



RIETI Discussion Paper Series 20-J-018

家電製品の省エネ化と価格変動： パネルデータ（1996-2019）による分析

小西 葉子
経済産業研究所

齋藤 敬
経済産業省

石川 斗志樹
経済産業省



Research Institute of Economy, Trade & Industry, IAA

独立行政法人経済産業研究所

<https://www.rieti.go.jp/jp/>

家電製品の省エネ化と価格変動：パネルデータ（1996-2019）による分析*

小西 葉子（経済産業研究所）

齋藤 敬（経済産業省）

石川 斗志樹（経済産業省）

要 旨

本稿では、1996 年 1 月から 2019 年 10 月を対象に、テレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器、掃除機、洗濯機の POS データを用いてヘドニック価格関数の推定を行った。標準的な各製品のスペックをコントロールした上で、省エネ機能の程度、付加機能の有無等が高付加価値化に貢献しているかを POS データにより観察した。最も困難な点は約 20 年間に渡り各製品の標準的な機能を表すスペックを特定し、省エネ変数については基準変更を反映させてパネルデータを構築することであった。実証結果では、長期で販売数量を見ることにより、前回と今回の消費税の影響や高温等の異常気象の影響を観察できた。また家電製品のスペック数の増減とその内容をまとめることで技術変化についても観察できた。ヘドニック推定では、家電の価格モデルの説明力には製品のサイズ（容量）と省エネルギー機能が有効であることが製品間比較でわかった。

キーワード：ヘドニック関数、統一省エネルギーラベル、POS データ

JEL classification: Q51, Q48, L51, L64, C23

RIETI ディスカッションペーパーは、専門論文の形式でまとめられた研究成果を公開し、活発な議論を喚起することを目的としています。論文に述べられている見解は執筆者個人の責任で発表するものであり、所属する組織及び（独）経済産業研究所としての見解を示すものではありません。

* 本稿は、独立行政法人経済産業研究所におけるプロジェクト「産業分析のための新指標開発と EBPM 分析：サービス業を中心に」の成果の一部である。本研究は JSPS 科研費 19H01473 の助成を受けている。また、「経済産業省 平成 30 年度ビッグデータを活用した商業動態統計調査の実施・結果検証及び新指標開発事業」の成果の一部である。また、本稿の原案に対して、大橋弘教授（RIETI, PD、東京大学）、矢野誠所長（RIETI）、森川正之副所長（RIETI）、ならびに経済産業研究所の DP 検討会の参加者の方々から多くの有益なコメントを頂いた。ここに記して感謝の意を表したい。

1. はじめに

人口増や経済発展によって、家庭でのエネルギー消費が増加している。資源エネルギー庁(2016)の部門別最終エネルギーの推移によると、家庭で消費されるエネルギー量は1990年度から15%増加しており、背景には家電製品の普及が理由の一つとして考えられる。家庭の省エネには、省エネ家電の導入が効果的であり、わが国では具体的な政策として省エネ製品の性能向上を目指した「トップランナー制度」が導入されている。トップランナー制度の概要説明はKimura(2010)に詳しく、また戒能(2006)では制度の詳細な内容や経緯の説明に加え、家電機器効率基準規制について費用便益分析により、定量的な政策評価を行っている。トップランナー制度は、冷蔵庫やエアコンなどの消費電力量が多い商品を対象とし、ある年の実績において一番高いエネルギー性能を持つ製品に対して、各製品が何パーセント達成しているかを示し(達成率)、目標年度までにすべての製品がその基準を達成することを義務付ける世界的にみても厳しい制度である。確かに製造企業は技術革新を行い、ここ20年での高度省エネ製品の家庭への普及を実現しているが、常に非効率性を改善し続け、常に目標が高くなっていくのは製造業者にとっても負担が大きい。

2006年10月には消費者への省エネ製品購買の喚起を目的に、小売店の売場において、対象製品には「統一省エネラベル」が導入された。図1にあるように、非常に情報量の多いラベルが貼られている。一枚のラベルの中に、ラベルの発行年、目標年度、星の数、達成率、年間消費電力量、1年間の電気料金の情報が含まれるが、どの部分に目が向けられるかは、消費者の関心と売場の販売員の営業努力に依存することとなる。ラベル自体は非常にわかりやすく見えるが、背後にある制度やルールは複雑で、消費者に理解を与えるのは容易ではない状況である。省エネを推進していくためには企業、個人の努力に任せるだけでなく、政府による推進が必要だという観点から法整備や2008年から行われたエコポイント等があるが、実施や評価には事前にも事後にも精度の良いデータが必須である。

小西・齋藤・石川(2018)では、「統一省エネラベル」の各情報が消費者に与える効果や、その指標の家電価格のプレミアムを計測するために、消費税の影響や基準改定の影響がない製品と時期を選んで短期間の分析を行った(2015年の冷蔵庫)。しかし、包括的な省エネの分析を行うためには品目も期間も増やす必要があると考えている。このような状況で、

図1 冷蔵庫の統一省エネラベル（2015年度版、目標年度2010年度）



出所：省エネ性能カタログ 2015年冬版、2016年夏版（資源エネルギー庁）から抜粋

本稿では、「経済産業省 平成 30 年度ビッグデータを活用した商業動態統計調査の実施・結果検証及び新指標開発事業」との協業で、家電 POS データの省エネ指標、原産国情報、その他詳細なスペックを整備することとした。経済産業省の当該事業では、POS データを利用して統計法に基づく一般統計調査を行うという国内初の、また、世界的に見ても先行事例が存在しない先進的な取り組み¹を実施すると共に、ビッグデータ利活用に係る包括的調査を行っている。その際、実際に研究などで利用しながらデータの特徴や中身を理解する方が良いということで小西他（2018）と同じ問題意識で、家電製品の平均販売価格の特定化をヘドニックモデルで行うこととした。

本研究の新規性は、統計調査を実施できるほどの網羅性を持ち、全国の家電販売の約 56%²を占める家電量販店のほぼ全てをカバーする GfK 社の POS データを、モデル別、月別に集計したパネルデータを使用することにある。特に、分析期間は現在入手可能な一番長い期間である 1996 年 1 月～2019 年 10 月を使用する。対象製品は、トップランナー制度の対象のテレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器と、それ以外として掃除機と洗濯機とした。各製品には製品機能を表すスペック（容量、運転時間、重さ等）と省エネ性能を表す変数が

¹ RIETI BBL「ビッグデータは公的統計を変えられるのか：海外先進事例に学ぶ」において諸外国の事例を調査した。<https://www.rieti.go.jp/jp/events/bbl/19031401.html>

² 本稿 3 章に詳細を記載。

含まれている。製品ごとの価格に関するヘドニックモデルでは、約 20 年の期間を通じて入手可能な変数のみを使用した。モデルの当てはまりは概ね良く、炊飯器と掃除機は 50% 台、それ以外は各製品のサイズと省エネに関するスペック情報で 70~80% 説明できることがわかった。さらに、前回と今回の消費税の販売量への影響や、長期間でのスペック情報の変遷、生産企業の国籍情報も紹介している。

以降は、次節では省エネ機能、エコラベル、リポートプログラムなど家電に関する省エネルギーの進展や評価についての実証研究のレビューを行う。特に POS を使ったもの、わが国の研究についてまとめる。3 節は、本稿で使用するデータについて、ヘドニックモデルとデータについての概観と推定結果、4 節はテレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器、掃除機、洗濯機の販売平均価格をヘドニックモデルで推定した結果を紹介する。5 節はまとめと今後の課題について述べる。

2. 先行研究

ここでは、本稿の分析対象である省エネ指標やエネルギーラベルの指標に対する価格プレミアムや支払意思額、POS データを使った日本の実証研究等を中心に先行研究のレビューを行う。詳細は小西・齋藤・石川 (2018) にまとめているので、ここでは簡単なレビューと 2018 年以降の新しい研究について紹介する。家電の省エネ性能については、1970 年代後半以降に各機器のエネルギー効率性を示す指標（冷蔵庫やテレビなら年間消費電力量 (kWh)、エアコンなら APF (Annual Performance Factor)）をヘドニック関数に含むことで、消費者の限界支払意思額 (MWTP) や価格プレミアム、また需要関数、離散選択モデルの推定などによる支払意思額 (WTP) の推定など、数多く行われてきた (Hausman (1979)、Gately (1980)、Meier and Whitter (1983)、Revelt and Train (1998)、Dale and Fujita (2008))。近年は特に、エコラベル、energy-saving ラベル、アメリカの Energy Star® の格付け等を省エネ性能の変数として価格プレミアムや支払意思額を推定する研究が増えている。冷蔵庫の分析では、Galarraga et al. (2011a, 2013)、Galarraga et al. (2011b) は食器洗浄機と洗濯機の省エネラベル A+ の価格プレミアムを推定し正值で統計的に有意な結果を得た。Ward et al. (2011) は冷蔵庫の Energy Star® の格付け情報に対する支払い意思額を推定して、省エネへのプラスの支払意思額を観察した。小西他 (2018) も日本の GfK

社のデータを用いて、冷蔵庫について省エネラベルの3指標に対して価格プレミアムを推定したが、省エネ機能の向上へのプレミアムを観察できた。

一方、同じく Wallander (2008) は洗濯機の Energy Star®の価格プレミアムをヘドニック、RDD、自然実験を使用して推定したが、プレミアムの存在は認められなかった。Park (2017) も韓国の TV への省エネラベルの導入タイミングを利用して差の差分析を用いたが価格プレミアムは観察されていない。Ward et al. (2008) の冷蔵庫を中心としたレビューと、Park (2017) のエコラベルの価格プレミアムに関するレビューは非常に有用である。また、途上国においては、急速な人口増加と経済発展に伴い、人々が暮らしやすくなるために家電製品の普及率が高まっており、近年では特に中国 (Lu, W. (2006)、Shen and Saijo (2009)、Wang, et al. (2011))、ベトナム (Matsumoto and Omata (2017))、マレーシア (Mahila, et al. (2004))、韓国 (Park (2017))、インド・中国・タイの国際比較 (Kusaka, et al. (2012))などアジアの国々の家庭の電力消費に関する研究が増えている。研究対象となっている家電製品はエアコン、冷蔵庫、掃除機、テレビなどである。特に近年では、消費者にアンケートで実際に高省エネ家電を購入したかどうかを直接聞き、属性や購入状況をコントロールした上で、省エネ家電への支払意思額や価格プレミアムを推定する研究が増えている³ (Zhang et al. (2020)、Huh et al. (2019)、Liao et al. (2019)、Wang et al. (2019)、Baldini, et al. (2018))。これらの研究は、POS などビッグデータや、大型サーベイなど、データを工夫し、消費者側からの分析を行っている。

最後に、本稿と同様にジーエフケー (GfK) マーケティングサービスジャパン株式会社 (以下、GfK 社) の POS データを用いた実証研究について、小西他 (2018)の表 2 に加筆して再掲する。モデル×月次×地域の分析を行っているのは Amano and Ohashi (2018)と小西他 (2018) のみである。

³ 実際、新たに行ったサーベイで見つかったのは、POS を用いた研究ではなく、消費者や家計に対する調査のデータを用いたものと、POS を用いたものについてはエコポイントや補助金などの政策評価に関する研究であった (Huh (2019)は韓国の炊飯器のリポートプログラム、Nakano and Washizu (2017)、Akao (2017)、Aoshima and Shimizu (2012)、Yoshida et al. (2010)は日本のエコポイントプログラムの評価を行っている)。

表1 POS データを利用した省エネ家電製品についての日本の分析
小西他 (2018)の表2 に加筆して再掲

著者	対象家電	分析期間 時間変数	地域	観測値	分析手法	関心
Amano and Ohashi (2018)	テレビ	2006-2014 月次	5地域	46,951	構造推定	トップランナー制度を内生化した企業の生産活動の構造モデルを作成し、企業がラッチダウンするかアップするかを実証し、イノベーションの普及や利益への影響を観察する。
小西・齋藤・石川 (2018)	冷蔵庫	2015年 月次	5地域	12,978	ヘドニック	多段階評価を利用して、冷蔵庫の支払意思額の推定と割引率の比較を行った。
Kubo et al. (2016)**	エアコン	1996-2011 年次	なし	約10,000	需要関数 (販売台数シェア)	省エネ指標として、達成率、期間ごとにCOP、APF、多段階評価を使用して、販売台数へのインパクトの比較をする。
Matsumoto (2017)*	エアコン	2008-2011 月次	なし	13,264	ヘドニックと 製品選択モデル	推定方法の違いによる割引率の比較をする。
森田 他(2014)*	エアコン	2008-2011 月次	なし	9,976	ヘドニック	家電エコポイントの評価、割引率の計測を行う。エネルギー効率性指標はAPFを使用。
Nishitani and Itoh (2016)***	冷蔵庫	1998-2012 月次	なし	5,686	ヘドニック	ノンフロン、省エネ基準達成率の価格プレミアムの推計。
Okubo (2013)****	冷蔵庫	1998-2006 月次	なし	228	ヘドニック	ノンフロン、省エネ基準達成率の価格プレミアムの推計。
高橋雅仁 (2010)*	冷蔵庫	2008-2009 年次	なし	不明	製品選択	サイズ別に販売台数のシェアに対して、価格、消費電力量、容積を回帰している。

*サンプルは製品レベルである。

**合計のサンプル数の記載がなかったので、達成率と多段階評価の結果を合計した。

***販売台シェア上位30～50位のモデルを対象としている。

****販売台シェア上位20～30位のモデルを対象とし、各年の1月のみで推計した結果を主たる結果としている。

3. データについて

本稿では、GfK 社の POS データを用いて分析を行う。わが国で販売される家電の主な販売経路は、家電量販店、地域家電店、GMS、ホームセンター、ディスカウントストア、各種専門店（携帯、カメラ、スポーツ、楽器など）、通信販売、メーカーダイレクト、IT リセラーがあり、その他にもドラッグストア、コンビニエンスストア、百貨店などと多岐に渡っている。2018 年 1～12 月の国内家電小売市場規模は 7 兆 500 億円⁴と推定されているが、経済産業省商業動態統計調査の家電大型専門店（家電量販店）における 2018 年 1～12

⁴ GfK 社プレスリリース「2018 年 家電・IT 市場動向」2019 年 2 月 14 日

<https://www.gfk.com/jp/insights/press-release/1904ceandha/>

販売台数は、全国の有力家電・IT 取扱店（家電量販店、総合量販店、カメラ専門店、携帯電話専門店、ネット通販等）から POS データ等を収集し、統計的な手法に基づき全国市場規模相当に拡大推計した結果である。

月の「その他」を除く商品の合計販売額が 3 兆 9423 億円⁵であることから、家電量販店は国内家電小売市場の約 56%を占めていると言え、最も重要な販売チャネルとなっている。GfK 社は、家電量販店を中心とした家電販売店からデータ集信を行い、日本国内の家電量販店店頭販売市場においてはほぼ全てをカバーする規模のデータベースを構築している。本稿で分析対象とする製品の販売台数は 4、2018 年 1 月～12 月の国内市場（コンシューマー向け）について GfK 社プレスリリースの数値及び POS データから推定すると、テレビ（薄型）は 520 万台、電気冷蔵庫は 450 万台、エアコンは 920 万台、掃除機は 810 万台、洗濯機は 510 万台の販売数であった。本稿の分析で用いるデータではエアコンは 403 万台、テレビ 323 万台、冷蔵庫約 319 万台、掃除機 389 万台、洗濯機 350 万台と非常に高いカバー率となっている。本稿では 1996 年 1 月から 2019 年 10 月の 6 品目（テレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器、掃除機、洗濯機）について型番（色の区別あり）ごとのスペックデータと合計販売額と合計販売数量の月次データを分析が利用可能である。推定には、型番（色の区別なし）×月次の平均販売価格に対するヘドニック分析を行う。アウトカム変数は平均販売価格で、標準スペック変数と省エネ機能の変数を含む。

3.1 平均販売価格の基本統計量と販売数量の季節性について

各製品の平均販売価格を表 2 に示す。各年月の総売上額を総販売数量で割って得た平均販売価格の期間中 286 か月の記述統計量である。期間中、平均価格のばらつきが大きかったのはテレビ（変動係数、0.34）で、小さかったのはエアコン（変動係数、0.10）であった。各製品の販売数量の季節性について図 2 で示す。2014 年 1 月の販売台数を 100 とした場合の 2014 年～2019 年 10 月までの月次の販売台数の推移である。以下、品目ごとに説明する。

⁵ 経済産業省 2018 年 商業動態統計年報

https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syoudou/result/2018_2.html

商業動態統計の家電大型専門店の販売額には当該チャネルにおける家電製品以外の販売額も含まれているため「その他」を除外。

表 2 平均販売価格の基本統計量：1996 年 1 月から 2019 年 10 月（単位：円）

品目	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	観測値数
テレビ	75,260	69,010	25,636	44,075	136,944	286
エアコン	92,222	93,132	8,848	70,284	108,935	286
冷蔵庫	85,949	87,106	13,818	48,361	128,872	286
炊飯器	18,574	18,008	2,952	13,103	25,281	286
掃除機	20,578	19,382	4,759	14,247	32,814	286
洗濯機	59,257	57,852	11,445	39,250	94,234	286

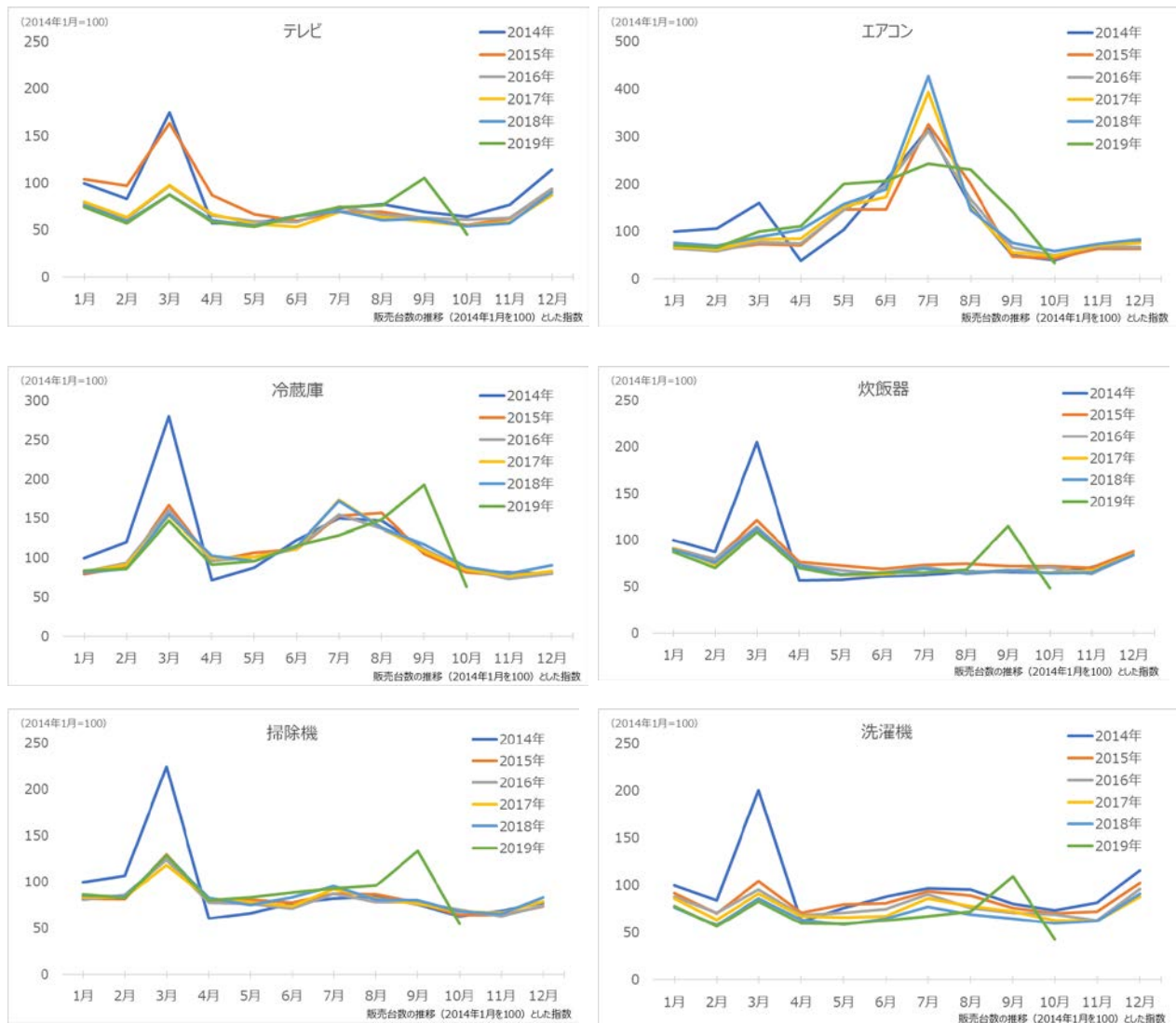
テレビについて：例年は新年度の 4 月に向けた買替で 3 月の販売量が多くなる。例年と違う動きをしているのが、2014 年と 2015 年の 3 月で、2014 年 4 月は消費税増税（5%から 8%へ）の影響で、2 倍以上数量が伸びている。2015 年は 4 月末で全てのデジタル出力のアナログ変換終了のタイミングで、2014 年と同等に数量が伸びている。2019 年 9 月の伸びは 10 月からの消費増税（8%から 10%へ）に対する駆け込み需要である。

エアコンについて：エアコンは最も販売動向に季節性のある商品である。例年は 6 月から販売が増え、7 月がピークとなる。他の製品と異なり、新生活準備需要は観察されない。例年と違う動きをしているのは、2014 年 4 月消費増税時で、3 月に販売が伸びている。2018 年の 7 月のピークが大きいのは、中旬以降に各地で気温がかなり高くなり東日本では、1964 年の統計開始以来の最高温度になったことが影響している。2019 年は 5 月に北海道の佐呂間町で 5 月の気温としての全国観測史上最高温度の 39.5℃を記録し、北海道地方が高温になったため数量が伸びた。8-9 月の数量増は消費増税前の駆け込み需要である。

冷蔵庫・炊飯器・掃除機・洗濯機について

掃除機、洗濯機、炊飯器は新生活準備需要で 3 月に販売数量が伸びた後は、安定的である。冷蔵庫も同様だが、10 月が新製品販売時期なのでその直前のセールで販売量が増える。例年と違う動きになったのは、2014 年の 3 月と 2019 年の 9 月の増税前時期である。

図2 家電製品の販売サイクル（2014-2019年、X軸は月）



出所) GfK 社データを用いて著者作成。

3.2 各製品のスペックデータについて

各製品には JAN (Japanese Article Number) コードがついており、その最初の 2 桁が製造企業の国籍を表す (日本は 49、韓国は 88 など)。製造地 (made in country)ではなく、製造元企業の国籍について見てみると、テレビとエアコンは日本以外の外国籍企業は 2 か国、冷蔵庫は 8 か国、掃除機が最も多く 10 か国、洗濯機は 3 か国であった。販売数量は日本国籍の企業のシェアがいずれも 99%超である。日本の製品技術はガラパゴス化されると言われるが、この点からも日本の家電市場の技術 (機能) やデザインには独特な消費者の

ニーズが反映されていると思われる。

付図 1 では、各製品がどこで生産されているのか (Made in Country) の製品間比較を行っている。ほぼ国産 (Made in Japan) の炊飯器と近年、海外産が増えている掃除機を比較している。炊飯器は国産製品と海外産では平均価格に大きな違いがあり、販売数量も販売額も国産が高くなっている。一方、掃除機は、ダイソン (イギリス) やアイロボット (アメリカ) の高機能・高デザイン・高価格帯製品が入ってきており、海外産の数量と平均価格が上がっている。

図 3 は各品目のデータに収録されているスペック情報数の推移である。一番多いのがテレビで、少ないのが炊飯器であった。どの製品も 2008 年にスペック数が増えている。追加された主な機能は、テレビは、外付け HDD 対応有無、高速液晶表示、接続端子の種類、Netflix や YouTube への対応、スピーカーの位置や取り外し可能かなどである。エアコンはセルフクリーニング、再熱除湿機能、空気清浄機能等、冷蔵庫は、ガラスドア対応 冷蔵・冷凍ドア開閉タイプ、冷凍機能などである。炊飯器は内釜の厚さである。掃除機は、セルフクリーニングや運転音について、洗濯機は、ビルトイン対応、乾燥時の運転音、ガラストップの有無、除菌機能やドアの位置などである。

海外の先行研究では、例えば Galarraga et al. (2011a) はスペインについて冷蔵庫価格のヘドニック分析を行う際⁶、最高位の省エネ指標ダミー (A+)、容量、壁に一体化かどうか、自動霜取り装置 (defroster) の有無、色が白かどうかの 5 スペックで分析を行っており、決定係数は 0.858 であった。一方小西他 (2018) では、3 種類の省エネ指標、容量、ドアの開閉の種類、自動製氷機能有無、独立アイス室、急速冷凍機能、野菜室の位置に加え、販売開始からの経過月、製造企業ダミー等で説明し、決定係数は 0.85 程度だった。色についても白と数色程度存在する海外モデルに対し、17 色もあった。表 3 は各製品の 2008 年と 2018 年の上位 3 位の人気色である。最近ではテレビを除き白が主流になっている。炊飯器は 2008 年は白色が 42% 主流となり、2008 年は販売されていなかった黒色が 20% となっている。家電にもデザインや色の流行があるのが日本の特徴である。

⁶ Galarraga and Lucas (2013) では、同じくスペインの冷蔵庫、洗濯機、食器洗浄機のヘドニック分析を行ったが、スペック変数は 5-7 個くらいである。

図3 各製品のスペック数の推移 (y軸は個数)

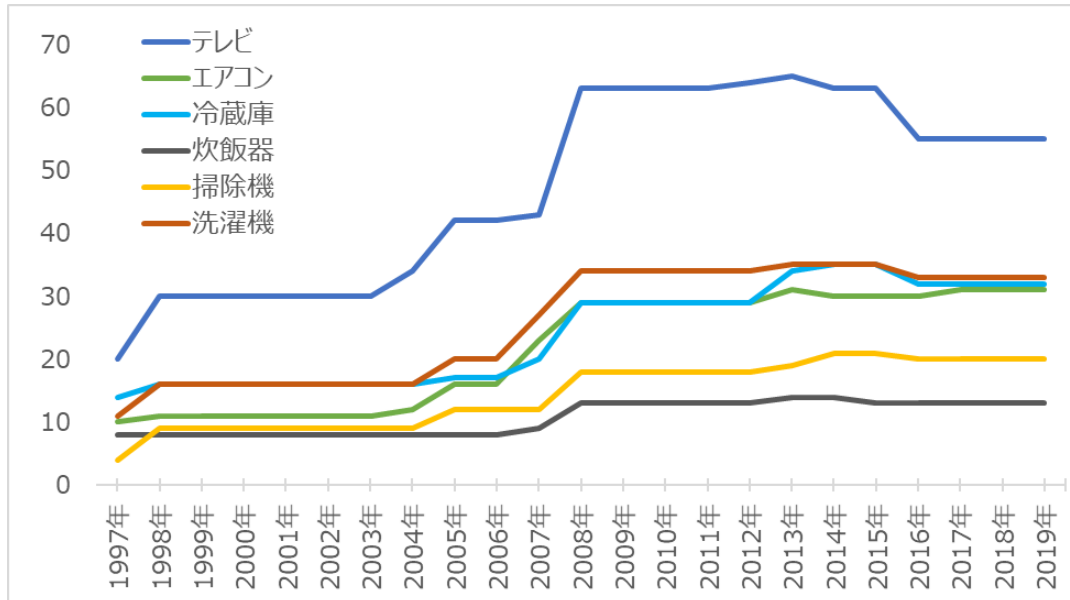


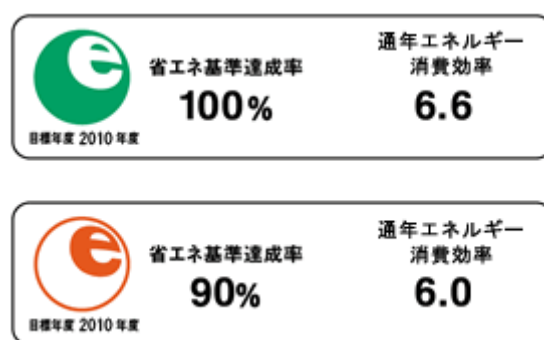
表3 各製品の色のシェアの変遷

	エアコン		テレビ		冷蔵庫	
年	2008	2018	2008	2018	2008	2018
1位	白 80%	白 92%	黒 47%	黒 82%	シルバー 30%	白 30%
2位	クリーム 7%	ブラウン 3%	シルバー 27%	白 8%	白 26%	シルバー 20%
3位	ブラウン 5%	クリーム 2%	白 10%	シルバー 8%	ブラウン 14%	ブラウン 18%
合計色数	10色	8色	15色	11色	17色	14色
	炊飯器		掃除機		洗濯機	
年	2008	2018	2008	2018	2008	2018
1位	シルバー 28%	白 42%	青 33%	白 22%	白 34%	白 48%
2位	白 23%	黒 20%	シルバー 13%	赤 15%	青 16%	ゴールド 21%
3位	ブラウン 12%	ブラウン 17%	赤 11%	青 11%	シルバー 15%	シルバー 11%
合計色数	13色	15色	16色	17色	14色	12色

3.3 省エネ機能のデータについて

ここでは、二つのラベルについて説明する。1つ目は、2000年8月に日本工業規格（JIS）によって規格化された「省エネルギーラベリング制度」である。これは、各製品がトップランナー制度に基づいて、どれ位省エネを達成しているかを知らせるラベルである。トップランナーは、冷蔵庫やエアコンなどの消費電力量が多い商品を対象とし⁷、ある年の実績において一番高いエネルギー性能を持つ製品に対して、各製品が何パーセント達成しているかを示し（達成率）、目標年度⁸までにすべての製品がその基準を達成することを義務付ける世界的にみても非常に厳しい制度である。製造事業者等が省エネラベルをカタログや製品本体、包装など、見やすいところに表示する。本稿の対象では、テレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器が対象である。100%以上で達成されていれば、緑色、100%未満である場合にはオレンジ色で表示される。

図4 省エネルギーラベル



出所：一般財団法人省エネルギーセンターより抜粋

二つ目のラベルは、2006年10月に消費者への省エネ製品購買の喚起として、小売店の売場において、対象製品には「統一省エネラベル」が導入された（図1）。

図1にあるように、情報量の多いラベルが貼られている。一枚のラベルの中に、ラベルの

⁷ 資源エネルギー庁の「平成27年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書2016）」によると家庭における消費電力量が多いのは電気冷蔵庫で14.2%、次いで照明器具13.4%、テレビ8.9%、エアコン7.4%である。

⁸ 最新の目標年度は、冷蔵庫が2021年度、エアコンとテレビは2012年度で目標年度を過ぎている。

発行年、目標年度、星の数、達成率、年間消費電力量、1年間の電気料金の情報等が含まれるが、どの部分に目が向けられるかは、消費者の関心と売場の販売員の営業努力に依存することとなる。炊飯器は簡易版の省エネ統一ラベルが貼られている。

本稿で採用する各製品の省エネ機能（エネルギー消費効率）は、テレビと冷蔵庫は年間消費電力量（kWh/年）、エアコンは APF（通年エネルギー消費効率）、省エネ基準達成率⁹（%）を適宜用いる。掃除機、洗濯機は年間消費電力量（kWh/年）が得られないので、他の省エネに関連するスペックを用いる。トップランナー制度対象のテレビ、エアコン、冷蔵庫は多段階評価もあるので、星の数も利用可能であるが今回は長期間の分析が主たる目的であるため使用しない。表4に2019年1月から10月に販売された各製品の省エネ関連の機能指標の基本統計量を示している。省エネ関連指標と書いたのは、トップランナー制度の対象外の掃除機や洗濯機には、年間消費電力量などの省エネ指標が含まれていないからである。また制度の対象の3品目についても多段階評価は2005年もしくは2008年以降しか入手できない。掃除機と洗濯機は、省エネに関連するスペックをヘッドニックモデルに含むこととする。なお、炊飯器はトップランナー制度の対象商品であるが、省エネ関連指標（年間消費電力、省エネ達成率等）がデータ内になかった。そのため加熱方式（IH式かマイコン式）についてのダミー変数を省エネ関連指標とした。発売時期より、大体10年前に製造された製品も含まれるが、掃除機は1984年製造のものも含まれている。観測値数は各製品の期間中の販売モデルの数である。

⁹ 省エネ達成率(%) = $\frac{\text{各モデルの年間消費電力量 (kWh/年)}}{\text{トップランナー基準の目標基準値 (kWh/年)}}$ で表される。

表 4 各製品の省エネ関連機能指標の基本統計量（2019 年 1 月～10 月販売分）

品目名	省エネ機能	平均値	中央値	標準偏差	最小値	最大値	観測値数	発売時期
テレビ	年間消費電力量	117.5	102	76.7	9	465	886	2009-2019
エアコン	省エネ基準達成率	111.4	108	12.8	100	157	1942	2010-2019
	年間消費電力量	1356.8	1081	684.3	350	3701	1,685	2010-2019
	APF値	5.9	5.8	0.7	3.2	7.9	1,721	2010-2019
	冷房能力	4.3	4	2.2	2.2	25	2,097	2010-2019
冷蔵庫	省エネ基準達成率	124.0	102	64.5	48	361	571	2008-2019
	年間消費電力量	313.0	313	85.5	55	720	529	2008-2019
掃除機	消費電力	654.1	850	418.7	1	1300	663	1984-2019
	クリーナ吸引仕事率	287.5	265	172.7	6	680	462	1984-2019
洗濯機	消費電力：洗濯	83.0	70	45.0	45	700	429	2010-2019

4. ヘドニック分析と結果

4.1 本稿で使用するデータは 1996 年 1 月から 2019 年 10 月の、各モデルの月次データである。期間が長期間であるので、各品目の CPI を使って実質化した¹⁰平均販売価格についても分析をする。各製品の平均価格を Rosen (1974)で提案されたヘドニック価格モデルで定式化し、これを基本式とする。

$$P_{i,b,m} = c + \beta X_{i,b,m} + \delta Z_{i,b,m} + \gamma \Delta T_{i,b,m} + \mu_b + M_m + \varepsilon_{i,b,m} \cdots (1)$$

添え字 i, b, m はそれぞれ、モデル、ブランド、月を表す。 P は冷蔵庫の販売価格を販売数量で割った平均価格、 c は定数項、 X は省エネ変数、 Z は冷蔵庫の機能や性能を表すスペック変数、 ΔT は新製品として発売されてから、売れるまでの期間、 μ はブランド固定効果、 M は時間効果である月次ダミー、 ε は誤差項である。 β, δ, γ は未知パラメータである。被説明変数の P は各モデルの月間平均価格なので、ウェイト $\sqrt{N_{i,m}}$ の加重最小二乗法(WLS)で推定する。

①テレビの推定結果（1998 年-2019 年）

テレビは画面サイズ、年間消費電力量 (kWh)、BS・CS チューナーのダミー、メモリーカ

¹⁰ 総務省統計局の e-stat の「消費者物価指数 / 2015 年基準消費者物価指数 / 長期時系列データ 品目別価格指数 全国 月次」の各品目をを用いるが、テレビは 2005 年以降しか入手できないため、家庭用耐久財の CPI を利用した。付図 2 にデフレータのグラフを示す。

ードの有無、番組表表示の有無、販売から経過月と年・月ダミーで推定を行った。画面サイズが大きくなると消費電力は大きくなるため、2 つの変数の係数は価格に対して正の影響がある。メモリーカードや番組表は付加価値があるが、BS・CS チューナーはある製品の価格が低いという結果になった。新製品として発売開始後、1 か月ごとに名目の結果は 1114 円、実質の場合は 865 円下がっていくという結果となった。実際には、2008 年以降は 60 以上のスペック変数が存在する。今後はこれらを整備して、過去から現在までのテレビのスペックを説明できるモデルを作っていく。

②エアコンの推定結果（1998 年-2019 年）

使用できるスペックについては、2008 年以降は 30 以上のスペックが使用可能だが、期間中は 8 つのみで、その中でも例えばインバータの有無、エアコンの設置形態、エアコンのタイプなどの情報はすでに 100%に近い状態の項目となっており、使用できなかった。一方、省エネ変数としては、省エネ基準達成率と冷房能力が使用でき、どちらも価格に対して正の値をとった。今後は APF 値を使えるようにしていきたい。付図 3 はエアコンの夏期と冬期の販売数量のシェア（2017 年 7 月・2018 年 1 月）であるが、わが国のエアコン販売数は圧倒的に夏期に集中している。そのため購入時には冷房効率が判断要素となし、冷房効率のよい製品の開発が進められてきたと考えられる。容量についての変数がなく、サンプル数が多いにも関わらず、決定係数は 80%程度とよく当てはまっていると言える。

③冷蔵庫の推定結果（1998 年-2019 年）

冷蔵庫も省エネ指数は省エネ基準達成率を用いた、容量のスペックは高さ・幅・奥行きの他にドアの枚数があつたが、ドアの枚数は他の変数と相関が高いことが小西他（2018）で指摘されているので、今回は高さ・幅・奥行きを用いた。容量を表す定格内容積は 2008 年以降利用可能である。省エネ達成率 1%に対して、190 円、160 円の価格プレミアムという結果になった。エアコンのおよそ 1/10 である。片開きのドアに対してフレンチスタイルのドアは付加価値があることがわかった。

④炊飯器

炊飯器はサイズのデータはあるが、表 4 で示すような、代表的な省エネ指標がデータの中に含まれていなかった。そこで、加熱方式についてのカテゴリーを圧力電磁加熱式、非圧力電磁加熱式、電気ヒーター（マイコン）に分け、電気ヒーターをベースとした 2 つのダミー変数を作った。近年は電磁加熱式（Inducing Heating; IH）が主流で、2019 年では 84%を占めている。電磁加熱式のタイプでは、省エネ製品も増えているため、この変数を省エネ関連変数とする、両ダミー変数とも電気ヒーターに対して価格が高くなるという結果となった。

⑤掃除機の推定結果（1998 年-2019 年）

掃除機はトップランナー制度の対象ではないので、達成率や年間消費電力は入手が困難である。消費電力と吸い込み仕事率を用いたが、消費電力についてはサイズの大きいものが好まれているのかもしれないが、吸い込み仕事率については価格に対して正値を予想していたので、サイズと性能の関係を細かくデータで見えていく必要がある。紙パックは無く、充電型でコードレスタイプのモデルの価格が高いことがわかった。掃除機は、5 品目の中で最も当てはまりが低い結果となった。恐らく容積や重さといったサイズの情報が推定に用いられなかったからだと思われる。重さや容量の情報は 2008 年以降は利用可能である。

⑤洗濯機の推定結果（1998 年-2019 年）

洗濯機も掃除機と同様にトップランナー制度の対象ではないので、省エネ指標が集めにくい品目である。ここではサイズの情報、容量と奥行き・幅・高さを用いることができ予想通り正値となった、省エネについては、インバータ搭載のものは静音・省エネに貢献することからインバータ有無ダミーを省エネ変数と見なすこととする。ないモデルは価格が低くなる結果となった。給水ポンプは最近のドラム型のモデルではないので、ないことが性能の高さを表している。

以上 6 品目の推定を通じて、名目のままと実質化した価格で、係数の大きさにはやや違いがあるものの、符号や有意性での違いは見られなかった。ヘドニックモデルの当てはまりにはサイズの変数が有用であることが炊飯器・掃除機と他の品目を比較してわかった。ま

た、省エネ指標の質（実際の稼働で省エネに寄与している）が高い変数（エアコンの冷房機能、炊飯器の加熱方式、洗濯機のインバータ）は価格に対する貢献が大きかった。今回長期間に渡る推定のため、初期にはスペックとして機能していたが、現在は装備率が高くなって使えない変数や、製造企業についても特徴をコントロールしようとするとう時間ダメージそのものになってしまうということがあった（例えば小西他（2018）で 2015 年についての冷蔵庫の分析をする際は企業数が 20 程度であったが、今回は 80 以上あった）。また、年間消費電力や省エネ達成率の基準変更時とその後しばらくは新旧の基準が売場に存在するのでそのまま使えないため、接続についても今後も精査を続けて精度の良いマスターを作る必要がある。

テレビ、冷蔵庫、炊飯器、洗濯機の結果からサイズが大きくなると価格が高くなることがわかった。また森田他（2014）から、エアコンもサイズが大きくなるほど価格が高くなり、消費電力が高くなることが知られている。テレビ、洗濯機もサイズと消費電力が高くなることが知られる。一方で小西他（2018）で示したように、冷蔵庫については、サイズが大きくなるほど価格は高くなるが、消費電力は下がり省エネになる。その様子を付図 4 で示す。現状はサイズが大きく高性能なものが高価格帯になり、例えばエコポイントの際にボリュームゾーンで購入された省エネ製品の 10 年後の買い替え時には、同サイズではなく大きなサイズの製品が売れている。高価格製品の購入が省エネに繋がるにはどのような施策や基準を策定すればよいのか、データによる基準作りが必要である。

表 5 テレビの推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
画面サイズ	2,250*** (17.80)	2,630*** (16.35)
年間消費電力量	601.0*** (3.197)	386.4*** (2.938)
BS・CSチューナーダミー (あり=1、なし=0)	-11,457*** (424.7)	-21,303*** (390.3)
メモリーカードダミー (あり=1、なし=0)	7,020*** (253.5)	6,832*** (233.0)
番組表(EPG)ダミー (あり=1、なし=0)	40,174*** (776.5)	12,168*** (713.6)
発売からの経過月	-1,114*** (15.10)	-865.2*** (13.88)
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	-64,102*** (879.8)	-78,252*** (808.5)
Observations	107,794	107,794
R2_adj.	0.780	0.737

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 6 エアコンの推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
冷房能力	25,919*** (53.29)	25,363*** (55.64)
省エネ基準達成率	1,713*** (5.040)	1,365*** (5.262)
発売からの経過月	-842.9*** (11.97)	-615.0*** (12.50)
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	-102,379*** (831.2)	-124,739*** (867.8)
Observations	146,136	146,136
R2_adj.	0.806	0.794

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 7 冷蔵庫の推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
省エネ基準達成率	190.9*** (2.318)	160.9*** (2.740)
高さ	24.71*** (0.719)	10.05*** (0.850)
横幅	264.8*** (3.087)	122.0*** (3.649)
奥行き	122.3*** (3.442)	171.1*** (4.069)
フレンチスタイルドア (片開がベース)	24,500*** (357.0)	26,101*** (422.0)
発売からの経過月	-312.3*** (11.06)	-60.47*** (13.07)
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	-172,850*** (2,350)	-215,464*** (2,778)
Observations	61,327	61,327
R2_adj.	0.839	0.792

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 8 炊飯器の推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
炊飯器容量	3,800*** (85.66)	2,774*** (78.87)
圧力電磁加熱ダミー (あり=1、なし=0)	23,664*** (102.1)	20,596*** (93.98)
非圧力電磁加熱ダミー (あり=1、なし=0)	10,501*** (83.47)	8,017*** (76.85)
発売からの経過月	-161.6*** (2.631)	-139.9*** (2.422)
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	11,926*** (279.2)	2,125*** (257.1)
Observations	96,185	96,185
R2_adj.	0.493	0.550

加熱ダミーは、電気ヒーター(マイコン)がベースである。

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 9 掃除機の推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
消費電力	15.61*** (0.381)	10.15*** (0.287)
吸い込み仕事率	-23.59*** (0.444)	-25.21*** (0.334)
紙パックなしダミー (なし=1、あり=0)	7,665*** (95.58)	3,929*** (71.90)
コードレスダミー (なし=1、あり=0)	33,340*** (505.8)	24,443*** (380.5)
発売からの経過月	-244.6*** (2.564)	-198.2*** (1.929)
掃除機タイプ	✓	✓
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	14,296*** (435.2)	5,922*** (330.1)
Observations	78,418	78,418
R2_adj.	0.290	0.516

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

表 10 洗濯機の推定結果

変数	(1) 平均価格(名目)	(2) 平均価格(実質)
容量	9,740*** (136.9)	11,802*** (147.2)
奥行き	343.4*** (3.080)	297.6*** (3.311)
幅	145.8*** (4.407)	78.35*** (4.738)
高さ	-8.740*** (2.911)	6.917** (3.130)
インバータなし (なし=1、あり=0)	-8,671*** (334.1)	-4,861*** (359.2)
給水ポンプなし (なし=1、あり=0)	13,052*** (312.3)	18,039*** (335.7)
発売からの経過月	-530.4*** (11.79)	-474.4*** (12.68)
月ダミー	✓	✓
年ダミー	✓	✓
定数項	-214,983*** (14,048)	-295,524*** (15,103)
Observations	46,413	46,413
R2_adj.	0.786	0.786

Standard errors in parentheses

*** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1

5. 総括と今後の課題

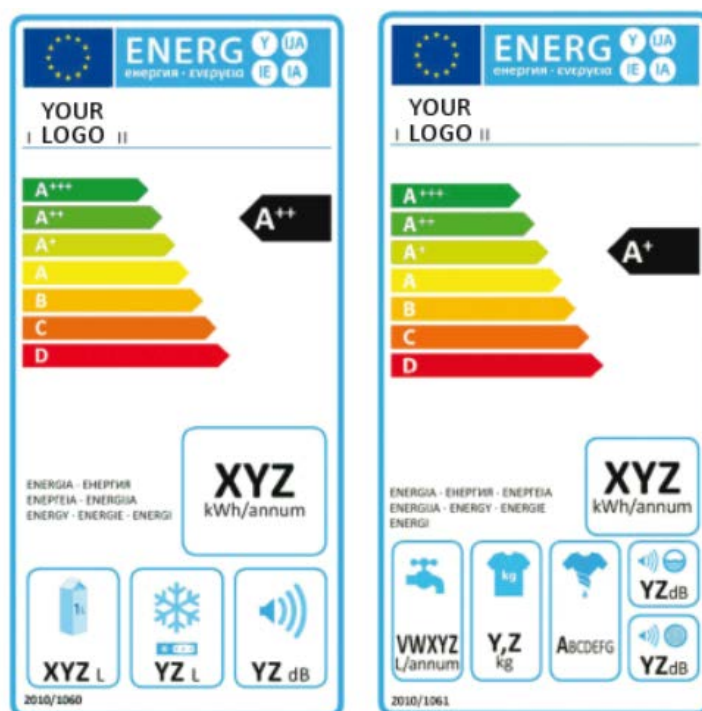
本稿は、「経済産業省 平成 30 年度ビッグデータを活用した商業動態統計調査の実施・結果検証及び新指標開発事業」の取組みとして、GfK ジャパン社の家電 POS データの分析のための整備とそれを利用した実証結果を報告している。小西他 (2018)では、2015 年度の冷蔵庫のデータのみを用いたが、今回はテレビ、エアコン、冷蔵庫、炊飯器、掃除機、洗濯機の 6 品目について 1996 年 1 月から 2019 年 10 月を使用している。本稿の貢献は、家電に関する入手可能な最長のパネルデータを構築したことである。各製品モデルの、容量や重さ、扉の枚数、稼働時間などのスペック情報は年々異なるが、期間中共通して得られるものを用いた。省エネに関する指標は、省エネの基準により変化するため、慎重に継続し、各製品の価格関数の推定を行った。分析結果より、サイズ（容量、高さ、幅、奥行き）と省エネ指標により 70%~80%説明できることがわかった。両変数が入手できなかった炊飯器と掃除機は 50%程度の説明力であった。

本稿では推定結果以外にも、記述統計やグラフを掲載した。本データはカバー率が非常に高いので、政策現場や実務で活用されることを期待する。冷蔵庫の例で言えば、小西他 (2018) で 2015 年の分析を行った際、省エネ情報として、冷媒と断熱材発泡剤にフロンを使用していない冷蔵庫に付されるノンフロン情報は、達成率が製造企業の努力により 99.32%に達していたため省エネ変数としてモデルに考慮しなかった。通常は分析に含めない変数については記述しないが、このプロジェクトの性質上、特に省エネや環境に関する変数については包括的に記述することに努めた。この情報が、今年度審議される冷蔵庫の小売事業者表示制度（統一ラベル）の右上のノンフロンマーク（図 1）を除く議論に繋がった。これに鑑み、実証研究の推定結果だけでなく、記述統計、図表など丁寧な記述を行うことが重要である。

本稿では、長期間分析が可能となるデータ構築を行い、各製品について長期間入手可能な変数を用いて、機種を代表するスペック変数と省エネ変数の価格に対する長期的な効果を観察した。今後、消費税率引き上げの影響、エコポイントなどのリベート政策の評価、省エネ基準が変更した際の需要への影響、気候変動の影響等を分析する際には、短期的な効果やダイナミクスを観察し、採用できる変数も増えるであろう。また、現在資源エネルギー

一庁では、省エネ製品購買喚起のための統一省エネラベルの改定を予定している。図5は欧州の省エネラベルであるが、消費電力量の記載に加えて、冷蔵庫及び冷凍庫の容量、騒音量、洗濯機の使用水量、洗濯容量、乾燥機能、騒音量、時間など製品選択の際に消費者が検討するスペックや水資源、環境変数がピクトグラムと共に含まれている。欧州ではこれらのスペックの選択と基準についてもデータに基づいて決定されている。今後、わが国でも、各製品の消費電力量や省エネ達成率に加えて製品スペック、水資源、環境変数をラベルに加える際には、本稿で行ったヘドニック回帰の結果はエビデンスの1つとして活用できるだろう。またその際には、現在市場にある製品を対象とするため近年のデータのみ使えばよく、より多くの変数を含むことができ説明力の高い統計モデルを基に重要スペックの選択が行うことが可能である。

図5 欧州の省エネラベル（冷蔵庫：左、洗濯機：右）



出所：EU の Web ページより抜粋

https://ec.europa.eu/info/energy-climate-change-environment/standards-tools-and-labels/products-labelling-rules-and-requirements/energy-label-and-ecodesign/about_en

参考文献

1. Akao, K. (2017) “An economic analysis of the “Home Appliance Eco-Point System” in Japan,” *Environmental Economics and Policy Studies*, 19 (3), pp. 483-501.
2. Amano, T. and H. Ohashi (2018) “Ratcheting, Competition, and the Diffusion of Technological Change: The Case of Televisions under an Energy Efficiency Program,” Harvard Business School, Working Paper 19-021.
3. Aoshima, Y. and H. Shimizu (2012) “A Pitfall of Environmental Policy: An analysis of “Eco-point Program” in Japan and its application to the renewable energy policy,” IIR Working Paper, WP# 12-12.
4. Baldini, M., Trivella, A. Wentz, J. W. (2018) “The impact of socioeconomic and behavioral factors for purchasing energy efficient household appliances: A case study for Denmark,” *Energy Policy*, 120, pp. 503-513.
5. Cohen, F., Glachant, M., and Söderberg, M. (2017) “Consumer Myopia, Imperfect Competition and the Energy Efficiency Gap: Evidence from the UK Refrigerator Market,” *European Economic Review* 93, pp.1-23.
6. Dale, L. and Fujita, S. (2008). “An analysis of the price elasticity of demand for household appliances,” Energy Analysis Department, Environmental Energy Technologies Division, Lawrence Berkeley National Laboratory.
7. Galarraga, I. Gonzalez-Eguino, M., Heres and Del Valle, D. (2011a) “Price Premium for high-efficiency refrigerators and calculation of price-elasticities for close-substitutes: combining hedonic pricing and demand system,” *Journal of Cleaner Production*, 19(17-18), pp. 2075-2081.
8. Galarraga, I. Gonzalez-Eguino, M., Markandya, A. (2011b) “Willingness to pay and price elasticities of demand for energy-efficient appliances: Combining the hedonic approach and demand systems,” *Energy Economics*, 33(1), pp.66-72
9. Galarraga, I and J. Lucas (2013) “Economic Evaluation of Energy Efficiency Labelling in Domestic Appliances: the Spanish Market,” BC3 WORKING PAPER SERIES 2013.
11. Hausman, J. A. (1979) “Individual Discount Rates and the Purchase and Utilization of Energy-Using Durables,” *The Bell Journal of Economics*, Vol. 10, No. 1, pp. 33-54
12. Huh, S-Y, Jo, M., Shin, J., and Yoo (2019) “Impact of rebate program for energy-efficient household appliances on consumer purchasing decisions: The case of electric rice cookers in South Korea,” *Energy Policy*, 129, pp. 1394-1403.
13. Kimura, O. (2010) “Japanese Top Runner Approach for Energy Efficiency Standards,” SERC Discussion Paper, SERC 09035.
14. Kubo, K., M. Watanabe and M. Kojima (2016) “Should Energy Efficiency Be Traded Off for Other Product Attributes? An Analysis of Air-Conditioner Regulation in Japan,” IDE

DISCUSSION PAPER No. 607.

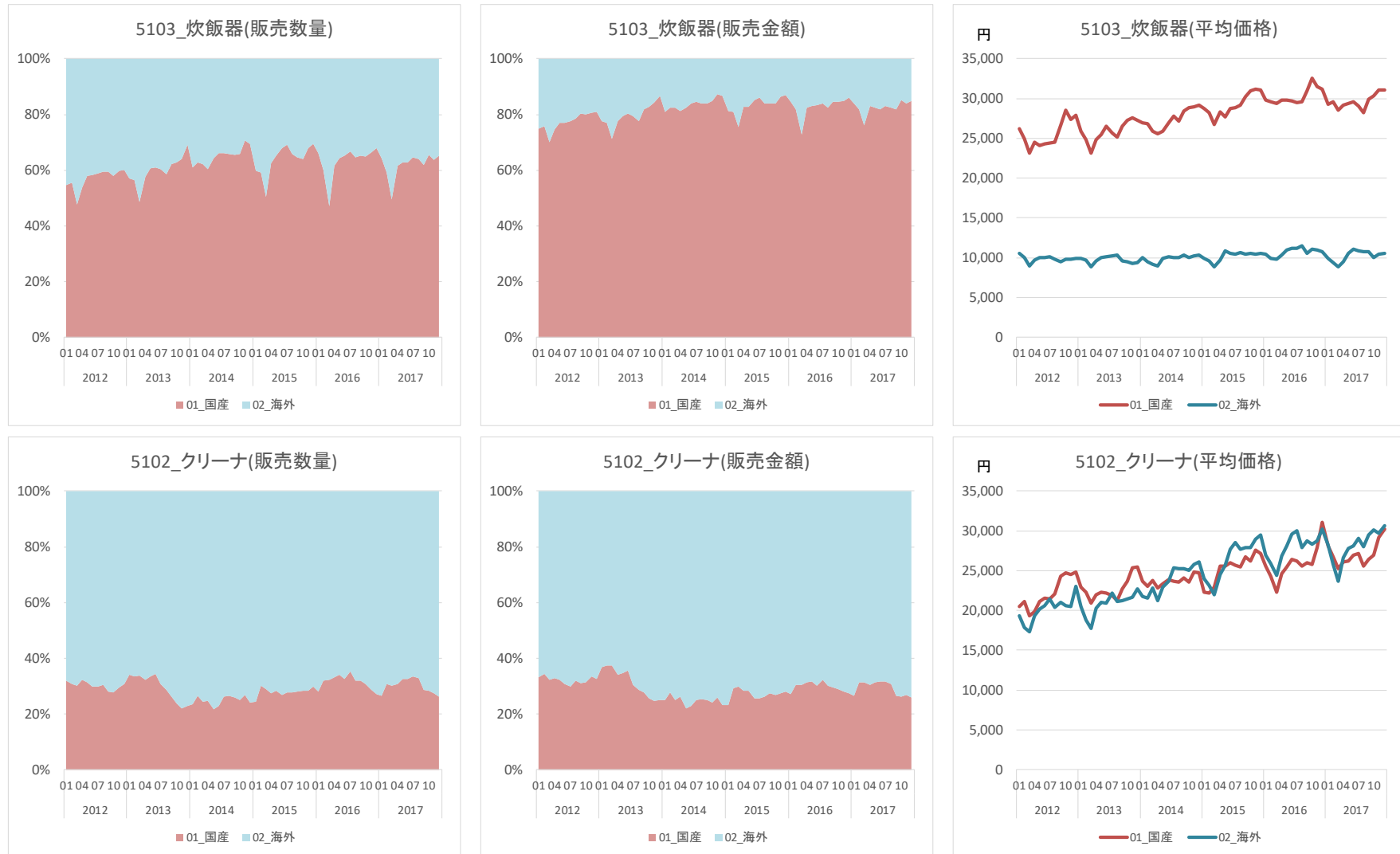
15. Kusaka, W., Kojima M., M. Watanabe (2012) "Environmental Consciousness, Economic Gain and Consumer Choice of Energy Efficient Appliances in Thailand, China and India," IDE, JETRO Discussion Paper 345.
16. Liao, Xianchun, Shen, S-V. and Shi, X. (2019) "The effects of behavioral intention on the choice to purchase energy-saving appliances in China: the role of environmental attitude, concern, and perceived psychological benefits in shaping intention," *Energy Efficiency*, pp. 1-17.
17. Lu., W. (2006) "Potential Energy Saving and Environmental Impacts of Energy Efficiency Standards for Household Refrigerators in China," *Energy Policy* 34 pp. 1583-1589.
18. Mahila, T. M. I., H.M. Masjuki, R. Saidur, and M.A. Amalina (2004) "Cost Benefit Analysis of Implementing Minimum Energy Efficiency Standards for Household Refrigerator-Freezers in Malaysia," *Energy Efficiency* 32, pp. 1819-1824.
19. Matsumoto, S. and Y. Omata (2017) "Consumer valuations of energy efficiency investments: The case of Vietnam's Air Conditioner market," (2017) *Journal of Cleaner Production* 142, pp. 4001-4010
20. Matsumoto, S. (2015) "Consumer valuation of energy-saving features of residential air conditioners with hedonic and choice models," *Empirical Economics*, pp. 1-28.
21. Meier, A. K. and J. Witter (1983) "Consumer Discount Rates Implied by Purchases of Energy-Efficient Refrigerators," *Energy* 8, pp. 957-962.
22. Nakano, S. and Washizu, A. (2017) "Changes in consumer behavior as a result of the Home Appliance Eco-Point System: an analysis based on micro data from the Family Income and Expenditure Survey," *Environmental Economics and Policy Studies*, 19 (3), pp. 459-482.
23. Nishitani, K. and M. Itoh (2016) "Product innovation in response to environmental standards and competitive advantage: a hedonic analysis of refrigerators in the Japanese retail market," *Journal of Cleaner Production* 113, pp. 873-883.
24. Okubo, T (2013) "Energy-saving regulations and commodity prices," *Environmental Economics Policy Studies* 15, pp. 93-132.
25. Revelt, D. Train, K. (1998) "Mixed logit with repeated choices: household's choice of appliance efficiency level," *Review of Economics and Statistics* 80, pp. 647-657.
26. Rosen, S. (1974) "Hedonic Prices and Implicit Markets: product differentiation in pure competition," *Journal of Political Economy*, 821, pp. 34-55.
27. Park, J. Y. (2017) "Is there a price premium for energy efficiency labels? Evidence from the Introduction of a Label in Korea," *Energy Economics* Volume 62, pp. 240-247.

28. Sammer, K. and Wüstenhagen, R. (2006) “The influence of eco-labelling on consumer behavior: results of a Discrete Choice Analysis for washing machines”, *Business Strategy*.
29. Shen, J. and Saijo, T. (2009) “Does an energy efficiency label alter consumers’ purchasing decision? A latent class approach based on a stated choice experiment in Shanghai,” *Journal of Environmental management* 90(11), pp. 3561-3573.
30. Wallander, S., (2008) “Price impacts of the energy star label - a case of redundant information,” *Working Paper*.
31. Wang, Zhaohua, Bin Zhang, Jianhua Yin and Yixiang Zhang (2011) “Determinants and Policy Implications for Household Electricity-saving Behavior: Evidence from Beijing, China,” *Energy Policy* 39, pp. 3550-3557.
32. Wang, Z., Sun, Q., Wang, Bo and Zhang, B (2019) “Purchasing intentions of Chinese consumers on energy-efficient appliances: Is the energy efficiency label effective?” *Journal of Cleaner Production* 238, 117896.
33. Ward, D.O., Clark, C.D., Jensen, K.L., Yen, S.T., Russel, C.S. (2011) “Factors influencing willingness-to-pay for the ENERGY STAR label,” *Energy Policy* 39, pp.1450–1458.
34. Yoshida, Y., Inahata, Y., Enokibori, M. and R. Matsushashi (2010) “Estimating CO2 Emission Reduction in Eco-Point Program for Green Home Appliances in Japan,” *Procedia Environmental Science*, 2, pp. 605-612.
35. Zhang, Y., Xiao, C. and Zhou, G. (2020) “Willingness to pay a price premium for energy-saving appliances: Role of perceived value and energy efficiency labeling,” *Journal of Cleaner Production*, 242, pp.1-12.

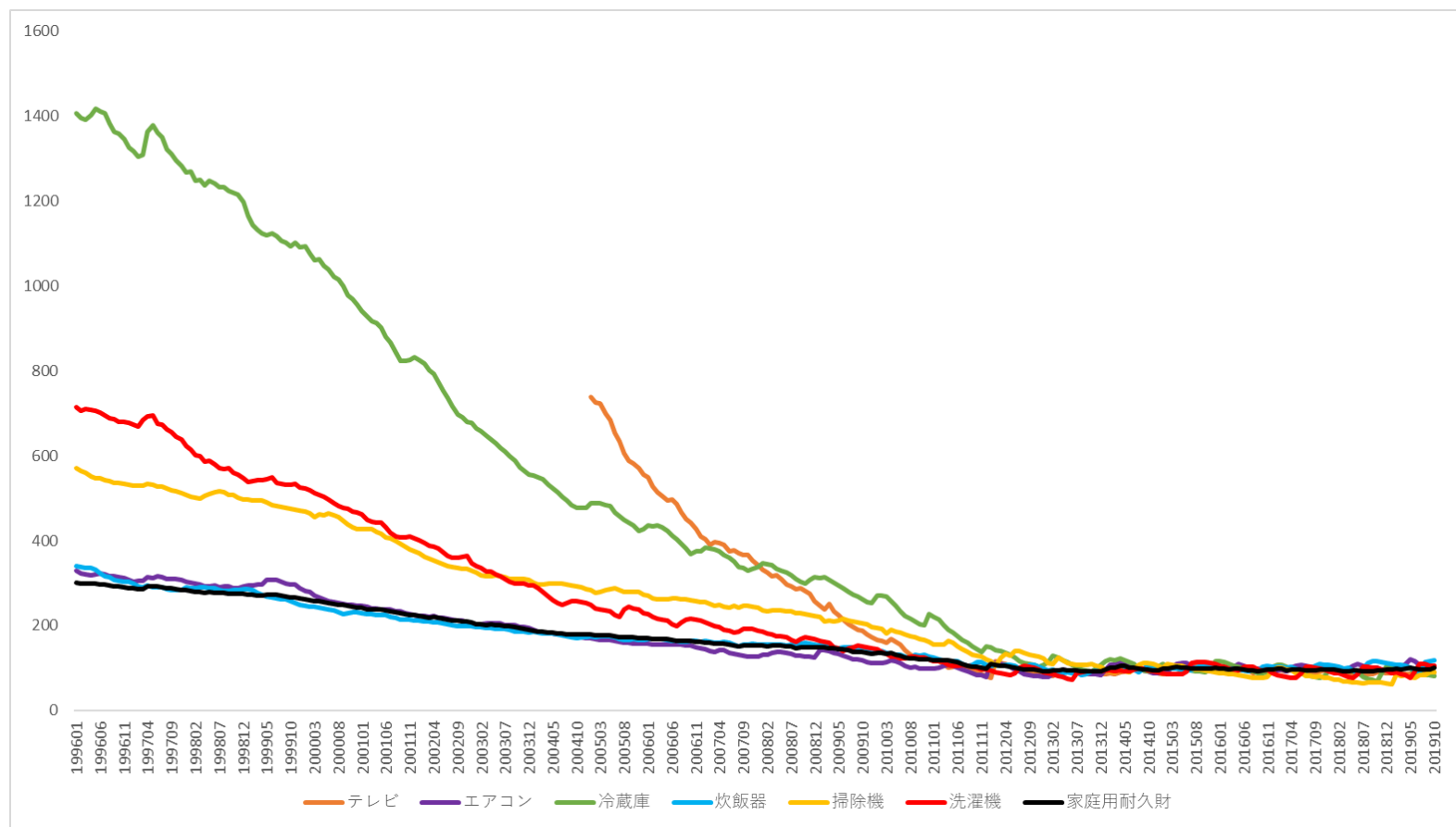
邦文参考文献

36. 戒能一成 (2006) 「省エネルギー法家電機器効率基準規制の費用便益分析と定量的政策評価について」、RIETI ディスカッションペーパー、06-J-025.
37. 小西葉子・齋藤敬・石川斗志樹 (2018) 「冷蔵庫の省エネ効率性に対する支払意思額と主観的割引率の推定：POS データを活用した「統一省エネルギーラベル」の評価」RIETI ディスカッションペーパー、RIETI 18-J-023.
38. 資源エネルギー庁 (2016) 「平成 27 年度エネルギーに関する年次報告（エネルギー白書 2016）」.
39. 高橋雅仁 (2010) 「販売データを用いた省エネ家電の機器選択モデルの検討ー2008-09 年度冷蔵庫市場の場合ー，電力中央研究所報告, Y10022.
40. 森田稔、松本茂、田崎智宏 (2014) 「省エネレポートプログラムの主観的割引率への影響ーヘドニック価格法による家電エコポイント制度の評価ー」環境経済・政策研究 vol. 7, No. 2, pp. 24-36.

付図1 国産家電販売比率と平均価格（炊飯器と掃除機（クリーナー））

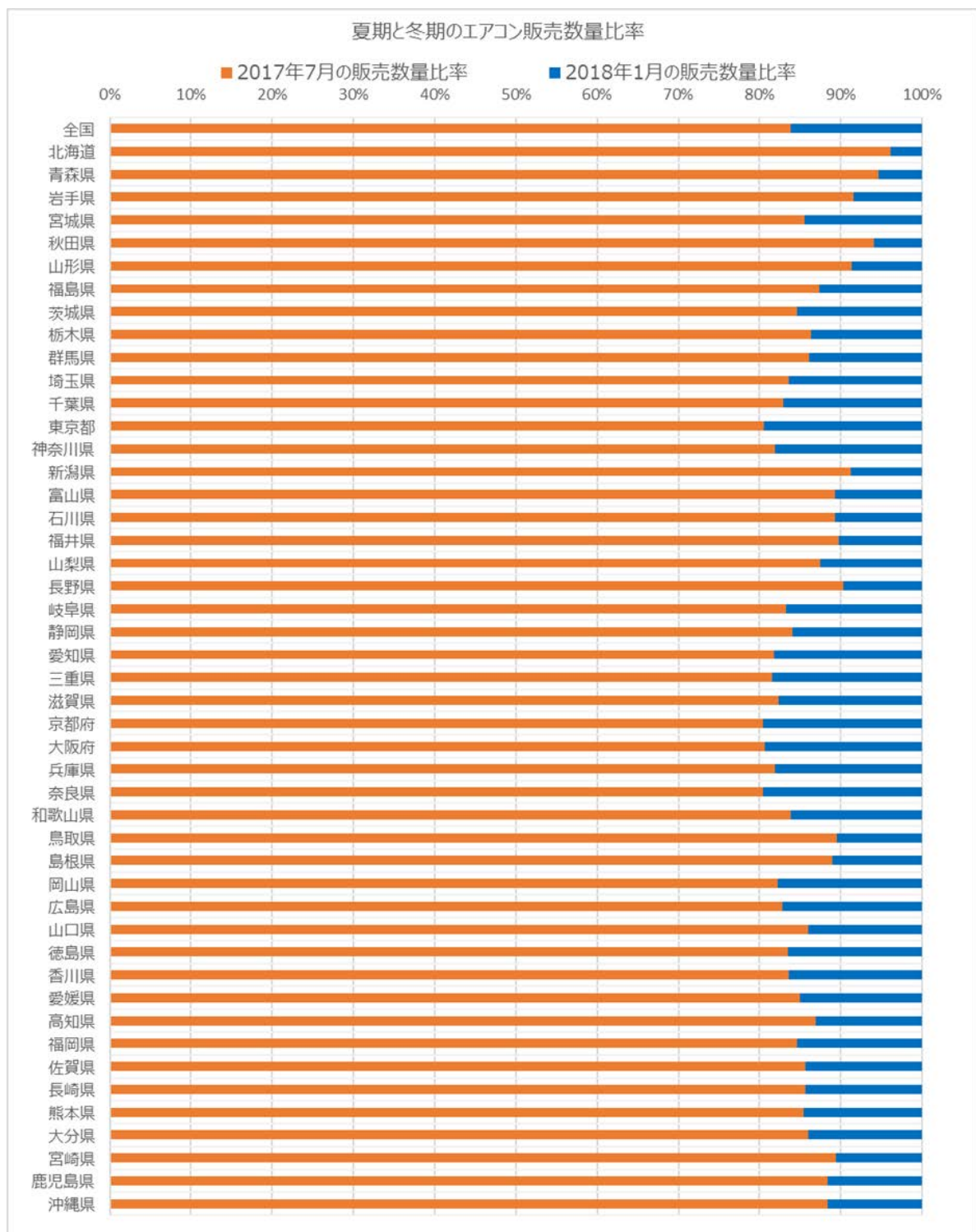


付図2 6品目と家庭用耐久財のCPIの推移（2015年基準）



出所：総務省統計局 e-Stat の消費者物価指数の品目別長期時系列より著者が作成。テレビが2005年からしか入手できないためテレビについては家庭用耐久財を用いた。

付図3 エアコンの夏期と冬期の販売数比率（2017年・2018年）



付図 4 冷蔵庫のスペック情報と平均価格の関連性

冷蔵庫の定格内容積別、平均価格、年間消費電力、省エネ基準達成度

