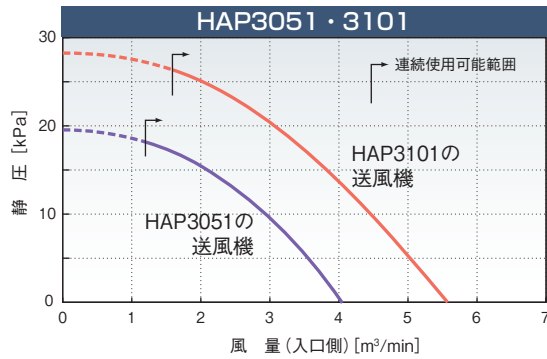


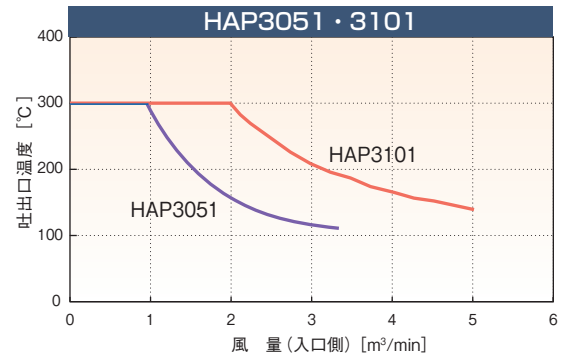
## 性能特性

### 3000 シリーズ

#### ●送風機の性能特性

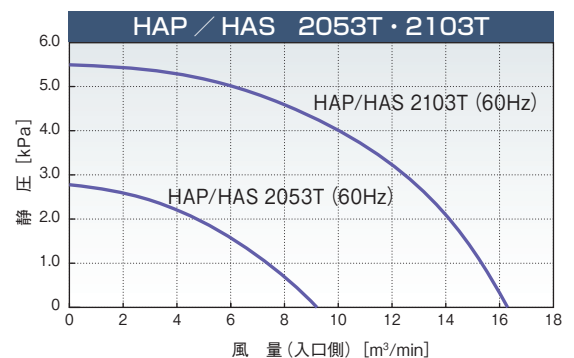
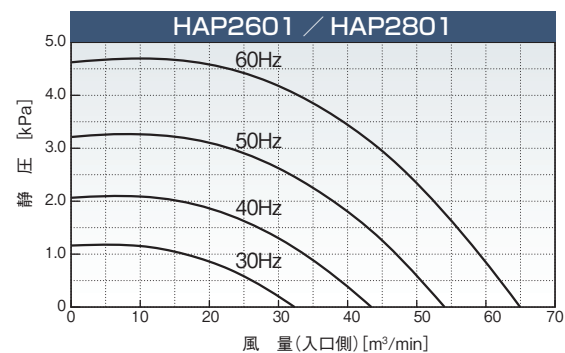
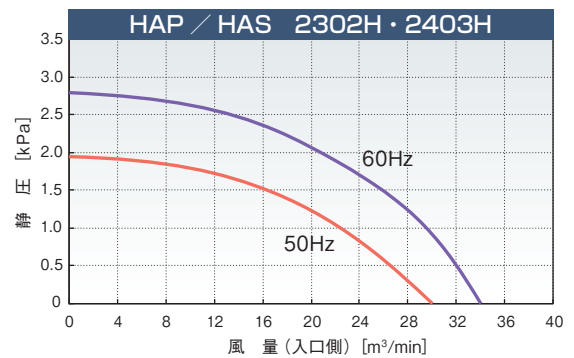
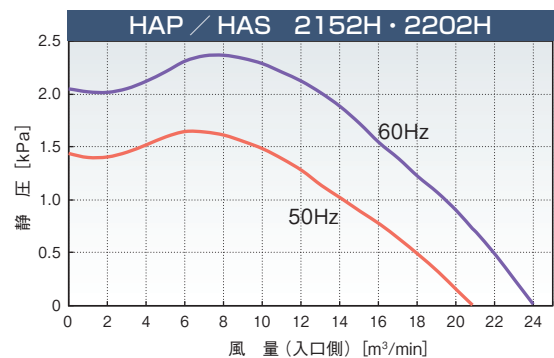
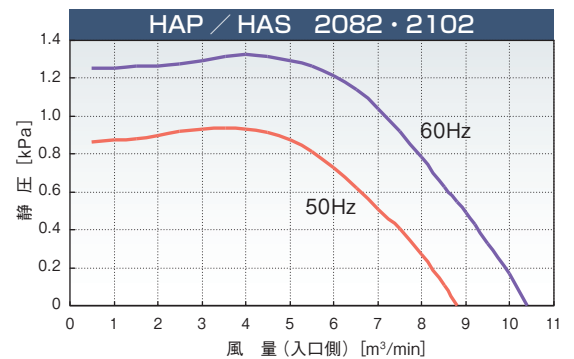
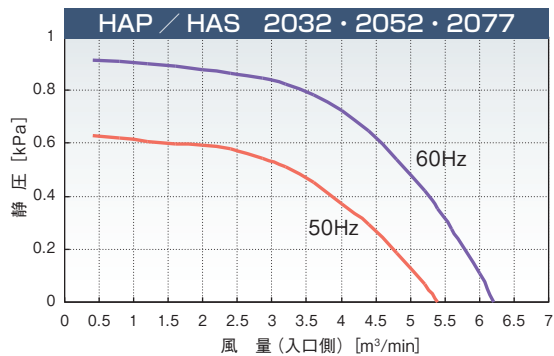


#### ●熱風温度と風量の関係 (吸入空気温度: 20℃)

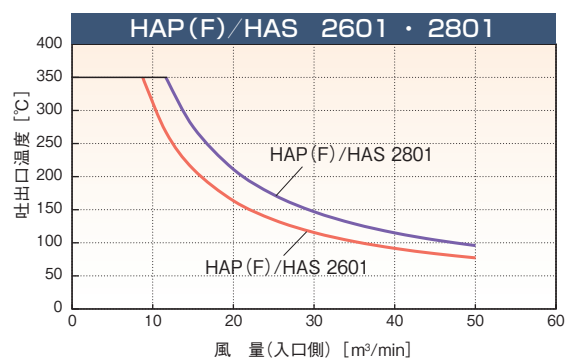
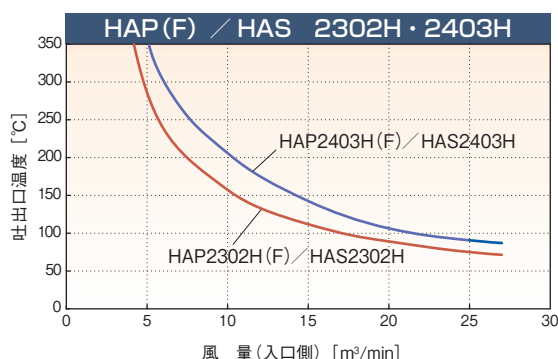
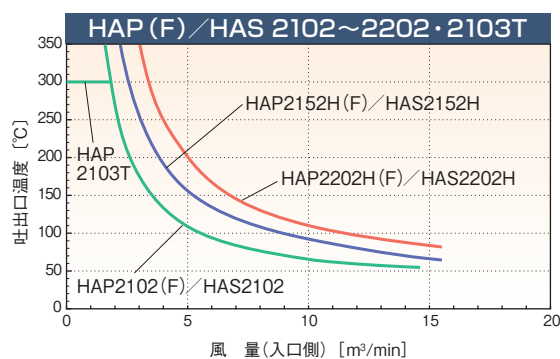
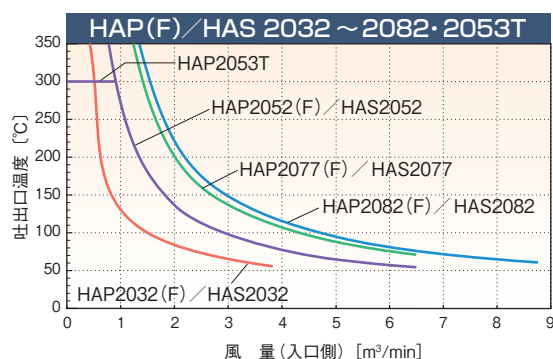


### 2000 シリーズ

#### ●機種別、送風機の性能特性

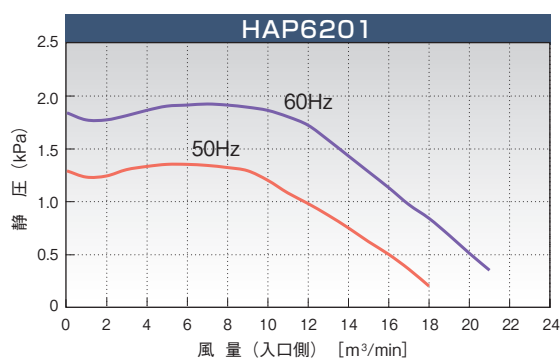
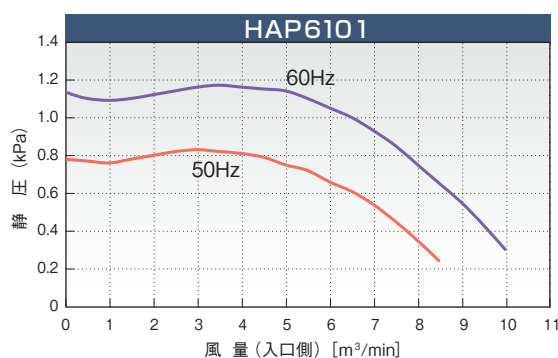


## ●機種別熱風温度と風量の関係（吸入空気温度：20℃）

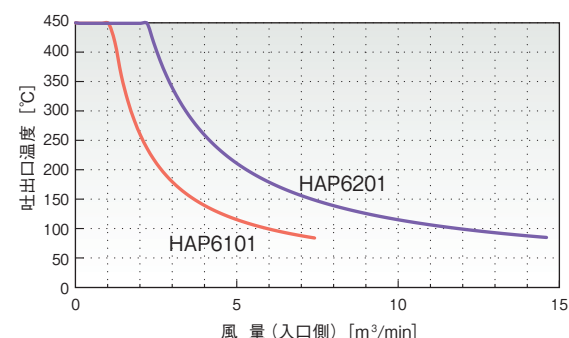


## 6000 シリーズ

### ●送風機の性能特性

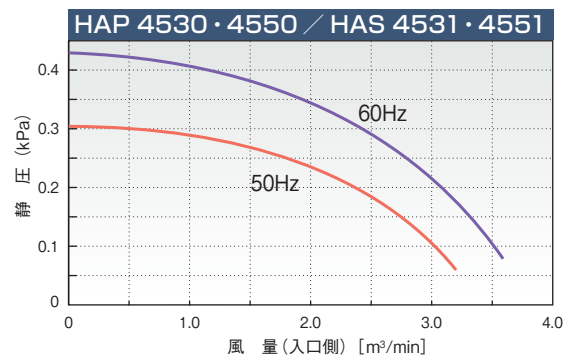
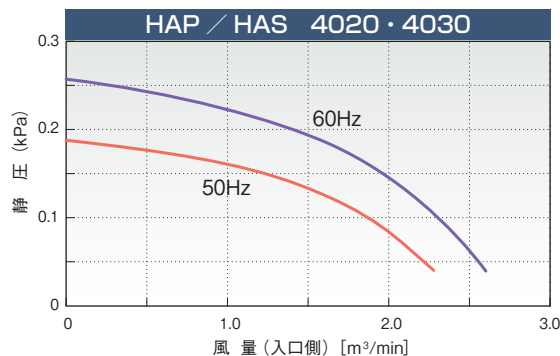


### ●機種別熱風温度と風量の関係（吸入空気温度：20℃）

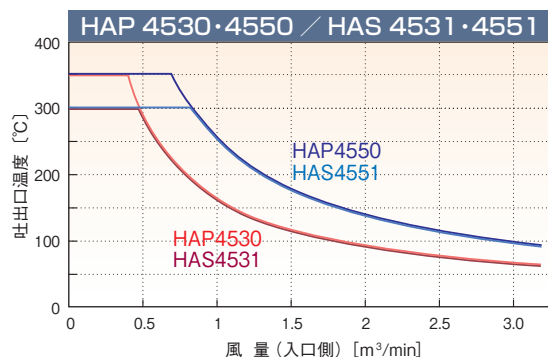
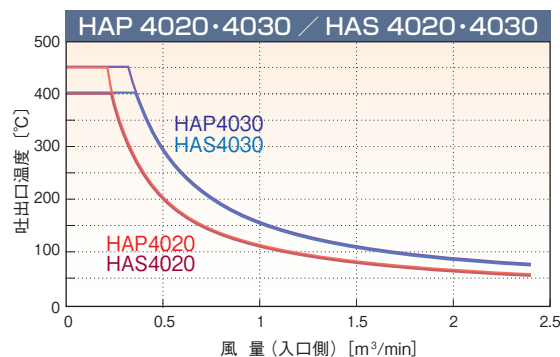


## 4000 シリーズ

### ●機種別 送風機の性能特性

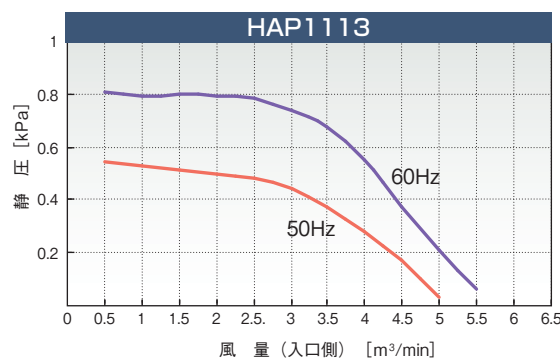


### ●機種別 熱風温度と風量の関係 (吸入空気温度: 20°C)

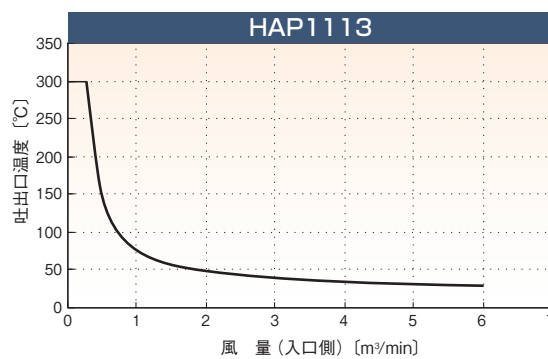


## 100V 熱風発生機

### ●送風機の性能特性

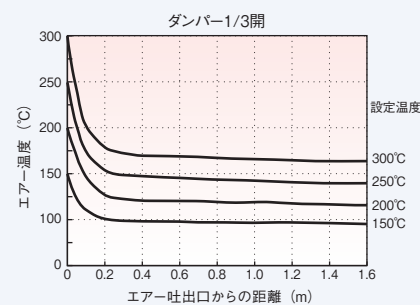
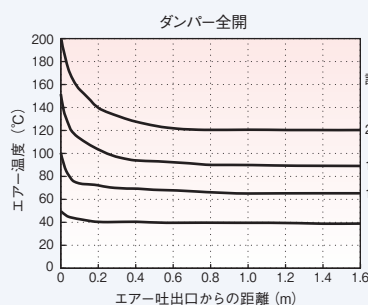


### ●熱風温度と風量の関係 (吸入空気温度: 20°C)



### 参考データ

HAP2102 (10kW) のエア-吐出口に、φ100 パイプ (長さ1.8m) を接続したときの「吐出口からの距離 - パイプ中心部の温度」エア-温度は、パイプ中心部が高くなりますので、周辺部はこれより低い温度になります。



## 熱風発生機特殊設計品

お客様の用途に合わせ、各使用環境に対応した熱風発生機を製作いたします。詳しくはご相談ください。

## ● クリーンルーム用／食品用 熱風発生機

- 対応機種：熱風発生機2000シリーズ  
(HAP/HAS2000Tシリーズを除く)、100V熱風発生機
- 用途・使用温度・熱風発生機の設置場所(クリーンルーム内または外)・使用不可材質などをお知らせください。

## ■ 標準的な仕様

- ・クリーン度上限目安：クラス 1000
- ・接ガス部ステンレス
- ・使用部品の油分除去

## ■ その他

- ・耐熱高性能フィルターの使用
- ・断熱材対応(パーティクルの発生が少ないものに変更)など

組合せ例 熱風発生機 + 耐熱高性能フィルター



## ● 屋外／防塵熱風発生機

- 電装部品をもたないHASタイプの熱風発生機と専用制御盤を使用し、各仕様に対応します。
- 使用用途に合わせた専用設計のため、安心して使用することができます。

- 対応機種：  
HAS2000シリーズ相当品
- 温度制御方式：  
PID制御、またはON/OFF制御

製作例 屋外仕様



## ■ 参考仕様

熱風発生機 (特注仕様)	
定 格	三相 200V 30kW (50/60Hz)
吐出口気体温度範囲	0 ~ 350℃
吸入気体温度範囲	-10 ~ 230℃
運転制御および温度制御	別置き専用制御盤による
使用環境	屋外、周囲温度：0 ~ 40℃ 相対湿度：R.H.90%以下 (結露なきこと)
保護等級 (充電部、参考値)	IP43

別置き制御盤	
定 格	三相 200V (50/60Hz)
温度制御方式	ON/OFF 制御、または PID 制御
送風機運転方式	インバーター駆動、または電磁開閉器
異常検知・警報	温度調節異常、過昇温度異常、送風機異常、外部異常信号入力、非常停止 他
保護機能	漏電遮断器(電源・ヒーター回路等)、サーマルリレー(送風機保護) 他
使用環境	屋外、周囲温度：0 ~ 40℃ 相対湿度：R.H.90%以下 (結露なきこと)
保護等級 (参考値)	IP43

製作例 鋳物工場向け熱風発生機

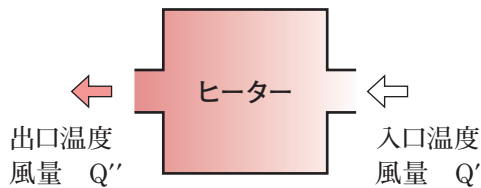


## ■ 参考仕様

熱風発生機	規格 HAS2000シリーズ
制御盤	
定 格	三相 200V (50/60Hz)
温度制御方式	ON/OFF 制御
送風機運転方式	インバーター駆動、または電磁開閉器
異常検知・警報	温度調節異常、過昇温度異常、送風機異常、外部異常信号入力、非常停止 他
保護機能	漏電遮断器(電源・ヒーター回路等)サーマルリレー(送風機保護) 他
使用環境	屋内、周囲温度：0 ~ 40℃ 相対湿度：R.H.80%以下 (結露なきこと)
保護等級 (参考値)	IP4X

# 熱風発生機選定のための計算資料

## 熱風発生源として使用する場合



$$\text{容量 [kW]} = \frac{Q \times (\text{出口温度 } [^{\circ}\text{C}] - \text{入口温度 } [^{\circ}\text{C}])}{45}$$

$Q$  [ $\text{m}^3/\text{min}$ ] は、標準状態 ( $0^{\circ}\text{C}$ 、1気圧) のときの風量

$Q'$  [ $\text{m}^3/\text{min}$ ],  $Q''$  [ $\text{m}^3/\text{min}$ ] は、温度 [ $^{\circ}\text{C}$ ] により変化します

$$Q' = Q \times \frac{273 + \text{入口温度 } [^{\circ}\text{C}]}{273} \quad Q'' = Q \times \frac{273 + \text{出口温度 } [^{\circ}\text{C}]}{273}$$

## 熱風循環炉に使用する場合

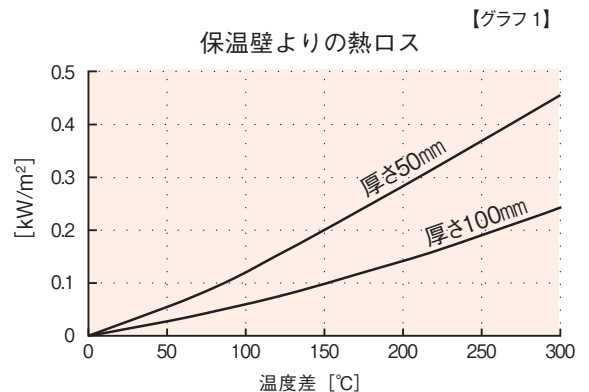
### ● 炉を昇温させるときに必要な容量 (100% 熱風循環)

$A$  : 炉内の表面積 [ $\text{m}^2$ ]     $B$  : 温度上昇時間 [h]

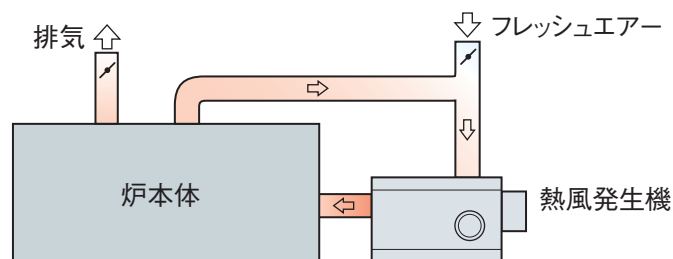
$H$  [ $\text{kW}/\text{m}^2$ ] は保温壁よりの熱ロス (グラフ 1 から求める)

$$\text{容量 [kW]} = A \times \left( \frac{0.006 \times \text{上昇温度 } [^{\circ}\text{C}]}{\text{温度上昇時間 [h]}} + 0.7 \times H \right)$$

※この容量は目安です。炉の構造 (内壁の厚さや断熱状態) によって、大きく変動します。



### ● 炉の運転時に必要な容量



#### (A) ワークを加熱するのに必要な容量

ワークの処理量:  $A$  [kg]

ワークの比熱:  $B$  [ $\text{J}/\text{kg}^{\circ}\text{C}$ ]

$$\text{容量 [kW]} = \frac{A \times B \times \text{上昇温度 } [^{\circ}\text{C}]}{3,600,000 \times \text{温度上昇時間 [h]}}$$

#### (B) 水分の乾燥に必要な容量

蒸発させる水分の量:  $A$  [kg]

$$\text{容量 [kW]} = \frac{A \times 0.63}{\text{乾燥時間 [h]}}$$

#### (C) 炉外への放熱容量

$$\text{容量 [kW]} = \text{炉内の表面積 } [\text{m}^2] \times H \text{ [kW/m}^2\text{]}$$

$H$  [ $\text{kW}/\text{m}^2$ ] はグラフ 1 から求める

#### (D) 一部排気によるロス容量

※ 排気して、室温のフレッシュエアーを吸気する場合

$$\text{容量 [kW]} = \frac{\text{排気量 } [\text{m}^3/\text{min}] \times (\text{排気温度 } [^{\circ}\text{C}] - \text{室温 } [^{\circ}\text{C}])}{50}$$

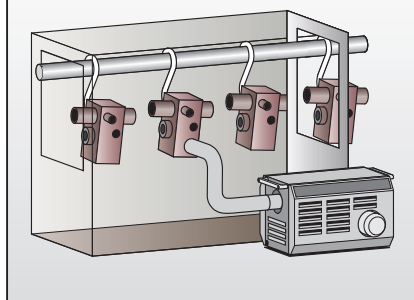
炉の運転時は (A) + (B) + (C) + (D) の容量が必要です



## 使用例

- 乾燥炉内の昇温・加熱・乾燥・焼付け
- 洗浄後の水滴除去・乾燥
- 電子部品の接着後の乾燥、硬化
- 塗装部品の予熱および乾燥
- 食品機材の加熱・殺菌・解凍

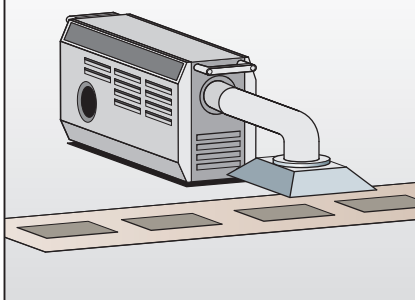
● 水洗浄後の乾燥



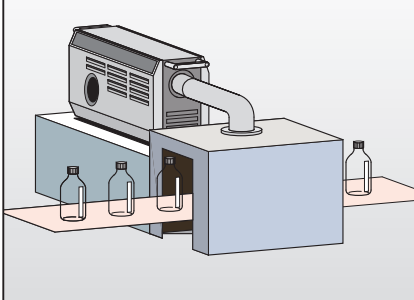
● 動物の暖房



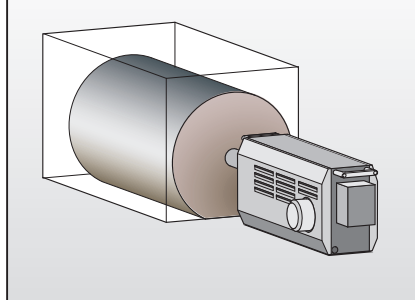
● 電子部品基板の熱処理



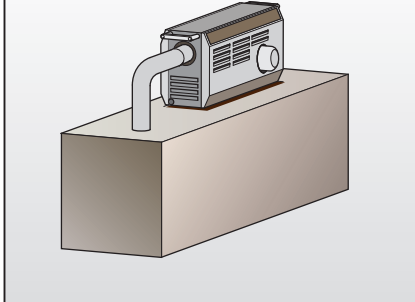
● キャップシールの熱収縮



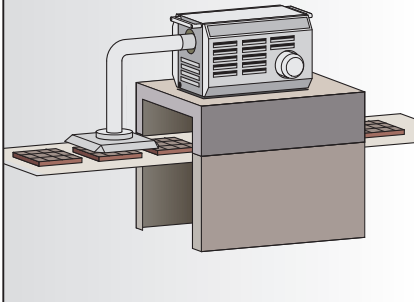
● 大型生ゴミ処理装置



● ゴム成型品の二次加熱



● チョコレートの表面軟化加熱

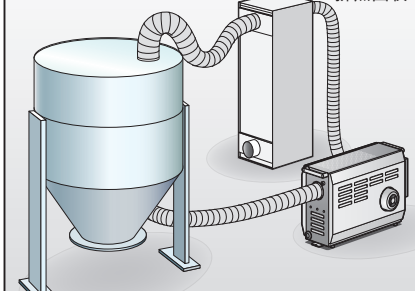


● 緊急出動ヘリコプターのエンジン予熱

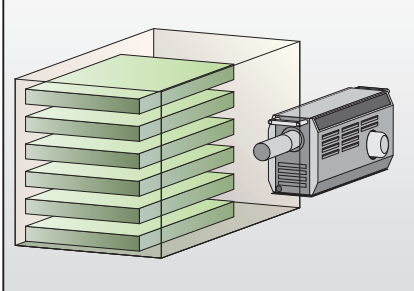


● ホッパーの乾燥

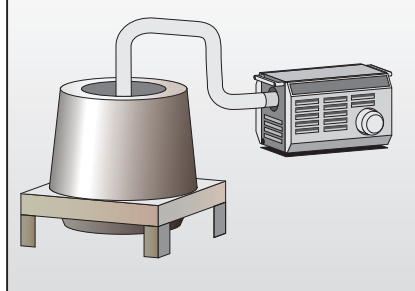
熱交換器併用により  
排熱回収



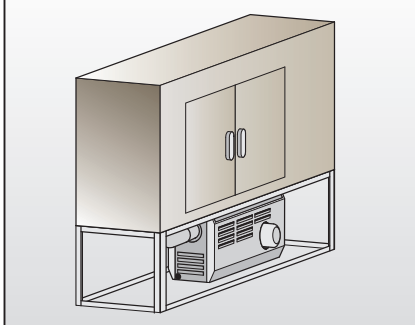
● 育苗用苗床の乾燥



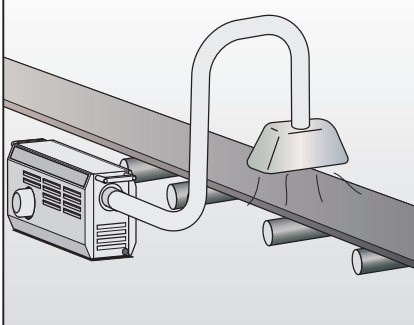
● 遠心分離型熱風乾燥機



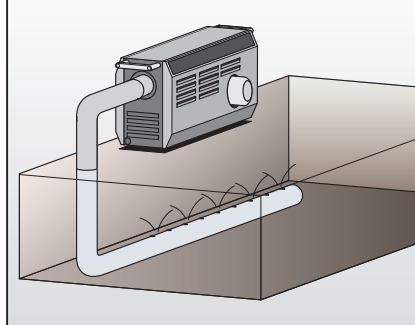
● 食肉、魚の乾燥



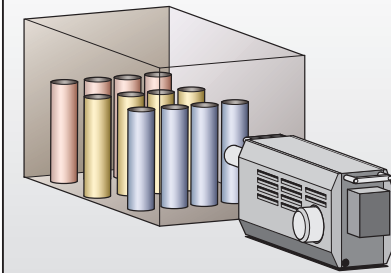
● コンベアの結露除去



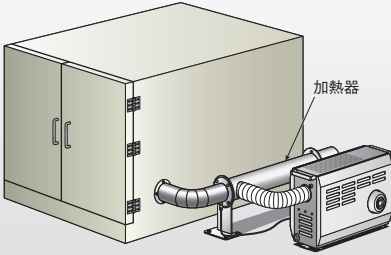
● 堆肥発酵槽



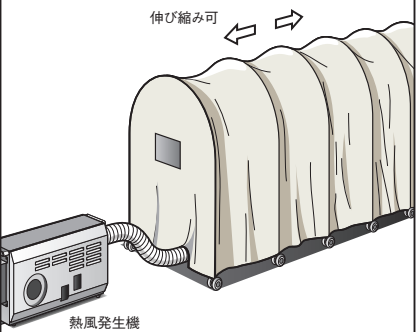
● 樹脂成型品の加熱



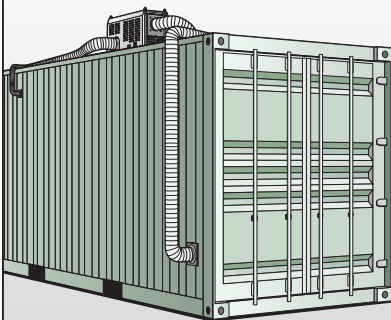
● ブースター  
熱風の温度を更に上昇させる



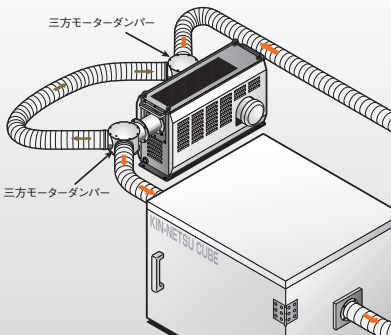
● 蛇腹式テント炉



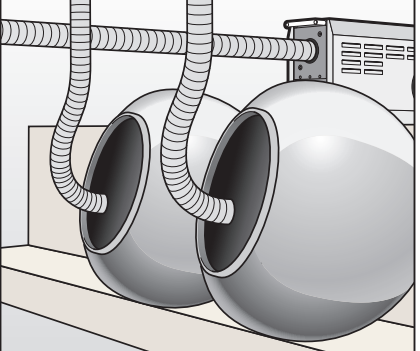
● コンテナを利用した乾燥庫例



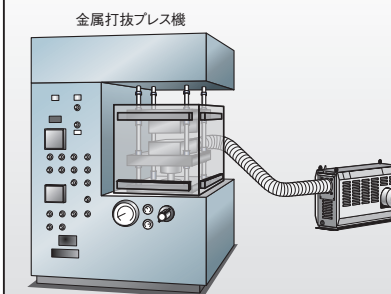
● 三方モーターダンパー使用例



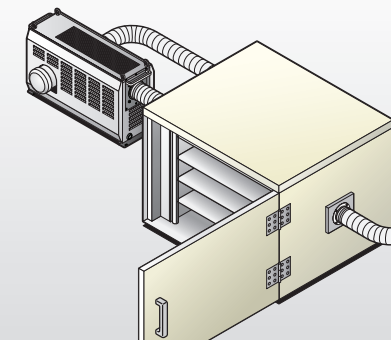
● レボパンの熱源



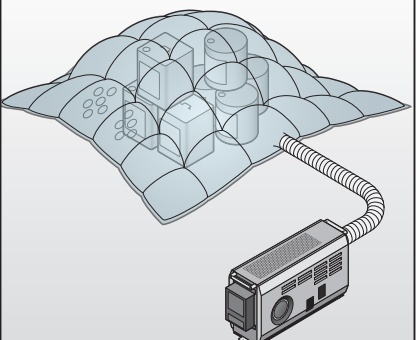
● 金属抜き型予熱



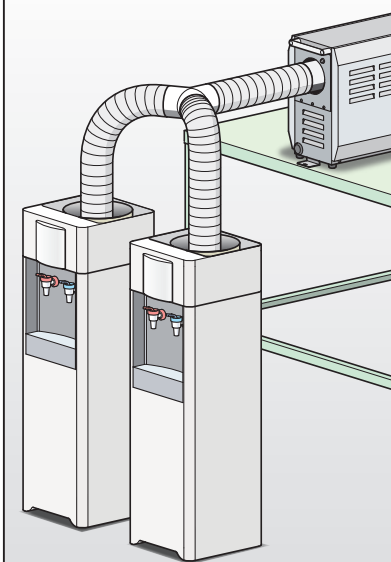
● 多段式乾燥庫



● 洗剤・油などの保温



● ウォーターサーバーの乾燥



■ ロータリーキルン炉



熱風発生機を熱源とした回転式の熱風炉

- 熱風発生機を熱源とした回転式の熱風炉です。
  - 回転するドラム内のワークに直接風があたり、効率良く熱を伝えることが可能です。
  - デジタル温度調節式の熱風発生機を熱源とすることにより、簡単に温度調節が可能です。
  - I/O レジューサとの組み合わせるにより、より効率よく加熱・乾燥できます。
- ※ I/O レジューサについてはご相談ください。

■ 回転式熱風炉



熱風発生機を熱源とした回転式の熱風炉

- 熱風発生機を熱源とした、ターンテーブル式の熱風炉です。
- 回転する乾燥棚のワークに直接風があたり、効率良く熱を伝えることが可能です。
- 乾燥棚のワークが回転しますので、ワーク表面に均一に熱風が当たり、より均一に昇温することが可能です。
- デジタル温度調節式の熱風発生機を熱源とすることにより、簡単に温度調節が可能です。