

再生可能エネルギーの基礎知識

風力発電



出典：日本風力開発株式会社

技術4課 小森 規雄

1. 定義

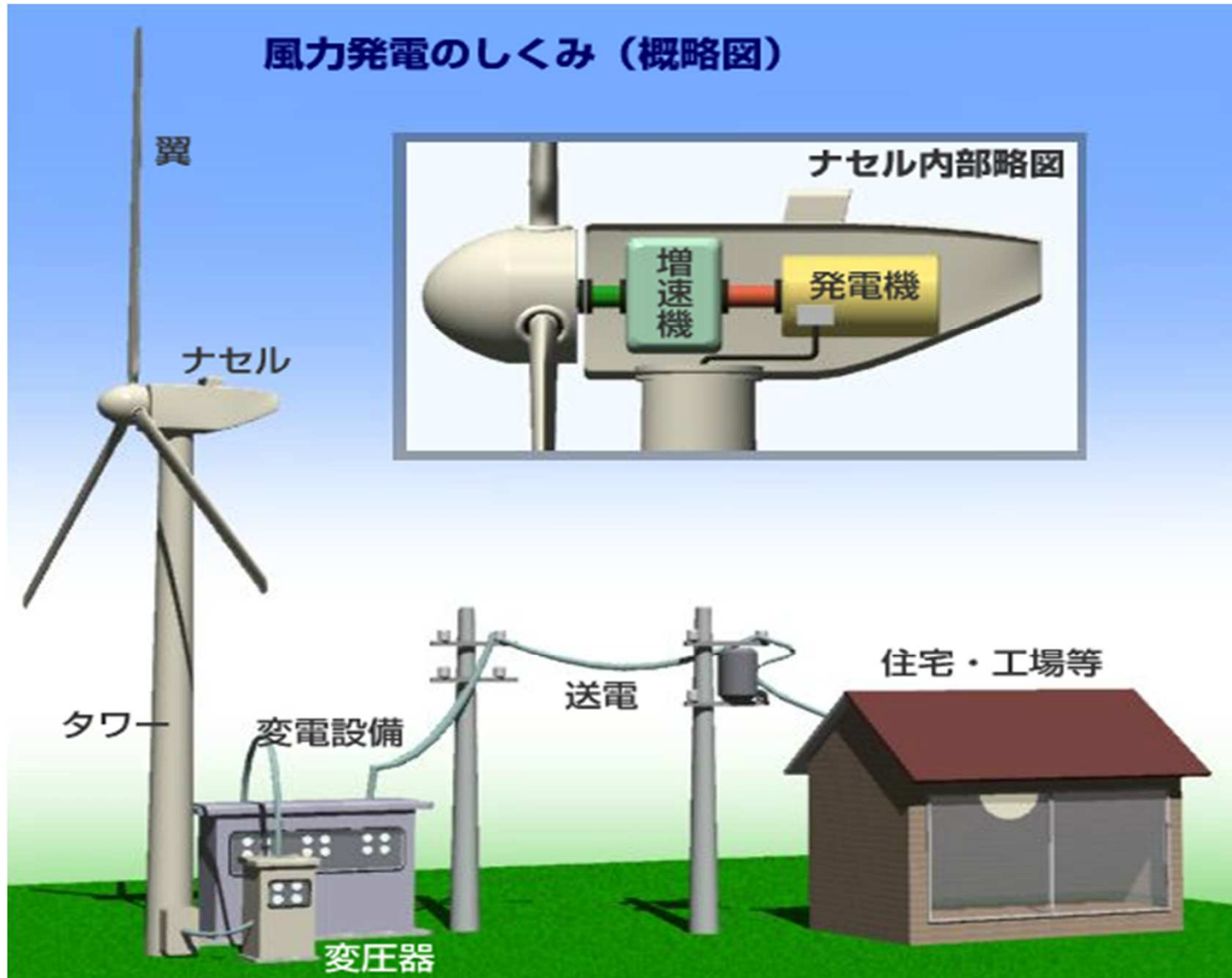
風力発電とは風の力を利用して風車を回し、その回転運動を変換して電気エネルギーを作り出す発電システムのことである。

風力エネルギーは再生可能エネルギーのひとつであり、地球環境の保全、枯渇することのないエネルギー源として、多くの地に建設されている。

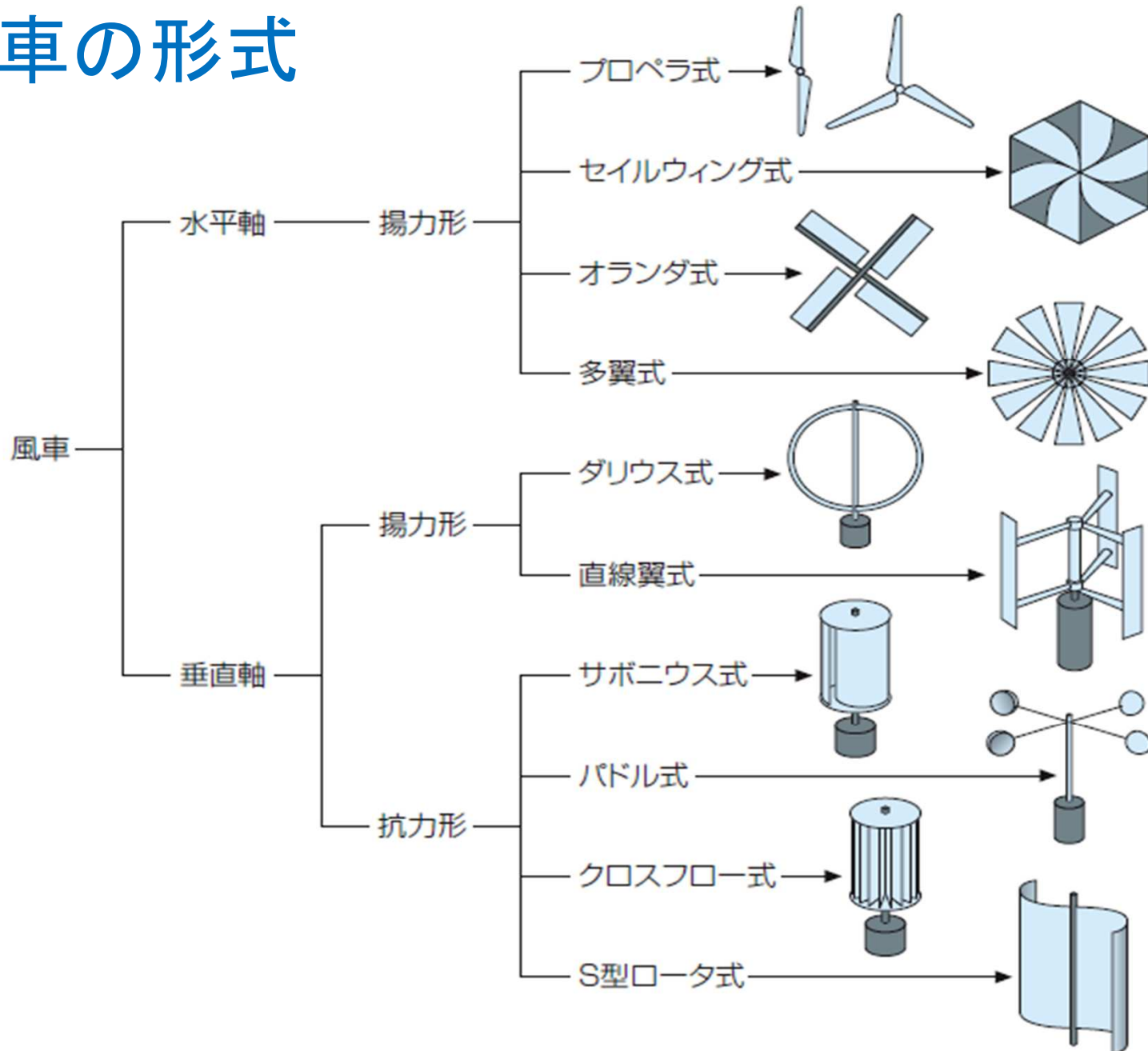


出典：日本風力開発株式会社

2. 基本原理



風車の形式



3. 特徴(利点、欠点)

3-1. 利点

- ① クリーンエネルギー、再生可能エネルギー
- ② 分散型発電により、
災害時の影響を最小限に抑えられる
- ③ エネルギー変換効率40%と良い
- ④ 発電コストが低く、事業採算性が高い
- ⑤ 建設費が安い

3. 特徴(利点、欠点)

3-2. 欠点

- ① 風が吹かないと発電できない
- ② 設置前に長期間の風況調査が必要
- ③ 風きり音や低周波による騒音問題
- ④ 風が強すぎても発電できない(台風など)
- ⑤ 鳥類などの生態系への影響

過去に起きた事故

台風などの強風や落雷により、風車が破損したケースがある。

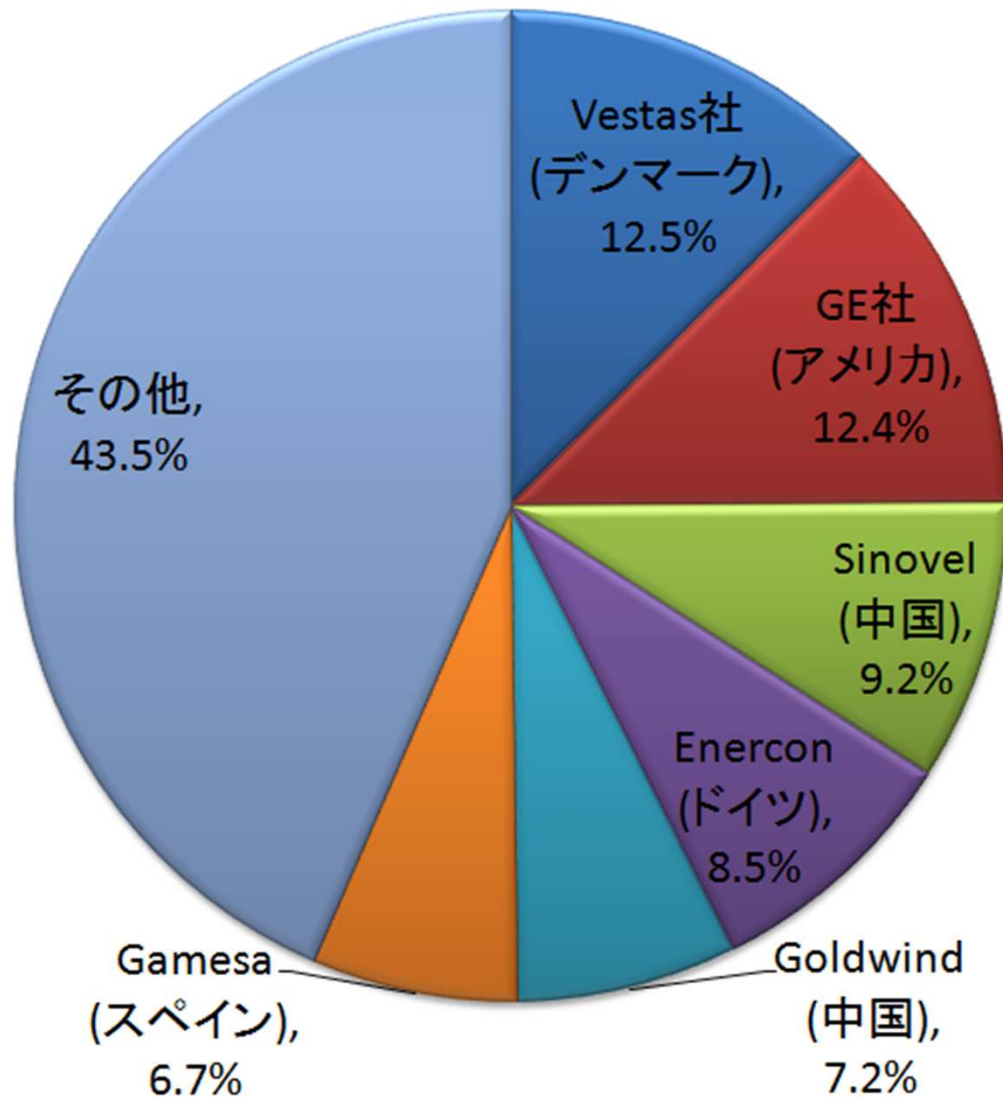


出典：沖縄電力株式会社

強風により倒壊

4. 市場の製品と価格

風力発電機メーカー市場のシェア 2009年時点



2008年時点で日本の風力発電機は8割程度が輸入品である。

日本のトップは、三菱重工業の13位(シェア2%程度)である。

大型風力発電機

定格出力	基数	価格	設置コスト
1650kW	15基	約60億円	24.0万円/kW
1500kW	1基	2億3000万円	15.3万円/kW
1000kW	10基	約30億円	30.0万円/kW
750kW	2基	約3億0000万円	25.0万円/kW
750kW	1基	約1億8000万円	24.0万円/kW
400kW	1基	約1億5000万円	37.5万円/kW

小型風力発電機

① ゼファー株式会社（小型風車で国内トップ）

太陽光発電を上回る（平均風速5m/s以上のとき）
発電量を実現。

定格（W、風車+太陽光）	1120
高さ	3.5m
価格	1,732,500円



出典：ゼファー株式会社

小型風力発電機

② WINPRO

風力発電機145W &
太陽光パネル55W×2枚を装備した
ハイブリッド街路灯。

定格(W、風車+太陽光)	255
高さ	7m
価格	2,450,000円



出典: WINPRO

5. 投資額と発電量

- 風車は大型になるほど割安になり、出力あたりのコストが下がる。
(現在では1,500kWから2,000kWの大型風車が登場している。)
- 設置費用は地形や電力系統、道路などの状況によって大きく異なりますが、一般的には約24～37万円/kW程度かかるため、1,000kWの風車の設置には、約2.4億円～3.7億円の初期投資が必要になる。
- 発電単価は火力と比べて約1.5～3倍程度のコストがかかる。

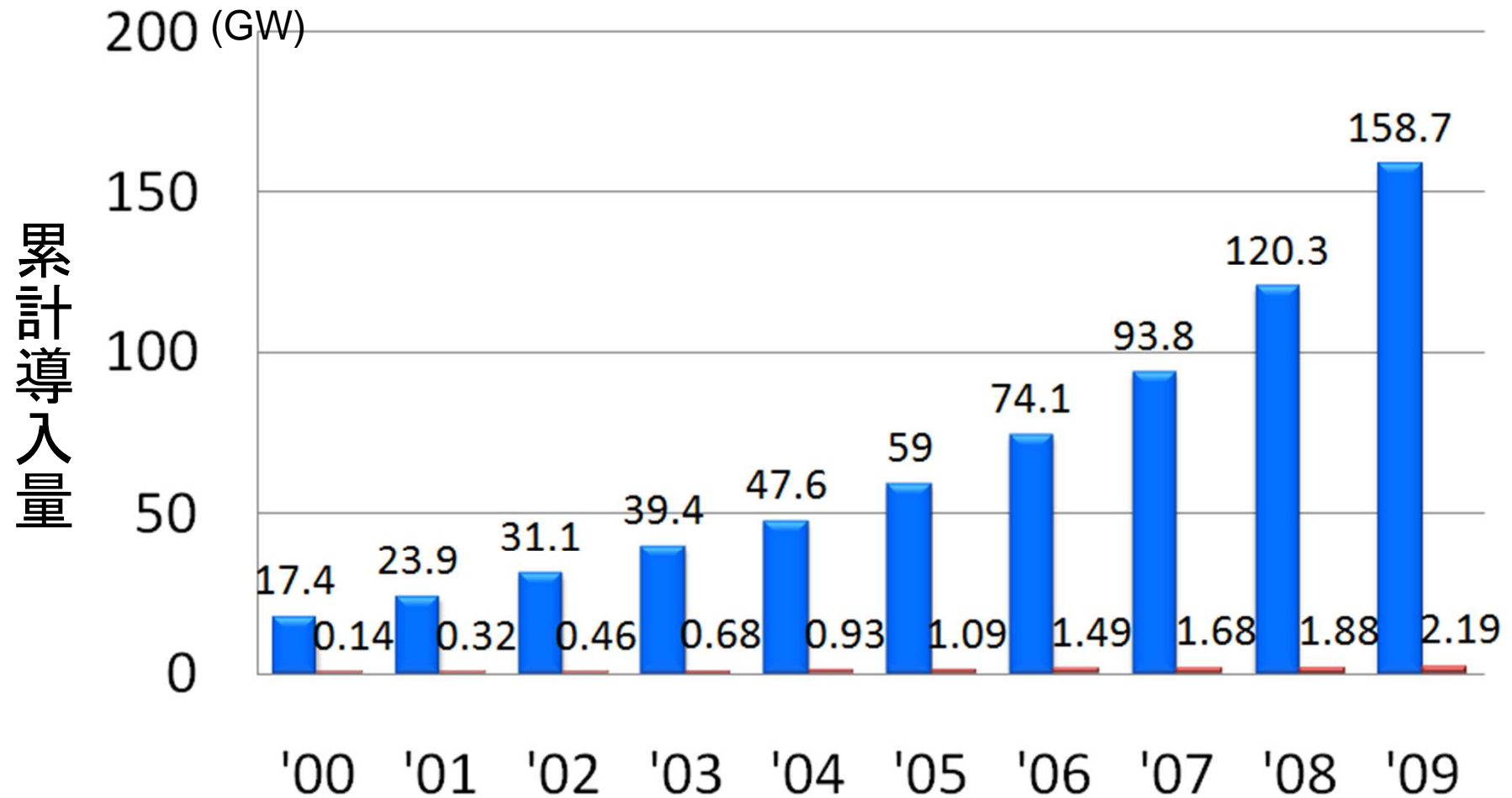
風力発電のコスト例(規模1,000kW程度の場合)

設置コスト	24～37万円/kW
設置コスト総額	2.4～3.7億
発電コスト	10～24円/kW
コスト比(火力発電との比較)	約1.5～3.0倍

6. 世界(日本)の展開と進捗

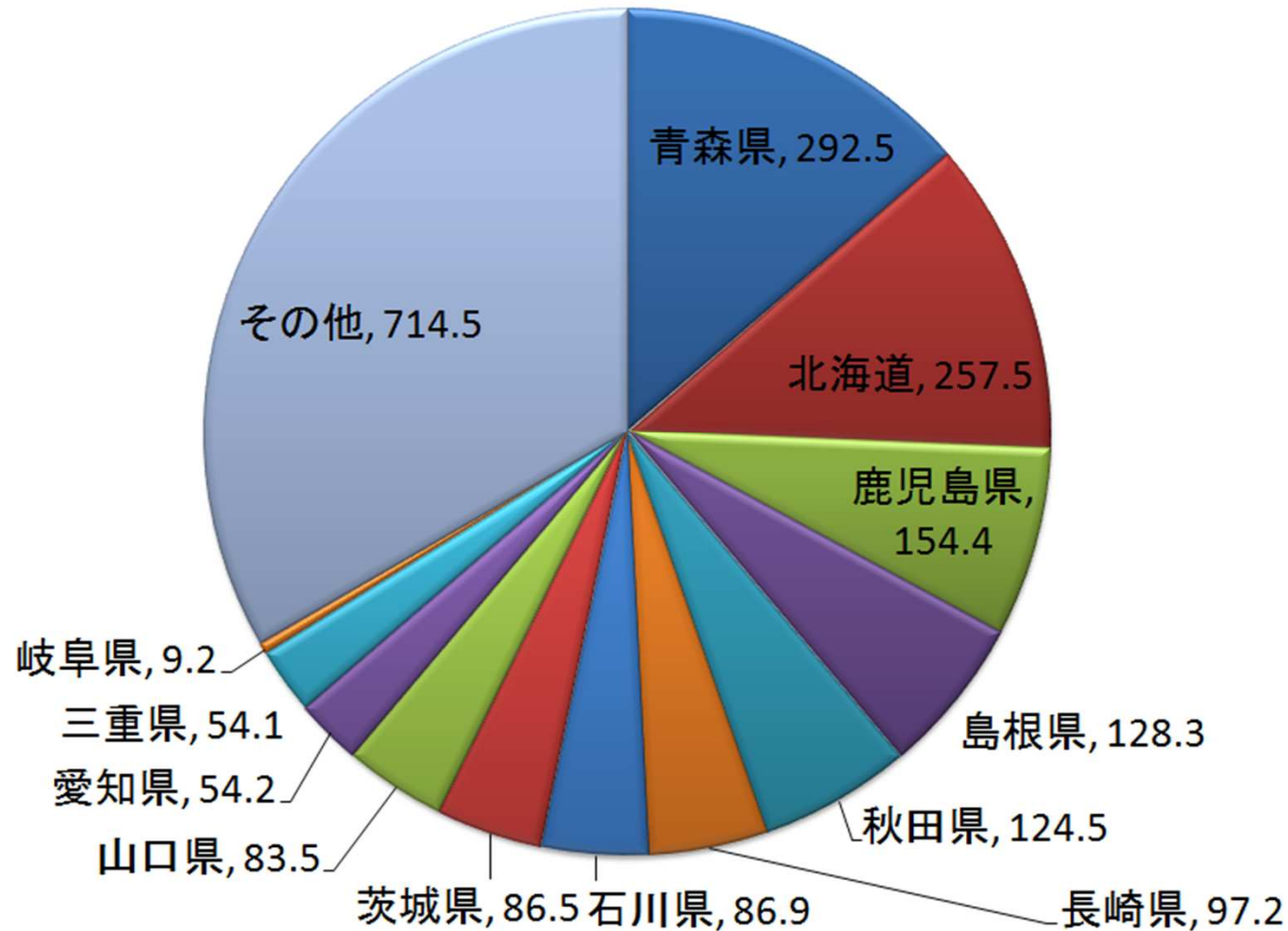
日本と世界の風力発電の累計導入量

青:世界
赤:日本



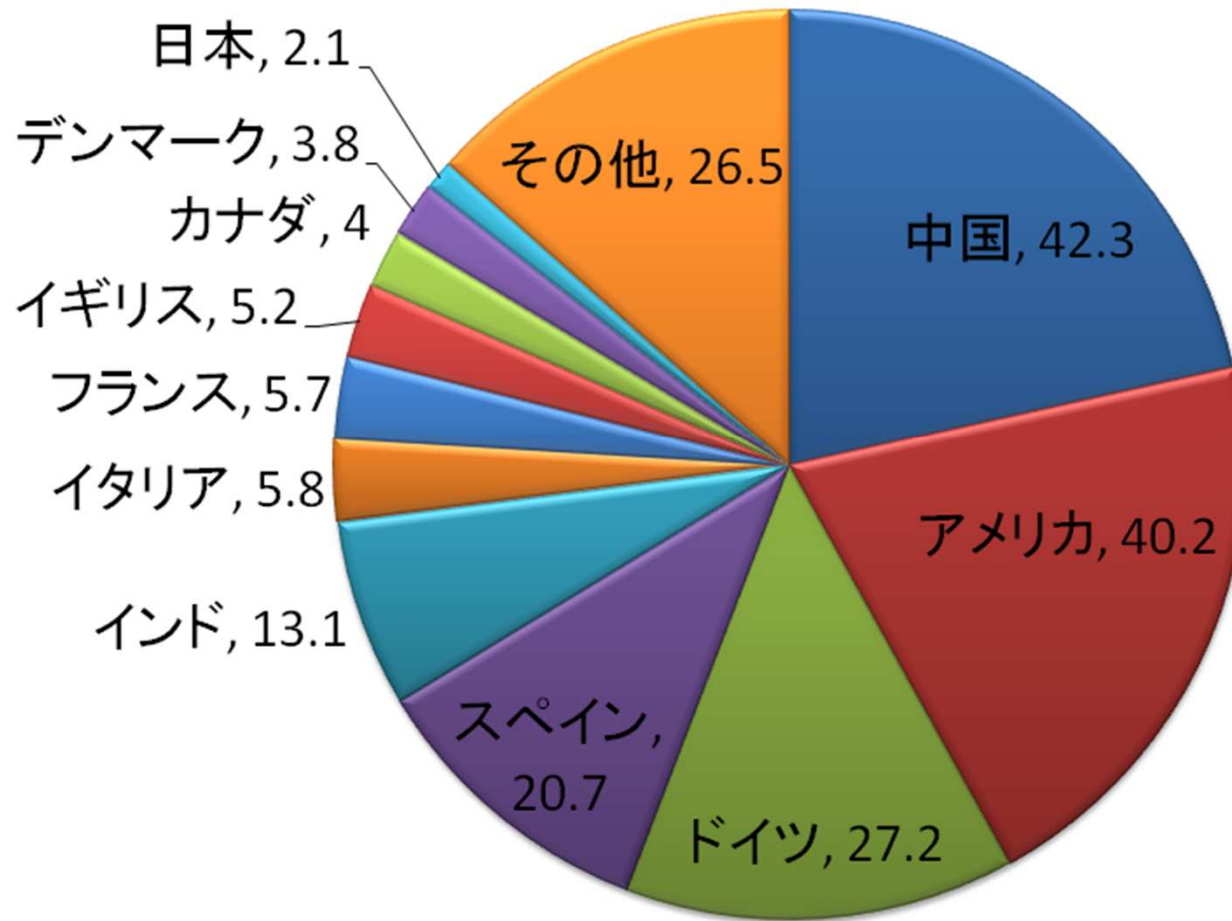
出典: Wikipedia
NEDO技術開発機構

都道府県別の風力発電導入量(MW) 2010年3月末現在



多くが海沿いや山の上などに設置されており、風が強いとされている北海道、東北、九州などに集中している。近年では、三重県(54.1MW)や千葉県(68.2MW)などの大都市圏に近い地域でも増えてきている。

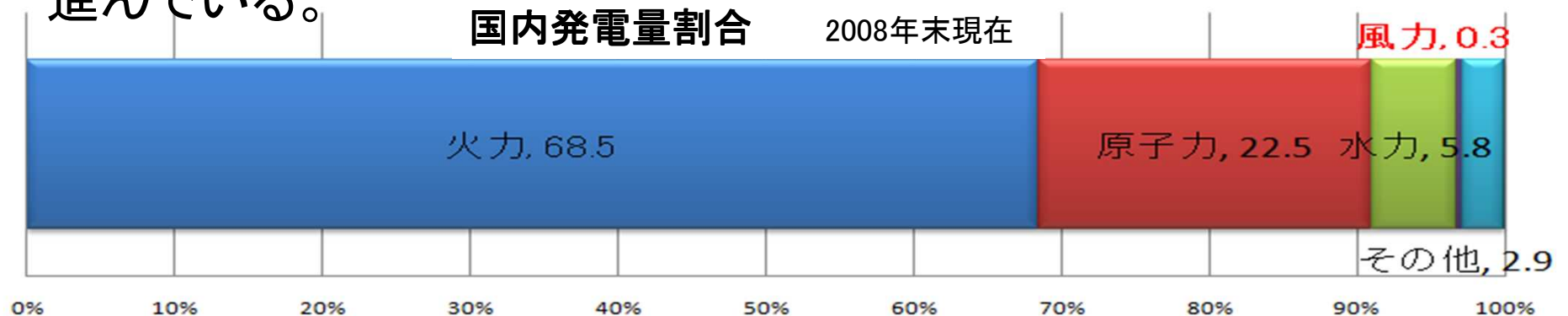
国別風力発電導入量(GW) 2010年末現在



近年、中国の伸びが顕著で、導入量は42GWに達している。
日本は世界12位である。

なぜ、日本は欧米諸国に比べて 普及が進んでいないのか？

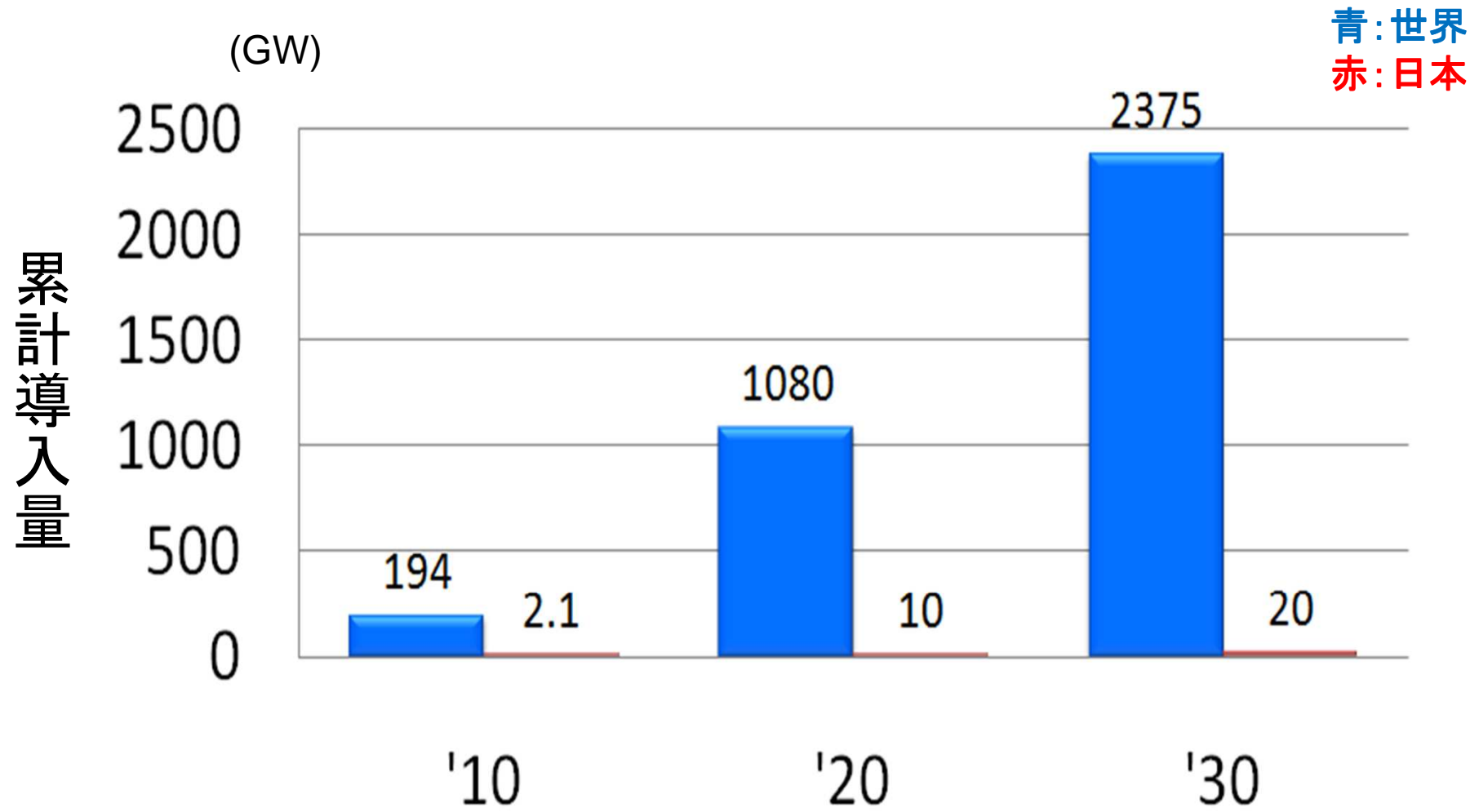
- ・台風に耐えうる風車を施設すると欧米と比較してコストが上がることや、大量の風車を設置できるだけの平地の確保が困難なこと、元々日本ではクリーンエネルギーとして太陽光発電を重視してきた。
- ・日本は原子力発電への依存度が既に大きいため、風力への依存傾向は弱い。
- ・海外では、固定価格買い取り制度が導入されているため、普及が進んでいる。



出典：自然エネルギー白書2010

EDMCエネルギー・経済統計要覧2010

日本と世界の風力発電の累計導入量予測



7. サンテクノの参入(係わり)の是非について

中・大型風力発電機メーカー

- ・三菱重工業
- ・ヴェステックジャパン
- ・日本GE
- ・日本製鋼所
- ・富士重工業
- ・日立エンジニアリング・
アンド・サービス

小型風力発電機メーカー

- ・ゼファー
- ・WINPRO
- ・中西金属工業株式会社
- ・シンフォニアテクノロジー
- ・NIKKO
- ・パナソニックエコシステムズ

小型風力発電機の市場規模は300億円。

既に、風力発電機が製品化されており、かつ風力発電機メーカーとして、一から製品を作るのは、時間、技術、風力知識、開発費が必要で現実的に厳しい。

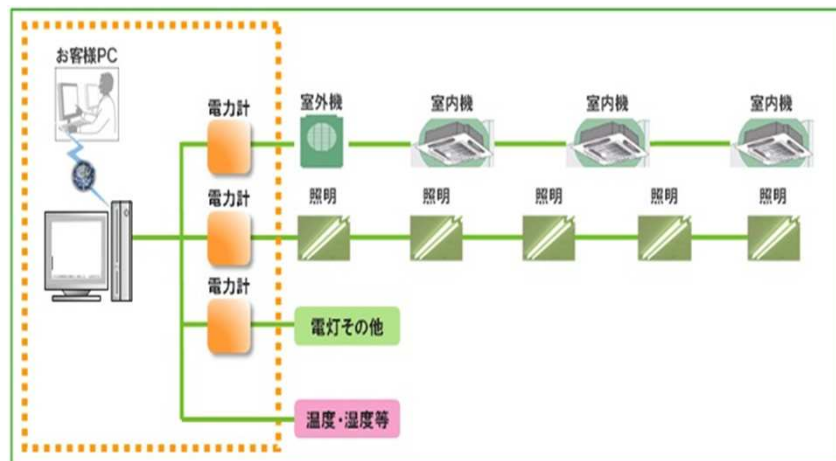
7. サンテクノの参入(係わり)の是非について

電力関連
の製品

業務でWEB画面
の製作担当

電力の見える化

WEB画面でリアルタイムに使用電力の計測、記録する製品



出典: SANYO



出典: SHARP

「使用電力の見える化」により、発電された電力は、今どれくらいなのか、又は、照明、空調設備などでどれくらい電力を使用しているかをWEB画面(遠隔地で監視可能)で表示し、省エネ対策に利用する。

8. この関連を勉強しての感想

- ・風力発電の仕組みを理解し、利点や問題点が分かりました。
- ・風車を設置できるだけの平地の確保が困難なことなどから、世界に比べて風力発電の普及が進んでいない。
- ・普及させるにはまだまだ課題が多い。
- ・日本メーカーのトップは三菱重工業で、国内の大型風力発電機の8割が輸入品であること。

9. 風力発電の今後の課題及び結論

9.1 今後の課題

① 低コスト化

国土が狭いため、今後、山岳地帯、洋上に風車を設置していくと、設置コストや発電コストが上昇する可能性がある。

② 騒音、環境

住宅地に近接して風力発電機を設置するケースがあり、風きり音、低周波による健康問題に対する不安がある。

③ 強風

台風などの気象条件に対応した風力発電機の開発が必要である。

④ 系統連系対策

風力発電の出力は安定していないため、系統電力へ接続した際の、系統側の電圧、周波数等の電力品質に与える影響が懸念される。

9. 風力発電の今後の課題及び結論

9.2 結論

風力発電だけでは、安定供給できない！

① 気象条件に左右される

発電は気象条件に左右させるため、他の安定供給可能な発電方式(火力発電など)と併用が必要である。

② 国内の発電比率は増加していく

福島原発事故の影響、固定価格買い取り制度の導入(2011年法案成立)により、原子力発電の比率は低くなり、再生可能エネルギーの発電の比率は高くなると思われる。

ご清聴ありがとうございました。