

題目：Hybrid CRNN による呼吸音の分類

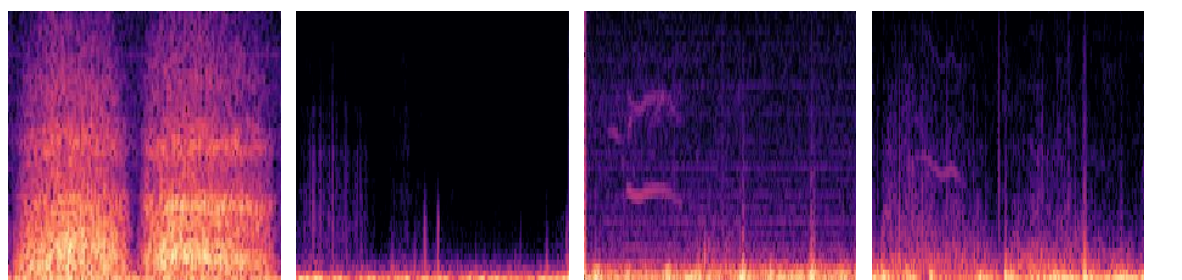
氏名：浅谷 尚希

2019年の世界保健機関の調査によると、毎年800万人近い人々が呼吸器疾患に罹患し、死亡している。そのため、死亡者数の削減のため、呼吸器疾患の早期発見・早期治療が世界的に課題として挙げられ、いくつかのアプローチが試みられている。

現在、呼吸器疾患の診断法として行われる聴診は、定量的解析法が確立しておらず、医師の技量や経験に診断結果が依存し、聴診者による結果のばらつきが発生する。また、耳で聴いて診断を行うため、画像診断とは異なり、診断結果の共有が困難となる問題も存在する。これらの問題解決のため、呼吸音を解析し、診断結果を掲示するアプリケーションの開発が求められている。

現在、呼吸音解析の研究のため、ICBHI(International Conference on Biomedical and Health Informatics) 2017 Challenge Dataset が公開されており、このデータセットを用いた4クラス(Normal, Crackle, Wheeze, Both : Crackle & Wheeze)の呼吸音分類手法が世界中で提案されている。これまでの先行研究では、時間周波数変換とCNN(Convolutional Neural Network)を用いた呼吸音分類法が多く提案されている。著者らもCNNとRNN(Recurrent Neural Network)を組み合わせたCRNN(Convolutional Recurrent Neural Network)に、複数の変更を施した、改良型CRNNによる呼吸音分類手法を提案した。しかし、ICBHI 2017 Challenge Dataset に収録された呼吸音データに存在する話声などのノイズが原因で、画像特徴のみによる分類は依然として困難であった。

そこで本論文では、生の呼吸音データが持つ特徴を考慮した深層学習モデルによる呼吸音の自動分類を試みる。そのため、先行研究にて提案した改良型CRNNを1次元のCNN(1D-CNN)で再構築した1D-CRNNにより、生の呼吸音データが持つ音響特徴の抽出を行い、従来の改良型CRNN(2D-CRNN)により得られた深層特徴量と組み合わせ、最終的な呼吸音の分類を行う手法を新たに提案する。提案手法により、AUC: 0.92, Sensitivity: 0.75, Specificity: 0.86, ICBHI Score: 0.80 が得られ、同じ条件下での他手法と比較し、最も高いスコアを達成した。



Normal

Crackle

Wheeze

Both(Crackle & Wheeze)

短時間フーリエ変換による呼吸音変換画像例