

～ベルシオン翼が風のエネルギーを最大限にとらえる～

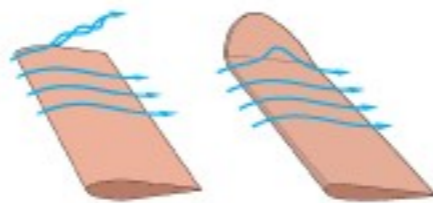
逆転的な発想から導き出された「ベルシオン翼」は風のエネルギーを高効率で引き出します。実証主義に基づき数多くの実証実験の積み重ねが新しい翼「ベルシオン翼」を生み出しました。ベルシオン式発想はクリーンエネルギーを利用したプロペラ型風車や垂直軸型風車にとどまらず、省エネルギーを追求した飛行艇やスクルーにまで応用が始まっています。



ベルシオン

ベルシオンとは (Bellshion)
Version (傾斜、変化) にたとえて翼の先端を曲げる、また新発想を過激しようという思いで名づけました。

ブレード仕様の違いによる風の流る変化



逆転の発想が生んだ新しいウィングレット
通常ウィングレットは、揚力を発生する側に設けられますが、ベルシオン翼は揚力の発生しない側にウィングレットを設けています。これにより、ベルシオン翼は風を巻きこむことが出来るようになり、より多くのエネルギーを取り込むことが可能になりました。

足利工業大学総合研究センターと「ベルシオン翼の性能解析」について共同研究実施中

風を逃さないウィングレット

ベルシオン翼は先端が内側に曲がったウィングレット形状をしています。実証実験を積み重ね、従来のストレート翼では翼端から風を逃がしていましたが、先端をある比率で内側に曲げたベルシオン翼は風を逃がさず、大きなエネルギーを生み出すことができました。またウィングレットが翼先端翼の空気の剥離と渦(乱流)の発生を防ぐため、風切音がほとんど発生しません。

垂直軸型ベルシオン式風車の特長

風速1~1.5m/sで回り始め、
風速2.0m/sから発電!

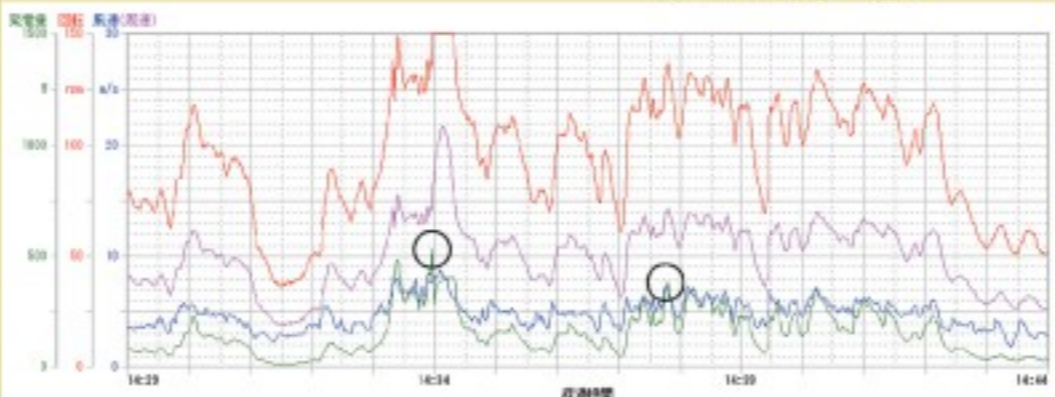


風向制御レス
垂直軸型ベルシオン式風車は構造上、風向制御を必要としません。風向変化の激しい地域でも安定した電力を得ることができます。
翼面積の拡大
垂直軸型ベルシオン翼では翼枚数を減らし、最適な翼弦長にし、翼面積を広げて翼力を引き出しています(高トルク・最適な回転数)。トルクは大きくなり、負荷を与えても失速しにくく、最適な回転数まで上げることが可能となります。
イナーシャ(リング)型アーム
慣性力を保つためにリング型のアームにしました。風の強弱による回転数の変化を減らし、翼アーム根元の疲労負荷を減少できます。
省スペース設計
限られたスペースを有効利用するために、必要に応じて段数を積み上げることができます。設置コストはもちろんのこと基礎コストを大きく削減することができます。

風洞試験とフィールドテストを繰り返し 低風速から高効率の発電を実現!

垂直軸型ベルシオン式風車 フィールドテスト

実施場所: (株)グローバルエナジー 栃木研究所内
試験日: 2007年7月5日
半径1.0[m] 翼長2.5[m] 1段2枚翼

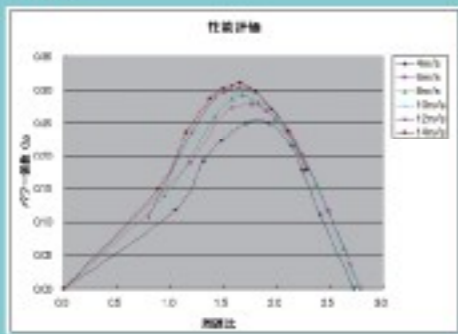


時刻	平均					最大						
	風速 [m/s]	回転数 [rpm]	翼速比	電圧 [V]	電流 [A]	風速 [m/s]	回転数 [rpm]	電圧 [V]	電流 [A]	発電量 [W]		
14:09	4.1	8.1	1.99	77	52.7	1.80	92.8	5.9	199	59.9	2.97	159.3
14:11	4.7	10.2	2.19	90	59.9	2.61	136.7	5.7	119	54.4	4.29	232.8
14:12	2.9	4.9	1.63	46	52.1	8.59	26.5	3.9	93	53.9	1.60	84.8
14:13	4.6	7.5	1.88	72	52.4	1.49	71.7	5.5	89	52.8	2.10	113.9
14:14	6.5	12.6	1.94	121	55.8	5.12	292.5	8.1	149	58.2	9.36	555.1
14:15	5.9	14.0	2.36	133	56.3	4.24	249.6	8.9	209	59.4	8.89	466.5
14:16	4.6	9.7	2.11	92	59.4	2.29	122.1	6.9	119	54.2	3.62	198.2
14:17	4.6	10.0	2.19	96	59.4	2.49	130.8	5.9	114	54.9	3.79	201.4
14:18	5.5	11.6	2.12	111	54.5	3.97	212.9	7.2	139	56.9	6.74	362.8
14:19	6.1	12.8	2.10	122	55.4	4.79	264.4	7.9	139	56.4	8.19	349.1
14:20	5.2	11.0	2.11	105	54.1	3.29	176.6	7.9	124	55.1	5.09	269.5
14:21	5.7	12.2	2.15	117	54.9	4.99	226.9	7.1	134	56.5	6.42	362.7
14:22	5.9	11.6	2.19	111	54.5	3.62	196.1	6.4	129	56.9	5.51	307.4
14:23	4.2	8.8	2.10	84	59.4	2.04	107.4	6.1	119	54.7	4.32	236.3
14:24	9.2	5.9	1.99	57	52.9	9.99	41.2	4.3	94	52.4	1.02	53.4



栃木研究所内に設置して自然風評価を行っています。風速と回転数の変形がほぼ一致しており、風の強弱、風向に瞬時に対応していることが確認できます。風洞試験では翼速比1.7前後が最も出力を得ていますが、自然風では最適翼速比が2.0前後に上がり、高効率な大型プロペラ型風力発電でも得ることが困難であるパワー係数0.4以上の高効率を実現しています。

垂直軸型ベルシオン式風車 風洞試験



風速 [m/s]	回転数 [rpm]	発電出力 [W]	パワー係数 [Cp]
4	163	8.374	0.256
6	269	32.25	0.278
8	329	55.29	0.292
10	412	109.5	0.297
12	499	192.3	0.302
14	564	318.3	0.310

足利工業大学の風洞装置で垂直軸型ベルシオン翼の特性評価を行いました。低風速から回転を始め、高風速でも回転数が上がり、また風切り音がほとんどないことが確認できました。従来型をはるかに凌駕する高性能を発揮することが実証されたのです。



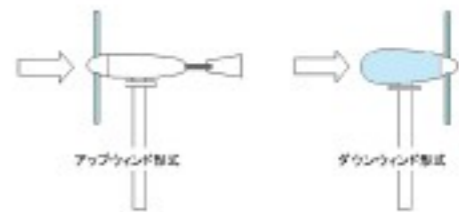
プロペラ型ベルシオン式風車の特長

風速1~1.5m/sで回り始め、
風速2.0m/sから発電!

翼枚数を増やし翼面積を広げた逆ターバ翼
プロペラ型風車では、翼枚数は3枚、先端は細くてひねりをつけた風車がスタンダードです。しかし先端が細いため初期駆動力が弱く、発電機の負荷を加えるとすぐに失速してしまいます。(低トルク高回転重視)
プロペラ型ベルシオン翼では翼枚数を増やし、翼面積を大きくし、逆ターバ翼にしています。中心軸からできるだけ離れたところで風の力を集めることで風力を最大限に利用し、回転軸に伝わるトルクを大きくしています。(高トルク、最適な回転数)



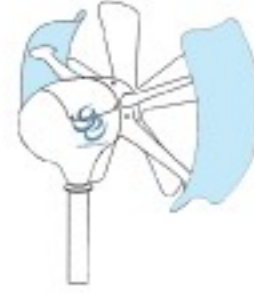
ダウンウィンド形式と風を引き寄せるナセル構造



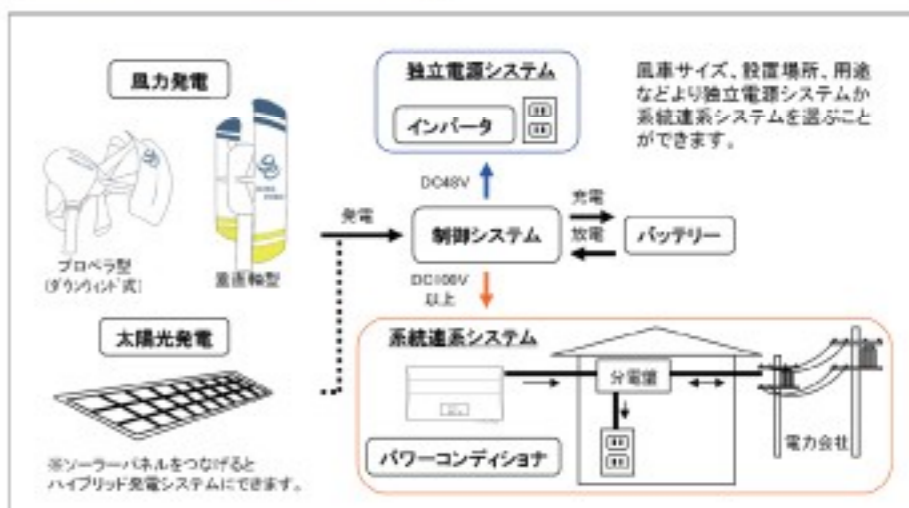
プロペラ型ベルシオン式風車ではダウンウィンド形式を採用しています。ダウンウィンド形式にするとプロペラがタワーの下流側に位置するため風向に対応しやすく、回転しているプロペラがタワーから離れた位置にあるため安全です。またプロペラの前に障害物があると効率が落ちるといわれていますが、マグロの形をしたナセルをつけることで風を引き寄せてその風がプロペラを通過できるようにしています。

風向の変化に瞬時に正対する方向舵

一般的なプロペラ型風車ではプロペラの位置が前方、方向舵が後方になっています。この位置関係では瞬時の突風や風向の変化に対応しきれなくなり、風車全体が回転してしまうことがあります。プロペラ型ベルシオン式風車では風向の変化に瞬時に対応できるように方向舵の形状、プロペラとの位置関係を研究し、常に風向に正対できるようにしました。従来に比べて大幅な効率アップを得ることができるようになり、また方向舵により回転しているプロペラをカバーできますので、安全面も高めています。



ベルシオン式風力発電システム



※ソーラーパネルをつなげるとハイブリッド発電システムにできます。