

振動加速度データから本書サンプルプログラムへの入力データを作成する手順

1. 原信号に対してノイズ除去を行う。ノイズ除去としては、例えば以下のフィルタやフリーソフトが挙げられる。

(a) ウィナーフィルタ

pythonでは、ウィナーフィルタは例えばscipyに実装されている。

[https://docs.scipy.org/doc/scipy-](https://docs.scipy.org/doc/scipy-0.14.0/reference/generated/scipy.signal.wiener.html)

[0.14.0/reference/generated/scipy.signal.wiener.html](https://docs.scipy.org/doc/scipy-0.14.0/reference/generated/scipy.signal.wiener.html)

(b) sox

コマンドラインツール

<http://sox.sourceforge.net>

(c) audacity

GUIベースのツール

<https://www.audacityteam.org>

2. ノイズ除去した信号に対して、軸受け数回転分の時間幅(任意の固定長)で信号を切り出す。

3. 切り出した区間毎の信号データに対して、それぞれ複数の特徴量を抽出する。切り出し後の信号の時間領域、周波数領域、ケイブレンシ領域(原信号を周波数解析の後さらに周波数解析)において、複数のバンドパスフィルタ(フィルタなし, 20-200Hz, 200-2000Hz, 2000-5000Hz, 5000-20000Hzなど)を施した後、各領域毎に、実効値, 最大値, 波高率, 歪度, 尖度, 変調値(エンベロープ処理後の実効値)を算出する。

4. 算出した複数の特徴量を1行のベクトルとして、カンマ区切りのcsv形式で入力ファイルに書き出す。1行毎に切り出した信号に対する特徴量を並べて、(ほぼ)正常データのみからなる学習データと、異常を含むテストデータ(異常データと正常データは別々のファイルに書き出すと良い)に分けて保存する。

■ サンプルプログラムのファイル名・ディレクトリ構造

学習データは”../data/train/”の下, テストデータは”../data/test/”の下に複数のファイルに分けて置いてあり, さらにテストデータは

•Seg_D0* : 正常データ

•Seg_D2*_01_*A* : 最終評価用異常データ

•Seg_D2*_01_*B* : パラメータ検証用異常データ

の3種類のデータに分かれています。(※は正規表現で任意の文字列を表す)

作成したファイル名やディレクトリ構造に合わせて, サンプルプログラムを適宜修正して下さい。

■入力ファイルの例

以下のように、行毎に切り出した信号に対応する特徴量がカンマ区切りで並ぶ形になります。

```
1.4325, 0.4352, 3.4543, ...  
2.3435, 1.0313, 4.2435, ...  
...
```

■振動加速度の公開データ

本書の例で用いているデータとは異なりますが、例えば軸受け振動加速データは下記のリンクから入手できます。

<http://data-acoustics.com/measurements/bearing-faults/>

(注意)

1. 本手順と本書のサンプルプログラムにより、本書と同等の結果を保証するものではありません。
2. ノイズ除去の方法やパラメータ設定、固定長に切り出す時間幅、バンドパスフィルタは対象とする機器に依存するため、試行錯誤することをおすすめします。

福井健一

2018/12/07