

ウェーブレット変換を用いた呼吸異常音の特徴抽出

1150368 宮西寛奈 【福本研究室】

1 はじめに

訪問看護の現場や病院では、聴診音から呼吸異常音を早期発見することが重要とされている。呼吸異常音が聴取された場合、重大な病気の可能性が高い。しかし、呼吸異常音の診断には技術と経験が必要であり、診断が難しい場合がある。そのため、聴診音から呼吸異常音をリアルタイムで自動検出するシステムへの期待が高まっている。本研究では、自動検出システムに用いるため、ウェーブレット変換を用いての呼吸異常音の特徴抽出方法を提案する。

2 呼吸異常音の特徴抽出

呼吸異常音の特徴として、周波数成分と特徴の継続時間がある。呼吸異常音の波形を図 1(a) に示す。グラフより、振幅と時間の情報を取得できることがわかる。一方、ウェーブレット変換後の図 1(b) では、周波数の情報も取得できることがわかる。よって、時間周波数解析が可能である。短時間フーリエ変換でも時間周波数解析が可能だが、演算量の増加が問題である [1]。この問題は、演算量の少ない離散ウェーブレット変換を用いることで解決できるため、リアルタイム性が重要な自動検出システムに用いることができる。

2.1 特徴抽出方法

呼吸異常音の特徴を抽出するために、まず一定の長さに切り出した呼吸音をウェーブレット変換し、ウェーブレット係数の絶対値を取得する。そして、周波数帯域の特徴を解析するため、係数の絶対値を分割し、各分割帯域に存在する係数の数を特徴量とする。抽出した特徴量が有効であるか確認するため、複数個の呼吸異常音の特徴量から平均値を求め、呼吸異常音の特徴パラメータを作成する。

2.2 周波数帯域分割幅の検討

周波数帯域の特徴を解析するための適切な分割幅について検討した。その結果、係数の絶対値が存在する範

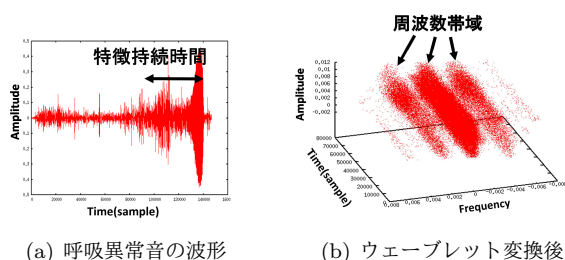
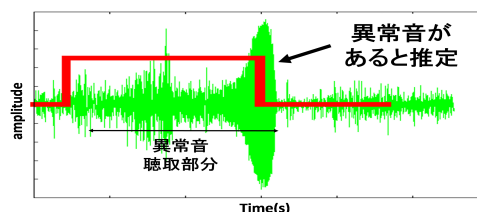
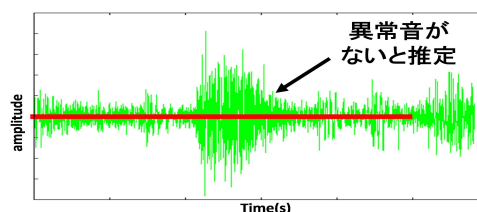


図 1 呼吸異常音の波形とウェーブレット変換後



(a) 呼吸異常音が含まれる聴診音



(b) 正常な聴診音

図 2 呼吸異常音発生箇所の推定

囲を 16 分割したとき、各分割帯域に存在する呼吸異常音と正常音の特徴量が違いがあった。よって、特徴抽出に使用する分割幅は、係数の絶対値が存在する範囲の 16 分の 1 に設定した。

3 呼吸異常音発生箇所の推定

呼吸異常音が含まれる聴診音と正常な聴診音に、特徴パラメータを用いて異常音の発生箇所を推定した結果を図 2 に示す。図 2(a) において、異常音があると推定された箇所実際に呼吸異常音が聴取できた。また、2(b) の正常な聴診音では、異常音が推定されなかった。しかし、聴診箇所が異なる正常音に特徴パラメータを用いた場合、異常音の発生箇所が推定された聴診音があった。正常音ではあるが、特徴量が呼吸異常音と類似しているため、異常音が誤って推定されたと考えられる。

4 まとめ

本研究では、ウェーブレット変換を用いて呼吸異常音から特徴量を抽出し、呼吸異常音の特徴として有効であることを確認できた。しかし、呼吸異常音の細かい分類や特徴量が類似している正常音の判別ができていない。今後は、より明確な特徴量を得るため 2 次元空間での特徴抽出を行う必要がある。

参考文献

- [1] 横田優佳, 福本昌弘, “聴診音に含まれる呼吸異常音の検出,” 第 29 回信号処理シンポジウム, 2014.