

顔認識を利用した
リアルタイム合成映像生成システム

釧路工業高等専門学校 情報工学科 旭佑斗
指導教員 柳川和徳

目 次

1	はじめに	2
2	リアルタイム合成映像生成システム	2
3	合成映像生成手順	3
3.1	映像の取得	3
3.2	人間の顔の認識	3
3.3	人間の抽出	3
3.4	頭部の抽出	4
3.5	頭部の拡大合成	5
4	研究成果	6
5	今後の課題	7
5.1	頭部の拡大合成	7
5.2	境界面の検出の安定化	7
5.3	体の一部が残っている箇所の除去	8
5.4	プログラムの最適化	8
6	まとめ	9

1 はじめに

近年, 顔認識を利用した技術や製品がよく見かけられる. 例えば, 非接触の検温システムや, tiktok の顔ズームアップエフェクト, スマホ等のロック解除などが挙げられる. しかしテレビ番組などのエンタメ分野におけるリアルタイムでの顔認識の利用は少なく, 撮影後に編集することが多い. 編集には人手が必要になるため時間と労力がかかってしまう.

2 リアルタイム合成映像生成システム

本研究では顔認識を用いて図 1 のように人間の頭部を拡大するような合成映像をリアルタイムで生成するシステムを開発する. これにより編集の労力の軽減が期待できる. 昨年度の研究 [1] では, 人物の抽出 (背景の除去) まで実現されている. 本年度は頭部の抽出・拡大・合成まで完成させることが目標である. また本研究において画像処理を行う際は基本的に OpenCV[2] を使用する.



(a) アリス・イン・ワンダーランド [3]



(b) ゆうパック CM[4]

図 1: 頭部拡大映像の例

3 合成映像生成手順

合成映像の生成方法については以下の手順で行う。

3.1 映像の取得

Kinect[5] を用いカラー画像およびデプス画像を取得する。

3.2 人間の顔の認識

OpenCV の物体検出 [6] 機能を使用し、カラー画像から顔の位置を検出する。検出した様子を図 2 に示す。検出されたかどうかの確認のため検出された際に赤い線で囲われるようにしている。

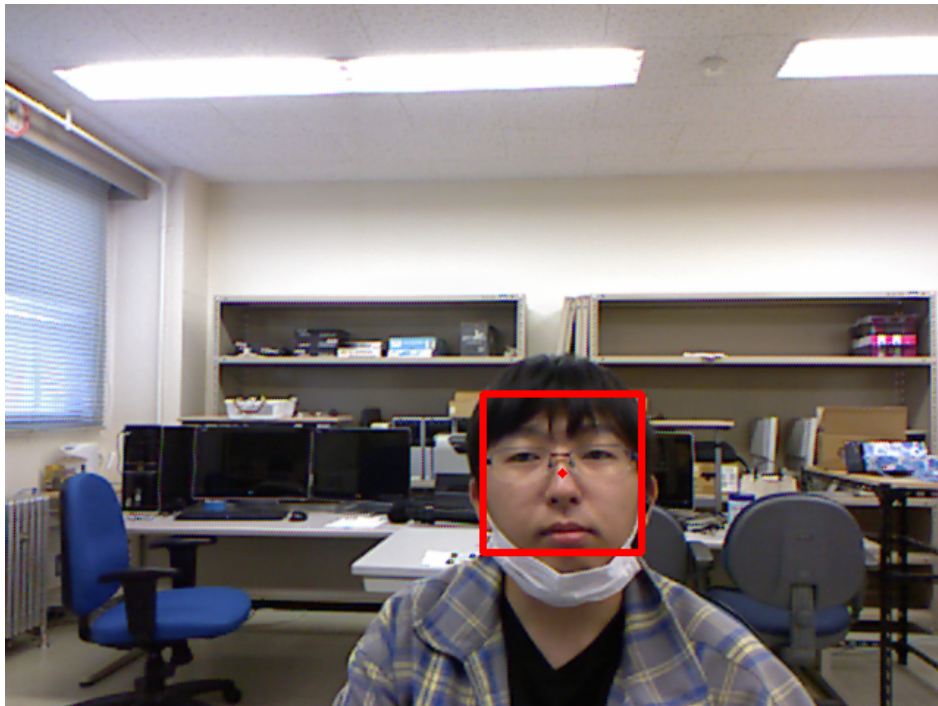


図 2: 顔検出

3.3 人間の抽出

囲われた際の線の座標を参照し顔の中心部の座標を求める。前小節の図 2 に記されている赤点は計測した顔の中心部の位置である。中心部のデプス画像を参照し深度地を求め、この深度値から頭部の奥行き 250[mm] 以上の遠い部分を背景として除去する。ここでの 250[mm] は綺麗に背景が透過されるように調整したもので

ある。図3は人間の抽出の様子である。これにより頭部の輪郭の上半分の抽出ができたためここから下半分の抽出を行う。

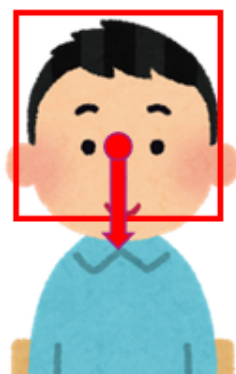


図 3: 人間の抽出

3.4 頭部の抽出

図4のように顔の中心から真下に向け走査しながら深度値を計測し比較していく、大きく深度が変わった位置を顎の先端(頭部の下端)とし、それより下は頭以外として除去する。

検出がうまく行かず、顎想定位置が画面より下に行ってしまった場合にシステムが落ちてしまう不具合があったため、その際には画面下で終わるようにした。



(a) 正面図



(b) 横図

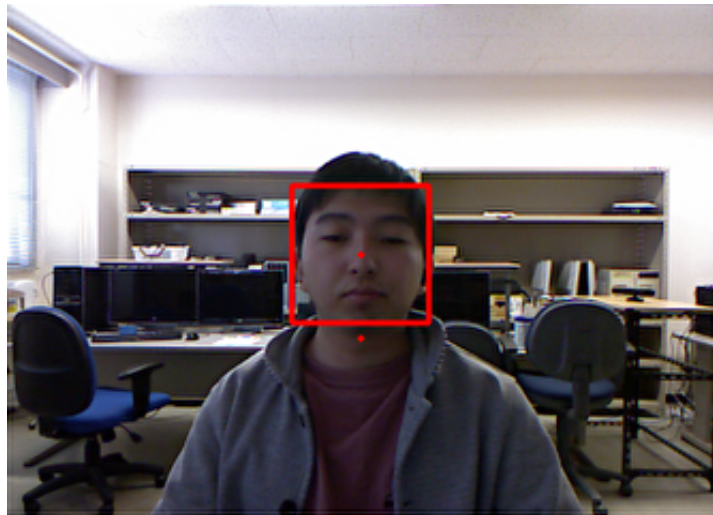
図 4: 顎検出構造

3.5 頭部の拡大合成

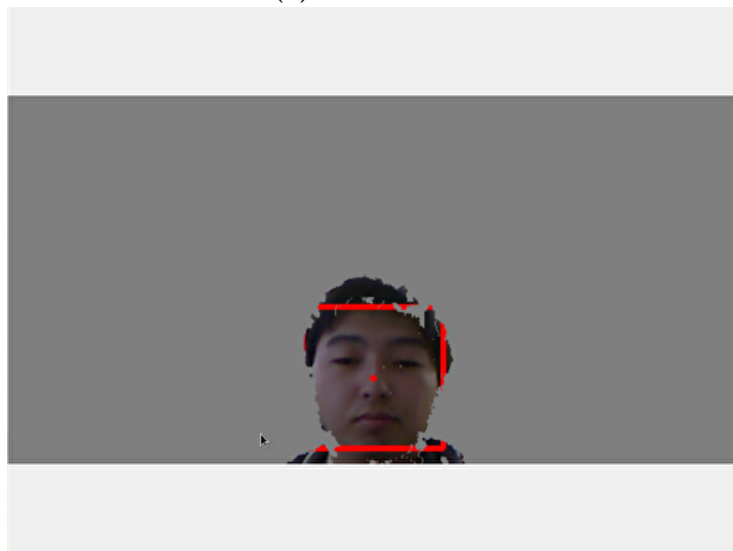
顎の座標を中心として頭部を拡大し，元のカラー画像に合成する．合成方法は warpAffine 関数を用いる予定である．

4 研究成果

現状のシステムの動作例を図5に示す。同図(a)は顎位置取得の結果であり、検出された顔を赤線、顔の中心と顎の位置に赤点を配置している。また同図(b)は頭部の抽出の結果である。頭部の上方は背景として塗りつぶし、下方は顎位置以下で切り取った。現状のシステムの場合、顎位置の取得でうまく行かない場合がありその際に本来の顎位置以下に切り取られないケースも存在している。



(a) 顔と顎の検出



(b) 頭部の抽出

図 5: 動作例

5 今後の課題

現状残っている課題として目標である頭部の拡大処理, 境界面の検出の安定化, 体の一部が残っている箇所の除去, プログラムの最適化などが大きいと考えている, 以下に課題の対策などを記載していく.

5.1 頭部の拡大合成

顎を中心とし頭部を拡大, その後カラー画像に合成する.

拡大した画像と元のカラー画像の顎位置の座標を合わせるように合成を行えば完成できると思われる. 図6は画像を編集し作成した目標達成時の完成予定図である. また最終的には赤い線は削除する.



図 6: 完成予定図

5.2 境界面の検出の安定化

kinect の仕様上深度が安定して計測できない部分が出てしまう. 特に顎位置検出の際に深度が安定していないと大きく位置がずれてしまい, 図7のように最大で胸元付近に誤検知してしまうことがあった. 対策として検出中に計測ができなかった場合, ひとつ上の座標の深度から値の予想を行い, その値を代入することである程度は改善すると思われる.

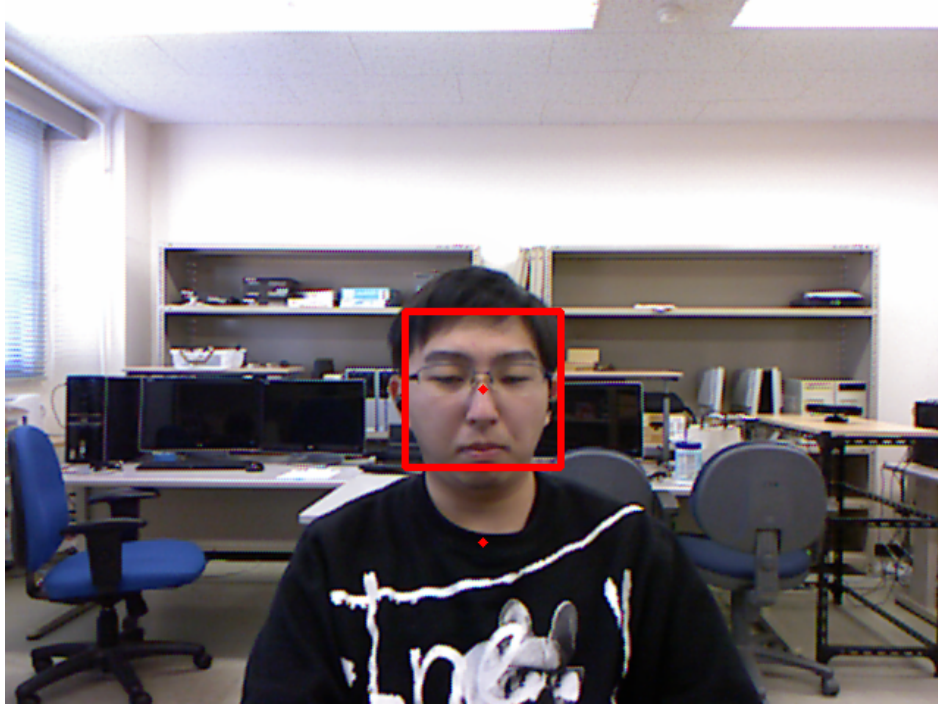


図 7: 顎位置検出失敗例

5.3 体の一部が残っている箇所の除去

体の一部が残っている箇所というのは図8の紫色で囲った位置のようなもの、この箇所を除去する場合は顔の輪郭をさらに細かく検出する必要がある。現状思いついている方法としては顎検出と同様に様々な角度から深度を測定していき、頭部の輪郭を確定させるという方法である。そうすることでさらに正確に頭部の抽出ができると考えられる。

5.4 プログラムの最適化

現状のプログラムだとかなり重く、高頻度で落ちてしまうため、省略すべきところや統合できるものは統合するなど、最適化し動作の軽量化を図らなければ今後処理を増やす際に動作の安定がうまく行かない可能性が高いため、最初に取り組む課題だと考えている。

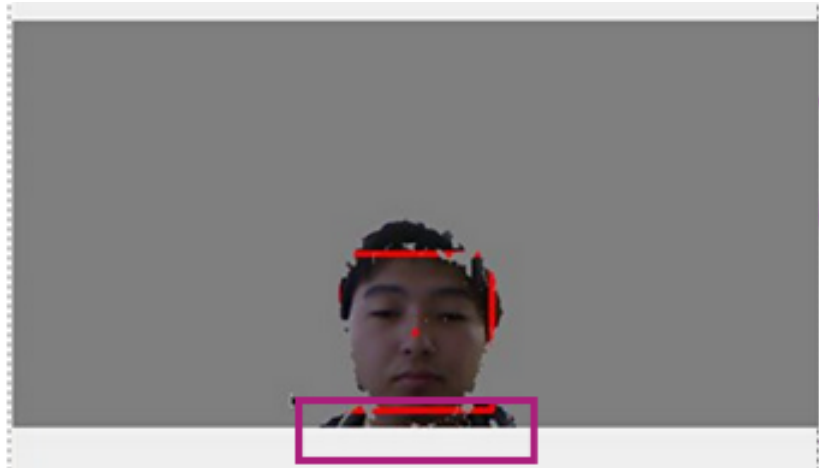


図 8: 顔検出の余分箇所

6 まとめ

OpenCV や深度画像を利用しリアルタイムでの頭部の抽出まで行ったが目標である拡大合成まで至らなかった。また境界面の検出が不安定な点など課題も多く残っており、完璧とは言えないものとなってしまった。そのため今後はその対策も検討する必要がある。

参考文献

- [1] 本間 春輝, “顔認識を利用したリアルタイム視覚効果生成システム”, 令和3年度釧路高専卒業論文
- [2] “OpenCV”, <https://opencv.org/>, 参照 Jan.2022.
- [3] ディズニー, “作品情報 | アリス・イン・ワンダーランド -映画- ディズニー”, <https://www.disney.co.jp/movie/alice-time/about.html>, 参照 Feb.2022.
- [4] Youtube, “福原 遥、平泉 成、小澤 征 悦 出 演！ ゆ う パ ッ ク の 新 CM”, <https://www.youtube.com/watch?v=L5pcTc8lCs0>, 参照 Feb.2022.
- [5] Wikipedia, “Kinect”, <https://ja.wikipedia.org/wiki/Kinect>, 参照 Oct.2022.
- [6] Wikipedia, “物体検出”, <https://ja.wikipedia.org/wiki/物体検出>, 参照 Oct.2022.