

車載カメラに対する危険認識システムの開発

Detecting dangerous situations around the vehicle using the video processing technology

山口 諒 鈴木 啓介 野崎 祐基 石井 純一 柳下 翔太 山名 徹 金丸 隆志
Ryo Yamaguchi Keisuke Suzuki Yuki Nozaki Junichi Ishii Shota Yagishita Toru Yamana Takashi Kanamaru

工学院大学 機械創造工学科
Department of Innovative Mechanical Engineering, Kogakuin University

1. はじめに

近年のコンセプトカーにはサイドミラーの代わりにカメラを使用しているものが圧倒的に多い。この車載カメラが今後ますます普及することを見越して、カメラによる危険認識を行うシステムの開発を行う。現在の危険認識システムはカメラのみでなくセンサーや複数のカメラなどを使用しているため部品点数が多く高価となる。そこで、より多くの車に危険認識システムを普及させることを念頭に置き、センサーなどを使用せずにカメラ 1 つからなるシステムを考える。

2. 目標

開発にあたり、下記のように目標を定めた。

- ・ コストを下げるため 1 方向に 1 カメラのみとする。
- ・ 運転手が画面を見てなくても危険に気づけるよう音で通知を行う。
- ・ 実際に車に搭載して運用できるように、カメラから通知まで、一貫して組み込みシステムを用いる。
- ・ 停止状態と時速 10km 以下で検知できるようにする。
- ・ 今回は、シンプルにするため暗闇は考えないとする。

3. 処理の流れ

本システムにおける処理の詳細は以下の通りである。

1. ガウシアンフィルタ
- ↓
2. フレーム差分処理
- ↓
3. 輪郭追跡
- ↓
4. ベクトル処理
- ↓
5. 危険エリアの判定
- ↓
6. 警告音を鳴らす

1. 元画像にある小さなノイズによる誤差を除去するためガウシアンフィルタを用いる。これにより、ある程度クリアな画像が得られる。

2, 3. 画像内から動体物を検出するためにフレーム差分処理を用いる。その後、変化領域の輪郭を抽出する処理を行う。そのとき、30 ピクセル以下の小さな物体は誤反応の元となるので検知対象から外すようにした。これにより、アスファルトなどによる誤反応を大幅に軽減できる。

4, 5. 得られた動体物の輪郭より、「最も車体に近い座標」と「その移動量から得られるベクトル」を計算する。車載カメラの動画や、自分たちで実際の車に取り付けて撮影した画像を元に、その座標とベクトルに対して 3 段階の危険度を設定する。

6. 各危険度に応じた警告音を鳴らす。車に近くなるほど音が高くなり音の間隔が短くなるようにした。

4. 使用回路

今回のシステムの実現に用いた回路は下記の通りである。

- ・ 画像処理回路：東芝製 Visconti 評価ボード
- ・ 警告信号発生回路：PIC16F88

5. 結果

実際に自動車に搭載して実験を行った結果、ゴルフボールぐらいの小さな物体には反応せず、子供などには反応するシステムであることがわかった。駐車場などの明るい場所では誤反応が少ないため、今回の目標を達成できたといえる。

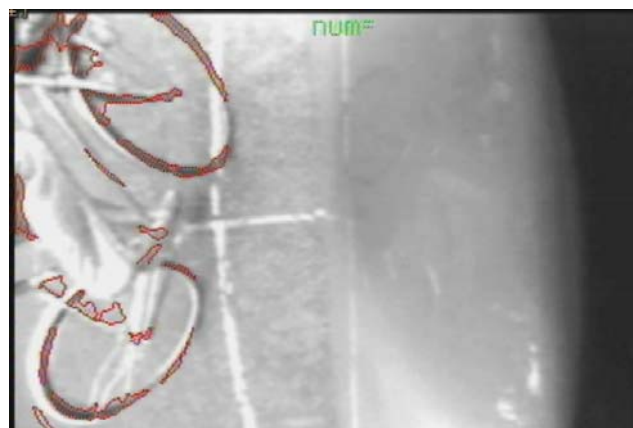


図 1 動く自転車の検出 (右半分が車体である)

なお、今回は車が静止している状態を主に扱ったが、車が低速で動いたときは、その動き分を補正した上で、今回の処理を適用する。

輪郭追跡処理で出た結果を用いて物体の特徴を求め物体が何であるかを認識させることや、周囲の明るさに対応して処理の正規化を行うことなどが今後の課題である。

(電子情報通信学会 2011 年総合大会 情報・システム講演論文集 2 (2011) D-11-81)