

# AIM経済モデルによる 中期目標の試算

国立環境研究所

第15回中長期ロードマップ小委員会

2010年10月29日

# 今回の分析とこれまでの分析との共通点・相違点

## 【共通点】

- モデルの基本構造、基準年データはこれまでの中長期目標検討会、タスクフォースで用いたものと同じ逐次均衡型の応用一般均衡モデル。
- 技術積み上げ型のAIMエンドユースモデルとのリンクについても同様。エネルギー効率改善と対策導入に必要な追加投資は、積み上げモデルの結果を使用。

## 【相違点】

- 中長期ロードマップ小委員会で提示された対策技術のセットを組み込んで評価した。特に、25%削減については、中期目標検討会やタスクフォースでは実現されなかった25%削減達成時の対策メニューを組み込んで評価している。
- 地球温暖化対策基本法で示されている税、全量固定価格買取制度、国内排出量取引制度を評価することができるようにモデルを一部改良した。
- 昨年秋以降に更新されているデータ(原油価格、経済成長率)については反映させている。このため、レファレンスにおける排出量そのものについては、これまでの結果と比較して減少している※。

※ これまでは、中期目標検討会で議論された努力継続ケース(2020年に+4%)をレファレンスとして係数のキャリブレーションを行っていたが、今回の試算ではそうした調整は行わず、技術モデルの参照ケースの結果を反映させたものをレファレンスと設定している。

# 論点となるモデルの基本構成

- 時間の取り扱い: 逐次均衡。1年を対象とした計算を行い、将来の活動はそれまでの時間の積み重ねで表現される。
  - 投資: あらかじめ想定された経済成長を満たすように、各年の均衡計算の前に外生的にあたえられる。各部門において投資財の組み合わせは決まっており、一度設置すると部門間の移動はない。効率改善(エネルギー効率、労働生産性)は、投資によって実現される。新規投資が起らない部門では、効率改善も生じない。
  - 省エネ投資: AIMエンドユースモデルの結果を用いて、各年の省エネ投資に必要な額を設定する。なお、省エネ投資は投資の一部と見なし、総投資額は上記によりあらかじめ決められていることから、省エネ投資が増大すると、生産投資そのものは減少し、将来の設備容量は縮小する。
  - エネルギー間の代替: 通常の経済モデルで想定されているエネルギー間の代替を設定せず、技術選択モデルの結果のみを反映させる。つまり、短期的にはエネルギー間の代替は起らないが、長期的には新しい技術を取り込むことでエネルギー間の代替が可能となる。
- 経済モデルと呼んではいるが、工学的な要素を強く持ったモデルであり、将来を予測するためのものではなく、様々な想定や施策の整合性を確認することに主眼を置いたモデルという位置づけ。

# モデルの特徴

- 概要: 日本の2000年産業連関表をベンチマークとして応用一般均衡モデルで再現し、CO<sub>2</sub>の排出や廃棄物の発生、処理、処分等の環境負荷の過程を加えたモデル。
- 目的: 日本を対象に、経済活動と環境対策、環境負荷(特にCO<sub>2</sub>排出)の関係をマクロ的に統合的に描く。
- 基準年: 2000年。
- 対象地域: 日本。
- 対象部門: 最大107部門113財。資本の部門間の移動は不可。
- 入力: 生産関数・技術の変化・労働力の変化・国際価格・経済成長率・税率・排出上限・...
- 出力: CO<sub>2</sub>排出量・GDP・部門別生産額・炭素税率(排出上限設定時)・...
- 計算のメカニズム: 家計の効用最大化・生産者の利潤最大化・市場均衡から導かれる連立方程式体系を、GAMSを用いて計算。
- 時間の取り扱い: 逐次均衡(1年ごとに計算)。将来の経済成長の想定にあわせて投資(=貯蓄)を行う。長期と短期を明確に区分(長期では設備の導入によりエネルギーの代替が可能でも、短期(1年)では代替が不可)。
- 用途: わが国における環境税導入の経済影響評価。環境省超長期ビジョン検討。
- その他: 技術進歩(効率改善と実現に必要な追加費用)は日本技術モデルの結果を利用。生産部門では、追加投資分だけ生産投資が減少するという想定や、短期的にエネルギー間の代替を認めていないため、炭素削減に伴って経済活動への影響は大きくなる。

# AIM/Enduse [Japan]とAIM/CGE [Japan]の連携

AIM/Enduse[Japan]: 活動量を前提に、導入される技術、エネルギー消費量、再生可能エネルギー供給量、対策の費用を計算。

固定ケース

|    | 活動量 |
|----|-----|
| 部門 |     |
|    |     |
|    |     |

|    | エネルギー種 |  |  |
|----|--------|--|--|
| 部門 |        |  |  |
|    |        |  |  |
|    |        |  |  |

各対策ケース

|    | 活動量 |
|----|-----|
| 部門 |     |
|    |     |
|    |     |

|    | エネルギー種 |  |  |
|----|--------|--|--|
| 部門 |        |  |  |
|    |        |  |  |
|    |        |  |  |



|    | 対策メニュー |  |  |
|----|--------|--|--|
| 部門 |        |  |  |
|    |        |  |  |
|    |        |  |  |

活動表

エネルギーバランス表

対策表

部門別エネルギー種別効率改善  
再生可能エネルギー導入量

対策ケースのエネルギー需要量を実現するために投入される対策とその追加費用

AIM/CGE [Japan]: エネルギー効率改善や再生可能エネルギー導入量を前提に、マクロ経済的に整合的なGDP、部門別粗生産を計算。

# 分析の方法

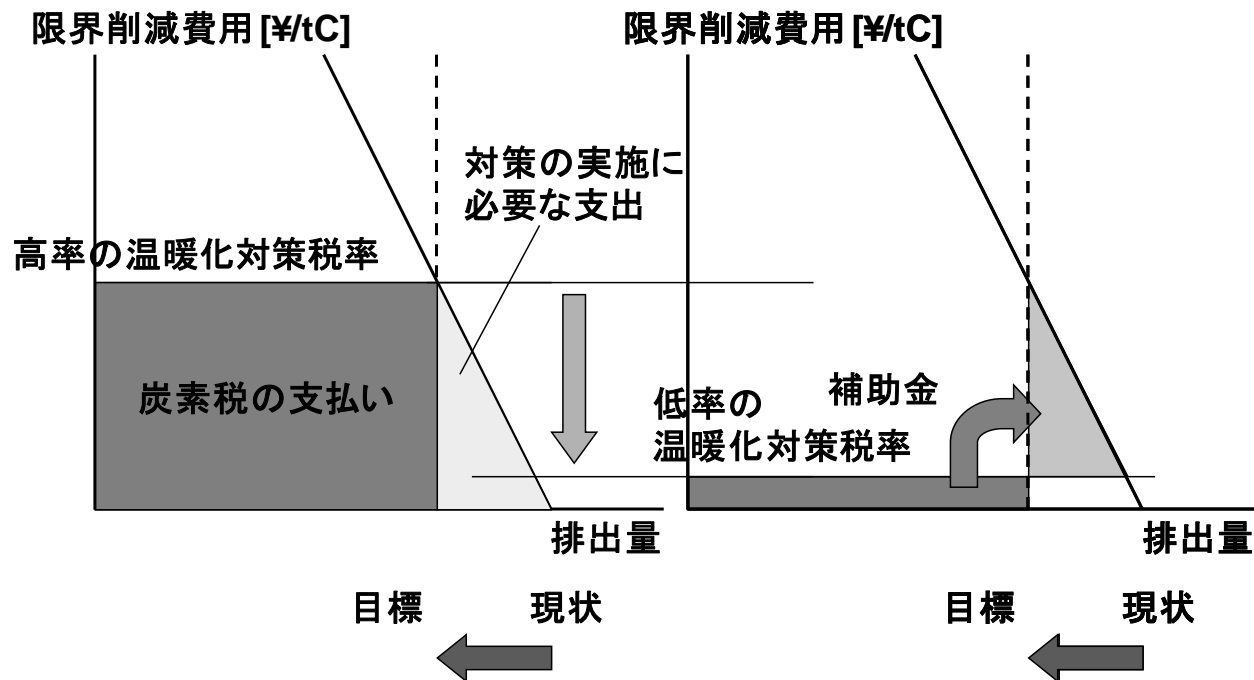
1. 2011年より炭素税を導入する場合の効果と影響の分析
2. 1. に全量固定価格買取制度を2012年より導入した場合の効果と影響の分析
  - ① 15%削減ケースに相当する再生可能エネルギーの導入
  - ② 20%削減ケースに相当する再生可能エネルギーの導入
  - ③ 25%削減ケースに相当する再生可能エネルギーの導入
3. 2. に国内排出量取引制度を2013年より導入した場合の効果と影響の分析
4. 3. に対して、15%削減、20%削減、25%削減を実現するための推計

# 炭素税の導入

- 2011年より導入。
- 炭素税率は、1000円/tC及び2000円/tCを想定。
- 減免措置の想定
  - 今年度の税制改正要望で出されている措置をそのまま適用。
    - 製品原料としての化石燃料(ナフサ)、鉄鋼製造用の石炭・コークス、セメント製造に使用する石炭、農林水産業用A重油
- 炭素税の税収の活用: 温暖化対策に充当。対策メニューは技術選択モデルの結果を引用。なお、追加投資に相当する差額をすべて充当するのではなく、一部を充当することで省エネ機器の普及が高まると想定(次頁参照)。
  - ハイブリッド乗用車、ヒートポンプ給湯器、省エネエアコン、住宅断熱、BEMS等。

# 低率炭素税の導入による温暖化対策について

- 大幅な温室効果ガス排出量の削減には、高率の炭素税が有効ではある[価格効果]が、負担も大きい。
- 低率の炭素税を課し、その効果を最大限発揮するように、低率の炭素税とその税収を温暖化対策に活用すること[所得効果]を主張してきた。
- 今回は、1000～2000円/tCという低率の税であるため、「低率の炭素税＋税収の温暖化対策への活用」というポリシーミックスを、技術選択モデルの支援のもとで行った。考え方は、下図の通り。



注: 本図は模式的なものであり、モデルで表現されているものとは異なっている。



# 全量固定価格買取制度の導入

- 2012年より導入。
- モデル上は、再生可能エネルギー電力は太陽光発電のみ家庭に設置し、その他の風力発電等については大規模水力発電とともにエネルギー転換部門の1つとして組み込まれている。このため、太陽光発電のみを対象とした。
- 太陽光発電の導入量は、以下の通り。
  - 15%削減ケース：368億kWh
  - 20%削減ケース：442億kWh
  - 25%削減ケース：526億kWh
- 買取価格は、エネルギーWGの成果を引用。
- 各ケースにおけるその他の再生可能エネルギーの導入は、固定価格買取なしで導入されるものと仮定した。

# 国内排出量取引制度の導入

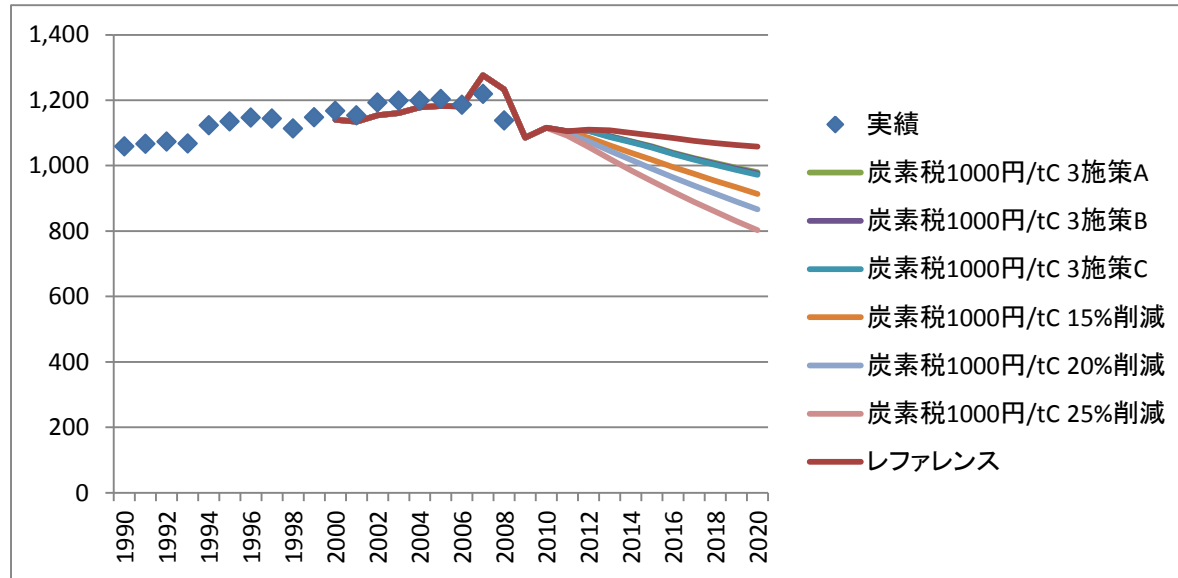
- 2013年より導入。
- 対象部門: エネルギー集約産業(紙パルプ・化学・鉄鋼・セメント)及び発電部門とし、これらの部門からの直接排出を対象としている。なお、取引市場については、エネルギー集約産業全体と発電部門の2つを想定している。
- 排出総量: 技術選択モデルの結果をもとにリファレンスからの変化率として設定。発電部門に対しては、国内排出量取引制度小委員会において原単位方式も提案されているが、モデルでは排出量に換算して設定。
- 排出枠の設定: オークション方式とするが、オークション収入は排出枠の購入比率に応じて各部門に生産物補助金として還付することにより無償割当を表現。

## 中期目標達成に関する追加分析

- 前述の3施策については、15～25%削減に貢献する施策ではあるが、目標達成を確約するものでは必ずしもない。
- 前回の本小委でも報告された各部門での対策を導入することで、中期目標を達成した場合を試算。
- 25%に到達しない場合については、海外における日本の取り組みによって削減を実現することになるが、こうした検討を一国モデルでは表現することができないため、ここでは不足分を海外から購入する(価格は10ユーロ/tCO<sub>2</sub>)と仮定。

# CO2 炭素税1000円/tCの場合

単位: MtCO<sub>2</sub>



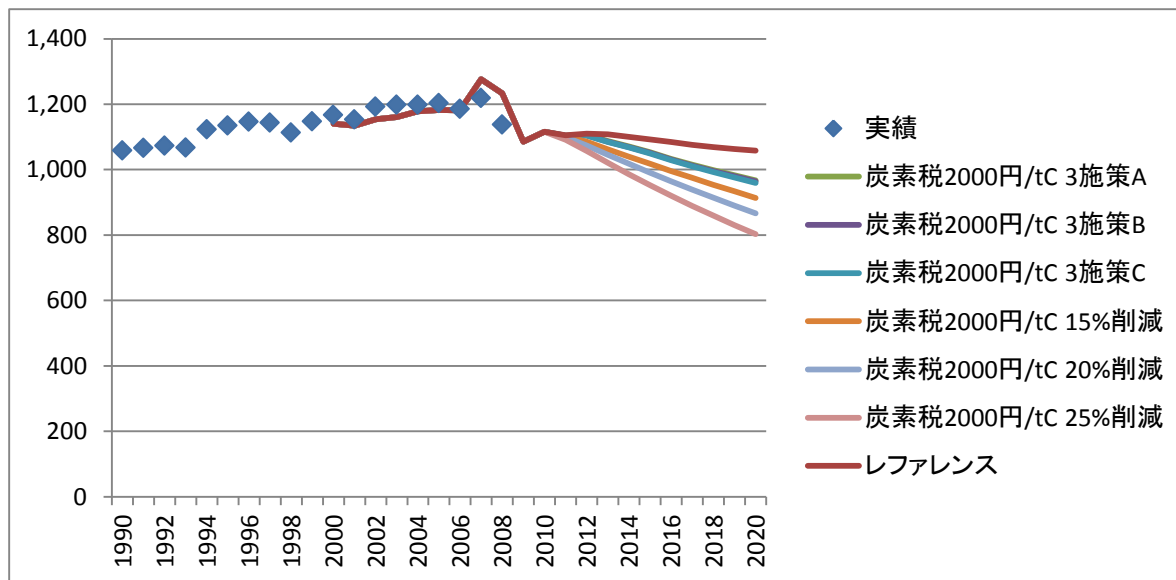
|                   | レファレンス | 3政策A   | 3政策B   | 3政策C   | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -7.4%  | -7.8%  | -8.2%  | -13.6% | -18.1% | -24.2% |
| 2000年からの変化率       | -7.2%  | -14.1% | -14.4% | -14.8% | -19.9% | -24.0% | -29.6% |

※ 実際の排出量は、上記よりバイオマス燃料の導入分のCO<sub>2</sub>とCCSによる吸収分を差し引く必要がある。

注) 3政策A: 3政策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3政策B: 3政策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3政策C: 3政策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# CO2 炭素税2000円/tCの場合

単位: MtCO<sub>2</sub>



|                   | レファレンス | 3施策A   | 3施策B   | 3施策C   | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -8.6%  | -8.9%  | -9.3%  | -13.6% | -18.1% | -24.2% |
| 2000年からの変化率       | -7.2%  | -15.1% | -15.5% | -15.8% | -19.9% | -24.0% | -29.6% |

※ 実際の排出量は、上記よりバイオマス燃料の導入分のCO<sub>2</sub>とCCSによる吸収分を差し引く必要がある。

注) 3施策A: 3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策B: 3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策C: 3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# 2020年の二酸化炭素排出量のまとめ

(上段: MtCO<sub>2</sub> / 下段: 1990年排出量比)

| 税率           | 真水割合 | 1990年 | 2020年 <sup>※3</sup>  |       |       |          |       |                  |      |     |
|--------------|------|-------|----------------------|-------|-------|----------|-------|------------------|------|-----|
|              |      |       | レファレンス <sup>※1</sup> | 税     | 税+FIT | 税+FIT+ET | 目標達成  | 目標 <sup>※2</sup> |      |     |
| 1000<br>円/tC | ▲15% | 1059  | 1,058                | 1,049 | 1,028 | 980      | 914   | 911              |      |     |
|              |      |       |                      |       | -3%   | -7%      | -14%  | -14%             |      |     |
|              | ▲20% |       |                      |       | 1,014 | 976      | 866   | 862              |      |     |
|              |      |       |                      |       | -1%   | -4%      | -8%   | -18%             | -19% |     |
| ▲25%         |      |       |                      | 1,006 | 972   | 803      | 794   |                  |      |     |
|              |      |       |                      | -5%   | -8%   | -24%     | -25%  |                  |      |     |
| 2000<br>円/tC | ▲15% |       |                      |       | 0%    | 1,037    | 1,024 | 968              | 914  | 911 |
|              |      |       |                      |       | -3%   |          | -9%   | -14%             | -14% |     |
|              | ▲20% |       | 1,002                | 964   | 866   |          | 862   |                  |      |     |
|              |      |       | -2%                  | -5%   | -9%   |          | -18%  | -19%             |      |     |
| ▲25%         |      | 994   | 960                  | 803   | 794   |          |       |                  |      |     |
|              |      | -6%   | -9%                  | -24%  | -25%  |          |       |                  |      |     |

税: 地球温暖化対策のための税

FIT: 再生可能エネルギーに係る全量固定価格買取制度

ET: 国内排出量取引制度

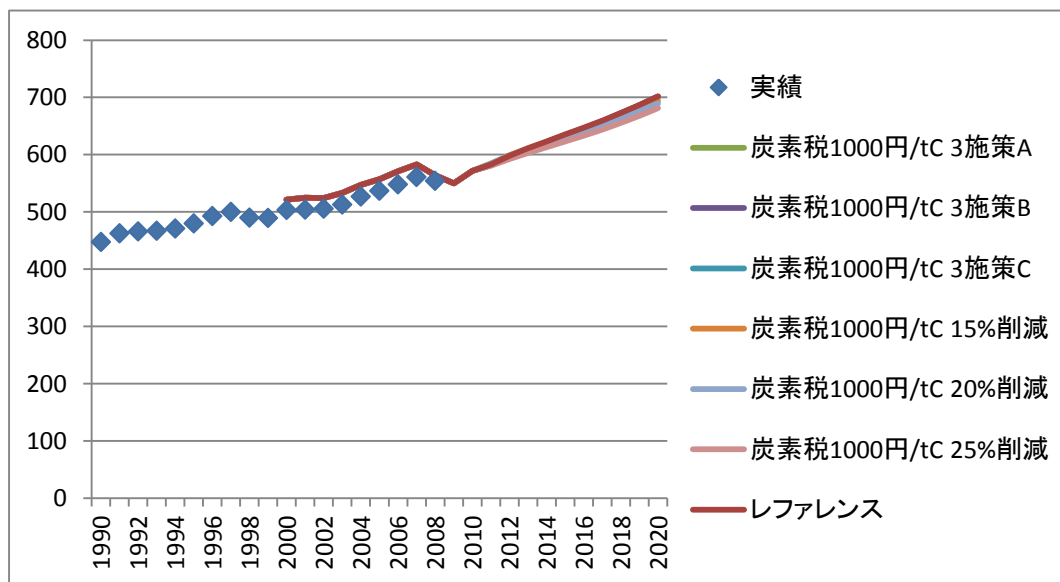
※1 これまでは、中期目標検討会で議論された努力継続ケース(2020年に+4%)をレファレンスとして係数のキャリブレーションを行っていたが、今回の試算ではそうした調整は行わず、技術モデルの参照ケースの結果(1079MtCO<sub>2</sub>)を反映させたものをレファレンスと設定している。

※2 「目標達成」と「目標」の差は、バイオマス燃料の導入分のCO<sub>2</sub>とCCSによる吸収分で、実質的にはここで示した目標を達成している。

※3 FIT導入や発電部門におけるET導入に伴う電力価格上昇によって、省エネ機器の導入が見込まれるが、ここではそうした効果は含んでいない。

# GDP 炭素税1000円/tCの場合

単位:2000年価格兆円

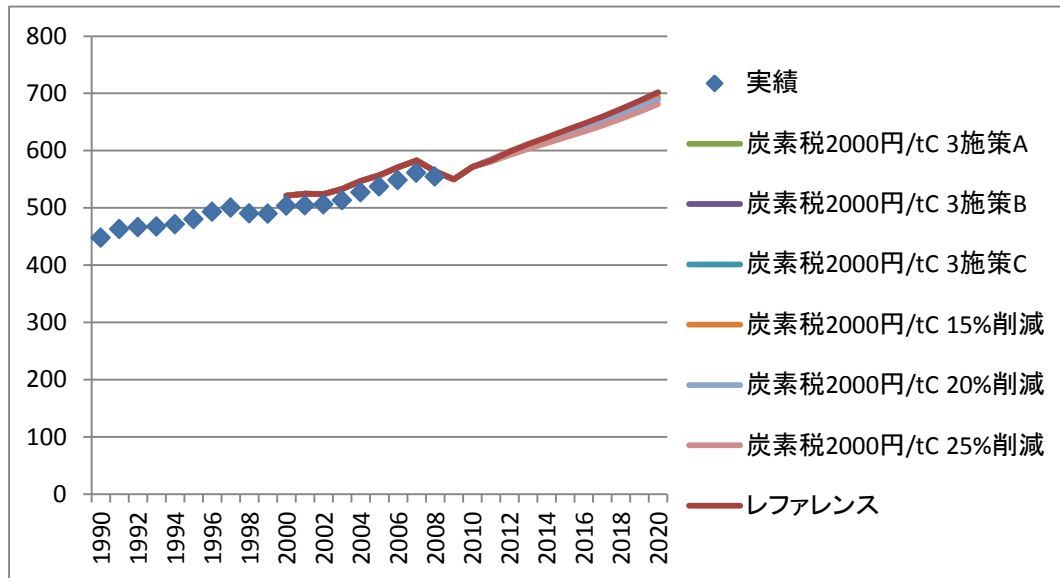


|                   | レファレンス | 3施策A   | 3施策B   | 3施策C   | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -0.04% | -0.03% | -0.02% | -1.11% | -1.78% | -2.94% |
| 2010-2020年の年平均成長率 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.0%/年 | 1.9%/年 | 1.8%/年 |
| 2000年からの変化率       | 34.6%  | 34.5%  | 34.5%  | 34.5%  | 33.1%  | 32.2%  | 30.6%  |

注) 3施策A:3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策B:3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策C:3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# GDP 炭素税2000円/tCの場合

単位：2000年価格兆円



|                   | レファレンス | 3施策A   | 3施策B   | 3施策C   | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -0.06% | -0.05% | -0.03% | -1.11% | -1.78% | -2.94% |
| 2010-2020年の年平均成長率 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.1%/年 | 2.0%/年 | 1.9%/年 | 1.8%/年 |
| 2000年からの変化率       | 34.6%  | 34.5%  | 34.5%  | 34.5%  | 33.1%  | 32.2%  | 30.6%  |

注) 3施策A: 3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策B: 3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策C: 3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。



# 試算結果のまとめ

## 【3つの国内削減目標について】

- 2020年の二酸化炭素排出量を1990年比15～25%削減する場合、GDPへの影響は-1.1～-2.9%であり、2010～2020年に年率およそ2%で成長すると想定される経済を年率0.1～0.3%ポイント押し下げるに過ぎない。

## 【税、全量固定買取制度、国内排出量取引制度の影響と効果】

- 税、全量固定買取制度、国内排出量取引制度は、2020年の二酸化炭素排出量を1990年比7～9%削減し、かつ、その経済活動への影響は、GDPで0.1%以下と軽微であるといえる。
- その一方で、こうした3施策だけで2020年の二酸化炭素排出量を1990年比15%以上削減することは困難であり、3施策でカバーできない様々な対策を導入するための施策を強化する必要がある。

# 参考資料・付録

# 経済・社会への影響の分析結果※

|              |       | 1000円<br>15%削減 | 1000円<br>20%削減 | 1000円<br>25%削減 | 2000円<br>15%削減 | 2000円<br>20%削減 | 2000円<br>25%削減 |
|--------------|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 実質GDP        | 実質    | -1.1%          | -1.8%          | -2.9%          | -1.1%          | -1.8%          | -2.9%          |
| 雇用者報酬        | 実質    | -3.8%          | -5.5%          | -6.8%          | -3.7%          | -5.5%          | -6.8%          |
| 可処分所得        | 実質    | -1.5%          | -2.5%          | -3.1%          | -1.5%          | -2.5%          | -3.1%          |
| 家計消費支出       | 実質    | -0.6%          | -1.5%          | -3.3%          | -0.3%          | -1.5%          | -3.3%          |
| 民間設備投資       | 実質    | -1.0%          | -1.1%          | -0.9%          | -1.6%          | -1.1%          | -0.9%          |
| 輸出           | 実質    | -0.4%          | -0.4%          | -0.6%          | -0.4%          | -0.5%          | -0.6%          |
| 輸入           | 実質    | -1.1%          | -1.5%          | -1.7%          | -1.1%          | -1.5%          | -1.7%          |
| 粗生産(全産業)     | 実質    | -1.4%          | -2.1%          | -2.5%          | -1.4%          | -2.1%          | -2.5%          |
| 粗生産(製造業)     | 実質    | -0.9%          | -1.4%          | -1.7%          | -0.9%          | -1.4%          | -1.7%          |
| 粗生産(エネ多消費産業) | 実質    | -1.8%          | -2.6%          | -3.3%          | -1.8%          | -2.6%          | -3.3%          |
| 粗生産(資本財製造業)  | 実質    | -0.1%          | -0.1%          | 0.1%           | -0.1%          | -0.1%          | 0.1%           |
| CPI          | 価格    | 2.2%           | 3.0%           | 3.6%           | 2.2%           | 3.0%           | 3.5%           |
| 電力価格         | 価格    | 30.3%          | 47.3%          | 67.0%          | 29.7%          | 46.7%          | 66.4%          |
| 光熱費          | 名目    | 17.3%          | 32.7%          | 41.6%          | 17.0%          | 32.5%          | 41.4%          |
| 最終エネルギー消費    | J     | -4.6%          | -6.4%          | -8.6%          | -4.6%          | -6.4%          | -8.6%          |
| 民生家庭エネルギー消費  | J     | -8.4%          | -12.0%         | -15.9%         | -8.4%          | -12.0%         | -15.9%         |
| 電力需要         | kWh   | -5.5%          | -7.1%          | -9.1%          | -5.5%          | -7.1%          | -9.1%          |
| 雇用者数         | 人数    | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| 一人当たり労働時間    | 時間    | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| 失業率          | %     | -              | -              | -              | -              | -              | -              |
| 炭素価格         | 実質    | 14,643         | 21,198         | 41,446         | 14,352         | 20,906         | 41,166         |
| 二酸化炭素排出量     | MtCO2 | 914            | 866            | 803            | 914            | 866            | 803            |

※ 本表のフォーマットは、中期目標検討会、タスクフォースのものを基本としている。炭素価格、二酸化炭素排出量を除いて、リファレンスケースからの変化を示している。

なお、タスクフォースでも議論になったように、個々の項目について改めて定義を明確化する必要がある。

# 国民所得※

## 炭素税1000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | 0.02% | 0.03% | 0.04% | -0.79% | -1.38% | -3.37% |
| 2000年からの変化率       | 38.6%  | 38.6% | 38.6% | 38.6% | 37.5%  | 36.7%  | 33.9%  |

## 炭素税2000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減  | 20%削減  | 25%削減  |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | 0.01% | 0.02% | 0.03% | -0.79% | -1.39% | -3.38% |
| 2000年からの変化率       | 38.6%  | 38.6% | 38.6% | 38.6% | 37.5%  | 36.7%  | 33.9%  |

※ 国民所得は、「GDP－固定資本減耗」で定義された指標であるが、固定資本減耗分は個々の投資財に対して法定耐用年数から想定した減耗率により計算している。なお、温暖化対策の追加投資分に関しては、生産規模を示す資本ストックに計上せず、本体部分のみを計上していることから、減耗も本体部分のみが対象となっており、国民所得の算出にあたっては注意が必要。

注) 3施策A:3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策B:3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策C:3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# 民間最終消費

## 炭素税1000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -1.0% | -2.0% | -4.0% |
| 2000年からの変化率       | 24.1%  | 23.8% | 23.8% | 23.8% | 22.9% | 21.7% | 19.2% |

## 炭素税2000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | -0.3% | -0.3% | -0.3% | -1.0% | -2.0% | -4.0% |
| 2000年からの変化率       | 24.1%  | 23.8% | 23.8% | 23.8% | 22.8% | 21.7% | 19.2% |

注) 3施策A: 3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
3施策B: 3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
3施策C: 3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# 国内総固定資本形成

## 炭素税1000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | -2.5% | -3.5% | -4.1% |
| 2000年からの変化率       | 30.0%  | 30.2% | 30.2% | 30.2% | 26.8% | 25.5% | 24.8% |

## 炭素税2000円/tCの場合

|                   | レファレンス | 3施策A  | 3施策B  | 3施策C  | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|-------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2020年レファレンスからの変化率 |        | 0.1%  | 0.1%  | 0.1%  | -2.5% | -3.5% | -4.1% |
| 2000年からの変化率       | 30.0%  | 30.1% | 30.1% | 30.1% | 26.8% | 25.5% | 24.8% |

注) 3施策A: 3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策B: 3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
 3施策C: 3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。

# 炭素価格

## 炭素税1000円/tCの場合

| 15%削減                     | 20%削減                     | 25%削減                     |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 14,916 円/tCO <sub>2</sub> | 21,471 円/tCO <sub>2</sub> | 41,719 円/tCO <sub>2</sub> |

## 炭素税2000円/tCの場合

| 15%削減                     | 20%削減                     | 25%削減                     |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 14,897 円/tCO <sub>2</sub> | 21,452 円/tCO <sub>2</sub> | 41,711 円/tCO <sub>2</sub> |

# 電力価格※

## 炭素税1000円/tCの場合

| レファレンス | 3施策A | 3施策B | 3施策C | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1.00   | 1.07 | 1.09 | 1.11 | 1.30  | 1.47  | 1.67  |

単位：2020年レファレンス価格=1.00

## 炭素税2000円/tCの場合

| レファレンス | 3施策A | 3施策B | 3施策C | 15%削減 | 20%削減 | 25%削減 |
|--------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 1.00   | 1.07 | 1.08 | 1.10 | 1.30  | 1.47  | 1.66  |

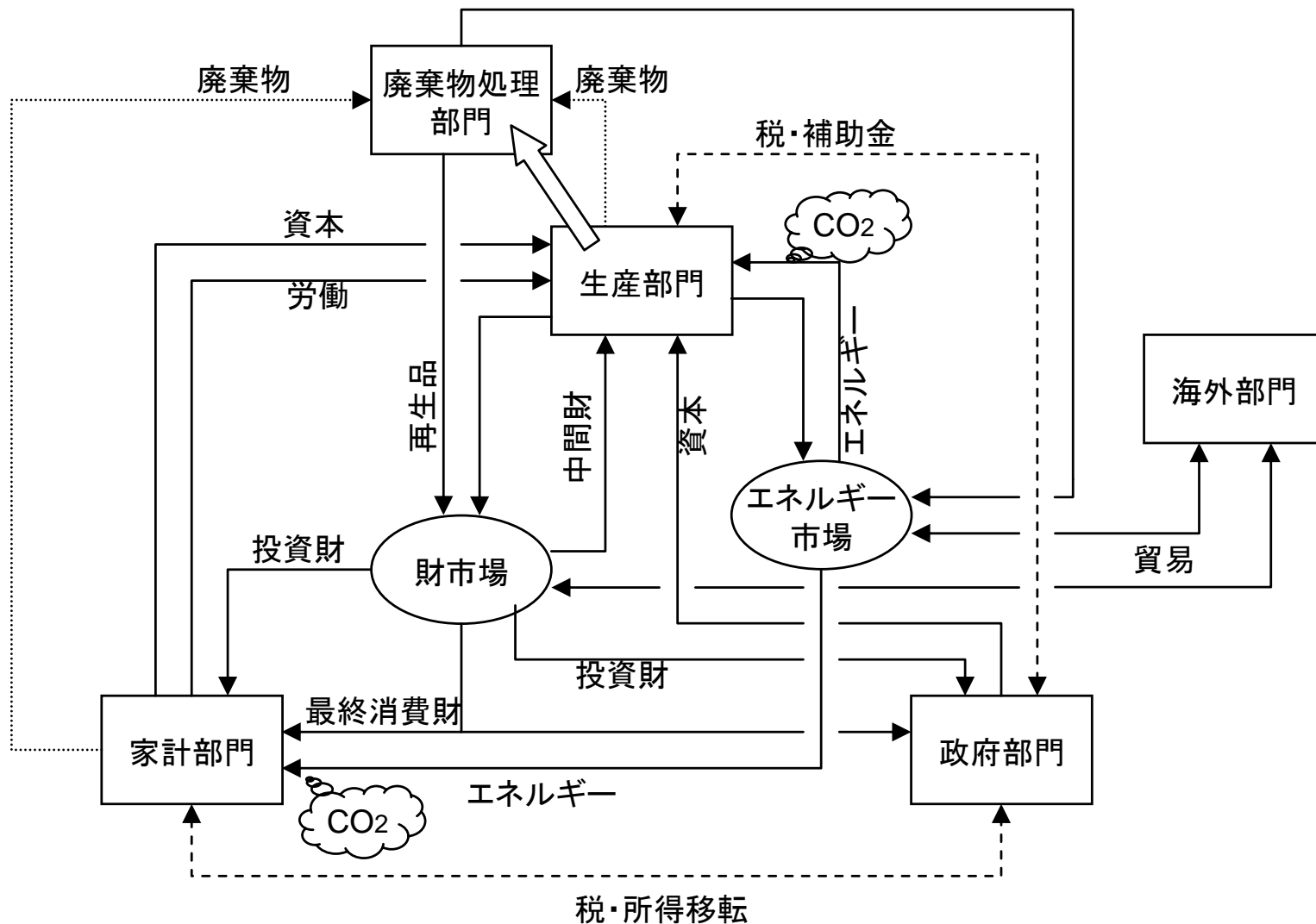
単位：2000年レファレンス価格=1.00

※ ここで示す電力価格は、現実には様々な料金体系があるものを1つにとりまとめた仮想的な値である。また、他の財と同様に需給が均衡するように決定された結果でもあり、上記に示した電力価格の上昇に伴い、各需要家がさらなる省エネ行動をとる場合には、価格は下落する可能性がある。なお、上記のような需要抑制の結果、実際に支払う電力料金は、電力価格の上昇ほどは上昇しないことに留意する必要がある。

注) 3施策A:3施策に関連する部門において、15%削減に対応する対策を導入する。  
3施策B:3施策に関連する部門において、20%削減に対応する対策を導入する。  
3施策C:3施策に関連する部門において、25%削減に対応する対策を導入する。



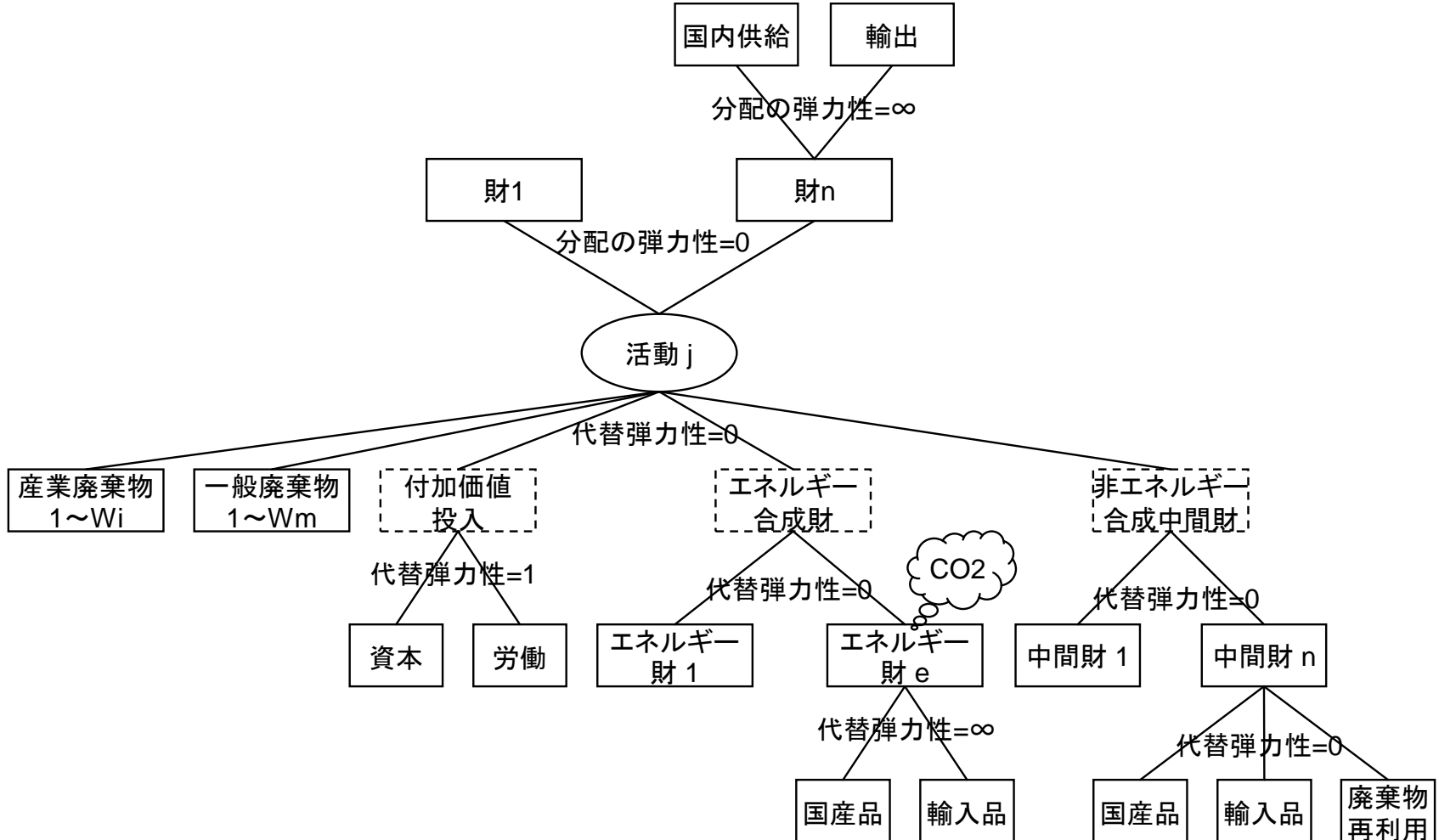
# モデルの全体構造



# モデルにおける部門・財の分類

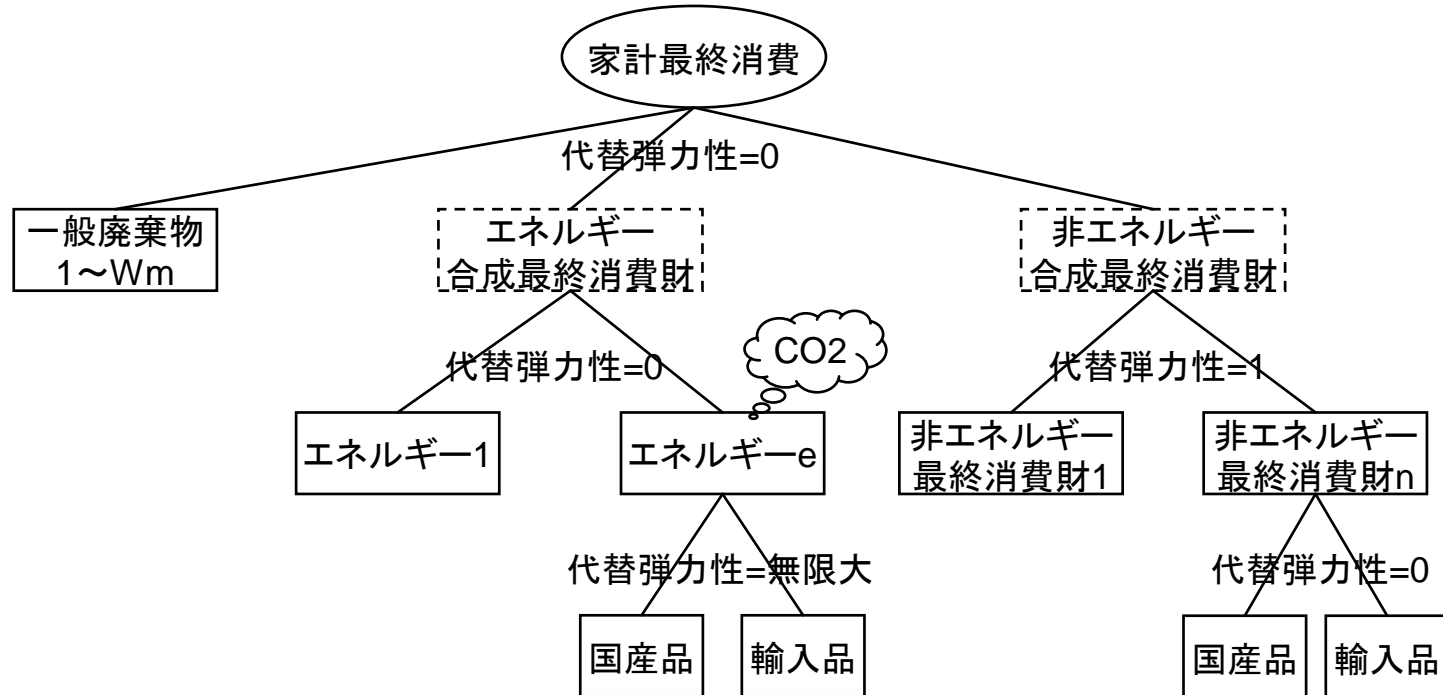
|               |             |              |              |               |
|---------------|-------------|--------------|--------------|---------------|
| 耕種農業          | 石油製品        | ガソリン         | その他の一般機器     | 金融・保険         |
| 畜産            |             | ジェット燃料油      | 事務用・サービス用機器  | 不動産仲介及び賃貸     |
| 農業サービス        |             | 灯油           | 民生用電子・電気機器   | 住宅賃貸料(帰属家賃含む) |
| 林業            |             | 軽油           | 電子計算機・同付属装置  | 鉄道輸送          |
| 漁業            |             | A重油          | 通信機械         | 道路輸送          |
| 金属鉱物          |             | B重油・C重油      | 電子応用装置・電気計測機 | 自家輸送          |
| 非金属鉱物         |             | ナフサ          | 半導体素子・集積回路   | 水運            |
| 石炭            |             | 液化石油ガス       | 電子部品         | 航空輸送          |
| 原油            |             | その他の石油製品     | 重電機器         | 貨物運送取扱        |
| 天然ガス          | 石炭製品        | コークス         | その他の電気機器     | 倉庫            |
| 食料品           |             | その他の石炭製品     | 乗用車          | 運輸付帯サービス      |
| 飲料            |             | 舗装材料         | その他の自動車      | 通信            |
| 飼料・有機質肥料(除別掲) | プラスチック製品    | 船舶・同修理       | 放送           |               |
| たばこ           | ゴム製品        | その他の輸送機械・同修理 | 公務           |               |
| 繊維工業製品        | なめし革・毛皮・同製品 | 精密機械         | 教育           |               |
| 衣服・その他の繊維既製品  | ガラス・ガラス製品   | その他の製造工業製品   | 研究           |               |
| 製材・木製品        | セメント・セメント製品 | 再生資源回収・加工処理  | 医療・保健        |               |
| 家具・装備品        | 陶磁器         | 建築           | 社会保障         |               |
| パルプ・紙・板紙・加工紙  | その他の窯業・土石製品 | 建設補修         | 介護           |               |
| 紙加工品          | 銑鉄・粗鋼       | 土木建設         | その他の公共サービス   |               |
| 出版・印刷         | 鋼材          | 事業用原子力発電     | 電力           | 広告・調査・情報サービス  |
| 化学肥料          | 鋳鍛造品        | 石炭火力         |              | 物品賃貸サービス      |
| 無機化学基礎製品      | その他の鉄鋼製品    | 石油火力         |              | 自動車・機械修理      |
| 有機化学基礎製品      | 非鉄金属製錬・精製   | ガス火力         |              | その他の対事業所サービス  |
| 有機化学製品        | 非鉄金属加工製品    | 水力・その他       |              | 娯楽サービス        |
| 合成樹脂          | 建設・建築用金属製品  | ガス・熱供給       | 飲食店          |               |
| 化学繊維          | その他の金属製品    | 水道           | 旅館・その他の宿泊所   |               |
| 医薬品           | 一般産業機械      | 廃棄物処理        | その他の対個人サービス  |               |
| 化学最終製品(除医薬品)  | 特殊産業機械      | 商業           | 事務用品         |               |
|               |             |              |              | 分類不明          |

# 生産関数の想定



生産関数: 資本と労働間はコブダグラス型、その他はレオンチェフ型の入れ子構造。  
 労働力は部門間を自由に移動するが、資本は部門間の移動はない。  
 発電部門については、設備容量、設備利用率をあらかじめ想定しておく。

# 家計における消費構造

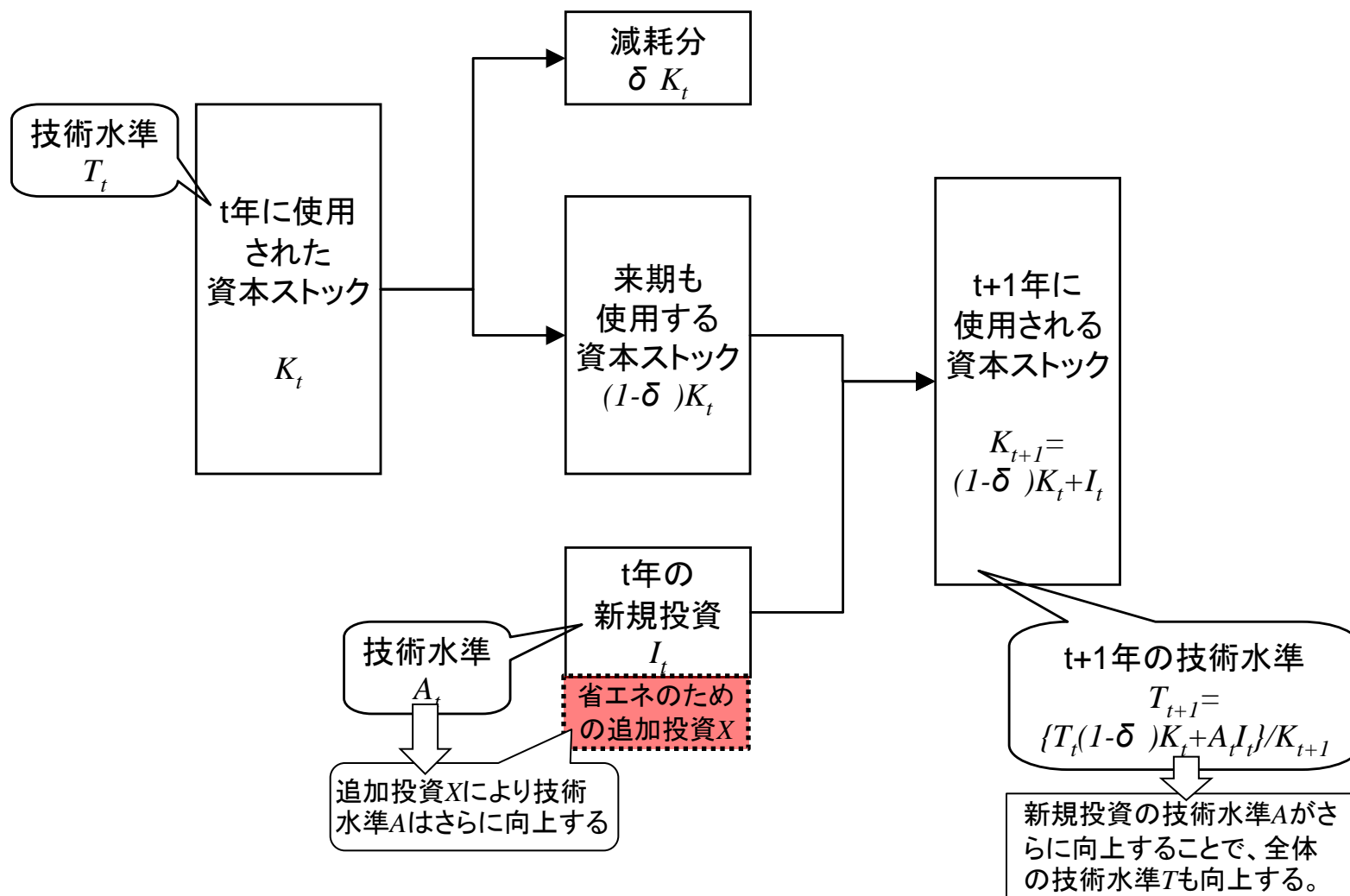


家計は資本と労働力を保有し、生産部門に提供することで得る所得制約の下、効用最大化により最終消費を決定。

需要関数は非エネルギー財はコブダグラス型、エネルギー財はレオンチェフ型。

貯蓄(投資)は、想定される経済成長を達成するように予め所得から差し引いておく。

# エネルギー効率改善のための追加投資



AIM/Enduse[Japan]の結果から、追加投資Xを行うことで、エネルギー効率がさらに改善する。ただし、Xはエネルギー効率改善のための追加費用であり、次期の資本ストックの増加には寄与しない。追加投資の負担については、様々な方法が考えられ、負担の方法により経済影響が異なる。