

IV-190 交通機関の適応範囲に関する基礎的分析

株式会社 正会員 長田重治
 東京大学 正会員 中村文彦
 東京大学 正会員 太田勝敏

1. 研究の目的

都市交通計画においてよく知られている「交通機関の適応範囲」の図は、都市内における交通機関の機能別分担の理解に際しては非常に適した図と考えられる。しかし、適応範囲の導出根拠は必ずしも明確ではなく、例えば以下のような点が指摘できる。

- ①移動距離の軸上の値が具体的ではない表現(例えば“中”)である(例えば文献1))。
- ②軸上に具体的な数値(バスの利用距離の上限は11km等)は示されているが、その根拠が経験値、実測値、理論値のいずれなのか明確でない(同2))。
- ③一部の交通機関の適応範囲がなめらかではない曲線で示され理解しづらい場合がある(同1))。

よって、例えば、新種の交通機関が出現した場合に、その位置づけの明示が困難といえる。このような意味で、都市交通計画、各交通機関の適応範囲を理論的に導き出す手法を考案する意義は大きい。

本研究では、各交通機関の適応範囲を理論的に導き出す手法を考案し、その導出結果よりこれまで示されている適応範囲の妥当性を検討することと新たな交通機関の位置づけを考察することを研究の目的とした。以下、2節で計算手法を考案した後、3節では計算の結果を提示、考察した。具体的には、まず、地下鉄、新交通システム、バスの3種類の既存の交通機関について検討し、次に、新しい交通機関である、ミニ地下鉄とガイドウェイバスについて、その適応範囲を議論した。

2. 計算手法の考案

本研究では、理論的に交通機関の適応範囲を検討するため費用計算を行い、「ピーク時1時間あたり輸送人数」と「路線長」を指標として採用した。

計算手法としては、ある路線長 l と輸送人数 p を与え、一人あたり費用 c を計算し(図1)、 c が最も安価な交通機関を、その l と p での最適な交通機関であると仮定した。次節の計算では、まず、 l を

固定して各交通機関について c の p による変化を調べた。次に l の値に動かし、各 l と p での最適交通機関を調べ、最終的には l と p を軸とする適応範囲の図を作成した。費用は、移動時間の短縮による時間便益の金額換算値と輸送費用であり、時間費用については、乗車時間、アクセス時間、待ち時間の費用をそれぞれ、20、40、40(円/人・分)とした³⁾。

計算の際に仮定した条件は、①乗客の利用形態をできるだけ簡略化するため、1)途中駅をもたず、乗客全員が起終点の2地点間を移動する(1 to 1)、2)路線に沿って一様に需要が分布し、最寄りの駅から片方のターミナルまで移動する($many$ to 1)、の2パターンとする、②運行形態はピーク時とオフピーク時の2通りとし、各時間帯での輸送人数は均一な分布である、③オフピーク時の輸送人数はピーク率より算出する、④与えられた輸送人数に対して必要最小限(最低費用時)の設備、運行形態で計算(保有車両は1台でも可)する、⑤費用や輸送人数は経年変化を考慮しない、⑥輸送費用(建設費、運行費)に関する補助制度を考慮しない、の6点である。

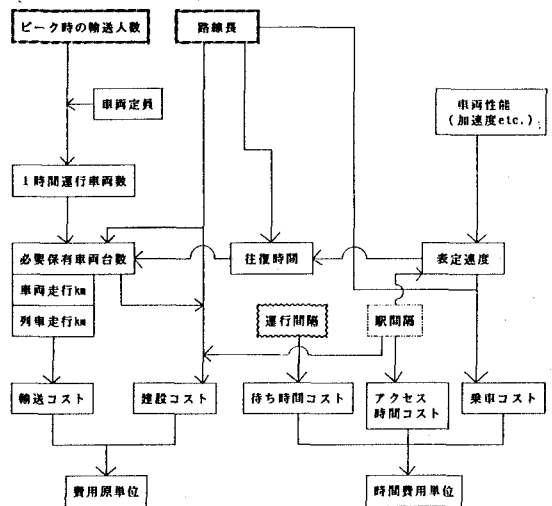


図1. 計算手法のフローチャート

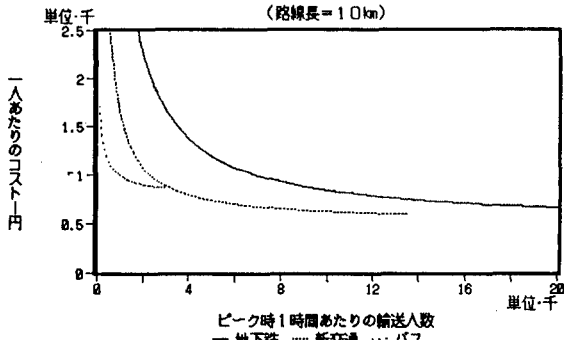


図2. many to 1での費用計算結果の例

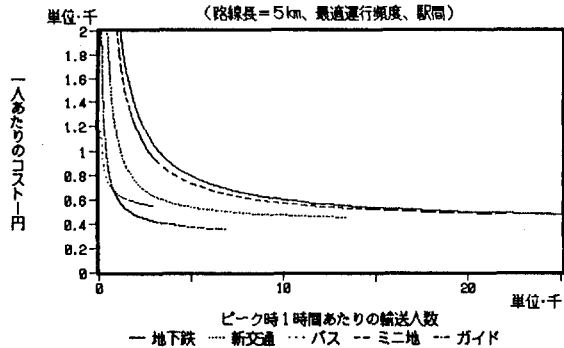


図3. 新たな交通機関を含めた計算結果の例

計算に必要な経費原単位は、実績値を参考にするか、または回帰分析によって算出した。

3. 計算結果及び考察

- (1) many to 1での費用計算結果例（図2）
- (2) 新しい交通機関を含めた計算（結果例は図3）

ガイドウェイバスの費用が非常に低く、有用な交通手段であること、ミニ地下鉄は、地下鉄よりも費用は下がるため、新交通の輸送限界以上の人数の時に適応する交通機関となり得ること、等がわかる。

(3) 適応範囲の図化

上記各計算から、各交通機関の適応範囲を輸送距離と輸送人数を軸として図化した。many to 1の図を図4に、新たな交通機関を含めた図を図5に示す。これらの図では、既存の適応範囲図とは異なり、輸送距離にそれほど関わらず、基本的には輸送人数を与えれば、交通機関が決定する結果になっている。

4. まとめ

本研究では、各交通機関の適応範囲に関する既存の図表での問題点を踏まえ、費用面からの都市交通機関の適応範囲の図表を作成した。その結果、1) 設

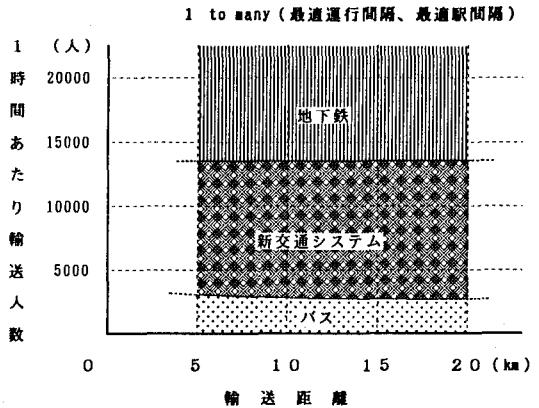


図4. 各交通機関の適応範囲 (many to 1)

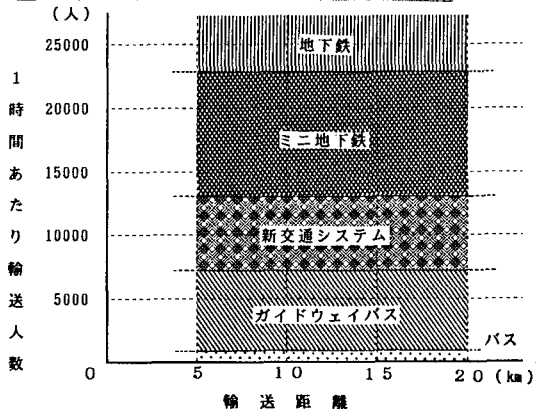


図5. 新たな交通機関を含めた適応範囲

定した条件下での計算では、既存交通機関及び新たな交通機関の適応範囲は、基本的には輸送距離には大きく影響を受けず輸送人数に依存していること、2) その中で、ミニ地下鉄及びガイドウェイバスの適応範囲がある程度あること、等が明らかになった。今後の課題としては、1) 各原単位や仮定条件の妥当性を検証すること、2) 費用面以外からのアプローチを取り入れること、3) 具体的な地域で、需要予測によるケーススタディ的な分析を行うこと、等があげられる。なお、本研究は、現日本大学教授の新谷洋二先生、東京大学助手原田昇先生の指導のもとに行われたものであり、ここに感謝の意を表します。

<参考文献>

- 1) 都市計画教育研究会編「都市計画教科書」1987
- 2) 天野「都市の公共交通」1988
- 3) 日本交通政策研究会「時間価値の理論とその計測手法の研究」1988
- 4) 大阪市都市計画局「大阪市における中量輸送機関のあり方に関する調査」1976
- 5) Vukan, R. Vuchic "Urban Public Transportation" 1981