



自然エネルギー財団

JAPAN RENEWABLE ENERGY FOUNDATION

持続可能なエネルギーシステムをめざして

2013/10/15

自然エネルギー財団 事務局長
大野輝之

- 1 日本の直面する2つのエネルギー問題

- 2 問題解決への3つの新しい動き
— 3・11後の変化

- 3 持続可能なエネルギーシステムの実現のため
これから何が大切か

■ 1 日本の直面する2つのエネルギー問題

①日本の電力システムを
いかに安全で持続可能なものにしていくのか

②気候変動の危機回避に寄与する
低炭素なエネルギー社会への転換



①日本の電力システムを

いかに安全で持続可能なものにしていくのか

■持続可能であるためには

- ・安全であること：原発への懸念→現在、二度目の原発ゼロ
- ・安定的に需要を満たす：中期的には老朽火力の問題
- ・料金が高騰しない：「燃料費問題」
- ・低炭素：気候変動の危機を招かない

①日本の電力システムを

いかに安全で持続可能なものにしていくのか

■燃料費負担軽減のために、原発利用の推進を求める意見も

1. (1) ①原発停止に伴う燃料費増加の見通し

- 原子力発電の稼働停止に伴う火力発電の焚き増しによる2012、2013年度の燃料費の増加について試算したところ、**2012年度は約3.1兆円、2013年度には約3.8兆円の増加**と推計される。
(1人あたり約3万円の負担)

【参考】コストの諸元	LNG	石油	石炭	原子力
燃料費(2012年度)	11円/kWh	16円/kWh	4円/kWh	1円/kWh
燃料費(2013年度)	13円/kWh	20円/kWh	5円/kWh	1円/kWh
焚き増し分の発電電力量(2012年度)	1,234億kWh	1,206億kWh	153億kWh	—

出典: 資源エネルギー庁資料

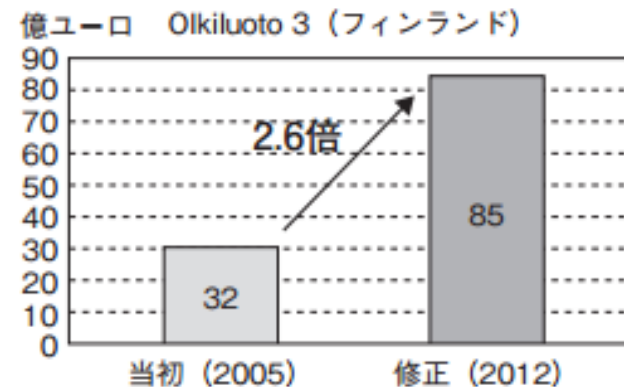
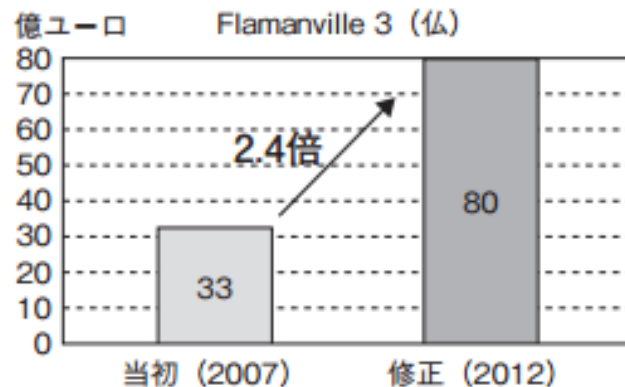
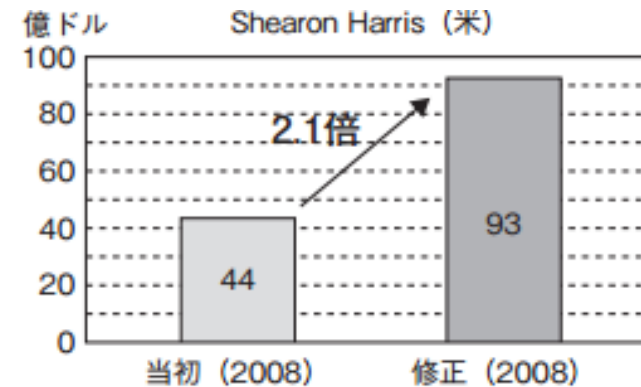
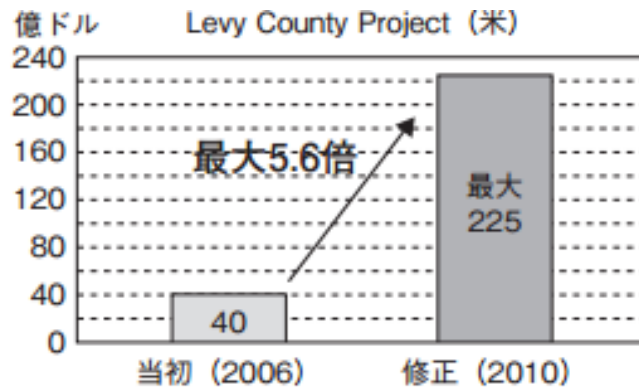
1 日本の直面する2つのエネルギー問題



①日本の電力システムを

いかに安全で持続可能なものにしていくのか

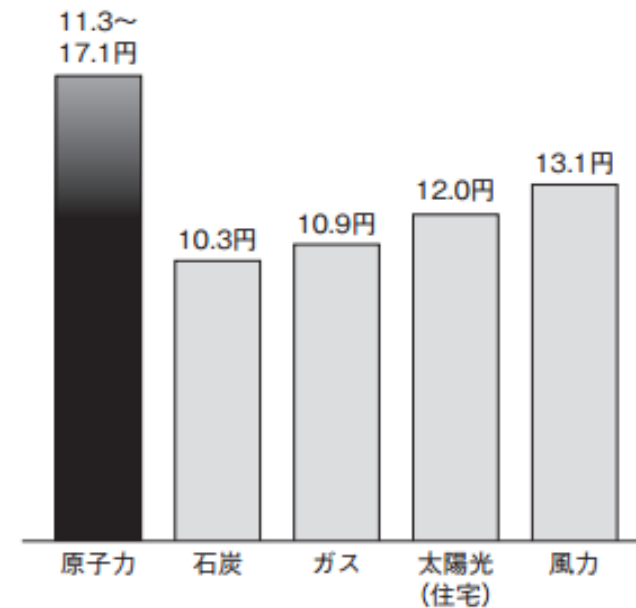
■しかし、燃料費以外のコストは、、、、



①日本の電力システムを いかに安全で持続可能なものにしていくのか

- 建設費の高騰に加え、
事故リスク対応費の増加
等により、原発コストは増加
- 更に、使用済み燃料の処分方
は未定のまま
→ 原発依存の継続は
将来への負担先送り

図1-3 財団による原子力コスト試算結果



出典) 原子力は財団試算。その他はエネルギー環境会議資料

②気候変動の危機回避に寄与する 低炭素なエネルギー社会への転換

『2012年、米国の気象/気候事象 トップ10』

(2013年1月。米海洋大気局 国立気候データセンター)

● 第1位：ハリケーン・サンディ

- ・カリブ諸国、アメリカ合衆国、カナダで、少なくとも185名の死者
- ・米国における損害は、数100億ドル(数兆円規模)(史上最大級の被害額)



②気候変動の危機回避に寄与する

低炭素なエネルギー社会への転換

● 第2位：米国本土の干ばつ～数10億ドルの農業被害

8/12、コネチカット州の原発：
冷却水として利用してきた海水
温度が上がりにすぎたため、
原子炉2基のうち1基を停止

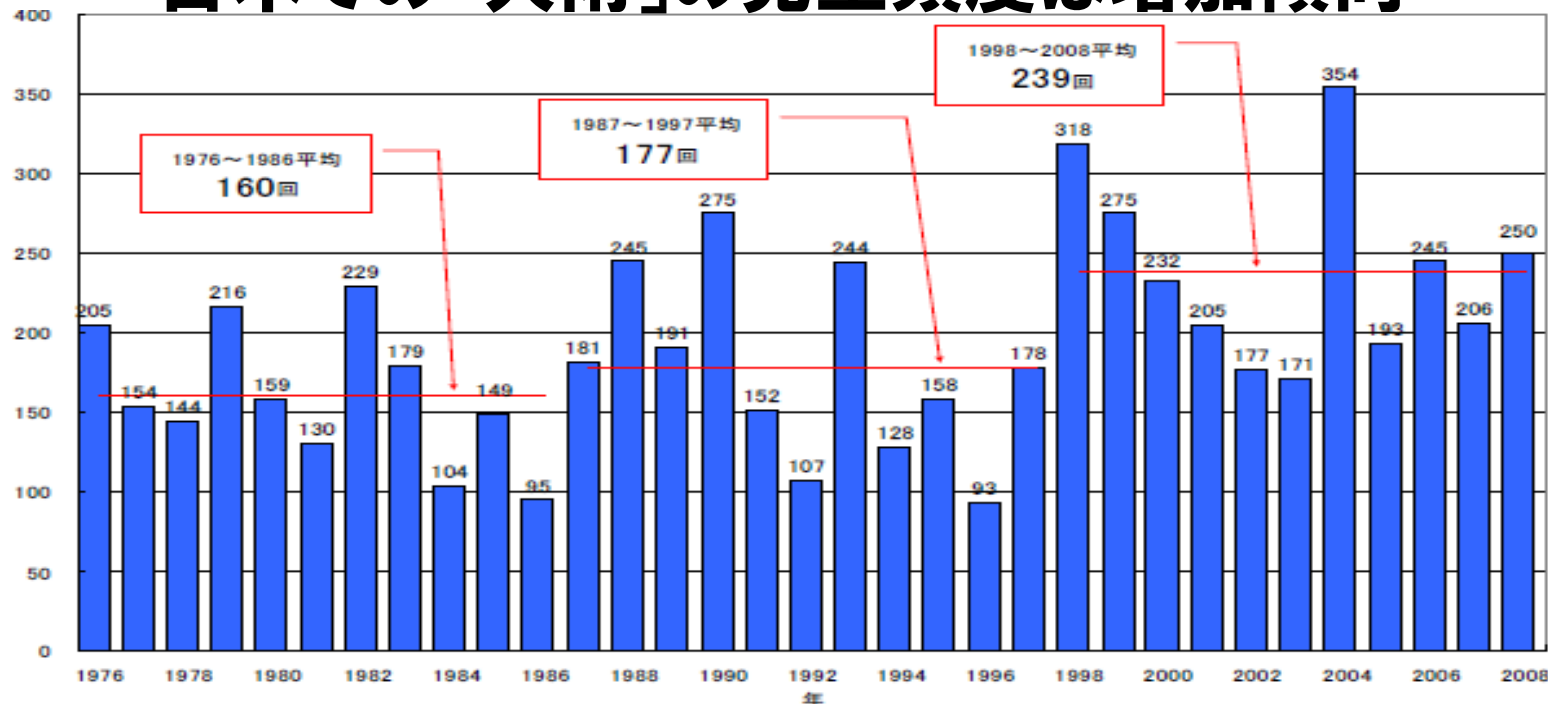
※2012夏は世界でも。
ロシア東部な世界各地の農業
地帯で干ばつが続く。小麦、
トウモロコシ、大豆等の農作物
が大きな被害を受け、7月中に
世界の食料価格は10%上昇



②気候変動の危機回避に寄与する

低炭素なエネルギー社会への転換

日本での「大雨」の発生頻度は増加傾向



アメダス地点で1時間降水量が50mm以上となった
年間の回数（1000地点あたりの回数に換算）

温暖化の観測・予測及び影響評価統合レポート「日本の気候変動とその影響」
（2009年10月。文部科学省、気象庁、環境省）

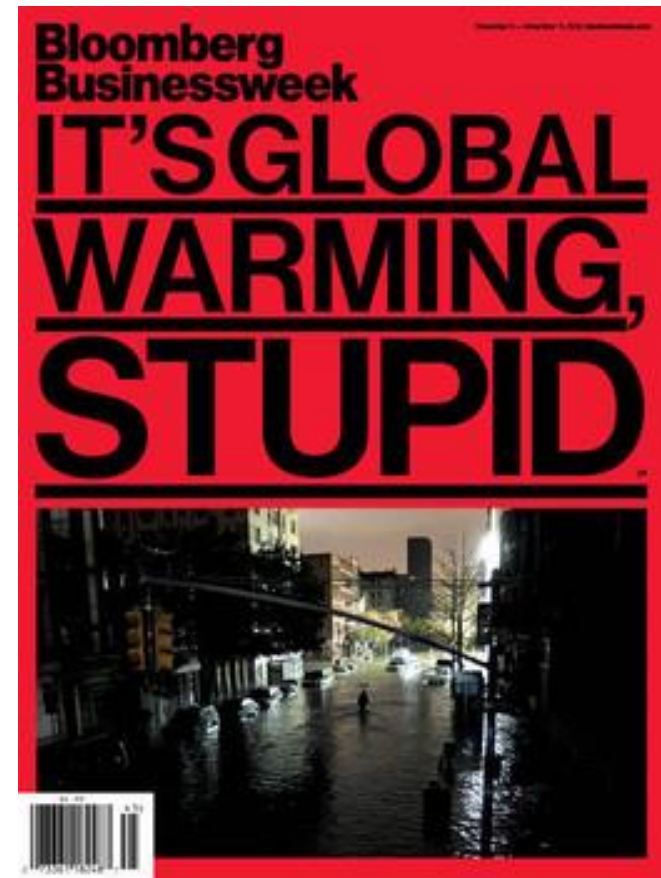
②気候変動の危機回避に寄与する

低炭素なエネルギー社会への転換

『ステロイド漬けの気候』

『バリー・ボンズの打ったホームランのうち、どれがステロイドによるものかを言うことはできないけど、ステロイドがボンズにより多くヒットを打たせ、遠くに飛ばすことを助けたのは間違いない。

いまやステロイド漬けの気候になっているのだ』。「ビジネスウイーク」2012年11月1日号



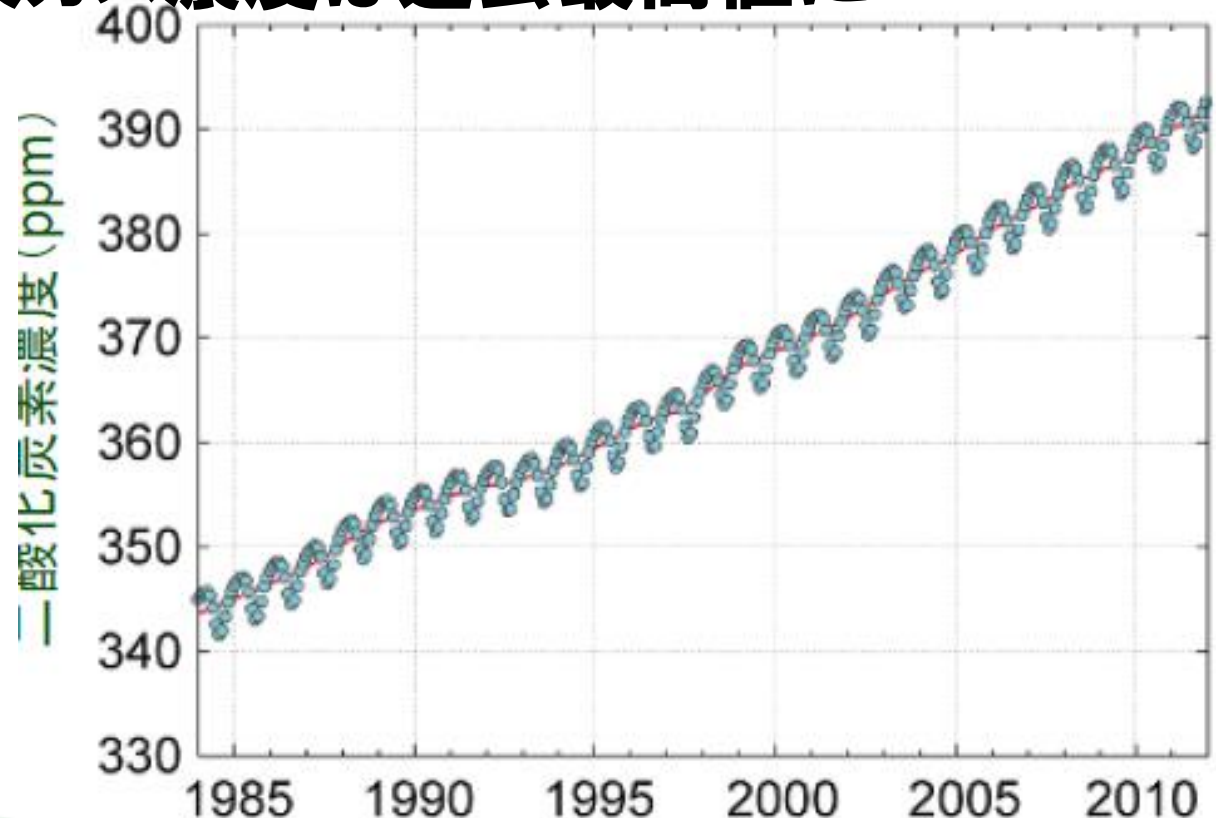
②気候変動の危機回避に寄与する

低炭素なエネルギー社会への転換

世界の主要温室効果ガス濃度は過去最高値に

2011年度平均濃度
390ppm
:年2ppmずつ増加

2013年5月
ハワイの観測所が、
史上初の400ppm
を記録





②気候変動の危機回避に寄与する

低炭素なエネルギー社会への転換

■2013年9月

IPCC(気候変動に関する政府間パネル)
第5次評価報告書の公表

■ 2 問題解決への3つの新しい動き

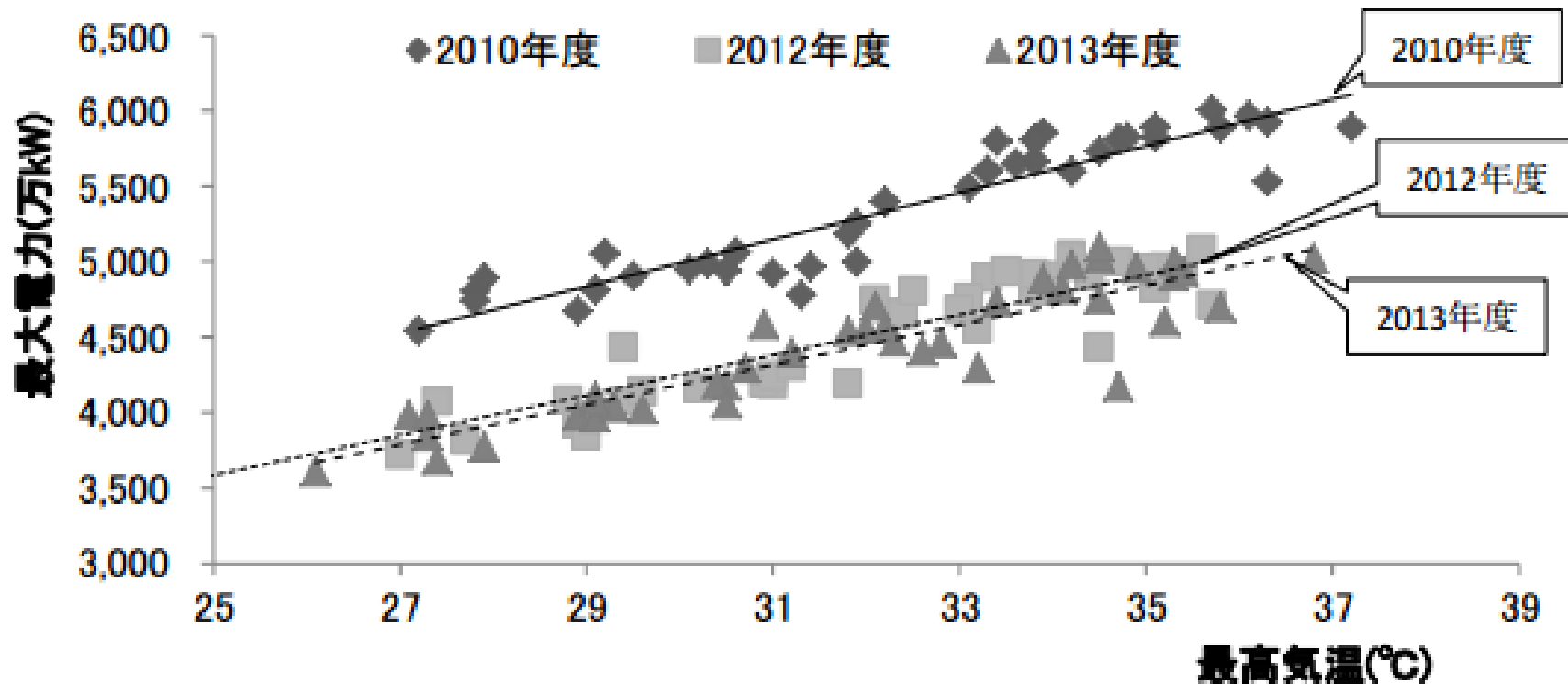
① 節電・省エネの深化

② 自然エネルギー本格普及の開始

③ 新しいプレイヤーの参入

① 「電力不足」後の節電・省エネの深化

図 3-1 7・8月の最高気温と最大電力の関係（休日・お盆休みを除く）



出典：電力事業連合会、気象庁資料より作成

① 「電力不足」後の節電・省エネの深化

今夏の電力需要
震災前比10%減

関西電力

関西電力は21日、今夏（7月1日～9月17日）の一日の電力需要が東日本大震災前の2010年夏に比べ平均で260万キロワット（10%）減少したとする分析結果を公表した。企業や家庭による節電の効果とみられる。減少率は昨夏（11%）とほぼ同水準だった。

8月の発受電電力量、前年比横ばい

2013/9/13 12:00

電気事業連合会（電事連）が13日発表した8月の比横ばいの858億3823万キロワット時だった。猛東北や北海道では前年より気温が低めに推移した

猛暑でも電力足りそう

毎日、暑い。25日の午後2時台には、九州電力管内の最大電力が1540万キロワットに達し、昨夏の最大電力（1521万キロワット）を早くも超えた。熱中症対策に冷房は欠かせないが、原発が動かない今夏も、九電は「電力は足りそうだ」という。それでも企業向けの節電契約を昨年から増やし、万が一の事態に備える。

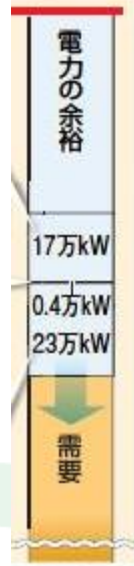
節電・融通が定着

温度設定を高めにするなど、東日本大震災以降、家庭や企業で節電が定着している。

年間の最大電力とは、まだ大きな開きがある。

特に最も電気を使う平日のピーク時に、冷房の

ピーク時は？
対策



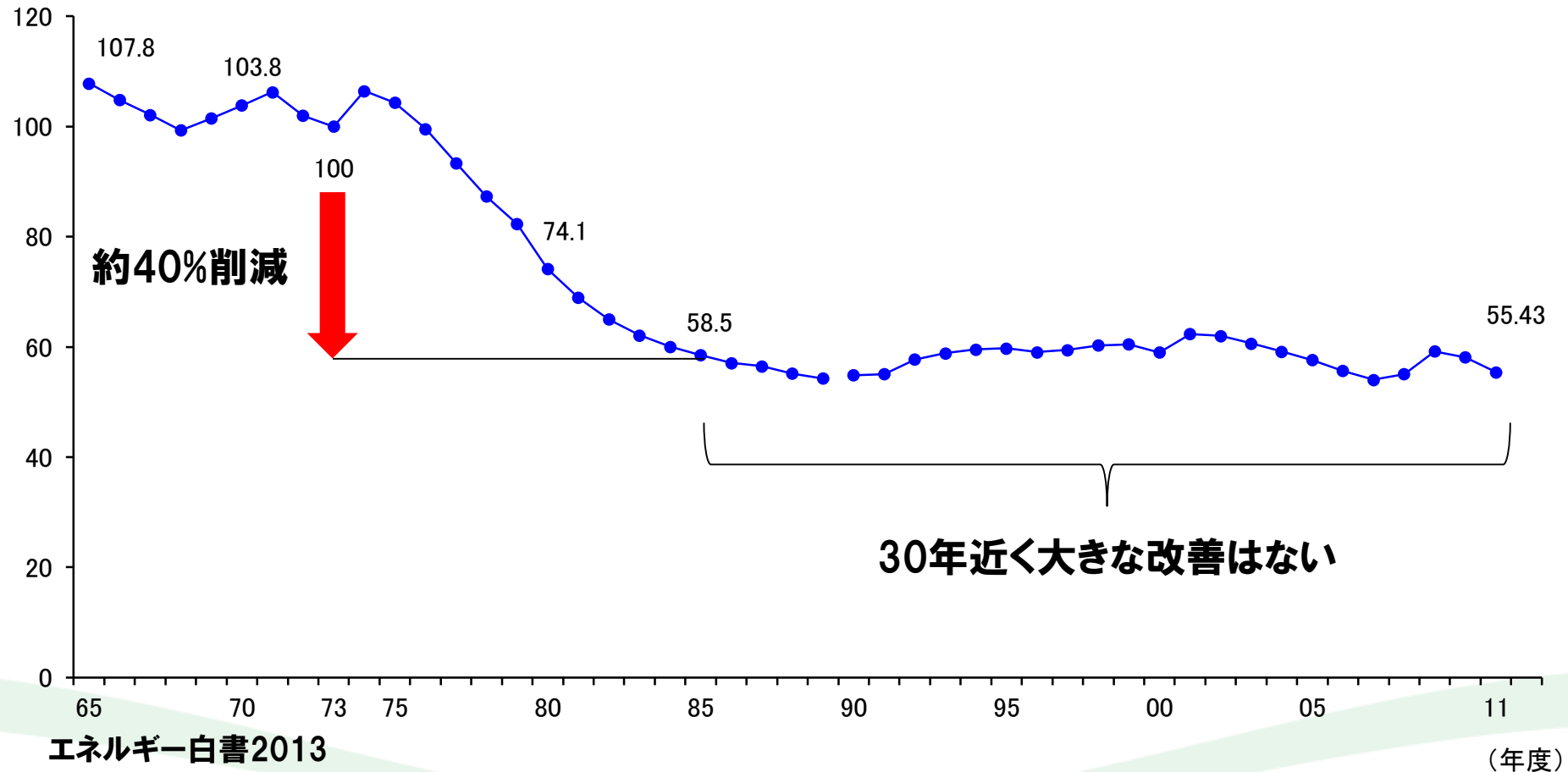
25日の電力使用率は、最も

製造業のエネルギー消費原単位の推移



1986年以降、エネルギー効率の改善は遅滞している。

(1973年度=100)



エネルギー白書2013

<http://www.enecho.meti.go.jp/topics/hakusho/2013energyhtml/index.html>

(年度)

- 産業用モーターは日本の電力消費の55%を占める。
- 省エネ法ベンチマーク目標基準値：最も高い効率クラス(IE3)、目標年度：2015年度を設定

年間155億kWh
(日本の消費電力の約1.5%)
の削減ポテンシャル。

総合資源エネルギー調査会省エネルギー基準部会三相誘導電動機判断基準小委員会(第2回)

http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shou_energy_kijun/sansou_yudou/002_haifu.html

■LNG火力発電所

●1990年以前：
平均発電効率約40%

■石油火力発電所

平均発電効率約37.9%

■石炭火力

平均発電効率約39.5%

石炭火力や石油火力の最新LNGに
置き換えることで、省エネ効果

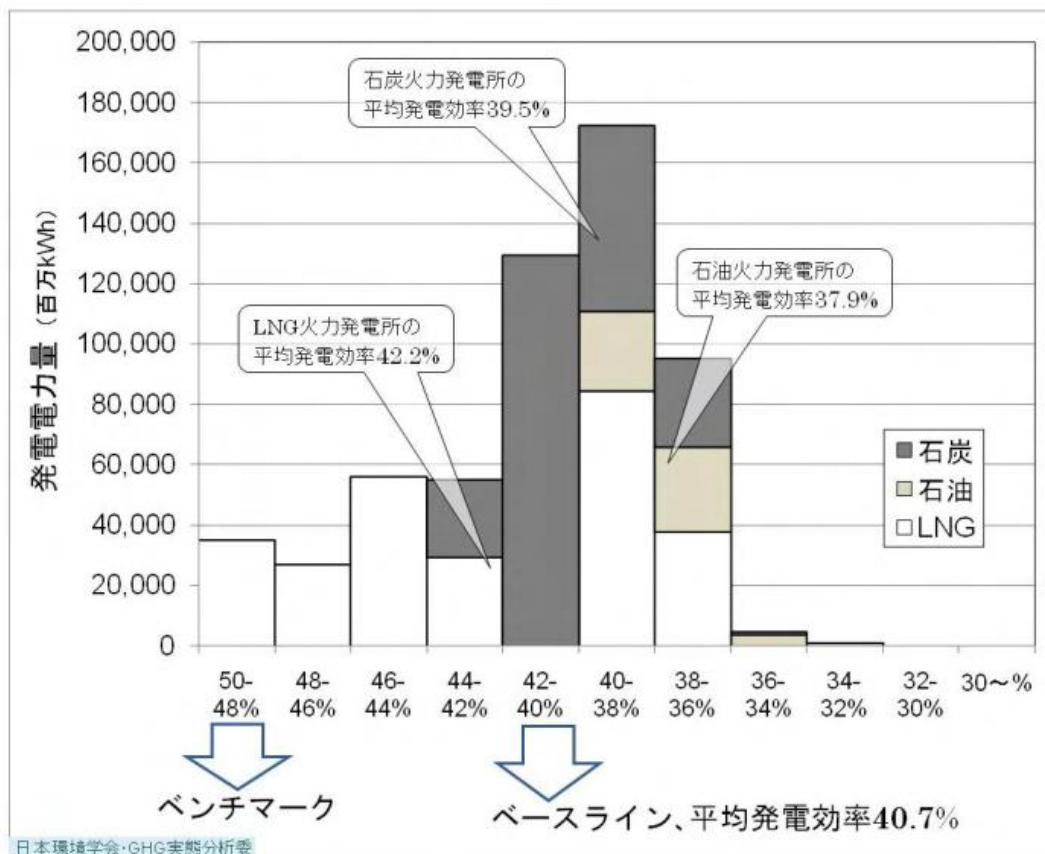
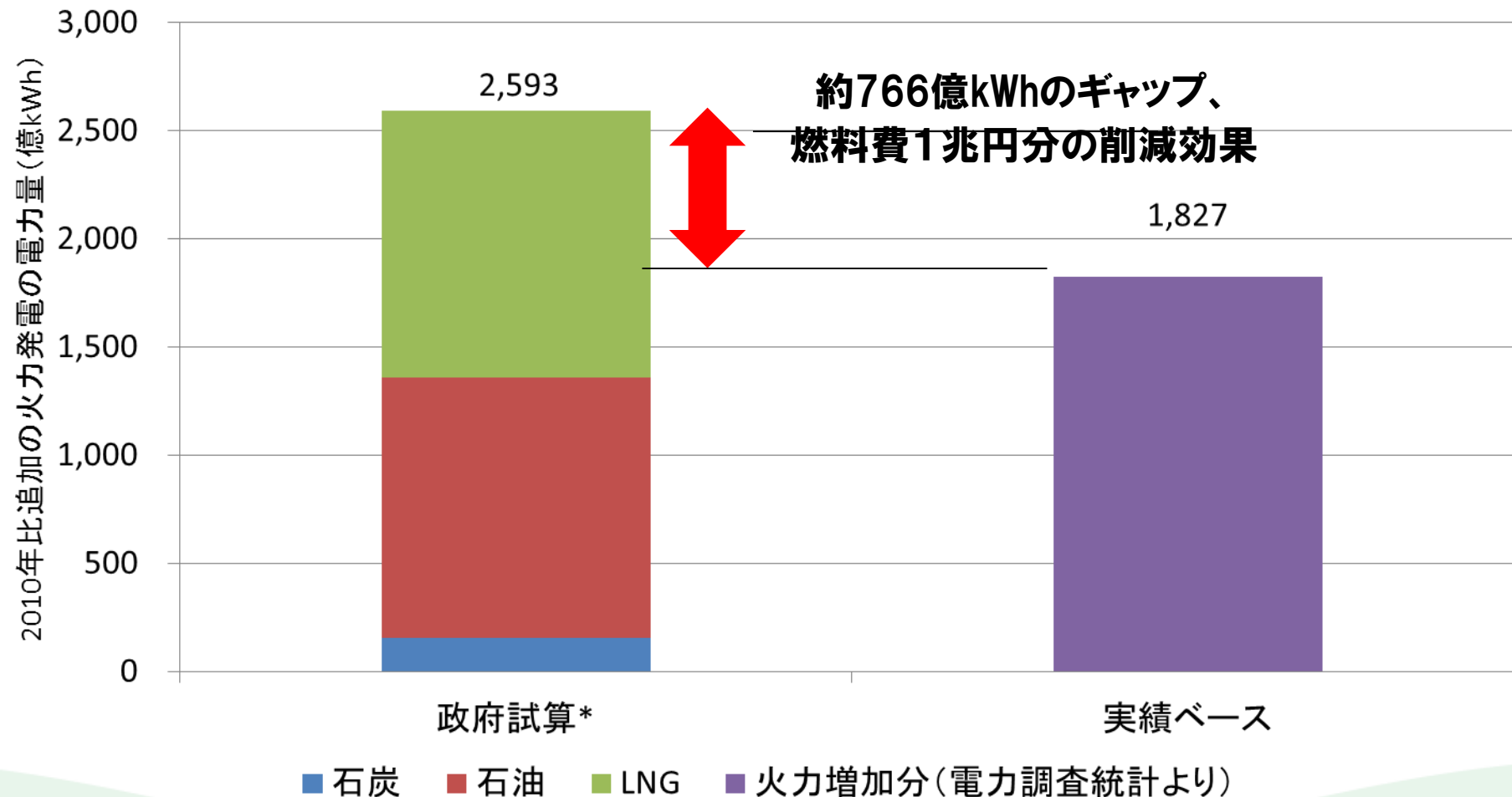


図4-8 燃料別火力発電所の発電効率 (エネルギー原単位) 分布

2010年比の2012年追加火力発電量の政府試算と実績

※節電以外に景気や気候の影響も含まれている



原発停止にともなう燃料費増(政府試算) 第3回電力需給検証小委員会

http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/sougou/jukyu_kensho/pdf/003_03_00.pdf

電力調査統計

<http://www.enecho.meti.go.jp/info/statistics/denryoku/result-2.htm>

*政府試算は平成24年10月

②自然エネルギーの本格的な普及が始まる

【再生可能エネルギー発電設備の導入状況】

	平成23年度末までに 運転開始した設備	平成24年度に 運転開始した設備 (4・5・6月含む)	平成25年度(4月・5 月)に運転開始した 設備	2013年5月末までに 認定を受けた設備
太陽光(住宅)	440万kW	126.9万kW	27.9万kW	154.2万kW
太陽光(非住宅)	90万kW	70.6万kW	96.1万kW	1,937万kW
その他	1,500万kW	10.4万kW	4.0万kW	146万kW
合計	約2,000万kW	207.9万kW	128.0万kW	2237.2万kW

335.9万kW

(注)なお、発電量に換算すると、平成24年度の導入量は約24億kWh分であり、原発約0.3基分に相当(原発1基分:120万kW、設備利用率70%を想定)。

出典：資源エネルギー庁



②自然エネルギーの本格的な普及が始まる

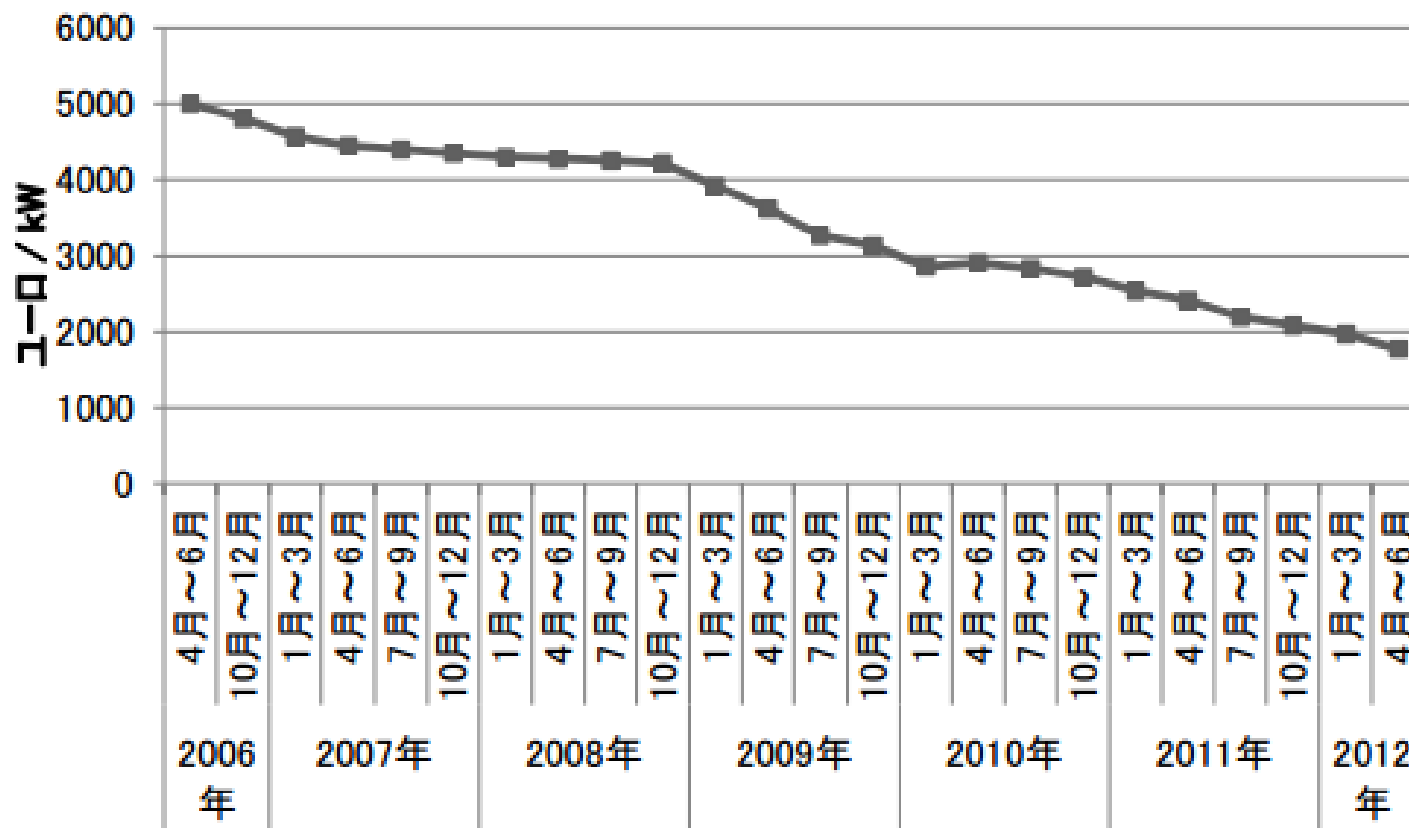
■自然エネルギーへの「懸念」

- ・ 値段が高い
- ・ 「中長期的には重要だが、いまはまだ力不足」
- ・ 「お天気次第で変動するから、不安定」

→世界の先進事例は、これらを既に克服

② 自然エネルギーの本格的な普及が始まる

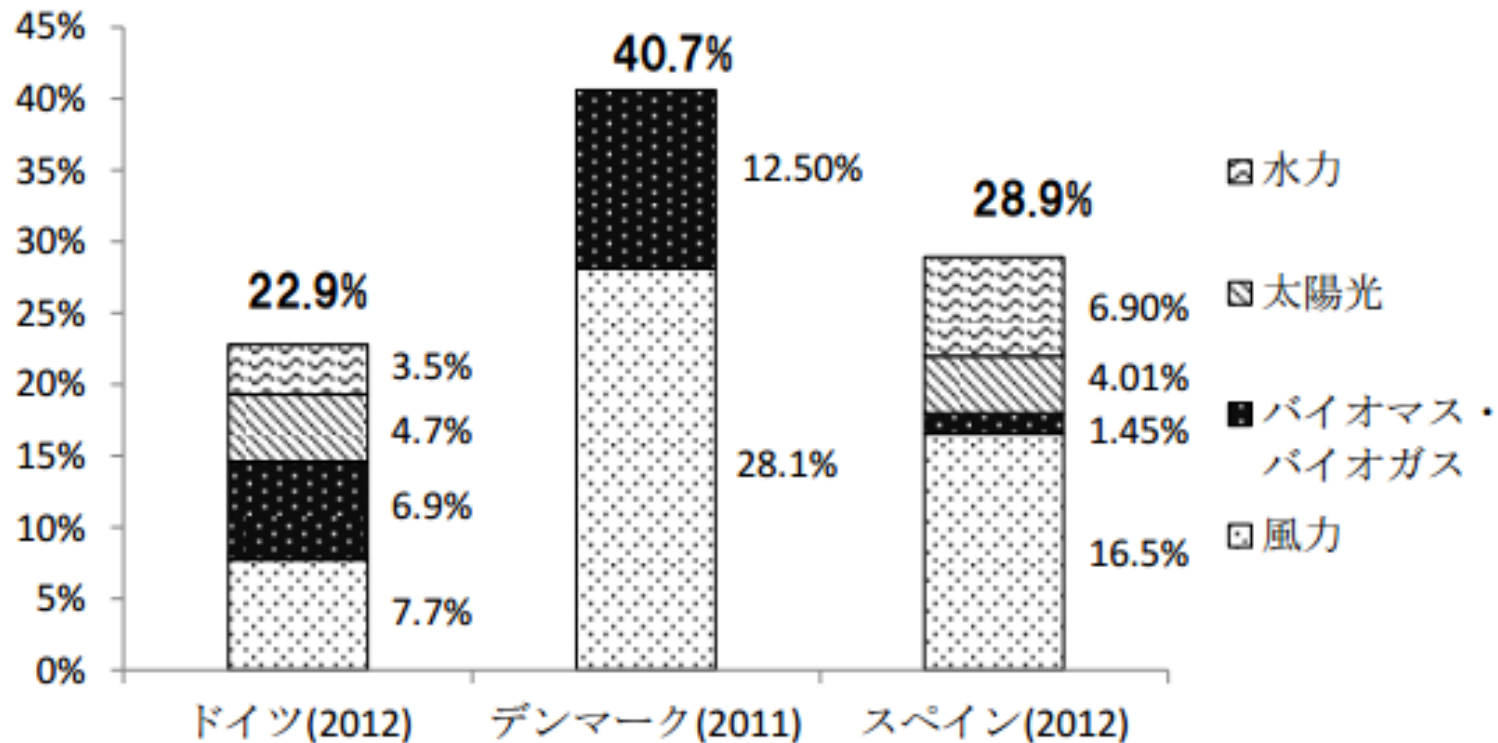
図 2-1 ドイツの太陽光発電の導入費用の推移 (100kW 未満の屋根設置型)



出典：ドイツ太陽産業協会資料より作成

② 自然エネルギーの本格的な普及が始まる

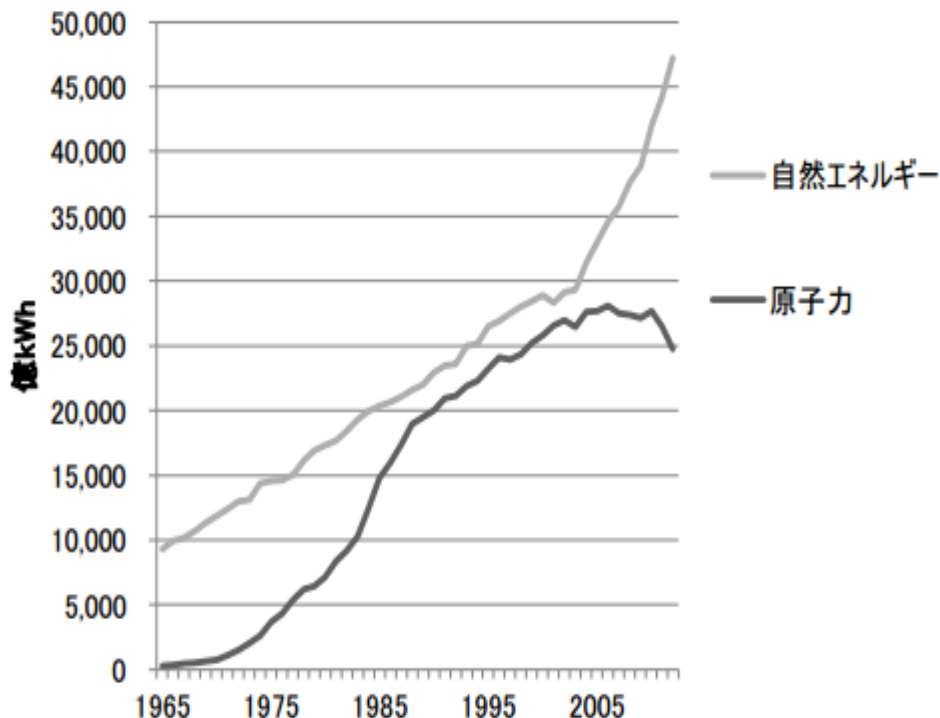
図 2-5 ドイツ、デンマーク、スペインの発電電力量に占める自然エネルギー発電の割合



出典：ドイツ連邦政府環境・自然保護・原子炉保全省、デンマーク・エネルギー庁、
スペイン・エネルギー多様化および省エネルギー研究所（IDAE）資料より作成

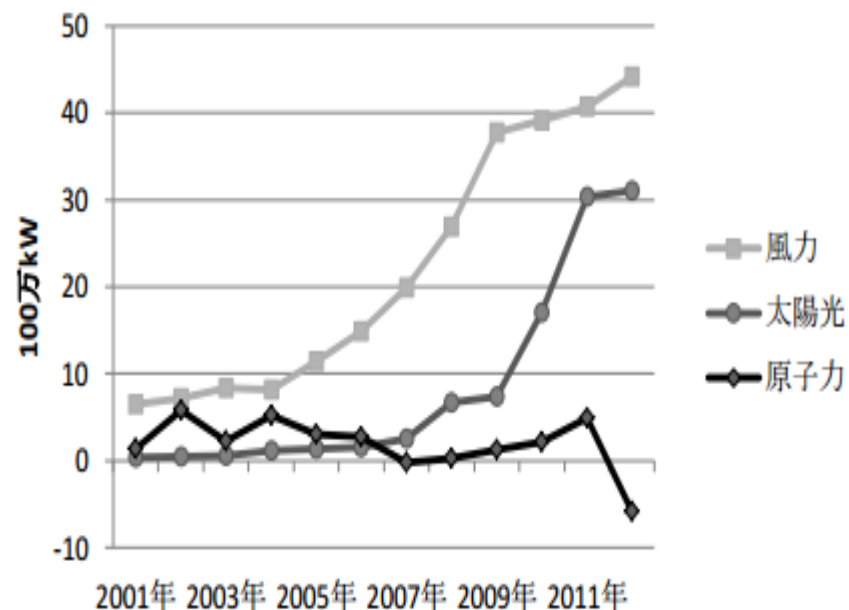
② 自然エネルギーの本格的な普及が始まる

図 2-3 世界の原子力と自然エネルギーの発電量の推移



出典：BP Statistical Review 2013 より作成

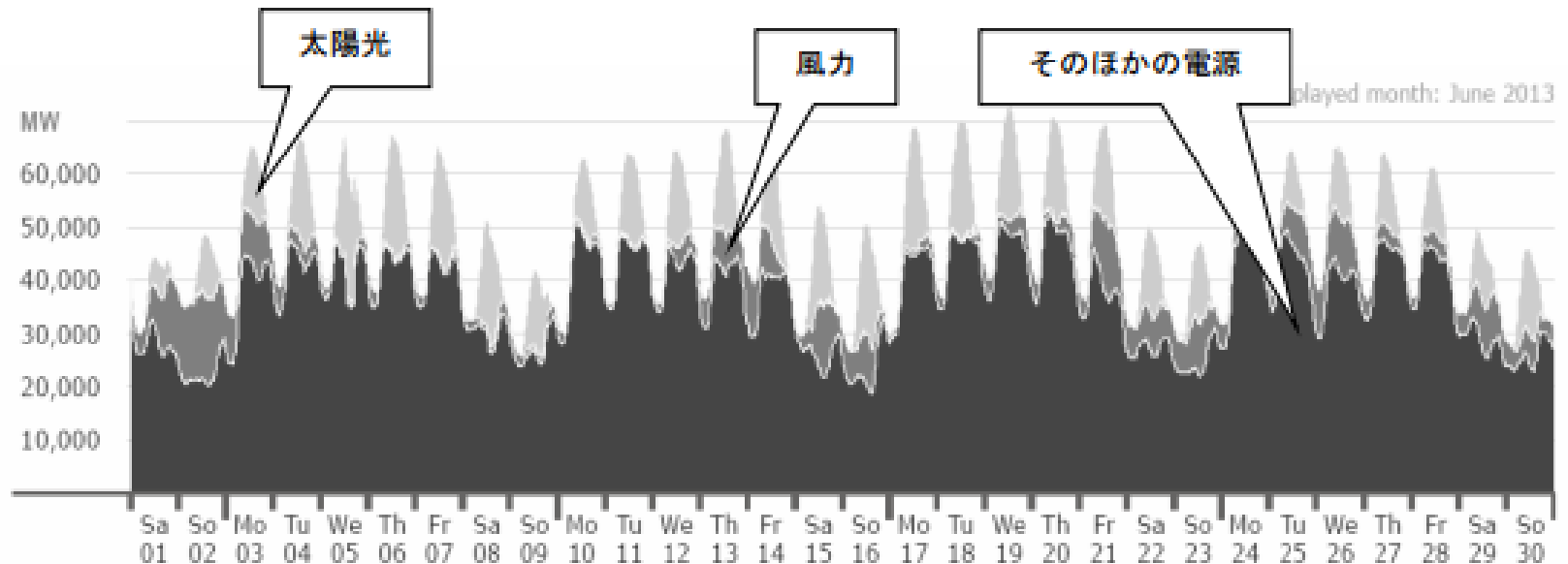
図 2-4 世界の原子力と太陽光・風力の設備容量の年間純増減量の推移



出典：国際原子力機関、世界風力会議、欧州太陽光発電産業協会資料より作成

② 自然エネルギーの本格的な普及が始まる

図 2-6 夏の電力需要のピークをカバーする太陽光発電（ドイツ、2013年6月）



出典：ドイツ・フラウンホーファー研究所資料より作成

2 問題解決への新しい3つの動き

③ エネルギー施策・事業の新たな担い手の参入

北海道に送電網 官民タッグ

風力発電の適地 普及へ追い風



北海道苫前町の風車群。特別
目的会社（SPC）はまず道
内を調査し、送電網をひく地
域の検討をすすめていく。

北海道で風力発電を増やすため、官民で送電網を
える試みが動き出す。大手電力会社以外では初めて
風力発電会社や通信、商社な
る。電力自由化を後押しする。

商社・通信など共同出資へ

三井物産、電力小売り参入へ 企業向け電力改革見据え

三井物産は9月から、企
業向けの電力小売り事業に
参入する方針を固めた。発
送電分離など電力改革が今
後進むのをにらみ、発電か
ら小売りまでを手がける態
勢を整える。大手商社は今
まで海外の電力事業に力を
府系電力会社などに電気を
一貫して提供する。
海外で三井は、原発6基
分の約600万キロワット分
の発電所を持ち、地元の政

KDDI 電力小売りへ

KDDI（au）は、電力小
売り事業に参入し、携帯電話会
社としては初めて家庭向けに電
力を売ることを検討する。固定
の電話やインターネット回線と
セットで契約すると、割安にな
る料金プランも視野に入れる。
19日に東京都内であった株主総
会で、事業目的に発電や電気の
供給、販売を加える定款変更が
認められた。
KDDIが今年4月に子会社
化したケーブルテレビ最大手ジ
ュビターテレコム（JCOM）
が、すでに昨年末からマンショ
ン向けに電力を売っている。J
COMは、住友商事系の新電力
「サミットエナジー」から電力
を仕入れ、割安な電力を多チャ
ンネル放送やネット回線とセッ
トで販売している。
KDDIはいま、スマホと固

家庭向け検討 電話とセット割引も

2 問題解決への新しい3つの動き



③ エネルギー施策・事業の新たな担い手の参入



地域の住民や企業がお金を出し合い、「ミニ電力会社」をつくる動きが全国に広がっている。東京電力福島第一原発事故で、遠く離れた原発に頼らず、地元の自然エネルギーを生かして電気を「自給自足」しようという意識が高まったからだ。

1口10万円 自然エネ活用
神奈川・小田原 24社が出資し起業

メガソーラーの建設予定地。草を刈って造成し、太陽パネルを敷き詰めていく計画だ。神奈川県小田原市

太陽光、風力などの再生可能エネルギー（再エネ）事業を地域に根ざした形で展開する方策を探るシンポジウムが徳島市のふれあい健康館（沖浜東2丁目）であった。地域が再エネ事業を管理する方法や融資の受け方などを自治体や金融機関



地域に根ざした再生エネルギー事業の立ち上げ策について意見が交わされたシンポジウム＝徳島市沖浜東2丁目の市ふれあい健康館

農地や融資活用方法探る

広がる「当地ミニ発電

再生エネ地域が

徳島でシンポジウム

畑の電気 突れ大きく



「やっとここまで来た」。感慨深げにピーマンの苗を見つめる亀井秀郎さん＝6月、福島県南相馬市小高区耳谷

新エネ最前線

買い取り制1年壁

東京電力福島第一原発から北へ約110kmにある福島県南相馬市の小高区。草ぼうぼうの田畑に、壊れた車がひっくり返る。東日本大震災の爪痕が今も残る一画で6月、畑の上の太陽光発電所が運転を始めた。

被災農家助ける
亀井さんはコメ農家の長男だ。被災した福島県の広大な農地をテレビで見ると、胸が痛む。何かになりたいと考え、農業をしながら発電する「ソーラーシェア」に思い至った。ちょうど、再生可能エネ

ソーラーシェアのイメージ
● 農業を続ける
● 収穫量が減らない
● 3年ごとに見直す
太陽光パネル

500枚の太陽光パネルの下で、ナスやカボチャの苗が育つ。「やっとここまで来た」。設置した兵庫県のエーベンチャー企業「オーハーフ」の亀井秀郎社長（48）が笑顔を見た。全国の田んぼの平均売

東松島・名取で太陽光、自然エネ、適地限られ

津波をかぶった東松島市蘇地区では、太陽光発電10月にも始まる。三井物産が公園跡地4万7千平方メートルを市から借りている。出は約2千キロワットで、年発電量は一般家庭の約60世帯分にあたる。やはり浸水した名取市の農業高校の跡地では、その10倍の2万キロワットの計画が進む。担うのはトヨタ

津波をかぶった公有地などを生かしている。参入企業には収益源とは限られている。自然エネルギーユーザーの負担がじわり増える課題も

■ 3 持続可能なエネルギーシステムの実現のため これから何が大切か

いま、電力・エネルギーに関し、国が進めていること

- ・ 「エネルギー基本計画」の改定
- ・ 電力制度改革
- ・ 原発の新規制基準に基づく審査
- ・ 汚染水問題
- ・ 電気料金・会計制度の検討 などなど



●日本の電力システムを
いかに安全で持続可能なものにしていくか。

「節電・省エネの徹底」と「自然エネルギーの普及」

「新しい担い手の力で進める」と「それを加速する仕組みづくり」

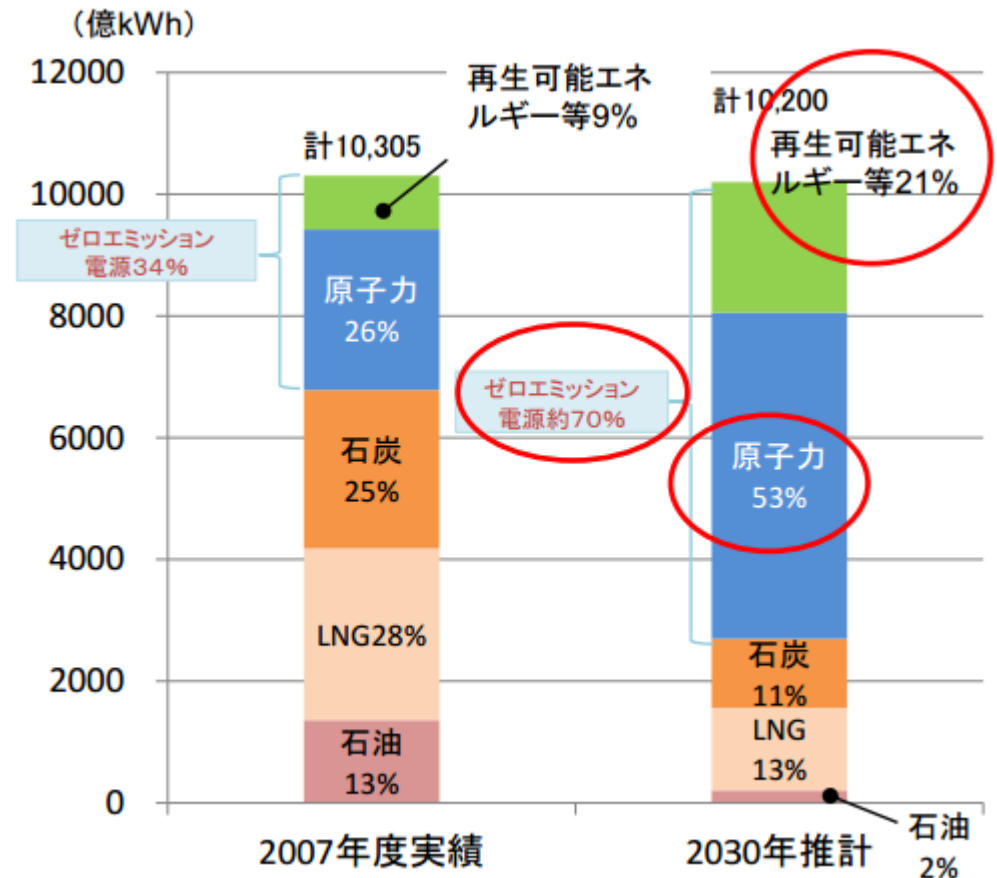
●気候変動の危機を
回避できるエネルギー社会への転換

3 これから何が大切か



①新しい「エネルギー基本計画」を 3・11後の変化を踏まえたものに

- ・ 現行の計画は、2010年6月策定
→ 2030年に
原子力発電を53%に



出典：資源エネルギー庁



①新しい「エネルギー基本計画」を 3・11後の変化を踏まえたものに

■打ち出すべき方向性

- ・ 原発に依存しない社会への展望
- ・ 自然エネルギーの大幅な普及
- ・ 省エネルギーの徹底
- ・ 多様な主体が参加する
分散型エネルギーシステムへの転換



①新しい「エネルギー基本計画」を 3・11後の変化を踏まえたものに

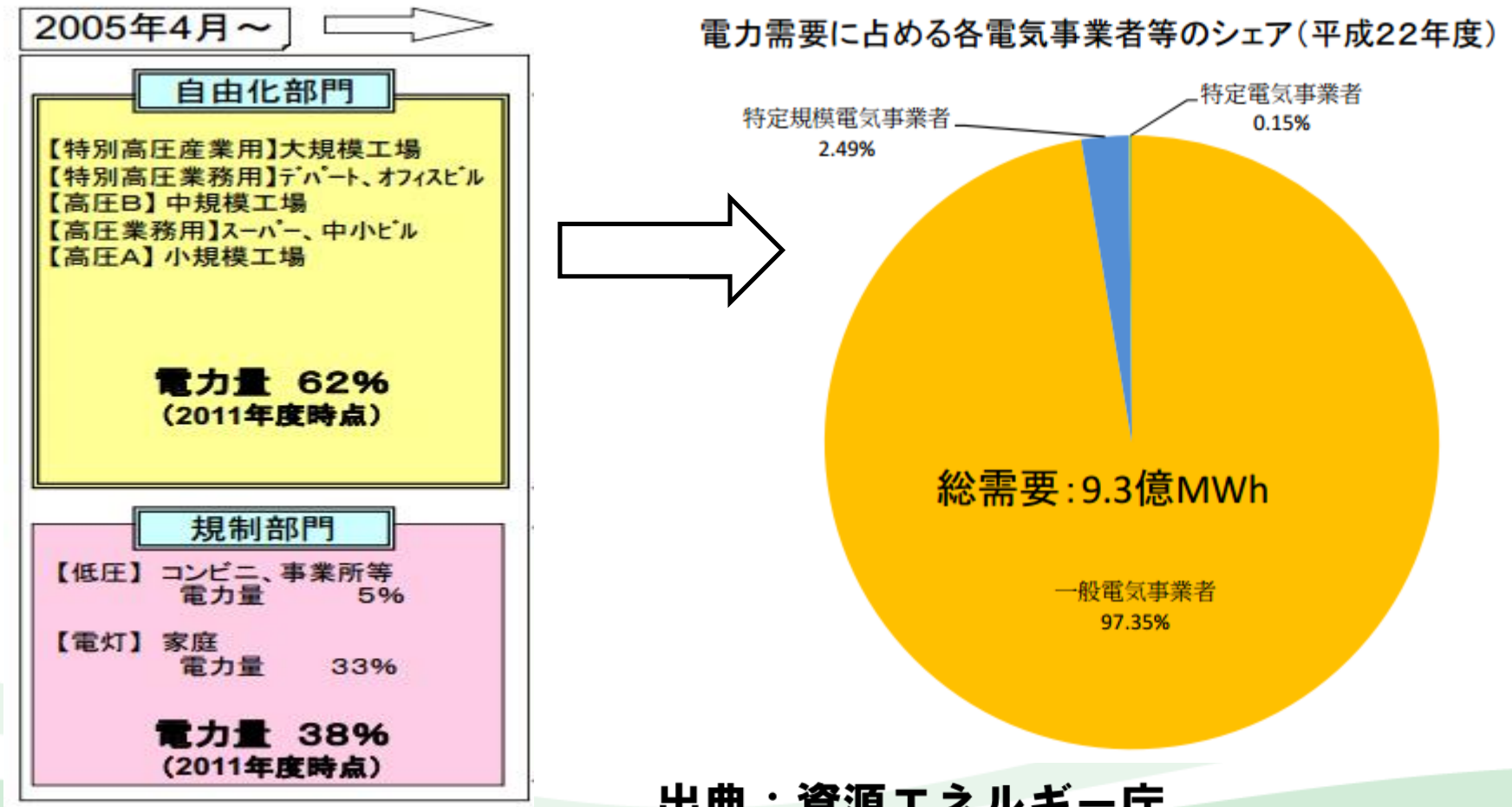
■自然エネルギー財団の取組み

- ・ 9月18日 「エネルギー基本計画 3つの論点」 発表
- ・ 11月上旬 シンポジウム
「分散型エネルギーシステムへの展望(仮称)」
開催予定
- ・ 11月末 「エネルギー基本計画への提言」 発表予定

3 これから何が大切か



②電力システム改革を、 真に競争的な市場環境を生み出すものへ



出典：資源エネルギー庁

3 これから何が大切か



②電力システム改革を、 真に競争的な市場環境を生み出すものへ

(参考) ニューヨーク州における電力制度改革

- ・1996 連邦エネルギー規制委員会の命令(オーダー888)、送電網へのオープンアクセス義務づけ
- ・1997 NY州の公益事業委員会が電力会社に発電所の売却を求める
- ・1998~1999 各社が順次、発電所を売却
- ・1999 独立系統運用機関NYISOの設立

垂直統合型
地域独占

発送電分離

発電部門

⇒独立発電事業者に売却

送電部門

⇒独立機関(ISO)による運営



東京都

出典: 東京都環境局資料

③地域からの省エネ推進、自然エネルギー、分散型エネルギー普及の動きを更に強める

東京の25%削減目標の現状

需要側

・東京のエネルギー消費量(2000年度比)

2010年度:9.8%減、2011年度:15%減

⇒電気にとどまらず、「賢い省エネ」を更に強化・推進

(参)都内エネルギー消費の4割が「電気」由来

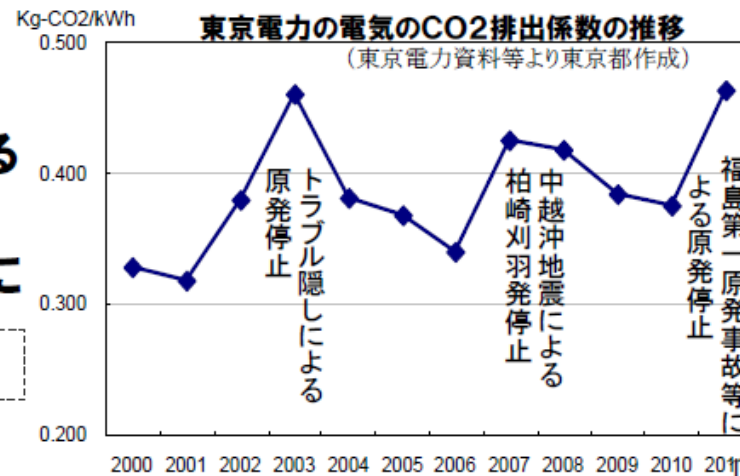
※エネルギー消費量の2020年25%削減は、簡単ではないが射程範囲に。

供給側

・老朽火力発電の運転増による電気の排出係数の悪化

⇒目標達成への障害要因に

※供給側での取組強化が必要



3 これから何が大切か



④2020年東京オリンピックと環境エネルギー政策



出典:「2020年オリンピック立候補ファイル」

④ 2020年東京オリンピックと環境エネルギー政策

■ 第1の意義

- ・ 2000年シドニー、2012年ロンドンの環境オリンピックの流れを継ぎ、高める

■ 第2の意義

- ・ 東日本大震災からの復興の姿をエネルギーの分野でも先導的に示す

■ 第3の意義

- ・ 気候変動対策の新たな国際的枠組みが始まる年のオリンピック



④ 2020年東京オリンピックと環境エネルギー政策

(立候補ファイルより)

- 2020年東京大会は、競技会場の建設や運営にできる限りエネルギーを使わない、カーボン排出の少ない大会とする
- すべての競技会場及び施設をCASBEEの最高ランクに
- 大会施設・会場において、再生可能エネルギーの導入利用とともに、グリーン電力・熱証書の活用により、グリーンエネルギーを100%使用する。



④ 2020年東京オリンピックと環境エネルギー政策

持続可能なエネルギーシステム実現に向け
日本と世界の先駆例となることを
2020年東京オリンピックの**レガシー**に



自然エネルギー財団

JAPAN RENEWABLE ENERGY FOUNDATION

自然エネルギーを基盤とする社会へ

公益財団法人 自然エネルギー財団