

IV-127

中京都市圏の圏域物流の将来予測に関する研究

名古屋大学工学部 正員 河上省吾
滋賀県庁 正員 川瀬修治

1. はじめに

近年、個人の価値観の多様化、企業の生産の効率化、情報通信機器の進歩といったことを背景に、スーパー、コンビニエンスストアの増加、多商品化が、また高速道路の延伸、トラックの高性能化といった背景も加わって、宅急便の登場・発達、タイムスケジュール生産にあわせたJUST IN TIME輸送といった変化が物流の世界では発生しており、これらの現象は貨物車交通量を増加させる結果となっている。

本研究は、物流に関する以上の諸問題を解決もしくは緩和するための政策立案に対して基準となる物流交通需要量の将来予測に関する手法の開発および検討を行ない、様々な政策の評価や代替案作成の手段として利用できるようにすることを目的とする。

2. 物流発生・集中量予測モデル

発生・集中交通量モデルにおいて、もっとも一般的に用いられているのが、関数モデル法である。モデルは、重回帰分析によってパラメータを推定する。その際、人口、経済、面積など様々な指標を検討することで、各種指標と発生・集中交通量との関係を明らかにするものである。

説明変数は昭和51年、61年の二時点について共通のものをを用い、モデルの時間移転性についての評価を行い得るものとなるよう心がけた。モデルの推定結果については、ここでは省略するが、昭和51年、61年、また発生交通量、集中交通量ともモデルの適合性を表す相関係数において、有効な値が得られている。

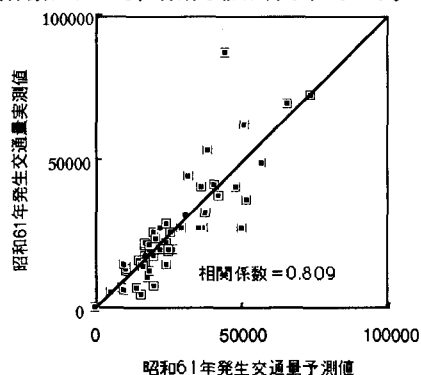


図2.1 61年発生交通量の予測値一実測値の散布図

このモデルでは、工場床面積と従業員数という2つの説明変数を用いているが、両年度、かつ発生・集中とも有意なt値が得られている。しかしながら、2時点間のパラメータ値は各標準偏差の大きさから判断して、必ずしも同じものであるとはいえない。

3. 物流分布交通量予測モデル

分布交通量は前章で述べた四段階推定法の第2段階目の数量で、各ゾーン間の移動量を表し、交通施設計画や交通管理計画の評価に用いられる分担量や配分量の基本となるものである。

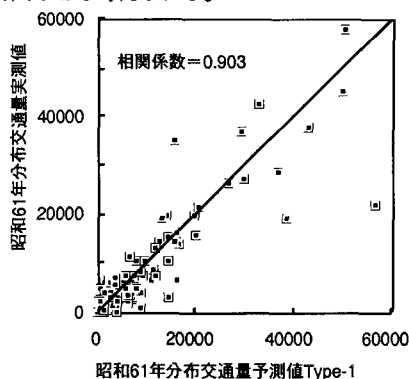
本研究では、操作性で優れている重力モデルの長所と、現況再現性という現在パターン法の長所を合わせ持つとして提案されている修正重力モデルを物資流動に適用し、検討を行う。

修正重力モデルのモデル式については省略するが、モデル式中の交通抵抗 $f(t_{ij})$ は、

$$\text{Type-1: } f(t_{ij}) = \exp(-\gamma t_{ij})$$

$$\text{Type-2: } f(t_{ij}) = t_{ij}^{-\gamma}$$

の2つのパターンでそれぞれ推定し、両者の比較検討を行う。モデルの推定結果については、ここでは省略するが、各パラメータの大きさ、符号、t値についてはともに妥当な値が得られた。しかし、どちらの場合も標準偏差の大きさから判断して時間移転性については満足のいくものであるとは言えない。これは、データの調査期間が1日であり、業種別物流発生・集中モデルの時と同様にデータの密度の薄さが推定に影響を与えて入るとも考えられる。

図3.1 昭和61年予測値と実績値の散布図Type-1
次に、両モデルについて2章で構築した発生・集中

交通量予測モデルの予測値を用いて、予測した分布交通量の予測値と実測値との散布図を図3.1に示す。

この結果、Type-1、Type-2のモデルともにはかなりの精度で予測が行われている。しかし、パラメータ値の変動、 K_{ij} の変化というモデルの時間移転性の面では、あまり良い結果が得られているとは言えず、両者の変動が打ち消しあって予測値が実測値に近いものになったと見るのが妥当であろう。データが2時点しか存在しないため、これ以上の比較検討は行えないが、今後の調査によるデータを用いての比較の必要性があると思われる。

4. 配分交通量予測モデル

ネットワーク全体の交通均衡を取り扱う場合、貨物車による物流交通のデータのみで均衡させることは、乗用車による交通を無視することになり、無意味なものとなる。本研究ではパーソントリップ調査によるデータと物資流動調査によるデータを統合したデータを用いて道路交通配分を行う。

道路交通の渋滞を減らし円滑化するためには、施設の整備やその交通主体である貨物車、乗用車からなる自動車交通の抑制が必要である。本研究で対象とする都市圏の圏域内物流については、その特徴として他の交通手段への手段変更は考えにくい。しかし、輸送の小口化等を背景とする輸送効率の低下により、交通量の増加が見られこの積載効率の問題を解決するため、大高、藤前、四日市、羽島、関、豊田に物流共同化施設（ロジスティックスセンター）が現在、計画されている。そこで、6つの物流共同化施設が建設された場合、総走行費用がどの様に変化するかの検証を行う。

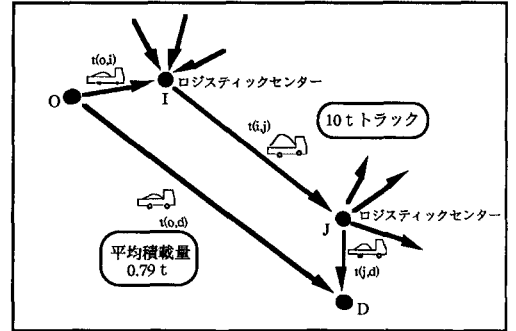


図4.1 ロジスティックスセンターのイメージ図
これは、物流共同化施設を利用とした場合の一般化費用と実際の一般化費用を比較するものである。
 c は物流共同化施設を利用することによって節約され

る一般化費用の最小値である。 c を0分、50分、100分として場合分けし、それぞれ、ケースA、B、Cとした。ここで、 c を時間価値により金額に換算した値は、物流共同化施設の利用料金と考えることができる。それぞれのケースの貨物車・乗用車別総走行時間を表4.1に示す。

表4.1 ケース別貨物車・乗用車別総走行時間

	貨物車総走行時間 (費用換算値)	乗用車総走行時間 (費用換算値)
ケースA	3508万分 (7.2億円)	11670万分 (23.9億円)
ケースB	4148万分 (8.5億円)	11840万分 (24.3億円)
ケースC	4197万分 (8.6億円)	11850万分 (24.3億円)

結果としては、ケースAでは、ネットワーク全体に与える効果は非常に大きいと言えが、ケースB、ケースCと利用コストが増加するにつれて、物流共同化施設の利用が減少し総走行時間の短縮度は低くなった。また、物流共同化施設の効果は、積載効率上昇による貨物車に対するものばかりではなく、ネットワーク中の混雑解消により、乗用車にも大きな効果があることがわかる。ただし、ケースCでは、リンク交通量の5乗がパフォーマンス関数で使われているため、特定のリンクの混雑による影響から僅かではあるが、貨物車の総走行時間の増加が見られた。

5. おわりに

本研究で得られた成果を以下に挙げる。

- 1) 物資流動の発生集中量モデルを関数モデルを用いて作成し、パラメータ値の変化によって10年間における産業構造の変化を分析した。
- 2) 物流分布交通量予測モデルをType-1、Type-2の2種類の交通抵抗の関数についてそれぞれ作成し、比較検討を行った。
- 3) 需要固定型均衡配分モデルを用いて現在計画である物流共同化施設がネットワーク全体にどのような影響を及ぼすかを総走行時間を指標として分析した。
参考文献1) Kawakami, S : A gravity Model for Trip Distribution, Proc. of 6th International symposium on Transport and Traffic Theory, 1974
2) 河上省吾、松井寛 : 交通工学、森北出版、1987