

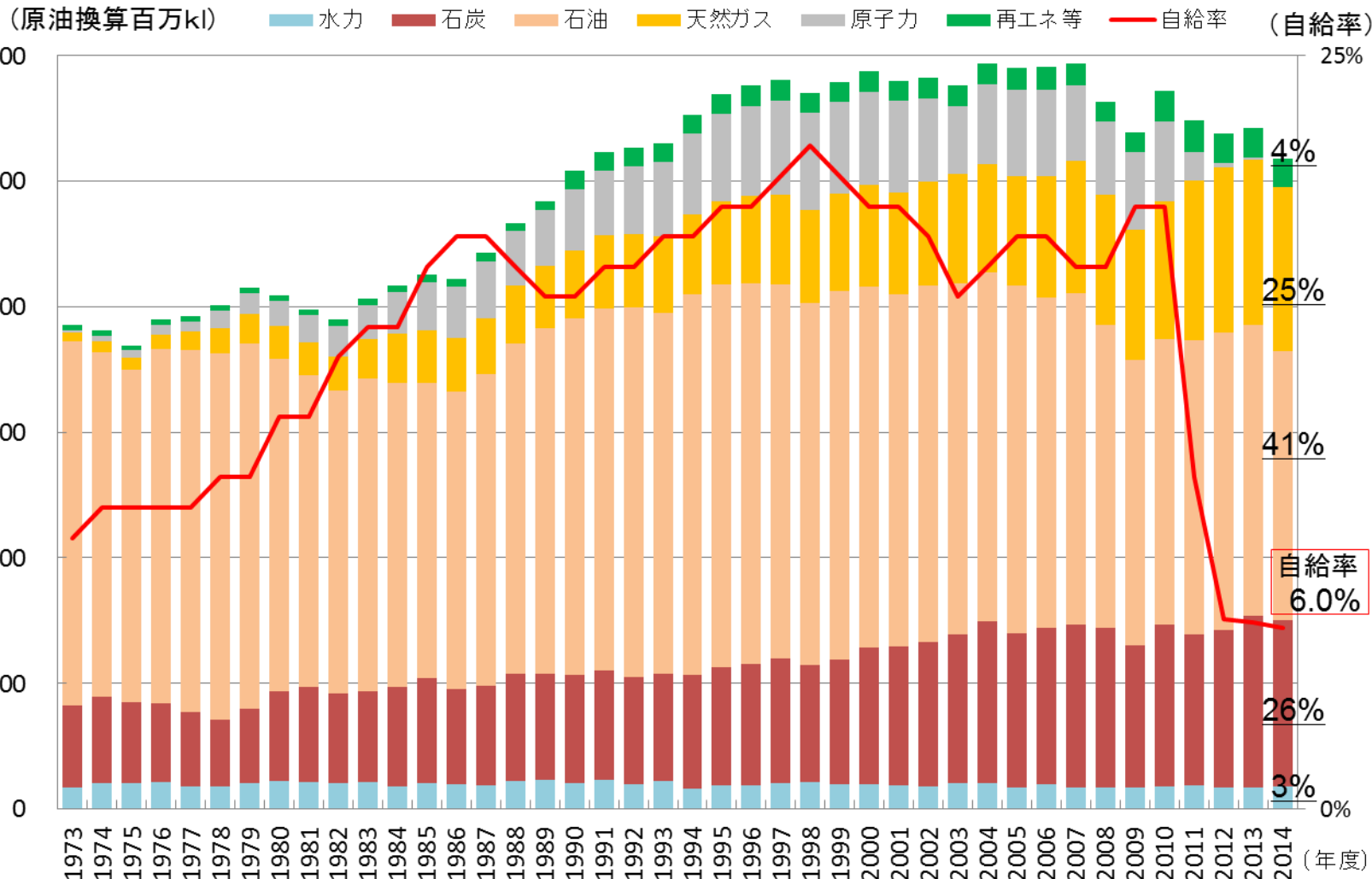
最近のエネルギーを取り巻く情勢

平成28年11月19日
四国経済産業局
資源エネルギー環境部

東日本大震災後の我が国のエネルギー事情

我が国の一次エネルギー供給の推移

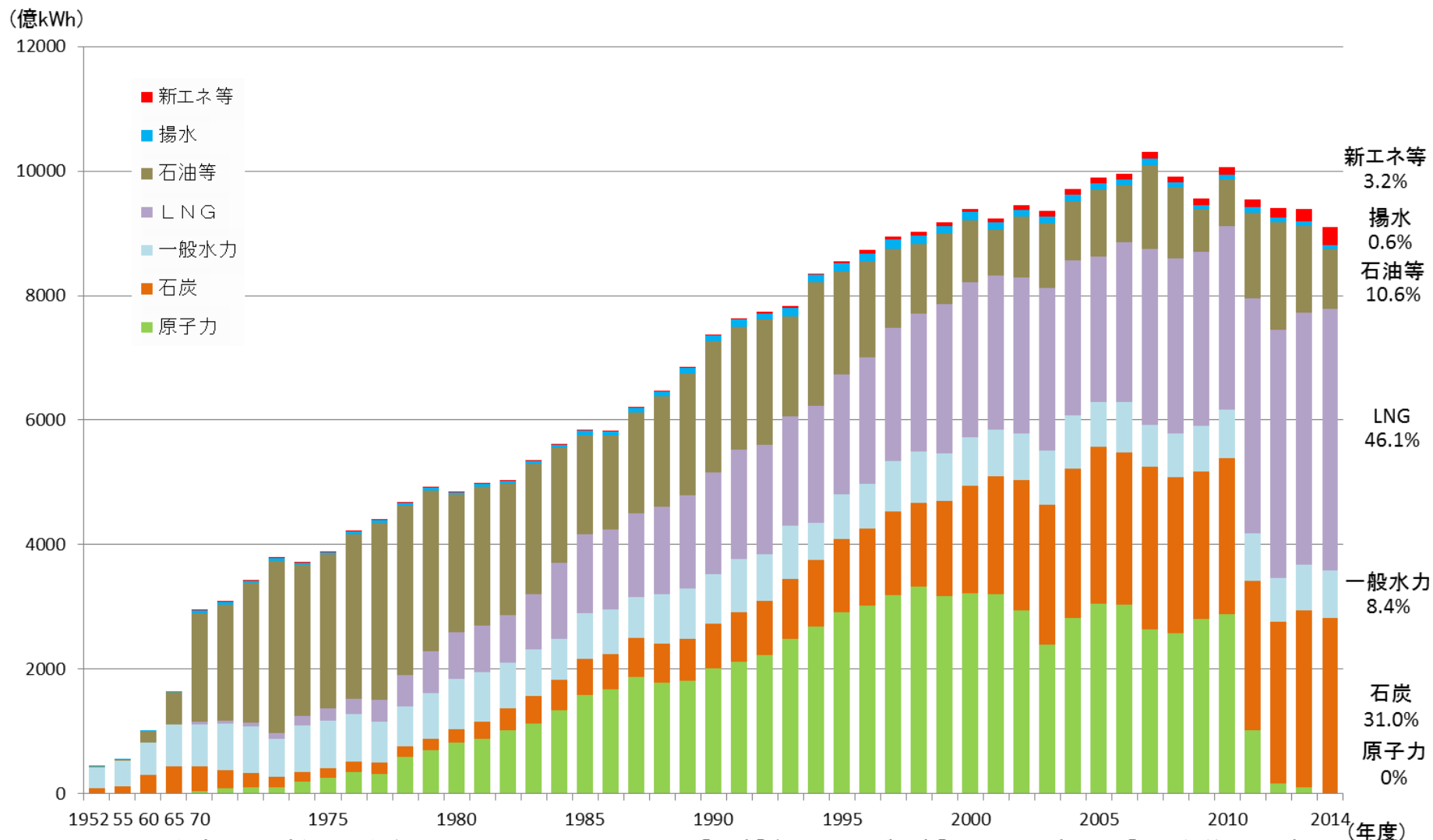
- 我が国はエネルギー源のほとんどを海外からの輸入に依存。
- オイルショック等を踏まえ、省エネ対策強化や再エネ・原子力発電の拡大により化石燃料依存度の低減に努めてきたが、震災以降、原子力発電の順次停止により原子力の比率が低下し、原子力代替のための火力発電の増加等により天然ガス、石油の比率が増加。



一次エネルギー供給 震災前との比較	
エネルギー源	2010→2014
原子力	▲100%
天然ガス	+19%
石油	▲6%
石炭	+3%
再エネ (水力含む)	+5%

我が国の電源構成の推移

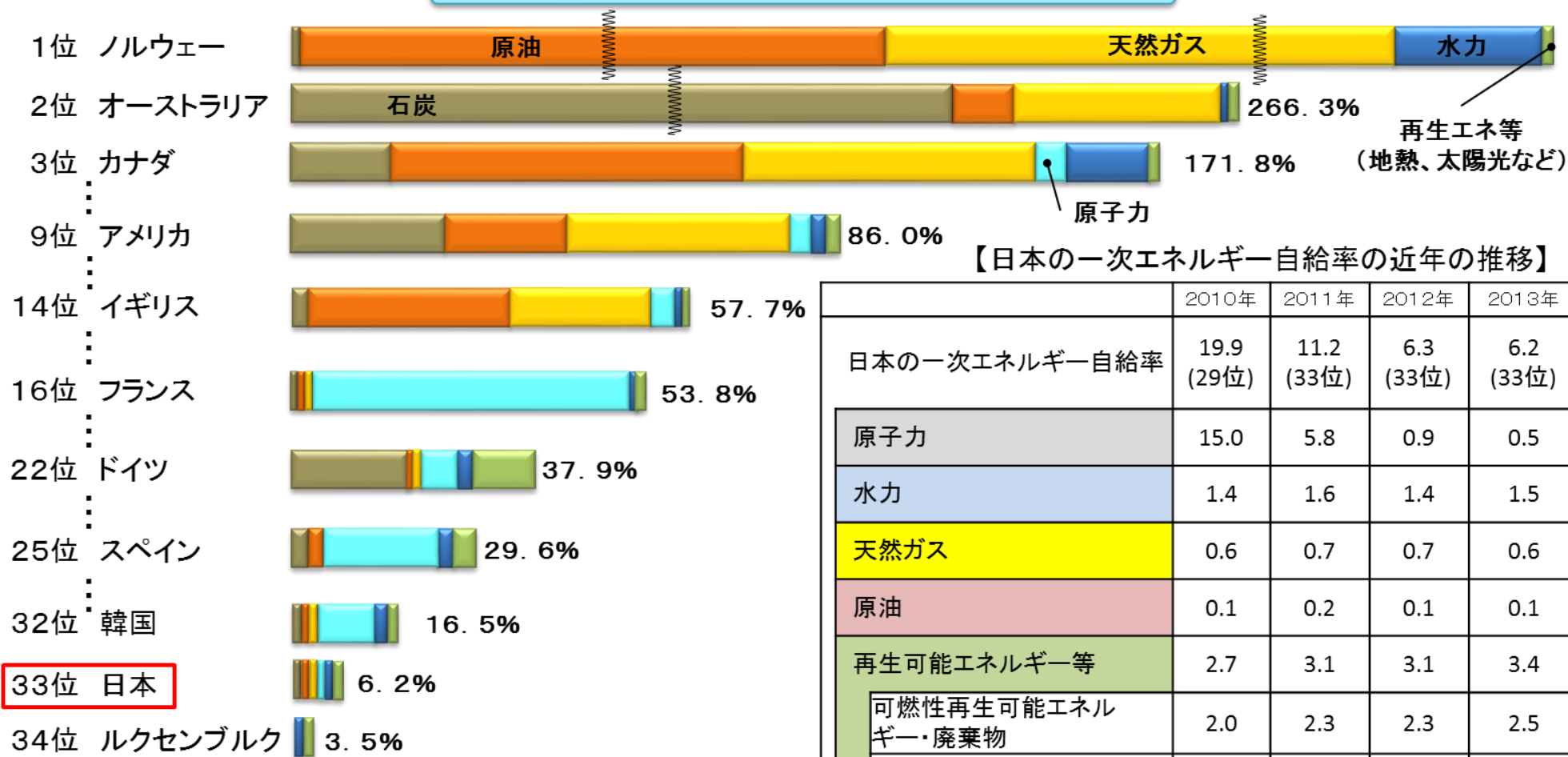
- 震災以降、原子力比率が低下。代替としての火力発電増加によりLNG、石油の比率が増加。
- 2014年度末の電源構成は、LNG火力46.1%、石炭31.0%、石油等火力10.6%、水力9.0%、新エネ等3.2%、原子力0%



エネルギー安全保障：主要国の一次エネルギー自給率の推移

- 我が国の一次エネルギー自給率は、震災前（2010年：19.9%）に比べて大幅に低下し、2013年時点で6.2%。これは、OECD34か国中、2番目に低い水準。
- なお、原子力については、IEAによる国際的な統計上、国産として位置づけている。

OECD諸国の一次エネルギー自給率比較（2013年）

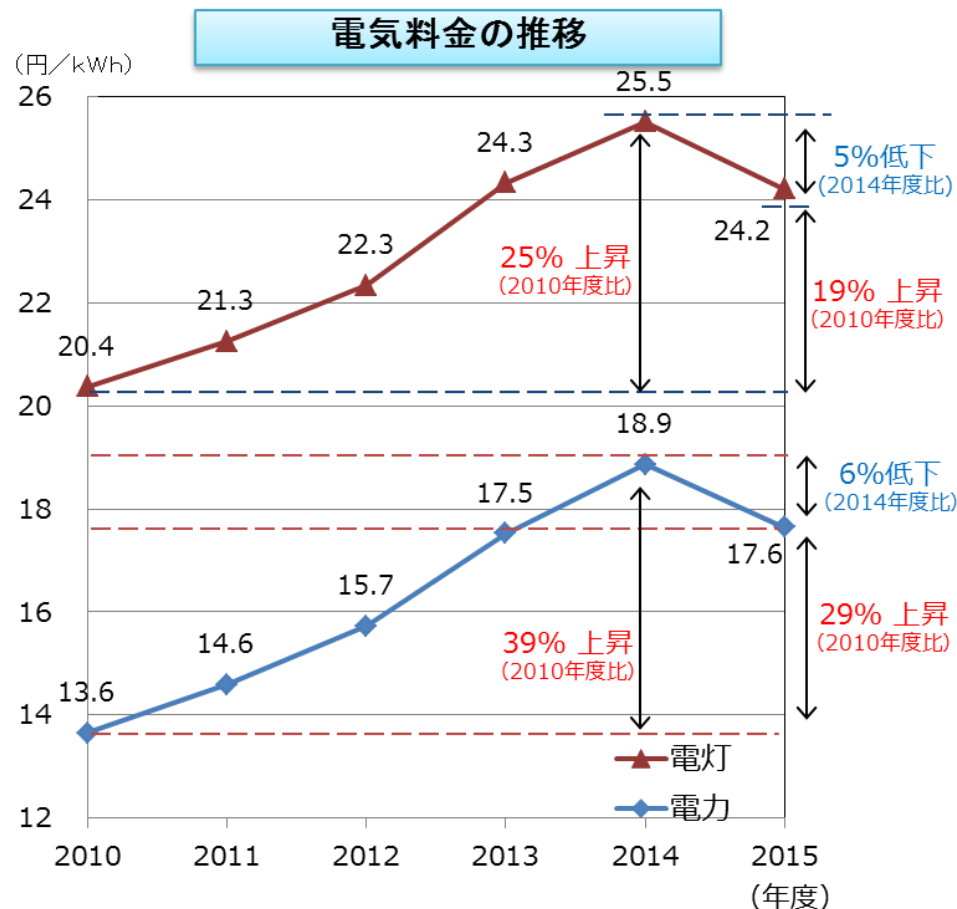


【日本の一次エネルギー自給率の近年の推移】

	2010年	2011年	2012年	2013年
日本の一次エネルギー自給率	19.9 (29位)	11.2 (33位)	6.3 (33位)	6.2 (33位)
原子力	15.0	5.8	0.9	0.5
水力	1.4	1.6	1.4	1.5
天然ガス	0.6	0.7	0.7	0.6
原油	0.1	0.2	0.1	0.1
再生可能エネルギー等	2.7	3.1	3.1	3.4
可燃性再生可能エネルギー・廃棄物	2.0	2.3	2.3	2.5
地熱、太陽光、風力、その他	0.7	0.8	0.8	1.0

電気料金の上昇と産業への影響

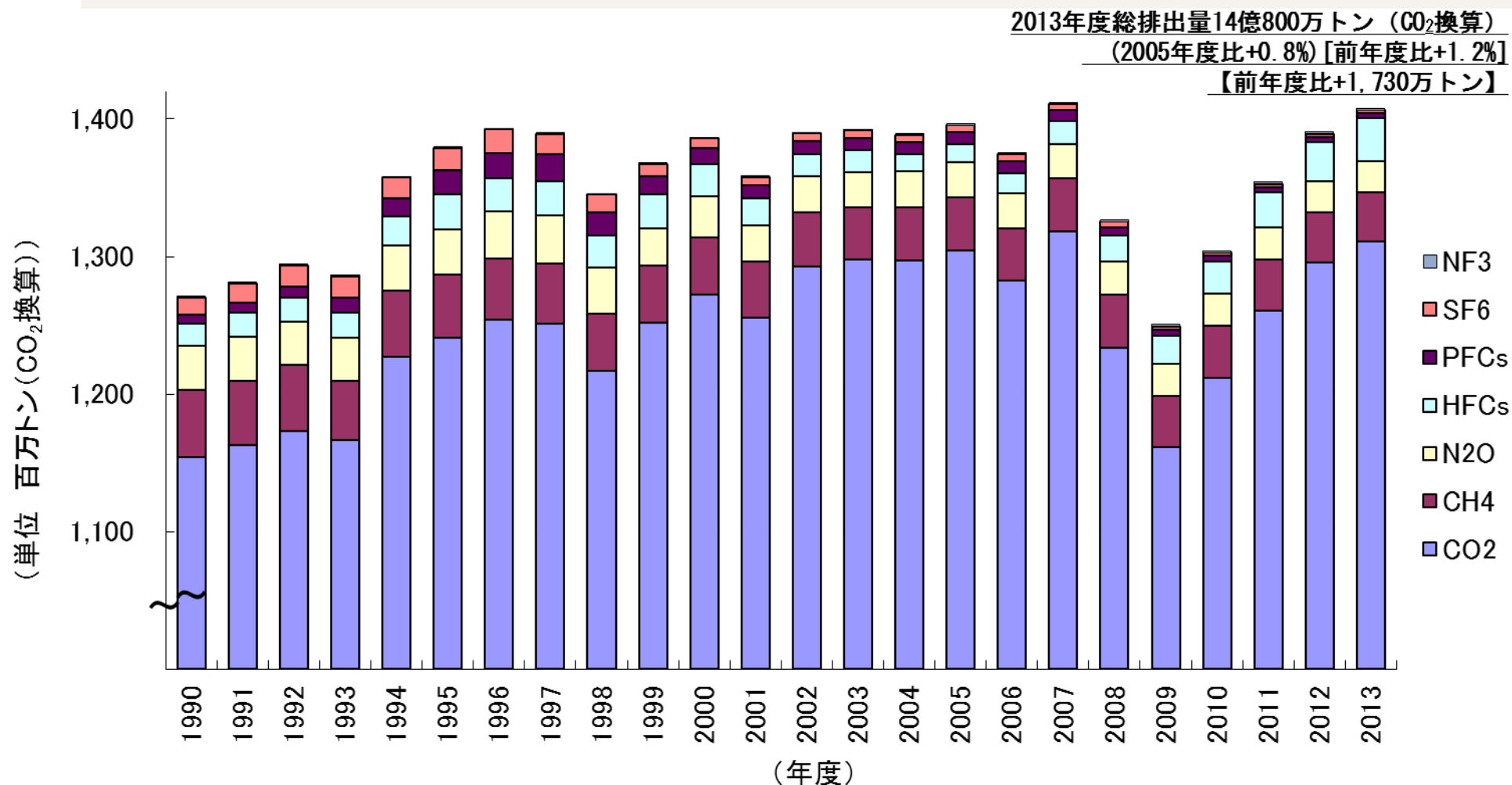
- 震災発生以降、原子力発電所の低下に伴う火力発電の焚き増しや再エネ賦課金等により、家庭向けの電気料金は約20%、産業向けの電気料金は約30%上昇。
- 中小・零細企業の中には、電気料金の上昇を転嫁できず、経営が非常に厳しいという声も高まっている。
- 他方、2014年後半以降の大幅な原油価格の下落等により、2015年度は1年前の2014年度と比較して、家庭向け電気料金の平均単価は約5%、産業向け電気料金の平均単価は約6%低下。



業界	業界団体の声 (日商等による調査結果のポイント)
鋳造	- 従業員数30名未満の中小事業所が約8割。 - 倒産・廃業が急増 (2012年12社、13年14社)。
鍛造	電気料金上昇に対応するため、一時帰休、給与削減、人員削減等、労働面でコスト削減を行う企業が大幅に増加。
金属熱処理	- 従業員数平均26人とほとんどが零細企業。 2013年12月に2社、2014年春に1社が工場・部門閉鎖。

我が国の温室効果ガス排出量の推移

- 2013年度の総排出量は14億800万トン（CO₂換算）で、1990年度比10.8%増、2005年度比0.8%増、前年度比1.2%増となっている。
- このうち、二酸化炭素（CO₂）排出量は13億1,100万トンで、全体の93.1%を占める。



(注) 上記の排出量は、改訂された2006年IPCCガイドラインに沿って計算したものである。

〈出典〉 温室効果ガス排出・吸収目録（2015）

長期エネルギー需給見通し (エネルギーミックス)

- エネルギー政策の基本的視点である、安全性、安定供給、経済効率性、及び環境適合に関する政策目標を同時達成する中で、
- 徹底した省エネルギー・再生可能エネルギーの導入や火力発電の効率化などを進めつつ、原発依存度を可能な限り低減させる 等、エネルギー基本計画における政策の基本的な方向性に基づく施策を講じた場合の見通しを示す。

＜3E＋Sに関する政策目標＞

安全性

安全性が大前提

自給率

震災前(約20%)を更に上回る概ね25%程度

電力コスト

現状よりも引き下げる

(2013年度 9.7兆円 ⇒ 2030年度 9.5兆円)

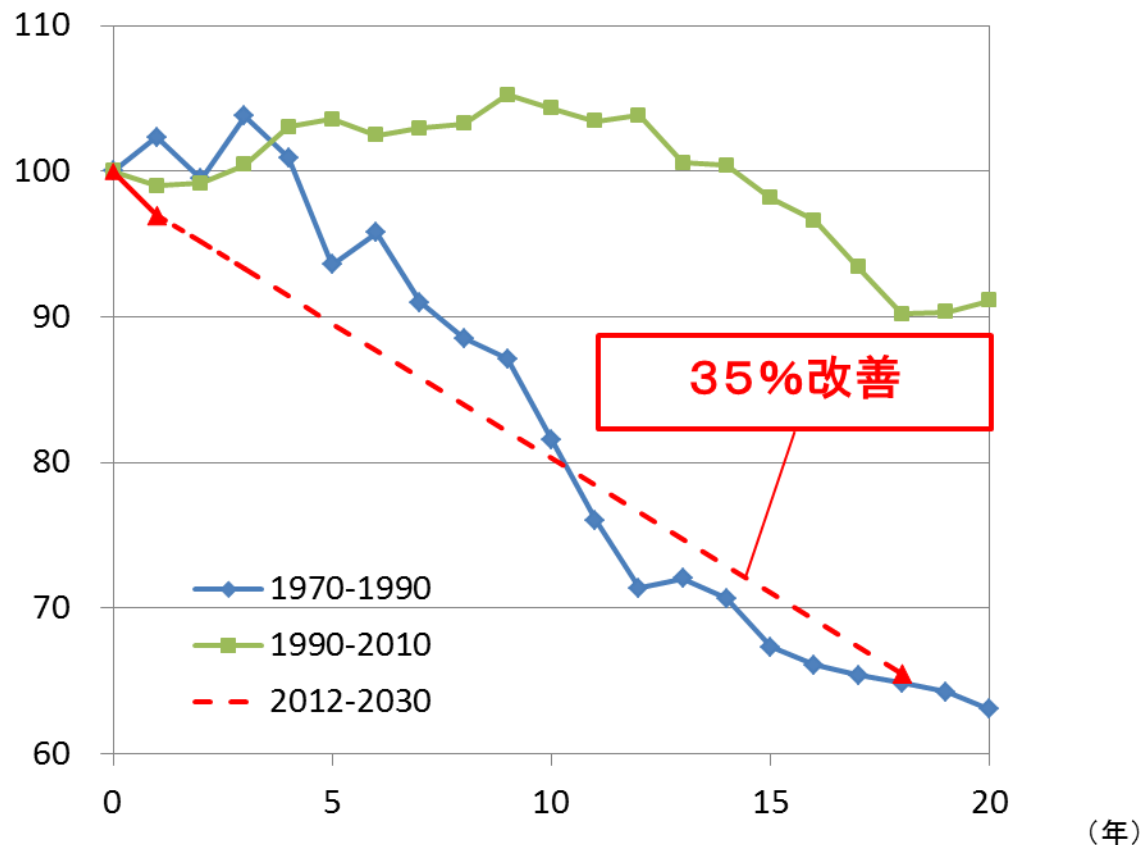
温室効果
ガス排出量

欧米に遜色ない温室効果ガス削減目標

エネルギー消費効率の改善(省エネ)

- 省エネルギー対策を徹底して進めた後のエネルギー需要の見通しは、最終エネルギー消費3.3億kl程度(対策前比▲13%)。
- これらの対策の積み上げにより、石油危機後並みの大幅なエネルギー効率改善を実現。

【エネルギー効率の改善】

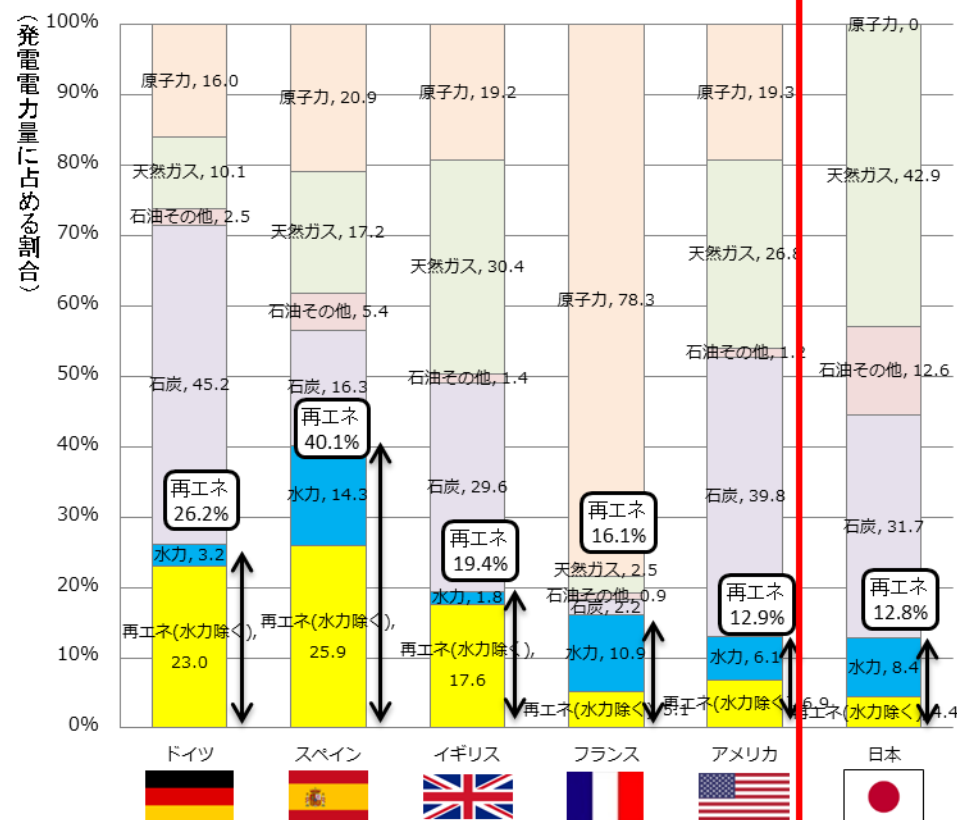


エネルギー効率 = 最終エネルギー消費量 / 実質GDP

再生可能エネルギーに関するエネルギーミックスの実現

- 自給エネルギーの確保、低炭素社会の実現等の観点から、再生可能エネルギーの導入拡大は重要な課題。
- 他方、欧米主要国に比べ、我が国の発電電力量に占める再生可能エネルギーの割合は12.8%（水力を除くと4.4%）に留まる現状。
- 2030年のエネルギーミックスで示された再生可能エネルギーの導入水準（22～24%）を達成するには、電源の特性や導入実態を踏まえ、国民負担を低減しつつ、更なる導入拡大をしていくための取組が必要。

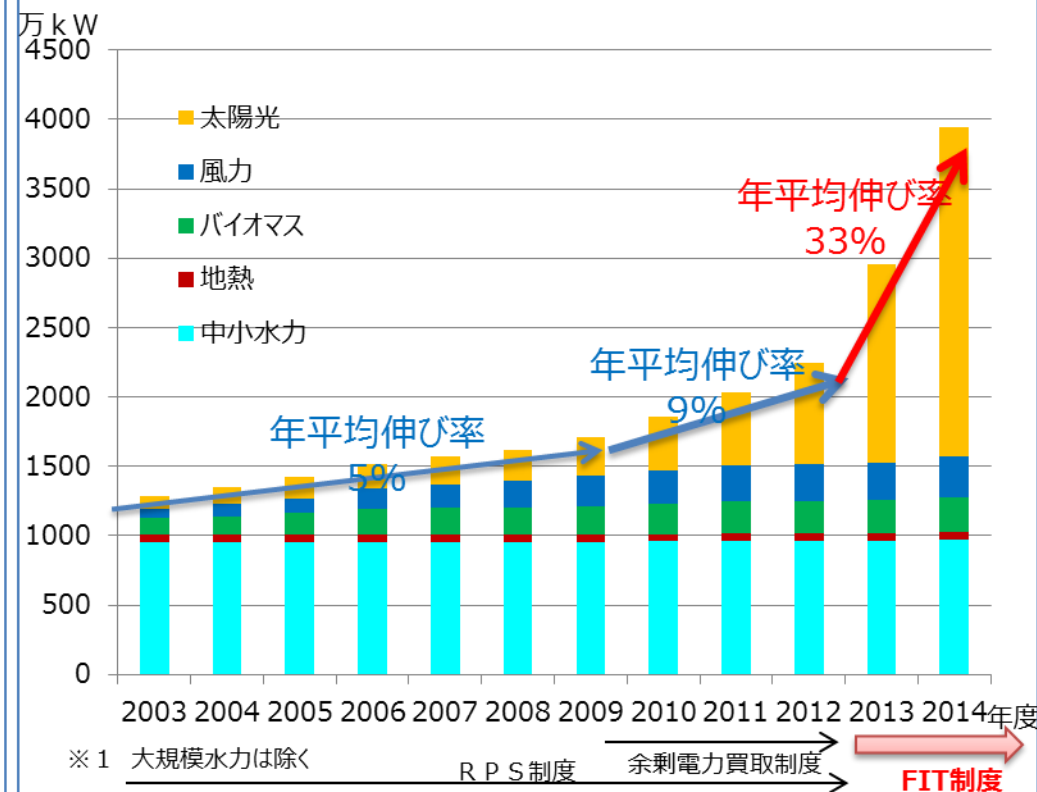
発電電力量に占める
再生可能エネルギー比率の国際比較



出典：【日本】「総合エネルギー統計」「電力調査統計」等より作成
【日本以外】2014年推計値データ、IEA Energy Balance of OECD Countries (2015 edition)

再生可能エネルギー等による設備容量の推移

※ 1



（JPEA出荷統計、NEDOの風力発電設備実績統計、包蔵水力調査、地熱発電の現状と動向、RPS制度・固定価格買取制度認定実績等より資源エネルギー庁作成）

次世代火力発電技術の高効率化、低炭素化の見通し

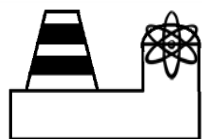


エネルギー安定供給における原子力の特徴

- 原子力発電は、石油、天然ガス、石炭に比べ、同じ発電量を得るために必要となる燃料が少なく、また、燃料交換後1年程度は発電を継続できるなど備蓄効果が高い。

※ IEAは原子力を一次エネルギー自給率に含めている。

① 原子力発電所1基分(100万kw)が1年間で発電する電力量を他の発電方式で代替した場合に必要な燃料



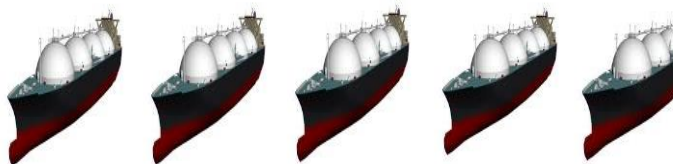
濃縮ウラン



10トントラック2.1台
濃縮ウラン燃料21トン



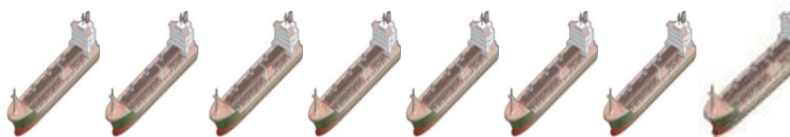
天然ガス



LNG専用船4.75隻
(20万トンLNG船)
95万トン



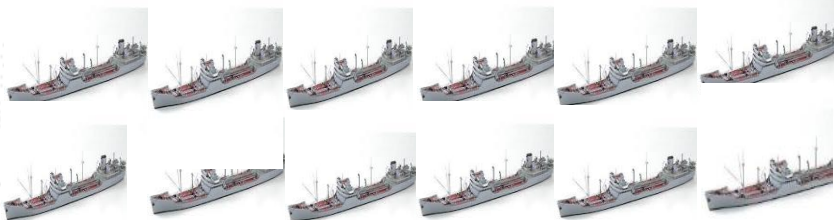
石油



大型タンカー7.75隻
(20万トン石油タンカー)
155万トン



石炭



大型石炭運船11.75隻
(20万トン船)
235万トン

② 国内在庫日数

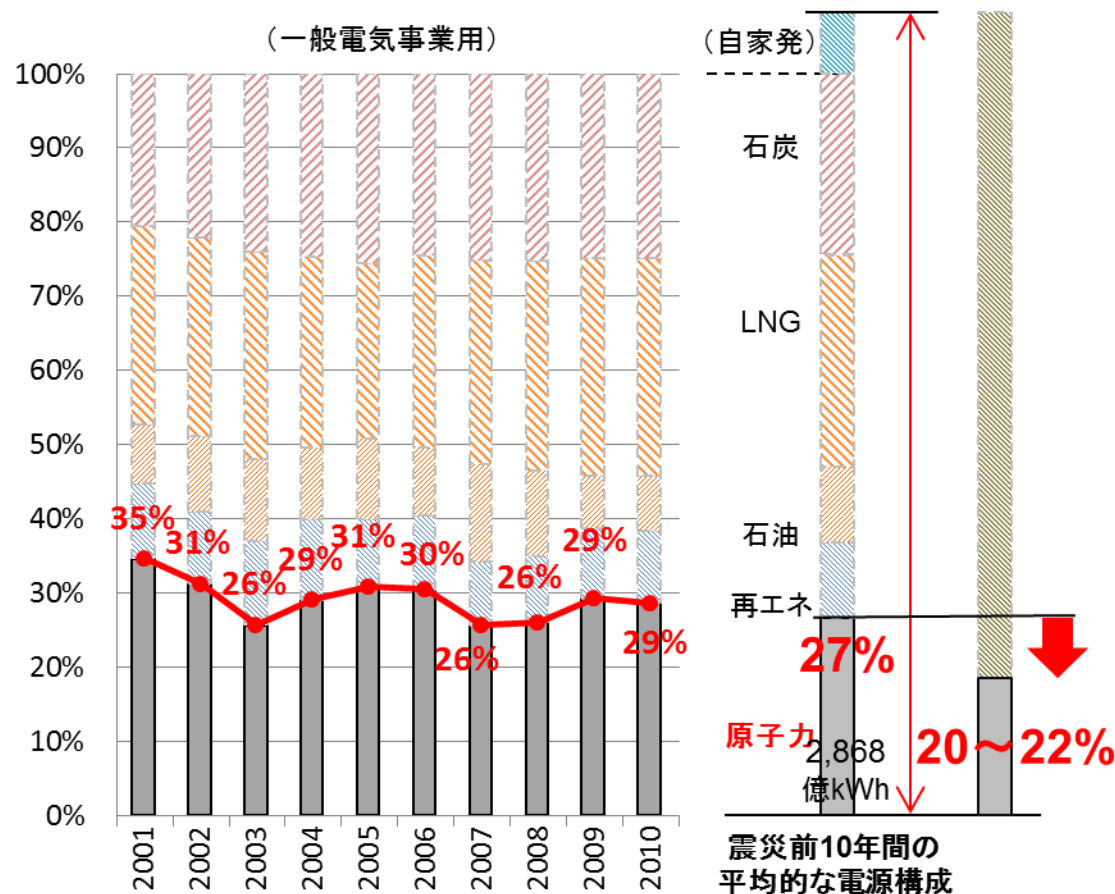
(洋上在庫を含まず(2012年度平均在庫日数等)計算。※電力調査統計等より作成)

ウラン	約2.7年程度
LNG	約14日
石油	約170日
石炭	約30日

原発依存度低減の考え方

- 原発依存度は、徹底した省エネ、再エネの最大限の導入、火力の効率化等を進めつつ、可能な限り低減させることとしている。

原発依存度の推移



1. 省エネによる電力需要の抑制

2030年の電力需要を対策前比17%削減。
(発電電力量で2,130億kWh程度の削減に相当)

2. 再エネ拡大による原子力の代替

自然条件によらず安定的な運用が可能な地熱・水力・バイオマスを拡大。
(+382~531億kWh程度) ※風力の平滑化効果を含む

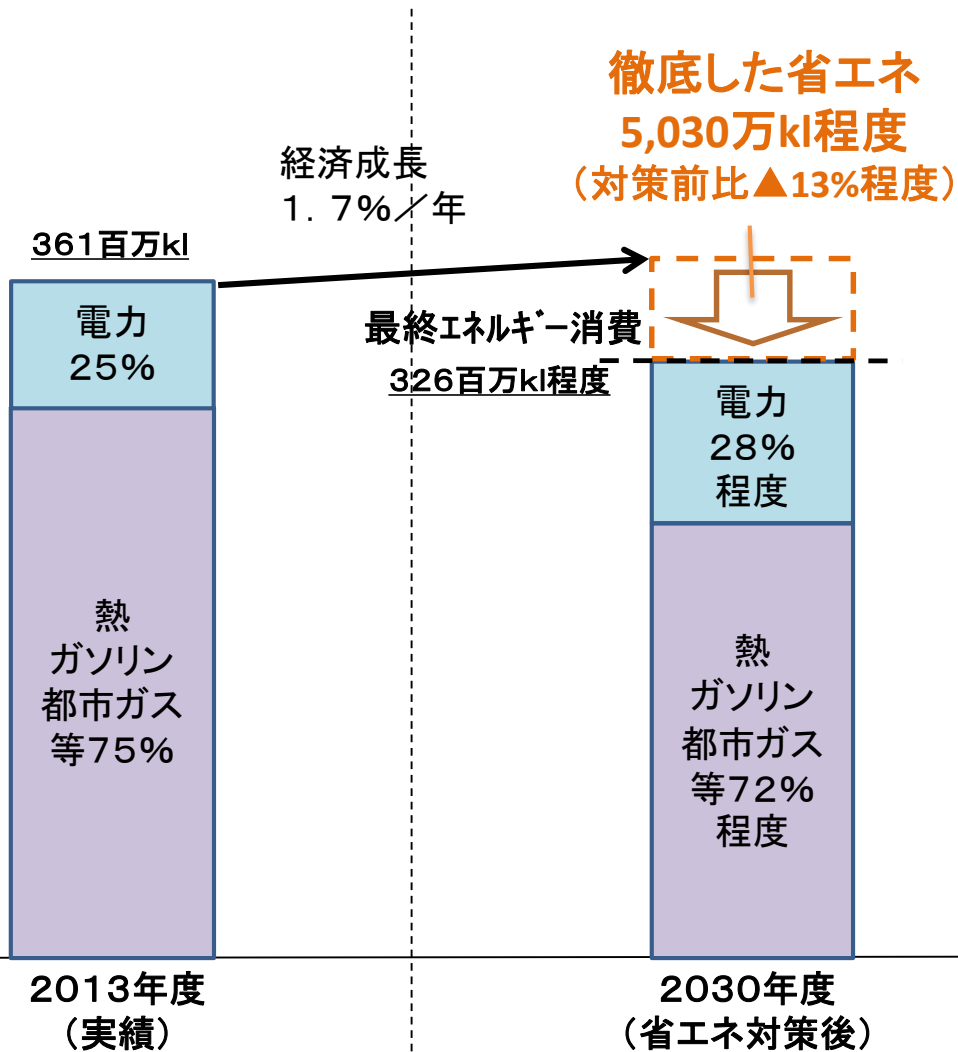
3. 火力の高効率化による原子力の低減

石炭火力の発電効率が、全体として6.7%向上。
(+169億kWh程度)

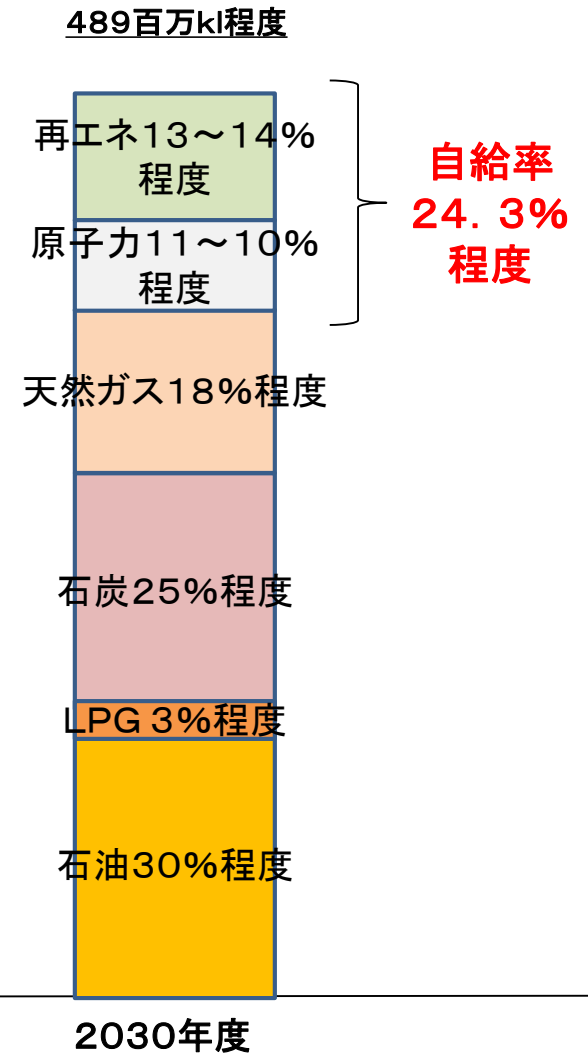
2,868億kWh(27%) ※震災前10年間の平均的な電源構成
⇒2030年に2,317~2,168億kWh程度
(22~20%)

エネルギー需要・一次エネルギー供給

エネルギー需要



一次エネルギー供給



電力需要・電源構成

電力需要

経済成長
1.7%/年

徹底した省エネ
1,961億kWh程度
(対策前比▲17%)

電力
9666
億kWh

2013年度
(実績)

電力
9808
億kWh
程度

2030年度

(送配電ロス等)

省エネ+再エネ
で約4割

(総発電電力量)

12,780億kWh程度

省エネ17%程度

再エネ19~20%
程度

原子力18~17%
程度

LNG22%程度

石炭22%程度

石油2%程度

電源構成

(総発電電力量)

10,650億kWh程度

再エネ22~24%
程度

原子力22~20%
程度

LNG27%程度

石炭26%程度

石油3%程度

地熱 1.0

~1.1%程度

バイオマス

3.7~4.6%程度

風力 1.7%程度

太陽光 7.0%程度

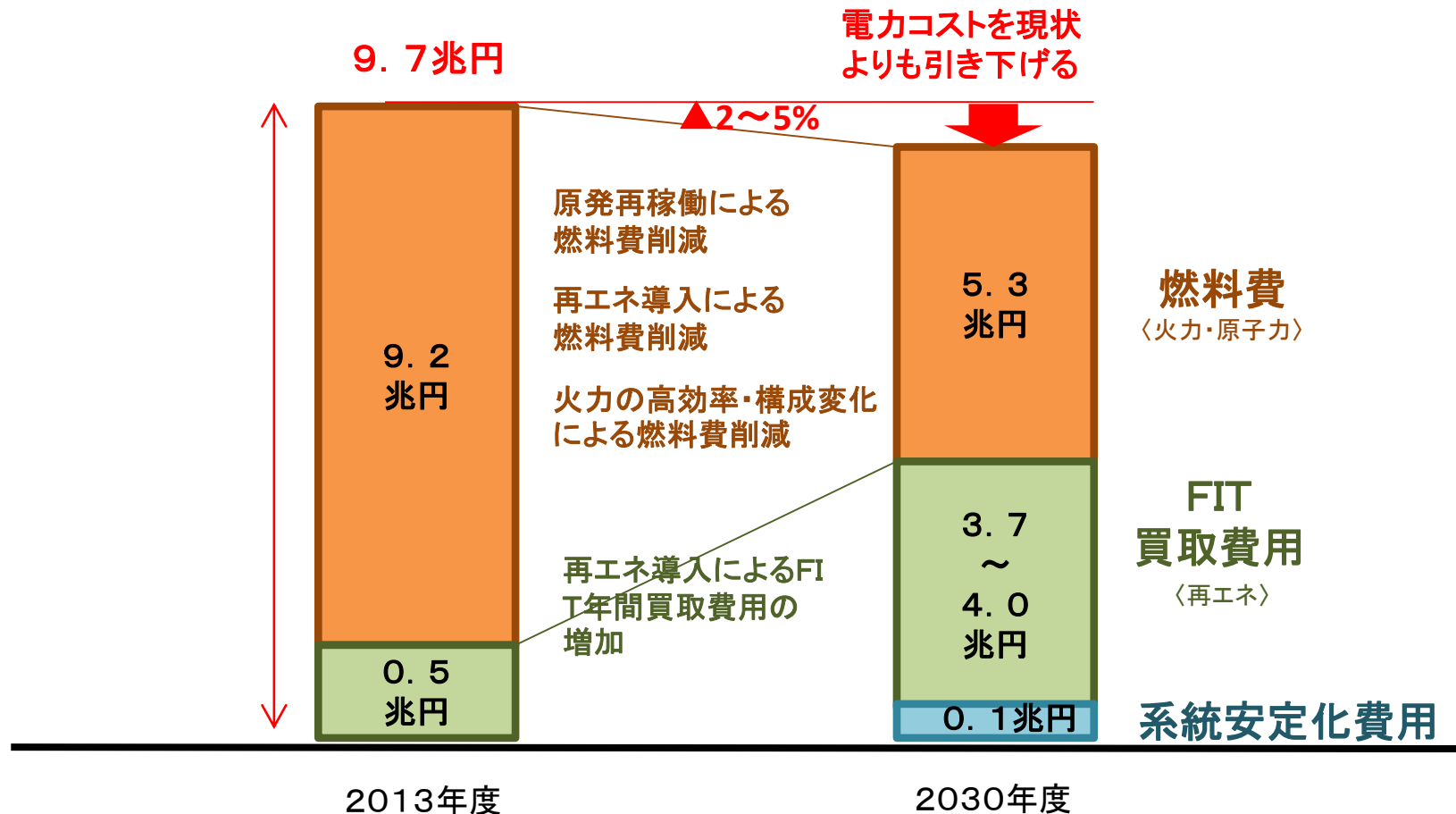
水力 8.8

~9.2%程度

ベースロード比率
:56%程度

経済効率性: 電力コスト

- 再エネの拡大、原発の再稼働、火力の高効率化等に伴い、2030年度の燃料費は5.3兆円まで減少。
- 他方、再エネの拡大に伴いFIT買取費用が3.7～4.0兆円、系統安定化費用が0.1兆円増加。
- これにより、**電力コストは、現状(2013年度 9.7兆円)に比べ2～5%程度低減**される。



〔実際の電気料金の総原価には減価償却費(資本費)や人件費、事業報酬等も含まれているが、電源構成(発電電力量の構成)から一義的に決まらないため、将来まで一定水準であると仮定して比較する。〕

環境適合：温室効果ガス排出量削減への貢献

- エネルギー起源CO₂排出量は、**2030年に、2013年の温室効果ガス総排出量比で、▲21.9%。**
- パリ協定における我が国の温室効果ガス削減に向けた約束草案は、上記に、メタン等のその他温室効果ガス、吸収源対策を加え、2030年に2013年比▲26.0%(2005年比▲25.4%)の水準。

【主要国の約束草案】

	2013年比	1990年比	2005年比
日本	<u>▲26.0%</u> (2030年)	▲18.0% (2030年)	▲25.4% (2030年)
米国	▲18～21% (2025年)	▲14～16% (2025年)	<u>▲26～28%</u> (2025年)
EU	▲24% (2030年)	<u>▲40%</u> (2030年)	▲35% (2030年)

◆ 米国は2005年比の数字を、EUは1990年比の数字を削減目標として提出

- ・COP21における新たな国際枠組みに関する合意の状況を踏まえ、今春目途に地球温暖化対策計画を策定する。計画は、地球温暖化対策推進法に基づき、地球温暖化対策推進本部（本部長：内閣総理大臣、副本部長：内閣官房長官、経済産業大臣、環境大臣）が計画案を策定し閣議決定。
- ・地球温暖化対策計画への反映も念頭に、抜本的な排出削減が見込める革新的技術特定した「エネルギー・環境イノベーション戦略」、エネルギーミックスの実現に向けた「エネルギー革新戦略」をとりまとめ。

1. 約束草案実現に向けた計画策定

地球温暖化対策計画 (中環審・産構審合同会議)

- 計画で定める主な内容（温対法 8 条）
 - ・計画期間
 - ・基本的方向性
 - ・温室効果ガスの排出抑制・吸収量の目標
 - ・目標達成のための対策・施策
 - ・特に排出量の多い事業者に期待される事項等

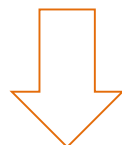


◎ 5 月 1 3 日（閣議決定）

2. 革新的技術戦略の策定

エネルギー・環境イノベーション戦略 (総合科学技術・イノベーション会議)

- 戦略で定める主な内容
 - ・有望分野・技術の特定
 - ・実現目標・成果目標の設定
 - ・各技術の研究開発の進め方（官民連携、国際共同研究開発等）
 - ・研究開発を集中的に実施するための枠組等



◎ 4 月 1 9 日（決定）

3. エネルギーミックス実現に向けた戦略策定

エネルギー革新戦略 (総合資源エネルギー調査会)

- 戦略で定める主な内容
 - ・徹底した省エネの実現のための方策
 - ・再生可能エネルギーの最大限導入
 - ・石炭火力の高効率化等



◎ 4 月 1 8 日（決定）

水素社会の実現に向けて

水素社会実現の意義

1. 省エネルギー

燃料電池の活用によって高いエネルギー効率を実現することで、大幅な省エネルギーにつながる。

2. エネルギーセキュリティ

水素は、①副生水素、原油随伴ガス、褐炭といった未利用エネルギーや、再生可能エネルギーを含む多様な一次エネルギー源から製造が可能であること、②今後、こうしたエネルギーを地政学的リスクの低い地域等から安価に調達できる可能性がある（国内の再生エネを活用することでエネルギーの自給率向上につながる可能性もある）ことから、エネルギーセキュリティの向上につながる。

3. 環境負荷低減

水素は利用段階でCO₂を排出しないことから、水素の製造時にCCS（二酸化炭素回収・貯留技術）を組み合わせ、又は再生可能エネルギー由来水素を活用することで、環境負荷低減、更にはCO₂フリーにつながる。

4. 産業振興・地域活性化

日本の燃料電池分野の特許出願件数は世界一位で、二位以下と比べて5倍以上と、諸外国を引き離しているなど、日本が強い競争力を持つ分野。また、水素製造等については、再生可能エネルギー等の地域資源を活用可能。

水素社会実現に向けた対応の方向性

- 水素社会の実現に向け、水素の需要側と供給側の双方の事業者の立場の違いを乗り越えつつ、産学官が協力してステップバイステップで取組を進める。
 - ・ **フェーズ1（水素利用の飛躍的拡大）**： 足元で実現しつつある、定置用燃料電池や燃料電池自動車（FCV）の活用を大きく広げ、我が国が世界に先行する水素・燃料電池分野の世界市場を獲得する。
 - ・ **フェーズ2（水素発電の本格導入／大規模な水素供給システムの確立）**： 水素需要を更に拡大しつつ、水素源を未利用エネルギーに広げ、従来の「電気・熱」に「水素」を加えた新たな二次エネルギー構造を確立する。
 - ・ **フェーズ3（トータルでのCO₂フリー水素供給システムの確立）**： 水素製造にCCSを組み合わせ、又は再生エネ由来水素を活用し、トータルでのCO₂フリー水素供給システムを確立する。

フェーズ1

水素利用の飛躍的拡大
（燃料電池の社会への本格的実装）

09年 家庭用燃料電池／14年 FCV市場投入
2017年 業務・産業用燃料電池：市場投入

2020年頃
・I/Fプラットフォーム（PEFC80万円／SOFC100万円）
・LHVリットル当りの燃料代と同等以下の水素価格の実現
・FCV4万台程度：水素ステーション160箇所程度

2025年頃
・ホリゾンタル向けのFCVの投入、及び同車格のハイブリッド車同等の価格競争力を有する車両価格の実現
・FCV20万台程度：水素ステーション320箇所程度
→ 2020年代後半に自立化

2030年頃
・FCV80万台程度

フェーズ2

水素発電の本格導入／
大規模な水素供給システムの確立

開発・実証の加速化
水素供給国との戦略的協力関係の構築
需要拡大を見据えた安価な水素価格の実現

2020年代後半
・海外からの水素価格（プラント引渡価格）30円/Nm³

2030年頃
・海外での未利用エネ由来水素の製造、輸送・貯蔵の本格化
・発電事業用水素発電： 本格導入

フェーズ3

トータルでのCO₂フリー
水素供給システムの確立

水素供給体制の構築見通しを踏まえた計画的な開発・実証

2040年頃
CCSや国内外の再生エネの活用との組み合わせによるCO₂フリー水素の製造、輸送・貯蔵の本格化

2020年

東京リポートで
水素の可能性
を世界に発信

2030年

2040年

再エネ由来水素の利活用に関する先進的取組の推進

改革2020プロジェクト

- ✓ 地方に豊富に存在する再生可能エネルギーを活用してCO2フリーの水素を製造し、これを都市部などの高需要地へ輸送し、利用することで、地方と都市部が一体となったCO2フリーの水素社会モデルの構築を図る。
- ✓ プロジェクトの実現に向け、国、民間事業者、及び関係地方自治体は、適切な役割分担の下で取組を進める。

太陽光や風力など地方の再生可能エネルギーを活用してCO2フリーの水素を製造し、これを東京等の高需要地へ輸送し、燃料電池バス等への水素供給を行うことで、地方と都市部が一体となったCO2フリーな水素社会のモデルを構築する。



【出典】内閣官房改革2020ワーキンググループ資料を基に資源エネルギー庁作成

福島新エネ社会構想

- ✓ 2016年3月に総理から発表された「福島新エネ社会構想」に基づき、「イノベーション・コースト構想」の新エネ分野の取組を加速化し、その成果も活用しつつ、福島全県を未来の新エネ社会を先取りするモデル創出拠点とするための取組を推進する。

2016年3月27日
「福島新エネ社会構想実現会議」初会合



【出典】TBSニュースを基に資源エネルギー庁作成

水素エネルギー関連の動向

愛媛県

H28.8愛媛県新エネルギー導入促進協議会設置

新エネルギー導入拡大、水素エネルギー理解促進・普及啓発
愛媛大学、新エネ関連企業、県内市町、NEDO、四国経済産業局

新居浜市

H27.6新居浜市水素社会推進協議会設置

H28.3「新居浜市水素社会推進基本構想」策定

愛媛大学・新居浜高専、関連企業、銀行、新居浜機械産業協同組合、えひめ東予産業創造センター、愛媛県、新居浜市、四国経済産業局

香川県

H25.9かがわエネルギー産業フォーラム設置

エネルギー関連産業育成・技術開発支援
大学・高専、関連企業、産業支援団体、四国経済産業局

H28.4「香川県燃料電池自動車普及促進構想」策定

推計台数	2020年	2025年	2030年
FCV	約300台	約1,600台	約6,500台

H29.3移動式水素ステーション設置予定(高松帝酸㈱)

三浦工業(株)

5kW級業務用燃料電池を開発中
水素焚きボイラーの対応を検討中

(株)レクザム

H28.7パナソニックヘルスケア㈱西条工場跡地(11ha)購入
定置型燃料電池周辺ビジネス構築を目指す。
(将来的には200人規模、100億以上売上げ目標) 愛媛県

住友化学(株)愛媛工場

化学製品製造→副生水素

未来志向型「道の駅」整備計画予定

水素ステーション導入・防災拠点等への供給(H27.10総合戦略:板野町)

東亜合成(株)徳島工場

苛性ソーダ製造→副生水素

徳島県

H27.1徳島県水素グリッド導入連絡協議会設置

水素供給体制構築、燃料電池自動車普及に向けた検討等
四国大学、関連企業、四国経済産業局

H27.10「徳島県水素グリッド構想(最終報告)」策定



目標	2025年	2030年
水素ステーション	6箇所	11箇所
FCV	1,700台	3,600台
FCバス	10台	20台

H28.3移動式水素ステーション・自然エネルギー由来水素ステーション設置

H28.6面的利用事業可能性調査採択

副生水素を活用したエネルギー地産地消モデル事業

高知県

H28.3高知県新エネルギービジョン(H28~32FY)改定

水素エネルギーの利活用・導入可能性を調査検討