

建設省土木研究所 正 員 神崎 弘郎
正 員 ○山田 晴利

1 はじめに

本報告は、専用軌道を有する公共輸送機関である都市モノレールおよび中量軌道システム（以下では新交通システム等と略称する）の経営採算性について分析したものである。経営採算性に影響を与える要因には、運賃水準、公的補助の程度、出資金比率、需要量（総需要量/ピーク時需要量）、車両運行方式（有人/無人）等数多くのものがあるが、ここでは特に一日の総利用者数とピーク時の利用者数の変化が経営採算性に及ぼす影響を明らかにすることに主眼をおいた。この二要因以外の要因については、過去の都市モノレール等導入計画調査を参考にして標準的な値を設定し、年度ごとの経営収支を算定した。この結果、健全な経営を行うためには、少なくとも5万～8万/日の利用者数が必要（ただしシステムの規模によりこの数値は変わる）であり、ピーク時の利用者数が多い場合には、大型車両を用いた、一列車当りの輸送能力の大きなシステムの方が、一列車当りの輸送能力の小さなシステムより有利なことが明らかになった。

2 経営収支計算の前提条件

ここでは、都市規模別に新交通システム等の路線長、駅数、サービス水準等を設定する。都市規模としては次の四つを想定している。

- ・地方中心都市（人口20万人程度、圏域の半径 $R=2.5\sim3.5$ Km）
- ・地方中核都市（人口50万人程度、 $R=3.5\sim5.0$ Km）
- ・地方中核都市（人口100万人程度、 $R=5.0\sim7.0$ Km）
- ・大都市圏

各都市規模別の新交通システム等の路線長、平均駅間隔、表定速度等は、表-1に示すように設定した。ピーク時の列車間隔は、各都市の主要鉄道駅におけるピーク時の列車間隔をもとにして定めた。

一列車当りの輸送能力は、一車両当りの乗車定員と一列車を構成する車両数との積で表わされるので、ある一定の輸送能力を確保しようとする場合、大型車両を用いれば車両数は少なくて済み、小型車両を用いれば車両数は多くなる。しかし、大型車両を用いると、構造物も大型化し建設費がかさむようになる。そこで、大型、中型、および小型の三つの車両を想定し、経営収支計算を行った。それぞれの車両の最大乗車人員は、270人、180人、および75人であり、大型モノレール、中型モノレール、および中量軌道システムに対応している。

また、新交通システム等は、都市の道路空間内に高架構造物として設置されることを原則としているので、駅のホーム長はそれほど長くなりえない。ここでは、ホームの最大長さを70mとした。

表-1 経営採算性分析の前提条件(1)

項目	路線長	平均 駅間隔	表定速度	平均トリ ップ長	ピーク 時の車 頭間隔
都市規模					
地方中心都市	5km	600m	25km/h	1.6km	15min以下
地方中核都市	10	1000	30	4.4	10
地方中核都市	15	1000	30	5.3	5
大都市	7.5	900	27	3.4	2

表-2 経営採算性分析の前提条件(2) 経営条件

項 目	内 容
経営形態	第三セクター
建設期間	昭和62年から64年までの3か年とする。 各年の資金調達割合は、それぞれ20%、30%、50%とする。
開業年度	昭和65年
運転方法	有 人
資金調達	事業者負担金の10%を出資金でまかない、残りは開発銀行及び市中銀行から50:50の割合で借り入れる。
借入条件	開発銀行からの借入金については、年利6.9%、建設期間中据置、20年間元金均等払い。市中銀行からの借入金については、年利7.6%、建設期間中据置、10年間元金均等払い。
減価償却	車両は13年定率法、その他施設は20年定率法で計算、残存価値10%
公的補助	インフラ部に対して補助、ただし、総建設費の44.9%を上限とする。
運賃	2kmまでの乗車に対して80円、以後1kmふえるごとに20円加算（昭和53年価格）、実収率0.782
運賃上昇率	3年ごとに20%上昇
雑収入	運賃収入の5%
利用者増加率	年0.7%
人件費	390万円/人/年（昭和56年価格）、年5%の割合で上昇するものとする。
建設費上昇率	年6.6%
運行に関わる経費	1.64億円/km、年5%の割合で上昇

したがって一列車当りの編成車両数の最大値は、大型で4両、中型で5両、小型で8両となる。列車の最小車頭間隔を2分とすると、一時間当りの輸送能力は、

小型で1.8万人、中型で2.7万人、大型で3.24万人となる。

大型、中型、および小型車両を用いた場合の建設費は表-3に示した通りである。また、新交通システム等の運営体の経営条件は、表-2に示すように設定した。列車は有人運転であり（したがってAT0は装備されており、ATC相当の信号保安設備を前提としている）、公的補助としては、現行のインフラ補助制度を考えている。

3. 経営収支計算の結果と考察

新交通システム等の運営体の経営採算性については、一般に減価償却後の単年度損益が開業後10年前後で黒字に転換し、かつ資金過不足累計が開業後20年以内に黒字に転換することが必要とされている。そこで、前節で述べた前提条件の下で、償却後単年度損益が開業後10年目に黒字に転換し、かつ資金過不足累計が開業後20年目に黒字に転換するような、一日当り総利用者数とピーク時利用者数の組合せを、大型、中型、および小型のそれぞれの場合について求めた。結果は図-3に示した通りである。図中のそれぞれの車両に対応する曲線の上側の領域では、所定の年限以内に赤字が解消される。陰をつけた領域では、どの機種を用いても所定の年限では赤字は解消されない。

地方中核都市では、運営体の赤字は、所定の年限内では解消されない。そこで、前提条件を変更し、(i)インフラ建設費全額補助、(ii)無人運転(AT0装備)のそれぞれの場合について収支計算を行ってみたが、やはり赤字は解消しなかった。地方中核都市に軌道系の輸送機関を導入しようとする場合には、経営に対して通常考えられる以上の配慮が要求される。

地方中核都市以外の地方中核都市、地方中核都市、および大都市では赤字が解消される。具体的に比較すると、路線長が長く、需要密度の高い大都市で、新交通システム等の経営的な適用範囲は最も広がっている。路線長が長く、需要密度が相対的に低く、サービス水準の比較的高い中核都市では、適用範囲が狭い。中核都市における適用範囲は両者の中間に位置している。インフラ建設費を全額補助する場合には、経営的な適用範囲はより広がる。建設費の高い大型の場合には、小型の場合に比べてインフラ全額補助による経営収支改善の効果が大きい。

4. 参考文献

- (1) 建設省土木研究所新交通研究室、「新交通システム等の適用性調査報告書」、1983. 3.
- (2) 神崎、山田、「新交通システムの適用性」、土木技術資料、第24巻6号、1982, 6.

表-3

経営採算性分析の前提条件(3)建設費

	インフラ部				インフラ部外				
	駅舎 (億円/駅)	折・支・柱 (億円/km)	調査 設計費	車両 (億円/両)	駅舎 (億円/駅)	車庫・変電所 (億円/両)	信号・通信 電車線 (億円/km)	分岐器 (億円/基)	調査設計 予備費
大型	4.4	20.7	左記合計の10%	1.0	0.8	2.1	6.5	3.4	左記合計の10%
中型	4.0	16.4	" 10%	0.9	0.8	1.6	6.5	3.0	10%
小型	2.3	16.1	" 5%	0.5	0.8	1.3	4.4	2.2	10%

(昭和56年価格)

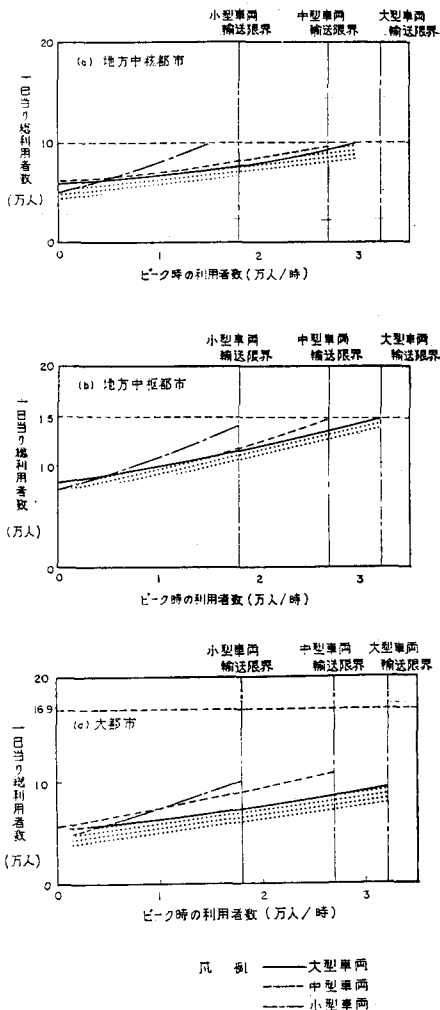


図-4 経営採算性分析結果