

# 都市間高速道路における情報提供とその効果

2003MT053 眞島佑輔

指導教員 長谷川利治

## 1. はじめに

本研究では都市間高速道路である名神高速道路, 京滋バイパスを取り上げる。その中でも, 瀬田東 IC/JCT~大山崎 IC/JCT 区間の2ルート化された部分での上り線に着目し, 交通情報提供が利用者のルート選択の分岐率に及ぼす効果を予測する[1]。分岐率予測には, シミュレーション用ソフトウェアである STELLA を用いてモデルを作成し[2], 所要時間表示板の情報の変化による交通の動きをシミュレーションする。そして, シミュレーション結果を実測値と比較する事で作成したモデルの適合性を検証する。

## 2. モデリング

### 2.1. モデル作成にあたって

名神高速道路, 京滋バイパスの瀬田東 IC/JCT~大山崎 IC/JCT 区間の所要時間を図形時間情報板によって利用者に提供する要素が, 利用者のルート選択に大きく影響する。また, 名神高速道路と京滋バイパスの交通量のデータから両ルートへの分岐率傾向を考え, 要素として加えてモデルを作成した[3]。

### 2.2. フローダイアグラム

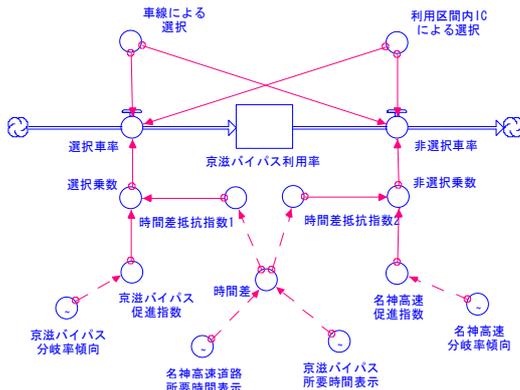


図1 フローダイアグラム

## 3. レベルレイト方程式

a) 
$$\text{京滋バイパス利用率}(t) = \text{京滋バイパス利用率}(t - dt) + (\text{選択車率} - \text{非選択車率}) * dt$$
  
INIT 京滋バイパス利用率 = 17

京滋バイパス利用率はインフローの選択車率から非選択車率を引いたものである。初期値を 17% に設定する。

b) 
$$\text{選択車率} = (\text{選択乗数} + \text{車線による\_選択} + \text{利用区間内 IC\_による選択}) * 0.3$$

c) 
$$\text{非選択車率} = (\text{車線による\_選択} * 2 + \text{利用区間内 IC\_による選択} * 4 + \text{非選択乗数}) * 0.325$$

選択車率, 非選択車率は要素の和に係数をかけて設定する。

d) 
$$\text{京滋バイパス\_促進指数} = \text{京滋バイパス\_分岐率傾向} * 0.35$$

京滋バイパス促進指数は, TIME 関数によって表した京滋バイパス分岐率傾向に係数をかけて設定する。

e) 
$$\text{時間差} = \text{名神高速道路\_所要時間表示} - \text{京滋バイパス\_所要時間表示}$$

時間差はそれぞれの各時間の所要時間差を表す。

f) 
$$\text{時間差抵抗指数 1} = \text{IF}(\text{時間差} \geq 5) \text{ THEN } 0.55 * \text{時間差} \text{ ELSE } 0$$

時間差抵抗指数1は, 京滋バイパスへの5分以上の時間差を利用者の選択意欲に反映させるために時間差に係数をかけて設定する。

g) 
$$\text{時間差抵抗指数 2} = \text{IF}(\text{時間差} \leq -5) \text{ THEN } 0.65 * \text{ABS}(\text{時間差}) \text{ ELSE } 0$$

時間差抵抗指数2は, 名神高速道路への5分以上の時間差を利用者の選択意欲に反映させるために時間差に係数をかけて設定する。

h) 
$$\text{車線による\_選択} = 1/3$$

分岐点において, 3車線の路線が京滋バイパスへ1車線, 名神高速道路へ2車線に分岐することから設定する。

i) 
$$\text{選択乗数} = (\text{京滋バイパス\_促進指数} * 1.845) + \text{時間差抵抗指数 1} * 0.25$$

j) 
$$\text{非選択乗数} = (\text{時間差抵抗指数 2} * 0.25) + (\text{名神高速\_促進指数} * 0.5)$$

選択乗数, 非選択乗数は要素の和によって設定する。

k) 
$$\text{名神高速\_促進指数} = \text{名神高速\_分岐率傾向} * 0.925$$

名神高速促進指数は, TIME 関数で表した名神高速分岐率傾向に係数をかけて設定する。

l) 
$$\text{利用区間内 IC\_による選択} = 1/12$$

利用区間内 IC による選択は, 両ルート区間内の IC 利用者がある程度の固定数であると考え定数を設定する。

m) 
$$\text{京滋バイパス\_所要時間表示} = \text{GRAPH}(\text{TIME})$$

n) 
$$\text{京滋バイパス\_分岐率傾向} = \text{GRAPH}(\text{TIME})$$

- o) 名神高速\_分岐率傾向 = GRAPH(TIME)
  - p) 名神高速道路\_所要時間表示 = GRAPH(TIME)
- 名神高速道路, 京滋バイパスの所要時間表示と分岐率傾向の4つの要素は, TIME 関数で設定する.

## 4. 実行結果

作成したモデルの2004年8月9日のシミュレーション結果及び, 京滋バイパス分岐率の実測値を図2に示す.

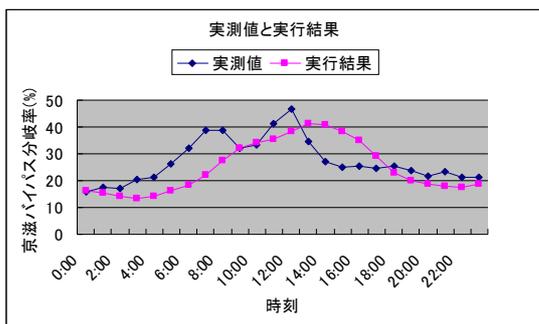


図2 実行結果

## 5. 考察

### 5.1. 相違点

本研究は, 以前に本研究室で発表された論文と研究内容が類似している部分があるため, その研究との相違点を示す[4]. 作成したモデルに取り込む要素の違い, 要素の条件の設定の違いがある. また, 両ルート交通量のデータより利用者が選択する分岐率傾向をモデルに取り込み, 日常の一定量の利用率を見込めると考えている.

### 5.2. 考察

2004年8月9日はお盆の時期の渋滞日を扱ったので京滋バイパスへの50%の分岐率が生じている. 普段は利用者にとってバイパスなのでそれ程の分岐率は生じない.

実行結果より, 京滋バイパスへの分岐率のピーク時の誤差が小さい点は良いが, ピーク時の値が実測値より遅れている点, 2つの山が1つの山となっており分岐率に変化を示せなかった点があるためモデルの精度に欠ける部分があると考える. 新たな要素を考慮する必要もあるだろう.

図形時間情報板による情報提供が, 所要時間の場合には要素としてモデルに取り入れやすい点もあり, 利用者にとっても認識しやすくルート選択の決定に反映しやすいと考えられる. 一方, 渋滞が起きた場合は所要時間表示から渋滞距離による情報提供となる. 渋滞表示は所要時間表示より利用者にとって認識しにくいと考えられる. また, 渋滞距離を所要時間に変換する事も正確さに欠けると考えられる. 本研究のモデルには, 渋滞距離表示前後の時間で所要時間を考慮して数値化を行った.

## 6. 予測

### 6.1. 予測モデルについて

所要時間表示による情報提供に加え, 名神高速道路, 京滋バイパスそれぞれの時間占有率の情報提供を行った. 期待する効果は, 時間占有率の低いルートを選択することで利用者の分散を図ることである.

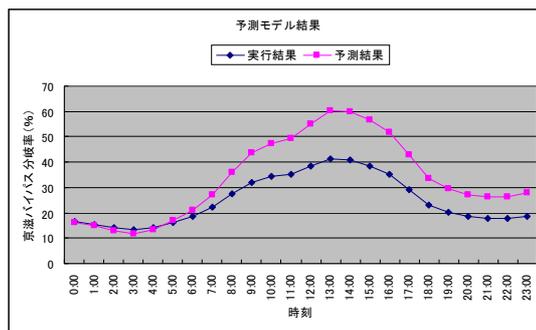


図3 予測モデル実行結果

### 6.2. 考察

時間占有率の低い京滋バイパスの利用率が伸びている点は良いが, 20%もの増加を考えると効果が働き過ぎている. この点では, 利用者の分散が図れていないであろう.

## 7. おわりに

本研究では, 交通情報提供が利用者のルート選択に影響を与え, 1日の交通の動きへの効果を検証するモデルを作成してシミュレーションを行った. 現状のモデルでは, シミュレーションの精度が欠けている部分もあるが, 2004年8月9日の京滋バイパスに分岐する交通の動きを表すことができた. しかし, 特定の日に限って利用できるモデルに止まっているため, 別の日の渋滞状況にも利用できるモデルを作成できれば情報提供が利用者にも与える効果の傾向を導けるであろうと考える.

## 参考文献

- [1] 国土交通省京都国道事務所 日本道路公団関西支社, “第2京阪道路, 京滋バイパス及び国道478号の開通の効果について”, 2003.4.23  
<http://www.kyoto.kkr.mlit.go.jp/contents/pdf>
- [2] Barry M. Richmond: “システム思考入門 I 教育編” 株式会社カットシステム, 2004
- [3] 西日本高速道路株式会社: ホームページ  
<http://www.w-nexco.co.jp/>
- [4] 小泉弘一: “都市間高速道路における情報提供に対する運転者の反応”, 南山大学数理情報学部情報通信学科 2004年度卒業論文