

大成建設 正員 伊藤 武美
東京大学 正員 太田 勝敏

1. 序

大都市の交通問題は、現在深刻化しており、適当なマストラの整備の必要性が以前から指摘されてきた。基幹的マストラとしては、道路交通の影響を受けない軌道系システムが望ましいが、その導入可能性は、都市人口規模・都市形態によるところが大きい。この点に留意して、主な成立要因である採算性から、マクロに導入可能性を検討することが本研究の目的である。

2. 軌道系システム利用交通量推計法

4段階推計法に沿って利用交通量を推計するが、最も一般的なパーソントリップ調査(以下P.T.と略す)の手法では、i)計算が煩雑、ii)対象都市の土地勘を必要とする、iii)対象都市に関して多くのデータを必要とする、iv)都市毎にモデル式を作る必要がある等の問題点がある。ここでは、入手の容易なデータのみで、全国どの都市へも簡便に適用可能な手法とした。基本的に、まず、駅界方式で通勤目的利用交通量を推計し、次に全目的に拡大する。

i) 発生・集中交通量——P.T.から一般に次の関係が得られる。

$$\begin{cases} i\text{-}j\text{間発生人口: } P_i & , & i\text{-}j\text{間通勤発生交通量: } U_i \\ j\text{-}i\text{間就業人口: } E_j & , & j\text{-}i\text{間通勤集中交通量: } V_j \end{cases}$$

$$\cdot U_i = 0.32 P_i \quad , \quad \cdot V_j = 0.64 E_j$$

$$\cdot E_j = 0.51 P_j$$

2) 分布交通量——P.T.での分布モデル式は一般性がないことから、日本の都市でも良好な結果の得られた『Urban Rail in America』での分布モデルを利用する。

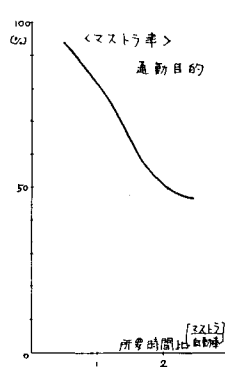
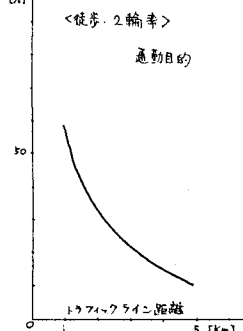
$$\begin{cases} i\text{-}j\text{間発生人口: } P_i(u) & , & j\text{-}i\text{間就業人口: } E_j \text{ [千人]} \\ i \rightarrow j \text{ 間通勤人口: } X_{ij}(u) & , & i \rightarrow j \text{ のトラフィックライン距離: } d_{ij} \text{ [km]} \end{cases}$$

$$\cdot X_{ij} = 10^{22.6} \{ [3 + (\log E_j - 0.579) / 1015]^{2.775} \times (d_{ij} / 4.6)^{0.488} \} \times 0.31 P_i$$

但し、簡便に収束計算する必要がある。

3) 分担交通量——P.T.での標準的分担率曲線(図1)を用いて、バイナリー・チョイス方式で求める。但し、駅界相互の交通については乗合バスの利用を考えていない。

(図1) <分担率曲線>



4) 推計法——簡便に推計する為、次の2つの仮定をする。i) 路線長の短い大都市では、バスとの乗換時間・待時間のロスが相対的に大きくなるので、Walk & Rideを前提とする。(駅界圏=徒歩圏) ii) 大都市の道路整備密度水準が不十分で、軌道系システムの導入空間となる広幅員道路が、自家用車利用最短時間経路となる。この仮定のもとで、P.T.での標準的リンクデータを用いると通勤目的利用交通量が推計できる。次に、P.T.でのマストラ利用者の内、通勤目的の割合(24.8%)で除して、全目的利用交通量を推計する。

5) 推計結果の検定——推計された利用交通量を既存の調査結果と比較した。i) 福岡西南部軌道線(565)の西方から都心部向け交通量は、当推計法で32.7千人/日に対し、既存調査で34.7千人/日、ii) 金沢金沢港～新野々市線(570)では、当推計法で93.3千人/日に対し、既存調査で112.3千人/日となっており、ほぼ類似し、かつ安全側の結果が得られた。これよりマクロな検討には、当推計法が利用可能と考えられる。

3. 採算ラインの設定

ここでは、既存の計画例から導入可能基準となる採算ラインとして次の3種を設定する。

(A) 標準的採算ライン [10千人/台・km]——一般に言われているもので、現行補助制度(インフラ補助)・現行システム(建設費=50億円/km)で採算可能

(B)下位の採算ライン〔7.5千人/km〕——政策的価値を認めての補助率のアップ・より安価なシステムの開発 等の条件が整えば採算可能

(C)欧米並採算ライン〔4.4千人/km〕——政策的価値を高く評価し、経営収支については独立採算制をとらない場合の導入基準

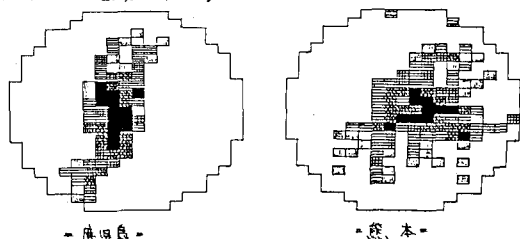
4. 都市のモデル化

個別の都市毎、或は、マクロな都市人口規模毎の導入可能性の検討は既に行なわれている。ここでは両者の中間として、都市規模の他に都市形態により現実の都市の類型化を行った。データは、入手・扱いの容易さから、550国勢調査及び53事業所統計のメッシュデータを用いた。

1)都市規模別分類——CBD中心から半径7.5km圏内のメッシュの人口により4分類する。(A-20~30万人、B-30~40万人、C-40~50万人、D-50~70万人)

2)都市形態別分類——夜間人口メッシュを用いて人口密度マップを作成すると、図2の様に都市形態が明白になる。ここでは、都市形態を示す指標として F_2 (=最密コリダーへの人口集中度)を用いて分類する。

(図2)人口密度マップ



5. 都市規模・形態別導入可能性

数ケースについて、都市の人口最密コリダーへの標準的軌道系システム(路線長10km、駅間距離1km、等)の導入可能性を検討する。

〔ケース1〕矩形都市(理想的都市形態)

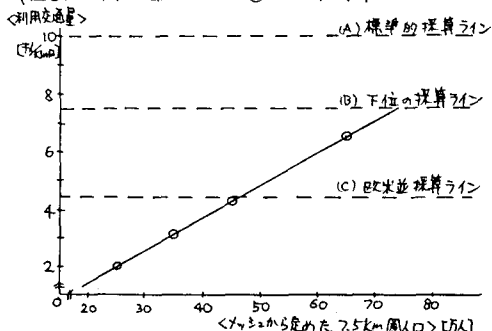
都市人口18万人、従業人口9万人が、幅2km・長さ15kmのコリダー内に均一分布すると仮定する。 $(F_2=1)$ この時の利用交通量推計値は、7.6千人/kmで、(B)下位の採算ラインぎりぎりとなる。従って、都市規模として最低人口18万人はないと当面導入不可能といえる。

〔ケース2〕円形都市(望ましくない都市形態)

現実の都市毎のCBD中心からの距離毎人口密度の全方向平均値を用いて、同心円的人口分布を仮定する。

(F_2 最小) この時の推計値(図3)の小さなことから、都市形態によっては軌道系システム導入以外の方案を望ましい都市交通体系を整備しなければならないとわかる。

(図3)円形都市への軌道系システム導入可能性



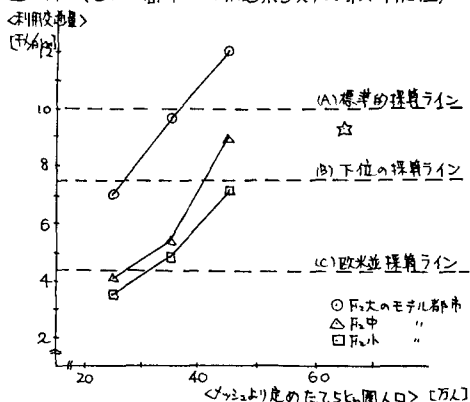
〔ケース3〕モデル都市(現実的都市形態)

都市を規模・形態別に分類し(表1)、それぞれの標準的人口最密コリダーを求め推計した。(図4) F_2 大の都市は導入可能性が高いが、その他の多くの都市では難しく、普及のためには欧米並補助を必要とすると思われる。

(表1)都市規模・形態別分類

	F_2 大	F_2 中	F_2 小
都市規模	A. 25万 函館・高知	宮崎・秋田・長野・富山 大分・高松・徳島・和歌山	甲府・水戸・富山
	B. 35万 新潟・長崎	宇都宮・姫路・米沢	豊崎・岡山・松山
	C. 45万 鹿児島・那覇	金沢	静岡・熊本
	D. 65万	仙台・広島	

図4. モデル都市への軌道系システム導入可能性



6. 今後の課題

望ましい市街地誘導の検討可能なように、推計法の感度を高めることと、従業人口を用いた都市形態分類、将来の時点での導入可能性の検討等があげられる。

参考文献

新Urban Rail in America

Boris S

第2都市モデル等の適応性に関する調査報告書

建設省