

Chukyo University Institute of Economics

Discussion Paper Series

November 2023

No. 2302

ノンサーベイ法による地域産業連関表の精度の検証

山田 誠治

ノンサーベイ法による地域産業連関表の精度の検証

山田 誠治*

2023年11月

要旨

近年、「地方創生」を推進するにあたって、地域経済の循環や産業構造を把握することのできる市町村産業連関表の必要性が高まっている。これまで、SLQ法をはじめとするノンサーベイ法で多くの市町村産業連関表が作成されてきた。しかし、その精度に関して検証されてこなかった。本稿では、SLQ法を用いて、全国産業連関表から道府県産業連関表を作成し、推計された道府県産業連関表と公表されている道府県産業連関表との乖離について考察を行う。この結果を用いて、県表レベルで誤差の少ないノンサーベイ法を選び、市町村産業連関表に適用することが期待できる。

キーワード：SLQ法、地域産業連関表

* 常磐大学総合政策学部助教 E-mail: yamada23@tokiwa-u.ac.jp

1. はじめに

近年、人口減少や少子高齢化が進展する中で、地域活力を向上させる「地方創生」の実現が、地方自治体の政策に求められている。このような情勢の中、地域経済分析に対する関心が高まり、地域経済の循環や産業構造を把握することのできる市町村産業連関表の作成が望まれている。しかしながら、産業連関表の作成には、膨大な調査と時間がかかるため、一部の政令指定都市を除き、市町村レベルでの産業連関表がほとんど作成されていない。これまで作成された市町村産業連関表のうち、多くの産業連関表は、公表済みの統計資料から推計されたノンサーベイ法によって作成されたものである。特に、ノンサーベイ法による市町村産業連関表の作成に当たり課題となってくるのが、地域間の取引関係に関する統計資料が不十分な点である。これらを補うために、LQ法（Location quotient）などを利用した、いくつかの研究がなされてきた。LQ法は、特化係数を自給率の代理変数とし、これらの変数を用いて、移入額と移出額を推計し、市町村産業連関表の作成を可能にしている。

LQ法で使用する特化係数は、様々な計算式が提案され、SLQ法（Simple location quotient）、CILQ法（Cross-industry location quotient）、FLQ法（Flegg's location quotient）といった手法が存在する。その中でも、一般的な特化係数の計算式であるSLQ法は、シンプルな手法として知られ、市町村産業連関表の作成では、よく使用されている。SLQ法を用いた市町村産業連関表として、名古屋市産業連関表を推計した朝日（2004）や京都府福知山市を推計した長谷川・安高（2008）などが挙げられる。これらの先行研究では、特化係数が1未満であれば、その産業部門の特化係数を自給率とし、県内他地域への移出・移入を推計している。

地域間の取引情報が得られない場合には、特化係数を用いたLQ法は、市町村産業連関表の作成を容易にするものの、推計された産業連関表における真の値が分からないため、その精度に関して十分に検証することができない。そこで、本稿では、公表されている都道府県産業連関表を真の値と仮定し、LQ法を用いて全国産業連関表から作成された都道府県産業連関表の値との乖離を検証する。具体的には、2地域間産業連関モデルにおけるSLQ法の適用を考察し、SLQ法を用いて2015年全国産業連関表（107部門、生産者価格評価表）から都道府県産業連関表（107部門）を作成する。推計された都道府県産業連関表と2015年茨城県産業連関表との乖離について検証し、LQ法における市町村産業連関表の作成について考察を行う。

2. 2地域間産業連関モデルとSLQ法

2.1 2地域間産業連関モデル

全国産業連関表から県産業連関表を作成するということは、県とその他全国地域から

なる2地域間の産業連関モデルに該当する。今、地域Aを県とし、地域Bをその他全国地域とする。2地域間における産業連関表の需給均衡式は、以下の通りである。

$$\begin{cases} x^A = A^A x^A + f^A + e_d^A + e_f^A - m_d^A - m_f^A \\ x^B = A^B x^B + f^B + e_d^B + e_f^B - m_d^B - m_f^B \end{cases} \quad (1)$$

ただし、 x^r は、 r 地域の生産額ベクトル($r=A,B$)、 A^r は、 r 地域の投入係数マトリックス($r=A,B$)、 f^r は、 r 地域の最終需要額ベクトル($r=A,B$)、 e_d^r は、 r 地域の移出額ベクトル($r=A,B$)、 e_f^r は、 r 地域の輸出額ベクトル($r=A,B$)、 m_d^r は、 r 地域の移入額ベクトル($r=A,B$)、 m_f^r は、 r 地域の輸入額ベクトル($r=A,B$)とする。

2地域間において、自地域の移入は相手地域の移出になるので、 $e_d^A = m_d^B = m^{AB}$ 、 $e_d^B = m_d^A = m^{BA}$ となり、(1)式は、次のように書き換えることができる。

$$\begin{cases} x^A = A^A x^A + f^A + m^{AB} + e_f^A - m^{BA} - m_f^A \\ x^B = A^B x^B + f^B + m^{BA} + e_f^B - m^{AB} - m_f^B \end{cases} \quad (2)$$

移出入は、以下のように地域内需要の一定割合であると仮定すると、

$$\begin{cases} m^{BA} = M^A(A^A x^A + f^A) = T^{BA}(A^A x^A + f^A) \\ m^{AB} = M^B(A^B x^B + f^B) = T^{AB}(A^B x^B + f^B) \end{cases} \quad (3)$$

となり、(2)式は、(4)式のように書き換えることができる。

$$\begin{cases} x^A = (I - T^{BA})(A^A x^A + f^A) + T^{AB}(A^B x^B + f^B) + e_f^A - m_f^A \\ x^B = (I - T^{AB})(A^B x^B + f^B) + T^{BA}(A^A x^A + f^A) + e_f^B - m_f^B \end{cases} \quad (4)$$

T^{BA} はA地域の移入率なので、 $I - T^{BA}$ はA地域の自給率を示す。同様に、 $I - T^{AB}$ もB地域の自給率を示している。輸入に関しても、地域内需要の一定割合を輸入すると仮定すると、(4)式は次のように書き換えることができる。

$$\begin{cases} x^A = (I - T^{BA} - M_f^A)(A^A x^A + f^A) + T^{AB}(A^B x^B + f^B) + e_f^A \\ x^B = (I - T^{AB} - M_f^B)(A^B x^B + f^B) + T^{BA}(A^A x^A + f^A) + e_f^B \end{cases} \quad (5)$$

ただし、 $M_f^r = m_f^r / (A^r x^r + f^r)$ 、($r = A, B$)とする。(5)式を行列表示したものが、次式である。

$$\begin{pmatrix} x^A \\ x^B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I - T^{BA} - M^A & T^{AB} \\ T^{BA} & I - T^{AB} - M^B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} A^A x^A + f^A \\ A^B x^B + f^B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} e_f^A \\ e_f^B \end{pmatrix} \quad (6)$$

2.2 2地域間産業連関モデルにおけるSLQ法

2地域間産業連関モデルにおいて、LQ法を用いて産業連関表を作成するとは、特化係数を用いて、(4)式の移出入率、 T^{AB} 、 $I - T^{BA}$ 、 T^{BA} 、 $I - T^{AB}$ 、を推計することである。LQ法のなかでも、SLQ法は、一般的な特化係数を利用して算出し、移出入率を推計する方法である。SLQ法では、次のように特化係数を定義している。

$$l_i^r = \left(\frac{x_i^r / \sum_{i=1}^n x_i^r}{x_i^z / \sum_{i=1}^n x_i^z} \right) \quad (7)$$

ただし、 x_i^r は、r地域i部門の生産額($r = A, B$)、 x_i^z は、全国地域i部門の生産額である。SLQ法では、特化係数 l_i^r が1より大きければ、Z地域と比べ、r地域i部門の生産が相対的に高いことを意味し、r地域での生産物がその他地域へ移出されると解釈している。特化係数 l_i^r が1以下であれば、地域内での生産が相対的に少ないことになり、移出はせず、移入をしていると解釈している。

SLQ法では、この特化係数の解釈に従って移出入率を推計することになるが、移出額に関しては、過大推計になってしまう問題がある。例えば、ある産業の特化係数が1を超え、2とすると、移出額は、 $2 \times B$ 地域の地域内需要となり、県は、全国その他地域の地域内需要の2倍を移出することとなる。そのため、SLQ法では、1以上であれば、1という制約になるように、地域供給関数 t_i^r を以下のように定義している。

$$t_i^r = \begin{cases} l_i^r & \text{if } l_i^r < 1 \\ 1 & \text{if } l_i^r \geq 1 \end{cases} \quad (8)$$

特化係数が1以上であれば、1という制約を課すことで、移出額が地域内需要を超えるこということを防いでいる。これらの理由により、特化係数を移出率の代理変数として用いることができない。

2地域間産業連関モデルにおいて、移出額を推計する方法として、他地域の移入額を推計することで求めることができる。しかし、この方法は、今回の推計のような県と全国その他地域といった経済規模が大きく異なるケースでは、県の移出額が過少推計になってしまう問題がある。他地域の移入率である t_i^B は、全国のシェアに対するその他都道府県のシェアの割合で算出される。その他都道府県は経済規模の大きさから、 t_i^B は、多くの産業で1近く算出され、結果、その他都道府県の移入率 $1 - t_i^B$ が低くなり、県が他

地域へほとんど移出しないという結果となりうる。今回のように経済規模が異なる場合、県の移出率については、 $1 - t_i^B$ を使用せず、県の移入額の推計後、需給均衡式との差分から移出を推計せざるえないことになる。

3. 全国産業連関表による SLQ 法の検証方法

以上から、2地域間産業連関モデルを踏まえ、SLQ法を用いて2015年全国産業連関表(107部門)から都道府県産業連関表(107部門)を作成する。地域Aを都道府県とし、地域Bをその他全国地域とする。2地域間産業連関モデルにおいて、r地域i部門の移入に関して、同時移出が行われないと仮定すると、都道府県の需給均衡式は、以下のようなになる。

$$x^A = A^A x^A + f^A + T^{AB}(A^B x^B + f^B) + e_f^A - T^{BA}(A^A x^A + f^A) - M_f^A(A^A x^A + f^A) \quad (9)$$

ただし、

$$T_{AB} = \begin{bmatrix} 1 - t_1^B & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 - t_n^B \end{bmatrix}, \quad T_{BA} = \begin{bmatrix} 1 - t_1^A & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 1 - t_n^A \end{bmatrix}.$$

$1 - t_i^B$ は、その他都道府県の移入率と同時に県の移出率を示し、 $1 - t_i^A$ は、都道府県の移入率と同時にその他都道府県の移出率を示す。2地域間産業連関モデルにおいて、輸出は外生であるので、輸出係数 e_i^A を全国の生産額に占める輸出割合とし、都道府県の輸出額 e_f^A を以下のように定義する。

$$e_f^A = \begin{bmatrix} e_1^A f_1^A \\ \vdots \\ e_n^A f_n^A \end{bmatrix}, \quad e_i^A = \left(\frac{e f_i^Z}{\sum_{i=1}^n x_i^Z} \right) \quad (10)$$

x^A は、2015年都道府県産業連関表(107部門、生産者価格評価表)の生産額を使用し、 f^A は、全国最終需要計に、全国に占める都道府県の県内最終需要計をウエイトとして掛けたものから算出した。県内最終需要計は、令和2年県民経済計算の総合勘定に記載されている民間最終消費支出、地方政府等最終消費支出、県内総固定資本形成、在庫変動、家計外消費(列)に関しては、2015年都道府県産業連関表の家計外消費(列)の合計値を合計した。 M_f^A は、全国の地域内需要に占める全国の輸出割合とする。 A^A は、全国産業連関表の投入係数を使用した。推計する都道府県産業連関表は、精度の基準となるため、公表されている2015年都道府県産業連関表のうち、移入額と移出額が分離してい

る県表，2015年全国産業連関表統合中分類（107部門）と同じ産業分類をもった県，青森県，茨城県，群馬県，埼玉県，千葉県，神奈川県，山梨県，長野県，滋賀県，大阪府，山口県，愛媛県，高知県，長崎県について推計を行った。

4. 推定結果

以上より，推定結果を図表1から図表7までに示した。図表1は，SLQ法を用いて2015年全国産業連関表（107部門）から14の府県産業連関表（青森県，茨城県，群馬県，埼玉県，千葉県，神奈川県，山梨県，長野県，滋賀県，大阪府，山口県，愛媛県，高知県，長崎県）を作成し，公表されている2015年府県産業連関表との誤差率を部門ごとに示したものである。図表2から図表7は，推計された14の府県産業連関表を産業部門ごとに集計した値をグラフ化したものである。

内生部門計では，府県の誤差率が-3.91%から2.78%の範囲になっており，図表2より産業部門別規模に見ても，推定値と公表値の間に乖離がほとんどない。このことにより，市町村産業連関表などの小規模地域の産業連関表を作成する際に，小規模地域が属する都道府県の投入係数を仮定することは，大きな影響がないことを示している。

県内最終需要計では，誤差率が-13.62%から0.02%までの範囲になっている。誤差が1割程度となっている茨城県と群馬県を除くと，推定値と公表値の乖離はおおむね小さいといえよう。産業部門別規模でみると，サービス業など一部の産業で乖離が見られるものの，産業間でおおむね乖離がないことがわかる。内生部門計と県内最終需要計の推計値には，大きな乖離がないことにより，地域内需要に大きな影響がないことがわかる。

輸出では，茨城県の誤差率が1037.44%で，ほとんどの府県で推定値と公表値の間に大きな隔たりがある。産業部門別規模においても，産業間での推定値と公表値の間に乖離が全体に見られる。この乖離の原因は，府県の輸出を推計する際に，全国の生産額に占める全国の輸出割合を用いたことによるところが大きい。すなわち，府県と全国の輸出構造は同じという仮定によって，生み出された乖離と言える。

輸入においては，誤差率が-30.38%から66.44%までの範囲になっている。内生部門計と県内最終需要計の推計値が大きく公表値との乖離がないことを踏まえると，これも，輸出と同様に，府県と全国の輸入構造が同じという仮定によって生み出された乖離と言える。しかし，産業部門別規模でみると，それほど推計値と公表値の間の乖離は見られない。

移入では，誤差率が-58.64%から11.62%までの範囲で，ほとんどの府県で誤差率がマイナスとなっている。すなわち，SLQ法で推計された移入は，過少推計であることを示している。産業部門別規模においても，全産業で推計値が公表値を下回り，過少推計であることがわかる。移出でも，移入と同様に誤差率が大きく，山口県を除きマイナス

となっている。2 地域間産業連関モデルにおいて、SLQ 法では、特化係数を用いて移出を推計できず、需給均衡式から算出されるため、各部門の誤差がすべて移出額へしわ寄せされていると考えられる。

5. 市町村産業連関表における L Q法の考察

本稿では、公表されている都道府県産業連関表を真の値と仮定し、SLQ 法を用いて全国産業連関表から作成された 14 府県産業連関表の値との乖離を検証した。これらの結果を踏まえて、市町村産業連関表の作成に関して考察を行う。本稿の分析から得られた結果は以下の通りである。

- 内生部門計における乖離が小さいことから、小規模地域が属する都道府県の投入係数を仮定することは、大きな影響がない。
- 県民経済計算による最終需要計の推計精度は、比較的高い。
- 輸出構造が全国と府県と同じという仮定は、精度が低い。
- 輸入に関しては、府県別では誤差率が高いものの、産業規模別では誤差が少ない。
- SLQ 法によって推計された移入は、誤差率が大きく、過少推計となる。
- 移出は、すべての部門の誤差を吸収しているため、マイナスの値をとりやすい。

市町村産業連関表を作成する際、市町村の投入構造に関するデータが得られにくいこともあり、市町村が属する都道府県の投入係数を仮定することが考えられる。本稿の結果より、内生部門計における乖離が小さいことから、この仮定を用いることは問題がないと言えるだろう。さらに、県民経済計算による最終需要計の推計精度が、比較的高いことを踏まえると、県民経済計算を利用した地域内需要の精度にも問題がないと考えられる。輸出に関しては、別途、違う形で推計する方が望ましい。全国の輸出構造が府県と同じという仮定は、大きな誤差をもたらす、経済規模の小さい市町村単位では、もっと輸出誤差が大きいことが予想される。

移入に関しては、SLQ 法による推計は、過少となっている。この点について、市町村産業連関表の移入推計においても、同様に過少推計になる可能性が高い。朝日(2004)で示されているように、市町村産業連関表の移入を推計するためには、県外からの移入と県内からの移入を分離する必要がある。朝日(2004)では、愛知県産業連関表の移入額を利用し、愛知県外からの名古屋市への移入は、域内需要に愛知県移入係数を乗じて推計し、県内その他地域からの名古屋市への移入は、LQ法で推計している。本稿の分析結果から、このケースでは、その他地域からの名古屋市への移入が過少推計になっている可能性が高い。

移出は、本稿の分析では需給均衡式から算出しているため、バランス調整項となっている。しかし、移出は、産業連関分析を行うための重要な指標であるため、各部門の誤差を含んだバランス調整項として相応しくない。通常、経済規模に関して、市町村と県内その他地域との間に乖離がないと思われるので、朝日（2004）のように、県産業連関表の移出額を生産額比率で按分し、名古屋市からの移出額を求め、名古屋市から県内その他地域への移出は、LQ法で推計する方が、望ましいと思われる。

本稿では、SLQ法を用いて全国産業連関表から府県産業連関表を作成し、SLQ法の精度に関して検証することで、市町村産業連関表の作成に役立てようとした。今回の分析では、全国産業連関表と同じ産業部門数で、県表の移輸出・移輸入の分離を行わないといった制約のもと、府県産業連関表を作成した。そのため、47都道府県の中、14の府県産業連関表による検証に留まった。今後、産業部門統合を行い、47都道府県まで拡張し、移輸入や移輸出が分離されていない県に関しても、分離する方法を提案し、検証を行っていきたい。また、今回は、SLQ法のみであったが、その他のLQ法のCILQ法やFLQ法なども検証していく予定である。

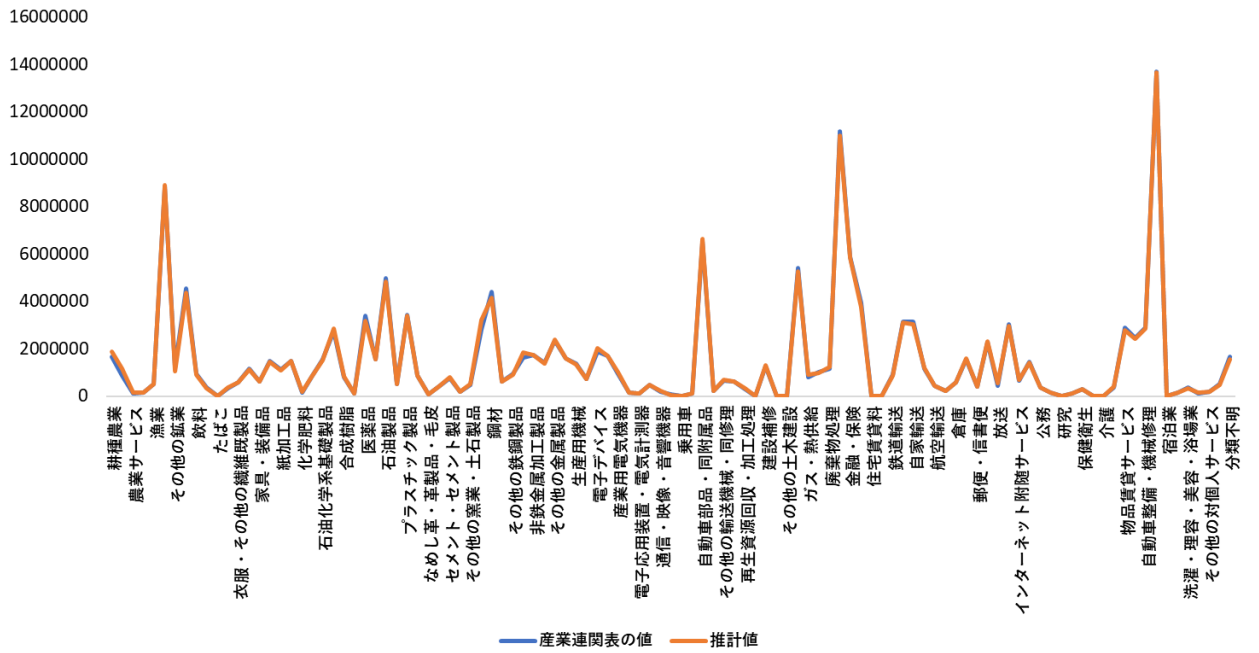
参考文献

- [1] Lenzen, M., B.Gallego and R.Wood (2006) “ A flexible approach to matrix balancing under partial information,” *Journal of Applied Input-Output Analysis*, Vol. 11&12
- [2] 朝日幸代 (2004) 「平成 7 年名古屋市産業連関表作成の試み」『産業連関』第 12 巻 1 号, pp.16-24.
- [3] 今西英俊 (2004) 「深川市産業連関表の作成手法の研究」『産業連関』（環太平洋産業連関分析学会）第 12 巻 3 号, pp.38-49.
- [4] 金子敬生 (1980) 『産業連関の理論と応用』日本評論社.
- [5] 金子敬生 (1990) 『産業連関の経済分析』勁草書房.
- [6] 野崎道哉 (2016) 「大垣市産業連関表の作成と地域経済分析」『岐阜経済大学論集』50 巻 1 号, pp.1-14.
- [7] 日吉拓也, 河上哲, 土井正幸 (2004) 「ノンサーベイ・アプローチによるつくば市産業連関表の作成と応用」『産業連関』12 巻 1 号, pp.3-15.
- [8] 長谷川・安高 (2008) 「市町村産業連関表の作成に向けた考察と展望」『京都創成大学紀要』第 8 巻 第 1 号, p.47-60.
- [9] 本田豊, 中澤純治 (2000) 「市町村地域産業連関表の作成と応用」『立命館経済学』49 巻 4 号, pp.51-76.

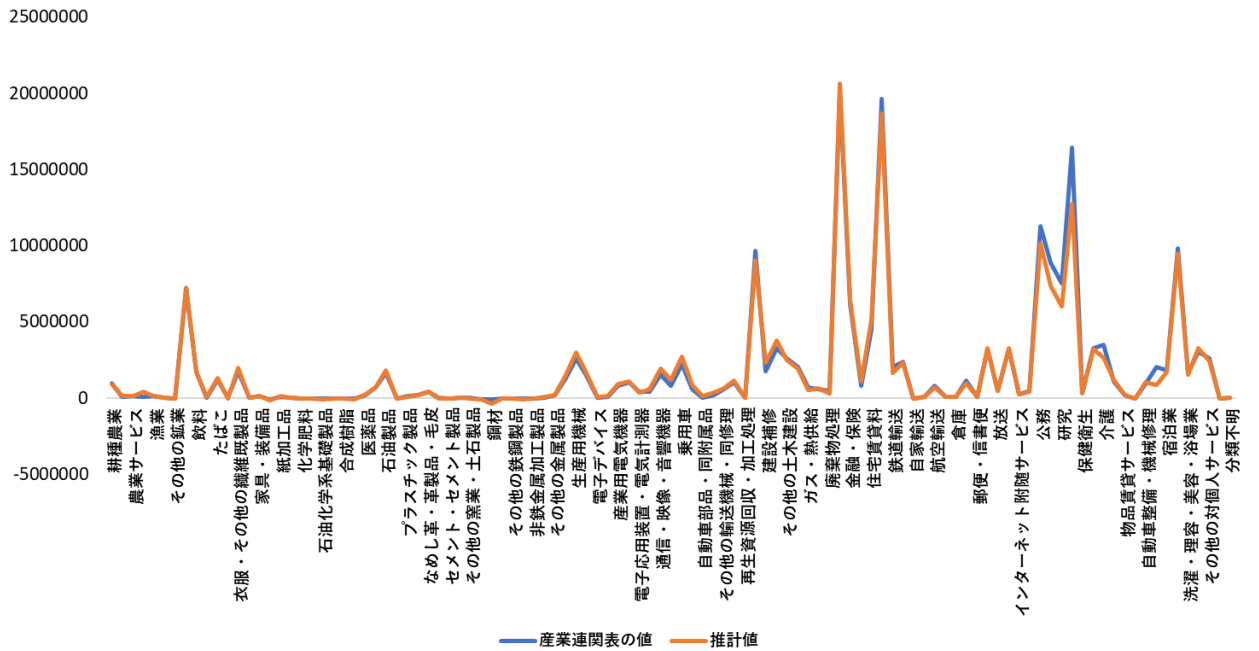
図表1 推定結果 誤差率

	内生部門計	県内最終需要計	輸出	輸入	移入	移出
青森県	1.69%	-4.81%	38.18%	54.98%	-23.39%	-11.06%
茨城県	2.78%	-11.03%	1037.44%	-30.83%	-18.06%	-20.10%
群馬県	-0.58%	-13.62%	576.88%	-26.93%	-21.69%	-20.10%
埼玉県	-0.40%	2.52%	72.27%	17.78%	-58.64%	-83.06%
千葉県	-3.91%	-1.58%	24.50%	-9.83%	-33.79%	-32.60%
神奈川県	-0.20%	-6.54%	-78.58%	-0.61%	-37.29%	-26.52%
山梨県	-0.51%	0.02%	149.73%	16.28%	-44.88%	-58.55%
長野県	-1.00%	-1.00%	18.52%	15.64%	-45.66%	-47.25%
滋賀県	-0.11%	-1.21%	52.67%	16.69%	-29.84%	-34.32%
大阪府	1.60%	-3.50%	14.62%	5.29%	-45.81%	-35.89%
山口県	2.08%	-0.60%	-12.02%	0.15%	1.79%	4.74%
愛媛県	-2.56%	-4.35%	30.56%	28.81%	-33.53%	-24.83%
高知県	2.61%	-0.15%	49.02%	66.44%	-15.39%	-18.39%
長崎県	0.33%	4.57%	54.23%	4.89%	11.62%	-13.68%

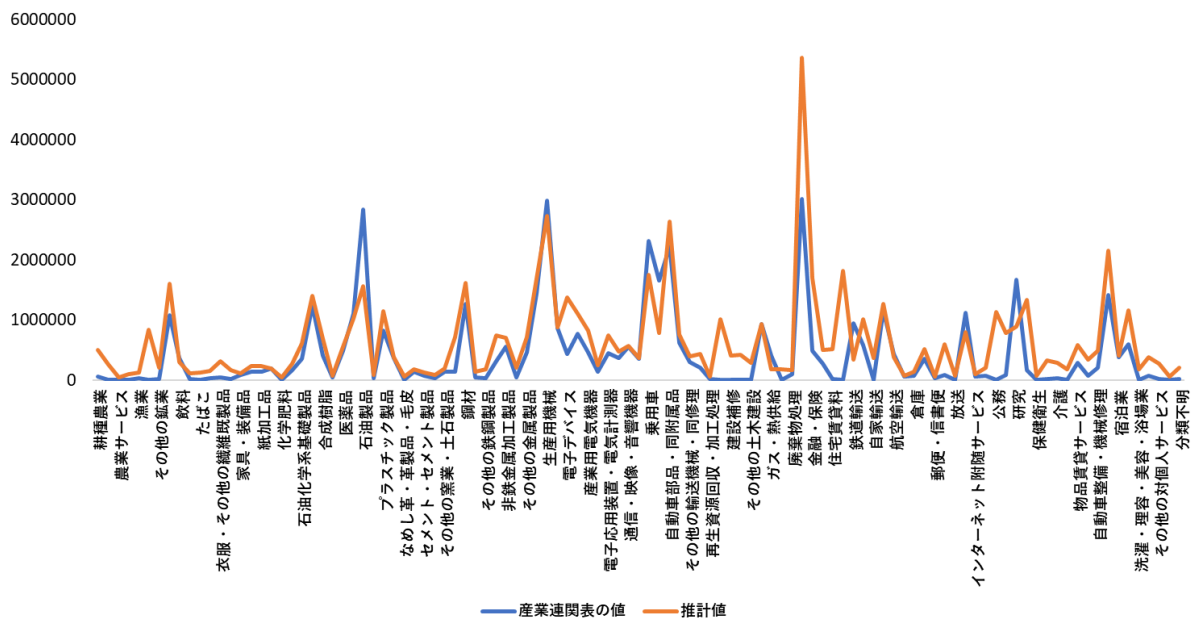
図表2 推定結果 内生部門計



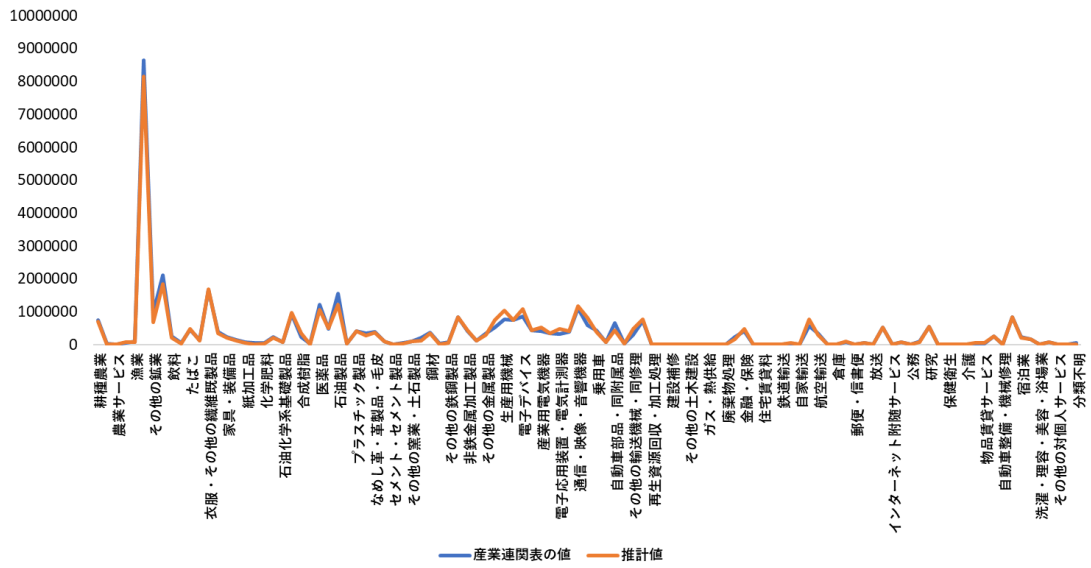
図表3 推定結果 県内最終需要計



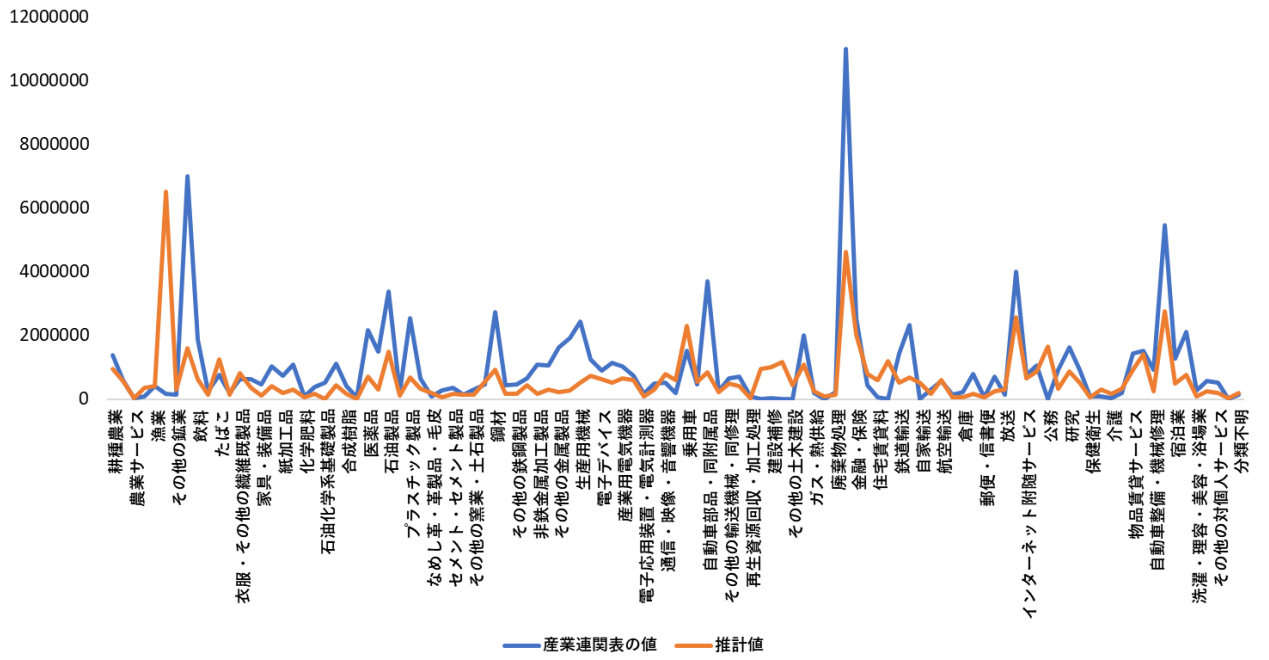
図表4 推定結果 輸出



図表5 推定結果 輸入



図表6 推定結果 移入



図表7 推定結果 移出

