

ポケットローディング・貨物車優先PM利用による路上荷捌き車両対策に関する研究*

A Study on Loading Space Measure in the City Center Utilizing Pocket Loading System and Priority Parking Meters for Trucks*

藤田 素弘**・鈴木 弘司***・亀井欣一郎****

By Motohiro FUJITA**, Koji SUZUKI*** and Kinichiro KAMEI****

1. はじめに

近年、都市内物流の効率化・円滑化に向けた様々な取り組みがなされており¹⁾、社会実験も全国的に展開されている(例えば²⁾。路上駐車(以下、路駐)や荷捌き車両が問題となる商業・業務地では、道路交通の秩序化を図るための社会実験に関する評価がなされている(例えば³⁾。

名古屋都心部の代表的な物流集散地の一つである長者町繊維問屋街(図-1)においても、違法駐車車両が目立ち、また、荷捌き施設が不足していることにより小売店などへの配送貨物車両の荷捌き時の路駐が日常的に発生しており、道路交通の妨げとなっている。その対策として、①路上荷捌き車を路外駐車場に転換させる方策である、ポケットローディング・システム(図-2)(以下、PL)を設置する実証実験(2003年12月1日から12月7日までの1週間、当該地域において3箇所の有料駐車場に計4台分のPL設置⁴⁾⁵⁾、以下PL実験)と、②パーキングメーター(以下、PM)を活用した「貨物車優先PM(図-3)」を主として設置する実証実験(2004年10月13日から10月24日までの13日間、当該地域において路外PL1箇所3台分、路上PM4箇所4台分を設置⁶⁾、以下PM実験)が、2年に渡って国土交通省により実施されている。

PLシステムの整備可能性については、小早川ら⁷⁾により、路上駐車とPLとの駐車特性や採算性評価に関する研究がなされている。一方、PMを活用したシステムとして、貨物車専用PM設置に関して、井上ら⁸⁾が荷捌き駐車特性を明らかにしている。前者は、PLシステムに対する利用者意識を把握しているものの、利用者行動との関係は明示しておらず、またPLシステムの運用評価を行っているものの、荷捌き駐車対策としてPLとPMの代替可能性についての検討までは行っていない。後者については貨物車専用PMにおける荷捌き特性は明らかにしているものの利用者意識、行動面の関係を明らかにした上での運用評価までは行われていない。



図-1 PL 実証実験対象地域



図-2 PL 設置の様子
(タイムズ錦)



図-3 貨物車優先 PM

本研究では、上記、長者町繊維問屋街におけるPL実験とPM実験の両実験について、荷捌き駐車車両の荷捌き・駐車特性ならびにPL/PMシステムに対する利用者の意識・行動特性を把握するための調査・分析を行い、利用者の観点から路上荷捌き車両対策に向けたPL/PM設置・運用のあり方について検討を行う。したがって、本研究は今後、効率的な荷捌き駐車対策を展開するうえでの基礎的資料を提供するものである。

2. PL/PM 実証実験および利用実態調査の概要

PL実験では、図-1に示す対象地域内にPL3箇所(タイムズ錦:1台、サンパーキング袋町:1台、長者町第2:2台収容可能、すべて前進入庫・後退出庫)が設置され、一方、PM実験では、同対象地域において、長者町通にPM4箇所が主として設置され、また、PLも1箇所(タイムズ錦:最大3台収容可)設置された。しかし、このPLについては、確保できた既存駐車場の入庫口が

*キーワード:交通管理, ITS, 駐車行動, PL, 貨物車優先PM

**正会員, 工博, 名古屋工業大学大学院 助教授

(名古屋市昭和区御器所町, E-mail: fujita@doboku2.ace.nitech.ac.jp)

***正会員, 博(工), 名古屋工業大学 助手

****学生会員, 名古屋工業大学大学院 工学研究科

いては 2t 車の利用が 77%と高い割合となり、一方、路駐については 4t 車が 64%を占めていることがわかる。図-2 に示すように、今回の PL は前進入庫・後退出庫であったため、車格の大きい 4t 車では特に出庫が困難であったことが影響しているといえる。また、ドライバーの年代に着目すると、20-30 代の比較的若いドライバーに比べ、50 代の熟練ドライバーは路駐を利用しやすい傾向がみられる。

表-3 に PM 実験における荷捌き車両の属性およびドライバー属性を示す。

これより、PM については、路駐と比較すると 4t 車の利用が多いことがわかる。4t 車は 2t 車よりも車体が大きく駐車スペースが深しづらいため、荷捌き量が多く駐車時間が長くなるために路駐を避ける傾向があることが影響していると考えられる。

(2) 駐車時間特性

図-8 に、路駐・PL 利用別の駐車時間分布を示す。これより、10 分以内の短時間の駐車については、路駐は 74%であるが、PL では 20%と少なく、一方、長時間の駐車については PL の方が高い割合を示している。PL は路駐と異なり、路外駐車場に入出庫する際の手間はかかるが、駐車違反の取り締まりを気にする必要がないため、このような違いが生じたものと考えられる。

図-9 に路駐・PM 利用別の駐車時間分布を示す。これより、5 分以内の短時間の駐車に関しては、路駐の方が 5%程度高い割合を示していることがわかる。

一方、駐車禁止取締りの適用範囲である 5 分以上であり、かつ PM 利用上限である 30 分までのサンプルに着目すると、PM が全体の 42%を占めるのに対し、路駐は 39%となり、PM 利用の方が若干高い割合を示していることがわかる。

また、平均値でみると、路駐 19.4 分（標準偏差 38.8）、PM17.0 分（標準偏差 23.8）を示した。この点について平均値の差の検定（Welch の方法）を行ったところ、有意水準 5%で両者に差は見られなかった

表-3 PM 実験におけるドライバー属性および車種構成

駐車場所	車種	台数	年代				計* [人]
			20代	30代	40代	50代	
PM	2t	40	1	2	7	11	21
	4t	116	16	40	7	33	96
	他	38	-	-	1	-	1
路上	2t	23	5	7	6	5	23
	4t	27	9	6	8	3	26

*合計については、ヒアリングにより把握できていないものがあるため、必ずしも車両台数とは一致しない

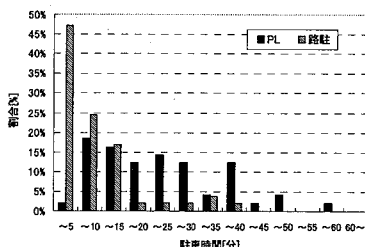


図-8 PL 実験時の駐車時間分布

(サンプル, PL: 49, 路駐: 53)

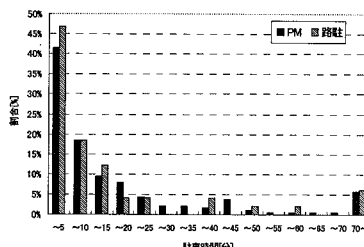


図-9 PM 実験時の駐車時間分布

(サンプル, PM: 190, 路駐: 49)

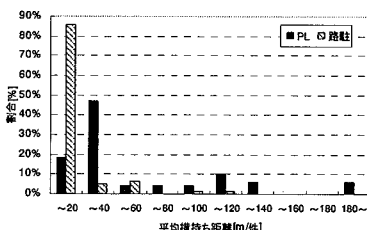


図-10 PL 実験時の平均横持ち距離分布

(サンプル, PL: 49, 路駐: 77)

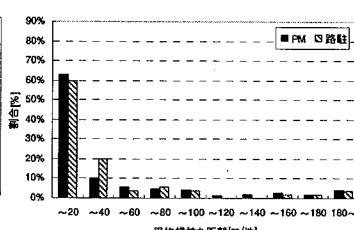


図-11 PM 実験時の平均横持ち距離分布

(サンプル, PM: 194, 路駐: 55)

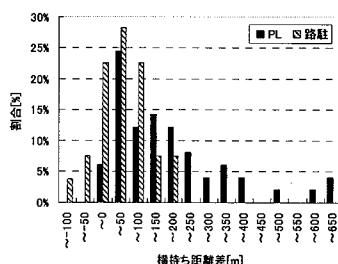


図-12 PL 実験時の横持ち距離差の分布

(サンプル, PL: 49, 路駐: 53)

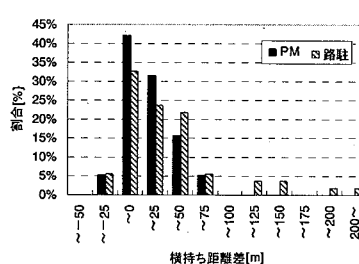


図-13 PM 実験時の横持ち距離差の分布

(サンプル, PM: 19, 路駐: 55)

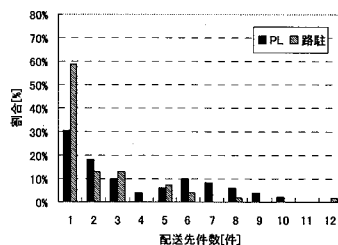


図-14 PL 実験時の配達先件数分布

(サンプル, PL: 49, 路駐: 53)

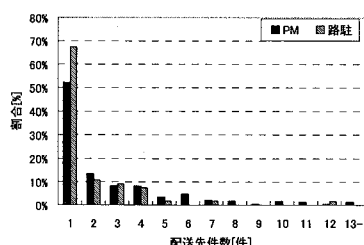


図-15 PM 実験時の配達先件数分布

(サンプル, PM: 169, 路駐: 55)

($t=0.54$)。これは PM 利用が路外駐車場のようにな煩雑な入出庫が不要であることや、PM が各リンクの中央部に設置され、路上駐車のように目的地直近へは駐車できないものの、それほど横持ち距離が長くする必要がなかったことが影響しているといえる。この点については、次節の荷捌き行動の分析で詳しく分析する。なお、路駐のサンプル数に対して、PM のサンプル数が約 4 倍多くなっているが、これは PM が利用される場所は決まっているため、全数調査可能であるのに対し、路上駐車が様々な場所で発生し、それぞれのドライバーがいつ戻ってくるかを把握しづらいことにより、調査員が全数計測は困難であったことによる影響を受けている点に留意が必要である。

(3) 荷捌き行動特性

荷捌き行動特性として、まず図-10 に PL 実験時の、図-11 に PM 実験時の平均横持ち距離分布を示す。

図-10 より、路駐では 1 件あたりの平均横持ち距離が 20m 以内の短距離の利用が 80%を超える高い割合であるのに対し、PL 利用は 20-40m 程度の利用が最も多く、100m を超える長距離移動を行うものも 20%程度見られた。一方、図-11 より、PM と路駐の平均横持ち距離では大きな差は生じていないことがわかる。これは図-1 に示すとおり、今回の PM は長者町通の各ブロックに 1 箇所ずつ設置されており、長者町通を利用するドライバーにとっては、目的地までの距離を短くすることができたため、結果として路駐と同様の横持ち距離となったと考えられる。また、図-12、図-13 に各実験における横持ち距離差の関係を示す。ここで横持ち距離差とは、例えば、PL(あるいは路駐)利用者にとっては、実際に駐車した場所から目的地までの横持ち距離と、もしその PL(あるいは路駐)に駐車しなかった場合とめるであろう路駐(あるいは PL)場所からの横持ち距離との差を示している。

図-12 より、PL については、横持ち距離差が正、すなわち路駐するよりも横持ち距離が長い場合でも PL を利用しているのに対し、路駐は、横持ち距離差が 0m 以下の割合が 34%程度を示していることがわかる。これより、この横持ち距離差は、PL/路駐の選択行動に影響を与える要因であると考えられる。

一方、図-13 より、路駐において横持ち距離差が正の大きな値を示しているサンプルが見られるものの、PM、路駐の両者の横持ち距離差の分布形状は似ているといえる。これは上述の図-11 の結果と同様に、今回の PM が長者町通の各ブロックに 1 箇所ずつ設置されていたこと

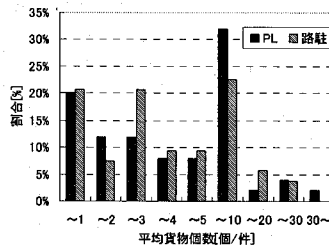


図-16 平均貨物個数(PL実験)
(サンプル数: PL: 49, 路駐: 53)

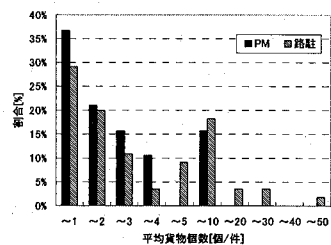


図-17 平均貨物個数(PM実験)
(サンプル数: PM: 19, 路駐: 55)

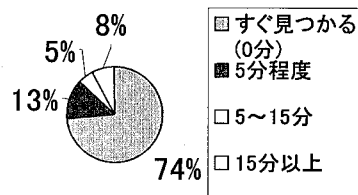


図-18 普段の駐車場所探索時間 (有効回答数 91)

が影響していると考えられる。

次に、配送先件数の分布を図-14、図-15 に示す。

これより、両実験ともに路駐の配送先件数が 1 件となる割合が非常に高く、PL、PM については複数の配送先をもつことがわかる。路駐は、駐車違反取締りを意識し、1 箇所あたりの駐車時間を短くすることへ配慮しているといえ、一方、PL、PM ともに 30 分まで駐車できることから、1 度の駐車ですべての配送先をまとめて配送するように配送ルートを考えていることが影響していると推測される。特に、入出庫に労力を要する PL では一度の駐車ですべての配送先を回る傾向がより強く表れている。

さらに詳しく荷捌き特性を把握するために、配送 1 件あたりの平均貨物個数について図-16、図-17 に示す。

図-16 より、PL 実験では、PL 利用者の 32%が 5~10 個程度の貨物個数であり、20%の利用者が 1 個程度の貨物個数を示していることがわかる。一方、路駐利用者の場合、1 個程度、3 個程度、5~10 個程度の貨物個数において 20%程度の割合であることがわかる。平均値で比較すると、PL 利用者は 4.99(標準偏差 5.17)、路駐利用者は 5.15(標準偏差 5.33)であり、両者に大きな差はないといえる。

図-17 より、PM 実験では 1~4 個までの貨物個数の割合では、PM、路駐利用者の分布は似た傾向を示しているといえる。一方、10 個程度以上と貨物個数が増えると路駐利用者の割合が高くなっていることがわかる。平均値で比較すると、PM 利用者は 2.75(標準偏差 2.51)であり、また路駐利用者は 5.37(標準偏差 8.25)となり、路駐利用者は PM 利用者の 2 倍程度多い貨物個数であり、PM と路駐の荷捌き特性に違いがあるといえる。

図-18 に、PM 実験対象地区における普段の駐車場所

探索時間を示す。これより、約4分の1の車両が5分程度あるいはそれ以上探索すると答えている。ここで、対象地区の1区画を1周するのに2分30秒～4分程度要することが実測されていることから、これらの車両は駐車場所を探す際に「うろつき」を行っていたといえる。

さらに、1リンクあたりの路駐可能スペース（乗用車で換算した駐車可能台数）を実測し、その駐車容量に対する1時間あたりの実路駐台数の比率を路駐占有率（以下、路駐占有率とする）と定義し、また、各時間帯においてPMに車両が存在していた時間の比率をPM利用率と定義し、路駐の状況とPM利用の関係について検討する。リンク別の路駐占有率とPM利用率との関係を図-19に示す。

これより、利用台数が少なく、また1台あたりの駐車時間が長い傾向にあったリンク3を除いて、データにばらつきは見られるものの、路駐占有率が50～55%を超えたあたりから、PM利用が増加する傾向が読み取れる。表-3に示すとおり、対象地域に來訪する荷捌き車両の多くは4t車であるため、路駐占有率が50%、すなわち駐車可能なスペースが2台に1台より少なくなるとドライバーは縦列駐車を行うスペースを容易に確保できなくなる。よってPM利用率が上昇すると考えられる。

4. 荷捌き車両の駐車場所選択行動のモデル化

ここでは、荷捌き車両の駐車場所選択行動を、(1)路駐/PL利用、(2)路駐/PM利用別に、非集計2項選択ロジットモデルで表現する。

(1) 路駐/PL 選択行動モデル

PL実験データを用いて、路駐/PL選択行動モデルを構築し、駐車場所選択要因を明らかにする。以下にモデル式を示す。

$$P_{PL} = \frac{\exp[u_{PL}]}{\exp[u_{路駐}] + \exp[u_{PL}]} \quad (1)$$

$$P_{路駐} = 1 - P_{PL} \quad (2)$$

$$u_{PL} = \alpha X_i + \beta X_j + \dots + \gamma \quad (3)$$

$$u_{路駐} = \delta X_k + \varepsilon X_l + \dots \quad (4)$$

ここで、

P_{PL} : PL選択確率, $P_{路駐}$: 路駐選択確率,

u_{PL} : PL利用による効用,

$u_{路駐}$: 路駐による効用, X : 説明変数,

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

である。

荷捌き状況実態調査からデータを作成し、各パラメータを推定する。説明変数として、駐車時間、路駐5分以内ダミー、配送先件数、貨物個数、横もち距離（PL、路

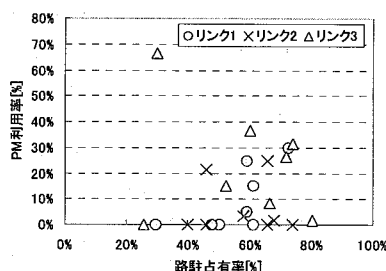


図-19 路駐占有率とPM利用率との関係

表-4 路駐/PL 選択行動モデルのパラメータ推定結果

選択肢	説明変数	パラメータ	t 値
PL	定数項	1.49	2.53
	配送先件数	0.41	2.61
	横持ち距離差	-1.25×10^{-2}	-3.21
路駐	路駐5分以内ダミー	3.36	4.37
	道路横断ダミー	2.15	2.71
サンプル数		102	
適中率[%]		82.4	
尤度比(ρ^2)		0.38	

駐)、横もち距離差、道路横断ダミーを取り上げる。

ここで、路駐5分以内ダミーは、PL実験実施当時(2004年)の道路交通法における5分以内の荷物の積み下ろしのための停車は駐車ではないと道路交通法の記述⁹⁾を参考とし、また、図-8の駐車時間特性結果をもとに、5分を超える路駐の場合にPLの効用が上がりと仮定する。また、横もち距離差は、図-6の結果にもとづき、横持ち距離の差が大きくなる、すなわち「(PLの横持ち距離) - (路駐の横持ち距離)」が大きくなるとPLの効用が低下すると仮定する。また、道路横断ダミーは、荷捌き時に台車を利用するドライバーが、歩道のスロープに台車で乗り上げる際に負担に感じるという自由回答を考慮し、設定している。パラメータ推定結果を表-4に示す。

これより、路駐5分以内ダミーのパラメータが正となっており、ごく短時間の配達であれば路上に駐車してわざわざPLに駐車しない特性がわかる。また、配送先件数のパラメータが正となっている。これは、PLでは一定時間安心して駐車できるため、何件かをまとめて配達を行う妥当な結果を示している。さらに、横持ち距離差のパラメータは負となっており、これは、横持ち距離差が正になるとPLの効用が下がることを示す。すなわち、路駐場所から配送先までの横持ち距離が短くなると路駐の効用が上がることを意味しており、妥当な結果といえる。路駐場所からの道路横断ダミーについては、道路横断があると路駐の効用が上がる結果となったが、これは路駐に道路横断を伴うデータが多かったことがあるもの

の、道路横断をしても目的地の直近に駐車できることが路駐では優先されたことを表している。一方、PLにおいては他の説明変数が効いたため、道路横断ダミーは有意な結果とならなかった。

ここで、路駐/PL 選択行動には、本節で示した荷捌き特性の影響に加えて、周辺の交通状況、特に路駐実態の影響についても検討する必要がある。本実験は年末に行われたため、非常に路駐が多い時期であったが、本調査では路駐実態を把握することができず、上記モデルでは路駐と PL 利用との関連性を明らかにできていないことに留意が必要である。この課題として挙げられた路駐実態の影響について考慮すべく、次年度の PM 実験では詳細なデータを取得している。次節では路駐実態および荷捌き特性と PM 利用との関係について分析する。

(2) 路駐/PM 選択行動モデル

前節同様のモデル構造を仮定し、PM 実験データを用いて、路駐と PM 選択行動要因を明らかにする。

$$P_{PM} = \frac{\exp[u_{PM}]}{\exp[u_{路駐}] + \exp[u_{PM}]} \quad (5)$$

$$P_{路駐} = 1 - P_{PM} \quad (6)$$

$$u_{PM} = \alpha X_i + \beta X_j + \dots + \gamma \quad (7)$$

$$u_{路駐} = \delta X_k + \epsilon X_l + \dots \quad (8)$$

ここで、

P_{PM} : PM 選択確率, $P_{路駐}$: 路駐選択確率,

u_{PM} : PM 利用による効用,

$u_{路駐}$: 路駐による効用, X : 説明変数,

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

である。

交通特性および荷捌き特性データを用いて、上記モデルのパラメータを推定した結果を表-5 に示す。

これより、配送先件数のパラメータが正となっている。これは、PL と同様、PM においても一定時間、駐車違反取締りを気にせず安心して駐車できることが影響していると考えられる。また、路駐占有率が上がるにつれて PM 選択率が上がるのがわかる。これは、リンク内の駐車車両が多くなるにつれて路駐しにくくなることを表し、3 章の図-19 に示した結果に対応している。一方、貨物個数のパラメータが正となっており、貨物個数が増加するにつれて路駐選択率が上がることが示された。これは、貨物個数が増えると、一度で運ぶことが困難となり、駐車場所と目的地との間を複数回往復する必要がある。それゆえ、貨物個数が増えた場合には駐車場所を固定されない路駐を選択することによる効

表-5 路駐/PM 選択行動モデルのパラメータ推定結果

選択肢	説明変数	パラメータ	t 値
PM	配送先件数	0.81	1.95
	路駐占有率	6.51	2.30
路駐	貨物個数	0.19	2.06
	定数項	5.12	2.70
サンプル数		59	
適中率[%]		79.7	
尤度比(ρ^2)		0.43	

用が高くなると考えられる。この点については、貨物個数が増えると駐車時間が長くなり、PM の選択効用を高める説明変数となるようにも考えられるが、逆の結果を示している。この理由として図-17 の結果に示された「1 箇所の配送先に多くの貨物を配送するケース」が挙げられる。すなわち、長者町の中には、非常に多くの貨物を一手に担う大型の問屋があり、そこでは 1 度に何十個もの貨物が捌かれる。そのようなケースでは、配送先目前に路駐した方が、効率が良いと考えられるため、貨物個数の増加が路駐選択率を高めるという今回の結果も妥当といえる。

5. PL/PM 設置・運用および予約システムに対する利用者評価および利用意向に関する分析

(1) PL/PM システムに対する駐車スペースに関する利用者評価

図-20 に PL 実験における駐車スペースに対する利用者評価を、図-21 に PM 実験における駐車スペースに対する利用者評価を示す。

図-20 より、多くのドライバーが誘導員の必要性を感じており、PL の駐車スペースに対して、少なからず負担を感じているといえる。今回 PL を設置した駐車場の幅が狭く、また前述のとおり、ドライバーは前進入庫し、後退出庫する必要があった。そのため、歩道や道路の状況を確認しづらく、出庫の際に誘導員の必要性を感じたといえる。この点については、都心部において PL を設置する際、必然的に起こる問題であるため、余裕のある計画を考える必要がある。図-21 より、“便利”、“特に問題ない”の評価が 8 割を占め、PM の駐車スペースには大きな問題がないことが示された。なお、縦列駐車

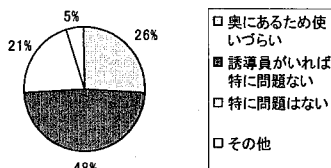


図-20 PLにおける駐車スペースの配置場所 (有効回答数 52)

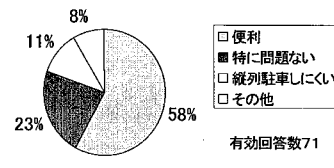


図-21 PMにおける駐車スペースの配置場所 (有効回答数 71)

しにくいとの回答が 11%あったが、4t 車が多く利用している実態を考慮すると、PM の広さ（長さ：6.2[m]×幅 2.0[m]）については若干改善の余地があるといえる。

(2) 予約システムに対する評価

図-22 に PL 実験時の予約システムに対する使用感を、図-23 に PM 実験時の予約システムに対する使用感を示す。これらより、PL 実験時に比べ、PM 実験時では“特に問題ない”とする利用者が増え、“予約に時間がかかる”とする利用者が減少していることがわかる。このことは予約システムに対する利用者の慣れによるものと考えられる。しかしながら、PM 実験時においても、“操作が難しい”の回答が 23%を占め、また“予約時間に到着するのが大変”との回答も 21%占めており、予約システムに対する改善が求められていることが示された。

さらに、システムの操作が難しいと回答したサンプルの特性を見るために、PL 実験については図-24、PM 実験については図-25 に、それぞれの回答者の年齢層を示す。これらより、回答数は少ないものの、50 代以上の熟練ドライバーがシステムの使用困難さを感じている傾向が明らかとなった。

(3) PL/PM 実験時の総合評価

PL 実験時の総合評価について図-26 に示す。路駐の方がよかったという意見が 39%と多いものの、駐車違反を気にせず利用できることや一般車両の路駐で路上に駐車するスペースがない時に助かる等、今回 PL を利用できてよかったという意見も 54%あった。これより、積極的に利用したい人や状況に応じて利用したい人の存在が確認されたため、PL 設置の必要性は高いといえる。さらに、前面路上の荷捌きスペースとして貨物車優先 PM の導入に対する要望を確認したところ、図-27 に示すとおり、66%の利用者が PM 利用に対して必要性を感じていることが示された。

PM 実験時についても、利用者に対して総合評価を確認したところ、図-28 に示すように、83%の利用者が PM に対して評価をしていることが明らかとなった。これらより、荷捌きスペースとしての PL および PM の設置・運用は、利用者に評価されることが示され、特に、PM 設置に対する要望および評価が高いことがわかった。

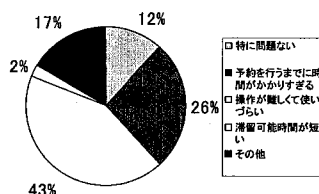


図-22 PL 実験時の予約システムの使用感（有効回答数 42）

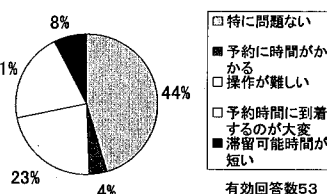


図-23 PM 実験時の予約システムの使用感（有効回答数 53）

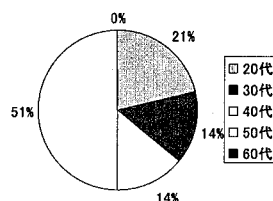


図-24 システムの操作が難しいと回答した年齢層(PL 実験)
（有効回答数 17）

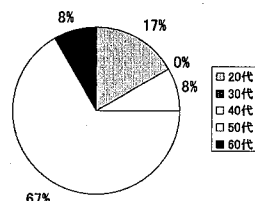


図-25 システムの操作が難しいと回答した年齢層(PM 実験)
（有効回答数 12）

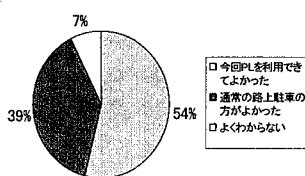


図-26 PL 実験時の総合評価
（有効回答数 41）

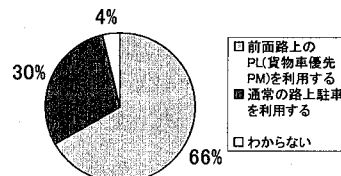


図-27 PL 実験時の貨物車優先 PM に対する要望（有効回答数 41）

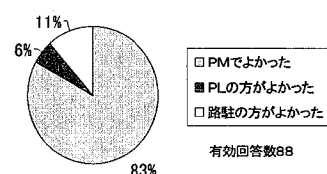


図-28 PM 実験時の総合評価
（有効回答数 88）

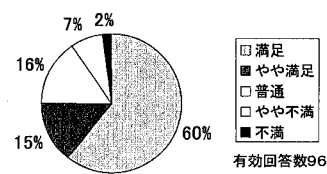


図-29 PM システム利用に対する満足度評価（有効回答数 95）

(4) PM システム利用に対する満足度と今後の利用意向に関する分析

前節で示された利用者の要望が高かった PM 設置・運用について、より詳細に検討すべく、本節では、ヒアリング調査により把握した PM システムに対する満足度、システム有料化に対する今後の利用意向および荷捌き実特性と関係を分析する。

a) PM システム利用に対する満足度評価と今後の利用意向に対する集計分析

PM システム利用に対する満足度評価について、図-29 に示す。これより、75%の利用者がやや満足以上の高い評価をしていることがわかる。

ここで、社会実験としてだけでなく、実際に当該地区

や他地区において PM システムを設置・運用することを想定すると、利用者がシステム利用に対して費用を負担する意思があるかどうかを把握する必要がある。本研究では、表-1 に示すとおり、今後、有料化しても無条件で利用する、 x 円までならば利用する、利用しない、の三択と簡易的ではあるが、今後の PM システムの有料化に対する利用者意識を調査している。そこで本節では、このデータを用いて分析を行う。なお、この地域の PM の料金は 300 円/[60 分]である。

回答の集計結果を図-30 に示す。ここで、 x 円までならば利用するという回答が得られなかったため、この図においては利用する／しないという結果となっている。これより、64%の利用者が有料であっても利用する意向を示しており、本システムを有料で運用しても、ある程度、利用者の合意が得られることが確認された。

ここで、PM 有料化に対する利用意識を把握する上で、料金抵抗の影響を考慮する必要がある。今回の実験では、SP 装着に際して大手の運送業者の協力を得ている。そこで、SP 装着有無に着目し、PM 有料化に対する利用意識の違いを分析する。その結果を図-31 に示す。

これより、SP 装着車の 75%が PM 有料化を支持しているのに対して、SP 未装着車では有料化を支持するのは 30%弱にとどまっていることがわかる。このことは、中小の事業者にとっては現在の PM システムにより得られる効果よりも PM 有料化に関する費用面での抵抗が大きいことを示しているといえ、この点については今後さらに詳しく検討する余地があると考えられる。

b) 今後の利用意向に関する共分散構造分析

前項では、PM 利用者の PM システムに対する満足度ならびに今後、PM システムを有料化して運用する場合の利用意向の集計分析を行ったが、ここではさらにこれらの利用者意識と荷捌き特性の因果関係について、共分散構造分析を用いて解析する。

今後の利用意向に影響を与える潜在変数と観測変数を表-6 に示す。潜在変数は、満足度や PM システムの使用感、設置場所などに対する“利用意識”，平均横持ち距離や配送回数、車両属性、個人属性などの“荷捌き実特性”をそれぞれの観測変数とともに設定している。

今後の利用意向に関する共分散構造分析結果を図-32 に示す。本モデルの適合度指標は GFI が 0.733、AGFI が 0.621 とやや低くなっているが、 χ^2 値、 p 値から十分説明力があるといえる。なお、誤差変数については図が煩雑となるため、本稿では除外している。

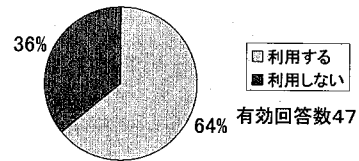


図-30 有料化に対する今後の利用意識
(有効回答数 47)

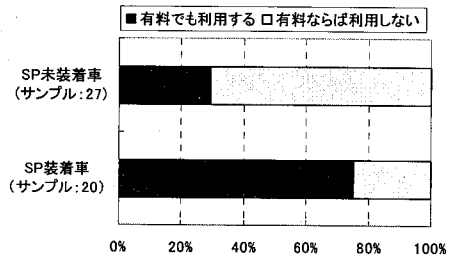


図-31 SP 装着有無による PM 有料化に対する利用意識

表-6 共分散構造分析に使用したデータ

潜在変数	観測変数	選択肢
利用意識	今後の利用意向	有料化するならば利用しない：0，有料化しても利用する：1
	満足度	不満足：1，やや不満：2，普通：3，やや満足：4，満足：5
	配置場所	問題なし：0，問題あり：1
	滞留時間の短さ	問題なし：0，問題あり：1
	スペースの広さ	問題なし：0，問題あり：1
	システムの使いにくさ	問題なし：0，問題あり：1
荷捌き実特性	平均横持ち距離	配送件数 1 件あたりの横持ち距離 [m]
	配送回数	配送回数[回]
	総横持ち時間	横持ち時間の総計[分]
	車載重量	4t 車以外：0，4t 車：1
	駐車時間	総駐車時間[分]
	うろつきの有無	普段、駐車場所を探すために当該地区をうろつかない利用者：0，うろつく利用者：1
	熟練ドライバー	50 代未満：0，50 代以上：1

これより、駐車時間が延びることで満足度が高くなる、すなわち長時間駐車を必要とする荷捌きに対しては PM に対する満足度が高いことがわかる。このことは、配送回数や総横持ち時間の係数とも関係があるといえるが、横持ち距離が長い、すなわち駐車時間も長くなる配送の際には駐車違反取締を恐れる意識が作用していると考えられる。また、車載重量の係数に着目すると、4t 車は 2t 車と比較して、PM に対する満足度が高くなることを意

味するが、このことは 3 章の荷捌き行動・駐車特性分析から 4t 車は 2t 車と比較して駐車場所を探すことが困難であることに裏付けられる。また、うろつきの有無の係数より、うろつきを行う必要がある場合、すなわち、路駐占有率が高く、駐車場所を確保することが困難な交通状況下では PM 利用に対する満足度が高いことを意味する。ここで熟練ドライバーの符号が負であるが、これはシステムの使いにくさに対する不満から生じた結果であると解釈できる。また、スペースの広さについての問題点についても明らかとなった。5(1)で示した通り、今回の駐車スペースは 4t 車の利用に対して狭いことが挙げられるため、荷捌き車両の車種構成を考慮し、実態に即して駐車スペースを設定する必要があるといえる。さらには配置場所についても問題があるとの結果となったが、今回の PM はリンクのほぼ中央部に位置するため、縦列駐車がしにくかったことを反映している。滞留時間の短さは係数が小さく、それほど問題視されていないといえるが、これは図-9 の駐車時間分布より今回の利用者の実態に対して概ね妥当な利用時間設定であったことに起因する。

今後、PM システムを有料化して運用する場合の利用意向に着目すると、満足度が高くなることで今後も利用する意向があることを示しており、PM の設置・運用を進める上では、上述のような満足度に関係する諸要因に対する問題点を解決することが必要である。

6. おわりに

本稿では、名古屋市長者町繊維間屋街において 2 年に渡って行われた PL 実験および PM 実験のデータを用いて、実験対象地域における荷捌き駐車車両の荷捌き・駐車特性および PL/PM システムに対する利用者の意識・行動特性を明らかにし、利用者の観点から路上荷捌き車両対策に向けた PL/PM 設置・運用のあり方について検討を行った。その結果、以下のことが明らかとなった。

- PL の利用実態調査および荷捌き駐車行動のモデル分析より、今回 PL 利用と路駐との関係は明示できなかったものの、路駐が多く存在していた状況下において、駐車違反取り締まりや道路事情を気にせず安心して駐車できることから駐車時間が比較長く、また、横もち距離が比較長い場合でも利用されるといった PL の利用特性が明らかとなった。
- PL に関する利用者意識調査より、スマートプレー

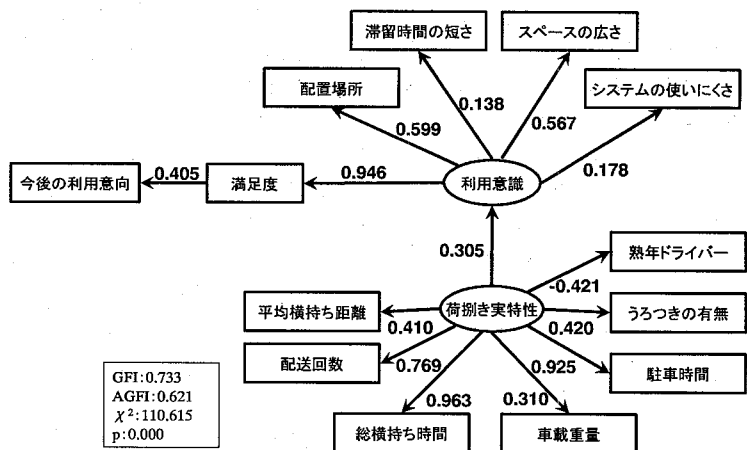


図-32 共分散構造分析結果

トを活用した予約システムについては、今回の携帯電話を用いた予約の使い勝手の面で利用者評価が低く、特に 50 代以上の熟練ドライバーの評価が低いことが明らかとなり、予約システムの運用に課題が残された。その一方で、PL の必要性を多くの人が感じており、また、前面路上の荷捌きスペースとなる貨物車優先 PM に対する要望も強いことが明らかとなった。

- 次年度に行われた PM 実験時の利用実態調査および荷捌き駐車行動のモデル分析より、路駐占有率が高く、また、配送先件数が多いほど PM 利用率が高くなる。その一方で、貨物個数が多いと路駐しやすい傾向があることが示された。
- PM システムに対する利用者評価より、75%の利用者がやや満足以上の高評価をしていることがわかり、また PM システムの有料化に対しても、64%の利用者が今後も利用する意向があることが示された。その一方で、大手事業者よりも中小企業の事業者の方が有料化に対して抵抗が大きいことが明らかとなった。
- 満足度と荷捌き特性との関係についての共分散構造分析より、駐車時間が長くなる荷捌き行動では PM に対する評価が高く、また 2t 貨物車に比べ、4t 貨物車の方が、PM に対する評価が高いことが示された。その一方で、熟練ドライバーは予約システムの使用に抵抗があることから、評価が低くなる傾向にあった。また、今回の PM 実験での駐車スペースの狭さや配置場所に対して改善の余地があることが示された。
- 満足度と PM システムの有料運用に対する今後の利用意向が正の相関関係があり、PM システムの有料化に対しても、満足度を高めるような対策を実施することで、PM 利用意向を高めることが可能であることが示された。

当地区において 1/4 程度の車両がうろつき交通となっていた実態に対して、上述の荷捌き行動特性ならびに利用者評価を考慮した PL/PM 設置・運用を行うことは、荷捌き車両対策として有効な手法となり得ると考えられる。今後は、構築した駐車行動モデルを微視的交通流シミュレータに組み込み、路上荷捌き車両が周辺交通に与える影響についての分析を行い、当該地区における最適な貨物車優先 PM 設置数や設置位置などの運営方法について多面的な検討を行う。また、地域固有のモデルとしてではなく、他地区へのモデル適用を見据え、本稿では検討しなかった集配時刻やルートなどの配送パターン、荷捌き量など貨物流動と物流施設の関係を考慮した詳細な分析を行うことが必要である。さらには、改正道路交通法の施行に伴い、本地域は違法路上駐車重点取締り地域に指定されており¹⁰⁾、荷捌き車両など一時的な駐車が必要としている車両についても、同様に短時間駐車での取締りが実施されることとなることを併せて考慮していく必要がある。これらの車両の駐車需要に対して、本稿で検討した PL、貨物車優先 PM システムだけでなく、さらに貨物車専用 PM の設置や PM の料金設定や駐車制限時間の短縮など柔軟な運用方法などハード・ソフトの両面から有効な方策を検討していく予定である。

本研究における実証実験は国土交通省中部運輸局自動車交通部、(社)全日本トラック協会による「IT を活用した物流効率化システムに関する調査」委員会によるものである。また調査データ等では㈱日通総合研究所にも協力頂いた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) (社)日本物流団体連合会 物流拠点専門委員会：都市内物流の効率化に向けた物流施設整備のあり方に関する調査

報告書, 70p, 2003.

- 2) 例えば、岐美宗ほか：都市内物流効率化のための社会実験の意義, 土木計画学研究・講演集 No.23(1), pp.793-800, 2000.
- 3) 例えば、高橋洋二ほか：渋谷地区における駐車・荷捌きの秩序化のための社会実験の評価, 第 36 回日本都市計画学会学術研究論文集, pp.649-654, 2001.
- 4) 国土交通省中部運輸局 HP : <http://www.mlit.go.jp/chubu/kisya04/jidosya040325.htm>
- 5) (社)全日本トラック協会：名古屋市長者町繊維問屋街における IT を活用した荷捌きシステムに関する調査報告書, 2004.3
- 6) 中部運輸局プレスリリース : <http://www.mlit.go.jp/chubu/kisya05/jidosya050322.pdf>
- 7) 小早川悟・赤松秀彦・高田邦道：ポケット・ローディング・システムの実行可能性についての調査研究, 交通工学 Vol.40, No.1, pp.71-79, 2005.
- 8) 井上信昭ほか：福岡市天神地区貨物専用パーキングメーターの利用特性と課題の分析, 第 22 回交通工学研究発表会論文報告集, pp.237-240, 2002.
- 9) 道路交通法, 第 1 章総則 第 2 条 18. 駐車, 警察庁
- 10) 愛知県警察ホームページ, 駐車監視員活動ガイドライン : <http://www.police.pref.aichi.jp/koutsu/houti/nakasyo.pdf>

ポケットローディング・貨物車優先 PM 利用による路上荷捌き車両対策に関する研究*

藤田素弘**・鈴木弘司***・亀井欣一郎****

本研究では、PL/PM 実証実験データを用いて、路上荷捌き車両の荷捌き行動・駐車特性ならびに PL/PM システムに対する利用意識分析を行った結果、路駐、PL の駐車場所選択には横持ち距離が影響し、また PM の選択要因としては路駐による道路占有率、配送件数が影響していることがわかった。PM システムに対する満足度に関する共分散構造分析より、横持ち時間や配送回数等、駐車時間が長くなる荷捌き行動は満足度に大きく影響を及ぼすことが明らかとなった。PL、PM 利用に対する利用者の評価は高く、特に PM に対する利用者評価は高く、また有料化に関しても利用者が概ね理解を示したことから、路上荷捌き車両対策としての PM 利用の有用性が示された。

A Study on Loading Space Measure in the City Center Utilizing Pocket Loading System and Priority Parking Meters for Trucks*

By Motohiro FUJITA**, Koji SUZUKI*** and Kinichiro Kamei****

The objective of this study is to analyze the relationship between the parking characteristic of the loading trucks and users' consciousness-behavior for loading-space measure in the city center and to clarify the planning and management of truck loading and unloading facilities. Based on demonstrative experiment data, it is cleared the factor affecting parking behaviors whether loading truck drivers park their cars in the road or not. And the result of analysis of structural equation model, it is quantified the relationship between users' satisfaction of PM system and loading and un-loading activities, and the effectiveness of the system is also shown.