



パワースパウト低ヘッド(LH) サービスマニュアル

(LH と LH Pro:の2 種を含みます)

LH Mini にも適応予定



2015 年 11 月

(48V DC で最大 1,600W 発電性能)

修理、保守など機器を触られる前には必ずお読み下さい

著作権表示

PowerSpout LH Service Manual

商標権表示

PowerSpout

登録会社名

EcoInnovation 社(ニュージーランド)

日本代理店

株式会社イズミ

免責事項

当事者間で個別協議した場合を除き、本説明書による免責は以下の様に説明できます。

(a)メーカーの発表する如何なる書類上からの技術的精度、適応性等への保証は責任範囲内ではありません。

(b)メーカーの発表する如何なる書類上からの情報を基に実行し、又はその様な情報を利用実行後の直接的、間接的損失、損傷、(それが物的であれ、精神的であれ)等の使用者側での不利益に対する責任の対象者には、我々はなり得ません。メーカー発表全情報は、あくまでユーザーリスクとしてご利用下さい。

1.初版は2015年9月

2.本バージョンは Novの改訂版 2015年

ご 注 意

本説明書内容は、著作物であり、著作権法によって保護されており、無断で使用(転用・複製等)することを禁じられています。



本製品に関する連絡先 ご案内

ご質問の場合、まず、ホームページをご覧ください。可能な限りの情報を提供しています。

ホームページ: www.izumicorp.co.jp/

情報検索方法として、ホームページを訪れられても、得たい情報が見出せない場合は、

いつでも下記の住所にご連絡下さい。

〒929-0217

石川県 白山市 湊町 巳1

株式会社 イズミ

電話 : 076-278-3262 FAX : 076-278-2366

目 次

1		安全について.....	5
1.1		現場での保守要望.....	5
1.2		雨蹴けカバー上の安全マーク.....	5
2		保守計画.....	6
2.1		定期検査.....	6
2.2		保守部品.....	7
2.2.1		写真記録の重要性.....	7
2.3		ベアリング.....	8
2.3.1		グリスについて.....	8
2.3.2		自動グリス器.....	8
2.3.3		ベアリング交換計画.....	8
2.3.4		ベアリングブロックを探す.....	8
2.3.5		ベアリング取替.....	10
2.4		プロペラ/下側軸/ナイロンブッシュ.....	11
2.4.1		19mm ドライブシャフトの向き変更.....	12
2.4.2		19mm の新しいシャフトを作る.....	12
3		組み立て方法.....	13
3.1		固定箇所でのトルク.....	13
3.2		特別工具.....	14
3.3		ガイドベーンの組み立て.....	15
3.4		シャフト外側パイプについて.....	16
3.5		ゴミ掃除機構(LH Pro のみ).....	17
3.5.1		ローター機構.....	17
3.5.2		ドライブシャフトブッシュ取替.....	17
3.6		最上段陪規格納部.....	18
3.6.1		整流器.....	18
3.6.2		グリス.....	18
3.6.3		EMC フィルター.....	18
3.6.4		ギアモーター・コントローラー・タイマー.....	18
3.6.5		ゴミ掃除モーター用タイマー.....	19
3.7		ベアリングブロック、際上段プレート.....	20
3.8		プロペラとそのシャフト.....	21
3.8.1		プロペラクリアランス調整.....	21
3.9		ゴミ掃除機構試験(LH Pro).....	23
3.10		発電機組み立て.....	24
3.11		雨蹴けカバー取り付け.....	25
4		問題と対策.....	26

1. 安全について

本発電機システムはその設置に於いて何ら問題発生しない様我々は努力し、また環境に悪影響を与えない様配慮しています。その利点を享受すると同時に、あなたは、回転体への危険性、発生する電気の危険性を十分熟知される必要があります。事故の発生しない運転を行うと同時に、その場所自体の安全性、水の安全性、またほかの人たちが事故を起こさないように、危険な場所である事の発信も重要です。

1.3.1 現場での保守要望

本システムの設置個所の理由により、修理は現場では行うことは出来ません（例外は、給油の為に現場で作業する以外）。高地設置の為危険性は、地上設置に比べ、比較できない程度の危険が存在します。修理などの場合には機械全体を地上に戻す必要があります。この理由により、設置計画に於いては、修理や部品交換の為に修理場所にシステムを容易に移動できる環境を考える必要があります。

1.3.2 雨除けカバー上の安全マーク

本体最上部黒色カバー内部には電気回路部品が内蔵され、カバーの胴体には次のサインがあります。回転や電気の危険性をアイコンで表示しています。この蓋を外す場合、先に水供給停止、タービン回転を停止し、電気配線を取り外し、配電盤のブレーカーをOFFにします。

アイコンの説明：

- * 触ると電気ショックあり
- * 回転体による危険性あり
- * ニュージーランド製
- * リサイクル樹脂表示



発電機が設置された時点で安全カバーの取り付けは操作に必要で、固定金具で容易に外せないように設置します。子供さんがカバーを勝手に外さない配慮と、外せば、電気の危険、回転体の危険がある事を表示しています。

水取り入れ口に子供さんが手を入れ込む恐れはあります。その場合手に深い損傷が発生します。据え付ける方は、その事を想定し、例として、下記的手段をお取り下さい。

- ・ 発電機全体に鉄格子状の安全柵を設置し、鍵を掛ける・大きさは発電機より 600mm 四方の大きさ。手を入れても、触れない距離が有効。

警告：WARNING

売電ライン作動時のパワースポウトの電圧は通常 DC180-200V ですが、停電時には負荷がなくなるので最大回転になり、電圧は **DC400V** 近くに上昇します。勿論この電圧は感電死の領域です。この電圧での接触は 230VAC での接触事故より被害は増大します。このあたりの作業は専任技術者しか行われません。従って、遮断時の対処に対しては専門技術者の作業域となります。売電関係の電気には専門家が当たる必要を各国の規定に基づいて配慮が必要です。

2. 保守計画

パワースポウト発電機システムは過酷な使用に適しますが、365日動かせる訳ですので定期検査と保守は必要とお考え下さい。車のエンジンと比較しますと、LH類はそれ以上の回転を行います。車エンジンにはオイルとフィルターが備えられていますが、水力発電機には常備されていません。従って、**ベアリングの保守には注意が必要です**。ベアリング保守方法は以下に説明しており、その規則に従って下さい。問題発生時、ログブックでの保守管理記録をお出し頂ければ、メーカー負担の場合もあり得ます。

2.1 定期検査

年中安定した動作を得る為にログブックの記帳を継続され（最初は週毎に、その後システムに慣れた後は2週毎に）以下の項目の状況を記帳下さい。

- ・水量は定量確保されているか？ もし水不足の場合、流れを止め、タービンを引き上げ、乾燥場所に移動。（水不足での継続使用は機器を破損します）
- ・電力値の検査（最後の記録と変化ないか）
- ・自動ゴミ掃除装置の場合、木々の雑物が、絡まって、清掃の邪魔をしていないか
- ・蓄電池の比重検査（もし電力不足の場合、電力消費を抑え、蓄電池の保護に努める）
- ・蓄電池の液レベルを検査（不足している場合、電解液の補充を）
- ・MPPT制御の場合、ダミーロードの動きが正常か検査

年毎に

・システム全体の**電線端子の結合状態検査**。蓄電池、制御器、インバーター、ヒューズ、ダミー抵抗等。清掃し正しく締め付ける。もし端子が熱変化、腐食している箇所は、交換し、原因を究明する。**この作業の前には発電機を停止し、インバーターのスイッチを切り、蓄電池のヒューズを取り外し、電気を完全に停止する必要があります**。特に充電側への配線内部にはキャパシターで高圧かつ高容量の電気が貯められている場合があり、裸線に触れる事は厳禁です。ダミーロードと蓄電池端子の検査には念を入れる事。擦れて揺れた跡が無いか、熱で変化していないか、必要に応じ新しい電線や端子に交換して下さい。

- ・発電機を現場から引き揚げ、作業場所に移動し、以下の検査を行って下さい。
- 雨避けカバーを外し、そこに飛び散った余分なグリスを清掃し、カバーを掃除
- 一番上に見えるベアリングが摩耗していないか検査。必要なら交換します。交換は2-3年に一回ですが、検査は毎年行う必要があります。
- 全ての内部構成部品を清掃し、摩耗していないか検査
- プロペラ固定ボルトを新しい物に取り替える
- 下部ナイロンブッシュを新し物に交換、最近では大きなPTFEブッシュもあります
- ゴミ掃除ブラシを新品に取り替える
- このゴミ掃除の8mmギアードライブシャフトの上のブッシュを新品に取り替える
- マニュアルに従い全ての部品を分解し、接合する部品面には軽くグリスを与える
- 自動給油缶システムの場合、新しい缶に交換し、同時にグリスをベアリングに十分与える
- 自動ゴミ清掃の動作を確認。この12Vドライブモーターの寿命は2-3年であり、新品に交換
- 現場に戻し、再度結線をする前に、開放電圧の測定が必要です（Voc値）：（据え付けマニュアルを参照）

この時点で、再度、貴方のまほえみにご注意を与えさせて下さい。この発電システムが十分に機能し、無料の電力を楽しむ事になり、そうすると、人情として、電気器具の点数が少しずつ増加し、発電以上に消費が増える結果となります。

従って、お薦めしたいのは；

- * 電力計をインバーターに取付け、最大使用量以上に到達した時点で、毎日何kWhrsを使ったか警告を受ける。
- * ご訪問の方に、独立電源生活者であり、大量電気を消費する家電製品の使用が不可能で有る旨協力してもらい蓄電池破損やインバーターの過負荷を防止する。

2.2 保守部品

次の予備部品が製品に最初から含まれています。

- ・1x19mm ドライブシャフト ブッシュ
- ・1x8mm ゴミ清掃用ドライブ ブッシュ(LH Pro 用)

しかし、以下の部品を常にお持ちになる事をお進めしています。

- ・スペアベアリングとシール (2xSKF 6005-2Z, seal 102804 25,48)
- ・スペアオートグリスカートリッジ (LH Pro 用)
- ・スペア 下側シャフト (19mm ステンレス) 用 管 (外径の指示が必要)
- ・下側シャフト用スペアブッシュ、又 8mm クリーナー用ドライブシャフト用ブッシュ
- ・スペアクリーナーブラシ
- ・スペアクリーナーモーター

また、便利キットも用意しています。製品本体注文時、同時注文ですと、運賃は必要ありませんので有利となります。

LH 用スペアキット

- ・1x トップベアリングセット
- ・1x 48mm シール
- ・2 x 19mmドライブシャフトブッシュ
- ・1 x 19mm ドライブシャフト管
- ・1 x PVC 160mm プロペラライナー
- ・1 x 12mm 拡張ボルト
- ・1 x プロペラ エンドキャップ



LH Pro 用スペアキット (上記の LH 用に追加して)

- ・1x ギアモーター
- ・1x 清掃用ブラシ
- ・2x8mm クリーナードライブ ブッシュ

LH Pro では、自動グリス給油缶が使われます。本体発注時同時にご注文下さい

2.2.1 写真記録の重要性

本体分解前に、工程ごとに 大量の参考写真を記録として残されることをお薦めしています。

マニュアルと異なった場合もありますし、初めての分解時、記憶に頼るには、部品点数が多すぎます。

順序立てて、あらゆる角度から、記録写真を撮る事は、絶対必要です。



2.3 ベアリング

本製品出荷時のベアリングは世界最高品質 SKF Explorer シリーズ製品が使用され、長期使用を可能にしています。

- ・フロント側リアー側共 SKF 6005-2Z OD47mm ID25mm
- ・リップシール 102804 35,48

水力発電に使用されるベアリングは365日24時間運動の為、例え高級ベアリングと言えども、給油は不可欠です。グリスニップルが見えますので、例え作動中でも給油は可能です。

2.3.1 グリスについて

初めて作動する前に給油しなければなりません。自動給油装置が無い場合、以下のスケジュールで手動給油は必要です。

- ・600W までの発電では6ヶ月に一回
- ・1600W までの発電では3ヶ月に一回

高品質のグリスをお使いください。例えばSKF LESA2 グリス、又はその同等品をお薦めします。

初回はベアリングブロックに向け20-40ml 送り込みます。通常のグリスガン動作では20回運動となりますが、秤で実験後回数をお決めください。その後は5-10mlが適量となります。(約5回運動) 十分なグリスを与えたかの確認には、発電機のローターを取り去り、ベアリングダストシールにグリスが見えているかで確認出来ます。

乾季などで発電停止の場合、また2週間以上停止の場合、グリス給油は上記の目安で続行します。

2.3.2. 自動グリス器

オプションとして自動グリス器の付属したLHでも、初回作動前には手動で20mlのグリスを、上記写真のニップルからベアリングブロックに給油しておきます。その後自動グリスをアクティブ(起動)させます。

自動給油器にはOn/Off機能がありません。その為、例えば雨季だけ使い、乾季には発電を止める場合、この自動装置は適しませんので、注文しないで下さい。もし、どうしても使用しないがグリス缶が付属する場合、起動時間を最長にし、発電機から取り外し、プラスチックバックに密閉し、冷蔵庫保存で退避させます。熱帯の場合、グリス缶の寿命は一年未満となり、冷寒地で2年は保存できます。

2.3.3 ベアリング交換計画

本製品の一年保障は、ベアリング本体の交換は一年毎であり、又グリス給油も上記に示された、定期的給油が条件となっています。これらのサービス状況はログブックに記録されなければなりません。

しかしベアリング交換は状況により2-3年に一回でもいいのですが一年に一回は、状況確認が必要です。ベアリング交換時には自動清掃機能付き機械の場合、ブラシ交換を行って下さい。

2.3.4. ベアリングブロックを探す

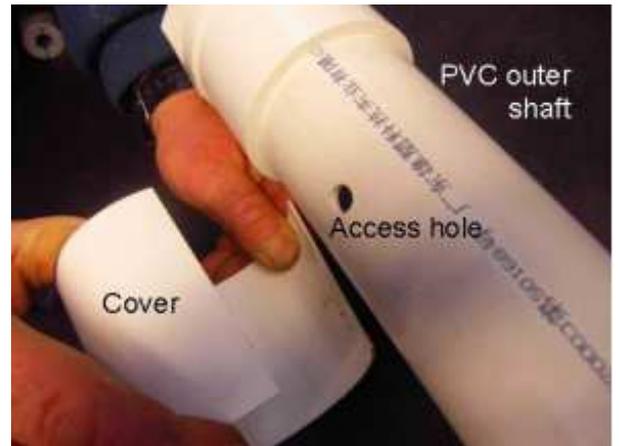
先ず発電機の回転部(ローター)を外し、ステーター(コイル部)を外します。コイル接続記録は必要です。元に戻す場合、外す前の記録を見てください。(写真が必要) ;次に自動給油があれば、それも外します。



初めて作動させる前に
給油しておきます



小さなスクリューを外し、カバー(右写真)を取り、シャフト外型パイプの75mm 穴(アクセスホール) を見つける



(左写真)5mmの六角棒で2カ所のカップリング固定部を緩める。マイナスドライバーで左写真の様に穴に押し込み、くさびの端を上へ上げ、シャフトを緩める。次にプロペラを取り、ドライブシャフトを引き抜く。取るには回転させながら行う



大型スパナ2個で2個のPVC ネジ付固定部を外す。右の写真のようにヘッドアッセンブリーを外す。次にベアリングブロックを引き出す。



2.3.5. ベアリング取替



- ・ベアリングブロックはPVCのみぞ付ハウジングに収納されています。
- ・軸は垂直に作動する為、下側ベアリングの下にはグリス漏れ防止用シールの固定が必要です。

保守用ベアリングには、注文時、LH型で有る事を明示して下さい。明示されない場合、異なったベアリングが送られる恐れがあります。本製品を初めてご注文の場合ベアリングセットを予備として、注文される事をお薦めしています。

長いボルトを利用して、古いベアリングをたたき出して下さい。樹脂製のベアリングブロックの清掃を行います。シャフトも清掃し、古いグリスや汚れを取り去ります。ハンドプレスがあれば、新しいベアリングを押し込みます。無い場合所定の位置にはまるまでハンマーでたたき込みます。この時新品のベアリングが、曲げられたり、曲がって動かなくなるのを防止します。並行でない場合周りを丁寧に叩いて、高い所を平坦にします。落ち込んだ場合、大きなソケット等で、反対側から正しい位置に押し返します。写真ははめ込み状況の一例です。



メチル系の溶剤で全ての場所を清掃します。ベアリング固定接着剤を内側ベアリングの突き出た場所に一滴落とし、又シャフトにも一滴落とし平均に伸ばします。(右写真)。シャフトをベアリングブロックに挿入しナット締めを行います。シャフトを手で回し、自由に回る事を確認します。ナットを締めすぎない事。手で締める程度で、後は接着剤が固定します。

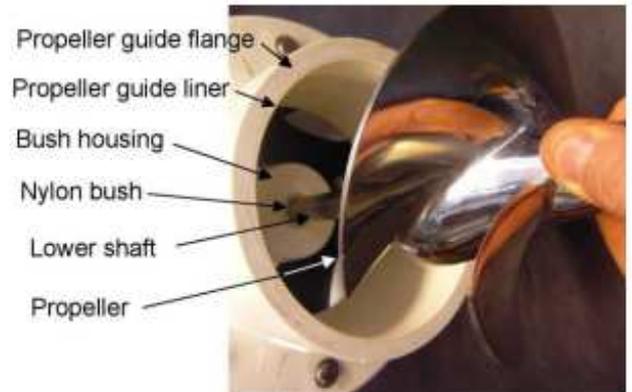
新しいシールを所定の位置に押し込みます。押し込むには何か他の短いパイプを使い、確実に押し込みます。



2.4 プロペラ/下側軸/ナイロンブッシュ

下側軸とそのブッシュは時間経過とともに摩耗します。定期的検査によりプロペラの端が擦れて事故を起こさない前に取り替える事をお勧めします。古い機種ではナイロンブッシュを使用していますが、現在では32mm OD PTFE製を使っています。プロペラの端とPVCガイドライナーの間の擦りキズが1mm以上に増えた場合、ライナーを交換しプロペラの微調整を行います。下に手順を示します。

- ・毎年、ナイロンブッシュは交換
- ・2年後、ナイロンブッシュ交換と共に、シャフトその物を上下の位置を入れ替える、その事により上側の摩耗部はブッシュを通るシャフト（摩耗しない）に入れ替える事が出来る。19mm ステン管は下側の先に切り目が付けられています。この切り目により管が拡張しプロペラを正確に保持する役目です。反転後はプロペラを挿入前に同様の切り込みを入れておきます。
- ・3年後、ナイロンブッシュ交換
- ・4年後、ナイロンブッシュ交換、新しい軸に交換、必要ならライナー交換。



この部品類の摩耗程度は水量が低下した場合、更に促進します。(50%以下に水量が低下)。従って、もし水量が所定の50%以下に減少した場合、動作の停止をお勧めしています。理由は水が潤滑剤として働く効率が低下し、冷却効果も低下し、摩耗が進化する事が理由です。

下の写真は水不足状態で長期間使用した場合の摩耗を示しています。動作する事はしますが、問題はプロペラの端が不均一に摩耗し、その為出力低下が激しくなり、最後にはプロペラの表面均一再加工作業が別途必要となります。



プロペラガイド部は160mmOD PVCの切れ端を使い、接着剤で固定しており、プロペラのODに合わせて入れ込まれています。古いライナーを取るには垂直に切り目をたくさん入れ、のみで掘り込み取り出します。熱風を吹きつけながら作業すると剥がし易くなります。



新しい物を接着剤で止め旋盤で内部表面を均一に切り込みます。プロペラも外径が均一か、再加工が必要なら、削り真円にします。

どちらも真円であれば、完全な修理となります。

2.4.1 19mm ドライブシャフトの向き変更

据え付け後2年で回転軸の上下を反転させ、摩耗部を上部に、摩耗していない方を下側に向きを変えます。新しい下側部にスロットを開け、広げられるようにします。65mm先に4mmの穴を開け1mm幅をアングルグラインダーで切ります。元の切り込み加工を参考にして同じように切り込みを作ります。

もし古い13mmドリルビットが余っている場合、これを新しいトップの先に接着剤で止めておくと、固定軸との繋ぎが容易に行えます。



2.4.2 19mmの新しいシャフトを作る

新しいシャフトを製作する場合、先ず19mmSS管 510mmLを用意。その内側に16mmのSS管を接着剤で止めます。その後上記の様に片方に切り込みを入れます。その前に細い方の管が大きい方の管に収まるか試験します。許容範囲によっては、細い方を冷凍庫で冷やし、太い方をオープンで過熱し、接着剤を塗り押し込む方法も必要です。

接着剤塗布の前に、両者表面を綺麗にし、接着効果を得ます。

もし両者の接合に問題ない場合、先ず16mmの表面を、又19mmの内面にサンドペーパーで少々キズをつけ、湿った布で、(きれいな布で)接着面に湿り気を与え、その後、建築用ポリウレタン系接着剤、一時間硬化型で接着します。接着量はほんの少しで、押し込み、一晚放置。その後、スロット加工を行い、タービンにはめ込みます。完成後、長さを504-507mmに切ります。

ステンレス管の市場での表示は

- ・SS管 3/4"×0.065
- ・SS管 5/8"×0.065

2,000円~3,000円程度が総材料費と思います。

取付け前にカップリングを試験します。

25mmは固形シャフト用、19mmは中空ドライブシャフト側です。両者結合確認後機械に取付けます。



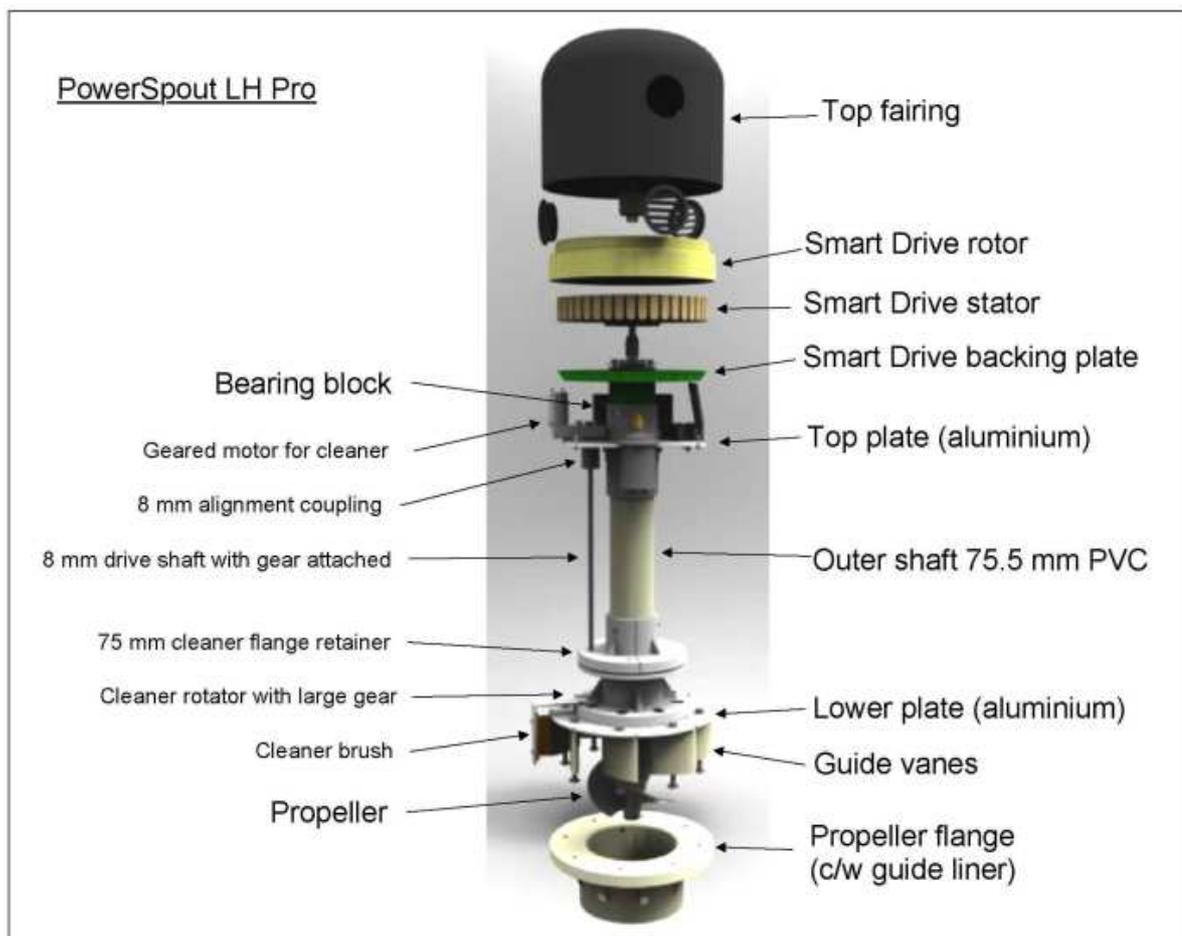
プロペラ固定具合も検査します。

19mmのドライブシャフトと12mmのエキスパンドボルトがうまく合致するか確認が必要です。その後タービン固定となります。

一旦固定後、エキスパンドボルトを締め付けその後、右端の写真の様に、樹脂製止め栓を入れ込むのを忘れないようにします。



3. 組み立て方法



3.1 固定箇所でのトルク

固定部品の種類	Nm
M8 ステンレス固定金具類(金属対金属)	20.0
M8 ステンレス固定金具類(金属対樹脂)	15.0
M12 拡張ボルト	40.0
1/4 発電機固定側金具	5.0
M6 六角頭ボルト (太い側シャフト結合部)	17.0
M4 六角頭ボルト (細い側シャフト結合部)	5.0
樹脂への入れ込み金具	0.5

3.2 特別工具

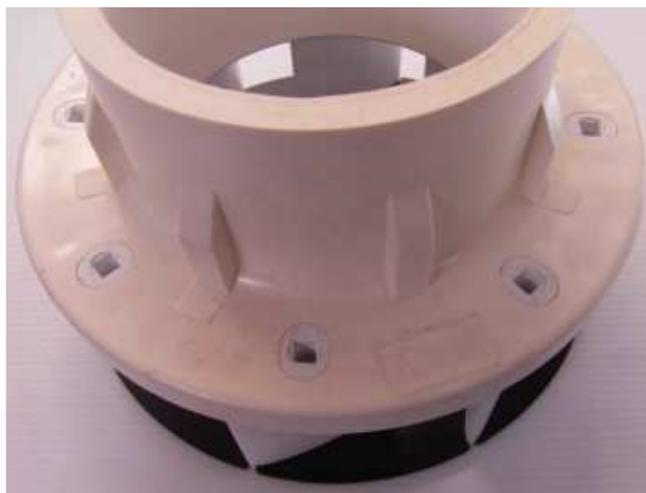
発電機を中心軸に見える外側のシャフトパイプは、その両端には溝が切り込んであり、組み立てには充分締めておく必要のある物です。八角表面の平坦部を渡る距離は発電機、固定部品により変化しています。これら固定部品の回転に役立つ工具は、アルミ板、ベニヤ板、PVCパイプでレンチ型にし、固定時や外す場合に便利な工具で、その例を下に示します。



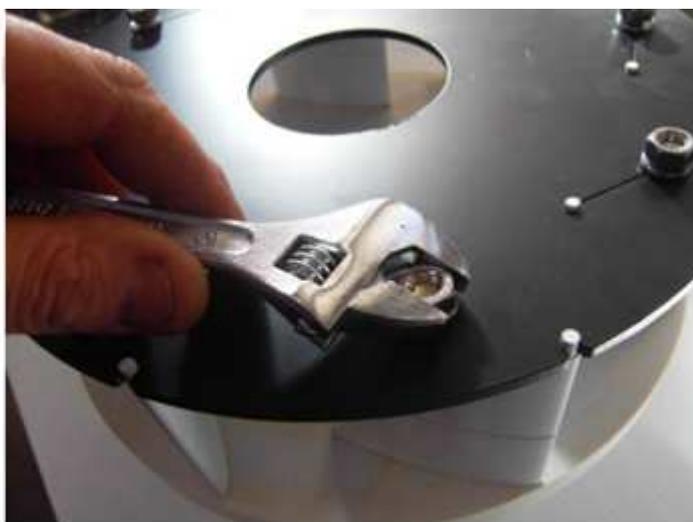
又は、市販のチャンネルロック型プライヤーや、お手元にある便利な物でも構いません。ガイドベーン中央部の下側ガイドベーンを分解後、サービスが可能となります。

3.3 ガイドベーンの組み立て

右の写真の部品を先ず探します。
 前頁に示された便利工具をお持ちでない場合、
 先ず最初に (次頁参照) ブッシュハウジングを
 用いて外側シャフトにプレートをはめ込み、そ
 の後、ここに示すガイドベーンチャンバーを組
 み立てます。



それぞれのベーンには位置を示すラインと成型時の印があります。外側に向けるのが正しい方向です。



M8 ワッシャーとナットセットをそれぞれはめ込み固定します。トルクレンチでない場合締めすぎないように注意して下さい。ガイドベーンの正しい方向は上記の写真通りです (ご注意)。下側に来るアルミの上下が逆になると反対方向の取り付けとなり、水の流れが逆方向となります。作業終了後、現物とこの写真を比較し、正しい方向である事の確認が必要です。(ご注意)

3.4 シャフト外側パイプについて

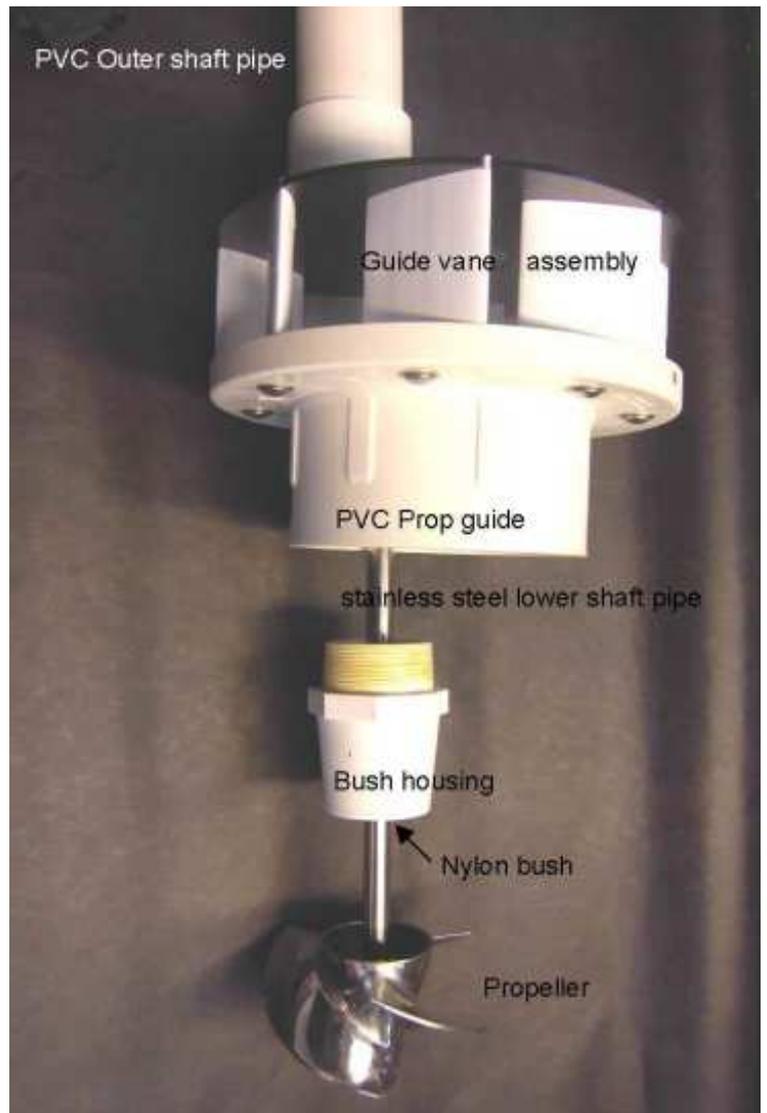
オスネジのブッシュハウジングと 75mmPVC 外側シャフト（両方メスネジ）を探します。外側シャフトパイプの底にアクセス用穴が見えない場合、ドリルで穴を開けます。

LH モデル（ゴミ掃除無しタイプ）は右の写真になります。パイプ結合は八角ですので、握りはめ込みは容易です。

LH Pro(ゴミ掃除付)の場合、種類が多いので、先ずクリーナーローターを先にはめますが、多くの場合外側シャフトの下側に製造時に取付けられています。

PVC 管の取り付け部品はクリーナーを取り取り付ける際に先に機械加工で丸くなっています。その場合外側シャフトパイプの上の端を握ります。ここはバイスでグリップし易いよう八角になっています。

オスメスそれぞれの溝にグリスを多めに塗布して下さい。ガイドベーンプレートにメスネジを入れ、穴をとおしてブッシュハウジングのオスネジに押し込みます。道具を使って下の写真のようにネジ締めを行います。大型の 2 対のチャンネルロックプライヤー等道具を使えば便利です。



PVC の溝で締める部品類の結合方法は固く、しっかり締め付ける必要があります。もし緩すぎると、ゴミ掃除装置付の場合、その運動のトルクで、緩んでしまいます。

メス側のネジに穴を開け、固定金具を入れ込みます。このスクリューヘッドでゴミ掃除装置のローターがジャンプしない様押し込む必要があります。



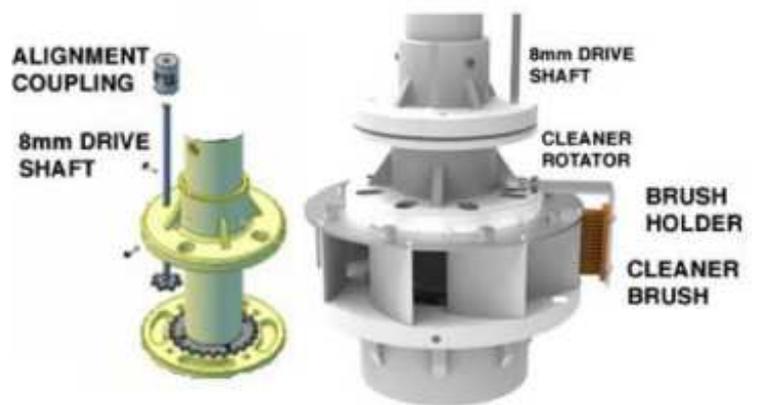
3.5 ゴミ掃除機構 (LH Pro のみ)

3.5.1 ローター機構

LH 機を購入された方は、この説明は無視して下さい。

このゴミ掃除回転部品は出荷前に取付けられ、PVC 部品類は接着剤で固着されていますので、取り外しは出来ません。

小さいフランジはスクリュー固着です。これを取りますと上方向に引き上げられギアに当たり、8mm のドライブシャフトを取る事が出来ます。



3.5.2 ドライブシャフトブッシュ取替

PVC フランジに 4x8mm のブッシュ穴があります。これは使います。余分に開けてあり、将来摩擦時に使えるようになっています。



1. 75mm 外側パイプにはまっている小さいフランジを支えているスクリューを取ります。
2. パイプの上まで小さなフランジを滑らせて上げ、ベンチ（作業台）に立てかけておきます。
3. 短いパイプとハンマーを使い、ブッシュをたたき出します。
4. シャフトを抜き、古いブッシュを取り去ります。
5. シャフトを元にし、新しいブッシュを元の位置に入れます。



将来にはブッシュはスクリュー固定を採用し、(左) 作業し易くする予定です。

8mm ドライブシャフトの上側のカップリングは六角棒で締め付けます。焼き付け防止コンパウンドを六角固定ネジの溝穴に塗っておくと、将来の交換時には外し易く、作業が楽になります。

3.6 最上段部品格納部

最上段部にはオプション品が取り付けられています。ここで示す部品類の作業は、その穴に外側パイプが通され、且つその上にベアリングブロックが固定されるまで、作業を待つ必要があります。

3.6.1 整流器

全てのタービンには箱に収納された整流器があります。



熱伝導ペーストを、収納部に固定する前に整流器側に薄く延ばして塗っておきます。



3.6.2 グリス

右上写真の右の缶がオプションのグリスカートリッジです。缶を保持するクリップの下には小さな丸いプレートがあります。このプレートは平板で八角パイプフィッティングを支えベアリングブロックが付随し、その下の外側シャフトのゆるみを防止しています。

右の写真では手動グリス管が見えます。これは自動グリスオプションが注文されない場合、使用されます。

この部品はPVC フィッティングを固定するプレートの上に取付けます。



3.6.3. EMC フィルター

売電の場合、雑音防止フィルターの取り付けが義務です。EMC フィルターもこの最上段プレートについています。

3.6.4. ギアモーター・コントローラー・タイマー

LH Pro の場合、ベアリングブロックと外側パイプの間にプレートを取付け、その後ギアモーターとそのシャフトカップリングを取付ける手順となっています。この事で、ベアリングブロックをプレートに固定し締め付けても、クリーナードライブシャフトの中心軸に変化は起こりません。

最大 15W の電力が整流器からこのモーター用に利用され、DC/DC コンバーターが 400-50V 幅からモーター用 12V に変換しています。配線は、通常プラス側は赤（又は茶）で、マイナスは黒（又は青）となっています。アース端子スクリュー-M5 です。このアースは発電機の全金属共有アースポイントとなります。更に、この 12V 電源はモーター動作と共にタイマー制御回路にも利用されています。最初のメーカー設定は、オンタイムは 1-2 分、その後の OFF タイムは 10 分とプログラムされています。

動作時間をこれ以上早めるとモーターブラシの摩耗が激しく、壊れやすくなりますのでご注意ください。場所毎のゴミの状況で判断下さい。



3.6.5 ゴミ掃除モーター用タイマー

タイマー基板とDC/DC電源基板は、水からの保護の為、樹脂製保護箱に入れられています。タイマー基板はLH Proでのゴミ清掃用ブラシ作動・停止動作モーター用で下の写真とおりです。



自動動作時間設定は、環境に応じ変更可能です。ジャンパー位置で調整します。しかし基本は12分の間に2分以上の動作は避けなければなりません。これ以上の頻度では、モーターの消耗が加速されます。

LK1(ON) 1-8 はON 時間のセット用

LK3 はON 設定時の単位で s 秒・m 分・h 時を決めます

LK4 は このジャンパーが有効とされた場合 ax10 倍に動作

LK2(OFF) 1-8 はOFF 時間のセット用

LK5 はOFF 設定時の単位で s 秒・m 分・h 時を決めます

LK6 は このジャンパーが有効とされた場合 ax10 倍に動作

上記写真はお薦め設定の写真です。

LK1 のON は2, LK3 はmで、意味は2分モーターが動作。

LK2 のOFF は1, LK5 はm、 LK6 はジャンパーがありますので x10 となり

合計：2分モーター動作後 10分停止となります。

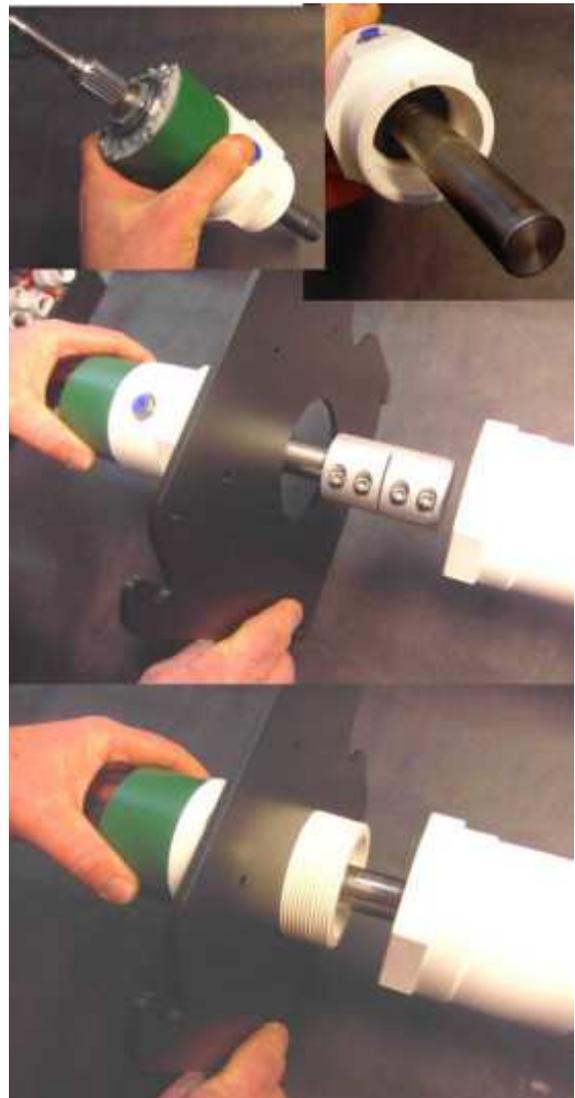


もし、木の枝が絡み付きクリーナーが動かなくなった場合、一日以内に除去された場合クリーナーの部品、リレーに障害は起こりません。万が一このような運動に邪魔が入った場合、タイマーは一秒毎に on/off の動作を行い、何とか邪魔者を取り除こうとします。

ゴミ掃除運動が停止すると、更に木の葉などが絡み付き、水量が減少し発電量が減少します。この現象はワット計で観察すると、発電量が徐々に減少し、一方水はチャンネルからオーバーフローする事で、ゴミ詰りと判明出来ます。

3.7 ベアリングブロック、最上段プレート

ベアリングのブロックの組み立て方法に関しては 10 頁を参照下さい。



この写真の様に部品を組み立ててください。若し焼け付き防止ペーストが利用できるのであれば焙烙炭類が合わさっている箇所に薄く延ばしてコーティングを施してください。パイプの溝、シャフトのカップリング箇所、スクリュー溝等。(なければグリスでも構いません) この処置で下部シャフトとベアリング部を将来交換する時に作業が容易に行えます。

トッププレート（最上段プレート）にシャフトとベアリングブロックのネジ側を入れ、シャフトの先の外側に 75mm の空き穴にねじ込みます。75mm の PVC パイプには上側に空き穴がありますので、そこからシャフトカップリングスクリューを硬く締め締める事が出来ます。最上段プレートの方向が正しく上を向いているか、再確認が必要です。

ゴミ掃除機構付 LH Pro の場合

ベアリングブロックと外側シャフトフィッティングを、その間に最上段プレートをかましてスクリュー止めする際、ゴミ掃除機能のギアモーターに繋がる 8mm のステンレスシャフトを入れ込んで行います。上アルミプレート回転させドライブシャフトと外側管が並行にならなければなりません。これは重要です。全てのモデルに共通ですが PVC の溝穴とその他の部品を回して固定する場合、単に手で締めつけるのではなく、機械的に締めつける必要があります。特にゴミ掃除運動では回転方向が緩む方向に動いています。右の写真の様に固定プレートも使います。



3.8 プロペラとそのシャフト



白いナイロンブッシュは予備部品で、日光の当たらない安全な場所に保管して下さい。毎年この部品は交換します。2015年より大きいODのPTFEも利用出来ます。貴方のブッシュと拡張ボルトのODを計測しご注文ください。この辺りの部品変更は多く、外側直径(OD)の確認が必ず必要です。

19mm シャフトの下部先端はスリットが切り込まれ、プロペラを固定する為に拡張されます。樹脂ハンマーでプロペラをステンレス管のシャフトの終わりまで叩き込み、プロペラが安定する場所に納めます。

将来取り外し易い為、焼き付き防止剤やグリスを塗った拡張固定金具を叩き込み場所に納めます。プロペラを固定し小型の電動ドリル等で指定されたトルクで奥に押し込み固定させます。シャフトに密着しなければなりません。しかし、将来の保守には取り出せる必要もあります。もしシャフトをバイスで固定した場合、クランプ位置は中央で、ベアリング側でもなく、カップリング表面側でもありません。ドライバースロットが拡張固定ねじの終わりに見えます。(以前はM16でしたが、今ではM12です)これは後日の取り外し用です。もし全体的に固定金具は回るが緩みもしなければ固定もしない状態ならソケットにマイナスドライバーを差し込み、ナットを緩めるか固定するかでソケットを回転させます。



プロペラはブッシュやシャフトカップラーを入れる前にシャフトに固定させます。シャフト付でプロペラを外す前にはカップラーを緩めそれからシャフトを引き出します。



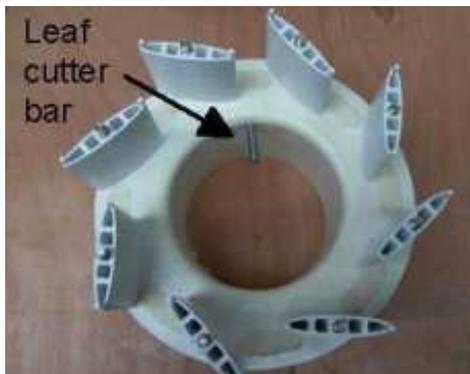
シャフトからプロペラを取るには、先ずナットを取ります。もしナットが固定されすぎ、全ての部品が回る場合、スクレュードライバーのテクニックを工夫します。溝を切った金属棒をドライバーシャフトに押し込み、グイとシャフトからプロペラをぐいぐい引き出します。

3.8.1 プロペラクリアランス調整

プロペラシャフトの中の隙間にマイナスドライバーの先端を差し込み下からプロペラシャフトを入れ込みます。外側パイプの穴から75mm カップラーを固定します。5mmの空き穴から六角棒を入れ込み指定トルクで締めます。



このカップリングの最終固定前に、プロペラガイドの上の木の葉カッターバーとプロペラの羽が接触しているか確認が必要です。プロペラの上の端がカッターバーに触れる様プロペラとシャフトを樹脂ハンマーで叩いて調整します。その後手で回転して問題ないか確認が必要です。シャフトをカップラーの端をハンマーで叩いてもカッターバーに触れない場合、拡張固定金具を緩め、プロペラ自体を少し上方向に引き上げて、触る位置に合わせる必要があります。



プロペラ羽の少し上とカッターバーが極僅か触れている状態でも、プロペラの回転が満足であれば、これ以上の心配は有りません。実際の水の流れて、うまく作動します。しかし、擦れ具合が激しい場合、カップリングを緩め、プロペラを離し、回転が自由になる位置にする必要があります。動作させて高速回転雑音が聞こえていた場合、擦れてはいますが、2-3日で邪魔な部分が取れ、音が消えます。

プロペラ回転はガイドの中央で回らなければなりませんので、再検査を行って下さい。



プロペラが中央部で回転しているか確認するには便利な方法があります。梱包材のプラスチックを薄くカットし、詰め物状の物を作りそれを羽のはしとPVCガイドライナーの間に置きます。

プロペラを回し、どの場所でもプラスチックが壊れないのが正しい位置です。

もし中心が狂っている場合、下の写真の様に大き目の樹脂製ハンマーでドライブシャフトを叩いて、中心に変更します。

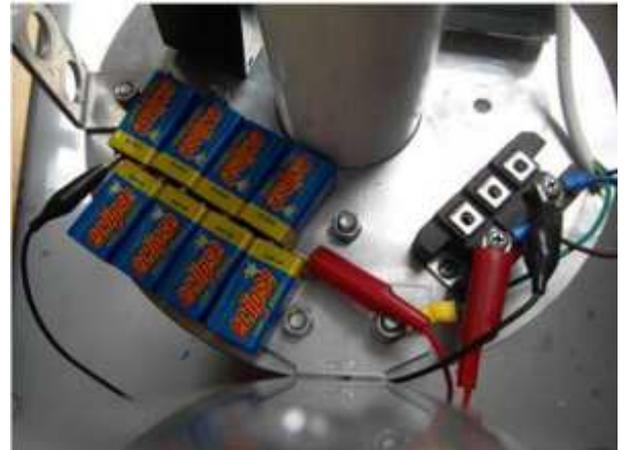


3.9 ゴミ掃除機構試験 (LH Pro)

ゴミ掃除モーターの試験には 75VDC を整流器ブロックの 2つの端子に繋がります。

もし DC 電源が無い場合、9V の乾電池を 8 個直列結合で試験可能です。(右の写真)

乾電池極性を間違わないで下さい。失敗の場合試験が出来ません。もし問題がある様なら、整流器を外して試験して下さい。9V 電池 8 個は必要です・それ以下の場合、電圧が低すぎ、試験出来ません。



モーターに電力が与えられると 1-2 分回転する筈です。その後 10 分停止となります。回転運動がスムーズに行くか確認し、試験を実行して下さい。現場では丁寧な試験は出来ませんので、この機会に十分試験確認を行って下さい。

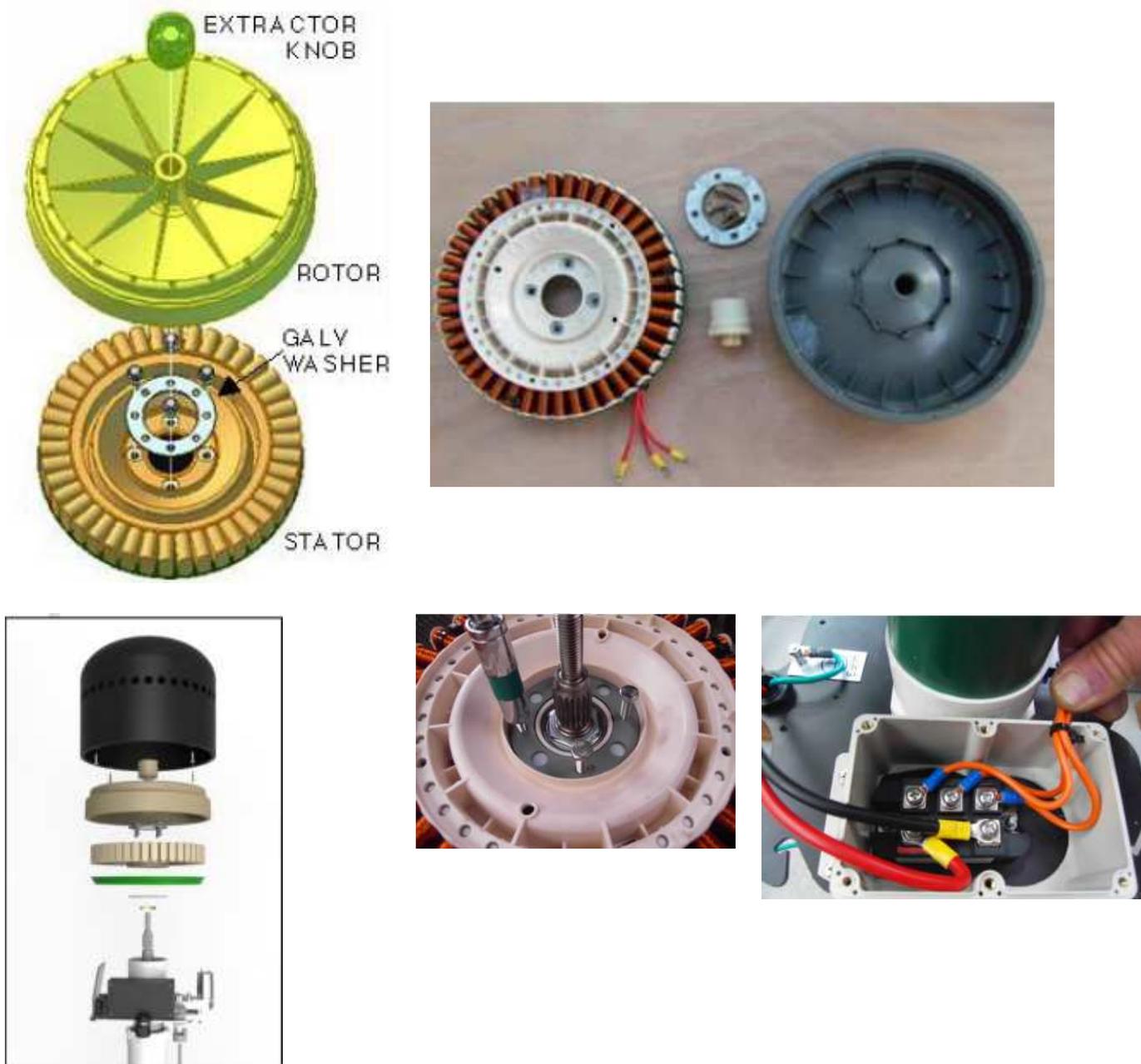
もし回転アームが時計進行方向に回る場合、電源の極性を検査して下さい。端子を入れ替えれば、回転は反対方向に変化する筈です。上から見て**時計反対方向**に回らなければなりません。

この回転運動が、何か チグハグ、又は止まり易い状況の場合、下記を見てください。

- ・組み立て前に擦り合う部品全てにグリス等で平滑性を確認しましたか
- ・ステンレスドライブシャフトと PVC 管の並行性を確認しましたか
- ・整流器ピン間の DC 電圧は 75V 以上ですか
- ・電力は 20W 以上ありますか
- ・回転方向は **時計反対方向**でしょうか
- ・シャフト上のカップリングはスリップしてませんか、もしスリップしている場合指定トルクで締めなおす事

3.10 発電機組み立て

全てお届けしている固定側（コイル側、ステーター）は、最初のご注文時打ち合わせした落差と水量で計算された専用の物を作り、3本線が出ています（昔しのタイプは6本線もあった時代もあり、その様な物をお持ちの場合、分解前や分解中の写真を撮り、また緑色の樹脂プレートに刻み込まれた番号を正確にお伝えください）。また整流器に向かう電線の色の手明もお願いします（全て異なった色です）。



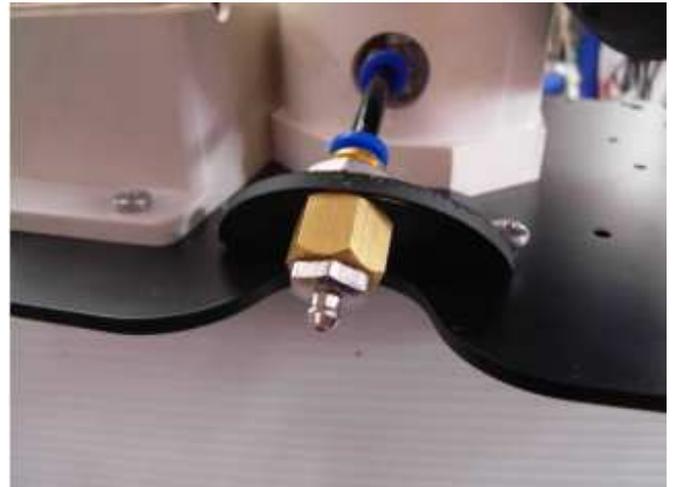
コイルからの3本線は上右端の写真通り、整流器3本端子に繋がります。全ての部品類は樹脂製の箱内に収納されます。Pro では掃除用モーター用タイマー端子が設けられています。

- ・赤・茶線は整流器プラス側、青・黒色はは整流器マイナス側
- ・緑と金属版は アース用
- ・

上記中央写真；コイル側は4本ネジで固定します。

修理完了後、グリス給油口からグリスを注入します。十分な量は、ベアリングブロックのシールから、少々のグリスが漏れた状態が適量です。

自動給油缶使用の場合でも、組み立て後は手動でグリス注入が必要です。



回転側 ローターに見える軸の上の溝やローター自体の取付け穴の内部に、グリスや 焼き付防止剤を丁寧にコートし、その後、固定ノブを押し込みます。

この磁石の付いたローターをはめ込む場合、溝穴にはまり込むように、ローター自体と固定ノブをゆすり、位置を探します。

固定ノブを回して、ローターがステーター（コイル側）の上にはまり込むように、回して押し込みます。しかし指の力で押し込める程度で完了です。最後にローターを手で回転させ自由に回るか確認します。もし擦れている様子の場合、内部の電線が適切な位置でなく、浮き上がっていますので、再度取り外して、やり直す必要があります。

3.11 雨避けカバー取り付け

最後にカバーを取り付ける前に、再度全ての部品類が完全に固定されているかどうか検査が必要です。

4 x M5 のボルトで雨避けカバーを固定します。楕円の中にステンレスの固定用金具が準備されています。

8mmのスパンで締め付けます（右の写真）



4. 問題と対策

ここで述べる問題と対策は LH 機に関するみの現象に触れています。システム全体や、機器設置問題に関しては実際に設置されたり、配電された業者にお問い合わせ下さい。実際多種多様な原因と対策が存在するのですが、本章では、基本的な情報のみを発表しています。

電気計測方法に関して知識のない場合、まずは専門家にご相談下さい、電気知識の無い方が、存在する電気に触れた場合、電気ショックや、火災事故、人身事故に繋がります。僅かの電気でも、触れる事は重大事故につながる事を警告いたします。

まず、システムの動きが なにか おかしい と感じられた場合、先ず発電量 (W) をお調べください。そのデータがメーカー発表の初期データとどう違うかが判断材料です。

もし、メーカーの最初の予想発電量と現在の発電量が、**10-20%**程度少ない場合、貴方の LH 機は正常です。発電量の差は、多分、電線での損失、MPPT やインバーターでの損失、現場での水量や落差の変動等が原因として考えられます。

もし、メーカーの最初の予想発電量と現在の発電量が、**20-80%**程度少ない場合、
・現場での水量と落差が充分か検査する必要があります。もし、この症状が、設置後すぐの場合、ご注文された時の水量と落差の情報の通りか、照らし合わせる必要があります。

もし、発電していない場合、
・もし電圧 0V、電流 0A の場合、水の流れは正常でしょうか？そして発電機は回転しているでしょうか？ 電気配線はなされているでしょうか？
・もし電圧 0V、電流は設計値通り、又は多い場合、どこかでショートしています。短絡箇所を探し修理が必要です。
・もし電圧は正常、しかし、電流が 0A の場合、電気配線の問題があります。MPPT も検査が必要です。

November 2015