

資料7. 我が国における 再生可能エネルギーの現状

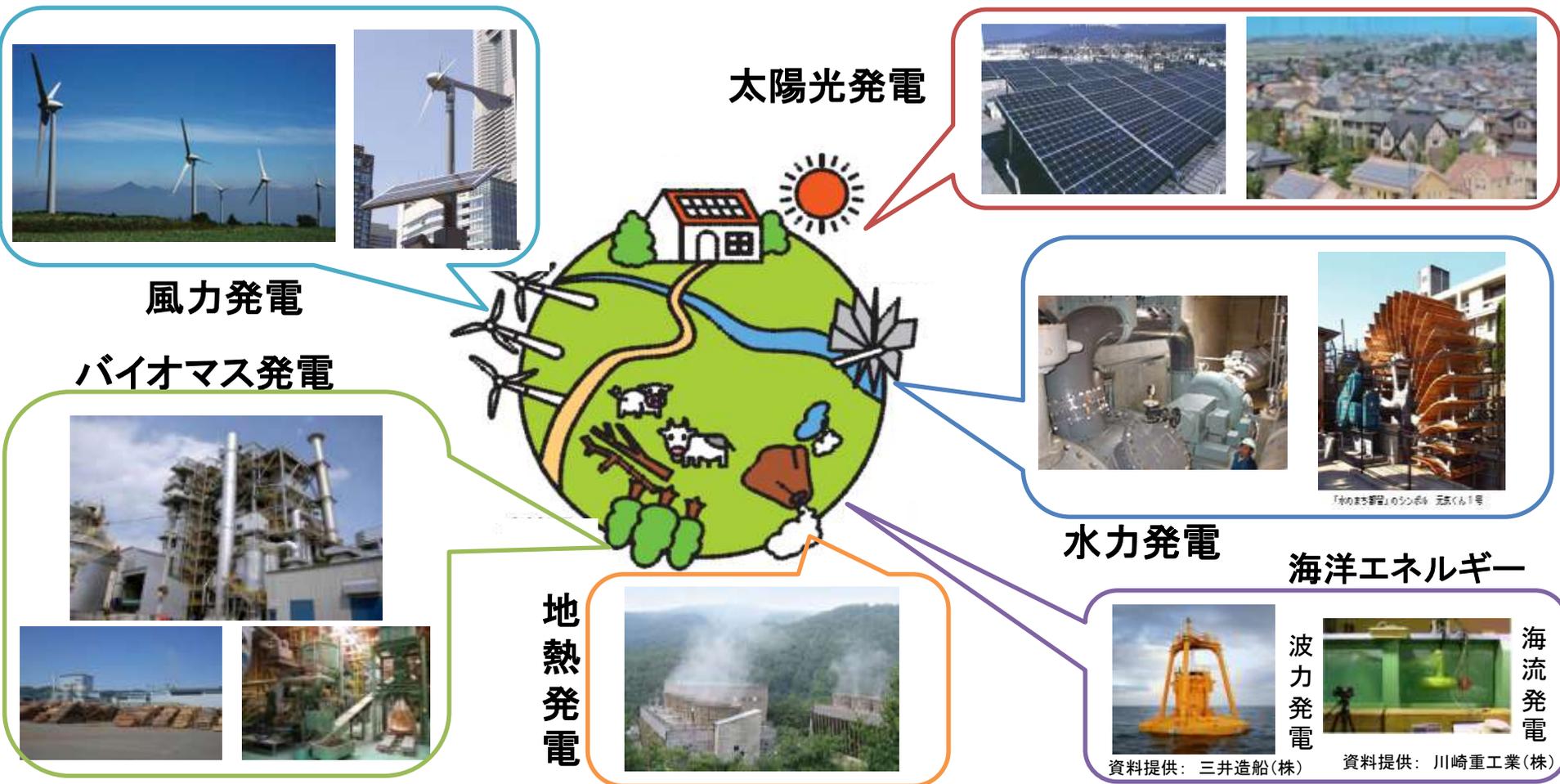


平成24年3月6日
資源エネルギー庁

I. 全般の状況



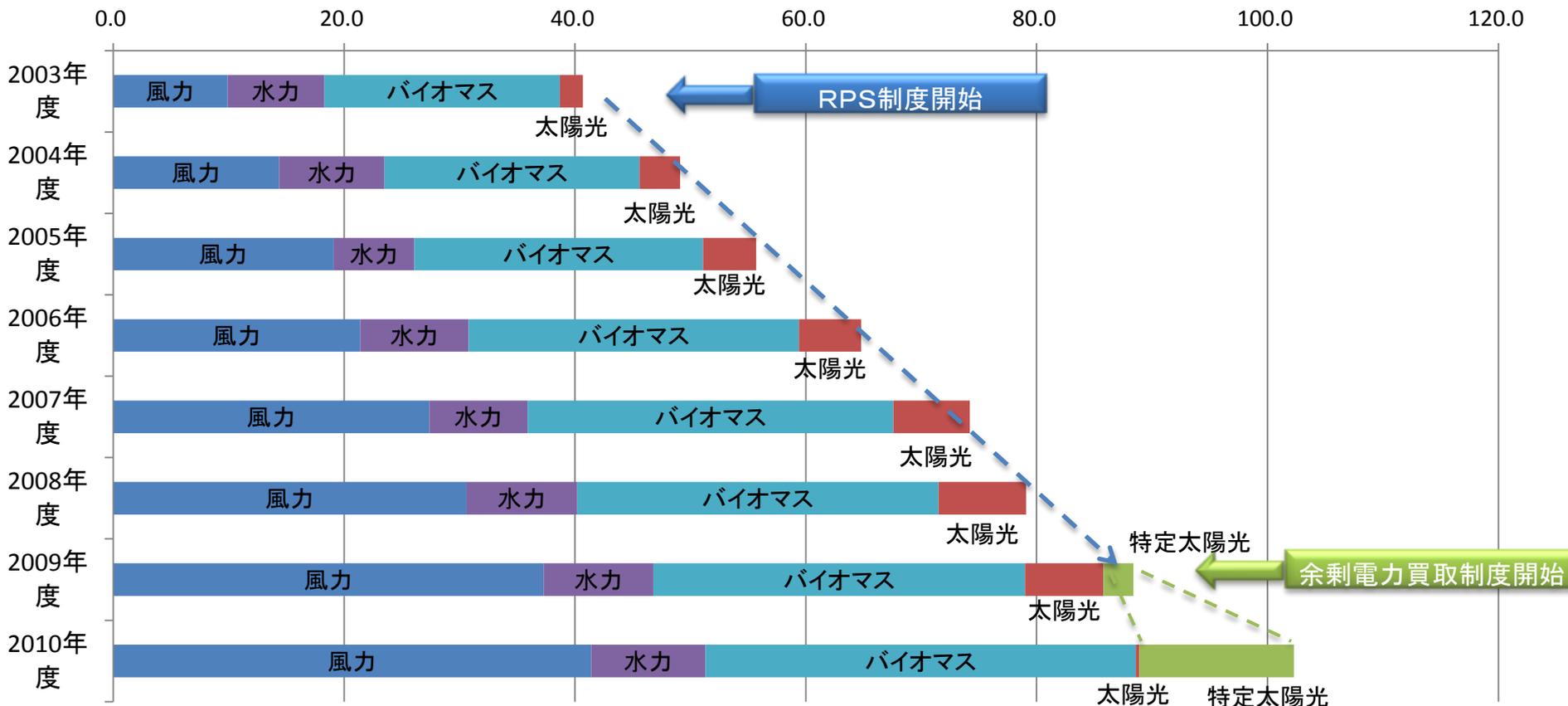
- 「再生可能エネルギー源」とは、「太陽光、風力その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができる」と認められるもの。
- 具体的には、「太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存する熱、バイオマス」などをさす。



再生可能エネルギーによる電力供給量の推移

- RPS制度導入（2003年）後、再生可能エネルギーによる電力供給量は倍増。
- さらに、余剰電力買取制度導入（2009年）後、太陽光発電の導入量は大幅に拡大。

新エネルギー等発電設備からの供給総量の経年変化(億kWh)

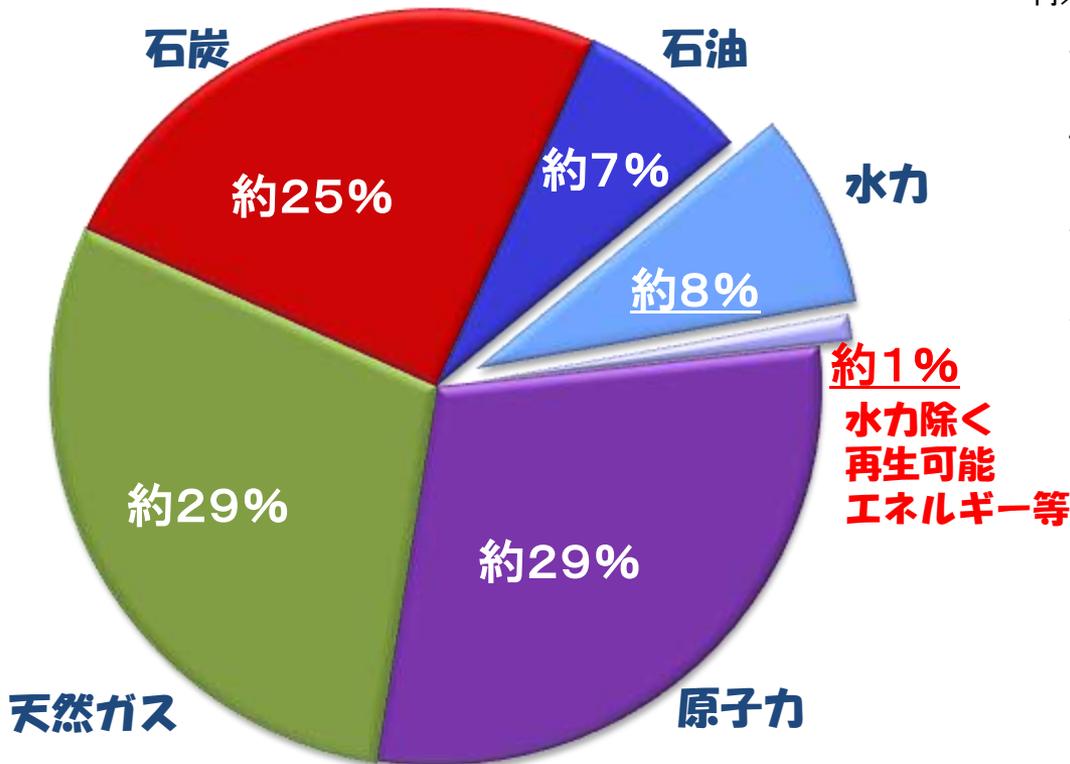


※本データはRPS法の認定を受けた設備からの電力供給量を示したもので、RPS法施行前の電力量、RPS法の認定を受けていない設備から発電された電力量、及びRPS法の認定を受けた設備から発電され、自家消費された電力量は本データには含まれない。

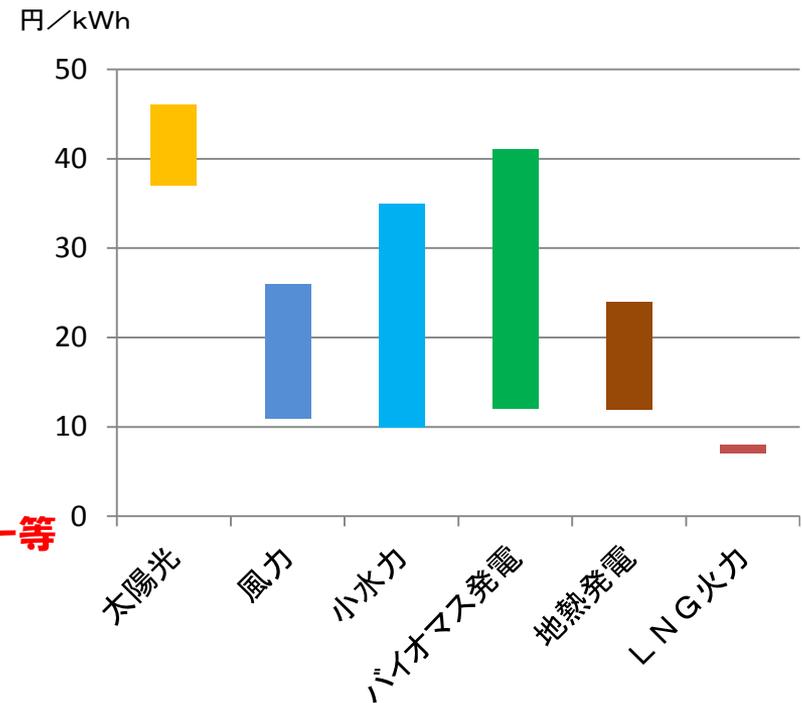
※2009年11月より余剰電力買取制度の対象となる太陽光発電設備は特定太陽光として算出。

- 2009年度の発電電力量のうち、水力発電を除く狭義の再生可能エネルギーは約1%。
- コスト高が課題。その普及には、市場原理を補う仕組みが必要。

我が国の年間発電電力量の構成(2009年度)

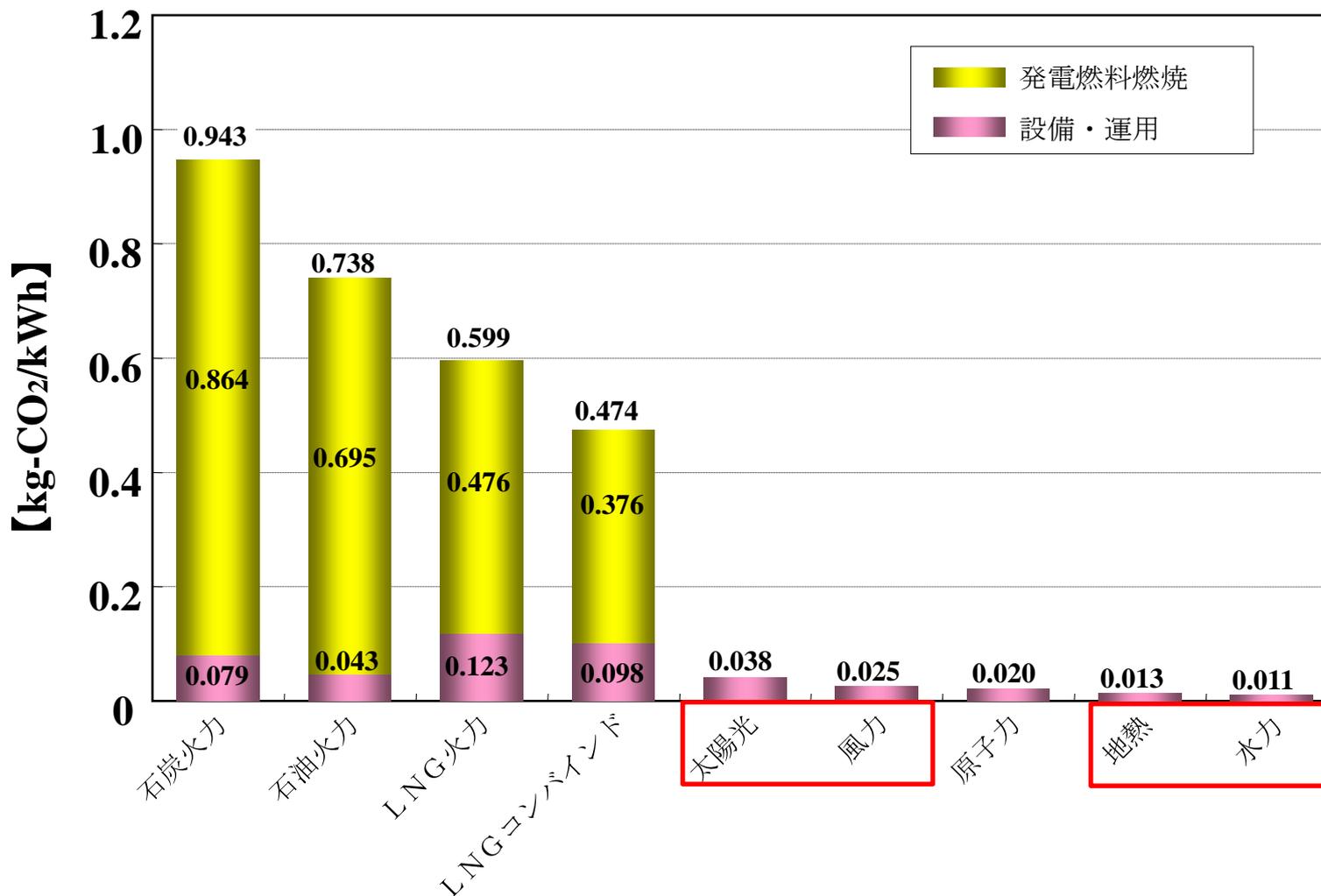


現在の発電コストの比較例



(出所) 資源エネルギー庁「平成22年度電源開発の概要」を基に作成

■ CO2排出量で見ると、再生可能エネルギーは圧倒的にクリーンなエネルギー。



*発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO2排出量を算出。

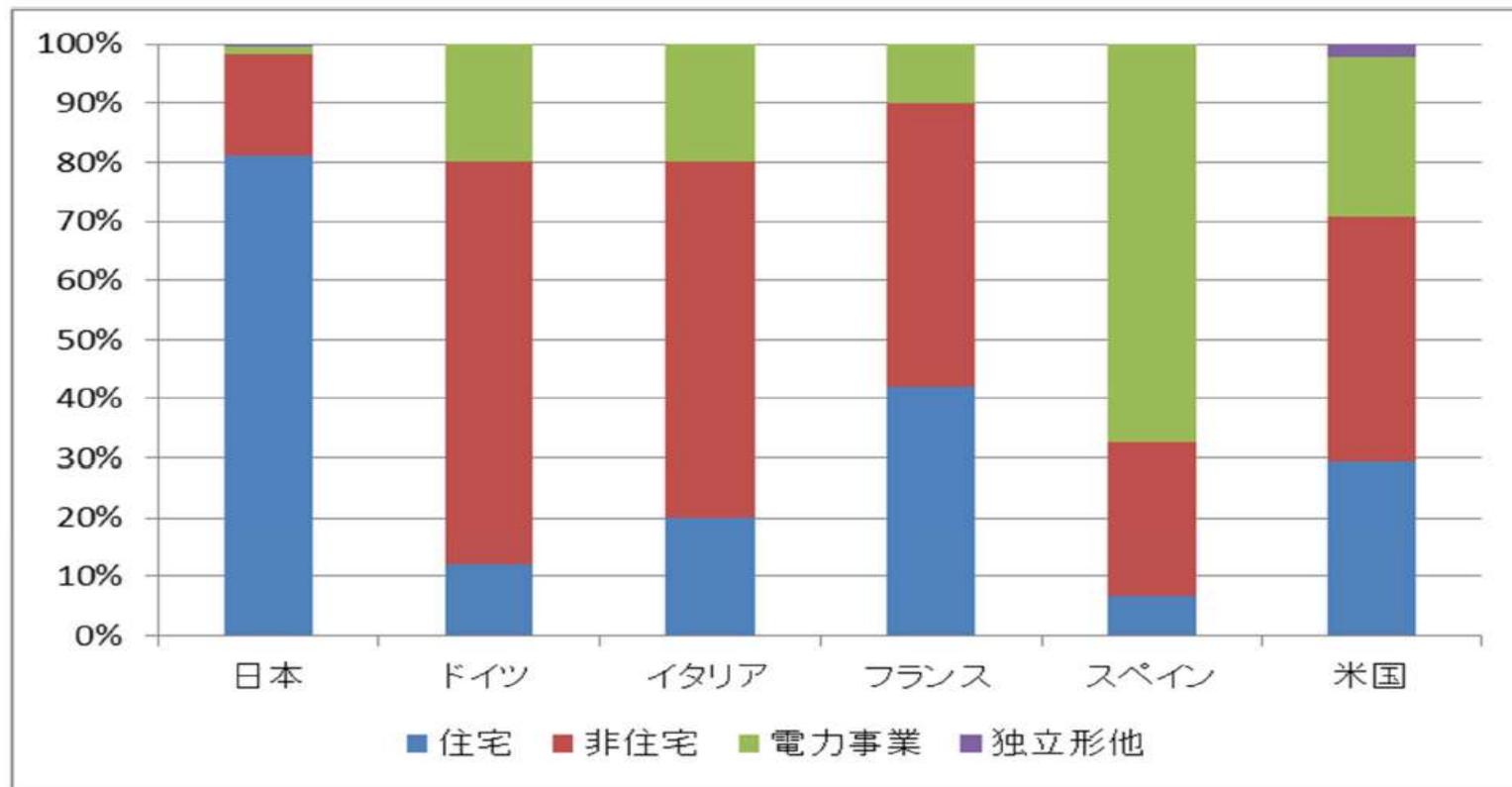
*原子力については、現在計画中の使用済み燃料国内再処理・プルスーマル利用（1回リサイクルを前提）・高レベル放射性廃棄物処分等を含めて算出。
出典：電力中央研究所報告書

I-1: 太陽光



- 我が国の太陽光発電市場は、住宅用の占めるシェアが8割と住宅用に特化して発達。対する欧米の住宅用シェアは2割前後。
- メガソーラーの本格的導入拡大に加え、日本の特徴である住宅屋根の利用拡大も鍵。

太陽光発電の設置形態に関する国際比較（2010年）



(出典)IEAや各国業界団体等の資料をもとに資源総合システム調べ

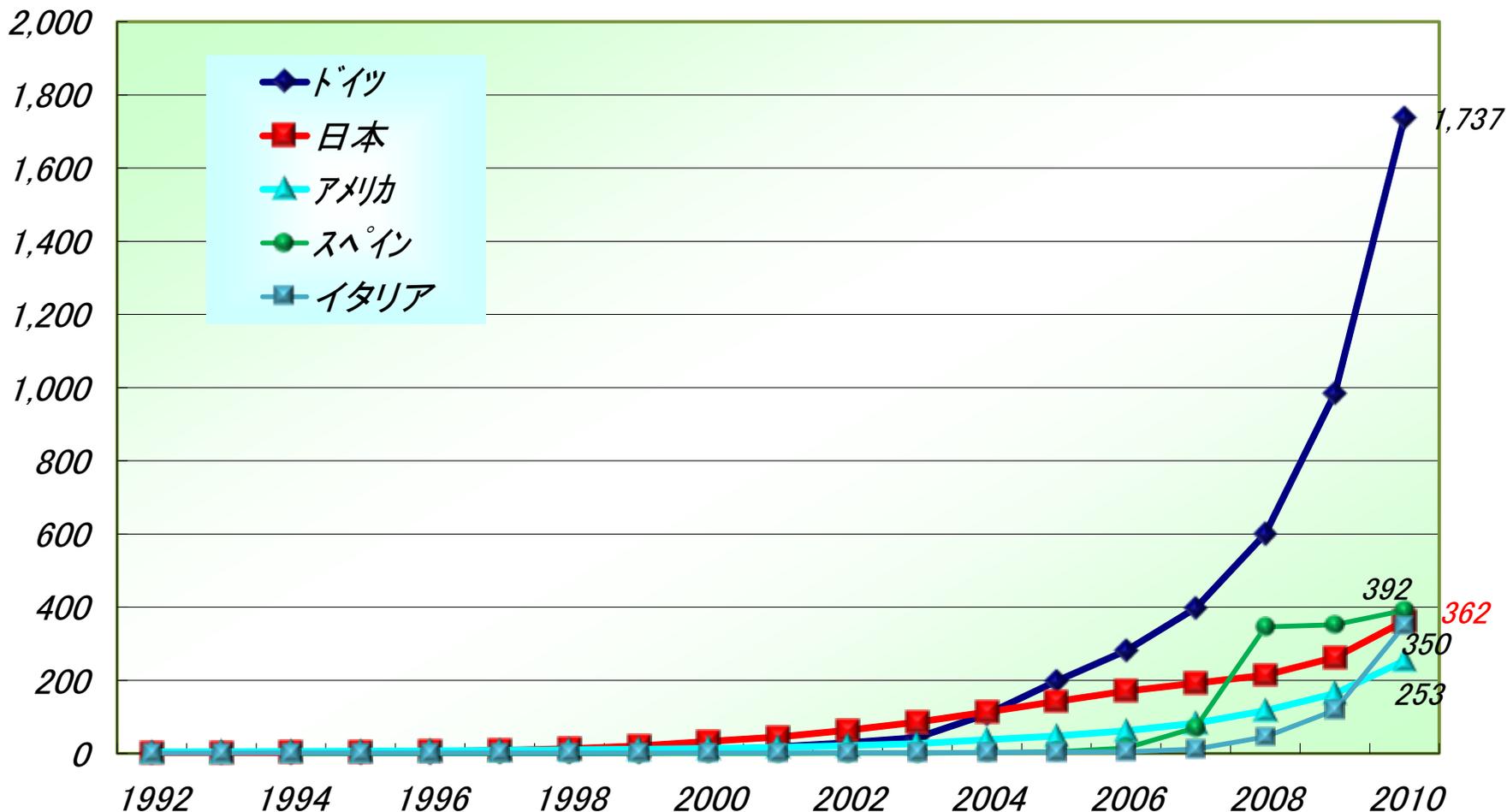
(注)・上記グラフは出力ベースで比較。

・上記グラフの作成に当たっては、住宅用については主として住宅の屋根に設置する小規模なもの、非住宅用については主として工場や商業施設の屋根等に設置する中規模なもの、電力事業については主として地上に設置する大規模なもの。独立型については系統に接続しない自家消費用の設備。

太陽光発電全般 : 導入量の国際比較

- 日本の太陽光発電の導入量は、世界第3位（2010年時点）。
- ドイツ、スペインが急速に伸びているほか、米国の導入量も急拡大中。

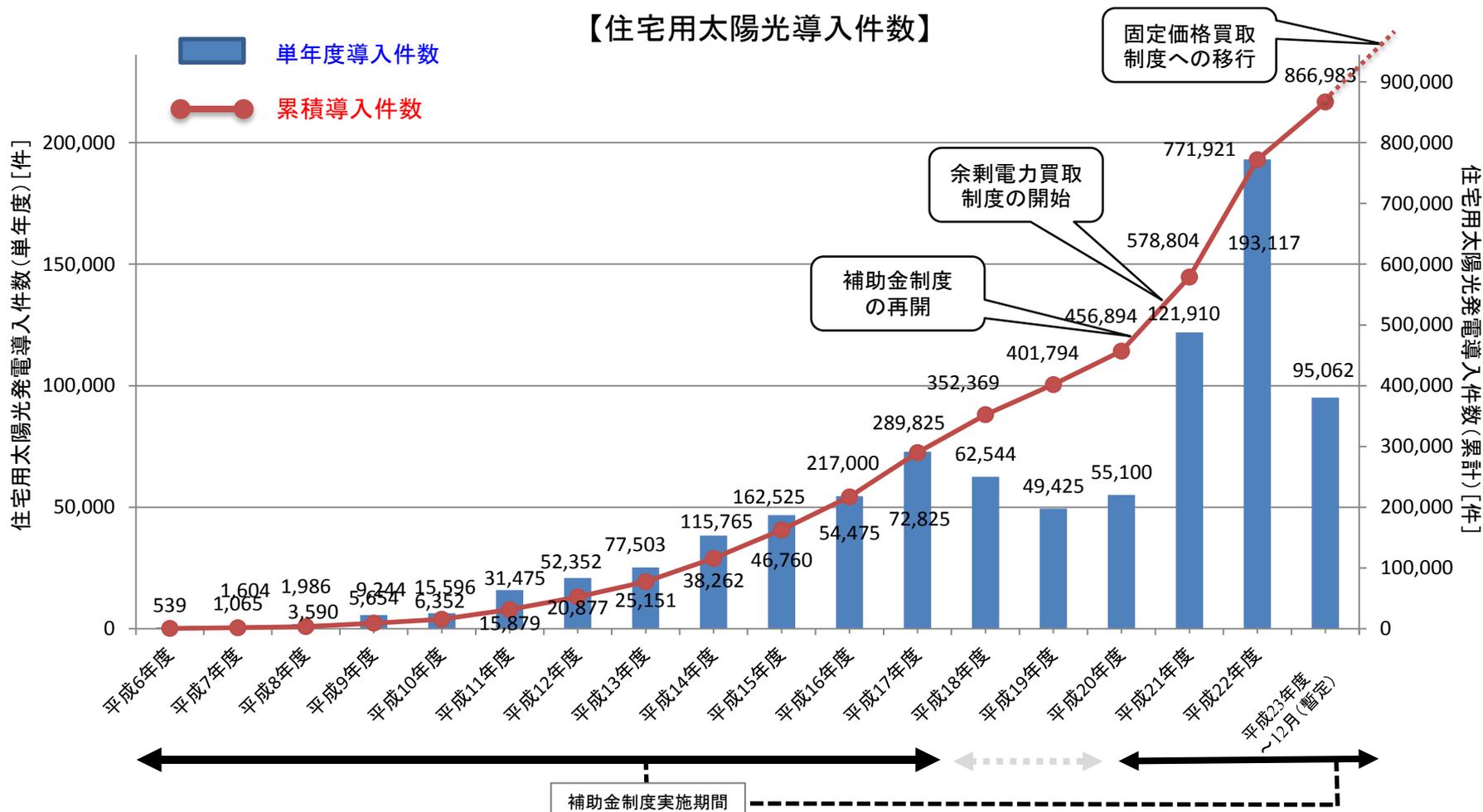
導入量(万kW)



出典:Trends in Photovoltaic Applications/IEA/PVPS

(注) IEA PVPS参加国: オーストラリア、オーストリア、カナダ、スイス、デンマーク、ドイツ、スペイン、フランス、英国、イスラエル、イタリア、日本、韓国、メキシコ、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、米国、ポルトガル、マレーシア、トルコ

- 長期的にみると、住宅用市場は着実に拡大。
- 平成18～20年の3年間は、補助金停止により、一時的に導入量が伸び悩み。
- 平成21年に補助金を再開（1月）、さらに余剰電力買取制度を導入（11月）して以降、住宅用市場は一転して急速に拡大。現在、累積導入件数は約90万件程度。



出典(財)新エネルギー財団、(社)太陽光発電協会等のデータに基づき資源エネルギー庁作成

- 平成21年1月より、5年間の約束で、住宅用太陽光発電システムへの補助を開始。補助金額と対象上限金額は、徐々に引き下げ。
- 平成21年11月には、余剰電力買取制度を導入。政府が決める価格で自家消費分をのぞく余剰電力の買取を電力会社に義務づけ。

○補助金制度の対象

- ①出力:10kW未満であること
- ②変換効率が一定以上のもの
- ③一定の品質・性能が一定期間確保されているもの
- ④kW当たりのシステム価格が一定金額以下のもの



○余剰電力買取制度の骨格

- ①太陽光発電で作られた電力のうち、余剰分が対象
- ②政府が決めた価格で10年間買い取り。
- ③価格は、住宅用と非住宅用で別途設定。

| 年度 | | 平成20年度 | 平成21年度 | 平成22年度 | 平成23年度 |
|-------------------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| 住宅 (10kW未満) | 補助金 (上限金額) | 7万円/kW (70万円/kW) | 7万円/kW (70万円/kW) | 7万円/kW (65万円/kW) | 4.8万円/kW (60万円/kW) |
| | 買取価格 | — | 48円/kWh | 48円/kWh | 42円/kWh |
| 非住宅 (10kW以上~500kW未満) | 買取価格 | — | 24円/kWh | 24円/kWh | 40円/kWh |

(参考)平成23年度に東京都世田谷区に設置した場合

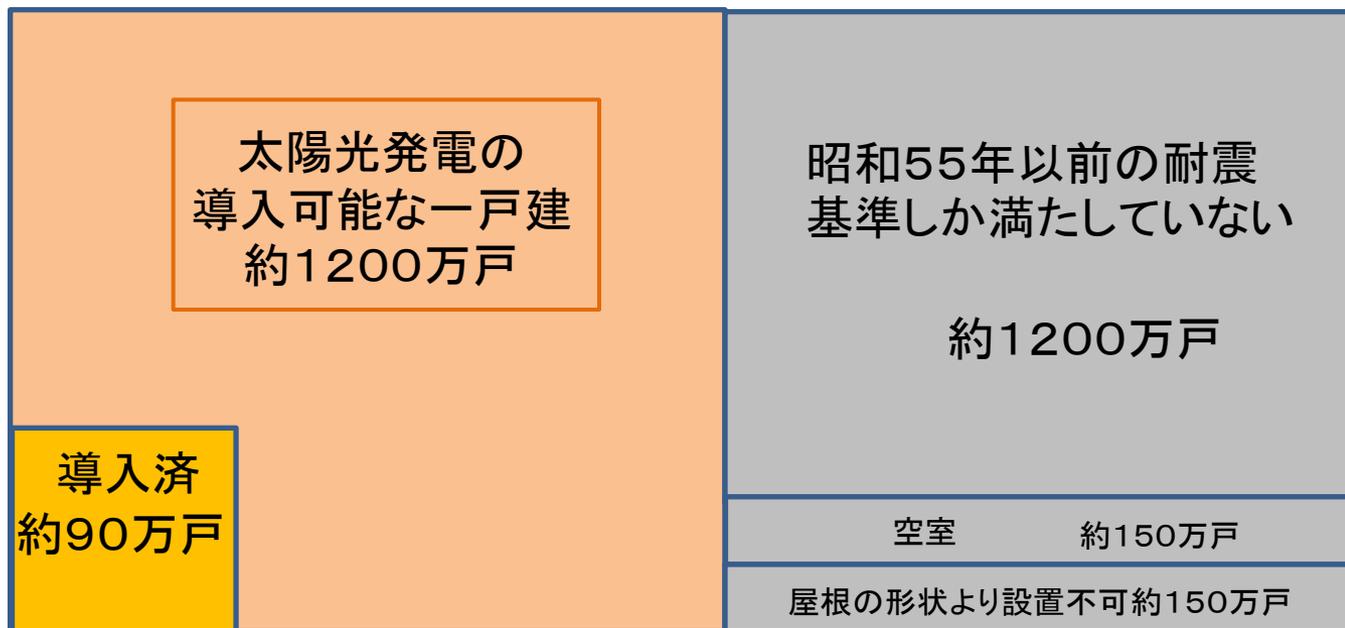
- ・太陽光発電システムの設置容量:4kW
- ・総コスト:50万円/kWと仮定して、工事費込みで200万円

| | |
|----------|---------|
| 総コスト | 200万円 |
| ー)国補助 | 19.2万円 |
| ー)東京都補助 | 40万円 |
| ー)世田谷区補助 | 10万円 |
| ⇒)初期コスト | 130.8万円 |

・補助金の額は日本全国様々。世田谷区は最も補助の手厚いケースの一つ。

- 我が国の足下の導入量は90万戸程度。2020年代のできるだけ早い時期に1,000万戸の導入を達成するためには、毎年度90万戸程度の導入が必要。
- 一般の御家庭でも比較的導入がしやすい「屋根貸し」制度の導入等の工夫が必要か。

我が国の一戸建て総数: 約2700万戸



日本全国に約2700万戸ある1戸建てのうち、約1200万戸は昭和55年以前の耐震基準であるため、重い太陽光パネルを屋根に設置することが困難であると仮定。また、150万戸は空室であるため太陽光パネルが設置されないものと仮定。150万戸は屋根の形状(例えば急な角度の屋根)により設置困難であると仮定。こうした仮定の下で推計すると、日本全国で太陽光パネルを設置可能な一戸建ては約1200万戸。そのうち、現時点で90万戸に導入済み。

- 地域における導入事例としては、市民ファンド等が行う発電設備の設置の取組例あり。
- 新たなビジネスモデルの構築を通じ、更に外部資金を導入し、再生可能エネルギーの導入の加速を図るのも、大事な選択肢か。地域金融等の活性化も。

取組例：市民太陽光

<南信州おひさまファンド>

設置場所：保育園などの公共施設や事業所等の民間施設
(長野県飯田市)

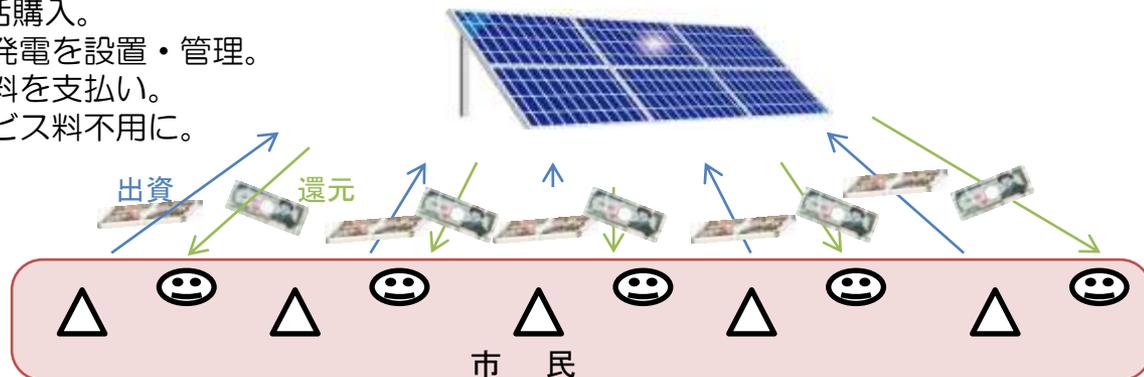
設置者：市民、おひさま進歩エネルギー株式会社

設備容量：5～20kW×162か所

稼働日：2004年度より開始

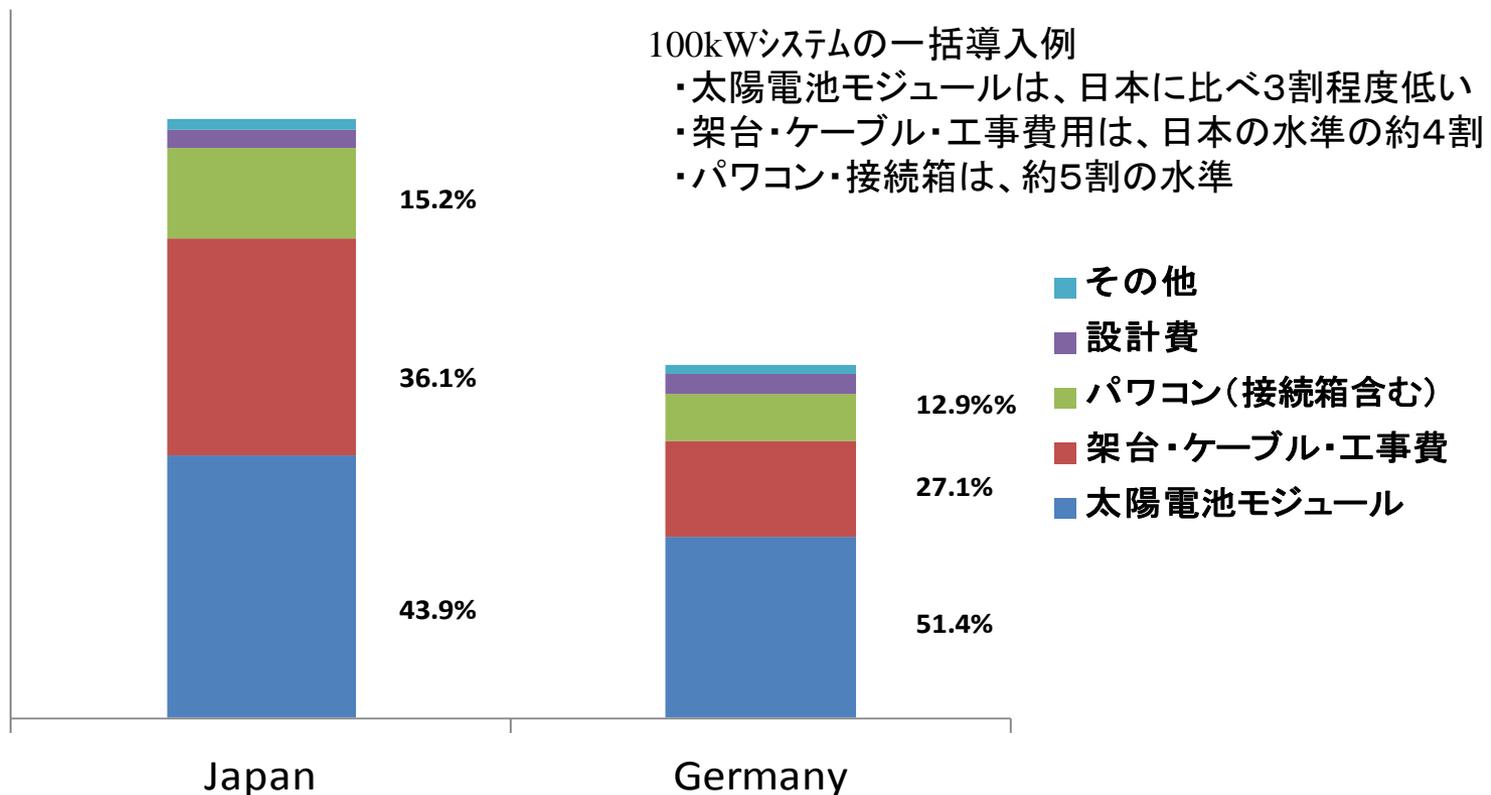
主に個人の方からの出資を募集し、
国の補助金と併せて事業費に活用する仕組みで行っています。

- 全国の市民や法人から一口10万円か50万円を出資を集め、「おひさま進歩エネルギー」がパネルを一括購入。
- 同社が家庭や保育園、介護施設等に太陽光発電を設置・管理。
- 利用者は、同社に9年間にわたりサービス料を支払い。
- 10年目にパネルは利用者に譲渡されサービス料不用い。
- 飯田信金も有志を通じて支援。



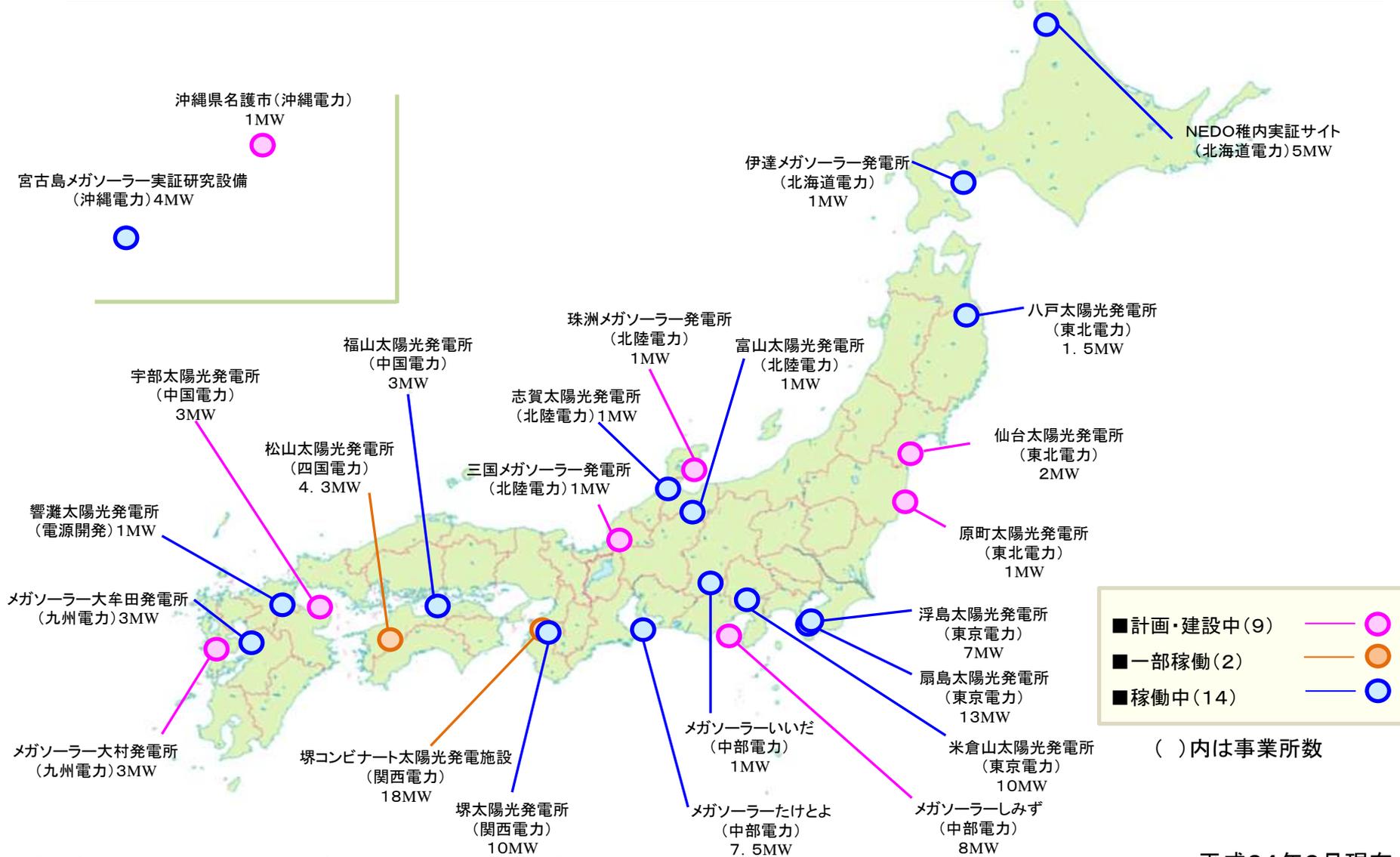
- 全国に80か所程度存在。補助金の存在を前提とした、CSR目的のものや実証ものが多く、今は、事業化段階への端境期。まだまだコストが高く、40~50万円/kW台が多い（海外では30万円を切る例も）。
- 中国等の参入により、世界的にパネルコストが急落。パネル産業のスマイルカーブ化が急速に進展。架台設置や補機類のコスト、インテグレーター能力などが国際競争力上は重要なファクターに。

＜日欧の太陽光発電のシステム価格の比較＞



メガソーラー：発電所MAP（電力会社編）

■ 平成24年2月現在、電力会社によるメガソーラーは、計画・建設中も含めて約25カ所。1MWクラスから10MW以上のものまで様々。



出典：各電力会社プレスリリースに基づき資源エネルギー庁作成

- 産業廃棄物処理場の跡地を活用し、日本で最大級のメガソーラーを建設した事例。
- こうした処理場の跡地や、未利用の工場団地、その他未活用の土地にとって、メガソーラーは、安定的な運用収益源となるポテンシャルが高い。

取組例:大規模太陽光

設置場所：大阪府堺市
設置者：堺市と関西電力の共同事業
設備容量：10,000kW
稼働日：2011年9月7日

大阪湾岸の約21万㎡の広大な土地に、近隣のシャープ堺工場で生産した薄膜型太陽電池約7万4000枚がならべられています。

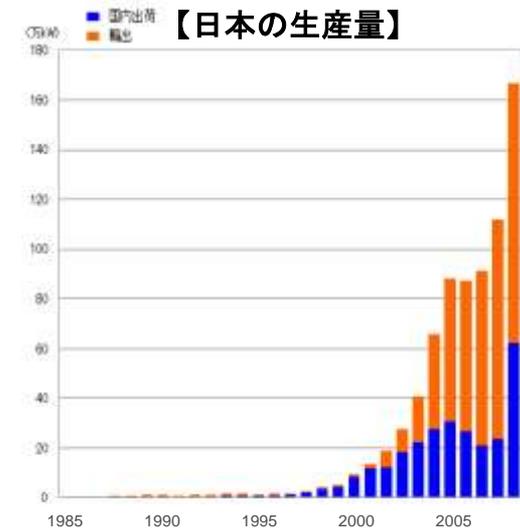
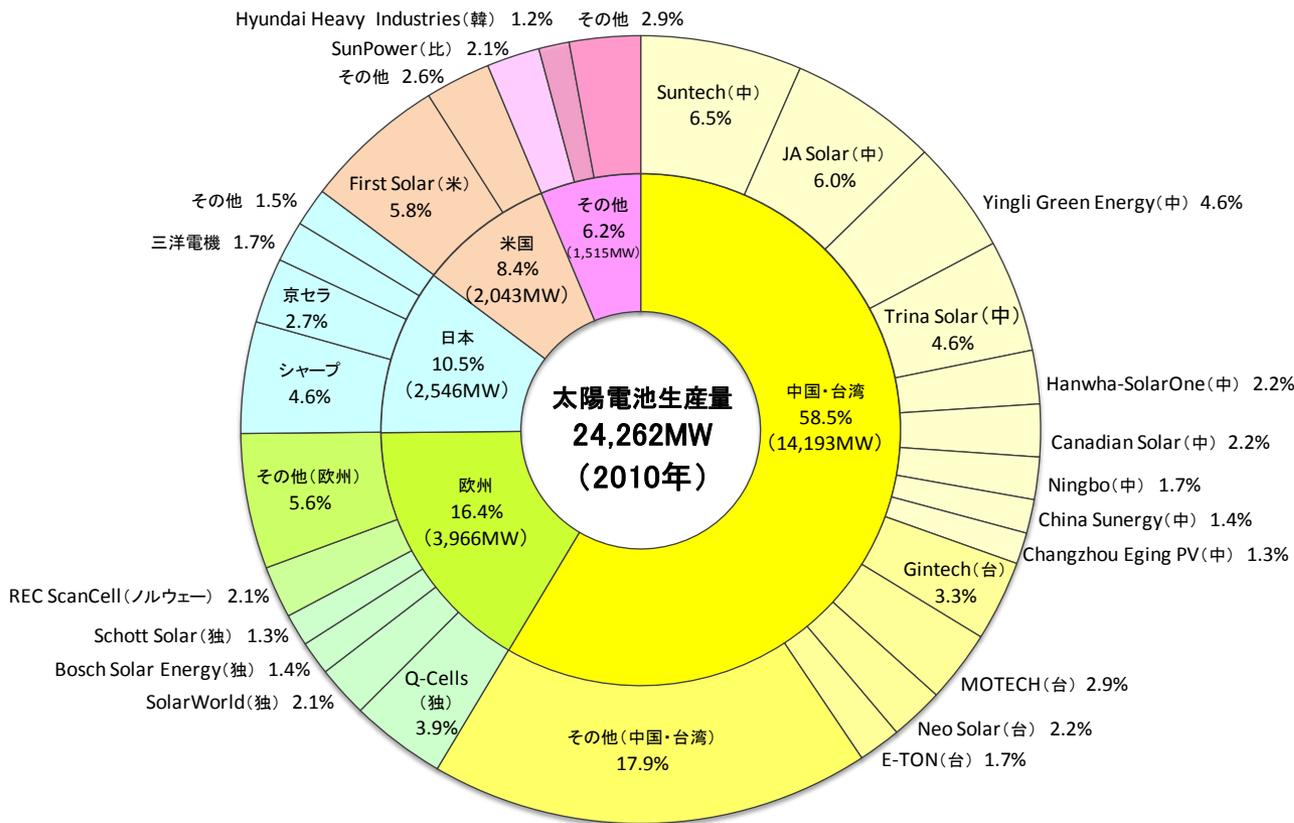
年間の発電量は、約1,100万kWhを想定しており、一般家庭約3,000世帯分の電力に相当します。



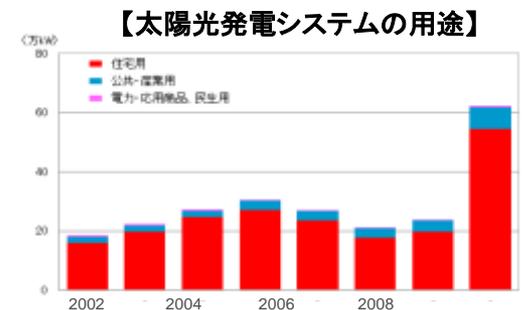
- 現在、国内最大級の太陽光発電の設置例は、扇島太陽光発電所（東京電力）の13MW。
- 世界的にも大規模化へ向けた建設が行われており、現時点では稼働中のものではウクライナの100MWが最大。

| 順位 | 総出力[MW] | 設置場所 | |
|-----|---------|-------|-------------------------------|
| 1 | 100 | ウクライナ | Perovo I, II, III, IV太陽光発電所 |
| 2 | 97 | カナダ | Sarnia太陽光発電所 |
| 3 | 84.7 | ドイツ | Finow太陽光発電所 |
| 4 | 84.2 | イタリア | Montalto di Castro太陽光発電所 |
| 5 | 82 | ドイツ | Senftenberg II, III太陽光発電所 |
| 5 | 80.2 | ドイツ | Finsterwalde I, II, III太陽光発電所 |
| 6 | 80 | ウクライナ | Ohotnikovo太陽光発電所 |
| 7 | 73 | タイ | ロブリー太陽光発電所 |
| 8 | 71 | ドイツ | Lieberose太陽光発電所 |
| 9 | 70.6 | イタリア | San Bellino太陽光発電所 |
| 10 | 70 | ドイツ | Alt Daber太陽光発電所 |
| ... | | | |
| - | 13 | 日本 | 扇島太陽光発電所(東京電力) |

■ 2010年の日本の生産量は世界の約10分の1（10.5%）。



(資料) 太陽光発電協会



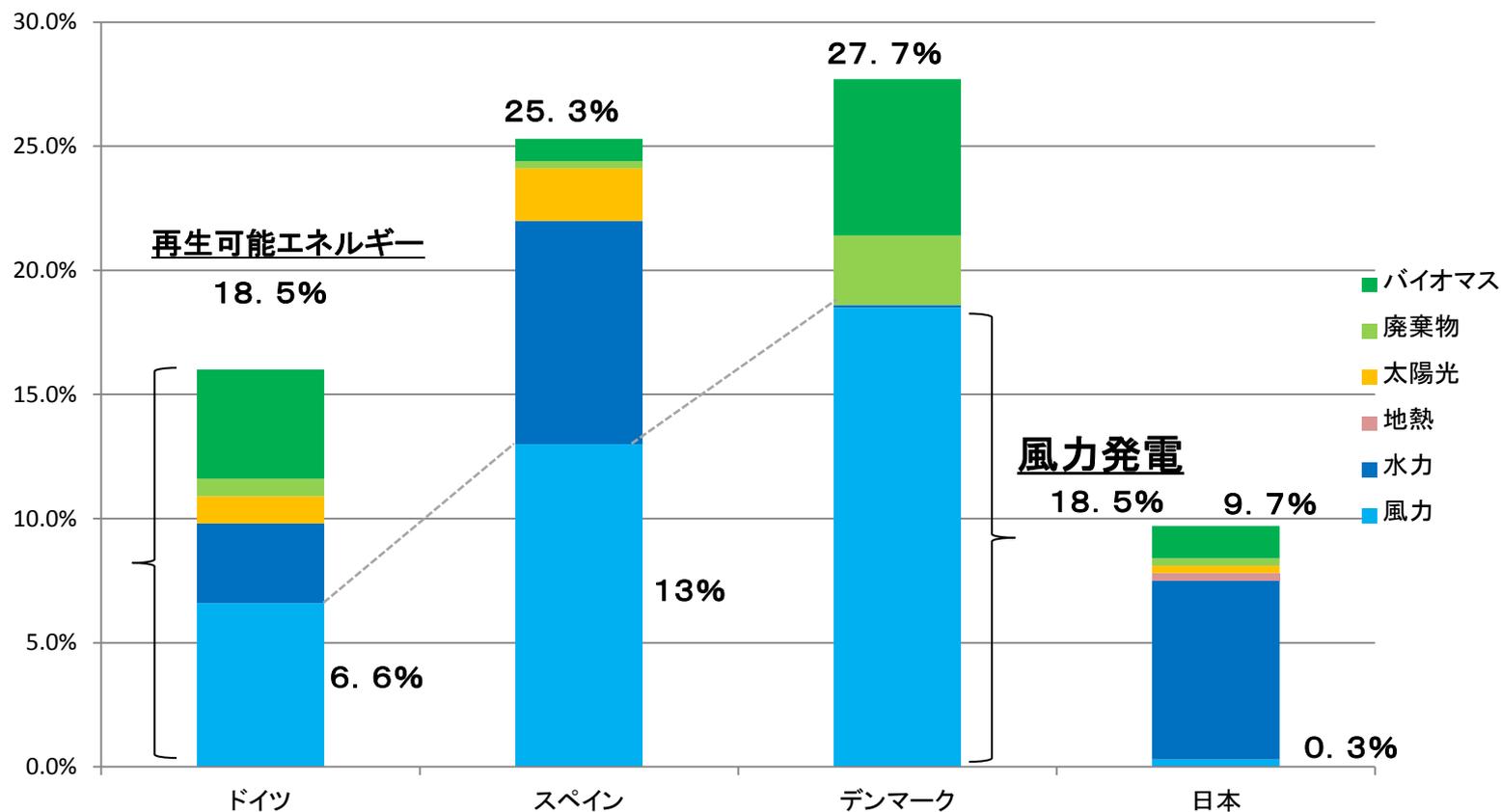
なお、上図の企業別生産量のグラフについては、米国のFirst Solarは米国内での生産量とドイツ工場とマレーシア工場の生産量の合計値を米国の生産量としてカウントしている。
同様に、ドイツのQ-Cellsは、マレーシア工場での生産量をドイツの生産量としてカウントし、また同じくドイツのSolarWorldにおいても、米国工場での生産量をドイツの生産量としてカウントしている。
また、ノルウェーのREC ScanCellについては、シンガポールのREC Solarの生産量をノルウェーの生産量としてカウントしている。

I-2. 風力



- 再生可能エネルギー比率の高い国は、風力発電の比率が高く、半分程度。
- 我が国が再生可能エネルギーの比率を高めるためには、スケールメリットの働きやすい風力導入拡大の真剣な検討が必要。

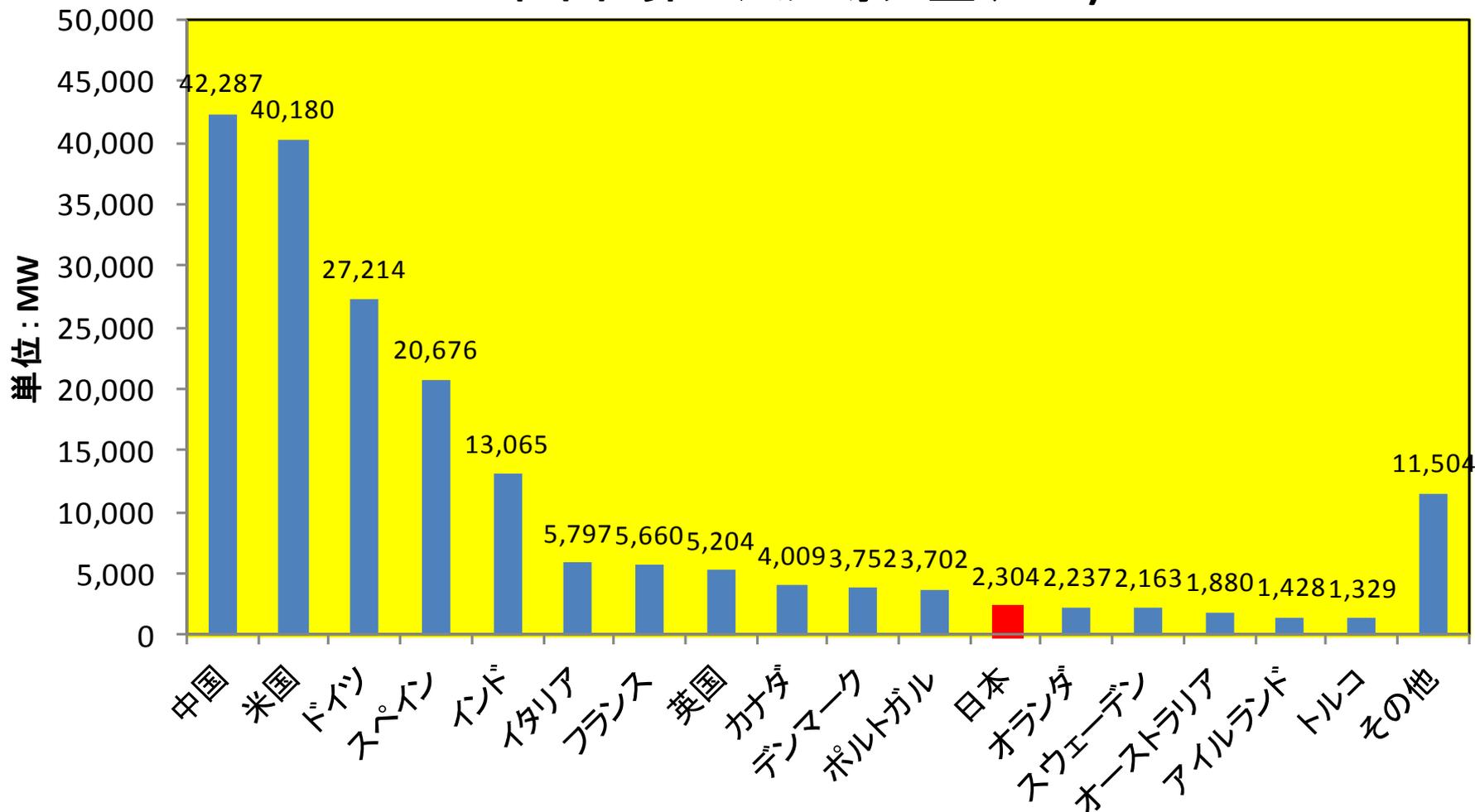
各国の再生可能エネルギーの導入構成比（2009年）



出典: IEA Energy Balance 2011よりエネルギー経済研究所作成

■ 日本の累積導入量は世界12位（2010年時点）。

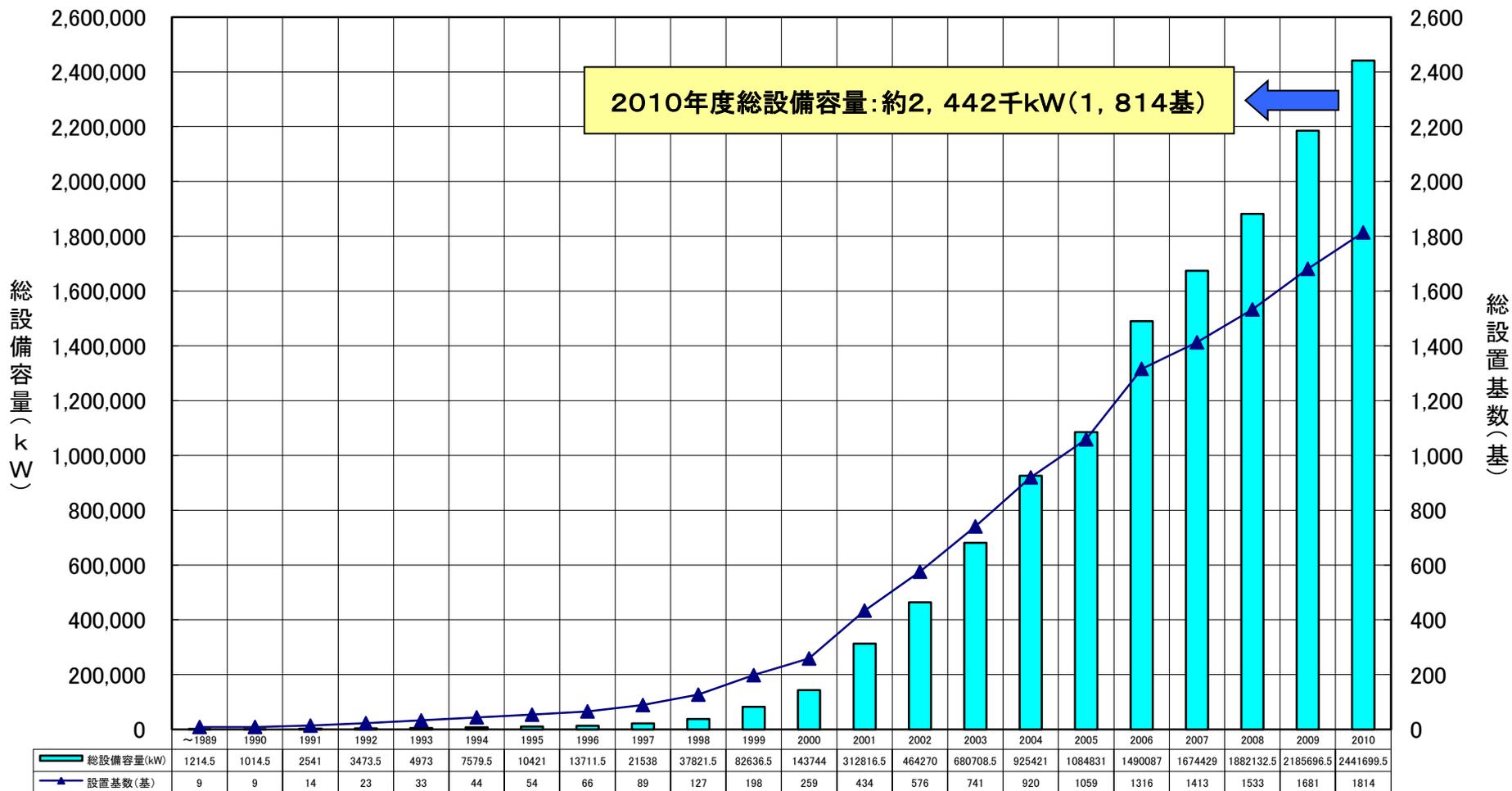
2010年末世界の風力導入量(MW)



■ 我が国の風力発電の導入量は2010年に244万kW（1,814基）まで拡大。

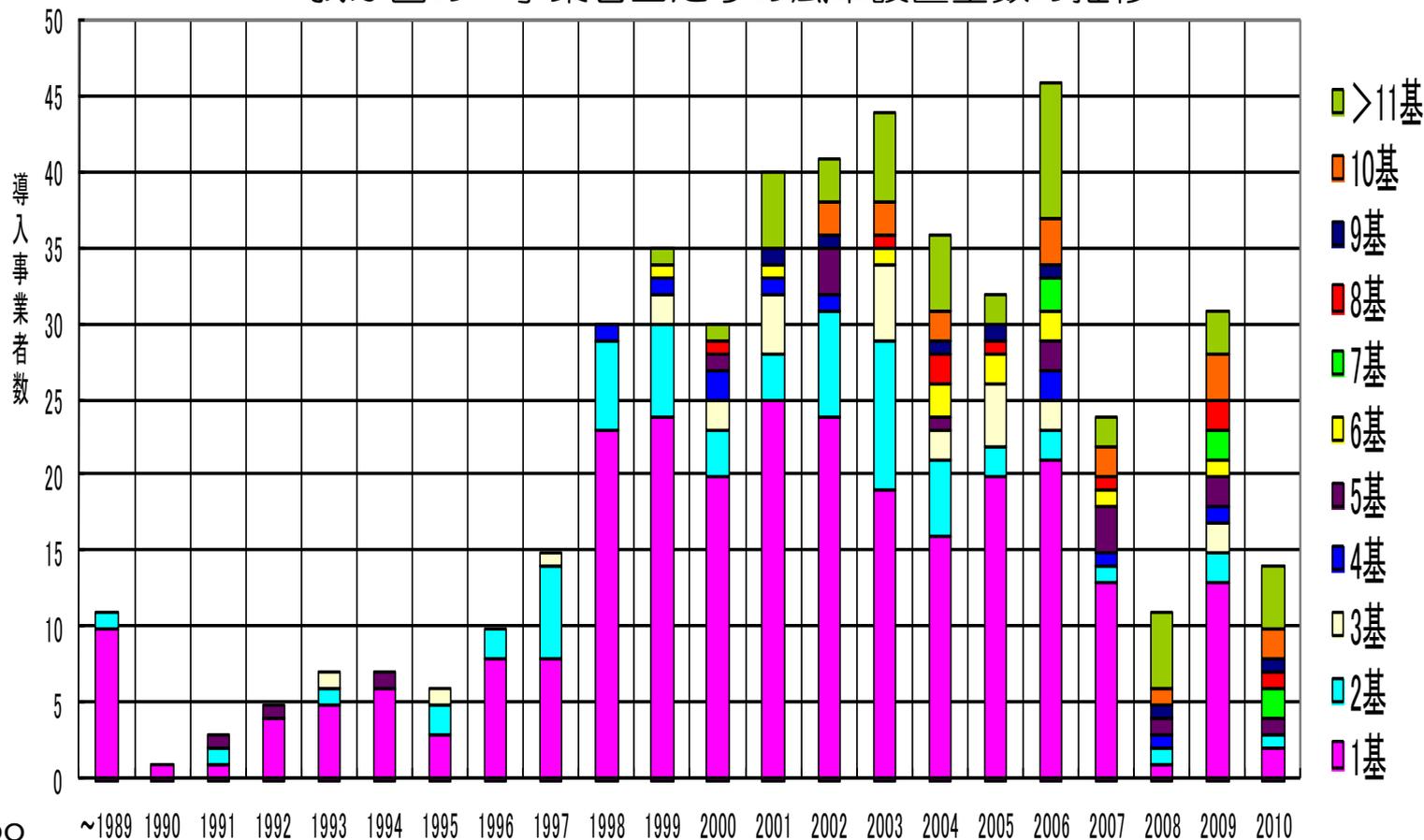
我が国における風力発電導入量の推移

NEDO
(2011年3月末現在)

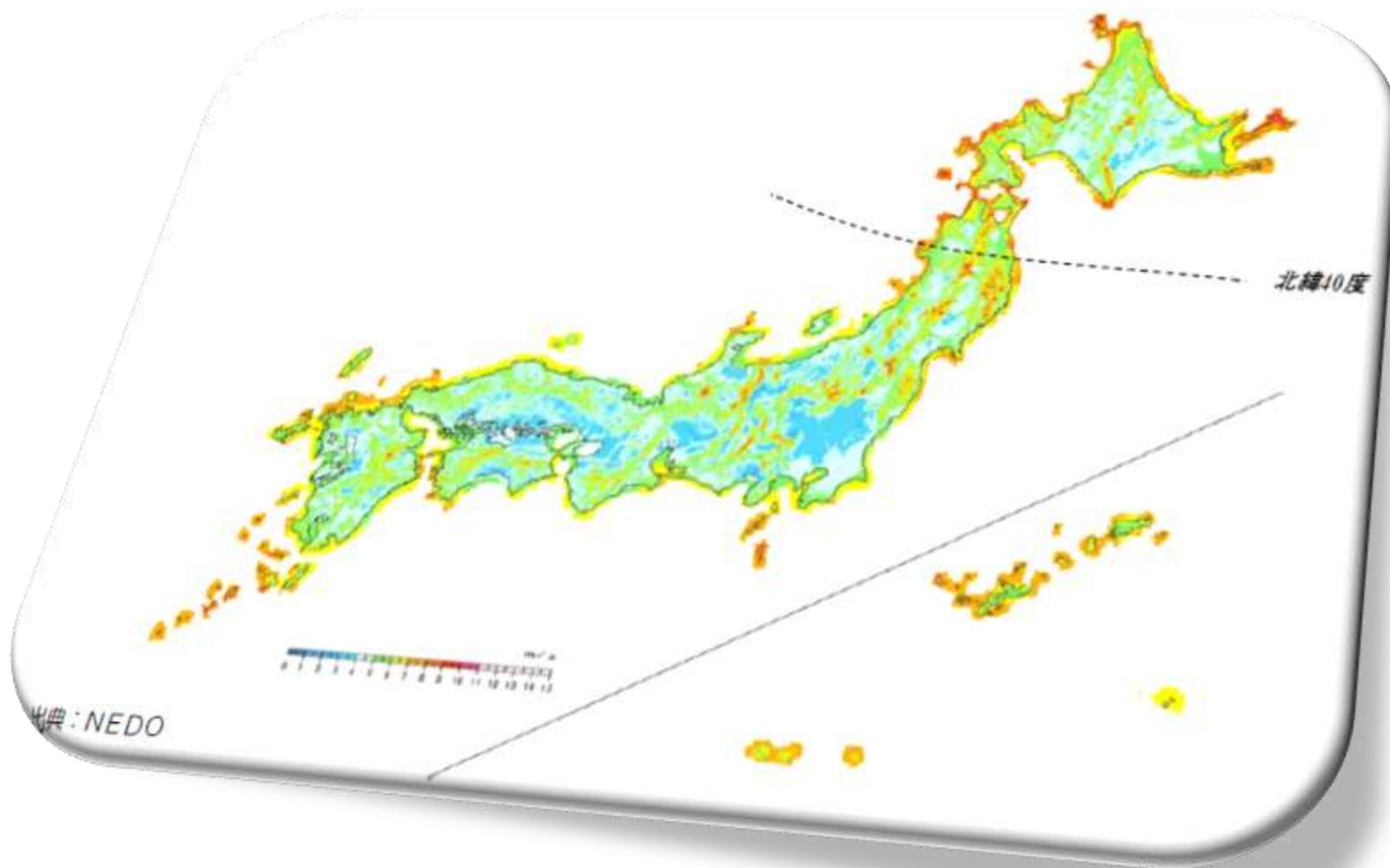


- 現在の日本の場合は全国479事業所のうち393事業所が5基以下で小型のウィンドファーム（国内最大規模は新出雲ウィンドファームの7.8万kW、世界最大規模は中国酒泉の560万kW(2000基以上の規模を計画)）。
- 風力発電は、太陽光発電と比べて、特にスケールメリットが働きやすく、我が国に定着するためには、風力適地におけるまとまった立地確保が鍵。

我が国の一事業者当たりの風車設置基数の推移



- 風力発電に適した地域は、必ずしも全国中にあるわけではない。
- 限定的な立地条件をどう生かすか。



- 北海道や東北の一部には、風況が良好で、大規模な土地の確保が可能な風力発電の適地でありながら、電力需要が小さいことから系統の容量が大きくなり、風力発電の導入拡大が進まない地域が存在。



- 電力会社が公表している連系可能容量及び既連系量は以下のとおり。
- 特に風況の良い北海道電力と東北電力については、連系可能容量が上限に近づきつつある。これらの連系可能量の拡大は、喫緊の課題。

| | 連系可能容量(万kW) | 既連系量(万kW) (2011年3月末現在) |
|-------|-------------|---------------------------|
| 北海道電力 | 56.0 | 27.6 |
| 東北電力 | 158.0 | 50.0 |
| 東京電力 | — | 35.7 |
| 中部電力 | — | 21.1 |
| 北陸電力 | 25.0 | 14.6 |
| 関西電力 | — | 8.1 |
| 中国電力 | 62.0 | 29.9 |
| 四国電力 | 25.0 | 16.6 |
| 九州電力 | 100.0 | 33.1 |
| 沖縄電力 | 2.5 | 1.4 |
| 合計 | 428.5 | 238.1 |

平成23年度に両者が募集した枠は、それぞれ以下のとおり。いずれも募集枠を大幅に上回る応募あり。

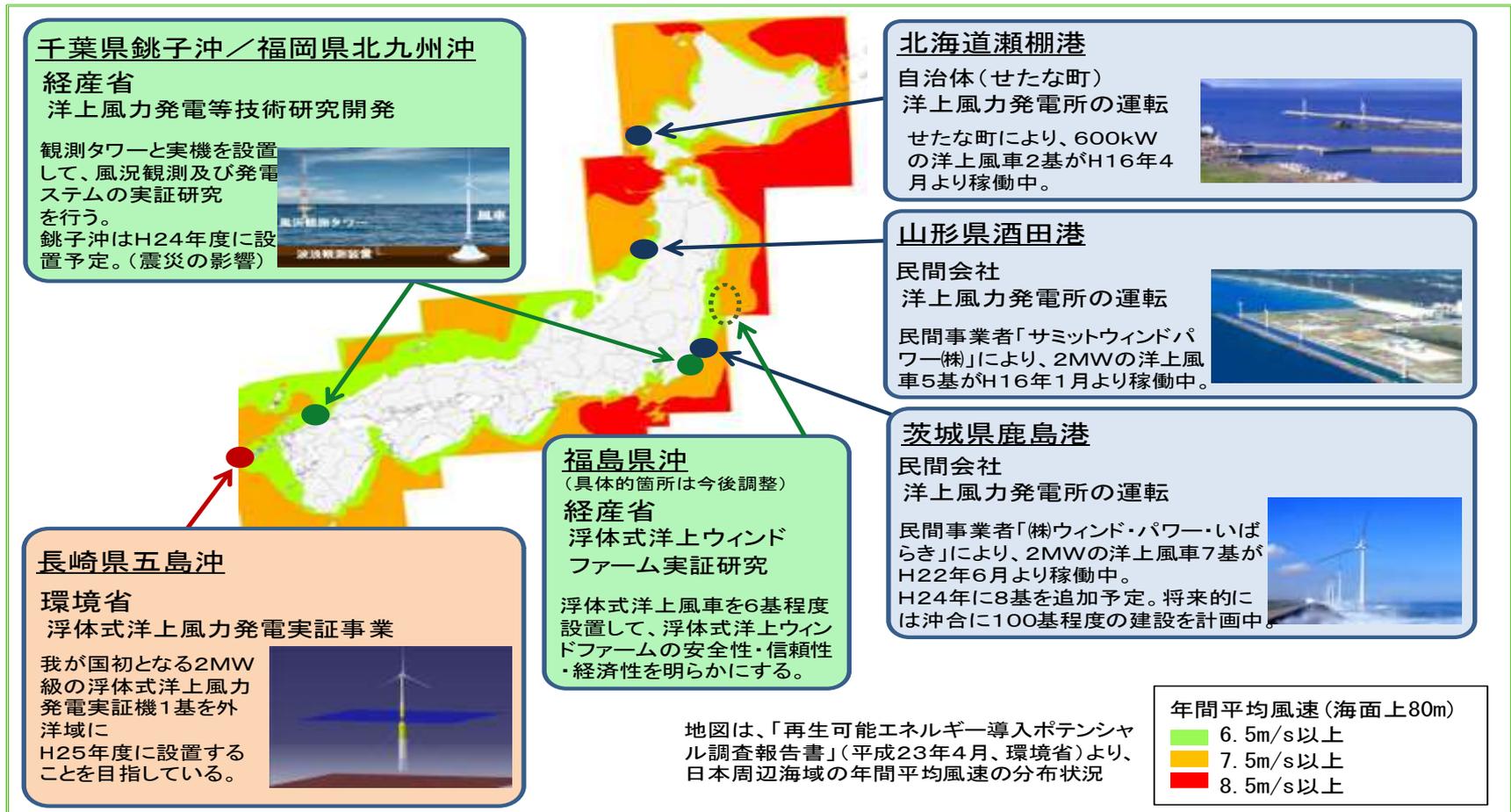
北海道電力 20万kW
東北電力 30万kW

(注)・既連系量には、本系統と連系していない離島など連系可能量の枠外として取り扱っている風力発電や、未着工・工事中の風力発電は含まない。

・東京電力、中部電力、関西電力の3社は、連系可能容量の枠を設定していない。

(出典)電気事業連合会

- 我が国の洋上風力発電は、実証研究段階。まさに、今年度、試験機が本格的に運転を開始する予定（経産省：銚子沖、北九州沖、環境省：五島沖）。
- 陸上に接岸する形で行っている洋上風力発電は、すでに全国3か所で事業化。一部は、平成27年度以降に、本格的な洋上への展開も進める予定。



- 世界の洋上風力発電は、着床式が主流。欧米では既に数百MW（数十万kW）のものも多い。将来的には数GW（数千MW）級の計画も。
- 他方、浮体式については、世界的にも2MW（2,000kW）級の実証機があるのみ。1GW（1千MW）級で事業化できた場合、福島プロジェクト(次ページ参照)が世界をリード。

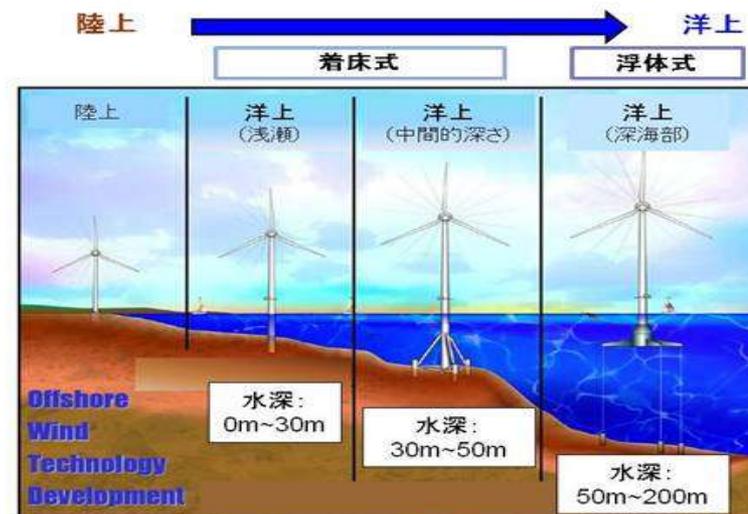
【着床式洋上風力(計画中を含む)】

| 発電所名 | 出力(MW) | 設置国 | 稼働年 |
|---------------------------|--------|-------|------|
| Horns Rev I | 160 | デンマーク | 2002 |
| Nysted (Rødsand I) | 166 | デンマーク | 2003 |
| Princess Amalia | 120 | オランダ | 2008 |
| Lynn and Inner Dowsing | 194 | イギリス | 2008 |
| Horns Rev II | 209 | デンマーク | 2009 |
| Bligh Bank (Belwind) | 165 | ベルギー | 2010 |
| Gun fleet Sands | 172 | イギリス | 2010 |
| Robin Rigg (Solway Firth) | 180 | イギリス | 2010 |
| Rødsand II | 207 | デンマーク | 2010 |
| Thanet | 300 | イギリス | 2010 |
| Hastings | 600 | イギリス | 未定 |
| West of isie of Wight | 900 | イギリス | 未定 |
| Moray Firth | 1,300 | イギリス | 未定 |
| Bristol Channel | 1,500 | イギリス | 未定 |
| Firth of Forth | 3,500 | イギリス | 未定 |
| Hornsea | 4,000 | イギリス | 未定 |
| Irish Sea | 4,200 | イギリス | 未定 |
| Northfolk Bank | 7,200 | イギリス | 未定 |
| Dogger Bank | 9,000 | イギリス | 未定 |

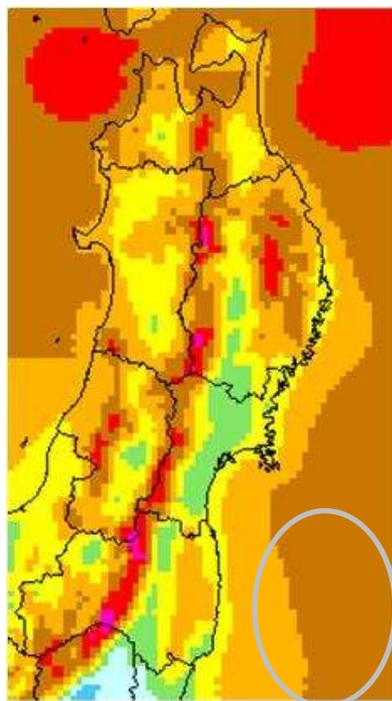
【浮体式洋上風力】

| 発電所名 | 出力(MW) | 設置国 | 稼働年 |
|-----------------|--------|-------|------|
| Hywind project | 2.3 | ノルウェー | 2010 |
| Principle Power | 2.0 | ポルトガル | 2011 |

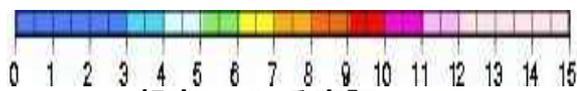
福島沖が1GW(1000MW)で事業化すれば、浮体式としては圧倒的世界一。



- 洋上風力発電事業を効果的に展開するためには、年平均風速が概ね7m/s以上の風況のよい海域を選定することが必要。
- 福島県沖は、近海の風が弱いため、水深50m以上となる沖合での展開が不可欠。このため、浮体式の風力発電技術の実用化に着手。
 - 福島県沖に浮体式の風力発電システムを3~6基建設し、実証研究を実施。
 - 平成23年度第3次補正予算で125億円を措置（平成27年度までの5年間で、総事業費が188億円程度を計画）。



地上高70mの年平均風速(m/s)



想定している実証エリア



浮体式洋上ウインドファーム完成イメージ

(提供: 三井造船(株)、東京大学、東京電力(株))

■ 現在、我が国のメーカーの風力発電機のシェアは低い。

