

わかりにくい不整脈の発見などはコンピュータが得意かも

さらに②… 心電図のAI認識に挑戦

辰岡 鉄郎

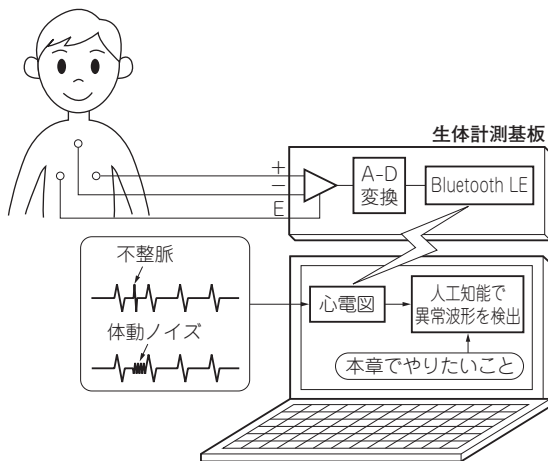


図1 人工知能を用いて心電図(連続アナログ波)に重畳する不整脈や体動ノイズを検出する

第3章では、筋電信号だけではなく、心電図に人工知能を応用した異常検知の手法を用いて、体動ノイズや不整脈の検出を試みます(図1)。

ソフトウェア構成を図2に示します。基本構成は第1章の図2(a)と同じですが、解析アプリケーションの中身がこの図2になります。

● 心電図認識の人工知能アルゴリズムに「k近傍法」を選んだ理由

紹介する人工知能アルゴリズム「k近傍法」を応用すると、心電図のような周期性のあるデータに対して、変化の起きた箇所を検出できます(図3)。正常な心電図データから逸脱した波形、つまりノイズや不整脈時の波形が拾えることとなります。

k近傍法のあらまし

ここではクラス分類の手法であるk近傍法(k-nearest neighbor method: k-NN)を用いて、時系列データの異変を検出します。k近傍法は、前章のクラスタ分析手法であるk平均法(k-means)と似ている名前ですが、別物です。

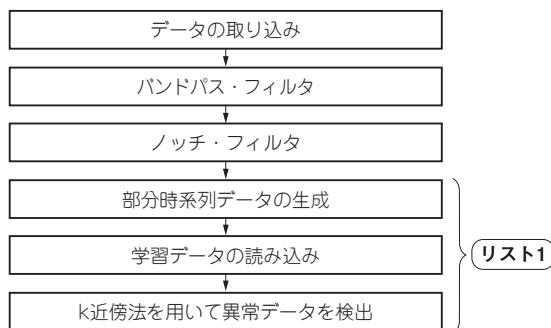


図2 変化点検出を行うプログラムAnomalyDetection.pyのフロー

● シンプル! 最も近い数個のデータを抽出して最も多く含まれるクラスに分類するだけ

k近傍法は、近くのデータをk個取り出して、最も多く含まれるクラスに分類するというシンプルな教師あり学習のアルゴリズムです。第1章で紹介したサポート・ベクタ・マシンでは、分類器のモデル・パラメータを学習データから算出しますが、k近傍法では学習データを保持するだけで、学習と呼べるような処理を行いません。ただデータを丸暗記するだけなので、怠惰学習(Lazy Learner)の一種とも言われます。

k近傍法の具体的なアルゴリズムは以下の通りです。

1. あるテスト・データxについて、xから距離が近い順に学習データをk個選ぶ
2. 選択されたk個のデータのクラス・ラベルから、多数決によりxのクラスを割り当てる。最多のラベルが同数になった場合は、距離の近いものを優先するなどの方法を用いる
3. 全てのテスト・データについて上記を繰り返す

距離にはユークリッド距離などが使われます。k近傍法によるクラス分類のようすを図4に示します。

● スライド窓を使ってデータ群を取り出す

時系列データを、M点ずつ、サンプルごとにとずらしながら切り出したデータを、普通の多変量データと区別して部分時系列(Time-series Subsequence)データ