

加速度センサを用いた声帯振動による母音識別

金沢工業大学 中沢研究室 6000589 1D10 本田彰吾

1. 序論

<問題>

舌がん摘出手術を施したことによって舌を失い、発声はできるが思い通りに言葉が発声できずコミュニケーションに難がある患者さんが存在する。

<現状>

このような問題に対して、発声時脳波による言葉の推測の研究が適応できると考えられる。しかし、脳波計は時間的なコストやノイズを拾いやすく、実用化が難しいと考えられる。

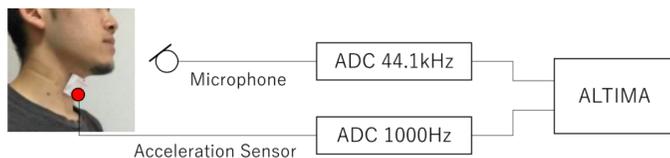
<解決>

そこで本研究では、加速度センサを用いて取得した声帯振動によって、言葉の識別・推定を行った。

2. 測定方法

<データ取得>

- 加速度センサ(TSND121)を用いて、被験者が単音を発声している時に収録した。



<実験手順>

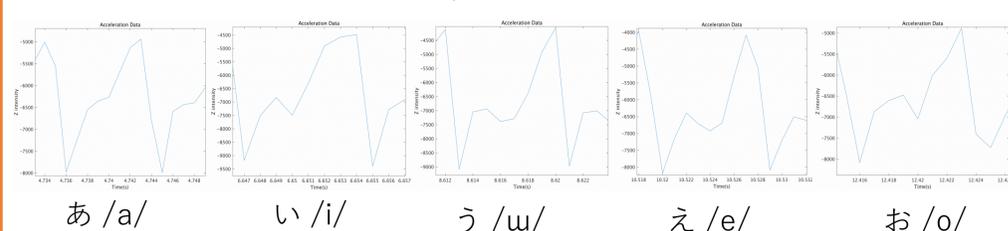
- 実験で発声する内容は、母音「あいうえお」(/a/, /i/, /u/, /e/, /o/)を用いた
- 各母音の発声の音高さが揃うように、各母音の発声前に目安となる複合音を被験者に聴いてもらった上で収録を行った。
- これを10回繰り返した。



3. 前処理

<単音ごとの分割>

- 0.3秒間の振動信号を、各母音から切り取った。

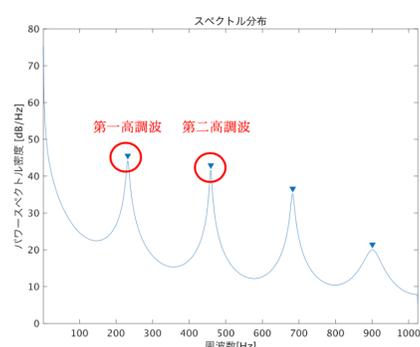


<スペクトル解析>

- 各信号に対して、スペクトル解析を行った。

<特徴量の決定>

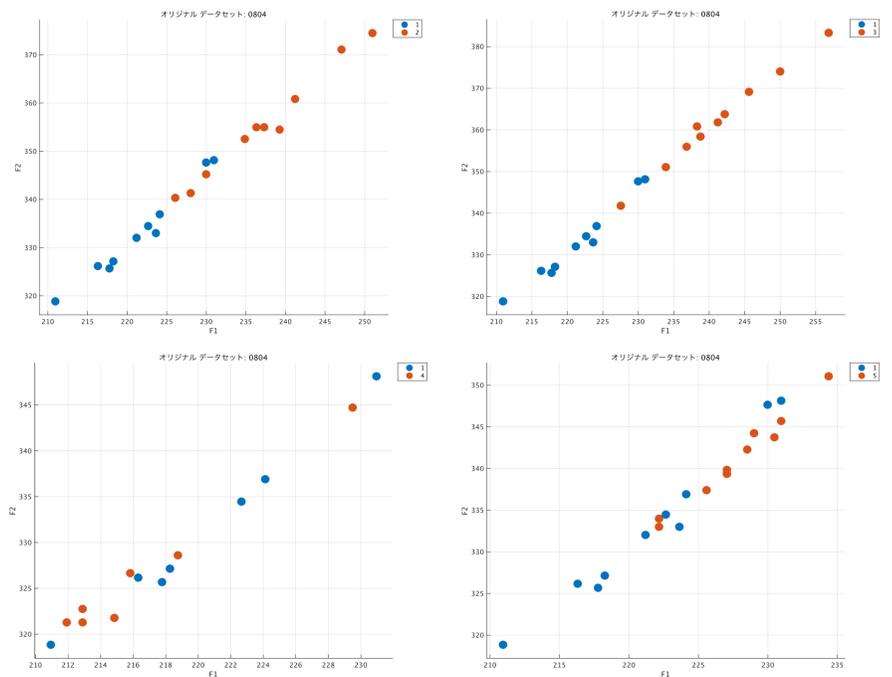
- スペクトル解析された各信号に見られる第一高調波と第二高調波を識別に用いる特徴量とした



4. 識別方法

<特徴空間マッピング>

- 得られた合計50サンプルのデータを用いて、「あ」とそれ以外の母音を特徴空間で比較した。
- 各母音の第一高調波と第二高調波に正解ラベル(1:あ, 2:い, 3:う, 4:え, 5:お)を割り当てた。



<識別モデル>

- 入力パターンに対するマージン最大化によって線形識別を行うSVM(Support Vector Machine)を用いた

5. 結果

- 識別精度の検証には MATLAB2020aのアプリケーション「分類学習器」の5分割交差法を用いた。

パターン	識別精度[%]
「あ」 vs 「い」	75
「あ」 vs 「う」	85
「あ」 vs 「え」	55
「あ」 vs 「お」	70

6. 今後の課題

- 脳波を加えた識別精度の改善
子音発声時の脳波による特徴量を統合することによって識別精度を向上させる
- 加速度センサにおける地声 裏声の判別の可否検証
喉頭の接触程度を電流によって測定する
EGG(Electroglottography) [6]では、母音識別は検証されていない。

	地声裏声	あいうえお
EGG	○	?
加速度	?	?
音声	○	○

参考文献

1. 神崎卓丸ほか: 発声時と想起時の脳波による日本語短音節の比較, 日本音響学会春季研究発表会, 2017
2. 石毛美代子ほか: Electroglottography, 音声言語医学, 1996