
ヘドニック・アプローチによる集積の外部経済の計測 —東京都賃貸オフィス市場の実証分析

唐渡 広志*

富山大学

本稿は、ヘドニック・アプローチにより東京都のデータを用いて集積の外部経済の計測を行った。はじめに都市内部の企業立地行動と集積の経済外部との間の理論的な対応関係が示される。これに基づいて企業の競争的立地行動からもたらされるオフィス賃料関数を導き、企業間労働者の空間的な移動に伴う時間節約と企業集積の外部経済がオフィス賃料に有意に影響していることをヘドニック・アプローチにより検討した。例えば平均的な地区で労働者数が倍に増加すると、オフィス賃料は50%ほど上昇し、それだけオフィスの利便性が高まるという結果が得られた。さらにこの結果を用いて、最適経済の指標である社会的限界生産性に含まれる都市レベルの集積の外部経済を計測すると、東京都心部では一人当たりで賃金率の12%以上の金銭的価値が生み出されており、平均でも7.3%程度の金銭的価値が発生しているという結果が得られた。

1. はじめに

企業間の取引、情報交換あるいはサービス供給が労働者の対面的接触によって実現する場合、企業の集積は都市内部の業務交通に費やす時間節約を可能にしオフィスの生産効率を改善する働きがあると考えられる。このような利便性を享受するために、すでに多くの企業が立地している地区へ企業が参入すると、潜在的な顧客が増加することで取引や情報交換が容易になり当該企業の生産性が上昇する。これに

本稿は日本経済学会2000年秋季大会（大阪府立大学）発表論文を加筆・修正したものである。作成にあたり大竹文雄氏（大阪大学）、八田達夫氏（東京大学）、大河原透氏（電力中央研究所）、近藤康之氏（早稲田大学）をはじめ多くの諸先生方より適切かつ有益なコメントを頂いた。また、匿名査読者より改善のための適切なアドバイスを頂いた。ここに記して感謝したい。なお、ありうるべき誤りは筆者本人にある。

* 連絡先：〒930-8555 富山市五福3190 富山大学経済学部、TEL: 076-445-6443、

よってすでに立地している企業も同じ恩恵を受けるので、さらに企業参入を促進し、利便性は相乗的に大きくなる。したがって、企業や労働者の密集度は集積の経済の指標であり、生産性を規定する重要な指標である。

このとき、利便性が高い場所ほど企業のオフィス立地は競合し、市場は逼迫するので企業が多数集積し交通の便利な地区の市場オフィス賃料は上昇する。市場が競争的ならば企業の利潤がゼロになるまで参入が続くので、均衡状態におけるオフィス賃料は当該地区の利便性を反映した値になることが推測できる。言い換えれば、この利便性に関するヘドニック賃料の *implicit price* が個々の企業の生産性に対応しているものと考えられる。したがってヘドニック・アプローチは集積の経済の金銭的価値を定量化するために有用な手段であると考えられる。

しかしながら、個々の企業の生産性が必ずしも都市全体の望ましい生産性と一致しているとは限らない。東京のような鉄道や道路が緻密に張り巡らされた都市では、ある地区の企業集積の恩恵はその他のあらゆる地区に漏出する可能性が十分にあるため、相互依存的な外部経済の存在を考慮しなければならない。したがって、最適性の議論をするためには、都市全体の社会的限界生産性と企業の私的限界生産性を乖離させる集積の外部経済の金銭的価値を抽出することが必要である。

本稿はこのような観点から都市内部の企業立地行動と集積の外部経済との間の理論的な対応関係を示し、東京都のデータを用いてヘドニック・アプローチにより集積の外部経済の計測をおこなう。はじめに、企業の競争的立地行動からもたらされるオフィス賃料関数を導き、オフィスビルのさまざまな属性をコントロールしつつ、ヘドニック・アプローチにより企業間労働者の空間的な移動に伴う時間節約と企業集積の外部経済がオフィス賃料にどのような影響を与えているかを実証する。ついで、実証結果を用いて企業集積によってもたらされる都市レベルの外部経済の概算値を計測する。この概算値は、集積の外部経済の金銭的価値が賃金率に比してどれだけの大きさになるかを測ったものであり、任意の地区で労働者が追加的に増加した場合の都市全体に与える便益として示される。

本稿の分析によって得られた結果は次のとおりである。まず、平均的な地区で労働者の雇用密度が増加して企業の生産活動上の便益が2倍になると、オフィス賃料は50%ほど上昇し、それだけオフィスの利便性が高まる。さらにこの結果を用いて、最適経済の指標である社会的限界生産性に含まれる都市レベルの集積の外部経済を

計測すると、東京都心部では一人当たりで賃金率の12%以上の金銭的価値が生み出されており、平均でも7.3%程度の金銭的価値が発生している。

次節で先行研究についてのレビューをおこなう。第3節では企業の立地行動からオフィス賃料関数を導き、ヘドニック・アプローチによるオフィス賃料分析と集積の経済との間の理論的な対応関係について論じる。この節では、まず企業レベルにおける規模の外部経済とヘドニック賃料との対応関係を示し、次いでこれを適切に集計した都市レベルでの集積の外部経済を定義し、計測手順を述べる。第4節でこれを推定するためのデータと変数の特定化について説明する。第5節で推定モデルと推定結果を示し、第6節においてこれらの推定値を用いて集積の経済によってもたらされる外部経済の概算値を計測する。概算値は賃金率と比較した金銭的価値として示される。

2. 先行研究

労働者の雇用密度によって集積の利益を特定化し、ヘドニック賃料関数を推定した研究は八田・唐渡(1999)、唐渡(2000)において行われている。これらの論文と本稿の違いは次のようにまとめられる。第1に、先行研究が集計データを扱っていたのに対して、本稿では個表データを用いて、オフィスビルのさまざまな属性についての推定も行う。第2に、先行研究では都市内部での個々の地域ごとの集積の利益の相対的な大きさの違いに着目し、地域間の生産性の格差(労働の節約時間費用)を計測したが、本稿では個々の地域の生産性だけでなく都市全体の生産性も計測する。第3に、企業間の相互依存的な外部経済を考慮して、ある地域の生産性はその地区の集積度だけでなく他の地区の集積度にも依存している集積関数を定義し、モデルの拡張をおこなっている。なお、唐渡(2000)は主要な業務地区に対する近接性がオフィスの生産性を決定するものと考えて、代替的な関係にあるいくつかの地区への時間距離を説明変数とするときの効果を検討した。本稿では全て地区の集積度を時間距離によって割り引くことで、都市内部での地理上の相対的な位置関係の特徴付けている。

集積の経済と企業立地に関する先行研究については次のような理論的成果がある。CBD(中心的業務地区)内部の企業立地に関する理論的な研究はO'Hara(1977)でおこなわれており、同論文では企業間のフェイス・トゥ・フェイス・コンタクトが

重要であるとして、取引費用の節約が都心の集積を発生させることを説明している¹。

Mills and Hamilton (1994) は、実質的な時間費用の負担を企業に課しているコミュニケーションなどの経済活動が起こる根源的な要因は、企業間の取引に関する規模の経済が普遍的に存在するためであると強調している。すなわち、生産活動に何らかの固定費が存在するとき中間財としてのコミュニケーションに規模の経済が発生するので、企業は時間費用を負担しても別の立地点にいる企業と取引をすることが望ましい場合がある。

この点に着目した分析は Kanemoto (1990) においておこなわれており、企業間の相互依存的な取引によってもたらされる外部性が、企業集積を過小にしていることを示唆している。同論文のように取引の頻度を内生的に決定する場合でも相互依存的な企業間のコミュニケーションが外部性をもたらし、これが企業集積の要因となっている。このとき市場均衡は非効率的であり、都市全体の生産性を上昇させるために何らかの補助金政策が必要であることが予想される。

Tauchen and White (1984) は、都市全体の企業数が個々の企業に正の外部経済をもたらし、企業間の空間距離に応じた金銭的な取引費用が発生する企業立地モデルを考えている。ある地点において企業が増えるとき得られる追加的な便益は都市のすべての企業にもたらされるが、企業増加の分だけ空間的な外部不経済を反映して取引費用も増加することになる。しかしながら、個々の企業は私的な便益と費用だけを考慮するので、このような経済での市場均衡は最適ではないという結論が得られる。同論文は均衡の付け値地代分布と最適地代分布を比較し、外部経済に対して何らかの外的な政策の必要性を示唆している。

これらの理論的研究から得られるメッセージは、都市ないしその CBD の成立が企業間の相互依存的な外部経済（あるいは空間的な距離の増大によってもたらされる外部不経済）にあり、競争的企業の行動が社会的に望ましい結果とならないという点である。本稿はこのような理論仮説を踏襲した上で、現実の都市経済がどの程度最適経済から乖離しているのかという定量的な指針を与えることを目的としている。

¹ 同論文が企業のみを生産経済を考慮していたのに対して、Fujita and Ogawa (1982)、Imai (1982) は家計と企業の同時的な土地利用による立地均衡を描写している。任意の企業集積地においてもたらされるコミュニケーションの便益・取引費用、家計の通勤費用などの外生パラメータの変動によって都市構造が遷移し、CBD が複数形成される可能性を示した。これら二つの論文は、企業集積の要因が企業間の相互的なコミュニケーションの便益や費用などの外部性によってもたらされるという点で特徴がある。

3. 企業の立地決定モデル

この節では企業立地行動の理論的背景について述べる。はじめに、競争的企業のヘドニック賃料関数を導き、企業の生産性とどのような対応関係があるのかを説明する。ついで、この対応関係から集積の外部経済がどのように得られ、ヘドニック・アプローチから計測可能となるのかを説明する。

3.1 企業レベルの規模の外部経済

離散的に土地が分布する都市空間を考え、都市の CBD が J 個の地区に分割できるものとしよう。先行研究と同じく企業間の対面的接触が生産活動の重要なファクターであるものとしよう。任意の地区 $j \in \{1, \dots, J\}$ にオフィスを立てる各企業の労働の生産性は CBD の労働者数 $N = (N_1, \dots, N_j, \dots, N_J)$ に依存するものとする。この理由は労働者数が多い地区ほど企業間の対面接触に費やす時間節約が可能となることで当該地区に立地する企業の業務効率を改善するからであり、いわば潜在的な接触機会を表現している。ただし、CBD 内部での移動には無視できない時間費用が発生する。これを考慮するために任意の二つの地区 $(j, k) \in \{1, \dots, J\}$ を移動するとき、地区間の時間距離 X_{jk} に応じて労働者数 N_k で表された接触機会を割り引くものとしよう。すべての地区の企業と対面的接触を行うと仮定すれば、地区 j に立地する企業が獲得できる便益は次のように書くことができる。

$$P_j \equiv \sum_k p(N_k, X_{jk}) \quad j = \{1, \dots, J\} \quad (1)$$

ここで、 $p(N_k, X_{jk})$ は地区 j に立地する企業が地区 k にいる企業との取引を行うときに獲得できる潜在的な便益であり、(1) はこれをすべての地区について集計した潜在的な総便益の指標である。 $\partial p(N_k, X_{jk}) / \partial N_k > 0$ および $\partial p(N_k, X_{jk}) / \partial X_{jk} < 0$ を仮定する。

便益が高ければ企業の業務効率は改善するので、労働の効率性の指標を

$$A(P_j, Z)$$

で表し、これを P_j の増加関数である集積関数とよぶことにしよう。ただし企業の業務効率は立地するオフィスビルの機能によって異なると考えられるので、これを属性ベクトル Z によって特徴づけることにする。このとき代表的企業が生産活動に投入する実効労働力 L は個々の企業の雇用量 n に対して

$$L_j \equiv A(P_j, Z) \cdot n$$

と定義できる。

代表的企業の生産活動はオフィス・スペースと労働の投入からなり、任意の地区 $j \in \{1, \dots, J\}$ に立地するものとする。代表的企業の生産関数は

$$y = f(s, L_j)$$

と書くことができる。ここで y, s はそれぞれ企業レベルの生産量、オフィス・スペースである。ただし生産関数は各投入 (s, n) について微分可能な凹関数であり生産技術の同質性を仮定する。集積関数 $A(P_j, Z)$ は各企業にとって外部的な規模の経済を表すパラメータと同一であり、仮定から $\partial f(s, A(P_j, Z)n) / \partial N_k > 0$ である。企業は市場でのオフィス賃料 R と賃金率 W に直面しており、集積関数 $A(P_j, Z)$ を所与として次の費用最小化行動により s, n を決定するものとしよう。

$$\begin{aligned} \min_{s, n} \quad & Rs + Wn \\ \text{s.t.} \quad & f(s, A(P_j, Z)n) = 1. \end{aligned} \quad (2)$$

市場が競争的であるならば、自由参入の結果達成される利潤はどこに立地してもゼロであるから、(2)の値関数である単位費用関数 $c(\bullet)$ が財価格に等しくなければならない。すなわち財価格が1ならば $1 = c(R, W, A(P_j, Z))$ である。 P_j, Z が変わるとき、この等式を維持するために R が変化せざるを得ないので、 R について解いて

$$R = \tilde{R}(P_j, Z) \quad (3)$$

と書く。(3)式は左辺の市場オフィス賃料がゼロ利潤のもとで支払う右辺の企業の付け値オフィス賃料に等しいことを示している。

R と P_j の関係は次のようにして推測できる。まず、財価格と賃金率が不変であるとしよう。 $1 = c(\bullet)$ を全微分し、(2)の1階の条件を用いると $-s dR = (\partial c(\bullet) / \partial N_k) \cdot dN_k$ が得られる。このとき、(2)の解関数である要素需要は比較静学分析より $\partial s(R, W, A(\bullet)) / \partial N_k = \mu(\Delta_s / \Delta)$ 、 $\partial n(R, W, A(\bullet)) / \partial N_k = \mu(\Delta_n / \Delta)$ である。ここで μ は限界費用、 Δ 、 Δ_s 、 Δ_n は問題(2)より得られる行列式である²。これを用いると、

$$\frac{\partial \tilde{R}(P_j, Z)}{\partial N_k} = \frac{1}{s} \frac{\partial f(s, A(P_j, Z)n)}{\partial L_j} \cdot \frac{\partial A(P_j, Z)}{\partial N_k} n > 0, \forall k \in \{1, \dots, j, \dots, J\} \quad (4)$$

となり、労働者増加に対するオフィス賃料の上昇はスペース一単位あたりの生産性上昇に対応しており、仮定より符号は正であることがわかる。企業レベルの生産性は立地した地区以外の労働者数にも依存する関係が得られる。これが個々の企業に関する規模の外部経済に他ならない。(3)式をヘドニック賃料関数と解釈すれば、右

² Δ は縁付きヘシアン、 $\Delta_s = -f_{ss}f_{nn}f_N + f_{sn}f_n^2 - f_{nn}f_s f_n + f_{nn}f_s f_N$ 、 $\Delta_n = f_{ss}f_n f_N - f_{sn}f_s f_n - f_{nn}f_s f_N + f_{nn}f_s^2$ である。ただし、 f_s 、 f_n などは下付きの変数での微分を示している。

辺は集積度という属性に対するオフィスの implicit 価格に対応している³。

(4)式に問題(2)の1階の条件を代入し整理すると

$$e_j^L = (Rs/Wn)e_j^R \quad (5)$$

と書きかえられる。ただし、

$$e_j^L \equiv \frac{\partial L_j}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{L_j} = \frac{\partial A(P_j, Z)}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{A(P_j, Z)}, e_j^R \equiv \frac{\partial R(P_j, Z)}{\partial P_j} \cdot \frac{P_j}{R(P_j, Z)}$$

であり、 e^R 、 e^L はそれぞれオフィス賃料と実効労働力の潜在的便益 P_j の増加に関する弾性値を表している。(4)を書きなおした(5)は、実効労働力の弾性値がオフィス賃料の弾性値に労働の支出額に対するスペースの支出額の比を乗じたものに等しくなっていることを示している。すなわち、集積度上昇による生産性の上昇効果とオフィス賃料の上昇効果との間には理論的な対応関係がある。

以上より、(3)を推定することでオフィス賃料の潜在的便益 P_j の増加に関する弾性値を計測し、(5)の関係から推測できる企業レベルの生産性上昇効果(規模の外部経済効果)を推測することができる。

3.2 都市レベルの集積の外部経済

都市全体の集積の外部経済は前節の関係をを用いて以下のようにして計測することができる。まず集積の外部経済を定義するために、CBD全体における労働配分を特徴づける私的限界生産性と社会的限界生産性を求める。

地区 j の企業数を m_j とし、個々の企業が投入するオフィス・スペースと雇用量を (s_j, n_j) としよう。このとき地区 k の労働者数は $N_k \equiv m_k n_k$ と定義することができる。企業に配分されるオフィス・スペースのストックは地区ごとに定数 $\bar{Q}_j$ だけ供給されているものとし、CBD全体で利用可能な総労働力を $\bar{N}$ とする。このとき、経済の実現可能性条件は

$$m_j s_j \leq \bar{Q}_j \text{ および } \sum_j m_j n_j = \bar{N}$$

より与えられる。この条件下で都市の総余剰

$$\sum_j m_j f(s_j, A(P_j, Z)n_j) - C_L$$

³ オフィスのヘドニック賃料についての実証分析は Clapp (1980)、Nagai, Kondo and Ohta (2000)、Sivitanidou (1996) などで行われている。いずれの分析でも都心への近接性を重視した説明変数が用いられている。

を $((s), (n), (m))$ について最大化する問題を考えよう。ただし、 C_L はこの経済全体の土地の機会費用であり、オフィスビル建設に用いられるであろう土地が非都市的に利用される場合の地代総額を示している。この問題の 1 階の条件より、任意の k について社会的限界生産性 ω は次式のように示される。

$$\omega = \underbrace{\frac{\partial f(s_k, A(P_k, Z) \cdot n_k)}{\partial L_k} \cdot A(P_k, Z)}_{\text{私的限界生産性 (PMP)}} + \underbrace{\sum_j N_j \frac{\partial f(s_j, A(P_j, Z) \cdot n_j)}{\partial L_j} \cdot \frac{\partial A(P_j, Z)}{\partial N_k}}_{\text{集積の外部経済 (EXT)}} \quad (6)$$

(6) 式の右辺第 1 項は地区 k にいる企業の私的限界生産性 (PMP) に等しい。すなわち、地区 k の代表的企業が雇用量を 1 単位増やすときの限界生産性に他ならない。右辺第 2 項は地区 k のある企業が労働者を増加させるとき、集積関数を通じて都市全体の企業に影響する生産性上昇効果と解釈することができる。この第 2 項を都市レベルの集積の外部経済 (EXT) として定義しよう。

本稿の目的は都市全体の集積の外部経済を測定することである。(3) を推定することと (6) の右辺第 2 項がどのように測定できるのか、理論的な対応関係を示そう。個々の企業は、主体的均衡から労働の限界生産性が賃金率に等しくなるように雇用量を決定する。すなわち、

$$W = \frac{\partial f(s_k, A(P_k, Z) \cdot n_k)}{\partial L_k} \cdot A(P_k, Z), \quad \forall k \in \{1, 2, \dots, J\} \quad (7)$$

と書くことができる。このとき前節の弾性値を用いると、地区 k で労働者が増加した場合、地区 j の企業の実効労働力に与える交差効果は二つの地区の時間距離に応じて決まる。すなわち、

$$e_{jk}^L \equiv \frac{\partial L_j}{\partial N_k} \frac{N_k}{L_j} = e_j^L \frac{p(N_k, X_{jk})}{\sum_{k=1}^J p(N_k, X_{jk})}, \quad \forall j, k \in \{1, 2, \dots, J\} \quad (8)$$

である。(8) の e_{jk}^L は (5) より推計できるので、便益 $p(N_k, X_{jk})$ を用いれば e_{jk}^L が得られる。次いで (6) に (7) (8) を代入して市場賃金率 W で両辺を割ると、

$$\frac{\omega}{W} = 1 + \frac{\sum_j N_j e_{jk}^L}{N_k}$$

であるから、市場賃金率に占める集積の外部経済 EXT_k の金銭的価値の割合を

$$\frac{\sum_j N_j e_{jk}^L}{N_k} = \frac{EXT_k}{W} \quad (9)$$

から計測することができる。

以上より都市レベルの集積の外部経済を定量化する手順は次のようにまとめられ

る。はじめに(3)式のオフィス賃料関数を推定することでオフィス賃料の弾性値を求める。次いで(5)式より実効労働力の弾性値の概算値をデータから計算し、これを(8)式に代入することでデータから e_{jk}^L を求めて(9)式の集積の外部経済を計測する。外部経済の金銭的価値が賃金率の何%に値するかをデータより計測することで、任意の地区で労働者数が増加した場合の都市全体の生産性上昇効果を求めることができる。

4. データ

$R=\tilde{R}(p_j, Z)$ を推定するためのデータについて説明する。本稿では前節のようなCBD内部のオフィス賃料分析を行うために、東京都区部のデータを用いる。CBDとしての分析対象地区は千代田区とその周辺区である中央区、港区、新宿区、文京区、台東区、およびそのさらに外周区のうち渋谷区、品川区、目黒区、豊島区、墨田区、江東区の計12区とし、これらの区にある賃貸オフィス物件をデータの対象とする。オフィス賃料のデータはASD不動産による。同データから主に首都圏の事務所用の物件を仲介する不動産の募集時の賃料が得られる。賃料は1999年4月時点の(月額坪あたり)募集賃料であり、これに敷金・保証金を6%で運用した場合の額を加えて、(3)式の被説明変数とした。ここでサンプル数は2810である。

表1に募集物件のオフィス賃料データを上記の12区ごとに集計した結果を示している。都心3区(千代田区、中央区、港区)での募集物件が多く、次いで新宿・渋谷・上野などの副都心を含む新宿区、渋谷区、台東区での募集物件が多い。このデータが実際のオフィス・ビルの供給量に比べて偏りがないかどうかを確認するために、別データより事務所建築物の用地が各区の土地面積のうちどれぐらい利用されているかを計算し表1に示している。これをみると用地の利用比率の値にほぼ比例して募集物件数が得られたことがわかる(相関係数=0.961)。よって物件データとしての地域的な偏りはないと考えて分析をおこなう。

データをコントロールするために当該物件のビルの仕様に関する属性を用いる。これらの属性を示す変数ベクトルは $Z_i=(WALK_i, D1F_i, DBF_i, DOA_i, DEL_i, DPK_i)$ であり、その定義を表2に示した。 $WALK$ は最寄駅までの徒歩時間である。徒歩時間が少なければ外出の際に労働時間節約になり、また駅周辺はオフィス集積のメリットを受けられると考えられるので、期待される符合は負である。同一ビルの物件では、フロアごとに賃貸面積が異なっても面積あたり賃料はほとんど同じである場合

表1 事務所建築物の用地利用率とオフィス賃料

	事務所建築物の 用地利用率	募集物件 サンプル数	月額オフィス賃料 (円/坪)			
			平均	標準偏差	最小値	最大値
千代田区	0.188	516	15,506	5759	5,714	50,701
中央区	0.196	682	15,474	6209	5,799	44,293
港区	0.130	535	16,753	5211	6,663	42,000
新宿区	0.079	274	14,699	4791	7,260	37,917
文京区	0.052	147	11,724	2598	5,596	21,000
台東区	0.080	259	11,546	3047	5,638	23,250
墨田区	0.035	2	11,750	1768	10,500	13,000
江東区	0.037	37	11,451	2823	7,708	18,900
品川区	0.038	39	14,646	5254	8,713	38,083
目黒区	0.046	14	13,708	4506	9,450	26,563
渋谷区	0.084	210	17,758	4928	7,175	49,687
豊島区	0.047	95	13,970	4378	8,100	37,242
合計	---	2810	15,134	5492	5,596	50,701

注) 事務所建築物の用地利用率 (道路、緑地などの面積を除いた用地に占める事務所建築物用地の割合) は『東京の土地利用 (平成8年東京都区部)』(1998、東京都都市計画局編)より、月額オフィス賃料はASD不動産の募集物件 (1999年4月) データより作成した。サンプル数は各区の募集物件データの集計数である。

が多い。しかしながらビルの1階である場合には、物件の利用形態は事務所・営業所にとどまらず、小売業などの店舗や飲食店などの利用と競合するので、通常より高い募集賃料でも市場に見合う可能性がある。また地下にフロアがある場合は日照などの点で敬遠される場合があると思われる。よってD1Fの符号は正、DBFは負である。(DOA,DEL,DPK)はビル全体の仕様に関するものである。DOAはフロア床が二重床 (フリーアクセスフロア、3ウェイフロアダクト) であるかどうかを示すダミー変数であり、近年のオフィスの高度なOA化に伴う配線・回線の増大とこれを格納する床仕様に対する需要を考慮して正の効果が期待される。ビルにエレベーターがついているかどうか(DEL)、駐車スペースに空きがあるかどうか(DPK)なども企業がオフィスを選択する際の基準の一部と考えられる。このような属性の説明変数は立地点に関わらずオフィスの重要な属性価格であると思われる。

次に各オフィス周辺の労働者数を『平成8年 事業所・企業統計調査 (地域メッシュデータ)』を用いて近似する。賃貸物件の住所より500mメッシュの4次区画 (第3次区画の2分の1メッシュ) を決定し、これを一つの地区として定義する。ただし、分析対象地区を網羅する地域メッシュ統計は2次-3次区画コードの5339-35 (東京西南部)、5339-36 (東京南部)、5339-45 (東京西部)、5339-46 (東京主部)

を用いている⁴。これにより各企業が立地する地区の労働者数が、およそ 500m×500m あたりの従業者数として与えられる。上記物件データの住所より物件が含まれるメッシュを決定すると 251 の地区が必要になる。過去の集積の経済に関する実証分析では主に製造業のような特定産業についてのものが多いが、大都市を説明するためには農林漁業などを除く都市全体のその他の産業にも集積の経済の源泉を求められるだろう⁵。これは、東京にオフィスを構える理由が流通・生産の情報発信其

表 2 記述統計

変数	変数名の定義	データ 出所	平均	標準偏差
P	$\ln R$ 月額募集賃料(円/坪)+預託金の運用額(円/坪)	A	9.5691	0.3246
	潜在的便益	B、C、D	0.8026	0.1941
Z	WALK 最寄駅までの徒歩時間(分)	A	4.9541	2.5233
	DIF 募集物件が一階にある場合=1、それ以外=0	A	0.0698	0.2548
	DBF 募集物件が地階にある場合=1、それ以外=0	A	0.0050	0.0704
	DOA フロアが二重床の場合=1、それ以外=0	A	0.1117	0.3151
	DEL エレベーターがある場合=1、それ以外=0	A	0.9904	0.0976
	DPK 駐車場の空きがある場合=1、それ以外=0	A	0.3039	0.4600
WARD	千代田区ダミー 物件住所が千代田区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.1836	0.3873
	中央区ダミー 物件住所が中央区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.2427	0.4288
	港区ダミー 物件住所が港区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.1904	0.3927
	新宿ダミー 物件住所が新宿区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0975	0.2967
	文京区ダミー 物件住所が文京区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0523	0.2227
	台東区ダミー 物件住所が台東区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0922	0.2893
	墨田区ダミー 物件住所が墨田区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0007	0.0267
	江東区ダミー 物件住所が江東区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0132	0.1140
	品川区ダミー 物件住所が品川区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0139	0.1170
	目黒区ダミー 物件住所が目黒区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0050	0.0704
	渋谷区ダミー 物件住所が渋谷区に属するとき=1、それ以外=0	D	0.0747	0.2630
	1住宅用地/事務所建築物用地	E	2.1252	2.4805
	2工業用地/事務所建築物用地	E	0.4084	0.6035
	3専用商業用地/事務所建築物用地	E	0.0578	0.0331
	4住商併用地/事務所建築物用地	E	0.0028	0.0027
	5宿泊遊興用地/事務所建築物用地	E	0.0044	0.0018
	6スポーツ興行用地/事務所建築物用地	E	0.0034	0.0041

注) サンプル数は 2810 である。データの出所はそれぞれ、A: ASD 不動産。B: 『平成 8 年事業所・企業統計(地域メッシュデータ)』総務庁。C: 『駅すばあと』(1999)ヴァル研究所。D: 『プロアトラス』(2000)アルプス社。E: 『東京の土地利用(平成 8 年東京都部)』(1998)東京都都市計画局編。なお ASD 不動産の募集物件データ(<http://www.asd.co.jp/>)は 1999 年 4 月募集時賃料のものである。本稿の分析で用いられた地区は全部で 251 地区であり、2810 のオフィス物件がこのそれぞれの地区に入る。

⁴ 地域メッシュデータにおける第 2 次区画とは国土地理院発行の『2 万 5000 分の 1 地図』の一図葉に対応しており、これを緯度間隔 30 秒、経度間隔 45 秒で経度緯度方向に 10 等分した区画が第 3 次区画(基準地域メッシュ=約 1km 四方)である。500m メッシュはこれをさらに四等分したものとなる。なお本文中のコードの後に続く括弧内は地形図名である。

⁵ 集計された生産関数から直接生産技術を推定することで集積の経済を測定した研究については、6.3 節において本稿の結果との比較がおこなわれる。

点としての本社機能を行使するためや、同業種のみならず他業種との取引・情報交換、中央官庁との接触が重要であると考えられるからである。本稿では、労働者数 N を農林業、漁業、鉱業を除く産業(日本標準産業分類[大分類]の建設、製造、電気・ガス・熱供給・水道、運輸・通信、卸売・小売、飲食店、金融・保険、不動産、サービス、公務)の従業者数とする。(1)式にしたがって潜在的便益 P はこれを地区間の移動時間距離の2乗によって割り引いて、すべての地区について合計したものとする。すなわち

$$P_j = \sum_k p(N_k, X_{jk}) = \sum_{k=1}^J \frac{N_k}{X_{jk}^2} \quad (10)$$

として潜在的便益を定義する。なお時間距離 X_{jk} については鉄道を利用した場合の地区間(メッシュ間)移動時間と徒歩時間より定義する⁶。

潜在的便益 P は立地上の利便性を表す説明変数である。このとき利便性以外の要因でその地域の特性がある場合にはこれをコントロールし、この効果を吸収する必要がある。例えば、業務地区としての土地利用は都心部から周辺部へと拡張し、業務の行いやすさなどオフィス街としての成熟度が歴史によって支配されている可能性があり、立地点を選ぶ企業の選択基準に大きな影響を与えている可能性がある。逆に成熟から退化が起こり、相対的に古い産業が集まる地域での立地が敬遠されるかもしれない。土地利用規制によって、オフィス市場の参入・退出が十分でない場合は、古い企業が都心部に残り新規企業の流入を抑制している可能性も考えられる。また、土地利用に関して住宅、工場、歓楽街などのように用途が混在している場合、企業は事業所用に土地利用が特化していた方が取引先に対して良いイメージを与えることができると考えるかもしれない。このような近接性の利益以外の地理的特性がもたらす効果を調べるために、区ごとに共通の変数を用いる。本稿では、(a)物件の属する区をダミー変数として説明変数に加えた「区ダミー」モデルと、(b)各区の建物用地が任意の用途にどれだけ用いられているかを示す各区の「用途別土地利用比率」を説明変数に加えたモデルをそれぞれ推定することにしたい。ここで、

⁶ 発地のメッシュを j 、着地のメッシュを j' としよう。発地 j に利用可能な鉄道の駅がある場合これを発地駅に指定し、着地 j' に駅が存在するとき、この鉄道移動時間を時間距離とする。着地 j' に駅が存在しないとき、 j' (メッシュの中心点) から最短距離の駅を着地駅に指定し徒歩時間を計測し鉄道移動時間に加える。発地 j に駅が存在しない場合、同様に近隣メッシュの最短距離にある駅を発地駅に指定して鉄道移動時間に加える。同一メッシュ内での移動は 500m メッシュの面積を約 0.25km² の正方格子と考えて、この対角線距離の 1/2 を時間距離(分速 80m で計算)として定義した。利用可能な駅が複数ある場合は平均をとり、251×251 の対称行列となるように調整した行列要素を移動時間距離の各 X_{jk} としている。

用途別土地利用比率は「1 住宅」「2 工業」「3 専用商業」「4 住商併用」「5 宿泊・遊興」「6 スポーツ・興行」の各用途の用地面積と「事務所」建築物用地面積との比を表す変数である。この値が高いほど、当該区は事務所建築物としての土地利用が相対的に少なくなる。これらの変数ベクトルは物件が属する各区ごとに設定され、WARD と定義して記述統計を表 2 に示した。

5. ヘドニック賃料関数の推定

5.1 推定モデル

競争市場において(3)式 $R = \tilde{R}(P_j, Z)$ の関数形は生産関数のタイプに応じてさまざまな形が考えられる。はじめに R および P をそれぞれ別々の係数で Box-Cox 変換し、最尤法を試みたが計算が収束せず良い結果が得られなかった。そこで集積関数の非線形性を考慮して、右辺 P のみを Box-Cox 変換した $P^{(\lambda)} = (P^\lambda - 1)/\lambda$ を説明変数として推定を行うことにした。これは潜在的便益が生産性に与える効果が立地点によって必ずしも一定ではないことを考慮するためであり、また採択される関数形についての検討も可能であるからである。なお、被説明変数を R とした場合では、分散不均一が顕著であったため、これを対数変換し安定化させた。推定式は

$$\ln R_i = \beta_0 + \beta P_i^{(\lambda)} + \gamma' Z_i + \delta' \text{WARD}_i + \varepsilon_i, i = 1, \dots, 2810, j = 1, \dots, 251 \quad (11)$$

であり、これを非線形最小二乗法により推定した。ただし、 $(\beta_0, \beta, \gamma, \delta, \lambda)$ は推定するパラメータ、 ε は均一分散、空間的自己相関なしの誤差項である。 P_{ji} は物件 i がメッシュ j に属するときに得られる潜在的便益を示している。また、 Z はオフィス・ビルの属性変数ベクトル、各区の地理的特性をあらわす WARD は (a) 区ダミー、(b) 用途別土地利用比率の 2 種類を用いて、(a) (b) を説明変数に含むモデルを各々分けて推定する。

5.2 推定結果

(11) 式の推定結果は (a) (b) それぞれ表 3 にまとめられる。(a) (b) とともに潜在的便益 P 、オフィス・ビルの属性 Z の係数は期待通り概ね 1% 水準で有意である。また λ は有意であり、未知パラメータに関して潜在的便益がオフィス賃料に非線形的な影響を与えていることを示している。 $\lambda = 0$ の制約がある場合に (11) は半対数形であり、 $\lambda = 1$ の場合に両対数となる。これらの制約を帰無仮説として尤度比検定を行

表3 ヘドニック・オフィス賃料関数(11)式の推定結果

変数	(a)			(b)		
	係数	標準偏差	確率値	係数	標準偏差	確率値
λ	1.6868	0.2915	0.000	1.4604	0.2762	0.000
P	0.7704	0.0417	0.000	0.7627	0.0418	0.000
WALK: 最寄駅までの徒歩時間	-0.0303	0.0020	0.000	-0.0281	0.0020	0.000
DIF: 1階ダミー	0.1327	0.0189	0.000	0.1257	0.0191	0.000
DBF: 地階ダミー	-0.2093	0.0676	0.002	-0.2148	0.0685	0.002
DOA: 二重床ダミー	0.2403	0.0152	0.000	0.2431	0.0154	0.000
DEL: エレベーターダミー	0.1513	0.0496	0.002	0.1694	0.0501	0.001
DPK: 駐車空きスペースダミー	0.0898	0.0105	0.000	0.0892	0.0107	0.000
千代田区ダミー	-0.1539	0.0301	0.000	-	-	-
中央区ダミー	-0.1599	0.0293	0.000	-	-	-
港区ダミー	0.0506	0.0290	0.080	-	-	-
新宿ダミー	0.0113	0.0301	0.707	-	-	-
文京区ダミー	-0.2064	0.0331	0.000	-	-	-
台東区ダミー	-0.2733	0.0308	0.000	-	-	-
墨田区ダミー	-0.1123	0.1800	0.533	-	-	-
江東区ダミー	-0.1758	0.0494	0.000	-	-	-
品川区ダミー	0.0202	0.0479	0.673	-	-	-
目黒区ダミー	0.0319	0.0721	0.658	-	-	-
渋谷区ダミー	0.2076	0.0315	0.000	-	-	-
住宅用地の割合	-	-	-	-0.0127	0.0043	0.003
工業用地の割合	-	-	-	-0.0622	0.0099	0.000
専用商業用地の割合	-	-	-	-1.6239	0.1836	0.000
住商併用地の割合	-	-	-	-22.6110	2.1292	0.000
宿泊遊興用地の割合	-	-	-	-86.5610	4.9671	0.000
スポーツ興行用地の割合	-	-	-	-15.2580	2.1143	0.000
定数項	9.7167	0.0580	0.000	10.2580	0.0598	0.000
サンプル数	2810			2810		
対数尤度	-92.51			-133.04		
自由度修正済決定係数	0.4023			0.3859		

表4 Box-Cox 変換パラメータの尤度比検定(カイ2乗自由度は1)

	帰無仮説	LR検定統計量	確率値
(a) 区ダミーモデル	$\lambda=0$	41.240	0.000
	$\lambda=1$	5.986	0.014
(b) 用途別土地利用比率モデル	$\lambda=0$	32.670	0.000
	$\lambda=1$	2.840	0.092

表5 オフィス賃料の弾性値 $e^R = \tilde{\beta} P^{\lambda}$

		平均	最小値	最大値
		0.8026(0.1941)	0.3696	1.2413
(a)区ダミーモデル	e^R	0.5317(0.0279)	0.1438	1.1094
(b)用途別土地利用比率モデル		0.5532(0.0270)	0.1783	1.0458

注) 括弧内はPの平均値周りにおける弾性値の漸近分布より計算された標準偏差。

ったところ、確率値は小さく(a)(b)の両方について棄却された(ただし、モデル(b)の $\lambda=1$ の場合は確率値はやや高く10%水準で棄却できる)。また、WARDの係数ベクトルが $\delta=0$ である可能性もない(F検定は(a)の場合 $\Pr(F>360.1962)=0.000$ 、(b)の場合 $\Pr(F>310.8337)=0.000$ である)。

これらの係数の推定値は次のようにして解釈することができる。潜在的便益が上昇した場合のオフィス賃料の上昇率である弾性値は $e^R=\tilde{\beta}P^{\tilde{\lambda}}$ である。ここで $\tilde{\beta}$ および $\tilde{\lambda}$ は(11)式の推定値である。データより P の平均値は0.8026であり、これに対応する弾性値は(a)の場合0.5317(標準偏差0.0279)と計算できる(表5)。立地点の潜在的便益の大きさに応じて弾性値の値はかなり異なっており、平均的な潜在的便益が得られる地区で P が2倍になったとき、当該地区のオフィス賃料は約50%上昇することがわかる⁷。また弾性値の最小値と最大値を比較すると(a)の場合で7.7倍、(b)の場合5.9倍の差があり立地点によって得られる便益にはかなりの差があることがわかる。

(D1F, DBF, DOA, DEL, DPK)はダミー変数であり、推定値はこれらの属性が付与されている場合の賃料上昇率と解釈することができる。例えば、フロアが二重床であればオフィス賃料は通常よりも24%あまり高くなり、このような機能が付与されたオフィスならば、企業はスペースに対してそれだけの割増コストを(立地点に関わらず)支払ってもよいと考えていると解釈できる。またWALKの係数は有意に負であり、最寄駅から遠ざかるにつれてオフィス賃料は1分あたり約3%ずつ減少していくことがわかる。

区ごとの地理的特性を検討するためにモデル(a)は区ダミーを追加的な説明変数としている。個々の地区の利便性を表す潜在的便益 P は時間距離などの立地点どうしの関連性から派生する変量であるのに対して、区ダミーはそれ以外の東京都における地理上の絶対的位置の効果を吸収している。(a)の推定結果より「千代田区」、「中央区」、「文京区」、「台東区」、「江東区」において有意に負であり、「港区」「渋谷区」で正である。潜在的便益 P によって利便性をコントロールした上で

⁷ ここでオフィス賃料の弾性値 $e^R=\tilde{\beta}P^{\tilde{\lambda}}$ は非線形であるので、漸近分布より標準偏差を計算した。漸近分散は $(\partial e^R/\partial \tilde{\beta}, \partial e^R/\partial \tilde{\lambda})V(\partial e^R/\partial \tilde{\beta}, \partial e^R/\partial \tilde{\lambda})' = P^{2\tilde{\lambda}}\{Var(\tilde{\beta}) + 2\tilde{\beta} \ln P Cov(\tilde{\beta}, \tilde{\lambda}) + (\tilde{\beta} \ln P)^2 Var(\tilde{\lambda})\}$ であり、この式より各 P について標準偏差を計算することができる。ただし V は (β, λ) の分散共分散行列であり、推定結果より(a)の場合 $Var(\beta)=0.001737$ 、 $Var(\lambda)=0.085001$ 、 $Cov(\beta, \lambda)=0.007499$ 、(b)の場合 $Var(\beta)=0.001751$ 、 $Var(\lambda)=0.076285$ 、 $Cov(\beta, \lambda)=0.007489$ である。

も、地理的には負の値は概ね東京都の東側で、正の値は西側で示されており地理的傾向は明瞭である。このことから業務交通などの利便性以外の地理的な要因が企業の立地決定に影響を与えていることが予想できる。モデル(b)は物件が属する区における、事務所建築物用地面積に対する各用途の用地面積の割合を説明変数にして区ごとの地理的特性の効果をみている。係数はすべて有意に負であり、土地利用について用途の混在は生産性に負の効果を与えていることがわかる。

6. 集積の外部経済と集積効果

この節では、はじめにヘドニック賃料関数の推定値を用いて企業レベルの生産性上昇効果を測定する。ついで、これを適切に集計し都市レベルの集積の外部経済を求め、最後に既存の研究との比較を行う。

6.1 企業レベルの生産性上昇効果

推定結果よりオフィス賃料の弾性値が得られたので、個々の企業にもたらされる生産性上昇効果(実効労働力の弾性値)は(5)式から計測することができる。3節で示したように競争的なオフィス市場では財価格と単位費用は等しくなり、 $1 = c(R, W, A(P_j, Z))$ が成立するので、生産技術について局所的な1次同次性が成立する。ここで、生産技術がコブ・ダグラス型ならば(5)式における R_s/W_n はスペースと労働の支出シェアの比に等しくなり一定となる。以下ではこのケースについて、実効労働力の弾性値 e^L に関する概算値を計算することにしよう。

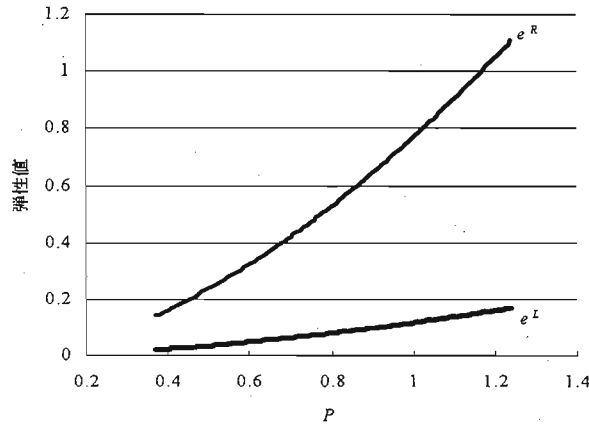
一人あたりオフィス・スペース⁸、オフィス賃料、賃金率のデータよりスペースに対する支出シェア $R_s/(R_s + W_n)$ の平均を求めると0.1343と計算できる⁹。これを用いると $R_s/W_n = 0.1551$ であるから、(5)の関係式は $e^L = 0.1551e^R$ となる。

推定モデル(a)のケースについて、オフィス賃料の弾性値から(5)の実効労働力の

*『OFFICE SPACE REPORT 空間分類と一人あたり面積の実態』(岡村製作所、1996)によると都心部の79物件(336フロア)について、オフィス面積を在籍者数で割った「一人あたりオフィス面積」は13.2㎡(3.99坪)という調査結果が出されている。本稿ではこの値を「一人あたりオフィス・スペース」 $=s/n$ とした。また、社団法人日本ファシリティマネジメント推進協会(JFMA)によるベンチマーク調査によると一人あたり有効面積は16.7㎡となっており(『オフィスマーケット』(株)三幸エステート、1998年12月号、14頁)より、その他の調査でも概ね13~17㎡が平均的なスペースである。

⁹一人あたりオフィス・スペース=3.99(坪)(『OFFICE SPACE REPORT 空間分類と一人あたり面積の実態』岡村製作所、1996)、男女平均賃金率=386,728(円/月)(『賃金センサス(東京都)』労働省、1998)および本稿のデータで使ったオフィス賃料の以上を用いて、支出シェア $=R(s/n)/[R(s/n) + W]$ を計算した。

図1 オフィス賃料、実効労働力の弾性値



弾性値を計算すると、潜在的便益 P に対する（オフィス賃料および実効労働力の）弾性値の実線が図1のように描くことができる。この場合実効労働力の弾性値 e^L は 0.022 から 0.172 の間に分布しており、平均的な潜在的便益が得られる地区 ($P=0.8026$) では 0.082 と計算することができる。言いかえれば、当該地区での獲得できる便益が倍になれば、個々の企業の生産性は約 8% 上昇する。

6.2 都市レベルの生産性上昇効果（集積の外部経済の計測）

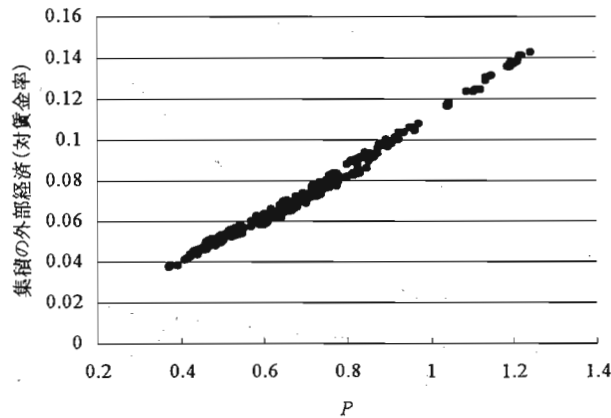
都市全体の集積の外部経済を賃金率で評価した値は(5) (8) (9)の各式を用いて

$$\frac{EXT_k}{W} = \frac{1}{N_k} \sum_{j=1}^J \left(N_j e_j^L \frac{(N_k / X_{jk}^2)}{\sum_{k=1}^J (N_k / X_{jk}^2)} \right), \quad k \in \{1, \dots, j, \dots, J\} \quad (12)$$

より計測することができる。ただし、 e_j^L は 6.1 節で計算したモデル(a)のケースでの地区 j における実効労働力の弾性値であり、 $d \ln L_j / d \ln P_j$ に等しい。(12)式は任意の地区 k で労働者数が増加したとき、都市全体に及ぶ集積の外部経済の金銭的価値が賃金率の何%に匹敵するかという値を計測している。潜在的便益は地区間の時間距離によって規定されており、個々の地区に与える効果は均質ではないことがわかる。他の地区への交通アクセスが良く、企業が多数集積しているところほど都市全体の生産性上昇効果への貢献度が高くなる。これを各 k について計測し潜在的便益 P とともにプロットしたものが図2に示される。

労働者が増加するメッシュ・コードと対応する集積の外部経済の値を表形式にして、値の降順で示したものが表6に与えられる。値は 3.8% から 14.2% の間で分布

図2 集積の外部経済（対賃金率）



しており、十分に高い値であることがわかる。例えば、「大手町2丁目、日本橋本石町、内神田1-3丁目」などを含む地区（コード=46212）で労働者数（ $N=4.1008$ 〔万人〕）が増加した場合、都市全体に与える集積の外部経済効果の金銭的価値を賃金率で評価した値は0.142である。

表6でこの値の順位を概観すると、丸の内、大手町、八重洲、日本橋などの都心部で高く、銀座（コード=36914〔3位〕、46011〔7位〕、46012〔19位〕）やJR神田駅周辺（コード=46224〔4位〕、46213〔5位〕）、新橋駅周辺（コード=36903〔10位〕、36904〔11位〕）でも高いが示されている。次いで、中央区の一部、浜松町、赤坂、芝などの地区が続き、西新宿（コード=45253〔52位〕、45252〔54位〕）、渋谷周辺（コード=35864〔58位〕、35863〔64位〕）などの副都心は50位以下になって表れる。251地区の単純平均は7.3%であり、労働者数で加重平均をとると9.0%となる。

以上の結果は次のようにまとめることができる。競争的な市場では企業は自由参入であるから、集積の経済による便益はオフィス・スペースへの支出によって相殺され、競争均衡はゼロ利潤となる。この関係から潜在的便益に関するオフィス賃料の上昇効果が推定され、企業レベルの生産性上昇効果の概算値が示された。新たに立地を考える企業はその他の企業に与える（生産性の上昇）効果を考慮して立地決定をするわけではないので、便益がその他の地区に漏出し都市全体ではさらなる外部経済効果が発生する。いくつかの仮定のもとで、都市全体では平均して賃金率の7.3%程度の金銭的便益が発生していると計測できる。オフィス賃料の弾性値の推定値からわかるように、空間的希少性を導入することで集積度が都市の内部構造に重大な影響を与えていることが示唆される。このとき潜在的便益の高い地区ほど集積

の外部経済効果は高く、東京都心部では企業集積は過少になっていることが推測できよう。すなわち社会的限界生産性と私的限界生産性を一致させるためには、それぞれの地区に対して集積の外部経済の金銭的価値に等しい補助金を与えて企業の雇用分布をシフトさせるような政策を採用することが望ましいと結論できる。

6.3 集積効果に関する既存研究との比較

本稿の理論仮説は企業レベルの分析から集計作業をすることで集積の経済の存在を実証して、定量化を試みている。日本のデータを用いた集積の経済の計測についてのこれまでの研究は Nakamura (1985)、Tabuchi (1986)、Kanemoto, Ohkawara and Suzuki (1996) などで行われている。産業について集計された付加価値が、当該産業の労働力（や資本）だけでなく立地する都市人口にも影響を受ける生産技術を想定している。個々の産業にとって都市人口は外部的な規模の経済であるから、この効果を推計することで集積効果（都市化の経済の効果）を測ることができる。多くの研究において集積効果 AE は任意の産業の集計された生産関数を $G(\ell, k, M)$ として

$$AE = \frac{\partial G(\ell, k, M)}{\partial M} \frac{M}{G(\ell, k, M)}$$

と定義することが多い。ただし、 ℓ, k, M はそれぞれ当該産業の労働投入、資本投入、および都市人口を示しており、 AE は労働者増加に関して「地域特化の経済効果」を一定にした上で、都市人口増加による「都市化の経済効果」だけを表しているといえよう。本稿の分析をこれらの研究とできるだけ比較可能なものとするために次のような集計過程を考えよう。

生産技術が凹であることと競争市場における局所的な線形同次性より集計関数は超加法的に扱えるので、地区レベルにおいて生産量を集計すると $Y_j = m_j f(\bullet) \leq f(\bar{Q}_j, A(P_j)N_j)$ である。したがって、労働者数ベクトル $N = (N_1, N_2, \dots, N_j)$ に対して都市全体の生産関数は

$$Y = \sum_j Y_j = F(N)$$

とすることができる。ここで、労働投入のシェアを $\sigma = Wn/Rs + Wn$ とすると、(5) (6) (7) (8) (9) の各式を用いて

$$\frac{\partial Y}{\partial N_k} \cdot \frac{\bar{N}}{Y} = \sigma \left(1 + \frac{\sum_j N_j e_{jk}^L}{N_k} \right) \quad (13)$$

であるから、この式から私的限界生産性の効果を取り除くことで集積効果 AE は

$$AE_k = \frac{\partial Y}{\partial N_k} \cdot \frac{\bar{N}}{Y} - \frac{\partial f(s_k, L_k)}{\partial L_k} \frac{A(P_k) n_k}{f(s_k, L_k)} = \sigma \cdot \frac{\sum_j N_j e_{jk}^L}{N_k} = \sigma \frac{EXT_k}{W} \quad (14)$$

とすることができる¹⁰。この計測結果は表 6 に示される。既存研究の集積効果は本稿の賃金率に占める集積の外部経済の金銭的価値 EXT_k/W に労働投入シェアを乗じた値に等しい。この場合、(14) の値は 251 地区の平均で 6.4%、加重平均では 8.0% の集積効果があるという結果が得られた。

Nakamura(1985)は日本の製造業(1979 年のデータ)に関する集積効果を推定しており、都市化の経済に関する集積効果は(都市人口が 2 倍になったとき)平均で 3.8%、Tabuchi(1986)では日本の製造業(1980 年のデータ)について(都市人口が 2 倍になったとき) 4.3%とそれぞれ報告されている。Kanemoto, *et al.* (1996)は都市圏(IMA)を定義し、生産性に与える都市規模の効果を分析している。いくつかの推定結果が示されているが、社会資本を導入して生産性をコントロールしたコブ・ダグラス型生産関数のケースでは、有意なものについて①全都市圏(サンプル数 456)で 1.0%、②人口 100 万人以上の都市(サンプル数 34)で 7.0%という結果が報告されている。その他の生産関数のタイプでも人口 100 万人以上の都市の効果は 4%から 7%となっている。

データ、推計方法などに違いがあり直接比較はできないものの、集積効果 AE の平均値は Kanemoto, *et al.* (1996)の研究における人口 100 万人以上の都市のケースに近い値である。しかしながら本稿の分析での都心部での集積効果は高く、特に丸の内・大手町・八重洲・日本橋など東京駅周辺の町丁では都市レベルの集積効果が顕著であり AE は 12%超の値を示している¹¹。これは直観的にも妥当な結果であると考えられる。

¹⁰ σ は労働投入のシェアを表す定数である。脚注 7 と同じデータによって $\sigma=0.8657$ とした。

¹¹ その他の研究では吉田・植田(1999)があり、市町村レベルの労働者密度から県レベルの集積効果が観測されている。

表6 集積の外部経済（対賃金率）の順位

順位	対応する主な町丁目	メッシュ コード	集積の 外部経 済/賃金 率	集積 効果	労働 者数	便益	オフィ ス賃料 弾性値	実効労 働力弾 性値
			EXT/W	AE	N	P	e ^R	e ^L
1	大手町2、日本橋本石町、内神田123	46212	0.142	0.125	4.1008	1.2413	1.109	0.172
2	丸の内1、大手町2	46113	0.141	0.124	5.2627	1.2175	1.074	0.167
3	銀座678、東新橋1	36914	0.141	0.124	5.3756	1.2196	1.077	0.167
4	神田富山町、神田紺屋町	46224	0.138	0.122	4.0231	1.2125	1.066	0.165
5	神田多町2、神田司町2、内神田123	46213	0.137	0.121	4.1473	1.2015	1.050	0.163
6	丸の内1、八重洲12、日本橋3	46112	0.137	0.121	3.6810	1.1940	1.039	0.161
7	有楽町12、銀座4567	46011	0.136	0.120	4.9729	1.1938	1.039	0.161
8	日本橋1、日本橋室町1、日本橋本町1	46124	0.136	0.120	4.4057	1.1848	1.026	0.159
9	丸の内3、有楽町12	46014	0.135	0.119	4.3913	1.1880	1.030	0.160
10	新橋12、西新橋1	36903	0.132	0.116	3.9997	1.1490	0.974	0.151
11	虎ノ門1、西新橋1	36904	0.131	0.115	9.0322	1.1324	0.950	0.147
12	日本橋123、日本橋兜町、日本橋茅場町	46121	0.129	0.113	5.1186	1.1361	0.955	0.148
13	大手町1、丸の内1	46114	0.125	0.110	4.8254	1.1065	0.914	0.142
14	大手町1、内神田1、神田錦町1	46211	0.124	0.110	3.2883	1.1202	0.933	0.145
15	日本橋室町234、日本橋本町234	46221	0.124	0.109	6.0596	1.0867	0.886	0.137
16	外神田14、神田練塀町、神田松永町	46324	0.123	0.109	2.3603	1.1043	0.911	0.141
17	新橋46、東新橋2	36902	0.118	0.104	3.0953	1.0445	0.829	0.129
18	神田淡路町12、外神田1、神田須田町1	46312	0.117	0.103	3.3958	1.0456	0.831	0.129
19	銀座1234	46012	0.116	0.102	4.6495	1.0388	0.822	0.127
20	神田須田町2、神田岩本町、岩本町3	46321	0.108	0.095	3.1916	0.9733	0.736	0.114
21	京橋123、八重洲2、銀座1	46013	0.107	0.094	4.3194	0.9507	0.707	0.110
22	築地124、銀座456	36913	0.106	0.094	3.6114	0.9529	0.710	0.110
23	神田駿河台2、湯島1、本郷2	46314	0.105	0.092	2.3529	0.9642	0.725	0.112
24	外神田123、湯島1	46313	0.104	0.091	2.0178	0.9369	0.690	0.107
25	内幸町12、日比谷公園	46002	0.103	0.091	4.3420	0.9262	0.677	0.105
26	霞が関13、虎ノ門1	46001	0.101	0.089	2.3307	0.9166	0.665	0.103
27	日本橋茅場町12、日本橋小網町	46122	0.100	0.088	3.6344	0.9252	0.676	0.105
28	東新橋2、芝大門1、浜松町1	36803	0.100	0.088	2.3302	0.8961	0.640	0.099
29	神田錦町123、神田小川町23	46214	0.098	0.087	4.1229	0.9054	0.652	0.101
30	上野35、台東234、外神田5	46421	0.098	0.086	2.3413	0.8944	0.638	0.099
31	鳥越1、台東2、浅草橋25	46323	0.098	0.086	1.4222	0.8947	0.639	0.099
32	浜松町2、芝大門2、海岸1	36802	0.098	0.086	2.6600	0.8791	0.620	0.096
33	東神田123、日本橋馬喰町2、浅草橋14	46322	0.097	0.086	2.2656	0.8919	0.635	0.099
34	神田駿河台1234、神田小川町23	46311	0.097	0.085	2.6368	0.8988	0.643	0.100
35	赤坂1、虎ノ門2	35993	0.096	0.085	3.1963	0.8755	0.616	0.095
36	日本橋人形町123、日本橋小網町	46123	0.096	0.084	2.4957	0.8738	0.614	0.095
37	海岸1	36811	0.094	0.083	0.4381	0.8439	0.579	0.090
38	日本橋堀留町12、日本橋人形町	46222	0.093	0.082	3.3772	0.8569	0.594	0.092
39	赤坂34、元赤坂1、永田町2	45094	0.093	0.082	2.1405	0.8725	0.612	0.095
40	八丁堀1234、京橋12	46024	0.092	0.081	3.4478	0.8480	0.583	0.090
41	元赤坂12、赤坂4	45083	0.092	0.081	1.1655	0.8623	0.600	0.093
42	芝45、芝浦13	36701	0.091	0.081	1.8573	0.8310	0.564	0.087
43	芝浦1、海岸2	36703	0.091	0.080	3.4591	0.8334	0.567	0.088
44	上野2346、東上野12	46424	0.091	0.080	2.6932	0.8410	0.575	0.089
45	芝浦12、海岸23	36702	0.090	0.079	1.2022	0.8196	0.551	0.085
46	芝浦23	36604	0.090	0.079	1.3729	0.8160	0.547	0.085
47	東新橋1、浜離宮庭園、銀座8	36911	0.089	0.079	0.4781	0.8073	0.537	0.083
48	神田神保町123、西神田123	46302	0.089	0.079	2.1887	0.8507	0.587	0.091
49	新川12、日本橋茅場町3、八丁堀234	46023	0.089	0.078	2.3352	0.8266	0.559	0.087

50 東上野456、上野37	46522	0.088	0.078	1.0441	0.8194	0.551	0.085
51 芝23	36704	0.088	0.077	1.9328	0.7993	0.528	0.082
52 西新宿12678	45253	0.086	0.076	6.0650	0.8468	0.582	0.090
53 飯田橋12、富士見1、九段北1	46301	0.086	0.076	1.7561	0.8262	0.558	0.087
54 西新宿12、代々木2	45252	0.084	0.074	3.4777	0.8321	0.565	0.088
55 築地45	36912	0.084	0.074	1.6567	0.7671	0.493	0.076
56 飯田橋1234、三崎町23、後楽1	46304	0.084	0.074	1.7260	0.8111	0.541	0.084
57 日本橋馬喰町1、東神田1	46223	0.083	0.074	2.7054	0.7727	0.499	0.077
58 宇田川町、道玄坂12、渋谷1	35864	0.083	0.073	3.1549	0.8167	0.547	0.085
59 小島12、台東234	46422	0.083	0.073	0.8733	0.7659	0.491	0.076
60 愛宕12、西新橋2	36901	0.083	0.073	2.1354	0.7591	0.484	0.075
61 築地23、明石町	36924	0.082	0.073	1.4831	0.7599	0.485	0.075
62 東上野123、元浅草12	46423	0.082	0.072	2.1002	0.7654	0.491	0.076
63 一ツ橋12、九段南1、神田神保町3	46203	0.082	0.072	1.9144	0.7823	0.509	0.079
64 渋谷12	35863	0.082	0.072	3.1914	0.8014	0.530	0.082
65 九段南23、九段北23、三番町	45293	0.082	0.072	1.0737	0.7832	0.510	0.079
66 本塩町、五番町、六番町	45282	0.081	0.071	1.1322	0.7802	0.507	0.079
67 赤坂2356	45091	0.081	0.071	2.0408	0.7590	0.484	0.075
68 三崎町123、西神田12、猿楽町2	46303	0.081	0.071	1.8619	0.7746	0.501	0.078
69 柳橋12、浅草橋12、日本橋馬喰町2	46331	0.080	0.071	1.5110	0.7530	0.477	0.074
70 本郷23、湯島2	46411	0.080	0.071	2.3703	0.7645	0.490	0.076
71 荒木町、三栄町、坂町	45281	0.080	0.071	1.2244	0.7700	0.496	0.077
72 日本橋箱崎町、日本橋蛸殻町	46131	0.080	0.071	1.9767	0.7491	0.473	0.073
73 九段北4、九段南4、市谷田町12	45294	0.080	0.071	1.8476	0.7770	0.503	0.078
74 築地67	36921	0.079	0.070	0.6647	0.7294	0.452	0.070
75 桜丘町、道玄坂1、南平台	35861	0.079	0.069	2.0746	0.7778	0.504	0.078
76 富士見12、九段北23	45392	0.079	0.069	1.0182	0.7649	0.490	0.076
77 三田3、芝5、	35792	0.078	0.069	1.6827	0.7191	0.442	0.069
78 新富12、入船123	46021	0.078	0.069	2.1334	0.7302	0.453	0.070
79 南青山5、北青山3	35971	0.078	0.069	1.5955	0.7533	0.478	0.074
80 西新宿1、代々木2、新宿34	45261	0.078	0.068	3.9312	0.7736	0.500	0.077
81 春日12、水道1、後楽2	45493	0.078	0.068	0.6116	0.7548	0.479	0.074
82 新小川町、後楽2、下宮比町	45492	0.077	0.068	1.0990	0.7533	0.478	0.074
83 日本橋浜町23、日本橋蛸殻町2	46134	0.077	0.068	1.2458	0.7224	0.445	0.069
84 一番町、二番町、四番町	45291	0.077	0.068	1.9360	0.7478	0.472	0.073
85 神南1、宇田川町	35961	0.077	0.068	1.9301	0.7590	0.484	0.075
86 虎ノ門345	35992	0.077	0.068	1.8437	0.7171	0.440	0.068
87 本郷12、後楽1	46402	0.077	0.067	1.3052	0.7388	0.462	0.072
88 湯島23、上野1、外神田6	46412	0.077	0.067	1.6624	0.7227	0.446	0.069
89 下谷1、北上野12、上野7	46523	0.076	0.067	0.7125	0.7136	0.436	0.068
90 恵比寿4、三田12、恵比寿南12	35674	0.076	0.067	1.3497	0.7528	0.477	0.074
91 市谷本村町、市谷佐内町、市谷八幡町	45283	0.076	0.067	0.4910	0.7390	0.463	0.072
92 神楽坂123、飯田橋34、富士見2	45393	0.076	0.067	1.8927	0.7409	0.465	0.072
93 後楽1、春日1	46401	0.076	0.067	1.0067	0.7309	0.454	0.070
94 湊123、新川2	46022	0.076	0.067	1.4031	0.7122	0.435	0.067
95 渋谷3、東1	35862	0.075	0.066	1.2025	0.7418	0.466	0.072
96 南青山12、北青山1、赤坂8	45081	0.075	0.066	2.0321	0.7183	0.441	0.068
97 恵比寿4、恵比寿南1	35771	0.075	0.066	1.7405	0.7384	0.462	0.072
98 紀尾井町、平河町2	45191	0.075	0.066	1.7128	0.7149	0.437	0.068
99 新宿2356、歌舞伎町1	45263	0.074	0.065	2.9207	0.7314	0.455	0.070
100 浅草橋23、柳橋2、蔵前14	46334	0.074	0.065	1.1596	0.6929	0.415	0.064
101 代々木12、千駄ヶ谷5	45164	0.073	0.065	1.5700	0.7354	0.459	0.071
102 二番町、六番町、麹町56	45183	0.073	0.065	0.9355	0.7044	0.427	0.066
103 神宮前5、渋谷1	35962	0.073	0.065	0.5691	0.7218	0.445	0.069
104 神宮前3、北青山3	35974	0.073	0.064	0.9303	0.7022	0.424	0.066
105 千駄ヶ谷23	45063	0.072	0.064	0.9767	0.7251	0.448	0.069
106 神宮前456	35963	0.072	0.064	1.1830	0.7182	0.441	0.068

107 芝公園13	36804	0.072	0.064	1.0683	0.6754	0.397	0.062
108 代官山町、恵比寿西2、東2	35763	0.072	0.064	0.7301	0.7194	0.442	0.069
109 恵比寿2、広尾5	35772	0.072	0.064	0.6525	0.7114	0.434	0.067
110 歌舞伎町2、新宿67、大久保1	45362	0.072	0.063	1.7372	0.7245	0.447	0.069
111 東23、広尾2	35774	0.072	0.063	0.4684	0.7049	0.427	0.066
112 東124、広尾3	35871	0.071	0.063	0.2718	0.7043	0.427	0.066
113 東日本橋123、日本橋馬喰町1	46234	0.071	0.063	1.0663	0.6760	0.398	0.062
114 三田12、芝35	35793	0.070	0.062	0.9633	0.6535	0.376	0.058
115 赤坂6、六本木2	35994	0.070	0.062	1.6076	0.6742	0.396	0.061
116 恵比寿西1、恵比寿南3	35762	0.070	0.062	1.2949	0.6956	0.418	0.065
117 神宮前123	45062	0.070	0.062	0.8925	0.6952	0.417	0.065
118 一番町、三番町	45292	0.070	0.061	1.4860	0.6732	0.395	0.061
119 一番町、二番町、四番町	45194	0.070	0.061	2.1474	0.6735	0.396	0.061
120 新宿234	45262	0.069	0.061	1.8879	0.6862	0.408	0.063
121 新川1、永代1、佐賀1	46034	0.069	0.061	0.9439	0.6477	0.370	0.057
122 神宮前23、北青山2、	45071	0.069	0.061	0.7224	0.6642	0.386	0.060
123 南池袋1、東池袋1、西池袋1	45771	0.069	0.061	3.6896	0.7035	0.426	0.066
124 北青山12、南青山2	45072	0.068	0.060	1.3907	0.6607	0.383	0.059
125 松涛1、神泉町、円山町	35853	0.068	0.060	0.5883	0.6720	0.394	0.061
126 麴町12、平河町、隼町	45193	0.068	0.060	0.9263	0.6539	0.376	0.058
127 赤坂457	45082	0.068	0.060	1.0909	0.6482	0.371	0.058
128 根岸13、下谷12	46622	0.068	0.060	0.5217	0.6363	0.359	0.056
129 東五反田12、西五反田12	35484	0.068	0.060	1.8669	0.6523	0.375	0.058
130 西五反田235	35473	0.068	0.060	1.7908	0.6522	0.375	0.058
131 日本橋浜町12、日本橋人形町23	46231	0.067	0.060	1.5124	0.6402	0.363	0.056
132 市谷町23、市谷砂土原町123、弘方町	45391	0.067	0.059	0.4439	0.6571	0.379	0.059
133 高田馬場12、高田3	45562	0.067	0.059	1.6199	0.6806	0.403	0.062
134 大久保12、新宿7	45363	0.066	0.059	0.6618	0.6652	0.387	0.060
135 隼町、平河町2、永田町1	45192	0.066	0.058	0.5603	0.6357	0.359	0.056
136 百人町12	45364	0.066	0.058	0.7989	0.6697	0.392	0.061
137 佃1、湊3、明石町	36923	0.066	0.058	0.8132	0.6162	0.340	0.053
138 高田馬場1、大久保3	45463	0.066	0.058	0.6821	0.6702	0.392	0.061
139 本郷45	46403	0.066	0.058	0.7358	0.6397	0.363	0.056
140 高田馬場34、下落合1	45561	0.066	0.058	0.7431	0.6663	0.388	0.060
141 春日1、小石川12	46404	0.065	0.058	0.6160	0.6375	0.361	0.056
142 西早稲田3、高田123、高田馬場2	45571	0.065	0.057	0.4749	0.6604	0.383	0.059
143 新宿12、四谷1、内藤町	45271	0.065	0.057	1.9827	0.6430	0.366	0.057
144 芝公園3、麻布台12	35893	0.065	0.057	1.3955	0.6142	0.339	0.053
145 須賀町、若葉123、四谷1	45184	0.064	0.057	0.4199	0.6257	0.349	0.054
146 市谷仲之町、片町、荒木町	45284	0.064	0.057	0.4403	0.6252	0.349	0.054
147 高田馬場4、百人町4、大久保3	45464	0.064	0.057	0.1491	0.6513	0.374	0.058
148 目黒12	35574	0.064	0.057	0.9767	0.6277	0.351	0.054
149 青葉台4、南平台、神泉町	35852	0.063	0.056	1.7762	0.6308	0.354	0.055
150 南青山24、西麻布2	35972	0.063	0.056	0.2350	0.6058	0.331	0.051
151 三筋12、元浅草3、蔵前4	46431	0.063	0.056	0.7463	0.5986	0.324	0.050
152 新宿1256、富久町	45274	0.063	0.055	0.8815	0.6192	0.343	0.053
153 大京町、左門町、信濃町	45173	0.063	0.055	1.1611	0.6162	0.340	0.053
154 高輪台23	35594	0.063	0.055	0.3879	0.5831	0.310	0.048
155 赤坂9	35983	0.062	0.055	0.6168	0.6036	0.329	0.051
156 目黒234	35563	0.062	0.055	0.2441	0.6075	0.332	0.052
157 上大崎3	35572	0.062	0.055	0.4489	0.6067	0.332	0.051
158 南青山23	35973	0.062	0.055	0.7043	0.5993	0.325	0.050
159 池袋12、東池袋1、上池袋2	45774	0.062	0.055	1.4277	0.6343	0.357	0.055
160 東池袋1234	45772	0.062	0.055	3.7128	0.6402	0.363	0.056
161 西池袋135、池袋2	45762	0.062	0.054	1.6054	0.6286	0.352	0.055
162 小石川34、春日2	45592	0.062	0.054	0.3246	0.5980	0.324	0.050
163 三田1、東麻布1	35892	0.062	0.054	0.7893	0.5830	0.310	0.048

164 南池袋123	45674	0.061	0.054	1.6922	0.6232	0.347	0.054
165 四谷34、愛住町、舟町	45272	0.060	0.053	0.9555	0.5970	0.323	0.050
166 西早稲田23、戸山3	45474	0.060	0.053	0.3204	0.6081	0.333	0.052
167 六本木13、麻布台	35991	0.060	0.053	0.9375	0.5802	0.308	0.048
168 小石川5、大塚13、小日向4	45594	0.060	0.053	0.6477	0.5884	0.315	0.049
169 東五反田23、高輪4、北品川6	35483	0.060	0.053	0.4044	0.5729	0.301	0.047
170 東日暮里5、谷中7、根岸2	46624	0.060	0.053	0.4481	0.5691	0.298	0.046
171 元浅草1234、松が谷1、西浅草1	46434	0.060	0.053	0.6353	0.5666	0.296	0.046
172 東五軒町、西五軒町、白銀町	45491	0.060	0.053	0.7031	0.5908	0.317	0.049
173 小石川123、西片1、白山2	46501	0.059	0.052	0.6856	0.5821	0.309	0.048
174 上池袋12、東池袋2	45773	0.059	0.052	0.7285	0.6019	0.327	0.051
175 千駄ヶ谷145	45162	0.059	0.052	1.2454	0.5937	0.320	0.050
176 雑司が谷12、目白台12、高田1	45573	0.059	0.052	0.2376	0.6051	0.330	0.051
177 市谷台町、富久町、船町	45273	0.059	0.052	0.5742	0.5758	0.304	0.047
178 青葉台23	35753	0.059	0.052	0.2968	0.5797	0.307	0.048
179 下落合1234	45564	0.059	0.052	0.2754	0.5999	0.325	0.050
180 高輪2	35691	0.058	0.051	0.5392	0.5415	0.274	0.042
181 池袋23	45763	0.058	0.051	0.6969	0.5894	0.316	0.049
182 目白123、下落合3	45662	0.058	0.051	0.3357	0.5930	0.319	0.049
183 松が谷34、北上野2、入谷12	46534	0.058	0.051	0.5253	0.5446	0.276	0.043
184 矢来町、赤城下町、中里町	45482	0.057	0.051	0.5900	0.5665	0.295	0.046
185 門前仲町12、永代2、牡丹12	46032	0.057	0.051	0.8692	0.5477	0.279	0.043
186 麻布狸穴町、麻布永坂町、六本木5	35894	0.057	0.050	0.3625	0.5435	0.275	0.043
187 石原34、本所34、太平1	46343	0.057	0.050	0.3998	0.5328	0.266	0.041
188 六本木37	35982	0.057	0.050	1.4309	0.5528	0.283	0.044
189 矢来町、南横町、北山伏町	45383	0.056	0.050	0.4108	0.5525	0.283	0.044
190 西麻布134	35884	0.056	0.050	0.7965	0.5423	0.274	0.043
191 雷門12、浅草1、駒形12	46433	0.056	0.050	0.9663	0.5371	0.270	0.042
192 信濃町、大京町、霞岳町	45172	0.056	0.049	0.3573	0.5495	0.281	0.044
193 富岡12、冬木、	46041	0.056	0.049	0.5502	0.5312	0.265	0.041
194 深川2、平野12、冬木	46044	0.056	0.049	0.4315	0.5283	0.263	0.041
195 越中島、古石場1、牡丹2	36933	0.056	0.049	0.1186	0.5175	0.254	0.039
196 蔵前23、寿3、駒形2	46432	0.055	0.048	0.8863	0.5291	0.263	0.041
197 花川戸12、浅草12、	46541	0.055	0.048	0.5108	0.5257	0.260	0.040
198 北品川4	35491	0.055	0.048	0.3481	0.5124	0.249	0.039
199 入谷12、下谷23、竜泉1	46631	0.054	0.048	0.4799	0.5156	0.252	0.039
200 南大塚3、東池袋234	45781	0.054	0.048	0.7121	0.5460	0.278	0.043
201 南大塚123、北大塚1	45782	0.054	0.048	1.1426	0.5456	0.277	0.043
202 麻布十番3、東麻布23、三田1	35891	0.054	0.048	0.4927	0.5171	0.253	0.039
203 六本木6	35883	0.054	0.047	0.4320	0.5162	0.253	0.039
204 大塚2345	45682	0.053	0.047	0.2971	0.5250	0.260	0.040
205 南麻布13、元麻布1	35783	0.053	0.047	0.0862	0.5005	0.240	0.037
206 巣鴨34、西巣鴨1、北大塚12	45783	0.053	0.047	0.4968	0.5323	0.266	0.041
207 白山125	46504	0.053	0.047	0.3151	0.5142	0.251	0.039
208 浅草234、西浅草3、千束1	46533	0.053	0.047	0.4679	0.5040	0.243	0.038
209 木場1256	36943	0.053	0.047	0.6856	0.4976	0.237	0.037
210 市谷薬王寺町、市谷仲之町、市谷柳町	45381	0.053	0.046	0.1875	0.5139	0.251	0.039
211 西新宿56	45254	0.052	0.046	0.8909	0.5217	0.257	0.040
212 勝どき135	36824	0.052	0.046	0.5920	0.4893	0.231	0.036
213 月島123	36922	0.052	0.046	0.5005	0.4896	0.231	0.036
214 東五反田3、高輪3	35582	0.052	0.045	0.2183	0.4863	0.228	0.035
215 関口23、目白台123	45581	0.051	0.045	0.2058	0.5056	0.244	0.038
216 佃2	36934	0.051	0.045	0.1706	0.4757	0.220	0.034
217 原町123、喜久井町、弁天町	45384	0.051	0.045	0.1977	0.4987	0.238	0.037
218 本駒込12、白山5	46604	0.050	0.045	0.1178	0.4942	0.235	0.036
219 月島4、晴海1	36823	0.050	0.044	0.2596	0.4710	0.216	0.034
220 早稲田鶴巻町、弁天町、早稲田南町	45481	0.050	0.044	0.3353	0.4976	0.237	0.037

221 大塚12	45583	0.050	0.044	0.2588	0.4977	0.237	0.037
222 東陽123	36954	0.050	0.044	0.4812	0.4749	0.219	0.034
223 水道12、小日向1、東五軒	45494	0.050	0.044	0.7170	0.4998	0.239	0.037
224 関口12、山吹町、小日向2	45483	0.050	0.044	0.9029	0.5011	0.240	0.037
225 晴海134	36822	0.050	0.044	0.3413	0.4663	0.213	0.033
226 月島2、佃3	36931	0.050	0.044	0.0915	0.4623	0.210	0.033
227 弥生12、根津12	46514	0.050	0.044	0.2308	0.4741	0.219	0.034
228 広尾245	35773	0.050	0.044	0.1930	0.4794	0.223	0.035
229 根津2、谷中1、池/端34	46513	0.050	0.044	0.2624	0.4735	0.218	0.034
230 竜泉3、三ノ輪1、千束4	46633	0.050	0.044	0.4034	0.4695	0.215	0.033
231 百人町23、大久保23	45461	0.049	0.043	0.3603	0.4947	0.235	0.036
232 西新宿78、北新宿1	45352	0.048	0.042	0.6762	0.4843	0.227	0.035
233 常盤12、日本橋中州、日本橋浜町	46133	0.048	0.042	0.2822	0.4587	0.207	0.032
234 清澄12、佐賀2、福住2	46132	0.048	0.042	0.2800	0.4583	0.207	0.032
235 横寺町、神楽坂3456、岩戸町	45394	0.048	0.042	0.6578	0.4697	0.215	0.033
236 新大橋123、千歳123	46232	0.047	0.042	0.4701	0.4543	0.204	0.032
237 初台1、本町1、代々木4	45151	0.046	0.041	0.5616	0.4617	0.209	0.032
238 江東橋1235、毛利1	46254	0.046	0.040	0.7738	0.4380	0.191	0.030
239 北新宿13、百人町12	45353	0.046	0.040	0.4688	0.4582	0.207	0.032
240 千駄木1235、谷中23	46614	0.045	0.040	0.2545	0.4371	0.191	0.030
241 東陽2、新砂1	36953	0.045	0.040	0.7388	0.4298	0.185	0.029
242 富ヶ谷1、上原1	35954	0.045	0.040	0.3932	0.4446	0.196	0.030
243 小日向23、音羽1、関口3	45582	0.044	0.039	0.2266	0.4406	0.193	0.030
244 目白台1、高田1、西早稲田1	45572	0.044	0.039	0.3245	0.4405	0.193	0.030
245 中目黒3、上目黒2	35661	0.043	0.038	0.1128	0.4228	0.180	0.028
246 西片12、本郷6	46502	0.043	0.038	0.2371	0.4231	0.181	0.028
247 高輪4、港南2	35494	0.042	0.037	0.3335	0.4141	0.174	0.027
248 元代々木、代々木5	45051	0.041	0.036	0.2872	0.4089	0.170	0.026
249 西池袋345、千早1	45761	0.038	0.034	0.2556	0.3908	0.158	0.024
250 祐天寺12	35652	0.038	0.034	0.2059	0.3748	0.147	0.023
251 西五反田345、下目黒3	35474	0.038	0.033	0.5210	0.3696	0.144	0.022
251地区加重平均		0.090	0.080				
251地区単純平均		0.073	0.064				

7. 結論と今後の展望

本稿では、規模の外部経済モデルから都心内部のオフィス立地行動と集積の経済との理論的な対応関係を示し、実証分析によって東京都のケースの定量化を行うことで集積の外部経済を計測した。企業集積の外部経済を反映して潜在的便益はオフィス賃料に有意に影響していることがヘドニック・アプローチにより検討された。この結果を用いて、最適経済の指標である社会的限界生産性に含まれる集積の外部経済の概算値を計測し、ヘドニック・アプローチと従来の集積の経済に関する研究アプローチとの結節点を示した。

本稿での理論的な仮説を明示するに際して、都市の存在理由が集積の経済にあると考え、その源泉を対面的接触による企業間の広範な取引・情報交換が企業活動に普遍的なものであるという経験則に求めた。都市内部での密度分布をシフトさせる

ような補助金を与えることが経済厚生 of 改善に役立つことを示唆している。留意すべき点は次のような点である。外部経済の金銭的価値に見合う補助金によって潜在的な便益は再び高まるのでその地区のオフィス賃料は上昇するだろう。競争市場において企業はこの便益を受けられないので、経済全体でこの恩恵を享受するためには、地主に落ちる便益を土地課税によって回収・再分配する租税・補助金システムを構築する必要がある。

なお、展望も含め本稿の結果を述べるに際していくつかの点を考慮しなくてはならない。まず、推定で用いられたオフィス賃料は募集時のものであり最終的な契約時のものではない。当事者間での交渉によって賃料のディスカウントが十分に考えられるため、賃料関数の定式化に問題がないかをさらに検討する必要がある¹²。次に企業の対面接触などの時間費用節約を労働者数で近似しているが、利用したデータがメッシュ統計であるので、同一メッシュ区画の中では各オフィスへの平均的な効果しか知ることができない。経済的に意味のある空間的な特徴づけなどを利用可能なデータで行えるか今後検討したい。また、都市間での集積効果にどのような違いがあるかを検討することで社会資本整備の指標が得られる可能性がある。ヘドニック・アプローチによりオフィス集積に関する都市間の比較を行うことは今後の課題である。

参考文献

- 唐渡広志(2000)「東京都における主要業務地区への近接性の利益と集積の経済」、応用地域学研究、NO.5、41-52
- 八田達夫・唐渡広志(1999)「都心のオフィス賃料と集積の利益」、季刊 住宅土地経済、NO.33、10-17
- _____ (2001)「都心における容積率緩和の労働生産性上昇効果」季刊 住宅土地経済、NO.41、20-27
- 吉田あつし・植田和樹(1999)「東京一極集中と集積の経済」、日本経済研究、NO.38、154-171

¹² Nagai, et al. (2000)は賃貸料契約時にディスカウントが行われる可能性を考慮し、誤差項は非対称的かつ non-normal になるとして分析をおこなっている。通常の回帰分析が適用できないため、ディスカウントによる誤差項への(時系列方向に対する)影響は空室率によって決められるものと仮定して、ヘドニック賃料を最尤法によって推定している。通時的な分散不均一が有意に推定されディスカウント・レイトが各年次について計測されている。

- Chipman, J. S.(1970) External economies of scale and competitive equilibrium, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 86, 347-385.
- Clapp, J. M. (1980) The intrametropolitan location of office activities, *Journal of Regional Science*, vol. 20, 387-399.
- Fujita, M. and H. Ogawa(1982) Multiple equilibrium and structural transition of non-monocentric urban configurations, *Regional Science and Urban Economics*, vol.12, 161-196.
- Imai. H.(1982) CBD hypothesis and economies of agglomeration , *Journal of Economic Theory*, vol.28, 275-299.
- Kanemoto, Y.(1990) Optimal cities with indivisibility in production and interaction between firms, *Journal of Urban Economics*, vol.27, 46-59.
- Kanemoto, Y., Ohkawara T., and T., Suzuki(1996) Agglomeration economies and a test for optimal city size in Japan, *Journal of the Japanese and International Economies*, vol.10, 379-398.
- Mills. E.S. and B. W. Hamilton(1994) "*Urban Economics*" 5th ed. Scott, foresman, Glenview.
- Nagai, K., Kondo, Y. and M. Ohta(2000) An hedonic analysis of the rental office market in the Tokyo Central Business District: 1985-1994 Fiscal Years, *The Japanese Economic Review* vol.51, 130-154.
- Nakamura, R. (1985), Agglomeration economy in urban manufacturing industries: A case of Japanese cities, *Journal of Urban Economics*, vol.17, 108-124.
- O'Hara, D. J.(1977) Location of firms within a square central business district, *Journal of Political Economy*, vol. 85, 1189-1207.
- Sivitanidou, R.(1996) Do office-commercial firms value access to service employment centers? A hedonic value analysis within polycentric Los Angels , *Journal of Urban Economics*, vol.40, 125-149.
- Tabuchi, T.(1986) Urban agglomeration, capital augmenting technology, and labor market equilibrium, *Journal of Urban Economics*, vol.20, 211-228.
- Tauchen, H. and A. D., White (1984) Socially optimal and equilibrium distribution of office activity: Models exogenous and endogenous contacts, *Journal of Urban Economics*, vol.15, 66-86.