

# ASAS HW-1

105022204 吳大均

## 1. Intro

(a) /\* this is code part \*/

(b) choose  $f_0$

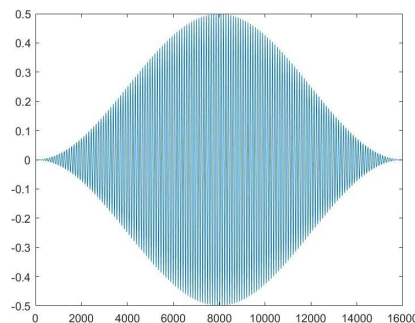
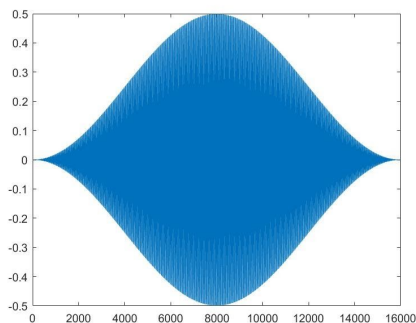
利用play() 可以放出聲音原始設定大概是會漸強漸弱的一個聲音

接著調整 $f_0$  看看自己能聽到多少 最低大概是 $f_0=150\text{hz}$

(用耳機應該可以聽到更低)

接著就是 接近 $8000\text{hz}$  附近測試一下 我自己能聽到 $f_0=8000\text{hz}$

超過之後就因為array 只開16000 所以會alias

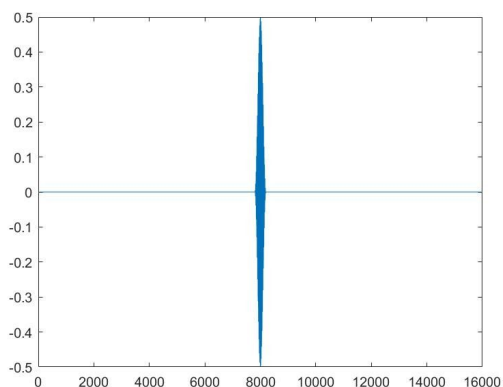


(左圖  $f_0=150$  右圖= $f_0=8000$ )

(c) set  $f_0=1000$  and change the  $M$  會先聽到的pipe tone 然後縮小波包

看需要多少才能定義pitch  $M=200$  我自己覺得是極限了

再短應該就無法判斷了



( $M=200$  的 wavepacket)

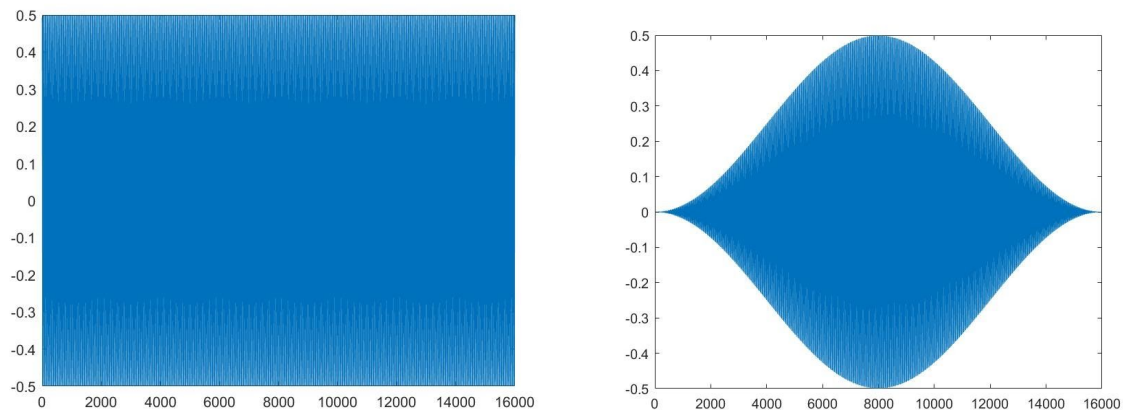
(d) change sin to cos

基本上聽起來一模一樣

這應該就是phase不同但換到frequency domain 兩個圖看起來一模一樣  
所以基本上聽起來才會感覺沒差

(e) change the g-fuction's defination

這樣就沒有波包的特徵了所以會變成下圖



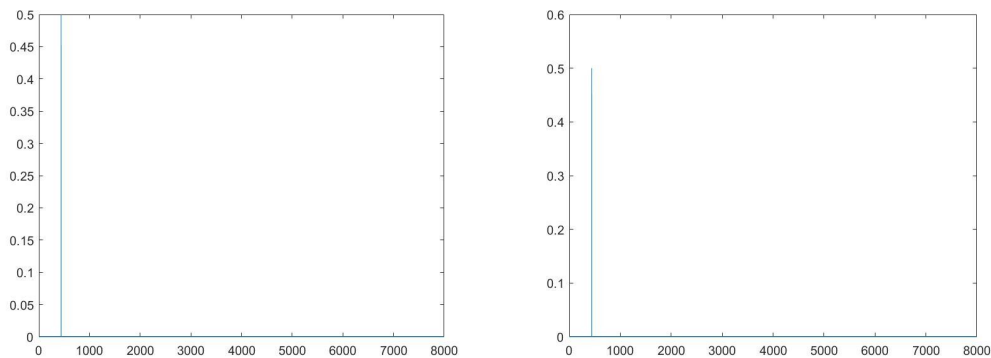
(左圖 new G-function 右圖 原來的 G-function)

## 2. The discrete Fourier transform

(a) /\* this is code part \*/

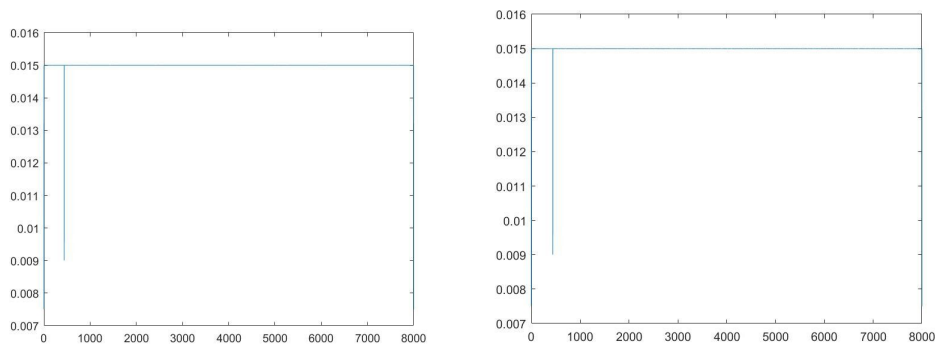
(b) 先把DFT的公式大上去就好了

然後比較一下和matlab 內建的fft有沒有差別



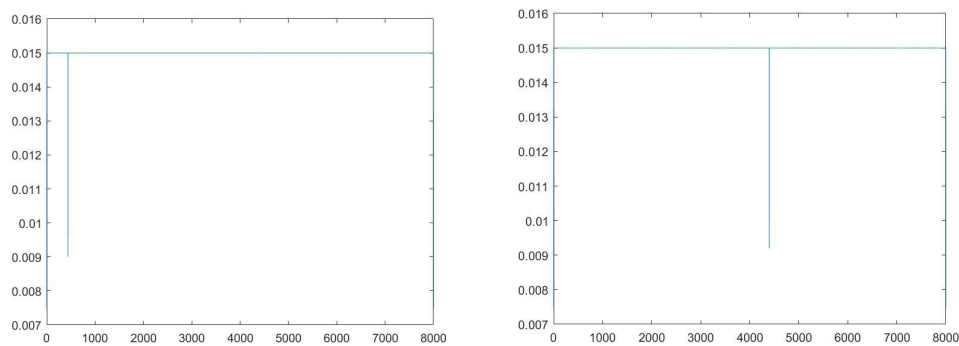
(左圖 matlab 內建fft 右圖 我的fft 看起來一樣呢~ <3<3)

(然後轉換成log scale 作圖)



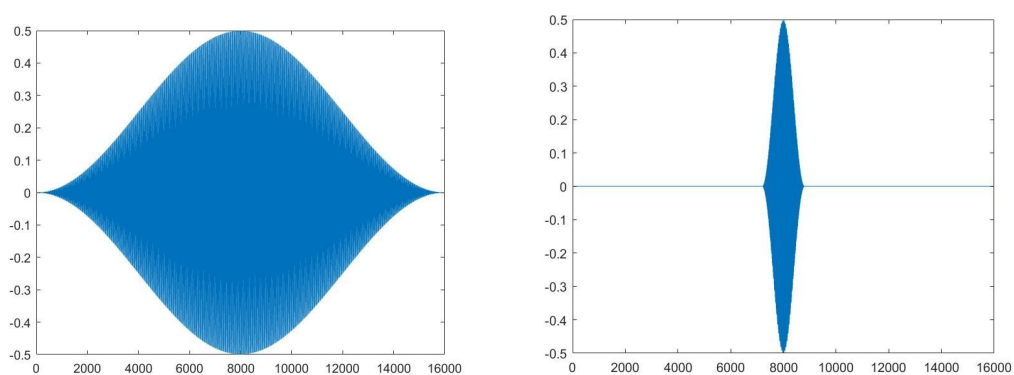
(c) Adjusting  $M$  and  $f_0$

調整 $f_0$  預期會在 frequency domain 移動  
(但 magnitude spectrum 外型長得差不多)



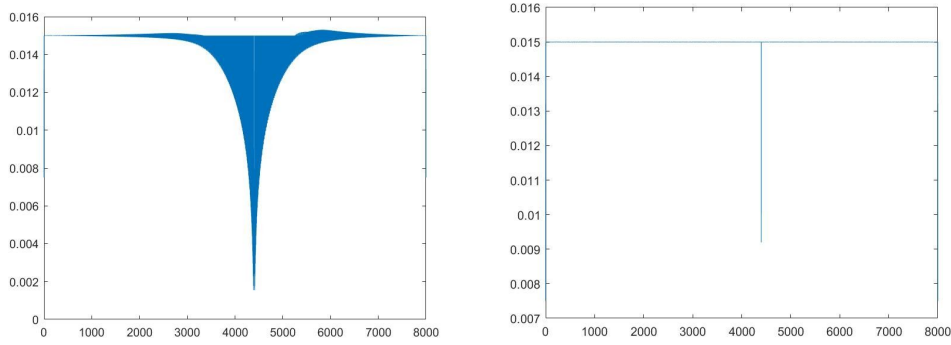
(左圖  $f_0=440$  右圖  $f_0=4400$ )

調整 $M_0$ (time domain會看到波包變大或變小)



(左圖  $M=8000$  右圖  $M=800$ )

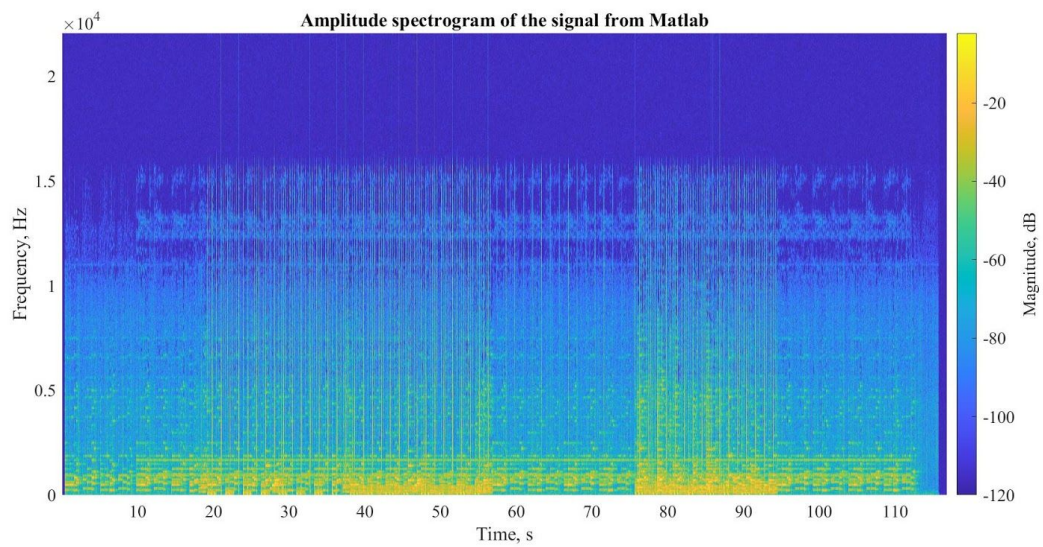
但是 magnitude spectrum 會因為測不準原理而出現漏斗狀的圖形



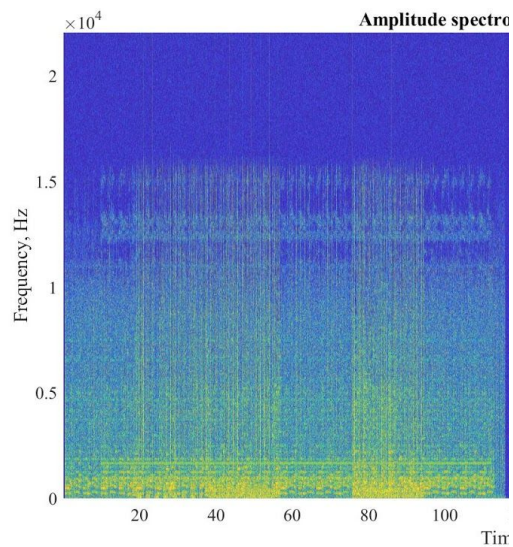
(左圖 M=6000 右圖 M=8000)

3. stft

(a) 我爬了一下文 最受歡迎的是 hanning window 所以選這個實做看看



(Matlab 內建的 specturm)



看起來應該差不多啦

(我和別同學有討論一下 可能因為matlab 有許多黑科技 所以可能會優化一些視覺上的辨識 我們採用的window function , hop size 可能會有些許不同)

(b) Are there any patterns that correspond to audible properties of the sound?

我這首歌是吉他的歌轉換成stft 可以變成以上的圖

可以發現如果是聽起來一樣的話泛音列會長得很像

如果換個樂器 泛音列就會不同

所以說 stft可以幫助我們辨認出樂器的特徵

(如果用fft 直接把整首歌丟下去 應該會得到糊成一片的頻譜)

(c) 如果要重建當然是不可能一樣(都把phase丟掉了還想重建???)

但是如果是要重建出人"聽"覺得一樣 其實是可以的

像是第一題把sin 換成cos 就是改變phase (但我是聽不出來差別拉)

所以除非是專業大師 不然丟掉phase 應該是聽不太出來

我爬個文

也有人在做(stft phase 之類的重建)

<https://arxiv.org/pdf/1609.00291.pdf>

//和組員討論後 和 聽了同學的報告

有同學找到一些重建的條件

像是

- 1.window fuction 不能有0
- 2.window 重疊至少要50 %
- 3.signal 是 one-sides
- 4.穿過0的數量要比frame shift 來的少

以上是用Griffin-Lim演算法來重現

這個演算法的精神是

他是利用frame 與frame之間的關聯性

重疊越高越容易找出phase的關聯性

