

地方中核都市における旅客交通のあり方に関する基礎的研究
～新交通システムを対象として～

広島大学 正会員 藤原 章正
積水ハウス(株) 正会員 ○古森 健一

1. 背景と目的

マイカーの増加による道路混雑、公共交通分担率の低下等の交通問題を共通に抱える全国の地方中核都市を対象とし、共分散構造分析を用いて各都市の交通事情の関連指標と交通政策策定との因果構造モデルを構築する。さらに、公共交通の利用を促進するための各種政策、特に新交通システム導入の可能性を、各都市ごとに検討する分析方法を提案する。また、現在具体的な計画のない都市の中から新交通システム導入計画の適合都市を抽出し、計画の提案を行う。

2. 分析対象都市

分析の対象となる“地方中核都市”とは、平成3年時点で人口20万人以上100万人未満の都市のうち、3大都市圏内の都市を除く46都市とする。仙台は地方中枢都市であるが、公共交通整備に積極的な都市の例として、比較のために分析対象に含める。なお、アンケート未返送の都市や記入漏れのあった都市は分析対象から除外したため、37都市が分析対象となった。

3. 公共交通施設の現状と計画

各地方中核都市における交通の現状把握、問題点の整理、具体的な交通政策の実施状況を調べるために、実際の交通行政の担当者にアンケート調査を実施し、アンケートの回答に交通事情の関連指標を加え、新交通システムに関する態度や交通政策の方針で整理、分類を行った。さらに、各地方中核都市の新交通システムに対する態度は、各都市の交通事情のどのような特徴が強く影響を及ぼしているかを、数量化理論2類を用いて分析した(図-1)。以下に分類および分析結果をまとめる。

- ・新交通システム導入計画と交通手段別分担率の間に相関関係が見られる。
- ・人口指標と政策との間にも相関関係が見られる。
- ・政策に対する態度(公共交通優先か自動車交通優先か)が、新交通システム導入計画に大きな影響を与えている。

4. 新交通システム計画策定の因果構造分析

共分散構造分析とは、潜在変数を導入することにより、類似した傾向を示す観測変数をまとめ、潜在変数間で因果関係を検討することにより、多くの変数間の関係を総合的に分析する統計的手法である。

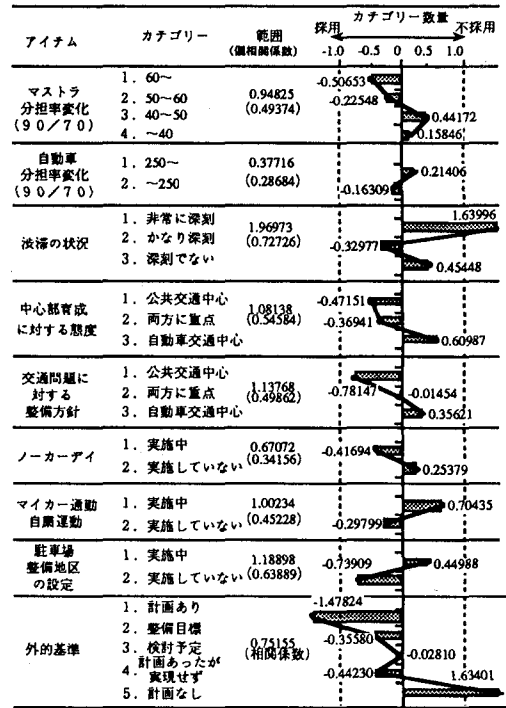


図-1 新交通システム計画の要因分析(数量化理論2類)

アンケートの回答、3. で得られた分析結果、及び交通事情や都市規模の関連指標を共分散構造分析を用いて総合的に分析し、新交通システム導入計画策定の因果構造モデルを構築した。因果構造分析の方法としては、探索的因子分析を用いて、同じ潜在変数から影響を受ける観測変数の選定を行い、共分散構造分析の下位モデルである多重指標モデルを用いて分析を行った。共分散構造分析は以下の2つの方程式で成り立つ。

$$\text{構造方程式: } \eta = B\eta + \Gamma\xi + \zeta \quad (1)$$

$$\text{測定方程式: } x = \mu_x + K\eta + \Lambda\xi + e \quad (2)$$

ただし η, ξ は内生、外生潜在変数ベクトル、 x は観測変数の確率変数ベクトル、 μ_x は観測変数の期待値、 ζ, e は誤差変数ベクトル、 B, Γ, K, Λ は未知パラメーター行列を表わす。

SASのCALISにより分析した結果を図-2に示す¹⁾。この図は因果的な影響を与える変数から与えられる変

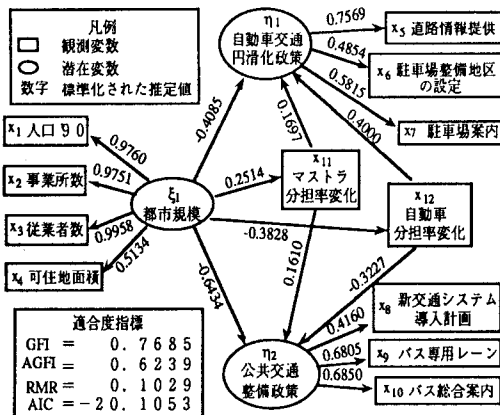


図-2 新交通システム導入計画の因果構造分析結果

数に単方向の矢印を引き、標準化された推定値を数値で示す。以下に交通政策策定の因果構造分析結果をまとめる。

- ・“都市規模”が大きい都市ほど、交通問題に対して何らかの対策を立て、問題の悪化を防いでいるが、“都市規模”が小さい都市はあまり対策を立てることができず、都市の交通事情は改善されずに、さらに悪化している。
- ・各都市の交通政策に対する態度（自動車交通優先か、公共交通優先か）と自動車分担率の時間変化との間に因果関係が見られる。
- ・分担率の時間変化だけを考えると、新交通システム導入を求めている都市は、自動車分担率増加、マスター分担率減少という地方都市の典型的な交通問題を抱えた都市である。しかし都市規模が大きい、という要因も存在し、採算性の問題、財政問題が関係している。

5. 新交通システム導入計画の適合都市の抽出

共分散構造分析が方程式から成ることを利用して、新交通システム導入計画の適合都市の抽出をおこなうために次の式による適合評価値Gを算出した。

$$G = K_{82} \left[\gamma_{21} \left(\frac{x_1}{\lambda_{11}} + \frac{x_2}{\lambda_{21}} + \frac{x_3}{\lambda_{31}} + \frac{x_4}{\lambda_{41}} \right) / 4 + \gamma_{211} x_{11} + \gamma_{212} x_{12} \right] \quad (3)$$

λ 、 γ ：測定、構造方程式における外生変数からの因果係数、 K ：測定方程式における内生変数からの因果係数、因果係数の添え字は、1番目が結果となる変数の番号、2番目が原因となる変数の番号である。

導入計画の適合都市の評価結果を図-3に示す。適合都市の判断基準としては、1) 新交通システム適合評価値が低い値であること、2) 交通政策に対する態

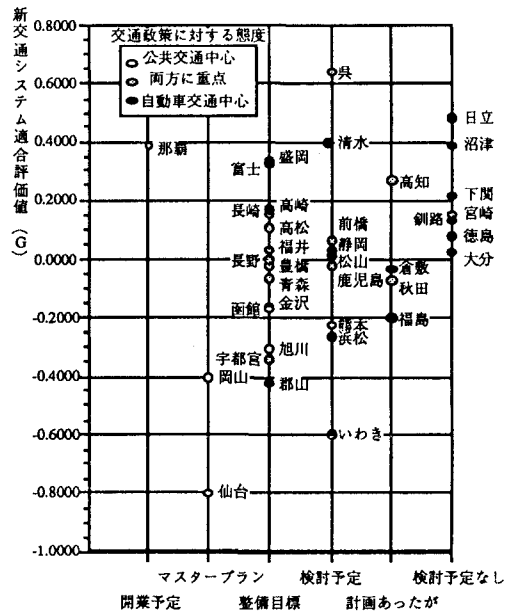


図-3 新交通システム導入計画の適合都市の評価

度が公共交通優先であること、3) 整備計画の状況ができるだけ採用側であることである。これら3つの判断基準から考察すると、マスタープランの段階にある仙台、岡山に次ぎ新交通システム導入計画の適合都市としては、旭川、熊本、函館、金沢が挙げられる。なお、この4都市は、自治省が95年度に指定する“中核市”の条件、すなわち1) 人口30万人以上、2) 面積100平方キロ以上で、1) 2) の両方を満たしても人口50万人未満の場合は中核性の指標として、昼間人口比率が1以上であることを満たしている²⁾。

6. まとめ

都市規模と交通手段分担率の時間変化が自動車交通円滑化政策及び公共交通整備政策、新交通システム導入計画策定の意思決定に与える因果構造をモデル化することができた。データの制約から、このモデルには、交通施設の整備状況や交通サービス水準、利用者側の態度等が観測変数として取り入れられていないため、これらの指標を組み込んだより精緻なモデル化が研究課題である。なお、本分析で使用したアンケート調査は日本交通政策研究会の研究グループ（代表：太田勝敏東京大学教授）により実施されたものである。

参考文献 1) 竹内 馨・豊田秀樹：SASによる共分散構造分析，東京大学出版会，1992。

2) 交通新聞，交通新聞社，1994,1,20。