

権藤陸

2023 年 2 月 7 日

ノイズについて

以下にウェーブレット再構成前後における Welch 法で得た周波数特性 (0-3.0Hz) を示します．次の式で定義するウェーブレット再構成前と後の平均パワー比を求めると、

$$\text{平均パワー比} = \frac{0 - 0.6\text{Hz の平均パワー}}{0.6 - 2\text{Hz の平均パワー}} \quad (1)$$

心拍に起因する周波数 0.6-2 Hz 以外の周波数帯の信号をノイズと仮定します．ウェーブレット再構成前は平均パワー比が 980.6, ウェーブレット再構成後は平均パワー比が 5.2 で、再構成後の方がパワー比が約 1/189 になり、0.6Hz 未満のノイズがウェーブレット再構成によって抑えられたため、モデルの学習が安定し、良い精度が出たのではないかと考えられます．

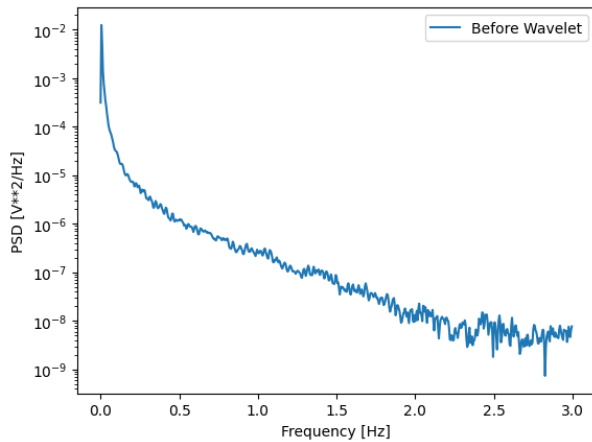


図 1 ウェーブレット再構成前の周波数特性 (Welch 法)

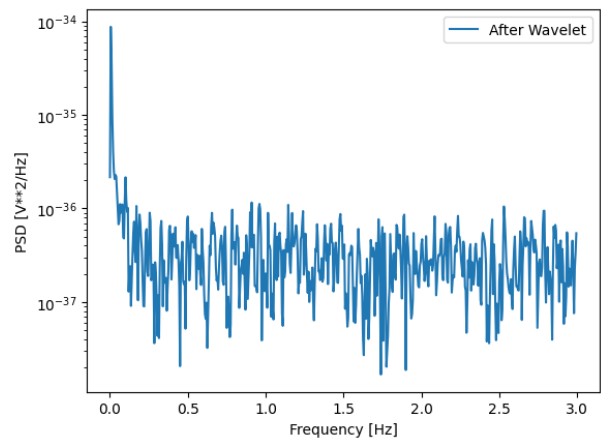


図 2 ウェーブレット再構成後の周波数特性 (Welch 法)

表 1 Welch 法のパラメータ

| | |
|----------------|--------|
| 全体のウィンドウサイズ | 200000 |
| セグメントあたりのポイント数 | 50000 |
| オーバーラップ | 25000 |
| 周波数分解能 (Hz) | 0.005 |
| サンプリングレート (s) | 250 |

以下にウェーブレット再構成前後の、ある 5 秒セグメントの STFT の結果を示します。左はウェーブレット再構成前、右はウェーブレット再構成後です。STFT の結果からは、ウェーブレット再構成後の方が、2Hz 以上の信号のパワーが比率的に高い程度しか得られる情報はありませんでした。

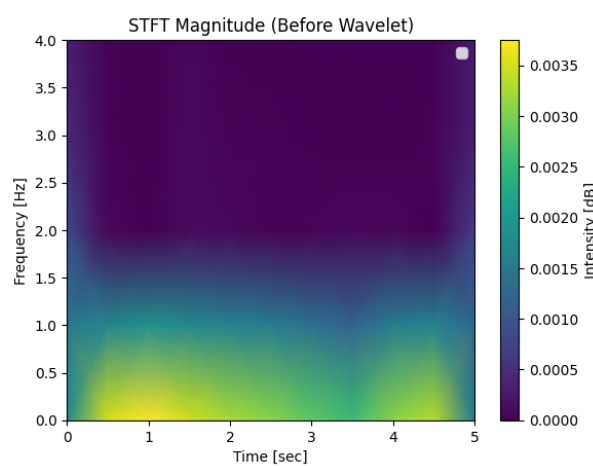


図 3 ウェーブレット再構成前のスペクトログラム

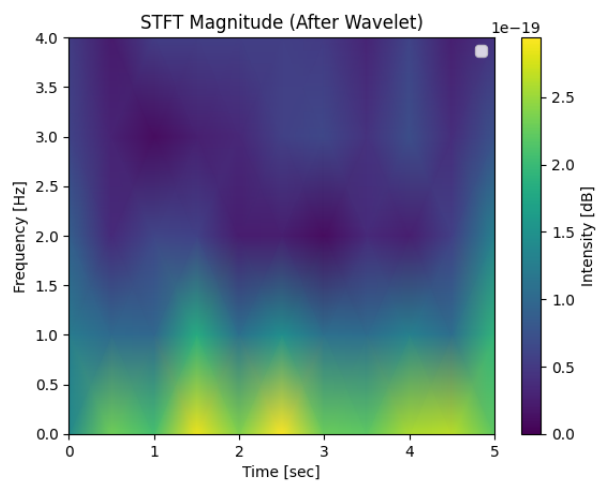


図 4 ウェーブレット再構成後のスペクトログラム

表 2 STFT のパラメータ

| | |
|----------------|------|
| 全体のウィンドウサイズ | 1250 |
| セグメントあたりのポイント数 | 250 |
| オーバーラップ | 125 |
| サンプリングレート (s) | 250 |