

令和 3 年 6 月 18 日現在

機関番号：13904

研究種目：挑戦的研究（萌芽）

研究期間：2018～2020

課題番号：18K18437

研究課題名（和文）未来ビークル普及の社会経済への影響評価手法の開発

研究課題名（英文）Development of a method for evaluating socio-economic impacts of future vehicles

研究代表者

渋澤 博幸（Shibusawa, Hiroyuki）

豊橋技術科学大学・工学（系）研究科（研究院）・教授

研究者番号：70291416

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 4,900,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、ハイブリッド自動車、電気自動車や水素自動車で代表される未来ビークル関連産業を対象として、未来ビークル普及の影響を評価するための経済モデルの構築とシミュレーション分析を実施した。未来ビークルの生産拡大、従来型の自動車部品産業の縮小、生産技術の変化などがもたらす社会経済的なインパクトを分析した。産業連関表と経済モデルを用いて、技術変化が、都市・地域経済やCO2排出量など環境へもたらす直接的・間接的な影響を計測する方法を提示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

環境配慮型の未来ビークルは持続可能な社会に寄与する。技術革新を伴う未来ビークルの普及は、社会経済に多様なインパクトをもたらすが、都市・地域レベルの経済的な関係を考慮した評価手法の開発が遅れている。本研究は、未来ビークルの普及が地域経済、産業、環境等に与える影響を評価する手法を提示しており、未来ビークルの技術・サービス開発、産業立地や支援政策立案に有益な情報を提供する。

研究成果の概要（英文）：In this study, we constructed economic models and conducted simulation analysis to evaluate the impacts of the spread of future vehicles represented by hybrid vehicles, electric vehicles, and hydrogen vehicles. We analyzed the economic impacts of future vehicle production expansion, changes in the traditional auto parts industry, and changes in production technology. Using the input-output tables and economic models, we presented a method for measuring the direct and indirect effects of technological changes on urban and regional economies and the environment.

研究分野：都市・地域経済学

キーワード：未来ビークル 社会経済インパクト 交通システム 評価方法 事例調査

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

現在、ハイブリッド自動車・電気自動車・水素自動車・自動運転自動車の開発が進み、未来ビークルへのシフトが著しい傾向をみせている。海外における未来ビークル普及政策も拡大傾向にあり、急速に自動車産業の市場が変化することで、従来型自動車の生産構造や体制をもつ日本において、生産拠点周辺の地域経済は大きなダメージを受ける可能性がある。ビックデータや人口知能等の情報財投入の増加や、これに伴う電力需要の増加から、原発や地域再生エネルギーの利用なども重要な課題である。自動運転を実現するためには、交通と情報ネットワークインフラへの効率的な投資が不可欠である。このような課題を検討するためには、国内においては市区町村単位、国外においてはグローバルな経済・産業構造を俯瞰できる影響評価手法の開発が必要である。

2. 研究の目的

未来ビークルのイノベーションは、移動の自由を拡大し、我々の消費・生活スタイル、生産活動や社会インフラなどに様々な影響を与えつつある。日本経済の主役であったビークル産業は、新たな成長経路に向けた戦略が不可欠となっている。本研究の目的は、近未来におけるビークル産業に生じるイノベーションが、地域経済や世界経済に及ぼす影響を評価する方法を開発することである。我が国のビークル産業の現況、世界の生産体制、パーツ産業、販売体制、及びクラスター形成等について調査する。未来ビークル(電気・水素・自動運転)と先端的技術情報の開発状況、及び普及シナリオの調査を行う。影響評価に用いる経済モデルや利用可能なデータについて調査する。

未来ビークルのイノベーション情報と産業構造に基づいて、国内地域と海外各国における未来ビークル産業の生産技術構造を特定化し、モーター・電池などの電気機器投入財、人口知能等の情報財投入を考慮した産業連関表を構成する。未来ビークルの生産と利用の拡大や技術移転がもたらす空間的な経済効果を、地域と国際レベルで計測する。2～3万点の部品を必要とする従来型自動車から、モーター・電池・人口知能等の電気機器・情報財投入を必要とする未来ビークルへの転換がもたらす社会経済へのインパクトを明らかにする。

また、未来ビークルの利用段階における石油から電気へのエネルギーシフト、自動運転の普及による社会インフラや保険市場への影響等を調査する。未来ビークル社会のなかで誘発される新技術革新や新サービスの可能性についても検討する。このような技術の伝播拡散を考慮した経済モデルを開発する。これらの研究成果を踏まえて、今後の産業構造や産業クラスターのあり方や政策的含意について考察を行う。

3. 研究の方法

ビークル産業、先端技術情報、地域間産業連関モデル、応用一般均衡モデル等に関する既存文献、資料等を収集し、ビークル産業の現況を把握するとともに、未来ビークルの普及シナリオを整理する。国際・日本全国・地域レベルの産業連関表に、未来ビークル産業の技術構造の特定化を行う。空間次元をもつ産業連関モデルを構築し、ビークル産業の技術構造の変化と利用拡大がもたらす経済波及効果を計測する。国際レベルでは、未来ビークルの技術移転がもたらす経済効果を計測する。未来ビークルの普及から誘発される新技術や新サービスについて調査し、新産業形成の可能性と地域経済への影響を評価する。

未来ビークル産業、産業政策、情報技術、環境技術、産業連関モデル、応用一般均衡モデル、数理経済モデルに関する既存文献、資料の整理を行う。未来ビークルの開発・普及状況の調査を行う。分析に利用する各種産業連関表に関する情報収集と部門分類について調査を行う。自動車産業の技術構造の解析と未来ビークルの技術情報の収集を行う。石油から電気へのエネルギーシフトがもたらす影響の情報収集を行う。

未来ビークル普及の経済波及効果の分析モデルとシミュレーションモデルの開発を行う。産業連関モデルの構築を行うために、未来ビークル(ハイブリッド・電気・水素)の技術構造の特定化を行う。未来ビークル普及のスピルオーバー効果を計測するために、多地域・地域間産業連関モデルの開発を行う。日本全国・地域・世界レベルの未来ビークル普及の経済波及効果の計測を行う。技術革新の伝播拡散や環境負荷を考慮した経済モデルの開発を行う。

4. 研究成果

ビークル産業、先端技術情報、地域間産業連関モデル、応用一般均衡モデル等に関する既存文献、資料等を収集し、ビークル産業の現況を把握するとともに、未来ビークルの普及シナリオを整理した。全国産業連関表と愛知県の産業連関表を用いて、ビークル関連産業を対象に産業連関分析を行った。後方連関モデルと前方連関モデルを用いて、ビークル生産部門が川上産業と川下

産業へもたらす経済波及効果を計測した。また、仮想的抽出法を用いて、内燃機関や自動車部品の産業が縮小した場合の経済波及効果を計測する方法を開発した。

自動車生産技術変化の影響を計測するモデルを開発して、従来型自動車(内燃機関)と未来ビークル(ハイブリッド、プラグインハイブリッド、電気、水素)の生産誘発係数を導出した(図1)。電気自動車など生産構造が大きく変化する産業部門が他産業に与えるインパクトは大きく、日本の経済にも大きな影響を与えることが確認された。特に、愛知県の場合はその影響は大きい傾向が示された。間接的な効果により、縮小する傾向にある産業部門と、成長する傾向にある産業部門を示した。この他、自動運転車普及による保険市場への影響を背景として、自動車事故と保険市場に関するモデルを構築し、我が国のデータを用いて、交通事故外部性を考慮した場合の保険プレミアムを導出した。

地域(市町村)経済への影響に関しては、愛知県の市町村間産業連関表と全国の市町村間産業連関表を推計し、未来ビークルの普及に伴う生産拡大や技術変化が、愛知県と全国の市町村経済に及ぼす影響を地域間産業連関モデルと多地域産業連関モデルを用いて分析した(図2)。地域間産業連関モデルでは、仮想的抽出法を適用して、主要な地域の自動車部門の縮小の影響を計測した。多地域産業連関モデルでは、主要な自動車メーカーが立地する地域において、未来ビークル生産が産拡大したときに、周辺の市町村経済へ及ぼす影響を計測した。

海外については、中国の全国産業連関表を用いて、未来ビークル生産拡大の影響を評価し、日本の場合と比較を行った。これにより海外諸国を対象として同様の評価が可能であることを確認することができた。これを国際産業連関表へ適用し未来ビークル生産拡大の波及効果の計測方法についても検討を行った。環境負荷への影響として、未来ビークル生産段階におけるCO2排出量を推計した。ガソリン車から電気自動車へシフトした場合の自動車利用段階での電気需要量の推計なども行った。応用一般均衡モデルについては、地域を対象として未来ビークル普及の効果の計測を試みた。市町村レベルのように地域数が多い場合は、技術変化や価格の影響が不明確となりやすい傾向があることから、今後モデルの拡張が必要である。

近年、カーボンニュートラル・脱炭素社会の重要性が高まっており、環境配慮型ビークルへの早期の移行が期待されている。自動車産業は垂直型構造から水平型構造へ移行しつつある。我が国は人口減少下にあり、再生可能エネルギーシステムへの転換の可能性も考慮したうえで、新たなビークル産業や都市・地域経済のあり方を模索する必要がある。

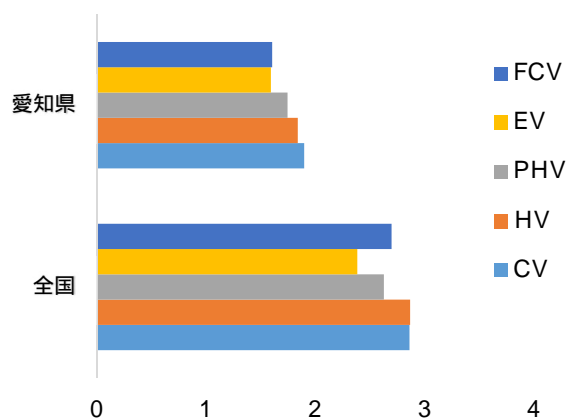


図1 生産誘発係数

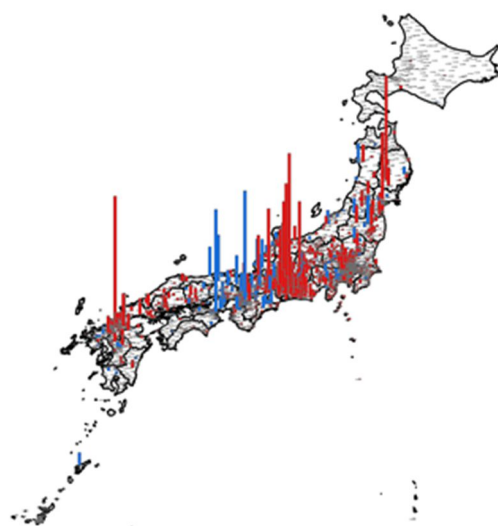


図2 地域経済へのインパクト

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 渋澤博幸, 仲山隆人	4. 巻 51
2. 論文標題 環境配慮型自動車生産の経済波及効果の計測：日本と愛知県を対象として	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 地域学研究	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

〔学会発表〕 計8件（うち招待講演 0件／うち国際学会 2件）

1. 発表者名 仲山隆人, 渋澤博幸
2. 発表標題 未来ビークル普及の空間経済効果の計測に関する研究
3. 学会等名 日本地域学会第57回(2020年)年次大会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shibusawa, H. and Nakayama, T.
2. 発表標題 Economic Assessment of Environmentally Friendly Vehicles: Input-Output Approach
3. 学会等名 67th Annual North American Meetings of the RSAI (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 Shibusawa, H.
2. 発表標題 Evaluating the Economic Impacts of Environmentally Friendly Vehicles: Input-Output Approach
3. 学会等名 58th Annual Meetings of Southern Regional Science Association (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 仲山隆人, 洪澤博幸
2. 発表標題 未来ビークル普及が産業構造に与える影響に関する研究
3. 学会等名 日本地域学会第56回(2019年)年次大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 仲山隆人, 洪澤博幸
2. 発表標題 未来ビークル普及が地域経済に与える影響に関する研究
3. 学会等名 日本環境共生学会第22回(2019年度)学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 本田将人, 洪澤博幸
2. 発表標題 自動車保険市場における適切な保険プレミアムに関する研究
3. 学会等名 令和元年度土木学会中部支部研究発表会
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 仲山隆人, 洪澤博幸
2. 発表標題 未来ビークル普及の経済効果に関する研究
3. 学会等名 日本環境共生学会第21回(2018年度)創立20周年記念学術大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 神津慶児, 渋澤博幸, 杉木直, 松尾幸二郎
2. 発表標題 自動車事故の外部性と保険プレミアムの推計
3. 学会等名 日本地域学会第55回(2018年)年次大会
4. 発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	宮田 譲 (Miyata Yuzuru) (20190796)	豊橋技術科学大学・工学(系)研究科(研究院)・教授 (13904)	削除:2018年9月27日

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------