

可変 2D-Quoit を用いたバレーボールの試合画像からのボール位置特定

Extraction of ball position from the volleyball game image of by using the variable 2D-Quoit

学生氏名 中西 聡美

指導教官 江崎 修央

1. まえがき

昨年度から、コンピュータグラフィクスを用いたバレーボールのシミュレーションシステムの開発を行っている。開発中のシステムは、バレーボールの試合をビデオカメラで撮影し、コンピュータグラフィクスを用いてボールの動きを再現させるものである。

本研究では再現するボールの軌道データを生成するために、ビデオカメラで撮影したバレーボールの試合映像からモルフォロジー演算の応用である可変 2D-Quoit 処理を用いてボールの位置特定・直径抽出を行うことを目的としている。

2. 処理の流れ

まず、本研究での処理の流れは図 1 に示すとおりである。実際に行われているバレーボールの試合映像をビデオカメラで撮影する。画像をサンプリングし連続静止画像を得る。注目画像とその前後の画像との差分画像を作成する。このことにより背景などの静止している部分が除去され、選手やボールなどの動きのある部分のみが抽出される。それぞれ差分画像の AND 処理を行い、画像の共通部分を抽出する。モルフォロジー演算の応用である可変 2D-Quoit 処理を行いボールの位置と直径を抽出する。

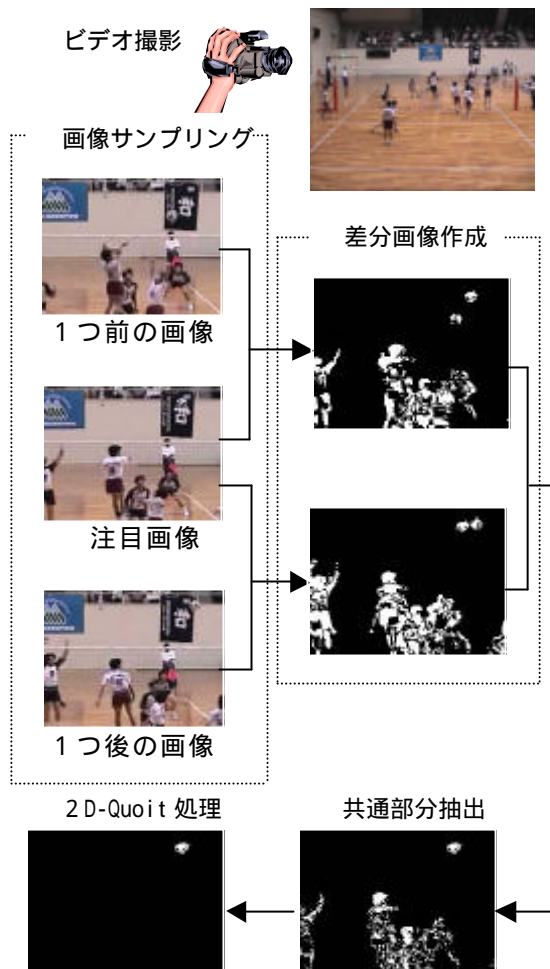


図 1 処理の流れ

3. 可変 2D-Quoit 処理

2D-Quoit 処理とは、円形孤立点の抽出に有効な画像処理手法の 1 つである。2D-Quoit 処理では、処理対象画像に Disk フィルタ (図 2 (a)) と Ring フィルタ (図 2 (b)) を用いて Opening 処理を行い、それぞれの結果の差を求める。Opening 処理では画像にフィルタを上からかぶせる際のフィルタの軌跡が出力として得られる。ボールの存在する画像に 2D-Quoit 処理を行うとバレーボールは濃度値が高いため画像中では円形孤立点として存在する (図 3 (a))。このため、Disk フィルタは孤立点の頂点で引っかかり、Ring フィルタは孤立点に引っかからずに落ち込むので、Disk フィルタと Ring フィルタそれぞれの処理画像に差が生じる。この差が生じればボールであるという予想がつく。

また処理対象画像にはボール以外にもプレイヤーの残像も存在するが、多くの残像は真円でなく、不規則な尾根線形状になると考えられる (図 3 (b))。ここで Opening 処理を行っても Disk フィルタと Ring フィルタの処理の結果に差は生じないためプレイヤーの残像は出力されない。

今回は、フィルタのサイズを距離変換処理により自動的に決定する可変 2D-Quoit 処理を利用した。可変 2D-Quoit 処理により、真円に近い孤立点のみを抽出でき、処理時間の短縮も行える。

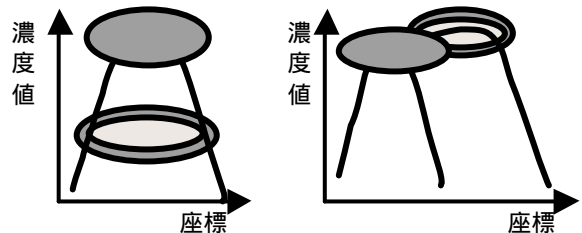
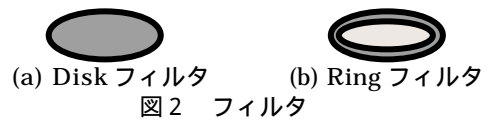


図 3 2D-Quoit 処理

4. ボールの位置と直径の抽出

可変 2D-Quoit 画像から、いくつかのボールの候補点が出力される。それらの候補点の中で、“もっとも距離変換値が大きな値を持つ”などの条件を利用し、ボールの位置を割り出す。ボールの直径は、その画素における距離変換値を利用して求める。

参考文献

- [1] “VisualBasic プログラミング 1001Tips”、KrisJamsa.Ph.D.LarsKlander、秋月 巖、オーム社
- [2] “画像処理工学 基礎編”、谷口慶治、共立出版株式会社
- [3] “コンピュータ画像処理入門”、田村秀行、総研出版
- [4] “モルフォロジー”、小畑秀文、コロナ社

