



日本のエネルギーを考える

～動き出した世界、どうなるこれからの日本～

省エネ市民学習会 第104回
平成28年3月4日

温暖化防止ながれやま
新 田 修

日本のエネルギー

はじめに、エネルギー基本計画(第4次)

1. 我が国が直面するエネルギー制約
2. エネルギー制約の克服に向けて
3. 2030年のエネルギー需給見通し
4. 個別のエネルギー方策
5. エネルギーシステム改革

討論会 どうなるこれからの日本

2015年度版 2016年1月発行
経済産業省 資源エネルギー庁

エネルギー基本計画(第4次)

エネルギー政策基本法 2002年6月に制定

- 第一次基本計画 2003年10月策定
- 第二次基本計画 2007年3月
- 第三次基本計画 2010年6月策定



2011年3月 東日本大震災(東電福島第一原発事故)

第4次基本計画 2014年4月策定

過去のエネルギー戦略は白紙から見直し、政策を再構築する出発点

2015年7月 「長期エネルギー需給見通し」(総合資源エネルギー調査会政策分科会)

中長期的な視点から、2030年度のエネルギー需給構造の見通しを策定

2015年7月 「電源構成」閣議決定、 COP条約事務局へ日本の「約束草案」提出

日本の「エネルギー基本計画」

第4次計画(2014年4月 策定)

2014年4月11日、「3E+S」をバランスよく実現するための政策の方向性を示す、「エネルギー基本計画」が策定されました。ここで示された方針を着実に実行していくことが重要です。

多層化・多様化した柔軟なエネルギー需給構造の構築のために

各エネルギーの強みが活き、弱みが補完される、強靱で、現実的かつ多層的な供給構造の実現

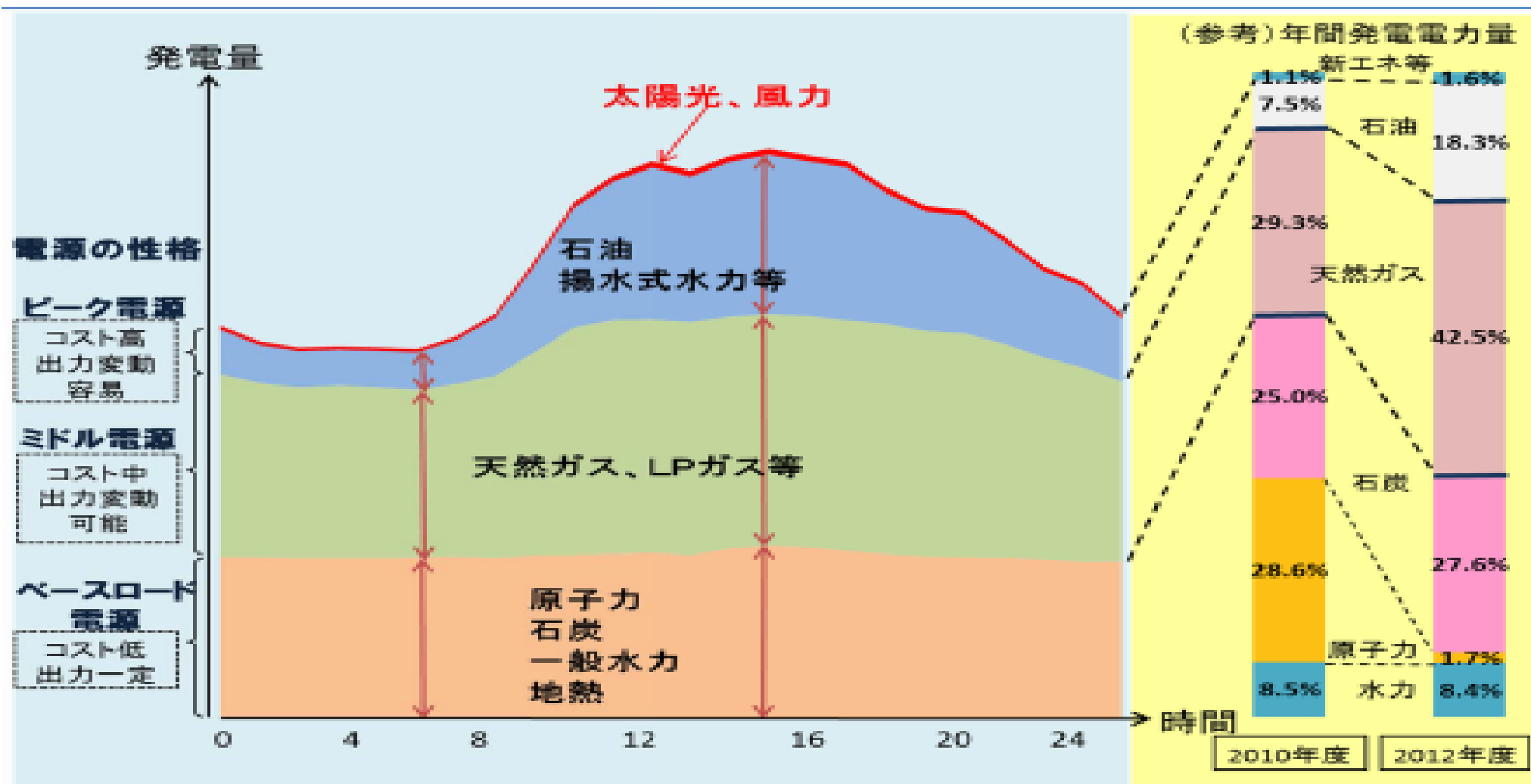
制度改革を通じ、多様な主体が参加し、多様な選択肢が用意される、より柔軟かつ効率的なエネルギー需給構造の創出

海外の情勢変化の影響を最小化するための
国産エネルギー等の開発・導入の促進による自給率の改善

「日本のエネルギー」 2014年度版
経済産業省 資源エネルギー庁

第4次基本計画

電源構成について ベースロード電源、ミドル電源、ピーク電源のバランス



ベースロード電源：発電コストが低廉で、昼夜を問わず安定的に稼働できる電源

ミドル電源：発電コストがベースロード電源に次いで安く、電力需要の変動に応じた出力変動が可能な電源

ピーク電源：発電コストは高いが電力需要の変動に応じた出力変動が容易な電源

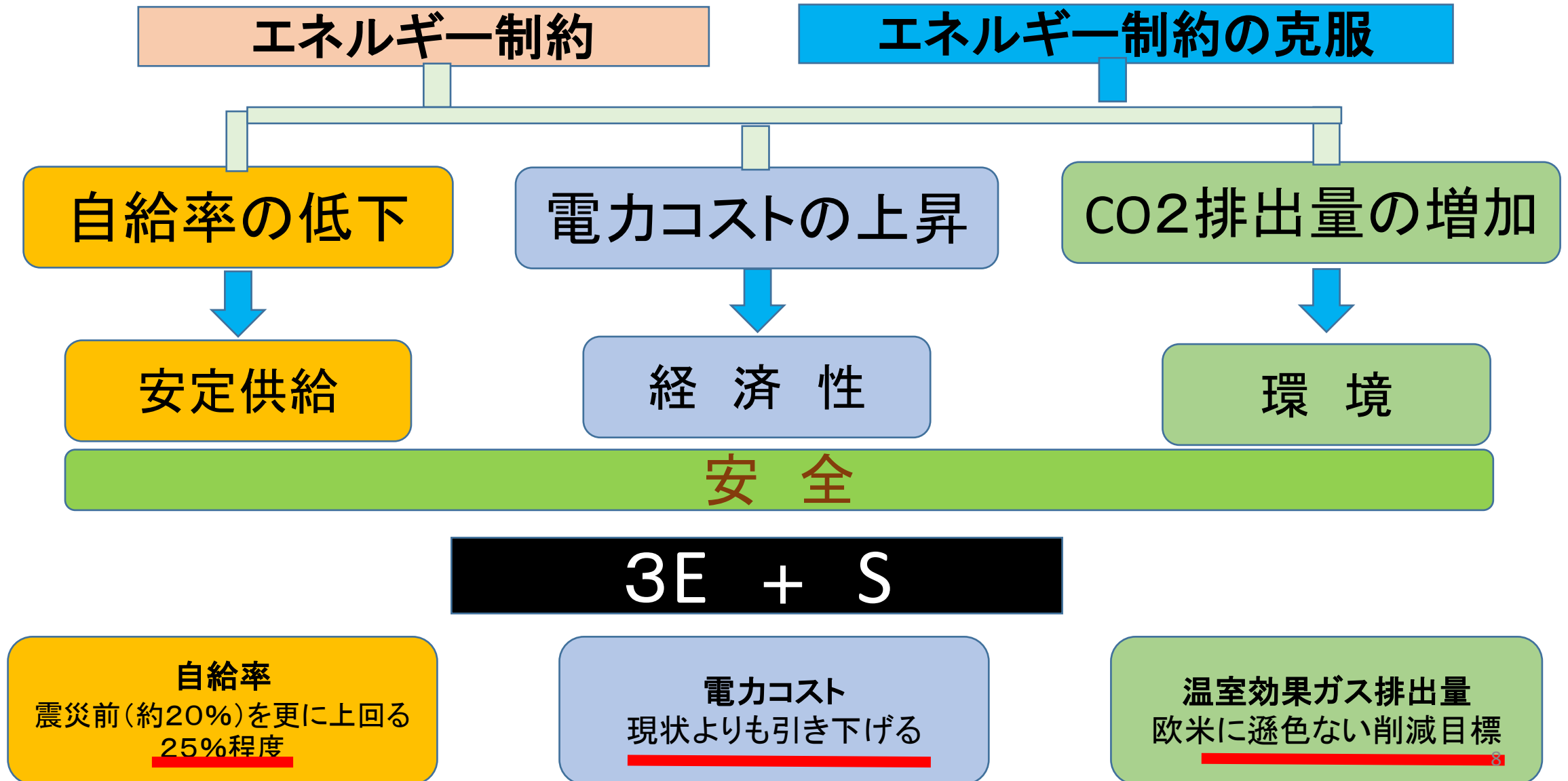
【参考】 第4次 エネルギー基本計画(骨子)

- 原子力は重要なベースロード電源
- 規制基準に適合した原発は再稼働
- 原発依存度は可能な限り低減
- 高レベル放射性廃棄物は国が前面に立ち最終処分に向けて取り組む
- 核燃料サイクルは推進
- 「もんじゅ」は国際的な研究拠点に
- 再生可能エネルギーは2013年から3年程度、導入を最大限加速

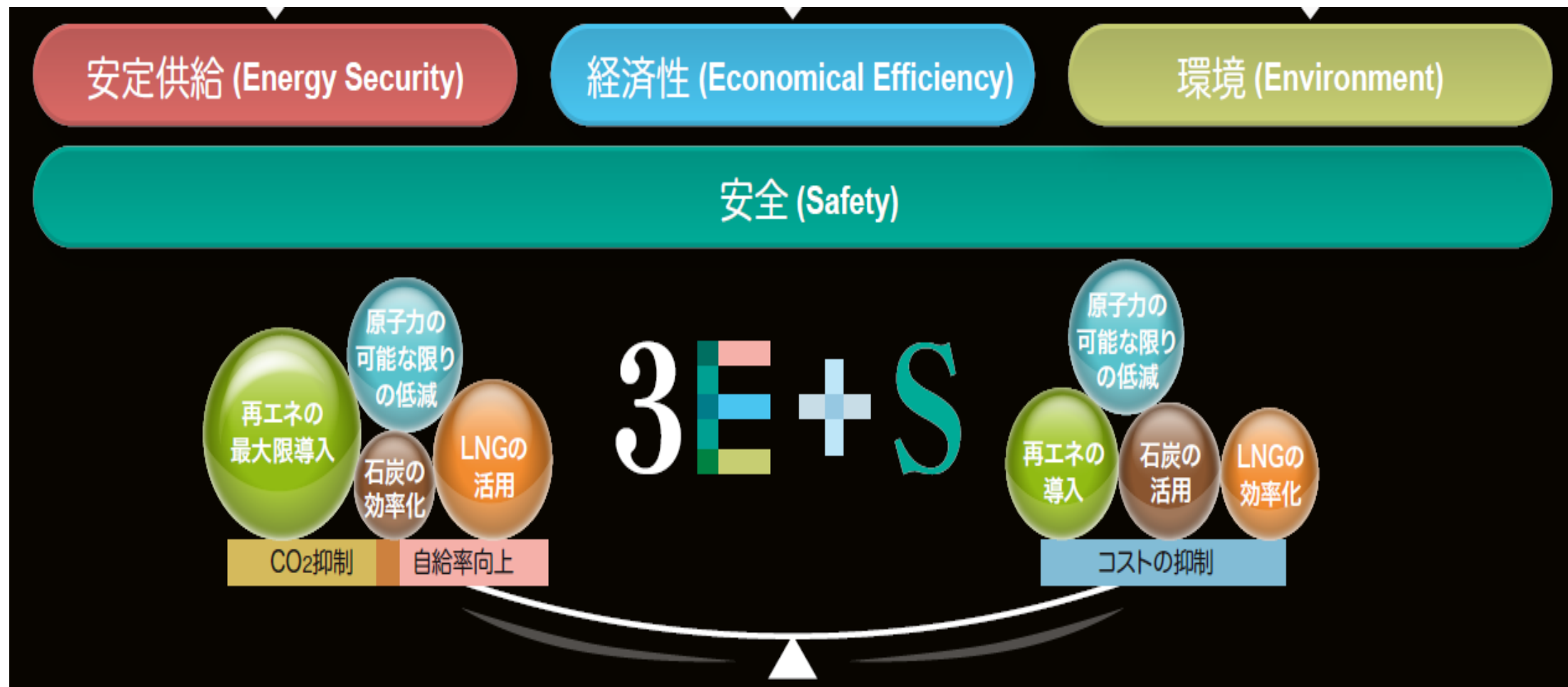
【参考】 エネルギー基本計画 （政策の大変化）

政権交代でエネルギー政策は大きく変わった		
民主党		自民党
「革新的エネルギー・環境戦略」 (2012年)	→	「エネルギー基本計画・第4次改定」 (2014年)
重要電源	原子力	重要なベースロード電源
2030年代に稼働ゼロを可能とするよう政策資源を投入	原発の割合	依存度は可能な限り低減 「原発ゼロ」を転換
新設・増設は行わない	新增設	安定供給などの観点で確保する規模を見極め 将来の新增設を否定せず
年限を区切った研究の成果を確認し、終了	「もんじゅ」	国際的な研究拠点と位置づけ 「もんじゅ」を延命
30年までに3千億 ^{キロ} ワット時(3倍)以上開発	再生可能エネルギーの導入目標	30年までに約2割を上回る

1. 我が国のエネルギー基本方針と目標



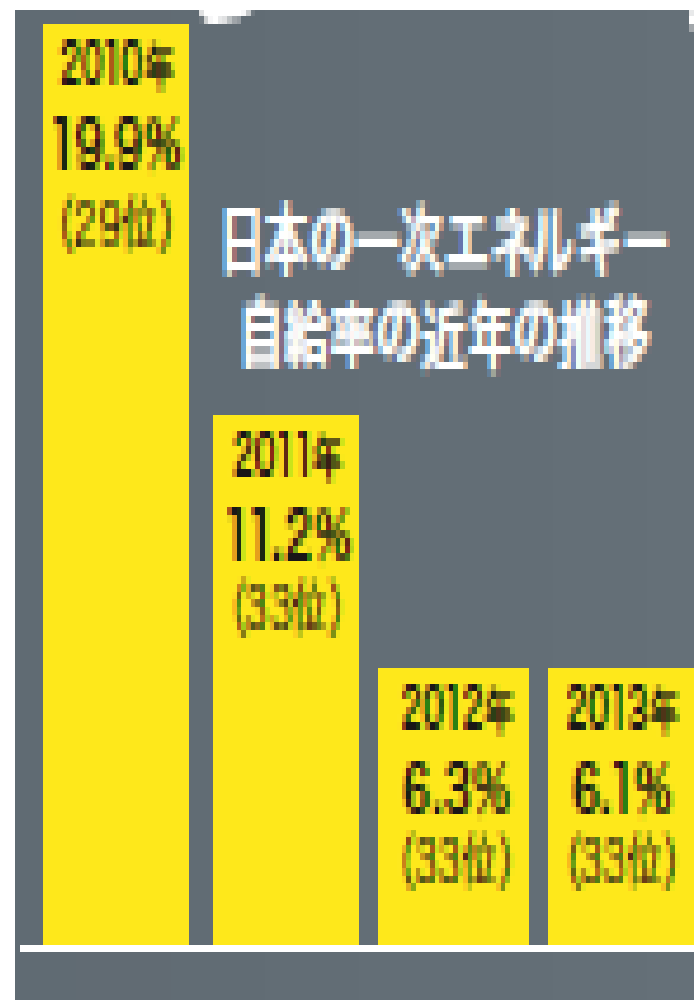
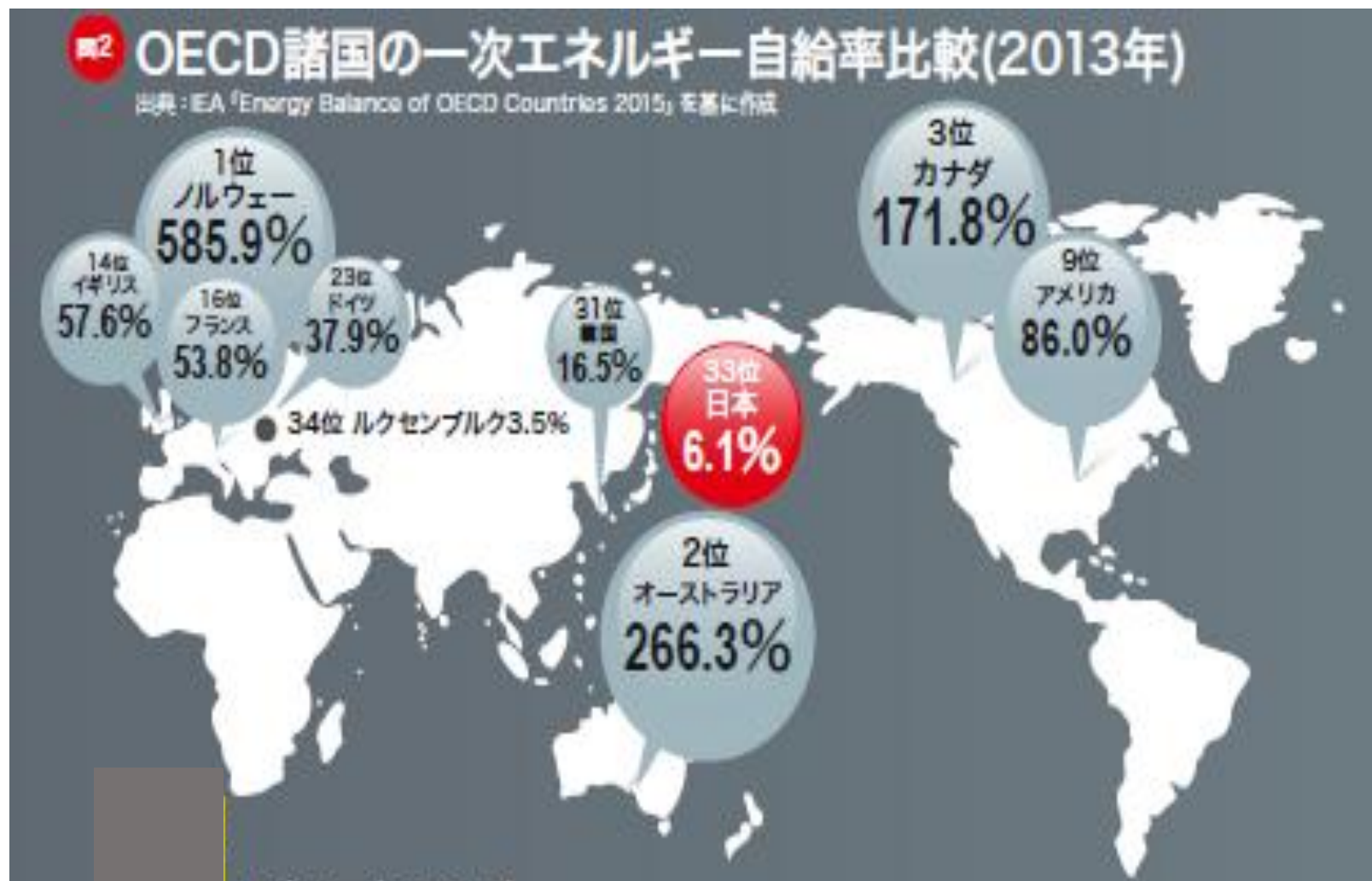
2. エネルギー制約の克服に向けて



CO2の抑制・自給率の向上 = コストの抑制 バランスのとれたエネルギー供給

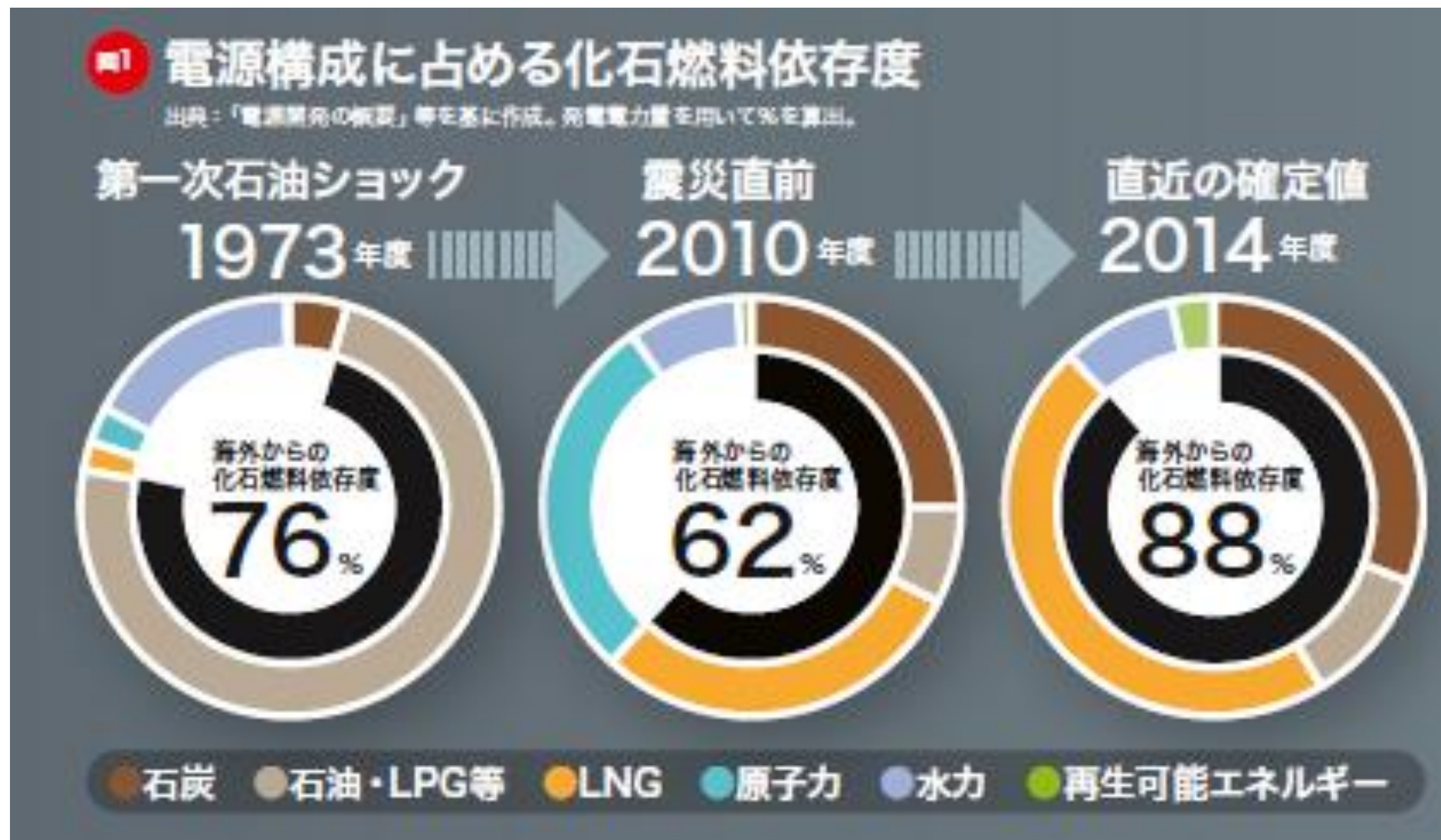
自給率の低下

東日本大震災以降、自給率は先進国の中で最も低い



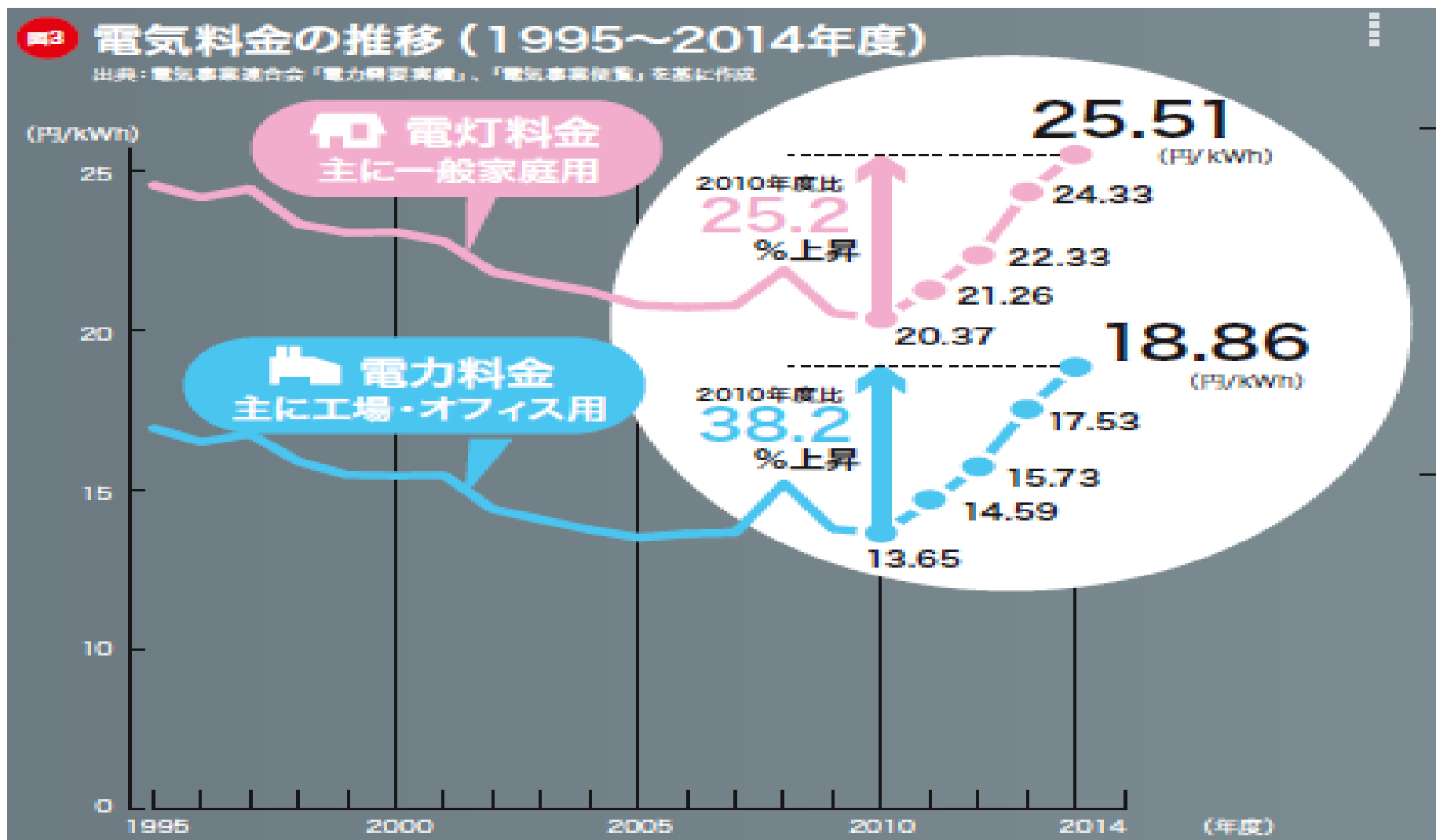
自給率の低下

原発の停止により発電燃料は海外からの化石燃料に、その依存度は過去最高



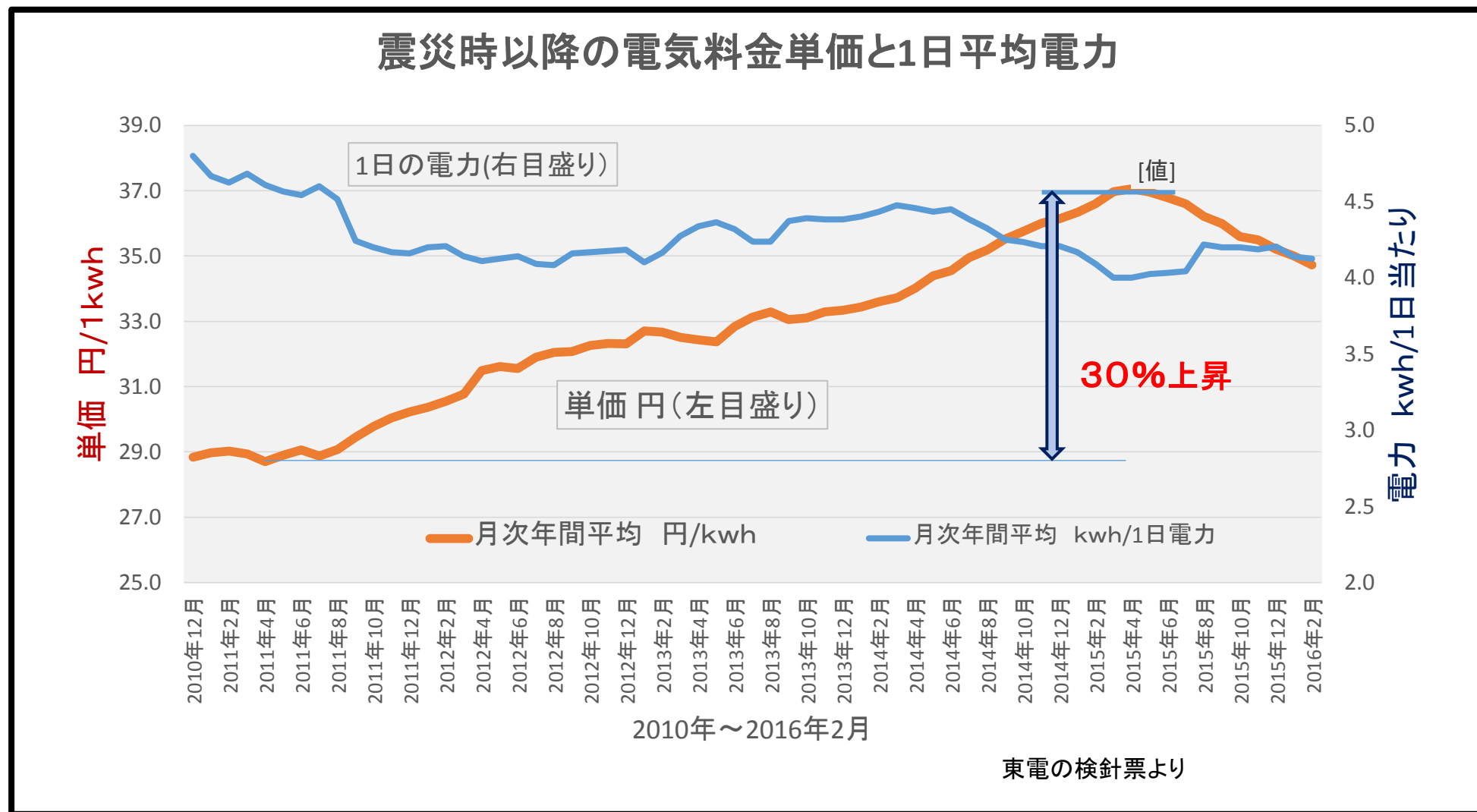
電力コストの上昇

化石燃料の依存度が高く、電気料金は大きく上昇している



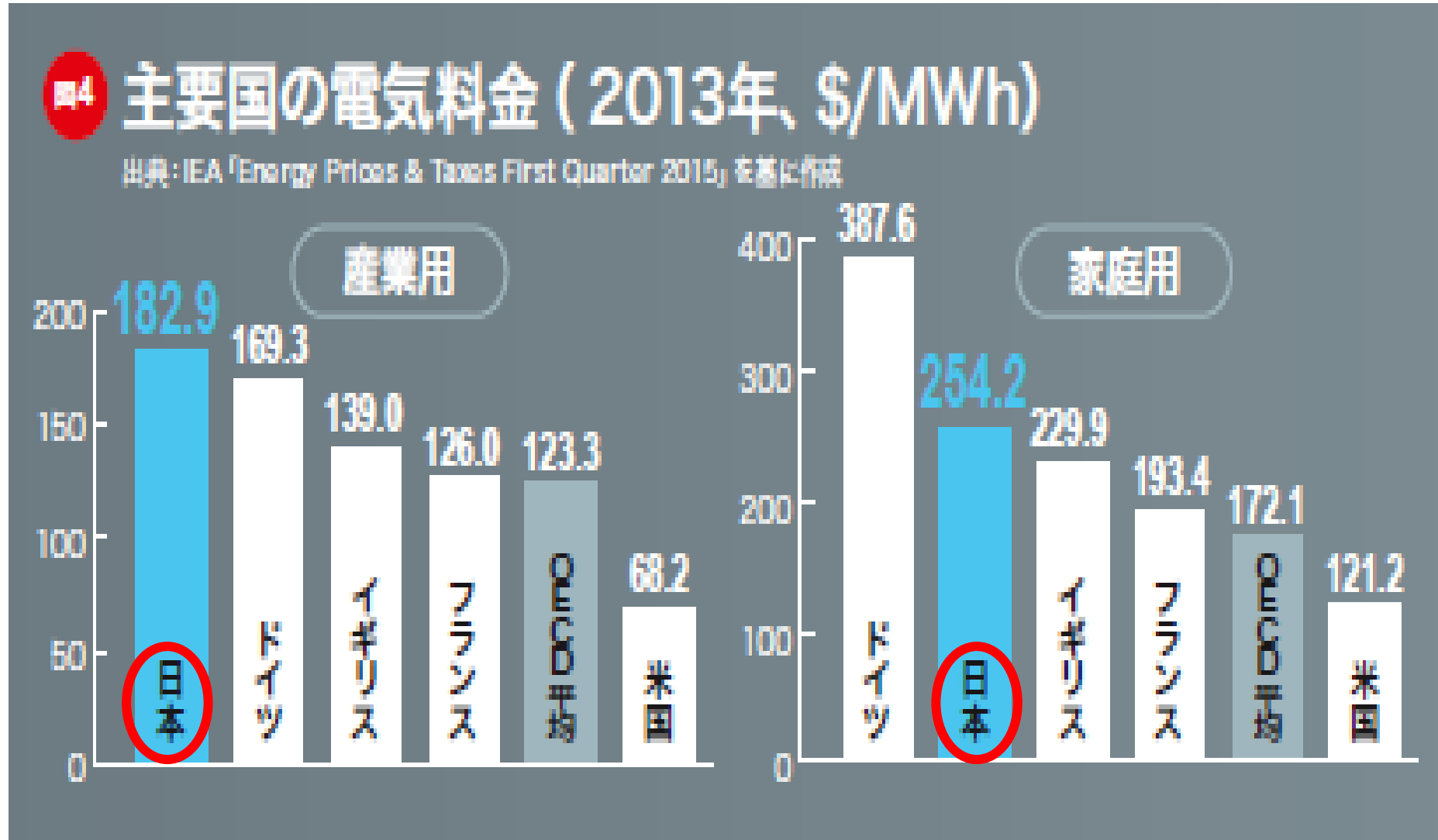
上記金額には消費税は含まれていません

【参考】我が家の6年間の電気料金単価と消費電力推移



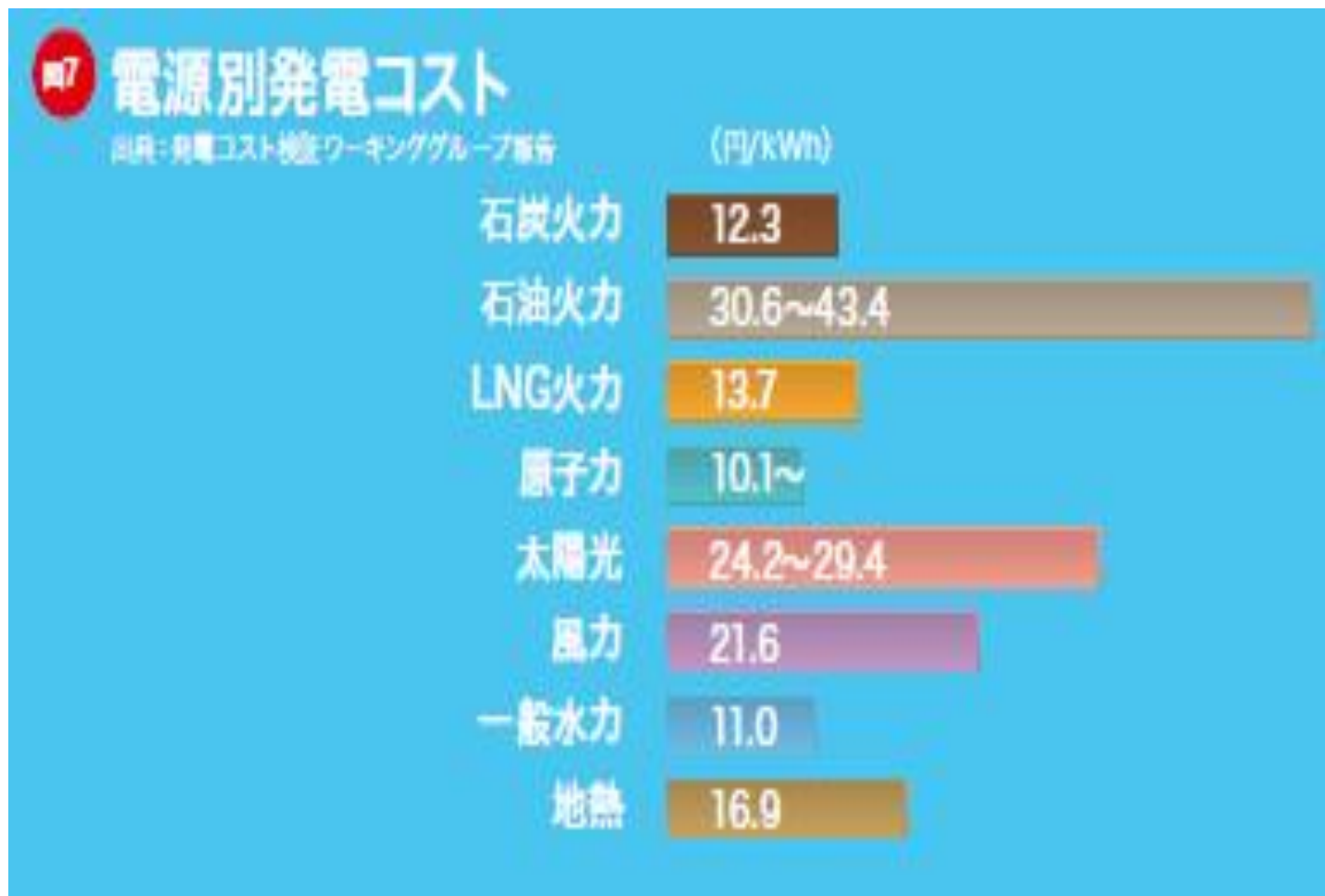
電力コストの上昇

主要国中での電気料金単価も高い



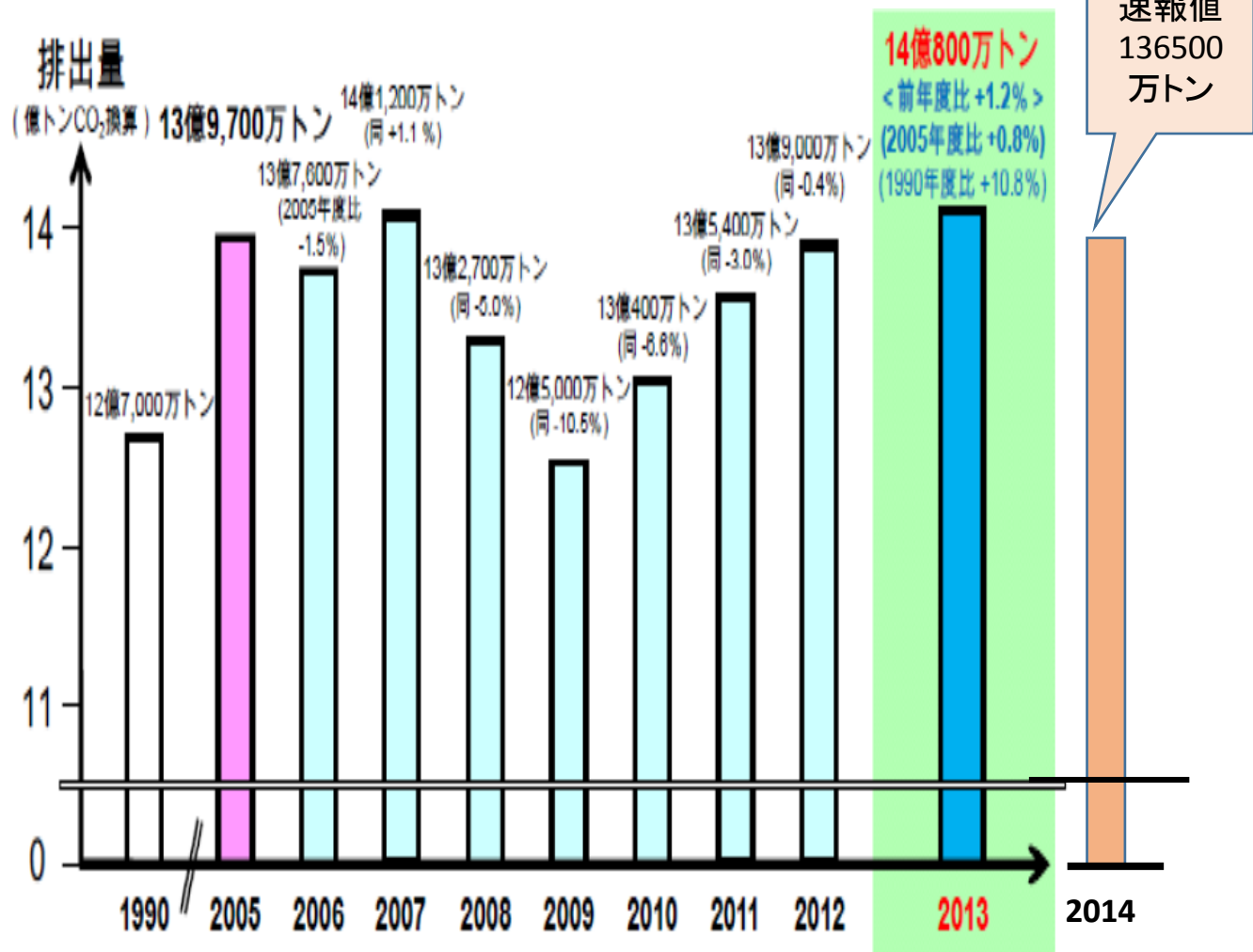
電力コストの上昇

電源別の発電コスト（円／kwh）

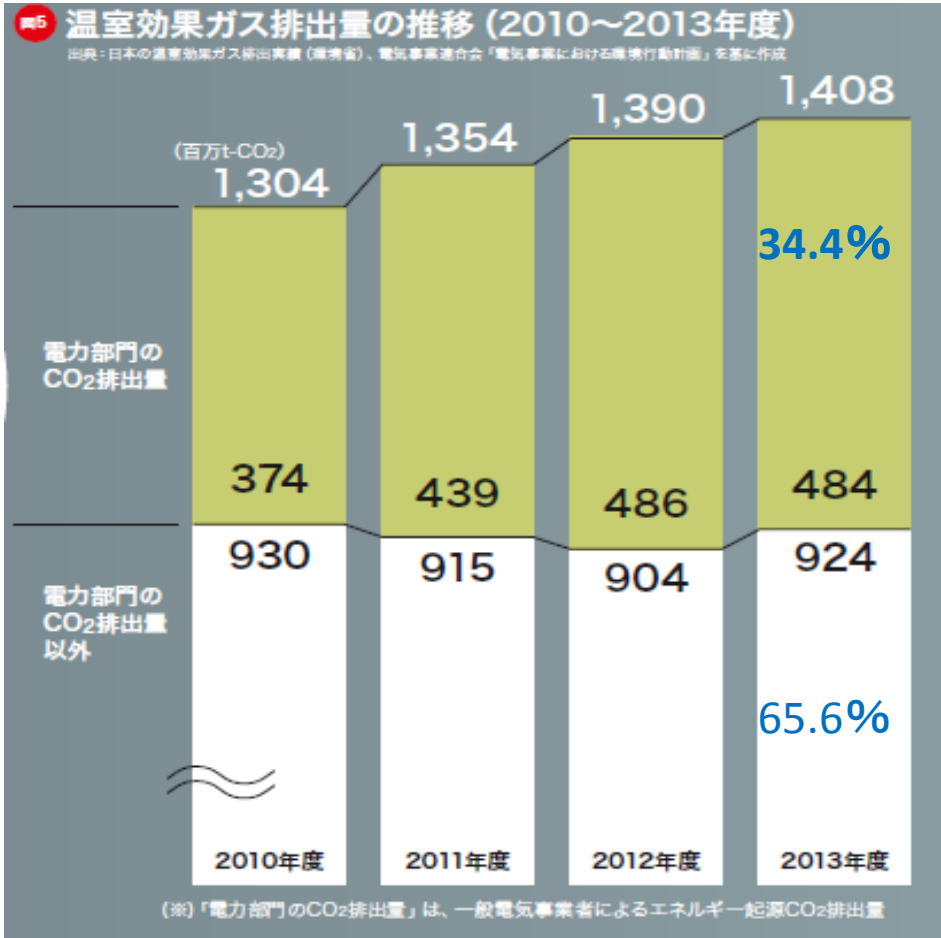


CO₂排出量の増加

日本の温室効果ガス排出量(2013年度確報値)
14億800万トン(国連提出の基準年値)



原発が停止し化石燃料による発電依存が高く、CO₂排出量は増加



一般電気事業者によるエネルギー起源CO₂排出量

CO2排出量係数の増加

発電燃料によりCO₂排出係数が大きく変わる、
“脱化石燃料へ” これからCO₂削減するには選べる時代



電源別二酸化炭素排出係数

出典：電力中央研究所資料

CO₂排出係数 (kg-CO₂/kWh、発電端)

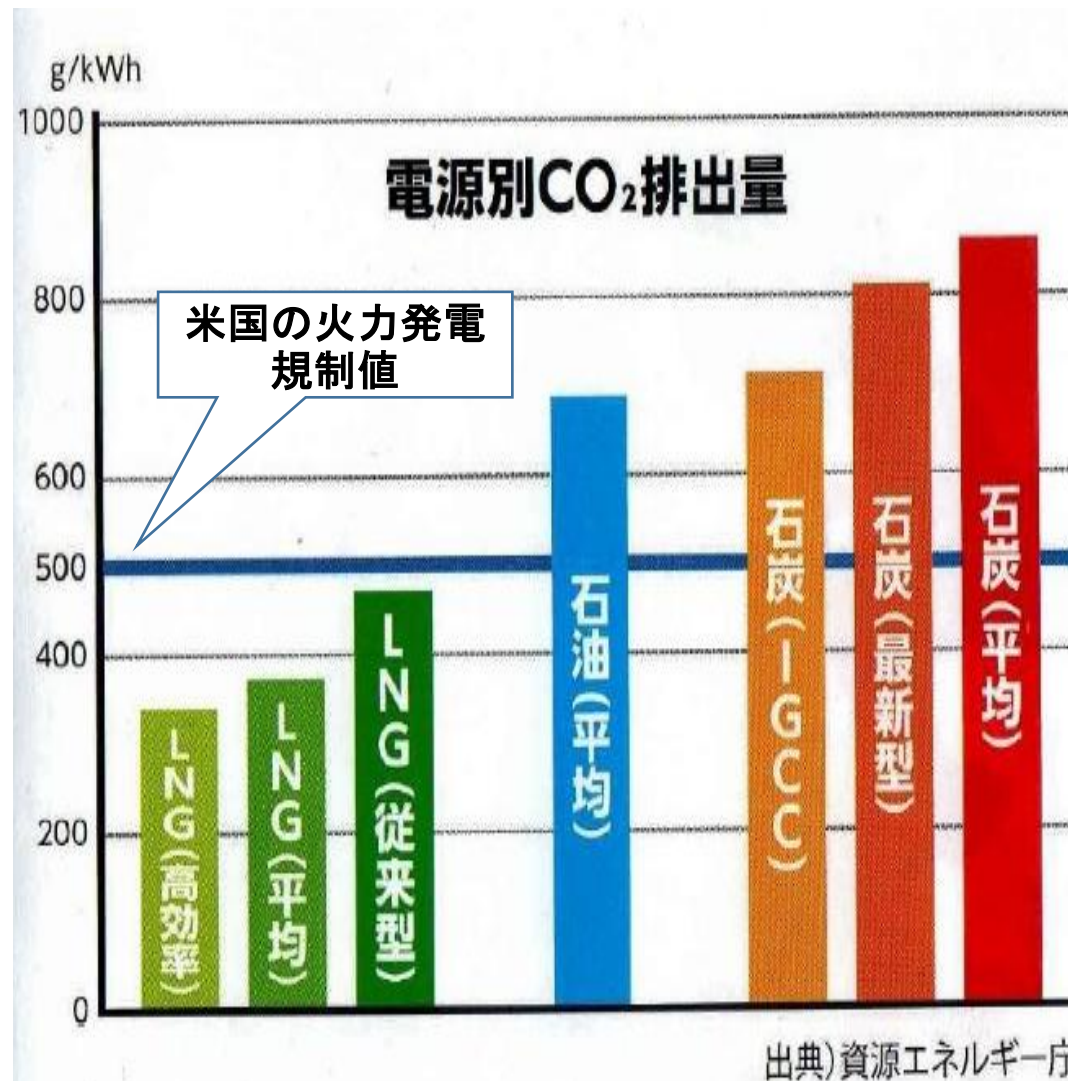
石炭火力 0.82

石油火力 0.66

LNG火力 0.40

原子力 0

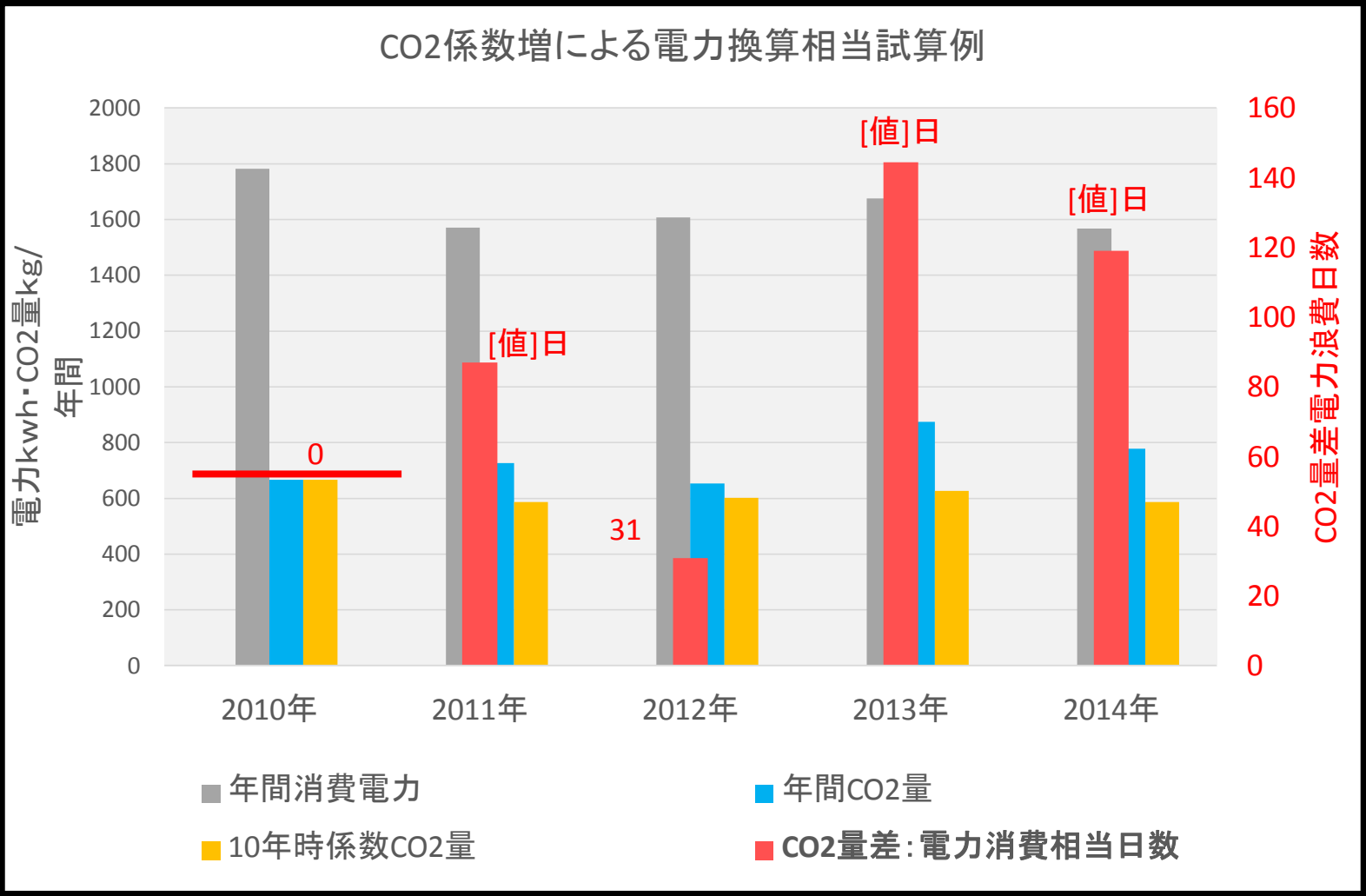
水力等再生可能エネルギー 0



【参考】CO₂排出量の現状

電力のCO₂排出係数が増大により
5ヶ月分電力相当が浪費している

我が家の年間電力からの試算例、 約4～5ヶ月分の電力浪費にも



東京電力の年度別 CO₂排出
係数。 増加とその意義

2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
0.374	0.463	0.406	0.522	0.496
0.375	0.464	0.525	0.531	0.505

赤字は調整前数値
単位: Kg-CO₂/kwh

3. 2030年のエネルギー需給見通し エネルギーミックス

徹底した省エネルギーの推進

- ◆ 大幅なエネルギー効率の改善
- ◆ 一次エネルギーの削減
- ◆ 電力需要の省エネ
- ◆ 設備・機器の高効率化
- ◆ 見える化・エネルギーマネジメント、エネルギー最適利用
- ◆ きめの細かい省エネ

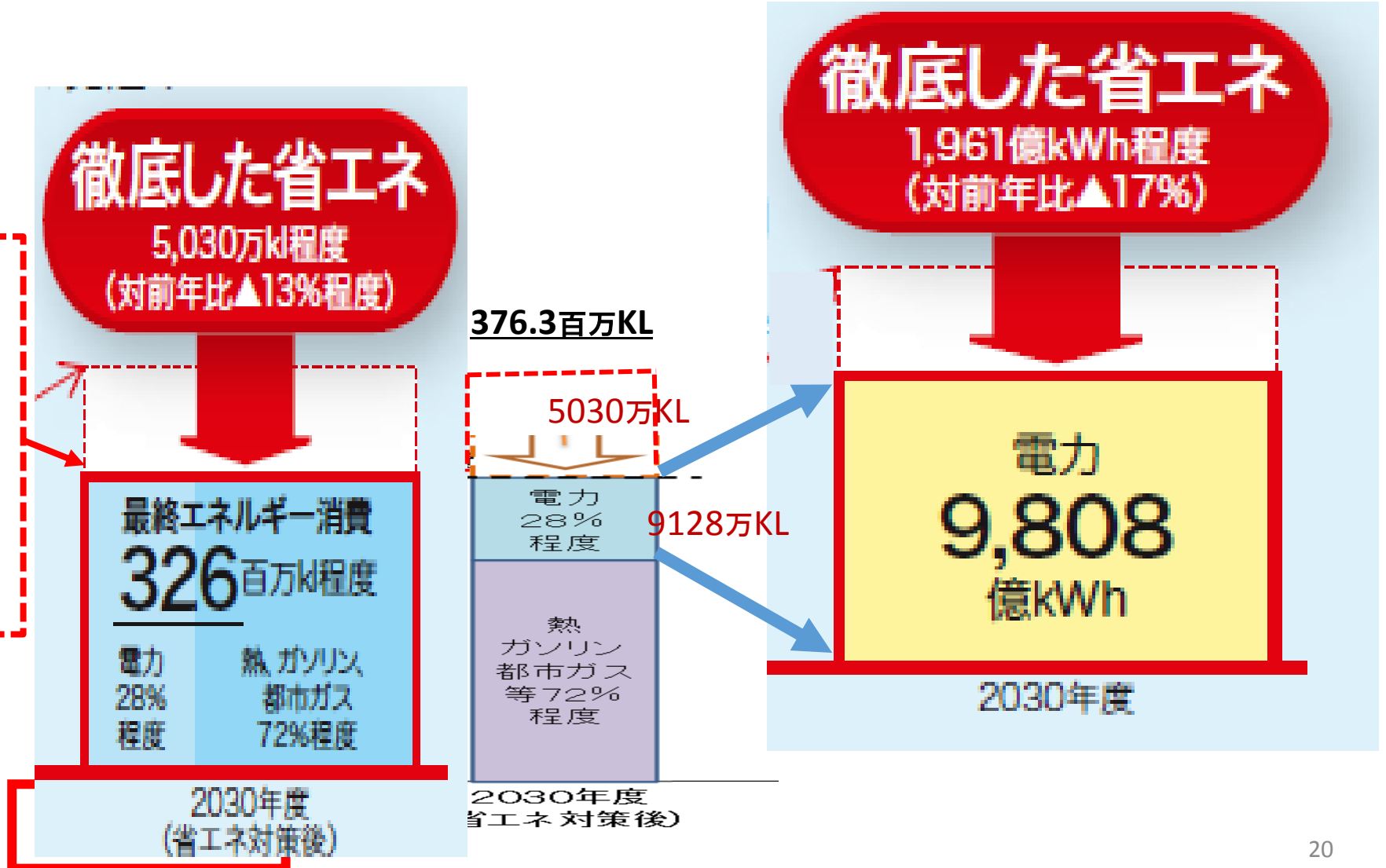
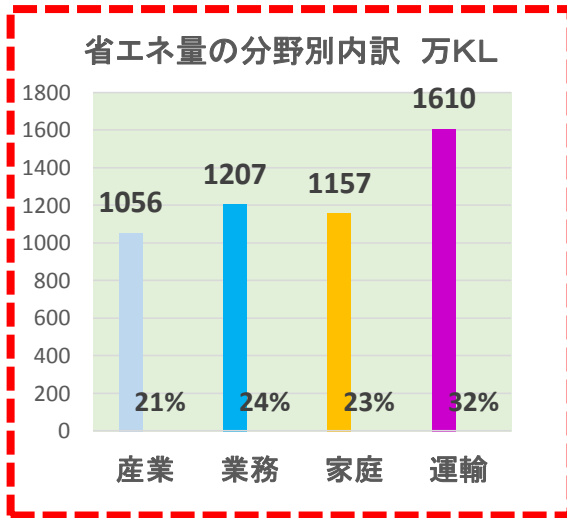
バランスのとれたエネルギー供給

- ◆ 再生可能エネルギー導入拡大
- ◆ 火力発電の効率化
- ◆ 原発依存度を可能な限り低減

電源構成について

- あらゆる面（安定供給、コスト、環境負荷、安全性）で優れたエネルギー源はない
- 電源構成についてエネルギー源ごとの特性を踏まえ、現実的かつバランスのとれた需給構造を構築する

2030年度のエネルギー需要量・省エネ量、 電力量見込み



2030年度一次エネルギー供給量見込み

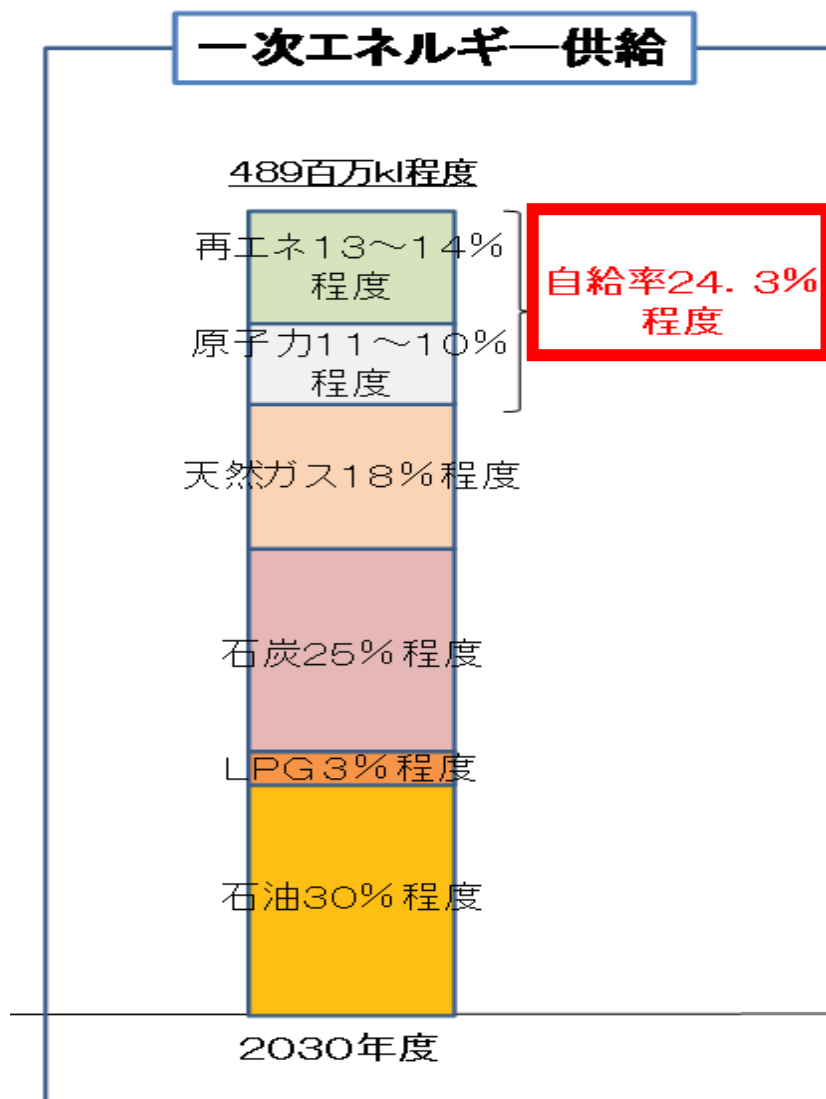


35%
エネルギー
効率の改善

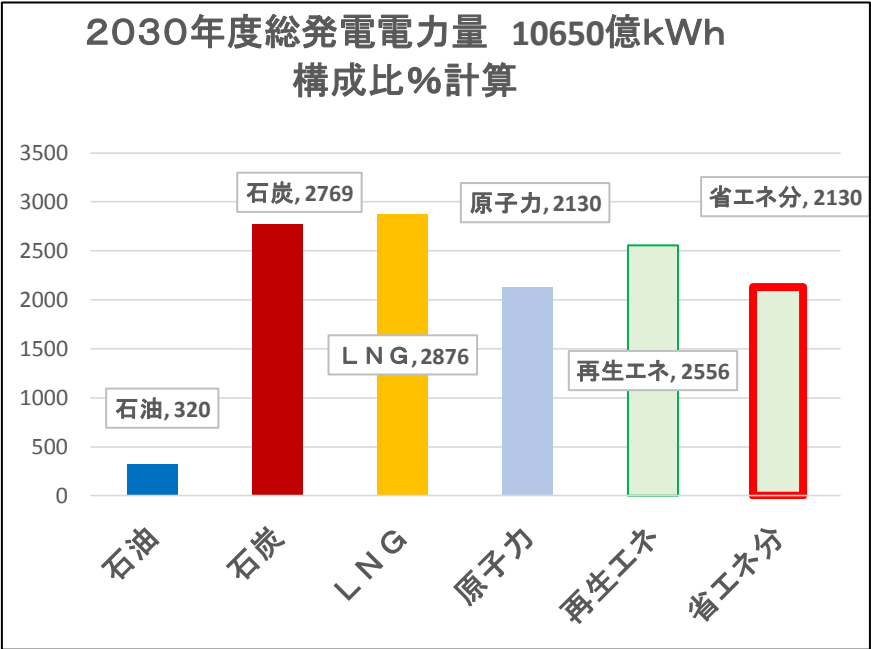
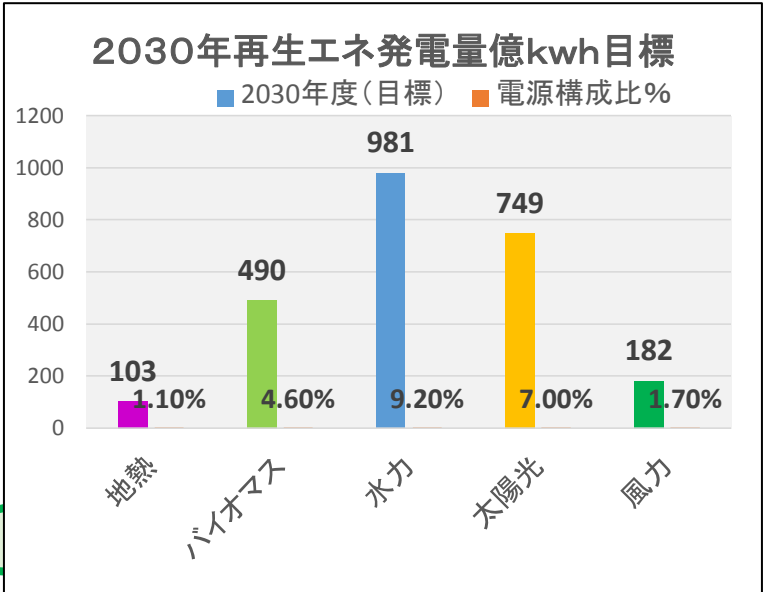
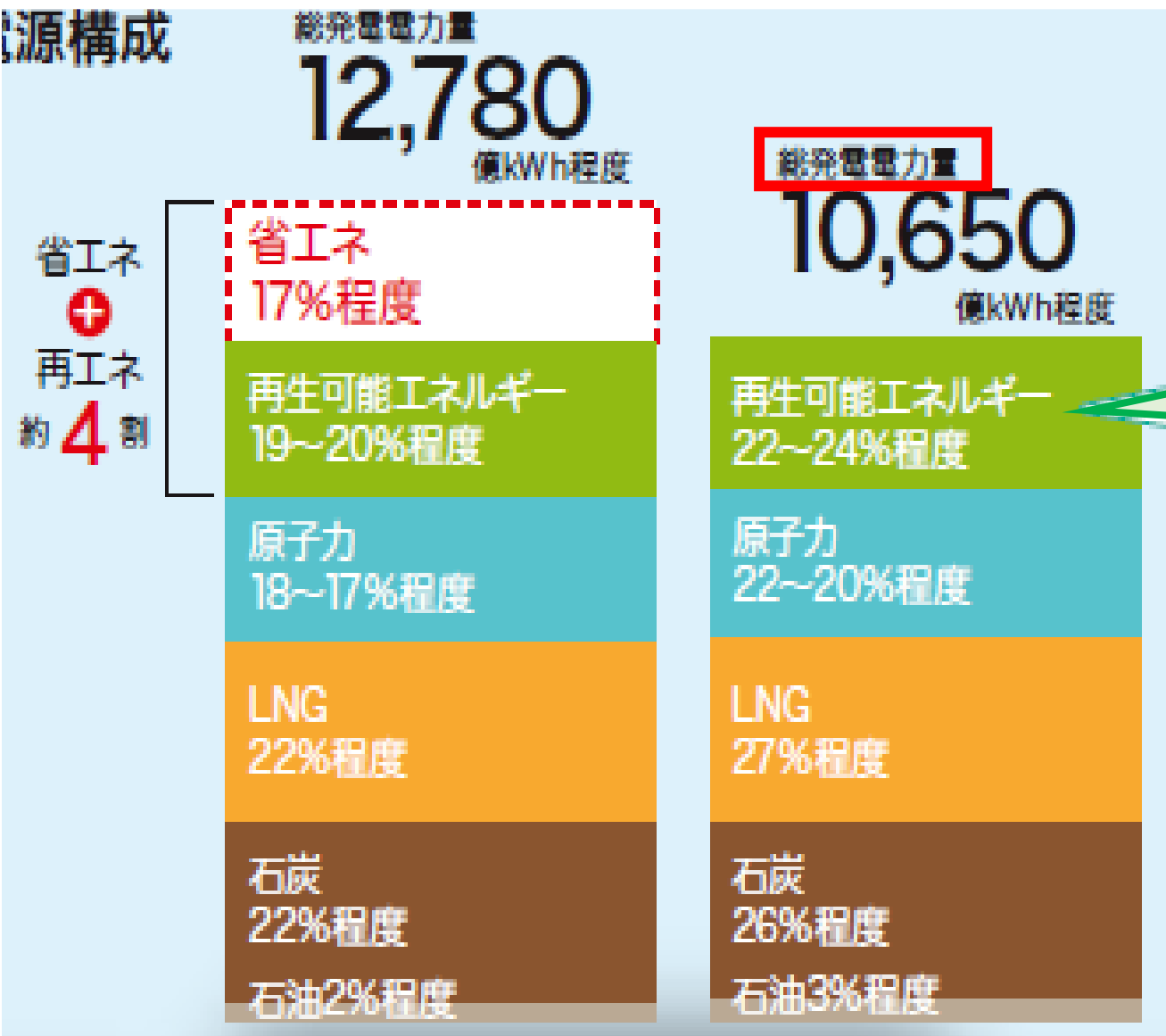
燃料効率 UPは？

需要見込量 / 一次供給量 = 66.7%

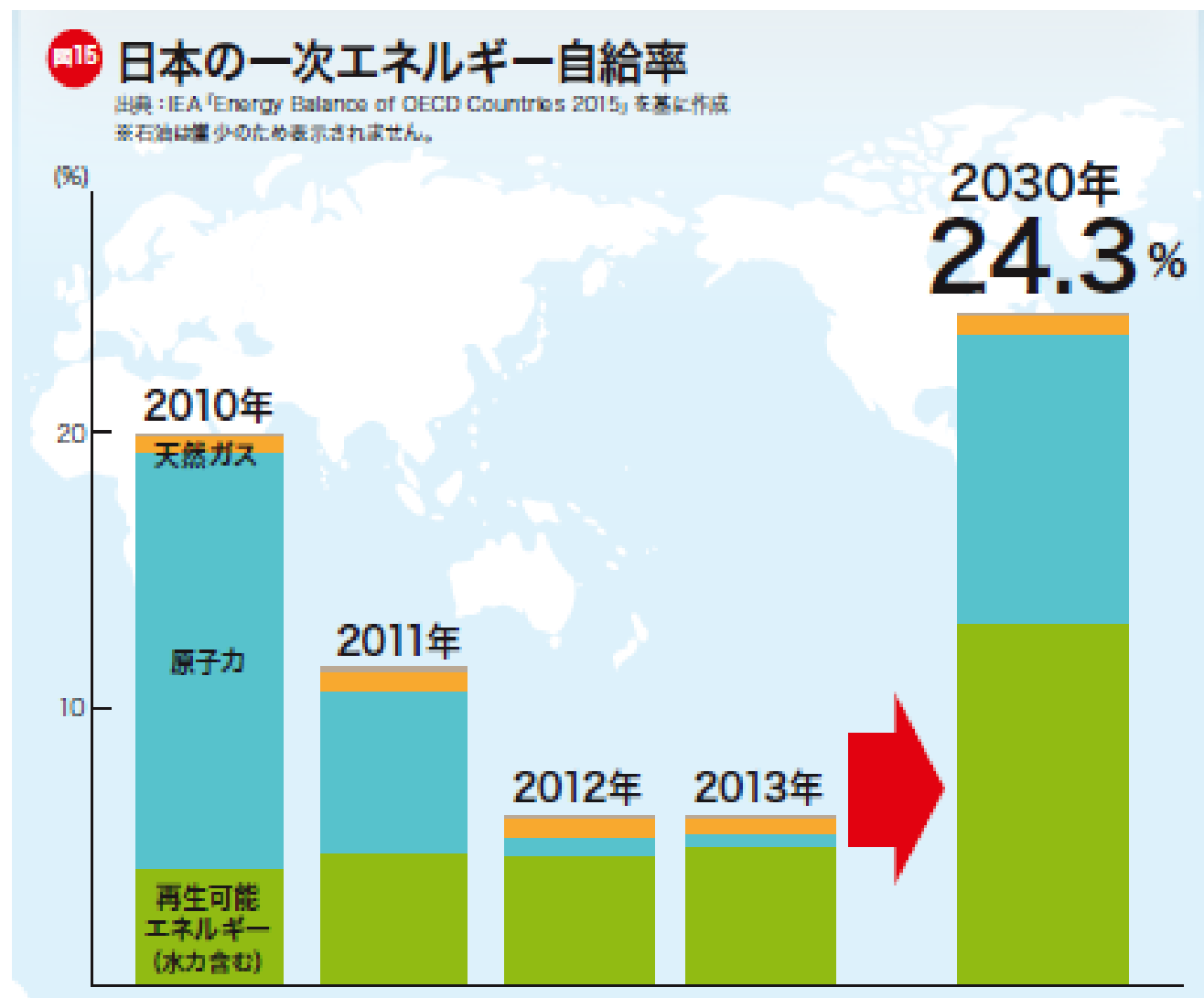
5258億KW
(1KW=9.3×10⁻⁵原油換算kl)



2030年度の総発電量 電源構成

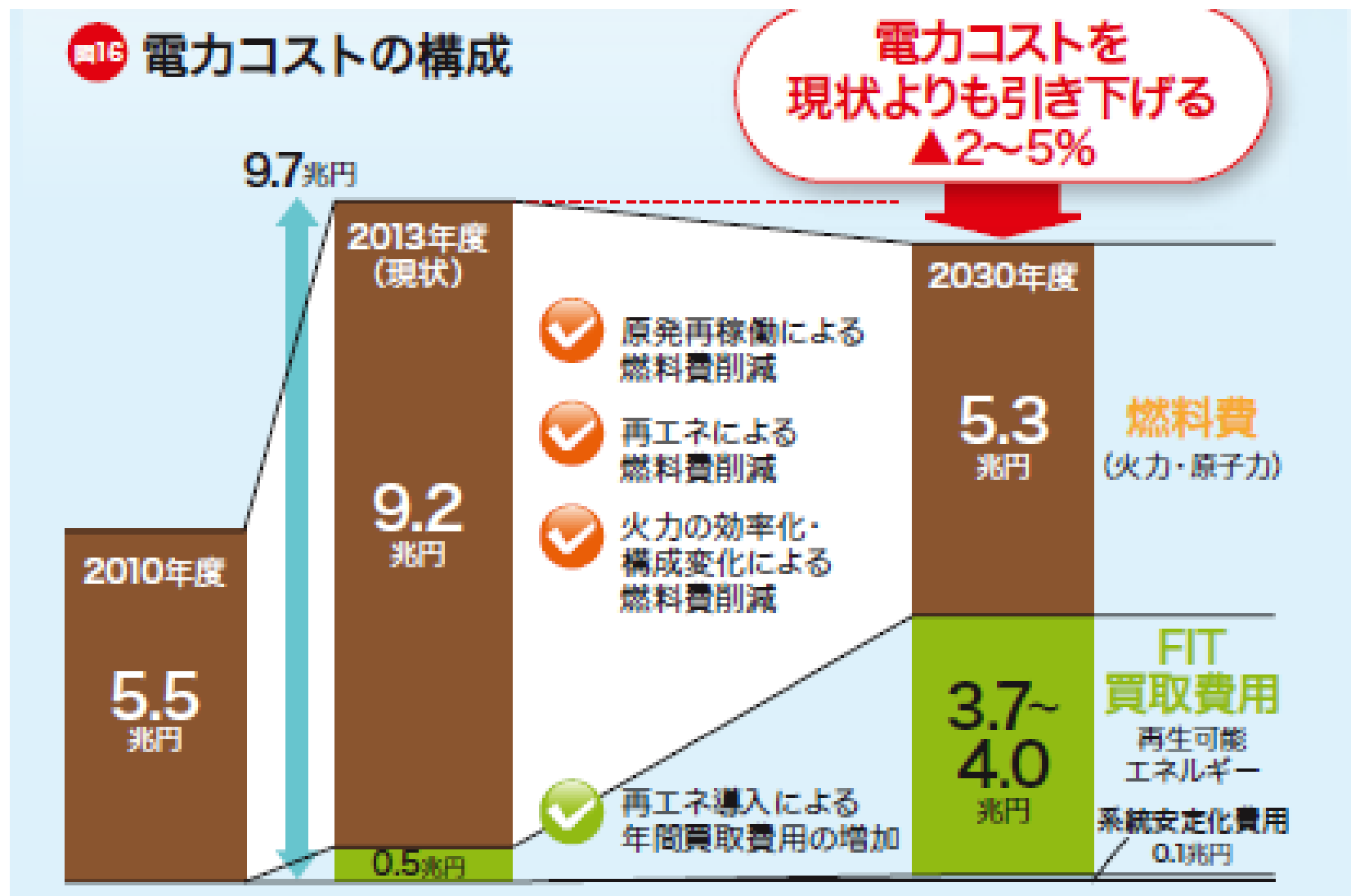


2030年度 一次エネルギー自給率を**24.3%**に改善



- 2013年に6.1%の自給率を
2030年に24.3%にUP出来るか
- 原子力＋再生エネが改善策か？
- 水素、メタンハイドレードは自給
改善にならないか

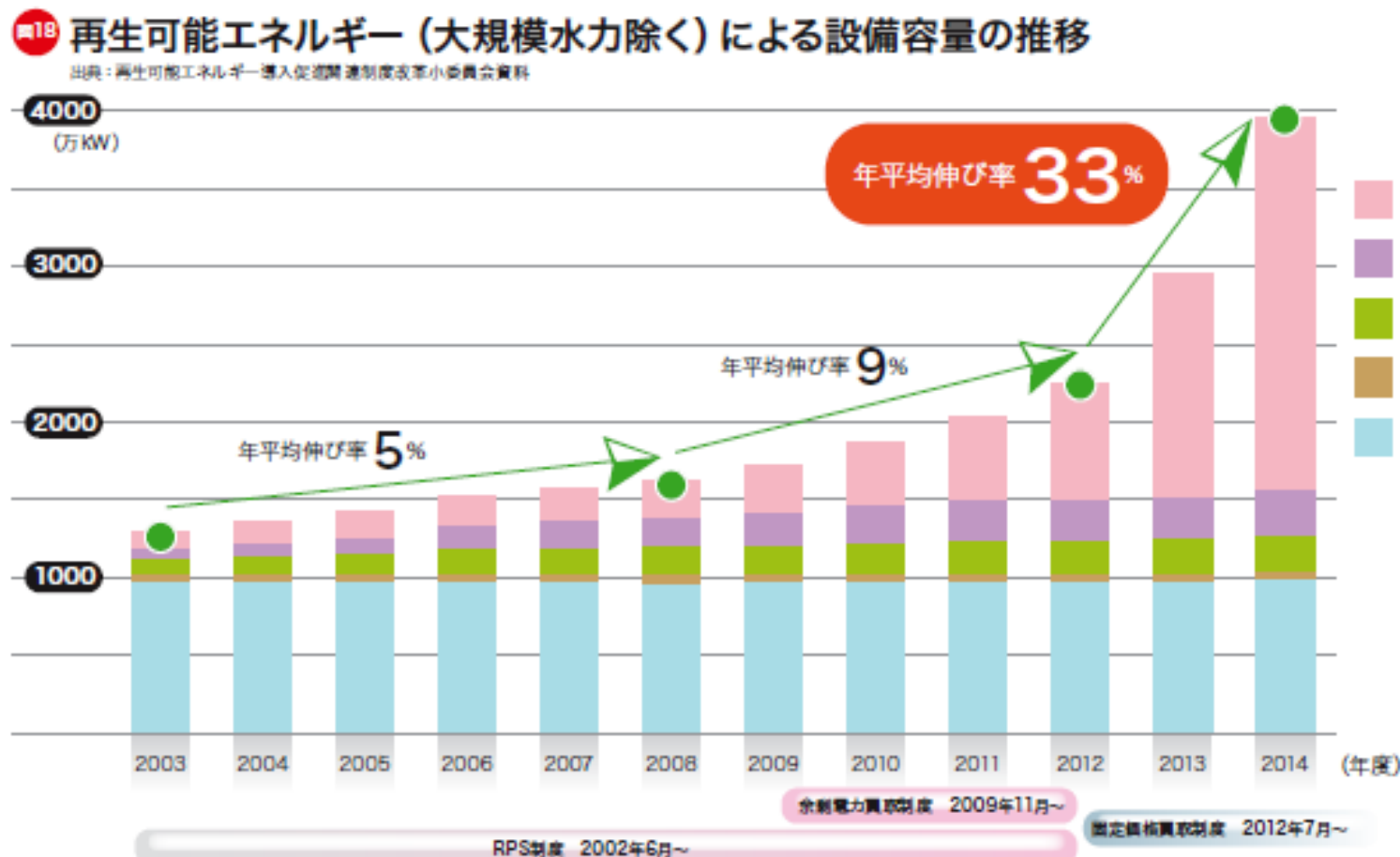
2030年度の電力コスト 引き下げはこの程度か



- 火力・原子力費用は低減ならないか
- 買取費用の増加とは30年時点では減少に転ずるのではないのか
- 電力の自由化システムはコスト削減策ではないのか

4. 個別のエネルギー方策

再生可能エネルギーの導入 拡大



再生可能エネルギーの固定価格買取制度：再生可能エネルギーで発電された電気を、その地域の電力会社が一定価格で買い取ることを国が約束する制度です。

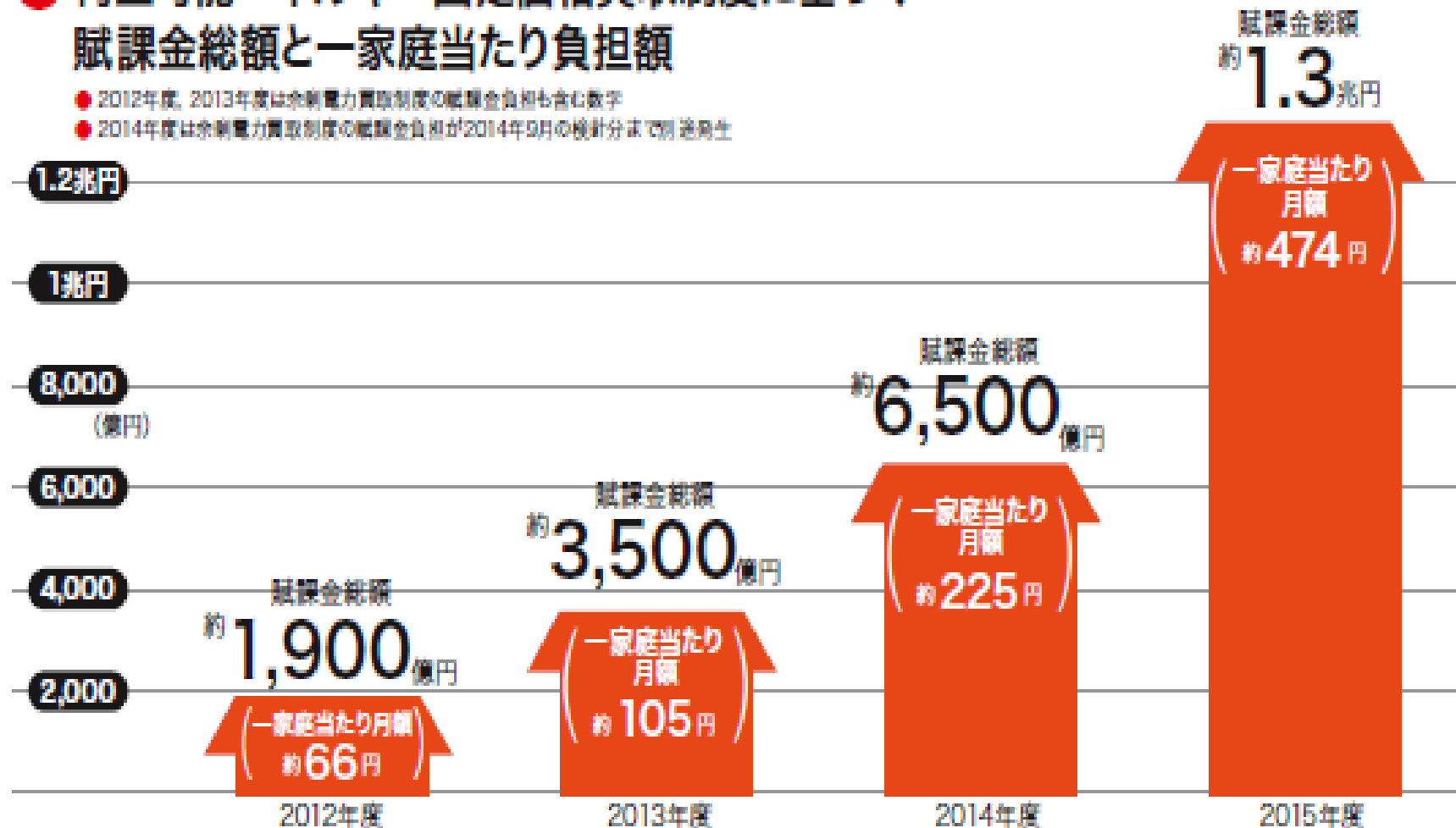
- 太陽光発電に偏った導入にある
- その他の発電源の導入拡大策は
- 固定価格買取制度の見直しは待たれている

再生可能エネルギーの導入 拡大

一家庭当たり(平均電力)の負担額

図19 再生可能エネルギー固定価格買取制度に基づく 賦課金総額と一家庭当たり負担額

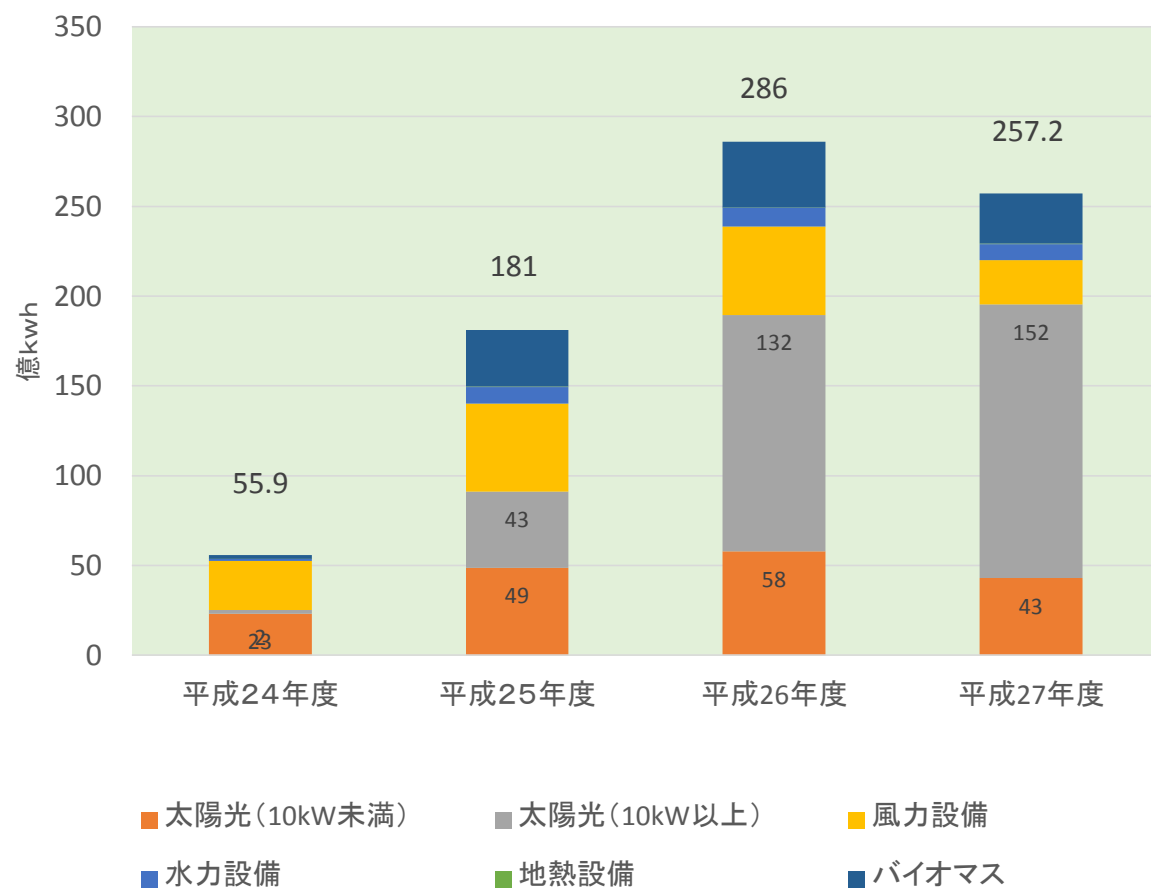
- 2012年度、2013年度は余剰電力買取制度の賦課金負担も含む数字
- 2014年度は余剰電力買取制度の賦課金負担が2014年9月の検計分まで別途発生



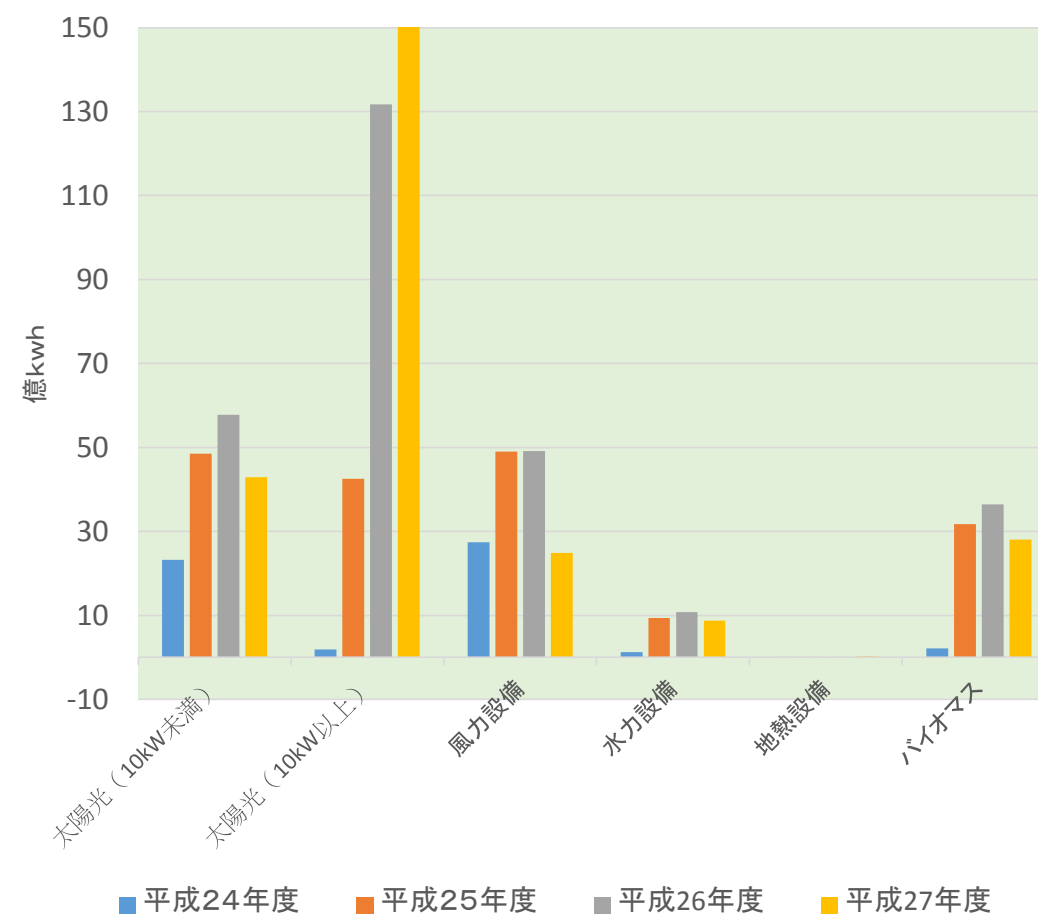
- 発電促進賦課金単価
平成27年5月分～28
年4月分まで
1.58円/kwh 税込

再生可能エネ買取電力量（27年10月末実績）

再生エネ買取電力量 億kwh
年度別（27年10月末時点）

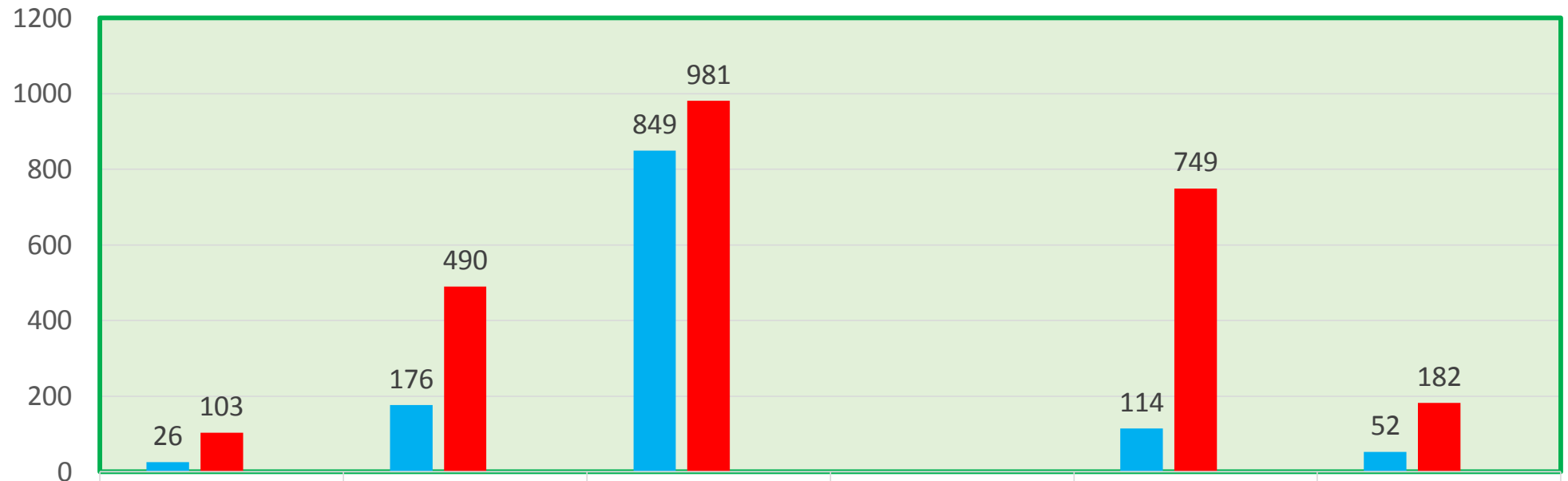


再生エネ買取電力量 億kwh
発電源別（27年10月末時点）



再生可能エネルギー発電源別 2030年発電力量目標

発電電力量 2030年度目標（単位：億KWh）

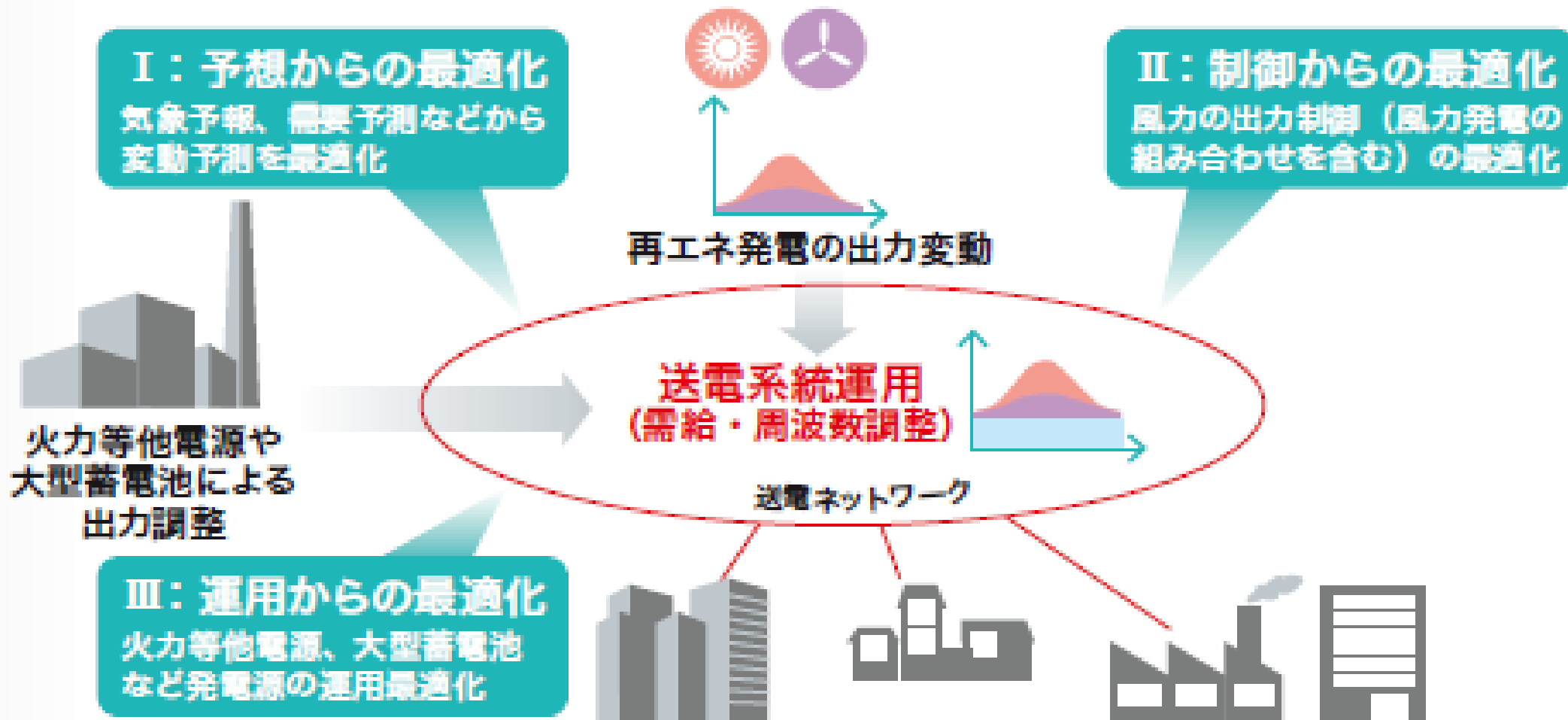


	地熱	バイオマス	水力		太陽光	風力
■ 2013年度	26	176	849		114	52
■ 2030年度(目標)	103	490	981	範囲数値は 高い値表示	749	182
■ 電源構成比%	1.10%	4.60%	9.20%		7.00%	1.70%

■ 2013年度 ■ 2030年度(目標)

再生可能エネルギー 技術研究開発

電力系統出力変動対応技術研究開発



火力発電の高効率化

図21 次世代火力発電技術の高効率化、低炭素化の見通し

出典：次世代火力発電の早期実現に向けた協議会「次世代火力発電に係る技術ロードマップ 技術参考資料集」



※途中の発電効率、排出量単位の見直しは、現時点で様々な仮定に基づき試算したもの。 写真：三菱重工業(株)、東電共同火力(株)、三菱日立パワーシステムズ(株)、大船グループ(株)

この先技術確立？

多様なエネルギー源の活用

再生可能エネルギー熱の活用事例

太陽熱

下水熱

河川熱

未利用熱の活用事例

発電所廃熱利用

下水汚泥償却廃熱利用

地域冷暖房

冷水や温水等を一箇所ですべて製造し、供給するシステムです。
"まとめて"製造・供給することによって省エネルギーや省CO₂
など様々なメリットを実現します。



運輸部門における非石油系燃料の導入例

電気自動車



バイオ燃料



燃料電池自動車

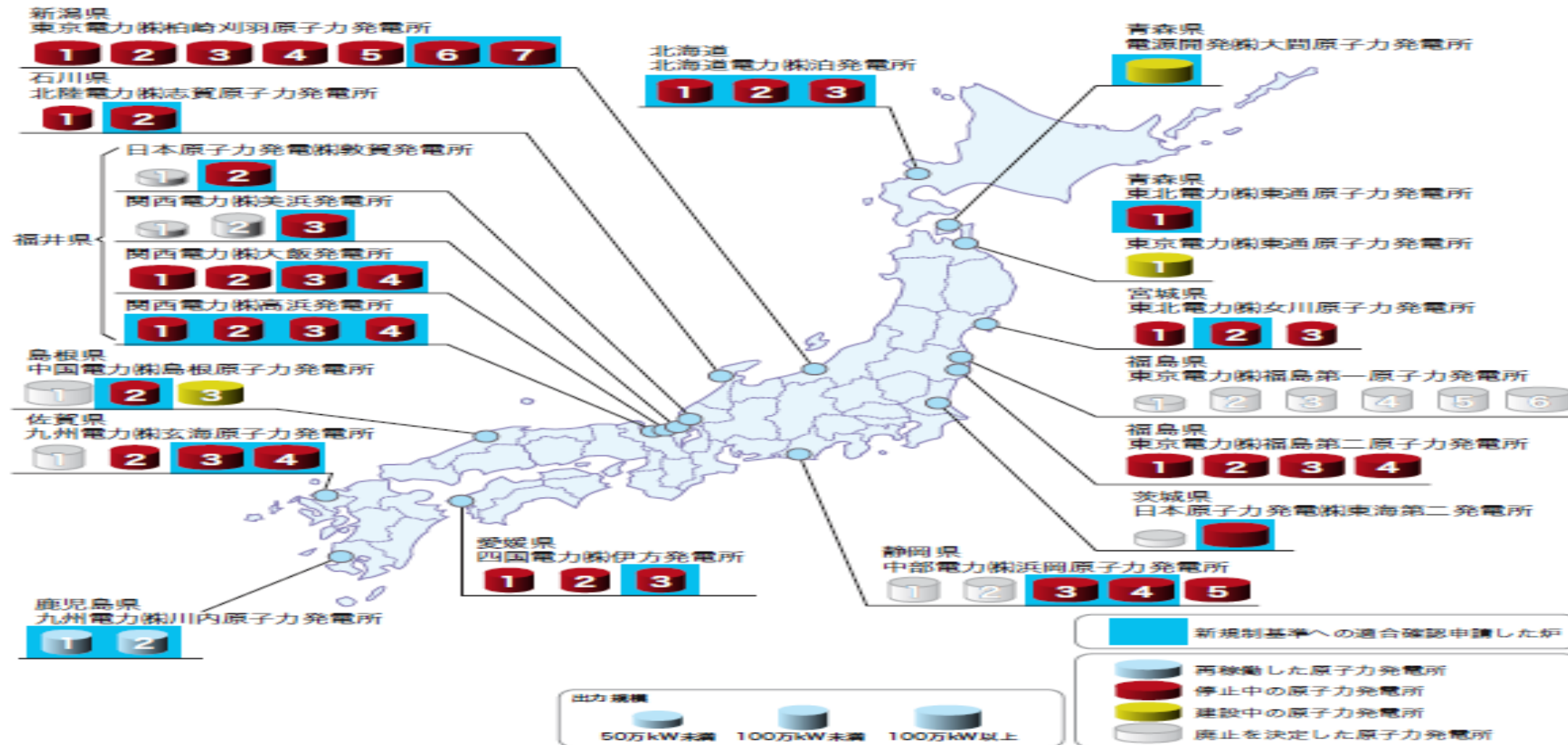


原子力発電の活用と震災事故からの復興

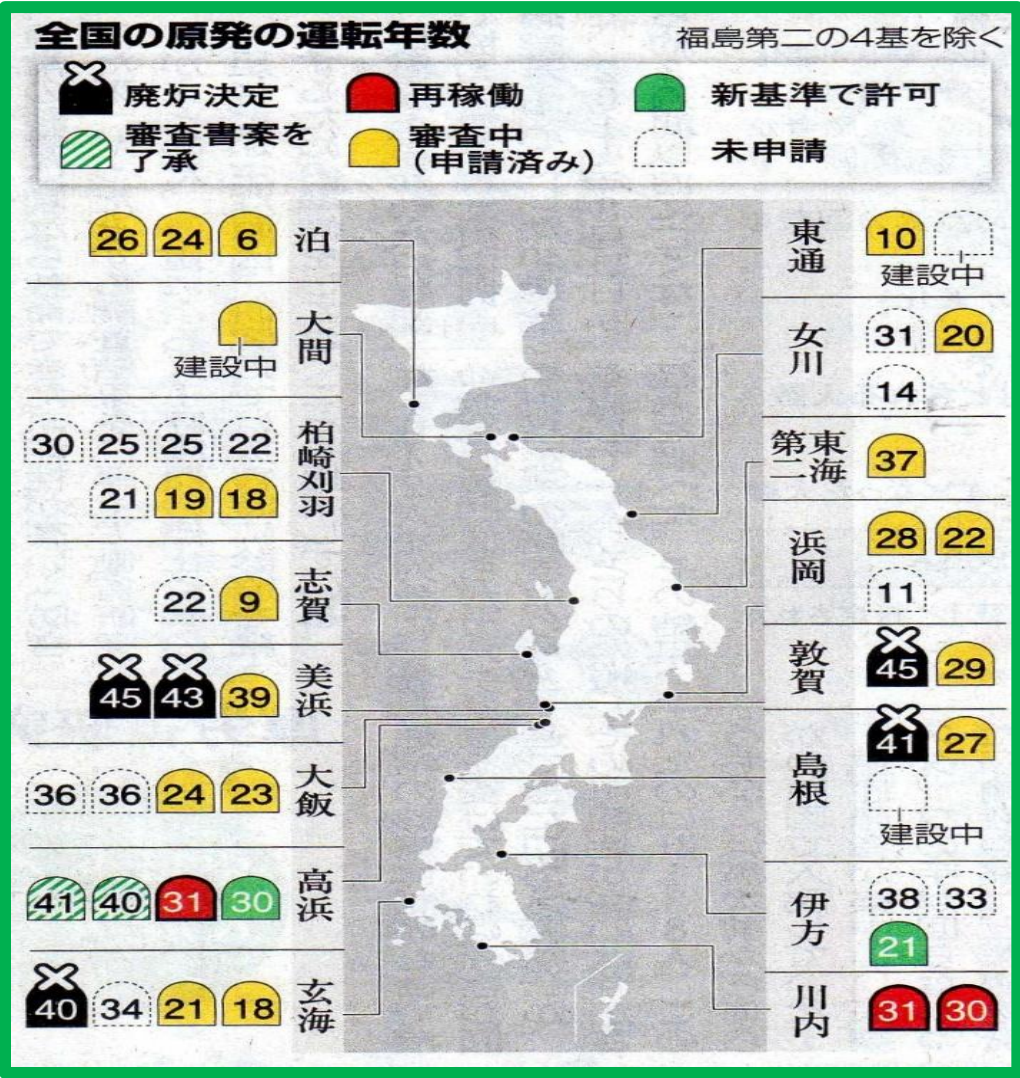
原子力発電所の運転状況について (2016年1月1日時点)

出典：資源エネルギー庁にて作成

国内の原子力発電所は46基 (新規制基準への適合性確認は16原発26基が申請)



日本の原発運転年数、世界の風力発電は原発を超えた



国別の風力発電設備の発電能力

1	中国	11476
2	米国	6575
3	ドイツ	4047
4	スペイン	2299
5	インド	2247
19	日本	279
46	フィリピン	22

14年末時点、万キロワット、世界風力エネルギー協会調べ

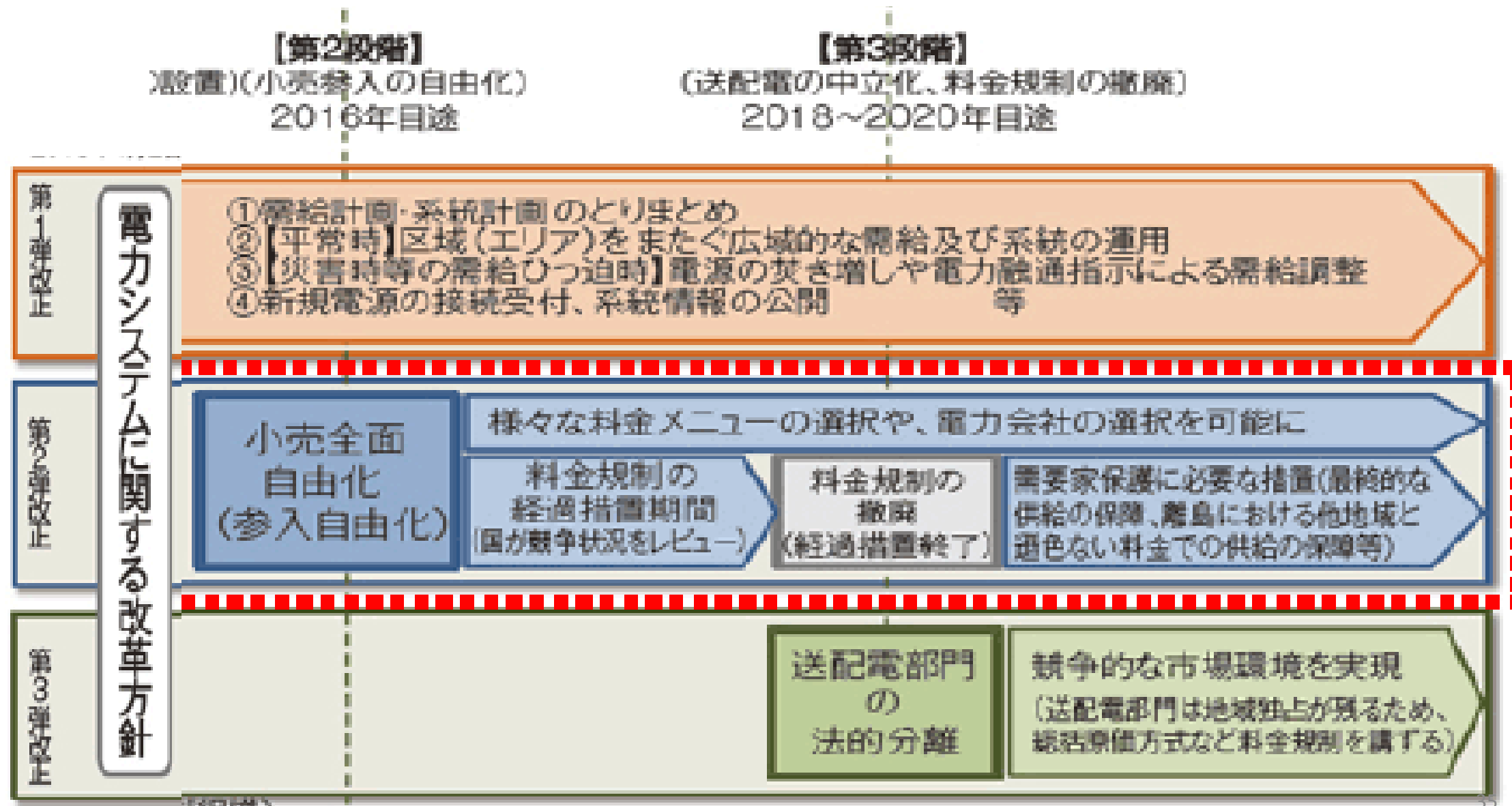
出典: 朝日新聞
2月25日付

5. エネルギーシステム改革

- 総合的なエネルギー市場の開放
 - 革新的な技術の導入
 - 異業種とのサービス融合
 - 送配電網、ガス導管は公平
 - 地域の特色ある地産地消
-
- エネルギー選択の自由拡大
 - 料金の最大限抑制
 - 安定供給と保安の確保

【参考】

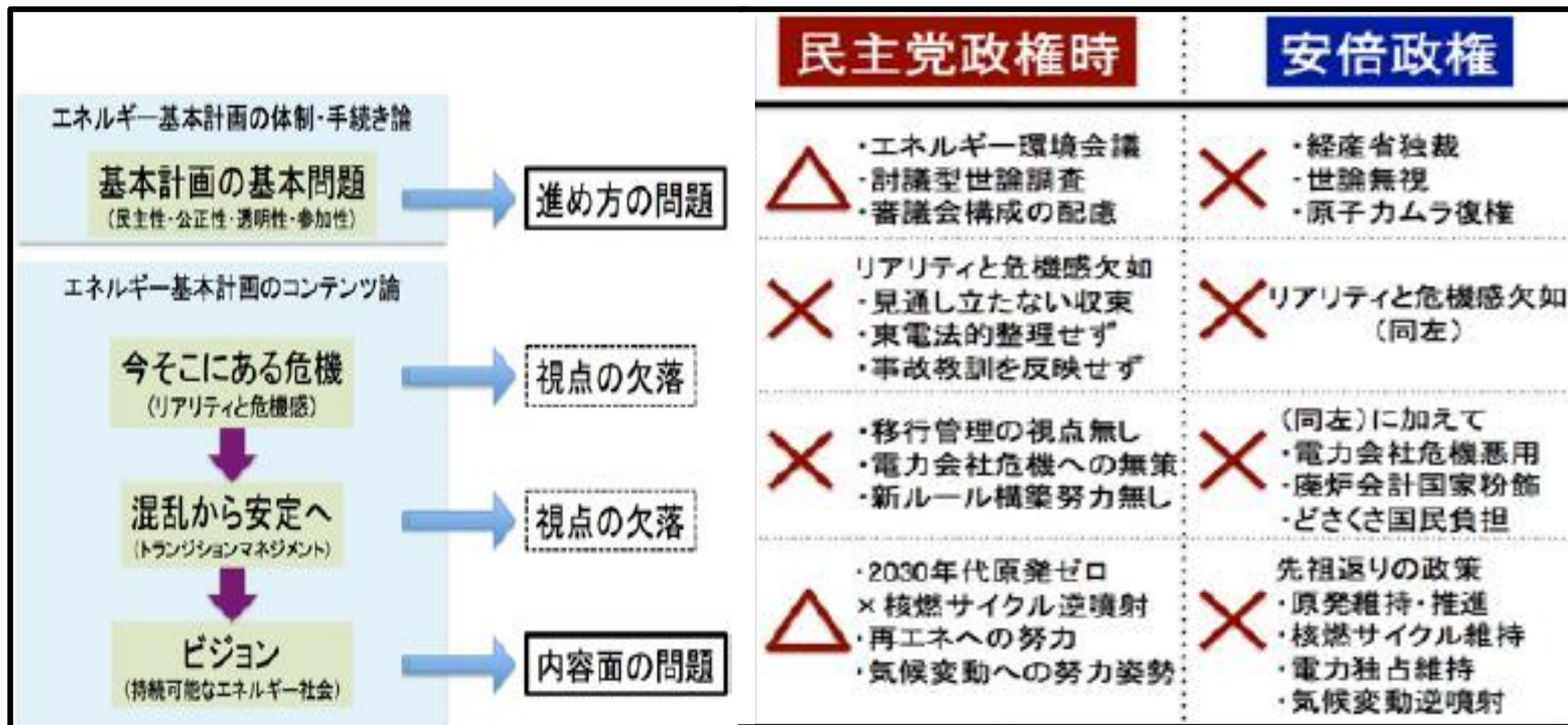
電力システム改革の行程と電気事業法改正



日本の温暖化対策への奮起

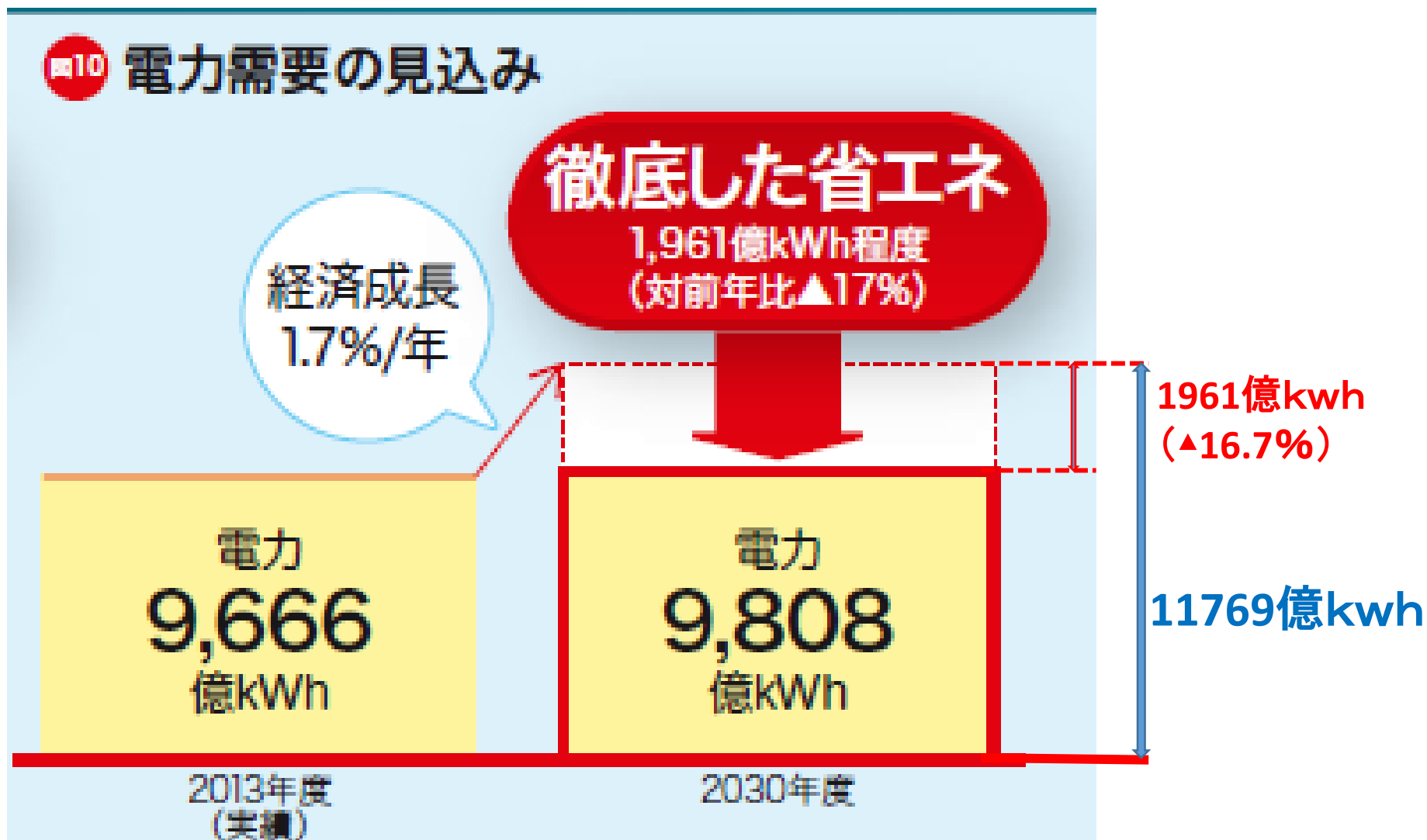
- 「パリ協定」の2℃目標を目指す ➡ 化石燃料社会から脱却
- 温暖化対策に関する計画書の策定
- 2020年の目標設定と、2030年目標の見直し、長期目標
- 石炭火力発電所計画の見直し
- 国際レベルでの再生エネルギー拡大
- 危機感の欠如

【参考】 第4次エネルギー基本計画（構造的欠陥）



出典：自然エネルギー財団 2014.4.11.

2030年度の電力需要量・省工ネ量見込み



2030年度の電源構成 省エネ分 総電力発電量の17%か

図14 2030年度電源構成

総発電電力量

12,780

億kWh程度

省エネ
+
再エネ
約 4 割

省エネ
17%程度

再生可能エネルギー
19~20%程度

原子力
18~17%程度

LNG
22%程度

石炭
22%程度
石油2%程度

総発電電力量

10,650

億kWh程度

再生可能エネルギー
22~24%程度

原子力
22~20%程度

LNG
27%程度

石炭
26%程度
石油3%程度



太陽光
7.0%程度



風力
1.7%程度



バイオマス
3.7~4.6%程度



地熱
1.0~1.1%程度



水力
8.8~9.2%程度

総発電量の17%とは
2130億kwh程度
再生エネと合わせて
40%か

2030年ベースロード
電源比率: 56%程度

省エネ量の分野別内訳・消費原単位の改善

図11 省エネ量の分野別内訳

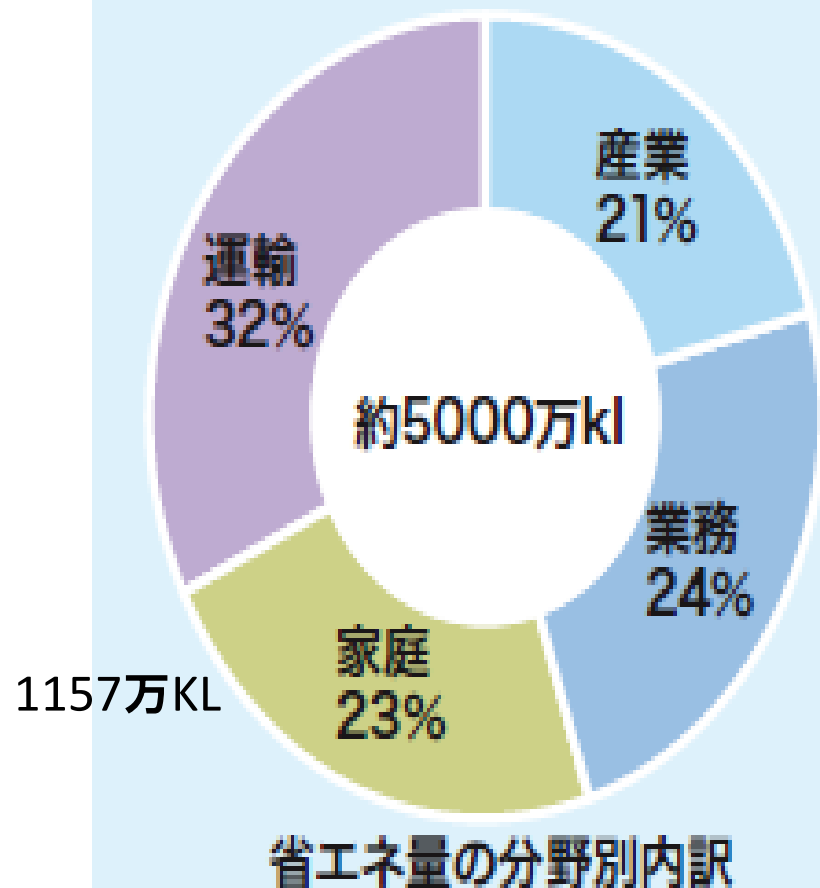
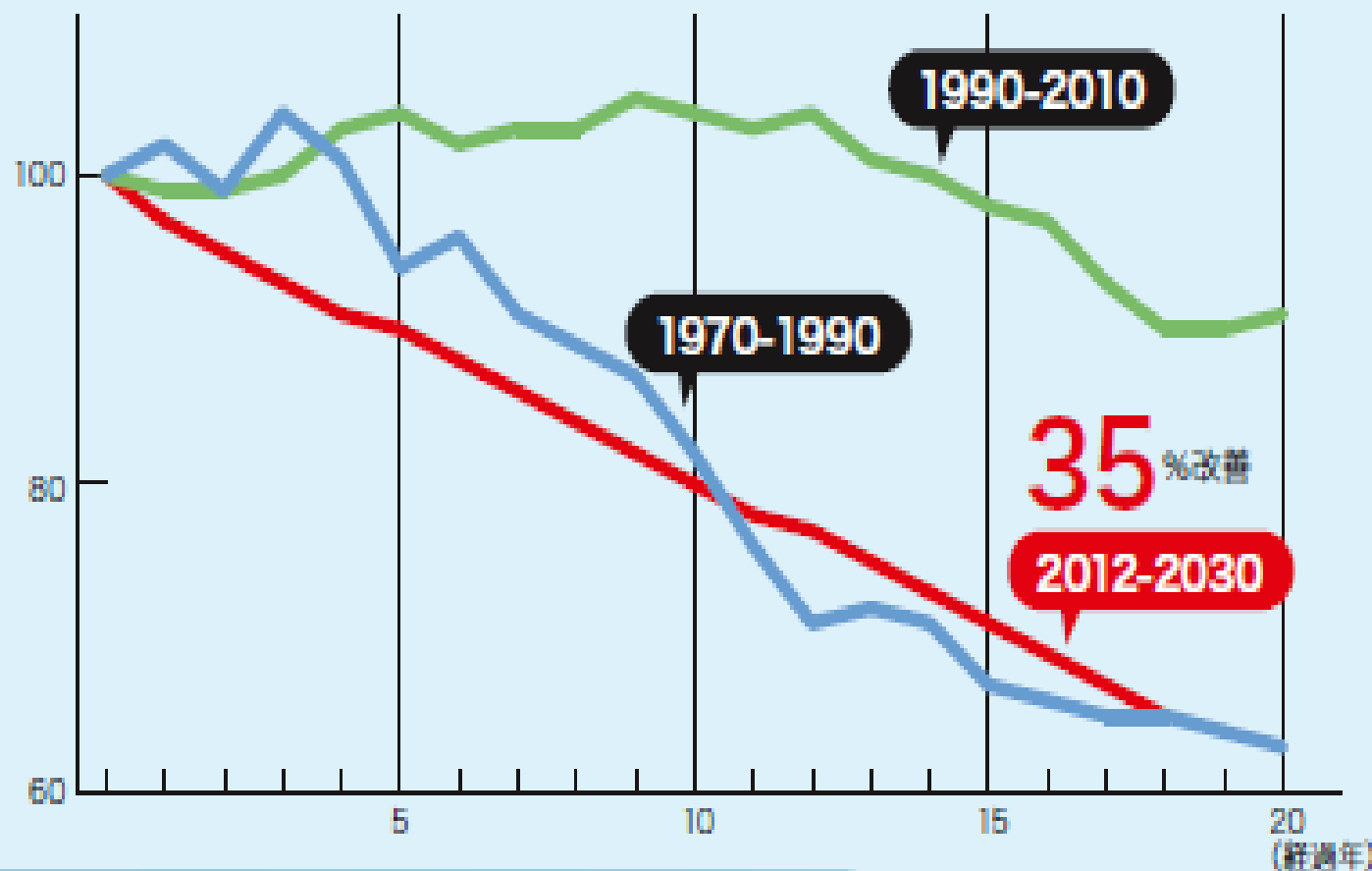


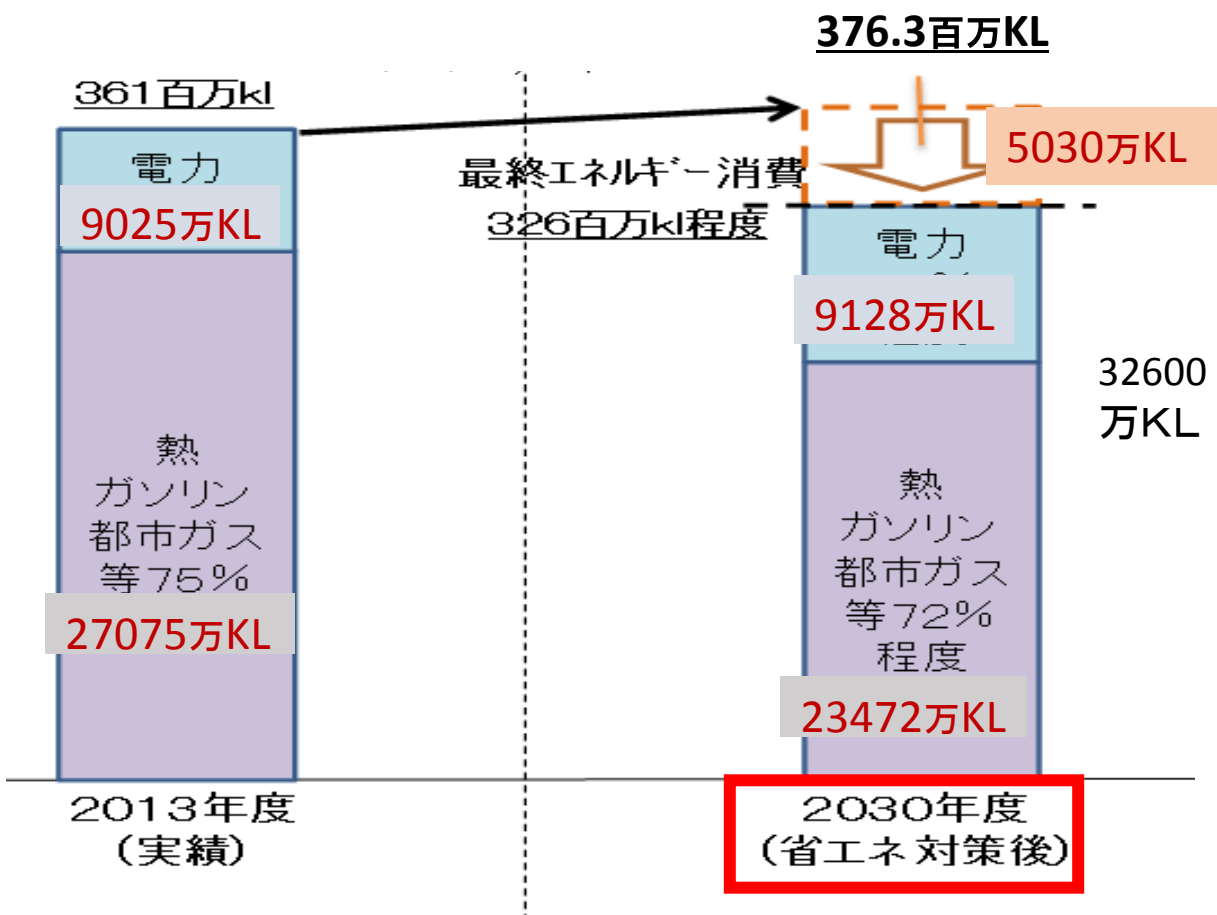
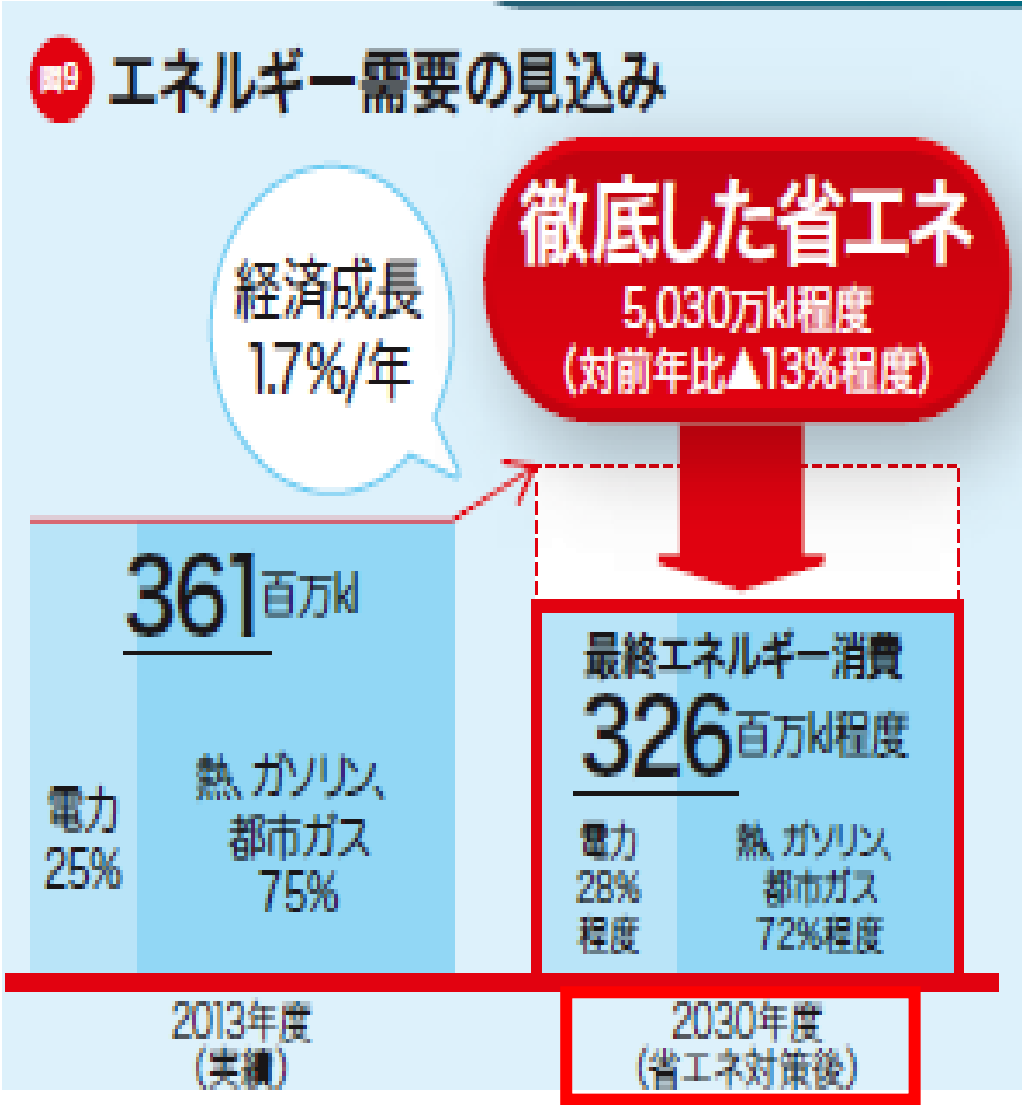
図12 最終エネルギー消費原単位の推移

出典:総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会資料より資源エネルギー庁作成



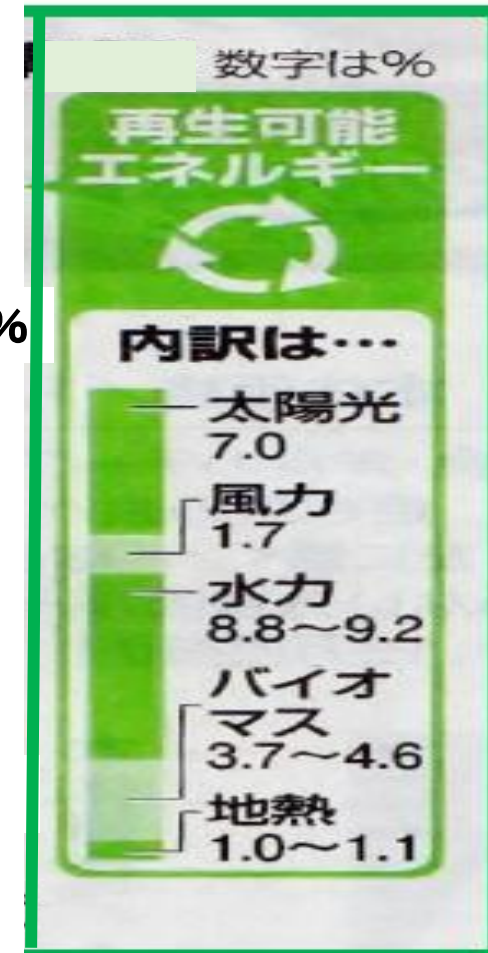
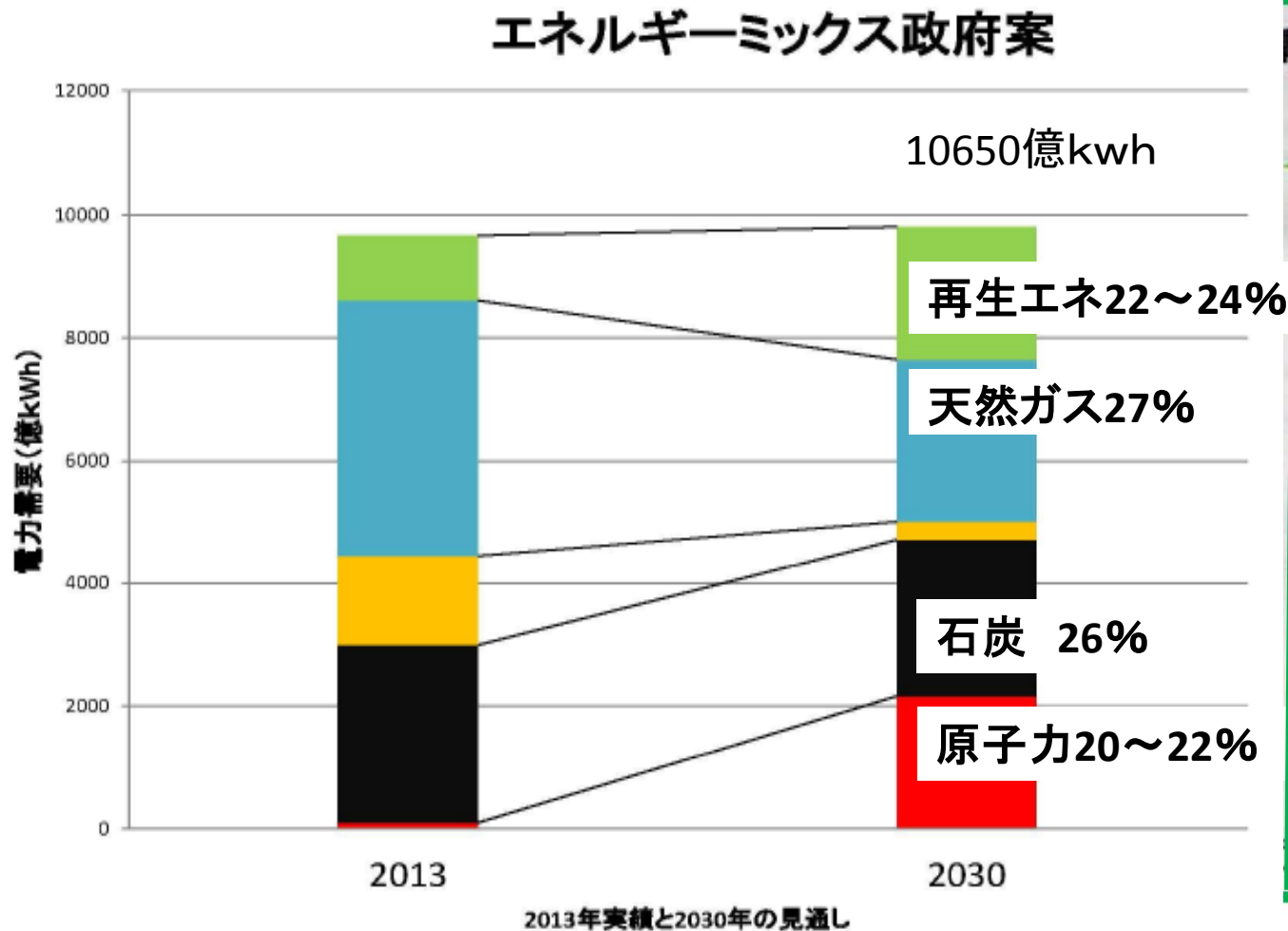
2030年度の需要量・省エネ量見込み

エネルギー需要



2030年度の電源構成、これがベストミックス？

～意欲のない温室効果ガスの削減目標、これでいいのか～



CO2排出量 日本の(2030年)「約束草案」国連提出

