

中古車の地域間移動を考慮した地域別自動車保有・廃棄台数の推計方法の試作*

Estimation Method of Vehicle Ownership and Disposal Considering Inter-regional Used Car Flows*

布施正暁**・谷下雅義***・鹿島茂****

By Masaaki FUSE **・Masayoshi TANISHITA***・Shigeru KASHIMA****

1. はじめに

我国は、毎年約 500 万台近い廃棄自動車（以後、廃車と略す）が発生し、その内約 100～200 万台（正確な統計は存在しない）が中古車及び中古部品として海外特に東アジア地域に多く輸出されている。

東アジア地域での中古車及び中古部品輸出の主な問題として次の 3 点が挙げられる。まず、第一はエンジン制御の変更や触媒等の部品劣化防止のための検査・整備技術及び体制が不十分より使用時に排出ガス等の環境問題が発生する、第二は高所得地域から低所得地域へ流通する構造により、技術力の低い地域に高車齢車両が集まり使用後廃棄され、廃棄時に不法投棄や不適切処理等により環境問題が発生する、第三は今後の我国の自動車環境関連政策（排ガス規制の強化、税制のグリーン化、リサイクル法施行等）の動向や東アジア地域におけるモータリゼーションの進展により中古車及び中古部品輸出が増加し、上述の使用・廃棄時の環境問題がさらに深刻化する可能性がある。

本研究は、上述の問題に対応するための第一歩として乗用車を対象とした中古車地域間移動を考慮した地域別自動車保有・廃棄台数の推計方法の開発を試みた。具体的には推計方法を考案し、日本国内の地域別データを使用して、推計方法の現況再現性及び外生変数である所得、輸送費用、処理費用の自動車保有及び廃棄へ及ぼす影響の検討を行った。

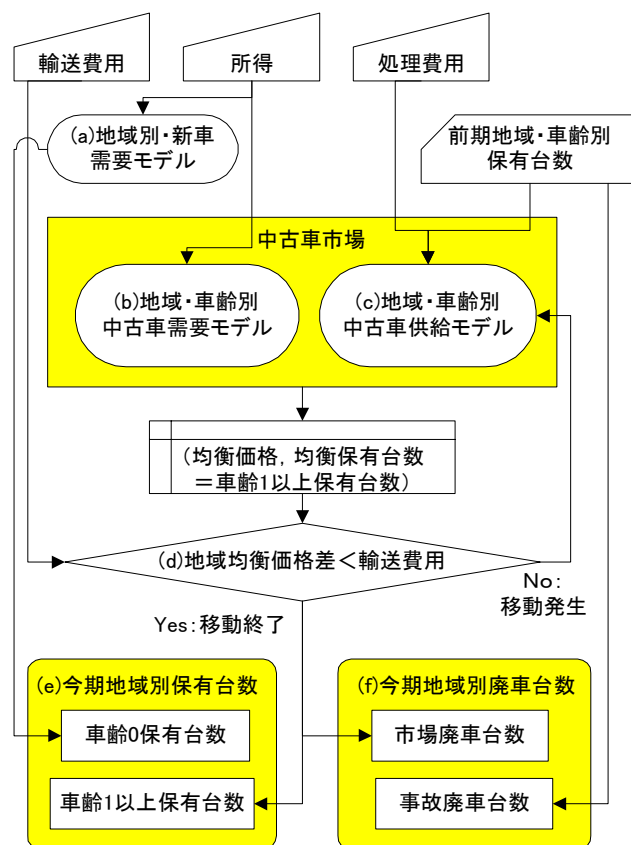


図 - 1 地域別保有・廃棄台数推計フロー

2. 地域別自動車保有・廃棄台数推計方法の概要

(1) 全体説明（図 - 1）

本研究において廃車は事故が原因で発生するもの（以後、事故廃車と呼ぶ）と中古車市場の需給バランスより発生するもの（以後、市場廃車と呼ぶ）の二種類あると考える。

事故廃車台数は外生的に地域・車齢別に推計する。市場廃車と異なり車齢の影響を受けないことが事故廃車の特徴である。

今期市場廃車台数に関しては、ユーザーである世帯は事故廃車分を除いた前期保有台数から故障・修理費用（廃棄収入）を考慮して今期の供給量が求

*キーワード：中古車地域間移動，自動車保有・廃棄台数

**学生員，工修，中央大学大学院理工学研究科

（〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27，

TEL03-3817-1817，FAX03-3817-1803）

***正員，工博，中央大学理工学部土木工学科

****正員，工博，中央大学理工学部土木工学科

まり，そこから車齢 1 以上の自動車を需要すると仮定する．このとき世帯に需要されなかった供給の余り分が市場廃車台数として発生すると考える．

新車需要台数（車齢 0 保有台数）に関しては中古車市場と独立に推計する．よって，今期保有台数は，新車需要台数（車齢 0 保有台数）と今期車齢 1 以上保有台数の和より求まる．

本研究が注目する中古車の地域間移動は，各地域における中古車市場の均衡価格の地域差が輸送費用を上回るとき，価格の低い地域（供給過剰地域）から価格の高い地域（需要過剰地域）への移動が発生し，調整される．結果として，本来その地域で廃車になる車両が中古車として他地域へ供給されるため地域別の保有・廃車台数に影響を与える．

以上の地域別保有・廃車台数推計のフローを図 - 1 (a)から(f)の順番に推計を行う)に示す．

(2) 各サブモデルの説明

(a) 地域別新車需要モデル

地域別世帯当りの新車需要台数は，地域別の世帯数，所得，鉄道サービス水準，気候等の地域特性の影響を受けると考え次式で表す．

$$NV_i/H_i = a_N + b_N \cdot I_{ij} + c_N \cdot RS_{ij} + d_N \cdot D \dots (1) \text{式}$$

[ただし， $b_N > 0$ ， $c_N > 0$]

ここで，

NV_i/H_i : 地域*i*の世帯当りの新車需要台数

I_i : 地域*i*の所得

RS_i : 地域*i*の可住地面積当りの鉄道延長

D : 地域*i*の地域特性ダミー変数

a_N, b_N, c_N, d_N, e_N : パラメータ

(b) 地域・車齢別中古車需要モデル

地域・車齢別中古車需要価格は地域・車齢別中古車需要台数，地域別の世帯数，所得，鉄道サービス水準，車齢の影響を受けると考え地域・車齢別中古車需要曲線を次式で表す．

$$DP_{ij} = a_D + b_D \cdot DV_{ij}/H_i + c_D \cdot \ln I_i + d_D \cdot RS_i + e_D \cdot A_j + f_D \cdot D \dots (2) \text{式}$$

[ただし， $b_D < 0$ ， $c_D < 0$ ， $d_D < 0$ ， $e_D < 0$]

ここで， DV_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の中古車需要台数

A_j : 車齢*j*, $a_D, b_D, c_D, d_D, e_D, f_D$: パラメータ

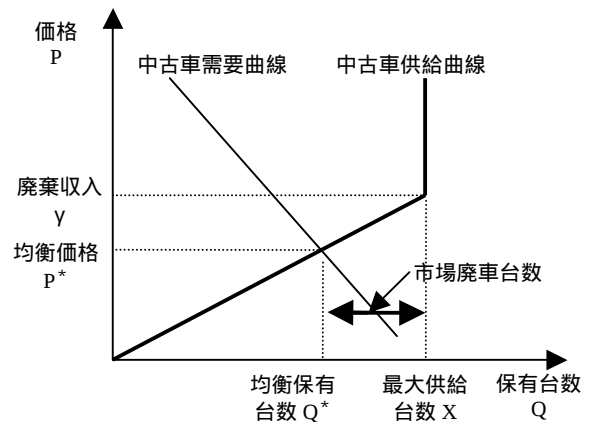


図 - 2 中古車市場の需要・供給曲線

(c) 地域・車齢別中古車供給価格モデル

中古車供給曲線は図 - 2のような曲線を仮定する．図より廃棄することにより得られる廃棄収入 γ が均衡価格 P^* より下回る場合には，均衡価格 P^* に関係なく，均衡保有台数 Q^* は最大供給台数 X （前期保有台数から事故廃車台数と中古車移動台数を引いたもの）と一緒になる．よつて，地域・車齢別供給曲線は次式で表す．ただし，故障・修理の発生により廃棄収入は $0 - \gamma$ で一様分布と仮定する．

$$SV_{ij} = \begin{cases} X_{ij} \cdot SP_{ij} / \gamma_{ij}, & (SP_{ij} < \gamma_{ij}) \\ X_{ij}, & (SP_{ij} \geq \gamma_{ij}) \end{cases} \dots (3) \text{式}$$

$$X_{ij} = O_{i(j-1)}^{-1} - ADV_{ij} - OD_{ij}$$

ここで，

SV_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の中古車供給台数

SP_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の中古車供給価格

X_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の最大供給台数

$O_{i(j-1)}^{-1}$: 地域*i*の車齢(*j* - 1)の前期保有台数

ADV_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の事故廃車台数

OD_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の中古車移動台数

また，廃棄収入 γ （＝解体業者から得られる代金＋廃棄することで免れた修理費用等）は一台当りの廃棄時処理費用，中古車輸出売上，中古部品売上，鉄・非鉄屑売上の影響を受けると考えられる．よつて廃棄収入 γ は次式で表す．

$$\gamma_{ij} = a_S + b_S \cdot T_i + c_S \cdot A_i + c_S \cdot D \dots (4) \text{式}$$

[ただし， $b_S < 0$ ， $c_S > 0$]

ここで、

γ_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の廃棄収入

T_i : 地域*i*の廃棄時処理費用

a_s, b_s, c_s, d_s : パラメータ

(d) 中古車地域間移動台数の推計方法

以下の手順で中古車地域間移動台数を推計する。

手順 : 中古車地域間移動がない場合の地域・車齢別均衡価格を求める。地域・車齢別均衡価格は市場の均衡条件（需要台数 = 供給台数，需要価格 = 供給価格）より(2)式，(3)式（ただし，移動台数 = 0）よりを求める。

手順 : 全地域において車齢別地域間粗利潤（車齢別価格地域差 - 地域間輸送費用）を求める。

手順 : 車齢別地域間粗利潤が最大の値をとる地域の組合せを抽出する。

手順 : 地域間粗利潤が0を超えた場合，低価格地域から高価格地域へ適当な台数を移動させ，手順に戻る。地域間粗利潤が0以下になった場合，移動は終了し，この時に中古車地域間移動台数が決定する。

(e) 今期地域別保有台数

以上のプロセスより今期地域別保有台数は(5)式で表わされる。ただし，図 - 2より車齢1以上の保有台数は中古車市場の需要曲線と供給曲線が交わる均衡保有台数と一致する。そこで，(2)式より地域・車齢別需要曲線，(3)式より地域・車齢別供給曲線を求める。また，(1)式の新車需要台数が車齢0保有台数となる。

$$OV_i = NV_i + \sum_{j=1} Q_{ij}^* \quad \dots (5)式$$

(ただし， $NV_i = OV_{i0}$)

ここで、

OV_i : 地域*i*の保有台数

NV_{ij} : 地域*i*の新車需要台数

Q_{ij}^* : 地域*i*の車齢*j*の均衡保有台数

(f) 今期地域別廃棄台数

今期地域別廃車台数は(6)式で表す。ただし，図 - 2より市場廃車は均衡価格が廃棄収入より上回る時，市場廃車は0とする。

$$DV_i = \sum_j (ADV_{ij} + MDV_{ij}) \quad \dots (6,a)式$$

$$ADV_{ij} = AR_i \cdot O_{i(j-1)}^{-1} \quad \dots (6,b)式$$

$$MDV_{ij} = \begin{cases} X_{ij} - Q_{ij}^*, (P_{ij}^* < \gamma_{ij}) \dots (6,c)式 \\ 0, (P_{ij}^* \geq \gamma_{ij}) \end{cases}$$

ここで、

DV_i : 地域*i*の廃車台数

ADV_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の事故廃車台数

MDV_{ij} : 地域*i*の車齢*j*の市場廃車台数

AR_i : 地域*i*の保有台数当り事故廃車台数

P_{ij}^* : 地域*i*の車齢*j*の均衡価格

3. 日本国内の地域別データを用いて地域別自動車保有・廃棄台数推計方法の検討

(1) 使用データ

(a) データの定義

対象期間：1998 年度

（ただし，(1)式のパラメータを推計する際，1996，1997 年度のデータを加えた。）

対象地域：北海道，東北，関東，中部，近畿，中国・四国，九州（計7地域）

（陸運支局地域ブロック単位を参考に地域分けを行った。ただし東北地域は新潟地域，九州地域は沖縄地域を含む。）

車種：乗用車

車齢：車齢0～車齢4（計5車齢）

（初年度登録自動車保有車両数（国土交通省）の車齢13（0～11，12以上）タイプを5タイプに分けた。車齢0：新車販売台数，車齢1：1～3，車齢2：4～6，車齢3：7～9，車齢4：10以上）

(b) 中古車価格

（財）日本自動車査定協会のシルバーブックより3地域（北日本，中央日本，西日本）の車齢別中古車価格（トヨタカローラ・4ドア・セダン・1500cc）を大手中古車買取業者のインターネットで公開されている地域・車齢別中古車価格（トヨタカローラ）データを使用して7地域でセグメントとした。

(c) 輸送費用

大手陸送業者の主要都市圏間運賃表より移動距離当り輸送費用を推計し，県庁間距離を実績移動台数で加重を取って推計した地域間移動距離を掛け輸送費用を推計した。ただし，ほとんどの地域間移動

表 - 1 各パラメータ推計結果

式	パラメータ	t 値	Ad.R ²
(1)	a_N	-0.854	-5.120
	b_N	0.172	5.580
	c_N	-0.029	-3.592
	d_N	-0.026	-4.000
	e_N	0.023	4.076
(2)	a_D	183.220	8.994
	b_D	-21.911	-3.198
	c_D	-8.031	-2.099
	d_D	-2.293	-1.915
	e_D	-31.887	-82.617
	f_D	4.050	3.271
(3)	a_S	127.995	107.853
	b_S	-2.082	-2.503
	c_S	-30.110	-100.208
	d_S	6.264	5.622

注：括弧内は標本数を示す。

は、オートオークションを経由するため、固定費としてオークション参加料金を加えた。

(d) 地域・車齢別事故廃車台数

(6,b)式の地域別保有台数当りの事故廃車台数 (A_{R_i}) は地域・車齢別事故廃車台数は、解体業者の地域別事故車入荷率¹⁾、地域別年間平均乗用車処理台数¹⁾、地域別解体業者数¹⁾より求める。

(2) パラメータ推計

(1)式、(2)式、(4)式のパラメータ推計結果を表 - 1 に示す。ただし、(1)式の地域特性ダミー変数として塩害地域ダミー（九州地域）、新車嗜好地域ダミー（中部地域）をおき、それぞれのパラメータを d_N 、 e_N とする。(2)式の地域特性ダミー変数として寒冷地域ダミー（北海道地域、東北地域）をおき f_D とする。(3)式の地域特性ダミー変数として輸出地域ダミー（北海道地域、東北地域、九州地域）をおき d_S とする。

(3) 現況再現性

地域・車齢別均衡価格、地域別流入出差台数（＝流入台数 - 流出台数）、地域別保有台数、地域別廃車台数の現況再現性を図 - 3 に示す。

図 - 3 より流入出差台数は中部、近畿地域の現況再現性が低い。保有台数は関東地域除くと現況再現性は高い。廃車台数は北海道、関東、九州地域を過大、その他地域を過小に評価している。

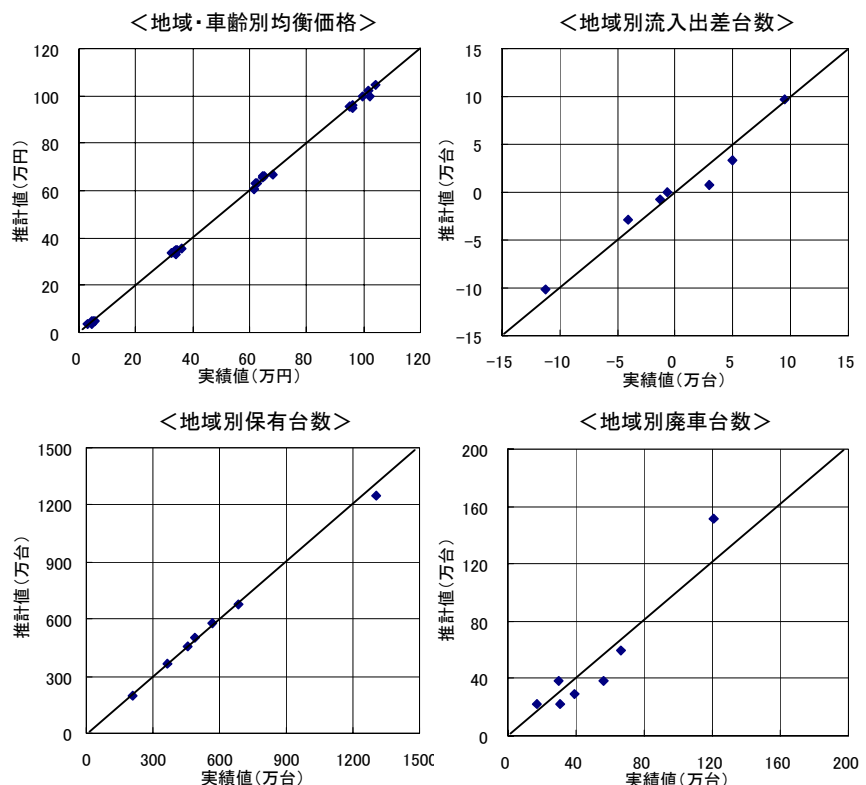


図 - 3 現況再現性の検討

(4) 自動車保有及び廃棄の影響分析

外生変数である所得、輸送費用、処理費用が自動車保有及び廃棄へ及ぼす影響の分析結果は、紙面の都合上、発表時に報告する。

4. おわりに

本研究は乗用車を対象とした中古車の地域間移動を考慮した地域別保有・廃車台数の推計方法を考案し、日本の地域別データを用いて推計方法の現況再現性及び外生変数である所得、輸送費用、処理費用の自動車保有及び廃棄へ及ぼす影響の検討を行った。課題としては、新車需要（価格）の影響、車種選択の影響、輸送費用と移動台数の関係をモデルに考慮することが挙げられる。

参考文献

- 1) (財)日本リサイクル推進協議会受託調査：使用済み解体車両処理実態調査—調査報告書—，矢野経済研究所，2001。
- 2) 外川健一：自動車産業の静脈部，大明堂，1998。
- 3) 外川健一：自動車とリサイクル，日刊自動車新聞社，2001。
- 4) 村松祐二・佐藤正之：静脈ビジネス，日本評論社，2000。