

株式会社ドリームバードの稲垣 誠二と申します。
一昨年 12 月に会員とならせていただきました。
今回は、私が考案しました「垂直軸型螺旋タービン」
をこの紙面を借りてご紹介させていただきます。こ
の「垂直軸型螺旋タービン」は今年 4 月に特許を取
得（特許番号 6126287）しまして、現在は試作品
製作の段階です。試作品一号機は今年 8 月に完成を
予定しています。写真 1 はそのデザインの一例です。
（様々な組み合わせが可能です）

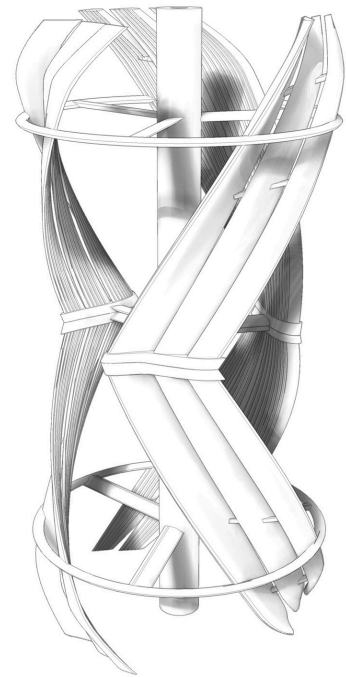


写真 1

さて、この「垂直軸型螺旋タービン」というのは何
かということ、早い話が風力発電用の風車=タービン
です。（水力でも利用できるものですが、まずは「風
力」を中心に考えて開発しました。）

「垂直軸型」というのがこのタービンのタイプを表
しており、「螺旋」というのがこのタービンの特徴を
表しています。

一般の方は通常風車と言えば写真 2 の
ようなものを思い浮かべるとと思います。

実は風車のタイプには、「水平軸型」と
「垂直軸型」とがあります。

皆様がよく知る写真 2 のようなプロペラ
風車は「水平軸型」に属します。水平軸
というのは、風の流れ（水平）と同じ方
向に回転軸があることを言います。それ
に対して「垂直軸型」は、風の流れに対
して、垂直に回転軸があるものを言いま
す。ご覧になったことがあるかわかりま
せんが、以下の写真 3 写真 4 のようなタ
イプです。



写真 2



写真 3

年配の方なら昔の汲み取り式トイレの煙突の上についてカラカラと回っていたものと言えば、「あっ、あれか」と思い出していただけるかもしれませんね。それから垂直というのは、回転軸が天地を向いているとは限りません。例えば、エアコンの送風機も垂直軸の一つです。

さて、話が少し面倒になりますが、風車は、この「水平軸」「垂直軸」という風の流れと軸の関係での分類とは別に、風の力を受ける向きによって「抗力型」と「揚力型」に分類することができます。

この分類方法だと、プロペラ風車は「揚力型」、写真3のタイプは「抗力型」、写真4は「揚力型」となります。

抗力とは主に追風の時に、風の流れと同じ方向にモノが推される力です。単純にモノが風に吹き飛ばされる力です。これに対し揚力とは主に迎風の時に、風の流れに

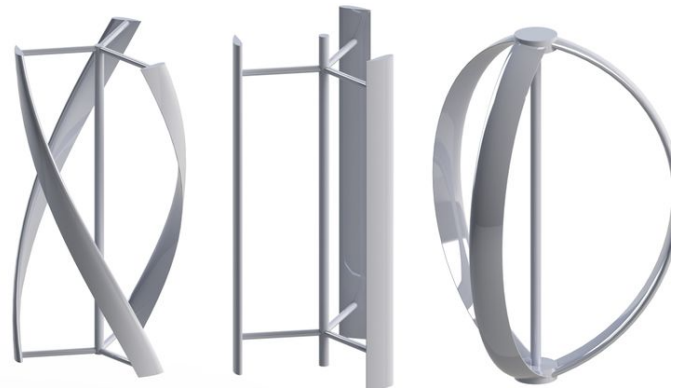


写真 4

に対して垂直にモノを引き揚げる力です。鳥や飛行機が空を飛ぶのは、この揚力によります。船でいうと昔の日本の帆掛船や中国のジャンク船というのは抗力のみを使い、ヨットや帆船は抗力と揚力の両方を使っています。

技術的な観点では揚力という力が発見されたことで始まったのが大航海時代とも言えるでしょう。抗力というのは、モノが風の速さを超えることはできませんが、揚力を使うとモノの速さが風の速さを超えることができます。水平軸型であり揚力型でもあるプロペラ風車が一般的であるのは何故かというところ、エネルギー変換効率（ここでは風力エネルギーを回転エネルギーに変換する効率）が一番高いからです。プロペラは20世紀初頭の飛行機の推進力として採用されたため、回転力と風力との関係が一番研究され尽くされているものもあります。

これに対して垂直軸風車の方はどうかというと、サボニウス、ダリウスなどの研究者・技師によって効率化が図られました（写真 3 のタイプがサボニウス型風車、写真 4 がダリウス型風車）。

しかしながら、風力発電用としては構造上、「高出力が望めない」ために採用されることが少なかったのです。

しかし、本当に垂直軸型風車は水平軸型風車より非効率なのでしょうか？

垂直軸型風車が水平軸型風車よりも優れている点としては以下の二つが挙げられます。

1. 風向きを問わない（360 度のどの方向からの風を受けて回ることができる）
2. 設置面積が少なくて済む（風車の形状と設置方法による）
3. 重心が安定している（重量のある発電機を回転軸上に設置することが可能、場合によっては地面近くに設置することも可能なため、安定した構造物をつくりやすい）

水平軸型風車は翼による回転面が常に風向きに対面している必要があります。風向きが変わった時には、回転面を風向きに合わせるように、「首」をふって風向きに追従させる機能が必要です。この風向きへの追従もなだらかに変化するようであれば問題ないのですが、急変する場合にはうまく機能しない場合があります。また、回転を得るために必要なのは回転翼によって形成される「回転面」だけなのですが、首を振る必要があることから結果的には回転面と同一の「平面」＝地面を必要とすることになります。さらに風圧を受ける重心が高く重量のある発電機などを高い位置に設置する必要があることから、倒壊しにくい強固な構造物を造る必要があります。

こうしてみると水平軸型風車が有利であるというのは、「風向きが安定している」「広い設置面積を確保できる」というような条件が整っている場合と考えられないでしょうか？

現在、世界の再生可能エネルギーの比率の中で水力について高い比率になっているのは風力（太陽光発電の約 3 倍以上）なのですが、その多くは中国、米国、欧州という「大陸性気候」の国々です。これは、「風向きが安定している」と「広い設置面積を確保できる」ことの条件が整っているからとも言える

でしょう。

日本の場合、風そのものは少なくはないのですが、季節風などの影響で風向きが変わりやすく、かつ台風という極端に強い風のことにも考慮する必要があります。自ずと条件に見合う場所は北海道や東北地方の一部などに限定されていってしまいます。

日本で風力発電が普及してこなかった原因には様々なものがあると思いますが、その中でも主たるものは、「風向きが変わりやすいこと」と「設置場所が少ないこと」（広さだけでなく騒音などの環境配慮も含む）ではなかったでしょうか。

そう考えると、垂直軸風車は日本のような環境に向いていると思えます。実は、そんなことを考え始めたのは今から約5年前のことでした。

当時はマンションの8階に住んでいたのですが、原発事故後にあって自分でも太陽光パネルをベランダに置いて発電ができないだろうかと考えたのでした。しかし、残念ながら私たちの部屋は西向きであり太陽光パネルでの発電の効率はあまり期待できなかったのです。けれども、ベランダに出た時に一筋の風が頬を撫ぜました。その時なぜか、子供の頃にあったトイレの煙突の先についていたあのガラガラが脳裏を過ぎったのでした。

「もしベランダに置けるような風力発電機があればなあ...」

しかし、よもや自分が新しい風車を考案するようになるとは思ってもよらぬことでした。流体力学や機械工学はおろか、高校時代の物理の授業には全く興味のない私でしたから。

さて、長くなってしまいましたが、今回は主に今までの風車とそのタイプのこと、そして何故「垂直軸風車」なのかを書きました。次回はもう一つ特徴である「螺旋」について。「垂直軸風車」の効率をどのように高めたのかについて書きたいと思います。

なお、現在の風車製作の進行状況については、以下のホームページに逐次掲載しております。(2017年7月現在、Facebook ページに自動接続します)

ご興味のある方は是非、ご覧になってください。

<http://dreambird.co.jp>