

大阪大学工学部 正会員 松村 暢彦
 大阪大学工学部 正会員 新田 保次
 大阪大学工学部 学生員 ○越後 光弘

1. はじめに

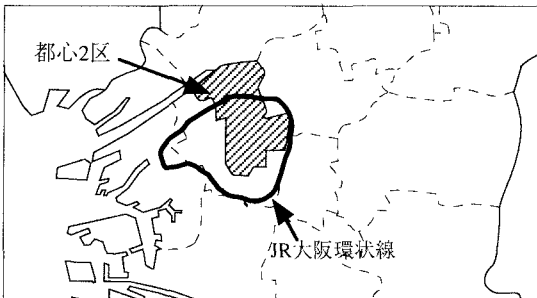
近年の問題点として挙げられている都心部の交通渋滞は、自動車の利便性の低下を招くだけでなく沿道の環境に対しても多大な負荷を与えている。これまでの渋滞対策として行われてきた道路供給サイドからの対策は地価高騰、都心部の土地不足、また、自動車保有台数の増加を考えたときもはや限界に近づいているように思われる。そこで、こうした問題を解決するため道路容量に対する自動車交通量を最適なものに調整するという交通需要マネジメントの考え方が必要とされ始めた。この中でも実施に際する技術的可能性、政策の柔軟性といった利点からロードプライシングと呼ばれる政策が注目されている。本研究ではこの政策に注目し、ロードプライシング実施による自動車交通量の削減効果とそれにとりもなう大気汚染の解消度、収益の試算を大阪市をケーススタディとして行う。

2. ロードプライシング実施時の自動車交通量の予測

(1) ロードプライシングに関する代替案

ロードプライシング実施時の想定内容を、規制地域に関しては大阪市の中でも特に渋滞が激しいJR大阪環状線内とその約半分の大きさとなる都心2区（北区、中央区）の2パターンを設定した（図-1）。賦課金額は200円、500円、800円の3パターンを、自動車利用目的は自動車への依存度が大きいと思われる業務車両を含める場合と除く場合の2パターンを設定し、以上の項目を組み合わせ合わせた合計12種の代

図-1 ロードプライシング実施仮想地域



替案をつくり、それぞれの代替案の効果を比較した。

(2) 交通手段転換モデルの構築

本研究では、四段階推定法に基づいてロードプライシング実施後の交通量の予測を行うが、短期的な通勤交通に対する影響を推計するため、発生・分布交通量は変化しないものとした。また、分担交通量予測に関しては非集計分析のロジットモデルを用いた。この際、通勤目的と業務目的では自動車への依存度に大きな違いがあることから両者を分けて予測を行うこととした。モデルの構築に必要な通勤者の交通手段選択に関するデータは、当研究室を調査主体として行った大阪市内の事業所およびその事業者へ勤務する通勤者を対象とする将来の交通対策に関するアンケート結果（96年4月実施）から得た。

アンケート結果から、ロードプライシング実施時の通勤交通手段選択に関しては目的地までの所要時間、ロードプライシングによる賦課金額、目的地までの自動車利用時の通勤距離が影響していることが分かったので、通勤目的の車両に関しては、これらを自動車から公共交通への転換を表すモデル式の説明要因として採用し以下のモデル式を構築した。業務目的に自動車を利用している場合に関しては上であげた要因のうち時間、距離の設定が難しいため、賦課金額のみを用いてモデルの構築を行った。

$$P_{pub} = 1 / \left\{ 1 + \left(e^{\frac{V_{car} - V_{pub}}{t}} \right) \right\}$$

P_{pub} : 自動車通勤から公共交通機関利用への転換確率

V_{pub} : 公共交通機関の効用 $= k_1 \cdot T_p$

V_{car} : 自動車の効用 $= k_0 + k_1 \cdot T_c + k_2 \cdot M_c + k_3 \cdot L_c$

T_p, T_c : 公共交通機関、自動車それぞれの所要時間(分)

M_c : ロードプライシングの賦課金額(円)

L_c : 自動車利用時の通勤距離(km)

k_1, k_2, k_3 : パラメータ k_0 : 自動車定数項

注) パラメータ値、モデル的の中率、 t 値は表1に記す

このモデル式を用い、通勤目的の車両に関しては、自動車から公共交通機関への転換確率をPT調

査の中ゾーン別に求めた。この際に必要とされる各ゾーンから規制エリアまでの通勤時間、距離といったゾーン選択肢特性要因は道路時刻表等の資料を基に独自に設定した。

表-1 通勤手段転換モデル構築結果

	通勤車両モデル	業務目的車両モデル
k_1	-4.73×10^{-3} (-1.13)	-
k_2	-1.27×10^{-4} (-5.87)	-1.73×10^{-3} (-4.78)
k_3	1.02×10^{-2} (1.18)	-
k_0	2.15 (6.92)	3.27 (14.7)
的中率%	75	91
ρ_2	0.247	0.586

() 内はt値

(3)自動車交通量の集計方法

平成2年度PT調査データから求めた現在交通量のうち、トリップ目的が業務目的以外の自動車交通量に関しては(2)で求めたゾーンごとの転換確率を適用することでロードプライシング実施後の交通量を求めることとしたが、このモデルは通勤者の交通手段選択に関する意向を基に構築したモデルなので、業務目的に使用している車両数の予測に適用することは難しい。そこで、業務目的の車両に関しては、同様にして構築した業務用モデルの転換確率を適用し、規制後の交通量を求めた。

3. ロードプライシングの効果の算出

(1)収益・NOx削減量の算出方法

ロードプライシング実施にともなう得られる収益とは、規制対象となる車両数に賦課金額と一年間の規制日数として300日を掛けた値とした。

また、エンジンの種類(ガソリン、ディーゼル)と車の種類(乗用、貨物)により異なるNOx排出原単

位を用い、これに規制にともなうそれぞれの削減台数を掛け合わせた値を規制にともなうNOx削減量とした。

(2)ロードプライシングの効果の算出結果

代替案1～3の比較から賦課金の上昇に応じて収益が増え、NOx削減量も大きくなることが分かった。また、代替案1と4又は7と10を比較して業務車両を規制対象から除くと収益は大きく減るがNOx削減量はあまりに変化しないことが分かった。これは、業務車両はロードプライシング実施によっても公共交通機関への転換率が小さいためと考えられるが、NOx排出量に応じた負担とするために一般車よりも高い賦課金を課した場合には(一般車200円、業務車両500円)両者の負担を500円とした代替案2とNOx削減量が近い値となることが分かった(図-2)。

4. 結論

公共交通整備の財源確保の観点から収益の増大を図るには全車種を対象とすべきであり、大気汚染改善の観点からは、汚染物質排出レベル等に応じた賦課金体系が必要である。今後、交通量配分を行い、ルートごとの渋滞緩和効果の算出とそれに基づく大気汚染軽減度の算出、また、ロードプライシングの収益を公共交通サービス改善に回したときの公共交通への転換率とそれにとまう環境改善効果等を算出していくことが必要であると考ええる。

謝辞：本稿の執筆に際し、近畿地方建設局、日本能率協会総合研究所の関係各位には数多くの貴重なデータの提供を頂いた。記して感謝の意を表したい。

図-2 ロードプライシングの効果の試算

代替案	規制地域 (流入交通量)	対象車両	賦課金額 (円)	規制後交通量 (台/日)	収益(億円/年)	NOx削減量 (g/km・日)*
1	JR大阪環状線 (133412台/日)	全車	200	118647	71	3273
2			500	106169	159	6045
3			800	88450	212	9994
4		業務車両以外	200	120372	49	2957
5			500	109232	111	5483
6			800	93097	139	9142
	JR大阪環状線 (133412台/日)	全車	業務500 通勤200	117309	102	5759
7	都心2区 (84241台/日)	全車	200	75970	46	1830
8			500	68995	103	3377
9			800	59120	142	5575
10		業務車両以外	200	77011	31	1639
11			500	70843	67	3038
12			800	61924	86	5060

*)道路1kmあたりの1日の窒素酸化物の排出量