

政策フォーラム発表論文

エコカー政策が CO₂ 排出量 にもたらす効果¹ ～Gaming が及ぼす影響～

2023 年 11 月

大阪経済大学
岡島研究会
経済産業①
浅井稔晃
小林真緒里
瀬戸夏実
土井遥斗
中山慶人
永井嵩明
花田利睦
宮西広樹

¹ 本稿は、2023 年 12 月 16 日、17 日に開催される ISFJ 日本政策学生会議「政策フォーラム 2023」のために作成したものである。本稿にあり得る誤り、主張の一切の責任はいうまでもなく筆者たち個人に帰するものである。本稿の執筆に際し、岡島成治准教授、岡島広子講師、森本敦志講師、弦間一雄教授、竹内憲司教授、二本杉剛准教授、コン・アラン講師、藤井大輔講師、瀬戸口丈博氏、金田一洋次郎氏、黒生洋史氏、高濱悠紀氏、松山誠司氏、岡島研究会一期生・二期生・三期生・四期生・六期生から貴重なコメント等を頂戴した。ここに記して感謝の意を表したい。

要約

地球温暖化が深刻化する中、日本を含む世界各国で自動車部門における CO₂ 排出量を削減するために 2009 年頃から電動車普及率を上昇させるエコカー政策を実施している。エコカー政策には、エコカーに対し減税を行うエコカー減税と、エコカーを購入した消費者に補助金を交付するエコカー補助金の 2 つの政策がある。これらのエコカー政策により、電動車普及率は上昇している。

しかしながら、日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果をもたらしたかどうかは、疑問である。なぜならば、日本のエコカー政策には以下の 2 点の問題が挙げられるためである。1 点目は、自動車メーカーが減税の条件を満たすために車両重量を意図的に重くする、法を犯していないズル、**Gaming** が発生している点である。2 点目は、エコカー補助金政策で実施された買い替え時に廃車を伴う廃車補助金制度が機能せず、燃費性能の悪い自動車の中古車市場に残っている点である。これらの問題により、日本のエコカー政策は本来削減できたはずの CO₂ 排出量を削減していない可能性がある。

よって本稿では、「日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのか」を問題意識とする。この問題に取り組むことで、自動車部門における CO₂ 排出量の削減を目指す。

本稿では、2005 年から 2021 年までの自動車の販売台数および自動車の属性データを用いて日本のエコカー政策が販売台数に与える影響を分析し、その結果をもとに CO₂ 排出量のシミュレーション分析を行う。

分析の結果より、**Gaming** している自動車の販売台数が増加し、**Gaming** していない自動車の販売台数が減少していることがわかった。また、廃車補助金制度が実施された場合、消費者は年式 13 年以上の自動車を廃車する可能性があることも明らかになった。

これらの結果をもとに CO₂ 排出量のシミュレーション分析を行った。その結果、自動車メーカーが **Gaming** しない場合では、**Gaming** する場合と比べ、約 2,727 万トンの CO₂ 排出量が削減されることがわかった。また、廃車補助金制度が継続して実施される場合では、廃車補助金制度が継続して実施されない場合と比べ、約 602 万トンの CO₂ 排出量が削減されることが示された。

これらの結果を踏まえ、以下の政策提言を行う。

【政策提言I】自動車燃費目標基準の制度変更

【政策提言II】日本版 **Feebate** の導入

まず、自動車燃費目標基準の制度変更を提言する。次に、日本版 **Feebate** の導入を提言する。これら 2 つの政策が導入されることによって、自動車部門における CO₂ 排出量が現行制度と比べ削減されることが期待される。

目次

第1章 現状分析・問題意識.....	5
第1節 はじめに.....	5
第2節 エコカー政策.....	5
第1項 エコカー減税.....	6
第2項 エコカー補助金制度.....	6
第3節 エコカー政策の問題.....	7
第1項 エコカー減税の問題.....	7
第2項 エコカー補助金の問題.....	8
第4節 問題意識.....	8
第2章 先行研究および本稿の位置づけ.....	10
第1節 先行研究.....	10
第1項 減税制度が販売台数に与える影響.....	10
第2項 補助金制度が販売台数に与える影響.....	10
第3項 エコカー政策が排出量に与える影響.....	11
第2節 本稿の位置づけ.....	11
第3章 分析.....	13
第1節 分析概要.....	13
第2節 分析モデルと使用データ.....	13
第1項 分析モデル.....	13
第2項 使用データ.....	14
第3節 分析I：Gamingの影響を考慮したエコカー減税の販売促進効果の推定.....	17
第1項 分析結果.....	17
第4節 分析II：Gamingした自動車がGamingの前後に属している重量区分に存在する自動車に与える影響.....	19
第1項 分析II-Iの概要.....	19
第2項 分析II-Iの推定結果.....	19
第3項 分析II-IIの概要.....	20

第4項 分析II-IIの推定結果.....	21
第5項 結果の解釈	22
第5節 分析III：エコカー補助金における廃車補助金制度が販売台数に与える影響	22
第1項 分析III-Iの概要.....	22
第2項 分析III-Iの推定結果.....	22
第3項 分析III-IIの概要	24
第4項 分析III-IIの推定結果	24
第5項 結果の解釈	26
第6節 シミュレーション分析.....	26
第1項 使用データおよび算出式	26
第2項 自動車メーカーが Gaming しない場合の CO ₂ 排出量.....	26
第3項 廃車補助金制度が継続して実施される場合の CO ₂ 排出量.....	27
第7節 結果の考察	28
第4章 政策提言	29
第1節 政策提言の方向性.....	29
第2節 政策提言I：自動車燃費目標基準の制度変更	29
第3節 政策提言II：日本版 Feebate の導入.....	32
第4節 政策提言のまとめ	34
おわりに.....	35
参考文献.....	36
付録.....	41

第1章 現状分析・問題意識

第1節 はじめに

地球温暖化の対策として、国連気候変動枠組条約第26回締約国会議において、主要市場では2035年までに、世界全体では2040年までに、販売される全ての新車を電気自動車などのゼロエミッション車とすることを発表した。また、日本政府も2050年までにCO₂などの温室効果ガスの排出量ゼロに向け、2035年までに全ての新車販売を電動車²にするという目標を掲げた。以上のことから、自動車部門におけるCO₂排出量を削減することは喫緊の課題である。

電動車の普及率を上昇させる主要な政策として、日本を含む世界各国で2009年頃からエコカー政策が実施されている。エコカー政策には、燃費性能の優れた自動車(以下、エコカー)に減税を行うエコカー減税とエコカーを購入した消費者に補助金を交付するエコカー補助金の2つの政策がある。これらのエコカー政策により、電動車普及率は上昇している。

しかしながら、日本のエコカー政策には2点の制度上の問題があると考えられる。1点目は、日本のエコカー政策は海外の基準と異なり、車両重量別の燃費基準になっている。2点目は、廃車補助金制度の補助金が中古車市場での買い取り金額より低額であるため、消費者は年式13年以上の自動車を廃車しない可能性が存在する点である。これら2点の問題から、本来削減されたはずのCO₂排出量が削減されていない可能性が考えられる。そこで本稿では、日本のエコカー政策が販売台数に与える影響を推定し、CO₂排出削減に効果的だったのかを検証する。

第2節 エコカー政策

本節では、日本で実施されたエコカーの購入に対する2つのエコカー政策について述べる。1つ目は、自動車関連税が優遇されるエコカー減税制度である。2つ目は、エコカーを購入することで補助金が交付されるエコカー補助金制度である。図1は、日本で実施されたエコカー政策の変遷を示している。

² 電動車とは、電気を動力源として使う電気自動車(EV)やハイブリッド車、プラグイン・ハイブリッド車(PHEV)、燃料電池自動車(FCV)である。

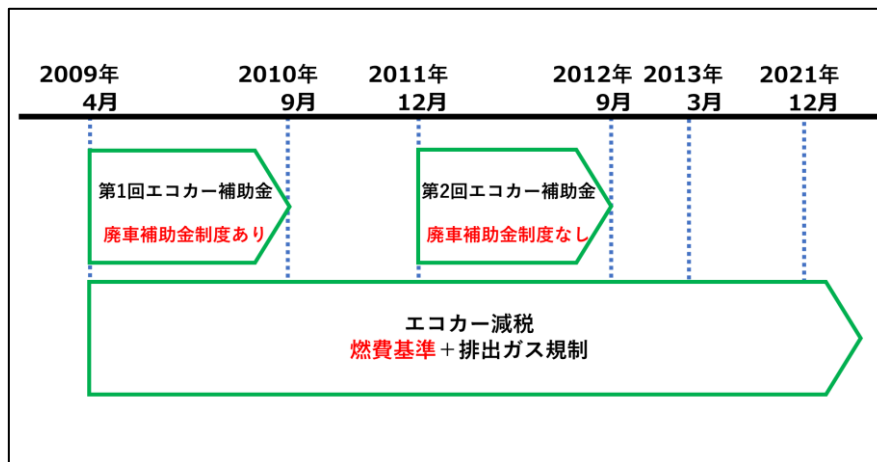


図1 エコカー政策の変遷

(筆者作成)

第1項 エコカー減税

日本のエコカー減税は、排出ガス規制及び自動車燃費目標基準の達成度合いによって、自動車の購入時にかかる自動車取得税³・自動車重量税が減税または免税される制度⁴である。自動車燃費目標基準とは、CO₂ 排出削減を目的として車両重量別に燃費基準値(以下、基準値)が定められている。自動車重量税とは、車検時に車両重量に応じて課される税金である。エコカー減税の対象車であれば、購入時に課される重量税が約1万円から7.4万円相当が減税される。

第2項 エコカー補助金制度

エコカー補助金制度は、主に2種類ある。1点目は、エコカーを購入した消費者に対して補助金を交付する補助金制度である。2点目は、年式13年以上の自動車を廃車してエコカーに買い替えた消費者に対して補助金を交付する廃車補助金制度である。

日本のエコカー補助金は、エコカーを購入した消費者に補助金を交付する制度で、2009年4月から2012年9月までに2回実施された。第1回目においては、年式13年を超える自動車を廃車し、対象の普通車を購入した消費者には25万円、軽自動車を購入した消費者には12.5万円が交付された。また、廃車しない場合でも、対象の普通車を購入した消費者には10万円、軽自動車を購入した消費者には5万円が交付された。第2回目においては、廃車条件が撤廃され、対象の普通車を購入した消費者には10万円、軽自動車を購入した消費者には7万円が交付された。

³2019年より環境性能割に名称が変更されている。

⁴エコカー減税は自動車燃費目標基準の達成度合いによって優遇措置が異なる。

第3節 エコカー政策の問題

前述のように、日本ではエコカー政策が実施されている。しかしながら、日本のエコカー政策は、本来の目的である CO₂ 排出削減に繋がっているのだろうか。日本のエコカー政策は、2 つの問題を引き起こすと考えられる。本節では、日本のエコカー政策の問題について述べる。

第1項 エコカー減税の問題

日本のエコカー減税では、自動車メーカーが減税制度を巧みに利用しエコカーを開発しない可能性がある。Sallee (2011)は、エコカー政策は、自動車メーカーがエコカーを開発しない、Gaming という行為が起こり得ると指摘している。

エコカー減税の条件である自動車燃費目標基準は、車両重量と基準値の関係を図で表すと下り階段状になっており、重量が重くなるほど緩い基準値が適用される(図 2)。そのためエコカー減税の条件を満たすために車両重量を意図的に重くする、法を犯していないズル、Gaming が発生しやすいことが考えられる。例えば、車両重量が 1,000kg の自動車エコカー減税の基準値を 1 段階緩くするために、車両重量を 20kg 上げると、基準値は 17.9km/ℓ から 16.0km/ℓ に下がる。このようにエコカー減税の条件を満たすため、自動車メーカーが新車の燃費性能の向上を選択せず、1 段階緩い基準値が適用されるよう車両重量を上げるインセンティブが働く仕組みだと考えられる。

仮に、多くの自動車メーカーが燃費性能の向上を怠り、車両重量を上げていたとすると、本来の政策の目的である CO₂ 排出削減効果は薄れてしまう。

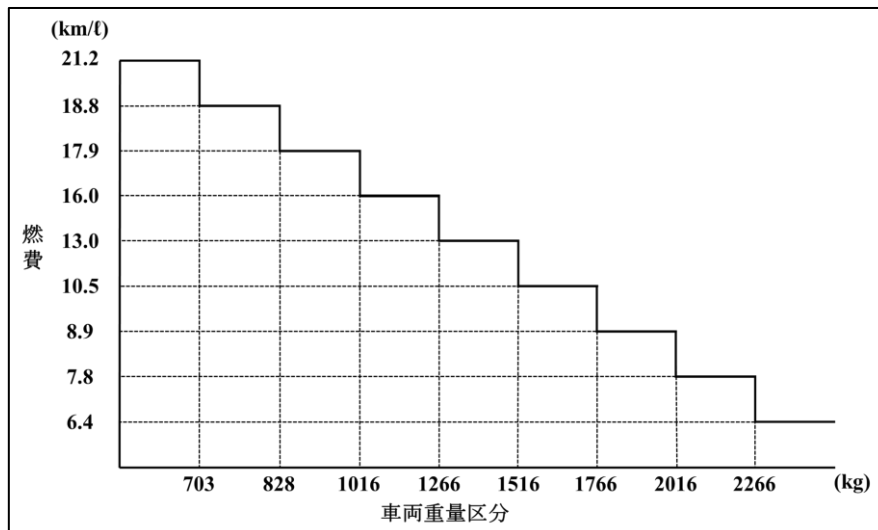


図2 エコカー減税の基準値の変化

(国土交通省「燃費基準値一覧」より筆者作成)

第2項 エコカー補助金の問題

日本のエコカー補助金制度における廃車補助金制度は、消費者がこれまで保有していた自動車を中古車市場に売却する場合、燃費性能の悪い自動車の数が増加しない可能性がある。

廃車補助金制度は、前節でも述べたように、購入時に年式13年以上の自動車を廃車する場合としない場合を比べると、廃車する場合の方が高い補助金を受け取ることができる仕組みである。しかしながら、廃車することで得られる金額に比べ買い取りで得られる金額の方が大きい場合、年式13年以上の自動車でも中古車市場で買い取りに出せるため、消費者は廃車しない可能性がある。

例えば、消費者が年式13年以上の自動車を廃車せず、中古車市場で買い取りに出すことで燃費性能の悪い自動車が市場で安く出回っていたとすると、廃車補助金制度はCO₂排出削減に繋がらない。図3は、中古車の販売台数の推移を示している。2009年のエコカー補助金政策実施後も中古車の販売台数は減少していないことから、消費者は年式13年以上の自動車を廃車していない可能性が考えられる。

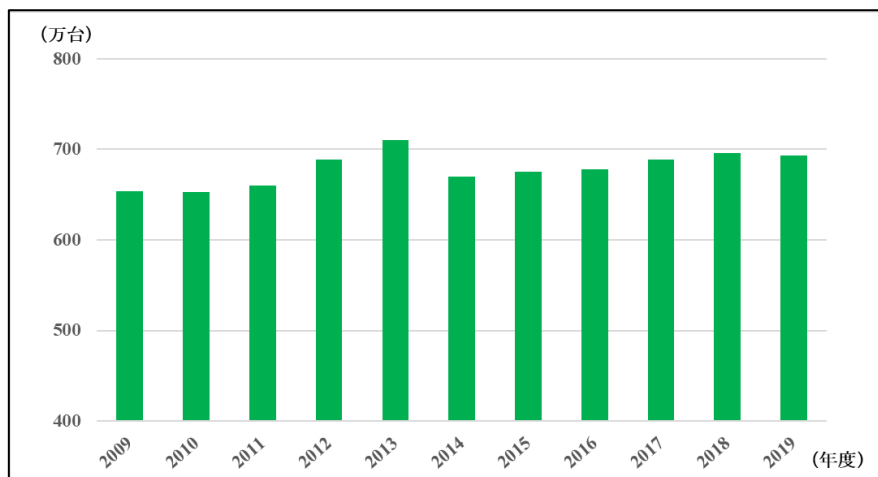


図3 中古車販売台数の推移

(経済産業省・環境省(2020)「自動車リサイクルの現状」より筆者作成)

第4節 問題意識

近年、地球温暖化への対策として日本を含む世界各国で2009年頃からエコカー政策を実施している。しかしながら、日本のエコカー政策には2点の問題が生じていると考えられる。1点目は、エコカー減税の条件を満たすために車両重量を意図的に重くするGamingが発生している可能性である。2点目は、エコカー補助金政策で実施された廃車補助金制度が機能せず、燃費性能の悪い自動車の中古車市場に残っている可能性である。これらの問題により、日本のエコカー政策は本来削減されたはずのCO₂排出量を削減していないと考えられる。

よって本稿では、「日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのか」を問題意識とする。そこで 2005 年から 2021 年までのデータを用いて定量分析を行い、日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのかを検証する。そして、自動車部門における CO₂ 排出量削減に向けた政策を提言する。

第 2 章 先行研究および本稿の位置づけ

第 1 節 先行研究

本稿では、エコカーの普及を進める上で、エコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのかを検証する。そこで先行研究を 3 点に分類する。1 点目は、減税制度が販売台数に与える影響を分析している研究である。2 点目は、補助金制度が販売台数に与える影響を分析している研究である。3 点目は、エコカー政策が排出量に与える影響を分析している研究である。

第 1 項 減税制度が販売台数に与える影響

本項では、海外のエコカー減税が販売台数に与える影響を分析した研究を紹介する。Kok (2011)⁵は、2005 年から 2010 年までのオランダにおける新車販売台数のデータを用いて、減税制度が自動車の販売に与える影響を分析した。分析の結果、自動車登録税⁵の免税対象である小型車は、2010 年における新車市場シェアの約 50%に達したことがわかった。また、Chandra et al. (2010)はカナダにおける 1986 年から 2006 年までの車種別、州別の年次販売台数のデータを用いてハイブリッド車に対する税制優遇措置の影響を検証した。分析の結果、各州の税制優遇措置がハイブリッド車の市場シェアの大幅な増加に繋がったことを明らかにした。Yan and Eskeland (2018)は、2006 年から 2014 年までの乗用車の新車登録月次データを用いて、ノルウェーにおける自動車登録税が新車販売台数へ与える影響を定量分析した。その結果、自動車登録税が新車販売や廃車を通じて燃費性能の悪い自動車の保有台数を減少させ、低排出ガス車に大きくシフトさせたことを明らかにした。

これらの研究から、海外で実施された減税制度はエコカーの販売に正の影響を与えていることがわかった。

第 2 項 補助金制度が販売台数に与える影響

本項では、海外のエコカー補助金制度が販売台数に与える影響を分析した研究を紹介する。Böckers et al. (2012)は、自動車消費を刺激するために 2009 年 1 月に実施されたドイツの自動車廃車補助金制度の影響を分析した。その結果、小型車は廃車補助金制度の期間中に新規登録された自動車の 84%を占めていることから、廃車補助金制度は小型車の販売に影響を与えたことを明らかにした。また、Mian and Sufi (2012)は、2004 年から 2008 年までのアメリカにおける 957 の市の新車登録台数を用いて、自動車手当還付制度(以下、CARS⁶)

⁵ 自動車登録税の購入時にかかる税金である。

⁶ Car Allowance Rebate System の略称。廃車する自動車と新車の燃費の差に応じて補助金が交付される制度である。

が自動車の販売に与える影響を分析している。分析の結果、CARS が対象車の販売台数を大幅に増加させたことが明らかとなった。また、CARS 終了後自動車の販売台数が大幅に減少したことも明らかにした。さらに、Forslind (2008)は、1978 年から 2003 年までのスウェーデンにおける登録抹消台数データを用いて、使用済み自動車の台数と補助金との関係性を分析した。その結果、使用済み自動車の台数と補助金の金額の間に正の関係があることが示された。Clinton and Steinberg (2019)が、アメリカの自動車登録台数と州の補助金制度の全国データセットを用いて補助金がエコカーの普及に与える影響を分析した。分析の結果、補助金\$1,000 あたり約 7%の電気自動車の新規登録を増加させることがわかった。

これらの研究から、海外で実施された補助金制度はエコカーの販売に正の影響を与えていることがわかった。

第 3 項 エコカー政策が排出量に与える影響

本項では、エコカー政策が排出量に与える影響を分析した研究を紹介する。Hugosson et al. (2019) は、スウェーデンにおけるアンケート調査と市場供給データを用いて、エコカー政策が CO₂ 排出量に与える影響を分析した。分析の結果、エコカー政策は CO₂ 排出量を 0.7%減少させたことを明らかにした。また、Lenski et al. (2010)は、アメリカの CARS が温室効果ガス排出量に及ぼす影響を分析した。その結果、CARS は 440 万トンの温室効果ガス排出量を削減したことがわかった。Ciccone (2018)は、2004 年から 2009 年までのノルウェーにおける月次新車販売台数を用いて、減税制度が自動車の CO₂ 排出量に与える影響を分析した。分析の結果、CO₂ 排出量は約 7.5 g/km 減少したことを示した。Konishi and Zhao (2017)は、2009 年から 2012 年の 4 半期ベースの新車販売データを用いて日本のエコカー政策が実施された場合と、実施されなかった場合を比較した政策効果を分析した。その結果、エコカー政策を実施したことで新車販売台数が増加し、CO₂ 排出量は年間約 13,800 トン増加したことを明らかにした。

第 2 節 本稿の位置づけ

先行研究により、エコカー政策がエコカーの販売に正の影響を及ぼしていることが示されている。注目すべき点として、海外のエコカー政策はエコカーの販売台数を増加させるとともに CO₂ 排出量を減少させる効果があるのに対し、日本のエコカー政策はエコカーの販売台数を増加させる効果はあるものの CO₂ 排出量の減少は促していない状況にある。

日本のエコカー政策が CO₂ 排出量を減少させていない理由としては、制度設計における 2 点の問題が考えられる。前章で述べた通り、日本のエコカー政策は自動車メーカーがエコカー減税の条件を満たすために車両重量を意図的に上げる Gaming を許容している点と、消費者が年式 13 年以上の自動車を廃車せずに中古車市場に出す傾向がある点が問題として挙げられる。

したがって、日本のエコカー政策の制度設計を検証するためには、Gaming の影響を評価し、廃車補助金制度が実施された場合とされなかった場合の効果を推定する必要がある。さらに、Gaming と廃車補助金制度の影響を考慮した上で、CO₂ 排出量のシミュレーションを実施する必要がある。

これらの点を踏まえると、本稿の新規性は以下の3点にまとめられる。1点目は、先行研究では考慮されていなかった **Gaming** の影響を考慮する点である。これにより、**Gaming** の影響を考慮した上でのエコカー減税の販売促進効果を明らかにする。2点目は、廃車補助金制度がされた場合とされなかった場合を分けて推定する点である。これにより、廃車補助金制度の効果を明らかにする。3点目は、**Gaming** と廃車補助金制度の影響を分析し、その結果をもとに CO₂ 排出量をシミュレーションにより算出する点である。これにより、**Gaming** と廃車補助金制度が CO₂ 排出量にどのような影響を与えるかを明らかにする。

第3章 分析

第1節 分析概要

本稿では、3つの分析を行う。まず分析Iでは、Gamingしたことによりエコカー減税の対象になった自動車の影響を考慮したエコカー減税の販売促進効果を推定する。分析IIでは、Gamingにより重量区分が1段階緩くなった自動車がGamingの前後に属していた重量区分に存在する自動車に与える影響を推定する。分析IIIでは、廃車補助金制度が実施された第1回目エコカー補助金が販売台数に与える影響、廃車補助金制度が実施されなかった第2回目エコカー補助金が販売台数に与える影響を推定する。

第2節 分析モデルと使用データ

第1項 分析モデル

本稿では、日本のエコカー政策がCO₂排出削減に効果的だったのかを検証するために、Konishi and Zhao (2017)と同様に自動車市場の需要関数をBerry (1994)が用いた集計ロジットモデルを用いて推定する。Berry (1994)の利点は、本来観測できない消費者が財から得ている平均効用がデータで観測可能なマーケットシェアの比率として表現できることである。その結果、燃費性能が向上した場合の支払い意志額を計算することができる。

推定式には、各自動車の財と自動車以外の財(以下、アウトサイドオプション)のシェア比を自然対数で変換したものを被説明変数⁷として用いる。アウトサイドオプションのシェアを s_{0t} とすると、推定式は

$$\ln(s_{jt}) - \ln(s_{0t}) = -\alpha p_{jt} + \sum_{k=1} \beta_k x_{jkt} + \alpha E_{jt} + \sum_{l=1} \gamma_l T_{jl} + \varepsilon_{ijt}$$

となる。

s_{jt} は、マーケット t における製品 j のマーケットシェアであり

$$s_{jt} = \begin{cases} \frac{q_{jt}}{M_t} & j = 1, \dots, j_t \\ \frac{M_t - \sum_{j=1}^{j_t} q_{jt}}{M_t} & j = 0 \end{cases}$$

上記のように定義する。

ここで q_{jt} は、製品 j のマーケット t における販売数であり、 M_t は潜在的な消費者数である。マーケットシェアは、潜在的な消費者に対するシェアとして与えられている。これは、選

⁷ 被説明変数を販売台数で分析をしてもシェア比と有意差がないため政策の効果はほぼ同じであった(付録1~5)。

択肢集合に「何も購入しない」というアウトサイドオプションがあるためである。

変数 x_{jkt} は自動車の品質を表すもので、燃費、車体サイズ、車両重量あたりの最高出力を含む。 E_{jt} は景気変動を捉える変数であり、 T_{jk} は政策変数である。また、 ε_{ijt} は需要ショックを表す。車両価格は p_{jt} とする。

この推定式では、車両価格と観察されない品質、需要ショックは相関することで内生性が生じるため、自動車価格に対して操作変数を用いる。価格の操作変数は、市場における製品間の競争状況を捉えている BLP 操作変数(Berry et al., 1995)を利用した。BLP 操作変数とは、同じ企業が生産している他の製品の製品品質の和 $Z_{jt}^{BLP, Other} = \sum_{k \in J_{ft}, k \neq j} x_{kt}$ と他の企業が生産している製品品質の和 $Z_{jt}^{BLP, Rival} = \sum_{k \notin J_{ft}} x_{kt}$ で構成されている。 J_{ft} は企業 f がマーケット t において販売している製品 j の集合である。製品品質として、燃費、車体サイズ、車両重量あたりの最高出力を利用した。これらの変数は、市場における製品間の競争度合いを図っていると考えられる。例えば、競合他社が多く製品数も多い場合、競争市場は活発になり価格が下方へシフトすると考えられる。その結果、BLP 操作変数と価格は相関を持ち、関連性の条件を満たす。

第2項 使用データ

本稿の分析では、2005年1月から2021年12月までの自動車の販売台数および属性に関する月次のパネルデータを使用した。表1は分析で使用する変数の定義、出典等である。

自動車の販売台数に関して、全国軽自動車協会連合会が公開している「軽四輪車通称名別新車販売台数」および日本自動車販売協会連合会が出版している「新車登録台数年報」の月別車名別販売台数を使用した。自動車の属性に関して、各自動車製品のカタログデータを価格.com と Goo-net から入手した。自動車の属性のデータに関して、Konishi and Zhao (2017)は最低グレードの属性のデータを使用していたため、本稿の分析も最低グレードのデータを使用した。被説明変数には、自動車の財とアウトサイドオプションのシェア比を自然対数で変換したものを使用する。シェアの計算は世帯数を分母に、自動車の販売台数を分子に用いた。説明変数は、自動車の販売に影響を及ぼしている自動車の価格と品質、景気変動を捉えた変数、そしてエコカー政策のダミー変数を用いる。自動車の価格として、車両価格を2005年1月基準の消費者物価指数を用いて変換した実質車両価格を使用する。また、自動車の品質は、燃費、車体サイズ、車両重量あたり最高出力を使用する。自動車の性能以外で販売台数に影響を与えるものとして、景気状況が考えられる。景気変動と地域特性を考慮するため標準価格(平均価格)(住宅地)を自然対数で変換したものを使用する。また、各自動車メーカーの風土や技術力を考慮するため自動車メーカーのダミー変数を、自動車の販売は季節性があるため月のダミー変数を用いる。

分析Iで使用する政策変数として、エコカー補助金の対象車であることを示す補助金ダミー、エコカー減税対象車であることを示す減税ダミーを用いる。また、エコカー減税の対象車にするために意図的に重量を重くした車両(Gaming)が存在する。その売上増加を検証するために Gaming ダミーを使用する。

分析IIには、Gaming した自動車としていない自動車を区別するための政策変数として Gaming ダミー、補助金の影響を考慮するために補助金ダミーを使用した。

分析IIIでは、廃車補助金制度が実施された第1回目エコカー補助金の効果および廃車補

助金制度が実施されなかった第 2 回目エコカー補助金の効果を推定するため、政策変数として第 1 回目エコカー補助金における廃車ありの場合の条件を満たす自動車を示す廃車ありダミー、廃車なしの場合の条件を満たす自動車を示す廃車なしダミー、第 2 回目エコカー補助金の条件を満たした自動車を示す第 2 回目エコカー補助金ダミーを使用する。また、減税対象車を考慮するために減税ダミーを、Gaming した自動車の影響を考慮するために Gaming ダミーを使用した。

表 2 は、本稿の分析で使用した変数の記述統計量である。記述統計量からエコカー減税対象車の割合は使用データの約 37%であり、分析期間においてエコカー減税対象車が比較的少ないことがわかる。

また図 4 は、エコカー政策前とエコカー政策実施後の乗用車の年間販売台数を表している。この図のようにエコカー政策実施後、エコカー政策対象の乗用車の販売台数は増加しており、エコカー政策対象外の乗用車の販売台数は減少している。しかしながら、この図は車両の品質や景気変動などを考慮していないため、エコカー政策以外の要因も含んでいる。そこで、車両の品質や景気変動などを考慮するために回帰分析を行い、最小二乗法(以下、OLS)と操作変数法(以下、IV)で推定し、どのくらいの影響があったのかを考察する。

表 1 分析で使用する変数

変数名	変数の定義	出典
<i>Logit_share</i>	自動車の財と自動車以外の財のシェア比を自然対数で変換したもの	総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数」 全国軽自動車協会連合会、社団法人日本自動車販売協会連合会
<i>Maker</i>	自動車製品メーカー (DAIHATSU,HONDA,MAZDA,MITSUBISHI, NISSAN,SUBARU,SUZUKI,TOYOTA,LEXUS)	全国軽自動車協会連合会、社団法人日本自動車販売協会連合会
<i>Price(百万円)</i>	自動車製品の価格	価格.com,Goo-net
<i>Ln(Landprice)</i>	各都道府県標準価格平均価格住宅地円/m ² の合計を都道府県数で割ったものを 自然対数で変換したもの	総務省統計局「社会・人口統計体系」
<i>Fuel(km/L)</i>	自動車製品の燃費	価格.com,Goo-net
<i>Hppw(kw/kg)</i>	最高出力(kw)を車体重量(kg)で割ったもの	価格.com,Goo-net
<i>Size(m³)</i>	自動車の全長と全幅と全高を乗じたもの	価格.com,Goo-net
<i>Subsidy</i>	エコカー補助金対象車なら1、そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成
<i>Tax</i>	エコカー減税対象車なら1、そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成
<i>Gaming</i>	車体重量を上げたことでエコカー減税の条件を満たし、エコカー減税の対象車に なった車なら1、そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成
<i>Scrappage</i>	第1回目エコカー補助金における廃車する場合の条件を満たした自動車なら1、 そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成
<i>No_Scrappage</i>	第1回目エコカー補助金における廃車しない場合の条件を満たした自動車なら1、 そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成
<i>Second_Subsidy</i>	第2回目エコカー補助金の対象の自動車なら1、そうでないなら0とするダミー変数	筆者作成

表 2 分析で使用する変数の記述統計量

		観測数	平均	標準偏差	最小値	最大値
	<i>Logit_share</i>	38757	-11.599	2.100	-17.807	-6.993
	<i>Price(百万円)</i>	38757	2.572	2.114	0.555	21.136
	<i>Landprice(円)</i>	38757	52716.300	2859.578	49378.720	58063.830
	<i>Fuel(km/L)</i>	38757	17.536	6.078	5.500	38.000
	<i>Hppw(kw/kg)</i>	38757	0.072	0.028	0.032	0.276
	<i>Size(m³)</i>	38757	11.552	2.572	5.849	19.212
	<i>Subsidy</i>	38757	0.074	0.261	0	1
	<i>Tax</i>	38757	0.369	0.482	0	1
	<i>Gaming</i>	38757	0.011	0.103	0	1
	<i>Scrappage</i>	38757	0.057	0.231	0	1
	<i>No_Scrappage</i>	38757	0.046	0.210	0	1
	<i>Second_Subsidize</i>	38757	0.017	0.129	0	1
	<i>hppw</i>	38757	29.795	15.410	0.609	61.481
<i>BLP(own)</i>	<i>Fuel</i>	38757	6755.165	3522.231	85.800	14449.200
	<i>size</i>	38757	4825.370	2766.650	184.617	9859.171
	<i>hppw</i>	38757	181.230	20.933	103.192	218.699
<i>BLP(other)</i>	<i>Fuel</i>	38757	41498.460	7351.467	16928.200	54197.200
	<i>size</i>	38757	28422.220	3758.277	15281.730	34242.750

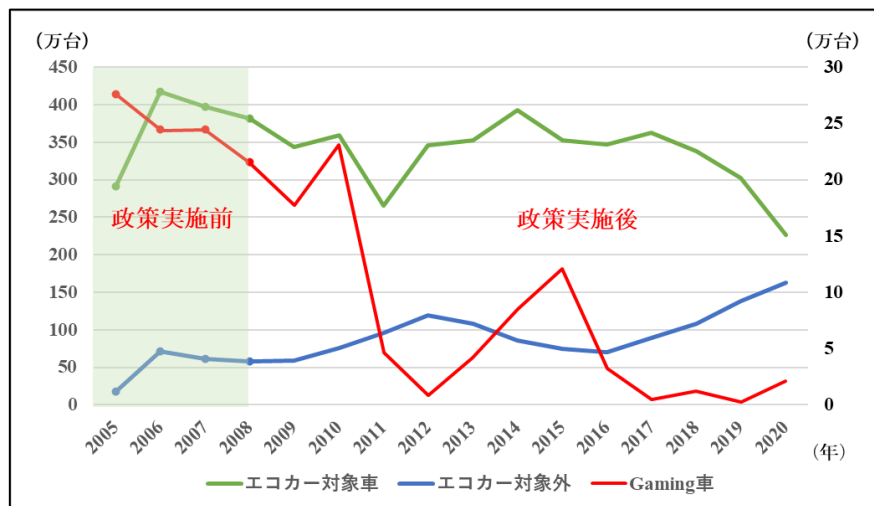


図 4 乗用車の年間販売台数

(使用データより筆者作成)

第3節 分析I：Gamingの影響を考慮したエコカー減税の販売促進効果の推定

分析Iでは、Gamingの影響を考慮したエコカー減税がもたらしたエコカーの販売促進効果を分析する。分析の期間は、2005年1月から2021年12月までとした。

第1項 分析結果

表3は分析Iの推定結果である。第1段階の推定でF値が10を上回っており、操作変数を利用する条件である関連性が満たされている。したがって、IVの推定結果である推定結果(2)を採用する。

表 3 分析Iの推定結果

被説明変数：logit_share		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.326*** (0.007)	-0.475*** (0.034)
<i>Ln(Landprice)</i>	6.312*** (0.194)	6.197*** (0.195)
<i>Fuel</i>	0.057*** (0.003)	0.060*** (0.003)
<i>Hppw</i>	-5.575*** (0.455)	-0.237 (1.275)
<i>Size</i>	0.054*** (0.005)	0.090*** (0.010)
<i>Subsidy</i>	0.274*** (0.033)	0.226*** (0.035)
<i>Tax</i>	0.719*** (0.026)	0.755*** (0.028)
<i>Gaming</i>	0.298*** (0.091)	0.436*** (0.109)
定数項	-81.060*** (2.121)	-80.300*** (2.127)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1670.850
決定係数	0.295	0.288
観測数	38757	38757

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

エコカー減税対象車であることを示す*Tax*は有意水準 1%で正に有意であり、エコカー減税対象車であれば販売台数が 75.5%増加する可能性がある。エコカー補助金対象車であることを示す*Subsidy*は有意水準 1%で正に有意であり、エコカー補助金対象車であれば 22.6%販売台数が増加する可能性がある。つまり、エコカー政策は自動車の販売台数を促進させる

効果があったと考えられる。また、車両重量変更後にエコカー減税の条件を満たし、エコカー減税の対象になった自動車であることを示す *Gaming* は有意水準 1% で正に有意であり、車両重量変更後にエコカー減税の条件を満たしエコカー減税の対象になった自動車であれば 43.6% 販売台数が増加する可能性がある。したがって、自動車メーカーはエコカー減税の盲点について、車両重量を上げて売上を伸ばしていると考えられる。また、燃費が 1km/ℓ 向上したときの消費者の支払い意志額は約 12.6 万円である。

第 4 節 分析Ⅱ：Gaming した自動車が Gaming の前後に属している重量区分に存在する自動車に与える影響

分析Ⅱでは、Gaming により重量区分が 1 段階緩くなった自動車が Gaming する前に属していた重量区分のエコカー減税対象外の自動車に与える影響および Gaming により重量区分が 1 段階緩くなった自動車が Gaming した後に属した重量区分のエコカー減税対象の自動車に与える影響を推定する。

第 1 項 分析Ⅱ-I の概要

分析Ⅱ-I では、Gaming した自動車が Gaming する前に属していた重量区分のエコカー減税対象外の自動車に与える影響を推定する。分析の期間は 2011 年 4 月から 2016 年 3 月までとした。データに関して、2011 年 4 月から 2016 年 3 月までの自動車に Gaming した自動車と Gaming した自動車と同様の価格でかつエコカー減税対象外の自動車を使用した。

第 2 項 分析Ⅱ-I の推定結果

表 4 は、分析Ⅱ-I の推定結果である。Ⅳ の推定結果である推定結果(2)を採用する。

表 4 分析II-Iの推定結果

被説明変数：logit_share		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-3.154*** (0.885)	-5.743*** (0.763)
<i>Ln(Landprice)</i>	7.713*** (2.919)	1.884 (2.746)
<i>Fuel</i>	-0.137 (0.086)	-0.067 (0.094)
<i>Hppw</i>	60.520 (40.880)	211.800*** (45.290)
<i>Size</i>	-0.764*** (0.220)	-0.291 (0.204)
<i>Gaming</i>	0.015 (0.221)	0.500*** (0.215)
<i>Subsidize</i>	0.856*** (0.171)	1.085*** (0.176)
定数項	-95.380*** (28.890)	-39.920 (26.840)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
決定係数	0.819	0.809
観測数	278	278

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

Gaming した自動車を示す *Gaming* は有意水準 1% で正に有意であり、Gaming した自動車であれば販売台数が 50% 増加する可能性がある。したがって、Gaming した自動車の販売台数は、エコカー減税対象外の自動車の販売台数に比べ増加する可能性がある。

第 3 項 分析II-IIの概要

分析II-IIでは、Gaming した自動車が Gaming していないエコカー減税の対象車に与える影響を推定する。分析II-Iと同様に分析の期間は、2011 年 4 月から 2016 年 3 月までとした。

データに関して、2011 年 4 月から 2016 年 3 月までで Gaming した自動車と Gaming していないエコカー減税の対象になっている自動車のみを使用した。

第 4 項 分析II-IIの推定結果

表 5 は、分析II-IIの推定結果である。IV の推定結果である推定結果(2)を採用する。

表 5 分析II-IIの推定結果		
被説明変数：logit_share		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-2.435*** (0.150)	-2.639*** (0.211)
<i>Ln(Landprice)</i>	4.139*** (1.198)	3.636*** (1.300)
<i>Fuel</i>	0.193*** (0.014)	0.193*** (0.013)
<i>Hppw</i>	-48.420*** (5.238)	-49.070*** (5.157)
<i>Size</i>	1.198*** (0.035)	1.232*** (0.042)
<i>Gaming</i>	0.748*** (0.066)	0.779*** (0.070)
<i>Subsidize</i>	0.161* (0.082)	0.151* (0.082)
定数項	-65.040*** (14.320)	-59.600*** (14.260)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
決定係数	0.776	0.775
観測数	578	578

注:***1%有意水準、**5%有意水準、*10%有意水準で有意であることを示す。
括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

Gaming した自動車を示す *Gaming* は有意水準 1% で正に有意であり、Gaming した自動車であれば販売台数が 77.9% 増加する可能性がある。したがって、Gaming した自動車の販売

台数は、エコカー減税対象の自動車の販売台数に比べ増加する可能性がある。

第 5 項 結果の解釈

分析IIでは、Gaming をした自動車が Gaming の前後に属している重量区分に存在する自動車に与える影響を分析した。分析の結果、Gaming をした自動車の販売台数は、Gaming をしていない自動車の販売台数に比べ増加している可能性がある。これは、Gaming によりエコカー減税対象車になった自動車の購入価格がエコカー減税対象外であったときと比べ価格が下落したことから、消費者の購入意欲が高まった可能性がある。つまり、燃費性能が向上していない自動車の販売台数が増えることで CO₂ 排出量が削減されていないと考えられる。

第 5 節 分析III：エコカー補助金における廃車補助金制度が販売台数に与える影響

分析IIIでは、廃車補助金制度が実施された第 1 回目エコカー補助金が販売台数に与える影響と廃車補助金制度が実施されなかった第 2 回目エコカー補助金が販売台数に与える影響を推定する。

第 1 項 分析III-Iの概要

分析III-Iでは、廃車補助金制度が実施された第 1 回目エコカー補助金において、廃車する場合と廃車しない場合のどちらが販売台数に影響を与えるか推定する。データの期間は、廃車補助金制度の効果を推定するため廃車補助金制度が実施されなかった第 2 回目エコカー補助金が開始される前までの 2005 年 1 月から 2011 年 12 月までとした。

第 2 項 分析III-Iの推定結果

表 6 は分析III-Iの推定結果である。第 1 段階の推定で F 値が 10 を上回っており、操作変数を利用する条件である関連性が満たされている。したがって、IV の推定結果である推定結果(2)を採用する。

表 6 分析III-Iの推定結果

被説明変数：logit_share		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.438*** (0.013)	-0.680*** (0.274)
<i>Ln(Landprice)</i>	10.720*** (0.485)	10.840*** (0.516)
<i>Fuel</i>	0.086*** (0.007)	0.077*** (0.011)
<i>Hppw</i>	-5.485*** (0.767)	1.594 (8.055)
<i>Size</i>	0.125*** (0.010)	0.158*** (0.040)
<i>Tax</i>	1.043*** (0.061)	1.095*** (0.084)
<i>Scrapage</i>	0.197*** (0.057)	0.172*** (0.065)
<i>No_scrappage</i>	-0.083 (0.086)	-0.050 (0.095)
<i>Gaming</i>	0.803*** (0.073)	0.652*** (0.184)
定数項	-130.200*** (5.266)	-131.800*** (5.703)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1396.730
決定係数	0.291	0.273
観測数	14850	14850

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

廃車しない場合の条件を達成している自動車を示す*No_Scrappage*は、統計的に有意な結果ではなかった。また、廃車した場合の条件を達成している自動車を示す*Scrapage*は、

有意水準1%で正に有意であり、廃車する場合の燃費条件を達成した自動車であれば、販売台数が17.2%増加する可能性がある。つまり、エコカー補助金における廃車補助金制度は廃車する場合の方が販売台数に影響がある。

第3項 分析III-IIの概要

分析III-IIでは、廃車補助金制度が実施されなかった第2回目エコカー補助金が販売台数に与える影響を推定する。データの期間は、廃車補助金制度が実施された第1回目エコカー補助金の効果を除外するため、第2回目エコカー補助金実施前までを除外した2012年1月から2021年12月までとした。

第4項 分析III-IIの推定結果

表7は分析III-IIの推定結果である。第1段階の推定でF値が10を上回っており、操作変数を利用する条件である関連性が満たされている。したがって、IVの推定結果である推定結果(2)を採用する。

表 7 分析III-IIの推定結果

被説明変数：logit_share		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.269*** (0.009)	-0.416*** (0.067)
<i>Ln(Landprice)</i>	1.847*** (0.551)	3.490*** (0.936)
<i>Fuel</i>	0.050*** (0.003)	0.052*** (0.003)
<i>Hppw</i>	-5.663*** (0.557)	-0.030 (2.613)
<i>Size</i>	0.033*** (0.007)	0.067*** (0.017)
<i>Tax</i>	0.670*** (0.032)	0.724*** (0.041)
<i>Second_Subsidize</i>	0.502*** (0.069)	0.434*** (0.076)
<i>Gaming</i>	-0.053 (0.113)	0.162 (0.160)
定数項	-32.420*** (5.969)	-50.700*** (10.320)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1124.880
決定係数	0.307	0.299
観測数	23907	23907

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

第2回目エコカー補助金の対象である自動車を示す*Second_Subsidize*は有意水準1%で正に有意であり、第2回目エコカー補助金の対象である自動車であれば販売台数が43.4%増加する可能性がある。

第5項 結果の解釈

分析Ⅲでは、廃車補助金制度が実施された第1回目エコカー補助金が販売台数に与える影響および廃車補助金制度が実施されなかった第2回目エコカー補助金が販売台数に与える影響を分析した。分析の結果、廃車補助金制度が実施された第1回目エコカー補助金制度において、廃車する場合の方が販売台数に正の影響を与えていることが示された。また、廃車補助金制度が実施されなかった第2回目エコカー補助金も販売台数に正の影響を与えていることがわかった。つまり、廃車補助金制度が実施される場合、消費者は年式13年以上の自動車を廃車する可能性が考えられる。これは、廃車補助金制度が実施される場合、補助金の金額が廃車する場合の方がしない場合よりも高いため消費者は廃車する選択をしていると考えられる。

第6節 シミュレーション分析

本節では、定量分析の結果を用いて自動車メーカーがGamingしない場合、廃車補助金制度が継続して実施される場合のCO₂排出量をそれぞれシミュレーションする。そして、CO₂排出量削減による廃棄コストの算出を行う。

第1項 使用データおよび算出式

本節では、2005年から2021年までの自動車の保有台数、平均走行距離、1kmあたりCO₂排出量を用いてCO₂排出量を算出する。自動車の保有台数は、自動車検査登録情報協会が公表している「車種別保有台数表」および「ハイブリッド車・電気自動車の保有台数推移表」から入手した。また年間平均走行距離は、国土交通省「自動車輸送統計調査」および「自動車燃料消費量調査」から入手した旅客走行距離を自動車保有台数で除して算出した。1kmあたりCO₂排出量は国土交通省「自動車燃費一覧」を参考に算出した。また、軽自動車のハイブリッド車の保有台数が見つからなかったため、軽自動車のデータを除外し、普通車のみでシミュレーションを行う。

本節でCO₂排出量を算出する式は

$$CO_2 \text{ 排出量(トン)} = \frac{\text{年間平均走行距離(km)} \times 1\text{kmあたりの}CO_2\text{排出量(g/km)} \times \text{保有台数}}{1,000,000}$$

とする。

第2項 自動車メーカーがGamingしない場合のCO₂排出量

本項では、自動車メーカーがGamingしない場合のCO₂排出量を推定し、CO₂廃棄コストを算出する。分析Ⅱでは、Gamingしている自動車がGamingしていないエコカー減税の対象車の販売台数を77.9%減少させている可能性があることが示された。この分析結果を用いてGamingしない場合の保有台数を算出する。ハイブリッド車の保有台数に77.9%を乗じ

た台数をハイブリッド車以外の保有台数から差し引き、ハイブリッド車の保有台数に加えた台数を Gaming しない場合の保有台数とした。この保有台数をもとに CO₂ 排出量を算出した結果、CO₂ 排出量は Gaming する場合と比べ、エコカー政策実施から 13 年間で約 2,727 万トン削減されることが示された(図 5)。また、シミュレーションの結果をもとに CO₂ 廃棄コストを Tol (2005)と Watkiss and Downing (2008)を参考に 1 トンあたり\$50 で算出し、円(\$1=151 円)に換算した。その結果、CO₂ 廃棄コストは 13 年間で約 2,060 億円削減されることがわかった。

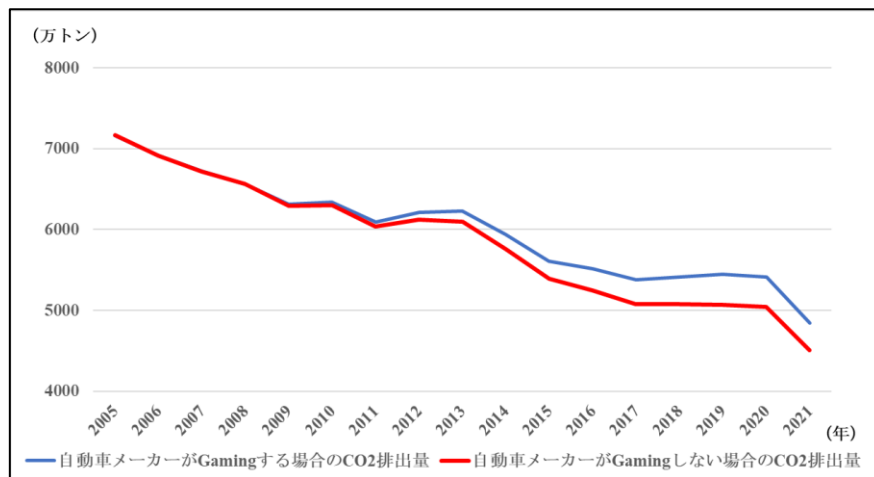


図 5 自動車メーカーが Gaming する場合としない場合の CO₂ 排出量

(筆者作成)

第 3 項 廃車補助金制度が継続して実施される場合の CO₂ 排出量

本項では、廃車補助金制度が継続して実施される場合の CO₂ 排出量を推定し、CO₂ 廃棄コストを算出する。分析Ⅲでは、廃車補助金制度が継続して実施される場合、廃車しない場合より販売台数が 17.2%増加する可能性があることが示された。この分析結果をもとに前項と同様に保有台数を算出する。そして、算出した保有台数をもとに CO₂ 排出量を算出した結果、CO₂ 排出量は廃車補助金制度が継続して実施されない場合と比べ、エコカー政策実施から 13 年間で約 602 万トン削減されることが示された(図 6)。また、シミュレーションの結果をもとに CO₂ 廃棄コストを前項と同様に算出した結果、CO₂ 廃棄コストは 13 年間で約 455 億円削減されることがわかった。

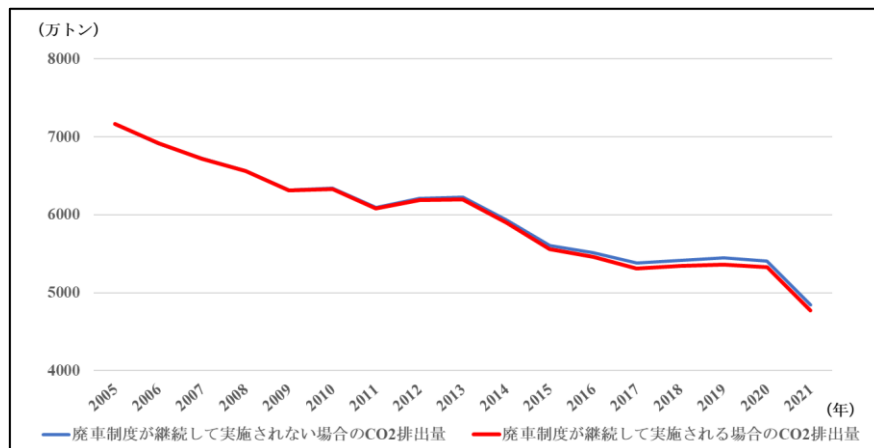


図 6 廃車補助金制度が継続して実施される場合とされない場合の CO₂ 排出量
(筆者作成)

第 7 節 結果の考察

まず、分析Iでは Gaming の影響を考慮したエコカー減税の販売促進効果を推定した。その結果、Gaming の影響を考慮してもエコカー減税はエコカーの販売に影響を与えていることが示された。次に、分析IIでは Gaming した自動車が Gaming する前後に属している重量区分に存在する自動車に与える影響を推定し、Gaming した自動車の販売台数が増加し、Gaming していない自動車の販売台数が減少したことを明らかにした。分析IIIでは、廃車補助金制度が実施された場合と、実施されなかった場合のエコカー補助金の効果を推定し、廃車補助金制度が実施された場合、消費者は年式 13 年以上の自動車を廃車する可能性があることが明らかになった。そして、これらの結果をもとに CO₂ 排出量のシミュレーション分析を行った結果、自動車メーカーが Gaming しない場合と廃車補助金制度が継続して実施される場合の CO₂ 排出量はともに Gaming する場合と廃車補助金制度が継続して実施されない場合と比べて減少していることがわかった。したがって、Gaming しない場合、廃車補助金制度が継続して実施される場合では、CO₂ 排出量が削減される可能性があることが示された。

第4章 政策提言

第1節 政策提言の方向性

本稿では、日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのかを問題意識とし、実証分析を行った。シミュレーション分析の結果、自動車メーカーが Gaming しない場合、廃車補助金制度が継続して実施される場合に CO₂ 排出量が削減される可能性があることがわかった。

これらの結果を踏まえ、以下の2つの政策提言を行う。

【政策提言I】自動車燃費目標基準の制度変更

【政策提言II】日本版 Feebate の導入

まず政策提言Iでは、Gaming が起こせない環境を構築する政策として、自動車燃費目標基準の制度変更を提言する。また政策提言IIでは、廃車補助金制度の復活として、日本版 Feebate の導入を提言する。図7は、政策提言の概要である。

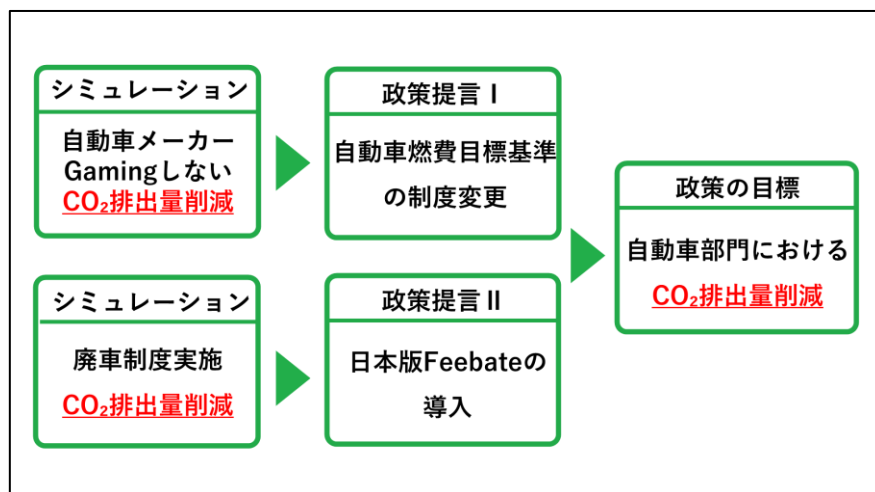


図7 政策提言の概要

(筆者作成)

第2節 政策提言I：自動車燃費目標基準の制度変更

・提言

自動車燃費目標基準の制度変更を行う。

- ・提言対象

提言対象は、国土交通省である。

- ・提言理由

シミュレーション分析より、自動車メーカーが Gaming しない場合に CO₂ 排出量が削減されることが明らかになった。現状でも述べたように、従来の自動車燃費目標基準は、車両重量区別に基準値が設定されており、異なる車両重量同士でも同じ基準値が定められていた。これでは、エコカー減税の優遇を受けられるよう自動車メーカーが車両重量を 1 段階緩い基準値になるまで重くしエコカー減税対象の条件を満たす Gaming が発生する可能性がある。

現在では、車両重量 10kg ごとに基準値が定めるようになり異なる車両重量同士で同じ基準値が定められるようなことはなくなった(表 8)。このことから、自動車メーカーが Gaming を行うことはできなくなったといえる。

しかしながら、車両重量に反比例して燃費基準が定められることには変わりはなく、車両重量が重く燃費性能が悪い自動車エコカー減税の対象になる事例が発生している。以上のことから、本来の目的である CO₂ 排出量削減に繋がる政策とはいえないため、車両重量に拠らない基準への変更を提言する。

表 8 現在のエコカー減税制度

2030年度 燃費基準達成率	燃費(km/ℓ)	重量税	
		取得時(3年)	初回車検(2年)
120%以上	<u>車両重量で定める</u>	免税	
90～119%		免税	エコカー本則税率
75～89%		50%減税	
60～74%		25%減税	
59%以下		エコカー対象外	

(筆者作成)

- ・提言内容

CO₂ 排出量や燃費性能のみを基準にしている海外の政策を参考に、自動車燃費目標基準を車両重量に関係なく全ての乗用車に対して一律の基準値を定めた新しいエコカー減税制度を導入する。表 9 は、新しい燃費基準を条件としたエコカー減税制度の概要を示している。

2030 年度の平均燃費目標は WLTC モードで 25.4km/ℓ⁸に設定されていることから、基準値を一律 25.4km/ℓ に定める。エコカー減税制度は従来通り、基準値の達成度合いによって重量税の優遇措置が異なるものとして、2024 年 1 月に改訂されるエコカー減税制度に合わせた。燃費が 17.8km/ℓ 以下の自動車は減税の対象外とする。17.9～20.2 km/ℓ の自動車は取得時に支払う 3 年分の重量税を 25%の減税、20.3～22.7 km/ℓ の自動車は 50%の減税、22.8～30.3 km/ℓ の自動車は免税とする。30.4 km/ℓ 以上の自動車は取得時に加えて初回車検

⁸ 国土交通省(2020)「乗用車の 2030 年度燃費基準を策定しました!」より引用。

時に支払う 2 年分の重量税も免税とする。電気自動車やプラグイン・ハイブリッド車、燃料電池車も従来通り免税とする。

表 9 提言する新しいエコカー減税制度

New	燃費(km/ℓ)	重量税	
燃費基準達成率		取得時(3年)	初回車検(2年)
120%以上	30.4以上	免税	
90～119%	22.8～30.3	免税	エコカー本則税率
80～89%	20.3～22.7	50%減税	
70～79%	17.9～20.2	25%減税	
69%以下	17.8以下	エコカー対象外	

(筆者作成)

・政策導入効果

この政策により、自動車メーカーは自動車の走行性能や安全性能などの基本性能を向上させながらも、今まで以上に軽量化による燃費性能の向上を目指すようになることが期待できる。

消費者は新しい燃費基準の導入により、従来ではエコカー減税対象外であった車両重量の軽い自動車は対象内に、一方でエコカー減税対象内であった車両重量の重い自動車は対象外へシフトすることと考えられる。そのため、減税に魅力を感じた消費者は燃費性能に優れた車両重量の軽い自動車を選択するようになり、それに対し車両重量の重い自動車を選択する消費者は減少することが期待できる。したがって、自動車のボディタイプ⁹に関係なく一律に優れた燃費性能を要求することが期待できる。以上のことからエコカーの販売台数は更に増加し、CO₂排出量の削減が期待できる。

また、シミュレーション分析で算出した約 3,329 万トンの CO₂ 排出量削減に加え、Gaming を行った車両に対して政府は減税を行う必要がないため、今まで Gaming を行った車両に対して減税されていた額が剰余として発生する。その剰余金額の算出式は

$$\text{重量税の剰余金額} = \text{減税率} \times \text{減税前の重量税} \times \text{台数}$$

である。

この式を利用して算出した結果、2009 年から 2021 年までの重量税の剰余金は、約 2 億円になる。

・実現可能性

日本政府は 2050 年までに CO₂ などの温室効果ガスの排出量をゼロにする目標を掲げている。そのため、新しい燃費基準に変更することは消費者に対しエコカーの購入を促すことに繋がる。この政策は、関連する法律や規制を変更する必要があるが、法律の改正にかかる期間を考慮しても十分に実現可能性が高いと考えられる。

⁹ ボディタイプとは、セダン、ミニバン、ハッチバックなど自動車の形状のことである。

第3節 政策提言II：日本版 Feebate の導入

・提言

日本版 Feebate 制度を提言する。

・提言対象

提言対象は、国土交通省である。

・提言理由

シミュレーション分析より、廃車補助金制度が継続して実施される場合、CO₂ 排出量が削減されることが明らかになった。また、現状分析で述べたように廃車補助金制度の課題点として廃車することで得られる補助金が中古車市場での買い取り額より低額であるため、保有者は年式 13 年以上の自動車を廃車しないと考えられる。したがって、中古車市場での買い取り金額より廃車することで得られる還付額を高く設定する必要がある。よって本節では、2024 年から 2035 年までの期間に年式 13 年以上の自動車の保有者に課金し、年式 13 年以上の自動車から電動車へ買い替えをした消費者には還付する日本版 Feebate(本制度)の導入を提言する。

・提言内容

本制度では、CO₂ 排出量が削減されているスウェーデンの課金・還付(Feebate)制度を参考に課金額を算出した。Feebate とは、環境性能の悪い自動車に課金し、環境性能が優れた自動車に補助金を交付する制度である。

まず、本制度は年式 13 年以上でかつ政策提言Iで提言した燃費基準値 17.8km/ℓ 以下のガソリン車を保有している人が対象で、廃車し電動車に買い替えた人(以下、対象者)または廃車せず保有し続ける人に対して適用される。ただし、これまで保有していた自動車を廃車し、新しい電動車に買い替えない人は本制度の適用外とする。

次に、課金額は乗用車の平均燃費の CO₂ 排出量をもとに算出した金額とする。2024 年から 2035 年までのある時点から 13 年前の自動車の燃費値を算出することが望ましい。しかしながら、燃費を測定するテスト方式は 3 種類あり基準値を 1 つに定めるのが困難であるため、本データの最終年度である 2021 年から 13 年前の 2008 年までの乗用車の平均燃費を計算すると 15.4km/ℓ である。よって、本節ではこの値を基準値と定める。この基準値をスウェーデンの Feebate に準じた課金額である約 26.7 万円とする。よって、政府目標である 2035 年時点で年式 13 年以上かつ政策提言Iで提言した新しい燃費基準値 17.8km/ℓ 以下のガソリン車を保有している人は 1 回限り 26.7 万円課金する。

次に、対象者に対する還付金の内訳は、課金として徴収した 26.7 万円に加え、過去に実施されたエコカー補助金の補助金 10 万円の合計金額である 36.7 万円を対象者に還付する。

しかしながら、10 万円をすべての自動車に交付することは予算的に困難である。そこで交付台数の予算は、Gaming しない場合の CO₂ 廃棄コストと政策提言Iで算出した余剰金の合計を利用する。

まず、Gaming しない場合の 12 年間の CO₂削減量は

$$\begin{aligned}
& \text{Gamingをしない場合のCO}_2\text{排出量【2024年から2035年の予測】} \\
& \quad - \text{Gamingをしない場合のCO}_2\text{排出量【年平均】} \\
& = \text{約2,727 万【トン】} - \text{約210 万【トン】} = \text{約2,518 万【トン】}
\end{aligned}$$

となる。

次に、12年間のCO₂廃棄コストのモデル式を用いて算出すると

$$\begin{aligned}
& \text{Gamingしない場合の12年間のCO}_2\text{削減量【トン】} \\
& \quad \times \text{CO}_2\text{排出量1トンあたり廃棄コスト【円】} \\
& = \text{約2,518 万【トン】} \times 50 \text{【\$/トン】} \times \text{約151【円/\$】} \\
& = \text{約1,901 億【円】}
\end{aligned}$$

となる。

そして、1年あたりのCO₂廃棄コストのモデル式を用いて算出すると

$$\begin{aligned}
& 12 \text{年間のCO}_2\text{廃棄コスト【円】} \div 12 \text{【年】} = \text{約1,901 億【円】} \div 12 \text{【年】} \\
& = 158 \text{ 億【円/年】}
\end{aligned}$$

となる。

最後に、10万円還付した場合の1年間の上限交付台数のモデル式を用いて算出すると

$$\begin{aligned}
& 1 \text{年あたりのCO}_2\text{廃棄コスト【円】} \div \text{還付金額【円】} = \text{約158 億【円】} \div 10 \text{ 万【円】} \\
& = \text{約15.9 万【台/年】}
\end{aligned}$$

となる。

以上より、年間約15.9万台に先着で10万円を還付し、2035年までに約190万台に還付することができる。

最後に、本制度の運用財源について述べる。政府は本制度の運用財源として特定財源を定め、対象者に特定財源から一時的に36.7万円を還付する。そして、運用財源として政府に課金を納める。図8は、本制度の概要図である。

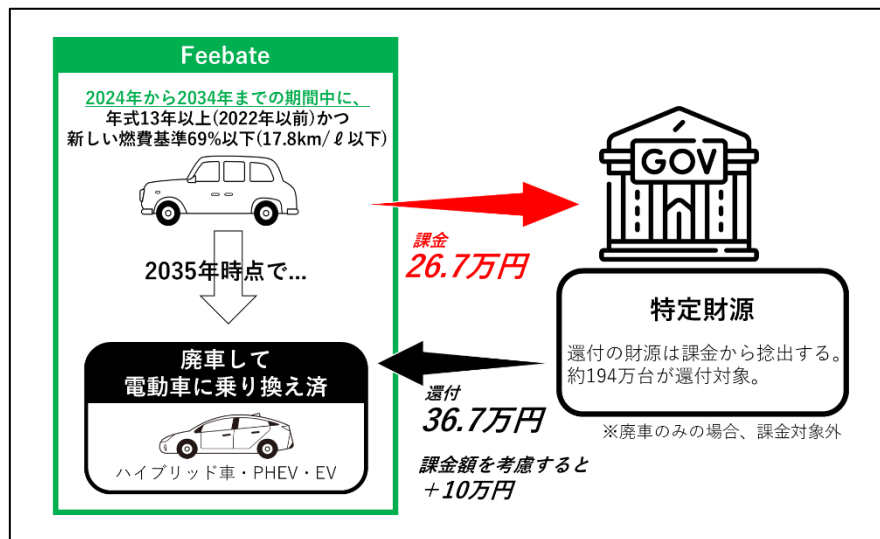


図8 日本版 Feebate の概要

(筆者作成)

- ・政策導入効果

廃車促進効果として対象車に買い替えることで還付を受けることができる。よって、消費者に廃車するインセンティブが働き、廃車の促進が期待できる。

- ・実現可能性

対象者に特定財源から一時的に還付し、運用財源として政府に課金を納めるため、運用財源は実質ゼロで運用することができる。

したがって、本制度は実現可能性が高いと考えられる。

第4節 政策提言のまとめ

本章では、シミュレーション分析によって得られた「自動車メーカーがGamingしない場合、廃車補助金制度が継続して実施される場合にCO₂排出量が削減される」という結果から、「自動車部門におけるCO₂排出量削減」を目標とした2つの政策提言を行った。

提言Iにより、自動車燃費目標基準を変更することで、エコカーの販売台数はさらに増加し、CO₂排出量の削減が期待される。

提言IIにより、日本版 Feebate 制度を導入することで、廃車の促進が期待される。

これら2つの政策提言により、「自動車部門におけるCO₂排出量削減」という目標の達成が期待される。

おわりに

本稿では、エコカー政策に着目し、日本のエコカー政策が CO₂ 排出削減に効果的だったのかを明らかにするために研究を行った。現状分析において、エコカー政策にはエコカー減税の条件を満たすために意図的に車両重量を上げる Gaming が発生していること、廃車補助金制度の補助金が中古車市場での買い取り金額より低額であるため消費者は年式 13 年以上の自動車を廃車しない可能性があることがわかった。

分析では、Gaming した自動車の販売台数は、Gaming していない自動車の販売台数に比べ増加した可能性があることが示された。また、廃車補助金制度が実施された場合、消費者は古い自動車を廃車する可能性があることも明らかにした。

これら定量分析をもとにシミュレーションを行った結果、自動車メーカーが Gaming する場合と比べると Gaming しない場合では約 2,727 万トン、廃車補助金制度が継続して実施されない場合と比べると廃車補助金制度が継続して実施される場合では約 602 万トンの CO₂ 排出量が削減されることがわかった。

これらの分析結果より、自動車部門における CO₂ 排出量を削減させるために、自動車燃費目標基準の制度変更、日本版 Feebate の導入を提言した。

本稿の課題として以下の 2 点が挙げられる。1 点目は、輸入車の電気自動車の販売台数が取得できなかった点である。これにより電気自動車に与える影響を見ることができなかった。2 点目は、自動車の製造時、廃棄時に発生する CO₂ 排出量を考慮できなかった点である。これらを考慮することでより正確な CO₂ 排出量を算出することができる。よって、これら 2 点を今後の研究課題とする。

本稿の執筆にあたり、地方公共団体の環境政策部の方々に、ヒアリング調査において多大なご協力を頂いた。ここに感謝の意を表する¹⁰。

最後に、我々の研究が自動車部門における CO₂ 排出量削減に繋がることを願って、本稿の締めとする。

¹⁰ 都道府県の政策効果の分析も行ったが、結果が本稿の内容にそぐわなかった。また、各都道府県に対してヒアリング調査を行い、分析したと思うような結果にならなかったため除外した。ここで改めて、本稿の執筆にあたり、地方公共団体の環境政策部の方々に、ヒアリング調査において多大なご協力を頂いたことに感謝の意を表する。

参考文献

〈主要参考文献〉

- Berry, S. T. (1994) "Estimating Discrete-Choice Models of Product Differentiation," *The RAND Journal of Economics*, 25 (2), pp.242-262.
- Berry, S., J. Levinsohn, and A. Pakes (1995) "Automobile Prices in Market Equilibrium," *Econometrica*, 63(4), pp.841-890.
- Chandra, A., S. Gulati, and M. Kandlikar (2010) "Green drivers or free riders? An Analysis of Tax Rebates for Hybrid Vehicles," *Journal of Environmental Economics and Management*, 60 (2), pp. 78-93.
- Ciccone, A. (2018) "Environmental effects of a vehicle tax reform: empirical evidence from Norway," *The final publication is available in: Transport Policy 2018*, 69, pp.141-157.
- Clinton, B. C., and D. C. Steinberg (2019) "Providing the Spark: Impact of financial incentives on battery electric vehicle adoption," *Journal of Environmental Economics and Management*, 98.
- Engström, E., S. Algers, and M. B. Hugosson (2019) "The choice of new private and benefit cars vs. climate and transportation policy in Sweden," *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 69, pp. 276-292.
- Forslind, K. H. (2008) "The effect of a premium in the Swedish car scrapping scheme: an econometric study," *Environmental Economics and Policy Studies*, 9, pp. 43–55.
- Kok, R. (2011) "The effects of CO₂-differentiated vehicle tax systems on car choice, CO₂ emissions and tax revenues," *Association for European Transport*.
- Lenski S. M., G. A. Keoleian, and K. M. Bolon (2010) "The impact of 'Cash for Clunkers' on greenhouse gas emissions: a life cycle perspective," *Environmental Research Letters*, 5 (4).
- Mian, A., and A. Sufi (2012) "The Effects of Fiscal Stimulus : Evidence from the 2009 Cash for Clunkers Program," *The Quarterly Journal of Economics*, 127 (3), pp. 1107-1142.
- Sallee, J. M. (2011) "The Taxation of Fuel Economy," *Tax Policy and the Economy*, 25 (1), pp.1-38.
- Tol, R. S. J. (2005) "The marginal damage costs of carbon dioxide emissions: an assessment of the uncertainties," *Energy Policy*, 33 (16), pp. 2064-2074.
- Böckers, V., U. Heimeshoff, and A. Müller (2012) "Pull-Forward effects in the German car scrapping scheme: A time series approach," *Düsseldorf Institute for Competition Economics*, 56.

- Watkiss, P., and T. E. Downing (2008) "The social cost of carbon: Valuation estimates and their use in UK policy," *The Integrated Assessment Journal*, 8 (1), pp. 85-105 .
- Yan, S., and G. S. Eskeland (2018) "Greening the vehicle fleet: Norway's CO2-Differentiated registration tax," *Journal of Environmental Economics and Management*, 91, pp. 247-262.
- Yoshifumi, K., and M. Zhao (2017) "Can Green Car Taxes Restore Efficiency? Evidence from the Japanese New Car Market," *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 4(1), pp. 51-87.

<引用文献>

- Arval Mobility Observatory, Tax evolution for 2023,
(<https://mobility-observatory.arval.com/tax-evolution-for-2023>), 2023/11/2 データ取得
- ke!san 「車の燃費・二酸化炭素排出量」
(<https://keisan.casio.jp/exec/system/1161228708#>) 2023/11/06 データ取得
- THE INTERNATIONAL COUNCIL ON Clean Transportation, INCENTIVIZING ZERO- AND LOW-EMISSION VEHICLES: THE MAGIC OF FEEBATE PROGRAMS,
(<https://theicct.org/magic-of-fee-bate-programs-jun22/>), 2023/8/31 データ取得
- THE INTERNATIONAL COUNCIL ON Clean Transportation, OVERVIEW OF VEHICLE FUEL EFFICIENCY AND ELECTRIFICATION POLICIES IN INDONESIA,
(<https://theicct.org/publication/overview-of-vehicle-fuel-efficiency-and-electrification-policies-in-indonesia/>), 2023/8/31 データ取得
- TRANSPORT STYRELSEN, Bonus - for low emission vehicles,
(<https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/bonus/>), 2023/10/11 データ取得
- TRANSPORT STYRELSEN, Malus - for high emission vehicles,
(<https://www.transportstyrelsen.se/en/road/Vehicles/bonus-malus/malus/>), 2023/10/11 データ取得
- 一般社団法人日本自動車工業会 「エコカー減税対象車一覧表」
(https://www.jama.or.jp/operation/tax/eco_car/exempted_list20210501.html) 2023/7/22 データ取得
- 環境省 「2030 年度燃費基準に係る論点について」
(<https://www.env.go.jp/policy/%E3%80%90%E8%B3%87%E6%96%99%E5%BC%92%E5%BC%8D%E5%BC%93%E3%80%912030%E5%B9%B4%E5%BA%A6%E7%87%83%E8%B2%B5%E5%9F%BA%E6%BA%96.pdf>) 2023/11/6 データ取得
- 車の税金.com 「エコカー減税の特例措置の概要と改正点」
(<http://xn--u9jy03t68mw0c.com/category/ecocar-tax-reduction-overview/>) 2023/10/18 データ取得

得

- ・ 経済産業省「自動車リサイクルの現状」
(https://www.meti.go.jp/shingikai/sankoshin/sangyo_gijutsu/haikibutsu_recycle/jidosha_wg/pdf/048_04_00.pdf) 2023/11/6 データ取得
- ・ 国土交通省「「エコカー補助金」の概要について」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000012.html) 2023/8/31 データ取得
- ・ 国土交通省「国際海運 GHG ゼロエミッションプロジェクト」
(https://www.mlit.go.jp/maritime/maritime_tk7_000026.html) 2023/11/10 データ取得
- ・ 国土交通省「環境対応車への買い換え・購入に対する補助制度について（追補版）」
(<https://www.mlit.go.jp/common/000111523.pdf>) 2023/11/06 データ取得
- ・ 国土交通省「自動車関係税制について（エコカー減税、グリーン化特例 等）」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000028.html) 2023/8/31 データ取得
- ・ 国土交通省「自動車重量税額について」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr1_000076.html) 2023/7/24 データ取得
- ・ 国土交通省「自動車燃費一覧（令和 5 年 3 月）」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000055.html) 2023/10/16 データ取得
- ・ 国土交通省「自動車燃費目標基準について」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_fr10_000005.html) 2023/8/31 データ取得
- ・ 国土交通省「自動車の排出ガス規制（新車）」
(https://www.mlit.go.jp/jidosha/jidosha_tk10_000001.html) 2023/8/31 データ取得
- ・ 国土交通省「乗用車の 2030 年度燃費基準を策定しました!」
(https://www.mlit.go.jp/report/press/jidosha10_hh_000228.html) 2023/8/31 データ取得
- ・ 時短だ「ハイブリッドな自動車・クラシックカー線画」
(https://jitanda.com/2014/02/01/j286_9/)
(https://jitanda.com/2014/02/01/j286_14/) 2023/11/10 データ取得
- ・ 自動車税.info「2010 年 4 月 1 日改正前の自動車重量税」
(https://www.jidoushazei.info/juryouzei_kaiseimae.html) 2023/11/06 データ取得
- ・ 自動車税.info「2012 年 5 月 1 日改正前の自動車重量税」
(https://www.jidoushazei.info/juryouzei_201205.html) 2023/11/06 データ取得

- ・自動車税.info「自動車重量税」
(<https://www.jidoushazei.info/juryouzei.html>) 2023/11/06 データ取得
- ・高く売れるドットコム MAGAZINE「車は何年乗る？いつ買い替えるのがお得なの？」
(<https://www.takakuureru.com/magazine/18589>) 2023/11/03 データ取得
- ・ドライブ Ch「自動車用語集（４） 自動車重量税とは」
(https://park.sompojapan.co.jp/japanda_ch/drive/idea/34.html#:~:text=2010%E5%B9%B4%E6%9C%881,%E5%AF%BE%E3%81%97%E3%81%A6%E9%81%A9%E7%94%A8%E3%81%95%E3%82%8C%E3%81%BE%E3%81%99%E3%80%82) 2023/11/06 データ取得
- ・日本貿易振興機構「COP26 で新車販売のゼロエミッション化に関する共同声明を発表（英国、世界）」
(<https://www.jetro.go.jp/biznews/2021/11/05ffaf2d7bcbd10d.html>) 2023/8/31 データ取得
- ・毎日新聞「首相「35 年、新車全て電動に」 ガソリン禁止、120%本気」
(<https://mainichi.jp/articles/20210123/ddm/008/020/130000c>) 2023/11/06 データ取得

<データ出典>

- ・Goo-net (2023)「自動車カタログ・スペック」
(<https://www.goo-net.com/>) 2023/8/31 データ取得
- ・一般財団法人 自動車検査登録情報協会「自動車保有台数（車種別（詳細）保有台数表）」
(<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.html>) 2023/8/31 データ取得
- ・一般社団法人 全国軽自動車協会連合会「軽四輪車通称名別新車販売確報」
(<https://www.zenkeijikyo.or.jp/statistics/tushokaku>) 2023/11/6 データ取得
- ・一般社団法人日本自動車販売協会連合会「新車登録台数年報」
- ・一般財団法人 自動車検査登録情報協会「わが国の自動車保有動向」
(<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/trend.html>) 2023/10/16 データ取得
- ・価格.com「新車情報・自動車カタログ」
(<https://kakaku.com/kuruma/maker/>) 2023/8/31 データ取得
- ・国土交通省「自動車燃料消費量調査」
(https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600370&tstat=000001051698&cycle=8&month=0&cycle_facet=cycle&tclass1val=0&metadata=1&data=1) 2023/8/31 データ取得
- ・国土交通省「自動車輸送統計調査」
(<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00600330&tstat=000001078083&cycle=8&tclass1val=0&metadata=1&data=1>) 2023/11/07 データ取得

- ・総務省「消費者物価指数」

(<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200573&tstat=000001150147&cycle=1&tclass1=00001150149&tclass2val=0&metadata=1&data=1>) 2023/8/31 データ取得

- ・総務省「社会・人口統計体系」

(<https://www.e-stat.go.jp/dbview?sid=0000010103>) 2023/8/31 データ取得

- ・総務省「住民基本台帳に基づく人口、人口動態及び世帯数調査」

(<https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200241&tstat=000001039591&cycle=7&tclass1=00001039601&tclass2>) 2023/8/31 データ取得

付録

付表 1 分析Iの推定結果

被説明変数： <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.321*** (0.007)	-0.383*** (0.033)
<i>Ln(Landprice)</i>	5.809*** (0.194)	5.761*** (0.195)
<i>Fuel</i>	0.059*** (0.003)	0.060*** (0.003)
<i>Hppw</i>	-5.672*** (0.453)	-3.430*** (1.262)
<i>Size</i>	0.057*** (0.005)	0.072*** (0.009)
<i>Subsidy</i>	0.264*** (0.033)	0.244*** (0.035)
<i>Tax</i>	0.707*** (0.026)	0.723*** (0.027)
<i>Gaming</i>	0.289*** (0.091)	0.347*** (0.102)
定数項	-57.920*** (2.120)	-57.600*** (2.120)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1670.880
決定係数	0.293	0.292
観測数	38,759	38,759

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。
括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

付表 2 分析II-Iの推定結果

被説明変数： <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-3.075*** (0.884)	-5.607*** (0.762)
<i>Ln(Landprice)</i>	7.556** (2.915)	1.857 (2.739)
<i>Fuel</i>	-0.137 (0.086)	-0.0691 (0.093)
<i>Hppw</i>	57.810 (40.760)	205.700*** (45.150)
<i>Size</i>	-0.777*** (0.220)	-0.314 (0.203)
<i>Gaming</i>	0.011 (0.221)	0.485** (0.214)
<i>Subsidize</i>	0.848*** (0.170)	1.073*** (0.175)
定数項	-66.230** (29.530)	-16.730 (27.210)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
決定係数	0.819	0.809
観測数	278	278

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

付表3 分析II-IIの推定結果

被説明変数： <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-2.402*** (0.150)	-2.575*** (0.211)
<i>Ln(Landprice)</i>	3.911*** (1.302)	3.486*** (1.297)
<i>Fuel</i>	0.195*** (0.014)	0.195*** (0.013)
<i>Hppw</i>	-48.210*** (5.216)	-48.770*** (5.132)
<i>Size</i>	1.196*** (0.035)	1.224*** (0.044)
<i>Gaming</i>	0.750*** (0.068)	0.776*** (0.070)
<i>Subsidize</i>	0.157* (0.082)	0.149* (0.082)
定数項	-44.830*** (14.310)	-40.240*** (14.230)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
決定係数	0.776	0.776
観測数	578	578

注:***1%有意水準、**5%有意水準、*10%有意水準で有意であることを示す。
括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

付表 4 分析III-Iの推定結果

被説明変数： <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.438*** (0.013)	-0.578*** (0.272)
<i>Ln(Landprice)</i>	10.21*** (0.485)	10.28*** (0.510)
<i>Fuel</i>	0.086*** (0.007)	0.081*** (0.011)
<i>Hppw</i>	-5.506*** (0.767)	-1.385 (8.024)
<i>Size</i>	0.125*** (0.010)	0.144*** (0.040)
<i>Tax</i>	1.051*** (0.061)	1.082*** (0.083)
<i>Scrapage</i>	0.204*** (0.057)	0.189*** (0.064)
<i>No_scrappage</i>	-0.093 (0.086)	-0.074 (0.095)
<i>Gaming</i>	0.802*** (0.073)	0.714*** (0.183)
定数項	-107.000*** (5.266)	-107.900*** (5.643)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1396.730
決定係数	0.292	0.288
観測数	14850	14850

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

付表 5 分析III-IIの推定結果

被説明変数： <i>lnsales</i>		
	(1)	(2)
<i>Price</i>	-0.268*** (0.009)	-0.356*** (0.066)
<i>Ln(Landprice)</i>	2.794*** (0.551)	3.773*** (0.932)
<i>Fuel</i>	0.051*** (0.003)	0.052*** (0.003)
<i>Hppw</i>	-5.657*** (0.556)	-2.301 (2.595)
<i>Size</i>	0.034*** (0.007)	0.054*** (0.017)
<i>Tax</i>	0.667*** (0.033)	0.700*** (0.041)
<i>Second_Subsidize</i>	0.453*** (0.069)	0.413*** (0.076)
<i>Gaming</i>	-0.054 (0.113)	0.074 (0.154)
定数項	-24.940*** (5.969)	-35.830*** (10.270)
自動車メーカーの固定効果	YES	YES
時間効果	YES	YES
第1段階における操作変数のF値	-	1124.960
決定係数	0.306	0.303
観測数	23909	23909

注:***1%有意水準、**5%有意水準で有意であることを示す。

括弧内は頑健標準誤差を示す。(1)はOLSによる推定、(2)はIVによる推定である。

付表 6 ヒアリングの結果

都道府県へのヒアリング結果		
設問①		都道府県独自のエコカー政策の認知度
回答	東京都	認知度は把握していない。
	神奈川県	認知度の調査は行っていない。
	愛知県	2021年度の県政世論調査にて、42.2%が認知している。
	京都府	認知度は把握していない。
	秋田県	認知度は不明である。
設問②		都道府県独自のエコカー政策の利用状況
回答	東京都	3,997台（2022年度）
	神奈川県	2,007台（4年間で）
	愛知県	3,111台（2022年度）
	京都府	公開不可
	秋田県	75,583台（2009年1月15日から2010年6月末日）
設問③		都道府県独自のエコカー政策の施行期間、補助金政策の予算
回答	東京都	2009年度から2030年度、約68億円（2022年度）
	神奈川県	2009年度から2012年度
	愛知県	2012年1月から2025年3月までに新車新規登録されたEV
	京都府	2013年度から2021年度
	秋田県	2009年1月15日から2010年6月末日、約4億円