

時間信頼性から見た矢印情報の提供効果に関する基礎的研究

オムロン(株) 正員 瓦谷 誠一郎
京都大学大学院 フェロー 飯田 恭敬
京都大学大学院 正員 宇野 伸宏

1. はじめに

現在、道路上の特定区間の所要時間情報の提供が盛んになりつつある。特に VICS では、随所でリアルタイム情報を利用者に提供可能であり、ユーザーサービスならびに交通コントロール方策の一方策として、所要時間情報提供の重要性は高まると考えられる。ところで、現時点での提供情報としては利用者の情報への反応を織り込んだ予測情報ではなく、いわゆる現在所要時間情報が主流である。現在所要時間情報提供下において、利用者が提供情報に過剰に反応すると、特定経路への交通集中が生じ、所要時間信頼性が大幅に低下する可能性がある¹⁾。

一方、各種情報通信・計測技術はめざましい進歩を遂げているものの、精度の高い予測所要時間情報を提供することは非常に難しい。そこで、本研究では現在所要時間情報を基本としつつ、短期的な所要時間の変化傾向を示す「矢印情報」の提供を想定し、その効果を時間信頼性の観点から分析する。矢印情報の提供イメージを図1に示す。矢印情報の付加により、利用者の意思決定メカニズムの多様性に働きかけ、特定道路への交通の集中を防止することが可能か否かという点に着目して分析を進める。

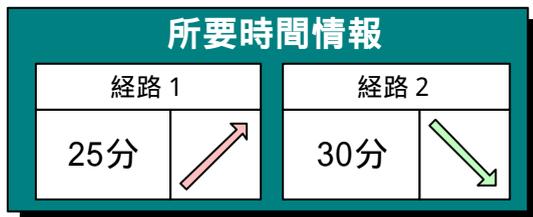


図1 矢印情報の提供例

2. 矢印情報提供効果の予備的分析

(1) シミュレーションの条件設定

矢印情報の提供効果を時間信頼性の観点から分析するため、仮想ネットワークを対象としたシミュレーションを行う。分析対象である 現在所要時間情報に矢

印情報を付加するケースに加えて、分析上のベンチマークとして、現在所要時間情報のみを提供するケース(現在情報提供ケース)と、予測所要時間情報を提供するケース(予測情報提供ケース)についても計算した。の矢印情報提供ケースでは、現在所要時間情報のみを利用する現在情報利用層と、現在所要時間情報・矢印情報を利用する層(矢印情報利用層)の2グループのドライバーを含んだ形で計算する。矢印情報利用層の行動仮説としては、「現在所要時間情報の経路差がある閾値より小さい場合、矢印情報が示す所要時間の変化傾向に基づき、時間的に早いと考えられる経路を選択する」を仮定する。この仮説については、3で述べる室内実験により、その妥当性を検討する。

経路選択可能なものの中で最も簡単なネットワークを対象とし、1OD-2経路とした。距離は経路1が25km、経路2が30km、容量については経路1が4200(台/時)、経路2が5400(台/時)となる非対称なネットワークである。各経路のフローはブロック密度法により記述する。所要時間変動の源を利用者の経路選択のみと仮定するため、発生交通需要は時間に依らず一定(100台/分)とした。シミュレーション時間は対象ネットワークにおける所要時間分布を得るために1000(分)とした。

(2) シミュレーション結果と考察

シミュレーション結果に基づき、矢印情報の効果を時間信頼性の観点から分析するため、矢印情報提供ケース、現在情報提供ケース、予測情報提供ケースの比較を行う。なお、矢印情報提供ケースでは、矢印情報利用層が30%含まれる場合と、70%含まれる場合の2ケースについて計算を行った。

表1は経路1,2の実所要時間分布の平均と標準偏差を示す。図1には経路1の実所要時間分布を示す。実所要時間分布の散らばりが、最大となるのは現在情報提供ケースであり、最小となるのは予測情報提供ケースである。実所要時間の散らばりという点から見ると、

矢印情報提供ケースは両者の中間に位置しており、矢印情報利用層が 30% の時より 70% の方が実所要時間分布の標準偏差が小さい。矢印情報利用層の増加に伴い、時間信頼性が改善される可能性が考えられる。以上の結果より、矢印情報は現在所要時間情報提供時の特定経路への交通の集中という現象を、緩和する可能性があると考えられる。

表 1 実所要時間分布の平均・標準偏差

シミュレーションケース		現在所要時間情報提供	矢印情報提供 (矢印情報利用層=30%)	矢印情報提供 (矢印情報利用層=70%)	予測所要時間情報提供
経路1	平均	32.18	29.72	30.00	29.64
	標準偏差	5.02	2.67	0.78	0.47
経路2	平均	32.36	30.53	30.08	30.00
	標準偏差	2.22	0.61	0.21	0.00

単位：分

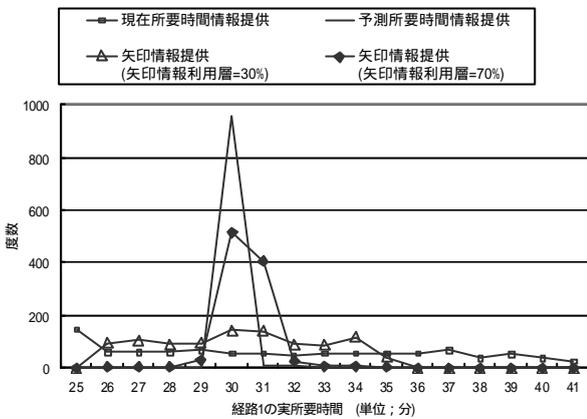


図 2 経路 1 の実所要時間分布

3. 矢印情報提供下での行動仮説の妥当性検討

(1) SP 経路選択実験の概要

本研究では SP 経路選択実験により、2 で述べた矢印情報提供下での行動仮説の妥当性検討も試みた。この実験のねらいを踏まえて、シミュレーションと同一のネットワーク上で経路選択意向を被験者に問うた。現在所要時間情報のみが提供される場合と、現在所要時間情報と矢印情報が提供される場合を想定して 2 経路選択実験を実施した。この実験は調査票を用いた一種のアンケート調査の形式をとっており、ネットワーク条件や矢印情報の意味を被験者に理解させ、実験への参加意欲を保つため、分析者側が実験の進行を管理できる室内実験として実施した。実験は大学生を主とする 18~25 歳の男女 60 人を対象に行った。

(2) 行動仮説の妥当性検討

ここでは矢印情報の提供により、現在所要時間情報

から見て時間的に長い経路を、被験者が選択する状況が生じるか否かという点に着目して考察する。図 3 では横軸に現在所要時間情報の経路差を、縦軸に経路 2 の選択率をとっている。この図は矢印情報が経路 1 で所要時間の増加傾向を、経路 2 で減少傾向を示している状況のみを集計した結果である。図 3 より明らかなように、現在所要時間情報のみが提供されるケースと矢印情報が付加されるケースでは、被験者の経路選択行動は明らかに異なっている。矢印情報が所要時間の経路 1 での増加、経路 2 での増加を示している場合、現在所要時間情報については経路 1 が小さくても、多くの被験者が経路 2 を選択しており、その傾向は現在所要時間の差が小さい場合に顕著である。以上より、2 で仮定した矢印情報提供下のドライバーの行動仮説概ね妥当と考えられる。

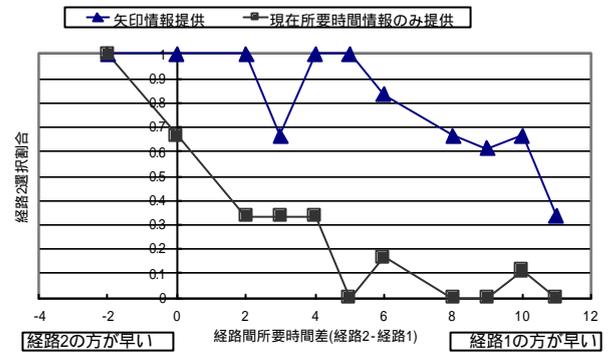


図 3 被験者の経路 2 選択割合

4. おわりに

本研究では、仮想ネットワークシミュレーションの結果より、矢印情報が現在所要時間情報提供時の特定経路への交通の集中を緩和し、ネットワークの時間信頼性を改善する可能性があることを確認した。また、シミュレーションで仮定したドライバーの行動仮説の妥当性についても、SP 経路選択実験により確認した。

今後は、SP 経路選択実験結果を踏まえて、矢印情報提供下での経路選択メカニズムの改良を行い、その上で需要・ネットワーク条件を体系的に変化させてシミュレーションを行い、情報提供効果をさらに分析する。

【参考文献】

1) Yasunori Iida : Can Intelligent Transport Systems Help Solve Urban Traffic Problem?, '99 Shanghai International Symposium on Urban Transportation Proceedings, pp. 16-22, 1999.