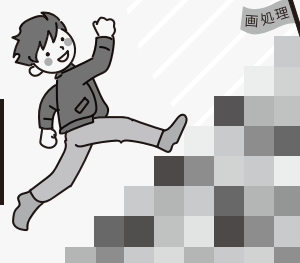


\ 画像処理の定番ライブラリをもっと便利に使うための /

# OpenCV

## ワンポイント 講座

ダウンロード・データあります

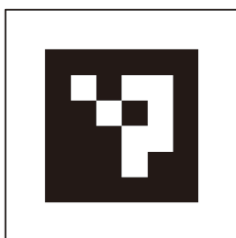


安川 章

### 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`

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<sup>(3)</sup>。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。