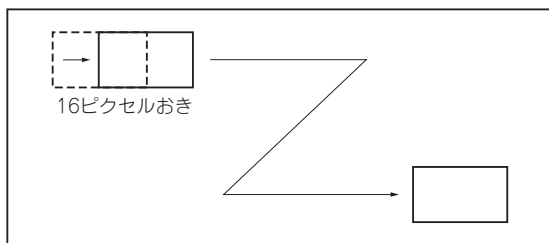


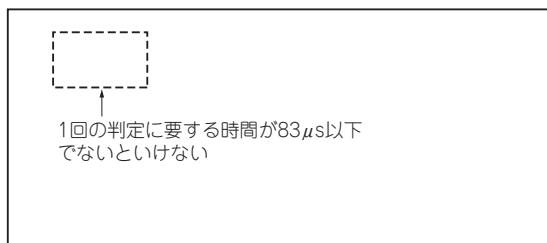
# 方式2：計算量が少なく高性能！サポート・ベクタ・マシンのしくみ&ライブラリ

鎌田 智也



VGA(640×480)サイズなら  
 $\frac{640}{16} \times \frac{480}{16} = 1200$ 回

(a) VGA(640×480)サイズを16ピクセルおきに  
 識別すると1200回繰り返さないとけない



1回の判定に要する時間が83 $\mu$ s以下  
 でないとけない

1秒  
 $\frac{1}{83\mu s \times 1200} \div 10$ 画面/秒

(b) 10fpsリアルタイム識別を行うには1回当たり  
 83 $\mu$ sで処理しないとけない

図1 サカナ識別をリアルタイムなスライド・ウィンドウ方式で行うには処理時間が短いアルゴリズムを使わないと間に合わない

## ● サカナ観察&飼育コンピュータ向けアルゴリズムを再検討してみる

高い識別性能を実現できるディープ・ラーニング技術ですが、残念ながら現時点では、ラズベリー・パイのようなボード・コンピュータでリアルタイムに画像の認識処理をさせるのは荷が重すぎるようです。サカナ観察&飼育コンピュータには、他の機械学習アルゴリズムを検討しなければなりません。

今回の実験の目的は、カメラで撮影した水槽の画像の中から小さい魚「ナベカ」をリアルタイムに認識させることです。広い水槽の中から小さい魚を探すためには、スライド・ウィンドウ枠を何度も移動させながら繰り返し判定処理をしなければならないので、できるだけ1回の処理に要する時間が短い機械学習アルゴリズムを使う必要があります(図1)。しかし、いくら処理時間が短くても肝心の認識性能が悪くては元も子もありません。

そこで機械学習の中でも識別性能が高いアルゴリズムの一つとして知られており、パラメータ調整によって処理スピードのチューニングが柔軟に可能なサポート・ベクタ・マシン(SVM; Support Vector Machine)をラズベリー・パイに組み込んで、リアルタイムに画像による識別を実現させる実験を行います。

本稿では、サポート・ベクタ・マシンの基本原理と、オープンソース・ライブラリLIBSVMの使い方を紹介します。

## 計算量が少なく強力なアルゴリズム…サポート・ベクタ・マシン

### ● ニューラル・ネットワークと同様にニューロン・モデルが根底にある

サポート・ベクタ・マシン(SVM)は、ニューラル・ネットワーク技術に関する研究が長く低迷していた時代に、他のアプローチから人工知能技術を実現しようという取り組みの中で発明された機械学習アルゴリズムの仲間です。ニューラル・ネットワークとは異なるアルゴリズムですが、ニューロン・モデルが根底にある点で共通しています。

ニューラル・ネットワークの場合は、多数のニューロンをつなぎ合わせてネットワークを構成します。

それに対してサポート・ベクタ・マシンは、たった1個のニューロンとその前段に「コンバータ」が組み合わせられた構成となっています(図2)。

### ● 計算量はニューラル・ネットワークよりは少なくて済む

ニューラル・ネットワークでは、複雑な問題に対処