

# 過疎地域におけるサテライトオフィス導入が地域経済に与える影響 に関する研究

Effect of introduction of satellite office in a depopulated regions on economics

北海道大学工学部 ○学生員 宇佐美 洋夢 (Usami Hiromu)  
北海道大学大学院工学院 学生員 加藤 哲平 (Teppeï Kato)  
北海道大学大学院工学研究院 正会員 内田 賢悦 (Uchida Kenetsu)

## 1. はじめに

近年、都市部への人口集中、急速な高齢化などによる地方の過疎化が深刻になっている。過疎地域では、人口減少に伴う公共交通機関の廃止・縮小、教育施設や病院の減少等による都市機能の低下などの問題が深刻化している。しかし、過疎地域の中には食料の供給、国土の保全、水源の保護、自然環境の保全など、国の重要な役割を担っている地域も多い。そのため、都市機能の低下による過疎地域の破綻は国としても大きな問題であり、具体的な解決策が必要となってきた。

過疎地域の都市機能を維持するためには、人口の減少を抑える必要がある。人口の減少は過疎地域に雇用がないことが大きな原因となっているため、これらの地域に雇用を創出することが不可欠であると考えられる。今までにも、さまざまな過疎地域が雇用の創出を目的とし、企業誘致を試みてきたが、そのための方法論は確立されておらず、成功している地域は決して多くはない。

このような状況を受けて政府は、平成26年6月14日に世界最先端 IT 国家創造宣言を閣議決定し、その中で過疎地域の雇用創出のためのサテライトオフィス（以下では SO とする）の全国展開を提案した（表1）。さらに、山間地域等遠隔地における SO の利用企業数を重要業績評価指標とするなど、過疎地域における SO の普及を本格的に目指している。しかし、過疎地域に SO を導入することによって企業の生産性が向上しない限り、企業には、SO を導入するモチベーションは生じないと想定される。そこで、本研究では SO が過疎地域における都市機能維持に資するという仮説を立て、SO 導入が企業とその労働者の経済厚生に与える影響を評価可能な経済モデルを構築することを目的とする。

以下に本研究の構成を示す。2章では、SO 導入による効果をまとめるとともに、経済モデルの定式化を行う。3章では2章で構築したモデルによる数値計算例を示す。4章では、研究のまとめを行うとともに、今後の課題を述べる。

## 2. モデルの定式化

### 2.1 SO の効果

SO とはテレワークの形態のひとつである。テレワークの効果としては以下に示すものがあるとされている<sup>2)</sup>。社会にとっての効果は、以下に示す3つが挙げられる。

- ・環境負荷の軽減
- ・就業人口減少の緩和
- ・雇用創出

労働者にとっての効果としては、以下の2つが挙げられる。

- ・ワークライフバランスの向上
- ・業務の生産性・効率性の向上

企業経営にとっての効果としては、以下の4つが挙げられる。

- ・人事面の効果
- ・企業変革の促進
- ・オフィスコストの削減
- ・事業継続性の確保

以上で示したように、SO 導入によって社会、労働者、企業にメリットが生まれると考えられている。本研究では、特に過疎地域に着目し、そうした地域に SO を導入することにより雇用創出が生まれることに着目する。またそうした地域では、通勤による金銭・時間的負担は小さくなることも考えられ、そうした効果が企業や労働者の経済厚生を高め、その結果、過疎地域が活性化すると考えられる。

本研究では、ICT 技術の発展により、SO の立地条件に関係なく遂行できる業務が多く存在すると考えられる IT 企業を想定する。起業後間もない IT 企業は、すべての労働者をセンターオフィス（以下では、CO とする）に配置すると考えられるが、業務を拡大するにつれ、CO の拡大あるいは SO の導入という2つの選択肢があると想定する。以下に示すモデルでは、SO 導入前後の

表1 SO 全国展開の概要（世界最先端 IT 国家創造宣言工程表<sup>1)</sup>より抜粋）

|     |  |
|-----|--|
| 目 標 | 雇用形態の多様化とワーク・ライフ・バランス（「仕事と生活の調和」）の実現   |
| 方 法 | サテライトオフィスの全国展開   |
| 施 策 | <ul style="list-style-type: none"> <li>・離島・過疎地域等の条件不利地域における超高速ブロードバンド基盤の整備</li> <li>・古民家や遊休施設を活用した住居・環境の整備</li> <li>・地域における NPO 法人などの人的資源の有効活用等</li> </ul> |

企業とその労働者を対象とし、それらの経済厚生を記述する。SO 導入前においては、起業後間もない企業を想定しており、SO 導入後においては、企業規模拡大後の企業を対象としている。

## 2.2 仮定

本研究では、1つの企業とその労働者という2つの主体から構成される経済を考える。労働者は企業が生産した財を消費する消費者でもある。CO、SO およびそれらの労働者の居住地は、線分上に立地するものとする。図1に示すように、線分は2つの部分に分かれており、それぞれ area1、area2 と呼ぶことにする。area1 には、SO 導入前の企業とその労働者の居住地が存在する。その企業が規模を拡大してSOを導入した場合、area1 にはCOとその労働者の居住地が存在し、area2 にはSOとその労働者の居住地が存在することになる。COの労働者の通勤時間と比較すると、SOの労働者の通勤時間は無視できるほど小さいと仮定する。

企業は労働と資本を投入して1つの財の生産を行う。完全競争市場を想定する。消費者は、可処分時間を労働、余暇および通勤時間に配分する。労働によって得られた賃金を制約条件として、効用関数を最大化するように財の消費量と余暇時間を決定すると仮定する。

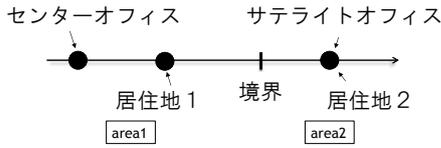


図1 企業と労働者の立地関係

## 2.3 記号

モデルで使用する記号を以下に示す。

- $\omega_1 (\hat{\omega}_1)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の CO の労働賃金率
- $\hat{\omega}_2$ : SO の労働賃金率
- $l_1 (\hat{l}_1)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の CO の労働投入量
- $\hat{l}_2$ : SO の労働投入量
- $k (\hat{k})$ : SO 導入前 (SO 導入後) の資本投入量
- $r$ : 資本の価格
- $x_1 (\hat{x}_1)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の area1 の財消費量
- $\hat{x}_2$ : SO 導入後の area2 の財消費量
- $a_0 (\hat{a}_0)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の企業の規模の経済を表すパラメータ
- $a_1 (\hat{a}_1)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の area1 の労働投入率
- $\hat{a}_2$ : SO 導入後の area2 の労働投入率
- $a_3 (\hat{a}_3)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の資本投入率
- $c (\hat{c})$ : SO 導入前 (SO 導入後) の企業の費用関数
- $p (\hat{p})$ : SO 導入前 (SO 導入後) の財価格
- $u_1 (\hat{u}_1)$ : SO 導入前 (SO 導入後) の area1 に居住する消費者の効用
- $\hat{u}_2$ : SO 導入後の area2 に居住する消費者の効用
- $t_{11} (\hat{t}_{11})$ : SO 導入前 (SO 導入後) に area1 に居住する消費者の余暇時間
- $\hat{t}_{12}$ : SO 導入後に area2 に居住する消費者の余暇時間

- $t_c$ : area1 に居住する労働者の通勤時間
- $\beta_1, \beta_2$ : 効用関数のパラメータ
- $T_1$ : 消費者の可処分時間

## 2.4 モデルの定式化

### 2.4.1 SO 導入前

SO 導入前は、すべての消費者(労働者)は area1 に居住している。企業は、コブ・ダグラス型の生産技術を有するものとし、後に示す所与の財需要 ( $x_1$ ) から表現される制約条件(式(2))の下、式(1)に示す費用関数の最小化を行う。

$$c(\omega_1, x_1) = \min_{l_1, k} \omega_1 \cdot l_1 + r \cdot k \quad (1)$$

s.t.

$$x_1 = \alpha_0 \cdot (l_1)^{\alpha_1} \cdot (k)^{\alpha_3} \quad (2)$$

上記の問題を解くことにより、労働需要および資本需要はそれぞれ式(3)、(4)で与えられる。

$$l_1(\omega_1, r, x_1) = (\alpha_0)^{-1} \cdot \left( \frac{\alpha_1 \cdot r}{\alpha_3 \cdot \omega_1} \right)^{\alpha_3} \cdot x_1 \quad (3)$$

$$k(\omega_1, r, x_1) = (\alpha_0)^{-1} \cdot \left( \frac{\alpha_1 \cdot r}{\alpha_3 \cdot \omega_1} \right)^{\alpha_1} \cdot x_1 \quad (4)$$

式(3)、(4)を式(1)に代入すると、式(5)に示す費用関数が得られる。

$$\begin{aligned} c(\omega_1, r, x_1) &= \omega_1 \cdot l_1(\omega_1, r, x_1) + r \cdot k(\omega_1, r, x_1) \\ &= (\alpha_0)^{-1} \cdot \left[ \left( \frac{\alpha_1}{\alpha_3} \right)^{\alpha_3} + \left( \frac{\alpha_1}{\alpha_3} \right)^{-\alpha_1} \right] \cdot (\omega_1)^{\alpha_1} \cdot r^{\alpha_3} \cdot x_1 \end{aligned} \quad (5)$$

式(5)より、財の価格は式(6)で与えられる。

$$p = \frac{(\alpha_0)^{-1} \cdot (\omega_1)^{\alpha_1} \cdot r^{\alpha_3}}{(\alpha_1)^{\alpha_1} \cdot (\alpha_3)^{\alpha_3}} \quad (6)$$

以上の関係から労働投入量、資本投入量はそれぞれ式(7)、(8)で与えられる。

$$l_1^* = \frac{\alpha_1}{\omega_1} \cdot p \cdot x_1 \quad (7)$$

$$k^* = \frac{\alpha_3}{r} \cdot p \cdot x_1 \quad (8)$$

一方、area1 の消費者は、式(10)を制約条件とし、式(9)に示すコブ・ダグラス型の効用関数を最大化することにより、財の消費量と余暇時間を決定するものとする。

$$\max u_1 = (x_1)^{\beta_1} \cdot (t_1)^{\beta_2} \quad (9)$$

s.t.

$$p \cdot x_1 = \omega_1 \cdot (T_1 - t_1 - t_c) \quad (10)$$

上記の問題を解くことにより、最適な財消費量、余暇時間はそれぞれ式(11)、(12)で与えられる。

$$x_1^* = \frac{\omega_1 \cdot T_2 \cdot \beta_1}{p} \quad (11)$$

$$t_i^* = \frac{\omega_i \cdot T_2 \cdot \beta_2}{\omega_i} = T_2 \cdot \beta_2 \quad (12)$$

where

$$T_2 = T_1 - t_c \quad (13)$$

式(11)を式(7)、(8)に代入すると、最適な労働投入量と資本投入量は、それぞれ式(14)、(15)で与えられる。

$$l_1^* = \alpha_1 \cdot \beta_1 \cdot T_2 \quad (14)$$

$$k^* = \frac{\alpha_3 \cdot \beta_1 \cdot \omega_1 \cdot T_2}{r} \quad (15)$$

#### 2.4.2 SO 導入後

SO 導入後は、企業は area2 からの労働も投入し、そうした労働者は SO で働くことになる。その場合、企業は式(16)、(17)で与えられる問題を解くことによって、労働投入量と資本投入量を決定する。

$$\hat{c}(\hat{\omega}_1, \hat{\omega}_2, \hat{x}) = \min_{\hat{l}_1, \hat{l}_2, \hat{k}} \hat{\omega}_1 \cdot \hat{l}_1 + \hat{\omega}_2 \cdot \hat{l}_2 + r \cdot \hat{k} \quad (16)$$

s.t.

$$\hat{x} = \hat{\alpha}_0 \cdot (\hat{l}_1)^{\hat{\alpha}_1} \cdot (\hat{l}_2)^{\hat{\alpha}_2} \cdot (\hat{k})^{\hat{\alpha}_3} \quad (17)$$

上記の問題を解くと、財価格、労働需要、資本需要は式(18)–(20)で与えられる。

$$\hat{p} = \frac{(\hat{\alpha}_0)^{-1} \cdot (\hat{\omega}_1)^{\hat{\alpha}_1} \cdot (\hat{\omega}_2)^{\hat{\alpha}_2} \cdot r^{\hat{\alpha}_3}}{(\hat{\alpha}_1)^{\hat{\alpha}_1} \cdot (\hat{\alpha}_2)^{\hat{\alpha}_2} \cdot (\hat{\alpha}_3)^{\hat{\alpha}_3}} \quad (18)$$

$$\hat{l}_i^* = \frac{\hat{\alpha}_i}{\hat{\omega}_i} \cdot \hat{p} \cdot \hat{x} \quad (i=1,2) \quad (19)$$

$$\hat{k}^* = \frac{\hat{\alpha}_3}{r} \cdot \hat{p} \cdot \hat{x} \quad (20)$$

一方で、area*i* (*i*=1, 2) の消費者は式(22)で与えられる制約条件の下、式(21)に示す効用を最大化するように財消費量と余暇時間を決定すると考える。

$$\max \hat{u}_i = (\hat{x}_i)^{\beta_1} \cdot (\hat{t}_i)^{\beta_2} \quad (21)$$

s.t.

$$\hat{p} \cdot \hat{x}_i = \hat{\omega}_i \cdot (T_i - t_{li}) \quad (22)$$

上記の問題を解くと、最適な財消費量、余暇時間はそれぞれ式(23)、(24)で与えられる。

$$\hat{x}_i^* = \frac{\hat{\omega}_i \cdot T_i \cdot \beta_1}{\hat{p}} \quad (23)$$

$$\hat{t}_{li}^* = \frac{\hat{\omega}_i \cdot T_i \cdot \beta_2}{\hat{\omega}_i} = T_i \cdot \beta_2 \quad (24)$$

式(23)から、SO 導入後の財消費量の合計は式(25)で与えられる。

$$\hat{x} \equiv \hat{x}_1^* + \hat{x}_2^* = \frac{\beta_1 \cdot \left( \sum_i \hat{\omega}_i \cdot T_i \right)}{\hat{p}} \quad (25)$$

式(25)を式(19)、(20)に代入すると、最適な労働需要およ

び余暇時間需要はそれぞれ式(26)、(27)で与えられる。

$$\hat{l}_i^* = \frac{\hat{\alpha}_i \cdot \beta_1}{\hat{\omega}_i} \cdot \left( \sum_j \hat{\omega}_j \cdot T_j \right) \quad (26)$$

$$\hat{k}^* = \frac{\hat{\alpha}_3 \cdot \beta_1}{r} \cdot \left( \sum_j \hat{\omega}_j \cdot T_j \right) \quad (27)$$

### 3. 数値計算例

#### 3.1 設定

本研究で構築した経済モデルを用いて SO 導入による企業と労働者の経済厚生の変化のシミュレーションを行った。モデルパラメータに関しては、 $\omega_1 = \hat{\omega}_1 = \hat{\omega}_2 = 3$ 、 $r=1$ 、 $\beta_1 = 0.7$ 、 $\beta_2 = 0.3$ 、 $T=20$ 、 $r=1$ 、 $t_c=1$ と設定した。また、SO 導入前後の企業の生産技術に関するパラメータは、表 2 に示すように設定した。

表 SO 導入後における規模の経済に関するパラメータ値は SO 導入前によりも大きくしていることに注意が必要である。これは、企業が規模を拡大することによって SO を導入できるという仮説に基づくものではあるが、SO 導入後の財の価格が SO 導入前と等しくなるように設定された値である。

#### 3.2 結果

以上の設定の下、SO 導入前後の問題を解いたところ、財の価格は  $p = \hat{p} = 3.79$  と推計された。財需要と余暇時間需要はそれぞれ、 $x_1^* = \hat{x}_1^* = 10.53$ 、 $\hat{x}_2^* = 11.08$  および  $l_1^* = \hat{l}_1^* = 5.70$ 、 $\hat{l}_2^* = 6.0$  と推定された。消費者の効用については、 $u_1^* = \hat{u}_1^* = 8.76$ 、 $\hat{u}_2^* = 9.22$  と推計された。SO 導入後において、SO で働く労働者の効用は SO 導入前後において CO で働く労働者の効用よりも高くなることが示された。SO では、CO と比較して通勤時間が無視できるほど小さいため、その分の時間を労働や余暇に配分することが可能となったためである。

企業の労働需要、資本需要はそれぞれ表 3、表 4 に示すように推計された。ここで、完全競争市場を想定しているため、企業の利潤は SO 導入の前後において、常に 0 となることに注意が必要である。SO 導入後において、労働需要、資本需要ともに増加しており、仮定どおり、企業規模が拡大していることがわかる。

SO 導入後において SO の労働者の効用が CO の労働者の効用よりも高いため、そうした状況下では、労働人口の移動が起こると想定される。すなわち、CO の労働者は area2 に移動し、SO の労働者になろうとするであろう。そのため、企業は SO と CO の労働者の効用が等しくなるように、SO の賃金率を下げると考えられる。そのような賃金率を求めたところ、SO の賃金率は 3 から 2.79 まで下げられることがわかった。ここで重要な点は、SO の労働者の賃金を下げたとしても、SO の労働者の効用は CO の労働者の効用と等しくなり、そのことによって労働者間には不満は生じないことである。一方企業にとっては、労働コストを削減できるため、生産性が向上し、企業にとってはメリットとなる。

表2 企業の生産技術に関するパラメータ

|                  |      |     |     |     |
|------------------|------|-----|-----|-----|
| $i \backslash j$ | 0    | 1   | 2   | 3   |
| $\alpha_i$       | 1.00 | 0.6 |     | 0.4 |
| $\hat{\alpha}_i$ | 1.44 | 0.4 | 0.2 | 0.4 |

表3 労働需要の推計値

|                  |      |      |
|------------------|------|------|
| $i \backslash j$ | 1    | 2    |
| $l_i^*$          | 7.98 |      |
| $\hat{l}_i^*$    | 10.5 | 5.66 |

表4 資本需要の推計値

|             |       |
|-------------|-------|
| $k^*$       | 15.96 |
| $\hat{k}^*$ | 31.57 |

### 3.3 考察

以上では簡単な経済モデルを通してSO導入の効果を検証した。こうした解析結果が現実問題に与えるインプリケーションとしては以下のものが挙げられる。

- SOの立地条件に関係なく遂行できる業務が多く存在する場合、過疎地域へのSO導入可能性はある。
- 企業にとって過疎地域にSOを導入するメリットは、そこでの賃金率を削減できるためであり、それらは通勤に関する一般化費用を削減できることによる。
- 過疎地域では、地代も安いいため、そうした影響も考慮すると、企業はSOにおける賃金率をさらに削減することも可能である。
- SOでの賃金率を削減したとしても、SOの労働者には不満は生じないため、そうした労働者が過疎地域に定住する可能性はある。
- 過疎地域では、SO立地による固定資産税を得ることができる。

### 4. まとめ

日本では少子高齢化に伴う人口減少と人口の一極集中が同時進行しており、災害等のさまざまな要因に起因するリスク対応を考えると、都市機能の一極集中は是正されなければならない重要な課題である。これと表裏一体の問題ではあるが、そのためには、選択集中の議論を踏まえた上で、過疎地域の都市機能維持が必要となるものと考えられる。

そこで本研究では、過疎地域へのSO導入が都市機能維持に資するという仮説の下、そうした影響を計量的に評価可能な経済モデルを構築した。さらに、モデルを用いた数値実験を行うことによって、モデルの検証を行うとともに、現実問題へのインプリケーションについても整理した。

本研究で構築した経済モデルが示した結果は、SO導入が過疎地域の都市機能維持に有効である可能性を示しているが、以下の点がモデルで表現されていないことによる影響に留意する必要がある。

- 過疎地域で消費可能な財の多様性や価格が消費者の効用に与える影響が考慮されていない。

- 過疎地域での地代が消費者の効用や賃金率へ与える影響が考慮されていない。
- 消費者の効用に都市機能や都市のアメニティが消費者の効用に与える影響が考慮されていない。

最初の点は、一般的に過疎地域では消費可能な財の多様性が少ない上、価格も高いと考えられるため、こうした影響はSO導入によるメリットを打ち消す可能性があることである。次の点は、先述したように、SO導入のメリットとなり得るものであるが、企業の生産性をより向上させる可能性があることである。最後の点は、医療施設や娯楽施設が少ないと考えられる過疎地域では、SOでの労働確保自体が困難となる可能性があることである。そのため、SO導入だけではなく、多角的な視点からの都市施策実施によって過疎地域の都市機能維持が可能になるものと考えられる。これらは、本研究で構築したモデルにおいて改良されるべき点ではあるが、今後の課題としたい。

### 参考文献

- 1) 首相官邸,世界最先端IT国家創造宣言工程表,185-211
- 2) (社)日本テレワーク協会,世界のテレワーク事情
- 3) Thomas de Graaff, Piet Rietveld : Substitution between working at home and out-of-home, The role of ICT and commuting costs
- 4) 荻原清子,過疎問題の経済学的考察,地域学研究,15,1984