

＼画像処理の定番ライブラリをもっと便利に使うための／

ダウンロード・データあります

OpenCV

ワンポイント 講座

第11回

QRコードよりも高速かつ軽量に認識できる ArUco マーカ

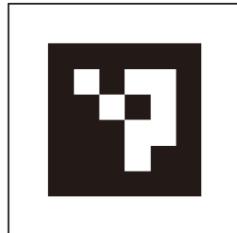
プログラム名: make_aruco_marker_simple.py/detect_aruco_marker_image.py



安川 章

図1

ArUco マーカの例



現在のロボット工学や画像処理分野などでは、カメラ映像から物体の位置や姿勢を正確に取得するためのマーカが広く利用されています。中でも ArUco マーカ(図1)は、扱いやすく OpenCV で手軽に作成/検出できる点が大きな魅力です。今回は、ArUco マーカの基本構造から作成/印刷、さらに検出手順までをプログラム例とともに解説します。

AR(拡張現実)/位置や姿勢推定/キャリブレーション/トラッキングなどで活躍中

● QRコードよりも高速/軽量で応用範囲も広い

ArUco マーカは、スペインのコルドバ大学によって AR(拡張現実)の実現を目的として開発されたマーカです。AR(Augmented Reality)と Uco(University of Cordoba, コルドバ大学)を意味します。見た目は QR コードに似ていますが、よりシンプルな格子状パターンで構成されています。QR コードよりも高速かつ軽量に認識できるのが特徴です。各マーカには固有の ID が割り当てられており、カメラ画像からマーカの ID と 4 隅の座標を取得できます。これにより、物体の位置や姿勢推定、カメラ・キャリブレーション、動作トラッキングなど、幅広い用途で活用されています。

● 構造と種類

ArUco マーカは、白と黒の格子状パターンと外側の黒枠線で構成されています。認識精度を高めるため、マーカの外側には 1 セル分以上の白い余白(マージン)を設ける必要があります。格子パターンのサイ

ズ(4×4 ~ 7×7) や ID の種類(50 ~ 1000) によって複数の辞書(Dictionary) が用意されており、用途や必要な ID 数に応じて選択できます⁽³⁾。例えば、DICT_4X4_50 は 4×4 格子で 50 種類の ID、DICT_6X6_250 は 6×6 格子で 250 種類の ID が利用可能です。

マーカの作成方法

● 作成手順

OpenCV の cv2.aruco モジュールを使うことで、任意の ID/サイズの ArUco マーカ画像を作成できます。手順は次の通りです。

1. 使用する辞書を選択(例: DICT_4X4_50)
2. マーカ ID(0 ~ 最大値)を指定
3. マーカ・サイズ(ピクセル数)を指定
4. 余白(マージン)を追加

● プログラム

プログラムをリスト 1 に示します。マーカ・サイズ(sidePixels)は外側の黒枠を含めたピクセル数です(図2)。マーカの外側に十分な白い余白を設けることで、カメラ認識時の誤検出や検出漏れを防ぐことができます。余白の幅は、格子の 1 セル分以上、つまり sidePixels/(4+2) 以上の幅の余白が必要となります。

● Word で実寸大の印刷ができる

作成したマーカ画像は、Word にドラッグ & ドロップで貼り付け、「図の形式」メニューからサイズを mm 単位で指定できます(図3)。これにより、実寸大での印刷が可能となり、ロボットやカメラ・キャリブレーション用途でも正確な寸法で利用できます。印刷時は、画像の拡大/縮小によるひずみや解像度不足に注意します。