

ガソリン車及び次世代モビリティの
脱炭素に向けた政策手段の総合的研究

ガソリン車及び次世代モビリティの
脱炭素に向けた政策手段の総合的研究プロジェクト

2024 年 8 月

公益社団法人 日本交通政策研究会

1. “日交研シリーズ”は、公益社団法人 日本交通政策研究会の実施するプロジェクトの研究成果、本研究会の行う講演、座談会の記録、交通問題に関する内外文献の紹介、等々を印刷に付して順次刊行するものである。
2. シリーズはAよりEに至る5つの系列に分かれる。

シリーズAは、本研究会のプロジェクトの成果である書き下ろし論文を収める。

シリーズBは、シリーズAに対比して、より時論的、啓蒙的な視点に立つものであり、折にふれ、重要な問題を積極的にとりあげ、講演、座談会、討論会、その他の方法によってとりまとめたものを収める。

シリーズCは、交通問題に関する内外の資料、文献の翻訳、紹介を内容とする。

シリーズDは、本研究会会員が他の雑誌等に公けにした論文にして、本研究会の研究調査活動との関連において復刻の価値ありと認められるもののリプリントシリーズである。

シリーズEは、本研究会が発表する政策上の諸提言を内容とする。
3. 論文等の内容についての責任はそれぞれの著者に存し、本研究会は責任を負わない。
4. 令和2年度以前のシリーズは印刷及び送料実費をもって希望の向きに頒布するものとする。

公益社団法人日本交通政策研究会

代表理事 山内 弘 隆
同 原 田 昇

令和2年度以前のシリーズの入手をご希望の向きは系列番号
を明記の上、下記へお申し込み下さい。

〒102-0073 東京都千代田区九段北1-12-6

守住ビル 4階

公益社団法人日本交通政策研究会

電話 (03) 3263-1945 (代表)

Fax (03) 3234-4593

E-Mail:office@nikkoken.or.jp

日交研シリーズ A-894

令和 5 年度自主研究プロジェクト

「ガソリン車及び次世代モビリティの脱炭素に向けた政策手段の総合的研究」

刊行：2024 年 8 月

ガソリン車及び次世代モビリティの脱炭素に向けた政策手段の総合的研究

A comprehensive study of policy instruments to decarbonize gasoline-powered vehicles and
next-generation mobility

主査：有村俊秀（早稲田大学）

Toshihide Arimura

要　旨

脱炭素社会の実現に向けて、輸送部門からの二酸化炭素排出削減が求められている。電気自動車（EV）への期待が大きいが、現状ではガソリン自動車のシェアが大きく、短中期的にはガソリン自動車からの排出削減が求められている。GX 実行会議でも炭素賦課金の導入が決まっており、新たな炭素税あるいは炭素賦課金等のカーボンプライシングによる排出削減、経済影響分析などを総合的に行なうことが求められている。

そのため、交通部門においても、経済モデルを用いたカーボンプライシングの効果・経済影響、特に短期的にはガソリン自動車からの削減促進策を検討するための分析が求められている。ただ、カーボンプライシングの効果は、公共交通手段の整備状況で変わることも予想され、地域別に影響を分析することが望ましい。そこで、各地域の公共交通手段状況も経済モデルに反映した上で、地域産業連関表を用いて多地域応用一般均衡分析モデルを構築し、炭素税の輸送部門での排出や経済影響を地域別に分析、検証した。

また、輸送部門の脱炭素に向け、EV も含めた次世代モビリティの担う役割が大きいと考えられる。しかし、EV も現状では普及度が低く、経済学的な実証分析は容易ではなく、次世代モビリティの探索的な研究が求められている。例えば、都市部における EV を利用したカーシェアリングサービスの拡張が考えられ、東京都では EV を用いたカーシェアリングの促進補助事業を開始している。そこで、次世代モビリティについて、EV 先進地域である欧州、特にフランスに焦点をあて政策と現状の現地調査を行った。

キーワード：炭素税、多地域応用一般均衡分析モデル、公共交通手段、電気自動車、充電ステーション、カーシェア、自転車

Keywords : Carbon Tax, Multi-Region CGE Model, EV, EV Charge Station, Car Sharing, Bicycle

目 次

第1章 欧州の次世代モビリティ政策：フランスを中心として	1
1.1 EU の近年の EV 及び充電器設置の動向	1
1.2 フランスの自動車政策	4
1.2.1 炭素税とイエローベスト	4
1.2.2 EV 導入施策	5
1.3 イル・ド・フランス州・パリ市の政策 (Région Ile-de-France)	12
1.3.1 EV 購入補助 (乗用車・バン・自転車・電動二三輪ほか)	12
1.3.2 公共交通手段：EV バスとメタンガスバス	18
1.3.3 自転車の促進	19
第2章 日本での炭素税の輸送部門への分析	23
2.1 はじめに	23
2.2 モデルとデータ	24
2.2.1 モデルの概要	24
2.2.2 データソース	25
2.2.3 モデルの構造	26
2.3 シナリオ	29
2.4 シミュレーション結果	29
2.4.1 CO ₂ 削減率	29
2.4.2 運輸サービス部門における生産量の変化	31
2.4.3 家計部門における需要の変化	31
2.4.4 家計の福祉への影響	34
2.5 おわりに	35
<参考文献>	36
<付録>	37

研究メンバーおよび執筆者 (敬称略・順不同)

有村 俊秀	早稲田大学	(第 1 章)
浅田 義久	日本大学	
武田 史郎	京都産業大学	(第 2 章)
宮本 拓郎	東北学院大学	
岩田 和之	松山大学	
矢島 猶雅	成城大学	
功刀 祐之	京都産業大学	
定行 泰甫	成城大学	
森村 将平	早稲田大学	(第 1 章)
楊 心悦	早稲田大学	
ショウ カヅキ	早稲田大学	(第 2 章)

2024 年 3 月現在

第1章 欧州の次世代モビリティ政策：フランスを中心として¹

1.1 EUの近年のEV及び充電器設置の動向

欧州連合では、2050年までの気候中立達成に向けて、運輸部門からの温室効果ガス排出削減のために車両の排出基準を強化すると共に、公的充電器設置の補助金を設けて電気自動車及び充電インフラの普及を推進している。欧州委員会の包括的な政策枠組である欧州グリーン・ディールでは、「2025年までに公共充電ポイントを100万か所（2030年までに300万か所）に拡充する」²目標を掲げ、2021～2027年の多年度財政枠組（MFF）における復興・強靭化ファシリティ計画（RRF）の目玉の一つとして充電器設置のための財政支援を用意した。

こうした各種インセンティブ制度の導入に伴ってEV台数、充電網共に拡大はしているが、国や地域によって展開の状況や速度にはばらつきがある。図1.1には、充電器種類別の普及台数を示した。全般的に、オランダ、ドイツ、フランス、英国、ベルギーで普及が進む様子が見て取れる。

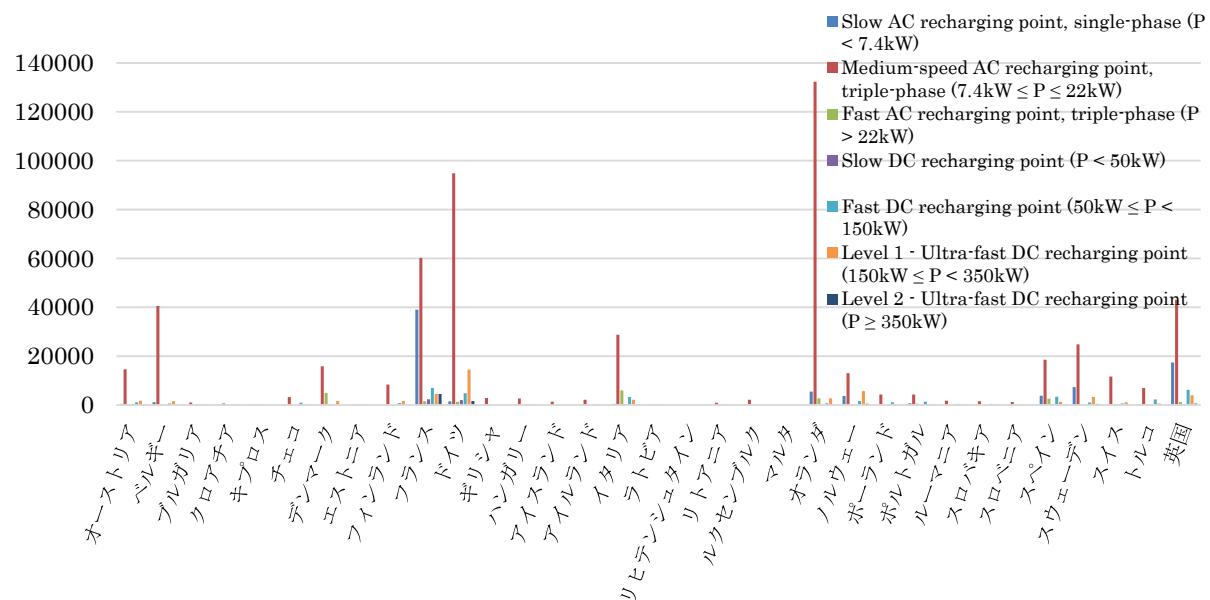


図1.1 欧州における2023年時点の充電ポイント数比較

出典:European Alternative Fuels Observatory³より筆者作成

¹ 第1章の執筆にあたり、山辺智子氏から多くの知見とコメントを頂いた。ここに謝意を記す。

² COM (2020) 575 final, 'Annual Sustainable Growth Strategy 2021'; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX%3A52020DC0575> (2024年7月17日アクセス)

³ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/eu27-uk-norway-iceland-switzerland-turkey-liechtenstein> (2024年7月17日アクセス)

また、EVの普及台数についても国別に大きな違いがみられる（図 1.2）⁴。台数としては、経済規模の大きさも反映している面もあるが、ドイツが他国をリードしている。次いで、英國とフランスというやはり経済規模の大きい国が続いている。

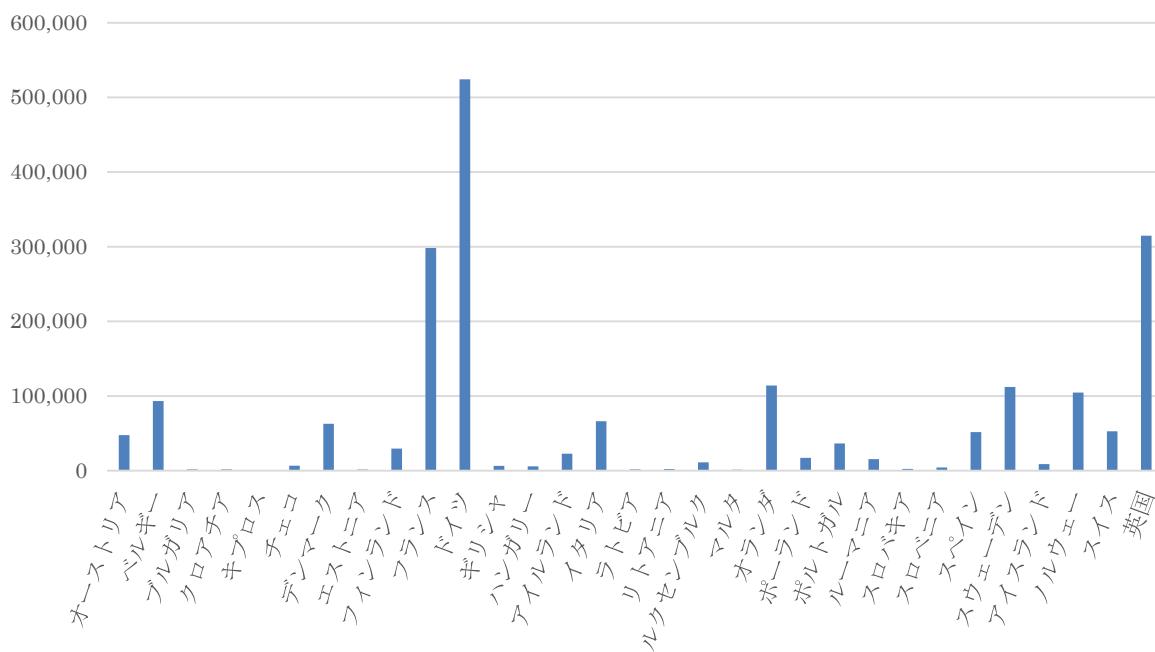


図 1.2 2023 年時点の国別 EV 登録台数

⁵ 出典: European Alternative Fuels Observatory⁵ より筆者作成

続いて、図 1.3 にはEU・EFTA・UKにおける 2023 年時点の充電ポイント割合を、図 1.4 にはDC急速充電機器の割合を示した。充電器の密度は一般に西ヨーロッパ諸国で高く、東ヨーロッパでは低くなっている。国別の充電器設置総数では、オランダ、フランス、ドイツ、イギリスの 4 か国に欧州の充電器の 60%が集中しており（図 1.3）、長距離運転を可能にするDC急速充電器に限るとドイツ、フランス、イギリス、ノルウェーで 60%、続くイタリア、スペイン、スウェーデン、オランダを加えた 8 か国に全体の 80%が集中しており、「西高東低」の欧州域内インフラ格差が続いている。欧州会計検査院（ECA）では、こうした加盟国間の充電器普及の格差を指摘し、充電ポイントの地理的な均等性、決済手段の統一、欧州連合予算の適切な分配などを提言した⁶。

⁴ EAFO <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/> (2024年7月17日アクセス)

⁵ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/eu27-uk-norway-iceland-switzerland-turkey-liechtenstein> (2024年7月17日アクセス)

⁶ 欧洲監查院 European Court of Auditors (ECA), Infrastructure for charging electric vehicles: more charging stations but uneven deployment makes travel across the EU complicated (2021)

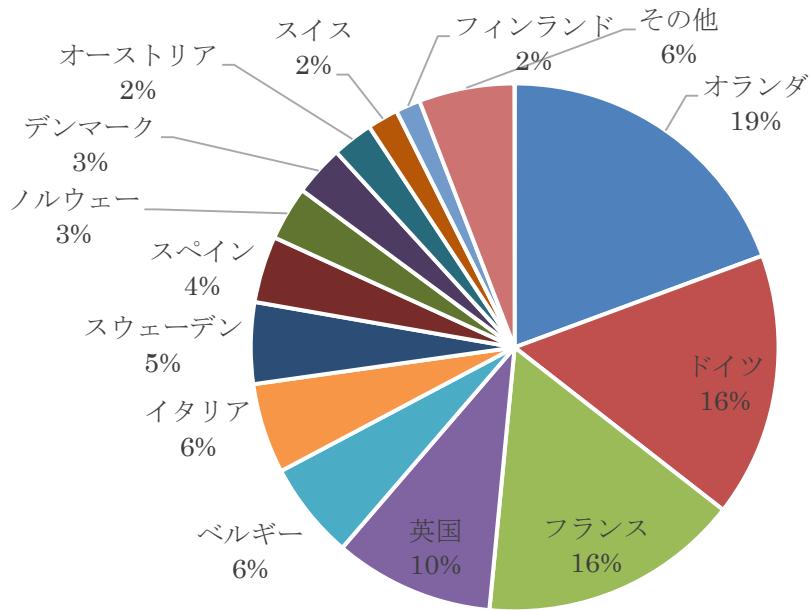


図 1.3 EU・EFTA・UKにおける 2023 年時点の充電ポイント割合⁷

出典：European Alternative Fuels Observatory⁸ より筆者作成

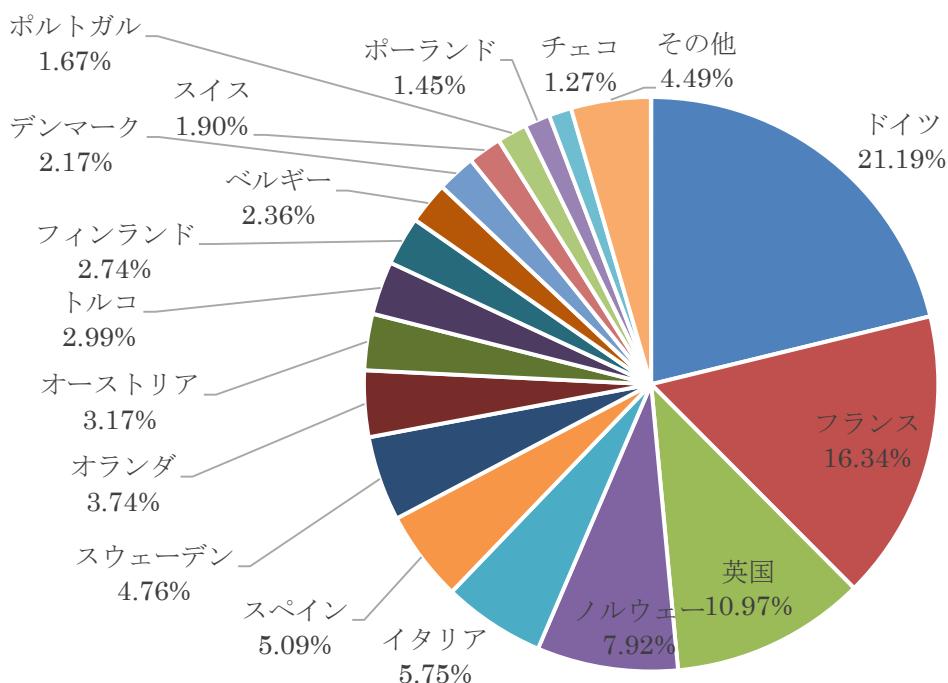


図 1.4 2023 年時点の DC 急速充電設置数（国別割合）

出典：European Alternative Fuels Observatory⁹ より筆者作成

⁷ 図 3 は、AC・DC の合計数から計算した充電ポイントの割合を示している。

⁸ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/eu27-uk-norway-iceland-switzerland-turkey-liechtenstein> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁹ <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/eu27-uk-norway-iceland-switzerland>

図 1.3 と図 1.4 を合わせて読むと、国別・地域特性によるアプローチの違いも見られる。例えば、オランダでは、「オンデマンド」方式で幅広くAC普通充電器を設置したことで、指標として多く使われる公共充電器一基当たりのEV台数やEV一台当たりの公共充電器出力数(kW)で優位になった。一方、「EV王国」ノルウェーでは、公共充電器一台当たりのEV数が高くEV一台当たりの出力数も低いが、一戸建て住宅に住む人の率が高いため、自宅充電が行き渡っていると考えられる¹⁰。アウトバーン（高速道路）網が発達し、自動車文化の根付いたドイツでは平均運転距離が欧州全体よりも長く¹¹、総充電器数に占める急速充電器・超高速充電器の比率が高くなっている（図 1.4）。

1.2 フランスの自動車政策

1.2.1 炭素税とイエローベスト

EVを普及させる政策として、化石燃料を使用する自動車に課税する方法が考えられる。いわゆる炭素税はその代表格であろう。炭素税を導入すれば、ガソリンや軽油に課税され、相対的にガソリン自動車利用の費用が上昇し、相対的にEVの競争力が増す。

フランスでは、2014年に炭素税が導入された。当初、二酸化炭素1トン当たり7ユーロ（当時のレートで994.84円）で導入され、毎年7~8ユーロずつ金額が増加していく予定であった（図1.5）。しかし、40ユーロを越えたころ、輸送用に化石燃料を使うタクシー運転手などから「黄色いベスト運動」が発生した。その結果、当初の上昇計画はストップし、現状では44.6ユーロで固定されている。

-turkey-liechtenstein (2024年7月17日アクセス)

¹⁰ 世界エネルギー機関(IEA), Global EV Outlook 2022, <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-charging-infrastructure> (2024年7月17日アクセス)

¹¹ 欧州委員会OPdyssee-Mureプロジェクトによると、ドイツの平均年間運転距離は約12,000キロで、欧州全体の平均は訳10,300キロ(2021年) <https://www.odyssee-mure.eu/publications/efficiency-by-sector/transport/distance-travelled-by-car.html> (2024年7月17日アクセス)

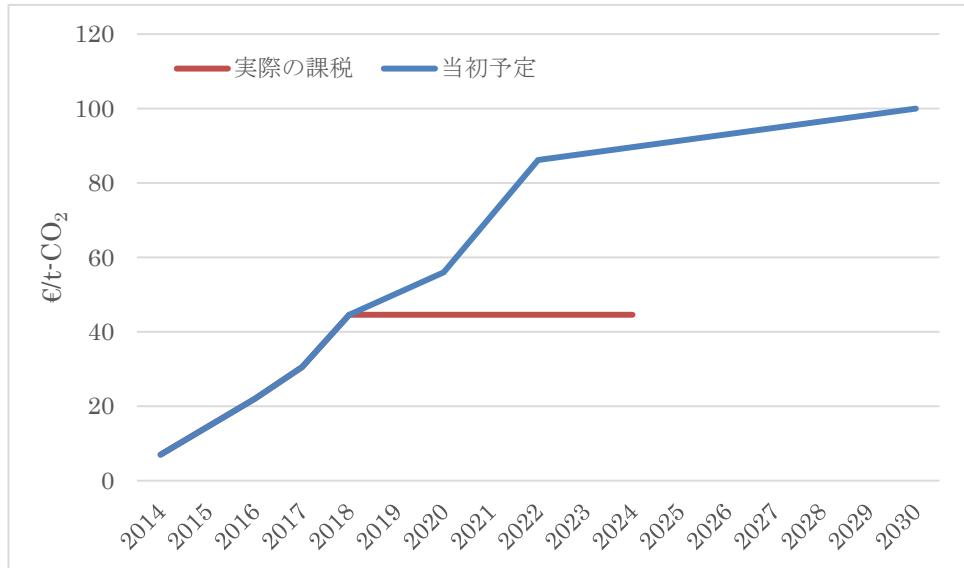


図 1.5 フランス炭素税の計画と実際の推移

出典：Fiscalité des énergies¹²

1.2.2 EV 導入施策

フランス政府は、2019 年 9 月、2050 年までにカーボンニュートラルを達成するという目標をエネルギー・気候法¹³に掲げ、実行の指針として気候計画法（Plan Climat）を定めている。モビリティ分野からの温暖化ガスの排出が最多の 30%を占めることから、2040 年までに内燃エンジン車の販売を禁止することを決定し、2021 年に発効した気候レジリエンス法¹⁴で明文化した。

2019 年には、モビリティ新法（Loi d'orientation des mobilités、以下「LOM 法」）を制定した¹⁵。同法では「持続可能なモビリティ」の導入策として、個人の自動車移動から鉄道等の公共交通機関へのシフト、化石燃料車から低公害自動車への移行の促進、自転車による移動の増加、カーシェアリングの推奨、都市部での低排ガス地域（ZFE-m）の設置等を盛り込んだ。さらに、Covid-19 危機の下、経済の活性化支援予算の 3 分の 1 程度を脱炭素経済の実現に向けた環境の持続可能性に投資し、EV や充電インフラ分野も大いに恩恵を受けている。

ここではこれら各種施策の中から、EV 普及に直接関連する公共充電器および EV 導入関連の政策を紹介する。

¹² <https://www.ecologie.gouv.fr/fiscalite-des-energies> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

¹³ Loi énergie-climat | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (ecologie.gouv.fr)

¹⁴ 気候変動対策・レジリエンス強化に関する 2021 年 8 月 22 日法律第 2021-1104 号 <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000043956924/> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

¹⁵ エコロジー移行・地域結束省 La loi d'orientation des mobilités | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (ecologie.gouv.fr)

(1) 充電ステーションの整備

消費者がEV購入に踏み切れない理由として常に上位にあるのが「充電設備が不足している（という印象）」である¹⁶。フランス政府では、公共充電器や共同住宅や職場での充電器の設置を促進するための補助金制度を2010年代半ばより運用してきたが、充電器の設置は低迷していたため、LOM法では「公共充電器の数を2022年までに5倍増」という目標を掲げた。

同法では、公共充電器に加えて、私有地内への充電器設置でも、借家人も含むすべての居住者の「プラグ権（希望者がEVを充電する権利）」の概念が強化されている。例えば共同住宅の管理組合に対しては、年次総会の議題で充電ポイントを取り上げることを義務付けた。また、追加工事なしで充電器を設置しやすいように、電気ケーブルを通すための導管や電源供給を事前に準備しておく「事前設備」は既に建設住宅法典ですべての新築建築物と一部の既存建築物に義務付けられているが¹⁷、LOM法では、駐車スペースの数に応じた事前設備義務をさらに詳しく規定した¹⁸。

① 充電器設置補助金制度（ADVENIR）

充電器設置補助制度の柱は、フランス・エレクトロモビリティ協議会（AVERE-FRANCE）、エネルギー移行省¹⁹、環境・エネルギー管理庁（ADEME）が省エネ証明書制度の一環として2016年より運営しているADVENIR²⁰である。再三延長されてきたこのプログラムの目標は2025年までにフランス全土に17万5千基の充電器を設置することで、これまでに3億2千ユーロの予算を充当²¹。2023年10月には、欧州代替燃料インフラ規則²²に対応するために、新たに「2030年までに計40万基、このうち5万基は急速充電器」の目標を立て、2024年～2027年の3年間で2億ユーロを追加することとなった²³。

¹⁶ 例えは2022年3月のフランス北東部自動車道協会(SANEF)の調査(23年5月発表)では、電気自動を買わない理由として回答者の56%が「充電器を見つけることが困難」を選択(サンプル数1,001複数回答)
<https://www.groupe.sanef.com/sites/default/files/2023-05/Communiqu%C3%A9depresse-Sanef-sondage-vehicule-el%C3%A9ctrique.pdf> (2024年7月17日アクセス)

¹⁷ 建設住宅法典 Le Code de la construction et de l'habitation (R. 111-14-2 à R. 111-14-8)

¹⁸ 例:20台の駐車スペースにつき1充電ポイントの義務(2025年～)

2020年12月23日付2020-1696号電気自動車およびプラグイン・ハイブリッド車用充電設備の最低要件に関するデクレ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042739800> (2024年7月17日アクセス)

2020年12月23日付建設住宅法典第111-14-2条の適用に関するアレテ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000042739815> (2024年7月17日アクセス)

¹⁹ エネルギー移行省(Ministère de la Transition énergétique)は、ボルヌ内閣下での名称。2024年発足のアタル内閣ではエコロジー移行・地域結束省に統合された。

²⁰ Aide au Développement des Véhicules Électriques grâce à de Nouvelles Infrastructures de Recharges, Le programme de financement de bornes de recharge pour véhicule électrique - Advenir

²¹ ADVENIR サイト <https://advenir.mobi/programme-advenir/> (2024年7月17日アクセス)

²² 欧州連合 EUR-Lex <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/oj> (2024年7月17日アクセス)

²³ Euractiv (2023年10月27日) Bornes électriques : la France réinvestit dans leur déploiement pour mieux coller aux objectifs européens <https://www.euractiv.fr/section/transport/news/bornes-electriques-la-france-reinvestit-dans-leur-deploiement-pour-mieux-coller-aux-objectifs-europeens/?ga=2.197631023.1016819180.170753911-910135545.1707753911> (2024年7月17日アクセス)

ADVENIR 事業では、公道、共同住宅、事業所の駐車場等を対象に 9 種類の補助金タイプを設定、充電器購入費用や設置費用の 20%～50%を補助するという制度で、例えばマンションの駐車場に私用の充電器を設置する場合は 50%、最大で 1,660 ユーロ（税抜き）、マンションの管理組合が共同で設置する場合には同 3,000 ユーロの補助が受けられるなど、プログラムのウェブサイト上でシミュレーションできるようになっている。

公道沿いあるいは公共駐車場に設置され、誰でも利用できる「公共充電器」の設置に関しては、充電速度やタイプ(ACあるいはDC)等によって、充電器および設置作業の費用の 30%、最大で乗用車向けは 9,000 ユーロ、二輪は 1,000 ユーロ（税抜き）の補助が受けられ、ユーザの要請による「オンデマンド設置」の場合には、これに加えて 1 充電ポイントにつき 300 ユーロ（税抜き）の追加補助が受けられる²⁴。

同プログラムを運営する AVERE-FRANCE によると、2024 年 1 月末現在、12 万 5 千基以上の充電ポイントに補助金を提供したほか、地方自治体や不動産開発の担当者を対象に E モビリティに関する各種の研修プログラムも提供している²⁵。

② 急速充電器網補助事業 (France Relance)

長距離移動のために短時間で充電できる「急速充電器」の設置が有効な、高速道路や主要幹線道路のサービスエリアについても、2021 年、「2023 年 1 月 1 日までに高速道路網のすべてのサービスエリアに急速充電ステーションを設置すること」を目標に、Covid19 当時の景気刺激対策「フランス・ルランス (France Relance) 計画」から 1 億ユーロを充当して、超高速充電ポイント (150kW以上) の設置を加速させた。フランスでは 2010 年代半ば、430 万ユーロをかけて（欧州連合からの補助 50%）200 基以上の急速充電器を設置した大規模プロジェクトで、技術的な問題からそのほとんどが使用停止となった苦い経験²⁶ もあり、超高速充電器ネットワークの整備が遅れていた。これらのステーションでは、最低 4 つの急速充電ポイントを備え、150kW、20 分未満で充電可能な設備の整備を目標とし、設置費用の 10%から 40%までを補助、申し込み順に 150 か所目までの充電ポイントにボーナスを支給するなどして急速な普及を促した²⁷。

復興計画の一部として同年発表された「フランス 2030」投資計画²⁸ でも戦略的産業分野として自動車のエコロジー移行が指定され、第一期 7 事業に 3,800 万ユーロ、第二期 12 事業に

²⁴ ADVENIR <https://advenir.mobi/primes-et-montants-daides/> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

²⁵ AVERE-FRANCE <https://www.avere-france.org/nos-missions-nos-valeurs/> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

²⁶ 欧州監査院 European Court of Auditors (ECA), Infrastructure for charging electric vehicles: more charging stations but uneven deployment makes travel across the EU complicated (2021)

²⁷ エコロジー移行・地域結束省 France Relance - Bornes de recharge rapide pour véhicules électriques | Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires (ecologie.gouv.fr)

²⁸ フランス大統領府 Présentation du plan France 2030. | Élysée (elysee.fr) 経済・財務・産業及びデジタル主権省 <https://www.economie.gouv.fr/france-2030> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

6,800 万ユーロ、計 500 か所の超高速充電器計画への追加投資が発表された。

こうした投資の結果、ここ数年で 150kW 以上の超高速充電器は主要幹線以外にも大手商業施設の駐車場等に広がって 3 年間で 6 倍にも増えた（図 1.6）²⁹。TESLA、IONITY、Total Energies の 3 社のほぼ寡占状態だったマーケットには多くの新規プレーヤーが参入した。2020 年には 3 社で 90% 以上のシェアを占めていたが、2023 年には、3 社のシェアは 30% 前後に下がり、15 社以上参入する競争的な状況になった³⁰。

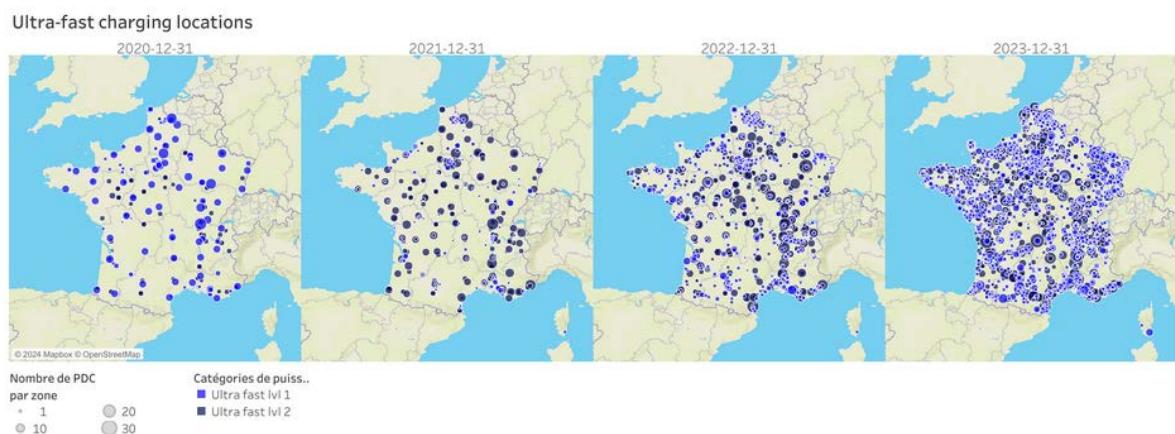


図 1.6 超高速充電器設置状況の推移

出典：Gireve³¹

③ 独立系ガソリンスタンド向け充電器設置補助

いわゆる「石油メジャー」が充電網のオペレータとして電気自動車充電ビジネスに参入する一方で、大手ブランドのチェーンではない独立系のガソリンスタンドへの電気自動車充電用インフラの設置も奨励されている。短期的な制度ではあるが（2024 年上半期）、ADEME では、年間売り上げが 120 万ユーロ（税抜き）のガソリンスタンド事業者について、充電器の購入と設置諸工事の 70% については合計出力が 75kW を超える場合には最大 105,000 ユーロ（超えない場合は 45,000 ユーロ）、配電網への接続費用の 70% については、各種補助を受けた後 150,000 ユーロまで負担する制度を設けている³²。

④ 充電インフラ整備基本計画（SDIRVE）

LOM 法第 68 条では、地方自治体または公共団体が公共電気自動車充電設備の整備に関する基本計画を策定することを認めている。地域のモビリティ政策およびニーズに従って、公

²⁹ Gireve（2024 年 2 月 5 日） <https://www.gireve.com/beyond-ev-charging-4/>（2024 年 7 月 17 日アクセス）

³⁰ Gireve（2024 年 2 月 5 日） <https://www.gireve.com/beyond-ev-charging-4/>（2024 年 7 月 17 日アクセス）

³¹ Gireve（2024 年 2 月 5 日） <https://www.gireve.com/beyond-ev-charging-4/>（2024 年 7 月 17 日アクセス）

³² 環境・エネルギー管理庁 ADEME <https://agirpourlatransition.ademe.fr/entreprises/aides-financieres/20231205/infrastructures-recharge-vehicules-electriques-stations-service>（2024 年 7 月 17 日アクセス）

共および民間のプロジェクトが相互に調整されながら実施できるよう、地方自治体に対して、当該地域における充電施設の開発を「指揮する」役割を与えようというものだ。2022年以降は、基本計画が適用された地域のみが配電網への接続費用の75%の優遇を受けることができるようになった。

⑤ 減税措置

自宅（戸建て・共同住宅）に充電器を設置する個人は、各種の減税措置も受けられる。例えば2021年から2023年までの二年間は、設備設置費用の75%まで（一台につき300ユーロを上限）が税額控除となった（充電器購入時の付加価値税も軽減税率適用）³³。

(2) EV 及び充電購入補助金

フランス政府は、環境法典およびLOM法で、中央政府および地方自治体関連の公的機関の公用車の公共調達、および100台以上の社用車（原付、軽二輪車、タクシー・ハイヤー・レンタカー・リース業者を含む）を保有する民間事業主について、低公害車導入率を義務付けている³⁴。2023年からは新たに、従業員50人以上の宅配業者（配送プラットフォーム）がサービス提供に使う車両について、超低公害二・三輪車、自転車、電動アシスト自転車の最低使用比率の遵守・報告が義務付けられた³⁵。

私有車及び中小零細事業主についても、2008年より低公害車の購入補助金と高公害車購入時の罰金という「Bonus-Malus」制度を提供し、低公害車の普及を図っている³⁶。2015年には、電気自動車の購入と同時にディーゼル車をスクラップすると補助金が増額される「移行プレミアム (la prime à la conversion)」が導入され、「エコロジー・ボーナス (bonus écologique)」と呼ばれる現在の購入補助金制度まで、毎年補助の金額や対象が改訂されている。

① 2024年2月現在の補助金³⁷

エコロジー移行・地域結束省によると、2024年のエコロジー・ボーナスはフランス在住者が2年以上の契約で車両を購入またはリースする場合に支給され、購入価格が47,000ユーロ

³³ 環境・エネルギー管理庁 ADEME <https://agirpourlatransition.ademe.fr/particuliers/finances/aides-deplacements/credit-dimpot-installer-borne-recharge-vehicule-electrique> (2024年7月17日アクセス)

³⁴ 環境法典 Le code de l'environnement (L. 224-7～L. 224-8-2, L.224-10～11-1) 例えばフランス政府関連のフリートの買い替え車両のうち2026年までは最低50%、2027年以降同70%が低公害車、地方自治体等では2024年まで30%、2025年以降は40%となる。バスに至っては現在50%、2025年より全車両に適用。民間企業では2024年20%、2027年より40%、2030年より70%。

³⁵ 同(D. 224-15-12)

³⁶ 世界エネルギー機関(IEA) <https://www.iea.org/policies/1065-bonus-malus-vehicle-co2-bonus-and-penalty-system> (2024年7月17日アクセス)

³⁷ エネルギー法典 Code de l'énergie (D251) https://www.legifrance.gouv.fr/codes/article_lc/LEGIARTI000048173002 (2024年7月17日アクセス)

未満で重量 2.4 トン未満の電気自動車（普通乗用車・バン・原動機付二・三輪自動車・簡易四輪車）1台に付き、普通乗用車で 5,000 ユーロ（普通乗用車）、バンは 6,000 ユーロの補助金が出る。この金額は基準税額に基づいて適用され³⁸、新車の場合 1,000 ユーロ増額される。ボーナスは中古車にも適用され、低排出ガスゾーン(ZFE-m)に居住または勤務している場合、1,000 ユーロが追加、地方自治体が同様の援助を出している場合は組み合わせて最大 3,000 ユーロまでを得ることができる上、内燃機関の車両を電気モーターに改造(レトロフィット)する場合にも電気自動車購入と同様の補助金が支給される³⁹。

② 中国産 EV への反発

一方、中国産廉価EVの欧州市場での躍進を受けて、マクロン大統領は 2023 年 5 月、「欧州産EV産業を守る」として、フランスの電気自動車購入補助金の算定に自動車及び製造・輸送過程の二酸化炭素排出量を考慮することを提案した。この方針では、中国産のEV購入にはエコロジー・ボーナスが支払われないこととなり、同年 12 月に発表された 2024 年の補助金対象車種の当初リスト⁴⁰から中国産（テスラやダチアを含む）や韓国産の車種が外された。

マクロン大統領のこうした姿勢を受け、2023 年秋、欧州委員会も、中国の電気自動車バリューチェーンが不公正な補助金の恩恵を受けて市場での競争を歪めていないか、EU域内の電気自動車メーカーが経済損害を被っていないかを判断するための調査を開始した。結果によっては相殺関税措置を発動する⁴¹。中国はこの補助金調査に不満を表明したが、自動車産業界側は、巨大な中国自動車市場からの報復措置への警戒や、自身の中国産EVの欧州への輸出等の事情から、反応が分かれた。

③ 低所得世帯向け「月額 100 ユーロ EV リース」制度

マクロン大統領は 2022 年の大統領選挙の公約の一環として、低所得世帯向けに月額 100 ユーロでEVをリースする公的サービスの提供を掲げ、2024 年 1 月からのサービス開始を 2023 年 12 月 14 日に自ら発表した⁴²。同日発表されたデクレ 2023-1183⁴³ および政府申し込みサイト⁴⁴によると、制度の利用には下記の条件を満たす必要がある。

³⁸ 課税収入が年 14,089 ユーロ以下の場合、2,000 ユーロ増額され、それぞれ 7,000(乗用車)～8,000(バン) ユーロとなる。

³⁹ エコロジー移行・地域結束省および経済・財務・産業・デジタル主権省 <https://www.ecologie.gouv.fr/prime-conversion-bonus-ecologique-toutes-aides-en-faveur-lacquisition-vehicules-propres>, <https://www.economie.gouv.fr/particuliers/bonus-ecologique> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴⁰ 2023 年 12 月 16 日発効官報 0290 号 <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048567223> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴¹ 欧州委員会プレスリリース(2023 年 10 月 4 日)https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_4752 (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴² 大統領府プレスリリース(2023 年 12 月 14 日)<https://www.elysee.fr/emmanuel-macron/2023/12/14/voitures-electriques-a-100-euros-par-mois-lannonce-du-president-emmanuel-macron> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴³ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000048567193> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴⁴ <https://www.ecologie.gouv.fr/mon-leasing-electrique> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

- フランス在住の成人
- 納税世帯あたりの課税所得 15,400 ユーロ未満
- 勤務地から 15 キロ以上離れた所に住み、通勤に自家用車を使用
- 職務の一環として年間 8,000 キロ以上運転する
- 被雇用者の場合は雇用主から通期距離の証明書の提出
- 非従業員の場合は、宣誓書と当年度の社会保障加入証明書を提出

車が新車である場合は、

- 最低環境基準を満たしている
- 購入価格は 47,000 ユーロ以下
- 重量 2.4 トン以下

車が中古モデル、あるいは改造車の場合は、初回の登録または EV への改造から 3 年半以内であることが規定されていて、対応車種が掲載されている。

リース契約の主な内容は下記の通り。

- 期間は最低 3 年で更新可能（購入オプションの有無にかかわらず）
- 走行距離は年間 12,000 キロ以上（追加費用なし）
- リース料金の目安はオプションサービス（メンテナンス、自動車保険など）を除き、普通車は月 100 ユーロ以下、大型車は 150 ユーロ
- 死亡、障害、失業の場合、無料で解約可能

初年度 2 万～2 万 5 千台の利用を見込んで開始されたこの制度だが、受け付き開始 1 週間で 8 万人以上の申し込みを受け⁴⁵、フランス政府は 2 月 12 日、同補助金制度を 2024 年末まで停止すると発表した。今年度のリースを 5 万台に増加して対応したもの、一台当たり最大 13,000 ユーロの補助金に該当と計算されるこのソーシャル・リーシング予算 3 億ユーロ⁴⁶ は 6 週間で底をついた。

⁴⁵ La Tribune (2024 年 1 月 7 日) <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/automobile/leasing-electrique-plus-de-80-000-demandes-987261.html> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴⁶ La Tribune (2024 年 2 月 12 日) <https://www.latribune.fr/entreprises-finance/industrie/automobile/voiture-electrique-le-leasing-social-victime-de-son-succes-les-constructeurs-appelle-a-accelerer-la-cadence-990298.html> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

1.3 イル・ド・フランス州・パリ市の政策 (Région Ile-de-France)

1.3.1 EV 購入補助(乗用車・バン・自転車・電動二三輪ほか)

(1) クリーン車両購入関連の補助（国の制度との補完的措置）

パリおよび近郊地域の基幹公共交通政策を司るイル・ド・フランス州、パリ周辺の広域共同体（メトロポール）グランパリ、さらにパリ市では、電気、燃料電池、ガスを動力とする低公害車について、国の補助金と合わせて利用できる補完的な補助を提供している。対象となるのは住民（個人）、事業主（従業員規模により各種）、共同体（マンションや公団住宅の管理組合など）等で、課税収入の制限の有無等の条件があるものの、様々な種類が提供されている。

国、州、市町村等各種の補助金は併用できる場合が多い。例えばイル・ド・フランス州の中小事業主（従業員 50 人未満）であれば、電動の乗用車 1,500 ユーロ、バン 6,000 ユーロ、電動あるいは天然ガスのトラック・トラクター 9,000 ユーロ、燃料電池車 15,000 ユーロ、燃料電池トラック・トラクターは 30,000 ユーロといった補助が国の補助と併用でき、各種補助金の合計金額で購入価格の 50%までカバーできる⁴⁷。

自転車や電動二三輪、カーゴ自転車等の購入についても、事業主の規模や個人の課税収入に応じて購入総額の 33%～100%、金額にして 100～600 ユーロの補助が受けられる。中小零細事業者向けには自転車の低額レンタル（年間 150 ユーロ/台）システムもあり、自転車の利用を推奨している。詳しくはイル・ド・フランス州⁴⁸、グランパリ・メトロポール⁴⁹、パリ市⁵⁰のサイトにそれぞれ詳しく記載されている。

(2) 充電ステーション網の整備 (Belib')

パリでは行政が率先してEVの導入を早くから推進した。後述するAutolib'カーシェアリングを補完する形で導入が進められたのが公的充電器網Belib'ネットワークで、2016 年にオープンした。当初パリ市内の 60 か所に 3 基ずつ、3kWから 22kWまでの各種の充電プラグに対応できる形で、計 270 の充電ポイントを整備した。最速の 22kWで充電する配達車両等が長

⁴⁷ イル・ド・フランス州(低公害車購入補助) <https://www.entreprises.cci-paris-idf.fr/web/transition-ecologique/aides-a-l-achat-de-vehicules-propres> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁴⁸ イル・ド・フランス州(いずれも 2024 年 7 月 17 日アクセス)

<https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-reseau/services-de-mobilite/velo/prime-achat-velo> (自転車購入補助)
<https://www.iledefrance-mobilites.fr/le-reseau/services-de-mobilite/velo/aide-velos-entreprises> (事業主向け自転車レンタル)

⁴⁹ グランパリ・メトロポール「MRP プログラム」 <https://metropolegrandparis.fr/fr/metropole-roule-propre-0> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

⁵⁰ パリ市 <https://www.paris.fr/pages/lutte-contre-la-pollution-les-aides-a-la-mobilite-5373> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

居しないよう、30分以上とどまった場合には充電価格が大きく上がるといった工夫がされていた⁵¹。

Autolib'が破綻した後、同事業の充電ポイントを統合した430か所、計2,000以上の充電ポイントの近代化と拡張、管理について、パリ市はコンセッション入札を実施、2021年3月より、トタル・マーケティング・フランス（TMF）が同事業を運用・管理している⁵²。同社では、既存設備の近代化に加えて、一部の地下駐車場に急速充電ハブを設置して、合計2,300の充電ポイントに拡充、この全電力需要を100%再生エネルギーでまかなう予定である⁵³。具体的には、ユーザの多様なニーズを考慮して、4つの充電プラン（Moto、Flex、Boost、Boost+）がある（図1.7）。

- MOTO 二輪向け低速AC充電（～3.7kW）
1kWh当たり0.35ユーロ+15分当たり0.20ユーロ
- Flex 時間に余裕のある人向けの低速AC充電（3.7～7kW）
1kWh当たり0.35ユーロ+15分当たり0.55ユーロ
- Boost 22kWまでの高速ACおよびDC充電
15分当たり2.30ユーロ
- Boost+ 50kWまでのさらに高速なACおよびDC充電
1分当たり0.38ユーロ

上記はいずれもビジター料金だが、年間7ユーロ（税込み）で会員登録をすると、割引価格となり、会員の中には居住者会員と非居住者会員の区分がある。希望のステーションを15分ブロックできる予約制度もあり、有料（0.15～5.25ユーロ）だが、居住者の場合、夜間（夜8時から朝8時）の予約料金が無料となる⁵⁴。

支払い方法は、RFIDカード、クレジット・デビットカード、第三者によるスマホアプリやカードに対応している。ユーザはウェブサイトやアプリで二輪専用やユニバーサルアクセス対応も含めた希望ステーションを利用状況も含めリアルタイムで検索・予約できる⁵⁵。

⁵¹ Automobile-Propre（2016年1月14日）<https://www.automobile-propre.com/breves/bornes-recharge-belib-paris-details-tarifs-prix/>（2024年7月17日アクセス）

⁵² パリ市（2023年12月5日）Véhicules électriques et bornes de recharge - Ville de Paris

⁵³ トタルエナジー・プレスリリース（2020年11月18日）Véhicules électriques : Total va opérer les 2 300 points de recharge du réseau Bélib' à Paris | Total.com (totalenergies.com)

⁵⁴ Bélib' https://belib.paris/assets/pdf/belib_charging_tariffs_fr_en.pdf（2024年7月17日アクセス）

Bélib' https://belib.paris/assets/pdf/belib_booking_tariffs_fr_en.pdf（2024年7月17日アクセス）

⁵⁵ Bélib' <https://belib.paris/en/offers>

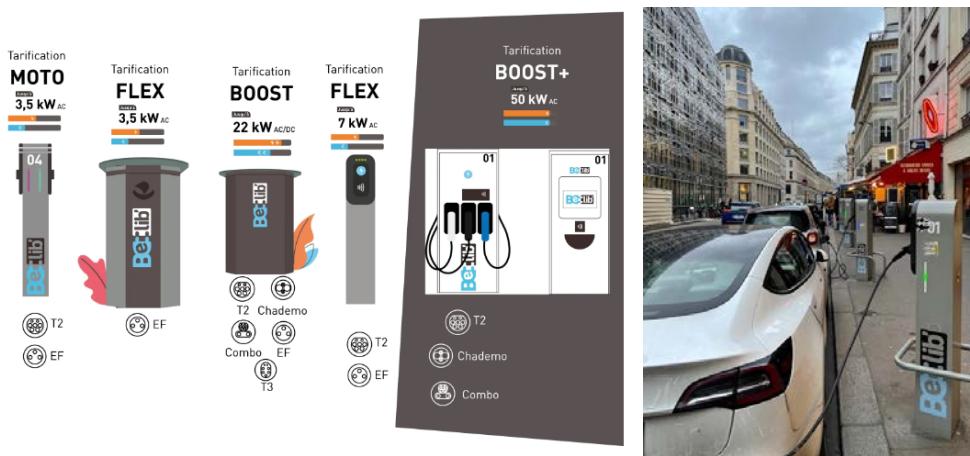


図 1.7 パリ 1 区の Flex ステーション

出典：左はBelib⁵⁶、右写真は山辺氏撮影

(3) 電気自動車のシェアスキーム（Mobilib'）

① オートリブ（Autolib'）の失敗

2007 年に発足した自転車シェアリング Vélib'（後述）に続き、パリ市とイル・ド・フランス地方の 110 のコミューンが共同で、2011 年、ヨーロッパの大都市圏として最初にして最大規模で導入した電気自動車のシェア事業、オートリブ（Autolib'、図 1.8）は大きな話題を呼んだものの、巨額の赤字の累積で 2018 年 7 月をもって終了した。この公共サービスの委任事業を落札したボロレ社が電気自動車のシェアリングと充電器の設置を双方担当、ピニンファリーナ社デザインによる独特の小型 EV 約 4,000 台と、都市圏内 1,100 か所の合計 7,000 台もの充電ポイントを運用、会員 11 万人を擁するに至った。



図 1.8 AutoLib の車両と充電装置

出典：山辺氏撮影（2017 年撮影）

⁵⁶ <https://belib.paris/en/home> (2024 年 5 月 21 日アクセス)

ボロレ・グループは、発足時、10年間のコンセッション契約終了時に5,630万ユーロの純利益を見込んでいた。しかし、実際には利用者数、利用時間共に予測を下回り、数年後には予測を下方修正、2016年には1億7,930ユーロの純損失の可能性を発表した。発注側の自治体の共同組合は会計監査を実施、ボロレ社との調停手続きを試みたが、同社は調停に応じず2億数千万ユーロの支払いを要求した。両者の交渉は決裂し、契約が解除された⁵⁷。

事業失敗の原因としては色々な考察がある。例えば、予約から返却までスマホアプリを用いたデジタルシステムを使える主たる利用者層の頭打ち、短距離利用による一人当たり売上額の低迷⁵⁸に加え、ヴァンダリズムによる車両や充電器の破損といったサービス利用に関わるハードルの他、競合として、VTCと呼ばれる運転手付きサービス（ウーバー等）（ライドシェアを含む）や、新たなタイプの車両によるカーシェアリングサービス（二輪、キックスクーター）が普及したことが考えられる⁵⁹。

② Mobilib'事業の開始

Autolib'事業が唐突に終了した後、パリ市ではまず、「フリーフロー型（ステーションではなく公道上の所定の場所への乗り捨て）型」の電気自動車限定カーシェアリングを導入。Free2Moove、Moov'in Paris、ShareNowの三事業体、それぞれPSA、ルノー、ダイムラーおよびBMWという自動車メーカーの系列企業が、合計約1,500台からなるフリートを運営するに至った。移動時間は短く、分単位で課金されることが多い仕組みで⁶⁰、2024年1月現在、Free2Moveのみがサービスを提供している⁶¹。

パリ市では、こうした電気自動車によるフリーフロー型カーシェアリングを補完する形で2019年5月、Ada、Communauto、Getaround（プレス発表時は入札時名称のDrivy⁶²）、Ubeeqoの4事業者による新たなカーシェアリング事業Mobilib'を発表し、Autolib'の後継事業として発足させた⁶³。

Mobilib'はAutolib'に違い、いわゆる電気自動車やプラグイン・ハイブリッド車だけでなく、

⁵⁷ パリ市(2018年8月30日)<https://www.paris.fr/pages/autolib-le-point-sur-la-situation-5880>（2024年7月17日アクセス）

⁵⁸ Nicolas Louvet, 6t Consulting, *Autolib' is still not profitable and may never be* (2017年1月20日)
<https://www.6-t.co/article/autolib-nest-toujours-pas-rentable-et-ne-le-sera-peut-etre-jamais>（2024年7月17日アクセス）

⁵⁹ ル・パリジャン紙（2017年11月12日）<https://www.leparisien.fr/paris-75/paris-75018/paris-le-nombre-d-abonnes-a-autolib-a-baisse-de-plus-de-5-en-un-an-12-11-2017-7388400.php>（2024年7月17日アクセス）

⁶⁰ パリ市 <https://www.paris.fr/pages/vehicules-partages-4541>（2024年7月17日アクセス）

⁶¹ Free2MoveはShareNowを買収、Moov'in Parisの後継のZityも2024年1月サービス終了を発表、事実上Free2Moveしか残っていない（2024年2月現在）。低利用率、高オペレーション費用、蛮行等カーシェアリング事業の困難を物語っている。

⁶² Getaroundプレスリリース 2019年4月24日 Getaround Becomes Global Carsharing Leader With \$300 Million Acquisition Of European Platform Drivy (prnewswire.com)

⁶³ パリ市 2019年4月 <https://medias.businessimmo.com/default/0002/44/143981/mobilib-une-nouvelle-offre-pour-les-ve-hicules-partage-s.pdf>（2024年7月17日アクセス）

内燃エンジン車を搭載車に入れ、ユーザの心理的障壁を下げた。また、管理が難しくコスト高になるAutolib'型（顧客が選んだステーションに乗り捨てられる）ではなく、使用後は元の場所に返却する「ループ」型モデルに限定した。パリ市内ではぜいたく品とも言える市内の路肩の駐車スペース 1,200 台分（このうち 500 台は内燃エンジン乗用車、700 台が電気自動車）をカーシェアリング専用として提供し、スマートフォンアプリによる簡単な操作で市民が 24 時間必要な時に必要な場所で短時間から車を借りられるようにした。パリ市によると、利用者の 70% が徒歩 5 分以内、95% が同 10 分以内で近隣のMobilib'ステーションに行けるという。将来的には 1,500 台を目指すこのプログラムは、現在 3 事業者が提供する乗用車シェアの他に荷物スペースのある商用車（いずれも低公害車）も選べるようになり、個人でも事業主でも使うことができる⁶⁴。家具の引き取り、週末のドライブ、買い物といった単発のニーズに対応できるサービスを提供することで、個人所有の自動車に代わる解決策の提供を目指す。プログラムの特徴は以下のとおりである。

- Communauto （本社カナダ。RATPグループが出資） パリ市及び周辺地域の 100 ステーションに 220 台以上の車両をコミュニティカー的に配備。ハイブリッド車や電気自動車 5 車種から選べ、1 時間 2.15 ユーロ、一日 19.50 ユーロ、一週間 169.75 ユーロから車を借りられる（この他に登録料や月額料金等が必要）⁶⁵。オートパルタージュラベル（後述）取得。
- Ubeeqo （レンタカー大手Europcarの子会社） 市内 200 か所に 800 台を配備するセルフサービス型レンタカー。一時間 6 ユーロ、一日 34 ユーロからのレンタルが可能⁶⁶。
- Getaround （本社米国） 車の所有者（個人および事業者）と車を運転したい人をつなぐデジタル・カーシェアリング・プラットフォーム。パリ近郊では「数千台」を提供できるとしていて、一時間 11~22 ユーロ、一日 43~80 ユーロで借りられる⁶⁷。
- Clem' （フランスのスタートアップ） 電気商用車の提供のために後から参入したデジタル・カーシェアリング・プラットフォーム。3.5~4.3 立方メートルの電気自動車を、保険・メンテナンス・専用駐車スペース込みで必要な時に必要な時だけ使えるサービス（図 1.9）。現在市内 50 か所のステーションで 300 台近くが利用できる。オートパルタージュラベル取得。

⁶⁴ パリ市 Mobilib' : une voiture quand j'en ai besoin - Ville de Paris

⁶⁵ Communauto 社 Tarifs - Communauto Paris

⁶⁶ Ubeeqo 社 Autopartage à Paris | Flexible et à Tarifs Réduits | Ubeeqo

⁶⁷ Getaround 社 Rent a car in Paris from £20/day - Getaround



図 1.9 パリ 1 区の Clem'ステーション

出典：山辺氏撮影

自社所有の車両を使ってカーシェアリングサービスを提供する事業者は、イル・ド・フランス交通管理局（イル・ド・フランス）が 2019 年に定めた要件⁶⁸（例：予約・運用の方法、車両のメンテナンス、利用者サポートサービス等）を満たすと「オートパルタージュ・フランスシリアン」ラベルを取得でき、車両に「イル・ド・フランス・オートパルタージュ（カーシェア）」の青いラベル（図 1.10）を貼ることで専用駐車場が使える。これまで、乗用車や二輪等の約 9,000 台にサービスの品質保証ともいえるこのラベルが貼られた。



図 1.10 イル・ド・フランス・オートパルタージュラベル

出典：イル・ド・フランス交通局⁶⁹

⁶⁸ イル・ド・フランス交通局 FdS TVL n&b (iledefrance-mobilites.fr)

⁶⁹ イル・ド・フランス交通局 Le Label « Île-de-France Autopartage » | Île-de-France Mobilités (iledefrance-mobilites.fr)

1.3.2 公共交通手段:EVバスとメタンガスバス

パリを含むイル・ド・フランス地域では、日本の東京都内と同様に地下鉄や鉄道が主要な交通手段になっている。東京都の大きな違いは、パリ市を囲むLRT型のトラムが走っていることで、1992年にLRT型のトラムが復活して以来、拡張を続けている。

また、東京都内同様に、バスも重要な交通手段になっている。そこで、脱炭素戦略及び大気汚染対策として、イル・ド・フランスではEV化が進められている。具体的には、パリを含むイル・ド・フランス地域では、Bus 2025という計画の下、公共交通のバスをすべて、2025年までにEVバスかメタンガスバスに転換する方針を固めている⁷⁰。東京都が燃料電池バスを導入し、水素の活用を進めているのとは対照的である。これまで、ハイブリッド型バスが活躍してきたが、「100% Electrique」と書かれたEVバスが増えてきている（図1.11）。これに合わせて、EVバスの充電装置も普及が進んでいる。EVバスは必要な電力も多く、自家用のEVより大きな充電器が必要になる。そのため、郊外にあるバスの駐車場に、新型の大型の充電機器の設置が進められている（注追加）。

フランスのバスのもう一つの特徴は、バイオメタンバスを進めようとしていることである。パリ市の都心はEVを中心に、パリ市の都心以外及びパリ市郊外はバイオメタンバスを中心に活用していく方針である。2050年までにバス車両の50%をバイオメタンにしようという目標もある。

バイオメタンは、農業残渣やバイオ廃棄物から製造される燃料である。そのため、バイオメタンバスは、100%再エネの公共交通機関であり、実質的に二酸化炭素を排出しない。また、フランスの強みである農業の力を活かした政策であり、バイオエタノールの普及で苦戦している日本とは大きな違いとなっている。バイオメタンはディーゼルと比べて大気汚染も低減するといわれている。具体的にはディーゼルと比べて、窒素酸化物を70%、粒子状物質を95%削減できるといわれている。

mobilites.fr)

⁷⁰ <https://www.ratp.fr/en/groupe-ratp/newsroom/bus/bus-2025-lambitieux-plan-de-la-ratp-pour-convertir-100-des-centres-bus-a> (2025年5月31日アクセス)



図 1.11 イル・ド・フランス地方におけるバスの脱炭素転換
(左からハイブリッド、電気、メタンガス)

出典：筆者撮影（2023年）

1.3.3 自転車の促進

(1) パリの自転車道政策

2020年に再選したパリ市のイダルゴ市長は、任期の最終年2026年までに「100%自転車走行可能な都市」となることを宣言し、自転車基本計画（Plan Vélo 2021-2026）⁷¹を発表した。新たな自転車道の整備や安全な駐輪場の整備といった大規模事業に2億5,000万ユーロの予算を充当、一期目の第一次自転車計画（2015年-2020年）で投資した1億5,000万ユーロを大きく上回る内容とした。

① 自転車道を180キロ拡充

計画発表の2021年当時、1,000キロの自転車道が既に設置済みで、このうち300キロ超の自転車道と、50キロの仮設自転車道（通称「コロナ道（coronapistes）」）は、Covid-19対策の初回ロックダウン中に整備されたものだった。新たな自転車基本計画では、これらの自転車道を補完するよう、新たに130キロの自転車道を整備、さらに仮設だった「コロナ道」52キロを永続化するという内容が盛り込まれた⁷²。さらに「双方向自転車道」については450キロを整備する予定で、このうち既に60キロが完成している。

パリの自転車道の整備計画（図1.12）は、イル・ド・フランスの「RER-VELO」のルートや、近隣自治体が開発する自転車道計画と連携し、グランパリ・メトロポールの「ヴェロポリタン（Velopolitai）」自転車道ネットワークの一部を形成することになる。併せて開発予定

⁷¹ パリ市自転車基本計画 Plan Vélo 2021-2026

⁷² パリ市 Un nouveau plan vélo pour une ville 100 % cyclable - Ville de Paris

の駐輪場多くの具体的な設置目標が盛り込まれている他、自転車の乗り方や整備方法の研修、自転車の販売・整備を提供する非営利団体への補助、国際的なサイクル・ルートを通るサイクル・ツーリズムも含めた包括的な計画となっている。



図 1.12 パリ市のサイクリング計画マップ（2021 年～2026 年）

出典：パリ市⁷³

② 公営シェア自転車制度 Velib'

パリ市には、2022 年現在「世界最大のシェアサイクル」とされる Velib' がある。2007 年にサービスを開始した Velib' では、2022 年現在、パリ市およびイル・ド・フランスの 61 の自治体に計 1,500 か所近い自転車ステーションが整備されていて、パリ市内では 300 メートルおきにステーションがある。合計 19,000 台の自転車（うち 40% が 2018 年に導入された電気アシスト付き自転車）が提供されていて、ユーザ登録者は 39 万人。同年 10 月には 1 月で 470 万回、同月 10 日には一日で 212,000 回の利用があり、多い日には平均で一台の自転車が一日 10 回以上も貸し出されているという⁷⁴。

利用者は自転車ステーションでレンタル自転車を借り出し、空いているステーションに返却、利用した時間分課金される。使用頻度によって各種の料金パッケージがあるが、旅行者のようにサブスクなしの場合、Ticket-V と呼ばれる一回利用券を使うと 3 ユーロで 45 分（そ

⁷³ パリ市 Un nouveau plan vélo pour une ville 100 % cyclable - Ville de Paris

⁷⁴ Velib' <https://www.velib-metropole.fr/service> (2024 年 7 月 17 日アクセス)

の後は30分ごとに2~3ユーロ)レンタルすることができる他、1日券(普通自転車は5ユーロ、電動アシスト付が10ユーロ)、3日券(20ユーロ)も用意されていて、クレジットカードや、RATP等公共交通機関のアプリで支払いができる⁷⁵。

③ 民間事業者による電動自転車セルフレンタル事業

駐輪ドックで自転車を貸し借りするVelib'に加え、「フリーフローティング」と呼ばれる駐輪ドック無し(ステーション・フリー)の電動自転車レンタル事業も存在する。2024年1月現在、パリではLime、Dott、Tierの3社が電動シェアバイク事業を展開している(図1.13)⁷⁶。



図1.13 パリ1区の電動シェアバイク

出典：山辺氏撮影

(2) パリ市公認電動二輪・シェア事業

2016年には、100%電動二輪のセルフレンタル事業も始まった。こちらもフリーフローティング(乗り捨て)型、駐輪ドック無し(ステーション・フリー)のプログラムで、ユーザはアプリを使ったオンデマンドシステムで電動バイクを探し、指定利用圏内の好きな所で借りて、使用後も好きな所に返却できる。運用される台数の増加につれ、迷惑駐車など各種の問題が浮上したため、パリ市では事業者との対話の上で「善行憲章(Chartes de bonne conduite)」を作成し、事業者は署名をすることが義務付けられた⁷⁷。

大気汚染や騒音対策の一環として奨励されるこのサービスは、個人所有の二輪の数を減らし、フレキシブルな移動オプションを提供する一方、安全性の担保、駐輪スペースの管理や駐輪マナー、車両のメンテナンス、放置車両の管理といった問題も指摘されるようになった。2021年には、市内で5社が計7,000台電動二輪を配備するようになり、パリ市では「この成

⁷⁵ Velib' <https://www.velib-metropole.fr/offers> (2024年7月17日アクセス)

⁷⁶ パリ市 <https://www.paris.fr/pages/vehicules-partages-4541> (2024年7月17日アクセス)

⁷⁷ パリ市 <https://www.paris.fr/pages/velos-en-libre-service-pour-un-partage-de-l-espace-public-harmonieux-5286> (2024年7月17日アクセス)

長を支援しつつその発展を規制するため」、2021年末に入札を実施して事業者数を3社に限定することを発表した⁷⁸。その結果、2023年6月、Cityscoot、Yego、Cooltraの選定が発表され、2023年10月から電動二輪の配備を開始することとなった。

最初の2年間で各社最大2,500台、計7,500台までの電動二輪を運行することが可能で、その後、2028年までの5年契約の終了までに最大9,000台（各社3,000台）が認可される。報道によると、これら事業者の選定にあたっては、環境や社会的な側面が優先され、炭素コストや使用期間が評価されたという。また、各事業者は電動二輪一台の配備に付き67ユーロを毎年支払う必要があり、パリ市では2024年には約92万ユーロの収入を見込んでいる⁷⁹。

(3) 電動キックスクーター・シェアの終了

世界最大の自転車シェア制度および電動二輪シェア制度が継続する一方で、電動キックスクーターのシェア事業（公有地占有契約）は住民投票の結果、反対多数が大多数を占めたため、2023年8月末をもって終了した。

パリ市では、欧州の他の大都市と同様、2010年台後半から数多くの電動スクーターのセルフサービスレンタル事業が展開された。新たな移動手段として注目されたこれら電動スクーターだが、安全性の欠如（高速通行による事故、利用者の年齢制限や車両登録制度の不在）、交通マナーの無視、駐輪マナーの悪さや放置車両対策等の問題が相次いだ。パリ市は入札を実施して公共スペースを利用できるサービス提供事業者数を3社に限定し、2020年からは2年契約を勝ち取った3社（Dott, Lime, Tier Mobility）が市内で各5,000台を運用していた。

しかし、2020年に7件だった電動キックスクーターに関連した死亡事故は2021年には22人に達し⁸⁰、市民からの不満の声が高まったことから、イダルゴ市長は事業の継続の可否は住民投票に任せるとして、2023年4月2日に投票が実施された。この結果、投票者の89%という圧倒的多数が電動キックスクーターのシェアリング事業に「反対」を突き付け、事業が禁止されることとなった。一方で、投票したのは10万3千人程度と有権者の10.97%にとどまつた⁸¹ことで、同サービスの利用者の大半を占めていた若者（その多くが有権者ではない）の声が反映されていないとの批判もあった。なお、個人所有の電動キックスクーターは引き続き利用が可能となっている。

⁷⁸ パリ市（2021年11月26日）<https://www.paris.fr/pages/mobilites-paris-accelere-pour-mieux-reguler-l-espace-public-19830>（2024年7月17日アクセス）

⁷⁹ レゼコ一紙（2023年6月29日）Paris a choisi les trois opérateurs de scooters électriques en libre-service | Les Echos

⁸⁰ The Guardian紙（AFP通信）（2022年11月17日）E-scooter rider dies in Paris days before city decides on a ban | Paris | The Guardian

⁸¹ パリ市 <https://www.paris.fr/pages/pour-ou-contre-les-trottinettes-en-libre-service-23231>（2024年7月17日アクセス）

第2章 日本での炭素税の輸送部門への分析

2.1 はじめに

地球温暖化は現代社会が直面する最も深刻な課題の一つであり、この問題への対応として、世界各国が温室効果ガスの排出削減に向けた取り組みを強化している。特に、運輸部門からの排出削減は、地球温暖化防止策の中核を担うものとされ、多くの国々でその重要性が認識されている。日本政府は、2030年までに2013年比で46%の温室効果ガス排出削減を目指し、2050年にはカーボンニュートラルを達成することを宣言している。この壮大な目標の達成には、運輸部門での具体的な排出削減策が不可欠である。

運輸部門はエネルギー消費が多く、特に自動車による排出が大きな割合を占めている。環境省の調査によれば、運輸部門からの直接CO₂排出量は、2021年には国内総排出量の約16.7%を占め、そのうち自家用車が29.3%、道路運輸（貨物）が39.8%、道路運輸（旅客）が17.6%を占めると報告されている¹。このため、電気自動車（EV）の普及促進や公共交通の利用促進など、運輸部門における排出削減策が進められている。しかしながら、これらの策だけでは、目標達成に至らない。そのため、炭素税の導入といった新たな政策の検討が求められている。

炭素税は、環境負荷を金銭的に評価し、排出を減らすインセンティブを提供する手段として提案されている。炭素税の導入は、全体の排出削減を促進するだけでなく、運輸サービスの利用構造の変化や経済全体に対する影響も生じることが予想される。これらの影響を評価するためには、応用一般均衡（CGE）モデルを用いた分析が有効である。CGEモデルは、経済全体のバランスを考慮しながら、特定の政策が経済各部門に及ぼす影響を分析するためのモデルであり、このモデルを用いることで、炭素税が運輸サービス部門、特に自家用車を含む各交通モードに与える影響を定量的に評価することができる。また、家計や企業への影響も分析し、炭素税収の有効な利用方法についても検討する。

本研究は、先行研究の知見に基づきながら、新たな視点から運輸部門における排出削減策を分析することにある。Selvakkumaran & Limmeechokchai (2013) は、タイの運輸部門における低炭素社会シナリオの分析を通じて、技術革新と緩和策がCO₂排出削減に及ぼす潜在的な影響を明らかにした。また、Akashi et al. (2012) は、アジアおよび世界のGHG排出シナリオを分析し、排出削減に必要な技術選択肢を評価している。さらに、Runsen Zhang & Junyi Zhang

¹ 環境省(2023)2021年度温室効果ガス排出・吸収量(確報値)について. <https://www.env.go.jp/content/000128750.pdf> (2024年7月17日アクセス)

(2021) は、技術進歩、消費者選好シフトなどのシナリオによる運輸部門における脱炭素化の政策を分析している。これらの研究は、技術革新が運輸部門の排出削減において重要な役割を果たすことを示している。

環境税改革に関しては、Guo et al. (2014) が中国における環境税の影響を分析している。また、Takeda & Arimura (2023) は、炭素規制を取り入れつつ、既存の歪んだ税制を削減することの経済的利益を強調している。さらに、Yamazaki & Takeda (2013) は、CGE モデルを用いて日本における原子力発電の停止が経済全体に及ぼす影響を評価しており、電力供給の変化が経済に与える影響を分析している。これらの研究は、炭素税が運輸サービス部門に与える影響を考慮する上での重要な示唆を提供する。

日本においても、田口 (2023)、Mase (2020) は、産業連関分析を用いて電気自動車へ与える影響が分析されている。しかし、運輸部門における炭素税の導入が産業または家計に与える影響を詳細に分析した研究はまだ少ない。

そこで、本研究では、炭素税が運輸サービス部門、特に自家用車を含む各交通モードに与える影響を定量的に評価する。そして、炭素税がこれらの利用パターンにどのような影響を与えるかを明らかにすることで、より効果的な運輸部門の排出削減策を提案する。先行研究の知見を踏まえ、CGE モデルを活用して炭素税が運輸サービス部門に与える影響を定量的に評価し、家計や企業への影響も含めて分析する。このアプローチにより、炭素税の導入が日本のカーボンニュートラル達成に向けた運輸部門の排出削減にどのように貢献できるか、その経済的影響とともに明らかにすることが期待される。そして、炭素税の導入が運輸部門の排出削減に果たす役割を明らかにすることで、持続可能な運輸政策の策定に貢献することを目指す。

2.2 モデルとデータ

2.2.1 モデルの概要

本研究では、静学的多地域 CGE モデルを用いて分析を行う。このモデルの基本的な構造は Yamazaki & Takeda (2013) に基づいており、日本を 10 の地域に分割して分析する。さらに、本研究においては、家計の消費行動に関する修正を加え、自家用車の使用が及ぼす影響を考慮している。このアプローチにより、炭素税の導入が運輸サービス部門に、または家計における自家用車の使用にどのような影響を与えるかをより詳細に分析することができる。

2.2.2 データソース

本研究は、2015 年の日本の多地域産業連関表に基づいて行われている。同表には 47 都道府県と 37 セクターの情報が含まれているが、本研究における分析では 10 地域に統合されている。表 2.1 に示される地域分類（10 地域）は、日本の地域間の差異及び電力の周波数差を反映している。東日本では 50Hz、西日本では 60Hz で電力が供給されており、この分類は電力供給の地域間の差異を示している。

表 2.1 地域の分類

	地域	含まれる都道府県
50Hz	北海道	北海道
50Hz	東北	青森県、岩手県、宮城県、秋田県、山形県、福島県
50Hz	関東	茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、東京都、神奈川県、山梨県
60Hz	北陸	新潟県、富山県、石川県
60Hz	中部	長野県、静岡県、岐阜県、愛知県、三重県
60Hz	近畿	福井県、滋賀県、京都府、大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山县
60Hz	中国	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
60Hz	四国	鳥取県、島根県、岡山県、広島県、山口県
60Hz	九州	福岡県、佐賀県、長崎県、熊本県、大分県、宮崎県、鹿児島県
60Hz	沖縄	沖縄県

セクターについては、エネルギー関連のセクターが 3 つから 6 つに、運輸セクターが 6 つに細分化され、残りの 33 セクターは 12 セクターに統合されている。本研究で用いられるセクター分類及びその略称は、表 2.2 に示されている。

表 2.2 セクター分類と略称

略称	セクター	略称	セクター
aff	農林漁業	omf	その他の製造業
fos	石炭・原油・天然ガス	con	建設
omi	その他の鉱業	ely	電力
baf	飲食料品	gah	ガス・熱供給
chm	化学製品	com	商業
pet	石油製品	rai	鉄道輸送
cop	石炭製品	roa	道路輸送（自家輸送を含む）
ias	鉄鋼	wtr	水運
nfm	非鉄金属	atr	航空輸送
Ema	電気機械	frt	その他運輸サービス
Tre	輸送機械	pos	郵便・信書便
omf	その他の機械	ser	その他サービス

排出データに関しては、「石炭・原油・天然ガス」、「石油製品」、「石炭製品」、「ガス・熱供給」の4セクターからの製品の燃焼及び直接使用によって発生する排出を考慮に入れている。燃焼及び排出データは3EID データベースから取得している。

本研究では、家計による「石油製品」の直接消費を自家用車の使用に関連する需要として分析する。産業連関表における自家用車の購入は通常投資として扱われるが、静学的なモデルの枠組において、このような投資行動は家計の効用に直接影響しない。しかし、家計が移動手段として自家用車を利用する場合、ガソリンの使用という変動費が発生する。ガソリンは「石油製品」に分類されており、2015年の日本産業連関表総合解説編から「石油製品」の直接使用が灯油及びガソリンによって構成されることが確認されている。そして、同年の家計調査（総務省統計局, 2015）のデータを基に灯油とガソリンのシェアを計算することは可能であり、表2.3のとおりに表される。

表2.3 家計のガソリンと灯油使用比率

地域	ガソリン(%)	灯油(%)
北海道	0.481784871	0.518215129
東北	0.654774993	0.345225007
関東	0.841332604	0.158667396
北陸	0.768777569	0.231222431
中部	0.875886569	0.124113431
近畿	0.893232637	0.106767363
中国	0.860312821	0.139687179
四国	0.890117656	0.109882344
九州	0.87712888	0.12287112
沖縄	0.90335919	0.09664081

出典：2015年日本産業連関表総合解説編、2015年家計調査より筆者作成

2.2.3 モデルの構造

本研究で使用されているのは静学的多地域 CGE モデルである。各地域には代表的な家計と代表的な地方政府が存在し、地方政府の消費及び投資は固定されている。国際貿易に関しては、小国モデルが採用され、貿易収支が基準年の値と常に等しくなるように為替レートが調整されると仮定されている。

生産面について、各セクターの生産技術は多段階 Constant elasticity of substitution (CES) 生

産関数で表される。生産構造は図 2.1 で説明されている。生産物は、運輸サービス統合投入、非燃焼エネルギー統合投入、エネルギー付加価値統合投入またはその他の統合商品の間でモデル化されている。付加価値投入は、労働及び資本投入の統合である。エネルギー統合投入と付加価値投入の間は代替可能と仮定され、CES 関数を用いて統合されている。運輸サービス統合投入は、鉄道輸送、道路輸送、水運、航空輸送の運輸サービスから構成されている。

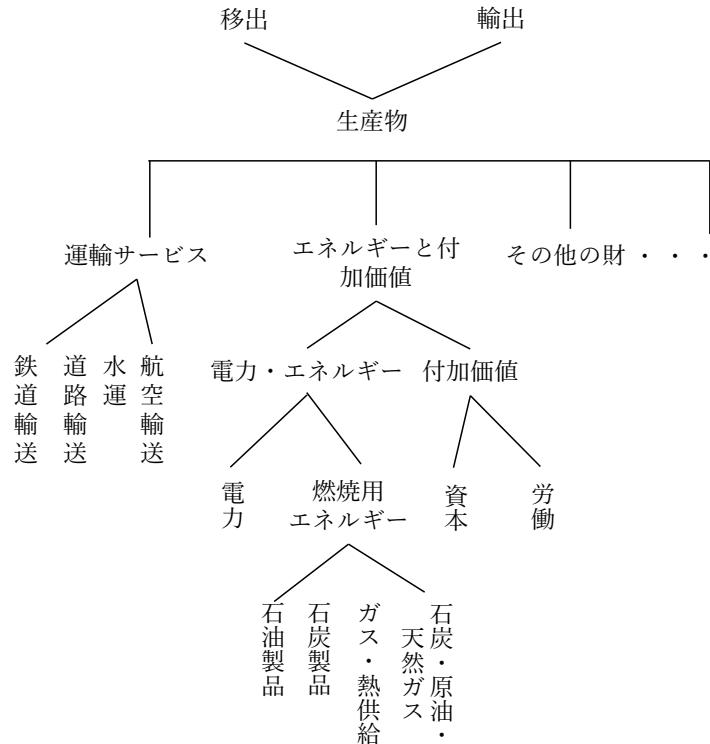


図 2.1 生産構造

地域間貿易と国際貿易に関しては、図 2.2 に示すように、地域間貿易は日本の各地域で生産される產品の CES 合成で表される。Armington の仮定に基づき、同じ財であっても生産された地域が異なる場合、不完全代替と仮定される。各地域の CES 関数は、その地域が自給している產品と他地域が移出している產品を統合している。その次に、国内財の統合財と輸入財を統合する。

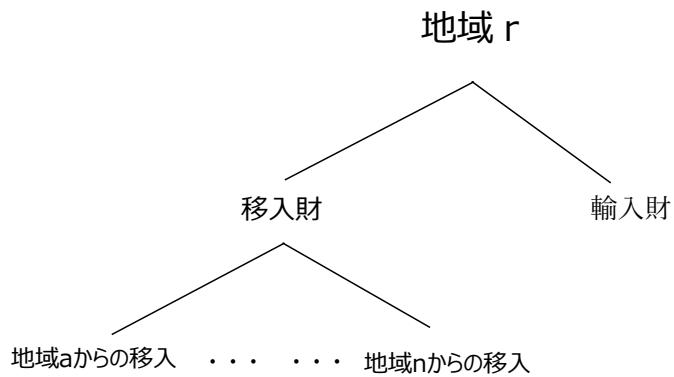


図 2.2 Armington 統合

日本は都道府県間で周波数が異なるため、電力セクターに地域制限が適用され、同じ周波数の地域内でのみ電力の取引が行われる。なお、国際貿易では、海外からの電力輸入を仮定していない。

消費においては、各地域の代表的な家計の効用構造も多段階 CES 関数を用いて表す（図 2.3）。家計の効用は、エネルギー統合財、電力財、運輸サービス統合財、その他の消費統合財から構成されている。ここで、運輸サービス統合には、鉄道輸送、道路輸送、水運、航空輸送、及びガソリン消費が含まれる。

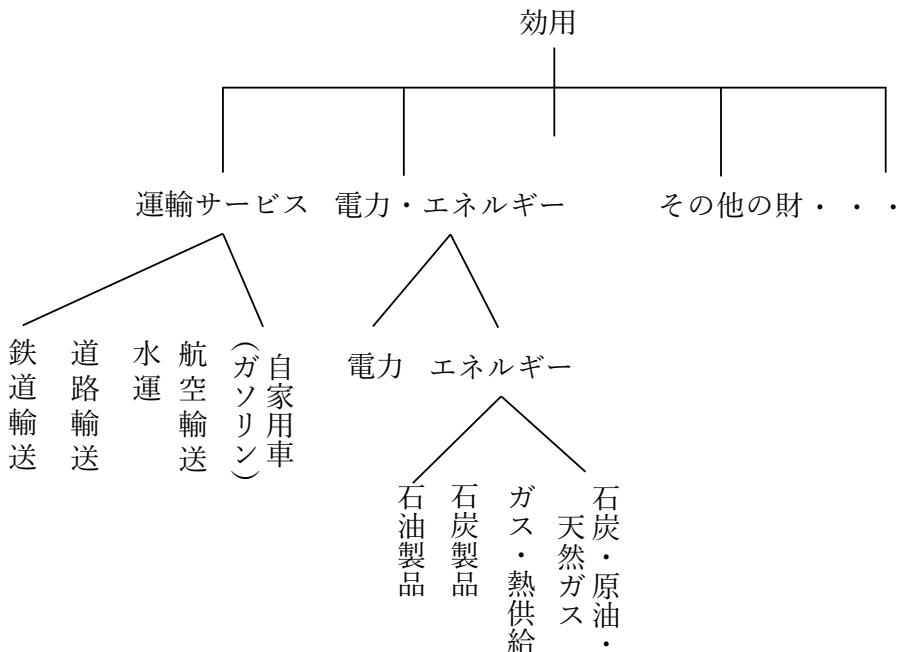


図 2.3 効用構造

2.3 シナリオ

本研究では、日本の運輸部門及び全体経済への炭素税導入の影響を分析するために、複数のシナリオを設定する。これらのシナリオは、運輸部門における CO₂排出削減を促進する政策的介入を想定し、排出源となる商品への炭素税の導入を基本とする。

シナリオ 1 : ST (Standard Tax)

炭素税を全国一律で導入し、徴収した税収を人口比に基づき各地域に還元する。このシナリオでは、ベースライン年度の全国合計排出量から 20%削減を目標とする。

シナリオ 2 : STA (Standard Tax with Adjustment)

炭素税を全国一律で導入し、税収を排出量に基づき各地域に還元する。このシナリオも、20%の排出削減を目標とするが、税収の配分が排出削減効果に応じて調整される。

また、地域別の排出削減目標を設けたシナリオも検討される。

シナリオ 3 : SR (Regional Reduction)

炭素税を導入し、税収を人口比に基づき各地域に還元するが、地域ごとに 20%の排出削減を目指す。このシナリオでは、地域間での排出削減効果の差異を考慮し、より均衡の取れた環境政策を模索する。

シナリオ 4 : SRA (Regional Reduction with Adjustment)

炭素税を導入し、税収を排出量に基づき各地域に還元する。各地域はそれぞれ 20%の排出削減を目指すが、税収の配分が地域の排出削減努力に基づいて調整される。

これらのシナリオは、炭素税の導入が運輸部門の排出削減にどのように寄与できるか、また、炭素税収の還元方法が地域間の排出削減効果に与える影響を検証することを目的とする。特に、日本の都道府県間でガソリンの使用比率に大きな差異があるため、シナリオを通じて、炭素税の導入が自家用車を含んだ各交通の利用パターンにどのような影響を与え、経済全体にどのような影響をもたらすかを明らかにする。

2.4 シミュレーション結果

2.4.1 CO₂削減率

シミュレーション結果は、ST 及び STA シナリオにおいて、地域別の CO₂排出削減率は北海道が 26.534%と最も高く、沖縄が 16.069%と最も低い。これは、北海道の広大な地理的特

性と車両への依存度の高さが、炭素税導入の影響を受けやすいことを意味している可能性がある。一方、沖縄では交通の選択肢が限られているため、炭素税の影響が相対的に限定的である可能性が示唆されている。

SR 及び SRA シナリオでは、各地域が 20% の排出削減目標に向けて、異なる炭素税率を適用している。特に、沖縄では全国平均の炭素税率よりも高い税率（24,174 円）が必要とされており、離島であることが影響していると考えられる（図 2.4、図 2.5）。

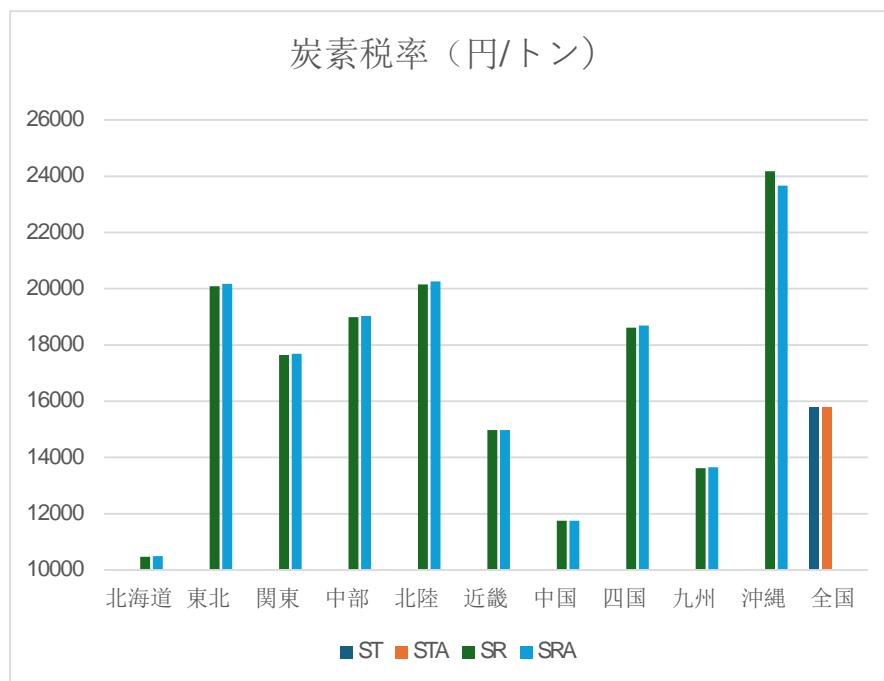


図 2.4 炭素税率

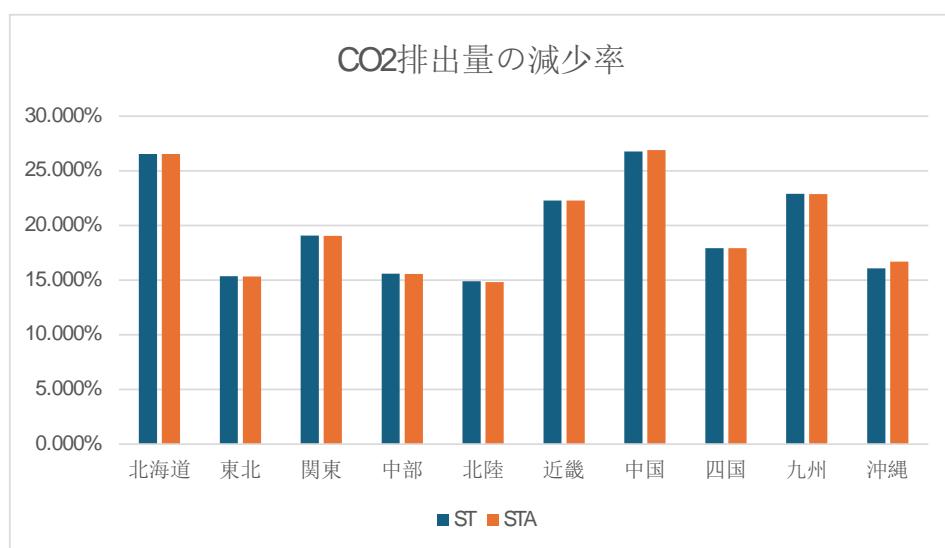


図 2.5 CO₂ 排出量削減率

2.4.2 運輸サービス部門における生産量の変化

各シナリオでの運輸サービス部門の全国平均生産量変化率については、水運と航空輸送部門で顕著な減少が見られる一方で、鉄道輸送の生産量は増加傾向にある。これは、炭素税によって CO₂排出の多い交通手段からのシフトが進んでいることを示している。特に水運と航空輸送部門の大幅な減少は、国内の物流に大きな変革を迫る可能性がある（図 2.6）。

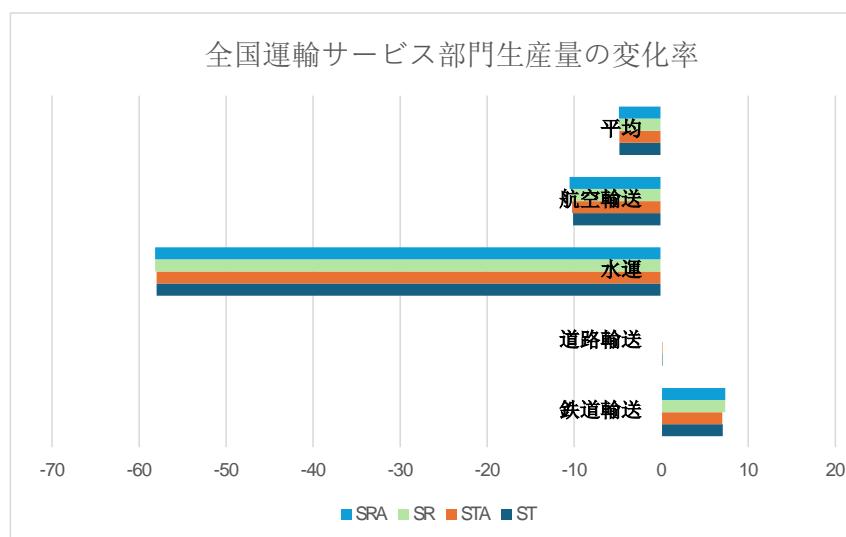


図 2.6 日本の運輸サービス部門における生産量の変化率

各地域の運輸サービス部門生産量の変化を見ると（付録参照）、各地域の運輸サービス部門生産量の変化傾向は各シナリオの下で一致している（ただし、変化率には若干の違いがある）。全ての地域に対して、水運と航空輸送が大幅に減少しており。また、沖縄以外の全ての地域で鉄道輸送が減少しているが、中部は他の地域と比べて減少率が低い。

道路輸送においては、東北、関東、北陸、近畿の地域ではわずかな減少が見られるが、北海道や沖縄など、道路輸送の依存度が高い地域で生産量が増加している。これは、これらの地域での移動、運輸手段としての自動車への依存が高いため、炭素税導入後も道路輸送の需要が維持されやすいことを示唆している。

2.4.3 家計部門における需要の変化

(1) 家計の運輸サービス需要変化

ST 及び STA シナリオの下で、全国的にガソリン需要が平均約 9.4% 減少したことが示されている。特に、北海道ではその減少が最も顕著であり、最大で約 9.8% に達している。これは、炭素税によって個人の自動車利用が減少し、代わりに他の交通手段へのシフトが進んだことを示唆している。一方、沖縄では炭素税の影響を受ける割合が他地域に比べて小さく、最大

でも約7.6%の減少に留まっている。これは、沖縄特有の地理的な条件が影響している可能性が考えられる。

炭素税導入の影響は、SRとSRAシナリオでもすべての地域でガソリン需要が減少している。しかし、全国一律課税のST、STAシナリオとは異なり、(自家用車の)ガソリン需要の減少幅は地域によって大きく異なる(図2.7)。

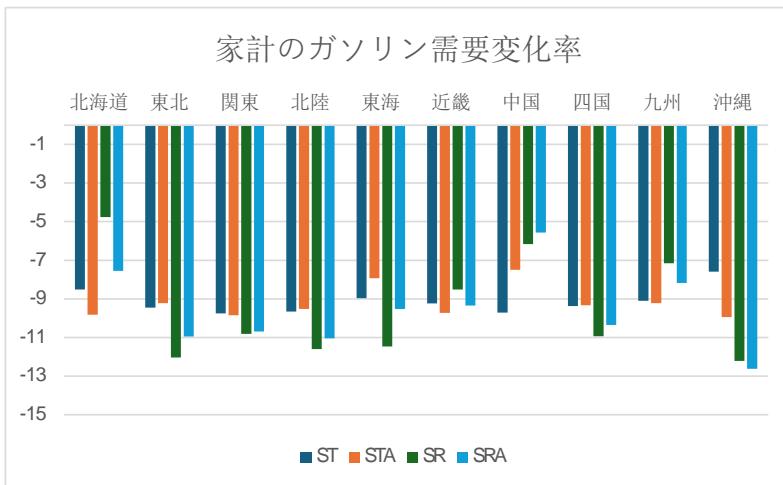


図2.7 家計のガソリン需要変化率

(2) 家計の鉄道輸送需要変化率

一方で、家計の鉄道輸送に対する需要は、全シナリオにおいて増加している(図2.8)。北海道では最大で約11%、東北では約13%の増加が見られる。これは、炭素税導入により、環境に優しい鉄道への乗り換えが進んでいることを示している。沖縄では鉄道が存在しないものの、沖縄県民が移動する際における他地域での鉄道サービス利用増加が見られる。

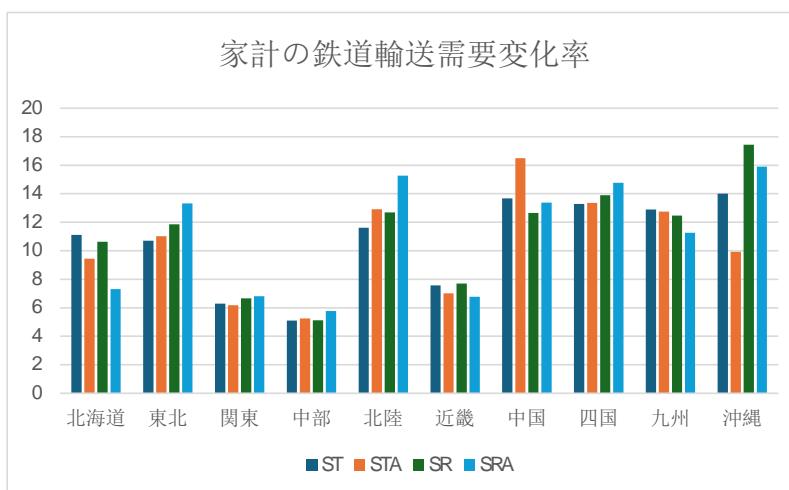


図2.8 家計の鉄道輸送需要変化率

(3) 家計の道路輸送需要変化率

家計の道路輸送需要は、炭素税の導入によって大きく変化し、地域によってその影響は異なる（図2.9）。北海道や沖縄など、炭素税導入後も道路輸送の需要が維持されやすい地域では、他の地域と比較して増加が見られる。これは、これらの地域の移動手段としての車両への依存が高いためであり、炭素税制度の導入において地域ごとの特性を考慮した対策が必要であることを示している。

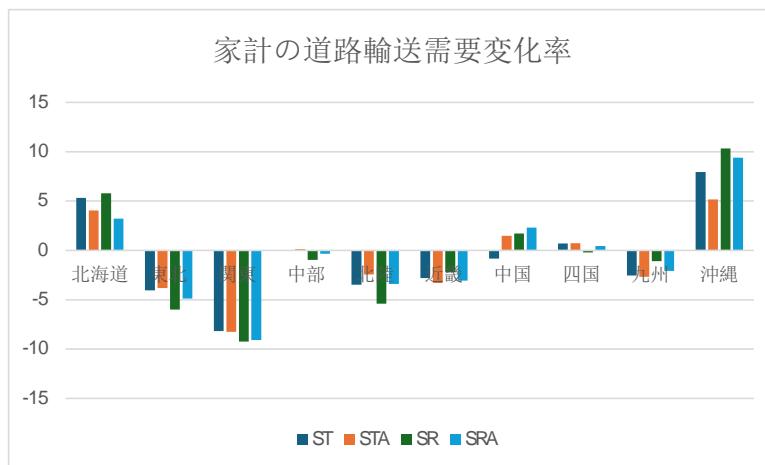


図2.9 家計の道路輸送需要変化率

(4) 家計の水運と航空需要変化率

水運および航空輸送への影響もまた、炭素税の導入による大きな変化を示している（図2.10、図2.11）。北海道では水運が約40%、航空輸送が約9%減少し、東北や関東など他の地域でも水運および航空輸送への需要が大幅に減少した。これは、これらの運輸手段によるCO₂排出量が比較的大きいため、炭素税の影響を強く受けやすいことが原因と考えられる。

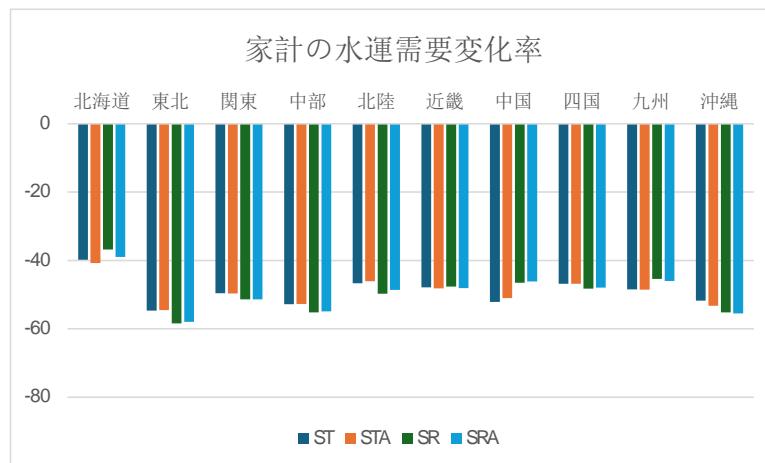


図2.10 家計の水運需要変化率

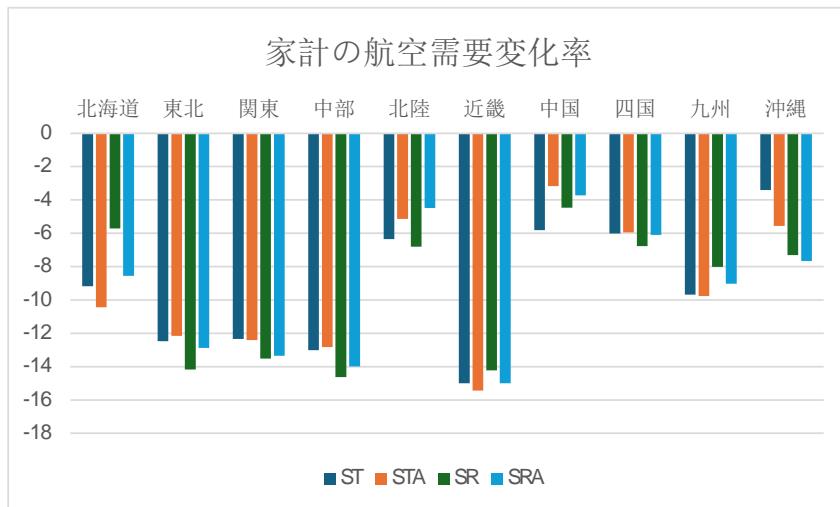


図 2.11 家計の航空需要変化率

シミュレーションの結果は、家計における運輸サービスへの需要が炭素税によって大きく変動し、特に鉄道輸送へのシフトが明らかになっている。一方で、水運や航空利用の減少が予測されることから、炭素税が持続可能な交通モードへの転換を促進することが示されました。この結果は、炭素税の導入が運輸部門における CO₂ 排出量の削減だけでなく、家計の運輸手段の選択にも影響を与え、家計の生活スタイルにも変化を促す可能性を示している。しかし、航空輸送への影響が最も大きいことから、地域間のアクセス性への配慮も必要であると考えられる。

2.4.4 家計の福祉への影響

家計の福祉への影響を Equivalent Variation から推定すると、一人当たり家計所得の変化が測定された（図 2.12）。ST 及び STA シナリオの下では、北海道は人口当たり 16,144.32 円の増加が見られる一方で、沖縄では人口当たり 17,577 円の減少が予想される。一方、SR 及び SRA シナリオでは、北海道が人口当たり 48,167 円と大幅に増加するものの、沖縄では人口当たり 22,979.899 円の減少が示されている。これらの結果は、炭素税の導入が家計に与える影響の地域間の不均衡を浮き彫りにしており、特定の地域では家計の生活水準に顕著な影響を及ぼす可能性があることを示している。

特に注目すべきは、SR 及び SRA シナリオにおける中国地方での増加である。これは、中国地方が炭素税導入による経済的インセンティブを活用して、CO₂ 排出の削減と経済活動の両立を図っていることを示唆している。しかし、沖縄や東北地方など減少が見込まれる地域では、炭素税の導入が家計の負担増となる恐れがあり、この点に関しては政策的な配慮が必要となる。

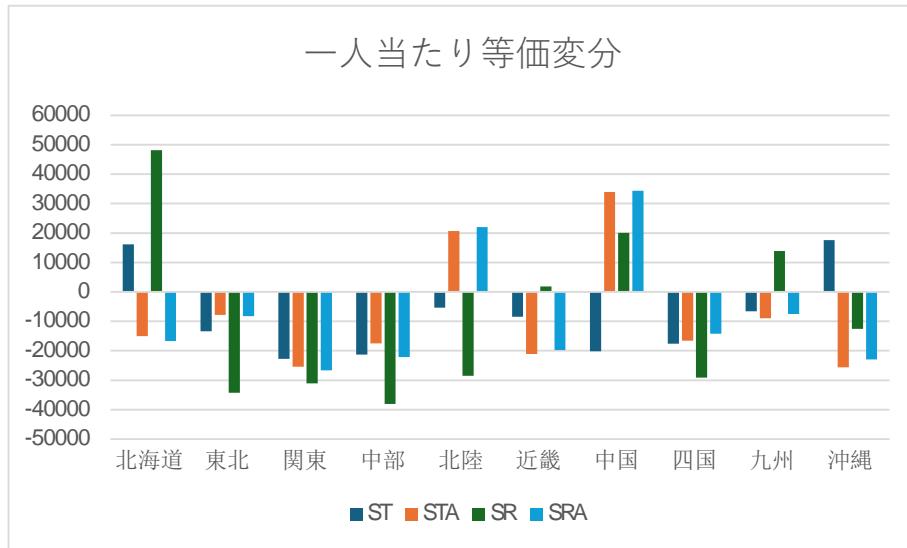


図 2.12 各地域の一人当たり等価変分

2.5 おわりに

本研究によるシミュレーション結果は、炭素税が日本の運輸部門に及ぼす様々な影響な影響を示している。その結果、炭素税は運輸部門の排出削減に大きく貢献するが、全国一律の税率を採用した場合、地域によって経済効果が異なることが示唆された。SR 及び SRA シナリオでは、地域ごとの CO₂ 排出削減目標に基づいた炭素税率設定により、より公平な負担分担が期待される。しかし、一部の地域では過度に高い税率が必要となり、家計への負担増という新たな問題が生じる。このため、これらの地域では、税収の再配分による負担軽減策や、地域特有の環境を考慮した支援が不可欠である。

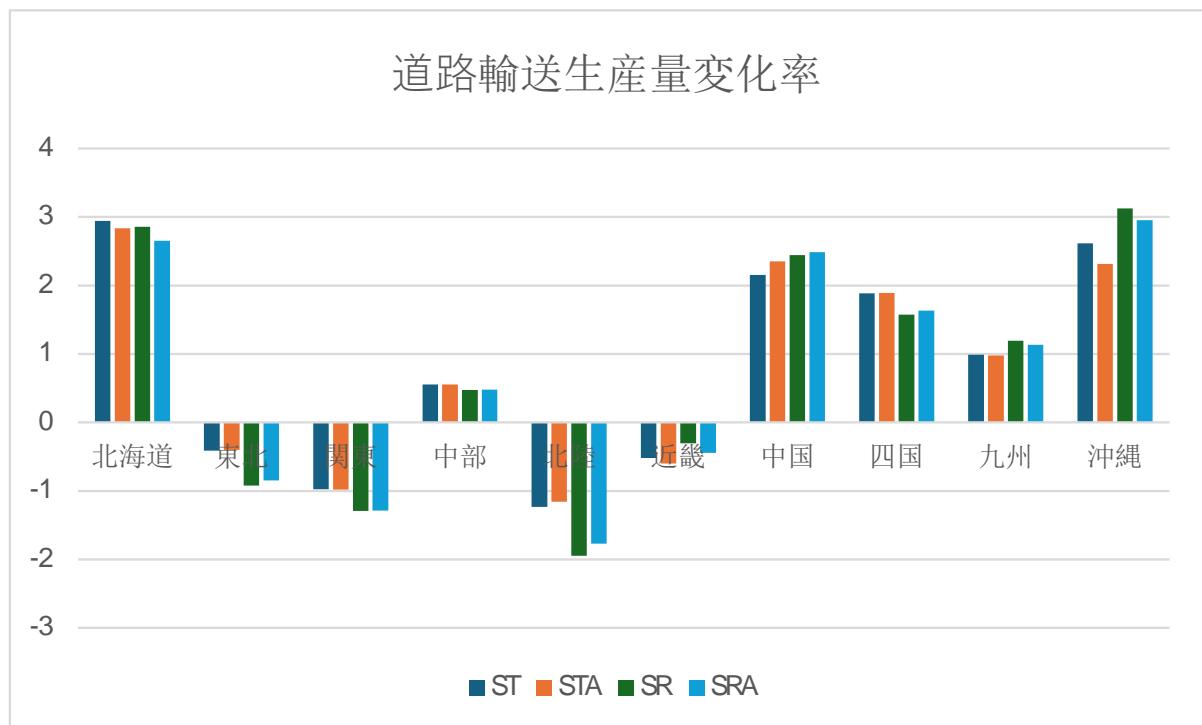
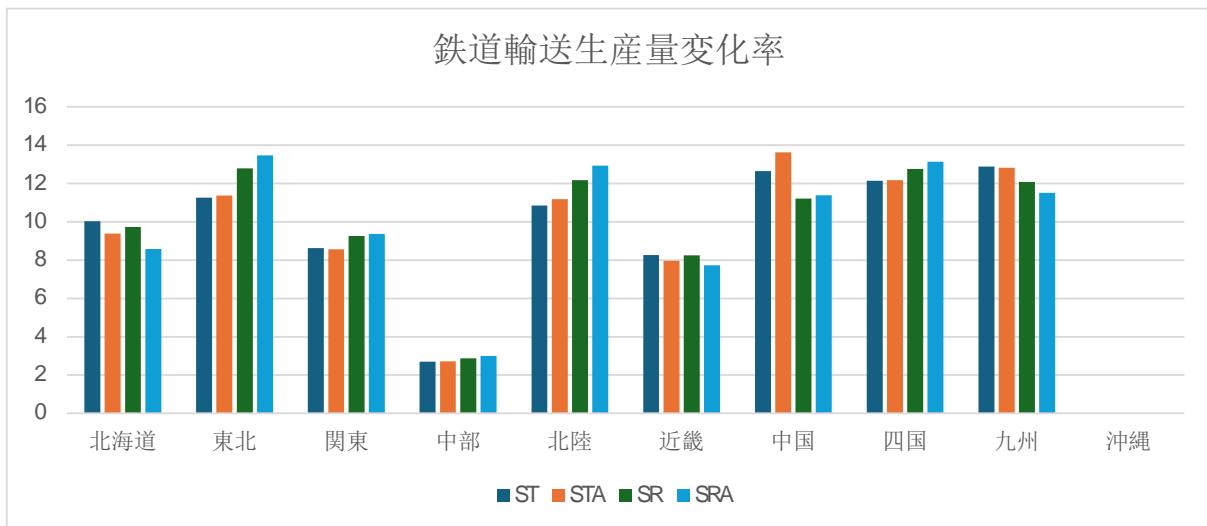
本研究の結果から、以下の提案が導かれる。

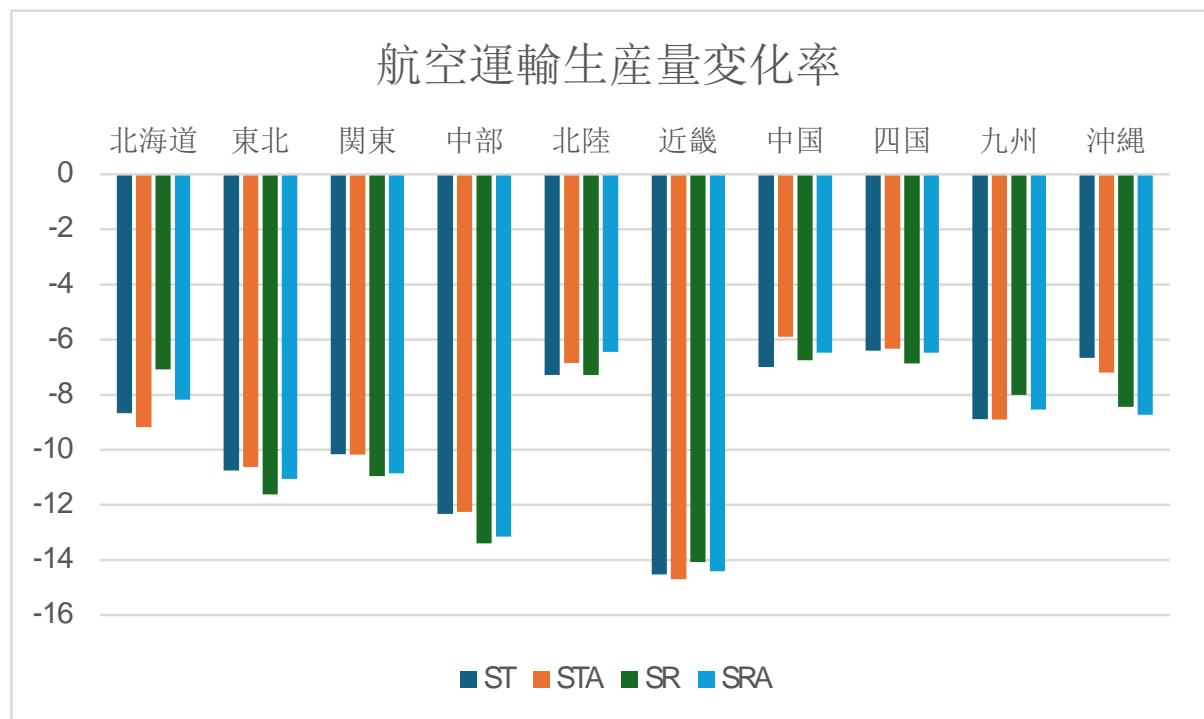
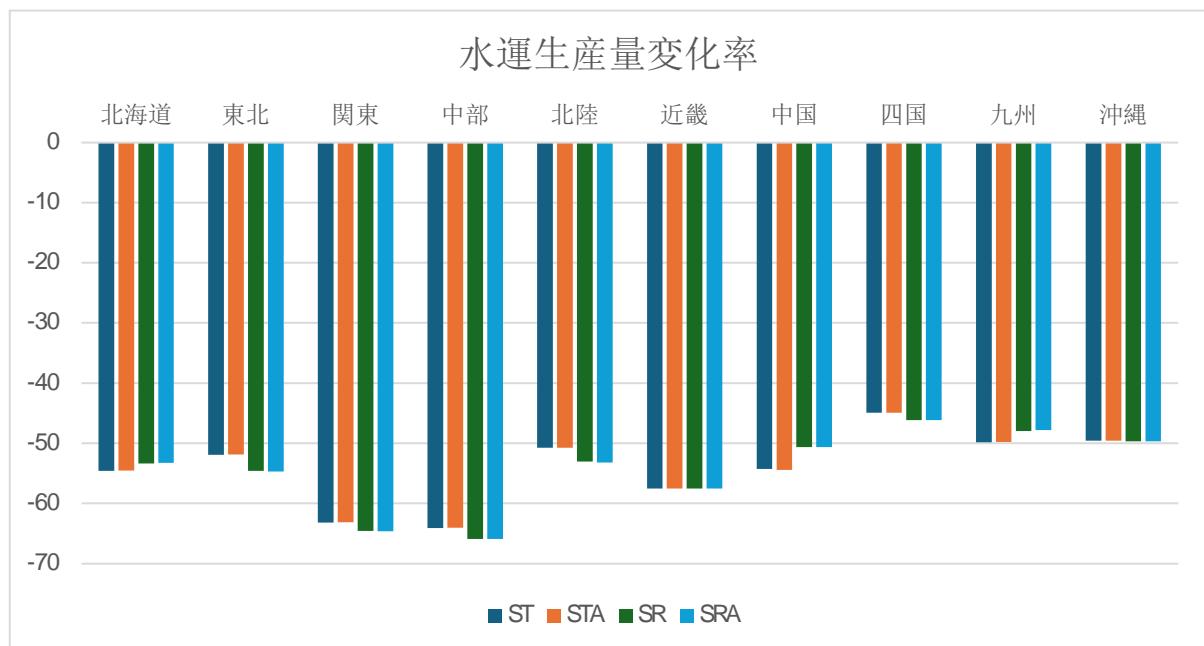
- 地域別の特性に基づいた炭素税の適用が、全国的な排出削減目標達成に向けたよりバランスの取れたアプローチであることを考慮し、地域間の経済的影響の不均衡を是正するための政策が求められる。
- 福祉の減少が予想される地域に対しては、交通インフラの改善や公共交通への補助金提供など、家計が持続可能な運輸手段を選択しやすくなるような環境を整えるべきである。
- 炭素税の導入による家計への影響を緩和するため、税収を教育、医療、社会福祉サービスへの投資に活用し、家計の生活水準を支える必要がある。
- 地域特有の環境と経済状況を反映した、柔軟な政策アプローチを採用し、特に離島や交通手段の限られた地域での社会経済的影響を最小限に抑えるべきである。

<参考文献>

- 1) Akashi, O., Hijioka, Y., Masui, T., Hanaoka, T., & Kainuma, M. (2012). GHG emission scenarios in Asia and the world: The key technologies for significant reduction. *Energy Economics*, 34, S346-S358.
- 2) Guo, Z., Zhang, X., Zheng, Y., & Rao, R. (2014). Exploring the impacts of a carbon tax on the Chinese economy using a CGE model with a detailed disaggregation of energy sectors. *Energy Economics*, 45, 455-462.
- 3) Mase, T. (2020). Impacts of producing electrically driven vehicles on Japan industrial output. In 27th International Input-Output Association Conference.
- 4) Takeda, S., & Arimura, T. (2023). Environmental Tax Reform: Combining Carbon Regulation with Reducing Distorted Taxes for Economic Benefits. *Environmental Policy Research*.
- 5) Winyuchakrit, P., Limmeechokchai, B., Matsuoka, Y., Gomi, K., Kainuma, M., Fujino, J., & Suda, M. (2011). Thailand's low-carbon scenario 2030: Analyses of demand side CO₂ mitigation options. *Energy for Sustainable Development*, 15(4), 460-466.
- 6) Yamazaki, M., & Takeda, S. (2017). A computable general equilibrium assessment of Japan's nuclear energy policy and implications for renewable energy. *Environmental Economics and Policy Studies*, 19, 537-554.
- 7) Zhang, Runsen, and Junyi Zhang. "Long-term pathways to deep decarbonization of the transport sector in the post-COVID world." *Transport Policy* 110 (2021): 28-36.
- 8) 田口裕史 (2023) 自動車の電動化が地域電力需要に与える影響—多地域産業連関モデルによる計測—エネルギー需要 電力中央研究所 社会経済研究所.
- 9) 総務省 (2019) 『平成 23 年 (2011 年) 産業連関表 総合解説編』.
- 10) 総務省統計局 (2015) 『家計調査年報 (家計収支編) 平成 27 年 (2015 年)』.

<付録>





日交研シリーズ目録は、日交研ホームページ
http://www.nikkoken.or.jp/publication_A.html を参照してください

A-894 「ガソリン車及び次世代モビリティの
脱炭素に向けた政策手段の総合的研究」

ガソリン車及び次世代モビリティの
脱炭素に向けた政策手段の総合的研究プロジェクト

2024年8月 発行

公益社団法人日本交通政策研究会