

コンピュータによる車線状況の自動評価

情報科学科 駒形 祥多

指導教員：何 立風

1 はじめに

近年、車線逸脱防止支援システムが普及し始めている。このシステムには大きく2つの問題点がある。1つ目は自動車の走行速度や天候等、走行状況によるものである。2つ目は道路区画線(車道中央線や車道外側線)の整備状況など、道路環境によるものである。本研究では、2つ目の問題点として挙げた道路環境に焦点を当てる。車線逸脱防止支援システムは道路上の車線を認識し、逸脱しそうな場合場合に警告を行う。つまり、道路上の車線が整備されていない場合、これらのシステムは正常に作動しない可能性がある。車線は自動車などが通過することで、摩耗など劣化が生じる。これらの劣化が生じることで視認性が低下し、車線の認識が困難となる。そこで、本研究では、道路上の車線の劣化状況を自動で評価する方法を提案する。

2 提案手法

提案手法の流れを以下に示す。

1. 入力画像の2値化

車線領域の抽出を容易にするため、判別分析法により2値化を行う。

2. 膨張・収縮処理

2値化を行うだけでは大量にノイズが発生するため、収縮処理によりノイズを減らす。そして、膨張処理により車線領域を強調する。本研究では、収縮処理を1回、膨張処理を4回行うこととする。

3. 車線領域抽出

Hough 変換により、車線領域の抽出を行う。Hough 変換を行うだけでは、車線周りに複数本の線が出力される。そのため、それらの平均値を取り、車線の両端の2本のみに限定し、車線領域を抽出する。そして、抽出した車線領域の正規化を行う。

4. ファジィ推論

「白画素の塊の数」、「最も大きい白画素の塊と車線領域内の全画素との割合」、「エッジの長さ」、「画像内の白画素と黒画素の割合」この4つを前件部、「車線の劣化具合」を後件部とし、メンバーシップ関数を作成する。その後、作成したメンバーシップ関数を基に、ファジィ推論[1][2]により劣化状況の評価を行う。

3 評価実験

本研究では人間の曖昧線を考慮した推論であるファジィ推論を用い、道路上の車線の劣化状況を自動で評価するプログラムを作成した。実際にどの程度人間の感覚に近いかわからないため、本研究の手法で評価したものと、人間が評価したものを比較し、どの程度人間の感覚に近い結果が得られているかをアンケートにより調査する。

筆者が撮影した様々な車線の画像10枚を20名の被験者に提示し、劣化度を4段階で評価した。ファジィ推論により決定した、4段階の劣化度の画像を図1に示す。1に近いほど劣化度が低く、4に近いほど劣化度が高い。そして、ファジィ推論により決定した劣化度と、アンケートにより

決定した劣化度をまとめたものを表1に示す。



図1 各劣化度の画像

表1 劣化度と正誤判定

番号	アンケート	ファジィ推論	正誤
1	2	2	正
2	3	2	誤
3	4	4	正
4	1	1	正
5	1	1	正
6	4	4	正
7	2	3	誤
8	2	3	誤
9	4	4	正
10	2	3	誤

4 まとめ

本研究では車線の劣化状況を自動で評価することを目的とし、4つの指標を基にファジィ推論を行い、車線の劣化状況の自動評価を行うプログラムを作成した。評価実験により、劣化度が明確なもの(劣化度1、劣化度4)に関しては人間の感覚に近いが、劣化度が明確でないもの(劣化度2、劣化度3)に関しては人間の感覚とは異なっていることがわかった。しかし、人間の感覚と本研究で作成したファジィ推論には差異が存在するが、人間の感覚と比較した結果、大きな差ではないことが観察できた。

ファジィ推論のメンバーシップ関数を作成する際に、本研究では数十枚のサンプル画像を基にしたが、サンプル画像を数百枚程度に増やし、それを基にメンバーシップ関数を作成することで、より人間の感覚に近いプログラムを作成することができると考えられる。同様に、ファジィ推論の指標を増やすことでも人間の感覚に近くなることが考えられる。

今後の課題として、現段階では車線の静止画しか処理することができないため、動画画像の場合も同様の処理を行うことが考えられる。それにより、数年後には実現している可能性がある、自動運転の時代に向けた環境整備をすることができると考える。

参考文献

- [1]田中一男, “応用をめざす人のためのファジィ理論入門”, ラッセル社, 1991.
 [2]金久保正明, “ファジィ理論”, 静岡理科大学, http://www.sist.ac.jp/~kanakubo/research/reasoning_kr/fuzzy.html. [アクセス日: 2016 1].