

聴覚障害児用 発声練習支援システム 「あいちゃんの手」

中村 敬和

株式会社 山武 新事業開発室

1. はじめに

聴覚に障害のある子供は、自らの声も含めて音を捉えることができにくく、フィードバックが困難なため、明瞭な発声や発音が難しくなる。

従来の言語指導を支援する機器は、鼻音・摩擦音などの部分的なインジケータや、指導者のための評価用のシステムが主体であった。本発表では、視覚、触覚、聴覚を活用し、言語の学習プロセスに従って総合的に生徒が楽しく学習できるシステムについて、実機を用いて紹介する。

2. システムの概要

本システムは以下の部分により、構成される。

(1) マイクユニット

5つのマイクを組み合わせた構造で、九官鳥の姿をしている。また、ゲームと連動して発声のタイミングなどを振動で指示したり、触感にスピーカでフィードバックしたりする。

(2) インジケータユニット

マイクユニットの信号により、有声音、通鼻音、摩擦音、呼気のレベルをLEDにて表示する。「ば・ば・ま」の違いや、「ま」のmとaの涉り、「なし(nashi)」などの4音の時系列的な動きを、目で見せて練習することができる。

(3) ソフトウェア

息、声、母音、韻律(リズム、アクセント等)などの学習プロセスに対応し、伸ばす、区切るなど24種類のゲーム的な練習ソフトにて構成され、生徒が楽しく練習できる。各練習は見本に合わせて、発声することによりキャラクターが動き、目的を達すると何らかのインセンティブ的な動きをする。



写真1. 発声練習支援システム 旧バージョン



写真2. 練習画面のイメージ

このシステムは最初に練習する母音の「あ」「い」と触感利用の「手」から「あいちゃんの手」と名付けられゲーム中には「あいちゃん」が登場する。このシステムの特徴を以下に挙げる。

- ①生徒にセンサ装着などの負担をかけない
- ②多感覚の活用により効果が向上する
- ③興味を持って楽しく学習できる
- ④生徒や進捗状況に合わせた練習ができる
- ⑤パソコンの知識がなくても操作できる

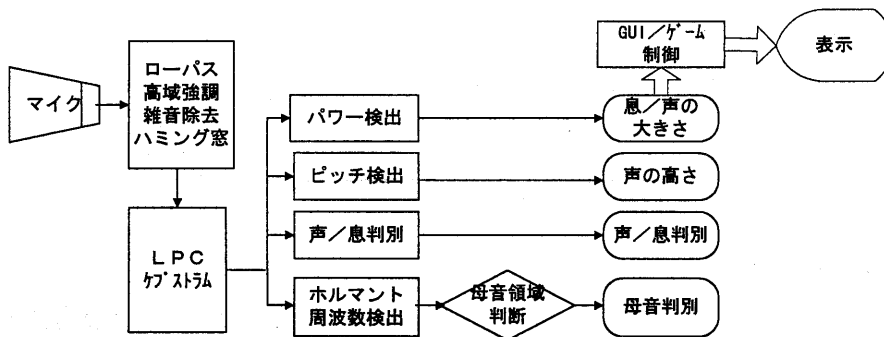


図1. ソフトウェアの構造概念

3. 利用技術

(1) インジケーション

マイクの特長、構造、フィルター回路などにより4つの音を分離させて、レベル表示している。

(2) ソフトウェア上の音声処理

従来の技術の応用であるが、組み合わせとゲーム的な要素により、教育効果を出している。

- ① パワー検出・表示
 - ② ピッチ検出・表示
 - ③ 声と息の判別
 - ④ ホルマント検出による母音判別
- ②～④は、LPC ケプストラムにより分析を行っている。

(3) GUI 及び制御

ソフトウェアは MS-VC++ を用いて、Windows95 上で 800×600 のフル画面にて、音声処理、振動出力と連動して、ビットマップファイルを動かすゲーム形式としている。

4. 教育効果

本システムは、1997 年 12 月より聾学校などの言語の授業にて、実際に使用しながら改善を行っており、教育効果を上げている。

例としては、母音をランダムに指示し発音させる「もぐら叩き」ゲームでは、20 回の発音で 45 点であった生徒が 3 ヶ月で 90 点まで安定して発音できるようになった。

5. 今後の課題

(1) 高いピッチの子供のホルマント検出

高いピッチの子供では、ホルマントを検出する時に、誤検出が発生する。これをパラメータチューニング、或いは判別関数などにより解決する必要がある。

(2) 子音単音節の認識

小学校程度の授業では、子音の練習が必須である。しかし現状の単語主体の音声認識エンジンでは、言葉を認識するのではなく単音節の発音の適否を認識することは困難であり、これを単音節向けに改良する必要がある。

将来的には、単語発話中の単音節発音のチェックが行えることが期待される。

謝辞 本システムの開発に当っては、中部大学の梅崎助教に多大なご協力をいただき感謝いたします。また今後の課題解決についても同氏の他、北海道大学の宮永教授、日立製作所に畑岡主任研究員より有益なご示唆をいただいたことを感謝いたします。