

# 固定管板式オイルクーラ

## HOWF Series

### 水冷式／鉄粒タイプ

#### 乱流効果による高い伝熱係数

金属粒子は、油を攪拌し確実に乱流としますから、効果的にムラなく冷却します。

#### 小形化・小さな据付スペース

従来のオイルクーラのわずか1/2～1/5の大きさです。据付スペースがわずかで済みます。

#### 大きな伝熱面積

伝熱管外面に確実に溶着した金属粒子は、フィンチューブに比べて、数倍も大きな伝熱面積をもっています。

#### 取付姿勢が自由

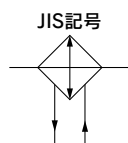
取付けはUボルト式で、取付けの方向および寸法の自由性があります。

#### 簡単な構造

パツフルも金属粒子層と溶着されており、従来のオイルクーラに起りがちな伝熱管とパツフルとの接触部分のトラブルは皆無です。

#### 小さな圧力降下

パツフルが1枚だけしかない構造から、油流路面積は大きく、金属粒子の径も2mmで目詰りの心配ありません。



#### 仕様

|                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 最高使用圧力             | (油および水側) 1.0MPa             |
| 保証耐圧力              | (油および水側) 1.5MPa             |
| 使用流体温度             | 油側：最高100℃／水側：最高50℃          |
| 冷却用水               | 工業用水、水道水                    |
| 被冷却流体              | 一般石油系作動油、潤滑油、不燃性油(水-グリコール系) |
| 伝熱体                | 銅管および鉄粒子(鉄粒子は銅合金により表面処理)    |
| 接続方法 <sup>注)</sup> | 油側：ねじ込みまたはフランジ／水側：ねじ込み      |

注) 外形寸法図を参照してください。ねじは、JIS B 0203の平行めねじ(油側)、テーパめねじ(水側)。フランジはJIS B 2220(JIS 10K FF)

#### 型式

| 型式         | 伝熱面積<br>(管内側)<br>m <sup>2</sup> | 交換熱量 <sup>注1)</sup><br>kW | 油側 <sup>注3)</sup> | 冷却水側 <sup>注2)</sup> |             | 質量<br>(kg) |
|------------|---------------------------------|---------------------------|-------------------|---------------------|-------------|------------|
|            |                                 |                           | 流量範囲<br>L/min     | 流量<br>L/min         | 圧力降下<br>MPa |            |
| HOWF7-06   | 0.077                           | 5.2                       | 20～100            | 40                  | 0.02        | 7          |
| HOWF11-06  | 0.13                            | 8.4                       | 30～150            | 40                  | 0.02        | 9          |
| HOWF22-08  | 0.21                            | 14                        | 40～250            | 55                  | 0.02        | 12         |
| HOWF37-08  | 0.34                            | 21                        | 60～300            | 55                  | 0.02        | 17         |
| HOWF55-10  | 0.56                            | 32                        | 70～300            | 75                  | 0.03        | 27         |
| HOWF75-10  | 0.83                            | 43                        | 80～400            | 75                  | 0.03        | 40         |
| HOWF110-16 | 1.28                            | 73                        | 200～800           | 125                 | 0.03        | 75         |

注1) 条件：油 タービン油1種(ISO VG32)、油出口温度 50℃、水入口温度 30℃

注2) 冷却水量を定格流量以上に流すと、交換熱量が増加し良く冷却されますが、管内流速が増し腐蝕の原因となりますので避けてください。

注3) 油側流量は、上記流量範囲内でお使いください。(流量範囲外では使用できません。)

#### 型式表示方法

## HOWF 7 - 06

#### ●油側接続口径

|    |                         |
|----|-------------------------|
| 06 | Rp(PS) 3/4              |
| 08 | Rp(PS) 1                |
| 10 | 1 1/4 <sup>B</sup> フランジ |
| 16 | 2 <sup>B</sup> フランジ     |

#### ●基準サイズ(相当油圧モータkW)

|     |     |
|-----|-----|
| 7   | 7.5 |
| 11  | 11  |
| 22  | 22  |
| 37  | 37  |
| 55  | 55  |
| 75  | 75  |
| 110 | 110 |

条件：油圧モータkWの55%を熱ロスとした場合

油出口温度 50℃

水入口温度 30℃

油 タービン1種(ISO VG32)

## 機種選定のフローチャート

機種選定は、右のデータを使用して次の手順で行います。  
例)

| 項目     | 被冷却流体          | 冷却水       |
|--------|----------------|-----------|
| 種類(銘柄) | タービン油1種(VG56)  | —         |
| 流量     | 130L/min       | (40)L/min |
| 温度     | 入口 —<br>出口 50℃ | 25℃ —     |
| 交換熱量   | 15kW           |           |

### 手順① 冷却水の流量指定がない場合

- ①「データA」より、油の種類—熱量修正係数を求めます。  
——例) A=0.97
- ②「データB」より、水温—熱量修正係数を求めます。  
——例) B=1.3
- ③①②により求めた、修正係数により、換算交換熱量を求めます。  
——例)  $Q = \frac{15}{0.97 \times 1.3} = 11.9\text{kW}$
- ④「機種性能図」により、適正機種を選択します。  
——例) 油出口50℃／選択機種**HOWF22**  
この場合の油圧降下は次の手順で求めます。
- ⑤「機種性能図」より、油圧降下を求めます。  
——例)  $\Delta P = 0.04\text{MPa}$
- ⑥「データD」より油の種類—圧力降下修正係数を求めます。  
——例) D=1.4
- ⑦⑤⑥により、修正油圧降下を計算します。  
——例)  $\Delta P = 0.04 \times 1.4 = 0.056\text{MPa}$

(結果) 機種／HOWF22 油圧降下／ $\Delta P = 0.056\text{MPa}$   
冷却水量／55L/min

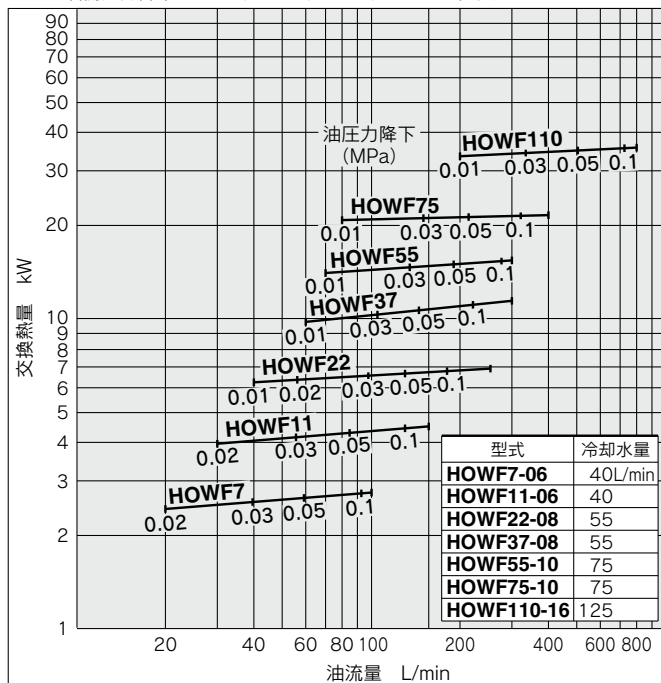
### 手順② 冷却水の流量が指定されている場合

- ①「データA」より、油の種類—熱量修正係数を求めます。  
——例) A=0.97
- ②「データB」より、水温—熱量修正係数を求めます。  
——例) B=1.3
- ③「機種性能図」を使って、油流量と交換熱量の交点より、機種を仮選定します。また、その選定機種の定格水量を仕様より求めます。  
——油出口温度50℃／仮選定機種 **HOWF37**／定格水量55L/min
- ④③で求めた定格水量と実水量の比を計算します。求めた値が、1以上となる値には、すべて1とします。  
——例)  $\frac{40}{55} = 0.72$
- ⑤「データC」により、水量—熱量修正係数を求めます。  
——例) C=0.85
- ⑥①②⑤より求めた修正係数により、換算交換熱量を計算します。  
——例)  $Q = \frac{15}{0.97 \times 1.3 \times 0.85} = 14\text{kW}$
- ⑦「機種性能図」より適正機種を選定します。  
——例) 油出口温度50℃／選定機種**HOWF37**  
この場合の油圧降下は、次の手順で求めます。
- ⑧「機種性能図」より油圧降下を求めます。  
——例)  $\Delta P = 0.035\text{MPa}$
- ⑨「データD」より油の種類—圧力降下修正係数を求めます。  
——例) D=1.4
- ⑩⑧⑨により、修正油圧降下を計算します。  
——例)  $\Delta P = 0.035 \times 1.4 = 0.049\text{MPa}$

(結果) 機種／HOWF37 油圧降下／ $\Delta P = 0.049\text{MPa}$   
冷却水量／40L/min

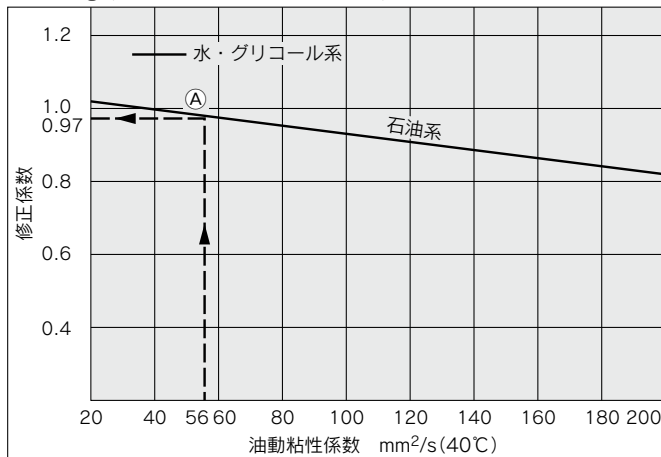
## 機種性能図①：油出口40℃の場合

条件：油出口温度 40℃  
水入口温度 30℃  
使用油 タービン油1種(ISO VG32)  
油側圧力降下 0.01、0.03、0.05、0.1MPa記入

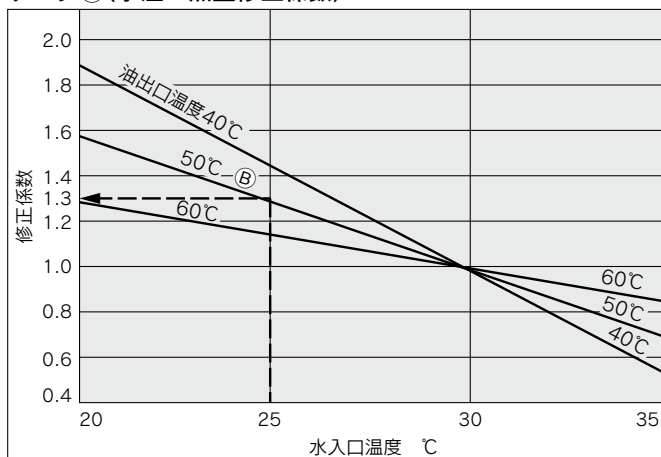


各機種の性能は、水アカによる余裕(約25%)をみた値です。

## データA(油の種類・熱量修正係数)

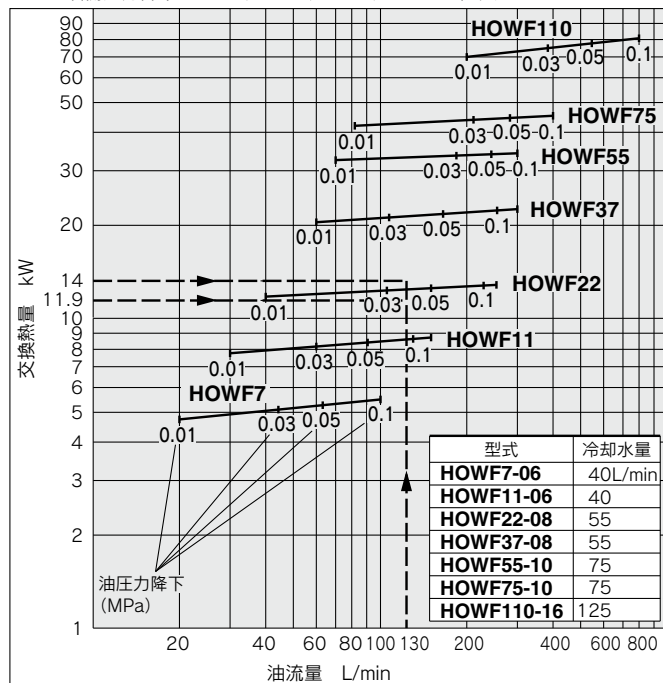


## データB(水温・熱量修正係数)



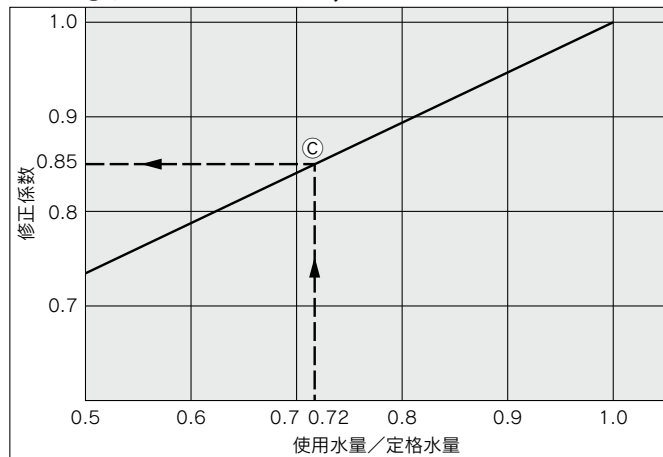
## 機種性能図②：油出口50℃の場合

条件：油出口温度：50℃  
水入口温度：30℃  
使用油：タービン油1種 (ISO VG32)  
油側圧力降下：0.01、0.03、0.05、0.1MPa記入

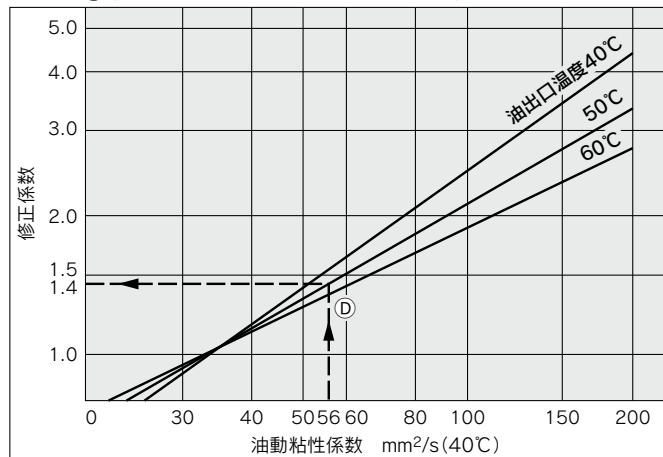


各機種のパフォーマンスは、水圧力による余裕（約25%）をみた値です。

## データ③（水量・熱量修正係数）

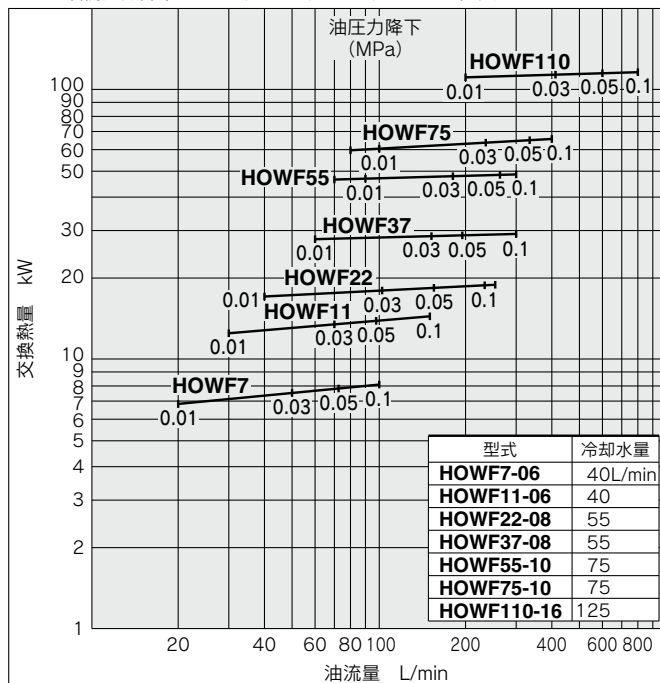


## データ④（油の種類・油圧力降下修正係数）



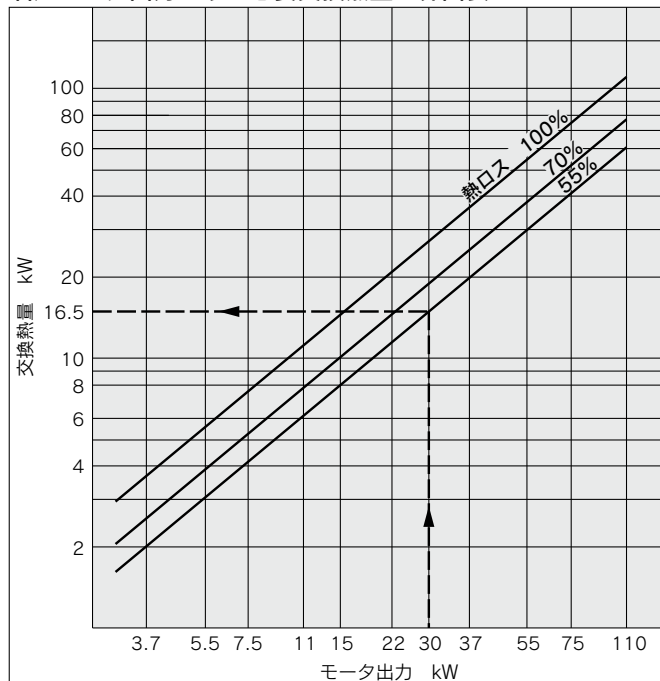
## 機種性能図③：油出口60℃の場合

条件：油出口温度：60℃  
水入口温度：30℃  
使用油：タービン油1種 (ISO VG32)  
油側圧力降下：0.01、0.03、0.05、0.1MPa記入



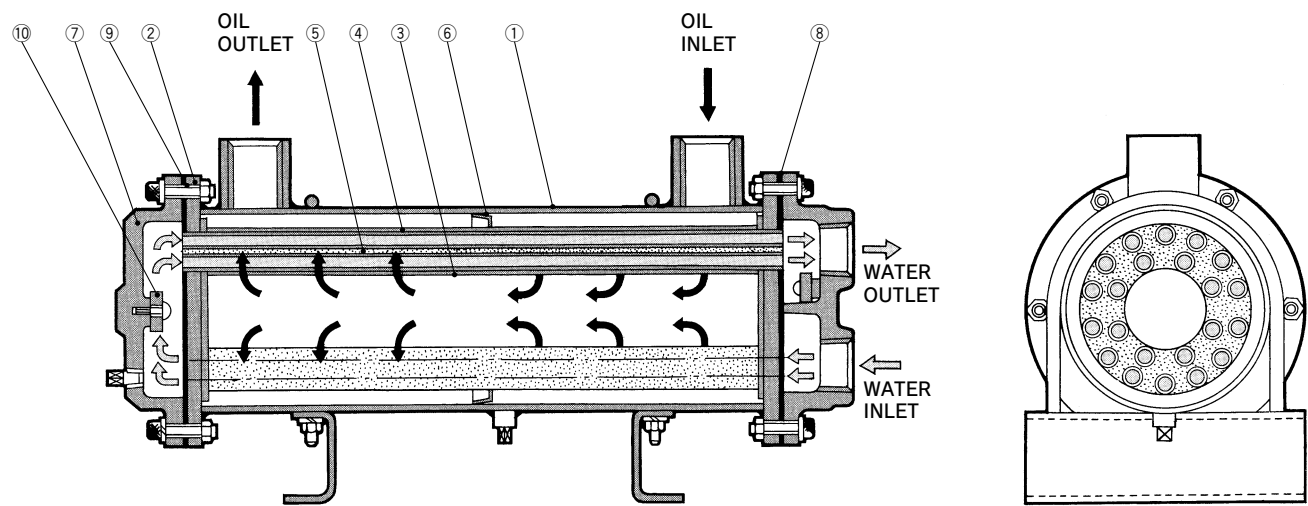
各機種のパフォーマンスは、水圧力による余裕（約25%）をみた値です。

## 油圧モータ出力よりの必要交換熱量の算出表



例) 油圧ポンプのモータが30kWで、熱ロスが55%の場合の必要交換量は16.5kWとなります。  
(熱ロスの%は、油圧回路によって選定ください)

構造図／パーツリスト



HOWFシリーズは多管円筒式で、伝熱管を環状に配列し、伝熱管の間を多孔質状の金属粒子層で充足した構造となっています。冷却水は伝熱管内を流れ、油は胴側入口より伝熱管外の金属粒子層に流れ込み、中心部の空洞部に達した後、軸方向に流れて再び金属粒子層を経て、出口に流出します。冷却水の出入口は逆方向になっても差し支えありませんが、油の出入口および冷却水と油の流路を逆にすることはできません。

主要パーツ材質

| No. | 名称      | 材質     | 備考   |
|-----|---------|--------|------|
| ①   | 胴       | STK    |      |
| ②   | 管板A     | SS400  |      |
| ③   | 金属粒子カバー | SUS304 |      |
| ④   | 伝熱管     | C1220T |      |
| ⑤   | 金属粒子    | SS     | 銅めっき |
| ⑥   | バツフル    | SUS304 |      |
| ⑦   | 水室カバー   | FC200  |      |

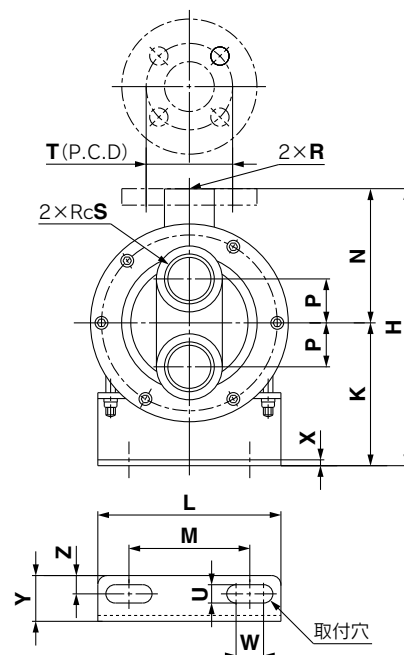
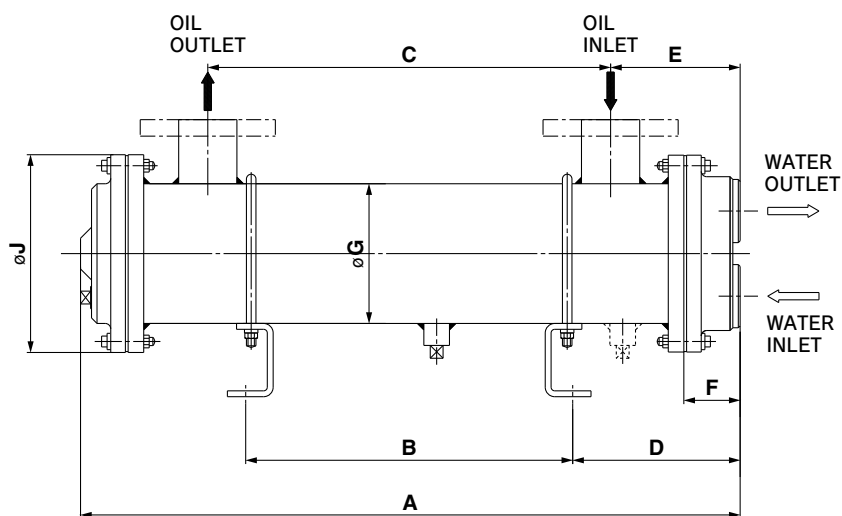
パーツリスト

| No. | ⑧          | ⑨        | ⑩        |
|-----|------------|----------|----------|
| 部品名 | ガスケットA     | ガスケットB   | 防蝕垂鉛     |
| 材質  | NBR        | NBR      | Zn       |
| 個数  | 1          | 1        | 3        |
| 型式  | HOWF7-06   |          |          |
|     | HOWF11-06  | P1751411 | P1751412 |
|     | HOWF22-08  | P1751611 | P1751612 |
|     | HOWF37-08  |          | P1751427 |
|     | HOWF55-10  | P1751810 | P1751811 |
|     | HOWF75-10  |          |          |
|     | HOWF110-16 | P175126  | P175127  |
|     |            |          | P175067  |

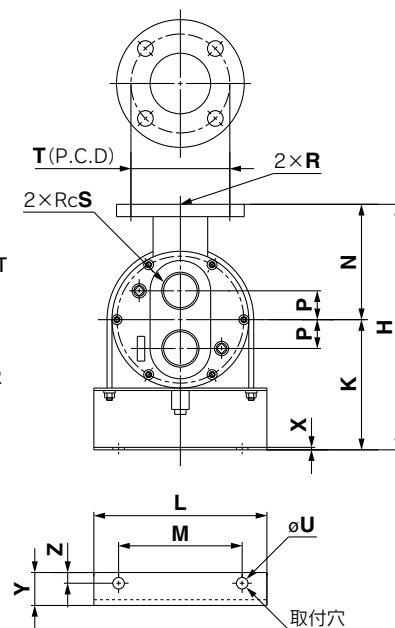
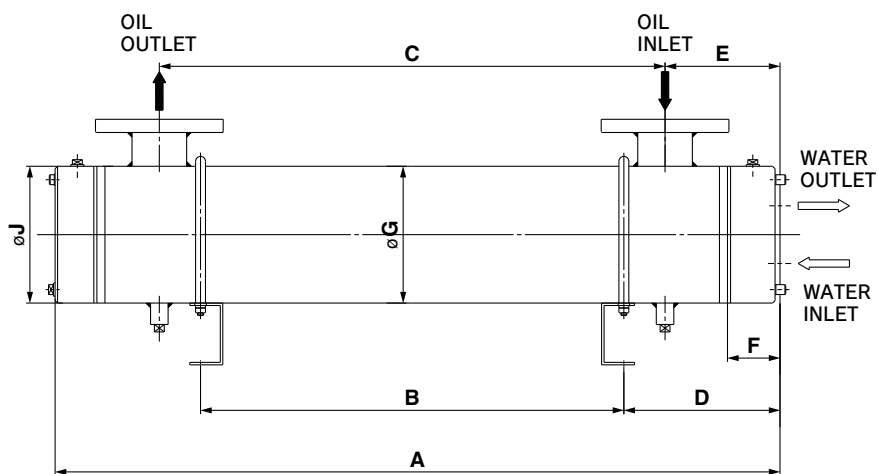
# HOWF Series

## 外形寸法図

### HOWF7-06~HOWF75-10



### HOWF110-16



(mm)

| 型式         | A    | B   | C    | D   | E   | F  | øG  | H   | øJ  | K   | L   | M   | N   | P  | R                       | S     |
|------------|------|-----|------|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-------------------------|-------|
| HOWF7-06   | 246  | 60  | 105  | 93  | 72  | 30 | 76  | 151 | 108 | 78  | 100 | 66  | 73  | 24 | Rp(PS) 3/4              | 3/4   |
| HOWF11-06  | 361  | 175 | 220  | 95  | 72  | 30 | 76  | 151 | 108 | 78  | 100 | 66  | 73  | 24 | Rp(PS) 3/4              | 3/4   |
| HOWF22-08  | 429  | 210 | 270  | 113 | 83  | 33 | 89  | 169 | 121 | 84  | 113 | 79  | 85  | 28 | Rp(PS) 1                | 1     |
| HOWF37-08  | 639  | 420 | 480  | 113 | 83  | 33 | 89  | 169 | 121 | 84  | 113 | 79  | 85  | 28 | Rp(PS) 1                | 1     |
| HOWF55-10  | 742  | 500 | 570  | 125 | 90  | 35 | 114 | 229 | 146 | 107 | 143 | 103 | 122 | 34 | 1 1/4 <sup>B</sup> フランジ | 1 1/4 |
| HOWF75-10  | 1057 | 815 | 885  | 125 | 90  | 35 | 114 | 229 | 146 | 107 | 143 | 103 | 122 | 34 | 1 1/4 <sup>B</sup> フランジ | 1 1/4 |
| HOWF110-16 | 1313 | 950 | 1050 | 189 | 139 | 64 | 165 | 298 | 166 | 158 | 210 | 150 | 140 | 35 | 2 <sup>B</sup> フランジ     | 1 1/2 |

| 型式         | T   | U   | W  | X   | Y  | Z  |
|------------|-----|-----|----|-----|----|----|
| HOWF7-06   | —   | 10  | 15 | 3.2 | 25 | 10 |
| HOWF11-06  | —   | 10  | 15 | 3.2 | 25 | 10 |
| HOWF22-08  | —   | 10  | 15 | 3.2 | 25 | 10 |
| HOWF37-08  | —   | 10  | 15 | 3.2 | 25 | 10 |
| HOWF55-10  | 100 | 12  | 13 | 3.2 | 30 | 12 |
| HOWF75-10  | 100 | 12  | 13 | 3.2 | 30 | 12 |
| HOWF110-16 | 120 | ø14 | —  | 7   | 40 | 13 |

注) ねじは、JIS B 0203の平行めねじ(油側)、テーパめねじ(水側)。フランジはJIS B 2220(JIS 10K FF)。B寸法は最大寸法です。  
HOWF7-06のみ油ドレンプラグがOIL INLETの真下に付いています。フートおよびUボルトは取付けてありませんので、設置時に取付け願います。



## HOWF Series／製品個別注意事項

ご使用の前に必ずお読みください。

安全上のご注意につきましては、P.419をご確認ください。

### 設計上のご注意

#### ⚠ 注意

- ① 使用圧力範囲を超えた圧力で使用しないでください。
- ② 使用温度範囲を超えた温度で使用しないでください。
- ③ 使用流体について  
気体には使用しないでください。
- ④ 疲労破壊について  
次に示すような使用条件下では、必ず対策を施してください。  
1. サージ圧がかかる場合。  
2. 製品固定が不十分で撓動や振動等を受ける場合。
- ⑤ 腐食について  
使用条件や環境によって腐食を起こしますのでご注意ください。

### 選定

#### ⚠ 警告

- ① 機種選定の場合は、使用目的や要求仕様、ご使用になる条件(流体、圧力、流量、温度、環境)を十分確認の上、仕様範囲を超えないように選定してください。
- ② 使用流体の沸点以上の温度には使用できません。
- ③ エア等の気体には、絶対使用しないでください。
- ④ ウォーターハンマ、サージ圧等にて圧力が1MPa以上になる場所では使用しないでください。

### 使用流体

#### ⚠ 警告

- ① 冷却水には、水道水または工業用水をご使用ください。  
海水は使用できません。
- ② 化学薬品、食品の冷却には使用できません。

### 配管

#### ⚠ 注意

- ① 保守点検に必要なスペースを確保して設置、配管してください。
- ② 接続について  
配管ねじの切粉やシール材が配管内部へ入り込まないようにしてください。  
なお、シールテープを使用される時はおねじ先端1.5～2山残して巻いてください。
- ③ フィルタの設置  
油側、冷却水側ともにオイルクーラの入口管路に#100μmのフィルタを設置してください。
- ④ 冷却水の出入口が逆方向になっても差し支えありませんが、油の出入口および冷却水と油の流路を逆にすることはできません。

### 使用環境

#### ⚠ 注意

- ① 腐食の恐れのある雰囲気や場所では、腐食により変色や材料の劣化を起こします。
- ② 振動や衝撃がかかる場所での使用は、疲労破壊を起こします。

### 保守点検

#### ⚠ 注意

- ① 1年に1度、定期的に冷却水側の洗浄を行ってください。