

日本にとっての エネルギー・ベストミックスとは？

2015年6月4日(木)

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
理事長 豊田正和

目次

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方向
2. COP21と温暖化ガス目標の在り方
3. まとめ

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方角

(1) 長期エネルギー需給見通しの位置づけと基本方針（6/1案）

1) 長期エネルギー需給見通しの位置づけ

⇒ エネルギー基本計画を踏まえ、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、環境適合（「3E+S」）**について達成すべき政策目標を想定したうえで、施策を講じたときに実現されるであろう将来のエネルギー需給の見通しであり、あるべき姿を示すもの。今般は、**2030年の見通し**を策定。

2) 策定の基本方針

- ① **自給率**は震災前を上回る水準（概ね25%程度）
 - ② **電力コスト**は、現状よりも引き下げ
 - ③ 欧米に**遜色ない温室効果ガス削減目標**。世界をリード
- ⇒ 同時に、**原発依存度**は可能な限り低減

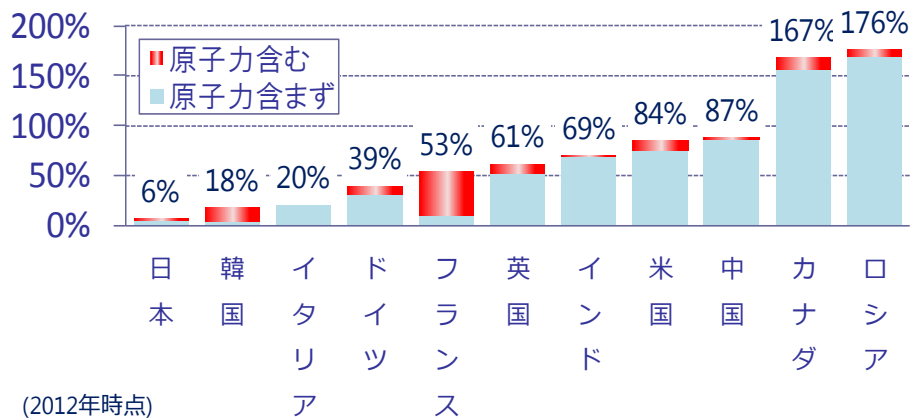
3) 定期的な見直し

⇒ 少なくとも**三年毎**に行われるエネルギー基本計画の検討に合わせて、**必要に応じ見直す**

日本はエネルギー安全保障脆弱国

- **エネルギーの安全保障** とは、
「ある国にとって、市民生活、経済産業活動のために、**必要十分なエネルギー** を **合理的な価格で確保**すること」
- しかし、**日本は**、エネルギー安全保障上、**2つの視点** で **最も脆弱な国の一つ**
 - ア. エネルギーの自給率は、**G8で最低レベル（6%）**（2012年、原子力含まず **5%**）
 - イ. EUのような、北東アジアネットワーク（送電網、パイプライン） の不存在。

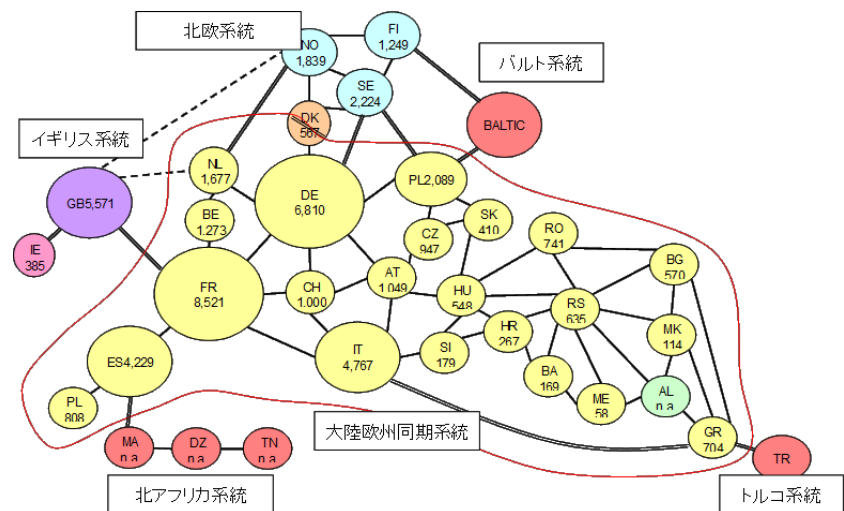
主要国のエネルギー自給率（2012年時点）



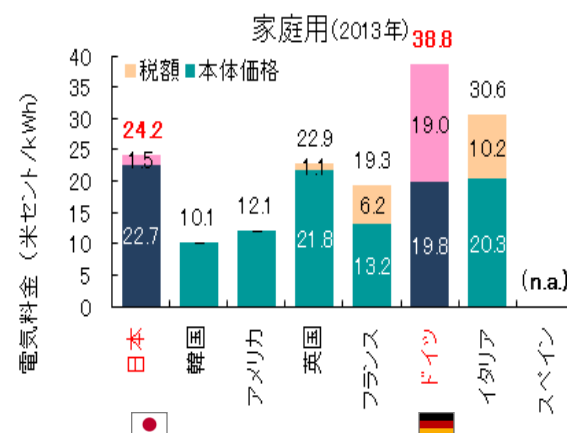
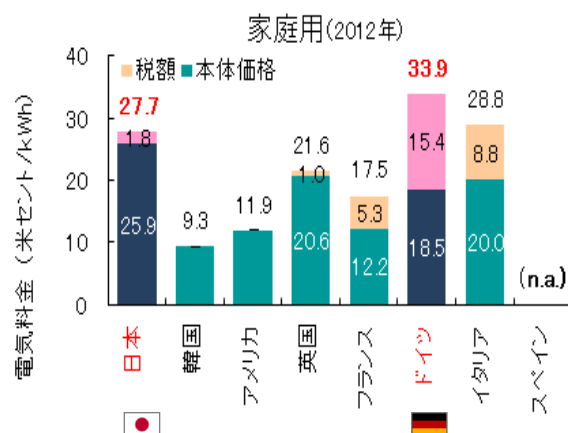
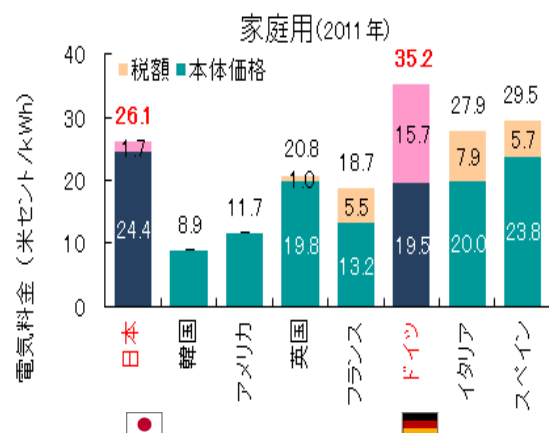
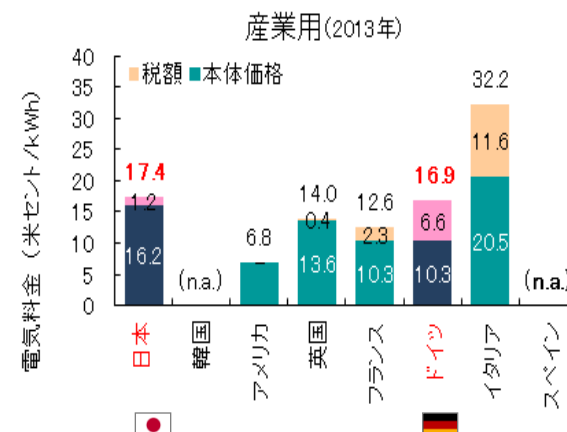
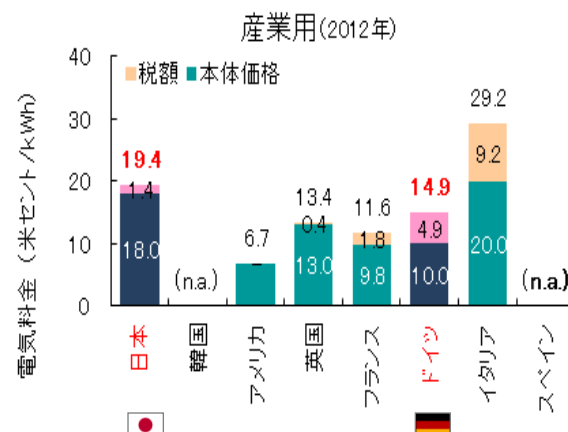
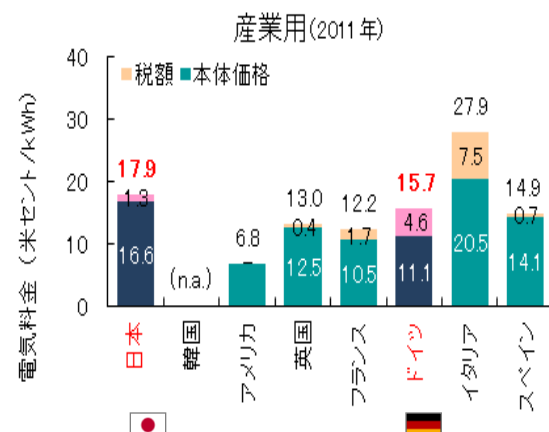
(出所)国際エネルギー機関 (IEA)

"Energy Balances of OECD/Non-OECD countries, 2014"

欧州の国際連系状況



電気料金の国際比較 (2011~13年)



(注1) n.a. (当該データ掲載無し) は、【産業用】韓国2011~13年とスペイン2012,13年、【家庭用】スペイン2012,13年

(注2) 韓国、アメリカは本体価格と税額の内訳不明。

(注3) 端数処理の関係で合計が一致しない場合がある。

(出所) OECD/IEA 「ENERGY PRICES & TAXES, 2nd Quarter 2014」

忘れることのできない気候変動への対応

● 思い出したくない日本

<日本の化石燃料依存度は、94%へ（2012年）>

・・・まずは、エネルギー・ミックスを！

● 張り切る米国・逃げられない中国

<米国：シェール革命のお蔭で

火力の CO₂排出量を 3割減>

<中国：石炭は、PM 2.5等 公害の源>

・・・APECにおける米中会談（2014年11月）

● 結果としての 2030年 目標

温室効果ガス削減目標

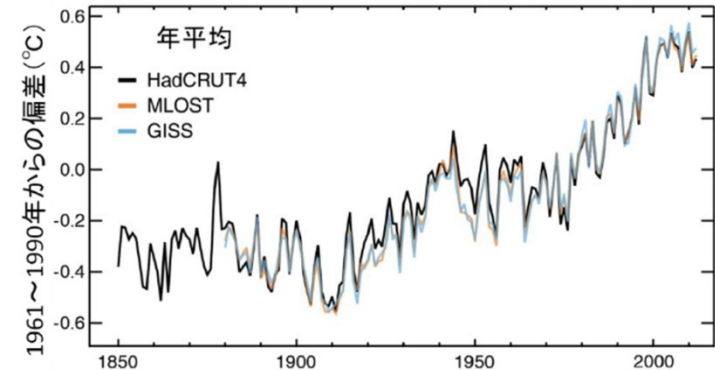
<日本> 未提出。6月の G7サミット時に、暫定公表？

<米国> 2025年までに ▲26-28%（2005年比）

<EU> ▲40 - 45%（GDPあたり2005年比）

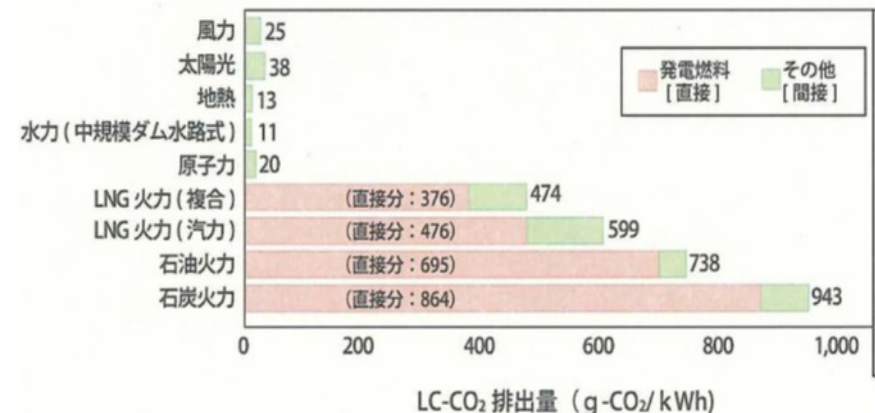
<中国> 2030年頃を CO₂排出量のピークへ。

世界の地上気温の経年変化



（出所）気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第5 次評価報告書 第1作業部会報告書政策決定者向け要約（SPM）の概要（速報版）、経済産業省記者発表資料、2013年9月27日

温暖化の視点（CO₂排出量比較）



（出所）一般財団法人 電力中央研究所
「日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価」2010年7月

原子力安全性の確保と再稼働

● 技術は、OK！

<元々トップクラス>

⇒ 地震には耐えた。

⇒ 津波による“全電源喪失”が原因

米国等では、9.11以降、

“全電源喪失”対策は基準の一つ

● 制度（独立性）は、今やOK！

<課題は、審査スピード>

● 文化は、急速立ち上げへ

<2つの課題>

① 事業者による自主的安全努力

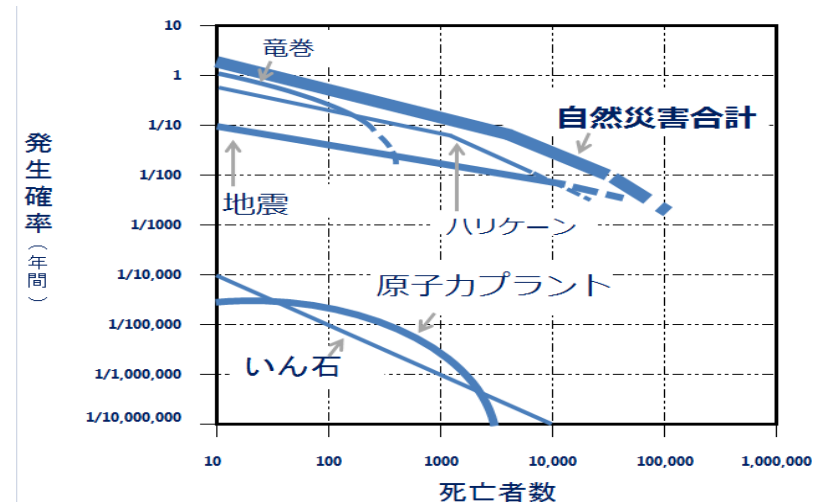
米国では、**NRC**（原子力規制委員会） vs **INPO**（原子力発電運転協会）※

② 国民意識は、安全神話から、絶対危険へ

⇒あるべき姿は、リスクの「許容レベルへの低減」

※ 原子力リスク研究センター 設立（2014年10月、センター所長 Dr. George Apostolakis）

WASH-1400* による原子力発電所100基と自然災害リスクの比較



（出所）米国原子力規制委員会（NRC : Nuclear Regulatory Commission）
“Reactor safety study. An assessment of accident risks in U. S. commercial nuclear power plants.” 1975

***WASH-1400**とは、
米国原子力規制委員会（NRC）により1970年代初頭に実施された、原子力発電所への確率論的リスク評価（PRA）への適用性研究の成果として、1975年に発表された報告書。
これにより、原子力発電所の事故リスクを確率論的に定量評価する手法の枠組みが確立された。

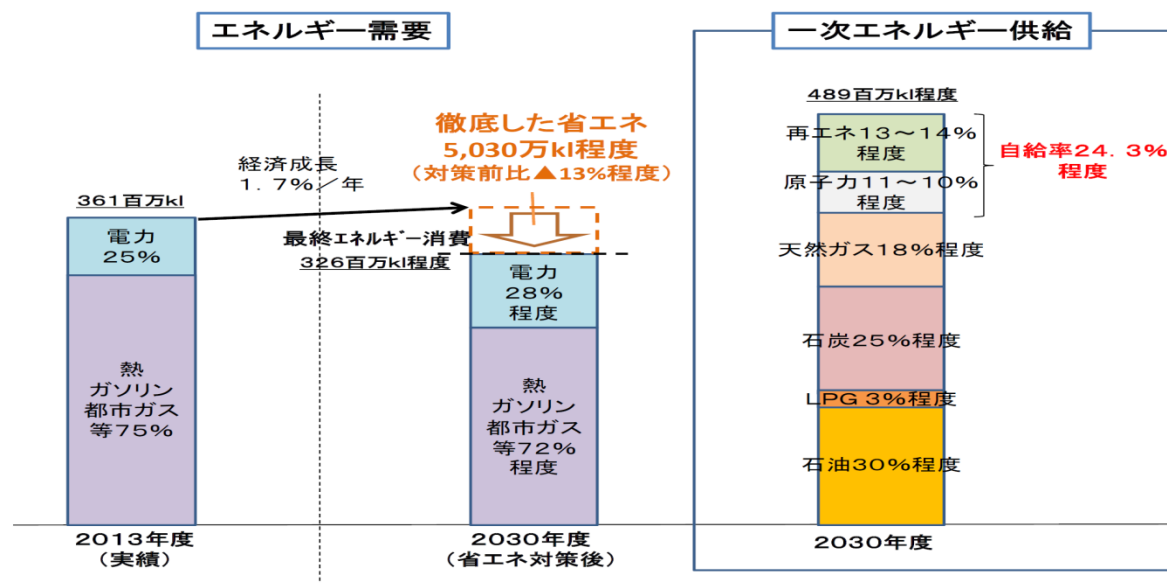
※ **NRC** : Nuclear Regulatory Commission
INPO : Institute of Nuclear Power Operations

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方向

(2) 2030年のエネルギー需給構造 <I> 一次エネルギー（6/1案）

<1> エネルギー需要、及び一次エネルギー供給構造

- 経済成長（**平均1.7%**）等によるエネルギー需要の増加を見込む中、
徹底した省エネの推進により、石油危機後並みの効率改善（**20年間で35%**）
- エネルギー需給構造の改善（2014年：6%⇒2030年：**24.3%**）
- エネルギー起源CO₂排出量は、2013年比**▲21.9%**

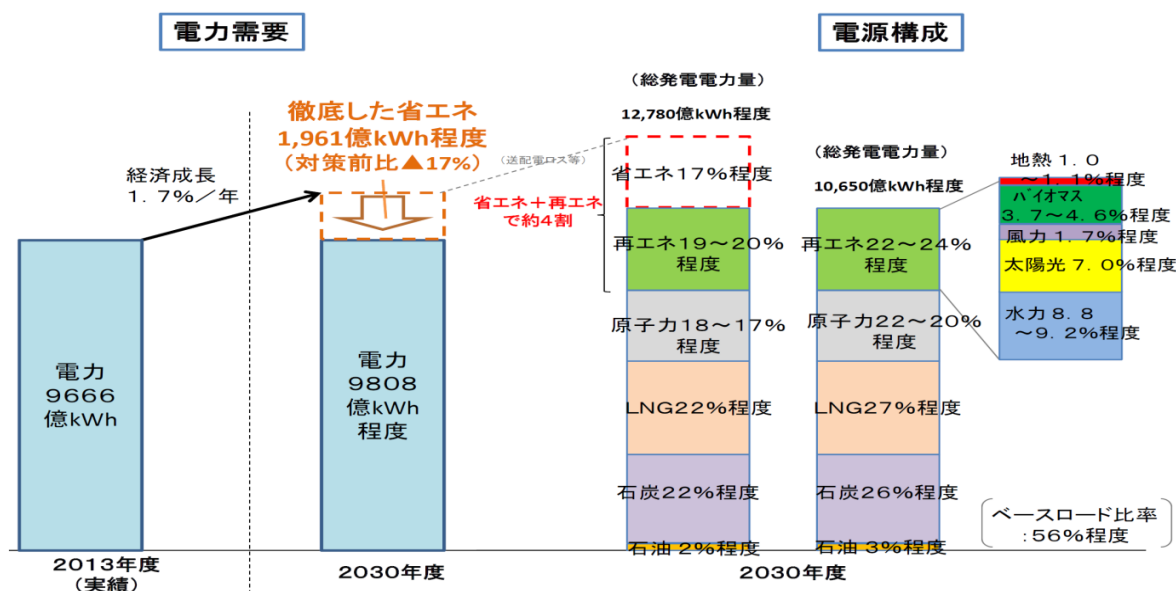


1. 望ましいエネルギーミックス策定の方向

(3) 2030年のエネルギー需給構造 <II> 一次エネルギー (6/1案)

<2> 電源構成

- 徹底した省エネ（節電）、再生可能エネルギーの最大限の導入により**約4割**を賄い、
原発依存度を大きく低減（3.11以前：**29%⇒22-20%**）
- ベースロード電源比率は**56%**（3.11以前：**63%**）
- 現状より、電力コストは低減（**▲2-5%**）



電源構成を変化させた場合の影響①

	石炭▲1%	LNG▲1%	原子力▲1%	再エネ▲1%
石炭+1%		+4.4百万t-CO2 ▲640億円	+8.4百万t-CO2 +340億円	+8.4百万t-CO2 ▲1,800億円
LNG+1%	▲4.4百万t-CO2 +640億円		+4.0百万t-CO2 +1,000億円	+4.0百万t-CO2 ▲1,200億円
原子力+1%	▲8.4百万t-CO2 ▲340億円	▲4.0百万t-CO2 ▲1,000億円		±0百万t-CO2 ▲2,200億円
再エネ+1%	▲8.4百万t-CO2 +1,800億円	▲4.0百万t-CO2 +1,200億円	±0百万t-CO2 +2,200億円	

※各数値はいずれも概数。

諸元(2030年)

	石炭	LNG	原子力	再エネ
発電効率	41%	48%	—	—
燃料単価	14,044円/t	79,122円/t	1.54円/kWh	—
FIT買取単価	—	—	—	22円/kWh

※1 火力の発電効率は、再エネ導入増に伴う設備利用率減少による効率低下を想定した値

※2 火力の燃料単価は燃料輸入費、原子力の燃料単価は核燃料サイクル費用

※3 再エネについては、便宜上全て風力発電で計算したもの。実際には、電源の特性を踏まえた代替のあり方に沿って導入が進むことに留意が必要。

電源構成を変化させた場合の影響②

1. 自給率を更に改善する場合

- ・石炭火力を▲1%減少し、原子力を1%増加



自給率	+0.5%
CO2	▲8.4百万t-CO2
電力コスト	▲340億円

2. 電力コストを更に引き下げる場合

- ・再エネを▲1%減少し、石炭を1%増加



自給率	-0.5%
CO2	+8.4百万t-CO2
電力コスト	▲1,800億円

3. CO2排出量を更に削減する場合

- ・石炭火力を▲1%減少し、再エネを1%増加



自給率	+0.5%
CO2	-8.4百万t-CO2
電力コスト	+1,800億円

※各数値はいずれも概数。

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方向

(4) 各分野の主な取組<I>

1) 省エネルギー

- ☐ **スマートな省エネ**：産業、業務、仮定、運輸各部門の省エネの強化、
デマンドリスポンスによるエネルギー消費構造の変革、エネルギー
マネージメントの推進等
- ☐ エネファーム、燃料電池自動車等の**水素関連技術の活用**

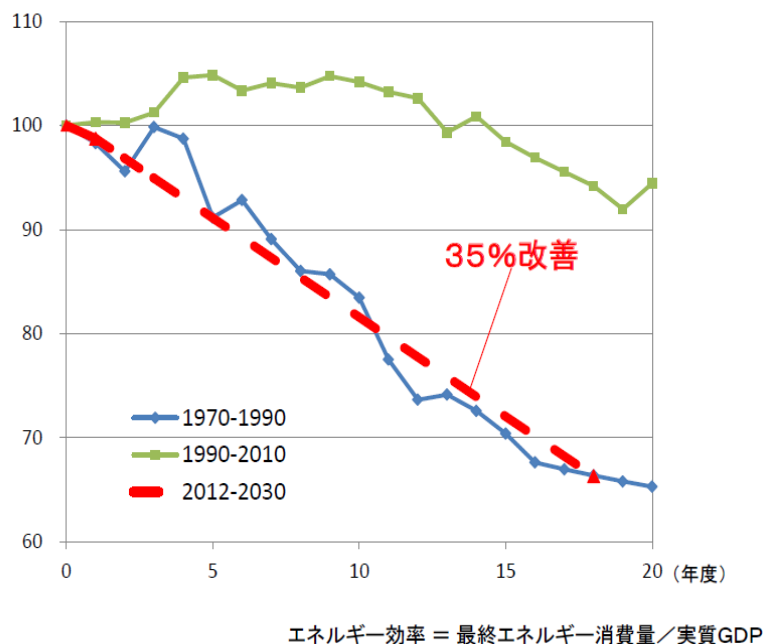
2) 再生可能エネルギー

- ☐ **最大限の導入拡大と国民負担の抑制を両立**
- ☐ 安定的な、**地熱、水力、バイオマス**を積極的拡大、原発依存低減へ
- ☐ 不安定な、**太陽光、風力**は、**コスト低減**を図りつつ、国民負担の抑制
の観点から、大規模風力等により最大限導入

野心的なエネルギー消費効率の改善

- 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 326百万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】

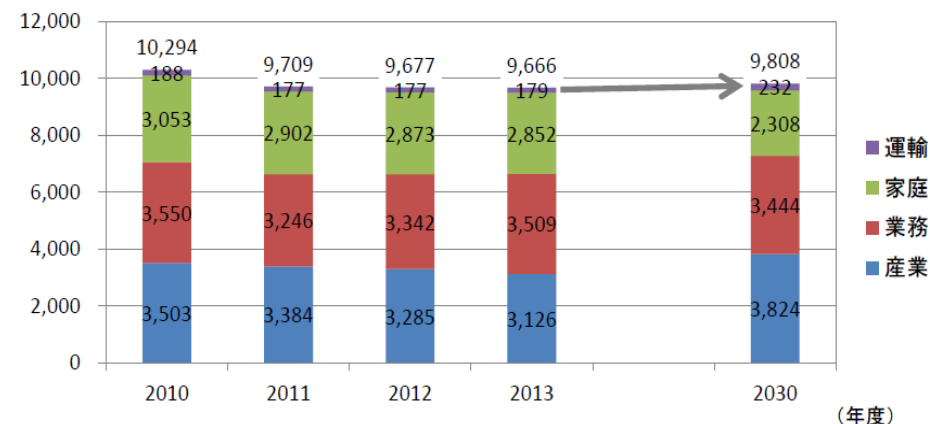


電力需要(億kWh)

	2013年度		2030年度			
			レファレンス		省エネ徹底	
産業	3,126	32%	4,284	36%	3,824	39%
業務	3,509	36%	4,387	37%	3,444	35%
家庭	2,852	30%	2,909	25%	2,308	24%
運輸	179	2%	189	2%	232	2%
合計	9,666	100%	11,769	100%	9,808	100%

※2030年度の各数値はいずれも概数。

電力需要(億kWh)の推移



省エネの具体的想定

■各部門における省エネルギー対策の積み上げにより、5,030万KL程度の省エネルギーを実現する。

<各部門における主な省エネ対策>

産業部門 <▲1,042万KL程度>

- 主要4業種(鉄鋼、化学、セメント、紙・パルプ)
⇒ 低炭素社会実行計画の推進
- 工場のエネルギーマネジメントの徹底
⇒ 製造ラインの見える化を通じたエネルギー効率の改善
- 革新的技術の開発・導入
⇒ 環境調和型製鉄プロセス(COURSE50)の導入
(鉄鉱石水素還元、高炉ガスCO2分離等により約30%のCO2を削減)
二酸化炭素原料化技術の導入 等
(二酸化炭素と水を原料とし、太陽エネルギーを用いて基幹化学品を製造)
- 業種横断的に高効率設備を導入
⇒ 低炭素工業炉、高性能ボイラ 等

運輸部門 <▲1,607万KL程度>

- 次世代自動車の普及、燃費改善
⇒ 2台に1台が次世代自動車に
⇒ 燃料電池自動車:年間販売最大10万台以上
- 交通流対策

業務部門 <▲1,226万KL程度>

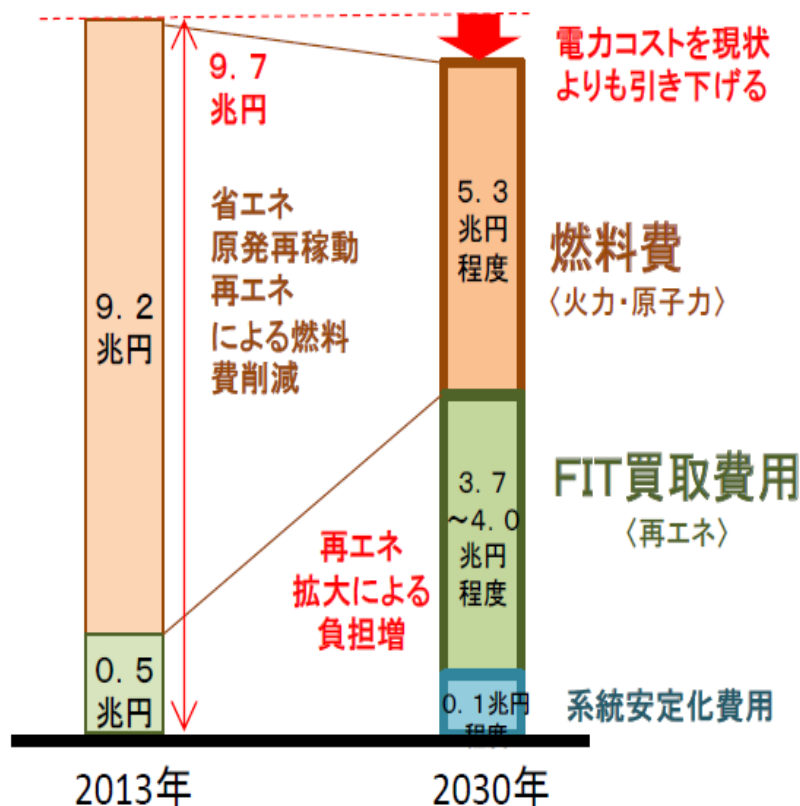
- 建築物の省エネ化
⇒ 新築建築物に対する省エネ基準適合義務化
- LED照明・有機ELの導入
⇒ LED等高効率照明の普及
- BEMSによる見える化・エネルギーマネジメント
⇒ 約半数の建築物に導入
- 国民運動の推進

家庭部門 <▲1,160万KL程度>

- 住宅の省エネ化
⇒ 新築住宅に対する省エネ基準適合義務化
- LED照明・有機ELの導入
⇒ LED等高効率照明の普及
- HEMSによる見える化・エネルギーマネジメント
⇒ 全世帯に導入
- 国民運動の推進

2030年における再生エネの導入見込み量

< 電力コストの推移 (イメージ) >



(注) 再エネの導入に伴って生じるコストは買取費用を計上している。これは、回避可能費用も含んでいるが、その分、燃料費は小さくなっている。

【出所】発電用燃料費は総合エネルギー統計における発電用燃料投入量(自家発電を含む)と、貿易統計における燃料輸入価格から推計

	発電電力量	FIT買取費用(税抜)
地熱	102~113億kWh	0.17兆円~0.20兆円
水力	939~981億kWh	0.19兆円~0.29兆円
バイオマス	394~490億kWh	0.63兆円~0.83兆円
(小計)	1,435~1,584億kWh	1.00兆円~1.31兆円
風力	182億kWh	0.42兆円
太陽光	749億kWh	2.30兆円
(小計)	931億kWh	2.72兆円
(合計)	2,366~2,515億kWh	3.72兆円 ~ 4.04兆円

※水力には揚水(85億kWh)を含む。

(注) 加えて系統安定化費用として、火力の発電効率悪化に伴う費用、火力の停止及び起動回数の増加に伴う費用が計0.13兆円。

※2030年の各数値はいずれも概数。

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方角

(5) 各分野の主な取組 <II>

3) 火力

- 非効率な石炭火力発電の抑制等高効率化を図り、環境負荷の低減と有効活用の両立
- 石油火力は、必要最小限
- 化石燃料の低廉かつ安定的な供給のため、資源確保の取組み強化

4) 原子力

- 安全性の確保をすべてに優先。原子力規制委員会により世界で最も厳しい水準の規制基準に適合すると認められた場合、原発の再稼働
- 普段の自主的安全性の向上、高レベル放射性廃棄物の最終処分地の選定に向けた取組み等の推進
- 原発依存度の低減、電力システム改革後などを見据えた原発の事業環境整備を図る

1. 望ましいエネルギーミックス策定の方向

(6) 各分野の主な取組 <III>

5) 多様なエネルギー源の活用と供給体制の確保

- ☐ エネファームを含むコージェネレーション（1190億kwh程度）等
分散型エネルギーの推進によるエネルギーの効率的利用
- ☐ 各部門における燃料の多様化等、供給体制の確保

6) 2030年以降を見据えた取り組み

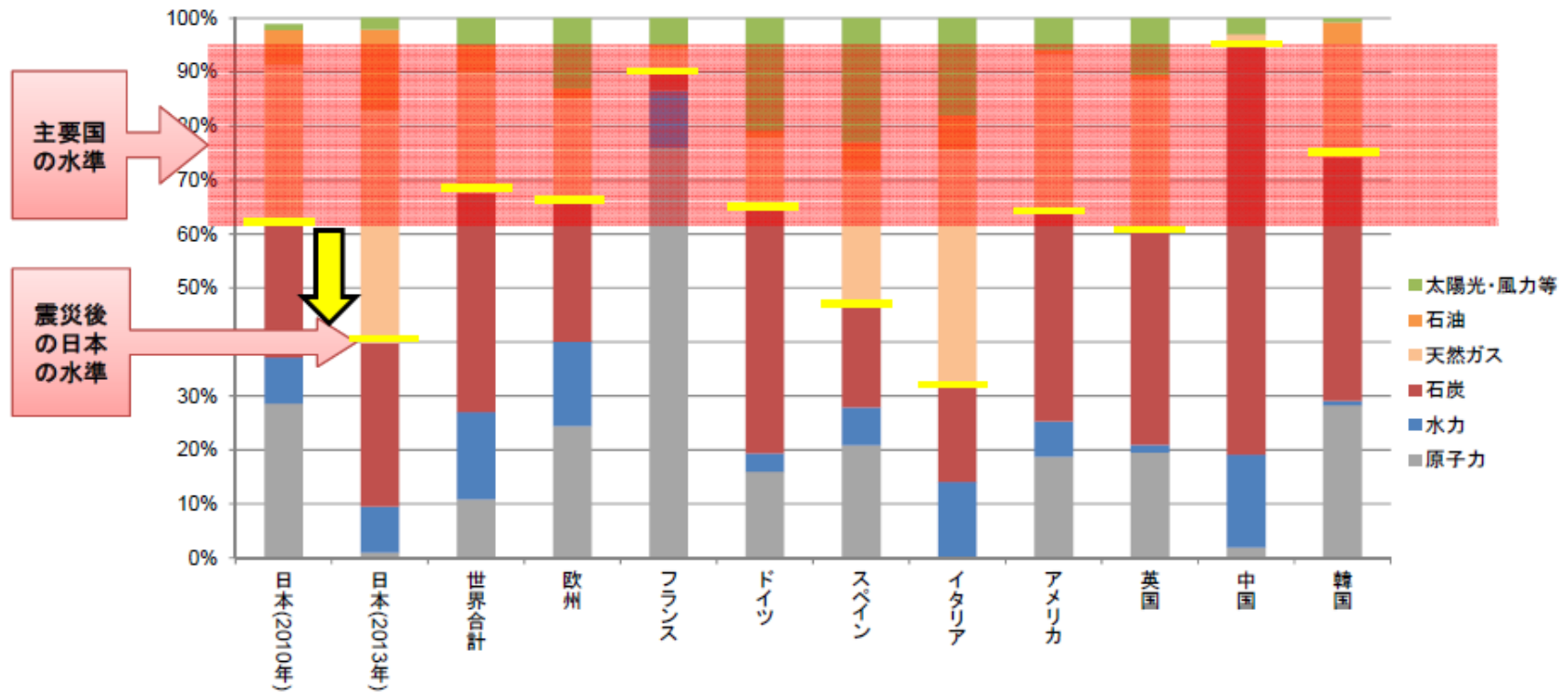
- ☐ 水素をはじめとする新たな技術の活用

完璧なエネルギーは存在しない

	石炭	LNG	石油	原子力	再エネ
安定供給	地政学的リスクが化石燃料の中で最も低い (中東依存度0%) 貯蔵が容易 (国内在庫 約30日)	石油に比べて地政学的リスクが相対的に低い (中東依存度30%) 貯蔵が難しい (国内在庫 約14日)	地政学的リスクが大きい (中東依存度83%) 可搬性が高く備蓄が豊富 (国内在庫 約170日)	準国産エネルギー	国産エネルギー
経済効率性	熱量当たりの単価が化石燃料の中で最も安い (発電コスト 9.5円/kWh うち燃料費 4.3円/kWh うち固定費 1.4円/kWh)	燃料価格のうち液化コストや輸送コストが高い (発電コスト 10.7円/kWh うち燃料費 8.2円/kWh うち固定費 0.7円/kWh)	燃料価格が高い (発電コスト 22.1円/kWh うち燃料費 16.6円/kWh うち固定費 1.9円/kWh)	運転コストが低廉 出力は概ね一定 (発電コスト 8.9円～/kWh うち燃料費 1.4円/kWh うち固定費 3.2円/kWh)	再生可能エネルギーの種類による。自然条件によって出力が大きく変動するものと、出力が概ね一定のものが存在 (発電コスト 太陽光 30.1～45.8円/kWh 風力 9.9～17.3円/kWh)
環境適合	温室効果ガスの排出量が多い (排出係数 0.82kg-CO ₂)	化石燃料の中では温室効果ガスの排出が最少 (排出係数 0.40kg-CO ₂)	温室効果ガスの排出量が石炭に次いで多い (排出係数 0.66kg-CO ₂)	ゼロエミッション電源	ゼロエミッション電源
安全性	—	—	—	懸念あり	—

ベースロード電源の国際比較

- 主要各国において、日本のエネルギー基本計画と同様にベースロード電源の定義がなされているわけではないが、日本で定義している原子力・水力・石炭火力の電源構成比率は、概ね6～9割程度であり、日本も震災前は同水準であったが、震災後は大幅に低下しており、国際的に見ても低い水準となっている。



原子力に係る課題

原子力小委員会 中間整理(平成26年12月26日) 主なポイント

(1) 原発依存度低減の達成に向けた課題

- ― 廃炉時の放射性廃棄物は、事業者の処分地確保の取組、規制基準の早急な策定が必要。
- ― 廃炉の先送りを避け、安全な廃炉が阻害されないよう、費用の計上を平準化する措置が必要。
- ― 限られた国の財源の中で、廃炉に伴う立地市町村の経済・雇用・財政等への対策を検討すべき。
- ― 廃炉に見合う供給能力の取扱いを含めた原子力の将来像が明らかにならなければ、立地自治体等が判断をしにくいと意見があった。

(2) 原子力の自主的安全性の向上、技術・人材の維持・発展

- ― 我が国の中で必要な技術・人材を確保。一定規模のサプライチェーンを確保し、OJTが可能となる環境を整備。
- ― ①継続的な安全性向上を実現する自律的な枠組み、②安全確保のための質の高い技術や人材、等の基盤を構築しなければならない。

(3) 競争環境下における原子力事業の在り方

- ― 電力自由化を行いつつ、エネルギーミックスの達成に向けて、各エネルギー源に対して適切な政策的措置を講じていくことが必要。
- ― 具体的には、①事業者の財務・会計面のリスクを合理的な範囲とする措置を講じるとともに、②競争環境下における核燃料サイクル事業について、資金拠出の在り方等を検証し、必要な措置を講じていく。
- ― 原賠制度の見直し、運転延長の申請時期の見直しなどは、関係機関が相互に連携し、課題の解決に向け取り組むべき。

(4) 使用済燃料問題の解決に向けた取組と核燃料サイクル政策の推進

- ― 核燃料サイクル事業を安定的に進めるための体制、官民の役割分担、必要な政策的措置、時間軸等について、現実的な検討が必要。
- ― 最終処分は、①科学的有望地の選定の要件・基準等、②地域に対する支援の在り方等の更なる具体化等を議論。

電源別コスト比較

2030年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要(案)

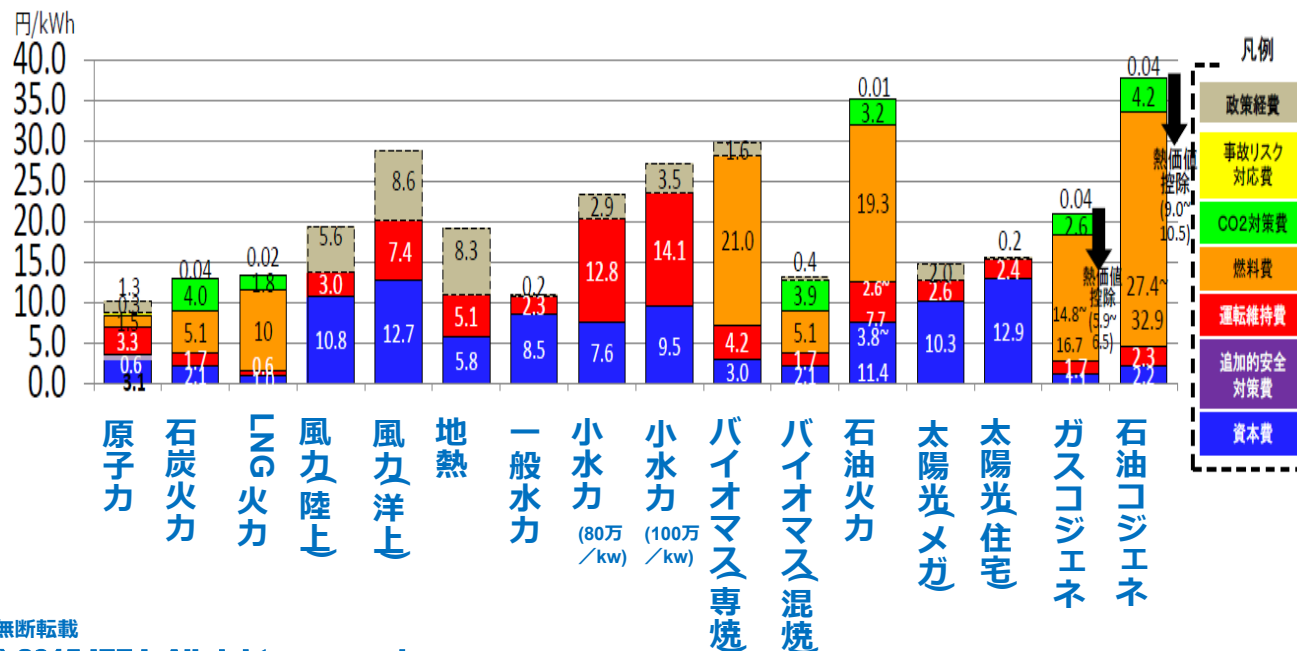
電源	原子力	石炭火力	LNG火力	風力(陸上)	風力(洋上)	地熱	一般水力	小水力 80万円/kw	小水力 100万円/kw	バイオマス (専焼)	バイオマス (混焼)	石油火力	太陽光 (メガ)	太陽光 (住宅)	ガス コージェネ	石油 コージェネ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20~23% 20年	30% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30~10% 40年	14% 30年	12% 30年	70% 30年	40% 30年
発電コスト 円/kWh	10.1~ (8.8~)	12.9 (12.9)	13.4 (13.4)	13.9 ~21.9 (9.8 ~15.6)	28.7 ~33.1 (20.2 ~23.2)	19.2 (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	13.3 (12.9)	28.9 ~41.6 (28.9~ 41.6)	12.7 ~15.5 (11.0~ 13.4)	12.5 ~16.4 (12.3~ 16.2)	14.4 ~15.6 (14.4~ 15.6)	27.2 ~31.1 (27.1~ 31.1)
2011コスト 等検証委	8.9~	10.3	10.9	8.8~ 17.3	8.6~ 23.1	9.2~ 11.6	10.6	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	25.1~ 38.9	12.1~ 26.4	9.9~ 20.0	11.5	19.6

※ 1 今後の政策努力により化石燃料の調達価格が下落する可能性あり。感度分析の結果は下記の通り。

※ 2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%

化石燃料火力の感度分析			
燃料価格10%の変化に伴う影響 (円/kWh)	石炭 約±0.4	LNG 約±0.9	石油 約±1.5

※ 3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト



< 自然変動電源(太陽光・風力)の導入拡大に伴う調整コスト >

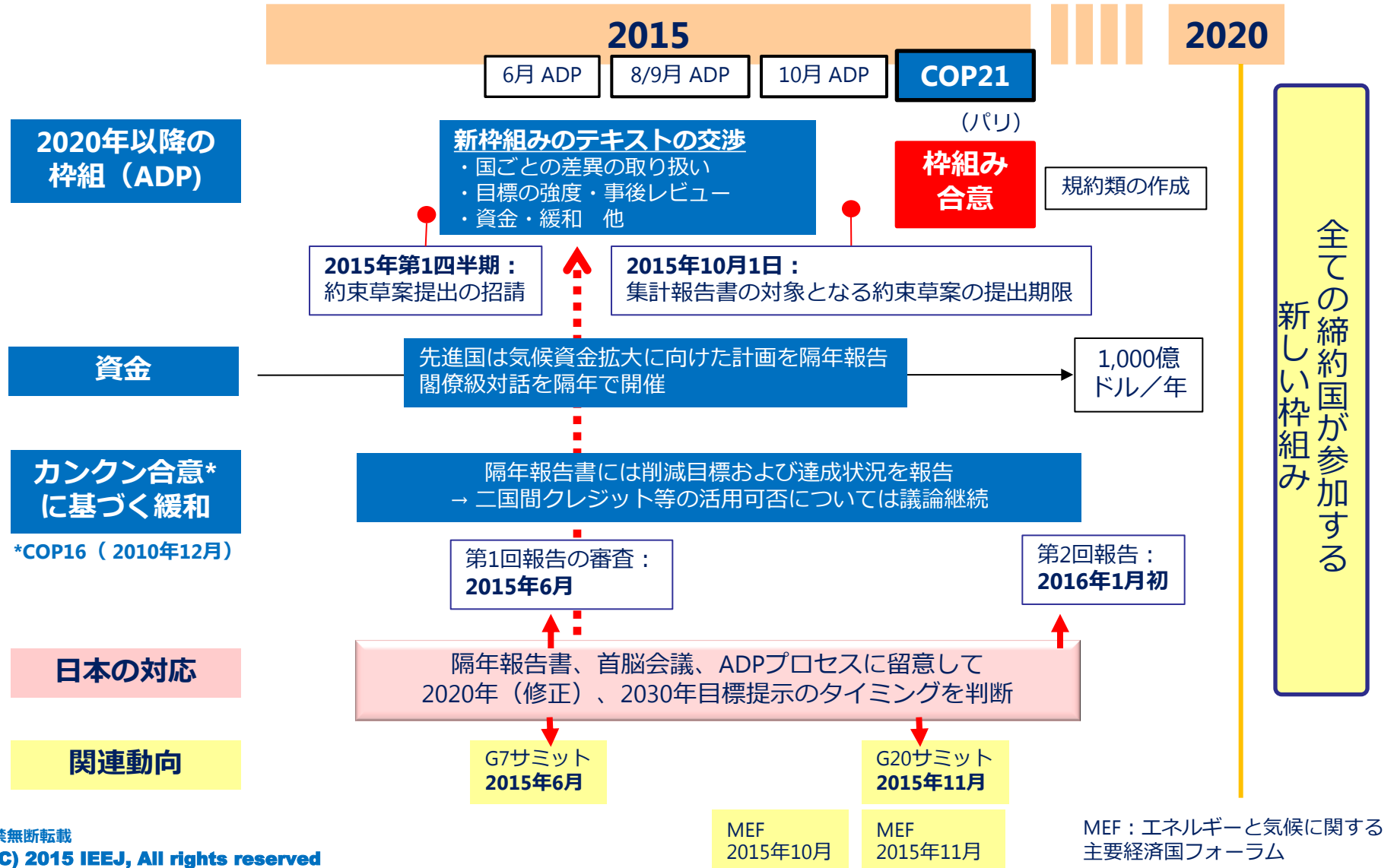
自然変動電源の導入割合	再エネ全体の導入割合	調整コスト
800億kWh(8%)程度	21%程度	年間4,000億円程度
900億kWh(9%)程度	22%程度	年間5,000億円程度
1200億kWh(12%)程度	25%程度	年間7,000億円程度

※ 導入割合については、総発電電力量が1兆kWhの場合

(出所) 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会 長期エネルギー需給見通し小委員会 第10回会合(2015年6月1日) 資料2「長期エネルギー需給見通し 関連資料」p.67.を
もとに作成

2. COP21と温暖化ガス削減目標の在り方

(1) 地球温暖化交渉の低迷とスケジュール



2. COP21と温暖化ガス削減目標の在り方

(2) パリ合意の要素とその論点

緩和 (削減)	目標の設定 (ボトムアップ)	貢献案の提出をもとに ボトムアップ で進めていくことは ほぼ意見が一致 しているが、一部の国が、2℃目標とのギャップを狭めるため目標水準を引き上げる仕組みなど トップダウン 的要素を入れることを主張している。 次回以降の目標設定において、その水準評価のため事前レビューを行うことは多くの国が賛成しているが、インド等はこれについても反対。
	目標の遵守、 目標達成の レビュー	一部の国が、遵守メカニズムの設立を求めているが、議論は始まったばかり。 遵守メカニズムに法的拘束力をもたせた場合、米国が枠組みに参加できなくなる。 目標達成の事後レビューの詳細については、今後議論。
	日本の二国間ク レジット制度	日本の二国間クレジット制度などの国際的認識については、国際交渉が続いている。 2020年以降の枠組みを検討しているダーバンプラットフォーム特別作業部会でも、市場メカニズムについての議論が始まり、現在検討中。
途上国は、パリ合意が緩和（削減）のみの決定になることをおそれ、適応、資金等の支援の拡大を求めている。		
適応、 資金等	資金	2009年のコペンハーゲン会合（COP15）で、 先進国が2010～2012年に300億ドルの新規・追加資金を提供すること、先進国が2020年までに年間1000億ドルを動員することに合意。 日本は、2010～2012年(3年間)の300億ドルのうち133億ドルを支援した。 2013～2015年(3年間)に追加160億ドルの支援を表明(2013年)。 途上国は、財源の規模拡大等を要求。
	適応	適応の世界全体の目標のあり方、気候変動の悪影響に特に脆弱な途上国における気候変動の影響に伴う損失および被害（ロス&ダメージ）への対応拡大等について 議論中。
先進国と 途上国の 区分	先進国（附属書 I 国）は、1992年条約締結時のOECD諸国と移行経済国として定められたが、その後、中国、インドなどの新興経済国が出現。 2014年のリマ会合では「異なる国情」を考慮しつつ、条約の（先進国と途上国との）共通だが差異ある責任を2015年のパリ合意に反映するとの決定があり、 中国、インドなどが、一般の途上国と異なる一定の責任を負う可能性 が出てきた。	

2. COP21と温暖化ガス削減目標の在り方

(3) パリ合意の要素とその論点

日本	2013年度比 2030年度26% (現在策定中、近々提出予定)
EU	1990年比 2030年40% (提出済み)
ロシア	1990年比 2030年25～30% (提出済み)
米国	2005年比 2025年26～28% (提出済み)
ブラジル	<検討中>
中国	2030年にピークアウト
インド	<検討中>
インドネシア	<検討中>
スイス	1990年比 2030年50% (提出済み)
ノルウェー	1990年比 2030年40% (提出済み)
メキシコ	BAU比 2030年22% (提出済み)
ガボン	BAU比 2025年50% (提出済み)
リヒテンシュタイン	1990年比 2030年40% (提出済み)
アンドラ	BAU (吸収源を除く) 比2030年37% (エネルギーおよび廃棄物部門からのCO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ OおよびSF ₆ のみ) (提出済み)

2. COP21と温暖化ガス削減目標の在り方

(4) 日本の約束草案要綱と削減目標<1>

1) 温室効果ガス削減目標（案）

- エネルギー・ミックスと整合的、裏付けのある対策・施策や技術の積み上げによる実現可能な削減目標
- 2030年度に**2013年度比▲26.0%（2005年度比▲25.4%）**の水準（約10億4200万t-CO₂）
 - 「温暖化ガスの9割の**エネルギー起源CO₂**は、**2013年度総排出量比（▲21.9%）**の水準」 +
「**エネルギー起源CO₂以外の温室効果ガスの削減（同▲1.5%）**」 +
「**吸収源の確保（同▲2.6%相当）**」
 - 途上国への温室効果ガス削減技術。製品、システム、サービス、インフラ等の普及や対策実施により、実現した削減・吸収への我が国の貢献を定量的に評価し、我が国の削減目標の達成に活用すべく、**二国間クレジット（JCM）を構築・実施**。2030年度までの累積で、毎年度の予算の範囲内で行う日本政府の事業により、5000万から1億t-co₂を見込む。

温暖化ガス削減率の内訳

		2013年度温室効果ガス総排出量比 (%)
温室効果ガス合計		▲ 26.0
	エネルギー起源二酸化炭素	▲ 21.9
	エネルギー起源二酸化炭素以外の温室効果ガス	▲ 1.5
	非エネルギー起源二酸化炭素	▲ 0.4
	メタン	▲ 0.3
	一酸化二窒素	▲ 0.1
	HFC等4ガス	▲ 0.7
	温室効果ガス吸収源	▲ 2.6

主要国の約束草案の比較

主要国の約束草案の比較

	1990年比	2005年比	2013年比	GDP当たり 温室効果ガス排出量 (kg/GDP1ドル)	
				2012年 実績	2025・ 2030年 予測
日本 (審議会要綱案) (2030年)	▲18.0%	▲25.4%	<u>▲26.0%</u>	0.28	0.16
米国 (2025年)	▲14～16%	<u>▲26～28%</u>	▲18～21%	0.45	0.27～0.28
EU (2030年)	<u>▲40%</u>	▲35%	▲24%	0.31	0.17

◆ 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

(出所) 産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会約束草案検討ワーキンググループ合同会合
第7回会合(2015年4月30日) 参考資料1「約束草案関連資料」p.3～4.

2. COP21と温暖化ガス削減目標の在り方

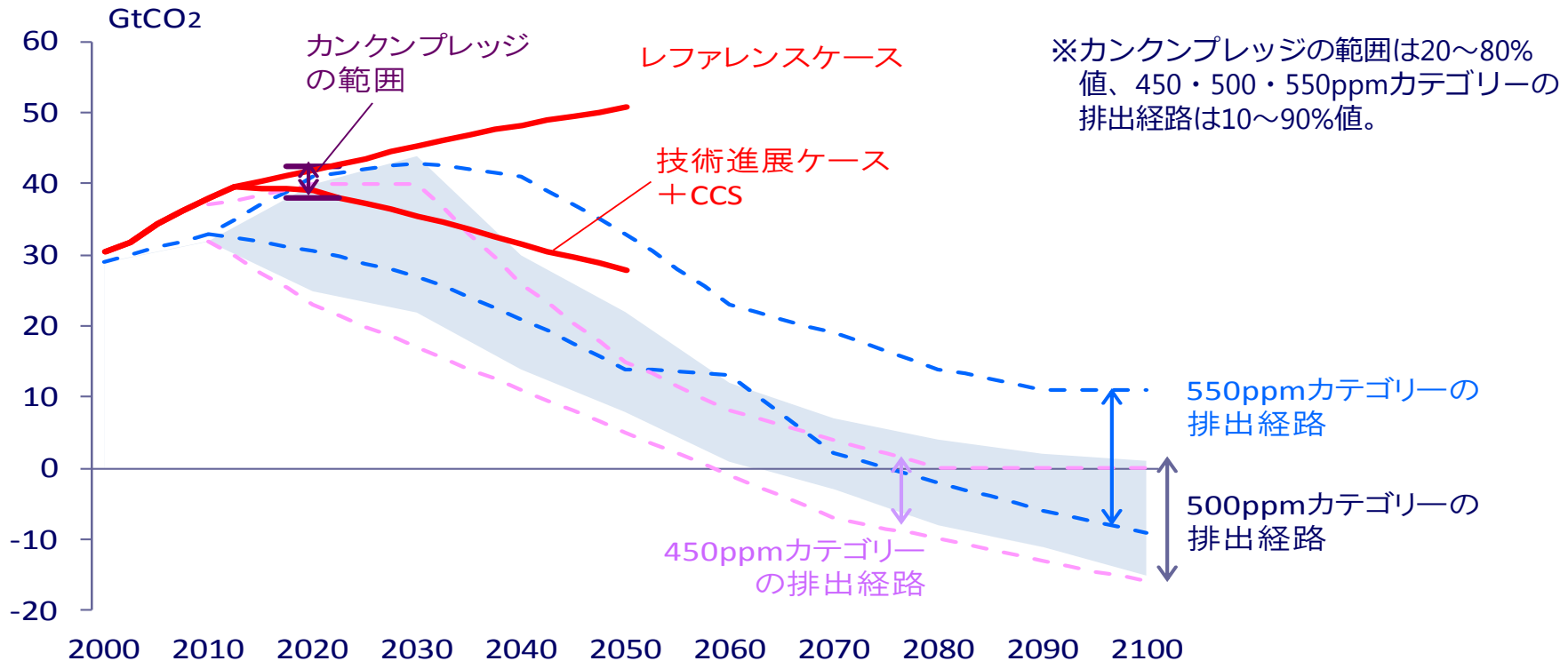
(5) 日本の約束草案要綱と削減目標<2>

2) 約束草案に記載すべき事項

- ①基準年 : **2013年度**、2005年度両方を登録。説明は前者中心
- ②目標年度 : **2030年度**（実施期間：2021年4月1日～2031年3月31日）
- ③対象範囲 : 対象ガス（CO₂,CH₄,N₂O,HFC,PFC,SF₅,NF₃）
カバー率は100%
- ④計画プロセス : **エネルギーミックスに係る国内の検討状況**等を踏まえ検討。中環審、産構審の合同会合における審議等により、国民に公開。法律に基づく、地球温暖化対策計画を策定予定
- ⑤ 前提条件 : 算定方法は、IPCCが策定したガイドラインに従う。二国間クレジット制度（JCM）は、目標積み上げの基礎としないが、適切にカウント

温暖化ガス排出経路による比較（技術進展ケース）

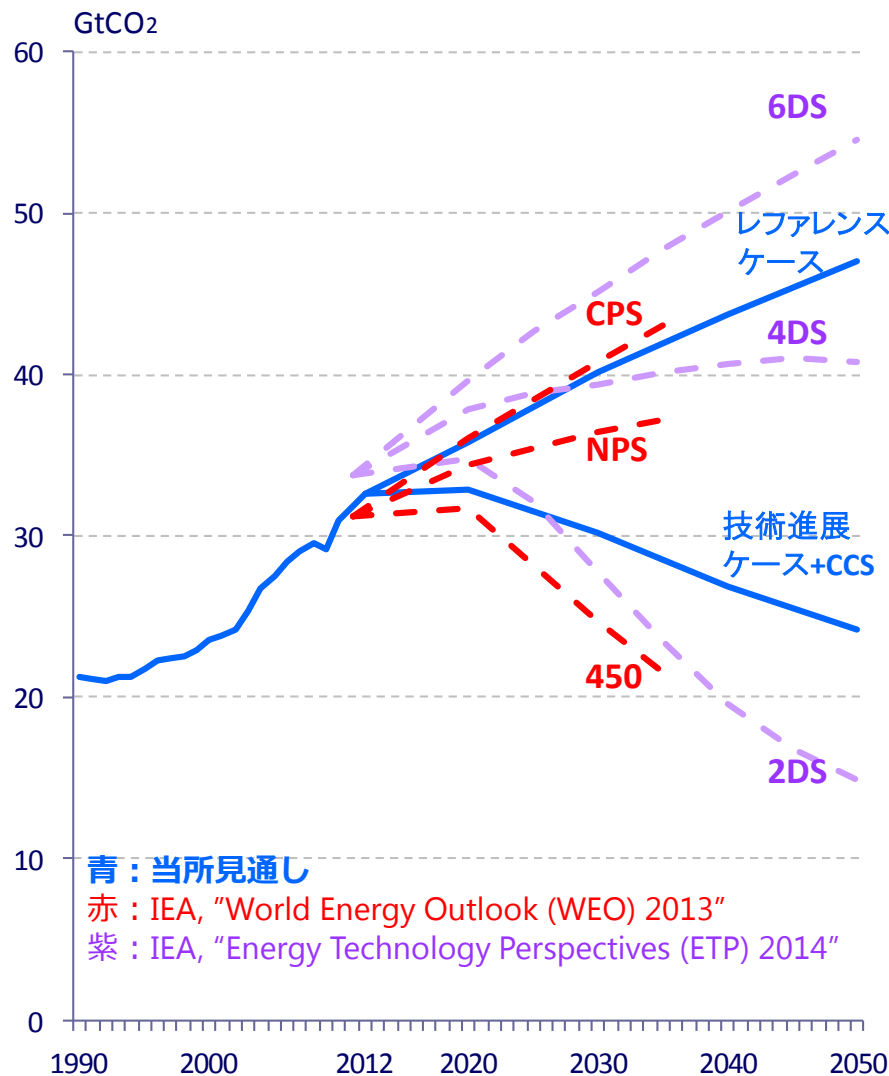
（エネ研の試算）



（出所） IPCC, UNEP, The Emissions Gap Report 2013等から作成

- 技術進展ケースのCO₂排出経路はカンクン・プレッジのほぼ下限に相当するが、2050年までのパスは500ppmカテゴリーの排出経路上限を超える。概ね550ppmカテゴリーに相当すると考えられる。

技術進展ケースのイメージ (エネ研の試算)



● IEA（国際エネルギー機関）は2035年までのエネルギー需給見通し"World Energy Outlook"及び2050年までの技術展望"Energy Technology Perspectives"を作成。

● 最も削減の進むシナリオは"450"シナリオ及び"2DS"シナリオと呼ばれる。"2DS"シナリオでは、2050年のCO₂排出量を2011年比で半減以下とする（15GtCO₂）。

● これらのシナリオでは、「CO₂半減」を達成するために、極めて野心的な技術導入を想定。例えば、WEO2013における日本の民生部門の想定は、以下の通り。

CPS（Current Policies Scenario）
 トップランナー制度の継続など。

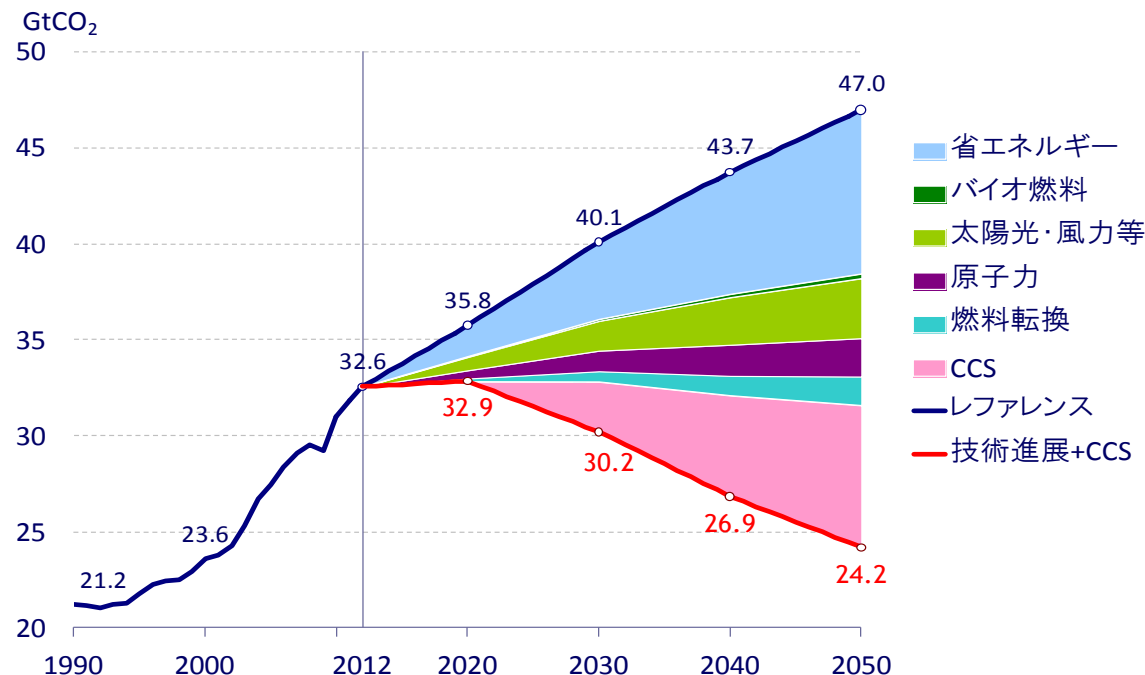
NPS（New Policies Scenario）
 トップランナー制度の拡大
 2030年までに全ての新築建築物をネット・ゼロ・エネルギービル（ZEB）とする
 2030年までに全ての照明を高効率照明とする など

450 Scenario
 全ての建築物（新築・既築）に強制的かつ強力な省エネ基準を適用
 2025年までに全ての新築建築物をZEBとする など

(参考) **6DS** (6 Degree Scenario)、**4DS** (4 Degree Scenario)、**2DS** (2 Degree Scenario) とは ETP 2014 において長期的な世界の気温上昇を 〇℃ 以内に抑えるためのシナリオ

CO₂ 排出量（世界：対策による内訳） （エネ研の試算）

レファレンスケース
技術進展+CCSケース



2050年のCO₂削減量内訳

	GtCO ₂	比率
省エネ	8.6	38%
バイオ燃料	0.2	1%
太陽光・風力等	3.1	13%
原子力	2.0	9%
燃料転換	1.5	7%
CCS	7.4	33%
計	22.8	100%

- 2050年における技術別のCO₂削減ポテンシャルは、省エネルギーの促進によるものが最も大きく（86億トン削減、2050年の総削減量の38%、現在の排出量の約3割）、次いでCCSによるもの（74億トン削減）である。再生可能エネルギー導入拡大や、燃料転換（石炭や石油から天然ガスへの消費シフト）も重要な役割を担う。
- 世界のCO₂排出量を現状比で半減するには、更に追加対策が必要であり、革新的技術開発、環境配慮型の都市開発など、更なる長期的対策が重要となる。

3. まとめ

1) 望ましいエネルギー・ミックスの方向

- 6/1の長期エネルギー需給見通し小委員会で公表された**エネルギーミックス案は（電力構成で、再生エネ24~22%、原子力20~22%、化石燃料56%）、「3E+S」の視点から見て、総じてバランスのとれたもの。**
- パブコメ、与党プロセスを経て、月内に閣議決定か？

2) COP21と温暖化ガス目標の在り方

- **2030年度に、2013年度比▲26.0%の水準（2005年度比25.4%）は、EU,米国と比べ遜色のないもの。** 6/6-7のG7において、約束草案として公表し、月内に最終決定か。
- COP21に向けた日本のイニシアチブ期待

ご清聴ありがとうございました。

IEEEJ Website> **<http://eneken.ieej.or.jp/>**