

研究論文

A Study on Planning Method of Parking Spaces Based on the Driver Choice Model of Goods Vehicles on CBD

本論文は複数レフェリーの審査に基づく論文審査小委員会の審査を受けたものです。

都市内の商業・業務地区における配送車の ドライバー選択モデルに基づいた 荷さばき用駐車施設の配置・管理 運用計画手法に関する研究

東京商船大学大学院交通システム工学専攻
東京商船大学商船学部流通情報工学課程教授
東京商船大学商船学部流通情報工学課程助教授
東京商船大学商船学部流通情報工学課程助手

朴 相 徹
苦 博 仁
兵 哲 朗
岐 美 宗

Abstract

The lack of parking facilities devoted for loading and unloading of goods at commercial and business districts at urban areas has created severe traffic problems such as on-street parking problems. However, a planning methodology for the provision of spaces for loading and unloading of goods has not yet been established.

Thus, the objective of this paper is to try to formulate a truck driver parking choice behavior model based on a questionnaire survey considering the following four factors: parking control, conveyance distance, parking time, and parking fee. The paper then seeks appropriate procedures for the location, management and utilization of loading and unloading facilities by combining regulations on parking, parking fee, and conveyance distance.

Key words: Goods Distribution on feeder Service, Parking Spaces for goods vehicles, choice model

1. はじめに

都市内の商業・業務地区においては、荷さばき用駐車施設の未整備により路上で荷さばきが行われており、交通渋滞の問題が起きている。これまで、配送車の駐停車に関する研究は、塚口¹⁾、堂柿²⁾など数多くあるが、駐車行動の現状分析、駐車規制を論じる内容が主であった。

また、2000年度に建設省道路局では都市内の道路交通の円滑化と物流の効率化のための「トラック荷さばき効率化事業」³⁾として、路外の荷さばき用駐車施設の整備を推進する政策を取り入れるが、荷さばき用駐車施設計画手法は確立されていない。

商業・業務地区では、配送車が集中するので、荷さばき用の駐車施設に駐車させることにより交通環境が改善される。

そこで、本研究では、駐車場所選択行動の要因として駐車規制（駐車禁止と警察の取締り）、料金規制（無料駐車時間と駐車料金）、横持ち距離を抽出し、柏駅東口地区における「共同荷さばき用駐車施設実験」において配送車のドライバーへのアンケートを行い、駐車場所選択モデルを構築した。これらに基づき、駐車規制のうち警察の取締り、料金規制のうち無料駐車時間と駐車料金、横持ち距離の長さにより、荷さばき用駐車施設の配置および管理・運用計画手法を検討することを目的とする。

2. 荷さばき用駐車施設計画の考え方

2.1 計画の基本的な考え方

荷さばき用駐車施設計画は、路上での荷さばき駐車を地区内の荷さばき用駐車施設へ誘導することを目的としている。その方法は、第1に地区での荷さ

2000年8月4日受付、2000年11月9日受理

ばき用駐車施設の必要な容量を算出する規模計画、第2に駐車施設の位置を決定する場所決定計画、第3に駐車施設の管理運用計画から構成される(図-1)。

規模計画は、地区に到着する配送車の集中原単位と床面積、そしてピーク率と駐車回転率により荷さばき用駐車施設の必要な容量を求めることである。

場所決定計画は、必要な容量を地区内の街区ごとに、建物内、路外、路上の駐車施設の場所を決定することである。

そして、管理運用計画には、時間分離計画と空間分離計画がある。このうち空間分離計画が本研究の範囲であり、その目標は、地区のピーク時に到着する配送車に対して、必要な荷さばき用駐車施設を整備するとき、一部に利用を集中させずに、複数の施設を均等に利用させることにある。そのとき、駐車規制と料金規制と横持ち距離の3つの要因によって決定されると考えられる。最終的には、荷さばき用駐車施設を、地区の基盤施設としてどれだけ配置し、受け入れる準備をしておけば、路上での荷さばきを減らすことができるかについて複数の荷さばき用駐車施設の配置計画を行うことにある。

なお、本研究で提案する空間分離計画は長期的な視点で検討せざるを得ない附置義務荷さばき用駐車施設の整備計画や地区交通の整流化を目標としている地区交通計画とは計画を策定するうえで関連性のあるものと考えられる。また、この提案が地方自治体に受け入れられると、配送車の荷さばきを含めた総合的な地区交通計画を立てることができ意義あるものとなる。また、この計画手法は民間に対して荷さばき用駐車施設を整備させるうえでの規制・誘導にも効力を発揮すると考えられる。

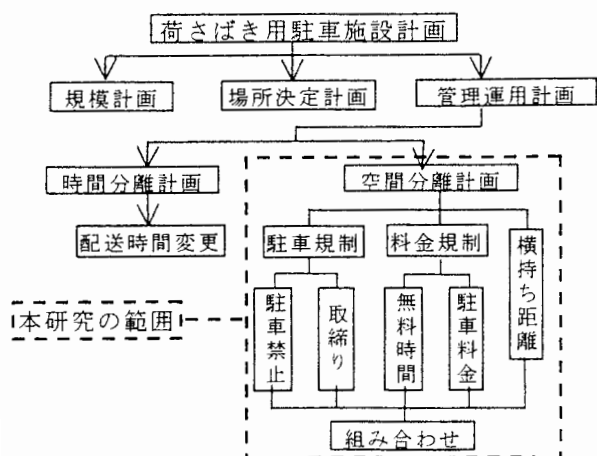


図-1 荷さばき用駐車施設計画の考え方

2.2 配送車のドライバー駐車場所選択行動

荷さばき用駐車施設の配置および管理運用計画は、駐車規制と料金規制と横持ち距離により決定される。しかし駐車場所を選択するのは配送車のドライバーである。よって、配送車のドライバーの選択行動を分析する必要がある。

3. 柏駅東口地区共同荷さばき用駐車施設実験概要と実態調査

3.1 共同荷さばき用駐車施設実験と実態調査

柏駅東口地区において平成12年3月1日(水)から3月7日(火)まで、大規模な交通実験が実施された。その実験内容の一つに「共同荷さばき用駐車施設実験」があり、柏駅東口の駅前通りを中心として、期間中の平日5日間で実施された。

共同荷さばき用駐車施設は、図-2に示すように、柏駅東口の駅前通りを中心として路上2カ所と路外2カ所の計4カ所が設置され、利用時間は10時から18時までの8時間である。また、警察の協力のもと、警備員および市職員による街頭指導とコーンを設置することで共同荷さばき用駐車施設以外での路上駐車を排除した。なお、利用料金は無料である。

また、共同荷さばき用駐車施設の実態調査を3月3日(金)と6日(月)に行った。

3.2 実態調査の結果

(1) 駐車時間分布

共同荷さばき用駐車施設利用台数は、3日と6日の合計で、路上2カ所346台、路外2カ所211台の計557台であった。特に、全到着台数のうち、駅前の路上の共同荷さばき用駐車施設は、3日に130台の46.9%、6日に146台の50.7%が利用しており、他の3カ所より一番利用率が多かった。

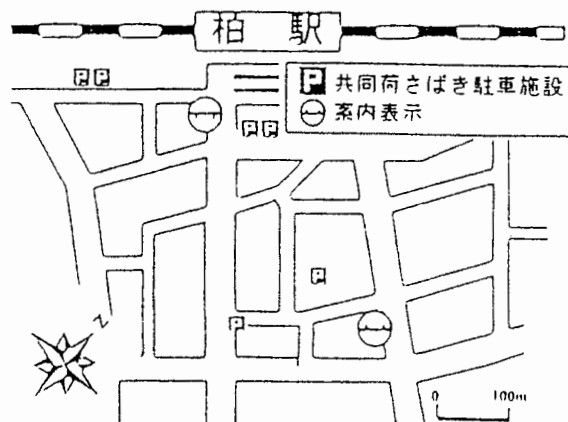


図-2 柏駅東口地区の共同荷さばき用駐車施設

また、図-3に示すように、駐車時間の累加曲線図をみると、柏実験での共同荷さばき用駐車施設は、路上、路外ともに駐車時間は長く、六本木地区で調査された路上駐車による荷さばきは短時間駐車であるように一般的な特性とは異なっている。その理由には、路上駐車の場合、1回の駐車で1カ所の目的先に横持ちをすることから駐車時間が短いという特性に比べて、共同荷さばき用駐車施設は1回の駐車で複数の目的先を持つこと、さらには施設の駐車料金が無料であったことも考えられる。

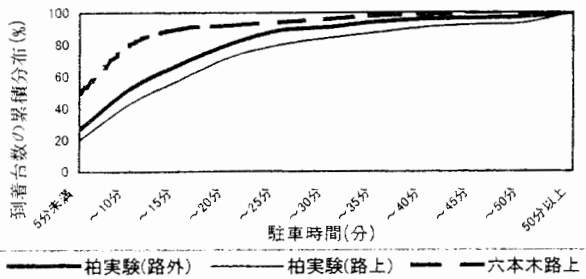


図-3 共同荷さばき用駐車施設と路上駐車駐車時間

(2) 横持ち距離分布

図-4に示すように、横持ち距離の頻度分布をみると、平成6年東京都市圏物資流動調査による路上駐車は、一般的に目的先の直近に駐車することから横持ち距離は短いですが、柏実験の共同荷さばき用駐車施設の横持ち距離は長い。これは、駐車時間との相関が大きく、路上駐車の場合は駐車時間が短いのに比べて、柏実験の共同荷さばき用駐車施設では駐車時間が長く横持ち距離が延びたと考えられる。また、準備した荷さばき用駐車施設以外は路上駐車禁止としたことで、目的先が多少遠くても施設を利用したものと考えられる。

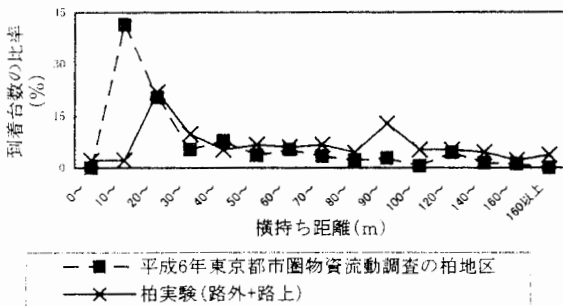


図-4 物資流動調査と柏実験の横持ち距離

(3) 荷物の大きさと種類と横持ち手段

共同荷さばき用駐車施設を利用した配送車の荷さばき実態は、荷物の大きさは1人で持てるものが92.0%、種類は段ボール程度までのものが79.0%、横持ち手段は手持ちと台車が95.1%であった。

4. 荷さばき用駐車場所選択行動の考え方

4.1 駐車場所選択行動決定要因の相互関係

荷さばき用駐車施設の管理運用のためには、「駐車規制」、「料金規制(無料駐車時間と駐車料金)」、「横持ち距離」という要因があると考えられる。これらは相互に関係している。そこで、配送車のドライバーが駐車場所を決定するとき、これらの要因との相互関係は次のようになる。

①駐車規制とは、配送車のドライバーの駐車場所の選択行動に影響を与えるものである。この規制は、路上での駐停車禁止規制と交通管理者(警察)による取締りがある。なお、本研究では荷さばき用駐車施設以外での周辺路上では駐車禁止規制があると仮定する。

②無料駐車時間とは、無料で駐車できる最大の時間である。次に駐車時間は一般的に駐車して荷さばきを行い、目的先に荷物を横持ちし、帰車して駐車場所から離れるまでの時間である。よって無料駐車時間は駐車場所選択へ影響を及ぼす。例えば、横持ち距離が長かったり、駐車規制が厳しければ、ドライバーは無料駐車時間が長い荷さばき用駐車施設を選ぶだろう。

③駐車料金とは、無料駐車時間経過後の有料料金水準である。駐車料金により、駐車場所の選択行動は変化すると考えられる。もちろん、ドライバーにとっては駐車料金が安いほうが望ましいが、目的先までの横持ち距離が長ければ駐車時間も長くなるので、近くに荷さばき用駐車施設があれば駐車料金が高くても利用する可能性がある。

④横持ち距離とは、荷さばき用駐車施設から目的先のある建物までの距離である。ドライバーは横持ち距離が短い駐車場所を選ぶ。しかし、駐車料金が安かったり、駐車規制がない共同荷さばき用駐車施設であれば遠くでも選択することも考えられる。

4.2 決定要因の水準設定

(1) 警察の取締りの水準設定

駐車規制には、駐車禁止と警察の取締りがあるが、駐車禁止となっても実際には警察の取締りによって配送車のドライバーの選択行動が変わる。さらに、配送車のドライバーは警察の取締りの頻度によって選択行動が変わる。その理由は、路上駐車禁止規制となっても警察の取締りがなければ、路上駐車違反が出る可能性があり、本研究で提案する

荷さばき用駐車施設を利用させるためには大きな要因である。しかしながら、ここでは単純に、取締りがある場合を「警察の取締り有」、ない場合を「警察の取締り無」と仮定した。

(2) 無料駐車時間の水準設定

無料駐車時間の設定は、5分、10分、15分の3段階と仮定した。5分とした理由は、道路交通法により5分以内の荷物の積みおろしのための駐車は除外されていることによる。また、15分とした理由は、図-5に示すように、平成6年東京都市圏物資流動調査の配送車の平均駐車時間が約15分であることから設定した。そして両者の中間値の10分を設定し、3段階とした。なお、参考までに平成10年に六本木地区で実験されたポケット・ローディング調査結果を示す⁴⁾。

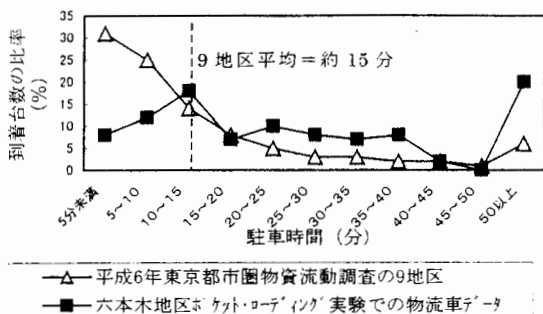


図-5 商業・業務地区の物流車の駐車時間

(3) 駐車料金の水準設定

駐車料金の設定は、既存のパーキング・メーターの駐車料金の多くが300円/60分であるため、10分単位で換算すると、50円となる。そこで、駐車回転率を上げるために2倍の100円/10分を基準値とし、さらに2倍、3倍とし、200円/10分、300円/10分と仮定した。

(4) 横持ち距離の水準設定

横持ち距離の設定は、図-6に示すように、平成6年東京都市圏物資流動調査の結果(9地区の平均)から、50%値の10m、85%値の40m、さらに95%値の80mと仮定した。なお、参考までに平成10

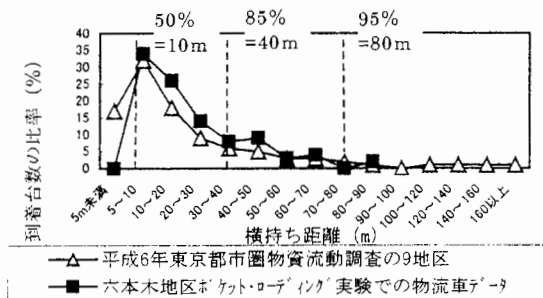


図-6 商業・業務地区の物流車の横持ち距離

年に六本木地区で実験されたポケット・ローディング調査結果を示す。

ここでの無料駐車時間と横持ち距離の水準設定は、先の3.2(3)に述べたように荷物の大きさと種類と横持ち手段の実態データが、ほぼ同じものに集計されたことからもおおよそ妥当なものと言えよう。

5. 荷さばき用駐車場所選択モデルの構築

5.1 選択モデル構造

荷さばき用駐車場所の選択行動を明らかにするために、柏駅前で実際に配送活動を行っている運送会社のドライバーに、SPデータ(各選択肢に4変数が含まれる)を提示し、駐車場所選択モデルを構築した。選択肢数は3個設定し、モデルには非集計ロジットモデル⁵⁾を採用する。

5.2 決定要因水準の組み合わせの考え方

SPデータの変数値の決定には、実験計画法を採用した効率的な設定が不可欠である。本分析では、1選択肢あたり、1要因2水準×3要因3水準の変数が含まれるため、実験計画法によれば、決定要因水準の組み合わせは全部で18通りになる。しかし、本分析では作業の効率化のため、4つの決定要因の各要因水準のうち、サービス水準が極端に低いか高いかの組み合わせのそれぞれ3つの6通りを削除し、表-1に示すように、合計12通りの変数の組み合わせを設定した。

表-1 選択行動の決定要因水準の組み合わせ

決定要因	番号											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
警察の取締り	有	○	○	○	○	○						
	無						○	○	○	○	○	○
無料時間(分)	5	○	○				○	○				
	10			○	○				○	○		○
	15					○	○				○	
駐車料金(円/10分)	100	○		○								
	200		○		○				○	○		○
	300					○					○	○
横持ち距離(m)	10	○		○				○				
	40		○		○				○	○		○
	80					○					○	○

5.3 配送車のドライバーに対する意識調査

(1) 調査の目的

調査の目的は、ドライバーの駐車場所選択行動を把握し、配送車ドライバーの駐車選択モデルを構築することにあるが、併せて柏市における交通実験時の対応行動結果についても質問している。これにより、実行動結果を通じた選択行動原理を理解する一

助とする。

(2) 調査の方法

配送車のドライバーが駐車場所をどのように選択するかについて調査するため、運送会社を対象にして、ドライバー意識調査を行った。調査項目は、性別、運転経歴、共同荷さばき用駐車施設の利用理由、駐車場所選択決定要因の組み合わせである。この決定要因の12通りの組み合わせ(表-1)を、重複を避けて3選択肢ごとに選ぶと、合計で1,211ケースができる。このうち、1枚の調査票にランダムに選んだ3ケースを記入し、合計68人のドライバーから回答を得ることができた。

(3) 交通実験時の対応行動に関する調査結果

調査結果から、68人のうち、無回答を除く交通実験時に共同荷さばき駐車施設を利用したドライバーと、非利用のドライバーの比は、37:26であることが分かった。

そこで、表-2に示すように、利用した37人が選択した複数回答103サンプルについて、利用した理由は、多い順に「利用時間が長い」が32.0%、「共同荷さばきスペースが配送先に近い」が29.1%、「利用料金が無料」が24.3%、「警察につかまらない」が11.7%であった。

表-2 共同荷さばき駐車施設を利用した理由

理由	割合
共同荷さばきスペースが配送先に近い	29.1%
利用料金が無料	24.3%
利用時間が長い	32.0%
警察につかまらない	11.7%
その他	2.9%
合計	100%

注) 37人・103サンプル(複数回答有り)

5.4 選択モデル構築

配送車のドライバーの駐車場所選択についての意識調査に基づき、駐車場所選択モデルを構築する。このとき、説明変数は警察の取締り、無料駐車時間(駐車直後無料で駐車できる時間)、駐車料金(無料駐車時間経過後の有料料金水準)、横持ち距離の4変数である。なお、無回答などを除いた有効サンプル数は104であった。モデルの推定結果を表-3に、推定された効用関数を以下に示す。

$$V = -0.6259 X_1 + 0.022492 X_2 - 0.002961 X_3 - 0.01968 X_4 \dots \dots \dots (式1)$$

ただし、 X_1 : 警察の取締り有無

(「有」=1、「無」=0)

X_2 : 無料駐車時間(分)

X_3 : 駐車料金(円/10分)

X_4 : 横持ち距離(m)

表-3 選択モデルの推定結果

変数	パラメータ (t値)
警察の取締り	-0.6259 (-2.3)
無料時間(分)	0.022492 (0.2)
駐車料金(円/10分)	-0.002961 (-0.2)
横持ち距離(m)	-0.01968 (-0.4)
尤度比	0.09
的中率	51.0%
サンプル数	104

推定結果より、必ずしも統計的に有意なモデルが構築されたとは言えないが、パラメータの符号条件は満たしており、常識に合致した結果が得られたものと判断した。

尤度比が低いのは、ドライバーに対する意識調査の調査票の内容が、仮定の条件であったので、ドライバーが調査票の内容に対する理解が不足であったため、尤度比が低かった原因と考える。

5.5 荷さばき用駐車場所の選択モデル感度分析

表-4に示すように、選択モデルの各変数別の感度分析によると、表の縦軸の「警察の取締り」が「有」の場合は、横軸の「無料駐車時間」が27.8分増と等価とみなすことができる。さらに、「駐車料金」が211円減と、「横持ち距離」が32m減と等価であるとみなすことができる。

また、「無料駐車時間」が1分増は、「駐車料金」が7.6円増と等価である。つまり、「無料駐車時間」が10分増えることは「駐車料金」が76円増えることになる。「駐車料金」が100円増えることは「横持ち距離」が15m減ることになる。

表-4 選択モデルの各変数別の感度分析

	取締り	無料時間	駐車料金	横持ち距離
取締り	0	27.8277	▼211.381	▼31.804
無料時間		0	7.5961	▼1.1429
駐車料金			0	▼0.1505
横持ち距離				0

注1) 表中の▼は減を示す。

注2) 無料時間: 無料駐車時間(分)、

駐車料金: 円/10分、横持ち距離: m

6. 商業・業務地区における荷さばき用駐車施設配置に伴う管理運用計画方法

6.1 管理運用計画の考え方

(1) ケーススタディーの考え方

商業・業務地区における荷さばき用駐車施設配置に伴う管理運用計画は、以下の3つからケーススタディーを行う。

- ①計画のケーススタディーは駐車場所選択モデルの応用
- ②商業・業務地区の形態と既存の駐車施設の設定 (P_1)
- ③新たな駐車場 (P_2) の設定と選択確率の設定
- ④式 1 の説明変数の変化と感度分析

(2) 変数組み合わせの考え方

駐車場所選択モデルから路上の警察の取締りが「有」か「無」かを考え、無料駐車時間の水準 (5分・10分・15分)、駐車料金の水準 (100円/10分・200円/10分・300円/10分)、横持ち距離の水準 (10m・40m・80m) の組み合わせが考えられる。

次に、市街地の道路ネットワークの形態については種々考えられるが、本研究では基本形として十字形の仮想市街地を想定した。6.2では市街地の中心部への配送車の流入をフリンジで受け止めることを目的とし、十字形の中心から1:2の距離で荷さばき用駐車施設を配置するとき、それぞれの施設を0.50 (50%) の選択確率で配送車に利用させるために「取締り」「無料駐車時間」「駐車料金」「横持ち距離」の4つの説明変数の組み合わせを考えたものである。また、6.3では市街地の中心部にすでに駐車場があった場合に、それを利用するとしても、できるだけもう一方の市街地の外側に配置する駐車場を利用させることを目的とし、その荷さばき用駐車施設を0.75 (75%) の選択確率で配送車に利用させるために説明変数を組み合わせたものである。なお、ここでは都市交通管理面から検討したもので配送車の配送形態については考慮していない。

P_1 と P_2 の駐車施設の容量を等しくすると容量の比は1:1になり、このときは選択確率は0.50ずつであればよい。さらに容量の比が2:1であれば選択確率は0.66:0.33となり、容量の比が3:1であれば選択確率は0.75:0.25となる。ここでは、容量比と選択確率が等しく、配置した荷さばき用駐車施設の容量比と同じだけ配送車が利用すると仮定すると、配送車は特定の駐車施設に集中せずに均等に利用することができるので、適切な管理運用計画になると考える。

駐車場所選択モデルの4つの変数は、取締りの有無、無料駐車時間と駐車料金は、一番緩やかな (無料駐車時間が長くて駐車料金が安い) ところの15分・100円/10分と一番厳しい (無料駐車時間が短くて駐車料金が高い) ところの5分・300円/10分、中心から P_1 までの横持ち距離は40mとして、それぞれの組み合わせとした。

6.2 フリンジパーキングの場合の配置および管理運用計画方法

(1) 計画の考え方

ここでは、フリンジで外周に4カ所の配置ができる。そのとき、4カ所を半分に切った2カ所で考える (表-5の概念図)。

P_1 と P_2 の駐車容量の比に合わせて選択確率を設定すれば2つの駐車施設の利用率が等しくなる。このフリンジパーキングの場合は P_1 と P_2 の駐車容量が等しいとして、選択確率を0.50と仮定する。

なお、商業・業務地区の形により P_1 が中心から40mのとき、 P_2 は80mとなる。そして商業・業務地区の中心に配送するときは、ドライバーの P_1 と P_2 の選択確率が0.50の状態になる。

(2) ケースの設定

ケースAとケースCの P_1 は警察の取締り「有」であり、ケースBとケースDの P_1 は警察の取締り「無」である。ケースAとケースBの P_1 は無料駐車時間と駐車料金が同じであり、5分・300円/10分である。ケースCとケースDの P_1 は無料駐車時間と駐車料金が同じであり、15分・100円/10分である。

そして、ケースA～ケースDにおいて新たに設置する P_2 の要因のうち、横持ち距離は80mとすでに決まっている。

そこで、ケースAを例に説明すると、 P_1 と P_2 の無料駐車時間を同じとして、警察の取締りの有無による駐車料金変化 (ケースAの P_2 ①②) と、 P_1 と P_2 の駐車料金を同じとして、警察の取締りの有無による無料駐車時間の変化 (ケースAの P_2 ③④) を算出している。

同様にケースBからケースDも算出している。

(3) 採用可能な計画の抽出

表-5のケースA～Dを通してみると、 P_2 の①～④のうち、現実的でないものを以下の考え方で除く。

1) 駐車料金で負の数字が表しているのは、利用者に駐車料金を支払わなければならないので非現実的であると判断し除く。

2) 無料駐車時間が30分以上になっているものは除く。その理由は、平成6年東京都圏物資流動調査の平均駐車時間が約15分であり、その2倍以上になる30分以上の無料駐車時間を除くことにした。

この2つの除外の条件から各ケース別に選択可能なものは以下となる。

ケースAは①②④であり、ケースBは②である。

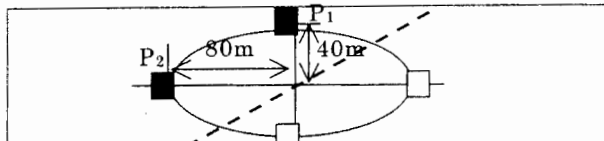
またケースCは②④であり、ケースDは④である。

(4) 分析結果

1) ケースAとケースCをみると、P₁の警察の取締りがどちらも「有」になった場合、P₂の決定方法は、P₁が短い無料駐車時間と高い駐車料金の場合は、3つの方法がある(①、②、④)。1つ目に①の警察の取締りをP₁と同じ「有」で駐車料金をもっと安くする方法、2つ目に②の警察の取締りを「無」で駐車料金をP₁より少し安くする方法、3つ目に④の駐車料金はP₁と同じで無料駐車時間を長くする方法が考えられる(ケースA)。また、P₁の長い無料駐車時間で安い駐車料金の場合は、2つの方法がある(②、④)。1つ目に②の警察の取締りを「無」で駐車料金を安くする方法、2つ目に④の警察の取締りを「無」で無料駐車時間を長くする方法が考えられる(ケースC)。

2) ケースBとケースDをみると、P₁の警察の取締りがどちらも「無」になった場合、P₂の決定方法は、P₁が短い無料駐車時間と高い駐車料金の場合は、駐車料金を安くする方法が考えられる(ケースB)。P₁の長い無料駐車時間で安い駐車料金の場

表-5 フリンジパーキングの場合の配置および管理運用計画方法



		X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	選択確率
ケースA	P ₁	有	5	300	40	0.50
	P ₂	①有	5	34	80	0.50
		②無	5	246	80	0.50
		③有	37	300	80	0.50
		④無	11	300	80	0.50
ケースB	P ₁	無	5	300	40	0.50
	P ₂	①有	5	-177	80	0.50
		②無	5	34	80	0.50
		③有	62	300	80	0.50
		④無	37	300	80	0.50
ケースC	P ₁	有	15	100	40	0.50
	P ₂	①有	15	-166	80	0.50
		②無	15	46	80	0.50
		③有	47	100	80	0.50
		④無	21	100	80	0.50
ケースD	P ₁	無	15	100	40	0.50
	P ₂	①有	15	-461	80	0.50
		②無	15	-166	80	0.50
		③有	72	100	80	0.50
		④無	23	100	80	0.50

注 X₁: 警察の取締り、 X₂: 無料駐車時間(分)
 X₃: 駐車料金(円/10分) X₄: 横持ち距離(m)

合は無料駐車時間を長くする方法が考えられる(ケースD)。

6.3 中心にパーキングの場合の配置および管理運用計画方法

(1) 計画の考え方

ここでは、すでに街区の外周に駐車施設があるとき、そこへ荷さばき用駐車施設を配置するとき、もう一方の施設を中心にも計画することである(表-6)。

P₁とP₂の駐車施設の容量の比が3:1の場合を示している。つまり、2カ所の荷さばき用駐車施設に4台分を配置する場合に、中心にはできるだけ少ない荷さばき用駐車施設を置く場合を考え、駐車容量はP₁:P₂=3:1に想定して、選択確率を0.75:0.25と仮定する。

(2) ケースの設定

ケースEとケースGのP₁は警察の取締りが「有」であり、ケースFとケースHのP₁は警察の取締りが「無」である。ケースEとケースFのP₁は無料駐車時間と駐車料金が同じ、5分・300円/10分である。ケースGとケースHのP₁は無料駐車時間と駐車料金が同じ、15分・100円/10分である。

そして、ケースE~ケースHにおいて新たに設置するP₂の要因のうち、横持ち距離はすでに決まっている。そこで、ケースEを例に説明すると、P₁とP₂の無料駐車時間を同じとして、警察の取締りの有無による駐車料金変化(ケースEのP₂①②)と、P₁とP₂の駐車料金を同じとして、警察の取締りの有無による無料駐車時間の変化(ケースEのP₂③④)を算出している。

同様にケースFからケースHも算出している。

(3) 採用可能な計画の抽出

表-6のケースE~ケースHを通してみると、P₂の①~④のうち、現実的でないものを以下の考え方で除く。

1) 無料駐車時間で負の数字を表しているのは、非現実的であると判断し除く。

2) P₁が警察の取締り「有」の場合とP₂が警察の取締り「無」の場合が現実的であるかどうかの疑問であるが、P₁で警察の取締りがあって、中心にあるP₂で警察の取締りがなければ、配送車のドライバーは中心を選択すると考えられる。これは、計画の考え方の「中心にはできるだけ少ない荷さばき用駐車施設を置く場合」とは一致しないために除く。

この2つの除外の条件から各ケース別に選択可能

なものは以下のものである。

ケースEは①であり、ケースFは①②である。また、ケースGは①、ケースHは①②である。

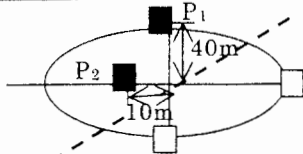
(4) 分析結果

1) すべてのケースで P_2 は警察の取締りの有無による駐車料金を変える方法が共通点である。すなわち、 P_1 が短い無料駐車時間で高い駐車料金の場合には、 P_2 決定方法は、駐車料金を約2~3倍にする方法が考えられる(ケースEとケースF)。 P_1 が長い無料駐車時間で安い駐車料金の場合には、 P_2 の決定方法は、駐車料金を約5~7倍にする方法が考えられる(ケースGとケースH)。

2) ケースEとケースGをみると、 P_1 の警察の取締りがどちらも「有」となった場合、 P_2 の決定方法は、 P_1 が短い無料駐車時間と高い駐車料金の場合には、駐車料金を約3倍にする方法が考えられる(ケースE)。 P_1 が長い無料駐車時間で安い駐車料金の場合には、駐車料金を約7倍にする方法が考えられる(ケースG)。

3) ケースFとケースHをみると、 P_1 の警察の取締りがどちらも「無」で、 P_1 が短い無料駐車時間と高い駐車料金の場合の P_2 の決定方法は、警察の

表-6 中心のパーキングの場合の配置および管理運用計画方法



		X_1	X_2	X_3	X_4	選択確率
ケース E	P_1	有	5	300	40	0.75
	P_2	①有	5	870	10	0.25
		②無	5	1200	10	0.25
		③有	-63	300	10	0.25
		④無	-88	300	10	0.25
ケース F	P_1	無	5	300	40	0.75
	P_2	①有	5	659	10	0.25
		②無	5	870	10	0.25
		③有	-38	300	10	0.25
		④無	-63	300	10	0.25
ケース G	P_1	有	15	100	40	0.75
	P_2	①有	15	670	10	0.25
		②無	15	881	10	0.25
		③有	-53	100	10	0.25
		④無	-78	100	10	0.25
ケース H	P_1	無	15	100	40	0.75
	P_2	①有	15	459	10	0.25
		②無	15	670	10	0.25
		③有	-28	100	10	0.25
		④無	-53	100	10	0.25

注) X_1 : 警察の取締り、 X_2 : 無料駐車時間(分)
 X_3 : 駐車料金(円/10分) X_4 : 横持ち距離(m)

取締りが「無」で約3倍にする方法と、警察の取締りが「有」で駐車料金を約2倍にする方法が考えられる(ケースF)。 P_1 が長い無料駐車時間と安い駐車料金の場合の P_2 の決定方法は、警察の取締りが「無」で約7倍にする方法と警察の取締りが「有」で駐車料金を約5倍にする方法が考えられる(ケースH)。

7. おわりに

本研究では、目的先の直近へ駐車する特性を持つ配送車に対して、ドライバーの駐車場所選択行動より荷さばき用駐車施設の配置に伴う管理運用計画手法を構築し、その有用性を考察した。取り上げた2つのケースは、市街地における駐車施設の位置をフリッジと中心部を想定している。実際には、さまざまな場所が駐車施設の候補地となるが、それらはこの2つのケースの中間的な位置にあると考えてよい。よって、この2つのケースが計画手法として利用可能であれば、複数の荷さばき用駐車施設を配置する場合にも応用が可能である。つまり、複数の候補地があったとしても現在ある駐車場を対象に、この計画手法で繰り返し計算し、4変数を決定すれば可能である。なお、本研究の手法論ではピーク時に合わせて施設の規模(容量)を決定しているという仮定のもとで成立するために、一部過剰整備となる可能性がある。そこで、今後は4変数の組み合わせによりできるだけ過剰とならないように工夫することやその費用対効果を分析することが課題である。

【謝辞】 柏駅東口地区の共同荷さばき用駐車施設の実態調査のデータ収集のためにご協力賜りました柏市役所ならびに柏駅東口地区交通円滑化検討委員会の高橋洋二委員長に感謝申し上げます。また、配送車のドライバー意識調査にご協力頂きました常南通運(株)の栗飯原円さんに感謝いたします。

参考文献

- 1) 塚口博司ほか2名(1992)「荷捌き駐車施設の計画と運用に関する研究」『15回土木計画学研究・講演集』、Vol.15(1)-2、pp.703-709
- 2) 堂柿栄輔(1996)「都心部における路上駐車施設利用の特性とその判別に関する研究」『土木学会論文集』、No.548/IV-33、pp.35-44
- 3) 建設省道路広報センター(2000)「トラック荷捌き効率化事業」『リーフレット』
- 4) 高田邦道、岐美宗ほか1名(2000)「8. ポケット・ローディング・システムの社会実験」『地区交通計画における物流マネジメントに関する研究』日本交通政策研究会、日交研シリーズA-273、p.98
- 5) (社)交通工学研究会(1993)『やさしい非集計分析』