

DBJ Research Center on Global Warming
Discussion Paper Series No. 65 (9/2020)

間接的な電力輸入
—日本経済における電力の実効輸入依存度の測定—

野村 浩二

本論は、執筆者個人の暫定的な研究（内容、意見については執筆者個人に属するもの）であって、関心ある研究者との議論等のために作成されたものである。

間接的な電力輸入

ー日本経済における電力の実効輸入依存度の測定

野村浩二†

2020年9月

概要

日本では直接的な電力輸入は無くとも、電力多消費的な最終財や中間財の国内生産を縮小し輸入へと切り替えることでは、間接的に電力を輸入しているものと解される。本稿では、間接的な電力輸入への依存度を示す指標として、最終需要構造や国際分業を反映した実効輸入依存度（Effective Import Dependency：EID）を構築し、日本経済における電力 EID の変化を測定する。1960 年から 2015 年までの長期にわたる観察期間において、日本経済の電力 EID には、第一次オイルショック後の上昇期、1980 年代からの低下期、そして 1990 年代半ばからの再上昇期という大きく三つの変動期が見いだされる。とくに近年の再上昇期では、一国経済の電力 EID は 1995 年の 10.3%から 2015 年には 21.9%へと倍増しており、近年の国内電力需要における低迷の背景には、間接的な電力輸入の拡大があったことを示唆している。省エネ政策による規制強化は、間接輸入の拡大により見かけ上の電力・エネルギー消費量の国内削減を実現しようとも、さらなる産業空洞化と低成長をもたらすことが危惧される。

† 野村浩二（慶應義塾大学 産業研究所教授・日本政策投資銀行 設備投資研究所 客員主任研究員）。本稿に含まれる誤りは、著者の責任に帰する。

1 はじめに

2000年代後半からの日本経済の電力需要は、野心的と考えられていた政府による節電・省エネを織り込む目標を上回るスピードで減少してきた¹。2008-16年における産業と家計とを包括する測定では、リーマンショック（世界金融危機）および東日本大震災の影響を受けた家計部門における節電・省エネへの努力も顕著であった（一国経済における改善の30%ほどを説明する要因である）ものの、非家計部門での改善の8割近くは化学業や鉄鋼業などエネルギー多消費的な産業におけるエネルギー生産性の改善による貢献であると分析される（野村, 2018）。しかしこうした産業において、主要な省エネ技術の導入はおもに高度経済成長期と第一次オイルショック後に進行したものであり²、近年に技術的なエネルギー消費量原単位としての顕著な改善例を見いだすことは難しい³。

産業レベルの測定に見いだされるエネルギー生産性改善の要因は、産業内における生産物の構成変化によってその多くが説明される事例もある。化学業において7桁の生産物分類レベルまで統御した測定では、2008-16年におけるエネルギー生産性改善の7割ほど（年率3.6%の改善のうちの2.6ポイント）が、当該産業が国内生産する生産物の構成変化に起因すると分析されている（野村, 2018）。それは化学業で観察されるエネルギー生産性改善は、生産プロセスにおける狭義の技術的な改善によるよりも、エネルギー多消費的な生産物の国内生産が縮小し、エネルギー寡消費的で付加価値率の高い生産物の生産へとシフトしてきたことを意味している。

1990年代からのグローバル化の進展や、世界金融危機、そして東日本大震災を契機とした国際的なサプライチェーンの見直しは、日本経済におけるエネルギー消費構造にも大きな影響を与えてきたと考えられる。エネルギー多消費的な部品生産の輸入への切り替えや、エネルギー消費的な加工の最終段階を（消費地に近い）海外生産へと移管することによっては、集計生産量としての実質付加価値を分子とした日本国内のエネルギー生産性指標は“見かけ上”は改善したように見える。政府は省エネ法における規制措置の進捗評価として、化学業やセメント業では2008年以降にはエネルギー消費量原単位が減少傾向にあるとする（資源エネルギー庁, 2020b）。政府がそうした減少のすべてを技術的な効率改善として錯覚すれば、省エネ推進のための補助金政策や規制強化などの効果を過大評価するものとなろう。

本稿は日本経済における最終需要構造や国際分業を反映した、輸入電力への実効的な依存度を示す総合化した指標を構築し、1960年代からの長期の測定により、日本の経済成長に伴う電力消費の構造変化を評価することを目的とする。国際的な送電網に接続していない日本経済では、電力消費における直接的な輸入依存はゼロであり、わずかに統計上、日本の居住者による海外での電力消費が輸入（直接購入）として計上されるに過

¹ 経済産業省による「長期エネルギー需給見通し」では2005年の見通しまで将来の電力需要を過小評価（エネルギー効率改善を過大評価）するものであったが、2008年および2009年の見通しは（策定当時は野心的な政策ターゲットであると解されていたものの）、事後的には実際の電力需要はそれを下回って減少するものとなった（野村（2018）の図1を参照）。

² 一例として澤田（1998）では、エチレン生産においては1990年代後半でも「極限に近い段階まで省エネルギー化が進んでいる」と評価されている。

³ 産業部門、エネルギー転換部門、業務部門、運輸部門における温室効果ガス抑制およびエネルギー効率性の改善に向けた企業努力は、経団連低炭素社会実効計画のフォローアップに詳しい。

ぎない。しかし、電力多消費的な最終財や中間財の国内生産を縮小し、輸入へと切り替えることは、間接的に電力を輸入しているものと解される。それは経済統計やエネルギー統計において直接には観察されない現象である。本稿では産業連関分析のフレームワークに基づき、直接・間接的な生産波及のすべての段階における電力消費量を考慮することによって、間接的な電力輸入量を評価する指標として実効輸入依存度（Effective Import Dependency：EID）を定式化する。

一国経済の電力EIDの変化は、最終需要構造の変化によっても影響される。そうした影響の抽出のため、本稿ではすべての電力生産についてそれを誘発する源泉となる最終需要へと紐づけた生産誘発依存度（Ultimate Demand Source Share：UDS）という指標も構築される。電力サービスはほぼすべての生産過程において投入されるが、そうした電力需要は究極的にはなんらかの最終需要項目（家計消費や設備投資、あるいは輸出など）によって誘発されたものと考えられる。電力UDSは電力需要の究極的な源泉となる最終需要への依存を集約した指標である。

以下、第2節では産業連関分析に基づく測定のフレームワークとして、一定の仮定のもと、一国経済における電力EID、最終需要項目別EID/UDS、また商品別EID/UDSの定式化をおこなう。第3節では、1960年から2015年までのベンチマーク年を測定対象とした複数の接続産業連関表に基づき、電力EID/UDSの両指標を測定していく。測定結果によれば、長期の日本経済において大きく三つの変動期が見いだされるが、とくに第III期となる1995年からの20年間には一国経済の電力EIDが倍増していることが指摘される。一国経済の電力EIDの変化に対しては、最終需要項目別測定（3.2節）および商品別測定（3.3節）を通じてその変化要因へと接近していく。第4節は結びとする。

2 フレームワーク

2.1 一国経済のEID

一国経済の産業連関表における商品別最終需要ベクトル(f)を以下のように定義する。

$$(1) \quad f = c + g + i + e - m,$$

ここで f は商品別最終需要の列ベクトルであり、家計消費（対家計民間非営利消費を含む） c 、政府消費 g 、総固定資本形成（在庫純増を含む） i 、輸出 e 、輸入 m の5つの列ベクトルから構成されるものとしている。日本の産業連関表では、最終需要および付加価値ともに家計外消費支出という項目が存在する特殊な形式をとっているが、本稿の測定ではそれは中間投入へと内生化する⁴。

投入係数行列 A （国産財と輸入財を含む）を定義したもとで、レオンチェフ生産体系（Leontief production system）は次式のように定式化される。

$$(2) \quad x = Ax + c + g + i + e - m.$$

レオンチェフ逆行列を

$$(3) \quad B = (I - A)^{-1},$$

⁴ 各年次における産業連関表において、内生部門のうちの分類不明と合算して部門を定義している。

とすれば、各最終需要ベクトルに対応して直接間接に誘発される生産量ベクトルは、次式のように推計される。

$$(4) \quad x^C = Bc, \quad x^G = Bg, \quad x^I = Bi, \quad x^E = Be, \quad x^M = Bm.$$

ここではそれを波及生産量と呼ぼう。波及生産量はそれぞれの最終需要を満たすように、すべてを国内生産したときの仮想的な粗生産量である。(4)式に定義される波及生産ベクトルによれば、(2)式における一国経済の生産量は次のように分解される。

$$(5) \quad x = x^C + x^G + x^I + x^E - x^M.$$

(5)式は、国内粗生産量 (x) がその生産を誘発する最終需要項目へと紐づけて分解されることを意味している。その右辺の第 5 項では、輸入財をすべて国内生産した想定のもとの波及生産量 (x^M) を控除することで、右辺の合計は観察される国内粗生産 (x) と一致する。(5)式において x^M を移項して、需要と供給のバランスとして次式をえる。

$$(6) \quad x^C + x^G + x^I + x^E = x + x^M,$$

(6)式の左辺は国内最終需要 (c, g, i) および輸出需要 (e) を満たすために直接間接に必要なとされる波及生産量であり、その右辺はそうした需要を満たすための国内生産と輸入による供給量として捉えられる。

導かれた(6)式のバランス式に基づいて、商品 k の波及生産量に対する最終需要 (C, G, I, E) ごとのシェアを

$$(7) \quad \varphi_k^z = x_k^z / (x_k + x_k^M),$$

としよう ($z = C, G, I, \text{ and } E$)。(7)式は波及生産量の一国集計値における最終需要項目別生産誘発依存度であり、各シェアの合計 ($\varphi_k^C + \varphi_k^G + \varphi_k^I + \varphi_k^E$) は 1.0 である⁵。商品 k を電力サービスとすれば、家計によって消費されるすべての財とサービス (食料品や衣服などの消費財、自動車や民生用電機機器などの耐久消費財、飲食店や不動産サービスなど) の生産段階において利用される電力消費、またそれぞれの中間財の波及生産段階において利用される間接的な電力消費も、究極的には家計消費による電力生産の誘発 (φ_k^C) としてカウントされる。本稿ではこうした生産誘発依存度を UDS (Ultimate Demand Source Share) と呼ぶ。UDS では中間財生産におけるすべての電力消費は、その需要の源泉となる最終需要に紐づけられている。

また最終需要各項目へと紐づけた波及生産量である(6)式の分解により、商品 k の実効輸入依存度 (Effective Import Dependency : EID) を以下のように定義する。

$$(8) \quad \varepsilon_k = x_k^M / (x_k + x_k^M).$$

商品 k を電力サービスとすれば、一国経済のレオンチェフ生産体系に基づき定義される電力 EID は、日本経済において最終的に需要されるすべての財とサービスによって誘発される波及生産としての仮想的な電力量のうち、最終財や中間財の輸入を通じて間接的に輸入されると推計される電力量の占めるシェアである。間接的に輸入される電力消費量 (x_k^M) は、すべての輸入財を日本国内において生産したときに直接・間接に必要なとされ

⁵ UDS は産業連関表に付随する最終需要項目別生産誘発依存度と類似するが、後者は国内粗生産量を分母とするのに対して、UDS では間接輸入による影響を描写するため波及生産量を分母として評価している。

る電力の波及生産量として評価されている⁶。

2.2 特定商品の EID

(8)式に定義される一国経済の EID に対して、仮想的な最終需要ベクトルを所与としたもとの EID/UDS 指標を算定しよう。いま任意の最終需要ベクトルを z とし、その需要を満たすために誘発される国内生産量ベクトル ($x_{(z)}$) と輸入量ベクトル ($m_{(z)}$) を競争輸入モデルにより算定すれば⁷、最終需要ベクトル z に対応した仮想的な産業連関表は次式によって導かれる。

$$(9) \quad x_{(z)} = Ax_{(z)} + z - m_{(z)}.$$

(9)式は一国経済におけるレオンチェフ生産体系を示す(2)式から、仮想的な最終需要 z のもとで切り出される部分的な生産体系を示しており、そこでの $m_{(z)}$ は最終需要自体 (z) と誘発される中間需要 ($Ax_{(z)}$) の両者における輸入量を評価している。

(3)式のレオンチェフ逆行列 (輸入財を含む) を用いて、(4)式と同様に最終需要 (z) と輸入 ($m_{(z)}$) おける生産波及量をそれぞれ以下のように定義する。

$$(10) \quad x^z = Bz, \quad x_{(z)}^M = Bm_{(z)}.$$

このもとの(6)式と同様な商品ごとの波及生産の需給バランス式として、

$$(11) \quad x^z = x_{(z)} + x_{(z)}^M,$$

が導かれる。任意の最終需要 z に対応した商品 k の EID は、(8)式と同様に、

$$(12) \quad \varepsilon_k^z = x_{(z)k}^M / (x_{(z)k} + x_{(z)k}^M),$$

として定義される。商品 k を電力サービスとし、最終需要ベクトル z としてたとえば自動車のみを観察値 (1)式に観察される c 、 g 、 i 、 e の 4 つの最終需要ベクトルの合計) を抽出すれば (他の商品の最終需要をゼロとする)、(12)式は自動車という特定商品の直接・間接の生産段階を総合化して評価した電力の実効輸入依存度 (EID) を示している。また同じ最終需要ベクトル z の想定のもとでは、(7)式によって電力生産における自動車による生産誘発依存度 (UDS) が算定される。それは一国経済の電力消費量のうち、最終財としての自動車による直接・間接の生産段階に投入される電力消費量の占めるシェアを示している。このように、最終需要ベクトル z として特定商品を切り出したもとの指標を商品別 EID/UDS と呼ぶ。

いま最終需要ベクトル z を、(1)式に観察される c 、 g 、 i 、 e の 4 つの最終需要ベクトルとすれば、(8)式に定義される一国経済の EID (ε_k) は、最終需要項目別 EID (ε_k^z) の加重平均値として次のように分解される ($z = C, G, I, \text{ and } E$)。

$$(13) \quad \varepsilon_k = \sum_z \varphi_k^z \varepsilon_k^z, \quad z = C, G, I, \text{ and } E$$

⁶ 海外生産における電力消費の効率性が日本よりも劣るとすれば、輸入相手国における実際の生産における電力消費量はより大きなものとなるかもしれない。多国間の国際産業連関表によればそうした接近も可能であるが、商品部門定義の粗さや測定精度としての課題は大きなものとなり、本稿での EID は国内効率性基準のもとで評価する。

⁷ 標準的な競争輸入モデルとして、商品別に輸入係数を定義し、それを対角要素とする輸入係数行列 (\hat{M}) によって、レオンチェフ逆行列として $(I - (I - \hat{M})A)^{-1}$ によって国内生産量 $x_{(z)}$ を算定し、加えてその中間財 (および最終財) に対応した輸入ベクトル $m_{(z)}$ を推計している。

ここでウェイトとなる φ_k^z は、(7)式に定義される最終需要項目別 UDS である。一国経済の EID において、任意の二期間における差分を $\Delta\varepsilon_k$ とすれば、その変化要因は以下のように分解される。

$$(14) \quad \Delta\varepsilon_k = \sum_z (\bar{\varphi}_k^z \Delta\varepsilon_k^z + \bar{\varepsilon}_k^z \Delta\varphi_k^z), \quad z = c, i, g, e$$

ここで $\bar{\varphi}_k^z$ および $\bar{\varepsilon}_k^z$ は、それぞれ φ_k^z および ε_k^z の比較する二期間平均値によって定義されている。(14)式右辺の括弧内において、第一項は最終需要項目別 EID 変化による寄与度、第二項は最終需要項目別 UDS 変化による寄与度である。一国経済の EID 変化は、最終需要項目別の実効輸入依存度の変化と、電力需要の源泉となる最終需要構造の変化という大きく二つの要因に分解される。

2.3 データ

時系列的な比較可能性を高めるため、本稿での電力の EID/UDS 指標の測定においては連続する数時点の産業連関表基本表を接合した接続産業連関表（接続表）を用いる。表 1 は本稿における測定に利用した接続表（および基本表）のリストを与えている。ここでの統合分類（かつての統一分類）とは、商品×商品表とする産業連関表において、行と列の商品分類数を同一とした正方形行列となるための分類である。ここでは 10 府省庁によって構築される総務省「接続産業連関表」を基準としながら、国民経済計算体系（System of National Accounts：SNA）における基準変更（1953SNA から 1968SNA）に対応した概念調整をした野村（1995）における長期接続表（Long Linked Input-Output Table：LLIO）を利用する。LLIO は 1960–65–60–75 年の 4 時点における 333 部門統合分類表と、1975–80–85–90 年の 4 時点における 301 統合分類表からなる。

表 1：測定に利用する産業連関表

産業連関表	統合分類数	出典
1 1960–1965–1970年接続表	233	行政管理庁(1975)
2 1960–1965–1970–1975年長期接続表	301	野村(1995)
3 1970–1975–1980年接続表	233	行政管理庁(1985)
4 1975–1980–1985年接続表	233	総務庁(1990)
5 1975–1980–1985–1990年長期接続表	333	野村(1995)
6 1985–1990–1995年接続表	184	総務省(2000)
7 1990–1995–2000年接続表	99	総務省(2005)
8 1995–2000–2005年接続表	102	総務省(2010)
9 2000–2005–2011年接続表	105	総務省(2017)
10 2005–2011–2015年接続表	105	総務省(2020)
11 2015年基本表	187	総務省(2019)

注：ここでの「統合分類数」は EID/UDS の測定に利用した分類数であり、各接続表における統合（統一）中分類・小分類や著者による独自分類に基づく。

一般に、粗い統合分類に基づく分析によればレオンチェフ生産体系における生産波及としての精度が損なわれ、その一方、細かい分類によれば測定精度や商品表としての行・列部門の対応における整合性としての課題が生じるものとなろう。分析される部門分類は原則としては時系列的に統一されていることが望ましいが、実際の生産物の質的变化

や産業構造の変化のもとでは、分析する分類を時系列的に統一させることによる弊害も大きいと考えられる。本稿では分析される接続表ごとに、利用可能な統合分類の小分類や中分類、あるいは独自に定義された分類などによって分析し、複数の接続表に基づく重複した測定年次における測定結果の比較から、電力 EID/UDS 指標としての精度を確認していくというアプローチをとっている⁸。

3 測定結果

3.1 一国経済の電力 EID

表 1 での産業連関表に基づき、(8)式において定義される一国経済の電力の EID 指標としての時系列的な推計値を比較したものが図 1 である。最新のベンチマーク年産業連関表となる 2015 年基本表（総務省, 2019）の統合小分類（187 分類）に基づく測定では、一国経済の電力 EID は 21.8%と推計される。同基本表における統集中分類（107 分類）に基づく測定でもその推計値は 21.9%とほぼ類似しており⁹、電力サービスが商品として分離定義された 100 分類ほどの測定でも十分な測定精度を持っていると評価される。

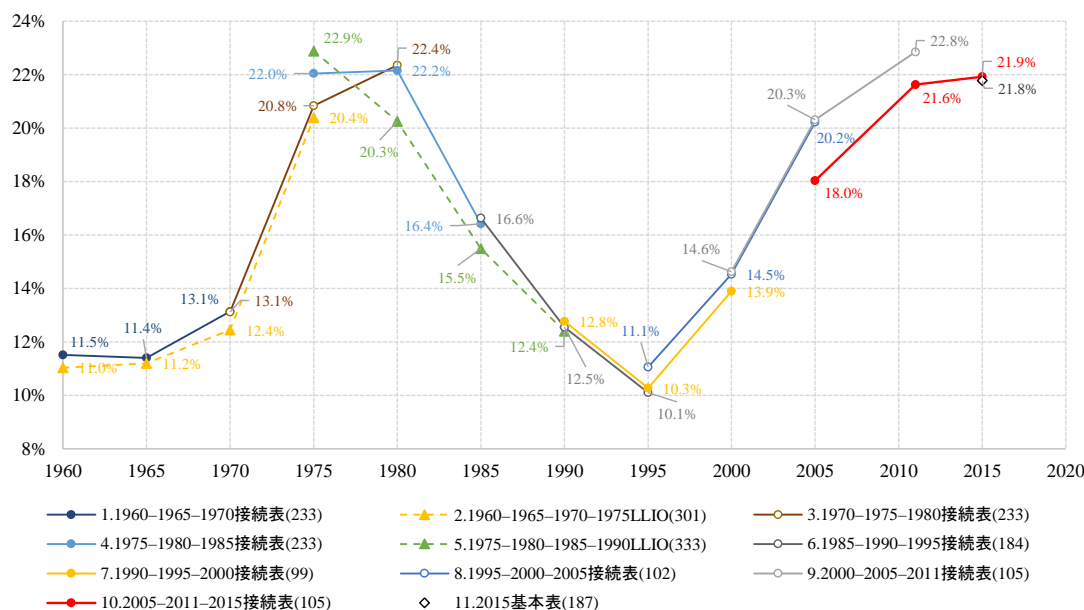
(8)式に定義される EID (ε_k) は総供給量（国内生産量と輸入量の合計）に対して占める輸入量のシェアとして定義されており、国内生産量に対して占める実効輸入比率は $\varepsilon_k/(1 - \varepsilon_k)$ によって算定される。2015 年における一国経済の電力 EID 推計値（21.8%）は、間接的な電力輸入量が国内生産量の 27.9%に相応する。資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」による当該年における電力需要量 1.05 兆 kWh（発電端）によって換算すれば、電力の間接輸入量は 0.3 兆 kWh ほどに相応すると換算される。言い換えれば、マクロの電力 EID としての 1 ポイントの間接輸入量の拡大は、130 億 kWh もの国内電力需要を減少させる効果を持っている。

利用する接続表や統合商品分類に依存して推計値には差異はあるものの、図 1 によればその乖離幅は 1-2 ポイントほどに留まっている。とくに乖離の大きい期間は 2005 年であり、2005-2011-2015 年接続表および 2000-2005-2011 年接続表に基づく当該年次の推計値はそれぞれ 18.0%と 20.3%である。前者の接続表では研究開発が資本化されるなど SNA 基準による概念差もあるが（脚注 8）、産業連関表としての統計概念の変更は最終需要項目における「調整項」の相違にある。輸出品に対して消費税は免税となるが、2011 年表までは輸出品の国内流通に課されている（還付される）消費税分は調整項ベクトルとして輸出ベクトルより別掲されている。しかし 2005-2011-2015 年接続表では、商品別に調整項相当額は輸出に加算され、還付される調整項相当額合計は卸売との交点でマイナス計上するものとなっている。図 1 における 2000-2005-2011 年接続表に基づく推計値では、調整項は輸出ベクトルへと加算されており、（後述する 3.2 節での最終需要項目別電力

⁸ 1993SNA や 2008SNA への準拠やさまざまな経済統計的な定義変更など、同一接続表内のベンチマーク年次では概念的に整合していることが原則となるが、本稿で分析される異なる年次の接続表の間では乖離があることに留意されたい。たとえば研究開発の資本化は 2005-2011-2015 年接続表のみであり、中間消費とされるそれ以前の表とは波及効果の基準が異なっている。

⁹ 2020 年 8 月末に公表された最新の総務省（2020）の 2005-2011-2015 年接続表（105 統集中分類）によっても、電力 EID の 2015 年推計値は 21.9%であり、2015 年基本表（総務省, 2019）による推計値とほぼ等しいことが確認される（図 1）。

EID として測定されるように) 輸出財の電力 EID は相対的に大きいことから、こうした輸出の過大評価は一国経済の電力 EID を過大に評価していると解される¹⁰。



出典：表 1 の接続表および基本表に基づく著者による推計値。注：各産業連関表の括弧内は分析における統合商品分類数を示している。一国経済における EID の定義は(8)式。

図 1：一国経済の電力 EID

こうした概念差に基づく断層の存在による 1-2 ポイントほどの測定精度の幅を認識しながらも、統計概念が原則として統一された同一の接続表内において、測定される 3 年あるいは 4 年のベンチマーク年における変動の傾向は、異なる接続表間においても類似していることが確認される (図 1)¹¹。本稿の測定期間となる 1960-2015 年において、大きく三つの変動期として、

第 I 期：1970 年から 1980 年までの電力 EID 上昇期

第 II 期：1980 年から 1995 年までの電力 EID 低下期

第 III 期：1995 年から 2015 年までの電力 EID 上昇期

を見いだすことができる。ベンチマーク年として 5 年おきとなる制約はあるものの、日本経済における電力 EID の転換年は 1970 年、1980 年、そして 1995 年である。

第 I 期では、電力 EID は 1960 年代における 10%前半の水準から、高度経済成長の終焉から第一次オイルショックの影響により、1970 年からわずかに 5 年ほどの期間において一気に 20%を超えるまで上昇している。第 II 期は 1980 年からの電力 EID の下降期で

¹⁰ 1989 年に導入された消費税の税率は、ベンチマーク年ごとに 1990 年 3%、1995 年 3%、2000 年 5%、2005 年 5%、2011 年 5%、2015 年 8%である。次節以降では、表 1 における接続表 7 (1990-1995-2000 年表) が利用される年次では調整項の影響により電力 EID はわずかながら過大に評価されている。しかしトレンドを変えるほどの影響を持たない。

¹¹ 二つのベンチマーク年の間における変化としては、1970-75 年における変動がもっとも大きい。同期間における分析として、次節以降では表 1 における接続表 1 と 4 が利用されるが、その接続年となる第一次オイルショックを挟む期間における大きな変動は、表 1 における接続表 3 や長期接続表 2 においても同様であることが確認される (図 1)。

あり、1995年には1960年代の水準をわずかに下回る10%ほどの水準にまで大きく低下している。そして第III期では、電力EIDは1995年から再び上昇し、2015年には21.9%へと1970年代後半の水準にまで上昇している。

3.2 最終需要項目別 EID/UDS

一国経済の電力EIDにおける変化要因やその構造的な特性へと接近するため、本節と次の3.3節では接続表1,4,7,10(表1)に基づき分析していく。図2は(7)式に基づく電力の波及生産量における最終需要項目別UDSとしての長期的な推移を示している。電力UDS指標では、すべての電力の波及生産量はそれを誘発する究極的な最終需要としての源泉に紐づけられるが、日本経済では長期的に安定して家計消費が最大の誘発要因である。直接的に観察される電力消費としては、2015年にはその26.3%が家計によって消費され、残りの73.4%は産業における中間消費、0.3%は輸出(直接購入)である。それに対して電力UDSでは、産業における電力の中間消費量(全体の73.4%)はさらにそれを誘発する最終需要へと遡って紐づけられるものとなり、究極的な生産誘発先としての家計消費への依存度は直接消費シェア(26.3%)の二倍を超える55.8%に上る。高度経済成長期を含む長期にわたる本稿での測定期間において、サービス化の進行など需要構造の変化も大きいものの¹²、図2にみるように家計消費によって誘発される電力生産のシェアは50-60%と安定している。

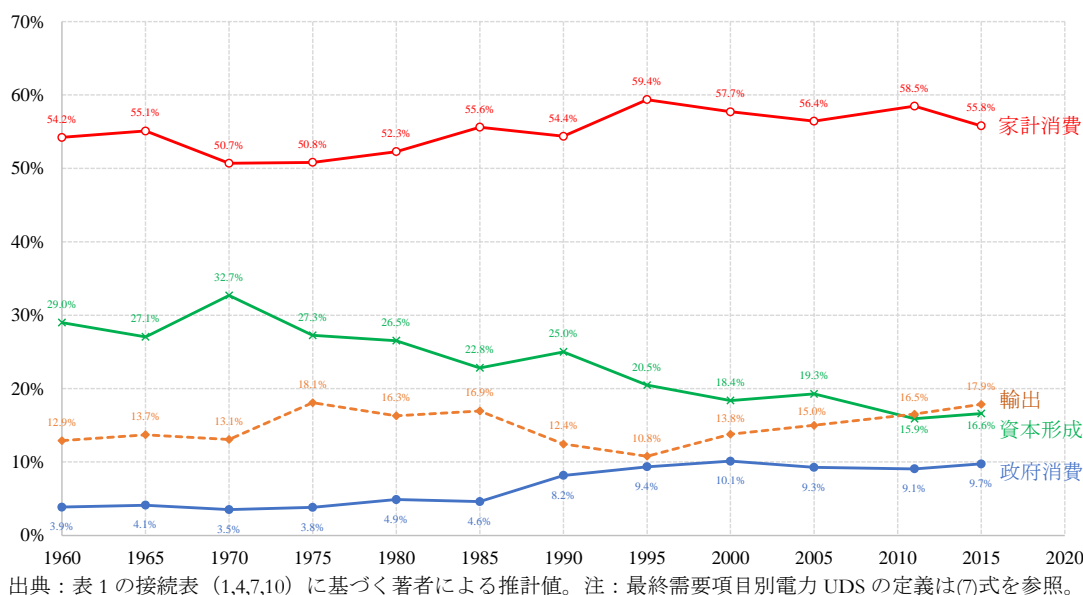


図2：電力の最終需要項目別の電力UDS

教育や医療サービスなど、地方政府や中央政府によって提供されるサービス生産およびその波及生産における電力消費は、ここでの最終需要項目別UDS指標においては政府消費に計上されており、公務サービスによる直接・間接の電力消費とともに、近年では

¹² 家計消費総額に占めるサービス消費のシェアは1960年の48.4%から2015年には80.0%にまで拡大している。

それは一国全体の電力需要の 10%ほどを誘発する要因となっている。家計消費と政府消費の合計によっては、一国経済における電力生産はその 3 分の 2 ほどが消費による誘発であり、残りを資本形成（在庫純増を含む）と輸出に依存している。

日本経済における資本形成は、金額評価としては近年でも輸出を 60%ほど上回るものの、資本形成による電力 UDS 指標によっては輸出によるそれを下回る水準にある。それは平均的な輸出財の生産が（平均的な資本財に比して）より電力多消費的であることを意味しており、電力の価格高騰や安定供給への懸念は、国際競争力の棄損へと直接的に結びつきやすい性質を持っている。2015 年では、日本における電力の波及生産量の 17.9%（国内電力消費量の 15.2%）は輸出需要によって誘発されたものであると解される¹³。

日本経済の長期的な傾向としては、資本形成による電力 UDS は第 II 期および第 III 期においてほぼ一貫して低下する傾向にあり、その反面、第 II 期において家計消費や政府消費による電力 UDS は拡大傾向にある（図 2）。とくに家計消費では 1975 年から 1995 年にかけて誘発依存度は 50.8%から 59.4%まで上昇し、政府消費では 1985 年から 1995 年まで 4.6%から 9.4%にまで倍増している¹⁴。最終需要項目別 UDS の長期的な変動は、第 II 期におけるこうした投資から消費への 14 ポイントほどのシフトによって特徴づけられている。また第 III 期では輸出の電力 UDS の拡大も大きい。輸出による電力 UDS は（1985 年の 16.9%から）1995 年の 10.8%まで低下するが、その後に上昇へと転じ、2011 年には資本形成の電力 UDS を超え、2015 年には 17.9%に拡大している。

最終需要項目別の電力 EID の推計値は図 3 のとおりである。それは最終需要ごとの複合財としての実効輸入依存度を評価している。最終需要項目別にみれば、資本形成と輸出という複合財の電力 EID は消費（家計消費および政府消費）による同指標を安定的に上回っている。その順位には変動もあるものの、1990 年以降では資本形成における電力 EID がもっとも高く、輸出、家計消費、政府消費の順となる。2015 年には資本形成の電力 EID は 35.6%であり、同年における家計消費の電力 EID（16.9%）に比して、間接的な電力輸入に対する依存度として二倍以上の差異がある。こうした差異は国内生産されるサービスの占めるシェアなど、それぞれの需要における商品構成の相違を反映したものと考えられるが¹⁵、最終需要項目別の電力 EID としての差異（図 3）を前提とすれば、第 II 期において観察される投資から消費への電力 UDS シフト（図 2）は、一国経済の電力 EID の低下を促進させる効果を持っていたことを意味している。

¹³ 産業連関表付表における最終需要項目別生産誘発依存度（電力の国内生産量を分母とする）によれば、2015 年基本表付表（統合小分類）では家計外消費支出（本稿の測定では内生化されている）により 2.5%、家計消費 60.1%、政府消費 9.8%、資本形成 12.4%、輸出 15.2%である。後述のように、資本形成では相対的に電力の間接輸入量が大きく、電力の波及生産量による本稿の定義（7式）では資本形成による電力 UDS がより大きく評価される。

¹⁴ 1993SNA への準拠により、政府消費の拡大には社会資本の固定資本減耗の計上による影響を含んでいることに留意されたい。

¹⁵ 商品別の電力 EID の傾向は 3.3 節で測定される。

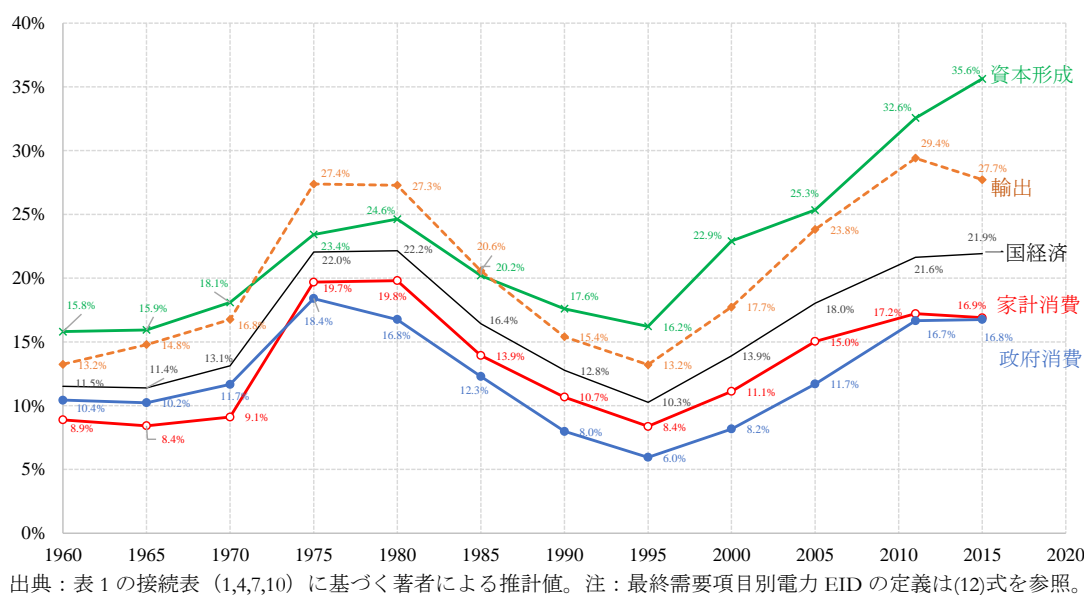


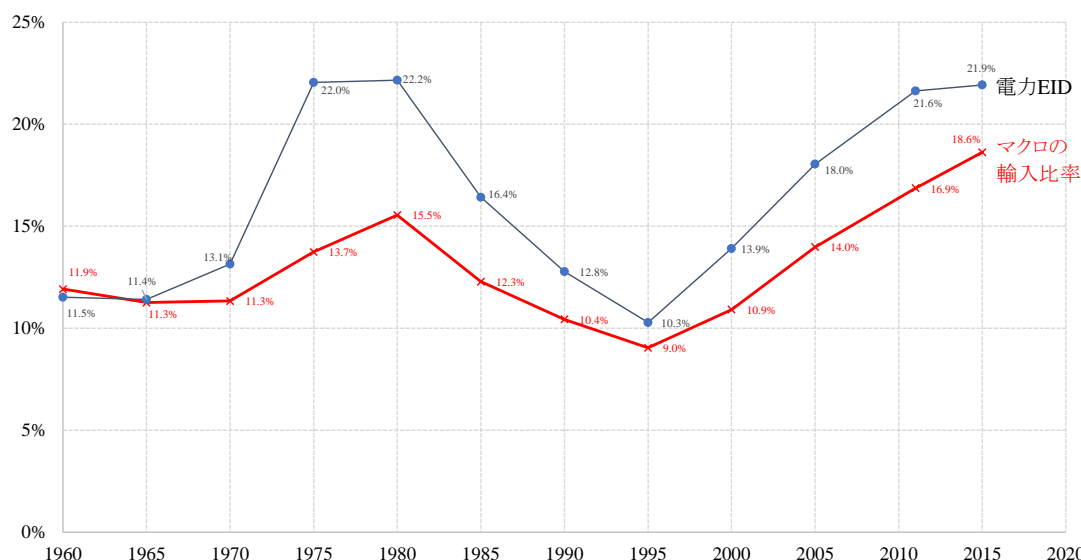
図3：最終需要項目別の電力EID

3.1節で定めた一国経済の電力EIDにおける三つの大きな変動期は最終需要項目別にも同様に見いだされる(図3)。後述する3.3節での測定によれば同様な変動は商品レベルでも見いだされるが、電力EIDにおけるこうした変動は大きくは日本経済におけるマクロ的な輸入比率の推移に依存している。図4では一国経済の電力EIDの推移とともに、マクロ的に定義した輸入比率を比較している。電力EIDにおける三つの転換年(1970年、1980年、1995年)は輸入比率におけるそれと一致している。電力EIDが急上昇した第I期(1970-80年)には、当時発電の7割以上を石油火力に依存していた日本経済に対する第一次オイルショックの影響により、電力価格は3倍以上へと急騰することを余儀なくされ、電力EIDは輸入比率に比してより大きく上昇している。諸外国においてもオイルショックによる影響は大きいものの、1960年代における原油価格安定を背景として石油依存度を大きく高めていた日本経済では、この期間に電力多消費的な中間財の輸入への切り替えがより大きく進行したことを示唆している。

その後の電力EIDが低下する第II期(1980-95年)でも、電力EIDの低下は輸入比率のそれを上回るスピードで進行している。1970年代に上昇を続けた電力価格は、1980年を境にしてほぼ横ばいになり、1985年度から2007年度までの間において、電灯・電力平均では約3割低下している(資源エネルギー庁, 2020a)。また第II期は電力の安定供給としての改善も高く評価される。石油からの代替が求められる日本経済は、LNG火力発電では1970年に1.5%であった発電シェアから1980年には15.4%、1995年には22.4%へ、原子力発電は同期間に1.6%から16.9%、そして34.0%にまで拡大させることに成功している。低圧電灯需要家一軒あたりの年間停電時間によっても、1980年の237時間から1995年には10時間へと劇的な改善を実現している¹⁶。安定供給のもたらす電力EIDへの影響としての数量的な評価は困難であるが、長期にわたる安定供給への取り組みによる電力

¹⁶ 資源エネルギー庁(2020)の第214-1-7による10電力合計値(元データは電気事業連合会「電気事業のデータベース」)であり、1988年までは沖縄電力が含まれていない。

サービスとしての質的改善が国内電力消費における価格や安定供給への懸念を後退させ、第 II 期には輸入比率低下の影響を上回る電力 EID 低下の実現に寄与するものであった可能性は大きい¹⁷。



出典：表 1 の接続表 (1,4,7,10) に基づく著者による推計値。注：ここでのマクロの輸入比率は、輸入 / (家計消費 + 政府消費 + 資本形成) によって定義している。

図 4：マクロ輸入比率と電力 EID

電力 EID が再上昇する第 III 期 (1995–2015 年) では、基調としてのマクロの輸入比率は 9.0% から 18.6% にまで増加している。一国経済の電力 EID は、その前半期 (1995–2005 年) には輸入比率の上昇を超えるようなスピードで上昇し、その後半期 (2005–15 年) ではむしろその逆の推移となる (図 4)。図 3 に示される最終需要項目別の電力 EID によれば、第 III 期では資本形成における上昇がもっとも顕著である。資本形成による電力 EID は 1970 年代半ばの水準 (25% ほど) から 2015 年には 35.6% へと大きく上昇しており、家計消費による電力 EID は再上昇後の 2015 年の水準 (16.9%) においても 1970 年代半ばの 20% 弱を下回っていることと対照的である。

こうした資本形成における電力 UDS と EID の変化は、一国経済の電力 EID の変動に顕著な影響を与えている。表 2 では (14) 式に基づき、一国経済の電力 EID の変化に対する最終需要項目別の EID と UDS における変化要因への分解を示している。表 2 の右ブロックに示された最終需要別 UDS 変化による寄与度は総計として小さいが、資本形成の電力 UDS の低下はいずれの期間においても一国経済の電力 EID を 1 ポイントほど低下させる影響を持っている。第 III 期では、とくにその後半期 (2005–2015 年) におけるマ

¹⁷ 第 II 期には国内電力価格の低下が実現しているものの、その一方では円高傾向も続いており、ドル建てによる評価によればむしろ日本の電力価格は上昇したと評価される。Jorgenson, Nomura, and Samuels (2016) によれば、電力・ガスの投入価格における日米格差は 1955 年から長期にわたり一貫して 2 倍以上である (米国内における生産地での電力価格は安価であることによれば、生産活動における電力投入価格差はさらにその倍以上とみなされる)。1970 年には 2.1 倍の価格差であるが、第 II 期の転換年となる 1980 年には 3.5 倍にも日米価格差が拡大し、そして 1995 年にはさらに 3.9 倍へと拡大している。国際競争の観点からみれば、第 II 期における電力 EID 低下の加速においては、質の高い電力の安定供給の実現がより大きな要因であったと考えられるかもしれない。

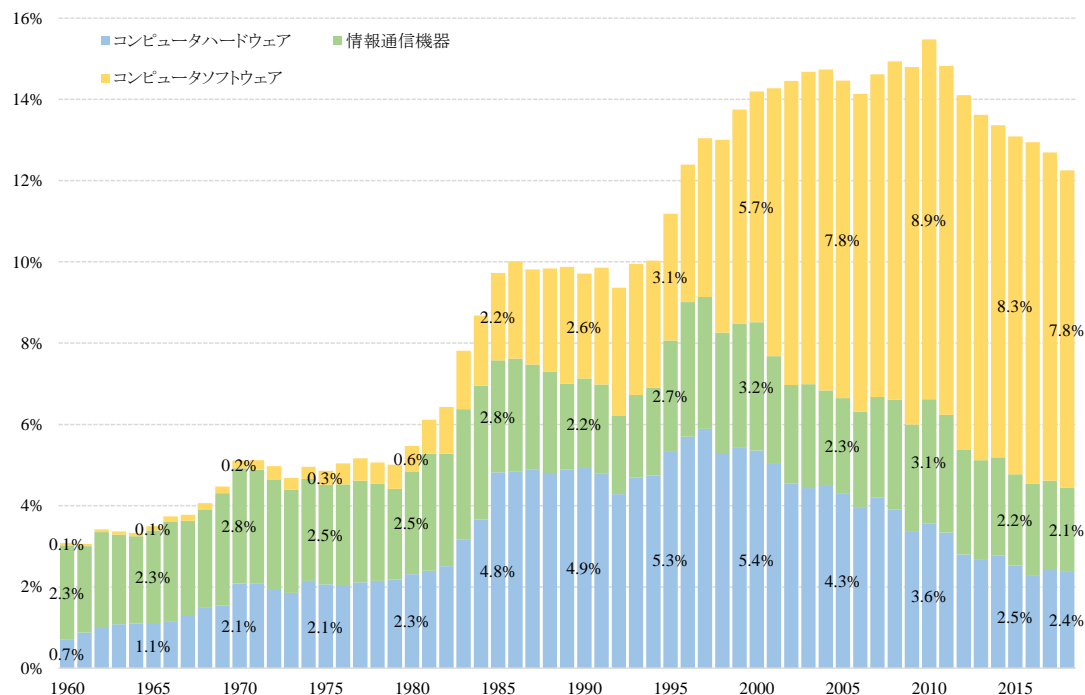
イナスの寄与度が▲0.8ポイントと大きい。この期間、最終需要としての資本形成自体の金額シェアはほぼ横ばいであるから、資本形成の電力 UDS の減少は資本財構成として相対的にエネルギー多消費的な商品の縮小を示唆している。また EID の変化による最終需要項目別寄与率（表 2 の中央のブロックの括弧内）によれば、第 I 期と第 II 期では、EID 変化率は逆方向（一国経済の電力 EID として第 I 期では 9.0 ポイントの上昇、第 II 期では 11.9 ポイントの低下）であるが、その最終需要項目別の寄与率は家計消費では 60%ほど、資本形成では 20%ほど、輸出では 17%と類似している。しかし第 III 期では家計消費の EID による寄与率は 42%へと低下し、それに替わって資本形成における EID の寄与率が 31%へと拡大している。このことは資本財構成として、電力の実効輸入依存度の高い資本財へとシフトしたことの反映と捉えられる。

表 2：一国経済の電力 EID 変化の要因分解

	一国経済 EID変化	最終需要別EID変化の寄与度					最終需要別UDS変化の寄与度					
		家計 消費	政府 消費	資本 形成	輸出	計	家計 消費	政府 消費	資本 形成	輸出	計	
第I期	1970-1980	9.0	5.5 (0.60)	0.2 (0.02)	1.9 (0.21)	1.5 (0.17)	9.2 (1.00)	0.2	0.2	-1.3	0.7	-0.2
第II期	1980-1995	-11.9	-6.4 (0.58)	-0.8 (0.07)	-2.0 (0.18)	-1.9 (0.17)	-11.0 (1.00)	1.0	0.5	-1.2	-1.1	-0.8
第III期	1995-2015	11.7	4.9 (0.42)	1.0 (0.09)	3.6 (0.31)	2.1 (0.18)	11.6 (1.00)	-0.5	0.0	-1.0	1.4	0.0
前期	1995-2005	7.8	3.9 (0.51)	0.5 (0.07)	1.8 (0.24)	1.4 (0.18)	7.6 (1.00)	-0.3	0.0	-0.2	0.8	0.2
後期	2005-2015	3.9	1.0 (0.26)	0.5 (0.12)	1.8 (0.46)	0.6 (0.16)	4.0 (1.00)	-0.1	0.1	-0.8	0.7	-0.1

単位：パーセンテージポイント。注：表 1 における 1,4,7,10 の接続表に基づく推計値。分解は(14)式に基づく。括弧内は電力 EID の変化による寄与度に対する最終需要項目別寄与率。

資本形成の電力 UDS や EID に見られるこうした特性は、1990 年代後半より顕著となった情報通信関連投資（IT 投資）のシェア拡大に起因している。図 5 は日本経済の総固定資本形成全体に占める IT 投資の名目シェアの長期変遷を示している。1980 年代半ばからの 10 年間では同シェアは 10%ほどと安定的であるものの、第 III 期の転換年である 1995 年から 2010 年にかけて IT 投資シェアは 15%ほどまで大きく拡大している。その構成をみれば、コンピュータや情報通信機器における価格低下の加速を受けてそのハードウェアの名目シェアが低下する中で、コンピューターソフトウェアの占めるシェアが拡大している。2000 年代半ば以降では、ソフトウェアへの投資はハードウェアへの投資シェアを逆転している。こうした資本財構成としての変化は、資本形成の電力 UDS を低下させ（図 2）、その電力 EID を上昇させる効果を持っている（図 3）。



出典：内閣府経済社会総合研究所（2020）、KEO Database 2020, Asian Productivity Organization（2020）による長期週及推計値に基づき著者作成。

図5：資本形成における情報通信投資シェア

3.3 商品別 EID/UDS

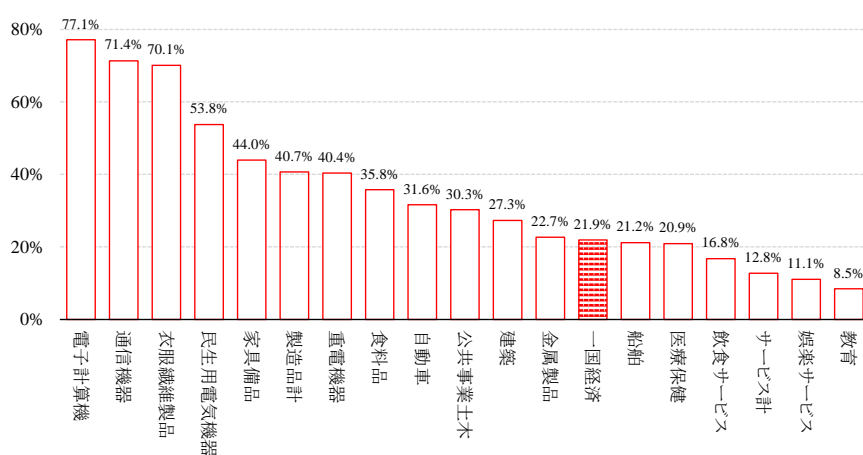
前節における最終需要別電力 EID は、個別財や個別サービスにおける電力の実効輸入依存度の変化のみではなく、財・サービスごとの需要構成としての変化を反映したものであった。表2（3.2節）では一国経済の電力 EID 変化における最終需要項目別の要因分解をおこなってきたが、さらにそれを商品別におこなうことは（商品分類の異なる接続表に基づく）本稿での制約により困難である。本節では、近似的に時系列的な比較が可能となる商品（最終財）を抽出し、その商品ごとの電力 EID/UDS の測定を通じてマクロ的な電力 EID の変化要因へと接近していく¹⁸。比較される代表的な消費財と資本財のそれぞれについて、商品別電力 EID の推計値は図8および図9に、商品別電力 UDS は図10および図11においてその推移を示している。また図12および図13では、製造品全体（すべての財の複合財）とサービス全体（すべてのサービスの複合財）という商品群としての評価をおこなっている。それぞれの計数は表3を参照されたい¹⁹。

商品レベルの測定によっていくつかの特性が見いだされる。第一に、商品別の電力 EID

¹⁸ 本節における商品レベルでの測定も接続表 1,4,7,10（表1）に基づくが、接続表間における商品分類の対応関係には不整合が残されている。接続表7と接続表10では同じ分類数（105 統合中分類）ではあるもののその定義には相違があり、たとえば前者の通信機器は後者では通信・映像・音響機器となるなどカバレッジが異なっている。こうした時系列比較の困難性による測定誤差は、電力 EID（図8および図9）ではあまり大きなものではないと考えられるが、そのボリュームを反映する電力 UDS（図10および図11）ではその影響はより大きいことに留意されたい。

¹⁹ 消費財と資本財の区分は商品固有の特性ではなく、ここでのグループ定義は便宜上のものである。たとえば、消費財（図8および図10）に属している家具備品には民間企業や政府による総固定資本形成や輸出向けを含むものであり、資本財（図9および図11）に属している自動車には家計消費や輸出向けを含んでおり、商品別電力 UDS の測定値では商品ごとにすべての最終需要（家計消費、政府消費、資本形成および輸出）を対象としている。

の跛行性は大きいことである。直近となる 2015 年の推計値によれば、図 6 に示されるように、ここで特掲する商品では最大となる 77.1%（電子計算機）から 8.5%（教育）まで実効電力輸入依存度として大きな乖離がある。その序列はおおまかには貿易財となる財からサービスへと並ぶが、製造品全体としての電力 EID は 40.7%と、一国経済の水準（21.9%）を大きく上回る。サービスでは最終需要における直接的な輸入は（直接購入を除き）ゼロであるが、その生産波及により輸入される財生産における電力消費量を反映してサービス全体の電力 EID は 12.8%となり、製造品全体の 1/3 ほどの水準にある。ここで比較されるサービス内では、医療保健サービスの電力 EID が 20.9%と最も高く、最低となる教育サービスの 8.5%との乖離も大きい。

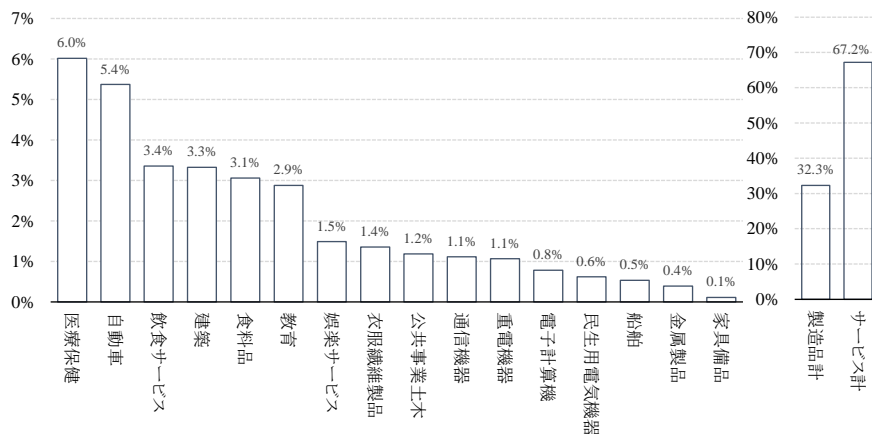


出典：表 1 の接続表 (1,4,7,10) に基づく著者による推計値。注：商品別 EID の定義は(12)式。

図 6：2015 年における電力 EID の商品別比較

第二に、電力生産を誘発する究極的な最終需要としての源泉はサービスが主である。貿易されないサービスでは電力 EID 指標は製造品に比して低いものの（図 6）、電力 UDS 指標によってその需要構成をみれば、2015 年では一国全体の電力生産（波及生産量）のうち 67.2%がサービス需要に紐づけられると評価される。図 7 では 2015 年における電力 UDS を商品別に比較している。とくに現在では電力需要の源泉としてそのトップに位置づけられる商品は医療保健サービス（介護を含む）であり、その電力 UDS は 2015 年では 6.0%と自動車の 5.4%を超えている。医療保健サービスは、電力需要に対する影響力も大きく、またサービスの中では実効輸入依存度が高いことが特徴である。

日本経済におけるサービス化の進行は、電力 UDS の変化にも見いだされる。製造品とサービスの全体的傾向を示した図 13 によれば、電力 UDS としてのサービスへの依存はとくに第 II 期に拡大しており、第 III 期となる 1995 年以降では微減している。商品別にみても、自動車の電力 UDS が 1970 年代から 5%ほどでほぼ横這いであるのに対して（図 11）、医療保健サービスでは 1970 年代半ばから大きく上昇し（図 10）、1995 年には自動車を逆転している。電力の究極的な需要先としてのサービス化の進行は、第 II 期における一国経済の電力 EID の低下を加速させる要因となっている。



出典：表 1 の接続表 (1,4,7,10) に基づく著者による推計値。注：商品別電力 UDS の定義は(7)式。

図 7：2015 年における電力 UDS の商品別比較

第三に、一国集計レベル (3.1 節の図 1) および最終需要項目レベル (3.2 節の図 2) で観察される電力 EID における三期間ごとの変動は、図 8 および図 9 における商品レベルの測定においてもおおむね同様に観察される。それは日本経済の電力 EID の変化としてのマクロ的な傾向は、需要構造の変化よりも、主として商品レベルでの実効輸入依存度の変化に起因することを意味している。三つの変動期ごとの、商品別の電力 EID (横軸) と UDS (縦軸) の推移は、それぞれ図 14、図 15 そして図 16 にプロットされている。三期間のいずれも、電力 EID の変化方向は商品別にほぼ同一である。第 I 期における例外的な商品は電子計算機であり、そこでは大型コンピュータなどにおける国産率の上昇を反映するが (図 14)、第 III 期の再上昇期では本節で抽出したすべての商品に共通して電力 EID の上昇が見いだされている (図 16)。第 III 期後半には、マクロ的な電力 EID 上昇は減速しているが (図 4)、通信機器や電子計算機、家具備品など電力 EID の上昇を継続している商品も多い。

第四に、三つの変動期において商品レベルでも類似した傾向を示すものの、電力 EID 変化の転換年には商品ごとの相違がある。電力 EID が低下する第 II 期から、再上昇へと転じた第 III 期に入る転換年はマクロ的には 1995 年となるが、衣服・繊維工業製品 (図 8) や電子計算機・同付属装置 (図 9) では、第 II 期でも電力 EID が低下するのは 1980-85 年のみであり、1985 年以降では 40 年間にわたり継続して上昇している。こうした商品では財の輸入比率が大きく上昇しており²⁰、2015 年では両商品ともにその最終需要によって誘発される電力需要の 7 割以上が間接輸入に依存する。民生用電気機器 (図 8) や通信機器 (図 9) では上昇へと転じる時期はそれにわずかに遅れるが、1990 年には上昇へと転じており、電力 EID は 1980 年代の 20% ほどの水準から 2015 年にはそれぞれ 50% と 70% を超える水準にまで上昇している。

²⁰ 衣服・繊維工業製品と電子計算機・同付属装置の輸入係数は、2015 年ではそれぞれ 63.7% と 69.0% (接続表 10) であり、1985 年でのそれぞれ 8.5% および 6.9% (接続表 4) から大きく上昇している。両商品ともに、電力 EID としての評価では 1985 年時点の 20% ほどの電力の間接輸入の存在により、輸入係数自体の変化よりも穏やかなものとなっている。

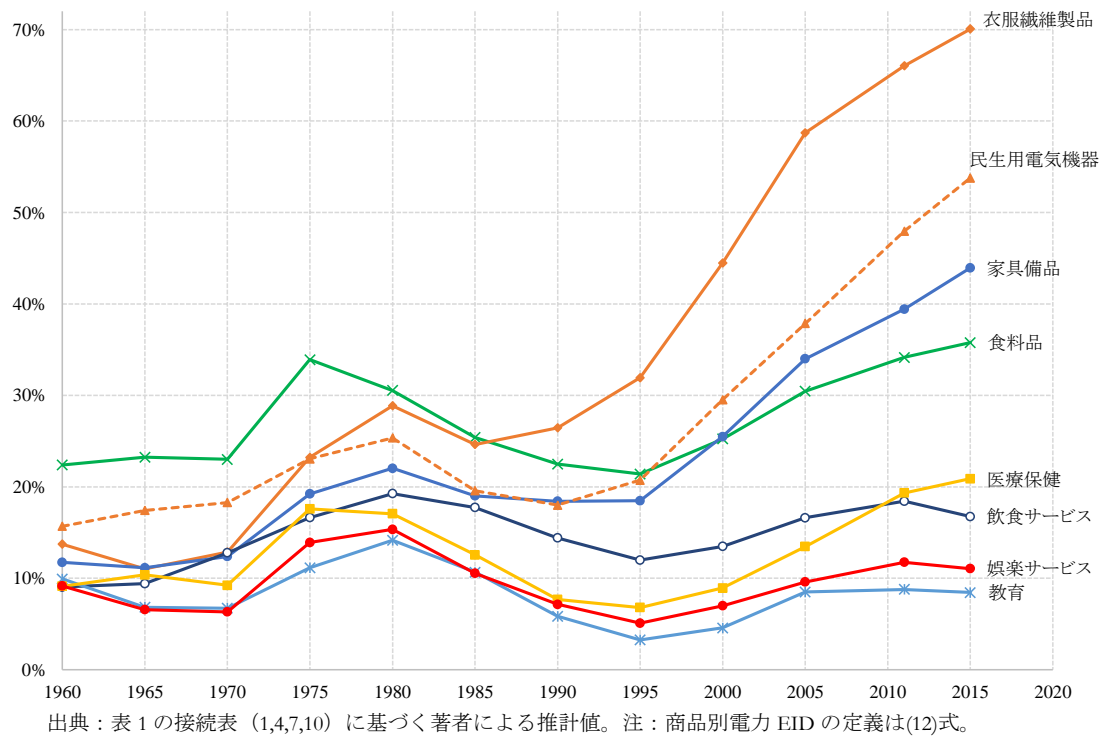


図8：消費財の商品別電力EID

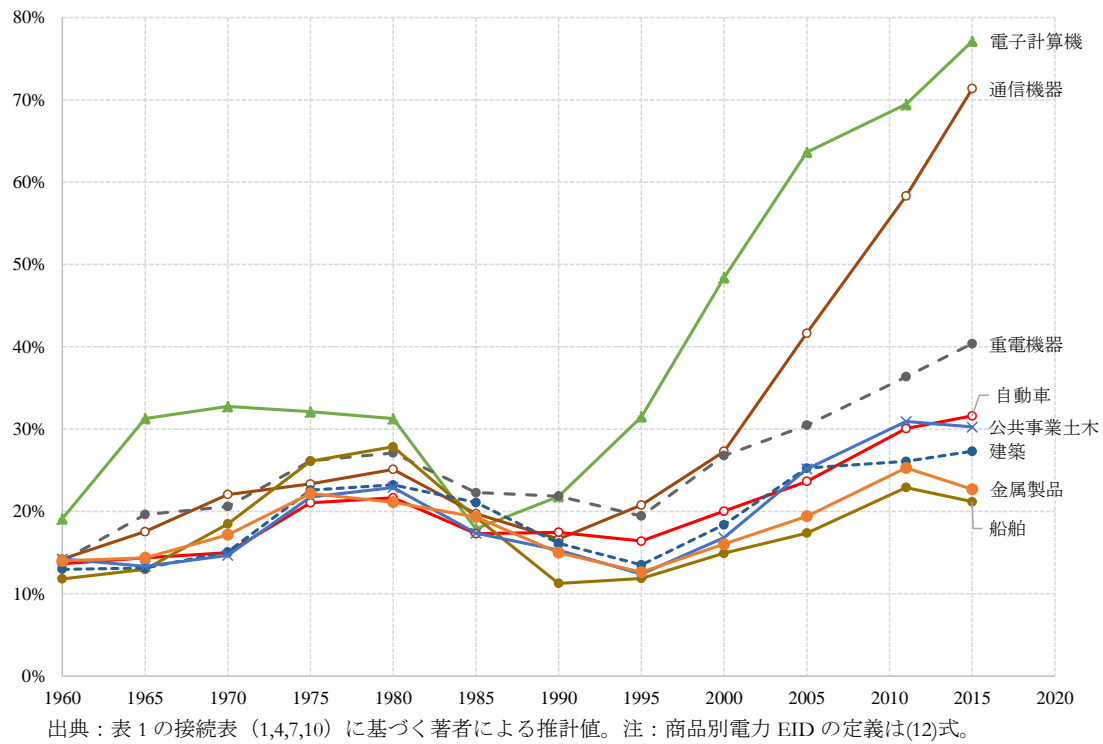


図9：資本財の商品別電力EID

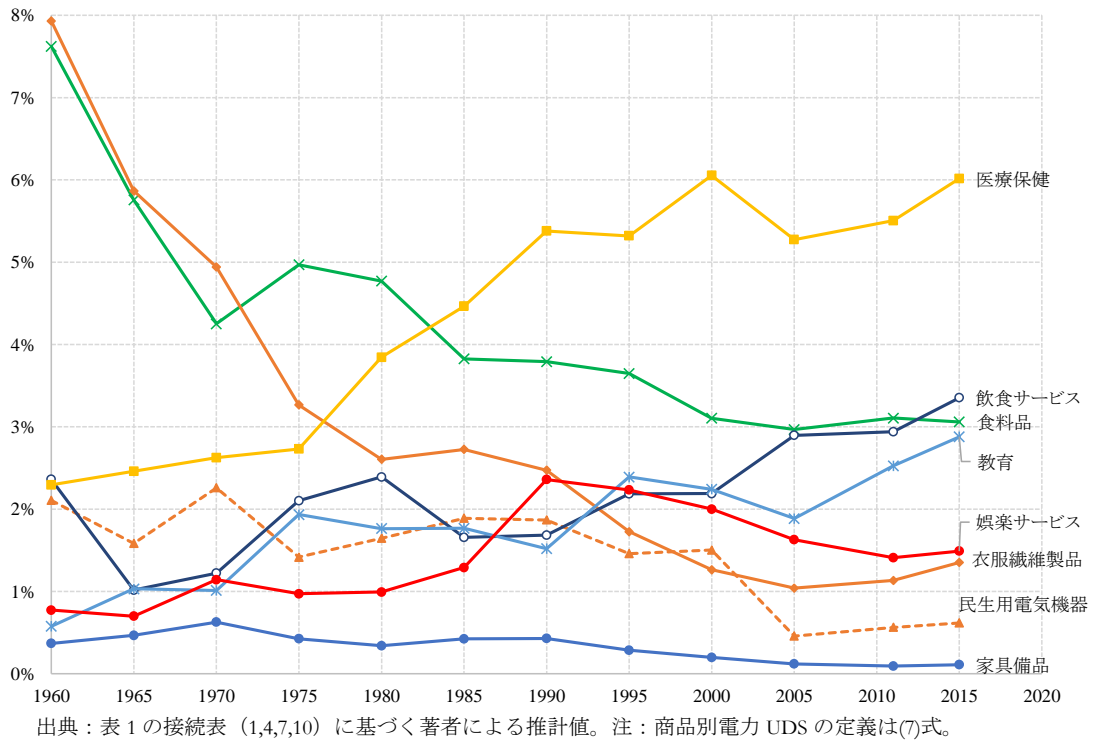


図10：消費財の商品別電力UDS

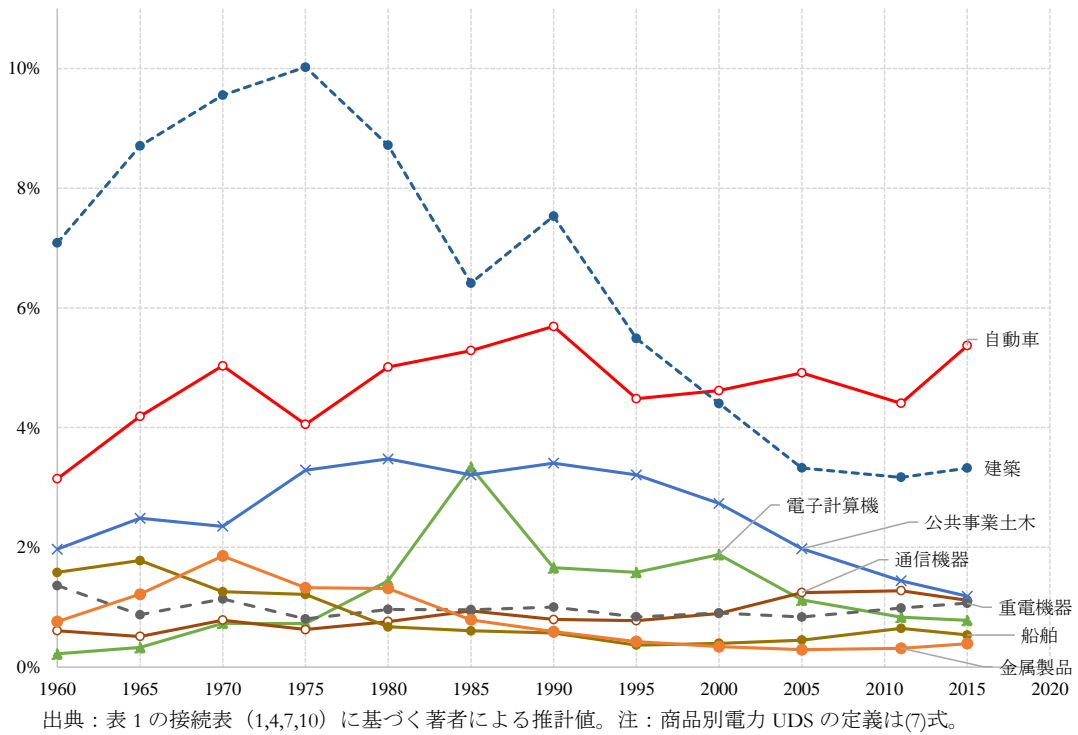


図11：資本財の商品別電力UDS

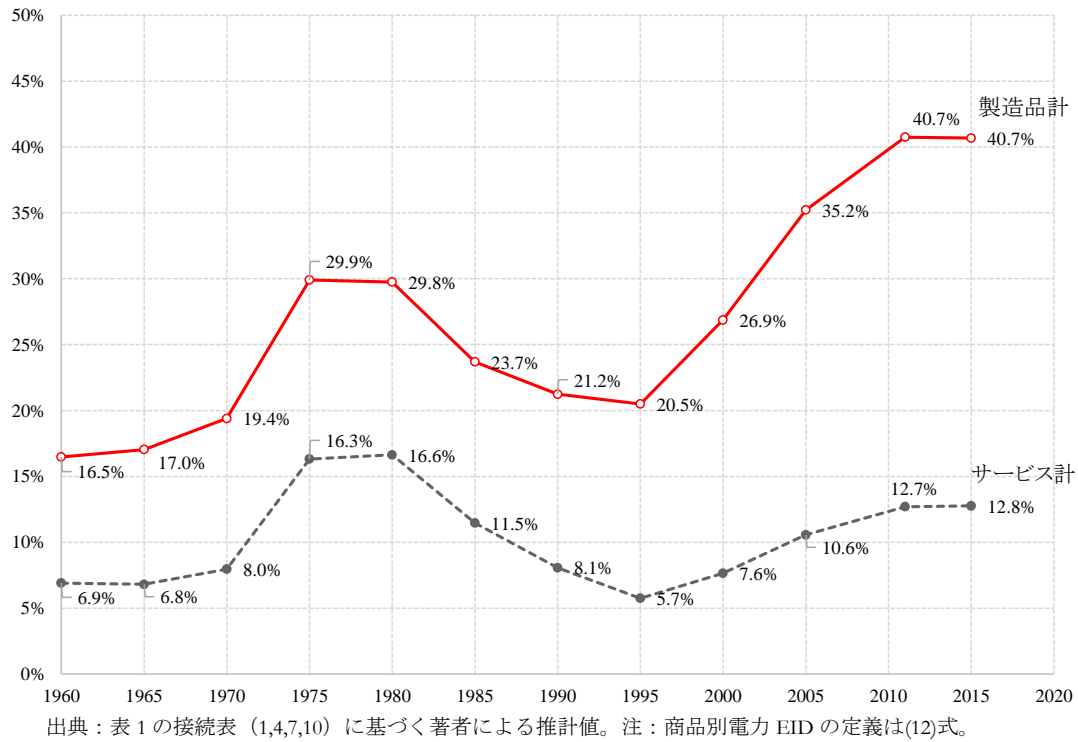


図12：集計財と集計サービスの電力EID

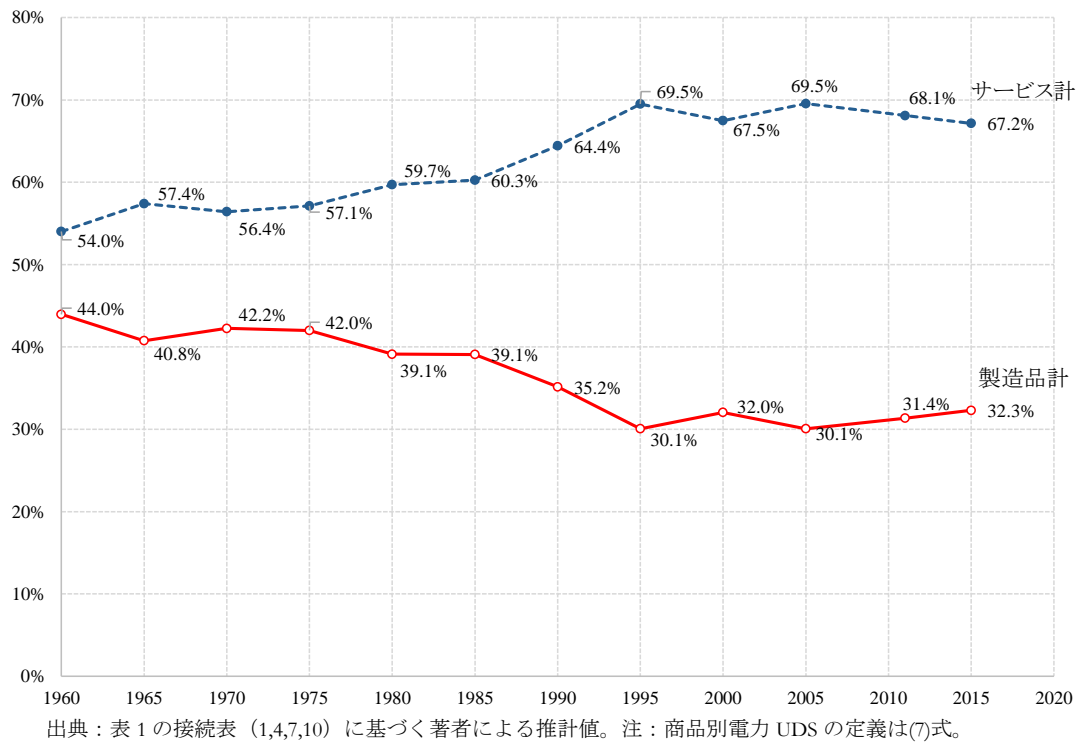


図13：集計財と集計サービスの電力UDS

表3：商品別 EID/UDS 推計値

	食料品		衣服繊維製品		家具備品		民生用電気機器		医療保健		教育	
	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS
1960	22.4	7.6	13.7	7.9	11.8	0.4	15.7	2.1	9.1	2.3	9.9	0.6
1965	23.2	5.8	11.0	5.9	11.2	0.5	17.4	1.6	10.4	2.5	6.8	1.0
1970	23.0	4.3	12.9	4.9	12.4	0.6	18.3	2.3	9.2	2.6	6.7	1.0
1975	33.9	5.0	23.2	3.3	19.2	0.4	23.1	1.4	17.6	2.7	11.2	1.9
1980	30.5	4.8	28.9	2.6	22.0	0.3	25.3	1.6	17.1	3.8	14.2	1.8
1985	25.4	3.8	24.6	2.7	19.0	0.4	19.6	1.9	12.6	4.5	10.7	1.8
1990	22.5	3.8	26.5	2.5	18.4	0.4	18.0	1.9	7.7	5.4	5.9	1.5
1995	21.4	3.6	31.9	1.7	18.5	0.3	20.7	1.5	6.8	5.3	3.3	2.4
2000	25.2	3.1	44.5	1.3	25.5	0.2	29.5	1.5	8.9	6.1	4.6	2.2
2005	30.5	3.0	58.7	1.0	34.0	0.1	37.9	0.5	13.5	5.3	8.5	1.9
2011	34.2	3.1	66.0	1.1	39.4	0.1	47.9	0.6	19.3	5.5	8.8	2.5
2015	35.8	3.1	70.1	1.4	44.0	0.1	53.8	0.6	20.9	6.0	8.5	2.9
	娯楽サービス		飲食サービス		金属製品		電子計算機		通信機器		重電機器	
	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS
1960	9.2	0.8	9.0	2.4	14.0	0.8	19.1	0.2	14.2	0.6	14.0	1.4
1965	6.6	0.7	9.4	1.0	14.4	1.2	31.3	0.3	17.5	0.5	19.6	0.9
1970	6.3	1.1	12.8	1.2	17.2	1.9	32.7	0.7	22.1	0.8	20.6	1.1
1975	13.9	1.0	16.6	2.1	22.2	1.3	32.1	0.7	23.3	0.6	26.1	0.8
1980	15.4	1.0	19.3	2.4	21.1	1.3	31.3	1.4	25.1	0.8	27.1	1.0
1985	10.5	1.3	17.7	1.7	19.3	0.8	17.9	3.3	19.7	0.9	22.3	1.0
1990	7.2	2.4	14.4	1.7	15.0	0.6	21.8	1.7	16.6	0.8	21.9	1.0
1995	5.1	2.2	12.0	2.2	12.6	0.4	31.5	1.6	20.8	0.8	19.4	0.8
2000	7.0	2.0	13.5	2.2	16.0	0.3	48.4	1.9	27.3	0.9	26.8	0.9
2005	9.6	1.6	16.6	2.9	19.4	0.3	63.6	1.1	41.6	1.2	30.5	0.8
2011	11.8	1.4	18.4	2.9	25.3	0.3	69.5	0.8	58.3	1.3	36.4	1.0
2015	11.1	1.5	16.8	3.4	22.7	0.4	77.1	0.8	71.4	1.1	40.4	1.1
	自動車		船舶		建築		公共事業土木		製造品計		サービス計	
	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS	EID	UDS
1960	13.6	3.1	11.8	1.6	13.0	7.1	14.2	2.0	16.5	44.0	6.9	54.0
1965	14.3	4.2	13.0	1.8	13.1	8.7	13.3	2.5	17.0	40.8	6.8	57.4
1970	15.0	5.0	18.5	1.3	15.1	9.6	14.7	2.4	19.4	42.2	8.0	56.4
1975	21.1	4.1	26.1	1.2	22.6	10.0	21.8	3.3	29.9	42.0	16.3	57.1
1980	21.7	5.0	27.9	0.7	23.2	8.7	22.9	3.5	29.8	39.1	16.6	59.7
1985	17.3	5.3	19.3	0.6	21.1	6.4	17.3	3.2	23.7	39.1	11.5	60.3
1990	17.5	5.7	11.3	0.6	16.1	7.5	15.3	3.4	21.2	35.2	8.1	64.4
1995	16.4	4.5	11.9	0.4	13.5	5.5	12.4	3.2	20.5	30.1	5.7	69.5
2000	20.0	4.6	14.9	0.4	18.4	4.4	16.8	2.7	26.9	32.0	7.6	67.5
2005	23.7	4.9	17.4	0.5	25.3	3.3	25.2	2.0	35.2	30.1	10.6	69.5
2011	30.1	4.4	22.9	0.6	26.1	3.2	30.9	1.4	40.7	31.4	12.7	68.1
2015	31.6	5.4	21.2	0.5	27.3	3.3	30.3	1.2	40.7	32.3	12.8	67.2

単位：％。注：注：商品別電力 EID および電力 UDS の定義はそれぞれ(12)式と(7)式を参照。

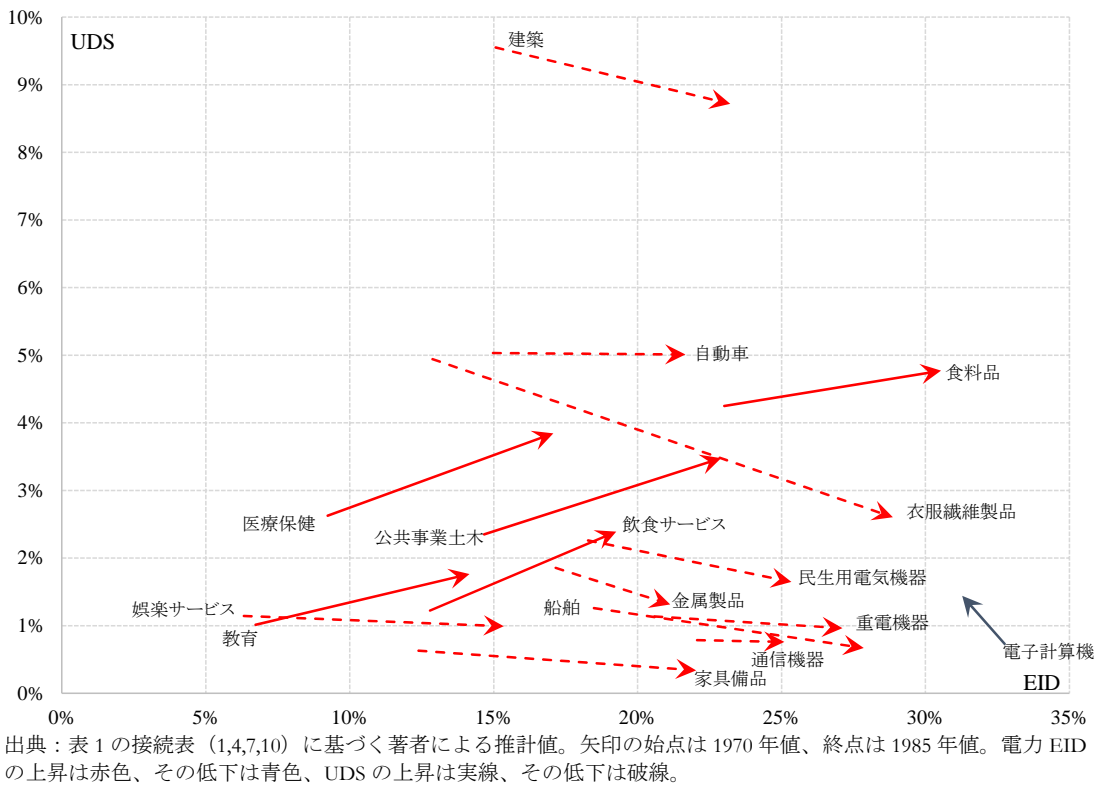


図14：第I期における商品別電力EID/UDS変化

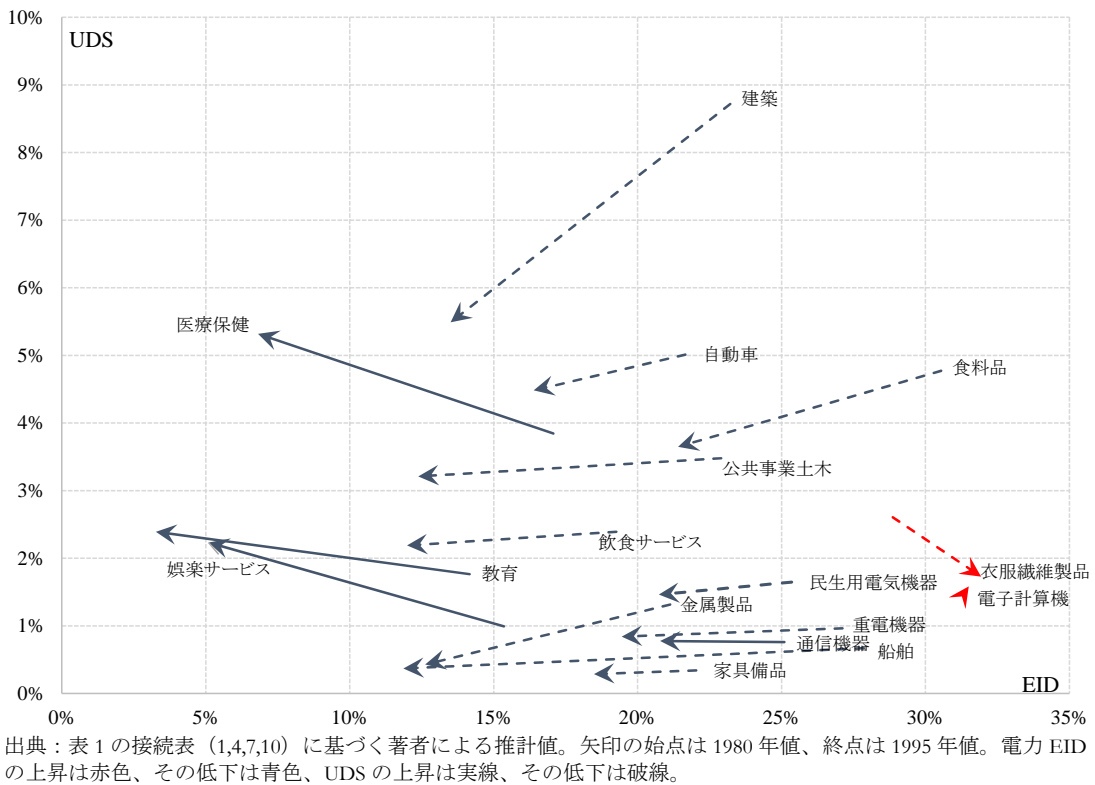


図15：第II期における商品別電力EID/UDS変化

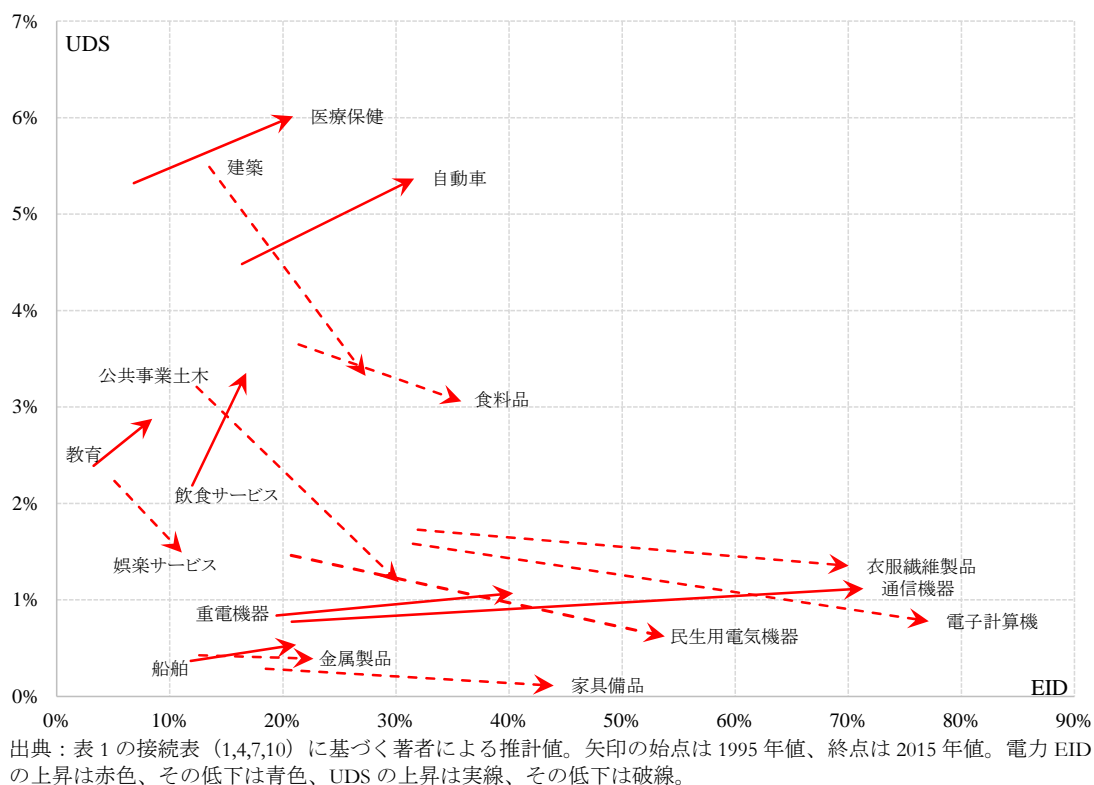


図16：第III期における商品別電力EID/UDS変化

4 結び

直接には観察されない間接的な電力輸入の水準を把握するための指標として、本稿では電力の実効輸入依存度 (Effective Import Dependency : EID) を定義し、複数の接続産業連関表を用いながら長期の日本の経済成長プロセスに伴う電力EIDの変遷を数量的に評価してきた。本稿の測定は以下のように要約されよう。

第一に、一国経済の電力EIDの変遷としては、日本経済におけるマクロの輸入比率の変化を基調とした大きく三つの変動期として、第I期(1970年から1980年までの上昇期)、第II期(1980年から1995年までの低下期)、第III期(1995年から2015年までの再上昇期)が見いだされる。第III期に再上昇した一国経済の電力EIDは、2015年には21.9%にも高まり、測定期間内におけるピークとなる第一次オイルショックの影響を受けた1980年の22.2%へと接近している。

第二に、高度経済成長期に石油への依存度を高めていた日本経済は、第I期には第一次オイルショックの影響により電力EIDの急上昇を余儀なくされたが、第II期には1980年の22.2%から1995年の10.3%へと大幅な低下を実現している。それはマクロ的な最終需要構造としての資本形成から消費へのシフトや、医療保健や娯楽サービスの拡大など経済におけるサービス化の進行といった需要面における構造変化による影響とともに、原子力発電やLNG火力発電による石油代替の実現、停電時間の劇的な削減など、電力の安定供給における改善によると考えられる。電力サービスの安定供給の実現による電力EID低下への影響を数量的に識別することは困難であるが、安定供給への信頼なしには

電力 EID 低下を促進することはできないだろう。

第三に、第 III 期における電力 EID の再上昇期では、商品レベルにおいても例外なく電力 EID が上昇している。この期間における需要構造変化による影響としては、経済のサービス化による影響が横這いとなるが、コンピューターソフトウェアへの投資シェア拡大など需要構造の変化としては引き続き一国経済の電力 EID を低下させる方向にある。しかし一国経済の電力 EID は、1995 年の 10.3%から 2015 年の 21.9%へと倍増しており、電力 EID における 11 ポイントもの上昇は 1400 億 kWh の電力量に相当する。近年の国内電力需要の低迷の背景には、間接的な電力輸入量が大きく拡大していたことを示唆している。

将来に向けて電力需要はどう変化するだろうか。AI、IoT や 5G など新しい技術革新を社会実装させるため、さらなるデジタル関連投資の拡大が期待される。他方では 1960/70 年代に形成された社会資本の更新投資の時期も迫っており、資本形成による需要変化がマクロの電力 EID をさらに低下させることは見込みづらい。また日本社会におけるさらなる高齢化の進行は、家計消費における医療保健サービスの需要をより拡大させるだろう。本稿での商品レベルでの測定によれば、現在では医療保健サービスは電力需要を誘発する最大の商品であり、自動車生産（およびその間接波及生産）のための電力需要誘発をも超えている。高齢化の進行は電力需要をさらに牽引するものとなるだろう。

最終需要における構造変化として電力 EID を低下させる力が弱まるか、あるいは反転していく中で、エネルギー消費における電力化率を所与とすれば、商品別 EID は第 III 期における上昇を継続するのか、それとも第 II 期のように低下へと転じさせることができるのかは、今後のエネルギー・環境政策に依存するだろう。これまで築かれてきた電力安定供給の基盤を棄損させてはならない。拙速な石炭火力からのフェードアウト、再エネの大量導入の推進、また国際的に協調ある水準を超えた省エネ政策としての規制強化など、エネルギー・環境政策は日本の電力・エネルギー消費を対 GDP 比で減少させ、温室効果ガス排出抑制に“成功”するかもしれない。しかしそれは日本経済における電力やエネルギーの実効的な輸入依存度を現在の水準以上へと高めることによって実現される見かけ上の成功であり、国内における産業空洞化そして日本経済の低成長をもたらすものとならないか、慎重な検討が求められる。

参考文献

Asian Productivity Organization (2020) *APO Productivity Databook 2020*, Tokyo: Keio University Press, October.

Jorgenson, Dale W., Koji Nomura, and Jon D. Samuels (2016) “A Half Century of Trans-Pacific Competition: Price Level Indices and Productivity Gaps for Japanese and U.S. Industries, 1955–2012,” in D. W. Jorgenson, et al. (eds.) *The World Economy – Growth or Stagnation?*, Cambridge: Cambridge University Press, Chap.13.

経済産業省（2015）「長期エネルギー需給見通し」7月。

澤田豊（1998）「化学工業における省エネルギー対策への取り組み」、『紙パ技協誌』，第 52 巻 11 号。

資源エネルギー庁（2020a）「令和元年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2020）」6月.

資源エネルギー庁（2020b）「エネルギー政策の現状について」, 第1回 中央環境審議会 地球環境部会 中長期の気候変動対策検討小委員会 産業構造審議会産業技術環境分科会 地球環境小委員会地球温暖化対策検討ワーキンググループ 合同会合, 資料5, 9月.

内閣府経済社会総合研究所（2020）「国民経済計算年報」7月.

野村浩二（1995）「長期接続産業連関表の推計と分析：1960-65-70-75-80-85-90年」, 慶應義塾大学産業研究所, mimeo.

野村浩二（2018）「日本の長期エネルギー生産性—エネルギー品質と産業構造要因—」, RCGW Discussion Paper, No.61, 日本政策投資銀行 設備投資研究所 地球温暖化研究センター.

総務省（2019）「平成27年産業連関表」, 6月.

総務省（2020）「平成17-23-27年接続産業連関表」, 8月.