

(Ⅳ-37) 都市部における推奨経路に関する考察

日本大学大学院 学生員 林 亨 杰
日 本 大 学 正 員 池之上 慶一郎
日 本 大 学 正 員 安 井 一 彦

1. まえがき

道路整備が交通需要の増大に対応し切れないままに交通渋滞が社会問題として深刻の一途を辿っている。このような状況では既存道路網の有効利用が重要であり、そのための種々の交通運用方策がとられているが、さらに高度利用を進めるための究極の交通制御は経路誘導制御であるとの認識がにわかに高まりつつある。しかしながらそのためには、情報の収集、提供、ドライバーの対応、それに伴う交通現象等々、数多くの事柄についての知見の集積が必須である。

本報文では、そのための研究の一環として、都市内における代替OD経路の旅行時間について、その実態を明らかにするための事例分析を行った結果を述べ、また推奨経路についてゲーム理論の観点から若干の考察に言及する。

2. 調査

東京都心部に対して放射方向のOD交通を考え、その代替OD経路と考えられるものの中から、図-1に示すように、千葉県市川市市川広小路と、東京都千代田区三宅坂の間の2つの代替経路（蔵前通り経由と京葉道路経由）を選んで30日間一定時刻の旅行時間調査を行った。

3. 調査結果の分析

3-1. 上り方向の分析

1) 旅行時間の日変動

30日間のデータによれば、旅行速度にして経路1では14～25 Km/h、経路2では12～25 Km/hの間で変動している。特に、五、十日と金曜日には両経路共流れが悪い傾向である。

2) 旅行時間の経路間の比較

各調査日の旅行時間の経路間の比較を、O～M区間とM～D区間に分けて行くと、図-2、図-3の通りである。

O～M区間においては経路1、経路2の旅行時間の大小関係には特定の傾向は見られず日によって異なるが、M～D区間においては常に経路2の旅行時間が経路1より大きい。上述のことは、本調査対象においてはO～Mの旅行時間とM～Dの旅行時間という2つの情報を基軸として考えるべきことを示している。

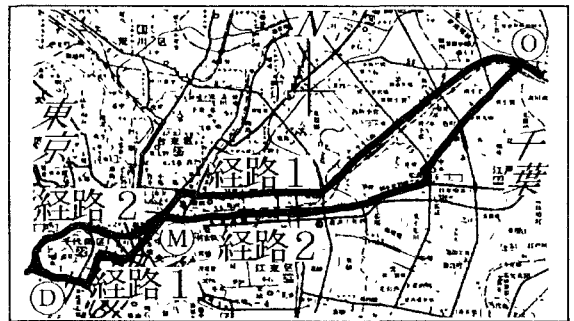


図-1 調査路線図

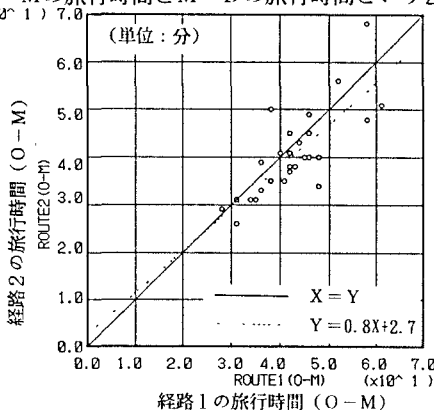


図-2 O-M区間の旅行時間の比較（上り）

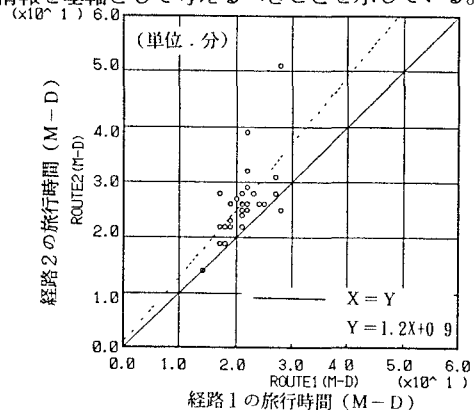


図-3 M-D区間の旅行時間の比較（上り）

3-2. 下り方向の分析

旅行速度にして経路1では11～30Km/h、経路2では11～26Km/hの間で変動している。D-M区間においては経路1、経路2の旅行時間の大小関係には特定の傾向は見られず日によって異なるが、両経路の旅行時間差は上り方向よりかなり大きい。

4. 推奨経路に関する考察

2つの代替経路のどちらが速いかの予測が不能な場合の、ドライバーの経路選択の仕方とそれによる時間損失の関係を、不完全情報のゲームの概念で考えると、図-4のようなゲームの樹形図であらわれる。同図においてプレイヤーAは交通現象、プレイヤーBはドライバーであり、それ経路1(R1)か経路2(R2)のいずれかを選ぶ。AがR1を選ぶ確率を p 、BがR1を選ぶ確率を x とし、その支払い行列を表-1のとおりとする。これによるドライバーの期待時間損失 E は次のとおりである。

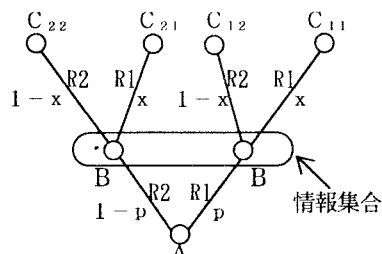


図-4 ゲームの樹形図

表-1 ゲームの支払い行列

A \ B	R1	R2
R1	C_{11}	C_{12}
R2	C_{21}	C_{22}

$$E = p \cdot x \cdot C_{11} + p(1-x) \cdot C_{12} + (1-p) \cdot x \cdot C_{21} + (1-p)(1-x) \cdot C_{22} \quad (1)$$

AとBがそれぞれとった経路の旅行時間差を時間損失とすると、式(1)より

$$E = p \cdot C_{12} - x(p \cdot C_{12} + p \cdot C_{21} - C_{21}) \quad (2)$$

式(2)によって E が最小となる x の値は次のとおりである

$$\left. \begin{aligned} p &> C_{21} / (C_{12} + C_{21}) & \cdots \cdots & x = 1 \\ p &= C_{21} / (C_{12} + C_{21}) & \cdots \cdots & x = \text{不定} \\ p &< C_{21} / (C_{12} + C_{21}) & \cdots \cdots & x = 0 \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

この特性は図-5のようであり $C_{12} / (C_{12} + C_{21})$ はいわゆる混合戦略の均衡点である。

ここでは、ドライバーの期待損失時間をできるだけ小さくすることを考えるとすれば、過去の旅行時間統計データによる「経路1の方が速い確率 p 」と「 $C_{21} / (C_{12} + C_{21})$ の値」によってドライバーに対する推奨経路を決定し、その情報を提供するという方策が基本的には考えられる。先に示した調査結果から上り方向の例をとると、図-6のようであり、この場合は経路1が推奨される。

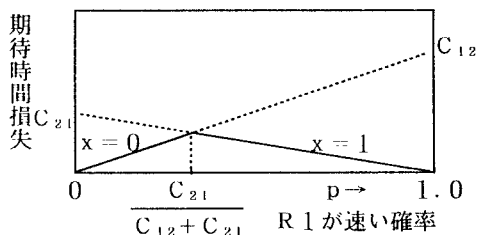


図-5 p 、 x 、 E の関係

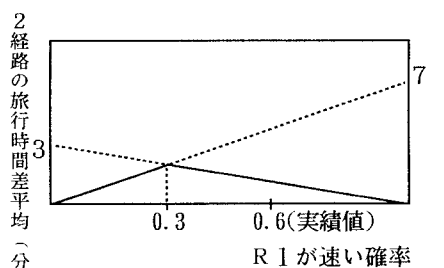


図-6 p 、 x 、 E の関係(本調査の例)

5. 今後の課題

本研究でアプローチを行った推奨経路に関する情報システムについて、情報の誤差、旅行時間以外のドライバーの経路評価基準、および情報提供に伴う旅行時間の動的特性を考慮する必要がある、これらについて研究を進めている。