

日本における気候変動問題に関する最近の論点

2017年6月1日

(一般財団)日本エネルギー経済研究所

黒木 昭弘

(取扱注意:本人の見解でエネ研の見解を代表するものではない)

日本の温室効果ガス削減目標

	パリ合意(2015年)	京都議定書(1997年)
a. 参加国	INDC*提出 188 か国	削減義務 37 か国(米国批准せず)
b. 目標の設定	ボトムアップ	トップダウン
c. 目標の遵守(法的拘束力)	無 (5年毎のレビュー)	有

*INDC(Intended Nationally Determined Contributions)(各国が自主的に決定する約束草案)
2015年11月のCOP21(パリ)に先立って各国が提出した2020年以降の温暖化対策に関する自主目標

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%	▲26.0%	0.28	0.16
米国 (2025年)	▲14～16%	▲26～28%	▲18～21%	0.45	0.27～0.28
EU (2030年)	▲40%	▲35%	▲24%	0.31	0.17

◆米国は 2005年比の数値を、EUは 1990年比の数値を削減目標として提出
(2005→2025年比較) (1990→2030年比較)

(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.をもとに作成

(参考) 各国の削減目標

	国	削減目標	基準年	目標年	削減対象	削減方法
1990年比	EU	40%	1990	2030	温室効果ガス(GHG)	排出量 (Absolute emissions)
	New Zealand	30%	1990	2030	GHG	Absolute emissions
2005年比	United States	26～28%	2005	2025	GHG including LULUCF	Absolute emissions
	Australia	26～28%	2005	2030	GHG including LULUCF	Absolute emissions
	Singapore	36%	2005	2030	GHG	GDP原単位比 (GDP intensity)
	China	60～65%	2005	2030	CO2	GDP intensity
	India	33～35%	2005	2030	GHG	GDP intensity
2013年比	Japan	26%	2013	2030	GHG	Absolute emissions
BAU比	S.Korea	37%	BAU	2030	GHG excluding LULUCF	基準排出量比 (Reduction from BAU)
	Indonesia	29% (無条件) 41% (条件付き)	BAU	2030	GHG	Reduction from BAU
	Philippines	70% (無条件)	BAU	2030	GHG	Reduction from BAU
	Thailand	20% (無条件) 25% (条件付き)	BAU	2030	GHG excluding LULUCF	Reduction from BAU
	Vietnam	8% (無条件) 25% (条件付き)	BAU	2030	GHG	Reduction from BAU

BAU (business as usual) とは
対策を何もしない自然体ケース

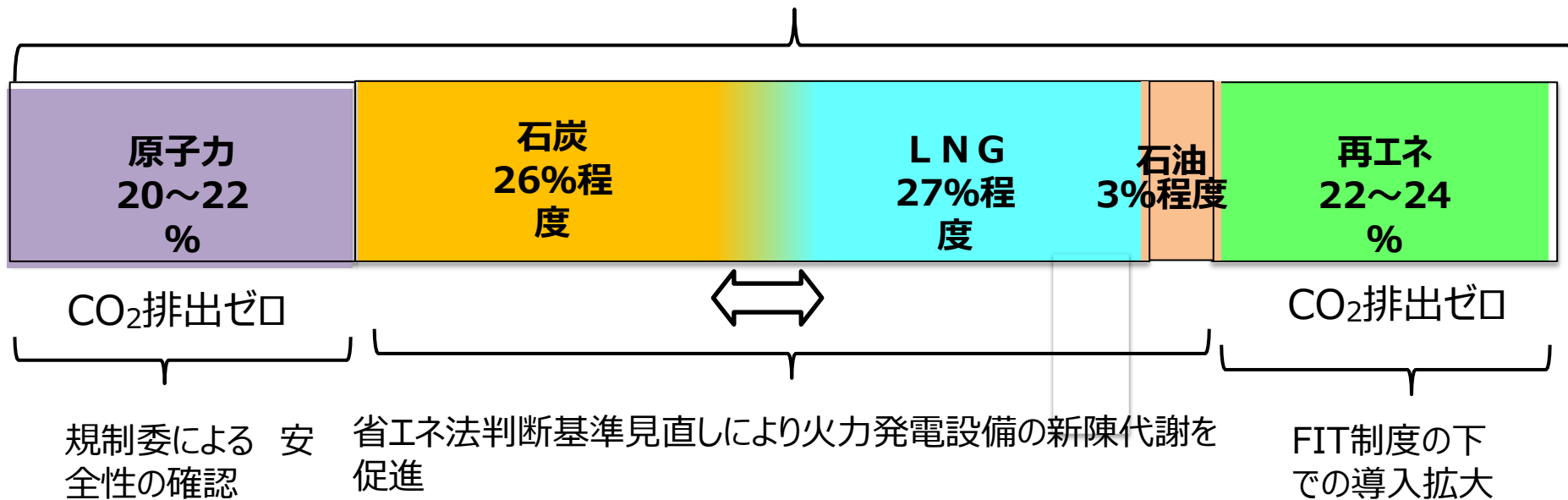
LULUCF (Land Use, Land Use Change and Forestry) とは
森林等の陸上部門 (土地利用、土地利用変化及び林業部門)

削減を実現する方策

- ① 電力業界は、本年7月に「電気事業における低炭素社会実行計画」を策定。原子力と再エネを含むエネルギーミックスと統合的な2030年の原単位目標（ $0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$ ）を設定。
- ② 火力発電については、高効率な火力発電設備の新增設と効率の悪い老朽火力の休廃止や稼働減による新陳代謝によって、火力発電の総合的な高効率化を促していくことが必要。
- ③ 例えば、石炭火力については、省エネ法の判断基準の見直しにより、新設及び既設の石炭火力の発電効率については超々臨界圧（USC）相当の水準を求め、火力発電所の新陳代謝を促進し、全国平均でUSC相当の運転時効率を目指す。

<エネルギーミックスにおける2030年度の電源構成>

①エネルギーミックスと統合的な原単位目標 = $0.37\text{kg-CO}_2/\text{kWh}$



気候変動問題に関連する大きな論点

1. 2050年までの長期計画の策定

COP21では2020年までに各国に計画書の提出を求める。

2016年のG7会合でなるべく早く提出するとなる。

2. カーボンプライシングの導入

- ①環境省は最近までは排出権取引。東京都の取引制度を全国に広げるイメージを表明していた
- ②現在は大型炭素税を視野
- ③経産省はどちらに対しても強硬な反対の姿勢

3. 石炭火力の新設問題

- ①環境NGO等は国内でもカーボンバジェットから来る化石燃料の座礁財産化の懸念を強く表明
- ②環境省は追加的な措置がない場合石炭が予定を大幅に上回り日本NDCが実現できない懸念を示し新規石炭火力発電所の建設に難色
- ③経産省は一定の石炭火力の新設と旧型の石炭火力の廃止を主張

1. 2050年までの長期目標の策定

2050年までの長期目標を策定を目指すことは既に決定済み

- 地球温暖化対策の推進に関する法律（地球温暖化対策推進法）に基づき策定された地球温暖化対策計画（2016年5月閣議決定）において、長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す旨規定された。

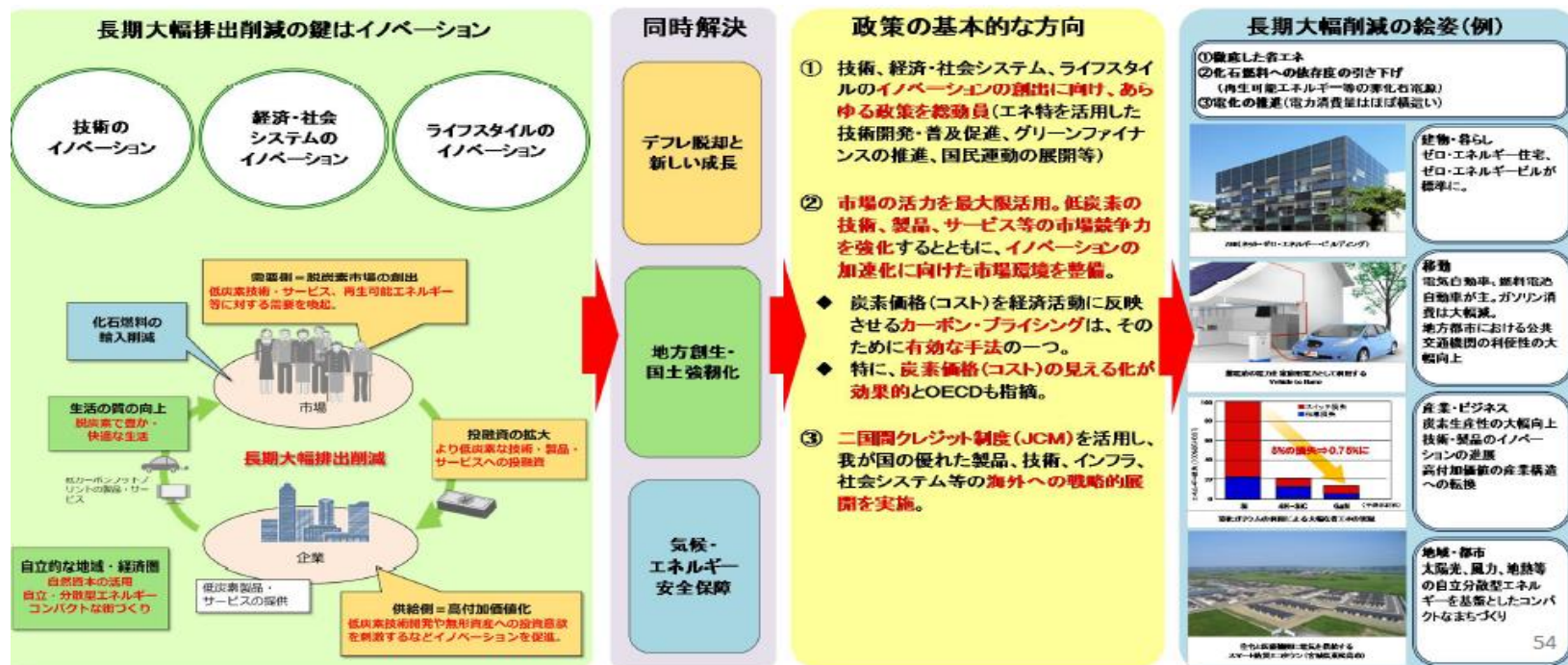
「我が国は、パリ協定を踏まえ、全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある国際枠組みの下、主要排出国がその能力に応じた排出削減に取り組むよう国際社会を主導し、地球温暖化対策と経済成長を両立させながら、**長期的目標として2050年までに80%の温室効果ガスの排出削減を目指す**。このような大幅な排出削減は、従来の取組の延長では実現が困難である。したがって、**抜本的排出削減を可能とする革新的技術の開発・普及などイノベーションによる解決を最大限に追求**するとともに、国内投資を促し、国際競争力を高め、国民に広く知恵を求めつつ、長期的、戦略的な取組の中で大幅な排出削減を目指し、また、世界全体での削減にも貢献していくこととする。」（「地球温暖化対策計画」（2016年5月閣議決定）より一部抜粋）

環境省案では革新的技術開発はほぼ落ちて、経済・社会システム、ライフスタイルのイノベーションが中心

- 現在、中央環境審議会地球環境部会長期低炭素ビジョン小委員会の場で検討に着手。
- 政府全体での議論の土台とし、長期の低炭素戦略のできるだけ早期の提出につなげる。

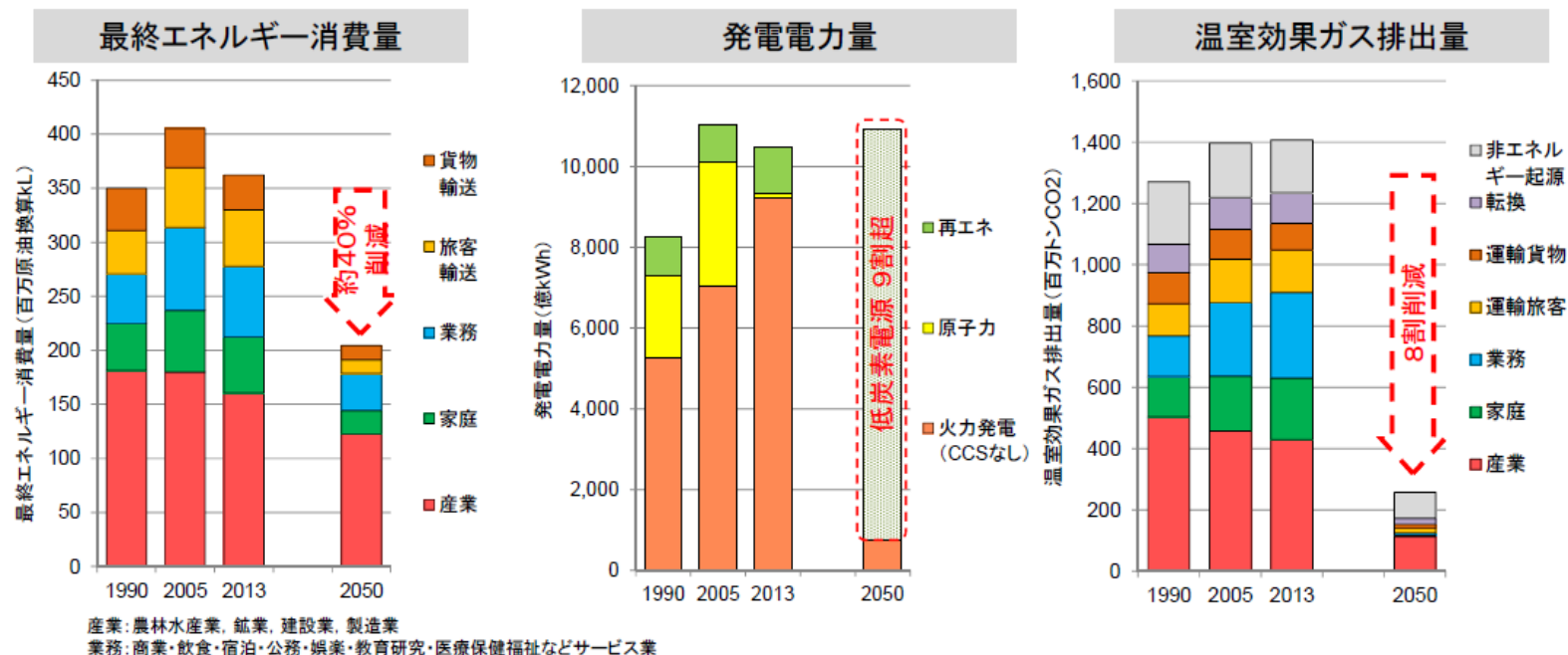
ロ ビジョン実現のために長期的視点から検討すべき取組の例

- ・カーボンプライシング
- ・環境金融の推進
- ・地域主導のエネルギープロジェクトへの支援
- ・環境・経済・社会を一体的に考えた土地利用制度 など



環境省は80%減の「絵姿」をまず書いてそこからバックキャスト方式で政策を決める方式を提案

2050年の最終エネルギー消費、発電電力量及び温室効果ガス排出量の「絵姿」



(参考)経産省長期プラットフォームと 環境省長期ビジョン小委員会における論点の比較

	経済産業省 長期地球温暖化対策プラットフォーム	環境省 長期低炭素ビジョン小委員会
長期目標の 位置付け	2050年▲80%削減という水準は、業務・家庭部門、運輸部門及び電力を全てゼロエミッション化しても実現が困難な目標であり、長期目標は目指すべきビジョンと位置づけるべき	2050年に80%削減を目指す
今後の戦略・ 基本的考え方・ 将来像・ 政策の方向性	・環境、経済、社会の同時達成を可能にする鍵は革新的技術 ・国内の閉じた対策だけではなく、海外や、上流から下流まで製品ライフサイクル全体を通じた「グローバル・バリューチェーンでの削減の視点」が重要	・国内対策が大前提 ・長期大幅削減の鍵はイノベーション ・最終エネルギー消費量の40%の削減、低炭素電源が発電電力量の9割以上を占めることが必要 ・気候変動対策は「約束された市場」であり、カーボンプライシングにより、低炭素技術等の市場競争力を強化、イノベーションを加速化
カーボンプライ シング	・諸外国の導入事例から得られた教訓として、リーケージ(生産の海外への移転)や排出削減インセンティブ喪失など、本来の意図とは程遠い現状 ・既に高額エネルギー本体価格・諸税、省エネ法等の規制、低炭素社会実行計画等の暗示的なコストを考慮する必要	・平均実効炭素価格と炭素生産性との関係のグラフを示し、実効炭素価格が高い国は炭素生産性が高い傾向がある (コメント) これらの関係には産業構造や電源構成などの構造的要因が関与している可能性が高く、炭素生産性の変化率と炭素価格との間に因果関係は見られない

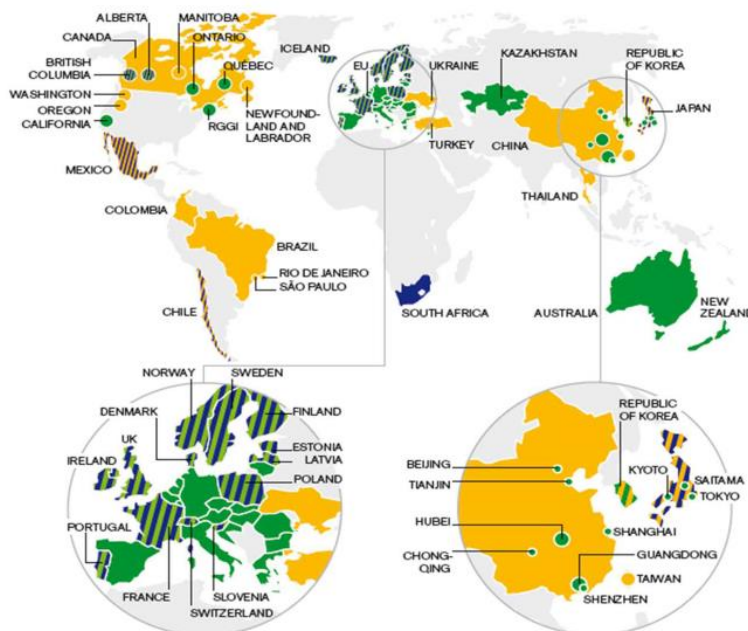
2. カーボンプライシングの導入

(環境省)世界の殆どの国、地域でカーボンプライシングを実施または計画中

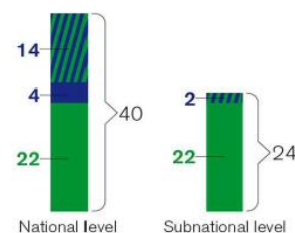
世界で広がるカーボンプライシング

長期での大幅削減を見据えて、費用効率的に削減を進めるため、多くの国・地方公共団体がカーボンプライシングを導入している。

国・地方公共団体におけるカーボンプライシング導入状況



Tally of carbon pricing initiatives



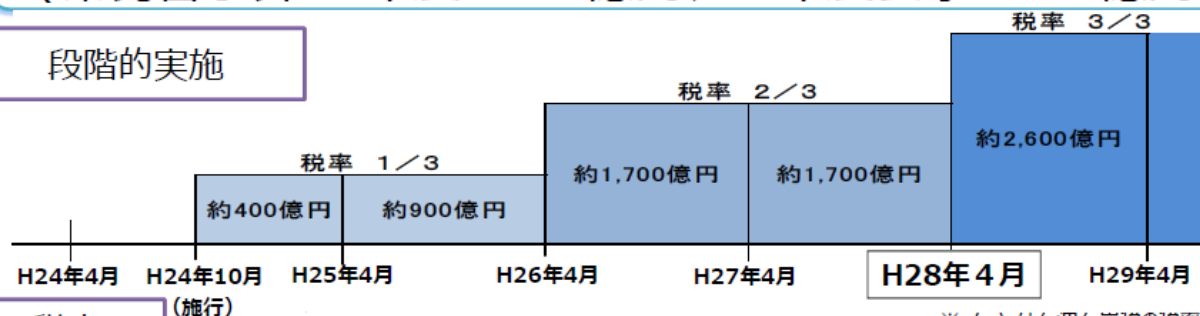
- ETS implemented or scheduled for implementation
- Carbon tax implemented or scheduled for implementation
- ETS or carbon tax under consideration
- ETS and carbon tax implemented or scheduled
- ETS implemented or scheduled, tax under consideration
- Carbon tax implemented or scheduled, ETS under consideration

(経産省)我が国は温暖化対策税という形で炭素税導入済み

地球温暖化対策のための税

全化石燃料に対し、CO2排出 1 トン当たり289円を課税。
 税収を、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入に活用。
 (環境省予算28年度1564億円、29年度要求1885億円)

段階的实施

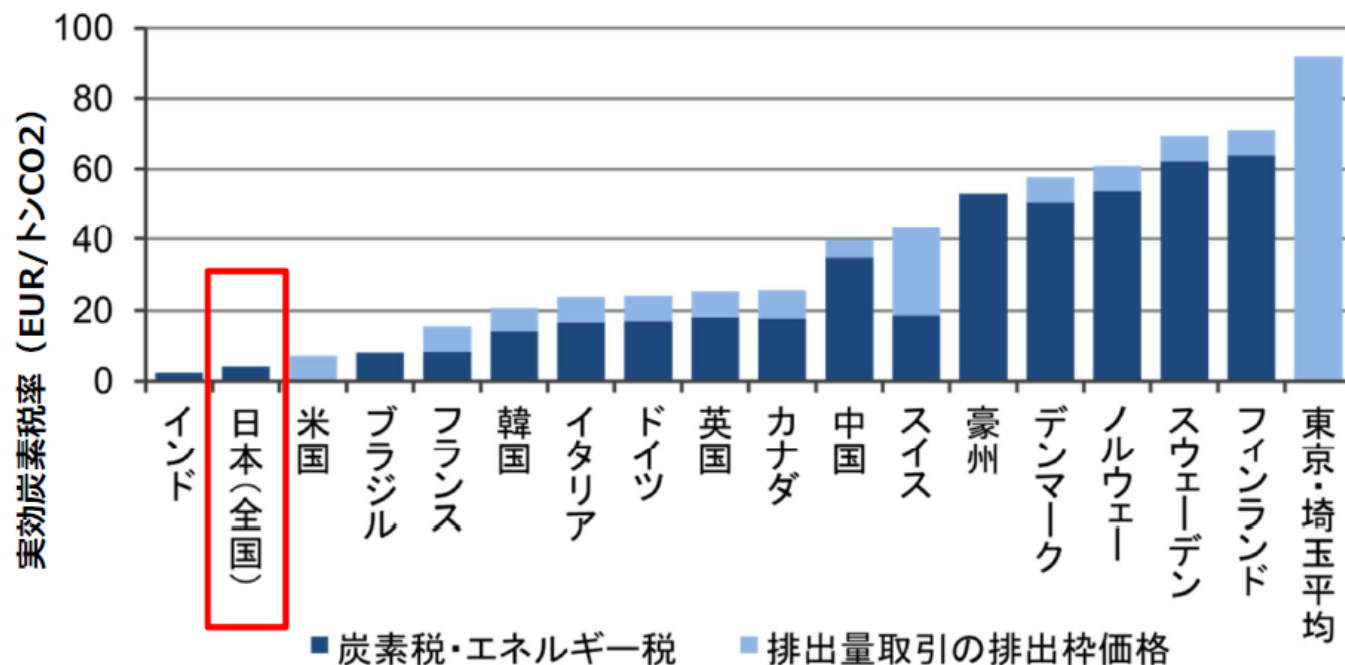


課税物件	本則税率	H24年10/1～	H26年4/1～	H28年4/1～
原油・石油製品 [1kℓ 当たり]	(2,040円)	+ 250円 (2,290円)	+ 250円 (2,540円)	+ 260円 (2,800円)
ガス状炭化水素 [1t 当たり]	(1,080円)	+ 260円 (1,340円)	+ 260円 (1,600円)	+ 260円 (1,860円)
石炭[1 t 当たり]	(700円)	+ 220円 (920円)	+ 220円 (1,140円)	+ 230円 (1,370円)

(環境省)日本の実行炭素税率は主要国に比べて極めて低い

主要国における産業部門の実効炭素税率（OECD統計）

実効炭素税率とは、各国で、CO₂排出1トン当たりの、排出量取引の排出枠価格、炭素税、エネルギー税の合計額。OECDが調査分析している。



(注1) 税及びETSそれぞれ課税対象が異なる国が複数あるが、ここでは全てを合計した最も高い実効炭素税率を採用

(注2) 炭素税・エネルギー税は2012年4月の実績値。排出枠価格はOECD指定の各国所与の値。

(出典) OECD (2016) 「Effective Carbon Rates」よりみずほ情報総研作成。

3. 石炭火力の新設問題

(環境省) 温暖化ガスの予算から化石燃料、特に石炭火力発電所は建設しても殆ど運転できなくなる座礁資産となる

あとどのくらいCO₂を排出できるのか

～累積許容CO₂排出量と化石燃料の可採埋蔵量に含まれるCO₂排出量～

累積CO₂排出約3兆トンで、地球全体の平均温度は2度上昇 (IPCC)。
既に約2兆トン排出、残り約1兆トン (現行ペースで約30年)。化石燃料の埋蔵量を全て燃やすと約3兆トン排出相当、つまり3分の2は単純には燃焼できない。



(注)カーボン・バジェットは矛盾する考え

2℃シナリオを実現するにはIPCCのどのシナリオでもCO₂排出量はマイナスになる。つまり限られた排出量との考えにはならない。またバジェットに固執すると2℃目標は実行不可能な目標となる。

長期需給見通での石炭火力発電の姿

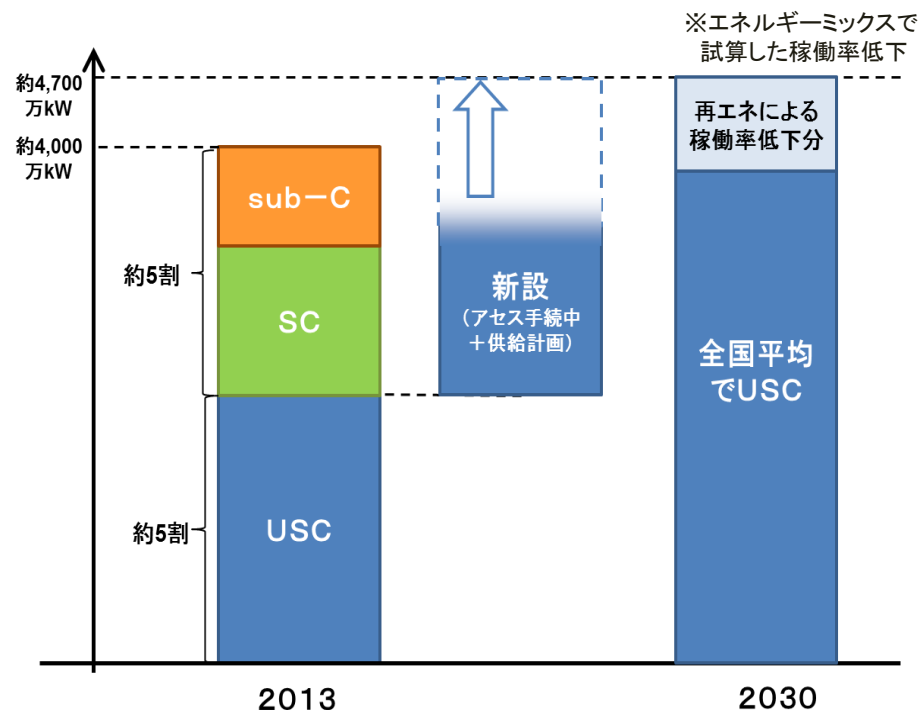
- ① 火力発電は、設備の規模や利用技術によって効率に差がある。
- ② 長期エネルギー需給見通しの実現に向けて、LNG火力については全体としてコンバインドサイクル(GTCC)相当の効率に、
石炭火力についてはIGCCやIGFC等の最新技術の火力を最大限活用し、また効率の悪い火力発電の新陳代謝により、設備全体としてUSC(超々臨界圧: Ultra Super Critical)相当の効率としていく。
- ③ こうした観点からは、小規模石炭火力についても効率の向上を促していく必要がある。

➡ 小規模石炭火力はSub-Criticalの為
それ自体の効率向上には限界、
実際にはバイオ混焼により見かけ
の効率向上で対応(エネ研注記)。

エネルギーミックスを実現するために 必要な石炭火力の発電容量イメージ

発電電力量	2,845億 kWh
稼働率(万kW)	80%

2,810億 kWh程度
68%※

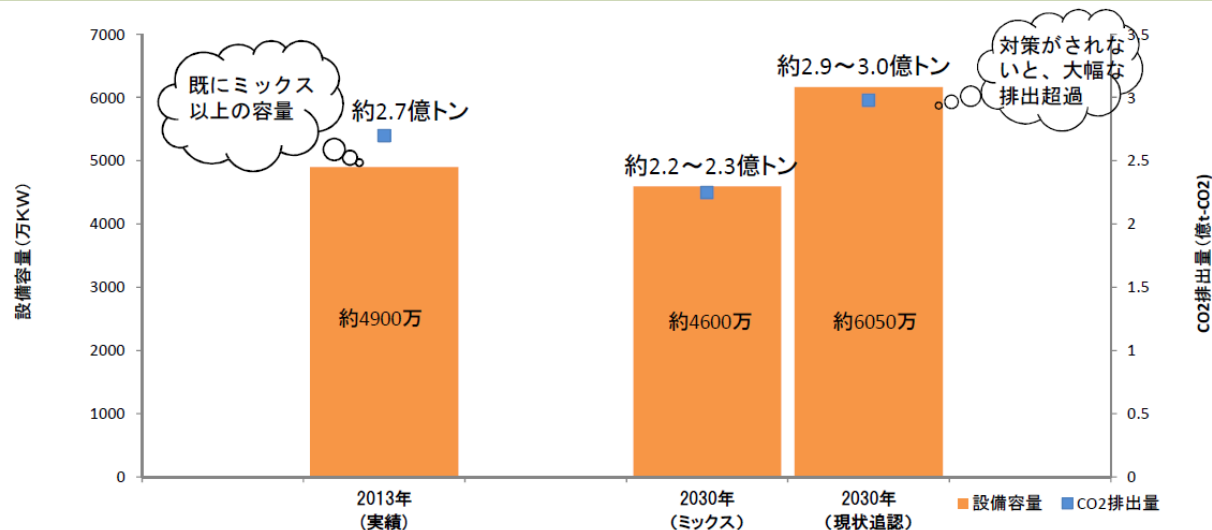


(出所)総合資源エネルギー調査会 省エネルギー・新エネルギー分科会 省エネルギー小委員会
火力発電に係る判断基準ワーキンググループ(第3回)2015年11月17日、
資料1「火力発電の高効率化に向けた発電効率の基準等について」、p.5.を元に追記

環境省の主張「現状のまま放置すると2030年の石炭火力からCO2排出量はエネルギーミックスの総定量を大幅に超過する」

石炭火力の設備容量とCO2排出量について

- 2030年のエネルギーミックスでは、石炭火力のCO2排出量を約2.2～2.3億トンに削減すると想定。これを、発電容量ベースに割り戻すと、約4600万kW程度に相当する。
- ←現在、**石炭の新増設計画は約1940万kW（平成29年2月現在）**。これらの計画が全て実行されれば、老朽石炭火力が稼働45年で廃止されるとしても、2030年の設備容量は**約6050万kW**（発電効率や稼働率がミックスの想定通りとすれば、**CO2排出は約3億トン**）。**2030年の削減目標を約7000万トン超過**する可能性がある。



(誤認1) 石炭発電所の容量は
自家発を含め4,100万kw
800万kwも過大

(誤認2) 2030年の稼働率68%を丸めて70%を当てはめている
68%に戻すと
4,600→4,700万kwになる

(誤認3) 新設と廃止の数字
METI 環境省
新設 1,775 → 1,940万kw (165kw多い)
廃止 1,130 → 800万kw (**330万kw少ない**)
(廃止が少ないのは廃止を45年としたため
エネルギーミックスでは40年)

石炭火力に関する経産省の見解

昨年の省エネ法の改正

- ・各社ごとの石炭火力発電所の平均効率をウルトラクリティカル以上にする
→新設はウルトラクリティカル以上

それ以下の効率の石炭火力は廃止を促す

昨年の高度化法の改正

- ・各社ごとに非化石電源の割合を44%とする目標を追加
→石炭への偏重を是正できる

当面この措置を確実に実施する事でエネルギーミックスの達成を担保

論点整理の示唆

気候変動問題に関しては環境省、経産省の主張に大きな隔たりがあり、これが日本の気候変動問題の進展の足かせになる可能性すらある。

1. 2050年長期計画

2050年は単なる通過点に過ぎない、2°Cシナリオでも多くの排出パスがある。また2050年時点でどのような新技術が利用可能になるか見通すことは現時点で難しい。(例えば人口光合成、CCU(Carbon Capture and Usage) またPV、リチウムイオン蓄電池の技術進展、CCSが利用可能になるかどうかでも大きく変わる。現状で長期計画を作っても単なるシナリオでしかなく間違いなくその通りにはならない。今の論争は不毛。

2. カーボンプライス

排出権取引(ETS)については日本の産業界は京都議定書におけるCDMでの経験で極めて警戒心が強い。現在環境省はETSを諦めて大型炭素税に軸足を移していると言われるが不安定な景気状況からすると消費税増税以上の慎重な検討が必要。

3. 石炭火力の新設問題

エネルギーミックスの範囲内であれば新設も認めるべきである。現状で既にエネルギーミックスを超える恐れが高いとの意見は根拠が薄い。

むしろ世界的なアンチ石炭火力の風潮に我が国がどう対処すべきか検討が必要。

石炭に対する2007年～2015年の累積国別融資

