

名古屋鉄道(株) 森川 優
東大(生研) 鹿島 茂

1. はじめに

現在都市交通問題の重要課題の1つに、貨物輸送問題がある。この問題解決のため様々な対策が提案されてきている。こうした対策の1つに共同輸送がある。

共同輸送には荷主の共同化によるものと輸送業者の共同化によるものの2つがあり、現在は前者が少しづつ行われているところであるが、一般には後者のほうが前者より貨物輸送を効率化するためには効果があると言われている。しかしこの共同輸送を都市全域へ適用した時必要となる施設等の規模がどの程度のもことになるのかを含め、導入の可能性はこれまでのところ定量的に検討された例はない。

本研究は以上の様な問題意識のもとで、図1に示す様な手順で研究を行った。まず最初に共同輸送に関する従来の調査研究をレビューし、大都市への導入可能性を行うための全体システムの設計を行う。次に検討を行うために必要となる3つのサブモデル(自家用・営業用貨物車選択モデル、営業用貨物車共同化判断モデル、貨物車最適運行モデル)の開発を行う。最後に東京都市圏を対象として共同輸送の導入可能性を検討すると同時に、このために開発した3つのモデルの適用性の検討を行う。

2. 自家用・営業用貨物車選択モデルの作成

荷主の共同化により共同輸送が可能となる貨物量を推定するために、荷主の貨物車選択行動を表現するモデルの作成を図2に示す手順に従って行う。まず最初に東京都市圏に立地している事業所に対するアンケート調査及び電話調査により自家用・営業用の輸送分担割合、及び輸送特性に関するデータを作成する。次にこうして作成したデータに対してクロス分析を行い、自家用・営業用の輸送分担割合を説明する要因を抽出する。抽出された要因の中で利用貨物車が自家用から営業用へ転換が起った時、変化するものは輸送時間及び輸送費用の2つである。従って転換が起った時の輸送時間及び輸送費用を求める必要がある。これらの値は直接アンケート調査データから得ることはできないので、何らかの推定を行う

図1. 研究の構成

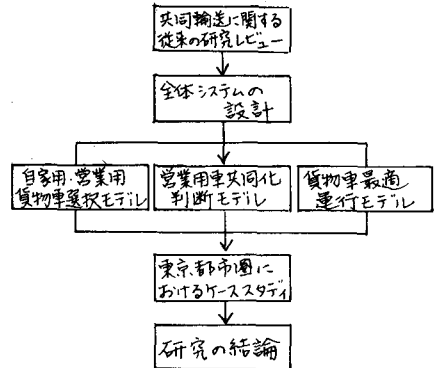


図2 自家用・営業用貨物車選択モデルの作成手順

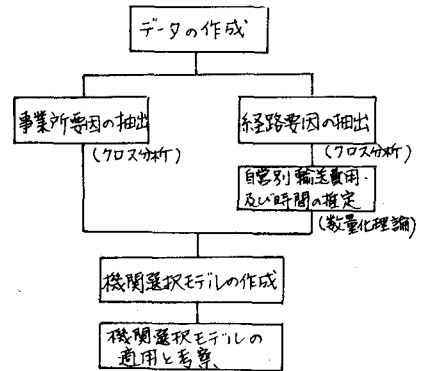


図3 本研究で用いた選択モデル

$$P_i = \frac{U_i^0}{\sum_j (U_j)^0}$$

$$U_i = \sum_j a_j X_j^i + \alpha_i \sum_k b_k y_k$$

X_j^i : i 機関における経路要因 j の値
(輸送費用、輸送時間)

y_k : 事業所要因 k の値 (従業員数)

U_i : i 機関の効用関数

P_i : i 機関の選択比率

a_j : 経路要因 j に係るパラメータ

α_i : i 機関に係るパラメータ

b_k : 事業所要因 k に係るパラメータ

β : 効用関数に係るパラメータ

ことが必要となる。ここではこの推定を数量化イ1類を用いて行うことを試みた。最後にこうして抽出された変数を用いて図3に示す様な効用配分型のモデル式を用いて自家用・営業用貨物車選択モデルを作成する。本研究で分担構造を説明するために抽出された変数は経路要因としては、輸送時間及び輸送費用、事業所要因としては従業員数である。この変数を用いて作成したモデルのパラメータの値を表1に示す。

3. 営業用貨物車共同化判断モデルの作成

輸送業者の共同化により共同輸送が可能となる貨物量を推定するため、共同輸送を利用した場合の費用、時間と利用しない場合の費用、時間から共同輸送を利用する割合を求めるモデルを作成する。このためまず輸送業者へのアンケート調査より時間価値分布を調べる。次に時間価値と輸送業者の属性とのクロス集計を行い、時間価値に交わっている属性の有無を検討する。最後に共同輸送の利用割合と時間価値の関数として求める。図4に輸送業者の時間価値分布を、図5に図4より求めた共同輸送利用割合と時間価値の関係を示す。

図5に用いている記号の意味は下記の通りである。

モード1：現状よりも輸送時間は長くなるが輸送費用の安くなることにより共同化するモード。

モード2：現状よりも輸送費用は高くなるが輸送時間が短くなることにより共同化するモード。

C_1, T_1 ：基準手段の輸送費用、輸送時間。

C_2, T_2 ：比較手段(共同化)の輸送費用、輸送時間。

4. 貨物車最適運行モデルの作成

このモデルは、貨物の輸送需要ODが与えられた時、待ち時間、積み換え時間等を含んだ広義の費用を最小にする貨物車の運行ルート、及びそのルートへの最適配車台数を求めるためのモデルであり、その基本的考え方は図6に示す通りである。

5. おわりに

ここでは大都市への共同輸送の導入可能性を検討するために必要となるモデルについて説明し、東京都市圏への適用結果については図7に一部を示すだけに止め、適用結果についての詳細な内容は当日会場にて行うことにした。

最後に本研究のためにデータを快く提供して下さいました建設省建築研究所及び日本道路公団横断道路調査室に対し感謝いたします。

表1. パラメータの推定結果

係数	輸送費用	輸送時間	従業員数	自家用貨物車	営業用貨物車	乗客数	乗客値と推定値との相関係数
推定結果	1.0	13.9	1.0	4.13	2.22	-7.66	0.690

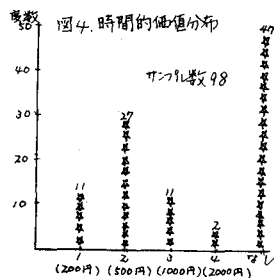


図5. 共同化割合と時間価値

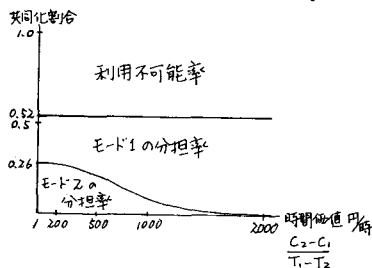


図6. 貨物車最適運行モデルのフロー図

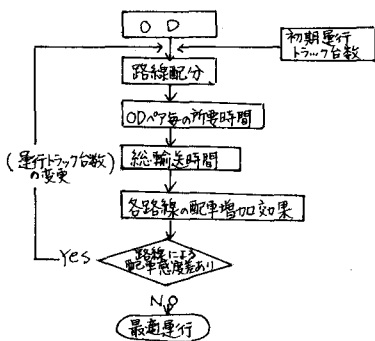


図7. 東京都市圏への適用結果
最適配車台数

