

荷捌き車両の駐車施設設置検討のためのシミュレーション分析*

Simulation analysis for investigation of freight car parking facilities installation*

亀井 欣一郎**・鈴木 弘司***・藤田 素弘****

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

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、社会実験も全国的に展開されている。路上駐車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、また、路上荷捌き車を路外に転換させる方策としてのポケット・ローディングシステム（以下、PL）の有効性の検討や貨物車専用パーキングメーター（以下、PM）の設置検討がなされている。

また、平成 18 年 6 月から改正道路交通法が施行されたことにより、民間法人所属の駐車監視員による違法駐車を取り締まりが行われるようになった¹⁾。この結果、現在のところ一般車両の違法駐車は減少する傾向が見られるが、運送業・福祉にかかわる車両など一時的な駐車を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り締まりが行われることから、これらの車両の駐車需要に対して有効な方策が望まれている。

さて、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、①PL を設置、②PL および貨物車優先 PM を設置する荷捌きスペース対策に関する実証実験が実施されている（①2003 年 12 月²⁾、②2004 年 10 月に実施^{3) 4)}）。

本研究では、②の実証実験（以下、PL/PM 実証実験）について、対象地域における荷捌き駐車車両の駐車特性に着目した分析を行い、その結果にもとづき、微視的シミュレータによる荷捌き車両の駐車行動の現況再現を行う。さらに、うろつき行動をとる荷捌き車両が減少するための路上荷捌き駐車施設の必要設置数につ

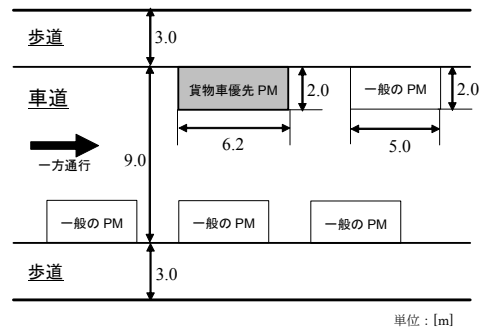
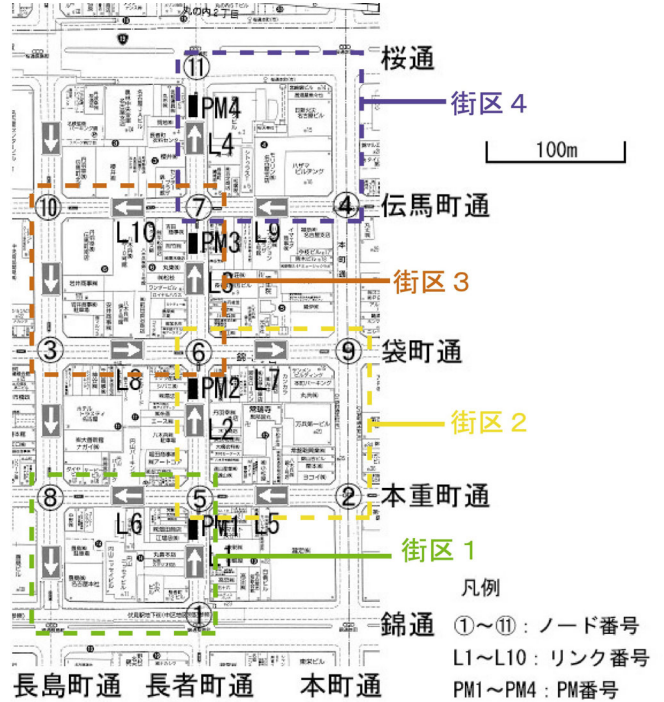


図-2 PM 設置の概略図

表-1 利用実態調査

項目	内容
車両区分	貨物車, 乗用車, バン, ワゴン車
運転者属性	年齢, 性別, 対象エリア 訪問頻度, PL 利用回数
荷捌き特性	①駐車開始・終了時刻, ②荷姿(ケース, 不定型, 他), ③貨物個数, ④配送方法(台車, 手持ち, 他), ⑤横持ち時間・距離, ⑥普段の駐車場所および駐車場所を探すのに要する時間

荷捌きスペースに対する評価

*キーワード:シミュレーション分析, 駐車行動, 貨物車優先 PM
 **学生会員, 名古屋工業大学大学院 工学研究科
 (名古屋市昭和区御器所町, E-mail:kamei@keik1.ace.nitech.ac.jp)
 ***正会員, 博(工), 名古屋工業大学 助手
 ****正会員, 工博, 名古屋工業大学大学院 助教授

いてシミュレーション分析を行い、対象地域内の荷捌き車両駐車対策の検討を行う。

2. PL/PM 実証実験および実態調査の概要

PL/PM 実証実験では、図-1 に示す対象地域内に PL1 箇所（最大3台収容可能）と PM4 箇所（図-2）が設置・運用された。PL, PM2・3 の3箇所では、車両情報を登録したスマートプレート装着車両は利用予約（30分単位）が可能であった。なお、PL/PM 利用者には駐車料金を課していない。

実証実験に際し、本研究では表-1 に示す荷捌きスペースでの利用実態調査、ならびに表-2 に示す交通実態調査を行っている。

3. 調査エリアにおける交通特性および駐車特性分析

(1) 対象地域の交通特性

リンク交通量および分岐確率を用いて推計した OD 交通量比率を図-3 に示す。これより、袋町通(③→⑨)の直進(22.4%)をはじめ、通を直進する経路が主要な経路で、またノード③→(⑥→⑦→)⑪という経路(14.0%)も利用が多いことがわかる。

(2) 荷捌き車両の駐車特性

路上駐車・PM 利用別の駐車時間分布を図-4 に示す。これより、短時間駐車の高割合がある一方、PM に関しては長い駐車時間も存在し、一般的に駐車時間が長い傾向にあることがわかる。

(3) PM 利用特性

対象地区における普通の駐車場所探索時間を図-5 に示す。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～5分程度要することが実測されており、これらの車両は駐車場所を探る際にうろつきを行っていたといえる。

さらに、路上駐車可能スペース（乗用車換算した駐車可能台数/1リンク）を実測し、その駐車容量に対する1時間あたりの実路上駐車台数の比率を路上駐車占有率と定義し、PM 利用率との関係について図-6 に示す。これより、路上駐車占有率が55%を超えたあた

表-2 交通実態調査

項目	内容
2004年10月14日・15日に実施	
流入交通量調査	ビデオカメラにより撮影し後日計測
路上駐車行動調査	①ナンバー ②駐車開始時間終了時刻 ③荷捌きの有無 ④駐車位置
交通実態調査	時間帯路上駐車台数調査（30分毎）
2005年2月3日に実施	
分岐確率調査	ノード⑤,⑥,⑦において実施

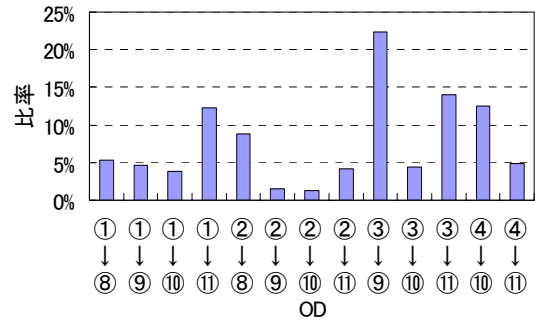


図-3 OD 交通量比率

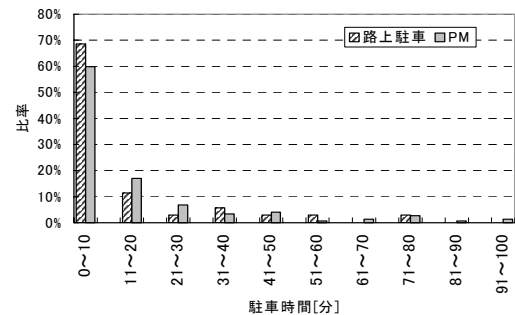


図-4 荷捌き車両の駐車時間分布

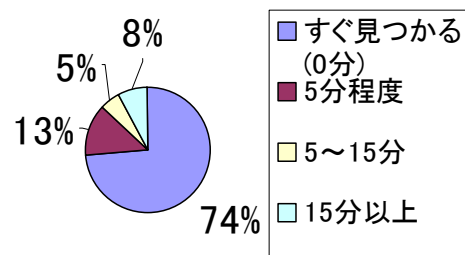


図-5 普通の駐車場所探索時間（回答数 91）

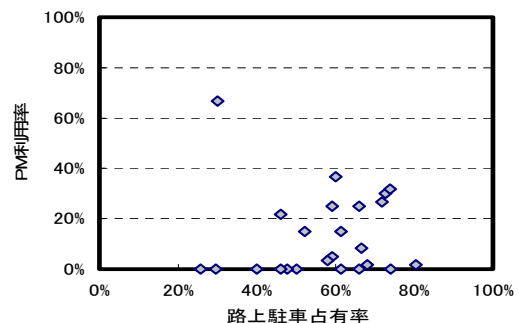


図-6 路上駐車占有率と PM 利用率との関係

りから、PM 利用が増加し始める傾向が読み取れる。

4. 道路交通シミュレータ TRAFFICSS を用いた現況再現と荷捌き車両の駐車施設設置の検討

(1) 現況再現

対象地域の駐車特性および交通特性の分析結果に基づき、(株) 日立製作所による道路交通シミュレータ TRAFFICSS を用いて交通流および路上駐車

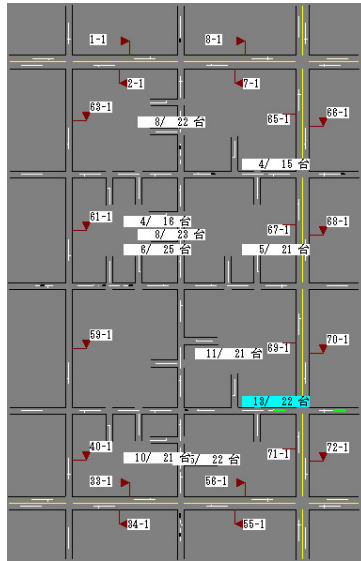


図-7 道路交通シミュレータ TRAFFICSS 実行画面

(図-7).

発生集中交通量の再現については、調査分析結果から得た、1 時間ごとの対象地域への流出入交通量をもとに、OD 表を作成し、シミュレータに入力した。この交通量の中で路上駐車していた車両については、全数調査を行っていないため、時間帯ごとの駐車台数と駐車時間分布から、当該リンクに駐車していた車両の数を推計して OD 表に反映した。

駐車場所については、対象地域内に 10 本あるリンクにそれぞれ 1 箇所ずつ、路上駐車可能台数と同等の駐車容量を持つ仮想的な駐車場を設置することにより各リンクの駐車容量を再現した。また、駐車場に流入駐車した車両は、図-4 に示す駐車時間分布にもとづいて出庫し対象地域から流出し、消滅する設定としている。

各駐車場では、駐車場の占有率に応じて駐車可否の判定を行う。本研究では、一般車両と荷捌き車両は異なる占有率で駐車を回避することとした。一般車両は占有率が 100%で駐車を回避し、荷捌き車両については、図-6 に示す路上駐車占有率と PM 利用率の関係より、占有率が 60%でそれぞれ駐車を回避するように設定した。

ここで、上記の占有率で希望する駐車場に入庫できなかった場合、図-8 に示すフローにもとづき駐車行動を再現した。すなわち、近接する第 2 次希望の駐車場

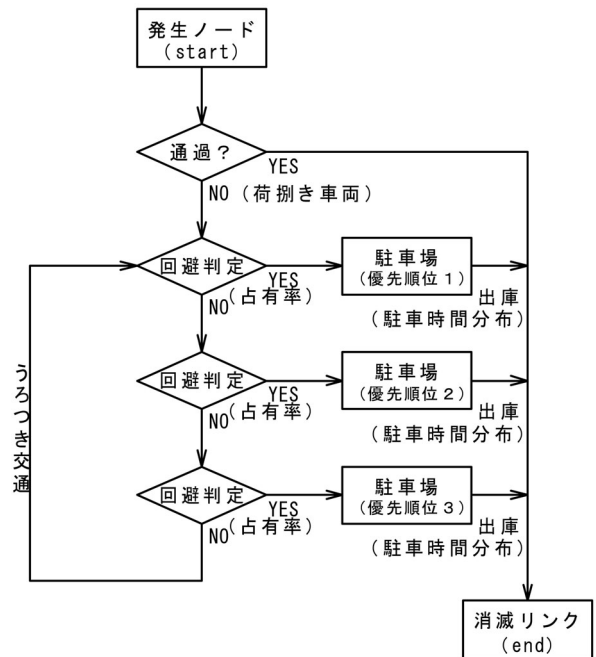


図-8 駐車行動再現のフロー

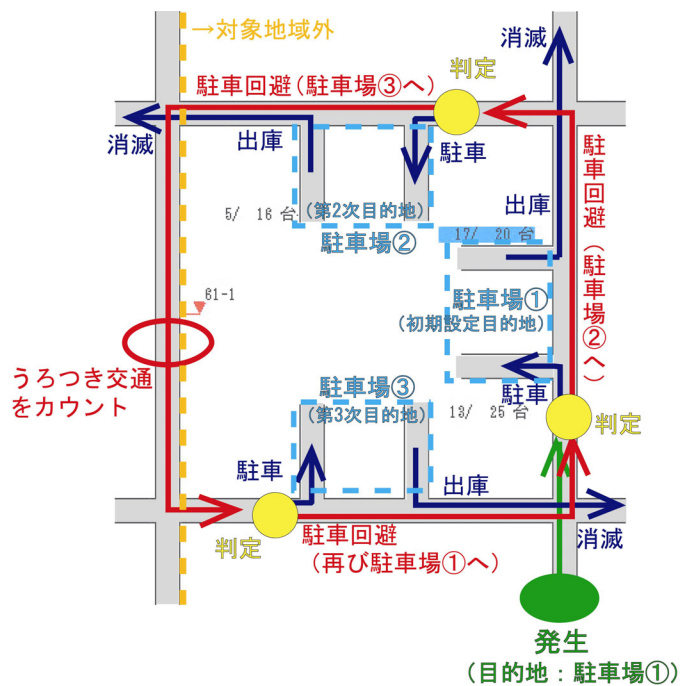


図-9 うろつき交通の経路

に駐車を試みる。それでも駐車できない場合は、第 3 次、というように繰り返し駐車を試み、対象地域内から流出してしまった場合は地域外道路を通り、最短経路により、再び対象地域に戻って再度の駐車を試みる設定とした。この際、地域外道路を通行した交通量についてはうろつき交通と判断し、これをカウントしている。なお、第 2 次希望の駐車場の設定については、図-9 に示すとおり、同一街区における一つ下流のリンクとするように設定した。

(2) 荷捌き車両の駐車需要の検討

うろつき交通は、荷捌き車両の駐車場所の不足を意味し、地域外道路の交通流に影響を与える。

対象地域における荷捌き車両の駐車需要を満たすために、うろつき交通が最小になるような最低限の駐車施設の数を以下の手順で推計する。

まず、現況再現を行い、各街区のうろつき交通を計測する。次に算出したうろつき交通の全時間帯平均値のおよそ半数を、増加させる駐車施設数の初期値として、各街区の駐車台数を増加させた後、再度、複数回同一条件でシミュレーションし、うろつき交通を計測する。これを繰り返し、うろつき交通がすべての街区で複数回試行の平均値が1台より少なくなった時点で繰り返しを停止する。この手順に基づき計測されたうろつき交通および最終的な必要増加台数の結果を表-3に示す。

これより、当該地域のうろつき交通減少のためには街区1において5台、街区2に4台、街区3に2台、そして街区4に2台の荷捌き車両専用駐車施設の増加が必要であることがわかった。さらに、特に街区1と街区2において荷捌き車両の駐車スペースが不足していることから、これらの街区に優先的に路上・路外にかかわらず貨物車専用駐車施設を設けることが、対象地域周辺の交通流の円滑化に有効であると考えられる。

5. おわりに

本稿では、実証実験の調査結果より、長者町繊維問屋街における荷捌き車両の交通・駐車特性を分析し、その結果をもとに、微視的シミュレータを用いて現況の再現を行った。さらに現況再現結果からうろつき交通を減少させるための、対象地域内の各街区における荷捌き施設設置数の検討を行った。

本稿では、駐車可否判断を駐車場占有率のみにより決定しているが、今後は、利用調査結果に基づいた沿道施設の利用状況、荷捌き特性や道路交通法改正後の利用実態を考慮した駐車可否判断モデルを検討し、交通流シミュレータに反映していく。また、今回、街区

表-3 シミュレーションによって得た
うろつき交通量と駐車需要の計測結果

現況再現によるうろつき回数(5回試行による平均値)													
	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	合計	平均	最大	次回増強	
街区1	0.0	11.2	19.6	1.6	0.4	0.0	4.4	2.6	39.8	5.0	19.6	3	
街区2	0.0	20.2	0.0	12.4	1.8	0.4	12.4	14.8	62.0	7.8	20.2	4	
街区3	0.0	7.8	0.6	0.8	7.8	1.0	0.0	0.0	18.0	2.3	7.8	2	
街区4	1.6	0.4	0.0	3.6	3.6	0.2	2.2	7.0	18.6	2.3	7.0	2	

1回目の現況改善後のうろつき回数(3回試行による平均値)															
	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	合計	平均	最大	施設増加	上乗せ	次回増加	効果
街区1	0.0	16.3	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.7	2.2	16.3	3	1	4	56%
街区2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	1.3	0.2	1.3	4	0	4	98%
街区3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	2.3	0.3	2.3	2	0	2	87%
街区4	2.7	0.0	0.0	1.7	2.0	0.0	0.0	4.3	10.7	1.3	4.3	2	1	3	43%

2回目の現況改善後のうろつき回数(3回試行による平均値)															
	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	合計	平均	最大	施設増加	上乗せ	次回増加	効果
街区1	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.3	1.0	8.3	4	1	5	79%
街区2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7	0.5	3.7	4	0	4	94%
街区3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	2.3	0.3	2.3	2	0	2	87%
街区4	0.3	0.0	0.0	1.7	1.0	0.0	0.0	1.7	4.7	0.6	1.7	3	0	3	75%

3回目の現況改善後のうろつき回数(3回試行による平均値)															
	8時台	9時台	10時台	11時台	12時台	13時台	14時台	15時台	合計	平均	最大	施設増加	上乗せ	次回増加	効果
街区1	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.3	2.0	5	0		95%
街区2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.7	3.7	0.5	3.7	4	0		94%
街区3	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	2.3	0.3	2.3	2	0		87%
街区4	0.3	0.0	0.0	1.7	1.0	0.0	0.0	1.7	4.7	0.6	1.7	3	0		75%

単位で行ったうろつき交通および駐車需要の検討を、さらに詳細に検討するためにリンク単位、あるいはリンク内をさらに2~4分割した上でのシミュレーション分析を行う。さらに、入庫・出庫、あるいは駐車のための停止・発進による交通流への影響も考慮したうえで、駐車施設を設置する場合における具体的方策を検討する。

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(株)日通総合研究所にも協力いただいた。ここに記して感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 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>
- 2) 山本章平・鈴木弘司・藤田素弘: スマートプレートを活用したポケットローディングにおける荷捌き駐車行動に関する分析, 土木計画学研究・講演集 No.30(CD-ROM), 4ページ, 2004.
- 3) 鈴木弘司・亀井欣一郎・藤田素弘・大橋由明: 都心部における荷捌きスペース対策としての貨物車優先PM利用に関する意識・行動分析, 土木計画学研究・講演集 No.32(CD-ROM), 4ページ, 2005.
- 4) 中部運輸局プレスリリース: <http://www.mlit.go.jp/chubu/kisya05/jidosya050322.pdf>