

地区物流の合理化に関する一考察

Rationalization on goods movement in a central business district

小池良宏*・塚口博司**・小原史忠*

By Yoshihiro KOIKE, Hiroshi TSUKAGUCHI and Humitada OHARA

1. はじめに

従来、都市における物流交通に関しては、都市圏レベルで調査が行われ、これに基づいて都市圏レベルでの対策が講じられることがほとんどであった。しかしながら、物流に関する種々の問題点は実際には地区レベルで顕在化することも少なくない。このため、物資流動のメカニズムを把握し、よりよい物流システムを構築するためには、物流を地区レベルあるいは端末交通レベルで捉える視点も必要となる。このようなミクロな視点から物流問題を考えようとするとき、都市圏レベルの物流調査では地区内の細かな流動を捕捉することは困難であり、一方、事業所ごとの発生量調査等では、当該地区全体の物流環境を改善するための貨物車の流動状況の把握はできない。そこで本研究では、従来の調査体系から欠落していた地区内の貨物車の流動状況の分析を行うとともに、荷さばき施設の設置について検討する。次に各事業所が採用している物流形態や輸送システムに関する効果分析を行う。さらに、物流関連交通の削減について検討する。

2. 都心部におけるトラック輸送の実態

(1) 調査の概要

物流調査は通常、トリップ特性を記録する調査票に運転者が記入することによって実施されるが、地区レベルにおける詳細な流動状況を把握するためにはこのような方法では捕捉率が低いと思われる。そこで、本研究では運送業者に協力を求め、調査員をトラックの助手席に同乗させてトラックの行動を逐一記録するという方法をとった。調査は1993年10月28日(木)、29日(金)、1994年10月26日(水)、27日(木)に実施した。調査員は4名であり、この

4名は4日間、トラックの助手席に同乗して調査を行った。調査対象地区は、大阪市都心部に位置し、南北を土佐堀通と長堀通、東西を西横堀と松屋町筋で囲まれた約240haの地区である。調査内容は表-1に示すとおりである。

表-1 調査項目

1	出発地または目的地の所在地、主要目的施設
2	目的施設の業種
3	目的施設の種別
4	駐車場所、施設までの距離、希望どおりの駐車場所か否か
5	降ろした荷物の有無、重量・個数、品目、荷姿
6	積んだ荷物の有無、重量・個数、品目、荷姿
7	出発時刻、到着時刻
8	経路(地図に記入)

(2) トラックの流動特性

トラックが本社を出発していくつかのトリップを行い、再び本社に戻ってくるまでの集配活動の一つのトリップチェーンと考え、これらのトリップチェーンには図-1に示す3通りの組合せがみられた。

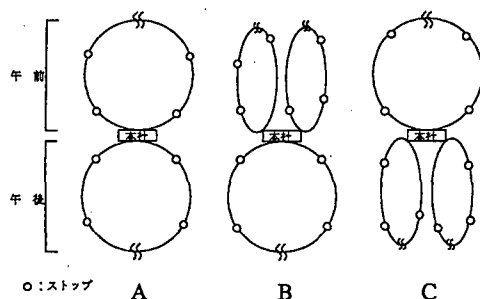


図-1 トリップチェーンのタイプ

駐車場所は、路側が90.9%を占め、次に二重駐車が5.8%、専用荷さばき場が2.4%となっている。

駐車時間は、1分以下の駐車が21.2%であり、5分以下の駐車が65.1%と半数以上を占める。集荷・配送別にみると、集荷では1分以内に集中しているが、配送では5分以内にほぼ均等に分布している。

キーワード 地区物流、物流の合理化、トラックの流動特性

*学生員 立命館大学大学院理工学研究科環境社会工学専攻

**正会員 工博 立命館大学教授 理工学部環境システム工学科
(〒525 草津市野路町1916 TEL0775-61-2735 FAX0775-61-2667)

10分以上の駐車は集荷が21.7%、配送が8.3%と集荷の方が多くっており、平均駐車時間は集荷が8.8分、配送が4.9分であった。

トリップ長は、100m以下のトリップが20.8%で最も多く、500m以下のトリップが71.9%を占める。集荷・配送別にみると、集荷の平均トリップ長は396m、配送は350mであり、集荷の方がやや長い傾向がみられる。次に、トリップ長と横持ち距離の関係を図-2に示す。ここでは横持ち距離として、ドライバーが駐車地点から目的施設を訪問して戻ってくるまでの総徒歩距離を用いた。トリップ長と横持ち距離にはある程度関係がみられ、100m以下の非常に短いトリップの場合には横持ち距離が20m以内の割合が80%を超えているが、100m以上のトリップの場合には横持ち距離がやや長くなり、この割合が60~70%となっている。

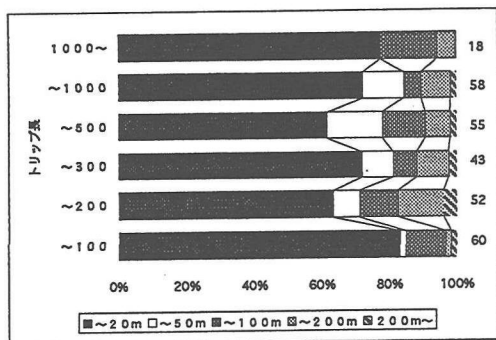


図-2 トリップ長と横持ち距離

(3) トラックの経路選択特性

ドライバーは日頃の経験や当日の交通状況に基づいて、目的地により速く到達できる経路選択を行っていると思われるが、実際には合理的でない経路選択を行っている可能性もある。そこで各ドライバーの経路に関して最短経路の探索を行い、実際に選択された経路と比較することによりドライバーの経路選択特性について分析した。なお、今回の分析では道路交通状況等の時間的な要因は考慮せず、走行距離が最短となるような経路を最短経路とした。

実際の集配活動において訪問施設がノード上（交差点上）に存在していることは少なく、リンク上にある場合が多かったため、最短経路の探索に当っては訪問施設の両側の最寄りのノードを2つ取り上げ、施設の前面道路を通るようにした。なお、ノードの通過順序については、実際にドライバーが施設

を訪問した順に通過するものとした。

最短経路と実経路の差を実経路長で除して距離削減率を求めると、午前が6.6%、午後が7.3%となり、実際の経路より最短経路の方が約7%程度短いという結果が得られた。このような差は距離の長いトリップや、御堂筋以西の街路が直交していない地区のトリップに多く生じている。また、明らかに迂回行動による場合もみられた。

(4) 荷さばき駐車施設の設置について

荷さばき駐車施設は原則として荷主がそれぞれの責任において整備すべきであると考えられるが、小規模な事業所が密集している地区においてはそれが困難である場合が多い。荷さばき駐車施設の整備は道路交通の円滑化につながることから公共側が荷さばきスペースを整備することも考えられ、当面は道路空間内での整備を検討することも必要であろう¹⁾。そこで、調査地区内の小規模事業所の密集地区を取り上げ、荷さばき駐車施設の設置による走行距離や横持ち距離の変化について検討した。整備検討地区は図-3に示す地区であり、対象とした事業所を×で表わす。

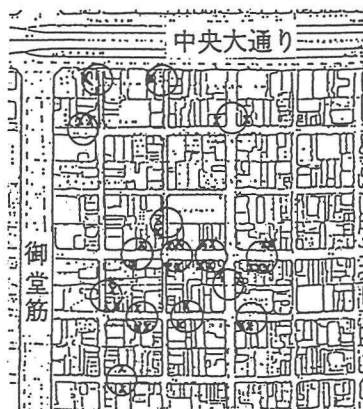


図-3 荷さばき駐車施設の整備検討地区

荷さばき駐車施設整備量の検討は以下の手順で行った。まず訪問施設を地図上にプロットし、荷さばき駐車施設を訪問施設付近の交差点を除く路上に路側帯および歩道の一部を利用して配置する。次に荷さばき駐車施設を中心とし、実態調査によって得られた駐車場所から訪問施設までの直線距離の平均を半径とする円を描き、円内に含まれた施設をドライバーが歩いて訪問するのに適当な施設であると考ええる。そして荷さばき駐車施設を順次増やしていき、総走行距離、横持ち距離を測定する。総走行距離を

測定する際、始点と終点は実際にドライバーが利用した地点とし、配置された荷さばき施設をすべて通る最短経路長を総走行距離とする。横持ち距離については荷さばき施設からすべての施設を訪問して戻ってくるまでの距離とする。また荷さばき施設が複数ある場合、近い方の荷さばき施設を利用するものとし、これらの平均値を横持ち距離とする。

その結果、図に示すように荷さばき施設を配置することによって、対象とした事業所をカバーできると思われる。これは事業所が密集したエリアにおいては、およそ90mの区間に2箇所程度の整備と考えられる。また、実横持ち距離の平均は約45m、本試算の結果においては約40mとなっており、また地区内の総走行距離は実経路が約3100m、本試算の結果が約3400mとなっている。また、路側に駐車する場合は違い、交通障害を招くことが少ないため、このような路上荷さばき施設の配置は合理的なものと考えられる。

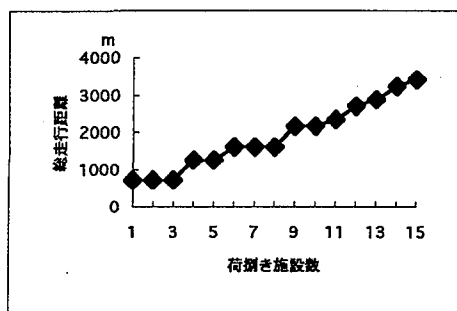


図-4 荷さばき施設数と総走行距離

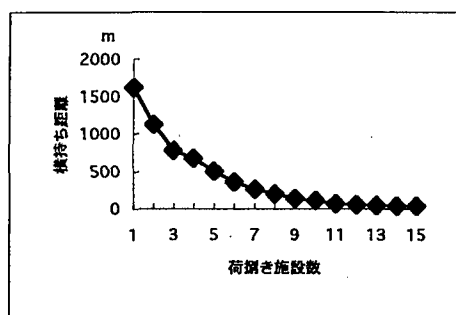


図-5 荷さばき施設数と横持ち距離

3. 事業所における物流合理化策

(1) 調査の概要

従来、荷さばき駐車発生量に関しては、事業所規模との関係が分析されてきたが、荷さばき駐車発生

量は単に事業所規模だけでなく、当該事業所で採用されている輸送システムや物流合理化の程度に依存するものである。このため、荷さばき駐車施設規模の算定においては、事業所における物流実態を詳細に分析することが必要である。しかしながら、企業レベルの物流合理化策を交通計画の立場から評価する試みは少なかったように思われる。そこで本章では、郊外に物流センターを設置し、都心部の本社から物流機能を一部移した企業を取り上げ、物流センター整備が貨物車の発生量の削減に及ぼす効果について分析した。ここでは大阪市の船場地区に本社がある繊維関係の卸問屋で、郊外に物流センター（デポ）を有するA社において荷さばき駐車特性を調査した。A社は以前には本社の敷地内に設置された荷さばき場ですべての商品を扱っていたが、周辺における交通混雑による物流活動の効率性の低下、ならびに都心の本社スペースの有効活用の観点から、1984年に茨木市に、1986年には箕面市に配送センターを設置した。

(2) 郊外物流センターの設置効果

A社における物流パターンの現状を図示すると図-6のようである。すなわち、商品の流れには大別して2通りある。一方は本社に従来通り入荷するものであり、他方は本社に商品は送られず、郊外の物流センターから顧客に直接輸送されるものである。後者の流れはセール期間中に行われる「セット販売」と称する大口の販売形態の場合であり、A社の売り上げの約3割を占めている。調査はこのような販売形態をとっている時期に実施している。なお、郊外デポを経由して商品が本社に入荷することはないシステムとなっているため、図-6に示すように、本社から郊外デポへは一方の輸送となる。本調査では、図-6に示すA,B1,B2,B3,C1,C2,D1,D2の台数すべてを把握した。これを図-6中に示す。本社における搬入台数は552台（A）、搬出台数は109台（B1+B2+B3）の合計661台であるが、もし郊外に物流センターが整備されていなければ、本社におけるトラック搬入台数は656台（A+C1+C2）、搬出台数は151台（B3+D1+D2）の合計807台と推定される。したがって、都心部の断面における交通負荷は146台軽減されており、これは郊外デポが設置されていない場合における本社への推定流出入台数の18.1%に当たる。しかも、物流センターでは4トン車以上が大半を占めるのに対し、都心部の本社では2トン車級のトラッ

クが多いため、交通負荷は実際にはこの値以上に軽減されていると考えられる。

A社においては過去にトラックの流入出調査が実施されている。この結果を表-2に示す。まず搬入台数に関して比較すると、A社では最近の10年間に延べ床面積が約1.5倍に増加し、およそ45000m²となっているが、現時点の搬入台数は1984年の台数よりも少なくなっている。また、搬出台数で比較すると、1980年の台数の3/4程度となっている。このようにA社では近年企業規模が大きくなっているにもかかわらず、郊外物流センター設置の効果により、都心部での交通負荷は10数年前の水準以下に抑えられていることがわかる。

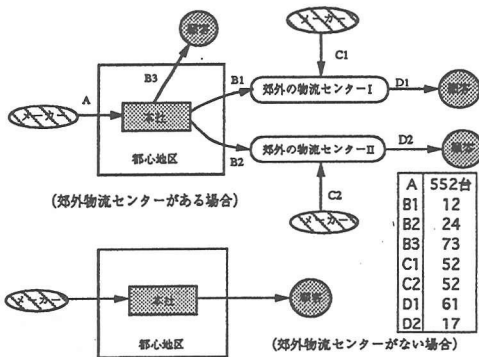


図-6 トラック流動状況

表-2 搬出入台数の推移

調査年月	搬入	搬出	延べ床面積
1971年12月	371台	133台	
1975年12月	444	124	
1980年12月	*	200	28700m ²
1984年12月	598	*	31500
1993年11月	552	109	45000

4. 物流合理化に関する効果分析

本研究では、都心地区におけるトラックの流動特性に関するミクロ調査を実施し、トラック輸送の実態を明らかにするとともに、企業レベルでの物流合理化策である郊外物流センターの整備効果を、都心部における搬出入台数の減少として定量的に把握した。また、荷さばき駐車施設整備に関しては、荷さばき駐車施設の設置と走行距離や横持ち距離の関係について検討した。

このような知見に基づき、図-7に示すフローに

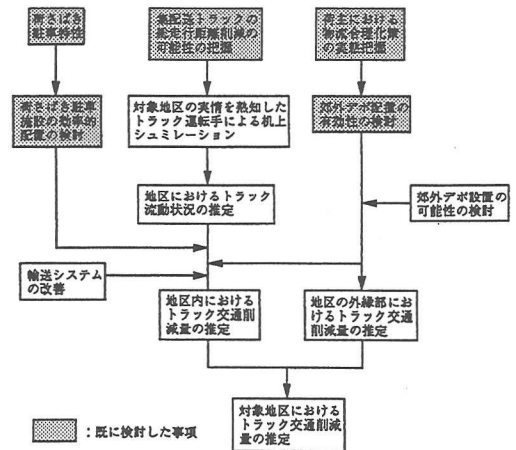


図-7 地区物流合理化の効果分析フロー

よって、物流合理化に関する効果分析が可能となると考えている。すなわち運送会社側の合理化策に関しては、対象地区を熟知したドライバーによる机上シミュレーションを行い、通常ドライバーがどのような経路を選択し、どのような順序で施設を訪問するかを把握する。それにより地区におけるトラックの流動状況を推定し、道路交通情報の提供や共同輸送システムの導入などによりどの程度トラック交通が削減できるかを明らかにする。

荷主側の合理化策に関しては、地区内のどの程度の事業所がこのような合理化を行い、郊外デポを設置することが可能であるかを検討する。その結果をもとに、地区内に流入するトラック交通の削減量を推定する。

以上の分析を行うことにより、運送会社側と荷主側の合理化策により都心部におけるトラック交通量削減効果を定量的に把握する。結果は講演時に報告する。

参考文献

- 1) 土木学会：地区交通計画、国民科学社、1992
- 2) 塚口博司、小池良宏：都心部におけるトラック流動特性の分析と地区物流合理化に関する一考察、交通工学研究発表会・論文集、1994
- 3) 塚口博司、小池良宏、小原史忠：都心部における集配送トラックのトリップ特性分析、土木学会関西支部年次学術講演概要、1995
- 4) 塚口博司、小池良宏、小原史忠：トラックの集荷配送特性と路上荷さばき駐車施設の配置に関する一考察、土木学会第50回年次学術講演会講演概要集第4部、1995