エネルギー基本計画での原発の位置づけ

2019年3月20日 原子力市民委員会フォーラム 「原発ゼロ時代の気候変動対策を考える」

原子力市民委員会座長/龍谷大学政策学部教授 大島堅一

エネルギー基本計画

- ●エネルギー政策の基本となる計画
- ●エネルギー政策基本法に基づいて策定、閣議決定

2003年5月 第1次エネルギー基本計画 2007年3月 第2次エネルギー基本計画 2010年6月 第3次エネルギー基本計画

== 東日本大震災・福島原発事故 ==

2014年4月 第4次エネルギー基本計画 → 福島原発事故後初めての計画

※2015年7月 長期エネルギー需給見通し(エネルギーミックス)

== パリ協定採択 ==

2018年7月 第5次エネルギー基本計画 → パリ協定後初めての計画

エネルギー政策

電力システム改革

2012年 FIT法施行 革新的エネルギー・環境戦略

2013年

2011年

2014年 エネルギー基本計画

2015年 パリ協定 エネルギーミックス

2016年 貫徹小委員会 FIT法改正

2017年 FIT法一部入札制導入

2018年 エネルギー基本計画

2019年

2020年 FIT見直し?

「電力システム改革に関する改革方針」 (閣議決定)

小売り全面自由化

非化石価値取引市場

ベースロード電源市場

規制料金撤廃 (?)

間接オークション導入

需給調整市場/容量市場 発送電分離

エネルギー基本計画(2018年)の内容

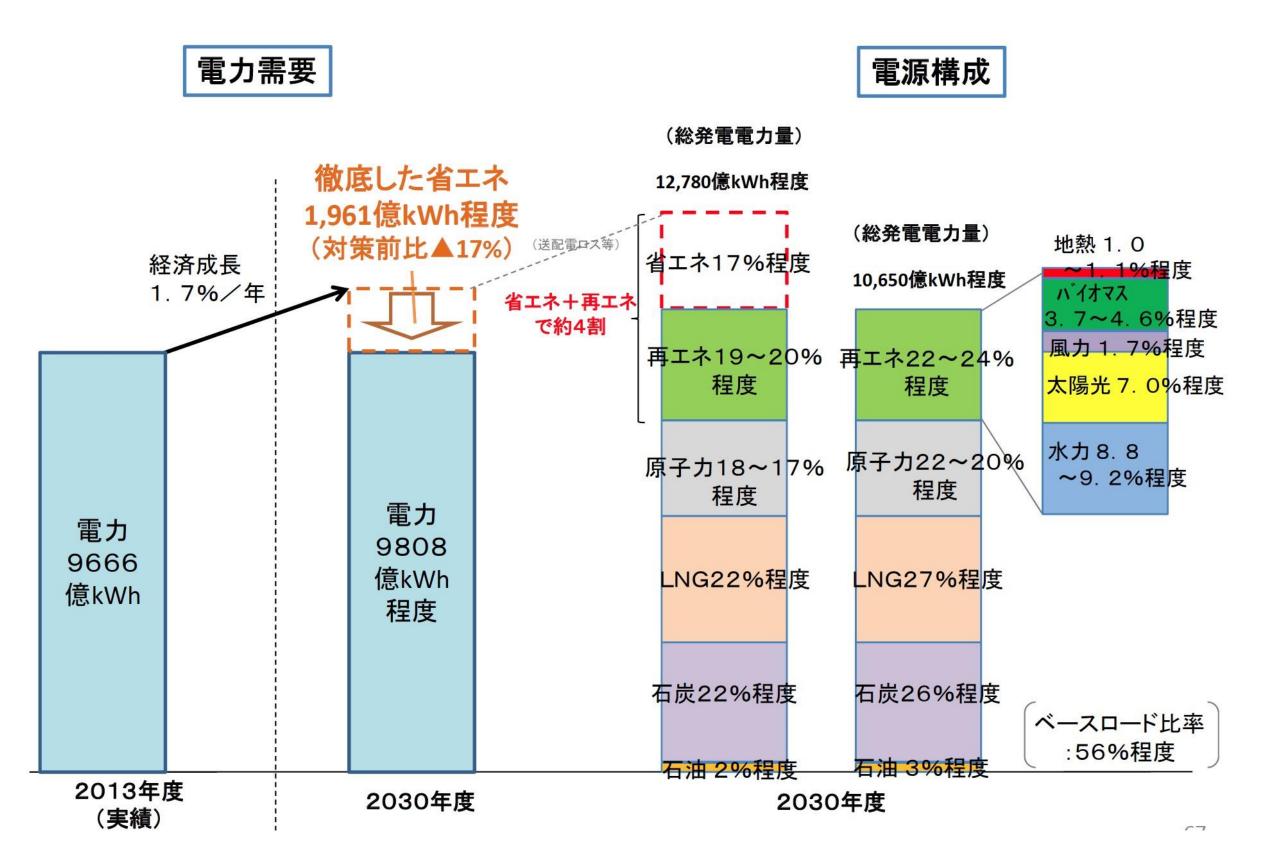
●目的

- 2030年のエネルギーミックスの達成
- 2050年を見据えたシナリオ設計
- ●基本方針=3E+S
 - 安全性
 - 経済効率性
 - エネルギー安全保障
 - 環境適合性

●特徴

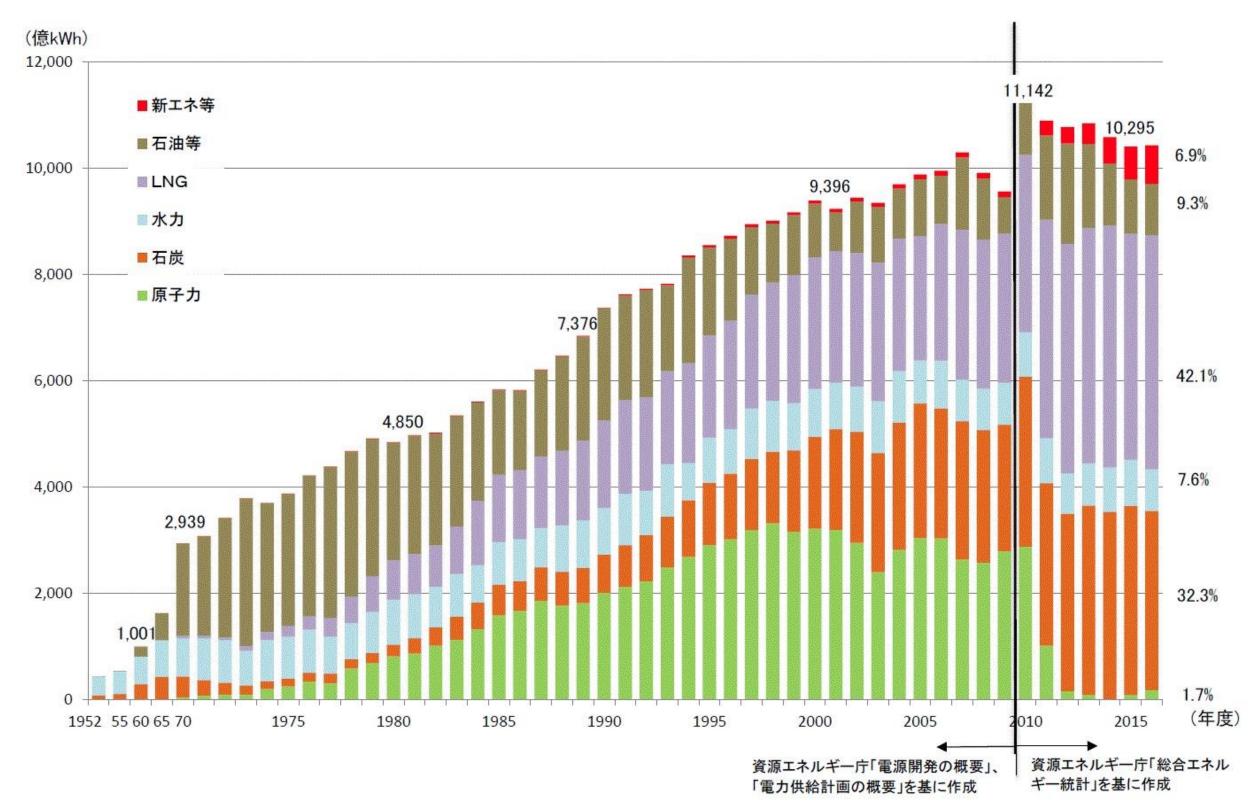
• 再生可能エネルギーの主力電源化を初めて目標に据える。

2030年の電源構成目標(長期エネルギー需給見通し)



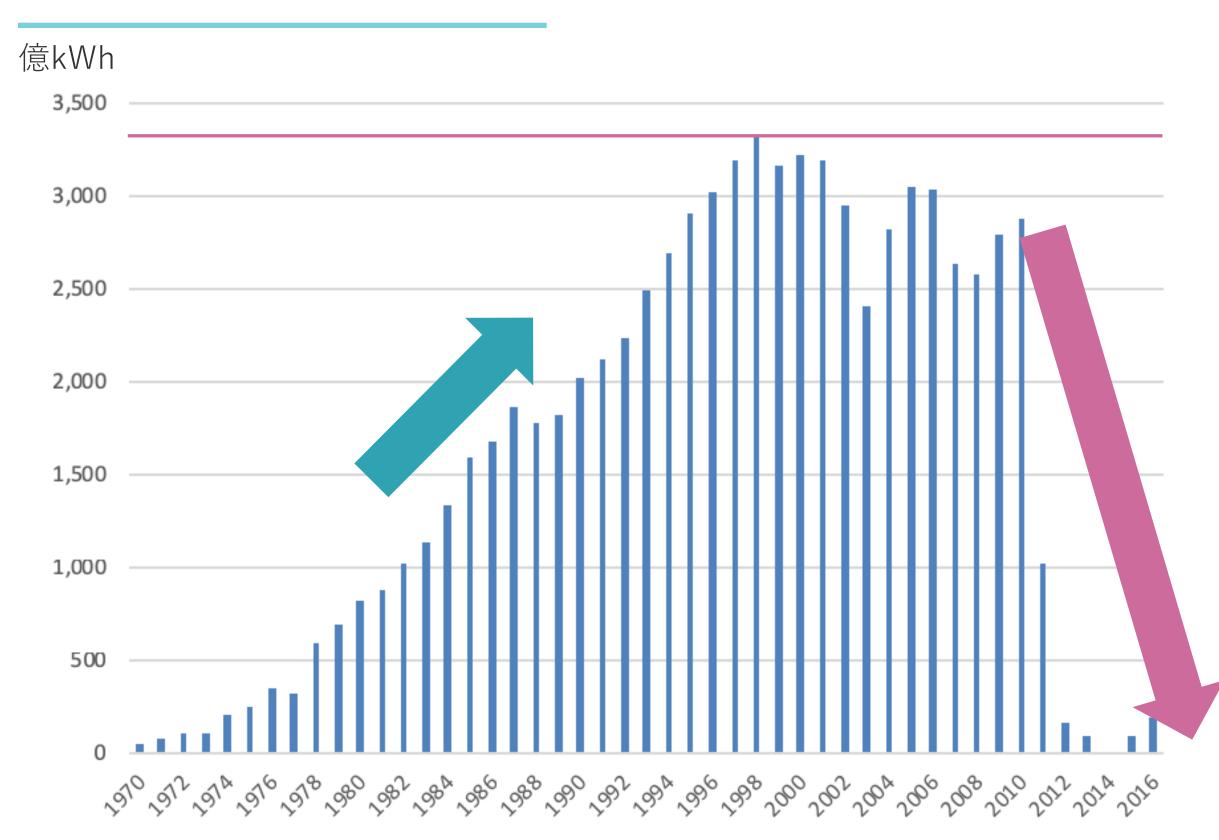
出所:経済産業省(2015)「長期エネルギー需給見通し」

日本の電力供給の推移



出所:エネルギー白書2018

原子力発電は瀕死の状態~衰退・消滅へ



- ピークは1998年
- 事故後は40年前の水 準へ後退
- →衰退・消滅へ

2030年目標の特徴

- ●再エネ・原子力・LNG・石炭をそれぞれ4分の1ずつにしている(=八方美人型)。さしたる根拠がない。
- ●再エネ22~24%は、簡単に達成可能。
- ●原子力22~20%は、達成困難・不可能。
 - 20年の運転期間延長と再稼働が必要
 - 達成したとしても、福島原発事故後、原発建設計画がなく、その後に展開が考 えられない。
- ●石炭26%は、温暖化対策に逆行。

総じて言えば、はじめから失敗が目に見えている目標になっている。

日本の温暖化対策目標

●目標

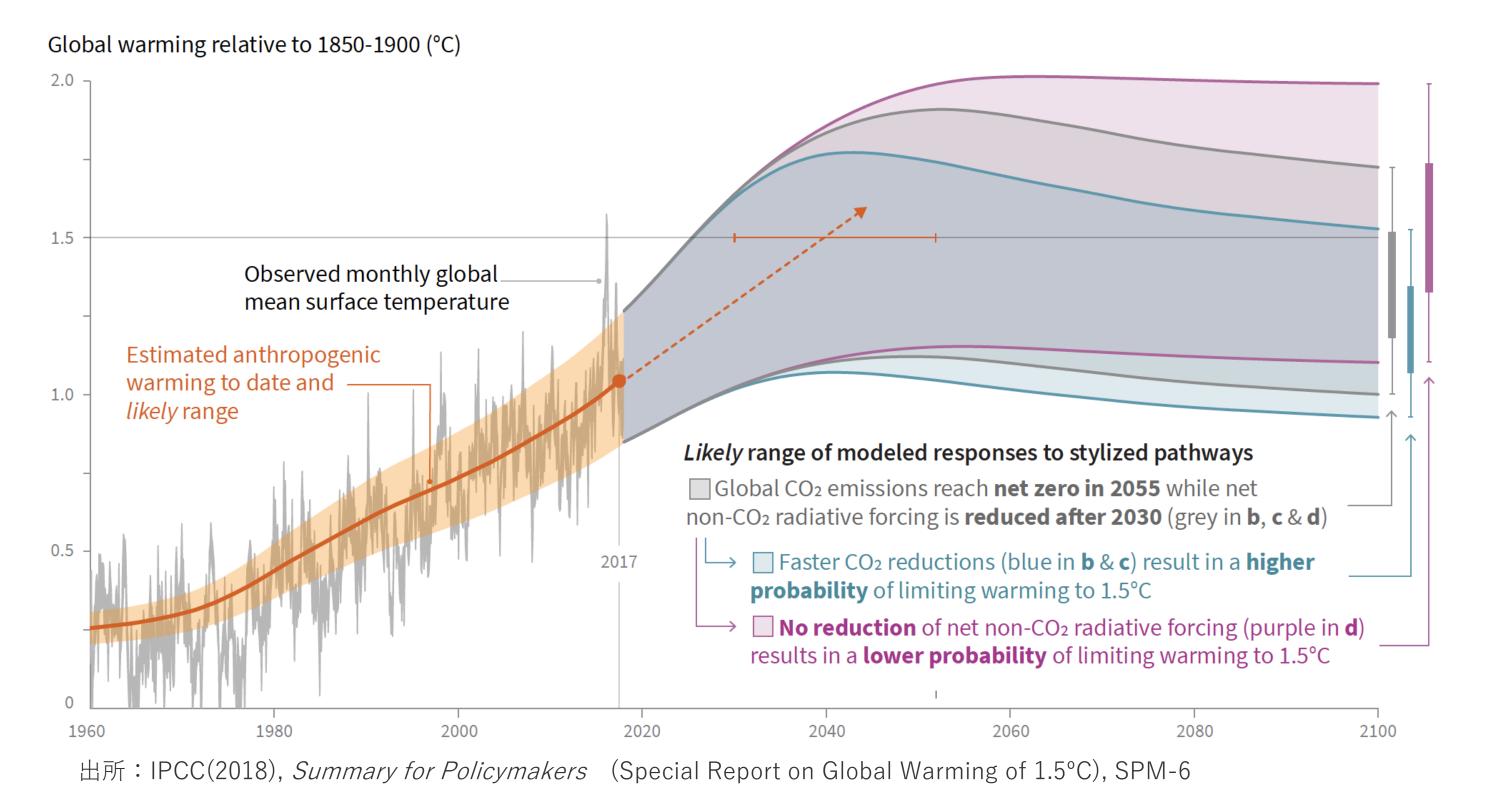
- 2020年度:2005年度比3.8%以上削減
- 2030年度:2013年度比26.0%減(=2005年度比25.4%減)
- ※「地球温暖化対策計画」(2016年5月13日閣議決定)

●問題点

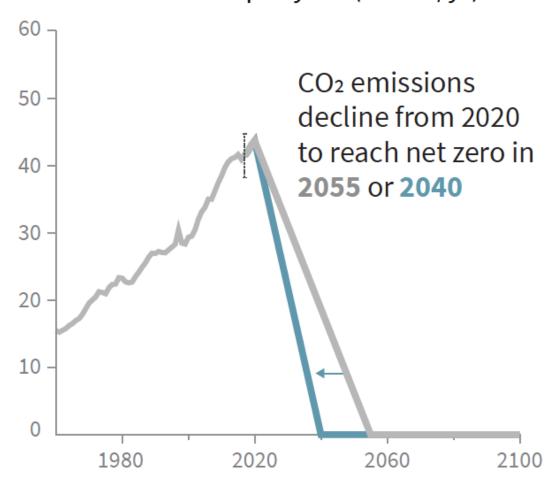
- 長期的目標がはっきりしない。そのためパリ協定上の目標との整合性がはっきりしていない。
- エネルギーに関する対策は、エネルギー基本計画、エネルギーミックスに実質的にゆだねている。

Cumulative emissions of CO₂ and future non-CO₂ radiative forcing determine the probability of limiting warming to 1.5°C

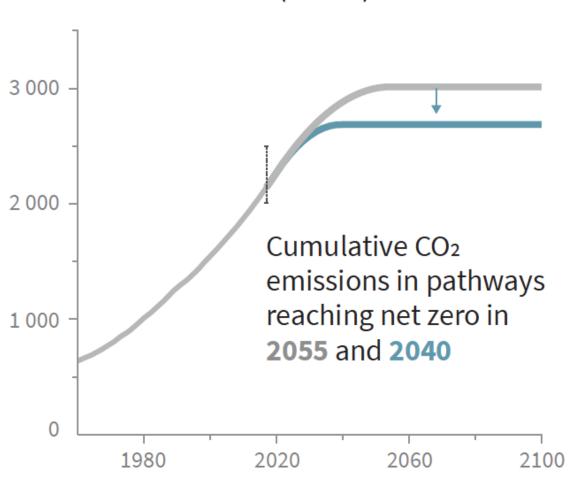
a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways



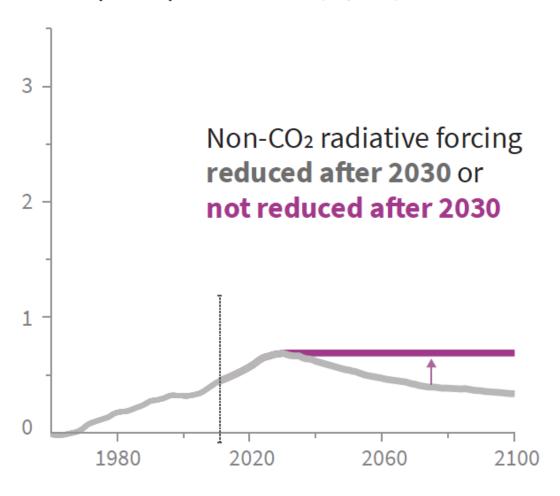
b) Stylized net global CO2 emission pathways Billion tonnes CO2 per year (GtCO2/yr)



c) Cumulative net CO₂ emissions
Billion tonnes CO₂ (GtCO₂)



d) Non-CO₂ radiative forcing pathways Watts per square metre (W/m²)



Faster immediate CO₂ emission reductions limit cumulative CO₂ emissions shown in panel (c).

Maximum temperature rise is determined by cumulative net CO₂ emissions and net non-CO₂ radiative forcing due to methane, nitrous oxide, aerosols and other anthropogenic forcing agents.

出所:IPCC(2018), Summary for Policymakers (Special Report on Global Warming of 1.5°C), SPM-6

必要な排出削減

●1.5度の気温上昇幅

- 2030年までに人為的排出量を2010年レベルから45% (40~60%) 削減 (全世界)
- 2050年(2045-55年)までに排出量をゼロに。それ以降はマイナスに。

●2度の気温上昇

- 2030年までに20% (10~30%) 削減
- 2075年(2065~80年)までに排出量ゼロ。

●現行の目標では達成できない

- ・ パリ合意のもとで提出された国別目標を合計しても1.5℃目標は満たせず、 2100年までに3℃の気温上昇をもたらす。
- 排出削減を遅らせると、1.5°C達成のために必要な対策費用が増大する。

原子力に関する記述

●エネルギー基本計画(2014)とほとんど同じ記述

燃料投入量に対するエネルギー出力が圧倒的に大きく、数年にわたって国内保有燃料だけで生産が維持できる低炭素の準国産エネルギー源として、優れた安定供給性と効率性を有しており、運転コストが低廉で変動も少なく、運転時には温室効果ガスの排出も無いことから、安全性の確保を大前提に、長期的なエネルギー需給構造の安定性に寄与する重要なベースロード電源である。

▶問題の多い記述がそのまま維持されている。

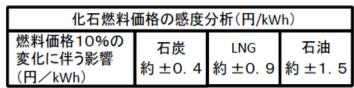
エネルギー基本計画の基礎になっている経済性評価

2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

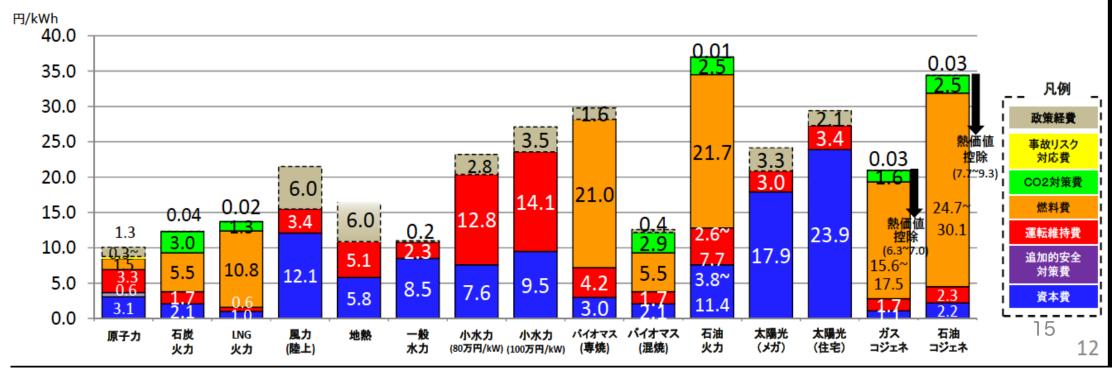
電源	原子力	石炭 火力	LNG 火力	風力 (陸上)	地熱	一般 水力	小水力 80万円/kw	小水力 100万円/kW	パイオマス (専焼)	パイオマス (混焼)		太陽光 (メガ)	太陽光 (住宅)	カプス コシェネ	石油コジェネ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20 % 20年	83% 40年	45% 40年	60 % 40年	60% 40年	87 % 40年	70 % 40年	30·10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
	10.1~ (8. 8~)		13. 7 (13. 7)		16. 9 % (10. 9)		23 . 3 (20. 4)	27. 1 (23. 6)	29. 7 (28. 1)	12. 6 (12. 2)	30. 6 ~43. 4 (30. 6 ~43. 3)	24. 2 (21. 0)	29. 4 (27. 3)	13. 8 ~15. 0 (13. 8 ~15. 0)	(24. 0
2011コスト 等検証委	8. 9~ (7. 8~)	9. 5 (9. 5)	10. 7 (10. 7)	9. 9~ 17. 3	9. 2~ 11. 6	10. 6 (10. 5)	19. 1 ~22. 0	19. 1 ~22. 0	17. 4 ~32. 2	9. 5 ~9. 8	22. 1 ~36. 1 (22. 1 ~36. 1)	30. 1~ 45. 8	33. 4 ~ 38. 3	10. 6 (10. 6)	17. 1 (17. 1)

原子力の感度分析(円/kWh)	
追加的安全対策費2倍	+0. 6
廃止措置費用2倍	+0. 1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0. 04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0. 6

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、 感度分析を下記に示す。



- ※ 2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10% ※ 3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト
- ※4 地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための 予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現 在計画中のものを加えた合計143万kwで算出した発電量で関連予算 を機械的に除した値を記載。



- コスト等検証ワーキ ンググループが2015 年のエネルギー基本 計画策定前に試算。
- 2018年のエネルギー 基本計画策定時には 見直さなかった。
- 見直さなかった理由 は、前提条件が変わ るからであろう。

電源別コスト計算をしないエネルギー基本計画

- ・欧米での原発建設費の高騰
- ●東芝の経営危機
 - 「原子力ルネサンス」「原子力立国計画」に踊られたウェスティングハウスの買収に端を発する原発 投資による破綻。
- 福島原発事故費用の増大(青天井)
- ●再エネのコストの急減
- ・パリ協定
- →にもかかわらず

コスト計算しない → エネルギーミックスを見直さない 【論理破綻】

2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要

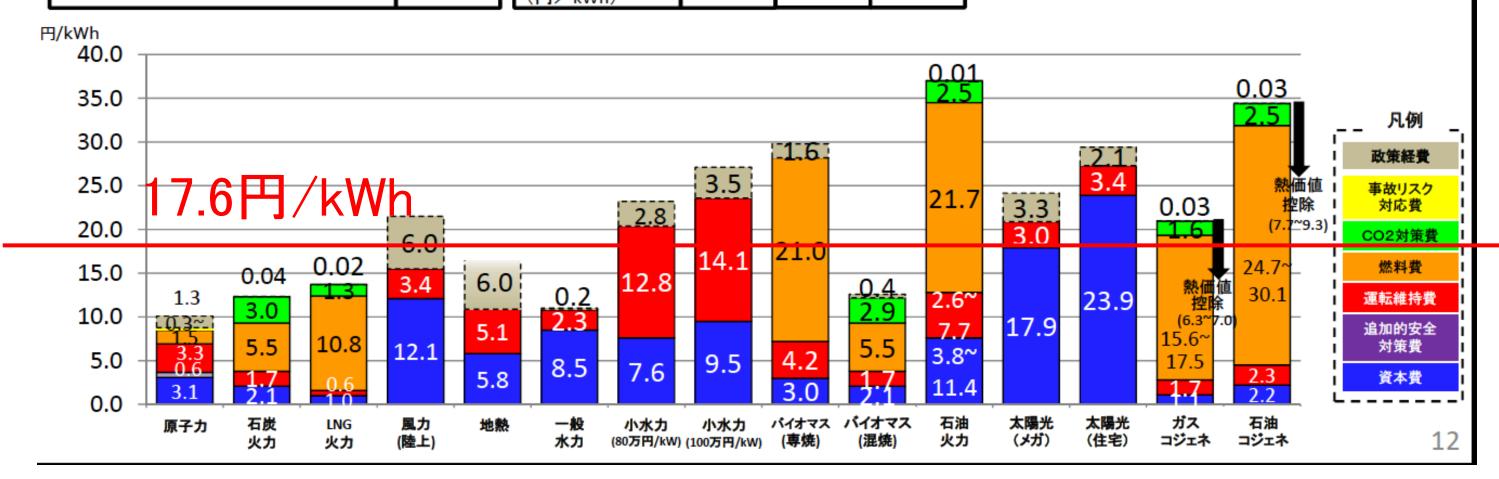
電源	原子力	石炭 火力	LNG 火力	風力 (陸上)	地熱	一般 水力		小水力 100万円/kW		バイオマス (混焼)	石油 火力	太陽光(メガ)	太陽光 (住宅)	ガス コジェネ	石油コジェネ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70 % 40年	70 % 40年	20 % 20年	83% 40年	45% 40年	60 % 40年	60% 40年	87 % 40年	70% 40年	30·10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
	10.1~ (8. 8~)	12. 3 (12. 2)	13. 7 (13. 7)		16. 9% (10. 9)		23. 3 (20. 4)	27. 1 (23. 6)	29. 7 (28. 1)	12. 6 (12. 2)	30. 6 ~43. 4 (30. 6 ~43. 3)	24. 2 (21. 0)	29. 4 (27. 3)	13. 8 ~15. 0 (13. 8 ~15. 0)	(24. 0
2011コスト 等検証委	8. 9~ (7. 8~)	9. 5 (9. 5)	10. 7 (10. 7)	9. 9~ 17. 3	9. 2 ~ 11. 6	10. 6 (10. 5)	19. 1 ~22. 0	19. 1 ~22. 0	17. 4 ~32. 2	9. 5 ~9. 8	22. 1 ~36. 1 (22. 1 ~36. 1)	30. 1~ 45. 8	33. 4~ 38. 3	10. 6 (10. 6)	17. 1 (17. 1)

原子力の感度分析(円/kWh)	
追加的安全対策費2倍	+0. 6
廃止措置費用2倍	+0. 1
事故廃炉・賠償費用等1兆円増	+0. 04
再処理費用及びMOX燃料加工費用2倍	+0. 6

※1 燃料価格は足元では昨年と比較して下落。それを踏まえ、 感度分析を下記に示す。

化石燃料価格の感度分析(円/kWh)							
燃料価格10%の	石炭	LNG	石油				
変化に伴う影響 (円/kWh)	約 ±0. 4	約±0.9	約 ±1.5				

- ※ 2 2011年の設備利用率は、石炭:80%、LNG:80%、石油:50%、10%
- ※3 ()内の数値は政策経費を除いた発電コスト
- ※4 地熱については、その予算関連政策経費は今後の開発拡大のための 予算が大部分であり、他の電源との比較が難しいが、ここでは、現 在計画中のものを加えた合計143万kwで算出した発電量で関連予算 を機械的に除した値を記載。



原子力の事業環境整備論

国は、<mark>電力システム改革</mark>によって競争が進展した環境下においても、原子力事業者がこうした課題に対応できるよう、海外の事例も参考にしつつ、事業環境の在り方について引き続き検討を進める。

- ●これまでの延命策
 - ・ 廃炉会計の改変
 - 再処理等拠出金法の制定
 - 託送料金への福島原発事故賠償費用・廃炉費用の付け替え
- ●これからの延命策
 - 原子力人材・技術・産業基盤の維持・強化
 - 原子力損害賠償制度の改変(「予見可能性の確保」→有限責任化)
 - 電力システム改革へのビルトイン→容量市場・非化石価値取引市場

日本の電力システム改革(電力自由化+発送電分離)

従来の電力システム

法定独占 大規模電力会社

発送電一貫

総括原価方式の電気料 金

大規模集中型電源 原子力 石炭火力



新しい電力システム

自由競争(発電・小売) 新電力の参入

発送電分離

自由化料金

分散型電源 再生可能エネルギー

新しい市場とルールの形成

4つの市場を創設&連系線利用ルールを策定

- ●ベースロード電源市場 2019年度取引開始
- ●容量市場 2020年度より取引開始
- ●需給調整市場 2020年度より取引開始
- ●非化石価値取引市場 2018年度より取引開始
- ●連系線利用ルール 2018年度より間接オークション導入
- →このうち、特に原子力と関連で懸念されているのが、ベースロード電源市場と容量 市場、非化石価値取引市場。

エネルギー政策の転換はどうあるべきか

- 東京電力福島第一原発事故
 - ・ 大規模被害(不可逆的絶対的損失)の発生 → 原発ゼロ社会へ
 - 電力システム改革
 - 再生可能エネルギーの普及
- ・パリ協定
 - ・ 温室効果ガスを今世紀半ば以降に排出ゼロへ → 脱炭素社会へ
- ●基本原則
 - ・「環境の持続可能性」の観点から政策を抜本的に見直す。