

研究テーマ：音声合成

1．研究課題

人間が音声を発生する仕組みをコンピュータや電気回路で模擬し、音声を人工的に生成することを音声合成という。音声の発生機構をシュミレートして音声を作り出す方式に、声道内の音波の伝搬までさかのぼってシュミレートする声道アナログ方式と、調音の結果としての音声の周波数スペクトル構造、すなわち共振現象をシュミレートするターミナルアナログ方式がある。今回は、このターミナルアナログ方式を用いて音声合成を行うことを目的とする。

2．研究方法

自然な音声を合成（人工的に作り出す）するために必要なものは、調音（放射を含む）及び音源を近似する仕掛けと、その時間的な制御である。調音について、ターミナルアナログ方式と、声道形状近似に基づく声道アナログ方式が研究、実験されてきた。

以下に、ターミナルアナログ方式を説明する。

ターミナルアナログ方式

この方式は、調音の結果としての音声の周波数スペクトル構造、すなわち共振および反共振現象をシュミレートするものである。共振周波数と帯域幅が可変の共振回路、及び反共振回路を複数個使い、これらを縦続あるいは、並列に接続した電気回路で、音声の発生機構をシュミレートする方法である。

今回、このターミナルアナログ方式を採用し、調音特性を近似する。

具体的に、調音特性を実現するため、以下の

名列番号 74番 氏名 北岡 真由美
ようなデジタルフィルタを用いた。

$$H(Z) = \prod_{i=1}^K \frac{1 - e^{-\alpha_i T} \cdot \cos \omega_i T \cdot Z^{-1}}{1 - 2e^{-\alpha_i T} \cdot \cos \omega_i T \cdot Z^{-1} + e^{-2\alpha_i T} \cdot Z^{-2}} \quad (1)$$

のようになる。

今回、有声音だけを考えるため、このフィルタへの入力として、インパルス列、三角波を用いて声門特性を近似する。

3．実験結果

声門特性を三角波とした場合の母音/a/の音波形の周波数スペクトルを図1に示めす。

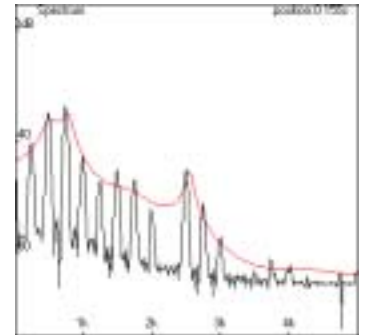


図1 音声の周波数スペクトル

4．考察と今後の課題

声道特性をインパルス列で近似したものは、第1～3ホルマント周波数に対するパワーがほぼ一定の大きさであった。それに対して、三角波で近似した場合、ホルマント周波数に対するパワーは右下がりになっていることが分かった。このことから、声門特性を周期的な三角波で近似することにより、音声波形の周波数スペクトルは、実際のものに近づくことが分かった。しかし、音声として聞いてみると、機械的な音となった。これは、実際の母音/a/～/o/のピッチは、それぞれ微妙に異なっていることや、声門特性を三角波で近似したことによる誤差などが考えられる。

参考文献

著者名：古井 貞熙，書籍名：音声情報処理，出版社：森北出版，出版年：2000年