

第1章 ラズパイ&魚眼Piカメラでリアルタイムに

カメラ画像センシングの世界を知る…奥行き距離を測る

森岡 澄夫

筆者は宇宙ロケットにもラズベリー・パイ+カメラを搭載しています。ラズベリー・パイ+カメラは工夫次第で多くの用途があります。ぜひ、画像処理技術をマスタして、応用の幅を広げてください。

● 画像処理を始めてみませんか

2014年ごろから普及し始め多くのユーザを獲得しているラズベリー・パイは、最近の3B+でCPUクロックが1.4GHzにまで高まり、まさに組み込めるPCといった感があります。

ラズベリー・パイには専用カメラ(Piカメラ)が販売されており、高解像度の静止画や動画を取り込むことができます。本誌でもカメラの応用製作はいろいろ紹介されていますが、撮影は行っても画像処理(画像の加工や認識など)まで行っている事例はそれほど多くはありません。しかし、今がラズベリー・パイを使って画像処理を試す良い機会だと思います。

▶1, ラズベリー・パイの性能がノートPC並みに向上しストレスがない

2014年ごろのラズベリー・パイ 1では処理速度が遅く、例えば顔認識などの画像処理を行うと1フレーム/sの速度すら出せず、不満を感じることもありました。しかし今はそこそこの画像処理を盛り込んでも10フレーム/sといった速度が出ます。従って、PCを持ち出して「よし、画像処理をやるぞ!」と構えなくても、動物や植物の観察に使っていた安価なラズベリー・パイとカメラをそのまま流用できます。PCと

異なり気軽に屋外に持ち出して使える点も魅力です。

▶2, 人工知能技術を試すうえでもよいプラットフォームである

ラズベリー・パイ上で人工知能技術を利用する記事が2017年くらいから登場しています。その中でも画像を扱う事例では、必ず画像処理ライブラリを併用しています。

● 今回の画像センシング実験のポイント

本稿では、ラズパイ用広角カメラVR220を2個使い、リアルタイム距離測定の実験をしてみます。2つのカメラを使って視差によって距離を測ること自体はありふれたアイデアですが、この実験の特徴は3つあります。

1. 魚眼カメラを使うことによって、普通のカメラよりもずっと広視野での測定をする
2. 魚眼レンズ専用の高速な距離計算式(オリジナル)を導出して使う
3. ラズベリー・パイに2つのカメラからの動画を取り込む

以下の順に解説します。

1. Piカメラに魚眼レンズを取り付ける方法
2. カメラの映像から対象物までの距離を求める式を導出
3. OpenCVを用いて作成した「距離を自動計算するソフトウェア」で使われている関数や処理

作成するラズパイ広視野距離センサ

● 広角220°視野

今回作るハードウェアを図1、写真1に示します。220°の視野を持つVR用カメラ VR220^{注1}を左右に並び、マルチカメラ・ボード^{注2}を介してラズベリー・パイに接続します。VR220はPiカメラのレンズ部分が魚眼レンズになったものです。

今回、ラズベリー・パイ上で動作するデモンストラーション用の距離測定ソフトウェアを作成しました。左右のVR220から画像を交互に取得し、図2(a)

注1: 使用するVR220。完成品でなく改造キットの方を使用しました。<http://products.entaniya.co.jp/products/raspberry-pi/>

注2: マルチカメラ・アダプタ:<https://www.switch-science.com/catalog/3782/>。
アダプタモジュール:<https://www.robotshop.com/jp/ja/arducam-multi-camera-adapter-module-raspberry-pi.html>。
アダプタV2.1:<https://www.robotshop.com/jp/ja/arducam-multi-camera-adapter-bundle-kit.html>