

市内バスの営業係数に影響を及ぼす要因の経年的分析

中部大学大学院（学） ○神谷孝弘
中部大学工学部（正） 竹内伝史

1、はじめに

現在の都市内におけるバス輸送事業は、近年のモータリゼーションの進展に伴った道路事情の悪化による運行費用の増加、利用者のバス離れによる収入の減少、そのほか人件費の高騰による営業費用増加等の原因により、非常に厳しい経営を強いられている。^{1) 2)}しかし、今後高齢化社会が進行していくなかバス輸送の必要性は非常に高く、いかに安定したバスサービスを提供するかが重要課題である。そこで本研究では、バス輸送事業の今後の経営改善方策の糸口を見いだすために、営業係数(式-1)の経年変化について分析を進めた。

営業係数=(費用／収入)×100…(式-1)

2、名古屋市営バスの経営変化

具体的に名古屋市営バスのS50～H5年(19年間)の営業収入・費用の経年変化を図-1に示す。

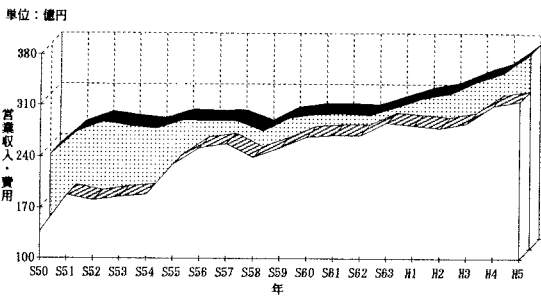


図-1 市営バス収入・費用経年変化(S50～H5年)

図(黒線:費用、斜線:収入)の黒点部分の面積が収入と費用の差を表している。S50～S54年までの間は費用の割に収入が低いことによってその差は非常に大きくなっている。S55～S63年の間では費用はそれほど伸びずそれに比べ収入が伸びたことによってかなり縮められている。そして、H1年以降になると収入が伸び悩み費用が増加したことによってその差がかなり広がり、H5年には更にその差が広がってきている事が判る。これから近年の赤字構造は以前のそれとは少し異なった性質になっている事が判り、その年々の様々な要因

によってかなり収入・費用に変動があることが言える。そこで、営業係数に影響を及ぼす経年的要因にはどのようなものがあるのかを分析することにした。

3、使用データ及び分析方法

(1) 使用データ

今回の分析に用意したデータは表-1に示すS50～H5年の営業データ³⁾とS55～H5年のみ算出された費用細分(人件費・経費)データ、そしてS40～H5年までの名古屋市営交通年表⁴⁾を作成しそこから得られるデータである。ここで、S50～S54年の間は費用細分データが交通局側で算出されておらず今回の分析には用いていない。よって分析にはS50～H5年の費用データ無しとS55～H5年の費用データ有りの2種類を用いる。

表-1 データ一覧表

データ種別	データ
営業データ	×運行回数、×走行キロ、○乗車人員、 ×1人平均乗車キロ、×輸送人キロ、×平均乗車密度、 ×平均乗車効率、×運送収入、×営業収益、 ×営業費用、○福祉対象収入比率、○職員数 ○職員効率 [ただし(1)使用では一部修正データ]、 ○合計路線キロ、○平均路線キロ
費用細分データ	◇退職金、◇純人件費、×その他、 ◇修繕費比率(車両修繕費、その他修繕費、その他、) ◇平均軽油単価、×職員1人当たり人件費
年表データ	○料金改定、○路線再編成 [両方 0:無し, 1:有り]

○:(1)(2)共通使用データ ◇:(2)使用データ ×:未使用データ

(2) 分析方法

前述した2種類の時系列データで営業係数を算出しそれを目的変数、営業係数に影響を及ぼす時系列データを説明変数とし、以下のことに注意して説明変数の選択をし経年的営業係数説明モデルを重回帰分析にて作成する。

- ①目的変数の予測に役立つ説明変数であること
- ②なるべく管理しやすい変数であること
- ③目的変数と説明変数との関係
- ④説明変数同士の相互相関がなるべく低いこと
- ⑤決定係数が高く自由度調整済み決定係数が向上

4、営業係数説明モデルの開発

(1) S50～H5年モデル

説明変数として使用したデータは表-1に示した目的変数の予測に役立つ8変数である。そして、先述の条件を十分に満たしたモデルは表-2となった。

表-2 S50～H5年モデル

説明変数	標準偏回帰係数	t値	*:5%有意	**:1%有意
路線再編成	-0.556	-4.183		**
職員効率	-0.550	-3.087		**
合計路線キロ	0.355	1.995		**
料金改定	-0.245	-1.872		**
決定係数 (自由度調整済み)		0.784 (0.722)		

相関係数は $r = 0.895$ であり有意性の検定をすると各説明変数において1～5%有意となり十分有意な結果が得られた。次に説明変数の影響力の強さを見ると、路線再編成>職員効率(職員1人当たり輸送効率)>合計路線キロ>料金改定の関係となっている。

(2) S55～H5年モデル

(1)の場合と同様にして表-1に示したデータ

(12変数)を用い、得られたモデルは表-3となった。

表-3 S55～H5年モデル

説明変数	標準偏回帰係数	t値	*:5%有意	**:1%有意
退職金比率	0.761	9.76		**
1日乗車人員	-0.602	-6.856		**
料金改定	-0.590	-9.915		**
合計路線キロ	0.582	5.012		**
職員効率	-0.354	-2.847		**
平均軽油単価	0.301	2.172		*
路線再編成	-0.205	-3.135		**
決定係数 (自由度調整済み)		0.984 (0.965)		

相関係数は $r = 0.992$ であり有意性の検定をすると各説明変数において1～5%有意となり十分有意な結果が得られた。次に説明変数の影響力の強さを見ると、退職金比率>乗車人員>料金改定>合計路線キロ>職員効率(職員1人当たり輸送効率)>平均軽油単価>路線再編成の関係になっている。

(3) 両モデルの比較

(1)(2)の両モデルを比較する。自由度調整済み決定係数を見ると、(1)では $R^2 = 0.722$ (2)では $R^2 = 0.965$ となっており、(2)の方がかなりモデル自体の精度が向上していることが判る。さらに、(1)は収入データに限ったモデルであるが、(2)は収入・費用の両方から成り立ったモデルである事によって、(2)の方が営業係数を良く説明している点が改善されている。そこで、今回の分析では(2)のS55～H5年営業収支・費用データで得られたモデルを経年の営業係数説明モデルに採用する。

(4) 営業係数に影響を及ぼす経年的要因

分析より得たモデルから営業係数に影響を与える要因と今後の展望をまとめると次の様になる。第1に近年増加してきた退職金の影響が大きい。これは、交通局の職員構成の特殊事情であることからしばらくは続く。第2に乗車人員の多い少ないであるがこれに関して近年では減少傾向にあるがようやく歯止めがかかりつつある。第3に料金水準の見直しで今後ともこの努力が避けられない。その他路線再編成、職員1人当たり輸送効率、合計路線キロなどの合理化策もあるが、軽油単価も意外に営業係数に影響を与えることも判る。

5、結論

今回の分析の結果、営業係数を改善させるには、

- 1)サービス水準(表定速度等)の向上による乗客の誘致・集客施設を沿線に誘致し乗客の増加を図る
- 2)その時々に応じた料金水準の見直し
- 3)路線の無駄を省くための路線の単純集約化
- 4)経営者サイドの経営努力による職員効率の向上
- 5)その他諸費用の削減

などを行っていく必要がある事が判った。(2)～5)に関しては事業者の努力によって操作し検討を行うものであるが、1)に関しては事業者と都市計画の両方が関わって来るために現状の制度では非常に操作しにくい。しかし、1)は今後都市交通を考える際に検討改善するべき最も大きな課題の1つと言える⁵⁾。以上、経年的な営業係数の分析を行って来た結果、大まかな営業係数の経年的な構造は知ることが出来た。しかし、これまで費用削減に関してはかなりの経営努力は行われてきており、今後の具体的な改善の糸口を探るためには、更なる費用の削減も必要であるがそれと同時に収入の増加について探る必要がある。そこで、収入を増やすためには具体的にどうしたらいいのかを検討するために、路線個々について営業係数に影響を及ぼす路線網的な要因の分析を行い、儲かる路線とはこういったものであるのかを見つけだすことにする。

最後に、本研究を行うためにデータを提供していただいた名古屋市交通局に感謝の意を表する。

【参考文献】

- 1)名古屋市交通局:「交通事業の現状と課題」、1994、6
- 2)名古屋市交通局:「市バス・地下鉄」、1994、9
- 3)名古屋市交通局:「バス系統別収支資料」、1975～93
- 4)名古屋市交通局:「市営交通70年の歩み」、1992
- 5)竹内伝史、運輸と経済:「都市の公共輸送事業制度確率に向けて」、1994、4