

Abstract

舌がんの摘出を行い、舌を失った患者さんの言葉の発声を補助する方法は物理的なものが多く、未だにあまり存在しないと考えられる。そこで、外付け可能な脳波計と加速度センサを用いて、言葉の推定を可能にすることで、ストレスレスで、かつ汎用性の高く、多くの患者さんに使っていただけることが期待できる。

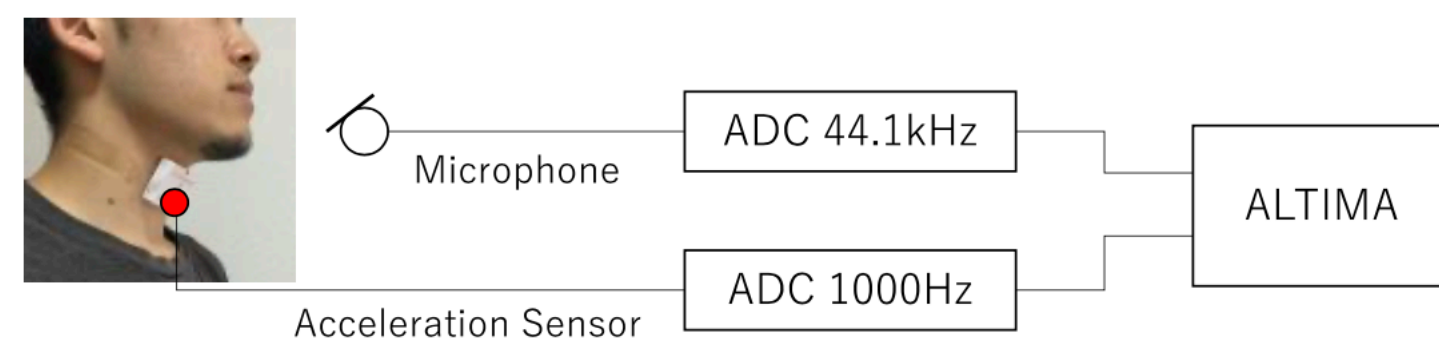
＜ここにわかりやすいイメージ図＞
脳波と加速度を使った言葉の識別

本研究では、まず加速度センサのみでの言葉の推定を、(頸部からの発生時振動データを用いて)行った。

Method

道具と手順

- ・振動信号は TSND121 (小型無線多機能センサ) に内蔵された加速度センサ (MPU-6000) によって、Z 軸加速度をサンプリング周波数 1000Hz、加速度レンジ±2G で図 1 のように設置して、測定した (*1)



- ・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。

実験手順



- これを 10 回繰り返した。

Collected Data

特徴が見られる。取得できる。0.3 秒間の振動信号を、各母音から切り取った。
各母音の波形に違いが見られ、それぞれの特徴が加速度センサによって取得できていることがわかる。

振動などの時系列データを識別する場合、それらを周波数帯域に変換してから取り扱うことが多いため、ここでは識別する前に必要な処理について述べる。

Some other common h

- ・ Research Question
- ・ Background
- ・ Hypothesis
- ・ Procedure
- ・ Case Study
- ・ Data & Analysis
- ・ Summary

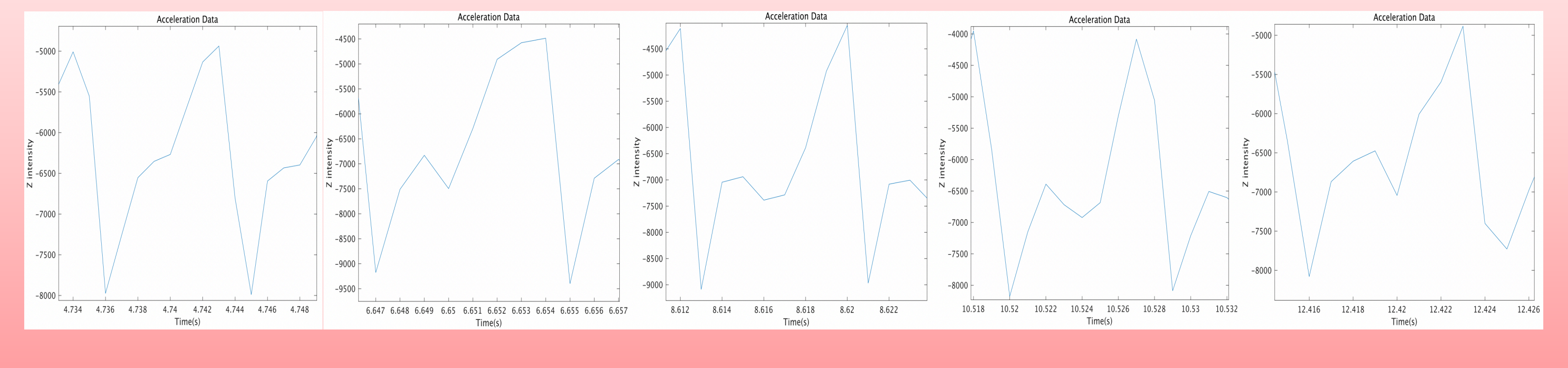


Figure 1. Label in 24pt Calibri.

Feature map

特徴量選択とマッピング 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推定した

3.2 ラベリング 信号処理によって得られ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。

実験により得られたデータは、合計で 50 サンプル (各母音 10 サンプル) であった。ここで本研究の目標である、各母音が振動信号によって識別可能かどうかを検証するために、今回は識別パターンとして「あ」とそれ以外の母音の振動信号における 2 クラス分類にした。これらの取得したデータから各母音の特徴量を特徴空間で比較したものを図 8~11 に示す。また図中では、前処理で得られた第一高調波と第一高調波をそれぞれ F1, F2 と表す。図 8 の特徴空間ベクトルの比較図から、各母音の特徴に偏りが見られ、

Table 1. Label in 24pt Calibri.

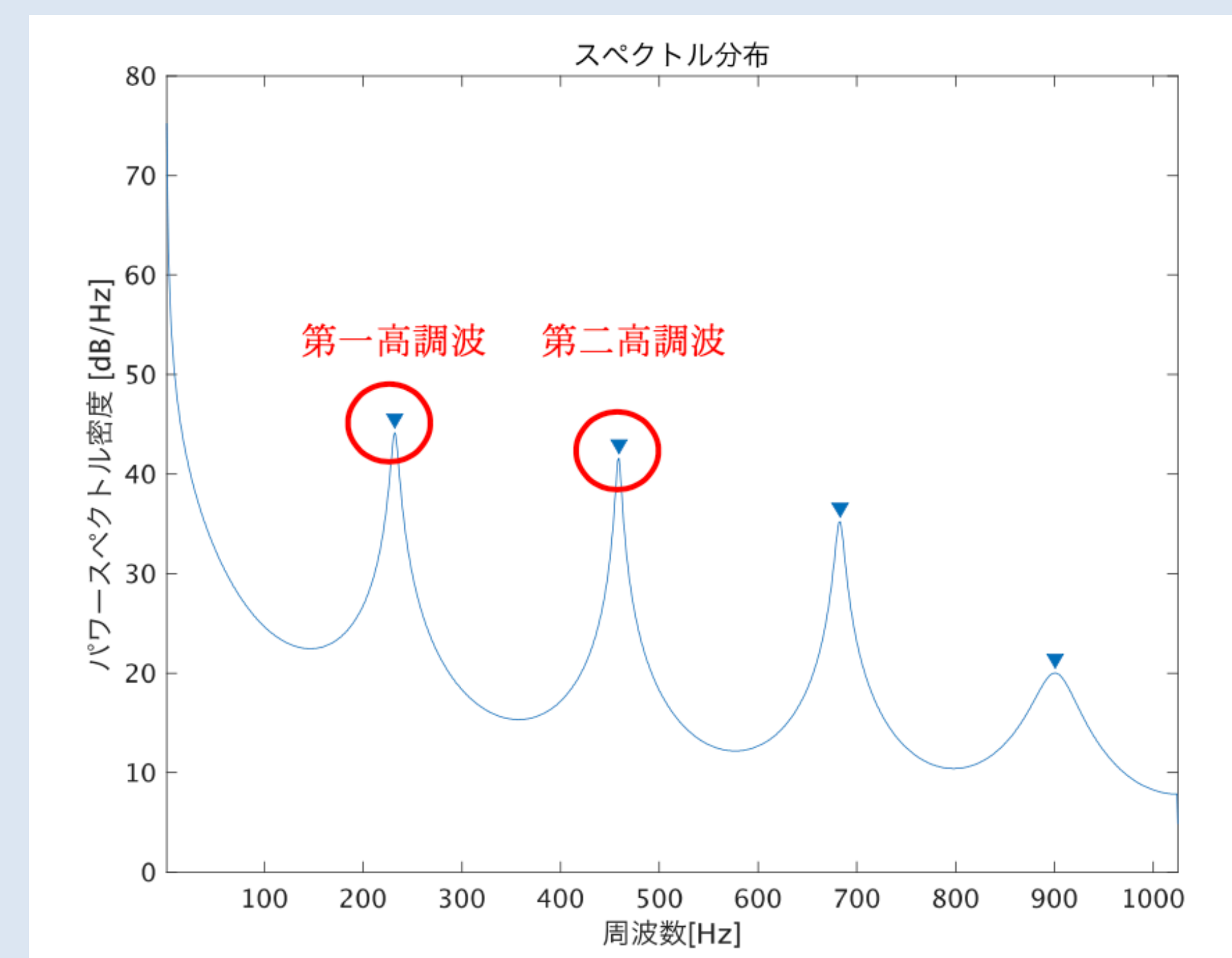
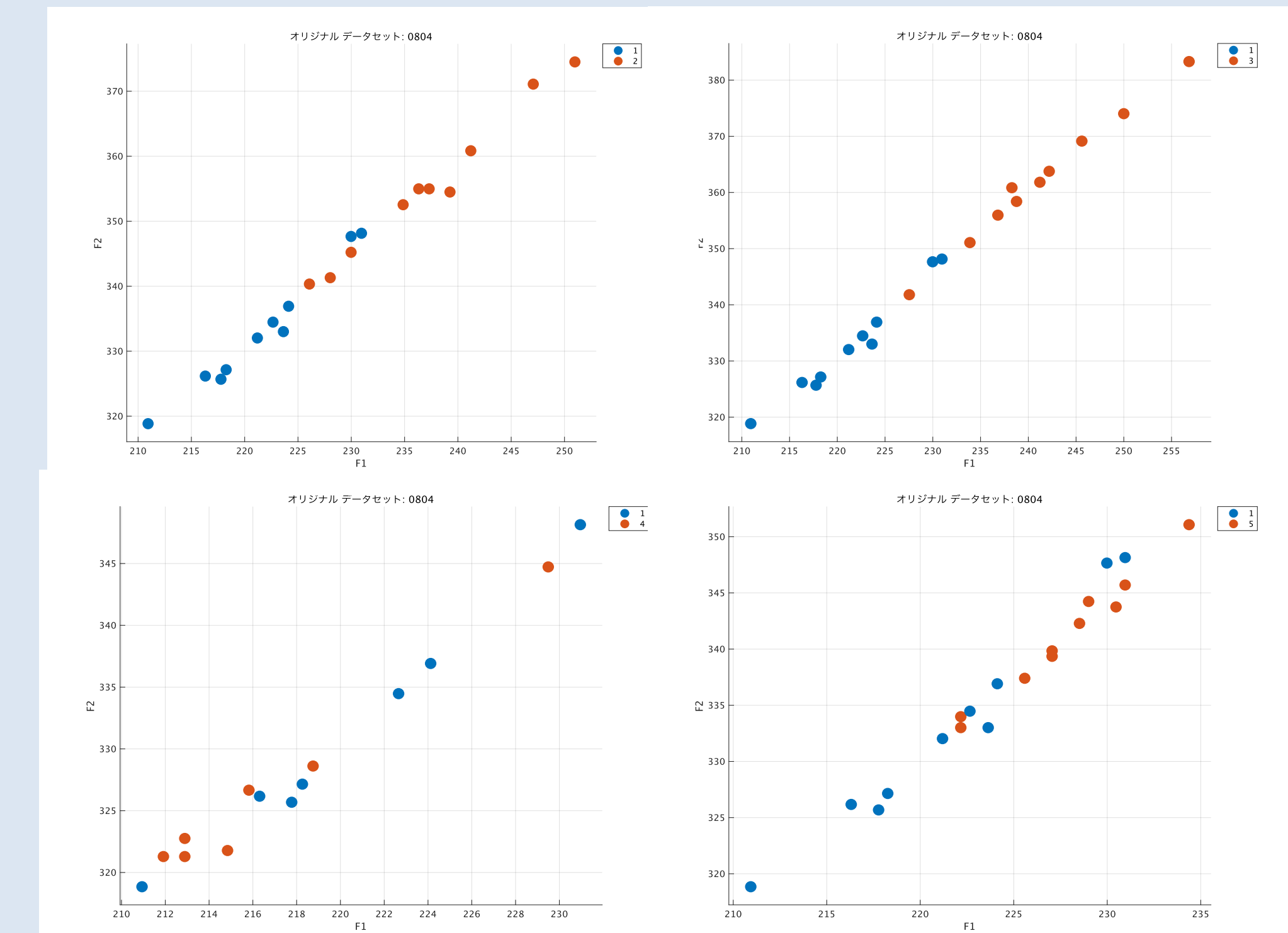


Chart 1. Label in 24pt Calibri.



Result

上記の識別方法で述べた識別器 (SVM: Support Vector Machine) を使って、各母音の 2 クラス分類を行った。その結果、「あ」と「い」は識別率 75%, 「あ」と「う」では 85%, 「あ」と「え」では 55%, 「あ」と「お」では 70% という結果となった (表 1)。

Table 1. Label in 24pt Calibri.

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

Conclusions

- ・ フォルマントとの関係
- ・ データ数

本研究では、加速度センサを用いて頸部から各母音の振動信号を取得し、第一、第二高調波を抽出し比較した結果、各音韻に特徴が見られた。さらに、これらを線形識別器 SVM (Support Vector Machine) によって 2 クラス分類した結果、「あ」と「い」では 75%, 「あ」と「う」では 85%, 「あ」と「え」が 55%, 「あ」と「お」では 70% の識別結果を記録した。「あ」と「え」、「あ」と「お」の識別率が低い原因として、音声の第一、二フォルマントにおける分布 [5] の位置関係が若干類似していること、つまり周波数に大きな違いがないことが挙げられる。もしくは、学習に用いたサンプル数が少ないことが挙げられる。

Future Directions

脳波との統合による子音。母音識別

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

Contact Information

<Shogo Honda>
<KIT/RIT>
Email: c6000589
Website: rit.edu
Phone: 090

References

1. 神崎卓丸ほか: 発話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: Electroglossography, 音声言語医学, 1996

Acknowledgements

Acknowledgements text goes here.