

風力発電 参考資料

7.3 メーター（24 フット）高さの鉄塔の組み立て方

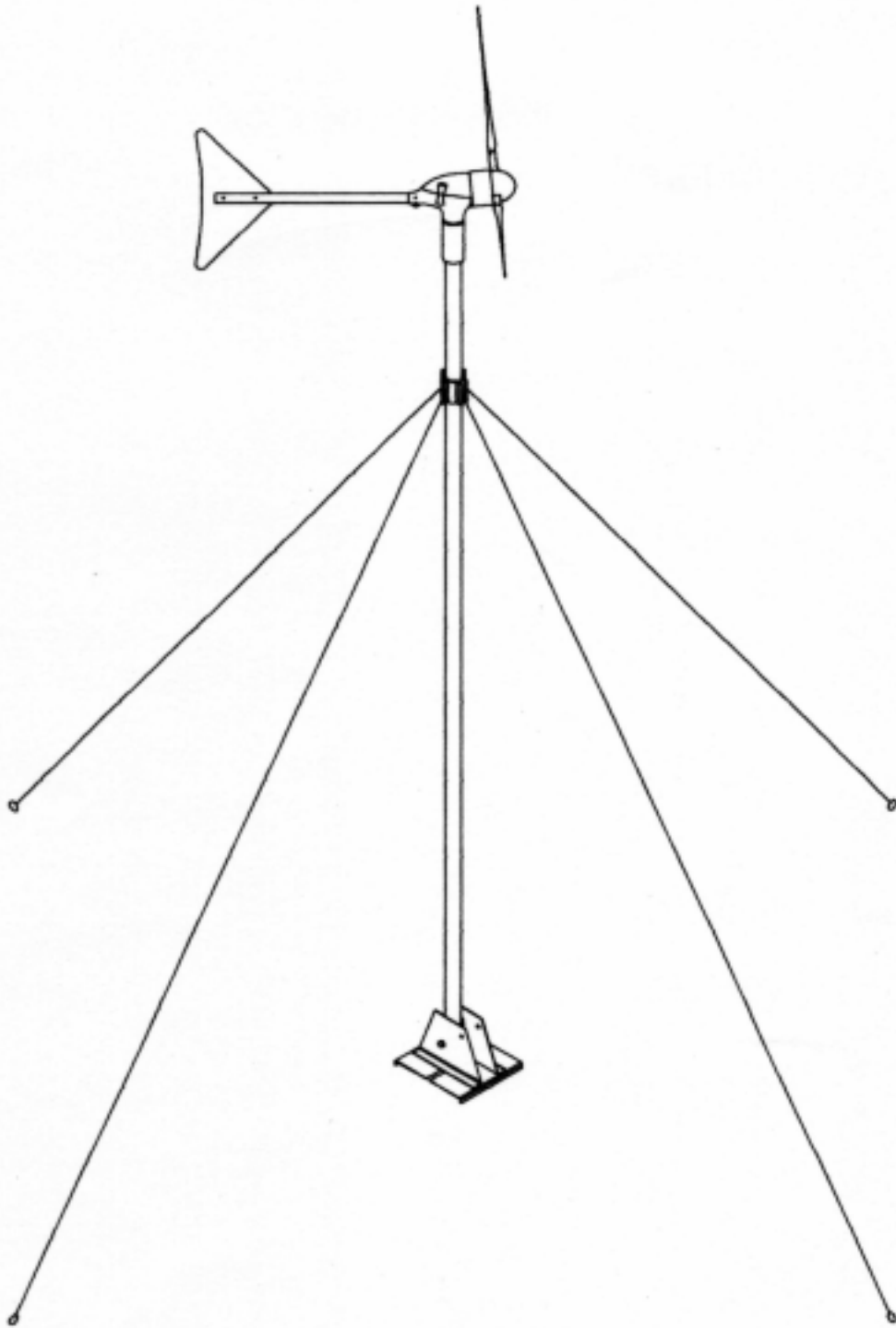
発電機自重 20-30kg 級 風力発電機用

本説明書は参考情報用であり、弊社はその結果については責任を負いません

ウイスパー H40
ウイスパー H80
共通



本マニュアルは本来は、アメリカ サウスウエスト社製 小型風力発電機
ウイスパー H40・H80型(自重 20,30kg)の実際の使用に際し、キットとして販売されて
いる鉄塔の組み立て方を説明したものです。



7.3 メーター高さ、タワーキット

誤解しないで下さい。キットといっても支柱は含まれません。

と、言う訳で風力発電用に提供された経済的な、また簡単な鉄塔組み立て用キットをお届けします。このキットは組み立て、組み上げには非常に簡単ですが、先ず作業前にこの説明書を熟読されるようご案内いたします。その時点でご質問があればご遠慮なくお知らせください。

ご注意

本マニュアルの作成にあたり記述は可能な限りの精度を有した内容を公開する姿勢を持っていますが、実用に際しての事故に関しては弊社の責任でない事を先ずご理解願います。本システムの実行の最終責任者は貴方です。従って貴方がその責任を負うことをご理解ください。また記述内容に関する変化は予告無く機器システムの変化で起こる事もご理解ください。

<u>内 容</u>	<u>ページ</u>
最初に	3
安全について	4
部品について	5
必要工具類	5
第一段階：場所の選定	6
第二段階：支柱の選定（パイプ）	7
第三段階：支柱、基礎とアンカー案内	8
第四段階：支柱基礎	8
第五段階：支え線のアンカー方法	9
第六段階：タワーの組み立て、発電機接続	1 2
第七段階：支え線のアンカーへの接続	1 3
第八段階：タワーを引き上げる	1 4
第九段階：支え線の最終調整	1 6
第十段階：タワーを地面に戻す	1 6

最 初 に

本タワーキットはアメリカ サウスウエスト社 小型風力発電機 ウィスパー H40とH80型の使用の為に開発された鉄塔組み立て部品を意味しています。

キット開発の目的はあくまで使用者が簡単に安価に実行できるキットに仕上げる事でした。

本キットは支え線は一組（鉄塔の適切な場所一箇所、支柱線の数ではありません）でも強風に十分耐える強度を得る事が可能です。組み上げに当たってはウインチ、牛、馬の助け、車などで引っ張ってもらい2名で2-3時間で完成することが出来ます。

必要なことは、設置地面に適切なアンカー方式を選定することです。その他には安全確保の為に最低2名が作業に当たる事です。

本キットには特製のタワーを起したり元に戻せる接続部品とタワーベースが基本です。タワーベースの寸法は40cm 平方あり、コンクリート基礎は特に必要とされません。

アルミ製カップリング部品（発電機と鉄塔の結合用）は、色々な肉厚パイプの連結に便利な構造を有しています。ネジで回しこむ結合方式を取らず、そのため軽量の管でも十分な強度を得る事が出来ます。

支え線結合クランプはタワーの上部に固定します。長めのチューブを利用し簡単にタワーを立ち上げる為の構造です。支え線の寸法は既に一定にされ、固定金具も取り付けられていますので長さを調整する事も不要です。

従って、本当に短時間で、発電機を空中に設置する事が可能なキットといえます。

再度自然エネルギー利用に挑戦され弊社の製品をご購入下さり誠に感謝いたします。風力によって得られる電気エネルギーを長年に渡りお楽しみいただける事は確実です。本マニュアルを最後まで読んでいただき、それでも疑問が残る場合いつでもご連絡ください。我々は可能な限りお手伝いをしたいと存じます。

安全の為に

風力発電機の取り付けやタワーの取り付け時における安全作業は非常に大切な事です

如何なる発電機でも高速回転装置です。従って正しく設置されないと非常な危険を引き起こします。タワーに使われるパイプは十分な強度を有し、ボルトの締め付け強度は正しいトルクを与え、支え線を固定するアンカーは、地形、地面の種類、タワーの寸法に適したものでなければなりません。

その全ての大切な事項は全てこのマニュアルで説明いたします。

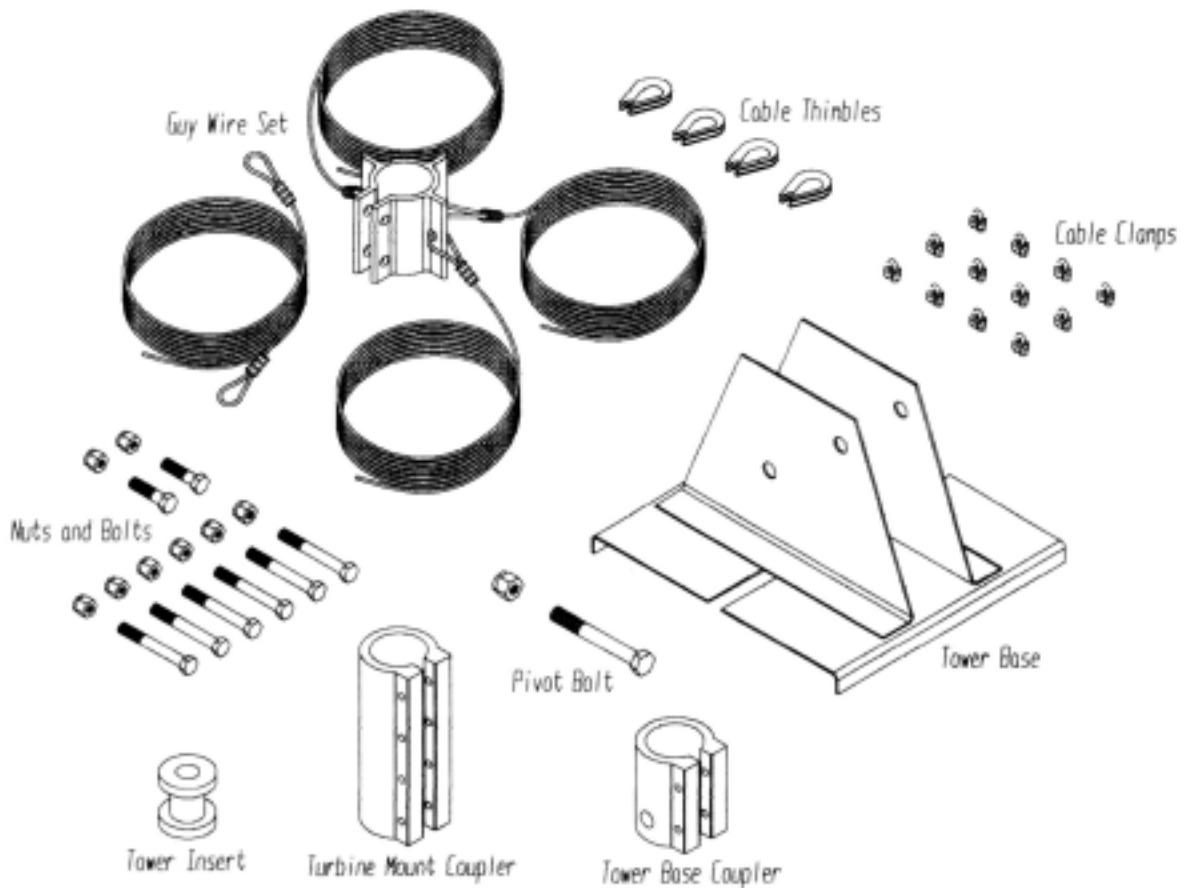
注意：設置の日は無風の日を選ぶ事。予期しない風は大問題(生命の危険)を引き起こします。

従って行動の前にこのマニュアルをお読みください。

24 Foot (7.5 m) Whisper Tower Kit

部品リスト

<u>タワーキット付属品リスト:</u>	<u>Quantity</u>
タワーベース	1
支え線セット	1
3/8" x 2 1/2" ボルト	2
3/8" x 4" ボルト	6
3/8" 固定ナット	8
支え線はめ輪 (固定ブッシュ)	4
ケーブルクランプ	12
ピボットボルト	1
発電機と管のはめ込み部品	1
発電機固定部品	1
タワー固定カブラ	1



まず入手された部品を点検ください。数量はOKですか。またどの部品が何のためかの理解の時間です。

キットには含まれてはいないが重要な部品について：

アース用アンカー（本マニュアルページ 9-12 で詳しく解説します）

タワーそのものの管(ページ 6)

アース棒とクランプ

避雷装置*

各種電線

電線結合部品(銅製のボルトが望ましい)

チューブ絶縁部品(管の中を通る電線がガタガタゆれない為の絶縁保護物) *

電線絶縁テープ

* = オプション部品類で、これ以降必要に応じ説明しています

必要道具について:

丸、又は半丸ヤスリ、

5/16” (8mm) スパナ、ソケット又はナットネジドライバー、

9/16” (15mm) スパナ 2 個

岩を砕くハンマー

大型自由寸法レンチ

はしご 10 foot (3 m) 2x6 or 2x8

ペンチ (プライヤー)

大工用水平器

トルクレンチ

15/16” (24mm) レンチ

木ヒキ台

引き上げロープ

第一段階：場所の選定

貴方の発電機の能力の為には場所の選定が最大の重要課題です。

風の中に含まれるエネルギーは移動する空気質量の運動量です。風力発電機の役割はその運動エネルギーを回転エネルギーに変換しそこから電気に変換します。

風の力の量の計算方式は風速の三乗法則に従います。この事は風速の 10%の増加は風力の力の増加は約 37%増に達し、発電機にその増加が伝わります。どんな場所でも高さが上に行けば行く程風速は速くなっています。この理論からタワーの高さは非常に重要で、可能な限り発電機は高い場所に設置し、遮蔽物から離して設置する事が必要とご理解いただけます。

最大の有効な発電を得るための高さや場所の選定の為にどの程度の風が吹いているかを見極める必要があります。木、建物、丘、その他の高い遮蔽物が目的場所にある場合その高さを知る必要があります、またどれが風の向きに影響付けているか知る必要があります。最適の場所は風が上向きに吹き上がる場所で、塔の上には邪魔者が無い場所です。しかし回りに家や木が存在する場合、鉄則は、150 平方メートル範囲内でどの邪魔者より 4.5 メートル以上の高さで発電機を設置します。

塔と発電機の設置の為の場所の選定のもう一つの重要な要因は発電機から蓄電池までの距離です。この距離が短ければそれだけ電線量は少なく、可能な限り細い線で済み、電線抵抗での電気の損失が防止できます。もし発電機と蓄電池の距離が長くなればなる程それだけ、電線抵抗を少なくする為に太目の線が必要となります。電線により消費される電力の量は以下の計算方式で確認できます。

$$\text{消費電力} = \text{電流} \times \text{電流} \times \text{抵抗値}$$

電線の抵抗はその長さに比例しますので、短距離であればそれだけ、電線抵抗での電力損失を低下させます。発電機側のマニュアルに電線の太さについて説明しています。本説明書のページ8にもタワー基礎関連の記事がありますが、鉄塔の設置の為の空間も距離情報に必要です。

第二段階：柱など構造物について

柱（パイプ）を輸送するコストは非常に高価で、一方我々の塔に必要なとされる管はどこでも入手可能ですので、管はユーザーが近所で購入することになります。管は、基本的には塀や水道に使用される管で、それらの販売業者からの購入が一番正当です。

本キットに適したパイプは外側直径が 73mm の物です。実際には水管では 2.5 インチ管と称するものの外径と同じです。呼び名の例では、スケジュール 20 やスケジュール 40 といわれる場合もありますが、これは肉厚の違いで外径は同じです。

この風力発電に適した管は構造建築物用であり、電線保護の為の管ではありません。

本タワーキットの利点は身近な場所で購入できる鉄管の各種厚みに適応するとともに貴方の使用場所での風の過酷さに対応出来る点です。風の強さとそれに対応できる鉄柱の許容範囲を以下の表から選定して下さい。殆どの場合肉厚 3mm はその価格と組み立ての容易さで、お薦めします。ホームセンターで販売されている塀用規格（但しアメリカ名）の“CQ-40”又は“S-40”が最適です（塀のパイプの名称）電気配線用コンジットパイプや樹脂パイプは決して使用は出来ません。元来そのような製品は、曲げ加工が容易なために使用され、決して強さを目的としていません。以下の表は肉厚と風速の関係を説明しています。

Use the following table for Pipe / Tubing wall thickness guidelines:

Maximum Wind Speed	Recommended Wall Thickness	Pipe Schedule
80 mph. (135 kph)	.090 inch (2.3 mm)	CQ-20
100 mph. (160 kph)	.120 inch (3 mm)	CQ-40
120 mph. (190 kph)	.140 inch (3.6 mm)	S-40

必要なパイプ（管）の本数について:

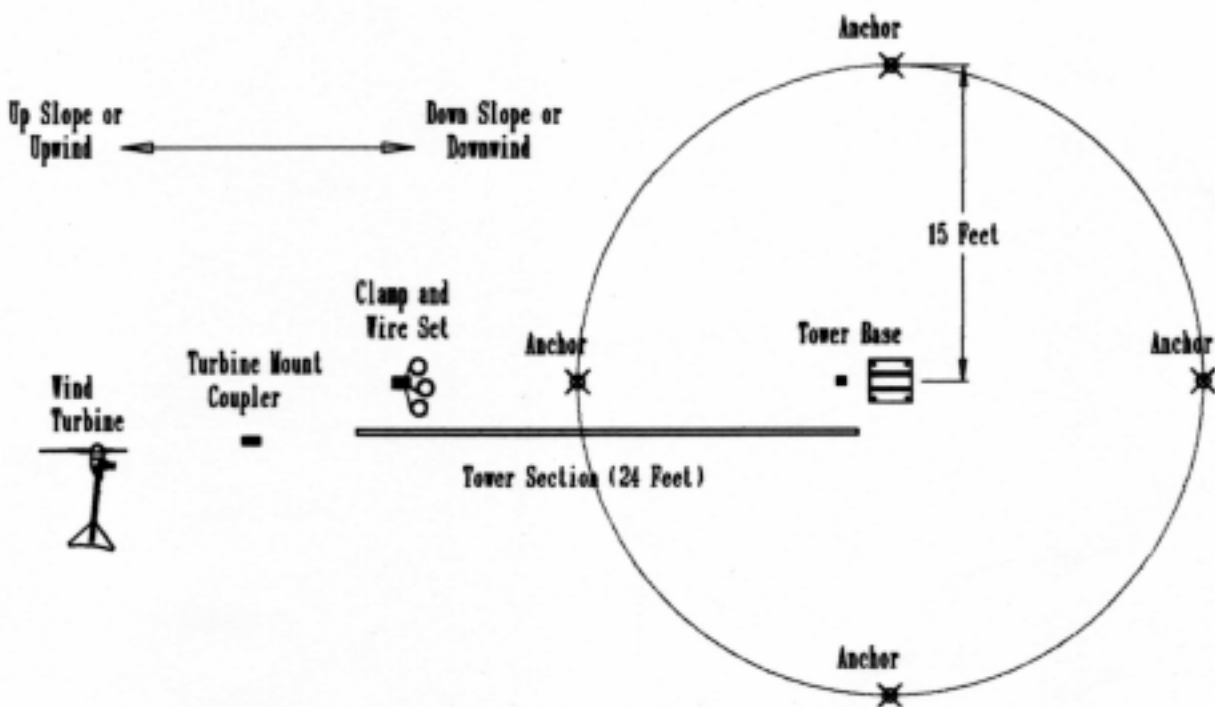
(1) 24 foot (7.3 M)長さの管一本（肉厚は最大風速で決定）

***地域により補助金が出る場合、建設前にあなたの役所に問い合わせる必要がありますので、地域法律をご確認ください。

第三段階：塔、基礎、アンカーの設置

本タワーキットは無風の日だけに組み立てます。アンカーは地面と塔を固定するロープと地下に埋め込む錨を意味します。タワーの基礎金具とアンカーは以下の図に基づきます。全てが地面上に正確に配置された後、塔が引き起こされて建てられます。

もし傾斜地面での設置の場合、傾斜の上側に風車があれば既にその角度は引き上げられた状態ですので作業は非常に有利となりますので、傾斜角度に注意が必要です。この場合、左右の引っ張りロープの長さは同じですが、前後のロープ長さはその傾斜角度で異なります。

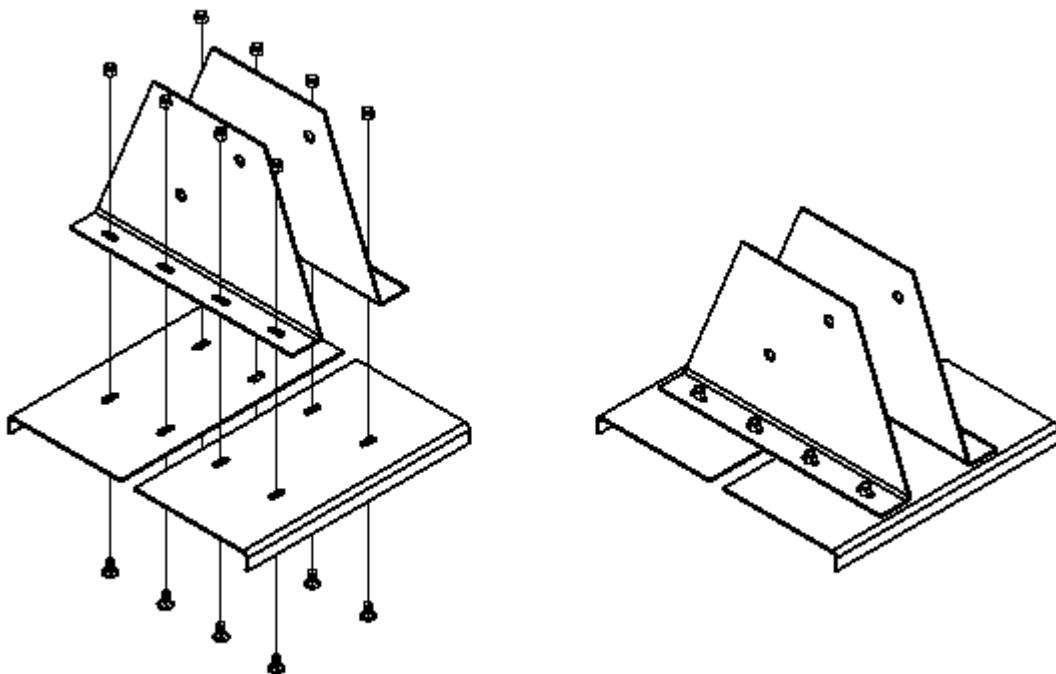


地面での距離決定の作業時では、塔の基礎の場所と（中心点）とアンカー4箇所は完全に等距離で同じ角度でなければなりません。完全4分割等距離の設置では、作業は容易になり、タワーの引き上げも正確で、最終的に引っ張りロープの調整も容易で、強度も保持されます。

左右 2 本のアンカー結合部とタワーベースの水平は同じ高さでなければなりません。
もしこの水平位置が狂っている場合塔を引き上げた時点でロープが張りすぎるが緩すぎるかの状態になります。

もし引っ張りロープが張りすぎた状態になれば塔にゆがみが生じ、破損につながり、その下の人々に危険が降りかかり、死亡事故となります。勿論塔や発電機は破損します。人身事故は絶対避けなければなりません。本説明書での塔の引き上げ説明を熟読される事をお薦めいたします。

タワー基礎保持部組み立て



タワーベース（基礎）の組み立て:

- 1) 2 個の上向き部品を確認し方向を上記の通りにします。
- 2) 下側から軸スクリューを上向きに入れ込み反対方向からナットを手で回し固定させます。上向き部品の離れた距離間隔は 4 インチ(約 10cm)で下側板でその距離が保持されています。
- 3) 上下のボルトとナットを上下から締め付けます。
- 4) 最終ナットの固定力は (40-47 ニュートン)
- 5) 組み立てられた基礎部を上下方向を確認し、指定場所におきます。
- 6) 地面に打ち込んだ杭棒や鉄棒、コンクリートのボルト等でベースを地面に完全固定させます

第四段階：支え網用アンカーの打ち込み

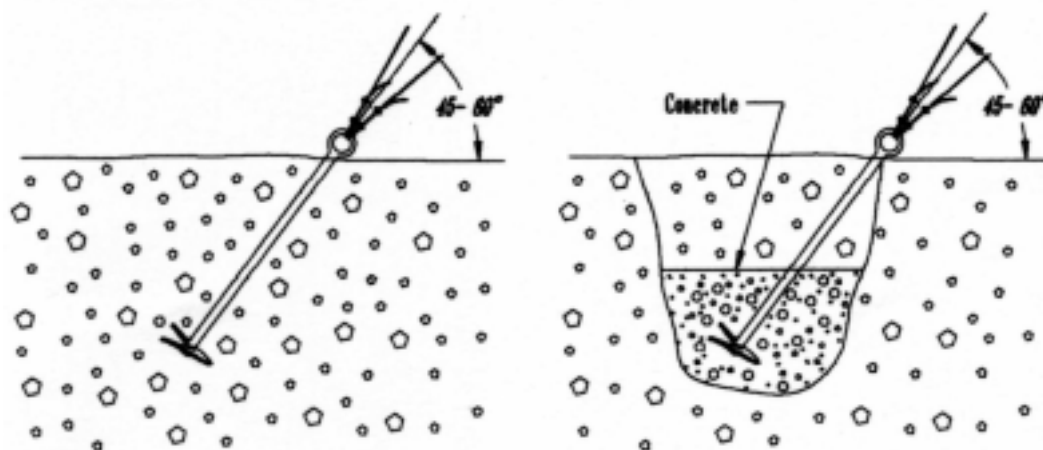
この種のタワーの固定用アンカー（地面打ち込み錨）には4種が現在販売されています。オーガーと呼ばれるラセン状のスクリューを持った物、ダックビルと呼ばれるハンマー打ち込みアンカー、型に流し込んだセメントでのアンカー、最後に岩盤に打ち込む拡張ボルトの4種です。どの種のアンカーが最適かの判断には、貴方の地面の種類により変化します、以下の表はあくまでもお勧めです。

土地の状態	アンカーの種類	代替案
砂地（細かな砂）	コンクリート	なし
砂利（玉砂利程度）	コンクリート	なし
粘土（ローム層）	オーガー	ダックビル、コンクリート
粘土（固めの粘土）クレー	ダックビル	オーガー、コンクリート
岩石の多い岩地	ダックビル	コンクリート
砂利の多い岩地	オーガー、ダックビル	コンクリート
やわらかい岩	大きな長い拡張ボルト	大きなアイボルト+セメント
硬い岩	小さな拡張ボルト	なし

一個のアンカーの荷重は最大風速 44 メーター/秒に対し 680kg が必要です、貴方の選定されたアンカーがこの荷重に耐える事を確認してください。しかし自信の無い場合は台風、嵐の場合、塔を地面に戻す必要があります。オーガーやダックビルのアンカーは移動ハウスショップ等で売られています。無い場合は弊社にお問い合わせください。岩に打ち込む拡張ボルトは大抵の工具店で売られています。

オーガー: 上記の表からオーガーで十分であればこの方式が一番容易な方法です。このスクリューは、木片、パイプ、棒などを利用してねじ込む事が容易です。間違っても、また塔を除去する場合でも、反対方向に回す事で地面表面に戻せ、再度使用も可能です。このアンカーは地面そのものの保持力と地面の力に依存しますので砂地や砂利地には適していません。しかしその反対に地面が岩に近い状態や固い粘土の場合にはねじ込む事が出来ません。

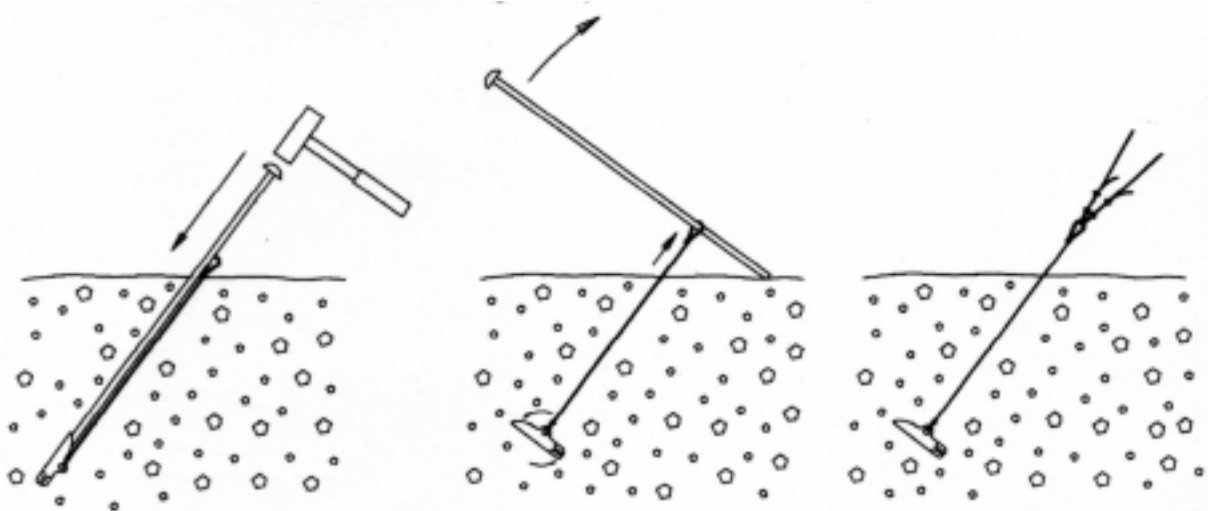
オーガーの使用方法は地面にそのまま何センチか直接押し込んだ後何回か回転させ、掘り込む道筋が作られ、少々送り込まれた後に角度が矯正され、その後は回転させて深く深く押し込みますが、最初の頃の押し込む力は強力に必要とされます。深さは負荷と比例しますので必要な深さまで回しこみます。



オーガーの強度はそれを保持する土地の能力に依存します。もしねじ込みが不可能の場合、地面に穴をほり、オーガーを置いて、土をかけることは何の役にも立ちません。確かに私はオーガーを薦めましたが、しかし回して入れ込めないとすると、穴を掘り、コンクリートで固めなければなりません。最初に述べた負荷に合格しなければなりません。

ダックビルアンカー：

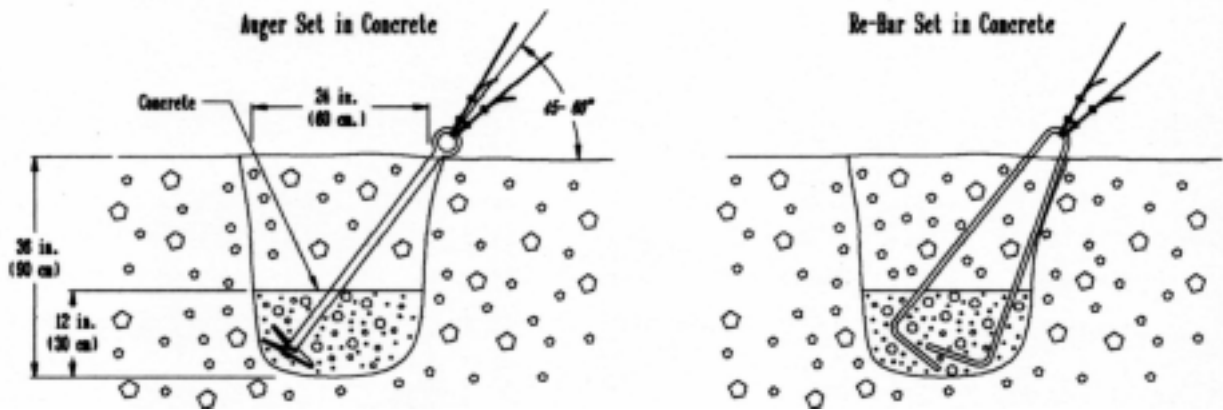
ダックビルは電線付きの留め金をしています。アンカーの止め具の打ち込みには鉄棒を併用しハンマーでその棒を叩き込むと同時にその先のアンカーを地面に入れ込みます。鉄棒の先はダックビルの受け口とあわせる必要があります。この組み合わせでアンカーが地中深く入った時点で鉄棒は引き抜かれ、その後伝達ワイヤーが引き起こされ、アンカーが地面深く固定されます。引き起こされた角度はワイヤーに対し水平の為、二度と元に戻れない構造になっています。



Please note that once a duckbill anchor is set in place it can not be removed without digging it out.
一旦ダックビルアンカーがセットされますと、そこまで掘り込まないと元には戻りません。

埋め込みコンクリート：

貴方の地面が砂利、砂、また硬すぎてオーガーやダックビルが打ち込めない岩場の場合、コンクリートを地面に流し込みそれにアンカーを埋める方法が容易となります。固形岩盤地面以外はこのコンクリート埋め込み方式が一番有効な方法といえます。従って、先ずオーガーかダックビルを購入し、しかし思ったように地面に入れ込めない場合、穴を地面に開け、コンクリートを流し込み、その中に埋め込みます、その他の方法としては、ワイヤーを固定する為の、鉄製の格子をコンクリートに埋め込むとかチェーンを埋め込むとか、コンクリートにワイヤーを固定できる鉄製の何か（レールでも良い）を埋めます。



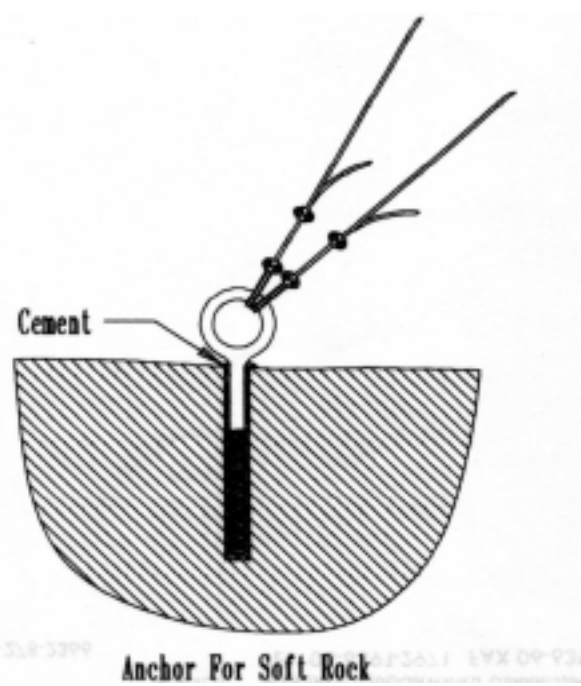
コンクリートの穴は最低でも直径 60cm、深さ 90cm は必要です。穴を開けた後、アンカーを差し込みます。その上から最低 30cm の高さ迄セメントを流し込みます。使用したセメントの硬化時間を確認し、その上から土をかぶせておきます。

岩の場合:

もし貴方の場所が大きな岩場の場合、拡張ボルトの使用が最適です。岩にドリルで穴を開け、拡張ボルトを、チェーンリンク、ロープリンクをかまして、ハンマーで打ち込みます。

この場合の岩石地面の条件は高品質で、簡単に割れない性質でなければなりません。もし岩場でも軟弱な場合、大きい深い穴を掘り大きなアイボルトをセメントで埋めます。

花崗岩や玄武岩の硬い岩場の場合 6mm 直径、4cm 深さの拡張ボルトが適しています。柔らかな岩場の場合アイボルトは最低直径 10mm,深さ 10cm の物を使用します

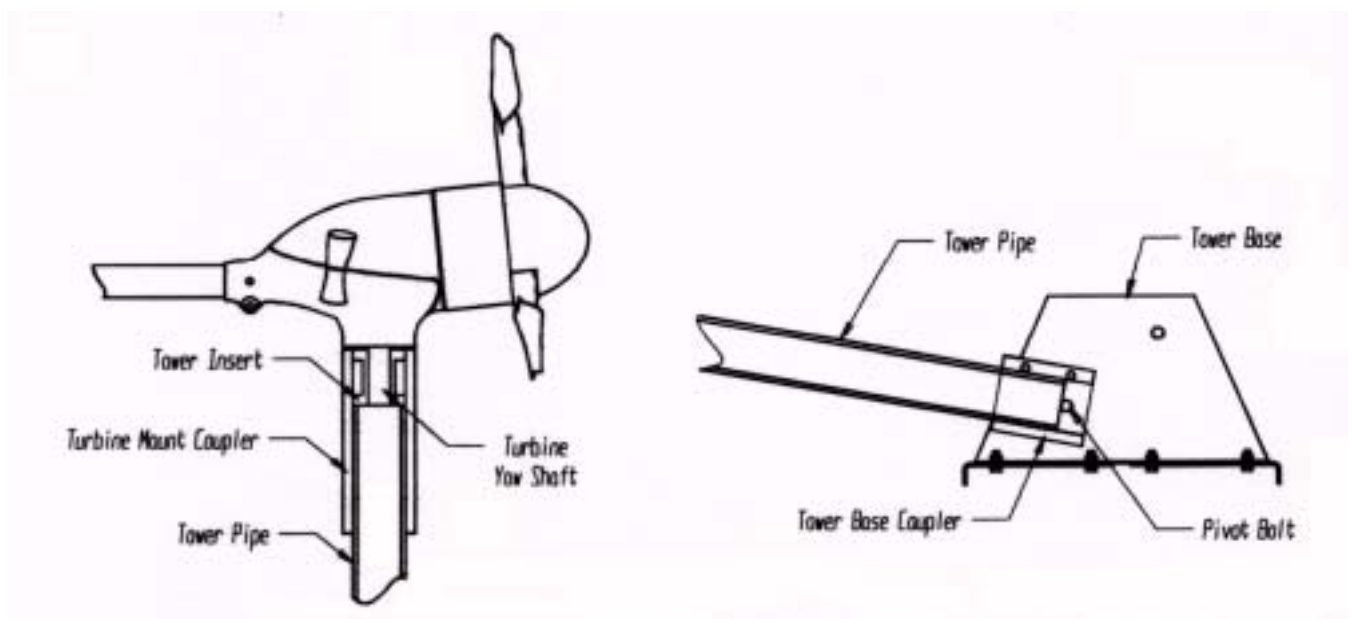


石灰岩、砂岩など更に柔らかな岩盤の場合、25mm 直径、深さ 20cm の穴を掘り、使用するアイボルトは 16mm をセメントで固めます。穴には底まで麦わらを差込み、流動性のあるセメントを、アイボルトを孔の中に入れ込んだ後ですばやく流し込み、空気泡が発生しない様麦わらを引き上げる方法が必要です。セメントが穴の底まで入り泡が発生しない事が強度保持の為の条件となります。拡張ボルトの使用ではボルトメーカーの説明書をお読みください。市場には各種各様のボルトが販売されていますので、固定方法はメーカーの指示に従ってください。

第六段階：タワーと発電機の結合

タワーは地面で組み立てます。その後、大きな台（木工台）を経由して引き上げます。

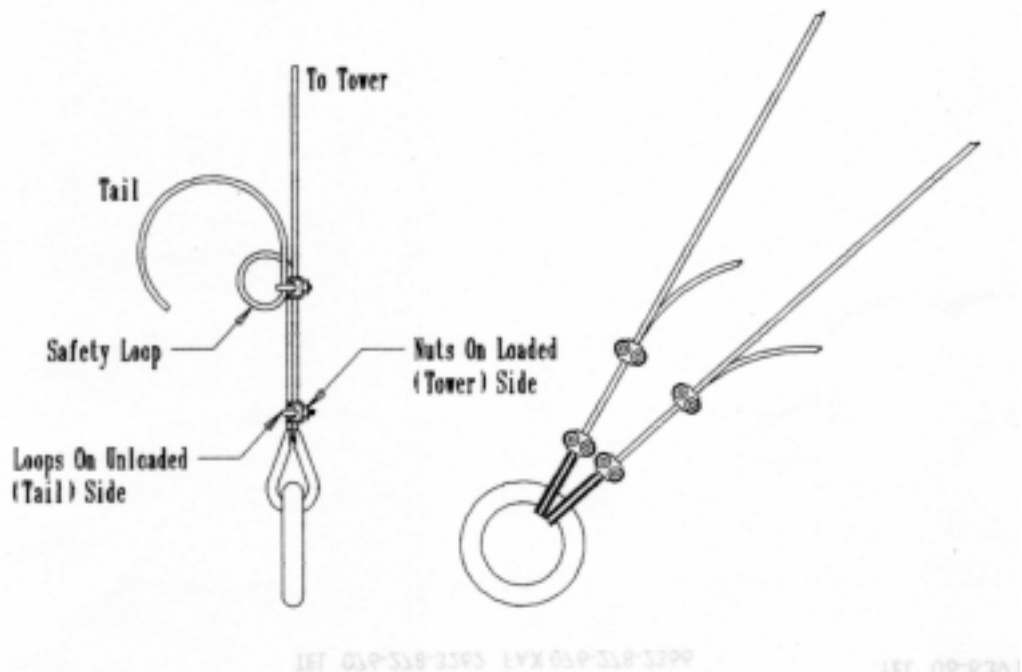
- 1) タワーベースに付けられたピボットボルトを外し、タワーベースカップラーをベースに入れ、両者を固定します。
- 2) タワーパイプをカップラーに入れ込み、ピボットボルトの先がパイプの端と接触させます。カップラーのボルト 2 個を 60-68 ニュートンで締め、最後にピボットボルトを引き抜きます。
- 3) タワーパイプを地面に置きカップラーがタワーベースに位置しているか確認
- 4) ピボットボルトを入れナットでベースとカップラーを締めつけます。タワーベースに固定でなく僅かに接触している程度です。
- 5) 発電機側を持ち上げ保持箱に載せます。発電機側の端では地表一メートルの距離が最低です。
- 6) 発電機のヨーのシャフトに丸いタワーインサートを差し込みます。2 個のスクリューを 4-5 ニュートンで締めます。



- 7) 発電機側への配線を端子経由、はんだ付けなどで行ないます。絶縁は電気テープや収縮パイプを利用し完全に行なってください。
- 8) タワーに引っ張りワイヤー（固定ワイヤー）のセットを取り付けます。支え線のクランプは頂上から 1.52cm の下です。二本のボルトの締め付け圧は 54-60 ニュートンです。
- 9) 発電機固定カップラーをタワーパイプに差し込みますが、まだ締めないで下さい。
- 10) タワーパイプに沿って電線をめぐらせます。3 本線の端を最初からくるめて行なうと作業が容易になります。
- 11) 発電機マウントカップラーを 7.5cm パイプの端から離しタワーインサートをカップラーの先に押し込みます。
- 12) タワーインサートが片方ではタワーパイプの最後に接触し、発電機マウントカップラーはタワーインサートの端と平行であるか確認。発電機の下側ケースは決してタービンカップラーに接触しない事。接触していると風の向きに自由に首が回りません。4 本のボルトを均一に 4 回に分け 60-68 ニュートンで固定。

第七段階：支え線とアンカーの結合

発電機と支柱が、支え線が地上で結合された状態で、先ず支え線の後ろ側、左右側をアンカーに結合します。線のたわみは約 7.5cm 残し、微調整用に利用します。線の緩みは最終的に調整します。ワイヤー類はアンカーに結合され、キットに付属しているブッシュで接続します。



注意 ブッシュはアンカーに取り付けるためには開かなければなりません。ペンチでブッシュを抑え、片側を支柱に押し付け、開き、支え線を入れ込みます。

後ろ側の支え線の長さは左右どちらかのアンカーの場所に線を延ばし、テープで印をつけ元に戻します。それからテープの印を参考にアンカーに繋がります。タワーが立ち上がった後の長さに等しいと考えられます。少々(5cm)の距離は気にしないで下さい。最終的に微調整を最後に行ないます。地面上で支え線が交差していないか、左右の支え線上に、後ろ側の支え線が来ていないか、最終確認を行なってください。全ページのイラストのように線の最後を再度安全ループに入れ込んで回してください。両側、後ろ側の支え線に図面のように2個目のクランプを固定してください。ナット締め力は8-10ニュートンです。力の確保のためにはクランプの大きい輪の方がアンカー側で、小さいほうが支え線側です。

ここで全ての支え線は正しく取り付けられているか再確認が必要です

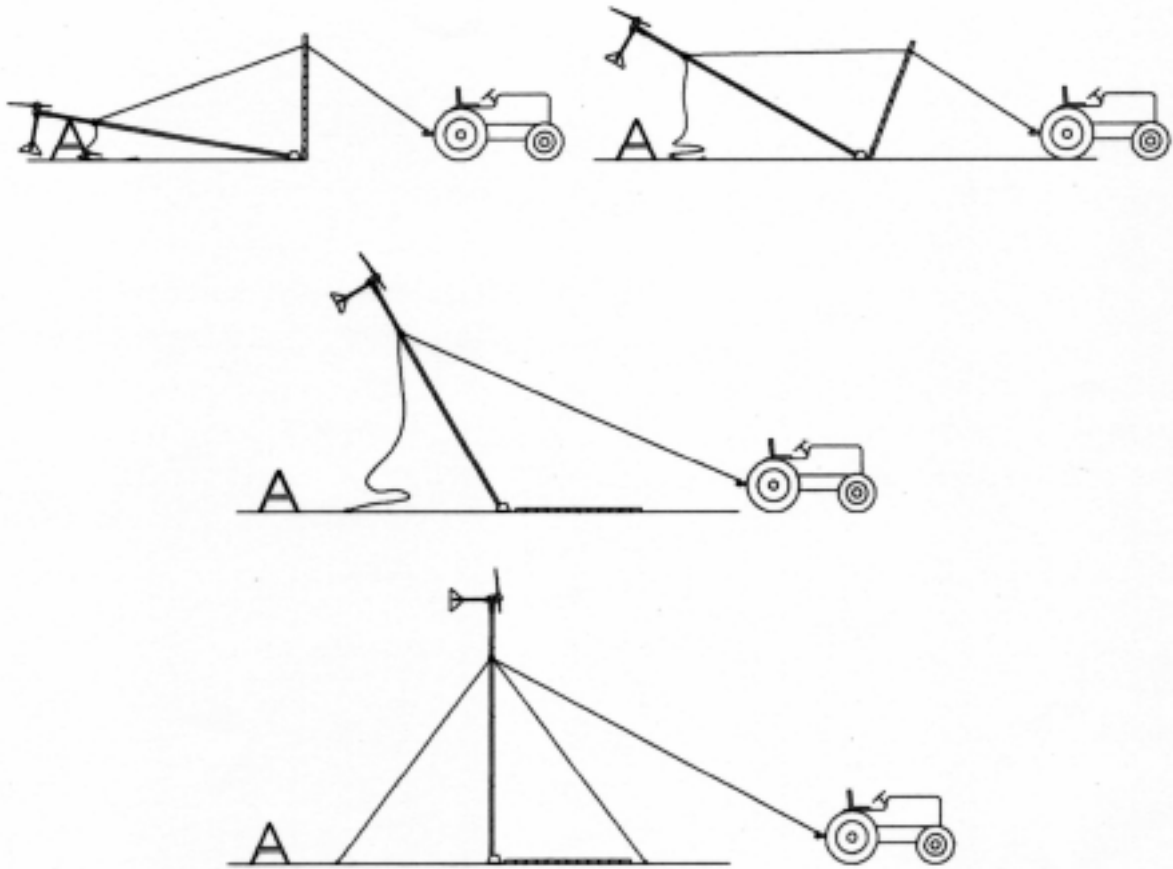
ここで初めて発電機は箱、いす、何らかのスタンドの上に引き上げられます。羽根を取り付けるための距離が必要です。初めてこの時点で回転羽根を取り付けます。

第八段階：タワーの引き上げ

タワーを引き上げる前に、左右の支え線、後ろ側支え線は、確実に取り付けられ、線のクランプは締め付けられているか再確認してください。支え線ハンガーの2個のボルトは確実に閉まっていますか？

- 1) 最後に、手前に張る支え線を引っ張りロープに軽く巻きつけ、引き上げ用引っ張りロープを接続します。その先は、車、ウインチがつながります。この引っ張りロープの強さは安全のため最大450kgに耐えなければなりません。
- 2) ロープを、次ページのイラストのように、途中ではしごをかませ、三脚引っ張り状態にします。
- 3) ここで作業者は安全のため、タワーを上引揚げる際、10メートル離れなければなりません。
- 4) 車をゆっくり前に走らせ、先ず緩みを取ります。ゆっくりゆっくり走らせ、先ず発電機を倒していた保持台から僅かに離れた状態にします。15度角度ごとに停止し、支え線の張り具合を検査します。左右の支え線は張りすぎませんか？もしそうなら車を停止し再度もとの位置に戻してください。この現象はベースの位置の地面の高さが支え線アンカーの場所より高い場合に発生します。元に戻し、両側の線の長さを5-6センチ緩め再開します。

支え線の設定をタワーを引揚げる前に正しくなっていない場合、引上時にタワーがゆがみ破損し、発電機の破損や死に至る事故に直結します。



- 5) 棒、又ははしごは引揚げ距離が終ると、倒れます。役目は終るわけですが、倒れた位置を記録しておきます。今度タワーを元の位置に降るす場合の適切な位置です。
- 6) 車はそのまま走らせタワーが垂直になった時点で車を停止し、ブレーキをかけ、ギヤーを入れた状態で、エンジン停止。決して引っ張りすぎない事。その場合タワーが曲がり折れてしまいます。
- 7) 最後の手前側の支え線をロープから離しアンカーに固定させます。張り具合はきつめにしタワーが元の方にひっくり返らない注意が必要です。

ここで4本の支え線の張り具合を検査します。張りすぎでもなく、ゆるすぎるでもなく。張りすぎているとそちらの方向に頭がさがります。ゆるい場合常に前後にタワーが少しゆれていきます。正しい状態とはワイヤーは張りすぎでもなく緩みも無い状態です。これは手の感覚で感じてください。決して工具で張らない事。異常を発見した場合、一本ごとにクランプを緩め調整し再度クランプを締めてください。

第九段階：支え線の最終調整

どれかの支え線が張りすぎで塔が傾いていないか再度検査してください。張りすぎよりも極僅かゆるい場合のほうが安全です。実際は2本で一对の関係のワイヤーですから2個のクランプを僅かに緩め線が元に戻る方法で張力を逃します。極僅かな緩みが正常です。

張り具合は極僅かで手でワイヤーを引っ張る方法を取ります。手でも張りすぎる張力を与えてしまいます。再調整終了後はクランプのナットを再度固定します。この方法を繰り返してタワーの頭が下がっていないかを調整します。

さてタワーから離れ遠くから眺めまっすぐ立っているか、どちらかに曲がっていないか検査します。大工さんの垂直ゲージ(レベルゲージ)が役立ちます。一方のワイヤーを緩め、反対側を引っ張ります。再度遠くから検査し、作業を繰り返し、タワーが垂直になる事を確認します。

最後に全てのクランプが固定されているか確認します。タワーを下げる時(戻す)には手前方向に決定していた引っ張りワイヤー側ケーブルクランプを取去る事であるの3本は触る必要はありません。タワーが再度引揚げた場合、この引っ張りワイヤーのみの調整ですみます。

アースについて

アース棒(銅メッキ鉄棒)をタワーベースに近接して埋めます。#10AWGの線をタワー下、又はベースのどこかに接続し片方をアース棒につなぎます。

保守

定期的に支え線にたわみが生じていないか検査。その他にこれといった保守はありません。組み立てた工具道具は大切に保管し、塔の移動時や発電機のサービスに備えておきます。

塔の引き下げ

何らかの理由で塔を下げなければならない場合、以下の手順に従ってください。

- 1) 発電機の電線をコントローラーから離します。
- 2) その線を全部接続し発電機の回転を停止
- 3) 最後に取り付けた引っ張り側の支え線を外します。その先を車やウインチにつなぎます。
- 4) 鞍馬スタイルの物置台を発電機が下りる方向に設置し発電機や羽根が地面にぶつかる事から保護します。
- 5) 引っ張りワイヤーが塔を支えられるよう手で引っ張ります。
- 6) 引っ張りワイヤーの下にはしごを入れ込み三脚にし、ワイヤーを引き下げられる状態にします。
- 7) ゆっくり、発電機の胴体が保護台に乗るまで引き下げます。

以上