

中国大都市内商業地区における駐車行動の基礎調査分析*

—北京市西単地区を例として—

Empirical Analysis of Parking Behaviors in Metropolis' Shopping and Business District: A Case Study in Beijing China

関宏志**、西井和夫***、飯田恭敬****、劉蘭輝*****

By Hongzhi Guan, Kazuo Nishii, Yasunori Iida, and Lanhui Liu

1. はじめに

自動車保有台数の急激な伸びにより、従来より駐車施設整備の出遅れによる駐車容量不足、既存の駐車施設の管理手段の不備による駐車施設利用率の低下、そして伝統的な商店街における駐車問題など、さまざまな問題が深刻化している。とくに、北京市内の著名な商店街である『王府井』や『西単』などの商業地区においては、駐車問題が一層深刻で、慢性化、長期化の傾向にある。

日本^[1]に比べて中国においては、駐車場問題を扱う研究^[2,3]はスタートしたばかり段階にあり、駐車行動に関する調査事例もわずかで^[4]、とりわけ中国大都市の商業地区を対象とした駐車行動を十分把握したとはいえない。

本研究は、北京市の商業地区における駐車行動に着目し、駐車行動を把握し、最終的に対象地区における有効な駐車対策を提案することを目的とする。

2. 駐車行動調査概要

本調査では、北京市内の伝統的な商業・買物地区である西単地区を取上げ、地区内の地下式駐車場4箇所と屋外式路外駐車場1箇所と路側駐車場5箇所、合計10箇所を調査対象とした。

調査内容は、ドライバーの個人属性、駐車場の属性および駐車行動などの項目が含まれ、そして、駐車場案内誘導システムの導入についてのドライバーの利用意思についても質問を行った。本調査実施前の予備調査によると、該地区で駐車需要のピークはおおよそ毎日13:00~15:00の間なので、この時間帯で調査を実施することにする。また、平日と休日の来訪者の構成、そして駐車行動が異なる可能性が

あると考えて、調査を平日（水曜日）と休日（土曜日）と2回実施した。その結果、有効サンプルを448部回収した。調査実施と同時に各対象駐車場の容量、料金及び調査時間内各駐車場の集中率（集中率＝瞬間駐車台数/駐車場容量）などについても調査をし、その結果は表-1に示す。

表-1 対象駐車場の概況および集中率ⁱⁱ

駐車場名称	類型	料金	集中率(%)	
			平日	休日
文化広場	地下	5元/時間	40	99
中友百貨店	地下	1時間内2元、超過1時間+5元	42	78
高登大廈	地下	3元/時間	27	51
華威大廈	地下	5元/時間	63	88
地下式駐車場平均			38	75
科技広場	地上路外	2時間内2元、2時間外4元	85	93
横二条胡同	路側	4時間内1元、4時間以上2元	92	100
西単デパート前	路側	無料	63	98
賽特デパート	路側	2時間内2元、2時間以上4元	86	97
靈境胡同	路側	2元/時間	77	—
地上式駐車場平均			83	91
全体平均			56	82

表-1より駐車場の集中率は、その形式によってばらつきがある。すなわち、平日は地上式駐車場の集中率83%、地下駐車場38%であり、一方休日は、地上式駐車場97%、地下式駐車場75%となっている。この原因は、地上式駐車場の料金が若干安価であること、駐車場から商業施設までのアクセス性駐車などが考えられる。

3. 調査結果および考察

(1) 駐車場利用者の駐車目的構成

表-2は、北京市、枚方市、京都市の3都市における駐車目的構成を示す。

これより、北京市では、買物目的の駐車比率が平日51%、休日75%を占める。一方、業務目的の駐車

ⁱⁱ 現在、駐車料金は調査時点より若干割増となる。著者注。

* キーワード：駐車需要、交通行動分析

** 正員 工博 北京工業大学教授、〒100022 北京市朝陽区平楽園100号 北京工業大学、E-mail: hguan@bjut.edu.cn。

*** 正員 工博 山梨大学教授 〒400-8511 甲府市武田4-3-11、山梨大学工学部、Tel/Fex:055-220-8533。

**** 正員 工博 京都大学教授 〒606-8501 京都市左京区吉田本町、京都大学大学院工学研究科。

***** 上海海運学院助手。

比率では平日 30%、休日 13%となり、やはり平日の方が休日が多い。これに対して、枚方市^[5]では、休日で買物目的の駐車比率が 85%と突出しているのが特徴的である。一方平日は、北京市と同じ傾向を示す。また、京都市との比較では、休日については買物と娯楽の合計で見ると 71%となり、ほぼ北京市の休日の買物比率に近くなる。しかし、平日については、業務（荷物の有無の合計）が 51%と他の 2 都市より大きな比率を占めていることがわかる。

表-2 駐車場利用目的構成の比較(%)

都市	北京市		都市	枚方市		都市	京都市	
	平日	休日		平日	休日		平日	休日
業務	30	13	送迎 業務 運搬	2 13 0	2 1 0	業務無	29	10
買物	51	75	買物 娯楽	55 1	85 2	買物 娯楽	11 6	34 37
飲食	3	5	飲食	4	5			
その他	16	7	その他	25	5	その他	22	10
合計	100	100		100	100		100	100

(2) 駐車時間分布

図-1 と図-2 は、北京市と京都市における駐車時間分布を示す。

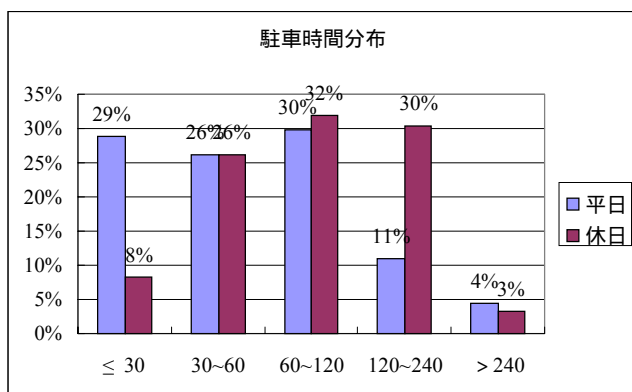


図-1 北京市における駐車時間分布

図-1 より、平・休日とも駐車時間分布は 30~120 分範囲で広く分布している。また、駐車時間が『30 分以下』および『120~240 分の範囲内』の相対頻度に関しては、平・休日とで顕著な差があることがわかる。とくに、駐車時間『2 時間以上』の割合が平日 15%、休日 33%と大きな差異をもつ。これより、休日来訪者は買物活動のために中心商業地区内に比較的長い滞留時間をもつ傾向があるといえる。

次に、調査の時間の刻みが異なるが、京都市において駐車時間も平日駐車時間が短く、休日が比較的長い傾向が現れている (図-2 参照)。そのうち、

1 時間以上の駐車は平日で 45%、休日で 54%であるが、図-1 と対照すると、この数値が遥かに小さいことがわかる。その理由は、多種多様であるが、料金水準などは主な原因だと考えられる。

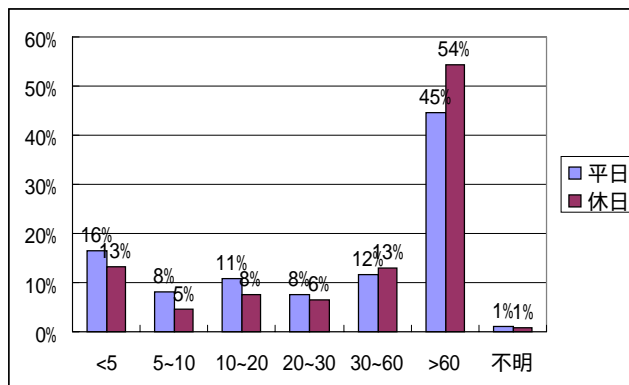


図-2 京都市における駐車時間分布

(3) 駐車場利用者の駐車場選択理由

表-3 は、北京市及び枚方市における駐車場利用者の駐車場選択理由をそれぞれ集計したものである。

表-3 駐車場選択理由の内訳：北京市と枚方市

駐車場選択理由	北京市	
	平日	休日
目的に近い	83.6%	77.6%
料金が安い	5.3%	8.5%
入庫時間が少ない	3.5%	7.6%
その他 (ほかの駐車場状況不明、安全等)	7.6%	6.3%
合計	100.0%	100.0%

駐車場選択理由	枚方市	
	平日	休日
目的地に近い	49.7%	46.0%
料金が安い	2.1%	1.6%
確実に空いている	6.4%	7.9%
道路アクセスがよい	3.1%	5.3%
入口わかりやすい	0.8%	0.6%
入庫しやすい	1.5%	2.3%
駐車場規模が大きい	2.6%	2.0%
共通駐車券使える	0.3%	0.2%
レシートによる割引得られる	22.8%	23.5%
その他	10.4%	9.5%
不明	0.2%	0.9%
合計	100%	100%

これより、北京市では、ドライバーにとっての駐車場選択の最大の理由は『目的地に近いこと』であり、次いで『料金が安いこと』と『入庫待ち時間が少ないこと』が挙げられ、平休日での差異はない。

一方、枚方市では『目的地に近い』と『レシートによる割引がある』が主な選択理由となっている。『料金が安い』は、北京市と比べて割合が小さいが、『レシートによる割引』も料金に関する選択理由

と判断できる。両都市の結果は、『目的地に近い』の割合が北京市が8割に達している点が異なる。

4. 駐車場選択行動解析モデル

(1) 駐車場選択モデルの概要

本研究は、交通行動を解析するために、次のような駐車場選択に関するロジットモデルを用いる。

$$P_{in} = \frac{\exp(V_i)}{\sum_{j \in J_n} \exp(V_j)} \dots\dots\dots (1)$$

ここで、

- P_{in} : ドライバー n の駐車場 i 選択確率 ;
- $i=1$: 地下式駐車場、 $i=2$: 地上式 (路側) 駐車場 ;
- J_n : 運転手 n のもつ選択肢集合 ;
- V_{in} : 運転手 n の駐車場 i に関する効用の確定項。

表-1 で見てきたように、西単地区における駐車政策の目標としては、地下式駐車場と地上式駐車場の利用上のアンバランスの是正にあると考えられる。また、表-3 より、ドライバーにとっての駐車場選択において、歩行距離あるいは駐車費用 (料金や割引制) が主たる選択要因となっている。そこで、本研究では、表-4 に示すように、歩行距離および駐車時間当たりの駐車料金を説明変数とする駐車場選択モデルを構築することにする。

表-4 駐車場選択モデル

選択結果	説明変数		
	ダミー	歩行距離	駐車料金
地下駐車場	1	X_{1n1}	X_{1n2}
地上駐車場	0	X_{2n1}	X_{2n2}
パラメータ	θ_1	θ_2	θ_3

(2) 西単地区の駐車場選択モデル

平日と休日との駐車場選択行動とは複数の点で異なる特徴が存在しているので、平日と休日と分けて駐車場選択モデルを構築することにする。本調査より413件の有効サンプルが得られ、サンプルの内訳は表-5に示す。

表-5 モデルに用いたサンプルの構成

	地下式駐車場	地上式駐車場	合計
平日	74	83	157
休日	137	119	256

これらのサンプルを用いて、駐車行動モデル構築し、その結果は表-6、表-7に示す。

表-6 平日西単地区の駐車行動モデル

平日	モデル 1	モデル 2	モデル 3	モデル 4	モデル 5	モデル 6
θ_1	-1.2342	-0.6663	-0.7468	-0.9137	-0.9864	-1.0316
t_1	-3.105	-2.865	-3.037	-3.387	-3.194	-3.069
θ_2	-0.0143	-0.0133	-0.0139	-0.0137	-0.0139	-0.0139
t_2	-6.118	-6.177	-6.127	-6.122	-6.117	-6.125
θ_3	0.0945	-	0.0485	-0.0643	-0.0405	-0.0311
t_3	1.827	-	1.330	-1.965	-1.432	-1.354
的中率	0.78	0.78	0.80	0.74	0.76	0.76
ρ^2	0.3022	0.2874	0.2964	0.3094	0.3122	0.3125
$\bar{\rho}^2$	0.2932	0.2782	0.2873	0.3005	0.3033	0.3036

表-7 休日西単地区の駐車行動モデル

休日	モデル 1	モデル 2	モデル 3	モデル 4	モデル 5	モデル 6
θ_1	-0.2989	-0.2564	-0.0516	-0.6640	-0.6009	-0.5492
t_1	-1.148	-1.604	-0.274	-2.821	-2.310	-2.103
θ_2	-0.009	-0.009	-0.0084	-0.0088	-0.009	-0.009
t_2	-7.386	-7.509	-6.970	-7.294	-7.460	-7.487
θ_3	0.0053	-	-0.1653	-0.1319	-0.0454	-0.0242
t_3	0.207	-	-2.160	-2.319	-1.668	-1.412
的中率	0.73	0.72	0.75	0.77	0.75	0.75
ρ^2	0.2196	0.2194	0.2349	0.2389	0.2296	0.2267
$\bar{\rho}^2$	0.2134	0.2133	0.2289	0.2329	0.2235	0.2206

ただし、表-6、7における θ_k は k 番説明変数のパラメータ、 t_k は k 番説明変数の t 値、 θ_k はモデルの決定係数、そして、 $\bar{\rho}^2$ は自由度調節済み決定係数である。

(3) モデルの説明と分析

まず、本調査データをそのまま用いて、モデル1を構築する。表-6、表-7より、モデル1において駐車費用に関するパラメータの符号がプラスとなっている。これは、駐車費用が高いほど効用が高いということになり合理的でない。(なお、駐車費用のパラメータの t 値も小さいことがわかる。)

そこで、モデル2では、このモデル1から駐車費用を外し、改めてモデルを構築した。モデル2の各パラメータの符号および t 値をみると、すべて有意であり、的中率から見ても、比較的高い精度のモデルであるといえる。しかしながら、駐車費用を除外してから、モデル2には駐車政策的な変数を導入していないために、モデルの実用性は極めて限定され

ると考えられる。

(4)修正モデルと駐車費用の閾値問題

料金施策によって、地上式駐車場利用を地下式駐車場利用へ転換するには、ある適切な料金水準が存在すると考えられる。この適切と考えられる料金水準を『閾値』とし、もし、既存の条件の下での駐車場選択行動を表現できる『閾値』を特定することができれば、これからの駐車政策に役立つ計画情報となろう。そこで本研究では、以下のような方法を用い、この『閾値』を推計することにする。

あるタイプの駐車場（例えば、地下式駐車場）の料金水準を固定し、他方の駐車場（ここで、地上式（路側）駐車場）の料金水準を変化させ、モデルの構築を試みる。駐車費用のパラメータの符号がプラスからマイナスまで変化し、そして、 t 値が有意となる条件が満足されたときに駐車費用の閾値となる。

表-6および表-7におけるモデル3～モデル6は、地下駐車場の料金水準を固定し、地上駐車場の基本料金をそれぞれ4元/時間、6元/時間、8元/時間および10元/時間を引き上げた場合のモデルである。

表-6によると、平日において地上駐車場の基本料金を4元/時間まで高くなっても、モデル3における駐車費用のパラメータ符号が正である。しかし、この費用を6元/時間まで変化させると、すなわち平日モデル4においては、駐車費用のパラメータ符号が負となり、 t 値も1.96より大きくなる。この場合、駐車費用は95%のレベルで有意であると判断できる。また、このモデル4の的中率と ρ^2 から見ると、比較的精度が高いモデルが得られていることがわかる。

また、表-7によると、休日において地上駐車場の基本料金を4元/時間まで変化させると、すなわち休日モデル3においては、駐車費用のパラメータ符号が負となり、 t 値も1.96より大きくなる。また、この休日モデル3の的中率と ρ^2 より、比較的精度が高いモデルが得られているといえる。

以上より、北京市西单地区において平・休日によって異なる駐車場選択行動モデルが存在することがわかる。平日に関しては、地下駐車場の料金は現行のレベルを維持する限り、地上駐車場の料金を6元/時間まで上がると、地上式（路側）駐車場の利用を地下式駐車場の利用へシフトする可能性が高い。

これに対して、休日においては、地上駐車場の料金を4元/時間まで上がると、地上式（路側）駐車場の利用を地下式駐車場の利用へシフトする可能性が高いと考えられる。

この結果は、平日においては会社で駐車料金を負担する人が多いこと(会社負担割合が平日41%、休日19%)より、料金の変化に対する反応が鈍いこと、一方、休日においては逆に個人で駐車料金を負担する人が多いため、駐車料金の変化に敏感に反応することを示唆している。

5. おわりに

① 駐車スペースの利用集中度は、駐車場の位置、地下式/地上式といった形態、そして料金水準などによってばらつきがある。

② 平日と休日の駐車行動は、主として利用目的に起因して異なる点がある。

③ 中日両国駐車行動には、駐車場選択理由など複数の点において共通性がある。しかし、駐車時間分布パターンが異なることや、PGIシステムの利用意向評価などの面において異なる部分がある。

④ 駐車場選択の問題を駐車場形態の違いに着目しロジットモデルにより同定化した。このとき、平日と休日と駐車料金負担者の構成割合の差異を考慮して、平・休日別の駐車場選択モデルのパラメータ推計と駐車料金抵抗に関する『閾値』を推計した。

⑤ この推計モデルを料金水準の適正な設定といった駐車管理システム構築に活用することより、その利用形態のばらつきを改善できることを示した。

謝辞：本研究に資料提供などに協力していただいたシステム科学研究所の浅井加寿彦氏、呉戈氏に感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 西井和夫、古屋秀樹、山田宗男、駐車場案内情報提供の今後のあり方：利用者意識評価とニーズに基づいて、土木計画学研究・講演集、No.24、2000。
- 2) 関宏志、中心商業区停車施設開発中的の問題及其解決方法、都市計画、Vol. 24, No. 12, 2000, 55-57。(中国語)
- 3) 関宏志等、停車誘導系統的計画設計方法初探、公路交通科技、Vol. 20. No.1, 136~139, 2003年。(中国語)
- 4) 呉涛、宴克非、停車行為研究、暢達新世紀的都市交通——‘99上海國際都市交通學術檢討會論文集、同濟大學出版社、137~142。(中国語)
- 5) 枚方市土木部交通計画課等、枚方市駐車場案内システム導入基本計画策定調査報告書、1996年3月。
- 6) 大津市、浜大津周辺駐車場案内システム整備計画調査報告書、平成8年3月。
- 7) 京都市都市計画局、駐車場法に基づく駐車場整備地区基礎調査報告書、平成6年3月。