

360度カメラによるマスク有無画像からの人数検出

中川 駿¹

1 福山大学工学部情報工学科

中道 上^{1, 2}

2 アンカーデザイン株式会社

1. はじめに

本研究では、コロナウイルスの状況下において大道芸などの集客の場を想定した観客の人数を検出する。上下左右をカメラ一台で撮影することが可能な360度カメラ RICOH THETA V を使用し、配置位置は観客の顔が確認可能な位置でパフォーマンスの邪魔にならない位置を考慮する。

マスク有無の観客を撮影した実験画像から人数を検出するため、顔検出するための Dlib とヒト検出するための Openpose を用いてマスク有無の検出人数を分析する。

2. 検出対象画像の記録実験

検出対象画像の記録実験では360度カメラ RICOH THETA V を用いて2.0m, 3.0m, 5.0m, 7.5m, 10.0mの距離でマスク有無のパターンでそれぞれ5枚ずつ計50枚の顔検出対象画像を以下の手順で撮影した。

- 手順1 360度カメラを地面から約160cmの観客の目線の高さにスタンドで固定する(図1)。
- 手順2 360度カメラのレンズ正面を0度として60度ごとに参加者6名が360度カメラを見る形で立つ(図2)。
- 手順3 360度カメラと参加者との距離を2.0m, 3.5m, 5.0m, 7.5m, 10.0mと延ばしていき撮影する。
- 手順4 各距離5枚ずつマスク有無で交互に計50枚撮影する(図3)。



図1 RICOH THETA V

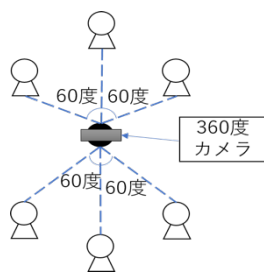


図2 実験の立ち位置



図3 撮影した画像(2.0m マスク無しの場合)

3. 360度カメラ画像からの人数検出

Dlib^[1]はC++言語で書かれた汎用目的のクロスプラットフォームソフトウェアライブラリであり、今回は顔検出の機能を用いる。Openpose^[2]は、人体、顔、手、足の「キーポイント」を検出するヒト検出ソフトウェアであり、動画や画像など幅広いヒト検出が可能である。

マスク有り無しの場合それぞれの分析結果と認識率を表1に示す。各距離5枚ずつ分析をし、それぞれの認識率を計算し、その平均を示す。検出人数をDlibで分析した場合、2.0mの時、マスク無しでは認識率100%であるが、マスク有りでは認識率が43.3%に下がった。また3.0mの時、マスク無しでは認識率20%であるが、マスク有りでは認識率が0.0%に下がった。Dlibではマスク無しの時と比べマスク有りだと、認識率が下がる結果となった。

Openposeで分析した場合、マスク無し時の認識率は2.0から5.0mまでは100%検出され、マスク有りの時も同じく100%検出された。7.5mではマスク無し、有りともに66.6%の認識率という結果となった。Openposeではマスク無し時とマスク有りの時で認識率が変わらない結果となった。

表1 マスク有無のDlibとOpenposeの認識率比較表

カメラからの距離	Dlibによる認識率		Openposeによる認識率	
	マスク無し	マスク有り	マスク無し	マスク有り
2.0m	100%	43.3%	100%	100%
3.0m	20%	0.0%	100%	100%
5.0m	0.0%	0.0%	100%	100%
7.5m	0.0%	0.0%	66.6%	66.6%
10.0m	0.0%	0.0%	0.0%	0.33%

4. まとめと今後の課題

今回の分析によりDlibには写真の画質の問題も考えられるが、顔検出のみでの人数把握は難しいことがわかった。大道芸のような出入りが決まっていない場所での集客人数を知るにはOpenposeによるヒト検出の方が高い認識率で検出できることがわかった。今回の実験はコロナウイルスの状況下での大道芸を想定した集客人数の検出のため、人と人が重なっている状態での検出ではDlibとOpenposeの認識率に変化があると考えられる。

参考文献

[1] <https://www.kkaneko.jp/dblab/dlib/index.html>

[2] <https://www.kkaneko.jp/dblab/pose/tryopenpose.html>