

産業連関モデルを用いた 小売地域新電力による地域経済効果分析

塩崎 逸平¹・石川 良文²・高木 朗義³

¹学生会員 岐阜大学大学院 自然科学技術研究科環境社会基盤工学専攻

(〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1) E-mail:z4523007@edu.gifu-u.ac.jp

²正会員 南山大学教授 総合政策学部 (〒466-8673 愛知県名古屋市中昭和区山里町18)

E-mail:yishi@nanzan-u.ac.jp

³正会員 岐阜大学教授 社会システム経営学環 (〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸1-1)

E-mail:a_takagi@gifu-u.ac.jp

わが国では2016年に電力の小売が全面自由化となり、多くの小売電気事業者が現れている。その中で、地域内循環を含む地域活性化を目的とした小売地域新電力は、地方財政や地域経済に効果をもたらすことが期待されている。

本研究では、経済産業省に登録している小売電気事業者688社を対象に資料調査を実施し、小売地域新電力の現状を明らかにした。資料調査結果を基に岐阜県と全国の産業連関表を用いて、電力事業を小売地域新電力を含む8部門に分割して産業連関表を改良し、所得・消費内生化産業連関モデルを用いて、小売地域新電力による地域経済波及効果を推定した結果、現状の岐阜県における小売地域新電力の地域経済効果は、域内生産額として94(百万円)の増加、そのうち域内所得として14(百万円)の増加であると推定された。

Key Words : *Input-Output Analysis, Regional Circulation, Regional Economic Effects, Retail Electricity Providers*

1. はじめに

わが国では2016年に電力の小売全面自由化が実施されたことに伴い、多くの地域で新電力事業者が現れている。新電力事業者の中で、ドイツのシュタットベルケを参考にした小売地域新電力という取り組みが全国で見られる。シュタットベルケは電力事業を軸とし、ガス・水道・公共交通等の公共事業を総合的に運営することで、得られる収益事業の利益を利益の出ない事業に内部補助するというプラットフォーム型事業を展開しており、地域の資金循環の起点としての役割を担っている。小売地域新電力は、小売事業の電力消費を地域内にとどめることで、消費支出の域外流出を抑制し、地域内循環を高めるといった機能を有しており、地方財政や地域経済に効果をもたらすことが期待されている。これまで小売地域新電力の普及が進められてきたが、初期投資の財政負担や契約者数などの課題から普及が進んでいるとは言い難い。また、小売地域新電力による地域経済効果に対する定量的評価

は、既往研究においてほとんど行われておらず、これまで明らかになってはいない。

本研究では、小売地域新電力に着目し、地域経済への波及効果を産業連関分析によって定量評価することを目的とする。本研究の目的を達成可能なモデルとして石川らが開発した所得・消費内生化産業連関モデル（以下、石川モデル）を使用する¹⁾。石川モデルは、従来の産業連関モデルでは分析できなかった消費と所得の地域間の移動を表現したものであり、消費支出の地域内外への分配が分析できる。

本論文は、本章を含め6章で構成する。各章の概要は以下のとおりである。2章では、小売地域新電力の現状を整理するとともに、本研究における小売地域新電力の定義を示す。3章では、本研究で用いる石川モデルを示し、本研究での使用理由と評価できる点を明らかにする。4章では、岐阜県とその他全国の2地域間産業連関表における電力部門の分割による改良について述べる。5章では、現状の小売地域新電力による地域経済効果とその普

及による地域経済効果を推定する。6章では、本研究の成果をまとめ、今後の課題を整理する。

2. 小売地域新電力の現状と課題

(1) 小売地域新電力とは

わが国では、小売電気事業を営もうとする場合、経済産業省の登録を受ける必要があり、2020年12月15日現在の登録事業者数は688社である。そのうち、みなし小売電気事業者(以下、みなし小売)が11社、みなし小売以外の事業者(以下、新電力)が677社である。みなし小売とは法改正前から存在する全国の地域別大手電力事業者を指す。新電力のうち、①地域外に流出していた資金を地域内に留めることで資金を地域内で循環させる事業者、②収益事業による利益で地域の生活利便性向上のためのサービスを支援する事業者、③地域の発電事業者の電力を売電することによる地域産業振興や雇用創出を生み出す地産地消に取り組む事業者などの小売電気事業者が存在することがわかった。本研究では、上記の3つの機能をそれぞれ①地域内循環、②地域支援、③地産地消と名付け、このうち1つ以上の機能を有する事業者を小売地域新電力事業者(以下、小売地域新電力)と定義する。本研究における小売地域新電力の位置づけを図1に示す。

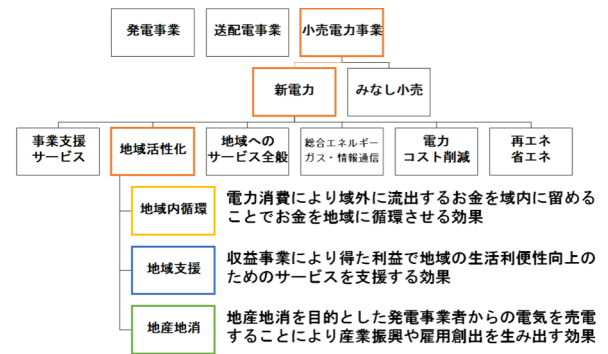


図 1 小売地域新電力の位置づけ

表 1 小売地域新電力の機能とその現状

機能	企業数(社)	電力需要量(1,000kWh)
地域内循環	214	5,484,701
地域支援	105	8,921,333
地産地消	135	7,575,034

表 2 小売地域新電力の企業数上位10都道府県

順位	都道府県	企業数(社)	小売地域新電力需要量(1,000kWh)	電力需要量(1,000kWh)	小売地域新電力占有率(%)
1	東京都	23	6,523,852	77,114,677	8.5%
2	兵庫県	11	2,030,075	37,658,266	5.4%
3	広島県	8	1,992,556	19,679,768	10.1%
4	北海道	14	1,187,610	29,325,879	4.0%
5	大阪府	9	665,077	54,738,277	1.2%
6	埼玉県	13	401,153	37,501,427	1.1%
7	静岡県	5	354,385	28,994,583	1.2%
8	千葉県	9	348,562	35,468,805	1.0%
9	愛知県	8	296,109	58,425,030	0.5%
10	長崎県	5	254,738	7,496,538	3.4%

表 3 小売地域新電力占有率上位10都道府県

順位	都道府県	企業数(社)	小売地域新電力需要量(1,000kWh)	電力需要量(1,000kWh)	小売地域新電力占有率(%)
1	広島県	8	1,992,556	19,679,768	10.1%
2	東京都	23	6,523,852	77,114,677	8.5%
3	兵庫県	11	2,030,075	37,658,266	5.4%
4	鳥取県	7	146,732	3,565,176	4.1%
5	北海道	14	1,187,610	29,325,879	4.0%
6	長崎県	5	254,738	7,496,538	3.4%
7	香川県	4	206,790	7,426,504	2.8%
8	奈良県	6	130,835	6,697,598	2.0%
9	鹿児島県	7	133,529	9,772,647	1.4%
10	福島県	6	187,865	14,986,902	1.3%

(2) 小売地域新電力の現状

経済産業省に登録されている各小売電気事業者のHP等を基に資料調査を行い、小売電気事業者の現状を整理した。小売地域新電力の企業数は、全登録事業者688社に対して252社(約37%)である一方、電力需要量(2019年度)は、全体8,769億kWhに対して164億kWhと約1.9%に留まっている。小売地域新電力が有する機能別に企業数と電力需要量を表1に整理した。地域新電力として各機能を有する企業数は、地域内循環が214社、地域支援が105社、地産地消が135社であり、多くの企業が複数の機能を有していることがわかった。小売地域新電力には、自治体が関与する事業者が70者見られた。小売地域新電力に自治体や地域企業が出資することにより地域外に流出する資金を留めることができるため、地域活性化に有用な手段である。

都道府県別に小売地域新電力の企業数と占有率を表2、表3、図2、図3に整理した。小売地域新電力の企業数は、全体の電力需要量が大きい都道府県以外に長野県、岩手県、広島県、長崎県が多い。小売地域新電力占有率は全国平均で2.0%となっており、それを上回ったのは8都道府県あり、それらが全国に対して先行している形となっている。東京都、兵庫県、北海道、広島県、長崎県は両指標で上位10位内にあることから、この5都県では小

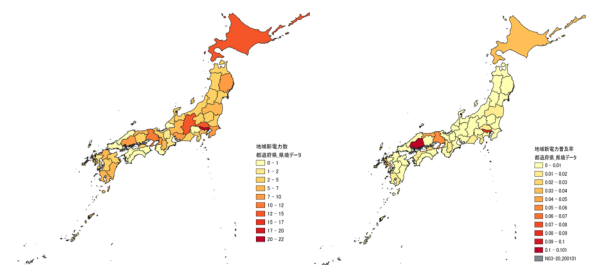


図 2 小売地域新電力企業数 図 3 小売地域新電力占有率

売地域新電力が積極的に取り組まれていると言える。

3. 所得・消費内生化学産業連関モデル（石川モデル）

(1) モデルの概要

本研究では、地域内循環を表現する手法として、所得・消費を内生化した産業連関モデル(以下、石川モデル)を用いる¹⁾。従来の産業連関モデルでは、所得と消費の地域外への分配が考慮されていない。しかし、実際は発生した所得が通勤によって一部の消費活動が地域外で行われることから、従来の産業連関モデルでは経済効果が過大評価されるという問題点があった。石川モデルでは、消費係数と通勤係数を用いて、地域内に発生した所得と消費を地域内に留まるものと地域外に流出するものに分割することができる。石川モデルの概念図を図 4 に示す。

(2) モデル式

石川モデルにおける投入産出の均衡式は式(1), (2), 所得の均衡式は雇用者所得と外生所得による分配が考慮された式(3), (4)で表される。

$$\begin{aligned}
 X_1 = & A_1X_1 + F_{c1} + F_{01} - N_{21}A_1X_1 - C_{21}F_{c1} \\
 & - \bar{N}_{21}F_{01} - \bar{M}_1A_1X_1 - C_{w1}F_{c1} \\
 & - \bar{M}_1F_{01} + \bar{N}_{12}A_2X_2 + C_{12}F_{c2} \\
 & + \bar{N}_{12}F_{02} + E_1
 \end{aligned} \quad (1)$$

$$\begin{aligned}
 X_2 = & A_2X_2 + F_{c2} + F_{02} - N_{12}A_2X_2 - C_{12}F_{c1} \\
 & - \bar{N}_{12}F_{02} - \bar{M}_2A_2X_2 - C_{w2}F_{c2} \\
 & - \bar{M}_2F_{02} + \bar{N}_{21}A_1X_1 + C_{21}F_{c1} \\
 & + \bar{N}_{21}F_{01} + E_2
 \end{aligned} \quad (2)$$

$$Y_1 = D_{11}V_1X_1 + D_{21}V_2X_2 + F_{dy1} \quad (3)$$

$$Y_2 = D_{12}V_1X_1 + D_{22}V_2X_2 + F_{dy2} \quad (4)$$

ここで、 X_r : r 地域における域内生産額、 Y_r : r 地域における域内所得、 A_r : r 地域における投入係数、 I : 単位ベクトル、 N_{rs} : r 地域から s 地域への移入係数、 M_r : r 地域の輸入係数、 C_{rs} : r 地域から s 地域への消費係数、 D_{rs} : r 地域から s 地域への通勤係数、 V_r : r 地域における雇用者所得係数、 F_{0r} : r 地域における外生最終需要額、 F_{dyr} : r 地域における外生所得額、 E_r : r 地域における輸出係数、 F_{cr} : r 地域における家計消費需要額、 C_{wr} : 海

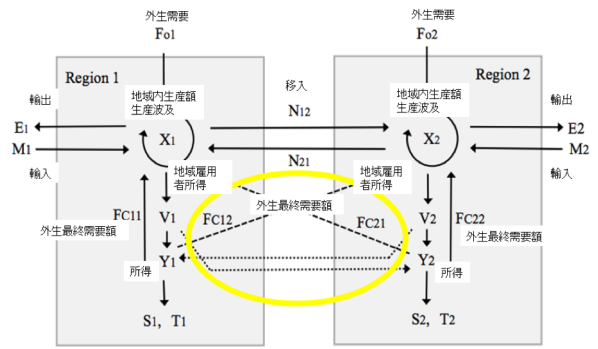


図 4 所得・消費の内生化産業連関モデル(石川モデル)の概念図

外での消費係数、($r = 1$: 岐阜県, $r = 2$: 岐阜県以外の全国)。

式(1), (2)は岐阜県とその他全国それぞれの域内生産額を表している。石川モデルでは、消費係数と通勤係数を用いて所得と消費を分割している。岐阜県の家計消費需要額 F_{c1} が消費係数によって分割され、式(1)では、岐阜県で行われる消費が域内生産額を向上させることに対して、域外での消費分が岐阜県の域内生産額に負の影響を与えることを示している。式(2)は、その他全国をベースに式(1)と同様の式を立てた。その他全国の家計消費需要額 F_{c2} が消費係数によって分割され、岐阜県で行われる消費がその他全国の域内生産額に負の影響を与えることを示している。石川モデルでは、上記のように消費を分配することによって域内生産額の過大評価の問題を解消し、実際の経済構造に近い形で域内生産額を評価できる。

式(3), (4)は、岐阜県とその他全国それぞれの域内所得を表している。通勤率を用いて雇用者所得の分配を行い、最終的な該当地域での域内所得を算出していることがわかる。式(3)では、岐阜県内から岐阜県内への通勤者の所得とその他全国から岐阜県への通勤者の所得に岐阜県での外生所得を合算し、実際に岐阜県内で発生する所得が算出されている。

従来型の産業連関モデルでは、家計消費需要額、雇用者所得は分割されることなく該当地域内の生産額に加算される。石川モデルを用いることで、従来型モデルでは分析できなかった所得と消費の地域内外への分配が評価できる。式(3), (4)へ地域ごとのケインズ型消費関数を導入すると式(5), (6)の通りになる。

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ Y_1 \\ X_2 \\ X_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} [I - (I - \bar{N}_{21} - \bar{M}_1)A_1] & -(I - C_{21} - C_{w1})c_1 & -\bar{N}_{12}A_2 & -C_{12}c_2 \\ -D_{11}V_1 & I & -D_{21}V_2 & 0 \\ -\bar{N}_{21}A_1 & -C_{21}c_1 & [I - (I - \bar{N}_{12} - \bar{M}_2)A_2] & -(I - C_{12} - C_{w2})c_2 \\ -D_{12}V_1 & 0 & -D_{22}V_2 & I \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} F_{01} \\ F_{dy1} \\ F_{02} \\ F_{dy2} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} E_1 \\ 0 \\ E_2 \\ 0 \end{bmatrix} \quad (7)$$

$$F_{c1} = c_1 Y_1 \quad (5)$$

$$F_{c2} = c_2 Y_2 \quad (6)$$

ここで、 C_r ：地域 r の消費性向。

以上の式を均衡算出高モデルの形式に改めると、式(7)が導出される。

(3) 各係数の算出方法

式(7)の各係数および数値の算出方法を示す。

a) 域内生産額 X

域内生産額 X は式(7)に各係数、数値を代入して算出する。該当地域の経済活動によって生じる経済波及効果を各部門ごとに示している。本研究では算出した生産額の比較によって小売地域新電力の経済効果を評価する。

b) 域内所得 Y

域内所得 Y は域内生産額 X と同様に式(7)に各係数、数値を代入して算出する。該当地域の経済活動による雇用者所得、外生所得の向上を各部門ごとに示している。本研究では域内生産額と同様に域内所得の比較からも小売地域新電力の経済効果を評価する。

c) 移入係数 N

移入係数 N は該当地域での移入額が域内での内生需要額と外生需要額の和に占める割合を部門ごとに表したものである。移入係数が高い場合、地域内での自給率が低いことを示し、その他全国への所得と消費の分配が大きくなることを示す。移入係数は以下の式(8)で算出される。

$$N = \frac{n}{AX + F} \quad (8)$$

ここで、 n ：各部門の移入額、 $AX + F$ ：各部門の域内需要和

d) 輸入係数 M

輸入係数 M は該当地域での輸入額が域内での内生需要額と外生需要額の和に占める割合を部門ごとに表したものである。輸入係数が高い場合、その部門の自給率が低いことを示し、海外への所得と消費の分配が大きくなることを示す。輸入係数は以下の式(9)で算出される。

$$M = \frac{m}{AX + F} \quad (9)$$

ここで、 m ：各部門の輸入額

e) 消費係数 C

従来の産業連関モデルでは産業間の財・サービスの移入と最終需要の移入が同じ係数としてモデル化されているため、家計消費がどの地域で行われるかは実態とは異なる。石川モデルでは、該当地域内での所得をどの地域で消費するかを示す家計消費の係数として消費係数 C を

表 4 12業種別通勤係数

業種	地域内通勤 D_{11}	地域外通勤 D_{21}
管理的職業従事者	0.896	0.104
専門的・技術的職業従事者	0.857	0.143
事務従事者	0.860	0.140
販売従事者	0.855	0.145
サービス職業従事者	0.941	0.059
保安職業従事者	0.868	0.131
農林漁業従事者	0.990	0.010
生産工程従事者	0.916	0.084
輸送・機械運転従事者	0.832	0.168
建設・採掘従事者	0.891	0.109
運搬・清掃・包装従事者	0.935	0.065
分類不能の職業	0.927	0.073

与えている。これにより、小売地域新電力がもたらす家計消費の自地域内消費が増えることによる循環構造を表現できる。消費係数は以下の式(10)で算出される。例えば、岐阜県民が県内で消費を行う場合は C_{11} 、県外で消費を行う場合は C_{21} 、海外で消費する場合は C_{w1} と表され、それらの和は1となる。各消費係数はRESAS地域経済分析システム内の岐阜県支出額データ³⁾を用いて消費係数 C_{11} を0.896、岐阜県内経済計算と国内経済計算を用いて消費係数 C_{12} を0.0006と仮定する。部門ごとに消費傾向に大きな差はないと仮定して、本研究では消費係数はすべての部門に一律に適応させる。海外に関する消費係数 C_{w1} は、海外に対して総消費額が極端に大きく、限りなく0に近いとなるため、本研究では0.00001と仮定する。

$$C_{rr} = \frac{C_r}{C_a} \quad (10)$$

ここで、 C_r ：該当地域内での消費額、 C_a ：該当地域内での消費額の和。

f) 通勤係数 D

通勤係数 D は通勤者のうち該当地域内からの通勤者与其他地域への通勤者を分割したものである。地域内の通勤率が高ければ、雇用者の流出が少なく地域内での所得の向上につながる。通勤係数は平成22年国勢調査従業員・通学地集計を用いて仮定する。通勤係数は以下の式(11)で算出する。後述する2地域間産業連関表の115部門別の従業員数が不明であったため、先述した国勢調査の12業種別に振り分けることで通勤係数を仮定した。結果を表4に示す。また、12業種と115部門の対応表を表5に示す。

$$D_{rr} = \frac{W_r}{W_a} \quad (11)$$

ここで、 W_r ：該当地域内への通勤者数、 W_a ：該当地域内での通勤者数の和。

g) 雇用者所得係数 V

雇用者所得係数 V は雇用者の所得が各部門の地域内生産額に占める割合を表したものである。雇用者所得係

数は以下の式(12)で算出する。

$$V = \frac{v}{X} \quad (12)$$

ここで、 v ：各部門の雇用者所得額、 X ：各部門の域内生産額。

h) 投入係数A

投入係数Aは各部門が1単位の生産を行うために使用した中間財の大きさを表したものである。投入係数は式(13)で算出する。投入係数の高い部門間では中間財の取引額が高く、高い相関を持つことを示す。

$$A = \frac{x}{X} \quad (13)$$

ここで、 x ：内生部門取引額。

4. 2地域間産業連関表の改良

2地域間産業連関表とは、特定の2地域の産業間の取引を示し、該当地域間の経済構造の関連性を表すものである。本研究で作成する2地域間産業連関表は岐阜県とその他全国の経済構造を表すものである。

岐阜県の産業連関表は平成23年(2011年)108部門産業連関表、その他全国の産業連関表は鷺津ら⁴⁾が2005年産業連関表の事業用電力部門を発電と送配電部門に分割して作成した平成23年(2011年)116部門送配電分離表を基に、公表されている各部門ごとの実績値のデータと2章の資料調査結果を用いて、部門分割を行った。小売地域新電力の経済効果分析を可能にするため、新たに従来の産業連関表の電力部門を2章で示したみなし小売、小売地域新電力、小売地域新電力以外の新電力(以下、新電力等)の3部門を含む8部門に分割することで115部門を作成し、両部門の部門数などを統一させ、2地域間産業連関表を作成する。部門分割した結果を表6に示す。部門分割は式(14)~(23)で算出する。なお、発電事業及び小売電気事業の分割のため、東京電力HDのIRデータを用いて e_{t1} 、 e_{t2} を作成した。また、岐阜県と全国の電力需要量を用いて e_g を作成した。

$$i = 71 \sim 73, k = 72 \sim 74, j, l = 1 \sim 115$$

$$a_{kl} = \sum n_{ij} \times e_s \quad (14)$$

$$i = 71 \sim 73, k = 67 \sim 69, j, l = 1 \sim 115$$

$$a_{kl} = 0 \quad (15)$$

$$i = 66 \sim 70, k = 66, j, l = 1 \sim 115$$

$$a_{kl} = \sum n_{ij} \quad (16)$$

$$i, k = 1 \sim 115, j = 71 \sim 73, l = 72 \sim 74$$

$$a_{kl} = \sum n_{ij} \times e_{t2} \times e_s \times p \quad (17)$$

表5 12業種別対応表

業務	部門
管理的職業従事者	公務
専門的・技術的職業従事者	教育, 研究, 医療, 保健衛生
事務従事者	事務用品
販売従事者	みなし小売, 新電力等, 小売地域新電力, 商業, 金融・保険, 不動産仲介及び賃貸, 住宅賃貸料, 住宅賃貸料(帰属家賃), 社会保険・社会福祉, 物品賃貸サービス, 広告
サービス職業従事者	ガス・熱供給, 水道, 廃棄物処理, 通信, 放送, 情報サービス, インターネット付随サービス, 映像・音声・文字情報制作, 介護, その他の非営利サービス, その他の対事業所サービス, 宿泊業, 飲食サービス, 洗濯・理容・美容・浴場業, 娯楽サービス, その他の対個人サービス
保安職業従事者	-
農林漁業従事者	耕種農業, 畜産, 農業サービス, 林業, 漁業
生産工程従事者	食料品, 飲料, 飼料・有機質肥料, たばこ, 繊維工業製品, 衣服・その他の繊維既製品, 木材・木製品, 家具・装備品, パルプ・紙・板紙・加工紙, 紙加工品, 印刷・製版・製本, 化学肥料, 無機化学工業製品, 石油化学基礎製品, 有機化学工業製品, 合成樹脂, 化学繊維, 医薬品, 化学最終製品, 石油製品, 石炭製品, プラスチック製品, ゴム製品, なめし革・毛皮・同製品, ガラス・ガラス製品, セメント・セメント製品, 陶磁器, その他の窯業・土石製品, 鉄鉄・粗鋼, 鋼材, 鋳造品, 非鉄金属製錬・精製, 非鉄金属加工製品, 建設・建築用金属製品, その他の金属製品, はん用機械, 生産用機械, 業務用機械, 電子デバイス, その他の電子部品, 産業用電気機器, 民生用電気機器, 電子応用装置・電気計測器, その他の電気機械, 通信機械・同関連機器, 電子計算機・同附属装置, 乗用車, その他の自動車, 自動車部品・同附属品, 船舶・同修理, その他の輸送機械・同修理, その他の製造工業製品, 再生資源回収・加工処理, 自動車整備・機械修理
輸送・機械運転従事者	事業用原子力発電, 事業用火力発電, 事業用水力及びその他の発電, 自家発電
建設・採掘従事者	金属鉱物, 石油・原油・天然ガス, 非金属鉱物, 建築, 建設補修, 公共事業, その他の土木建設, 送配電事業
運搬・清掃・包装従事者	鉄道輸送, 道路輸送, 自家輸送, 水運, 航空輸送, 貨物利用輸送, 倉庫, 運輸付随サービス, 郵便・信書便
分類不能の職業	分類不明

表6 産業連関表の部門分割

岐阜県(従来の産業連関表)	全国(送配電分離表)	岐阜県, 全国(改良後の産業連関表)
電力	事業用火力発電 事業用原子力発電 事業用水力発電及びその他の発電 送配電事業 自家発電	事業用火力発電 事業用原子力発電 事業用水力発電及びその他の発電 送配電事業 自家発電 みなし小売 新電力等 小売地域新電力

$$i, k = 1 \sim 115, j = 71 \sim 73, l = 67 \sim 69$$

$$p = 1 \text{ のとき } a_{kl} = n_{ij} \times e_{t1} \quad (18)$$

$$p = 0 \text{ のとき } a_{kl} = n_{ij} \quad (19)$$

$i = 67, k = 70 \sim 71, j, l = 1 \sim 115$
 and $i, k = 1 \sim 115, j = 67, l = 70 \sim 71$

$$A_{kl} = \sum N_{ij} \times \frac{a_{kl}}{\sum a_{kl}} \quad (20)$$

$i = 67, k = 67 \sim 69, j, l = 1 \sim 115$
 and $i, k = 1 \sim 115, j = 67, l = 67 \sim 69$

$$N'_{ij} = \sum N_{ij} \times \frac{a_{kl}}{\sum a_{kl}} \times \frac{E_h / \sum E_h}{e_h / \sum e_h} \quad (21)$$

$$A_{kl} = N'_{ij} \times \frac{\sum a_{kl}}{\sum N'_{ij}} \quad (22)$$

$i = 67, k = 72 \sim 74, j, l = 1 \sim 115$
 and $i, k = 1 \sim 115, j = 67, l = 72 \sim 74$

$$A_{kl} = \sum N_{ij} \times \frac{a_{kl}}{\sum a_{kl}} \times e_g \quad (23)$$

ここで、 a_{kl} ：改良後その他全国産業連関表の生産額， A_{kl} ：改良後岐阜県産業連関表の生産額， n_{ij} ：送配電分離表の生産額， N_{ij} ：岐阜県産業連関表の生産額， e_s ：小売電気事業者電力需要量割合， e_{t1} ：電力事業の発電事業比 (0.13)， e_{t2} ：電力事業の小売電気事業比 (0.87)， p ：発電小売分割係数 (表 7：発電=0，発電及び小売=1)， e_h ：岐阜県の各発電部門発電量， E_h ：その他全国の各発電部門発電量， e_g ：補正值

5. 小売電気事業による地域経済効果

(1) 分析手順とモデルへの適応

本研究の分析シナリオを表 8 に示す。ケース 0 とケース 1 の差により、小売地域新電力による地域経済効果を算出する。小売地域新電力は、電力消費を地域内に留めることによる域内消費率の向上とそれによる域内循環を起こす機能を有する。そこで、岐阜県における小売地域新電力の消費係数を変化させることでモデルに反映し、小売地域新電力による経済効果を算出する。また、ケース 2～6 では小売地域新電力が現状より普及した場合、すなわちみなし小売及び新電力等の需要が小売地域新電力の需要に変化していくことによる経済効果を推計する。

(2) 小売地域新電力による地域経済効果

ケース 0 とケース 1 の差、すなわち岐阜県の小売地域新電力の域内消費係数を変化させていないケースと変化させたケースを比較することにより、小売地域新電力による地域経済効果を算出する。ケース 0 はすべての部門の消費係数が 0.896 であり、これは地域内に小売地域新電力が存在しない状態を示す。ケース 1 は小売地域新電力の消費係数のみを 1 とすることで、地域内に小売地域新電力が存在する現況を再現する。これは小売地域新電力によって小売電力部門の一部が地域内に 100% 消費され

表 7 発電小売分割対応表

事業	部門
発電	化学最終製品、石油製品、石炭製品、その他の窯業・土石製品、非鉄金属加工製品、その他の電子部品、建設補修、鉄道輸送、水運、航空輸送、倉庫、保健衛生、自動車整備・機械修理
発電及び小売	衣服・その他の繊維製品、木材・木製品、家具・装備品、印刷・製版・製本、なめし革・毛皮・同製品、その他の金属製品、その他の電気機械、通信機械・同関連機器、その他の製造工業製品、ガス・熱供給、水道、廃棄物処理、商業、金融・保険、不動産仲介及び賃貸、道路輸送、自家輸送、貨物利用運送、郵便・信書便、通信、放送、情報サービス、インターネット随伴サービス、映像・音声・文字情報制作、教育、研究、その他の非営利団体サービス、物品賃貸サービス、広告、その他の対事業所サービス、洗濯・理容・美容・浴場業、その他の対個人サービス、事務用品、分類不明

表 8 分析シナリオ (消費係数)

ケース	みなし小売	新電力等	小売地域新電力
ケース0	90%	90%	90%
ケース1	90%	90%	100%
ケース2	90%	91-100%	100%
ケース3	91-95%	90%	100%
ケース4	91-95%	100%	100%
ケース5	100%	91-95%	100%
ケース6	91-95%, 100%	91-95%, 100%	100%

る状態を示す。岐阜県内生産額、岐阜県内所得に関する地域経済効果をそれぞれ図 5、図 6 に示す。小売地域新電力により岐阜県内生産額及び岐阜県内所得の合計はともに増加しており、ケース 0 と比較してそれぞれ 94 (百万円)、14 (百万円) 増加している。生産額が大きい部門は、上位から順に小売地域新電力 (52.18 百万円)、送配電事業 (11.57 百万円)、その他の対事業所サービス (9.41 百万円)、水力発電等 (5.47 百万円)、金融・保険 (4.32 百万円) である。一方、生産額が減少した部門は、減少額が大きい順に自動車部品・同附属品 (-0.79 百万円)、鋼材 (-0.69 百万円)、自動車整備・機械修理 (-0.57 百万円) である。域内所得が大きくなった部門は、上位から順にその他の対事業所サービス (4.09 百万円)、小売地域新電力 (3.74 百万円)、送配電事業 (1.40 百万円)、廃棄物処理 (1.30 百万円)、金融・保険 (1.07 百万円) である。一方、域内所得が減少した部門は、減少額が大きい順に自動車整備・機械修理 (-0.20 百万円)、自動車部品・同附属品 (-0.12 百万円) である。以上の結果より、域内消費係数を変化させた小売地域新電力部門以外の多くの部門で域内生産額及び域内所得が増加していることがわかる。

微小の変化ではあるが、域内生産額及び域内所得が減少している部門もいくつかみられた。特に「自動車部品・同附属品」、「自動車整備・機械修理」など自動車産業に関する部門が減少する傾向がみられた。すなわち、地域内循環の負の効果が現れている。地域内循環は、他地域との取引を減少させることで、地域内での循環を高めるものであるため、部門間の取引関係が密である自動

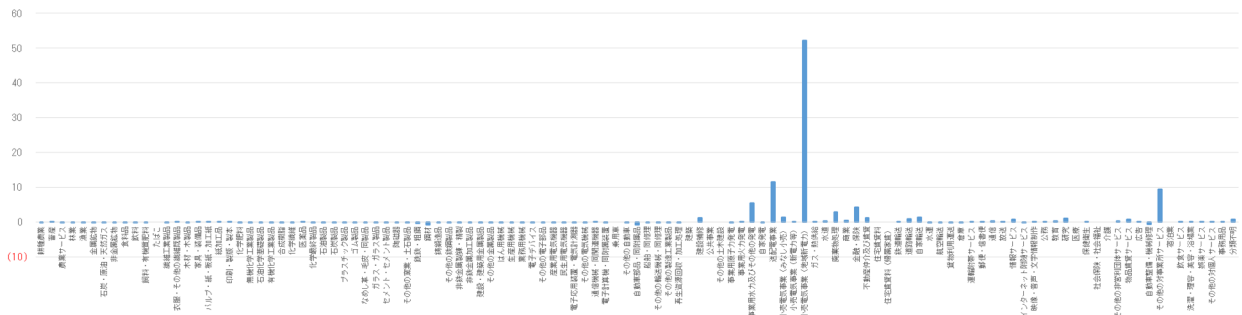


図5 小売地域新電力による岐阜県内生産額への地域経済効果(百万円)

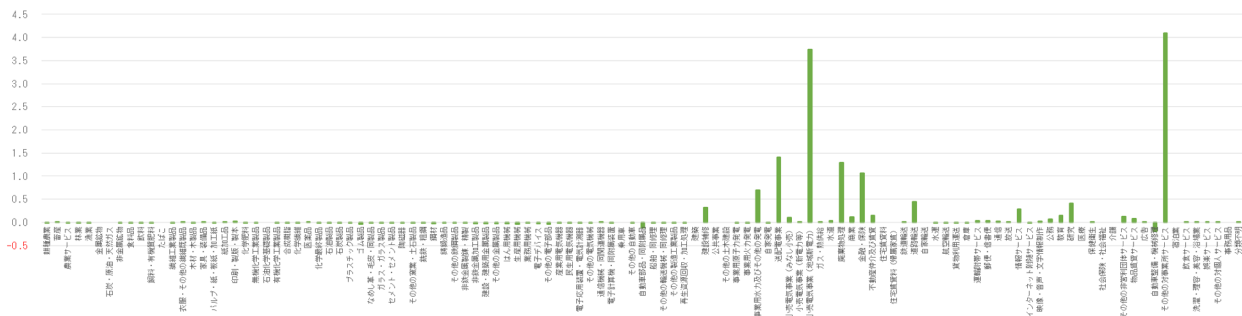


図6 小売地域新電力による岐阜県内所得への地域経済効果(百万円)

車産業において、地域内循環という制約条件が増えたことが自動車産業に関する部門の域内生産額及び域内所得を減少させていると考えられる。

小売地域新電力により国内生産額及び国内所得の合計はともに減少しており、ケース0と比較しそれぞれ-3,429(百万円), -547(百万円)となった。先述した自動車産業に関する影響と同様に、地域内循環という制約条件が減少の要因であると考えられる。

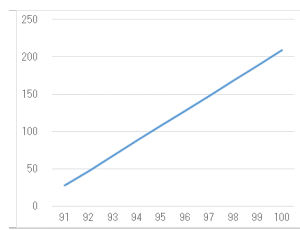


図7 小売地域新電力の普及における岐阜県内生産額の変化

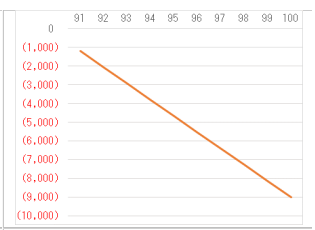


図8 小売地域新電力の普及における国内生産額の変化

(3) 小売地域新電力の普及における感度分析

岐阜県で小売地域新電力が普及した場合、すなわち消費係数が高まることによる地域経済効果の変化を感度分析により算出する。ここでは、新電力等の需要のみが小売地域新電力の需要に変化すると仮定し、新電力等部門の域内消費係数(約90%)を1%ずつ増加させた場合の岐阜県内生産額を算出する。なお、本モデルは線形モデルであるため、感度分析の結果も線形となることが自明であるが、影響度合いの大きさを確認するために実施する。

岐阜県とその他全国の域内生産額を図7、図8に示す。域内生産額は小売地域新電力の普及率すなわち域内消費係数に比例することが明らかとなった。岐阜県の地域経済効果は正となり、その他全国は負となることが明らかとなった。これは先述した地域内循環という制約条件が要因であると考えられる。今後の小売地域新電力の普及において、該当地域とその他全国に対する関係性を考慮する必要がある。

(4) 小売地域新電力の普及による地域経済効果

小売地域新電力が現状より普及した場合、すなわち

なし小売及び新電力等の需要が小売地域新電力の需要に変化することを想定した経済効果をケース2~6により試算するものである。具体的には、本モデルにおいて、みなし小売及び新電力等の域内消費係数(約90%)から変化させた場合の域内生産額と域内所得を算出する。なお、ケース2~6は現況を再現しているケース1を基準とし、域内消費係数を各部門ごとに変化させ、分析を行う。ケース2は、現況から新電力等部門の域内消費係数を91%~100%まで1%ずつ変化させ、新電力等の需要が小売地域新電力に変化すると仮定する。ケース3は、現況からみなし小売部門の域内消費係数を91%~95%まで1%ずつ変化させ、みなし小売の需要が小売地域新電力に変化すると仮定する。ケース4は、新電力等の需要がすべて小売地域新電力に変化した状態からみなし小売部門の域内消費係数を91%~95%まで1%ずつ変化させ、みなし小売の需要が小売地域新電力に変化すると仮定する。ケース5は、みなし小売の需要がすべて小売地域新電力に変化した状態から新電力等部門の域内消費係数を91%~95%まで1%ずつ変化させ、新電力等の需要が小売地域新電力に変化すると仮定する。ケース6は、現況から新電力

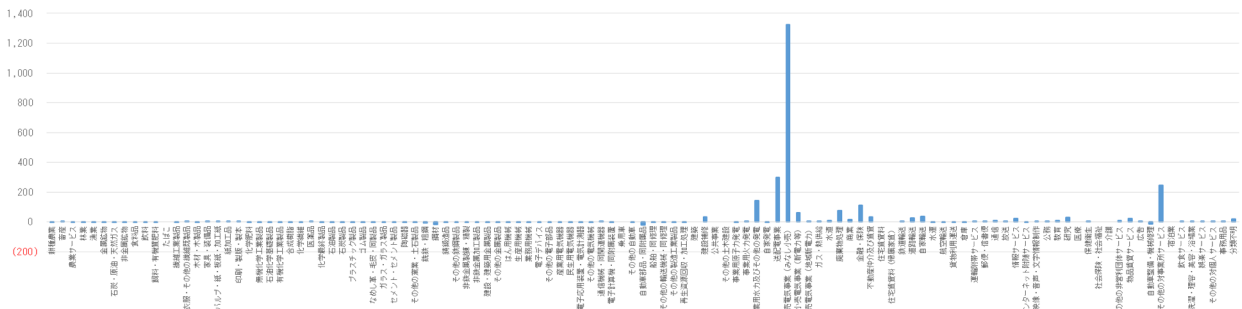


図9 小売地域新電力の普及(域内消費係数95%時点)による岐阜県内生産額への地域経済効果(百万円)

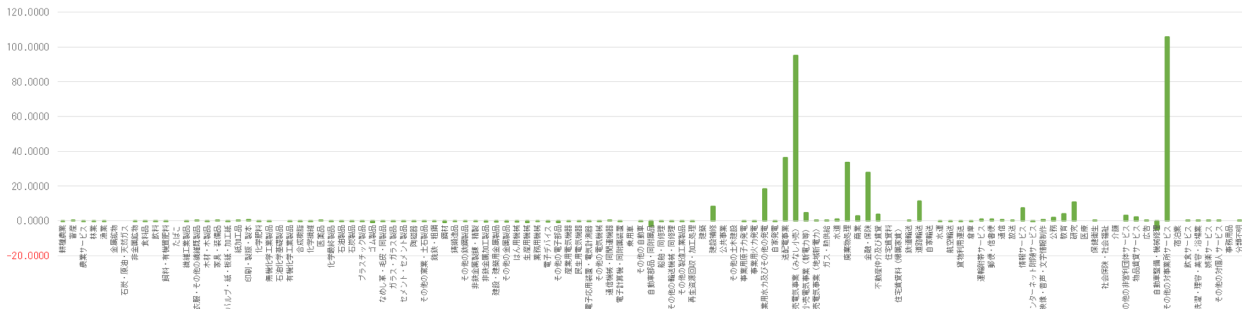


図10 小売地域新電力の普及(域内消費係数95%時点)による岐阜県内生産額への地域経済効果(百万円)

表9 小売地域新電力の普及(域内消費係数95%時点)によるケース別変化額(百万円)

	ケース0	ケース1	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6
X_1	29,768,657	29,768,750	29,768,858	29,771,060	29,771,269	29,773,326	29,771,168
X_2	2,080,385,192	2,080,381,763	2,080,377,100	2,080,297,498	2,080,288,480	2,080,214,119	2,080,292,835
Y_1	11,418,863	11,418,877	11,418,893	11,419,222	11,419,253	11,419,560	11,419,238
Y_2	883,956,195	883,955,648	883,954,903	883,942,203	883,940,763	883,928,898	883,941,458

表1 小売地域新電力の普及(域内消費係数95%時点)によるケース別地域経済効果(百万円)

	ケース0	ケース2	ケース3	ケース4	ケース5	ケース6	すべて100%
X_1	-94	108	2,310	2,519	4,576	2,418	4,677
X_2	3,430	-4,634	-83,744	-92,706	-166,607	-88,378	-170,936
Y_1	-14	16	345	376	683	361	698
Y_2	547	-744	-13,445	-14,885	-26,749	-14,189	-27,445

等及びみなし小売部門の域内消費係数を91%~95%まで1%ずつ変化させ、みなし小売の需要が小売地域新電力に変化すると仮定する。また、新電力等及びみなし小売の需要がすべて小売地域新電力に変化した場合も算出した。

算出結果の一例として、域内消費係数95%時点のケース6における岐阜県内生産額、岐阜県内所得に関する地域経済効果をそれぞれ図9、図10に示す。ケース2~6の岐阜県内総生産額、岐阜県内総所得、国内総生産額、国内総所得を表9、図11に示す。現況(ケース1)を基準とした各ケースの地域経済効果を表10に示す。なお、みなし小売が100%小売地域新電力に変化することは非現実的であるため、参考としてみなし小売及び新電力等の需要がすべて小売地域新電力に変化した場合のみ算出した。

小売地域新電力の普及が進むほど、岐阜県内総生産額と岐阜県内総所得が増加し、国内総生産額と国内総所得は減少する傾向がみられる。岐阜県内総生産額、岐阜県内総所得において、上からケース5、ケース4、ケース6、ケース3、ケース2、ケース1、ケース0であった。国内総

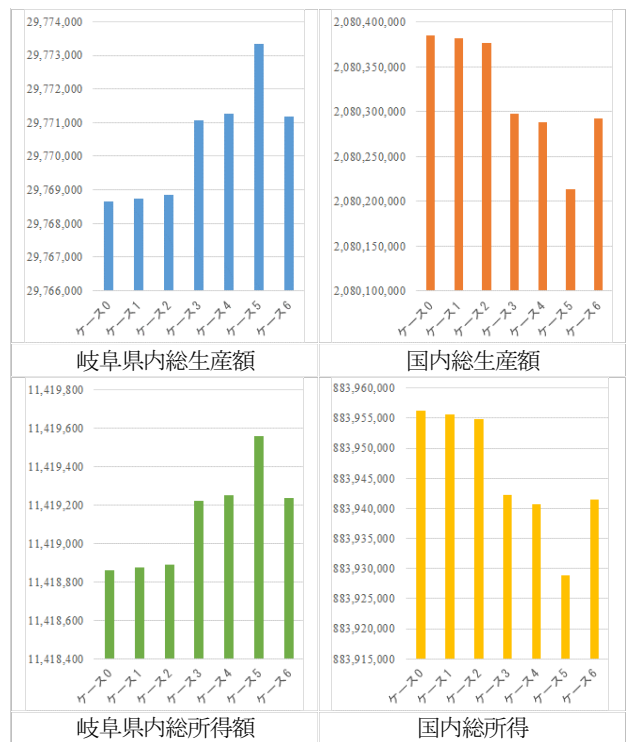


図3 小売地域新電力の普及による地域経済効果の推移(百万円)

生産額、国内総所得において、上からケース0、ケース1、ケース2、ケース3、ケース6、ケース4、ケース5であった。この結果から、みなし小売を変化させているケースでより大きな経済効果がみられた。みなし小売及び新電力等の需要が小売地域新電力にすべて変化した場合、ケース1と比較し、岐阜県内総生産額、岐阜県内総所得、国内総生産額、国内総所得はそれぞれ+4,677(百万円)、-170,936(百万円)、+698(百万円)、-27,445(百万円)であった。

現況より小売地域新電力を普及させたケース6の場合すなわち新電力等及びみなし小売の域内消費係数をケース1より5%上昇させた場合では、ケース1と比較し、岐阜県内総生産額、岐阜県内総所得、国内総生産額、国内総所得はそれぞれ+2,418(百万円)、-88,378(百万円)、+361(百万円)、-14,189(百万円)であった。部門別にみると、域内消費係数を変化させた新電力等及びみなし小売の岐阜県内生産額及び岐阜県内所得は増加し、小売地域新電力の岐阜県内生産額及び岐阜県内所得は減少した。また、その他の部門間の大小関係に変化はなかった。

以上の結果から、小売地域新電力の普及によって域内消費係数が上昇することによって、岐阜県内生産額及び岐阜県内所得における地域経済効果を見込むことができると言える。しかし、国内の経済への影響も考慮していく必要があることもわかった。

6. おわりに

本研究では、地域活性化を目的とした小売電気事業者に着目し、その現状を明らかにした。また、石川モデルを用いて小売地域新電力による地域経済効果及び小売地域新電力の普及を想定した地域経済効果を定量的に評価することができた。

本研究の成果は以下のとおりである。①全国の小売地域新電力を対象に資料調査を実施し、有する域内循環、地域支援、地産地消の3つの機能と小売地域新電力の普及率等の事業の現状を明らかにした。②従来の産業連関表の電力部門を8部門に分割することで115部門を作成し、両部門の部門数などを統一させることで、新たに小売地域新電力の経済効果分析が可能である岐阜県とその他全国を対象とした2地域間産業連関表(115部門)を作成した。③石川モデルを用いて、小売地域新電力が地域内に存在する場合と存在しない場合を比較し、岐阜県への地域経済効果を算出した。岐阜県内生産額及び岐阜県内所得の合計はともに増加しており、それぞれ94(百万円)、14(百万円)高くなった。また、域内消費係数を変化させた小売地域新電力部門以外の多くの部門でも域内生産額及び域内所得が増加し、地域へ正の経済効果を生み出す

ことがわかった。一方で、自動車産業に関する部門等は減少する傾向がみられることを確認できた。④小売地域新電力が現状より普及した場合、すなわちみなし小売及び新電力等の需要が小売地域新電力の需要に変化していくことによる経済効果を6つのケースを仮定し、算出した。小売地域新電力の普及によって域内消費係数が上昇することによって、岐阜県内生産額及び岐阜県内所得における地域経済効果を見込むことができることを明らかとした。しかし、国内生産額及び国内所得における地域への負の影響を無視することはできない。岐阜県で小売地域新電力の普及を進めていくなかで、その他全国への影響を考慮したうえで、どのように事業を進めていくべきであるかを考える必要がある。また、本研究の分析では、小売地域新電力の中の域内循環による地域経済効果を算出したが、地域支援及び地産地消による地域経済効果は算出できていない。今後、小売地域新電力の地域への効果を評価するために、地域支援及び地産地消の地域経済効果の評価は不可欠である。

本研究では、すべての部門の消費係数は同じ、小売電気部門の規模は時間変化しないなどの仮定の下で分析を行っており、より現実的なモデルに改良する必要がある。今後の課題として、本研究で用いた係数をより現実的な値に仮定して分析する必要がある。また、本研究では2011年の産業連関表を用いて分析したが、小売電気部門の規模が変化すると考えられることから、年別の産業連関表を用いて分析する必要がある。

参考文献

- 1) 石川良文、中村良平：所得消費の帰着構造を考慮した地域間産業連関モデルによる地方創生政策の経済効果分析、RIETI Discussion Paper Series 17-J-061, 2017.
- 2) 経済産業省資源エネルギー庁：統計表一覧、https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/electric_power/ep002/results.html, (2021年5月11日閲覧).
- 3) 経済産業省：RESAS地域経済分析システム、<https://resas.go.jp> (2021年5月11日閲覧).
- 4) 早稲田大学・スマート社会技術融合研究機構・次世代化学経済分析研究所 2011年次世代エネルギーシステム分析用産業連関表, 2015.
- 5) 内閣府：統計表(県民経済計算)、https://www.esri.cao.go.jp/sna/data/data_list/kenmin/files/files_kenmin.html(2021年5月11日).
- 6) 総務省：e-stat 政府統計の総合窓口、<https://www.e-stat.go.jp/>. (2021年5月11日閲覧).
- 7) 総務省：産業連関表、https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/data/io/(2021年5月11日閲覧).

Analysis of regional economic effects
by regional power retailing producers and suppliers with Input-Output model

Ippei SHIOZAKI, Yoshifumi ISHIKAWA and Akiyoshi TAKAGI

In Japan, electricity retailing was completely liberalized in 2016, and many retail electricity retailing providers have appeared. Among them, regional power retailing producers and suppliers aiming regional revitalization, including regional circulation, is expected to have an effect on the local finance and the regional economy.

In this research, we conducted a data survey of 688 electricity retailing providers registered with the Ministry of Economy, Trade and Industry, and clarified the current state of regional power retailing producers and suppliers. Based on the results of the data survey, we used the input-output table of Gifu Prefecture and the whole country to divide the electric power business into eight departments including regional power retailing producers and suppliers and improved the input-output table. As a result of estimating the regional economic spillover effect of regional power retailing producers and suppliers using the income and consumption input-output model, it was estimated that the regional economic effect of regional power retailing producers and suppliers in Gifu Prefecture was an increase of 94 (million yen) as the production value in the region and 14 (million yen) as regional income.