

都市高速道路における予測交通情報の提供効果

東京大学生産技術研究所 正会員 吉井稔雄
千葉工業大学 正会員 赤羽弘和
東京大学生産技術研究所 正会員 桑原雅夫

はじめに

車両のインテリジェント化が進む中で、現在、路車間通信を利用した動的経路誘導をはじめとする、高度な情報提供の方法についてさまざまな議論の交換がなされている。また、主として情報提供による経路誘導の効果については、シミュレーションモデルを用いたいくつかの研究結果が報告されている。例えば、森津等¹⁾は路車間の双方向通信を想定したモデルを用いて分析を行い、70%を超える状況での効果の減少および情報伝達の遅れによる効果の減少を指摘している。また、Mahmassaniら²⁾は、並行する3路線を対象としたネットワークを用いた分析で、情報を利用するドライバーが最短所要時間の経路を選択する場合には、情報を利用するドライバーの割合がある程度以上になると、その割合が増えるに従い交通状況が悪化するという現象が顕著に現れることを指摘している。これらの研究に共通の課題として、提供する情報内容の検討が挙げられる。そこで、本研究は、首都高速道路ネットワークを対象とし、調査により得られたOD交通量³⁾と、過飽和交通流および経路選択行動を再現できるシミュレーション(SOUNDモデル⁴⁾)を用いて、簡単な予測を用いた予測情報を提供した際の、予測情報の提供効果を評価したものである。

研究の概要

・評価システムの構成

評価システムは、現実モデルと予測モデルとから構成される(図1)。また、両モデルは先に開発したSOUNDモデルに準じたモデルであり、ここでは詳しいモデルの説明は省略する。システムにおいては、まず現実シミュレーションが実行され、5分おきに現実の交通状況を起点として予測シミュレーションを実行し、1時間先までの交通状況を予測する。この予測交通情報を基に現実シミュレーション上における経路選択が支持される構造となっている。

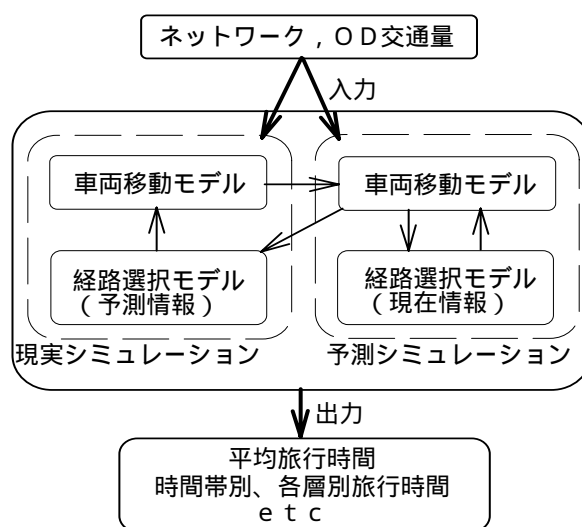


図1 システム構成

・予測シミュレーションの入力情報

予測情報を提供する場合には、予測シミュレーションに入力する情報として、以下に示す情報が必要となる。

1. 現在ネットワーク上を走行中の交通の目的地
2. 新たに発生するOD交通量

評価システムでは、現存する交通の目的地については、現実シミュレーション内で各車両が持つ目的地をそのまま与える。また、新たに発生するOD交通量についても、後刻現実シミュレーション上で発生させる交通量を予測値として与える。現実には、予測を行う際にこのように完全な情報が得られることはなく、情報を入力する段階である程度の誤差が含まれてくることになる。しかし将来的には、双方向通信を導入することで、ネットワーク上のかなりの車両の目的地を把握することは可能であり、また新たに発生するOD交通量についても、一時間先程度の短期予測であれば、かなり高い精度の予測が期待できる。

・経路選択の仮定

モデルを簡略にするため、ここでは、ドライバーの属性を以下の2種類とした

経路固定層

代替経路の知識を持たないドライバーまたは何らかの理由で経路が固定されているドライ

バーを想定し、自由走行時の旅行時間を用いて確率的に配分する。

経路選択層（車載機利用層）

情報により経路選択行動を行うドライバーを表現しており、モデルを簡略にするため、この層に属するドライバーはすべて車載機を装備しているものとみなし、モデルでは、車載機により全ての情報を持ち合わせ、その情報により最適と判断される経路を選択するものとして取り扱う。

分析結果

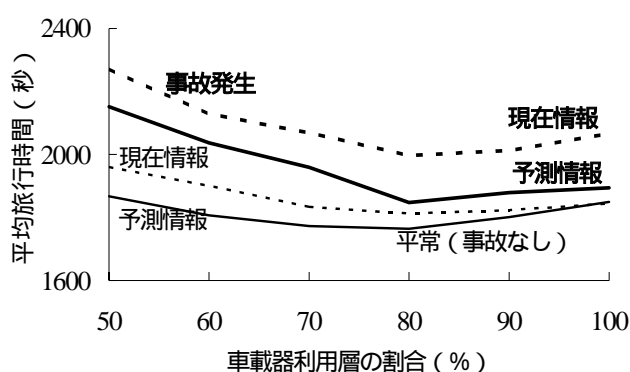


図2 車載器普及率による平均旅行時間の比較

図2は、事故の発生を想定し、瞬時にネットワークの状況が大きく変化する場合と事故を想定しない場合について、また、それぞれに現在情報を提供した場合、予測情報を提供した場合について、全トリップの平均旅行時間を比較したグラフである。図に示すように、いずれの場合も、予測情報の提供により交通状況が改善されるという結果が得られた。また、経路選択層の割合が80%を超えている設定のもとに、事故が発生した場合には、予測情報を提供することで、より大きな効果を得ることが解った。さらに、経路選択層の割合が80%を超える場合には、経路選択層の割合が増えるに従って、交通状況が悪化する傾向に転じるが、この理由として以下の2点が考えられる。

1. 予測情報でさえ正確に今後の旅行時間を与える情報ではなく、それに基づいた経路選択が大局的に最適であるとは限らない
2. 利用者均衡状態が必ずしもシステムの最適な状況をもたらすものではない。すなわち、少数の利用者が経路固定層として多少のロスをする（経路選択層80%の場合）状況が全体として最適な状況を生み出しているものと推測される。

今後の展望

現在、経路選択層に属するドライバーについて、車載器を装備しネットワーク全体の状況を把握することが出来るドライバーと、車載器は装備しないが可変情報板による渋滞情報や旅行時間情報により、ある限られた範囲の情報を得るドライバーの2種類に分割し、計3種類のドライバー属性の設定を行い、経路固定層が一定の割合で存在するとした場合に、車載器の普及状況と情報の提供方法の違い（予想情報が現在情報）による交通状況の変化について分析中である。さらに近い将来実現するであろう路車間の双方向通信を想定した場合には、車載機普及率の増加により、ネットワーク上に存在する車両からの情報量が増大し、予測精度が向上することが予想される。このような普及率と予測誤差の関係についての分析をはじめとして、さまざまな予測誤差の要因について考察を加え、情報を提供した場合の交通状況の変化について解析し、どの程度の精度で予測を行う必要があるのか、あるいは予測情報の提供によりどの程度交通状況が改善されるのかについて検討中である。

最後に、資料の提供はじめご協力頂いた首都高速道路公団計画部並びに管制部の方々には心より感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 森津、松田、高野；交通状況と経路誘導効果に関する研究、土木計画学研究講演集、No.15(1)、1992.11
- 2) H.S.Mahmassani and R.Jayakrishnan；System Performance and User Response under Real-Time Information in a Congested Traffic Corridor, Transpn. Res.-A, Vol.25A, No.5, 1991
- 3) 首都高速道路公団；第20回首都高速道路交通起点調査報告書（平日編）
- 4) 吉井、桑原、森田；都市内高速道路における過飽和ネットワークシミュレーションモデルの開発、交通工学、Vol.30, No.1, 1995.1