

# ゆずりあい運転を目的とした後続車情報の取得のための画像処理の基礎的研究

秋田大学 学生会員 後藤 宏次  
秋田大学 正会員 浜岡 秀勝

## 1. 背景と目的

片側一車線道路のように追い越し区間のない道路においては、一台の車の速度が遅いと後続車が詰まって渋滞を引き起こすおそれがある。

そのような状況を避けるために、後続車が詰まってきたら『もしもしピット』などの道路沿いの退避スペースを利用することも可能である。

しかし、ドライバー自身後続車が何台連なっているかなどを運転中に瞬時に判断することは難しい。そこで、後続車情報を知る方法の一つとして、車両後部にカメラを設置し、後続車が何台か連なったら音声でドライバーへ知らせるシステムの構築が有効であると考えられる。

本研究ではそのシステムの画像処理の基礎的な研究を行うことを目的とする。

## 2. 調査内容

画像処理を行う際、基礎画像が必要となることから、表-1に示す場所で撮影調査を行った。

表-1 撮影した画像と撮影場所

|             |     | 交通量小 | 交通量大 | 撮影場所   | 撮影時刻  |
|-------------|-----|------|------|--------|-------|
| 定位置<br>(沿道) | 静止画 | ○    | ○    | 秋田大学前  | 8:00  |
|             | 連写  | ○    | ○    | 秋田大学前  | 8:00  |
|             | 動画  | ○    | ○    | 秋田大学前  | 8:00  |
| 車の後部        | 静止画 | ○    | △    | 秋田大学前  | 11:00 |
|             | 連写  | ○    | △    | 大学前、7号 | 11:00 |
|             | 動画  | ○    | △    | 国道7号線  | 13:00 |

車両の後部の窓から後続車を撮影した映像である。後続車が多い場合と少ない場合にわけ撮影を行った。

撮影地点については、身近な秋田大学周辺と片側一車線道路である国道7号線を選んだ。

車両後部から撮影した画像では、交通量が少ない時は車両をとらえることができたが、交通量が多い時は明確な車両の撮影が困難であった。

## 3. 画像処理、画像の2値化について

画像処理を行うにあたり、カラー画像を直接扱うのは容量も大きく画像の要素も複雑な構成となっているため、画像をモノクロ化した後、2値化を行った画像を元に処理を進めていく。(図-1)。



図-1 実際の画像(左)と単に2値化した画像(右)

しかし、画像の2値化を行う際に、単に2値化のプログラムを与えるだけでは求める2値化画像を得られない。

そこで、撮影したカラー画像をモノクロ化した画像を用い、画像内の1個1個のピクセルについて考える。1個のピクセルと周辺のそのピクセルの色の差を考慮し、境界を与える処理を行う(図-2)。



図-2 モノクロ画像に異なる境界を与えた2値化画像の違い

2値化の処理の状態で移動物体を特定するという目的にこの画像はそぐわないが、ここで行った処理の際に境界を与えることはこれからの処理において重要なポイントとなる。

## 4. 画像処理からの流れについて

画像を2値化する際に、単に2値化するのではなく、周辺の連結性のピクセルの情報を考慮することで、2値化した画像の結果に違いが出てくる。そこで、1つのピクセルの周辺に黒、または白のピクセルがいくつあるかという条件を4連結性、8連結性を基準にし、2値化をする必要がある(図-3)。

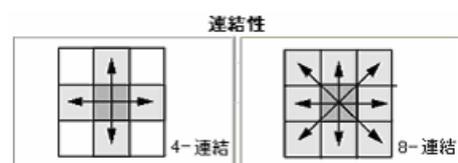


図-3 連結性の違いについて

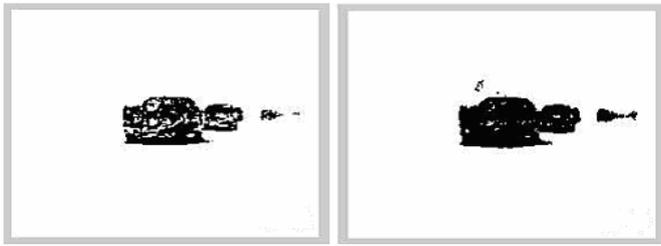


図-4 連結性と境界の値の違いによって得られる画像

2 値化の処理の段階で連結性を基準とした適正な境界の値を与えることで画像が変化する(図-4)。次の移動物体の特定や枠どりについての基礎的な部分となる。

### 5. 移動物体の抽出方法について

複数の画像を用いて移動している物体のみの抽出した画像を得ることを目的とする。

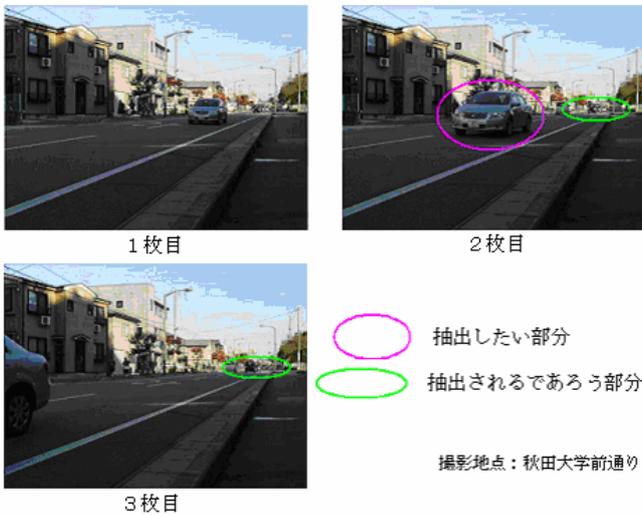


図-5 実際の画像と抽出する部分

#### 連写した2枚の画像(図-5の1枚目と2枚目)の比較

背景の処理は行えたが同じ車が2台分映ってしまうため正しい数を抽出できなかった。(図-6の結果)

#### 車のある画像と背景の画像(図-5の2枚目の画像と背景の画像)の比較

移動物体の抽出は行えたが、撮影のタイミングに時間差が生じてしまい光や影の部分がずれてしまい背景が処理できなくなりました。(図-6の結果)

#### 連写した3枚の画像(図-5の3枚目の画像)の比較。

比較したもののどうしをさらに比較し背景の処理と物体の抽出を同時に行った。

連写した3枚という直前直後に撮影した画像を比較することにより、背景との比較で残ってしまった光の部分のノイズの処理もきれいに行うことができ、連写で比較したが同じ車も映っていないので最終的に残ったのは移動している物体だけが抽出された。(図6-の結果)

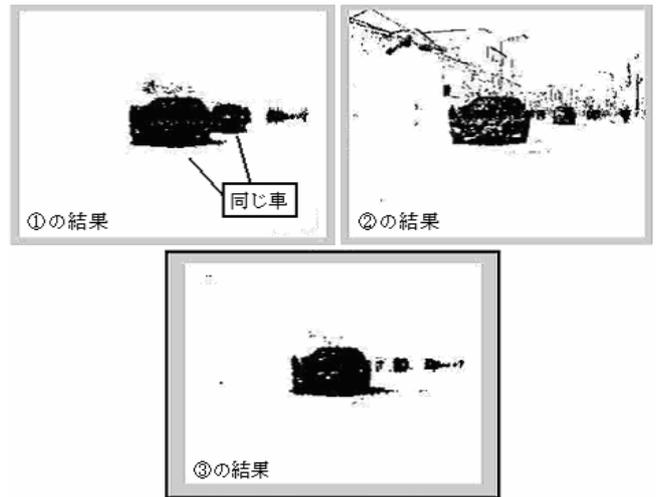


図-6 複数の画像による移動物体の抽出の結果

### 6. 物体の枠どりについて

次に抽出された画像からプログラムによって移動している物体をとらえる。

2 値化画像であるため、白と黒の境目の部分から灰色(白と黒の中間の値)の長方形の枠を作り、ピクセルの境界がいくつ連っているかという状態を条件に与えて移動物体を特定していく。

### 7. 本研究のまとめと課題

目的とするシステムの構築ができれば、後続車の台数を認識でき、率先したゆずりあい運転を推進する手段になると考えられる。

移動物体の抽出においては複数の2 値化した画像を用いるプログラムにより、瞬時に移動物体のみの抽出を行うことができた。

画像の処理の際、画像内の1個1個のピクセルの情報や連結性について考慮することが重要である。適正した境界などの条件をプログラムによって与えてやることで、より適した処理の結果が得られてくる。

画像処理で行ったことはすべて沿道から撮影した静止画を元に画像処理を行っている、目的としている解析は車両後方からの画像を撮影するため、カメラの設置の位置の検討や、動画を用いた画像の解析が課題である。また、目的とする動画の処理では背景の座標も時間につれ変化してしまうため、より複雑なものになってしまうことが予想される。

#### 【参考文献】

- 1) 上坂吉則: MATLAB プログラミング入門, 牧野書店.
- 2) 村松正吾: MATLABによる画像&映像 信号処理, CQ出版.]