



JAPAN  
RENEWABLE  
ENERGY  
FOUNDATION

Revision 2015 セッション3

# 日本のエネルギー転換戦略の提案 —豊かで安全な日本に—

2015年3月4日

公益財団法人 自然エネルギー財団

常務理事 大野輝之

# 持続可能な未来をめざす4つの政策目標

1 環境制約の中で、  
必要なエネルギーを安定的に確保する

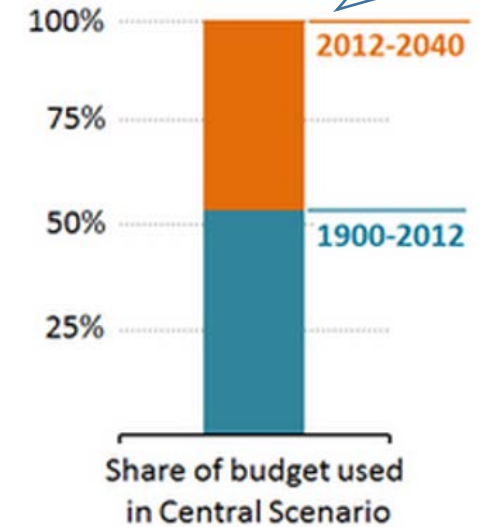
2 「国富の流出」を招かず、  
国と地域を豊かにする

3 気候変動の危機回避に  
必要な役割を果たす

4 二度と原発事故の惨禍をもたらさない

IEA "World Energy Outlook 2014"

2100年までのCO<sub>2</sub>排出可能量を  
2040年までに使い果たしてしまう



注) 2°C目標、排出量2.3兆トン以内に抑制。  
出典: IEA, World Energy Outlook 2014

世界的に気候変動対策が強化される中で、化石燃料を自由に燃やすことのできる時代は終わりつつあります。もはや**化石燃料の確保を追求するだけでは、日本のエネルギー安全保障は実現できません。**

国内の豊かな自然とエネルギー技術のポテンシャルを活かし、自然エネルギーの拡大とエネルギー効率化を進めることが、「資源小国」の宿命を脱し、豊かな国と地域を実現する道です。また、それが二度と原発事故の惨禍をもたらさない道でもあります。

# これからの日本の電源構成の考え方

1 節電・省エネルギーの徹底

2 自然エネルギーを  
早く基幹電源に

3 高効率な天然ガス火力で  
未来につなぐ

4 原子力発電の  
可能な限りの低減

これからの日本の電源構成は、エネルギー政策の4つの鍵を踏まえ、左に示す考え方に立つことが必要です。

本編の総論及び各論では、省エネルギー、自然エネルギー、分散型エネルギーの可能性と課題について詳述しています。

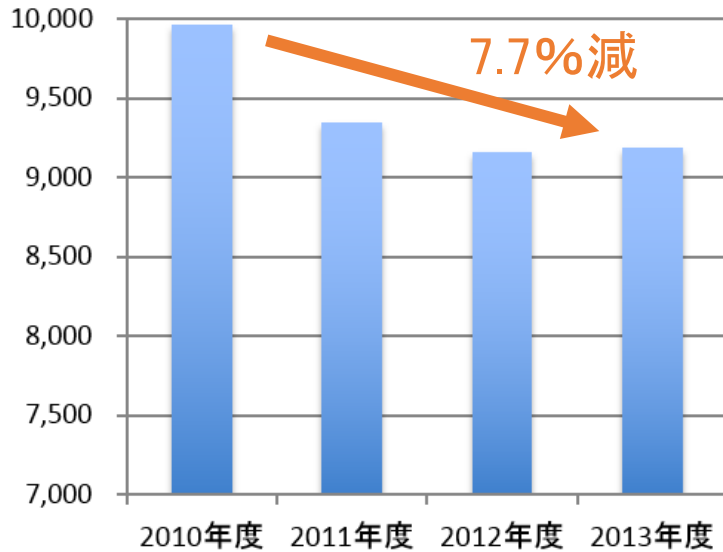
また、提案した「持続可能な電源構成」が日本の現在の系統の中で運用が可能であるかについて、シミュレーションモデル（SWITCH-Japanモデル）を構築し、検証を行っており、その内容も各論で紹介しています。

# 1 節電・省エネルギーの徹底

震災後の節電の定着で、2013年度の日本の電力消費は2010年度より約8%削減されています。2012年の「革新的エネルギー・環境政策」が前提とした2030年度10%減では、これから15年間で2%しか削減を見込まないことになります。

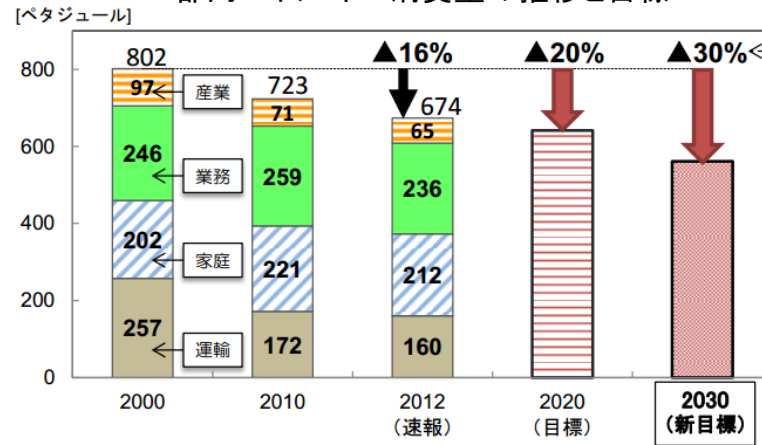
企業の中には、「電力半減プロジェクト」に取り組むコマツ、ゼロエネルギー住宅の拡大を進めるハウスメーカーなど、先駆的な事例が生まれてきています。また、地方自治体の中には、2030年度に2010年度比で最終エネルギー30%減をめざす長野県、2030年度に2000年度比でエネルギー消費量30%減を定めた東京都など、意欲的な目標を掲げる自治体が現れています。いま必要なのは、こうした先駆的な企業や自治体の動きにならった国の積極的な政策です。

電力消費量の推移（単位：億kWh）



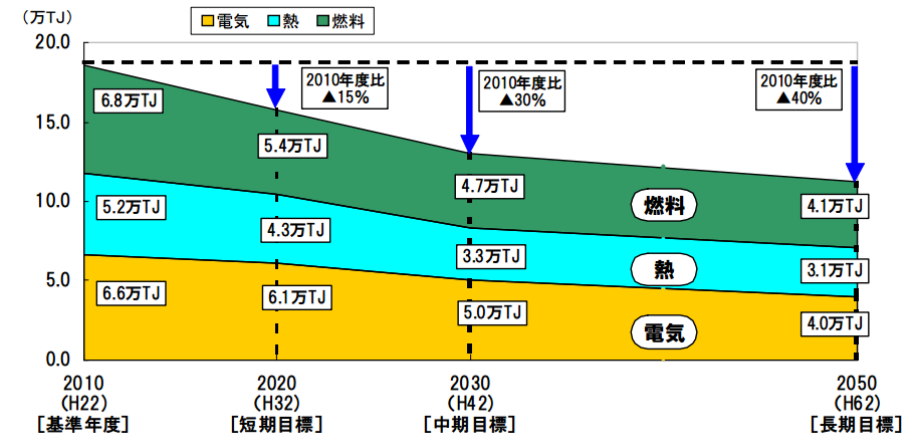
出典：資源エネルギー庁総合エネルギー統計(エネルギーバランス表)より  
自然エネルギー財団作成

都内エネルギー消費量の推移と目標



出典：東京都

長野県 2030年度30%減

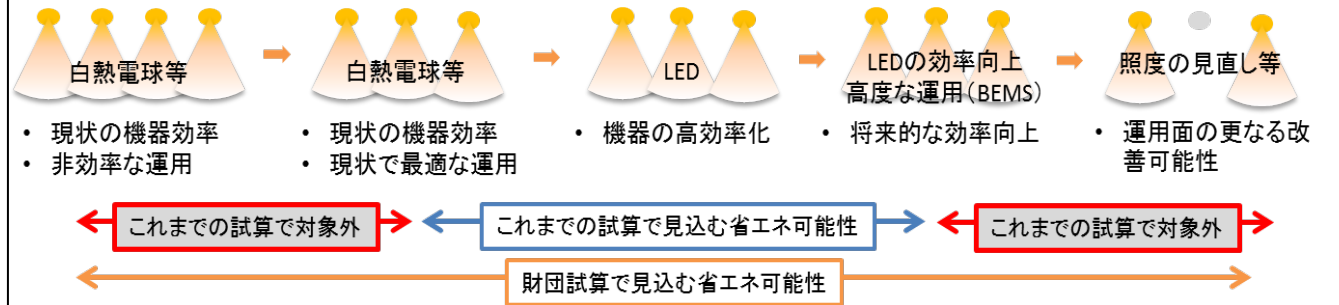


出典：長野県

国の省エネルギー率の試算方法は、「高効率機器の普及台数を予測し、現状の機器との効率差に基づいて、エネルギー消費の削減を予測」するものです。

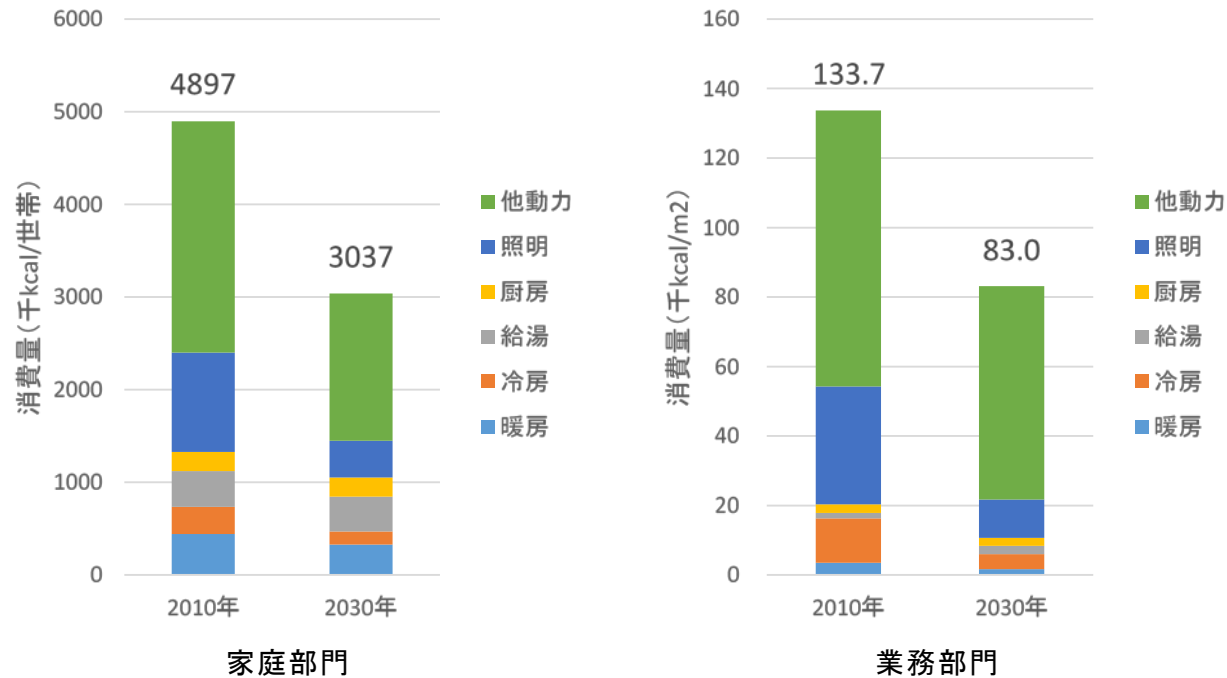
自然エネルギー財団の試算では、機器の効率改善だけでなく、エネルギー消費の無駄の削減や、運用面の見直しの効果を見込むことで、省エネの可能性の全体像を評価しました。

省エネの評価における財団試算と政府試算の考え方の違い



出典: 自然エネルギー財団

家庭部門・業務部門の省エネルギー可能性の試算結果



出典: 自然エネルギー財団

こうした方法での試算により、産業部門では3割弱、業務・家庭部門では4割弱の削減が可能と考えられます。

これを踏まえ、2030年度の年間電力需要は2010年度比30%減の7725億kWhと推計しました。

## 2 自然エネルギーを早く基幹電源に

EUでは、2030年に電力の45%を自然エネルギーで供給することになる目標を決め、米国でもカリフォルニア州が2030年に50%という目標をたてています。「2030年に電力の40%以上を自然エネルギーで供給する」ことが、先進国標準。

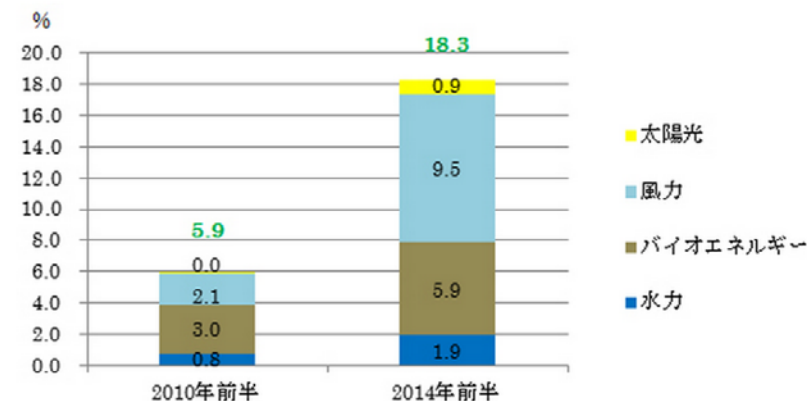
先進国標準は 2030 年に 40%以上の電力を自然エネルギーで

ドイツ	2025年	40~45%
スペイン	2020年	40%
ポルトガル	2020年	60%
イギリス	2020年	30%
フランス	2030年	40%
EU	2030年	45%
カリフォルニア州	2030年	50%
ニューヨーク州	2015年	29%

EUの自然エネルギー目標は、電力も熱も交通も含めて2030年に最低27%電力だけなら45%

### 原発維持の英国も2020年までに30%の自然エネルギーをめざす

英国の発電量に占める自然エネルギーの割合とその電源別割合



Sources: United Kingdom

フランスは 2014年10月に、2030年の自然エネルギー目標を32%に決定！（電力だけなら40%）



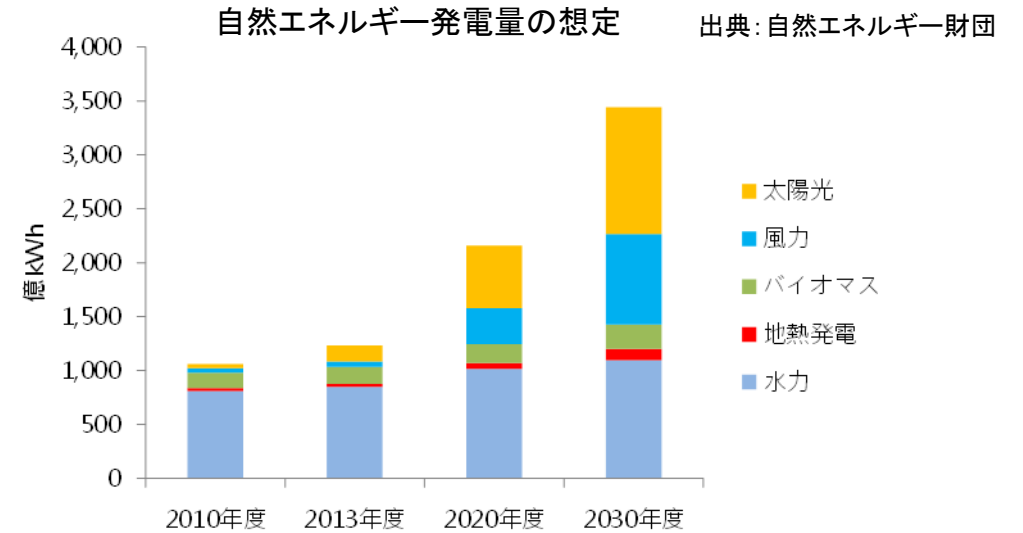
California Governor Jerry Brown Calls for 50% Renewables by 2030

2015年1月5日、カリフォルニア州自然エネルギー 2030年 50%目標を発表

# 日本でも2030年に4割以上の供給が可能

国内の自然エネルギー資源の大きさ、導入に要するリードタイム、固定価格買取制度開始以降の導入の状況などを考慮して試算した結果、**自然エネルギー電力の供給可能量は2030年度には3500億kWh**に達すると推計しました。この数値は、太陽光発電、風力発電業界の掲げている目標とも整合するものです。

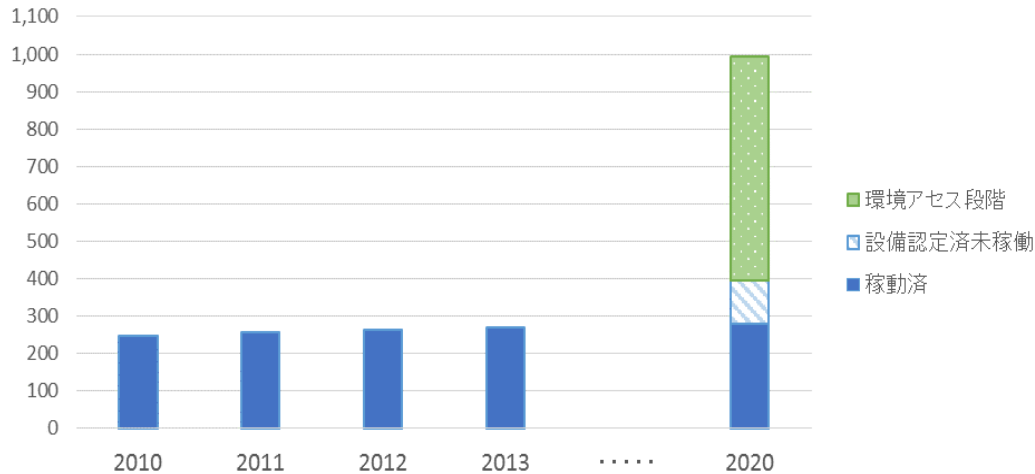
2010年度比30%の省エネルギー化(節電)が実現されれば、2030年度の電力需要全体の45%を自然エネルギーで供給する目標となり、ほぼ欧米のめざす水準と等しいものになります。



**国による意欲的な目標設定**  
**2030年度における風力発電導入量は**  
**当協会目標値である 3,620万kW を設定すべき**

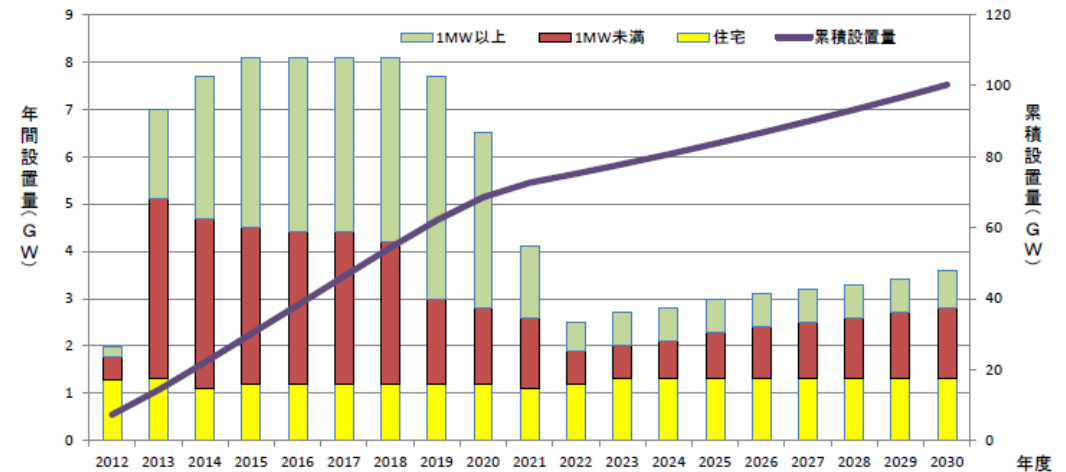
出典: 日本風力発電協会

日本の風力発電導入量実績と2020年度見通し(単位: 万kW)



出典: 自然エネルギー財団

2030年までの太陽光発電設置量の試算 出典: 太陽光発電協会



### 3 高効率な天然ガス火力で未来につなぐ

省エネルギー化を徹底して進め、自然エネルギーの大幅な導入を進めたとしても、2030年の時点では、火力発電が日本の電力供給の一翼を担う重要な電源のひとつであることは間違いありません。

気候変動対策の観点からも、コスト軽減の観点からも、高効率の天然ガス発電とコージェネレーションを推進することが必要です。

#### ■石油火力

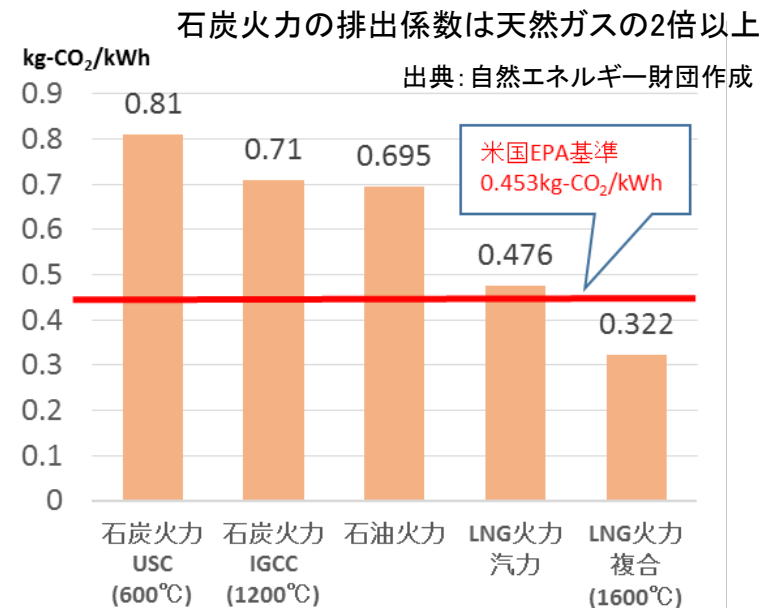
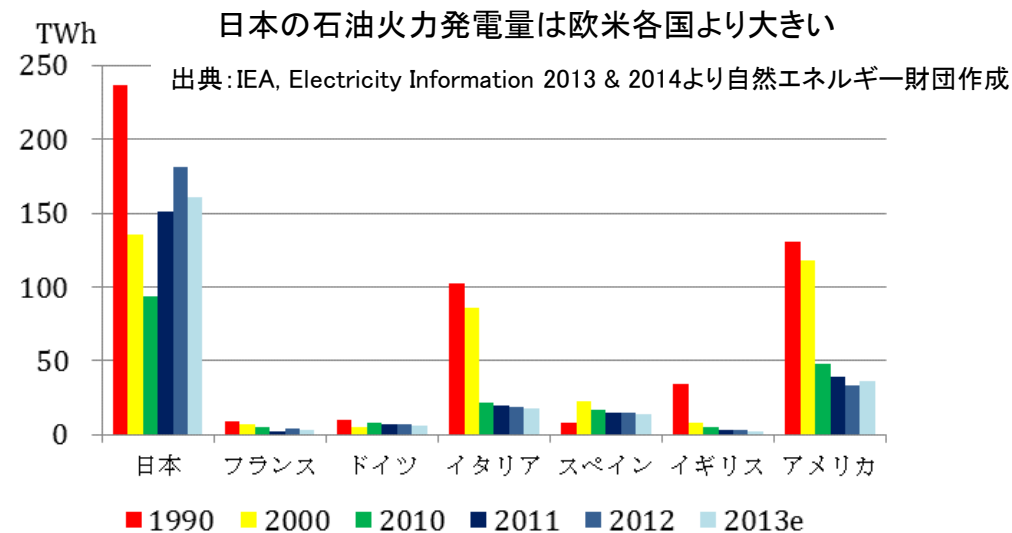
石油火力発電は、二酸化炭素排出量が多いことに加え、発電コストが火力発電の中で最も高い。また大半の施設は老朽化している。その稼働は経済的にもメリットのないものであり、速やかに稼働を停止していく。

#### ■石炭火力

**石炭火力発電の燃料費は現時点では安価であるが、最新型であっても、二酸化炭素排出量が天然ガス発電の2倍以上と極めて大きい。**今後、気候変動対策が強化される中で、炭素価格が上昇していけば、経済的なメリットも失われていく。このため新增設は行わず、既存発電所は常時稼働するのではなく、バックアップ電源として活用していく。

#### ■天然ガス発電

天然ガス発電は、火力発電の中では最も二酸化炭素排出量が少ない。燃料費削減のためにも、高効率なコンバインドサイクル発電を推進する。また、熱と電気の併給でエネルギー効率が高いコージェネレーションは、分散型供給への転換にも貢献するものであり、推進していく。





## 4 原子力発電の可能な限りの低減

「エネルギー基本計画」は、①省エネルギー、②再生可能エネルギーの導入、③火力発電所の効率化で、「原子力発電を可能な限り低減させる」としています。

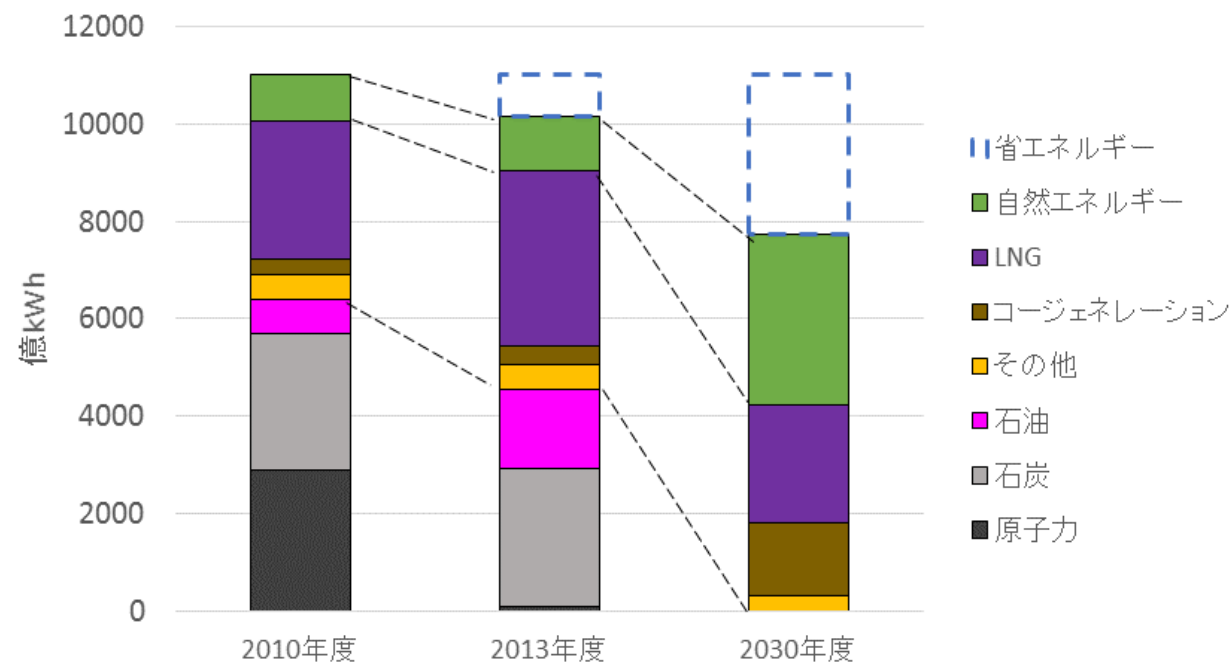
この3つを行えば、2030年度時点では、原子力発電の必要性は見えません。

1. 電力の**省エネルギー化**には大きな可能性があり、2030年度までに2010年度比で30%削減を行うことが可能である。この場合、**必要な電力量は7725億kWh**。

2. 太陽光発電、風力発電、水力、地熱、バイオマスなどの**自然エネルギー電源**による電力供給量は、2030年度に**3500億kWh**に達することが可能である。

3. 電力事業者の事業計画、ガス業界などの目標を踏まえれば、**高効率な天然ガス発電とコージェネレーション**の導入によって、2030年度には**4000億kWh以上**の電力供給を行うことができる。

2010、2013年度と2030年度の電源構成比較



出典: 自然エネルギー財団

## 「持続可能な電源構成」の内容

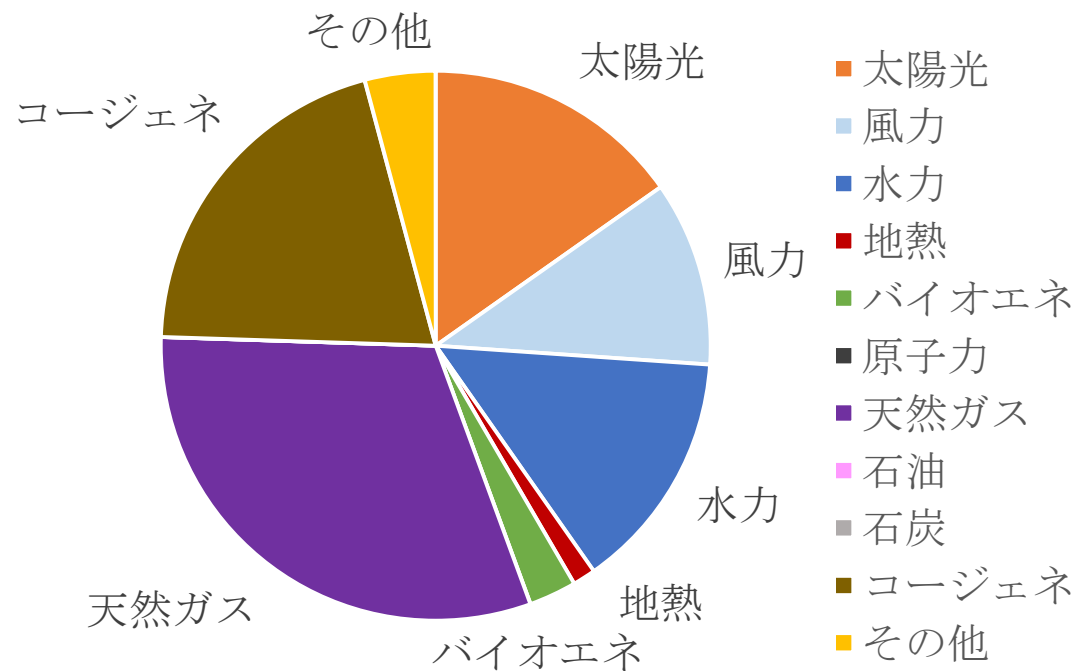
### 電力供給の45.3%は多様な自然エネルギー

—(太陽光15.2%、水力14.2%、風力10.9%、バイオ2.8%、地熱1.3%など)でまかなわれ、**31.1%が天然ガスコンバインド発電**によって、**20.3%がコージェネレーション**によって供給されることとなります。

二酸化炭素排出量の高い石炭・石油火力は基本的に使用しない想定ですが、既存の発電設備はバックアップ電源としての役割を果たすこととなります。

電力需要を満たすために必要がないため、「エネルギー基本計画」にある「原発依存度を可能な限り低減する」立場から、2030年度における原子力発電の利用は想定していません。

2030年度の「持続可能な電源構成」



出典: 自然エネルギー財団

# 「持続可能な電源構成」の意義

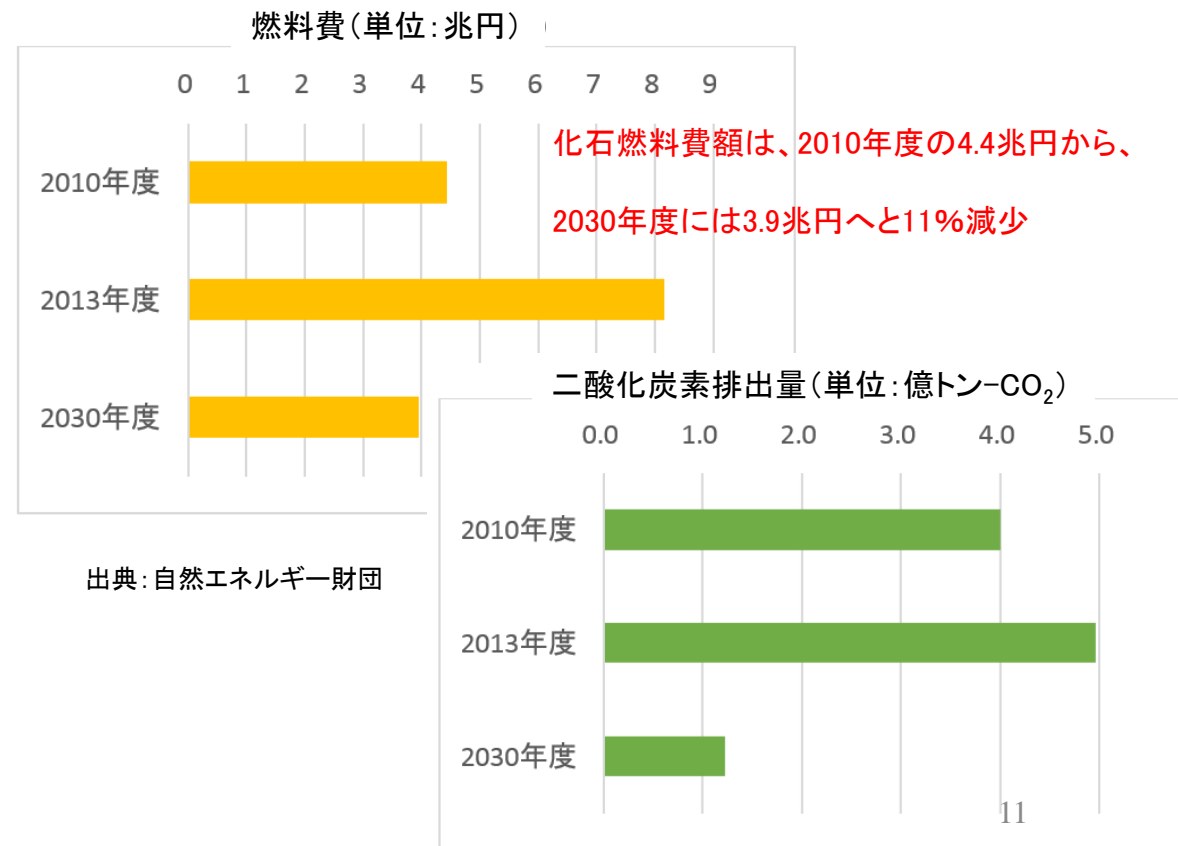
1 自給率を高め、エネルギー安全保障を強化

2 海外に流出する燃料費を2010年度よりも削減

3 発電からの二酸化炭素排出量を70%削減

4 原子力発電所の事故リスクを回避

- 純国産の自然エネルギー4割以上
- 中東依存度の高い石油火力全廃
- 天然ガスは調達先が多様化



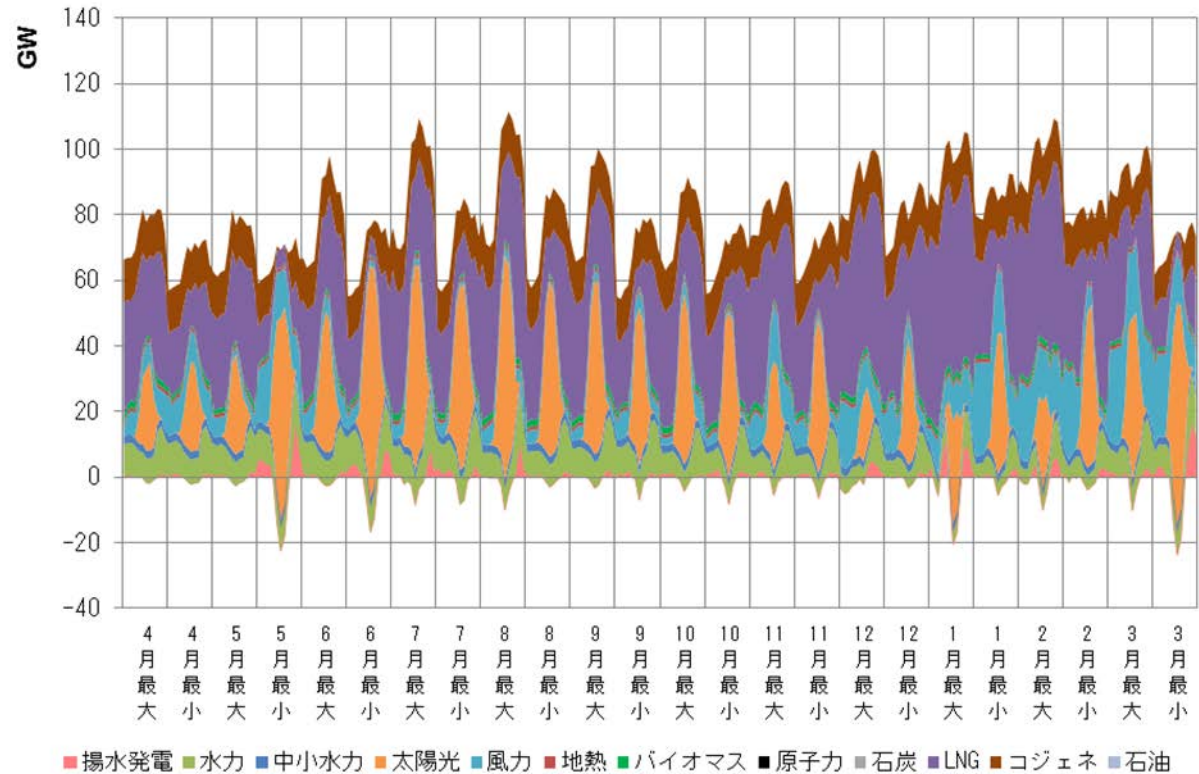
# 論点① 自然エネルギーの系統連系

今回、電力需要の時間変動データ、気象データ、系統情報などを入力した電力需給モデル(「SWITCH-Japanモデル」)を用いて、財団の提案する電源構成の系統運用上の実現可能性についてのシミュレーションを行いました。

今回のシミュレーションでは、想定する変動型自然エネルギーの系統への統合が可能であることが示されています。

この想定では、2030年時点における原子力発電の稼働を想定していないために、電力需要の少ない時期においても、自然エネルギーを導入する余地が大きいことなどが、その理由と考えられます。

「持続可能な電源構成」における需給バランス(日本全体合計)



注1) 24日間(各月の最大最小需要日)の需給の時間変動(2時間×12区分)をプロットしている。

注2) マイナス方向の伸びは揚水発電が水をくみ上げ、電力を消費している様子を示している。

出典: 自然エネルギー財団作成

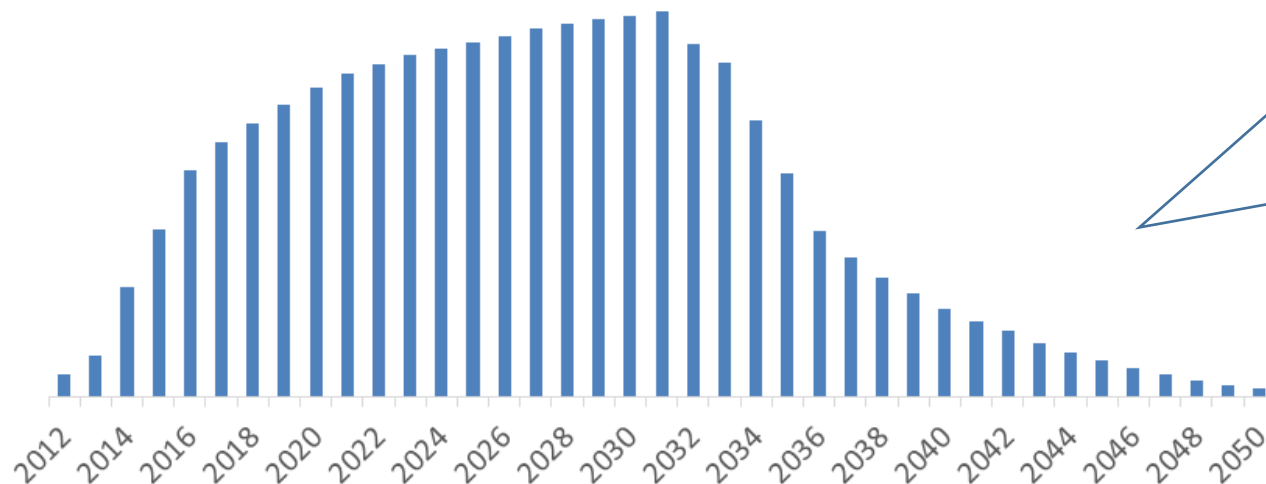
## 論点② 自然エネルギーのメリットとコスト負担

自然エネルギーの導入にはコストがかかりますが、それは同時に、国内への投資を生むものであり、雇用創出効果も有しています。また二酸化炭素削減や化石燃料費を削減する大きな効果もあります。

固定価格買取制度では、買取金額から、自然エネルギーの導入により不要になった火力発電の発電費用(回避可能費用)を差し引いたものを、賦課金として電力消費者に課しています。この**賦課金は2030年度までは増加しますが、それ以降は急速に減少**していきます。これは、自然エネルギーの価格自体の低廉化が進むことに加え、買取期間が10年の住宅用太陽光発電を筆頭に、次々に買取期間を終了する発電設備が増えてくるからです。

さらに、買取期間の終わった太陽光発電などが、燃料費のかからない極めて安価な電力を供給し続ける、という大きなメリットも生まれてきます。

固定価格買取制度の賦課金は2031年度以降、減少していく



出典: 自然エネルギー財団作成

賦課金の家庭負担額は、2014年度の月額約200円から、2030年度の月額約620円へと420円の増加にとどまる見込みです。これが電力供給の45%を自然エネルギーで供給するために必要な追加的な負担額ということになります。

また課金総額が2031年度以降減少していくので、家庭の負担額も2035年度には月額約360円、2040年度には現在よりも少ない約140円へと急減していきます。

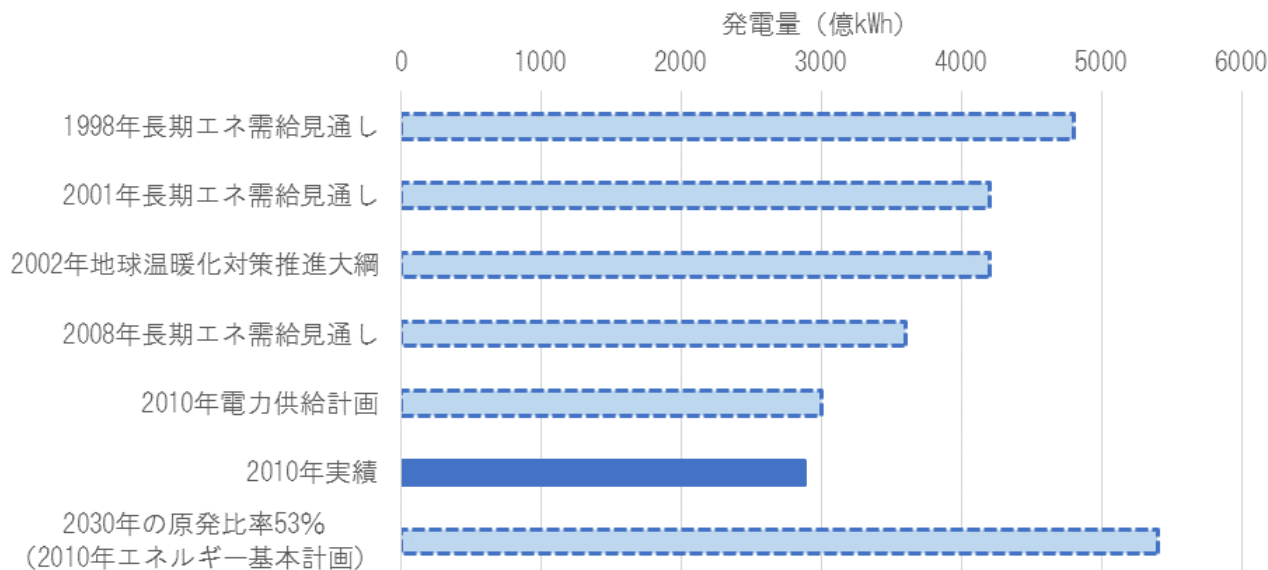
## 論点③ 原発依存度はあげられるのか

これまで政府が策定したエネルギー需給見通しなどは、原発の高い稼働率や多くの新設計画を前提にし、実現できずに破綻してきました。原発の発電量が最大だったのは、1998年度の3322億kWhですが、政府想定が多くが4000億kWh以上を見込んできたのです。

原発依存度を高く設定することは、まず計画段階で、省エネルギーの促進、自然エネルギーの拡大、天然ガス火力の効率化の取組を弱めることとなります。そして、実践の段階では、予定していた原発による発電量が確保できず、結果的に石炭火力や石油火力などへの依存を高め、燃料費の高騰や二酸化炭素排出量の増大を招きます。

今回のエネルギーミックスの策定にあたっては、このような過去の過ちを繰り返すことは避けるべきです。

過大な原発の発電量を見込んできた政府の供給見通しと計画



# 何が「現実的」な選択肢か

## 持続可能な未来に向け、現実的な選択肢を選ぶ

政府のこれまでのエネルギー政策は、原発による大きな発電量を計画して、結局実現できず、石炭・石油火力などで埋め合わせる失敗を繰り返してきました。原発と石炭火力への固執を続けるのは、持続可能でもなく現実的でもありません。

自然エネルギー財団の「持続可能な電源構成」で想定している省エネルギー率、自然エネルギー、天然ガス発電、コージェネレーションの導入数値は、日本の多くの企業や自治体などが、東日本大震災後の変化に直面して、新たに目標や計画として決めたものとほぼ同一です。**日本のエネルギー政策に求められるのは、企業や地域、自治体の中で始まった、新しい動きにしっかりと立脚することです。**

2030年をめざすエネルギー選択で、自然エネルギーの大幅な拡大、エネルギー効率化の徹底をめざす政策を選択し、日本の企業の持つ力を最大限にいかすことそして、地域や自治体から起きている先駆的な動きを全国に広げること、これこそが持続可能な未来につながる、最も現実的な選択ではないでしょうか。

# Paradigm Shift in Energy



JAPAN  
RENEWABLE  
ENERGY  
FOUNDATION

CONTACT:

公益財団法人 自然エネルギー財団

e-mail: info AT jref.or.jp

address: 2-18-3, Higashi-Shimbashi, Minato-Ku, Tokyo 105-0021, JAPAN