

タクシー乗り場のサービス性に関する一考察

大阪市立大学工学部 正員 西村 昂
 大阪市立大学工学部 正員 日野泰雄
 大阪市立大学工学部 学生員 布川貴一

1. はじめに タクシーは他の公共交通機関とは異った性格を持ち、しかもトリップ分担率もそれ程大きくないため、従来これについての研究はあまりなされていないようである。しかしながら、タクシー需要はその特殊性故に常にある水準を保っており、又、ある面では自家用車トリップの発生を抑制する効果をもたらしていることから、タクシー利用に関する研究の必要性はむしろ高いと言える。以上のことから、本研究ではタクシー利用に伴うサービス性に注目し、これを表わす指標としてとくに平均待ち時間を取りあげて検討するとともに、これとタクシー乗り場の規模との関連についても考察することとした。

2. タクシーに関連するサービス性 ここでは、タクシー乗り場でのサービス性に限定し、それぞれの評価主体別に主な指標を整理してみた(表-1 参照)。ただし、いずれの場合にも、運賃や経費等については除外した。これらの指標の中で、「待ち時間」は定量化が比較的容易であり、しかもその重要性が高いことから、以下ではこれについて調査データを基に分析、検討することにした。

3. 基礎調査 本調査では北摂の12の鉄道駅前タクシー乗り場を対象に、以下のような項目を観測した。ただし、いずれも15:00~18:00, 18:00~21:00, 21:00~23:00の各時間帯の30分間を観測している。

- ①タクシー、乗客の待ち数 ②単位時間当りのタクシー流入台数
- ③単位時間当りの乗客流出人数 ④平均乗車人員
- ⑤タクシー、乗客の平均待ち時間

これらの結果の一部を表-2に示す。尚、表中の分類は、時間帯別の乗客数等から設定したものである。

4. 平均待ち時間の算定 鉄道駅(あるいはターミナル)のタクシー乗り場でのタクシー利用に伴う待ち時間は、一般に需給のバランスにより生じるものと、バランスではなく量そのものによ、て生じるもの(乗り込み時間の累積等によるもの)とに分けられるが、ここではとくに前者について検討する。また、乗客、タクシー名々の待ち時間は互いに従属的なものである(図-1 参照)ため、各々の到着状況を基準にしたときの算定方法を検討することが必要となる。今、ある時刻のタクシー、乗車客の待ち数を N 、 M 、単位時間当りの各々の流入数を

表-1 タクシー乗り場でのサービス性指標

評価主体	サービス性指標
利用者側	①待ち時間 ②乗り場の快適性(待ち時間中、あるいは乗降時の風雨雪、酷暑寒熱の気象条件など) ③利便性(行列長の誘導等の確保など)
タクシー側	①待ち時間及び効率性(例えば、回転率、実働時間率など)②利便性(待機プールの大きさ、形状など)③安全性(他の動線との干渉の有無)
その他*	①都市景観上の良し悪し②他の施設との接合性 ③安全性

*例えば、駅ターミナルあるいは駅前広場としてみた場合

表-2 調査集計結果

時間帯 15:00-18:00									
型	駅名	n_o	n_i	t_o	t_i	N	M		
都市型	大阪駅	3.10	3.10	11.2	0.2	60	0		
貨物+通勤型	茨木駅	1.47	1.20	9.1	1.2	12	0		
通勤型	岸辺駅	0.17	0.07	23.8	0.1	7	0		
その他	箕面駅	0.40	0.43	9.7	0.1	5	0		

時間帯 18:00-21:00									
型	駅名	n_o	n_i	t_o	t_i	N	M		
都市型	大阪駅	2.40	2.10	15.3	0.1	64	0		
貨物+通勤型	茨木駅	2.10	2.00	2.1	0.7	2	0		
通勤型	岸辺駅	0.43	0.67	9.8	2.0	10	0		
その他	箕面駅	0.77	0.50	8.4	0.1	2	0		

時間帯 21:00-23:00									
型	駅名	n_o	n_i	t_o	t_i	N	M		
都市型	大阪駅	2.03	2.03	17.1	0.1	79	0		
貨物+通勤型	茨木駅	2.23	3.20	1.1	7.8	0	20		
通勤型	岸辺駅	0.80	0.97	---	0.9	1	0		
その他	箕面駅	0.27	0.07	10.7	0.1	1	0		

(観測は各時間帯の30分間を観測した)

n_o, n_i …タクシーの平均流出、流入台数 (台/分)
 t_o, t_i …タクシー、乗車客の平均待ち時間 (分/30分)
 N, M …観測開始時点でのタクシー、乗車客の待ち数 (台), (人)

Takashi NISHIMURA Yasuo HINO Takakazu FUKAWA

n_i, m_i , 流出数を n_o, m_o としたときの平均待ち時間 $\bar{t}_n, \bar{t}_m$ は次のように表わされる。ただし、ここでは $n_o = m_i, m_o = n_i$ としている。

[1] $(n_i / m_i) < 1$ の場合

$$*N > M > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = \frac{k_i \frac{k_i (k_i + 1)}{2}}{k n_i + (N - M)} & (k_i = \frac{N - M}{m_i - n_i}) \\ \bar{t}_m = \frac{\frac{(m_i - n_i)}{2} \{k(k+1) - k_i (k_i + 1)\}}{k m_i} \end{cases}$$

$$*M > N > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = 0 \\ \bar{t}_m = \frac{\frac{(m_i - n_i)}{2} k(k+1)}{k m_i + (M - N)} \end{cases}$$

[2] $(n_i / m_i) = 1$ の場合

$$*N > M > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = \frac{(N - M)k}{k n_i + (N - M)} \\ \bar{t}_m = 0 \end{cases}$$

$$*M > N > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = 0 \\ \bar{t}_m = \frac{(M - N)k}{k m_i + (M - N)} \end{cases}$$

[3] $(n_i / m_i) > 1$ の場合

$$*N > M > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = \frac{\frac{n_i - m_i}{2} k(k+1)}{k n_i + (N - M)} \\ \bar{t}_m = 0 \end{cases}$$

$$*M > N > 0 \quad \begin{cases} \bar{t}_n = \frac{\frac{(n_i - m_i)}{2} \{k(k+1) - k_i (k_i + 1)\}}{k \cdot n_i} & (k_i = \frac{M - N}{n_i - m_i}) \\ \bar{t}_m = \frac{\frac{m_i}{2} k_i (k_i + 1)}{k \cdot m_i + (M - N)} \end{cases}$$

図-2は、今回の調査データを用いてこれらの1例を示したものである。ただし、 $M = 0$, $K = 30$ 分である。これを見ると多少バラつきはあるものの比較的よく一致している。このバラつきは、到着分布や乗り込み時間を考慮していないためと思われる。また、タクシー、乗客の数が著しく大きい場合には、これらの式で表わされるようなスムーズな状態を維持できず、双方に待ち行列ができることになる。とくに、タクシーの場合には待機スペースの確保が必要となり、このことはタクシー乗り場の規模にも関連することと言える。そこで、今、乗り場規模を待機スペースで表わすこととして、この両者の関係について考察してみる。待機スペースの広さを設定する為に、まずスペースが必要となる条件を以下に整理する。①タクシー側からみた需要過多 ②両者の到着のずれによりロス時間が生じる ③その他 このうち、①は配車数の制御等によりある程度操作が可能であるが、②、③については全体の需給バランスに拘らず生じるものであり、乗り場規模の設定の際に重要な要因になるものと考えられる。これに対しては、例えば図-3に示すような分析を行う(タクシースペースの把握)ことや、図-1、または図-2に最適な基準(例えば、両者の待ち時間や乗客許容待ち時間)を設定することが必要となり、今後は、今回測定できなかったデータ($M > 0$ ケース)に加えて、これらに必要なデータ収集の調査を行うことが課題である。

(タクシー流入数) = n_i の場合

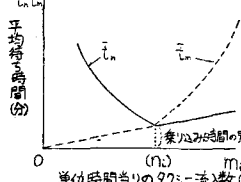


図-1 乗客・タクシーの待ち時間の関係

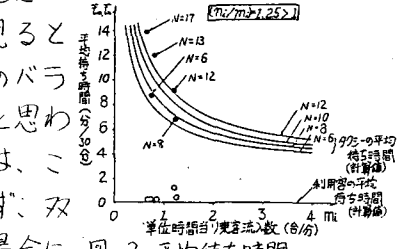
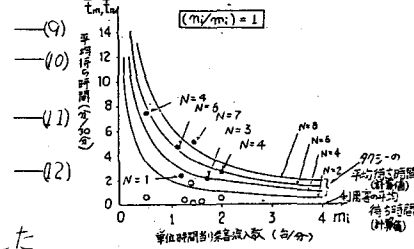
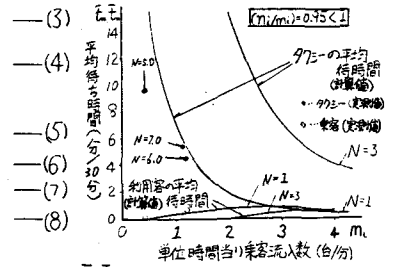


図-2 平均待ち時間

図-3 待機スペースの確保(待機スペースの大きさ)と時間ロスとの関係

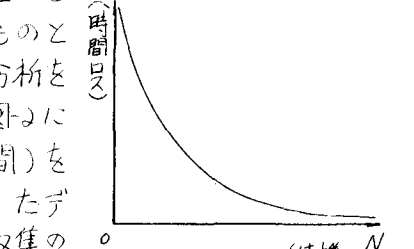


図-3 待機スペースの確保(待機スペースの大きさ)と時間ロスとの関係