# エネルギー・環境会議における選択肢
## ―多部門一般均衡モデルによる経済評価

慶應義塾大学 産業研究所

野村浩二

2012年7月4日（水）

# 内容

（1） 分析結果のまとめ

（2） 参照ケース（自然体ケース）

- 各種前提における事務局想定への対応
- 総合エネルギー調査会 基本問題委員会での評価からの改訂
- 実績値評価と、将来予測値と事務局想定シナリオとの対比

（3） 事務局想定に追加されるモデルでの想定

（事務局想定値が与えられないが、分析において重要であり、
将来における不確実性の大きい条件についてのモデル想定値。）

- 新エネ推進に伴う国産率、コスト構成、サーチャージ
- 系統対策からの設備投資需要

（4） マクロ経済への影響

（5） 家計および産業別影響

（6） 参考資料

- モデルの概要と特徴
- 総合エネルギー調査会基本問題委員会での試算結果

# 分析結果のまとめ

**エネルギーベストミックスの選択は、マクロ経済の評価のみではなく、特定産業や地域に極めて大きな影響を与えうること、また大きな世代間の所得再配分効果を持つことに留意すべき。**

- 「2030年というかなりの調整期間がある」前提であっても、原発ゼロ①シナリオにおいては、実質家計消費の減少により実質GDP水準は4.3%ポイント低下。再エネや省エネ投資の拡大によって緩和されて、全体としては▲2.7%。2020年代の経済成長率は、年率0.88%から年率0.64%に低下。
- 再エネ推進は、
  「①現在から2030年までの大幅な価格下落が実現すること」（事務局想定）、
  「②国産率が2030年まで現状よりもわずかな低下で維持できること」、
  という前提のもとでは、それに要する大規模な設備投資の拡大による需要効果およびその間接波及効果を考慮すれば、国内のマクロ経済に対しては大きな影響を与えない。
- しかし、FIT買取額と系統費用の負担は年7.2兆円（原発ゼロ①）にも上り、電力全体では7.3円/kWhの負担となり、再エネ推進のみで（電力全体で）52%の価格上昇を余儀なくされる。原発の前倒し未回収コスト、および（CO2制約のもとでの）限界削減費用を含めると、電力価格は117%増加（倍増）。
- これによって、家計の光熱費は（参照ケースからの追加的な11%の省エネを実現したとしても）名目で49%の負担増（現在価格で月に6千円程の負担増）。
- 世帯間の所得再分配効果は大きい。世帯主年齢階層別には若年層で20%の実質可処分所得の下落であり、55歳以上の世帯ではわずかな下落にとどまる。2030年末において、過去の投資分からの将来の発電に対する買い取り額としての負担総額（割引現在価値）は74兆円にも上る。
- 産業別には、電力価格上昇の効果は、石炭製品、紙パ、化学、石油製品、非鉄などで、10%を超える生産低下、20%を超える雇用（総労働投入）の減少を余儀なくされる。ただし、ここでは、エネルギー政策の転換や電力の国際価格差拡大によって非連続的に進行するかもしれない海外移転の効果は（不確実性が高く）モデル評価に織り込まれていない。慎重に検討すべき課題。

# 参照ケース
## ー選択肢評価のため基準となる“自然体”

選択肢の自然体ケースとしては、電源構成や将来価格など、コスト等検証委員会での評価を受けて詳細なシナリオが提示されている。モデル分析で外生とする条件は事務局想定に従い、内生変数はできるだけ整合性を保持できるよう、調整をおこなっている。（青字は基本問題委員会の評価からの改訂部分）
自然体ケースは、すでにトップランナー政策や（化石燃料の見通し）民間のエネルギー効率改善などを織り込まれ、必ずしも自然体ではなく現状程度のエネルギー効率の改善を努力した結果であることに注意。

### （1） モデルにおける外生変数

・各種外生（化石燃料輸入価格など）事務局想定に沿って設定
・本分析における特別な留意点は以下のとおり

—原発事故リスク費用：原発発電量対して**0.6円/kWh**のコストをリスク費用として電力価格に賦課して徴収（基本問題委員会における事務局想定0.5円/kWhより増加していることに注意）。。参照ケース（原発シェアは24%ほど）では、原発を稼働することによる追加的なリスク費用として年間約1600億円が積み立てられ（外挿期間中、とくに支出はなし）、電力価格全体への転嫁としては0.16円/kWhほどに相応。（なお、こうした参照ケース対し、原発を縮小したりゼロとするケースでは、事故リスク費用が逓減あるいはゼロとなり、コスト負担は軽くなる）

—再エネ：2012年以前においてすでに導入されている新エネについては、参照ケースにおいても買取費用分を電力価格へ上乗せ（0.6円/kWhほど）。（将来の再エネ投資における資産構成や国産率のモデル想定は、基本問題委員会時の評価から改訂（後述）。）

—火力の内訳：モデルでは電力需要に応じて日負荷曲線の形状が決まり、内生的に電源構成が解かれるが、今回は事務局想定に基づき火力シェアを外生値として設定。

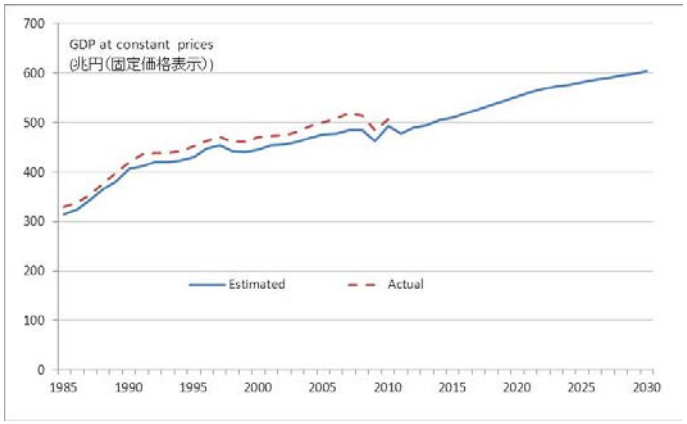
### （2） モデルにおける内生変数

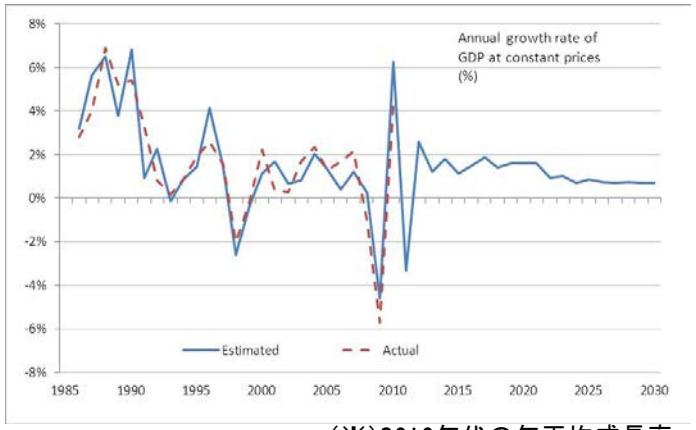
—経済成長率はおおむね事務局想定に対応させるように外生変数を設定。CO2排出量やエネ最終消費などは成長に伴う内生であるため、事後に2030年（および2020年）における近似をチェック済み（事務局想定とのズレは、例えば、輸入財の価格想定値を変更することなどで粗鋼生産量を補正し、結果としてCO2排出量を近似。基本問題委員会との対比では、2020年のCO2排出量を事務局想定により近づけるように参照ケースで粗鋼生産量を増加するようにCO2排出量を上方改訂。2030年でもわずかに上方改訂。）。2030年までの最終需要構成や産業構造はモデル内生値のまま。

—電源毎の燃料費・運転維持費は内生のため、事後で事務局想定との近似をチェック（資本費はモデルで外生のため想定値を所与。）

# 参照ケース
## （1）経済成長と資本蓄積

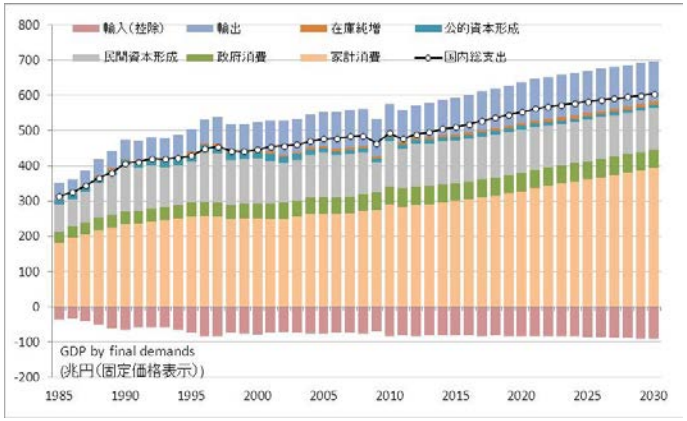
➢実質GDPと成長率（赤点線は実績値）




（※）2010年代の年平均成長率＝1.14%
2020年代の年平均成長率＝0.88%

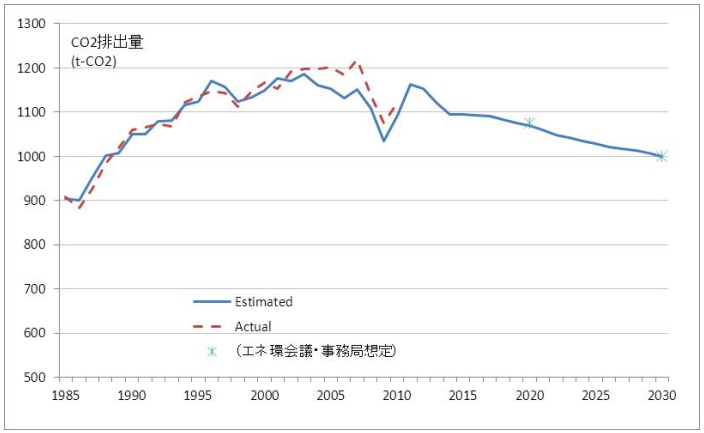
➢最終需要項目別GDPと資本ストック

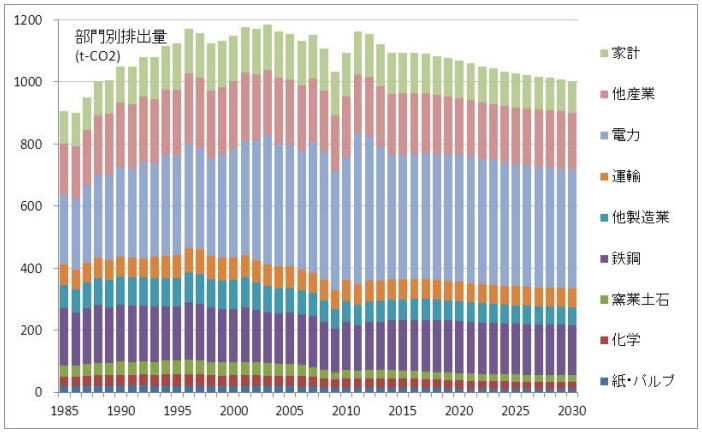


KEOモデルでは、モデル全体を動かしたときの推計値と実績値との乖離をチェックするため、1985年から内生的に解いている。内挿期間では、設備投資における期待（将来需要や将来価格、リスクプレミアム）を変えて経済の変動をある程度調整した上で、エネルギー消費やCO2排出量などの推計値と実際値とをチェックしている。本分析では外挿期間としては2030年まで解く。

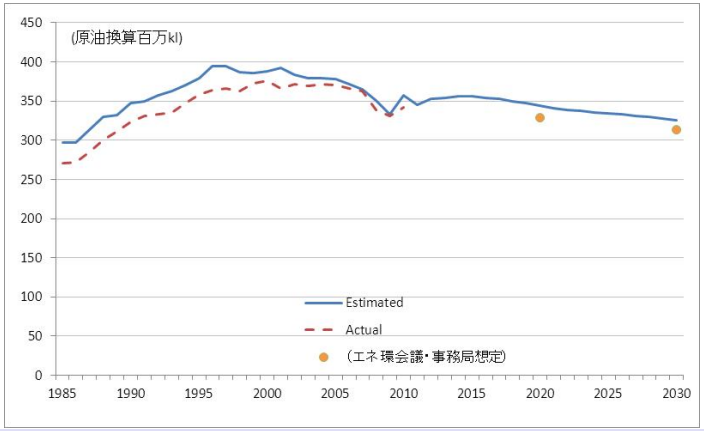
# 参照ケース
## （2）CO2排出量と最終エネルギー消費

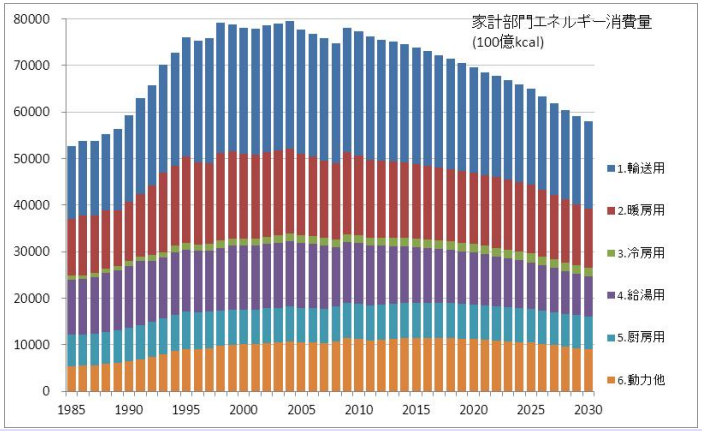
➢CO2排出量（赤点線は実績値）




➢最終エネルギー消費（一国全体と家計部門）




今回の本分析における参照ケースでは、内生的な成長率を事務局想定にほぼ適合するように、海外からの商品別CIF輸入価格や設備投資における期待要素で調整しながら構築し、各選択肢の評価ではすべての外生値を固定。内生的に解かれるCO2排出量は事務局想定にほぼ接近させ、最終エネ消費では少し上回る。参照ケースは、すでにトップランナーなどの政策評価を織り込んだものであり、家計部門などにおいては、かなりの省エネが織り込まれていることに留意（右下図）。

# 追加される将来シナリオ
## （1）再生可能エネルギー推進のための投資

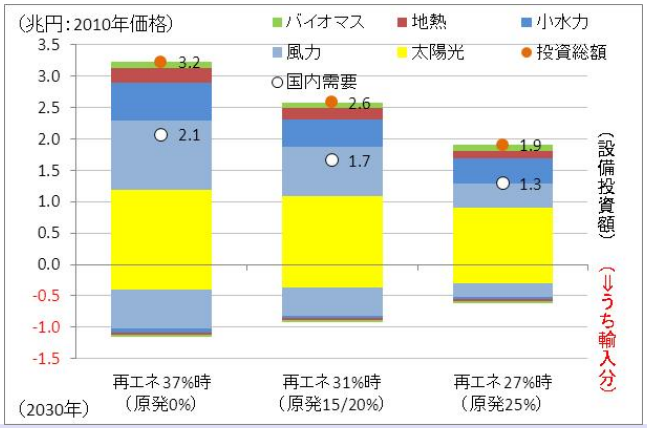
費用構成や国産率については事務局想定に与えられないため、モデルでの想定値を明示。基本問題委員会後にはご意見を頂き改訂。将来における想定は不確実性が大きいが、より現実に適した数字があれば今後さらに改訂。

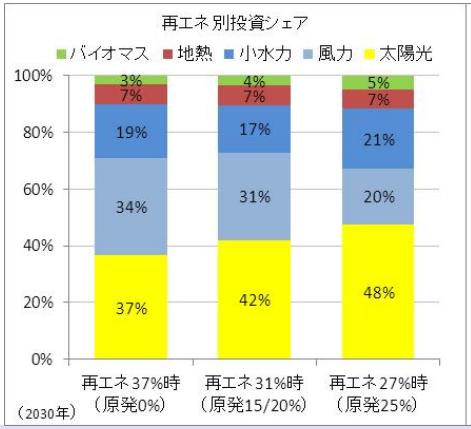
### ➢費用構成および国産率の想定値

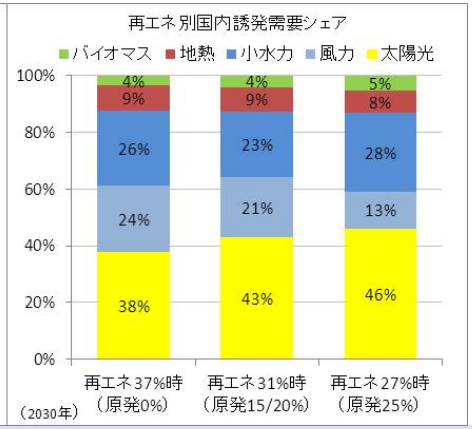
| | | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 太陽光 | モジュール | 50.0% | 47.5% | 45.0% | 42.5% | 40.0% |
| | （国産率） | (80.0%) | (70.0%) | (60.0%) | (50.0%) | (40.0%) |
| | BOS | 25.0% | 25.0% | 25.0% | 25.0% | 25.0% |
| | （国産率） | (25.0%) | (23.8%) | (22.5%) | (21.3%) | (20.0%) |
| | 設置工事 | 25.0% | 27.5% | 30.0% | 32.5% | 35.0% |
| 風力 | 機械装置 | 70.0% | 70.0% | 70.0% | 70.0% | 70.0% |
| | （国産率） | (20.0%) | (20.0%) | (20.0%) | (20.0%) | (20.0%) |
| | 設置工事 | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% |
| 小水力 | 機械装置 | 25.0% | 23.8% | 22.5% | 21.3% | 20.0% |
| | （国産率） | (70.0%) | (65.0%) | (60.0%) | (55.0%) | (50.0%) |
| | 水路・建設 | 75.0% | 76.3% | 77.5% | 78.8% | 80.0% |
| 地熱 | 機械装置 | 40.0% | 40.0% | 40.0% | 40.0% | 40.0% |
| | （国産率） | (70.0%) | (65.0%) | (60.0%) | (55.0%) | (50.0%) |
| | 設置工事 | 60.0% | 60.0% | 60.0% | 60.0% | 60.0% |
| バイオマス | 機械装置 | 70.0% | 70.0% | 70.0% | 70.0% | 70.0% |
| | （国産率） | (70.0%) | (67.5%) | (65.0%) | (62.5%) | (60.0%) |
| | 設置工事 | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% |

### ➢全再エネ投資での輸入比率（直接効果）

### ➢再エネ推進のための必要設備投資




基本問題委員会の想定よりも風力シェアが低下し、太陽光発発電が拡大したが、将来の国産率を下方へと改訂したため、輸入比率は原発ゼロシナリオ（再エネ38%時）においても微増。

左下図では、原点より上が設備投資額であり、下はそのうちの輸入（直接効果）によるものの算定値。両者の差分（白丸のドット）が、国内需要の波及効果をもつ（原発ゼロでは、2030年において3.2兆円の設備投資が必要になり、そのうちの2.1兆円が国内需要）。右下図で設備投資シェアでは再エネ38%時（原発ゼロシナリオ）では風力34%、太陽光37%、小水力19%であるが、国内需要としては太陽光が38%に次いで小水力で26%の生産誘発が期待。

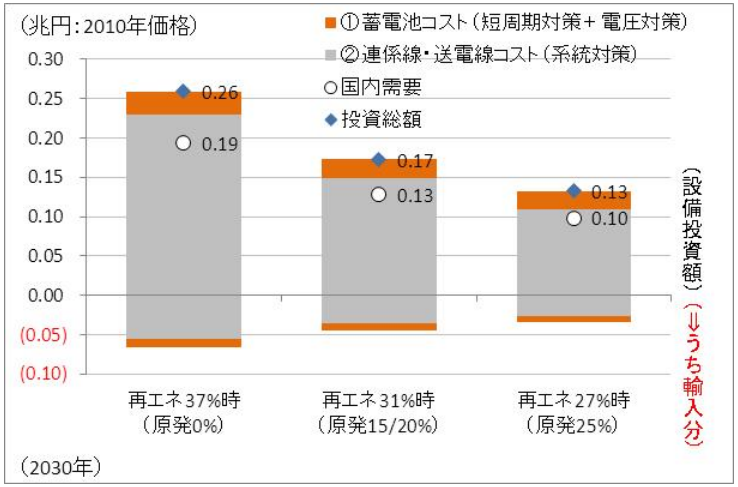
# 追加される将来シナリオ
## （2）系統対策投資

➢系統対策、短周期対策、電圧対策のための設備投資における資産別構成比および国産率の想定値

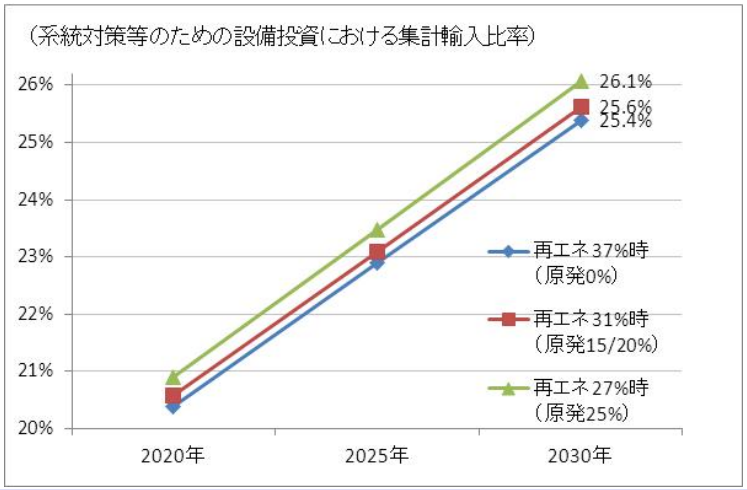
| | 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 |
|---|---|---|---|---|---|
| 連係線・送電線コスト（系統対策） | | | | | |
| うち非鉄（電線） | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% |
| （国産率） | (76.0%) | (72.0%) | (68.0%) | (64.0%) | (60.0%) |
| うち電気機械 | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% | 30.0% |
| （国産率） | (75.0%) | (71.3%) | (67.5%) | (63.8%) | (60.0%) |
| うち建設 | 40.0% | 40.0% | 40.0% | 40.0% | 40.0% |
| 蓄電池コスト（短周期対策＋電圧対策） | | | | | |
| うち電気機械 | 90.0% | 90.0% | 90.0% | 90.0% | 90.0% |
| （国産率） | (77.0%) | (72.8%) | (68.5%) | (64.3%) | (60.0%) |
| うち建設 | 10.0% | 10.0% | 10.0% | 10.0% | 10.0% |

費用構成や国産率については事務局想定に与えられないため、モデルでの想定値を明示。基本問題委員会後にはご意見を頂き改訂。将来における想定は不確実性が大きいが、より現実に適した数字があれば今後さらに改訂。

➢系統対策のための設備投資



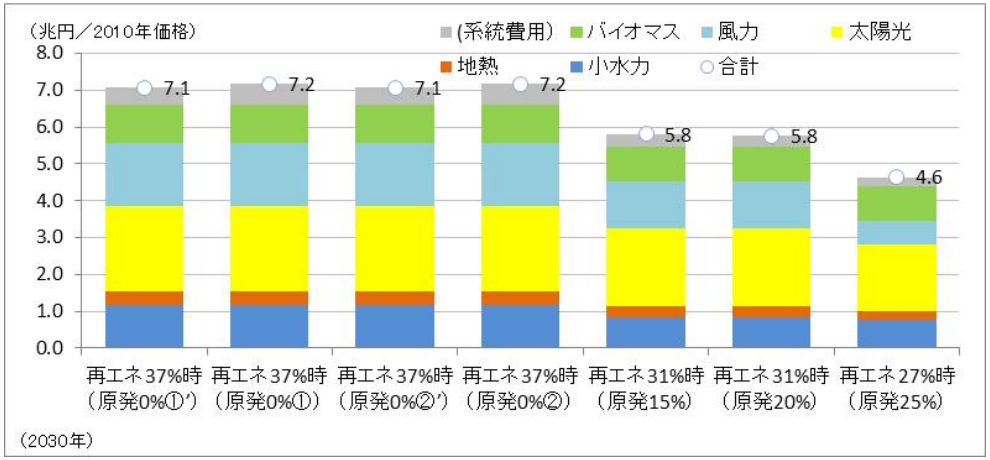

➢系統対策設備投資の輸入比率（直接効果）

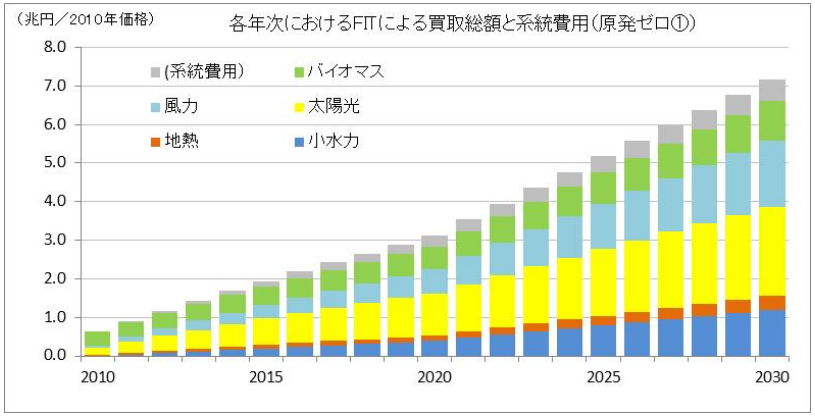



系統対策では、再生エネ38%（原発ゼロ）の推進時において、2030年の必要投資額は0.26兆円と想定され（基本問題委員会の原発ゼロ（選択肢B）の必要投資額1.4兆円からは大幅に減少）、再エネ自体の投資と合算すると、年に3.5兆円の新設投資を必要としている。
右下図での輸入比率では、原発ゼロシナリオにおいて、基本問題委員会時の想定21%より25%へと上方へ改訂。

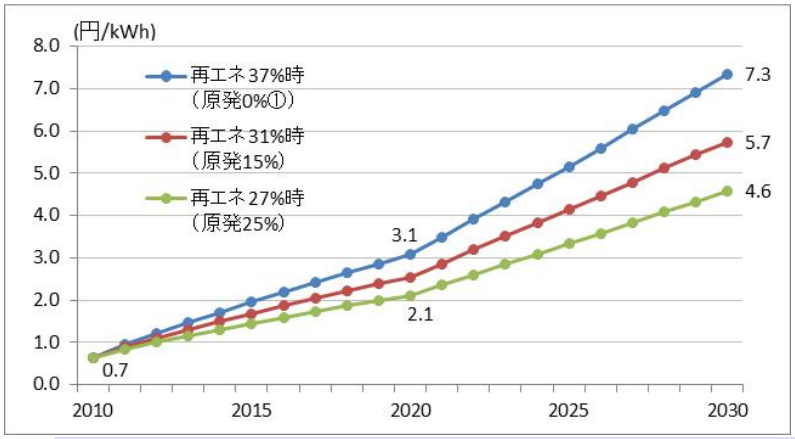
# FITによる買取額とサーチャージ

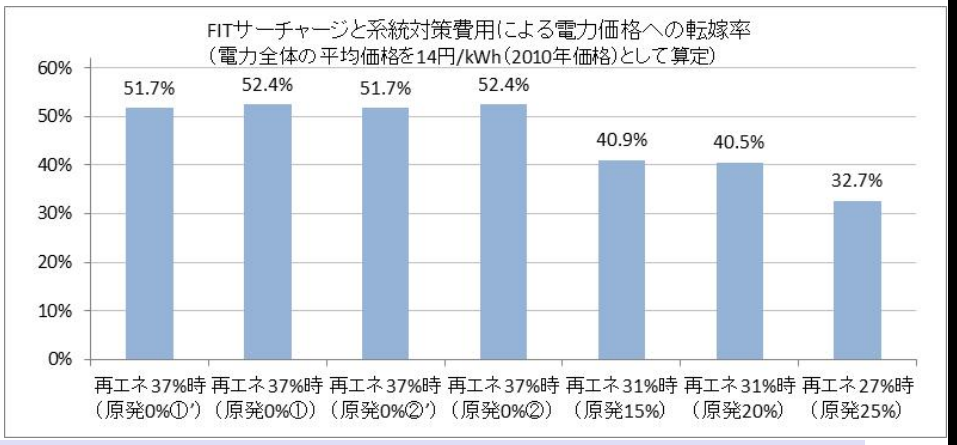
➢FITによる買取額と系統費用（2030年時点比較と原発ゼロ①における時系列推移）




➢サーチャージと系統費用の電力価格への転嫁

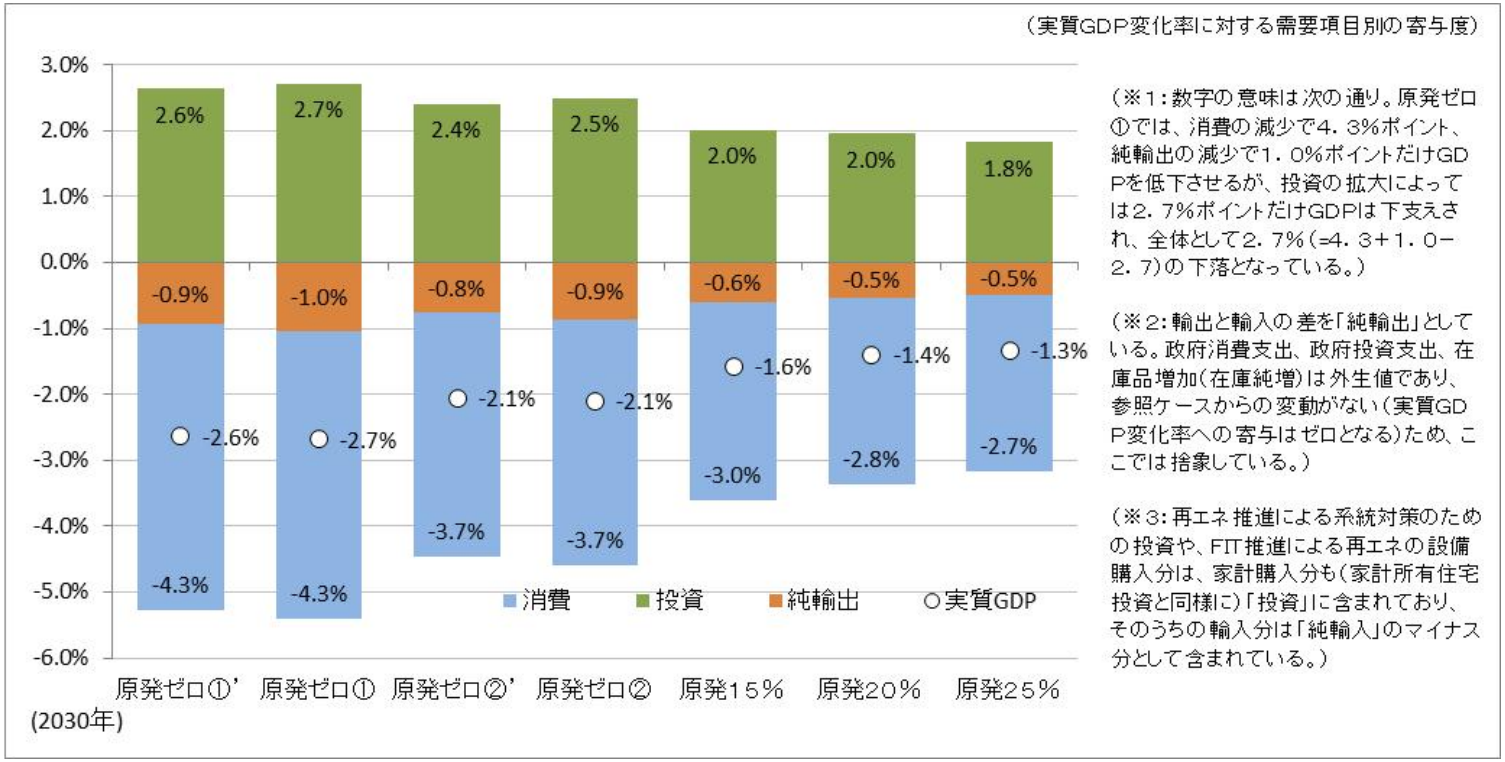



各選択肢では、（CO2制約を満たすため限界削減費用を賦課する前ですら）、それぞれの再エネの導入量に応じて、2030年には年間7兆円超（ゼロシナリオ）の買取費用が生じており、電力価格の上昇は50%を超える（平均電力価格を14円/kWhとして需要者全体で負担することを想定）。（基本問題委員会での原発ゼロ（選択肢B）での58.1%よりは、系統安定化費用の縮小などを受けて下方へと改訂）

# 各選択肢のマクロ経済への影響（1）

➢実質GDPの変化率




（※1：数字の意味は次の通り。原発ゼロ①では、消費の減少で4．3%ポイント、純輸出の減少で1．0%ポイントだけGDPを低下させるが、投資の拡大によっては2．7%ポイントだけGDPは下支えされ、全体として2．7%（=4．3+1．0−2．7）の下落となっている。）

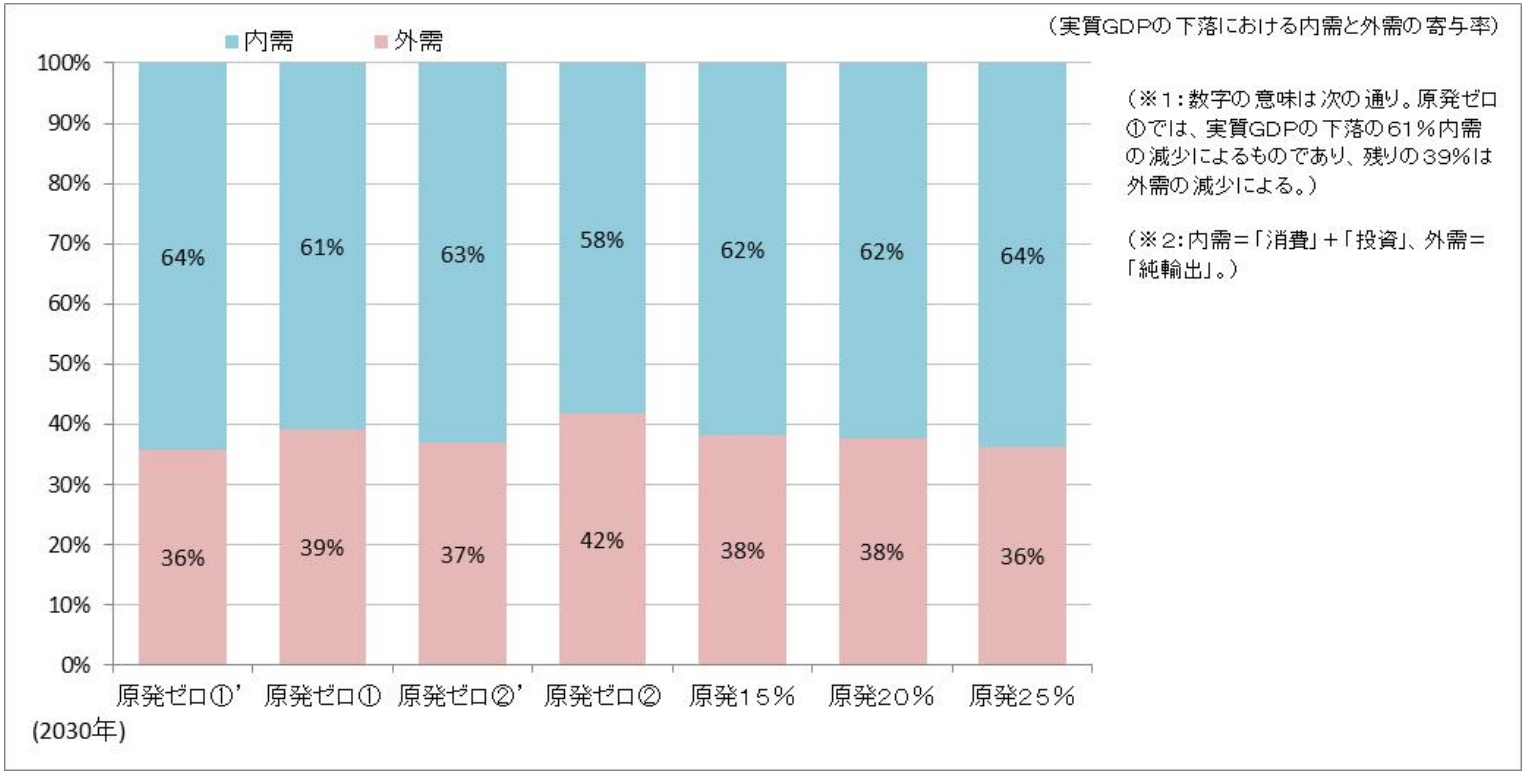
（※2：輸出と輸入の差を「純輸出」としている。政府消費支出、政府投資支出、在庫品増加（在庫純増）は外生値であり、参照ケースからの変動がない（実質GDP変化率への寄与はゼロとなる）ため、ここでは捨象している。）

（※3：再エネ推進による系統対策のための投資や、FIT推進による再エネの設備購入分は、家計購入分も（家計所有住宅投資と同様に）「投資」に含まれており、そのうちの輸入分は「純輸入」のマイナス分として含まれている。）

もっとも厳しい原発ゼロ①において、家計消費の減少はGDPを4.3%ポイント減少し、国際競争力の低下はGDPを1.0%ポイント押し下げるが、再エネ・系統対策の設備投資増やCO2排出削減を可能にするための省エネ投資の拡大によりGDPは2.7%ポイント増と支えられ、全体としての実質GDPの下落は2.7%となっている。なお、2030年における家計消費には、過去に設置した再生可能エネルギーの買取による収入増による緩和効果が含まれている。
モデルでは輸入品へのある程度の代替は考慮されているが、エネルギー政策の転換や電力の国際価格差拡大によって非連続的に進行するかもしれない、企業や事業所の海外移転の効果は、モデル評価に織り込まれていない点に留意。

# 各選択肢のマクロ経済への影響（2）

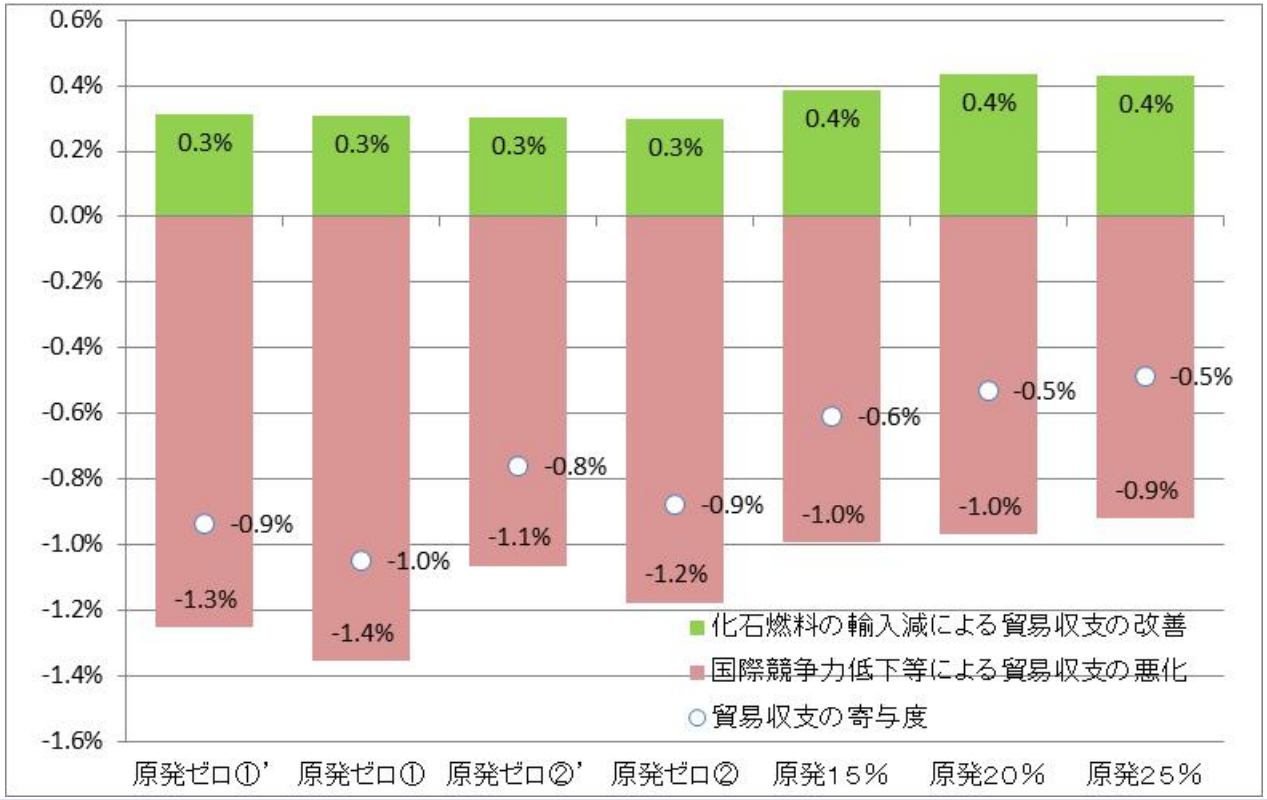
➢実質GDPの変化率に対する内需と外需の寄与率




外需の落ち込みによる影響は、原発ゼロ②シナリオにおいてもっても重く、実質GDPの下落の42%は純輸出の減少が説明する。原発ゼロ①では、対策の強化によって（CO2制約は原発ゼロ②の90年比▲17%から▲21%へ強化）、国内経済の落ち込みがより強くなり、実質GDPの落ち込みは内需の減少によって61%が説明される。
原発15→原発20→原発25に伴って、電力価格上昇幅も抑制されGDPロスは減少するが、外需による寄与率は36%にまで低下している。

# 各選択肢のマクロ経済への影響（3）

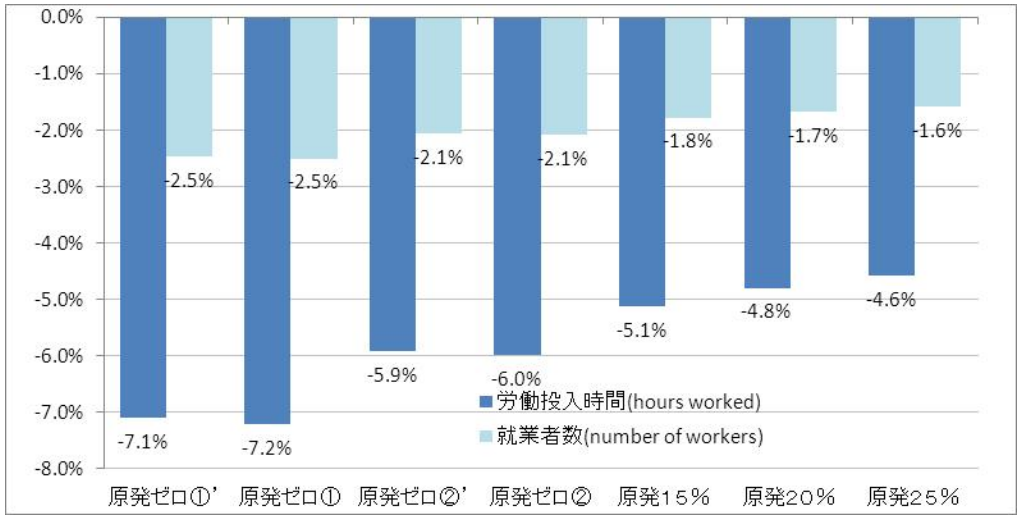
➢貿易収支の実質GDP変化に対する寄与度の分解―化石燃料輸入減少と国際競争力




原発ゼロ①では、実質GDP（▲2．7%）は貿易収支の悪化によって1．0%ポイント減少するが、再エネ推進や国内における省エネによる化石燃料の輸入減による貿易収支の改善によってはGDPは0．3%ポイント上昇している。電力価格等の上昇による国際競争力の低下を受けて、GDPは1．4%ポイント押し下げられている。原発25%においても国際競争力低下等による貿易収支の悪化は0．9%ポイントGDPを低下させるが、化石燃料輸入の減少により0．4%ポイント相殺され、GDPの下落に対する貿易収支の寄与度は▲0．5%にとどまっている。

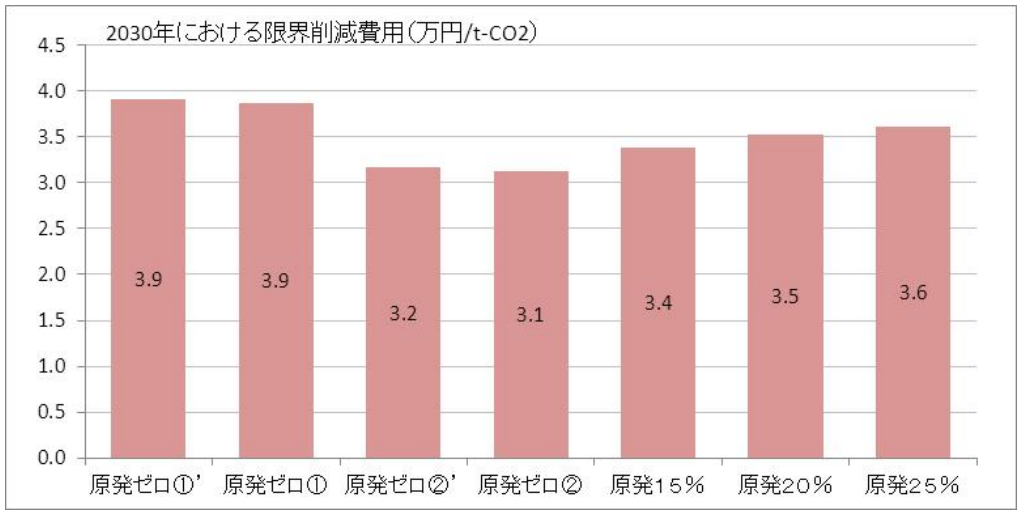
# 各選択肢のマクロ経済への影響（4）

➢雇用（労働投入時間と就業者数）




一国全体の労働投入時間としては、選択肢間で▲4.6%から▲7.2%までの低下。就業者数では、▲1.6−2.5%の影響。（原発ゼロ①では、差分の4.7%ポイントは、一人当たりの労働時間の減少によるもの）

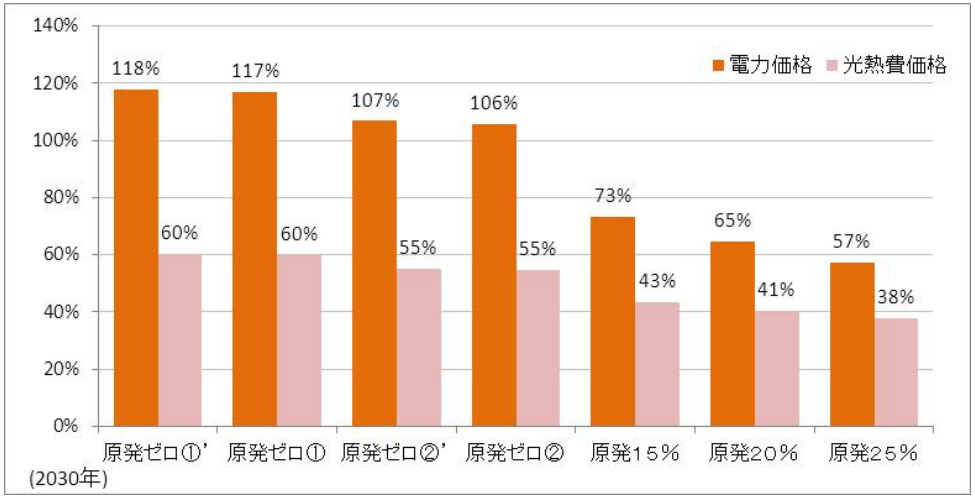
➢CO2制約のため賦課される限界削減費用




原発ゼロ②→15%→20%→25%と、相対的に火力発電のシェアが小さくなるため、CO2排出削減費用の負担によっても電力価格への転嫁が進みずらく、限界的により多くの削減費用を必要とする。
原発ゼロ②とゼロ①では、後者は90年比4%ポイントほど削減量が小さいので、もっとも高く3．9万円となっている。

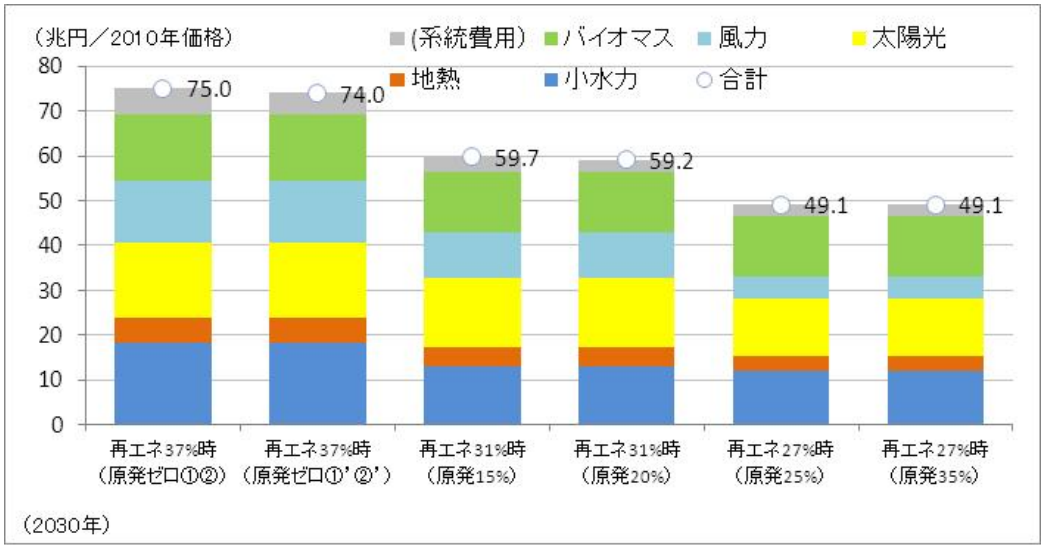
# 電力価格上昇と再エネ推進による将来負担

➢電力価格




原発ゼロシナリオでは、脱原発により(参照ケースに比して)事故リスク費用の負担が無くなるものの、①FIT買取費用、②系統対策費用、③原発の前倒しによる未回収コスト(事務局想定値)の負担、および④CO2排出制約に伴う限界削減費用の負担により、電力価格の上昇率は106-117%(およそ2倍)にも上る。
家庭部門での光熱費全体(電力に加えて、ガス、灯油などを含む)では、価格上昇率は55-60%にもなる。

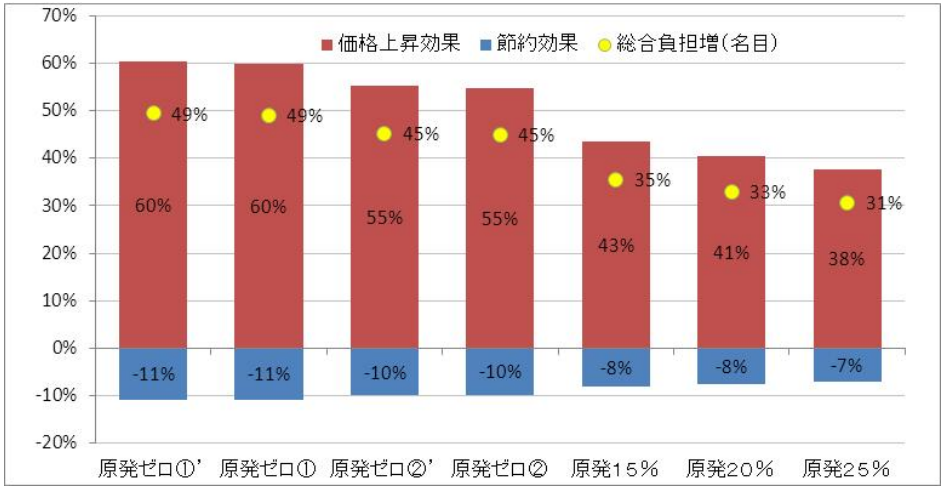
➢再エネ推進による2030年以降の将来負担総額




再エネ推進によるGDPへの影響は、詳細の再エネの発電コストが十分に低減するのであれば、設備投資需要の拡大もあり限定的であると試算されているが、2030年までの整備によってそれ以降の稼働期間(再エネごとの事務局想定値)の発電量の買い取りと系統対策費用の割引現在価値(2030年時点における)を算定すれば=仮に2031年以降の新設投資がなくても=、電力消費者は2030年末において75兆円(原発ゼロ)もの債務を抱えていることを意味する。将来における買取額は、その時点の家計の収入にもなるが、その時点までの再エネの推進によってきわめて大規模な所得再分配がおこなわれることに留意すべき。

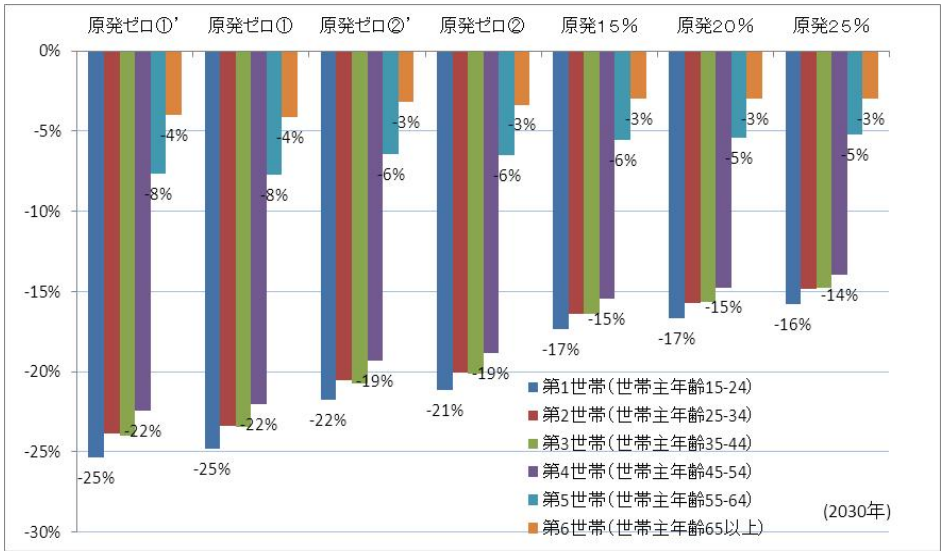
# 家計での光熱費・可処分所得への影響

## ➢光熱費の負担増




光熱費とは、電気代に加え、ガス、灯油などへの支出(ガソリンを除く)。原発ゼロ①では、電力価格を中心とした価格上昇によって、(光熱費全体として)60%もの価格上昇効果を受け、家計は(一定の節電努力をおこなっている参照ケースよりも追加的に)11%もの節電努力をおこなうことができたとしても、全体として49%もの負担増。なお、家計における光熱費は、FITや系統対策費用をすべての電力需要者(企業の自家発電を除く)で等しく賦課したときの影響であり、電力需要者あるいは需要時間ごとの負担に差を与えるのであれば(電力多消費産業などで負担を軽くするのであれば)、家計の負担はより大きくなる。

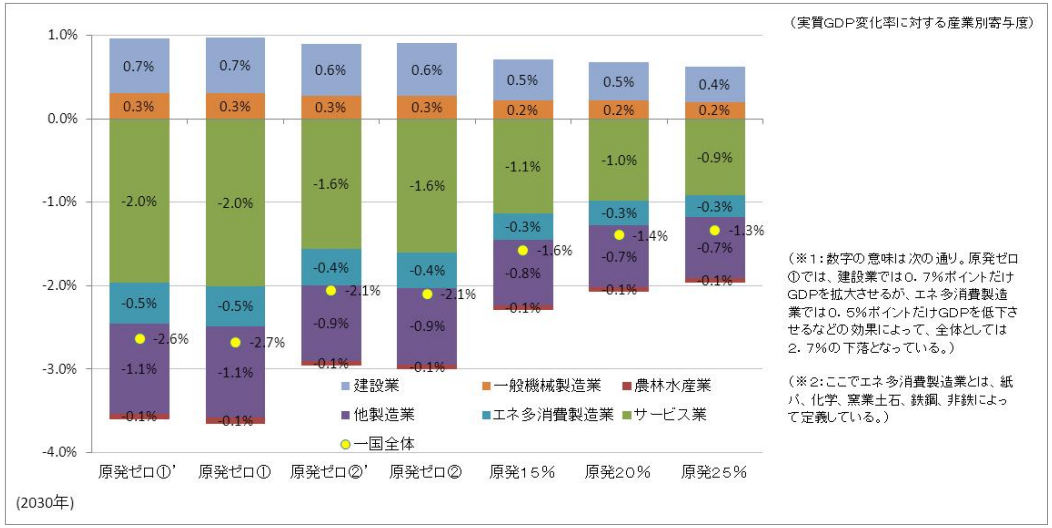
## ➢実質可処分所得




FIT買取額は家計の収入となるが(2030年においては過去の投資分からの収入も大)、世帯別の配分はモデルでは近似的に非労働所得(資本所得)のシェアに応じて配分されると想定。
産業別雇用減少による労働所得自体の低下(若年層で労働所得への依存は大きい)、電力価格上昇(若年層で影響は大)、その間接的な波及による価格上昇、そしてFIT買取からの家計収入を反映して、若年層では実質可処分所得は▲25%(原発ゼロ①)にもなるが、世帯主年齢55歳以上および高齢者層ではわずかな下落(▲4-8%)にとどまる。世代間で大きな所得再分配効果があることに、留意すべき。

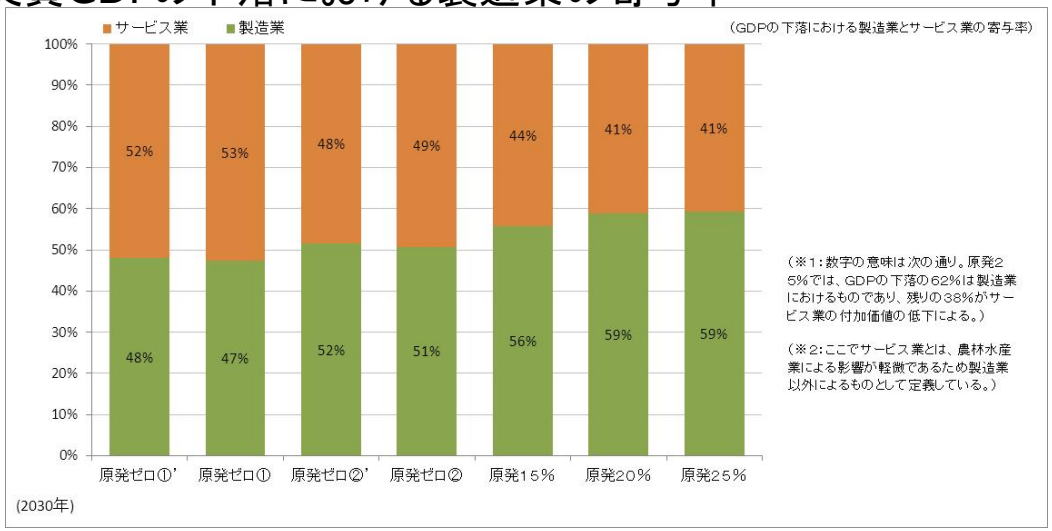
# GDP変化の産業別寄与度

➢実質GDP変化の産業別寄与度




原発ゼロ①での実質GDP低下の2.7%のうち、0.5%ポイントがエネルギー多消費産業の下落によるものであるが、一国全体での付加価値下落の影響としては、サービス産業（2.0%ポイント）とその他の製造業（1.1%ポイント：一般機械を除く）による寄与度が大きい。

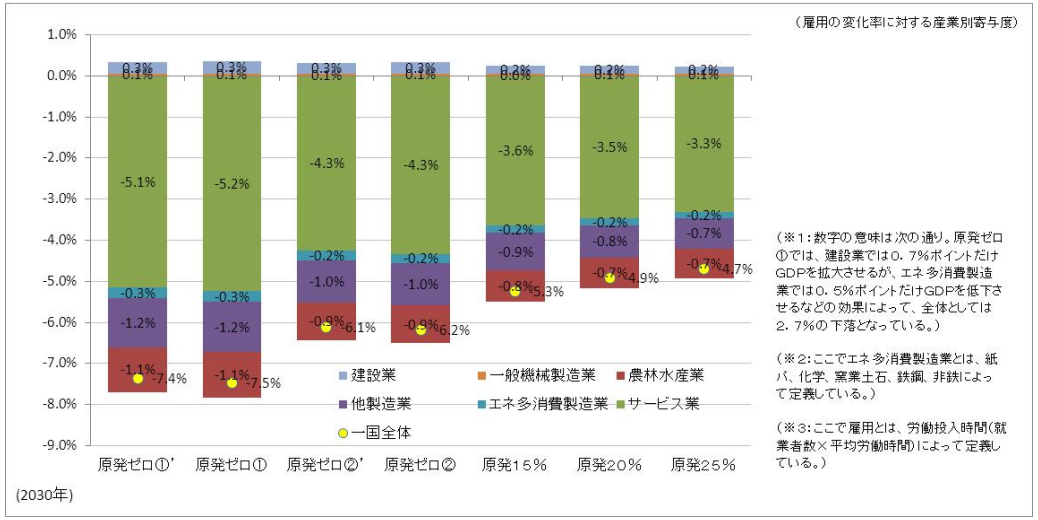
➢実質GDPの下落における製造業の寄与率




GDPの下落は、およそその半分以上（各シナリオにおいて47-59%）が製造業における付加価値の減少によるものであり、原発の縮小にともなって非製造業の付加価値の減少の寄与率が大きくなる。

# 雇用縮小における産業別寄与

➢雇用（総労働時間）変化の産業別寄与



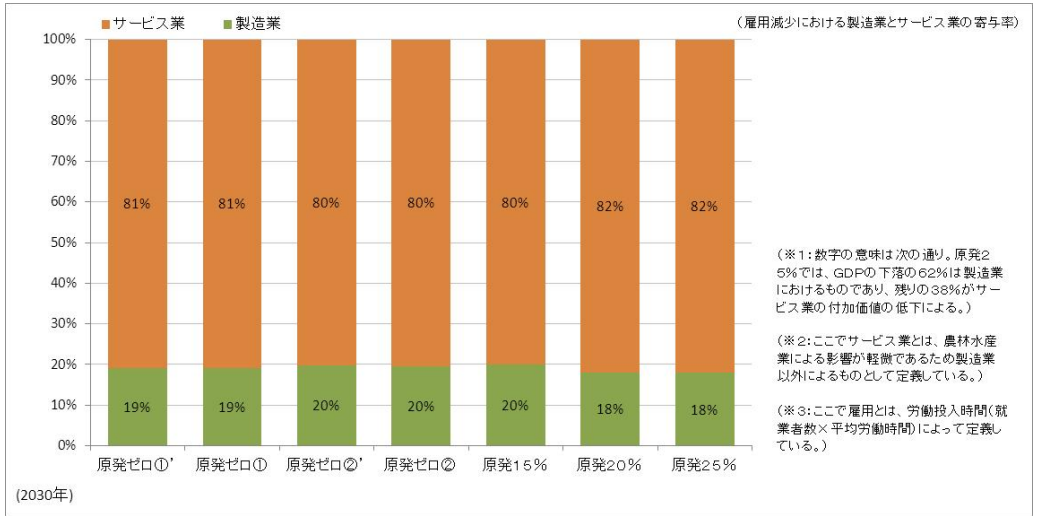

（※1：数字の意味は次の通り。原発ゼロ①では、建設業では0．7%ポイントだけGDPを拡大させるが、エネ多消費製造業では0．5%ポイントだけGDPを低下させるなどの効果によって、全体としては2．7%の下落となっている。）

（※2：ここでエネ多消費製造業とは、紙パ、化学、窯業土石、鉄鋼、非鉄によって定義している。）

（※3：ここで雇用とは、労働投入時間（就業者数×平均労働時間）によって定義している。）

原発ゼロ①において、一国全体の総労働時間の低下の7.5%のうち、エネルギー多消費産業の下落は0.3%ポイントであり、サービス産業（5.2%ポイント）の寄与度が大きい。

➢雇用減少における製造業の寄与率




（※1：数字の意味は次の通り。原発25%では、GDPの下落の62%は製造業におけるものであり、残りの38%がサービス業の付加価値の低下による。）

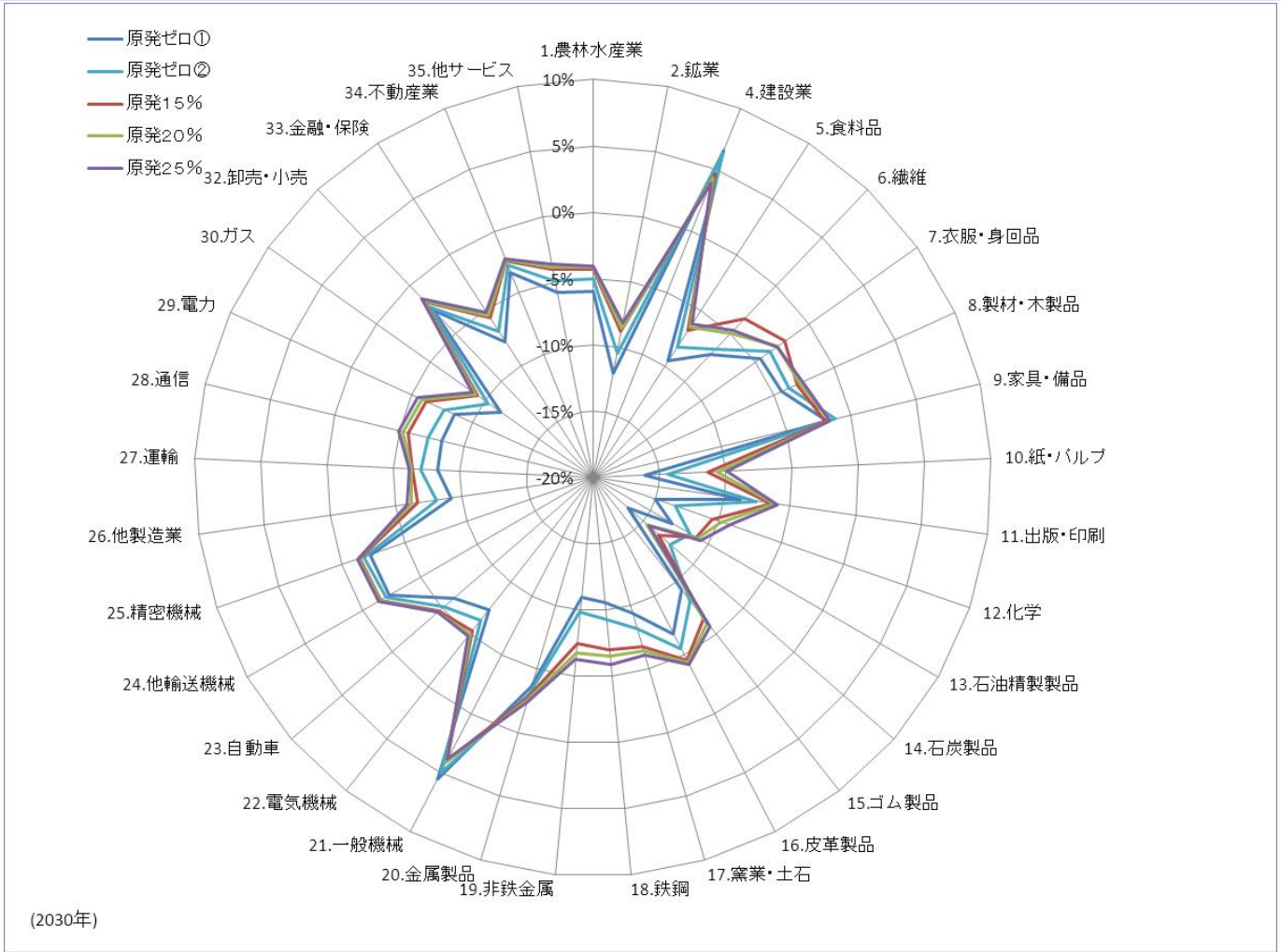
（※2：ここでサービス業とは、農林水産業による影響が軽微であるため製造業以外によるものとして定義している。）

（※3：ここで雇用とは、労働投入時間（就業者数×平均労働時間）によって定義している。）

雇用縮小のおよそ2割（各シナリオにおいて18-20%）が製造業における雇用減によるものであるが、8割はサービス業による。原シェアの大きいシナリオでは、製造業の寄与率は小さくなる傾向。

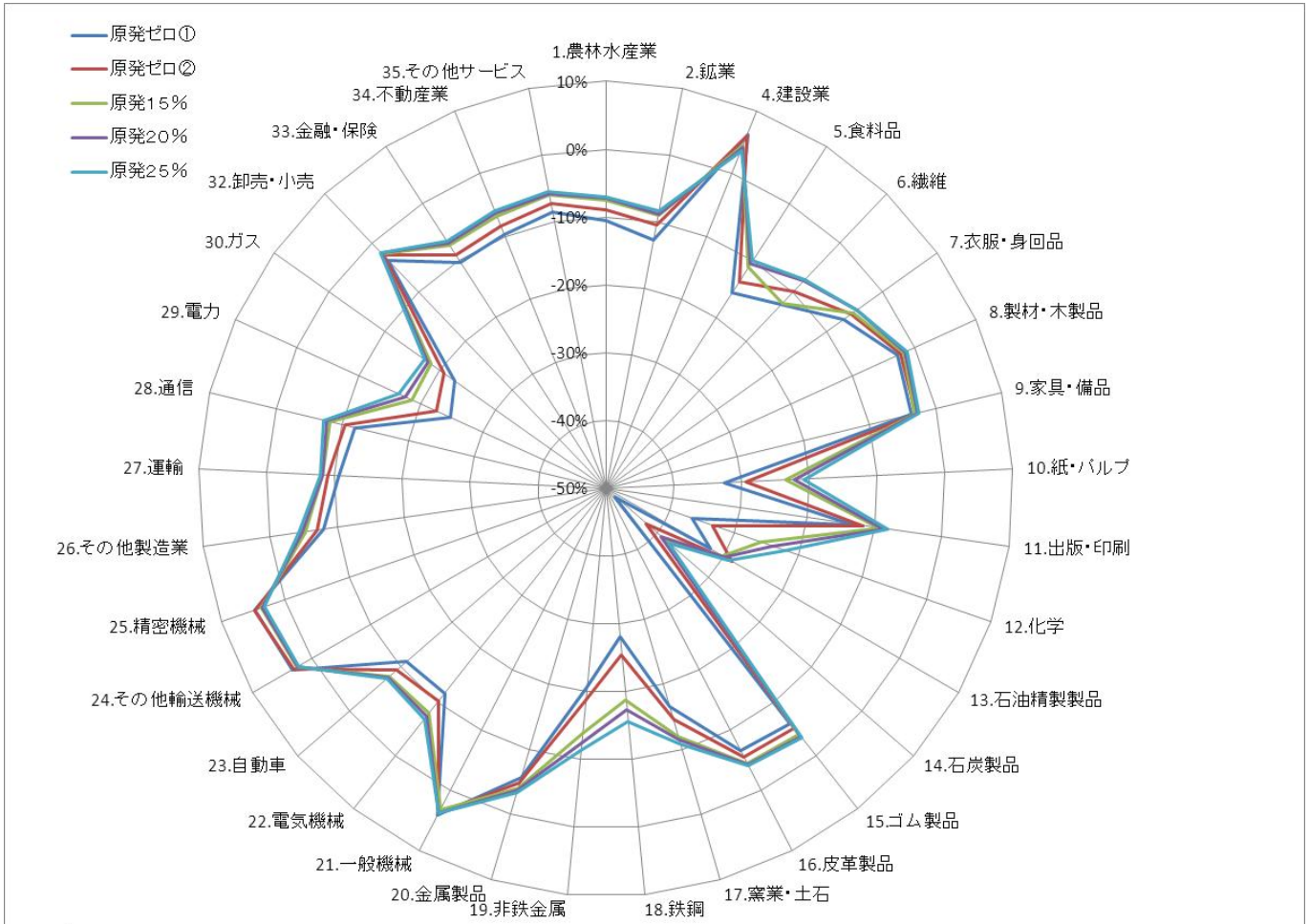
# 産業別生産

マクロ経済への影響は▲1-3%にとどまるとしても、原発ゼロ①における産業別粗生産では、石炭製品▲17%、紙パルプ製造業▲16%、化学▲15%、石油製品▲13%、非鉄▲11%（系統対策の送電線建設のため影響は緩和）、鉄鋼▲11%などで、きわめて大きな影響を与えうる。他方、この経済の実現には多額の設備投資が必要であり、建設で7%、一般機械で6%の生産増も。慎重に政策の影響を見極めなければならない。



# 産業別雇用

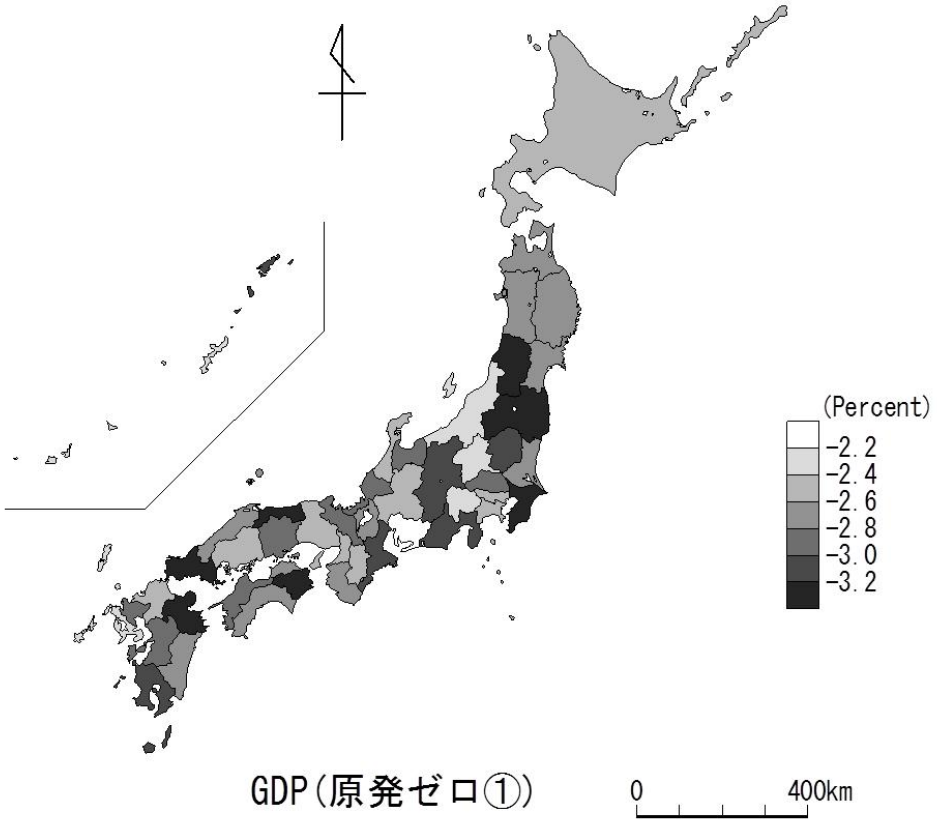
原発ゼロ①における産業別雇用（総労働時間＝すべての就業者の労働時間の総和）では、石炭製品▲48%、化学▲37%、紙パルプ▲33%、石油製品▲32%、鉄鋼▲28%、電力▲25%などで、きわめて大きな影響。他方、この経済の実現には多額の設備投資が必要であり、建設で6%、精密機械5%、一般機械で4%の雇用誘発。慎重に政策の影響を見極めなければならない。

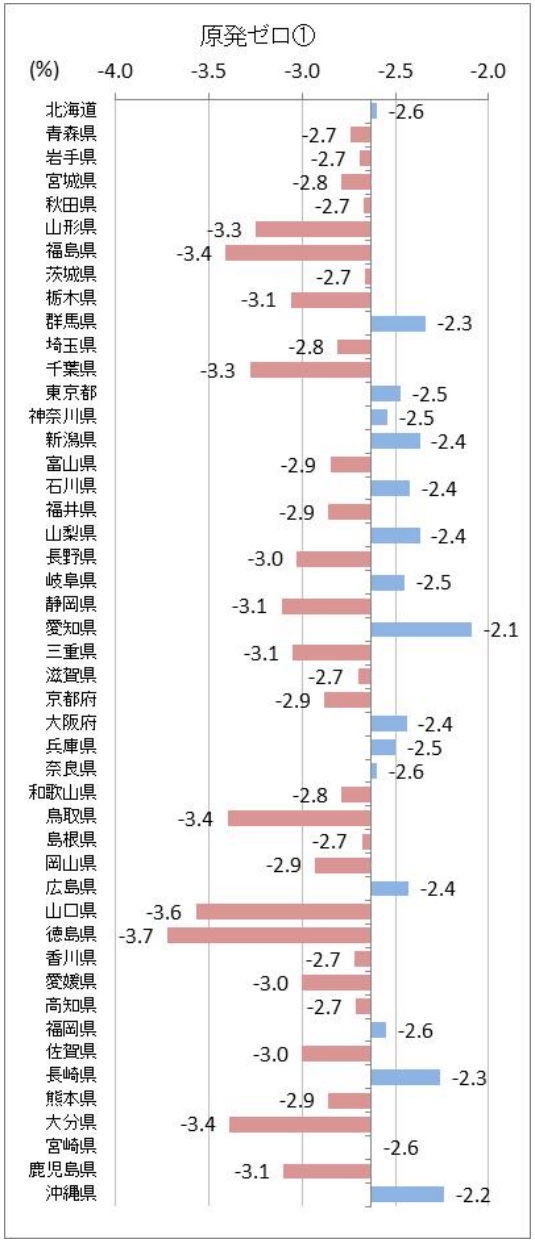



(2030年)

# 都道府県別ＧＤＰ－原発ゼロ

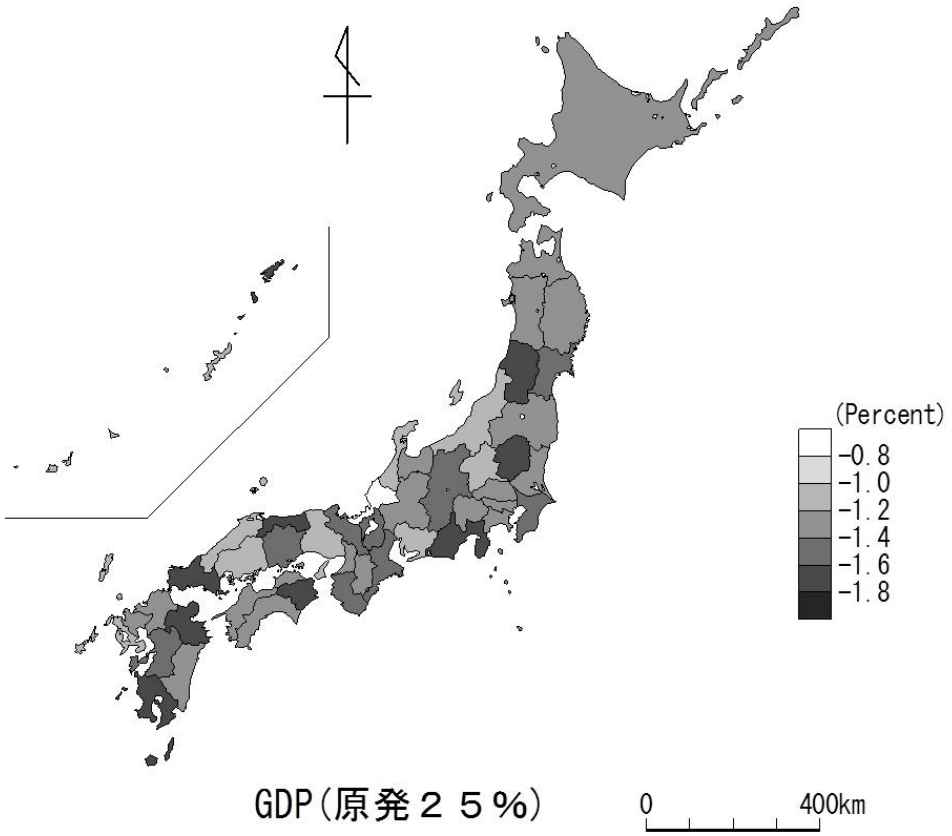
都道府県別の産業別付加価値構成（2009年）を前提としたとき、モデルによる産業別GDPに対する影響を反映して都道府県別影響を試算。徳島県、山口県、鳥取県、福島県、大分県、山形県、千葉県などで相対的に（一国レベルよりも0.6－1.0%ポイント）大きな負の影響。愛知県、沖縄県、長崎県などでは相対的に軽微な影響にとどまる。

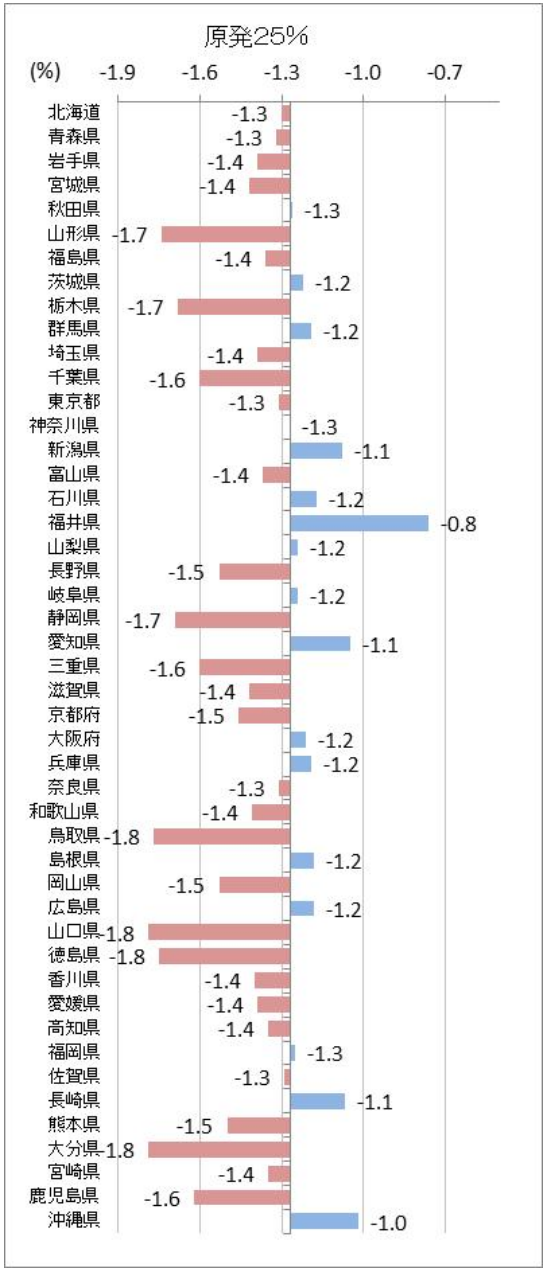


# 都道府県別ＧＤＰ－原発２５％

都道府県別の産業別付加価値構成（2009年）を前提としたとき、モデルによる産業別GDPに対する影響を反映して都道府県別影響を試算。大分県、山口県、鳥取県、徳島県、山形県、栃木県、静岡県などで相対的に（一国レベルよりも0.3－0.5%ポイント）大きな負の影響。福井県、沖縄県、愛知県などでは相対的に軽微な影響にとどまる。



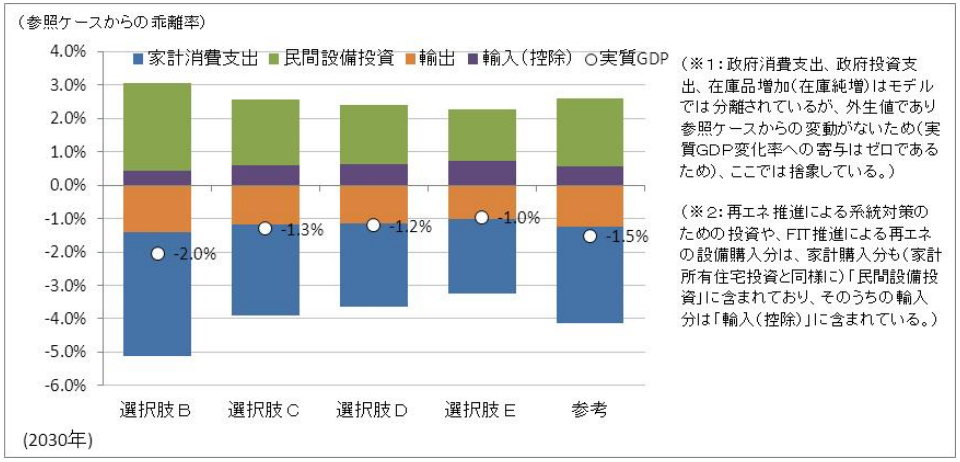



※参考資料

## 基本問題委員会における分析結果

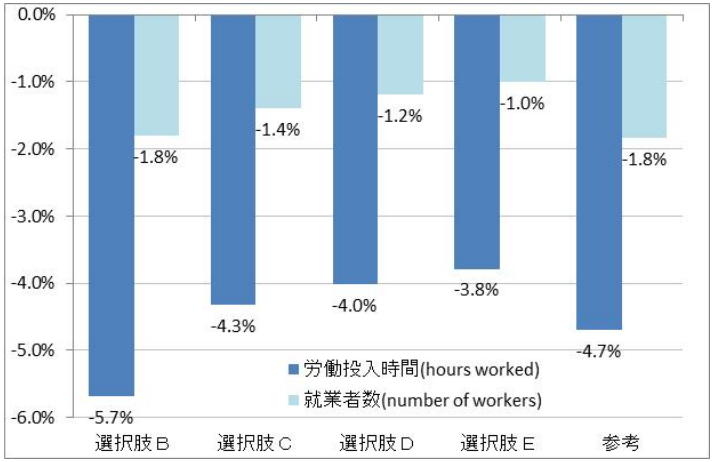
# 各選択肢のマクロ経済への影響

➢実質GDPの変化率



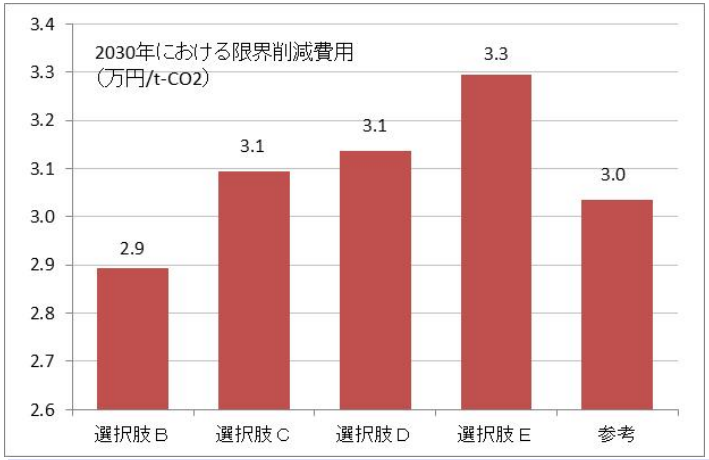

もっとも厳しい選択肢Bにおいて、家計消費の減少はGDPを3.7%ポイント押し下げるが、再エネ、系統対策の5兆円の設備投資増、およびCO2制約を可能にするための省エネ投資の拡大によりGDPは2.6%ポイント増加し、全体としての実質GDPの下落は2.0%となっている。なお、2030年における家計消費には、過去に設置した再エネからの電力買取からの収入増による緩和効果が含まれている。
モデルでは輸入品へのある程度の代替は考慮されているが、エネルギー政策の転換や電力の国際価格差拡大によって非連続的に進行するかもしれない、企業や事業所の海外移転の効果は、モデル評価に織り込まれていない点に留意。

➢雇用（労働投入時間と就業者数）




一国全体の労働投入時間としては、選択肢間で▲3.8%から▲5.7%までの低下。就業者数では、▲1−2%の影響。

➢CO2制約を満たすために課される限界削減費用



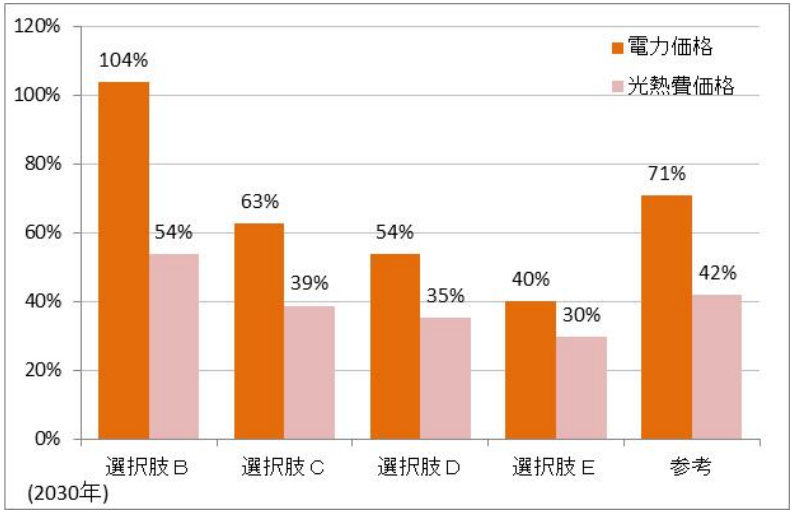

選択肢Eでは相対的に火力発電のシェアが小さく、CO2排出削減費用の負担によっても、電力価格への転嫁が進まないため、限界的により多くの削減費用を必要とする。

※参考資料

## 基本問題委員会における分析結果

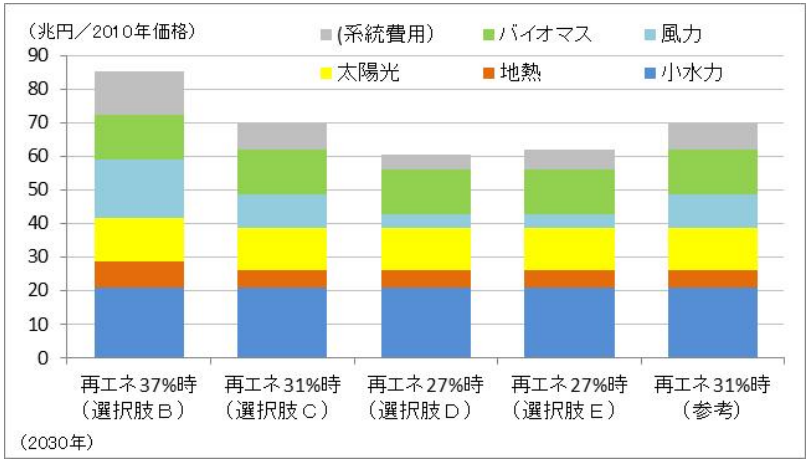
# 電力価格上昇と再エネ推進による将来負担

➢電力価格




選択肢Bでは、脱原発により事故リスク費用の負担が無くなるものの、①FIT買取費用、②系統対策費用、③原発の前倒し停止による未回収コスト（事務局想定値）負担、および④CO2排出制約に伴う限界削減費用の負担により、電力価格の上昇率は104%（およそ2倍）にも上る。家計部門での光熱費全体（電力に加えて、ガス、灯油などを含む）では、価格上昇率は54%にもなる。

➢再エネ推進による2030年以降の将来負担総額



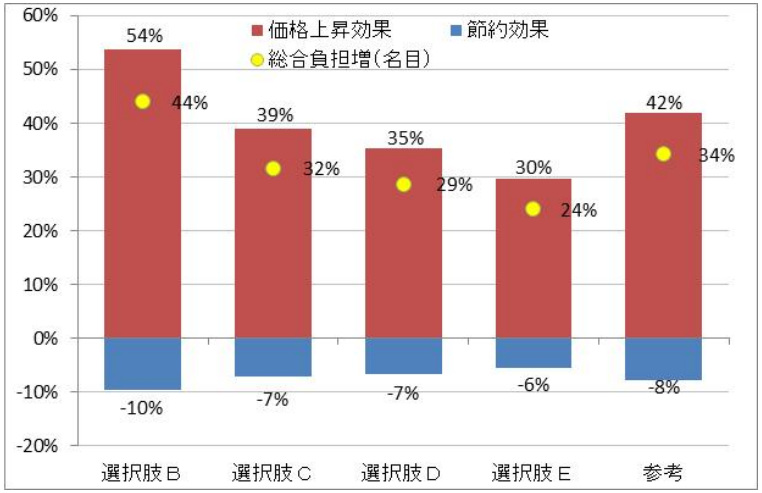

再エネ推進によるGDPへの影響は、詳細の再エネの発電コストが十分に低減するのであれば、設備投資需要の拡大もあり限定的であると試算されているが、2030年までの整備によってそれ以降の稼働期間（再エネごとの事務局想定値）の発電量の買い取りと系統対策費用の割引現在価値（2030年時点における）を算定すれば＝仮に2031年以降の新設投資がなくても＝、電力消費者は2030年末において85兆円（選択肢B）もの債務を抱えていることを意味する。将来における買取額は、その時点の家計の収入にもなるが、その時点までの再エネの推進によってきわめて大規模な所得再分配がおこなわれることに留意すべき。

※参考資料

## 基本問題委員会における分析結果

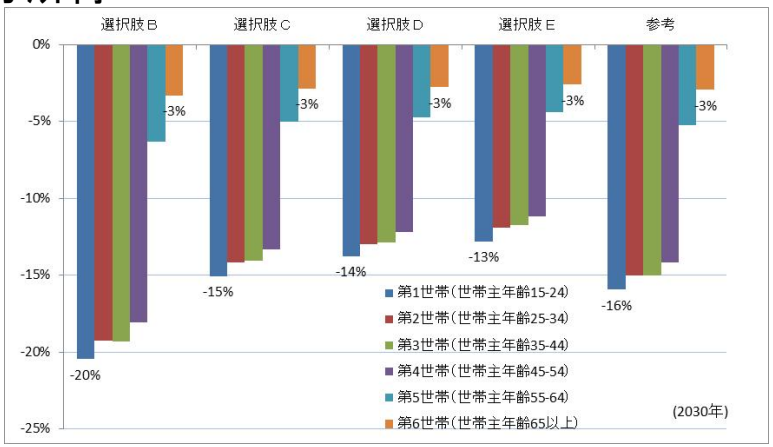
# 家計での光熱費・可処分所得への影響

### ➢光熱費の負担増




光熱費とは、電気代に加え、ガス、灯油などへの支出（ガソリンを除く）。選択肢Bでは、電力価格を中心とした価格上昇によって、（光熱費全体として）54%もの価格上昇効果を受け、家計は（一定の節電努力をおこなっている参照ケースよりも追加的に）10%もの節電努力をおこなうことができたとしても、全体として44%もの負担増。
なお、家計における光熱費は、FITや系統対策費用をすべての電力需要者（企業の自家発電を除く）で等しく賦課したときの影響であり、電力需要者あるいは需要時間ごとの負担に差を与えるのであれば（電力多消費産業などで負担を軽くするのであれば）、家計の負担はより大きくなりうる。

### ➢実質可処分所得




FIT買取額は家計の収入となるが（2030年においては過去の投資分からの収入も大）、世帯別の配分はモデルでは近似的に非労働所得（資本所得）のシェアに応じて配分されると想定。
産業別雇用減少による労働所得自体の低下（若年層で労働所得への依存は大きい）、電力価格上昇（若年層で影響は大）、その間接的な波及による価格上昇、そしてFIT買取からの家計収入を反映して、若年層では実質可処分所得は▲20%（選択肢B）にもなるが、世帯主年齢55歳以上および高齢者層ではわずかな下落（▲3-6%）にとどまる。世代間で大きな所得再分配効果があることに、留意すべき。

※参考資料

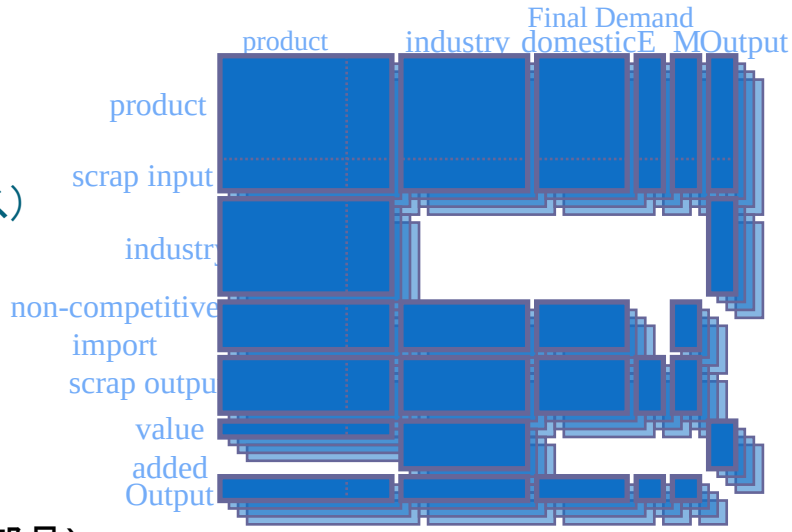
# KEOモデルの特性

| | KEOモデル | （参考）一般的なCGEモデル |
|---|---|---|
| **1）日本におけるエネルギー・環境分析評価のための構造的描写** | ①不完全雇用均衡：温暖化対策のための投資誘発は、失業者に雇用機会を与え、遊休設備が稼働する、ケインズモデル（3千円程の炭素税導入（2千万tCO2削減ほど）なら実質GDPは僅かに増加するケースも）。対策に必要な投資需要拡大の効果を描写。<br>②エネルギー環境分析のための日本経済の構造的描写。生産は47経済活動（8発電部門, 5輸送部門）、48生産物（4非競争輸入財, 8屑副産物投入）別途21エネルギー小分類。労働供は、6世帯主年齢階層別に世帯主と非世帯主ごとの労働供給関数を保持。労働需要は産業別に年齢階層別需要を算定。産業はTrans-log型費用関数によりKとEの代替弾性は可変的。<br>③政策表現：炭素税導入（部門特定）による一物多価のモデル化。トップランナーの導入。自主行動計画の反映。 | ①遊休設備がなく完全雇用。（温暖化対策は、基本的には経済にマイナスの影響を与えるのみ。プラスの効果が出ているとすれば、技術進歩率やエネ効率改善など外生的な効果。）<br>②簡単な関数（代替弾性を1とするCobb-Douglas型や固定弾性のCES）を多用。 |
| **2）技術情報や政策シナリオへの接合**<br>（発電のサブモデル、家計エネルギー消費など、技術情報やトップランナー政策などを反映可能なハイブリッド型。） | ①発電部門では、火力の構成を決定するため、工学的な情報とリンクするサブモデルを包含。屑・副産物の発生と投入を描写（高炉ガス発生と自家発利用など内生）。<br>②家計では、暖房用、冷房用、照明用、動力など、用途別エネルギー消費関数を導入し（保有耐久消費財の効率性上昇や気温などの効果を考慮）、エネルギー種別消費量を算定。トップランナーシナリオを反映できるように詳細なデータから接合し家電機器の将来の効率性向上を織り込む。 | 経済学的な生産関数や消費関数のみで描写。電力供給の構造や火力の稼働率など、十分な精度で描けない。 |
| **3）実証基盤の保持**<br>（各種パラメタはデータベースに基づき実測。モデル全体としては将来予測のみではなく、過去のデータでトータルテスト。） | ①生産者の各種パラメタは、日本経済の長期産業別生産性データベース（KEOデータベース）に基づき推計。<br>②家計エネルギー消費関係は、エネ研データベースにより実測。<br>③エネルギー小分類では、「環境分析用産業連関表」（慶大産研作成）と接合。<br>④将来における産業別TFPの想定などは、実績値に基づいて産業別に想定。 | ①一時点のデータのみからキャリブレーション。他の測定値（必ずしも整合的ではないデータに基づく）からの援用や想定。<br>②十分な細分化がない場合、CO2排出量は、工学モデルの値と一致するよう（産出などに対する）係数を想定するのみ。 |

※参考資料

# KEOモデルの実証基盤

—KEOデータベース（長期産業別生産性データベース）




## 長期時系列産業連関表

- 供給使用表（産業連関表）

## 産業・生産物

- 46産業 + 家計（住宅+耐久消費財サービス）
- 3 IT 生産者 (コンピュータ、通信機器、電子部品)
- +8層・副産物の発生と投入（古紙、LPG、高炉ガス、鉄屑、非鉄屑など）

## 資本投入量

- 102 資産（46産業別）での資本ストックおよびサービス
- 90 有形資産、5 無形資産 (3 ソフトウェア)、3 在庫資産、4 土地資産

## 労働投入量

- クロス集計された労働者数、平均労働時間、賃金のデータベース
- 性(2)、年齢階層(11)、学歴 (男性4, 女性3)、就業形態(3)、産業(43) 全体で9,933の属性

## 人口・世帯

- 世帯主年齢階層別労働および消費構造（一国集計量と整合）

## エネルギー

- 産業別エネルギー種別燃料投入表（産研「環境分析用産業連関表」と整合）
- 産業別エネルギー種別CO2排出表（産研「環境分析用産業連関表」と整合）
- 家計部門エネルギー用途別エネルギー種別消費（集計値でエネ研データと整合）