

都心商業・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*

Optimal Location Plan of On-Street Loading bays for Trucks in CBD*

田中康仁**・小谷通泰***

By Yasuhito TANAKA**・Michiyasu ODANI***

1. はじめに

都心商業・業務地区においては、貨物車両に対する荷捌き用駐車施設の絶対量の不足から、貨物車両は路上駐車を余儀なくされている。こうした状況を改善することを目的として、路上・路外における荷捌き施設の設置効果を検証するために社会実験が各地で行われている。

本研究では、神戸の都心・商業業務地区において実施された社会実験により得られたデータに基づいて¹⁾、路上荷捌き施設の設置効果を示すとともに、対象地域において、貨物需要を反映した効果的な路上荷捌き施設の最適配置計画について検討する。

2. 対象地域と使用データの概要

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の結果である。実験対象地域は、図 - 1 に示す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おり、地区の北側は規模の小さな建物が多くみられるのに対して、南側は比較的規模の大きな建物で占められている。

実験は、平成11年、12年の2カ年間にわたって実施されており、路上駐車施設（パーキングメータとパーキングチケット）を実験期間中（10日間）、初年度は無料、次年度は有料で貨物車専用として

いる。なお、本研究では平成11年に実施された実

*キーズ：路上荷捌き施設、商業・業務地区、最適配置計画
**正員、修(工)、広島商船高等専門学校 流通情報工学科
(広島県豊田郡大崎上島町東野4272-1, TEL&FAX: 08466-7-3162)

***正員、工博、神戸大学大学院 自然科学研究科
(神戸市東灘区深江南町5-1-1, TEL&FAX: 078-431-6260)

験の結果を使用した。この実験では、路上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箇所に30台、残る6日間は3箇所に24台の路上荷捌き施設が設置された(図 - 1b) 参照)。

3. 対象地域における集配活動の実態

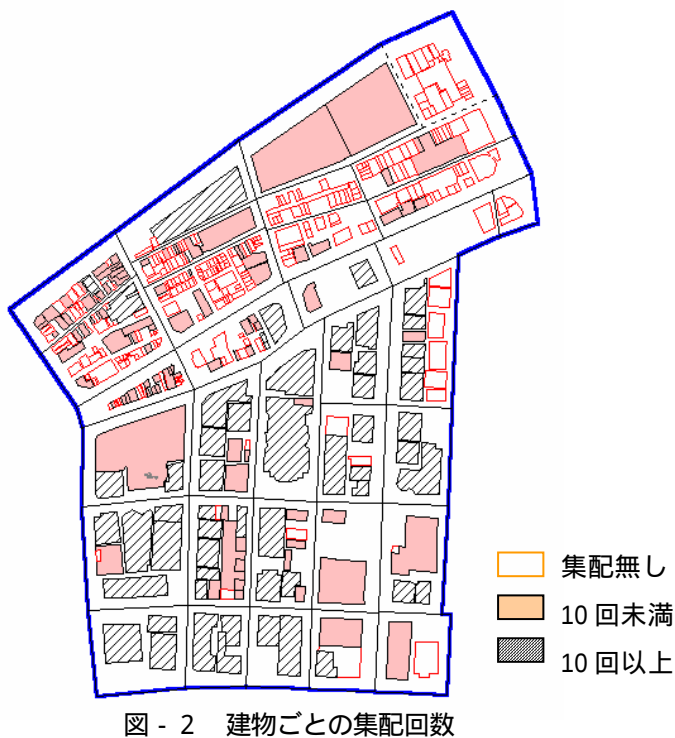
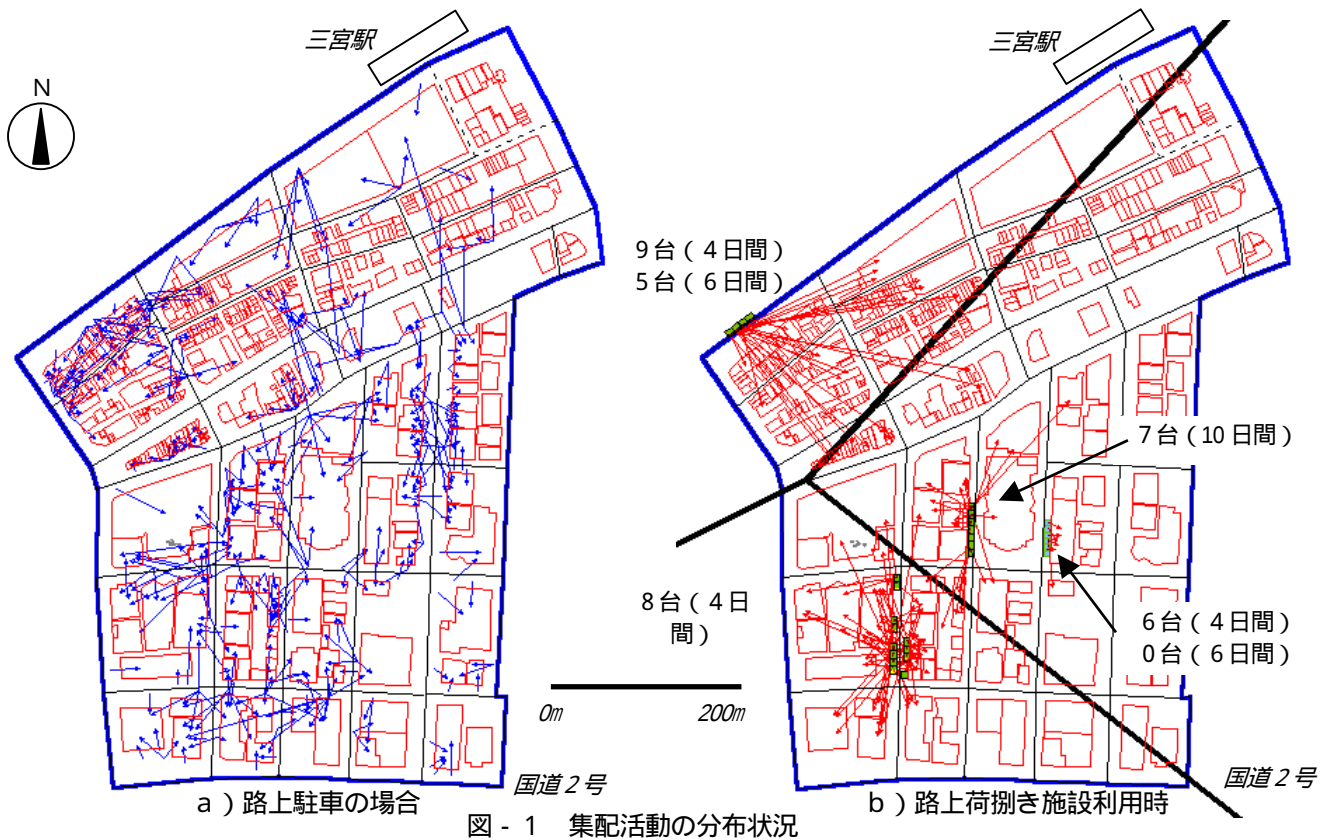
(1) 集配活動の実態

地区内では、13社36名のドライバーが10日間の実験期間中に延べ170回の集配業務活動を行っており、総集配回数は1,637回であった。なお、ここで集配回数とは、車両を駐停車してから、目的の配送先までの行動を示す。実験期間が10日間であったことから、一日の平均の集配回数は160回前後である。また図 - 1 は、駐停車場所から目的施設までの集配活動を、路上駐車施設利用時と非利用時に分けて、地図上に矢印で示したものである。なお、対象地域内における駐車回数の合計は1,160回であり、そのうち路上荷捌き施設を利用した回数は153回となっており、路上荷捌き施設の使用比率は13.2%となっている。

(2) 建物に対する集配活動

地区内の全建物426棟のうち、実際に集配活動が行われた建物数は152棟であり、全体の3割程度である。ただし、ここでは実験に参加した貨物車みの集配活動が示されており、今回集配活動が全くみられなかった建物においても現実には集配活動が行われている可能性はある。また、集配活動が行われている建物でも、実験に参加した貨物車以外による集配活動が行われた場合もあり得る。

集配のあった建物については、実験期間中の10日間の合計で、集配回数が5回以下の建物の比率は半数以上を占めており、建物1棟あたりの集配



回数の平均は10.7回であった。また図 - 2 は、集配回数が平均の10回より多い建物の分布を示したものである。これによると、北側の地区は主に物販系の小規模な建物が多くみられるが、これらの建物では南側地区の比較的規模の大きな業務ビルに比べて集配回数は少なくなっている。

4. 路上荷捌き施設の利用実態と設置効果

(1) 路上荷捌き施設の利用状況

図 - 3 は、路上荷捌き施設の利用開始時間を示したものである。これによると、実験中の荷捌き施設の利用可能時間は午前8時から午後5時までであったが、この時間帯では、午前10時から11時半に大きなピークが、また午後4時頃に小さなピークがみられた。また、荷捌き施設での駐車時間の分布は、全体の30.8%が10分以下であり、駐車時間の平均は25.9分であった。

(2) 路上荷捌き施設の設置効果

図 - 1 から明らかなように、路上荷捌き施設を利用することによって、集配活動の行動範囲が広がっていることがわかる。そこで、通常の路上駐車時と路上荷捌き利用時の移動距離と集配箇所数を比較する。

図 - 4 は、路上駐車時と路上荷捌き施設利用時のそれぞれについて距離帯別に集配件数を比較したものである。集配距離の平均値については路上駐車時が26.42mであるのに対し、路上荷捌き施設

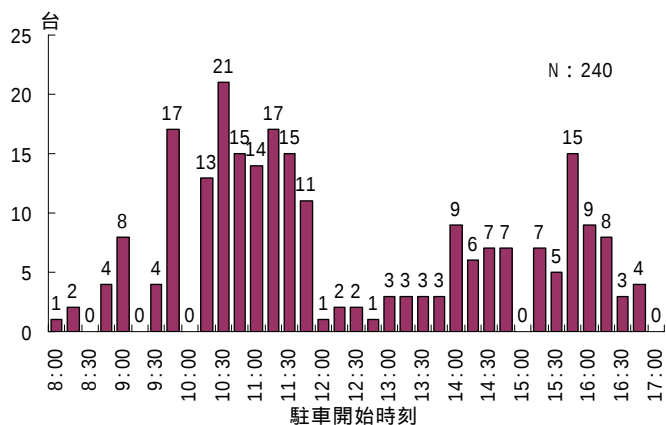


図 - 3 路上荷捌き施設の利用開始時刻

利用時は65.41mとなっており、路上駐車に対して荷捌き施設利用時の方は集配距離が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については、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。

5. 路上荷捌き施設の最適配置計画

ここでは、路上荷捌き施設の最適配置計画について検討するために、対象地域において路上荷捌き施設の設置候補地を何力所か抽出し、各集配先までの総移動距離を最小にするような、候補地の組み合わせをP-median問題により求める。

(1) 路上荷捌き施設設置の候補地の抽出

まず、路上荷捌き施設設置の候補地となる場所を抽出するために、対象地域内の道路ネットワークのリンク単位に集配回数を集計した。図 - 5 は、その結果を示したものであり、集配回数の多さを線の太さで表している。なお、図中では、集配回数の多いリンク上位15カ所に対して、番号を付記した。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した。

(2) P-median問題による最適配置計画

15カ所の候補地から、集配先までの総移動距離が最小となるPカ所を選ぶP-median問題により、路上荷捌き施設の最適配置を考える。

まず図 - 6 は、Pの値を3から15まで変化させ

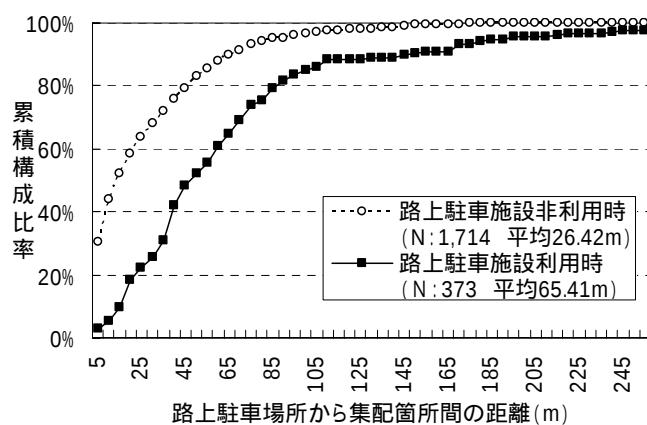


図 - 4 駐車1回あたりの移動距離

た時の移動距離の平均値（単位m）の変化をみたものである。また、図中には、実験時に路上荷捌き施設を利用した時の平均移動距離65.41mもあわせて表示している。これによると、Pの数が増加するにつれて移動距離の平均値は指数関数的に減

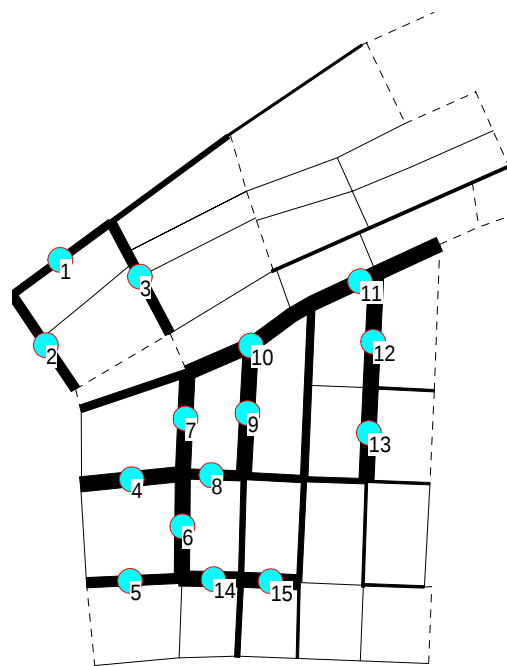


図 - 5 道路リンク単位の集配回数

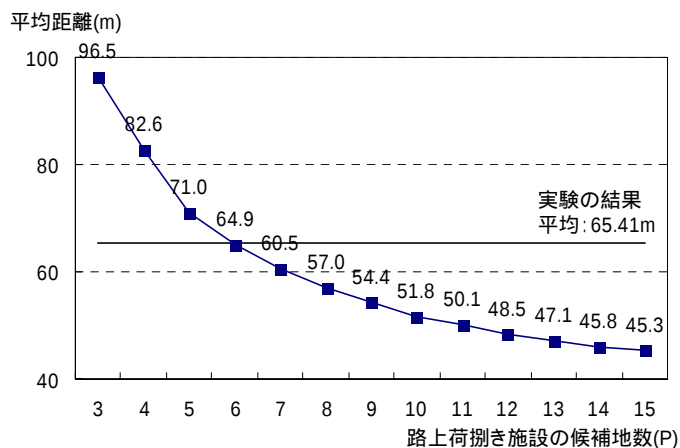


図 - 6 路上荷捌き施設の数と移動距離の平均の関係

路上荷捌き候補地の数	組み合わせ
4	’ ’ ’
5	’ ’ ’ ’
6	’ ’ ’ ’ ’

また、表 - 2 は、 $P = 4$ から 6 の場合に、それぞれの候補地から集配先までの移動距離の合計と平均値、さらに最大値を求めたものである。これによると、 $P = 4$ 、5 の場合には、全体の平均値がそれぞれ 82.6m, 71.0m であり、個々の候補地の平均値も $P = 6$ に比べて長くなっている。なお、いずれの場合においても、移動距離の平均値は、最大値は で最も長くなっている。

図 - 7 は、 $P = 6$ とした時の路上荷捌き施設の候補地と、それぞれの候補地が担当する集配先建物の割り当てを示したものである。これによると、ほとんどの候補地は、集配先となる建物集合の中心に位置しているが、 $P = 6$ では中心から大幅にずれている。このことが、 $P = 6$ の集配距離の最大値を大きくしている原因となっている。

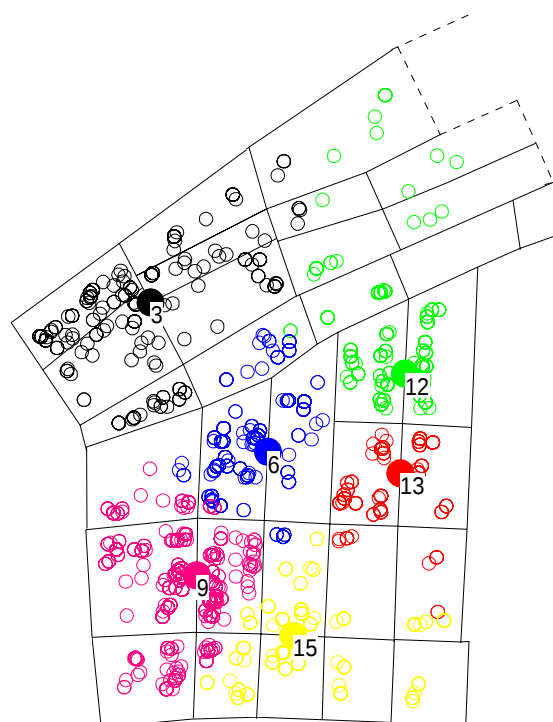
本研究では、路上荷捌き施設の利用実態と設置効果を示すとともに、P-median問題を用いて最適な路上荷捌き施設の候補地の数と場所を検討した。

表 - 2 P を変化させたときの移動距離

P	N	Sum	Average	Max
3	203	18,586	91.6	214
6	685	59,324	86.6	276
9	373	29,462	79.0	269
12	376	27,811	74.0	308
Total	1,637	135,183	82.6	

P	N	Sum	Average	Max
3	203	18,586	91.6	214
6	488	29,789	61.0	147
9	350	24,907	71.2	142
12	371	26,778	72.2	308
15	225	16,106	71.6	180
Total	1,637	116,166	71.0	

P	N	Sum	Average	Max
3	203	18,586	91.6	214
6	488	29,789	61.0	147
9	292	18,157	62.2	129
12	278	17,719	63.7	308
13	167	8,264	49.5	158
15	209	13,797	66.0	167
Total	1,637	106,312	64.9	



<参考文献>

- 1)小谷通泰・田中康仁・中村賢一郎：「都心商業・業務地区における荷捌き行動の特性に関する考察」，第23回交通工学研究発表会論文報告集，pp305-308，2003年10月
- 2)大嶋俊・苦瀬博仁：「大規模小売店舗の荷捌き施設の規模算出に用いる荷捌き処理時間の設定方法に関する研究」，日本物流学会誌第12号，pp103-110，2004年5月