

## 6. 病院利用者の交通手段選択要因と駐車場の混雑対策に関する研究

### A study on the factor of hospital users' mode choice and measure against congestion around the hospital parking lot

東京大学工学部都市工学科 20107 鈴木 友一

There are long queue of cars which go into the parking lot of the University of Tokyo hospital every day. This is a big problem to be solved immediately. In this study, I investigated the actual condition of the parking lot, visitors' characteristic and their mode choice preference by a questionnaire survey. With the data, I built a model of visitors' mode choice behavior considering level of their body burden. We can predict the change of the number of users when the charge of the parking lot is changed using the model and examine the effect of the measure about the charge. Moreover, I examined the validity of the new parking lot which is now planned to be constructed as one of solutions and I also investigated the effect of the measure about the charge of the new parking lot.

#### 1. 序論

##### 1-1. 研究の背景

東京大学の大学病院の脇には、日々、外来患者による自動車の長蛇の列が形成されている。病院という施設の特性上、診療や受付、面会等の時間に関する制約は非常に多く存在し、駐車場の入庫待ちに多くの時間を割くことが不可能なケースが高い割合で存在するという事は容易に想像がつく。周辺にはJR、営団・都営各地下鉄の駅も数多く立地し、さらに病院直通のバス路線の整備もなされているものの、身体的に不安を持った来院者も多く、あらゆる利用者に対して公共交通の利用を一概に促すこともできない。大学側も現状の混雑について問題視してはいるものの、利用の詳細な現状に関しては認識されていないと言っている。病院駐車場の混雑は、利用者側の負担としてそのまま反映されてくるものであり、駐車場の利用の実情を明確に把握し、その混雑緩和のための何らかの手段を講じることが早急に求められている。

##### 1-2. 研究目的と構成

そこで本研究では、東大病院駐車場の混雑緩和と来院者による有効な利用を目指す観点より、駐

車場利用の実態を把握し、混雑緩和を図るための各種施策の有効性を評価することを目的とする。

具体的には、まず、駐車場の利用の現状を台数調査によって把握した。さら到来院者に対するアンケート調査を行い、交通手段の選択要因を明らかにすると共に、SP データを用いて駐車場の利用に関する選択モデルを構築し、料金変動による利用者数の変化を予測した。

#### 2. 駐車場利用調査

##### 2-1. 調査概要

現状における外来用駐車場の混雑状況を明らかにするため、各車両の利用の様子を記録した。

表 1 駐車場利用調査概要

実施日	2003年12月16日(火)
実施時間帯	午前7時15分～午後17時45分
調査目的	病院駐車場の利用者の動向を明らかにし、混雑の現状を把握すること
調査方法	利用している車両のナンバープレートを記録
調査内容	各車両の病院到着時刻・入庫時刻・出庫時刻

##### 2-2. 調査結果

当日の利用状況としては、

待機台数 : 457 台      入庫台数 : 437 台  
出庫台数 : 329 台      (1日合計)

であった。この調査により、各時間帯の利用者数、入庫待ち時間、待機台数を把握することができた。時間帯による入庫待ち時間の推移を図 1に示す。

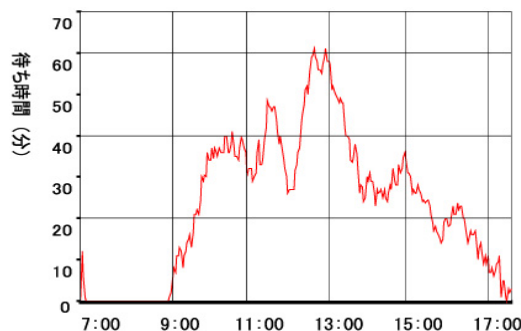


図 1 入庫待ち時間の推移

調査によって得たデータは、後に駐車場利用に関する選択モデルによって、利用者数を推計する際に利用する。

### 3. アンケート調査

#### 3-1. 調査概要

東大病院来院者の当日の交通手段の詳細、選択の要因を把握するためにアンケート調査を行った。概要は以下の通りである。

表 2 アンケート調査概要

実施日時	2003年12月17日(火)、18日(水)
調査目的	来院者の交通手段選択要因についての把握
調査方法	来院者に調査票を配布、 当日記入後に配布場所にて直接回収、 もしくは回収箱にて回収
配布場所	外来診療棟玄関前・外来用駐車場
配布部数	440部
有効回答数	373部
回収率	84.8%

アンケート調査は来院行動における交通手段の選択の詳細について、が主である。今回は当日利用した手段以外に候補として考えられた交通手段を代替交通手段と定義し、その手段についても詳細に回答を得ている。内容は実際利用手段、代替交通手段共に代表交通手段、アクセス・イグレス各交通手段、それぞれにおける所要時間、交通費が主である。

また、移動における身体の負担の程度、駐車場

利用に関する SP 調査を質問項目に加え、個人属性・来院目的・当日の同行者数等、手段選択に影響を与えると考えられる要素についての項目を設定している。

#### 3-2. アンケート調査結果

##### 3-2-1. 実際利用した手段と代替交通手段

各利用者の実際利用した交通手段と代替交通手段の組み合わせから分析を行った。実際に利用した代表交通手段毎に代替交通手段の割合を比較したものが以下である。なお、本研究では各利用者の交通手段を主に、自動車、マストランジット（鉄道・バス）、タクシー、その他（自転車・徒歩等）の4つに分類し、分析を行っている。

以下のグラフは、実際利用した代表交通手段と代替交通手段についてクロス集計し、実際利用手段毎に割合をまとめたものである。自動車利用者の多くがマストランジットを代替手段として挙げていて、固定的である利用者は少ない一方で、タクシーやマストランジット利用者は、他に選択肢を持たない、固定的な利用者が相対的に多く存在しているということが見てとれる。

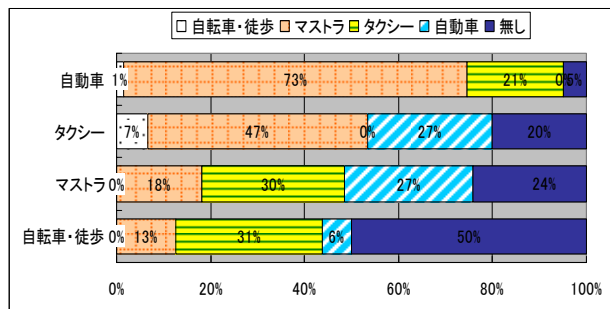


図 2 実際利用手段と代替交通手段

##### 3-2-2. 身体負担度

アンケート調査において各来院者が日常的な移動、交通機関の利用において、どの程度身体に負担を感じているかを尋ねた。本研究では、独自に身体負担度という指標を設定し、垂直移動・水平移動・鉄道乗車・バス乗車の各場面における負担について5段階の間隔尺度で計8項目について質問し、8～40点の範囲で、点数が高いと身体負

担が大きいという形で表現している。

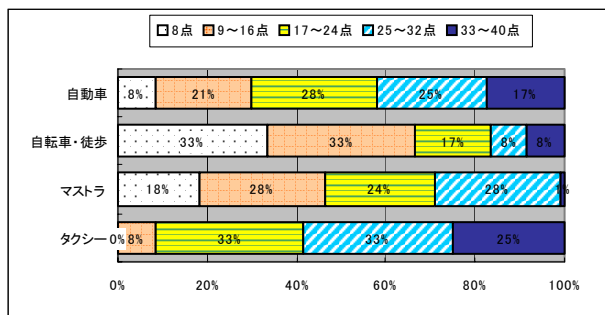


図 3 実際利用手段と身体負担度

基礎分析の結果、図 3 に示した実際利用手段別、もしくは代替手段も含めたクロス集計共に、身体負担度分布に差異が表れる等、手段選択における説明要因として当指標が説明力を有すると考えられるため、次章において駐車場利用の手段選択モデルの説明変数として導入する。

## 5. 駐車場利用の手段選択モデルの構築とそれを用いた予測

### 5-1. 元となるデータ

アンケート調査で、駐車場の入庫待ち時間と駐車料金に関する SP 調査を行い、回答を得ている。なお、駐車料金に関しては、現状で「3 時間まで 100 円、以降 30 分毎に 50 円」と設定されており、料金増加の際は、加算料金も同率で増加させるものと仮定する。なお、SP 調査における設定値は、  
入庫待ち時間：[0 分 15 分 30 分 60 分]  
駐車料金：[100 円 200 円 300 円 400 円]  
 としてそれぞれ回答を得ている。駐車料金は 3 時間までについての値であり、調査票には加算料金も表示してある。加えて実際利用手段、代替手段についての回答の詳細を利用し、交通手段選択における二項選択のロジットモデルを構築し、料金変動時の駐車場利用者数について推計した。

### 5-2. モデルの推計結果

モデル A は、駐車料金、交通費について別々の変数を定義したもの、モデル B は SP 調査によるデータからモデル化したため相対的に影響力の

弱くなった交通費を変数から省いたものである。その他の説明変数の符号条件を見ても、問題は無い。

表 3 パラメータ推計結果

サンプル数	モデルA 1548		モデルB 1548	
	Parameter	t値	Parameter	t値
入庫待ち時間(分)	-0.045	-12.861	-0.044	-12.796
駐車料金(千円/人)	-7.976	-9.640	-7.810	-9.584
所要時間(分)	-0.007	-2.518	-0.003	-0.959
交通費(千円/人)	-0.476	-5.668		
身体負担度(点)	0.014	1.735	0.024	3.059
同行者数(人)	-0.340	-4.074	-0.289	-3.443
診療目的ダミー	0.343	1.898	0.367	2.073
子供同行ダミー			-0.760	-3.619
実際利用ダミー	2.415	14.070	2.470	14.722
バス利用ダミー	0.310	1.855		
駐車場関心ダミー	0.660	4.526	0.732	5.103
自動車定数項	0.995	2.675	1.082	2.964
尤度比指数	0.374		0.359	
的中率	0.793		0.793	

この両モデルによって利用者数の変動を予測する。

### 5-3. 予測における設定

まず、東大病院駐車場の駐車容量は 122 台であり、現在の利用者数は駐車場利用調査の結果の値を適用する(入庫：437 台)。また、東大病院による統計データに、アンケート調査における他の手段利用者の中の、自動車を代替手段として持つ利用者の割合を乗じて、自動車利用へ転換する可能性を持つ来院者数を推算し、利用する(553 人)。さらに本研究では、駐車場利用数が増加しても、時間帯毎の利用者比率は現状のまま一定であるものとし、各時間帯の入庫待ち時間を推計する。

手順としては、まず入庫待ち時間の水準を設定し、その水準範囲内での 1 日の利用許容台数を求める。さらにその際の各時間帯の入庫待ち時間をモデルの変数として各人に適用し、利用者数合計が許容台数内で収まるような駐車料金を求めるという手法である。手順の概要は図 4 に示す。また、アンケート調査より、現利用者は実際予測される待ち時間よりも平均 15.0 分長いイメージを持っていることがわかった。そこで、今回は各利用者が判断基準とする入庫待ち時間を、来院時間の①実際の待ち時間通りの認識、②15 分長く予測する、の 2 つのケースについて設定し、料金による入庫待ち時間の変化を予測した。

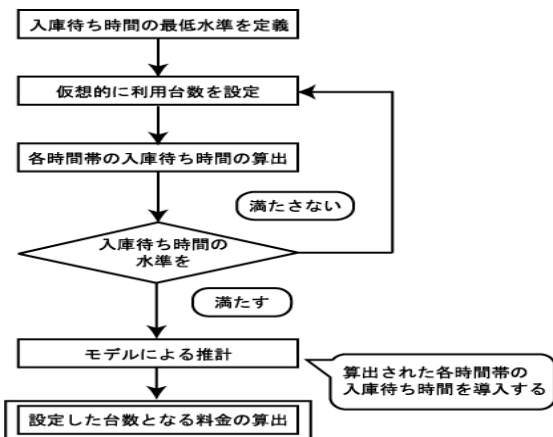


図 4 予測のフローチャート

#### 5-4. 予測結果

本研究では、1 日の中の最長入庫待ち時間が 0 分、15 分、30 分、45 分で利用者最大となる料金設定を算出した。結果は以下の通りである。

表 4 待ち時間の水準を満たす駐車料金推定値①

①実際の待ち時間通りの認識

最長入庫待ち時間	モデルA-2	モデルB-2
0 分	367 円	369 円
15 分	349 円	350 円
30 分	316 円	317 円
45 分	235 円	235 円

表 5 待ち時間の水準を満たす駐車料金推定値②

②15分長く予測

最長入庫待ち時間	モデルA-2	モデルB-2
0 分	310 円	312 円
15 分	290 円	292 円
30 分	256 円	258 円
45 分	174 円	174 円

このように料金を変化させることにより、混雑緩和を図ることが可能である。なお、待ち時間を完全に無くすには、利用者数を現状の 17.4%削減する必要がある。

また、東大病院では新たに駐車場建設が計画中であり、完成後には容量が 122 台から 281 台となる。その際の利用状況についても予測した。

表 6 待ち時間の水準を満たす駐車料金推定値  
新規駐車場完成後①

①実際の待ち時間通りの認識

最長入庫待ち時間	モデルA-2	モデルB-2
0 分	82 円	80 円
15 分	30 円	31 円
30 分	- 円	- 円

表 7 待ち時間の水準を満たす駐車料金推定値  
新規駐車場完成後②

②15分長く予測

最長入庫待ち時間	モデルA-2	モデルB-2
0 分	7 円	5 円
15 分	- 円	- 円

以上がその結果である。結果の記載されていない部分は、料金が計算結果として負になるということである。混雑は解消され、現状の料金 100 円では待ち時間は生じないという結果となった。なお、待ち時間 0 分で収まる最大利用台数は 830 台であり、現状の利用台数の 1.9 倍である。

#### 6. 研究の成果と今後の課題

本研究では、東京大学病院の駐車場利用と利用者の交通手段選択についての調査を行い、現状の実態を把握し、駐車場利用について各利用者の身体負担を考慮した手段選択モデルを構築し、混雑緩和のための料金施策の効果、現状と新規駐車場完成後のそれぞれについて評価した。時間帯あたりの利用者数が一定である等、設定した仮定も多いが、混雑対策としての料金施策の有効性は十分測ることができた。

一方で R P データから交通手段選択に関するモデル構築を行うことで、駐車場利用の可能性を持つ来院者数を推計する際に精度が上がるというだけでなく、他の手段利用者への施策も検討することができたはずである。また、駐車場だけでなく、病院敷地内の各動線の容量を踏まえた総合的な交通計画を考えることも必要であると考えられる。これらを今後の課題として挙げておく。

#### 主な参考文献

- ・ 室町泰徳・原田昇・太田勝敏：都心商業地域の駐車場容量に関する基礎的研究、都市計画論文集 No.27、pp.415-420、1992
- ・ 北村隆一・森川高行：交通行動のモデリング理論/モデル/調査/応用、技報堂出版、2002