

# 日本の再生可能エネルギーについて



平成24年3月7日

資源エネルギー庁  
新エネルギー対策課

# I : 再生可能エネルギーをめぐる現状



# 再生可能エネルギーとは？



風力発電



太陽光発電



水力発電

その他・・・  
海洋エネルギー等

波力発電



資料提供：三井造船(株)

海流発電



資料提供：川崎重工業(株)



地熱発電



バイオマス  
発電



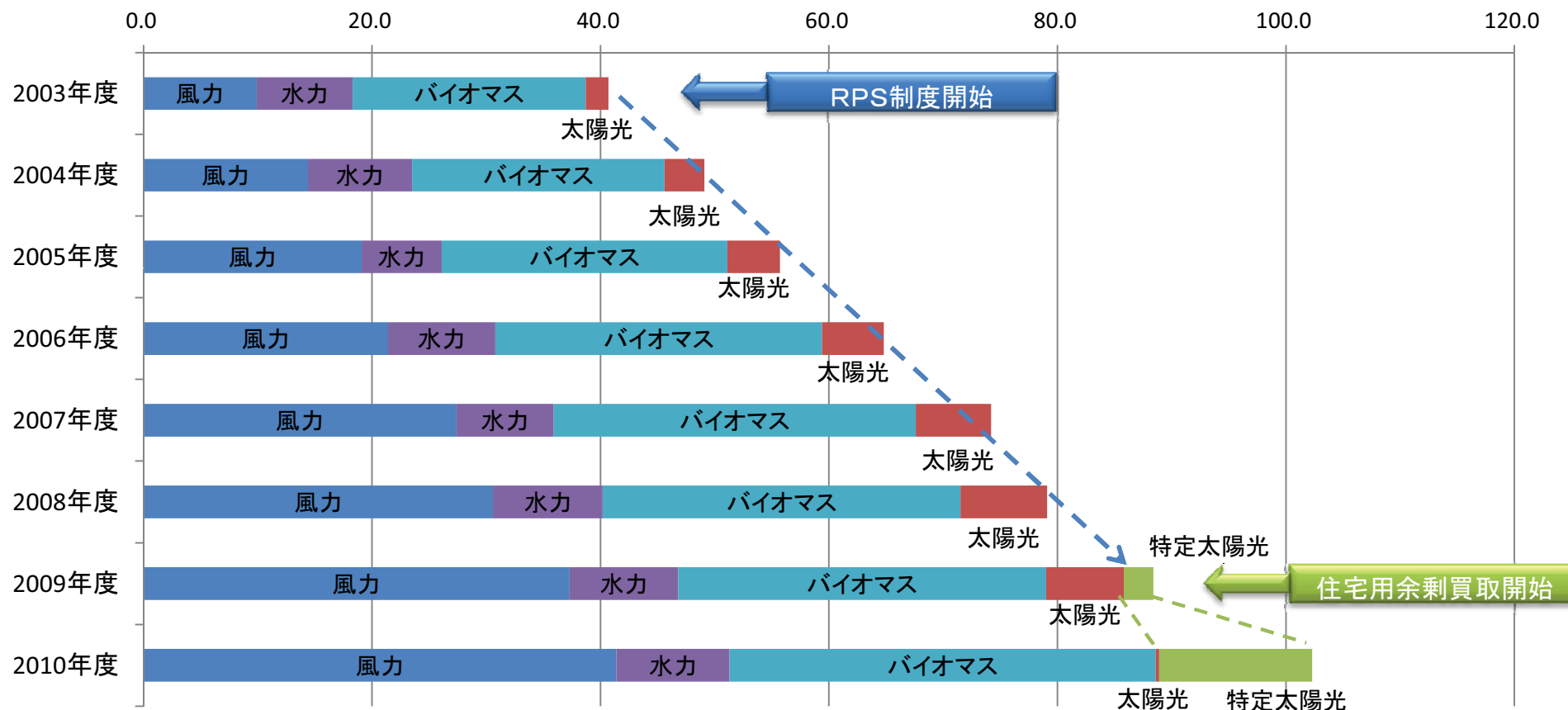
# 再生可能エネルギーの発電規模イメージ



## 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、住宅用太陽光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)



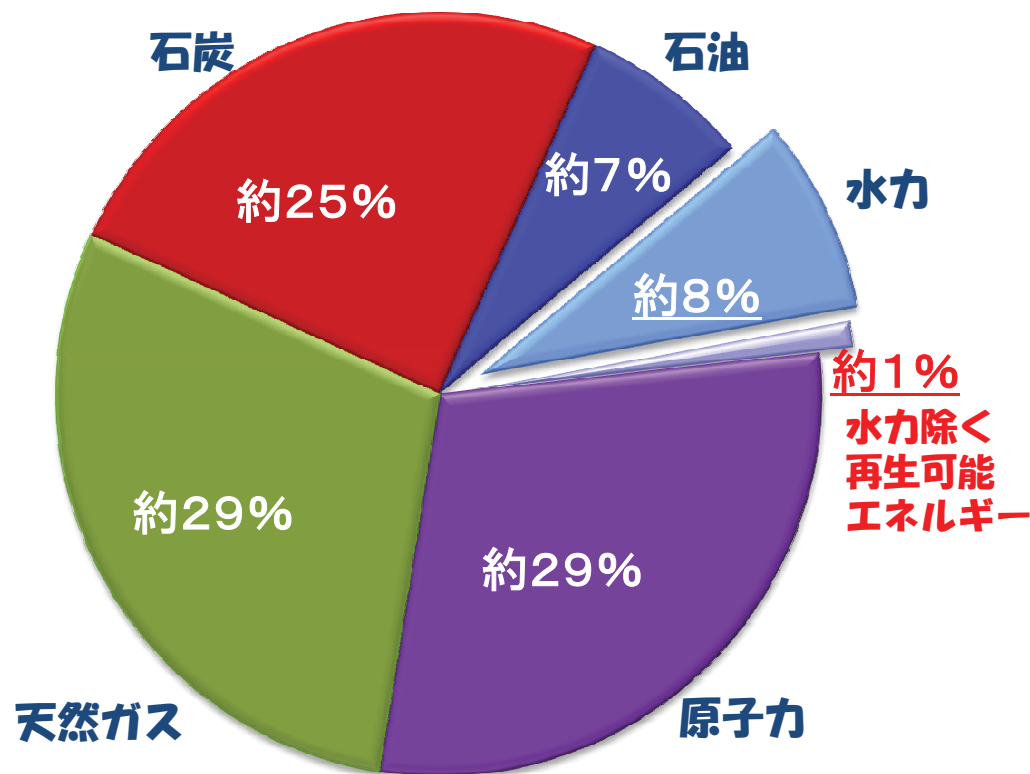
※本データはRPS法の認定を受けた設備からの電力供給量を示したもので、RPS法施行前の電力量、RPS法の認定を受けていない設備から発電された電力量、及びRPS法の認定を受けた設備から発電され、自家消費された電力量は本データには含まれない。

※平成21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。

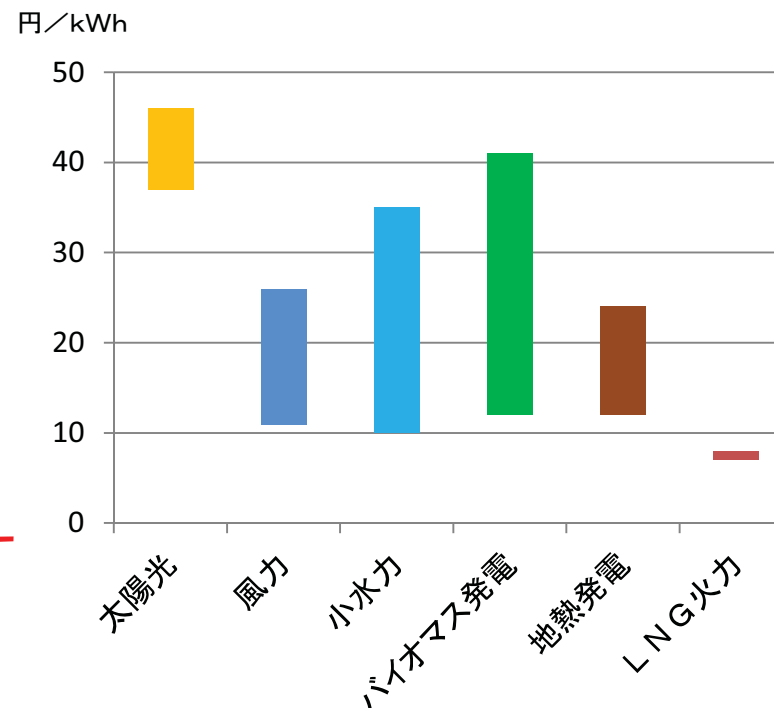
## 日本の電源構成

- 2009年度の発電電力量のうち、再生可能エネルギー等が占める割合は約9%。しかし、このうち水力発電が約8%。
- その他再生可能エネルギーは、まだまだコストが高い。

我が国の年間発電電力量の構成(2009年度)

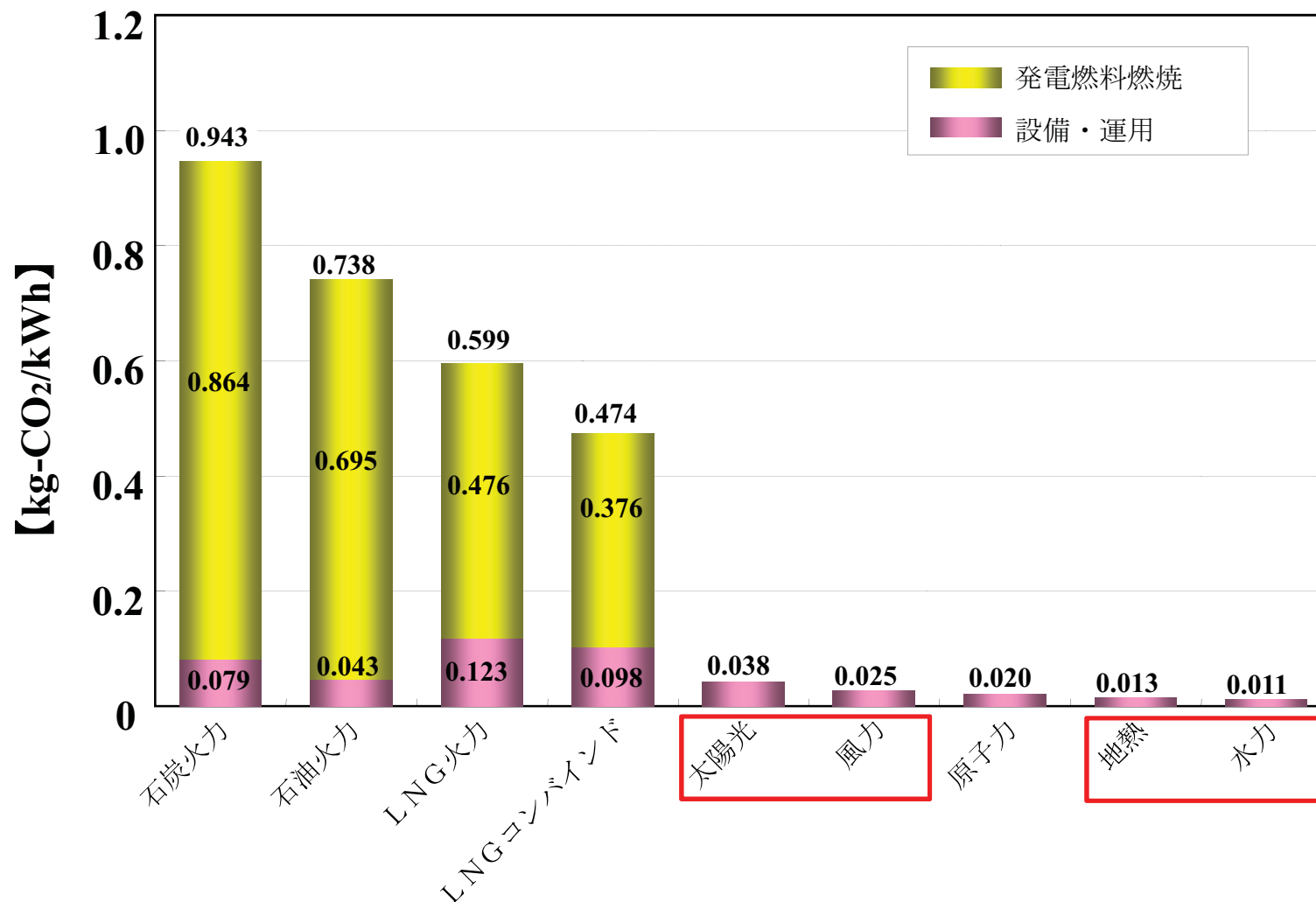


現在の発電コストの比較例



(注)「再生可能エネルギー等」の「等」には、廃棄物エネルギー回収、廃棄物燃料製品、廃熱利用熱供給、産業蒸気回収、産業電力回収が含まれる。  
 (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

# CO<sub>2</sub>排出量の比較



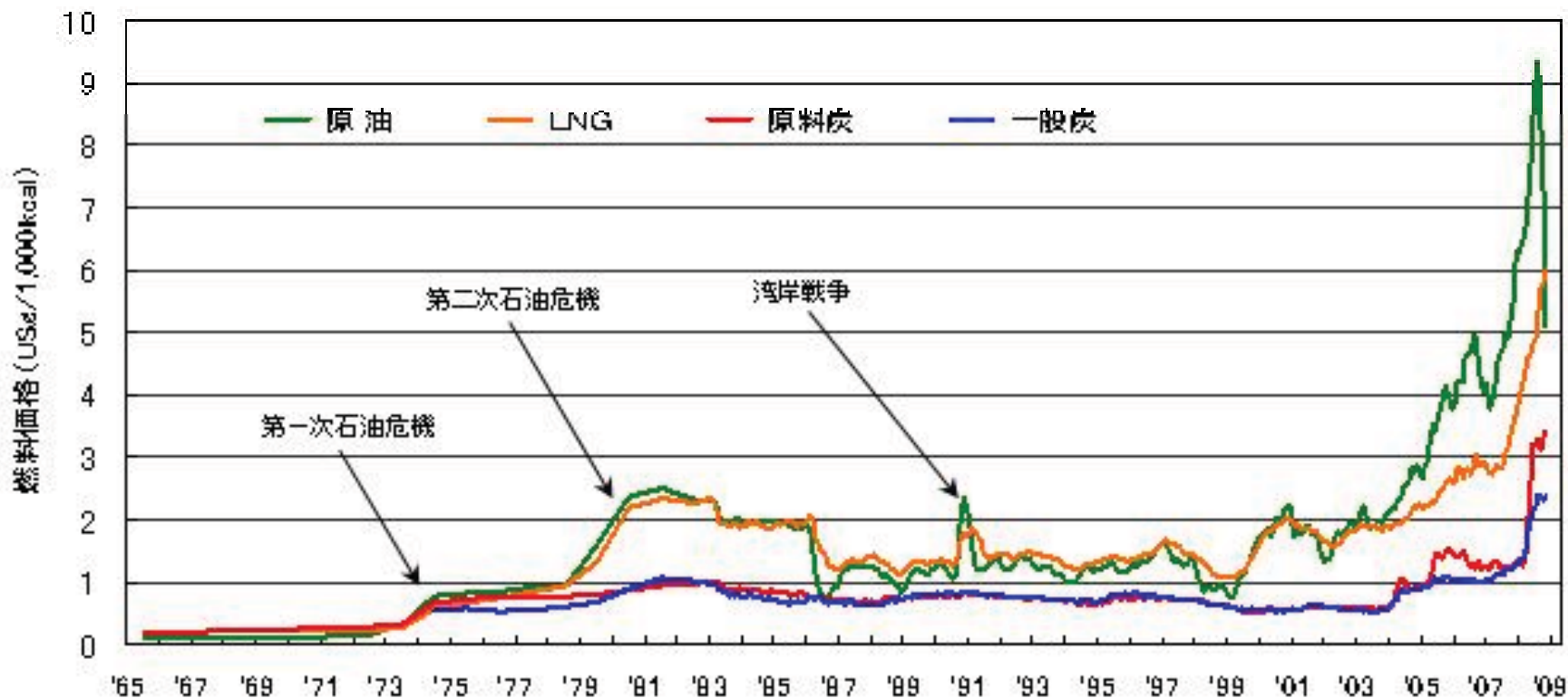
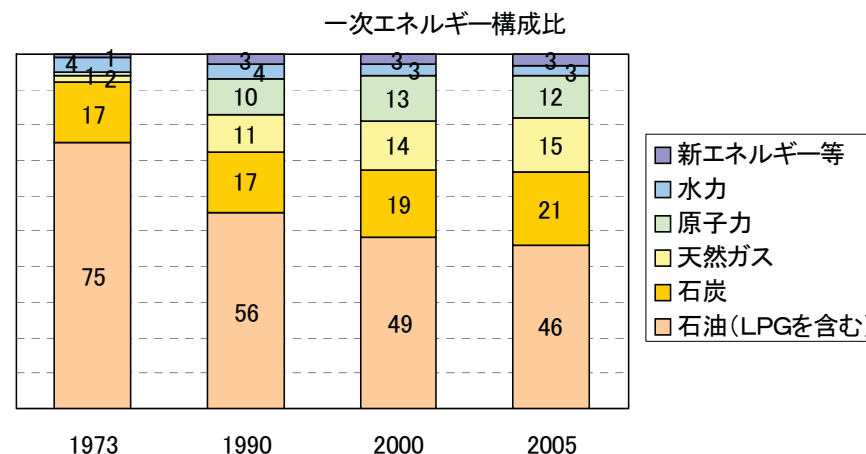
\* 発電燃料の燃焼に加え、原料の採掘から諸設備の建設・燃料輸送・精製・運用・保守等のために消費される全てのエネルギーを対象としてCO<sub>2</sub>排出量を算出。

\* 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・プルサーマル利用（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

# 再生可能エネルギーによる電力供給量の推移

- 日本はまだまだ、化石資源依存。
- 化石燃料価格はいずれも上昇傾向。



(出典) (財)日本エネルギー経済研究所、経済産業省



## 再生可能エネルギーの位置づけ

### ■ エネルギーの安定供給確保を支える選択肢として、いっそう大きく育てることが喫緊の課題。

- 大出力を要しない家庭・業務向け電源としては、大きなポテンシャル。
- 規制改革による立地条件等が確保されれば、風力、地熱などは、ベース電源を代替し、大きく成長する可能性を秘めている。

### ■ 再生可能エネルギーの優れた特徴を積極的に生かしていくことが必要。

- 太陽光、風力、水力などは、永続的に資源入手可能。
- CO2排出量が少なく、地球環境に優しい。
- それぞれに、新たな産業育成のポテンシャルを持つ。

### ■ ただし、課題はコスト。技術的にもまだまだ成熟の余地有り。

- kWh当たりの発電コストがまだまだ高い。
- 合理的な立地を確保するためには、立地規制等制度改革が不可欠。
- 技術的にも、まだまだ開発が必要。量産効果と合わせたコストダウンが不可欠。

# I-1: 太陽光



# 太陽光発電について

## 住宅用太陽光

- 導入量（361.8万kW）は世界第三位。住宅8割、非住宅2割程度と、住宅用が主役（欧米逆）。
- 余剰買取制度を先行して導入した結果、住宅用太陽光の導入量は2009年以降急速に拡大。90万世帯に普及（一戸建て全部で約2700万戸）。
- 今後は蓄電池、スマートメーターなどとの連携含めた「家電化」が鍵。

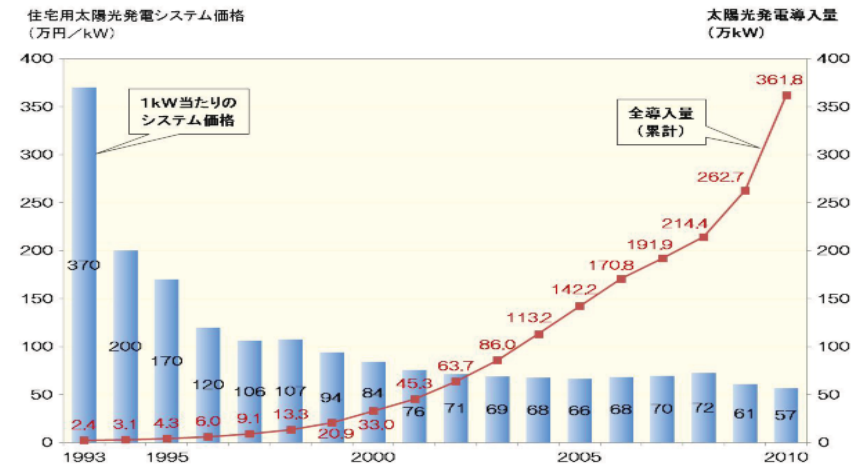
## メガソーラー

- 全国に40箇所程度存在。補助金の存在を前提とした、CSR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）。
- 中国の参入により、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、インテグレーター的能力などが国際競争力上は重要なファクターに。

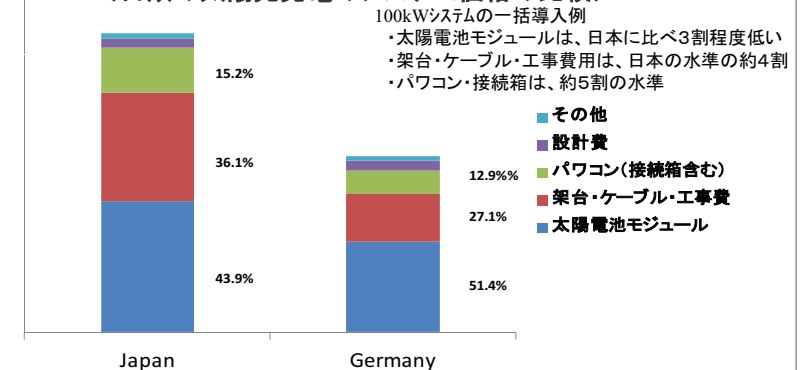
## 課題

- 在庫のたぶついたパネル市場をどうしのぐか
- メガソーラーに適した埋蔵遊休地の発掘、建築基準法、工場立地法等立地規制の見直し
- 10kW以上1MW以下の中規模市場（公共施設、工場など）での普及策開拓

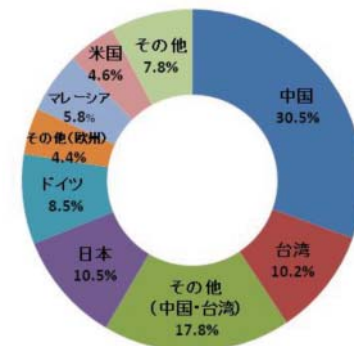
## ＜太陽電池のシステム価格の推移＞



## ＜日欧の太陽光発電のシステム価格の比較＞



## ＜企業別生産量＞



1位	Suntech(中)	1,584MW
2位	JA Solar(中)	1,464MW
3位	First Solar(米)	1,400MW
4位	Yingli Green Energy(中)	1,117MW
5位	Trina Solar(中)	1,116MW
6位	シャープ	1,109MW
10位	京セラ	650MW

## 太陽光パネルの取組例

### 取組例：市民太陽光

〈日本初の自治体との協働による市民共同発電所〉

設置場所：岡山県岡山市の保育園

設置者：NPO法人おかやまエネルギーの未来を考える会

設備容量：約5kW×1か所、約10kW程度×2か所

稼働日：2002年9月、2007年11月、2010年12月

日本初の自治体との協働による市民共同発電所として、2002年、市民共同発電所を保育園に設置されました。その後も2号機、3号機が設置されるなど取組みが進んでいます。

発電した電力は保育園で消費し、余剰分は市が電力会社へ売電します。全発電量相当の金額が法定耐用年数の間、岡山市から設置者へ交付金として還元され、次の自然エネルギーの普及に活用されています。



## 太陽光パネルの取組例

- 地域における再生可能エネルギーの導入事例としては、下記にあるような市民ファンド等が行う発電設備の設置の取組があります。
- 再生可能エネルギーの固定価格買取制度が施行されると、今後新たに出てくるこうした取組等を、固定価格での買取りによって、支援します。
- こうした地域の様々な創意工夫を促し、それぞれの特長を活かした取組の進展を期待しています。

### 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)

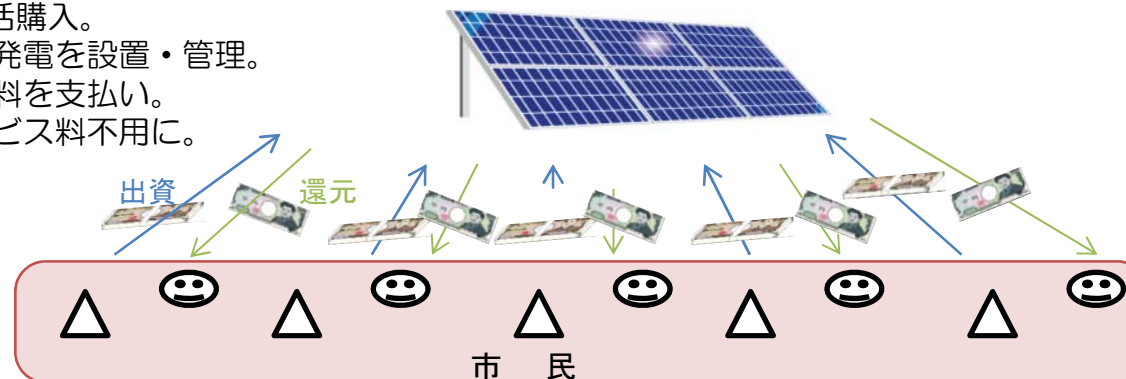
設置者：市民、おひさま進歩エネルギー株式会社

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に。



## 太陽光パネルの取組例

### 取組例：住宅用太陽光

＜世界最大規模の住宅用太陽光発電システム＞

設置場所：群馬県太田城西町（パルタウン 城西の杜）

設備容量：2,129kW（553戸）

稼働日：2004年度より開始

太陽光発電が普及する過程で、特定のエリアに集中して太陽光が導入された場合に起こりうる、系統への影響等を明らかにし、その対策の在り方について技術開発することを目的（※）として、設置されました。

（※）「NEDOによる集中連系型太陽発電システム実証研究」

事業地区である城西町は、777戸のうち553戸に太陽光が導入されており、世界最大規模の太陽光導入エリアです。国内外から多くの方々が視察や取材に訪れています。



# 太陽光パネルの取組例

## 取組例: 住宅用太陽光

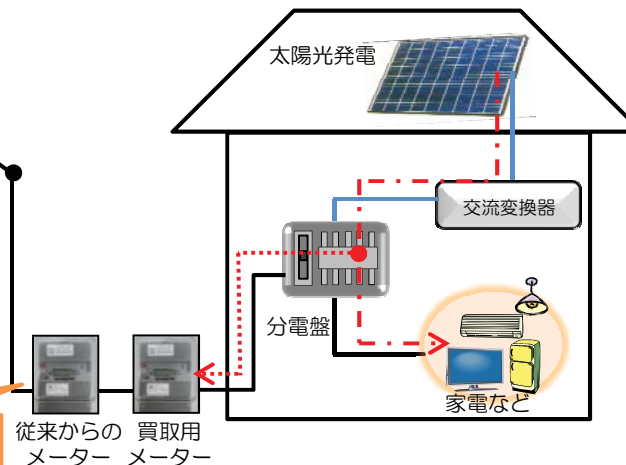
<東京都新宿区 K様宅 の場合>

2010年3月完成 新築で設置  
屋根タイプ: 陸屋根  
最大出力: 2.9kw

我が家は夫婦と娘の3人暮らし。北向きの家で日当たり条件は悪いのですが、実際には思ったよりも発電しています。日中は外出しているため、電気代以上の売電収入がありコスト的にもいいですし、子供が環境に関心をもつなどのメリットがあります。



こんな感じでメーターが並びます。



今日の環境モニタ  
森林換算面積 8.8㎡  
CO<sub>2</sub>削減量 3.1kg-co<sub>2</sub> 石油消費削減量 2.2L

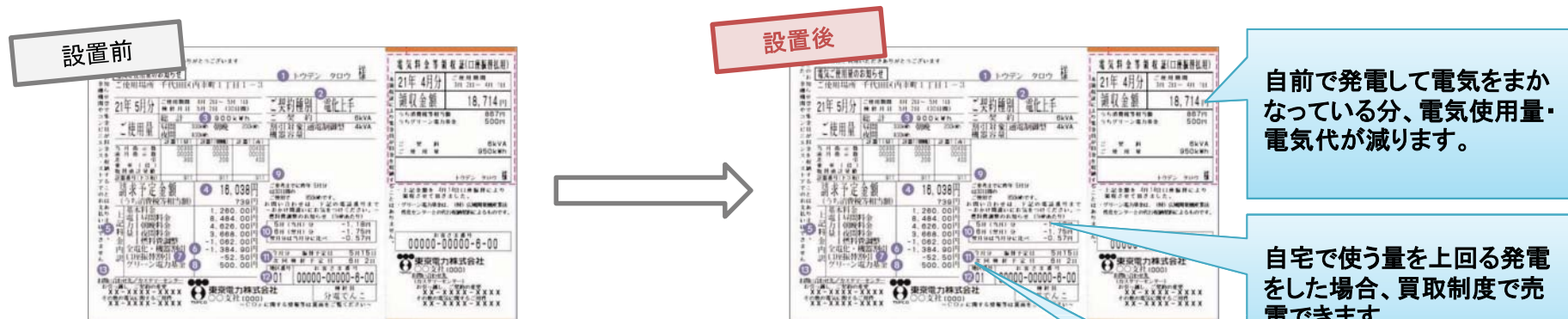
CO<sub>2</sub>削減量を森林に換算したりなどのくらい環境に良いか分かりやすく表示されるので、子供も関心を持ちます。

発電量も使用量も専用モニターでひと目で分かるようになっています。見えることで、節電意識が高まります。



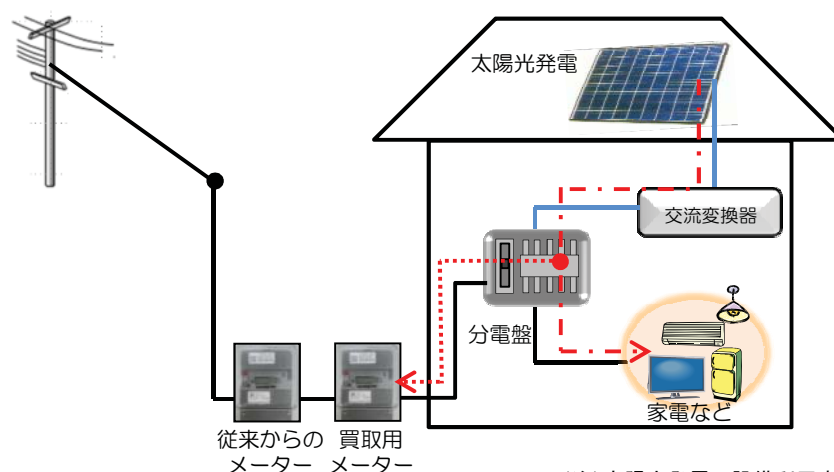
## 太陽光パネルを設置したご家庭の場合（例示）

- 4kWの太陽光発電（現状約200万円程度）を設置した標準的なご家庭の場合、太陽光パネルが作った電気をご自身のご家庭で利用することで、月々の電気料金は約7000円から約3660円程度に下がります。
- 加えて、発電した電気の余り（余剰分）を売ることによって、9000円程度の売電収入がえられます。



電気の使用量：300kWh  
電気料金：7,000円

電気の使用量：157kWh  
電気料金：3,660円  
（うち賦課金：80円）  
売電収入：9,000円



（注）太陽光発電の設備利用率12%、売電単価は42円/kWh、余剰比率6割、一月あたりの電気使用量が300kWhで7,000円とし、太陽光発電導入後もご家庭での電気使用量は300kWhで変わらないという仮定のもと、試算しています。賦課金は、再生可能エネルギーが相当程度普及が進んだ時点での単価（0.5円/kWh）を引用しています。



# 太陽光パネルの取組例

## 取組例: 太陽光マンション

<パークシティ 柏の葉キャンパス>

設置場所：千葉県柏市

設置者：三井不動産レジデンシャル

設備容量：20kW

稼働日：2010年9月、2011年7月

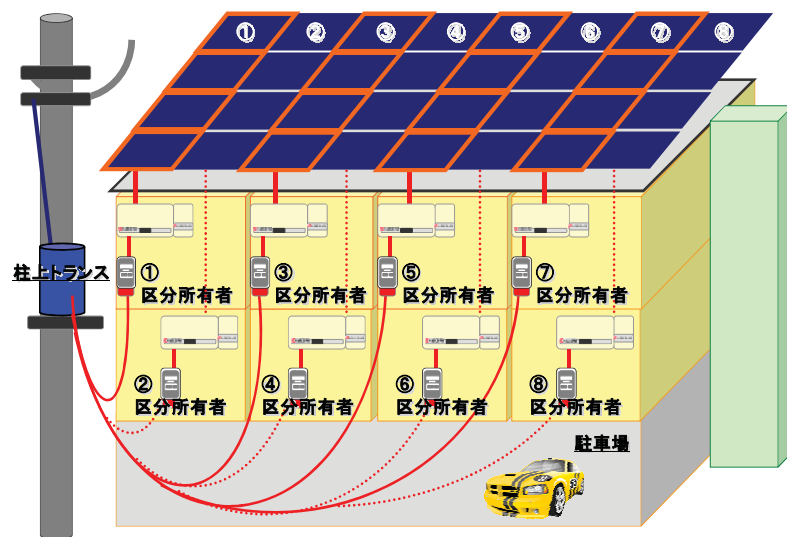
共用部の電力を一部まかなっており、太陽光発電を設置することは環境にやさしいマンションをPRする上で分かりやすい設備。

同社では、すでに5件で太陽光発電を導入しているマンションがあるほか、今後も13件程度の導入を予定している。



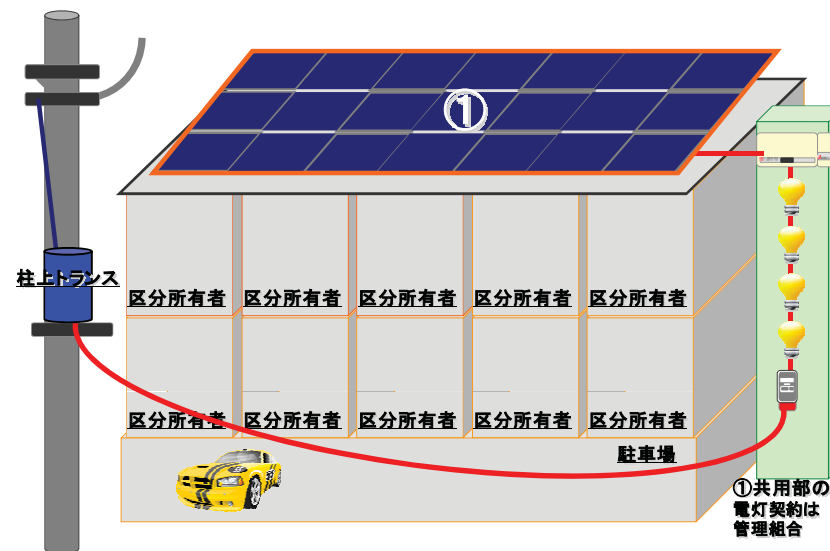
## 【参考】マンションにおける太陽光発電の導入方法について

方式1：各世帯毎に配線し、  
各世帯毎に売電契約する場合



- 余剰電力買取制度の対象
- 補助金の交付対象（10kW以下）
- 配線が複雑。発電量が少ない。

方式2：管理組合で共用部分に使用し、  
組合が一括して売電契約する場合



- 余剰電力買取制度の対象（法人格ある団体）  
今後、法人格なき管理組合へも対象拡大
- 補助金の交付対象外（10kW以上）
- 配線は単純。まとまった発電量。合意が困難。

※) 「建物の区分所有等に関する法律」第17条によれば、共用部分の変更は、原則、区分所有者及び議決権の各3/4の多数による議決が必要となっている。

## 太陽光パネルの取組例

### 取組例：大規模太陽光

<日本最大のメガソーラー>

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。

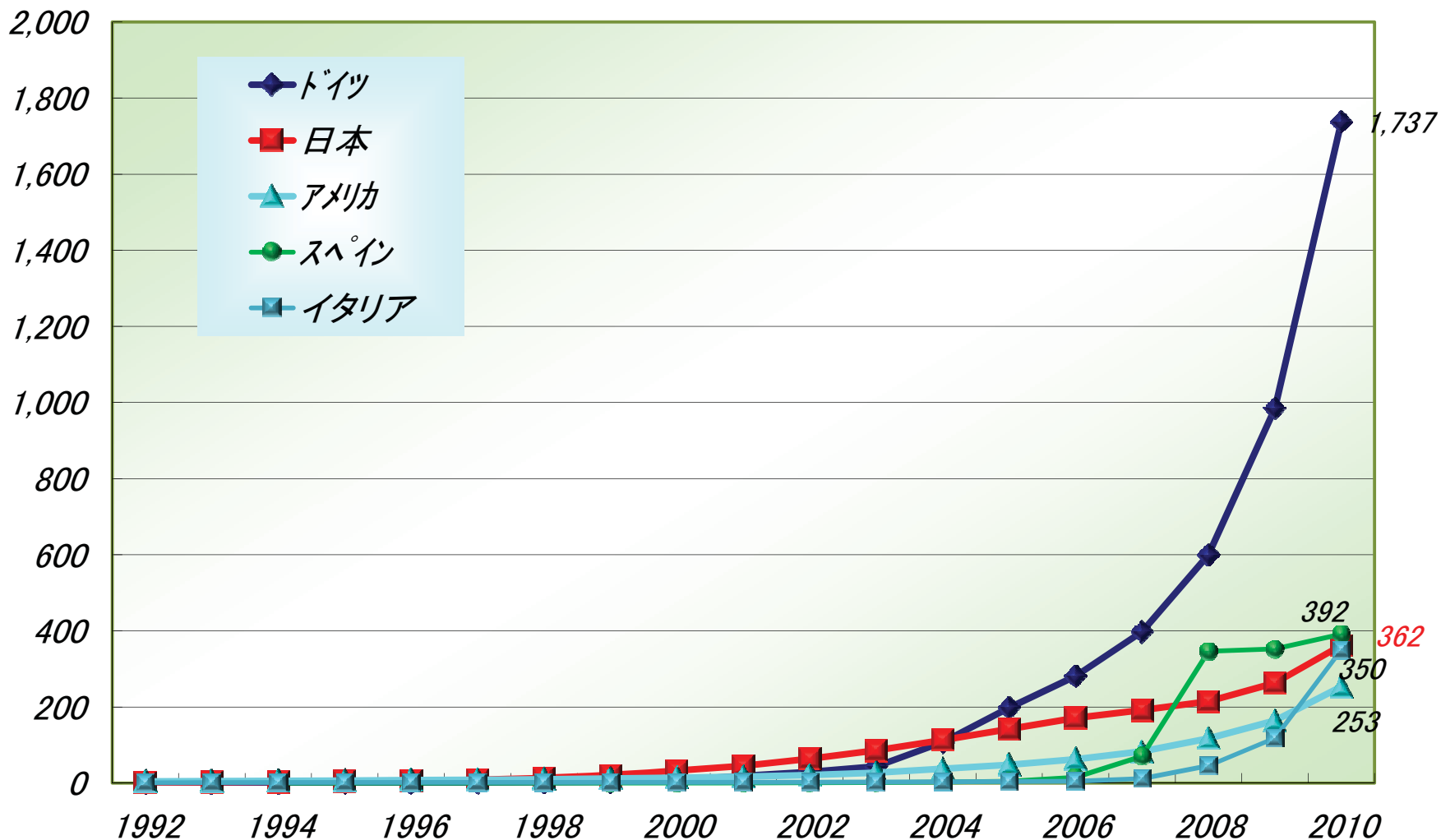
年間の発電量は、約1,100万kWhを想定しており、一般家庭約3,000世帯分の電力に相当します。



## 太陽光発電：導入量の国際比較

■ 日本の太陽電池の導入量は世界第3位（2010年時点）。

導入量(万kW)

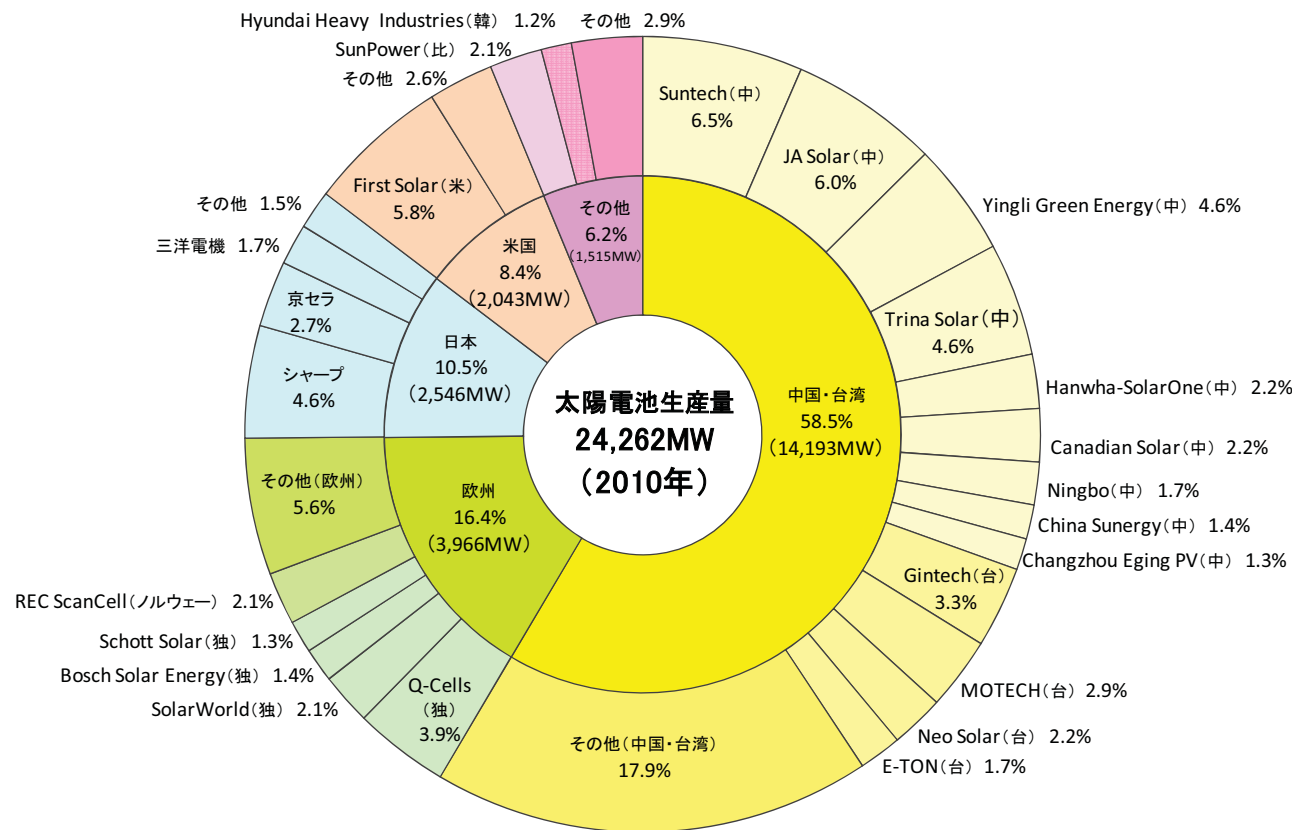


注1 出典:Trends in Photovoltaic Applications/IEA/PVPS

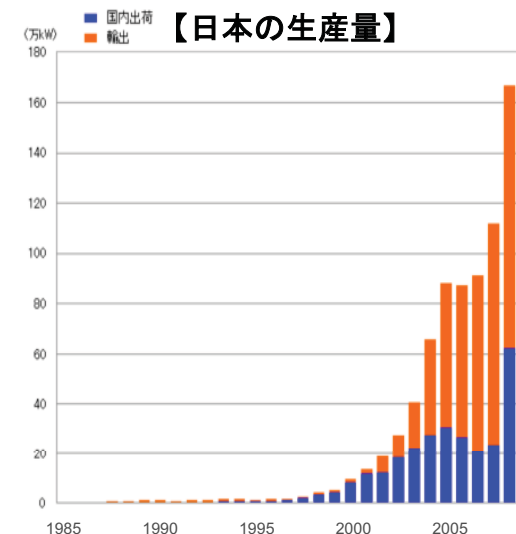
注2 IEA PVPS参加国:オーストラリア、オーストリア、カナダ、スイス、デンマーク、ドイツ、スペイン、フランス、英国、イスラエル、イタリア、日本、韓国、メキシコ、オランダ、ノルウェー、スウェーデン、米国、ポルトガル、マレーシア、トルコ

# 太陽光発電：生産量の国際比較

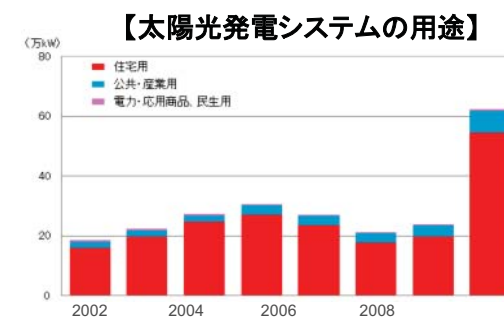
- 2010年の日本の生産量は世界の約10分の1（10.5%）。



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。

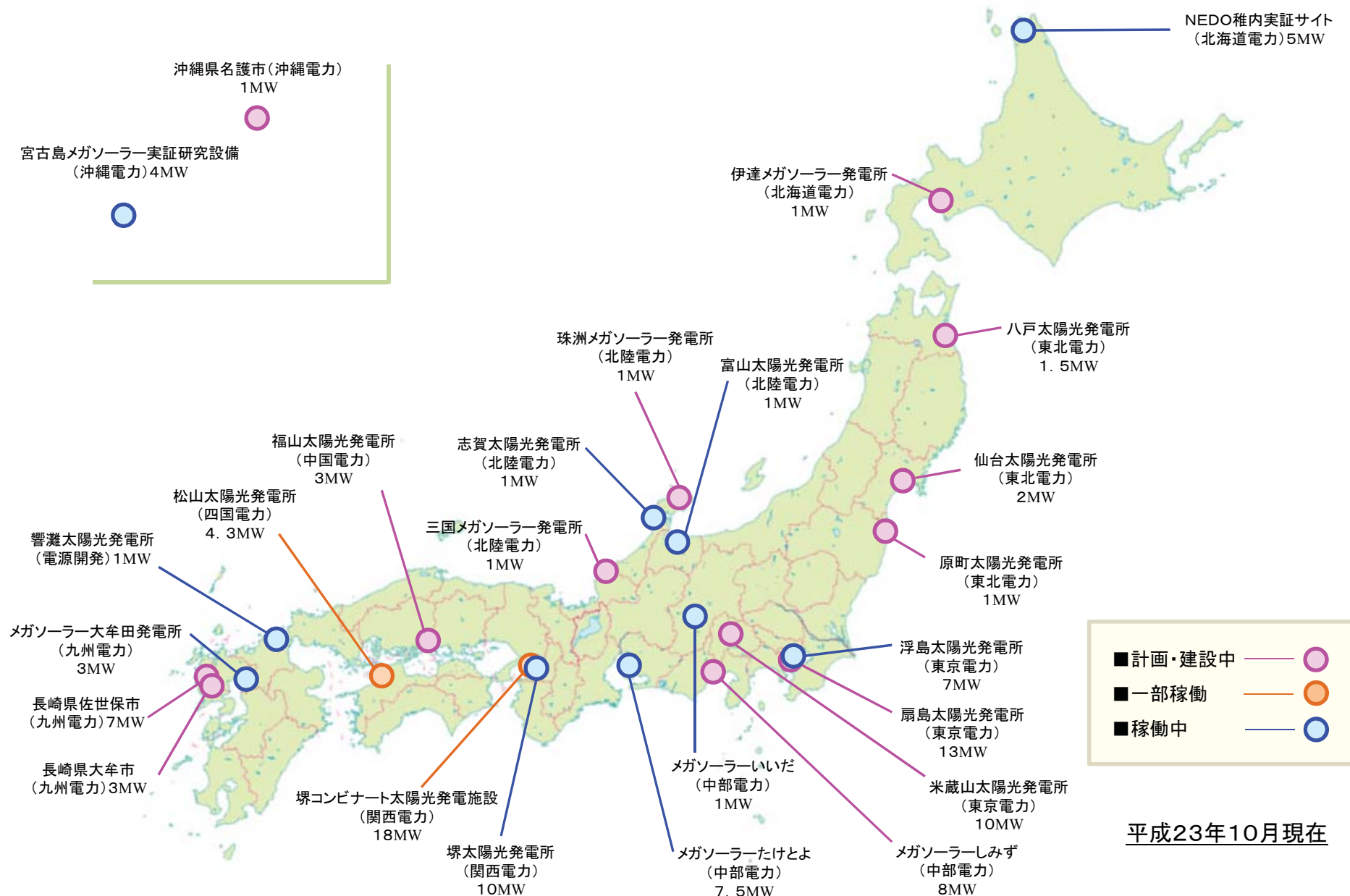


(資料) 太陽光発電協会



出典：PV News.2011.5及びPV News.2011.7をもとにMETIで作成

# メガソーラー発電所MAP（電力会社編）



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

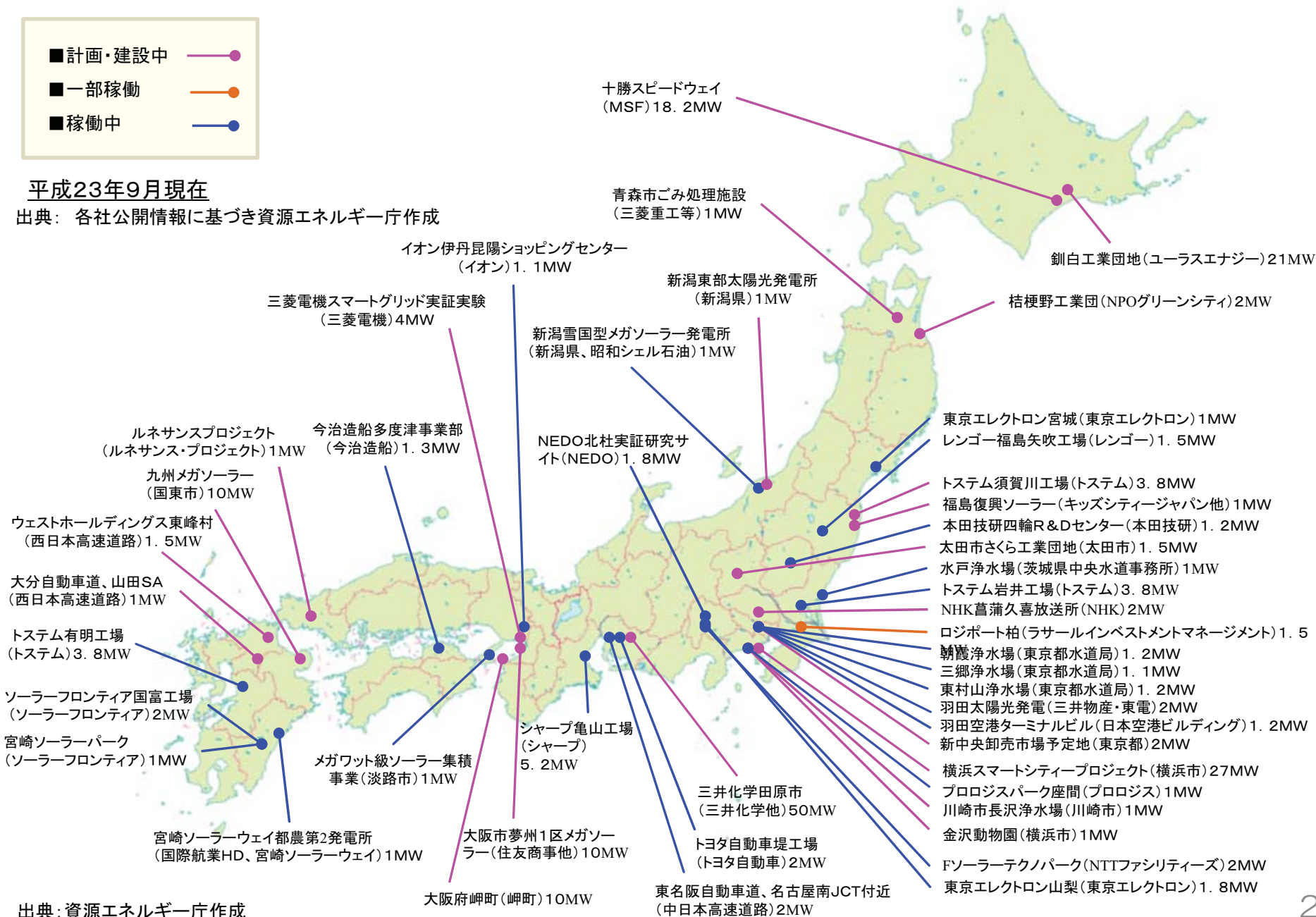
# メガソーラー発電所MAP（電力会社以外編）

計画・建設中

一部稼働

稼働中

平成23年9月現在  
 出典：各社公開情報に基づき資源エネルギー庁作成



出典：資源エネルギー庁作成

## 世界の大規模太陽光発電（2011年9月時点）

- 現在、国内最大級の太陽光発電の設置例は、堺太陽光発電所（関西電力）の10MW。
- 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スペインの97MWが最大。

順位	総出力〔MW〕	設置場所	
1	97	カナダ	Sarnia太陽光発電所
2	84.2	イタリア	Montalto di Castro太陽光発電所
3	80.2	ドイツ	Finsterwalde太陽光発電所
4	71.8	ドイツ	Lieberose太陽光発電所
5	70.6	イタリア	Rovigo太陽光発電所
6	60	スペイン	Olmedilla太陽光発電所
7	54	ドイツ	Straßkirchen太陽光発電所
8	52	ドイツ	Tutow太陽光発電所 I, II
9	48	アメリカ	Boulder・Copper Mountain 太陽光発電所
10	47.6	スペイン	Puertollano太陽光発電所
...			
—	10	日本	堺太陽光発電所（関西電力）



## I-2. 風力



# 風力発電について

## 陸上風力

- 全国に479事業所あるが、393事業所が5基以下。圧倒的に小型偏重（中国最大級は、2500基(建設中)）。
- 欧米は平地。日本は山。尾根の上に立てた風車が下からの乱流に悩まされるなど、日本独自の風況でメンテナンス費用が想定を上回る不採算事例が多数存在。
- まとまった立地条件が鍵。規制緩和と系統整備が必要。

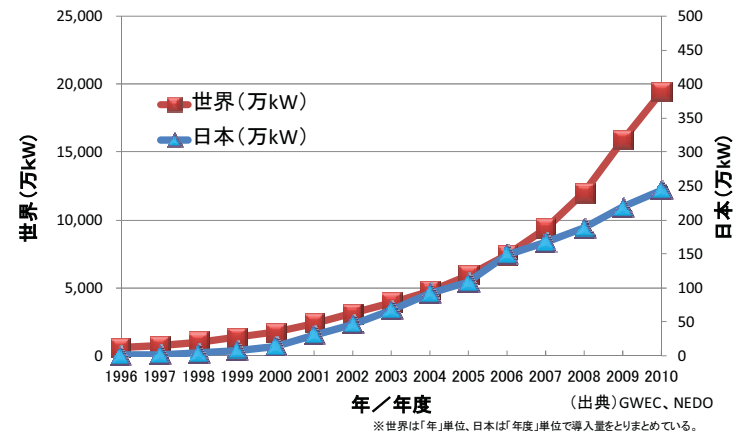
## 洋上風力

- 事業化はこれから。コストは高いが、立地ポテンシャルは少ない。ただし、当面は着床式。
- 欧州は着床式に適した遠浅の海が多い。日本はすぐに深くなるので浮体式の検討が必要。ただし、接続線含め、コストは更にアップ。
- 福島県の要望に基づき、世界一の浮体式洋上風力を目指した実証実験を、本年度から5年計画で展開。

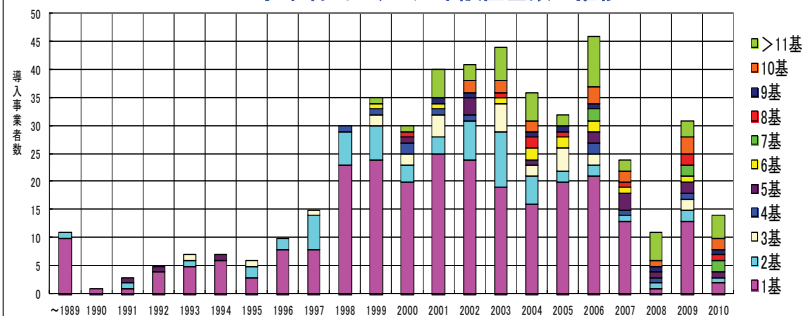
## 課題

- 落雷対策、風況予測・制御など、我が国の実情に即した技術の開発。それによる稼働率向上、コスト低減。
- 大型ウィンドファームを進めるための規制改革（農地転用、自然公園利用、景観規制、国有林の活用等）。
- 夜間の電気の作りすぎ対策（いわゆる下げ代不足）、需要地までの系統の強化など、系統側対応の充実。

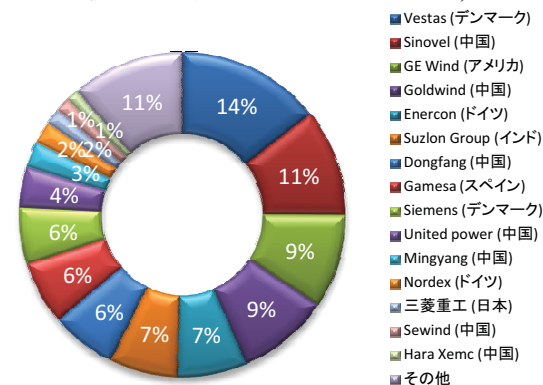
風力発電累積導入量の推移



1事業者当たりの風車設置基数の推移



<風力発電機国別生産量(2010年)>合計40,722MW



(出典)「BTM Consult - A Part of Navigant Consulting - March 2011」をもとに資源エネルギー庁作成

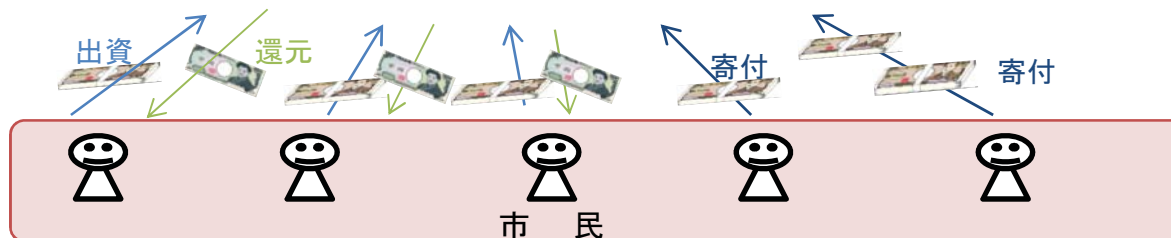
# 風力発電の取組例

## 取組例: 市民風力

<北海道グリーンファンド>

設置場所：北海道浜頓別町  
設置者：市民、北海道グリーンファンド  
設備容量：17,770kW（12か所）  
稼働日：2001年より開始

総事業費の8割が市民からの出資となっています。  
出資総額約23億円、出資者約4千人と広がっており、  
売電から生み出された利益等をもとに出資者に分配を実施していま  
す。



## 風力発電の取組例

### 取組例：大規模風力

<日本最大のウィンドファーム>

設置場所：島根県出雲市  
設置者：ユーラスエナジー  
設備容量：78,000kW（26基）  
稼働日：2009年4月



ユーラスエナジーが全額出資する会社を設立し、風力発電事業会社が直接の運営管理を実施しています。年間発電量は市内の一般家庭が消費する電力の約80%に相当します。周囲の海や山とともに新しい景観を形成し、付近には公園も整備されています。

### 取組例：洋上風力

<日本最大の洋上風力発電所>

設置者：(株)ウィンド・パワー・いばらき  
設備容量：14,000kW（7基）  
稼働日：2010年4月  
場所：茨城県神栖市

約7,000世帯分の電気を発電しています。この風力発電所は、国内初の洋上風力発電所で、海岸から50mのところに設置されています。

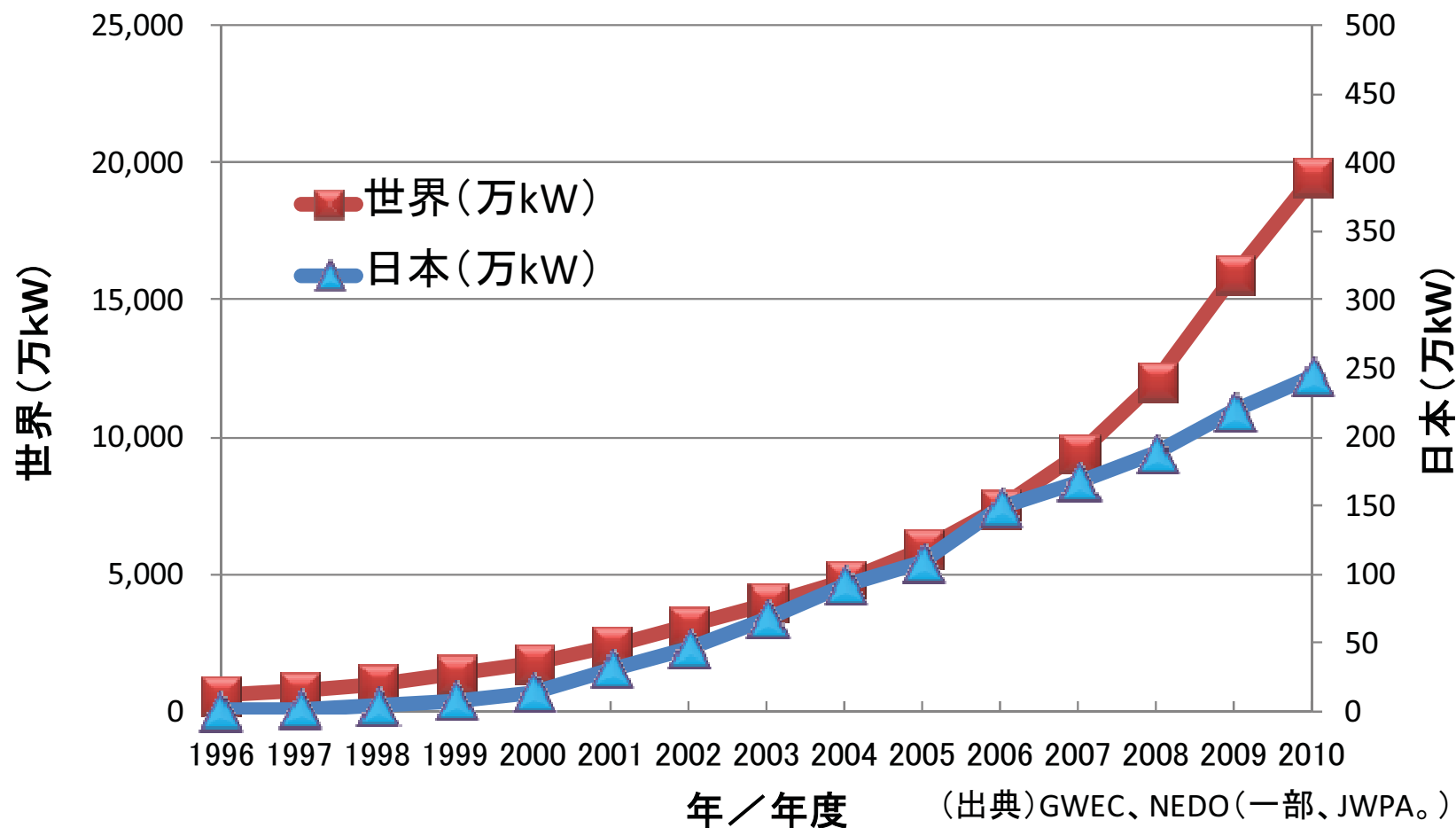
将来的には、2km沖に100基の風力発電所を建てる計画もあります。



## 風力発電：導入量の国際比較（1）

- 世界の導入拡大と同じペースで普及してきたが、近年失速。

### 風力発電累積導入量の推移

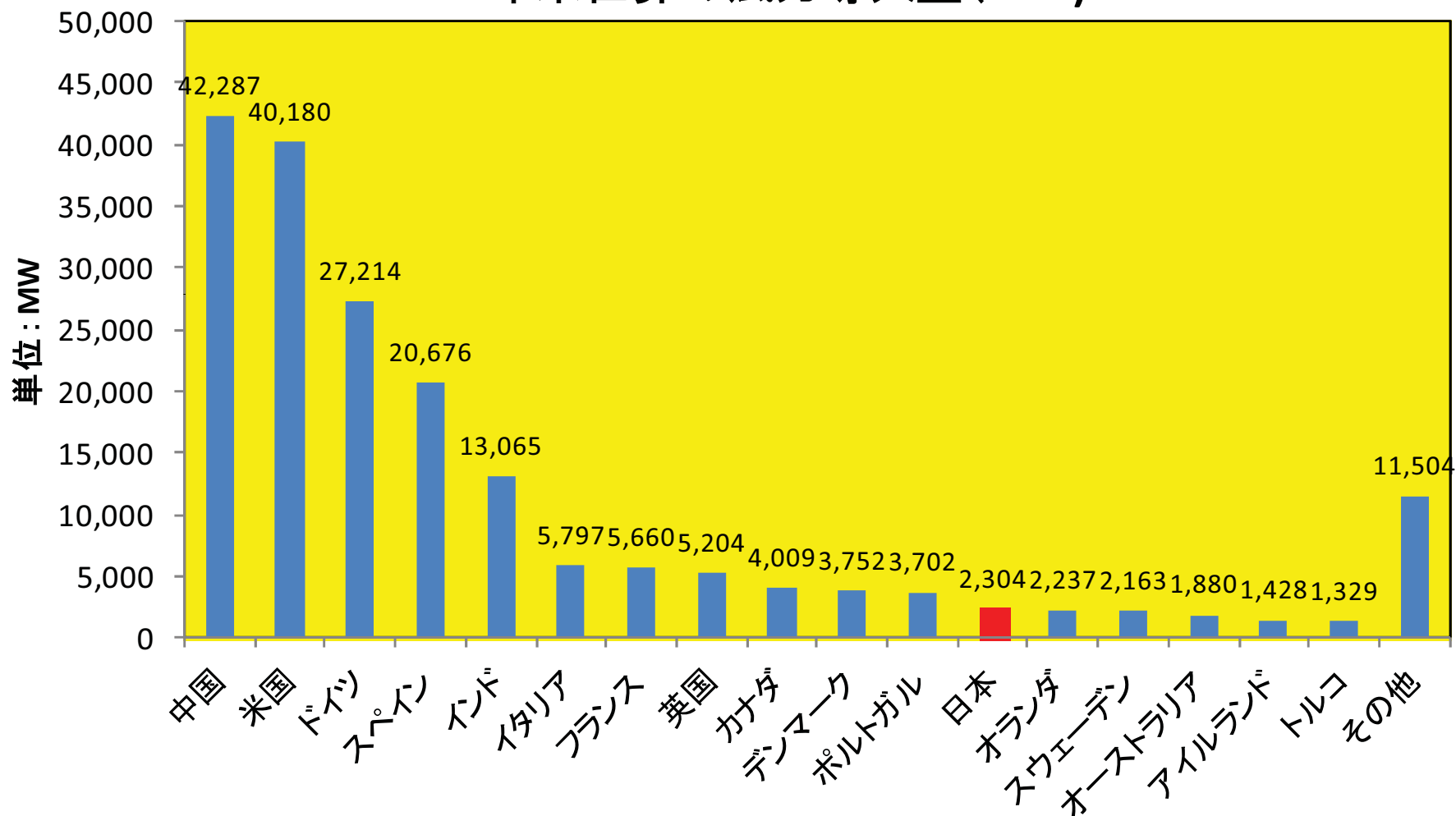


※世界は「年」単位、日本は「年度」単位で導入量を取りまとめている。

## 風力発電：導入量の国際比較（2）

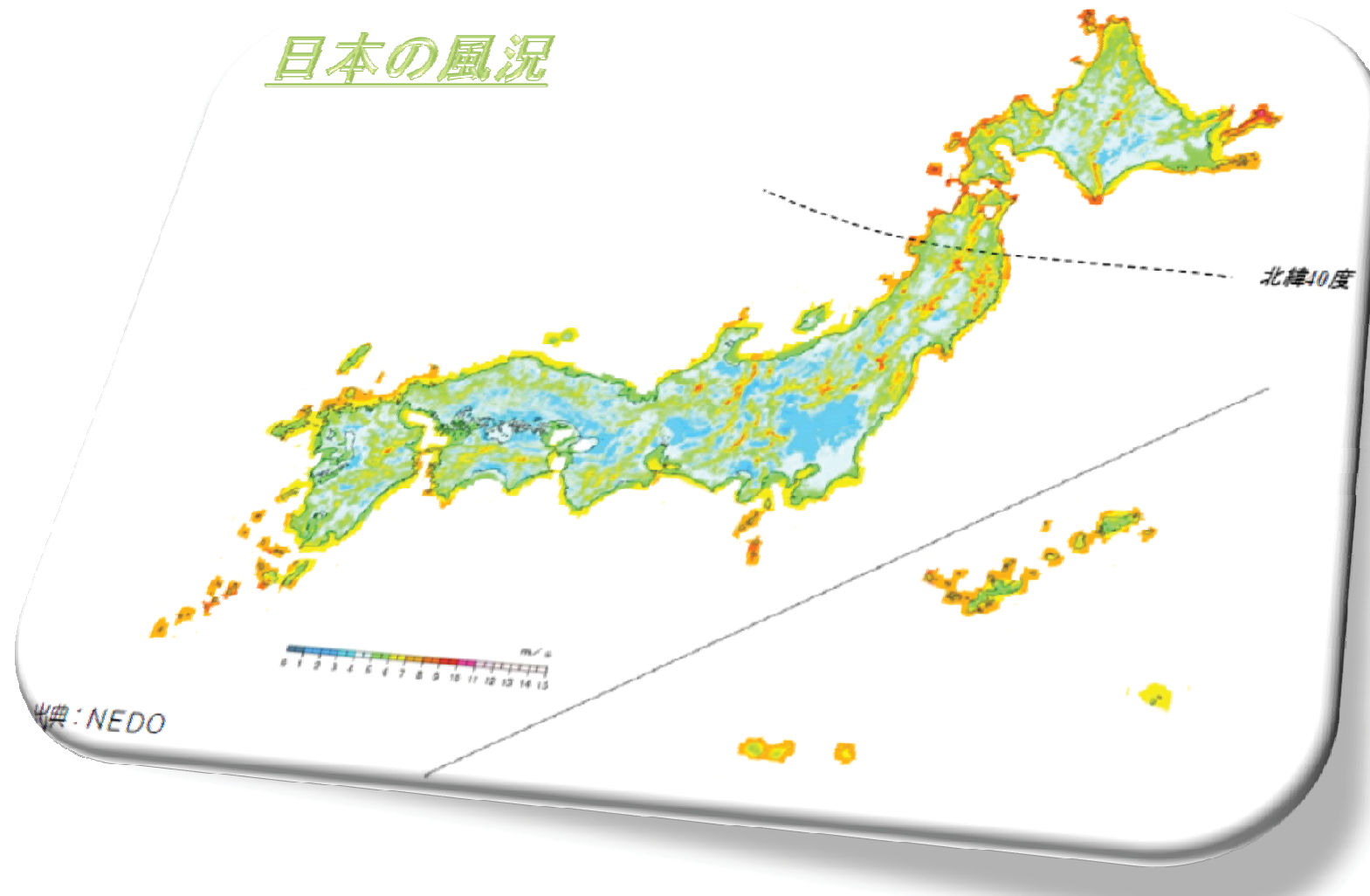
- 日本の累積導入量は世界12位。

### 2010年末世界の風力導入量(MW)



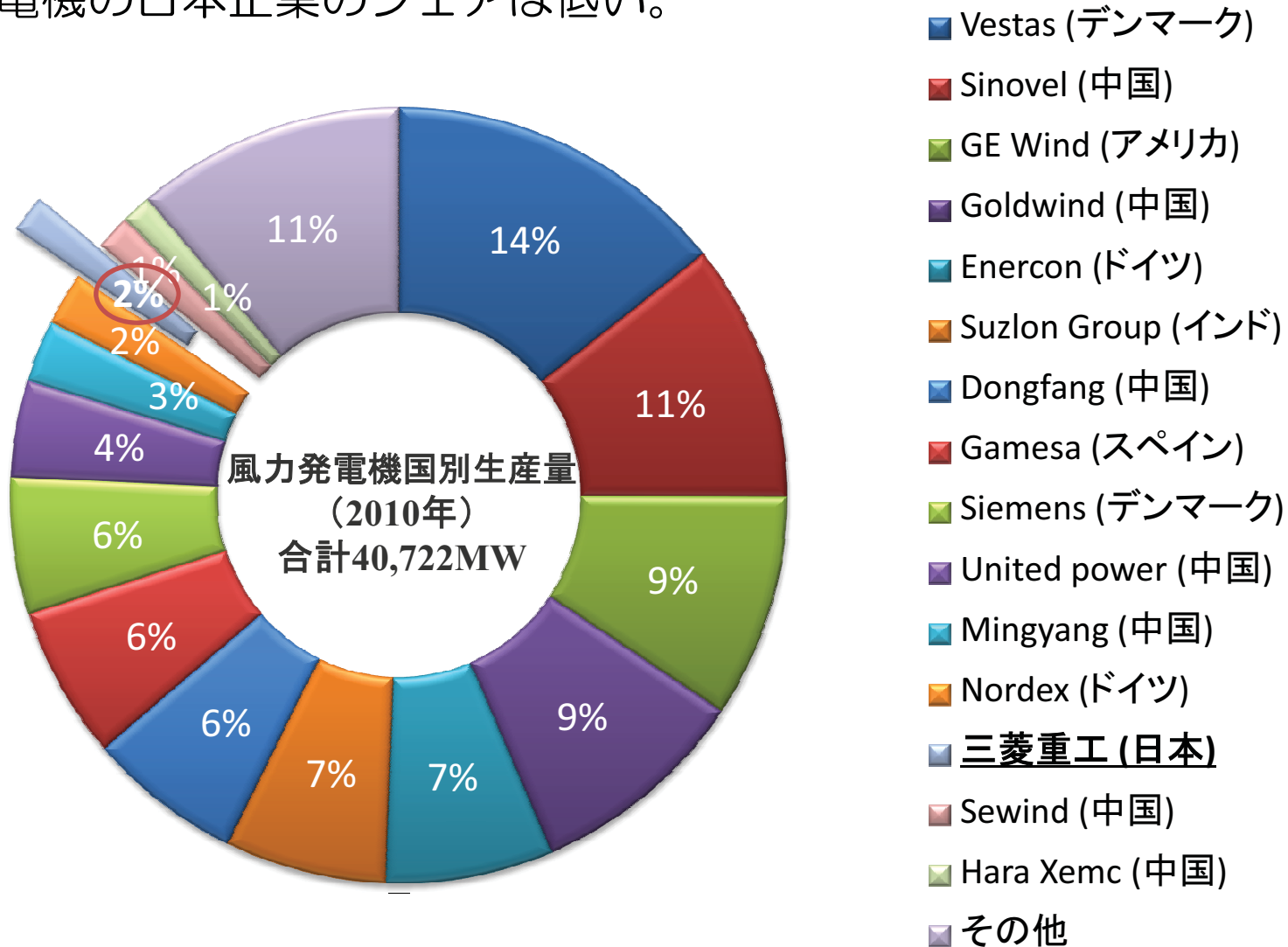
## 地理的制約

- 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。



# 風力発電：生産量の国際比較

■ 風力発電機の日本企業のシェアは低い。

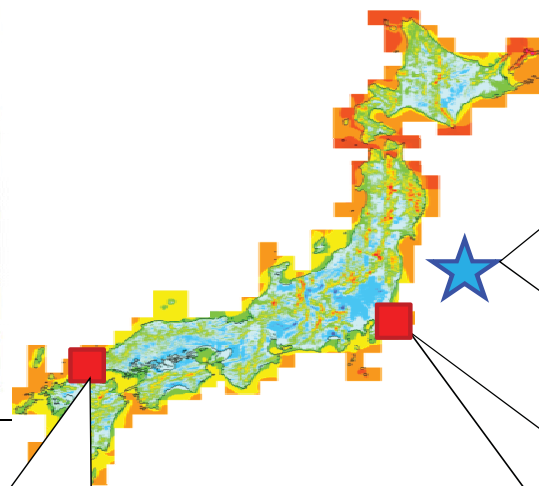
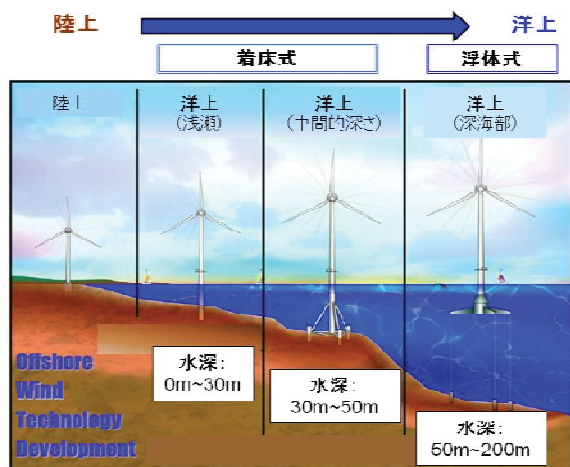


(出典)BTM Consult –A Part of Navigant Consulting- March 2011を基に作成



# 洋上風力への展開

- 洋上への積極展開。そのための最終実証段階。
- 福島復興のシンボルとして、世界一（1GW）の浮体式洋上風力の事業化を目指す。
- 総合海洋政策本部、国交省、環境省とも連携



### 福島県沖(案)

(想定) (水深: 約150m、離岸距離: 約40km)

- 実施主体: 公募により決定
- 設置方法: 浮体式
- 風車出力: 2,000kW級
- 基数: 6基程度
- 将来事業規模: 100万kW (1GWウインドファーム)

### 福岡県北九州市沖

(水深: 15m、離岸距離: 約1.5km)

- 実施主体: 電源開発等
- 設置方法: 着床式
- 風車出力: 2,000kW (株)日本製鋼所製
- 基数: 1基

### 千葉県銚子沖

(水深: 11m、離岸距離: 約3.5km)

- 実施主体: 東京電力等
- 設置方法: 着床式
- 風車出力: 2,400kW (三菱重工業(株)製)
- 基数: 1基

## I-3. 水力



# 水力発電について

## データ（2009年度時点）

○導入量 約4,797万kW

## 長期エネルギー需給見通し(最大導入ケース)

○導入量を2020年に約4,925万kW

## 特徴

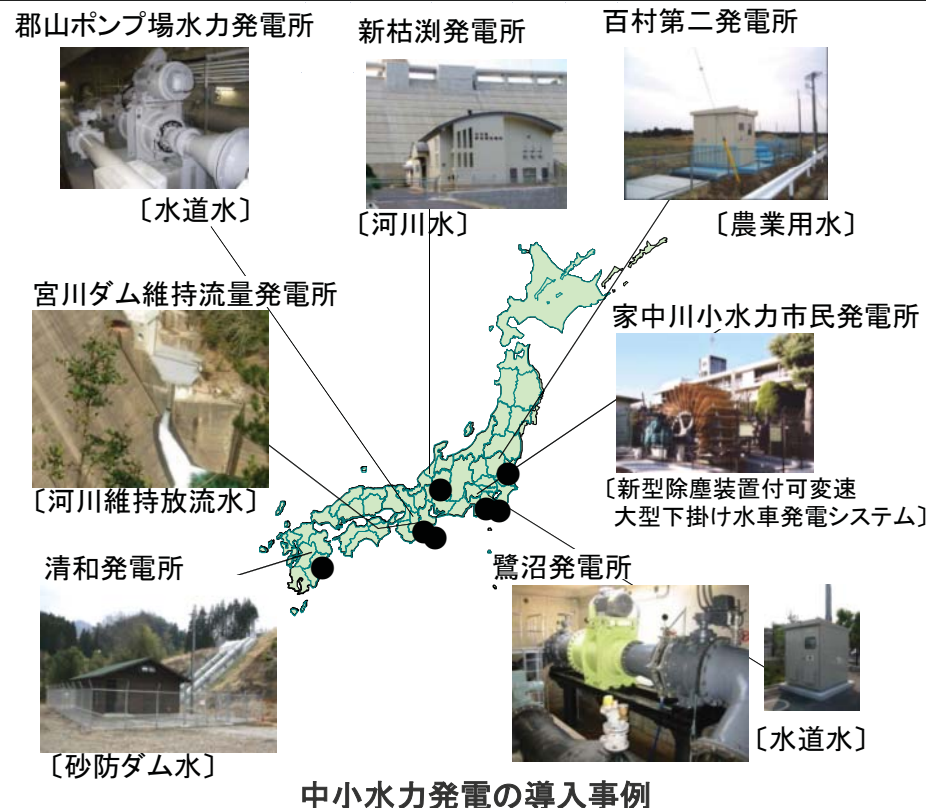
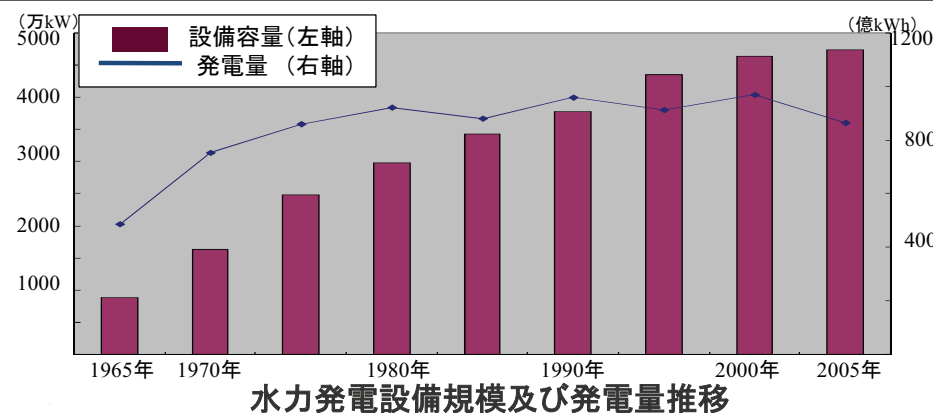
- 安定的な発電が可能である。
- 技術的にも成熟。

## 課題

- 立地箇所の制約が大きい。
- 立地地点の奥地化が進んでおり、電線の敷設や資材の運搬に掛かるコスト等により、発電コストは逡増する可能性が高い。
- 水利権の調整が必要。

## 現在の導入促進策

○RPS制度（1,000kW以下の水力）



## 小水力発電の取組例

### 取組例：市民小水力

＜日本初の本格的木製下掛け水車＞

設置場所：山梨県都留市の市役所庁舎前  
設置者：市民、山梨県都留市  
設備容量：20kW  
稼働日：2006年4月

国内初の本格的木製下掛け水車発電施設で、  
市民参加型ミニ公募債の発行など市民協働により  
設置されました。

富士の湧水が豊富な「水のまち都留」では、  
利用可能なエネルギーの中で「水」が最も期待できるもの  
でした。そこで、小水力発電の普及・啓発を目指し、  
市役所庁舎前を流れる家中川に、市民参加型ミニ公募債を  
導入するなど市民協働により、  
家中川小水力市民発電所「元気くん1号」を設置しました。



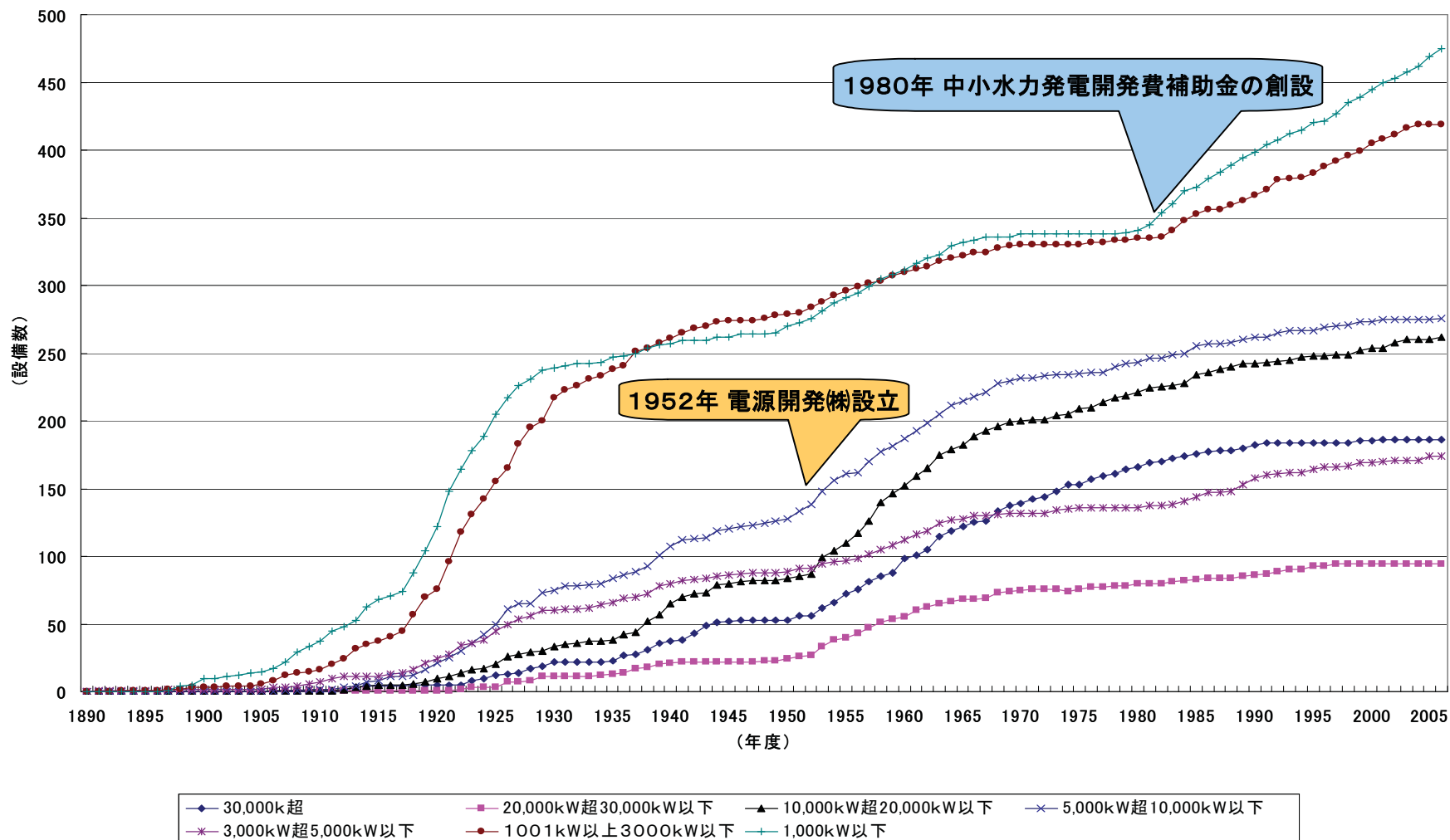
←（注）木製下掛け水車は珍しく、  
実際はこのような水道管の落差を利用した小水力が多いです。



# 中小水力発電：設備数の推移

■近年、水力発電の開発の中心は、大規模水力から中小水力にシフト。

## 出力規模別設備数の推移

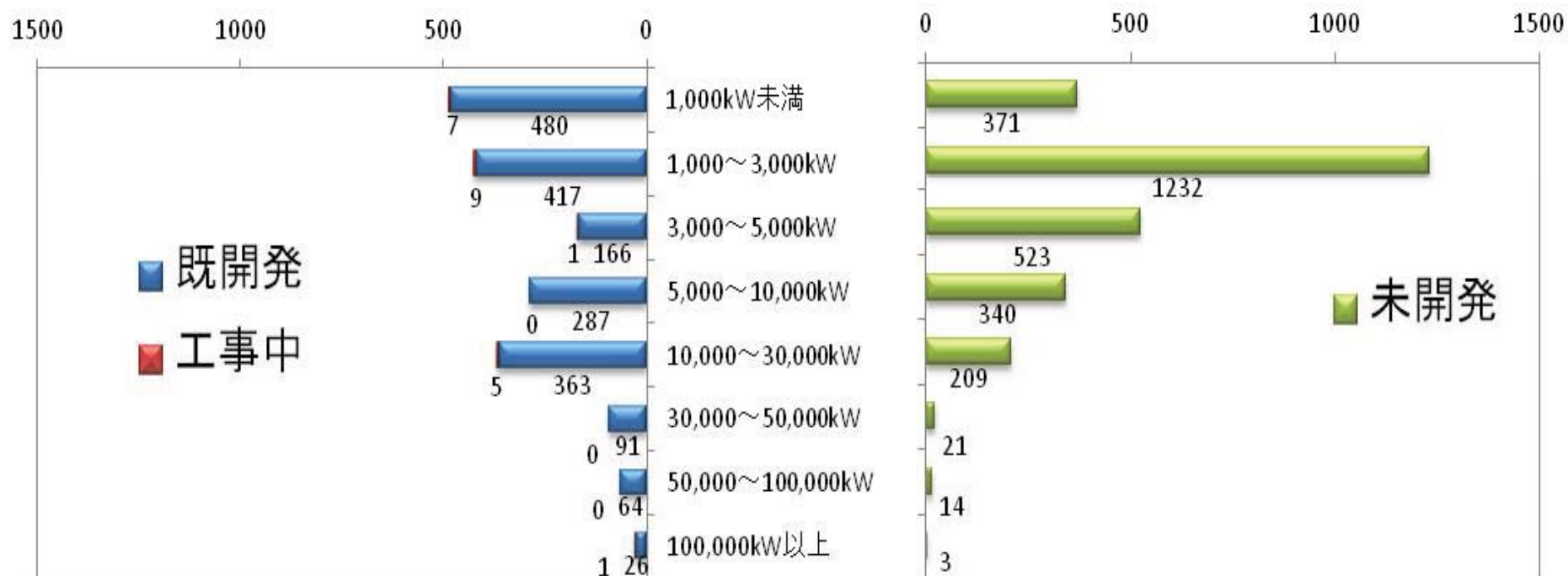


出所：包蔵水力（経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部電力基盤整備課）

## 中小水力発電のポテンシャル

- 3万kW以下の中小水力発電は開発余地が大きい
- 出力の小規模化、開発地点の奥地化により経済性が課題に

水力の出力別分布(地点数別)



(出典) 資源エネルギー庁調べ(平成22年3月末時点)

## I-4. バイオマス



# バイオマス発電について

## データ (2009年度時点)

○導入量 約154万kW

## 長期エネルギー需給見通し(最大導入ケース)

○導入量を2020年に約217万kW

## 特徴

- 地域の未利用資源の利用が可能。
- 燃料のバイオマスは発電利用のほか、熱利用やマテリアル利用など用途が幅広い。
- 種類・利用方法によりコストが大きく異なる。
- 実態として有限な資源であり、供給量や価格の変動を伴う。

## 課題

- マテリアル利用との競合等に関する配慮必要。
- 大量導入のための原料の安定供給。

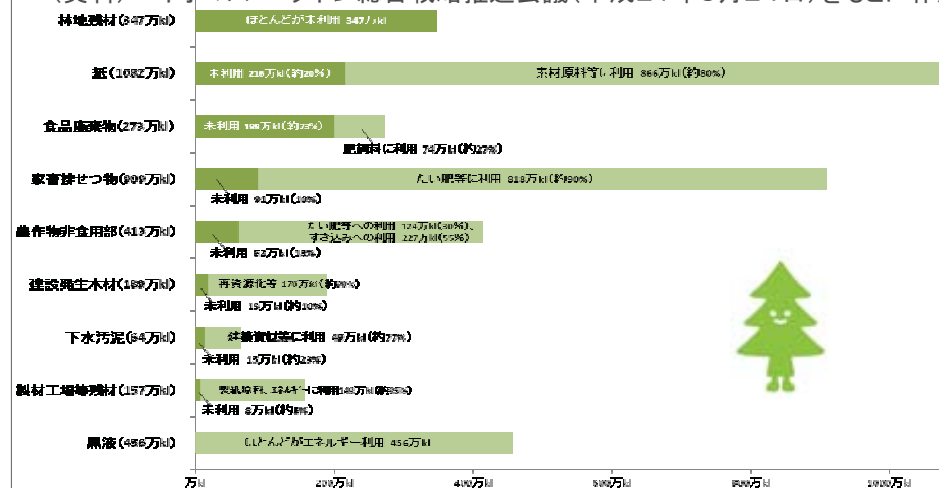
## 現在の導入促進策

- 税制
- RPS制度
- 研究開発・実証試験



## 主なバイオマスの未利用量

(資料)バイオマス・ニッポン総合戦略推進会議(平成21年3月24日)をもとに作成





## バイオマス発電の取組例

### 取組例：バイオマス

＜国内最大級のバイオマス発電所＞

設置場所：宮崎県

設置者：みやざきバイオマスリサイクル株式会社

設備容量：11,350kW

稼働日：2005年5月

宮崎県は全国1位のプロイラー生産県ですが、鶏ふんは、生物由来の有機性バイオマス資源ととらえることもできます。ここでは、国内初の鶏ふんを焼却した熱の全量で発電を行い電力販売すると共に、焼却灰は有効な肥料原料として活用する「バイオマス発電による循環型エコシステム」を構築、事業化しています。



# バイオマスの利活用の現状

■バイオマスは、その存在形態及び用途が多岐にわたる。



# バイオマスエネルギーのポテンシャル

## ■ バイオマスエネルギーは種類や利用方法が多様。



# I-5. 地熱



# 地熱発電について

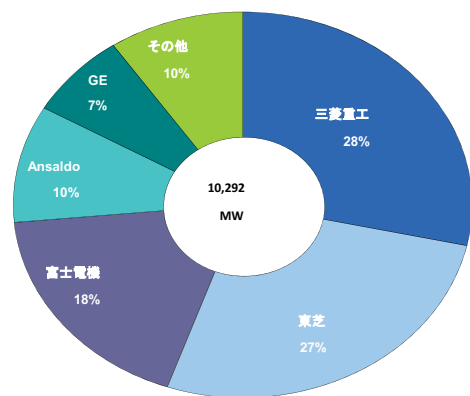
## 地熱発電市場の特徴

- 我が国は世界第3位の地熱資源量を保有。しかし、設備容量は約54万kWに過ぎず、ポテンシャルの1割程度しか活用していない。
- 1999年の八丈島地熱発電所以降、具体的な新規開発案件はなく、発電量も徐々に減衰。
- 地熱発電設備は、我が国メーカーが世界の約7割程度のシェアを抑える得意分野。強みが活かせる分野として、大きなポテンシャル。

## 課題

- 地熱資源の多くは、自然公園内に存在。導入拡大に向け規制の適切な見直しが必要。
- また、地熱資源の詳細な掘削調査の展開等も不可欠。
- 立地地点の奥地化が進んでおり、電線の敷設や資材の運搬に掛かるコスト等の課題もあり。

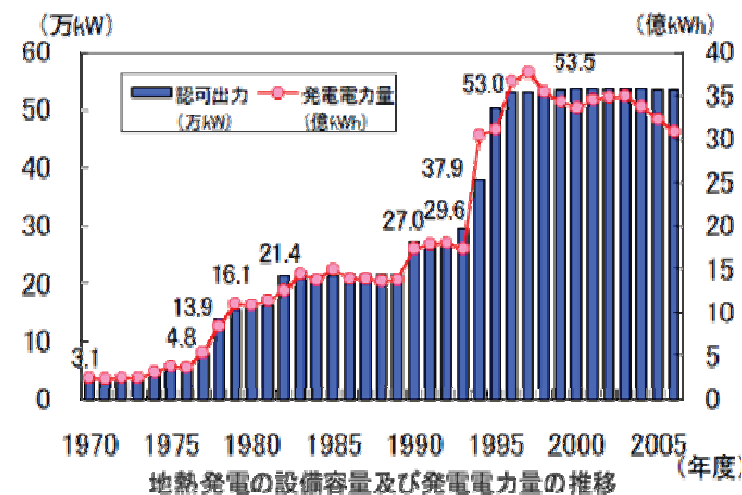
## フラッシュ式地熱発電メーカー別生産量



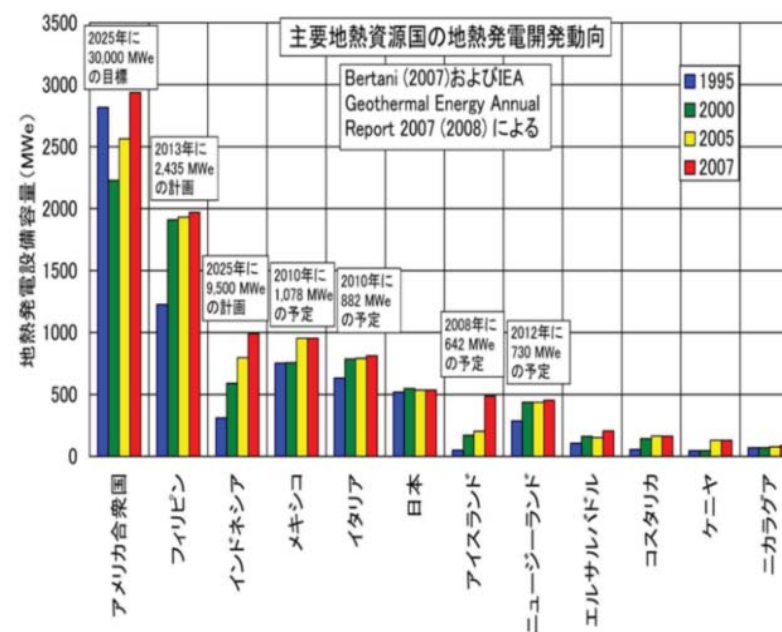
## 世界の地熱資源量

国名	地熱資源量 (MW)
インドネシア	27,791
米国	23,000
日本	20,540
フィリピン	6,000
メキシコ	6,000
アイスランド	5,800
ニュージーランド	3,650
イタリア	3,267

地熱発電の認可出力と発電電力量の推移



(出典)「地熱発電に関する研究会 中間報告」より作成



## 地熱発電の取組例

### 取組例：地熱

<国内最大の地熱発電所>

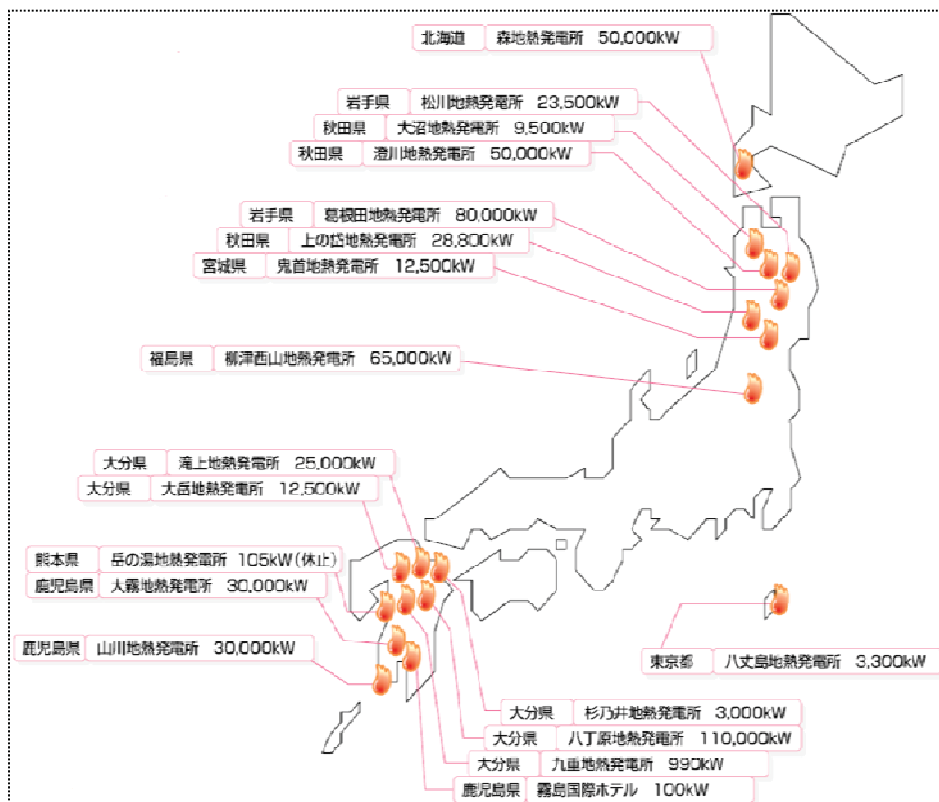
設置場所：大分県九重町  
設置者：九州電力株式会社  
設備容量：110,000kW、2,000 kW  
稼働日：1990年

八丁原発電所は、貴重な国産エネルギーである地熱資源の有効活用と電源多様化を目的として、設置されました。また、2006年には低温度域の地熱資源も活用可能な地熱バイナリー発電設備（2,000kW）も設置されました。発電所には設備見学が可能な展示館を併設し、再生可能な地熱エネルギーの普及啓発にも取り組んでいます。



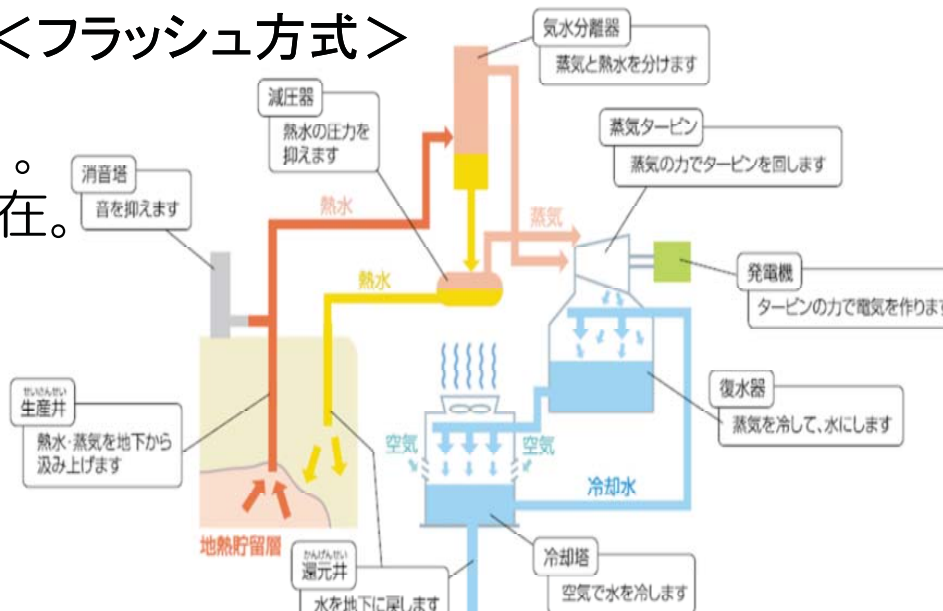
# 地熱発電の現状

- 全国に18ヶ所（合計約54万kW）。
- フラッシュ方式・バイナリー方式が存在。

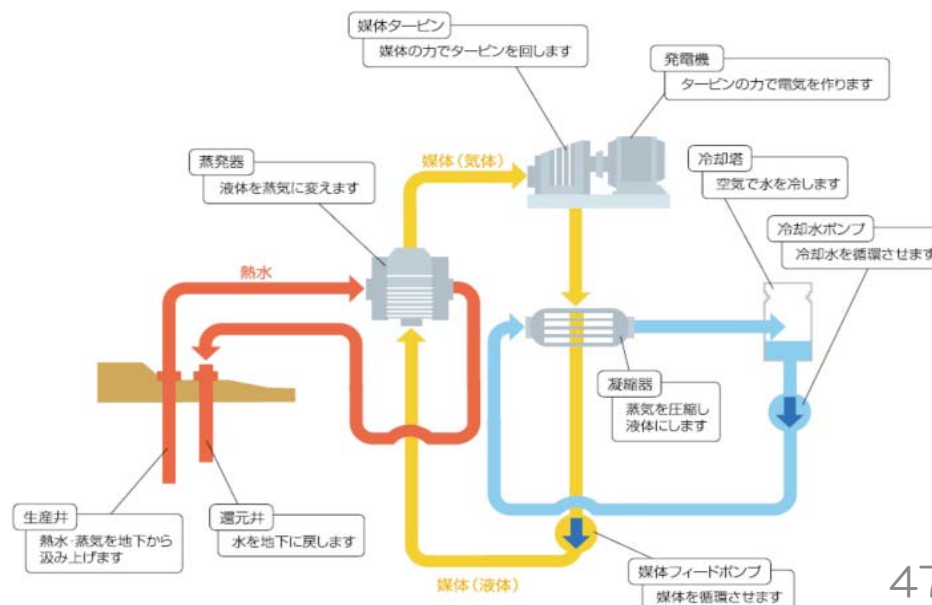


(出典) 地熱発電に関する研究会資料

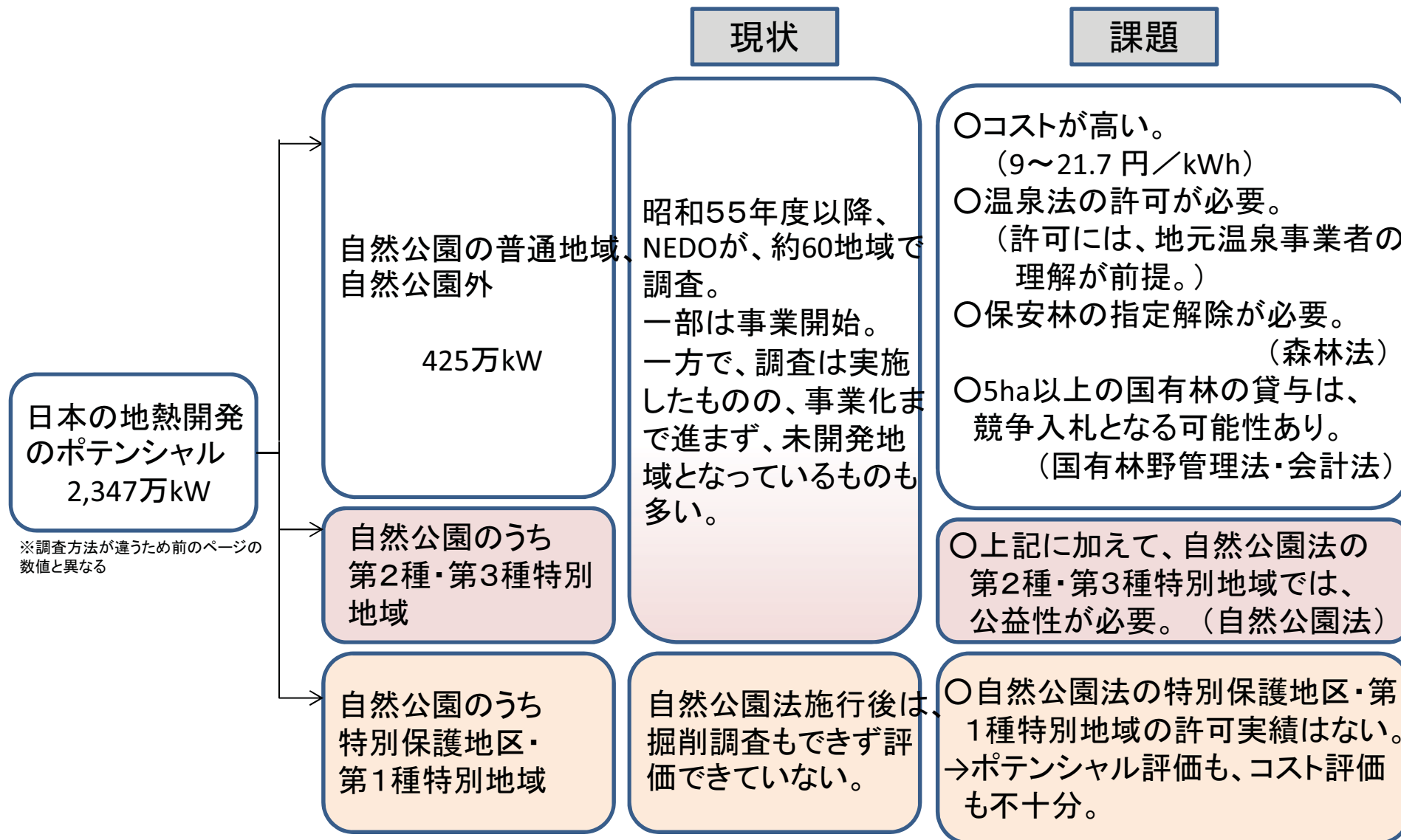
## <フラッシュ方式>



## <バイナリー方式>



# 地熱開発のポテンシャル



日本の地熱資源の8割は自然公園内に存在。ポテンシャルのごく一部しか利用していない。

地熱開発の制度的課題は、自然公園法、温泉法、森林法、国有林野管理法、会計法がある。

既存のNEDO調査は限定的。大規模な開発のためには、自然公園内でのしっかりした調査が必要。48



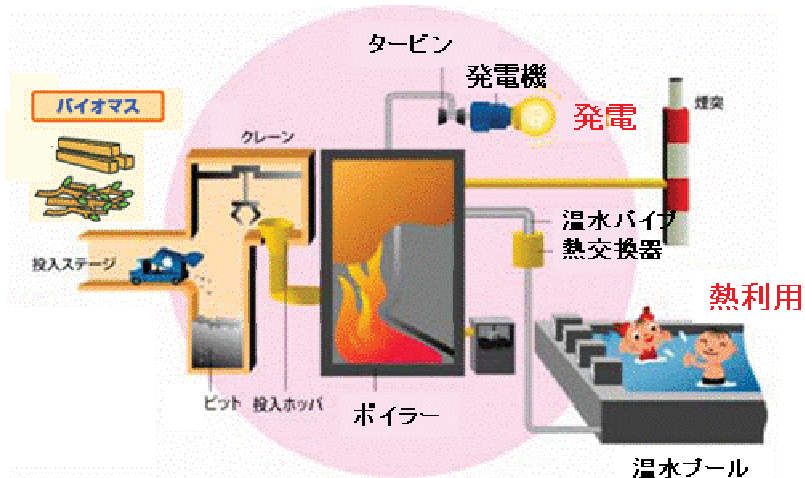
# I-6. 再生可能エネルギー熱



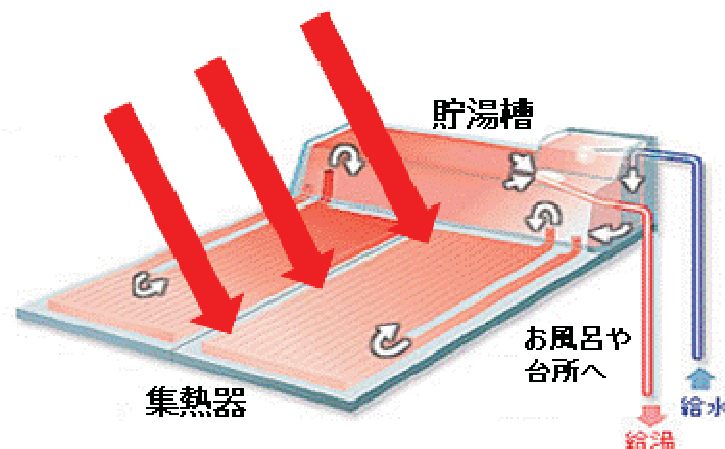
# 再生可能エネルギーの熱利用の種類

■再生可能エネルギー由来の熱の主なものとして太陽熱、バイオマス熱、雪氷熱、地中熱などが挙げられる。

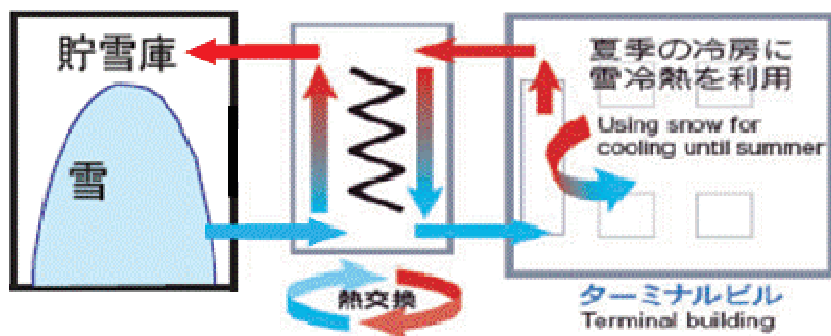
バイオマス発電・熱利用システム



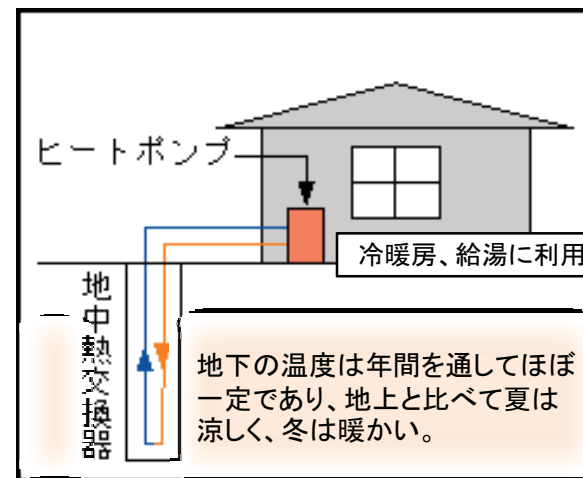
太陽熱温水器



雪氷熱利用設備



地中熱利用設備



# 再生可能エネルギーの熱利用の現状

- エネルギー消費に占める冷暖房、給湯等の熱需要の割合は非常に大きい。
- 熱需要に対して熱をそのまま活用するとエネルギー効率は高く、有効活用できる。

## 【業務部門】

### ○エネルギー消費量(用途別)の推移

(単位: 10<sup>6</sup>J/m<sup>2</sup>)

年度	冷房用	暖房用	給湯用	熱需要計	厨房用	動力・照明用	合計
06	194	306	301		149	775	1724
07	193	283	257		144	785	1661
08	194 (12%)	247 (15%)	239 (15%)	42%	143 (9%)	785 (49%)	1607

### ○エネルギー源の推移

(単位: 10<sup>6</sup>J/m<sup>2</sup>)

年度	石炭他	石油	ガス	電力	太陽熱等	合計
06	13	625	384	689	13	1724
07	13	522	413	701	13	1661
08	13 (1%)	482 (30%)	404 (25%)	695 (43%)	12 (1%)	1607

熱需要は大きい

が、しかし

再エネ熱の利用割合は小さい

## 【家庭部門】

### ○エネルギー消費量(用途別)の推移

(単位: 10<sup>6</sup>J/世帯)

年度	冷房	暖房	給湯	熱需要計	厨房	動力・照明他	用途計
06	914	9,718	12,658		3,246	14,169	40,704
07	1,053	10,202	12,194		3,199	14,162	40,810
08	836 (2%)	9,458 (24%)	11,480 (29%)	56%	3,165 (8%)	13,979 (36%)	38,919

### ○エネルギー源の推移の推移

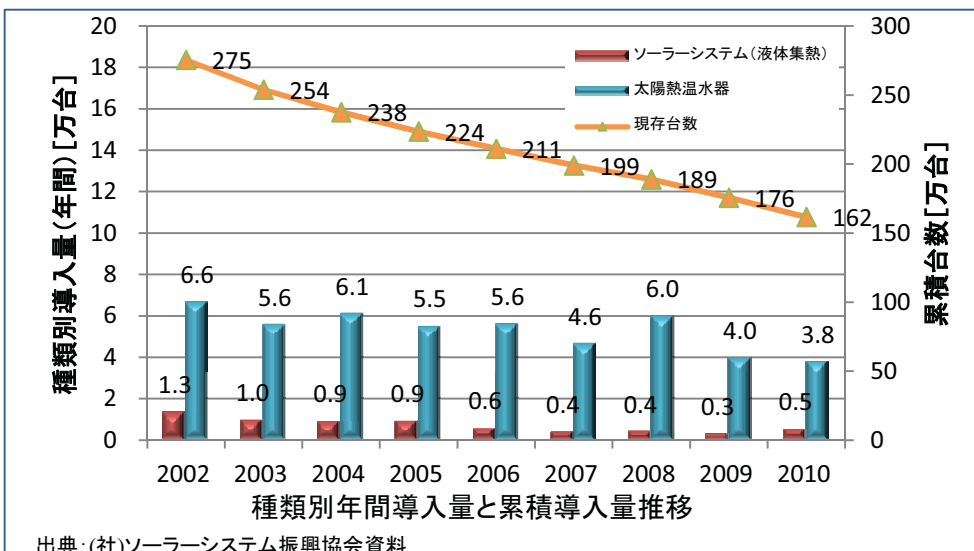
(単位: 10<sup>6</sup>J/世帯)

年度	電気	都市ガス	LPガス	灯油	石炭	太陽熱他	用途計
06	19,464	8,289	4,418	8,066	0	466	40,704
07	20,021	8,262	4,494	7,596	0	438	40,810
08	19,484 (50%)	7,980 (21%)	4,101 (11%)	6,938 (18%)	0 (0%)	416 (1%)	38,919

出典:「エネルギー白書2010」

## 太陽熱利用の概要

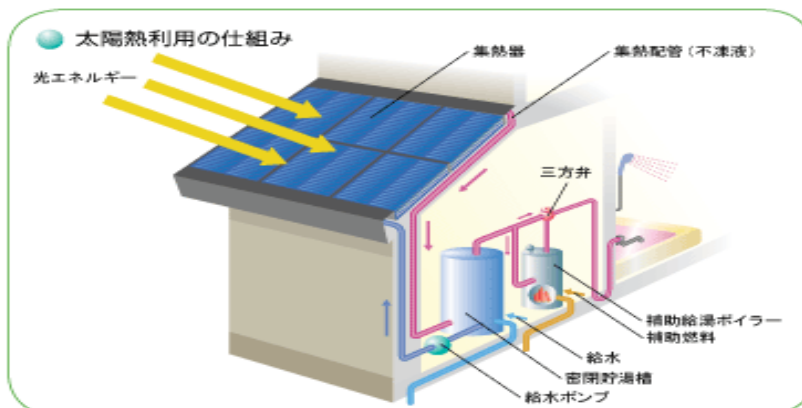
- 太陽の光エネルギーが集熱器へ照射することによって発生する熱エネルギーを使って、水や空気等の熱媒体を暖め、給湯や暖房等に利用する方法。
- 2010年の新規の導入量は約4万台。近年は新たな用途への進出や新製品の開発等持ち直しの傾向が見られるが、従来型の給湯器と比べコストが高いことが課題。



### 主な太陽エネルギーの比較

	太陽熱利用	太陽光発電	太陽熱発電
得られるエネルギー	熱	電気	熱→電気
用途	給湯、冷暖房等	電気製品	電気製品
地域性	ほとんどなし	ほとんどなし	国内では不可
設置費用(住宅)	約90万	約200万	—
システム効率	40～60%	10～20%	10～40%
設置面積(住宅)	3～6m <sup>2</sup>	20～30m <sup>2</sup>	—

### 太陽熱利用設備のシステム例及び設備写真

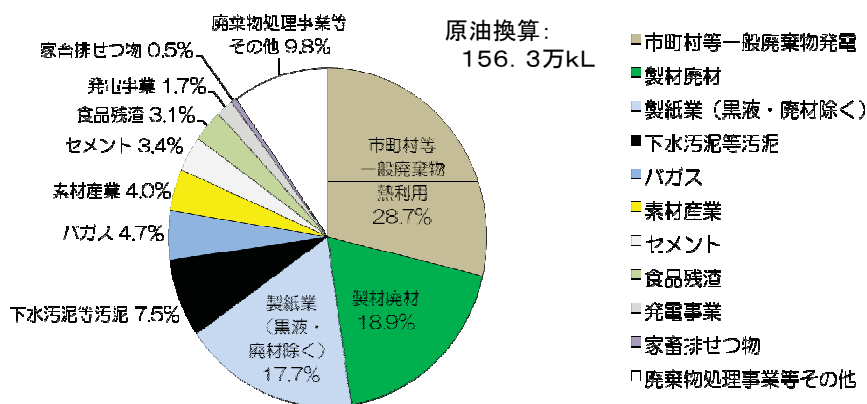


※ソーラーシステム(集熱器と貯湯装置が分離)

※太陽熱温水器(集熱器と貯湯装置が一体)

# バイオマス熱利用の概要

- 動植物に由来する有機物であってエネルギー源として利用することができるバイオマス燃料を、直接燃焼等することにより、暖房や給湯等に利用する方法。
- 地域の未利用資源が利用できるなどの利点があるが、設備規模が大きくなりがちなことからイニシャルコストが高額になり、またバイオマス資源の確保が長期間及び安定的に必要であることが課題。

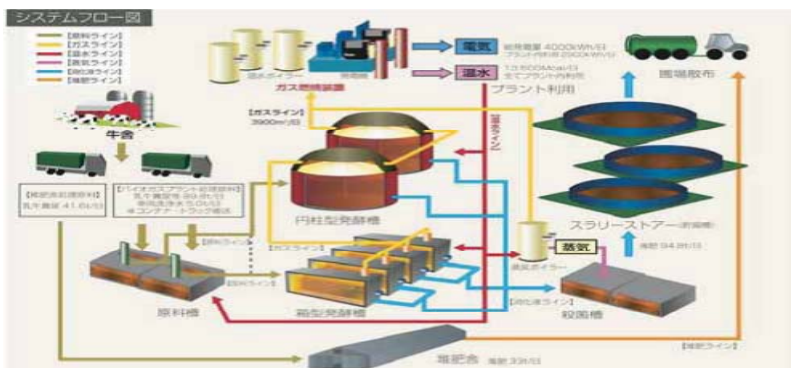


バイオマス熱利用量の利用実態内訳(2006年)

出典：総合資源エネルギー調査会第30回新エネルギー部会資料

区分	主な原料	主な使用例
熱利用	木質チップ・建廃等 家畜ふん尿 食品廃棄物 等々	直接燃焼 発酵 ガス化 (コージェネ)

## バイオマス熱利用設備のシステム例及び設備写真



バイオマスプラントのイメージ



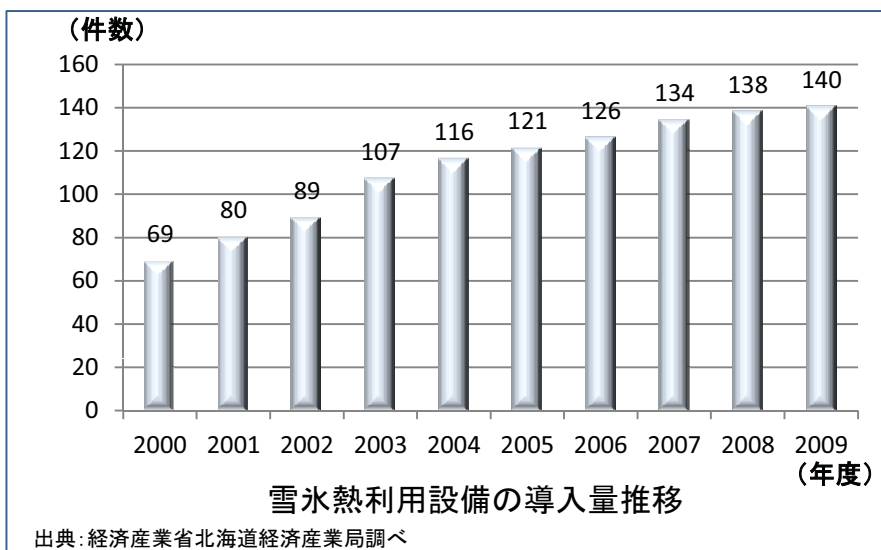
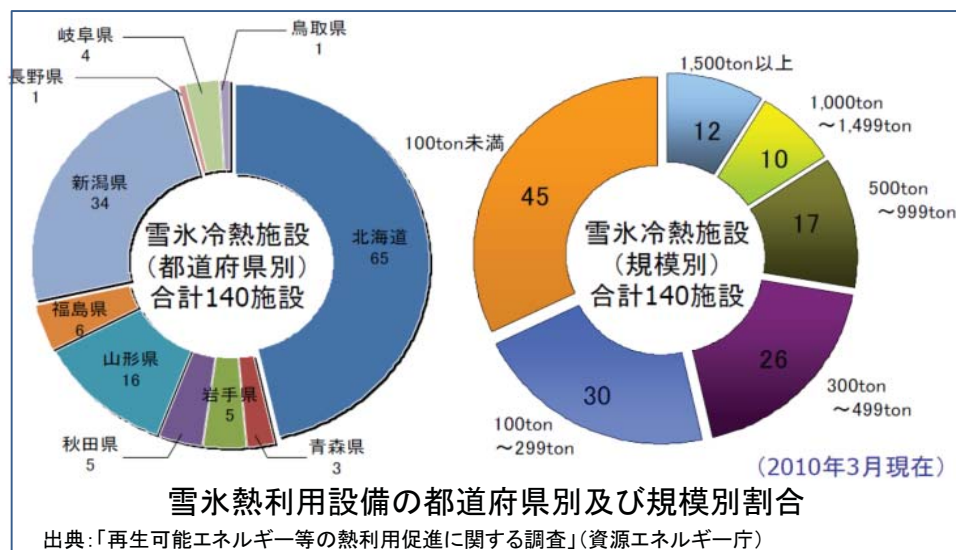
バイオガス化設備



バイオマスボイラー

# 雪氷熱利用の概要

- 冬季に降り積もった雪や、冷たい外気によって凍結した氷などを、冷熱源として夏季まで保存しておき、その冷気や融けてできた冷たい水を、農産物などの冷蔵や部屋などの冷房に利用する方法。
- 2010年3月時点での導入量は約140施設。貯雪スペース等の初期コストが高いことや雪氷収集のためのランニングコストがかかること、利用地域が限定的であることが課題。



## 雪氷熱利用設備のシステム例及び設置写真

### 冷熱採取方法

#### 直接熱交換冷風循環方式



#### 熱交換冷水循環方式

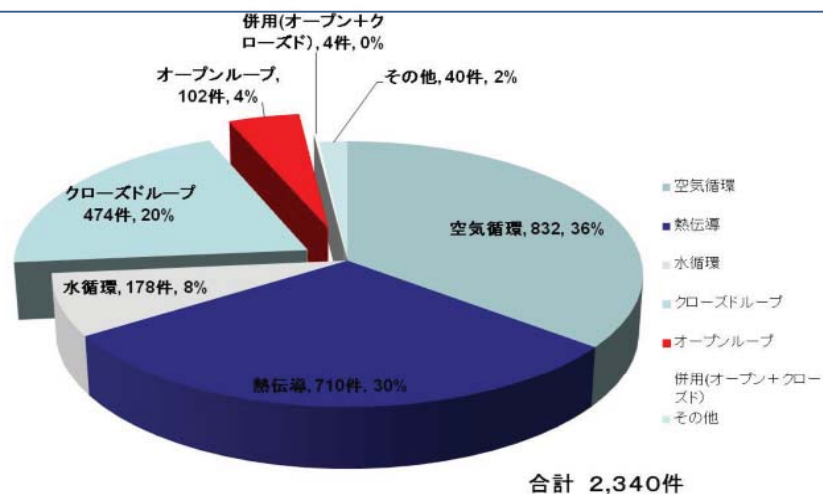


参考資料：北海道経済産業局「雪氷熱エネルギー活用事例集3」



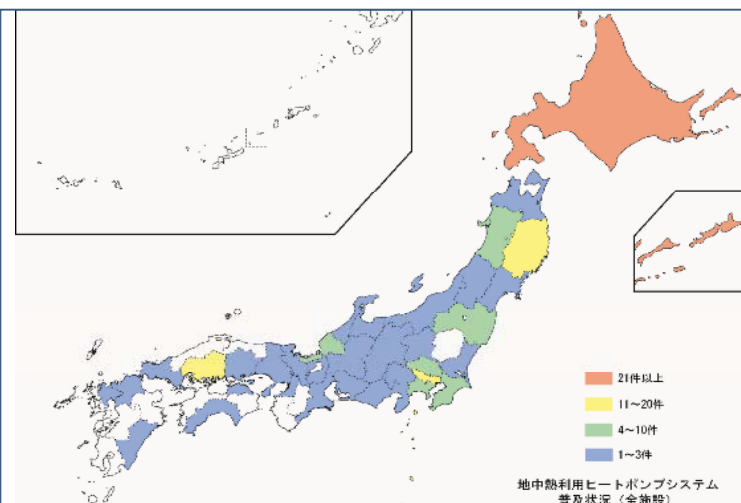
## 地中熱利用の概要

- 昼夜間又は季節間の温度変化の少ない浅い地盤中（通常地下10～200m位）と外気や水熱媒を熱交換することにより、冷暖房や給湯等に利用する方法。
- 2009年時点での導入量は全国で2,340件。年間を通して安定的に利用できるなどの利点があるが、今後の導入拡大のためには掘削コスト等のイニシャルコストの低減や認知度の向上が課題。



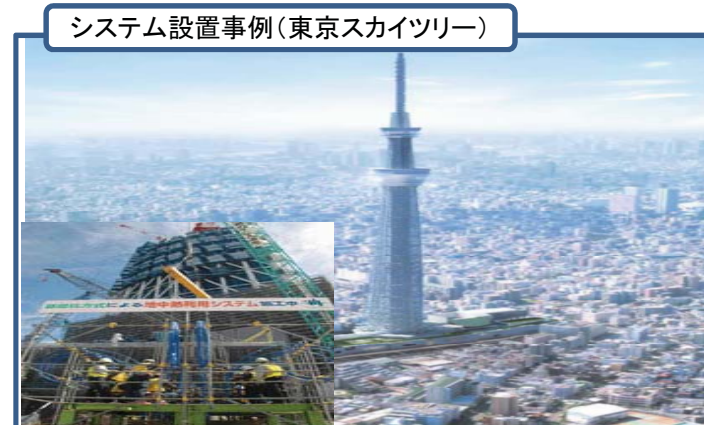
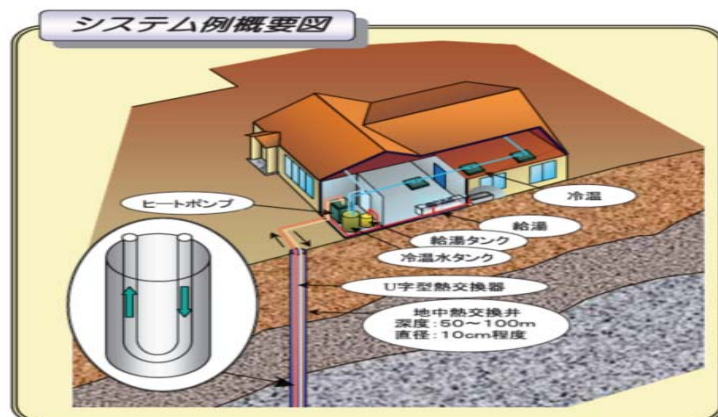
地中熱利用設備の導入状況

出典：NPO法人地中熱利用促進協会資料



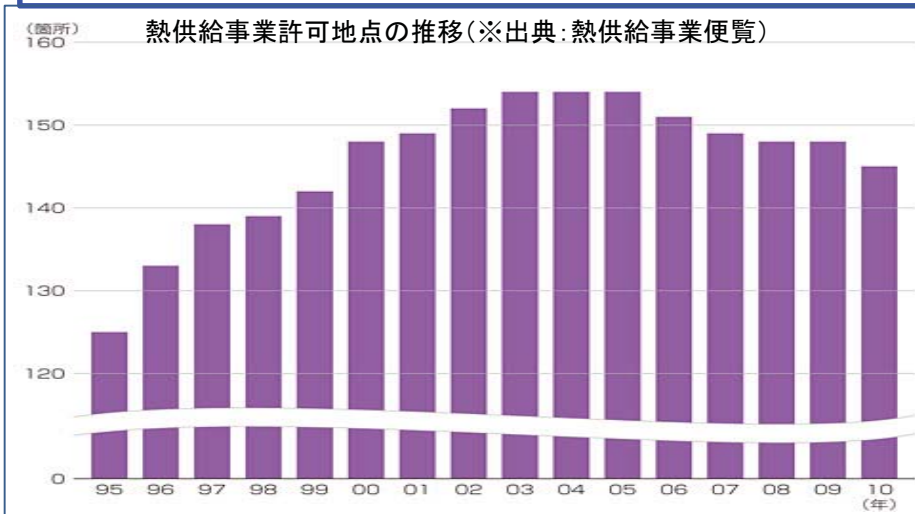
地中熱ヒートポンプの都道府県別導入状況

出典：NPO法人地中熱利用促進協会資料



# 温度差エネルギー利用の概要

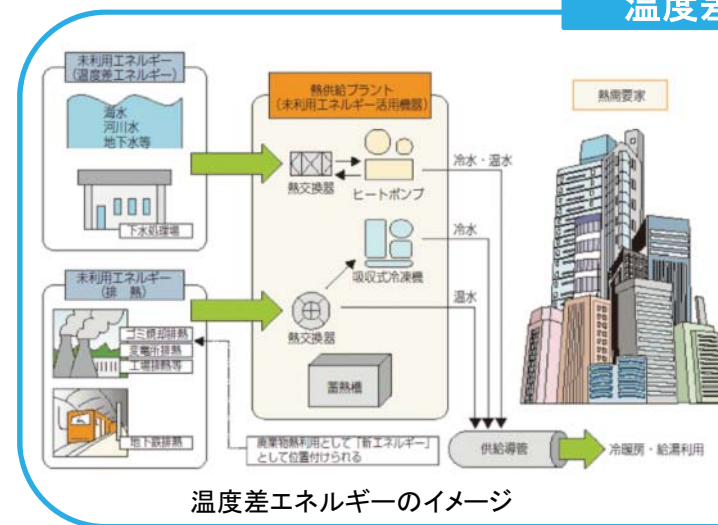
- 河川水、海水等の水温と大気との温度差や、工場や変電所等の廃熱等、これまであまり利用されてこなかったエネルギーの総称で、給湯、暖房、冷房等の用途に利用される。
- 導入ポテンシャルは大きいですが、熱供給施設と需要地が近接していなければならないこと、河川法や下水道法、道路法などの許認可手続を要する場合が多いことが課題。



地域	事業者数	区域数	供給区域面積 千m <sup>2</sup>	供給延床面積 千m <sup>2</sup>
北海道	10	12	6,583	3,640
東北・関東	52	89	19,957	34,221
中部	8	12	5,433	2,386
近畿・中国・四国	12	27	9,496	6,474
九州	5	8	2,163	1,774
合計	87	148	43,631	48,494

※出典:再生可能エネルギー等の熱利用に関する研究会資料(データは2009年)

## 温度差エネルギーのシステム例及び導入事例



箱崎地区の河川水・地下水温度差利用(東京都)



後楽1丁目地区の下水温度差利用(東京都)

※出典:一般社団法人日本熱供給事業協会HP



## II. 再生可能エネルギー市場の 活性化に向けて



# 再生可能エネルギー市場の活性化に向けて

## ■ 「固定買取価格制度」の着実な施行

- 本年7月1日の施行に向け、詳細な規定を整備。買取価格等内容を具体化

## ■ 系統対策についても、更に調査・検討

- 不安定な電源である太陽光や風力等の連系可能容量の拡大を検討。

## ■ 規制・制度改革を通じた合理的な立地条件の確保

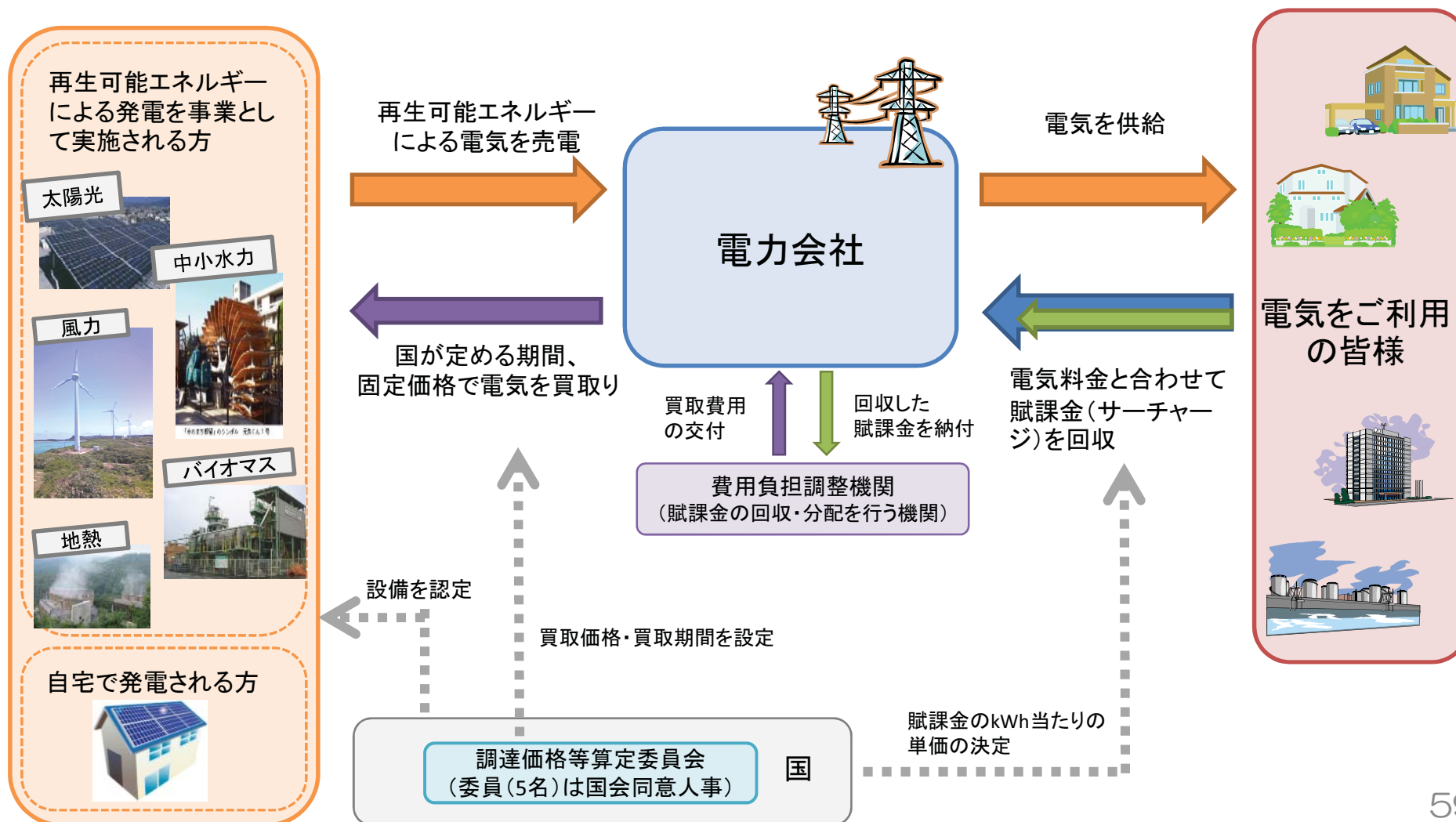
- 風力、地熱、メガソーラーなどに適した合理的な立地条件を確保
  - ・ 工場立地法、自然公園法、農地法など、立地制約となる規制要因を緩和。

## ■ 強い産業の育成と、国際市場への展開

- 住宅用市場を中心に、太陽光、蓄電池、HEMSを新たな三種の神器と位置づけ、民生エネルギー商品市場を、一挙に市場化。
  - ・ 補助制度の戦略的活用（住宅用太陽光（定額）、定置用蓄電池（1／3）、HEMS（1／3））
  - ・ 更なるコストダウンに向けた研究開発。効果的な熱利用市場の開拓。
- 国際的な市場で勝ち抜ける再エネ産業群の育成
  - ・ 官民一体となった再エネ・インフラ輸出支援（二国間クレジットなどの活用）
  - ・ 研究開発を通じた技術力のたゆまざる向上。

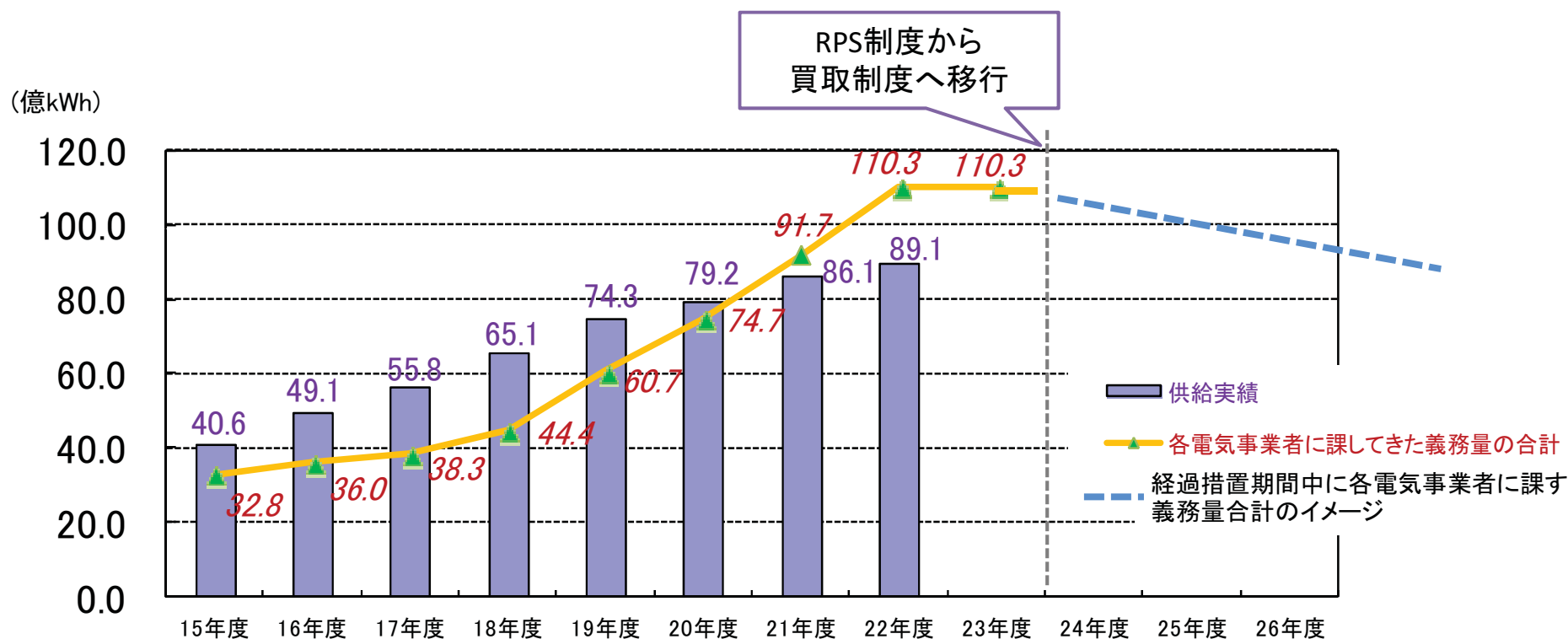
## 再生可能エネルギーの固定価格買取制度の仕組みについて

- 再生可能エネルギー源（太陽光、風力、水力、地熱、バイオマス）を用いて発電された電気を、一定の期間・価格で電気事業者が買い取ることを義務付ける制度です。平成24年7月1日からスタートします。
- 買取りに要した費用は、原則として使用電力に比例した賦課金によって回収することとしており、電気料金の一部として国民の皆様にご負担をお願いすることとなっております。



## 経過措置について

- 既設の再生可能エネルギー発電設備については、2003年に導入された、電力会社などに対し一定量の再生可能エネルギーの調達を義務付けるRPS制度の対象となっています。
- 約1400件ある既設の発電設備については、これに相当するRPS義務量を、経過措置として引き続き電力会社に残すことによって、同様の環境で事業を行うことができます。



※ 平成21年度の全国総電気供給量は8,741億kWh（資源エネルギー庁「電力調査統計」）

# 再生可能エネルギーに関する導入促進策について

## ■ 補助金、研究開発、税制優遇等政策措置を総動員。

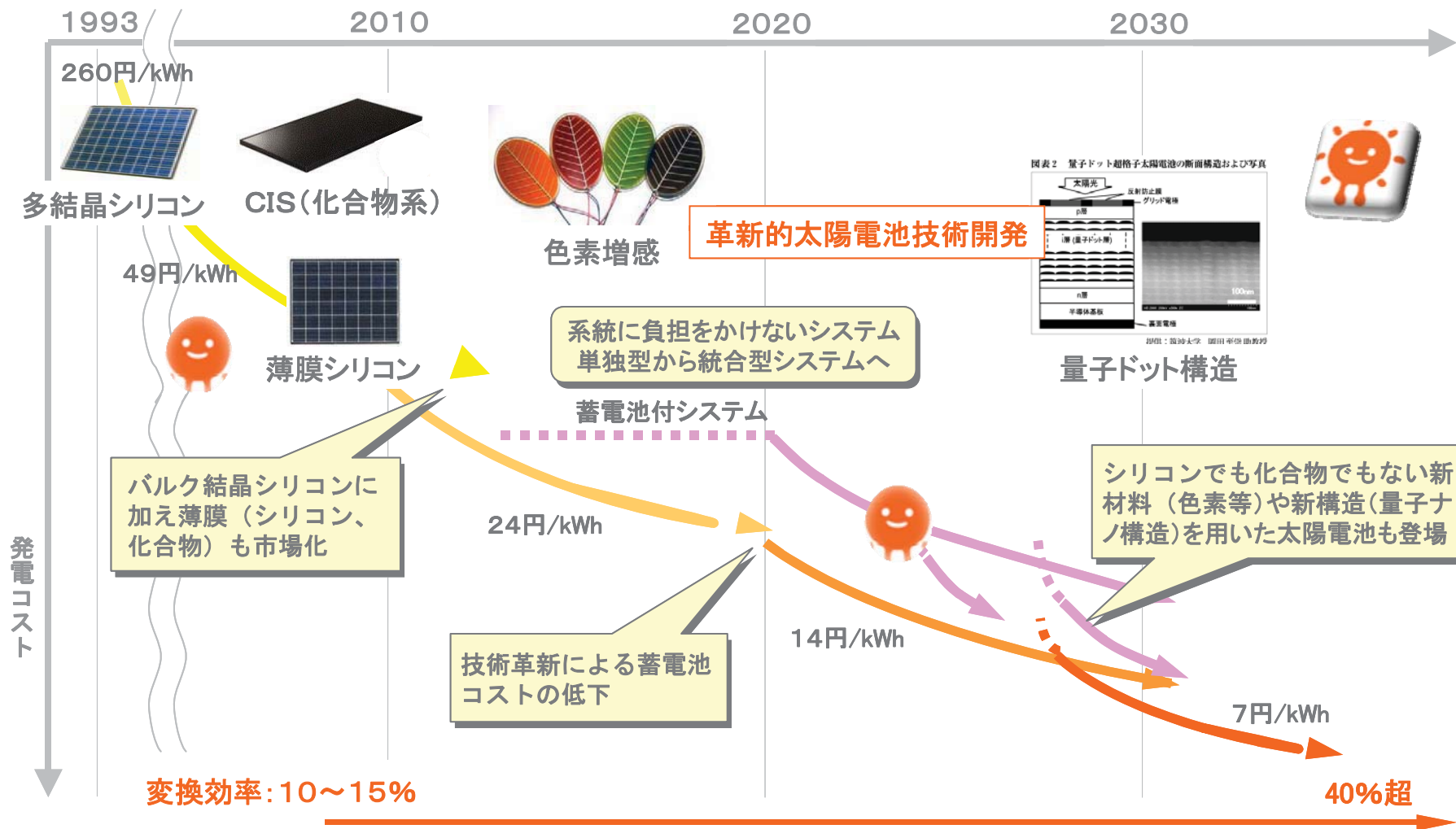
	住宅向け	非住宅向け
補助	<p><b>住宅用太陽光発電システム</b></p> <p>○システム価格が60万円/kW以下であって、品質保証等の要件を満たすシステムに対し、1kWあたり4.8万円を補助。</p>	<p><b>平成23年度は発電設備の新規採択なし</b></p> <p><b>再生可能エネルギー熱利用設備</b></p> <p>○太陽熱やバイオマス熱等の再生可能エネルギー熱利用設備に対し、補助を実施（補助率：自治体・NPO等1/2以内、事業者1/3以内）。</p>
研究 開発	<p><b>太陽光発電システム</b></p> <p>○実用化されている太陽電池の更なる低コスト化や効率向上のための研究開発、次世代太陽電池の基礎研究や海外研究機関との連携、実用化間近の有機系太陽電池の実証実験等を実施。</p> <p><b>風力発電</b></p> <p>○日本特有の気象条件や複雑地形等に適合した風車設計技術の確立のための技術開発、洋上風力発電システムの技術開発等を実施。</p> <p><b>その他、バイオマス、蓄電池、海洋エネルギー等の技術開発を実施。</b></p>	
税制	<p><b>太陽光発電システム</b></p> <p>○省エネ改修工事を行った場合、その省エネ改修の一部に太陽光発電設備の導入を位置づけ、所得税額控除。</p>	<p><b>再生可能エネルギー</b></p> <p>○7%税額控除(中小企業等)または取得額の30%を特別償却</p> <p><b>太陽光発電システム</b></p> <p>○固定資産税の特例(政府の補助を受けて取得する事業用太陽光発電設備に係る固定資産税の1/3軽減)</p>

## 再生可能エネルギーの普及に向けた規制・制度上の課題

規制類型／根拠法		規制・制度上の課題		
立地規制	農地法 農振法	農林 水産省	耕作放棄地など、営農されていない第1種農地への立地の解禁	9 電力等以外の民間再エネ事業者に対しては、第1種農地等の大規模農地の転用許可が認められない。
	国有林野法 会計法	林野庁 財務省	民間の発電事業者や地熱発電用の蒸気生産会社に対する国有林野貸付の解禁	9 電力等以外の民間再エネ事業者に対しては、公益性がないことを理由として、随意契約による国有林貸付が認められない。
	森林法	林野庁	保安林の指定解除・保安林内作業許可のルールの具体化	保安林指定解除等の手続きに際し、自治体に前例がないことを理由に対応してもらえない場合や、国から他に開発適地がないことの証明を厳格に求められるため手続きが進まない場合がある。
	自然公園法	環境省	自然公園の特別地域内における掘削調査・地熱発電開発の解禁	国立公園・国定公園の特別地域内においては、地熱発電設備の設置が事実上禁止されている。
	温泉法	環境省	科学的根拠に基づく掘削許可基準の策定	掘削許可基準たる「温泉のゆう出量、温度又は成分に影響を及ぼすと認めるとき」の内容が不明確で、許可がおりにくい。
	工場立地法	経済 産業省	太陽光発電設備に関する生産施設面積規制・緑化規制の見直し	太陽光パネルが生産施設としてみなされるため、敷地面積の50%までしかパネルを敷き詰めることができない。また、緑地を整備する必要もある。
安全規制	消防法	総務省	リチウムイオン電池の消防法上の取扱いの見直し	電池の電解液が危険物とみなされるため、一定容量以上の蓄電池の貯蔵や蓄電設備の設置に際し、防火壁等安全性に比して過剰な施設整備が求められる。
	建築基準法	国土 交通省	洋上風力開発に関する制度整備（構造基準の取扱いの検討等）	洋上風力発電に求められる建築構造基準（構造強度や転覆耐性等）が明確ではない。

# 研究開発政策：太陽光パネルの例

- 現在の技術をベースに24円/kWh（家庭用電力料金並み）まで。
- 更に革新的技術開発により、産業用電力料金並みの水準を目指す。



出典：NEDO「2030年に向けた太陽光ロードマップ(PV2030)検討委員会報告書」2004年6月を基にMETI作成

# グリーンツアー福島：「福島で、自然の恵みと歴史を学ぶ」



<布引高原 風力発電とひまわり畑>

- 再生可能エネルギーは名脇役 → 他業種との連携
- 「地産地消」同士の連携 → テーマの共有
- 「子ども」と未来、「食」と生活は、共通のキーワード。



<東北新幹線 福島へ>



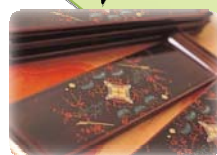
<二本松名物「玉半蔵」>



福島を巡り、  
「食」と「エネルギー」を通じ  
自然の恵みと歴史を学ぶ



<郡湯西山温泉郷と  
柳津西山地熱発電所>



<会津煮器>



<会津若松 鶴ヶ城>



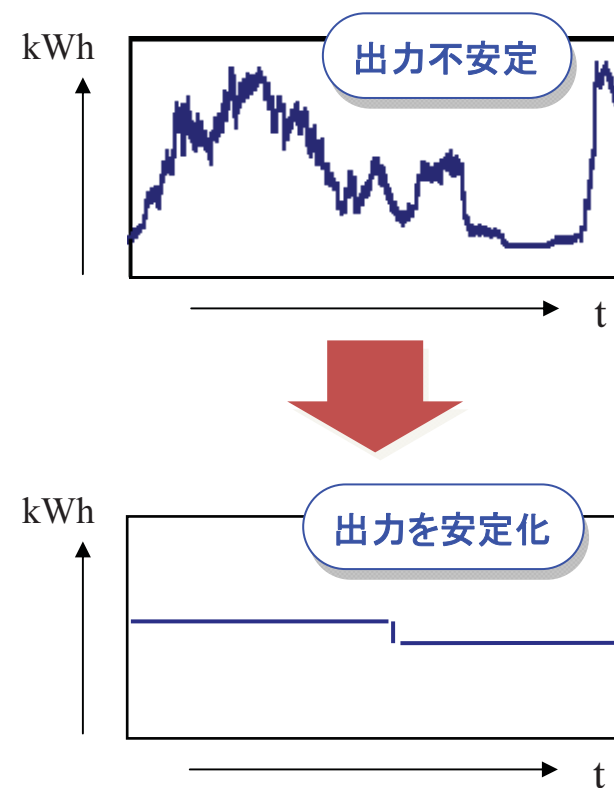
<半農半宿の名跡 大内宿>



## Ⅲ. エネルギーマネージメント

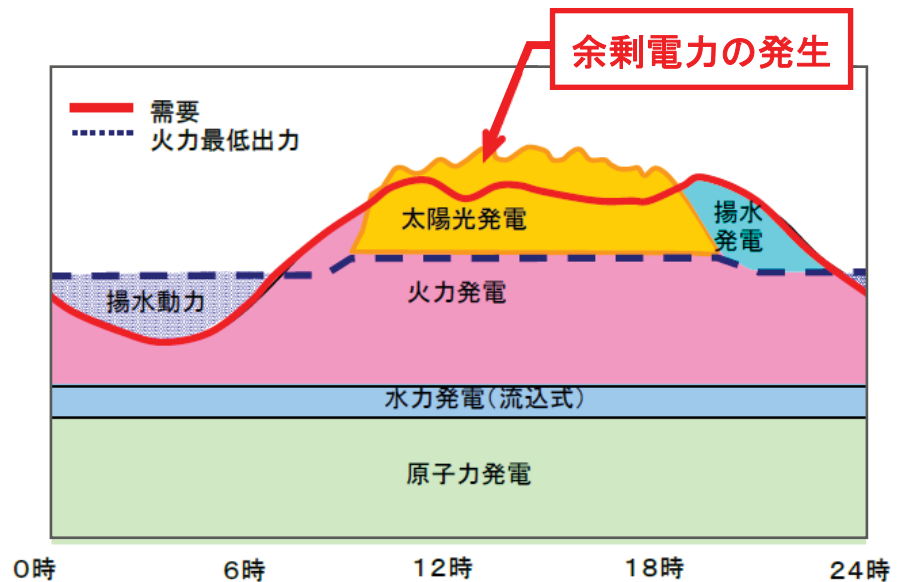
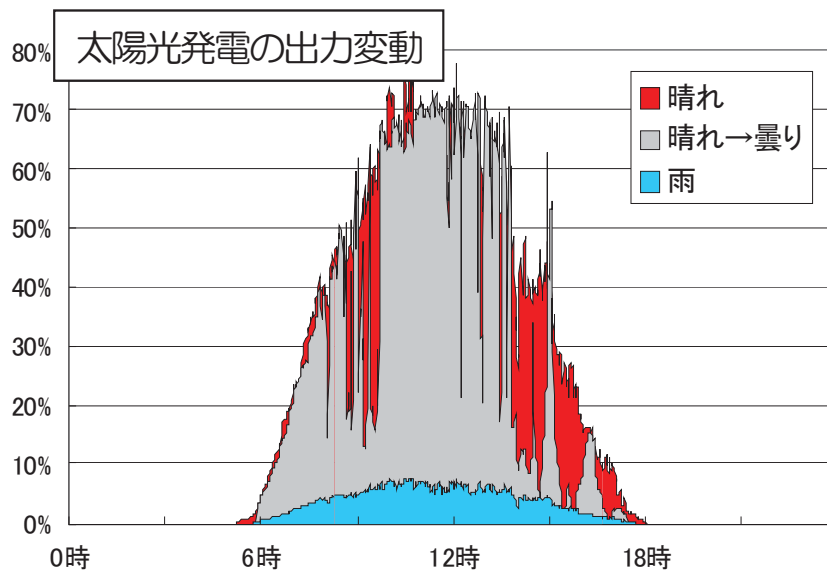
## 系統対策の実験事例

- 蓄電池による再生可能エネルギーの出力安定化を実証。
- 出力安定化により、風力発電等の稼働率の向上を図る。



# 電力系統への影響

- 「出力の急激な変動」 → LFC容量問題 <周波数変動問題>
- 「余剰電力の発生」 → 「下げ代」問題 <需給構造問題>



## 系統対策の実験事例

- メガソーラー(大規模太陽光発電)と電力系統の連携も実証中。



稚内サイト(5MW)

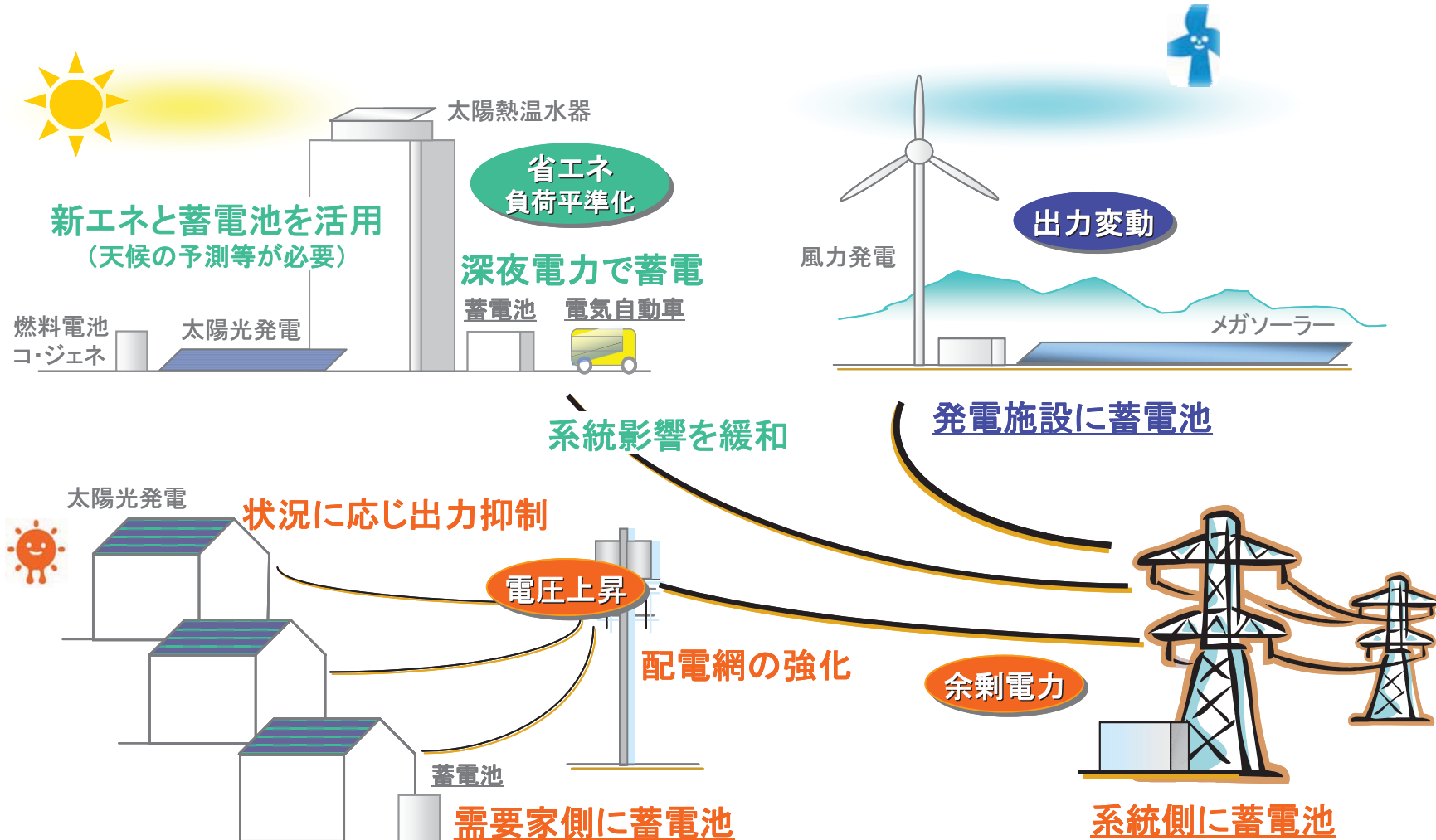


北杜サイト(2MW)



# エネルギーマネジメントシステム

- 新エネ・省エネ、蓄電池、情報通信技術が重要な役割を果たす。



# エネルギーマネージメントシステム

- 住宅、ビル単位でのエネルギーマネージメントも可能。

