

商業地区における荷さばき駐車管理システムに関する研究

塚口博司*・飯田克弘**・中谷武彦***

荷さばき駐車施設は物流活動を支える重要な役割を担っているにも拘わらず、現在のところ、これらの施設に関する計画・運用手法が確立されていない。荷さばき駐車に対処するためには、附置義務的に路外荷さばき施設を整備するとともに、路上空間において競合関係にある荷さばき駐車とその他の一般駐車を処理するための施設を整備し、さらにそれらの施設整備と一体化された運用方策が不可欠である。本研究は、路外と路上の荷さばき駐車施設の計画・運用ならびに一般路上駐車の扱い方を論じ、荷さばき駐車管理システムの構築について検討したものである。

Key Words : loading and unloading facilities, on-street parking, management of curb space

1. はじめに

荷物の積み降ろしのために生じる駐停車は、自動車による荷物輸送の両端で必然的に発生するものであるが、都市内物流の大部分がトラック輸送に依存している今日においても、どのような場所に、どのような施設を、誰の責任において設置して、荷物の積み降ろしを行うかについての議論が充分でない。このような状況下で、現在のところ荷さばき駐車施設の整備に関する制度や計画基準がなく、独自の荷さばき施設を保有している事業所は少ない。このため、商業・業務地区における違法な路上駐車のかなりの部分が荷物の輸送に関係する駐車となっており、道路交通混雑を一層助長し、歩行環境等を悪化させているばかりでなく、経済活動自体にも支障を来すこととなっている場合もある。

荷物の積み降ろしに関係する駐車は、欧米では荷物の 'loading and unloading' に関する課題として、比較的以前から研究されており、路外の荷さばき駐車施設規模の算定¹⁾、荷さばき活動が顕著な地区における経済的視点からみた路上荷さばき駐車施設整備効果の検討²⁾等多くの研究蓄積があり、諸都市において計画基準が設定されている。一方わが国では、1979年に秋山、山川が地区物流の特性を分析している³⁾。1980年代前半には、毛利、塚口らは大阪都心部ならびに郊外における問屋街、卸売団地、および一般の業務ビルを対象としてローディングに関する一連の実態分析を行って荷さばき活動の特性を分析し、事業所規模と荷さばき駐車発生量との関係等を明らかにした。さらにそれらの関係から、荷さばき駐車

施設の整備基準について提案した^{4),5)}。80年代後半には、鹿島は海外における各種の都市物流対策を整理して紹介し、その中で荷さばき駐車施設整備状況についても述べている⁶⁾。さらに、物流対策全般が重要な政策課題となるに伴い、1990年代になって、浅野らは行政の立場から荷さばき施設整備の考え方を示し⁷⁾、堂柿らは路上における荷さばき駐車特性と施設整備について論じている⁸⁾。

このように、わが国においても荷さばき駐車に関する研究事例が徐々に蓄積されつつあると言える。しかしながら、荷さばき駐車に関する現実的で実効性の高い方策を講じるためには、路外ならびに路上の荷さばき駐車施設の整備・運用方法、さらに一般路上駐車との関係等を総合的に検討しなければならないであろう。本研究は、このような観点から、大都市の商業地区における荷さばき駐車に着目して、路外および路上の荷さばき駐車施設の計画基準ならびに運用方法について検討するとともに、ドライバーの駐車場所選択行動モデルを構築して、一般路上駐車車両の一部を受け入れるための駐車場運用についても検討し、これらを有機的に組合せた荷さばき駐車管理システムの構築を目指すものである。

2. 荷さばき駐車管理システム

(1) 地区物流対策の考え方

地区における物流対策は表-1に示すように、物流量自体を削減できるもの、道路交通量を削減できるもの、および無秩序な路上活動量を削減できるものに区分できる⁹⁾。地区物流環境を抜本的に改善するためには、当該地区における物流量そのものを減少させる方策、例えば商物分離等の物流形態の改善、あるいは都市構造の改編等が必要となる。また、物流量は減少しないが、共同輸送システムの導入等の積載効率の向上を目指した対策も重要である。

* 正会員 工博 立命館大学教授 理工学部環境システム工学教室
(〒525 草津市野路町 1916)

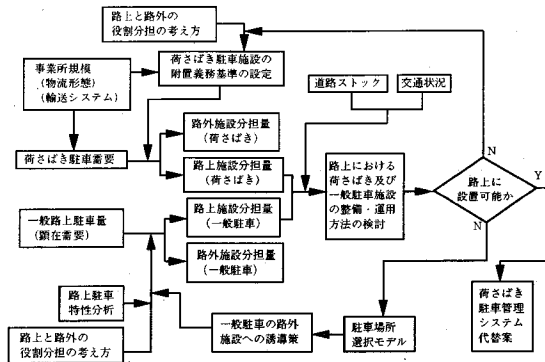
** 正会員 工修 京都大学助手 工学部交通土木工学教室

*** 正会員 工修 清水建設株式会社

表一 地区における物流対策例

物流対策例	対策の影響		
	物流量	交通量	路上活動
荷さばき施設整備	不変	微減*	減少
共同輸送システムの導入	不変	減少	減少
商物分離等の流通システムの改善	減少	減少	減少
都市構造の改編	減少	減少	減少

* うろつき交通の減少が期待できる。



図一 荷さばき駐車管理システムの検討プロセス

荷さばき駐車施設整備は、地区における物流量を減少させるものではなく、また道路交通量を大きく減少させるものでもないが、無秩序な路上荷さばき駐車を削減できるから、地区物流問題として顕在化している荷さばき駐車による道路混雑を緩和するための重要な対策となっている。

さて、荷さばき駐車の処理に関しては、物流発生源となる事業所が路外に荷さばき駐車施設を整備することが原則であるが、路上における荷さばき活動をすべて排除することは現実には難しい。このため、荷さばき駐車施設の整備計画に当たっては、路外の荷さばき駐車施設ならびに路上の荷さばき駐車施設の双方について考えていくべきであろう。さらに、路上の荷さばき駐車施設を整備する場合には、荷さばき駐車だけでなく、一般路上駐車との競合関係についても考慮しておかなければならない。

このような荷さばき駐車施設を浅野らは、施設対応型、路外対応型、路上対応型の3つに区分している⁷⁾。施設対応型は規模の大きな事業所が敷地内に整備するもの、路外対応型は中小規模の事業所に対する共同荷さばき駐車施設であって道路空間以外に整備されるもの、路上対応型は道路空間内に整備される荷さばき駐車施設である。

(2) 荷さばき駐車管理システムの検討プロセス

荷さばき駐車に関する管理システムの検討は、路外の荷さばき駐車施設が十分に整備されていない現状においては、商業地区における路上駐車問題に関する総合的対

策の検討に他ならない。すなわち、どのような駐車を路上に残し、どのような駐車を施設整備あるいは運用の改善、さらに新たな制度の導入等によって、路外施設へと誘導するかを明示して、現実的でバランスの取れた道路空間利用となるような管理システムが必要となる。

本研究においては、基本的に上記の視点に立ち、図一1に示すフローに従い、以下の手順で荷さばき駐車管理システムについて検討することにした。

- i) 事業所規模と荷さばき駐車発生量の関係の分析に基づいて、事業所規模別に必要な荷さばき駐車スペース数を算出する。また、街路区間ごとに路上荷さばき駐車需要を処理するために必要となるスペース数を求める。路外荷さばき駐車施設に関しては、附置義務基準試案を作成する。
- ii) 路上駐車特性、特に時間制限駐車区間における駐車特性を分析し、道路空間に残さざるを得ない駐車の種類について検討する。
- iii) 上記の検討に基づいて、荷さばき駐車と一般駐車の双方について、路外施設と路上施設との分担量を求める。
- iv) 荷さばき駐車管理システムの妥当性を判断する基準を一義的に提示することは困難であるが、本論では道路空間利用が秩序化され、有効に利用されている状態と考えることにした。具体的には、路上において競合関係にある荷さばき駐車ならびに一般駐車の調整が可能な案を代替案として提案する。
- v) 荷さばき駐車以外の一般路上駐車について、駐車場所選択行動をモデル化し、路外駐車場への誘導策を検討する。
- vi) iv) の条件を満たすように、附置義務基準や一般駐車の路外駐車場への誘導策等を変更し、望ましい管理システムを求める。

さて、路外荷さばき駐車施設の整備や路上スペースの運用方法の改善等の方策の関連を調べて総合的検討を行うには、具体的地区の設定が必要である。そこで、ここでは、商業地区における荷さばき駐車を中心とした路上駐車問題の一つの典型例が生じている大型商品を扱う店舗が集積した小売商店街を取り上げることにした。荷さばき駐車の状況は、問屋街と小売商店街によって、あるいは取扱い品目等によって異なるため、本論ではこのような性格の商業施設に限定した議論としたい。具体的には、大阪市の堺筋（日本橋3～5丁目）を対象地区として取り上げた。当地区は「日本橋でんでんタウン」と呼ばれる電気製品を中心とする商店街であり、路上における荷さばき活動や買物客による路上駐車が無秩序に行われている。特にピーク時には二重駐車などが発生し、道路混雑を一層助長している。また、当該区間にはある程度道路空間ストックがあり、パーキングチケットが設置

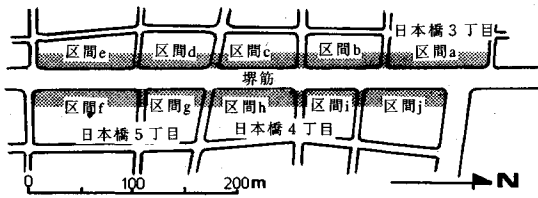


図-2 調査対象路線

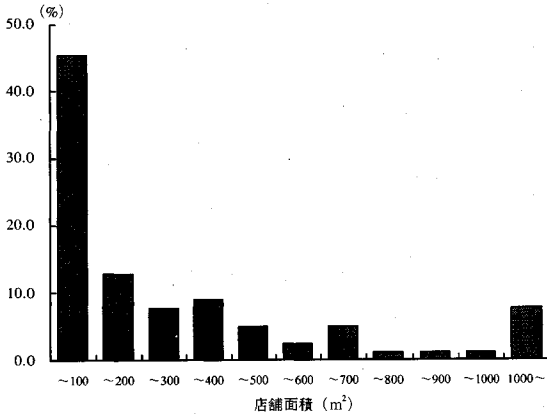


図-3 店舗規模の分布

されている。パーキングチケットの設置された地区であることが本論における前提ではないが、本論では道路空間の一部を駐車庫に使用することを認める立場をとっているため、ある程度の道路ストックを有する地区を対象としている。

3. 商業地区における curbside の利用状況

(1) データの収集

本研究で用いたデータは、路上荷さばき駐車実態調査(調査A:1991年11月14日(木)9:00~18:00に実施,調査台数は833台),一般路上駐車実態調査(調査B:1991年11月14日(木)9:00~18:00に実施,調査台数は866台),事業所アンケート調査(調査C:上記調査と同時期に実施,回収数は77票),パーキングチケット利用状況調査(調査D:1992年11月12日(木)10:00~12:00および13:00~15:00に実施,調査台数は109台),および荷さばき駐車発生量調査(調査E:事業所ごとの発生量の詳細把握,1992年12月11日(金)9:00~12:00および13:00~16:00に実施,調査事業所数は40社)によって得たものである。調査路線の延長は約400mであるが、両側を別の区間として捉えたため、調査AおよびBを実施するに当たっては800mの区間を10に区分したことになる。調査対象地区の概要を図-2に示す。

当該地区においては小売業者が全体の83%を占めており、卸売・小売の両方を行う事業所は8%、卸売のみ

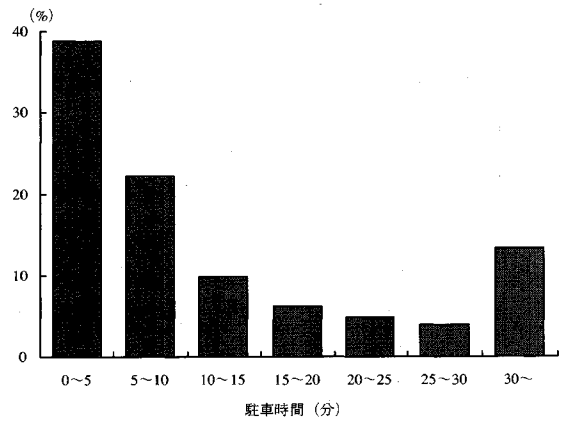


図-4 荷さばき駐車時間の分布

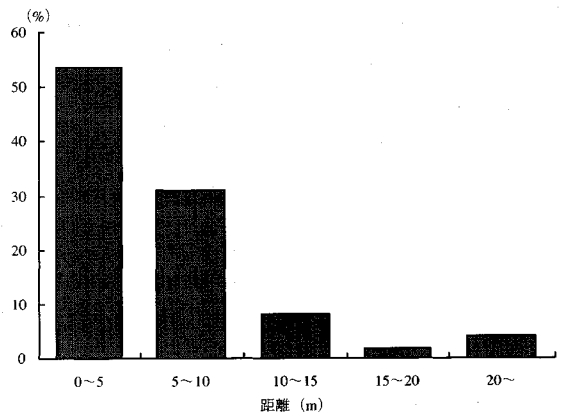


図-5 目的施設までの距離分布

の事業所は6%である。店舗面積をみると、図-3に示すように300m²未満の事業所が66%を占め、100m²未満が45%を占めている。

(2) 路上荷さばき駐車

調査A, Cの結果を利用して、4章以降の検討に直接関係する荷さばき駐車の特性を概観してみたい。

a) 荷さばき駐車発生量の変動

荷さばき駐車発生台数の到着時刻帯別変動をみると、10時台を中心に午前中に多く発生している。また荷物の搬出入の年間変動に関しては、12月が最繁忙期となっており、既往の調査と同様の傾向を示している。

b) 荷さばき駐車時間

図-4に荷さばき駐車時間の分布を示す。30分を超える荷さばき駐車は割合は13.4%であり、60分を超える駐車は4.2%である。荷さばき駐車全体の平均駐車時間は16.7分であるが、荷さばきのみを目的とする駐車は短時間であるということを考慮して、30分以上のものを除いた場合の平均駐車時間を求めると8.0分となる。

c) 駐車場所と目的施設

荷さばき駐車車両の駐車位置と目的事業所との距離を

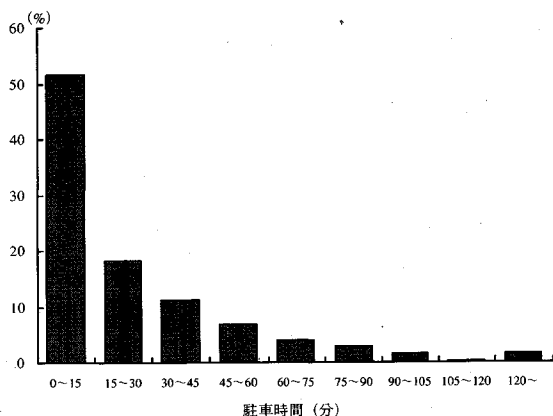


図-6 一般路上駐車時間の分布

目視によって調べた結果が図-5である。これより、ほとんどの車が10m以内に駐車して荷さばき活動を行っていることがわかる。荷さばき駐車におけるこのような傾向は、荷さばき駐車施設を配置する際に充分考慮されなければならないであろう。

(3) 一般路上駐車

調査Bによると、一般路上駐車は午後によく、特に14時から16時の時刻帯にピークが生じており、午前ピークのある荷さばき駐車とはやや異なっている。

一般路上駐車は駐車時間分布は図-6に示すとおりであり、平均駐車時間は34.5分であった。もっとも、数時間に及ぶ路上駐車は路外駐車施設を利用すべきであり、本研究で対処しようとしている一般路上駐車とは区別して扱う必要がある。そこで、駐車時間2時間以内のもののみについて平均駐車時間を求めると31.6分であった。

(4) 時間制限駐車区間

当該街路区間においてはパーキングチケットが導入されている。この時間制限60分のパーキングチケットが、荷さばき駐車や短時間の一般路上駐車によってどのように利用されているかを明らかにするために、パーキングチケット利用に関する調査Dを行った。調査は本稿の調査対象街路の中央に位置する延長約80mの区間cである。観測項目は車種、運転者の性別、荷さばき作業の有無、駐車目的、目的地、駐車時間等である。観測された車両は109台であり、乗用車32.1%、ワゴン・バン28.4%、貨物車39.5%であった。パーキングチケットを正規に使用していたものは17.4%であって、一般にチケットの利用率は高くない。また、全駐車車両のうち、パーキングチケットの駐車指定枠内に収まるように駐車していた車両は40.4%であって、指定枠内にも違法駐車が見られる。そこで、パーキングチケットの利用有無に対して、どのような要因が影響しているのかを明確にするために、指定枠内に駐車していた44台を対象とし、

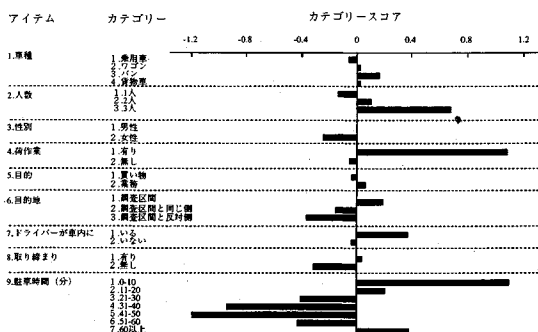


図-7 パーキングチケット利用の要因分析

外的基準をチケットの「利用有り」と「利用無し」として数量化理論Ⅱ類による分析を行った。結果は図-7に示すとおりであり、パーキングチケットの利用有無には駐車時間ならびに荷作業の有無の影響が大きくなっている。すなわち、短時間駐車の場合には「利用無し」が多く、駐車時間が長くなると「利用有り」が多くなっている。また、荷さばき駐車は全くチケットを利用していない。駐車時間別に利用の有無を集計し詳しく調べてみると、駐車時間20分以内では「利用無し」がほとんどであるが、20～30分のランクでは「利用有り」と「無し」がほぼ等しく、30分以上になると「利用無し」が極めて少なくなる。このことから、パーキングチケットは30分以上の駐車に対しては十分に機能を果たしていると考えられるが、絶対数が圧倒的に多い20分あるいは30分以下の駐車車両に対しては充分には機能していないことがわかる。

4. 荷さばき駐車需要と荷さばき駐車施設の計画基準

(1) 荷さばき駐車需要

荷さばき駐車発生量は、各事業所で扱う物流量に依存するが、物流量が同じでも、事業所が取り入れている輸送システムによって違ってくる。つまり、

$$\text{荷さばき駐車需要} = f_1(\text{物流量}, \text{輸送システム}) \dots\dots\dots (1)$$

という関係が成り立つと思われる。また物流量は、事業所の規模や物流形態に関係し、

$$\text{物流量} = f_2(\text{事前所規模}, \text{物流形態}) \dots\dots\dots (2)$$

と表すことができよう。しかし、地区物流における輸送システムや物流形態に関する分析は非常に大きな課題であり、これについては別途改めて検討することが必要である。そこで、本稿では現在の輸送システムならびに物流形態を前提として、事業所規模との関係から荷さばき駐車需要を説明することにしたい。なお、当該地区においては現在、共同輸送等の物流合理化策は特に導入されていない。

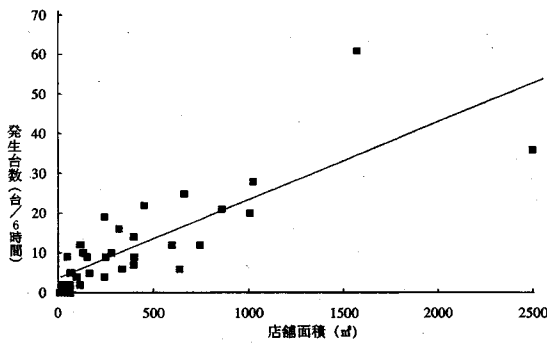


図-8 店舗面積と荷さばき駐車発生量

調査CおよびEに基づき、日本橋地区に特徴的である電気製品を扱う店舗について、荷さばき駐車発生量(昼間6時間)と店舗面積(売場面積)との関係を図-8に示す。この関係より、次の回帰式が得られた。

$$\begin{aligned} & \text{(荷さばき駐車発生量 [台/6時間])} \\ & = 0.0194 \times (\text{店舗面積 [m}^2\text{)}) + 3.82 \dots\dots\dots (3) \\ & \text{(相関係数: 0.810)} \end{aligned}$$

なお、上記の関係については、著者らは先に都心部の問屋街における事例を報告しているが⁴⁾、本研究では主として小売り店舗を対象としており、上式における駐車発生量の方がやや大きくなっている。また、この調査は物流発生量の最も多い12月に行われたものであり、上式は一年を通じて最も荷さばき駐車需要量が多い時期の特性を表すものと考えることができる。

(2) 路上荷さばき駐車施設の計画基準

a) 街路区間ごとに必要となるスペース数

路上荷さばき駐車施設の整備は中短期的施策であるから、これに関しては検討時点で顕在化している路上荷さばき駐車需要の処理が課題となる。本論では3章で述べた調査Aによって街路区間ごとに荷さばき駐車発生量を求めているので、ここでは前節の結果は用いず、これらの値をそのまま当該区間における荷さばき駐車需要とみなすことにする。また、路上には一般路上駐車も存在するから、荷さばき駐車対策の実効性を考慮すれば、一般路上駐車対策についても同時に考える必要がある。以上を念頭に置き、待ち行列理論を適用したシミュレーションモデルを構築して、街路区間ごとに荷さばき駐車のための必要スペース数を求めた。このシミュレーションモデルは荷さばき駐車に関するサブモデルと、一般駐車に関するサブモデルから構成されており、両サブモデルを個別に稼働させる場合、ならびに荷さばき駐車車両は一般駐車用のスペースにも入ることができるが、逆に一般駐車車両は荷さばき駐車用のスペースに入ることができない荷さばき駐車優先とする場合について検討した。本モデルは通常の待ち行列に関するシミュレーションモデルであるが、まず最初に駐車車両を発生させ、こ

表-2 距上駐車スペースの必要量

道路区間	荷さばき駐車と一般駐車を個別に扱うモデル						荷さばき優先モデル						
	時間制限30分			時間制限20分			時間制限30分			時間制限20分			
	一般	荷さばき	合計	一般	荷さばき	合計	一般	荷さばき	合計	一般	荷さばき	合計	
a	93	5	4	9	4	4	8	5	3	8	4	3	7
b	76	5	4	9	3	4	7	4	3	7	4	3	7
c	76	5	5	10	3	5	8	5	3	8	5	3	8
d	99	5	5	10	3	5	8	5	3	8	4	3	7
e	79	5	5	10	3	5	8	5	3	8	4	3	7
f	100	5	4	9	3	4	7	5	2	7	4	2	7

れを実態調査から得られた構成比に基づいて荷さばき駐車車両と一般駐車車両とに割り振り、上記の2つの場合について、それぞれ呼損率がある一定値以下となるようなスペース数を求めるものである。その際の前提条件は以下のとおりである。

- i) 荷さばき駐車に関しては、現在発生しているすべての路上駐車車両を路上で処理するものとする。
- ii) 一般路上駐車に対しては、駐車時間が20分あるいは30分以内のものを路上で処理し、それ以上の駐車は路外駐車施設へ誘導するものとする。なお、これについては5章で説明する。
- iii) 到着時間間隔、サービス時間は、それぞれ指数分布に従うものとする。本論では、年間最繁忙期を対象としており、時間帯ごとに必要スペースを求めると過大なスペースを提案することとなるので、平均駐車発生時間間隔には一日の平均値を用いる。なお平均駐車時間は、荷さばき駐車については30分以内のもの平均値を用いる。これは、当該地区における30分以上の駐車は荷さばき以外の目的も含んだ駐車であることが多いと判断したからである。また一般駐車に関しては2時間以内のもの平均値を用いる。
- iv) サービスを受けられずに(スペースを利用できずに)立ち去る車両を、全体の5%以下にするために必要なスペース数を求める。

b) シミュレーション結果

対象地区の数区間において必要となる荷さばき駐車スペース数ならびに一般駐車スペース数を表-2に示す。荷さばき優先モデルでは、必要スペース数が減少しており、効率的な運用が期待できる。もっとも、荷さばき優先モデルに基づいて、実際に路上スペースを運用するに当たっては、その特徴を担保するために何らかの工夫が必要であろう。このため、以下の検討では、荷さばき駐車と一般駐車を個別に扱うモデルを用いることにした。

(3) 路外荷さばき駐車施設の計画基準

事業所規模に対応して必要となる荷さばき駐車スペース数を、上述の路上における荷さばき駐車サブモデルと同様のモデルによって算定した。ここで荷さばき駐車需

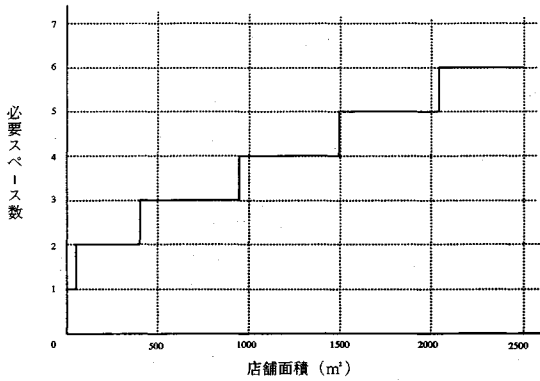


図-9 店舗規模別にみた必要スペース数

要は式(3)を用いて求めた。図-9は一年を通じて荷さばき駐車需要の最も多い月の平均的な時刻帯に対応するために必要となるスペース数であり、将来的に各事業所が整備すべき路外荷さばき駐車施設の附置義務基準の検討に有用であると考えられる。附置義務施設は、規模の大きな事業所に対して、荷さばき駐車需要に応じて路外に整備させることになるが、これらは先に述べた施設対応型ならびに路外対応型の荷さばき駐車施設である。著者らは先に都心部の問屋街において同様の計画基準を提案したが、図-9は問屋街の値よりもやや高いものとなっている。

なお、本章(1)において分析した荷さばき駐車需要は、現在の輸送システムおよび物流形態を前提としたものであるから、輸送システムや物流形態が変化すれば荷さばき駐車需要も変わってくる。今日の都市内物流においては、例えば小口・高頻度輸送、あるいは多数の運送業者による個別輸送によって荷さばき駐車需要が必要以上に増加していると考えられ、物流の合理化による地区物流改善の余地は大きい。今後、事業所が共同輸送システムや商物分離流通システムの採用等の物流合理化策によって荷さばき駐車需要量を削減すれば、路外荷さばき駐車施設の必要スペース数は図-9に示した値よりも小さくなる。このため路外荷さばき駐車施設計画は、物流合理化の状況を充分配慮して行われることが必要である。すなわち、荷さばき駐車施設を路外に整備させることは事業所にとって非常に大きな負担となる。そこで、荷さばき駐車施設に関する附置義務基準に各事業所の物流合理化の度合いが明示的に取り込まれていて、例えば商物分離を伴う郊外物流センターの設置等の物流合理化策を実施した事業所に対しては、荷さばき駐車施設の整備量を軽減することにすれば、附置義務制度の導入によって、各企業レベルで物流合理化の方向への誘導が可能となると思われる。もっとも、そのためには、地区物流メカニズムの分析が不可欠であり、今後地区物流に関する詳細な調査が行われる必要がある。

表-3 路外荷さばき施設の附置義務基準化を考慮した路上スペース数

区	荷さばき駐車スペース数					一般駐車スペース数	
	荷さばき 駐車需要 (現状値)	附置義務基準の下限值		荷さばき 駐車需要 スペース数	荷さばき 必要スペ ース数	時間制限	
		300m ²	100m ²			30分	20分
a	91	35	2	26	2	5	4
b	91	49	3	22	2	5	3
c	115	47	3	41	3	5	3

注) 荷さばき駐車需要の単位は台/6時間

(4) 路外荷さばき駐車施設の附置義務基準と路上荷さばき駐車スペース

附置義務を課すべき事業所の抽出においては、上述のとおり、事業所規模だけでなく物流合理化に対する取組みが反映されることが望ましいが、これは現時点ではかなり困難であり、差し当たっては事業所規模に基づいて設定せざるを得ないであろう。

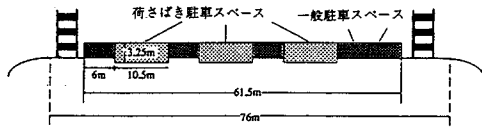
さて、事業所規模によって附置義務基準を設定するに当たっては、どのような規模以上の事業所に附置義務を課すべきかが重要な検討課題となる。本論では附置義務基準の下限值について次のように考えることにした。すなわち、その規模を下回る事業所における荷さばき駐車量を処理するための路上荷さばき施設の必要スペース数と短時間の一般路上駐車用のスペース数の和が、路上における設置可能スペース数を上回らない程度に附置義務を課す方向で検討した。

表-2に示した必要スペース数をすべて路上に確保することにすれば、法的な駐停車禁止区間を除いた実際に当該スペースに割当てられる長さは、1スペース当たり5~8mとなる。

円滑な交通流をある程度確保するためには、前進の状態から駐車スペースに入ることができるような構造が必要となる。山田らは、路上駐車スペースとして9.0mの長さとし、3.02mの幅があれば、前進と少しの切り返しのみによってスペース内に駐車可能となることから、前後左右に若干の余裕を見込んで、路上駐車施設の1スペースとして長さ10.5m、幅3.25mの寸法が必要であるとしている¹⁰⁾。これは、3.5t以下の普通貨物車に対しても十分な値とされている。上記の試算結果はこの値を満足しておらず、表-2に示した駐停車スペースを道路空間に設置することは困難が多い。

そこで、一定規模以上の事業所に附置義務荷さばき駐車施設を図-9に示した基準によって路外に整備させることにし、これ以外の事業所に対しては道路空間に荷さばき駐車スペースを確保するという方針で路上に必要なスペース数を試算してみた。表-2の対象区間のなかから店舗面積が把握されているa~c区間を選び、a)

(イ) 300m²以上の店舗に路外荷さばき施設を整備させる場合 (一般駐車30分)



(ロ) 100m²以上の店舗に路外荷さばき施設を整備させる場合 (一般駐車20分)

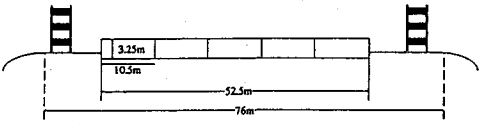


図-10 路上スペースの設置例

店舗面積 (売場面積) 300 m²以上および, b) 100 m²以上の事業所に附置義務を課すものとして試算した. 表-3に示すように, 前者に関しては, 路上荷さばき駐車需要量は現状の4~5割となる. この場合に区間bについて例示すると, 図-10(イ)のようなスペースの設置方法が考えられる. 次に後者の場合には, 同図(ロ)に示すように, 一般路上駐車に対する時間制限を20分にするることによって, すべてのスペースを山田らが提案した寸法で設置することが可能となる. なお, 荷さばき駐車スペースと一般路上駐車スペースは混在しないようにする方が運営しやすいが, 両者を分離してそれぞれを集中配置すれば, 特に荷さばき駐車にとっては不便な施設となる恐れがある. そこで, 図-10では両者を混在させ, ほぼ交互に配置した.

以上の分析は, 商業地区における道路空間利用に対する一般論を提示するものではないが, 今後個々の地区における検討を行う際の目安となると考える.

5. 一般路上駐車への対応

(1) 駐車場所選択行動モデル

前章では, 附置義務荷さばき駐車施設を整備する一方で, パーキングチケットを全く利用していない荷さばき駐車および, 20~30分以内の一般路上駐車に対して優先的に路上スペースを提供するとともに, 20~30分以上の駐車を路外駐車場へ誘導するものとして, 路上における必要スペース数の算定を行った. 路上スペースを有効活用する場合, 荷さばき駐車ならびに短時間の一般路上駐車に路上スペースを優先的に使用させることが妥当であると考えられるからである. しかしながら, 3章で述べたように, 実際には20分以内の駐車はほとんどパーキングチケットを利用せず, 逆に30分以上の駐車はほぼパーキングチケットを利用していた. このため, このような施策の実現性を担保するには, 少なくとも, i) 路上荷さばき駐車に対する整序化策, ii) 20~30分以上

表-4 駐車場所の選択モデル

説明変数	パラメータ推定値	t 値
【固有ダミー】		
チケット	-0.446748	-19.227
路上駐車	2.31821	-114.943
無料駐車場	-1.15220	-51.836
取締り頻度	-0.107901	-3.223
駐車料金	-0.805956	-160.422
距離	-0.218953	-17.204
入庫待ち時間	-0.298488	-9.707
【駐車時間】		
チケット	0.133228	16.963
路上駐車	-0.562137	-20.264
【来街目的：業務】		
チケット	-0.578883	-4.734
路上駐車	0.253625	7.353
無料駐車場	-1.73568	-67.044

単位：駐車料金 (100円)、距離 (100m)、駐車時間 (10分)

(1時間以内)の一般駐車が不利益を被らないように路外駐車場へ転換させる方策の検討が必要となる.

そこで, 以下のような駐車場所選択行動モデルを作成して検討することにした. 本モデルは, 完全情報下における駐車場所選択意識に関する調査結果に基づいて構築された非集計行動モデルであり, 駐車場所の選択肢は路上駐車, パーキングチケット, 有料駐車場, および無料駐車場の4つである. 分析に用いるデータは, 対象地区に実際に駐車していたドライバーに対して駐車場所選択について設問したアンケート調査によって得られたものであり, 本調査は1992年11月13日の10:00~17:00に実施した. この調査においては, 各駐車場所の利用状況が被験者に示されている. 配布数は1000票であり, 郵送による回収率は19.5%であった. パラメータの推定結果を表-4に示す. 本モデルのパラメータはいずれのt値も比較的大きく, 有意水準5%で有意であり, またモデル全体としての適中率は75.3%, 尤度比は $\rho^2=0.190$ であった. 駐車場所選択特性についてパラメータの符号から考察すると, 安く, 近く, 待たずに利用できる駐車場所の効用が高く, また路上駐車取締り頻度が増えれば路上駐車効用は低くなるという常識的な結果が得られている. もっとも, 取締り頻度の影響はかなり小さい. このことは, 被験者のほとんどが60分以下の駐車であり, この程度の駐車時間の車両が摘発されることが少ないという取締りの現状を反映しているものと考えられる. 駐車時間については, 長いほど路上駐車効用は下がり, 逆にパーキングチケットの効用は高くなるようである. また, 業務目的での来訪者には路上駐車を選択する傾向が多少見られる. なお, 推定されたパラメータ値によって, 料金差100円に相当する駐車場所から目的施設までの距離差, および入庫待ち時間を計算すると, それぞれ270m, 3.7分となった.

(2) 路外駐車場整備

前節のii)の視点より, パーキングチケットの利用と

表-5 パーキングチケット利用と同程度の効用を有する路外駐車場

駐車場所	料金	距離	待ち時間	効用値
現状のパーキングチケット	300円	50m	3分	-2.877
有料駐車場	300円	150m	0分	-2.866
無料駐車場		200m	5分	-2.844
		400m	0分	-2.346

駐車目的：買物、予定駐車時間：60分

同程度の効用をもつ駐車場の供給について考えてみた。すなわち、上記のマルチロジットモデルを用いて、ドライバーが現在のパーキングチケットを利用することによって得られる効用値を求め、その値と同程度の効用が得られるような路外駐車場整備代替案をいくつか提案する。まず、待ち時間を3分、目的施設までの距離を50mとして現状のパーキングチケットの効用値を求めた。その効用と同程度の効用が得られるような路外駐車場利用代替案を表-5に数例示す。表-5より、当該地区の一般路上駐車の過半数を占める買物客は、入庫待ち時間が多少（5分程度）生じて、200m以内の範囲に無料駐車場があれば現状と同等の効用を受けることができる。有料駐車場の場合には、料金を1時間当たり300円程度に下げ、かつ待ち行列が生じないように容量的に充分なものが望まれる。なお、図-6に一般路上駐車場の駐車時間分布を示すが、当該地区においては駐車時間30分以上のものは8～20時までの12時間に250台程度であった。本論で対象としている商業地区においては、一般路上駐車場の70%が買物客の駐車であった。したがって、このような駐車場の供給は事業所の負担無しには困難であり、少なくとも駐車料金に関しては事業所の負担による共通割引駐車券システムの導入等を考えていくべきであろう。

(3) 路上スペースの運用

ここでは本章(1)のi)の視点より考察を加える。前節においては20～30分以内の駐車を路上スペースに残し、それ以上の駐車を路外施設へ誘導する方策を提案した。しかしながら、20～30分以内の駐車は、実際にはほとんどパーキングメータを利用しておらず、しかも、これらの駐車に関しては現状の取締りでは効果が上がらないことが表-4に示したモデルから確認できる。このため、駐車時間を制限するための何らかの物的装置が必要であると思われる。また、当該スペースは一般駐車と荷さばき駐車が使い分ける空間でもあるが、路上荷さばき駐車スペース（路上対応型荷さばき駐車施設）に関しては、附置義務として路外に荷さばき駐車施設を整備する事業所と路上荷さばき駐車施設を利用する事業所間の費用負担の公平性を確保するために、有料制を採用することが望ましいと考える。

そこで、路上スペースは20～30分以内の一般駐車に

対しては無料とするが、30分を超えると周辺の路外駐車料金よりも、むしろかなり高い料金の徴収が可能となるようなシステムを導入することとし、これを担保するものとして、料金を支払わなければ物理的に発車できないような装置の設置が現実的ではないかと考える。荷さばき駐車に対しても同様の考え方をを用いるが、荷さばき駐車施設の整備を義務づけられていない事業所に対しては、図-8に示した荷さばき駐車量を処理するための費用を予め負担させる制度の導入が検討に値しよう。

なお、荷さばき駐車需要と一般駐車需要の時間変動には差が見られることが多い。本論ではピーク月の平均的な時刻帯について検討しているが、両者のピークのずれを利用して時間変動に対応するとともに、荷さばき活動を一般駐車が少ない時刻帯に集中的に行い、施設の効率の利用を図るべきであろう。

6. まとめ

本論においては図-1に示した流れに基づいて駐車管理システムについて検討を加えた。その結果、大都市中心部に位置する大型商品を扱う小売商店街において、以下の方向で各対策を講じれば実行可能性の高い改善案が構築されうることを示した。すなわち、

- i) 荷さばき駐車施設の附置義務化を図る。本論では、店舗面積（売場面積）100～300m²以上の事業所に荷さばき駐車施設の附置義務を課すこととした。
- ii) それ以外の事業所における荷さばき駐車および20～30分以内の一般路上駐車を路上で処理するために、路上駐車施設を設ける。当該施設の利用はこの時間内ならば無料とするが、それを超えると周辺の駐車場よりもかなり割高の累進制料金が課されるものとする。なお、路上荷さばき駐車施設の整備に当たっては、附置義務基準の足切り以下の事業所に対しても、公平性確保の観点から何らかの負担を求める制度の検討も必要であろう。
- iii) 20～30分以上の一般路上駐車はパーキングチケット利用時と同程度の効用となる路外駐車施設へ誘導する。このような駐車場を新たに建設することは極めて難しいが、一時預かり駐車場は満車でないことが多く、また月極め駐車場や専用駐車場の弾力的利用を行うならば、少なくとも対象地区に関する限り量的にみて対応策を見い出せる範囲にあると思われる。

本論では、荷さばき駐車需要が最も多い月の平均的な時刻帯に対応するという方針で計画基準を設定した。路上空間は常時混雑していることが多いから、路上荷さばき駐車に関しては、この方針で問題はないと思われるが、附置義務的に設置させる路外荷さばき駐車施設の場合にはやや厳しい基準となっている。したがって、4章(3)

において述べたように、以下の視点が重要となろう。すなわち、本論では、地区物流における現状の需要を前提として、附置義務制度の導入を始めとした諸施策について検討した。もっとも、現状の地区物流、特に貨物車流動に関しては物流形態や輸送システムの改善によって削減されうる部分が少なからず存在すると思われる。このため、以上で提案した対策を実際に導入するに当たっては、地区物流合理化策の効果分析を実施し、物流合理化策の導入を附置義務基準に組み込めるように知見を蓄積する必要がある。今後このような観点からの研究が望まれる。

参 考 文 献

- 1) Cristiansen, D. : Off-Street Truck-Loading Facilities in Downtown Areas.....Requirements and Design....., Transportation Research Record, No.668, 1978.
- 2) Habib, P.A. and Crowley, K.W. : Economic Approach to Allocating Curb Space for Urban Goods Movement, Transportation Research Record, No.591, 1976.
- 3) 秋山哲男・山川仁：近隣商店街における自動車による地区物流の特性，土木学会年次学術講演会講演概要集，1977.
- 4) Mori, M., Tsukaguchi, H. and Mabrouk, I. : Characteristics of Loading Activities and Freight Loading Space Requirements for Commercial Areas in Osaka., 土木計画学研究・論文集, No.2, 1985.
- 5) Mabrouk, I., Tsukaguchi, H. et al. : Study on Curbside Usage in Osaka Central Business District, 土木学会年次学術講演会講演概要集, 1984.
- 6) 鹿島茂：欧米の都市物流対策…都市交通の視点から…，都市計画, No.154, 1988.
- 7) 浅野光行・森田康夫・大沢仁：集配貨物の搬出入特性と荷さばきスペースの整備，交通工学, Vol.26, 増刊号, 1991.
- 8) 堂柿栄輔・佐藤馨一：都心商業地域における荷さばき施設に関する研究，土木計画学研究・論文集, No.9, 1991.
- 9) 毛利正光，塚口博司：都市交通合理化のための物流の改善について，都市問題研究, Vol.37, No.11, 1985.
- 10) 山田晴利・福田敬大：路上駐車施設の幾何構造，土木学会年次学術講演会講演集, 1992.

(1993. 8. 11 受付)

PARKING MANAGEMENT SYSTEM RELATED TO LOADING AND UNLOADING ACTIVITIES IN COMMERCIAL AREAS

Hiroshi TSUKAGUCHI, Katsuhiko IIDA and Takehiko NAKAYA

Loading and unloading activities play a significant role in goods movement in urban areas, however, there is no established traffic management system to deal with them, which leads to more severe traffic conditions in such areas. In order to improve the situation, it is important to construct off-street loading and unloading facilities and to manage on-street spaces for both of parking with loading and short time parking without loading. This study discusses a planning and management system on loading and unloading facilities, based on an analysis of parking behavior.