

エネルギー会
2012年10月18日

我が国のエネルギー環境戦略選択肢の 経済影響と課題

(公財)地球環境産業技術研究機構 (RITE)

システム研究グループ グループリーダー

秋元 圭吾

東京大学大学院総合文化研究科客員教授



1. 発電コストの考え方と推計
2. 原発停止による短期の影響－誤った情報例－
3. エネルギー・環境戦略の検討
 - 3.1 エネルギー・環境会議選択肢
 - 3.2 各選択肢の経済影響推計
4. エネ環会議選択肢に関するいくつかの論点・問題点
5. おわりに

発電コストの考え方と推計

発電コストをどう考えるべきか？

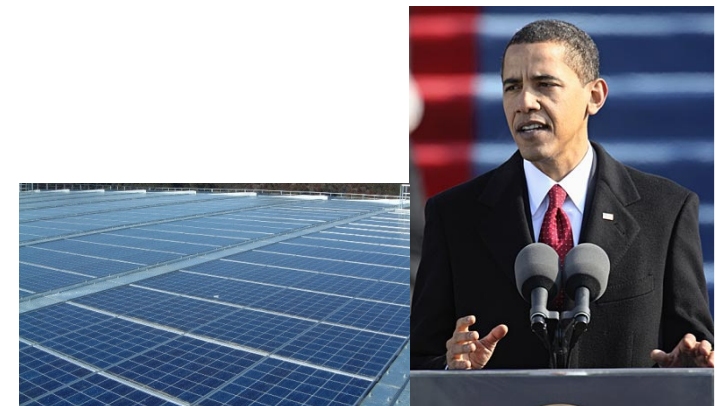
- ◆ 社会では、各主体が、自らの効用が増すように様々な取引が繰り返される。
- ◆ 収入は限られているので、その中で、効用が最大化（限定合理的な部分も含めて）するように支出がなされる（当然、効用を最大化するよう、収入が増えるような方策もとられるわけだが）。
- ◆ 同じサービスはできるだけ安い支払いで済ませられれば、その分、他のサービスへの支出に回せ、全体の効用は増す。
- ◆ 電力というサービス（差異化が難しい商品）もできるだけ安価に得られれば、その分、他の支出に回すことができ、家計全体、社会全体としての効用は増す。
- ◆ ただし、温暖化影響被害等の環境外部費用は、短期的な効用の外に置かれることが多いため、これを何らかの形で内部化して考えることは、社会の長期的な効用を高めるために正当化される。

再生可能エネルギーは雇用を促進するのか？

- ◆ 再生可能エネルギーは費用が高いにしても、そこに投資すれば新たに雇用が生じ、むしろ経済効果があるという主張もある。
- ◆ しかし、これは、再生可能エネルギーのコストが、石炭や原子力よりも大変高いということではない。（無駄な道路であっても、部分的、短期的には経済に良い影響をもたらすことと同じようなもの。ただし、日本全体、長期にとってはむしろ悪影響）。
- ◆ 再生可能エネルギーに大きなコストを費やせば、その分、他への支出は減り、正味で見れば、効用が減少する。それはすなわち、経済を悪化させることに他ならない。

グリーン・ニューディール、太陽光パネルの苦悩

- ◆ オバマ大統領は、2009年1月に「2050年までに温室効果ガスを8割削減、再生可能エネルギーに1500億ドル投資、500万人のグリーン雇用を創出」としたが、現在、グリーン成長は実現せず、高い失業率に苦しんでいる。
- ◆ 2011年8月末には、米国太陽光発電パネル製造メーカー大手ソリンドラ社（「クリーンエネルギーを中心に米経済を立て直そうとするオバマ政権の戦略の象徴的存在」(WSJ)）が経営破綻
- ◆ 一時世界一だったドイツの太陽光パネルメーカーQセルズも経営破綻
- ◆ 日本の太陽光発電パネルメーカーも収益悪化
- ◆ 主な原因は、中国の安価なパネル供給によるところと、欧州を中心に固定価格買取制度（FIT）の買取価格を引き下げたことによる供給過剰による。
- ◆ 高価なエネルギーは、その部門での雇用は増える可能性はあるが、一方で失われる雇用（および補助金や税の減免による財政悪化）がある。社会全体としての効用の増大に目を向けた議論・対応を考えなければ、グリーン成長はおこらない。



発電コストの推計手法

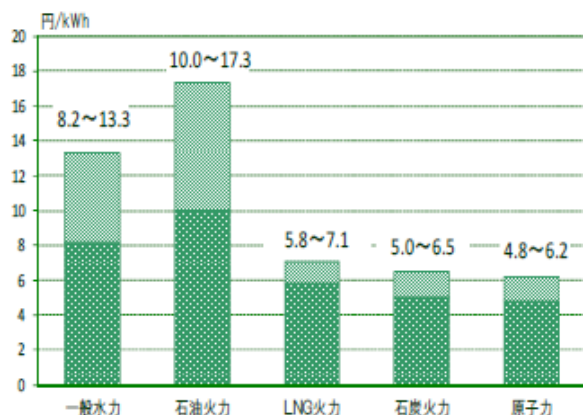
	概要	例	長所	短所(限界)
モデルによる方法	電源ごとにモデルプラントを想定し、適切な建設単価・燃料費・運転維持費・割引率等を想定して、kWh当りの発電コストを試算。	コスト等検討小委員会(2004) OECD "Projected Costs of Generating Electricity"(2010) MIT "The Future of Nuclear Power"(2003,2009)など	同一の経済条件や事業環境下で、すなわち電源特性以外の条件が同一のもとで各種電源比較が可能。従って、今後の電源選択に当たっては有用。	モデルプラントの仕様や個別の建設・運転状況により、試算結果が実績値と必しも一致しない。
有価証券報告書による方法	電力各社が公開する有価証券報告書(財務諸表)の中に記載のある情報(水力・火力・原子力別の営業費用、固定資産など)から各年度において実績値としての発電コストを評価。	電中研(1999) 大島(2010)	事業で実際に必要とされた実績値のため説得力がある。複数年度にわたる評価により変動要因の分析も可能。 過去の経済性分析を通じた経営・政策等の評価にあたっては有用。	建設費用とその償却費といった長期にわたるコストを単年度の実績という「断面」で見ない。あくまで実績であり、今後の電源選択に当たって、一定の同一条件下での経済性比較などの分析には適さない面もある。

出典) 日本エネルギー経済研究所 松尾主任研資料より、原子力委員会定例会議、2011年9月

- ・ 有価証券報告書方式では、真の電源別発電コストを推計することは不可能
- ・ コスト等検証委員会では、基本的にモデルプラント方式で推計。有価証券報告書ベースの推計は参考情報としての位置づけで利用

コスト推計の比較

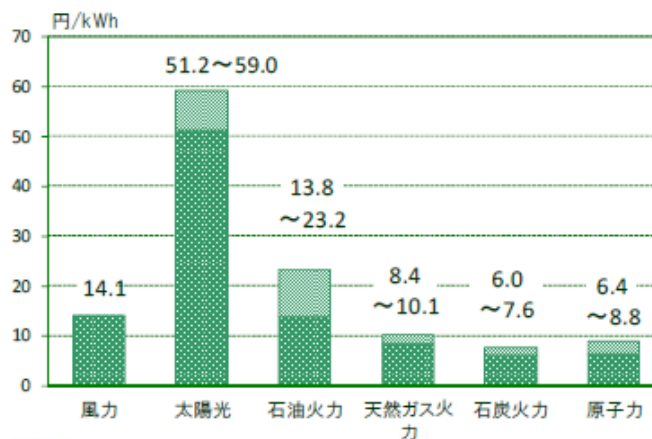
総合資源エネルギー調査会電気事業分科会
コスト等検討小委員会(モデルプラント方式)(2004)



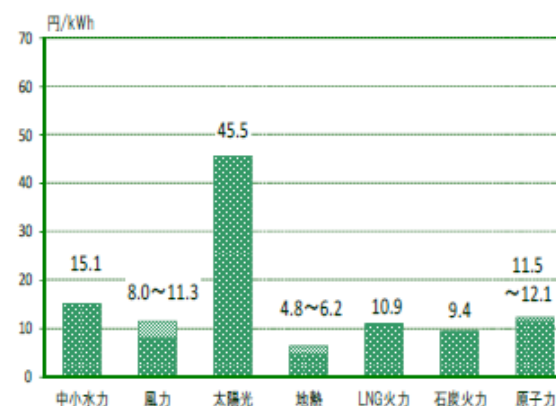
運転年数:40年、割引率:0~4%
設備利用率:水力45%、石油火力 30~80%、LNG火力60~80%、
石炭火力70~80%、原子力70~85%として試算

RITE 秋元研究員(モデル推計) (2011)

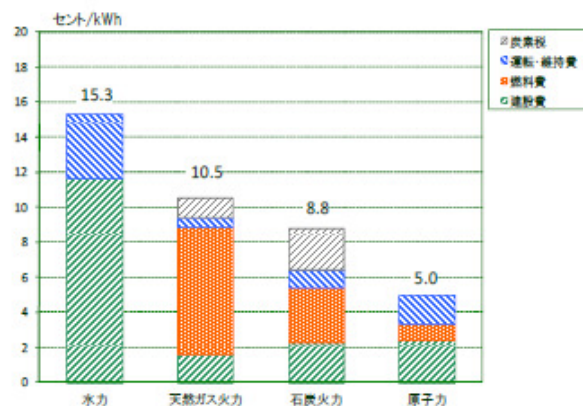
※ 2005~2007年頃



大島教授/木村研究員
(モデルプラント方式)(2011)

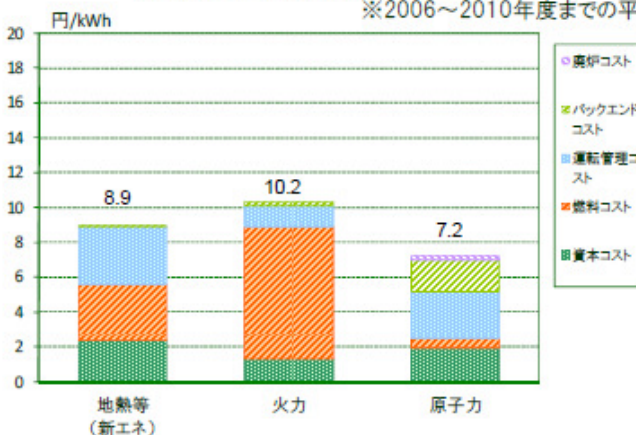


OECD (モデルプラント方式) (2010)



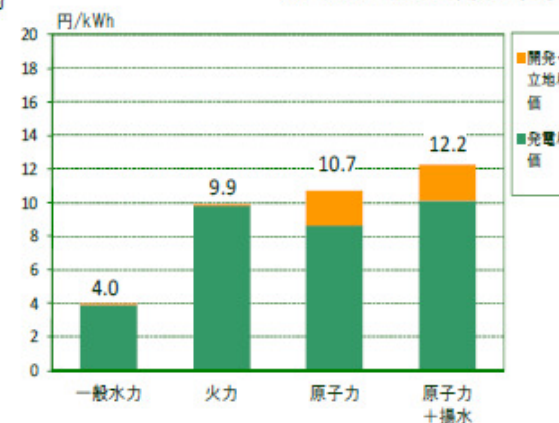
日本エネルギー経済研究所
(有価証券報告書方式)(2011)

※2006~2010年度までの平均

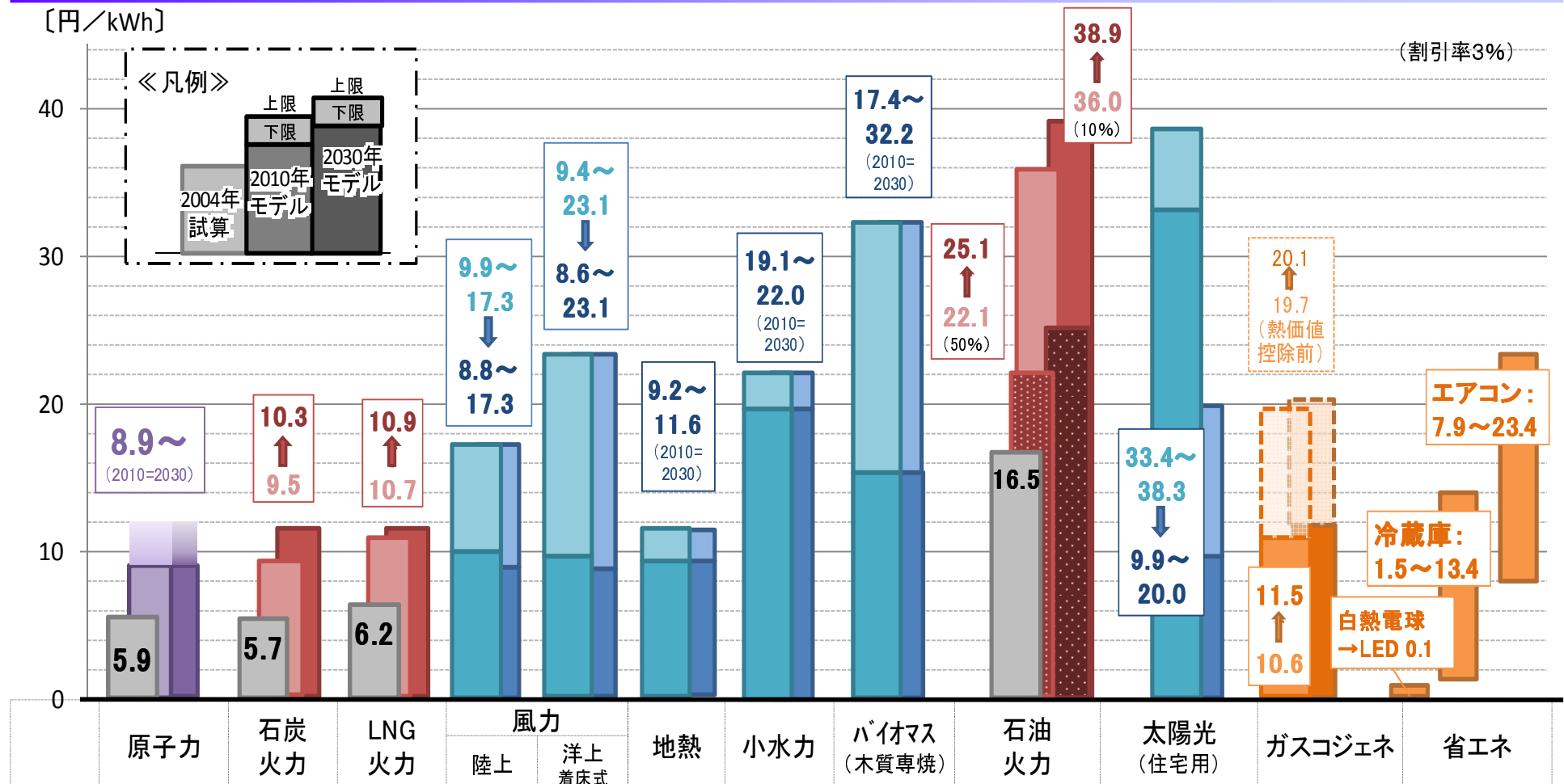


大島教授(有価証券報告書方式)(2010)

※ 1970~2007年度の平均

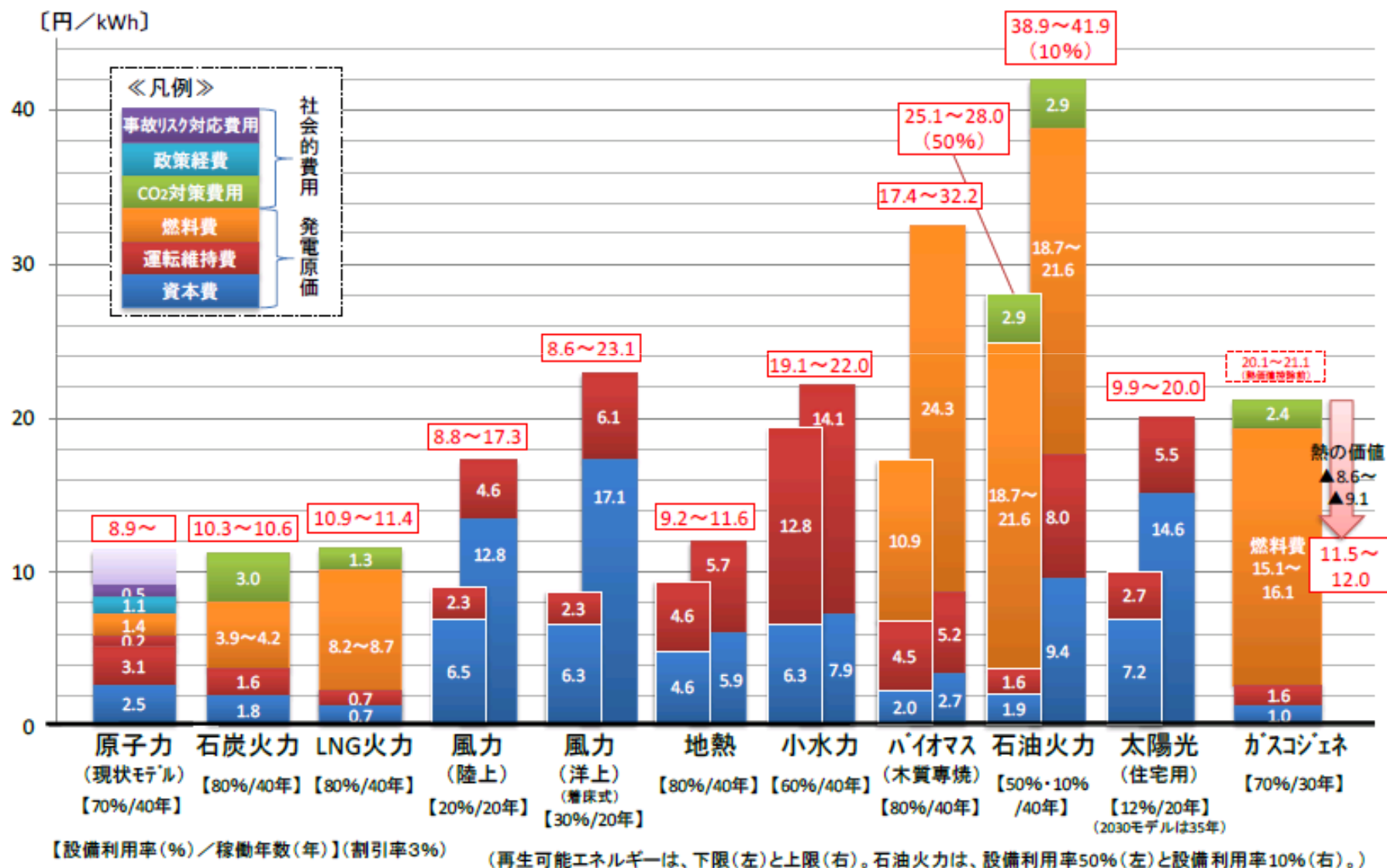


コスト等検証委員会でのコスト比較（要約版）



- ・ 風力、太陽光は、導入量次第では系統安定化のための追加費用が必要となると見られるが、それについては含まれていない。
- ・ 原発のコストが「5割高」といった報道がなされたが、化石燃料発電の試算コストの上昇はもっと大きく、過去のコスト試算と比較して、電源別コストの相対感が変わったというものではない。

コスト等検証委員会でのコスト比較 (2030年、項目別)



コスト等検証委員会の推計は「眉ツバ」ものか？

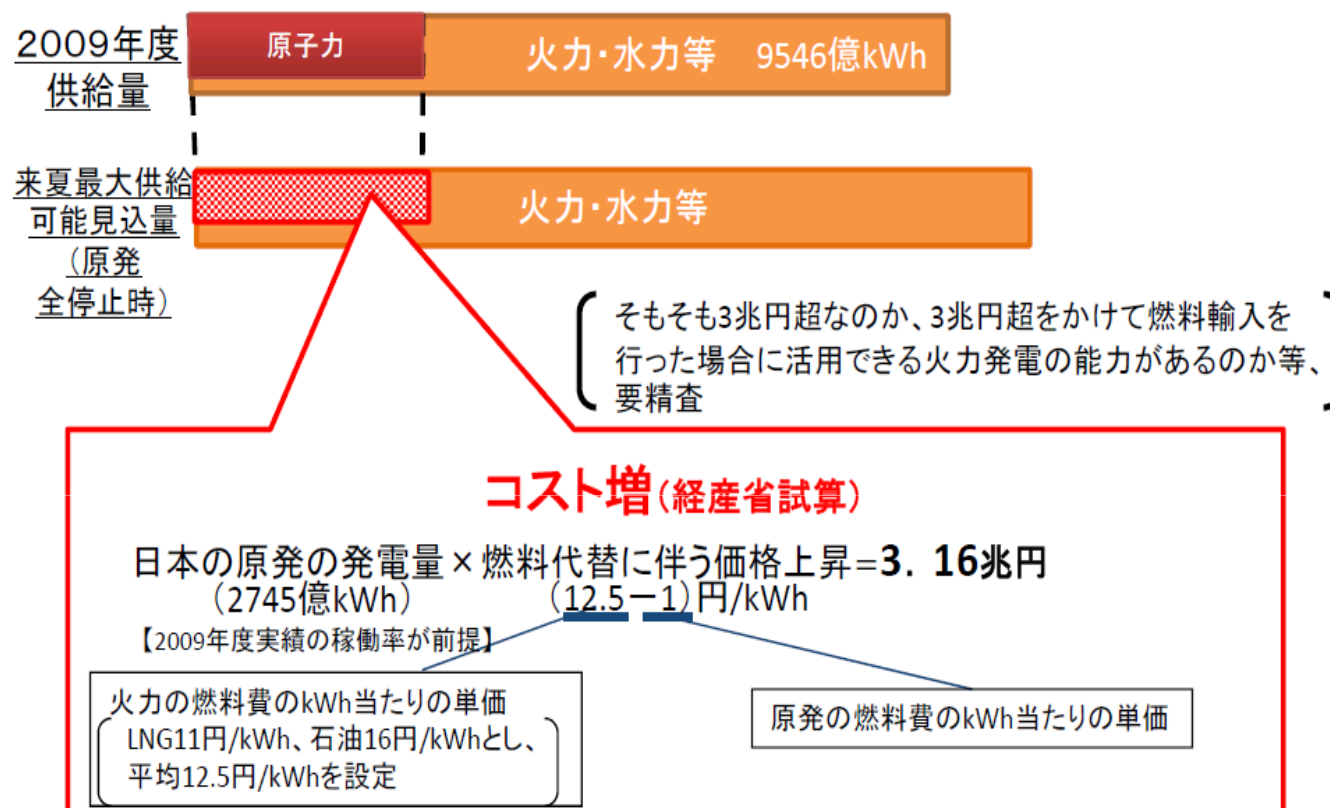
高橋洋一氏は、FACTA 2012年9月号に「隠れコストが証明する「原発不要」」というタイトルの論文を寄稿し、コスト等検証委員会の推計は「眉にツバをつけて見るべし」とし、以下のような指摘をしているが、全く不適切な指摘

- ◆ バックエンドコストは20兆円程度と見積もり、1.0円/kWh程度としているが、甘い計算であり、その3～4倍程度になるはずで、2.0～3.0円/kWh以上のアップ
→ 原発拡大すると総額としては3倍程度必要な場合も想定されるが、その場合でも発電電力量が大きくなるため、kWhあたりのコストとしてはほとんど変わらない。
- ◆ 技術開発への補助金が含まれていない。1.6円/kWh程度
→ コスト等検証委員会の推計には原発への技術開発、普及に関する補助金は含まれている。一方、再エネへの補助金は含めていない（技術普及段階のため）。
- ◆ 送電費用が含まれていない。2.0～4.0円/kWh程度
→ コスト等検証委員会の推計には含まれていないが、他電源にも含めることになるので相対関係に変化はない。むしろ、再エネは系統安定化費用などより大きな費用が必要と考えられる。
- ◆ 保険を加えるべき。福島事故被害額が40兆円程度とすれば、保険料は3.0円/kWh程度
→ 福島事故被害額を暫定的に6兆円と想定し、相互扶助の形で0.5円/kWhが加えられている
- ◆ 以上合計すると8.6～11.6円/kWhなので、コスト等検証委員会推計の8.9円/kWhに加えて、原発の真のコストは17.5～20.5円/kWh。すなわち、石油火力、太陽光を除けば、最も高い電源。
→ ダブルカウントが多い。報告書を読んでもいないのではないか。高橋氏のこの記事は最近の例として引用したが、このように間違った理解の下での情報があまりにも多い状況

原発停止による短期の影響

－誤った情報例－

原発停止に伴う燃料代替費用



出典) エネルギー・環境会議 (2011年7月29日資料)

- ◆ 原発を火力で代替すると、毎年3兆円程度必要（2年間続ければ、福島原発事故被害額に近い額が失われる）。貿易赤字が拡大中。
- ◆ 夏の電力供給が足りるか足りないかの問題よりも深刻

原発稼働を続けるよりも再生可能エネルギーが 経済的！？

- ◆ 2012年2月8日の中日新聞において総合研究大学院大池内了教授が「稼働を続けるよりも経済的」という見出しで寄稿
(立命館大大島堅一教授も著書の中で似たことを主張している)

【記事の概要】

- ◆ エネルギー・環境会議の試算では、原発代替コストを3.16兆円としている。(前頁)
- ◆ しかし、次のように太陽光発電を導入すれば、むしろ経済的になる。
- ◆ 総発電電力量の30%を占めていた原発の半分以上を節電することによって(すなわち総電力需要の15%分を節電)、1.6兆円節約できる。
- ◆ 原発の設備容量は4800万kWなので、節電分を除いた半分となる2400万kW分を太陽光発電に代替。このとき、一台150万円とすると、総額12兆円必要で、10年間で代替していくとすれば年平均1.2兆円必要。10年で代替するので、その間必要な火力費用を加えると、年2.0兆円増
- ◆ 一方、原発には諸々のコストがあり、稼働を止めれば年2.09兆円を節約可能
- ◆ よって、原発稼働を止めた方が経済的である。

実際には原発をPVに代替すれば、 福島原発事故被害額相当が毎年必要になる！

【節エネ・省エネ】

- ◆ 気づきによる節エネは、エネルギーコストの節約により経済に良い部分は存在する。しかし、無理な節エネは、労働生産性の低下などにより、経済を悪化させる。また、省エネも投資費用、調査費用（それに時間を費やすことなど、直接支払わない部分も含めて）等が必要で、それをゼロと仮定した計算は誤り

【太陽光発電費用】

- ◆ 原発の稼働率は70%前後に対して、太陽光は12%程度であり、6倍ほど違う。原発2400万kWを代替するには、太陽光は1億4000万kW程度必要になる。総額は72兆円、1年あたり7.2兆円程度必要。火力コスト増とあわせると年8兆円必要（しかも別途系統安定化のための費用が必要）（池内氏の計算は誤り）

【原発稼働停止】

- ◆ 原発稼働を止めることによって節約できる費用は、コスト等検証委員会のコスト推計値からすると、最大見積もっても年1.7兆円。実際にはすぐに減らせない部分もあるので年数千億円といったレベル（後に参考有）

原発停止に伴う燃料代替費用

電力9社計	22年度実績	23年度実績	24年度推計	
			燃料価格横ばい	油価上昇の場合
総コスト	約14.6兆円	約16.8兆円	約17.6兆円±α	約17.9兆円±α
燃料費	約3.6兆円	約5.9兆円	約6.7兆円±α	約7兆円±α
うち原発停止による燃料費増	—	+2.3兆円 内訳 LNG +1.2兆円 石油 +1.2兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.2兆円 ※発電実績に基づく試算	+3.1兆円 内訳 LNG +1.4兆円 石油 +1.9兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円	+3.4兆円 内訳 LNG +1.5兆円 石油 +2.1兆円 石炭 +0.1兆円 原子力▲0.3兆円
燃料増が総コストに占める割合(%)	—	約14%	約18%	約19%
原子力利用率	66.8%	25%	0.2%	

※油価及び為替については、22年度が1バレル＝84ドル、86円/ドル、23年度実績及び横ばいのケースは1バレル＝114ドル、79円/ドル。油価上昇ケースでは、24年3月実績が1バレル＝121ドル、81円/ドル(23年度実績比+9%)と上昇傾向であることを踏まえ、23年度実績からLNG、石油価格が1割上昇すると仮定。

出典) 需給検証委員会報告書 (2012年5月)

原発停止に伴って削減可能な費用

原子力発電費の内訳

(単位：億円)

1. 停止すれば、発生しない費用	4,058
燃料費	1,747
使用済燃料再処理等発電費（当年度分）（注1）	1,405
特定放射性廃棄物処分費（当年度分）（注2）	378
使用済燃料再処理等準備費（注3）	286
雑税（核燃料税）	239

2. 停止してもただちに削減することが困難な費用	7,549
減価償却費	3,689
使用済燃料再処理等発電費（過去分）（注1）	1,039
人件費	1,036
原子力発電施設解体費（注4）	615
固定資産税	442
特定放射性廃棄物処分費（過去分）（注2）	318
固定資産除却費	180
賃借料	124
諸費	98
補償費	4
3. 停止しても費用は発生するが削減されると見込めるもの	5,551
修繕費	3,840
委託費	1,207
廃棄物処理費	308
消耗品費	116
損害保険料	78
合 計	17,160

削減が見込める比率を、23年度の実績・ヒアリングに基づき約2割とすると、削減可能額は、約0.1兆円。停止すれば発生しない費用は、1. と合わせて約0.5兆円。

- （注1）六ヶ所での再処理に必要な費用の引当金
（注2）高レベル放射性廃棄物の地層処分に必要な費用の拠出金
（注3）六ヶ所の再処理能力を超える再処理に必要な費用の引当金
（注4）原子力発電施設解体費については、発電量に応じて積立費用が発生するため、停止した場合には費用計上されないが、廃炉時に積立不足分を一括計上する必要があることから「2」に分類。

単位未満切り捨てのため、各項目の数値を合計しても合計欄の数値とは一致しない。

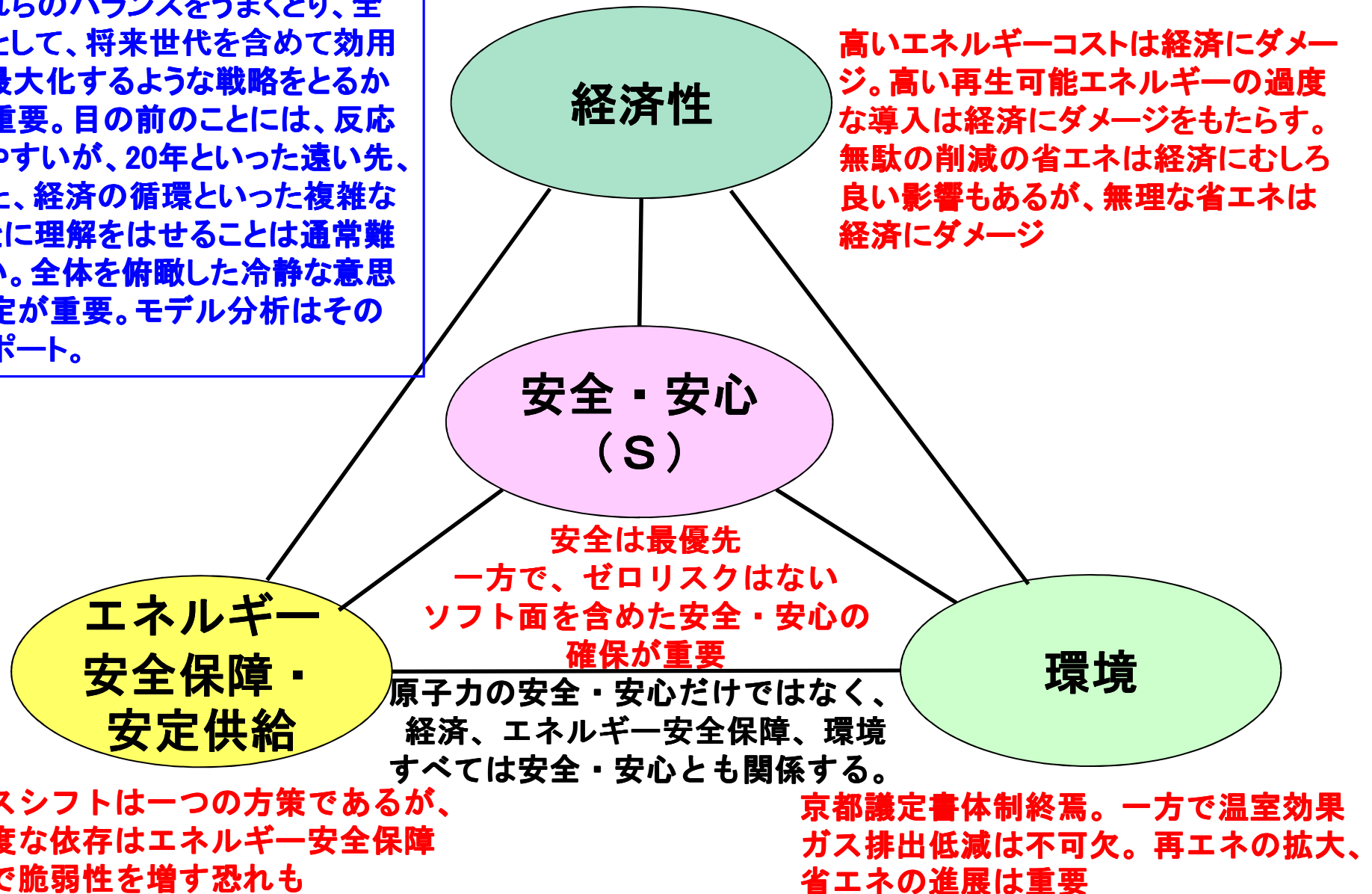
エネルギー・環境戦略の検討

政府の「革新的エネルギー環境戦略」

- ◆ 2011年10月～12月 エネルギー・環境会議「コスト等検証委員会」による電源別発電コストの検証
- ◆ 総合資源エネルギー調査会、中央環境審議会、原子力委員会等で並行して議論
- ◆ 2012年6月29日に「エネルギー・環境に関する選択肢」を提示
- ◆ 9月14日にエネルギー・環境会議にて「革新的エネルギー・環境戦略」を決定
 - 再エネの導入量など、具体的に記載された内容については、2030年に原発15%とする選択肢に近いものであるが、
 - 「2030年代に原発稼働ゼロが可能となるよう、あらゆる政策資源を投入する」と記載
- ◆ 9月19日の閣議では、「革新的エネルギー・環境戦略」は閣議決定せず、「『革新的エネルギー・環境戦略』を踏まえて、関係自治体や国際社会等と責任ある議論を行い、国民の理解を得つつ、柔軟性を持って不断の検証と見直しを行いながら遂行する」という文章のみを決定

3 E + S の総合的な理解が重要

これらのバランスをうまくとり、全体として、将来世代を含めて効用を最大化するような戦略をとるかが重要。目の前のことには、反応しやすいが、20年といった遠い先、また、経済の循環といった複雑なことに理解をはせることは通常難しい。全体を俯瞰した冷静な意思決定が重要。モデル分析はそのサポート。

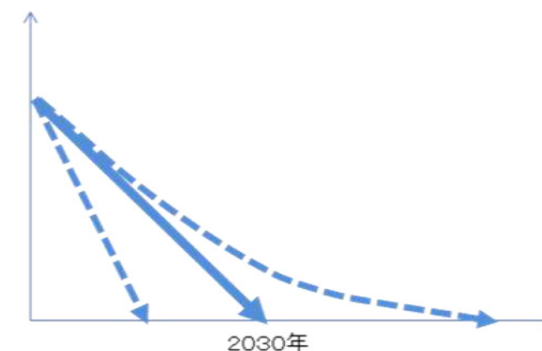


エネルギー・環境会議選択肢

原発ゼロシナリオ

- ・ 2030年までに原発ゼロ。使用済核燃料は直接処分
- ・ 再エネ比率：35%程度（太陽光：1200万戸（耐震強度が劣る住宅にも補強の上、設置）、風力：東京都の2.2倍の面積に設置）
- ・ 化石燃料比率65%程度
- ・ 厳しい省エネ規制（効率の悪い機器の使用禁止措置など）

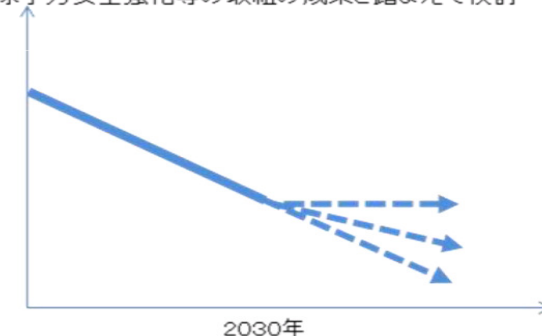
選択肢(1)：意思を持ってゼロにする



原発15シナリオ

- ・ 原発依存度を着実に下げ、2030年に15%。核燃料サイクル政策は再処理・直接処分があり得る。
- ・ 再エネ比率：30%程度（太陽光：1000万戸（耐震強度が満たされるすべての家屋に設置）、風力：東京都の1.6倍の面積に設置）
- ・ 化石燃料比率55%程度

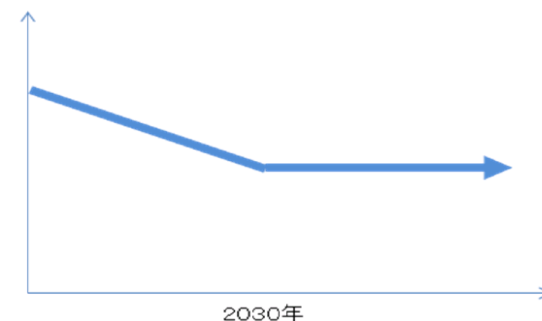
選択肢(2)：比率を低減させ、その後は再エネ、原子力安全強化等の取組の成果を踏まえて検討



原発20～25シナリオ

- ・ 原発依存度を緩やかに下げ、2030年に20～25%。新設・更新が必要。核燃料サイクルは再処理・直接処分があり得る。
- ・ 再エネ比率：25～30%程度
- ・ 化石燃料比率50%程度

選択肢(3)：比率を低減させるが、意思を持って一定比率維持

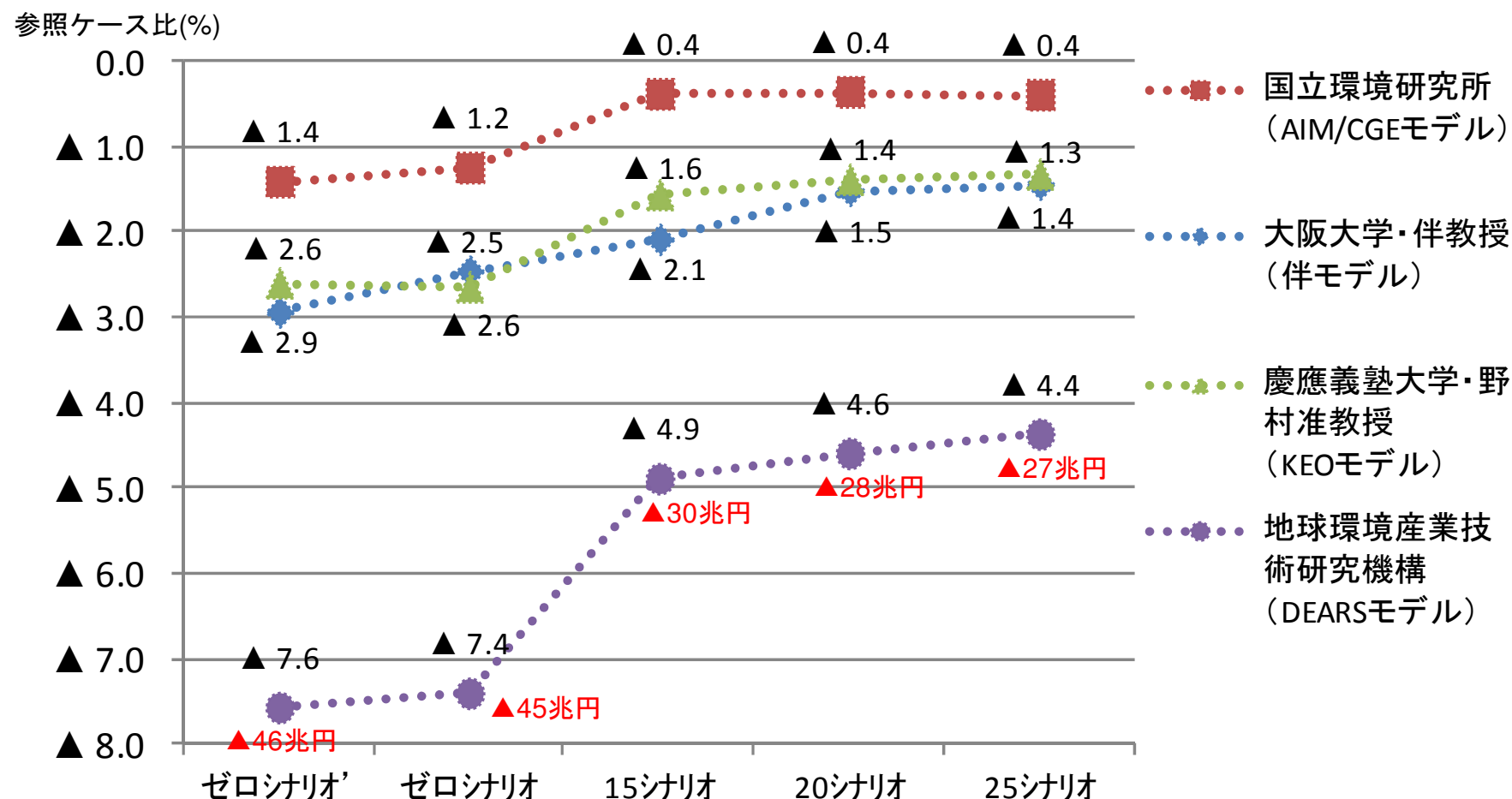


エネ環会議選択肢の概要 (経済モデル分析の主な前提条件)

	参照ケース (自然体)	原発ゼロ		原発15	原発20～25	
	参照 ケース	原発ゼロ’ (2020年ゼロ)	原発ゼロ (2030年ゼロ)	原発15	原発20	原発25
人口	2010年：1.28億人、2020年：1.24億人、2030年：1.17億人					
GDP	2010-20年：1.1%/年 2020-30年：0.8%/年	モデルで内生的に計算				
電源構成 (2030年)	2010年電源構成比 ほぼ維持	原発0% 火力62% 再エネ38%	原発0% 火力62% 再エネ38%	原発15% 火力54% 再エネ31%	原発20% 火力48% 再エネ31%	原発25% 火力48% 再エネ26%
発電電力量	2010-30年： +0.15%/年	モデルで内生的に計算（電源構成の差異によって生じる電力価格の違いおよびCO2排出目標の差異によって電力需要が変化）				
電源別発電単価	コスト等検証委員会の推計 （選択肢によって電源の稼働率が変化する場合もあり、稼働率に応じた差異は生じる）					
90年比エネ起CO2排出 2020年 2030年	+2% ▲6%	+6% ▲21%	▲2% ▲21%	▲5% ▲22%	▲6% ▲25%	▲7% ▲25%
90年比GHG排出 2030年	—	▲23%		▲23%	▲25%	

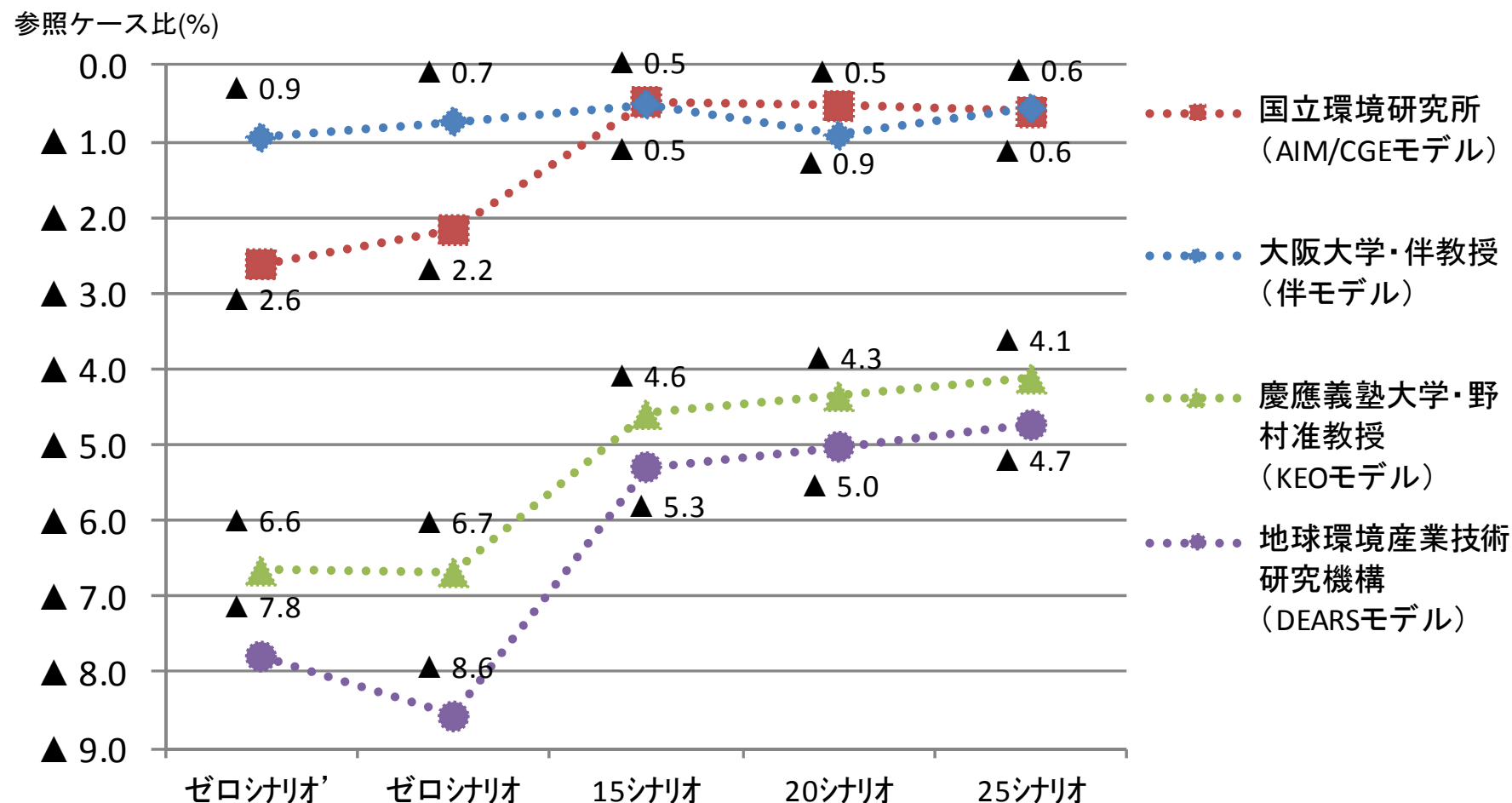
各選択肢の経済影響推計

エネ環会議選択肢分析のモデル間比較 —GDP（実質）—



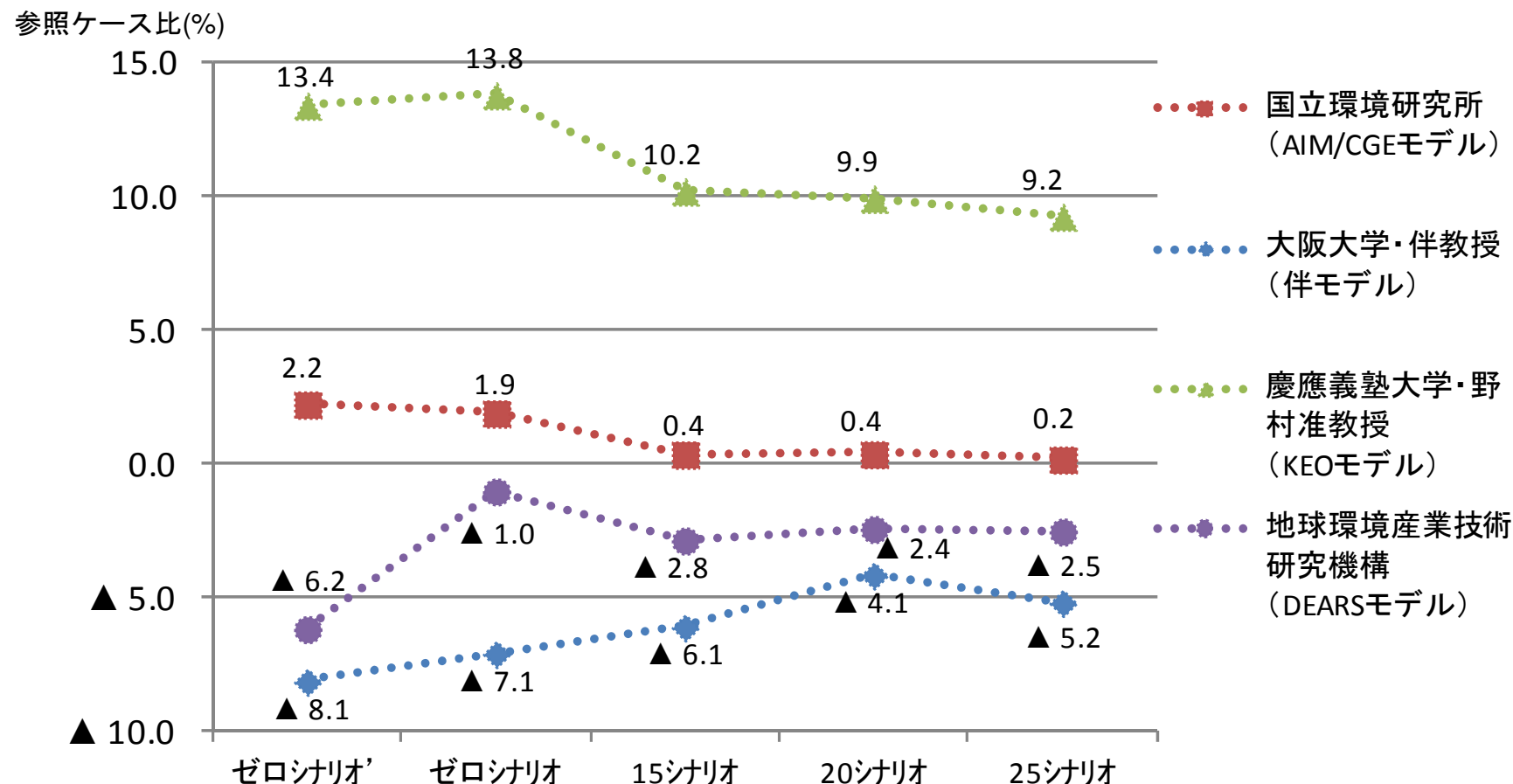
RITE DEARSモデルによる分析のGDP変化は、他のモデルと比較すると相対的に大きい。国環研は、相対的に小さい。国環研モデルは、そもそもGDP影響が選択肢間で表れにくい構造となっていることが一つの理由（総合資源エネルギー調査会・基本問題委員会での議論等を参照されたい）。

エネ環会議選択枝分析のモデル間比較 — 一家計消費支出（実質） —



家計消費支出で見ると、RITE DEARSモデルと慶応大 KEOモデルは比較的似通った傾向。大阪大学伴モデルは相対的に小さい。また、国環研、伴モデルは、原発15%シナリオの方が、原発25%シナリオよりも消費支出の減少が小さい（理解が困難な結果）。

エネ環会議選択肢分析のモデル間比較 — 民間設備投資（実質） —

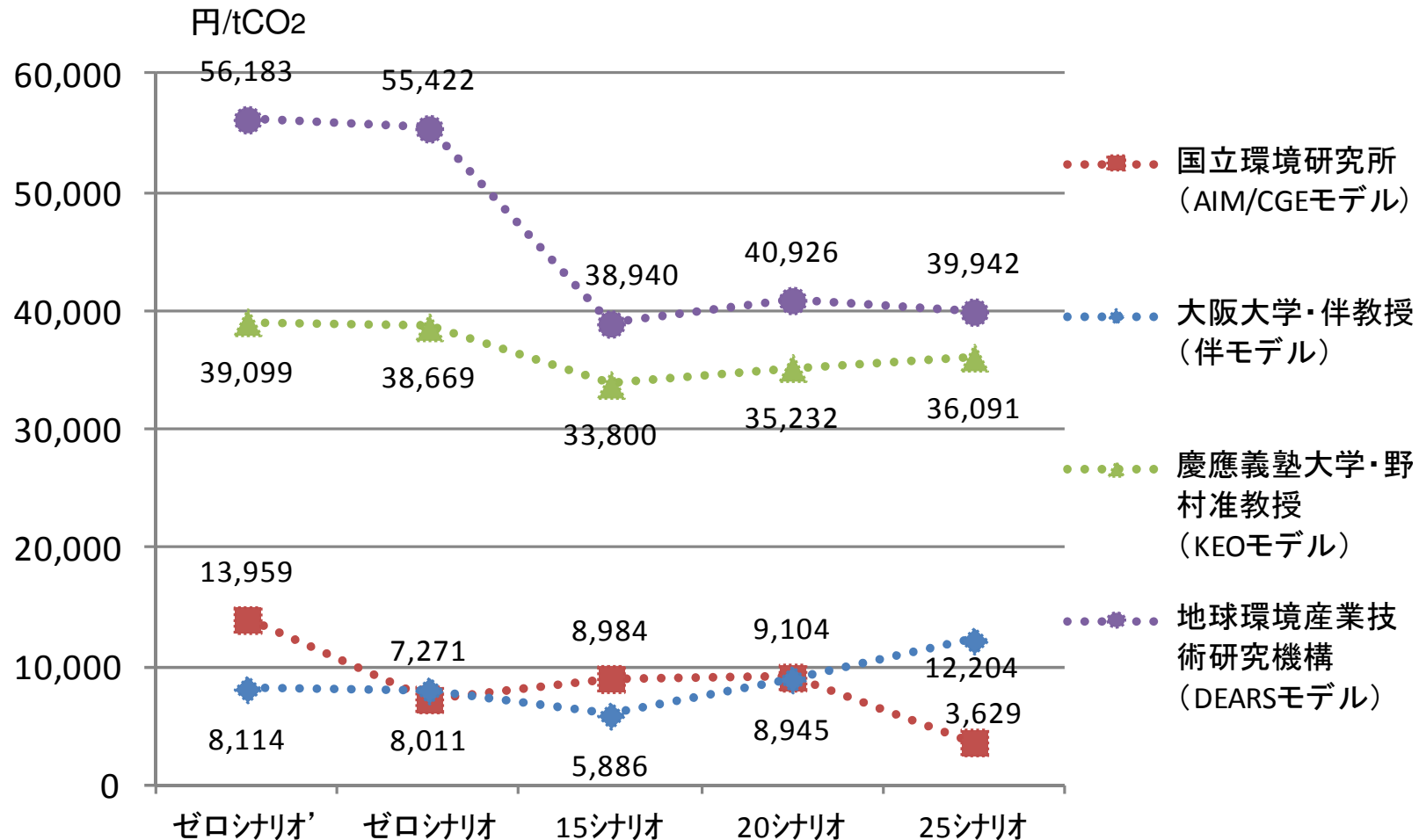


投資の減少幅は、大阪大学伴教授が最も大きく推計。RITEの分析では、再エネ、省エネ投資増大を見込んでいるものの、一方で別の投資が大きく減少し、正味でも減少する結果となっている。

慶応大KEOモデルでは、いずれの選択肢でも参照ケース比で+10%程度、原発ゼロの場合は、更に大きく+13%以上、投資が増大。ただし、2030年末において75兆円の債務を抱える姿として描かれている。

GDPで見るとRITEとの差が大きくなっているが、この扱いによるものであり、これを踏まえると、RITEとKEOモデルとの間で分析結果が示唆しているところは大きな差異はないと考えられる。

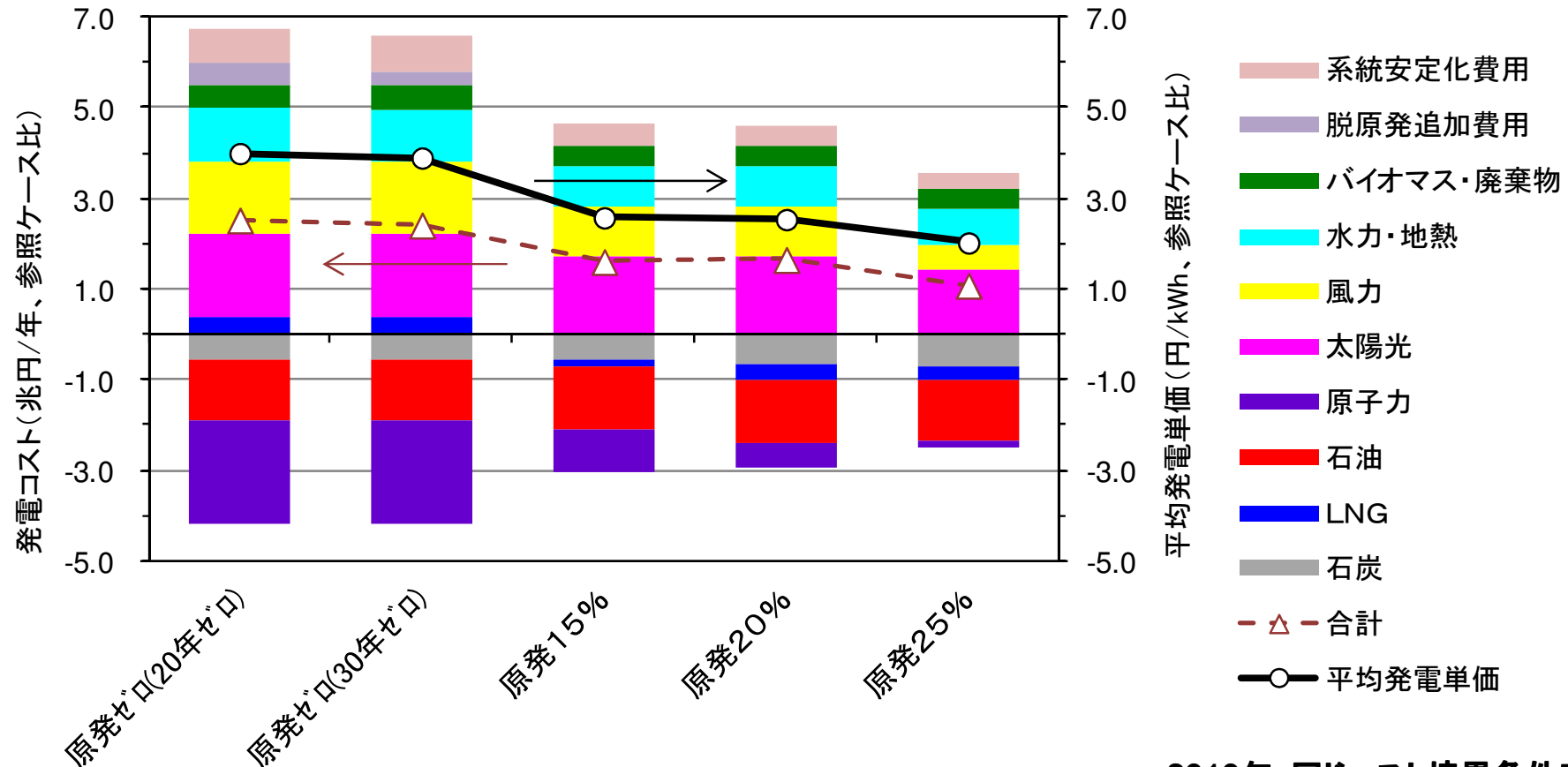
エネ環会議選択枝分析のモデル間比較 —CO₂限界削減費用（炭素価格）—



限界削減費用の推計が、RITE、慶応大KEOと、国環研AIM/CGE、大阪大伴モデルとで、大きく2グループに。経済影響の大きさの差は、限界削減費用推計の差異によるところが大きいと考えられる。

エネ環会議選択肢

2030年における発電コスト変化(RITE推計)



平均発電 単価 (参 照ケース比)	+4.0 円/kWh	+3.9 円/kWh	+2.6 円/kWh	+2.5 円/kWh	+2.0 円/kWh
-------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

2010年: 同じコスト境界条件定義
のときの発電単価 11.4円/kWh

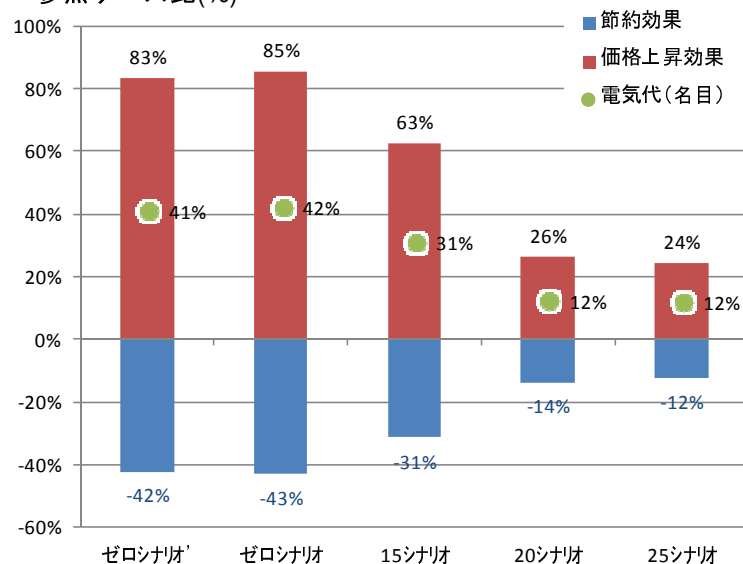
2030年: 参照ケース 11.9円/kWh

このコスト差が小さいのは原発から石炭、ガスへの
転換が想定されているため(替わりにCO2排出は増加)

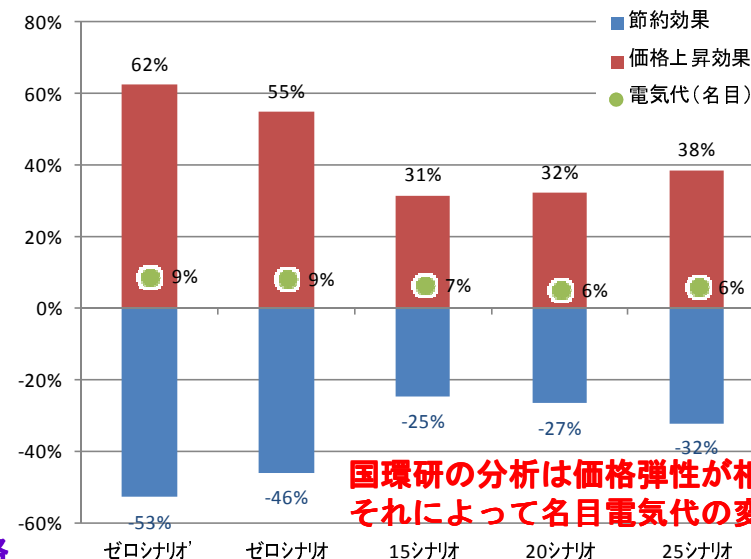
1. 「25シナリオ」でも「参照ケース」比で2円/kWh増。再エネ比率上昇による
2. 「原発ゼロ」では、原発比率低下によって更に約2円/kWh増(参照ケース比4円/kWh増)

エネ環会議選択肢分析のモデル間比較（家庭電気代）

参照ケース比(%)大阪大学・伴教授(伴モデル)

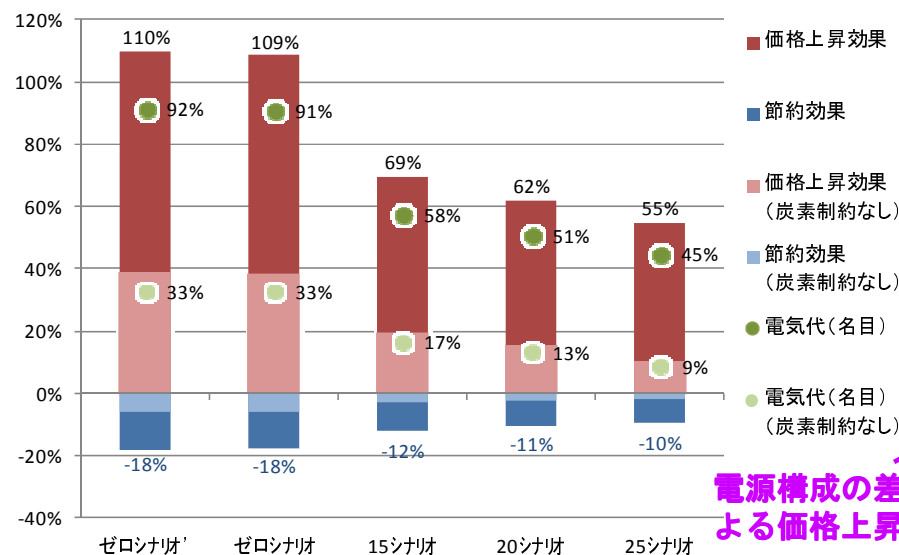


国立環境研究所(AIM/CGEモデル)

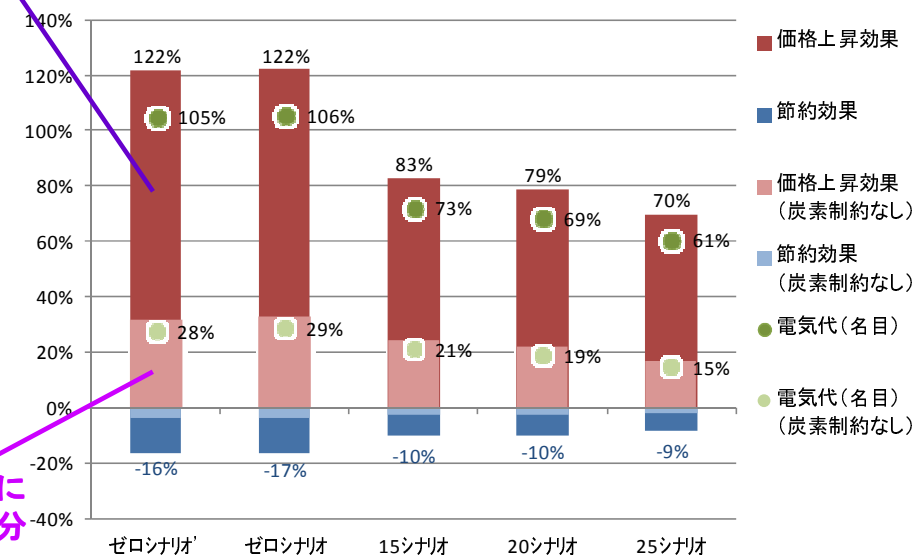


国環研の分析は価格弾性が相当高い。
それによって名目電気代の変化は小さい。

慶應義塾大学・野村准教授(KEOモデル)



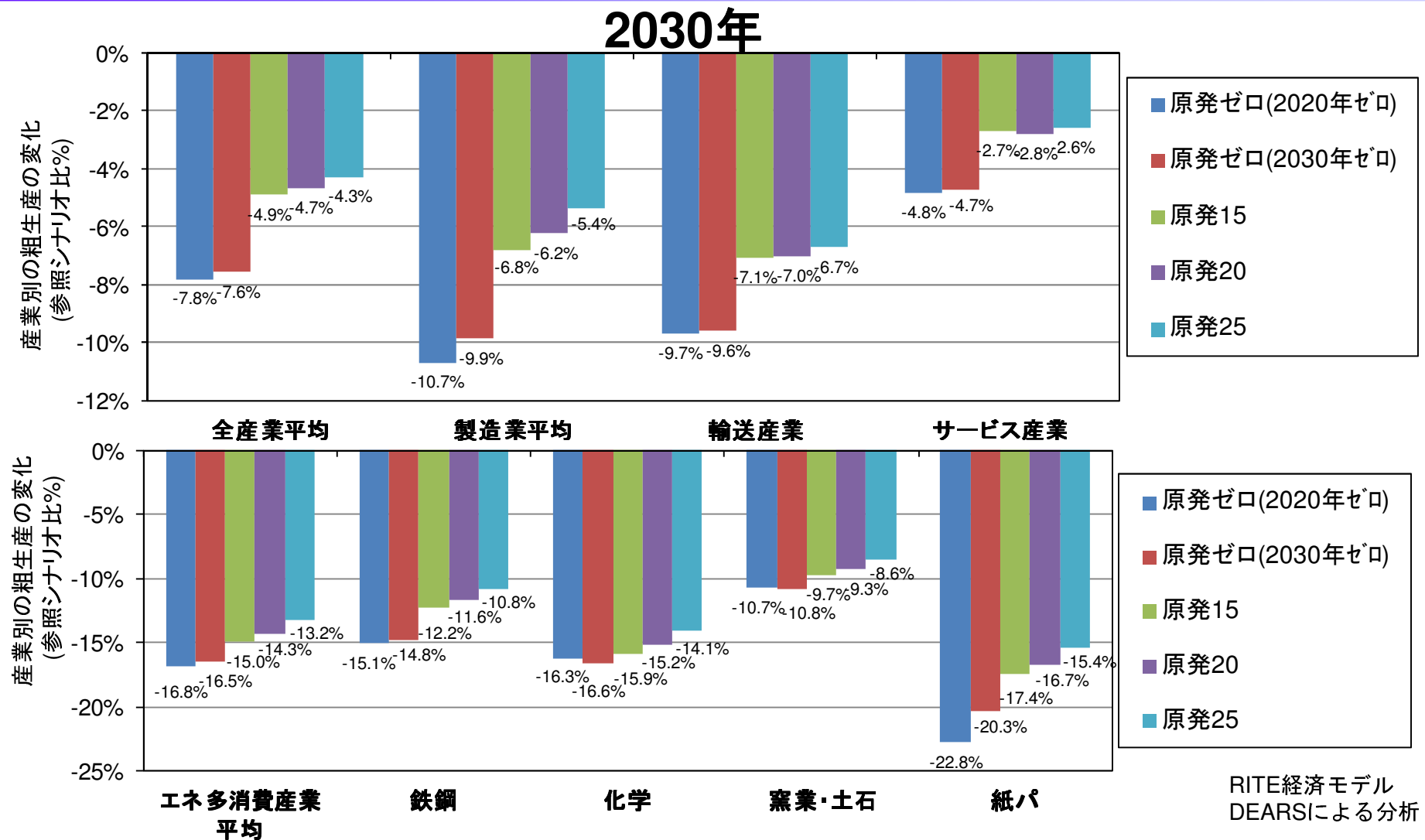
地球環境産業技術研究機構(DEARSモデル)



炭素価格
付加分

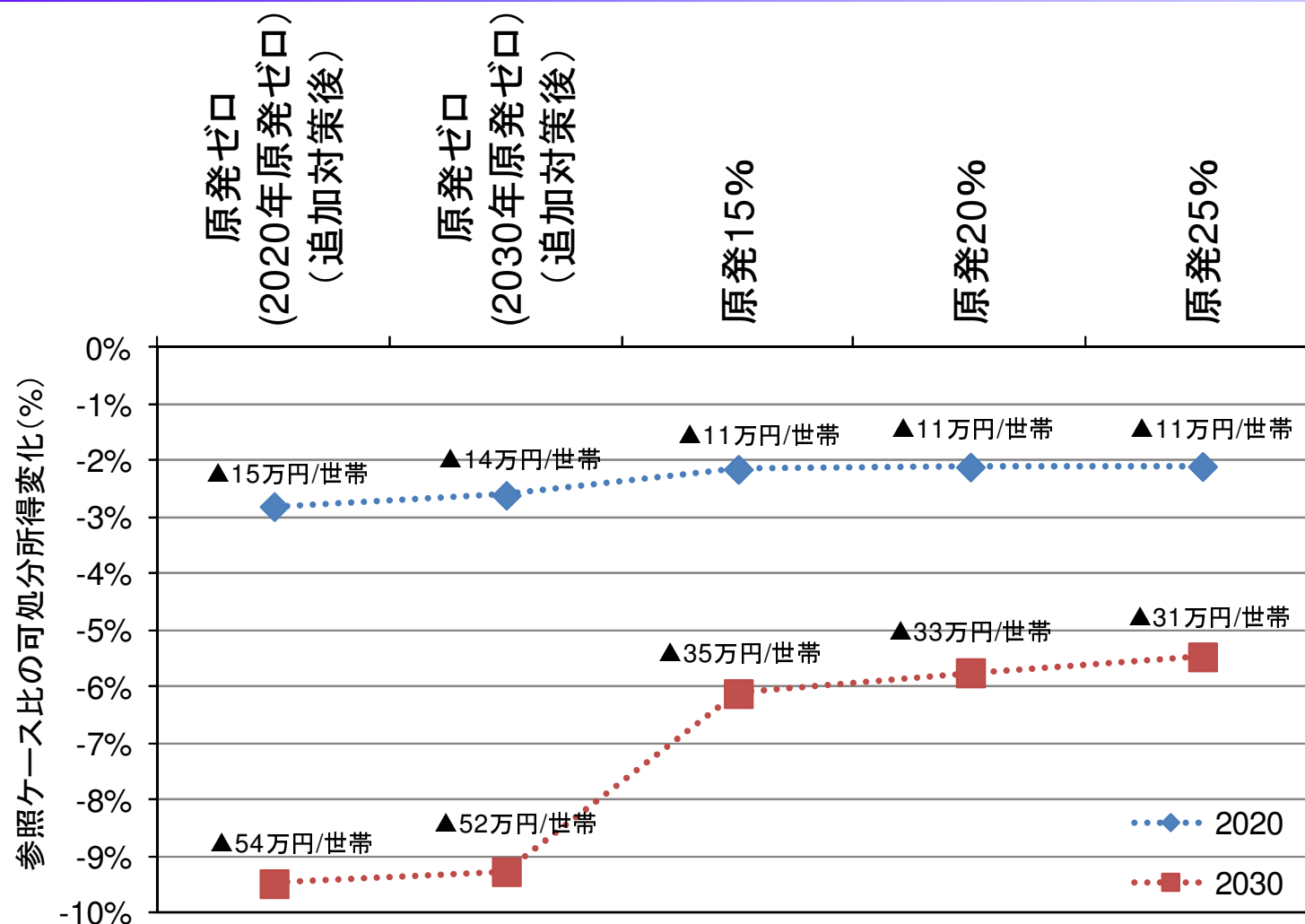
電源構成の差に
よる価格上昇分

産業部門別影響（RITE推計）



電力価格の上昇、CO2排出削減制約に伴う省エネ（場合によっては生産活動量の抑制を伴った省エネも）によって、製造業、とりわけ、エネルギー多消費産業への経済影響は大きいと推計される。産業によって差異があるものの、原発比率が低くなるに従って影響大。

可処分所得への影響（RITE推計）



注) 実額の表示は、
2010年：470万円/世帯
2010-20年：+1.08%/年
2020-30年：+0.82%/年
想定時

RITE経済モデル
DEARSによる分析

いずれの選択肢においても、高い再エネの大幅な導入が見込まれており、産業に悪影響がもたらされ、雇用・収入が減少する。可処分所得は、2030年では、原発25ケースでも、参照ケース比で5%あまり減少、原発ゼロシナリオでは9%あまり減少が見込まれる。

エネ環会議選択肢に関する いくつかの論点・問題点

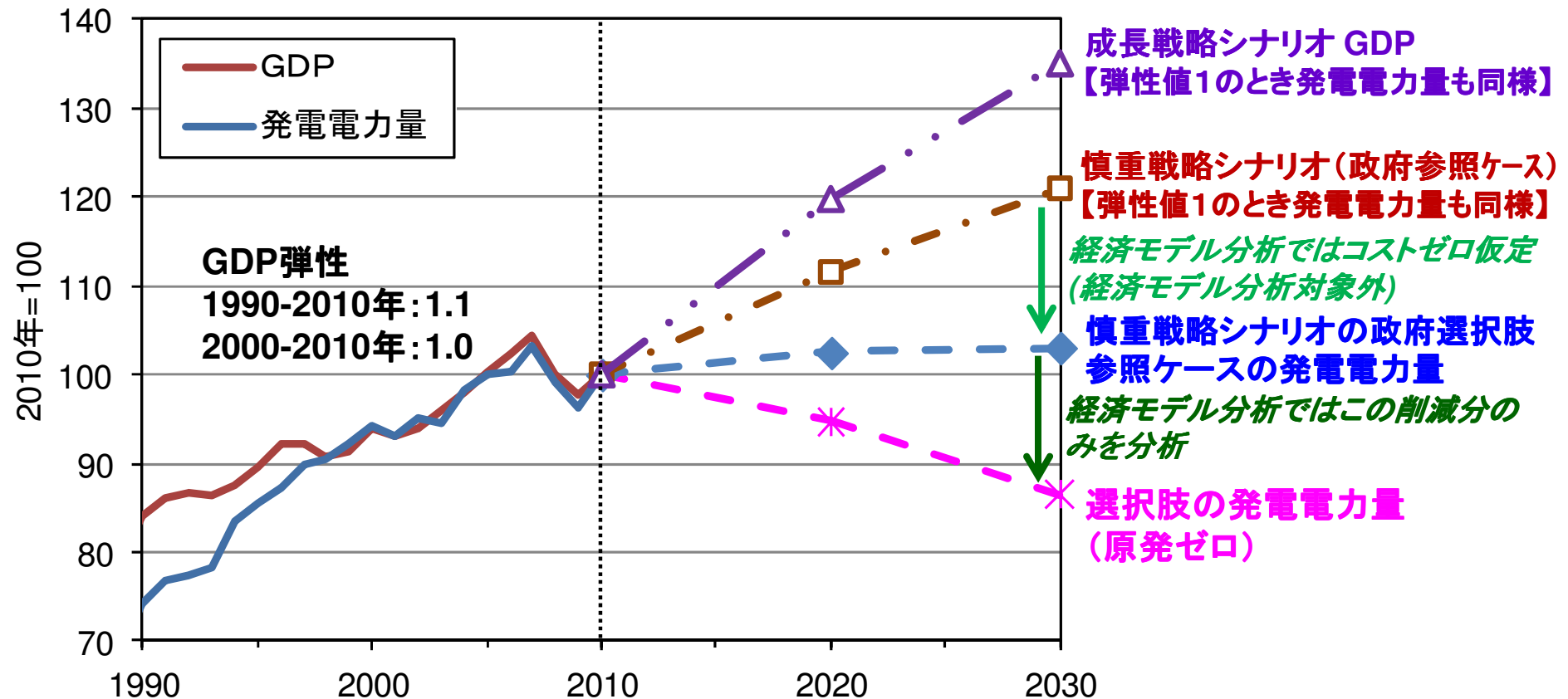
【8月8日付の日経新聞より抜粋】

- ◆ 原発依存度をゼロにしても「経済にはむしろプラス」と発言
- ◆ 「（原発ゼロで）再生可能エネルギーや省エネルギーの技術開発が進み内需拡大につながる」。7日の記者会見で、30年に原発をなくすことに伴う経済への悪影響を否定
- ◆ 政府試算には、再生エネ・省エネ関連産業の技術の進歩や、それに伴う内需拡大が十分に加味されていないと指摘。こうした要素を考慮すれば、プラス面の方が大きくなるとの立場



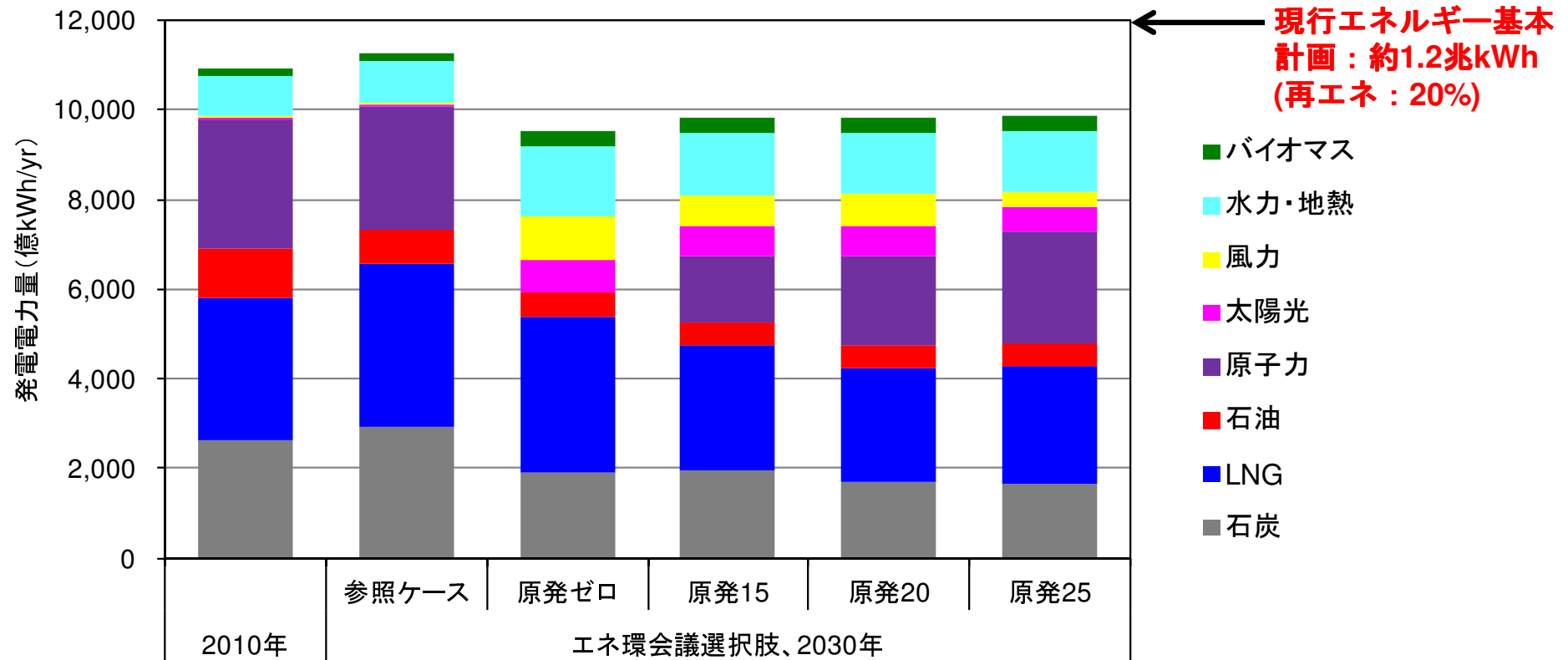
- ◆ 今回のすべての経済モデルにおいて、再エネや省エネの投資促進効果は織り込んだ分析となっている（その大きさの不確実性は存在するが）。
- ◆ RITEの分析では、再エネ投資は、従来の電力部門での投資の国内波及と同様で扱っている。再エネ投資が、従来の電力部門の投資よりも、外国製品の比率が高いとすると、今回の評価よりも国内経済には、より悪い影響となることも予想される。
- ◆ 政府の選択枝分析の「参照ケース（自然体ケース）」は、相当楽観的な想定をおいており、実際には今回の経済分析はかなり楽観的な推計（後述）

エネ環会議選択枝のGDPと発電電力量の想定



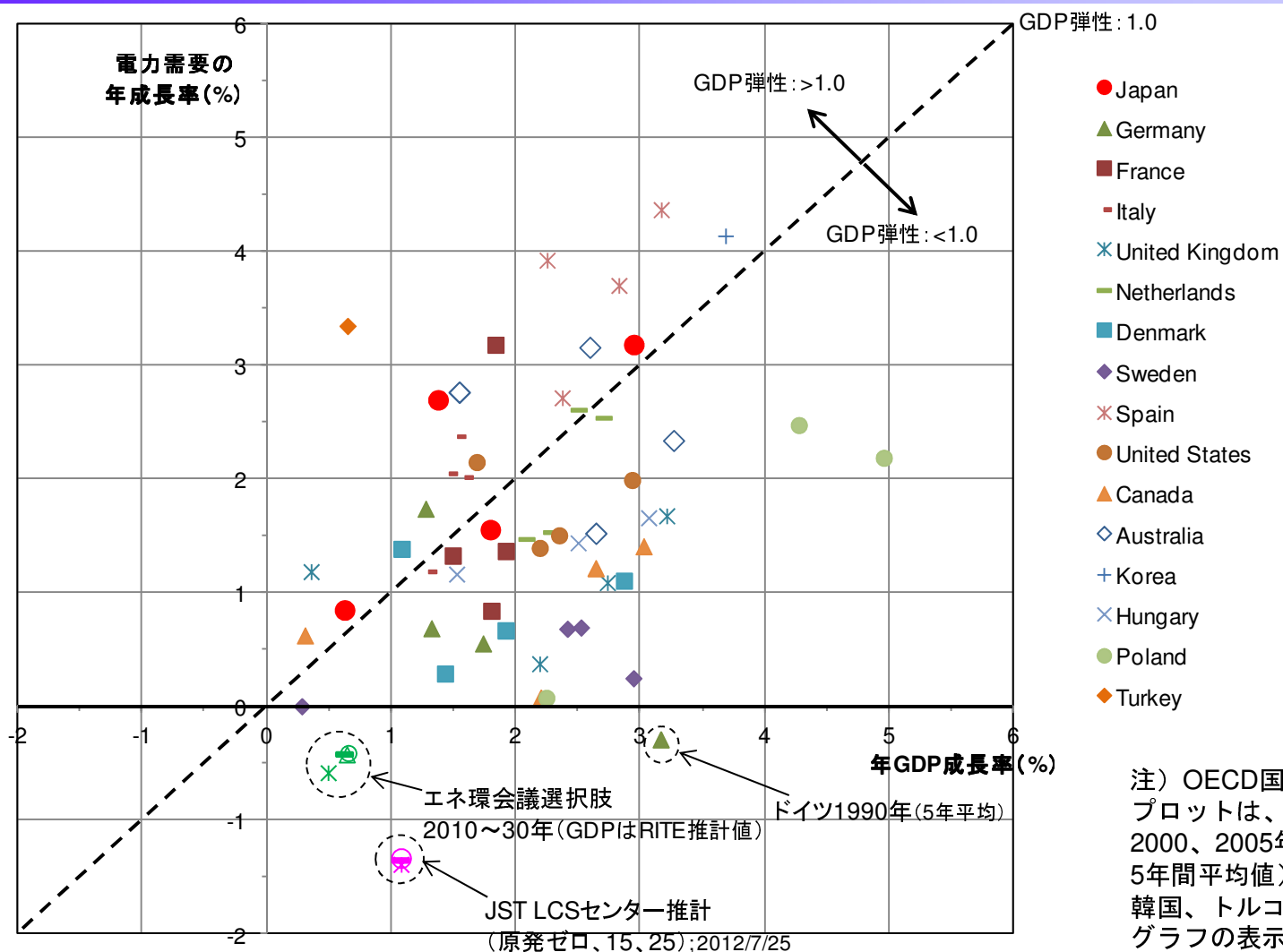
- 過去、GDPと発電電力量の間には強い相関あり。特に近年は、電力需要の伸びがGDP成長を上回ってきた。(GDP弾性は過去10年間で1.0)
- 一方、今回の政府想定は「参照ケース」においてさえ、GDP成長と電力需要の伸びの関係が過去と大きく変化することが織り込まれたもの。実際には、「参照ケース」を実現するのも相当困難な可能性
- この想定のため、各選択枝の経済影響が過小に評価されている可能性が高い(RITEの分析でも)。

エネ環会議選択肢の電源構成の想定



- 各選択肢では1兆kWh程度と見込んでおり、参照ケースから更に1割低い水準
- 現行エネルギー基本計画は、相当な省エネを見込んだ計画であったが、それでも約1.2兆kWhを想定
- 本来、政府の経済成長見通しに沿えば、発電電力量は、潜在的には1.3～1.5兆kWh程度見込む方が過去との整合性は高いところを、このように低い水準を仮定
- 3.11以降の節電が1割程度のレベルで全国的に継続したとしても、1.2～1.4兆kWh程度の発電電力量が必要と見込まれ、政府の選択肢とのギャップが大きい。
- 仮に発電電力量の見通しの方が正しいとすれば、逆に経済成長は参照ケースでもほぼゼロ成長、そして選択肢によってはマイナス成長も予想される(後述)。

GDP成長率と電力消費量変化率の関係



- 過去、GDP成長しながら、電力消費量を減少できたのは、1990年初めの東西統合したドイツくらい
- JST LCSセンターの推計は、エネ環会議選択肢より更に省エネを見込みつつ、GDP成長も見込んでいるが・・・（過去と大きく乖離）。枝野大臣発言は、JST推計に影響を受けた？

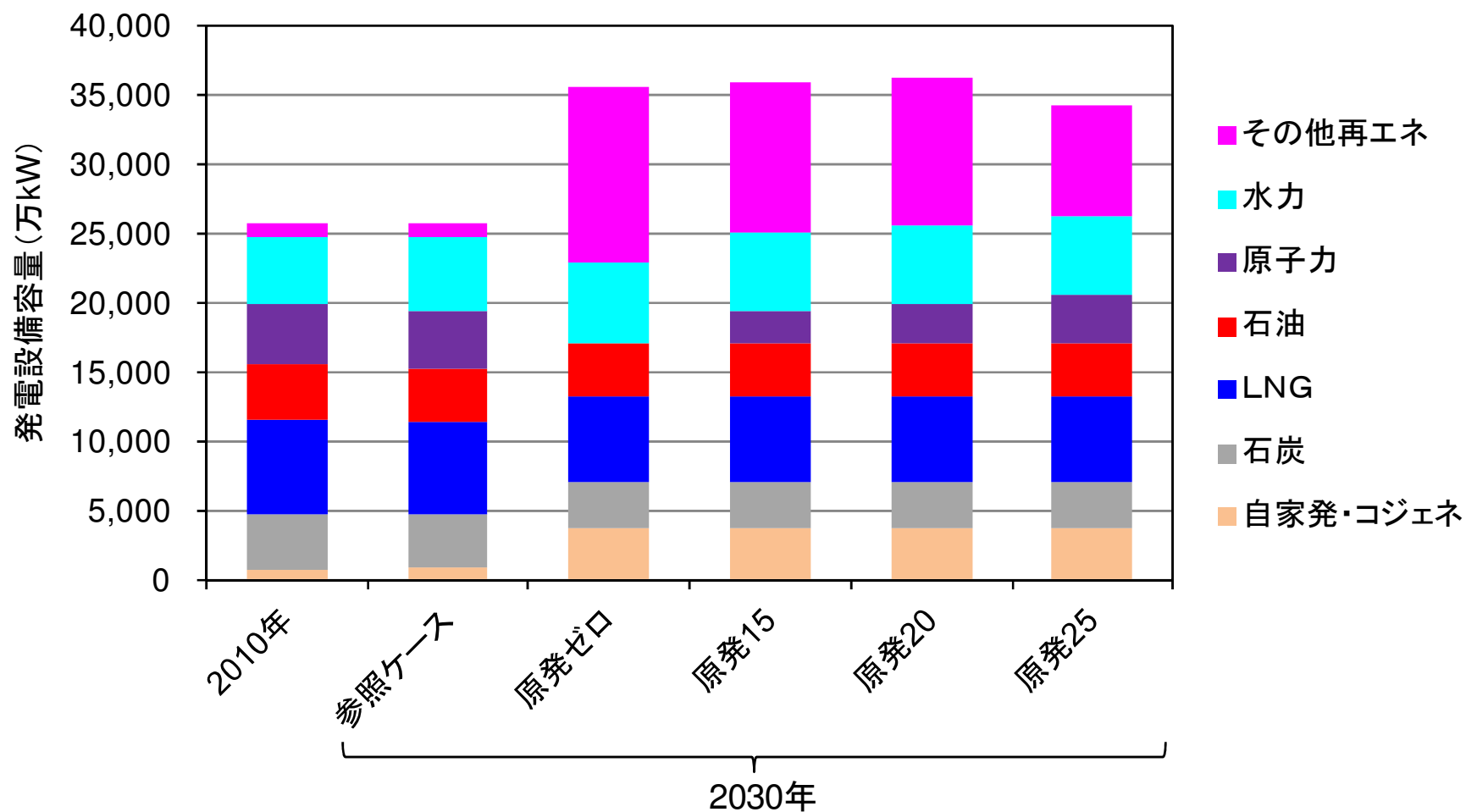
- ◆ 市場利子率のような割引率を用いて計算すると、正味で負の費用となる省エネ余地は相当大きいと推計される。
- ◆ このような正味で負の費用の省エネポテンシャルを実現していくことは重要
- ◆ しかしながら、特に小規模な企業や家庭においては、トータルとしては大きな省エネ余地があるものの、一主体毎で見ると、「隠れた費用」（エネルギー管理にかかわる人件費、機器買い替えに要する機会費用の損失など）などは相対的に大きく、そういった費用まで考慮すると、正味で負の費用の省エネポテンシャルは必ずしも大きいとは言えない可能性も。
- ◆ 省エネ対策を技術積み上げで評価すると、そのような費用は通常考慮されず、過大にポテンシャルを推計しがち。（国環研やJST LCSセンターの分析）
- ◆ しかも、それを一般均衡モデルで解くと、一般均衡が崩れた状態を解くことになってしまう。3.11後の意識変化によって均衡解が変わったと主張するならば、それは参照ケースで考慮されるべき。ただし、政府の参照ケースは、実績を大きく超える形で既に省エネ（省電力）を織り込み済み。

「いずれの選択肢でもGDPは今より増大」は本当か？

- ◆ 経済モデル分析の結果は、参照ケースから、各選択肢をとった場合との差が重要な情報であり、一方、参照ケースのGDPは、政府の指示値に従って仮定したにすぎない。それにも関わらず、エネルギー・環境会議の資料の表2は、いずれの選択肢も、現在よりもGDPが増大するような記述方法がとられており、大きな誤解を与えかねず、問題である。
- ◆ エネ環会議の選択肢は、GDPは2030年までに2割増大（政府成長戦略に従えば35%増）を想定する一方、発電電力量はほとんど増えないという、過去のトレンドと全く異なる仮定をおいた上での経済影響推計である。仮に、エネ環会議の参照ケースの発電電力量の見通しが正しいものとし、発電電力量のGDP弾性を1と仮定して（過去20年間のGDP弾性は1.1）推計すれば、2030年の参照ケースGDPは2010年比+3%。RITE推計では、エネ環会議の選択肢のGDP変化は、参照ケース比▲4.4%（原発25）～▲7.6%（原発ゼロ）であるので、すべての選択肢で2030年に向けてマイナスの経済成長の可能性が示唆される。
- ◆ すなわち、**原発ゼロは、実は、2030年に向けてマイナス成長となることさえ強く予見させるようなシナリオ**である。

止	実質GDP ※5		2030年自然体ケース ※2			
	国立環境研究所	2010年	636兆円	628兆円 (2010年比+97兆円) [自然体比▲8兆円]	634兆円 (2010年比+123兆円) [自然体比▲2兆円]	634兆円 (2010年比+123兆円) [自然体比▲2兆円]
	大阪大学・伴教授	511兆円	624兆円	608兆円 (2010年比+117兆円) [自然体比▲15兆円]	611兆円 (2010年比+100兆円) [自然体比▲13兆円]	614兆円 (2010年比+103兆円) [自然体比▲10兆円]
	慶應義塾大学・野村准教授		625兆円	609兆円 (2010年比+98兆円) [自然体比▲17兆円]	616兆円 (2010年比+105兆円) [自然体比▲10兆円]	617兆円 (2010年比+106兆円) [自然体比▲9兆円]
	地球環境産業技術研究機構(RITE)		609兆円	564兆円 (2010年比+53兆円) [自然体比▲45兆円]	579兆円 (2010年比+68兆円) [自然体比▲30兆円]	581兆円 (2010年比+70兆円) [自然体比▲28兆円]

エネ環会議選択肢の設備容量想定



- 再エネの設備容量大幅増
- 自家発・コジェネの設備容量大幅増。市場競争の下で、これほどコジェネ拡大の余地が日本にあるのか。
- 電力需要は減少を想定しているものの総設備容量は大幅増。稼働率の大変低い電源構成が想定されている。

海外の限界削減費用から見た選択肢

海外の炭素価格（限界削減費用）の相場観

コペンハーゲン合意 (**2020年**、DNE21+推計)

注) 米国など、実現がほぼ不可能とみなされている目標も多い

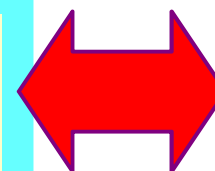
	限界削減費用 (US\$ ₂₀₁₀ /tCO ₂)
カナダ	173
米国	119
EU	110
豪州	75
韓国	64
中国	1~9
ロシア	0
インド	0

IEA WEO 2011 新政策シナリオ(2030年)

40 US\$₂₀₁₀/tCO₂

EU 2011 2050年に向けたロード マップにおける2030年

36~61 €/tCO₂



**限界削減
費用に
極めて
大きな
ギャップ**

エネルギー・環境会議 選択肢

経済モデルDEARSによる 推計

2020年：1.1~1.3万円

/tCO₂ 程度

2030年：3.9~5.6万円

/tCO₂ 程度

技術モデルDNE21+による 推計

2020年：250~270

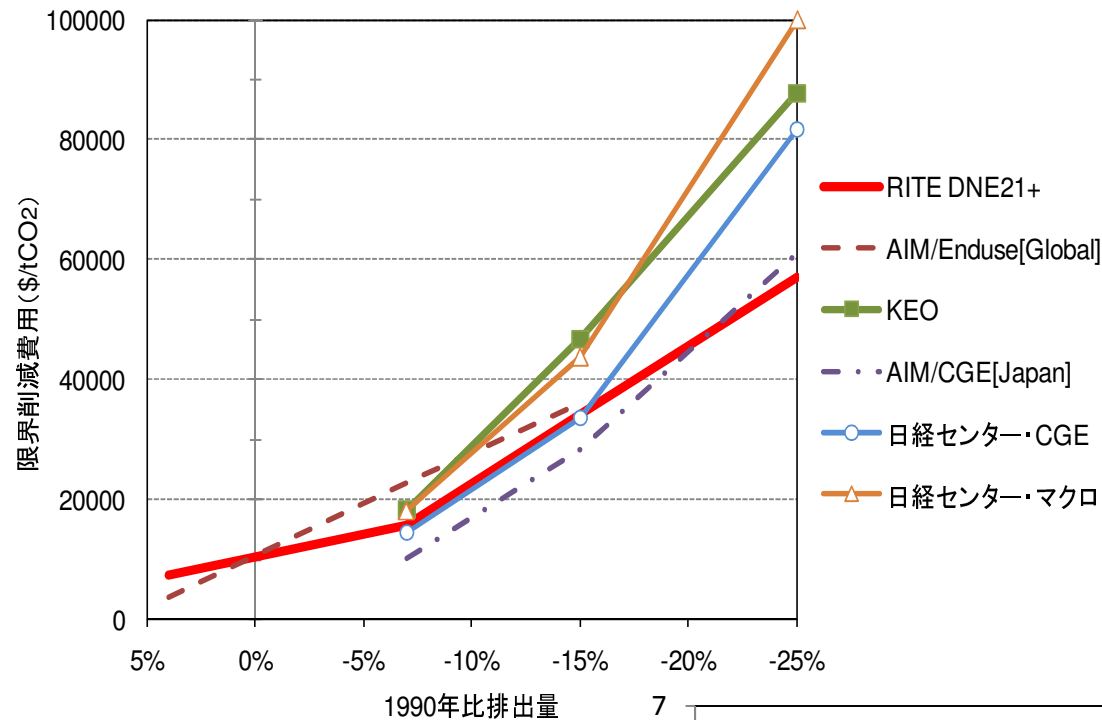
US\$₂₀₁₀/tCO₂ 程度

2030年：600~790

US\$₂₀₁₀/tCO₂ 程度

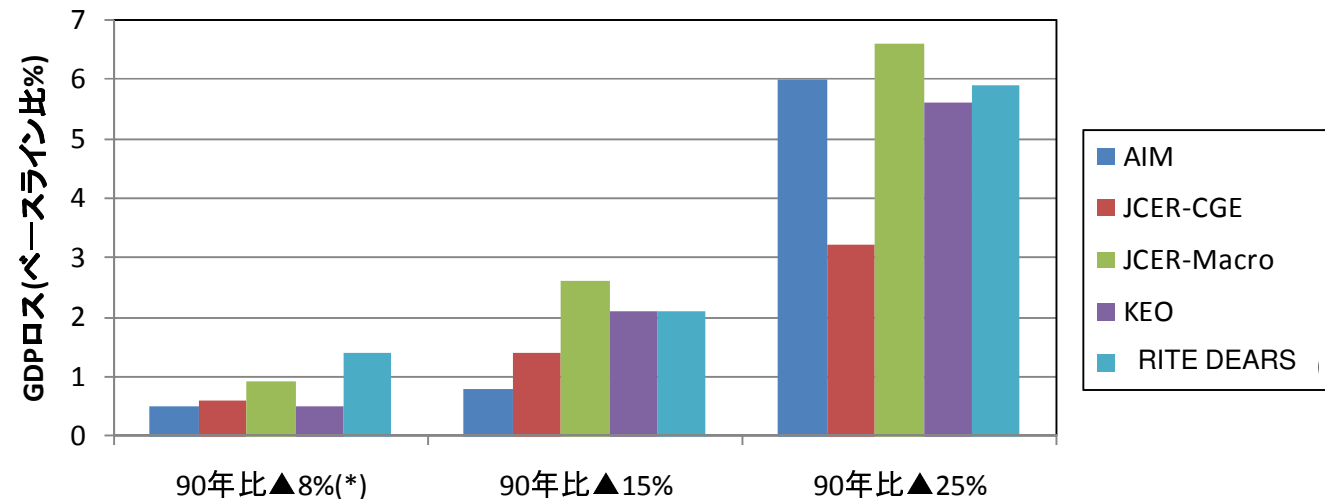
限界削減費用の国際間における大きな差異は、産業リーケージ、CO₂リーケージをもたらす。排出削減目標レベルの妥当性について、より慎重な検討が必要。

RITEの限界削減費用、経済影響は高いのか？ 中期目標検討委員会分析における比較(2020年)



2030年と2020年の違い、原発比率の想定の違いなど、相違点はあるものの、今回の選択肢の2030年のGHG排出量は1990年比▲25%程度となっており、このとき、中期目標検討委員会の推計では、すべてのモデルで、限界削減費用は6～10万円/tCO₂程度、GDPロスはそのほとんどのモデルで6%程度と算定されていた。

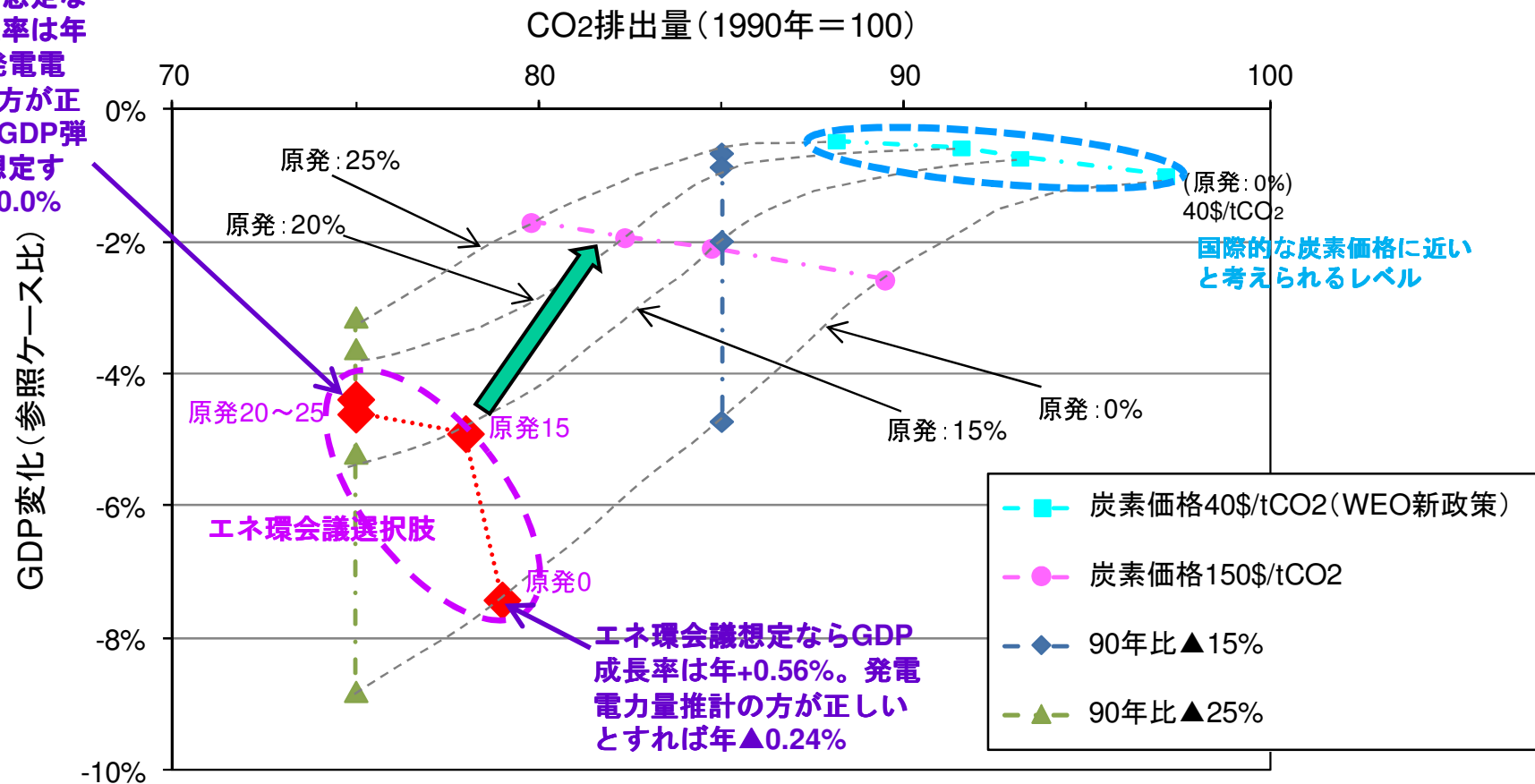
特に、国環研は、同じモデルにも関わらず、大きく分析結果が変わっており、理由の説明が必要ではないか。



*90年比▲8%のケースはDEARS以外のモデルは▲7%のケース

2030年時点における原発比率、経済影響、CO2排出のトレードオフ

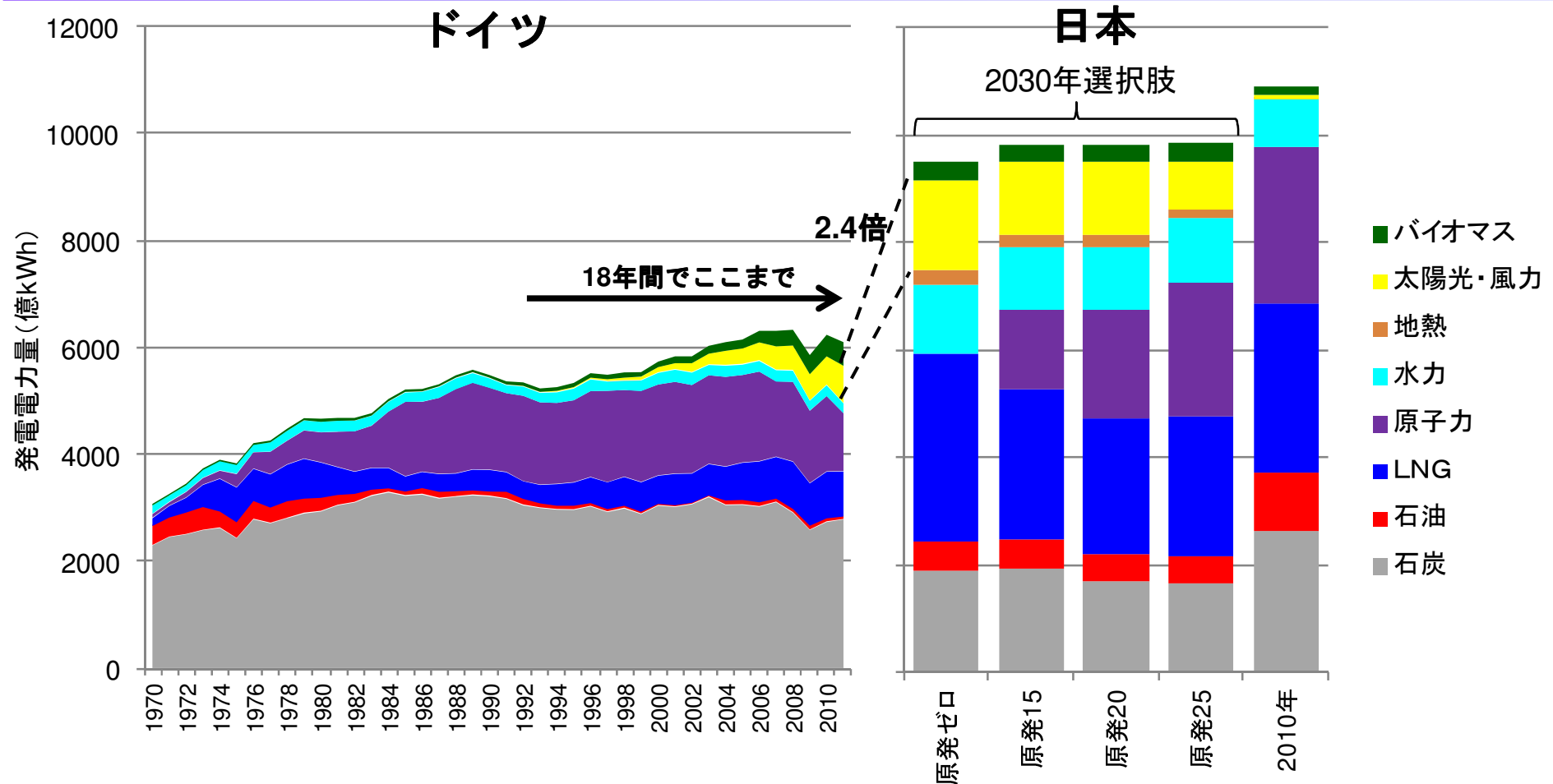
エネ環会議の参照
ケースGDP想定な
らGDP成長率は年
+0.72%。発電電
力量推計の方が正
しいとし、GDP弾
性を1.0と想定す
れば、年▲0.0%



注) エネ環会議選択枝の分析結果以外のグラフ中の各分析値は、電源構成を原発のみ固定し、それ以外の電源はコストが最小になるように解いた結果である。エネ環会議選択枝は、再エネ比率等をコストを考えずに決めてしまっているため、同じCO2排出量、原発比率の想定であっても、経済影響は大きめに算定される。(例: 90年比▲25%の原発25%ケースとエネ環会議選択枝原発25シナリオの経済影響を比較されたい)

エネ環選択枝は、いずれもCO2排出を大幅に削減するものであり、その結果として大変大きな経済損失が推計される。いずれの選択枝も成長戦略はもとより、慎重戦略の年1%GDP成長も満たさない。マイナス成長の可能性も。CO2排出目標をもう少し緩やかにするなど、もっとバランスの良い戦略があるのではないか。

ドイツの実績と日本の選択肢の比較



- ドイツのFIT負担額は2011年だけで136億ユーロ(約1兆3600億円)。「太陽光はドイツ環境政策の歴史の中で最も高価な誤りになる可能性」(独シュピーゲル誌)。6月に太陽光の固定買取価格を20~30%引き下げ決定。5200万kWを達成した時点で買取終了。今後の急速な拡大は考えにくい(日本の原発ゼロシナリオでは6900万kW)
- エネ環会議選択肢は、特に原発ゼロのケースでは、ドイツと比較しても、急速かつ相当な再エネ拡大が必要。
- また、ドイツは、雇用の点から国内石炭の維持が不可欠であり、過去もそうであったように、将来も少なくとも急な石炭依存の低下はあり得ない。現在、原発比率の低下と共に、石炭利用増大、CO₂排出量も増大傾向に。

おわりに

おわりに

- ◆ 時限を切って原発ゼロを明確にすることは、多くの深刻な問題を生じさせる。（閣議決定を回避したことはとりあえずは妥当な判断）
- ◆ 2030年に原発ゼロシナリオの場合、2030年に向けてマイナス成長となる可能性も高い。そうなれば社会保障は完全に破綻。
- ◆ 再エネの拡大は重要だが、過大な期待、急激な拡大は、経済に大きな負担に。拡大は20%前後の比率までではないか。
- ◆ 省エネ（省電力）の徹底は重要だが、過大な評価は不適切。特に電力需要は、経済成長と密接な関係にあるし、温暖化対策においても電化は重要
- ◆ 温暖化対策は重要だが、あまりに厳しいCO₂削減目標は、経済に大きな負担となる。国際的な炭素価格水準などを踏まえつつ、バランスのとれた目標を志向すべき
- ◆ なお、「革新的エネルギー・環境戦略」では「2030年代に原発稼働ゼロが可能となるよう、あらゆる政策資源を投入する」とされたが、資源には限りがあることを忘れるべきでない。いかに最適に資源配分を行うかこそが政策の肝