

## 移動座標系を用いた交通コンフリクト分析

名城大学大学院 都市情報学研究科 学生員 ○村松 慎也

名城大学 都市情報学部 正会員 若林 拓史

### 1. はじめに

ITS 技術の革新により交通安全支援も現実のものになりつつある。ウィービング多発区間や分合流部における事故防止のためには、ITS 技術を活用して自車両や周辺車両の位置や挙動をリアルタイムに把握することにより、事故に至るまでのコンフリクトを的確に予測しドライバーに対して警告を発することが有効と考えられる。しかしながら、安全運転を支援するための基本情報としてはコンフリクトの的確な計測と予測が必要である。コンフリクトを計測する指標として Hayward の TTC 指標<sup>1)</sup>、Allen らによる PET 指標<sup>2)</sup>などが提案されているが、真に危険なコンフリクトすべてを計測できるわけではない。真に危険なコンフリクトを的確に計測できる指標を開発することが課題である。これまでコンフリクト計測の実例は少なかったものの、近年いくつか研究が見られるようになった<sup>3)-5)</sup>。これらの研究では歩道橋などにカメラを設置して交通挙動を観測する定点観測が用いられている。この方法では多量のコンフリクトの観測、コンフリクト指標の計測が可能である。しかし、コンフリクト指標の危険閾値にはドライバー固有の特性があると考えられる。ITS 技術による有効な安全支援のためにはドライバーの特性を学習する必要性について検討する必要がある。定点観測ではドライバーの特性の把握が困難であるため、本研究ではドライバー固有の特性を観測するために、移動座標系を用いたコンフリクト観測を行う。具体的には動く車両から他の車両との接近状況を定量化する。定点観測と同様にコンフリクト指標を観測して有効な危険度指標を選定することを目的とする。

### 2. コンフリクト指標

コンフリクト指標を用いることによって危険の程度を定量化することができる。これは ITS による安全運転支援の基本と考えられる。これまでに提案されてきたコンフリクト指標の一例を以下に示す。

#### (1) TTC 指標

Hayward(1972)によって提案された指標である。この指標は2台の車両が回避行動を伴わない場合、その時点における速度と進行方向を維持したまま進行すると、何秒後に衝突するかを表す指標である。最大値は無限大で最小値は0秒である。

#### (2) PET 指標

Allen ら(1978)によって提案された指標である。この指標は車両1がその時点で占有している場所を衝突可能性地点とし、車両2がその地点に到達するまでの時間で定義される。

#### (3) PTTC 指標<sup>4)</sup>

若林ら(2002)によって提案された指標である。上記の TTC 指標では車間距離が極めて接近しながら2台の車両が追従する危険な状況でも算出されない。先行車の進行方向が変化しないで速度変化が生じた場合に、後続車はその時点における速度と進行方向を維持したまま進行すると衝突するまでにかかる時間で定義される。

以上の指標により危険度の定量化が可能である。しかし、コンフリクト指標の危険閾値にはドライバー固有の特性があると考えられる。したがってある値(例えば2秒以下)で危険か危険でないかの線引きをすると、ドライバーが危険と感じていながら警告が発せられない場合や、ドライバーが危険と感じていないにもかかわらず警告が発せられる場合があり得る。ITS による安全運転支援のために真に有効なコンフリクト指標にするため

---

キーワード ITS, 交通事故, コンフリクト分析, 定点観測, 移動座標系観測

連絡先 〒509-0261 岐阜県可児市虹ヶ丘 4-3-3 名城大学都市情報学部 TEL0574-69-0131, Fax0574-69-0155

には、ドライバーの特性を学習して警告を発することができるものにする必要があると考えられる。

### 3. 移動座標系コンフリクト観測装置の概要

移動座標系コンフリクト観測装置について説明する。この装置は複数のカメラを車両の屋根に設置し、同期システムに接続して録画用のビデオカメラに接続して使用する。同期システムに接続することにより、車両の屋根に設置した複数のカメラはシンクロさせることができる。画像は、別々のビデオテープに録画されるが、複数のカメラを同期させて移動物体の座標を連続的に取得することが可能になる。撮影された映像はコンピュータに取り込み、交通流ビデオ解析システム<sup>5)</sup>を用いて現実の座標を推定する。交通流ビデオ解析システムは若林・小嶋によって開発されたものであり、事故多発地点に適用して TTC 指標や PET 指標の算出を行っている。

### 4. 観測の一例

移動座標系コンフリクト観測装置による観測の一例を示す図 - 2 は車両①の左前方を撮影するカメラの映像で、車両①が車両②を追い越すために車線変更開始直後の画像である。撮影された映像から交通流ビデオ解析システムを用いて実際の車両の位置を算出すると図 - 3 のようになる。図 - 3 の右図と左図は車両①が車両②を追い越す、連続する状況下で撮影された映像から車両の位置関係を示したものである。車両①から見て、車両②は線上に沿って位置が変化している。

### 5. 今後の課題・予定

今回は車両の位置を連続して取得することが確認できた。今後は複数のドライバーによる撮影を行う。ドライバーによって他車との接近具合など、運転特性が異なるものと考えられる。運転特性の違いを確認し、ドライバーの運転特性を学習するコンフリクト指標を検討していく予定である。

#### 参考文献

- 1) Hayward, J.C. (1972). Near-miss determination through use of a scale of danger. Highway Research Record, 24-34.
- 2) Allen, B.L., Shin, B.T. and Cooper, D.J. (1978). Analysis of traffic conflicts and collision. Transportation Research Record, 677, 67-74.
- 3) 飯田恭敬・宇野伸宏・井坪慎二・菅沼真澄：織込み部におけるコンフリクト分析と車線変更のモデル化，土木計画学研究・講演集, No.24, CD-ROM, 2001.
- 4) 若林拓史・高橋吉彦・新見栄治：交通流ビデオ解析システムを用いた交通コンフリクト分析と新しい危険度指標の開発，土木計画学研究・講演集, No.26, CD-ROM, 2002.
- 5) 若林拓史・小島紀之・大石 理：交通流ビデオ解析システムの開発と交通コンフリクト解析への適用，土木計画学研究・論文集, Vol.19, No.4, pp.765-775, 2002.

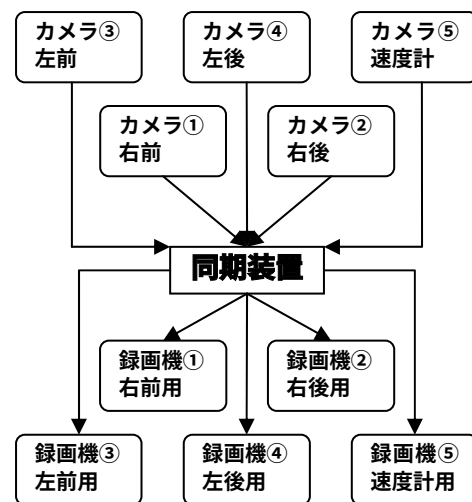


図 - 1 コンフリクト観測装置



図 - 2 車載カメラからの画像

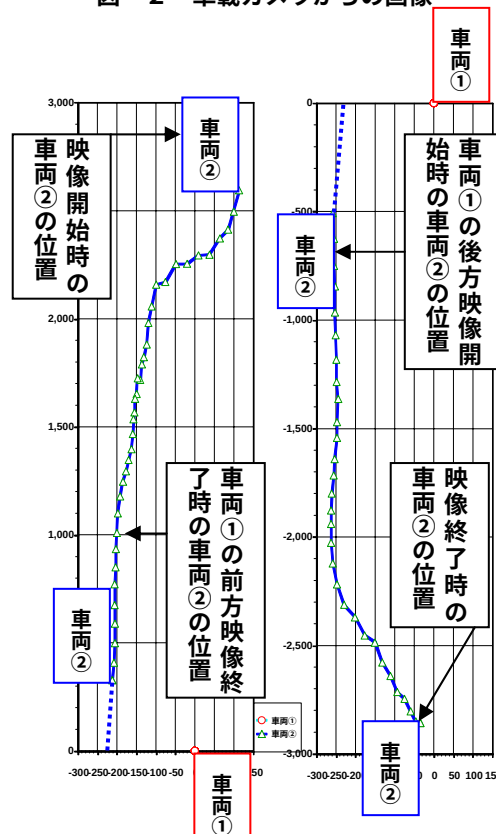


図 - 3 交通流ビデオ解析システムにより算出された車両①から見た車両②の位置  
単位: cm 進行方向: 上 破線部は推定位置  
撮影方向 (左図: 左前方 右図: 左後方)