

一般病棟における患者見守りのための振動センサーを用いた呼吸状態解析技術

コンピューティング講座コンピュータアーキテクチャグループ
代表 教授 弘中哲夫，助教 窪田昌史

概要

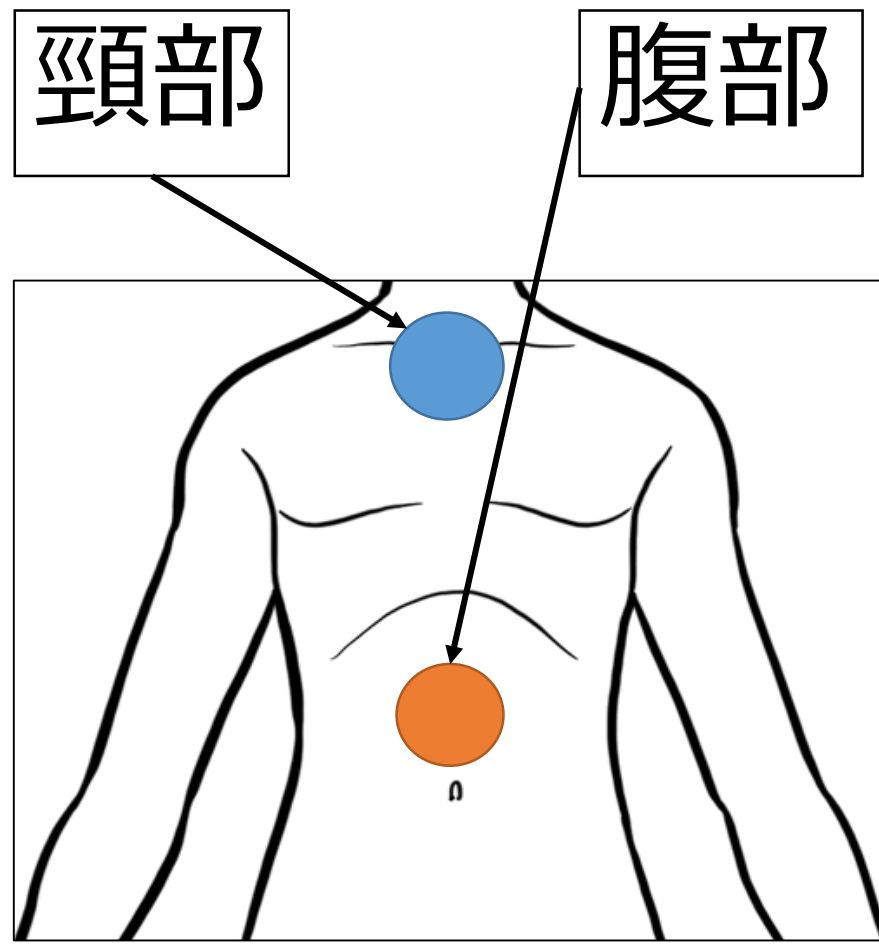
本展示では、安価な簡易振動センサーを用いることで、一般病棟に入院中の患者の呼吸状態を常時モニタリングし、異常を早期に検出してアラートを発する技術に関する研究を紹介します。この研究では、呼吸に伴う体動を解析することで、従来のパルスオキシメーターが測定する血中酸素濃度よりも早期に呼吸異常を検出することが可能となり、病棟における患者安全の向上と医療スタッフの負担軽減が期待されます。

呼吸状態評価の流れ

無呼吸症候群を患っている患者から体動情報を採取

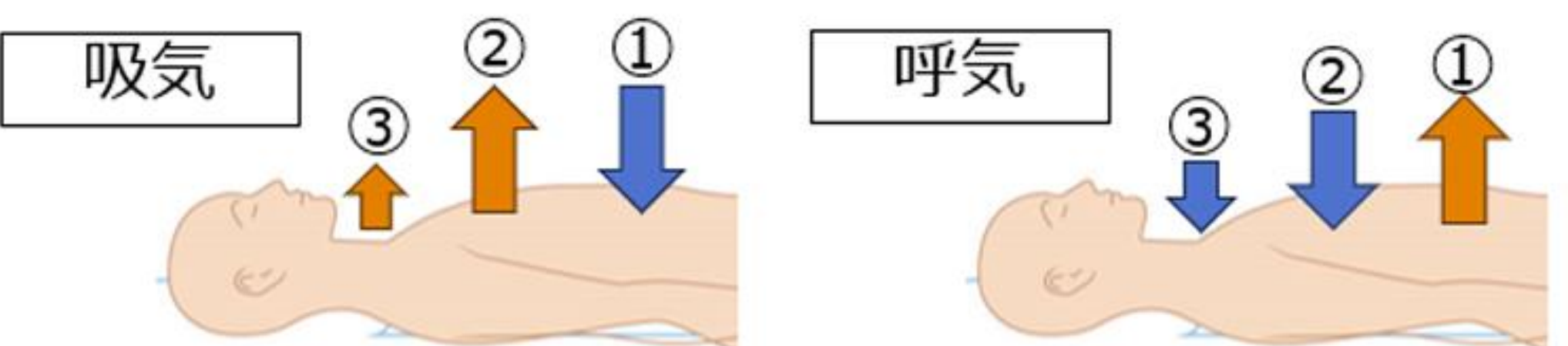
鎮静下における患者の体動情報を詳細に分析し、体の事象のモデルを用いて特徴量を分析

呼吸モデルを定義し、解析的手法および機械学習を用いた手法による呼吸状態評価を行う

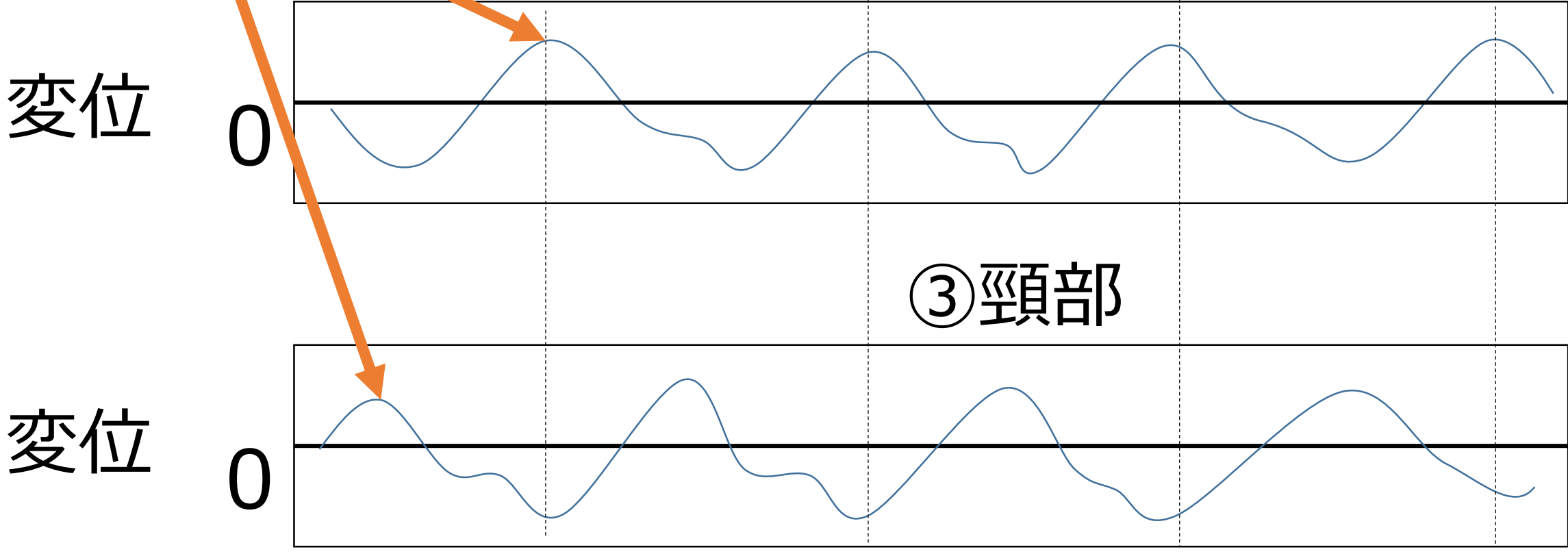


各呼吸状態の体の動き

正常呼吸

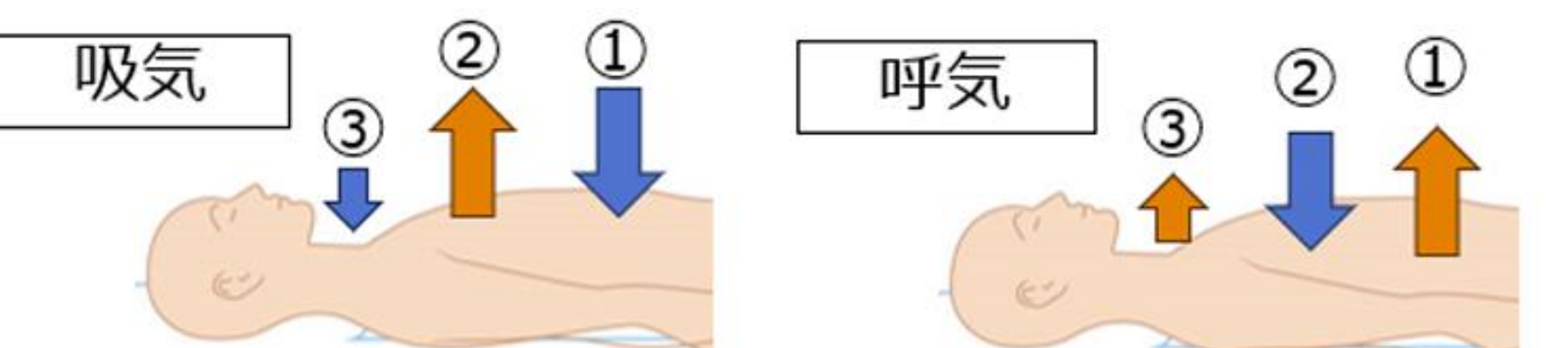


ピーク

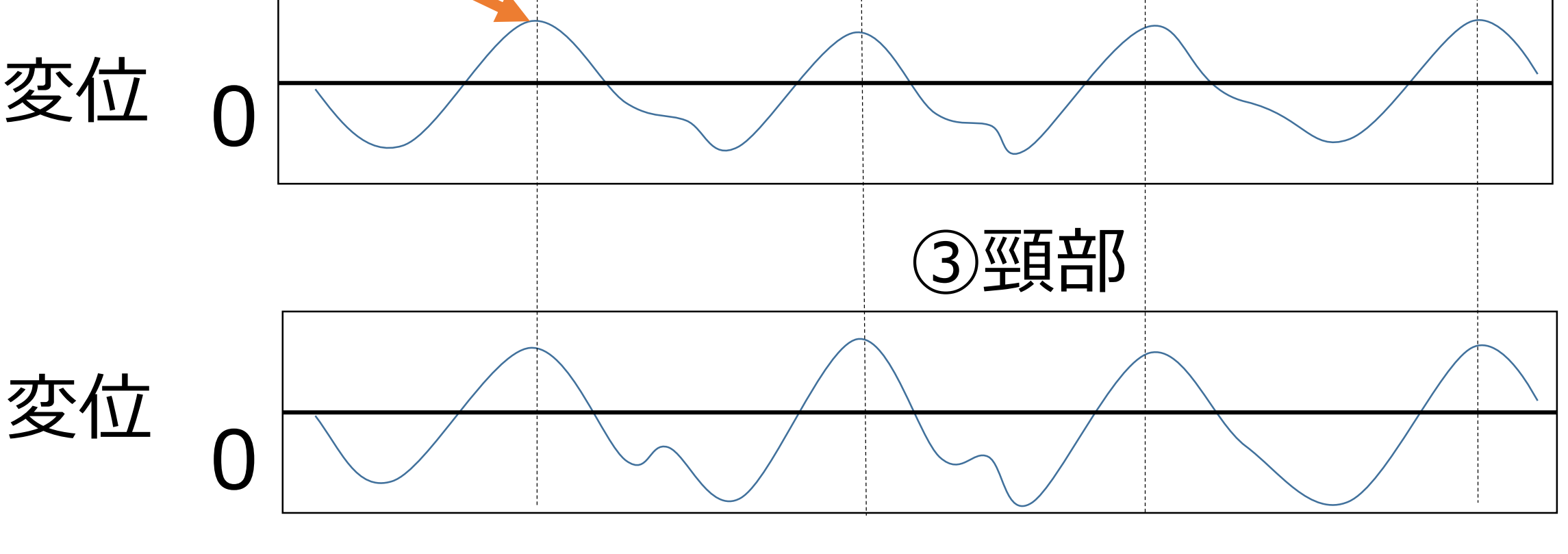


正常呼吸では①腹部と③頸部が**反対**の動きをする

気流なし



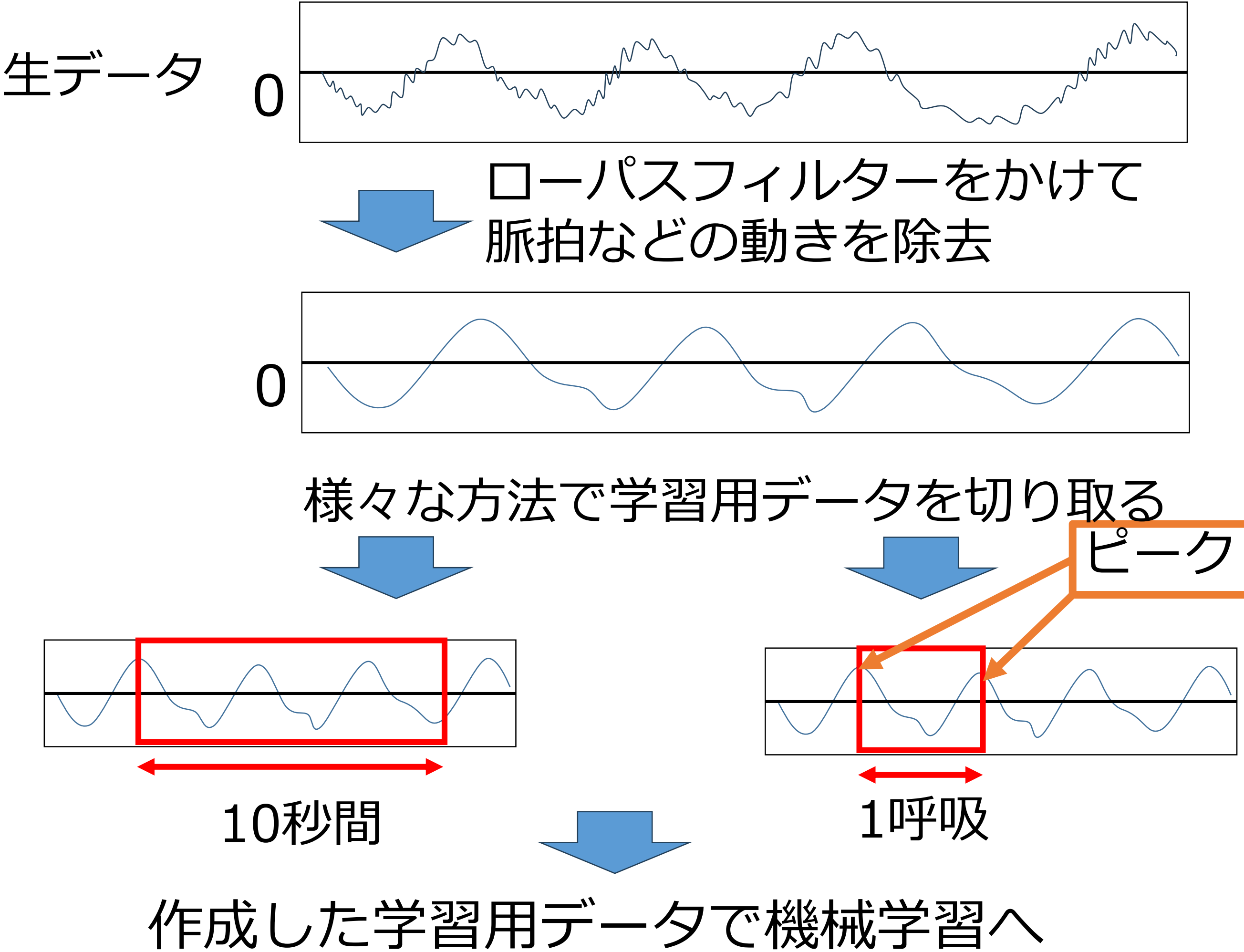
ピーク



正常呼吸では①腹部と③頸部が**同じ**動きをする

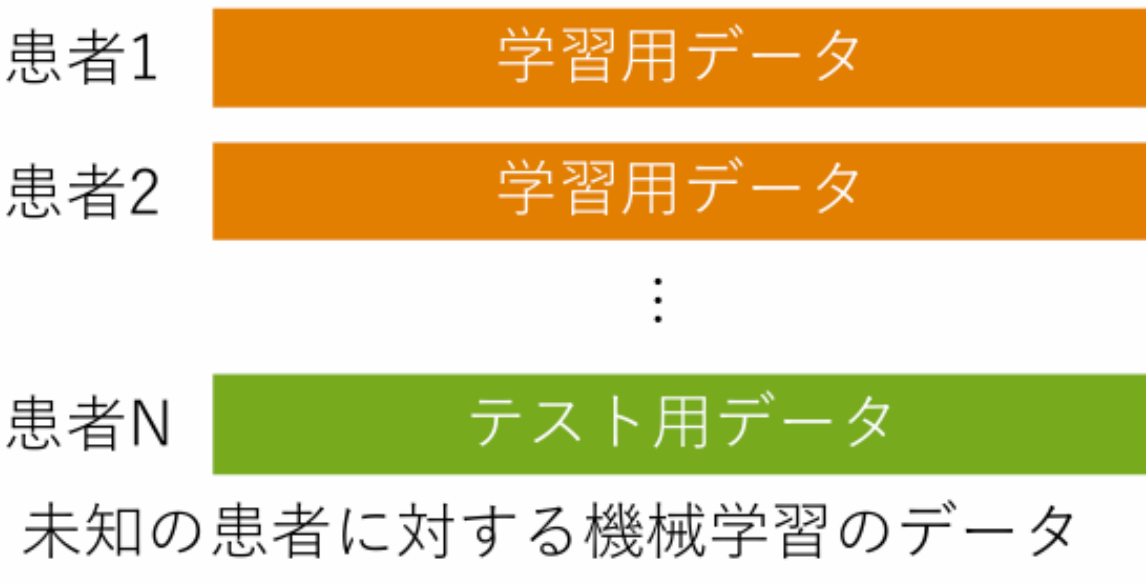
しかし、実際には患者ごとの個人差が大きく、呼吸状態評価を行うことは難しい。そこで、機械学習を使用して正解率向上を目指している。

機械学習で使用するデータの作成



未知データに対する機械学習

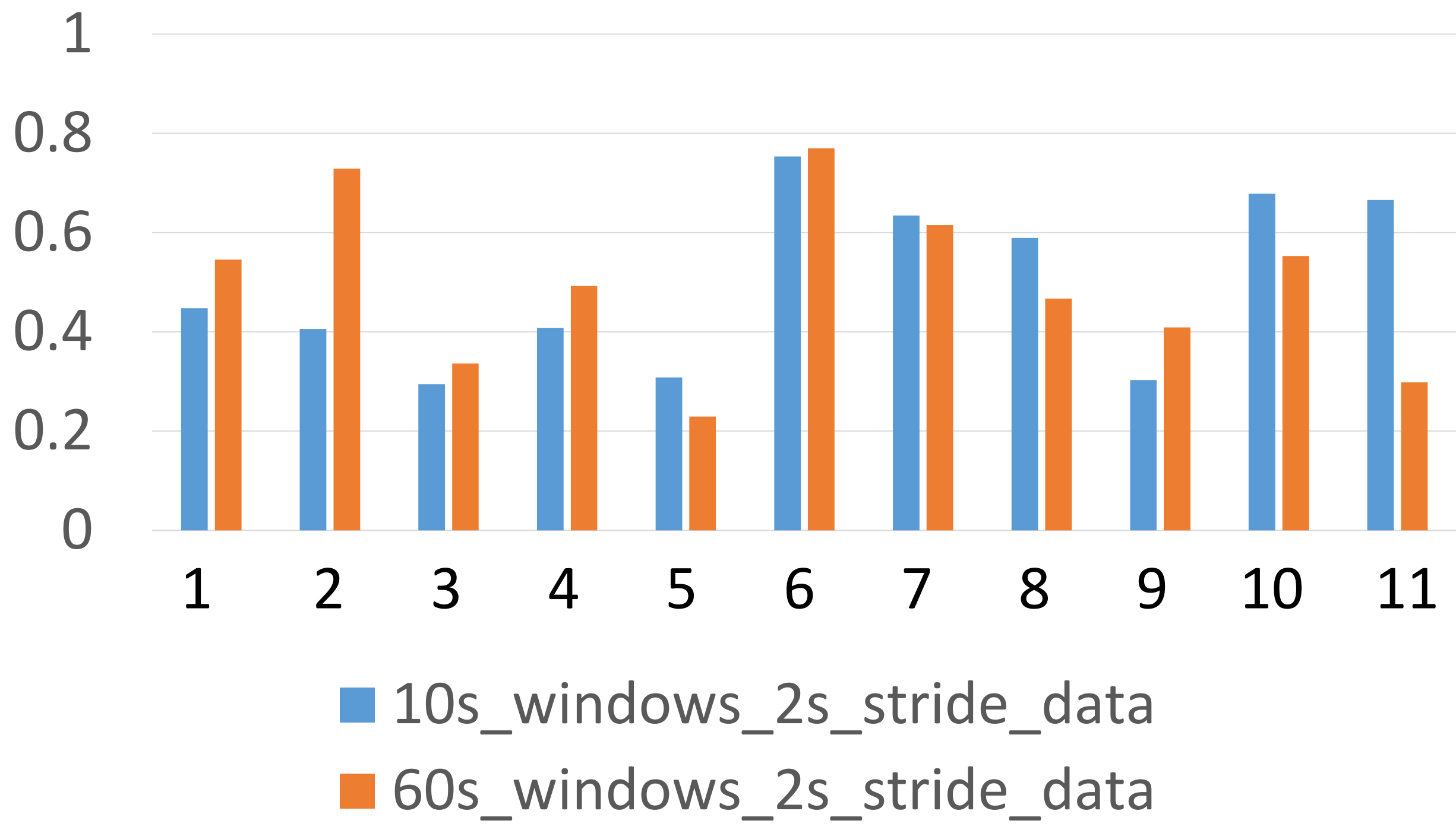
11人の患者データを使用
1人の患者データをテスト用データとし、その他の患者データを学習用データとする
→未知の患者データに対する正解率を求める



機械学習による呼吸状態判定

LSTMを使用し判定

使用するデータの長さの変化と正解率



上記グラフでは実際の患者のデータであり、正解率が低い患者1,3,4,5は呼吸状態の切り替わりが激しい。一方で、患者2,6,7,8,9,10,11は呼吸状態の切り替わりが少なく正解率が高い傾向にある。

今後の課題
呼吸状態の切り替わりを考慮した手法の検討を行う。