

Fuzzy理論によるM. E. 型リニア式新交通・輸送システムの財務評価分析

九州大学大学院 学生員 ○池田 弘幸 日本道路公団 正 員 米倉 圭介

九州大学工学部 正 員 太田 俊昭 九州大学工学部 正 員 日和田 希与志

1. はじめに

著者らは、これまでマリーン・エクスプレスを活用した次世代交通輸送システムが都市型輸送システムのハードとして優れたものであることを指摘し、かつ財政面での有用性を検証するため、種々のFeasibility Studyを行ってきた。しかし、物流問題の推定分析においては信頼性の高いデータの収集が困難でありそのためシフト率（利用度）の推定シュミレーションやそれに基づく経済評価においてその信頼性に問題があった。

そこで、著者らはこの問題を改善すべくFuzzy理論を適用したシフト率の算定法を提案したが、今回はその算定法を用い、福岡市内を対象にモデル路線を選定し財務評価とその考察を試みたものである。

2. シフト率の算定

一対比較によるアンケート調査の結果による評価項目別重要度と、図-1に示すメンバーシップ関数により定義される言語変数を用いて本システム、トラック方式双方に対して、評点情報を与えると表-1に示すようになる。この場合の言語評価は強あいまい情報である。

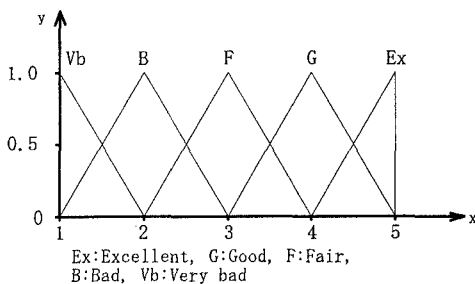


図-1 言語変数のメンバーシップ関数

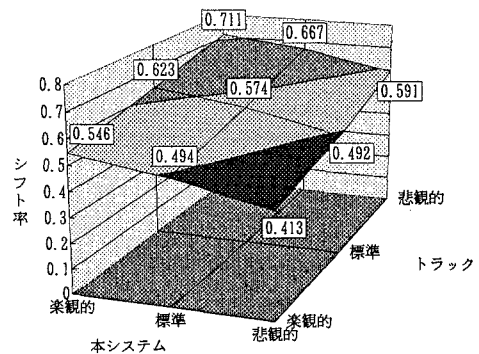


図-2 本システムへのシフト率

3. モデル路線の選定

昭和63年度北部九州圏総合都市交通体系調査のデータをもとに箱崎埠頭から市内各地への物流輸送量の算定を行い、その結果を用いてモデル路線の選定を行った。路線は、箱崎埠頭を起点として輸送量の多い地点を結び、また量的には少ないものの輸送回数の多い都心部の天神、博多駅両地区も結ぶことを考慮して選定を行った。また、トンベースの信頼性のあるデータは箱崎埠頭から各地へのデータのみであるため、今回はネットワークではなく一方向型の路線を想定した。概略路線図を図-3に示し、各路線の容量を表-2に示す。

表-2 各路線の輸送容量

	C票 (t)	D票 (t)	合計 (t)	年間輸送量 (t)	距離 (km)
<流通センター線>					
多の津・松島	255.830	36.685	292.015	106585.475	4.6
<天神線>					
天神	17.842	1.870	19.712	7194.880	5.2
那の津・長浜	197.986	80.770	278.756	101745.940	5.5
<福岡南線>					
博多駅前・中央街	22.540	17.642	40.182	14666.430	5.7
比恵・山王	74.042	1.062	75.104	27412.960	7.0
清水・向野	106.097	3.000	109.097	39820.405	9.0

これらを用いて本システムへのシフト率を算定した結果のみを図-2に示す。楽観的というのはシステムを積極的に評価した場合であり、逆に悲観的というのは消極的に評価した場合である。

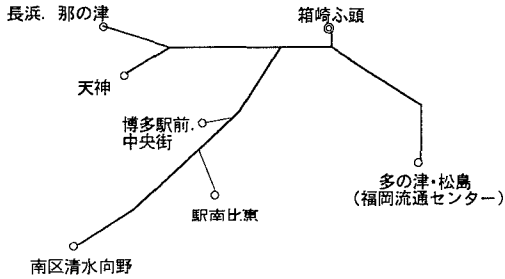


図-3 概略路線図

4. 評価分析手法

今回のFeasibility Studyでは次の19の指標を用いた。輸送量以外は1992年のデータをもとにしている。

（指標の項目）

輸送量、調査研究費、路線建設費、ターミナル建設費、地上建物建設費、車輛費（車輛購入費および車輛購入費）、電気使用量、人件費、維持管理費、端末自動車輸送費、トラック運賃、新物流システム運賃、借入金、運用利率、減価償却費、コンテナボックス費、必要経費、公的補助、経済成長率

このうち、公的補助率とは建設費用の一部を国庫や地方公共団体等から補助を受ける際の割合である。

経済成長率は、過去20年の経済成長率を直線回帰し0.7%とした。

6. Feasibility Study

本システムのモデル路線のシステム構成は表-3のように想定する。

表-3 モデル路線のシステム構成

建設路線距離 (km)	幹線		支線
	オープンカット	14.1 km	1.2 km
	シールド	2.2 km	0 km
	計	16.3 km	1.2 km
	全長 = 17.5 km		
ターミナル (箇所)	大ターミナル		中ターミナル
	1		6
地上建物 (箇所)	大ターミナル		中ターミナル
	1		6
車輛購入台数 (編成)	Sタイプ		30
	Lタイプ		0
	Aタイプ		300
	Bタイプ		300
コンテナ購入数 (個)	Cタイプ		0
人員体制 (人)	調査・研究員		50
	専属建設・保守従業員		50
	管理・営業部門		100
	ターミナル	大ターミナル	50
	従業員	中ターミナル	120
	合計		370

2.～4.の結果をもとにB法を用いて試算を行った。試算はシフト率の端点と補助率0～40%の10

%刻みについての合計27通り行った。その結果の一部を下に記す。図-4は補助率0%の場合で本システム、トラック共に標準に評価した場合で、図-5は同補助率20%の場合である。この場合のシフト率は57.4%である。

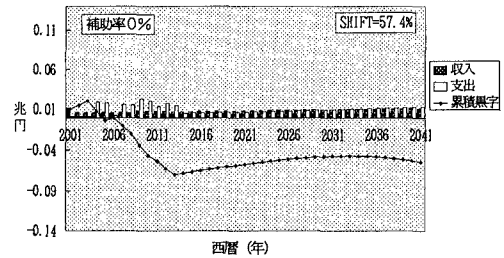


図-4 補助率0%

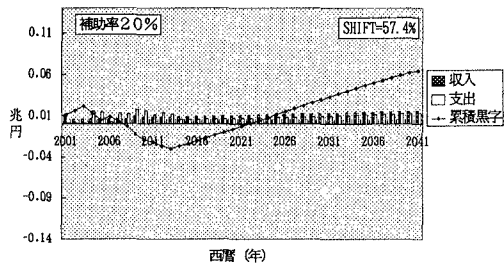


図-5 補助率20%

7. まとめ

試算を行った結果では、累積で黒字を出すには、公的補助率が0%では、本システムについて楽観的に、トラック方式は悲観的に評価するという本システムについて最も有利に考えなければならないが、公的補助率20%では本システム、トラック方式共に標準に評価しても累積経常利益は黒字となる結果が得られた。本システムは公共性が高いと考えられるので、公的補助を20%受けることは、社会的コンセンサスの範囲内に十分あると考えられる。すなわち、本システムは採算性の面でも優れており中核都市内の次世代型物流システムとして21世紀の合理的な社会基盤の一つとなりうることを示唆しうる結果が得られたと云えよう。

【参考文献】 マリーン・エクスプレス構想研究委員会：マリーン・エクスプレス構想(PHASE-1)に関する研究総括報告書、1994、10