

名古屋市のタクシーについて

2011SE176 森下黎子

指導教員：腰塚武志

1 はじめに

現在、タクシーは名古屋市内における公共交通機関別に占める輸送割合は7.2%と、地下鉄・市バスに次ぐ役割を果たしており、平成25年度の名古屋交通圏のタクシー台数は法人5,988台、個人794台であり、法人事業者は86社である。タクシーに乗車するためには、走行しているタクシーを呼びとめる、もしくは、タクシー乗り場に出向き乗車する方法があるが、走行している空車のタクシーは年々減少しており、呼び止める人も少なくなっているため、タクシー乗り場で待機しているタクシーが増加している。そこで、本研究では、名古屋市のタクシー乗り場を対象として乗車するまでの待ち時間を少なくするためのタクシーの配置を考える。

2 名古屋市でのタクシーの現状

表1 名古屋タクシーデータ [1]

| 年度 | 輸送人員(万人) | 輸送回数(万回) | 実働率(%) | 実車率(%) |
|------|----------|----------|--------|--------|
| 25年度 | 4,680 | 3,285 | 78 | 39 |
| 24年度 | 4,280 | 3,285 | 79 | 38 |
| 23年度 | 4,715 | 3,294 | 81 | 37 |

平成25年度の名古屋タクシー交通圏の1日当たりの利用者は約12.8万人であり、24時間深夜・早朝も運行し、平成25年度の1日あたりの輸送回数は約9万回となっている。実働率(保有台数の内、実際に稼働している割合)は近年横ばい状況だが、平成24年度から80%を下回っており、実車率(走行キロの内、お客が乗っている割合)は40%を下回っており低迷している。実働1日1車当りの走行距離は年々減少してきたが、近年は横ばい状況にあり、平成25年度は186キロであり、実働1日1車当り輸送回数は平成22年度から若干上向いており、平成25年度は19回である。

3 タクシー乗り場

3.1 駅付近のタクシー乗り場

名古屋市内交通圏に、タクシー乗り場は130か所設置されているが、その中でも、名古屋市の鉄道駅付近に設置されているタクシー乗り場を調査した。駅付近に設置されているタクシー乗り場を図1に示す。そこで、タクシー乗り場には、駅の出口にロータリーとして設置されている乗り場と道路脇に設置されている乗り場の2種類あるため、それぞれ青色と赤色で表示している。

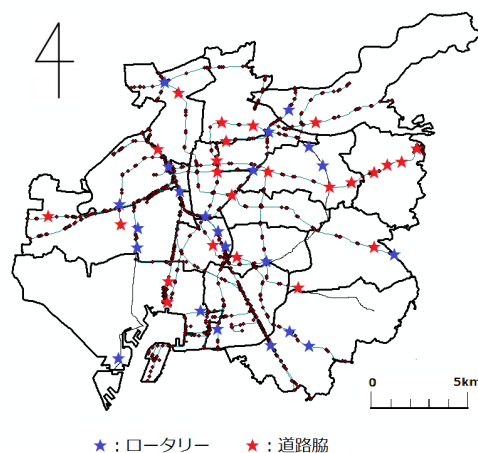


図1 タクシー乗り場

名古屋市の鉄道の駅付近には、図1より合計46か所のタクシー乗り場が設置されていることが分かる。その中で、ロータリーとして設置されている乗り場は計22か所あり、道路脇に設置されている乗り場は計24か所ある。駅付近に病院やショッピングモールがある場合は、駅付近にタクシー乗り場がないため対象外とした。また、栄駅は出口が多数ありタクシー乗り場にばらつきがある。

3.2 タクシー台数

次に、それぞれのタクシー乗り場に何台タクシーが止まっているかを調査した。調査方法は平成26年度4月昼の時間帯に撮影されたGoogleマップのストリートビューである。

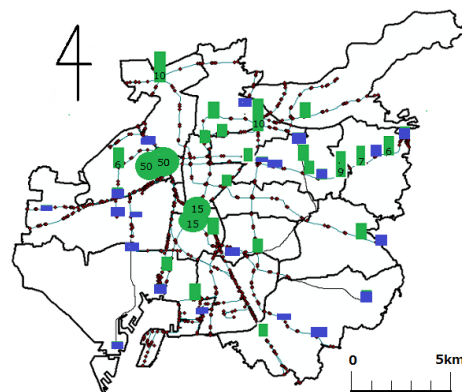


図2 乗り場に止まっているタクシー台数 [2]

3.3 名古屋駅のタクシー乗り場

最も待機しているタクシー台数が多い場所が名古屋駅である。名古屋駅のタクシー乗り場に入場できるタクシー会社は、赤・青・黄の3色に分かれており、それぞれの色ご

とにタクシー乗り場に入場できる日が決められている。名古屋駅では、タクシーに乗るために、人が並んでいる光景がみられるため、そのような状況をシミュレーションを用いて分析し、乗客の列を解消する方法を考える。

4 シミュレーション

4.1 タクシー乗り場のシミュレーション [3]

タクシーの待ち行列を考える際、サービスは客がタクシーに乗り込めば終了するため、サービスの時間を考える必要は無い。モンテカルロ・シミュレーションを用いて、タクシー乗り場の状況を検討する。タクシーの平均到着率 μ (台/分)、客の平均到着率 λ (人/分) とおく。 u はタクシーの到着時間間隔、 v は客の到着時間間隔であり、 x, y は $(0, 1)$ の一様乱数である。指数分布に従う到着時間間隔の乱数を作成するための計算式が (1)(2) である。

$$\text{タクシー:} \quad u = -\frac{1}{\mu} \ln(x) \quad (1)$$

$$\text{客:} \quad v = -\frac{1}{\lambda} \ln(y) \quad (2)$$

4.2 名古屋駅タクシー乗り場のシミュレーション

実際に桜通口タクシー乗り場を平日 20 分間観察した。乗客が乗り込む組数とタクシーが乗り場に入場する台数を小型、中型それぞれ数え、桜通口タクシー乗り場を小型と中型に分けてモンテカルロ・シミュレーションを実行する。桜通口タクシー乗り場での小型タクシーの平均到着率 $\mu_1 = 2.8$ 、中型タクシーの平均到着率 $\mu_2 = 2.0$ であり、小型タクシーに乗る客の平均到着率 $\lambda_1 = 1.6$ 、中型タクシーに乗る客の平均到着率 $\lambda_2 = 0.7$ である。これらの値を式 (1)(2) にそれぞれ代入する。次に、FREQUENCY 関数を用いて待ち台数、待ち人数を計算していく。そこで、桜通口乗り場の待機可能台数が、小型 20 台、中型 30 台までと制限があるため、シミュレーションを進めていって、待ち台数が小型、中型それぞれの収容台数をこえたところで、タクシーの平均到着率を客の到着率に変更する。

5 シミュレーション結果

1000 組の乱数を使ってシミュレーションを実行し、小型、中型タクシーそれぞれの 2 時間の待ち台数、待ち人数を 10 分ごとに図 3、図 4 に示す。

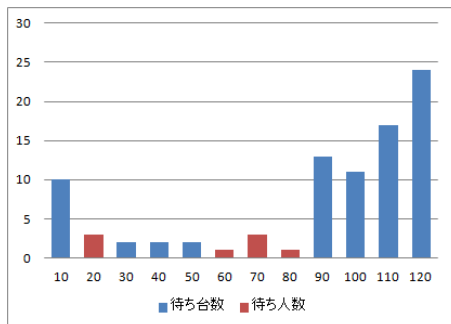


図 3 桜通口乗り場 小型タクシー

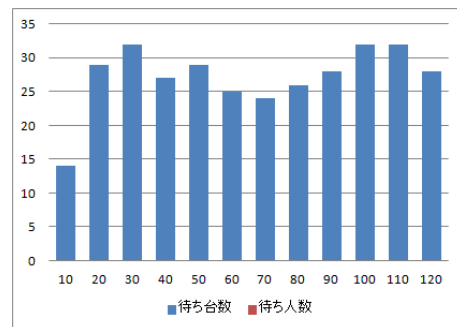


図 4 桜通口乗り場 中型タクシー

6 今後のタクシー配置

タクシー乗り場に待機できる小型タクシー台数を 30 台にした場合、図 5 の結果になり、待ち人数の割合が少なくなる。小型車の待機可能台数の増加に伴い、中型タクシー台数を 20 台に減少した場合、待ち行列は発生しなかった。

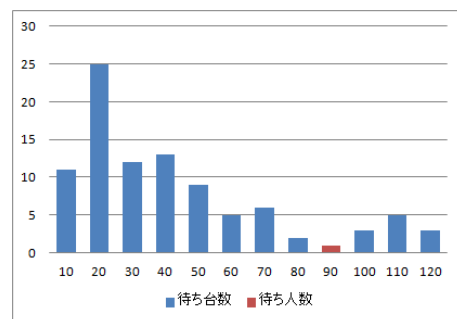


図 5 桜通口乗り場 小型タクシー

以上のシミュレーション結果より、現状の待機可能台数小型車 20 台、中型車 30 台の場合、待ち行列ができてしまう時間帯が発生していることが分かる。そこで、図 5 より、現状の待機可能台数を逆にして、小型車 30 台、中型車 20 台に変更することで待ち行列の解消につながると考える。

7 おわりに

現在の名古屋駅のタクシー乗り場は、小型のタクシー台数と中型のタクシー台数の割合が適切ではないことが分かった。今回は、タクシー運賃を考慮せず、待機台数を変更することで待ち行列を改善したため、タクシーの売上があまり増減しないよう、小型車、中型車の待機台数の割合を考えていくべきである。また、タクシー乗り場を 50 台までと制限せず、拡張した場合も研究していくべきだと考える。

参考文献

- [1] 名古屋タクシー協会
<http://www.meitakyo.com/index.htm>
- [2] Google マップ - 地図検索 ストリートビュー
<http://maps.google.co.jp/>
- [3] 藤田勝康：『Excel による OR 演習』。日科技連出版社、東京、2002。