

2.5. リアクトポンプに十分な水がないことによる影響

リアクトポンプを通る水の流れは、水源から得られる水量で異なります。水源の流れがリアクトポンプの流れに追従できない場合は、水位が下がり空気が吸込ラインに入ります。水源を利用した小さな緩衝池を作り、夜間リアクトポンプが稼働できないときに、流れた水を貯めておくこともできます。

いったん空気がリアクトポンプに入ると、ポンプは回転し続けますが、吸込タイミングが失われているので、水は汲み上げることができません。一方、水はリアクトポンプを冷却し、潤滑するために必要なのでリアクトポンプに損傷を与える可能性があります。(現在、この状態が発生した場合センサによる停止回路を作成中です)。リアクトポンプ無水で運転させると、ウェットサイドのシールが摩耗して水漏れが発生し、破損の原因となります。この漏れた水は、(発見できず、修理しない場合)オイルシールから徐々に侵入し、オイルの中に入っていきます。それでも気付かない場合は、オイルが水に置き換わり、ポンプ本体が動かなくなり、破壊します。

吸込ラインに空気が入ったら、手動で吸引する必要があります。貯水タンクへの供給配管が水でいっぱいになっている場合は、エアロックを解除できるようにポンプを作動させながらバイパス弁を手動で開く必要があります。

上記の両方の問題を回避するために、水位レベルが低すぎる場合はフロート停止スイッチを取り付けてリアクトポンプを停止させてください。フロートスイッチ(オプション追加)を提供しています。また、フロートスイッチ用の接点がコントローラーにあります。

2.6. 過剰な水の汲み上げと水資源の保全について

リアクトポンプは、必要以上の水を送水することがあります。リアクトポンプには圧力変換器が取り付けられており、ボタンで設定した圧力でリアクトポンプを停止させることができます。

リアクトポンプを初めて起動させると、長い供給配管は水をタンクに注入し始めます。供給配管のヘッド、太陽の力、長さ、サイズなどの要因によっては、貯水タンクが満杯になるまでに30分以上かかることがあります。満杯になるまでの間、ゆっくりと配管ラインを歩き、漏れがないか確認することができます。



2.6.1. オフ圧力の設定

タンクに水が入る音が聞こえたら、リアクトポンプに戻り、リアクトポンプのボタンを押して(反対側に表示)、LEDを確認します(2.1.6を参照)。

この方法で、オフ圧力をその瞬間の測定圧力に設定します。測定された圧力に加えられる許容値は、20mまたは20%のいずれか大きい方です。オフ圧力を300m以上に設定することはできません。オフ圧力を60m未満に設定することはできません。(6barのパイプ規格では、より高い定格で常に設置する必要があります)。

その後、タンクがいっぱいになり、ボールコックが閉じ始めると、圧力が上昇し、ポンプが30分間停止してから再起動を試みます。



2.6.2. オフ圧力のリセット

誤ってボタンを押したり、オフ圧力をリセットしたい場合(またはシステムの変更後)は、以下の手順でオフ圧力をリセットできます。

ユーザー設定のオフ圧力を無効にするには(デフォルトは300m):

- PV メイン DC スイッチがオンになっていることを確認します。
- イグニッションスイッチを介して電気モーターをオフにします(オフになっている場合はオフのままにします)。
- ボタンを押します。(青色LED が5 秒間点灯します)イグニッションスイッチで電気モーターをオンにします。

これで セクション 2.6.1 の設定手順を繰り返すことができます。

2.6.3. ただし、オフ圧力の設定に失敗した場合は
オフ圧力の設定に失敗し、タンクにボールコックを取り付けている場合、配管が破裂するか、揚程
300mに達するまでポンプは作動し続けます。

このため、次に詳述するように、Weak LINK(圧力ヒューズのような短い安全パイプ)の設置を
お勧めします。また、圧力センサが故障した場合にも、配管全長を保護します。

警告

圧力センサを無効にした場合、(または、リアクトポンプの試運転と正しい動作の
確認を怠った場合)、タンクにボールコックが取り付けられていると、リアクトポン
プが配管を破裂させる可能性があります。これは通常(以下を参照)ポンプに害
を与えることはありません。ポンプは速度を上げ、破裂したパイプの穴から水を
送り続けます。



一部の設置者やユーザーは下記のように対応します。
使用定格パイプより、はるかに低い耐圧の短いパイプで継手を用
意します。又は、パイプを弱くすることをお勧めします。リアクトポン
プのすぐ後ろで、パイプ継手で弱体化した部分の左右にアクセス
しやすいパイプを設置します。(浮舟設置ではこのWeak LINKは
地上配置となります)。これにより、リアクトポンプの内部動作全体
に水が噴霧され、重大な損傷が発生する可能性を少なくします。



パイプのプラスチックの上部をヤスリで平らにすることで、パイ
プを弱めることができます。パイプが過度の圧力にさらされると、この時点で破損します。通常のポンピング中に破裂した場合は、ヤスリ処理をより少なくした2、3のサンプルを用意し、次回に備えます。

2.7. 貯水タンクの上部または下部に水を供給

リアクトポンプからの供給管を貯水タンクの上部または下部のいずれかに接続するオプションがあります。下記の情報を考慮のうえ、ご利用ください。

上部の接続:

- ボールバルブの取り付けが簡単です。
- 汚泥は、数年ごとに容易に吸い出すことができる大型貯水タンク下に沈殿させます。
- 供給配管が破損してもタンク内の水が漏水で失われることはありません。
- 供給配管を使用してタンクに向かう途中でトラフ(動物給水用の水桶)に給水する場合、(これにより、必要な配管の量を節約できます)、これらの水桶には、リアクトポンプからの供給が制限され(夜間の供給なし)、パイプの貯水量も制限されます。

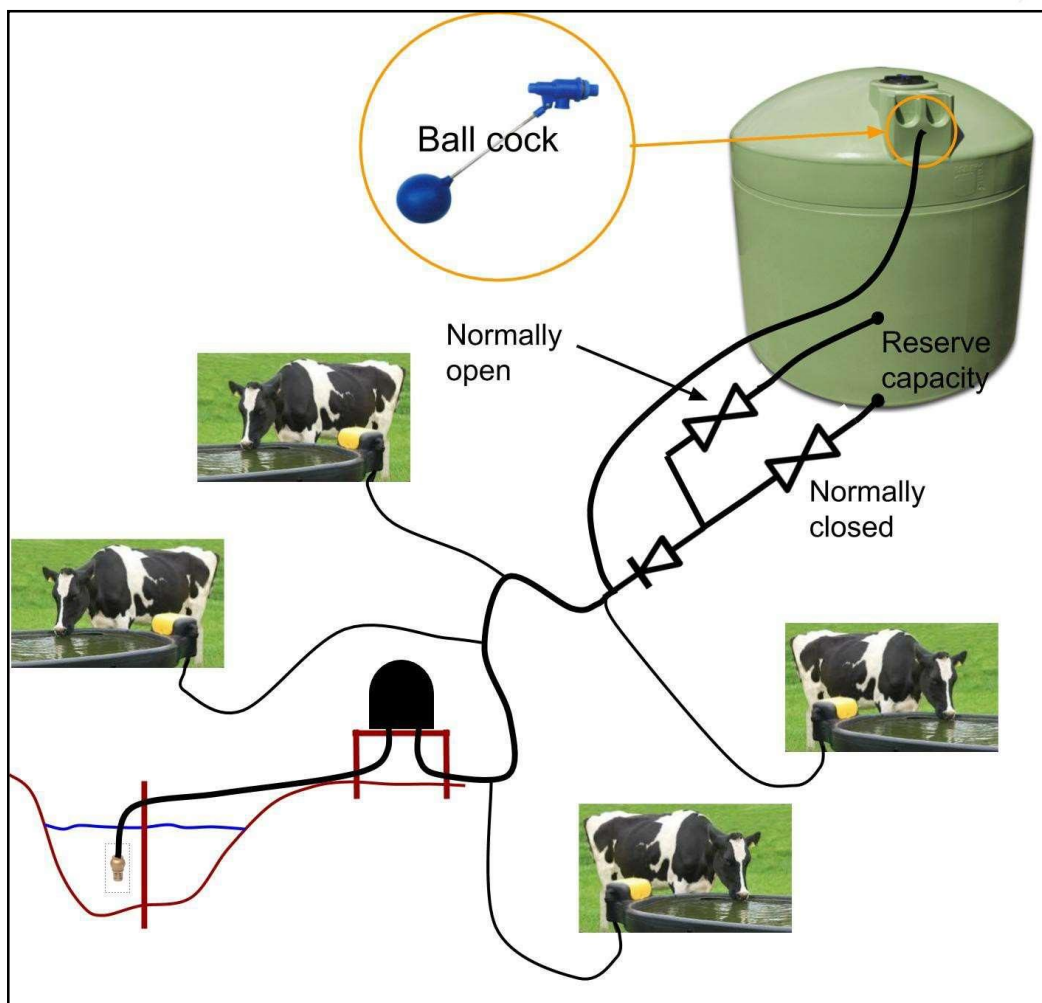
下部の接続:

- ボールバルブ用のフロートはロープで固定する必要があります。このようなボールバルブは、アクセスしにくいのでタンク内に潜り込まないと設置・メンテナンスができません。狭い場所での作業は危険であり、法律が適用されます。
- 供給配管が破損すると、タンク内の水が漏水により失われます。
- 供給配管は、タンクに向かう途中にある水桶に供給することができます。

通常、貯水タンクを一番高い所に設置するのがより一般的です。タンクの約1/3の位置にある配管出口は、システム内の配管が損傷して漏れた場合に備えて予備容量を確保することができます。中間接続などの妥協点は、その予備能力が農業経営にとって重要な場合は、検討すべき良い選択肢かもしれません。

推奨される接続方法（上部接続のお勧め理由）:

- ボールバルブの取り付けが簡単である。
- 汚泥は、大型貯水タンクに沈殿するので数年ごとに容易に吸い出すことができる。
- 供給配管が損傷して漏れた場合でも、予備容量があるため、タンク内のすべての水が漏れによって失われることはありません。
- 供給配管を使用して、タンクへの途中で水桶に水を供給することができる。



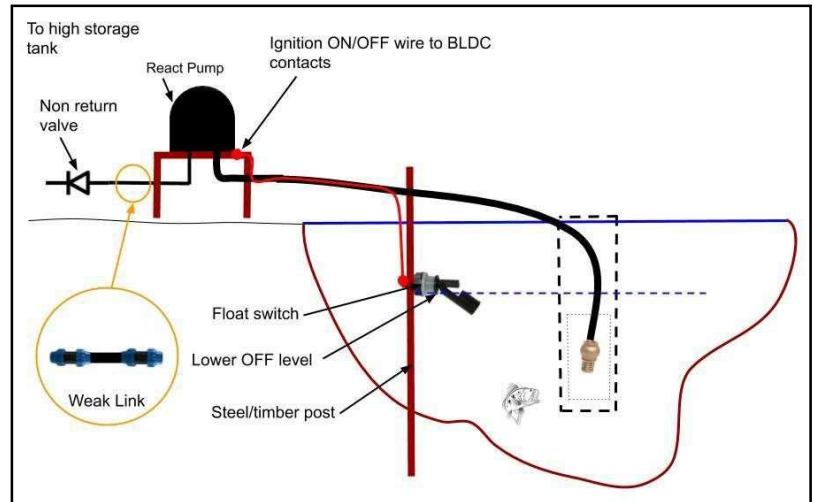
2.7.1. オーバーフロー管

圧力センサーを使用してポンプを停止させる予定がない場合（不要な摩耗を減らすために使用することをお勧めします）、タンクのオーバーフローフィッティングにリターンパイプを取り付けることをお勧めします。これは、余剰水を処理するための最も簡単なオプションです。以前に系統電力または燃料ポンプを使用したことがある場合、ランニングコストを抑えるために水槽が満杯になるとポンプを停止させるのが普通でした。太陽光は無料なので、ソーラーポンプでこれを行う必要はありません。ポンプが不要なときに作動させると、ポンプの摩耗が増え、その分メンテナンスに余分なコストがかかります。ポンプで汲み上げることができるすべての水を必要とする農家、またはより低い圧力定格の配管を持っている農家では、このオプションを選ぶことができます。

2.7.2. 水資源の節約

水資源が枯渇したり、ポンピング速度が資源の自然流量を超えたりすることがあります。このような場合、ポンプを停止する必要があります。または、リアクトポンプが汲み上げられないときに備え、水資源を蓄積するためのポンピングバッファ(別の貯水タンクや池)を用意する必要があります。

たとえば、乾期の夏の流量が0.1リットル/秒(1リットルの容器を満たすために10秒)の小さな泉がある場合、1日で9000リットルとなり、ヒツジ/牛農場で非常に有用な量となります。毎日60mの丘の上に、この水すべてをタンクに汲み上げる必要があると仮定すると、水資源のバッファ貯水がある程度蓄積しておく必要があります。通常、この貯水量は、リアクトポンプが作動できない夜間には自然に補充されます。



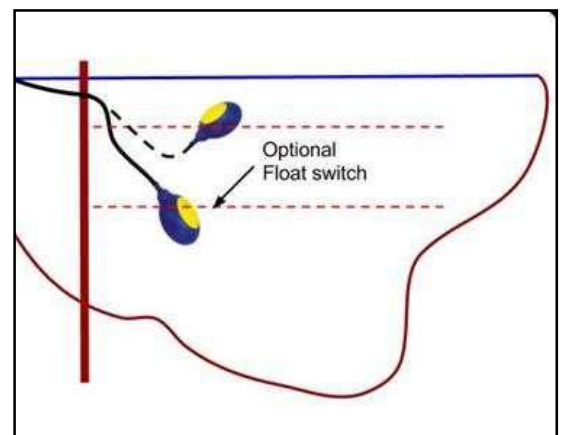
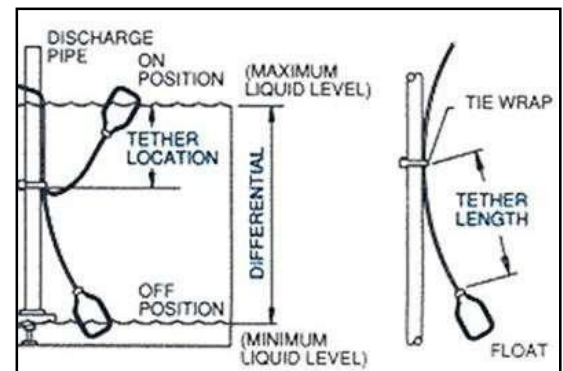
リアクトポンプを停止するには、フロートスイッチをモータードライバの「イグニッション」接点に配線します。(太陽電池の供給線には、スイッチを取り付けしないでください。)

この解決策では、ポンプを使用可能な最低水位の取水資源で停止させます。

ワイヤーの長さでつながれたフロートスイッチは、オンとオフの間に広く調整可能な余裕を与えてくれます。多くの場合、水面上に浮かんでいます。スイッチは傾くまで動作しません。

小さな泉があり、そこから導水管供給によって10,000～15,000リットルのタンクに供給することができる場合、タンクの出口をリアクトポンプの入力に接続することができ、これが最善の解決策です。

タンクに水が自然に溜らない場合は、小さな池を掘削して約20,000リットルを貯水します。池は子供や動物にとって死の落とし穴になる可能性があるため、適切な安全柵を設置する必要があります。



そして、リアクトポンプを小さな浮舟上に池の真ん中に設置し、吸引ホースを水面から200mmほど下にセットします。太陽の紫外線で、殺菌された水を汲み上げることが出来ます。フットバルブの吸気口が泥の沈殿しているレベルに達する前、およびリアクトポンプがオフになる手前で、池の底に位置するように浮舟構造を設計します。

2.8. 汚水への対応

汚水は配管、タンク、および水桶を汚し、その結果、将来、汚水を完全に洗浄するための作業が多くなるため、誰も汚水を汲み上げることは望みません。

2.8.1. 適度にきれいな水資源を確保するためのアドバイス:

- 各リアクト ポンプには、吸気口フットバルブストレーナーと、交換可能な吸気フィルターメッシュが付属しています。すぐに汚れてしまう場合は、より大きなステンレスワイヤーバスケットとフィルターメッシュに交換します。
- フットバルブを持ち上げて、簡単に取り外すことができるように、アクセスしやすい場所を確保してください。必要に応じてメッシュを交換し、フットバルブが常に正常に作動していることを確認するためです。

2.8.2. かなり汚れた水資源に対するアドバイス:

- 可能であれば小さな池を用意し、水資源の汚れ・泥が沈殿するのに十分な時間の余裕が取れるようにしてください。池の底に大きなフラッシュパイプとバルブがあることを確認し、沈泥を洗い流せるようにしておきましょう。そうしないと、すぐに泥が沈み、清掃が困難になります。
- フットバルブを簡単に持ち上げ、必要に応じてメッシュを交換し、フットバルブが常に完全な動作順序にあることを確認できるように、アクセスしやすい場所を確保してください。取扱説明書の最後にある操作セクションを参照してください。

3. ソーラーアレイの設計・設置

3.1. PVサイズと方向の理解

設置する必要がある太陽光発電アレイのサイズは、ヘッドポンプで汲み上げたい水量、予算、弊社のお勧め条件によって異なります。多種多様な方法があります。

パネル1枚あたりの開放電圧が40VDC未満、ピーク電力の電圧が30 VDC以上である限り、単結晶または多結晶パネルどれでも使えます。それらを、2枚一組のペアで配線する必要があります。必要なヘッドとポンプ容量に応じて、2、4、6枚のパネルを取り付けることができます。PV パネルの物理的なサイズはすべて同じで、公称幅1m x 長さ1.65m ですが、公称出力-(ワット単位の P_{MPP})-は、パネル1枚あたり240Wp~300Wp の範囲になります。この後に出てくる設置例では、270Wのパネルを使用していますが、これはマニュアル作成時において、最もコストパフォーマンスが高かったからです。

ソーラーパネルは、モータードライバーに電力を供給し、次いで、ポンプモーターに電力を供給します。モータードライバーは、約50~64Vの測定範囲の V_{mp} (および80Vを超えない V_{oc})でソーラーアレイから電力を得ます。ポンプは細かな条件で停止、始動します。作動には最低100~200Wの実際の太陽光発電が必要で、最大900W(高ヘッドで)を必要とします。どのくらいの電力が利用できるかは、日照の明るさとソーラーパネルの数によって決まります。リアクト ポンプ1台あたり、約540Wのソーラーアレイを2枚使用することをお勧めします。

各アレイは、通常、直列に接続された2枚の標準的なソーラーパネルで構成されています。

マイクロプロセッサが V_{oc} を測定して最大電力点電圧 V_{mp} を得ることができるように、ポンプの作動は遅くなります。 $(V_{mp} = 0.8 \times V_{oc})$ 次いで、ポンプの回転数rpmを連続的に調節し、次のチェックまで(通常10分毎) V_{mp} でポンプが作動します。

以下のコメントは、主に、1080WのPVアレイを用いて50~160mのヘッド範囲で水を汲み上げることと焦点を当てており、夏場の流量に重点を置いています。ほとんどのユーザーは、このタイプのシステムを必要としています。

3.1.1. 真昼の太陽に向けたシングルアレイ

ニュージーランド(南半球)では、正午の太陽は午後1時から午後1時30分まで真北にあり、午前6時頃に昇り、午後9時頃に沈みます。北向きのアレイは、午前8時頃までリアクトポンプに電力を供給できず、午後7時頃に停止します。これは日の出や日没に近い時間帯は、太陽が太陽電池アレイの後ろまたは真横にあり、空の低い位置にあるため、利用できる日射量が少なくなるためです。

また、160m未満のヘッドのリアクトポンプは、真昼の太陽に近い時間帯に、北向きのアレイから公称1080Wまで利用可能であるにもかかわらず、750Wを超える電力を使用できないことも考慮する必要があります。この1080WPVアレイが選択されたのは、このピーク電力が正午頃の完全な太陽の下で短時間しか生成されないためです。実際には、雲がかかっていることが多いでしょう。日中の気温が高いということは、1080WのPVアレイが900Wを超えることは決してないことを意味します(ソーラーパネルは高温では効率が悪いため)。

真昼に非常に高いピーク出力を生成することは効率が低下しますので、アレイを両方とも真北(または北半球では南)に向けないようにします。

重要な考慮事項は、ポンプを1日の早い時間に始動し、その日の遅い時間まで稼働させ続けることによって、稼働時間を長くすることです。

3.1.2. 東西に面して半分ずつに分けたアレイ

設置場所が丘や木々、建物などで朝夕の太陽の陰になることがなく、より長く稼働させ、より多くの電力をより早く利用したいのであれば、アレイを東向きと西向きに半分ずつに分けるのが理にかなっています。リアクトポンプは、朝6時30分頃にポンピングを開始し、夜8時30分頃に停止します。

太陽が真上にある場合、1080Wの東西アレイは、依然として、ポンプが全出力容量になるのに必要な出力を送達することができるので、真昼のポンプ出力は影響を受けません。



曇りの夏の日には、光は雲によって拡散されるので、太陽がどこにあっても、両方のアレイが同様の範囲で作動します。1080Wのアレイで300W以上の発電をすることは、ニュージーランドの夏のどんよりとした曇りの日にはないかもしれません。しかし、この300Wの全てを使用することができるので、ポンピング収率は、予想される程には損なわれていません。

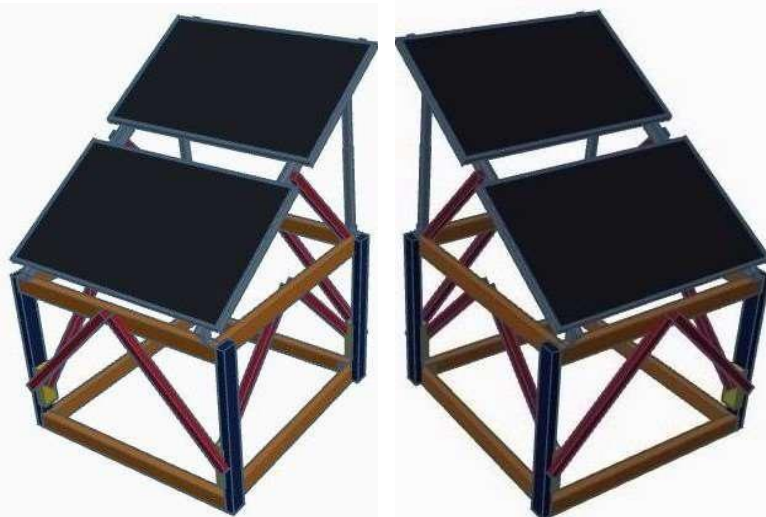
冬の太陽は、赤道に近接しない限り、直接頭上に来ません。東西アレイの角度は、朝日、夕日および冬の太陽に合わせて角度を変える必要があります。45度は、東西アレイに適した角度です。東西に面した傾斜45度の屋根を作り、その上にパネルを置きます。この場合、270Wのパネル4枚は、後で詳しく説明する単純な**トラス**に非常に簡単に取り付けすることができます。このようなトラスは、地面の4つの支柱、または池に浮かぶ浮舟に取り付けることができます。
(**トラス**は、三角形を基本単位としてその集合体で構成する構造形式)

要約すると、東西に45度の角度で設置すると次のような効果が得られます：

- 晴れた日の揚水量の増加
- 曇天の日の揚水量の増加
- 約45度の角度で設置すると、一日中、年間を通して発電効果が向上

3.1.3. 早朝と夕方に日陰になる場所では

設置場所が早朝と夕方、日陰になるため日光が当たらない場合、下図に示されるように、午前中と午後の日差しを受けるように、サブアレイを向けることが最適な配置となります。



3.1.4. 小さな太陽電池アレイの方向

ポンプの必要性が中程度(落差 50m 未満)で、主に夏季に使用する場合、540Wの2枚組PVアレイで十分でしょう。このアレイサイズは、真昼に20-30度の角度で太陽に当てる必要があります。また、設置場所が周囲の地形の影響で影になる場合は、日陰のない時間帯の真ん中の方向に向けます。(2枚のパネルは直列で1組として動作させる必要があるため、異なる方向に向けないようにしてください)

540W PV - 真昼の太陽に向ける(ヘッド10-50m用)



3.1.5. 冬季や悪天候時に揚水量を最大化するための太陽電池アレイの大型化

曇天時や、より多くの水を必要とする場所では、3番目のアレイを追加して、「定格」出力の合計を約1,620Wにすることが役立ちますが、ポンプが900W以上を使用することはありません。この第3のアレイは、性能の向上が期待できます。日照時間が短い場合などに有効です。場合によっては、第3のアレイを接続する際に、配線にストリングヒューズを追加する必要があります。(3.2.3参照)



3.1.6. 1620W PV - 日陰のないゾーンで朝・昼・夕方の太陽に向ける(ヘッド160-300m)

赤道に近い場所(および後述するトラスフレームを使用している場所)の場合は、東に1組、西に1組をお勧めします。図のように、3組目はこれら2つの間に完全に平らになるように配置します。通常、3番目のアレイが接続されている場合は、配線にストリングヒューズを追加する必要があります。(3.2.3を参照)



3.2. PV とリアクトポンプの配線(*)

リアクトポンプには、フライングリードにMC4タイプのコネクタが2つ付属しています。相手側のMC4プラグは 同じブランド(または互換性のあるブランド)が供給されます。

ニュージーランドでは、太陽光発電アレイのスイッチボックスからリアクトポンプに太陽光発電電線を取り付けられます(通常4mm²錫メッキ二重絶縁)。すべてが直ちに使えるようにしていますが、ご注文時、必要な電線の長さをお知らせください。距離が長い場合は、使用する配線のサイズを2倍にする必要があり、100mを超える場合は、より大きなアルミニウム配線を取り付ける必要があるかもしれません。

Cable length (m)	4mm ² 650W % loss	8mm ² 650W % loss	25mm ² 650W % loss	\$NZ cost to supply	Material	Wire protection
10	1.5			40	Tinned copper 2 cores	20mm LDPE/PVC
20	3.0			80	Tinned copper 2 cores	20mm LDPE/PVC
30	4.5			120	Tinned copper 2 cores	20mm LDPE/PVC
40	6.0			160	Tinned copper 2 cores	20mm LDPE/PVC
50	7.5			200	Tinned copper 2 cores	20mm LDPE/PVC
60		4.0		480	Tinned copper 4 cores	25mm LDPE/PVC
70		5.0		560	Tinned copper 4 cores	25mm LDPE/PVC
80		6.0		640	Tinned copper 4 cores	25mm LDPE/PVC
90		7.0		720	Tinned copper 4 cores	25mm LDPE/PVC
100		8.0		800	Tinned copper 4 cores	25mm LDPE/PVC
125			5	400	Aluminmu 2-core	25mm LDPE/PVC
250			10	800	Aluminmu 2-core	25mm LDPE/PVC

Costs are approx. based on 2017 prices and exclude GST and freight

上の表は、ポンプ出力650Wでの電力損失率を示しています。ケーブルの長さは30m以下が一般的で、非常に費用効果の高い解決策です。それ以上の長さのケーブルは可能な限り避けてください。(国によっては3%以下の損失しか要求されていない場合もあります)。電力ケーブルは、長い排水管に比べれば低コストです。(パイプ配管は定格流量で10~30%の損失があるのが一般的です)

SEIDPガイドラインでは、「最大負荷条件下では、アレイ内の最も遠隔のモジュールからコントローラーの入力までの電圧降下が、アレイの最大電力点電圧(標準試験条件でのV_{mp})の3%を超えないようにする必要があります。」と記載されています。このガイドラインに準拠するためには、上記よりも大きなケーブルを設置する必要があるかもしれません。

3.2.1. ELVワイヤー保護(*)

ニュージーランドおよびオーストラリアのELVワイヤー保護ガイドラインは以下の通りです:

- AS NZS 5033
- AS NZS 3000
- AS NZS 4509

本マニュアル制作時点(ニュージーランド用)でのELV配線のルールは以下の通りです:

5033: 7.5.11.3地中の導体。特別低電圧ケーブルの安全性に関する埋設深度要件はありません。注意: 機械的損傷のリスクを考慮する必要があります。

以上のことは、ニュージーランドでは地面に接触するELVケーブルは埋設する必要がなく、地表に敷設することができることを意味します。ケーブルの保護に「配慮」する必要があるのみです。例として以下に示します:

- 紫外線からの保護(LDPE 管内に収納すれば安全)

- 牛の蹄からの保護(LDPE管内に収納すれば安全)
- 牛の歯からの保護(LDPE管内に収納すれば安全)
- トラクターや農耕用バイクからの保護
(LDPE管内に収納、トラクターの出入口や交差点では100mm下に埋める)

3.2.2. 過電流ワイヤー保護

ほとんどの場合(ただし、3.2.3を参照)、過電流保護は必要ありません。(バッテリーまたは系統連系システムの場合とは異なり)短絡電流は、PVパネルが生成できる「Isc」に制限されます。代表的な値を次に示します:

- 18 アンペア (1060 W PV)
- 27 アンペア (1620 W PV)

したがって、これらの電流は、定格30アンペアのMC4コネクタおよび4mm²配線に負担をかけません。より大きなアレイを追加したいお客様は、DCスイッチの代わりに定格30アンペア未満のDCブレーカーを設置すれば可能です。(ストリング・ヒューズも30アンペアが限度です。以下の3.2.3参照)

すべてのリアクトポンプにDCスイッチを供給し、システムのオン/オフを可能にします。このスイッチは便利なDCオン/オフスイッチで、全負荷電流で損傷なく開くことができます。このスイッチには、その用途と目的がわかるようにラベルを貼ることが義務付けられています。弊社では、スイッチを(リアクトポンプの新規購入の際に)供給しています。

3.2.3. 「最大直列ヒューズ」定格とストリングヒューズの必要性(*)

お使いのソーラーパネルには、ラベルに「最大直列電流ヒューズ」定格が記載されていることに注意してください。アレイに3つ以上のストリングがある場合、過度の逆電流から保護するために、個々のストリングのヒューズが必要になる場合があります。故障の可能性がある場合の逆電流は、このヒューズの定格を超えないようにする必要があります。

並列に2つ以上のストリングがある場合、任意の1つのストリングで(逆に)発生する可能性のある最大障害電流は、接続されている他のストリングの数に、それらの各ストリングの短絡定格を掛けたものに等しくなります。したがって、3つ(またはそれ以上)の並列ストリングがある場合、PVモジュールは公称短絡電流の2倍(またはそれ以上)の逆電流にさらされる可能性があります。この逆電流定格(通常、パネルラベルには最大直列ヒューズ定格と書かれている)は、パネルのメーカーごとに異なり、通常、250~300Wパネルの場合は15~20アンペアの範囲です。

3つ以上のストリングを使用する場合、以下に抜粋した規則(AS/NZS 5033)、および弊社の実施例を2つご紹介しますので、お読み頂き、必ず遵守してください。

3.3.4 String overcurrent protection

String overcurrent protection shall be required if—

$$((S_A - I) \times I_{SC \text{ MOD}}) > I_{MOD \text{ MAX OCPR}}$$

NOTES:

- 1 Circuit breakers are not recommended for string overcurrent protection.
- 2 Where fuses are applied, these fuses need to be sufficiently selective (refer to Clause 4.3.8 for fuse requirements).
- 3 Overcurrent protection of strings with different current ratings is not covered in this Standard. These configurations are not recommended but when used for the overcurrent protection requirements should be analysed in detail for the specific application and PV module ratings.

1.4.22 $I_{MOD\ MAX\ OCPR}$

The PV module maximum overcurrent protection rating determined by IEC 61730-2.

NOTE: It is a mandatory requirement of IEC 61730-2 that this rating be specified in the documentation of PV modules (see Clause 5.7).

1.4.26 $I_{SC\ MOD}$

The short circuit current of a PV module or PV string at STC, as specified by the manufacturer in the product specification plate.

NOTE: As PV strings are a group of PV modules connected in series, the short circuit current of a string is equal to $I_{SC\ MOD}$.

3.3.5 Overcurrent protection sizing**3.3.5.1 PV string overcurrent protection**

Where string overcurrent protection is required, either—

- (a) each PV string may be protected with an overcurrent protection device (refer to Figures 2.3 and 2.4) where the nominal overcurrent protection rating of the string overcurrent protection device shall be I_n where:

$$I_n > 1.5 \times I_{SC\ MOD}$$

$$I_n < 2.4 \times I_{SC\ MOD}$$

$$I_n \leq I_{MOD\ MAX\ OCPR}$$

Renesola 260Wモジュールの例

Renesola 260W モジュールの 3 スtring 用の場合

3.3.4規定では: $(3-1) \times 8.95 = 17.9 < \text{モジュールOCPR } 20A$

したがって、3Stringに対する過電流保護は必要とされない。リアクトポンプに4枚以上のPVStringが接続されている場合は、保護が必要です。

3.3.5.1

- $I_n > 1.5 \times 8.95 = 13.43A$
- $I_n < 2.4 \times 8.95 = 21.48A$
- $I_n = < 20A$



ReneSola Jiangsu Ltd

No.27, Qingyuan Road (East), Yixing
Economic Development Zone, Yixing City,
Jiangsu Province, 214200 P.R. China
Tel: +86 510 87128055 +86 21 64072288

Module Type:JC260M-24/Bbs

Maximum Power (Pmax)	260W	Power Tolerance	0/+5W
Open Circuit Voltage(Voc)	37.6V	Short Circuit Current(Isc)	8.95A
Maximum Power Voltage(Vmp)	30.5V	Maximum Power Current(Imp)	8.53A
Maximum System Voltage	1000VDC	Maximum Series Fuse Rating	20A
Dimension(L*W*H)	1640*992*40mm	Weight	19Kg

All technical data at standard test condition
AM=1.5 E=1000W/m² Tc=25℃

したがって、ヒューズ= $<20\text{アンペア}>13.43A$ がStringごとに必要であるが、4枚以上のStringがリアクトポンプに接続されている場合に限られる。

Yingli 270Wモジュールの例

Yingli 270W モジュールの 3String 用の場合、

3.3.4規定では:

$(3-1) \times 9.27 = 18.5 > \text{モジュールOCPR } 15A$

したがって、3枚以上のPV Stringが リアクトポンプに接続されている場合、過電流保護が必要です。

3.3.5.1

- $I_n > 1.5 \times 9.27 = 13.91A$
- $I_n < 2.4 \times 9.27 = 22.25A$
- $I_n = < 15A$

Power Your Life

PHOTOVOLTAIC MODULE IS RATED AT AM1.5G SOLAR SPECTRUM,
1000W/m² SOLAR IRRADIANCE, AND 25°C CELL TEMPERATURE

MODULE TYPE: YL270P-29b

APPLICATION CLASS: A

RATED POWER: 270.0 W (0/+5W)

RATED VOLTAGE: 30.7 V

OPEN-CIRCUIT VOLTAGE: 37.9 V

RATED CURRENT: 8.80 A

SHORT-CIRCUIT CURRENT: 9.27 A

MAX. SERIES FUSE: 15 A

MAX. SYSTEM VOLTAGE: 1000 V

PLEASE SEE THE SERIAL NUMBER ON THE FRONT SIDE OF MODULE.

FIRE RESISTANCE RATING: CLASS C

NO. 3399 CHAOYANG NO. 3399 CHAOYANG NO.
BAODING, HEBEI 071051 CHINA
TEL: +86 (312) 892 9801
FAX: +86 (312) 892 9800
yinglisolar.com

Move to Archive

したがって、ヒューズ=<15アンペア>13.91 A は、Yingli 270Wの3枚以上のストリングがリアクトポンプに接続されている場合、ストリングごとに必要です。

ストリング当たりのヒューズ必要量は以下の通り:

Panel example	1-string	2-string	3-string	4-string (not advised)
260W Renesola	N/A	N/A	N/A	14- 20 amp
270W Yingli	N/A	N/A	14-15 amp	14-15 amp

注意:15アンペアのMC4インラインヒューズが広く入手可能であり、低コストです。

AS/NZS 5033を正しく適用するために、このような例があります。パネルメーカーによってはヒューズが必要なメーカーとそうでないメーカーがあります。リアクトポンプに使用するパネルのメーカーを慎重に選択すれば、ストリングヒューズの必要性を回避することができます。

両方の極を保護する必要がありますか？（通常、正極のみにヒューズを取り付ける）

AS/NZS 5033 のセクション3.3.6 では、次のように記載されている:

ELVアレイでは、ストリングケーブルおよびサブアレイケーブルに必要な過電流保護装置は、正または負の導体(通電導体の数から1を引いた数)のいずれかに配置する必要があります。超低電圧アレイが接地されている場合、保護装置は、接地されていないすべての通電導体に設置する必要があります。

セクション4.4.2.1では:

ELVより大きいPVアレイ最大電圧を有するPVアレイおよび交流モジュールおよびLV出力を有するマイクロインバータを含むシステムでは、露出した金属PVモジュールフレームはすべて接地し、アレイ取り付けフレームも接地するものとする。太陽電池アレイの露出した導電性部分の接地/ボンディングは、図4.5のデシジョンツリーに従って実施すること。

したがって、ELV のPVアレイは接地する必要がなく、LV のPVアレイのみ接地する必要があります。

3.2.4. 必要に応じて適切なヒューズを選択する(*)

以下は、規制の内容です。

4.3.8 Fuses

4.3.8.1 General

Fuses used in PV arrays shall—

- (a) be rated for d.c. use;
- (b) have a voltage rating equal to or greater than the PV array maximum voltage determined in Clause 4.2;
- (c) be rated to interrupt fault currents from the PV array, and any other connected power sources such as batteries, generators and the grid, if present; and
- (d) be of an overcurrent and short circuit current protective type suitable for PV complying with IEC 60269-6 (i.e. Type gPV).

最大電圧は以下のように求められる。(次ページ)

4.2 PV ARRAY MAXIMUM VOLTAGE

The PV array maximum voltage is considered to be equal to $V_{OC\ ARRAY}$ corrected for the lowest expected operating temperature, as follows:

$$\text{PV array maximum voltage} = V_{OC\ ARRAY} + \gamma_v (T_{\min} - T_{STC})M$$

where

$V_{OC\ ARRAY}$ = open circuit voltage of the array at STC, in volts

γ_v = voltage temperature co-efficient, V/°C/module supplied by the manufacturer (negative value for crystalline silicon)

T_{\min} = expected minimum daily cell temperature, in degrees Celsius

T_{STC} = cell temperature at standard test conditions, in degrees Celsius

M = the number of series-connected PV modules in a string

Correction of the voltage for the lowest expected operating temperature shall be carried out as follows:

- Using the formula above.
- Calculated according to manufacturer's instructions.
- Where manufacturer's instructions are not available for crystalline and multi-crystalline silicon PV modules, $V_{OC\ ARRAY}$ shall be multiplied by a correction factor according to Table 4.1, using the lowest expected operating temperature as a reference.

Where the lowest expected operating temperature is below -40°C, or where technologies other than crystalline or multi-crystalline silicon are in use, voltage correction shall only be made in accordance with manufacturer's instructions.

PV strings constructed using d.c. conditioning units shall have a PV array maximum voltage in accordance with Clause 2.1.5.

TABLE 4.1
VOLTAGE CORRECTION FACTORS FOR CRYSTALLINE
AND MULTI-CRYSTALLINE SILICON PV MODULES

Lowest expected operating temperature °C	Correction factor
24 to 20	1.02
19 to 15	1.04
14 to 10	1.06
9 to 5	1.08
4 to 0	1.10
-1 to -5	1.12
-6 to -10	1.14
-11 to -15	1.16
-16 to -20	1.18
-21 to -25	1.20
-26 to -30	1.21
-31 to -35	1.23
-36 to -40	1.25

Renesola PVアレイの最大電圧は、条項4.2c= $(37.6 \times 2) \times 1.18 = 8.74V$

(ニュージーランドでは-20℃以下になる場所はほとんどありません)

従って、ELV太陽光発電用途(<120VDC)に定格されているすべてのDCヒューズは、リアクトポンプと共に使用するのに適しています。



適切な MC4 ヒューズホルダーと 15 アンペア (IEC 60269-6) ヒューズ

3.2.5. 雷保護(*)

ニュージーランドでは、リスクが通常低いので、雷保護は必要とされません。オーストラリアやその他の国々では、雷保護装置の設置やPVフレームの接地が必要な場合があります。

ニュージーランドの落雷被害は、通常、保険会社の対象案件となります。

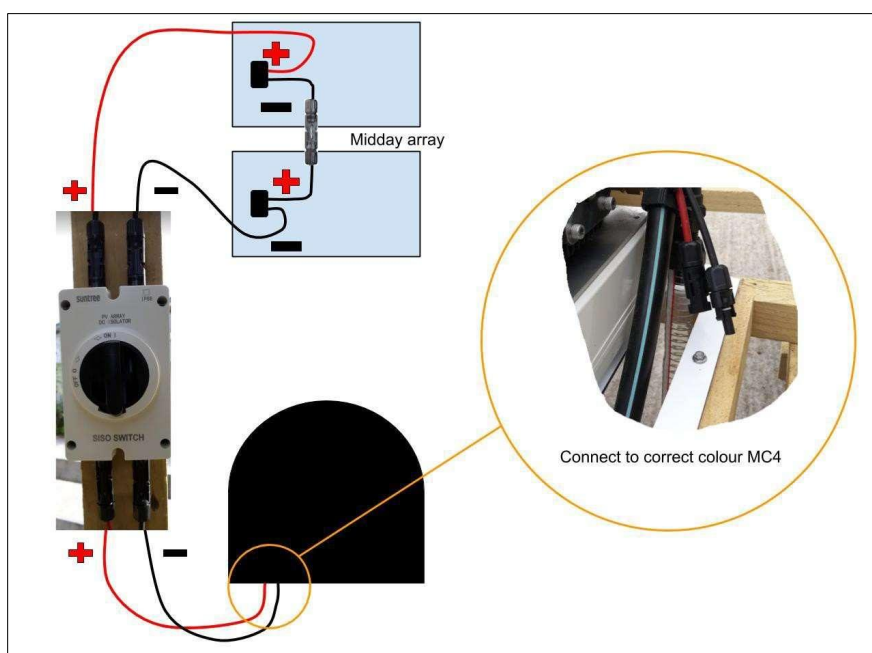
3.2.6 アース接続(*)

ニュージーランドでは、太陽光発電アレイは、システムがELVであり、雷保護が不要なため、アースは必要ありません。ただし、必要に応じて導電性部品を接地することができます。これは、オーストラリアや他の国々(雷の発生が多いところなど)には当てはまらない場合があります。

3.2.7. 540W 太陽電池アレイの配線図

注意:

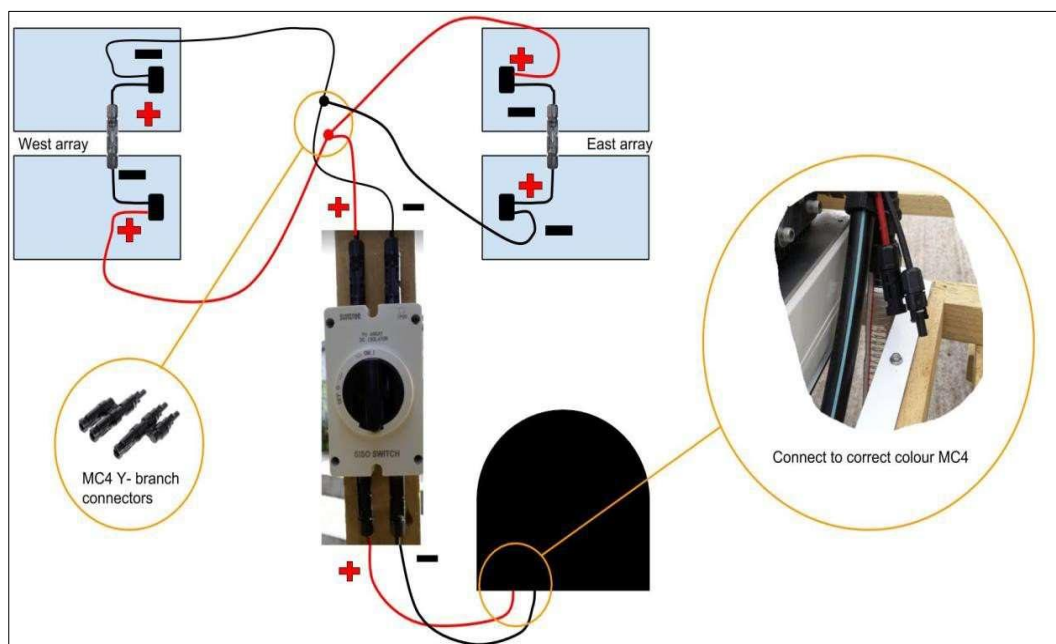
すべてのワイヤーが黒色の場合、+ワイヤーには0.5mごとに赤色のPVCテープで印を付けてください



3.2.8. 1080W 太陽電池アレイの配線図

注意:

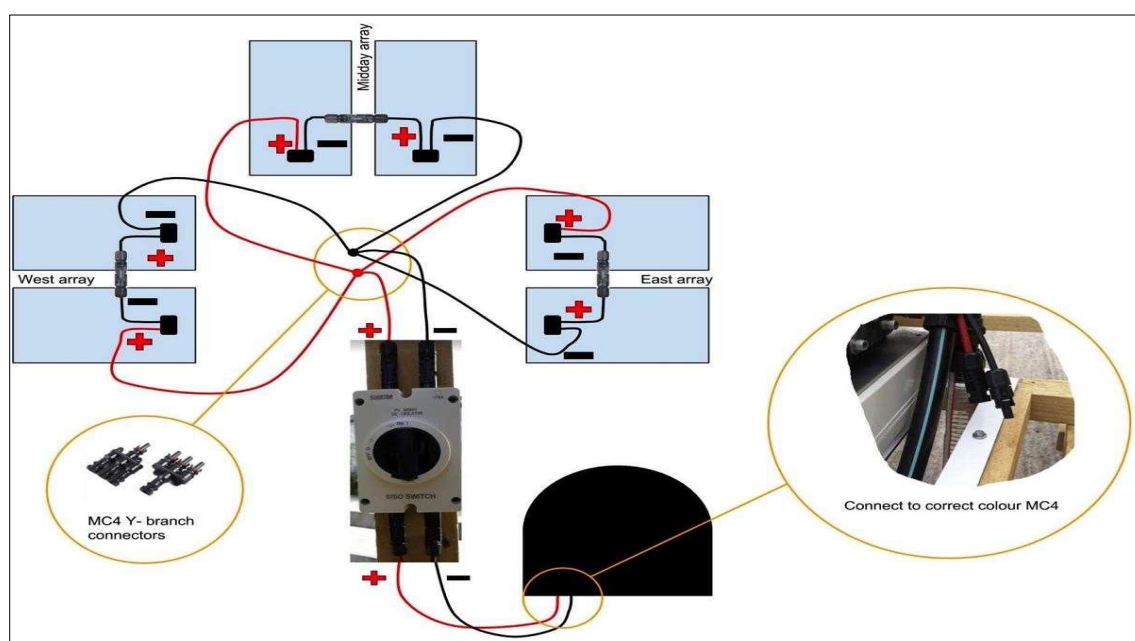
すべてのワイヤーが黒色の場合、+ワイヤーには0.5mごとに赤色のPVCテープで印を付けてください



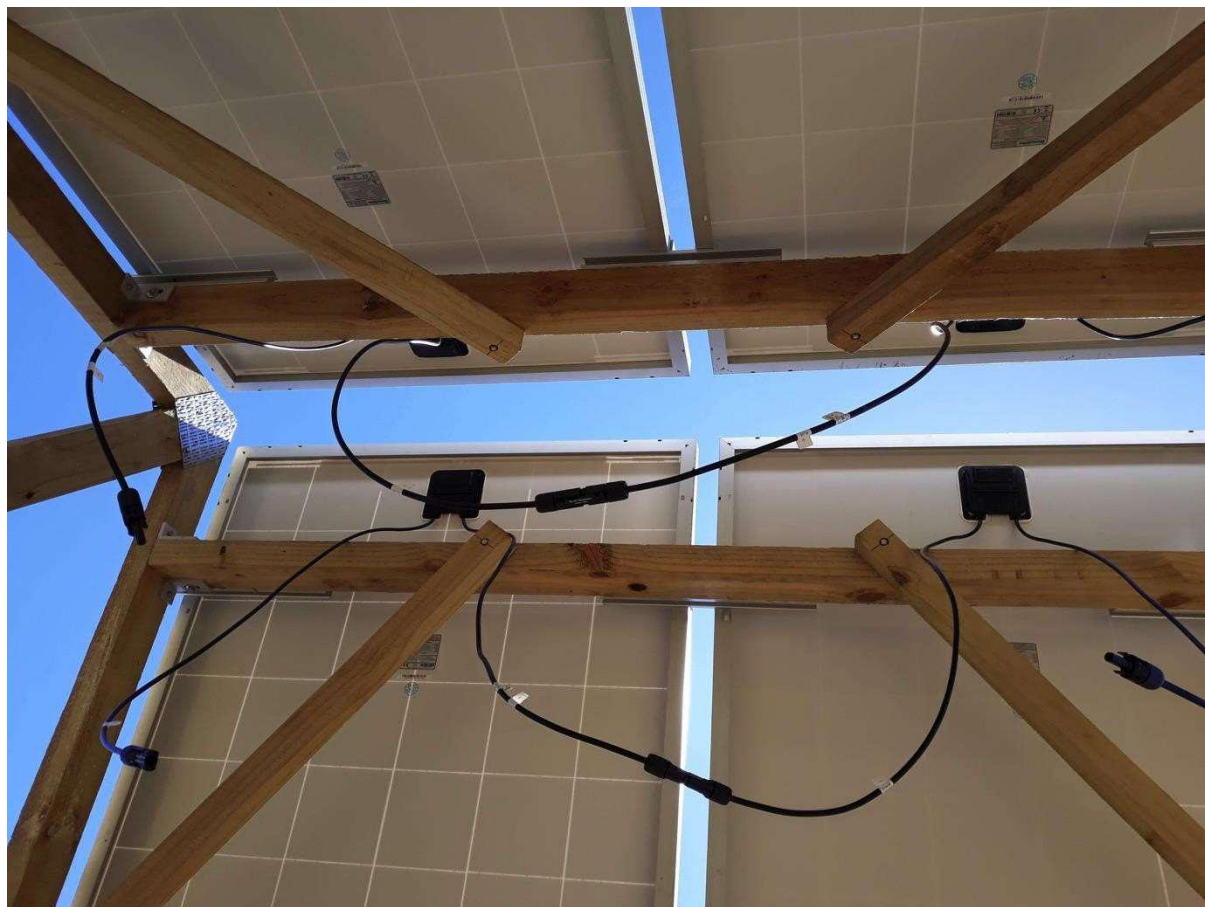
3.2.9. 1620W 太陽電池アレイの配線図

注意:

- すべてのワイヤーが黒色の場合、+ワイヤーには0.5mごとに赤色のPVCテープで印を付けてください。
- 最大直列ヒューズ定格を確認して、3つのストリングでパネルを接続する際にストリングヒューズが必要かどうかを確認します。
- ストリングヒューズ(必要であれば)は、以下の図には示されていません。
- トリプルY分岐コネクタ がない場合は、ダブルを2組使用しても同じ効果が得られます。



3.2.10. ソーラーアレイの一般的な配線例



配線は非常に簡単です。

上に示したように、各パネルペアを直列に差し込むことから始める。同じ向きに取り付けられた2つのパネルの「-」に「+」を接続します。

パラレルコネクタにプラスのワイヤーを接続します。図示のコネクタは、最大6パネルPVオプションに必要な3つの接続を可能にします。(通常、リアクトポンプにはダブルコネクタのみが付属しています。3ストリングの取り付けには2組のダブルを使用できます)

パラレルコネクタにマイナスのワイヤーを接続します。

未使用のコネクタがある場合は、テープで留めておくと、清潔で水密性が保たれます。そうすれば、将来PVをアップグレードする際に必要になっても大丈夫です。



以下のセクションのアドバイスに従って、配線を固定し整理してください。



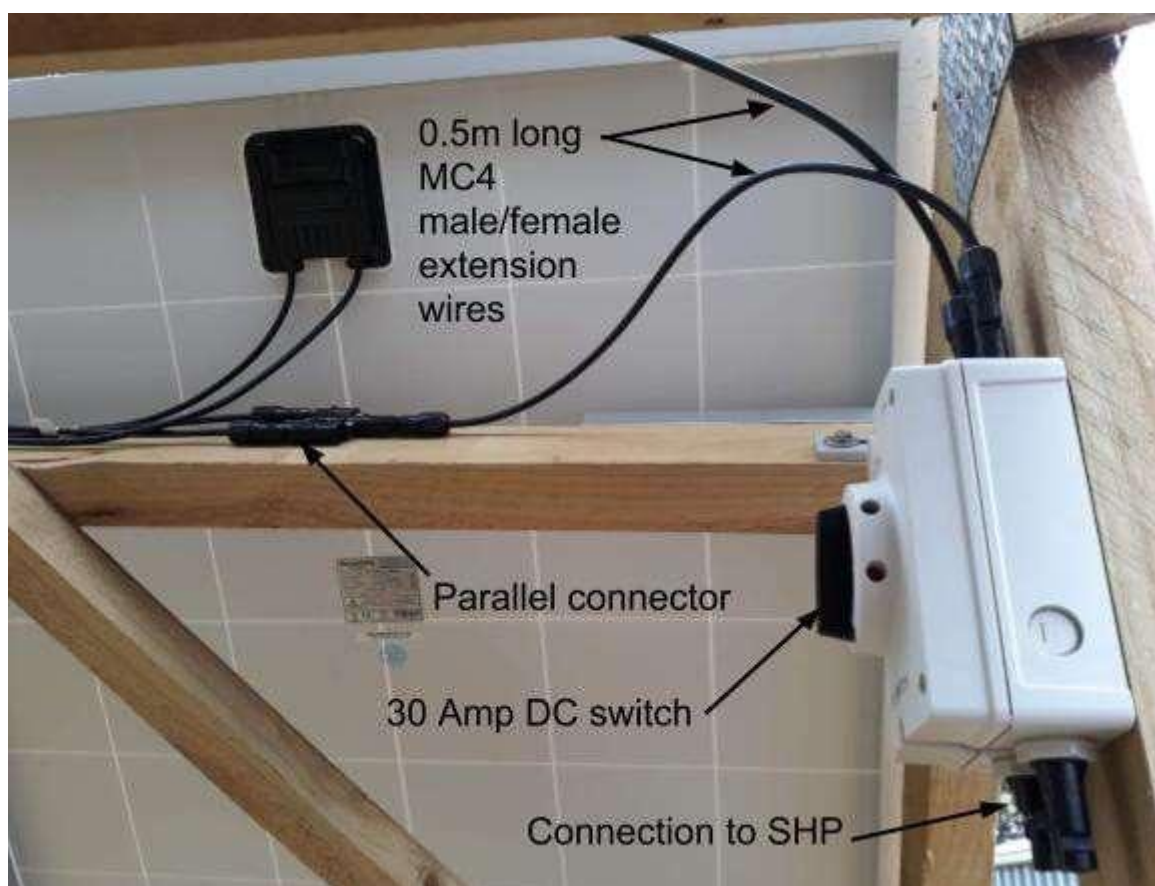
上の写真のように、両側に配線をしっかりと固定してください。

以下のいずれかを取り付ける場合:

- 4 x PVパネル すべてを真昼の太陽に向けて配置する場合
- 4 x PVパネル を東西トラスフレーム上に設置しない場合 (この写真の例のように)
- 6 x PVパネル すべてを真昼の太陽に向けて配置する場合
- 6 x PVパネル を東/真昼/西の位置または大型トラス上に設置する場合

これらの場合、各 PV パネルペア からのリード線の長さが、すべてパラレルコネクタに届く長さではない可能性があります。このような場合は、MC4延長ワイヤーを追加する必要があります。これは、現場で必要な長さに容易に作ることができますし、事前に既製品を購入することもできます。延長リードを作る場合、一端にオスプラグを、他端にメスプラグを取り付けておくことを忘れないでください。配線の極性を間違えると、リアクトポンプが破損します。

3.2.11. メインDC切断スイッチへのポンプ配線



各リアクトポンプには、上図のように簡単かつ迅速に接続できる防水型MC4 DCスイッチが付属しています。DC スイッチは、直射日光や雨の当たらない場所に設置してください。

3.2.12. リアクトポンプへのDCスイッチの配線

DCスイッチからの配線は、動物の損傷から保護するために、安全な導管に入れる方が良いでしょう。一般に、大型の動物は入れないようにする必要がありますが、小動物は中に入って配線をかじることがあります。

ネズミや他の小さなかじる動物は、防ぐのが非常に難しい場合があります。トラスに取り付けられたアレイの4つの支柱の周りに細かな金網フェンスを配置すると、ネズミ等が保護されていないPV配線に入り込むのを防ぐことができます。木登りを得意とする小動物を防ぐには、1.2mの長さの支柱全体に金属膜を巻く必要があります。小型のネズミ対策の場合は600mmで十分です。通常はステンレス鋼板を使用しています。

3.2.13 極性確認

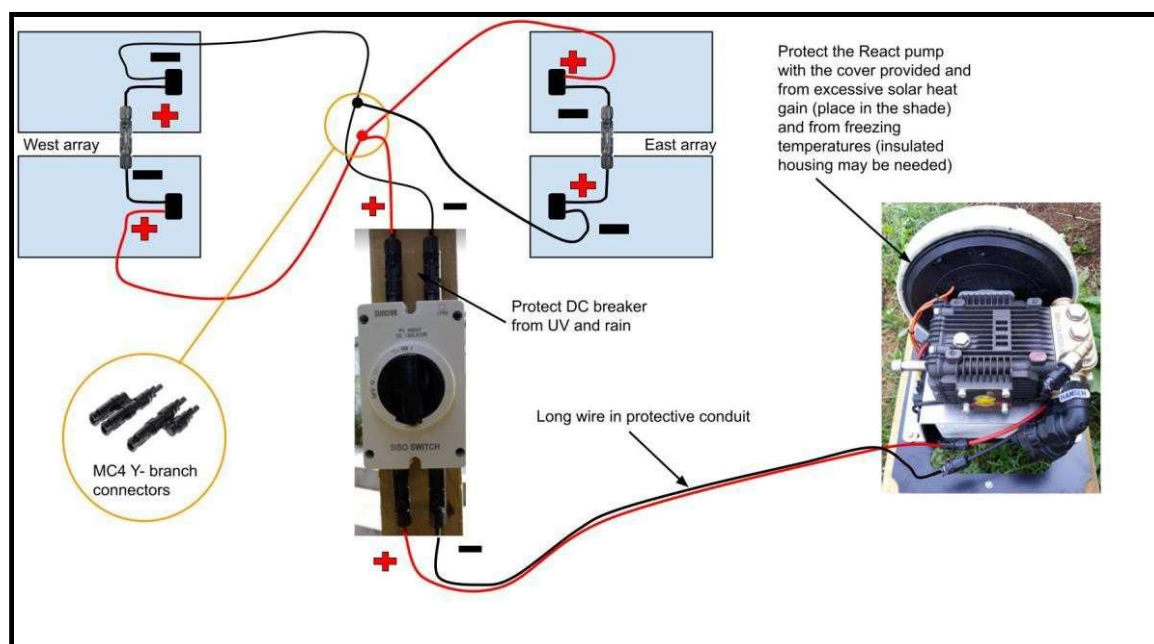
日当たりの良い場所でスイッチをオンにし、図のように赤いリード線を+ MC4 継手に差し込み確認します：

- 電圧は通常65～75Vの範囲にあり、この例では68です。
- 極性を確認する。-68は極性が間違っていることになります。

極性が間違っているのは、パネルからスイッチへの配線エラー、またはマルチメーターのリード線の色が間違っているためです。



3.2.14. リアクトポンプへの最終配線(1080Wの例)



3.2.15. ケーブルタイに関する規制、PV配線のUV保護(*)

ニュージーランドとオーストラリアでは、AUS/NZ 5033規格を引用し、PV配線を固定するためにプラスチック製のケーブルタイの使用を明確に禁止しています。この理由は、屋外にある薄いプラスチック製のケーブルタイは、紫外線の強い日差しの下で長持ちしないからです。(日陰でも長持ちしません)。ケーブルタイが切れると、電線が風にあおられ、傷んでしまうのです。これは、高電圧LVシステムにおいて重大な問題となり得ます。240Wを超えるシステムでは、この要件に対するELVの例外はありません。まず使いやすいプラスチック製のケーブルタイを使用し、整然と固定したら、ステンレス製の結束バンドをプラスチック製と並べて使用します。東西のトラス構造での設置は、PVCサドルを使用しているため、ケーブルタイは必要ありません。設置のバリエーションによっては 必要な場合もあります。

PVワイヤーは、UV定格のプラスチックで二重に絶縁されており、パネルの下の日陰に配置されている場合、許容寿命は問題なく、追加のUV保護は必要ありません。しかしケーブルが直射日光にさらされる場合や、動物が噛む妨害を防ぐためには、LDPE管またはPVCコンジット管内に収納します。

何故ネズミ類が噛むのか？ - PVCの主要成分は塩(ネズミの好物)であり、PVCの低コスト耐火性向上に役立ちます。また、げっ歯類は噛む習性があり、そのために塩ビ電線や塩ビ保護管などを噛むことが多いようです。このような損傷は、短絡、水の侵入、および最終的にはリアクトポンプへの電力の損失を引き起こす可能性があるため、注意深く観察してください。

3.2.16. 長いLDPEパイプの中にワイヤーを送り込む方法

スイッチボックスの下部からリアクトポンプまでのワイヤーを保護する必要があります。これは、遠隔地でうまく機能するLDPE管を通してワイヤーを入れ込むための簡単な手法です。必要なのは、農耕用バイクと、少なくともパイプと同じ長さの引っ張り糸だけです。

1. パイプの端付近に、糸ライン用の小孔をあけてください。

ボロ布のパイプピグを作り（管内にボロ布を詰め込む）、パイプの内側の糸に固定します。



2. LPDE管は、農耕用バイクの排気管に収まるようにテープで固定します。

3. エンジンをかけて糸を穴の中へ送り込んでください。50mまでのパイプであれば、この方法で簡単に行えます。それ以上の長さの場合は、50mずつ、ジョイナーを使用してください。



4. ひとたび通ったら、ワイヤーを糸にしっかりと接続し、テープで固定します。



5. ワイヤーをパイプに通します。



6. 太陽電池アレイ下のスイッチボックスに接続する。

長さ約75mまでのPE管にはバイク排気方式が有効ですが、補助者が必要です。より長いPE保護管を使用する場合は、以下のオプションをご検討ください。

- 小型発電機セットとエアーコンプレッサー
- 小型発電機セットと掃除機
- リアクトポンプからの水圧を利用する

過去にこれらの方法をすべて使用しており、すべて順調に動作しました。

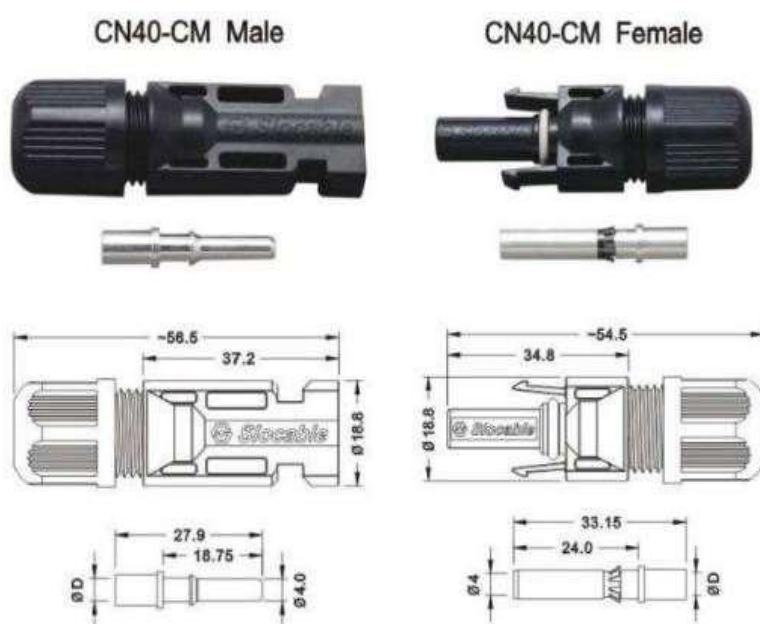
3.2.17. Slocable製 MC4 コネクターの配線方法と取り付け方法

MC4コネクタは、オスまたはメスのいずれかです。各プラグの種類には+または-記号が付いています。

慣例として規則は、+ on + iveワイヤーおよび-on-iveワイヤーを有します。ソーラーパネルにあらかじめ配線されているMC4コネクターの電圧極性を確認すると、これを確認できます。(PVパネル上のすべてのワイヤーは黒色ですが、ワイヤー上に+または-マーカータグが付いています)

混乱する部分(一般的な誤解)は、MC4を負荷配線(つまり、電気的負荷であるリアクトポンプへの配線)に取り付ける場合です。この場合、-iveワイヤーには + MC4が取り付けられ、+iveワイヤーには -ive MC4が取り付けられます。

極性を間違えるのは、オス/メスではなく、オス/オス、メス/メスの延長ケーブルを作成した場合のみです。極性を間違えると、リアクトポンプ内のBLDCドライバーを破壊することになりますので、注意が必要です。以下の内容を注意深くお読みください。



3.2.18. MC4コネクタを正しい工具(バレル圧着工具)で取り付けするには:

 <p>PVC被覆8mmを剥がす。</p>	 <p>正しいタイプの継手への圧着。</p>	 <p>ナットとシールをスライドさせる。</p>
<p>MC4部品を混ぜないようにご注意ください！ 誤りを避けるため、別々の袋に入れておいてください。 MC4継手の本体は、カチッという音がするまで圧着された金属の内側を押します。</p>	 <p>ナットを締める。</p>	<p>エラーが発生した場合は、MC4を切り捨てて廃棄する必要があります。 まだ確信がない場合は、電気技師に依頼してください。</p>

我々が使用するMC4(Slocableブランド)の操作には、4mmバレル圧着工具以外の特別な工具を必要としません。圧着工具がない場合は、フェンスペンチとドリルビットで十分です。必要に応じて正しい圧着工具をご注文下さい。

3.2.19. MC4に対応するために利用可能な農場用の工具類:

 <p>ナイフを使用して、PVC被覆を図示のように剥がす。 (通常より長く)</p>	 <p>金具をスライドさせ、図のように強く圧着する。</p>	 <p>3mmまたは3.5mmのドリルビットの平滑な端を図示のように挿入した状態で再び圧着する。</p>
 <p>カチッと音がするまで、金具をプラスチックコネクタに押し込みます。必要なら小さなマイナスドライバーを使用する必要があるかもしれません。</p>	 <p>被覆とナットがPVCに固定できるように、図のように余ったワイヤーを押し込む。</p>	 <p>ナットをしっかりと締め、しっかりと引っ張り圧着を確認してください。</p>

3.3. 補助電源(太陽光以外)からのリアクトポンプ運転について

3.3.1. 230/115 VAC 電源のシステム

適切な電源があれば、230VAC または 115VAC でリアクトポンプの運転が可能です。例えば、小型の2kVAポータブル発電機セットを使用して、リアクトポンプを稼働させることができます。夜間、水量が多い時にタンクに水を補給することができます。システム設置の VAC 部分に COC が必要になる場合があります。(230/115 VAC は「LV」であるため)電気技術者にご相談ください。

このためには80Vの1kW電源が必要です。オンラインでも購入できます。



市販の適切な電源ユニットの例:



Switching Power Supply

Output 70V/80V/100V/110V/130V
800W

Switching Power Supply input AC 220V output DC 0-70V 80V 100V 110V 130V transformer for cnc engraving machine

★★★★★ 5.0 (3 votes) 5 orders

Price: **US \$41.00 - 41.70** / piece

Bulk Price ▾

Output Voltage:
 Output 70V 11A Output 80V 10A Output 90V 9A Output 100V 8A
 Output 110V 7A Output 130V 6A

Shipping: US \$24.94 to United Kingdom via AliExpress Standard Shipping ▾
 Estimated Delivery Time: 20-40 days

Quantity: piece (5995 pieces available)

Total Price: Depends on the product properties you select

Buy Now **Add to Cart**  7

3.3.2. リアクトポンプソーラーレイの他用途への活用

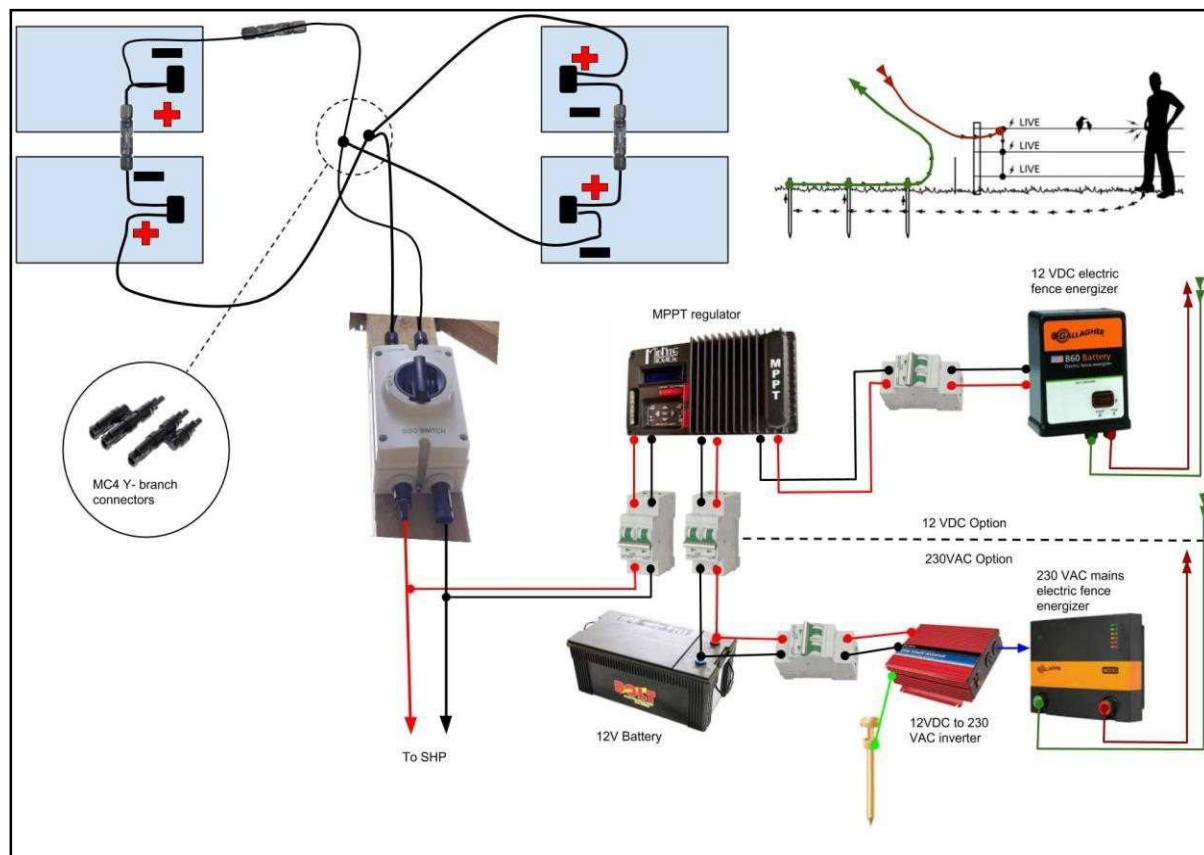
農場の裏側に水を必要とする農家の中には、適切な電気フェンスと、通信や電動工具のための動力を必要とする場合があります。リアクトポンプに電力を供給するソーラーレイは、多くの場合、これらのニーズにも対応できます。これは簡単に手配できますので、同時にご検討ください:

- 東西トラスのPVフレームを合板や波形鋼で覆って水密性の高い建物を作る。
- この建物に、大型の12V N200トラック用バッテリーを取り付けます。
- お使いの太陽電池アレイは、高い逆方向故障電流が発生する危険性があるため、バッテリーベースのシステムに接続すると過電流保護(サーキットブレーカー)が必要になることに注意してください。
- MPPT 充電コントローラーを取り付けて、12V バッテリーを充電します。コントローラーに、お使いのバッテリーに適したバルク、フロート& EQ設定をプログラムしてください。このコントローラーの最大入力電圧制限は、最低100VDC でなければなりません。
- 小規模農場向けに12Vの電気フェンスを取り付ける。
- より大規模な農場には、小型のAC 正弦波インバーターと主電源式電気エネルギー供給装置を取り付けます。(注: AC 配線作業には COC が必要な場合があります、その場合は 電気技術者にご相談ください)



電気柵を動かすための消費電力は僅かなので、揚水量はあまり変化しません。日の出時に、MPPTコントローラーはバッテリーをまとめて充電します。これにより、リアクトポンプの起動が少し遅れることがあります。

より多くの水を汲み上げる必要があり、工具などに電力を必要とする農家は、270W×6枚の太陽光発電パネルへの増設をご検討ください。遠隔地の農場の小屋で信頼できる電力を確保することで、農家や労働者の安全を確保できます。



DC12VまたはAC230Vの電気柵の通電装置の基本配線図

4. 取水口

ニュージーランドでは、ほとんどの水資源は、湧き水や小川からのものです。多くの場合、高い丘のふもとや谷間にある小さな泉(湧水の集まり)で、0.1-0.5 ㍓/秒 の流量を供給することができます。工夫して水を確保するには土木工事が必要になる場合があります。

- 数か所の泉の統合
- 貯水場所(夜間に水を貯める)
- 浮舟に適した深さのある、汲み上げ口方式

4.1. 吸込または導水管供給

可能であれば、リアクトポンプに導水管で水を供給します。これにより、吸込管内の空気を吸いだす為にポンプを手動で呼び水を入れる必要がある、という問題を回避できます。導水管供給は非常に信頼性が高く、可能な場合は行う価値があります。

リアクトポンプは、空の吸込管で水を吸い上げる方法があります。通常、最大3m(ウェットバルブでは最大4.0m)であれば、初回使用時に問題なく吸引できますが、空気が吸込管に入ると翌朝には揚水しません。送水管が空の場合、初回で3mまで水を吸い上げることができます。送水管がいっぱいで、吸込管に空気がある場合は、リアクトポンプを手動で呼び水を入れる必要があります。呼び水を維持するにはフットバルブが必要であり、完全に機能する状態に保つ必要があるため、このバルブへのアクセスが良好であることが重要です。必要なときに使用できるよう、予備のフットバルブを購入することが重要です。

以下のような場合、呼び水が失われる(配管に空気が入る)可能性があります:

- 吸込継手の気密性が低いか、緩んで作動している
- 吸込ホースが岩にこすれて、ピンホール漏れを起こした
- 座金に雑物が付着しているため、フットバルブが部分的に開いている
- フットバルブがひどく磨耗し、水密性が低下しているため、夜間に水漏れが発生する
- カタツムリ等が時間の経過とともに吸込管内で成長し、一方向バルブシートの下に詰まってしまった

吸込損失の問題を回避するために:

- 吸込管はできるだけ短くしてください
- 吸込リフトはできるだけ低くしてください
- フットバルブシートがきれいで、適切なフィルターメッシュで保護され良好な状態であることを確認してください
- フットバルブが砂利で損傷する可能性がある小川や池の底にないことを確認してください
- 毎年、フットバルブと吸込ホースを交換してください

多くの農場で使用されているロングストロークのピストンポンプとは異なり、リアクトポンプは加圧された供給ラインに対して空気を排出することができません。したがって、長距離送水配管で呼び水が失われた場合、手動の吸引の補助が必要です。リアクトポンプの呼び水を入れる方法の詳細については、「操作」のセクションを参照してください。



ロングストロークのピストンポンプ(通常は75mmストロークで、上の写真のように多くの農場でよく使用されています)は、より高い圧縮比を持つため、ポンプ本体内の空気を供給ラインの静水圧よりも高い圧力に圧縮することができます(最大約50mヘッドまでのみ)。それゆえ、一部の限定されたヘッド用途において、フットバルブを必要とせずに、水圧のヘッドに対して作動し、ポンプ自身の力のみでプライミングすることができます。

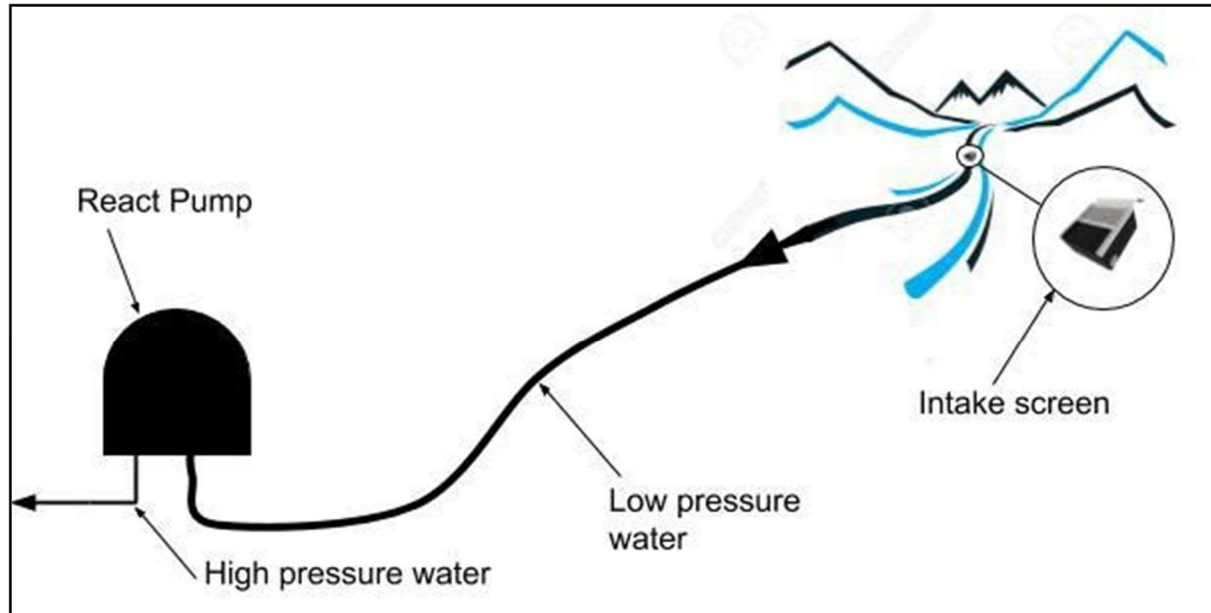
リアクトポンプには、3つの小型ストロークプランジャ(75mmストロークではなく14mm)があり、これらのプランジャは密着ボアではありません。これは、空気を圧縮するときの圧縮比がピストンポンプの圧縮比よりも低いことを意味し、プランジャの前方のピーク空気圧は、既に供給ライン内にある水圧よりも低い場合があります。

4.2. 設置場所オプション

以下の設置例は、優先順位に従って説明されています。

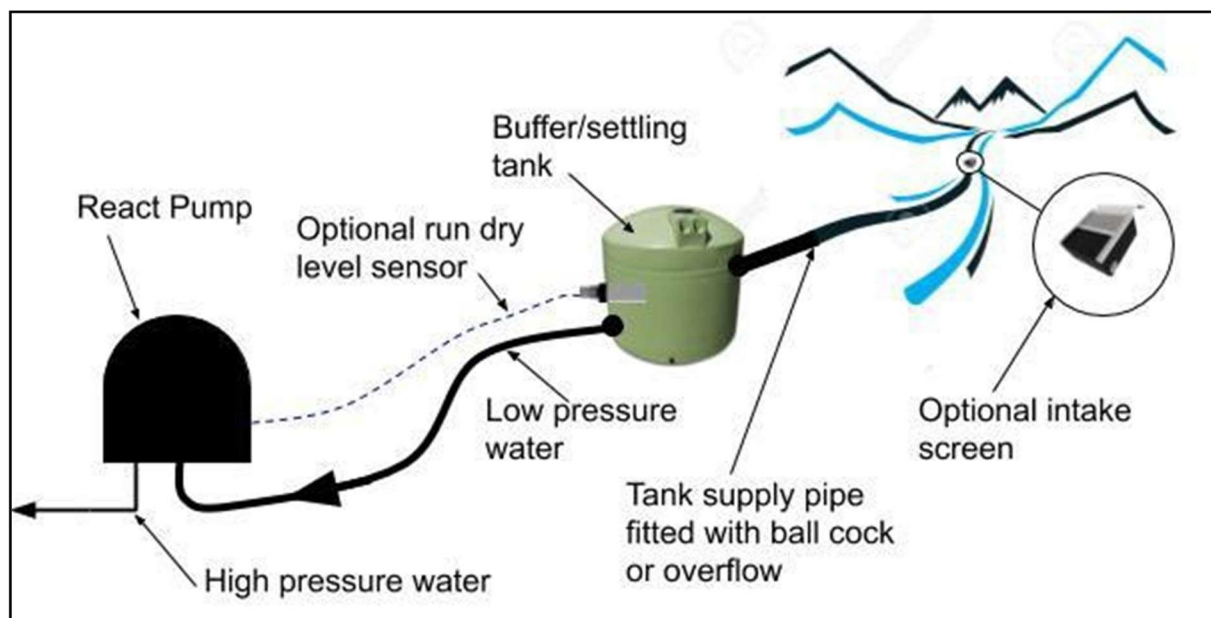
4.2.1. 導水管使用(ごくわずかな落差の場合- 小さな小川や小流)

ポンプを設置する場所は、小さな小川や小流から水を汲み上げる地点より、少し下を選んでください。ポンプ自身の力でプライミングします。当社のコアンダ取水口は、この用途のきれいな水を集めるのに理想的な物です。



水流をろ過するための1-2mmの取水スクリーンが必要です

4.2.2. シルト(泥)沈殿槽付きヘッドタンク使用(落差が大きい場合)



水流をろ過するための1-2mmの取水スクリーンを使用することをお勧めします

上記の例は自吸式であり、空気が混入する可能性はほとんどありません。このような適切な水源がある場合は、導水管利用が最適な方法です。

流量が常に0.3 ㍓/秒 以上ある場合(設置されたリアクトポンプ1台当たり)、小水力発電機に通常使用される取水口を採用できます。25mmID(内径)の配管(複数のリアクトポンプを使う場合や長時間の運転にはより大きな配管が必要な場合があります)は、角度付きの取水スクリーンを介して給水します。余剰水はスクリーン表面をきれいに保ちます。

小型水力タービンの使用例はお問い合わせください。基本原理は同じですが、こちらは小型となります。

洪水に耐えるためには取水口は頑丈である必要があり、浮舟方式を使用しない限り、リアクトポンプは最大洪水高さより上に取り付ける必要があることを忘れないでください。

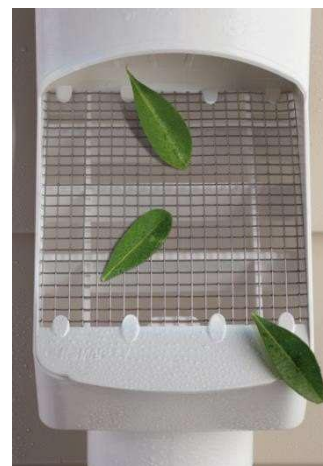


導水管利用リアクトポンプの取水口は、急流の小さな取水口の基部に配置する必要があります(上写真に示すように傾斜した取水口スクリーン用のスペースを確保)。水流をスクリーンの上部に流し、細かな穴からその下の取水槽に水を落下させます。その後ホースでリアクトポンプに供給します。葉や小枝は余分な水で洗い流され、取水口がふさがれるのを防ぎます。

多くの場合、特定の場所ごとに取水口の形式は変わります。優れた強力なメンテナンスフリーの取水スクリーンを作るためには、傾斜した流入口および適切なメッシュスクリーンが推奨されます。貯水タンクとスクリーンは、垂鉛メッキされた杭を地面に打ち込むか、ブラケット、ボルト、セメントで大きな岩に取り付けて、川底にしっかりと取り付ける必要があります。

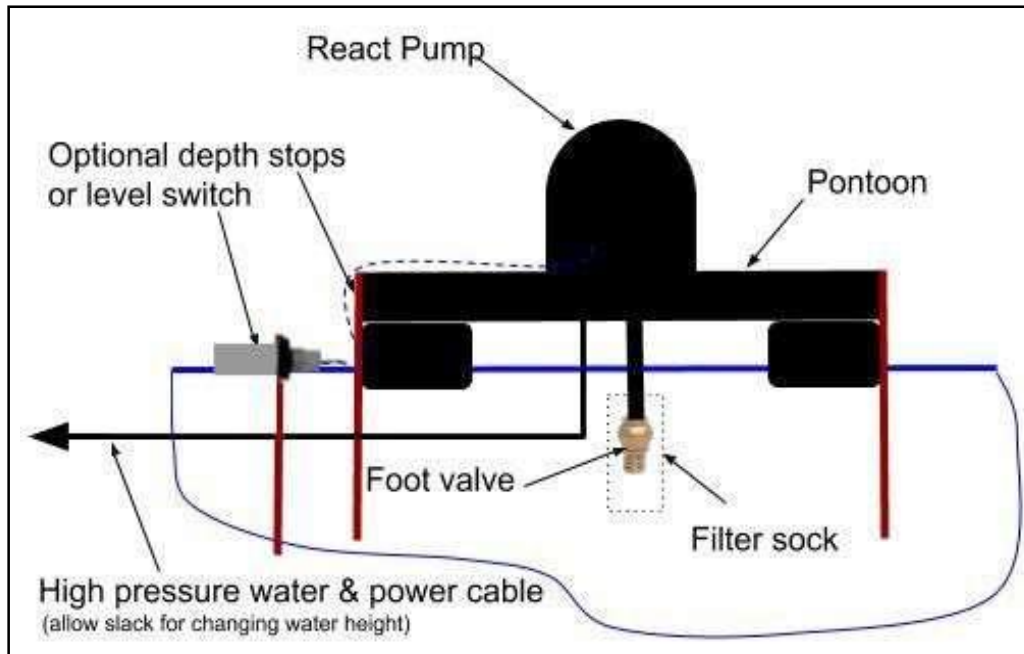
取水スクリーンはDIYショップでも売られています。右下の写真は、家庭用の縦樋用に作られたリーフスライドです。これらは、リアクトポンプ供給水に最適なサイズで、細かいスクリーンが付属しています。量産なので低コストです。水資源からリアクトポンプに落下するのに適した、小さな導水管の取水口に適しています。

しかし、あなたの設置場所に合わせて作ることも十分に可能です。ステンレス製のメッシュと合板製の箱やプラスチックタンクを使うこともできます。ステンレス製の棒やフレームで後ろからスクリーンを支えるようにしてください。そうしないと、洪水時にメッシュが押し込まれます。次に、きめ細かく滑らかなステンレス製のガーゼか、0.5~1mm程度の穴のあいたプレートを、丈夫なフレームの上に置いてください。この滑らかなスクリーンは、ゴミを簡単に滑落とすることができ、小さな水生生物や昆虫が吸込管に入るのを防ぎます。コアンダタイプのスクリーンはさらに好ましく、供給可能です。



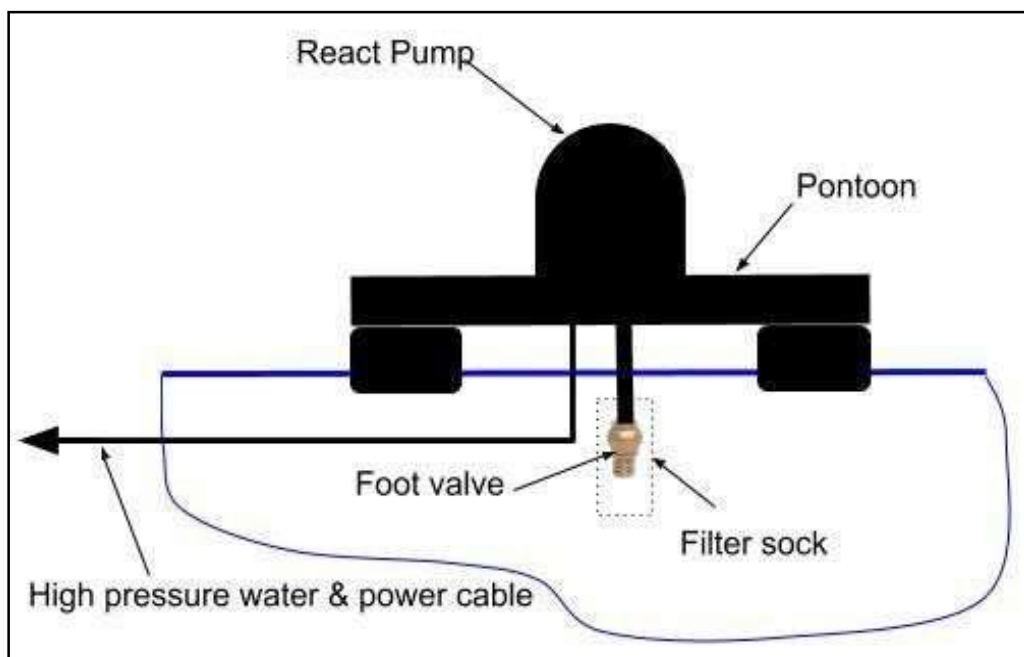
水源の流量がリアクトポンプのピークポンプ速度を下回っている場合は、空気が吸込管に引き込まれる可能性があります。これが発生すると、ポンプが損傷する可能性があります。流量が変化したり、吸気フィルターが目詰まりしたりする場所では、後で説明するように、バッファータンクとフロートスイッチを使用して、水位が下がったときにポンプをオフにする(「イグニッションスイッチ」配線を使用)と便利です。80VDCに適した定格でない場合は、PV供給ワイヤー自体にスイッチを取り付けしないでください。

4.2.3. 小型浮舟(池、ダム、小川または水面水位が変化する小さな湖)



注) フットバルブが完全に水没している場合以外は、ポンプを作動させないでください。

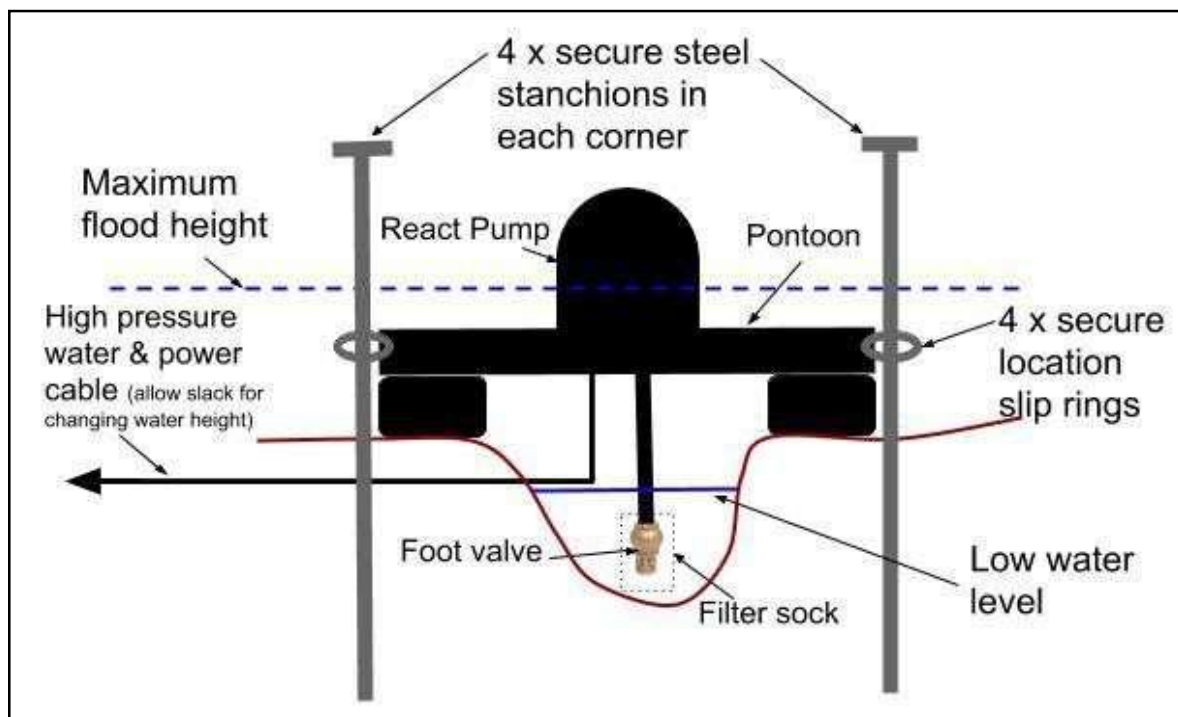
4.2.4. 小型浮舟(水面が大きく、水位変化の少ない場所)



小川や河川で使用する浮舟はすべて、洪水の濁流や瓦礫に対して十分に保護されている必要があります。湖沼やダム(このような危険にさらされていない)の場合、浮舟はロープで堤防に対し固定され、強い風や水流に対して位置を維持するのに十分な安全対策が必要です。

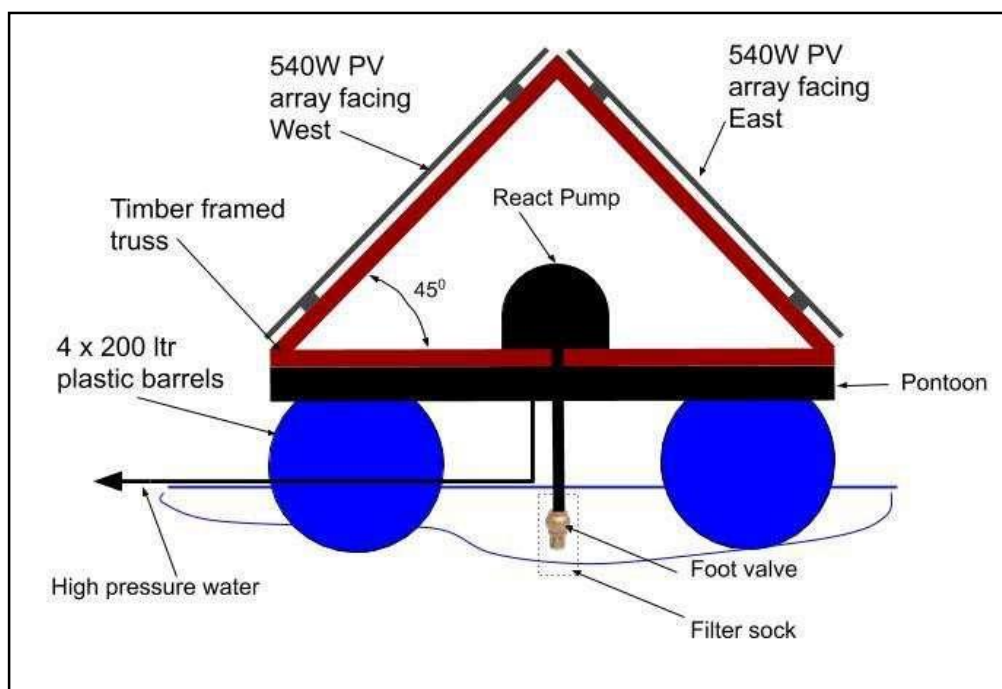
流れの速い水面に設置された浮舟は、洪水が発生した場合、機器が完全に失われるリスクが高いため、十分な配慮が必要です。このような設置へのガイダンスについては、次のセクションを参照してください。また、このような設置を実行する場合は、保険会社にもご相談ください。エコイノベーション社は、お使いのポンプが洪水によって破壊された場合、責任を負いません。

4.2.5. 小型浮舟(中程度の洪水が発生する可能性がある河川)



このような設備は、時折洪水の流れが川岸を突破するような小川や河川に最適です。しかし、以下のような河川には設置しないでください：

- 深い峡谷内(以降説明のある 水中ボアポンプ を使用してください)
- 洪水の濁流により、大きな岩や木々が流されてくる
- 高い洪水速度の影響を受ける

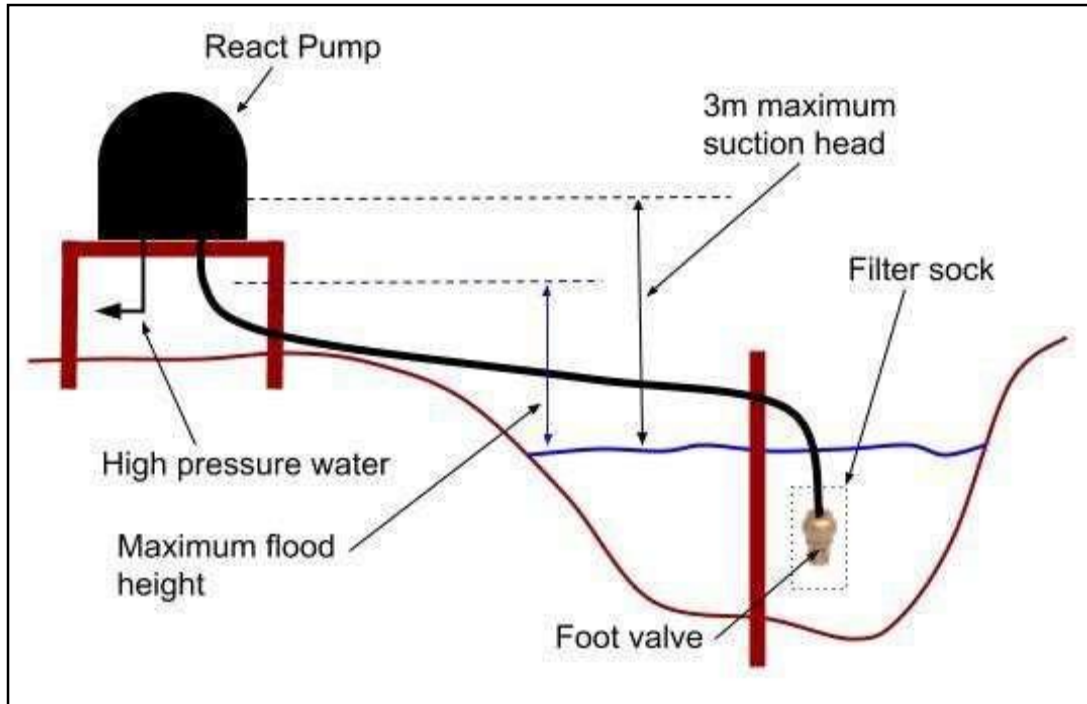
4.2.6. 太陽光発電とリアクトポンプを備えた大型浮舟
(表面レベルが変化する大きな水面)

より大きな湖やダムでは、リアクトポンプと同じ浮舟上に太陽光発電アレイを収容することが可能です。利点は以下の通りです:

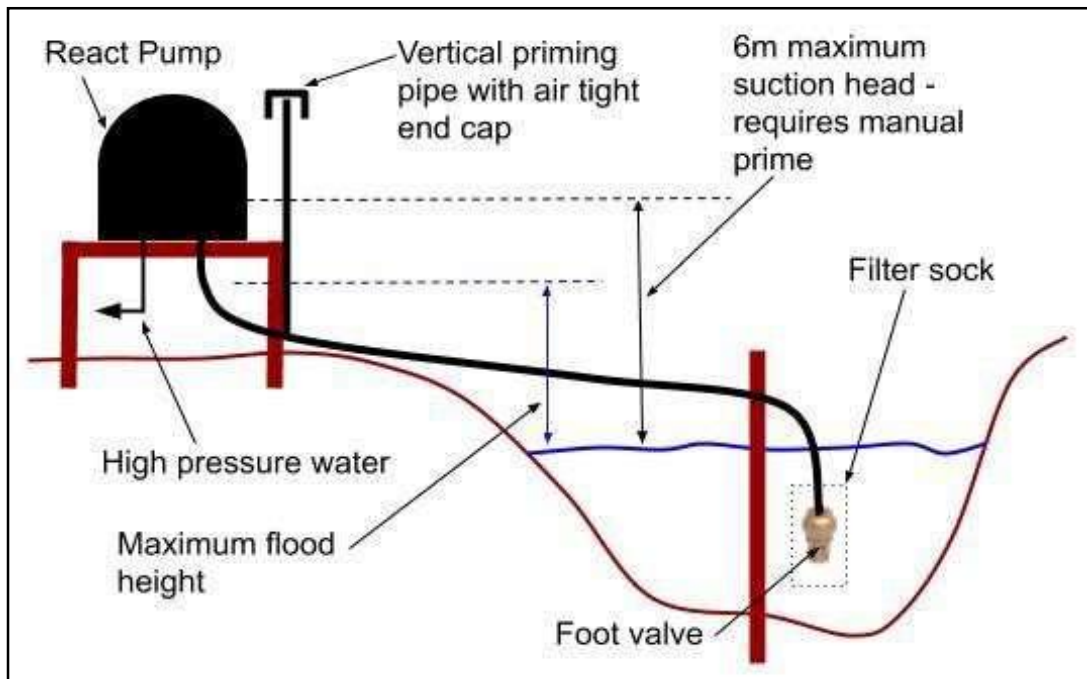
- 大きな湖やダムは比較的日陰がなく、一日中日が当たることがある。
- 太陽電池アレイの異なる方向設置は、非常に容易に作ることができる。
- 浮舟は、200リットルのプラスチックドラムと処理された木材(両方とも農場では一般的)から製造するので低コストである。
- PVアレイに獣害防止用の余分なフェンスを追加する必要はない。
- 太陽電池アレイは、パネルに当たる草の影が気にならないければ、低い位置に設置することも可能。
- 浮舟からの日影は、水草が吸気フットバルブ内に成長するのを防止するのに役立ちます。
- 太陽光の水面への反射は、太陽光発電効率を高めます。
- 盗難からの機器の安全性が向上。(しかし、PV価格が下がるにつれて、盗難は最近少ない)
- 電力ケーブルが短く、コストが低減され、効率が向上する。
- 導管内の電源ケーブルが水中に浸からないので長期使用可能。
- PV パネルの下にリアクトポンプを設置するので、温度上昇が少ない。
- 水上は陸上よりも夜間の気温を高く保つのに役立つので、凍結によるポンプ損傷の危険性はより低い。
- この浮舟は、地上にある工場で作られ、完成したらトレーラーで現場に運ぶことができる。
- いつでも水が近くにあるので、必要に応じてPVパネルを洗浄することができます。PVパネルの洗浄は、高圧水を使用できるので自動化が可能です。水需要のピーク時にPVパネルをきれいに保つことが重要です。

4.2.7. 3mまでの吸込リフトは自吸方式を採用

ポンプは水面から3m以下の高さに地上設置することが可能であり、自吸が行われます。洪水レベルがポンプに到達し、水没する可能性がある場所では、これは推奨できません。

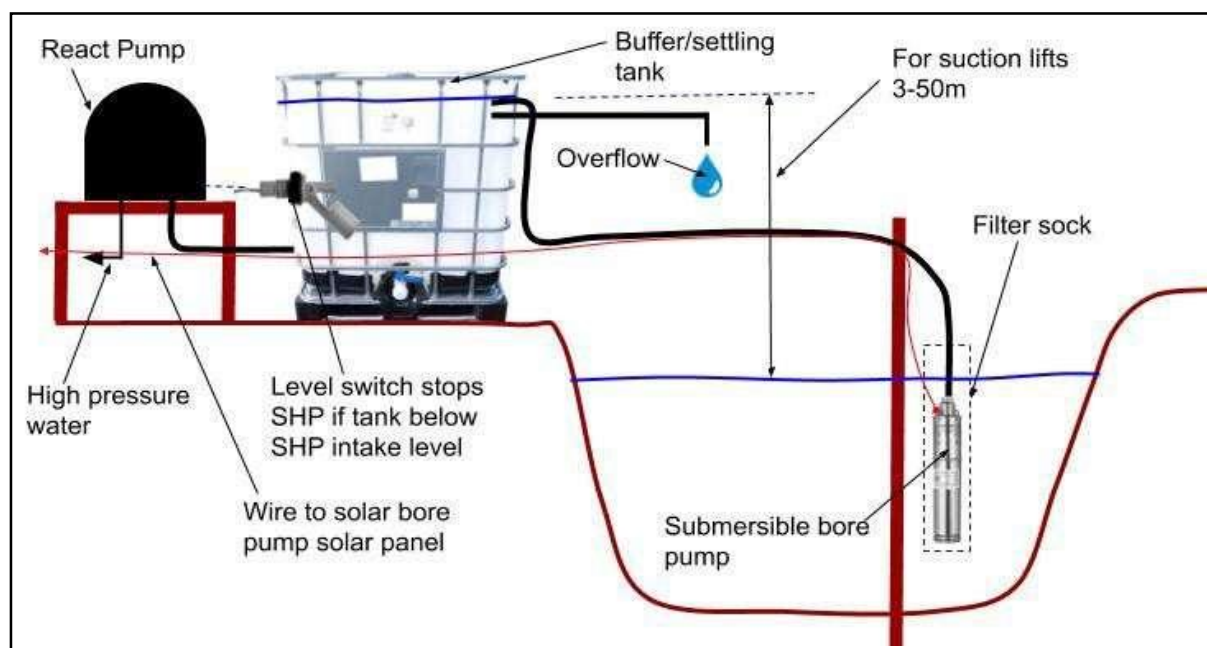


4.2.8. 3-6m 高さでの吸込リフトラインはリアクトポンプを起動しながら手動補助吸込方式を採用



3mの高さを超える吸引リフトは、(可能であれば)浮舟方式での使用が望ましいです。水中自吸式ポンプ(後述)も、3mを超えるリフトではオプションとなります。

4.2.9. リアクトポンプ下 3-50m からの 汚水供給用水中ポンプ&沈殿槽

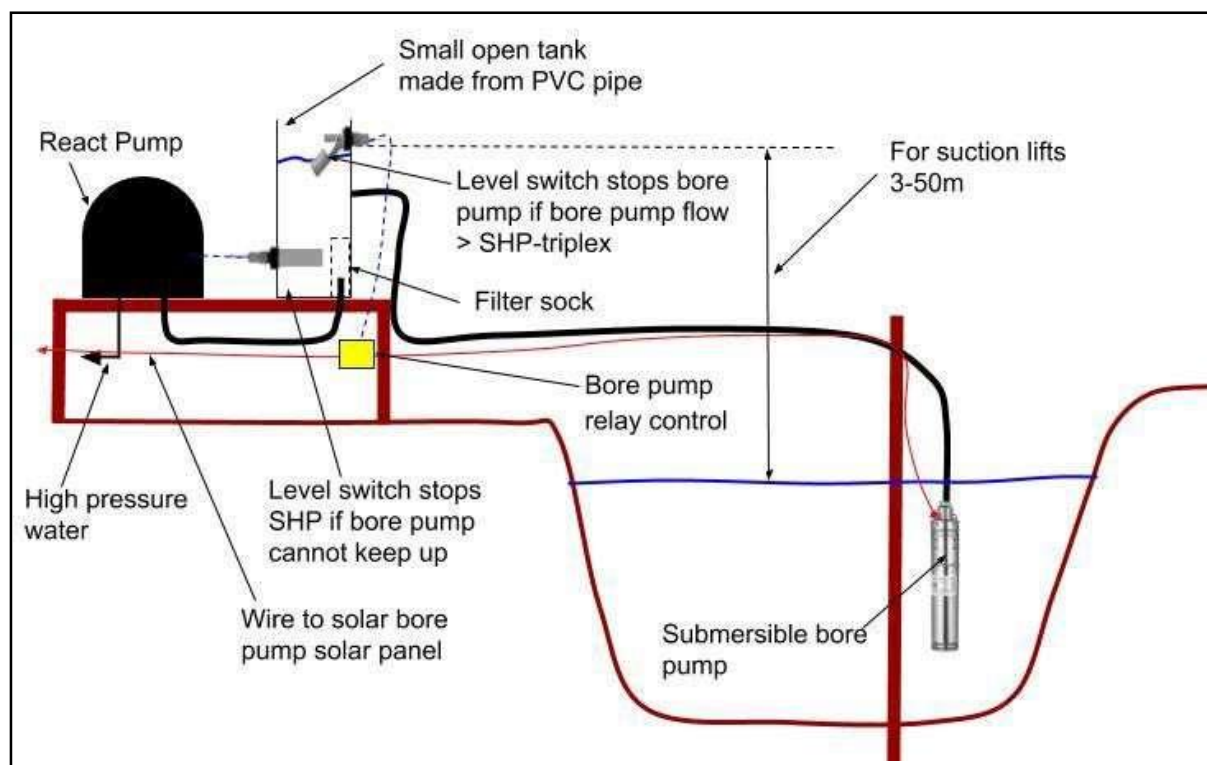


バッファ/沈殿タンクとフロートスイッチは、リアクトポンプと小型の低コスト水中ボアポンプの間の流量変動に対応し、常にリアクトポンプへの揚程を確保するようご注意ください。

注: 外部コントローラ付き小型の水中ボアポンプに、バッファータンクが満杯になったとき水中ボアポンプを停止するために、外部フロートスイッチを追加することができます。内部コントローラ(上図)付きの水中ボアポンプにもフロートスイッチを取り付けることができます。

次の例を参照してください。

4.2.10. リアクトポンプ下3-50mからのきれいな水を備えた水中ポンプ



4.2.11. 水中ボアポンプの選定

世界は、低コストの水中ポンプで満ち溢れ、通常は240-300Wのソーラーパネル1枚から作動します。これらは、(吸込リフトが高すぎて浮舟でリアクトポンプを使用できない場合)、高リフトリアクトポンプのプレリフトポンプとして理想的です。

これらの水中ポンプは、2万円程度の価格から大量生産されています。浮舟利用では対応できない高揚程吸込みの解消に最適です。水中ボアポンプのメーカーの中には、落差100mを超える揚程用に提供しているタイプもありますが、これらの高落差では通常20%の効率しかありませんので、ご注意ください。したがって、このような高落差で1台使用には、大型の太陽光発電アレイが必要となります。3～30m程度の揚程で、電力をあまり必要とせず、ソーラーパネル1枚で対応できるような場合に適しています。

オンラインで小型の水中ポンプを購入するには、あまりにも多くの種類や機種がありますので、以下にヒントを申し上げます。

- 単一の240-270Wパネルで作動する事。
- 必要なヘッドの約2倍まで持ち上げる能力がある事。
注意点:販売の説明書に記載されているヘッドは、流量がゼロに低下した場合の最大ヘッドであり、多くの場合、記載されている流量は、ヘッドがない場合の最大流量です。
- すべてをシンプルに保つために、ポンプ本体にMPPT コントローラが内蔵されたものをお選びください。

このようなポンプの効率は20～25%程度です。販売店側ではあまり明確に表示しませんし、時には無表示です。

例えば、(深い峡谷から水を得るために)20mまで持ち上げる必要があり、リアクトポンプに必要な量は、太陽光のピーク時で最大20ℓ/分とします。(リアクトポンプに必要なのは20ℓ/分未満なので、これで十分ですが、単一のパネルが真昼の太陽での能力です)
必要なオプションは:

20mの落差で、260Wの入力電力、25%の効率を期待するとして:

- 260Wの電力(ポンプの定格)
- 揚水動力=揚程(m)×流量(ℓ/秒)×9.81/効率
=20×20/60×9.81/0.25 = 262W

予定に近い数値でこの例に適しているように見えます。
しかし、ほとんどの場合、このような水中ボアポンプを使うことは避けられるはずです。

4.2.12. 優れた吸込口設計のための主要部品

- 25mmID(内径)の短い吸込(サクション)ホース(最大5mの長さを供給できます) リフトは可能な限り小さく、6m(3m以下が理想的)を超えないようにする
- 1 x 25mmフットバルブとパイプクランプ
- 1 x フットバルブ、フィルター、支持ワイヤーフレームバスケット、
2 x 再使用可能なフィルターメッシュ
- 吸込口の固定に必要なスチール製/木製ペグ(ユーザー手配です)

ステンレス製のワイヤーバスケットは、フィルターバッグがフットバルブの周りで崩壊して、有効なフィルター面積を減少させないようにします。フィルターバッグの表面積が大きいので、頻繁に掃除する必要はありません。もし頻繁に掃除/交換する必要がある場合には、より大きなものに変えてください。

フィルターバッグは、汚れに応じて交換します。2-3ヶ月以上毎に清掃する吸込口が理想です。

フィルターフィルターメッシュを取り外した後、短時間でフットバルブストレーナーが完全にゴミで詰まってしまう場合は、許容可能な洗浄時間に伸びるよう、より大きなワイヤーバスケットとフィルターメッシュを取り付けます。

ある程度きれいな水資源の場合、付属のフィルタースクリーンは(1mm以下の)水生生物やの粒子が吸込ラインに入るのを防ぎます。フィルターバッグを取り外すと、フットバルブストレーナーは葉や草ですぐに詰まります。フットバルブストレーナーを取り外すと、ポンプが損傷する危険性があるため、お勧めしません。

右の写真は、フットバルブ上のワイヤーバスケットの周りに数回巻き付けられたフィルター材を示しています。ケーブルタイで固定されています。このような方法では、きれいな水資源で約3か月間使用できます。その後、フィルター材を交換し、フットバルブを洗浄する必要があります。汚れた水資源では、清掃間隔を短くするために、より大きな吸込口が必要になる可能性があります。

4.2.13. フィルターメッシュに関するアドバイス

フィルターメッシュが目詰まりが早い場合、吸込力が過大に働き、空洞現象による損傷、ウォータープライムの喪失、過熱、ポンプの損傷につながる可能性があります。

開口部が1mmのフィルターメッシュをお勧めします。リアクトポンプ1台につき2個付属しています。フィルターバッグ5個入りは、販売代理店からご購入いただけます。



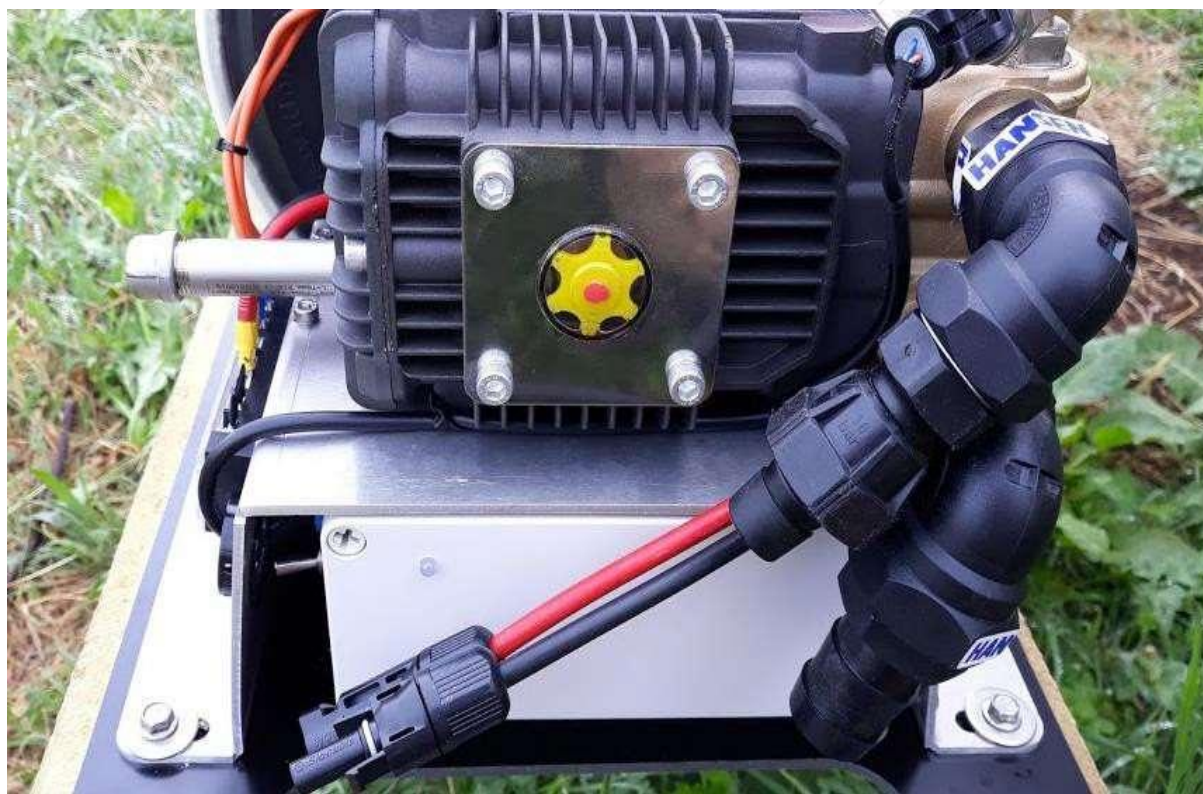
4.2.14. 付属のリアクトポンプ用パイプ継手

リアクト ポンプには16bar (160m) のパイプ継手が付属しています。これらの継手を使用して、リアクトポンプを最大30bar (300m)でテストしました。これまで継手を破損することはありませんでしたが、パイプ破壊が発生(右を参照)したことがありました。これらのパイプは、私たちがテストしていたヘッドに対応する定格ではありませんでした。



圧力定格(使用圧力)には安全率が含まれており、水温が高すぎない限り、破裂する可能性はほとんどありません。

16バール(160m)を超える圧送が行われる場合、付属の継手(160m未満のヘッド)は適切でない可能性があります。使用圧力に適した継手と配管を、配管と一緒に住まいの地域の業者から購入する必要があります。16バールを超える高圧用途については、お近くの業者のアドバイスを求めください。



注:今では、30barの圧力に対応できるステンレス継手に移行しました。上の写真は、16bar 時代のプラスチック製継手の写真です。

供給される継手(ゆるく袋詰めした状態)	数量	写真
レデュシング六角ニップル20 x 10mm (3/4 x 3/8) ステンレス製	1	
メスネジ付 エルボ20mm (3/4) 鋼方 方向変更用	1	
オス ストレート カップリング 黒色20mm (HMS20) 最大16bar 迄、パイプによっては、適合する継手 を別購入する必要があります。 配管供給用	1	
吸込ライン用に供給される継手 (リアクトポンプ全機種共通)		
レデュシング六角ニップル 20 x 15mm (3/4 x 1/2) ステンレスまたはプラスチック製 吸入口 - リアクトポンプ間	1	
メスネジ付きエルボ 20mm (3/4) ステンレスまたはプラスチック製 方向変更用	1	
3/4ホーステール 吸込パイプへ	1	
パイプクランプステンレス 吸込パイプ固定用	1	
ネジ部シール用PTFEテープ	1	

16barを超えるヘッドに必要とされる継手は、標準品としては提供されませんので、お客様ご自身でご用意ください。最終的な継手は、配管の種類に応じて、配管業者のアドバイスのもと、現地で購入する必要があります。

すべてのネジ山は、テフロン(登録商標)製のタップまたはロックタイト(Loctite)製のネジ用接着剤でシールが必要です。