

IV-49

施設連関流動モデルを用いた都市内物流の分析

中央復建コンサルタンツ 正 員 新井 裕和
 中央大学 学生員 ○東海林 清
 中央大学 正 員 鹿島 茂

1. はじめに

物の移動には、これまで交通の分野で研究が集中してきた人の移動や車の移動にはない特徴がある。鹿島（1976）は、物の移動の特徴を施設連関流動モデルによって表現し、昭和47年の東京都市圏に対し適用した。¹⁾

本研究では、この施設連関流動モデルを昭和57年のデータを用いて作成し、都市内の物流特性の変化について考察を行うと同時にこのモデルの予測への適用性の検討を行う。

2. 施設連関流動モデルの基本的考え方

物の移動の相互依存性を表現できる方法論の考え方は、以下の通りである。

都市の施設を5つに分類し、その間を流れている5つの移動を、図1に示す一施設連関表で表す。

この施設連関表より、図2に示す施設相互間の関係を表す諸係数を求める。

この係数を用いると中間物流施設については搬入量＝搬出量であるから次の式が成立する。

$$AX + D + N = X$$

$$\therefore X = (I - A)^{-1} (D + N)$$

この式は物流施設相互間の取り扱い量の均衡を示している。

以上が基本的な考え方である。

3. 都市内物流の特性分析

①最終物流施設の需要の増加がもたらすインパクト

各最終物流施設が1トン需要を増加させた場合に引き起こす物の移動量及び、その10年間の変化を表1に示す。事務所が引き起こす波及効果はおおよそ1割増加し、逆に住居については1割減少している。

住居が引き起こす波及効果の減少は、食料品工場や食料飲料店舗など食料品を取り扱う施設への影響の減少によるものである。工事現場については、昭和47年と昭和57年では調査の方法が若干異なっているためその影響が現れている可能性がある。

②移出の増加がもたらすインパクト

中間物流施設が1トン移出量を増加させた場合に引き起こす物の移動量を各施設グループについて、

搬入 \ 搬出	中間物流施設 1 2 n	最終物流施設 1 2 n ₃	移出施設 1 2 n ₄	合 計
中間物流施設 1 2 n	X_{ij}	D_{ij}	N_{ij}	$X_i = \sum X_{ij} + \sum D_{ij} + \sum N_{ij}$
一次産品 生産施設 1 2 n ₂	S_{ij}			
移入施設 1 2 n ₄	M_{ij}			
合 計	$X_j = \sum X_{ij} + \sum S_{ij} + \sum M_{ij}$			

図1 施設連関表

$a_{ij} = \frac{X_{ij}}{X_j}$...	中間物流施設相互の関係を示す (搬入係数と定義)
$s_{ij} = \frac{S_{ij}}{X_j}$...	中間物流施設と一次産品生産施設との 相互関係を示す (採取係数と定義)
$m_{ij} = \frac{M_{ij}}{X_j}$...	中間物流施設と移入施設との相互関係 を示す (移入係数と定義)

図2 施設間の相互関係を示す係数

表1 最終物流施設の需要の増加がもたらす波及効果

施 設	昭和47年	昭和57年	変化率%
事務所	4.75	5.18	9.28
住居	5.97	5.34	-10.55
飲食店	4.76	4.84	1.68
工事現場	2.62	4.05	54.58

平均を取ったものとその変化を表2に示す。販売施設が24%、生産施設が13%、保管施設が1%とそれぞれ波及効果が減少している。

③最終需要別にみた都市の物の移動

今、都市の様々な施設間を移動している物が、最終的にはそれが何に用いられている物であるかを試算した結果が図3である。この構成比の変化は、主に、住居がもたらす影響が減少していること、また移出量自体が都市の物の移動の中で割合が増加したことなどが原因と考えられる。

4. 予測への適用性の検討

昭和47年度のデータを基に作成された物流誘発係数行列に昭和57年度の最終需要量（D+N）をインプットして各中間物流施設の取り扱い量を推計し、実際の値との比較を行った。表3に実測値及び推定値の施設グループ別合計と施設グループ別に実測値と推定値との相関係数を求めたものを示す。生産施設は、実測値と推定値の間に高い相関があるが、全体的にオーバーエスティメイトである。保管施設については、よい一致を示す施設もあるが、大きく異なる施設もあるため相関係数で見ると一番低くなっている。（図4）

5. おわりに

施設連関流動モデルを用いて2時点の都市内物流の分析を行った。これにより、都市の施設間の相互依存性を考慮して都市物流の特性を把握し、その変化を捉えることができた。また、施設連関流動モデルの予測への適用性について検討を行い、10年間の隔たりがあっても販売施設については、その物の取り扱い量を予測できることがわかった。

《参考文献》

- 1) 鹿島 茂 (1976)
都市施設の連関からみた物流分析
- 東京工業大学大学院博士論文 -
- 2) 鹿島 茂 (1985)
都市の物の移動に関する研究の発展の方向
- 中央大学100周年記念論文集 -
- 3) 新井裕和 (1986)
施設連関流動モデルを用いた都市内物流の分析
- 中央大学大学院修士論文 -

表2 移出の増加がもたらす波及効果

施設グループ	昭和47年 (t)	昭和57年 (t)	変化率%
生産施設	4.81	4.20	-12.68
販売施設	5.35	4.08	-23.74
保管施設	4.32	4.27	-1.68

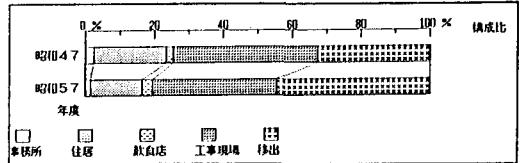


図3 最終需要別にみた都市の物の移動

表3 昭和47年のモデルによる推定結果

	実測値の合計(t)	推定値の合計(t)	相関係数
生産施設	589732	877194	0.94
販売施設	146289	187885	0.99
保管施設	799909	685940	0.55
全施設	1535931	1751018	0.71

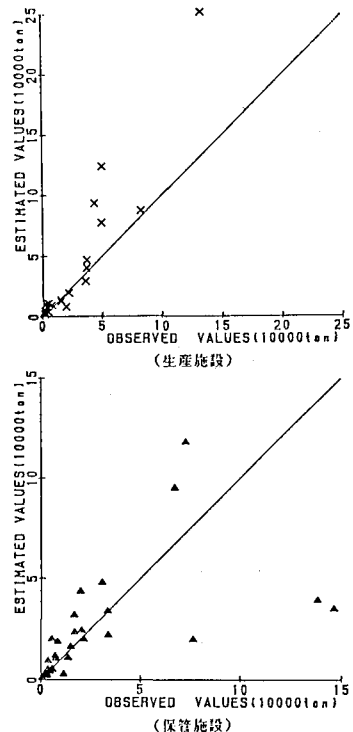


図4 昭和47年のモデルによる推定値の相関図