

ウェーブレット変換を用いた 呼吸異常音の特徴抽出

2015年2月17日

1150368 宮西寛奈

情報学群

福本研究室

背景・目的

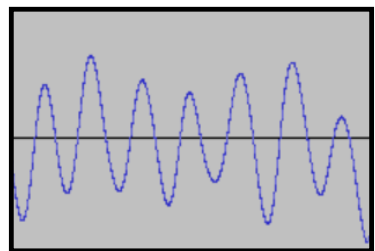
呼吸異常音

命に関わる重篤な病気の可能性
早期治療が必要

訪問看護の現場

診断は医師に!

聴診音



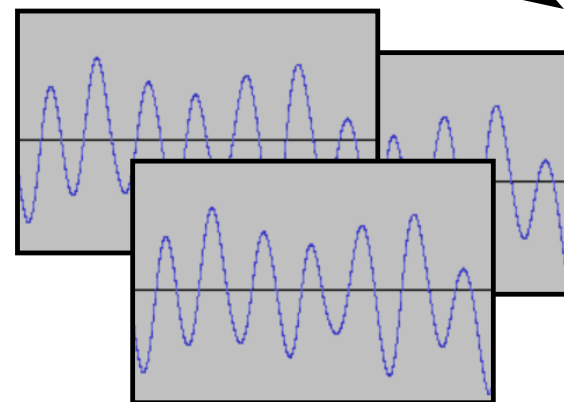
音が小さい

病院に伝送



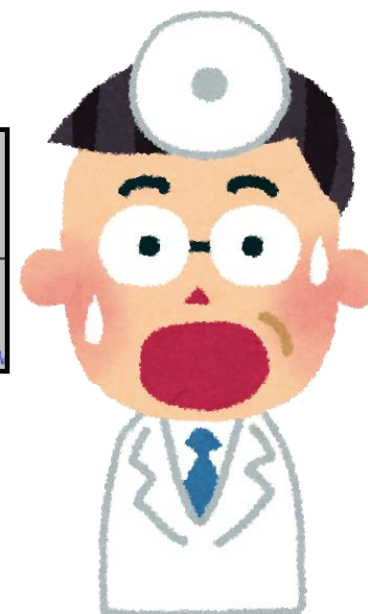
2

診断に
時間がかかる!



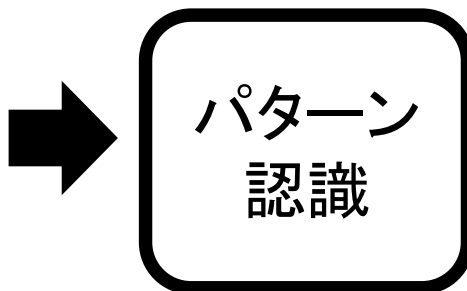
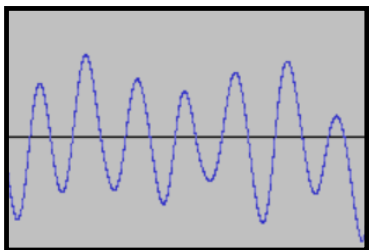
大量の聴診音

病院



リアルタイムで呼吸異常音を自動検出するシステム

聴診音



異常音である！

異常音でない！

期待大！



目的

自動検出システムのための
呼吸異常音の特徴抽出

呼吸音について

正常音

- 肺胞呼吸音
- 呼気に特徴
 - 180Hz前後にピーク
 - 500Hz付近で減弱

気管支肺胞呼吸音

- 心音が聴取されやすい

- 気管呼吸音
- 呼気に特徴
 - 150Hzから600Hzに分布

異常音

高音性連続性ラ音

- 呼気に特徴 喘ぐような音
- 400Hz以上
- 継続時間が長い

低音性連続性ラ音

- 呼気に特徴 いびきのような音
- 200Hz以下
- 特徴が250ms程度継続

時間と周波数を同時に解析

解析方法

短時間フーリエ変換

- 呼吸異常音には個人差が存在
→ 個人ごとに窓幅の変更が必要

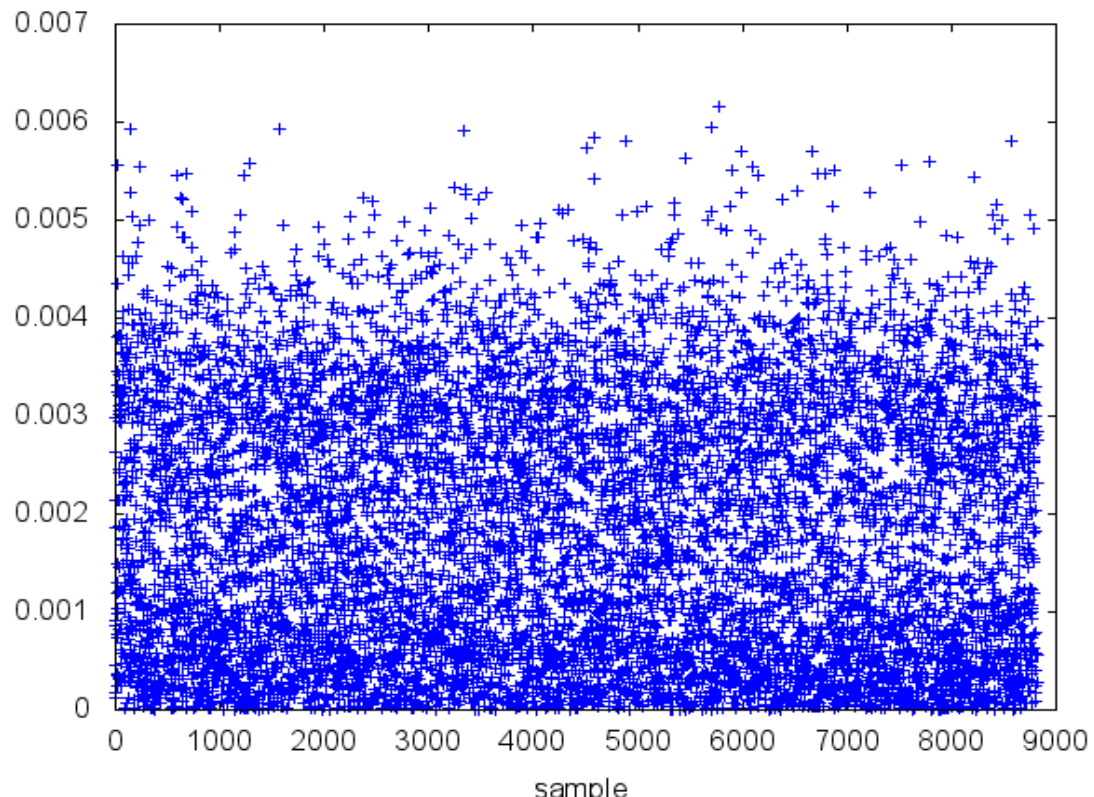
ウェーブレット変換

- 周波数に応じて基底関数の幅が変化
→ 個人に関係なく適用可能

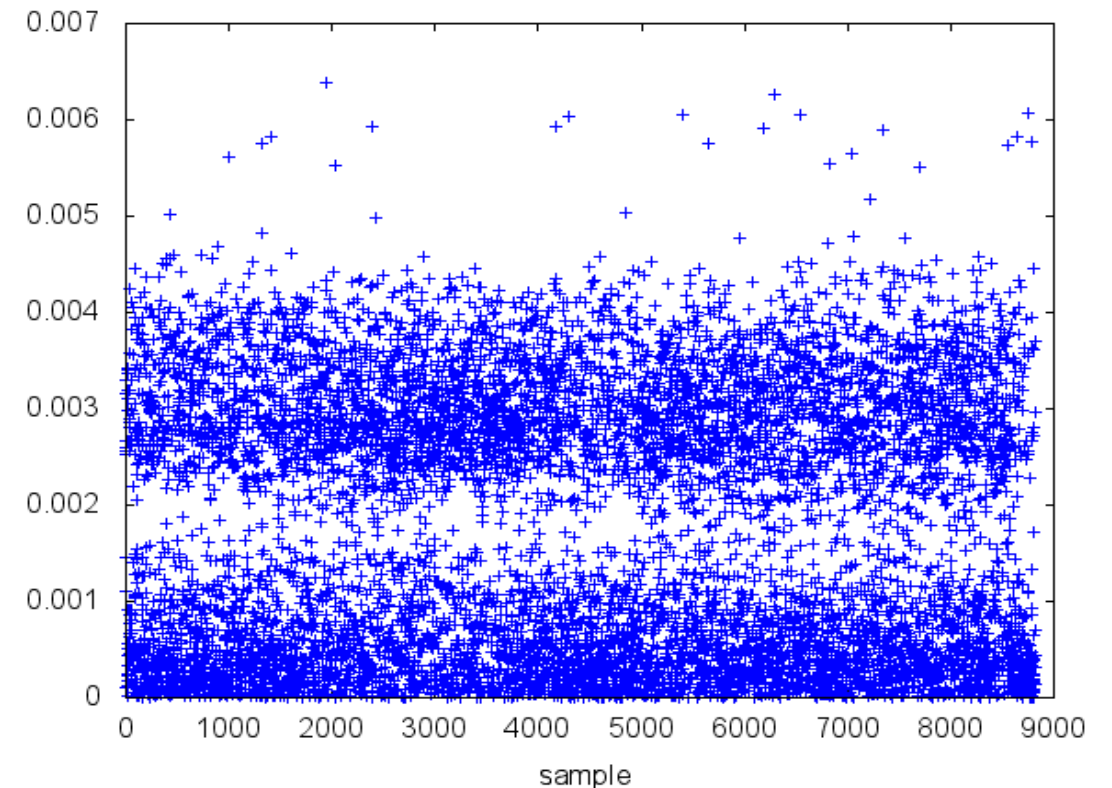
呼吸音のウェーブレット変換

- 聴診トレーニング用のサンプル(肺胞呼吸音・高音性連続性ラ音)
- ウェーブレット係数の分布に違い

正常音

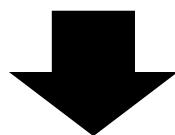


呼吸異常音



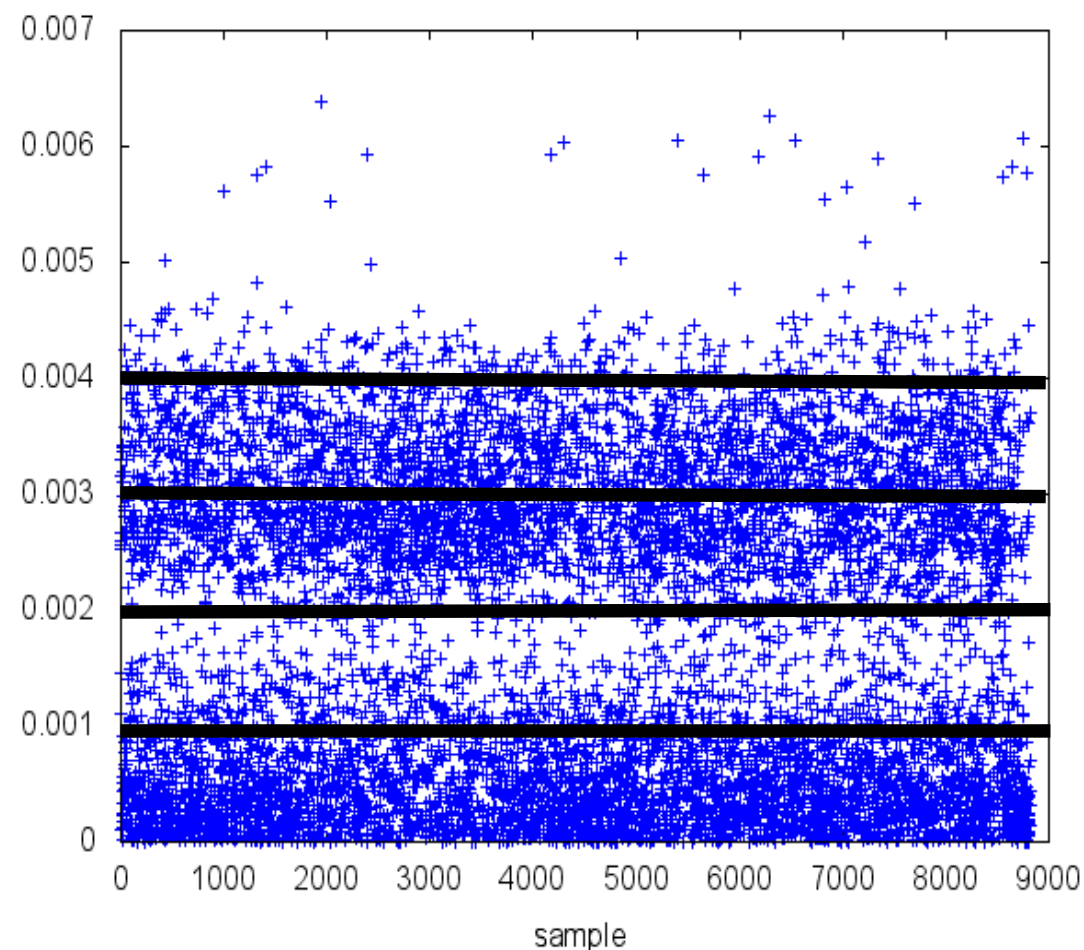
特徴抽出方法

- ウェーブレット係数より特徴量を抽出
 - 基底関数と信号の相関値
- 係数を均等に分割
 - 存在している係数の数

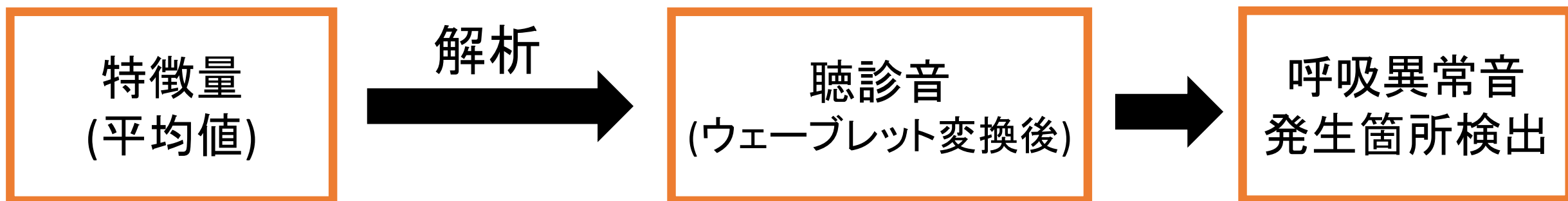


特徴量

呼吸異常音



呼吸異常音発生箇所を検出方法



- 聴診トレーニング用サンプル

- 高音性連続性ラ音
- 低音性連続性ラ音

- 聴診トレーニング用サンプル

- 高音性連続性ラ音
- 低音性連続性ラ音

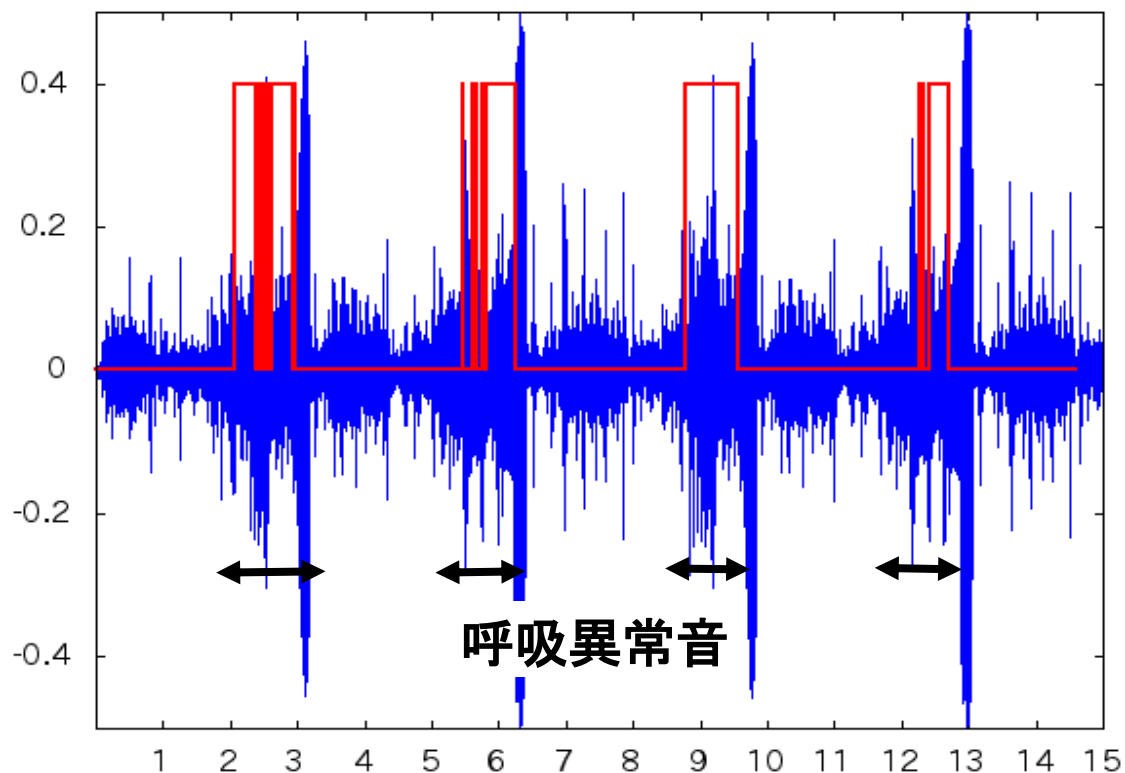
- 患者の聴診音

- 高音性連続性ラ音

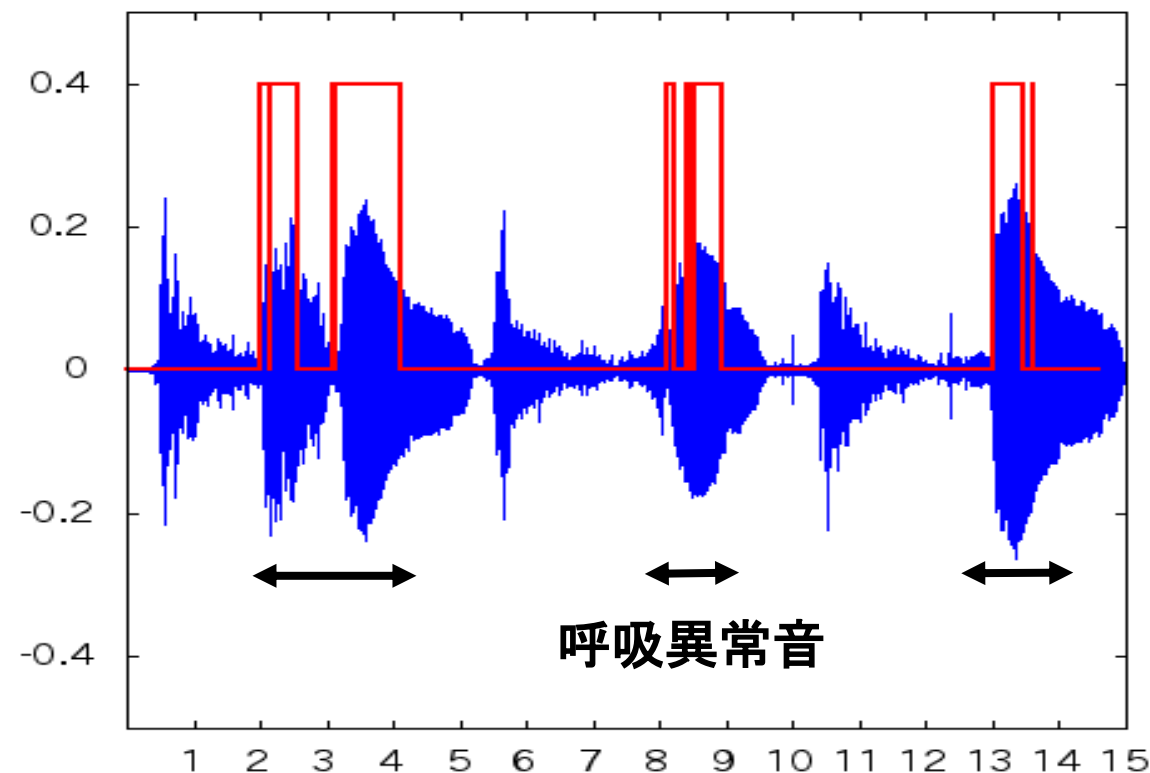
呼吸異常音の検出結果(聴診トレーニング用サンプル)

- 周期的に検出
- 検出部分に異常音の特徴を確認

高音性連続性ラ音

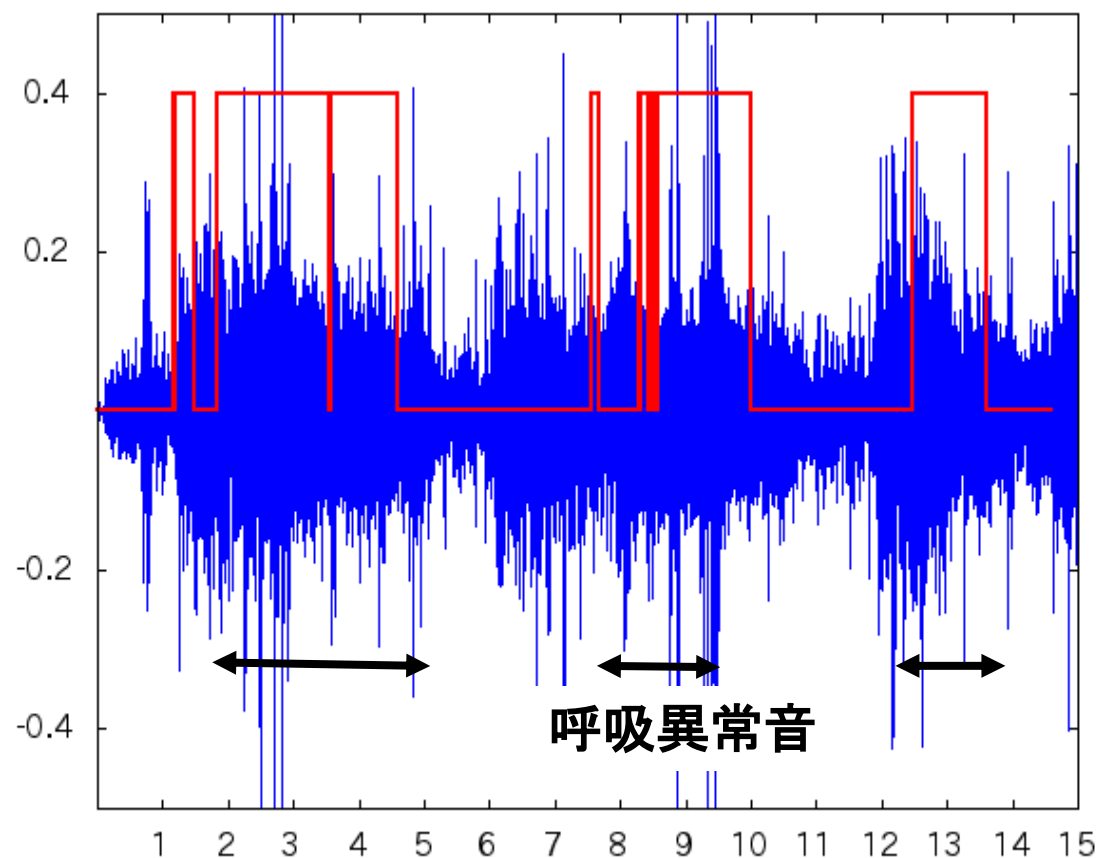


低音性連続性ラ音

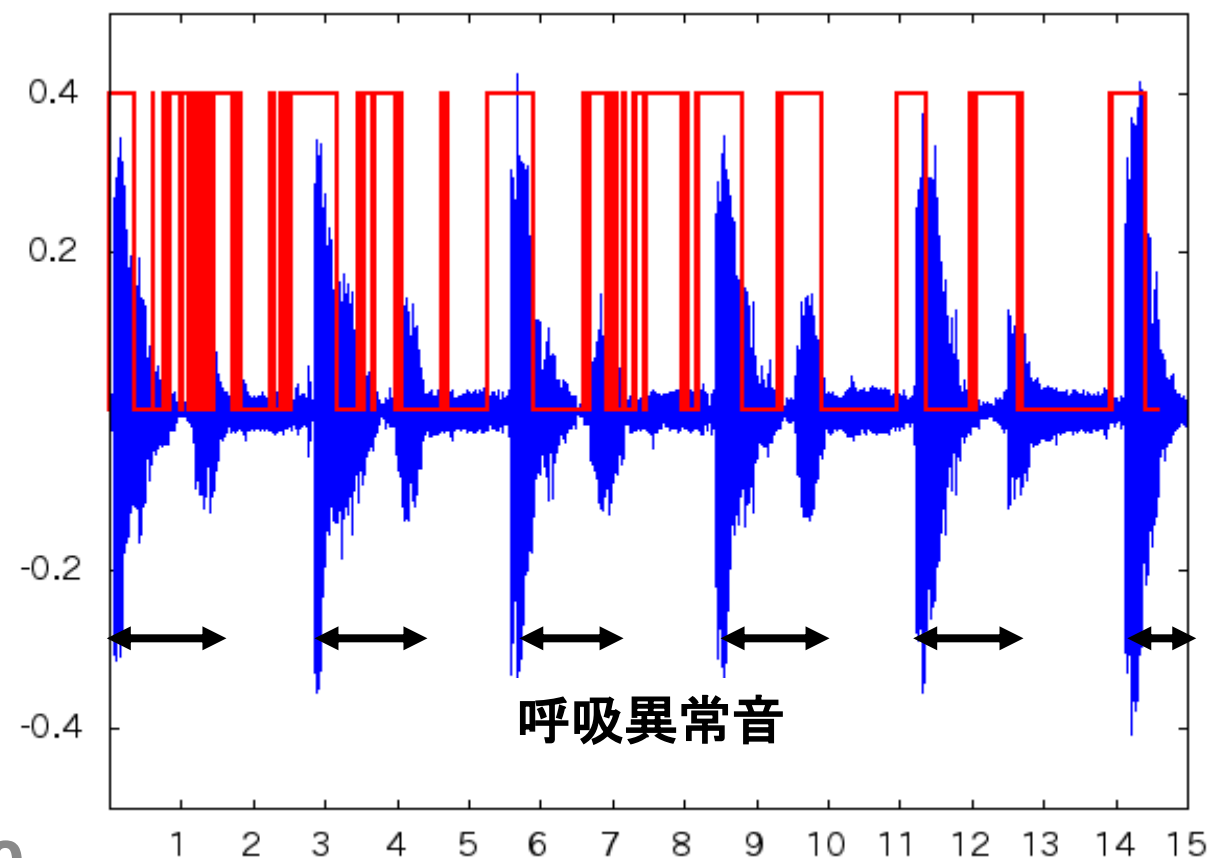


呼吸異常音の検出結果(聴診トレーニング用サンプル)

高音性連続性ラ音

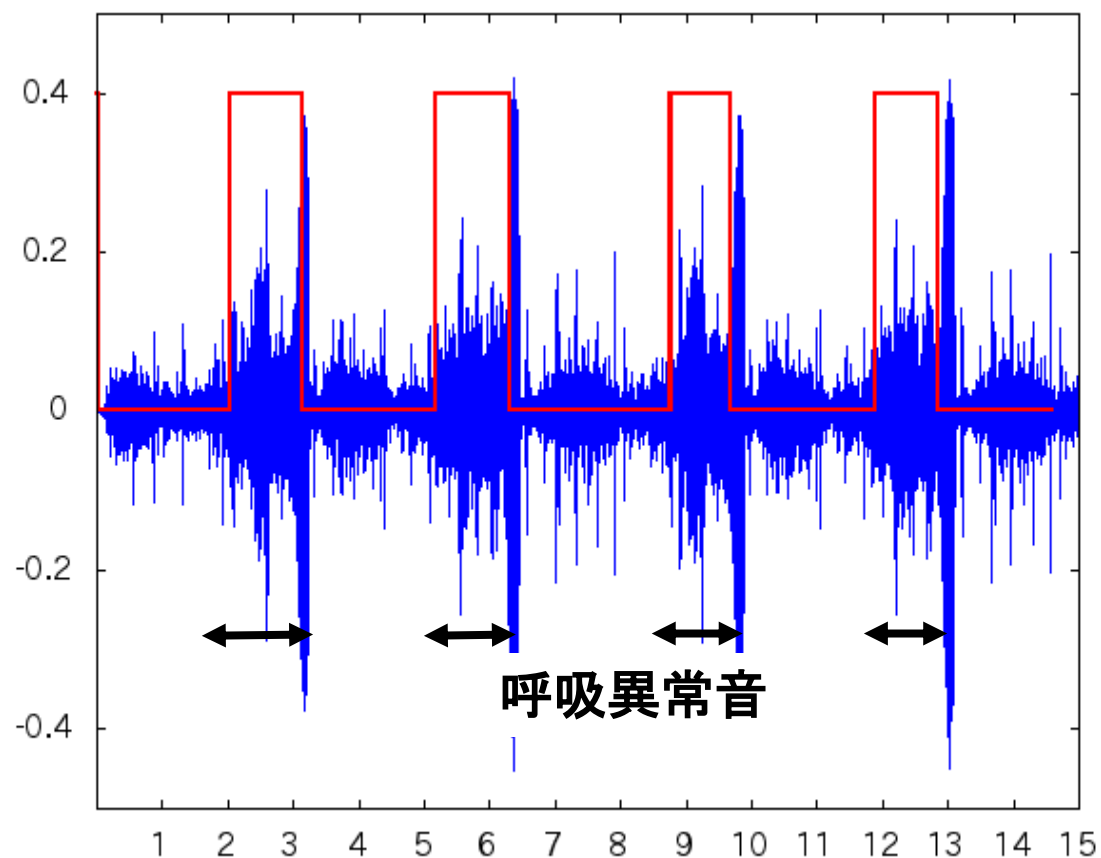


低音性連続性ラ音

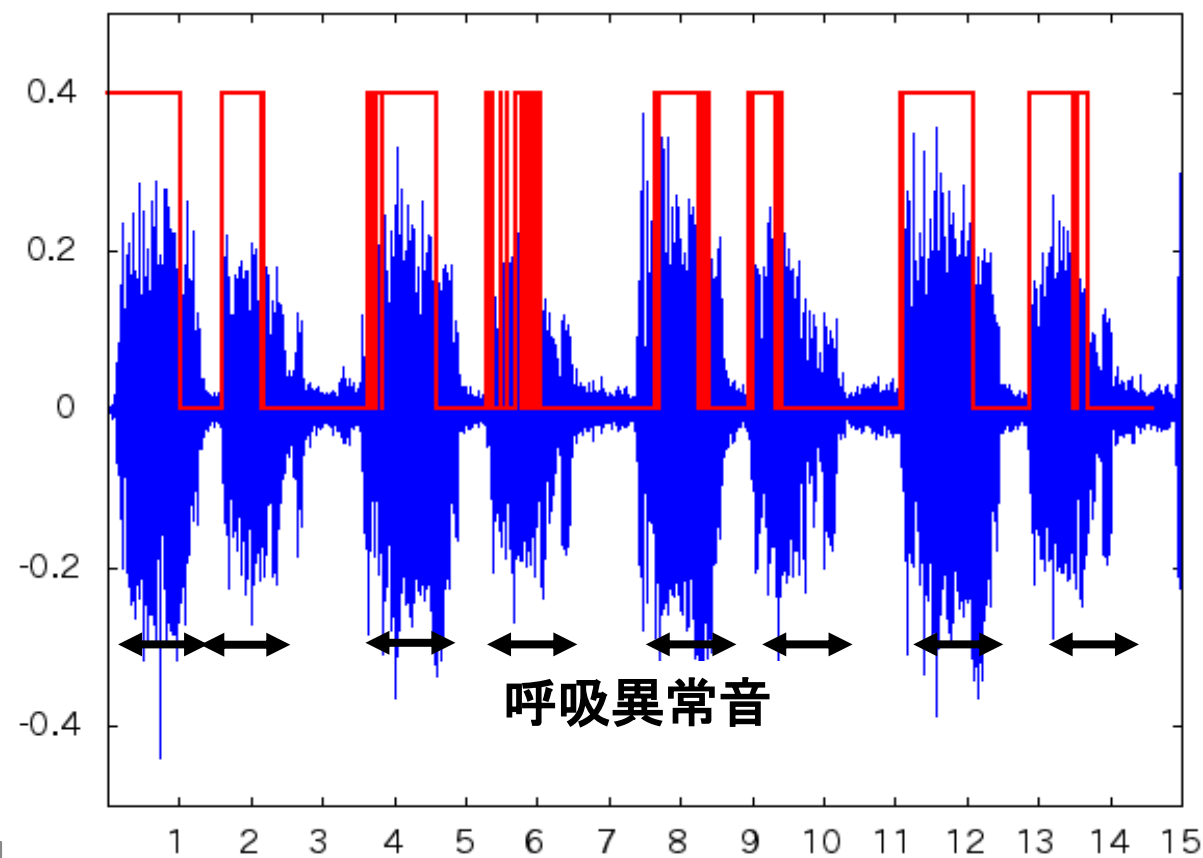


呼吸異常音の検出結果(聴診トレーニング用サンプル)

高音性連続性ラ音

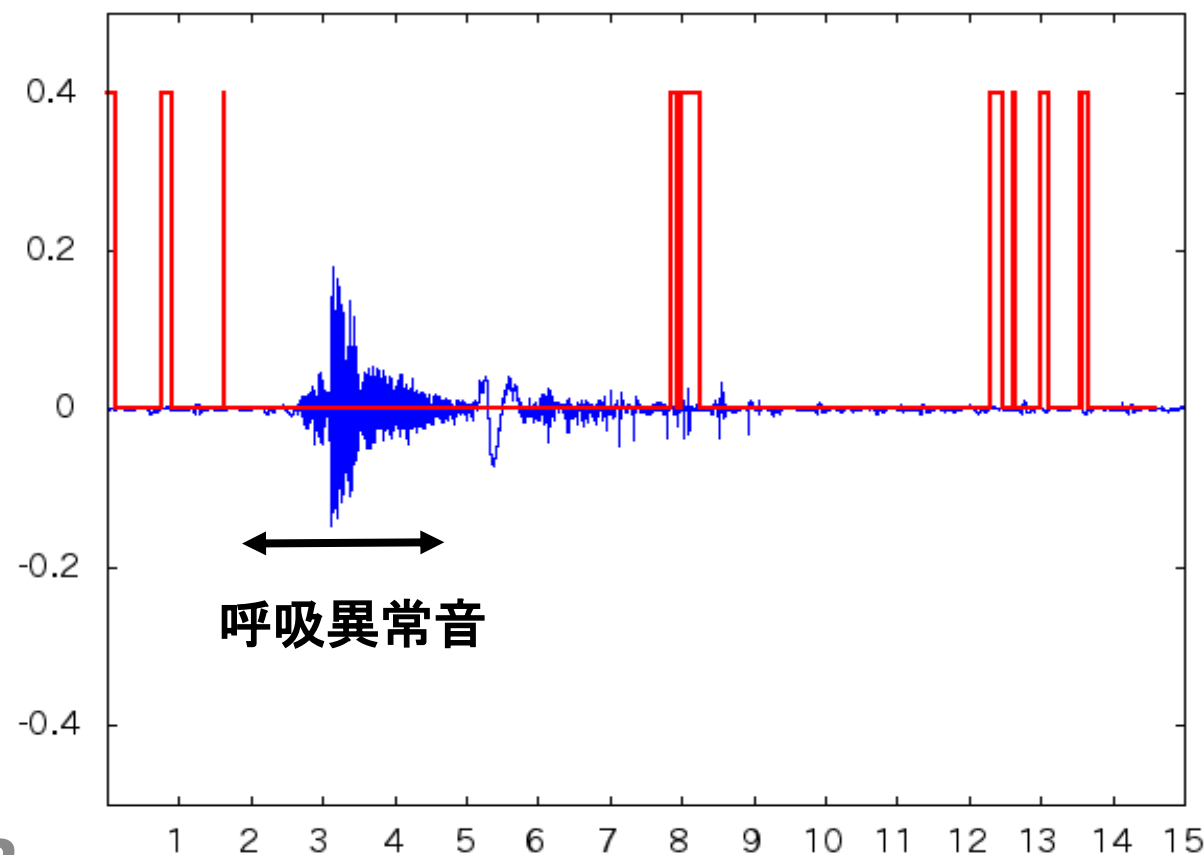
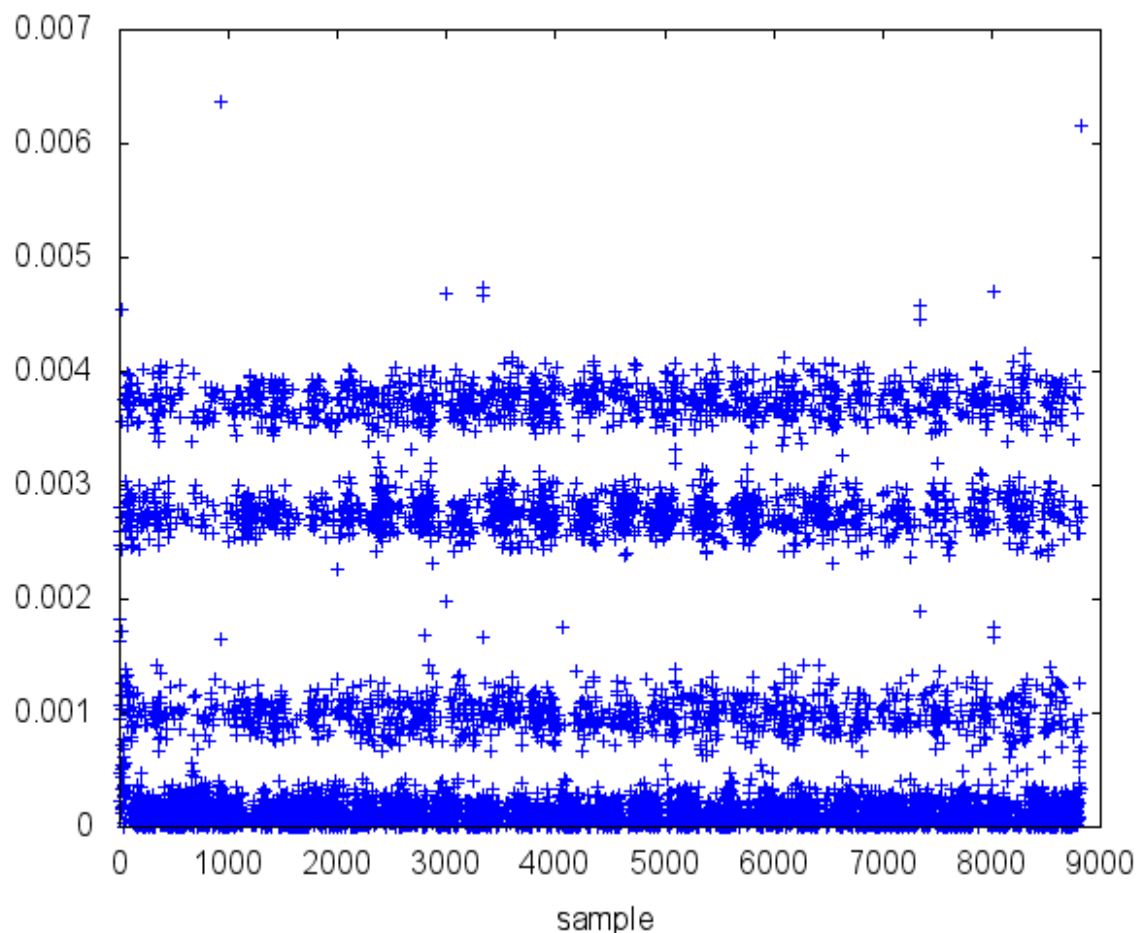


低音性連続性ラ音



患者の聴診音への適用(高音性連続性ラ音)

- 係数の分布 → 呼吸異常音に類似
- 呼吸異常音の発生箇所 → 特徴部分に検出されず → パターン認識へ



まとめ

- ウェーブレット変換による呼吸異常音の特徴抽出
 - 呼吸異常音の特徴として有効と確認
- パターン認識による呼吸異常音の分類
 - 患者の聴診音も呼吸異常音に分類可能
- 今後の課題
 - 高音性連続性ラ音と低音性連続性ラ音の特徴量の違い
 - ウェーブレットの基底を検討