

見守りシステムのための色情報を用いた転倒方向判別

1. はじめに

現在、独居高齢者が増えてきており、見守りシステムの需要が高まっている。本研究室では天井カメラと移動ロボットを連携させ、人物の状態確認を行う見守りシステムの開発が進められている。常盤[1]は天井に設置した Kinect を用いて人物の転倒を検知し、ロボットの移動目標を計算する方法を提案しているが、Kinect で転倒した人物の姿勢を正しく認識することは難しい。そこで、本研究では人物の服の色情報を用いて上半身と下半身の領域を認識し、転倒した人物の向きを判別する方法を提案する。

2. 色情報を用いた転倒方向判別

2.1 色ヒストグラムの作成

まず、人物が室内に入ってきた時、その色情報を登録する。RGB 表色系では照明などの影響を受けやすいため、HSV 表色系を用いる。背景差分によって人物領域を抽出し、Kinect で推定した腰の位置をもとに、立っている人物の全身、上半身のみ、下半身のみの色ヒストグラムを作成する。2 次元色ヒストグラムの例を図 1 に示す。横軸が H (色相)、縦軸が S (彩度) であり、明るさで分布を表している。

2.2 転倒方向の判別

人物の転倒が検知された時、まず全身の色ヒストグラムを用いて同じ人物かどうかを確認してから、転倒方向の判別を行う。この時、Kinect SDK では転倒した人物の姿勢を正しく認識することができないため、本研究では色情報を用いた判別方法を提案する。

転倒した人物の領域を 2 つに分割し、それぞれどちらが上半身・下半身であるかを認識する。方向の候補として、図 2 のように画像上で上下と左右に分割した 2 パターンと斜めに人物領域を分割した 2 パターンを合わせた 4 パターンを考える。それぞれを上半身/下半身とみなした 2 通りの組合せを考え、比較を行う。なお、転倒した人物の大まかな向きが判別できれば良いので、上下、左右と斜め 45 度を追加した 4 パターン程度の方向認識で十分だと考えている。

分割した 2 つの領域をそれぞれ上半身・下半身のヒストグラムと比較してその距離（完全一致の場合には 0）の和を計算し、最適な組合せを求める。



図 1 H 色相-S 彩度 2 次元色ヒストグラム



上下に分割

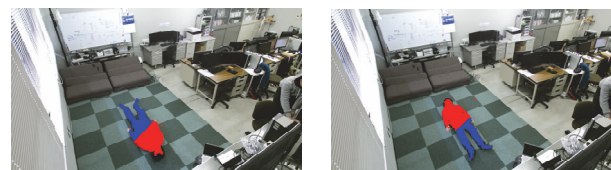


左右に分割

図 2 人物領域の分割パターンの例

3. 性能評価実験

本実験では、被験者が部屋に対して 4 方向に倒れた場合について、それぞれの転倒方向判別を行った。4 パターン×2 通りのヒストグラム比較によって得られた数値の中で一番数値の低い値を採用し、採用した数値の画像をもとに上半身、下半身をカラー画像に表示する。実験の結果、図 3 のように上半身と下半身が正確に判別できていることが確認できた。



下向き

上向き



左向き

右向き

図 3 実験結果

4. おわりに

本研究では、色情報を用いて転倒方向の判別を行う方法を提案した。上半身と下半身の色ヒストグラムを用い、大まかな方向を認識することができた。今後の課題として、提案手法では上下の服の色が同じ場合には判別ができないため、頭部などを認識する方法を組み合わせる必要がある。

[参考文献]

- [1] 常盤晃世：天井カメラを用いた転倒検知による見守りロボット制御，福岡工業大学情報工学部情報工学科卒業論文，2018