

TMP の先駆者 (独)ファイファーバキューム社製 真空ポンプ  
**【ターボ分子ポンプ】** 輸入元: 伯東株式会社

<http://www.toyokokagaku.co.jp/>



**概要**

ターボ分子ポンプ(Turbo Molecular Pump)は、真空装置で  $10^{-3} \sim 10^{-8}$  Pa 台の高真空を得る為の真空ポンプです。「ターボポンプ」や「ターボモレキュラポンプ」「TMP」と呼ばれ、様々な用途に使われています。

ジェットエンジンのような形状の回転翼が何層にも重なり1分間に何万回転という高速回転をすることで、分子流領域(約 0.1Pa 以下の圧力)の排気を行います。

油拡散ポンプと同じ圧力帯を排気しますが、よりクリーンな排気を行うことが可能な真空ポンプです。

ドイツの老舗真空メーカー「ファイファーバキューム(PFEIFFER VACUUM)」は、ターボ分子ポンプを世界で最初に開発したメーカーです。日本では各研究機関、大学、電子部品工場などで、分析機器を中心に高性能を求められる用途で数多くの導入実績を誇っています。

**—シリーズ紹介—**

**HiPace™ Turbo Pump Series(ハイペース ターボポンプ シリーズ)**

- ・2008 年に旧シリーズからモデルチェンジ、正式な品名は複合型ターボ分子ドラッグポンプ
- ・動翼と静翼の組合せに加え、ネジ溝式の排気流路を合わせた複合分子ポンプ構造により高い排気能力を実現
- ・他メーカーの同口径のポンプと比較してもトップクラスの排気性能(到達圧力、排気速度、高圧縮率、ガス流量)
- ・排気速度 10L/s の 25A(NW25) から 2950L/s の大口径 320A(ISO-K 320)まで幅広いラインナップ
- ・取り付け姿勢は自由自在、横向きから逆さまで多用な設置が可能(一部機種に制限あり)
- ・腐食性ガスの排気にも対応したモデルを御用意
- ・ベアリングモデルのメンテナンスは 1 年毎のオイルリザーバー交換、4 年毎の引き取りオーバーホール
- ・制御用コントローラがポンプ本体に付属し、省スペースと省ケーブルを実現(別置き用コントローラも販売)
- ・売れ筋商品は日本国内での在庫保有、また国内でのメンテナンスも対応

**期待される用途**

- ・各種真空装置、研究用装置、実験装置、ガス分析装置、既設ターボ分子ポンプや油拡散ポンプからの置き換え

**多用途に対応するオプション**

ファイファーバキュームのターボ分子ポンプは豊富な種類に加え、御用途に応じで、多彩なオプションを準備しております。詳しくはお問い合わせ下さい。

**(オプション例)**

- ・吸気口フランジ規格の選択
- ・空冷、水冷の選択
- ・使用電圧の選択
- ・表示器の有無
- ・ベントバルブの有無
- ・軸パージ用バルブの有無
- ・ベーキングヒーターの有無
- ・吸気口保護網の有無
- ・補助ポンプとの連動可否
- ・PC 上での動作管理



PFEIFFER VACUUM 製 ターボ分子ポンプ

HiPace シリーズ 主な仕様(10~700L/s ベアリング軸受モデル)

| 種 別  | HiPace10   | HiPace80                                   |   | HiPace300                                  | HiPace300C<br>(耐腐食性型)                   | HiPace400                                  | HiPace700                                  |
|--|--|--|---|--|---|--|--|
| 制御ユニット                                     | TC110  |  |   | TC110/TC400                                |   | TC400                                      |  |
| 軸 受  | セラミックベアリング   |  |   |  |   |  |  |
| 取付方向                                       | 自在   |  |   |  |   |  |  |
| 吸気口 口径                                     | DN25   | DN40                                       | DN63  | DN100                                      |   |  | DN160                                      |
| 吸気口 規格                                     | ISO-KE25<br>(NW25)   | ISO-KF40<br>(NW40)                         | ISO-K63<br>ICF114   | ISO-K100<br>ISO-F100<br>ICF152             |   |  | ISO-K160<br>ISO-F160<br>ICF203             |
| 排気口 規格                                     | ISO-KF16(NW16)   |  |   |  |   | ISO-KF25(NW25)                             |  |
| ベント接続 規格                                   | —  | G1/8"                                      |   |  |   |  |  |
| 排気速度 (L/s)                                 | H <sub>2</sub> 3.7<br>N <sub>2</sub> 10                              | 38<br>35                                   | 48<br>67  | 220<br>260                                 | 125<br>245                              | 445<br>355                                 | 555<br>685                                 |
| 圧 縮 比                                      | H <sub>2</sub> 3・10 <sup>2</sup><br>N <sub>2</sub> 3・10 <sup>6</sup> | 1.4・10 <sup>5</sup><br>>1・10 <sup>11</sup> |   | >1・10 <sup>8</sup><br>>1・10 <sup>11</sup>  | 3・10 <sup>2</sup><br>>1・10 <sup>6</sup> | 4・10 <sup>5</sup><br>>1・10 <sup>11</sup>   |  |
| 許容排気口圧力(Pa)                                | 2500   | 2200                                       |   | 1500/2000<br>(TC110/TC400)                 |   | 100  | 1100                                       |
| 最大ガス流量 (Pa・m <sup>3</sup> /s)<br>(sccm 換算) | N <sub>2</sub><br>0.015<br>約 8.8                                     | 0.13<br>約 76                               |   | 0.5/1.4<br>約 296/約 828<br>(TC110/TC400)    |   | 1.7<br>約 1000                              | 0.65<br>約 384                              |
| 到達圧力 (Pa)<br>48 時間ベーキング後                   | <5・10 <sup>-3</sup>  | <1・10 <sup>-5</sup>                        | <1・10 <sup>-5</sup> (ISO-K・ISO-F)<br><1・10 <sup>-8</sup> (ICF114) |  |   |  |  |
| 定常回転数 (1min)                               | 90,000   |  |   | 60,000                                     |   | 49,200                                     |  |
| 立ち上がり時間(min)                               | 0.9  | 1.7  |   | 3.5/1.8<br>(TC110/TC400)                   |   | 1.2  | 2.0  |
| 冷却方式                                       | 自然対流   | 空冷(標準) または 水冷                              |   |  | 水冷(標準) または 空冷                           |  |  |
| 冷却水消費量 (L/h)                               | —  | 75   |   | 50   |   | 100  |  |
| 冷却水温度 (°C)                                 | —  | 5~25                                       |   | 15~35                                      |   |  |  |
| 高さ寸法 (mm)<br>ISO-K、KF にて                   | 面間<br>86.5   | 158  | 149   | 195  |   | 239  | 212  |
| 質 量 (kg)<br>※TC400 の時 0.5kgUP              | 1.8  | 2.4(NW40、ISO-K)<br>3.8(ICF114)             |   | 6.2(ISO-K)※<br>6.5(ISO-F)※<br>8.2(ICF152)※ | 6.4(ISO-K)<br>6.7(ISO-F)<br>8.4(ICF152) | 11.6(ISO-K)<br>12.0(ISO-F)<br>17.5(ICF152) | 11.5(ISO-K)<br>12.1(ISO-F)<br>17.4(ICF203) |



- ・ 小型～中型の真空容器、成膜装置、分析装置にお勧め
- ・ 制御用コントローラ抱き合わせで DC24V 起動。コンパクト、省配線を実現し、自動化された装置にお勧め
- ・ 単品での使用、実験設備、大学や研究所の AC100V 供給電源の場合は専用の表示器の購入を推奨

## PFEIFFER VACUUM 製 ターボ分子ポンプ

**HiPace シリーズ 主な仕様(1200~2000L/s ベアリング軸受モデル)**

| 種 別  | HiPace1200                           | HiPace1500                           | HiPace1800             | HiPace2300                           |
|--|--------------------------------------|--------------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| ※C は耐腐食性型  | HiPace1200C※                         | HiPace1500C※                         | HiPace1800C※           | HiPace2300C※                         |
| 制御ユニット   | TC1200                               |                                      |                        |                                      |
| 軸 受  | セラミックベアリング                           |                                      |                        |                                      |
| 取付方向   | 垂直から水平まで                             |                                      |                        |                                      |
| 吸気口 口径   | DN200                                | DN250                                | DN200                  | DN250                                |
| 吸気口 規格   | ISO-K200<br>ISO-F200<br>ICF253       | ISO-K250<br>ISO-F250<br>ICF305       | ISO-K200<br>ISO-F200   | ISO-K250<br>ISO-F250<br>ICF305       |
| 排気口 規格   | ISO-KF40(NW40)                       |                                      |                        |                                      |
| ベント接続 規格   | G1/8"                                |                                      |                        |                                      |
| 排気速度 H <sub>2</sub><br>(L/s)                                 | 1100                                 | 1150                                 | 1700                   | 1850                                 |
| N <sub>2</sub>   | 1250                                 | 1450                                 | 1450                   | 1900                                 |
| 圧 縮 比 H <sub>2</sub>   | 6.0・10 <sup>3</sup>                  |                                      | 2.0・10 <sup>4</sup>    |                                      |
| N <sub>2</sub>   | >1.0・10 <sup>6</sup>                 |                                      | >1・10 <sup>8</sup>     |                                      |
| 許容排気口圧力(Pa)  | 200                                  |                                      | 180                    |                                      |
| 最大ガス流量 N <sub>2</sub><br>(Pa・m <sup>3</sup> /s)<br>(sccm 換算) | >2.0<br>約 1184                       |                                      |                        |                                      |
| 到達圧力 (Pa)<br>48 時間ベーキング後                                     | <1・10 <sup>-5</sup>                  |                                      |                        |                                      |
| 定常回転数 (1min)   | 37,800                               |                                      | 31,500                 |                                      |
| 立ち上がり時間(min)   | 2.5                                  |                                      | 4.0                    |                                      |
| 冷却方式   | 水冷のみ                                 |                                      |                        |                                      |
| 冷却水消費量 (L/h)   | 100                                  |                                      |                        |                                      |
| 冷却水温度 (°C)   | 15~35                                |                                      |                        |                                      |
| 高さ寸法 (mm)<br>ISO-K にて  | 358.8                                | 347.3                                | 399                    | 379                                  |
| 質 量 (kg)   | 27(ISO-K)<br>28(ISO-F)<br>40(ICF253) | 29(ISO-K)<br>30(ISO-F)<br>41(ICF305) | 33(ISO-K)<br>34(ISO-F) | 34(ISO-K)<br>35(ISO-F)<br>47(ICF152) |


**HiPace1200**

**HiPace1500**

**HiPace1800**

**HiPace2300**

- ・ 中型~大型の真空容器、成膜装置、分析装置に推奨
- ・ HiPace1200~2300 の全シリーズでは腐食性ガス対応可能



PFEIFFER VACUUM 製 ターボ分子ポンプ  
 TMH/TMU/HiPace シリーズ 主な仕様(200~3000L/s 磁気軸受モデル)

|  |  |  |  |   |   |                              |
|--|--|--|--|---|---|------------------------------|
| 種 別<br>※Cは耐腐食性型                            | TMH200MP<br>TMU200MP   | TMH400MP<br>TMU400MP                         | TMH1000M<br>TMU1000M                         | TMH1600M<br>TMU1600M                          | HiPace2400MC※                               | HiPace3400M<br>HiPace3400MC※ |
| 制御ユニット                                     | TCM1601  |  |  |   | TM3000                                      |                              |
| 軸 受  | 三軸制御型磁気浮上軸受  |  |  |   | 五軸制御型磁気軸受                                   |                              |
| 取付方向                                       | 自在   |  |  |   |   |                              |
| 吸気口 口径                                     | DN100  | DN160  | DN200  | DN250   | DN250                                       | DN320                        |
| 吸気口 規格                                     | ISO-K100<br>ICF152   | ISO-K160<br>ICF203                           | ISO-K200<br>ISO-F200<br>ICF253               | ISO-K250<br>ISO-F250<br>ICF305                | ISO-K250<br>ISO-F250<br>ICF305              | ISO-F320                     |
| 排気口 規格                                     | ISO-KF25(NW25)   |  | ISO-KF40(NW40)                               |   |   |                              |
| ベント接続 規格                                   | G1/8"  |  |  |   | ISO-KF10(NW10)                              |                              |
| 排気速度 (L/s)                                 | H <sub>2</sub> 105<br>N <sub>2</sub> 180                                   | 280<br>400                                   | 680<br>980                                   | 780<br>1400                                   | 1800<br>2100                                | 2850<br>2950                 |
| 圧 縮 比                                      | H <sub>2</sub> 5.0・10 <sup>5</sup><br>N <sub>2</sub> >1.0・10 <sup>10</sup> | 5.0・10 <sup>4</sup><br>>1.0・10 <sup>10</sup> | >4.0・10 <sup>4</sup><br>>1.0・10 <sup>8</sup> | >4.0・10 <sup>4</sup><br>>1.0・10 <sup>10</sup> | 1.0・10 <sup>4</sup><br>>1.0・10 <sup>9</sup> |                              |
| 許容排気口圧力(Pa)                                | 1200   | 1300   | 1100   | 1000  | 300   | 200                          |
| 最大ガス流量 (Pa・m <sup>3</sup> /s)<br>(sccm 換算) | N <sub>2</sub><br>>1.7<br>約 1000   | 1.0<br>約 592                                 | 1.2<br>約 710                                 | 1.4<br>約 828                                  | —   | —                            |
| 到達圧力 (Pa)<br>48 時間ベーキング後                   | <5・10 <sup>-8</sup>  |  |  |   | <5・10 <sup>-7</sup>                         |                              |
| 定常回転数 (1min)                               | 50,000   | 39,600                                       |  | 29,400  |   | 24,000                       |
| 立ち上がり時間(min)                               | 1.5  | 2.5  | 4.0  | 6.0   |   | 11                           |
| 冷却方式                                       | 水冷(標準)、または空冷   |  |  |   | 水冷のみ  |                              |
| 冷却水消費量 (L/h)                               | 120  | 50   | 100  |   |   |                              |
| 冷却水温度 (°C)                                 | 25   |  |  |   | 15~35                                       |                              |
| 高さ寸法 (mm)<br>ISO-Kにて                       | 249  | 268  | 360  | 387   | 346   | 349.8<br>(ISO-F)             |
| 質 量 (kg)                                   | 12.6   | 21   | 53   | 65  | 71(ISO-K)<br>75(ISO-F)<br>75(ICF152)        | 94                           |

※TMHはHiVacuum仕様でISOフランジモデル、TMUはUltraHiVacuum仕様でICFフランジのモデルとなります。  
 ※TMH/TMUシリーズはHiPaceシリーズの発売前から販売されている旧シリーズで、モデルチェンジを予定しております。



- ・ 磁気で羽を浮かせて回転させる、非接触式で消耗品のない完全メンテナンスフリーな磁気軸受式 TMP
- ・ 保守管理の手間とコストを考えずに済むので、お客様の安定した設備運用が実現

## 機種選定の手順について

お問い合わせに先立ち、以下の項目について整理・確認をお願い致します。

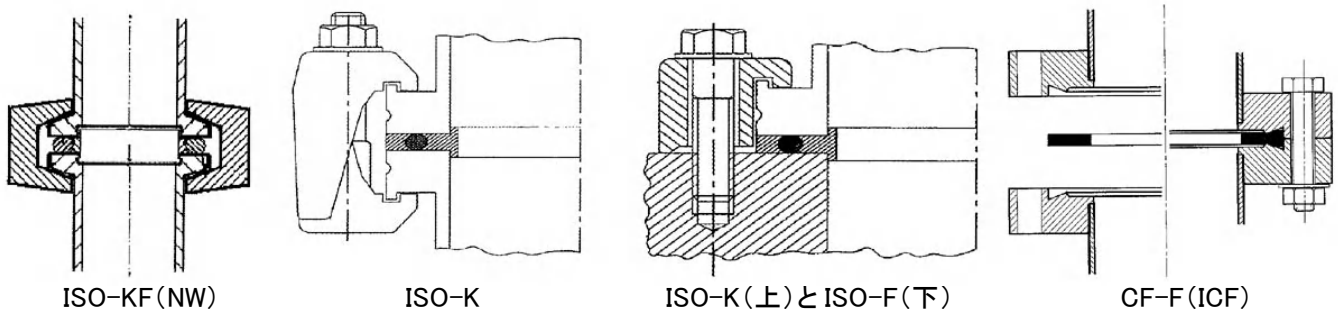
どのような装置に搭載するか、何を排気するかといった情報を提供頂ければ、選定がスムーズに行えます。

### ① 必要とする排気速度と配管サイズを選択する

ターボ分子ポンプは、ガスの少ない「分子流」と呼ばれる圧力領域(約 0.1Pa 以下)を排気するポンプです。分子流領域では、ガスの分子が四方八方に高速で飛び回っている状態の中、偶然ポンプに分子が入って来るのを待つという排気原理となります。このため、ターボ分子ポンプは大きな口径の方が排気速度に優れます。真空容器とポンプの間に細く長い配管を設けたりすると、カタログ通りの排気速度や到達圧力は得られません。例えば、40A の口径の配管に対し HiPace300 を設置しても HiPace80 設置しても、そこまで大きな違いは現れません。

### ② フランジの規格を選択

超高真空用途やチャンバーをベーキングする場合は ICF フランジ仕様、それ以外の用途であれば ISO フランジ仕様で問題ありません。ISO-KF、ISO-K、ISO-F がありますが、使用するシール(センターリング)は統一規格です。お客様の設備とポンプの取り合いが合わない場合は、東横化学にて変換フランジを御用意できます。



### ③ 吸引ガスの確認

不活性ガス(空気、窒素、アルゴン)などを排気するのか、腐食性ガス(塩素系やアンモニア、その他反応性ガスなど)を排気するか確認して下さい。腐食性ガスを排気する場合には、ガスの流量や濃度、装置の特性により異なりますが耐腐食性ガスの仕様の選択や軸受け保護の為にパージバルブの購入及び使用を推奨しています。

### ④ 軸受の選定

軸受けを標準のベアリング式にするか、高額でもメンテナンスフリーな磁気浮上式にするか選択してください。ベアリング式では、1年を目安にしたオイルリザーバーの交換や、数年後にオーバーホールが必要となります。磁気浮上式では、磁力で羽を浮かせて回転させる事で、消耗品という概念が存在しなくなります。

### ⑤ 電源用力和コントローラの有無の設定

お客様の設備側から供給される電源用力和(AC100V など)をお知らせ下さい。HiPace シリーズはポンプ本体側面のコントローラに DC24V を供給する事で、表示器が無くても使用できます。また、表示機能付電源内蔵のコントローラを組み合わせて使う事も可能です。その場合は接続ケーブルが必要となりますので必要となるケーブル長をお知らせ下さい(ケーブル長さ 3m、5m、10m、15m、20m から選択)。

### ⑥ 冷却方式の確認

空冷か水冷かを選択して下さい。ポンプによっては、水冷しか対応できない機種があります。

### ⑦ その他オプションの選択(選ばなくても使用できます)

- ・吸気口の保護網の有無(推奨部品) → 異物吸引によるトラブルを防ぎたい場合に使用
- ・ベントバルブの有無 → ポンプ停止時にベント口から窒素や空気を導入する時のバルブ
- ・軸パージ用バルブの有無 → 腐食性ガスから軸受を窒素ガスで保護します
- ・ベーキングヒーターの必要性 → 到達圧力の改善や、反応性ガスの対策に
- ・防振ダンパーの有無 → 真空容器側に TMP の微振動を伝えたくない場合の振動の軽減に
- ・排気系リレーボックス → 補助ポンプとの連動が可能、自動排気システムなどに使用
- ・パソコンによる動作管理の必要性 → 必要に応じて御検討ください

**PFEIFFER VACUUM 製 ターボ分子ポンプ  
他メーカーとの性能比較(参考用)**

| メーカー                                  |      | ファイファー                            | A社                     | B社                            | C社                            |
|---------------------------------------|------|-----------------------------------|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 回転翼形状                                 |      | 複合型                               | ターボ                    | 複合型                           | ターボ                           |
| 到達圧力 Pa                               | 100A | $<10^{-8}$                        | $10^{-8}$              | $<5 \cdot 10^{-7}$            | $5 \times 10^{-8}$            |
|                                       | 150A | $<5 \cdot 10^{-8}$                | $10^{-8}$              | $<1 \cdot 10^{-6}$            | $5 \times 10^{-8}$            |
| 排気速度 L/s(N <sub>2</sub> )             | 100A | 260                               | 300                    | 240                           | 140                           |
|                                       | 150A | 685                               | 550                    | 450                           | 400                           |
| 圧縮比                                   | 100A | N <sub>2</sub> $>1 \cdot 10^{11}$ | N <sub>2</sub> $>10^8$ | N <sub>2</sub> $1 \cdot 10^8$ | N <sub>2</sub> $7 \cdot 10^8$ |
|                                       |      | H <sub>2</sub> $9 \cdot 10^5$     | H <sub>2</sub> $10^4$  | H <sub>2</sub> $4 \cdot 10^4$ | H <sub>2</sub> $1 \cdot 10^3$ |
|                                       | 150A | N <sub>2</sub> $>1 \cdot 10^{11}$ | N <sub>2</sub> $>10^8$ | N <sub>2</sub> $1 \cdot 10^8$ | N <sub>2</sub> $7 \cdot 10^8$ |
|                                       |      | H <sub>2</sub> $4 \cdot 10^5$     | H <sub>2</sub> $10^5$  | H <sub>2</sub> $2 \cdot 10^3$ | H <sub>2</sub> $1 \cdot 10^3$ |
| 最大ガス流量(N <sub>2</sub> )<br>or 最大吸気口圧力 | 100A | 296sccm                           | 0.13Pa                 | 500sccm                       | 10Pa                          |
|                                       | 150A | 384sccm                           | 0.13Pa                 | 500sccm                       | 1Pa                           |

※吸気口 100A(ICF152)、150A(ICF203)のベアリング軸モデルのポンプにて比較(ファイファーはHiPace300と700)

※圧縮比(羽の形状や回転速度が関係する性能)が優れていると、水素などの軽ガスが排気されやすい

※最大ガス流量は規定以上の能力の補助ポンプを使った場合による

**メンテナンスについて**

ターボ分子ポンプも他の真空ポンプと同じように定期的にメンテナンスが必要です。

ファイファーバキューム社製 HiPace シリーズターボ分子ポンプのベアリング仕様では、クリーンなプロセスで御使用頂いている場合に4年毎のオイルリザーバーの交換を推奨しています。また4年を目安としてメーカーでのオーバーホールを推奨しています。オーバーホールでは、ベアリング・潤滑油・シール類の交換と清掃及び組立と姿勢調整を実施します。

一方、磁気浮上式のポンプは潤滑油の消耗やベアリングの交換を気にする必要はありません。但し、吸気口から異物、粉塵、液体、腐食性ガスなどを吸引したり、高真空状態から急激に大気を導入させてポンプを急停止させてしまうような使い方をした場合は、磁気浮上式でもベアリング式であろうと、不具合が発生する恐れがありますので、取り扱いには十分ご注意ください。

輸入元の伯東株式会社は日本国内の工場、ポンプの分解、点検、修理、調整を国内で行う事ができます。

**お問い合わせ先**

ファイファーバキューム製ターボ分子ポンプの御使用方法、機種選定、御見積依頼、修理相談など各種お問い合わせ

神奈川県川崎市中原区市ノ坪 370

東横化学株式会社 機器事業部 機器販売チーム 真空機器担当: おのべ小野邊

TEL:044-435-5856 FAX:044-434-9091

※ 商流、仕向先によっては御対応できない場合がありますので予め御了承ください。

本カタログの内容は伯東株式会社が提供するカタログやその他資料に基づいて弊社が編集したものです。この真空ポンプの御購入の検討をされる場合には、別途、正式カタログの情報を御提供させて頂きま

すので、営業窓口までお問い合わせ下さい。  
本カタログに記載されている製品の仕様や価格は、予告無く変更する場合があります。