

立命館大学理工学部

立命館大学理工学部

立命館大学理工学部

学生員 魚井宏泰

学生員 ○鈴木正隆

正会員 塚口博司

1. はじめに

物流は都市を支える不可欠な活動であり、その末端を担っているトラック輸送は今日の物流活動にとって非常に重要なものである。また、集配送トラックには必ず荷積み、荷降ろしのための荷捌き駐車施設を必要とする。しかし、大都市商業地区では、荷物の積み降ろし施設の不足による路上での無秩序な荷捌き駐車が発生しており、道路交通混雑等の交通問題の一因となっているため、路上における荷捌き駐車施設の整備は非常に重要である。そこで、路上駐車施設であるローディング・ゾーンをとりあげ、集配送トラックの横持ち行動特性を考慮したローディング・ゾーンの配置計画を立案する際に必要となる、キャッチメントエリアの設定に関して検討していくこととした。ここで、ローディング・ゾーンとは街路区間及び時間を限定し、荷物の集配送に伴う車両のみに駐車を認めるものである。また、キャッチメントエリアとはローディング・ゾーンに駐車した集配送トラックのドライバーが、許可される荷捌き駐車時間内に訪問することのできるエリアである。したがって、このキャッチメントエリアが対象地域全域をカバーするよう適切にローディング・ゾーンを配置する必要がある。以下にキャッチメントエリア設定におけるフローを示す(図-1参照)。

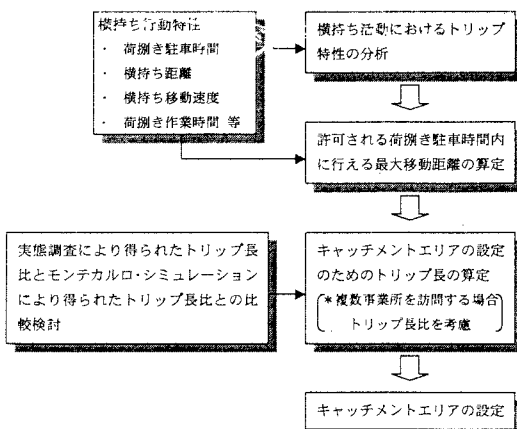


図-1 キャッチメントエリア設定の流れ

2. 横持ち行動におけるトリップ特性

訪問事業所数は対象地域において、約8割が2事業所までであることを考慮し、2事業所を訪問する場合について検討する(表-1参照)。

表-1 訪問事業所数構成比

	訪問事業所数	構成比(%)
船場地区全体	1	56.5
	2	27.8
	3以上	15.7

横持ち活動形態別に分類すると、ピストン型行動及びループ型行動に分類することができる。2事業所を訪問する場合について示すと、図2-1および図2-2に示すようになる。ピストン型行動とは、最初の事業所を訪問した後に、駐車場所に戻り、次の事業所へ訪問するという行動形態である。ループ型行動とは、2事業所を巡回するという行動形態である。

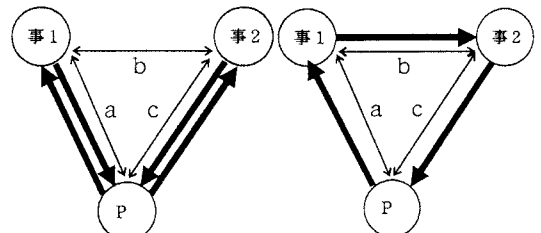


図2-1 ピストン型行動

図2-2 ループ型行動

ここで、

a: 駐車場所から最初に訪問する事業所までの距離

b: 事業所間の距離

c: 2番目に訪問した事業所と駐車場所までの距離

とすると、許容荷捌き駐車時間内における最大移動距離はピストン型行動の場合は $2(a+c)$ 、ループ型行動の場合は $a+b+c$ となる。

この最大移動距離については、3.において述べる。

ここで、トリップ長比を次のように定義する。ピストン型行動においては、駐車場所から遠い方の事業所へのトリップ長をa、駐車場所から近い方の事業所へのトリップ長をcとしたとき、トリップ長比は a/c で表す。一方、ループ型行動においては、 b/a で表す。ただし、トリップ長aとcの大小関係によって、 b/a に差

が生じることが考えられるため、 $a \geq c$ の場合と $a < c$ の場合で分けトリップ長比を算出する。このトリップ長比を用いて、4. において検討を行う。

3. 許可された荷捌き駐車時間内における最大移動距離の算定

実態調査によって得られた横持ち行動特性に基づき、許可される荷捌き駐車時間の上限内に横持ち活動が可能な最大移動距離を算定する。最大移動距離は式(1)により算出するものとする。

$$D = (T_0 - t_a) \cdot V_k \cdots \cdots (1)$$

D：許可された荷捌き駐車時間内における最大移動距離 (m)

T_0 ：許可される荷捌き駐車時間の上限値 (分)

t_a ：荷物の積み降ろし等に伴う作業時間 (分)

(横持ち移動に要する時間を除いた時間)

V_k ：荷物個数ランク k の平均横持ち移動速度 (m/分)

k：荷物個数ランク

(ランク 1：5 未満、ランク 2：6～9 個、ランク 3：10～14 個、ランク 4：15 個以上)

4. キャッチメントエリアの設定のためのトリップ長比の分析

キャッチメントエリアを設定するにあたり、許可される荷捌き駐車時間内に最大でどの地点まで訪問できるのかを表すためには、トリップ長比を算出し、そのトリップ長比をもとに最大移動距離をそれぞれのトリップに割り当てることが必要である。

実態調査からトリップ長比は求められてはいるが、これは限られた駐車場所と事業所に関するデータであるから、この値を一般的な値として用いることの妥当性に関しては、さらに検討する必要がある。そこで、モンテカルロ・シミュレーションを用いて、シミュレーションから得られたトリップ長比と実態調査から得られたトリップ長比とを比較検討することにした。

5. シミュレーションの設計によるトリップ長比の算出

(1) シミュレーションの設計

対象地区は御堂筋、中央大通り、阪神高速 1 号環状線及び長堀通りに囲まれた大阪市の船場地区である。対象地区は、1 街路リンク長 90m の正方形格子状街路であり、南北に 11 通り、東西に 9 通りあるので、それらを考慮し街路網を設定する。

駐車場所、事業所の位置は乱数により設定する。ま

た、駐車場所については、道路交通法によって交差点の側端または交差点の曲がり角から 5m 以内の場所には駐車できないということとトラックの諸元(道路設計の基礎とする自動車)を考慮し、図-3 に示すように設定するものとする。

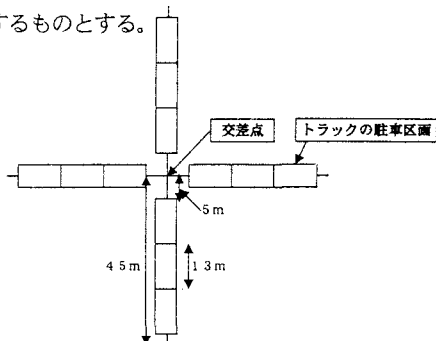


図-3 集配送トラックの駐車場所モデル図

(2) シミュレーション結果と実測値との比較

表-2 にシミュレーション結果と実測値を示す。ピストン型行動、ループ型行動ともにシミュレーション結果と実測値はほぼ等しいことがわかる。したがって、シミュレーションにより得られたトリップ長比をもとに最大横持ち距離を算出し、キャッチメントエリアを設定することが妥当であると考えられる。

表-2 トリップ長比の比較

		ピストン型行動		ループ型行動	
実測値		4.00	実測値	$a \geq c$	$a < c$
シミュレーション結果	平均	4.66	平均(b/a)	0.86	4.46
	分散	0.32	分散	0.003	0.96
	標準偏差	0.57	標準偏差	0.06	0.98
	データ数	4462	データ数	4858	4831

6. まとめ

本研究で得られた成果は以下に示すとおりである。

- 1) 横持ち行動におけるピストン型行動およびループ型行動を対象とし、2 事業所を訪問する場合における第一トリップと第二トリップのトリップ長比を求めた。実態調査ならびにシミュレーションにより求めた値がほぼ等しいことから、信頼性の高い指標であると考えられる。
- 2) このトリップ長比を用いることにより、ローディング・ゾーンのキャッチメントエリアを明確にすることができた。
- 3) 船場地区において具体的にローディング・ゾーンの配置について提案した(紙面の関係で講演時に示す)。