



## 含浸技術の実績が生んだ、 ダイカスト用高真空システムです。

High-vacuum system for die casting that experience of impregnation technology has brought.

chuhatsuの真空装置は、BUSCHロータリーベーン式、ANLETドライルーツ式真空ポンプを採用。ダイカスト業界で要求される完全真空に近い真空度を可能にし、それを安定、ハイサイクルさせることを実現しました。また、真空タンクや真空トラップを装備し、部品の標準化を図ることで短納期を可能にしました。



## 真空装置

### Vacuum System

- 可変容量式小型真空装置 R-010VTT-10α  
Variable Capacity Small Sized Vacuum System R-010VTT-10α
- 可変容量式小型真空装置 R-040VTT-30α  
Variable Capacity Small Sized Vacuum System R-040VTT-30α
- ダイカスト用高真空装置 R-040VTT-60  
Die Casting High-Vacuum System R-040VTT-60
- ダイカスト用高真空装置  
Die Casting High-Vacuum System
- BUSCH真空ポンプ  
BUSCH Vacuum Pump
- BUSCH真空ポンプ部品  
BUSCH Vacuum Pump Parts
- ANLET真空ポンプ  
ANLET Vacuum Pump
- ANLET真空ポンプ部品  
ANLET Vacuum Pump Parts
- 真空タンク  
Vacuum Tank
- 真空オイルトラップ  
Vacuum Oil Trap
- サイクロントラップ  
Cyclone Trap
- 真空用フィルター FS-100P  
Vacuum Filter FS-100P
- ジェイテクトフルードパワーシステム高速遮断弁  
JFPS High Speed Shutdown Valve
- 高速遮断弁制御装置 HSV-U300AT  
High Speed Shutdown Valve Control Unit HSV-U300AT
- 高速遮断弁検査装置 HSV-K300AT  
High Speed Shutdown Valve Testing Equipment HSV-K300AT

CHUHATSU's vacuum system uses BUSCH rotary vane type, ANLET dry roots type vacuum pump, achieving almost complete vacuum, required in the die cast industry, making it stable and high cycling it. Also equipped with vacuum tank and vacuum trap, and by standardizing the parts, its delivery in a short time is possible.

# 可変容量式小型真空装置 R-010VTT-10α

Variable Capacity Small Sized Vacuum System R-010VTT-10α



小型ダイカストマシンへの真空装置付帯需要に対応するため設計された、業界最小クラスの真空装置です。「可変容量式」真空タンクを採用。専用「真空カートリッジ」の取付本数によってタンクの容量を変更できます。真空引きの能力を調整することにより、溶湯の先走りや金型合い面等からの空気の巻き込みを制御することが狙いです。好評の「真空タンクトラップ」一体型鑄造を引き継ぎ、真空ポンプのメンテナンス性に優れたスライド機構も有しております。

## ■特長

- ◎従来の真空装置より更なる小型化に成功
- ◎排気量の異なる真空ポンプ2タイプを用意
- ◎真空カートリッジによる可変容量式真空タンク
- ◎小型ダイカストマシン全般に対応できる汎用性の高さ

Designed to cover the additional needs of a Vacuum System for small sized die casting machines, It is one of the smallest Vacuum Equipment in the industry. The tank capacity can be changed by changing number of the special Vacuum Cartridge to install. Aimed at restraining the forerunning of the molten metal and the inclusion of air from the molds' matching surface etc., by adjusting the vacuuming capacity. Continuing with the well received "Vacuum Tank-Trap" integrated casting, it also has a Vacuum Pump's sliding mechanism and good maintainability for the pump.

## ■Characteristics

- ◎Accomplished further miniaturization of the current models.
- ◎2 types of vacuum pump which differ in displacement are available.
- ◎Vacuum tank that allows changing its capacity by means of vacuum cartridges.
- ◎Highly versatile as it can be adapted generally to all small sized Die-casting machines.

## ■VTTシリーズラインナップ VTT series -line up-



左からR-010VTT-10α、R-040VTT-30α、R-040VTT-60  
From the left, R-010VTT-10α, R-040VTT-30α and R-040VTT-60

## ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Type   | 真空タンクトラップ<br>Vacuum Tank Trap | 真空ポンプ<br>Vacuum Pump | 排気量 (ml/h)<br>Displacement | 接続口径<br>Connection | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|--------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| R-010VTT-10α | VTT-10α                       | KB0010E              | 10                         | 20A                | 450×400×620           |

| 型式<br>Type   | 真空タンクトラップ<br>Vacuum Tank Trap | 真空ポンプ<br>Vacuum Pump | 排気量 (ml/h)<br>Displacement | 接続口径<br>Connection | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|--------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| R-040VTT-10α | VTT-10α                       | R5A-0040F            | 40                         | 20A                | 550×650×620           |

| 型式<br>Type                             | 容量 (ℓ)<br>Capacity | 材質<br>Material                          | 取付本数<br>Quantity to install | 接続口径<br>Connection | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|--|--------------------|---|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
| 真空カートリッジ VT-2<br>Vacuum Cartridge VT-2 | 2                  | 透明プラスチック樹脂<br>Transparent plastic resin | 0~2                         | 50A                | Φ110×293              |

# 可変容量式小型真空装置 R-040VTT-30α

Variable Capacity Small Sized Vacuum System R-040VTT-30α



小型ダイカストマシンへの真空装置付帯需要に対応するため設計された、超小型かつ業界初「可変容量式」真空タンクを採用した真空装置です。

専用「真空カートリッジ」の取付本数によってタンクの容量を変更できます。

真空引きの能力を調整することにより、溶湯の先走りや金型合い面等からの空気の巻き込みを制御することが狙いです。

好評の「真空タンクトラップ」一体型鋳造を引き継ぎ、真空ポンプスライド機構も有しております。

Designed to cover the additional needs of a Vacuum System for small sized die casting machines. It is a Vacuum System where, for the first time in the industry, an ultra compact "Variable Capacity type" vacuum tank is adopted. The tank capacity can be changed by changing number of the special Vacuum Cartridge to install.

Aimed at restraining the forerunning of the molten metal and the inclusion of air from the molds' matching surface etc., by adjusting the vacuuming capacity.

Continuing with the well received "Vacuum Tank-Trap" integrated casting, it also has a Vacuum Pump's sliding mechanism.

## ■特長

- ◎真空カートリッジによる可変容量式真空タンク
- ◎小型ダイカストマシン全般に対応できる汎用性の高さ

## ■Characteristics

- ◎Vacuum tank that allows changing its capacity by means of vacuum cartridges.
- ◎Highly versatile as it can be adapted generally to all small sized Die-casting machines.

## ■真空カートリッジ2本装着 Installed with 2 vacuum cartridges



## ■真空カートリッジなし Without vacuum cartridge



## ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Type   | 真空タンクトラップ<br>Vacuum Tank Trap | 真空ポンプ<br>Vacuum Pump | 排気量 (ml/h)<br>Displacement | 接続口径<br>Connection | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|--------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|--------------------|-----------------------|
| R-040VTT-30α | VTT-30α                       | R5A-0040F            | 40                         | 25A                | 520×270×710           |

| 型式<br>Type                             | 容量 (ℓ)<br>Capacity | 材質<br>Material                          | 取付本数<br>Quantity to install | 接続口径<br>Connection | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|--|--------------------|---|-----------------------------|--------------------|-----------------------|
| 真空カートリッジ VT-2<br>Vacuum Cartridge VT-2 | 2                  | 透明プラスチック樹脂<br>Transparent plastic resin | 0~4                         | 50A                | φ110×293              |

Vacuum System

# ダイカスト用高真空装置 R-040VTT-60

## Die Casting High-Vacuum System R-040VTT-60



chuhatsuの真空装置「R-040VTT-60」は、BUSCHロータリーベーン式真空ポンプを採用。ダイカスト業界で要求される完全真空に近い真空度を可能にし、それを安定、ハイサイクルさせることを実現しました。また、トラップと真空タンクを鋳造と製缶により低価格にて製造、一体型コンパクト設計により省スペース化を実現。さらに、真空ポンプスライド機構の採用でメンテナンス性の向上を実現しました。

コンパクトで低価格、さらにメンテナンス性の向上を実現した「R-040VTT-60」は、ダイカスト業界における高真空とチルベントバキュームを追求したワンランク上の真空システムです。

### ■特長

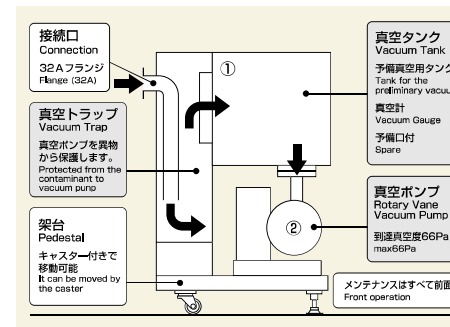
- ◎低価格化を実現した一体型製造
- ◎省スペース化に対応したコンパクト設計
- ◎メンテナンス性を向上した真空ポンプスライド機構
- ◎標準色:シルバー(指定色は追加料金)

CHUHATSU's vacuum system, "R-040VTT-60" uses rotary vane type vacuum pump produced by BUSCH. Almost complete vacuum, required in the die cast industry, is enabled, and its stabilization and high cycling have been achieved. Also realized space reduction through its compact and integrated design of the low cost manufacturing of the trap and the vacuum tank manufactured by founding and plate and sheet metal work. And in addition, vacuum pump slide installation has been adopted, improving the maintainability. The "R-040VTT-60" that achieved compact size and low cost, as well as maintainability, is a higher class vacuum system for which high vacuum and chill-vent vacuum required in the die cast industry are pursued.

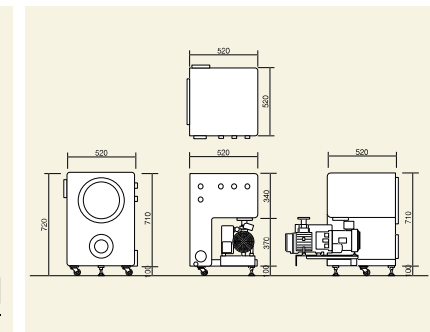
### ■Characteristics

- ◎The integrated manufacturing that achieved lowering cost.
- ◎The compact size design that supports space reduction.
- ◎The vacuum pump slide installation that improved the maintainability.
- ◎Standard color:silver (Designed color - additional cost)

### ■真空装置レイアウト Vacuum Unit Layout



### ■外観図 Layout



### ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Model   | ①真空タンクトラップ<br>Vacuum Tank Trap | ②真空ポンプ<br>Vacuum Pump | 排気量 (ml/h)<br>Displacement | 接続口径<br>Connection | 重量 (kg)<br>Weight | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|---------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------|
| R-040VTT-60   | VTT-60                         | R5A-0040F             | 40                         | 32A                | 100               | 520×520×710           |
| R-040VTT-60CB | VTT-60                         | R5A-0040F             | 40                         | 32A                | 120               | 520×700×1310          |
| R-040VTT-80   | VTT-60+VT-20                   | R5A-0040F             | 40                         | 32A                | 105               | 520×520×810           |

### ■制御機器

真空装置の制御を行うことも可能です。(オプション)  
制御機器には制御盤とバルブ類を含みます。



### ■Control equipment

Operate the equipment in the vacuum control panel. (Option)  
Control equipment, including valves and the control panel.

# ダイカスト用高真空装置

## Die Casting High-Vacuum System



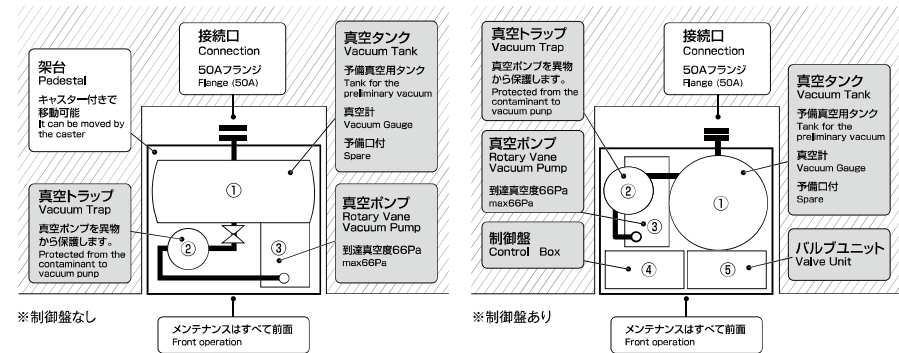
含浸技術における信頼と実績により開発された chuhatsuのダイカスト用真空装置は、BUSCHローターベーン式、ANLETドライルーツ式真空ポンプを採用。ダイカスト業界で要求される完全真空に近い真空度を可能にし、それを安定、ハイサイクルさせることを実現しました。また、真空時間を短縮する真空タンクや、異物から保護する真空トラップを装備するなど、ダイカスト業界における高真空を追求したワンランク上の真空システムです。

High-vacuum unit for die casting at Chuhatsu is adopting BUSCH rotary vane type, ANLET dry roots type vacuum pump, which was developed by reliance and experience in impregnation technology. It became possible getting a vacuum level that is close to a perfect vacuum that is required in die casting industry, and it's made stability and high cycle a reality. A vacuum-tank that reduces evacuation time, and they are able to equip a vacuum trap that keep contaminant of tank, too. Thus that's one upper vacuum system that pursued high vacuum in die casting industry.

### 仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Model   | ①真空タンク<br>Vacuum Tank | ②真空トラップ<br>Vacuum Trap | ③真空ポンプ<br>Vacuum Pump | 排気量 (m <sup>3</sup> /h)<br>Displacement | 接続口径<br>Connection | 重量 (kg)<br>Weight | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size |
|---------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|---|--------------------|-------------------|-----------------------|
| R-255TVT-1000 | VT-1000               | T-300-11AK             | R5A-0255D             | 250                                     | 50A                | 800               | 1000×1200×2900        |
| R-100TVT-700  | VT-700                | T-250-5AK              | R5A-0100F             | 100                                     | 40A                | 600               | 1000×1200×2500        |
| R-100TVT-500  | VT-500                | T-250-5AK              | R5A-0100F             | 100                                     | 40A                | 500               | 1000×1200×2100        |
| R-040TVT-300  | VT-300                | T-250-5AK              | R5A-0040F             | 40                                      | 40A                | 350               | 1000×1000×1600        |
| R-040TVT-200  | VT-200                | T-250-5AK              | R5A-0040F             | 40                                      | 40A                | 350               | 1000×1000×1500        |
| FT465DTV-700  | VT-700                | T-300-11AK             | FT4-65LE              | 55                                      | 50A                | 600               | 2200×1300×1860        |

### 真空装置レイアウト Vacuum Unit Layout



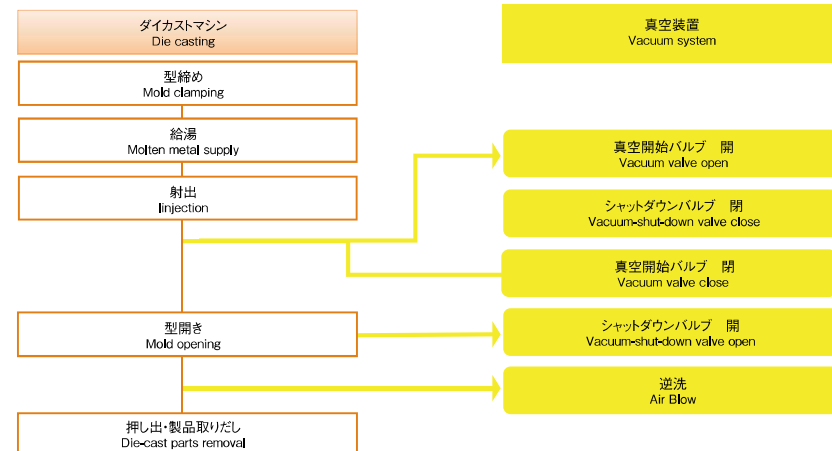
### 制御機器

真空装置の制御を行うことも可能です。(オプション)  
制御機器には制御盤とバルブ類を含みます。

### Control equipment

Operate the equipment in the vacuum control panel. (Option)  
Control equipment, including valves and the control panel.

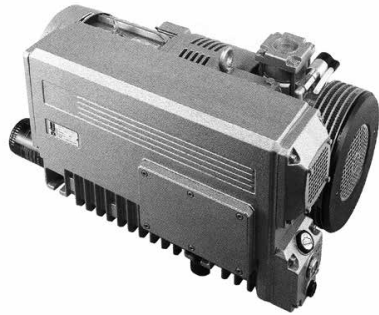
### 動作フロー(参考例) Operation flow (Example)



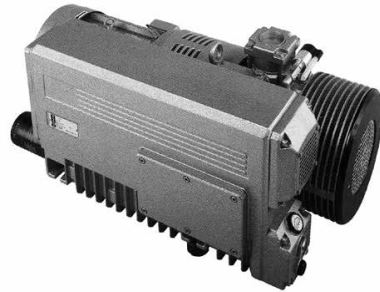
# BUSCH真空ポンプ

## BUSCH Vacuum Pump

R5A-0250D スタンダードバージョン(旧型式)



R5A-0250D クールバージョン(旧型式)



R5シリーズ真空ポンプの豊富なデザイン及び到達真空のため、ポンプはどのプロセスにも容易かつ最適にご使用できます。この真空ポンプは連続運転が可能に設計されており、多くの用途で長年使用され続けている、実績のある製品です。

The various designs and ultimate pressures of R5 type vacuum pumps for any process. R5 type vacuum pumps are designed for continuous operation in industry and have been successfully used for many years in various applications.

### ■特長

高い品質規格及びコンピュータ化された製造プロセスのため、製品に高品質規格が確保されます。標準モーターは、ポンプに対して直列に接続されています。インレットフランジと一体化になった逆止弁は真空チャンバー内への空気流入を防ぎます。

### ■用途

◎真空乾燥、成型、含浸、包装、ハンドリング、レーザーなど

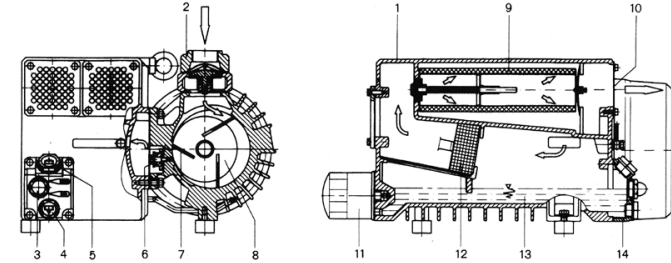
### ■Characteristics

High quality materials and computerised manufacturing processes ensure high standards of quality in the product. Direct drive by a standard motor. The inlet flange with integrated check valve prevents air admittance into the vacuum chamber.

### ■Application

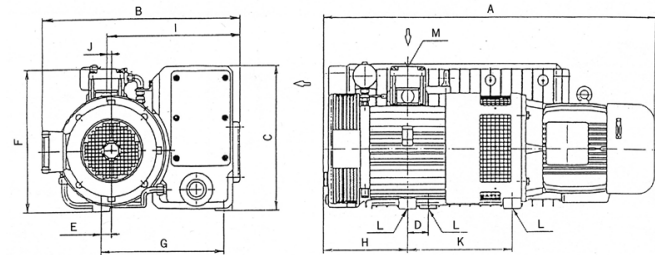
◎Vacuum drying, Forming, Impregnation, Packaging, Handling, Laser, etc.

### ■ポンプ部位名称 Pump Position Name



- |                                 |                               |  |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|
| 1. エクゾーストボックス<br>Exhaust box    | 5. オイルフィルプラグ<br>Oil fill plug | 9. エクゾーストフィルター<br>Exhaust filter         | 13. オイル<br>Oil                |
| 2. インレットフランジ<br>Inlet flange    | 6. エクゾーストバルブ<br>Exhaust valve | 10. エクゾーストカバープレート<br>Exhaust cover plate | 14. サービスブロック<br>Service block |
| 3. オイルサイトグラス<br>Oil sight glass | 7. ベーン<br>Vane                | 11. オイルフィルター<br>Oil filter               |                               |
| 4. オイルドレンプラグ<br>Oil drain plug  | 8. ローター<br>Rotor              | 12. スチールデミスター<br>Steel demister          |                               |

### ■外形寸法図 Dimensions

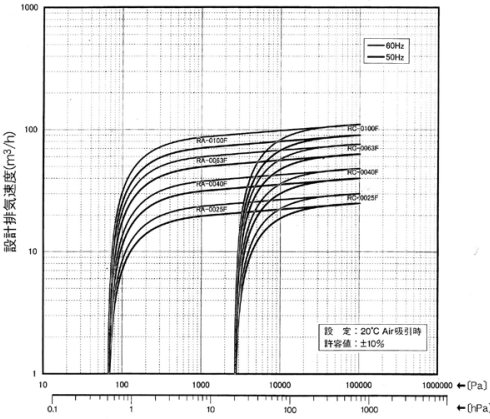


| ポンプタイプ                    | Pump Type               | A    | B   | C   |
|---------------------------|-------------------------|------|-----|-----|
| R5A-0025F                 | R5A-0025F               | 599  | 284 | 260 |
| R5A-0040F                 | R5A-0040F               | 639  | 284 | 260 |
| R5A-0063F                 | R5A-0063F               | 640  | 406 | 294 |
| R5A-0100F                 | R5A-0100F               | 700  | 406 | 294 |
| R5A-0160Dスタンダードバージョン(旧型式) | R5A-0160D Standard ver. | 883  | 518 | 407 |
| R5A-0160Dクールバージョン(旧型式)    | R5A-0160D Cool ver.     | 923  | 518 | 407 |
| R5A-0250Dスタンダードバージョン(旧型式) | R5A-0250D Standard ver. | 1000 | 563 | 407 |
| R5A-0250Dクールバージョン(旧型式)    | R5A-0250D Cool ver.     | 1040 | 563 | 407 |

# BUSCH真空ポンプ

## BUSCH Vacuum Pump

■ 予想性能曲線図 (R5A-0025F, R5A-0040F, R5A-0063F, R5A-0100F) Expected performance curve



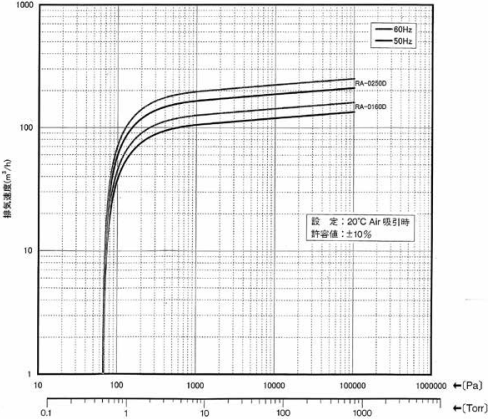
■ 標準仕様 Standard specification

- ISOVG100相当のオイルを使用して下さい。  
※ chuhatsu VPO-100もございます。
- オプション  
インレットフィルター  
真空計  
圧力計  
オイルトラップ  
その他真空装置部品
- Please use oil equivalent ISOVG100.  
※ The chuhatsu VPO-100 is also available.
- Option  
Inlet filter  
Vacuum gauge  
Pressure gauge  
Oil trap  
Other vacuum equipment parts

■ テクニカルデータ Technical data

|        |                      | R5A-0025F   | R5A-0040F  | R5A-0063F  | R5A-0100F  |    |
|--------|----------------------|-------------|------------|------------|------------|----|
| 設計排気速度 | Nominal displacement | 25          | 40         | 63         | 100        |    |
|        | 60Hz m³/h            | 30          | 48         | 76         | 120        |    |
| 到達真空度  | Ultimate pressure    | 66.5 (0.5)  | 66.5 (0.5) | 66.5 (0.5) | 66.5 (0.5) |    |
| モータ容量  | Nominal motor rating | 1.1         | 1.5        | 2.2        | 3.0        |    |
| モータ回転数 | Nominal motor speed  | 1415        | 1420       | 1445       | 1420       |    |
|        | 50Hz min⁻¹           | 1715        | 1720       | 1745       | 1720       |    |
| 騒音値    | Sound level          | 50Hz dB (A) | 70         | 70         | 71         |    |
|        |                      | 60Hz dB (A) | 70         | 70         | 71         |    |
|        |                      | 60Hz dB (A) | 70         | 70         | 71         |    |
| インレット  | Inlet                | 32A         | 32A        | 32A        | 32A        |    |
| オイル使用量 | Oil filling          | ℓ           | 1          | 2          | 2          |    |
| ポンプ重量  | Weight approx.       | kg          | 40         | 47         | 58         | 67 |

■ 予想性能曲線図 (R5A-0160D (旧型式), R5A-0250D (旧型式)) Expected performance curve



■ 標準仕様 Standard specification

- ISOVG100相当のオイルを使用して下さい。  
※ chuhatsu VPO-100もございます。
- オプション  
インレットフィルター  
真空計  
圧力計  
オイルトラップ  
その他真空装置部品
- Please use oil equivalent ISOVG100.  
※ The chuhatsu VPO-100 is also available.
- Option  
Inlet filter  
Vacuum gauge  
Pressure gauge  
Oil trap  
Other vacuum equipment parts

■ テクニカルデータ Technical data

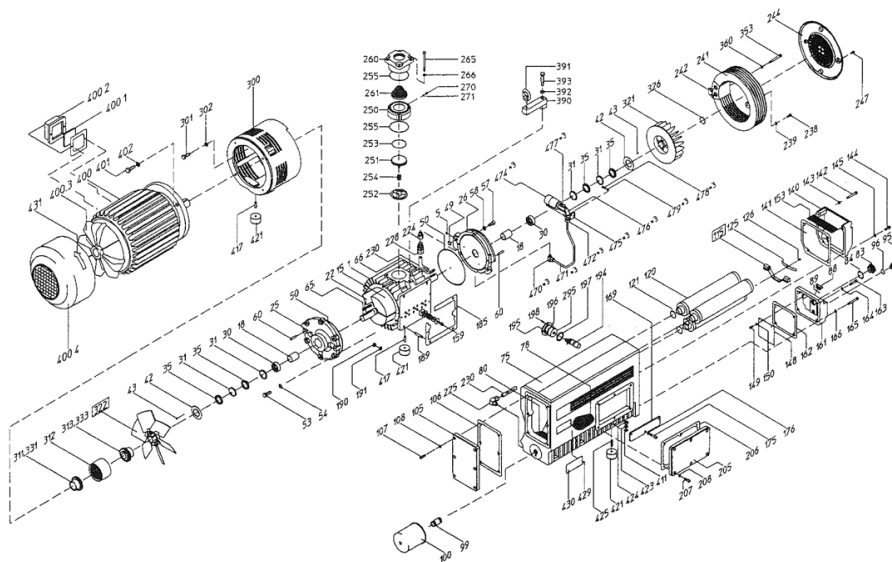
|        |                      | R5A-0160D (旧型式)              |                       | R5A-0250D (旧型式)              |                       |            |
|--------|----------------------|------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|------------|
|        |                      | スタンダードバージョン<br>Standard ver. | クールバージョン<br>Cool ver. | スタンダードバージョン<br>Standard ver. | クールバージョン<br>Cool ver. |            |
| 設計排気速度 | Nominal displacement | 50Hz m³/h                    | 160                   | 160                          | 250                   | 250        |
|        |                      | 60Hz m³/h                    | 190                   | 190                          | 300                   | 300        |
| 到達真空度  | Ultimate pressure    | Pa (Torr)                    | 66.5 (0.5)            | 66.5 (0.5)                   | 66.5 (0.5)            | 66.5 (0.5) |
| モータ容量  | Nominal motor rating | kW                           | 5.5                   | 5.5                          | 7.5                   | 7.5        |
| モータ回転数 | Nominal motor speed  | 50Hz min⁻¹                   | 1500                  | 1500                         | 1500                  | 1500       |
|        |                      | 60Hz min⁻¹                   | 1800                  | 1800                         | 1800                  | 1800       |
| 騒音値    | Sound level          | 50Hz dB (A)                  | 70                    | 70                           | 72                    | 72         |
|        |                      | 60Hz dB (A)                  | 72                    | 72                           | 74                    | 74         |
|        |                      | 60Hz dB (A)                  | 72                    | 72                           | 74                    | 74         |
| インレット  | Inlet                | A                            | 50A                   | 50A                          | 50A                   | 50A        |
| オイル使用量 | Oil filling          | ℓ                            | 5                     | 5                            | 6.5                   | 6.5        |
| ポンプ重量  | Weight approx.       | kg                           | 160                   | 160                          | 190                   | 195        |

# BUSCH真空ポンプ部品



## BUSCH Vacuum Pump Parts

### ■分解図 (R5A-01 60D(旧型式)/R5A-0250D(旧型式)) Development diagram



Ref/No 1003 インレットフィルター-エレメント



Ref/No 1002 インレットフィルター-コンプリート

### ■パーツリスト (R5A-0250Dクールバージョン(旧型式)) Parts List (R5A-0250D Cool version)

| No. | CH品番    | Ref/No. | 部品名 (仕様及び使用箇所等)  | 使用数 | 参考価格     |
|-----|---------|---------|--|-----|----------|
| 1   | 177-001 | 1       | Cylinder/シリンダー   | 1   | ¥413,420 |
| 2   | 177-005 | 5       | Socket set screw/セットスクリュー  | 4   | ¥100     |
| 3   | 177-015 | 15      | Rotor/ローター   | 1   | ¥253,790 |
| 4   | 177-018 | 18      | Sleeve/ベアリングスリーブ   | 2   | ¥4,040   |
| 5   | 177-022 | 22      | Vane/ベーン   | 3   | ¥21,680  |
| 6   | 177-025 | 25      | A-Endplate/エンドプレート(モーター側)  | 1   | ¥46,680  |
| 7   | 177-026 | 26      | B-Endplate/エンドプレート(反モーター側)   | 1   | ¥46,680  |
| 8   | 177-830 | 30      | Sleeve bearing/ベアリング   | 2   | ¥8,340   |
| 9   | 177-031 | 31      | Sleeve/ティスタンスリング   | 4   | ¥3,560   |
| 10  | 177-835 | 35      | Shaft seal/シャフトシール   | 4   | ¥4,170   |
| 11  | 177-042 | 42      | Supporting ring/サポートリング  | 2   | ¥500     |
| 12  | 177-043 | 43      | Cylinder cover screw/スクリュー(サポートリング/エンドプレート)  | 4   | ¥100     |
| 13  | 177-849 | 49      | O-ring/オイルラインOリング  | 2   | ¥530     |
| 14  | 177-050 | 50      | O-ring/エンドプレート用Oリング  | 2   | ¥1,700   |
| 15  | 177-053 | 53      | Hexagon head screw/スクリュー(シリンダー/エンドプレート、モーター側)                                      | 3   | ¥240     |
| 16  | 177-054 | 54      | Spring lock washer/ロックワッシャー(シリンダー-エンドプレートスクリュー)                                    | 3   | ¥120     |
| 17  | 177-057 | 57      | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(シリンダー/エンドプレート、反モーター側)                               | 3   | ¥240     |
| 18  | 177-058 | 58      | Lock washer/ロックワッシャー(シリンダー-エンドプレートキャップスクリュー)                                       | 3   | ¥120     |
| 19  | 177-060 | 60      | Taper pin/テーパピン  | 4   | ¥340     |
| 20  | 177-065 | 65      | Shaft key/バラレルキー(ポンプ側)   | 2   | ¥450     |
| 21  | 177-066 | 66      | Shaft key/バラレルキー(オイルヒートエクスチェンジャーファン)   | 1   | ¥700     |
| 22  | 177-075 | 75      | Oil mist separator/オイルセパレーター   | 1   | ¥327,740 |
| 23  | 177-078 | 78      | Expanded metal/エクステンデッドメタルシート(オイルセパレーター、反オイルフィルター側)                                | 1   | ¥4,890   |
| 24  | 177-080 | 80      | Expanded metal/エクステンデッドメタルシート(オイルセパレーター、オイルフィルター側)                                 | 1   | ¥4,790   |
| 25  | 177-083 | 83      | Oil sight glass/オイルサイトグラス(セット販売: sold with Oil sight glass seal/オイルサイトグラスカセットとセット) | 1   | ¥5,740   |
| 26  | 177-084 | 84      | Oil sight glass seal/オイルサイトグラスカセット(セット販売: sold with Oil sight glass/オイルサイトグラスとセット) | 1   | ¥5,740   |
| 27  | 177-088 | 88      | Plug/オイルフィルプラグ   | 1   | ¥1,330   |
| 28  | 177-089 | 89      | Sealing ring/オイルフィルプラグOリング   | 1   | ¥1,000   |
| 29  | 177-095 | 95      | Plug/オイルドレンプラグ   | 1   | ¥1,270   |
| 30  | 177-096 | 96      | O-ring/オイルドレンプラグ用Oリング  | 1   | ¥600     |
| 31  | 177-099 | 99      | Threaded fitting/オイルフィルターニップル  | 1   | ¥670     |
| 32  | 177-C00 | 100     | Oil filter/オイルフィルター  | 1   | ¥8,000   |
| 33  | 177-105 | 105     | Cover/オイルセパレーターカバープレート   | 1   | ¥27,900  |
| 34  | 177-106 | 106     | Gasket/ガスケット(セパレーターカバー、オイルフィルター側)  | 1   | ¥3,160   |
| 35  | 177-107 | 107     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(セパレーター/セパレーターカバープレート)                               | 6   | ¥160     |
| 36  | 177-108 | 108     | Lock washer/ロックワッシャー(セパレーターカバープレートキャップスクリュー)                                       | 6   | ¥120     |
| 37  | 177-115 | 115     | Filter support/エクゾーストフィルターサポート   | 1   | ¥5,750   |
| 38  | 177-120 | 120     | Exhaust filter/EXフィルター   | 3   | ¥20,000  |
| 39  | 177-C21 | 121     | O-ring/EXフィルターOリング   | 3   | ¥700     |
| 40  | 177-125 | 125/126 | Spring & Cylinder cover screw/プレートスプリング(スクリュー付)                                    | 3   | ¥820     |
| 41  | 177-140 | 140     | Exhaust cover plate/エクゾーストカバーフランジ  | 1   | ¥22,200  |
| 42  | 177-141 | 141     | Seal/ガスケット(エクゾーストカバーフランジ/オイルセパレーター)  | 1   | ¥3,120   |
| 43  | 177-142 | 142     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(エクゾーストカバーフランジ/オイルセパレーター)                            | 4   | ¥170     |
| 44  | 177-143 | 143     | Lock washer/ロックワッシャー(エクゾーストカバーフランジキャップスクリュー)                                       | 4   | ¥120     |
| 45  | 177-146 | 146     | Hexagon head screw/スクリュー(カバーフランジスクリーンプレート)   | 4   | ¥130     |
| 46  | 177-148 | 148     | Punched sheet metal/プレート(サービスカバー)  | 1   | ¥9,480   |
| 47  | 177-149 | 149     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(プレート/サービスカバー)                                       | 2   | ¥130     |
| 48  | 177-150 | 150     | Lock washer/ロックワッシャー(プレートキャップスクリュー)  | 2   | ¥120     |
| 49  | 177-153 | 153     | Threaded flange/カバーフランジスクリーンプレート(オイルセパレーターカバーフランジ)                                 | 1   | ¥2,140   |
| 50  | 177-159 | 159     | Exhaust valve/エクゾーストバルブコンプリート  | 3   | ¥16,000  |

Vacuum System

# BUSCH真空ポンプ部品



## BUSCH Vacuum Pump Parts

■パーツリスト (R5A-0250Dクールバージョン(旧型式)) Parts List (R5A-0250D Cool version)

| No. | CH品番    | Ref.No. | 部品名(仕様及び使用箇所等)   | 使用数 | 参考価格     |
|-----|---------|---------|--|-----|----------|
| 51  | 177-Q9A | 159A    | Rubber seal/ラバーシール   | 3   | ¥3,500   |
| 52  | 177-161 | 161     | Service cover/サービスカバー(オイルセパレーター)                             | 1   | ¥29,660  |
| 53  | 177-162 | 162     | Seal/ガスケット(サービスカバー/オイルセパレーター)                                | 1   | ¥3,150   |
| 54  | 177-163 | 163     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(サービスカバー/アッパーキャップスクリュー)        | 2   | ¥170     |
| 55  | 177-164 | 164     | Lock washer/ロックワッシャー(サービスカバー/アッパーキャップスクリュー)                  | 2   | ¥120     |
| 56  | 177-165 | 165     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(サービスカバー/ローワーキャップスクリュー)        | 2   | ¥170     |
| 57  | 177-166 | 166     | Lock washer/ロックワッシャー(サービスカバー/ローワーキャップスクリュー)                  | 2   | ¥120     |
| 58  | 177-169 | 169     | Valve cover plate/カバープレート(エクゾーストバルブ)                         | 1   | ¥7,480   |
| 59  | 177-175 | 175     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(エクゾーストバルブカバープレート/シリンダー)       | 1   | ¥160     |
| 60  | 177-176 | 176     | Lock washer/ロックワッシャー(エクゾーストバルブカバープレート/キャップスクリュー)             | 1   | ¥120     |
| 61  | 177-185 | 185     | Separator gasket/ガスケット(オイルセパレーター/シリンダー)                      | 1   | ¥5,320   |
| 62  | 177-189 | 189     | Stud/スタッド(オイルセパレーター/シリンダー)                                   | 4   | ¥240     |
| 63  | 177-190 | 190     | Spring lock washer/ロックワッシャー(オイルセパレーター/シリンダーナット)              | 4   | ¥120     |
| 64  | 177-191 | 191     | Hexagon nut/ナット(オイルセパレーター/シリンダー)                             | 4   | ¥140     |
| 65  | 177-194 | 194     | Floating valve/オイルリターンレベルスイッチ(Oリング付)                         | 1   | ¥9,890   |
| 66  | 177-S4A | 194A    | O-ring/オイルリターンレベルスイッチ用Oリング                                   | 1   | ¥560     |
| 67  | 177-195 | 195     | Foot for level switch/オイルリターンレベルスイッチアダプター                    | 1   | ¥12,000  |
| 68  | 177-196 | 196     | Socket set screw/セットスクリュー(オイルレベルスイッチアダプター)                   | 1   | ¥120     |
| 69  | 177-197 | 197     | O-ring/Oリング(オイルレベルスイッチアダプター)                                 | 2   | ¥950     |
| 70  | 177-198 | 198     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(レベルスイッチアダプター/セパレーター)          | 2   | ¥120     |
| 71  | 177-205 | 205     | Cover/オイルセパレーターカバープレート(反シリンダー側)                              | 1   | ¥27,900  |
| 72  | 177-206 | 206     | Seal/ガスケット(セパレーターカバープレート/セパレーター)                             | 1   | ¥3,160   |
| 73  | 177-207 | 207     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(セパレーターカバープレート/セパレーター)         | 6   | ¥160     |
| 74  | 177-208 | 208     | Lock washer/ロックワッシャー(セパレーターカバープレート/キャップスクリュー)                | 6   | ¥120     |
| 75  | 177-224 | 224     | Connection piece/オイルラインコネクションピース(エンドプレート、反モーター側)             | 1   | ¥3,760   |
| 76  | 177-225 | 225     | Hydraulic fitting/オイルライン/バネジョイント/フィッティング カッティング付(オイルセパレーター)  | 1   | ¥4,980   |
| 77  | 177-228 | 228     | Straight stud fitting/オイルライン/フィッティング カッティング付(エンドプレート、反モーター側) | 1   | ¥4,510   |
| 78  | 177-230 | 230     | Oil tube/オイルチューブ(セパレーター/エンドプレート、反モーター側)                      | 1   | ¥12,630  |
| 79  | 177-238 | 238     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(エキステンション/エンドプレート、反モーター側)      | 1   | ¥130     |
| 80  | 177-239 | 239     | Lock washer/ロックワッシャー(オイルヒートエキステンション/キャップスクリュー)               | 1   | ¥120     |
| 81  | 177-241 | 241     | Radiator/オイルヒートエキステンション(反モーター側)                              | 1   | ¥159,500 |
| 82  | 177-B49 | 242     | O-ring/Oリング(オイルヒートエキステンション)                                  | 2   | ¥530     |
| 83  | 177-244 | 244     | Fan hood/ファンカバー(オイルヒートエキステンション/ファン)                          | 1   | ¥15,710  |
| 84  | 177-247 | 247     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(ファンカバー/オイルヒートエキステンション)        | 2   | ¥130     |
| 85  | 177-250 | 250     | Inlet flange/lower housing/インレットフランジ(ローワー側)                  | 1   | ¥14,000  |
| 86  | 177-251 | 251-254 | Inlet valve kit/インレットバルブキット                                  | 1   | ¥20,700  |
| 87  | 177-253 | 253     | O-ring/バルブプレートOリング   | 1   | ¥1,000   |
| 88  | 177-255 | 255     | O-ring/インレットフランジOリング   | 2   | ¥900     |
| 89  | 177-260 | 260     | Inlet flange/インレットフランジ(アッパー側)                                | 1   | ¥13,000  |
| 90  | 177-261 | 261     | Inlet screen/スクリーン   | 1   | ¥1,500   |
| 91  | 177-265 | 265     | Hexagon head screw/スクリュー(インレットフランジ/シリンダー)                    | 4   | ¥170     |
| 92  | 177-266 | 266     | Lock washer/ロックワッシャー(インレットフランジ/スクリュー)                        | 4   | ¥120     |
| 93  | 177-270 | 270     | Socket pipe plug/インレットフランジ ロワー)                              | 1   | ¥900     |
| 94  | 177-271 | 271     | Sealing ring/シーリングリング(インレットフランジ/ローワープラグ)                     | 1   | ¥100     |
| 95  | 177-295 | 295     | Socket set screw/セットスクリュー(オイルリターンレベルスイッチアダプター)               | 1   | ¥120     |
| 96  | 177-300 | 300     | Motor flange/モーターブラケット                                       | 1   | ¥67,530  |
| 97  | 177-301 | 301     | Hexagon head screw/スクリュー(モーターブラケット/エンドプレート、モーター側)            | 3   | ¥240     |
| 98  | 177-302 | 302     | Spring lock washer/ロックワッシャー(モーターブラケット/スクリュー)                 | 3   | ¥120     |
| 99  | 177-311 | 311     | Coupling/カップリングギア スクリュー付(モーター側)                              | 1   | ¥9,000   |
| 100 | 177-312 | 312     | Coupler sleeve/カップリングスリーブ                                    | 1   | ¥9,000   |

\*Ref./No.251~254はセット販売となります(単位設定のある部品のみ単品販売可能)。 Ref./No.251-254 can be sold only in a set as a package.(Only the parts with unit price can be sold per piece)

■パーツリスト (R5A-0250Dクールバージョン(旧型式)) Parts List (R5A-0250D Cool version)

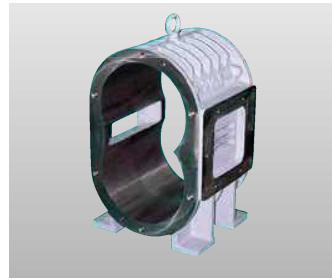
| No. | CH品番    | Ref.No. | 部品名(仕様及び使用箇所等)  | 使用数 | 参考価格     |
|-----|---------|---------|---|-----|----------|
| 101 | 177-313 | 313     | Coupling/カップリングギア スクリュー付(ポンプ側)                          | 1   | ¥9,000   |
| 102 | 177-321 | 321     | Radial fan/オイルヒートエキステンションファン スクリュー付(反モーター側)             | 1   | ¥49,600  |
| 103 | 177-Z1A | 321A    | Socket set screw/セットスクリュー(オイルヒートエキステンションファン)            | 1   | ¥270     |
| 104 | 177-322 | 322     | Axial fan/ポンプファン(モーター側)                                 | 1   | ¥6,540   |
| 105 | 177-325 | 325     | Sleeve/ディスタンスリング(オイルヒートエキステンションファン)                     | 1   | ¥3,560   |
| 106 | 177-326 | 326     | Locking ring/ロックリング(オイルヒートエキステンションファン)                  | 1   | ¥300     |
| 107 | 177-331 | 331     | Socket set screw/セットスクリュー(カップリングギア、モーター側)               | 1   | ¥130     |
| 108 | 177-333 | 333     | Socket set screw/セットスクリュー(カップリングギア、ポンプ側)                | 1   | ¥130     |
| 109 | 177-353 | 353     | Cylinder cover screw/キャップスクリュー(エキステンション/エンドプレート、反モーター側) | 1   | ¥170     |
| 110 | 177-360 | 360     | Lock washer/ロックワッシャー(オイルヒートエキステンション/キャップスクリュー)          | 1   | ¥120     |
| 111 | 177-390 | 390     | Hanging/リフティングブラケット(アイボルト/シリンダー)                        | 1   | ¥8,860   |
| 112 | 177-391 | 391     | Lifting eye bolt/リフティングアイボルト(リフティングブラケット)               | 1   | ¥1,630   |
| 113 | 177-392 | 392     | Lock washer/ロックワッシャー(リフティングブラケット/スクリュー)                 | 1   | ¥120     |
| 114 | 177-393 | 393     | Cylinder cover screw/スクリュー(リフティングブラケット/シリンダー)           | 1   | ¥400     |
| 115 | 177-400 | 400     | Motor/モーター IE3  | 1   | ¥285,900 |
| 116 | 177-40A | 400.1   | Terminal board/モーター用端子台                                 | 1   | —        |
| 117 | 177-40B | 400.2   | Terminal box/ターミナルボックス(端子箱蓋、端子台、端子箱底)                   | 1   | —        |
| 118 | 177-40C | 400.3   | Fan/モーター用ファン  | 1   | —        |
| 119 | 177-40D | 400.4   | Motor fan cover/モーター用ファンカバー                             | 1   | —        |
| 120 | 177-401 | 401     | Cylinder cover screw/スクリュー(モーター/モーターブラケット)              | 4   | ¥240     |
| 121 | 177-402 | 402     | Lock washer/ロックワッシャー(モーター/スクリュー)                        | 4   | ¥120     |
| 122 | 177-411 | 411     | Washer/ワッシャー(オイルセパレーター/ラバーフット)                          | 1   | ¥100     |
| 123 | 177-417 | 417     | Socket set screw/セットスクリュー(モーターブラケット、シリンダー/ラバーフット)       | 2   | ¥340     |
| 124 | 177-421 | 421     | Rubber foot/ラバーフット                                      | 3   | ¥3,140   |
| 125 | 177-423 | 423     | Lock washer/ロックワッシャー(オイルセパレーター/ラバーフット)                  | 1   | ¥120     |
| 126 | 177-424 | 424     | Hexagon nut/ナット(オイルセパレーター/ラバーフット)                       | 1   | ¥140     |
| 127 | 177-425 | 425     | Stud/スタッド(オイルセパレーター/シリンダー)                              | 1   | ¥240     |
| 128 | 177-429 | 429     | Pan head tapping screw/スクリュー(ネームプレート/オイルセパレーター)         | 2   | ¥120     |
| 129 | 177-430 | 430     | Nameplate/ネームプレート(オイルセパレーター)                            | 1   | ¥400     |
| 130 | 177-431 | 431     | Arrow label/アローラベル(モーターファンフード)                          | 1   | ¥60      |
| 131 | 177-470 | 470-480 | Gas ballast valve/ガスバラスト(セット販売)                         | 1   | ¥40,000  |
| 132 | 177-471 | 471     | Oil tube/ガスバラスト用チューブ                                    | 1   | ¥6,690   |
| 133 | 177-479 | 479     | Washer/ロックワッシャー(ガスバラスト/ブラケット/スクリュー)                     | 2   | ¥120     |
| 134 | 177-480 | 480     | Tube insert/チューブインサート(ガスバラスト)                           | 2   | ¥300     |
| 135 | 177-A00 | 1000    | Pressure gauge/圧力計                                      | 1   | ¥3,200   |
| 136 | 177-A01 | 1001    | Pressure gauge adapter/圧力計取付アダプター                       | 1   | ¥2,380   |
| 137 | 177-A02 | 1002    | Inlet filter complete/インレットフィルターコンプリート(ケース+エレメント)       | 1   | ¥67,300  |
| 138 | 177-A03 | 1003    | Inlet filter element/インレットフィルター-エレメント(エレメントのみ)          | 1   | ¥23,300  |
| 139 | 177-A04 | 1004    | Gasket Kit/ガスケットキット                                     | 1   | ¥42,720  |
| 140 | 177-A05 | 1005    | Inlet filter case/インレットフィルターケース(ケースのみ)                  | 1   | ¥44,000  |
| 141 | 177-A06 | 1006    | Pressure gauge adapter gasket/圧力計アダプター用ガスケット            | 1   | ¥1,000   |

\*Ref./No.470~480はセット販売となります(単位設定のある部品のみ単品販売可能)。 Ref./No.470-480 can be sold only in a set as a package.(Only the parts with unit price can be sold per piece)

# ANLET真空ポンプ



## ANLET Vacuum Pump



アンレットの空冷式小型4段式真空ポンプ『FT4-LE』は、アンレット独自の真空方法であるエンドレス方式の採用により、省エネ・低騒音を可能にした、まさに環境・省エネ時代に対応したドライ真空ポンプです。

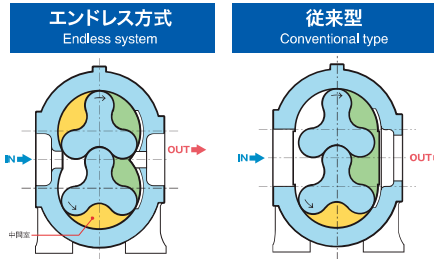
ANLET's small sized air cooled four stage vacuum pump, FT4-LE, is a dry vacuum pump that adapts to our age where the environmental and energy saving concern has increasingly become norm. It has achieved energy saving and low level noise, by adopting the "endless system" that is ANLET's own vacuum method.

### ■エンドレス方式

ケーシングの吸込口と吐出口の連通角度を大きくすることで、吸込側と吐出側の間にロータとケーシングで包まれた中間室が常にてきます。この中間室の圧力は吐出側圧力と吸込側圧力の間の圧力になり、差圧が小さくなるためロータケーシング間のリーク量が減り、容積効率及び機械効率がよくなり、省エネとなります。また、吐出側の高湿空気が吸込側までどどりにくいため全体の温度上昇が少なく、より高負荷まで運転可能となります。さらに、温度上昇が少ないことにより、ベアリングやタイミングギアの音も低くなり、吸込側への音の伝達も少ないため、全体の騒音が小さくなります。

### ■Endless system

By making bigger the communication angle of suction port and discharge part of the casing, a middle chamber covered by rotor and casing is permanently created between suction side and discharging side. The pressure of this middle chamber will be a pressure between the discharge side's and the suction side's, and the differential pressure will be small; and therefore, the leak quantity between the rotor and the casing will be reduced, improving the volumetric efficiency and the mechanical efficiency, and saving energy. On the other hand, because it is difficult for high temperature air of the discharging side to return to the suction side, the temperature increase of the whole part is less, making it possible to operate to higher load. Moreover, the fact that the temperature increase is less makes bearing and timing gear noise lower, transmitting less noise to the suction side, and thus reducing the noise as a whole.



### ■特長

- エンドレスケーシングで高効率・低騒音です。
- 分割ケーシングのため分解及び内部点検が容易です。
- ロータとシャフトが一体形の三葉ルーツ式ロータのため低騒音・低振動です。
- 内部潤滑剤を使用しないため高真空側へ油の逆流がなく、きれいな真空が得られます。
- 吐出側にオイルミストの飛散がなく、作業環境及び作業者の健康を守ります。
- 大気圧からの運転が可能で、広い圧力範囲にわたり性能が安定しています。(締切運転可能です。)
- 摩擦がないため長期連続運転ができ、維持管理も簡単です。
- 凝縮性気体のドレン回収も可能です。
- 構造が簡単で、耐久性が抜群です。
- 軸封はドライツール方式です。

### ■Characteristics

- Endless casing, and thus high efficiency and low noise.
- Because it has separate casing, dismantling and internal check is easy.
- Because it is a rotor shaft unified three-lobed Roots type rotor, noise and vibration are low.
- Because it does not use internal lubricant, there is no returning of oil to the high vacuum side, allowing to obtain a fine vacuum.
- No scattering of oil mist towards the discharging side, and therefore, better working environment, protecting operators' health.
- Possible to pert from atmospheric pressure, and stable performance throughout wide range of pressure. (Shut-off operation possible.)
- No wear, allowing it to be operated continuously during a long period of time, and maintenance management is easy.
- Drain recovery of condensable gas is possible.
- Simple structure, with excellent durability.
- Dry tool system shaft seal.

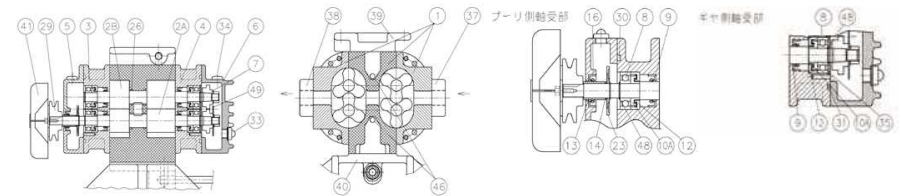
### ■用途

○食品加工機、真空乾燥、リークテスター、真空パック、凍結乾燥、滅菌装置、濃縮・蒸留、吸着搬送機、粉粒体輸送、土壌浄化、燃焼ガス回収、真空成形、真空脱泡、含浸、宇宙環境実験、PSA、熱処理など

### ■Application

○Food processing machinery, vacuum drying, leak tester, vacuum seal, freeze-drying, autoclave, concentration and distillation, adsorbent conveyor, powder and particulated object transportation, soil cleanup, combustion gas recovery, vacuum forming, vacuum degassing, impregnation, space environment experiment, PSA, heat treatment, etc.

### ■ポンプ部位名称 Pump Position Name



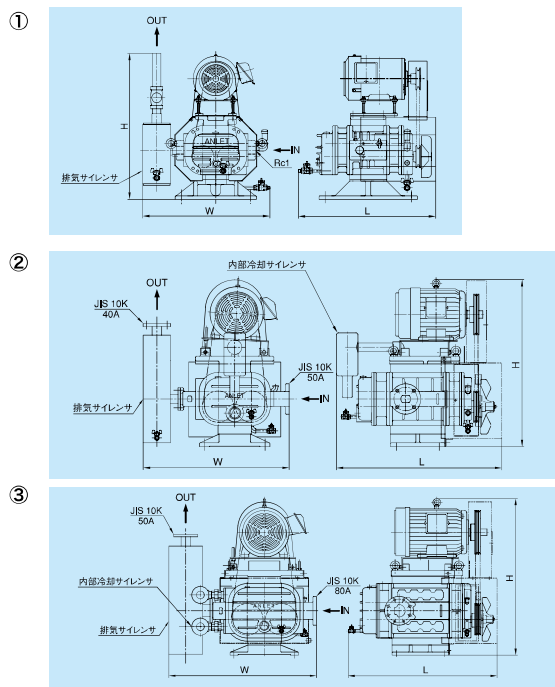
|     |             |                  |    |               |                                 |    |           |                            |
|-----|-------------|------------------|----|---------------|---------------------------------|----|-----------|----------------------------|
| 1   | ケーシング       | Casing           | 12 | フリキリカラー       | FURI KIRI Collar                | 35 | スナップリングR  | Snap ring R                |
| 2A  | ロータシャフトA    | Rotor shaft A    | 13 | スリープLA        | Sleep LA                        | 37 | 吸込フランジ    | Suction flange             |
| 2B  | ロータシャフト2B   | Rotor shaft 2B   | 14 | スリープLA Oリング   | Sleep LA O-ring                 | 38 | 吐出フランジ    | Discharge flange           |
| 3   | ハウジングL      | Housing L        | 16 | シールケースオイルシール  | Seal case Oil seal              | 39 | モータセットカバー | Motor set cover            |
| 4   | ハウジングR      | Housing R        | 23 | 振掛板(シールケース側)  | Sprinkle plate (Seal case side) | 40 | ポンプセットカバー | Pump set cover             |
| 5   | シールケース      | Seal case        | 26 | ケーシンググランドパッキン | Casing grand packing            | 41 | 冷却ファン     | Cooling fan                |
| 6   | ギヤカバー       | Gear cover       | 29 | 本体プーリー        | Main part pulley                | 46 | 水冷口Oリング   | Water cooled port O-ring   |
| 7   | タイミングギヤ     | Timing gear      | 30 | シールケースOリング    | Seal case O-ring                | 48 | スナップリングS  | Snap ring S                |
| 8   | ベアリング       | Bearing          | 31 | ギヤカバーOリング     | Gear cover O-ring               | 49 | 振掛板(ギヤ側)  | Sprinkle plate (Gear side) |
| 9   | ハウジングオイルシール | Housing Oil seal | 33 | オイルレベルゲージ     | Oil level gauge                 |    |           |                            |
| 10A | フリキリ        | FURI KIRI        | 34 | オイルキャップ       | Oil cap                         |    |           |                            |

# ANLET真空ポンプ



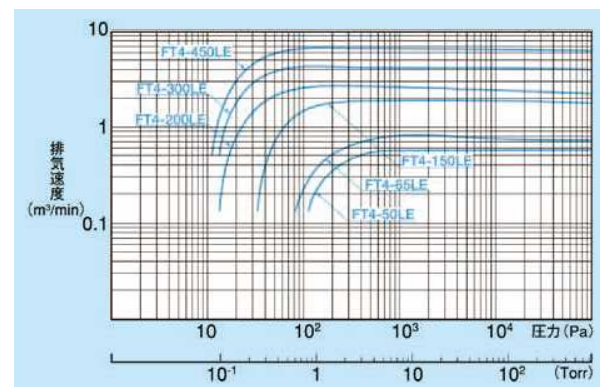
## ANLET Vacuum Pump

### ■真空装置レイアウト Vacuum Unit Layout



| ポンプタイプ PumpType | No. | L   | W   | H    |
|-----------------|-----|-----|-----|------|
| FT4-50LE        | ①   | 558 | 517 | 594  |
| FT4-65LE        | ①   | 558 | 517 | 594  |
| FT4-150LE/200LE | ②   | 845 | 746 | 855  |
| FT4-300LE/450LE | ③   | 957 | 949 | 1006 |

### ■特性曲線 Characteristic curve



### ■標準付属品

- M型ファンカバー
- プリーファン
- Vプーリ
- Vベルト
- 排気サイレンサ
- 内部冷却サイレンサ (FT4-150LE以上)
- 基礎ボルト

### ■Standard accessories

- M type fan cover
- Pulley fan
- V pulley
- V belt
- Exhaust silencer
- Internal cooling silencer (FT4-150LE or higher)
- Foundation bolt

|        |                           |        | FT4-50LE | FT4-65LE | FT4-150LE | FT4-200LE | FT4-300LE | FT4-450LE |
|--------|---------------------------|--------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 取込口径   | Inlet port diameter       | A      | 25       | 25       | 50        | 50        | 80        | 80        |
| 吐出口径   | Discharging port diameter | A      | 25       | 25       | 40        | 40        | 50        | 50        |
| 設計排気速度 | Designed pumping speed    | m³/min | 0.77     | 0.91     | 2.38      | 3.22      | 5.23      | 7.21      |
| モータ出力  | Motor output              | kW     | 1.5      | 2.2      | 3.7       | 5.5       | 7.5       | 11        |
| 回転速度   | Rotating speed            | min⁻¹  | 2800     | 3300     | 1700      | 2300      | 1450      | 2000      |
| 騒音     | Noise                     | dB (A) | 75       | 78       | 80        | 81        | 84        | 86        |
| 質量     | Mass                      | kg     | 130      | 134      | 370       | 375       | 630       | 655       |

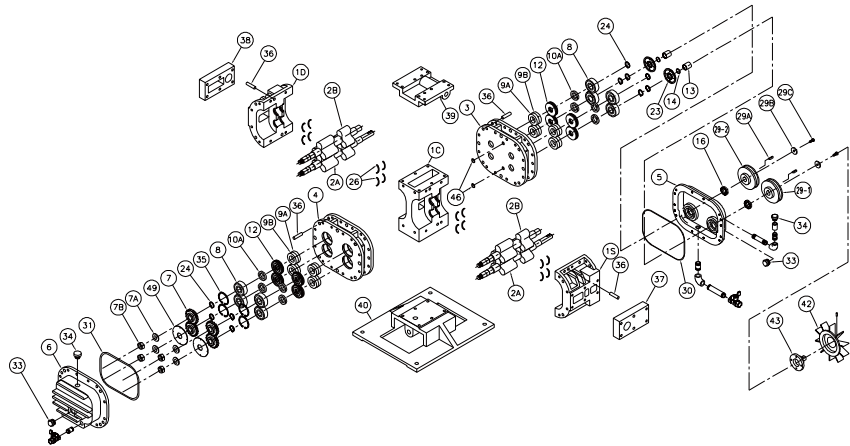
Vacuum System



# ANLET真空ポンプ部品

## ANLET Vacuum Pump Parts

### ■分解図 (FT4-50LE、FT4-65LE) Development diagram



### ■パーツリスト (FT4-50LE、FT4-65LE) Parts List (FT4-50LE、FT4-65LE)

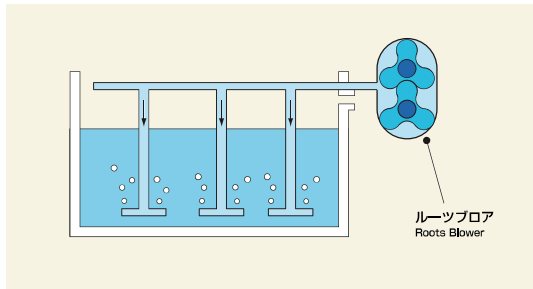
| No. | CHL品番 | Ref.No.  | 部品名 (仕様及び使用箇所等)                          | 使用数 | 定価単価     |
|-----|-------|----------|--|-----|----------|
| 1   |       | 1S/1C/1D | Casing S-C/D/ケーシングS-C-D                  | 1   | ¥846,200 |
| 2   |       | 2A       | Rotor Shaft A/ローダシャフトA                   | 2   | ¥134,800 |
| 3   |       | 2B       | Rotor Shaft B/ローダシャフトB                   | 2   | ¥134,800 |
| 4   |       | 3        | Housing L/ハウジングL                         | 1   | ¥86,400  |
| 5   |       | 4        | Housing R/ハウジングR                         | 1   | ¥102,600 |
| 6   |       | 5        | Seal Case/シールケース                         | 1   | ¥102,800 |
| 7   |       | 6        | Gear Cover/ギヤカバー                         | 1   | ¥102,800 |
| 8   |       | 7        | Timing Gear/タイミングギヤ                      | 4   | ¥15,600  |
| 9   |       | 7A       | Spring Plate/皿バネ                         | 4   | ¥1,400   |
| 10  |       | 7B       | Nut for Gear R/ギヤ止ナット右                   | 2   | ¥960     |
| 11  |       | 7B       | Nut for Gear L/ギヤ止ナット左                   | 2   | ¥1,400   |
| 12  |       | 8        | Bearing/ベアリング                            | 8   | ¥4,400   |
| 13  |       | 9A/B     | Oil Seal for Housing/ハウジングオイルシール         | 8   | ¥23,000  |
| 14  |       | 10A      | Slinger/フリキリ                             | 8   | ¥12,200  |
| 15  |       | 12       | Collor for Slinger/フリキリカラー               | 8   | ¥13,800  |
| 16  |       | 13       | Sleeve LA/スリーブLA                         | 2   | ¥19,000  |
| 17  |       | 14       | O-ring for Sleeve LA/スリーブLA Oリング         | 2   | ¥1,500   |
| 18  |       | 16       | Oil Seal for Seal Case/シールケースオイルシール      | 2   | ¥24,000  |
| 19  |       | 23       | Sprinkle Plate/振掛板                       | 2   | ¥14,200  |
| 20  |       | 24       | Snap Ring S/スナップリングS                     | 10  | ¥960     |
| 21  |       | 26       | Gland Packing for Casing/ケーシンググランドパッキン   | 1   | ¥26,000  |
| 22  |       | 29-1     | Pulley (Cooling Fan Side)/本体プーリ (冷却ファン側) | 1   | ¥20,000  |
| 23  |       | 29-2     | Pulley/本体プーリ                             | 1   | ¥14,200  |
| 24  |       | 29A      | Key for Pulley/本体プーリ止キー                  | 2   | ¥960     |
| 25  |       | 29B      | Plate for Pulley/プーリ止平座金                 | 2   | ¥220     |
| 26  |       | 29C      | Bolt for Pulley/プーリ止ボルト                  | 2   | ¥220     |
| 27  |       | 30       | O-ring for Seal Case/シールケースOリング          | 1   | ¥5,000   |
| 28  |       | 31       | O-ring for Gear Cover/ギヤカバーOリング          | 1   | ¥5,000   |
| 29  |       | 33       | Oil Gauge 1 R/オイルゲージ1 R側                 | 1   | ¥6,200   |
| 30  |       | 33       | Oil Gauge 2 R/オイルゲージ2 L側                 | 1   | ¥6,200   |
| 31  |       | 34       | Oil Cap/オイルキャップ                          | 2   | ¥2,200   |
| 32  |       | 35       | Snap Ring R/スナップリングR                     | 4   | ¥960     |
| 33  |       | 36       | Parallel Pin/平行ピン                        | 24  | ¥1,400   |
| 34  |       | 37       | Inlet Flange/吸込フランジ                      | 1   | ¥22,600  |
| 35  |       | 38       | Outlet Flange/吐出フランジ                     | 1   | ¥24,800  |
| 36  |       | 39       | Motor Set Cover/モータセットカバー                | 1   | ¥161,600 |
| 37  |       | 40       | Pump Set Cover/ポンプセットカバー                 | 1   | ¥161,600 |
| 38  |       | 42       | Cooling Fan/冷却ファン                        | 1   | ¥20,400  |
| 39  |       | 43       | Shaft for Fan/ファンシャフト                    | 1   | ¥54,200  |
| 40  |       | 46       | O-ring for Cooling Water/水冷却Oリング         | 2   | ¥560     |
| 41  |       | 49       | Sprinkle Plate (Gear Side) 振掛板 (ギヤカバー側)  | 2   | ¥11,800  |

Vacuum System

# ANLETブローア用途例

## Examples of How ANLET Blower is Used

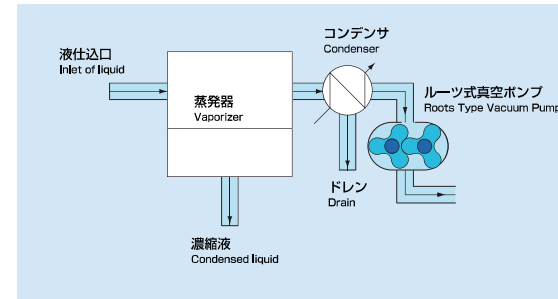
### ■水処理 Water treatment



水処理プラントの浄化用や沈殿物の攪拌用に使用されています。

Used for purification and agitation against deposits in water treatment plant.

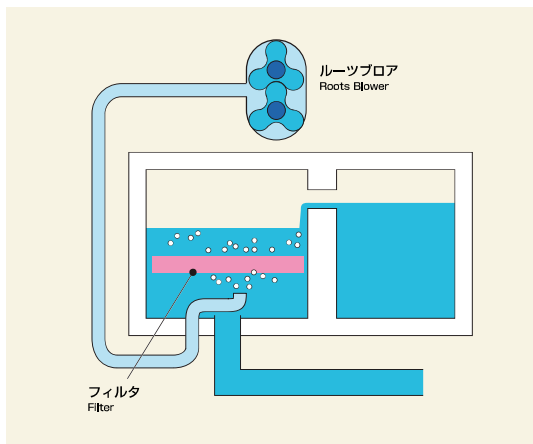
### ■水系洗浄機用真空乾燥 Vacuum drying for washer using water



水分の真空乾燥に利用されています。

Used for vacuum drying for water.

### ■逆洗 Backwash

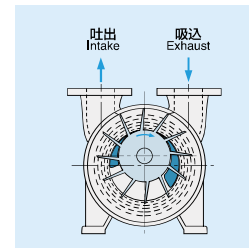


ろ過材やフィルタ等の逆洗用に使用されています。

Used for backwash of filtering materials.

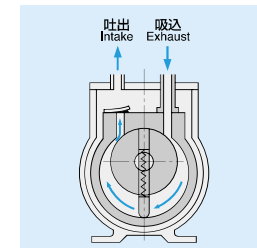
### ? 型式比較 Comparison of types

#### 水封式真空ポンプ Water Sealed Vacuum Pump



- 電気代・水道代が高くなります。  
Runs up electric and water bills
- 排水処理施設が必要です。  
Needs an effluent treatment facility.
- 性能が水温・水量に影響されます。  
Performance depends on water temperature and quantity of water.

#### 油回転式真空ポンプ Oil Rotary Vacuum Pump



- 低圧で使用すると油煙がでます。  
Gives off oil smoke on the low-pressure condition.
- 水蒸気・ミスト・溶剤の混入は不可です。  
Disallows the contamination by water vapor, mist, and solvent
- オイルミスト回収装置が必要で、メンテナンスが大変です。  
Needs vapor-recovery unit, and high-maintenance.

Vacuum System

# 真空タンク

## Vacuum Tank



chuhatsuの真空タンクは、真空ポンプ専用が開発しました。専用設計と規格化により軽量化と短納期を実現しております。真空装置への組み込みを最優先した設計を行っており状況により架台レスも可能です。基本材質はSS400ですが受注生産によるSUS304材、アルミ材での製作も可能です。

### ■特長

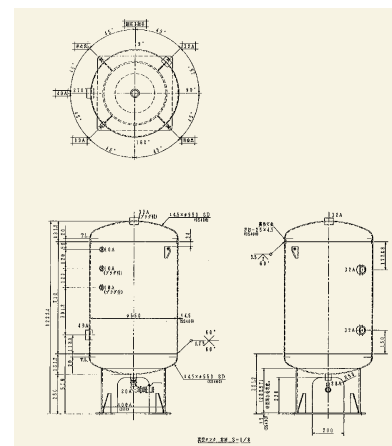
- ◎特注対応可能。
- ◎真空ポンプに合わせた専用設計。
- ◎短納期。
- ◎専用設計による規格寸法を採用。
  - ・型式手記により同仕様の再手配が可能。
- ◎強度計算による軽量化を実現。

Chuhatsu's vacuum tank is developed specially for vacuum pump. By specific purpose designing and standardization we achieved weight saving and delivery time reduction. It is designed considering the setting into the vacuum system as the most important factor, and therefore, frameless is also possible. The basic material is SS400, but if produced on order, manufacturing it with SUS304 material or aluminum is possible.

### ■Characteristics

- ◎Special manufacture on order possible.
- ◎Specific use designing adapting to vacuum pump.
- ◎Short delivery time.
- ◎Specific use design, adopting standard sizes.
  - ・By model arrangement re-arrangement of the same specification is possible.
- ◎Strength calculation is used to achieve the weight reduction.

### ■外観図 Layout



### ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Type | 容量 (L)<br>Capacity | 形状<br>Configuration                     | 材質<br>Material | サイズ (W×D×Hmm)<br>Size | 板厚 (mm)<br>Thickness | 重量 (kg)<br>Weight |
|------------|--------------------|---|----------------|-----------------------|----------------------|-------------------|
| VTT-10α    | 15                 | 箱形<br>Box shape                         | AC-4C          | 350×250×500           | 10                   | 21                |
| VTT-30α    | 50                 | 箱形<br>Box shape                         | AC-4C          | 520×270×710           | 10                   | 30                |
| VTT-60     | 100                | 箱形<br>Box shape                         | AC-4C          | 520×520×710           | 10                   | 56                |
| VT-200     | 211                | 円筒横型ASSY<br>Cylindrical horizontal ASSY | SPHC/SS400     | φ550×710              | 4.5                  | 90                |
| VT-500     | 541                | 円筒縦型<br>Cylindrical vertical ASSY       | SPHC/SS400     | φ850×700              | 6.0                  | 230               |
| VT-500H    | 541                | 円筒横型ASSY<br>Cylindrical horizontal ASSY | SPHC/SS400     | φ850×700              | 6.0                  | 215               |
| VT-700     | 706                | 円筒縦型<br>Cylindrical vertical ASSY       | SPHC/SS400     | φ850×990              | 6.0                  | 260               |
| VT-700H    | 702                | 円筒横型ASSY<br>Cylindrical horizontal ASSY | SPHC/SS400     | φ850×982              | 6.0                  | 250               |
| VT-1000    | 1001               | 円筒縦型ASSY<br>Cylindrical vertical ASSY   | SPHC/SS400     | φ850×1510             | 6.0                  | 320               |
| VT-2000    | 2100               | 円筒縦型ASSY<br>Cylindrical vertical ASSY   | SPHC/SS400     | φ1200×2100            | 9.0                  | 650               |

# 真空オイルトラップ

## Vacuum Oil Trap



chuhatsuの真空トラップは、真空装置専用のトラップとして開発しました。材質はSS400になります。

Our Vacuum Traps are developed as the specialized trap for vacuum equipment.  
Made of SS400.

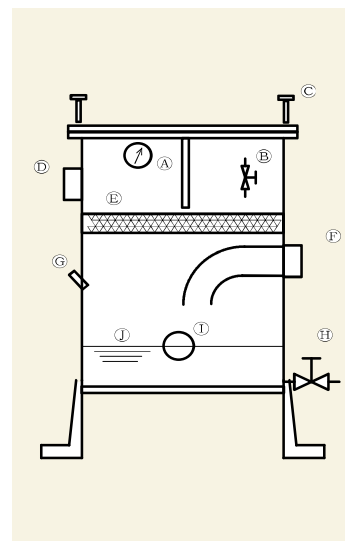
### ■特長

異物の直進性を利用することにより、トラップ効果を発揮します。  
オイルとフィルターの定期交換により、性能を維持します。

### ■Characteristics

・Utilize the nature of vacuumed foreign substances that travel in straight lines.  
・The performance is maintained by exchanging oil and filters regularly.

### ■トラップ部位名称 Trap Position Name



- A 真空計  
Vacuum Gauge
- B 手動リーク弁  
Leak Valve(hand operable)
- C 蓋クランプ(ボルト)  
Clamps of the Lid (Bolts)
- D 真空ポンプ接続口  
Suction Port Connecting to Vacuum Pump
- E フィルター  
Filter Element
- F ワーク接続口  
Suction Port Connecting to Work Side
- G 給油口  
Oil Filler Hole
- H ドレンバルブ  
Drain Valve
- I オイルゲージ (サイトグラス)  
Oil Gauge (Sight-glass)
- J 油  
Oil(Pump Oil or Turbine Oil)

### ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Type | 対応 真空ポンプ<br>Vacuum Pump |          | サイズ(φ×Hmm)<br>Size | 内容積(ℓ)<br>Capacity | 接続口<br>Connection | 油量(ℓ)<br>Oil Amount | 重量(kg)<br>Weight |
|------------|-------------------------|----------|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------|------------------|
|            | BUSCH                   | ANLET    |                    |                    |                   |                     |                  |
| T-250-5AK  | ~R100                   | ~FT4-65  | φ250×630           | 25                 | 40A               | 5                   | 29               |
| T-300-11AK | R160~                   | FT4-200~ | φ300×950           | 50                 | 50A               | 11                  | 60               |

# サイクロントラップ

## Cyclone Trap



chuhatsuのサイクロントラップは粉体離型剤より真空ポンプを守る為に開発されました。

Chuhatsu's cyclone trap was developed for preventing a vacuum pump from the contamination by powder release agent.

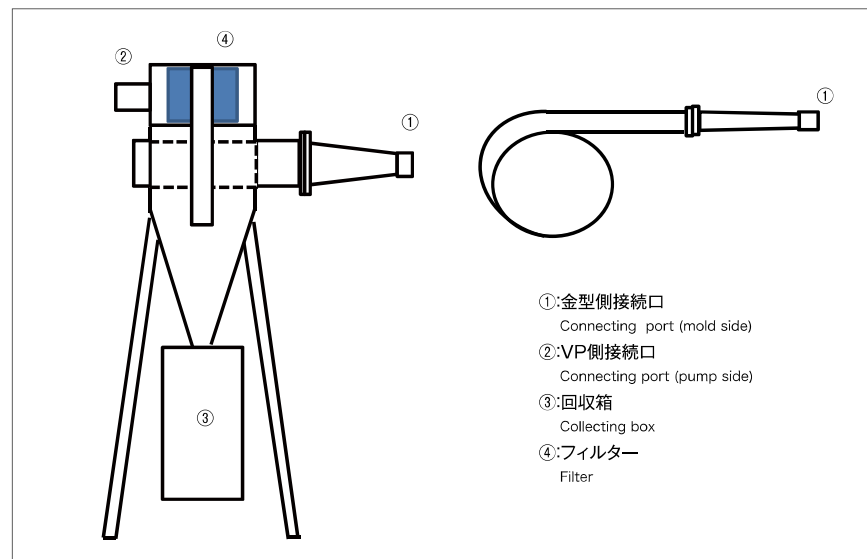
### ■特長

- ◎粉体離型剤等の物質に対しては回収してフィルター等の負荷を軽減する必要があります。
- ◎真空ポンプ本体に粉体を吸入してしまうと、ロックや真空ポンプオイルの交換時期を早めてしまいます。
- ◎サイクロントラップを併用することによりオイルトラップやバックフィルター等のメンテナンスを容易にする事ができます。
- ◎設計回収率は90%以上です。

### ■Characteristics

- ◎Substances such as powder release agent need to be trapped to reduce burden on filtration system.
- ◎The powder suctioned into a vacuum pump causes lock or shortens the time for replacement of oil.
- ◎Using in combination with the cyclone trap, maintenance of oil trap and bag filter can be easier.
- ◎Designed collection rate is more than 90 percent.

### ■トラップ部位名称 Trap Position Name



### ■仕様諸元 Specifications

| 型式<br>Type | 対応 真空ポンプ<br>Vacuum Pump |           |                     | 型式<br>Type                |                      | 重量<br>Weight | 材質<br>Material | 接続口径<br>Connection |     |
|------------|-------------------------|-----------|---------------------|---------------------------|----------------------|--------------|----------------|--------------------|-----|
|            | BUSCH                   | ANLET     | 排気量<br>Displacement | 外寸(W×D×Hmm)<br>Outer size | 胴体径<br>Body diameter |              |                | ①                  | ②   |
| CT-150S    | ~R5A-0063               | ~FT4-65LE | ~1000L/min          | 480×400×1200              | φ150                 | 25kg         | SUS304         | 20A                | 32A |
| CT-250S    | R5A-0100~               | FT4-150L~ | 1000L/min~          | 420×450×875               | φ250                 | 27kg         | SUS304         | 20A                | 32A |

Vacuum System

# 真空用フィルター FS-100P

## Vacuum Filter FS-100P

### ■真空フィルター形状 Form of Vacuum Filter



フィルターケース外観  
Externals of Filter Case



エレメントケース外観  
Externals of Element Case

真空用フィルターとは  
真空ダイカスト法を行う際、キャビティー内よりアルミ、離型剤、潤滑剤等様々な物質が真空バルブに吸引されてしまいます。  
吸引された物質はバルブの動作不良、吸引用真空ポンプに付着し動作不良の原因となります。  
様々な異物の侵入による動作不良を低減するため真空吸引経路に設置するフィルターです。

What is Vacuum Filter  
Various substances such as aluminum, mold release agent, lubricant oil etc. are sucked into a vacuum valve when performing the vacuum diecast.  
Sucked substances stick to the vacuum pump and cause malfunction.  
This filter is installed in vacuum suction piping to decrease malfunction caused by contamination of various substances.

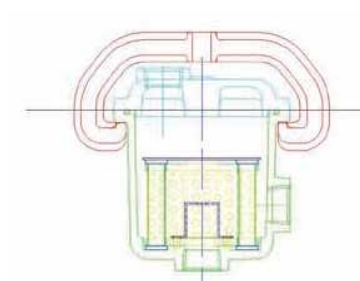
### ■特長

- ◎真空用のフィルターであるため真空下(1.0kPa以下)において漏れの無い設計となっております。
- ◎また、加圧によるバルブ部の洗浄を行ってもフィルターよりの漏れ、破損の無い構造となっております。
- ◎内部のフィルターエレメントは対策すべき吸引される異物の種類に対応するため変更できる構造となっております。
- ◎経済性考慮のためエレメントは濾材のみ交換できるようにしております。

### ■Characteristics

- ◎Designed for vacuum, leak-less under vacuum condition (under 1.0 kPa or less).
- ◎Leak-less and unbreakable structure even in washing of valve part by pressuring.
- ◎Inside filter element is changeable according to type of sucked foreign substances.
- ◎Element's filtering member can be replaced separately, and is economical.

### ■外観図 External view



| No. | CH品番<br>Parts Number | 部品名<br>Parts Name |                         |
|-----|----------------------|-------------------|-------------------------|
| ①   | 00083010             | FS100ケース          | FS100 Case              |
| ②   | 00083011             | FS100ふた           | FS100 Lid               |
| ③   | 00083012             | FS100ストッパー        | FS100 Stopper           |
| ④   | 00083013             | FS100パッキン         | FS100 Packing           |
| ⑤   | 00083014             | FS100エレメントパッキン    | FS100 Element Packing   |
| ⑥   | 00083015             | FS100エレメントケース     | FS100 Element Case      |
| ⑦   | 00083016             | FS100エレメント押さえ     | FS100 Element Presser   |
| ⑧   | 00083020             | 真空フィルタ支柱ベース       | Vacuum Filter Pole Base |
| ⑨   | 00083021             | ストッパーハンドルセット      | Stopper Handle Set      |

### ■仕様諸元 Specifications

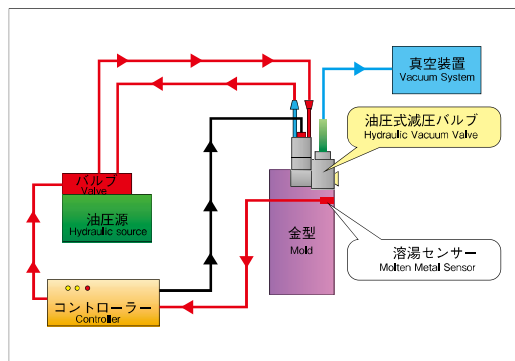
| 型式<br>Model | 接続口径<br>Port diameter | サイズ(W×D×H)mm<br>Size | 重量(kg)<br>Weight | 付属機器<br>Associated  |   |
|-------------|-----------------------|----------------------|------------------|---|---|
| FS-100P     | 25A<br>(IN. OUT)      | 220×150×200          | 2.8              | ◎インナーエレメントケース<br>◎ケースパッキン<br>◎インナーエレメントパッキン(2枚)<br>・別途濾材が必要となります。 | ◎Inner Element Case<br>◎Case Packing<br>◎Inner Element Packing (2pc.)<br>・Filter element is not included. |

Vacuum System

# ジェイテクトフルードパワーシステム高速遮断弁

JTEKT

## JFPS High Speed Shutdown Valve



chuhatsu真空装置専用の真空バルブは、JFPS油圧式減圧バルブで、遮断速度0.004~0.007秒の高速遮断を実現した、高性能真空バルブです。溶湯センサーとの連動で高真空とバルブ誤作動の低減を実現しました。

Vacuum valve of chuhatsu vacuum device is JFPS hydraulic pressure reducing valve. Shut down speed has achieved high-speed operation of 0.004 to 0.007 seconds. High vacuum is also possible.

### ■特長

- ◎高応答ソレノイドと高速作動回路の組合せにより、0.004~0.007秒の高速遮断を実現しました。
- ◎圧抜き回路によるアクチュエータ動作で高速作動を実現しました。
- ◎油圧方式の採用により、真空ラインの遮断力を強化しました(1000N)。
- ◎chuhatsu製コントローラーにより、タクト短縮を可能にしました。

### ■Characteristics

- ◎Shut down speed has achieved high-speed operation of 0.004 to 0.007 seconds by high-speed operation circuit and solenoid.
- ◎Realized high-speed operation by actuator motion of depressure circuit.
- ◎Improved shut down speed by high-speed operation circuit and solenoid. (1000N)
- ◎The chuhatsu controller has allowed cycle time reduction.

### ■高速遮断弁仕様一覧 High Speed Shutdown Valve specifications



| 型式<br>Model                                  | H-02449-※          | H-02447-※                                | H-02450-※                     |
|--|--------------------|--|-------------------------------|
| 応答時間<br>Response time                        | 7ms                | 4ms                                      | 7ms                           |
| ポペット径<br>Poppet diameter                     | φ30                | φ30                                      | φ50                           |
| ポペットストローク<br>Poppet stroke                   | 5.0mm              | 3.5mm                                    | 5.0mm                         |
| 最閉塞部断面積<br>Most blocked cross-sectional area | 254mm <sup>2</sup> | 229mm <sup>2</sup>                       | 597mm <sup>2</sup>            |
| 運用作動油圧力<br>Operating hydraulic pressure      | 8MPa               | 14MPa                                    | 10MPa                         |
| 仕向け<br>Destination                           | 標準タイプ<br>Standard  | 小型高応答タイプ<br>Small and fast response type | 大口径タイプ<br>Large diameter type |

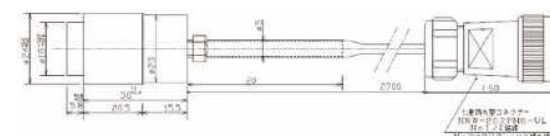
型式末尾の※は仕様油種(脂肪酸エステル系、一般、水グリコール系)により異なる。  
Last digit of the model reference marked with ※ differs depending on the specs' oil type (fatty acid ester type, general type, or water, glycol type).

### ■溶湯センサー Molten Metal Sensor



| 型式<br>Model          | TK170705-1              | TK170704-1     |
|----------------------|-------------------------|----------------|
| 特徴<br>Characteristic | ストレート型<br>Straight type | L型<br>L-shaped |

### ■TK170705-1 寸法図 TK170705-1 Dimensions



Vacuum System

# 高速遮断弁制御装置 HSV-U300AT

JTEKT

## High Speed Shutdown Valve Control Unit HSV-U300AT



chuhatsu高速遮断弁コントロールユニットは、JFPS真空バルブ「高速遮断弁」を制御する装置です。小型～中型ダイカストマシンのサイクルタイムに適合するようにコントロール基板を専用開発し、コントローラーのチャージ時間は20sec以下を実現しました。油圧回路の自動エア抜きやポペット閉圧保持機能を具備しています。

chuhatsu High Speed Shutdown Valve Control Unit is equipment for controlling JFPS "High Speed Shutdown Valve". Developing and specializing control electronic substrate to adapt to cycle time of small-medium die casting machine, the charge time of controller achieved under 20sec. The machine is equipped with an automatic air bleed of the hydraulic circuit and a poppet closing force holding function.

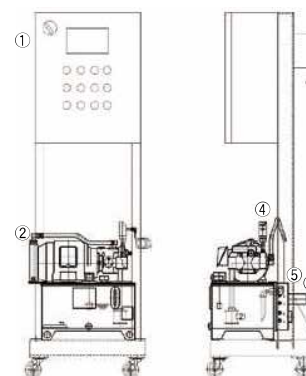
### ■特長

- ◎サイクルタイム20sec以下でも、安定したバルブ動作が可能です。
- ◎他社の真空装置を付帯したダイカストマシンにも導入できます。
- ◎1ユニットで真空バルブ2系統制御(コントローラーを2つ内蔵)することも可能です。

### ■Characteristics

- ◎Stable valve operation even though cycle time is under 20sec.
- ◎Adoptable for diecast machines which are already equipped with vacuum systems produced by other companies.
- ◎Capable of controlling 2 vacuum valves system with 1 unit (incorporating 2 controllers).

### ■外観図 External view



- ①制御盤 ① Control box
- ②油圧ユニット ② Hydraulic unit
- ③ホースハンガー ③ Hose hanger
- ④圧力センサー ④ Pressure sensor
- ⑤マニホールド ⑤ Manifold
- ⑥ソレノイドバルブ ⑥ Solenoid Valve

### ■仕様諸元 Specifications

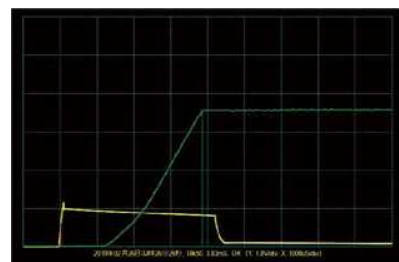
| 型式<br>Model  | 電源<br>Power supply         | サイズ(W×D×H)mm<br>Size | 重量(kg)<br>Weight | 備考<br>Remarks   |
|--------------|----------------------------|----------------------|------------------|---|
| HSV-U300AT+  | 三相 Three Phase<br>200V 15A | 500×500×1600         | 120              | 高速遮断弁コントローラー 1台制御<br>High Speed Shutdown Valve Controller Single unit control |
| HSV-U300AT++ | 三相 Three Phase<br>200V 15A | 600×500×1680         | 150              | 高速遮断弁コントローラー 2台制御<br>High Speed Shutdown Valve Controller Dual unit control   |

Vacuum System

# 高速遮断弁検査装置 HSV-K300AT

JTEKT

High Speed Shutdown Valve Testing Equipment HSV-K300AT



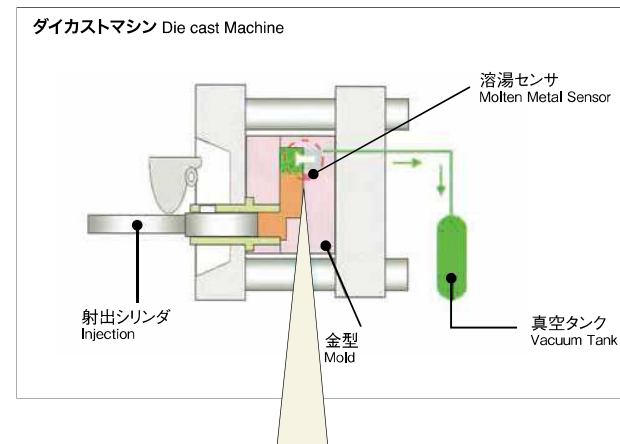
高速遮断弁を分解整備する際、バルブ単体のベンチテストをするための装置です。  
 テスト回数を任意に設定し、各動作時間、ストロークの測定値を記録し、グラフ化して管理することができます。  
 専用ソフトウェアをパソコンにインストールする必要があります。

This equipment is used for carrying out bench test for valve as single body at the time of overhauling.  
 Once you set number of tests, this records every operation time and stroke, and draws graphs.  
 You need to install attached exclusive software.

## 仕様諸元 Specifications

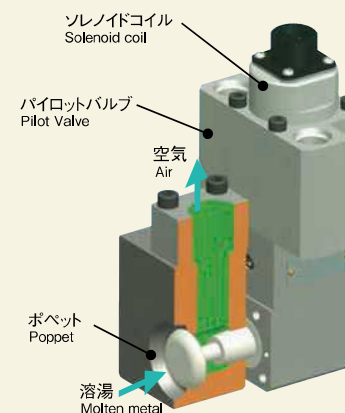
| 型式<br>Model | 電源<br>Power supply | サイズ(W×D×Hmm)<br>Size | 重量(kg)<br>Weight | 付属機器<br>Accessory  |
|-------------|--------------------|----------------------|------------------|--|
| HSV-K300    | AC100V             | 500×500×1700         | 100              | PC<br>専用ソフト<br>気密試験治具<br>Exclusive software<br>Jig for airtightness test |

## 構造と特長 Structure and features



専用設計  
コントロールユニット  
により20s/タクト  
も可能

## 油圧式減圧バルブ Hydraulic Vacuum Valve



### Point 1

#### 高速切替弁 High-speed switching valve

高応答ソレノイドと高速動作回路の組合せにより高速遮断を実現。  
 応答時間：4～7ms (4～7/1000秒)  
 Improved shut down speed by high-speed operation circuit and solenoid. Response speed 4～7ms(4～7/1000sec)

### Point 2

#### 高速動作回路 High-speed operation circuit

圧抜き回路によるアクチュエータ動作で、高速動作を実現。  
 Realized high-speed operation by actuator motion of depressure circuit.

### Point 3

#### 真空ラインの遮断 Shutdown of the vacuum line

油圧方式の採用により、遮断性が向上し信頼性が向上。  
 The shutdown performance improved by the adoption of the hydraulic system.

Vacuum System