

交通シミュレーションによる ETC 料金所の見直しに関する実証的研究

A Substantial Study about a Review of an ETC Tollgate by a Traffic Simulation*

浅田 博之 一井 亮二 木村 幸隆 中野雅弘

By Hiroyuki ASADA**・Ryoji ICHII***・Yukitaka KIMURA****・Masahiro NAKANO*****

1. 目的

都市内高速道路などの有料道路における料金所の渋滞発生割合が最も多く 30%を占め、都市環境問題の大きな要因となっている。

本研究では、料金所の一部には ETC が導入され、ETC 普及率の問題もあり、料金所の渋滞が問題となっているので、阪神高速東大阪線の長田料金所に着目し、ETC が使用できるケースとして位置・数・利用率などを変更し、渋滞状況に関してどのような違いがあり渋滞は解消されるのかを検証した。

2. 交通シミュレーションについて

交通シミュレーションを実施するにあたって、シミュレーションソフトの NET SIM を用いた。NET SIM は、FHWA (米国連邦道路局) の交通流ミクロシミュレータを日本の左側交通に対応するように改良した交通流シミュレーションモデルであり、交通流を、見やすい画面と簡単な操作でコンピュータ上にリアルに再現し、都市部の交通渋滞、大型施設による交通負荷、交通公害などを詳細に分析する。

*キーワード: ネットワーク交通流、交通流

**学生員、院生、大阪産業大学大学院工学研究科

(大阪府大東市中垣内 3 丁目 1 - 1

TEL072-875-3001)

***学生員、院生、大阪産業大学大学院工学研究科

(大阪府大東市中垣内 3 丁目 1 - 1

TEL072-875-3001)

****SHARP

(大阪市阿倍野区長池町 22 番 22 号

TEL06-6621-1221)

*****正員、工博、大阪産業大学工学部都市創造工学科

(大阪府大東市中垣内 3 丁目 1 - 1

TEL072-875-3001)

3. 長田料金所

阪神高速株式会社から頂いた東大阪線の長田料金所における渋滞についてシミュレーションを行い、渋滞解消について検証した。

ここで渋滞とは、阪神高速株式会社が定めている 30km/h 以下の走行で、1km 以上 30 分間続くこととしている。

(1) 東大阪線の交通の流れ

図は長田料金所を中心として各時間別の水走 - 濃人橋の走行速度の変化を示す。

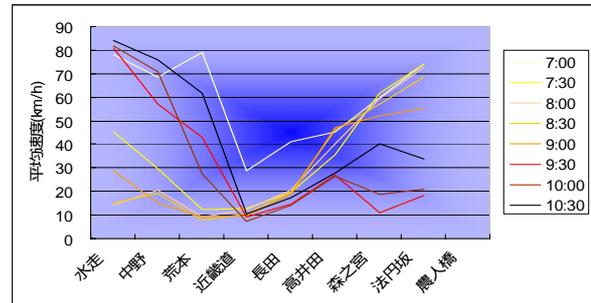


図 3 - 1 時間別の水走 - 濃人橋までの交通の流れ

(2) 時間別の東大阪線の交通の流れ

a) 7 : 30 - 8 : 30 までの交通の流れ

7 : 30 以降水走 - 近畿道合流部は速度が減少しているが、長田料金所からはほとんど速度の変化は見られない。

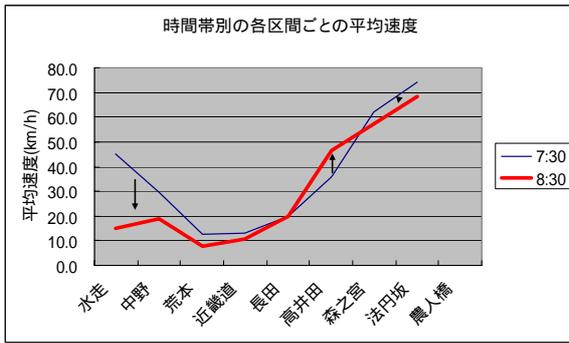


図 3 - 2 7:30 と 8:30 の時間帯の交通の流れの変化

b) 8 : 30 - 9 : 30 までの交通の流れ

8 : 30 - 9 : 30 に関しては、8 : 30 以降水走では速度が上昇しているのに対し、逆に長田料金所からは速度が減少していることが分かる。

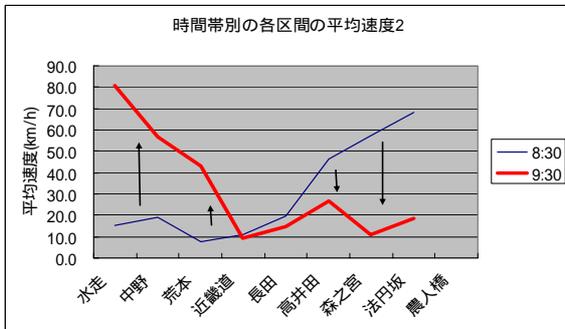


図 3 - 3 8:30 と 9:30 の時間帯の交通の流れの変化

c) 9 : 30 - 10 : 30 までの交通の流れ

9 : 30 - 10 : 30 に関しては、通勤ラッシュの時間帯が過ぎたために全体的に速度が上昇していると考えられる。

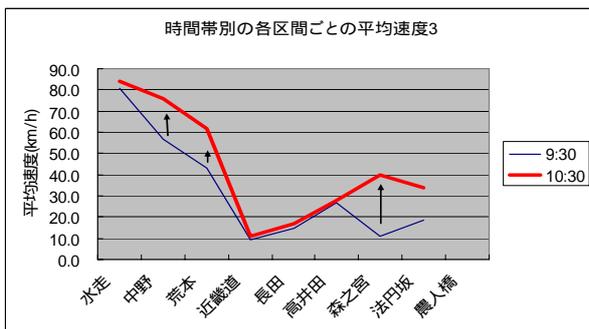


図 3 - 4 8:30 と 9:30 の時間帯の交通の流れの変化

(3) 長田料金所周辺部

図 3 - 5 は実際の長田料金所の道路構造と設定条件を示す。

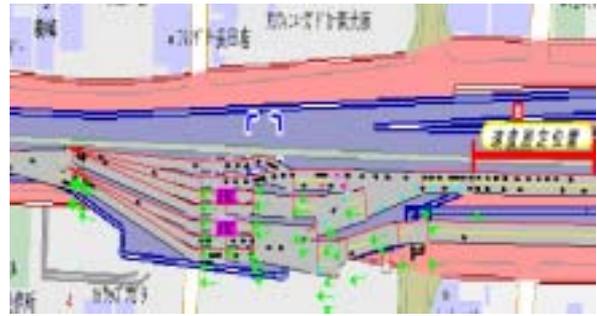


図 3 - 5 長田料金所の道路構造と設定条件

(4) シミュレーションの再現

NETSIM で長田料金所のシミュレーションを行い、実測データと比較し再現できているかを検証した所、ほぼ実測データと同じグラフを描いていることから再現できたと考えられる。

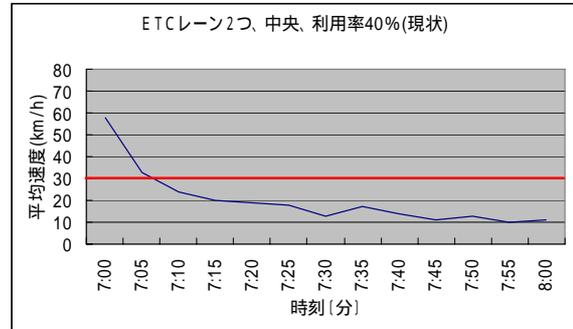


図 3 - 6 実際の長田料金所手前の実測データ

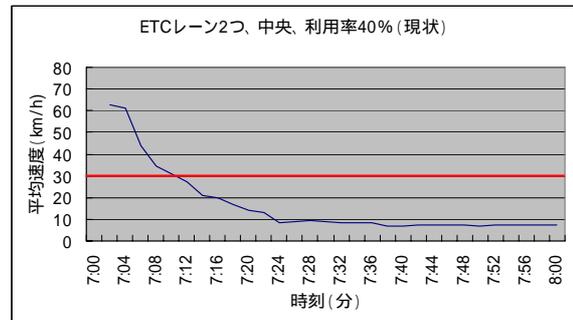


図 3 - 7 NETSIM によるシミュレーションデータ

(5) 渋滞解消の検証

現状では、7 : 05 以降渋滞が続いており、この渋滞を解消するための方策として ETC レーンの位置・数・ETC の利用率などを変更し、渋滞が解消されているかを検証した。

レーンの設定は、ETC レーンを通るときは通常の走行速度と同じ速度で走行し、一般レーンを通る際には一時停止するように設定した。混合レーンについては

ETC 車載器が付いていない乗用車のほうが混合レーンを利用する割合が多いため一般レーンとして扱った。

a) ETC レーン 2 つ、両端、利用率 40%

ETC レーンを両端に設置し、現状と比較してみると全体的に若干平均速度が上昇しているが渋滞解消には至っていない。

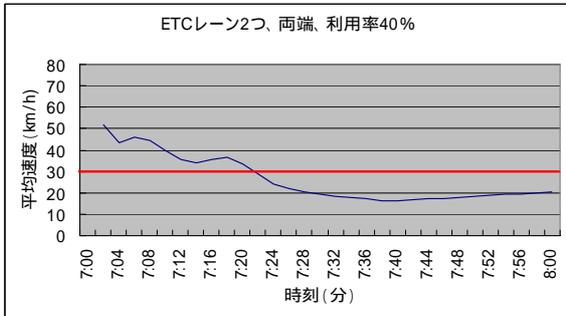


図 3 - 8 ETC レーン 2 つ、両端、利用率 40%の時の平均速度

b) ETC レーン 4 つ、中央、利用率 40%

ETC の数を 4 つに設定してシミュレーションを行うと、どの時間帯も平均速度が 10km/h 以下になり、さらに渋滞が悪化していることが分かる。現状の時よりも ETC レーン数を 2 つ増やす事で、一般レーンが 2 つ減り、一般レーンに行く乗用車の混雑がさらに増すため平均速度が下がると考えられる。

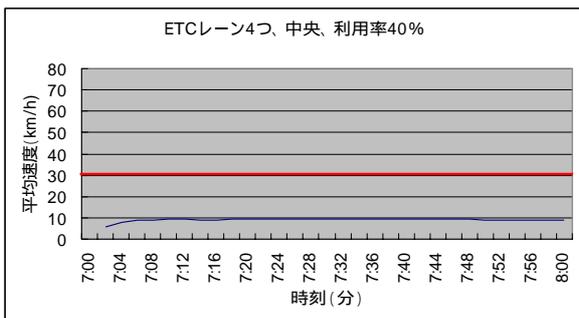


図 3 - 9 ETC レーン 4 つ、中央、利用率 40%の時の平均速度

c) ETC レーン 2 つ、中央、利用率 70%

ETC の利用率を 70%に設定しシミュレーションを行った所、どの時間帯も 30km/h 以上で走行しているので渋滞は解消され、さらに ETC レーンの位置を両端に設置すると、よりスムーズに走行できるようになった。

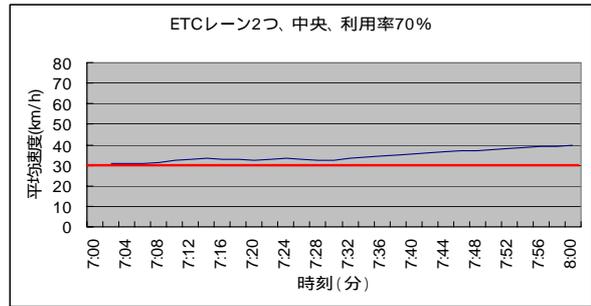


図 3 - 10 ETC レーン 2 つ、中央、利用率 70%の時の平均速度

d) ETC レーン 2 つ、中央、利用率 100%

利用率を 100%に設定し、シミュレーションを行うと、さらに渋滞が悪化していることが分かる。利用率に対して ETC の数が 2 つと少ないため、2 つのレーンに全ての乗用車が集中する時に混雑が生じるため、渋滞の悪化にしたと考えられる。

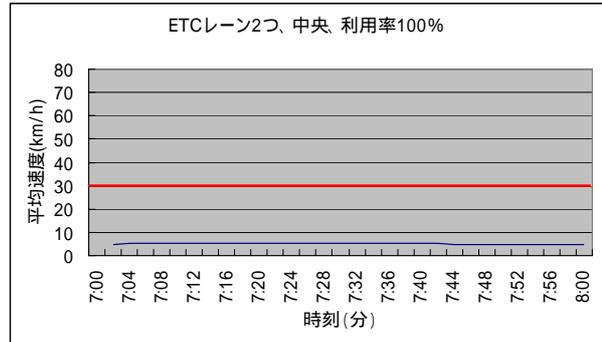


図 3 - 11 ETC レーン 2 つ、中央、利用率 100%の時の平均速度

e) ETC レーン 4 つ、中央、利用率 100%

ETC レーンの数 を 4 つ、利用率を 100%に設定しシミュレーションを行うと、どの時間帯もスムーズに走行できているため、渋滞は解消されたと考えられる。

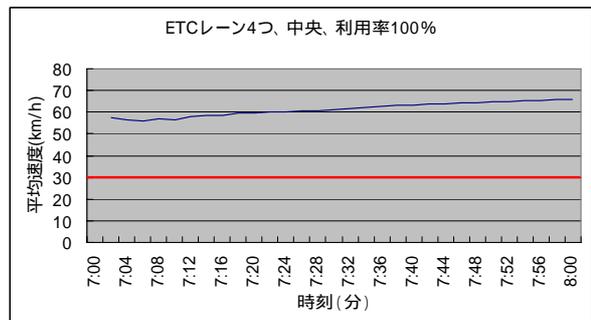


図 3 - 12 ETC レーン 4 つ、中央、利用率 100%の時の平均速度

(6) 渋滞解消の検証結果

検証した結果、表 3 - 1 のようになった。結果から、ETC の利用率に対して適切な ETC レーン数を設置しないと渋滞を悪化させる事が分かった。

利用率が 100%であれば、レーン数が 4 つで渋滞が解消されるということが分かった。

表 3 - 1 ETC 評価結果表

ETC のレーン数 ETC 利用率	2		4		7
	中央	両端	中央	両端	
40%			×	×	
70%					
100%	×	×			

渋滞なしかつスムーズに走行

渋滞なし

渋滞あり

× ずっと渋滞

(7) 渋滞解消の再検証

検証結果から利用率が 100%であればレーン数は 4 つで十分だということが分かったが、さらに最適な設定条件を探すため次のような検証をした。

a) ETC レーン 2 つ、北側、利用率 100%

ETC レーン 2 つ、位置を両端に変更するのではなく、全て北側に設定しシミュレーションを行うと、どの時間帯も渋滞が発生しており渋滞解消には至らなかった。

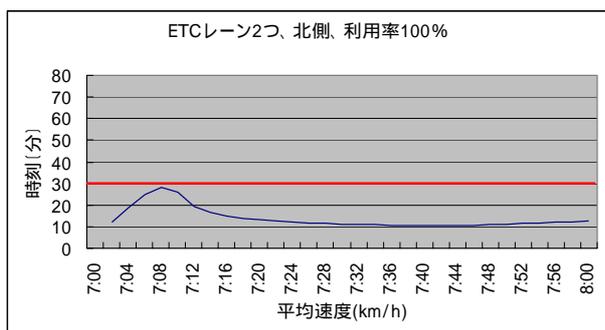


図 3 - 13 ETC レーン 2 つ、北側、利用率 100%の時の平均速度

b) ETC レーン 3 つ、北側、利用率 100%

1)の設定条件のETC レーンの数を 3 つに変更しシミュレーションを行うと、どの時間帯もスムーズに走行

できており、渋滞は解消されたと考えられる。

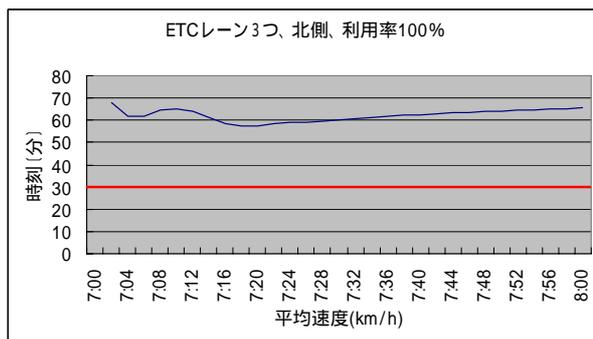


図 3 - 14 ETC レーン 3 つ、北側、利用率 100%の時の平均速度

4. まとめ

ETC の利用率が 100%であれば、レーン数は 3 つで渋滞はほぼ解消されることが分かった。

しかし、現在の ETC の利用率は 50%を超えたばかりであるため、この解消方法は実施できない。将来、ETC 利用率が 100%になれば、ETC レーン数は 3 つで済み、建設費や人件費などのコストが大幅に削減でき、渋滞しないということは環境にもいいので、今後は、ETC の普及率を上げていくことが重要である。

参考文献

(1) 社会法人 交通工学研究会「やさしい交通シミュレーション」2000