

退社帰宅交通に対する動的課金の効果に関する研究

指導教授 越 正 毅 8143 水 岩 田 敦
安 井 一 彦

1 研究の背景と目的

従来から行われてきた動的課金に関する研究では、主として朝の出勤交通を対象としていた。しかし、夕方の退社帰宅交通を対象とした研究は未だに行われていない。そこで本研究では、退社帰宅交通を表 - 1 に示す時間価値および非課金利用者均衡における早退の有無で4つのパターンに分類してシミュレーションを行い、動的課金の効果等を検討する。

表 - 1 シミュレーションパターン

パターン	時間価値	早退
A	全車同一	あり
B	全車同一	なし
C	各車異なる	あり
D	各車異なる	なし

2 渋滞時動的課金理論

本研究では図 - 1 に示すようなモデルを考える。事業所を退社した車が図 - 2 に示される真の需要を持つ場合、実際に隘路で観測される到着流は図 - 2 における見かけの需要になる。この隘路に到着する車は損失時間および費用単価から算出された渋滞費用(単価) 遅着費用(単価 μ) および早退費用(単価) または遅退費用(単価) のいずれかの費用を合計したものを負担する。そ

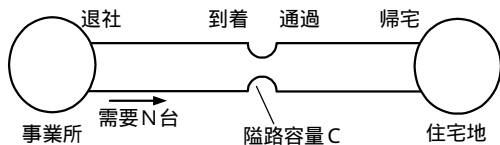


図 - 1 退社帰宅交通モデル

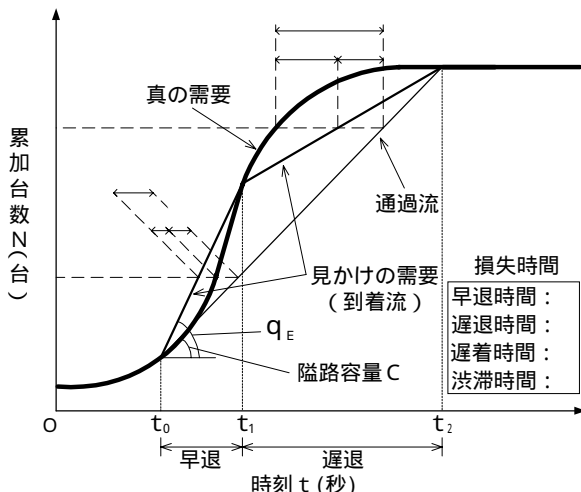


図 - 2 非課金利用者均衡

こにある変動課金を科すことで渋滞時間帯の交通需要を分散させることができる。これが渋滞時動的課金である。なお図 - 2 において、渋滞時間帯 (t_0 - t_1 - t_2) の通過流率は隘路容量に等しく、早退部分の到着流率 q_E は (1) 式より求める。

$$q_E = \frac{+}{+ \mu} C \dots \dots \dots (1)$$

3 退社帰宅交通の早退条件

図 - 2 における早退部分の到着流率 q_E が、図 - 3 のように真の需要の t_1 における最大流率 q_{max} より大きい場合には早退が生じない。

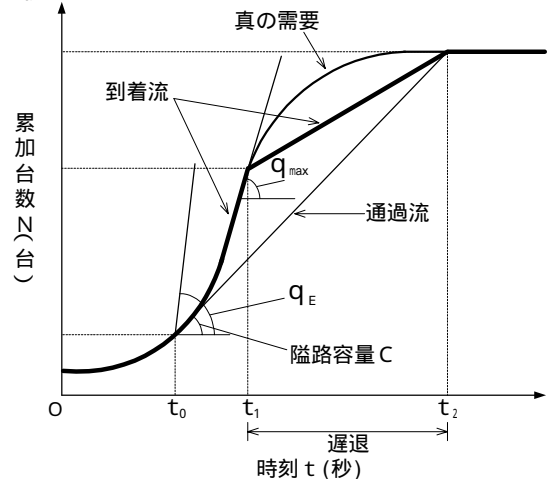


図 - 3 退社帰宅交通の早退条件

4 課金の効果

例えば図 - 3 のように非課金利用者均衡において早退が発生していない場合でも、課金利用者均衡においては早退が発生する。したがって課金利用者均衡における課金開始時刻は、非課金利用者均衡における渋滞開始時刻よりも早くなる。このため、渋滞始点付近の利用者の費用負担が課金によって増加する。一方、出勤交通では課金開始時刻と渋滞開始時刻は同時刻になる。

5 シミュレーションモデル

ここではシミュレーションを行う上で用いるモデルを説明する。

(1) 利用者特性

希望隘路到着時刻、渋滞費用単価、早退費用単価、遅退費用単価および遅着費用単価を設定する。

(2) 交通状況再現モデル

交通需要および隘路容量を設定して渋滞現象を再現し、全車の隘路通過時刻および渋滞時間を算出する。

(3) 動的課金モデル

渋滞時間に比例する課金額を設定する。また課金実施日から一定期間経た後で修正を行い、これを課金利用者均衡になるまで繰り返す。

(4) 翌日隘路到着時刻決定モデル

上記処理の後、渋滞費用、スケジュール費用(早退費用または遅退費用)、遅着費用、課金額および合計費用を求める。そして、合計費用が本日より安くなる到着時刻を探して翌日の隘路到着時刻を決定する。ただし、合計費用が規定値以下の場合には本日と同時刻に到着するものとする。

6 シミュレーション条件と結果

パターンAからDの各費用単価を表-2に示す。ただし単位を(円/分)とする。また、パターンC、Dにおける高時間価値と低時間価値の車の台数比を1:1とする。

次に、パターンAからDの非課金利用者均衡および課金利用者均衡における到着通過分布を図-4および図-5に示す。また、課金利用者均衡における合計費用から非課金利用者均衡における合計費用を減じた費用増分を図-6に示す。さらに、パターンC、Dの課金利用者均衡における車両番号と累加台数の関係を図-7に示す。

表-2 パターン別の各費用単価

パターン	渋滞費用単価	早退費用単価	遅退費用単価	遅着費用単価	
A	70	100	15	10	
B	70	200	15	10	
C	高時間価値	70	100	15	10
	低時間価値	35	50	7.5	5
D	高時間価値	70	200	15	10
	低時間価値	35	100	7.5	5

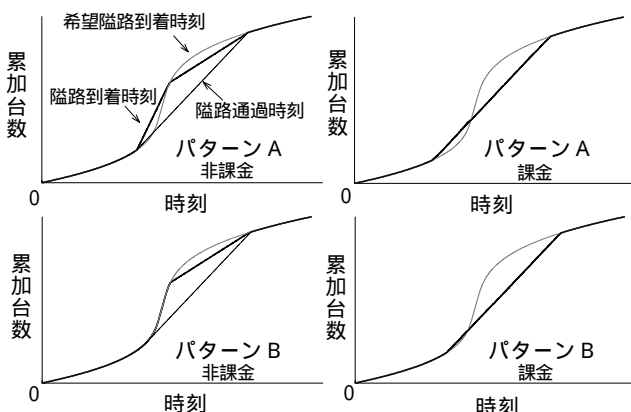


図-4 利用者均衡における到着通過分布

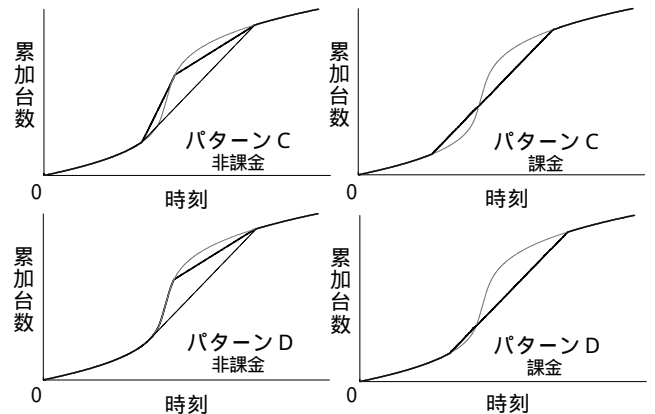


図-5 利用者均衡における到着通過分布

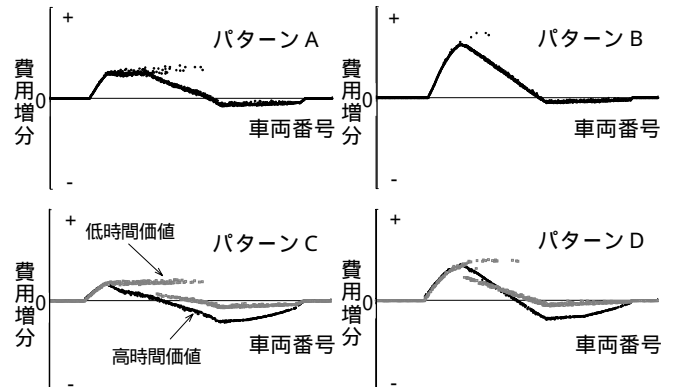


図-6 課金後の費用増分(合計費用)

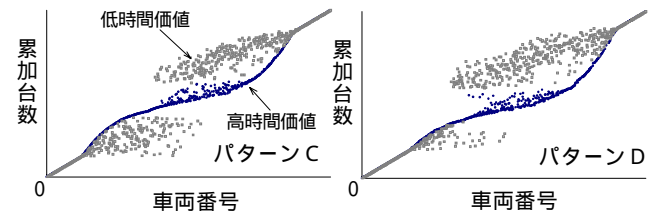


図-7 車両番号と累加台数の関係

7 結論

4パターンのシミュレーションから以下の結論を得た。

非課金利用者均衡において早退が発生していない場合でも、課金利用者均衡においては早退が発生する。

課金実施によって車両番号前半部分の車の合計費用が課金前より高くなる。

パターンC、Dの課金利用者均衡において低時間価値の車が1台も到着していない時間帯があり、この時間帯には高時間価値の車が集中して到着する。

8 今後の課題

今後の課題として以下の項目を挙げる。

経路や隘路を複数設定した場合の動的課金の効果の検討。

課金実施から渋滞解消までの期間短縮。

