

近畿大学理工学部 正員 嶋津 吉秀
福井大学工学部 正員 本夕 義明

1. まえがき

バス輸送改善のため、種々の方策がなわれており、それぞれ効果を収めている。筆者らは、都市内において比較的長距離(10km程度)を運行する通勤バス路線を対象として、急行バスを組み入れた場合の輸送改善について検討してきた。地下鉄等の鉄道網が疎で、しかも新交通システムを建設するには需要が少ない地域では、バス的高速化により、マストランシットの時間短縮を図る、という考え方である。前稿¹⁾では不十分であったOD表の作成過程を改良し、同時に、急行停車バス停の利用圏域の拡大も考慮した。前稿同様、総所要時間を中心に、急行バス導入による時間短縮の効果を検討する。

2. 急行バス運行モデル

バス利用圏域長8,000m、総トリップ数1,000人/時とし、バス停間隔を等間隔で300mから50m毎に450mまで4ケースとした。運行本数は、10, 15, 20本/時の3種類とし、急行バス本数は、それぞれ運行本数の半分以上を上限とした。急行タイプは、「かえるび型」(バス停3つ毎に停車)と、「両端型」(起終点の側のみ数個の停車)の2通りを仮定し、両者の急行停車バス停数は各ケースについて等しくした。

トリップ分布は、距離の2次関数となる発生集中関数を仮定し、片方向のみのOD表を作成した。計算は、もとのままのOD表[OD固定]と、急行停車バス停が、隣接バス停の乗降客の一部を吸収すると仮定して、急行停車バス停間のトリップ数を増加させたOD表[OD補正]の2通りを行なった。急行停車バス停間のトリップ数増加は次のようにした。i, jを急行停車バス停、i-1, i+1, j-1, j+1をその隣接する非停車バス停とし、補正前のトリップ数を $T_{i,j}$, $T_{i-1,j+1}$ 等(添字はODを示す)、補正後のトリップ数を $T'_{i,j}$, $T'_{i,j-1}$ 等とすると、 $T'_{i,j}$ は、

$$T'_{i,j} = T_{i,j} + \delta \cdot (T_{i-1,j-1} + T_{i-1,j+1} + T_{i+1,j-1} + T_{i+1,j+1}) + 2\delta \cdot (T_{i-1,j} + T_{i,j-1} + T_{i,j+1} + T_{i+1,j})$$

と仮定した。ここで、 δ は0.1とした。 $T'_{i,j+1}$ 等は、 $T'_{i,j}$ に加えられる分だけ減少させる。したがって、[OD固定]と[OD補正]の総トリップ数は等しい。

2) バスの走行時間は、速度10m/sec、加速度0.5m/sec²、減速度2.0m/sec²を仮定し、求めた。バス停での停車時間は、 $t = t_1 + k_2 t_2$ とした。

t_1, t_2 は実測値を参考にし、5秒、1.5秒とし、 k_2 は乗降客数のうち99%とした。表1に計算ケースの概要を示す。

3. 計算結果

(i)トリップ長 トリップ長の分布は、図1に示すように、前稿の1次関数の発生集中関数を仮定した場合に比べて、本稿の

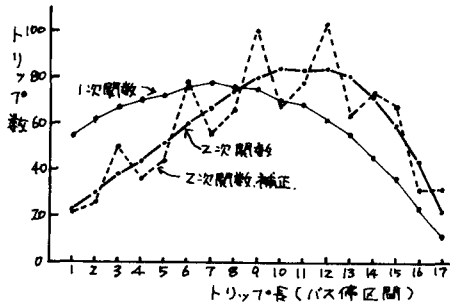


図1 トリップ発生関数によるトリップ長分布

表1 モデルの概要

バス停間隔	300m 350 400 450
OD表	OD固定 OD補正
運行本数	10本/時 15 20
急行本数	0か3運行本数の半分以上の増
急行タイプ	かえるび型 両端型

表2 所要時間・運行利用者数(Case1)

急行タイプ	OD補正前		OD補正後	
	所要時間	利用者数	所要時間	利用者数
10-0	16.4	16.4	16.4	16.4
1	16.5	16.3	21.34	16.3
2	16.7	16.3	49.8	16.3
3	17.0	16.4	109	16.4
4	17.4	16.6	137	16.6
5	18.0	17.0	171	17.3
15-0	14.7	14.7	14.7	14.7
1	14.8	14.7	22	14.7
2	14.9	14.7	27	14.7
3	15.0	14.7	41	14.6
4	15.1	14.7	55	14.6
5	15.3	14.7	69	14.7
6	15.5	14.9	82	14.8
7	15.8	15.0	96	15.0
20-0	13.9	13.9	13.9	13.9
1	13.9	13.8	16	13.9
2	13.9	13.8	32	13.9
3	14.0	13.8	48	13.9
4	14.0	13.8	65	13.9
5	14.1	13.8	81	13.9
6	14.2	13.8	97	13.9
7	14.3	13.8	113	13.9
8	14.4	13.8	129	13.9
9	14.6	13.9	145	14.1
10	14.8	13.9	162	14.2

*:最小所要時間

2次関数を発生集中関数として仮定した方が、長トリープの割合が増加している。この事が、「両端型」の急行利用者数の増加につながっているといえよう。

(ii)所要時間 ここという所要時間は、総所要時間をトリップ数で除した、重み付きの平均所要時間である。図2より、急行バス比率、急行タイプを同じであれば、運行本数が多し程、所要時間は短かい。これは、待ち時間が減少するため、一台当りの乗客数が減るため、停車時間が減少するためと考えられる。また、最小所要時間となる急行比率を越えよると、各運行本数の場合とも、所要時間は増大していくが、運行本数が多し程、その程度は小さい。

○「両端型」の方が「かえるとび型」より、同一急行比率の場合、所要時間は小さく、急行バスによる時間短縮効果が大いといえる。〔OD固定〕の場合、「かえるとび型」では急行バスなしの時に、各運行本数とも最小所要時間となっている。また、〔OD補正〕の場合、最小所要時間は、「両端型」では急行比率が20~25%の時であり、「かえるとび型」では、0~15%の時である。

○急行停車バス停間のトリップ（急行利用が可能）と、急行非停車バス停間のトリップ（片側が急行停車バス停の場合も含む。急行利用が不可能）の所要時間の、急行バス比率による変化を比較すると、図3に示すCase1、運行本数20本/時の場合、急行停車バス停間の時間減少の割合が、非停車バス停間の時間増加の割合より大きい。〔OD補正〕の場合、「両端型」では停車バス停間の時間減少は22.8%であり、非停車バス停間の増加は12.6%である（急行本数0本→10本への変化）。「かえるとび型」では、17.6%の減少、11.1%の増加である。

○〔OD補正〕の方が、〔OD固定〕の場合よりも、多くの場合、最小所要時間を与える急行バス比率が高くなっており、同一急行比率の場合では、所要時間が小さい。「かえるとび型」急行の場合、〔OD固定〕では急行比率の増加にもなって急激に所要時間が増大しているが、〔OD補正〕では、「両端型」に近い所要時間の変化となる。

(iii)急行バス乗客数 急行バス利用可能者数は、表3に示すとおりであり、「かえるとび型」に〔OD補正〕の効果が大きく表われている。また、このことは、図4の急行バスへの乗客数にも表われている。〔OD補正〕では、「かえるとび型」の方が、「両端型」より急行乗客数が多いが、所要時間は大きい。

4. おとぎ

OD表、急行バスタイプを変えて、モデル計算を行なったが、ここでは、総所要時間のみを評価基準としている。異なった評価基準を用いて、急行バスシステムに対する総合的な評価の必要があろう。

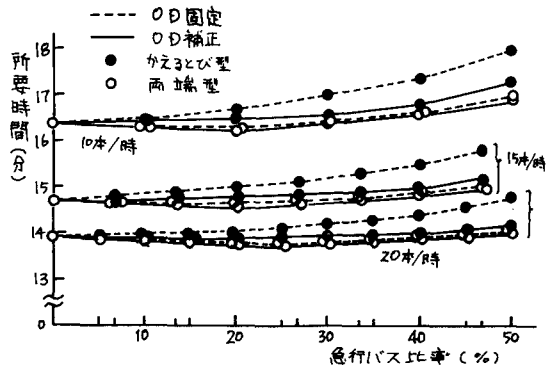


図2 所要時間の変化

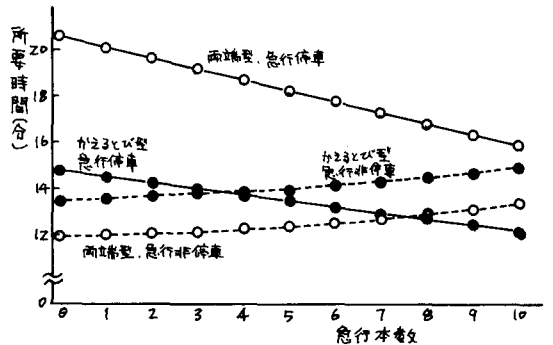


図3 急行停車バス停間、非停車バス停間の所要時間 (Case1, 20本/時)

表3 急行バス利用可能者数

	OD固定	OD補正
かえるとび型	142 ^(*)	284
両端型	216	231

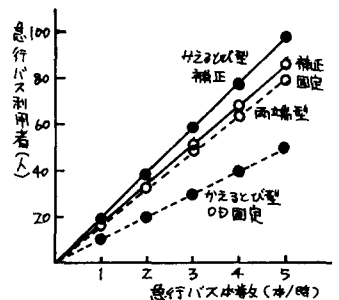


図4 急行バス利用者数 (Case1, 20本/時)

＜参考文献＞

- 1) 山崎孝, 本邦「急行バス導入によるバス輸送改善について」53年度関西交卸年誌.
- 2) Lesley, L.J.S. "Optimum bus-stop Spacing: Part 1", T.E.C., Oct. 1996