

期別平均法を用いたタクシーの需要変動に関する研究

名城大学 学生員 小野 大
 名城大学 フェロー 松井 寛
 名城大学 学生員 井深 浩彰

1. はじめに

近年、景気の低迷やタクシーの需要調整規制等の規制緩和措置に伴うタクシー会社間の競争激化により、タクシーの実車率の低下が指摘されている。加えて、契約社員等の新米のタクシードライバーが増加し、経験の無さから闇雲に流すだけで客を拾えず、これがまた都市中心部の交通混雑を増加させるという社会的影響をもたらされている。

このような情勢の中で本研究では、未熟なタクシードライバーの運行支援を目的とした「タクシードライバー運行支援システム」の開発を最終目的として、時系列分析 期別平均法による分析を行なった。

2. 研究概要

本研究は、名古屋市内に本社をおくタクシー会社のタクシー250台から収集した乗車データ1年分(2001年10月から2002年9月まで)、総計153万2693サンプルを使用した。このデータの取得方法は、タクシーが乗客を乗せドライバーが料金メータの電源を入れることによって、その地点の位置、時間、車両番号等を車載の端末に記録していく仕組みのものある。ここで用いる地点データは、タクシーに搭載したGPS受信機により得ている。

また、本研究で用いた時系列分析 期別平均法は、時系列分析の中でも特に季節変動を分析する上で非常に有用である分析方法である。具体的には、ある任意に指定した期別内の平均値を季節変動として捉えるものである。また、本研究では全体平均と各期別平均値との比率を示す、期別指数を算出した。これは、平均値を1とした場合にある期ごとの平均値がどの程度の比率であるかを示すものである。

3. 栄エリアにおけるタクシーの期別指数変動分析

本研究では、先に全データを集計したところ、全体の約3割が名古屋の中心街・栄エリアであることがわかった。そこで北は官庁街・市役所から南は矢場町までのエリアを「栄エリア」として定義した。本研究ではこの地域を特に注目した。

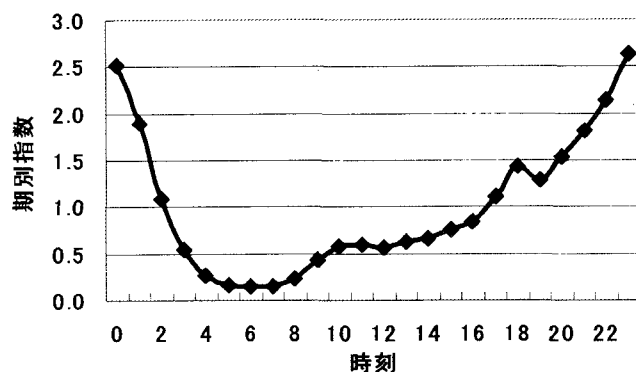


図1 時間別指数変動(栄エリア)

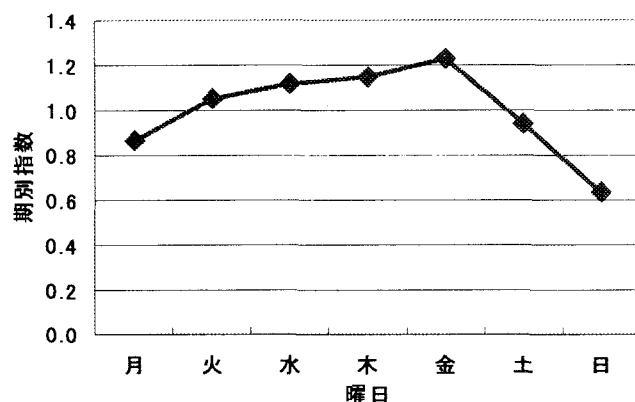


図2 曜日別指数変動(栄エリア)

最初に見るのは、栄エリアにおける時間別変動を時系列分析 期別平均法からとめた期別指数で表した結果である。(図1)都心の繁華街と言う特徴的な場所のため、深夜帯とくに地下鉄等他の公共交通が終車を迎えた直後から利用者が多くなる傾向となった。逆に日中はほとんどが1.0の平均値以下となっているため、このエリアではほとんどが夕方から深夜帯にかけての利用者で占められていることがわかった。

次に図2は、さきほどの時間別変動と同様に今度は曜日別の変動をみたものである。1.0の平均値より上位なのは火曜日から金曜日までの平日であった。特に金曜日は、繁華街という地域特性から、非常に乗車数が多いという結果になったと考えられる。

4. GISを用いた時系列モデルへの適応

本研究は、最終目標として「タクシードライバー運行支援システム」の開発であり、さきほど算出した期別指数は単純集計した結果と非常に近似していた。このことから、ここでは期別指数を応用して時系列モデルの乗法モデルを使用し、栄エリア内の変動をGIS(地理情報システム)を用いて分析してみた。

本研究では、以下の時系列モデルである乗法モデルを使用して検討を行なった。

$$X(t) = M(t) \cdot W(t) \cdot T(t)$$

$X(t)$: 一時点での一区画の期別指数の乗数

$M(t)$: 月別変動指数

$W(t)$: 週別変動指数

$T(t)$: 時間別変動指数

また、対象とした「栄エリア」は緯度および経度で10秒ずつ、56メッシュに区分けし、各メッシュの期別指数の乗数 $X(t)$ を求めた。

図3は12月の火曜日、午前0時の、図4は12月の火曜日、午後5時(17時)の各メッシュにおける期別指数の乗数を示したものである。丸の大きさが大きいほど期別指数の乗数 $X(t)$ が大きいことを示す。これらから、午前0時はエリアの中心から南部にかけてのエリアが多く、逆に夕方の北部のエリアが多い結果となった。このエリアは、北部には官庁街と観光施設である名古屋城があり、また南部はデパートや飲食店がならぶ繁華街となっている。図から午前0時は、南部の繁華街からの乗客が多く、逆に17時は平日夕方とうとところから、官庁街である北都市役所付近からの乗客が多い結果となった。本研究では、この他の月および曜日の $M(t)$ 、 $W(t)$ を与えた場合では、これらとはまた異なる結果を算出した。以上のことから、この期別指数と乗法モデルを用いたパラメータ推定は、運行支援システムに導入することが十分可能ではないかと考えられる。

5. まとめ

本研究では、最終目標である「タクシードライバー運行支援システム」の開発の基礎研究として、名古屋都心 市役所～矢場町地区(本件では「栄エリア」と定義)のタクシー需要の時間変動について時系列分析 期別平均法を用いて分析を行なった。その結果、栄エリア全体の時間別変動は、夕方から深夜にかけて多くなる傾向となった。また、本研究では期別指数を用いたため、平均である1.0を超えているのは乗車が多くなる夕方から深夜帯にかけてであり、午前2時

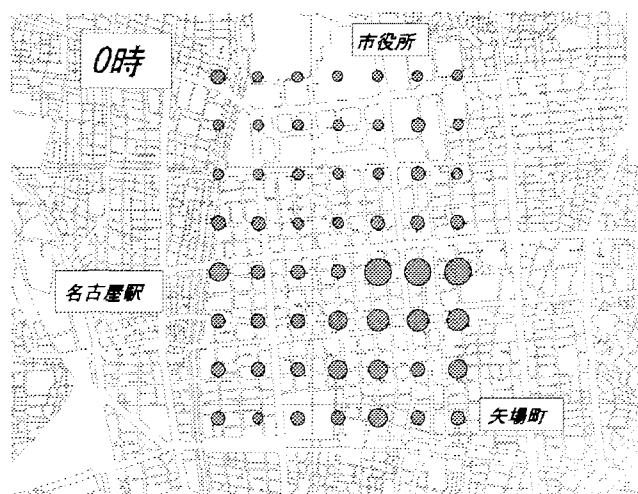


図3 午前0時における期別指数 $X(t)$

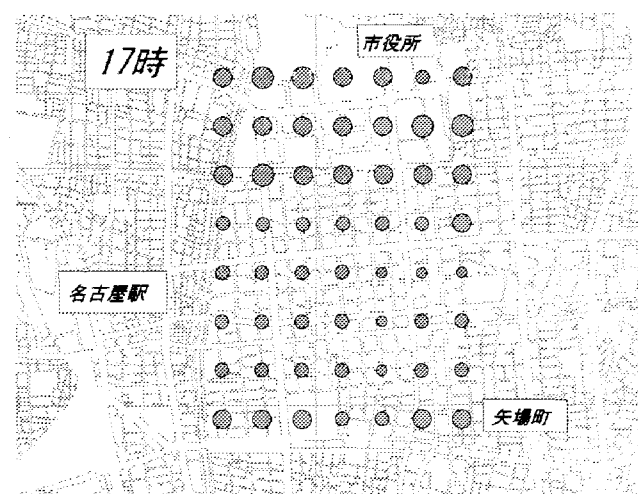


図4 17時(午後5時)における期別指数 $X(t)$

から午後4時までは平均を下回っている結果となった。繁華街と言う特性上、このような結果になったと考えられる。同様に曜日別の期別指数を見た場合、平均を超えるのは火曜日から金曜日という結果となった。週末から週明けにかけては、深夜帯の利用が少なく、逆に金曜日は深夜帯利用が多いからではないかと考えられる。

また、56メッシュに区画分けし乗法モデルを用いた期別指数の推定では、推定からのパラメータをGISにて表示したところ運行支援システムへの利用に十分可能であるということがわかった。

今後の課題としては、天気データがモデル内に挿入されておらず、今回使用した乗法モデルに追加するのか検討中である。また、運行支援システムとしては1年分のデータのみなので精度上の問題もあり、今後の大きな課題となっている。運行支援システムはイメージとして、カーナビゲーションシステムへの導入を考えており、技術面での課題も多く残っている。