

8. 未来ビークル関連産業の環境経済的な影響に関する基礎的研究

建築・都市システム学系 教授 渋澤 博幸, 助教 崔 明姫

8-1 はじめに

未来ビークルの普及は社会経済環境に様々な変化をもたらす。本研究では、産業連関表と産業連関モデルを用いて、未来ビークルの普及が社会経済に与えるインパクトを評価する手法を開発する。本稿では、予備的な研究として、全国の産業連関表を用いて、輸送機械と電力の生産部門に注目して、生産誘発効果やCO₂排出誘発効果を計測し、未来ビークルに関連する産業の特徴を明らかにする。

8-2 方法

産業連関分析では、需要から生じる川上産業への波及効果を計測する方法として後方連関モデルが用いられる。ここでは、次式により生産誘発額とCO₂排出誘発量を求める。

$$\text{生産誘発額} \quad \mathbf{X} = (\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A})^{-1}((\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F} + \mathbf{EX}) \quad (1)$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排出誘発量 } \mathbf{E}_{\text{CO}_2} = \hat{\boldsymbol{\epsilon}}\mathbf{X} \quad (2)$$

ここで、 \mathbf{X} は生産額列ベクトル、 \mathbf{I} は単位行列、 $\hat{\mathbf{M}}$ は輸入係数の対角化行列、 \mathbf{A} は投入係数行列、 \mathbf{F} は最終需要額列ベクトル、 \mathbf{EX} は移輸出額列ベクトルである。 \mathbf{E}_{CO_2} はCO₂排出誘発量ベクトル、 $\hat{\boldsymbol{\epsilon}}$ は生産額当りのCO₂排出係数の対角化行列である。

ここでは、輸送機械と電力の各生産部門の後方連関効果の特徴を捉えるために、各生産部門の国内需要と輸出 $(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F} + \mathbf{EX}$ から誘発する生産額 \mathbf{X} とCO₂排出量 \mathbf{E}_{CO_2} を計測する。例えば、EV車を生産する部門の特徴をみる場合には、EV車の国内需要と輸出のみの値を与えて、他の部門の国内需要と輸出はゼロとして、(1)式と(2)式から生産誘発額とCO₂排出誘発額を求める。また、生産誘発額とCO₂排出誘発量をそれぞれ国内需要と輸出の合計で除して、生産誘発係数とCO₂排出誘発係数を求める。これらの情報を比較することで、各生産部門の特徴を分析する。

本稿では、早稲田大学次世代科学技術経済分析研究所の2011次世代エネルギーシステム分析用産業連関表(IONGES)を用いる。IONGESは、2011年の産業連関表をもとに、再生可能エネルギー部門を追加した表である。2030年想定表も推計されており、発電施設の分布や発電構成比について2030年の状況が想定されている。本稿では、2030年想定表を用いて、未来ビークルに関連する輸送機械と電力の生産部門に焦点をあてて分析を行う。

8-3 分析結果

(1) 輸送機械の生産部門

図8-3-1に輸送機械の各生産部門の国内需要と輸出、生産誘発額、CO₂排出誘発量を示す。各部門の国内需要と輸出から、(1)式から生産誘発額を、(2)式からCO₂排出誘発量を求めている。また、同部門の生産誘発係数とCO₂排出誘発係数を示す。例えば、未来ビークルであるEV車に注目すると、2030年想定表では、EV車の生産部門の国内需要と輸出の合計は7.1兆円であり、生産誘発額は18.7兆円、CO₂排出誘発量は14.6兆t-CO₂と推計される。生産誘発係数は2.6、CO₂排出誘発係数は2.1であり、それぞれ1単位の需要から2.6単位の生産が、2.1単位のCO₂排出が誘発することを意味する。

2030年想定表では、輸送機械の生産部門のなかでも、新たに生産されるEV車が占める割合は大きくなっている。EV車とその他乗用車を比較すると、EV車の需要や生産誘発額が大きいため、CO₂排出量も大きい傾向となっている。EV車は利用段階ではCO₂排出は少ないが、生産段階ではCO₂排出が生じている。

生産誘発係数をみると、EV車よりもその他乗用車のほうが大きい。EV車の生産段階では、その他乗用車に比べると、部品数が減少するため、後方連関効果が縮小するためと考えられる。一方で、CO₂排出誘発係数をみると、EV車はその他乗用車よりも小さい。これはEV車がさらに普及するこ

とによって、乗用車の生産段階における全体的な CO₂ 排出誘発量は減少する傾向が生じることが考えられる。

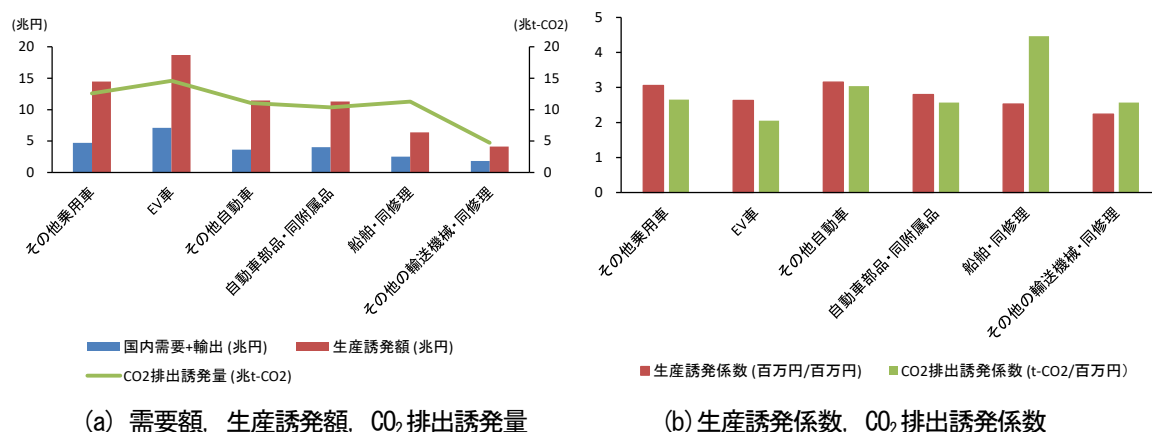


図 8-3-1 輸送機械の生産部門

(2) 電力の生産部門

図 8-3-2 に電力の各生産部門の国内需要と輸出、生産誘発額、CO₂ 排出誘発量を示す。2030 年想定表では、再生可能エネルギーによる電力需要や生産は増加する傾向にあるが、事業用火力発電の占める割合が依然として高い状況にある。このため事業用火力発電からの CO₂ 排出誘発量も最も大きい。生産誘発係数をみると、約 1.6~2.6 の範囲内にあり、事業用火力発電は 1.9、中小水力発電は 2.1、木質バイオ・メタン発電は 2.6 である。一方で、CO₂ 排出誘発係数をみると、事業用火力発電は 37.7 で著しく高く、太陽光発電（住宅設置用）は 0.4 と低い。脱炭素社会の観点からは、発電部門における再生可能エネルギーへのシフトが期待される。

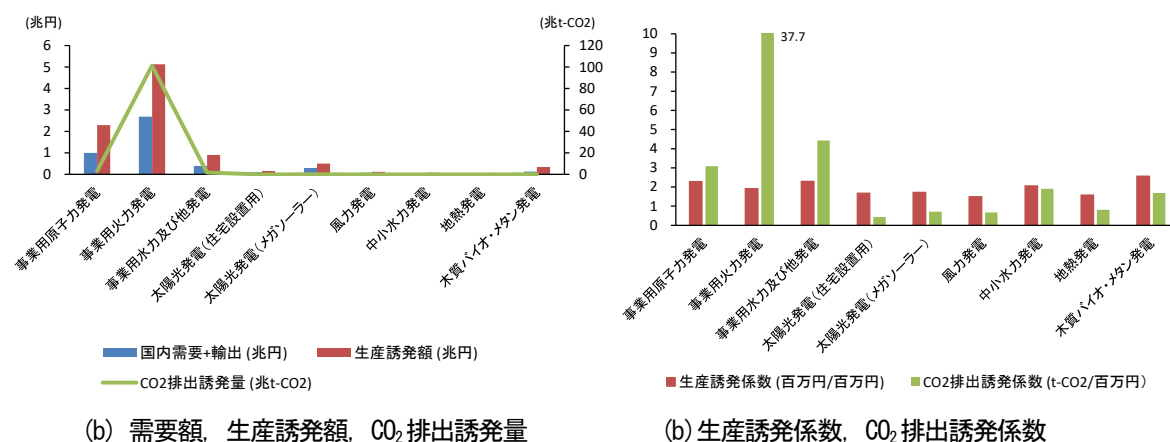


図 8-3-2 電力の生産部門

8-4 おわりに

本稿では、IONGES の全国産業連関表を用いて、後方連関効果の視点から、輸送機械と電力の生産部門の特徴を分析した。今後の課題としては地域間産業連関表を用いた分析があげられる。

参考文献

- 1) Ayu Washizu, Satoshi Nakano (2019), Creation and application of the 2011 input-output table for the next-generation energy system, Institute for Advanced Social Sciences (IASS) Working Paper Series, IASS WP 2019-E001, 1-18, October 2019
- 2) 渋澤博幸, 仲山隆人 (2021), 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—, 地域学研究, 51(1), 71-86