

# 風力発電に関するQ & A集

平成21年 1月

(財)新エネルギー財団  
新エネルギー産業会議  
風力委員会

## 1. 風車の必要性

Q. なぜ風車が必要なのですか？

A. これからの世界では次の4つのことが大事になりますが、その解決に風車が大きく役立つからです。

- ① 環境を汚さないで発電する (1.1 地球温暖化対策)
- ② 石油に代わるエネルギー源を確保する (1.2 石油代替)
- ③ できるだけ国産のエネルギーを増やす (1.3 エネルギー安全保障)
- ④ 新しい産業を育てて、新しい仕事を生み出す (1.4 産業と雇用)

### 1.1 地球温暖化対策

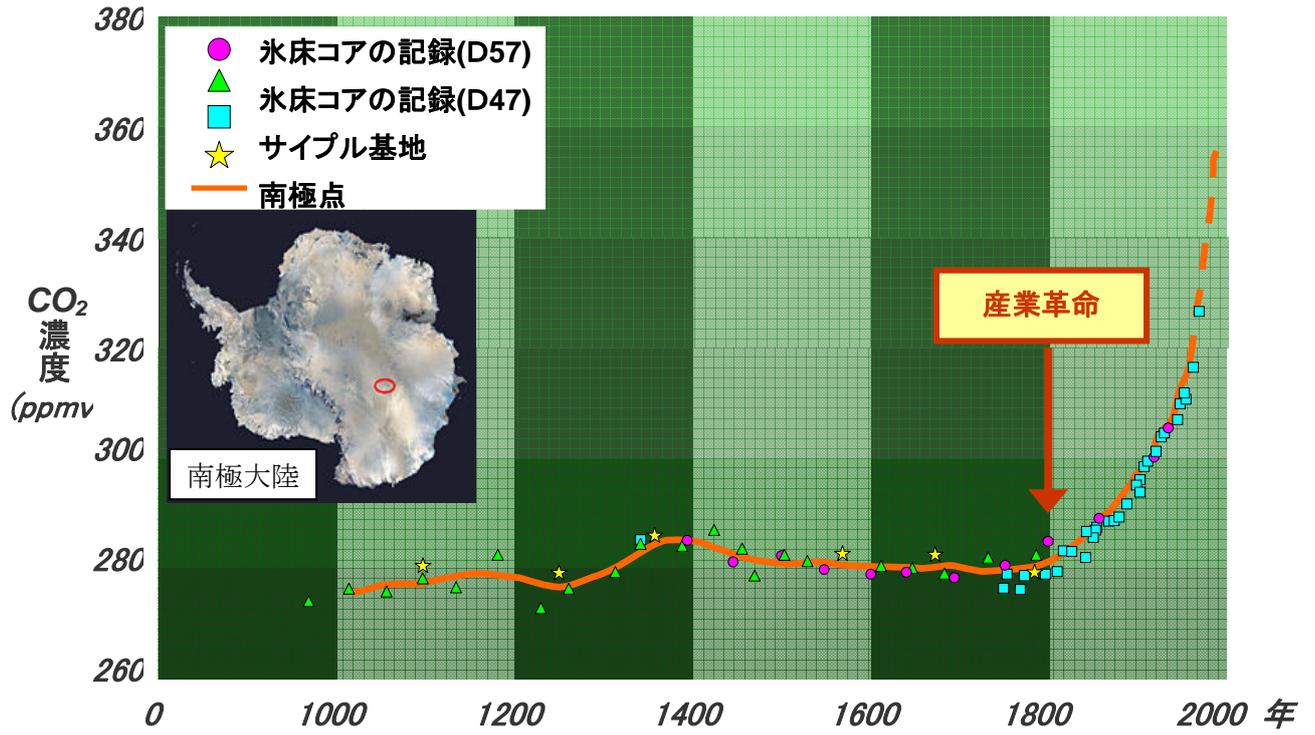
Q. 地球温暖化対策って具体的にどういうことですか？

A. 最近、地球温暖化や地球環境保護の話を目にする機会が多くなりました。人間が快適に生活するにはエネルギーが必要です。今はその大半を石油に頼っています。しかし石油を燃やしてエネルギーを手に入れると、その代償として二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）が排出されます。このため大気中のCO<sub>2</sub>濃度が徐々に増加してきています。

CO<sub>2</sub>には赤外線を吸収して逃がさない性質があるので、濃度が増えると温室のように地球を暖めて、気候を大きく変えてしまう可能性があることが判ってきました。このまま何もしないと、2100年には地球の平均気温が1.8～4℃上昇して、例えば日本は亜熱帯になってしまい、マラリアなどの熱帯性疫病の流行や、台風が大型化してより猛烈になる、などの困ったことが起こると予想されています。

そこでCO<sub>2</sub>を排出せず、地球に負担をかけない発電方法として、天然の風を利用した風力発電が脚光を浴びているのです。

大気中のCO<sub>2</sub>濃度の増加傾向（南極ボストーク基地：地図の赤印）

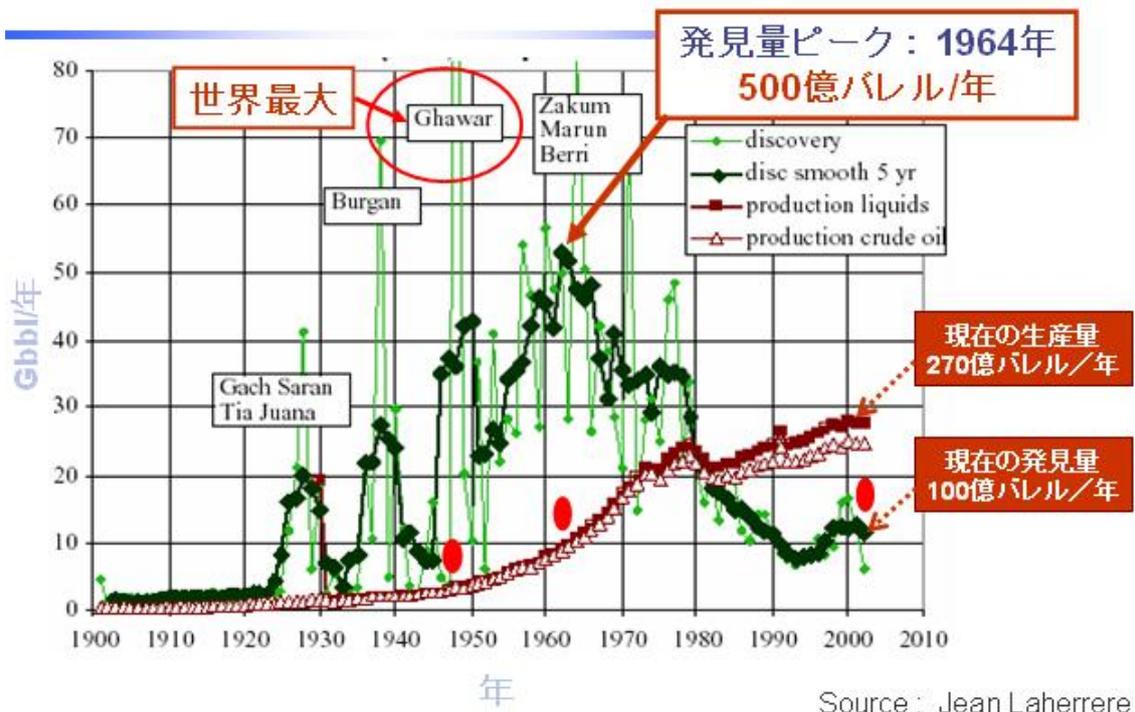


## 1.2 石油代替

Q. なぜ石油以外のエネルギー源が必要なのですか？

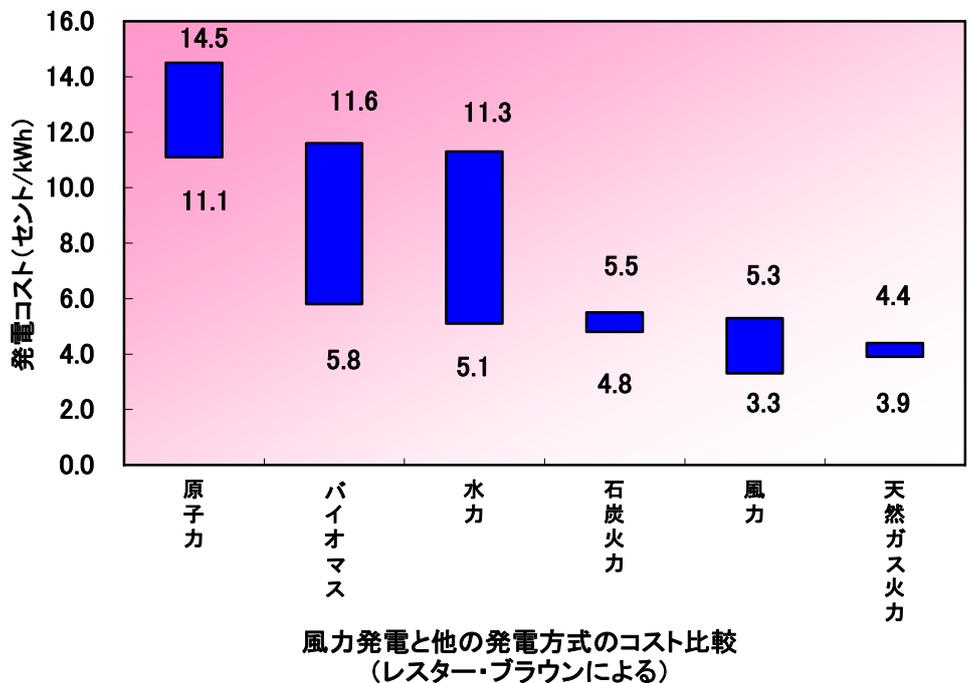
A. 石油は微生物の死骸が何億年もの時間をかけて変身して凝縮されたものなので、地球上に存在する量は限られています。人類はすでにその約半分を使ってしまっており、このまま安い値段で石油を使い続けることのできる時代は間もなく終わってしまいます。そこでその前に石油に代わるエネルギー源（代替資源）を確保する必要があり、発電用では風車が一番有力な解決策です。

石油の発見量は既にピークアウトしている（オイルピーク仮説）



Q. なぜ風力発電が石油の代わりとして有力なのですか？

A. 石油の代わりとなるエネルギー源には、原子力、バイオマス、水力、石炭、太陽光など色々な候補がありますが、現在の技術で経済的に大量に導入可能な点で、発電コストの安価な風力発電が優れているからです。



### 1.3 エネルギー安全保障

Q. エネルギー安全保障ってどういうことですか？

A. 日本はエネルギーと食料の大半を海外からの輸入に頼っており、世界で最もエネルギー自給率が低い国の一つです。平和な時はいいですが、石油が本当に無くなってくると、お金があってもエネルギーが手に入らない時代がくるかもしれません。

万一の時に備えるにはエネルギーの国内自給率を上げて、外国からの輸入に頼らなくても暮らしていけるように準備しておく必要があります。風力発電には国産資源という側面もあるので、このエネルギー安全保障という観点からも注目を集めています。



出典：「日本のエネルギー2008」、資源エネルギー庁パンフレット

## 1.4 産業と雇用

Q. 風車を導入すると産業と雇用にどんな影響があるのですか？

A. 風力発電の持つもう一つの重要な意義は、新しい産業を大きく育てて、沢山の人が働くことのできる新しい仕事を生み出していくことです。すでにヨーロッパでは、20 万人以上が風車を作るために働いていて、デンマークでは風車が最大の輸出産業になっています。

日本は、海外から材料を安く輸入して、それを組合せて優れた製品を作り、それを海外に輸出して、暮らしが成り立っている国です。自動車はその典型例です。風車も新しい産業として日本の経済と雇用の拡大に貢献することを期待されています。

日本も 2004 年 6 月に経済産業省が「新エネルギー産業ビジョン」を公表し、太陽電池と風車工業を次世代をになう産業の柱として育成しようとしています。風車はまだ外国製が多いですが、風車の中の軸受や電気装置などの部品には、たくさんの日本製品が使われています。

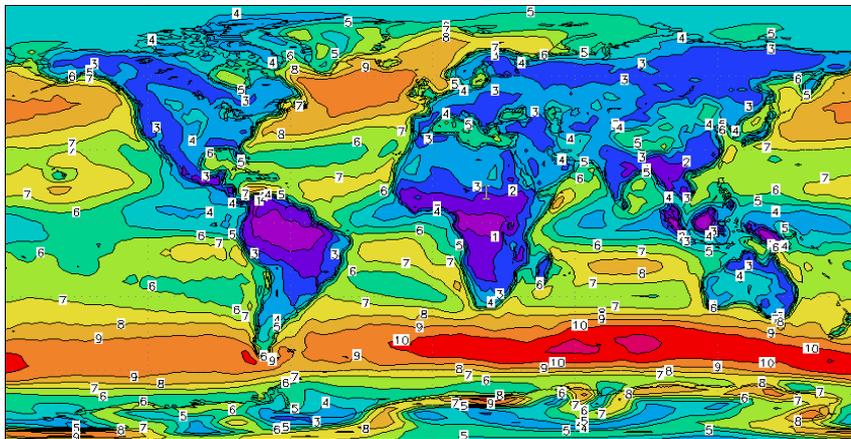
## 1.5 賦存量

Q. 風力エネルギーで私たちの暮らしを支えられるだけ十分な量がありますか？

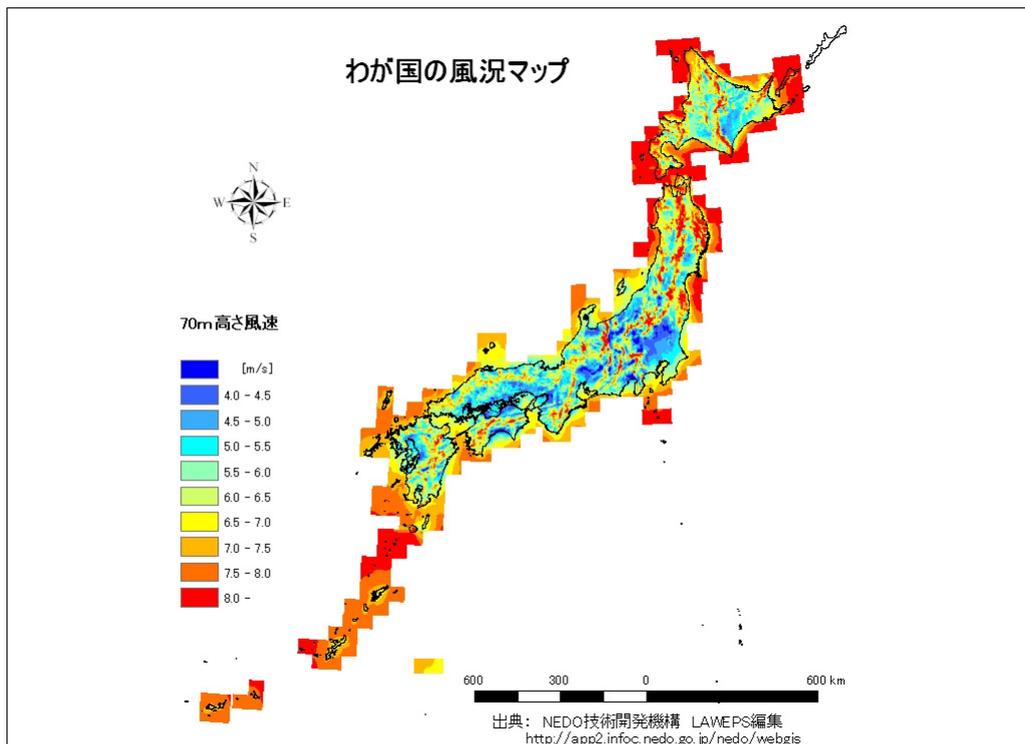
A. 風力発電の源は地球に降り注ぐ太陽の恵みです。これは約1分半で世界中の1年分の全エネルギー量に匹敵する莫大なエネルギー量です。だから風力エネルギーの賦存量は陸上だけで  $7.0 \times 10^4$  TWh/年(世界の電力需要の4倍以上)、洋上はその約10倍もあり、天然ガスや石油のように今後数十年で採り尽くす恐れはありません。

既にスペインとデンマークでは電力需要の10%以上、ドイツ、ポルトガル、アイルランドでも5%以上が風力発電でまかなわれています。日本でも大型風車を近海の洋上に並べれば、四国くらいの面積で国内全ての電力需要分を供給できるという研究結果も発表されています。

### 世界の風況（平均風速）



mean wind speed in ms-1 @ 10 m a.g.l. for the period 1976-95  
according to the NCEP/NCAR reanalysis data set <http://www.windatlas.dk>



## 1.6 国の補助制度

Q. 風力発電に対する国の補助制度にはどのようなものがありますか？

A. 国の補助制度については、主に以下のようなものがあります。

### ①補助制度

**【風力発電フィールドテスト事業】** 問合せ先：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

風力発電の立地が有望と考えられる地域において、当該地域における詳細な風況観測（高所風況精査）を1年間実施し、風車立地に必要な詳細な風況データを収集・解析し、導入普及に有用な資料の取りまとめを行う。（補助率：1/2相当額）

**【新エネルギー事業者支援対策事業】** 問合せ先：（補助金）：経済産業省資源エネルギー庁、  
（債務保証）：(独)新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO)

「新エネルギー利用等の促進に関する特別措置法（新エネ法）」の認定を受けた計画に基づき、新エネルギー導入事業を行う事業者に対し、事業費の一部を補助するとともに、金融機関からの借入れに対して債務保証を行う。（対象システム出力：1500kW以上、補助率：補助対象経費の1/3以内、債務保証：保証範囲 対象債務の90%：保証料率 保証残高の0.2%）

**【地域協議会民生用機器導入促進事業】** 問合せ先：環境省

家庭、事務所、街灯などに電源用に導入される数百Wから数kWの発電容量の小型風力発電システムを地域にまとめて導入する場合に設置費用の一部を補助する。（補助率：：補助対象経費の1/3を限度とする）

### ②融資制度

**【環境・エネルギー対策資金（石油代替エネルギー関係）】** 問合せ先：(株)日本政策金融公庫

風力などの石油代替エネルギーを使用または供給する施設を取得（改造、更新を含む）するために必要な設備資金に対し、融資を行う。（融資額：2億7000万円以内、融資利率：特別利率①）

### ③優遇税制制度

**【エネルギー需給構造改革投資促進税制（国税）】** 問合せ先：各税務署

風力発電設備などの新エネルギー設備を設置した場合、所得税または法人税額から、基準取得価額の7%相当額の税額控除、または普通償却に加えて基準取得価額の30%相当額を限度として償却できる特別償却のどちらかを選択できる（措置は2010年3月31日まで継続）。ただし、税額控除の適用は、大企業の子会社などを除く資本金1億円以下の法人または資本・出資を有しない法人のうち従業員数が1000人以下の法人、あるいは従業員数が1000人以下の個人事業者である中小企業者などに限る。

※すべての助成制度・優遇制度の情報は2008年10月現在のものです。

※すべての制度の利用に当たっては、詳しい条件の確認が必要で、その他の制度が適用される可能性もあるため、その都度関係省庁に相談・確認をして下さい。

## 2. 風車の現状

### 2.1 世界の導入量

Q. 世界ではどのくらいの風車が導入されているのですか？

A. 世界中に 2007 年末時点で 94 百万 kW、10 万台以上の風車が建っています。

2007 年 1 年間で 20 百万 kW、1 万台以上の風車が新しく増えました。

(出典：Global Wind Energy Council の発表、BTM Consult,Aps の Report)

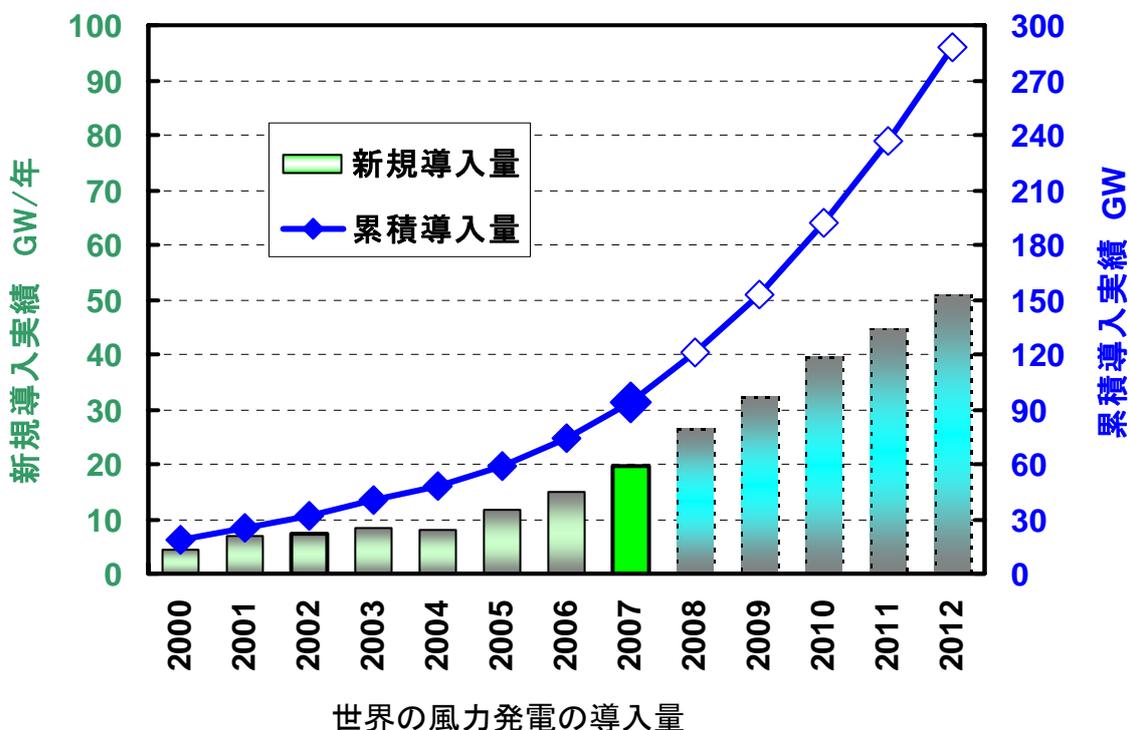
急増中なのは、米国が 5.2 百万 kW、スペイン 3.5 百万 kW、中国が 3.3 百万 kW です。

この 3 国だけで世界で 2007 年に新しくたった風車の約 6 割を占めています。

#### 2.1.1 トレンド (新規と累積)

Q. どれ位の勢いで増えているのですか？

A. 過去 5 年間の平均成長率は約 24%増/年です。これは大体、5 年で 3 倍のペースです。



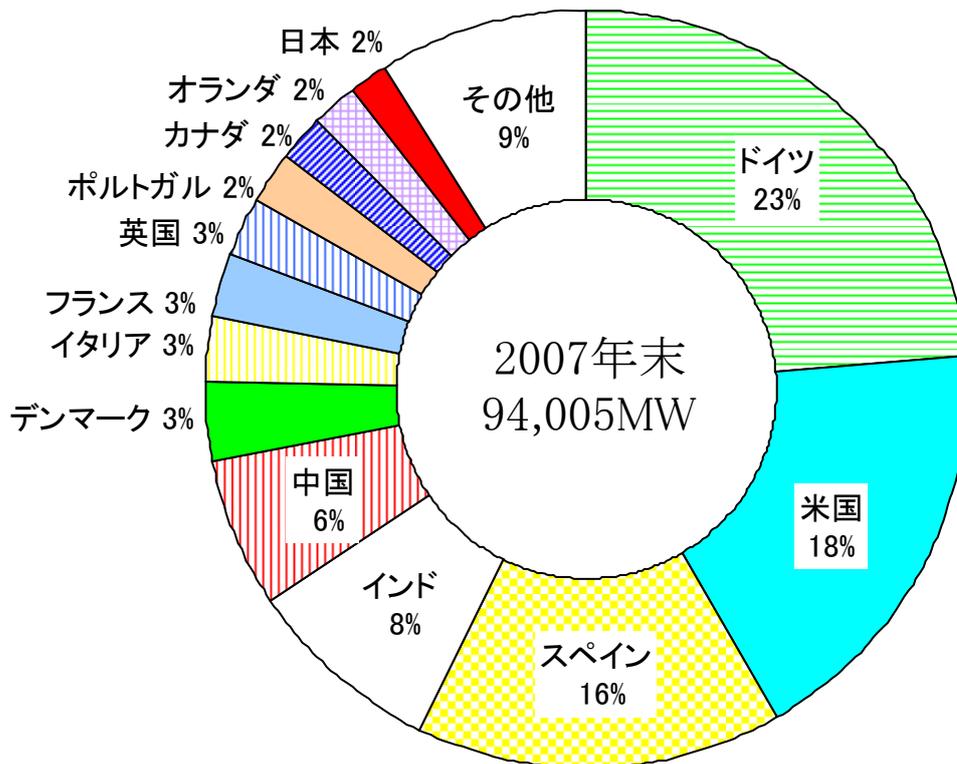
出典：World Market Update 2007、BTM Consult Aps.

### 2.1.2 国別（累積）

Q. 風車（風力発電機）は世界のどこの国に多いのですか？ オランダですか？

A. 地域別では欧州、国別ではドイツ、米国、スペインが盛んです。

オランダは 12 位、日本は 13 位です。



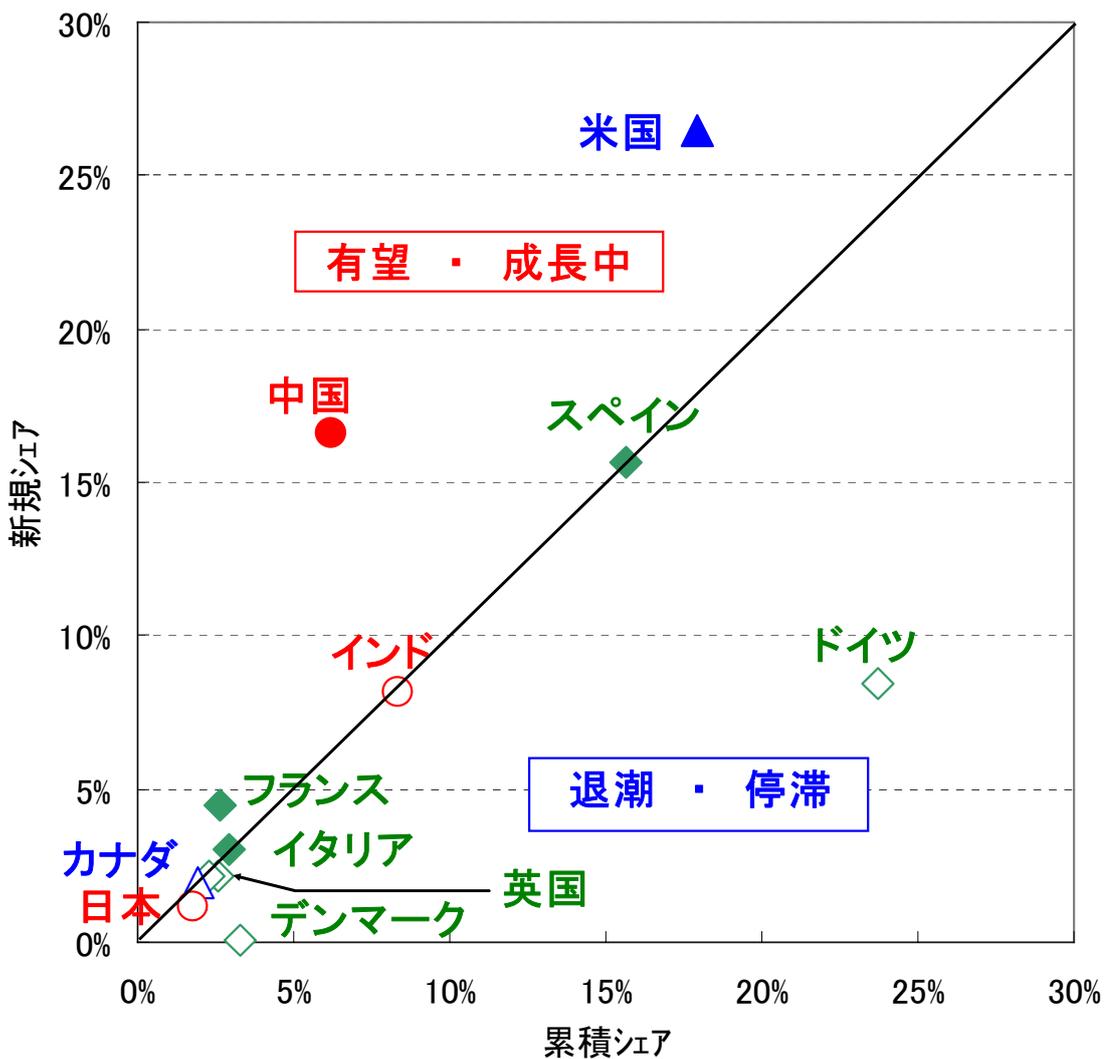
出展：World Market Update 2007、BTM Consult Aps.

### 2.1.3 国別（新規と累積の対比）

Q. 最近では世界のどこに建っているのですか？

A. 最近では、米国、スペイン、中国、インドで導入量が急激に伸びています。

特に 2007 年 1 年間では、米国、スペイン、中国の 3 国で世界の約 6 割の風車が建っています。

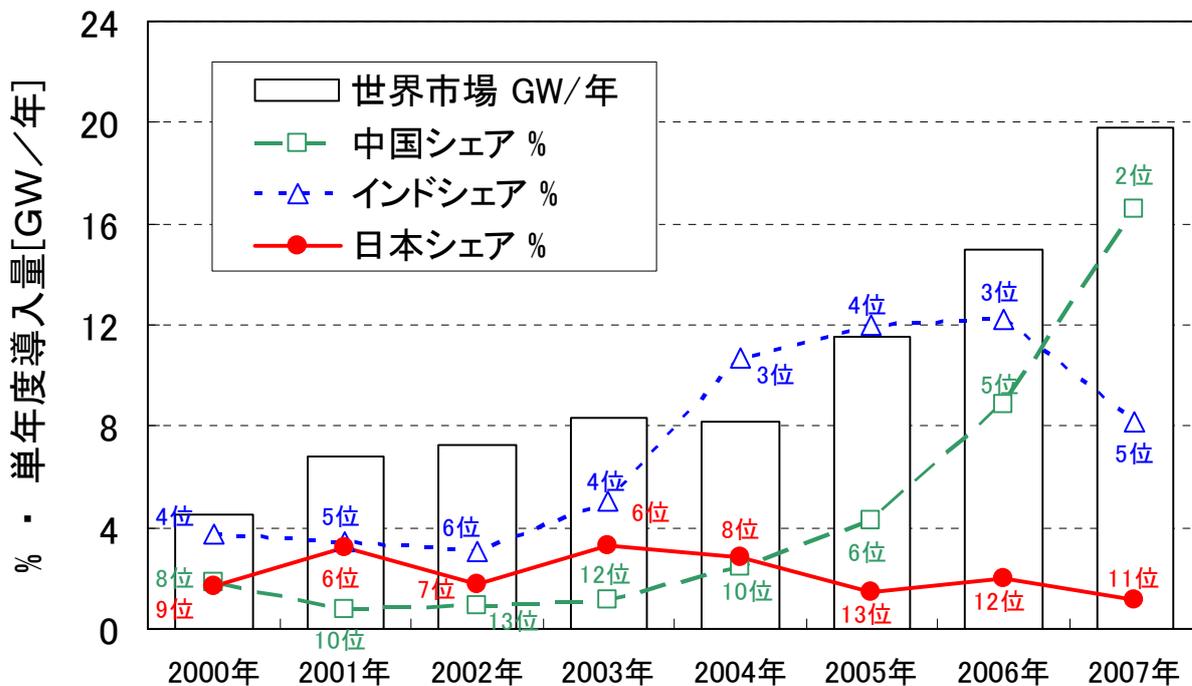


各国の動向 (2007 年末時点)

## 2.1.4 アジアのトレンド (新規)

Q. アジアではどこの国に建っていますか？ 日本が1番ですか？

A. アジアでは経済が発展して電力需要が旺盛な中国とインドで風力発電の導入が急速に進んでいます。2007年の新規導入量では世界2位と5位です。両国に比べ、日本は11位と出遅れています。



## 2.2 日本の導入量

Q. 日本ではどのくらいの風車が導入されているのですか？

A. 2008年3月末時点で日本中に167.5万kW、1409台の風車が建っています。  
2007年度1年間では18.5万kW、104台の風車が新しく増えました。

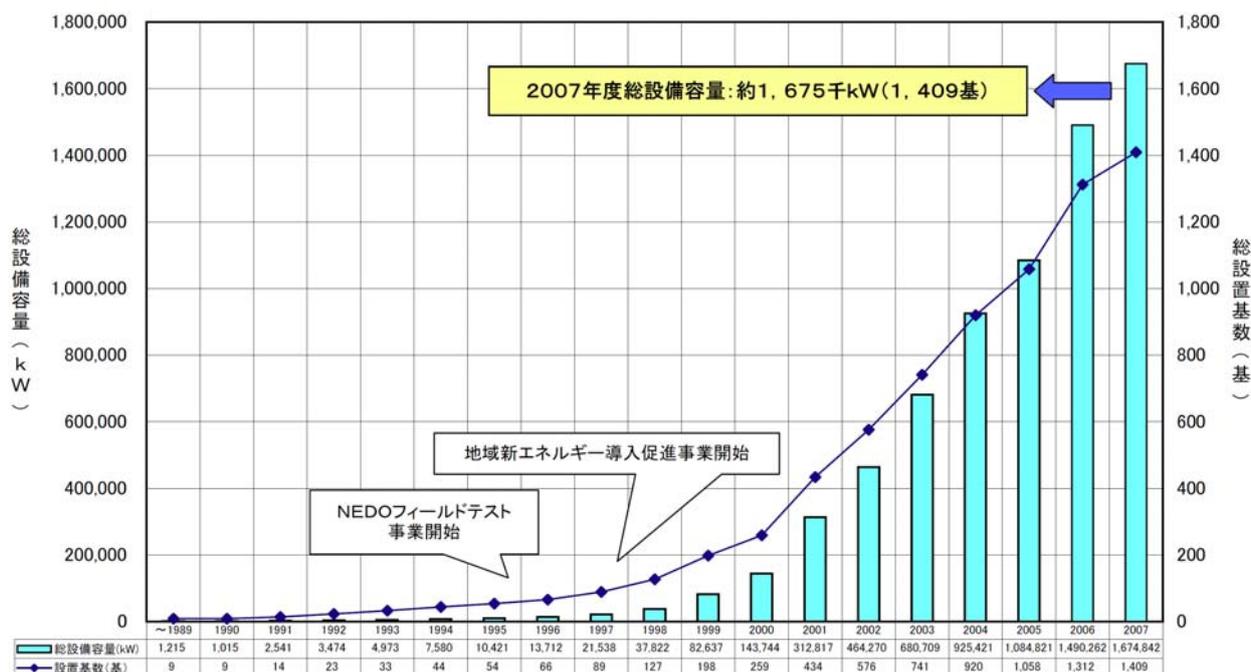
### 2.2.1 トレンド（新規と累積）

Q. 日本ではどれ位の勢いで増えているのですか？

A. 2001年以降は、15万～40万kW（約200台）/年のペースで風車が建っています。  
過去5年間の平均成長率は約30%増/年ですが、2007年度は12%増/年と導入の勢いが鈍化しています。

### 日本における風力発電導入量の推移

NEDO技術開発機構  
(2008年3月末現在)



出典：NEDO ホームページより

## 2.2.2 地域別

Q. 日本ではどこに沢山建っているのですか？

A. 地域別では、東北、北海道、九州が多いです。

北海道の稚内周辺や、青森県の下北半島には百台以上の風車が建っています。

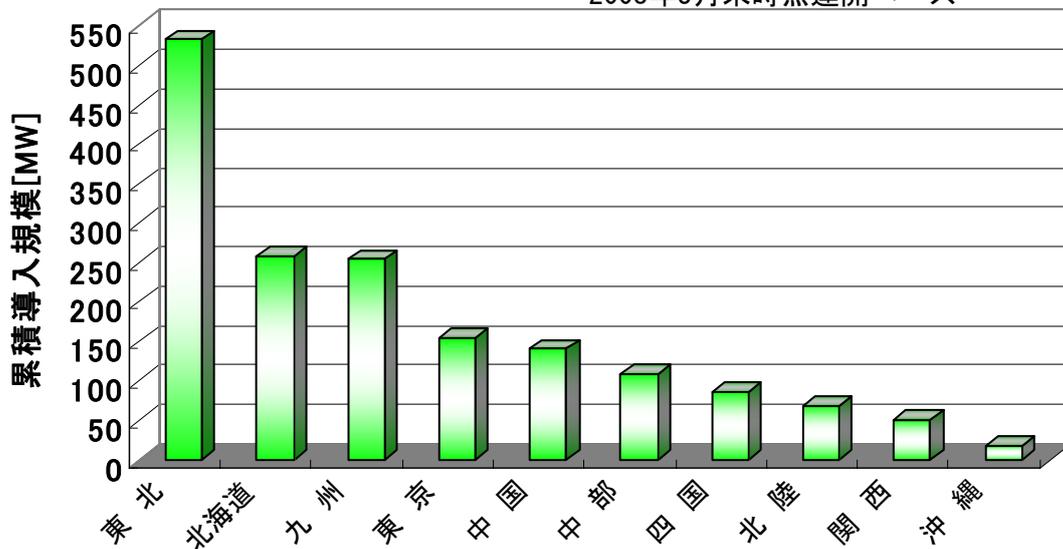
四国の愛媛県佐多岬にも約 50 台が建っています。

### 電力会社管内別風力導入量

2007年度（稼働中）

累積：1,675MW

2008年3月末時点運開ベース



出典：NEDO風力発電導入量より作成

最近では首都圏近郊でも増えてきています。

地図記号にもなったので、皆さんも探してみてください。

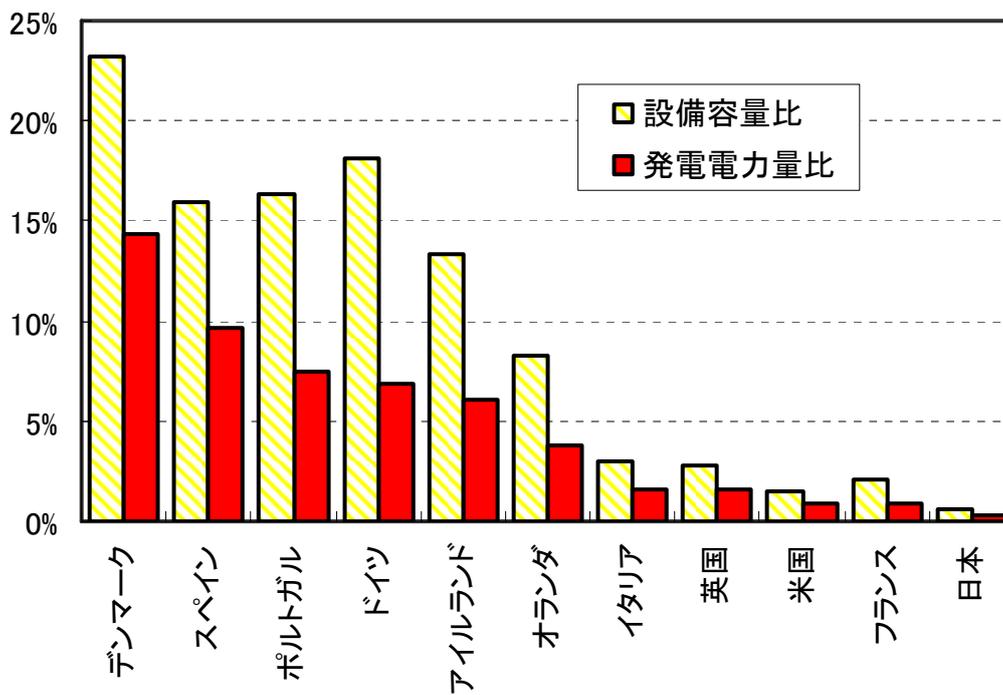


地図記号

### 2.3 電源に占める比率

Q. 風力発電の総電源に占める比率はどれくらいですか？

A. 日本ではまだ約 0.3%ですが、世界の平均は約 1%。欧州では、デンマーク、スペイン、ポルトガル、ドイツ、アイルランドの 5ヶ国が既に 5%を越えています。

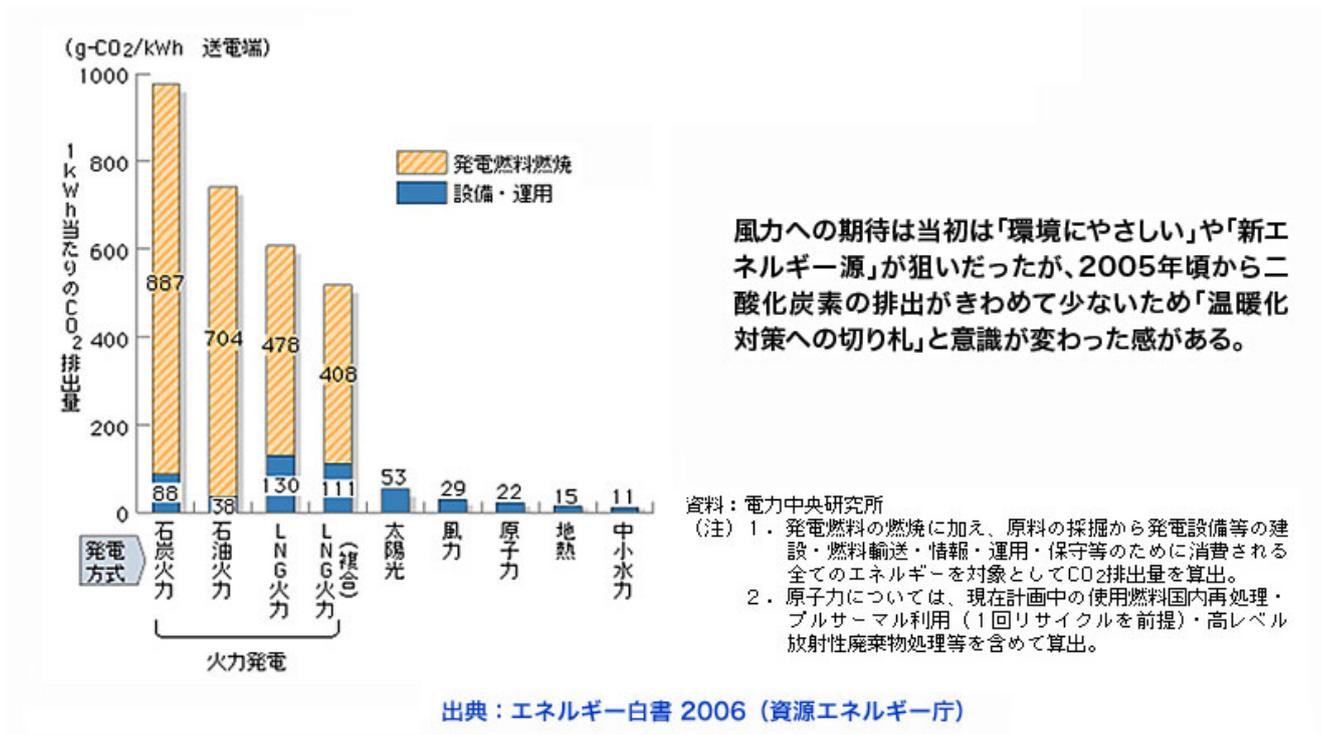


出展：World Market Update 2007、BTM Consult Aps.他

## 2.4 CO<sub>2</sub>排出源単価

Q. 風車もCO<sub>2</sub>を出すのですか？

A. 風力発電はほとんどCO<sub>2</sub>を出さない発電方式です。火力発電の1/20以下しかCO<sub>2</sub>を出しません。発電の時に燃料を燃やさないので、CO<sub>2</sub>を出すのは風車を作る時の分だけです。



補足：風力発電は300kW風車のデータなので、最近の2000kW級風車ではもっと小さな値になります。

## 2.5 風車の環境効果

Q. 風車はどれくらい環境にいいのですか？

A. 世界中には 2007 年末時点で、94 百万 kW、10 万台以上の風車があります。

この風車が発電する電力量は、約 190TWh/年です。

これは世界の電力需要の約 1 %分、日本の電力需要の約 1/6 に相当します。

約 440 万世帯・約 1200 万人が生活できるだけの電気です。

石油に換算すると約 4200 万トンで、これは日本の石油輸入量の約 1/5 です。

CO<sub>2</sub>に換算すると、約 8600 万トンで、これは日本の京都議定書達成に必要な不足分相当です。

風力発電はすでに世界に大きな影響を与える規模に成長しています。

参考：

CO<sub>2</sub>換算 0.453kg/kWh 2007 年度実績値（毎年見直し）

出典：電気事業連合会 電気事業における環境行動計画 2008 （2008 年 9 月）

原油換算 0.252 リットル/kWh

出典：エネルギーの使用の合理化に関する法律の施行規則

杉の木 14kg/本・年のCO<sub>2</sub>吸収

出展：林野庁地球温暖化防止のための緑の吸収源対策

世帯あたり電力消費 4209kWh/年

出典：省エネセンターでの H17 年度待機電力の調査報告書での値

### 3. 風車の基礎情報

#### 3.1 風車の歴史

Q. 風車は昔からあるのですか？

A. 風車は昔からあります。但し、昔の風車の用途は発電ではなく、井戸から水を汲んだり、小麦を粉にしたり、材木を切ったりするのに使われました。

電気やガソリンエンジンが無かったので、風車はその代わりに使われていた訳です。オランダの風車も低地から水をくみ出して干拓して農地を作るのに役立っていたのです。

今から約 120 年前から風車が発電用にも使われるようになり、1970 年代のオイルショックの後に本格的に大量に使われるようになりました。



アメリカの西部劇に出てくる井戸汲み用他翼風車



オランダのかんがい用風車



Fig. 2.1. Poul La Cour's first electricity producing wind turbine in 1891 in Askov, Denmark [1]

世界で最初の本格的な発電用風車（デンマークのラクール風車）

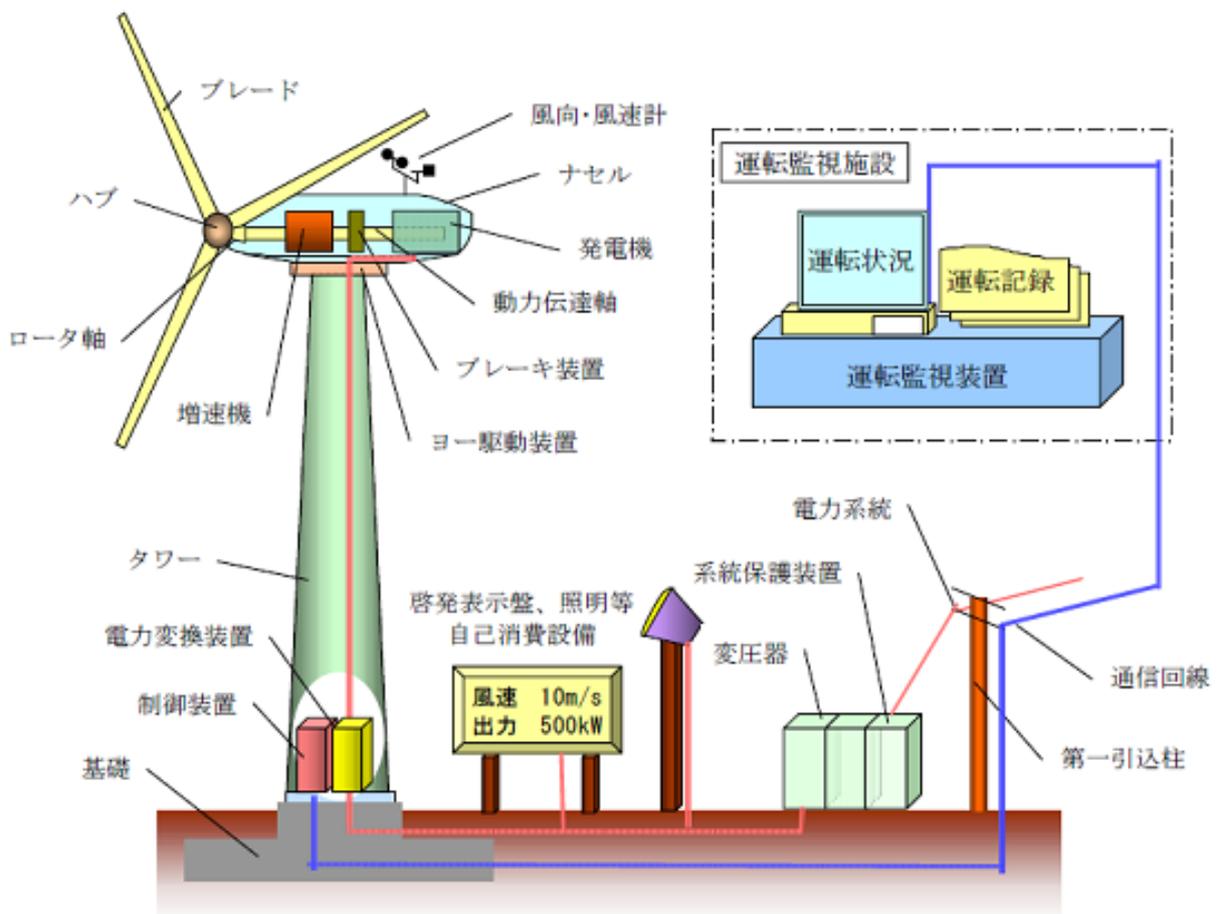
### 3.2 風車の構成

Q. 風車はどんな仕組みになっているの？

A. 最近の大型発電用には、3枚翼のプロペラ式の風車が使われています。

プロペラ式風力発電システムの概略図を下記に示します。

鋼鉄製の中空の高いタワーの上に発電機の入ったナセルという箱が載っていて、その風上側で3枚羽の大きなロータが風を捕まえて回っています。このロータの回転力で発電機を回して発電します。なお、風向きに対してタワーの前方にロータがあるものを「アップウインド型」、タワーの後方にロータがあるものを「ダウンウインド型」といいます。



プロペラ式風力発電システム (NEDO ホームページより)

### 3.3 風向制御

Q. 風の向きが変わったらどうなるの？

A. 風車のタワーとナセルの継ぎ目には大きな軸受があって、風向きに合わせて風車が首を振ることができるようになっています。

ナセルの上に風の向きを調べる機械（風向計）があり、常に風車のロータが風上を向くように、自動的に運転しています。これをヨー制御といいます。

### 3.4 停止

Q. 風車はいつも回っているの？ どうやって止めるの？

- A. 風車は風がないと回らないので、風がとても弱い時には止まっています。また逆に、台風のようにものすごく風が強い時も、安全のために自動的に停止します（これをカットアウトといいます）。だから大体、風速 4～25m/s の範囲で運転します。
- 風車や送電線に故障が生じた時も自動停止します。また、年に2回の定期点検の時も止まります。風車を止める方法は、昔の風車は大きなブレーキで止めていましたが、最近の風車は羽のひねり角を風を受け流す角度（風と平行）にして止める（フェザーリングといいます）ものが多いです。

### 3.5 風車の大きさ

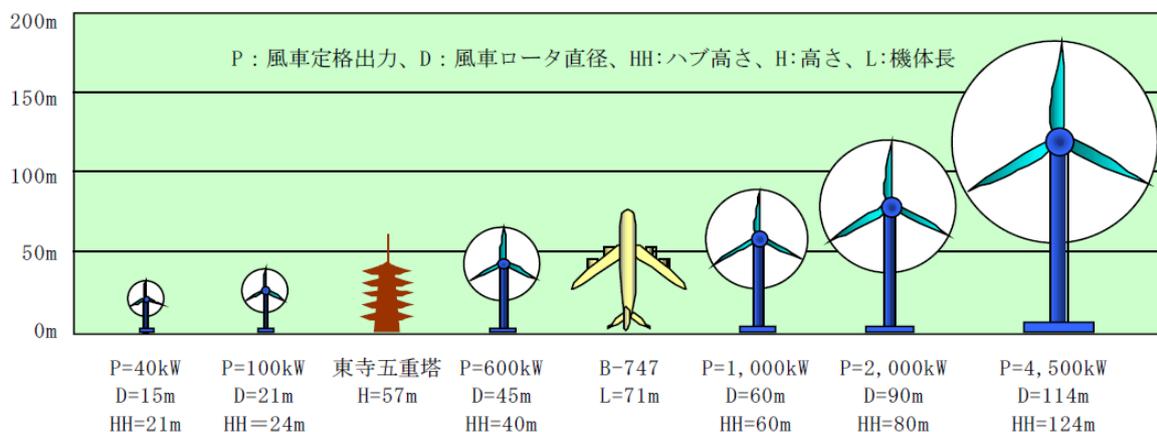
Q. 風車はどれ位、大きいの？

A. 今、日本にある一番の大きな風車は、兵庫県の南あわじ市と山口県の下関市にある GE2.5 風車です。定格出力が 2500kW、回転するロータの直径が 88m、背の高さは 129m です。

これは、お台場やみなとみらいにある大型観覧車（直径 100m、高さ約 115m）と同じくらいです。ジャンボジェット機（長さ 76m・幅 69m）よりも約 5 割大きいです。

世界で 1 番大きいのはドイツの会社が作った風車で、ロータ直径が 126m、背の高さが 183m あります。これは障害物のない海の上に立てることを狙って開発されたものです。

将来、風車が洋上に進出していけば、もっと大きな風車が必要になってきます。多分、10 年以内に定格出力 10MW、ロータ直径が約 180m、背の高さが約 250m の風車が登場すると思います。



出典：新エネルギー大辞典を編集

世界の代表的な商業風車の出力と大きさの比較 (NEDO HP より)

### 3.6 建設の条件

Q. 風車はどこに建てるのですか？

A. 風車は1年を通して強い風が吹いている所に建てます。年間の平均風速は6m/sが経済性の目安になります。でも「風が強いこと」だけでは充分ではなくて、長いブレードやタワーを運べる広い道路や、発電した電気を送り出す送電線が近くにないと、風車を立てることができません。だから、ヒマラヤやアルプスの山の上や南米のパタゴニアはいつも強い風が吹いているのですが、風車は建っていません。「風が強くて、広い土地があって、人が住んでいる所から余り離れすぎているところ」が風車を建てるのに良い場所になります。今は世界中で約10万台、日本では約1400台の風車が建っています。

世界で一番風車が集中して建っているのは、アメリカのカリフォルニア州の砂漠にある風の通り道（テハチャピ、アルタモント・パス、パームスプリングの3ヶ所）です。ここは太陽で温められた砂漠の上昇気流に、冷たい海の空気が吹き込んでくる場所で、1年を通して強い風が吹いていて、狭い谷間に何千台もの大小の風車が建っています。



カリフォルニア州 モハベ砂漠 (テハチャピ)

次にたくさん風車が建っているのはヨーロッパです。昔から、灌漑用や小麦の製粉用に風車が使われてきました。デンマークやドイツ北部は平坦な土地の上を安定した偏西風が吹いているので、風車にとっては楽園です。世界にある10万台の風車の約半分はヨーロッパに建っています（残りの3割がアメリカ、2割がアジアです）。

日本では風が強くて広い土地がある、北海道・東北・九州の海岸部に沢山の風車が建っています。最近のヨーロッパでは、陸上は風車を立てるのに適した土地が少なくなってきたので、障害物がな



北海道 宗谷岬

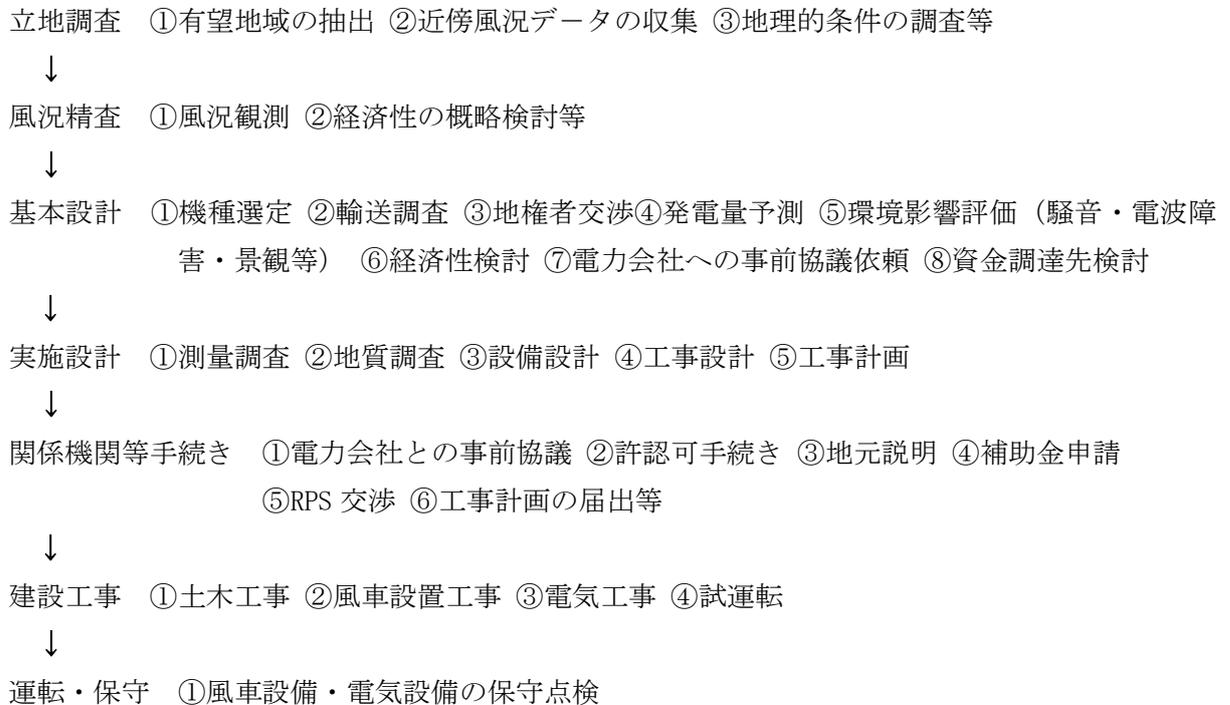


ヨーロッパの洋上風車

### 3.7 建設までの手順

Q. 風車を建設するまでの手順は？

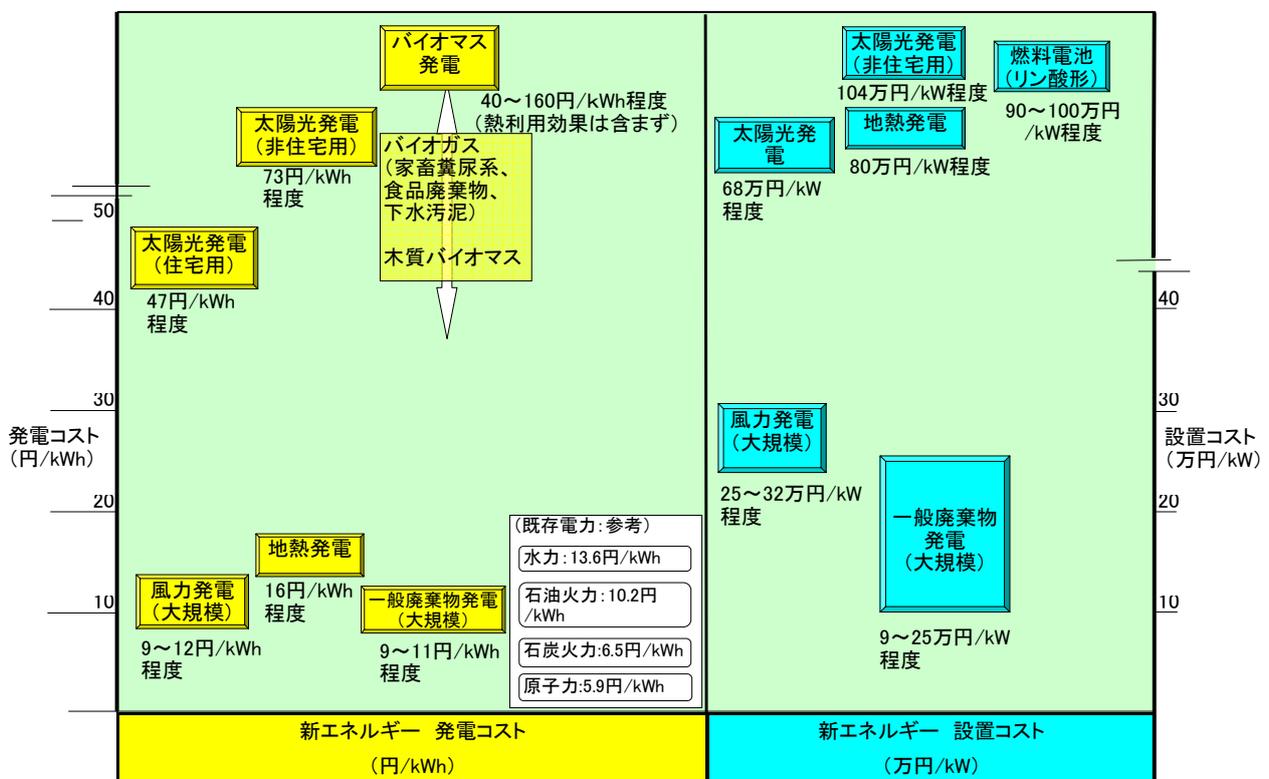
A. 風車建設までの手順は、概ね次のとおりです。



### 3.8 風車の価格

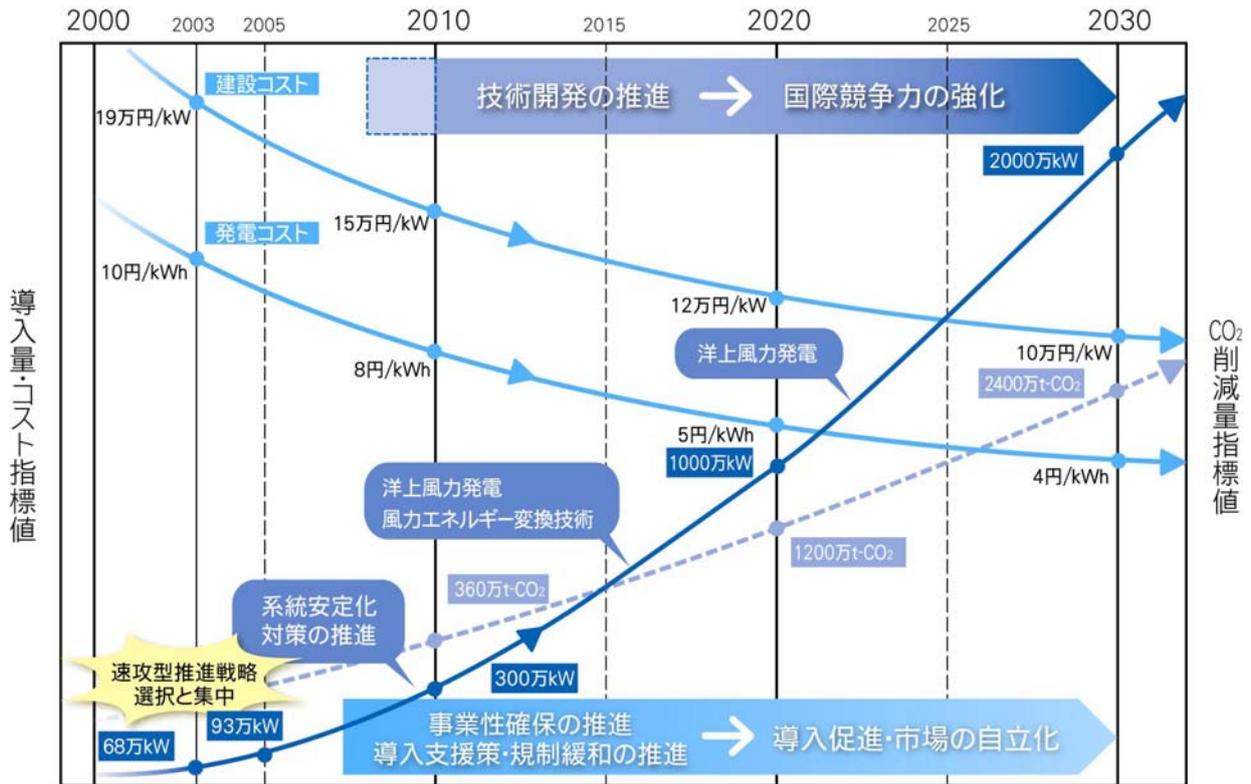
Q. 風車はいくらぐらいの価格で建設できるのでしょうか？

A. 風車は新エネルギーの中では建設コストの安い部類に入り、大型機（数百 kW 以上）で、25～32 万円/kW が標準的な価格です。最近、金融不安に端を発した物価高騰に伴う工事費アップ、ユーロ高および中国市場における需要拡大に伴う鉄鋼不足から風車の価格は上昇しています。しかしながら風車の価格は今後の技術開発および導入量拡大による大量生産によって価格低減する可能性があり、NEDO による風力発電ロードマップにおいては 2010 年に 15 万円/kW、2020 年に 12 万円/kW という目標値が示されています。



新エネルギー等の発電コスト

(出典：NEDO 新エネルギーガイドブック 2008 (バイオマス：新エネルギー財団試算))



事業性の確保	資金調達
	設備利用率・稼働率
技術開発	産業振興
	コスト低減
	信頼性
導入支援	次世代技術
	事業環境の整備
	将来ビジョン

風力発電ロードマップ (出典：NEDO)

### 3.9 風力発電の採算性

Q. 風車は儲かるのですか？

A. 事業性がある場合に建設するのが前提です。事前にいろんな手順を踏んで事業性を判断し、事業性があると判断できれば事業計画を進めますが、大まかに言って次のような調査をします。  
安定して強い風が吹いている場所を選んで建てれば、風力発電は経済的に成り立つ事業です。

1. 地形の良い所で風況(年間風速と風向)を1～3年ほど計測します。  
良好なら、2. 以下に進みます。
2. 風力発電機用の開発可能面積の有無、風力発電機の運搬経路、電力会社の電線の有無、自然公園及び保安林の有無及び種類、遺跡・希少動植物の有無、人家との距離、騒音、電波障害などを調査します。「一般的には以下3～7は、ほぼ同時進行です」
3. 地権者の方の借地同意、地元の皆さんに計画を説明し理解を求めます。
4. 電力会社と系統連系(電線に繋ぐ)可否の事前相談及び発電される電力の売買折衝など進めます。なお、電力会社との売買契約は15～17年の長期契約です。
5. 地元行政などに電気事業法、建築基準法、農地の場合は農地法、森林法、砂防法など関連法規に合う許認可申請をします。
6. 風力発電機メーカーまたは代理店との購入交渉、経済産業省への補助金申請など進めます。
7. 上記条件が整えば、借地契約、風力発電機のパネル購入契約、諸申請手続、建設工事費の見積り・入札など行い、工事着工します。

Q. 売電金額はいくらですか？

A. 売電価格は発電所ごとに電力会社との協議で決まるため詳細はわかりませんが、資源エネルギー庁の調査によると平成19年度でおよそ10.4円/kWh程度です。また、一度取り決めた単価については、売電契約期間中は変更される事はありません。

〔加重平均価格の推移(単位:円/kWh)〕

		H15FY	H16FY	H17FY	H18FY	H19FY
「RPS相当量 +電気」	風力	11.8	11.6	11.0	10.7	10.4
	水力	8.1	8.5	8.4	8.4	7.2
	バイオマス	7.2	7.5	7.6	7.7	7.8
「RPS相当量のみ」		5.2	4.8	5.1	4.9	4.9

(出典:「平成19年度実績 RPS法下における新エネルギー等電気等に係る取引価格調査結果について」資源エネルギー庁)

Q. 風の強弱、有無が有るが効率はどの位ですか？（＝設備利用率）

A. 風力発電機の大きさ（発電能力）により異なりますが、基本的にそれぞれのフル発電能力に対し実際の発電量比率を設備利用率と言い、事業用風力発電機は、時期により風況がぶれる為年間で判断しますが、少なくとも22%、一般には25%/年以上が望ましい事業採算と考えて計画します。

計算式は、以下の通り。

年間設備利用率%：年間実発電量÷（発電能力/基×365日×24時間）×100

1日設備利用率%：当日実発電量÷（発電能力/基×（1日×）24時間）×100

《例》 発電能力：1500kW型風力発電機、年間発電量：3,000,000kWh

年間設備利用率：3,000,000÷（1500×365×24）×100＝22.8%

Q. 電力会社は、必ず電気を買ってくれるのですか？

A. 日本では地域や時期によって制限される場合があります。

電気を買ってもらうには、まず電力会社に風車を送電線に繋いでもらわないといけません（連系といいます）。しかし最近では、電力会社によっては、風力発電の電力品質に問題あり（天気次第で発電したり止まったりするので発電量が安定しない）として、連系及び購入数量に上限を設け、抽選または入札などで制限しています。

Q. 建設費はどれくらい掛りますか？また、個人で買えるのですか？

A. 機種によりますが、最近の1500kWの大型機1基あたり3億から4億円掛ります。

この大きさの風車を個人で設置した話は聞いていません。

### 3.10 地元のメリット

Q. 地元のメリットは何が有りますか？

A. ウインドファーム(大規模発電所)では、風車の保守作業などで若干の雇用が発生します。住民の方には間接的ですが、地元市町村に固定資産税及び稼動後は法人事業税が入ります。

また、クリーンな自然エネルギー活用による地産地消の実現との関心から多くの見学者を集め、地元の活性化に繋がった所もあります。

なお、集客には良い面、悪い面があり活性化には繋がる事が多いのですが、展望所など観光施設を作った場合には、ゴミの始末・不法投棄問題が発生することも有ります。

### 3.11 なぜ色は白なの？

Q. 風車の色は、何故白なのですか。

A. 実は「真っ白」ではなく、少し青みがかった明るい灰色に塗ってあることが多いのです。  
これは風車が背景の青空に溶け込んで目立たないようにするためです。

風車はとても大きいので、鮮やかな色彩に塗ると、遠くからでもとっても目立ちます。

すると「目障りだ」「周りの景色にそぐわない」「景観を壊す」という風車への反対意見を持つ人も出てくるので、できるだけ目立たないようにしているのです。

逆に、遊園地や公園やホテルの宣伝塔を兼ねて風車を建てるときには、思い切り目立った方がいいので、鮮やかなレインボーカラーに塗ったり、マンガや地方名産のキャラクターが描かれることもあります。

また、ブレードの先端やタワーの一部が赤く塗られていたり、赤色やピカッと白く光るランプが付いていたりもしますが、これは飛行機やヘリコプターが誤って風車に衝突しないように、注意を促しているものです。（航空法という法律で決められています。）



三井グリーンランド



瀬戸ウインドヒル



江東区のアトム風車

#### 4. 事故は起きるのか？

##### 4.1 台風の時？

Q. 台風が来たときは大丈夫ですか。

A. 風車にとって台風は大敵のひとつです。実際にインドでは 1997 年の台風によって、一度に 129 台の風車が壊れた例や、日本でも 2003 年 9 月に沖縄の宮古島を大型台風が直撃して、瞬間風速 80m を超える強風によって島内の 7 台の風車が全滅したことがあります。  
 こうした過去の経験に学んで、最近の風車は強度と安全性が上がってきています。



風車建設時の基礎工事

典型的な最近の大型風車では、台風が接近してきて、風速 25m を超える強風（人が立ってられない位）になると、風車は自動的に運転を止めます（カットアウト）。  
 この時の風車は、正面を風上に向けて（ヨー制御）、風車のブレードの傾きは風と平行になるようにして（フェザーリング）、風を素通りさせます。  
 ロータはブレーキをかけずに空回りするようにして（遊転）、台風の暴風が来ても、風の力を「柳に風」と受け流して風車を守るようになっています。

