



ビデオ画像による先行車両位置計測

機電技術課 丹下幸一

Position Measurement of Preceding Vehicles from Video Image Sequence

Kouichi Tange

ドライビングシミュレータ (DS) を使った各種システム評価では、DS 上に実際の道路と同じ走行状況を再現した実験が望まれている。今回は車にビデオカメラを取り付けて走行させ、その時録画した画像から周囲の他車 (特に先行車) の状況を DS 上に再現する方法を検討した。録画した画像から、目視で先行車の位置を連続して計測するのは、非常に効率が悪く十分な精度を得ることも困難である。そこで、高速画像処理装置を用いて、自動的に先行車の位置を計測するシステム (Fig. 1) を構築した。

システムは、画像の相関計算を高速で実行するテンプレートマッチングモジュール¹⁾、ビデオの画像を取り込む画像入出力モジュール、これらを制御し処理結果の後処理を行うマイクロプロセッサモジュール、ビデオ画像再生用のVCR、ディスプレイから構成する。

先行車をDS上に表示するには、絶対位置を連続的に求める必要がある。観測車の絶対位置は既知なので、車間距離の計測ができれば絶対位置が推定できる。毎秒30フレームのビデオ画像からテンプレートマッチングの機能を利用して、一度とらえた先行車位置を自動的に追跡し、車間距離を連続的に推定していく。追跡方法をFig. 2に示す。最初に画像上の追跡対象とする先行車を選択し、その外枠と追跡のためのテンプレートを設定する。テンプレートマッチングボードによってテンプレートと次の

時刻におけるその近傍の画像パターンとの相関演算を行い、テンプレートの移動後の位置を推定する。各テンプレートについ

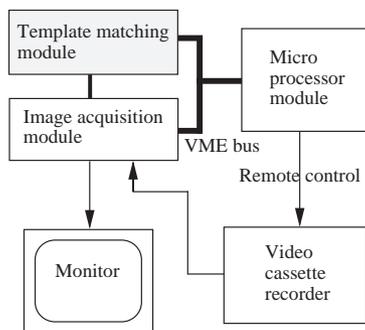


Fig. 1 Block diagram of the system.

てこの処理を行い、得られた新しい位置データを統合して、移動後の先行車の中心位置と大きさ変化を求める。小さなテンプレートを複数個使用することで距離変化による画像の大きさ変化にロバストで、位置と同時に大きさも計測できる特徴がある。車間距離の推定は、カメラの幾何学的配置に基づき先行車の画像上の位置から計算する方法と画像上の大きさおよびその変化から計算する方法を併用した。

高速道路走行時のビデオを使って先行車の計測を行った。全部で1204秒のシーン中519秒間自動で追跡できた。計測した車間距離の精度を、同時に集録した精度の高いレーザ距離計のデータを基準として検定した。誤差の平均は-0.05mで標準偏差は3.48mであった。このデータに基づき、前方車両に関するデータベースを作成してDS上に走行状況を再現した。再現した画像をFig. 3に示す。元の画像と比較した結果、DS上において実際に走行した時と同じ走行状況が得られることを確認できた。

参考文献

- 1) 安藤道則, ほか3名: "テンプレートマッチングボード", 画像ラボ, 7-7(1996), 33

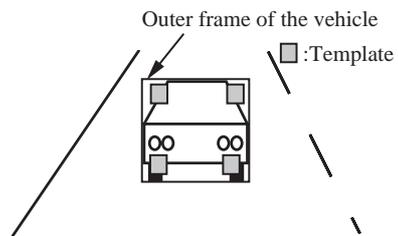


Fig. 2 Tracking method.



Fig. 3 Generated image by driving simulator.