

第IV部門

路上共同荷捌き施設の最適配置計画とその評価

神戸大学海事科学部

学生員 ○小林 護

神戸大学大学院自然科学研究科

正会員 小谷 通泰

広島商船高等専門学校

正会員 田中 康仁

1. はじめに

近年、都市部の商業・業務地域では、貨物車両に対する荷捌き用駐車スペースの絶対量の不足から、多くのドライバーは路上駐車による荷捌きを余儀なくされている。そして、これらの貨物車が路上駐車で荷捌き活動を行うことにより、交通流の阻害や事故の発生とともに都市内における物流効率の低下を招いている。そこで本研究は、過去に神戸市中央区の三宮・元町地区において実施された社会実験で得られたデータを活用し、路上共同荷捌き施設の配置計画案の作成とその評価を行うことを目的としている。

2. 使用データの概要

使用したデータは、近畿運輸局、近畿トラック協会等が中心となって実施した、都市内物流効率化方策に関する実証実験¹⁾の結果である。実験対象地域は、神戸市中央区の三宮・元町地区である。面積は 29.7ha であり、地区内には延べ426棟の建物が立地している。実験は、平成 11 年 11 月に土日を除く 10 日間にわたって実施されており、路上共同駐車施設（パーキングメータとパーキングチケット）が実験期間中、無料で貨物車専用として供用された。この実験では、共同荷捌き施設の利用状況を反映しながら、最初の 4 日間は

4 箇所、残る 6 日間は 3 箇所に路上荷捌き施設が設置された。

図 1 は、この社会実験から得られた路上での集配活動の実態を地図上で示したもので、矢印の 1 つ 1 つが集配活動であり、矢印の根本が駐車場所、その先が目的施設である。2 つの図を比較すると、路上共同荷捌き施設を利用したときの方が、矢印の長さは長くなっており、より遠くの場所まで集配活動を行っている様子が伺える。横持ち距離の平均値は、路上駐車時が 26.42m であるのに対し、路上荷捌き施設利用時は 65.41m となっており、路上駐車時の 2.5 倍に伸びている。また、駐車 1 回当たりの集配回数の平均値は、路上駐車時が 1.45 回であるのに対して、路上荷捌き施設利用時は 2.44 回であり、路上駐車時の 1.7 倍となっている。

3. p-メディアン問題による路上共同荷捌き施設

の配置箇所の決定

まず、対象地域内の道路ネットワークのリンク単位に各建物への集配回数を集計し、図 2 に示すように集配回数の多いリンク上位 15 ヶ所を荷捌き施設の配置候補地とする。また、路上荷捌き施設の設置位置はこれらのリンクの中心とする。このようにして挙げた 15



a) 路上駐車時

b) 荷捌き施設利用時

図 1 集配活動の分布状況 (10 日間の合計)

注) 図中の番号は、配置候補地の番号を示す。
また、リンクの太さは集配回数の多さを示す。

図 2 荷捌き施設の配置候補地

カ所の候補地から、集配先までの総移動距離を最小とする p-メディアン問題により、路上荷捌き施設の最適配置を考える。

P の値を変化させて計算した結果、P=6 のときに、平均横持ち距離は 64.9m となり、社会実験時に路上荷捌き施設を利用した際の平均横持ち距離とほぼ等しくなった。この時の路上荷捌き施設の配置箇所と、各施設が担当する集配先建物の割り当てを

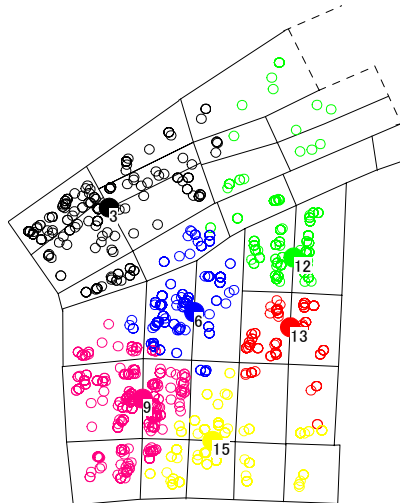


図3 P=6のときの最適配置

示したものが図3である。なお、図中（図2）の番号は、配置候補地の番号である。

4. 路上共同荷捌き施設の駐車マス設置数の推計

（1）駐車マス数の算出方法・・・配置箇所ごとに設置が必要な駐車マス数は、ピーク時1時間の総駐車時間を求めることによって、次式により算出できる。

$$\text{必要駐車マス数} = \frac{\text{1日あたりの総駐車時間} \times \text{ピーク率}}{60 \text{ (分)}}$$

上式のうち、1日あたりの総駐車時間は、まず1日あたりの総横持ち距離を求め、次に図4で求めた総横持ち距離（往復の計）と駐車時間の回帰式（路上共同荷捌き施設利用時）から算出できる。また、1日あたりの総横持ち距離は、実験が行われた10日間合計の総横持ち距離を求めた上で、1日あたりの平均値として計算する。さらにピーク率は、ピーク時1時間の路上共同荷捌き施設の利用台数の割合である27.9%を用いる。最後に、上式で算出した駐車マス数は、少数点以下は切り上げとする。

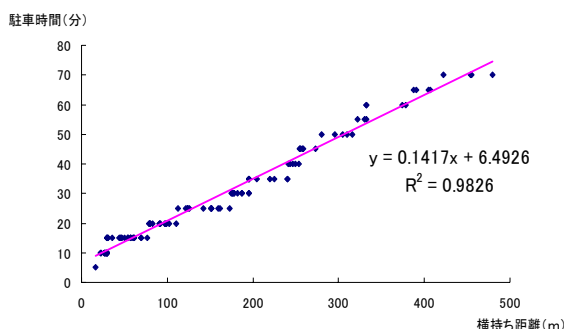


図4 路上共同荷捌き施設利用時の総横持ち距離と駐車時間の関係

（2）駐車マス数の算出結果・・・図3の6箇所に荷

捌き施設を配置した場合について、駐車マス数を求めた。社会実験時では、路上共同荷捌き施設利用時における横持ち距離の累積80%値は約90mであったことから、施設の配置箇所から配送先建物までの距離が90m以上の場合には、路上共同荷捌き施設は利用されないものと仮定した。こうした仮定のもとで、得られた必要な駐車マス数の算出結果を表1に示す。この結果、配置箇所⑥で2台、それ以外の箇所はいずれも1台となった。

表1 配置箇所ごとの必要マス数・路上駐車台数・平均横持ち距離

配置箇所	分担される 総集配回数	90m以下 の配送回数	必要マス数	路上駐車台数 と比率 注)	平均横持ち 距離(m)
3	203	98	1	73/140(52%)	52.9
6	488	364	2	86/337(26%)	45.2
9	292	237	1	38/202(19%)	52.2
12	278	221	1	40/192(21%)	39.7
13	167	152	1	11/116(10%)	44.0
15	209	159	1	35/154(24%)	44.9
計	1637	1231	7	83/1129(25%)	46.5

注) 分母分子は、配送回数を路上駐車1台あたりの平均配送回数1.45で除して路上駐車台数にしたものである。

5. 配置計画案の評価

配置計画案を路上駐車の削減と荷捌き活動の効率性の観点から評価を行う。評価指標として、路上共同荷捌き施設を利用せず、路上駐車としてあふれる台数と平均横持ち距離を求めた。なお、路上駐車台数は、配送回数を路上駐車1台あたりの平均配送回数1.45で除して求めた。表1には、こうして得られた路上駐車台数および平均横持ち距離も記している。表1に示すように、路上駐車台数は合計で283台となり、全体の25%であった。そして、路上駐車台数の割合は配置箇所③で最も大きくなり、配置箇所⑬で最も小さくなった。次に、平均横持ち距離は、選出された各施設から配送先建物までの距離が90m以下のみのデータを用いているので、平均横持ち距離は全体的に短くなっている。そして配置箇所③で、52.9mと最も長く、配置箇所⑬で39.7mと最も短くなっている。

6. おわりに 今回、必要な駐車マス数を推計する際、路上荷捌き施設の同一の駐車マスに貨物車が同時に到着することがないことを前提としていた。しかし、実際には重複することが考えられるので、貨物車がランダムに到着するとした上で、必要な駐車マス数を求める必要がある。

<参考文献>

- 1) 社団法人 大阪府トラック協会、京都府トラック協会、兵庫県トラック協会：都市内物流効率化に係る調査研究、2001
- 2) 田中康仁、小谷通泰、中村賢一郎：都市商業・業務地区における路上荷捌き施設の最適配置計画に関する分析、第32回土木計画学研究会講演集(CD-ROM)、2005