

非集計分析に基づく工場立地因子を考慮した移転工場の立地予測モデルの開発に関する研究*

—首都圏地域を対象として—

A Study on the Development of Forecasting Model of Factory Relocation Based on Disaggregate Behavioral Analysis in Consideration of Industrial Location Factors - Case Study in Tokyo Metropolitan Area - *

岩崎義一**、相茶正彦***、遠藤弘太郎****、土居厚司*****、瀬口哲夫*****、加藤勝敏*****

By Yoshikazu IWASAKI **, Masahiko AICHA ***, Kotaro ENDO *****, Atsushi DOI *****
Tetsuo SEGUCHI ***** ,Katsutoshi KATO *****

1. はじめに

戦後のわが国の工業立地政策は、過密・過疎の問題と地域格差の是正を図ることを目的として、大都市から地方への工場の移転分散政策を基本としてきている。現在、この工業立地政策の中で、具体的に数値フレームを有する工業再配置計画¹⁾(以下、工配計画という)では、マクロ経済指標をもとに将来の地域別出荷額が作成され、工場立地はこの出荷額から予測されている。しかし、より正確には政策の対象である工場の立地量と地域別出荷額との間で整合性を保持しながら予測することが必要と考えられる。だが、比較的件数の少ない工場立地を数値フレームに適用する具体的な手だてが明らかにされていないことなどにより、この方法は行われていないのが実情である。

工場立地においては、比較的立地件数が少なく、特定のエリアでの市場が成立するケースは極めて少ないことから、従来から非集計モデル適用の必要性が高いと考えられている²⁾。

我が国における非集計分析に基づく工業立地モデルに関する研究はごく少数に限られている。その代表的なものとしては、林ら³⁾のネスティッドロジットモデルを適用し、工場立地の意思決定から立地選

択までの段階的な推計を試みた研究や、宮本ら⁴⁾⁵⁾のネスティッドロジットモデルを用いつつ予測時に用地面積の容量制約の導入を考慮した研究がある。これらは、非集計モデルの適用に関する我が国における先駆的な研究であり、これらによって工業立地選択への非集計モデル適用の有効性が示されたといえよう。しかし、それ以降、工業立地への非集計モデルの適用に関する研究は見あたらず、現在の政策や計画の策定に資する理論的・実証的研究の蓄積が望まれている。とりわけ、工業立地政策への寄与を目指したモデル開発には、工業立地政策が工業団地整備などに代表されるように地域・地点固有の立地条件を工場立地因子に対応して改善していくことを主要な施策の一つとしていることから、工場立地因子と説明変数との関係を整理した上でのモデル開発が重要と考えられる。

なお、工場立地因子とは、工場の立地場所の違いによって利潤や満足などの効用の大きさを左右する要素(例えば、輸送費)を指すものであり、一連の工業立地論を中心に論じられてきているものである⁶⁾。

本研究は、首都圏を対象に非集計ロジットモデルを用いて、立地の際の地域及び地点選定理由に対応づけられた工場立地因子から類推される多くの説明変数を考慮して、移転による工場立地の予測モデルの開発を行ったものである。

特に、工業立地政策が工場の移転分散を基調としていることから、本研究は立地政策の新たな展開を図る上で重要な研究課題と考えられ、同時に今後の工配計画策定に大きく寄与することが期待される。

2. モデルの基本的考え方

(1) モデルの選択構造

工場の移転立地に関する意思決定過程は、移転す

*キーワーズ、産業立地、地域計画、国土計画
**正員、財団法人日本立地センター 主任研究員
(東京都港区虎ノ門1-4-2 虎ノ門東洋ビル)
(tel 03-5512-8713, fax 03-5512-8722)
*** 株式会社エス・アール・シー 主任研究員
(東京都港区虎ノ門3-18-6 朝日虎ノ門ビル)
(tel 03-3434-1744, fax 03-3434-2789)
****正員、株式会社ライテック公共政策室 室長代理
(東京都新宿区市谷本村町2-7)
(tel 03-3268-2511, fax 03-3268-7181)
***** 株式会社ライテック公共政策室
*****正員、工学博士 豊橋技術科学大学 助教授
(豊橋市天伯町雲雀ヶ丘1-1)
(tel 0532-47-0111, fax 0532-48-2830)
***** 財団法人日本立地センター 主任研究員

るか否かを決定する段階と、移転を決定した工場が特定の敷地を選択する段階という2つの大きな次元に分けて捉えられる。本研究の分析対象は、このうち特定の敷地（ゾーン）を選択する段階である（図-1）。即ち、移転を決定した工場が首都圏内のどのゾーンに立地するかを推定するモデルの構築を試みる。

移転地点の選択では、選択主体にとって選択肢の数は極めて多い。そのため立地選択の意思決定は、まず工場が移転する都県を選択と、都県内の地点（ゾーン）の選択という2つの次元に分けられるものとし、ネスティッドロジットモデルを適用することとした。仮定したモデルの選択ツリーを図-1に示す。なお、本モデルの対象地域は、関東地域の1都7県であり、これを図-2のようにゾーニングした。以下、この1都7県を首都圏と呼ぶことにする。

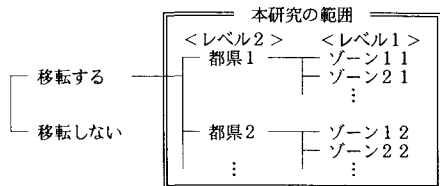


図-1 選択ツリー

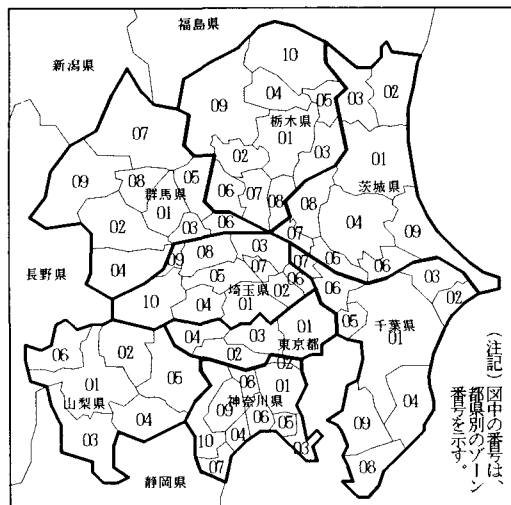


図-2 ゾーン区分図

(2) ゾーン選択サブモデル

ゾーン選択サブモデルは、立地する都県が既知のときに、都県内のゾーン別の立地確率を推定するモデルであり、図-1のレベル1に相当する。ゾーン

の選択を考える場合には、ゾーンの大きさによる選択確率の変化を考慮する必要が生じる。即ちゾーン内に含まれる工場敷地の供給量が多いほどそのゾーンは選択されやすくなる。これを考慮した非集計ロジットモデルは次のように定式化される⁷⁾。

$$P_t(i|k) = \frac{M_i \cdot \exp(\omega \cdot V_{i|kt})}{\sum_{i \in k} M_i \cdot \exp(\omega \cdot V_{i|kt})} \quad [1]$$

- $P_t(i|k)$: 都県 k が選択された条件で工場 t がゾーン i を選択する条件付き確率
- M_i : ゾーン i の工業用地の供給量を表す規模変数
- $V_{i|kt}$: 工場 t が都県 k のゾーン i 内に立地した場合の効用の確定項
- ω : 効用の確率項の分散パラメータ

(3) 都県選択サブモデル

都県選択サブモデルは、都県別の立地選択確率を推定するモデルであり、図-1のレベル2に相当するモデルである。非集計ネスティッドロジットモデルにより、これは以下のように定式化される。

$$P_t(k) = \frac{\exp[\lambda \cdot (V_{kt} + \Lambda_{kt})]}{\sum_k \exp[\lambda \cdot (V_{kt} + \Lambda_{kt})]}$$

$$\Lambda_{kt} = \frac{1}{\omega} \ln \sum_{i \in k} M_i \cdot \exp(\omega \cdot V_{i|kt}) \quad [2]$$

- $P_t(k)$: 工場 t が都県 k を選択する確率
- V_{kt} : 工場 t が都県 k に立地する効用の確定項（立地ゾーンによって変化する効用部分は含まない）
- λ : 効用の確率項の分散パラメータ(レベル2)
- Λ_{kt} : ログサム変数

3. サンプルの基本特性と採用する工場立地因子

(1) サンプルの基本特性

本研究でパラメータ推定に用いたサンプルは、工場立地動向調査⁸⁾の中から、1981年（昭和56年）から1990年（平成2年）までに首都圏から同じ首都圏に移転立地した工場1,705件を用いている（表-1）。なお、このサンプルは、10年間に首都圏内で移転先の用地規模が1,000㎡以上の移転工場全てを含んでいる。これらのサンプルは全国の移転立地件数の約18%を占めている。また、移転工場の立地比率（移転工場の工場立地全数に占める割合）は、首都圏で約39%、その他の地域で約36%となっており、首都圏がその他全国を上回っている。こうしたなかで、各年の首都圏内での移転工場の立地件数と立地比率は、

移転件数が100件台から200件台で、立地比率が30%台から40%台で、それぞれ推移している(図-3)。とくに1981年から1985年(前半期)と1986年から1990年(後半期)と比較すると、移転件数及び移転比率が後半期で多くなっている。これは、マネーフローの肥大化による仮需要の激増(いわゆるバブル経済)に伴い、工場立地が増加したためといわれている⁹⁾。バブル経済の崩壊とともに、移転件数は減少し、前半期の水準に戻りつつある。

表-1 首都圏における移転工場等の立地件数

O	D			移 転	非移転	計
	首都圏	その他 全 国	全 国			
首都圏	1,705	141	1,846	1,723	7,882	9,605
その他 全 国	18	7,741	7,759	2,653	3,964	16,617
全 国	1,723	7,882	9,605	4,376	21,846	26,222

(注記)・移転元と移転先の市町村が明らかとなっているものを対象としている。(単位:件)
 ・Oは移転元地域、Dは移転先地域を示す。
 ・非移転とは、移転によらない新規・増設立地である。
 出所)通産省「工場立地動向調査票」より作成

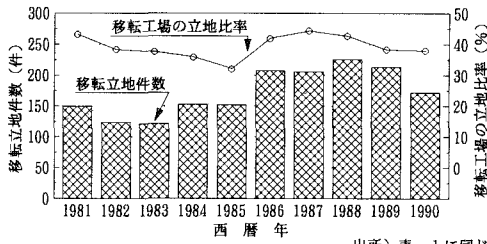


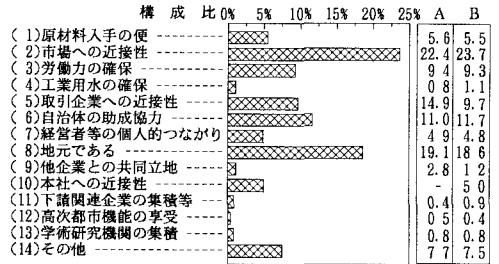
図-3 首都圏内の移転工場の立地件数等の推移

(2) 採用する工場立地因子

工場立地動向調査中の工場の移転先である地域及び地点の選定理由を用いて、回答の多い理由を対象にして立地因子との対応づけを行った。なお、既往の工場立地因子は、市場、労働力、輸送、土地、用水、一工場あたりの製品市場圏、その他社会的要因など12項目に大別されている¹⁰⁾。

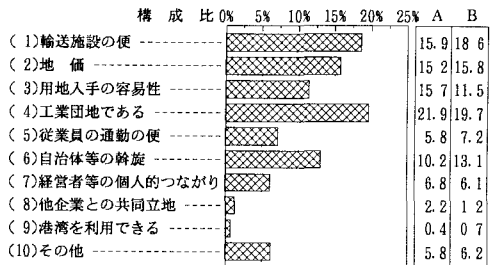
図-4及び図-5は、後半期の地域及び地点選定理由の各項目の回答比率(全回答数に対する各項目の構成比)をみたものであるが、地域選定理由では「市場への近接性」や「地元である」、「自治体の助成協力」などで、地点選定理由では「工業団地である」や「輸送施設の便」、「地価」などで、それぞれ高くなっている。前半期と後半期では工場移転件数に差異がみられたが、各選定理由の構成比は、

さほど大きな変化はなく概ね同様の傾向となっている(図-4、図-5のA、B欄参照)。このように、前半期と後半期では、各選定理由の構成比が概ね同様の傾向がみられることや、後半期において「本社への近接性」という項目が追加されていることから、後半期の構成比特性について整理を行った。



(注記)・A欄は1981年から1985年の累積での構成比(%)。
 ・B欄は1986年から1990年の累積での構成比(%)。
 出所)表-1に同じ

図-4 移転立地工場の地域選定理由



(注記)・A欄は1981年から1985年の累積での構成比(%)。
 ・B欄は1986年から1990年の累積での構成比(%)。
 出所)表-1に同じ

図-5 移転立地工場の地点選定理由

なお、この中で立地因子との対応づけを行うための項目は、地域選定理由では5%を、地点選定理由では10%を、それぞれ超える項目をとりあげることにした。回答率の高い項目と、これと同様の意味をもつ立地因子とを対応づけると、図-6のように整理される。なお、個人的因子は、先の12項目の工場立地因子のなかでは取り上げられていないが、経済的因子の一つと考えられており¹¹⁾、本研究では工場立地因子の一つとして位置づけることにした。

4. パラメータの推定結果

(1) 説明変数

モデルに用いる説明変数としては、前章の立地因子に対応して、表-2に示すような変数を検討した。

表-2 立地因子と説明変数の対応づけ

立地因子	説明変数	算出方法(単位)	備考・出典
労働力因子	通勤圏内の労働力人口密度	移転先の労働力人口/ゾーン面積 (千人/百km ²)	15~64歳人口 [総務庁; 国勢調査]
	原材料市場との近接性	$\Sigma A_i \cdot D_{ij}^{-2}$ (億円/分 ²)	有料道路を考慮した道路利用最短時間 D_{ij} : jゾーン間時間距離 [建設省; 道路時刻表]
市場因子	卸売業市場との近接性	$\Sigma B_i \cdot D_{ij}^{-2}$ (億円/分 ²)	A. jゾーンの工業出荷額 (全業種) [通産省; 工業統計表]
	二次加工工業市場との近接性	$\Sigma C_i \cdot D_{ij}^{-2}$ (億円/分 ²)	B. jゾーンの卸売業年間販売額 [通産省; 商業統計] C. jゾーンの加工組立型+生活関連型業種工業出荷額 [通産省; 工業統計表]
個人的因子	移転元工場との距離	移転元ゾーンと移転先ゾーン間の時間距離(分)	有料料金を考慮した道路利用最短時間 [建設省; 道路時刻表]
輸送因子	空路/海路	成田空港との時間距離(分) 羽田空港との時間距離(分) 最寄り重要港湾との時間距離(分)	有料料金を考慮した道路利用最短時間
	陸路	ゾーン内市町村から最寄りインターチェンジまでの平均距離(km)	[建設省; 道路時刻表] [昭文社; マップル] [自治省; 市町村要覧]
土地因子	工業地地価	ゾーン内人口最大都市の工業地区公示地価×工場敷地面積 (万円)	[国土庁; 地価公示] [通産省; 工場立地動向調査票]
	住宅地地価	ゾーン内市町村住宅地地価の面積加重平均×工場敷地面積 (万円)	
入手の容易性	工業立地可能面積	可住地面積-宅地面積 (km ²)	[教育社; 70マナク]
	工業団地整備率	ゾーン内分譲中工業団地面積/工業立地可能面積 (%)	[通産省; 工業団地台帳]
その他社会的因子	指 定	工配計画の誘導地域面積率 市町村工業立地可能面積/工業立地可能面積 (%) テクノポリス地域面積率 ゾーン内テクノポリス地域指定市町村工業立地可能面積/工業立地可能面積 (%)	[通産省; 通産六法] [自治省; 市町村要覧]
	優遇措置	地方税減免措置の有無 都県別地方税減免措置の有無 融資制度の有無 都県別融資制度の有無 補助制度の有無 都県別補助金限度額 (万円)	[(財) 農村地域工業導入促進センター; 企業立地の優遇措置]

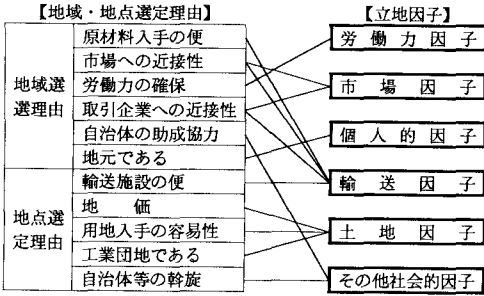


図-6 地域・地点選定理由と立地因子の対応

なお、本研究は既往研究と比較して『市場因子』や『その他社会的因子』などにおいて多くの説明変数について検討している点に特徴がある⁽¹⁾。データは、前半期と後半期の中間年である1983年(昭和58年)と1988年(昭和63年)の値を採用し、それぞれ前半期、後半期のサンプルに対する説明変数とした。

また、[1]式の選択肢の供給量を表す規模変数M_iとしては、工業立地可能面積を用いることが望ましいと考えられるが、このデータの入手が困難なため、可住地面積と宅地面積の差分をこの代理変数として用いることとした。

[1]式の効用関数V_{i,t,k}は、工場tのゾーンi内の個々の敷地を選択した場合の望ましさに関する測度である⁽²⁾。このため、工業団地面積や工配計画における誘導地域面積、テクノポリス地域面積といった規模を表す変数をV_{i,t,k}の説明変数としてそのまま導入することは適切でない。そこで、これらのM_i以外の規模を表す変数のモデルへの導入方法については、以下のように考えた。

ゾーンiにおいて、立地可能な個々の敷地(ロット)に立地した場合の効用の確定項が一定値V₁とみなせると仮定すれば、ゾーンiの合成された効用関数V_iは、

$$V_i = V_1 + \frac{1}{\omega} \ln M_i = \frac{1}{\omega} \ln [M_i \cdot \exp(\omega \cdot V_1)] \quad [3]$$

で表される⁽³⁾。いま、例として、ゾーンi内に面積M₁を有する工業団地が整備された場合を考える。工業団地内に立地した場合の効用の確定項と団地以外に立地した場合の確定項を、それぞれV₁、V₂で表すと、ゾーンiの効用関数V_iは、

$$V_i = \frac{1}{\omega} \ln [M_1 \cdot \exp(\omega \cdot V_1) + M_2 \cdot \exp(\omega \cdot V_2)] \quad [4]$$

M₂ : ゾーンiにおける工業団地以外の工業立地可能面積 (M₂ = M_i - M₁)

のように修正される。

ここで、V₁ = V₂ + α (α > 0) とおけるものと仮定する。すなわち、工業団地内に立地した方が一定値αだけ高い効用が得られるものと仮定する。さらに、M₁ = M₁ + M₂を用いて r = M₁/M_i (工業団地整備率) とおけば、[4]式は、

$$V_i = \frac{1}{\omega} \ln M_i + \frac{1}{\omega} \ln [r \cdot \exp(\omega \cdot (V_2 + \alpha)) + (1 - r) \cdot \exp(\omega \cdot V_2)] \\ = V_2 + \frac{1}{\omega} \ln M_i + \frac{1}{\omega} \ln [r \cdot \exp(\omega \cdot \alpha) + 1 - r]$$

$$= \nabla_2 + \frac{1}{\omega} \ln M_i + \frac{1}{\omega} \ln [1 + \beta \cdot r] \quad [5]$$

$$\beta = \exp(\omega \cdot \alpha) - 1 : \text{パラメータ} (> 0)$$

と変形できる。[5]式における第3項 $(1/\omega) \cdot \ln[1 + \beta \cdot r]$ が、ゾーン i が立地可能な工業団地面積 M_i を有するがゆえに付加される効用部分を表している。

以上の検討から、工業団地面積などの規模を表す変数については、ゾーン内の全選択肢の供給量 M_i に対する比率 (r) をこの第3項の形式で効用関数に導入することが望ましいと考えられる。しかし、通常の線形効用関数の推定プロセスによってパラメータ β を推定することが不可能なため、本研究では、この項が原点を通り r に関して単調増加関数であることから、 $\ln(1 + \beta \cdot r) \approx \beta' \cdot r$ $\beta' : \text{パラメータ}$ [6] と近似することとした。すなわち、最も簡単に規模変数に対する面積比率を説明変数として導入することとした。

(2) ゾーン選択サブモデルの推定

ゾーン選択サブモデルでは、各都県に立地しているデータ毎にセグメントし、各都県毎にパラメータ推定を行った。また、従来から推定されている多くのロジットモデルでは、業種などのような選択主体の属性による選択確率の違いを、定数項に導入するダミー変数により調整するのが一般的である。しかし、本研究では、説明変数にかかる係数パラメータの大きさを業種別に得るために、係数部にダミー変数を導入することとした。すなわち、効用関数 V を [7]式のように定式化した。なお、業種は、加工組立型、生活関連型、基礎素材型の3区分とした¹²⁾。 $\omega \cdot V = \dots + \sum_j \alpha_{mj} \cdot X_m \cdot \delta_j + \dots$ [7]

α_{mj} : j 業種の m 番目の説明変数のパラメータ

X_m : m 番目の説明変数

δ_j : 選択主体が j 業種の場合 1、その他の場合 0

都県別のゾーン選択サブモデルの推定結果の一覧を表-3に示す。なお、業種別のパラメータの大きさに有意差が無い変数については全業種共通のパラメータとして推定している。各モデルとも尤度比が概ね0.4以上、的中率も概ね6~8割となっており、良好な結果が得られたと判断した。この結果にみる主な特性は、①移転元工場との距離が主要なゾーン

選択要因となっていること、②工業団地整備率や地価、インターチェンジまでの平均距離も比較的主要なゾーン選択要因となっていること、③工配計画の誘導地域面積率は、誘導地域に指定されている市町村の多い関東内陸部において主要なゾーン選択要因となっていること、である。なお、山梨県では全県が誘導地域に指定されていることにより、誘導地域面積率が説明変数として採択されない結果となっている。

表-3 ゾーン選択サブモデルの推定結果

説明変数 (採用指標)	業種	採択パラメータ及びt値ランク							
		茨城	栃木	群馬	埼玉	千葉	東京都	神奈川県	山梨
ln(工業立地可能面積)	T	● f	● f	● f	● f	● f	● f	● f	● f
	A	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**
	B	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**
	C	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**	●**
移転元工場との距離	T						●**	●**	
	A	●**	●**	●**	●**	●**			●**
	B	●**	●**	●**	●**	●**			●**
	C	●**	●**	●**	●**	●**			●**
インターチェンジまでの平均距離	T				●**	●		●	●*
	A	●							
	B	●	●*						
	C	●							
地価	T	●*	●*	●**				●	●
	A				●**	●	●*		
	B				●*	●**			
	C				●**	●**	●*		
工業団地整備率	T	●		●				●	
	A		●**				●		
	B		●				●*		●*
	C		●**						
工配計画の誘導地域面積率	T			●	●**				
	A	●*							
	B	●**							
	C	●*	●*						
定数項	ゾーン1			●	●**				
	ゾーン2	●	●**	●		●*	●*		●**
	ゾーン3	●	●*	●*	●**		●**		●*
	ゾーン4	●	●**						●**
	ゾーン5	●		●		●**			
	ゾーン6		●*	●	●*	●**			
	ゾーン7	●			●**	●**			
	ゾーン8	●		●*	●**			●	
	ゾーン9				●**				
尤度比	0.51	0.61	0.53	0.44	0.59	0.39	0.37	0.34	
的中率(%)	67.0	78.2	73.0	63.4	72.4	61.5	58.7	58.2	
選択ゾーン数	9	10	9	10	9	4	10	6	
サンプル数	288	271	474	295	170	78	46	83	

(注記) ●印は採択したパラメータである。但し、地価のうち()の欄は工業用地地価であり、その他は全て住宅地地価である。
また、**印はt値が1.96以上、*印はt値が1.00以上を示す。

・f印はパラメータを1に固定したことを示す

・業種欄の記号は、T:全業種、A:加工組立型、B:生活関連型、C:基礎素材型を示す。

業種分類は次のような業種構成となっている。

加工組立型:電気機械、輸送用機械、一般機械、精密機械

生活関連型:食料品、飲料・飼料、出版・印刷、繊維、その他

基礎素材型:化学工業、鉄鋼業、紙・パルプ、金属製品、

窯業・土石、ゴム、非鉄金属、プラスチック、石油・石炭、木材・木製品

また、立地因子の中の市場と労働力に対応づけた説明変数、すなわち市場への近接性と労働力人口密度は採択されなかった。その理由として、市場への近接性については、製品の取引先地域が総じて広域にわたっていること¹³⁾、また労働力人口密度については、工場を移転する際に雇用維持などの関係から元工場の従業員を充てるケースが多いこと、などが考えられる。

なお、本サブモデルでは、各ゾーン別に選択肢固有変数として定数項を導入しているが、これは移転立地する工場が各ゾーンに対してもっているイメージなど、統計データで説明不可能な要因を表しているものと考えられる。

(3) 都県選択サブモデルの推定

立地都県の選択確率を推定する都県選択サブモデルでは、業種別にデータをセグメントし、パラメータの推定を行った。パラメータの推定結果を表-4に示している。尤度比で0.674~0.774、的中率が80.3~85.5%に達し、良好なモデルが得られたと判断した。ログサム変数以外の説明変数としては、成田空港、羽田空港及び重要港湾との近接性と、優遇措置を都県別に導入することを検討した。その結果、港湾との近接性と、素材型産業で補助制度の規模が採択された。これは、生活関連型業種で工場や保管・配送等関連機能が港湾を主要な要因として重視していること¹⁴⁾、などによるものと考えられる。さらに、基礎素材型業種の工場に対しては公害防止施設

の設置に関する条例や行政指導も多く、これらの制度が利用されていることにより、基礎素材型業種において補助制度の規模が採択されたものと考えられる。

本サブモデルにおいても定数項を導入しているが、これは各都県別のログサム変数間の調整項としての役割⁽²⁾のほか、例えば親工場が他県に移転する場合に下請工場がこれについていくような随伴立地や各都県のイメージなどの統計データで説明不可能な要因を表しているものと考えられる。

5. モデルの現況再現性

パラメータの推定に用いた全サンプルを用いて、過去のゾーン別立地件数をモデルによって再現した結果を図-7に示す。これによると、埼玉県や千葉県などの一部のゾーンではやや過大推計となっているものの、総じて実測値の大小に準じた推計値となっている。また、業種別にみた推計値と実測値の相関係数は表-5の通りであり、高い相関が得られている。

さらに、本モデルに明示的に取り入れていない移転工場の属性（用地面積、資本金規模、立地時期）

表-4 都県選択サブモデルの推定結果

説明変数名	パラメータ ()内はt値			
	加工組立型	生活関連型	基礎素材型	
ログサム変数	0.769(18.2)	0.564(14.2)	0.694(19.5)	
港湾との近接性	-0.045(- 0.7)	-0.238(- 2.7)	-0.047(- 1.0)	
補助制度の規模	-	-	0.002(1.9)	
定数項	茨城県	7.546(1.1)	-20.499(- 2.2)	-
	栃木県	-1.348(- 0.9)	-9.053(- 3.9)	1.891(1.6)
	群馬県	-9.024(- 9.6)	-7.257(- 5.8)	-10.650(- 3.0)
	埼玉県	-4.904(- 1.2)	-20.451(- 3.5)	-4.433(- 2.8)
	千葉県	-6.842(- 0.8)	-37.328(- 3.1)	-15.953(-17.7)
	東京都	-7.083(- 0.9)	-35.902(- 3.4)	-2.943(- 0.5)
	神奈川県	-9.107(- 1.2)	-37.934(- 3.4)	-7.132(- 1.2)
	山梨県	-	-	-
	尤度比	0.736	0.774	0.674
的中率	85.5%	85.5%	80.3%	
選択ゾーン数	8	8	8	
サンプル数	647	372	686	

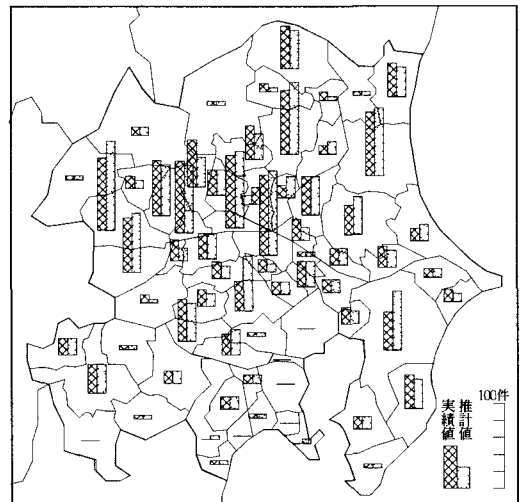


図-7 モデルのテスト結果（ゾーン別分布）

表-5 実測値とモデルによる推計値の相関係数

加工組立	生活関連	基礎素材	全業種
0.957	0.937	0.940	0.963

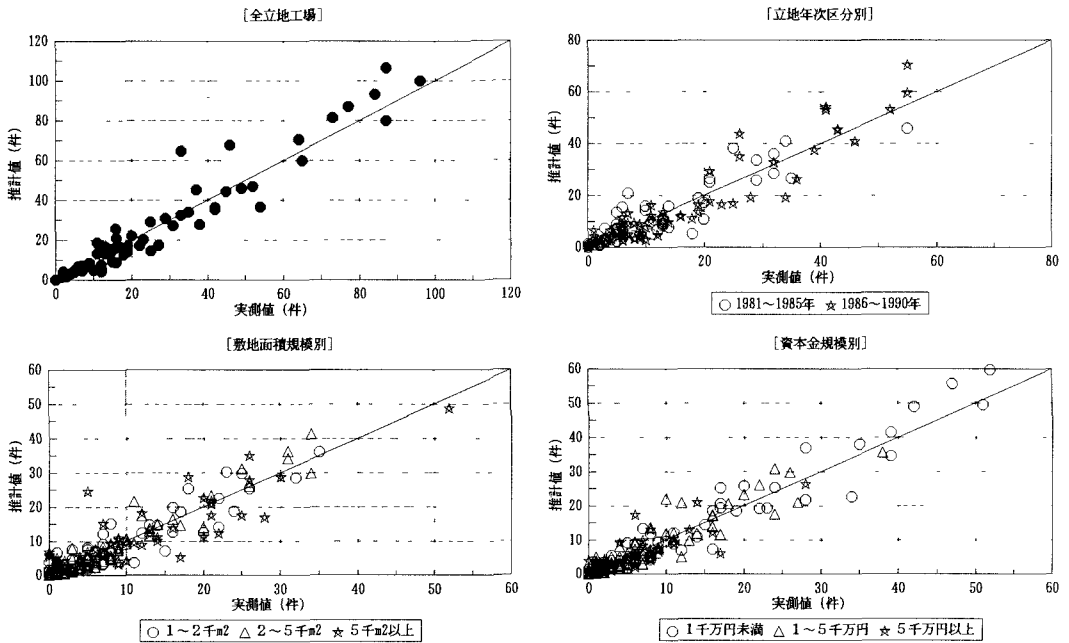


図-8 移転工場の属性を考慮した場合の推計値と実測値の比較

の影響をみたものが図-8である。これによると、推計値と実測値との間には規則性のある変化や大きな偏りは認められない。

以上の検討により、良好な現況再現性を有するモデルが構築されたものと判断した。

6. おわりに

本研究では、非集計ネスティッドロジットモデルを用いて移転工場の立地因子から類推される多くの説明変数による予測モデルの開発を試みた。その結果、ゾーン選択モデルでは、移転元工場との距離、インターチェンジまでの平均距離、地価、工配計画の誘導地域面積率、工業団地整備率が主要な説明変数として得られた。都県選択サブモデルでは、ログサム変数のほかに港湾への近接性、都県の補助制度の規模が説明変数として得られた。

本モデルで得られた説明変数のうち、工配計画の誘導地域面積率、工業団地整備率、補助制度の規模については、政策で取り扱う要因そのものであり、工業立地政策の検討にあたり操作性に優れたモデルを開発することができた。なお、工配計画の誘導地

域面積率が、誘導地域に指定されている市町村が多く存在する北関東において主要な要因として得られていることから、工配計画の数値フレーム策定作業に接続できる可能性があるものと考えられる。

本研究は、移転が決定したあとのモデル開発を行ったものであり、今後、移転需要の発生確率についての研究が課題となっている。また、移転によらない新規の工場立地についても、本研究と同じ手法を用いることによって予測モデルの開発が可能と思われる。なお、その際、近年の立地政策は、従来の地方圏への工場立地誘導のみならず、国際競争力を有し地域経済の高付加価値化に寄与する工場の立地促進なども課題となってきており、今後のモデル開発には、研究所を併設した研究開発型工場など、工場の性格や機能にみるタイプを考慮することが重要と考えられる。これらについては、今後の研究課題としたい。

補注

(1) 本研究及び既往の代表的研究において、モデル開発で検討した説明変数を、著者の責任において立地因子別に整理すると下表のようになっている。なお、既往の代表的研究の中で検討された説明変数は、論文の中で読み取れる範囲で抽出した。

参考文献

因子	モデル開発において検討している説明変数		
	本研究	林他の研究 ³⁾	宮本他の研究 ^{4) 5)}
労働力	・労働力人口密度	・第一次就業人口密度	
市場	・原材料入手* ・販売先取引* ・二次加工業近接*	・原材料入手* ・出荷先への輸送*	・販売先取引* ・同業種集積
個人	・移転元との距離*	・移転元との距離	・移転元との距離*
輸送	・ICまでの距離* ・空港 " ・港湾 "	・ICまでの距離* ・空港 " ・港湾 "	・ICまでの距離* ・空港 " ・鉄道 "
土地	・地価 ・工業立地可能面積 ・工業団地整備率	・工業用途面積 ・用地費と資本金の比	・地価 ・用地面積規模 ・利用可能用水量
その他社会	・工配法指定面積率 ・7/10 ¹⁾ 面積率 ・地方税減免の有無 ・融資制度の有無 ・補助制度の規模	・自治体の助成	・産炭地域の有無 (ダミー)

(注記) ・アンダーラインは採用された説明変数を示す。
 ・*印は時間距離を示す。
 ・説明変数の名称は簡略して表現している場合がある。
 ・既往研究の右肩の番号は参考文献の番号を示す。

(2) ロジットモデルにおける効用関数は、周知のとおり絶対的な大きさには意味がなく、選択肢間の差分のみが意味を持っている。それゆえ、これらの合成変数であるログサム変数も同様の性質を有している。本研究では、ゾーン選択サブモデルを都県ごとに独立に推定しているため、都県別に得られるログサム変数はそれぞれ任意の基準点をもっている。従って、都県選択モデルの都県別の定数項は、これらのログサム変数を共通の基準点にシフトするための調整項としての役割を果たすことになる。

- 1) 通商産業省環境立地局編：新工業再配置計画の解説、(財)通商産業調査会、1989
- 2) 宮本和明：土地利用モデルへの非集計分析手法の応用、土木計画学シンポジウム18-都市の土地利用モデル、pp. 37-45、1984
- 3) 林良嗣 他：非集計手法を用いた工業立地のモデル化の一方、土木計画学研究・論文集、No. 1、pp. 155-162、1984. 1
- 4) 宮本和明 他：非集計分析に基づく工業立地予測モデル、第39回年次学術講演会講演集第4部、1984. 10
- 5) 宮本和明 他：非集計行動モデルに基づく土地利用モデルの構成、土木計画学研究・講演集、No. 7、pp. 149-256、1985. 1
- 6) 西岡久雄：立地論-経済地理学基礎と計-、大明堂、pp. 36-42、1988
- 7) Moshe Ben-Akiba et al「DISAGGREGATE TRIP DISTRIBUTION MODELS」(土木学会、土木計画学論文集 第347号/M-1、1990-1)
- 8) 通商産業省環境立地局：工場立地動向調査票、1981-1990
- 9) (財)日本立地センター：企業導入促進対策調査、pp. 39-42、1993. 3
- 10) (財)日本立地センター：主要産業の立地要因調査(II)、pp. 204-205、1978. 3
- 11) 西岡久夫：経済地理分析、大明堂、pp. 24、1980
- 12) 通商産業大臣官房調査統計部編：工業統計表、1985
- 13) 通商産業省環境立地局：工場立地動向調査結果集計表-第55表、1981-1990
- 14) 岩崎義一 他：高速道路IC周辺の工場立地(3)、産業立地、VOL. 32、No. 9、pp. 14-24、1993

非集計分析に基づく工場立地因子を考慮した移転工場の立地予測モデルの開発に関する研究 - 首都圏地域を対象として -

岩崎義一、相茶正彦、遠藤弘太郎、土居厚司、瀬口哲夫、加藤勝敏

本研究は、首都圏を対象に非集計ロジットモデルを用いて、移転工場の立地因子から類推される多くの説明変数による予測モデルの開発の可能性を試みたものである。その結果、移転元工場との距離、インターチェンジまでの平均距離、地価、工業団地整備率、工配計画の誘導地域面積率、都県の補助制度の規模、港湾との近接性が主要な要因として得られ、比較的良好なモデルを構築することができた。また、工業立地政策を検討する際の操作性に優れたモデルが開発できた。

A Study on the Development of Forecasting Model of Factory Relocation Based on Disaggregate Behavioral Analysis in Consideration of Industrial Location Factors - Case Study in Tokyo Metropolitan Area -

Yoshikazu IWASAKI, Masahiko AICHA, Kotaro ENDO, Atsushi DOI, Tetsuo SEGUCHI, Katsutoshi KATO

The purpose of this paper is to attempt to build the forecasting model of factory relocation using various variable based on disaggregate behavioral analysis in consideration of industrial location factors. As the results of this study, we could obtain any available indexes which are controllable to investigate the industrial location policy. These indexes are the distance of factory relocation from origin site, the degree of industrial estate development, incentives of investment, and so on. Therefore, we hope this forecasting model is useful to settle on a plan of industrial relocation promotion policy in Japan.