



パワースパウト PHP 揚水ポンプ (サービスガイド《部品と組み立て》)



Izumi Corporation, Ishikawa, JAPAN

目 次

1	初めに.....	3
2	締付トルク案内.....	3
3	焼付防止ペースト.....	3
4	PHP 揚水ポンプ保守部品.....	3
5	3~10 年での消耗部品.....	3
6	必要工具類.....	3
7	カムオフセットの重要性.....	4
8	カムオフセットの変更方法.....	5
9	自作カムやシャフトの作り方.....	7
10	PHP タービン基本的部品案内.....	9
11	PHP タービン組み立て方法.	16
12	PHP タービン透視図.....	21

1 初めに

PHP の総合マニュアルには余りにも膨大な情報が含まれている為、このマニュアルにて、組み立て方法と部品に関して専門的に纏めましたので、基本的部品とその役目について理解を深める事が出来ます。

2 締付トルク案内.

各取り付け部品の名称から締め付けトルク数値は統一されています。

ステンレス上の UNC1/4 ステンレス	10Nm	ポンプ取り付け壁との固定目的
ステンレス上の M8 ステンレス	20Nm	送水部屋のカバーや、裏側ベアリング
アルミ素材上の M8 ステンレス	8Nm	8 個のバルブカバーや 4 個の正面ボルト
ステンレス上の M10 ステンレス	40Nm	8 個のダイヤフラム側面カバー
アルミ素材上の M10 ステンレス	16Nm	2 個のピストン/ダイヤフラムボルト
ステンレス上の M12 ステンレス	40Nm	ペルトン ローター
樹脂製プラグ	2Nm	指で押さえつける程度

3 焼付防止ペースト

全てのスクリューの溝には組み立て前や締め付け前に焼付防止ペーストの塗布が必要です。ステンレスやアルミの溝での焼付事故は起こりやすく、防止ペーストの前処理で、保守分解が容易に行えます。



4 PHP 揚水ポンプ保守部品

- ・新しい全ての O リング（お届けした本体に付属しています）
- ・新しいダイヤフラム（スペアード、膜ポンプ部で樹脂素材）

油充填キャップは、取扱い時の不注意で壊れる場合があります。この部品は保守用でなく、消耗品の部類に属しますので、万が一破損時は、類似の樹脂製容器部品に置き換えて下さい。

—消耗品は保証の対象外となっています—

5 3~10 年での消耗部品

- ・新しいリアーベアリング No.6302, OD=62mm, ID=25mm, T=17mm
- ・新しいフロントベアリング No.6005, OD=47mm, ID=25mm, T=12mm
- ・新しいフロントオイルシール, OD=45mm, ID=25mm, T=10mm

—これら消耗品はどの国でも入手可能で、保証の対象外となっています—

6 必要工具類

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| * メトリックソケット、スパナー類 | * 5mm, 6mm 六角キイ |
| * 36mm 程度の調整可能クレセント | * クリーニング用圧縮空気 |
| * 部品清掃用 清潔なコットンラグ | * 食用油、1 リットル程度 |
| * 焼付防止ペースト | * Loctite 609 接着剤、同等品 |
| * スクリュー溝シールテープ、又はコンパウンド | |

7 カムオフセットの重要性

カムの選定によりピストンストロークの距離が決まります。この事により現場毎に異なる環境に機械性能を合わせる事が出来、その送水量を最大に引き上げる事が可能です。

カムは軟鋼製、長さ 60mm ,OD は 38mm で、190mm 長さ 25mmOD の軸に偏心状態で取り付けられています。偏心距離は以下の種類があり、偏心の 2 倍がピストンのストロークになります。

偏心距離	ストローク
0.5	1
1.0	2
1.5	3
2.0	4
2.5	5
3.0	6
3.5	7
4.0	8

ストーク表示は（すべて一桁）25mm ペルトン軸の端や 38mm カムの端に彫り込まれています。正しいカムのストローク選定はあなたの場所での最高の効率を引き出す重要な要素です。

将来オンラインでデーター入力すれば、最適なストロークを得られる情報をお知らせするつもりです。ご注文頂いた機械は、打ち合わせ後の最適なカムを組み込んでお送りしています。重要な事はご注文前にその場所の正確な環境情報をお知らせいただく事です。

例として；

PHP 設置後、予測回転より低速の場合、使用カムよりも、短めのカムに変更する必要があります。

もし設置した PHP が予想より 早めに回転する場合、ストローク回数を引き上げられるカムに交換します。

正しいカム選定情報は、PHP 設置マニュアルで紹介しています。

8 カムオフセットの変更方法

カムオフセットの変更は通常 15～30 分で完了できる簡単な作業です。しかしその前に PHP 機械を、現場から作業場所へ移動させる必要があります。以下の手順で行います。

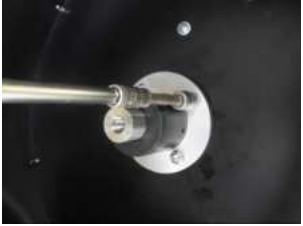


パイプ固定部品を外し黒色の裏側カバーを外します。ポンプの下に樹脂製容器を置き、油を回収。油を写真の様に抜きます。



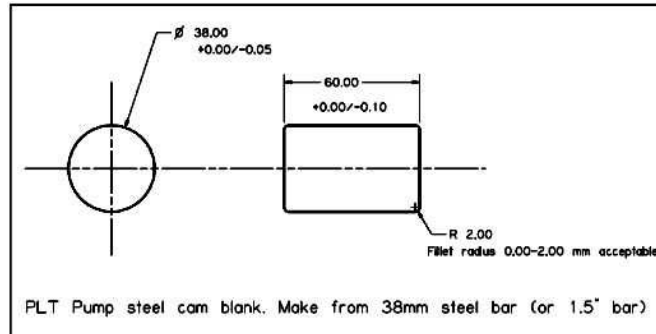
ペルトンタービンを固定しながらリアーポンプ胴体の中心部の栓を取り、シャフトを通してリアーベアリング固定の M8 六角を外します。



正面透明カバーとペルトン回転体を取る。ポンプと取り付け壁を固定している4個の1/4UNCナットを取る。一番上のキャップシールとガスケットを取る。		
タービンケースからポンプを取る。プラスチックオイルフィルターを取り、破損を防止。		
(ポンプ取り付け壁、又はポンプ胴体についている) リアーガスケットを外す。M8x4 個の沈み込んだ六角ボルトと固定板を外す。		
シャフトを抜き、ポンプ胴体からシャフト・カムを引き出す。木槌で叩いてゆっくり引き出す必要あり。入れ替える新しいカムやシャフトを先に準備する事。		
新しいカムとシャフトを入れ込み元の手順で再度組み立てる。その前に布できれいにふき取り、清掃し正面ベアリング挿入後接着剤で固定する事。		

9 自作カムやシャフトの作り方

PHP 揚水ポンプの設計に当たり、各使用者側の環境に応じた新しいシャフトやカムをご自分で制作できる様にしました。必要道具は旋盤と工具類です。カム制作方法は以下の通りです。



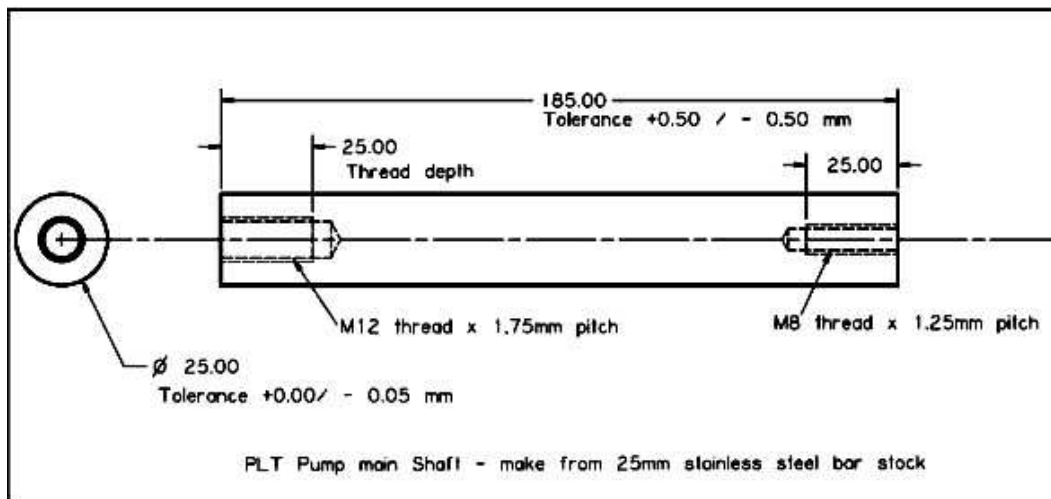
カムの基本設計図

- ・ 38mm(1.5")x65mm(L)の軟鋼製 スチール棒を購入。もし 1.5"規格なら 38mm に削る事。
- ・ 棒の両端を切って 60mm 長さ に正確に削る事。
 - ・ 3爪チャックにスチール棒を固定し、3爪中一個の下に、以下に示す表から、隙間ゲージを差し込んでおく。例えば、4mm ストロークを得たい加工の場合 3mm の隙間ゲージを差し込んでおく。**(次ページの写真を参考)**

偏心距離	ストローク	チャックへの隙間ゲージ
0.5	1	0.75
1.0	2	1.50
1.5	3	2.25
2.0	4	3.00
2.5	5	3.75
3.0	6	4.49
3.5	7	5.22
4.0	8	5.94

- ・ 心押し台にセンタードリルを付け、中央に穴を加工。
- ・ 16-18mm の案内穴をドリル加工し。
- ・ 24mm の穴をあける。
- ・ 低速で 25mm の最終仕上げ穴にする（又は中ぐり棒を使用）。
- ・ ポンプのカム/シャフトについている 5mm のロールピン（外れ防止ピン）を外す。
- ・ 新しいカムを元のシャフトに置き（M8 の穴のある）端の先 11mm の位置に入り込む。
この作業には 2x25mm のパイプクランプを利用する。
- ・ Vブロックを使い、カムとシャフトを通す新しい 5mm の穴をドリルで開ける。最初の軸穴の傍に開けない事。少なくとも元の穴の 10mm(例)以上は離す。元の穴の利用は出来ません。
- ・ 元のシャフトに新しいカムを固定できる新しいロールピンを使う。
- ・ 今後の為に、この新しいカムの新しいストロークをシャフトの上書き込んでおく。
- ・ 新しいカムを旋盤に置き、エメリークロスで、表面研磨し、最上の鏡面仕上げを行い金属表面を磨き上げる。

シャフトは、今迄の物も使えますが、もし新しく作らねばならない場合、以下の説明をお読みください。



シャフト基本図

- ・研磨済みステンレス棒 25mmx190mm(L)を購入（但し 25mm(+0.00/-0.05)のベアリングに適した物を選ぶ）。
- ・両端を切り取り、正確に 185mm 長さに仕上げる。
- ・旋盤心押台でセンタードリルを用い、両端に中央穴をドリルで開ける。
- ・上記の図の様に M12, M8 の穴をあけ、溝を切る。
- ・旋盤にこの新しいシャフトを置き、エメリークロスで鏡面仕上げを施す。

3mmの隙間ゲージを、重ね合わせて
作り、3爪中1個の下に差し込む



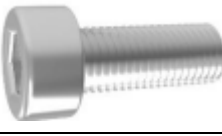
中央部に、最終25mmの仕上げ
穴開け加工を行う

10 PHP タービン基本的部品案内

個々の部品番号を示します。もし保守用に部品が必要な場合、ご購入記録、機械番号と共に部品名、必要個数をお知らせ下さい。





番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
1	ポンプ本体ケース		アルミ鋳造構造で 黒色パウダー コーティング加工品	1
2	フロントベアリング 用収納部、 72x1.9mm O-リング込み		アルミ鋳造品、 黒色パウダーコー ティング加工品	1
3	フロントベアリング シール		ニトリルゴム 自動車用シール、 OD=45mm, ID=25mm T=10mm	1
4	フロントベアリング		鋼鉄製ベアリング No.6392 OD=62mm ID=25mm T=17mm	1
5	ポンプボディー ケース用 栓		ニトリルゴム O-リング付き樹脂 製品、六角ヘッド 1/2" BSP 溝付き	1
6	ポンプボディー ケース用水抜き プラグ		ナイロンワッシャー 付き樹脂製品	1
7	リアーベアリング		鋼鉄製ベアリング No.6005 OD=47mm ID=25mm T=12mm	1
8	リアーベアリング用 取り付け金具		M8 ステンレス 六角ヘッド	1

番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
9	フロントベアリング 用保持部品と専用ワッシャー		ステンレスワッシャー： OD=30mm ID=8mm, T=1.4mm	1
10	シャフトと オフセットカム アッセンブリー、 1,2,3,4,5,6,7,8mm ストローク指定要		25mm ステンレス 185mm 長、 38mm 鋼鉄製カム 60mm 長、 5x35mm ステン ローピン付き	1
11	ピストン、ガジョン ピン、スナップリン グとクランク アッセンブリー		鋳造アルミ 56mm ピストン、 14mm 硬化ガジ ョンピン付き、ス ナップリング、鋳 造アルミクランク付	2
12	ピストン固定リング		鋼鉄製 OD=55mm ID=46mm T=6.8mm	2
13	空気部屋カバー		鋼鉄製：実際の駆 動には関係ないが 取り付けておく必 要がある。	1
14	空気部屋用 ダイヤフラム		ニトリルゴム、 100mm: 実際の駆 動には関係ないが 取り付けておく必 要がある。	1

番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
15	ダイヤフラム		ニトリルゴム 90mm 直径 12mm 穴付き	2
16	ダイヤフラム固定 ボルト		亜鉛メッキ板、 M10 溝、 M12x14mm 肩付き	2
17	ダイヤフラム圧胴		樹脂製 OD=43mm ID=12mm	2
18	ダイヤフラム側面 カバー		アルミ鋳造品 黒色パウダーコー ティング加工品	2
19	Oーリング バルブシールセット		ニトリル Oーリング 40x3.1mm 32x3.5mm 24x3.1mm	4set
20	一方向専用バルブ アセンブリー		樹脂とステンレス	4set
21	バルブカバー保護版		アルミ鋳造品 黒色パウダーコー ティング加工品 M8 ボルト穴付き	4
22	ピストンライナー		鋳造鉄を機械加工 したピストン ライナー、 OD=90mm ID=56mm	2

番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
23	六角ナット 固定プレート		水漏防止 4mm 厚 アルミ板、1/4UNC 専用でボルトを緩 みから防止	4
24	トップ固定 プレート		水漏防止 4mm 厚 アルミ板、1/4UNC ボルト専用	2
25	ゴムガスケット		ゴムガスケット OD=90mm ID=26mm T=2.2mm	2
26	トップカバー 水跳ね返し壁		樹脂とアルミ構造。 フロントオイルシ ールから水跳ね返 し用、	1
27	M8x30 ボルト		ステンレス固定 金具セット	12
28	M8 ナットと分割ワ ッシャー		ステンレス固定 金具セット	4
29	M10x65 ボルト, ナット、ワッシャー		ステンレス固定 金具セット	8set
30	1/4UNC ボルト とナイロンナット		ステンレス固定 金具セット	4set
31	M8x30mm 皿穴 六角ボルト		ステンレス	4
32	ペルトン ローター		ガラス繊維内蔵 ナイロン樹脂製、 水噴射ジェット 口径最大 25mm	1
33	ペルトン ローター 固定金具と距離調整 ワッシャーセット		M12 ステンレス ボルト、距離調整 ワッシャー付き	1set

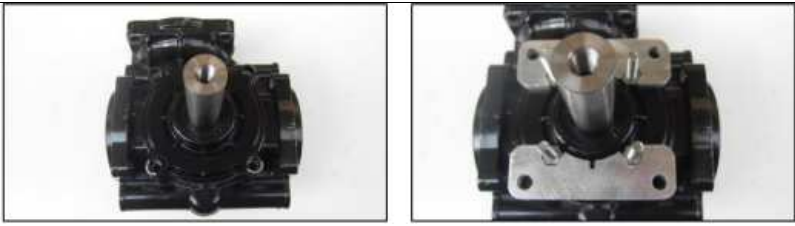
番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
34	ジェットノズル アッセンブリー、 標準品は既に1個組 込済。より大流量の 場合別注でもう一組 組み込み可能		50mmBSP 又は 2 インチ NPT 弁 付、50mm ジェッ トスリーブ、 50mmO-リング、 ジェットキャップ と5個の予備ノズ ル付き	1
35	裏側目隠しカバー		黒色、PET 樹脂製 4 個の部品から構 成。*RHS トリム *LHS トリム *アウトレットトリム *インレットトリム	1set
36	M8 ステンレス、 セルフタッピング 固定ねじ		裏側トリムカバー 用(7 個)、正面の ぞき窓用(6 個)	13
37	導水側低圧パイプ フittings (25mm)導水管用)		ナイロン GF 取付 部、*1" BSP F/M *1" BSP M *90 度エルボー *S/S パイプクランプ	1 set
38	揚水側高圧パイプ フittings 19-20mm パイプ 用、16BAR 迄		真鍮/ナイロン GF *1/2 真鍮ニップル、 *1/2BSP F/M、 *90 度エルボー、 *19-20mm パイプ フittings	1 set
39	圧力逃し弁+圧力表 示計付き操作弁		樹脂及びアルミ。 19-20mmPE 管用 溝は 1/2BSP/NPT	1 set
40	のぞき窓とシール		PET 正面窓+ネオ プレンシール、 ノズル噴射確認に 便利	1 set
41	のぞき窓固定金具		PE 樹脂+ステンレ ス、取り外し容易	6set

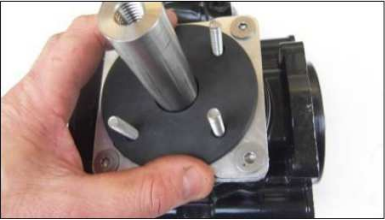
番号	部品名	部品写真	内容説明	個数
42	オイル充填蓋 O-リング付き		樹脂製	1 set
43	オイルフィルター 栓と瓶		真鍮と樹脂製	1 set

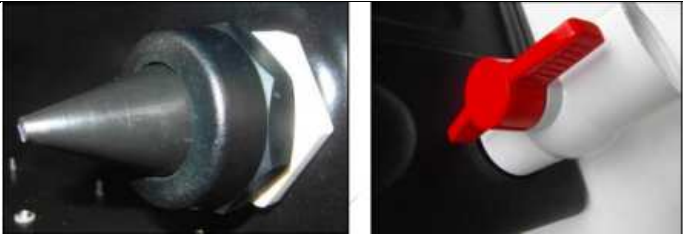
11 PHP タービン組み立て方法

注文されました PHP 揚水ポンプは完成品の形で発送致します。只、タービンを回転させるジェット関係、パイプ金具類は分解して、箱内に入れてありますので、到着後、輸送ケースの中にこれら水関係の部品の取り出しをご確認下さい。以下の指示手順はポンプ分解の理解に必要と思われる写真関連です。

アルミボディにワッシャーを、写真に従い入れ込み、リアーベアリングを位置に置きます。	 
シャフトと木槌でベアリングを所定位置まで叩き込みます。	 
フロントシールとフロントベアリングをケースに入れます。 工作室で使われるプレスと大きめのソケットで(あれば)入れ込みます。 O-リングシールは (72x1.9mm) 新しい物で傷のついていない物を使用する事。	 

右の写真の様にピストン部品を組み立てる	
ポンプケース内にピストン部を挿入し、リアーベアリングのシャフトを入れ込み安定させる。	
ピストンライナーを入れ込む。ケーシング内の油チャンネルを給油穴の位置を合わせる。最後にダイヤフラムを取り付ける。	
ボルトを 16Nm で締め付ける。この締め付けには電度工具は使わない事。締め付けすぎるとアルミピストン内の溝をつぶしてしまう恐れがあります。	
M8 の六角棒をリアーベアリングのシャフトに固定。ペルトンローターが動かないように手で保持し、このアッセンブリー部を固定。	
シャフトやベアリングをきれいにし油を取り除く。Loctite609 接着剤一滴をシャフトやベアリング表面に塗り、表面全体に均一に塗布。この作業でフロントベアリングがシャフトから抜け出す事を防止。	
フロントベアリングケースを置く、その上に 4x 六角ボルト固定プレート、と 4x 1/4UNC ボルトを置く。	

2枚の固定プレートを写真の通り置きます。4xM8 皿穴六角ボルト（5mm 六角キィ）をはめ、締め付けます。その上にゴムガスケットを入れます。		
O-リングをピストン側カバーに置き、一方方向弁を入れ込みます。写真参照		
バルブカバープレートの上にO-リングをかぶせ、入れ込みます。M8 ボルトを入れ、締めます。4バルブ全てに行います。		
ピストン側カバーを取り付け、新しいO-リングが正しい位置にあり、はみ出していないか確認。この時点では8xM10x65 ボルト,ナット,ワッシャー,スプリングワッシャーが必要。 ワッシャーはボルトヘッドの下に、スプリングワッシャーはナットの下に入れます。		
空気部屋ダイヤフラムとカバーを組み立て、M8x30 ボルトを入れます。 アルミ側にナットと分割ワッシャーを入れます。		
ポンプをタービンボディの上側に入れ込みますが、左右に揺さぶって、4x1/4UNC 固定金具を穴が合うまで、動かしてください。		
アッセンブリーユニットが上を向いている間ポンプを保持し、2個目のゴムガスケットを 4x1/4UNC 金具の上に置きます。最後にトップカバーを入れます。		

4x1/4UNC ナットを写真の様にはめ込み、締め付けます。シャフトとトップキャップの同等の隙間を手で確認し、電動工具の使用は出来ません。水抜き穴が下側を向いているか確認。	
ペルトンローターを取り付けます。ペルトンローターとジェットノズルの位置が合致する様スペーサーで位置を調整。	
下側ジェットノズルとバルブアセンブリーを取り付けます。Oリングの位置はケースの外側です。ジェットノズルの穴を指示通りカットして取り付けます。上側ノズルは相談の上供給されますので通常は下側のみ。	
片手でペルトンローターを保持しながら中央固定金具を締めます。中央栓を写真の通り取り付けます。	
油抜きプラグをはめ、手で入れます。	
高圧出力金具を入れます。空気漏れの出ない様シールテープを使用します。	
低圧入力金具を入れます。空気漏れの出ない様シールテープを使用します。	

裏面カバーを取り付け、印の付けられた箇所に埋め込み固定部品を入れます。2枚のカバーの内小さい方は油レベルを見るためにマグネット固定で簡単に外せます。	
裏側カバーをその場所に固定するため7個の自己固定金具をはめます。導水管接続用や送水用のパイプコネクターを取り付けます。	
油容器キャップをはめます。	
油キャップから外部接続部品を取り付けます。用意された穴にスクリューではめます。油を入れる前に行うことは； ・LHS フェアリングを外す ・赤い油蓋キャップを取る ・黒色線を引き上げながら青色タブを押し下げ黒色栓を外します。 食用油 1リットル程度未満を入れます。	
正面のぞき窓をはめます。最初は取り外し可能なトグルを詰め込んで使用し、完成確認後は6個の耐久性のある金具に取り替えます。	

12 PHP タービン透視図



October 2015