

ローディング・ゾーンの配置計画に関する一考察

立命館大学大学院 学生員 ○鈴木正隆
立命館大学理工学部 正会員 塚口博司
内閣府 魚井宏泰

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、本稿では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。さらに、そのキャッチメントエリアおよび集配送トラックの荷捌き駐車需要を考慮し、大阪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する。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。

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

横持ち活動を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 1 - 1 および図 1 - 2 に示すようになる。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。

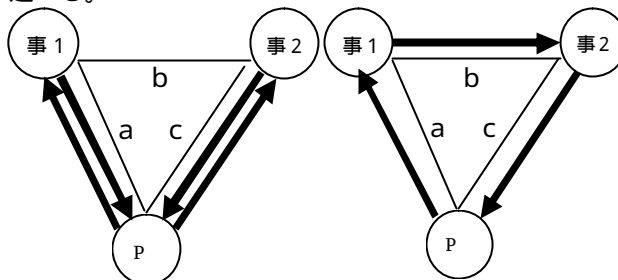


図 1 - 1 ピストン型行動

図 1 - 2 ループ型行動

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、 $a > c$ 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。

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

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)

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

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

キーワード ローディング・ゾーン，横持ち行動，地区物流

連絡先 〒525-8577 滋賀県草津市野地東 1 - 1 - 1 立命館大学理工学部 TEL077-567-1111 FAX077-561-2667

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必要がある。実態調査よりピストン型行動では、トリップ長比は 4.00 となる。また、ループ型行動では、トリップ長比は、a c の場合において 1.03 となり、a < c の場合においては 3.70 となった。

そこで、実態調査より得られた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、キャッチメントエリアを設定する。以下に 1 事業所および 2 事業所を訪問する場合についてキャッチメントエリアを設定する（表 - 3 参照）。

表 - 3 キャッチメントエリアの設定

	許容荷抜き駐車時間(分)	キャッチメントエリア(㎡)
1事業所訪問時	15	215
	20	338
	30	585
ピストン型行動 2事業所訪問時 (事業所が等距離にある場合)	15	51
	20	113
	30	236
ピストン型行動 2事業所訪問時 (事業所が等距離にない場合)	15	82
	20	181
	30	378
ループ型行動 2事業所訪問時 (a < c)	15	232
	20	446
	30	446
ループ型行動 2事業所訪問時 (a < c)	15	197
	20	197
	30	381

まず、許容荷抜き駐車時間について検討を行うと、許容荷抜き駐車時間 15 分では全ての街路リンクにローディング・ゾーンを設置しなければ、対象地域全域をカバーしきれないため、許容荷抜き駐車時間は 20 分および 30 分を採用した。

キャッチメントエリアを比較すると、→ → → → の順序で、ローディング・ゾーンのキャッチメントエリアは広がっていることがわかる。そのために、→ → → → の順序で、ローディング・ゾーンが少なくとも、キャッチメントエリアにより対象地域をカバーできることになる。したがって、横持ち行動特性から得られたキャッチメントエリアのみからローディング・ゾーン配置を検討する際には、安全側の数値を採用することが妥当であるため、およびのキャッチメントエリアを採用することが妥当であると考えらる。

5. ローディング・ゾーンの配置計画の検討

ローディング・ゾーンの配置計画を行う際には、第一に荷抜き駐車需要を考慮し、ローディング・ゾーン設置候補リンクを抽出する。対象地域の一部から抽出した街路区間において、集配送トラックを対象に午前 10 時から午後 5 時までの時間に、20 分間隔の時間断面でノンプレート断続式調査を行った。ここで、荷抜き駐車需要量は、20 分間隔の時間断面における集配送トラックの平均駐車台数として表した。また、調査対象としていない街路区間の荷抜き駐車需要量に関しては、駐車需要量を目的変数とし、事業所数、大型事業所数および道路幅員を説明変数とする重回帰分析

を用いたモデルを作成し、このモデル式(2)により推定した。

$$Y = -2.51197 + 0.013586X_1 + 0.304458X_2 + 0.278540X_3 \cdot \cdot (2)$$

X_1 : 街路リンクに隣接する事業所数

X_2 : 街路リンクの道路幅員 (m)

X_3 : 街路リンクに隣接する大型事業所数

Y : 街路リンクにおける集配送トラックの駐車需要量 (台)

本稿では、荷抜き駐車需要が3台以上のリンクをまずローディング・ゾーン候補地として設定する。

第二に、その設置候補リンクをもとに、4.において、横持ち行動特性より求められたキャッチメントエリアをあてはめる。ここでは、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。そこで、カバーできないエリアがある場合には、対象地域全域をカバーするよう新たにローディング・ゾーンを追加する。

第三に、これまで検討してきたローディング・ゾーンにより、物理的に船場地区の荷抜き駐車需要を処理可能であるかに関して、道路幅員及びリンク長から得られるローディング・ゾーンの許容駐車台数により検討を行う。処理できない場合には、新たにローディング・ゾーンを追加する。以上のようにローディング・ゾーンの配置計画を行っていくプロセスは図 - 2 のように整理できる。

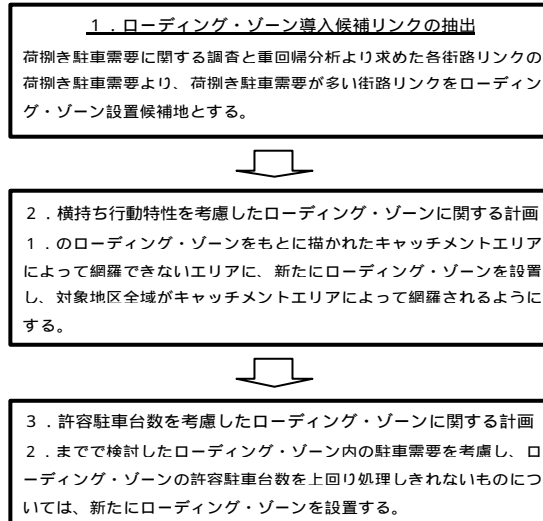


図 - 2 ローディング・ゾーン配置計画におけるフロー

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トリップの特性を明確にし、キャッチメントエリアを設定した。
- 2) このキャッチメントエリアを用い、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）。