

電気通信技術の変化と最適な都市規模、CBD内土地利用に関する分析

京都大学工学部 正員 吉川和広

京都大学大学院 学生員○塩本知久

東北大学応情研 正員 文 世一

1. 概説

筆者らは、電気通信技術の発展による情報化の影響を分析することを目的として、企業間のコミュニケーションにおけるface-to-faceコンタクトとテレコミュニケーションとの手段選択を考慮したモデルを開発した。これについては既に発表済である¹⁾。本稿では、最適な都市規模と土地利用に関して、このモデルを用いて行った分析について報告する。モデルの詳細について

表1 最適土地利用モデルの定式化

は文献1)で発表済みであり、今回は紙面の都合上割愛する。

2. 最適な土地利用に関する分析

本研究では、都市内のオフィス数(TN)を一定としたとき、モデルで考慮する全ての経済主体(オフィス、不在地主、及びデベロッパー)の得る利潤の総和として与えられる都市内の社会的余剰Zが最大になるようなオフィスの立地分布を求め、この時に行われる土地利用を最適な土地利用と考える。ここで都市内の社会的余剰Zは

$$Z = \sum_i N_i \pi_i + \sum_i L A_i L R_i + \sum_i L A_i \pi d_i \quad (1)$$

(1) 式を整理すればZは次のようになる。

$$Z = \sum_i N_i (p Y_i - w R E_i - \sum_j S_{ij} T C_{ij}) - \sum L A_i c I_i^s \quad (2)$$

ここで右辺第1項はオフィスの利潤と床の賃貸料の和、右辺第2項は建設費用である。

最適な土地利用を求める問題は表1のように定式化される。このモデルを仮想都市に適用した。表1の非線形最適化問題を解いて得られた結果と、文献1)の立地均衡の結果実際に行われる土地利用(均衡土地利用)との比較を図1に示す。

これより均衡土地利用は最適な土地利用に比べ、都市の中心部では土地の利用度が低く、周辺部で高くなっている。資源配分の効率性を高めるためには、都心部ではオフィスの集積を促進し、郊外では立地を抑制することが望ましい。

本モデルでは、情報化は技術の変化によるテレコミュニケーション費用の低下、即ちテレコミュニケーションの費用を表すパラメータ(f_2)値の低下として表現される。情報化が進むと最適土地利用、均衡土地利用とも分散するが、社会的余剰は両者とも増加し、両者の差は減少する。情報化による社会的余剰の変化を図2に示す。

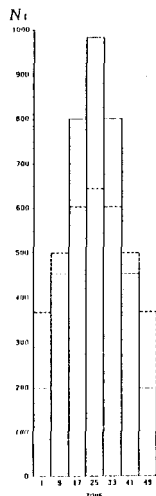


図1 最適土地利用と均衡土地利用

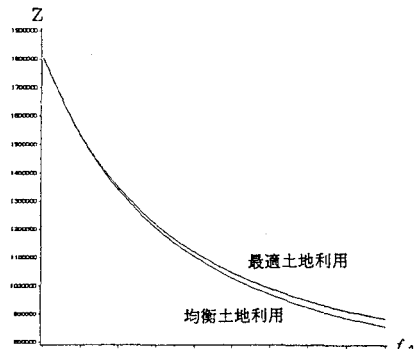


図2 情報化と社会的余剰の変化

Kazuhiro YOSHIKAWA, Se-il MUN, Tomohisa SHIOMOTO

3. 最適な都市規模に関する分析

ここまでの分析では都市内のオフィスの総数が一定であるとの仮定をおいた。しかし、都市においては絶えず企業が設立或いは廃業を繰り返しているので、上の仮定は一般的ではない。以下に都市内のオフィスの総数、即ち都市の規模が内生的に決定されるようなモデルを示し、都市の規模に関する分析を行う。

(1) モデルの定式化

いま考察の対象とする都市とその周りに広がる農地を含む地域を考える。ここではオフィスや世帯は費用をかけずに自由に移動することができると仮定する。各オフィスは最大の利潤が得られる場所に立地しようとするが、上述の仮定より、均衡状態では地域内のどこに立地しても利潤は等しくなる。このような利潤の水準を π^0 と定義する。この利潤水準 π^0 はオフィスが存続するための最低限の水準であり、都市内でこれを上回る水準が達成される限り新たなオフィスの参加が続くものとする。逆に π^0 を下回る場合にはオフィスは撤退する。ここで、都市以外の地域においては常に π^0 の利潤が確保されるものと仮定する。

都市内のゾーン*i*に立地する各オフィスの得る利潤 π_i は

$$\pi_i = pY_i - w(E)E_i - r_iG - \sum_j S_{ij}TC_{ij} \quad (3)$$

$$w(E) = w(E^0) + k(E - E^0) \quad (4)$$

各オフィスの利潤最大化の条件式は文献1)と、都市内の立地均衡条件は文献2)と同様である。

(2) 都市の均衡規模と最適規模

ここでも先と同様、モデルを仮想都市に適用して分析した。

図3に立地均衡のもとでのオフィスの利潤と都市内に存在するオフィス数との関係を示す(図中 π で示した曲線)。均衡都市規模は図のO点に対応する横軸の値として決まる。この均衡点は安定である。図中のQ点も一つの均衡点であるが、不安定であり、これが実現することはほとんどありえない。

また、図3には都市内の人口一人当たりの社会的余剰ZEと都市内に存在するオフィス数との関係を示す(図中ZEで示した曲線)。最適な都市の規模はZEが最大となるような点の横軸の値として決定する。図5には比較のため、図4に示した利潤曲線も重ねて描いているが、これより最適な都市規模(点A)は均衡都市規模(点O)よりも小さい。即ち、企業の自由な行動のもとでは、都市規模は最適なもののより過大なものとなる。

図4にはテレコミュニケーションの費用の変化と、最適都市規模と均衡都市規模の関係を示す。情報化が進むと最適都市規模は拡大するが、均衡都市規模はこれよりさらに拡大するため、両者の差は拡大する。

以上の結果から、情報化によって都市内の土地利用は分散化するが、都市規模は拡大する。即ち都市への集中が促進される。このとき最適規模と均衡規模との差は拡大することから、オフィスの大都市への集中を抑制する政策の実施が必要であるといえる。

参考文献 1) 吉川和広・文 世一・塩本知久, 1991, 情報通信技術の変化が都市内の業務交通需要に及ぼす影響に関する分析, 土木学会第46回年次学術講演会講演概要集第4部, 644-645
2) 文 世一・吉川和広・中村健一, 1989, 事業所間のコンタクトを内生化したオフィス立地モデル, 土木計画学研究・講演集No.12, 627-634

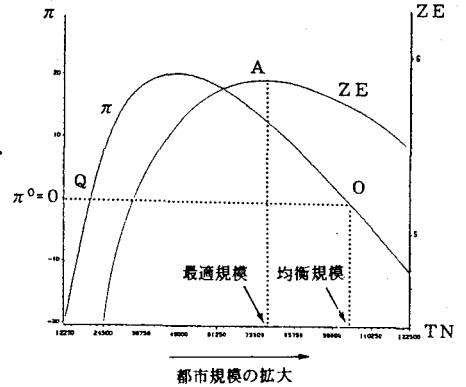


図3 都市の均衡規模と最適規模

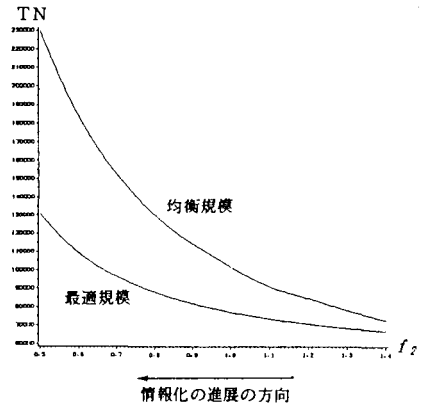


図4 情報化と都市規模の変化