

多摩ニュータウンセンター地区における共同利用駐車場の適正規模決定に関する研究

早稲田大学大学院 学生員 遠藤 亮
 早稲田大学大学院 学生員 尹 祥福
 早稲田大学理工学部 正 員 中川義英
 (財)多摩都市交通施設公社 水野照夫

1. 背景・目的

モータリゼーションの進展により自動車中心の行動様式になりつつある今日、生活の利便性が向上した反面、様々な交通問題が発生している。特に駐車場の規模が適正でないために、駐車待ち行列や路上駐車といった問題が発生しており、その改善にはドライバーの駐車行動を踏まえた駐車場計画が重要である。

本研究で対象とする多摩センター地区は、新市街地であるため駐車需要の変化が段階的に発展し、将来の駐車需要の予測は難しい。そこで駐車場の整備計画も街の発展に合わせ、段階的におこなう必要があり、その各段階において地区内の各駐車場の需給関係が適正であることが望まれる。そこで本研究は、段階的な駐車場の適正規模の決定に際し、現在の状態での適正規模を暫定的に求めることを目的とする。図-1に研究のフローを示す。

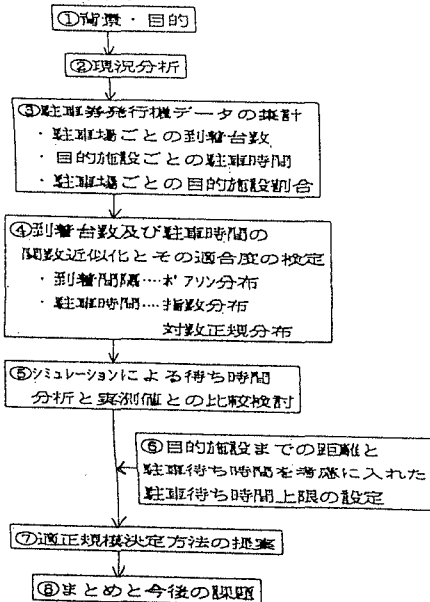


図-1 研究のフロー

2. 待ち行列シミュレーション

2-1 待ち行列シミュレーションのフロー

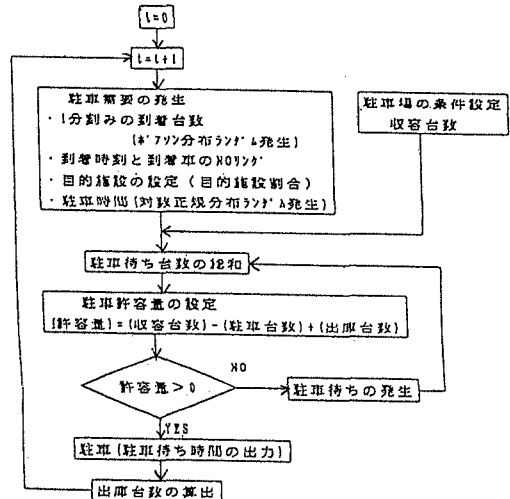


図-2 待ち行列シミュレーションのフロー

2-2 到着間隔分布集計との関数近似化

到着間隔実測値は、平均値をもとに描いたポアソン分布近似の分布型にほぼ近い形となった。しかし、利用者が比較的多いものは極大値が2つある双こぶ型となり、近似型が離れた結果となった。双こぶ型のできる原因としては、駐車場の入り口サービスレベルの限界が考えられる。

2-3 駐車時間分布の集計と関数近似化

分布形から対数正規分布に近似することにし、目的施設別に30分間隔で集計した。その結果、買い物客は平均駐車時間が短く分散の値も小さいが、ビジター客は平均駐車時間が長く、分散しているといえる。

2-4 待ち行列シミュレーションの結果

待ち行列シミュレーションは各駐車場で3~4回行った。到着間隔はランダムに発生させるため実測値の総到着台数よりも少なくするものもあった。そのため実際は待ち行列が発生しているが、シミュレーション

は待ち行列が発生していないといった異なった結果のものもあった。また逆にシミュレーションの結果、実測値よりも多く到着しすぎて、現実離れして駐車待ちするものもあった。しかし全体としては良好な結果であった。表-1に実測値とシミュレーションの結果の平均値の比較をする。

表-1 最大待ち台数の実測値とシミュレーションの比較
(単位:台)

駐車場名	時刻	8時	9時	10時	11時	12時	13時	14時	15時	16時	17時	18時	19時	20時
中央2	実測値	4	15	12	7	17	12	28	11	12	9	10	5	
	シミュ平均	0	4	25	36	32	39	56	70	89	90	78	28	
中央3	実測値	0	5	7	8	15	22	25	22	23	24	7	3	
	シミュ平均	0	0	0	0	2	10	1	0	0	0	0	0	
中央4	実測値	4	4	4	3	4	4	6	5	3	1	0	0	
	シミュ平均	0	0	2	1	0	0	2	2	0	0	0	0	
東2	実測値	0	0	5	8	6	18	9	11	11	6	0	0	
	シミュ平均	0	0	4	9	7	8	13	13	5	0	0	0	
東4	実測値	2	3	3	6	9	9	17	14	0	0	0	0	
	シミュ平均	0	0	1	4	2	0	6	3	0	0	0	0	
丘ブラ	実測値	0	0	5	5	6	8	6	6	4	0	0	0	
	シミュ平均	0	0	0	5	7	6	10	13	15	12	9	0	

3. 適正規模シミュレーション

3-1 待ち時間の上限の設定

- ・ 予定してきた駐車場… P_1
- ・ 予定してきた駐車場 P_1 の待ち時間… T_1
- ・ P_1 から目的施設Aまでの移動時間… t_{1A}
- ・ 移動対象となる空き駐車場… P_2
- ・ P_1 から P_2 までの移動時間… t_{12}
- ・ P_2 から目的施設Aまでの移動時間… t_{2A}
- ・ 目的施設Aで P_1 の駐車待ち時間の上限… T_{1A}

以下同様に記号を付けるものとする

$$T_{1A} = t_{12} + t_{2A} - t_{1A}$$

と定義し、 T_{1A} を目的施設Aの車が P_1 に停める駐車待ち時間の上限とする。 $T_1 > T_{1A}$ ならばこの車は移動すると仮定する。同様に T_{1B} 、 T_{1C} を目的施設B、Cの駐車待ち時間の上限と設定する。

3-2 適正規模算出の考え方

<A案>

待ち行列がある駐車場で、割合が最も多い目的施設の利用者の待ち時間上限を計算する。それをその駐車場の待ち時間の上限とし、実際の待ち時間が駐車待ち時間の上限になるような規模を適正とする。

<B案>

ある駐車場の目的施設の割合が多い順に合計した累積割合が、9割以上になるまで複数個目的施設を選択し、その複数の目的施設の中でそれぞれ駐車待ち時間の上限を計算する。そのなかで最小となるものをその

駐車場における駐車待ち時間の最大値とし、待ち時間が駐車待ち時間の上限になるような規模を適正とする。

<C案>

待ち行列シミュレーションの結果として待ち行列に並んでいる全ての車について、それぞれの目的施設に応じた駐車待ち時間の上限を算出し、平均値をその駐車場における駐車待ち時間の上限とする。

本研究ではモデルの操作性から<A案>、<B案>を実行し、待ち時間の上限になる駐車場容量を適正規模シミュレーションで決定する。

3-3 適正規模シミュレーションの結果と考察

実際問題として駐車場の容量を変更する場合、10台程度の単位で増設することが考えられることから駐車場の変更容量を表-2に表す。その結果、<A案>を選択した場合も<B案>を選択した場合もほぼ同じということが分かった。狭い対象地域に様々な施設が密集しているため、移動時間に差が表れなかったからと思われる。もっと範囲の広い地域を対象に行う場合は<B案>に<A案>と異なった結果が得られたことも考えられる。同様に考えて<C案>も同じような結果が得られると予想される。

表-2 増加容量と適正容量

(単位:台)

駐車場	現容量	増加容量		適正駐車容量	
		<A案>	<B案>	<A案>	<B案>
中央2	126	20	20	146	146
中央3	336	30	30	366	366
中央4	141	10	10	151	151
東2	125	10	15	135	140
東4	220	0	10	220	230
丘ブラ	50	15	15	65	65

4. 今後の課題

待ち行列シミュレーションは、待ち行列台数が到着台数や駐車時間の僅かな違いで、実際の駐車行動と離れた値となる程大きく影響されることがわかった。待ち行列シミュレーションは駐車場の需給状態を説明するひとつの指標であるが、シミュレーションを構築するにあたって導入した仮定や近似を、現実に近いものとするにより精度を高めることが課題である。適正規模シミュレーションは、距離以外の要素を盛り込んで利用者の待ち時間の上限を設定すること、駐車需要配分モデルや駐車場選択モデルなどとの併用することによって、より現実性の高いものが望まれる。