

住友電工システムズ(株) 正会員 榊原 肇
 東京大学 正会員 桑原 雅夫
 警視庁 横井 昭
 住友電気工業(株) 宇佐美 勤

1 研究目的

目的地までの経路選択を支援する装置として、カーナビゲーションシステムが近年急速に普及しつつある。1996年に運用を開始したVICSシステムでは、車載機は既に走行した経路の旅行時間をアップリンク情報として光ビーコンに送信し、光ビーコンは進行方向周辺の渋滞状況などを車載機に送信する。ドライバーにとって重要な情報として、目的地までの最適経路とそこに到着するまでの予測旅行時間が挙げられるが、これらを計算するための基となる各リンクの交通状況は、主に、路上に設置された車両感知器によって計測されている。本研究は、アップリンク情報を活用して予測旅行時間の精度を向上させることを目的とし、第1段階として旅行時間の推定精度の現状について検証した。

2 旅行時間の定義

現在、交通管制システムで収集される旅行時間は以下に分類される。

(1) 実測旅行時間

旅行時間計測装置にて計測された、区間の旅行時間(f)である。車載機から光ビーコンに送信される旅行時間情報(アップリンク情報)もこれに当たる。これらの旅行時間は車両到着時点で、実績値として知ることのできる値であり、これから出発する車両の旅行時間とは異なる。

(2) 推定旅行時間

存在形車両感知器から得られる交通量・速度等の地点交通情報を用いて推定される値で、現在の交通状況から計算されたものを同時累積推定値(b)、車両走行軌跡に沿って計算されたものを軌跡追跡推定値(e)と言う。

(3) 予測旅行時間

これから出発する車両が、ある区間を通過するのに必要な旅行時間(g)の予測値(h)を、推定旅行時間(b・e)と過去の統計値等から予測する。

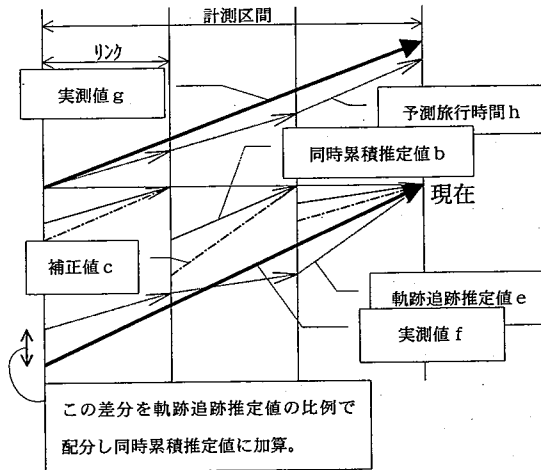


図1 旅行時間データの関係

(4) 推定旅行時間の補正機能

軌跡追跡推定値(e)と、旅行時間計測装置で計測される実測旅行時間(f)は同一の走行軌跡に沿った旅行時間であり、両者の差分を用いて同時累積推定値(b)を補正(c)する機能である。リンクiの補正值(c_i)は式1にて計算される。但しf_iは各リンクのeの比から計算する。

$$c_i = b_i - (e_i - f_i) \quad \dots\dots\dots \text{式1}$$

3 データ収集

平成9年9月18日と10月16日の2日間を対象として旅行時間データ及びアップリンク情報を収集した。

4 分析対象区間の選択

旅行時間計測装置の設置区間と、旅行時間を推定するリンク(群)との一致度が高い36区間を選択した。距離は最も短い区間で695m、長い区間で6685mであった。

5 分析結果

(1) 推定旅行時間の精度検証

推定旅行時間の精度を、自乗平均誤差量(RMS)及び自乗平均誤差率(%RMS)にて評価(eとfの比較)した。距

キーワード : up-link 情報、旅行時間、交通情報提供

連絡先 : 〒112-0014 東京都文京区関口1-43-5 TEL 03-5273-7721 FAX 03-5273-7722

離が短く旅行時間の小さい区間は、誤差量が比較的小さくても、誤差率は大きくなる。従って%RMSが20%以下または、RMSが120秒(信号1サイクル程度)以下の区間を誤差の小さい区間と見なした。

その結果、誤差の小さい区間は9月18日で32区間、10月16日で30区間であった。誤差の小さい区間の例を図2に示す。一方、誤差の大きい区間は9月18日が4区間、10月16日が6区間であり、主な原因として以下に示す2項目が考えられた。

A: 一定の乖離がある。

B: 渋滞時に過大評価される。

Aのケースについては、非渋滞時速度(区間毎の設定値)の与え方を見直す必要がある。Bのケースについては、区間内の1感知器が旅行時間を過大に計算することが原因のようであり、詳細な分析が必要である。

何れのケースも補正機能によって、図3(cとgの比較)に示すように推定旅行時間(c)の精度が改善されることが確認された。

(2) アップリンク旅行時間の精度検証

旅行時間計測装置で計測された実測旅行時間が複数の観測値の平均であるのに対し、アップリンク旅行時間は個々の車両情報である。図4に示すように、幾つかのアップリンク旅行時間は実測値と乖離しているが、両者は概ね一致している。将来アップリンク旅行時間のサンプル数が増えれば、異常値の除去が可能となり、旅行時間計測装置の計測値と同等に扱えるようになると思われる。

6 結論と今後の課題

区間旅行時間を推定する際に、旅行時間計測装置やアップリンク情報として収集される実測旅行時間を活用することの有効性が確認された。但し現段階で実測旅行時間が得られない区間については補正が行われない。今後、光ビーコンへの情報送信機能を備えた車載機が普及することによって、主な路線では実測旅行時間情報が得られるようになり、推定旅行時間の精度は向上すると考えられるが、車載機の普及を促進するためにも、推定旅行時間の誤差が大きい区間については、現段階で可能な対応策を検討する必要がある。今後、推定旅行時間や実測旅行時間を活用して、予測旅行時間の精度を向上させる方法について検討する。

尚、この内容は、日本交通管理技術協会が行った、次世代交通管制システムの調査研究報告からの抜粋である。

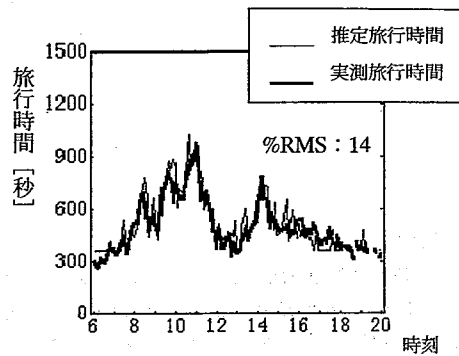


図2 実測値と推定値の関係(補正なし)

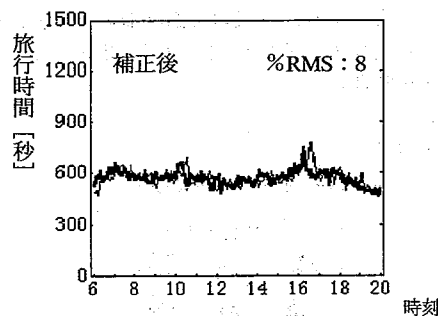
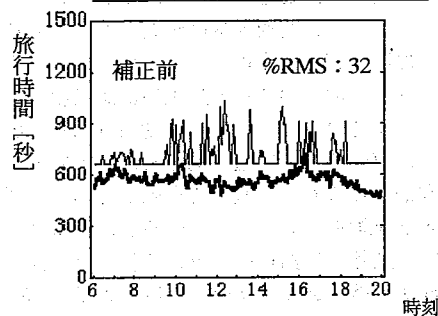


図3 補正前後の推定値と実測値の比較

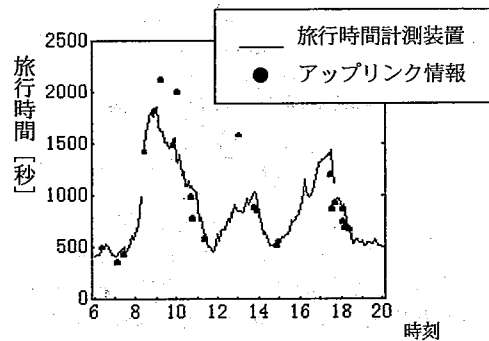


図4 アップリンク旅行時間の比較