



# NGK

## セラミック真空ポンプユニット

### CERAMIC VACUUM PUMP UNIT





# NGK セラミック真空ポンプユニット

## CERAMIC VACUUM PUMP UNIT

### CONTENTS

高耐食性真空発生ユニット .....	2
BL 型液封式真空ポンプ(液封式圧縮機) .....	7
BM 型メカニカルブースタポンプ .....	11
JL 型ガスエジェクター .....	15
その他の補器類 .....	17

#### 注意

本製品は輸出貿易管理令別表第1のリスト規制該当品です。輸出する場合には、外国為替及び外国貿易法ならびにその関連法に基づく輸出許可が必要です。



# 高耐食性真空発生ユニット

すべての接ガス部を、セラミックスなどの高耐食材料で構成した、世界初の真空発生ユニットが完成しました。

## 特 長

### 高耐食性真空発生ユニット

液封式真空ポンプ、ガスエジェクター、メカニカルブースタポンプを主機器とし、すべての接ガス部を、セラミックス・ガラスライニング・フッ素樹脂・カーボン等の高耐食材料で構成。フッ化水素酸やアルカリを除くほとんどの流体に使用可能で、従来腐食性流体に使用する真空ポンプで起こっていた次のような問題を解決、低減いたします。

油回転型真空ポンプ	油の固化・分解清掃などのメンテナンス費用発生 油の定期交換費用増大 ポンプの定期更新費用増大 ポンプ前段での除害処理設備費用発生
油滴下型真空ポンプ	油使用量の増大
耐食金属製液封式真空ポンプ	インペラなどの定期交換・部品コスト費増大 除害設備の設置費用・排水処理費用増大
スチームエジェクター	凝結水の除害設備設置費用・排水処理費用増大

### 優れた排気特性

300m<sup>3</sup>/hまでの排気速度と、0.04kPaまでの到達真空速度に対応可能。

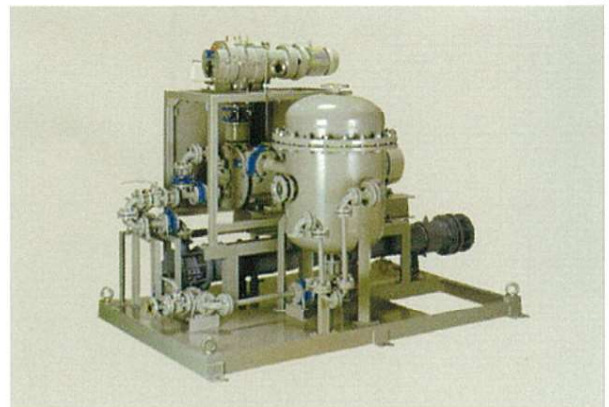
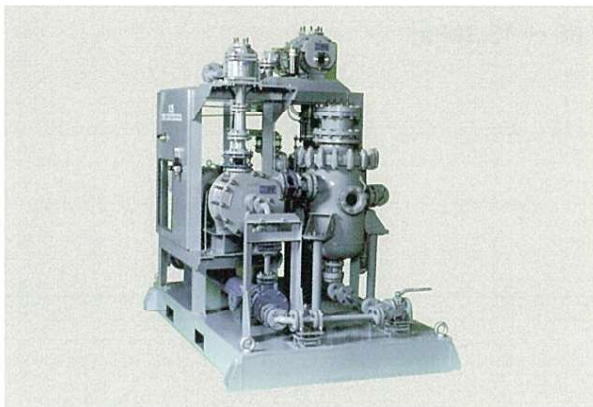
ベンチスケールのテストプラントから実プラントまでの基幹真空発生ユニットとしてご使用いただけます。

### 省エネルギー、省スペース真空発生ユニット

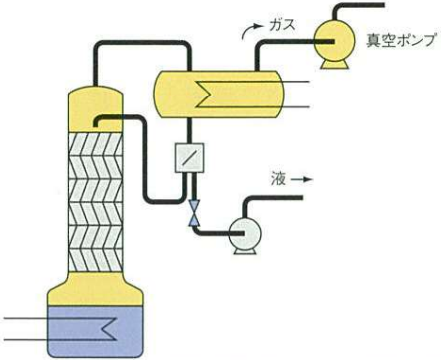
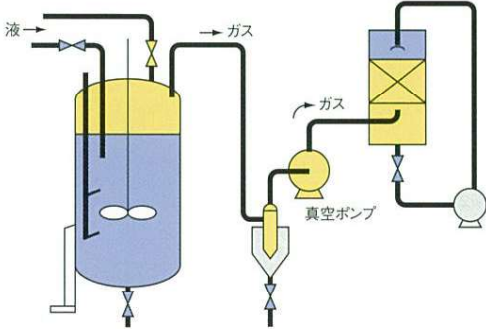
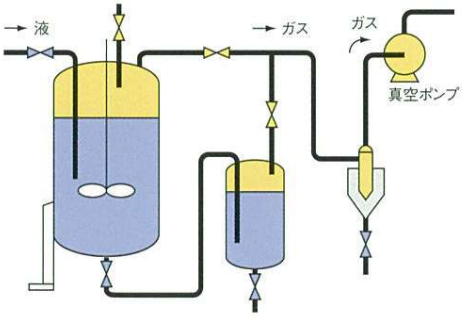
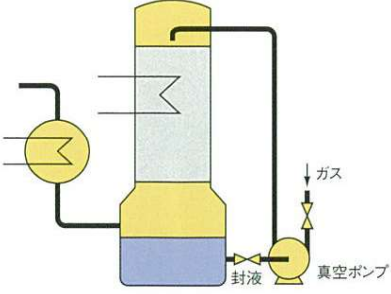
回転部分に強度・靱性の特に優れた部分安定化ジルコニア(略称:PSZ)を採用することで、金属製各種真空ポンプと同等の薄肉化・高速回転化を図り、優れた排気効率を有するとともに、軽量・コンパクトな構成を実現。特にスチームエジェクターに対しては、約50%の運動エネルギーと約30%のスペースで運転できるメリットがあります。

### 完全計装化対応

ポンプの運転、温度・圧力検出、バルブ開閉等すべて自動化したユニットを設計・製作いたします。

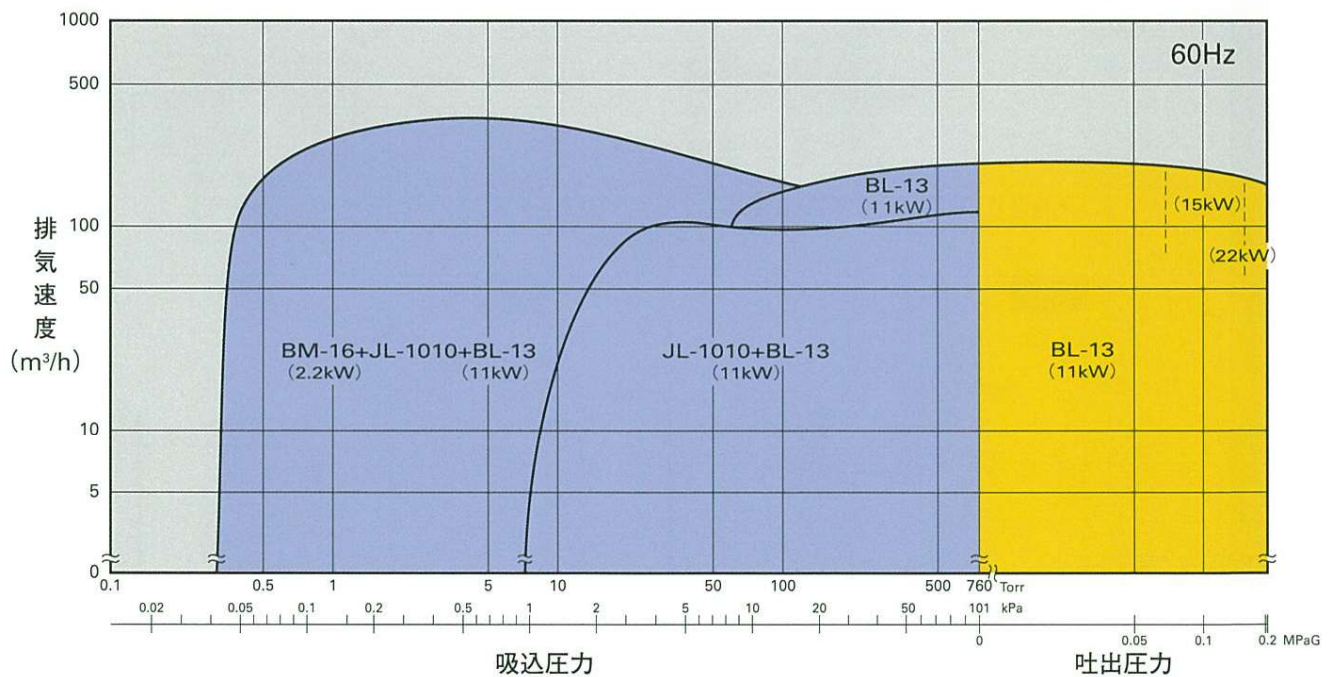
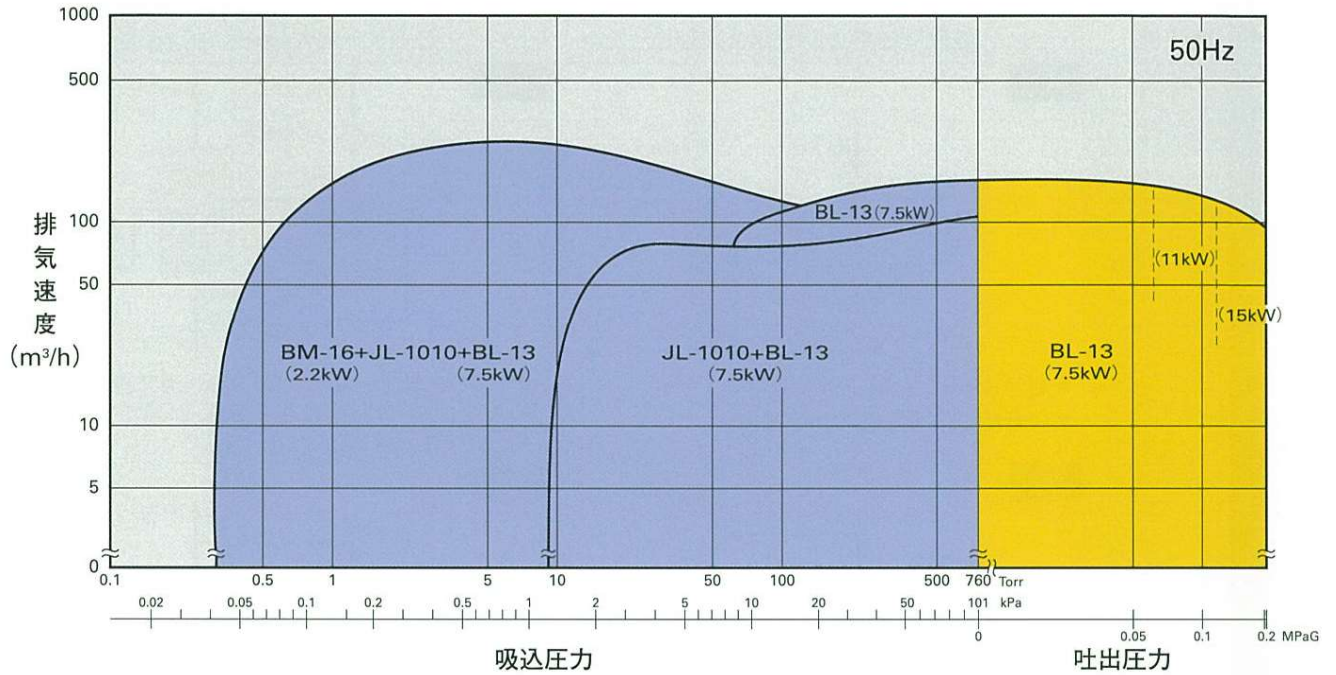


## 主な用途

真空蒸留		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 変質、分解しやすい液の蒸留 [0.133 ~ 1.33kPa]</li> </ul>
ガス排気・ガス圧送		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 反応缶からの発生ガス排気 [0.133 ~ 1.33kPa]</li> <li>● 他機器へのガス圧送 [13.3kPa ~ 0.2MPaG]</li> </ul>
液移送		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 液体ポンプで移送すると変質する液の反応缶等への注入 [13.3 ~ 53.2kPa]</li> </ul>
ガス吸収		<ul style="list-style-type: none"> <li>● 液封式ポンプ内での液体へのガス吸収・循環 [2.66 ~ 13.3kPa]</li> </ul>



## 選定表



セラミック真空ポンプは次の温度以下でご使用ください。

液封式真空ポンプ : 80°C(ガス吸込側温度)  
 ガスエジェクター : 80°C(ガス吸込側温度)  
 メカニカルブースタポンプ : 80°C(ガス吸込側温度)

BL : 液封式真空ポンプ(圧縮機)  
 JL : ガスエジェクター  
 BM : メカニカルブースタポンプ  
 ( )内は電動機動力

## 標準ユニットの構成と特長

真空度	封液サーキュレーションなし	封液サーキュレーションあり
8~101.3kPa	<p><b>A1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 封液は*より注入(1ヶ所)を標準</li> <li>● 圧縮仕様の場合はチェック弁なし</li> </ul>	<p><b>A2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ポンプの発生差圧を利用して、封液を自己循環</li> <li>● 外部からの封液補給、および廃液の最少化可能</li> <li>● 圧縮仕様の場合はチェック弁なし</li> </ul>
1.33~13.3kPa	<p><b>B1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 排気ガスをガスエジェクター駆動ガスとして利用可能 (---部を接続)</li> </ul>	<p><b>B2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同左</li> </ul>
0.04~1.33kPa	<p><b>F1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● ガスエジェクターのバルブは手動または自動にて開閉</li> <li>● 排気ガスをガスエジェクター駆動ガスとして利用可能 (---部を接続)</li> </ul>	<p><b>F2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 同左</li> </ul>

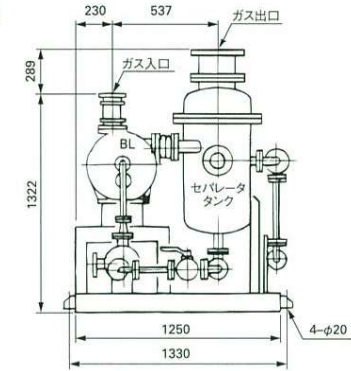
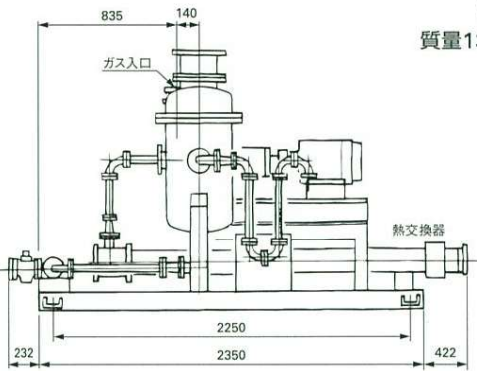
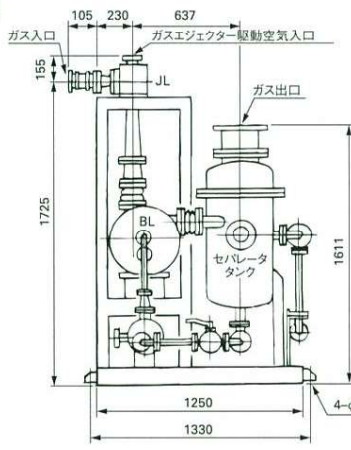
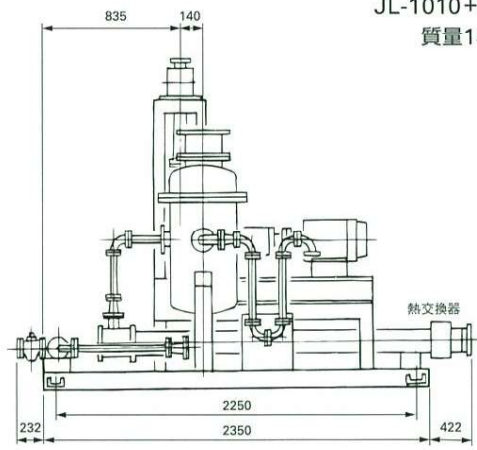
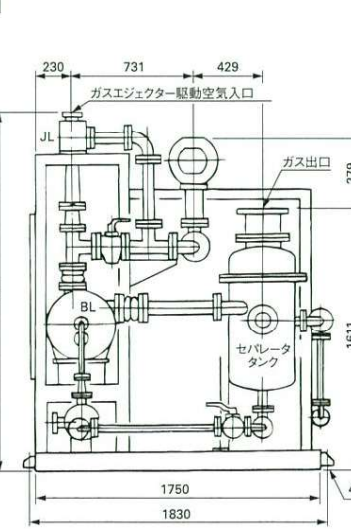
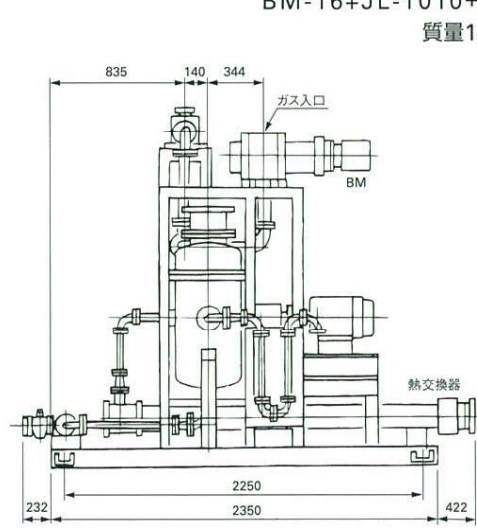
【補器類の主要材質】

セパレータタンク : フッ素樹脂(ETFE)ライニング、ガラスライニング  
 チェック弁 : PTFE・PFA + FCD-S  
 熱交換器 : カーボン  
 ベローズ : PTFE

配管 : PTFEライニング、ガラスライニング  
 バルブ : アルミナ質セラミックス + FCD-S  
 デミスター : ガラスライニング + FEPメッシュ (オプション)



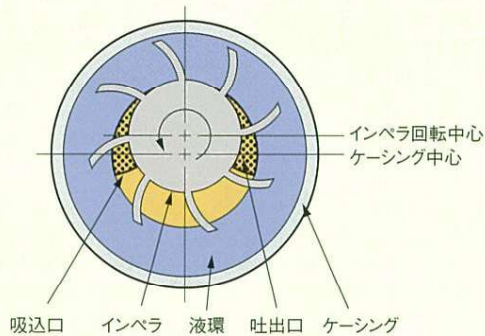
## 標準ユニットの寸法・質量

真空度	寸法・質量*(封液サーキュレーションありの場合を示します)	
8~101.3kPa	<p><b>A2</b></p>  <p>230 537 ガス出口 289 ガス入口 1322 1250 4-φ20 1330</p>	<p><b>BL-13</b> 質量1300kg</p>  <p>835 140 ガス入口 熱交換器 232 2250 2350 422</p>
1.33~13.3kPa	<p><b>B2</b></p>  <p>105 230 637 ガス入口 ガスエジェクター駆動空気入口 155 JL 1725 1611 1250 4-φ20 1330</p>	<p><b>JL-1010+BL-13</b> 質量1400kg</p>  <p>835 140 熱交換器 232 2250 2350 422</p>
0.04~1.33kPa	<p><b>F2</b></p>  <p>230 731 429 ガスエジェクター駆動空気入口 279 2146 1611 1750 4-φ20 1830</p>	<p><b>BM-16+JL-1010+BL-13</b> 質量1900kg</p>  <p>835 140 344 ガス入口 BM 熱交換器 232 2250 2350 422</p>

\*詳細仕様により、寸法・質量は変わります。

# BL型液封式真空ポンプ(液封式圧縮機)

## 液封式ポンプの動作原理



左図のように円筒型のケーシングへ封液を入れ、ケーシングと偏心位置に取り付けられたインペラを回転させると、封液はケーシングと同心円状に回転し、液環を形成します。一方インペラの羽根間には、インペラの位置により大きさの異なる空間ができ、左図のように吸込口と吐出口を設置すれば、ガス膨張→ガス吸入→ガス圧縮→ガス吐出を連続して行なうポンプ作用を発生させることができます。

## 特長

### 優れた耐食性

接ガス部は、耐食性に優れたアルミナ質セラミックスとPSZを採用。特に塩素系有機物、有機溶剤を含むガスの移送に最適です。また、セパレータ、熱交換器、配管等の補器類も耐食材料で構成されます。

### 優れた排気性能

エルモ型構造(1回転1作動型)の採用とPSZの高強度、高靱性特性を活かした薄肉インペラにより、金属製ポンプと同等の排気性能を達成。ガスエジェクター、メカニカルブースタを前段ポンプとして結合させ、高性能真空発生ユニットとして使用できます。また、ガス圧送に用いる圧縮機(ブロアー)としても使用できます。

### ガス吸収が容易

液封式真空ポンプは、ポンプ内で封液とのガスの攪拌・混合が連続して行われるため、封液の種類を適宜選定することにより、高効率のガス吸収が可能な、吸収装置として活用でき、また特別な除害設備も不要となります。

### 優れた耐久性

液封式真空ポンプは、一般の油回転型真空ポンプのような摺動部分がないため、部品の磨耗によるトラブルがありません。

### メンテナンスが容易

片持ち式インペラのため、ポンプ端部からすべての接ガス部部品を分解でき、さらに部品点数が少ないためメンテナンスが容易です。

## 構造・材質

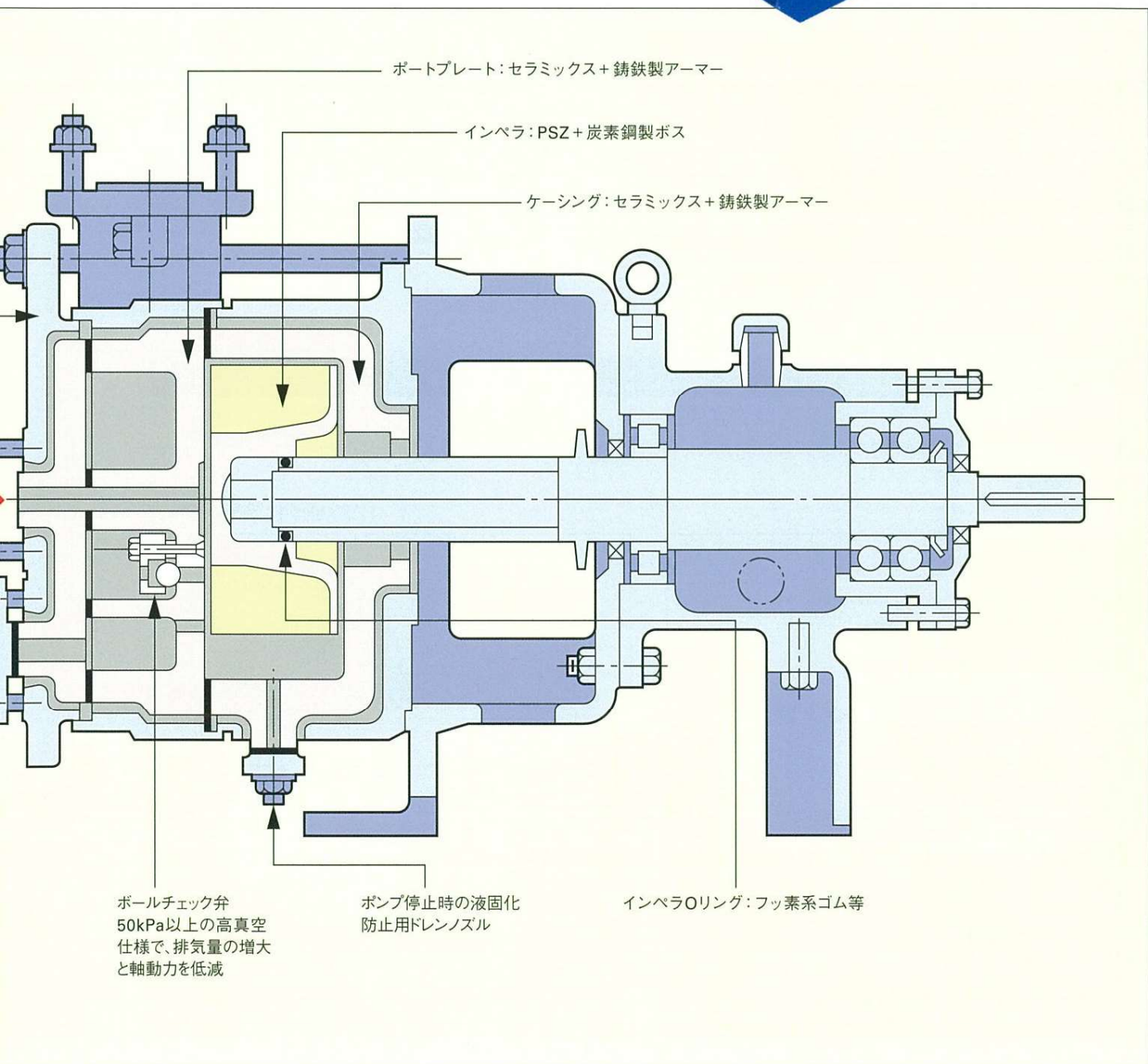
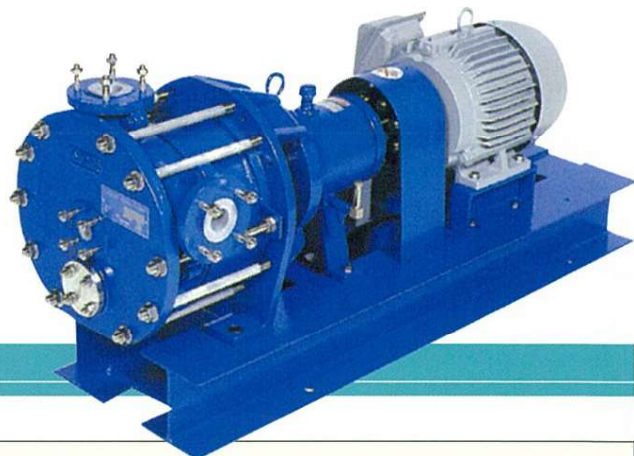
サイドカバー：  
セラミックス+ 鑄鉄製アーマー

封液  
(中心)

封液  
(下側)

封液注入フランジ  
真空仕様：中心注入  
(1ヶ所)  
圧縮仕様：中心および  
下側注入  
(2ヶ所)



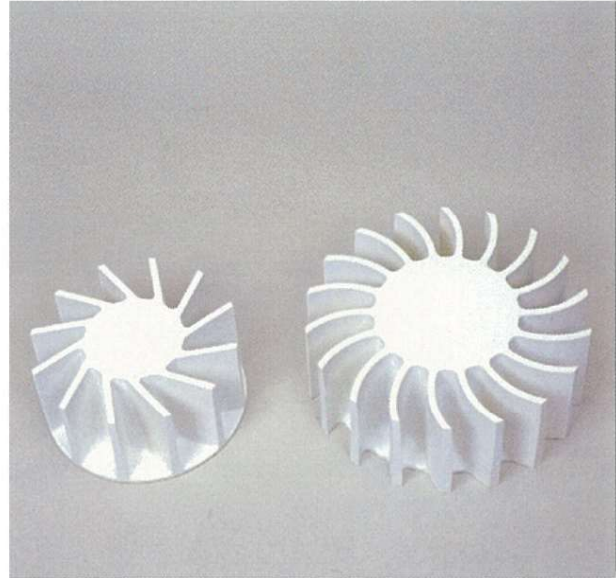




## 封液注入量

BL-13(口径65mm)	
1ヶ所注入	2ヶ所注入
15±2 ℓ/分	30±4 ℓ/分

真空使用でも、封液へのガス吸収発熱が大きい場合、および夏期などの封液温度が上昇しやすい場合は、2ヶ所注入とします。

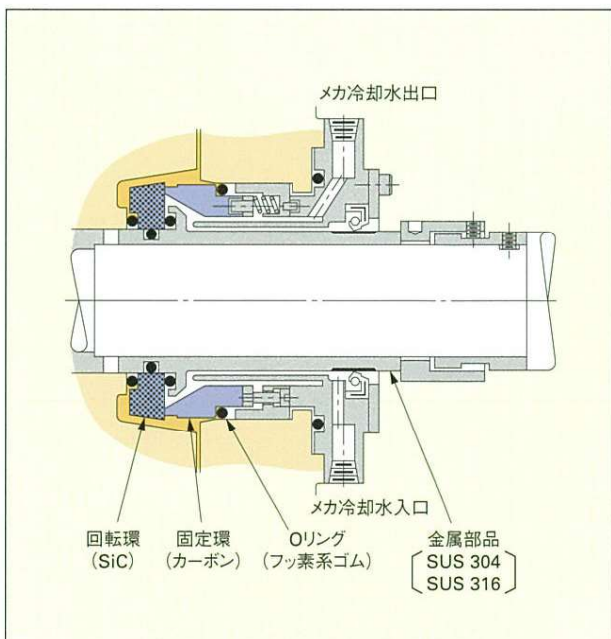


PSZ製インペラ

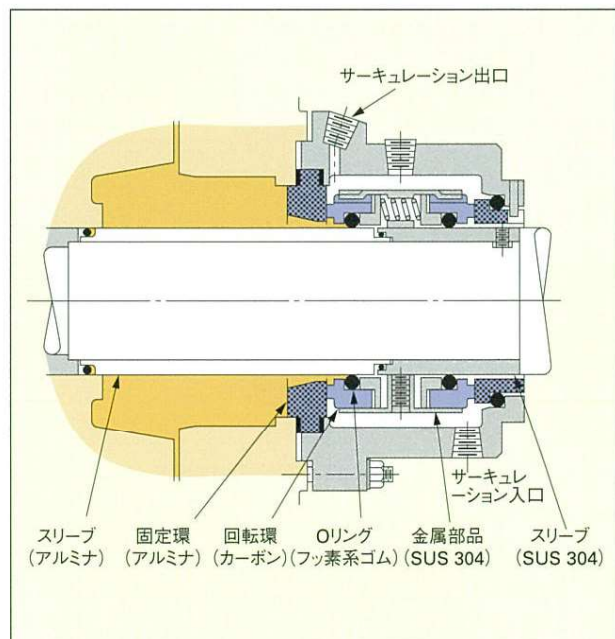
## 軸封装置

BL型液封真空ポンプにはシングルメカニカルシール(標準)、またはダブルメカニカルシールのいずれかが装着されます。

( )内は標準材質を示します



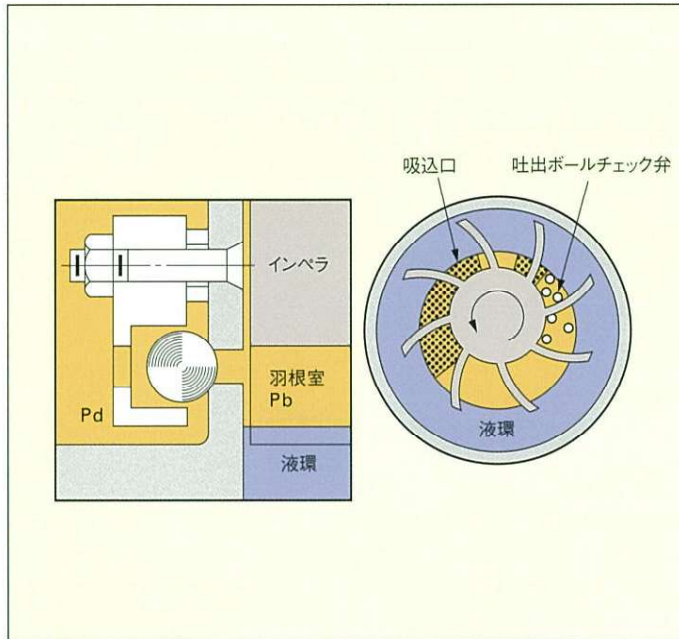
シングルメカニカルシール(静止型)



ダブルメカニカルシール(回転型)



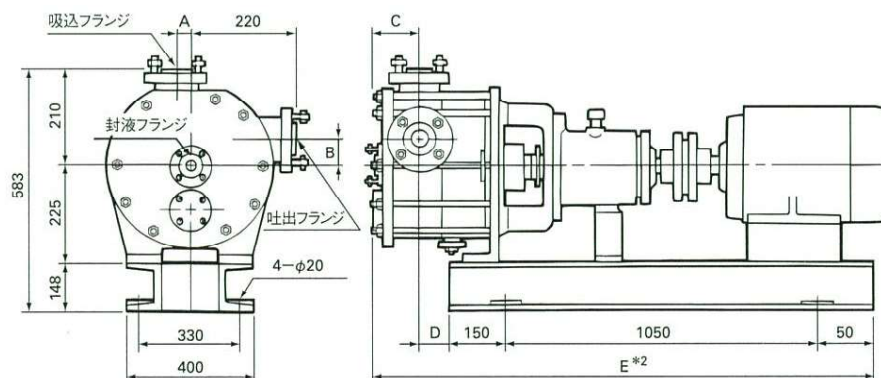
## ボールチェック弁



液封式真空ポンプは吐出圧Pdは一定ですが、吸込圧が変化するため、吸込圧と関連した羽根室内圧力Pbが変化します。

吐出ポートへボールチェック弁を配置することにより、50kPa以上の低真空域における気体の過圧縮、および50kPa以下の高真空域における流体の逆流を防止しており、排気速度の低下と騒音の発生を防止することが可能となっています。

## 寸法・質量・電動機サイズ



品番	フランジ*1			寸法(mm)					質量*3 (kg)	電動機サイズ(kW)/最高回転数(rpm)	
	吸込	吐出	封液	A	B	C	D	E*2		真空仕様	圧縮仕様
BL-13	65	65	15	60	95	104	121	1475	180	7.5~11kW/1750rpm	7.5~15kW/1750rpm

\*1 : フランジはJIS 10K薄型相当品、スタッドボルト付きです。

吸込・吐出・封液フランジには分解・組立を考慮した十分なスペースと、スペーサ短管を取付けてください。

\*2 : 最大電動機適用時の寸法を示します。

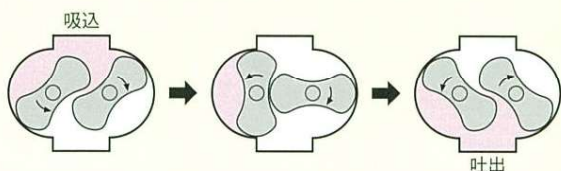
\*3 : 電動機質量は除きます。

付属品：ご要求に応じ、セパレータタンク、熱交換器、デミスタ、チェック弁等が付属します。(真空仕様の場合)



# BM型メカニカルブースタポンプ

## メカニカルブースタポンプの作動原理



まゆ型のロータが平行な2本の軸に固定され、タイミングギヤにより互いに同期して反対方向に回転することで、吸込側から入ったガスがステータとロータで構成される空間に閉じ込められ吐出側より連続的に排出されます。  
(ルーツ型ポンプ構造)

## 構造・材質

## 特長

### 優れた排気性能

液封式真空ポンプ等の後段ポンプと接続し、特に後段ポンプの排気速度が低下する高真空域で、真空ポンプ系全体の排気速度を向上させ、経済的な真空ポンプ系を構成することが可能です。ロータとステータ間などシール部からの漏れは、部品の加工精度を高めることで最少とするとともに、内蔵の水冷ジャケットにより、断熱圧縮による発熱をおさえ、優れた排気特性を実現しています。

### PSZの優れた特性活用

接ガス部は、耐食性に優れたアルミナ質セラミックスとPSZを採用。特に、塩素系有機物、有機溶剤を含むガスの移送に最適です。さらにPSZは強度、靱性が優れているため、高速運転が可能となり、軽量、コンパクトな構成です。

### ドライ排気が可能

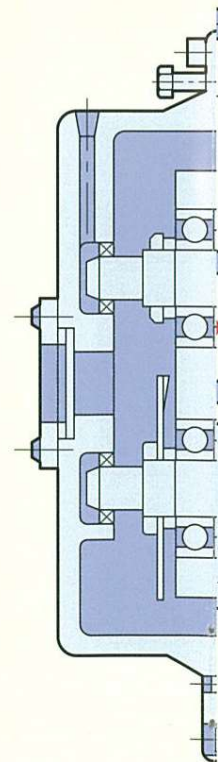
摺動部分のないポンプ構造と特殊軸封構造により、真空系へのオイル等の逆拡散のないドライな排気が可能です。

### 低真空域から起動可能

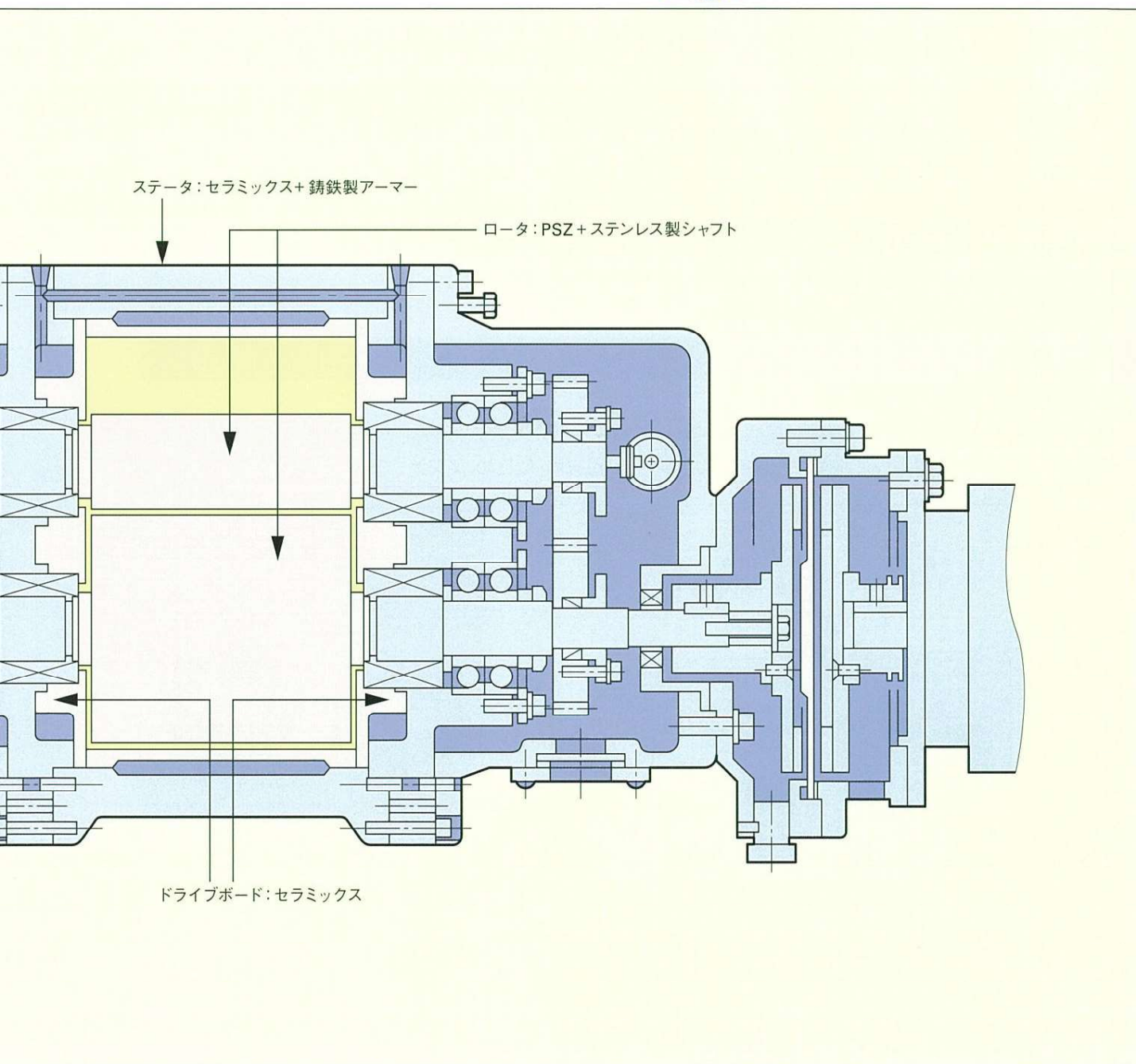
電動機とポンプの間にヒステリシス型マグネットカップリングを採用し、ポンプ側の過負荷をマグネットカップリングのスリップにより軽減させるため、4.0kPaからの起動が可能で、排気時間の短縮と、バイパス配管、締め切り弁、圧力スイッチのないシンプルな真空ポンプ系を構成できます。

### 完全シール構造

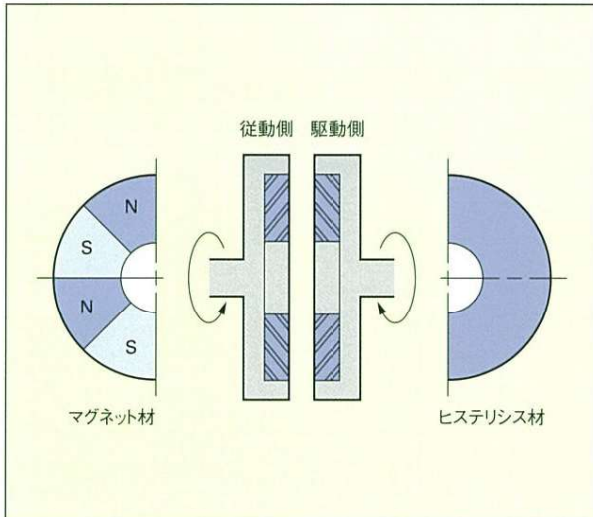
摺動部のない非接触型のシールを採用しており、軸封部メンテナンスの簡略化、および長寿命化を実現しています。







## ヒステリシス型マグネットカップリング



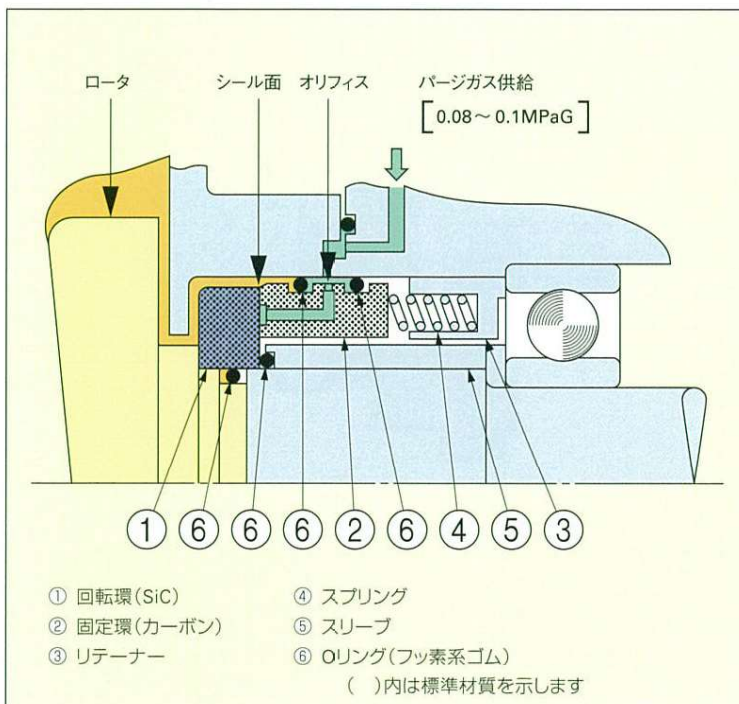
ヒステリシス型マグネットカップリングは、左図のような構成で、マグネット材の磁力により誘起されたヒステリシス材の磁極のヒステリシス特性により、トルクを伝えるカップリングです。

このカップリングは、通常マグネット-マグネットからなるカップリングと異なり、従動側に一定以上のトルクが加わるとスリップし、過負荷が除去されると再結合するため、次のような場合に有効です。

- ロータ間の異物噛み込み時の破損防止
- 低真空域起動時の電動機過負荷防止

## 軸封装置

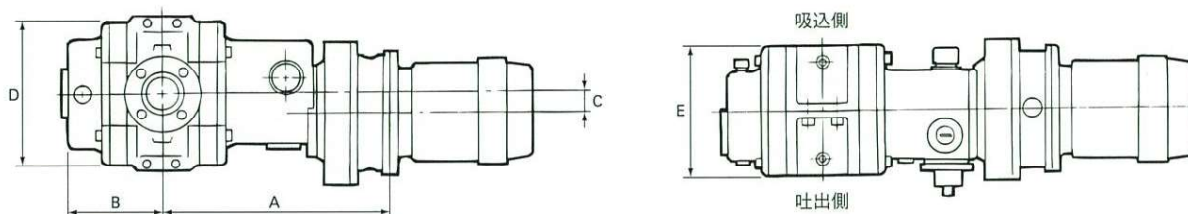
BM型メカニカルブースタポンプの軸封部は、外部からのパージガス供給による静圧効果と、スパイラルグループ付回転環の動圧効果を併用した非接触型メカニカルシールを採用したため、メンテナンスフリーです。



シール部材



## 寸法・質量・電動機サイズ



品番	フランジ*1	寸法(mm)					質量*2 (kg)	電動機サイズ (kW)	最高回転数 (rpm)
		A	B	C	D	E			
BM-16	80	423	200.5	46	302	280	140	2.2	3500

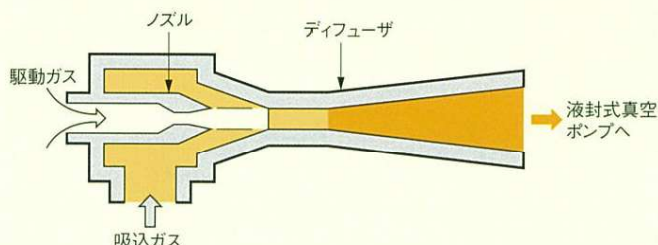
\*1 : フランジはJIS真空フランジ相当品、タップ穴付きとなります。

\*2 : 電動機質量を含みます。

付属品 : パージガス用フィルタレギュレータ、オイルフィルタ

# JL型ガスエジェクター

## ガスエジェクターの作動原理



液封式真空ポンプを運転すると、ガスエジェクターの圧力が低下し、ノズルを通過する駆動ガス(通常は大気圧の空気、または液封式真空ポンプの排気ガスを利用)の速度が音速を超え、ディフューザ部へ噴射されます。このとき、吸込ガスがディフューザ部へ吸い込まれ駆動ガスと混合し、さらにディフューザ端部でガス速度が圧力へ変化し、液封式真空ポンプに吸引されます。



## 特長

### 発生真空度の向上が可能

液封式真空ポンプの吸込側に接続することにより、スチーム、圧縮空気等の特別な駆動源なしで、封液の蒸気圧以下の真空を得ることが可能となります。

#### 到達真空度の例

20℃の水を封液とした液封式真空ポンプの吸込側	➡ 約8.0kPa
上の条件にガスエジェクターを接続した場合のガスエジェクター吸込側	➡ 約0.93~1.6kPa

### 液封式真空ポンプのキャビテーション防止が可能

ガスエジェクターを液封式真空ポンプの吸込側に接続することにより、被吸引系の真空度にかかわらず、液封式真空ポンプの吸込側は8.0~12.0kPa以上の高真空にはなりません。

従って、封液の蒸気圧がポンプの真空度に近付くにつれて発生するキャビテーションが防止でき、キャビテーションによる真空ポンプ部品の損傷防止と、運転音の低減が可能です。

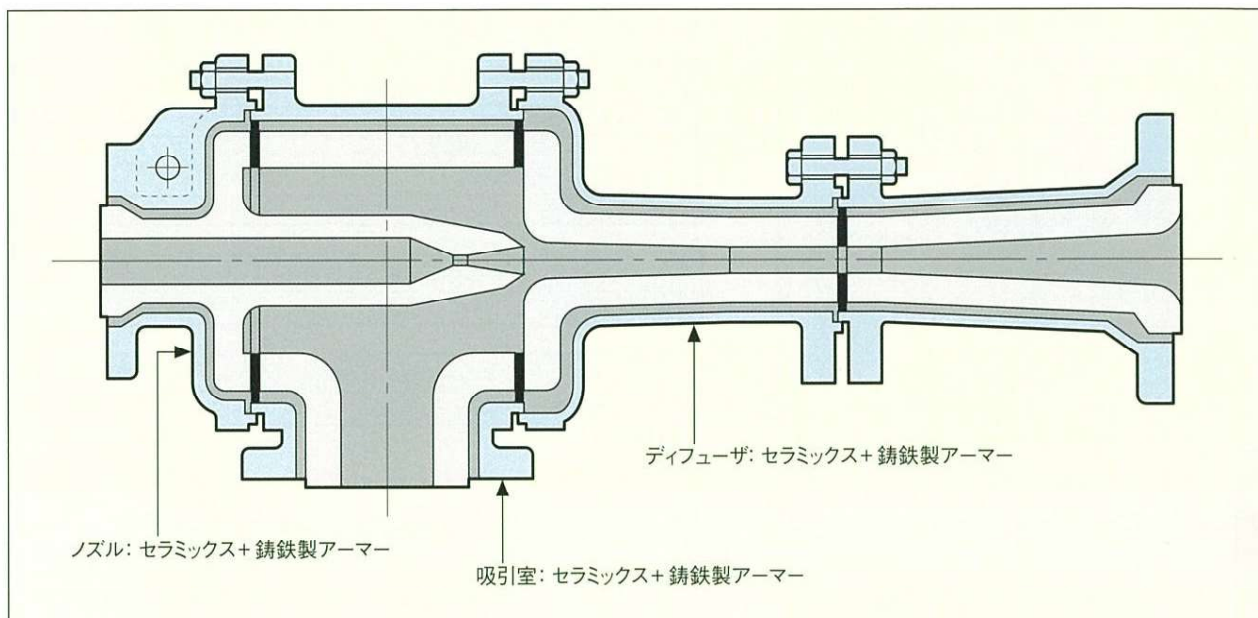
### 優れた耐食性

接ガス部は、耐食性に優れたアルミナ質セラミックスを採用。

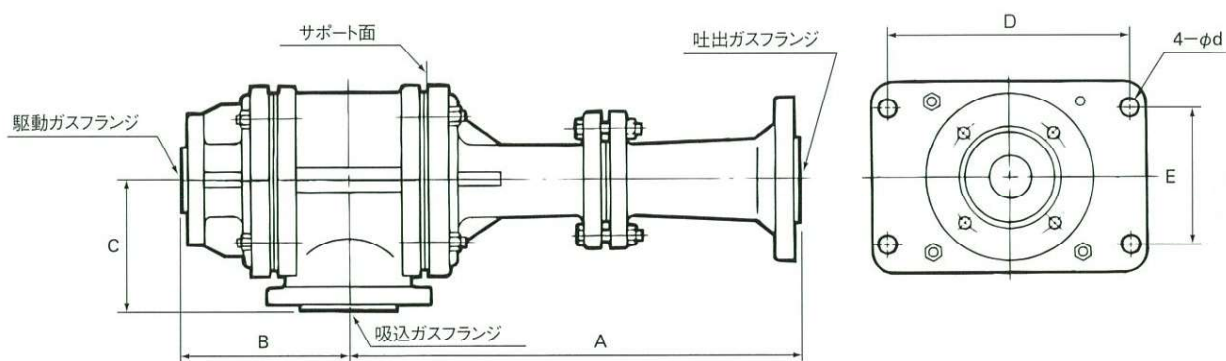
優れた耐食性を有するとともに、条件によっては液封式真空ポンプの吐出ガスを駆動ガスに使用することが可能なため、吸引ガスへの異成分ガスの混入が防止できます。



## 構造・材質



## 寸法・質量



上図はJL-1010型を示します。

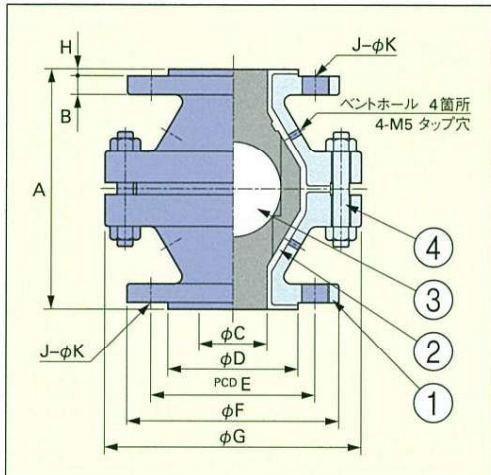
品番	フランジ*1			寸法 (mm)						質量 (kg)
	駆動ガス	吸入ガス	吐出ガス	A	B	C	D	E	φ d	
JL-1008	25	50	40	285	155	120	230	130	15	32
JL-1010	25	50	50	425	155	120	230	130	15	36

\*1: フランジはJIS 10K薄型相当品です。

駆動ガスフランジ・吸入ガスフランジはタップ穴付き、吐出ガスフランジはキリ穴付きとなります。

# その他の補器類

## ボールチェック弁



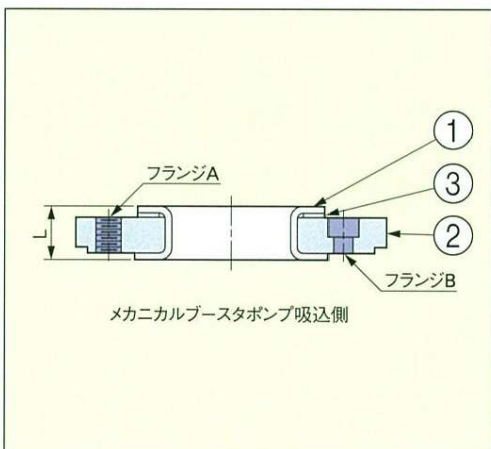
BL型液封式ポンプの停止時に、封液が排気真空系へ逆流することを防止するために使用します。

	部品名称	材質
①	弁室	FCD-S
②	ライナー	PFA
③	ボール	PTFE
④	スタッドボルト ナット	SS400

品番	サイズ	A	B	φC	φD	PCD.E
JO-00304-SE	50A	178mm	16mm	50.8mm	95mm	120mm

品番	φF	φG	H	J-φK	質量(kg)
JO-00304-SE	155mm	188mm	3.1mm	4-19mm	14

## 変換フランジ



BMメカニカルブースタの吸込側フランジ(JIS真空フランジ相当品)をJIS 10Kフランジに接続する場合に使用します。

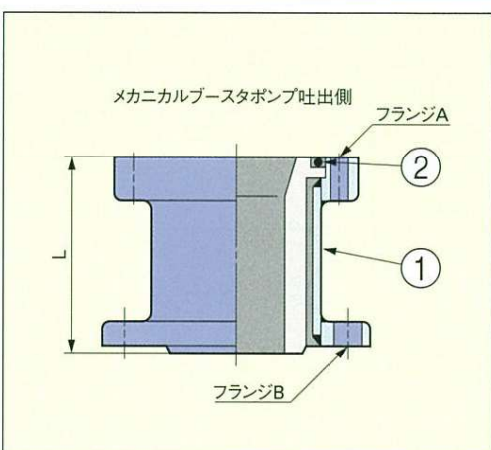
	部品名称	材質
①	ライナー	PTFE
②	フランジ金具	SS400
③	クッション	ジョイントシート

品番	L(mm)	フランジA*1	フランジB*2
BMT-16	25	80mm	80mm

\*1 JIS 10K薄型相当品 タップ穴付き

\*2 JIS真空フランジ相当品 VF型(平面座型)

## アダプター



BMメカニカルブースタの吐出側フランジ(JIS真空フランジ相当品)をJIS 10Kフランジに接続する場合に使用します。

	部品名称	材質
①	アダプター	アルミナ質セラミックス+SS400
②	Oリング	フッ素系ゴム

品番	L(mm)	フランジA*1	フランジB*2
BMT-16-A	150	80mm	65mm

\*1 JIS真空フランジ相当品 VG型(みぞ型)

\*2 JIS 10K薄型相当品 キリ穴付き



## 真空ポンプ（圧縮機）選定仕様

選定に際しては、下記項目をできるだけ詳しくご連絡ください。

### 1. プロセス概要（フローシートを添付してください。）

---

#### 2. ポンプ性能

##### 2-1 圧力

- ・真空サイドは、常用真空度、および到達真空度 [kPa]
- ・圧縮サイドは、吸込圧力、および吐出圧力 [kPa、MPaG]

##### 2-2 排気速度

- ・ガス種類別必要排気速度 [m<sup>3</sup>/h、ガス種類とkg/h]
- ・排気時間
- 常用真空度までの必要到達時間 [min]
- 系容量 [m<sup>3</sup>]

##### 2-3 運転時間

- ・連続または間欠運転
- 

#### 3. ガス仕様

- ・ガス名、およびその比熱、沸点、腐食性、爆発性、結晶性、凝縮性  
(複合ガスの場合は、混合物の比熱、沸点等もご連絡ください)
- ・吸込ガス温度
- ・適用材料
- 使用可能なガスケット、Oリング材料が判明している場合は、  
ご連絡ください。(PTFE、FKM、パーフロロゴム、カルレッツ<sup>®</sup>等)

#### 4. 付属機器

- ・計装必要範囲
- 

#### 5. 利用可能なユーティリティ

- ・電源周波数、電圧
- ・熱交換器冷却媒体（ブライン、または工業用水などの名称、およびその温度）
- ・液封ポンプ封液
- 水、または指定薬液  
(指定薬液の場合は、その比重、粘度、比熱、熱伝導度、蒸気圧)  
封液外部放出可能、または循環使用



## NGKケミテック

---

本 社	〒359-0001	埼玉県所沢市下富735番地	TEL(04)2942-1185	FAX(04)2942-8180
名古屋営業所	〒467-8530	名古屋市瑞穂区須田町2番56号	TEL(052)872-8595	FAX(052)872-8602
東京営業所	〒171-0021	東京都豊島区西池袋3丁目1-15 西池袋TSビル10階	TEL(03)5391-3631	FAX(03)5391-3635
大阪営業所	〒541-0051	大阪市中央区備後町4丁目1番3号 御堂筋三井ビル11階	TEL(06)6206-5810	FAX(06)6206-5809
徳山出張所	〒745-0034	山口県周南市御幸通2丁目18 徳山駅前218ビル	TEL(0834)22-9851	FAX(0834)22-9853