

商業・業務地区における荷捌き車駐停車需要に関する定量的分析*

A Quantitative Analysis of Pick up & Delivery Vehicle's Demand in C.B.D.*

高橋洋二**, 松尾靖浩***, 森弘慎治****

By Yoji Takahashi**, Yasuhiro Matuo***, Shinji Morihiro****

1. はじめに

都心の商業・業務地区の荷捌き活動は、殆どが路上駐停車によって行われ、交通渋滞、事故の大きな要因となっている。これら荷捌き車¹⁾は、都市の経済活動の発展に重要な役割を担っているから、駐停車禁止などの規制によって簡単に排除できない場合が多い。路上駐停車問題を解決するためには、路外駐車場の整備、駐車規制だけではなく、共同輸配送などの駐停車方策の促進が求められてくるが、荷捌き車行動に関する分析なくしてこれらの施策の導入は困難と言える。

2. 研究の目的と手順

本研究では、駐停車に関する実態調査に基づき、街路区間の各部分(単位区間)における駐停車状態を指標化することを目的としている。次に、建物用途原単位を用いて荷捌き車駐停車需要推計モデルを構築し、荷捌き活動と路上駐停車行動の関連性を分析する。さらに、駐停車政策の違いが駐停車活動に与える影響について考察することを目的とする。

研究の手順としては、①千葉都心部を対象地区として駐車実態を調べる。②駐車状態を総合的に把握し、計量的に分析することのできる PLT(Parking, Location & Time) チャート²⁾を作成する。③PLT チャートから街路の各部分の駐停車の指標として単位区間占有率を算出する。④建物用途毎の荷捌き車発生集中量を算出し、単位区間毎の荷捌き車発生集中量を算出する。⑤④の結果から駐停車需要推計モデルを構築し推計を行う。

* キーワード: 駐車需要

** 正会員・工博 東京商船大学 流通情報工学課程

*** 学生会員・工修 東京商船大学 流通情報工学専攻
〒135-8533 東京都江東区越中島 2-1-6 TEL03-5245-7366
FAX03-5620-6492

**** 国際航業株式会社

〒191-0065 東京都日野市旭が丘 3-6-1 TEL042-583-4154
FAX042-584-1525

3. 既存研究のレビュー

路上駐停車に関する研究は様々な研究がなされている。例えば、原田³⁾らは、トラックベイの整備方法と課題について平塚市を事例に挙げ、具体的な駐停車スペースの導入を検討している。また、塚口⁴⁾は住区内街路における路上駐車の問題を実証すると共に、街路の駐車政策について検討している。

一方、高橋⁵⁾らは、一般車、荷捌き車の駐停車特性を街路区間単位で把握すると共に、駐停車行動を表示する方法として PLT チャートを提案し、対象街区全体の駐停車方策の検討を行っている。

一般に、街路の各部分の駐停車は、沿道の個々の建物街路の各部分の条件などにより異なってくると考えられる。これまでの研究は街路または街区を単位として分析されており、街路の区間毎の分析にはなっていないが、本研究はこの点に着目し定量的分析を試みている。

4. 調査対象地区の駐停車行動特性について

調査対象地区は、千葉市の中心市街地である千葉中央区である。本研究では、対象街区を道路に囲まれた街区を9つに分割し、街区の一边を街路区間とした(図1)。本研究の分析には、調査対象地区の駐停車特性についての荷捌き駐停車観測調査、駐停車場所と貨物の移動経路について調べた荷捌き車動線調査を用いた。

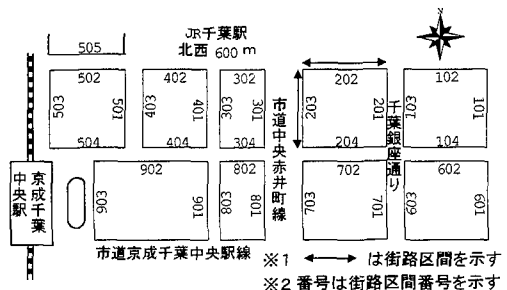


図-1 対象地区の概要

5. PLT チャートと単位区間占有率について

(1) PLT チャートについて

本研究では、駐停車行動を把握するために、街路区間の沿道状況及び車1台ごとの駐停車行動を表現することのできる PLT チャートを利用する。PLT チャートには、一般車、荷捌き車の区分、駐停車場所、駐車時間、荷捌き車の目的先・横持ち距離の他建物用途道路条件を表示することができる。

また、PLT チャートにより駐停車行動を視覚的かつ直感的に考察することが可能であるだけでなく、座標を決定することにより、駐停車行動を計量的に分析するためのデータとなる。

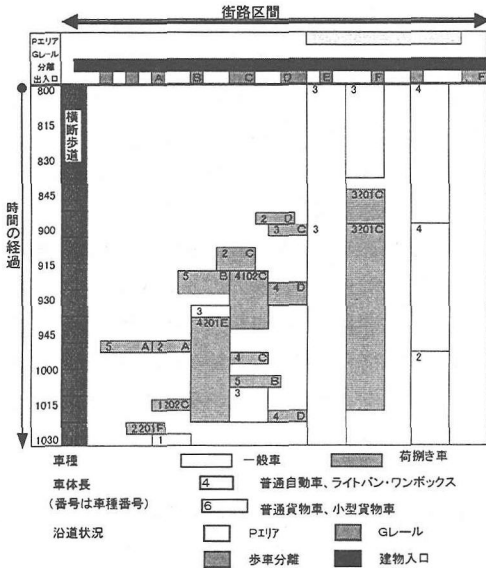


図-2 PLT チャート (103 街路区間 8:00~10:30)

(2) 単位区間占有率について

街路区間の駐停車実態を表示する指標として PLT チャートを用いて単位区間占有率を算出する。単位区間は1台の車両の駐停車に必要な道路上の長さを言い、本研究では6m単位で分割している。また、単位区間占有率とは、単位区間を単位時間の中で駐停車が占める割合のことであり0から1の間の値を示す。

$$p_i = \frac{\sum_j T_{ij}}{ut} \quad \dots (式1)$$

p_i : 単位区間 i の単位区間占有率

T_{ij} : 単位区間 i 内にある車 j の駐停車時間 (分)

ut : 単位時間 (30分、1時間、1日など)

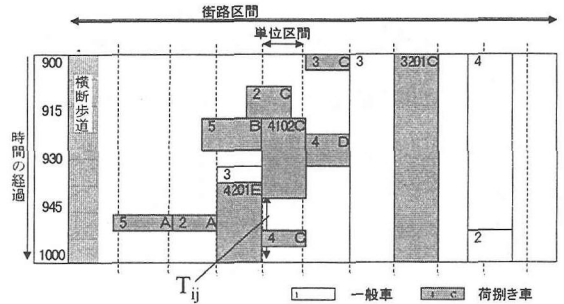
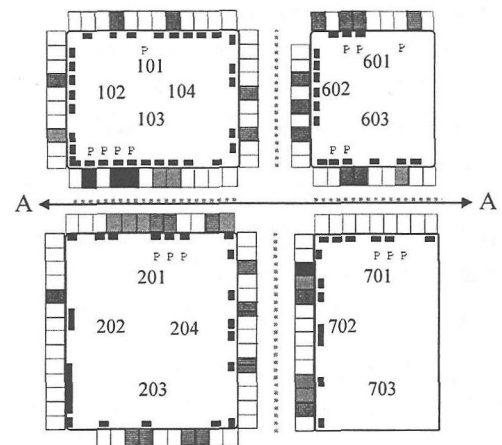


図-3 単位区間占有率の概念図

なお、駐停車需要を構築する際必要となる単位区間の長さは、平均的な駐車間隔を考慮して6mとした。

単位区間占有率は、ある単位区間が駐停車可能な場所としての空いているか、空いていないかの程度を示すことになる。図2の街路区間103の内9:00~10:00を取り出して単位区間に分割したものを図3に示す。

対象地区全体の単位区間占有率を計算することで単位区間別に駐停車を定量的に把握することができる。図4は、調査対象街区の一部について一日当たりの単位区間占有率を表したものである。AA通りの単位区間占有率をみると、0.6以上の区間は街路区間103に存在することがわかる。同じ街路区間であっても、パーキングメーターの有無、建物出入口などの条件により単位区間占有率の値は大きく異なることが明らかとなった。



一日の単位区間占有率

□ 0~0.2 ■ 0.2~0.4 ■ 0.4~0.6 ■ 0.6~

■ 建物入口 p パーキングエリア

図-4 対象地区(一部)の単位区間占有率(一日)

6. 建物用途からの荷捌き車の駐停車需要推計

(1) 建物用途別の荷捌き車発生原単位推計結果

ある街路区間に集配先を持つ荷捌き車の台数と、その街路区間に面する建物の用途別床面積との間で重回帰分析を行い、荷捌き車の発生原単位を推計する。推計手順は以下の通りである。

①街路区間ごとの用途別床面積を算出する。

$$f_{km} = \sum_n f_{knm} \quad \dots (式2)$$

f_{km} : 街路区間 k の用途 m の床面積の合計 (㎡)

f_{knm} : 街路区間 k に面した建物 n の用途 m の床面積 (㎡)

($m=1$: 事業所、 $m=2$: 飲食店、 $m=3$: 物販店)

②集配先が街路区間 k である荷捌き車の台数 (b_k) を調査データから集計する。

③用途別の荷捌き車発生原単位を求めるために以下の重回帰モデルを構築してパラメータを推定する。また、重回帰モデルから得られた発生集中原単位は次の通りである。

$$b_k = a_1 \cdot f_{k1} + a_2 \cdot f_{k2} + a_3 \cdot f_{k3} \quad \dots (式3)$$

(t 値) (3.12) (3.88) (2.08) $R^2=0.889$

b_k : 街路区間 k における荷捌き車の駐停車発生台数 (台/日)

a_m : 建物用途 m の荷捌き車発生原単位 (台/㎡・日)

f_{km} : 街路区間 k の用途 m の床面積 (㎡)

表-1 建物用途別貨物の発生集中原単位

建物用途	荷捌き車発生集中原単位
事業所 a_1	0.139
飲食店 a_2	0.597
物販店 a_3	0.393

この結果は、銀座調査⁶⁾における物流車の発生集中原単位と比較すると全体的に小さな値を示しているが、建物用途ごとの原単位の大きさには同様な傾向が見られた。

(2) 荷捌き車の駐停車需要推計モデルの構築

一般に荷捌き車が駐停車する場合、ドライバーは集配先にできるだけ近いところを選択する傾向がある。もちろん荷捌き車の駐停車に、その単位区間が空いていなければならない。ここでは、実査に基づいて一般車の単位区間占有率をその単位区間の「駐停車の難さ」の指標として使用する。

各単位区間の駐停車需要は、その街路区間の建物

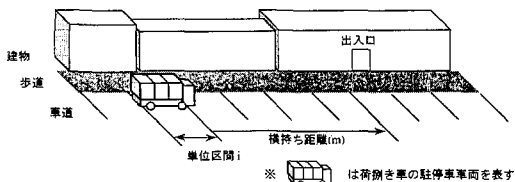


図-5 駐停車需要ポテンシャルの概念図

からの荷捌き発生需要と、各建物とその単位区間の距離とに強い相関があると考えられる。

そこで、1つの建物に対する単位区間の駐停車需要ポテンシャル (d_{kin}) (式4) の様に定義する。

$$d_{kin} = \frac{\alpha \times b_{kn}^{\beta}}{l_{kin}^{\gamma}} \times (1 - p_{ki})^{\delta} \quad \dots (式4)$$

d_{kin} : 街路区間 k 内の単位区間 i に対する建物 n の

駐停車需要ポテンシャル

b_{kn} : 街路区間 k に面する建物 n の荷捌き車発生台数 (台/日)

p_{ki} : 街路区間 k 内の単位区間 i の駐停車の難さ (一般車の単位区間占有率 0 から 1.0)

l_{kin} : 街路区間 k に面する建物 n の入口と単位区間 i の距離 (m)

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$: パラメータ

重回帰分析によってパラメータの推定を行い表-2を得た。相関係数は0.519であった。

表-2 パラメータの推計結果

	パラメータ値	t 値
定数項 α	0.4297	0.591
発生台数 β	0.2541	6.820
横持ち距離 γ	-0.1726	6.430
駐停車の難しさ δ	0.3210	1.860

相関係数の低さの一つの理由として、「駐停車の難さ」の指標を一般車の単位区間占有率だけから表そうとしたことが考えられ、ガードレールの有無、出入口等の沿道条件を加味した分析が今後の課題となる。

ここで、単位区間 k 内の単位区間 j の駐停車需要ポテンシャルは、街路区間に面する建物ごとに算出した駐停車需要ポテンシャルの総和と考えることができる (式6)。

$$d_{ki} = \sum_n d_{kin} \quad \dots (式6)$$

d_{ki} : 街路区間 k の単位区間 i の駐停車需要ポテンシャル

d_{kin} : 街路区間 k の単位区間 i の建物 n に対する

駐停車需要ポテンシャル

(3) 需要台数の推計

駐停車台数は、街路区間の駐停車需要ポテンシャルのうち、その単位区間の駐停車需要ポテンシャルが占める割合と、街路区間の推計台数の積から算出する(式7)。

$$d'_{ki} = \frac{d_{ki}}{\sum_i d_{ki}} \times b_k \quad \dots (式7)$$

d'_{ki} : 街路区間 k の単位区間 i における荷捌き車の理論的駐停車需要台数 (台)

b_k : 街路区間 k の荷捌き車発生台数 (台)

本来、駐停車台数は整数であるが(式7)によって推計される駐停車台数は整数ではない。

7. 街路区間の沿道状況と駐停車需要の関係

次に駐停車取締りを実施したり、荷捌きスペースを設置した場合に、街路区間の駐車状況がどのように変化するかを推計する。駐停車取締りの代替案としては①現況②一般車の駐停車の抑制③荷捌き駐停車スペースの設置の3つとする。駐停車需要推計モデルの変数である「駐停車の難さ」を変化させることによって表すこととする。

ここでは以下の3パターンの駐停車需要ポテンシャルを推計し、単位区間の街路区間に占める割合(以後、需要割合と呼ぶ)を図6に表す。

「現況」: 実際の一般車の単位区間占有率を用いた場合

「駐停車規制」: 一般車の駐停車規制が実施され、違法路上駐停車が存在しない場合で、一般車の単位区間占有率を0として置き換える

「荷捌き専用スペースの設置」: 荷捌き用スペースとして、位置づけられた単位区間での一般車の単位区間占有率を0とし、それ以外の単位区間は、現況の一般車の単位区間占有率とした。

ケーススタディーとして対象街区の中でも駐停車需要が大きい街路区間103について駐停車方策の検討を行った。なお103の荷捌き専用スペースを単位区間 h, i に設置すると仮定し、建物出入口は図中の5カ所である。

表-3 沿道状況の変化

駐停車政策	一般車の単位区間占有率
現況	現況の値
駐停車規制	0
荷捌き専用スペースの整備	専用スペースのみ: 0 それ以外: 現況の値

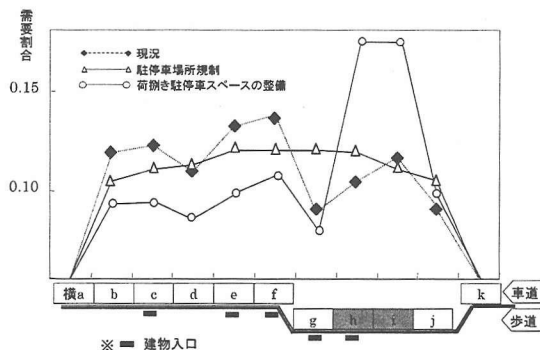


図-6 街路区間103における需要割合

図6より、「駐停車規制」の場合、一般車の駐停車がなく、荷捌き車はどの単位区間にも自由に駐停車ができるので、単位区間の荷捌き車駐停車需要は平均的であることが明らかとなった。

また、「現況」と「荷捌き専用スペースの設置」を比較すると駐車需要のパターンが大きく異なっている。荷捌きパーキングスペースを設置したことにより単位区間 h, i における駐停車需要が高くなっている。このように、駐停車政策の違いが需要割合を変えることが示された。

8. まとめ

PLTチャートを用いて単位区間占有率を算出し、荷捌き車の路上駐停車を定量的に表すことができた。

駐停車推計モデルにおいて単位区間における荷捌き車の駐停車需要は、目的先の荷捌き車発生台数と目的先までの距離、駐停車可能空間の有無と相関があり、この3変数から単位区間の駐停車需要を説明できた。今後は駐停車の難さに沿道条件を組み込むことを検討する。

【参考文献】

- 1) 高橋、兵藤、松尾「都市内荷捌き実態と路上駐停車方策に関する研究」一千葉都心部をケーススタディーとして一、第32回日本都市計画学会学術研究論文集、pp583-588、1997
- 2) 高橋、兵藤、松尾、森弘「都市内道路の沿道土地利用と物流車の駐停車行動特性に関する研究」土木学会論文集、pp118-119、1997
- 3) 原田、佐々木「路上荷捌き施設(トラックベイ)整備の方法と課題」土木計画学研究 No 15 (2)、pp11-14、1992
- 4) 塚口「住区内における駐車現象と街路運用に関する研究」土木計画学研究・講演集 No 4、pp245-252、1986
- 6) 大坪「都心商業業務地区における物流発生集中原単位に関する研究」東京商船大学 卒業論文