

1. はじめに

本研究は、交通機関別分担に関して、あまり電子計算機を利用しないで、できるだけ簡単に概略の交通機関の分担率を知ることが目的としている。この簡略化の手法は、交通機関の選択に影響を及ぼす要因のうち、比較的簡単に利用できる要因を取上げて、段階的に分類し、この分類ごとにゾーン間の各交通機関の分担率を示そうとするものである。この分担率を示した表を交通機関別分担表（以下分担表と略す）と呼ぶ。この表が一度作成されたならば、将来の交通機関の選好要因を分類として示すことによって、容易にゾーン間の機関別分担を行なうことができる。所以、この分担表を用いれば、確かに分担率の予測は簡単になるが、その予測精度は従来の詳細なモデルに比べて低下すると考えられるので、この分担表を用いた時の精度についても言及する。基本的なデータは、昭和42年実施された広島都市圏のパーソントリップ調査の結果を用いることにする。

2. 分担表の作成とその精度

交通機関を選択する時の要因としては、一般にゾーン間の交通機関別サービス指標（時間、コスト、快適性）、乗用車の保有率、駐車の可能性等が考えられるが、これらの要因を将来においても知ることはそれほど簡単ではない。特にゾーン間のサービス指標については、将来の交通ネットワークを設定して長時間の計算と多大の労力を必要とする。そこで、本研究では、これらの指標のかわりに交通機関別のサービス水準の差を表わすものとして、鉄道が利用できるかどうかを示したサービス水準（以下SLと略す）を用いることにする。具体的には、このSLを3段階に分け、SL1は鉄道が直結しているゾーンペア、SL2は一部バスに準換ることによって鉄道で到達できるゾーンペア、SL3はバスのみしか利用できないゾーンペアとした。車の保有率もゾーン別に細かく予測することは不可能なので、各ゾーンの保有率を3段階で表わすことにした。駐車の可能性については、地域を駐車難易に応じて、都心から環状に第Ⅰ環状帯、第Ⅱ環状帯、第Ⅲ環状帯の3地区に分け、これらを起終点とする全ての組み合わせである6分類で表わした。ここで、交通機関を大量輸送機関（鉄道+バス）と乗用車の2種とし、交通機関選好要因の分類に応じて、大量輸送機関（以下大量と略す）の分担率（単純平均）をトリップ目的別（全目的と通勤通学目的）に集計すると表1～2のようになる。ただし、解析ゾーンは54ゾーンとし、方向別に200トリップ以上あるゾーンペアのみ解析の対象とした。その結果、データ数は全目的で1510、通勤通学目的（以下通勤目的と略す）で310である。

同表をみると、一般にSLが悪くなると（鉄道が利用できない）、大量の分担率が小さくなることがわかる。車の保有率については、保有率が高くなれば、一般に大量の利用が減少する傾向が読み取れる。また表2より、SLが良くなり、車の保有率が低くなれば、大量の利用率が高くなることが一般に理解できる。これらの傾向は通勤目的よりも全目的の方に強く現われている。地域についても有意な差がみられるが、駐車難易による直接の関係は現われていないようである。同表の（ ）は変動係数（標準偏差/平均値）（%）を示しており、全目的の全体

表1 大量輸送機関の分担率（ケース1）

地 域	SL	全目的				通勤目的			
		1	2	3	計	1	2	3	計
		R	R+B	B		R	R+B	B	
1	I-I				34 (56)			71	71 (18)
2	I-II	57	57	52	53 (35)	78	69	76	74 (25)
3	I-III	67	62	71	64 (29)	88	74	77	75 (19)
4	II-II	59	53	45	48 (38)	70	62	57	59 (31)
5	II-III	59	55	48	55 (34)	68	75	55	71 (24)
6	III-III	53	64	40	52 (34)	69		49	64 (26)
計		58 (32)	56 (35)	47 (45)	51 (41)	71 (25)	71 (24)	68 (32)	70 (28)

表2 大量輸送機関の分担率（ケース2）

保 有 率	SL	全目的				通勤目的			
		1	2	3	計	1	2	3	計
		R	R+B	B		R	R+B	B	
1	<0.25	60	59	51	54 (27)	75	76	69	72 (28)
2	0.25~0.35	61	55	46	51 (26)	72	66	67	67 (30)
3	0.35~	54	55	41	48 (25)	68	71	67	70 (25)
計		58 (32)	56 (35)	47 (45)	51 (41)	71 (25)	71 (24)	68 (32)	70 (28)

では、これが41%、通勤目的が28%となり、これらの表を現況に適用したときは後者の方がはるかに精度がよいことになる。

ここで採用したSLは交通機関のサービス指標を明確に表示することはできないので、比較のためにゾーン間の最短所要時間の比(大量/乗用)を取上げて、表2に対応する分担表を作成すると表3のようになる。同表をみると、全目的に関しては時間比によって、大量の利用率に有意な差が現われるが、ケース2と同様に通勤目的には有意な差はみられない。これは交通機関の所要時間に最短経路探索の結果得られた1日の平均値を用いたことがその主な理由の一つと考えられる。

次に、これらの分担表を現況に適用して大量の利用者数を推計した時の% RMS 誤差を示すと表4のようになる。

ただし、 $\%RMS\ 誤差 = \sqrt{\sum_i (y_i - \hat{y}_i)^2 / n} / \bar{y} (\%)$
(y_i : 大量の利用者数の実績値; $\hat{y}_i$: 大量の利用者数の推計値; n : ゾーンペア数; $\bar{y}$: 実績値の平均値)

同表をみると、先の変動係数と同様に全目的の方の精度がよいことがわかる。またSLのかわりに時間比を用いると全目的の方の誤差はかなり小さくなっているが、通勤目的の方はほとんど改善されていない。このことから、もし目的別に機関別分担を行なう場合、その目的に対応した所要時間を用いるのであれば、本研究で採用したようなSLを用いたものと、精度においてそれほど大きな差はないことがわかる。

3. 機関別分担の選好要因の分析

先に用いた交通機関選好要因の分担率に対する相対的重要度を調べるために、数量化理論1類の手法を用いて解析した。外的基準は大量の分担率(%)とし、データは全目的に関しては1000トリップ以上、通勤目的については300トリップ以上とした。地域は発着ゾーン別に分けた。その結果は表5のようになる。

同表をみると、全目的に関しては相関係数が比較的大きくなっているが、通勤目的の方はかなり小さい。前者のレンジをみると、時間比が最も大きく、主要な選好要因であることがわかる。通勤目的の方はいずれの要因もレンジが小さく、時間比が必ずしも重要な要因とはなっていない。むしろ発着ゾーンのすか重要な要因となっている。SLについては、他の要因に比べてそれほどレンジが大きくなり、ゾーン間のサービス指標を代表するにはまだ不十分である。また数量化分析では、全目的の方の相関係数が大きいにもかかわらず、表4の% RMS 誤差分析では、通勤目的の方の精度よくなっているのは、全目的に比べて通勤目的の方は各ゾーン間の分担率の変動が小さいために、その変動を本研究で用いた要因で十分説明できなかったためと考えられる。

4. 今後の研究課題

本研究では、ゾーン間のサービス指標を簡単なSLで表わしたが、バスの運行回数等を考慮する等、もう少し工夫が考えられる。トリップ目的も全目的と通勤目的以外にも同様な研究が必要である。精度については、従来の詳細なモデルを適用した場合と比較する必要がある。

表3 大量輸送機関の分担率(ケース3)

時間比 係有率		全 目 的					通 勤 目 的				
		1	2	3	4	計	1	2	3	4	計
		~1.5	1.5-1.75	1.75-2.0	2.0~		~1.5	1.5-1.75	1.75-2.0	2.0~	
1	~0.25	60	59	55	47	54 (37)	71	72	71	72	72 (28)
2	0.25-0.35	60	55	54	44	51 (41)	73	70	72	61	67 (30)
3	0.35~	58	55	49	36	48 (45)	72	72	71	63	70 (25)
計		59 (33)	56 (34)	53 (37)	43 (51)	51 (60)	72 (30)	72 (24)	71 (23)	66 (34)	70 (28)

表4 分担表による機関別分担の誤差

ケース	目的	地域	係有率	SL	時間比	%RMS誤差
1	全通	○		○		52 27
2	全通		○	○		59 29
3	全通	○			○	44 27
4	全通		○		○	51 29

表5 機関別分担の選好要因の数量化分析

アイテム 時間比	トリップ目的 ゾーン	全 目 的			通 勤 目 的		
		デー タ	係 数	レン ジ	デー タ	係 数	レン ジ
1	2	2.10~	38	35.2	39	94.6	
2	3	1.90~2.10	36	59.3	21	102.4	
3	4	1.70~1.90	27	56.0	39	99.2	7.8
4	5	1.50~1.70	51	66.8	35	101.9	
5		~1.50	51	65.9	27	97.2	
発着ゾーン	1	I	89	0	3	0	
	2	II	75	-7.1	93	-23.4	23.4
	3	III	39	-2.4	65	-14.2	
SL	1	I	86	0	88	0	
	2	II	79	-6.4	54	-13.0	19.8
	3	III	38	-1.3	19	-19.8	
係有率	1	R	37	0	29	0	
	2	R+B	44	1.6	53	-8.4	9.4
	3	B	122	-5.3	79	-9.4	
	4						
相関係数		0.608			0.447		