

IV-11 輸送機関の利用分担についての一考察

北大 学生員 ○ 今 信 三
北大 正 員 加 来 照 俊

1. まえがき

都市交通の円滑化対策として、各種交通機関の有機적活用が考えられているが、種々の対策案の評価基準の一つとして所要時間が扱われている。この所要時間は街路条件のみによって決定されることが多く、交通を時々刻々移動させてその影響を考慮したものは少ない様である。本研究では、乗用車・バス・地下鉄の利用分担を仮定し、交通をゾーン単位に時々刻々移動させる動的シミュレーションを用いて、札幌市の通勤交通を対象に、目的ゾーンに達した時刻から所要時間を求めたものである。

2. シミュレーションモデルの概要

今回のモデルは、図-1のように各々のODゾーンをノードとし、隣接ゾーン間の連結街路をリンクとしてネットワークを考えている。各ノードからはそれぞれの時間分布を持った交通を発生させ、矢印の方向にある隣接ゾーンへ1分毎にそれぞれ流出させる。この時の流出量(Q)は、ゾーン内の単位道路面積当りに存在する車の台数⁽¹⁾ (以下、エリアデンシティと言い、A.D.と書く。)より走行速度(V)を求め、 $Q = C \times A.D. \times V$ として計算する。(C = Const.) このA.D.と速度の関係を示したのが図-2である。今回は制限速度、一般街路上で観測した速度-密度曲線等により、統合的に判断して求めた。A.D.の値は常にある値以下であるが、計算の便宜上、大きな値も取りうる。いくつかのゾーンに分岐する場合は、あらかじめ一定の分岐率を与えておく。この流出量は流出先のゾーンとリンクの容量制限以下におさえ、流出した交通は1分後には次のゾーンに到達しているものとし、リンク内には留まらないものとする。



○ 発生ノード
◎ 目的ノード
[] ODゾーン

図-1 ネットワーク図

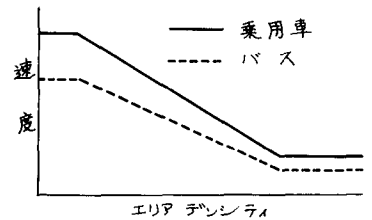


図-2 エリアデンシティ-速度図

3. 交通手段の競合について

通勤交通に利用される交通手段は、①乗用車、②バス、③地下鉄、④バスと地下鉄の乗継ぎによるもの等である。ゾーン別に競合可能な交通手段を限定し、(I) ①と②を利用するゾーン、(II) ①、②、③を利用するゾーン、(III) ①、②、④を利用するゾーンの3つに分類して、それらの分類別に一律の利用分担率をとるものとした。

4. 所要時間の算定

所要時間は、利用する交通手段別に下記の式で求めた。

乗用車	$T = T_w + T_p$	T_w, T_p, T_c ; 乗用車, バス, 地下鉄の乗車時間
バス	$T = T_w + T_n + T_c + T_p + T_w$	T_w, T_w ; 徒歩時間, T_n ; 待ち時間
地下鉄	$T = T_w + T_n + T_c + T_w$	T_c ; 乗換所要時間, T_p ; 目的ゾーンに到達してから、そのゾーン内を走行する時間
バスと地下鉄	$T = T_w + T_n + T_c + T_c + T_c + T_w$	

乗用車とバスの乗車時間(T_c , T_b)は、発生時の時間分布と目的地への到着時間分布より求めたが、その他はゾーン毎に、可住地面積、停留所数、バス地下鉄運行回数、都心までの距離より求めた。

5. 計算結果と考察

図-3は各ゾーンから都心を目的地として発生させた交通の平均所要時間と都心までの距離について、パーソントリップ調査資料⁽¹⁾の結果と比較したものである。このシミュレーションでは、対象としたゾーンの範囲が都心から4km以下に含まれるものが多いのでその範囲内ではほぼ妥当な値であったと考える。又、シミュレーションの計算過程で得られたあるゾーンのA.D.の変動状況を図-4に示し、更に同じゾーン内にある車両検知器から得た15分間交通量の値も示した。モデルでは通勤交通のみを扱っているの、ここではラッシュの現象が明確に表われている2つの場所(④南6条西11丁目付近、⑧国道36号線美園3-2付近)とそれを含むゾーンを扱った。A.D.と地点交通量とは、厳密な比較が困難であるが、時間変動の傾向が似ていること、更に他のゾーンも含めてピーク時刻が検知器の結果に近く、誤差は±10分程度であったことなどは評価するべきであろう。

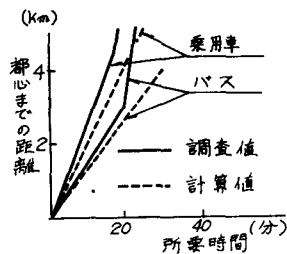


図-3 都心までの距離と所要時間

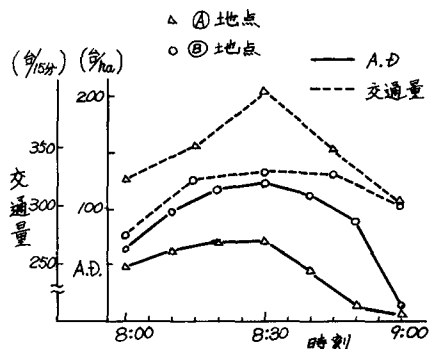


図-4 交通量とエリテンシチの関係

図-5は、利用分担率をパラメーターとし、所要時間を乗用車、バスについて都心までの距離別に求めたものである。図では、いずれも乗用車の分担率が高い場合に、A.D.の値が大きくなることの影響で、所要時間が多くなっている。又、都心から離れる程、通過するゾーンの数が多くなるので、その間に受ける影響が顕著である。このことは、長距離輸送手段としてのバスの有効性を所要時間の面から示すものと考えられる。

6. あとがき

以上、動的シミュレーションによって所要時間を求める方法の検討と、利用分担率と所要時間との関連を求めるのに応用した一例を示した。計算には、北大FACOM 230-60を用いて、約2時間半の現象をシミュレートするのに結果印字を含めて約3分の計算時間がかかった。このモデルはメクロ的に扱っており、街路網の設定方法、大量輸送機関のルート表現方法にはまだ問題が残っているが、動的に所要時間を求める方法は一応の成果があったと考える。最後に、本論文作成にあたり、多大な協力をいただいた北海道庁 吉田幸一氏、更に貴重な資料を提供くださった北大交通計画研究室、道警交通

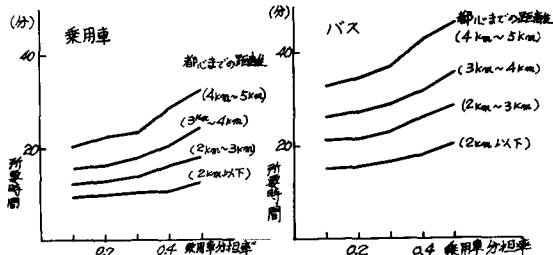


図-5 分担率と所要時間の関係

管制センターの皆様にご挨拶を表す。

参考文献 (1)札幌市都心部交通処理研究委員会；「札幌市都心部交通処理研究報告書」(45年)
(2) 42年北大交通計画研究室で行ったもの。その他 吉田幸一；「都市交通体系に関する研究」(47年執筆)