

実験①…ニューラル・ネットワークで心電図の解析

ご購入はこちら

辰岡 鉄郎

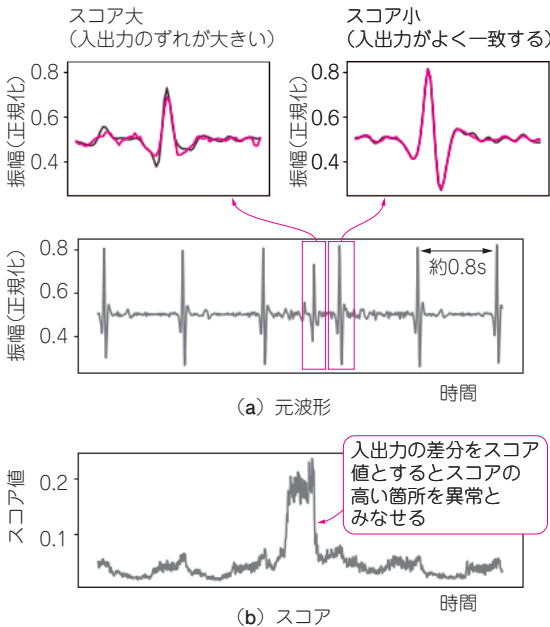


図1 周期的に繰り返す連続アナログ波の異常を人工知能アルゴリズムで検知する心電図波形の例

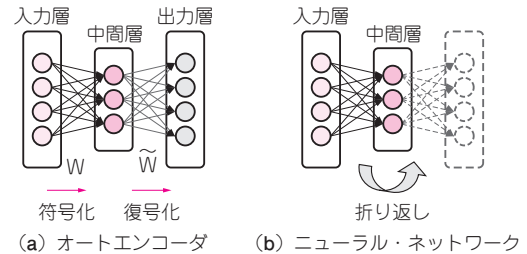


図2 ニューラル・ネットワークの1つオートエンコーダ

● オートエンコーダのアルゴリズム

オートエンコーダ(自己符号化器)は、入力データを教師信号とし、入力と同じ値を出力するように学習するニューラル・ネットワークです。

ネットワークは入力層を中間層に対して対称に折り返し、砂時計型に展開した構造となります(図2)。中間層を2層以上持つものはディープ・オートエンコーダと呼ばれます。

入力層と出力層のユニット数が等しく、教師信号が入力データそのもの、という特徴があるだけで、学習アルゴリズムなどは、一般のニューラル・ネットワークと同様に利用できます。中間層 y 、出力層 \hat{x} のそれぞれの出力は下記のように表せます。

$$y = f(Wx + b) \dots\dots\dots(1)$$

$$\hat{x} = f(\tilde{W}y + \tilde{b})$$

ただし、 f : 活性化関数
 W, \tilde{W} : 重み
 b, \tilde{b} : バイアス項

\tilde{W} が W の転置行列となるように制限する(重み共有と呼ばれる)場合もありますが、特に必須ではありません。

● 中間層のユニット数が入出力と違う

前述の通り、中間層のユニットの数が入力層と異なるところが肝になります。中間層がより少ない場合には、データを低次元に圧縮できることになります。

活性化関数として恒等写像(入力をそのまま返す

使用する人工知能

● オートエンコーダは時系列データの異常検知にも使える

第2章では人間の心電図を例に、周期的な類似のパターン信号の異常検知方法を解説します(図1)。時系列波形データの異常検知のアルゴリズムには、

- k-NN (k近傍法)
- One-class SVM
- オートエンコーダ(自己符号化器)

などがあります。ここでは、ニューラル・ネットワークの1つであるオートエンコーダを利用します。代表的な人工知能アルゴリズムであることが選定の理由です。精度の優劣については正直なところ不明です。