



“日本の風力発電の 現状と課題”

NPO法人 輝く未来の風

原田 昭夫

2009/4/23

“風力発電の現状と課題”

- 1 . NPO法人「輝く未来の風」について
- 2 . 今地球は温暖化病です
- 3 . 風力発電の現状
- 4 . 風力発電の課題

1. NPO法人 輝く未来の風について

2003年（平成15年）8月
NPO法人として風力発電事業を目指して
東京都国立市にある事務所を拠点に活動開始しました。

現在の会員は、
正会員 87名 賛助会員 44名 合計 131名
(全て個人会員です)

長野県朝日村と千葉県南房総市（旧丸山町）の
計3箇所で風況観測をしましたが、
十分な風が得られず、事業化に至りませんでした。

長野県・山梨県・埼玉県・福島県・群馬県・千葉県・
茨城県・静岡県・神奈川県・大分県・宮崎県など
100地点あまりを調査しましたが、
いまだに適地を確保出来ていません。

長野県朝日村に小型（1kw）風車設置予定(4月末)

一般の市民や中学生などを対象した自然エネルギーや
地球温暖化防止に関するセミナーや勉強会を随時開催
しています。

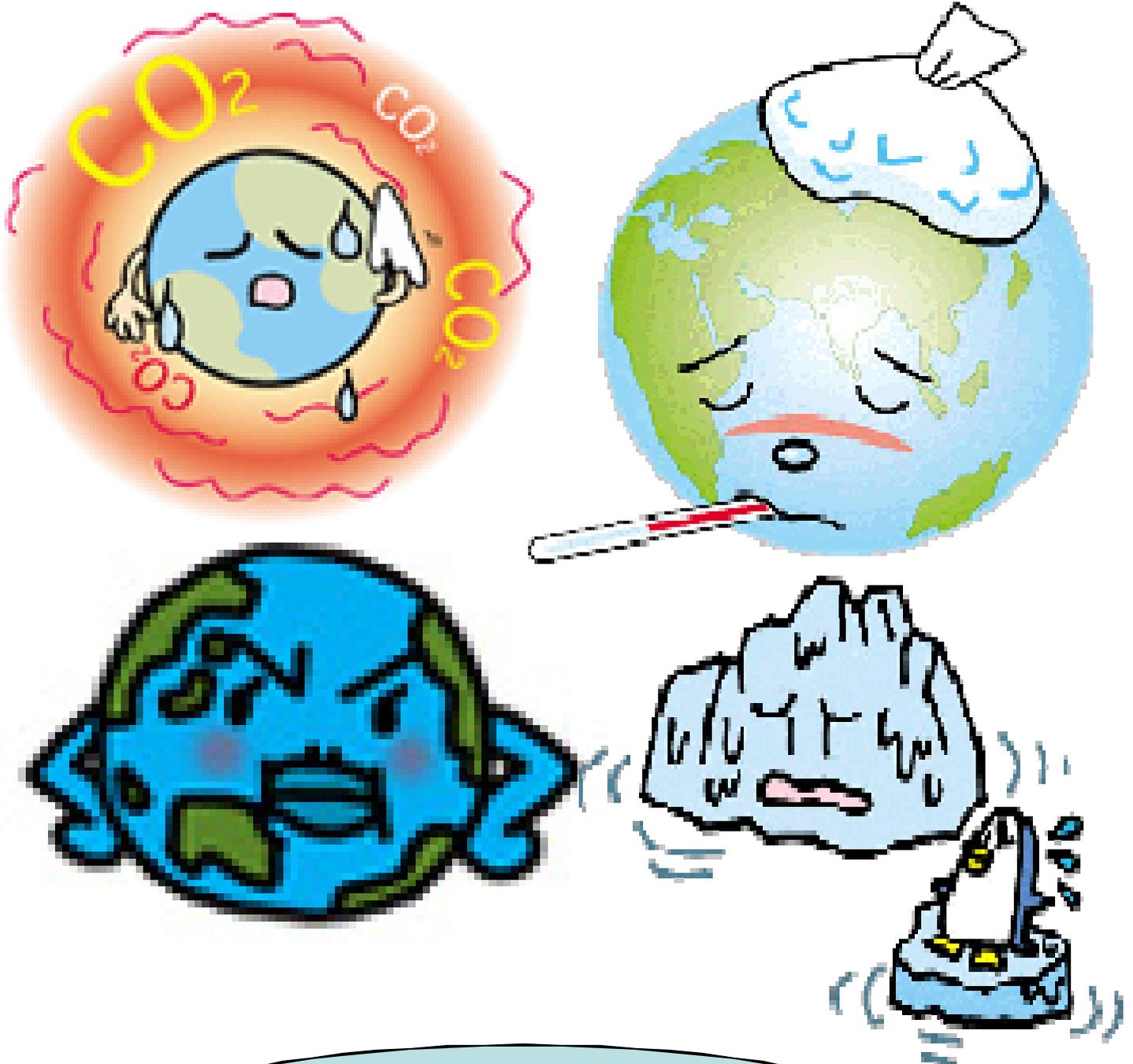
年4回会報を発行しています（通算22号）。



2. 今地球は温暖化病です



今地球という星はかなり重度の病気です！？
誕生46億年後の重大危機です！？



はたして、大ピンチから脱出し
健康を取り戻せるでしょうか？

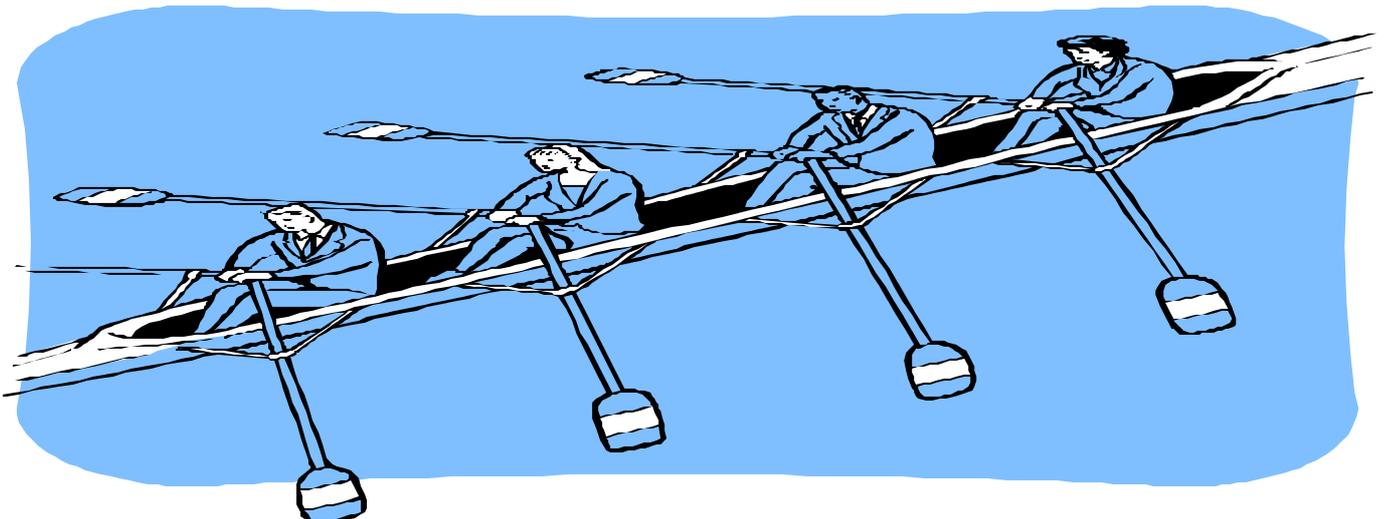
“今地球という星は
かなり重度の病気です”

との危機意識が不十分です。

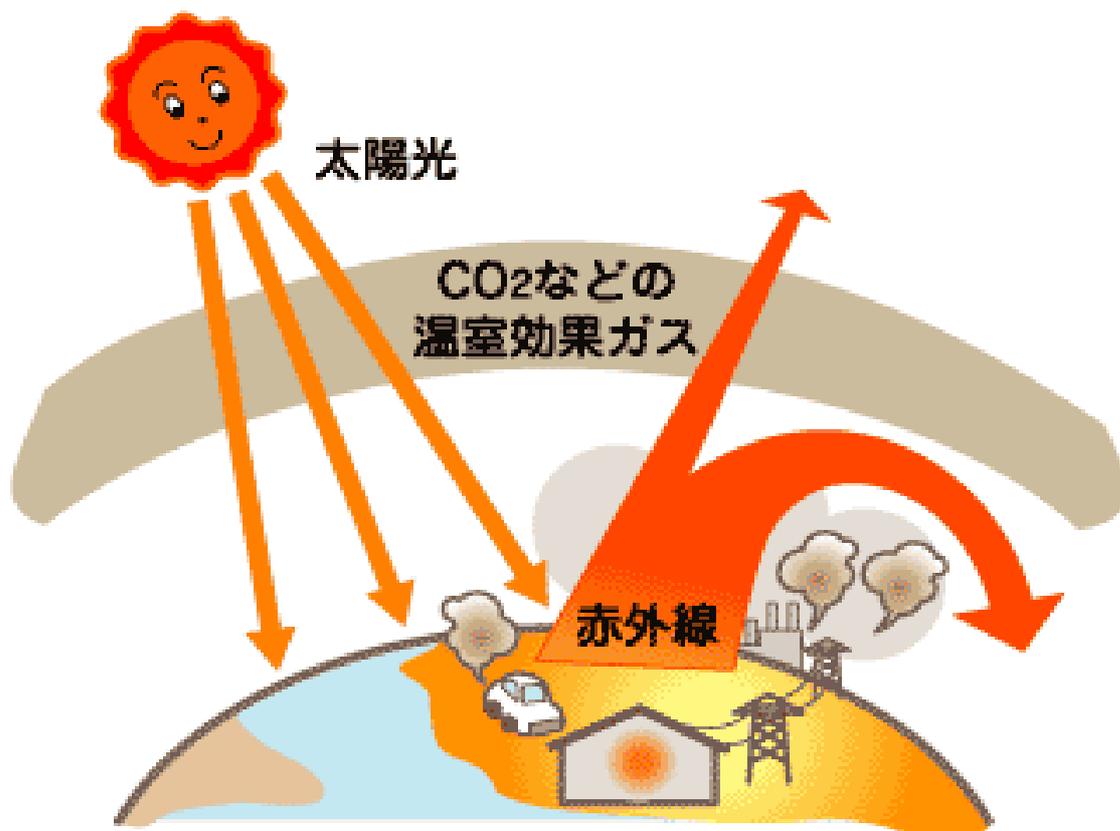
今行動を起こさないと、
大変なことになりますよ！？

との国民的合意も不十分です。

この危機意識を共有し、
国民的合意を得るには
どうしたらいいのでしょうか？



2-2 地球温暖化(Global Warming)とは

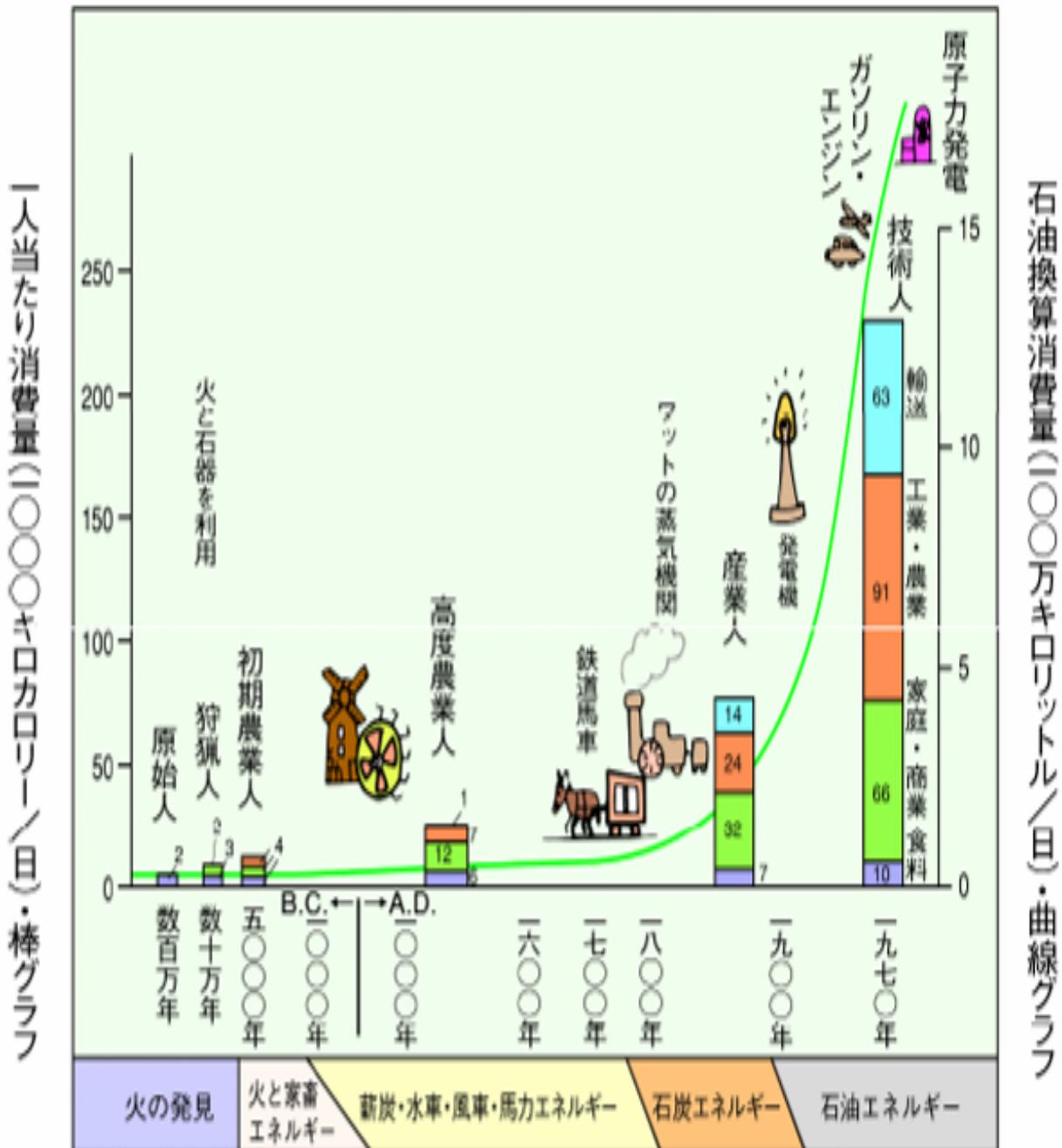


地球は、太陽光のエネルギーを受けて温められている一方で、この温められた熱エネルギーを宇宙空間に放出しています。この双方の反復運動がバランスよく行われることにより、我々人類が住みやすい平均した温度を保っています。(15 位)

ところが**人間活動**により排出した二酸化炭素(CO2)などの*温室効果ガスの濃度が上がると、温められた熱を宇宙空間に放出する運動が妨げられ、地球が温室バリアーで包まれた状態になり、地表の温度が必要以上に上がってしまいます

* 温室効果ガス (Greenhouse Gas-GHG):
二酸化炭素・メタン・一酸化二窒素・クロロフルオロカーボン
・ハイドロフルオロカーボン四フッ化炭素

2-3 人類とエネルギーのかかわりあい



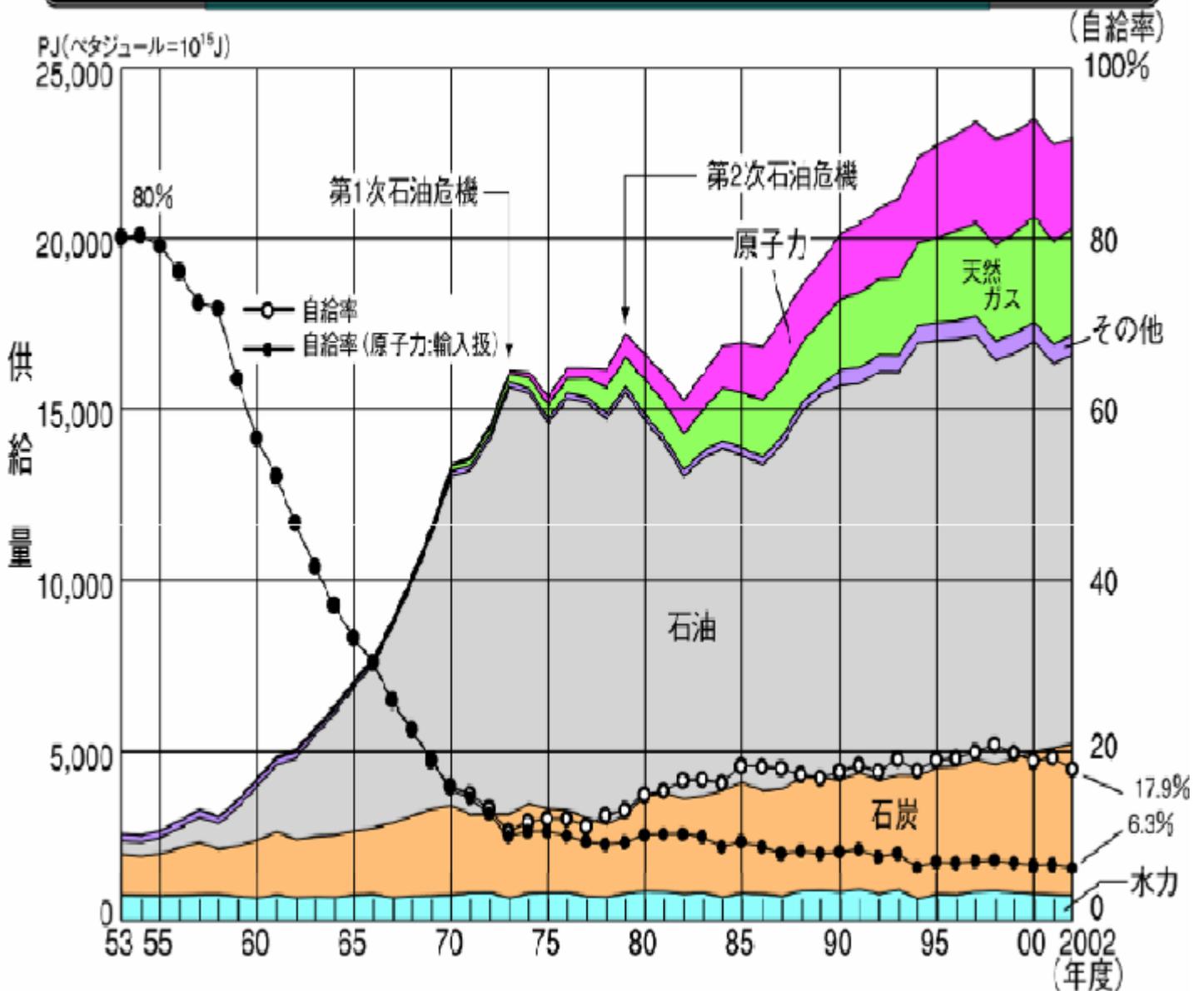
原始人 百万年前の東アフリカ、食料のみ。
 狩猟人 十万年前のヨーロッパ、燧石と料理に薪を燃やした。
 初期農業人 B.C.5000年の肥沃三角州地帯、穀物を栽培し家畜のエネルギーを使った。

高度農業人 1400年の北西ヨーロッパ、暖房用石炭・水力・風力を使い、家畜を輸送に利用した。
 産業人 1875年のイギリス、蒸気機関を使用していた。
 技術人 1970年のアメリカ、電力を使用、食料は家畜用を含む。

出典：総合研究開発機構「エネルギーを考える」

(資料)「原子力・エネルギー」図面集2005-2006

日本のエネルギー供給実績



(注) 1PJは原油約25,800kgの熱量に相当

出典：総合エネルギー統計(平成15年度版)

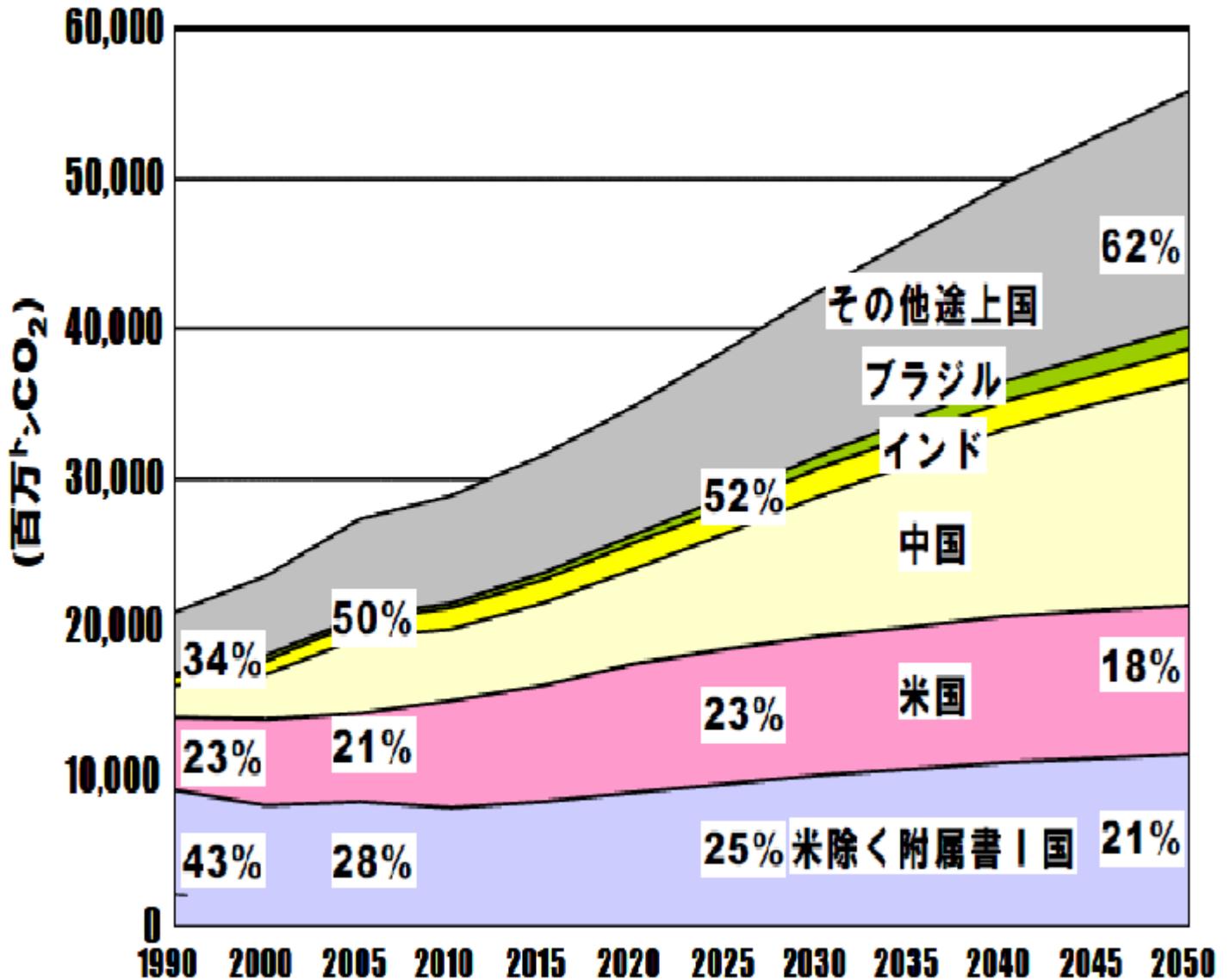
- エネルギーの供給は、石油、石炭が一番多い。その次に、天然ガス、原子力、水力、その他の新エネルギーと続きます。
- 第一次オイルショック以降、供給を分散する目的で、天然ガス、原子力発電の割合が増えてきています。
- 石油・石炭のエネルギーは二酸化炭素を多く発生するが、水力、新エネルギー、原子力は単位エネルギーあたりの二酸化炭素発生量が少ないという特徴があります。

エネルギー変換効率・発電単価

風力	40 %	11 ¥/kwh
太陽光	15	45
バイオマス	20	10
水力	80	12
地熱	40	20
原子力	35	5 + α
石油	40	11
天然ガス	45	6
石炭	35	5

二酸化炭素排出量

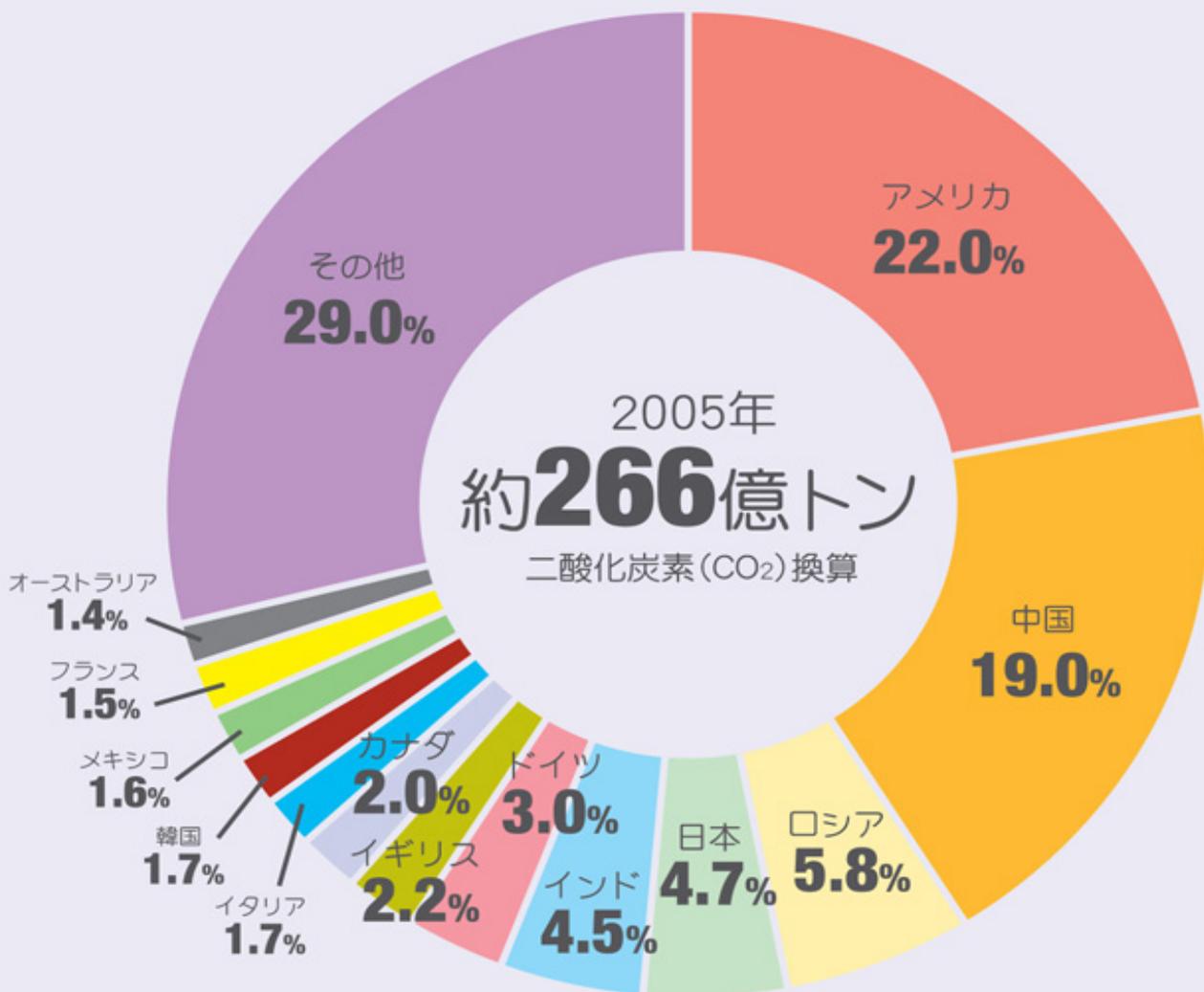
【世界全体でのCO2排出の長期見通し】



(出典) 財団法人地球環境産業技術研究機構 (RITE)

昨年洞爺湖サミットで2050年までに
現在の50%削減を目指すと誓ったが。。。
先進国は80%削減が必要になる(?)

世界の二酸化炭素排出量 —国別排出割合—



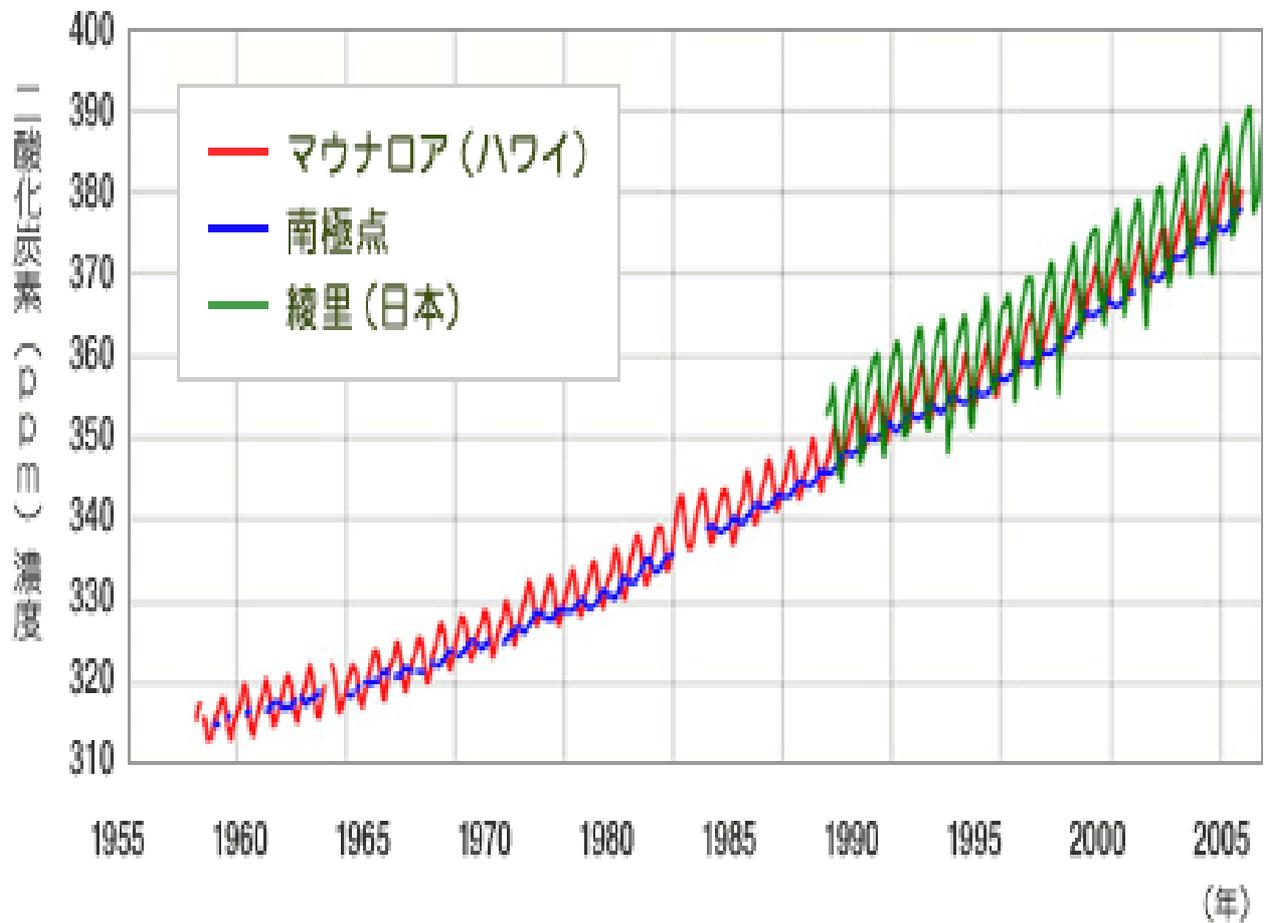
出典) EDMC/エネルギー・経済統計要覧2008年版

2008年には中国がアメリカを抜き1位、
日本は依然4位とされています。

国民1人当りのCO2排出量(2005年)

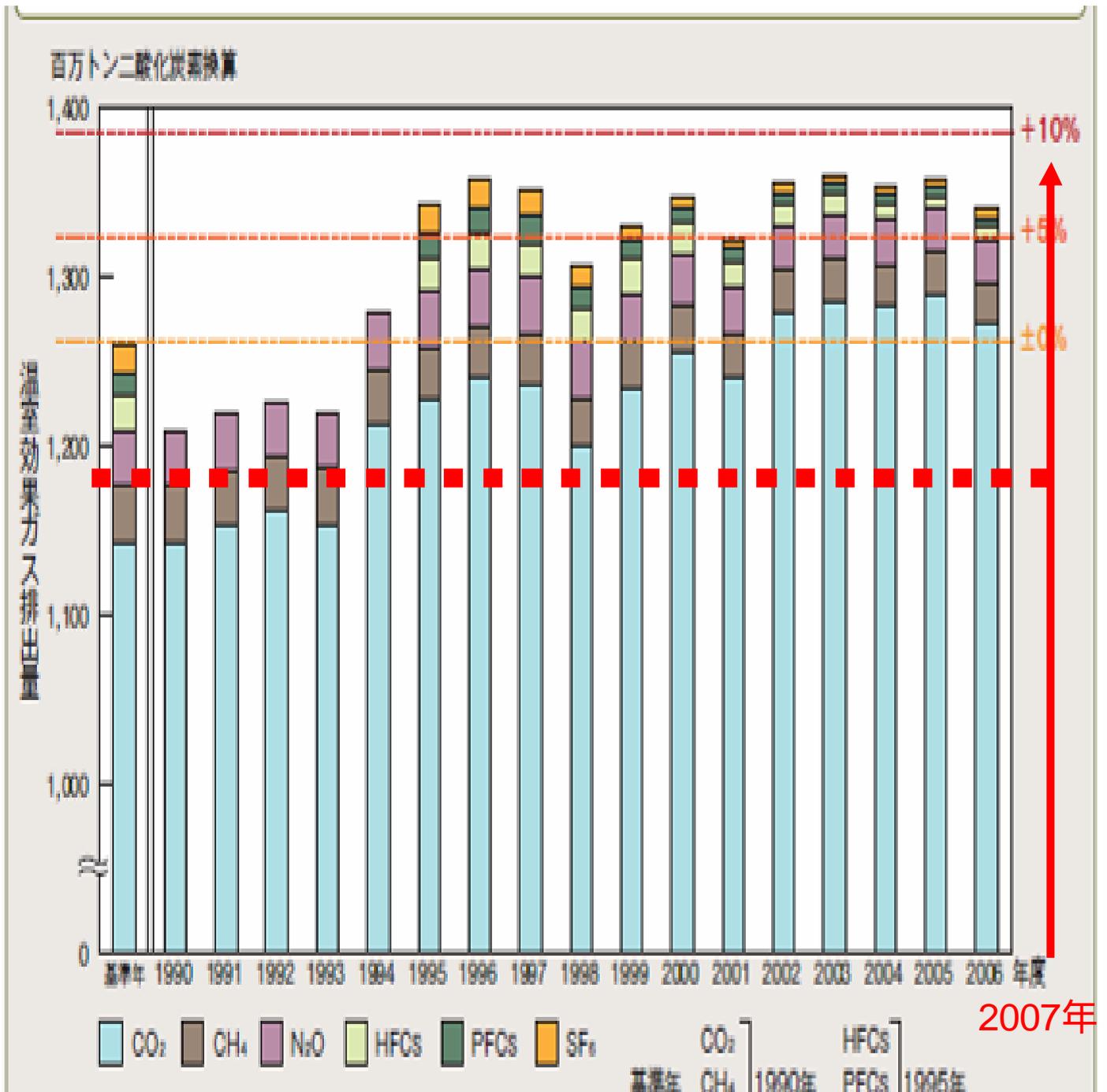
国	CO2排出量	人口	CO2 / 年 / 1人
アメリカ	58.6億トン	3.0億人	19.5トン
中国	50.8	13.1	3.9
ロシア	15.5	1.4	11.1
日本	12.5	1.3	9.6
インド	11.9	10.9	1.1
ドイツ	8.1	0.8	10.2
小計	157.4億トン (59%)	30.5億人 (46%)	5.1トン
世界計	266億トン	66億人	4.0トン

大気中のCO₂濃度 (過去50年)



二酸化炭素の濃度は、産業革命前の1750年には280ppmでしたが、2005年には379ppmと35%も増加しています。2050年までには550ppmに達すると予測されています。550ppmは不可逆ポイントと言われ、これを超えてしまうと後戻りは極めて困難であり、再生は手遅れになり、美しい地球は消滅してしまうかもしれません。

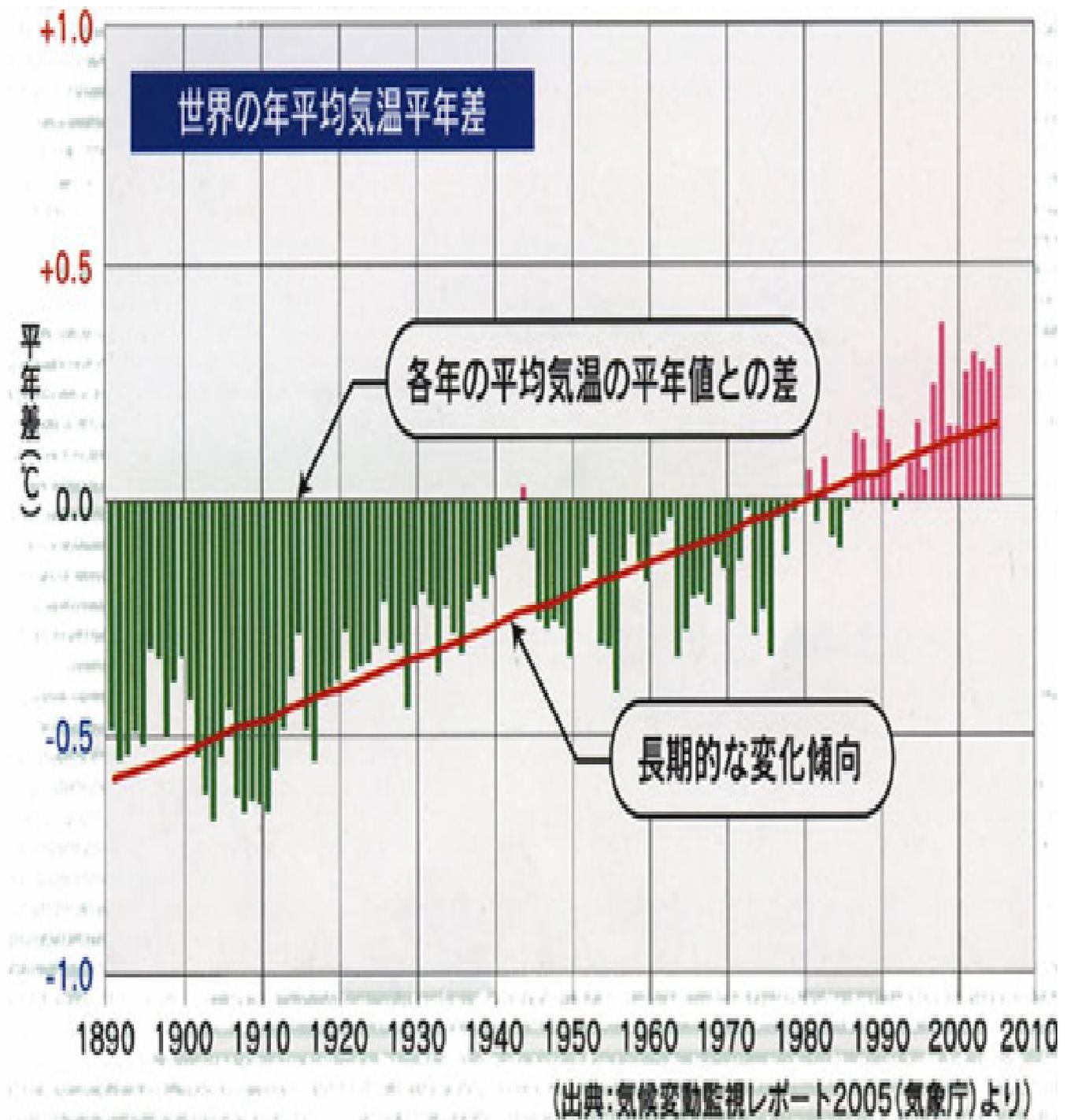
日本の温室効果ガス総排出量の推移



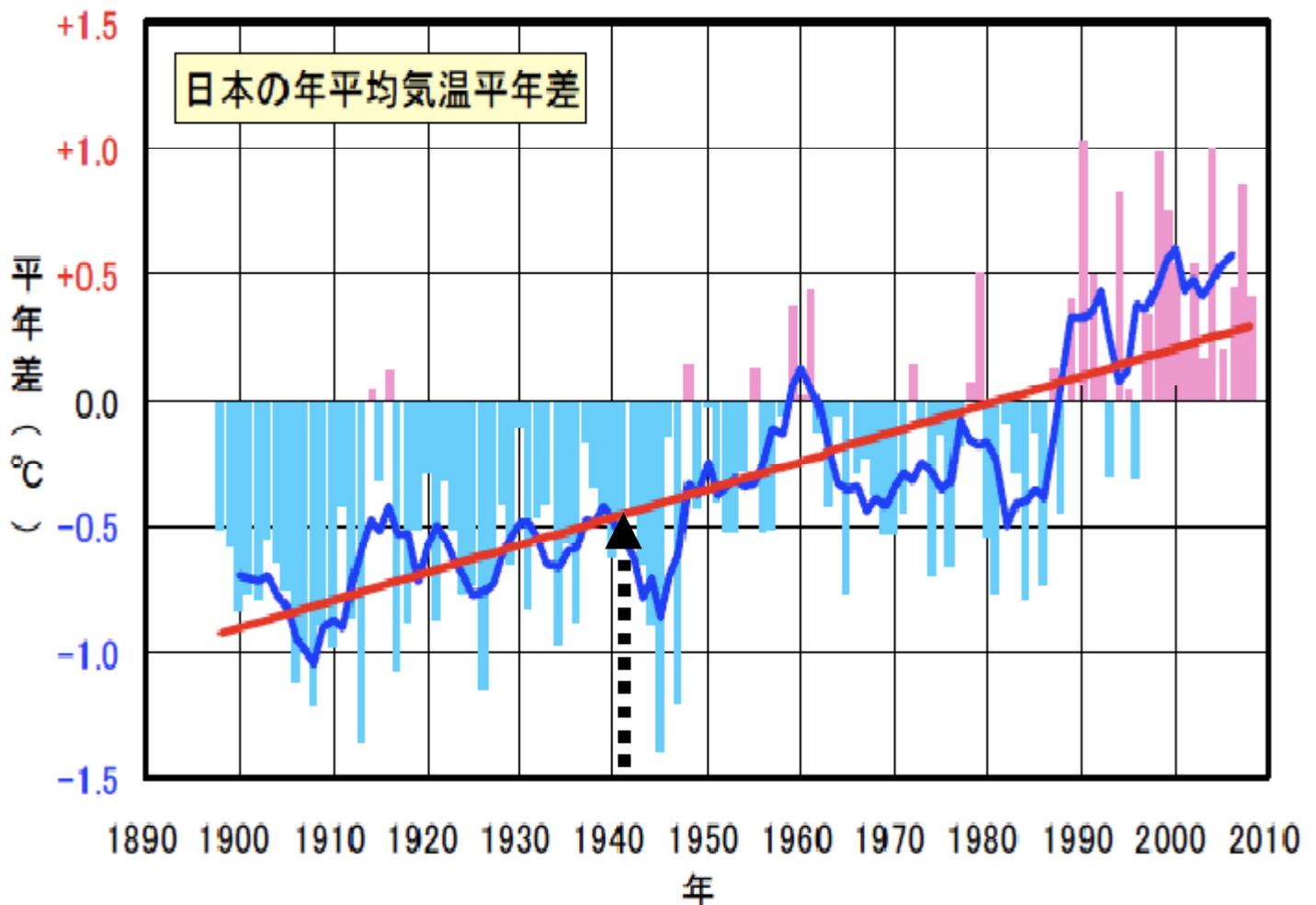
2007年度は基準年比9%増加し、京都議定書公約量を15%超えています。

日本の環境技術は優秀とか言う前に、国際公約の遵守をしなければ、世界は日本の「本気度」を信じないでしょう。

世界の平均気温



IPCC(気候変動に関する政府間パネル)の報告によれば、温室効果ガスの濃度が現在の増加率で推移した場合、21世紀末までに地球全体の平均気温が1.4~5.8 上昇する。



日本でも平均気温が大きく上昇している。
2008年の日本の平均気温は歴代13位で、
平均気温の歴代10位のうち9つまでは1990年以降です。

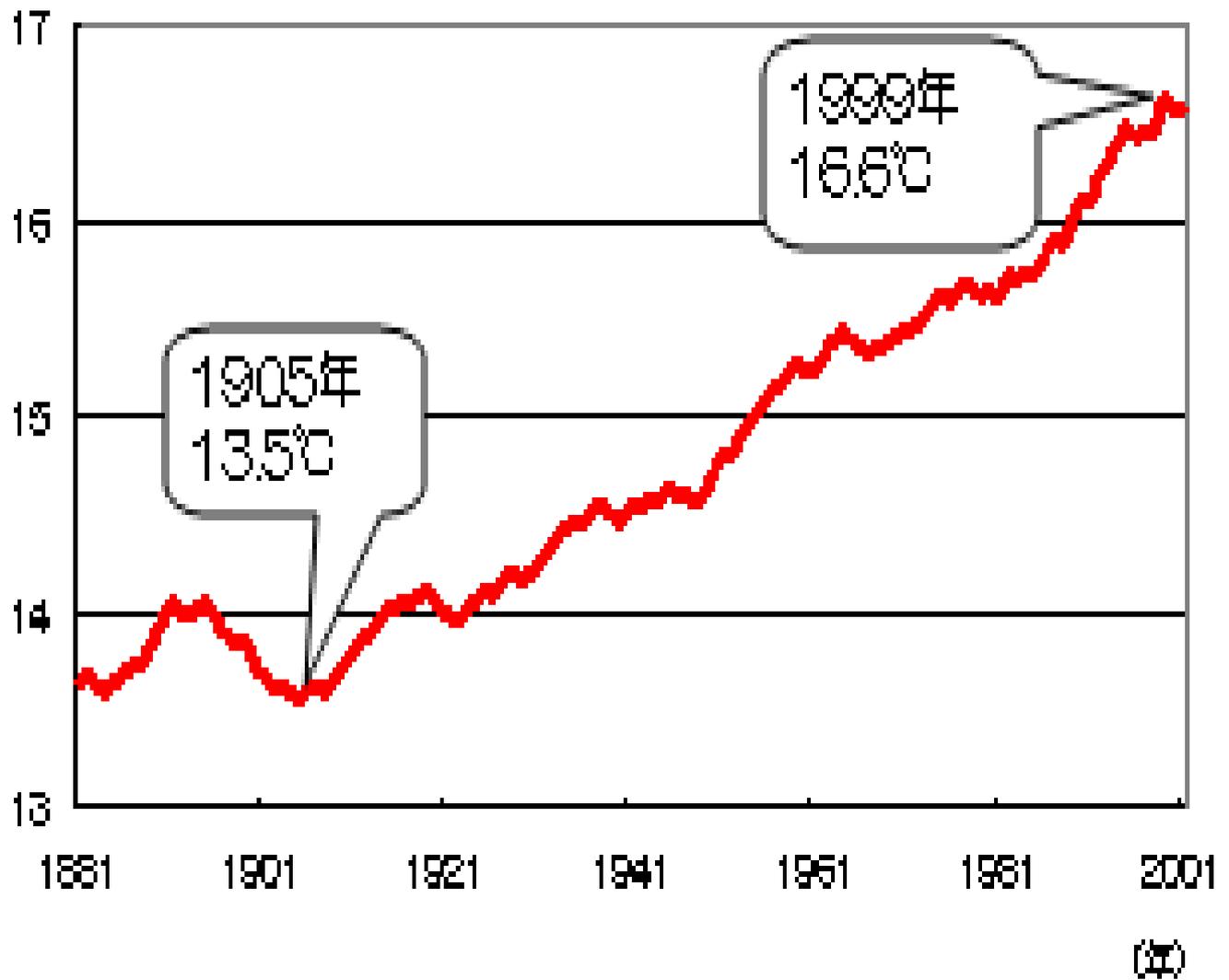
気象庁によれば、平均的な気温の上昇に加えて、
近年、平年に比べて極端に気温の高い異常高温の
発生数が増加傾向にあり、反対に極端に気温の低い
異常低温の発生数は減少傾向にあります。

また異常少雨も増加傾向にあります。

また夏の気温が特に暑い年とそうでない年との変動幅の
拡大も指摘されています。

東京の年平均気温の推移（11年移動平均） 資料：気象庁

(C)



最高気温の大きな変化はみられないが、最低気温が明らかに上昇している。最低気温の上昇が平均気温を上昇させているといえる。

3 . 風力発電の現状

3-1 風力発電市場

3-2 風力発電メーカー

3-3 風力発電設備容量

3-4 風車設置工程

3-1 風力発電市場

- * 世界の風力発電市場は急成長を続けている。2008年の新設は2700万kWと5年前の3倍。太陽光の5倍に相当。市場規模は5兆円。今後さらに毎年20%以上の拡大が見込まれている。
- * 日本国内の伸びは鈍化し、2008年の新設は35万kW。85%以上が輸入品。海外メーカーにとり、優先順位が大変低い市場。
- * 風車出力は、風速の3乗および羽根が回転して描く円面積に比例する。近年ますます大型し、5～6年までは、1基平均600～700kWだったのが、昨今は平均2000kW容量になっています。現在最大は5000kWです。
- * 2000kW1基の価格は高騰し続き約5億円。(高い物は工事費含め7億円)受注残が6～12ヶ月もしくはそれ以上もある。
- * 成長市場はアメリカ・中国・インド・中東・北アフリカ。2020年には世界の市場規模は20兆～30兆円。

3-2 風力発電メーカー

世界の風力メーカーシェアランキング

2008年世界の風力メーカーシェアランキング

順位	企業	国	シェア
1	Vestas(ベスタス)	デンマーク	17.8%
2	GE WIND(GEウインド)	アメリカ	16.7%
3	Gamesa(ガメサ)	スペイン	10.8%
4	ENERCON(エネルコン)	ドイツ	9.0%
5	Suzlon(スズロン)	インド	8.1%
-	その他	-	37.7%

※BTMコンサルティング調べ

※割合は供給量ベース

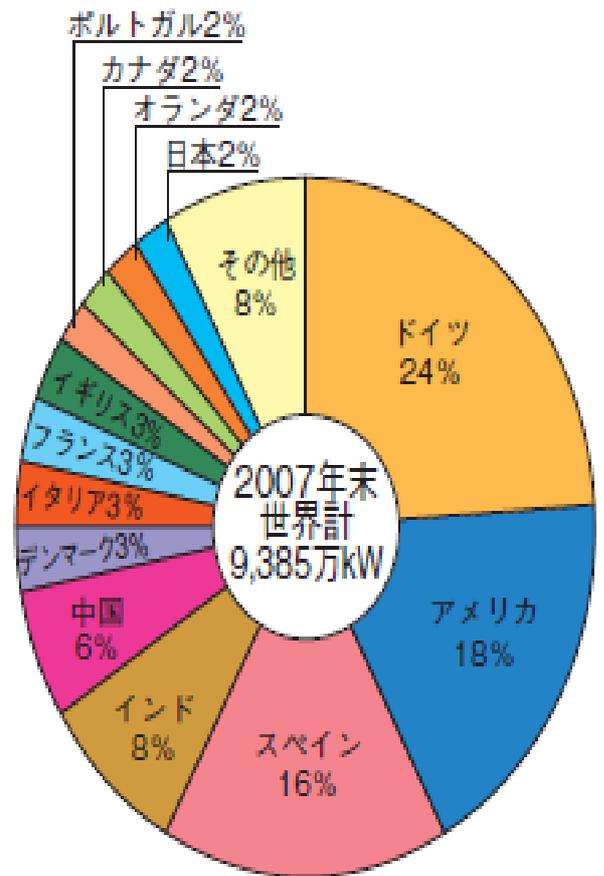
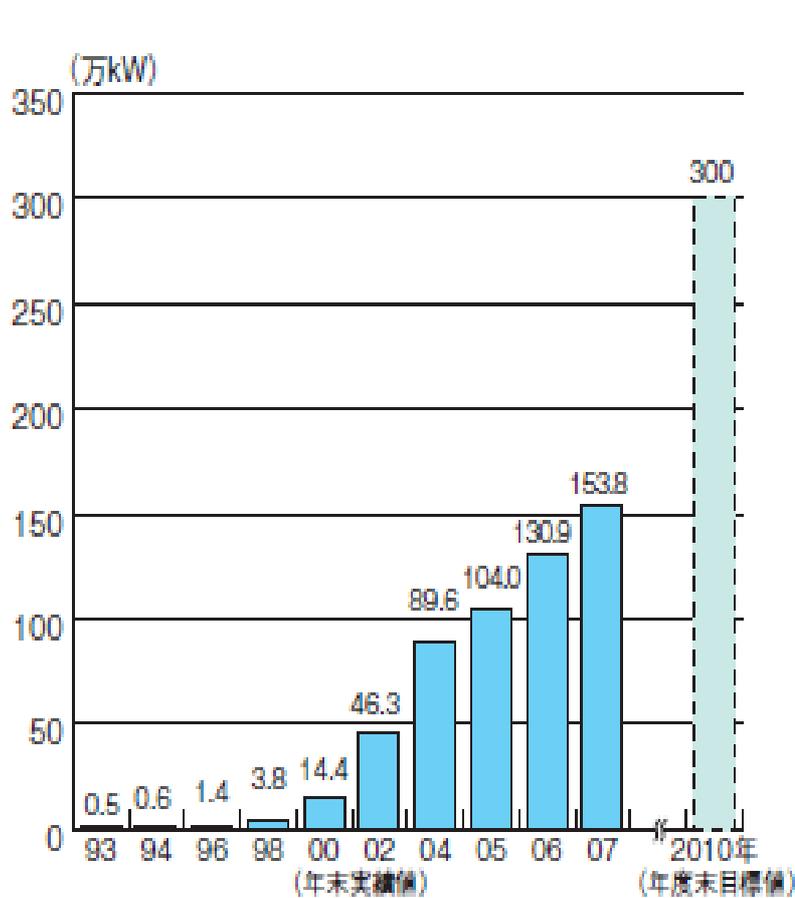
※合計設置容量:2819万kw

※国内首位は三菱重工業2.6%(13位)

※出所:日本経済新聞(2009年4月2日付け)

国産メーカーは三菱重工を筆頭に、荏原製作所・富士重工・日本製鋼など限られている。開発費が膨大であり、国内市場成長が鈍化しているため、新規参入者が殆ど無い。

3-3風力発電設備容量 世界と日本

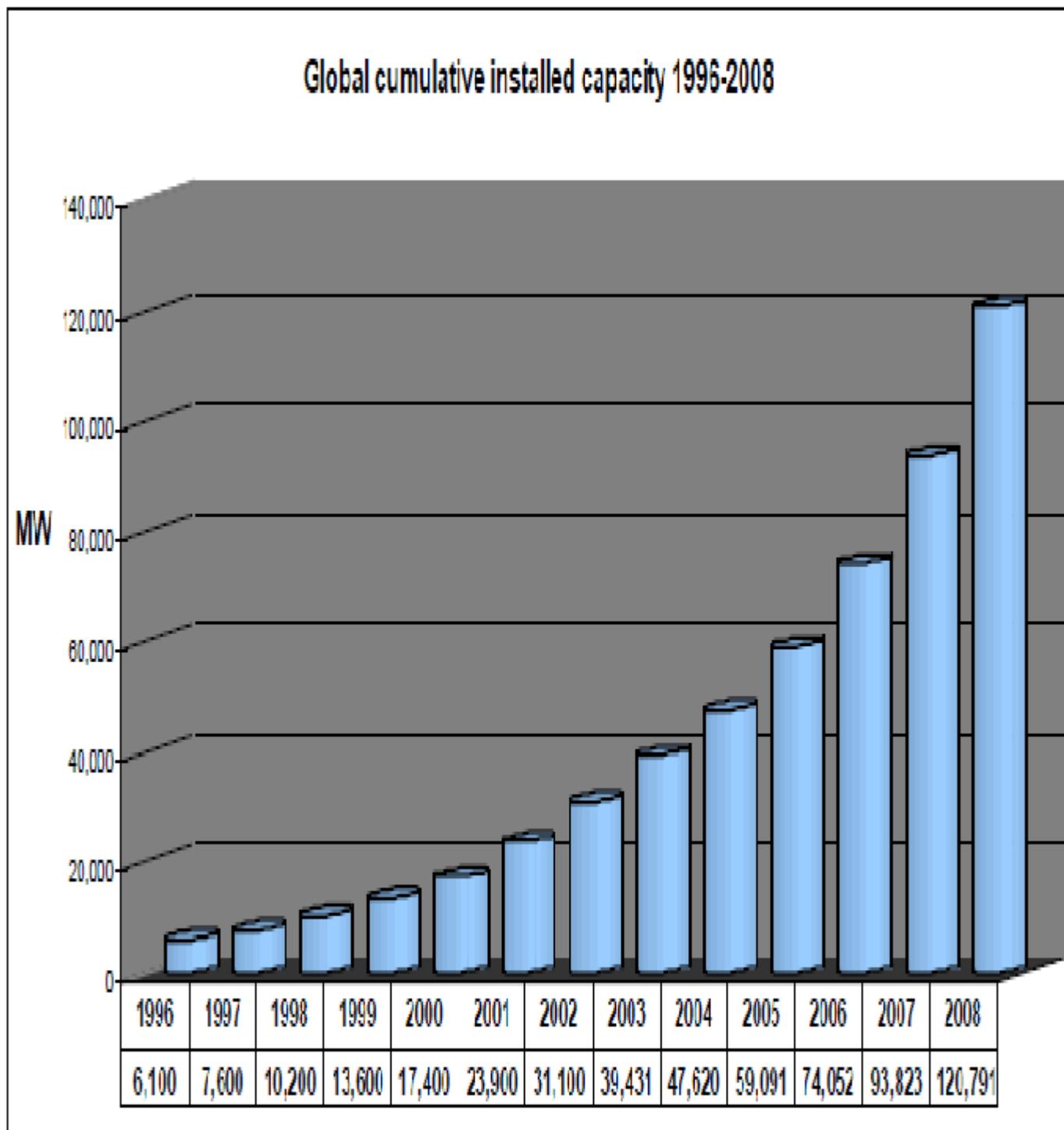


(注) 四捨五入の関係で合計値が合わない場合がある。

出典：WWEA資料
資源エネルギー庁「日本のエネルギー-2008」

**2010年目標300万kWですら
達成は困難と言われている**

世界の風力発電設備累積容量

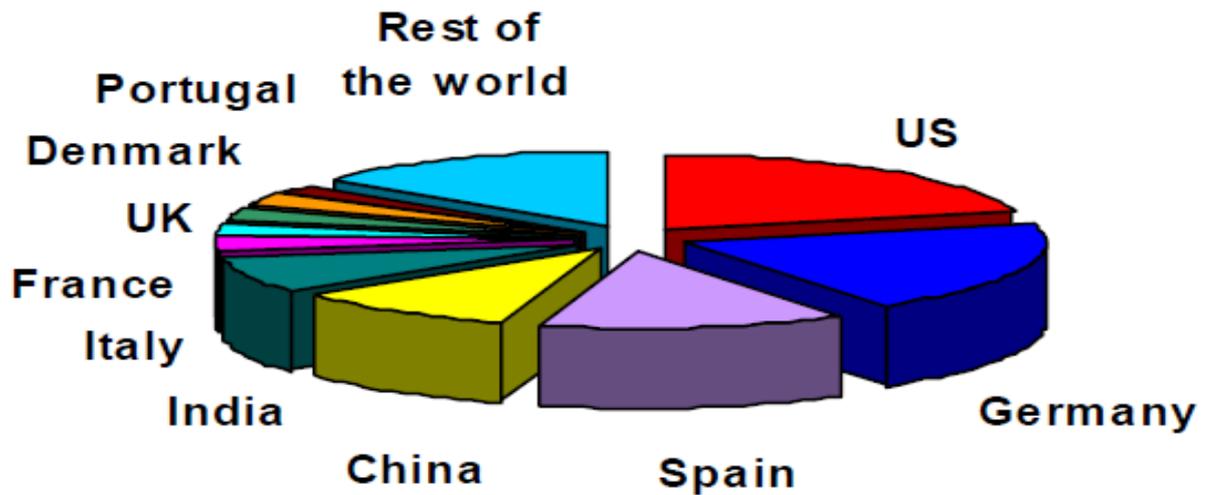


Source: GWEC

原子力発電120基分に相当。
日本の発電総容量の半分に相当。

世界の風力発電設備累積容量

Top 10 cumulative installed capacity
(Dec. 2008)



単年導入量は 2,705万kWで、1位がアメリカの836万kW(31%)、2位が中国の630万kW(23%)。累積導入量は12,079万kW。2007年まで1位をキープしてきたドイツを抜いて、アメリカが1位になりました。

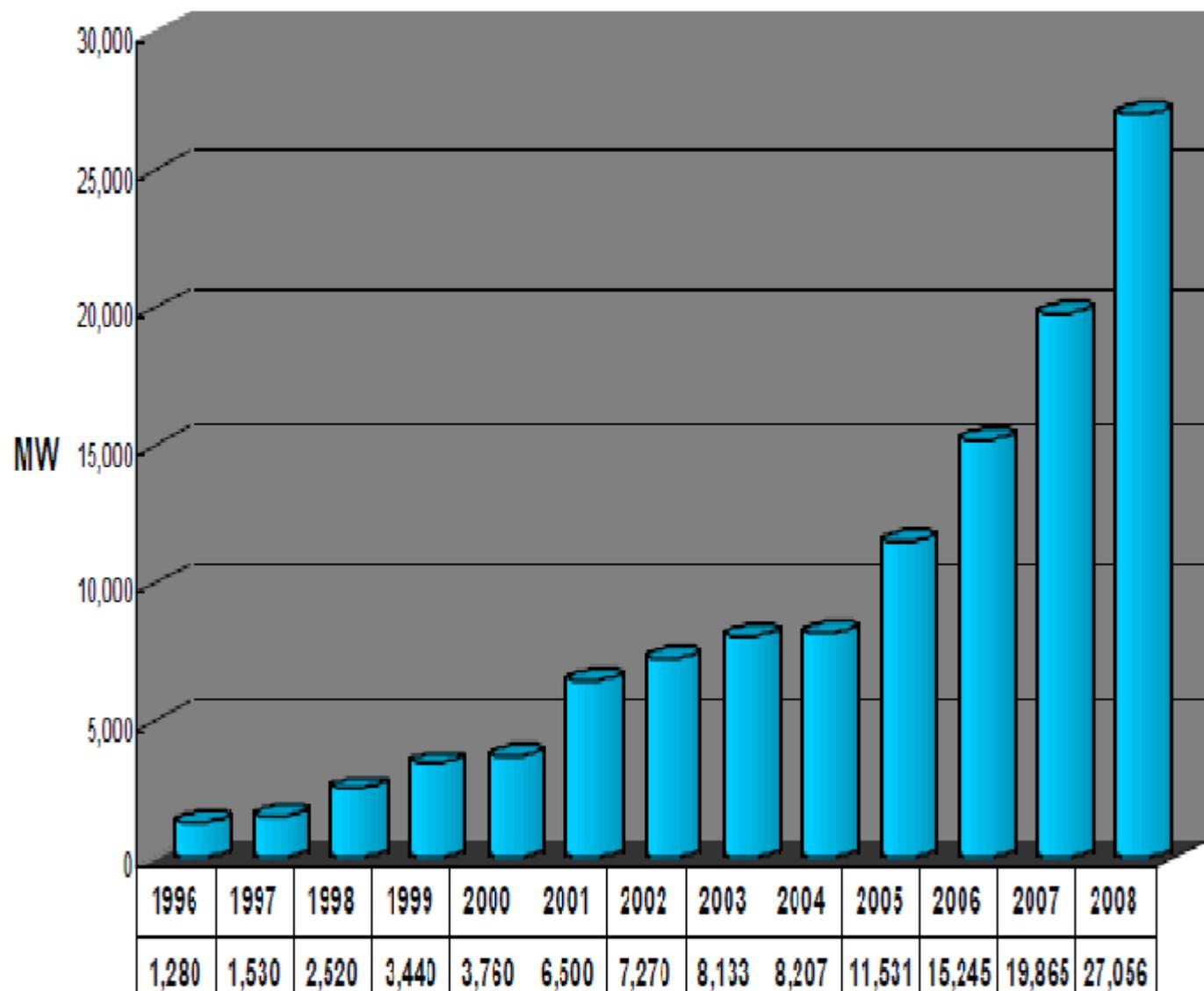
日本は、累積導入量が188万kWで、世界の13位です。

	累積導入量	2008年導入量
1位 アメリカ	2,517万kW	836万kW
2位 ドイツ	2,390万kW	167万kW
3位 スペイン	1,675万kW	161万kW
4位 中国	1,221万kW	630万kW
5位 インド	965万kW	180万kW
.....		
13位 日本	188万kW	35万kW

世界年每新設容量

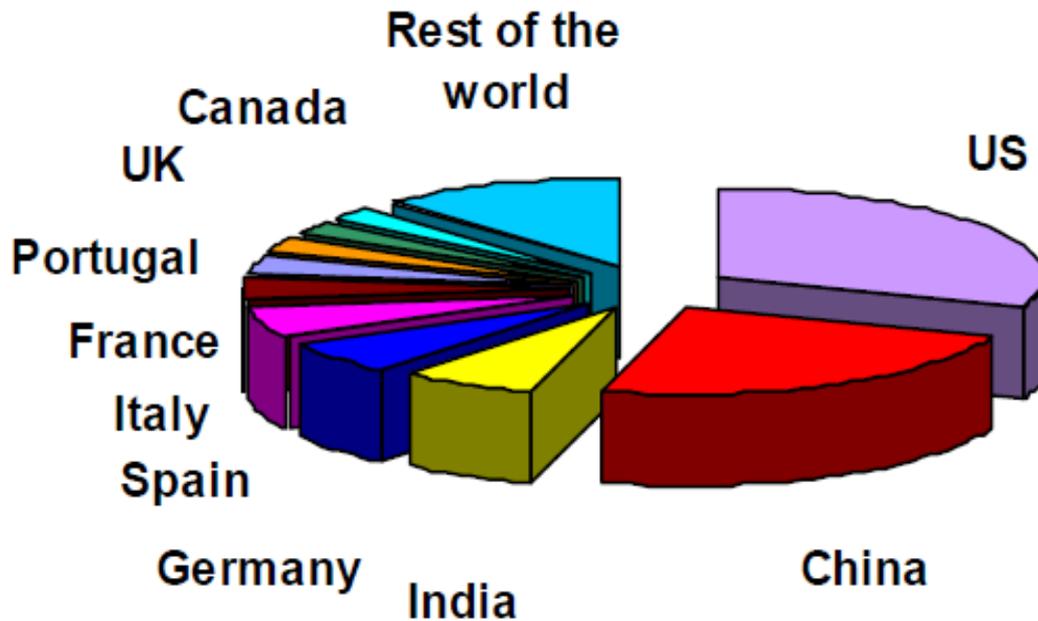
Source: GWEC

Global annual installed capacity 1996-2008



2008年単年新規設備容量

Top 10 new installed capacity
(Jan.-Dec. 2008)

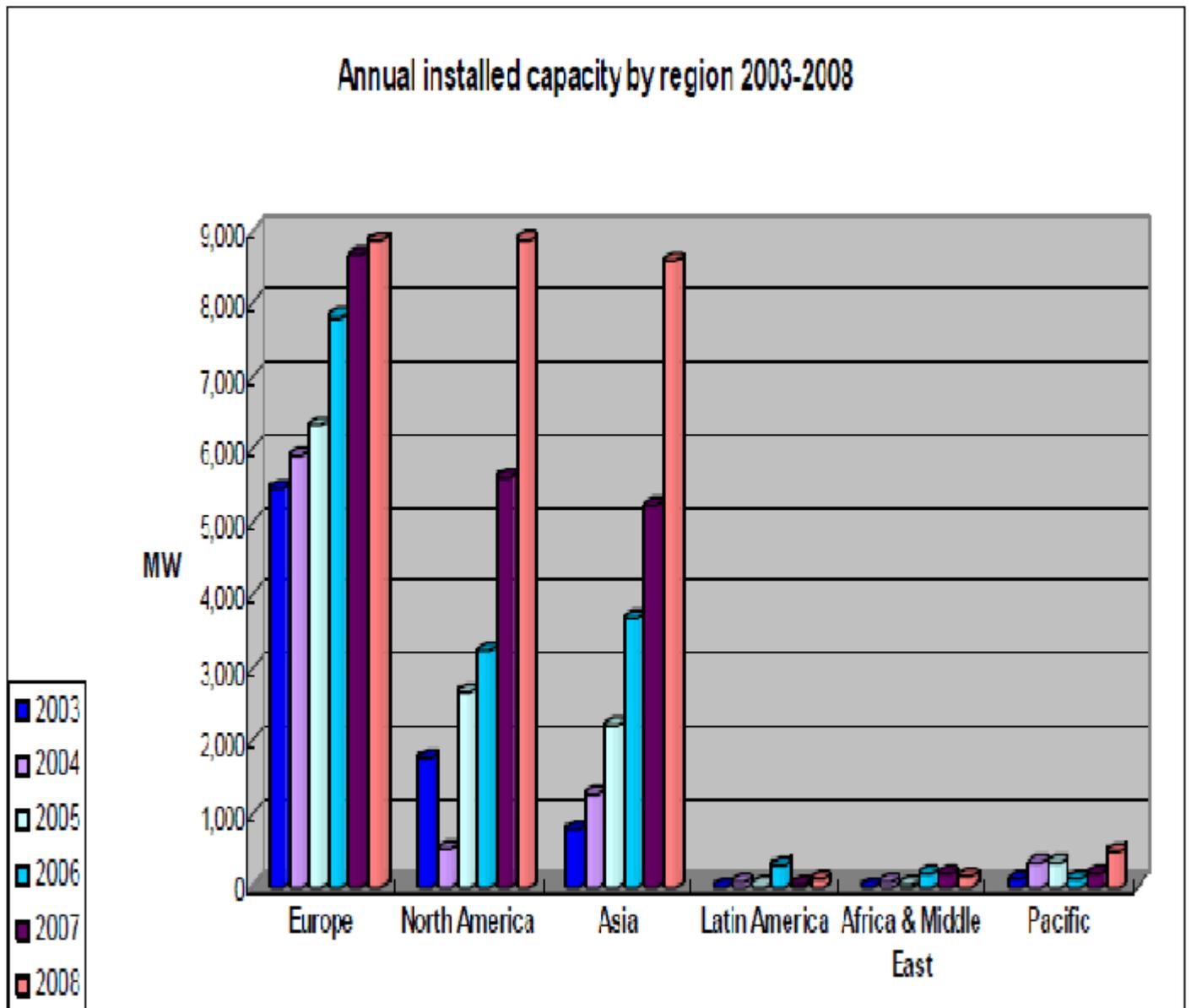


単年導入量は2,705万kWで、1位がアメリカの836万kW(31%)、2位が中国の630万kW(23%)。累積導入量は12,079万kW。2007年まで1位をキープしてきたドイツを抜いて、アメリカが1位になりました。

日本は、累積導入量が188万kWで、世界の13位です。

	累積導入量	2008年導入量
1位 アメリカ	2,517万kW	836万kW
2位 ドイツ	2,390万kW	167万kW
3位 スペイン	1,675万kW	161万kW
4位 中国	1,221万kW	630万kW
5位 インド	965万kW	180万kW
.....		
13位 日本	188万kW	35万kW

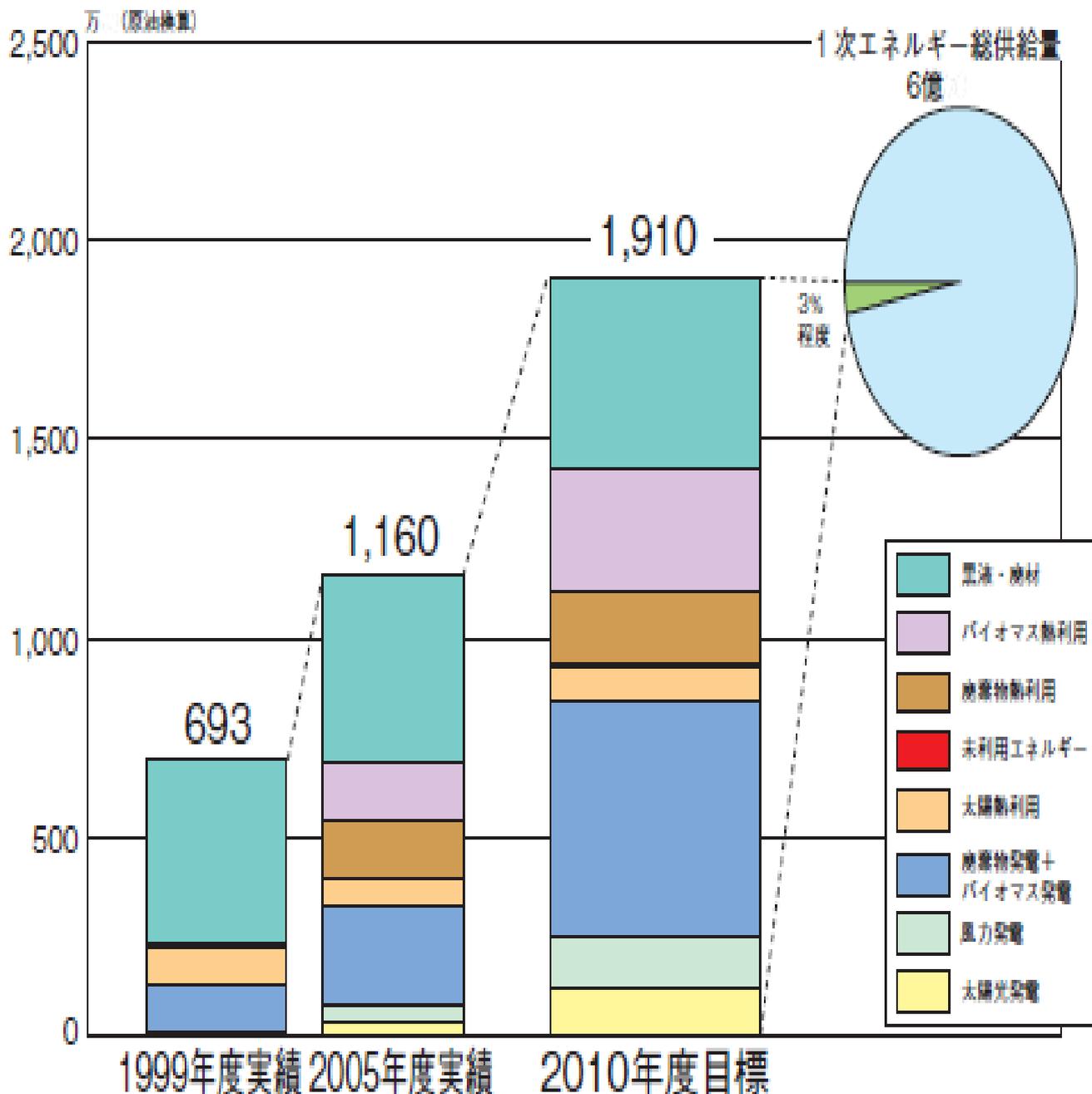
地域別年毎新設設備容量



近年、北米とアジアの成長が著しい

日本の新(再生可能)エネルギー

新エネルギー導入実績と目標

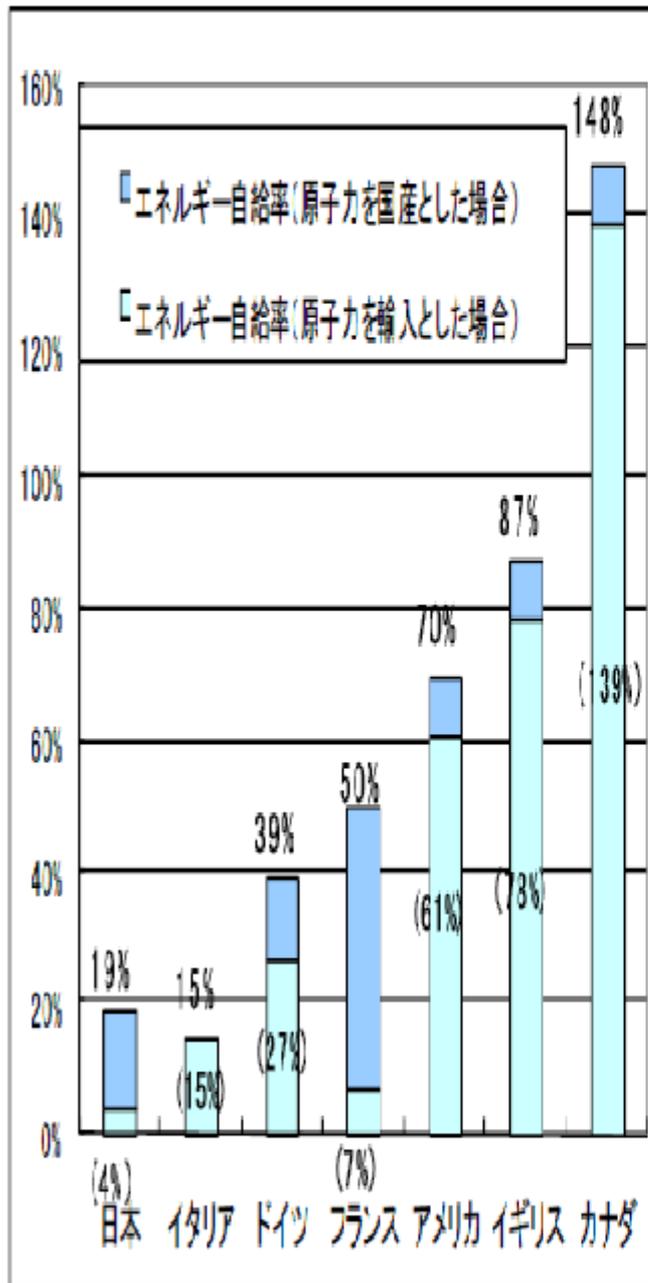


出典：資源エネルギー庁「日本のエネルギー-2008」他

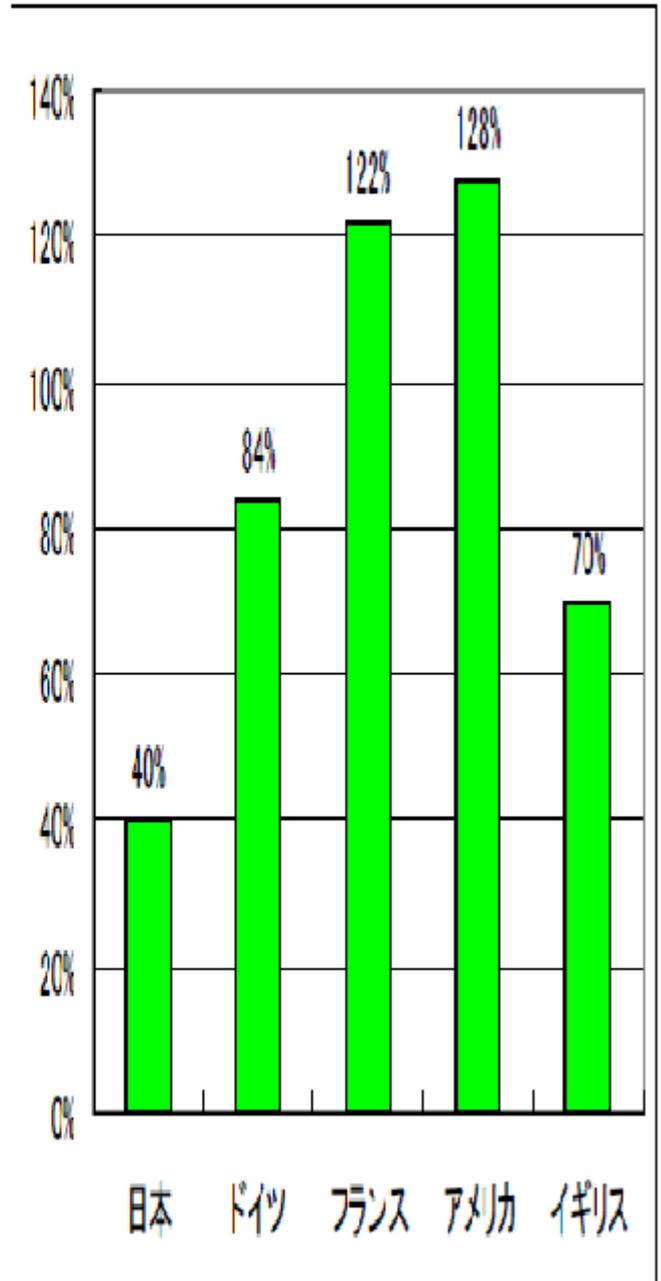
2010年目標はたったの計3%。風力は1.35%
2015年目標は1.63%、他国と一桁違う。

エネルギー資源に乏しい資源小国・日本

【主要国のエネルギー自給率(2005年)】



【主要国の食料自給率(2003年)】

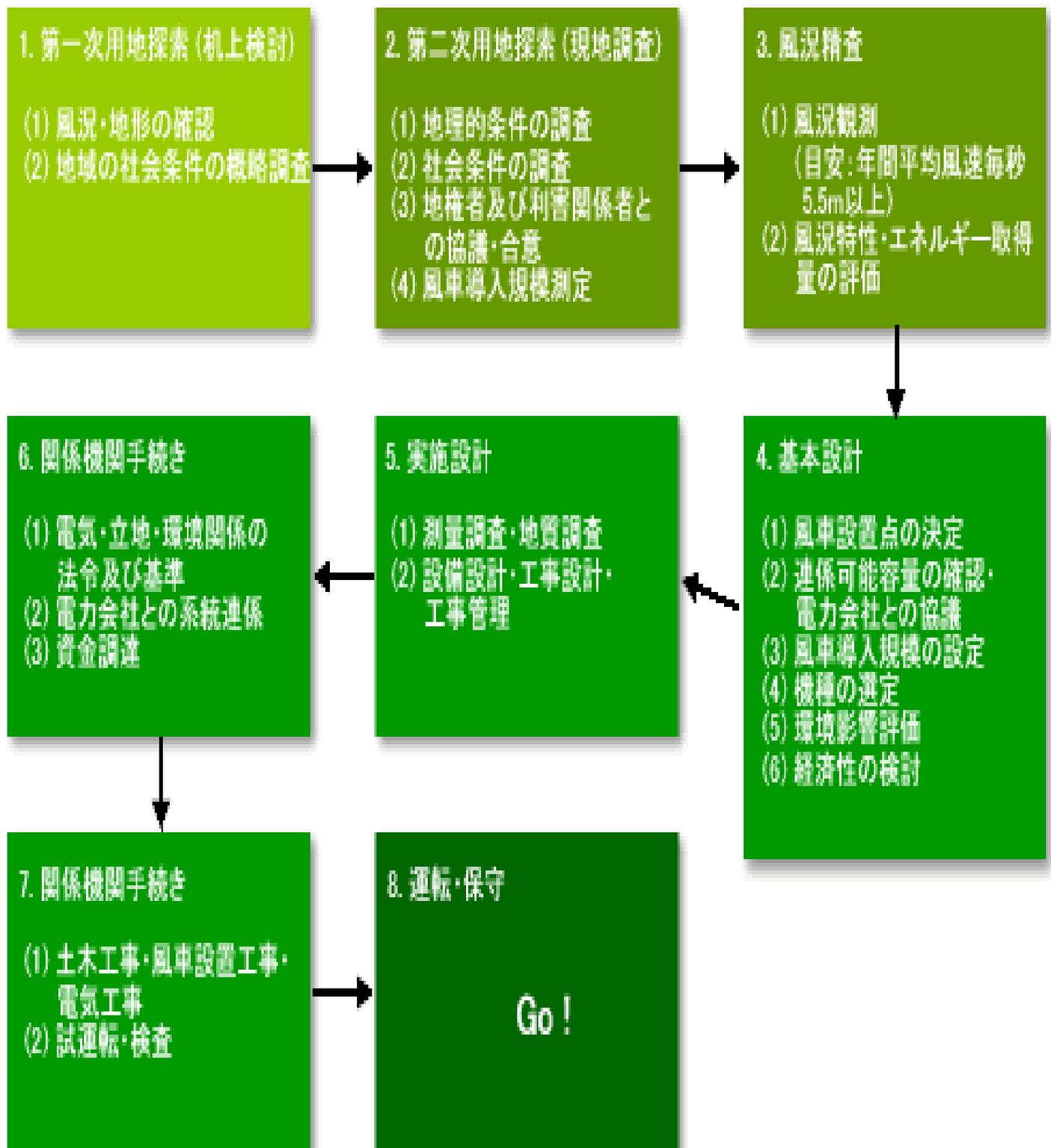


典:OECD/IEA「Energy Balances of OECD Countries 2004-2005」

出典:「平成18年度食料自給率レポート」(農林水産省)

- 現在のところ、日本のエネルギー自給率は僅か4%と極端に低い。
- 食糧自給率と並んで、先進国の中では最低のレベルです。低いといわれる食糧自給率でさえ40%は確保できています。

3-4 風車設置までの工程



<要する時間の目安> Ⅰ(フェーズⅠ):随時、Ⅱ(フェーズⅡ):1.5年～、Ⅲ(フェーズⅢ):1年

風車適地条件

- * 風速が年平均毎秒5.5m以上。
- * 300メートル以内に民家がない。
(病院・学校を含む、工場・倉庫は含まない)
観測用風況ポール建塔には一辺が70mの用地が必要。
- * 複数基計画の場合は、
風車間隔は直径の3~4倍(250m ~ 300m)必要。
- * 30~45m長の羽根、高さ5mのナセルなどが搬送できる道路の確保。
- * 既存送電線容量が充分にある。
- * 配電線が近くにある。
- * 国立・国定・県立公園・保安林・国や県有林内などなどは原則除かれる。
- * 猛禽類などの巣がなく、渡り経路から外れている。
- * 騒音条例に合致。
- * 電波障害がない。
- * 景観に配慮。

風況ポールの建塔









4 . 日本の風力発電の課題

「4-1 RPS法」

RPS(Renewable Portfolio Standard)法とは、2003年4月に施行された「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」のことをいいます。同法の対象となるのは

風力

太陽光

地熱

水力(水路式の1000kW以下)

バイオマス

電気事業者には、毎年度、その販売電力量に応じて一定割合以上の新エネルギーから発電される電気(新エネルギー等電気)の利用を義務付け、新エネルギーの一層の普及促進を図る。

この法律によって電気事業者に課された義務の履行方法は、

1. 自ら新エネルギーによって発電する。
2. 他から新エネルギー等電気を購入する。
3. 他から新エネルギー等電気相当量(RPS相当量。法の規定に従い電気の利用に充てる、もしくは、基準利用量の減少に充てることのできる量)を購入する。

の3つがある。経済産業大臣は、電気事業者が、正当な理由なく義務を履行しない場合には、期限を定めて、義務を履行すべき旨の勧告、又は命令を行うことができる。この命令に違反した者は、100万円以下の罰金に処される。

* RPS法の問題点

導入目標量(引取義務量)自体があまりにも低すぎる
風力は2010年に全供給量の1.35%
北海道・東北・北陸・中国・四国・九州電力は
既に義務量を果たしている

ヨーロッパなどのような固定価格制度(FIT)が
採用されず、買取上限価格が設定されている
大型風車は上限 ¥11 / kwh
小型は上限 ¥17 / kwh

地域独占ともいえる電力会社に
圧倒的に有利な制度である

電力会社によりによる経済的インセンティブが少ない

導入者に取りハイリスクでローリターンビジネス

導入によるコストアップ分を社会全体で吸収する
コンセプトが無い(最近発表された太陽光を除く)

『4-2 用地制限』

国立・国定・県立公園内設置は原則禁止
洋上設置に対する漁業補償

『4-3 国産機種』

日本特有の台風・風の乱れ・落雷などへの
対応機種開発が遅れている

『建築基準法』

高層ビル並みの耐震審査を要求

『景観』

最近景観条例に基づき訴訟が起されている

『騒音』

1 km離れた場所での騒音による訴訟がある

『低周波音』

明確な法的基準がなく、
メーカー対応も不十分

『鳥の衝突』

猛禽類衝突が報道される

“終りに”

地球温暖化の危機意識 &
甘い生活との決別の覚悟

自問自答しています。。。。！