

左側本線への合流のためのドライバー支援システム

中村 有貴[†] 仲谷 善雄[†]

立命館大学 情報理工学部[†]

1. はじめに

日本の高速道路において、合流地点や急カーブ地点は事故が多発している箇所である[1]。そのため、高速道路合流部における安全運転支援に関する研究はこれまでも行われている。しかしながら、それらの試みの多くは左側車線から合流することを想定してきた。その理由は左側通行の我が国においては、本線に左側から合流することが自然だからであり、実際にもそのような箇所が多いからである。しかし、実際の道路では、交差する道路とその周辺土地の地理的制約などから、右側から本線に合流する箇所も少なからず存在している。右ハンドルで運転する我が国では、右から左における合流の重要確認ポイントである左後方の交通状況の確認が難しく、停止や速度低下により円滑な交通の妨げになることがある。特に運転に習熟していない初心者にとっては右からの本線合流は難しい運転状況のひとつになっている[2]。

そこで本研究では、運転を不得手としている人を対象に、高速道路合流部において右側車線から本線へと合流する際の安全運転を支援する手法を提案する。

2. 関連動向

本研究に関連している研究はいくつかある。車両感知器や DSRC ビーコンを用い、本線上を走る車に合流車の存在を注意するシステム[3] (図1) や、合流車の右側サイドミラー上部に取り付けた CCD カメラを用い、画像処理技術を用いて危険度を車載の情報提供装置に表示するシステム[4] などである。

これらのシステムは、ソフト施策であり、ハード施策で必要になる費用や時間を節約できるため、実用化に向け期待されている。しかしながら、本線車に対して情報提供を行うため、合流車の運転者に対しては支援がなされておらず、

また、左側車線から本線への合流ということを前提としていることが多い。

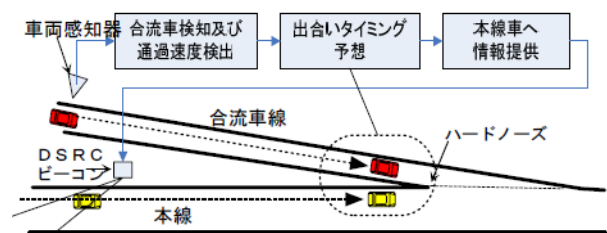


図1 関連研究の基本枠組み

3. システム概要

(1) 本研究の外部仕様

本研究で設置を検討する設備の概要を図2に示す。

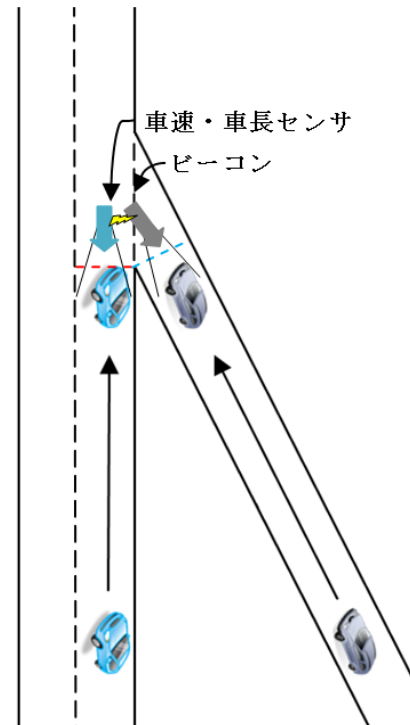


図2 本研究の設備概要

本システムでは設備として高速道路本線上に車速・車長センサを設置し、合流車線上にビーコンを設置する。センサによって、測定された

データはビーコンへと伝送され、ビーコンから合流車線上の車載装置に伝送される。

(2) 本研究の内部仕様

本システムではビーコンより伝送される本線車のデータ、および、合流車に車載されている装置が取得する、自車の速度および、車長を基に合流可能かどうかを判定し提示する。

提示するコンテンツを図 3 に示す。合流車が合流箇所にはしかかると、本線を並走している本線車のデータを車載装置に受信する。このとき、受信したデータおよび、自車のデータからリアルタイムにシミュレーションを行い、合流を行えるかどうかのタイミングを判断し、提示する。このような支援により初心運転者にとっても合流しやすくなるものと思われる。

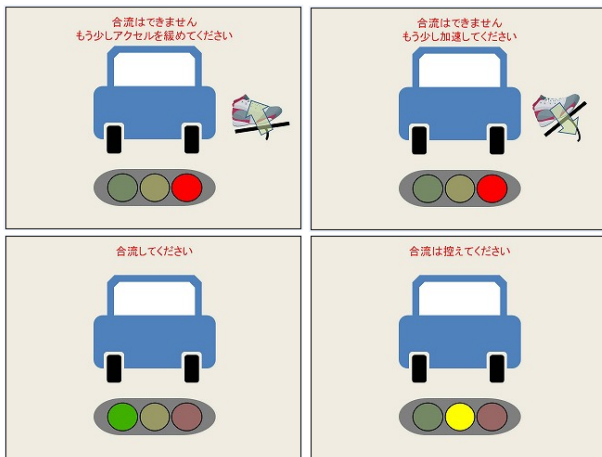


図 3 提示コンテンツ一覧

リアルタイムシミュレーションは図 4 に示す考え方によって実行される。

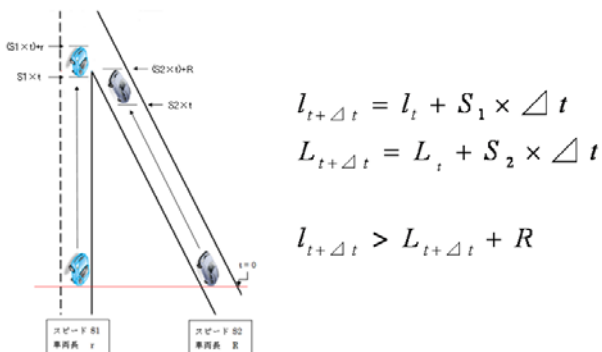


図 4 シミュレーションにおける考え方

本線車と合流車が並走し、センサを通過した時点を経験時間($t=0$)の基準として、そこからの進んだ距離を算出する。本線車の後方部と合流車の前方部を比較して、車両の位置が重なっていないれば合流できると判断する。

合流車と並走している本線車の後方にもう一台車が存在する場合には、本線車とその後方の車の間に、安全に合流できる間隔があるかを計算し、合流支援を行う。

なお、本システムでは安全な間隔を前後 20m としている。これは人間が判断に要する時間が 0.3 秒、その判断を受けて動作に費やす時間が 0.2~0.3 秒と言われており[5]、合計で 0.6 秒の時間が必要となる。仮に時速 100km/h で走行しているとして、0.6 秒では約 17m 進むことになるため、余裕を持たせて 20m とした。

本システムでは合流箇所において、本線車と並走する場合には、減速して並走車の後ろに合流するようにコンテンツ(赤信号)を提示する。合流可能であるが、安全な車間距離を保持していない場合には、注意喚起を行うコンテンツ(黄信号)を提示する。そして、安全に合流できる状況でのみ合流を促すコンテンツ(青信号)を提示する。

4. 今後の課題

現在、本システムのシミュレーション部分に関しては実装されている。今後の課題として、右側車線からの左側本線への合流特有の問題である、左後方の確認のしづらさから、体の重心移動とともにハンドルを左に切ってしまうという問題を防ぐため、情報提供装置に関しても工夫をしたい。具体的には本システムを運転中でも確認しやすいようにヘッドアップディスプレイのような情報提供装置の実装を検討している。また、本システムを実装した車を用意し、仮想的に合流部と同じ環境において実験を行う計画である。

5. 参考文献

- [1] - : "都市高速道路の走り方"、JAF Mate 2007/8・9、pp21-25.
- [2] 吉田由美：安全&安心！やさしいクルマ運転術、pp92-97、日本文芸社、2006.
- [3] 平井節生／畠中秀人／平沢隆之／綾貴穂／西井禎克／長野和夫：AHS安全合流支援サービスの開発、第6回 ITS シンポジウム 2007、pp331-336、2007.
- [4] 森田顕司：画像処理による高速道路合流部における進入支援、第65回情報処理学会全国大会、pp227-228、2003.
- [5] 松永勝也：交通事故防止の人間科学、ナカニシヤ出版、pp23-26、2002.