

# 走行距離税が貨物車の保有・走行に及ぼす影響分析 Impact Analysis of Vehicle Mileage Tax on Ownership and Usage of Freight Vehicles

中央大学大学院理工学研究科都市人間環境学専攻 坂東 悠介  
Yusuke BANDO

**Key Words :** VMT Tax, Freight Car, Miles , Owned Vehicles

## 1. はじめに

自動車は、これまで日本の産業をけん引してきた一方で、交通安全・騒音・大気汚染・気候危機などのいわゆる外部不経済問題が指摘され、その制御手段として自動車関連税制が、その効率性や公平性の観点から議論されてきた<sup>1)</sup>。

自動車関連税制の論点の一つに、2018年において2.7兆円、今後も増大が見込まれている道路維持管理費用の負担問題がある。これまで揮発油税・軽油引取税で負担すればよいと考えられてきたが、電気自動車、ハイブリッド車をはじめとするエコカーの技術開発またそれらの普及により、2010年をピークに税収は減少している。

本研究では、この財源として、海外において既に研究・社会実験・実践が行われている「走行距離税 (Vehicle Mileage Tax)」について検討する<sup>2,3)</sup>。

わが国では、高速道路を念頭に有料道路料金について検討した研究はある<sup>4)</sup>が、走行距離税が自動車の保有・走行に及ぼす影響を扱った研究は筆者の知る限りない。また著者らは乗用車を対象に、取得・保有・使用の各段階の課税を走行距離税に置き換えた際の、保有する車種構成に及ぼす影響についてシミュレーションを行い、最大3%程度、全車平均燃費が悪化する可能性があることを示した<sup>5)</sup>が、走行距離の長い貨物車については検討していない。

そこで本研究では、車種別業態別の貨物車の保有・走行距離推計モデルを構築し、走行距離税が保有・走行やCO2排出量、税収へどのような影響をもたらすかについてシミュレーションを行って、今後の自動車税制のあり方について検討することを目的とする。

## 2. モデル

### (1) 前提となる諸仮定 (図-1)

- ・自家用営業用・普通小型および軽貨物の計5タイプ。代表車種で税額・税率を設定。
- ・品目別輸送貨物量が外生変数として与えられる。
- ・各タイプの輸送単価が業態別車種別貨物量を決め、

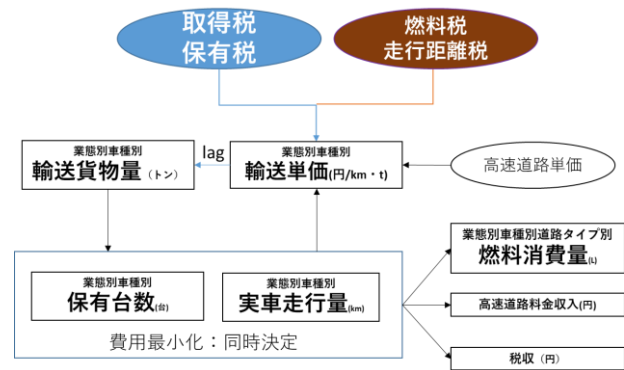


図-1 モデルの構造

その貨物量を制約条件として費用最小化原理にもとづき保有と走行距離が決まる。なお最小化には時間調整を要する部分調整モデルの考え方を採用する。

- ・高速道路利用率がタイプにより異なり、それが輸送単価に反映されるが、時間によらず一定。
- ・車齢は考慮しない (車両価格は固定。燃費は一定比率で改善される)。

### (2) データと推定方法

自動車輸送統計年報 (2000~2018年)、物流センサス (2000から5年おき~2015年)、一般財団法人自動車検査登録情報協会集計の車種別保有台数 (2000~2018年)、自動車燃料消費量調査 (2000~2018年) のデータを主に用いた。

貨物の品目分類は、物流センサスで用いられる分類を参考にし、車種別の輸送分担率、トンキロ、トン/件、高速道路利用率を勘案して農林水産品・鉱産品・工業生産品・宅配便等取合品の4種に分類、それぞれ集計した(表-1)。

推計においては、品目別輸送量の車種業態別配分および品目別車種業態別輸送量からの保有台数・走行量の決定は個別ではなく同時決定と考えられるため、同時方程式 (Seemingly Unrelated Regression: SUR) を用いて推計する。

SURは以下のモデル式で表される。

$$Y_{n \times d} = X_{n \times (p+1)} B_{(p+1) \times d} + E_{n \times d} \quad (1)$$

表-1 モデル推定に用いるデータ

用いるデータ	収集元・仮定
品目別車種別輸送量 (トン)	自動車輸送統計年報・物流センサス
実車走行距離 (km)	自動車輸送統計年報
総走行距離 (km)	自動車輸送統計年報
実車率	自動車輸送統計年報
燃料消費量 (L)	~2009自動車輸送統計年報 2010~燃料消費量調査
車種業態油種別保有台数 (台)	自動車検査登録情報協会提供データ 全国軽自動車協会連合会提供データ
車種別燃費 (km/L)	車種別に代表値を一つ決定
保有費用 (円/台・年)	保有税+車両価格(平均廃車年で割)
走行費用 (円/km)	燃料費+高速道路費用(+走行距離税)
高速道路費用	日本自動車工業会普通トラック市場動向調査より算出

誤差項は独立しているが、式間で相関している可能性を考慮して推計するものである<sup>9)</sup>。

輸送単価・保有費用・走行費用の各変数は以下の通り定義した。

輸送単価：

$$\frac{(\text{台数} \times \text{保有費用} + \text{総走行距離} \times \text{走行費用})(\text{円})}{(\text{輸送量}(\text{トン}) \times \text{実車距離}(\text{km}))}$$

保有費用：年間維持費（保有税）+車両価格

走行費用：燃料費用+高速道路費用+人件費

### 3. 現況再現性

モデルの推計結果の一部を表-2に示す。その他の変数についても、係数については当初想定した通りの符号

表-2 モデル推定結果

農林水産	自小輸送量	自普輸送量	営小輸送量	営普輸送量	営軽輸送量
切片	9.42 ***	11.62 ***	10.11 ***	10.70 ***	4.79 *
前期輸送	0.44 ***	0.15 *	0.03	0.17	0.22 *
自小単価	-0.92 ***				0.90 **
自普単価		-0.94 ***		0.15 **	
営小単価	0.13		-0.98 ***		
営普単価		0.39 ***	0.23 **	-0.63 ***	
営軽単価				0.07 **	-0.70 ***
決定係数	0.96	0.98	0.98	0.75	0.90

SUR	自家用小型車		
	保有台数	走行距離	実車率
切片	1.97 .	3.56 ***	0.65 **
前期保有台	0.83 ***		
前期走行量		0.35 **	
前期実車率			0.31 *
輸送量	0.04	0.66 ***	0.15 ***
走行費用/台	0.01 *	-0.01	0.11 *
2010ダミー			
決定係数	0.95	0.94	0.92

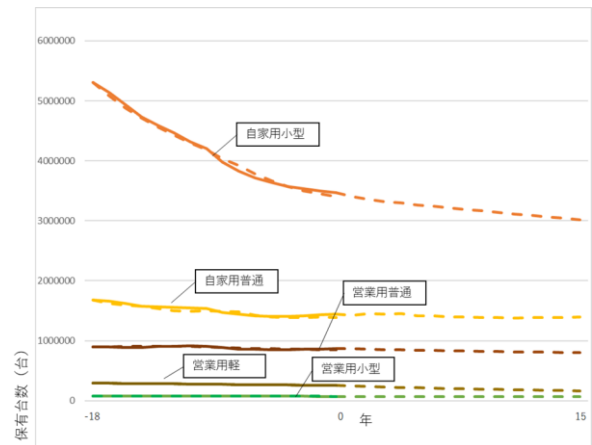


図-3 保有台数実績値・再現値・BAU

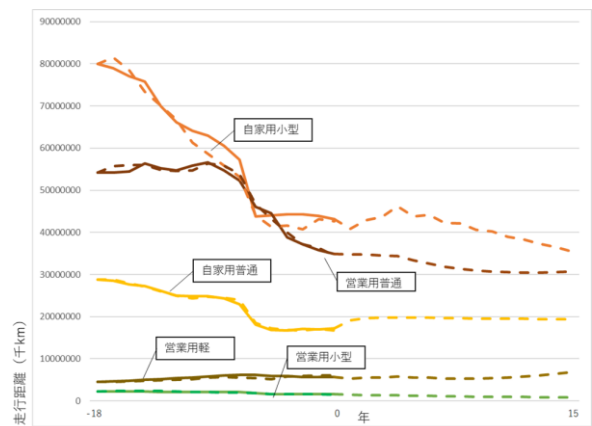


図-4 走行距離実績値・再現値・BAU

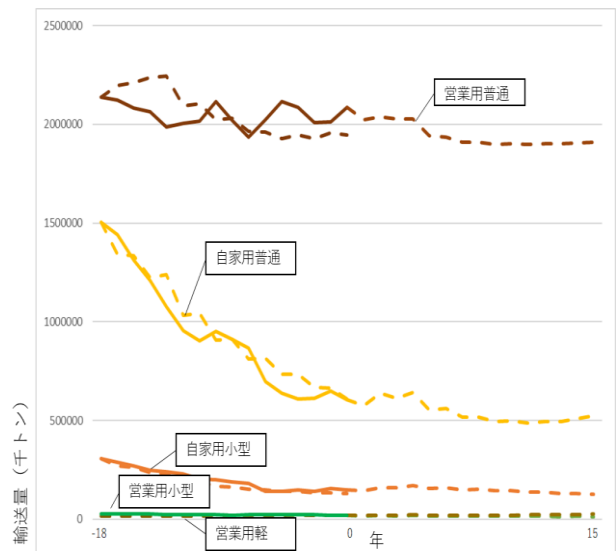


図-5 輸送量実績値・再現値・BAU

が得られた。保有台数・実車走行量・輸送量・燃料消費量の推移を、後述のBAUと併せて図-3-6に示す。保有・走行の平均平方誤差率（MSE）は自家用小型車を除いて1%未満であり、自家用小型車は8%であった。燃料消費量に関しては、長年の燃費改善や実車・空車の燃

費差，走行する道路種別による燃費差などが十分考慮できていないため，再現性はあまり高くはないが，MSEは14%であり，トレンドは捉えられていると考えている。

#### 4. 走行距離税導入シミュレーション

##### (1) シミュレーションを行う上での仮定・設定

- ・2018年度の各数値を初期値とし，2019年から導入，15年先までを予測。
- ・人口・人件費・車両価格の変化なし。
- ・燃費は，排ガス規制燃費基準を参考に線形変化する。
- ・外的要因による貨物車全体の総輸送量への影響はなし（前期輸送単価のみによって輸送量が決まる・経済の進退による需要の変化は考慮しない）。

##### (2) 税率の設定

税率の設定は以下の6パターンを設定した。取得税・重量税は廃止・燃料税は地方割当分のみにし，表-3設定で算出された保有台数・総走行距離・輸送量・燃料消費量をBAU（Business As Usual）と比較して変化率を算出する。

税制中立の元，各ケースで設定した走行距離税率を表-4に示す。

表-3 税制変更シミュレーション設定の一覧

Case	(軽)自動車税	走行距離税/基準額
C1	廃止	車種別によらず一律/現状と同額
C2	廃止	重量に比例/現状と同額
C3	存続	車種別によらず一律/現状と同額
C4	存続	重量に比例/現状と同額
C5	廃止	重量に比例/道路維持費と同額
C6	廃止	重量に比例/道路維持費と同額 (燃料税を本則で残す)

表-4 設定した走行距離税率（円/km）

	自家用小型	自家用普通	営業用小型	営業用普通	営業用軽
C1	8.9	8.9	8.9	8.9	8.9
C2	4.5	13.5	4.5	13.5	3.6
C3	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
C4	3.8	11.4	3.8	11.4	3.04
C5	5	15	5	15	4
C6	5	15	5	15	4

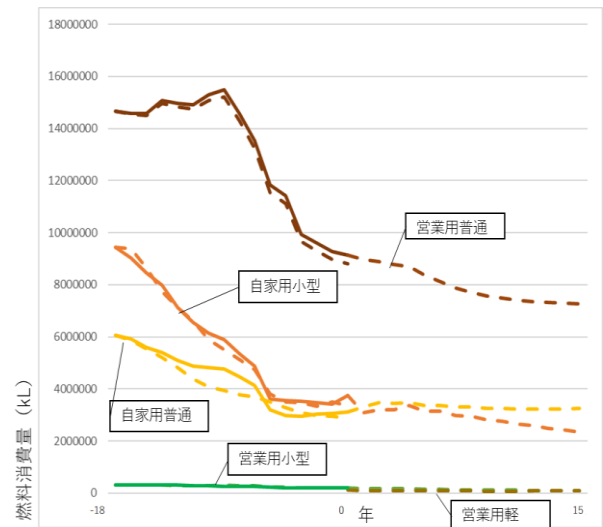


図-6 燃料消費量輸送量実績値・再現値・BAU

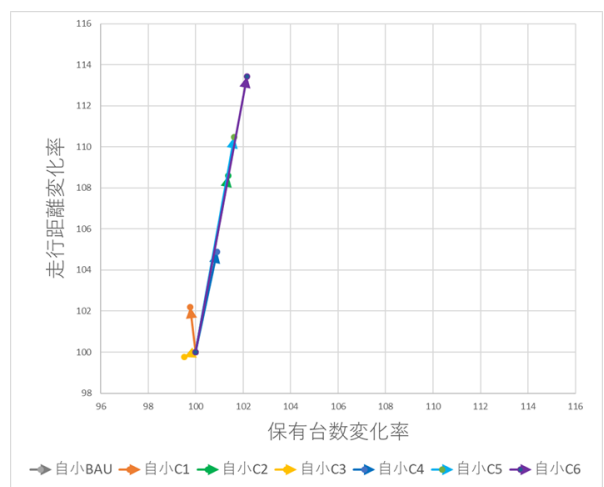


図-7 自家用小型保有台数及び台当り走行距離変化 (2)BAUとシミュレーション結果)

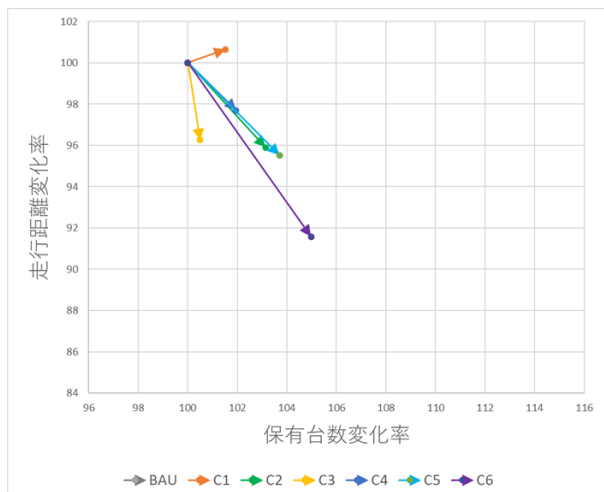


図-8 営業用普通保有台数及び台当り走行距離変化 (BAUとシミュレーション結果)

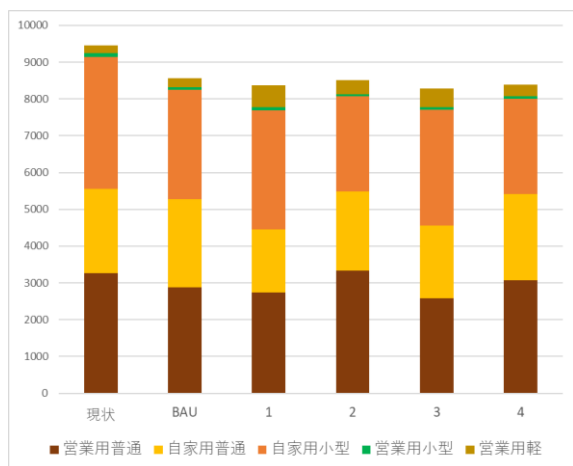


図-9 2019年現状及び15年後BAU・各ケース毎の税収変化

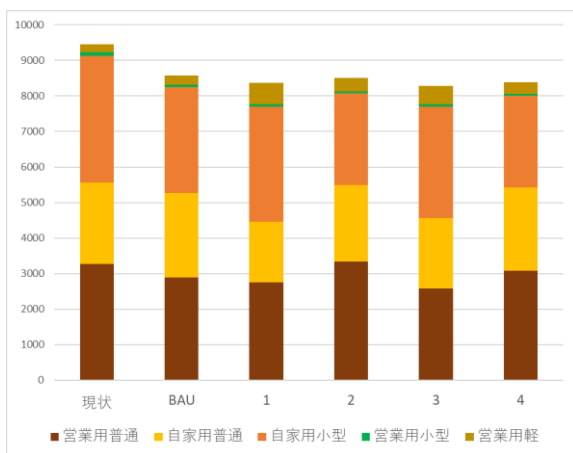


図-10 2019年現状及び15年後BAU・各ケース毎のCO2排出量変化

### (3)結果

BAUをベースとしてシミュレーションを行った結果として、15年後の6ケースそれぞれのBAUからの変化を表した結果の一部を図-7～10に示す。

保有台数はBAUと比べてほとんどの車種・ケースで減少した。走行距離は、自家用小型・営業用小型が10～20%程増加し、ほかは5～15%程減少した。小型の車種は税制変更前と比べて税負担が軽くなる一方、普通車や軽自動車は負担が重くなるため、代替が発生していると考えられる。

CO2排出量は走行距離に比例する。そのため走行距離が増加した車種において微増し、全体では15%程減少した。BAUと比較すると、税収一定のケースであるC1・C2・C4において増加したが、増税となるC5、さらに燃料税も残したC6では3%程度減少した。CO2排出量を減少するために燃料税を残すことは有効であるといえる。

## 5. おわりに

以上、本研究では、貨物車の保有・走行距離推計モデルを構築し、走行距離税が保有・走行及びCO2排出量、税収にどのような影響をもたらすかについてシミュレーションを行った。モデリングに関しては、自家用小型車の走行距離などに一部乖離が見られるが、過去の動きを概ね再現することが出来た。シミュレーションにおいては、税収一定の下ではBAUより税収は増えるがCO2も増加する可能性がある点、燃料税を本則で残すことにより、税収増とともにCO2削減も期待できる点を示した。

残された課題は多い。一つは輸送量の仮定であり、特に経済の進退や鉄道・航空・船舶の他の輸送モードとの需要の変化が考慮されていない点である。今回は前期のラグと走行距離・保有台数・輸送単価のみで輸送量を推定するモデルを構築した。これはトラック輸送の供給力を示しており、特に運送業者に対する顧客の需要を反映することができていないと考えられる。二つ目は高速道路料金の二重課税問題である。高速道路料金の中には高速道路の維持管理費が含まれ、一種の走行距離税とみなすこともできる。走行距離税を導入するとこの部分が二重課税となることから検討が必要と考えられる。三つ目は都市と地方の差である。今回は全国を一つの条件でモデルを構築しているため、再現性・予測に影響が出ていると考えられる。今回用いたデータではこれらの細かな条件を設定することが困難であったが、再現性を高めるためには必要である。目的・用途・乗用車との関係を考慮しながら税設定について議論を深められるとよいと考えている。

## 参考文献

- 1) 鹿島茂他：地球環境世紀の自動車税制，勁草書房，2003.
- 2) The National Surface Transportation Infrastructure Financing Commission: Paying Our Way -A New Framework for Transportation Finance, 2009.
- 3) Simon Luechinger and Florian Roth: Effects of a mileage tax for trucks, *Journal of Urban Economics*, 92, 1-15, 2016.
- 4) 田邊勝巳：我が国の自動車関係諸税の税体系に関する一考察－走行燃費と自動車保有率を考慮したガソリン消費モデル－, 交通学研究第57号, 2013.
- 5) 坂東・谷下：乗用車の価格と販売台数の決定要因～走行距離税の導入効果分析のために～, 土木計画学会 2018