

路上駐車が交通流に与える社会的費用に関する基礎的研究*

A Basic Study on Measuring Social Costs of On-street Parking *

中村 章宏** 松本 修一*** 轟朝幸****

By Akihiro NAKAMURA** Shuichi MATSUMOTO*** Tomoyuki TODOROKI ****

1. はじめに

道路混雑を発生させる路上駐車は、道路の交通容量を低下させることによって、その道路を走行している自動車の旅行時間を上昇させる。通過交通の旅行時間上昇は、通過交通主体の時間費用増大効果のみならず、社会全体に対しても環境負荷増大という形で外部不経済による費用を発生させている。

本研究では、道路空間の配分効率を高めるような道路課金決定について基礎資料を提供する目的で、路上駐車車の社会的費用の推計を行う。具体的には、交通流シミュレータを用いシンプルな道路ネットワーク(片側2車線2000mの主道路と片側1車線の従道路で全車両主道路を直進と仮定)を構築し、路上駐車台数別、路上駐車車両配置パターン別、通過交通量別に、通過交通の旅行時間変化を推定する。次に、駐車台数、駐車車両配置パターン、交通量の状況に応じた旅行時間変化を社会的費用に換算するモデルを構築し状況に応じた路上駐車車の社会的費用を推計する。

2. 路上駐車が交通流に与える影響測定の実験概要

本シミュレーションは、複雑な交通事象の中で路上駐車車が通過交通の旅行時間にどのような影響を与えるかについて検討するために、シンプルに設定されたネットワークでの分析から一定の知見を得ることを目的とする。

シミュレーションでは、2つの信号を設置した単路ネットワーク(図1参照)を想定し、駐車台数、駐車車両配置パターン、通過交通量に応じた、旅行時間増大効果の実験を行う。駐車車両配置パターンの違いによる通過交通の旅行時間変化を推定することにより、やむを得ず路上駐車を容認する場合、最も通過交通への影響が少ない駐車車両配置パターンを明らかにすることができる。

*キーワード: 路上駐車、社会的費用

**非会員, 博(商), 帝塚山大学 経済学部(奈良県奈良市帝塚山7-1-1、TEL&FAX:0742-48-9048)

***正会員, 工修, 高知工科大学 総合研究所

****正会員, 博(工), 日本大学理工学部 社会交通工学科

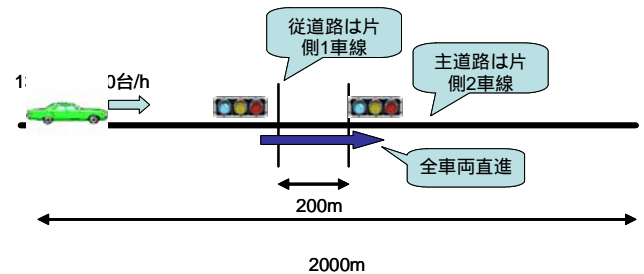


図-1 ネットワーク概念図

シミュレーションには交通シミュレータ VISSIM を用いた。路上駐車車の配置は 200m の交差点区間の上流、中流、下流の3パターンでそれぞれ0~5台を順に配置していくこととし、通過交通の旅行時間評価は路上駐車車両を配置する(主道路)の200m区間で行った。通過交通量については、1300~3000台/時(1300,2000,3000台/時)を想定した。

3. 実験結果

上述のシミュレーション結果として、路上駐車台数に対応した通過交通の旅行時間及び旅行時間変化を図2、表1にそれぞれ示した。

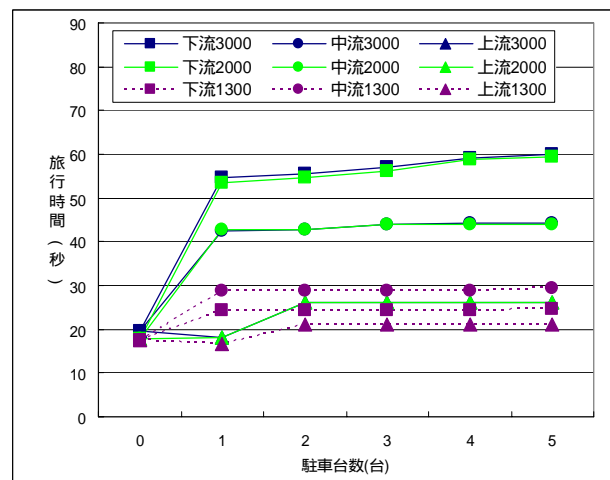


図-2 路上駐車台数に応じた旅行時間

		下流3000台/時	中流3000台/時	上流3000台/時
	1	* 34.79秒	* 22.78秒	* -1.65秒
	2	1.16秒	0.39秒	* 7.95秒
	3	* 1.23秒	* 1.15秒	0.05秒
	4	* 2.34秒	0.12秒	0.00秒
	5	0.85秒	0.07秒	0.02秒
路上駐車台数		下流2000台/時	中流2000台/時	上流2000台/時
	1	* 35.72秒	* 24.86秒	0.26秒
	2	1.14秒	0.19秒	* 7.98秒
	3	1.36秒	1.13秒	0.00秒
	4	* 2.66秒	0.08秒	* 0.02秒
5	0.83秒	0.03秒	0.01秒	
		下流1300台/時	中流1300台/時	上流1300台/時
	1	* 6.80秒	* 11.27秒	-0.94秒
	2	0.00秒	0.05秒	* 4.65秒
	3	0.01秒	0.01秒	0.02秒
	4	0.12秒	0.12秒	0.03秒
	5	0.35秒	0.47秒	0.01秒

*:台数増加に対する旅行時間変化が5%有意水準で統計的に有意

表 - 1 路上駐車台数に応じた旅行時間増加

シミュレーション結果を見ると、各駐車車両配置、各交通量で、概ね駐車車両台数が増加するにしたがって旅行時間が上昇している。しかしながら、その増加の傾向はかなり異なる。上流配置では変化幅はかなり小さいが、中流配置・下流配置では1台駐車で大幅に変化しその後変化しないという傾向になっている。交通量別では、1300台/時程度の交通量であれば路上駐車による旅行時間への影響は(台数・配置ともに)ほとんど無い。

4. 路上駐車の社会的費用の推計

本章では、前章のデータから路上駐車による(混雑の)社会的費用を計算する。本稿では、道路混雑による社会的費用として、旅行時間増加費用及び環境負荷増大費用を計測する。この他、路上駐車の社会的費用としては安全性低下等も考えられるが、安全性の評価およびその貨幣換算を行う事は非常に困難である。そのため、本研究では、現実の政策を検討する際のベンチマークとして旅行時間および環境負荷に関する社会的費用に注目し研究を行った。

(1) 旅行時間増加の評価

本研究では時間原単位(円/s)として、先行研究に習い、普通車の時間費用として普通車及び営業用車両の時間価値原単位、平均賃金率等のデータを用いて計算し、1.322(円/台・s)¹⁾とした。なお、本研究では、通過車両を全て普通車と仮定している。

ここで、1台の通過交通利用者が200mの交差点区間を進むために発生する時間費用は、時間原単位×Time(s)となる。したがって、1時間に当該道路に流入する車両台数(交通量)T(台/h)を用いると、旅行時間に関

する社会的総費用TC(円/h)は以下のように表すことができる。

$$TC = 1.322 \times T \times Time \quad (1)$$

路上駐車車両が1台増加した場合の社会的限界費用の増加分は、社会的総費用額を路上駐車台数Pで微分することにより求められる。路上駐車に対する旅行時間増加の社会的限界費用を計算した結果を図3値に示した。

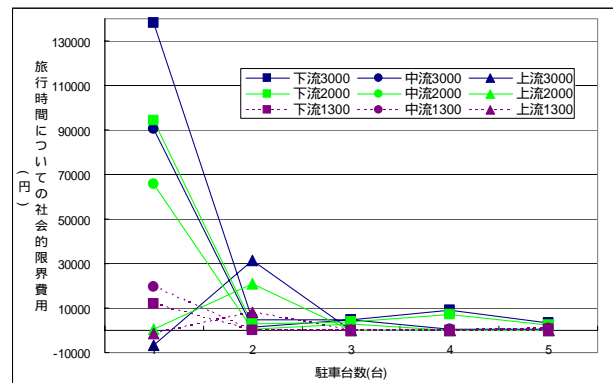


図 - 3 旅行時間増加の社会的限界費用

(2) 環境外部不経済の評価

本稿で考慮する環境物質は次のとおりである。まず、都市域大気汚染関連として、窒素酸化物(NOx)、硫酸酸化物(SO2)、微粒子物質(SPM)を、地球温暖化関連として、二酸化炭素(CO2)を考慮した。本稿では、実験で求めた平均速度から、東京都環境保全局「都内自動車走行量及び自動車排出ガス量算出調査」²⁾の換算式を用いて、排出物質の量を計算した。

本研究では上記排出量データを貨幣換算し、路上駐車による社会的費用として評価する。LCA等において環境情報を定量化する際の通常の手法は、環境負荷物質毎に、人間健康への影響、社会資産への影響、生物多様性への影響、一次生産への影響などを科学的に評価し、コンジョイント分析やAHP等の推測統計学の手法により各影響の統合化を行う。

こうした手法による環境負荷物質排出に対する評価値はいくつか存在するが、本稿では、わが国で産官学が共同して行った環境評価手法検討結果である伊坪・稲葉³⁾におけるLIMEの値を用いることとした。各排出物質の貨幣換算後の社会的費用は図4~7のとおりである。

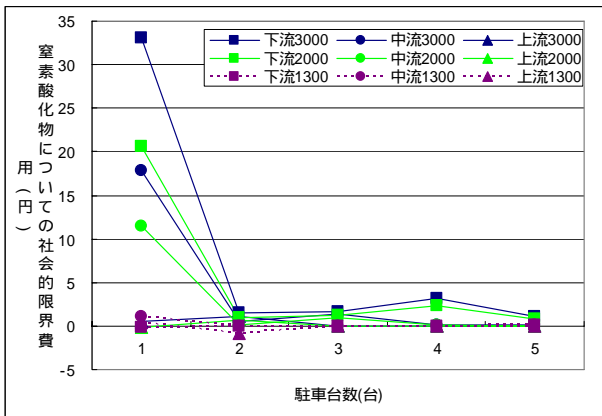


図 - 4 NOx についての社会的限界費用

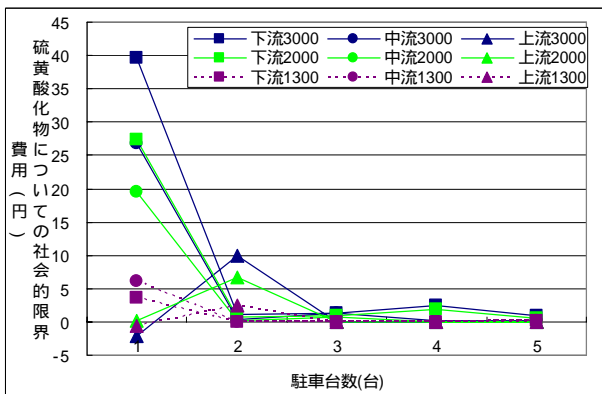


図 - 5 SOx についての社会的限界費用

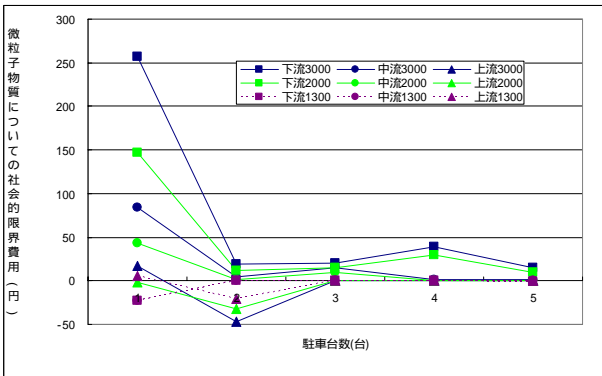


図 - 6 微粒子物質についての社会的限界費用

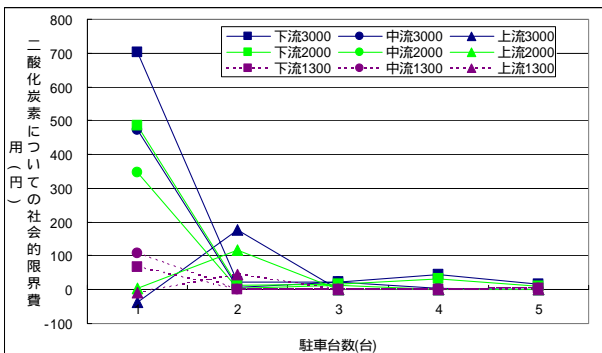


図 - 7 二酸化炭素についての社会的限界費用

また、本研究では、通過車両運転者が被る費用として消費燃料増加費用についても計算した。燃料消費量については、国土技術政策総合研究所が平成 9, 10 年度に実施した実験結果⁴⁾を活用し、平均速度から燃料消費量を推計した。また、消費燃料を貨幣換算するにあたっては、2007 年 4 月 11 日全国レギュラーガソリン平均単価 123.4 円/l を用いた⁵⁾。路上駐車台数に対する通過交通の燃料消費についての限界費用は図 8 のとおりである。

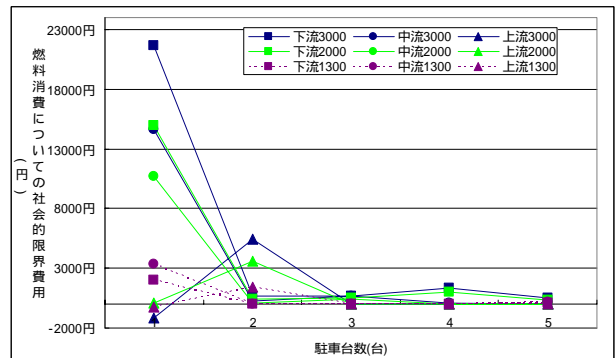


図 - 8 燃料消費についての限界費用

(3) 社会的費用の統合化

ここまでで路上駐車が交通流に与える影響に関して、旅行時間増加の時間価値、環境負荷物質排出量増加の金銭評価、燃料消費量増加の金銭評価を行ってきた。最後にこれら各評価項目を路上駐車の社会的限界費用として、集計した結果についてまとめる。

	下流3000	中流3000	上流3000
1	330円	129円	16円
2	22円	6円	-36円
3	23円	17円	0円
4	45円	2円	0円
5	17円	1円	0円
	下流2000	中流2000	上流2000
1	195円	75円	-2円
2	14円	2円	-24円
3	17円	11円	0円
4	34円	1円	0円
5	11円	0円	0円
	下流1300	中流1300	上流1300
1	-19円	-15円	5円
2	0円	0円	-19円
3	0円	0円	0円
4	0円	0円	0円
5	0円	1円	0円

表 - 2 都市域大気汚染に関する限界費用

	下流3000	中流3000	上流3000
1	702円	473円	-37円
2	22円	8円	176円
3	23円	22円	1円
4	43円	2円	0円
5	16円	1円	0円
	下流2000	中流2000	上流2000
1	485円	347円	4円
2	14円	2円	118円
3	17円	15円	0円
4	33円	1円	0円
5	10円	0円	0円
	下流1300	中流1300	上流1300
1	66円	107円	-9円
2	0円	0円	45円
3	0円	0円	0円
4	1円	1円	0円
5	3円	4円	0円

表 - 3 地球温暖化に対する限界費用

	下流3000	中流3000	上流3000
1	159646円	104957円	-7691円
2	5287円	1785円	36989円
3	5574円	5269円	252円
4	10607円	539円	0円
5	3837円	332円	84円
	下流2000	中流2000	上流2000
1	109412円	76422円	809円
2	3454円	581円	24739円
3	4116円	3430円	0円
4	8055円	249円	76円
5	2511円	83円	17円
	下流1300	中流1300	上流1300
1	13713円	22681円	-1897円
2	0円	109円	9385円
3	18円	18円	37円
4	238円	236円	55円
5	713円	945円	18円

表 - 4 通過交通の乗員が被る限界費用

4. まとめ

本研究で得られた知見をまとめる。

路上駐車配置については、上流部、中流部、下流部の順で交通流に対する影響が大きくなることが明らかとなった。

交通量が1300台/h程度では、交通流に対して路上駐車車両がそれほど大きな影響を及ぼさないことが明らかとなった。

下流配置及び中流配置では、1台目の路上駐車車両により、交通流は大きく影響を受け、その後の追加的な路上駐車車両の増加に対してはあまり大きな影響はないことが明らかとなった。一方、上流配置では2台目の路上駐車車両により比較的大きな影響が

出ることが明らかとなった。

都市域大気汚染への路上駐車の影響として最大で330円程度(下流配置・交通量3000台/h)の被害が発生していることが明らかとなった。

地球温暖化への路上駐車の影響として最大で700円程度(下流配置・交通量3000台/h)の被害が発生していることが明らかとなった。

通過交通の乗員が被る路上駐車の影響としては、全体として、最大で160000円程度(下流配置・交通量3000台/h)の費用が発生していることが明らかとなった。

最後に本研究の今後の課題について述べる。

路上駐車によって増加することが予想される事故率等を考慮した社会的費用の推計。

環境負荷物質排出量の測定の精緻化。

現実の交通ネットワークを反映したシミュレーションの実施。

謝辞

本研究を行なうにあたり科学研究費補助金(基盤研究B 課題番号18330064)・大林都市研究振興財団からの助成を受けた。

参考文献

- 1) 轟朝幸, 松本修一, 村川貴紀: 「路上駐車発生による社会的費用の計測 - バスと一般車への影響分析 - 」, 第50回日本大学理工学部学術講演会論文集, pp448-449, 2006.
- 2) 東京都環境保全局: 「都内自動車走行量及び自動車排出ガス量算出調査」, 1997
- 3) 伊坪徳宏, 稲葉敦: 『ライフサイクル環境影響評価手法』産業環境管理協会, 2005.
- 4) 国土技術政策総合研究所: 「自動車走行時の燃料消費率と二酸化炭素排出係数」『土木技術資料』平成13年11月号Vol.43, No11, 2001
- 5) ガソリン比較ホームページ: <http://gogo.gs/rank/ave.html>