

バス停付近における路上駐停車の社会的費用の計測

ー通過交通に及ぼす影響分析ー

A Calculation of Social Cost of On-street Parking near the Bus-stop

- An Analysis of Influence Through Traffic -

指導教授 轟 朝 幸

M5023 村 川 貴 紀

1. はじめに

路上駐停車（以下、路上駐車）は、道路の交通容量の低下を招き、交通渋滞、旅行時間の増大などの原因の一つである。混雑を発生させる路上駐車は、多くの道路利用者に対して間接的に負の便益（社会的費用）を与えていると考えられる。しかし、路上駐車は、多くの道路利用者に対して間接的に負の便益（社会的費用）を与えていると考えられる。しかし、路上駐車は、多くの道路利用者に対して間接的に負の便益（社会的費用）を与えていると考えられる。しかし、路上駐車は、多くの道路利用者に対して間接的に負の便益（社会的費用）を与えていると考えられる。

中村ら¹⁾は、路上駐車による旅行時間の増分について交通シミュレーションを用いて分析し、一般車の旅行時間の増分を通過交通への影響と考え、社会的費用として定量的に評価している。しかし、中村らの研究では、公共交通（バス）へ及ぼす路上駐車の影響は考慮されていない。特にバス停付近の路上駐車は、バスの運行を阻害し、バス利用者にも迷惑をかけている。よって路上駐車による社会的費用を計測する場合、バス交通も考慮することが必要である。

そこで、本研究では中村らの研究をベースとし、交通シミュレーションを用いて、旅行時間の増分から一般車（普通車、大型車）とバス及びバス利用者へ及ぼす路上駐車による社会的費用計測モデルを作成する。また、現地調査を行いシミュレーションによって旅行時間の影響を探り、社会的費用計測モデルより路上駐車とバス交通を考慮した社会的費用を計測する。これより、一般車にバスを加えた路上駐車の影響を明らかにすることが本研究の目的である。

2. 社会的費用計測について

(1) 社会的費用計測方法

本研究では、社会的費用を「路上駐車が発生による普通車、大型車、バス利用者が被る時間費用」と定義する。

そこで、まず一般車にバスを加えた社会的費用計測モデルを構築する。次に、通過交通1台あたりの社会的費用を、時間価値原単位に通過交通利用者が路上駐車によって発生する旅行時間の増分を乗ずることで計測する。計測に必要な旅行時間については、交通シ

ミュレーションを用いて路上駐車が増加することによる旅行時間の増分を推計する。交通シミュレーションに入力するためのデータは、現地調査より得る。時間価値原単位は、普通車、大型車、バス、バス待ち利用者に分け、時間価値を算出する。

(2) 社会的費用計測モデルの構築

ここでバス停がある2交差点間について考える。時間費用は、各通過車両の時間価値原単位にそれぞれの交差点間の旅行時間を乗じて求める。従って、1時間に当該交差点間を通過する車両台数を用いるとバス停のある当該交差点間における総時間費用 TC は、以下の式より求められる。

$$TC = (TV_C \times Q_C \times Time_C / 60) + (TV_R \times Q_R \times Time_R / 60) + \{(TV_{Bi} + TV_b) \times Q_B \times Time_{Bi} / 60\} + (TV_{Bii} \times Q_B \times Time_{Bii} / 60) + (P_B \times TV_p \times ST_B / 60) \quad (1)$$

ここで、

TC : 一時間当たりの総時間費用 (円)

Q : 交通量 (台/時)

TV : 時間価値原単位 (円/分・台)

$Time$: 旅行時間 (秒)

C, R, B, b : 普通車、大型車、バス、バス待ち利用者

i, ii : バス停上流部、バス停下流部

P_B : バス停車時のバス平均乗車人数 (人/台)

TV_p : バス乗客の時間価値原単位 (円/分・台)

ST_B : バスの平均停車時間 (秒)

路上駐車による総時間費用の増分が路上駐車による社会的費用である。

そして、路上駐車が増加することによる通過車両の旅行時間の増分に伴う社会的費用の増分が路上駐車による社会的限界費用である。従って路上駐車による社会的限界費用 SMC は、以下の式より求められる。

$$SMC = (TV_C \times Q_C \times \Delta Time_C / 60) + (TV_R \times Q_R \times \Delta Time_R / 60) + \{(TV_{Bi} + TV_b) \times Q_B \times \Delta Time_{Bi} / 60\} + (TV_{Bii} \times Q_B \times \Delta Time_{Bii} / 60) \quad (2)$$

ここで、

$\Delta Time$: 旅行時間増減分 (秒)

3. 社会的費用計測の基礎データ

定式化した社会的費用計測モデルでは、交通量、旅行時間、時間価値原単位を入力し、路上駐車の社会的費用を計測する。本研究では、JR 新浦安駅北口バス停付近の交通現象及び当該バス停付近の路上駐車状況をケーススタディとして社会的費用を計測する。

(1) 現地調査

交通シミュレーションへ入力するデータを得ることを目的に 2006 年 10 月 16 日 (月) の 17:00~19:00 の 2 時間において現地調査 (図-1) を行った。調査内容は、5 分毎の流入交通量調査、交通量分岐率、大型車混入率、信号現示データ、車種別旅行時間、バスの停車時間、バス乗降客数、及び路上駐車状況などである。



図-1 現地調査地点

なお本研究では、路上駐車は 1 分以上道路を占有した車両を路上駐車として定義する。これらの調査結果の概要を表-1 に示す。

表-1 現地調査結果の概要

調査項目	17時台	18時台
普通車通過交通量(台/時)	323	257
大型車通過交通量(台/時)	24	24
バス通過交通量(台/時)	13	14
通過交通平均旅行時間(秒)	47	47
停車時間を除くバス平均旅行時間(秒)	63	85
バス平均停車時間(秒)	56	54
バス平均乗車密度(人/台)	6.4	7.4

路上駐車はバス停近傍に多く駐車し、バス停下流部に比べ、バス停上流部に駐車する傾向にあった。また、18 時以降に路上駐車台数の増加が見られた。

(2) 交通シミュレーションの実行

本研究で使用する交通シミュレーション AIMSUN は

離散型の汎用マイクロ交通シミュレーションである。この交通シミュレーションは追従タイプモデルで、車線変更のモデルを内包しており、個々の車両の細かい挙動を確認できる。

交通シミュレーションの再現性については、5 分間断面の流入交通量と平均旅行時間の二つについて現地調査の結果とシミュレーション結果を比較した。シミュレーションは 20 回行い、この 20 回の平均値をシミュレーション結果とした。5 分間流入交通量については、相関係数 0.98、平均誤差-2.51、RMS 誤差 3.28 と概ね再現性が確保できていると考えられる。また、社会的費用計測モデルで使用する平均旅行時間について、実測値とシミュレーション値を有意水準 5% で仮説検定を行ったところ、 $t=0.03$ となり、平均値に有意な差がないことがわかった。これにより、平均旅行時間についても概ね再現性を確保できていると考えられる。

次に、本研究では交通シミュレーションを用いて、路上駐車がない場合の旅行時間を推計する。路上駐車がある場合の旅行時間と路上駐車がない場合の旅行時間の差をみることで、当該区間交差点間での路上駐車による社会的費用を計測するための基礎データとする。

路上駐車がない場合の旅行時間は、現況調査で得られた旅行時間結果と比べ一般車で約 4 秒、バスでは 17 時台で約 10 秒、18 時台で約 31 秒と短い結果となった。

(3) 時間価値原単位の算出

本節では、時間価値原単位について述べる。時間価値原単位の算出方法については、国土交通省道路局が公開している「時間価値原単位および走行費用原単位 (平成 15 年価格) の算出方法」²⁾ を参考にした。

まず、当該地域の通過交通の時間価値原単位を車種別に算出する。東京都の平成 16 年度常用労働者平均月間給与総額、平均月間労働時間、浦安市の平成 12 年度総人口、15 歳以上人口などから浦安市の車両別時間価値原単位を算出する。バスの時間価値原単位に関しては、バス停上流部、バス停下流部で乗車人数が異なるため、バス停上流部でのバスの時間価値原単位とバス停下流部でのバスの時間価値原単位をそれぞれ算出する。次に、バス 1 台あたりのバス待ち利用者の時間価値原単位を算出する。時間価値原単位は対象としている JR 新浦安駅北口バス停の平均待ち人数にバス乗客の時間あたり機会費用を乗じることで求めた。算出した時間価値原単位の結果を表-2 に示す。

表－２ 時間価値原単位算出結果

	時間価値原単位(円/分・台)
普通車	79.3
大型車	93.4
バス(上流部)	644.9
バス(下流部)	719.2
バス待ち利用者	310.6

4. 路上駐車による社会的費用の計測

(1) JR 新浦安駅北口バス停付近の路上駐車による社会的費用

まず、現地調査の調査結果より式 (1) を用いて当該区間における実際の路上駐車発生状況の総時間費用（現地調査総時間費用）を計算する。次に、路上駐車がない場合の旅行時間より路上駐車がない場合の総時間費用を計算する。これら二つの総時間費用の差から路上駐車による社会的費用を計算した。社会的費用計算結果を表－3 に示す。

表－3 路上駐車による社会的費用

	現地調査 総時間費用 (千円)	路上駐車なし 総時間費用 (千円)	路上駐車による 社会的費用 (千円)
17時台	33.2	29.4	3.8
18時台	34.3	26.5	7.8
平均	33.8	28.0	5.8

当該区間における路上駐車がある場合の平均総時間費用は約 34,000 円となった。時間帯別にみると、18 時台に比べ 17 時台の総時間費用は 1,000 円ほど少ない。

路上駐車による社会的費用は、17 時台で約 3,800 円、18 時台で約 7,800 円となった。計測した社会的費用の内訳を表－4 に示す。

表－4 社会的費用内訳

		普通車	大型車	バス	合計
社会的費用	17時台	(千円) 1.7	0.1	2.0	3.8
		割合(%) 43.7	3.8	52.5	100.0
社会的費用	18時台	(千円) 1.5	0.1	6.2	7.8
		割合(%) 19.1	1.9	79.0	100.0

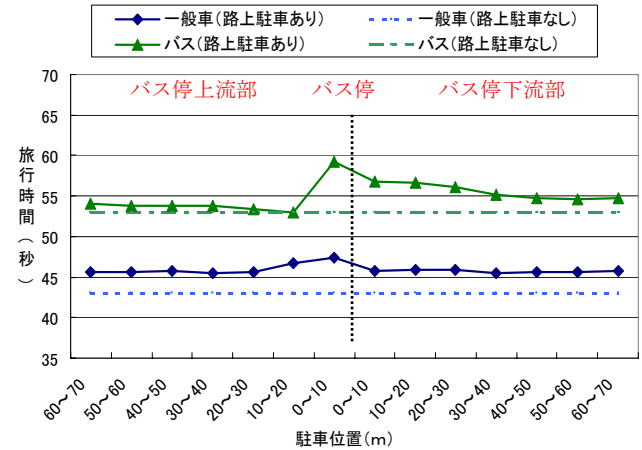
17 時台に比べ 18 時台の社会的費用が大きい理由はバスの影響の大きさにある。18 時台は路上駐車台数も多いためにバスの旅行時間は、路上駐車がない場合に比べ大きく増加している。このため、バスの社会的費用は約 6,200 円となった。一方、普通車においては、17 時台が 1,700 円、18 時台が 1,500 円となった。

(2) 路上駐車発生位置による社会的費用

本節では路上駐車発生位置によって旅行時間がどのように変化するかを分析する。交通シミュレーショ

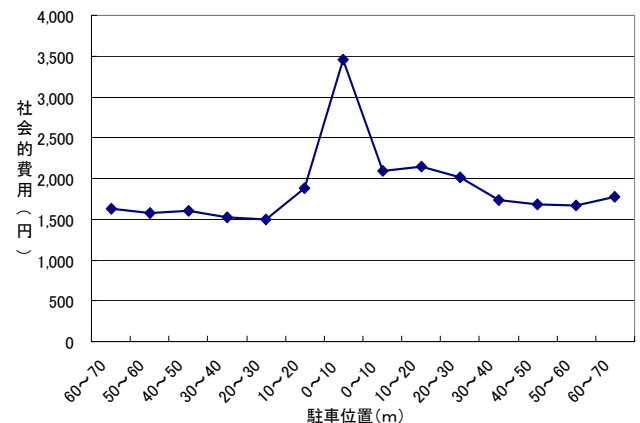
ンを用いて路上駐車位置をバス停から 10m 毎に変化させ、調査時間である 2 時間路上駐車を発生させたときの旅行時間を計測し、社会的費用を計算した。本稿では 17 時台の結果を示す。

図－2 は路上駐車がない場合の旅行時間と路上駐車位置を変更した場合の旅行時間の結果を比べたものである。



図－2 駐車位置による旅行時間変化 (17 時台)

一般車、バスともにバス停下流部の 0~10m 以内に路上駐車を発生させた場合にもっとも旅行時間が増大する。一般車で約 4 秒程度の差が発生し、バスでは約 6 秒の差が発生する。バスがほぼ連続してバス停に入ってきたとき後続のバスは、先のバスの発進を後方で待たなければならない。バス停下流部近傍に路上駐車が発生した場合、後続のバスは先のバスが発進を確認した後に車線変更を行いバス停に入らなければならない、バスの旅行時間は大きく増加する。次に、式 (2) を用いて、各位置の路上駐車がある場合とない場合の旅行時間の差をとり社会的費用を計算した (図－3)。式 (2) へ代入する交通量は現地調査、時間価値原単位は第 3 章で算出した時間価値原単位を用いた。



図－3 路上駐車位置による社会的費用

バス停上流部 0～10mにて 3,500 円ほどの社会的費用が発生する。下流部においては 10～20m以内に路上駐車が発生することで、約 2,100 円の費用が発生する。上流部、下流部ともにその後バス停から距離が離れることで、費用は小さくなる。更にバス停から離れると、交差点付近へ路上駐車が発生するため社会的費用は増加する。

(3) 路上駐車と社会的限界費用の関係

本節では、路上駐車台数をバス停部より増加させた場合の総時間費用と路上駐車が 1 台増加することによる社会的費用の変化を見るため社会的限界費用を計算した。

路上駐車は上流部では、バス停から 30m以内に 1 台目を発生させ、その後流入方向へ駐車台数を増加させた。下流部では、バス停から 10m以内に 1 台発生させ、その後流出方向へ駐車台数を増加させた。路上駐車 1 台あたりの占有幅は約 5 mと仮定した。交通量は、17 時台の現況交通量を用いた。

総時間費用の結果を図-4に、上流部の社会的限界費用結果を図-5に示す。なおこれらの図には、次節で述べる交通量を増加させた場合の総時間費用と社会的限界費用の結果も合わせて示す。総時間費用は上流部、下流部ともに路上駐車がない場合、約 3,000 円となる。路上駐車が 1 台発生することで総時間費用は増加し、その後路上駐車台数が増加しても変化しないことがわかった。図-5からも、路上駐車が 1 台発生することで約 1,000 円の社会的費用が発生し、その後遞減していることがわかった。

(4) 交通量と社会的限界費用の関係

本節では路上駐車の発生状況を前節と同様とし、交通量を 700 (台/時)、1,000 (台/時)、1,300 (台/時) と増加させた場合の総時間費用、社会的限界費用を計測した。

路上駐車を発生させた場合、上流部の社会的限界費用は 700 (台/時) で約 1,300 円、1,000 (台/時) で約 3,000 円となり、1 台目に上昇した後、約 0 円へ遞減した。交通量 1,300 (台/時) の上流部における社会的限界費用は 1 台目にて約 6,800 円となり、6 台目まで遞減し 7 台目にて再び増加する。7 台目にて社会的限界費用が増加する原因は、路上駐車による占有幅の増加、交差点付近への路上駐車の発生により車線変更が 6 台目に比べて困難になったためと考えられる。

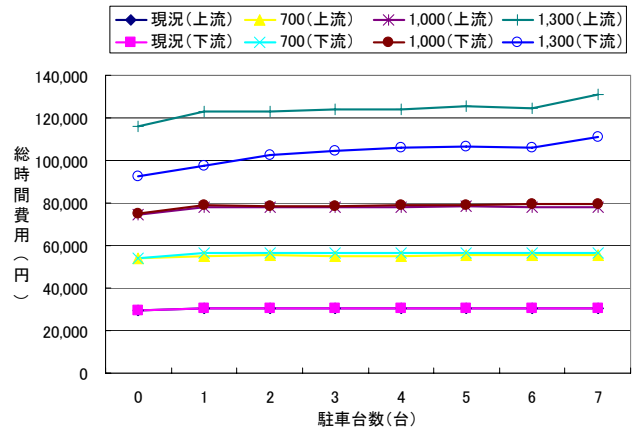


図-4 路上駐車台数増加による総時間費用変化

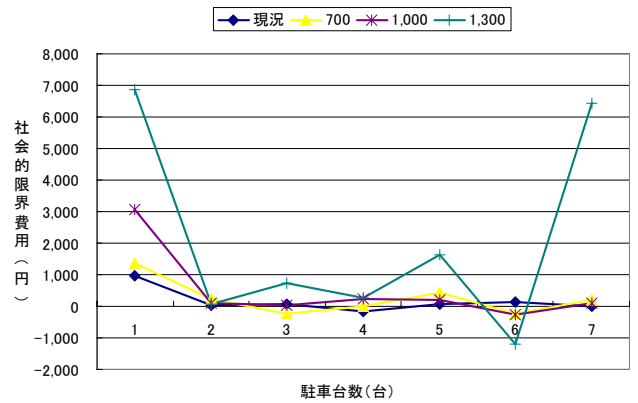


図-5 台数増加による社会的限界費用 (上流部)

5. おわりに

本研究では旅行時間の増分から、一般車にバスを加えた路上駐車による社会的費用計測モデルの定式化を行った。このモデルを用いて JR 新浦安駅北口バス停付近の路上駐車の影響を社会的費用という形で示した。また、バス停近傍より路上駐車台数を増加させた場合の社会的限界費用の計測も行った。路上駐車の社会的費用を計測した結果、以下のことがわかった。

- ① 路上駐車の影響はバス停近傍がもっとも大きい
- ② 時間価値原単位の高いバスへの影響は特に大きい
- ③ 社会的限界費用は、交通量 1,000 (台/時) 以下では 1 台目に大きく発生し、その後遞減していく

今後の課題としては、より大きなネットワークや交通量が多い地域を対象とし、本研究の結果との比較・検証など更に深い検討を行う必要がある。

参考文献

- 1) 中村彰宏, 松本修一, 後藤考夫: 路上駐車による社会的費用の計測—高知市におけるシミュレーション分析—, 交通学研究 2005 年研究年報, pp191 - 200, 2005.
- 2) 国土交通省道路局: 時間価値原単位および走行費用原単位 (平成 15 年価格) の算出方法, 2003.