

筑波大学大学院 金 東一 筑波大学社会工学系 石田東生
筑波大学社会工学系 古屋秀樹 筑波大学社会工学系 鈴木 勉

1. はじめに

近年、環境問題は大きく取り上げられ、排出量の多い交通分野ではそれに対する取り組みが急務となっている。このような背景のもとで、交通需要に対応した道路施設整備は環境保全やモビリティの確保への対応が困難であるとの認識から、交通手段の転換をはじめとする交通需要管理（TDM）が多くの都市に導入、実施されている。

そこで本研究では、対象地域として土浦・つくば地域を取り上げ、この地域においてプライシングを実施した場合の影響を交通流動ならびに環境影響の観点から明らかにすることを目的とする。

2. 対象地域とプライシングの設定について

土浦・つくば地域の人口は昭和 40 年以後増加が続いており、平成 7 年現在約 29 万人となっている。また、自動車保有が約 13 万台を越えており、自動車への依存が高く、公共交通の利用割合が低い特性を示す。特に、土浦中心部では道路に進入する車両の増加で交通渋滞が深刻化している。その対応策として、土浦・つくば地域に流入する車両に対して課金するプライシングを取り上げた。

プライシングは、導入目的や地域特性によってポイントプライシング、コードンプライシング、ゾーンプライシングなど複数の実施方法が存在するが、本研究では土浦・つくば地域周辺にコードンラインを設定し、これを通過して流入する車両に課金するコードンプライシングを取り上げた。

3. プライシングが交通流動に与える影響分析

プライシングが交通行動における交通機関選択行動、経路選択行動に影響を与えるものと仮定して、プライシング実施前後における交通流動の変化を明らかにした。なお、OD 交通量は、昭和 63 年パーツトリップ調査データを用いており、プライシング前後に交通量の変化はないものと仮定する。そして、データの精度からトリップ目的は考慮せず、全目的の流動を対象とした。また、ゾーンの設定は土浦・つくば周辺地域で詳細な分析に耐えうるようゾーン分割を行い（30 ゾーン）、茨城県南地域やその他の地域

は地域特性、交通ネットワーク特性を考慮して統合を行った（20 ゾーン）。

3.1 機関分担モデルについて

集計ロジットモデルを用いて交通機関分担モデルを構築した（(1)式）。なお、茨城県南は鉄道・バス運行ネットワーク整備水準が低いため、選択肢は乗り継ぎを考慮した公共交通機関と自動車の 2 つを設定している。自動車、公共交通機関それぞれゾーン間トリップ費用を説明変数としているが、自動車は燃料代（多段階配分の各段階で選択される経路長の平均を車種別燃料別燃費で除したもの）と対象地域に流入する場合のプライシング賦課料金の和とした。一方、公共交通機関は混雑費用を無視した運賃を用いている。このモデル推定結果を以下に示す。

$$Y = 1/[1 + \exp(a_1 + a_2 \times X)] \cdots \cdots (1) \text{式}$$

ここで

Y : 自動車分担率

$$X = \frac{(\text{ゾーン間自動車費用} + \text{プライシング賦課料金})}{\text{バス料金}}$$

$$a_1 = -2.2362 \quad (t = -26.023)$$

$$a_2 = 1.9455 \quad (t = 6.7996)$$

$$\text{重相関 } R = 0.22513, \text{ 観測数 } 868$$

算出されたモデルは、必ずしも説明力が高くないが等号条件を満たしていることや定数項が負を示し、自動車への依存度の高さを再現していると考えられる。これを用いてプライシングが機関分担率に与える影響を算出した。プライシングによる賦課料金は、100 円、300 円、500 円、800 円、1000 円の 5 ケースを設け、自動車利用時のみに賦課すると仮定している。

推計の結果、自動車交通量の減少とともに公共交通機関分担率の上昇が認められ、500 円賦課した場合の分担率は 49.2% となった（図-1）。

3.2 配分交通量の算出について

算出された自動車交通量を多段階配分によって道路リンク別交通量、走行速度の算出を行った。この際、VT 変換率は東京 PT 調査の実績値（1.4）を用いている。また、道路リンク別の最高速度、容量は道路交通センサスを参考として、実測交通量の再現性が改善されるように修正を行った。

配分の結果、センサス計測地点（69 地点）における

キーワード：プライシング、交通流、交通量配分

〒305-8573 茨城県つくば市天王台 1-1-1, Tel. 0298-53-5591

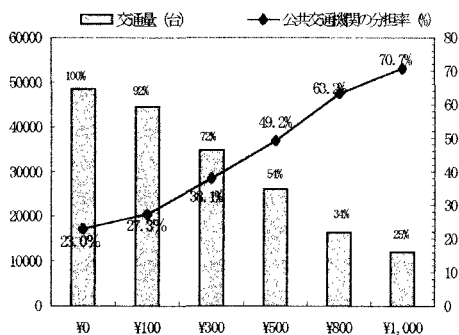


図-1 賦課料金別出浦・つくば地域流入自動車数と分比率

実績値との相関は 0.68 を示すとともに、ピーク時走行速度も良好な結果が算出された。この設定を用いて、プライシング実施時の交通流動の推計を行った(前述 5 ケース)。その結果、プライシング料金水準が高くなるほど走行台 km ならびに平均走行速度の減少傾向が算出されたが、100 円のケースでは対象エリアに流入する自動車利用やそれにとまなう走行台 km の減少に対して、影響が小さい OD 交通量による迂回行動などの影響が大きくなり、結果的に総走行台 km の増加となる。

4. 環境影響の算出

環境への影響は算出された道路リンク別交通量に走行速度別大気汚染物質排出原単位を乗じることによって、車両走行によって生じる環境負荷の算出を行った。なお、排出原単位はシャーシダイナモを利用して車種別に排出原単位を計測している文献 1)、2)を参考として、自動車検査登録協会による車種構成率を考慮した重み付平均排出原単位を用いている(図-2)。

これらを用いてプライシングによる大気汚染物質(NO_x , CO , HC , SO_x , CO_2)排出量の算出を行った(表-1)。100 円賦課時の場合、先に示したように総走行台 km の増加により全ての排出総量が増加しているが、さらに高額な課金した場合はいずれも減少した結果となった。また、混雑緩和による道路リンクの速度改善は排出原単位自体が著しく変化しないために大きな効果にならないと考えられる。

5. おわりに

本研究は、プライシングを取り上げ、その影響を把握した。その結果、プライシング前後で自動車による汚染物質の排出量が改善され、交通渋滞の解消

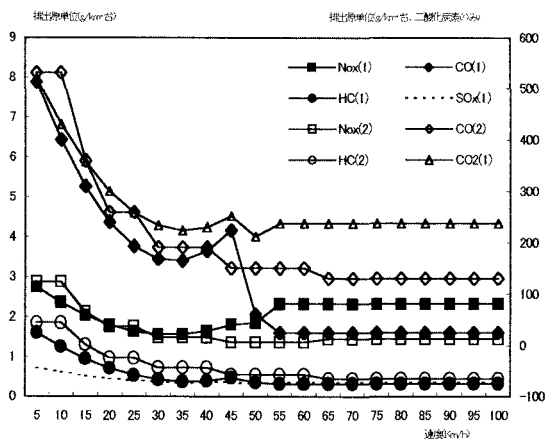


図-2 速度別排出ガス別排出原単位

表-1 プライシングによる汚染物質排出量(kg)

参考1原単位適用	Nox	CO	HC	Sox	CO2
実施前(排出総量)	13612	26467	3724.4	2886.2	2E+06
¥100課金(増減量)	132	-20.9	9.3	14	10446.5
増減率 (%)	0.97%	-0.08%	0.25%	0.49%	0.54%
¥300課金(増減量)	4.1	-386.6	-35.2	-20	-11245
増減率 (%)	0.03%	-1.46%	-0.95%	-0.69%	-0.59%
¥500課金(増減量)	-77.5	-642.8	-65.6	-43.4	-25983
増減率 (%)	-0.57%	-2.43%	-1.76%	-1.50%	-1.35%
¥800課金(増減量)	-370	-1369.7	-169.4	-114.2	-72931
増減率 (%)	-2.72%	-5.18%	-4.55%	-3.96%	-3.80%
¥1000課金(増減量)	-383	-1496	-183.1	-122.1	-77807
増減率 (%)	-2.81%	-5.65%	-4.92%	-4.23%	-4.06%
参考2原単位適用	Nox	CO	HC	Sox	CO2
実施前(排出総量)	12045	30187	5932.1	n.a	n.a
¥100課金(増減量)	51.8	86.3	7.4	n.a	n.a
増減率 (%)	0.43%	0.29%	0.12%	n.a	n.a
¥300課金(増減量)	-75.7	-246.2	-61.4	n.a	n.a
増減率 (%)	-0.63%	-0.82%	-1.04%	n.a	n.a
¥500課金(増減量)	-175.2	-514.2	-120.1	n.a	n.a
増減率 (%)	-1.45%	-1.70%	-2.02%	n.a	n.a
¥800課金(増減量)	-462.6	-1265.2	-278.2	n.a	n.a
増減率 (%)	-3.84%	-4.19%	-4.69%	n.a	n.a
¥1000課金(増減量)	-484.5	-1329.6	-292.5	n.a	n.a
増減率 (%)	-4.02%	-4.40%	-4.93%	n.a	n.a

に加え、環境改善に効果があることが分かった。

今後の課題として、ドライバー、プライシング実施主体を含めた包括的な費用便益の把握、徴収料金の合理的支出に関する考え方の整理があげられる。

参考文献

- 1) 東京都環境保全局(1992): 東京都内自動車交通量および自動車排出ガス量算出調査
- 2) 環境庁大気保全局自動車公害課(1994): 実走行モードにおける自動車排出ガスの原単位について