

98. 都市内の荷捌き実態と路上駐停車方策に関する研究

—千葉都心部をケーススタディとして—

A Study on Characteristics & Policies of On-Street-Parking in C.B.D.

—A Case Study in Chiba C.B.D.—

高橋洋二*・兵藤哲朗*・松尾靖浩**

Yoji Takahashi, Tetsuro Hyodo and Yasuhiro Matsuo

The number of illegal on-street-parking cars decreases traffic capacity of streets in Central Business Districts. Therefore, TDM policies, as well as parking facilities, are necessary for making the best use of traffic capacity. The purpose of this paper is to clarify the characteristics of on-street-parking and to discuss the parking policies in C.B.D. First, a survey in Chiba C.B.D. is introduced and well examined. Second, we suggest a new method, called PLT chart, to capture a situation of on-street-parking visually. By using the method, we calculate the occupancy rate which can identify parking activities of the street. Finally, we discuss the on-street-parking management policies in Chiba C.B.D.

Keywords : 路上駐停車, PLT チャート, 街路区間占有率

On-Street-Parking, Parking Location & Time Chart, Parking Occupancy Rate

1. はじめに

人口の集中する大都市の都心部では、商業・業務活動が活発なことにより、路上駐車が蔓延し交通渋滞がますます深刻になってきている。違法路上駐車背景には、十分な路外駐車施設が整備されていないことが挙げられ、その整備促進が図られているところである。

一方、パーキングメータ等の路上駐車施設を効率的に運用することや、物流のための共同荷捌き施設や共同集配システム等の推進も求められている。

2. 本研究の位置づけと特徴

2.1 研究の目的と位置づけ

都市内の駐停車問題に関する研究は多いが、路上駐停車について時間的変動、駐車場所と土地利用の関係に着目して研究したものは少ない。

例えば山形¹⁾は、路上駐停車の実態を把握するために駐停車の開始時刻から終了時刻までの全過程を正確に捉え、区間駐停車密度と地区特性の関係の考察を述べている。また、西村²⁾は都心部の土地利用特性の異なる街区の駐車行動特性の把握を行い、駐車施設の設備を評価するシミュレーションモデルを提案している。

さらに、駐車需給バランスの具体的決定要因を抽出し、駐車場容量計画決定方法に対する考察を行った原田³⁾の研究がある。一方、高橋⁴⁾は、銀座地区について、建物用途別発生原単位を用い、荷捌きスペースの設置の考え方についての研究している。

しかしこれらの研究は、場所や時間を沿道の建物利用特性や街路条件と対比させて、街路区間ごとに分析を行

っているわけではない。本研究では街路を街路区間毎に区切り、駐停車行動を総合的に表す方法を提案する。また、それにより、駐停車行動特性と沿道の建物利用状況、街路条件との関係を定量的に分析するとともに、路上駐車方策に関して考察することを目的としている。

2.2 研究の手順

本研究の手順は図-1に示すとおりである。すなわち、①ケーススタディ地区として千葉都心部を取り上げる。千葉都心部は、平成6年に実施された都市群物流活動調査において広域物流、地区内物流のほか荷捌き活動、路上駐車行動についても詳細な調査が行われている。②街区単位での物流活動や駐車行動実態を捉えるために、各街区の建物用途と街路条件の調査を追加調査として実施する。③各街区が面している街路の区間（以下、

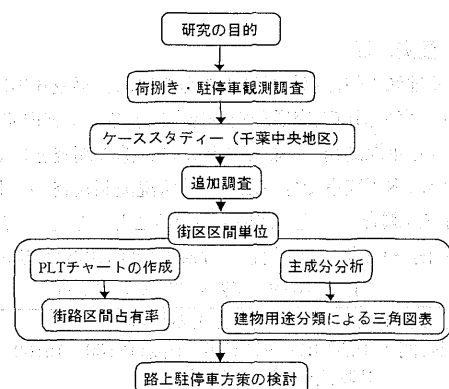


図-1 研究フロー

* 正会員 東京商船大学商船学部流通情報工学課程 (Tokyo University of Mercantile Marine)

** 学生員 東京商船大学大学院商船学研究科流通情報工学専攻 (Tokyo University of Mercantile Marine)

街路区間という。街路の両側に 2 本の街路区間が存在する)を、荷捌き活動特性から分類するとともに、沿道建物利用との関係を分析する。④各街路区間の駐停車行動を PLT チャート(後述)に表す。⑤PLT チャートから街路区間占有率を求め、街路区間の持つ特性から路上の駐停車方策について検討する。

3. 実態調査の概要

3.1 千葉中央地区の概要

千葉中央地区は、図-2に示すように JR 千葉駅の南東方向、京成千葉駅からは北東方向の駅付近に位置している。主要な幹線道路としては、市道中央赤井町線、市道京成千葉中央線が通っている。特に千葉銀座通り付近は、大型のショッピング・センターがあり、飲食・物販店舗が連なる商業地区である。駐車場に関しては、調査対象地区の6カ所・14台分のパーキングエリアがあり、路外の駐車施設も比較的多く整備されている。しかし、大型ショッピング・センターには貨物専用バスがあるが、ほとんどの貨物車は路上集配送活動を行っている。幹線道路以外は、幅員約6mの2車線で構成されているため、路上駐車が発生すると、1車線通行となる。

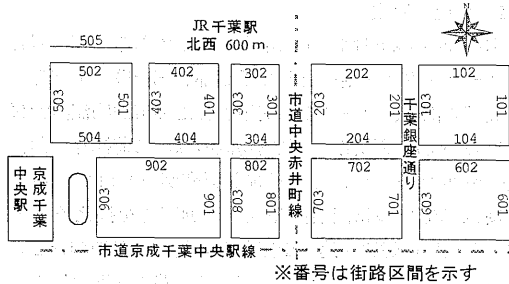


図-2 千葉中央地区の概略図

3.2 調査概要

対象地区の駐停車行動特性の分析には、平成6年に行われた東京都市圏交通計画研究会による「千葉市荷捌き・駐停車観測調査」結果のほか、追加調査として平成8年に本研究室で行った「街路状況観測調査」・「土地利用実測調査」の調査結果を用いることとした。「千葉市荷捌き・駐停車観測調査」は対象街区の駐停車状況を

表-1 荷捌き・駐停車観測調査項目

調査方法：路上での調査員による観測
調査時間：午前(8:00~11:00)、午後(13:00~16:00)
3時間つづの6時間
有効サンプル：総台数1263台のうち、
自転車・バイクを除く1238台とする。
主要項目：駐車場所・時間、運搬手段、荷姿、個数、
自動車属性(車種、用途)、目的施設

把握するために行われた調査である。調査項目は表-1に示す通りである。

3.3 調査結果の概要

調査全体の一般車と荷捌き車(車種に関わらず荷捌き活動を行った車を荷捌き車、それ以外を一般車と定義する。)の構成比としては、駐車車両は一般車61%、荷捌き車39%と、一般車の駐車台数が多い。車種別で見ると一般車は乗用車が66%、次いでライトバン・ワンボックスの16%となっており、貨物車でも荷捌きを行っていない車も10%前後見受けられる。一方、荷捌き車では、ライトバン・ワンボックス29%、小型貨物27%、次いで乗用車18%、軽自動車(貨物)16%となっている。乗用車で荷捌き活動が多いことから、書類等の貨物の搬出入には乗用車が使用されていることが推測される。

一般車、荷捌き車ともに、90%以上が路上の違法駐車である。路外駐車施設やパーキングエリアは有料であることから、短時間の用件には違法路上駐車となりやすい。

図-3に時間帯別の一般車・荷捌き車の到着時間分布を示す。一般車の到着時間は13時台がピークで、荷捌き車は9,10時台がピークである。荷捌き車は午前だけでなく、午後(14時台)にもピークが存在する。

駐車時間は一般車、荷捌き車ともに15分以内の駐車が80%を占めている(図-4)。平均駐車時間は、荷捌き車で13.1分、一般車10.8分と荷捌き車の方が全体的に長くなっている。一般車の長時間駐車は路外の駐車施設

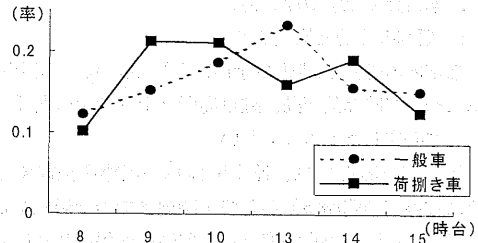


図-3 時間帯別駐車台数分布

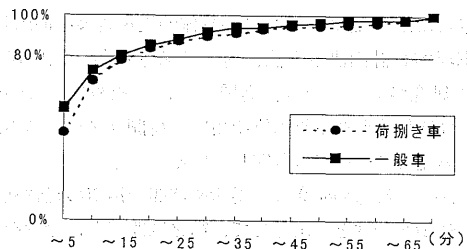


図-4 駐車時間分布

設に駐車するため、荷捌き車の駐車時間の方が長いと思われる。荷捌き車の駐車場所別の平均駐車時間は路上違法一重駐車で12.8分、パーキングエリアでの駐車は21.4分となり、一重駐車よりも1.7倍ほど時間が長い傾向がある。

3.4 追加調査の概要と結果

「荷捌き・駐停車観測調査」で詳細な駐停車実態はわかるものの街路区間自体についての調査項目はない。そこで本研究では、前調査の補足として追加調査を行った。補足調査は駐車車両にとって駐車抵抗等の要因となる街路条件調査と建物用途を得るための調査の2つである。調査項目については表-2に示す。

表-2 追加調査の項目

<p>「街路状況観測調査」 調査方法：対象街路を調査員が実測 主要項目：歩車分離の有無、幅員、ガードレールや出入口の場所、区間</p>
<p>「土地利用実測調査」 調査方法：沿道街区を調査員が実測 主要項目：建物毎の用途（事業所、飲食店、物販店） 建物延べ床面積</p>

対象地区の街路総延長距離は2373mである。歩車分離されている箇所は33街路区間のうち27で、延長距離では総延長距離の58%にあたる。

対象街区を用途別建物延べ床面積で見ると、物販店が45%と半分近くを占めている。次に事業所40%、飲食店15%となっている。

4. 荷捌き車の荷捌き駐車行動特性と街路区間特性

4.1 街路区間単位の駐車行動特性

駐車台数を街路区間別でみると（図-5）、201,404,702,902,903が多い。201は千葉銀座通りを指しており、その対面の103も駐車台数が比較的多い。また、荷捌き車の路上駐車についても千葉銀座通りは多く発生していることがわかる。京成千葉駅につながる街路に面する404,504,802,902では、一般車、荷捌き車ともに駐車台数が多い。702については大型ショッピングセンターの貨物搬出入口があり、そのパース待ちのために貨物車の台数が多く発生している。また、301,302,303は公園であるために駐車台数は極端に低くなっている。

図-6は街路区間毎の平均駐車時間を示したものである。101,103,601,603はパーキングエリアがあるため、一般車の駐車時間が比較長くなっている。また、駐車台数の多い201,702,902,903の荷捌き車の駐車時間は、比較的短時間であることがいえるが、これらの街路区間は交通量も多く、一般車の駐車が多いために荷捌き車は、急いで荷捌き活動を行っているためと思われる。

図-7は横持ち距離の累積分布を示す。平均横持ち距離は、17.13mであり、80%以上の横持ち距離は25m以内である。ほとんどの街区延長距離が50m~100mなので荷捌き車は目的施設(搬出入先)のある街路区間、または対面の街路区間に駐車するといえる。

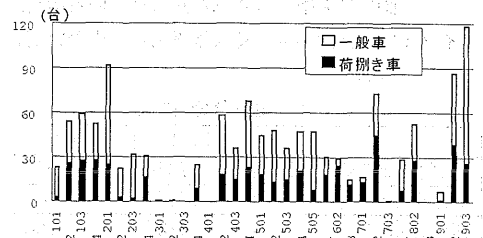


図-5 街路区間別駐車台数

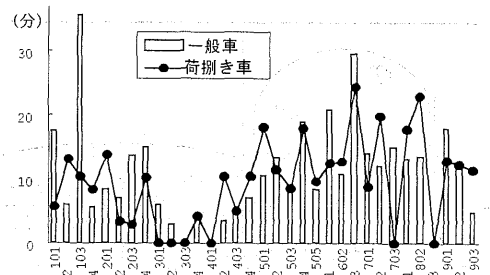


図-6 平均駐車時間分布

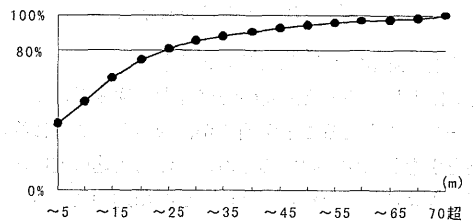


図-7 横持ち距離累積分布図

4.2 荷捌き駐車特性からの街路区間のグルーピング

以上の分析により、街路区分毎の駐車行動特性が異なっていることがわかる。本節では、荷捌き車両に着目し、各街路区分の持つ数々の特性を統合した指標として表すことのできる主成分分析を使用して、各街路区間を物流活動からみた駐車行動特性で分類する。その結果を表-3、図-8に示す。

図-8の横軸（因子1）は荷捌き駐車時間・台数・荷有率と強い相関を示し、「物流活動の活発さ」を表す指標といえる。縦軸（因子2）は2t以上の大型貨物車の比率が高いことを示している。これより、街区を以下の4タイプに分類することができる。

- Aタイプ：物流活動が活発であり、搬出入する荷捌き車にトラック等の大型自動車が多い街路区間
- Bタイプ：物流活動が活発であるが、荷捌き車は乗用車等の小型なものが多い街路区間
- Cタイプ：物流活動は必ずしも活発ではないが、物流活動には大型の自動車が使われている街路区間
- Dタイプ：物流活動が少なく大型貨物車も少ない街路区間

表-3 主成分分析結果

	因子1	因子2
荷捌き車駐車時間(分)	.7256	.4989
荷捌き車台数(台)	.8149	-.1145
荷捌き車率	.8234	-.1128
貨物車率	-.1890	.9303
寄与率	.4761	.2851

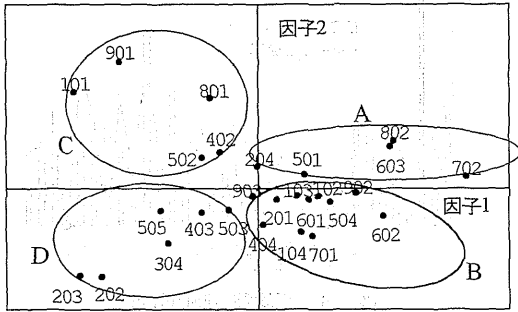


図-8 主成分分析結果

4.3 建物用途による街路区間の分類

4.2により、各街路区間の駐車行動は物流活動によりグルーピングされることが明らかになった。これに物流活動を引き起こす原因である沿道の建物用途の違いから分析を加える。すなわち、街区の建物用途の構成(事業所・飲食店・物販店の3種)により、街路区間がどのようにグルーピングされるか調べる。そのために各街区の使用別建物比率を図-9の三角図表にプロットした。⁴⁾

その結果を図-8で得られた4つのタイプとどのような関係にあるかを見ていく。

- Aタイプ：飲食店が少なく、物販店・事業所により構成されている街路区間
 - Bタイプ：物販店が少なく、事業所・飲食店により構成されている街路区間
 - Cタイプ：801をのぞき、事業所だけで構成されている街路区間
 - Dタイプ：203をのぞき、特に物販店が少ない街路区間
- この結果からBタイプとDタイプの区別を簡単につけることはできず、4.2で行った物流活動からのグルーピングが駐車行動を分析しているのに適していることが

わかる。ちなみに建物用途ごとの荷捌き車発生集中原単位は、延べ床面積100㎡あたり、事業所0.18台、飲食店0.30台、物販店0.05台である。

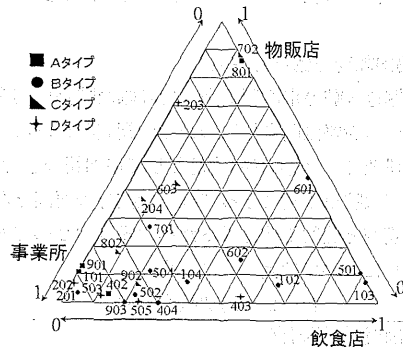


図-9 三角図表

5. PLTチャートと街路区間占有率

5.1 PLTチャートの作成

次に街路区間の駐車行動を定量的、かつ直感的に把握するために街路区間ごとの沿道建物状況、街路条件、1台ごとの駐車車状況を表示できるPLTチャート(Parking Location & Time)を提案する。PLTチャートは街路区間の駐車車両の駐車行動を時間と空間の2座標を用いて、コンピュータの中にデジタル情報として入力することにより、以下で述べるような様々の定量的分析を行うことを可能とする。また、PLTチャートは駐車行動を総合的かつ視覚的に考察することも可能であり、駐車問題を分析し、政策を検討するための1つの手法としての利用価値が高いと考える(図-10)。

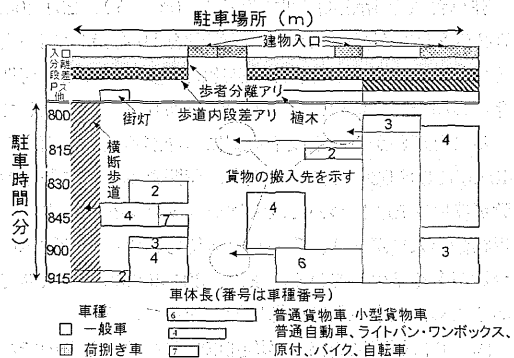


図-10 PLTチャートの一例

PLTチャートを用いることにより、4.1で分析した街路区間の駐車行動特性に加えて、さらに以下のようなことを明らかにすることができる。例えば、持ち距離についてみると、601、603に駐車した車の一台当たり平均横

持ち距離が長く、特に午前の駐車にその傾向が強い。

また車種別で見ると小型貨物車（積載量 2t 以下）の平均横持ち距離が 11.3m となり、ライトバン・ワゴン等の平均横持ち距離は 15.1m となった。

504 と 802 は、ほぼ駐車台数が同程度の街路区間と言えるが、504 は午前中（9 時台）に集中し、802 は午後（13 時台）に集中している。

5.2 街路区間占有率

駐車車両が時間的・空間的に路上を占有する度合いを街路区間占有率として次のように定義する。

$$O_i = \frac{\sum_j (V_j \times t_{ij})}{(L_i - C_i) \times ut} \quad (1)$$

ここで、

O_i : 街路区間 i の街路区間占有率

L_i : 街路区間 i の街路延長(m)

C_i : 街路区間 i の路上駐車不可能区間延長(m)

V_j : 車種 j の車体長(m)

t_{ij} : 街路区間 i における車種 j の合計駐車時間

ut : 単位時間 (15 分、30 分、1 時間、12 時間など)

街路区間占有率は各街路区間の駐車台・時間の合計を駐車可能台・時間で除したものである。街路区間占有率のうち一般車と荷捌き車の構成比を図-11 に示す。

街路区間別の街路区間占有率に占める荷捌き車の比率 (46%) は、駐車台数における比率 (39%) より大きくなっている。つまり、荷捌き車はトラック等の大型車が多く、一般車より荷捌き車が道路に与える影響は大きいことを示している。

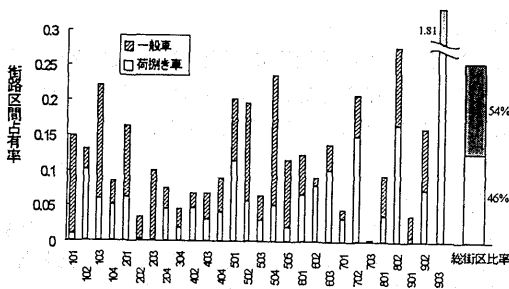


図-11 街路区間別の占有率構成

5.3 街路区間占有率の特性

一般に、2 車線の場合（幅員が大きく、容量を減らさず駐車スペースが確保できる場合を除く）、通行を確保するためには街路の同一断面の両側に同時に駐車することは出来ない。街路区間 i と街路を挟んで向かい合っている街路区間を j とすれば、当該街路の両側全体として街路区間占有率は $O_i + O_j = 1$ を超えることはできない。街路区間の沿道土地利用や道路条件に大きな差異

がなく駐車車行動が同一と見なし得る場合の街路区間占有率は $O_i = O_j$ であり、0.5 程度の値が上限値となる。

ところで(1)式の車体長は、路上で駐車するために必要な前後のスペースを考慮していない。また駐車スペースが空いても、次の車が待ち時間なしに駐車することは考えられない。これらを勘案すると街路区間占有率は 2 車線道路の場合、一般に 0.5 より小さな値となる。

5.4 PLT チャートと街路区間占有率の関係

街路区間占有率そのものは PLT チャートを用いなくとも計算できるが、PLT チャートの時間と空間の 2 座標を用いると、各街路区間の任意の単位時間・単位区間の街路区間占有率の値を容易に算出することができる。また、PLT チャートによらなければ分析できない駐車車行動も多い。たとえば、千葉銀座地区では、駐車場所から荷物を横持ちして搬入、搬出しているケースが多いことが PLT チャートから明らかになっている。たとえば、702 は、荷物の約 25% は向かい合っている街路区間に搬入し、荷物の 50% 近くは他の街路区間に搬入されている。

また、PLT チャートによれば 102 と 603 は街路区間占有率が、それぞれ 0.13 と 0.14 と同程度であるが、102 の場合、交通安全、容量の上で大きな影響を与える横断歩道や交差点付近の駐車が多い。従って 102 は 603 と比較してより深刻な路上駐車問題を有していると言える。

6. 千葉都心部における路上駐車車方策

6.1 路上駐車需要の比較評価

各街路区間の駐車車需要の大きさを見るために、本分析対象である 8 時～11 時、13 時～16 時の合計 6 時間の 1 時間当たり街路区間占有率を街路区間ごとに算出し、その 6 サンプルの平均値と、サンプル中の最大値をプロットした (図-12)。図より、当然平均街路区間占有率が高いほど、最大値の値も高くなることが見受けられる。

千葉都心部における実態調査から路上駐車車が道路交

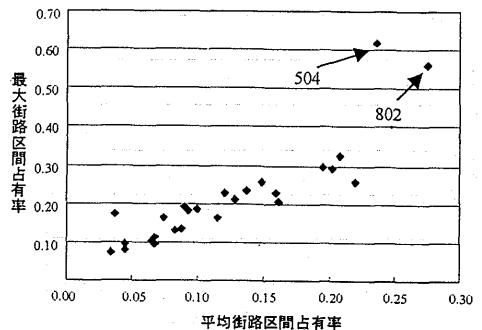


図-12 街路区間占有率平均と最大

通の大きな障害となるのは、2車線の場合（幅員が大きく、容量を減らさずに駐停車スペースが確保できる場合を除く）には街路区間占有率が概ね0.2を越える場合であることが観測された。そこで街路区間占有率0.2以上が駐停車需要の多い区間であり、何らかの対策の必要性が高いものと想定した。図-12の504および、802の最大値が平均値に比較しても高いため以下この2つの街路区間について考える。

6.2 路上駐停車方策の検討

平均街路区間占有率そのものが高い場合、駐車時間帯をコントロールし、ピークをならすだけでは不十分で、駐車需要を減らすか駐車スペースを増やす必要が出てくる。504のように街路区間占有率の最大値が平均値に比してかなり高い場合には、ピーク駐車需要を平均化するなど駐車需要の時間的な分散化を図ることが有効である。具体的には時間帯別に駐車料金を変えたりすることにより実現可能と考えられる。また、時間帯別の駐停車規制政策などによっても実現可能であるし、空間整備に比して整備費用も低廉である。図-12でいえば、504は正に時間的規制が適切な箇所と判断されよう。

次に、駐停車管理政策を一般車と荷捌き車に分けて捉えるため、図-13に、街路区間ごとの一般車・荷捌き車別の最大の街路区間占有率をプロットした。図より、802は荷捌き車、504は一般車が中心となった駐停車がなされている。これより、最大空間占有率が大きいこともあり、504では一般車、802では荷捌き車を対象とした時間的規制が有効となることが想像できる。ちなみに、802の時間帯別街路区間占有率をみると（図-14）、一般車の駐停車は比較的午後が多い。またPLTチャートによれば荷捌き車のほとんどが千葉中央ビル関連であるから、当該ビルの協力を得て荷捌き時間帯の繰り上げを試みる方策が考えられる。さらに荷捌き車の10～13時台の高い駐車需要を、1,2時間早めるため、荷捌き車駐車時間規制や時間帯別駐車料金方策を導入し、時間的に

平均化させ、路上駐停車空間の効率的運用を図ることも考えられる。

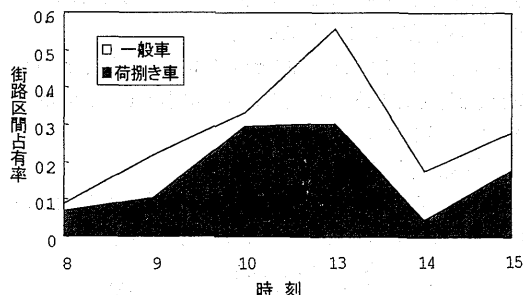


図-14 時間帯別街路区間占有率 (街区 802)

7. 結論と課題

本研究で得た成果をまとめると以下のようになる。

- ①千葉中心市街地における駐停車活動の実態を明らかにした。
- ②主成分分析を用いて、荷捌き駐停車行動特性から街路区間をグルーピングし、それらが沿道建物用途とどのような関係にあるのかを明らかにした。
- ③駐停車活動を定量的・視覚的に把握することができるPLTチャートを提案した。
- ④街路区間占有率を算出するとともにPLTチャートよりこれに用いた駐停車方策の検討を千葉都心部で行い得た。また、今後の課題としては、①沿道状況や対向駐停車状況に依存する最大街路区間占有率の正確な把握方法の確立、および、②個々の車両の駐停車特性のモデル化に基づく政策課題評価のためのミクロシミュレーションシステムの構築などがあげられよう。

末筆ではあるが、本研究の分析には東京商船大学大学院商船学専攻科流通情報工学専攻の森弘慎治君の協力を得た。ここに記して謝意を表す次第である。

【参考文献】

- 1) 山形、小柳、大倉、志摩、松田：「路上駐停車特性に関する基礎研究—国道50号水戸市南町を事例として—」土木計画学研究講演集No15 pp.717~723 1992年
- 2) 鈴木、西村、日野、村上：「駐停車行動シミュレーションモデルに基づく路上荷捌き施設の効果の検討」土木学会第51回年次学術講演会 pp.268~269 1996年
- 3) 室町、原田、太田：「都心商業地域の駐車場容量に関する基礎的研究」第27回日本都市計画学会学術研究論文集 pp.415~420 1992年
- 4) 高橋、苦瀬、鈴木、清水：「建物用途構成を考慮した物流車駐車需要の推定法と施設整備の考え方に関する研究」第29回日本都市計画学会学術研究論文集 pp.289~294 1994年

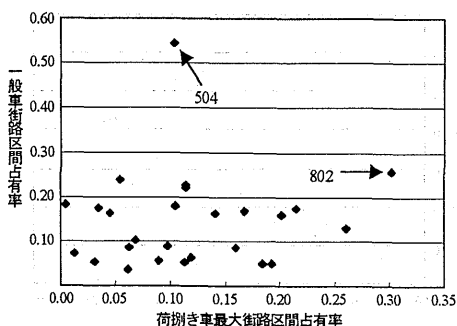


図-13 街区別最大空間占有率構成