

ヒューマンインターフェース

-report3-

055702B

池野谷克俊

2007年8月10日 金曜日

目次

1	課題	3
2	解答及び考察	3
2.1	課題 1	3
2.1.1	400Hz の場合	5
2.1.2	200Hz の場合	5
2.1.3	100Hz の場合	6
2.1.4	50Hz の場合	6
2.2	課題 2	7
2.2.1	400Hz の場合	7
2.2.2	200Hz の場合	7
2.2.3	100Hz の場合	8
2.2.4	50Hz の場合	8
2.3	課題 3	8
2.4	課題 4	9

1 課題

1. /あいうえお/の連続音声を 400,200,100,50Hz の 4 種類の合成音声を生成しましょう。
2. 式 (3) の声帯音源波をパルス列の代わりに用いて、4 種類の合成音声を合成しましょう。
3. パルス音源、声帯音源波のどちらの音質がいいか、なぜ、音が悪いかを考察しましょう。
4. パルス駆動と声帯音源波駆動の 2 種類の合成音声の波形ならびに/あ/の部分を lpc.sci で分析し、両者の波形とスペクトルの違いについて考察しましょう。

2 解答及び考察

2.1 課題 1

まず、lpc.sci の pre_emp を 0.0 から 1.0 に変更し、LPC 係数を作成した。
ちなみに、start の値を以下の様にした

start の値

```
/あ/の場合 = 3000  
/い/の場合 = 9200  
/う/の場合 = 6000  
/え/の場合 = 14800  
/お/の場合 = 28000
```

また、synth.sci のプログラムの変更部分を以下に示す。

変更部分

~省略~

```
LPC_A=[-0.6355478 0.2787313 -0.4760112 0.8208888 0.4750838 -0.1041942
-0.3693976 0.0985988 -0.0173137 0.7855782 -0.5486125 0.2016961
-0.24027730.1963462];
LPC_I=[-0.1109048 1.040317 -1.3583845 0.3545782 -1.6890953 0.6856578
-0.3887085 0.9730247 0.1808413 0.2557539 -0.0721890 -0.0859417 0.0744984
-0.0306920];
LPC_U=[-0.9440585 1.6224402 -2.1208554 2.2051319 -2.544693 2.3459997
-2.2708039 1.8845584 -1.3020563 1.2162696 -0.5041579 0.3814479
-0.1483359 0.1360342];
LPC_E=[-1.0011767 1.6087158 -1.9014297 2.111316 -2.3370869 2.1932149
-1.8860586 1.5445416 -0.8722044 0.9519252 -0.4459192 0.2979088
-0.0593418 0.0842331];
LPC_0=[-1.4469664 0.9711402 -0.5065520 0.2714053 0.3223550 -0.2309305
-0.0802102 -0.0430238 0.1275709 -0.0075682 0.0709394 0.0112172
-0.1167205 0.0952297];
```

~省略~

```
// 音声合成
G=1.0;
start=0;
t=soundsec(0.5,FS);
[nr,nc]=size(t);
End=FS; //aiueo
//lpc=LPC_A;
```

~省略~

```
while 1 // 無限ループです。
  for n=1:T // その周期の各サンプルです。
    SUM = G*g(n);
    in(start+n)=SUM;

    //aiueo 合成用
    if start+n < 2000 then
      lpc=LPC_A;
    elseif start+n < 4000 then
      lpc=LPC_I;
    elseif start+n < 6000 then
      lpc=LPC_U;
    elseif start+n < 8000 then
      lpc=LPC_E;
    else
      lpc=LPC_0;
    end
  end
```

2.1.1 400Hz の場合

$T = 25$ として音声を 400Hz にし、実行した結果を以下に示す。

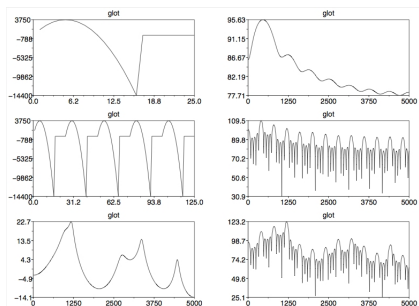


図 1: 400Hz の場合

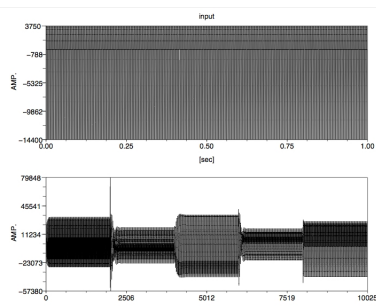


図 2: 400Hz の場合

2.1.2 200Hz の場合

$T = 25$ として音声を 200Hz にし、実行した結果を以下に示す。

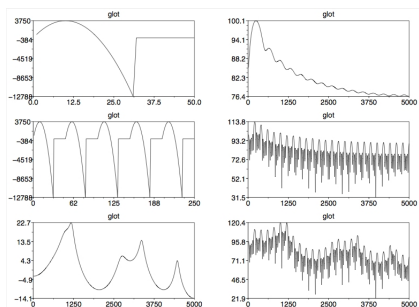


図 3: 200Hz の場合

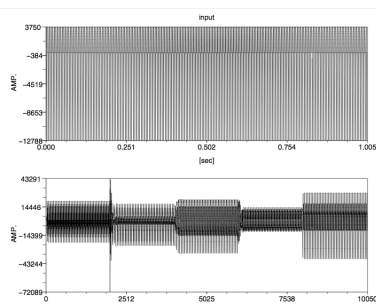


図 4: 200Hz の場合

2.1.3 100Hz の場合

$T = 25$ として音声を 100Hz にし、実行した結果を以下に示す。

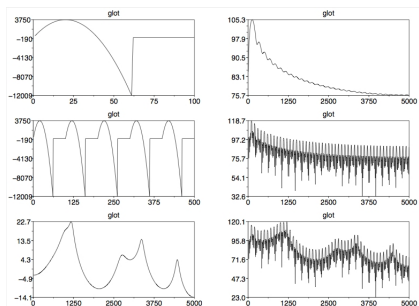


図 5: 100Hz の場合

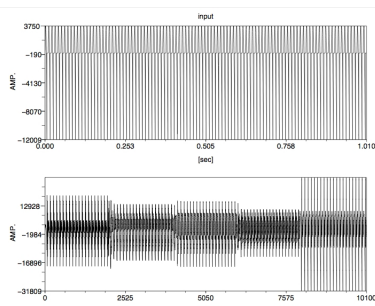


図 6: 100Hz の場合

2.1.4 50Hz の場合

$T = 25$ として音声を 50Hz にし、実行した結果を以下に示す。

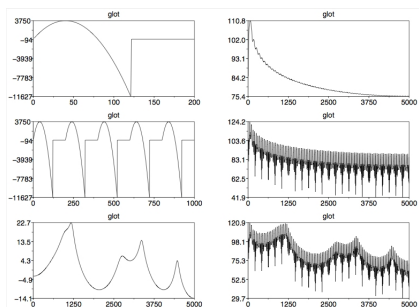


図 7: 50Hz の場合

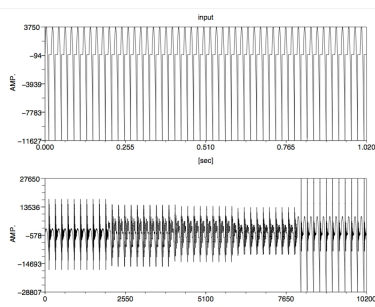


図 8: 50Hz の場合

2.2 課題 2

synth.sci の impulse を 0 から 1 に変更した。

2.2.1 400Hz の場合

$T = 25$ として音声を 400Hz にし、実行した結果を以下に示す。

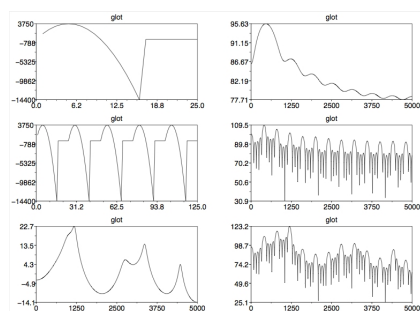


図 9: 400Hz の場合

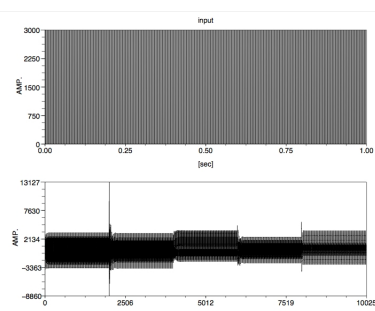


図 10: 400Hz の場合

2.2.2 200Hz の場合

$T = 25$ として音声を 200Hz にし、実行した結果を以下に示す。

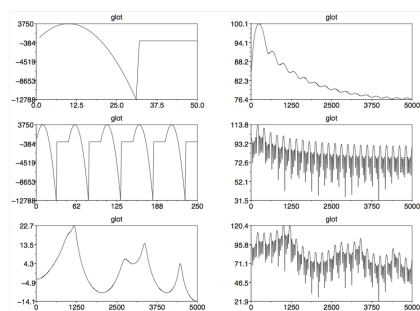


図 11: 200Hz の場合

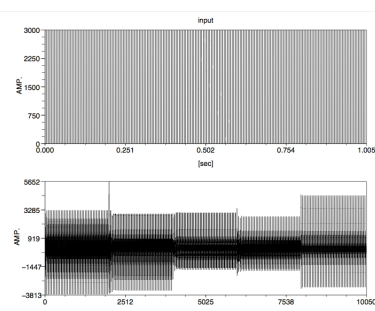


図 12: 200Hz の場合

2.2.3 100Hz の場合

$T = 25$ として音声を 100Hz にし、実行した結果を以下に示す。

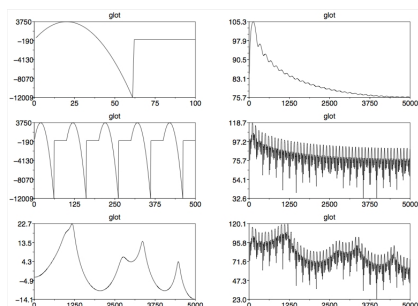


図 13: 100Hz の場合

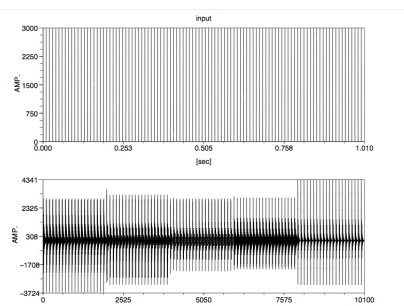


図 14: 100Hz の場合

2.2.4 50Hz の場合

$T = 25$ として音声を 50Hz にし、実行した結果を以下に示す。

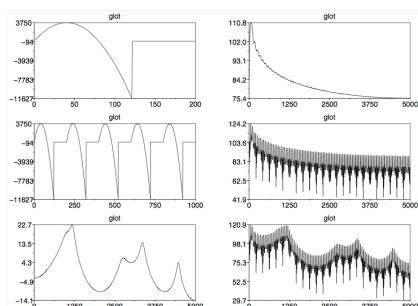


図 15: 50Hz の場合

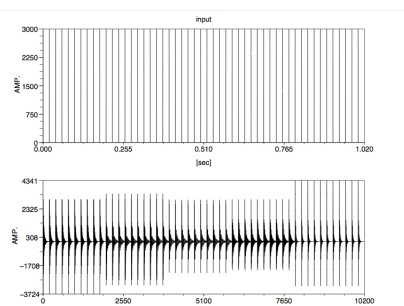


図 16: 50Hz の場合

2.3 課題 3

声帯音源波の方が自然な感じがしたので、声帯音源波の方が音質がいいと感じた。パルス列の場合だと、機械音のような音声だったので不自然な感じがした。これは、声帯音源波が丸みを帯びているため、パルスのように突然ピークが現れるようなものよりも自然な(人間の声に近い)合成音を生み出すことができるからだと考えられる。

2.4 課題4

パルス駆動と声帯音源波駆動の2種類の合成音声の波形を以下に示す。

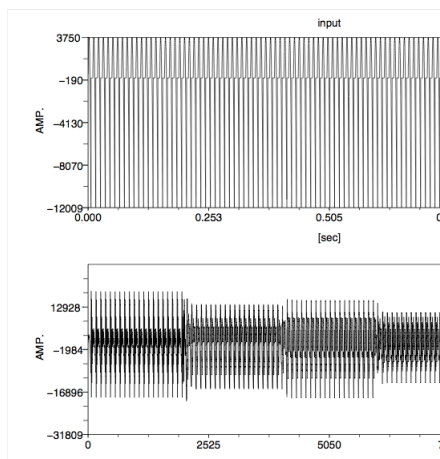


図 17: パルス駆動

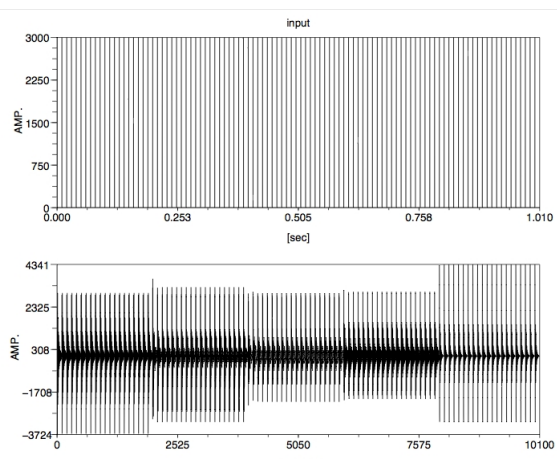


図 18: 声帯音源波駆動

また、/あ/の部分を lpc.sci で LPC 分析したときの、両者のスペクトルを以下に示す。

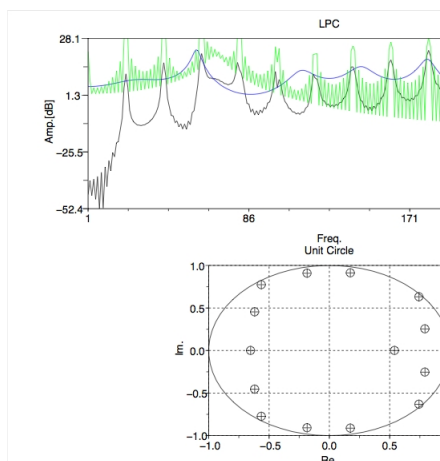


図 19: パルス駆動

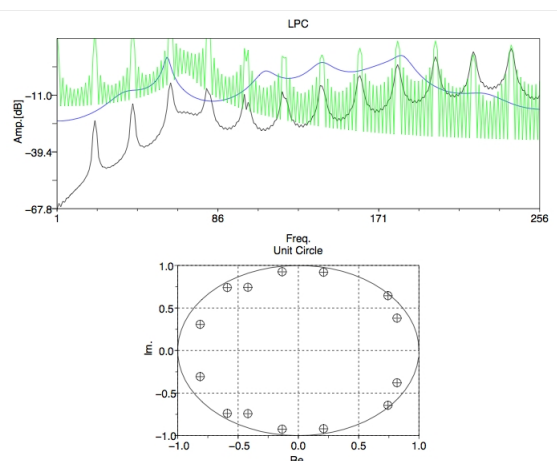


図 20: 声帯音源波駆動

結果を見てみると、パルス駆動の DFT スペクトルの最初の部分の振幅が声帯音源波駆動に比べて大きいことが分かる。また、声帯音源波駆動の LPC 予測残差スペクトルの振幅が大きくパルス駆動よりも若干滑らかであることが分かる。さらに声帯音源波駆動の方が極に近い点が多い。