

人の声のアイデンティティ

Identity-Extraction of our voices

千葉県立船橋高等学校理数科 3 年

吉田尚暉 吉田陸矢

はじめに

人の声に“話者及びその声調（怒声、歌声など）を示す要素”（以下アイデンティティ）が含まれていることは人間が日常的にその識別を行っていることから自明であるが、もしこの要素が特定・抽出できるのなら、音声データの話者・及び声調が、声の大きさ・高さ・記号要素（母音と子音）といったその他の要素を保存したまま変更或いは交換可能ということになる。逆に言えば、アイデンティティの抽出は、その他の要素の統一・排除によって実現可能であるということになる。その他の要素の内、大きさは単純な乗算、高さはピッチ変換技術によって統一可能、子音は加減算によって排除可能であるが、母音の統一方法は判っていない。一方で、検出だけなら「ケプストラム解析」と呼ばれる方法によって実現可能である。これは、人間の声を「声帯音声」と「声道音声」に分離するのに用いられる技術であり、後者のスペクトルを調べることにより母音を検出する。仕組みとしては、声が、声帯で発せられた音である「声帯音声」に声道内での反響の影響である「声道音声」を畳み込んだものであると見做し、フーリエ変換、対数演算を用いて加減算で分離できるようにする、というものである。

目的

最終目的は、アイデンティティの抽出の実現である。

これの実現の為の一段階として、人間の声の母音要素の統一方法の発見を目指す。

第一実験

方法

「はじめに」で述べたケプストラム解析の結果から帰納的に方法を推測する。

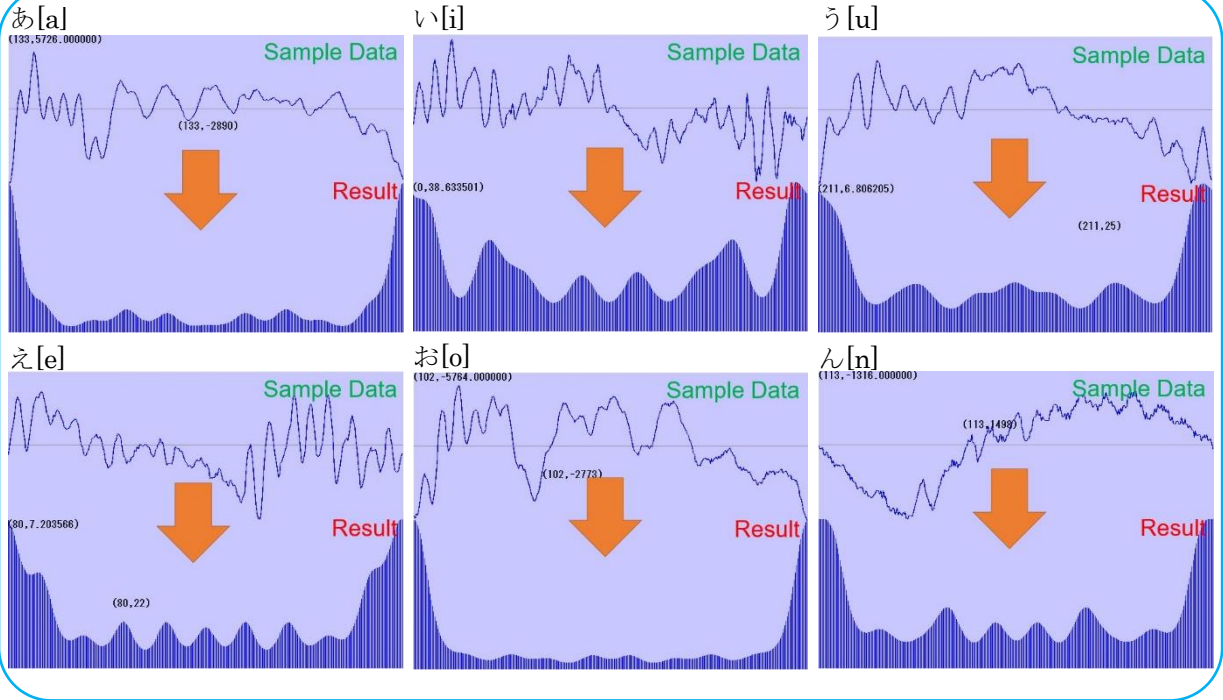
- ・ 既存の録音ソフト「Sound1ch」を用いてテキスト形式での音声サンプル取得を行う。一人につき「ア」「イ」「ウ」「エ」「オ」「ン」の声をそれぞれ録音する。
- ・ 解析を行う。ケプストラム解析の手段としては、それを実現するのに適したソフトウェアが見当たらなかったため、C++による自作プログラムを用いる。

プログラムには DX ライブラリと呼ばれる WindowsAPI 管理用ライブラリを利用し、構造としては、データ読み込み・各種解析機能を備えた波形データ管理クラス、そのポインタを内包し波形の GUI への表示を行うクラスの二つを用意し、UI の入力による分岐も含めて main 関数でこれらクラスのオブジェクトを管理する、というものである。

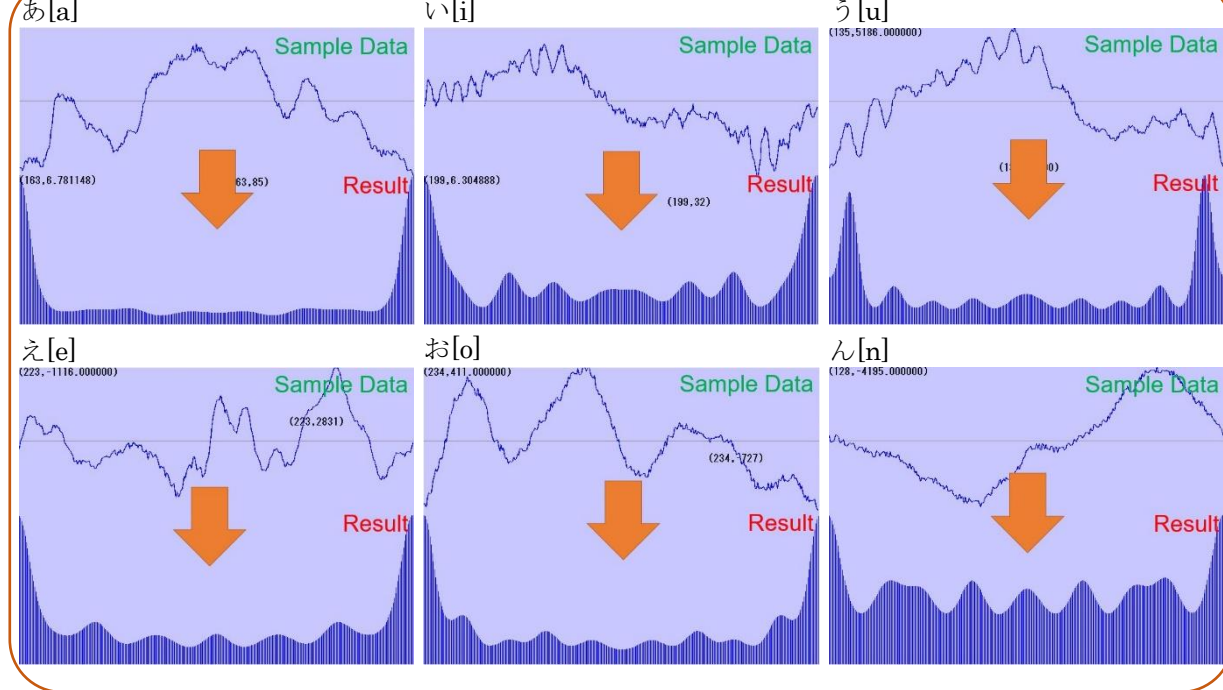
- ・ ケプストラム解析の結果を見て、同母音のものに見られる傾向を考察する。

結果

サンプル A(130.813Hz)



サンプル B(130.813Hz)



考察

一回目の試行においては、帰納推測に足る傾向を確認することができなかった。

原因として考えられるのは

- ・ 解析の非効率性に由来する、サンプルの不足
 - ・ 値の非具体性（サンプルがテキスト形式であることなどに由来する、単位などの不明）
 - ・ 音声データの1周期分の抽出の際の、人間の手への依存による不確実性
- といったことである。

第二実験

方法

第一実験の反省を反映し、

- ・ サンプル取得の効率の上昇と結果の具体化を目的とした、
Android 端末付属の録音ソフトの採用による、wave 形式の音声データの取得
 - ・ 自己相関関数を用いた、音声データの1周期分の抽出の自動化
- の二項を導入。

他は第一実験の繰り返し。

備考

現在ソフトウェアの開発中につき、実験は未遂の状態である。

研究の経過・反省・感想等

全体の反省として、

- ・ より多くの予備知識が必要であった。先日、知識の入手手段として”Google Scholar”という検索済みの論文の閲覧を行えるインターネットのサイトを発見したため、これ以降はこれを活用していこうと考えている。
- ・ ソフト制作に関し、あらかじめ構造・アルゴリズムを可視化せずにプログラムを組んだこと。プログラムの複雑化、混雑を招き、開発を大幅に遅延させた。また、プログラムのブロックボックス化を招き、共同開発を困難にした。

などが挙げられる。

感想としては、

- ・ プログラムを実際の作業に用いることの難しさを感じた。しかし、改善の余地が明確となったため、次の機会ではより効率的な作業が行えるだろうと思っている。（陸矢）
- ・ 難しい課題であったが、今回の課題研究を通して様々な知識を得ることが出来、今まで知らなかった世界に触れることができたのでとても面白かった。発表を通して専門的な方々からのアドバイスは貴重な物となったと思う。今回の研究で十分な結果は得られなかったが、これを機会に、今後もしばしば知識を増やして自分なりの結論にたどり着けるよう頑張りたい。（尚暉）