

# ICT 産業偏在下における地方公共団体のデジタル化投資が もたらす経済波及効果の研究

石野 洋子 (大学院技術経営研究科) 中村 英人 (大学院創成科学研究科)

## Study on Economic Ripple Effects of Digital Investment by Local Governments under Uneven ICT Industrial Base

Yoko ISHINO (Graduate School of Innovation & Technology Management),  
Hideto NAKAMURA (Graduate School of Sciences and Technology for Innovation)

**Abstract:** In recent years, the Japanese government has been encouraging the nationwide promotion of digital transformation initiatives. In Japan, however, many software-based ICT companies are concentrated in urban areas. In this study, we clarify how this fact affects the economic effects of digital investment made by local governments. Although this kind of analysis generally requires interregional input-output tables, only a few local governments have prepared and published them. In contrast, this study proposes a simple method that uses the intra-regional input-output tables published by all prefectures and the national input-output tables published by the Ministry of Internal Affairs and Communications. As a result, it was found that in the case of local governments with insufficient ICT industrial base, a considerable amount of the economic ripple effect derived from digital investment leaks out of the region. The results also indicate that the digital investment by local governments with insufficient ICT industrial base induces the leakage of employment effects, and might lead to a declining population.

**Key words:** Economic Ripple Effect, Local government, Software Industry, Input-Output Analysis, Input-Output Table

### 1. はじめに

近年、行政のデジタル化推進の必要性が広く喧伝されている。政府は社会のデジタル化を強力に進めるため、高度情報通信ネットワーク社会形成基本法<sup>1)</sup>の全面的な見直しを行うとともに、デジタル社会形成の施策を推進する新たな司令塔としてデジタル庁の設置を進めている<sup>2)</sup>。このような中央政府の取り組みは、産業界で推進されているデジタルトランスフォーメーションにも呼応している<sup>3)</sup>。

社会全体のデジタル化を推進するには、中央政府のデジタル化に加えて、住民に身近な行政サービスを提供する地方公共団体のデジタル化が急務である<sup>4)</sup>、<sup>5)</sup>、<sup>6)</sup>。その具体的な重点項目には、地方公共団体の情報システムの標準化・共通化、マイナンバーカードの普及促進、行政手続のオンライン化などが掲げられている。一例として、情報システムの共通化については、地方公共団体の主要な17業務(住民基本台帳、住民税、国民年金、国民健康保険など)を処理するシステム(基幹系システム)について、国が標準仕様を定め、企業がその内容に沿って要件を満たすシステムを開発し、自治体が導入と運用を行う、という方針が国から示されている。このように各自治体が共通化されたシステムを利用することで、業務間・自治体間でシームレスに情

報が繋がり、行政事務の効率化が図られ住民サービスが向上することを目指している<sup>7)</sup>。ただし、実現するには課題も多く、地方公共団体は従来システムの変更や新システムの導入に人材や資金を投入する必要がある。

こうした流れから、今後、数年間に渡り、国内随所で国や地方公共団体から大規模な情報システムの構築・変更の発注が起これと考えられる(以下、このような発注を「デジタル化投資」とよぶ)。ここで考慮すべき点は、情報システム開発を請け負うITベンダー等のソフトウェア産業は、従前より、その立地や契約額などが東京をはじめとする都市部に集中している<sup>8)</sup>、<sup>9)</sup>ということである。そのため、わが国の多くの地方公共団体が同時期にかつ大規模にデジタル化に取り組み始めたら、デジタル化投資の多くが都市部に流れ込むことが予想される。その場合、都市部以外の地方公共団体は、どの程度の経済効果が得られるのだろうか。それは投資に見合った効果なのだろうか。本研究は、これらの疑問の解明を目指す。このためには、域外に流出する経済波及効果を計測することが必要になる。なお、本研究の分析対象とする地方公共団体は、統計の整備状況を勘案して都道府県レベルとする。

本研究では、都道府県が行うデジタル化投資を公共投資の一種とみなして経済波及効果を計算するが、その際に“当該地域内に残存する効果”と“地域外に流出

する効果”とを簡便に求める方法を提案する。我々が提案する手法は、全国産業連関表（以下、「全国表」とする）と各都道府県の産業連関表（以下、「地域内表」とする）とで経済波及効果をそれぞれ計算し、その差分から域外流出分を求めることを特徴とする。以下、提案手法を便宜上、「簡便差分法」と称する。

従来、“当該都道府県”と、“当該都道府県以外（の全国）”の2地域間の財・サービスの投入及び産出の構造を表した産業連関表（以下、「地域間表」とする）を用いれば、域内・域外の経済波及効果を正確に計算できることは知られているが、地域間表の作成は簡単ではなく、多くの自治体では未作成である。したがって、都道府県レベルで地域間表による推計を実施するのは容易ではない。一方、全国表と各都道府県の地域内表は既に公開されているため、提案する簡便差分法は、仕組みさえ理解すれば、各都道府県で実施可能である。これまでも提案手法と同様な考え方で、全国表と地域内表とを用いて地域間表の機能を代用させる試みはあるが、ソフトウェア産業という特定の産業の域外流出の経済波及効果に着目し、妥当な精度でそれを推定できるかを検証し、政策効果の予測まで行っているところが本研究の特徴である。

本稿の構成は以下の通りである。まず第2章で、ソフトウェア産業の定義を行い、この産業が都市部に偏在している現状を国の統計データを用いて述べる。続いて第3章で、提案手法とは別の、経済波及効果の地域外漏出を簡易的に推計する2種類の方法を検討した結果を示す。具体的には、全国値を県民経済計算の全国比で按分する「地域シェア法」と、単独の都道府県の地域内表の歩留まり率の考え方による「域内歩留まり法」である。第4章では、提案手法である「簡便差分法」の理論的側面と特徴について論じた後、提案手法の妥当性を検討するために、地域内・外の経済波及効果について、地域間表から計測した値と提案手法を用いて推計した値とを比較する。これには、地域間表を作成・公表している兵庫県と福岡県の産業連関表を使用する。第5章では、「簡便差分法」を用いて、ソフトウェア産業の少ない山口県と、多い広島県とで、実際にデジタル化投資による経済波及効果を求めて比較検証を行い、域外漏出の影響と課題を考察する。第6章は全体を通しての考察であり、第7章はまとめである。

## 2. 統計でみるソフトウェア産業

### 2-1 対象とするソフトウェア産業の定義

ここで、分析の対象とする産業、部門の範囲を定義する。対象は、情報システムの構築・改変に深く関係のある、ソフトウェアとインターネットサービスの提供を行う産業とする。具体的には、日本標準産業分類<sup>10)</sup>の大分類G・情報通信業の中の、「中分類39・情報サービス業」及び「中分類40・インターネット附随サービス業」とする。また、産業連関分析の対象部門は、全国

表の場合、統集中分類(107部門)の、「情報サービス」と、「インターネット附随サービス」の2部門とする。各都道府県の地域内表を用いる場合も、この国の両部門に対応する部門を対象とする。本稿では以降、これらの対象範囲を総称して、「ソフトウェア系IT産業(又は部門)」とする。想定する主な業務としては、受注ソフトウェア開発、パッケージソフト開発、受託計算サービス、計算センター、データ入力サービス、ASP(アプリケーション・サービス・プロバイダ)、電子認証、情報ネットワーク・セキュリティ・サービスなどである。

### 2-2 ソフトウェア系IT産業の偏在状況

まず、ソフトウェア系IT産業の都市部への偏在状況を知るために、都道府県別の当該産業の従業者数を調査した。「総務省の2014年経済センサス基礎調査<sup>11)</sup>」データより、上述の「中分類39・情報サービス業」及び「中分類40・インターネット附随サービス業」の両分類を合算した値を都道府県別に集計し、全国構成比を算出した結果をTable 1に示す。

Table 1. Number of employees in the software industry

地域	従業者数(人)	構成比
全国	1,157,474	100.0%
東京都	598,773	51.7%
神奈川県	110,069	9.5%
大阪府	102,072	8.8%
愛知県	52,328	4.5%
福岡県	37,365	3.2%
北海道	25,245	2.2%
千葉県	21,756	1.9%
兵庫県	18,608	1.6%
埼玉県	15,030	1.3%
静岡県	13,534	1.2%
宮城県	12,678	1.1%
広島県	12,239	1.1%
茨城県	11,962	1.0%
1%未満 34府県	125,815	10.9%

(出典:2014年経済センサス基礎調査)

Table 1 から、ソフトウェア系IT産業に従事する者は、全国では1,157,474人であり、このうちの半数以上が東京都に集中していることがわかる。首都圏(東京、埼玉、千葉、神奈川)に拡大すると、実に、745,628人(64.4%)が含まれる。首都圏以外では、政令指定都市を有する道府県を中心に、9道府県のみが1%以上の構成比であった。一方で、残りの34府県は従業者数の構成比が1%未満であり、この34府県の従業者数をすべ

て合算しても全体の 10.9%にしかない。このように、ソフトウェア系 IT 産業は、地方への立地が進まず、大都市を有する都道府県に偏在した状況となっていることが確認された。

### 2-3 ソフトウェア系 IT 部門の自給率

次に、地域内で発生した需要が、その地域内の生産でどれだけ賄われるかを示す都道府県別の産業自給率を確認する。自給率は、地域内の需要額と、その需要が地域外からの移輸入（輸入、都道府県間の移入）でどれだけ賄われたかを示す移輸入係数を元に、産業連関表の部門別に得ることができる。ここで、 $\Gamma$ :産業自給率、 $I$ :単位行列、 $\hat{M}$ :移輸入係数、とすると、地域内表の自給率は式(1)のようになる。

$$\Gamma = I - \hat{M} \quad (1)$$

各都道府県の地域内表の「情報サービス部門」と「インターネット附随サービス部門」の値を合算してソフトウェア系 IT 部門とし、式(1)にしたがって各都道府県の自給率を求め、従業者数の全国構成比と比較した (Table 2)。

Table 2. Self-sufficiency rate of software-based IT sector by prefecture

地域	自給率	従業者構成比	地域	自給率	従業者構成比
東京都	83.5%	51.7%	京都府	24.0%	0.8%
福岡県	64.4%	3.2%	群馬県	23.8%	0.5%
愛知県	64.1%	4.5%	大阪府	22.4%	8.8%
宮崎県	63.4%	0.3%	鳥取県 <sup>(注1)</sup>	22.0%	0.1%
富山県	62.6%	0.5%	栃木県	20.7%	0.4%
広島県	62.0%	1.1%	長崎県	19.5%	0.2%
石川県 <sup>(注1)</sup>	56.7%	0.6%	高知県	19.4%	0.1%
宮城県	51.2%	1.1%	徳島県 <sup>(注1)</sup>	18.3%	0.1%
岡山県	46.2%	0.6%	静岡県	17.4%	1.2%
神奈川県	45.8%	9.5%	茨城県	17.3%	1.0%
香川県	36.3%	0.2%	青森県 <sup>(注1)</sup>	16.9%	0.2%
沖縄県	35.1%	0.7%	山梨県	16.9%	0.2%
愛媛県	34.9%	0.3%	和歌山県	15.8%	0.1%
秋田県	33.9%	0.1%	滋賀県	14.2%	0.2%
千葉県	32.2%	1.9%	鹿児島県	14.0%	0.3%
長野県	29.4%	0.6%	佐賀県	13.3%	0.1%
新潟県	28.6%	0.7%	埼玉県	12.2%	1.3%
岐阜県	28.3%	0.3%	山口県	11.7%	0.2%
島根県	28.3%	0.1%	山形県	11.6%	0.2%
大分県	26.9%	0.3%	福島県	11.3%	0.3%
福井県	26.5%	0.2%	三重県	7.9%	0.3%
熊本県	26.1%	0.4%	奈良県 <sup>(注1)</sup>	5.4%	0.1%
兵庫県	25.9%	1.6%	岩手県 <sup>(注2)</sup>	-	0.3%
北海道	24.3%	2.2%			

(注1) 2011年表; (注2) 映像・音声・文字情報制作を含むため計算できず

(出典: 2015年各都道府県産業連関表; 2021年5月28日～6月1日調査)

自給率の定義から、ソフトウェア系 IT 部門の自給率が低いほど、公共の IT 発注は域外に流出することになる。例えば、ある都道府県で 100 億円の公共 IT 発注による需要増加が発生したとしても、自地域のソフトウェア系 IT 部門の自給率が 10%であれば、理論上、90 億円は、地域外の企業から供給を受ける (=地域外企業

へ発注する) ことになり、直接効果の段階で、その大部分が域外に漏れてしまう。公共発注の場合、原則は競争入札での発注になるため、地域内外のどの企業が落札をするかはわからない。しかし、地域内で受注できる能力 (=自給可能な生産力) を超えてしまう入札案件は、地域内企業からの応札は難しいと考えられるため、その生産供給は域外企業に頼らざるを得ない。

Table 2 をみると、概ね従業者数の構成比 (対全国) が大きい自治体は、自給率も高いことがわかる。個別の状況では、東京都が 83.5%と突出して高く、続く福岡県、愛知県は 64%程度の値である。この上位 3 都県は、ソフトウェア系 IT 産業に従事する従業員数の全国比も高い。その後続く宮崎県、富山県は、自給率は 60%台であるが、従業者数比率は 1%に満たない。この両県は、従業者数が少ない中で、域内で発生したソフトウェア系 IT 需要を域外に漏らさず、地域の生産でうまく賄える産業構造にあることが推察される。続く 6 位が広島県で、この上位 6 位までが自給率が 60%以上である。

一方で、問題なのが、ソフトウェア系 IT 部門の自給率が 30%に満たない道府県が 31 もあり (全 47 都道府県中 66%)、そのうちの 25 道府県は従業者数の構成比も 1.0%未満と非常に低い状況であることである。このことは、これら 31 道府県では、デジタル化投資額の 7 割以上が直接効果の段階で域外に漏出する可能性があることを示している。

### 3. 他の簡便法による経済波及効果の域外漏出計測の検討

多くの都道府県で作成されている地域内表による経済波及効果分析では、当該地域内への波及効果は計測できるが、他地域との依存状況は計測することはできない<sup>1,2)</sup>。一方、地域間表を用いれば、他地域へ漏出する経済波及効果を計測できることは広く知られているが、直近の 2015 年表をみても、地域間表を作成している自治体は非常に限られている。これは、担当職員数が限定的であることに加え、短いサイクルの人事異動のためノウハウの継承が難しいといった、実際の都道府県の産業連関表作成の現場事情が影響していると考えられる<sup>1,3), 1,4)</sup>。こうした余力に乏しい自治体の作表環境を考えると、既存の地域内表に加えて、新たに地域間表も作成することは今後も難しいと推察される。

そこで本研究では、新たに地域間表を作成するのではなく、既に公開されている統計、全国表、地域内表を利用する、負担の少ない簡便な方法を探索した。本章では、提案手法以外の簡便法の、デジタル化投資の経済波及効果の域外漏出計測の可能性を検討した結果を述べる。まず、全国表から全国を対象に推計した経済波及効果を県民経済計算の全国比で按分する「地域シェア法」について検討し、続いて、単独の都道府県の地域内表の歩留まり率の考え方による「域内歩留まり法」

を検討した。

### 3-1 地域シェア法

大平ら<sup>15)</sup>は、産業連関表の作成が進まない市町村における経済波及効果を簡易的に推計する手法として、県の地域内表で全県を対象とする経済波及効果（粗付加価値誘発額）を推計し、それを市町村経済計算の産業別総生産の県内構成比で配分する方法を示した。この方法は、「地域シェア法」とよばれ、直接効果を需要発生地域に配分し、間接効果を域内の全市町村に配分するとしている。

我々は、この方法を元に、都道府県単位の波及効果が一括して算出できれば、地域外のエリアの値を再集計することで地域外に漏出する波及効果を得られると考えた。つまり、地域シェア法をスケールアップし、全国表で推計した全国を対象とした経済波及効果を、県民経済計算の全国比で都道府県単位の按分するという手法である。

ここで、 $xd$ ：直接効果、 $xid$ ：間接効果、 $A$ ：投入係数、 $f$ ：最終需要、 $S$ ：県民経済計算の産業別全国比による都道府県按分行列（地域シェア行列）、と置く。そして、数式中の添え字で、 $a$ ：地域内、 $b$ ：地域外、 $1$ ：全国表、 $2$ ：地域内表、を表す。すると、地域内への直接効果ベクトルは式(2)で、地域外への直接効果ベクトルは式(3)で、間接効果ベクトルは式(4)で表すことができる。式(4)の $xid$ は、行が都道府県別の、間接効果を表すベクトルである。

$$xd_a = (I - \hat{M}_2)f \quad (2)$$

$$xd_b = \hat{M}_2f \quad (3)$$

$$xid = S[I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)A_1(I - \hat{M}_1)f \quad (4)$$

また、式(4)から、地域内の間接効果ベクトルは式(5)で、地域外の間接効果ベクトルは式(6)で表すことができる。

$$xid_a = s_a [I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)A_1(I - \hat{M}_1)f \quad (5)$$

$$xid_b = s_b [I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)A_1(I - \hat{M}_1)f \quad (6)$$

このとき、式(5)の $s_a$ は、式(4)の地域シェア行列 $S$ から、地域内の当該都道府県の行を抜き出した行ベクトルであり、式(6)の $s_b$ は、式(4)の地域シェア行列 $S$ から、当該都道府県以外の行を縦方向に合算した行ベクトルである。そして、本研究で主たる目的としている域外に漏出する経済波及効果を $x$ であらわすと、 $x$ は式(7)で表すことができる。つまり、式(3)と式(6)の和となる。

$$x = xd_b + xid_b \quad (7)$$

この定義にしたがって、全国にスケールアップした地域シェア法と、既存の地域内表を用いた推計法とで、それぞれデジタル化投資の経済波及効果を求め、比較することを考える。

地域内の直接効果は、式(2)より最終需要に地域内表の自給率を乗じて求めるため、地域内表で推計する結果と等しくなる。一方で、間接効果については式(4)のとおり全国表を用いて推計した値を、 $S$ の地域シェア行列で按分する。このため、式(5)の地域内間接効果 $xid_a$ と、地域内表で求めた地域内経済波及効果の間接効果部分とを比較した時、それら2つを変動させる要因が3つある。1つ目は、自給率である。式(4)の全国表の自給率は都道府県間の移入は影響を受けずに輸入のみの影響となるため、地域内表と比較して過大になる。続いて2つ目の要因は、全国表と地域内表の逆行列係数の違いである。例えば、山口県を例に全国表と開放型逆行列係数を比較したTable 3で説明すると、部門毎の経済波及効果となる列和は、全国表が山口県表の1.41倍（情報サービス部門）および1.59倍（インターネット付随部門）と、かなり異なることがわかる。これら2つの要因は、地域シェア法による間接効果推計値が地域内表による間接効果推計値よりも大きくなる要因である。

Table 3. Open-type inverse matrix coefficients\*  
(Japan and Yamaguchi)

列和	情報サービス	インターネット 付随サービス
全国(a)	1.614935	2.311719
山口県(b)	1.142393	1.457404
a/b	1.41	1.59

(出典:2015年 全国・山口県産業連関表)

\*  $[I - (I - \hat{M})A]^{-1}$ の成分を表す

一方で、3つ目の変動要因は、式(4)における $S$ の地域シェア行列である。これは、行列中の値が非常に小さい自治体にとっては、間接効果推計値の大きな減少要因となる。例えば、県民経済計算のある県の全国シェア（全産業）が1%ならば、多くの産業でこの値に近い値が当該県のシェア（対全国）と推測される。すると、各産業の当該県の間接効果は、全国表に掲載されている間接効果に1%に近い値を乗じて得ることになり、地域内表で推計した場合と比較して、非常に小さなものになる。

Table 4は、地域シェア行列の中身を調べるために、都道府県別の県民経済計算の全産業による対全国シェアの分布をみたものである。全国シェアが2%未満の自治体は35団体で、実に全体の74.5%にもなる。つまり、7割を超える都道府県で、全国表の推計によって地域内表と比較して数倍程度に増加した間接効果が、最後に地域シェア行列 $S$ を乗じることで一気に数%に圧縮されてしまうことになる。そして、域内に残らない間

接効果は域外漏出分とカウントされるため、県民経済計算の全国シェアが小さい自治体の間接波及効果は、そのほとんどが域外に漏出することになる。

Table 4. Ratio of in-prefecture GDP to Japan's GDP

全国シェア	自治体数	構成比
0～1%未満	22	46.8%
1～2%未満	13	27.7%
2%以上	12	25.5%

(出典:2015年県民経済計算)

以上から、地域シェア法を全国と都道府県の関係にスケールアップする方法では、多くの都道府県の経済波及効果の域外漏出が、地域内表で推計される実態から大きく乖離してしまうことになるので、この手法は不適切だという結論に至った。

### 3-2 域内歩留まり法

宍戸<sup>12)</sup>によると、すべてを地域内で自給すると仮定した閉鎖型逆行列係数  $([I - A]^{-1})$  から求める経済波及効果と、地域内表の移輸入を考慮した開放型逆行列係数  $([I - (I - \hat{M})A]^{-1})$  を用いて求める地域内の経済波及効果の差分から、地域外に漏出する経済波及効果  $x$  が簡易的に求められる。これを数式で表したものが式(8)である。

$$x = [I - A_2]^{-1}f - [I - (I - \hat{M}_2)A_2]^{-1}(I - \hat{M}_2)f \quad (8)$$

これは、地域内の最終需要に対する経済波及効果が、どの程度域内に生じるかを示す係数として、開放型逆行列係数の列和を閉鎖型逆行列係数の列和で除して求められる「歩留まり率」の考え方にほかならない。この方法は、域外に漏出する経済波及効果を、地域内表のみの情報で簡易的に得ることができるメリットがある。

一方で、式(8)は全国の投入構造が地域内と等しいという前提のもとに成り立つ。しかし、実態経済において、両者の投入構造が同一となる可能性は非常に低く、現実的でない。全国の経済構造の実態は、地域内表の投入構造ではなく、全国表の投入構造で表すべきであろう。このため、経済波及の実態も、地域内表の閉鎖型逆行列係数ではなく、全国表の輸入を考慮した開放型逆行列係数に近似すると考えられる。そこで、波及効果の乖離の状況を確認するために、全国表の開放型逆行列係数と山口県の閉鎖型逆行列係数の列和を比較した (Table 5)。Table 5 をみると、インターネット附随サービス部門での両者の逆行列係数は、非常に近い値となるが、情報サービス部門の場合は、全国表の波及効果は山口県の閉鎖型逆行列係数の 1.21 倍と、看過できない差が生じていた。この方法では、我々が目的とする地域外への経済波及効果の計測が過少に評価されて

しまうことになる。そのため、この方法も経済波及効果の域外漏出計測には望ましくないという結論に至った。

Table 5. Japan's open-type inverse matrix coefficients and closed-type inverse matrix coefficients (Yamaguchi Prefecture)

列和	情報サービス	インターネット 附随サービス
全国開放型(a)	1.614935	2.311719
山口閉鎖型(b)	1.337027	2.342625
a/b	1.21	0.99

(出典:2015年 全国・山口県産業連関表)

## 4. 経済波及効果の域外漏出計測への簡便差分法の提案

### 4-1 簡便差分法に関わる従来研究

全国表と(都道府県の)地域内表に表れる差分を利用し、これら 2 つの産業連関表で地域間表が担う役割を代用しようという研究は、従来も存在した。例えば、片田ら<sup>16)</sup>は、地域内表では捕捉できない、域外生産からの域内への生産誘発効果(以下、「はね返り効果」とする)を、地域間表を用いずに、全国表と地域内表の組み合わせで計測する方法を提案している。また、安田<sup>17)</sup>は、はね返り効果を捕捉するために、全国表と地域内表から地域間表を簡易的に推定する方法を検討している。なお、この方法は、中間需要と最終需要のどの項目にも同一の割合で移入が含まれると仮定して地域間表を推定するために、真の地域間表とは差異が生じるという欠点がある。

これらの先行研究の目的は、地域間表で計算できる「はね返り効果」の推測や、地域間表そのものの推定であり、特定の産業の域外漏出を求めることを第一義にはしていない。一方、我々は都道府県間で偏りが非常に大きい産業構造の場合でも、全国表と地域内表の波及効果の差分を利用する方法を用いると、実用可能な精度で域外漏出計測が可能かどうかを検証することを主たる研究目的とする。

### 4-2 提案する簡便差分法の概要

第 3 章で、地域シェア法の拡張や歩留まり率を応用した簡便法では、経済波及効果の域外漏出がうまく計測できないことが判明した。そこで、我々は、“全国表の開放型逆行列係数を用いて求める全国(当該都道府県を含む)の経済波及効果”から、“地域内表の開放型逆行列係数を用いて求める地域内の経済波及効果”を引くことによって差分を求め、域外漏出分を推計する方法を提案する。これによって計算される域外に漏出する波及効果  $x$  は、式(9)で表すことができる。なお、式(9)では、全国表の逆行列係数に乗じる最終需要  $f$  は、輸入

を考慮した自給率を反映させたものにする必要がある。

$$x = [I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)f \\ - [I - (I - \hat{M}_2)A_2]^{-1}(I - \hat{M}_2)f \quad (9)$$

式(9)は、歩留まり率を応用した簡便法で計算した経済波及効果である式(8)を次のように変形している。式(8)の第1項は、“地域内表の閉鎖型逆行列係数”に最終需要を乗じているが、この部分を、式(9)の第1項では“全国表の輸入を考慮した開放型逆行列係数”に置き換えている。

ここで、産業連関分析における地域間取引の扱いを、地域間分析と地域内分析とで比較すると、移輸入については、地域間分析も地域内分析も、一般に域内総需要に比例する。しかし、地域間分析と地域内分析とでは、域内最終需要に変化が生じた場合の移輸出の扱い方が根本的に異なる。地域間分析では、移輸出は内生的に扱われ、これによって地域間の投入産出構造が明示的に扱えるようになっていく。一方、地域内分析では、移輸出は外生的に与えられ、域内最終需要に変化が生じても移輸出には変化が生じないと仮定される。はね返り効果とは、域内最終需要の変化がもたらす移輸出の変化を示すものである。

提案手法は、基本的に地域内分析に基づいているので、地域間表では捕捉できる「はね返り効果」が捕捉できず、理論上、地域内外の経済波及効果が実態よりも過少になることが課題である。過少になる当該地域の波及効果値と全国値を用いるため、地域間表を用いて推計する場合とは、域外への経済波及効果の漏出値が異なる可能性がある。

したがって、経済波及効果の域外への漏出値について、地域間表による分析で得られる値を真値と考え、提案手法で得られる値がどの程度の誤差を含むのかを調べる必要が生じる。この誤差が実利用の許容範囲に収まるのであれば、提案手法は有用といえるであろう。実際に、片田ら<sup>16)</sup>や安田<sup>17)</sup>の先行研究でも、同種の問題が取り上げられている。そこで、次章では、実際に地域間表を公開している兵庫県と福岡県を事例とし、デジタル化投資を行った場合の、域外への経済波及効果の漏出値を地域間分析法と提案手法とで比較し、誤差の程度を検証する。

#### 4-3 地域間分析法と簡便差分法との分析結果比較

兵庫県と福岡県は、直近の2015年の地域間表(2地域間産業連関表)を公開している。そこで、2県各々について、デジタル化投資額で100億円の最終需要が発生したと仮定した場合の域内・域外の経済波及効果を、地域間表を用いた地域分析法と、全国表と地域内表を用いた簡便差分法の2つの方法で求めて結果を比較する。

両県の地域間表は大分類(兵庫:39部門;福岡:42部門)での表章のため、デジタル化投資額100億円を、「情報通信部門」に発生した需要増加として、まずベンチマークとなる値を推定した。同様に、全国表、両県の地域内表も、大分類(全国:37部門;兵庫、福岡:39部門)の「情報通信部門」に同額の最終需要で推計し、簡便差分法(式(9))により、域外漏出の経済波及効果を推計した。

地域間表による推計結果は、Table 6のとおりであった。まず、地域内表では捕捉できない県内原材料が域外生産で用いられた場合の経済波及効果の割合を見ると、域内に発生する経済波及効果全体に対して、兵庫で0.7%、福岡で0.1%と、非常に小さい結果となった。情報通信部門の最終需要で経済波及効果を求める場合、両県の事例にはなるが、はね返り効果が計測できないことは影響のないレベルと判断した。

Table 6. Interregional input-output analysis  
(Sum of direct effects and first-order indirect effects)

●兵庫			
【波及効果:百万円】	地域内生産	地域外生産	合計
地域内原材料	5,788	43	5,831
地域外原材料	1,736	8,937	10,674
合計	7,525	8,980	16,505
【横方向構成比】			
地域内原材料	99.3%	0.7%	100.0%
地域外原材料	16.3%	83.7%	100.0%
●福岡			
【波及効果:百万円】	地域内生産	地域外生産	合計
地域内原材料	12,767	11	12,778
地域外原材料	1,928	2,410	4,338
合計	14,695	2,421	17,116
【横方向構成比】			
地域内原材料	99.9%	0.1%	100.0%
地域外原材料	44.4%	55.6%	100.0%

※いずれも情報通信部門の需要増加100億円で推計

次に、地域間分析法で推計した地域内、地域外への経済波及効果と、全国表と地域内表を用いた簡便差分法により求めたものとを比較したものが、Table 7となる。比較の範囲は、直接効果と第1次間接波及効果までとした。Table 7には、「地域内」、「地域外」、「全国(地域内+地域外)」別に、地域間分析法で得た値に対する簡便差分法で得た値の割合(%)を掲載している。まず、「地域内」の割合をみると、兵庫が96.7%、福岡が99.8%となっており、簡便差分法は地域間分析法より若干過少に推測することがわかる。これは、地域間分析法が捕捉している「はね返り効果」が、それぞれ3.3%、0.2%に相当すると考えられる。一方で、「地域外(への漏出分)」をみると、兵庫は4.0%多く見積もられているのに対し、福岡では8.2%少なく見積もられていることがわかる。この結果は、各県のソフトウェア産業の自給率の違い(第2章参照)に起因している可能性がある。

簡便差分法では自給率がダイレクトに波及効果に効いてくるため、自給率が大きいと域外漏出額が小さくなる。Table 2 より、兵庫の自給率は25.9%と全都道府県のなかでも中程度であるのに対し、福岡の自給率は64.4%と全都道府県中2位である。したがって、福岡では真値に比較して域外漏出額がより小さく計算され、誤差率が大きくなった可能性がある。次に、「全国（地域内+地域外）」値をみると、両県とも±2%程度の差に収まっており、大きな乖離は見られない。続いて、「全国」値に対する「地域外」値の寄与度をみると、両県とも数%で、同程度であった。この結果から、自給率が兵庫よりも低いところは、もっと誤差が少なくなることが予想される。

**Table 7. Comparison of the results calculated by the proposed method with the results calculated using the interregional table (Sum of direct effects and first-order indirect effects)**

【波及効果:百万円】	地域間表(a)	地域内表(b)	地域間表に対する割合(b/a)	寄与度((a-b)/az)
地域内(x)	5,831	5,640	96.7%	-1.2%
地域外(y)	10,674	11,098	104.0%	2.6%
全国(z)	16,505	16,738	101.4%	1.4%

  

【波及効果:百万円】	地域間表(a)	地域内表(b)	地域間表に対する割合(b/a)	寄与度((a-b)/az)
地域内(x)	12,778	12,755	99.8%	-0.1%
地域外(y)	4,338	3,983	91.8%	-2.1%
全国(z)	17,116	16,738	97.8%	-2.2%

※いずれも情報通信部門の需要増加100億円で推計  
地域内表は、 $y=z-x$ で算出

本研究では、大都市を内包しない地方の都道府県がデジタル化投資を行う場合の経済波及効果に特に興味がある。その場合、上述の結果から、簡便差分法による域外漏出の計測誤差は数%以内に収まることが期待される。以上より、簡便差分法を域外流出の推計に用いることは問題ないと判断した。

## 5. 簡便差分法による山口県と広島県の経済波及効果の域外漏出推計

本章では、山口県と広島県を例にとり、デジタル化投資の経済波及効果の域外漏出推計を行い、政策の効果を調べる。この2県を取り上げた根拠は以下の通りである。

政府のデジタル化推進により、すでに2021年度から先行して予算を確保し、地域のデジタル化に取り組む自治体があつた。そうした先行自治体の中で、ソフトウェア系IT部門の自給率が全国的に見て低い状況にありながら、大規模なデジタル化関係予算を組む自治体のひとつが山口県である。山口県のソフトウェア系IT部門の自給率は、11.7%である(Table 2)。山口県を取り上げることで、ソフトウェア系IT部門の自給

率が低いことが、どのように経済波及効果の域外漏出に影響を及ぼすのかを調べることができる。一方、山口県の隣に位置しながらもソフトウェア系IT部門の自給率が高い自治体が広島県である(広島県の自給率は62.0%)。同じ中国地方の、自給率が大きく異なる2県を取り上げることで、自給率の大きさがどのように経済波及効果の域外漏出に影響を及ぼすかを明らかにする。なお、推計に用いた主な指標をTable 8に示す。

試算に用いる最終需要は、山口県が公表した2021年度当初予算資料<sup>18)</sup>からデジタル化投資と見られる44億円を参考に、筆者らが情報サービス部門に28億円、インターネット附随サービスに16億円と振り分けたものを用いる。また、広島県についても、山口県と同じ44億円のデジタル化投資が発生したと仮定して試算を行う。なお、推計には全国、山口、広島のいずれの地域内表も、中分類(107部門)の表を用いる。

**Table 8. Main indicators used in the analysis**

	(単位:率)		
	全国	山口	広島
自給率			
情報サービス	0.908	0.101	0.713
インターネット附随サービス	0.999	0.243	0.302
消費転換率	0.627	0.604	0.632

(出典:全国表、山口県地域内表、広島県地域内表;総務省家計調査)

算出方法は以下の通りである。まず、44億円の最終需要を用いて、2015年の全国表による全国への経済波及効果を推計する。続いて、同様に44億円の最終需要を用いて2015年の山口県地域内表、広島県地域内表により、各県の経済波及効果を推計して、それぞれについて、全国の結果との差分を地域外漏出分として求める。なお、経済波及効果については、直接効果及び第1次間接波及効果に加えて、それらが雇用者報酬として再配分された後、それを元に再度域内に消費需要が生み出されることにより誘発される第2次間接波及効果までを計測する。この計測方法は、地方自治体レベルで一般的に行われている方法である。また、雇用表をもとに全国、山口、広島、それぞれの雇用係数を算出し、その係数をそれぞれ求めた部門別の波及効果に乗じて雇用誘発数を推計する。

ここで、第2次経済波及効果 $x^{cid}$ の推計について述べる。まず、直接効果と第1次間接経済波及効果にそれぞれ投入係数表から得られる雇用者所得率を乗じて、経済波及効果の内訳としての雇用者所得誘発額の合算値(Wとする)を得る。また、総務省の家計調査による所得に対する消費転換率をC、取引基本表の最終消費支出の部門別構成比をkとすると、第2次経済波及効果は式(10)で得られる。なお、消費転換率Cは、総務省の家計調査<sup>19)</sup>の全国、山口市、広島市の2015年~2019年の5年平均値を用いた(Table 8)。この式(10)を式(9)に



追加した式(11)により、それぞれの経済波及効果を推計する。この手順で行った推計結果をまとめたものが、Table 9 となる。

$$x^c id = [I - (I - \hat{M})A]^{-1}(I - \hat{M})kCW \quad (10)$$

$$\begin{aligned} x = & ([I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)f \\ & + [I - (I - \hat{M}_1)A_1]^{-1}(I - \hat{M}_1)k_1C_1W_1) \\ & - ([I - (I - \hat{M}_2)A_2]^{-1}(I - \hat{M}_2)f \\ & + [I - (I - \hat{M}_2)A_2]^{-1}(I - \hat{M}_2)k_2C_2W_2) \end{aligned} \quad (11)$$

**Table 9. Outflow of digital investment effects to outsiders (Hiroshima Prefecture and Yamaguchi Prefecture)**

(単位:百万円)				
	全国(a)	山口(b)	域外流出 (c=a-b)	域外流出率 (c/a)
需要増加額	4,400	4,400	-	-
直接効果	4,141	673	3,468	83.7%
第1次間接波及効果	3,660	214	3,446	94.2%
第2次間接波及効果	1,937	134	1,803	93.1%
総合効果	9,738	1,021	8,717	89.5%
雇用誘発数(人)	510	59	451	88.4%

  

	全国(a)	広島(b)	域外流出 (c=a-b)	域外流出率 (c/a)
需要増加額	4,400	4,400	-	-
直接効果	4,141	2,479	1,662	40.1%
第1次間接波及効果	3,660	1,156	2,504	68.4%
第2次間接波及効果	1,937	618	1,319	68.1%
総合効果	9,738	4,253	5,485	56.3%
雇用誘発数(人)	510	345	165	32.4%

Table 9 にみられるように、44 億円規模のデジタル化投資を行った場合、全国への経済波及効果は、直接効果で 41 億 4 千万円、間接波及効果までを含めると、実に 97 億 4 千万円の効果がある。また、雇用誘発数も 510 人と推計された。このようにデジタル化政策の推進は、IT システム構築で得られる一般的な効用だけでなく、公共事業としても相当の効果があることが確認できる。

一方で、実際に投資を行う山口県をみる (Table 9 上) と、自給率が情報サービス部門で 10.1%、インターネット付随サービス部門で 24.3%と非常に低い結果であった。このため、直接効果の段階で 44 億円の投資額に対して、6 億 7 千万円しか域内に残らず、83.7%は地域外に流出している。第 1 次及び第 2 次の間接効果までを含んだ総合効果を見ても、10 億 2 千万円しか残らず、実に 89.5%の効果が地域外漏出と推計された。また、雇用人誘発の効果も、山口県内への効果は 59 人しか発生せず、山口県の政策による IT 投資にも関わらず、雇用効果の 88.4%は、地域外に発生させるという結果になった。

次に、ソフトウェア系 IT 部門の自給率が全国で 6 番目に高い広島県に、山口県と同額のデジタル化投資が発生したと仮定した場合の結果をみる (Table 9 下)。Table 9 下に示すように、直接効果では、40.1%が域外流出するものの、24 億 8 千万円が域内に残ることがわかる。インプットは 44 億円と同額であるがこの段階で、山口県と比較して 3.68 倍も域内に波及効果が残るという結果となった。また、総合効果は 42 億 5 千万円であったが、自給率が高い広島県でも、波及効果の 56.3%が域外に漏出する結果となった。なお、この段階での山口県との比較では、その差は 4.17 倍にまで拡大している。一方、雇用誘発効果は 345 人となり、域外漏出は 32.4%で、広島県内にその雇用効果の多くを引き留める結果となった。また、山口県の雇用効果と比較すると、5.85 倍と、経済波及効果に比べて、さらに差が広がる結果となった。

以上のように、山口県と広島県を例にとり提案手法で波及効果の域外漏出を推計することで、ソフトウェア系 IT 部門の自給率が低い自治体が多額のデジタル化投資を行った場合、経済波及効果の地域外漏出が著しいことが明らかになった。これまでデジタル化政策を推進する中で、このような事態が起こることは明示的にはほとんど検討されておらず、様々な課題が含まれる。次章において、その状況を考察する。

## 6. 考察

これまで自治体の IT 投資の検証には、経済波及効果の視点が用いられることはほとんどなかった。しかし、本研究で山口県を例に計算したところ、総合効果や雇用効果の約 9 割が県外に漏出することが明らかになった。この現象は山口県に特有なわけではなく、産業自給率が 30%未満の都道府県が全都道府県の 66%を占めることから、多くの他の都道府県でも同様なことが起きる可能性がある。

今後数年間にわたり、多くの自治体が国のデジタル化推進政策に歩調を合わせ、IT 投資を活発に行うことが予想されるが、域内にソフトウェア IT 産業の立地が少なく自給率が低い多くの自治体では、投資した費用に見合う効果が得られない可能性が高い。デジタル化投資の多くが東京都などの IT 産業集積の高い都市部へ漏出し、そこで新たな波及効果を生み出す一方で、投資元の県内への波及効果は投資額を下回る。こうした状況は、さらなる地域格差を誘発する可能性がある。

今回の検証は都道府県レベルで行ったが、デジタル化政策は市町村にも及ぶ。市町村レベルにまで視点を広げると、域内にソフトウェア産業が立地していない自治体が多いため、さらに都市部への IT 予算の漏出度合いは高まると考えられる。

ITに限らず、自治体の投資は、どの相手方と契約をしたか原則公開される。このため、どの程度の契約金額が、域内・域外の事業者に渡ったかという、直接効果に相当する金額は容易に把握できる。しかし、地域外



事業者へ発注された投資金額が、域外でどの程度、間接波及効果として増幅していくかは、地域間表を作成している自治体でないとならば具体的に補足することは難しく、これまでこうした視点での検証は、ほとんど行われてこなかった。その意味で、簡便差分法の提案は意義があると考えられる。

本来、地方自治体の施策投資については、その経済効果はできるだけ、その域内に還元されることが望ましい。そのため、過去には土木行政と福祉行政のどちらに投資をすることが、地域への経済波及効果が大きいかという議論もなされてきた<sup>20)</sup>。しかし、IT投資に関して言えば、建物等の投資のように単純に地方への経済波及を期待することは難しい構造になっていることが、今回の分析で明らかになった。多くの自治体が、このことを理解した上で、公共投資の実効性を予測し、施策を立案することが重要になると考える。

続いて、雇用効果の漏出も重要である。経済波及効果同様、多くの都道府県で、雇用効果の漏出も相当の規模になると考えられる。産業連関分析では、付帯表である雇用表が準備されていれば、単位あたりの生産に対する雇用係数が求められ、経済波及効果に乗ずることで、生産波及効果がどの程度の雇用を生み出すかを求めることができる。雇用効果も含めた産業連関分析は、一般に、線形的な比例関係などの仮定や前提条件があるため、完全に実態を反映するものではない。しかし、概算でも、雇用への影響を把握しておくことは、地方の施策を論ずる上で意義深い。

山口県の雇用効果をみると、44億円の公共IT投資を行ったにも関わらず、県内には59人しかその効果が生まれず、県外に451人、漏出率にして実に88.4%という結果となった。自地域の施策のために投資された予算にもかかわらず、域外に大量の雇用を生み出している。こうした状況が、デジタル化施策の推進により全国で一斉に起これば、成長する自地域外のソフトウェア系IT産業に自地域の就業者が誘引されることも考えられる。これは、人口減少を懸念するような当該産業自給率が低い自治体にとっては、さらなる状況の悪化を引き起こすことにもなりかねない。

今後、デジタル化へのシフトが進み、IT関連予算が増えれば増えるほど、こうした人口流出の負の連鎖に陥る可能性があることも、IT発注側としての自治体は強く認識すべきであろう。そして、政府・自治体はこうした課題を認識した上で、それぞれが連携して、産業立地政策も含めた視点でデジタル化推進に取り組んでいくことが望まれる。

## 7. おわりに

本稿では、政府によるデジタル化の取り組みが推進される中で、都市部に偏在するソフトウェア系IT産業の産業立地構造から、自治体のIT投資の効果が、どのように地域外に漏出していくのか、その規模や影響を

検証してきた。その計測のために、一部の自治体でしか作成されていない地域間表ではなく、総務省が公表する全国表と、すべての都道府県で公表されている地域内表を組み合わせた簡易的な「簡便差分法」という手法を提案し、地域外への漏出効果を中心に確認した。

ソフトウェア系IT部門の自給率が低い山口県を例にその実態を確認したところ、約9割の経済波及効果や雇用効果が域外漏出している実態が明らかになった。そして、こうした域外漏出の現状は、地域外への雇用効果を誘発することになり、人口減少に悩む地方のIT投資が、さらなる人口流出の要因となりかねない実態も明らかにした。今回、我々が検討した簡易的手法は、すべての都道府県において、同様に推計に適用することが可能である。また、雇用表を作成している自治体であれば、同時に、雇用の漏出効果も捕捉することができる。今後、政府のデジタル化施策が推進されていく中において、その経済波及効果の漏出の影響を、各自治体において検討し、域内のIT産業立地政策とともにIT投資の検討がなされることに期待したい。

## 参考文献

- 1) 高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部. “高度情報通信ネットワーク社会形成基本法(「IT基本法」)(平成12年11月29日成立)”. 首相官邸.  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/hourei/index.html>, (参照 2021-06-26).
- 2) 内閣官房情報通信技術総合戦略室. “デジタル社会の実現に向けた改革の基本方針”. 首相官邸.  
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/dgov/201225/siryoul.pdf>, (参照 2021-06-26).
- 3) 経済産業省. “産業界におけるデジタルトランスフォーメーションの推進”. 経済産業省.  
[https://www.meti.go.jp/policy/it\\_policy/dx/dx.html](https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/dx/dx.html) 1 (参照 2021-06-26).
- 4) 内閣官房情報通信技術総合戦略室. “地方公共団体のデジタル化”. 政府CIOポータル.  
<https://cio.go.jp/lgov-digitalization>, (参照 2021-06-26).
- 5) 西本秀樹. 地方政府の効率性と電子政府. 日本経済評論社, 2014, 245p.
- 6) 茶谷達雄, 井堀幹夫, 島田達巳. 電子自治体実践ガイドブック. 日本加除出版, 2014, 272p.
- 7) 総務省. “自治体デジタル・トランスフォーメーション(DX)推進計画”. 総務省.  
[https://www.soumu.go.jp/menu\\_news/s-news/01gyosei07\\_02000106.html](https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01gyosei07_02000106.html), (参照 2021-06-26).
- 8) 加藤幸治. 仙台市におけるソフトウェア産業の展開. 経済地理学年報. 1993, vol. 39, no. 4, p. 318-339.
- 9) 清水和美, 稲垣充廣. 地域における情報通信産業の一考察(その3)—ソフトウェア産業の県別比較—. 総合政策学会総合政策研究. 2012, vol. 15, no. 1, p. 1-15.
- 10) 総務省. “日本標準産業分類(2013年10月改定)(2014年4月1日施行)”. 総務省.  
[https://www.soumu.go.jp/toukei\\_toukatsu/index/seido/sangyo/H25index.htm](https://www.soumu.go.jp/toukei_toukatsu/index/seido/sangyo/H25index.htm), (参照 2021-06-26).

- 11) 総務省. “2014年経済センサス - 基礎調査”. 総務省. <https://www.stat.go.jp/data/e-census/2014/index.html>, (参照 2021-06-26).
- 12) 宍戸駿太郎監修. 産業連関分析ハンドブック. 東洋経済新報社, 2010, 426p.
- 13) 石川良文. 日本の地域産業連関表作成の現状と課題. 産業連関. 2016, vol. 23, no. 1-2, p. 3-17.
- 14) 森永壽. 平成 23 年 (2011 年) 島根県産業連関表の作成と作成をめぐる課題. 産業連関. 2017, vol. 24, no. 1, p. 49-59.
- 15) 大平純彦, 吉田泰治, 中川俊彦. 県表を用いた市町村における経済効果の計測について. 産業連関. 2000, vol. 9, no. 4, p. 52-62.
- 16) 片田敏孝, 森杉壽芳, 宮城俊彦, 石川良文. 地域内産業連関分析における「はね返り需要」の計測方法. 土木学会論文集. 1994, no. 488, p. 87-92.
- 17) 安田秀穂. 地域内表と経済波及効果の漏出. 産業連関. 2000, vol. 9, no. 4, p. 43-51.
- 18) 山口県財政課. “令和 3 年度当初予算の概要”. 山口県. <https://www.pref.yamaguchi.lg.jp/cms/a10500/toushogaiky/03gaiyou.html>, (参照 2021-06-26).
- 19) 総務省. “家計調査”. 総務省. <https://www.stat.go.jp/data/kakei/>, (参照 2021-06-26).
- 20) 神馬志保子, 秋葉まり子. 青森県の公共事業と医療・介護の経済波及効果と雇用創出効果: 産業連関表による比較分析. 弘前大学教育学部紀要. 2010, vol. 104, p. 21-43.

(2022年1月7日受理)