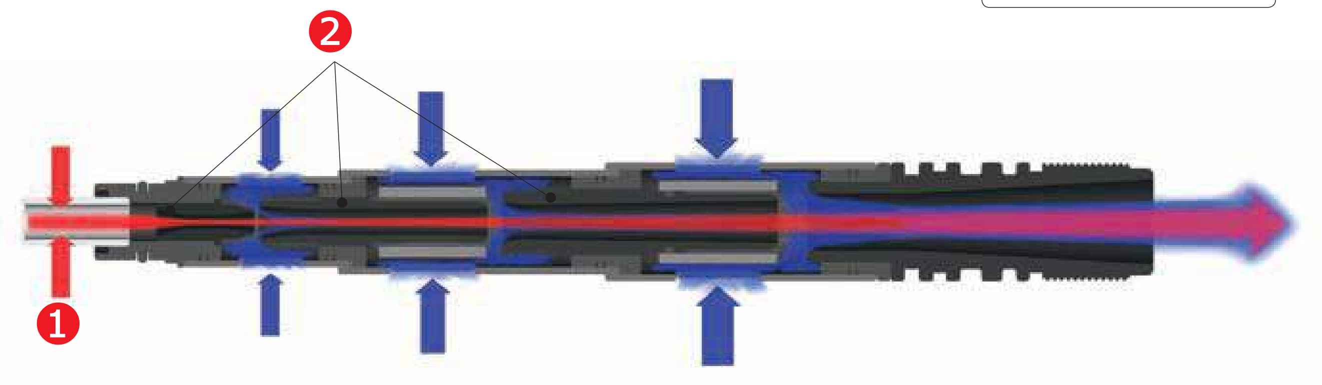
## 真空の発生原理

PATENT &
PATENT PENDING

KR 10 - 0629994




- ❶圧縮空気(0.3~0.6MPa)が ❷ポンプノズルを通って高速で流れ、カートリッジの外部から空気圧の差によりエアを引き込むシステムです。
  空気の吸入量は一番目のノズルから各段階のノズルを経て徐々に増幅されます。
- VMECA真空カートリッジはコンパクト、超軽量で効率が高い新しい概念の多段ノズル真空ポンプです。
- 同じエアを消費しながらも従来のエジェクタより吸入流量が3倍多く、応答速度は約1.5倍速いので省エネになります。
- 使用圧力が0.17MPa ~ 0.6MPaの低圧や不均一な供給圧でも安定的な真空度を維持することができます。
- 吸着物に近接設置できるので配管の繋ぎ、曲げ、ホースの連結などによるエアや真空の損失がなく、短いサイクルタイ ムでの連続作業ができます。

# 真空機器／共通注意事項

使用する前に必ずお読み下さい。

## 設計 ／ 選定

### 警告

▶ **停電やエア供給トラブルなどによる真空圧力低下に起因する事故を避けるための安全設計をしてください。**

真空圧力が低下し真空パットが吸着力を失うと、搬送中のワークが落下し人体や機械装置を損傷する危険性があります。落下防止機構を設置するなどの安全対策を行ってください。

▶ **真空制御バルブ、真空破壊バルブは真空以外での使用はできません。**

真空仕様ではないバルブを真空配管に使用すると、真空リークが発生します。
必ず真空仕様のバルブをご使用下さい。

▶ **適切な吸入流量の真空ポンプを選定してください。**

ワークや配管から真空リークがある場合、真空ポンプの吸入流量が少なければ吸着不良が発生します。
配管が長い、もしくは大口径の場合、配管内容積が大きくなるため吸着応答時間が遅くなります。適切な吸入流量をカタログでご確認ください。

▶ **吸入流量が大きすぎる場合は真空スイッチの設定が困難になります。**

ワークが数mm程度の小さい部品の場合、必要以上に吸入流量の大きい真空ポンプを選定すると、吸着・離脱時の圧力差が小さくなり真空スイッチの設定に困る場合がありますので、適切な真空ポンプの選定をお願いします。

▶ **一台の真空ポンプに二個以上の真空パッドを接続した場合、一個の真空パッドからワークが離脱すると他のパッドからも離脱します。**

一個の真空パッドからワークが離脱することで真空圧力が低下し、他のパッドからもワークが離脱します。

▶ **充分な有効断面積のある配管を使用してください。**

真空ポンプの最大吸入流量は配管によって影響を受けますので、真空配管側には有効断面積が充分な配管を選定してください。また、配管内部に不必要な障害物や配管からのリークがないように注意してください。
エア供給側は各真空ポンプの空気消費量に対応できる配管の設計が必要です。
バルブ、チューブ、継手などの有効断面積を充分に大きくして、真空ポンプまでの圧力低下を最小にしてください。また、真空ポンプの最大空気消費量と他の空圧回路の空気消費量を考慮して、供給エア源の設計を行って下さい。

### 注意

▶ **方向制御機器、駆動機器などの関連機器に対する注意事項は当該製品のカタログを参照して下さい。**

## 取付

### 警告

▶ **真空ポンプの排気口は塞がないようにして下さい。**

取付時に排気口が塞がれていると真空は発生しません。

## 配管

### 注意

▶ **スパイラル配管はしないで下さい。**

エア供給配管、真空配管ともスパイラル配管は避けて、最大限直線かつ最短距離で配管をしてください。配管が長くなれば応答時間が長くなります。

▶ **真空ポンプの排気側配管には充分な有効断面積を持たせて下さい。**

排気側配管が狭いと真空ポンプの性能が低下します。

▶ **配管には傷や曲げによる損傷がないことを確認して下さい。**

## 使用環境

### 警告

▶ **腐食性ガス、化学薬品、海水、水、蒸気などのある場所では使用しないで下さい。**

▶ **爆発の危険がある場所では使用しないで下さい。**

▶ **振動または衝撃のある場所では使用しないで下さい。**

▶ **直射日光が当たる場合は保護カバーなどを取り付けて下さい。周りに熱源がある場合は放射熱を遮断して下さい。**

▶ **水、油、溶接スパッターなどがかかる場所では適切な保護対策を行って下さい。**

▶ **真空ユニットが他の機器に囲まれている場合や通電時間が長い場合、真空ユニットの仕様範囲内の温度になるよう放熱対策を行って下さい。**

## メンテナンス

### 警告

▶ **真空フィルターは定期的に清掃して下さい。（仕様参照）**

真空フィルターにゴミが溜まると真空ポンプの性能が低下します。埃っぽい環境では大流量のフィルターを使用して下さい。

## 圧力—真空圧 単位比較表

### 1 圧力単位換算表

| | Pa (N / m$^2$) | bar | kg/cm$^2$ | Torr | psi (lbf/in$^2$) | kPa | inHg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 Pa | 1 | 0.00001 | 10.1972X10$^{-6}$ | 7.50062X10$^{-3}$ | 0.145038X10$^{-3}$ | 0.001 | 0.3X10$^{-3}$ |
| 1 kpa | 1000 | 0.01 | 10.1972X10$^{-3}$ | 7.50062 | 0.145038 | 1 | 0.3 |
| 1 bar | 100000 | 1 | 1.01972 | 750.062 | 14.5038 | 100 | 30 |
| 1 kg/cm$^2$ | 98066.5 | 0.980665 | 1 | 735.559 | 14.2233 | 98.0665 | 29.42 |
| 1 torr | 133.322 | 1.33322X10$^{-3}$ | 1.35951X10$^{-3}$ | 1 | 19.3368X10$^{-3}$ | 0.133322 | 0.04 |
| 1 Psi | 6894.76 | 68.9476X10$^{-3}$ | 70.3069X10$^{-3}$ | 51.7149 | 1 | 6.89476 | 2.07 |

Torr = 1mmHg(0℃)　1mm column of water = 9.81 Pa

### 2 真空圧単位比較表（大気圧より低い圧力）

| | mbar | kPa | −kPa | % vacuum | Torr | −mmHg | −inHg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 大気圧 | 1013 | 101.3 | 0 | 0 | 760 | 0 | 0 |
| | 913 | 91.3 | 10 | 9.9 | 685 | 75 | 3 |
| | 813 | 81.3 | 20 | 19.7 | 610 | 150 | 6 |
| | 713 | 71.3 | 30 | 29.6 | 535 | 225 | 9 |
| | 613 | 61.3 | 40 | 39.5 | 460 | 300 | 12 |
| | 513 | 51.3 | 50 | 49.3 | 385 | 375 | 15 |
| | 413 | 41.3 | 60 | 59.2 | 310 | 450 | 18 |
| | 313 | 31.3 | 70 | 69.1 | 235 | 525 | 21 |
| | 213 | 21.3 | 80 | 79 | 160 | 600 | 24 |
| | 113 | 11.3 | 90 | 89 | 85 | 675 | 27 |
| 絶対真空 | 0 | 0 | 101.3 | 100 | 0 | 760 | 30 |

### 3 圧力単位比較表（大気圧より高い圧力）

| kPa | bar | psi (lbf/ in$^2$) | at (kg/cm$^2$) |
|---|---|---|---|
| 1013 | 10.13 | 146.9 | 10.3 |
| 1000 | 10 | 145 | 10.2 |
| 900 | 9 | 130.5 | 9.2 |
| 800 | 8 | 116 | 8.2 |
| 700 | 7 | 101.5 | 7.1 |
| 600 | 6 | 87 | 6.1 |
| 500 | 5 | 72.5 | 5.1 |
| 400 | 4 | 58 | 4.1 |
| 300 | 3 | 43.5 | 3.1 |
| 200 | 2 | 29 | 2 |
| 100 | 1 | 14.5 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 |

製品仕様は予告なく変更されることがあります。

## 4 流量単位換算表

| | $m^3/s$ | $m^3/h$ | l /min | l /s | $ft^3$ / min (scfm) |
|---|---|---|---|---|---|
| $1m^3/s$ | 1 | 3600 | 60000 | 1000 | 2118.9 |
| $1m^3/h$ | $0.28X10^{-3}$ | 1 | 16.6667 | 0.2778 | 0.5885 |
| 1 l/min | $16.67X10^{-6}$ | 0.06 | 1 | 0.0167 | 0.035 |
| 1 l/s | $1X10^{-3}$ | 3.6 | 60 | 1 | 2.1189 |
| $1ft^3/min$ | $0.472X10^{-3}$ | 1.6992 | 28.32 | 0.4720 | 1 |

## 流量単位比較表

| l /s | $m^3/min$ | $m^3/h$ | scfm | l / min |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 0.06 | 3.60 | 2.12 | 60 |
| 2 | 0.12 | 7.20 | 4.24 | 120 |
| 3 | 0.18 | 10.80 | 6.36 | 180 |
| 4 | 0.24 | 14.40 | 8.47 | 240 |
| 5 | 0.30 | 18.00 | 10.59 | 300 |
| 6 | 0.36 | 21.60 | 12.71 | 360 |
| 7 | 0.42 | 25.20 | 14.83 | 420 |
| 8 | 0.48 | 28.80 | 16.95 | 480 |
| 9 | 0.54 | 32.40 | 19.07 | 540 |
| 10 | 0.60 | 36.00 | 21.19 | 600 |
| 11 | 0.66 | 39.60 | 23.30 | 660 |
| 12 | 0.72 | 43.20 | 25.42 | 720 |
| 13 | 0.78 | 46.80 | 27.54 | 780 |
| 14 | 0.84 | 50.40 | 29.66 | 840 |
| 15 | 0.90 | 54.00 | 31.78 | 900 |
| 16 | 0.96 | 57.60 | 33.90 | 960 |
| 17 | 1.02 | 61.20 | 36.02 | 1020 |
| 18 | 1.08 | 64.80 | 38.13 | 1080 |
| 19 | 1.14 | 68.40 | 40.25 | 1140 |
| 20 | 1.20 | 72.00 | 42.37 | 1200 |
| 25 | 1.50 | 90.00 | 52.97 | 1500 |
| 30 | 1.80 | 108.00 | 63.56 | 1800 |
| 35 | 2.10 | 126.00 | 74.15 | 2100 |
| 40 | 2.40 | 144.00 | 84.74 | 2400 |
| 45 | 2.70 | 162.00 | 95.34 | 2700 |
| 50 | 3.00 | 180.00 | 105.93 | 3000 |

## ねじ概要

### ISO ねじ :

平行メートルねじ : M で表記　例）M5.
平行インチねじ（ユニファイねじ）: UNF で表記　例）10-32 UNF.

### ドライシールねじ ( アメリカ管用ネジ規格 ) :

ドライシールねじには平行ねじとテーパねじがあり、ねじ山角度が 60 度でシールリングやパッキンなしで締結できます。寸法はインチを使用しており、VMECA カタログでは NPT、NPSF で表記します。

テーパーねじ：NPT で表記　例）1/8"NPT.
平行ねじ：NPST で表記　例）1/8"NPSF.

### BSP ねじ ( 英国管用ネジ規格 ) :

ねじ山角度は 55 度で、寸法はインチを使用しています。
平行ねじ： G で表記　例）G1/8".

### ねじ規格の互換性 :

異なるねじ規格間では互換できない場合があります。（下表参照）

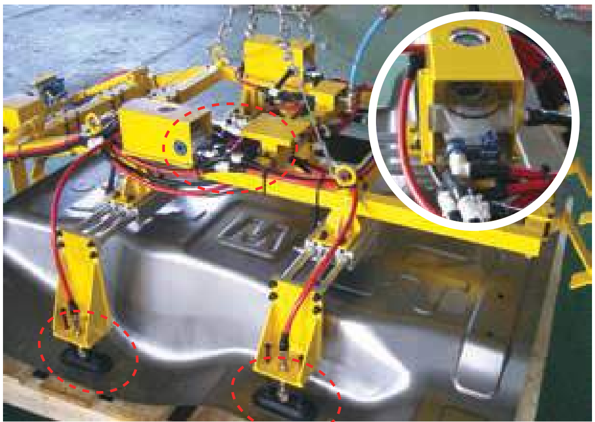
| | M5 おねじ | M5 めねじ | G1/8" おねじ | G1/8" めねじ | G1/4" おねじ | G1/4" めねじ | G3/8" おねじ | G3/8" めねじ | G1/2" おねじ | G1/2" めねじ | G3/4" おねじ | G3/4" めねじ | G1" おねじ | G1" めねじ | G2" おねじ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10-32UNF めねじ・おねじ | + | +++ | | | | | | | | | | | | | |
| 1/8"NPSF めねじ | | | +++ | | | | | | | | | | | | |
| 1/8"NPT めねじ・おねじ | | | – | + | | | | | | | | | | | |
| 1/4"NPSF めねじ | | | | | + | | | | | | | | | | |
| 1/4"NPT めねじ・おねじ | | | | | – | – | | | | | | | | | |
| 3/8"NPSF めねじ | | | | | | | – | | | | | | | | |
| 3/8"NPT めねじ・おねじ | | | | | | | – | – | | | | | | | |
| 1/2"NPSF めねじ | | | | | | | | | + | | | | | | |
| 1/2"NPT めねじ・おねじ | | | | | | | | | – | +++ | | | | | |
| 3/4"NPSF めねじ | | | | | | | | | | | + | | | | |
| 3/4"NPT めねじ・おねじ | | | | | | | | | | | – | +++ | | | |
| 1"NPT めねじ・おねじ | | | | | | | | | | | | | – | – | |
| 2"NPT めねじ・おねじ | | | | | | | | | | | | | | | – |

+++ 互換可能　+　短ねじは互換可能　–　互換不可

製品仕様は予告なく変更されることがあります。

## VMECA 真空機器 アプリケーション

▲ 包装機械

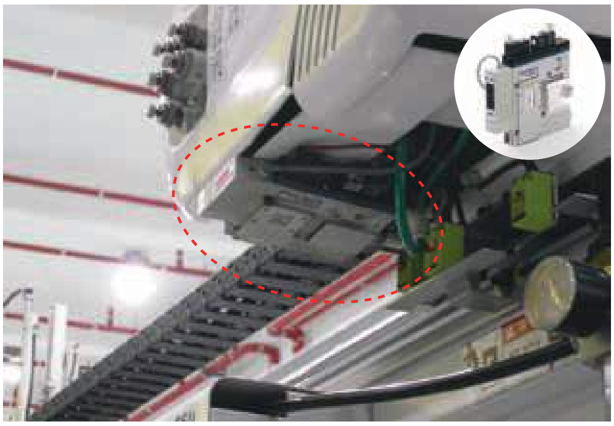


▲ 自動車産業（各種パネル搬送）

▲ ビニール袋開封

▲ 薄いフィルム搬送

▲ パレタイジングロボットのボックスハンドリング



▲ ロボット

▲ 食品業界（ピック&プレイス）