

規制と取締りが交通の社会的費用に与える影響に関する研究

A Study on the Effects of Regulation and Enforcement on Social Cost of Transport

室町泰徳*・原田昇*・太田勝敏**

by Yasunori MUROMACHI, Noboru HARATA and Katsutoshi OHTA

1. はじめに

人間の交通行動は多くの制約を受けている。交通に関する法律や条例による規制は制約条件の1つである。規制は通常平等性を確保するために画一的に、違法行為を取り締まるために裁量の余地が少なくなるように定められる。また、変更前後で一時的な不平等が生じやすいことから、一旦定められると周辺環境の変化に柔軟に対応していくことが難しい場合がある。その結果、実施当初は最適であった規制内容がその後、周辺環境の変化により社会的費用の増大をもたらす可能性が少なくない。

規制の実施は、違法行為の取締り費用をもたらす。規制の遵守は違法行為の取締りによって担保されることから、規制を実施すると同時に、取締り費用が発生することとなる。もちろん、何らかの社会的便益をもたらすために規制を実施するわけであり、これに比べて取締り費用は非常に小さいのが普通であろう。しかし、画一的な規制や付随する取締りがどの程度、社会に費用をもたらしているかを捉えることは、規制自体、あるいは代替的な交通政策を検討する上で重要な示唆を与えるものと考えられる。

本研究では、このような観点から、交通規制、及び違法行為の取締りが交通の社会的費用に与える影響に関して研究する。また、研究対象として、鉄道駅の端末交通を取り上げ、交通規制の例として（駅から500m以内の自転車利用禁止など）自転車利用規制、違法行為の例として駅前広場における違法駐輪を検討する。なお、本研究では「交通の社会的費用」という用語を社会が交通に関して支払っている総費用という意味で用いる。既存の研究レビューの後、まず、

(1) 鉄道駅の端末交通手段として徒歩と自転車を考慮し、各手段にかかる社会的費用項目を検討する。

(2) 交通規制の例として鉄道駅からの距離帯による自転車利用禁止を取り上げ、仮想的な状況下での社会的費用の算定を行う。

(3) 違法行為の例として駅前広場における違法駐輪を取り上げ、仮想的な状況下での取締り費用を含む社会的費用の算定を行う。

2. 既存の研究

鉄道駅の端末交通を対象とした研究は非常に多く、その目的も多岐にわたる。最近の例では、鈴木他¹⁾が駅までの自転車走行環境を考慮し、駅選択行動モデルを構築してその影響を検討している。青木他²⁾は駅周辺の道路スペースを駐輪スペースに活用する方策の可能性に関してケーススタディを行っている。しかし、駅から500m以内の自転車利用禁止など端末交通手段の規制とその費用に着目した研究は少ないように考えられる。

また、家田他³⁾は違法駐輪を合理的な端末交通手段選択行動と積極的に捉え、選択行動モデルを構築し、観測調査と突き合わせてモデルの現状再現性を検討している。増島他⁴⁾は各端末交通手段の利用者費用を特定し、費用最小化により交通手段分担状況を説明している。臼井⁵⁾も各手段の費用を算定しているが、費用項目には利用者費用のみならず、非利用者費用が含まれている。そして、社会的費用最小化により最適な端末交通手段分担のあり方を検討している。本研究でも基本的に臼井のアプローチを踏襲するが、違法駐輪の社会的費用をより単純に明示的に取り扱う。

鉄道駅の端末交通というコンテキストに拘らなければ、違法行為、すなわち犯罪を合理的な選択行動の1つとみなすアプローチは少なからず検討されている。秋葉⁶⁾、Eide E.⁷⁾などのレビューによれば、

キーワード：交通計画評価、交通行動分析

* 正会員 工博 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻

**フェロー Ph.D 東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻

(東京都文京区本郷7-3-1 TEL.03-3812-2111)

最初のアプローチは1968年のベッカーに遡る。ベッカーモデルは、犯罪を不確実性下の消費行動とみなし、犯罪を犯すことによってある犯罪者が得ると期待する利益は、期待効用により次のように表されるものとした。

$$E[U]=pU(Y-f)+(1-p)U(Y) \quad (1)$$

U:主体の不確実性下の効用関数

p:逮捕され有罪となる主観的確率($1 \geq p \geq 0$)

f:有罪の判決を受けたときの刑罰の貨幣等価物

Y:犯罪からの利益

E: (pについての) 期待値を表す演算子

もし、 $E[U]>0$ であれば、この主体は犯罪を犯す場合の方が犯さない場合よりも期待効用が大きいため、犯罪を犯すこととなる。単純な期待効用関数ではあるものの、ベッカーモデルは後の研究展開の礎となっている。

また、逮捕され有罪となる主観的確率 p は政府の取締り費用と密接に関わりがあると考えられ、有罪の判決を受けたときの刑罰の貨幣等価物 f は取締りルールの一部と考えられることから、取締りに関する政策変数とみなすことができる。秋葉によれば、ベッカーはこれら2つの政策変数を用いて、犯罪の社会的費用を最小化する手段を検討するために、社会的損失関数 L として、次のような関数を定義している。

$$L(p,f)=D(O)+C(p,O)+bfpO \quad (2)$$

D:社会的な純損害

O:犯罪水準

C:逮捕、有罪にかかる社会的費用

b:犯罪者の私的費用に対する刑罰の社会的費用の比

第1項は被害者の費用と犯罪者の便益の差、第2項は政府の取締り費用、第3項は刑罰がもたらす社会的費用と想定されている。この社会的損失関数自体、及びこれから導き出されるインプリケーションには、課題が多いことが指摘されているが、考慮されている費目は妥当なものであると考えられる。

本研究においても、鉄道駅への末端交通のコンテクストにおける違法駐輪選択行動に関して式(1)、社会的費用の算定に関して式(2)を参考とする。ただし、式(2)における第3項はパラメーターbを推定することが困難であるため、今回の算定では考慮

しない。

3. 鉄道駅の末端交通手段の費用項目

鉄道駅の末端交通手段としては、徒歩、自転車、二輪車、バス、K & R、P & R、タクシーなどが考えられるが、本研究では仮想的な状況を想定し、徒歩、自転車のみを検討の対象とする。ただし、駅前広場と駐輪場の施設整備が既に終わっているものとし、駐輪場を利用した合法駐輪と違法駐輪の区別が存在するものとする。

表1は本研究で検討の対象とする徒歩と自転車利用者の費用項目をまとめたものである。徒歩利用者の利用者費用は時間のみ検討するが、自転車利用者の利用者費用としては、時間の他に駐輪料金と自転車購入費が含まれる。また、時間は鉄道駅までの時間とは別に駐輪に要する時間が考慮される。違法駐輪を行う場合には、取締りを受けた場合のみ返還料と返還料以外(返還場所までの費用など)の費用がかかる。

非利用者費用としては、徒歩、自転車利用者共に駐輪場管理費、違法駐輪による費用を賄うこととなる。駐輪場管理費に関しては、自転車利用者の方に負担してもらう場合も考えられるがここでは単純化のために政府の一定費用としている。違法駐輪の費用とは違法駐輪が駅前広場に存在することによる費用であり、徒歩妨害、景観破壊、防災面でのマイナスなどが具体的に考えられる。違法駐輪者の取り扱い

表1 本研究で検討の対象とする末端交通手段の費用目目(*:違法駐輪の場合)

	徒歩	自転車
利用者		
時間	○	○
アクセス時間		○
駐輪場料金		○
自転車購入費		○
返還料		○*
返還料以外		○*
非利用者		
駐輪場管理費	○	○
違法駐輪	○	○
取締り	○	○

いが微妙であるが、ここでは彼等もまた相互に費用を付与していると解釈している。また、取締り費用は政府の費用であるから、徒歩、自転車利用者共に負担することとなる。

4. 駅からの距離帯による自転車利用禁止規制

本節以降では、仮想的な鉄道駅への末端交通手段分担状況を仮定し、これに基づき社会的費用の算定を試みる。まず、中心に鉄道駅が位置し、駅利用者密度が2000人/km²で(100mメッシュ当たり20人)である2km四方の市街地を仮定する。図1はその1/4部分を表している。また、時間価値10円/分の人と20円/分の人が各々均等に分布しているものとする。徒歩と自転車の速度を各々4km/h、10km/hとし、自転車利用者は鉄道駅までの時間に加えて(アクセス時間+自転車購入費相当)として10分/トリップ余計に費用がかかるとする。なお、本節において違法駐輪は存在しないものとする。

徒歩と自転車の末端交通手段選択行動は、各交通手段を選択した場合に得る効用を、

U(徒歩)=- (距離/速度*時間価値)
U(自転車)=- (距離/速度*時間価値)
 - (駐輪場料金/22/2)
 - (アクセス時間+自転車購入費相当)

とし、ロジットモデルに従うと仮定する。図1は駐輪場料金を3000円/月とした場合の分担状況(%)を数字で表している。また、図2は駐輪場料金を1500-3500円/月まで変化させた場合の自転車利用者数を表している。図2より、3000円/月とした場合に必要となる駐輪場容量は約2000台となる。

[駅]→

16	17	19	21	23	25	28	31	33	36
17	18	20	21	24	26	28	31	34	37
19	20	21	23	24	27	29	32	34	37
21	21	23	24	26	28	30	33	35	38
23	24	24	26	27	29	32	34	37	40
25	26	27	28	29	31	33	36	38	41
28	28	29	30	32	33	35	38	40	43
31	31	32	33	34	36	38	40	42	45
33	34	34	35	37	38	40	42	45	47
36	37	37	38	40	41	43	45	47	49

図1 仮想的市街地における自転車分担率 (%)

さらに、駐輪場料金を1500円/月とし、2000台の駐輪場容量を満たすのに駅からの距離に応じた自転車利用禁止規制を実施するとすると、規制距離は600m以内という算定結果となる。この場合の社会的費用を算定し、駐輪場料金を3000円/月とした場合と比較したものが表2である。表2はさらに時間価値10円/分のグループと20円/分のグループ別にも集計している。なお、駐車場料金収入はそのまま社会に還元することも可能であるから、社会的費用から差し引いている。表2の結果より、自転車利用禁止規制の結果、社会的費用が増大していることが示されている。また、その内訳を見れば分かるとおり、時間価値20円/分のグループが10円/分のグループより自転車利用にシフトし、相対的に有利な状況に変化したことが示されている。

5. 違法駐輪の取締り

次に、違法駐輪が発生する場合を検討する。違法駐輪を行うことにより得られる期待効用を式(1)

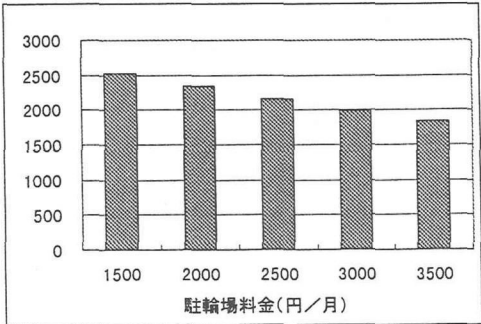


図1 駐輪場料金による自転車利用者数 (人)

表2 規制前後の手段別人数と社会的費用 (円)

(時間価値)	10円GROUP	20円GROUP	合計
規制前			
徒歩	2908	3099	6007
自転車	1092	901	1993
徒歩費用	-325000	-682900	-1007900
自転車費用	-237200	-335300	-572500
駐輪場料金	148909	122864	271773
合計	-413291	-895336	-1308627
規制後			
徒歩	2927	3039	5966
自転車	1073	961	2034
徒歩費用	-309800	-645000	-954800
自転車費用	-203400	-333900	-537300
駐輪場料金	73159	65523	138682
合計	-440041	-913377	-1353418

に準じて、

$$E[U(\text{違法駐輪})] = p \{ -(\text{距離/速度} \times \text{時間価値}) \\ - (\text{アクセス時間} + \text{自転車購入費相当}) \\ - (\text{返還料} + \text{返還料以外の費用}) \} \\ + (1-p) \{ -(\text{距離/速度} \times \text{時間価値}) \\ - (\text{アクセス時間} + \text{自転車購入費相当}) \}$$

と仮定する。

また、本節では主観的確率 p が客観的確率と一致すると仮定し、 p を変動させて違法駐輪台数を求め、事後的に非利用者に課される違法駐輪費用と取締り費用を算定することにする。臼井などの研究を参考として、非常に粗くではあるが、違法駐輪の存在 50 円/台、取締り 7000 円/台の非利用者費用がかかるものと仮定する。ベースケースとして、駐車場容量 2000 台、駐車場料金 3000 円/月、確率 $p=0.05$ 、返還料 $f=3000$ 円を考慮する。

表3はベースケース、及び確率と返還料を各々2倍にした場合の端末交通手段利用者別費用、社会的費用を算定した結果をまとめたものである。違法駐輪の存在による費用が小さいために、ベースケースの社会的費用が最小になっているが、この点は改善すべき点である。また、本分析フレームでは確率を2倍にする方が返還料を2倍にするよりも相対的に社会的費用が小さくなるという結果になっている。

6. 結論と今後の課題

本研究では、鉄道駅の端末交通のコンテキストにおいて、規制や取締りが交通の社会的費用に与える影響を検討した。まず、ベッカーモデルなど関連する研究をレビューし、端末交通手段として徒歩と自転車にかかる社会的費用項目を整理した。その上で、交通規制の例として鉄道駅からの距離帯による自転車利用禁止を取り上げ、規制のもたらす社会的費用の算定を行った。また、違法行為の例として駅前広場における違法駐輪を取り上げ、取締り費用を含む社会的費用の算定を行った。

本研究における交通の社会的費用の算定に関しては、仮想的状況とパラメーターを大胆に仮定しているため、明示的な結論を得ることはできない。しかし、これらの仮定を現実的な値に近づけてゆけば、本研究で用いた社会的費用アプローチを用いて、規

表3 取締り後の手段別人数と社会的費用（円）

	ベース	p*2	f*2
徒歩	5432	5867	5867
合法駐輪	1782	1941	1941
違法駐輪	747	172	182
違法返還	39	19	10
徒歩費用	-904716	-982789	-982789
合法駐輪費用	-511532	-557588	-557588
違法駐輪費用	-163490	-37677	-39770
違法返還費用	-126547	-61529	-59436
駐輪場料金	243001	264748	264748
違法駐輪	-37348	-8601	-9079
返還料	275198	133801	66900
合計	-1225434	-1249636	-1317014

制や取締りを伴う交通政策に関する具体的な示唆を得ることが可能となると考えられる。

参考文献

- 1) 鈴木紀一・高橋勝美・矢島充郎・兵藤哲朗：自転車走行環境に着目した鉄道端末自転車の駅選択要因分析、土木計画学研究・講演集 No.19(2)、pp.449-452、1996
- 2) 青木一義・中川三朗：駅周辺道路空間を活用した自転車駐車場に関する一考察、土木計画学研究・講演集 No.19(2)、pp.453-456、1996
- 3) 家田仁・加藤浩徳：大都市郊外駅へのアクセス交通における自転車利用者行動の分析、都市計画学会学術研究論文集 No.30、pp.643-648、1995
- 4) 増島哲二・榛沢芳雄・福田敦：鉄道駅端末の交通計画に関する基礎的研究、土木計画学研究・講演集 No.14(1)、pp.547-552、1991
- 5) 臼井郁雄：自転車の適正な利用と費用負担に関する研究、道路交通経済 7 月号、pp.81-89、1997
- 6) 秋葉弘哉：犯罪の経済学、多賀出版、1993
- 7) Eide E.: Economics of Crime、North-Holland