

## 物流システム導入による商業業務地区での駐車スペース算定方法の研究

Estimation method of parking spaces at commercial districts due to  
improvement in the physical distribution system

東京商船大学大学院

岩尾詠一郎

東京商船大学

苦瀬博仁

韓国明智大学

琴基正

**abstract:** The delivery of consumer goods and commodities to stores in order to support urban lives is one of the most vital activities in the city. Efficient urban goods movement starts with an efficient system for loading/unloading, pick-up/delivery, and commercial truck which may be carried out parking spaces. In this paper, a simulation analysis using the WITNESS simulation package was performed for each type of improvement in the delivery system, loading/unloading system, and the commercial truck with the aim of reducing the waiting time of trucks in the parking lot, and decreasing the withholding time of goods in the parking spaces of commercial districts

keywords : Logistics、Delivery Activities、Loading/unloading Activities

## 1. はじめに

都心に立地する商業用途や業務用途の大規模施設では、商品の搬入や廃棄物の搬出も多いため、貨物自動車(以下、物流車)の交通が集中している。このため、交通混雑の深刻化、違法駐車増加、 $\text{No}_x$ 、 $\text{CO}_2$ の発生量増加、駐車施設をさがすためのうろつき交通の発生により、交通渋滞や環境汚染などの問題を引き起こしている。

この原因の1つに、物流車が集中する都心の商業業務地区における、物流車専用の駐車施設の不足があげられる。

そこで本研究では、商業業務地区(大規模な商業施設や業務施設が集中する地区)における地区物流活動に着目し、物流車の駐車待ち時間が生じない範囲での駐車ロット数(物流車が荷捌き活動を目的に、駐停車を行うためのスペース数)の算出方法を明らかにし、大規模商業施設の立地によって生じる、交通渋滞や環境問題を軽減の方法論を明らかにすることを目的とする。

## 2. 研究の特徴と方法

### 2-1 従来の研究と本研究の特徴

都心の商業業務地区の駐停車・荷捌き活動に関する従来の研究には、大規模商業地の集配送問題に焦点を当て、端末物流施設計画の提案をしている研究<sup>1)</sup>、共同輸送を都市全域に適用した場合の効果を、物流車の投入台数と限界輸送時間から明らかにしている研究<sup>2)</sup>、建物内共同配送の実施方法と課題を事例をもとに評価している研究<sup>3)</sup>、共同物流デポの設置と、集配送活動の変化にともなう $\text{CO}_2$ 排出量の削減効果を実証している研究<sup>4)</sup>、都市物流施策の違いが共同集配送事業の採算性に及ぼす影響を、物流コストと時間短縮の2つの指標から判断している研究<sup>5)</sup>、等がある。

これらの研究は、配送活動や荷受け施設整備に限定した研究であり、物流活動を、配送活動と駐停車活動、荷捌き活動という一連のものとして扱っているわけではない。

そのため、著者らは今までに、都心の商店街を対象に、駐停車活動と荷捌き活動の2つに着目し、駐車時間を削減するための、駐車ロット数と搬送活動の改善方法を検討した研究<sup>6)</sup>や、百貨店を対象に、商取引活動と、配送・駐停車・荷捌き活動を総合的に考え、駐車待ち時間を削減する改善施策の研究<sup>7)</sup>を行ってきた。

しかしながら、これらの研究は、駐車待ち時間削減効果に限定した研究であり、駐車ロット数の削減効果を明らかにしているわけではない。

そこで、本研究では、端末物流施設を中心に、端末物流施設へ到着する商品の配送と端末物流施設内の荷捌き活動効率化のために、都心の商業施設(商店街・百貨店)への配送活動と施設内荷捌き活動を対象に、配送業務共同化、検品の外部委託など商取引の改善による、駐車ロット数削減効果を、商店街と百貨店について検討するところに特徴がある。

## 2-2 研究の方法

本研究は、以下のとおりに進める。

①地区の物流活動を地域間物流、都市内物流と比較し定義する。(3-1)

②地区の物流活動を16に細分類する。(3-2)

③地区の物流活動の効率改善施策の考え方を示し、施設整備に関するハードな施策と、規制・誘導に関するソフトな施策を述べ、商店街・百貨店別に改善施策の検討を行う。(4章)

④駐車待ち時間を削減のための施策について行うシミュレーション分析の方法を示す。(5章)

⑤商店街を対象にシミュレーション分析を行う。(6章)

⑥百貨店を対象にシミュレーション分析を行う。(7章)(図1)

## 3. 地区の物流活動

### 3-1 地区の物流活動の定義

都市の物流は、輸送の距離と対象となる物流活動の違いから、(1)地域間物流(1→1の長距離輸送)、(2)都市内物流(多→1、1→多の短距離の集荷・配送)、(3)地区物流(駐停車・荷捌き活動)の3つに分類される。

このうち、地区物流とは、地区内で物流車が走行し(配送)、地区内で駐停車し(駐停車)、ある建物に物資の搬送し(荷捌き)、物流車が地区から出ていく(配送)までの活動である。

このとき配送では、地区街路(交通路:リンク)を利用し、駐停車活動と、荷捌き活動では、商店・事務所・住宅等(ノード:端末物流施設)を利用する。(図2)

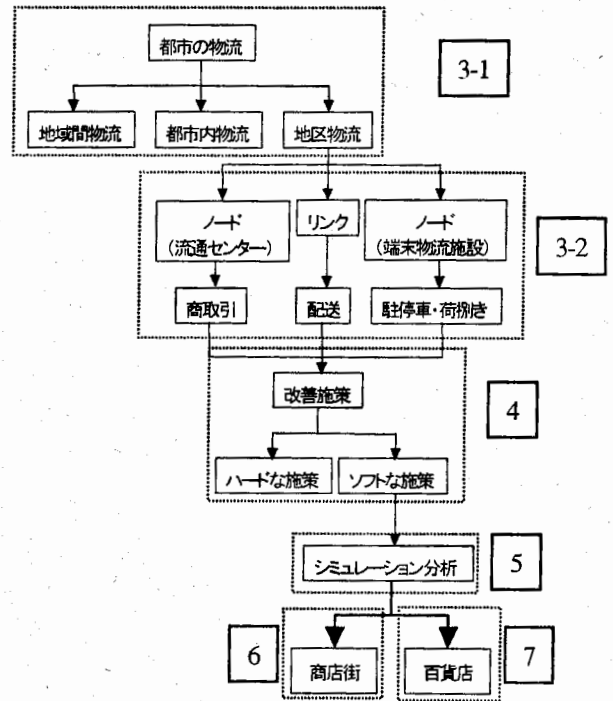


図1 研究の方法

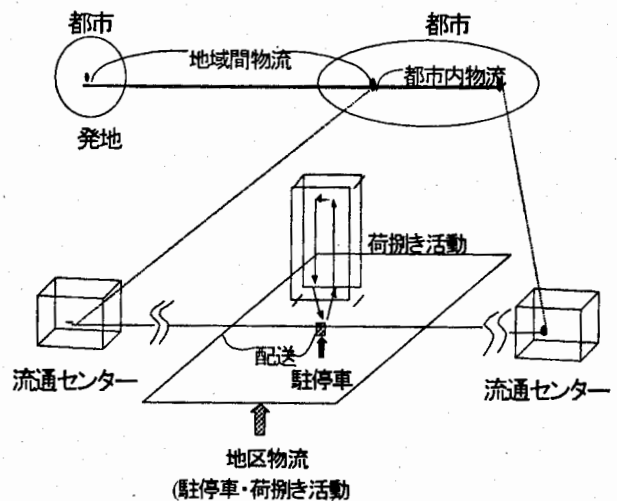


図2 都市の物流における物流活動の分類

### 3-2 地区の物流活動の細分類

上記の地区物流活動のうち、駐停車と建物への搬送(荷捌き)は、表1のように16の活動に細分類することができる。

ただし、本研究では、流通センターでの事前検品も考えるため、流通センター(ノード)の物流活動も研究の対象とする。(表1、図3)

## 4 地区物流活動の効率改善施策の検討

### 4-1 地区物流活動の効率改善施策

地区物流活動における、物流車の駐車待ち時間短縮のための効率改善施策は、ノード(流通センター)、リンク(輸配送)、ノード(端末物流施設)について施策を考えることができる。(表3)

ノード(流通センター)での商取引の変更(例えば、事前検品)により、次ノード(端末物流施設)での荷捌き時間が短縮できれば、結果として駐車待ち時間が削減できる。また、端末物流施設での検品作業を、流通センターで集約して行うことで、流通センターから端末物流施設までの一連の配送活動と、駐停車・荷捌き活動の時間短縮が計れる可能性がある。

リンク(配送)では、配送を効率的に行い(配送業務共同化等)物流車の到着台数を削減できれば、結果として次ノード(端末物流施設)での駐車待ち時間が削減できる。

次に、ノード(端末物流施設)で、荷捌き活動時間が短縮できれば、結果として駐車待ち時間が削減できる。

これらの施策には、施設整備(ハードな施策)と規制・誘導(ソフトな施策)が考えられる。

### 4-2 施設整備(ハードな施策)

施設整備によるハードな施策には、①ノード(流通センター)における、「物流施設整備」(広域物流拠点、都市内配送拠点、都心物流デポ)、②リンク(交通路)における、「道路整備」(道路の新設、道路の拡幅、トラック専用レーン設置、信号の設置)、③ノード(端末物流施設)における、「駐車施設整備」(公共駐車場整備、路外駐車施設整備、トラック・ベイの設置、パーキング・メータの設置、建物内駐車施設整備等)と、「建物内搬送設備」(建物内地下搬送通路の整備、縦持ち搬送設備の整備、建物内荷捌き施設整備、横持ち搬送の機械化)がある。

表1 地区物流活動の細分類

地区物流活動	
ノード (流通センター)	① 検品・仕分け
リンク	② 配送
ノード (端末物流施設)	③ 荷降ろし
	④ 往路横持ち搬送
	⑤ 検品・仕分け
	⑥ 横持ち搬送
	⑦ 縦持ち搬送
	⑧ 横持ち搬送
	⑨ 荷受け
	⑩ 検品・仕分け
	⑪ 横持ち搬送
	⑫ 縦持ち搬送
	⑬ 横持ち搬送
	⑭ 復路横持ち搬送
	⑮ 積み込み
	リンク

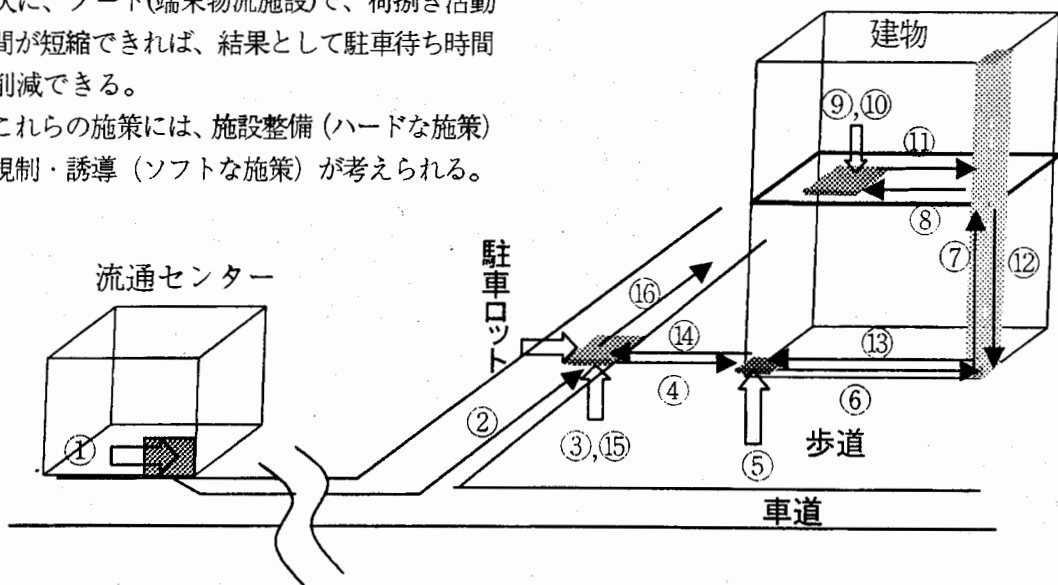


図3 地区の物流活動の分割

### 4-3 規制・誘導 (ソフトな施策)

規制・誘導によるソフトな施策には、①ノード(流通センター)における、「流通システム」(納品代行、検品作業委託)、②リンク(交通路)における、「輸送システム」(配送業務共同化)、「配送システム」(配送ルート探索、最適経路誘導)、「物流TDM」(通行時間規制、進入規制)、「情報システム」(道路情報システム、駐車場案内システム、運行管理システム)、③ノード(端末物流施設)における、「駐停車・荷捌きシステム」(乗用車・物流車時間帯別利用区分)、「物流TDM」(荷役時間規制、路外駐車場への誘導)、「情報システム」(EDI)がある。(表3)

### 4-4 施設別の効率改善施策の検討

本研究では、物流車の駐車待ち時間削減の効率改善施策として「納品代行」(配送業務共同化+検品作業委託)、「検品作業委託」、「配送業務共同化」、「駐車施設の利用区分変更」の4つを取り上げることとする。

①「納品代行」(配送業務共同化+検品作業委託)とは、複数の業者の納入商品を単一の届け先にまとめて配送するとともに、流通センター等で事前に検品を行うことである。これにより、商品の荷受け側では配送車両が少なくなる。

②「検品作業委託」とは、検品作業を端末物流施設の荷受け場所ではなく、流通センター等で事前に行うことである。これにより、端末物流施設内の検品作業が省略できる。

③「配送業務共同化」とは、特定地区内の荷主を対象に、複数の輸送業者や荷主が配送車両を共同利用することである。これにより、端末物流施設に到着する物流車数が削減できる。

④「駐車施設の利用区分変更」とは、乗用車専用の駐車施設を物流車専用の駐車施設として利用することである。これにより、駐車施設の増設ができる。

表3 地区物流活動の効率改善施策

		商取引	
		ノード(流通センター) ←	→ ノード(端末物流施設)
		リンク(輸・配送)	
	ノード(流通センター)	リンク	ノード(端末物流施設)
効率改善施策(ハードな施策)	<ul style="list-style-type: none"> <li>物流施設整備</li> <li>広域物流拠点</li> <li>都市内配送拠点</li> <li>都心物流デポ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>道路整備</li> <li>道路の新設</li> <li>道路の拡幅</li> <li>トラック専用レーン設置</li> <li>信号の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐車施設整備</li> <li>公共駐車場整備</li> <li>路外駐車施設整備</li> <li>トラック・ベイの設置</li> <li>パーキング・メータの設置</li> <li>建物内駐車施設整備</li> <li>建物内搬送設備</li> <li>建物内搬送通路の整備</li> <li>縦持ち搬送設備の整備</li> <li>建物内荷捌き施設整備</li> <li>横持ち搬送の機械化</li> </ul>
効率改善施策(ソフトな施策)	<ul style="list-style-type: none"> <li>流通システム</li> <li>納品代行</li> <li>検品作業委託</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸送システム</li> <li>配送業務共同化</li> <li>配送システム</li> <li>配送ルート探索</li> <li>最適経路誘導</li> <li>物流TDM</li> <li>通行時間規制</li> <li>進入規制</li> <li>情報システム</li> <li>道路情報システム</li> <li>駐車場案内システム</li> <li>運行管理システム</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>駐停車・荷捌きシステム</li> <li>乗用車・物流車時間帯別利用</li> <li>建物内搬送活動の委託</li> <li>物流TDM</li> <li>路外駐車施設への誘導</li> <li>荷役時間規制</li> <li>駐車時間規制</li> <li>情報システム</li> <li>EDI</li> </ul>

## 5. シミュレーション分析の方法

本研究の目的は、都心に集中する物流車の駐車待ち時間の短縮にある。そこで、効率改善施策の有効性を明らかにするために、都心の商店街・百貨店の地区物流活動を再現し、施策の有効性を比較検討する。シミュレーション分析は、工場や店舗における物資の移動・搬送を再現するシミュレータ(WITNESS)を用いる。

評価指標は、研究の目的にあわせて、物流車1台当たりの平均駐車待ち時間とする。シミュレーションの手順は、①商店街・百貨店の地区物流活動の実態を明らかにするために、調査を行う。②調査結果をもとに、各商業施設での物流車の到着台数を明らかにするために、商店街・百貨店別に物流車発生集中原単位を算出する。③シミュレーションで用いる改善施策を明らかにするために、駐車待ち時間削減のためのソフトな改善施策を、商店街・百貨店別に検討する。④商店街・百貨店別にシミュレーション分析を行い、駐車待ち時間を計算する。⑤駐車ロット数の算出式を求める。(図4)

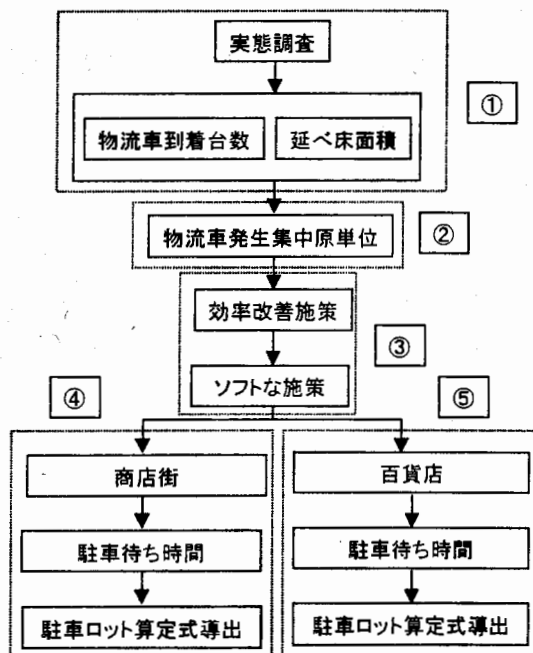


図4 シミュレーションの手順

## 6. 商店街のシミュレーション分析

### 6-1 商店街の駐停車・荷捌き活動実態調査

商店街の実態調査では、千葉市中央区の中心商店街を対象に、オフィス・飲食店・物販店などへの物資搬入を目的に駐停車する物流車とその作業員の活動を調査する。

調査は、平成8年11月12日(火)の午前7時50分～午後4時までの間に、調査対象地区に到着した全物流車を対象に、到着から出発まで配送・荷捌き活動の目視追跡調査を行った。なおこの調査は、7名の調査員が各自ストップウォッチを用い、駐停車場所・物資搬入先とともに、作業時間を秒単位で計測するものである。

この結果、以下のことが明らかとなった。①物流車ピーク時間帯は、10:00～11:00の間であった。②物流車は、物資の搬入先の直近に駐車を行う。③横持ち搬送には、手持ちと台車がある。なお、搬送方法・納品方法のデータは収集できなかった。(表4)

### 6-2 商店街の物流車の発生集中原単位

商店街の物流車発生集中原単位は、実態調査で得られたA～Eの5街区に到着した物流車数を、地図<sup>13)</sup>で計算した街区別の総延べ床面積で除することで求めた。(表5)

その結果、千葉市中心商店街の物流車発生集中原単位は、22.54(台/ha)となった。

表4 商店街の調査結果

調査項目	商店街
物流車ピーク時間帯	10:00～11:00
物流車の駐停車場所	物資搬入施設の直近
横持ち搬送手段	手持ち 台車
配送方法	—
納品方法	—

表5 商店街の原単位

商店街	物流車到着台数(台)	総延べ床面積(ha)	物流車発生集中原単位(台/ha)
A街区	29	0.511	56.751
B街区	38	2.146	17.707
C街区	23	1.270	18.110
D街区	11	0.461	23.861
E街区	23	1.113	20.665
合計	124	5.501	22.541

### 6-3 商店街の施策の検討

商店街では、駐車待ち削減のための効率改善施策として、「配送業務共同化」と、「駐車施設の利用区分変更」の2つを考える。

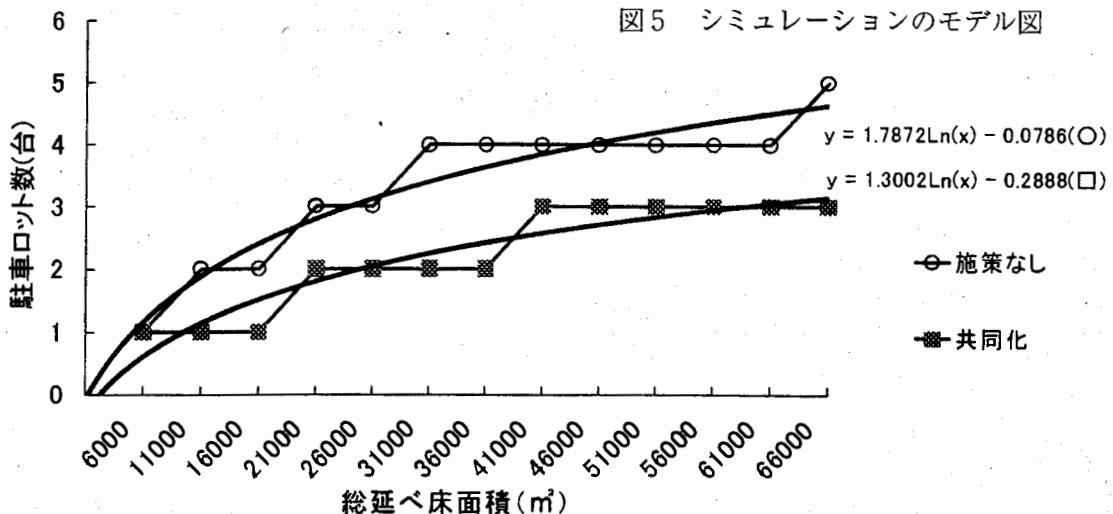
シミュレーションでは、「配送業務共同化」は、現状を、小型の物流車の平均積載率である17.5%と設定し、共同化を行った場合の積載率を倍と仮定した。つまり、この共同化によって、物流車62台の削減が期待できる。

「駐車施設の利用区分変更」は、駐車待ちがなくなるロット数まで変化させた。

### 6-4 商店街のシミュレーション分析

商店街のシミュレーションでは、千葉市の中心商店街の2街区(幹線道路に囲まれた区域2つA地区、B地区)を参考に、街区の大きさを8300㎡(10のビル、延べ床面積26000㎡)、駐車ロット数を5、物流車到着台数を平日の平均である124台と設定し、改善施策(配送業務共同化、駐車施設利用区分変更)ごとに駐車待ち時間を算出する。(図5)

また、この地区の建ぺい率が80%、容積率が800%であったので、本研究では、この地区の延べ床面積の最大値を、容積率を最大に利用した面積である66000㎡までの床面積が実現可能であると考えた。このことから、6000㎡~66000㎡まで5000㎡ごとに商店街の物流車発生集中原単位を乗することで、その地区の物流車到着台数を変化させ、駐車待ち時間が0となる駐車ロット数を求めた。



これにより、想定した地区で、建築面積が変化したときの駐車ロット数が明らかとなった。

シミュレーション分析の結果、この街区では、総延べ床面積が現状の26000㎡の時、施策なしの場合は、物流車専用の駐車ロットを3つ設置することで、駐車待ちをなくすることができる。

一方で、効率改善施策として、「配送業務共同化」を導入した場合は、物流車専用の駐車ロットを2つで設置することで、駐車待ちをなくすることができる。つまり、「配送業務共同化」を導入することで駐車ロット数の削減が可能であることが明らかとなった。

また、効率改善施策として「配送業務共同化」を導入した場合は、地区の総延べ床面積が21000㎡以下であれば、物流車専用の駐車ロット数を1つ設置することで物流車の駐車待ちをなくすることができる。(図6)

## 6-5 商店街の必要な駐車ロット数の算出

シミュレーションにより得られた総延べ床面積と駐車ロット数の関係から、総延べ床面積当たりの駐車ロット数を求めるために、回帰分析を行い、以下の回帰式が得られた。(図6参照)

$$y_1 = 1.403 \ln(x) + 0.951, \quad r = 0.918 \quad (\text{式3})$$

$$y_2 = \ln(x) + 0.496, \quad r = 0.846 \quad (\text{式4})$$

ここで、

- y1: 施策なしの時の駐車ロット数 (台)
- y2: 配送共同化導入時の駐車ロット数 (台)
- x: 総延べ床面積 (ha)

この結果、改善施策を導入しない場合の算出式は式3となり、配送業務の共同化を導入した場合は式4となった。

このことから、配送共同化を行うと、駐車ロット数が、28.7% (1.403と1.0の比) 削減できることが明らかとなった。(表10)

なお、物流車到着台数が倍増した場合は、総延べ床面積を倍増させることで、必要な駐車ロット数が求まる。

## 7. 百貨店のシミュレーション分析

### 7-1 百貨店の荷捌き場の実態調査

百貨店の実態調査では、都内の3つの百貨店6店舗、2つの流通センターを対象に、荷捌き場の現況と納品方法のヒアリングを行った。

この結果、以下のことが明らかになった。①物流車ピーク時間帯は、開店前の8:30~10:00である。②駐車場所は、建物内駐車施設である。③横持ち搬送手段には、手持ち、台車、ロールボックスがある。④配送方法には、ルート配送と店舗別ピストン輸送がある。⑤店舗への納品方法には、直送便、センター便、納品(検品)代行便、納品代行の4つがあり、約85%が直送便である。⑥百貨店の店舗での検品作業時間は、商品1個当たり平均約32秒であった。なお、調査の結果、端末物流施設での物流車の平均の駐車時間が、約3分であったことから、駐車時間における検品時間の占める割合は約17.0%となる。(表6)

### 7-2 百貨店の物流車の発生集中原単位

百貨店の物流車発生集中原単位も、商店街と同様に、調査で得られた店舗別の物流車到着台数を店舗の総延べ床面積で除することで求めようとした。しかしながら、調査で得られた物流車到着台数と、店舗の総延べ床面積の間に相関関係が見られなかった。(表7)

これは、それぞれの店舗で物流車の到着台数削減の改善施策導入が考えられる。そこで本研究では、物流車到着台数が多い店舗(Y店)の調査結果をもとに原単位を算出した。

その結果、百貨店の物流車発生集中原単位は、118.18(台/ha)となった。

### 7-3 百貨店の施策の検討

百貨店では、物流車を、流通センターを経由する物流車(納品代行便)と、流通センターを経由しない直送便の2つに分類し、このうち、直送便のみを対象に、駐車待ち削減のための効率改善施策として、「検品作業委託」、「配送業務共同化」、「納品代行」、「駐車施設の利用区分変更」の4つを考える。

表6 百貨店の調査結果

調査項目	百貨店
物流車ピーク時間帯	8:30~10:00
物流車の駐停車場所	建物内駐車施設
横持ち搬送手段	手持ち 台車 ロールボックス
配送方法	ルート配送 ピストン輸送
納品方法	直送便 センター便 納品(検品)代行便 統合納品
検品作業時間	32秒/個

表7 百貨店の原単位

百貨店	物流車到着 台数(台)	総延べ床 面積(ha)	物流車発生集 中原単位(台/ha)
X店	187	5.069	36.891
Y店	650	5.500	118.182
Z店	460	6.325	72.727
合計	1297	16.894	76.773

シミュレーションでは、「検品作業委託」は、現状を、調査結果から得られた32s/個と設定し、検品を委託した場合の検品作業時間を0とした。つまり、この検品作業委託によって、この検品作業委託によって、駐車時間の約35.6%の削減が期待できる。

「配送業務共同化」は、現状の積載率を小型の物流車の平均積載率である17.5%と設定し、共同化を行った場合の積載率を倍と仮定した。つまり、この共同化によって、物流車275台の削減が期待できる。

「納品代行」は、現状を、共同化と同様に、17.5%と設定し、納品代行を行った場合の積載率を倍とし、検品作業時間を0と仮定した。つまり、物流車275台の削減、及び駐車時間の約36.5%の削減が期待できる。

「駐車施設の利用区分変更」は、駐車待ちがなくなるロット数まで変化させた。(表8)

#### 7-4 百貨店のシミュレーション分析

百貨店のシミュレーションでは、調査を行った百貨店の店舗のうち、物流車の集中量が多く、また、物流車の到着台数を削減するための工夫が行われていないY店を参考に、荷捌き場面積を650㎡、物流車の到着台数を平日の平均である650台と設定し、このうち、直送便約550台を対象に、改善施策(納品代行、検品作業委託、配送業務共同化、駐車施設利用区分変更)ごとに駐車待ち時間を算出する。(図7)

また、このとき百貨店の総延べ床面積を10000㎡~100000㎡まで5000㎡ごとに百貨店の物流

車発生集中原単位を乗することで、その地区の物流車到着台数を変化させ、駐車待ち時間が0となる駐車ロット数を求めた。

シミュレーション分析の結果、総売り場面積が50000㎡の場合、検品作業委託による駐車ロット数削減効果が無いが、総延べ床面積が55000㎡以上の店舗の場合、どの改善施策を導入しても駐車ロット数の削減効果があることが明らかになった。

また、特に効率改善施策として「納品代行」を導入した場合の駐車ロット数の削減効果が大きいことが明らかとなった。(図8)

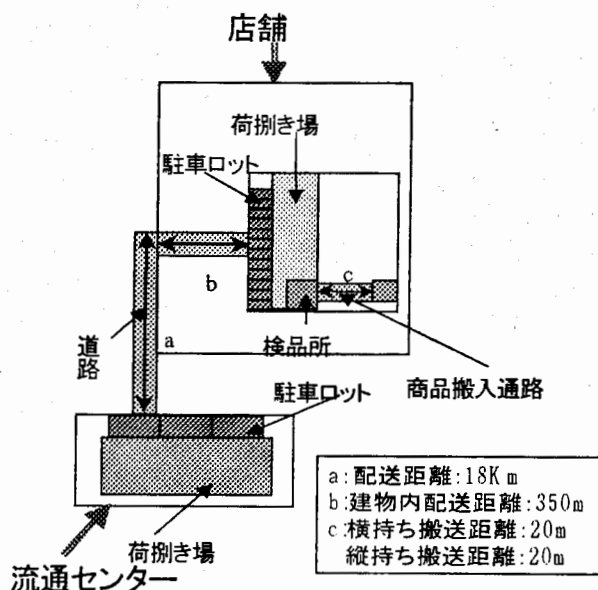


図7 百貨店のシミュレーションモデル図

表8 駐車待ち時間短縮の改善施策

物流施設	改善施策		操作指標	導入前	導入後
ノード (流通センター)	流通システム	納品代行	積載率	17.50%	35%
			検品時間	32秒/個	0秒/個
		検品作業の委託	検品時間	32秒/個	0秒/個
リンク	輸送システム	配送業務共同化	積載率	17.50%	35%
ノード (端末物流施設)	駐停車・荷捌きシステム	駐車施設利用区分変更	駐車ロット数	現状	駐車待ち0のロット数



### 7-5 百貨店の必要な駐車ロット数の算出

商店街と同様に、百貨店の総延べ床面積当たりの駐車ロット数（原単位）を求め、百貨店の場合には、個別の3店舗を対象にしているため、集中量の原単位は、中央値（118.18台/ha）を採用し、分析も実際の百貨店の総延べ床面積の範囲にとどめた。これにより、以下の回帰式が得られた。（図8参照）

$$z1=4.659\ln(x)-2.459, r=0.945 \quad (\text{式7})$$

$$z2=3.476\ln(x)-1.485, r=0.910 \quad (\text{式8})$$

$$z3=4.318\ln(x)-2.460, r=0.945 \quad (\text{式9})$$

$$z4=3.108\ln(x)-1.904, r=0.944 \quad (\text{式10})$$

ト数（台）

ここで、

z1：施策なし時の駐車ロット数（台）

z2：共同化導入時の駐車ロット数（台）

z3：検品作業委託時の駐車ロット数（台）

z4：納品代行（配送共同化と検品委託）時の駐車ロット数（台）

x：百貨店の総床面積(ha)

以上の回帰分析の結果をもとに、効率改善施策別の効果を明らかにするために、施策なしの場合の駐車ロット数算出式と各施策の算出式を比較する。

必要な駐車ロット数の削減比率は、共同化導入では25.4%（0.746）、検品作業委託では7.3%（0.927）、納品代行では33.3%（0.667）となり、納品代行、配送共同化、検品委託の順で、駐車ロット数が削減できることが明らかとなった。（表9）

### 8. おわりに

効率改善施策として配送業務共同化を導入した場合は、物流車の台数を半数と仮定した。つまり、物流車数を50%（約275台）削減したとしても、駐車ロット数は商店街で28.7%、百貨店では25.4%の削減にしかない。

次に百貨店について、検品作業を外部委託した場合は、物流車を削減しないものの、駐車時間が約36%削減され、7.3%の駐車ロット数の削減が可能となる。

表9 改善施策別の駐車ロット数の削減率

	商店街	百貨店
配送業務共同化	0.287	0.254
検品作業委託	-	0.073
納品代行 (共同化+検品委託)	-	0.333

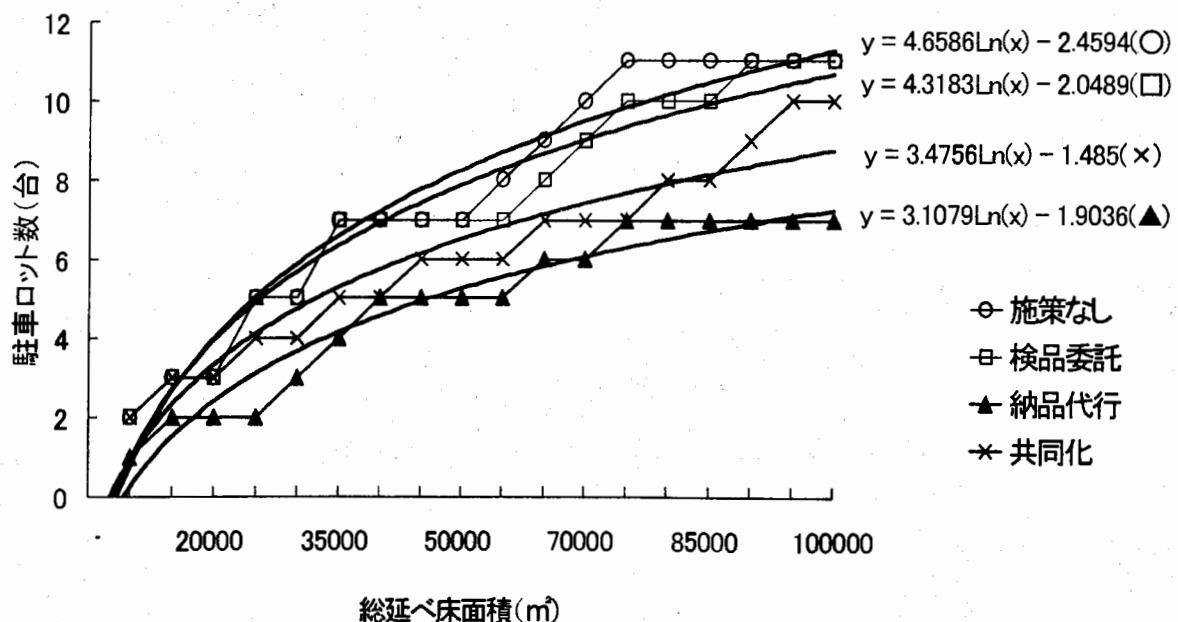


図8 総延べ床面積と駐車ロット数の関係（百貨店）

さらに百貨店について配送共同化と検品委託の両方を行う納品代行では、33.3%の駐車ロット数の削減となった。

これは、端末物流施設内の横持ち搬送機器が整備されていない、もしくは、エレベータ数が不足していると、端末物流施設内の荷捌き場などで物資の滞留が生じる。このため、駐車時間や駐車待ち時間削減のための効率改善施策を導入したとしても、期待通りの駐車ロットの削減効果は見込まれない。

以上のことから、以下のことが明らかとなった。

①駐車待ちを生じさせないように駐車ロット数を計画するときは、配送共同化や検品外部委託を検討し、可能な施策から導入していくことが重要であり、さらに両者を同時に行う納品代行は、相乗効果が見込めることになる。

②駐車待ちという交通現象の解決に、検品の外部委託など流通システムの改善も有効であることを示している。

③これらの駐車ロット数を確保できない場合には、物流車の駐車待ちが生じるため、駐車ロットの確保とともに、駐車待ちのスペースを確保する必要がある。

④これらの改善施策のうち、「配送業務共同化」「納品代行」は、生鮮食品を多く扱っている直送便が流通センターを経由することを想定した改善施策である。これらの施策の導入が難しい場合は、「検品作業委託」により、商取引方法の変更で、より短期で安価に改善できる。

以上のことから、地区の物流問題の解にあたって、輸送システム（配送共同化など）、流通システム（検品委託など）を同時に検討するとともに、さらには荷捌きシステム（荷捌き場での機械化・自動化など）を含めて総合的に検討することで、地区物流問題の解決方法が明らかになる可能性を明示できた。

今後の課題としては、本シミュレーション分析で対象とした改善施策である、「検品作業委託」、「納品代行」「配送業務共同化」に対する感度分析とともに、横持ち搬送活動の効率化のため

の施策である、機械化・自動化や、縦持ち搬送手段であるエレベータ増設など、施設内作業の効率改善施策も考慮する必要もある。

参考文献：

- 1) 高田邦道：大都市商業地の集配と施設計画、都市計画154号、昭和63年9月、pp.51～59
- 2) 鹿島茂：共同輸送の導入効果計測法に関する研究、日本都市計画学会論文集、pp.445～450、昭和58年
- 3) 鹿島茂、芦田昇：建物内共同配送の実施方法と課題、土木計画学研究No.15(2)、pp.9～10、1992年
- 4) 英平他、都市物流の削減と円滑化のための共同物流デポ計画—特に、二酸化炭素排出の少ない交通体系の形成の観点から—、日本都市計画学会論文、pp.73～78、1994年
- 5) 苦瀬、岩尾、朴、慶田：大都市中心部の端末物流における荷役・搬送活動のシミュレーション分析、日本都市計画学会学術研究論文集、No.32、PP.589～594、1997
- 6) 岩尾、苦瀬、朴、深田：店舗内の物流を含めた百貨店の配送における効率改善施策の比較分析、日本都市計画学会学術講演論文集、No.33、P.P.223～228、1998
- 7) 高橋、高田、岐美、苦瀬、岩尾、嶋野、根本、片山、百合元：都市物流システム改善の新たな取り組み、土木計画学・講演集No.21(1)、P.P.627～634、1998
- 8) 岩尾、苦瀬：都心の業務商業地区における物流車の駐停車・荷捌き活動の効率化の研究、日本物流学会・第16回全国大会予稿集、pp.54～57、1999年9月
- 9) 苦瀬博仁：都市内物流における端末物流施設計画のあり方に関する研究、日本交通政策研究会、1997年9月
- 10) 苦瀬博仁：端末物流施設における荷捌き施設計画のあり方に関する研究、日本交通政策研究会、pp.17、1998年10月
- 11) 苦瀬博仁：共同化を前提とした荷捌き施設の計画手法の研究、日本交通政策研究会、1999年8月
- 12) 百貨店調査年間1996年度版、1996年8月、株式会社ストアーズ社、
- 13) ゼンリン住宅地図96 千葉市1.中央区、ゼンリン、1995
- 14) CRC総合研究所、「WITNESS・Release 6.0・ユーザーマニュアル」、1992年
- 15) 苦瀬博仁：付加価値創造のロジスティクス、税務経理協会、1999