

車両運行管理におけるイベント検出方式の検討*

4 F - 3

関根宗徳 知加良盛 菊池保文 榎本孝 久保田浩司†

日本電信電話（株）NTT サービスインテグレーション基盤研究所‡

1. まえがき

近年、運輸・公共交通業界では、業務効率改善、サービス性向上のために、車両の運行管理システムの検討が進められている。運行管理システムとして、車両の位置を車載端末よりセンタに定期送信し、事務所端末で表示するシステムや、運転手のボタン操作を契機に位置や到着、出発等の状態を管理するシステム等がある[1]。定期送信型システムは、把握したい地点に関係なく位置情報を送信するため、通信費がかかる。運転手操作型システムは、運転手操作に依存するため正確性に欠け、また、運転手の負担を要する。

これらの問題を解決するため、筆者らは、車載端末で設定した目的地や通過点の情報と GPS の位置情報から車両の状態（目的地での到着/出発、通過点での通過）を自動的に検出しセンタに通知するイベントトリガ型車両運行管理システム（以降、従来システム）を提案してきた[2]。

本稿では、さらに、車両の速度成分を考慮した到着、通過判定精度の改善、目的地での通過判定の追加に関して検討を行ったので報告する。

2. 従来システムのイベント判定方式と課題

2.1. イベント判定方式

図 1 に従来システムのイベント判定方式（以降、従来方式）のイメージを示す。従来システムでは、車両と判定対象地点との距離、判定エリア内での車両の滞在時間に着目し、次の基準よりイベント判定を行う。

- ① 目的地での到着/出発判定：判定エリア内で車両の滞在時間が設定時間以上の時に到着と、到着後に車両が判定エリアを出たら出発と判定
- ② 通過点での通過判定：判定エリア内で車両と判定対象地点の距離が極小となった時に通過と判定

2.2. 課題

従来方式には次の課題がある。

- ① 到着判定：判定エリア内での車両の滞在時間だけで到着判定を行っているため、時間

閾値によっては、未到着時、出発後、通過時でも到着と誤判定することがある。

- ② 通過判定：判定対象地点との距離の極小時間で判定しているため、通過エリア内での GPS 測位誤差の影響で通過前に通過と判定してしまうことがある。
- ③ 目的地の通過：到着・出発と通過の判定の考え方が異なるため、目的地に対し通過判定を導入すると、通過時に到着と通過の両方が判定されることがある。

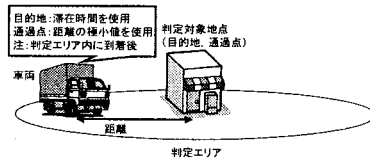


図 1 従来システムのイベント判定方式イメージ

3. イベント判定方式の提案

筆者らは、2.2 の課題を解決する車両の速度成分を考慮し、

- ・到着、通過判定精度の改善
- ・目的地の通過判定の追加

を実現するイベント判定方式を提案する（以降、提案方式）。

3.1. 判定モデル

図 2 に判定モデルを示す。提案方式では、車両と判定対象地点の距離だけでなく、車両の位置差分により算出される速度も用いる。そして、速度を車両の停止状態の検出に用いる。

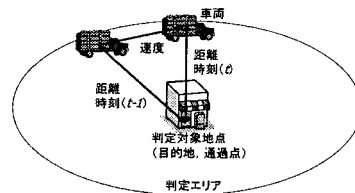


図 2 判定モデル

3.2. 判定方式

到着、出発、通過の判定方式を次に示す。

① 到着判定

到着は、判定エリア内での停止状態を検出しに行く。但し、GPS 測位誤差により停止中でも車両速度はゼロにならないため、具体的には、判定エリア内で車両が一定時間（停止判定時間閾値）以上、一定速度（停止判定速度閾値）以

*An Event Detection Method For Vehicle Operation Management System

† Munenori SEKINE, Sakae CHIKARA, Yasufumi KIKUCHI, Takashi ENOMOTO, Koji KUBOTA

‡ NTT Service Integration Laboratories, NTT Corporation

下の場合、到着と判定する。本方式では、速度成分を用いて停止状態を判定に用いることにより、未到着時、出発後の到着判定や通過時の到着判定は解決できると考える。

② 出発、通過判定

出発、通過判定は、いずれも車両位置が判定エリア外となった時に判定する。判定時、車両が到着状態であれば出発と、到着状態でなければ通過と判定する(図3参照)。本方式により、通過前の通過判定は解決される。また、出発と通過判定の基準の考え方の統一、①の到着判定方式の採用により、目的地の通過を精度良く検出することができると思われる。

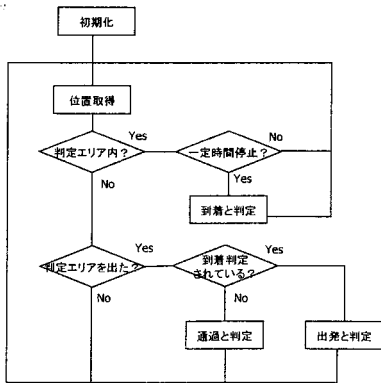


図3 目的地における判定処理

4. 評価

実際に車両を走行させ、1秒毎に測定した位置データを基にシミュレーションを行った。シミュレーションでは、判定エリア半径を70[m]、停止判定速度閾値を10[km/h]、停止判定時間閾値を10[sec]とした。また、目的地での到着/出発、通過点の通過、目的地の通過に対し、表1の走行モデルで行った。それぞれの結果を図4, 5, 6に示す。図4, 図5より、提案方式は、到着、通過判定に関して、判定性能を改善していることが分かる。また、図6より、目的地の通過判定が正しく行われていることが分かる。

表1 走行モデル

評価内容	走行モデル	シミュレーション結果
目的地での到着/出発	20[km/h]で走行 目的地で60[sec]停止	図4
通過点での通過	通過点を40[km/h]で通過 但し、信号で30[sec]停止	図5
目的地での通過	目的地を40[km/h]で通過	図6

5. むすび

本稿では、筆者らが提案しているイベントトリガ型車両運行管理システムにおける車両状態の

判定方式の改善を目的に、到着/通過判定の性能改善、目的地の通過判定の追加に関する検討を行い、評価により、実現の見通しを得た。

今後は、提案判定方式における閾値の設定基準の検討や各種運行形態への適応性の検討などを行う予定である。

参考文献

- [1] “運行動態管理のIT革命”, ロジスティクス・ジャーナル 8月号, 2001
- [2] 榎本ら, “イベントトリガ型車両運行管理システムの検討”, 信学会ソサイエティ大会, 2001 (発表予定)

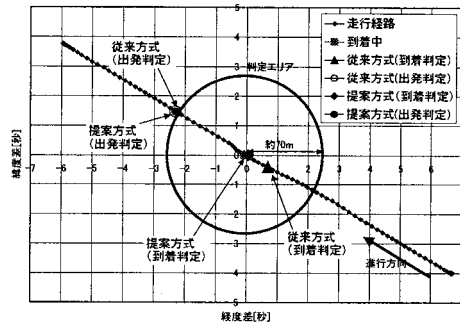


図4 目的地での到着/出発

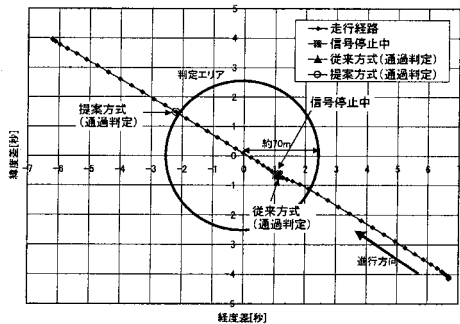


図5 通過点の通過

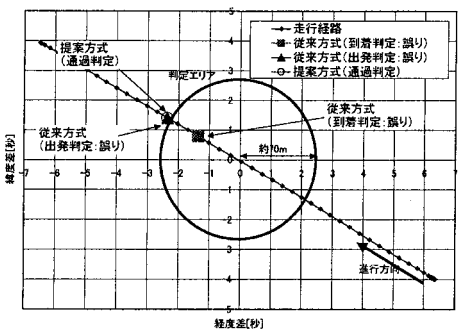


図6 目的地の通過