

## 8. 未来ビークル産業を対象とした産業連関分析の基礎的研究

建築・都市システム学系 准教授 洪澤 博幸, 学生 仲山 隆人

### 8-1 はじめに

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。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の開発が期待されている。

本研究では、日本の全国産業連関表と産業連関モデルを用いて、ビークル関連産業の特徴を明らかにし、未来ビークルの普及に伴う生産拡大や技術変化が、従来型の自動車産業や関連産業にもたらすインパクトを分析する。

### 8-2 モデル

本研究では、ビークル関連産業を対象に産業連関分析を行う。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する。後方連関モデルと前方連関モデルは次式である。

$$\mathbf{X} = (\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A})^{-1} ((\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{F} + \mathbf{EX}), \quad \mathbf{X} = (\mathbf{I} - \mathbf{B}^t)^{-1}\mathbf{V}$$

ここで、 $\mathbf{I}$ :単位行列  $\hat{\mathbf{M}}$ :輸入係数の対角化行列  $\mathbf{F}$ :最終需要額ベクトル  $\mathbf{A}$ :投入係数行列  $\mathbf{B}$ :産出係数行列  $\mathbf{EX}$ :輸出額列ベクトル  $\mathbf{V}$ :粗付加価値額列ベクトルである。

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。ある部門が消滅する状況を想定し、部門抽出後の投入係数行列を $\tilde{\mathbf{A}}$ 、最終需要額ベクトルを $\tilde{\mathbf{F}}$ 、輸出額ベクトルを $\tilde{\mathbf{EX}}$ とする。部門抽出後の後方連関による生産誘発額 $\tilde{\mathbf{X}}$ は次式となる。

$$\tilde{\mathbf{X}} = (\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\tilde{\mathbf{A}})^{-1} ((\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\tilde{\mathbf{F}} + \tilde{\mathbf{EX}})$$

仮想的抽出法を前方連関モデルに適用する。部門抽出後の産出係数行列を $\tilde{\mathbf{B}}$ 、粗付加価値額ベクトルを $\tilde{\mathbf{V}}$ とする。部門抽出後の前方連関による生産誘発額 $\tilde{\mathbf{X}}$ は次式となる。

$$\tilde{\mathbf{X}} = (\mathbf{I} - \tilde{\mathbf{B}}^t)^{-1}\tilde{\mathbf{V}}$$

未来ビークルの生産技術の変化により乗用車部門の構造が変化する。これを投入係数の変化 $\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{A}_{\text{case}}$ として解釈する。この技術変化のもとで、未来ビークルの車種別に、需要増加( $\Delta\mathbf{F}, \Delta\mathbf{EX}$ )がもたらす生産額誘発額の変化 $\Delta\mathbf{X}$ を求める。

$$\Delta\mathbf{X} = (\mathbf{I} - (\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\mathbf{A}_{\text{case}})^{-1} [(\mathbf{I} - \hat{\mathbf{M}})\Delta\mathbf{F} + \Delta\mathbf{EX}]$$

### 8-3 分析結果

我が国の2011年の全国産業連関表(基本分類表)は、表518部門×列397部門である。行数と列数が異なるため、共通の部門を取り出した393部門の表を用いる。表8-3-1に、後方連関と前方連関モデルから求められる生産誘発係数を示す。一般的に最終需要財であるビークルは後方連関効果の方が大きくなる傾向がある。

仮想的抽出法を用いて、電気自動車の普及による、内燃機関と自動車部品の生産の縮小の影響を分析する。悲観的ケースを想定して、「247自動車用内燃機関」と「248自動車部品」が失われた場合を想定する。表8-3-2と表8-3-3に、これらの部門を抽出した場合の生産誘発額の変化額と変化率を示す。これらの部門が失われると、川上・川下産業に、負の波及効果を介して、生産額が大きく減少する。「248自動車部品」の減少は顕著であり、後方連関効果と前方連関効果のどちらにおいても、日本の総生産額の約3%が減少する。

自動車生産技術変化の影響を計測するモデルを用いて、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）の生産拡大による、国内需要と輸出の変化による生産誘発額を求める。未来ビークル生産拡大が及ぼす影響を分析する。表 8-3-4 に車種別の生産誘発係数を示す。電気自動車生産の影響が最も大きいことがわかる。

電気自動車と従来型自動車の生産誘発額の変化を図 8-3-1 と図 8-3-2 に示す。電気自動車の生産技術に直接関連する部門（モーター、バッテリー、内燃機関、自動車部品など）の影響以外では、電気自動車の生産により、最も増加する部門は、「49 電子デバイス部門」であり、最も減少する部門は、「74 商業」である。その他にも、間接的に増加および減少する部門が多くあることがわかる。

表 8-3-1 後方・前方関連モデルの生産誘発係数

部門	後方関連 生産誘発係数 $\Delta X/\Delta F$	前方関連 生産誘発係数 $\Delta X/\Delta V$
244 乗用車	2.716	1.000
245 トラック・バス・他自動車	3.121	1.100
246 二輪自動車	1.088	1.000
257 自転車	1.163	1.648

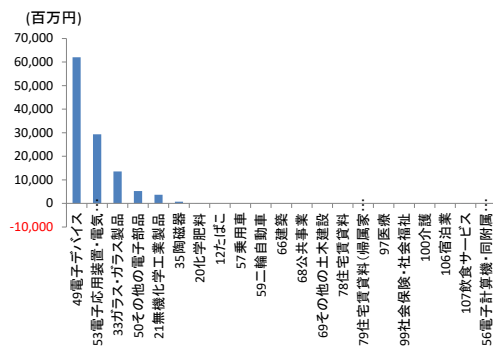


表 8-3-2 仮想的抽出による後方関連効果

抽出部門	当該部門 生産額 直接効果 (百万円)	生産誘発額 変化額 $\Delta X$ 直接+間接効果 (百万円)	生産 誘発額 変化率 $\Delta cX$
247 自動車用内燃機関	-5,307,060	-9,738,479	-1.036%
248 自動車部品	-17,934,996	-30,048,431	-3.198%

図 8-3-1 EV 生産により生産誘発額が増加する部門

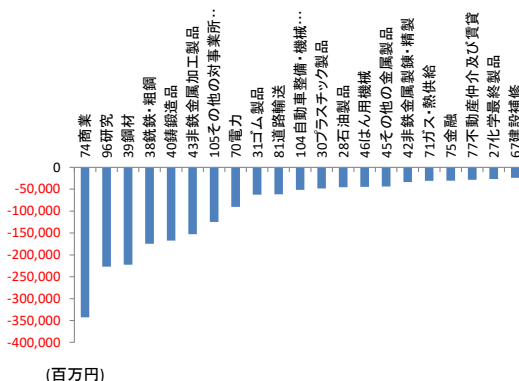


図 8-3-2 EV 生産により生産誘発額が減少する部門

表 8-3-3 仮想的抽出による前方関連効果

抽出部門	当該部門 生産額 直接効果 (百万円)	生産誘発額 変化額 $\Delta X$ 直接+間接効果 (百万円)	生産誘 発額 変化率 $\Delta cX$
247 自動車用内燃機関	-5,307,060	-8,573,432	-0.912%
248 自動車部品	-17,934,996	-28,517,691	-3.035%

表 8-3-4 車種別の生産誘発係数

車種	生産誘発係数	従来型との比較
従来型	2.864	1.000
ハイブリッド(HV)	2.868	1.001
プラグイン HV(PHV)	2.628	0.918
電気(EV)	2.387	0.833
水素(FCV)	2.698	0.942

#### 8-4 おわりに

本研究では、未来ビークル普及による自動車産業の生産部門の変化が経済に与える効果を分析した。EV など直接生産が変化する部門が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。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。自動車産業は、従来の垂直的な産業構造から、裾野の広い水平型の産業構造に移行することが指摘される。今後の展開として、自動運転車が経済に与える影響を分析することや、地域・国際モデルへの展開が挙げられる。

#### 参考文献

- 1) 中部圏社会経済研究所(2015), 次世代モビリティの普及が中部圏産業に与える影響について
- 2) 渋澤博幸, 菅原喬史(2011), 技術革新を伴う次世代自動車の生産拡大がもたらす経済効果, 地域学研究,41(1),127-146