

22

あなたの鼓動に耳を澄ます

音響観測に基づく血流動態の解析

どんな研究

人体からは生命活動に伴い常に様々な音が発生しています。“聴診”と呼ばれるように、その音を聞き取り、解析することにより、身体の機能や状態に関する有用な情報を得ることができます。本研究では特に心音に着目し、**音響信号の観測に基づく心臓・血管の機能や状態の推定**に取り組んでいます。

どこが凄い

マイクロホン胸部など数か所に装着して心臓の活動をとらえます。とらえた音をもとに、異常の兆候の無い度合い(正常度)を推定するとともに、音の特徴を説明する文章(説明文)を生成します。**正常度の推定と指定した詳しさでの説明文生成**がテストデータに対し有効に機能することを確認しました。

めざす未来

専門病院では高度な検査機器や様々な検査手法により心臓や血管の状態の詳細な把握が可能になっていますが、熟練した医師は、聴診からのみ正確に病態を把握できるといいます。機械学習と対象モデルの両面から、多くの人の**病気の予防や早期発見**に資する“**AI 聴診器**”の実現をめざします。

AI 聴診器のコンセプト

- 複数の小型マイクロホンを胸部に装着すれば、**有用な情報**を聞き取って**様々な可視化(見える化)**
- 異常の有無や病名の推定(従来のパターン認識)だけでなく、**深層学習技術**の活用により、例えば心音の特徴を表す**説明文の生成**が可能 [1]
- 今後**物理モデル** [2] **【展示21】・信号モデル**との**統合**を進め、私たちの“**デジタルツイン**”における**心臓や血流動態の可視化・解析ツール**として有効性を追求



図1: 心音収集部のプロトタイプ

系列変換モデルによる説明文やスコアの生成

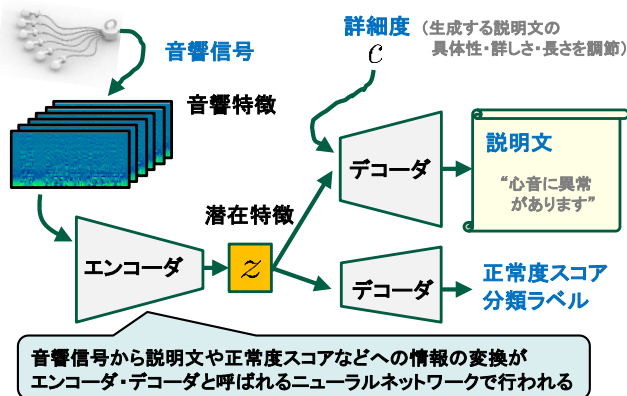


図2: 本研究における系列変換モデルの構成例 [1]

AI 聴診器 プロトタイプ の動作例

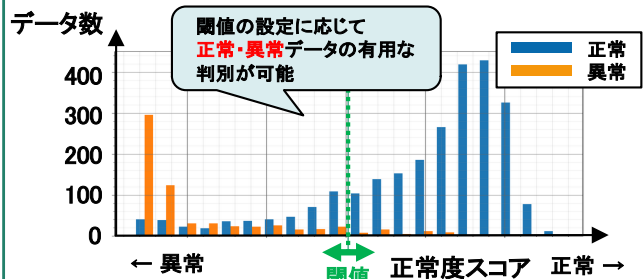


図3: テストデータ [3] に対する正常度スコアの分布

表1: 説明文の生成例

詳細度	説明文の生成例
20	心音に異常があります。
40	心音に収縮期雑音があります。
60	心音に収縮期雑音があり、心筋症の兆候の可能性ががあります。

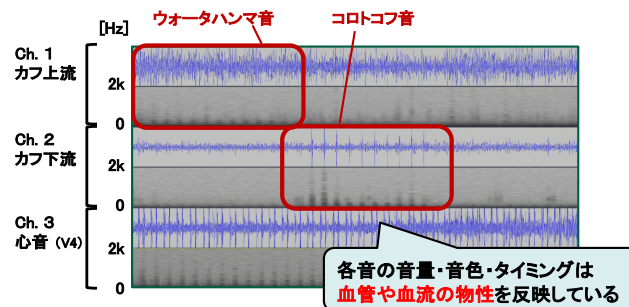


図4: 左上腕にて血圧測定中の心音・血流音の測定例 (各 Ch. において 上: 音響信号波形 下: スペクトログラム)

本研究の一部は、NTT (バイオメディカル情報科学研究センター: BMC) から NTT Research, Inc. (生体情報処理研究所: MEI Lab.) への委託研究として実施しています。

関連文献

- [1] S. Ikawa, K. Kashino, “Neural audio captioning based on conditional sequence-to-sequence model,” In *Proc. DCASE 2019 Workshop*, 2019.
- [2] M. Nakano, R. Shibue, K. Kashino, S. Tsukada, H. Tomoike, “Gaussian process with physical laws for 3D cardiac modeling,” under review.
- [3] The PhysioNet Computing in Cardiology Challenge, <http://physionet.org/content/challenge-2016/1.0.0/>, 2016.

連絡先

柏野 邦夫 (Kunio Kashino) メディア情報研究部 / バイオメディカル情報科学研究センター
Email: cs-openhouse-ml@hco.ntt.co.jp

