

# 3D センサを用いた個人識別のための基礎研究

情報メディア学科

T080388 岩井 大輔

指導教員 三好 力 教授

## 1.はじめに

近年、情報技術が応用され、家電にネットワーク機能を取り入れた、ホームネットワークシステムと呼ばれる技術が開発・研究されている。これは、テレビやエアコン等の住宅内の家電やセンサをホームサーバと呼ばれる家電を統括するシステムに接続することで、宅内外からの家電制御や省エネ等のサービスを実現するシステムである。しかし、現状では利用者ごとに違ったサービスを提供したい、危険な家電を特定の人に操作させない等、家電の操作を制限する場合の対応策がない。この問題を改善するためには個人識別が有効であるが、人物を特定するためには、指紋や網膜認証等といった高価なシステムを用いる必要があり、家庭に設置するのは困難である。そこで本研究では、安価な 3D センサが搭載されているが人物識別は不可能である Kinect を用いた個人識別システムを実現する。

## 2.提案手法

### 2.1 特徴量の決定

個人識別を行うために Kinect からのどの情報が有効かを調べ、個人識別に用いる特徴量を決定する必要がある。特徴量の決定には Kinect に搭載されている近赤外線距離画像センサの情報を用いて人物認識がなされ、骨格情報が描かれる際にできる 15 箇所のジョイントと呼ばれる点を利用する。ジョイントの各点は Kinect の中心から縦、横、奥行きを所持しているため、ジョイント間の距離が算出可能である。本研究は、13 箇所の算出結果を個人データとしてデータベースへ記憶し、特徴量になる有効な値を決定する。

### 2.2 個人識別システム

個人識別システムは、決定した人物の特徴量と名前をデータベースへ登録する登録モードと、登録した人物と検出された人物を照合する照合モードがある。距離画像センサから得られるジョイントの位置は同じ人物であっても人物認識される度が変わる場合があるため、特徴量に誤差を設定する必要がある。誤差の範囲を調べるために識別率が高い位置を調べ、誤差はどの程度設けるべきかを検証する。個人識別システムの UI を図 1 に示す。

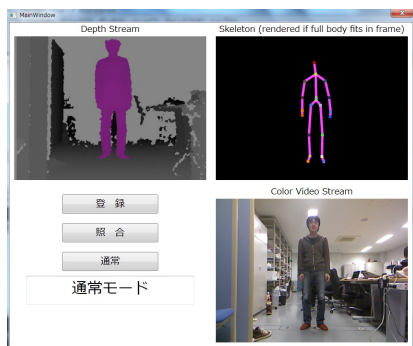


図 1: 個人識別システムの UI

## 3.実験と結果

### 3.1.特徴量の決定

特徴量を決定するために、プログラムを作成し 15 人から個人データを取得した。取得する個人データの内容として、ジョイント

をつないだ 2 点間の距離を 2, 3, 4m の地点で 13 項目分測定し、人間の特徴量となるデータを決定した。結果として、2, 3, 4m の各地点で 13 箇所の項目の値が全て等しくならず、測定地点ごとに測定値が変化することが読み取れた。また、実際の身長が 1.5m の 1.8m の測定者のデータを比較すると、データと比較した場合全長は 0.35m、右腿は 0.19m、左腿は 0.17m の他の箇所にはない大きな差があることが確認できた。本研究では全長、右腿、左腿の 3 点の特徴量とした。

### 3.2.個人識別システム

決定した特徴量で正確に人物識別が可能かどうかを確認するために、実際の身長が 1.63m と 1.8m の人物の特徴量をデータベースに記憶させ、2 人が各測定地点ごとに正確に照合できることを確認する実験を行った。表 1 は 1.63m あるいは 1.8m の人物が 2, 3, 4m の測定距離地点で個人識別ができたかどうかを示している。低身長の場合 4m 地点では骨格情報が正確に表示されず、識別不可能であり、高身長の場合 2m 地点では身体全体がカメラに収まらず、正確な特徴量が算出できないため識別できなかった。身長差があっても人物を識別するには Kinect から 3m の離れた地点で照合するのが良いということが判明した。

表 1: 個人識別システムの実験結果

測定距離地点	身長	照合率
2m	1.63m	70%
	1.8m	10%
3m	1.63m	100%
	1.8m	100%
4m	1.63m	0%
	1.8m	60%

次に、どの程度の見込み誤差が有効かを検証した。全長、右腿、左腿全ての特徴量で誤差が 1% 未満の場合は識別することが不可能であり、それ以降徐々に識別できる量が増加していくことが読み取れる。1 人の人物のみを登録した場合は徐々に識別率が上昇するが、複数人の人物を登録していた場合は、一定の誤差以上であれば誤認識の可能性がある。複数人の場合は誤差が 8% を超えると 1.8m の人物と誤認識してしまい正確に人物を識別することが不可能であり、右腿と左腿の場合は 6% を超えると誤認識を起こしてしまうことが確認できた。

## 4.まとめ

本研究では、安価な Kinect を用いて身長差のある人物の個人識別を行うシステムを開発した。個人識別を行うために 15 人から個人データを取得し人物の特徴になる箇所として全長と右腿、左腿を見つけた。さらに、この特徴量を用いて個人識別が可能であることを実験で確かめた。また、個人識別の際に設定する誤差として全長は 6% 以上 7% 未満、右腿と左腿は 5% の見込み誤差を設定するのが良いと判明した。今後の課題として Kinect に搭載されているマイクセンサを用いて、音声の高低を識別し男女の識別も可能になる開発を行う。