少率を改善した配合(3310-75)もあり、用途により選定することが望ましい。

Kalrez®(カルレッツ®)デュポンエラストマー社の登録商標です。

耐熱性・耐薬品性が優れたパーフロロエラストマー(FFKM)ですが、圧縮永久歪につきましては注意が必要です。耐プラズマ性(O₂,CF₄)を改善した配合や耐ダスト改善品もあり、用途により種類を選定することが望ましい。

配合No 4079:優れた耐ガス性・耐熱特性を有する標準カルレッツ材料。

Chemraz®(ケムラッツ®)グリーンツィード アンド カンパニー社の登録商標です。

耐薬品性・耐プラズマ性に優れたパーフロロエラストマー(FFKM)。耐熱性もFKMよりやや高くなります。使用されるプラズマやその他の条件により選定することが望ましい。

配合No SS592:優れた物理特性を持ち、特に運動部での使用に効果的。

配合No SS630:固定部・運動部どちらにも使用でき、幅広い用途に対応。

配合No SSE38:高密度プラズマ装置用に開発された、ケムラッツ®の中で最もクリーン度が高い材質。

Barrel Perfluoro®(パーレルパーフロ®)松村石油(株)の登録商標です。

配合No 70W:金属充填材を含まないパーフロロエラストマー(FFKM)。NF₃・NH₃に耐性あり。ドライプロセス環境下でパーティクルの発生が少なく、圧縮永久歪も比較的少ない。

ULTIC ARMOR®(アルティクアーマー®)日本バルカー工業(株)の登録商標です。

金属充填材を含まないフッ素系ゴム。耐プラズマ性・低放出ガス特性・耐熱性を付与したシール材質。

Silicone(シリコーンゴム, VMQ)

比較的安価で耐プラズマ性が良いが、ガス透過が大きくなります。

SMC高真空L型弁(シール材オプション)では、三菱電線工業(株)製(配合No 1232-70 白)を使用。O₂プラズマ・NH₃ガスに対して、低重量減少率・低パーティクル特性を持つ。

EPDM(エチレンプロピレンゴム)

比較的安価で耐候性・耐薬品性・耐熱性に優れるが一般の鉱油には全く耐性が無い。SMC高真空L型弁(シール材オプション)では、三菱電線工業(株)製(配合No 2101-80)を使用。NH₃ガスなどに耐性を有する。

2 軸シール方法

ベローズ

ダストの発生およびガス放出が最も少なく、クリーンなシール方式です。主流は成型ベローズと溶接ベローズ。前者はダスト発生が少なく比較的ダストに強く、後者はストロークは大きくとれるが、ダスト発生とダストに弱い面があります。耐久性はストロークと速度にも左右されるので注意してください。

Oリング等

ガス巻込み、ダスト発生など真空性能はベローズ式よりやや劣りますが、高速作動が可能で比較的耐久性が高くなります。軸シール部には一般的にフッ素系グリースが塗布されています。

3 応答時間・作動時間

弁開

操作用電磁弁へ電圧印加後バルブ(XL□)のストロークが、90%移動するまでの時間を弁開応答時間、弁開作動時間はストローク開始から90%移動する時間を示します。両者とも操作圧力が高いほど早くなります。

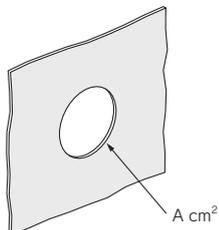
弁閉

操作用電磁弁への電源を切ってからバルブ(XL□)のストロークが、90%復帰するまでの時間を弁閉応答時間、弁閉作動時間は弁開から90%復帰するまでの時間を示します。両者とも操作圧力が高いほど遅くなります。

4 分子流コンダクタンス

孔のコンダクタンス

極薄板に ϕA (cm^2)の孔がある場合のコンダクタンス C は、 V を気体の平均速度 R はガス定数 M は分子量 T を絶対温度とした場合 $C=VA/4=(RT/2\pi M)^{0.5}A$ となり、 20°C の空気の場合は、コンダクタンス $C=11.6A$ (L/sec)となります。



円筒のコンダクタンス

長さ L (cm) 直径 D (cm)で $L \gg D$ の場合、 $C=(2\pi RT/M)^{0.5}D^3/6L$ から、 20°C の空気の場合は、コンダクタンス $C=12.1 D^3/L$ (L/sec)となります。

短い管のコンダクタンス

下図(クラウジング係数の図)のクラウジング係数 K と孔のコンダクタンス C から、短い管のコンダクタンス C_k を簡易的に求めると、 $C_k=KC$ となります。

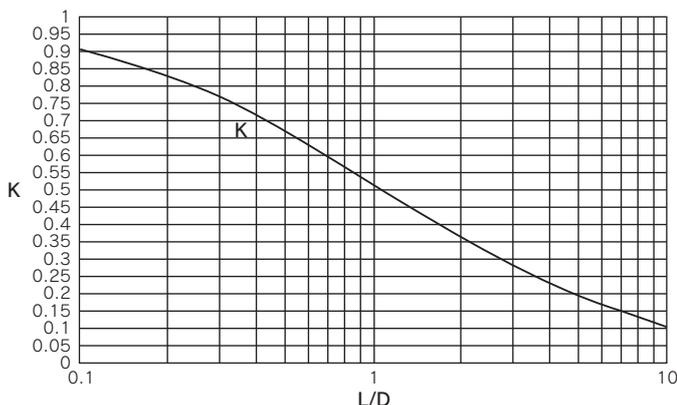


図1 クラウジング係数

コンダクタンスの合成

それぞれのコンダクタンスを $C_1 C_2 \dots C_n$ とした場合の合成コンダクタンス ΣC は、

直列配管の場合 $\Sigma C=1/(1/C_1+1/C_2+\dots+1/C_n)$

並列配管の場合 $\Sigma C=C_1+C_2+\dots+C_n$

となります。

5 Heリーク

表面リーク

シール面とシール材表面の接触面からのリークで、弾性体シール(エラストマー)の場合は試験後数分以内の値を示します。温度は $20 \sim 30^\circ\text{C}$ での値で通常のリーク量です。

ガス透過

弾性体シール材の内部を拡散してリークとなり、温度が高い程透過量は増大し表面リークより大きくなる場合が多くなります。透過量はシールの断面積(cm^2)に比例し、シール幅(大気と真空側の距離)に反比例します。金属ガスケットの場合は水素の拡散以外は考慮不要です。

6 ガス放出

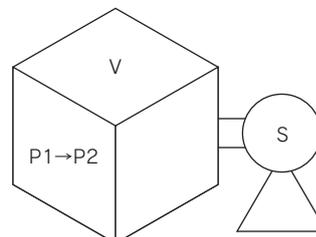
金属などの表面や極浅い内部に付着や吸着しているガスが、圧力の低下と共に表面から離脱し真空中に飛出す現象です。表面の滑らかさや酸化膜の緻密さにより低減します。

7 到達圧力

ガス放出 Q_g とリーク量 Q (L)の和を Q ($\text{Pa} \cdot \text{m}^3/\text{s}$)、排気速度 S (m^3/s)の場合の到達圧力 P (Pa)は、 $P=Q/S$ となります。到達圧力は上記、 Q_g Q (L) S の外にポンプ自身の到達圧力から定まり、圧力が低い場合は、ポンプ自身の排気特性が大きく左右します。ポンプ自身の汚れによる排気特性の低下、大気リークによる水の侵入は特に影響が大きくなります。

8 排気時間(低・中真空)

リークのない容積 V (L)のチェンバを排気速度 S (L/sec)のポンプで、圧力 P_1 から P_2 へ排気する時間(Δt)は容積のみが排気負荷となり、 $\Delta t=2.3(V/S)\log(P_1/P_2)$ となります。高真空の場合は表面層(ガス放出)からの排気負荷となり、チェンバの表面状態と表面積およびポンプの排気速度との勝負となります。



9 ベーキング

活性化エネルギー(E)が小さく吸着時間(τ)の短い、酸素 窒素などは早く排気されますが、活性化エネルギーの大きい水の場合は排気が進まず、温度(絶対温度 T)を上げ吸着時間を短くして早く排気させます。 R がガス定数、 τ_0 (約) 10^{-13}sec で、 $\tau=\tau_0 \exp(E/RT)$ となります。

例えば水の吸着時間は 20°C では $5.5 \times 10^{-6}\text{sec}$ で、 150°C では $2.8 \times 10^{-8}\text{sec}$ で約 $1/200$ になり、特に吸着時間の長い水を早く排気させる事が目的です。