

北海道大学 学生員 山崎 晃
 北海道大学 正 員 加賀屋誠一
 北海道大学 正 員 五十嵐日出夫

1. はじめに

今日の都市問題は、都市の機能と人口の集中により、生産力・情報管理能力・雇用能力が増大し、教育・文化・娯楽・交通等の施設の整備を行なうことによって、それがまた人口の集中等を引き起こすという、フィードバックを繰り返してきたことに起因するところが大いと思われる。その結果、土地利用の高度化が起こり、環境汚染・交通渋滞・住宅難・水不足といった都市の魅力を帳消しにしかねない程の不利益(外部不経済)を生み出している。都市交通問題について考えてみると、交通整備に多大な努力がなされているにもかかわらず、問題解決は容易ではなく、たまたま一部の改善が成果を上げて、その結果がさらに一層の集中をもたらすという悪循環を繰り返すことが多い。このような状況を考えると、交通計画を立案する際の交通需要推定法には、土地利用、交通整備等によるフィードバックの影響を考慮した方法が必要であると思われる。そこで本研究では、この第一段階として、システム・ダイナミックス(SDと略称)手法を用いて、交通発生モデルを構築し、これらのフィードバックの影響を考慮した発生交通量推定法を考案した。

2. 交通発生モデルの構造

本モデルは、土地利用セクター、人口分布セクター、交通需要セクター、事業セクター、就業セクター、生活時間セクターの6つのセクターから構成されており、全体のシステム構成を図-1に示す。またSDモデルのフローダイアグラムを示すと、図-2のようになる。これは、1ゾーンのフローダイアグラムで、変数名の語尾の数字は、ゾーン番号を表わす。

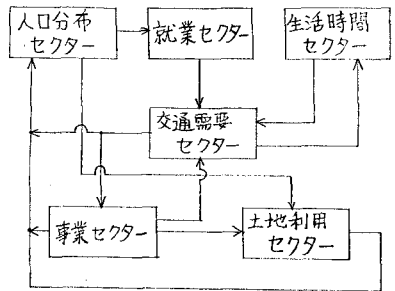


図-1 基本的システム構成

- (1)土地利用セクター；各ゾーンの土地利用可能面積(市街化区域内の未利用地面積とした)が中心である。これは、外生変数である土地開発テーブルによって増加し、事業セクターの事業所の増加、人口分布セクターの世帯数の増加によって減少するレベル変数で、人口分布セクターにおける世帯ポテンシャルのインプットとなっている。
- (2)事業セクター；各ゾーンの事業所従業員数が中心で、そのゾーンの事業所数の増減と事業所規模から求められる。各ゾーンの事業所規模は、商品販売額に左右され、これは、交通需要セクターの業務発生交通量と結びつく。また、iゾーンの従業員の増加は、iゾーンほか他のゾーンの夜間人口

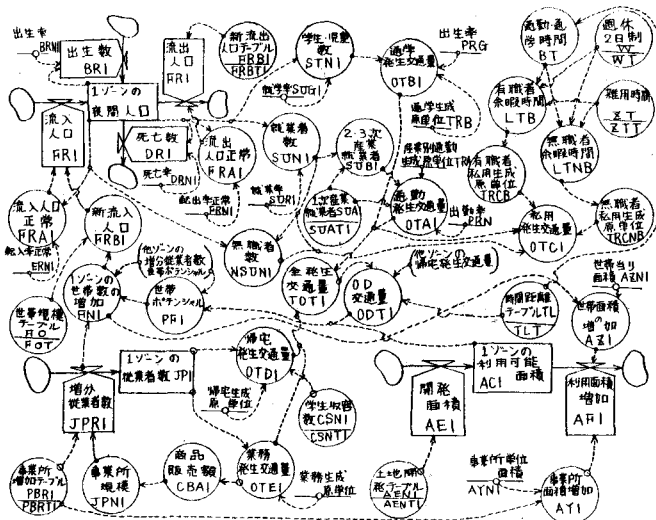


図-2 1ゾーンのフローダイアグラム

として、世帯を形成して住みつき、各ゾーンの通勤・通学等の発生交通量の増加を誘発する。すなわち、従来は、発生交通量はそのゾーンの指標からのみ推定し、分布交通量の時点で他のゾーンとの関係を考慮するが、本モデルは、発生 の時点で、周辺ゾーンによる影響が考慮されている(空間的フィードバック)。

(3)人口分布セクター；各ゾーンの夜間人口が中心で、土地利用セクターの土地利用可能面積と、交通需要セクターのOD交通量とによって決定される各ゾーンの世帯ポテンシャルの割合によって、各ゾーンで増加した従業者を配分し、それによる人口の増加を新流入人口として考慮している。

(4)交通需要セクター；各ゾーンの交通目的別発生交通量が中心で、余暇時間の変化、就業構造、人口分布の影響を考慮して、各目的別の交通主体と各ゾーンに共通のトリップ生成原単位を乗じて求められる。

(5)就業セクター；各ゾーンの夜間人口から、一次産業、二次・三次産業の従業者、および、学生・児童数を求めるもので、これは交通需要セクターの中の、交通主体を与えるインプットとなる。

(6)生活時間セクター；時間距離の短縮、週休2

日制の実施等を外生変数として、有職者・無職者別の余暇時間を求めるもので、交通需要セクターの中の、私用生成トリップ原単位を変化させる。

3. シミュレーション結果 —札幌市へ適用—

本モデルを札幌市を対象地域として、DYNAMOによりシミュレーションを行なった。図-3は、そのうちの中央区(1ゾーン)の交通

目的別発生交通量の出力結果である。縦軸は昭和47年〜70年までの年次を取り、横軸は、それぞれのグラフの動的な変化が最も良く表わされるように座標が決められている。Tが全目的の発生交通量のグラフであり、モデル中の負のフィードバックにより、各区の事業所の増加による増分従業者は、もはや中央区には世帯を形成できず、周辺の他区へ流入するために、ドーナツ化の現象が進み、帰宅・業務目的の発生交通量が増加する一方、通勤・通学・私用目的の発生交通量が減少するために、トータルでは発生交通量の増加は頭打ちになることを示している。

表-1は、本モデルによる推定値と、現在最もよく用いられている重回帰モデルによる推定値とを比較したものである。重回帰モデルによる推定値は、昭和47年度に行なわれたパーソントリップ調査に基づき、昭和50年度総合都市交通体系調査で推計したものである。本モデルによる推定値は、ケース2、すなわち、外生変数である土地開発テーブル、事業所増加テーブル等の伸び率が、時系列的に一定であると想定した場合の推定値である。

4. 結論

本研究で構築したモデルは、i)空間的、時間的なフィードバックの現象を考慮した、ii)発生 の時点から他のゾーンの影響を考慮したモデルとなったことから、各ゾーンの発生交通量と対象地域全体の都市計画との適合性を把握することが可能となった、iii)DYNAMOの持つ機能により、発生交通量の時間的な変化を随時見て行くことができる、等の利点を持ち、従来の将来交通需要予測から将来交通需要計画という方向に向かうための方法として、SDによるモデルの有効性がある程度実証され、今後さらに発展させて改良していくことが必要となろう。

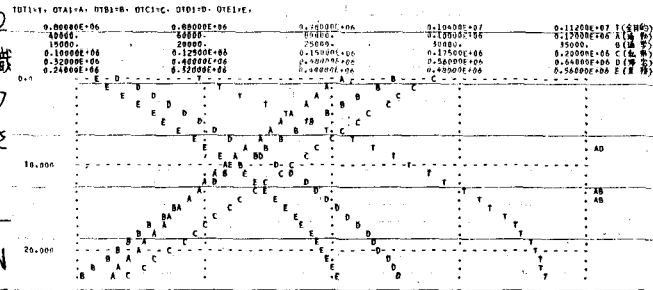


図-3 中央区(1ゾーン)出力結果

表-1 昭和70年の将来発生交通量 (単位:トリップ/日)

ゾーン名	全目的	通勤	通学	私用	帰宅	業務
札幌市全域	5,202,200	803,170	290,130	2,087,300	1,185,600	835,930
	5,793,091	571,199	375,779	1,653,711	2,102,669	1,089,928
中央区	1,093,200	45,491	15,285	109,700	520,450	402,320
	1,710,001	65,836	44,556	523,771	709,280	366,368
西区	895,250	188,070	70,203	500,330	89,587	52,082
	680,087	95,574	62,422	384,444	222,789	155,858
北区	765,570	128,310	46,175	330,510	153,890	106,730
	618,508	87,006	57,043	146,651	202,500	105,308
東区	537,270	95,564	33,011	244,970	100,080	43,639
	670,224	74,688	49,039	176,021	243,283	126,543
白石区	744,670	125,860	43,774	331,710	143,000	100,330
	925,293	103,367	66,775	262,932	329,056	168,163
豊平区	840,140	160,080	56,034	406,840	134,780	83,204
	828,669	93,515	61,376	230,789	281,635	151,324
南区	326,070	59,797	25,653	164,290	48,718	27,621
	340,309	51,213	34,568	87,883	108,271	58,354

(上段:SDモデル
下段:重回帰モデル)