

省エネ・再エネを新たな基幹的な柱に

平成23年6月22日

環境大臣

松本龍

(目次)

0. まとめ	・・・3
1. エネルギーシステムの在り方(総論)	・・・4
2. 再生可能エネルギーの飛躍的普及策	・・・11
3. 省エネルギーの推進・定着策	・・・18

(参考1)イメージ図

(参考2)東日本大震災を受けた環境省の取組(短期)

3.11後のエネルギー需給の在り方について(まとめ)

- 長期的な価格高騰、国富の流出、地球温暖化リスクに直面する化石燃料へ回帰する選択肢は取りえない。
- 災害に強く、環境負荷が低く、今後の価格低下が望める再エネを大幅に導入し、また、エネルギー安全保障策であり、かつ、光熱費を低減し、快適な生活にも資する省エネを社会経済の仕組みとして定着させる必要。

望ましいエネルギー・システムへ

- 再エネ・省エネを集中的に導入するための施策強化が必要。
- エネルギーの需給管理を地域単位で行う自立・分散型システムを既存のエネルギー・システムに組み込んだ街づくり。

再エネ・省エネを成長のエンジンに

施策の集中的実施 ➡ 官・民の需要を喚起 ➡ **大幅な普及促進** ➡ 価格低下

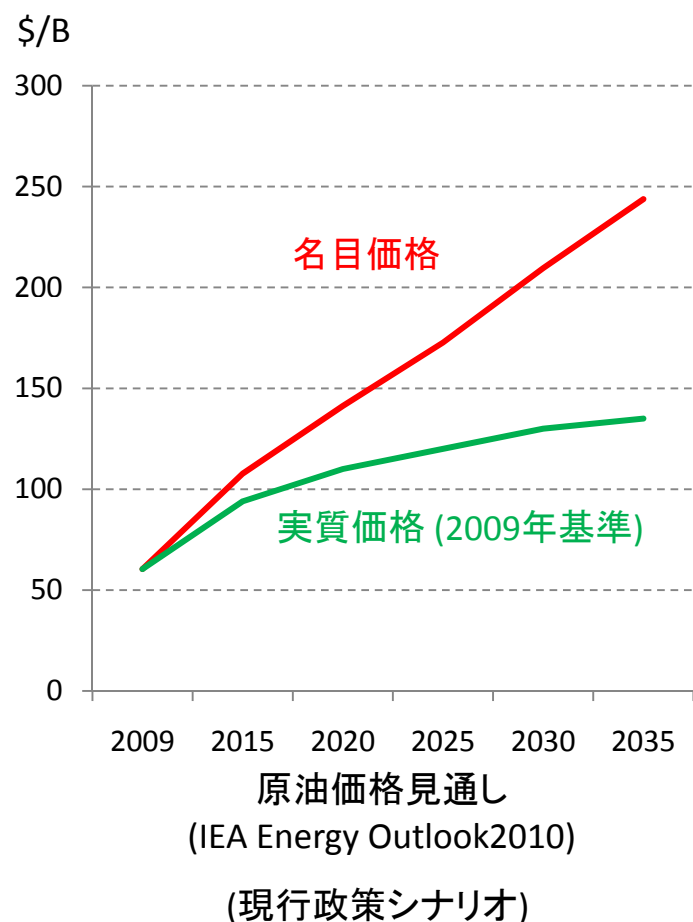
投資促進

雇用創出

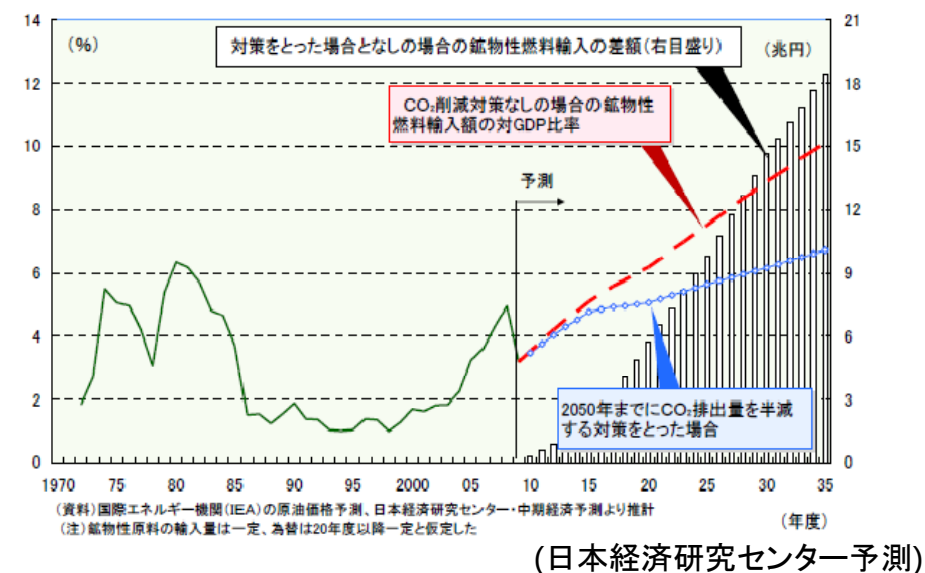
1-1.化石燃料への回帰は、国益、地球益の観点から問題

- ◆二度のオイルショック等を踏まえ、これまで化石燃料依存度の低下に努力。
- ◆化石燃料に回帰すれば、国富の流出、国民負担の増大、地球温暖化リスクにつながるおそれ。

化石燃料価格は急騰



化石燃料依存は莫大な国富が流出



2035年迄に追加的に200兆円が流出(名目ベース)

地球温暖化リスクの増大

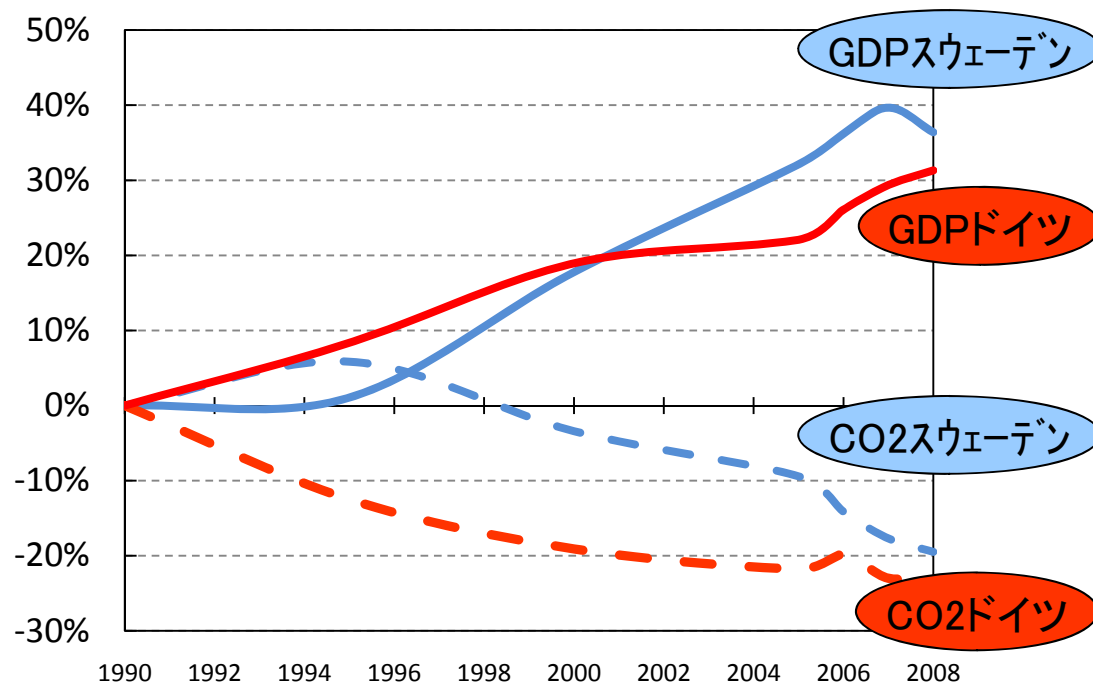
福島第一及び第二原発、並びに原発新增設の停止

↓

これら原発による発電量を火力発電所で発電すると仮定すると

CO₂排出量は1.1億トン/年増加 と試算される(1990年比8%の増加)

1-2.環境への負荷を下げつつ、成長を実現するためには「再エネ」と「省エネ」が鍵に



(出典) CO2 emissions from fuel combustion (IEA) より環境省作成

$$\text{環境負荷} = \frac{\text{環境負荷}}{\text{エネルギー}} \times \frac{\text{エネルギー}}{\text{GDP}} \times \text{GDP}$$

より少ない環境負荷でエネルギーを得る
より少ないエネルギー消費でGDPを成長させる

再エネ 省エネ

➤【再生可能エネルギー】

- 世界は再生可能エネルギー普及拡大大競争時代に
- 日本もいち早く国産の基幹エネルギーとすることが必要不可欠
- 大規模集中、中央集権的な既存の電力システムから、自立分散、地方主導の普及が必要

【省エネルギー】

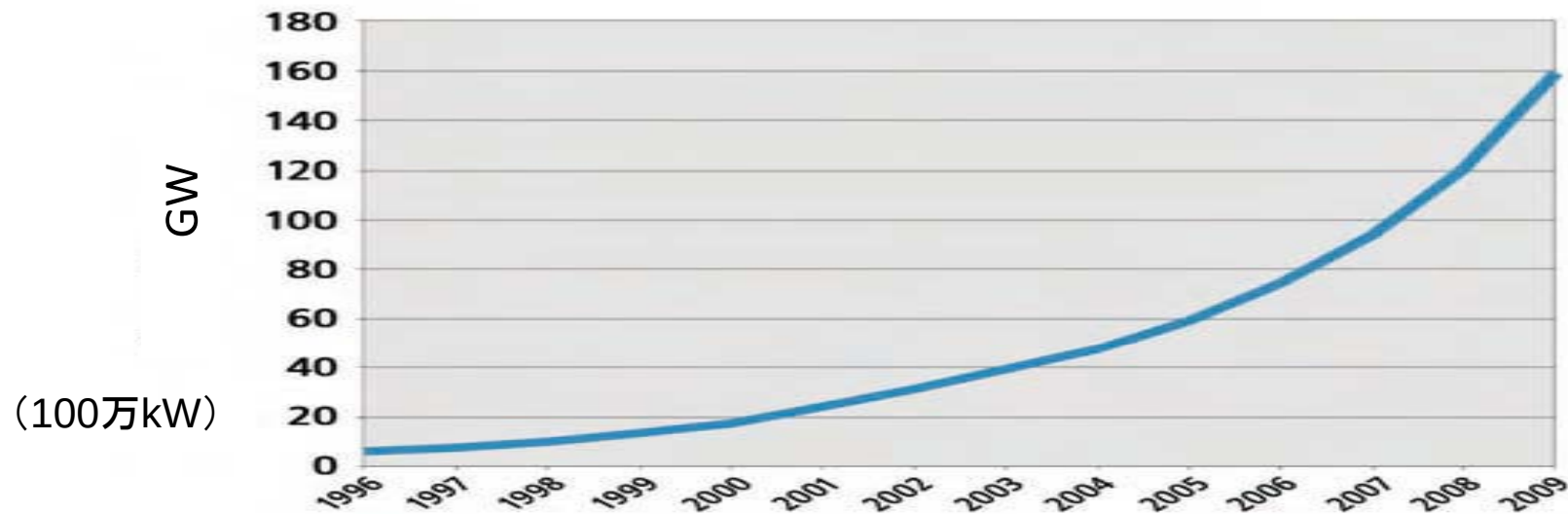
- 省エネルギーは国内で実施可能な最も確実なエネルギー確保のための方策
- 機器の効率改善に加え、「必要なとき必要なだけ」という観点から需要側の管理が必要であり、需要管理は新たな成長分野として有望
- 省エネのための規制強化が新しい市場を創造

【街づくり】

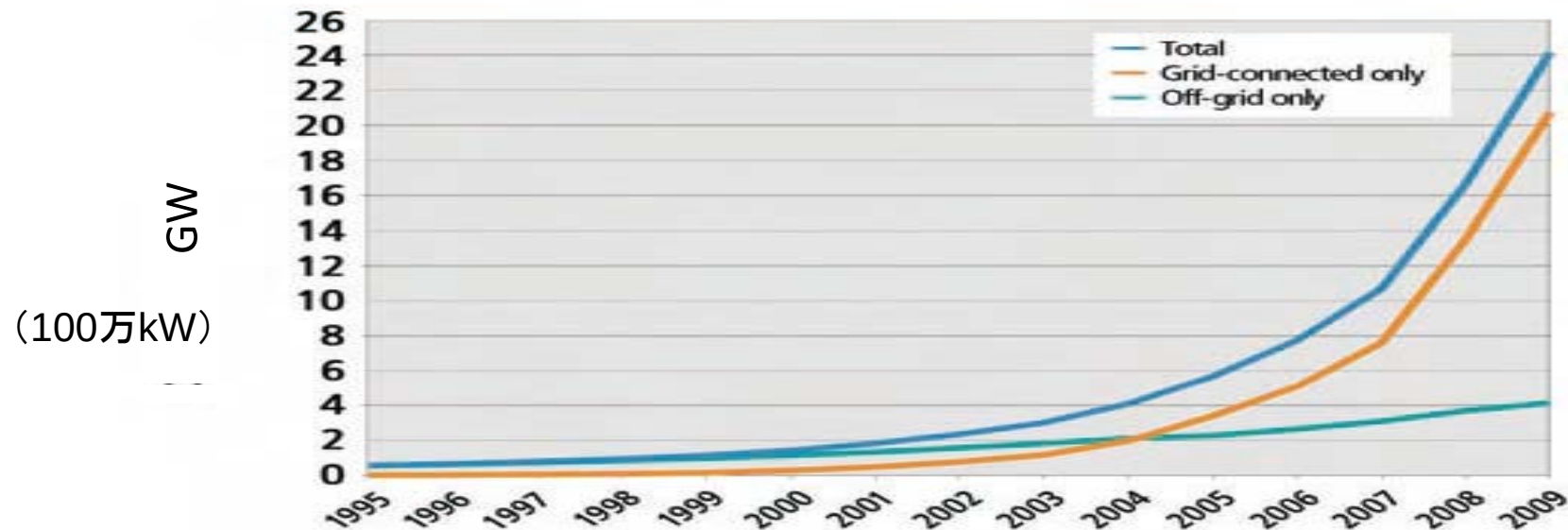
- 世界はスマートシティの構築に邁進
- コンパクトで効率的な都市は日本の歴史・風土に根ざす得意分野

1-3. 世界で爆発的に導入が進む再生可能エネルギー

世界の風力発電容量の推移(累積、1996～2009)

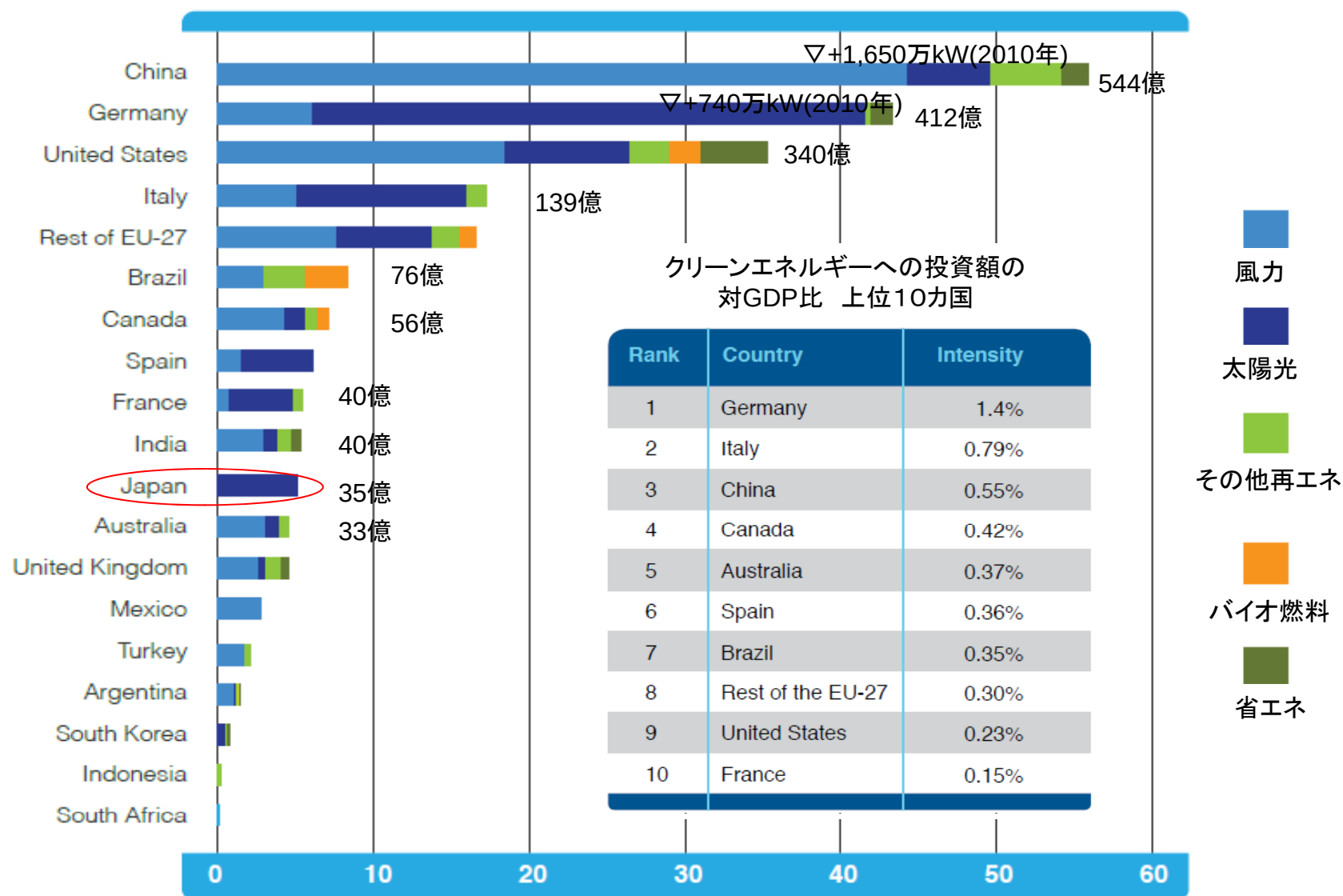


世界の太陽光発電容量の推移(累積、1995～2009)



1-4. G20各国の再生可能エネルギーへの投資

FIGURE 7: INVESTMENT BY COUNTRY AND SECTOR, 2010 (BILLIONS OF \$)



出典: "The Pew Charitable Trusts; Who's Winning the Clean Energy Race? 2010 Edition (2011)"

※データはBloomberg New Energy Financeが提供

1-5. 風力発電メーカー別の世界シェア（2009年末時点）

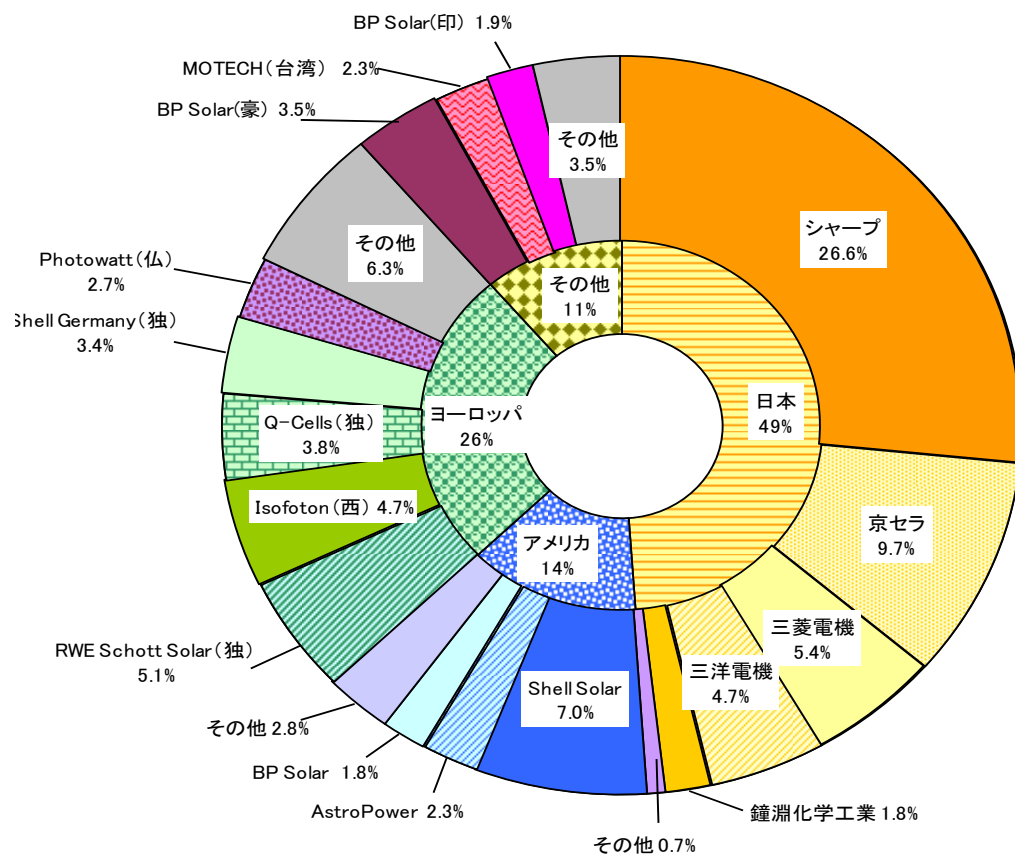
Table 1 Breakdown of Global Wind Turbine Manufacturing Industry

No.	Company	Newly installed in 2009 (MW)	%	Cumulative (MW)	%
1	Vestas（デンマーク）	4,766	12.9%	39,705	23.6%
2	GE Wind（米国）	4,741	12.8%	22,931	13.6%
3	Sinovel（中国）	3,510	9.5%	5,658	3.4%
4	Enercon（ドイツ）	3,221	8.7%	19,738	11.7%
5	Goldwind（中国）	2,727	7.4%	5,315	3.2%
6	Gamesa（スペイン）	2,546	6.9%	19,225	11.4%
7	Dongfang（中国）	2,475	6.7%	3,765	2.2%
8	Suzlon（インド）	2,421	6.5%	9,671	5.7%
9	Siemens（ドイツ）	2,265	6.1%	11,213	6.7%
10	REpower（ドイツ）	1,297	3.5%	4,894	2.9%
Total for other companies		7,034	19.0%	26,331	15.6%
Total		37,003	100.0%	168,446	100.0%
Top ten companies		29,969	81.0%	142,115	84.4%

Source: Wind Power (March 2010) and BTM Consult.

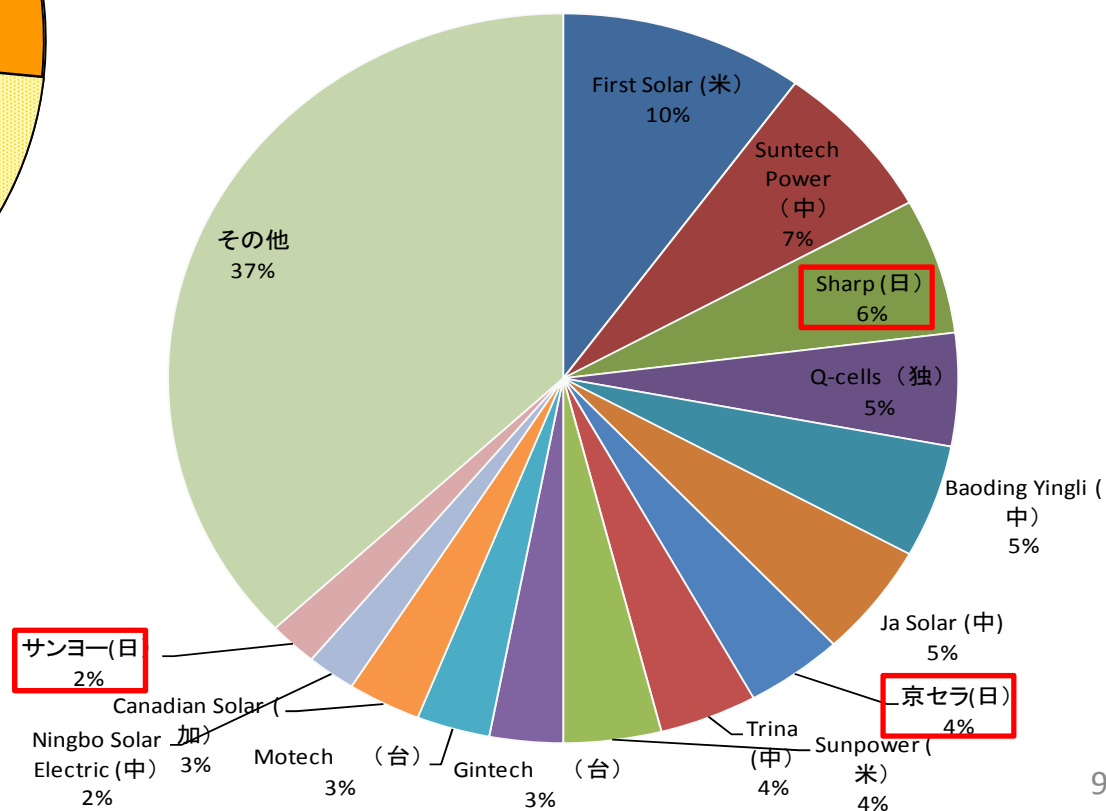
1-6. 太陽光パネルメーカー別シェア

2003年企業別太陽電池生産シェア（エネルギー白書）



2009年企業別太陽電池生産シェア

(RENEWABLE ENERGY GLOBAL STATUS REPORT 2010を基に作成)

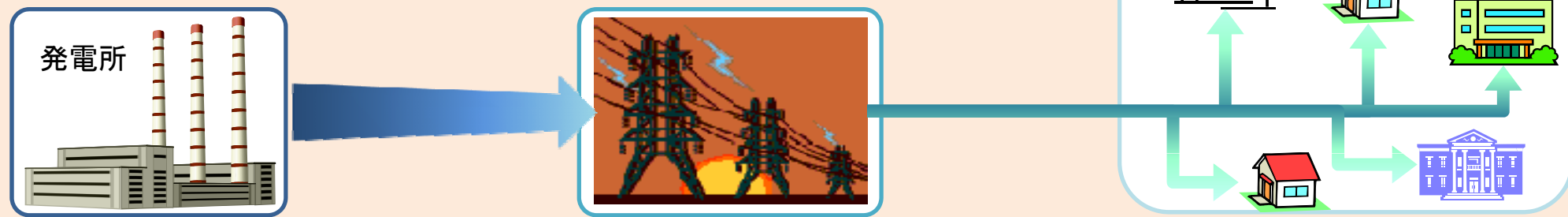


1-7.大規模集中から「分散・再エネ」と「需給調整」を主要な成長戦略の柱にすべき

「大規模集中」

〔前提〕月単位、分単位で変動する需要に応じて電力会社が確実に供給

【大規模施設での発電と遠距離からの送配電】



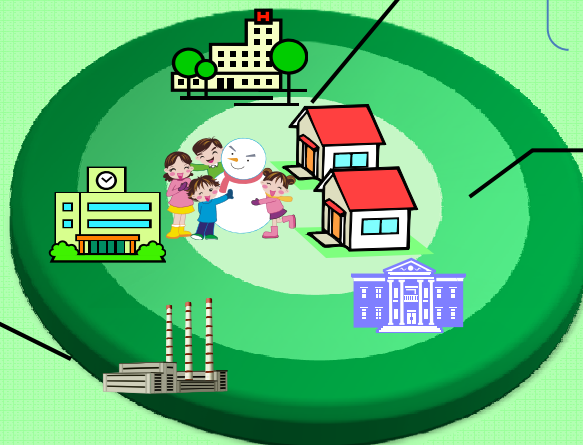
震災(3.11)を受け、大転換

「分散・集約」+「需給調整」

〔前提〕需要側と供給側が相互で調整する需給システム

電力会社管内・全国

スマートグリッドでの広域的
需要調整、スケールメリット
の確保



個別の住宅・ビル
・分散型の再エネ等最低限の
エネルギーを自給

地区・地域

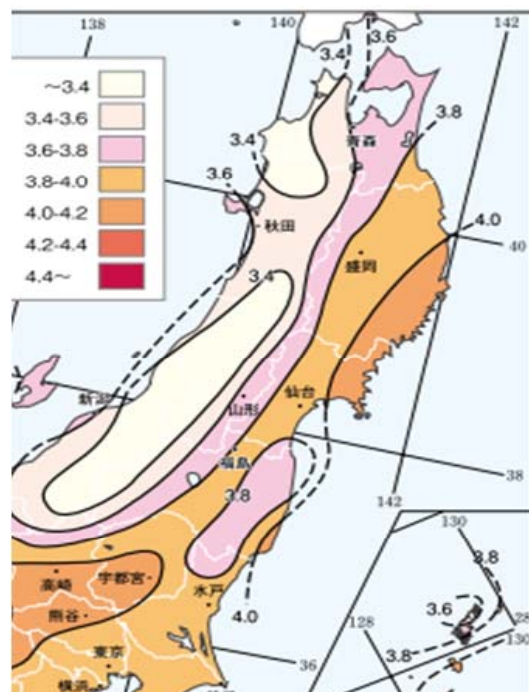
地域・地域内でのエネルギー融通
リアルタイムプライシングによる需
給調整
拠点施設での自立電源整備

2-1.再生可能エネルギーのポテンシャルは高い 特に東北は

- ◆再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは十分高い。
- ◆中でも東北は導入ポテンシャルが高く、風力だけでも830億kWh/年の導入可能性(東北電力供給量を上回る)。
- ◆太陽光については被災地は東京周辺以上の適地。地熱は九州等と並ぶ限られた適地。

太陽光発電

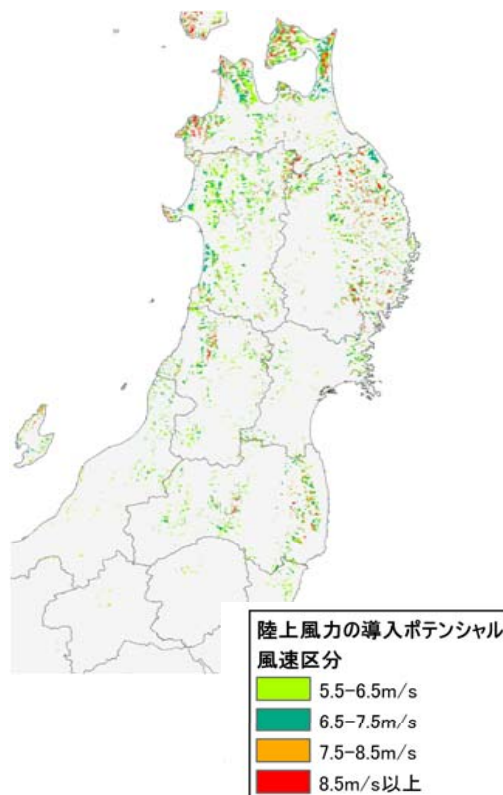
開発リードタイムが数ヶ月と短く、
地域偏在性が小さい



年間最適傾斜角の斜面日射量
(出典: NEDO太陽光発電フィールドテスト事業に関するガイドライン)

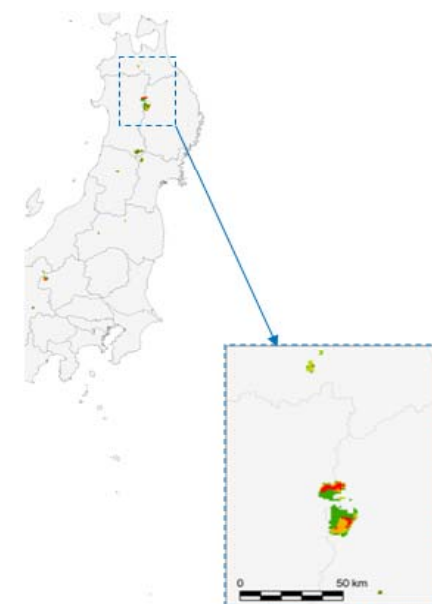
風力発電

導入ポテンシャルが大きく、
事業採算性が高い地点が多い



地熱発電

設備利用率が高く、ベース電源
を担える



熱水資源開発の導入ポテンシャル(150℃以上)
資源量密度区分

10 - 1,000 kW/km ²
1,000 - 3,000 kW/km ²
3,000 - 7,500 kW/km ²
7,500 kW/km ² 以上

2-2.再生可能エネルギーは多くの雇用をもたらす

◆再生可能エネルギーの導入促進は地域の雇用に大きく貢献。

雇用効果大きい

拡張型産業連関表を用いた**国内直接雇用**
(松本・本藤らの分析結果を活用)

人・年	太陽光	風力	地熱
機器製造	6,700	1,000	
建設	1,600	3,100	
運用メンテ	3,600	4,100	
合計	12,000	8,200	1,700

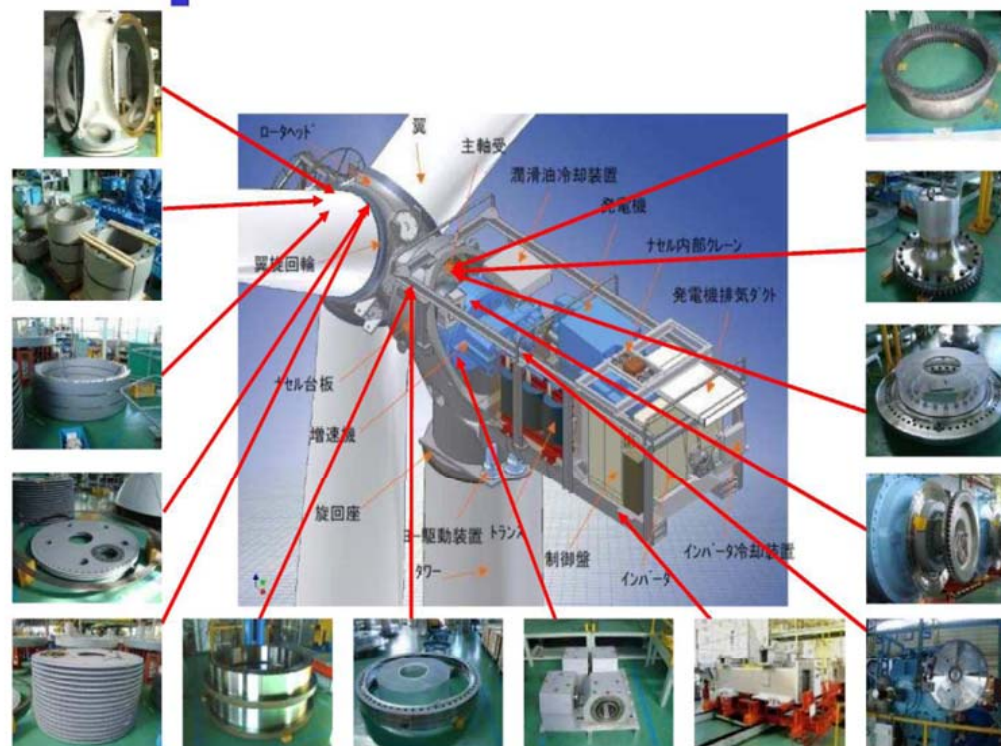
総計 2.2万人・年

※太陽光発電を400万kW、風力発電を1,000万kW、地熱発電を70万kW(原子力発電450万kW相当)拡大するとして試算

※地熱発電については風力発電と同じ係数で仮定

風力発電産業の特徴

- 風車は2万点の部品による組立産業
→ **関連産業の裾野が広い**
(参考:自動車は3万点)
- 装置が大きく、一定の需要があれば、**地元への組み立て工場の立地が期待可能**



2-3.再生可能エネルギーは自立分散型で災害に強い

◆課題もあるが、環境面以外にも自立分散型で災害に強い等優れた面がある

災害に強い



茨城県神栖市の洋上風力発電（現在も稼働中）

- 震災の影響により**運転が不可能になった風力発電設備はない**（日本風力発電協会調べ）。
- 太陽光発電は、**停電時でも「自立運転機能」**で発電した電気を直接利用可能

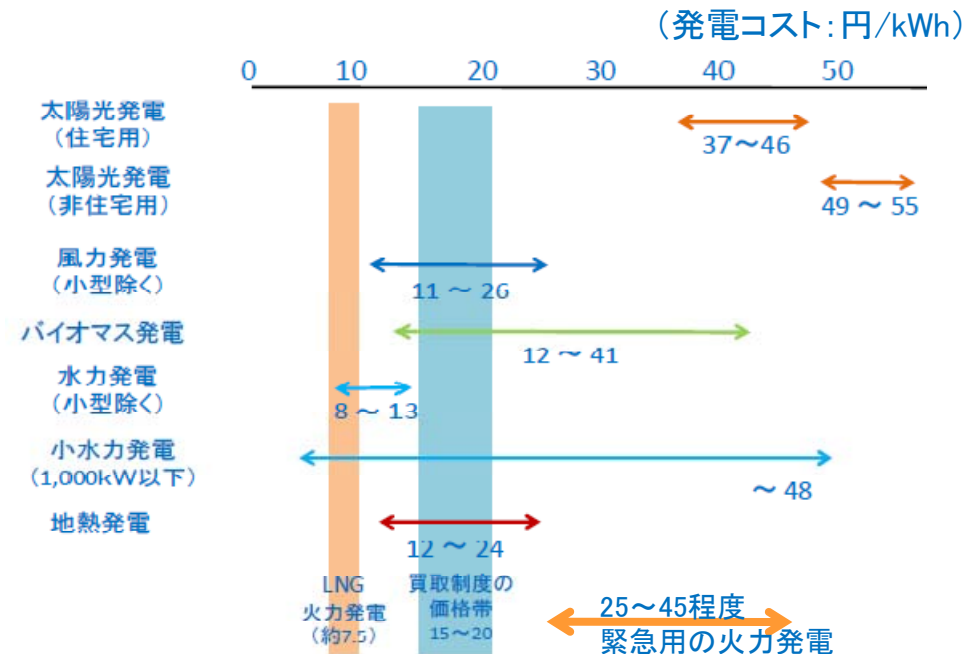


- 被災地では、太陽光パネルを設置して**被災者に電気を供給**



短期間で設置可能で、価格も低減

- リードタイムが短い**
火力発電所の設置には新規立地の申し入れから10年程度を要するのに対し、太陽光発電は数カ月、風力発電は風況調査等が済んでいる場合最短3年程度で設置可能。
- 発電コストも低下しつつある**
太陽光発電や地熱発電は、現在緊急用に導入されている火力発電設備と比較しても遜色がない。



2-4. 再生可能エネルギー促進方策(1)

ー大量導入にはFITが不可欠。

【現 状】

- ・現在、国会に提出されている全量固定価格買取制度法案の成立を前提として**国庫補助は廃止**されており、事業は現在ストップし**法案成立待ちの状況**

【方 策】

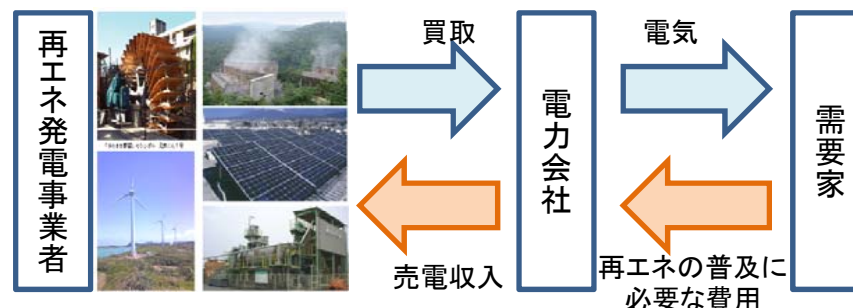
＜全量固定価格買取制度の創設＞

- ・全量固定価格買取制度法案の今通常国会内での早期成立が不可欠(成立後には、速やかに適切な買取価格・期間の設定が必要)

【法案の審議状況】

- 2011年3月11日 閣議決定
- 2011年4月 5日 国会に提出
- 現在、衆議院にて審議待ちの状態

(固定価格買取制度の仕組み)



2-5. 再生可能エネルギー促進方策(2)

ー電力系統の安定性強化、運用ルールの特明化

【現 状】

- ・従前、電気事業連合会は、現在の電力系統システムでは、1,000万kWの太陽光発電、500万kWの風力発電の受け入れが限界と主張(2008年5月電気事業連合会会長声明)
- ・東北電力管内では、昨年度に26万kWの募集に対して257万kWの応募があり、風力発電事業者が設置を希望しても電力系統への接続ができず普及が進まない状況

【方 策】

<東北電力と東京電力での系統の一体運用と送電線の整備促進>

- ・再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは大きいが電力需要が小さい東北電力と、再生可能エネルギーの導入ポテンシャルは限られているが電力需要の大きな東京電力の**系統管理を一体で運用させることで再生可能エネルギーの大量導入が可能**
- ・更に再生可能エネルギーを増加させるためには送電網の増強が必要

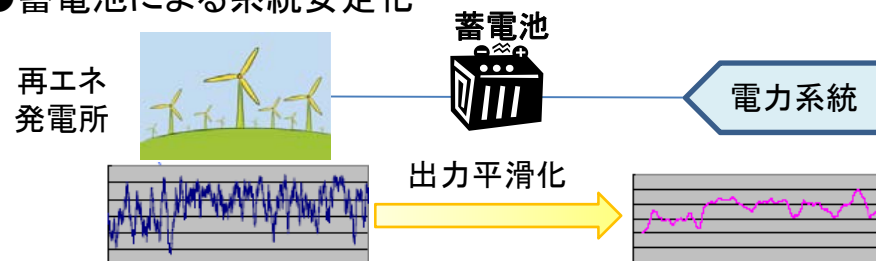
<系統安定化のための蓄電池整備>

- ・再生可能エネルギーの電力を安定化させるためには系統内に蓄電池の設置が必要

<系統接続のための透明なルールづくりと運用>

- ・電力系統に再生可能エネルギーを連系させるためには電力会社との協議が必要
- ・電力会社が系統運用についての情報を公開し、第三者が客観的に系統接続が可能かどうかを精査する**透明なルールづくりと運用が不可欠であり、電力事業者が接続を拒む場合に挙証責任を果たすようにする等の規制改革が必要**

●蓄電池による系統安定化



(参考:ドイツにおける優先接続)

- ・ドイツでは、再生可能エネルギー法(EEG)に基づき、優先接続を実施。この場合の系統増強費用は、原則系統運用者が負担。
- ・また、EEGに関する苦情紛争処理機関として、Clearingstelle EEGが設置されている。裁判に比べて効率的(短期間)で、裁判費用も不要。

2-6. 再生可能エネルギー促進方策(3)

ー防災に資する拠点施設を中心とした再生可能エネルギーの集中導入

【現状】

- ・大規模集中電源は災害時に防災拠点や病院等での必要最低限の電力も確保できず脆弱性を露呈

【方策】

<防災拠点への再生可能エネルギーの早期集中導入>

- ・災害時でも最低限の電力を確保し、通常時は電力供給や系統の安定化を図るため、地方公共団体が行う防災拠点や病院等に再生可能エネルギーや蓄電池を率先導入する事業を促進(民間事業者との共同事業も可)

(例)

太陽光発電と蓄電池を整備し、防災拠点や病院等で利用

メガワットソーラーと蓄電池を整備し、近隣の防災拠点や病院等で利用

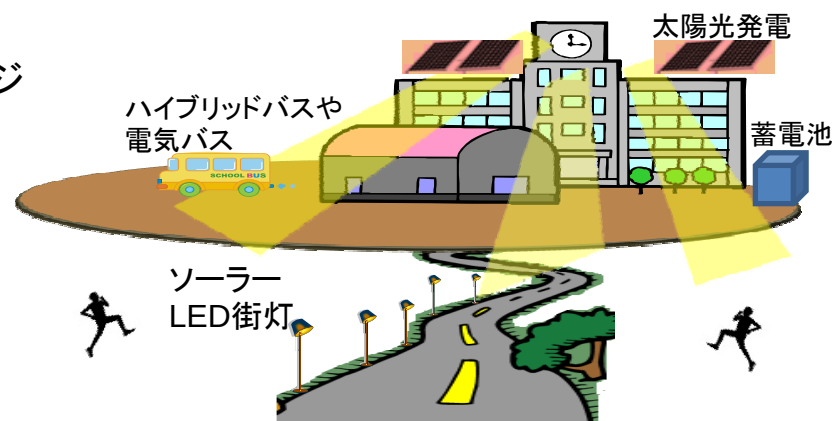
ウインドファームと蓄電池を整備し、近隣の防災拠点や病院等で利用

<地域ぐるみで再生可能エネルギー等を集中導入>

- ・バイオマス等の自然資源や廃棄物処理施設廃熱等の未利用エネルギーなどの地域資源を徹底的に活用し、エコタウンを形成するため、地域ぐるみで再生可能エネルギー設備等を集中的に導入する取組を促進

●拠点施設への防災を兼ねた再生可能エネルギー率先導入のイメージ

	用途	設備	平時	非常時
明るさ	照明	LED照明・街路灯 太陽光発電 蓄電池	防犯灯 照明	避難誘導灯 非常用電源
安全・ 便利	移動 手段	HVバスやEVバス	高齢者等の 送迎	定置型蓄電池 として活用
快適さ	冷暖房 給湯	地中熱ヒートポンプ ペレットボイラー	冷暖房 給湯・暖房	冷暖房 給湯・暖房



2-7. 再生可能エネルギー促進方策(4)

一地方公共団体や地域の企業が参画した形での初期投資の負担を減免する仕組みへの支援等

【現 状】

- ・再生可能エネルギーは通常は燃料が不要であるが、設置のためには、多額の初期投資費用が必要

【方 策】

＜地方公共団体や地域の企業が参画し、初期投資の負担を減免する仕組みを促進＞

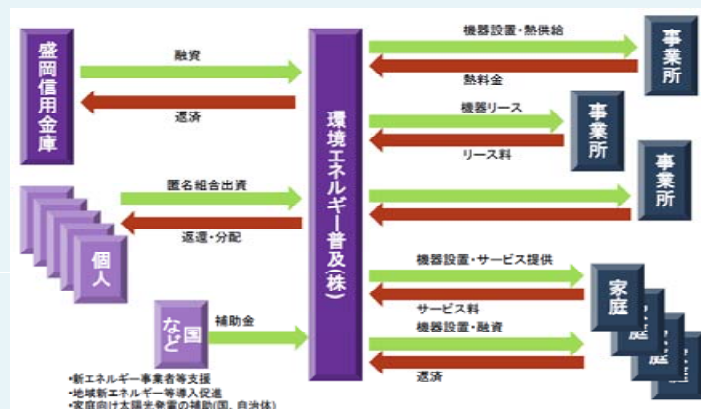
- ・国が資金面での支援(債務保証、低利融資、基金造成等)を行い、地方公共団体等が家庭や企業の初期投資の負担を減免する仕組みを支援

＜風力発電等の賦存量調査、風況調査、環境影響評価に伴う事業者負担の軽減＞

- ・風力発電や地熱発電の賦存量調査、風況調査、環境影響評価に伴う事前調査を国が支援することで、事業者の負担軽減を図る

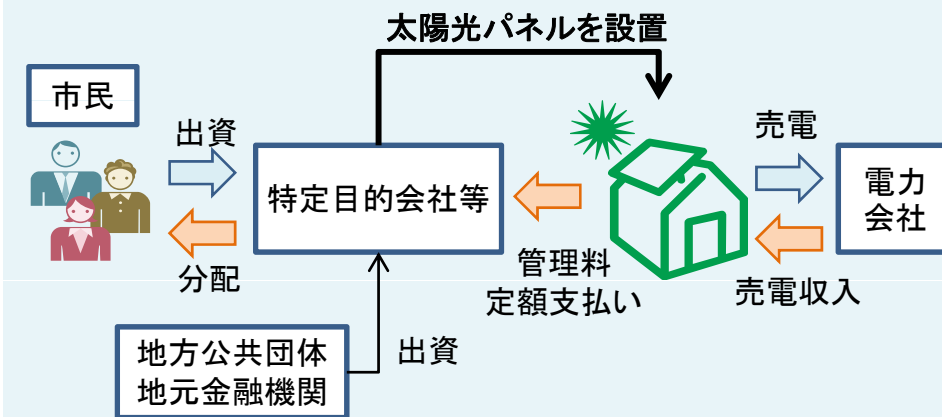
(例) 岩手県・環境エネルギー普及(株)

- 金融機関の間接融資による環境設備ファンド会社を設立。太陽光発電などを事務所や家庭に初期費用負担ゼロで設置し長期のサービス料金で投資。事務所や家庭は月々のコストをリース料やサービス料として負担。



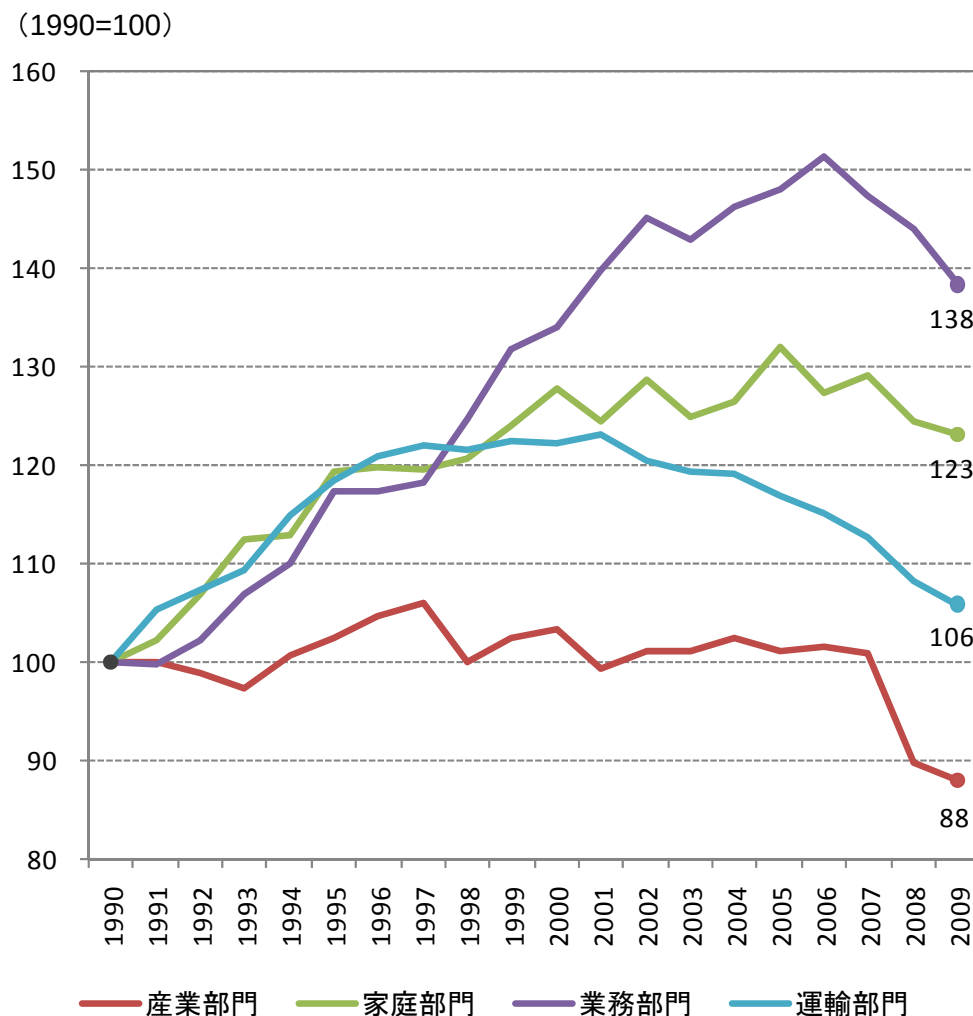
(例) 地方公共団体等の出資による初期投資減免のイメージ

- 地方公共団体、地元金融機関、企業が連携し、住宅用太陽光発電導入において、居住者の初期費用負担を減免する。

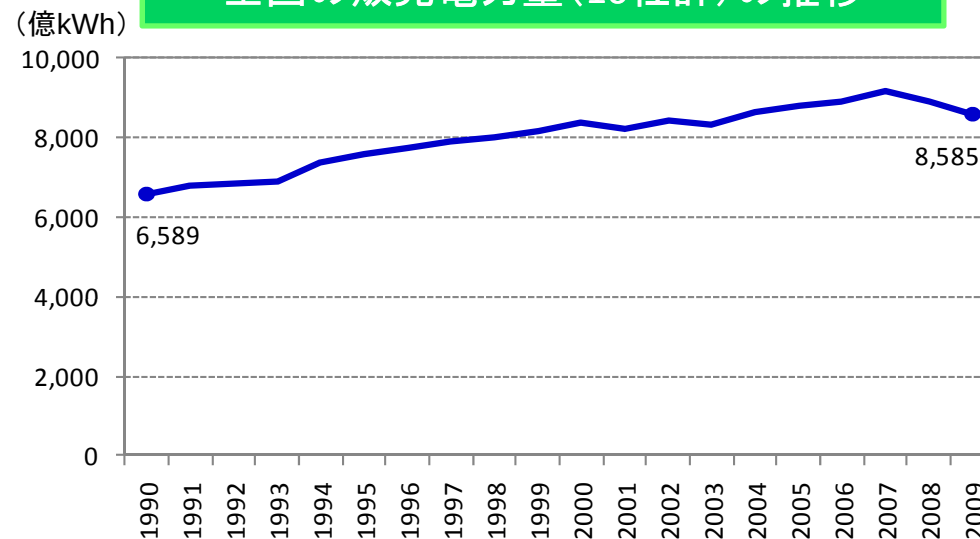


3-1. 民生部門(業務・家庭)の省エネ余地は大きく、これまでの電力使用のトレンド(消費量やピークカーブ)を変えることが必要。

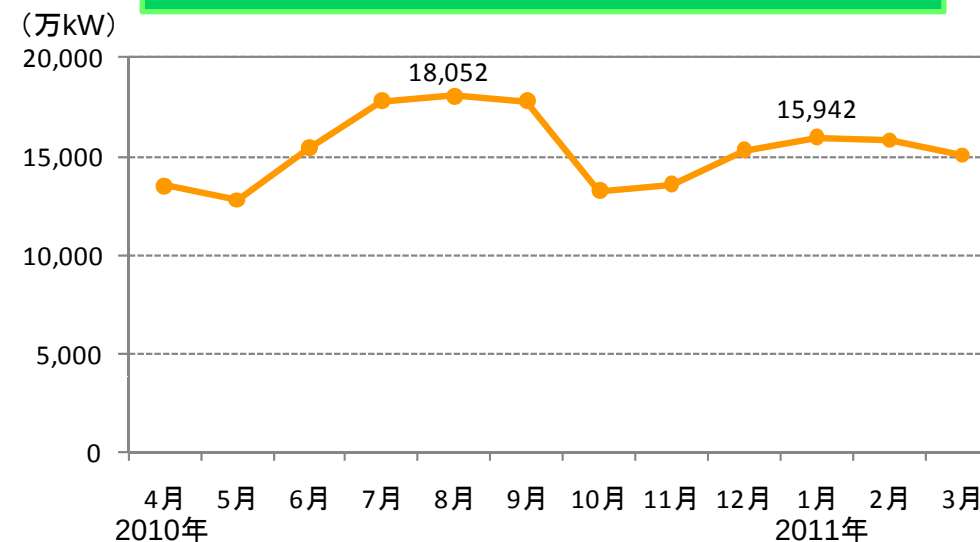
部門別最終エネルギー消費の推移



全国の販売電力量(10社計)の推移



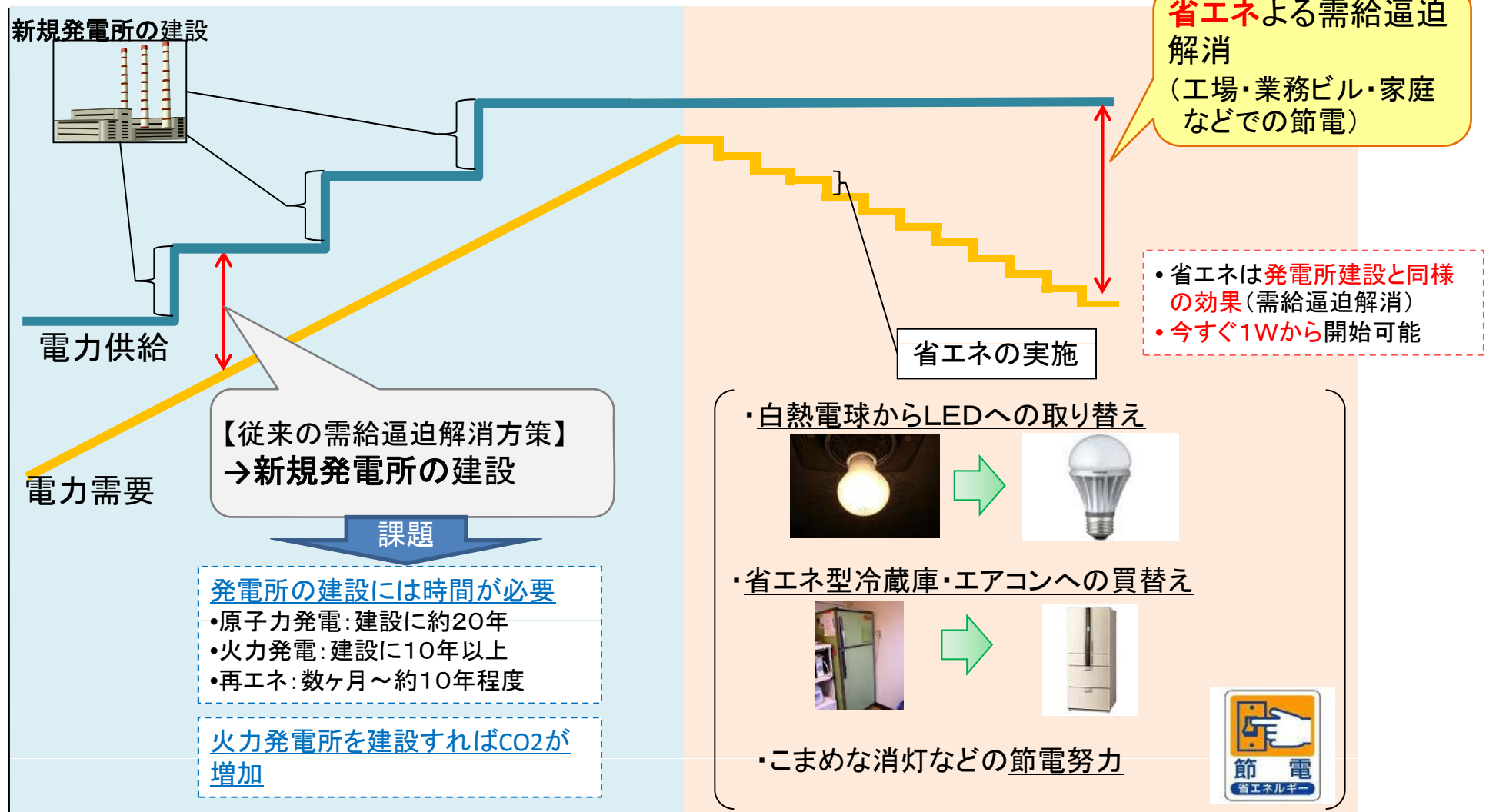
月別ピーク電力(9社計)



3-2.電力需給逼迫の解消のため省エネが必要不可欠(省エネによるピークシフト、ピークカット)

【従 来】

【“節電所”というコンセプト】



これまで

これから

3-3.省エネでかつ快適に暮らせる住宅の普及促進

【現 状】

- ・我が国は、他の先進国と異なり住宅、建築物の省エネ基準が未だ義務化されておらず、エネルギーをたくさん消費して冷暖房をしないと暑さ寒さがしのげない建物が未だ多い。

【方 策】

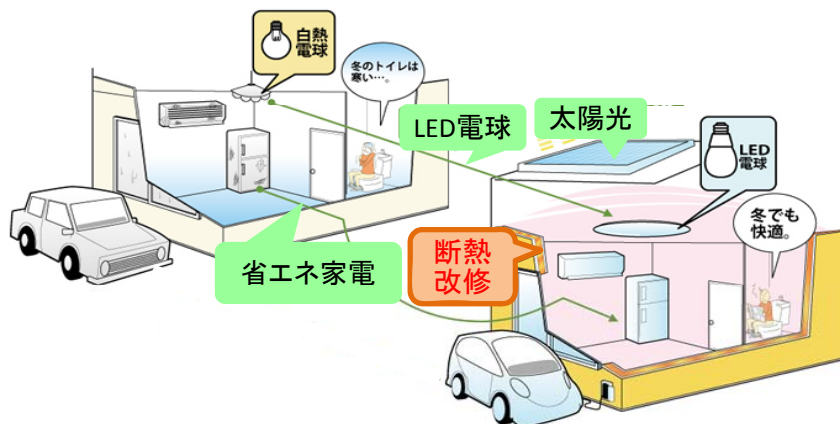
<住宅・建築物の省エネ基準義務化>

- ・冷暖房を使用しなくても夏に涼しく、冬に暖かい快適な住環境と再生可能エネルギーによるエネルギー供給を実現したゼロエミ住宅・建築物の普及を長期的な目標とし、住宅、建築物の最低限の省エネ基準を法律で義務化（断熱化された住宅は省エネ性の向上だけではなく、脳卒中や心筋梗塞、入浴中の溺死、風邪、不眠症などの罹患率を低下させ健康性の向上にも貢献）

<義務化基準を大きく上回る住宅等の促進>

- ・義務化基準を大きく上回る推奨省エネ基準を満たす新築住宅や、既築住宅の節電リフォームに対し、住宅エコポイント等の手法等を活用した促進策が必要
- ・また、義務化基準を大きく上回る推奨省エネ基準を満たす住宅、建築物を建てた家庭や企業が太陽光発電等を設置する場合に初期投資負担を減免する仕組みを地方公共団体等が構築することを促進

●ゼロエミ住宅のイメージ



●断熱向上がもたらす主なメリット

省エネのメリット	省エネ以外のメリット
光熱費の削減 CO2削減	健康性の向上 快適性の向上 安全性の向上 知的生産性の向上

エネルギー消費量
約60%削減

風邪をひく率
が約30%低下

3-4.省エネ機器の大量普及加速化支援

【現 状】

- ・節電のためには電力消費量の少ない省エネ機器(省エネ型エアコン・冷蔵庫、高効率照明)の導入が効果的であるが、消費者は政策支援がなければ廉価で省エネ効果の低い初期負担の少ない機器を購入

【方 策】

<企業や家庭の初期負担を減免するリースによる支援>

- ・多額の負担をすることが困難な中小企業等や家庭について、初期負担を減免しつつ、省エネ機器を普及するため、リース事業を促進することが必要

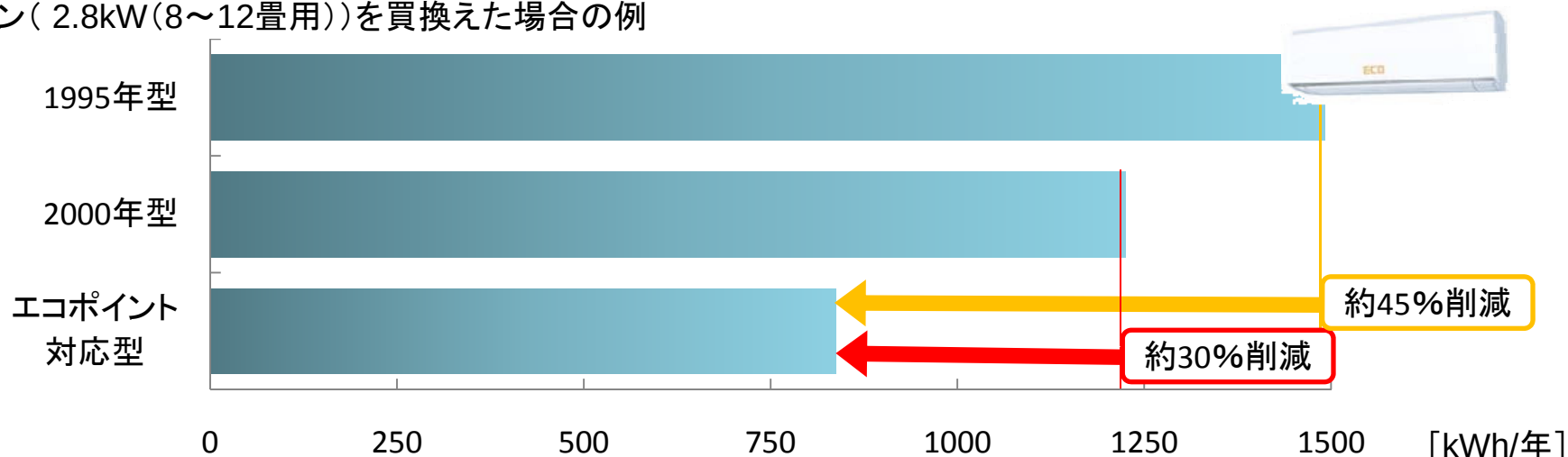
<エコポイントの手法を活用した省エネ機器の購入の促進>

- ・省エネ基準の強化を図りつつ、地域・対象を限定して、エコポイントの手法を活用し、基準を上回る機器購入を促進

<クレジットによる省エネ機器の導入促進>

- ・省エネ機器導入や木質バイオマスの活用等によるCO2削減・吸収分のクレジット化を支援するとともに、被災地で創出されたクレジットの購入を積極的に促し、復興を支援することが必要

●エアコン(2.8kW(8~12畳用))を買換えた場合の例



3-5.省エネポテンシャル診断の集中的実施とスマートメータの設置

【現 状】

- ・企業や家庭の節電・省エネへの気運は高まっているものの、自らがどの程度エネルギーを消費しているか、対策として何を実施してよいか分らず十分な節電や省エネが行われていない状況
- ・従来の電力メーターでは、需給逼迫時に、必要な施設に限って送電したり、電力供給量を時間単位で制限したり、使用量が多い時間帯に限り電力価格を引き上げたりする公平で合理的な節電対策ができない状況

【方 策】

<省エネポテンシャル診断の集中実施促進>

- ・企業や家庭の節電を支援するため、電力用途の内訳や具体的な節電対策をアドバイスする省エネポテンシャル診断の集中実施を促進

<スマートメータの設置促進等>

- ・スマートメータの設置を加速化させ、電力需給逼迫時に電力料金を引き上げたり、使用できる電力の最大容量を機動的に引き下げることで、次年度以降のよりスムーズな節電を実施することが必要
- ・5年で東電及び東北電管内の全ての需要家に、10年で全国の需要家に設置し、これにより確実に停電を回避

<国民運動の実施>

- ・ライフスタイルの変革につながる節電ノウハウを具体的に周知し普及することが必要

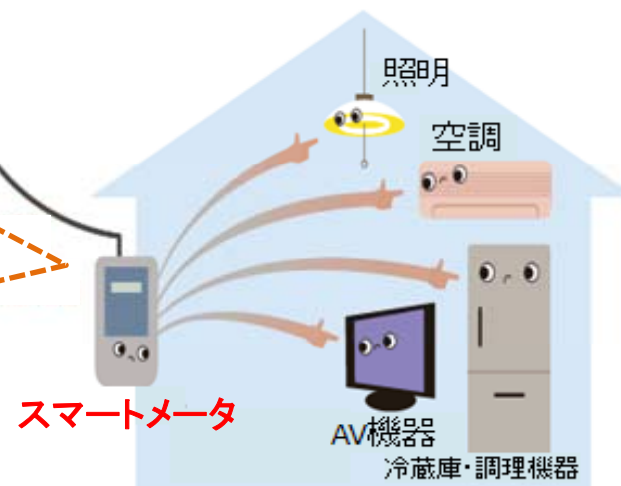
●スマートメータの導入

通常の機械式の
電力メータ

- 電力の契約容量を下げるためには申し込みを受け、ブレーカー工事が必要
- 使用累積量のみしか分からず、時間帯別の料金設定は困難



- 電力の契約容量を遠隔で引き下げ、スマートに節電
- 時間帯別の価格設定(電力逼迫時には価格を引き上げ等)



(参考1)
(イメージ図)

- 再生可能エネルギーと省エネでつくる新しい東日本の姿
- 地域ぐるみの再生可能エネルギー等集中導入

緑の絆(グリーン・バンド)プロジェクト

～再生可能エネルギーと省エネでつくる新しい東日本の姿～

東北は再エネポテンシャルを最大限活用
(再エネ+快適な省エネを)

関東は徹底した省エネ
(再エネ導入ポテンシャル小)

地熱発電タービン市場の世界シェアは、日本企業(富士電機、三菱重工、東芝の3社)が**7割**



徹底した省エネ+再エネで**CO2排出がマイナスになる木造住宅**

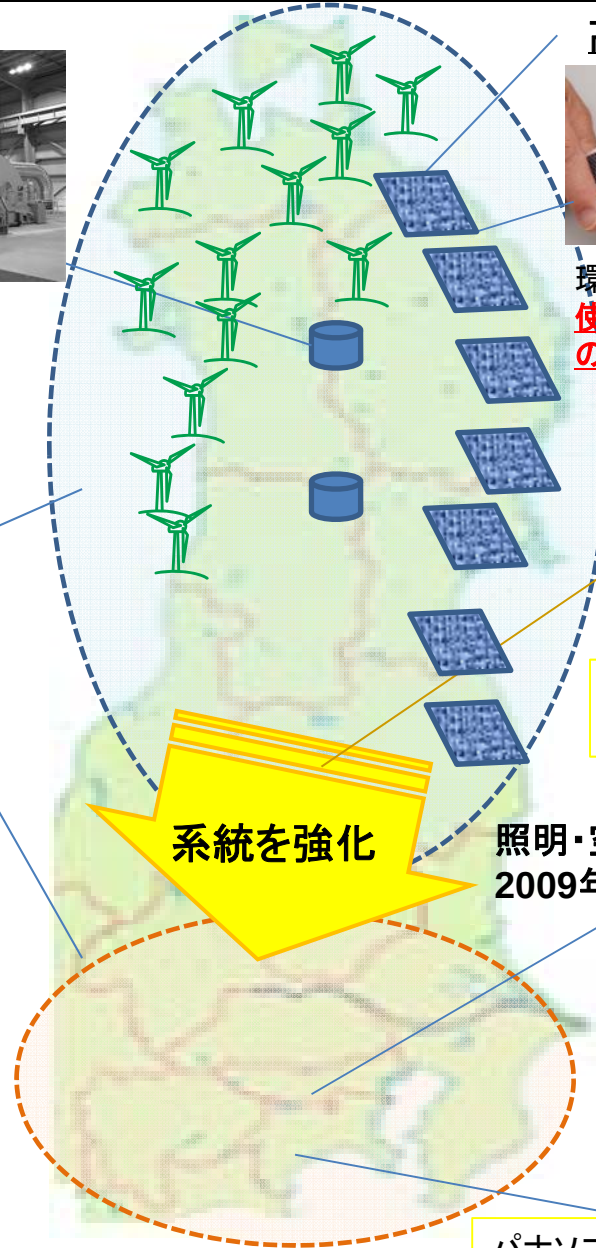


2011年1月:ミサワホームが発売
(図は高井戸のモデル住宅)

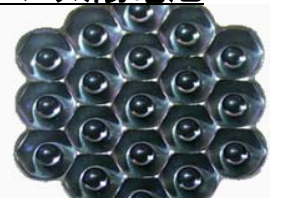
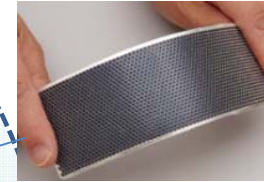
省エネ機器で電力消費を徹底して削減



従来型冷蔵庫より**30~45%節電**



高効率球状シリコン太陽電池



環境省が技術開発支援を行い、**シリコン使用量を約5分の1、コストとして約3分の1**(15万円/kW)へ。

蓄電池等によるシステムの強化



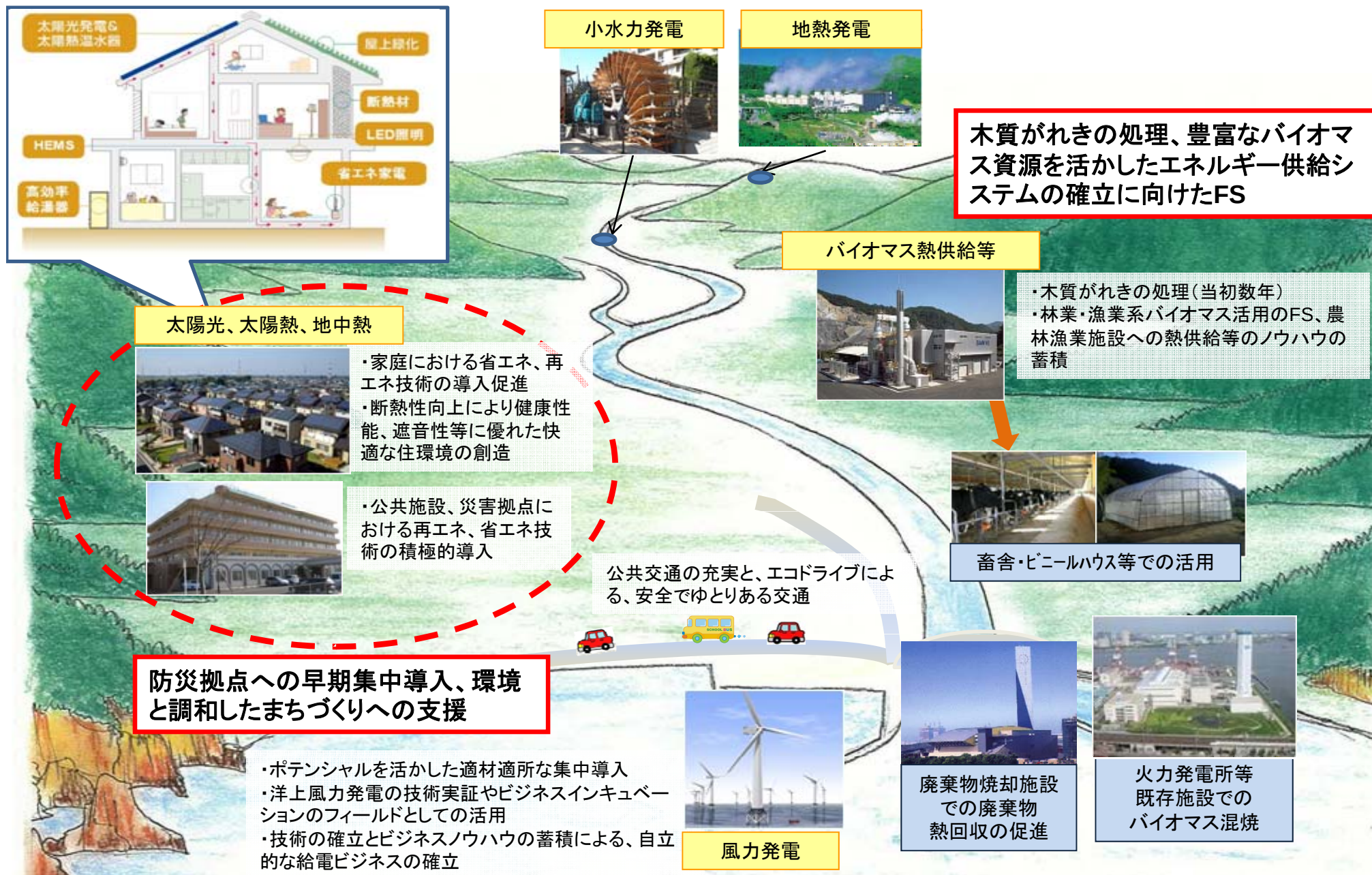
世界で唯一ナトリウム硫黄電池を商業生産(日本ガイシ)

照明・空調の省エネチューニングで2009年度**36%省エネ**(2003年度比)



パナソニック電工東京本社ビル(東新橋)

地域ぐるみで再生可能エネルギー等を集中導入



(参考2)

東日本大震災を受けた環境省の取組

東日本大震災復興事業についての提案

資源性廃棄物の利用と静脈産業による東北復興

1. 災害廃棄物である木材、がれき、金属くず等の徹底活用
2. 製錬、セメント、製紙などの静脈産業の拠点化

【ポイント】

- ・多くの静脈産業が立地。廃棄物再生の拠点化により全国の産業に広くレアメタル等の資源を供給
- ・国内の資源循環センター化を目指し、アジア地域の廃棄物の再利用化も推進



東北地方のポテンシャルを活かした再生可能エネルギーの大胆な導入

1. 東北地域の非常に大きな再生可能エネルギー導入ポテンシャルを活かしたエネルギー供給体制の構築
2. 災害に強い分散型エネルギー整備

【ポイント】

- ・化石燃料への回帰は国益、地球益の観点から問題
- ・太陽光・風力・地熱を導入し、電力不足を解消
- ・地元での雇用創出とCO2削減対策を実現
- ・病院等重要施設における分散型電源で災害に強くなる



東北の特徴を活かした三陸復興国立公園(仮称)への再編成を軸とした被災地域の復興

1. 水産振興に役立つ里地・里海型の国立公園
2. 災害時に避難用となる海岸トレイル(長距離歩道)の整備、分別した安全な廃材を活用した展望園地・避難場所等
3. 被災を記録・継承するための学びの場とモニタリング

水産振興に役立てながら、海岸線を縦に歩く新しい観光、エコツーリズムを復興の起爆剤とする。

【ポイント】

- ・新たな国立公園への再編成、ジオパークの活用による観光の活性化
- ・地域の農林漁業との連携、森・里・海とのつながりを活かす(「森は海の恋人」活動の実践)
- ・地域を熟知している漁業者等と連携し、エコツアーによる雇用の確保



被災地の環境修復支援 ～有害物質や放射性物質拡散による健康被害・風評被害への対応～

環境モニタリング調査等の有害物質に係る環境汚染対策を行うとともに、放射性物質による汚染が懸念される廃棄物、土壌等の環境修復に環境汚染対策の知見を活かす。