

輸送費用の設定方法による 財部門内代替弾力性推定値への影響

池田 慶祐¹・石倉 智樹²

¹非会員 首都大学東京大学院 都市環境科学研究科 (〒 192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1)

E-mail: ikeda-keisuke@ed.tmu.ac.jp

²正会員 首都大学東京大学院准教授 都市環境科学研究科 (〒 192-0397 東京都八王子市南大沢 1-1)

E-mail: iskr@tmu.ac.jp

空間的応用一般均衡 (SCGE) モデルを構成するパラメータの 1 つである代替弾力性は、交通整備による産業部門への影響や他地域への影響を予測するために決定的に重要な役割を果たす。しかし、国内取引における代替弾力性の推定事例は少なく、既存研究からの引用や分析者の経験等で設定された値が中心に用いられている。先行研究では、代替弾力性の推定方法を提案し、産業部門別の代替弾力性の推定値の算出が行われているが、輸送費用の設定方法による推定値への影響分析が行われていない。そこで、本稿では輸送費用の設定方法の違いによる財部門内代替弾力性への影響分析を、推定値の算出および比較を行うことで行う。

Key Words: *spatial computable general equilibrium, elasticities of substitution, interregional trade*

1. はじめに

近年、社会資本整備事業にはストック効果が最大限に発揮されるような重点的な投資が求められている¹⁾。ストック効果とは、道路や鉄道といった社会資本が機能することで、整備直後から継続的に中長期にわたり得られる効果である。また、ストック効果は道路整備を例として考えると、「移動時間の短縮」や「渋滞率の減少」といった社会資本の利用者が得られる直接効果と、「雇用の促進」や「家計所得の増加」といった社会資本の利用以外の面で得られる間接効果に分けられる。そして、このストック効果をどのように把握・評価するのが課題となっている。

直接効果はすでにその評価手法が確立されているが、間接効果の評価手法に関しては未だに定型化されていない。直接効果を把握・評価するための取り組みの 1 つとして空間的応用一般均衡 (Spatial Computable General Equilibrium; SCGE) モデルの導入が行われている。SCGE モデルを用いることで、政策によってどの地域にどれだけの便益が得られるかを把握することを可能とする。SCGE モデルを構成するパラメータの 1 つに代替弾力性という値があるが、これは財の価格比が 1

しかし、国内取引における代替弾力性の推定事例は非常に少ない。そのため、既存研究からの引用や分析者の経験等で設定された値が中心に用いられている。石倉・池田²⁾では、国内取引における代替弾力性の推定手法を提案し、産業部門別に代替弾力性の推定値を算出・分析が行われている。しかし、推定を行うにあ

り必要となる輸送費用の設定方法が単一であり、設定方法の違いによる推定値の変化の傾向が把握できていない。

そこで、本研究では輸送費用の設定方法について、2 つのパターンを用いて代替弾力性の推定を行うことで、推定値の比較分析を行うことを目的とする。

2. 推定モデルの導出

本章では、国内取引における代替弾力性の推定を行うにあたり、石倉・池田²⁾と同様の方法で推定モデルの導出を行う。前章でも述べたように、国内取引における代替弾力性の推定事例は少ない。しかし、国際貿易における代替弾力性の推定事例は幾つか存在する。その代表例の 1 つに Head and Ries³⁾が挙げられる。本研究では、Head and Ries で用いられている新貿易理論に基づいた独占的競争型モデル⁴⁾より、国内取引における代替弾力性の推定モデルの導出を行う。

(1) 消費者行動 (最終需要)

Head and Ries³⁾で用いられている、Helpman and Krugman の貿易モデルより中間需要および最終需要を求める。2 国 (r, s) 間貿易において、消費地 s の消費者が各産業の異質財消費から得られる効用関数を Dixit-Stiglitz モデルを用いて上位に Cobb-Douglas 型、下位に CES 型関数で定義する。

$$U_s = \prod_i (C_s^i)^{\mu_s^i} \left(\sum \mu_s^i = 1 \right) \quad (1)$$

$$C_s^i = \left[\sum_r \int_0^{n_r^i} (c_{rs}^i(k))^{\frac{\sigma^i-1}{\sigma^i}} dk \right]^{\frac{\sigma^i}{\sigma^i-1}} \quad (2)$$

$$I_s = \sum_i \left(\sum_r \int_0^{n_r^i} p_{rs}^i(k) \cdot c_{rs}^i(k) dk \right) \quad (3)$$

ここで、 U_s :消費地 s における財の消費より得られる総効用、 C_s^i :消費地 s における産業部門 i の財消費より得られる部分効用、 c_{rs}^i :消費地 s における地域 r で生産された産業部門 i の財の消費量、 p_{rs}^i :消費地 s における地域 r で生産された産業部門 i の財価格、 μ_s^i は財 i 別に対する選好シェアパラメタ、 n_r^i :生産地 r における財部門 i の財バラエティ数、 I_s :消費地 s の消費者所得、 σ^i :産業部門 i 財の代替弾力性である。

上記における効用最大化問題を解くことで、消費地 s における地域 r で生産された産業部門 i の財の消費量の最適解 c_{rs}^i を求める。ただし、各地域で生産される消費財バラエティは、同一の生産技術により生産され、同一の価格付けがされていると仮定する。このとき、最適解 c_{rs}^i は式 (4) で表される。

$$c_{rs}^i = \frac{(p_{rs}^i)^{-\sigma^i}}{(\rho_s^i)^{1-\sigma^i}} \mu_s^i I_s = \frac{(\tau_{rs}^i \cdot p_r^i)^{-\sigma^i}}{(\rho_s^i)^{1-\sigma^i}} \mu_s^i I_s \quad (4)$$

$$\rho_s^i = \left[\sum_r n_r^i (\tau_{rs}^i \cdot p_r^i)^{1-\sigma^i} \right]^{\frac{1}{1-\sigma^i}} \quad (5)$$

ここで、 p_r^i :地域 r で生産された産業部門 i の財の生産地価格、 τ_{rs}^i :消費地 s における地域 r 産財 i の一単位需要を満たすために必要な発送量であり、 ρ_s^i :消費地 s における産業部門 i 財の価格指数（効用 1 単位を得るために必要な支出額）である。

(2) 生産者行動 (中間需要)

同様に、企業の生産技術においても Dixit-Stiglitz モデルを用いて上位技術に Cobb-Douglas 型、下位技術に CES 型生産関数を定義し、財バラエティ間の弾力性も家計消費と共通であると仮定する。

$$Y_{s,j} = L_{s,j}^{(1-\sum_i \nu_{s,j}^i)} \prod_i (X_{s,j}^i)^{\mu_s^i} \quad (6)$$

$$X_{s,j}^i = \left[\sum_r \int_0^{n_r^i} (x_{rs,j}^i(k))^{\frac{\sigma^i-1}{\sigma^i}} dk \right]^{\frac{\sigma^i}{\sigma^i-1}} \quad (7)$$

$$S_{s,j} = \sum_i \left(\sum_r \int_0^{n_r^i} p_{rs}^i(k) \cdot x_{rs,j}^i(k) dk \right) \quad (8)$$

ここで、 $x_{rs,j}^i$:消費地 s 産業部門 j における地域 r で生産された産業部門 i の財の需要量、 $\nu_{s,j}^i$:産業部門 j における財 i 別に対する選好シェアパラメータ、 $S_{s,j}$:産業部門 j における生産額 (費用) である。

上記における費用最小化問題を解くことで、中間投入需要の最適解 $x_{rs,j}^i$ を求めると、式 (9) が得られる。

$$x_{rs,j}^i = \frac{(\tau_{rs}^i \cdot p_r^i)^{-\sigma^i}}{(\rho_s^i)^{1-\sigma^i}} \nu_{s,j}^i S_{s,j} \quad (9)$$

消費地 s における地域 r 産の産業部門 i 財に対する支出額 E_s^i は、家計消費額 (最終需要) と企業中間投入額 (全産業部門の総和) となるので、

$$E_s^i = \mu_s^i I_s + \sum_j (\nu_{s,j}^i S_{s,j}) \quad (10)$$

したがって、消費地 s における地域 r 産の部門 i 財に対する需要両の総和 d_{rs}^i は、

$$d_{rs}^i = \frac{(\tau_{rs}^i \cdot p_r^i)^{-\sigma^i}}{(\rho_s^i)^{1-\sigma^i}} E_s^i \quad (11)$$

となる。

(3) 推定モデルの導出

前節で得られた財の総需要量 d_{rs}^i をもとに推定モデルを導出する。Head and Mayer⁵⁾ より、消費地 s における地域 r で生産される産業部門 i の財に対する地域間取引額 X_{rs}^i は、式 (12) のように求められる。

$$X_{rs}^i = n_r^i \cdot p_{rs}^i \cdot d_{rs}^i = n_r^i \frac{(\tau_{rs}^i \cdot p_r^i)^{1-\sigma^i}}{(\rho_s^i)^{1-\sigma^i}} E_s^i \quad (12)$$

同様に、 X_{sr}^i 、 X_{rr}^i 、 X_{ss}^i を求めると、任意の 2 地域間における取引額に対する自地域支出額のシェアは、式 (13) のようになる。

$$\frac{X_{rr}^i X_{ss}^i}{X_{rs}^i X_{sr}^i} = \left(\frac{\tau_{rr}^i \tau_{ss}^i}{\tau_{rs}^i \tau_{sr}^i} \right)^{1-\sigma^i} \quad (13)$$

ここで、「同一地域内においては輸送費用がかからない ($\tau_{rr}^i = \tau_{ss}^i = 1$)」、「地域間の輸送マージン率は対称 ($\tau_{rs}^i = \tau_{sr}^i$) である」という仮定⁶⁾をおくと、式 (13) を式 (14) のように変形することができる。

$$\frac{X_{rr}^i X_{ss}^i}{X_{rs}^i X_{sr}^i} = \left(\frac{1}{\tau_{rs}^i} \right)^{2(1-\sigma^i)} = (\tau_{rs}^i)^{2(\sigma^i-1)} \quad (14)$$

以上より、国内取引における代替弾力性の推定モデルを式 (15) のように定義する。

$$b_{rs}^i = \sqrt{\frac{X_{rr}^i X_{ss}^i}{X_{rs}^i X_{sr}^i}} = (\tau_{rs}^i)^{(\sigma^i-1)} \quad (15)$$

これは、貿易モデルにおける貿易自由度⁶⁾の逆数に相当する。このことから、推定モデルと使用データの整合性を示すことができる。

3. 推定方法

本章では、推定モデルを用いて産業部門別の代替弾力性を推定を行う。取引額に使用するデータ、定義した輸送費用式を示した後、代替弾力性パラメータの算出を行うにあたって用いた推定方法について述べる。

(1) 交易額

地域間交易額は、平成 17 年 (2005 年) 47 都道府県間産業連関表より、産業 11 部門 (農林水産業、鉱業、飲食品、金属、機械、その他製造業、公益事業、商業・運輸、金融・保険・不動産、情報通信、サービス) 別に算出した。ただし、本研究では、沖縄県を対象外とする。

(2) 輸送費用の設定

輸送費用は地域間の移動所要時間に起因するものとし、輸送費用式をパターン A と、石倉・池田²⁾でも用いられていたパターン B の 2 パターンで定義する。

パターン A

$$\tau_{rs}^i = \sqrt{\frac{\ln T_{rs} \ln T_{sr}}{\ln T_{rr} \ln T_{ss}}} \quad (16)$$

パターン B

$$\tau_{rs}^i = \sqrt{\frac{T_{rs} T_{sr}}{T_{rr} T_{ss}}} \quad (17)$$

ここで、 $T_{rs}(T_{sr})$: 地域 $r(s) \sim s(r)$ 間の移動所要時間、 $T_{rr}(T_{ss})$: 地域 $r(s)$ の内々移動所要時間である。Google Map の経路探索サービスより、各都道府県庁間の自動車による最短の移動所要時間を使用する。ただし、沖縄県を対象外とする。また、内々の移動所要時間は、最寄り都道府県間の移動所要時間の 4 分の 1 の値⁷⁾とする。

(3) 推定パターン

推定モデルを用いて代替弾力性パラメータを算出するにあたり、本研究では、以下に示す 3 手法 (log OLS, PPML, NLS) での回帰分析を行う。

対数線形回帰 (以下, log OLS) は、式 (15) の両辺について自然対数を取り、式 (18) の形にすることでパラメータ算出を行う。

$$\ln b_{rs}^i = (\sigma^i - 1) \ln \tau_{rs}^i \quad (18)$$

log OLS 推定は、回帰分析において用いられる代表的な手法であるため、本研究でも用いる。

ポアソン疑似最尤推定 (以下, PPML) では、式 (16) 式を対数変換せずに、誤差項をポアソン分布に従うと仮定したうえで推定を行う。そのため、log OLS 推定で懸念される不均一分散や非負条件といった問題点を解消することが可能である。Silva and Tenreiro⁸⁾においても、log OLS 推定よりも、PPML 推定での分析が望ましいと述べられている。

非線形回帰 (以下, NLS) では、線形パラメータとの関係を適切にモデル化できない場合に用いられ、推定モデルのまま、パラメータ推定を行うことができる。

以上より、それぞれの推定方法 (log OLS, PPML, NLS) について、2 パターンの輸送マージン式のデータで

表-1 代替弾力性の推定パターン

輸送費用 τ_{rs}^i	log OLS	PPML	NLS
パターン A	Case:1	Case:3	Case:5
パターン B	Case:2	Case:4	Case:6

回帰分析を行うことで、全 6 ケース (Case:1 ~ Case:6) で代替弾力性パラメータを算出する。(表-1 参照)

4. 推定結果

(1) log OLS 推定 (Case:1 ~ Case:2)

log OLS 推定における推定結果を表-2 および表-3 に示す。表中の $\sigma^i - 1$ はパラメータの推定値となるので、この値に 1 を加えたものが代替弾力性パラメータの値となる。 σ^i の値は、「Case:1」では最小値 7.12 (機械) から最大値 23.14 (鉱業) の範囲にあり、「Case:2」では最小値 2.45 (機械) から最大値 6.18 (鉱業) の範囲にあるという結果となった。「Case:2」での推定値は、いずれの産業部門においても「Case:1」での推定値より小さい値となったが、産業部門間における相対的な大小関係に大きな変化は見られなかった。また、ほとんどの産業部門 (鉱業を除く) において、自由度調整済み決定係数 (adj- R^2) の値は、「Case:1」より「Case:2」のほうが大きくなるという結果が得られた。

(2) PPML 推定 (Case:3 ~ Case:4)

PPML 推定における推定結果を表-4 および表-5 に示す。 σ^i の値は、「Case:3」では最小値 8.06 (その他製造業) から最大値 31.09 (鉱業) の範囲にあり、「Case:4」では最小値 2.67 (その他製造業) から最大値 7.71 (公益事業) の範囲にあるという結果となった。なお、「Case:4」での鉱業の代替弾力性は、計算が収束しなかったため、推定することができなかった。「Case:4」での推定値は、いずれの産業部門においても「Case:3」での推定値より小さい値となったが、産業部門間における相対的な大小関係に大きな変化は見られなかった。また、いずれの産業部門 (鉱業を除く) においても、標準誤差 (Robust Std. Err), 赤池情報量基準 (AIC), 逸脱度 (Deviance) の値は、「Case:3」より「Case:4」のほうが小さくなるという結果が得られた。

(3) NLS 推定 (Case:5 ~ Case:6)

NLS 推定における推定結果を表-6 および表-7 に示す。 σ^i の値は、「Case:5」では最小値 7.35 (その他製造業) から最大値 26.57 (公益事業) の範囲にあり、「Case:6」では最小値 2.61 (その他製造業) から最大値 7.39 (公

益事業)の範囲にあるという結果となった。「Case:6」での推定値は、いずれの産業部門においても「Case:5」での推定値より小さい値となったが、産業部門間における相対的な大小関係に大きな変化は見られなかった。また、いずれの産業部門においても、説明変数の影響の大きさを表す指標である t 値は、「Case:5」より「Case:6」のほうが大きくなるという結果が得られた。

(4) 平均二乗誤差を用いた比較分析

log OLS 推定, PPML 推定, NLS 推定では、それぞれ推定方法が異なり、算出される統計値も異なる。そのため、式 (19) で定義される平均二乗誤差 (Root Mean Square Error : RMSE) を用いることで全推定手法間での比較分析を行う。

$$RMSE = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{k=1}^n (f_k - y_k)^2} \quad (19)$$

ここで、 n : データ数、 f_k : 真値、 y_k : 予測値である。平均二乗誤差 (以下、RMSE) の値が小さいほど、真値と予測値の差が小さいため、より正確な推定をすることができていると言える。本研究では、式 (15) のように地域間取引額より求められる b_{rs}^i を真値とし、式 (16) または式 (17) で定義される輸送マージン率と推定された代替弾力性パラメータで表される値 $(\tau_{rs}^i)^{\sigma^{i-1}}$ を予測値として RMSE を算出する。その結果を表-8 に示す。各ケースにおいて、最も RMSE が最小となったのは、「Case:6」で 7 部門 (農林水産業、鉱業、飲食物品、金属、機械、その他製造業、情報通信)、次いで「Case:2」で 3 部門 (商業・運輸、金融・保険・不動産、サービス) であった。

5. おわりに

本研究では、輸送費用の設定方法について、対数をとる方法と対数をとらない方法で代替弾力性の推定を行うことで、推定値の比較分析を行った。代替弾力性パラメータの推定においては、産業連関表データを用いることで、産業部門別にパラメータの値を算出することができた。また、異なる 3 手法 (log OLS, PPML, NLS) を用いて、全 6 ケースで推定値を算出した際の値の変化を比較することができた。推定された代替弾力性パラメータは、機械、その他製造業では比較的小さく、鉱業、公益事業では比較的大きな値をとる傾向にあることが分かった。同一産業部門では、「Case:2」が最小値をとり、それに次いで「Case:6」、「Case:4」、「Case:1」、「Case:3」、「Case:2」という結果となった。輸送費用の設定方法が異なる (パターン A, パターン B) 推定方法での比較では、いずれの推定手法 (log OLS, PPML, NLS) においても、対数をとらない方法 (Case:2, Case:4, Case:6)

のほうが、対数をとる方法 (Case:1, Case:3, Case:5) よりも推定モデルの当てはまりが良くなる傾向にあることが分かった。石倉・池田の推定モデルは、地域間取引額と地域間移動所要時間を用いることで簡便に代替弾力性パラメータの推定を行うことができる反面、推定モデル導出時に置いた仮定や全産業部門に同じ移動所要時間を用いて推定を行っている点などで課題が存在する。そのため、今後は新たな推定手法の考案も行う必要があると考える。

参考文献

- 1) 国土交通省 HP : <http://www.mlit.go.jp/>
- 2) 石倉智樹, 池田慶祐 : わが国の地域間取引における財部門内代替弾力性の推定, 土木学会論文集 D3 (土木計画学), forthcoming, 2018.
- 3) Head, K. and Ries, J.: Increasing Returns Versus National Product Differentiation as an Explanation for the Pattern of U.S. Canada Trade, *The American Economic Review*, pp.858-876, 2001.
- 4) 佐藤泰裕, 田淵隆俊, 山本和博 : 空間経済学, 有斐閣, 2011.
- 5) Head, K. and Mayer, T. : The Empirics of Agglomeration and Trade. Henderson V., Thisse Jacques-Francois. *Handbook of Regional and Urban Economics. Cities and Geography*, Vol.4, pp.2609-2669, Elsevier, 2004.
- 6) Combes, Mayer, Thisse : ECONOMIC GEOGRAPHY -The Integration of Regions and Nations , PRINCETON, 2008.
- 7) Wei, S.J.: Intra-national versus international trade : how stubborn are nations in global intergration?, *NBER working paper series*, working paper 5531, 1996.
Intra-national versus international trade: how stubborn are nations in global integration?, *NBER working paper series*, working paper 5531, 1996.
- 8) Santos Silva, J. M. C. and Tenreyro, S. : The Log of Gravity, *The Review of Economics and Statistics*, Vol.88, pp.641-658, 2006.

(2018. 7. 30 受付)

表-2 Case:1 (log OLS_time_log)

部門	σ^{i-1}	t 値	サンプル数 N	R^2	Adj- R^2
農林水産業	9.05	106.26	1035	0.9161	0.9151
鉱業	22.14	87.57	990	0.8858	0.8847
飲食料品	7.72	68.34	1035	0.8187	0.8178
金属	7.47	72.62	1035	0.8361	0.8351
機械	6.12	82.03	1035	0.8668	0.8658
その他製造業	6.21	102.36	1035	0.9102	0.9092
公益事業	16.68	69.01	692	0.8733	0.8719
商業・運輸	9.04	89.56	1035	0.8858	0.8848
金融・保険・不動産	15.03	112.19	748	0.9440	0.9426
情報通信	10.27	103.87	946	0.9195	0.9184
サービス	11.05	121.04	1035	0.9341	0.9331

表-3 Case:2 (log OLS_time_nonlog)

部門	σ^{i-1}	t 値	サンプル数 N	R^2	Adj- R^2
農林水産業	2.13	109.26	1035	0.9203	0.9193
鉱業	5.18	85.76	990	0.8815	0.8805
飲食料品	1.84	74.06	1035	0.8414	0.8404
金属	1.78	80.56	1035	0.8626	0.8616
機械	1.45	88.64	1035	0.8837	0.8827
その他製造業	1.48	120.51	1035	0.9335	0.9326
公益事業	4.01	75.71	692	0.8924	0.8910
商業・運輸	2.14	98.00	1035	0.9028	0.9018
金融・保険・不動産	3.53	122.26	748	0.9524	0.9511
情報通信	2.42	113.80	946	0.9320	0.9320
サービス	2.61	136.42	1035	0.9474	0.9464

表-4 Case:3 (PPML_time_log)

部門	σ^{i-1}	z	サンプル数 N	Robust Std.Err	AIC	Deviance
農林水産業	10.68	73.06	1035	0.1462	24382.60	25227267.9
鉱業	30.09	58.42	990	0.5150	2.03E+13	2.0E+16
飲食料品	12.87	41.65	1035	0.3090	367127.30	379969015.6
金属	11.07	37.92	1035	0.2919	81077.98	83908154.7
機械	7.62	58.28	1035	0.1308	2099.81	2166723.7
その他製造業	7.06	65.32	1035	0.1080	794.50	815699.3
公益事業	27.93	27.86	692	1.0023	7.44E+11	5.2E+14
商業・運輸	13.50	16.02	1035	0.8429	1289580.00	1334706274.0
金融・保険・不動産	15.88	35.16	748	0.4517	6695199.00	5007998937.0
情報通信	11.03	95.06	946	0.1160	31822.49	30095151.59
サービス	12.01	64.68	1035	0.1856	99632.03	103108854.4

表-5 Case:4 (PPML_time_nonlog)

部門	σ^i-1	z	サンプル数 N	Robust Std.Err	AIC	Deviance
農林水産業	2.51	75.58	1035	0.0333	22261.53	23445964.4
鉱業	-	-	-	-	-	-
飲食料品	3.04	43.15	1035	0.0704	343234.70	355240161.2
金属	2.62	36.65	1035	0.0716	69172.10	71585562.8
機械	1.79	61.12	1035	0.0293	1953.81	2015614.9
その他製造業	1.67	68.18	1035	0.0245	594.80	609008.0
公益事業	6.72	27.92	692	0.2405	6.13E+11	4.2E+14
商業・運輸	3.20	15.84	1035	0.2019	1192079.00	1233793376.0
金融・保険・不動産	3.77	34.19	748	0.1102	5105853.00	3819168285.0
情報通信	2.61	110.08	946	0.0237	23148.05	21889129.43
サービス	2.84	66.80	1035	0.0425	80591.28	83401674.41

表-6 Case:5 (NLS_time_log)

部門	σ^i-1	t 値	サンプル数 N	Std.Err	R-squared	Adj R-squared
農林水産業	9.85	60.09	1035	0.1639	0.0445	0.0436
鉱業	23.65	0.25	990	95.3116	0.0000	-0.0010
飲食料品	11.49	21.51	1035	0.5340	0.0045	0.0035
金属	9.46	11.22	1035	0.8429	0.0021	0.0011
機械	6.66	26.82	1035	0.2485	0.0246	0.0237
その他製造業	6.35	43.90	1035	0.1447	0.0662	0.0653
公益事業	25.57	11.47	692	2.2285	0.0003	-0.0011
商業・運輸	10.71	1.56	1035	6.8574	0.0000	-0.0009
金融・保険・不動産	13.24	4.98	748	2.6568	0.0003	-0.0011
情報通信	9.94	62.79	946	0.1583	0.0535	0.0525
サービス	10.59	27.70	1035	0.3823	0.0092	0.0082

表-7 Case:6 (NLS_time_nonlog)

部門	σ^i-1	t 値	サンプル数 N	Std.Err	R-squared	Adj R-squared
農林水産業	2.38	74.40	1035	0.0320	0.0626	0.0617
鉱業	5.88	0.63	990	9.3284	0.0000	-0.0010
飲食料品	2.73	21.77	1035	0.1256	0.0048	0.0038
金属	2.41	23.24	1035	0.1036	0.0067	0.0058
機械	1.64	36.69	1035	0.0447	0.0379	0.0370
その他製造業	1.61	74.35	1035	0.0216	0.1343	0.1335
公益事業	6.39	31.67	692	0.2019	0.0023	0.0008
商業・運輸	2.67	2.71	1035	0.9855	0.0001	-0.0009
金融・保険・不動産	3.36	12.96	748	0.2595	0.0015	0.0002
情報通信	2.52	131.60	946	0.0191	0.1620	0.1612
サービス	2.65	49.20	1035	0.0538	0.0236	0.0226

表-8 平均二乗誤差 (RMSE) 算出結果

部門	Case:1	Case:2	Case:3	Case:4	Case:5	Case:6
農林水産業	21978.85	21911.64	22498.05	21942.40	21855.82	21648.36
鉱業	1.082E+13	1.082E+13	1.109E+13	-	1.080E+13	1.080E+13
飲食料品	341667.57	341661.49	346047.44	344753.80	341120.4	341070.7
金属	77036.51	77014.95	77808.83	77224.29	77020.96	76841.43
機械	1681.46	1675.15	1712.03	1685.61	1679.45	1667.95
その他製造業	737.30	717.61	754.48	713.59	737.29	709.90
公益事業	1.633E+12	1.633E+12	1.656E+12	1.345E+12	1.630E+12	1.630E+12
商業・運輸	2073989.57	2073978.57	2078592.52	2077508.20	2074971.00	2074913.00
金融・保険・不動産	7558076.97	7539787.50	7657911.93	7618982.81	7545021.00	7540401.00
情報通信	22653.94	21431.01	24345.56	21624.54	22588.60	21253.58
サービス	102991.00	102129.04	106120.09	103619.20	102913.80	102163.40