

研究！ 生体センシング×機械学習

ご購入はこちら

牧野 浩二, 今仁 順也

日常生活でロボットが活躍する日もそれほど遠くない未来のこととなってきました。そうなる人間と触れ合う機会が増えることにはなりますが、そのロボットが融通の利かないデジタル的なものだったら、きっと嫌気がさしてしまうでしょう。

ロボットと人間が仲良く暮らすためには、人間の感情や調子、動作など、非常にあいまいな状態をきちんと理解するための判断基準を持たなければなりません。この判断のために、人間の思考をモデルとしたニューラル・ネットワーク型の学習が数多く提案されてきました(図1)。

そのうちのひとつである自己組織化マップ(Self Organizing Map)は、教師信号^{注1}を必要としないこと、あいまいな状態をあいまいなまま処理するため、人間のあいまいな動作の分類に応用するにはちょうどよい方法だと筆者は考えています。

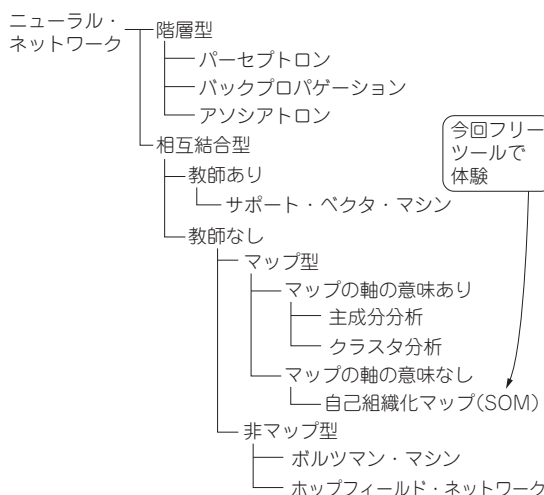


図1 人間のあいまいな動作の分類向き！紹介する技術「自己組織化マップ」の位置付け

基礎知識…自己組織化マップ

● 複雑なデータ列を紙の上に配置してくれる

自己組織化マップとは、1980年代にT.コホネン(Teuvo Kohonen)によって提案されたニューラル・ネットワークの一つです。人間が見てもよく分からないほど複雑なデータ列(多次元のデータ)を、平面(2次元)や空間(3次元)に整理して配置することで、人間が見て分かるように自動的に分類する手法です。

自己組織化マップは、ニューラル・ネットワークなどの学習で必要となることが多い教師信号を用いずに、自己組織的に分類する点に特徴があります。自己組織化マップは強力な手法ですので、現在でも改良が続けられて、さまざまなバリエーションが提案されています。

● 応用としてゲノム解析などがある

例えば自己組織化マップの応用として、ゲノム解析や健康評価、変圧器の故障診断など、学問の枠を超えた使われ方が研究されています。ただし、今回の記事

では簡単のため最も基本的な自己組織化マップを対象として基本アルゴリズムの説明を行い、人の触り方の分類と推定を行います。

● こんなことにも使える

自己組織化マップを使って分類と推測を行うためには、たくさんの学習データを収集し、その特徴によって分類したマップを作る必要があります。そして、別のデータが作成したマップ上のどこに分類されるかによって、そのデータの特徴を推測するという方法を用います。

例えば、自己組織化マップを応用すると、

- 野球の投手の手に加速度センサを付けて、投球したときの加速度データを入力として調子の良さ悪しを判別する
- 1日の気温と気圧を1時間ごとに計測し、明日の天気を推測する
- 呼吸や脳波の時系列データから感情を推測する
- 筋電データからどのように動かしたいかを推測するなど、そのままではよく分からないデータの中から、何らかの方向性、まとまりを推測する際に使えそうです。

注1：教師信号…ある入力を与えたときに出てきてほしい出力。