

パーソナル・コンピュータを用いた 3K-9 音感訓練支援システム

加藤 誠巳 藤原ひろみ
(上智大学理工学部)

1. まえがき

幼児期における音楽活動が情緒の発達に深く関わっていることが認識され、音楽教育が盛んになってきているが、どのようにして音楽学習を進めより豊かな音楽経験を得させるかが課題であると思われる。また、音楽と聞いただけで拒否反応を示す人も見受けられる。そのような人も楽しく音楽の基礎が学べるようなパーソナル・コンピュータを用いた音感訓練システムについて検討を行ったのでその結果について御報告する。

2. システムの概要

本システムは図1に示すようにパーソナル・コンピュータPC-9801、A/D、D/A変換器、シンセサイザ、およびその周辺機器等で構成されている。

本システムは練習者が自分で思った通りに発声できるようになることを目的とし、以下のような訓練機能を有している。(1)(2)

(1) 特定の一音の繰り返し発声訓練

思った通りに発声できない人の多くは、同じ音を発声しているつもりでも実際は発声する毎に違った音を発声していることがしばしばある。うまく発声できない間はシンセサイザで合成された音に合わせて練習する。これについては、以下の(2)、(3)についても同様である。

(2) 二つ以上の連続した音の繰り返し発声訓練

(1)の次の段階の訓練であり、一つの音ならば正しく発声できても連続した音になると発声できない人も多いためである。

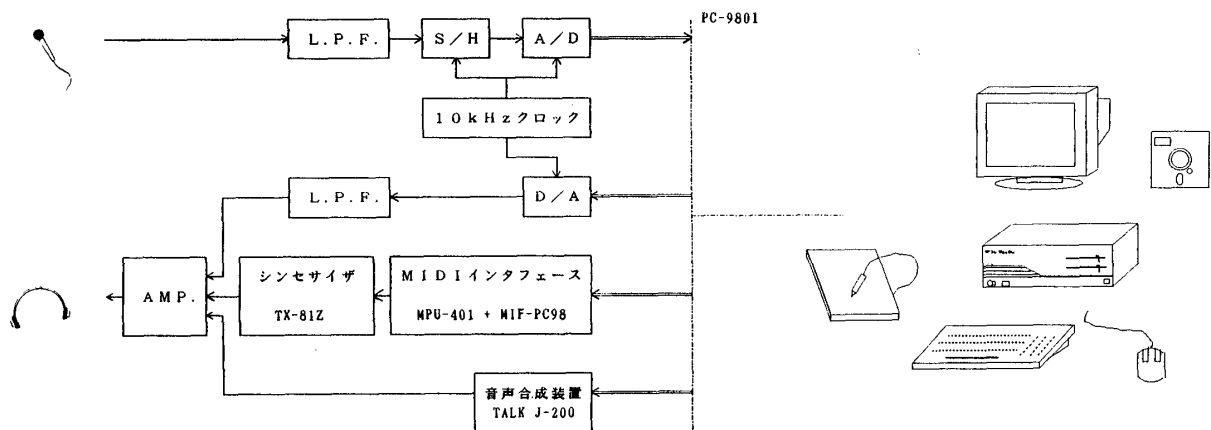


図1 システムのハードウェア構成

(3) 短い曲を正しく歌う訓練

(4) リズム感の訓練

リズム訓練は簡単なものから始めて徐々に難しくしていく。

(5) 聴音・聴唱訓練

聴音は音を聴いてそれを楽譜に直すこと、聴唱は旋律を聴いてそれを記憶しその旋律を歌うことである。これらは、音の高さ、拍子、リズムが正確につかめなければ行うことはできない。よって、これを(1)～(4)に平行して行うことにより学習効果の向上が期待できる。聴音は旋律だけでなく和音についても行う。

(1)、(2)の訓練において誤った発声をした場合、その人の声を計算機処理によって音高を矯正した音を聴かせることにより発声できなかった音に対して具体的なイメージをつかませるようにしている。また聴音にあつては聴き取った音の音程はディジタイザ上に固定表示されている五線譜上にリアルタイムで入力したものを自動認識するようになっており、最終的には音楽における基本ルールを考慮した人工知能的方法を併用して音部記号、調号、拍子記号、小節線、休符等全ての入力記号の認識を行うことを目標としている。

尚、練習者への指示は画面への表示だけでなく規則音声合成装置TALK J-200を用いた合成音声による指示も行い、会話形式で練習を行うことができる。

3. 信号処理の仕様並びに手法

本システムでの主要な信号処理はピッチの抽出であるが、表1に信号処理の基本仕様を、図2にピッチ抽出の処理手順を、図3に練習時の画面表示例を示す。

表1 信号処理の基本仕様

サンプリング周波数	10 kHz
符号化ビット数	16 bit
フレーム長	12.8 ms
時間窓	方形窓
ピッチ抽出法	FFTによる 自己相関関数法

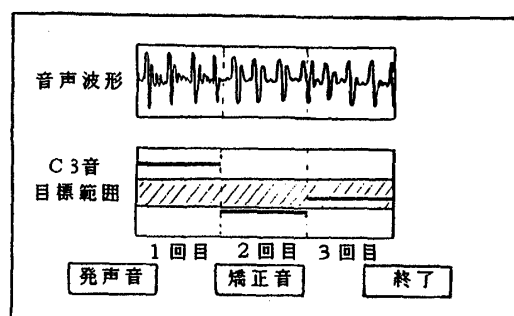


図3 画面表示例(特定の一音の繰り返し発声練習)

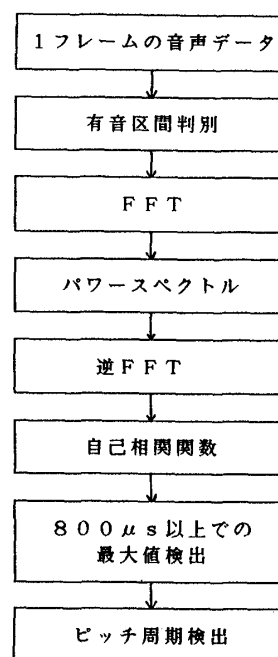


図2 ピッチ抽出手順

4. むすび

豊かな音楽経験を身につけるため、楽しく音楽の基礎知識を身につけ、自由に歌うことができるようになることを目的とした音感訓練システムに関する基礎検討結果について御報告した。実際に練習者の使用に供して効果の確認やシステムの機能の拡張を図ることを検討中である

参考文献

- (1) 子供のための音楽教室(編): "子供のためのソルフェージュ1a", 音楽の友社, p. 116(昭29).
- (2) FRANZ WÜLLNER 著, 信時 潔(訳): "CHORÜBUNGEN", 大阪開成館, p. 90(大14).