

# パーティクルフィルタを用いた粒子追跡

～ ボロノイ図と距離画像による粒子領域の切り分けに着目したアルゴリズム ～

河合 涼†, 入野 裕章†, 川口 亮†, 柏谷 俊輔†, 森野 比佐夫†, 山口 新†

†: 株式会社ファースト, R.Kawai@fast-corp.co.jp

前処理として、適応的 2 値化処理と判別分析法を組み合わせ粒子のセグメンテーションを行った。追跡処理では前フレームの距離画像と追跡粒子周辺のボロノイ図を利用することで、粒子同士の接触への対応を行い良好な追跡結果を得ることが可能となった。

## 1. はじめに

周辺に類似形状を持った粒子が存在する状況下において、特定粒子を追跡するには対象粒子の特徴を捉えるだけでは他の粒子との判別が非常に困難となる。そこで本手法では、追跡対象粒子以外の粒子も同時に追跡することによって、粒子同士の領域を形成しつつ追跡する手法を提案する。

## 2. 前処理

粒子同士が接触しているケースでは粒子同士を的確にセグメンテーションする必要がある。まず Sauvola 法(局所平均値と標準偏差を用いた 2 値化)と WaterShed 法により接触部分の切り分けを行う。しかし、Sauvola 法は局所 2 値化手法であるため本来抽出したい領域以外にも過抽出してしまう。そこで、大局的 2 値化手法である判別分析法により生成した画像をマスク画像として用い、過抽出された領域を取り除く。本手法の結果を図 1 に示す。

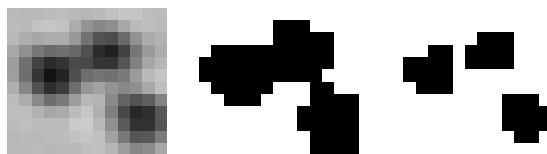


図 1. 2 値化処理画像

## 3. 追跡処理

追跡処理にはパーティクルフィルタを用いた。現フレームにおいてパーティクルを撒く範

囲を決定する際、周辺の類似形状粒子の影響を軽減させる為、前フレームの追跡対象粒子と周辺粒子からボロノイ図を生成し、利用した。また、前フレームの正解粒子を取り除いた 2 値画像から距離画像を生成し、各パーティクルの尤度計算に加えることにより、更なる周辺の類似形状粒子の影響軽減を図った。このように周辺粒子の影響を十分に軽減した上で、前フレームと初期フレームの正解粒子をブローブ解析し、現フレームの粒子の特徴量と比較した。ボロノイ図、距離画像、追跡処理の結果を図 2 に示す。

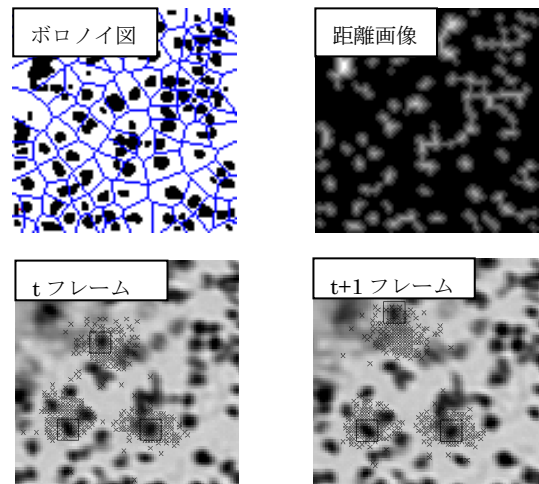


図 2. パーティクルフィルタによる追跡

## 4. 結果

結果の成功率及び処理時間を表 1 に示す。

表 1 処理結果

成功率	239 個 / 240 個 (99.5%)
処理時間	303.57[msec/画像]

Core2CPU 1.86GHz, Memory:2GB, WindowXP