

経済財政分析ディスカッション・ペーパー

～ CGEモデルによる電力供給制約の影響試算～

堤 雅彦

Economic Research Bureau

CABINET OFFICE

内閣府政策統括官室（経済財政分析担当）

本稿は、政策統括官（経済財政分析担当）のスタッフ及び外部研究者による研究成果をとりまとめたもので、学界、研究機関等、関連する方々から幅広くコメントを頂くことを意図している。ただし、本稿の内容や意見は、執筆者個人に属するものである。

～CGEモデルによる電力供給制約の影響試算～

目次

要旨.....	1
1. はじめに.....	2
2. 電力供給の状況と発電コスト.....	2
3. 試算に用いたデータとモデルの概要.....	3
4. モデルのクロージャー.....	4
5. 試算結果.....	5
6. おわりに.....	6
参考文献	

CGEモデルによる電力供給制約の影響試算*

堤 雅彦**

要旨

2011年3月に発生した東日本大震災は、東京電力福島第一原子力発電所における深刻な原子力災害を引き起こした。この結果、我が国のエネルギー政策は抜本的な見直しを迫られることとなり、稼働中の原子力発電所についても、先行きの運用方針が検討されているところである。こうした中、日々の電力需要を満たすために原子力発電から火力発電への代替が進んでいるが、こうした電源の代替がもたらす我が国経済への影響についてCGE（応用一般均衡）モデルを用いて試算した。結果、発電コストの上昇は均衡GDP水準を0.4～0.6%程度押し下げ、電力依存度の高い非鉄金属業等に相対的に大きな影響が生じることが示された。

キーワード：CGEモデル、生産性、電力業

JEL Classifications：D58、L94、Q41、Q43

* 本稿における分析結果の一部は、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）（2011）第1章3節に引用されている。

** 経済社会総合研究所特別研究員兼内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（総括担当）付参事官補佐。本稿の作成には、内閣府政策統括官（経済財政分析担当）付参事官（総括担当）付の國峯孝祐氏、市橋寛久氏、等々力淳氏の協力を得た。ただし、本稿に残された誤りはいうまでもなく筆者の責に帰すものである。また、本論文で示された見解は筆者の個人的なものであり、必ずしも属する内閣府の見解を示すものではない。

1 はじめに

2011年の東日本大震災によって生じた東京電力福島第一原子力発電所の損壊と放射性物質拡散事故は、安全性に対する社会的な懸念の高まりを惹起し、全国にある原子力発電所の稼働に影響を与えることとなった。現在、こうした状況を受けて、原子力発電を含む電力供給の在り方が政府において検討されている¹。一般的に、望ましい電源の組合せや供給体制の姿は発送電技術と需要の変化により変わるが、ここでは、当面の間に生じうる電力供給制約が日本経済に与える影響を検討する。以下では、先ず、電力供給の状況を概観した後に、原子力発電所の停止によって生じうるコスト上昇を計算する。続いて、こうしたコスト上昇を生産性の低下と解した上で、応用一般均衡(CGE)モデルによる経済への影響を試算する。

2 電力供給の状況と発電コスト

(火力発電による代替)

東日本大震災によって生じた東京電力福島第一原子力発電所の損壊以降、原子力発電所の停止件数が増加する中、火力発電施設の稼働率引き上げや再稼働が進められている。しかし、火力発電への依存度が高まれば、石油・石炭・LNGといった原燃料輸入は増加する。事実、震災後(2011年4～12月)の石油ガス(LNG含む)輸入数量は、2010年平均と比べて14%の増加、また、同じ震災後の輸入量全体に比べると23%の増加となっている(図表1)。

他方、火力発電に頼らない第三のエネルギー源として、再生可能エネルギーも注目されているが、水力発電を除きたいわゆる「新エネルギー等」は、2010年度の一般電気事業者による総発電量のわずか0.8%に過ぎない。原子力による発電量が全体の33%程度に上ることから、これを完全に代替するには「新エネルギー等」は実に42倍の急拡大をする必要があり、現実的ではない(図表2)。

(コスト上昇幅)

火力発電により発電量の確保が可能になるとしても、発電にともなうコスト上昇は免れない。これまでの電力価格は、石油・石炭・天然ガスの輸入物価の変動に比べて安定的に推移し、かつ、下落傾向を示してきた(図表3(1))。こうした背景には、原子力設備の利用率を高め維持しつつ火力発電の比率を抑え、同時に火力発電の中でも相対的に廉価な石炭発電の比率を高めてきたという動きがある(図表3(2))。実績データからは、原子力設備の利用率を1%上昇させればコストは0.08%低下、また、原油価格が1%上昇すれば発電コストは0.26%上昇、という関係がみられる(図表4)。

¹ エネルギー・環境会議(議長:国家戦略担当大臣)において、2012年夏を目途に革新的エネルギー・環境戦略を決定するとしている。

そこで、こうした発電コストの変化について、原子力を停止する一方で火力による代替発電を行う場合を例にとり、2010年度実績を前提に影響を試算した（図表5）。具体的には、稼働を停止する原子力発電を火力発電により代替し、最終的に火力発電設備の稼働率を2010年度対比で20%ポイント上昇させることで2010年度比の総発電量で約94%程度をカバーするという想定を置いた。この場合、単価の逆数を生産性とみなし、原子力発電と火力（平均）発電の発電単価差から計算されるコスト上昇は、電力業の生産性を対称変化率で10%程度低下させることになる²。

3 試算に用いたデータとモデルの概要

（データの概要）

こうした発電コストの上昇/電力業の生産性低下が日本経済に与える影響については、CGE（応用一般均衡）モデルを用いて試算した。均衡データセットは、G T A P（7版、2010年5月公表、基準年は2004年）を利用し、これを世界12カ国・地域、15産業・商品に集計した（図表6）。このデータベースは、アメリカのパーデュー（Perdue）大学に事務局を置く組織が公表しているが、基本的に専門家の集まり（コンソーシアム）によって作成されている。各国及び国際機関の専門家が一国のデータセットやある特定分野のデータセットを持ち寄り、それを統合的な形で合成したものであり、原典は多岐に渡るものの、国もしくは国際機関によって作成された統計である。

（モデルの概要）

利用したCGEモデルは、オーストラリアのモナッシュ（Monash）大学にある専門家集団により開発・維持されたモデルを基礎として、上記のG T A Pデータに統合的な形で書き換えられたものである。一国は家計、政府、企業の三部門から成り立っており、それぞれにミクロ的な最適化行動を仮定している。

また、家計と政府は独立した所得制約式を持たず、合成された所得概念の制約の下でマクロ的な社会厚生関数を設定している。関数形はコブ・ダグラス型を基本設定にしているが、これは項目ウェイトが一定という仮定を具体化したものであり、実務的な計算上の簡便さというメリットがある。具体的な構成要素は、貯蓄、政府消費、家計消費となるが、ダイナミックに成長する経済、又は人口といった外生変数が急激に変わる場合や超長期を想定する場合以外であれば、貯蓄率が一定という仮定は然程厳しいものでもなく、かつ、均衡概念に統合的と解することもできよう。

² これは、2010年度の電源別発電シェアに変化がない中、火力発電の平均単価が21.4%程度上昇する場合に相当する。もちろん、火力発電の平均単価が発電用燃料の価格高騰により上昇する場合には、エネルギー輸入価格の上昇なので電力業以外にも影響が生じる。

次に個別項目の決定メカニズムを説明する。先ず、消費は国内財と輸入財で構成されるが、所得効果により全体が増減することに加え、内外価格が相対的に変化すると代替するメカニズムをモデル化している。また、家計消費については、財別の需要弾性値が所得水準に依存して決まるように設計され、事後的な財別支出ウェイトが所得水準により変化する。

企業は競争的な環境にあると仮定され、所与の価格体系の下で生産と要素需要を決定する。要素需要は付加価値要素と中間投入要素に分かれるが、両者は何れもCES関数（代替弾力性が一定の関数）で接合され、要素内代替が生じる。この代替の程度は外生的に調整可能であり、付加価値要素の場合は労働や資本といった間での代替、中間投入要素の場合は財の国内及び輸入財の間で代替が生じる。

なお、合成された中間投入要素の需要については技術的な固定性があると見做されており、レオンチェフ型の産業連関が導入されている。この点については、偏向的な技術変化を表現するための外生的な技術変数が置いてある。また、投資の決定については、生産活動から仮想的な資本サービスという需要が生じ、これを満す資本ストックが実現する純投資（粗投資 - 減耗）変化が集計段階で定義される。

4 モデルのクロージャー

モデルが新たな均衡解に到るために必要な貯蓄投資の決定メカニズムについては、二つのケースを試した（図表7）。第一は投資と貯蓄が世界で集計され、各国・地域に再配分される方法である。先に述べたように、貯蓄はそれぞれの国で所得の一定率としているが、各国の投資は世界の資本収益率変化に各国の資本期待収益率変化が一致する水準で決定される。この時、貯蓄変化と投資変化が一致する必然性はないため、その差額が貿易収支（貯蓄投資差額）として現れ、同時に交易条件が変化する。価格変化は再び生産や需要へ波及し、最終的な均衡を得ることになる。

第二は、貯蓄と投資が国内でバランスすると同時に投資が資本ストックの水準を変化させ、その後、生産水準と収益率が変わることによって貯蓄と投資が再び変化して均衡を回復する方法である。この時、世界の投資収益率と各国の投資収益率は一致する必然性はなく、それぞれの国の投資は貯蓄に制約され、貯蓄は所得に制約される。そしてその所得は、投資の結果生じる資本ストックに制約される。

両者の動きを図解すると、第一の方法（ケース1）の場合、当初の経済が (Y, K) にあるとすれば、対応する貯蓄、投資、資本ストックは実線でつながるバランスにある。この経済で生産性ショックが発生すると、マクロ生産関数が下方シフトし、経済は (Y', K') へ移動する。この所得水準に対応する貯蓄が決まり、資本ストックが変化しない中で世界収益率変化に対応した投資が決まる。この場合、投資は必ずしも貯蓄と一致しないので、その差が対外収支の変化として現れる。

他方、第二の方法（ケース2）の場合、国内の貯蓄投資の変化を等しくさせると仮定して

いるため、経済が へ移行した貯蓄で投資が決まる。投資の減少は資本ストックを低下させ、それが再び生産関数を通じて所得を減少させる。これが から への移動である。貯蓄変化と投資変化は等しいので、 においても と同様の貯蓄投資バランスの所得比になる。

5 試算結果

(マクロ経済への影響)

試算結果の概要は以下の通りである。我が国の電力業に生じる生産性低下は、均衡実質 GDP の水準を 0.39 (ケース 1) ~ 0.60 (ケース 2) % 程度低下させる (図表 8 (1))。こうした影響は、貿易を通じて諸外国にも多少影響しうるが、日本以外の均衡実質 GDP 水準の変化は、0.00 (ケース 1) ~ 0.02 (ケース 2) % 程度とほぼ不変である。なお、こうした変化が顕在化するために要する時間については、均衡解を求めるだけのモデル (時間軸がない) という制約のため算出できない。

さて、生産性の低下による均衡実質 GDP 水準の低下に対し、投資と貯蓄は異なった動きをする。貿易により調整するケース 1 では、各国の投資は世界平均の期待収益率に一致する水準に決まる一方、貯蓄は各国の所得の一定率と仮定している。したがって、両者は必ずしも一致せず、今回は貯蓄が超過する結果となっている (図表 8 (2))。

モデル上、貯蓄超過は貿易収支の黒字と一致し、その幅は所得比で 0.15% 程度である。また、モデル上は均衡から均衡への移行を計算しており、その調整過程は捨象されている。このため、失業は明示的に存在せず、賃金や資本コストを含めた価格が需給を調整するように変化 (今回は下落) している。その結果、輸出価格が下落、輸入価格は上昇することから、我が国の交易条件は 0.15% 程度悪化する (図表 8 (3))。逆に、諸外国では、産油国を含む地域を中心に交易条件の改善がみられ、輸入が増加する。

ケース 2 では、世界平均の期待収益率に一致する水準に投資が決まるのではなく、変化する期待収益率により投資が変化し、それに併せて資本ストックも変化する。ケース 1 のような対外収支の変化を通じた生産性ショックの調整はほとんど生じず、生産性のショックによる均衡所得の減少は、その所得を生み出すに必要なとなる資本量を減少させ、均衡実質 GDP の下落幅はより大きくなる。

(産業別の変化)

次に、産業部門レベルで生じる変化をみる (図表 9)。電力業への影響は直接であり、生産性低下の結果、供給量は約 2% の減少となる。また、需給を均衡させる電力価格は 10% 以上上昇することになる。電力価格の変化を受けて、各産業は投入コストの増加に直面し、それぞれの生産する財の供給価格を引き上げることになる。価格上昇は、同時に需要を減退させることで均衡へと至り、最終的な価格変化は、非鉄金属のように上昇する産業もあれば、

サービス業のように低下するところもある。

財別生産では、貿易の効果が生じない非製造業を中心に、所得の低下による生産減少がみられる。また、ケース1では、輸送機械、電気機械、一般機械、繊維・アパレルが、輸出の増加により生産量を増やしている。これは、電力価格が上昇して国内需要は低迷し、賃金や資本コストの下落により生産コスト・生産価格が全体として低下したことが、他国との間での価格競争力を改善して輸出が増加するためである。なお、輸送機械については、電力価格が高まることで中間投入財としての電力を代替することによる需要変化も増加に寄与している。他方、資本ストックが減少し、対外的な調整がほとんどないケース2の場合は、電力価格の上昇により、輸送機械の微増を例外として、全部門の生産量を一層低下させる。特に、非鉄金属に悪影響が出るのは、この部門に対する電力価格の波及が大きいためである。非鉄金属の生産コスト上昇は輸入品に対する競争力を失わせることとなり、輸入が増加している。

6 おわりに

ここでは、原子力発電から火力発電への代替が進んだ場合の経済に与える影響について、CGEモデルを用いて試算した。結果、発電コストの上昇は均衡GDPの水準を0.4~0.6%程度押し下げ、電力依存度の高い非鉄金属業等に相対的に大きな影響が生じることが示された。言うまでもないが、こうした結果は幾つかの仮定に依存しているため、その結果の解釈には注意が必要である。

今回の場合、結果は想定した生産性の変化幅、モデル内で利用している行動方程式の定式化とパラメーターの大きさといったことに依存する。また、利用したCGEモデルは均衡から新たな均衡への移行に伴う変量を計算しているが、現実の経済に観察される需給ギャップ、均衡点への収束過程に生じうる失業やその他の摩擦コストは反映されていない。

さらに、こうした技術的な側面以前の問題として、現在の電力料金が経済合理的に妥当かどうか（限界費用に一致しているかどうか）という点がある。深くは別の稿に委ねるべきものであるが、ここでは二つの傍証を示しておきたい。第一に、我が国の電力料金水準は常々海外よりも高いと言われてきているが、これは現在も変わらない³。第二に、現在の価格形成原理である総括原価方式は、理論的にも実証的にも価格水準が高止まりするバイアスを有すると指摘されてきていたが、今回の震災により、その基礎となる原価算定が具体的に検証され、疑義が生じているところもある⁴。仮に、現在の料金が限界費用よりも高いことにより供給者側に超過利潤が発生しているのであれば、それを解消するだけでも経済全体の資源配分効率が改善し、発電コストの上昇の一部又は全部を吸収することも可能であろう。技術的な二つの留意点に加え、こうした点も踏まえた上で結果を解釈することが必要である。

³ 発電に要する費用をOECD諸国の平均と比較すると、2001年からは全体としての差は縮まっているものの、水準は高止まりしている。

⁴ 東京電力に関する経営・財務調査委員会（2011）

(参考文献)

エネルギー・環境会議コスト等検証委員会(2011)「コスト等検証委員会報告書」平成23年12月13日(<https://www.npu.go.jp/policy/policy09/pdf/20111213/siry01.pdf>)

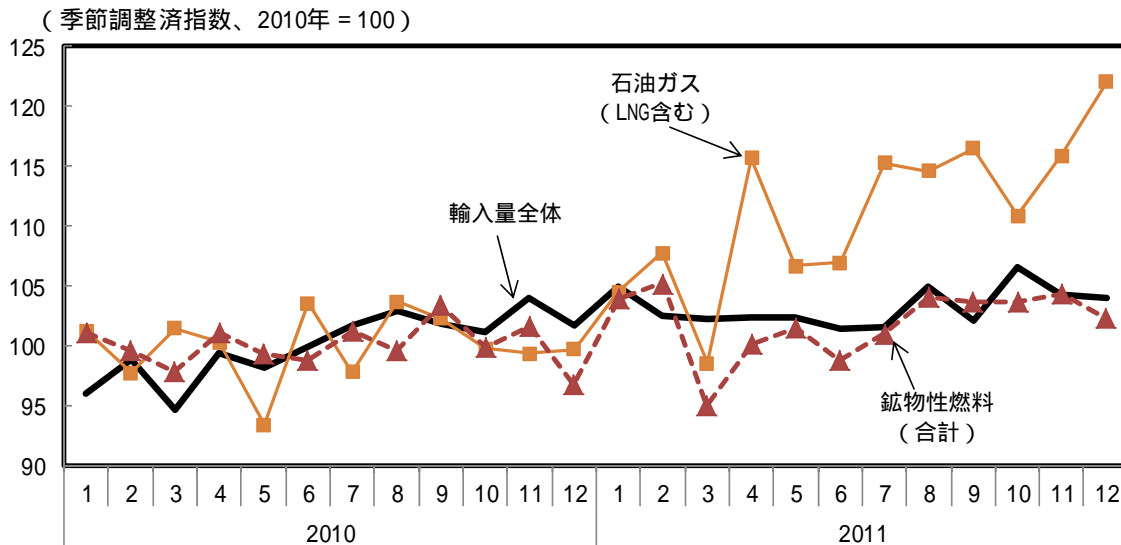
総合資源エネルギー調査会電気事業分科会コスト等検討小委員会(2004)「バックエンド事業全般にわたるコスト構造、原子力発電全体の収益性等の分析・評価」平成16年1月23日

総合資源エネルギー調査会電気事業分科会発電コスト等試算ワーキンググループ(2011)「発電コストをめぐる現状と課題について」第一回会合資料5平成23年3月10日

東京電力に関する経営・財務調査委員会(2011)「委員会報告」(平成23年10月3日)

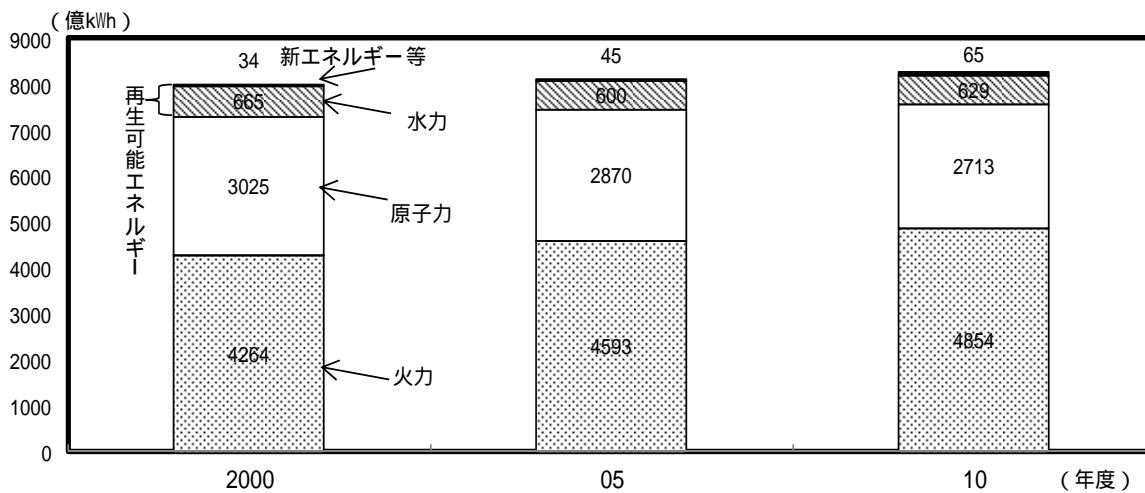
内閣府政策統括官(経済財政分析担当)(2011)「日本経済2011-2012」平成23年12月21日(<http://www5.cao.go.jp/keizai3/2011/1221nk/keizai2011-2012pdf.html>)

図表1 発電用原料輸入の推移



(備考) 財務省「貿易統計」より作成。季節調整値。2010年平均 = 100とした場合の推移。

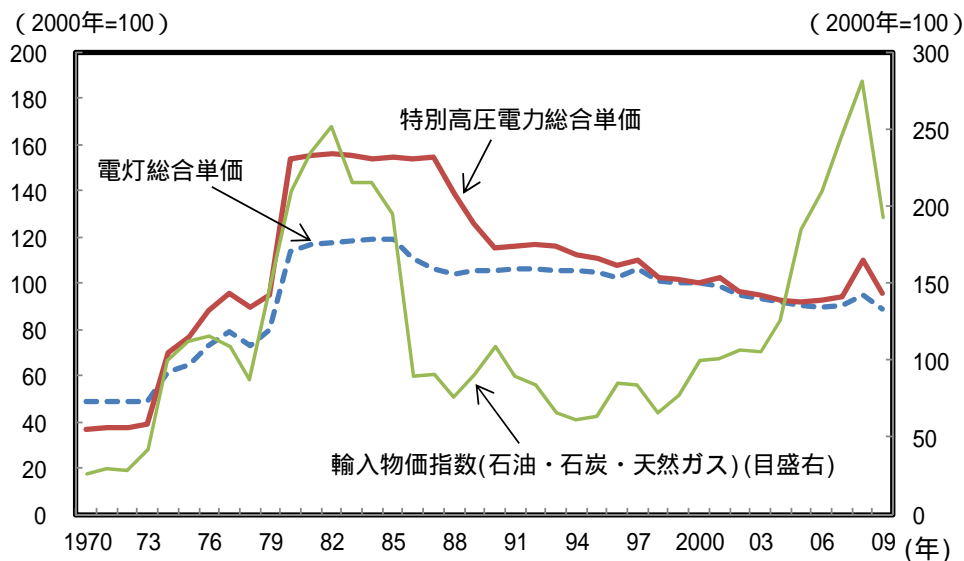
図表2 発電電力量の内訳の推移



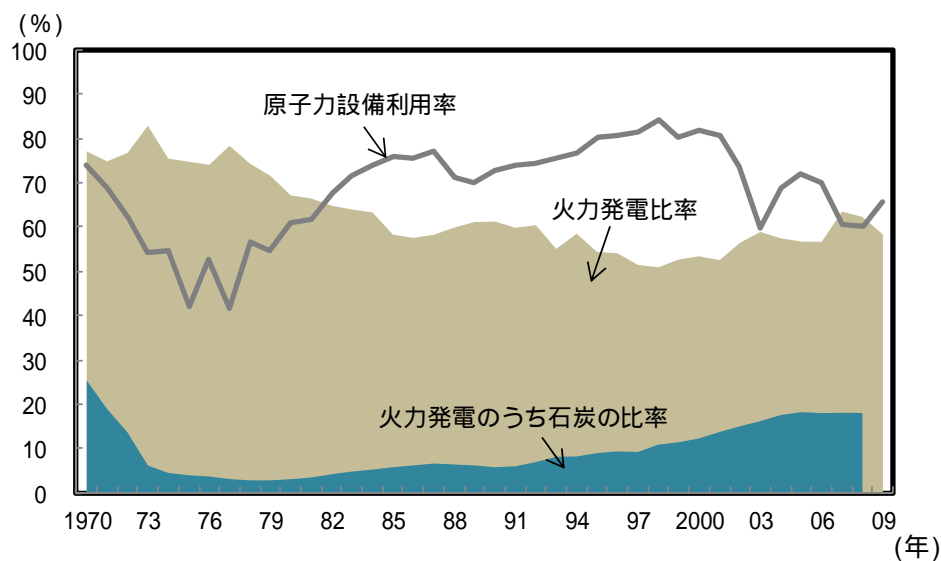
(備考) 電気事業連合会「電力統計情報」により作成。「新エネルギー等」には、太陽光発電システムの1990年からの累積国内出荷量に、稼働率12%と仮定して算出した発電電力量を追加した。

図表3 電気料金の推移

(1) 電気料金と輸入物価

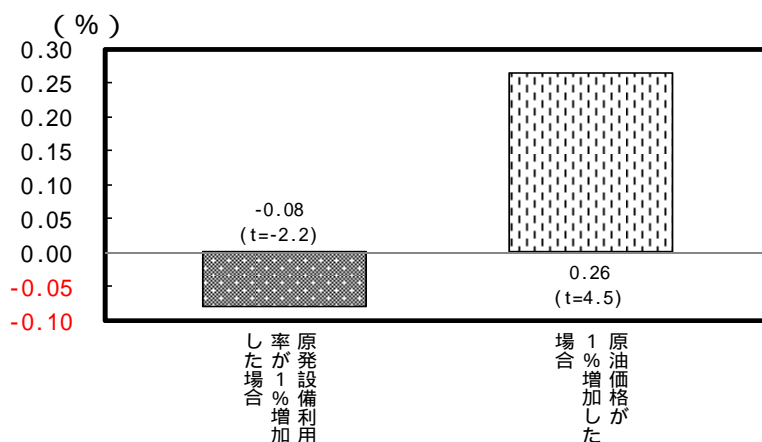


(2) 火力発電比率と原子力設備利用率



- (備考) 1. 日本エネルギー経済研究所「エネルギー・経済統計要覧」、電気事業連合会統計委員会「電気事業便覧」、経済産業省「電力需要調査」、日本銀行「企業物価指数」、独立行政法人原子力安全基盤機構「原子力施設運転管理年報」により作成。
2. 原子力設備利用率は、「設備利用率(%) = (発電電力量 / 認可出力 × 暦時間) × 100」。
3. 火力発電のうち石炭の比率とは、総発電に占める石炭の比率である。

図表4 原子力発電の設備利用率、原油価格が1%上昇した場合の発電コストへの影響



- (備考) 1. 電気事業連合会「電力統計情報」、日経NEEDSにより、9電力会社の2000～2010年度のデータを利用して作成。原子力発電設備利用率の変化率(%)とは、前年からの設備利用率からの変化率。原油価格は、ドバイ現物(FOB価格)を利用。
2. 発電コストとは、各電力会社の電気事業営業費用のうち、水力、火力、原子力、内燃力、新エネの発電に要した費用を合算し、販売電力量で除したもの。図のデータは、(発電コストの前年比) = (原燃料利用率の前年比) + (原油価格の前年比) + につき、各電力会社別のデータを用いて時系列(2001～2010年度)で回帰した係数。

図表5 電源ウェイト変更による発電コストの変化

	水力	火力(1)	原子力	風力	太陽光	地熱	バイオマス	廃棄物	合計
発電実績(百万kwh)	74,175	553,264	288,230	93	5	2,469	1,675	272	918,236
発電能力(百万kwh)	374,646	1,154,038	418,314	726	111	4,289	n.a.	n.a.	1,952,125
= / 稼働率(%)	19.8	47.9	68.9	12.8	4.1	57.6	-	-	47.1
単価(円)	10.5	11.9	8.9	15.9	38.0	9.4	-	-	10.6
= 1 / 生産性(単価の逆数)	0.095	0.084	0.112	0.063	0.026	0.107	-	-	-
= * / 合計 22年度生産性寄与(発電ウェイト調整)	0.008	0.051	0.035	0.000	0.000	0.000	-	-	0.094
今後の想定稼働率(%)	19.8	67.9	0.0	12.8	4.1	57.6	-	-	44.2
= * 想定発電量(百万kwh)	74,175	784,072	0	93	5	2,469	1,675	272	862,761
= * / 合計 想定発電量による生産性寄与(発電ウェイト調整)	0.008	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	0.085
= (-) / (+) / 2									-10.2%

- (備考) 1. 実績及び能力の計数は平成22年度実績値(経済産業省「電力調査統計」)。合計の稼働率は、バイオマスと廃棄物を除外して計算。
2. 単価は、エネルギー・環境会議コスト検証委員会(2011)「コスト等検証委員会報告書(案)」より引用。火力の単価は、LNG、石油、石炭の発電単価を発電実績で加重平均した値。
3. 生産性寄与は、各生産性に発電ウェイトを乗じた値。
4. 想定発電量は、原子力の稼働率をゼロ、火力は20%ポイント引き上げるとの想定で算出。

図表6 国・地域、産業・商品の分類

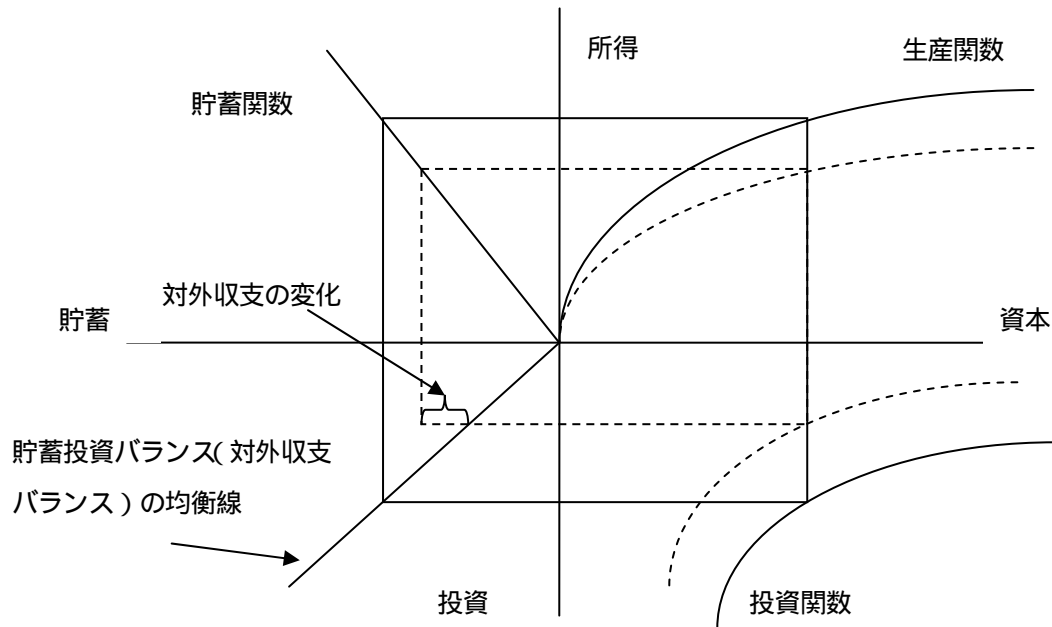
No.	略号	国・地域名	GTAP データ上の分類
1	OCE	オセアニア	Australia; New Zealand; Rest of Oceania.
2	CHN	中国（中国香港含む）	China; Hong Kong.
3	JPN	日本	Japan.
4	EEA	東アジア	Korea; Taiwan; Rest of East Asia.
5	SEA	東南アジア	Cambodia; Indonesia; Lao People's Democratic Republic; Myanmar; Malaysia; Philippines; Singapore; Thailand; Viet Nam; Rest of Southeast Asia.
6	SOA	南アジア	Bangladesh; India; Pakistan; Sri Lanka; Rest of South Asia.
7	NAM	北アメリカ	Canada; United States; Mexico; Rest of North America.
8	LAM	中央・南アメリカ	Argentina; Bolivia; Brazil; Chile; Colombia; Ecuador; Paraguay; Peru; Uruguay; Venezuela; Rest of South America; Costa Rica; Guatemala; Nicaragua; Panama; Rest of Central America; Caribbean.
9	EU25	EU 諸国	Austria; Belgium; Cyprus; Czech Republic; Denmark; Estonia; Finland; France; Germany; Greece; Hungary; Ireland; Italy; Latvia; Lithuania; Luxembourg; Malta; Netherlands; Poland; Portugal; Slovakia; Slovenia; Spain; Sweden; United Kingdom.
10	MEN	中近東、北アフリカ	Rest of Western Asia; Egypt; Morocco; Tunisia; Rest of North Africa.
11	SSA	アフリカ	Nigeria; Senegal; Rest of Western Africa; Central Africa; South Central Africa; Ethiopia; Madagascar; Malawi; Mauritius; Mozambique; Tanzania; Uganda; Zambia; Zimbabwe; Rest of Eastern Africa; Botswana; South Africa; Rest of South African Customs.
12	ROW	その他世界	Switzerland; Norway; Rest of EFTA; Albania; Bulgaria; Belarus; Croatia; Romania; Russian Federation; Ukraine; Rest of Eastern Europe; Rest of Europe; Kazakhstan; Kyrgyzstan; Rest of Former Soviet Union; Armenia; Azerbaijan; Georgia; Iran Islamic Republic of Turkey.

No.	略号	商品・産業名	GTAP データ上の分類
1	PRI	農林水産業	Paddy rice; Wheat; Cereal grains nec; Vegetables, fruit, nuts and; Oil seeds; Sugar cane,; sugar beet. Plant-based fibers Crops nec; Cattle, sheep, goats, horses Animal products; Raw milk; Wool, silk-worm cocoons Forestry; Fishing, Vegetable oils and fats; Sugar
2	MIN	鉱業	Coal; Oil; Gas; Minerals nec.
3	PRF	食品加工	Meat: cattle, sheep, goats, horse: Meat products nec: Dairy products; Processed rice Food products nec. Beverages and tobacco products
4	TXL	繊維・アパレル	Textiles; Wearing apparel.
5	LMA	軽工業	Leather products; Wood products Paper products, publishing and Manufactures nec.
6	PTC	石油・化学	Petroleum, coal products; Chemical, rubber, plastic prods.
7	NTL	非鉄金属	Mineral products nec; Ferrous metals.
8	MTL	鉄鋼	Metals nec; Metal products.
9	MTE	輸送機械	Motor vehicles and parts; Transport equipment nec.
10	ELE	電機	Electronic equipment.
11	MES	機械	Machinery and equipment nec.
12	PUU	電力	Electricity.
13	CNS	建設・ガス・水道	Gas manufacture, distribution, Water; Construction.
14	TRV	運輸・通信	Trade, Transport nec; Sea transport; Air transport; Communication.
15	SRV	サービス	Financial services nec; Insurance; Business services nec; Recreation and other services; PubAdmin/Defence/Health/Education; Dwellings.

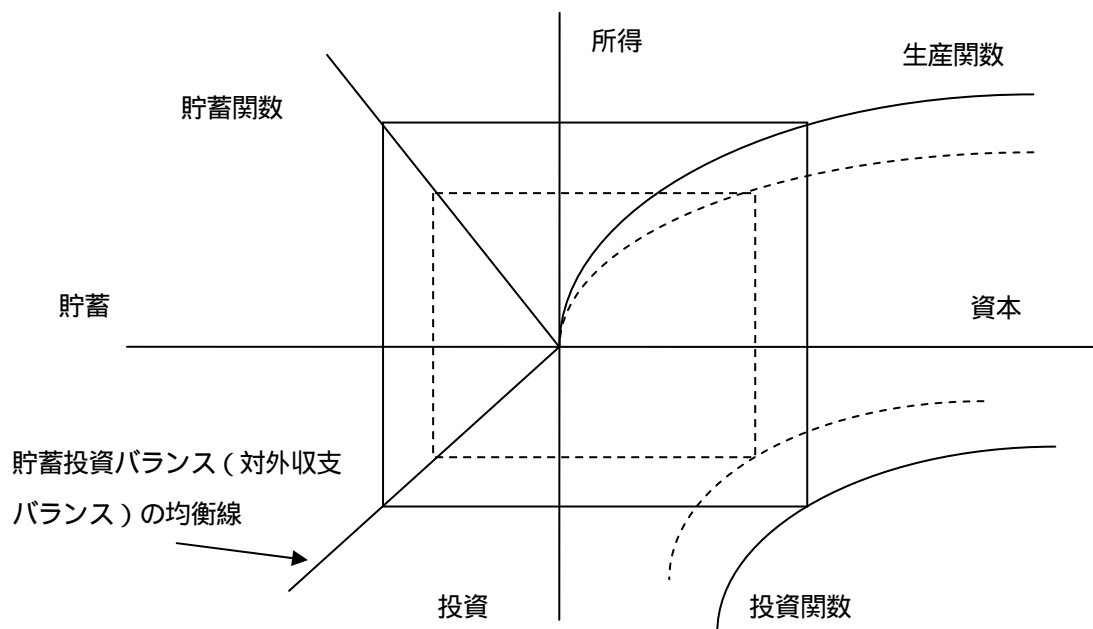
（備考）G T A P（7版、2010年5月公表）。筆者による集計。

図表7 クロージャーの比較

(1) ケース1



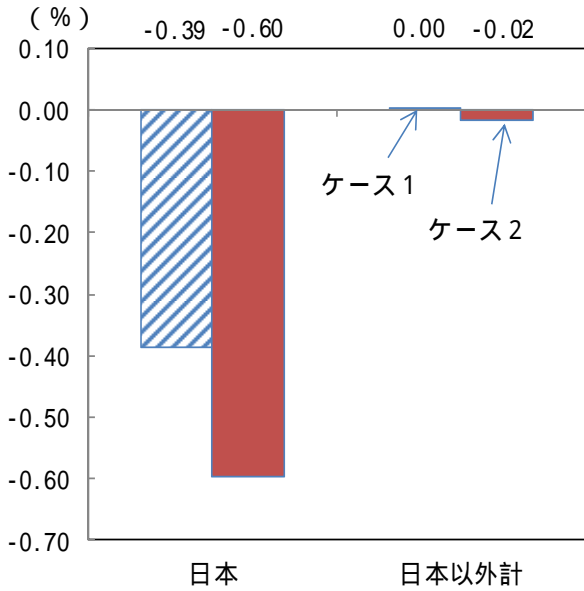
(2) ケース2



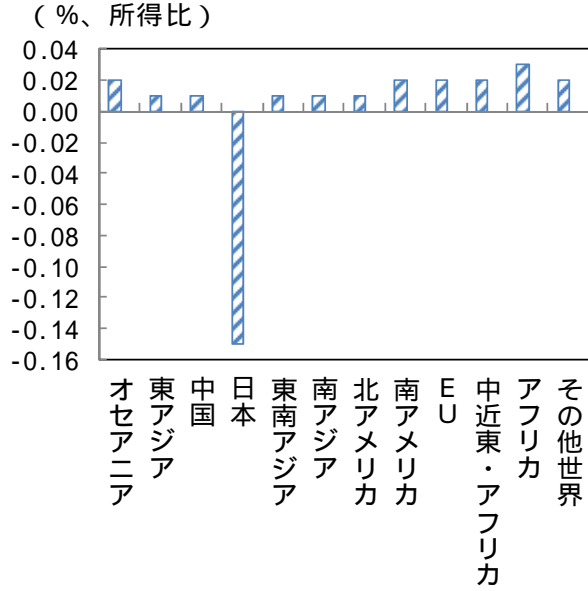
(備考) 筆者作成。

図表8 マクロ経済への影響

(1) GDPの変化

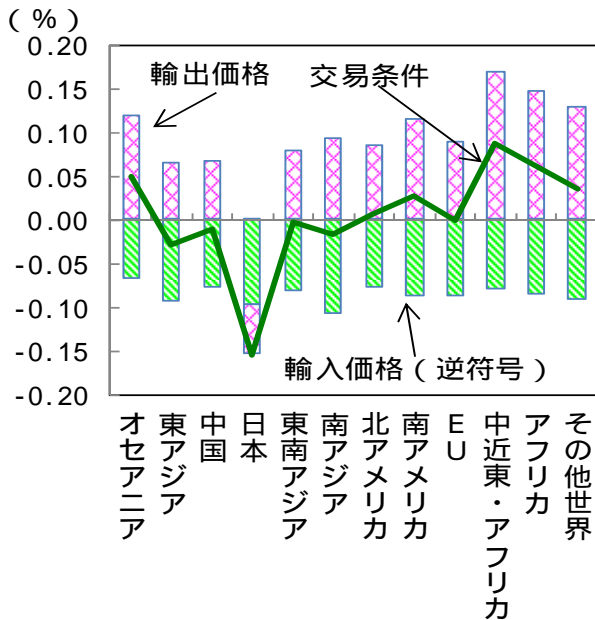


(2) 投資率と貯蓄率の差 (ケース1)

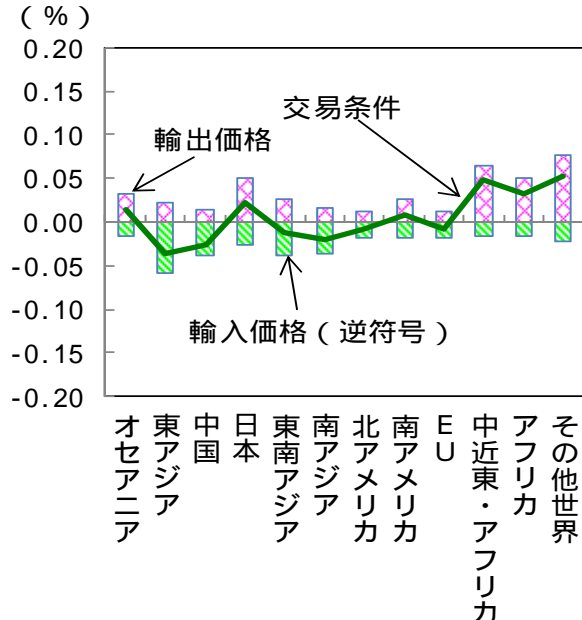


(3) 輸出価格、輸入価格、交易条件の変化

ケース1



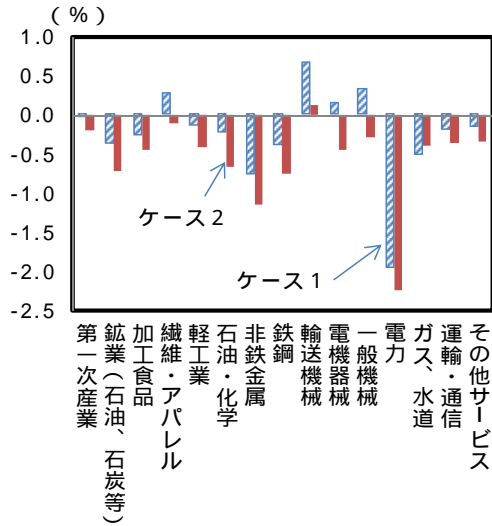
ケース2



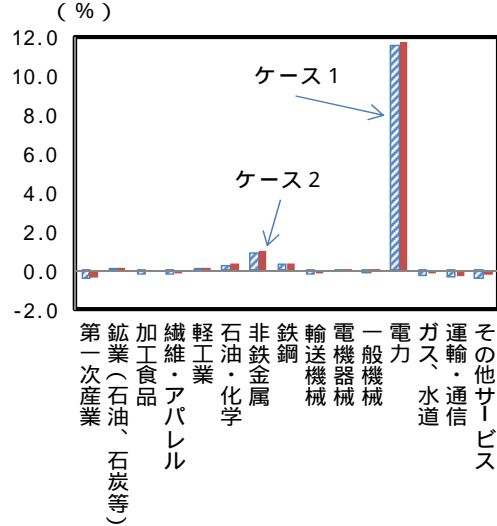
(備考) 筆者による試算。

図表9 産業別の生産量と生産化価格変化

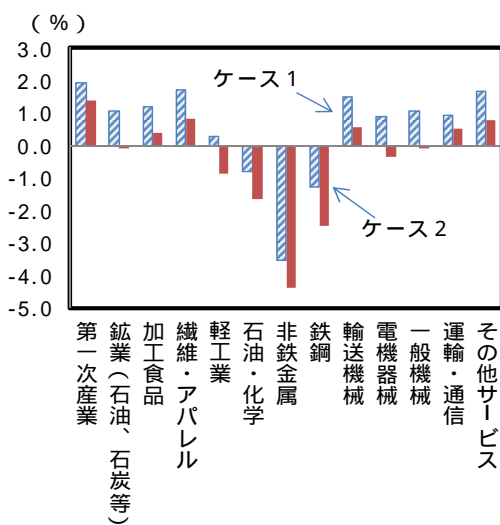
(1) 財別生産の変化



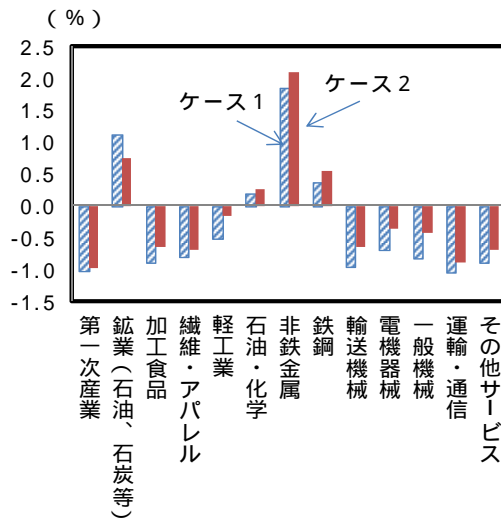
(2) 財別生産価格の変化



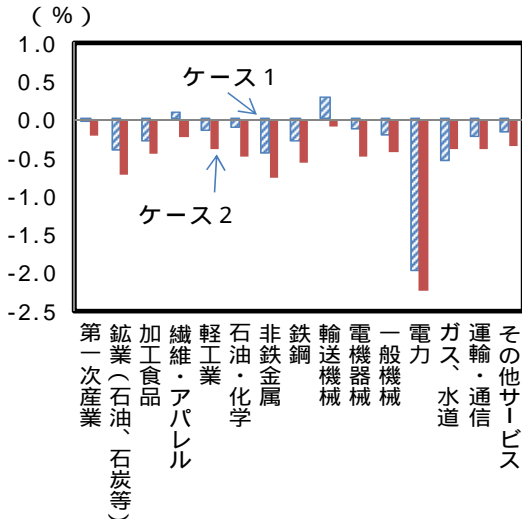
(3) 財別輸出の変化



(4) 財別輸入の変化



(5) 財別国内供給の変化



(備考)

- 筆者による試算。
- 産業別輸出の電力、ガス、水道は除外。
- 生産量変化は、国内供給変化*シェア+ (国別財別輸出変化*シェア)
- 国内供給変化は、(産業別中間投入変化*シェア)+家計需要*シェア+政府需要*シェア

(参考データ)以下のデータは、利用したデータベースの集計結果からの抜粋。

(1) 家計の所得弾性値(国別・財別)

	オセアニア	中国(中国香港含む)	日本	東アジア	東南アジア	南アジア	北アメリカ	中央・南アメリカ	EU諸国	中近東、北アフリカ	アフリカ	その他世界
農林水産業	0.57	0.40	0.78	0.39	0.74	0.76	0.53	0.59	0.50	0.58	0.75	0.62
鉱業	0.96	0.92	0.98	0.97	1.01	1.12	0.96	0.94	0.98	1.09	1.09	0.99
食品加工	0.89	0.74	0.76	0.89	0.73	0.74	0.91	0.73	0.91	0.76	0.79	0.80
繊維・アパレル	0.91	0.85	0.92	0.93	0.94	1.06	0.93	0.80	0.93	0.85	0.97	0.87
軽工業	1.00	0.99	1.00	1.00	0.99	1.09	0.99	1.01	1.02	1.05	1.04	1.04
石油・化学	0.99	0.97	1.02	1.00	1.04	1.11	0.99	0.97	1.01	1.01	1.08	1.03
非鉄金属	1.01	1.03	1.03	1.02	1.02	1.08	1.00	1.04	1.03	1.08	1.11	1.07
鉄鋼・	1.01	1.03	1.03	1.02	1.02	1.11	1.00	1.04	1.03	1.08	1.10	1.07
輸送機械	1.00	1.03	1.01	1.02	1.02	1.11	1.00	1.00	1.03	1.07	1.07	1.08
電機	1.01	1.03	1.03	1.02	1.02	1.10	1.00	1.04	1.03	1.08	1.08	1.09
機械	1.01	1.03	1.03	1.02	1.02	1.11	1.00	1.04	1.03	1.08	1.07	1.08
電力	0.95	0.91	0.97	0.97	1.01	1.09	0.96	0.87	0.97	0.91	1.10	0.95
建設・ガス・水道	0.96	0.91	0.97	0.97	0.96	1.04	0.96	0.87	0.97	0.92	1.02	0.95
運輸・通信	1.02	1.05	1.10	1.02	1.08	1.19	1.01	1.07	1.03	1.13	1.18	1.10
サービス	1.04	1.10	1.20	1.04	1.18	1.29	1.02	1.18	1.06	1.29	1.23	1.14

(備考)筆者による集計。地域の集計パターンにより変化する。

(2) 家計の補償されない価格弾性値(日本・財別)

	農林水産業	鉱業	食品加工	繊維・アパレル	軽工業	石油・化学	非鉄金属	鉄鋼・	輸送機械	電機	機械	電力	建設・ガス・水道	運輸・通信	サービス
農林水産業	-0.22	0.00	-0.03	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-0.05	-0.06
鉱業	-0.01	-0.73	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
食品加工	-0.01	0.00	-0.68	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
繊維・アパレル	-0.01	0.00	-0.03	-0.70	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.08
軽工業	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	-0.75	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
石油・化学	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.75	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
非鉄金属	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	-0.76	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
鉄鋼・	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	-0.76	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
輸送機械	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.77	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
電機	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.77	0.00	0.00	0.00	-0.07	-0.09
機械	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	-0.76	0.00	0.00	-0.07	-0.09
電力	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	-0.73	0.00	-0.07	-0.09
建設・ガス・水道	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.73	-0.07	-0.09
運輸・通信	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.84	-0.09
サービス	-0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.08	-0.87

(備考)筆者による集計。地域の集計パターンにより変化する。

(3) 家計の補償された自己価格弾力性(国別、財別)

	オセアニア	中国(中国香港含む)	日本	東アジア	東南アジア	南アジア	北アメリカ	中央・南アメリカ	EU諸国	中近東、北アフリカ	アフリカ	その他世界
農林水産業	-0.319	-0.173	-0.168	-0.214	-0.173	-0.101	-0.297	-0.178	-0.268	-0.178	-0.119	-0.201
鉱業	-0.670	-0.494	-0.234	-0.725	-0.218	-0.179	-0.583	-0.359	-0.671	-0.335	-0.216	-0.300
食品加工	-0.564	-0.358	-0.182	-0.586	-0.178	-0.109	-0.660	-0.216	-0.555	-0.231	-0.157	-0.297
繊維・アパレル	-0.619	-0.418	-0.295	-0.687	-0.266	-0.168	-0.682	-0.255	-0.622	-0.260	-0.221	-0.370
軽工業	-0.670	-0.504	-0.303	-0.734	-0.328	-0.183	-0.732	-0.312	-0.664	-0.353	-0.278	-0.492
石油・化学	-0.663	-0.489	-0.255	-0.722	-0.262	-0.172	-0.698	-0.298	-0.655	-0.325	-0.255	-0.383
非鉄金属	-0.675	-0.526	-0.244	-0.762	-0.297	-0.181	-0.583	-0.366	-0.711	-0.364	-0.209	-0.514
鉄鋼・	-0.714	-0.541	-0.284	-0.761	-0.386	-0.188	-0.651	-0.355	-0.720	-0.380	-0.220	-0.522
輸送機械	-0.658	-0.531	-0.236	-0.747	-0.292	-0.188	-0.739	-0.331	-0.684	-0.372	-0.308	-0.427
電機	-0.684	-0.533	-0.357	-0.742	-0.357	-0.187	-0.703	-0.346	-0.715	-0.372	-0.280	-0.451
機械	-0.713	-0.536	-0.301	-0.758	-0.366	-0.189	-0.709	-0.348	-0.714	-0.401	-0.318	-0.436
電力	-0.647	-0.482	-0.253	-0.713	-0.262	-0.180	-0.722	-0.287	-0.656	-0.309	-0.232	-0.328
建設・ガス・水道	-0.678	-0.485	-0.259	-0.722	-0.296	-0.182	-0.706	-0.299	-0.651	-0.313	-0.249	-0.345
運輸・通信	-0.478	-0.410	-0.258	-0.515	-0.269	-0.157	-0.604	-0.274	-0.582	-0.290	-0.208	-0.364
サービス	-0.436	-0.326	-0.223	-0.441	-0.248	-0.168	-0.338	-0.250	-0.480	-0.340	-0.251	-0.452

(備考)筆者による集計。地域の集計方法により変化する。

(4) CDE 型消費関数で用いている所得 (拡張) パラメーター (国別・財別)

	オセアニア	中国 (中国香港含む)	日本	東アジア	東南アジア	南アジア	北アメリカ	中央・南アメリカ	EU 諸国	中近東・北アフリカ	アフリカ	その他世界
農林水産業	0.36	0.25	0.72	0.21	0.68	0.72	0.32	0.49	0.30	0.46	0.70	0.48
鉱業	0.86	0.79	0.97	0.83	1.02	1.13	0.89	0.88	0.88	1.09	1.09	0.93
食品加工	0.68	0.55	0.69	0.65	0.67	0.70	0.70	0.62	0.71	0.64	0.72	0.65
繊維・アパレル	0.73	0.69	0.86	0.73	0.92	1.07	0.74	0.71	0.76	0.76	0.94	0.74
軽工業	0.97	0.94	0.99	0.95	0.99	1.10	0.95	0.98	1.00	1.04	1.03	1.00
石油・化学	0.93	0.90	1.01	0.93	1.05	1.12	0.93	0.94	0.98	0.98	1.08	0.99
非鉄金属	1.00	1.02	1.03	1.01	1.03	1.09	0.98	1.03	1.06	1.08	1.11	1.08
鉄鋼・	1.01	1.03	1.03	1.01	1.04	1.12	0.98	1.04	1.05	1.09	1.11	1.06
輸送機械	0.98	1.02	1.00	1.01	1.02	1.12	0.97	0.97	1.03	1.06	1.08	1.07
電機	1.01	1.03	1.04	1.01	1.03	1.11	0.98	1.03	1.05	1.09	1.08	1.09
機械	1.01	1.03	1.03	1.01	1.02	1.12	0.98	1.03	1.05	1.08	1.08	1.09
電力	0.83	0.79	0.95	0.83	1.02	1.10	0.83	0.80	0.86	0.83	1.10	0.86
建設・ガス・水道	0.83	0.79	0.95	0.83	0.94	1.04	0.83	0.79	0.86	0.84	1.00	0.87
運輸・通信	1.05	1.06	1.13	1.04	1.12	1.22	1.01	1.09	1.06	1.18	1.22	1.13
サービス	1.11	1.19	1.27	1.12	1.28	1.36	1.07	1.27	1.19	1.47	1.33	1.29

(備考) GTAP データ。

(5) CDE 型消費関数で用いている代替パラメーター (国別・財別)

	オセアニア	中国 (中国香港含む)	日本	東アジア	東南アジア	南アジア	北アメリカ	中央・南アメリカ	EU 諸国	中近東、北アフリカ	アフリカ	その他世界
農林水産業	0.68	0.83	0.82	0.79	0.82	0.88	0.70	0.82	0.74	0.82	0.88	0.81
鉱業	0.33	0.50	0.77	0.27	0.78	0.82	0.42	0.64	0.33	0.66	0.78	0.70
食品加工	0.38	0.62	0.80	0.36	0.81	0.88	0.31	0.76	0.37	0.75	0.82	0.68
繊維・アパレル	0.37	0.57	0.68	0.30	0.72	0.82	0.30	0.74	0.35	0.73	0.77	0.62
軽工業	0.31	0.48	0.68	0.25	0.65	0.81	0.24	0.67	0.29	0.62	0.71	0.49
石油・化学	0.31	0.48	0.73	0.25	0.72	0.81	0.27	0.68	0.30	0.65	0.73	0.59
非鉄金属	0.32	0.47	0.75	0.24	0.70	0.82	0.42	0.63	0.29	0.63	0.79	0.48
鉄鋼・	0.28	0.46	0.71	0.24	0.61	0.81	0.35	0.64	0.28	0.62	0.78	0.47
輸送機械	0.32	0.45	0.76	0.24	0.69	0.81	0.24	0.66	0.27	0.61	0.68	0.56
電機	0.31	0.45	0.63	0.24	0.63	0.81	0.29	0.65	0.27	0.62	0.72	0.55
機械	0.28	0.45	0.69	0.24	0.63	0.81	0.28	0.65	0.27	0.59	0.68	0.56
電力	0.34	0.51	0.74	0.27	0.73	0.82	0.27	0.71	0.33	0.68	0.77	0.66
建設・ガス・水道	0.32	0.51	0.74	0.27	0.70	0.82	0.29	0.70	0.34	0.68	0.75	0.65
運輸・通信	0.29	0.45	0.66	0.23	0.64	0.80	0.23	0.64	0.28	0.60	0.75	0.49
サービス	0.27	0.42	0.70	0.22	0.65	0.78	0.24	0.61	0.25	0.56	0.63	0.34

(備考)筆者による集計。

(6 - 1) 付加価値構造 (日本、財別、全体計比%)

	農林水産業	鉱業	食品加工	繊維・アパレル	軽工業	石油・化学	非鉄金属	鉄鋼・	輸送機械	電機	機械	電力	建設・ガス・水道	運輸・通信	サービス	投資財	合計
土地	0.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.22
非熟練	0.69	0.02	0.67	0.30	1.01	0.81	0.56	0.68	0.90	1.13	1.27	0.22	3.20	9.87	15.37	-	36.70
熟練	0.02	0.02	0.33	0.08	0.63	0.47	0.33	0.39	0.60	0.70	0.78	0.16	2.33	6.27	9.37	-	22.48
資本	0.54	0.04	1.24	0.13	0.94	1.18	0.68	0.54	0.64	1.14	0.98	1.33	1.44	6.59	23.08	-	40.49
自然資源	0.09	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-	0.11
合計	1.56	0.10	2.25	0.50	2.59	2.46	1.56	1.60	2.15	2.97	3.03	1.70	6.97	22.73	47.82	-	100.00

(6 - 2) 中間投入構造 (日本、財別、全体比%)

	農林水産業	鉱業	食品加工	繊維・アパレル	軽工業	石油・化学	非鉄金属	鉄鋼・	輸送機械	電機	機械	電力	建設・ガス・水道	運輸・通信	サービス	投資財	合計
農林水産業	0.16	0.00	0.67	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.10	0.04	0.01	1.07
鉱業	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.60	0.11	0.05	0.00	0.00	0.00	0.14	0.06	0.00	0.01	0.00	0.98
食品加工	0.09	0.00	0.43	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.53	0.17	0.00	1.23
繊維・アパレル	0.02	0.00	0.01	0.24	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.04	0.07	0.03	0.51
軽工業	0.02	0.00	0.10	0.02	0.72	0.08	0.08	0.04	0.02	0.06	0.03	0.03	0.38	0.24	0.88	0.14	2.87
石油・化学	0.13	0.01	0.10	0.07	0.20	1.78	0.11	0.04	0.22	0.20	0.11	0.07	0.16	0.44	0.89	0.00	4.53
非鉄金属	0.00	0.01	0.02	0.00	0.04	0.04	0.84	0.23	0.21	0.11	0.25	0.00	0.55	0.02	0.04	0.00	2.35
鉄鋼・	0.00	0.00	0.07	0.00	0.06	0.05	0.03	0.31	0.13	0.21	0.20	0.00	0.64	0.04	0.05	0.05	1.85
輸送機械	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.23	0.57	2.76
電機	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.19	1.28	0.23	0.00	0.07	0.01	0.25	1.18	3.23
機械	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.05	0.04	0.79	0.00	0.05	0.02	0.19	1.49	2.65
電力	0.00	0.01	0.03	0.01	0.08	0.15	0.18	0.07	0.00	0.07	0.05	0.07	0.02	0.19	0.31	0.00	1.23
建設・ガス・水道	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02	0.01	0.08	0.07	0.15	0.52	5.96	6.94
運輸・通信	0.12	0.04	0.38	0.06	0.35	0.30	0.20	0.15	0.26	0.33	0.31	0.06	0.85	2.08	2.87	0.97	9.32
サービス	0.08	0.02	0.26	0.07	0.34	0.63	0.23	0.21	0.38	0.76	0.51	0.30	0.82	3.55	5.08	0.86	14.08
合計	1.34	0.13	3.08	0.70	3.08	4.79	2.51	1.85	4.33	4.41	3.85	1.51	6.80	17.56	32.82	11.26	100.00

(備考)筆者による集計。投資財部門は仮想なので付加価値マトリックスに計数はない。

(7) 輸出入の代替弾性値 (アーミントンパラメーター、各国共通・財別)

	輸入品・国産品代替弾性値	輸入先間代替弾性値
農林水産業	2.44491	5.07518
鉱業	5.73737	12.12591
食品加工	2.36546	4.74278
繊維・アパレル	3.72791	7.45553
軽工業	3.33521	6.95478
石油・化学	2.87137	6.09968
非鉄金属	2.92897	5.86853
鉄鋼・	3.90080	7.99357
輸送機械	3.12516	6.27760
電機	4.40000	8.80000
機械	4.05000	8.10000
電力	2.80000	5.60000
建設・ガス・水道	1.96988	4.09286
運輸・通信	1.90000	3.80000
サービス	1.90000	3.80000

(備考) 筆者による集計。