

# 衣類群からの衣類分別のための3D情報解析法

伊藤 舞貴<sup>†</sup> 三好 力<sup>‡</sup>

龍谷大学<sup>†</sup> 理工学部情報メディア学科<sup>‡</sup>

## 1. はじめに

近年多くの人々が家事の自動化を求め、全自動洗濯乾燥機や全自動掃除ロボット等が普及し、当人たちにとってかわり日常生活をサポートすべく様々なサービスが実現している。しかし名称として使用される自動化とは開始から終了までの一連の流れすべてを網羅するわけではなく、なんらかの人間の操作を必要とする場合が多い。洗濯という家事においては乾燥までが自動化が進んでおり、衣類整理に関しては多くが自動化されていない部分に該当する。

ロボットが衣類整理を自動で行うには、複数の衣類がある程度まとまって存在する中から一つを選び出す判断をする必要がある。

本研究では複数のセンサーを搭載している Kinect センサーを用いてカメラ画像と3次元情報を取得し、取得した情報を処理することで衣類群から特定の対象を分別するシステムを開発する。

## 2. 提案手法

洗濯物に関する生活支援装置として全自動洗濯機が存在するが収納までは行わない。人の手を介さず自動で衣類の整理を行うシステムを考えると、機器のみで衣類の状態の判別や作業を行う必要がある。

本研究では、Kinect センサーから入力される RGB 情報および深度情報を使用し、複数の衣類が混在する衣類群から一つの衣類を分別するシステムの開発を行う。本論文では、分別した一つの衣類を衣類群からとり出すためのフッキング範囲の決定法を述べる。本研究では Kinect センサーを対象群の上方に設置し、具体的に次の工程を行う。

- ① 最高点の特定
- ② 衣類範囲の分別
- ③ フッキング範囲の決定

### 2.1. 最高点の特定

Kinect から得た深度情報から混在する衣類の最も上部に存在する衣類の最高点を特定する。対象群上方に設置された Kinect センサーから対象物となる衣類までの距離を深度情報より取得し、Kinect センサーから最も近距離に存在するポイントを特定する。これにより、空間の最も高い位置に存在するポイントを特定することが可能となる。

### 2.2. 衣類範囲の分別

Kinect センサーから取得した RGB 情報を用いて、輪郭抽出・エッジ検出・グレースケール化を行い2値化画像の作成を行う。これにより、対象の輪郭による各衣類の同色範囲を線引き・分割することが可能となる。

### 2.3. フッキング範囲の決定

これまでの工程で Kinect センサーから取得した深度情報と RGB 情報により、空間の最も高い位置に存在するポイントの特定および対象の輪郭による各物体の範囲を線引き・分割を行った。本工程ではこれらの特定した情報を利用して空間の最も高い位置に存在する衣類の範囲内でフッキングに適した範囲の推定を行う。

RGB 情報より作成した2値化画像上に深度情報より特定したポイントを重ね合わせ、画像上において空間の最も高い位置に存在するポイントから水平方向と垂直方向に輪郭までの直線の探索を行う。2値化画像で輪郭が発見されるまで探索が行われる。これにより、画像上において空間の最も高い位置から探索された十字部分を対象のフッキング範囲と決定する。

## 3. 実験

提案手法によって衣類分別のためのフッキング範囲を示すことが可能かどうかの実験を行った。

### 3.1. 実験方法

対象群の上方に Kinect センサーを設置し、提

Title:3D information analysis method for the fractionation of clothing from the clothing group

<sup>†</sup>ITO Maiki, MIYOSHI Tsutomu,  
Faculty of Science and Technology, Ryukoku University

案手法において実験では以下の処理を行う。

- Kinect センサーより情報を取得
- 空間の最も高い位置に存在するポイントの特定
- グレースケール化および輪郭抽出による 2 値化画像の作成
- フッキングポイントを含む十字部分の範囲を決定

### 3.2 実験結果

洗濯物の分類の場合を例示する。図 1 に、Kinect センサーから取得した深度情報より、空間で最も高い位置に存在するポイントを特定した結果を示す。図 1 では、円の部分が空間の最も高い位置であると示されている。

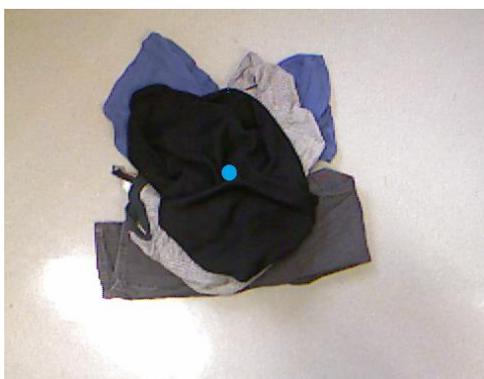


図 1 ポイントを示す RGB 画像

図 2 に、Kinect センサーから取得した深度情報より 2 値化画像の作成を行った結果を示す。図 2 より、グレースケール化および 2 値化処理を適用したことにより、対象物の輪郭抽出が成功していると判断できる。



図 2 2 値化画像

図 3 に、これまでの処理で獲得したフッキングポイントの情報と 2 値化画像の情報を用いて、フッキングポイントから垂直および水平方向に 2

値化画像の情報で輪郭部分を発見するまで探索を行う。輪郭部分に到達した場合、フッキングポイントを含む垂直方向水平方向の範囲の推定が可能である。

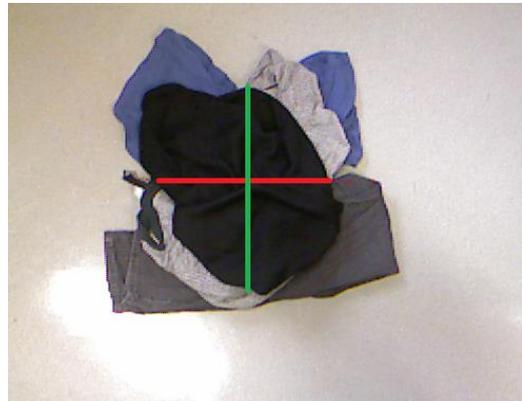


図 3 加工した RGB 画像

### 3.3 考察

空間の最も高い位置に存在するポイントは概ね問題なく特定することができた。グレースケール化および 2 値化画像の作成は対象によってノイズが発生したが、処理に大きく問題がでない程度であり、最高位に存在する衣類を取り出すためのフッキングポイントを含む範囲を決定することができた。人間の手によってフッキング範囲を掴むことで、衣類群から対象のみを取得することができた。

### 4. おわりに

本研究では、衣類群からの衣類分別のための 3D 情報解析法を提案した。これは分別した対象物を取り出すためのフッキング範囲を決定するための手法である。実験の結果、取得した情報から対象の認識およびフッキング範囲を決定することができた。ただし対象の種類によりエッジ抽出を主とした認識が困難な場合も存在した。今後の課題として、処理面としては、Kinect から取得できる情報にノイズが含まれ、受ける影響も誤差として排除できない場合があった。そのためノイズの抑制またはノイズの除去を行う必要がある。また対象の材質もノイズの一因を作ると推測できることから材質を考慮して閾値を変更するなど改良の余地があると考えられる。実用化面としては、実際のロボットを用いてフッキング範囲をフッキングして引くことで正しく衣類を 1 つ取り出せるかの検証を行うことが必要である。これは不定な対象物の物理的な動きやフッキングするロボットの形状や形態の影響が推測される。