

システム科学研究所	正員	加藤正善
京都大学工学部	正員	井上矩之
阪神電鉄	正員	坂東真一

1. はじめに

街路の渋滞対策の一つに、運転者に交通情報を提供し渋滞区間からのう回を推奨する、という方法がある。本文では始終端交差点を共有する2経路相互間の旅行時間予測に基づくう回推奨の方法を考察し、ケーススタディによりその渋滞緩和効果の検討を行う。

2. う回推奨の方法

2.1 提供する情報

う回の利益が明確に判断できないと推奨に従う運転者の数が増えないであろう。対象経路始終端間の旅行時間を予測し、最短時間の経路を指示すると、さらに進んで両経路の予測旅行時間そのものを知らせれば、この判断が容易になると考えた。本文では前者を最短時間経路表示法、後者を旅行時間表示法と呼称する。

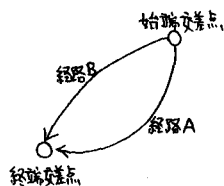


図-1 対象経路

2.2 旅行時間の予測

街路の渋滞・2地点間の旅行時間予測法としていくつかの方法が提案されているが、本文では交差点の右左折率等パラメータの推奨に伴う変化が内生的に修正されるシミュレーションモデル¹⁾を使用する。経路を200m程度の短い区間に分割、車の流れと流体にアナロジーし、連続式と平均流速式を使用区間から区間への車の移動量を計算、区間ごとの交通状態を予測し、始端・終端の通過順番に基づき旅行時間を計算するものである。

2.3 最短時間経路表示法の開始・解除基準

推奨を開始しないと仮定した場合の両経路予測旅行時間 T_A, T_B の差が DT_1 以上になること、かつ開始したと仮定した場合の予測旅行時間 T'_A, T'_B の大小関係が T_A, T_B のそれと逆転せずその差がなお DT_2 以上あること、を推奨の開始基準とする。 DT_1, DT_2 はともに旅行時間の予測誤差を考慮し、また交通需要の短時間変動に制御を敏感に反応させないためのパラメータである。旅行時間の短い経路から長い経路へのう回推奨を防止するとともに、頻繁なう回への切り替えを避け、運転者の信頼確保することが所要と考えるからである。

推奨を継続した場合現制御判断時刻より1つ先の判断時刻の予測旅行時間 T'_A, T'_B の大小関係が現判断時刻の T'_A, T'_B と逆転する場合は、現判断時刻において推奨を解除する。また推奨を継続した場合現時刻での T'_A, T'_B の差が DT_2 未満となり、かつ解除したと仮定した場合の T_A, T_B の差が DT_1 未満なら解除する。

2.4 旅行時間表示法の表示基準

両経路の旅行時間 T_A, T_B を予測し、その表示を考える。ところが、 T_A, T_B を表示すればう回車が出て旅行時間が変化する。表示時間と実際の時間の差が大きければ信用を無くすし、表示と実際の大小関係が逆転する場合は表示すべきでない。そこで、 T_A, T_B を表示したときのう回量を考慮した旅行時間 T'_A, T'_B を予測する。 T'_A, T'_B の大小関係が T_A, T_B のそれと逆転せず、かつ表示時間との差 $|T_A - T'_A|, |T_B - T'_B|$ がともに小さくある定数 T_q 以下なら、 T_A, T_B を表示する。そうでない場合、 T_A, T_B の表示ではう回量が大きく誤差が大きいため、誤差を小さくするため、 T_A, T_B と T'_A, T'_B の平均値 T''_A, T''_B の表示をほぼ同様の手順に従って考えていく。

3. ケーススタディ

3.1 対象経路と時間帯

大阪府下の旧国道(経路A)とそのバイパス道路(経路B)を対象に推奨の効果を検討する。延長はそれぞれ

7.4 km, 8.0 kmである。朝のラッシュ時にAの渋滞が激しいので、午前7:30~10:00を対象時間に取りあげ、推奨によるAの渋滞緩和を図る。

3.2 推奨に従う回交通量の推定

う回に関する交通実態調査^{*}、アンケート調査^{*}の結果から、A利用車中22.2%、B利用車中27.4%の車が最短時間経路表示の推奨に従うものとした。

またアンケート調査^{*}の結果「う回による短縮時間の旅行時間に対する比」という回率の間に正の高い相関がみられたので、線形回帰式をあてはめ、旅行時間表示の推奨に従う車の割合とした。

3.3 推奨実施による旅行時間の変化

図-2に結果と示す。最短時間経路表示法では7:55~8:20の25分間推奨が実行された。旅行時間は平滑化している。とくに旅行時間表示法の方が著しい。

3.4 推奨の効果

表-1に結果を示す。意図していたAの状態改善は著しい。反面Bの状態悪化も著しく、合計で見ると場合渋滞

緩和旅行時間の減少効果は無いといえる。Bも既にAと大差のない渋滞が起っており、わずかのう回車に対しても敏感に状態を悪化させてしまうからである。両経路の交通状態のアンバランスがもっと大きければ全体でも効果があろうが、そのような経路の発見は困難であろう。しかし、もしAが人口密集地、Bが非密集地を通過しているとするれば、沿道環境の観点からこの推奨の効果はきわめて大といえよう。

4. あすび

渋滞の激しい道路に並行する状態の良好なう回道路を見つけ出すのは現在では困難で、全体としての改善は期待薄であろう。しかしながら、土地利用と沿道環境の観点から捉えれば、一方の沿道がとくに重要で状態を改善したいという場合にう回推奨は有効な方法といえよう。

ケーススタディで使用したデータ（本文中右肩*で表示）は建設

省大阪国道工事事務局で調査されたものを使用させていただいた。また、推奨の方法・計算について本研究室後当時京都大学工学部生生の今井幹男君に重要な御意見・援助をいただいた。最後に感謝の意を述べておきたい。

（参考文献等）1) 井上・坂東・今井：渋滞ミューロンによる街路の旅行時間予測，昭和55年度土木学会関西支部年次学術講演集，

pp-34； 2) 建設省大阪国道工事事務局：道路交通情報システムの検討業務報告書，昭和53年； 3) 同上，昭和54年

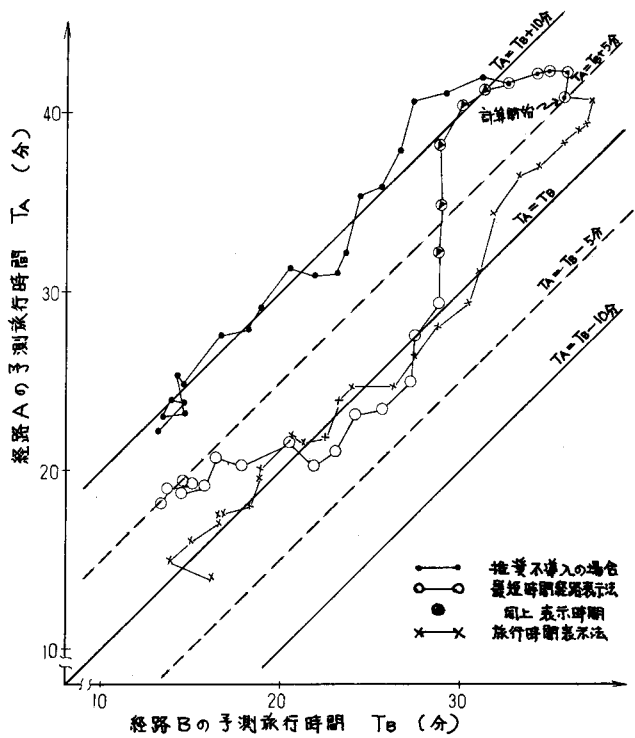


図-2 う回推奨時の旅行時間推移

表-1 推奨の効果

項目	方式	経路A	経路B	A+B
渋滞の量 (km/分)	無	118.8	119.0	237.8
	I	107.0 (-9.9)	128.0 (+7.6)	235.0 (-1.2)
	II	94.0 (-20.9)	142.6 (+19.8)	236.6 (-0.5)
総旅行時間 (台・時)	無	335.0	366.9	701.9
	I	233.7 (-30.3)	455.8 (+24.2)	689.5 (-1.8)
	II	254.7 (-24.0)	425.5 (+16.0)	680.1 (-3.1)

(注1) 方式「無」は制導を導入しない場合、「I」は最短時間経路表示法、「II」は旅行時間表示法

(注2) 渋滞の量：時間×距離面上の渋滞部分の面積，集計時間は8:00~8:30

(注3) 総旅行時間：時間×距離面上で方式Iの開始時刻(7:50)の流入車の軌跡と解除時刻(8:20)の流入車の軌跡で囲まれる領域を走行する全ての車についての集計

(注4) ()内は「無」の場合と比べての増減率(%)