

## R 5 赤色円形標識の実時間抽出について

星 和人<sup>†</sup> 玉木 徹<sup>†</sup> 山本 正信<sup>†</sup><sup>†</sup>新潟大学大学院自然科学研究科<sup>†</sup>新潟大学工学部

## 1 はじめに

現在、交通に関する問題が増加、多様化している。これに対し、日本ではITS(Intelligent Transport Systems):「高度道路交通システム」と呼ばれるの事故、渋滞などといった道路交通問題の解決を目的とするシステムの研究、開発が進められている [1]。その一環としてAHS(Advanced cruise-assist Highway System)があり、このシステムはドライバに道路情報を提供し、運転の核である「認知」「判断」「操作」についてサポートし、走行時の安全性の向上を目的としている。また、これらに関連した論文も多数発表されている [2]。

この「認知」「判断」をサポートする為に、車両前方の道路情報をリアルタイムで運転者に提示することができると考えられる。そこで本研究では、実時間での交通標識を目的として、まず赤色円形の標識の実時間抽出手法を提案する。

## 2 標識候補領域の抽出

本研究での抽出の流れとして、まず赤色領域を抽出し、次にノイズ処理を行った後、ラベリングを行い、領域情報を用いて判定をする。

## 2.1 赤色領域の抽出

まず、入力されたカラー画像を次式によりXYZに変換する。

$$X = 2.7690 * R + 1.7517 * G + 1.1301 * B$$

$$Y = 1.0000 * R + 4.5907 * G + 0.0601 * B$$

$$Z = 0.0000 * R + 0.0565 * G + 5.5928 * B$$

次に色相と色彩のみで表現するために、次の式でxy色度図(図1)上で表現する。[3]

$$x = X / (X + Y + Z)$$

$$y = Y / (X + Y + Z)$$

この色度図上で、画素が以下の赤色かどうか判定する不等式を満たすかどうかによって、入力画像を二値化し、赤色判定画像とする。

$$y \leq x - 0.02$$

$$y \geq -1.9994x + 0.9997$$

入力画像と赤色判定画像の例を図2,3に示す。

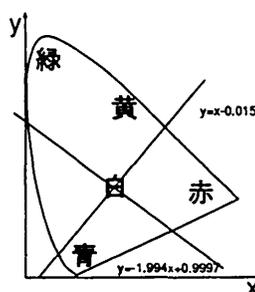


図1: xy色度図



図2: 入力画像例

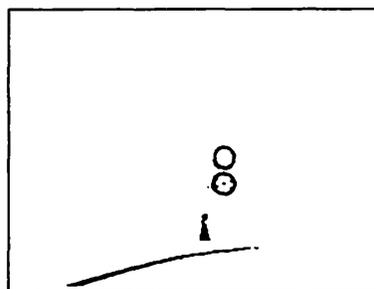


図3: 赤色判定画像

## 2.2 ラベリング

次に赤色判定画像をラベリングする。ここでは処理を軽くするために、ラベリングを行う前に細かいノイズを除去する。注目画素の周囲  $7 \times 7$  の領域に存在する画像数が閾値以下であれば、その画素をノイズであるとみなし、除去する。

ノイズ処理後、ラベリング処理を行う。ここでは8近傍で連結した領域を同一ラベルとする。そして、各ラベルの面積と縦横方向の最大最小値を求め、外接長方形で囲む。例を図4に示す。

## 2.3 円判定

外接長方形で囲まれた各標識候補領域に対して、以下の5つの条件により円形かどうかを判定し、円形でない領域を標識の候補から除外する。

- 外接長方形の面積による除去  
外接長方形の面積が標識のとりうる値よりも大きすぎる(又は小さすぎる)場合、候補から外す。
- 内接楕円との面積の比較による除去  
領域候補の面積が外接長方形の内接楕円の面積に近い(もしくは大きい)場合、候補から外す。
- 縦(横)の長さによる除去  
外接長方形の縦、又は横の長さが標識のとりうる値よりも大きすぎる(又は小さすぎる)場合、候補から外す。
- 縦と横の比による除去  
外接長方形の縦と横の比率がよりも大きすぎる(又は小さすぎる)場合、候補から外す。
- 円周上の画素数による除去  
80%に縮小した外接長方形の内接楕円の円周上に画素が一定以上ない場合、候補から外す。

円判定後に残った候補の画像を図5に示す。

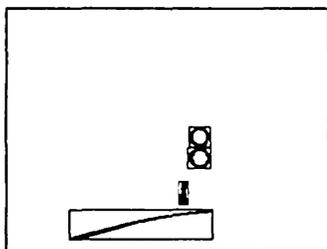


図4: 標識候補の初期状態

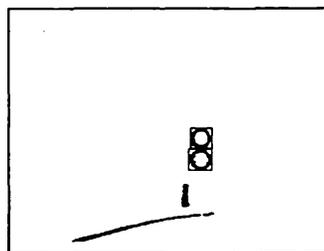


図5: 判定後の画像

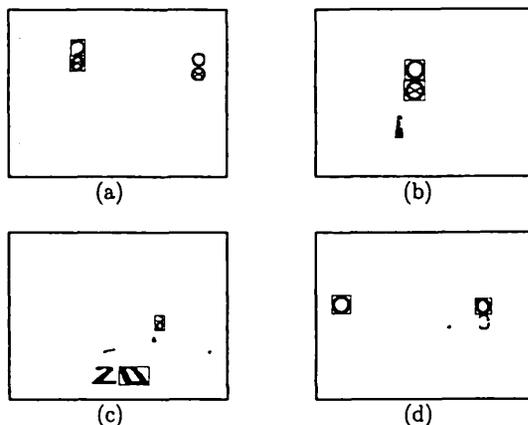


図6: 抽出例

## 3 実験

実験に用いた画像はサイズ  $320 \times 240$  で助手席側に固定したカメラで撮影を行った。抽出例を図6に示す。処理速度は約29フレーム/秒であった。うまく抽出されない原因として「円抽出のミス」「隠れ」「画像上での標識の結合」などがあった。

## 4 おわりに

本稿では赤色円形標識についての実時間抽出法を提案した。本手法では前に述べたような条件の時、うまく働かないので、改良する必要があると思われる。また、他の色(青、黄)や他の型の標識(三角形、菱形)も抽出できるように判定方法を改良する必要がある。また、厳しい撮影条件(逆光や夜)であっても抽出を行うことができる手法を検討している。

## 参考文献

- [1] 国土交通省道路局 ITS ホームページ, <http://www.mlit.go.jp/road/ITS/j.html/>.
- [2] 松浦大祐, 山内 仁, 高橋浩光, “特定色判別と領域限定を用いた円形道路標識の抽出”, 電気情報通信学会論文誌, pp.1075-1083, June 2002.
- [3] 画像処理標準テキストブック, 画像情報教育振興協会, 1997.