

面積/周囲長/フィレ系/重心/最小外接円/
楕円・直線近似/凸包/円形度/凸度

個数カウント/部品の欠け/ゴミの付着/ 形状検査…検査の基本「ブロブ解析」

安川 章

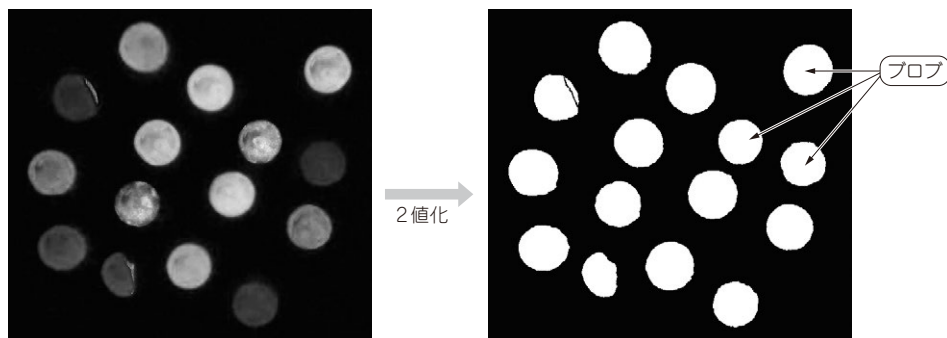


図1 ブロブ…画像を2値化したとき、白の画素がつながったそれぞれの領域
このブロブの面積/幅/高さ/形状などの特徴量を取得することを「ブロブ解析」という

ブロブ(blob)とは、日本語で小塊を意味します。画像処理において、画像を2値化したとき、白の画素がつながったそれぞれの領域をブロブといいます(図1)。各ブロブ領域の面積や幅、高さ、形状などの特徴量を取得することをブロブ解析といいます。

ブロブ解析でできること

製造ラインにおける画像処理には、次に示すようなさまざまなタスクがあります。

- 外観検査: 製品表面の欠陥やキズを検出する
- 寸法測定: 製品寸法を測定する
- 位置合わせ: 製品をロボット・アームなどでピックアップする位置を特定する
- 識別: 製品の種類やロット番号を識別する
- 分類: 製品を種類ごとに分類する

ブロブ解析は、これらのタスクのうち、特に外観検査、位置合わせ、識別、分類に利用されます。

ブロブ解析を行うと、

- 部品の個数カウント
- 部品の欠けや割れ、ゴミの付着の検査
- キュウリのような曲がりの形状検査

などが可能になります。

ブロブ解析は、画像中に複数の部品やキズ、割れなどが存在する場合に、それぞれの領域(ブロブ)に対

して各種特徴量を求め、各領域のOK/NG判定を行う場合などに用いられます。検査対象が画像中に1つの場合や、検査する場所が特定できる場合(被写体がほぼ動かない場合)は、必ずしも2値化→ラベリング処理を行うとは限らず、ソーベル・フィルタなどの輪郭抽出処理を行い、エッジ間の幅や高さ、位置などの検査を行う場合もあります。

ブロブ解析に向く3つの関数/クラス

ブロブ解析は「2値化→ラベリング→ブロブ解析」の順で処理を行います。OpenCVでは次の3つの関数/クラスを用いることができます。

1. 2値化された画素の連続領域を抽出する `connectedComponentsWithStats()` 関数
2. 領域の輪郭を抽出する `findContours()` 関数
3. ブロブ解析による領域の抽出に特化した `SimpleBlobDetector` クラス

● 3は大きめの領域を認識してしまう傾向がある

上記の3の `SimpleBlobDetector` クラスは、各ブロブ領域の輝度値、面積、円形度、縦横比、凸性の範囲を指定してブロブを抽出できます。ただし、注意しておくべき点があります。 `SimpleBlobDetector` クラス内で画像の2値化処理を行う際に、2値化しき