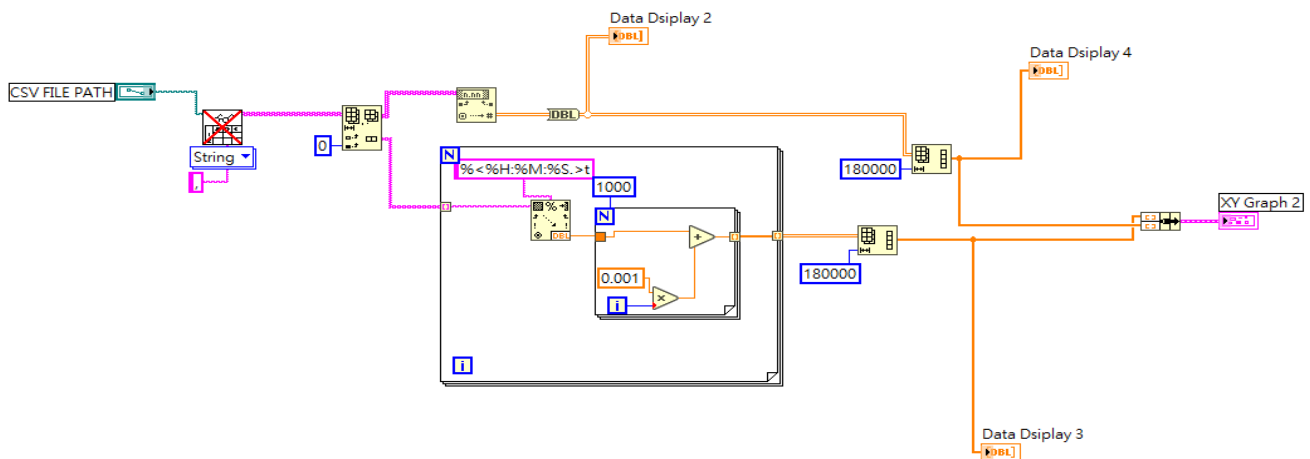


2017 Signals and Systems Final Project

0316303 卓柏霖

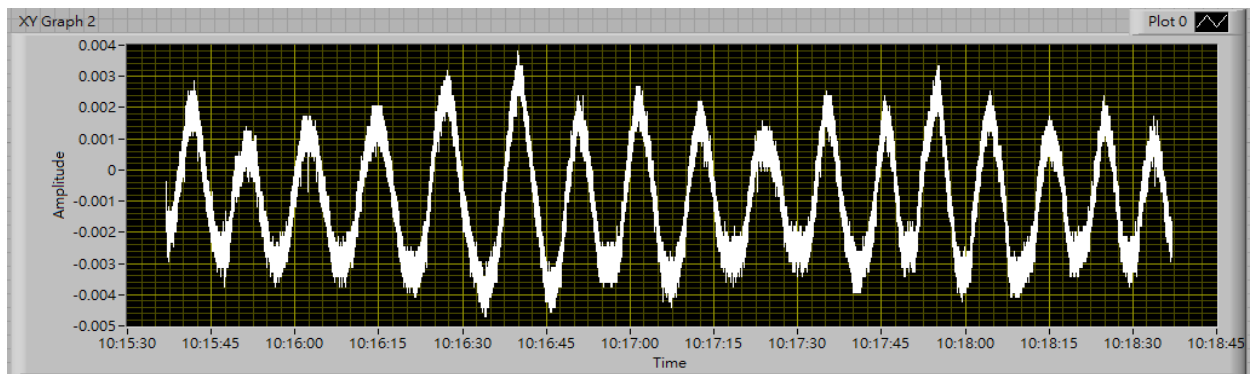
1.

(a)

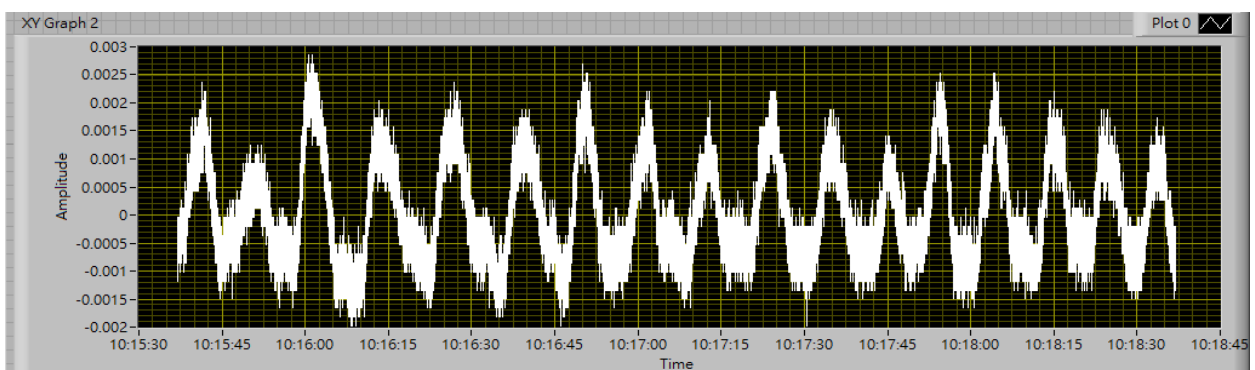


程式說明: 從 file_path 讀 csv 檔，利用 Delete_Array 先將時間和數據分開，時間 parse 成整數，因為資料頻率為 1000Hz，所以利用 for loop 每次加上 0.001 處理，最後合併。

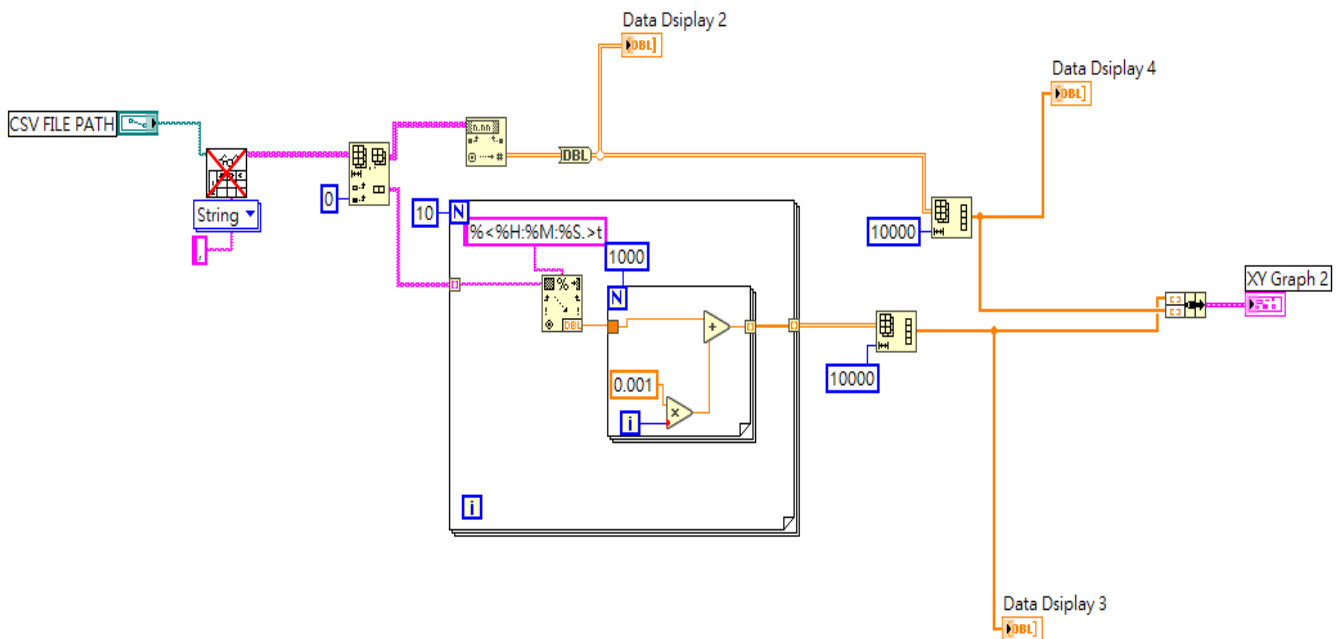
(b)



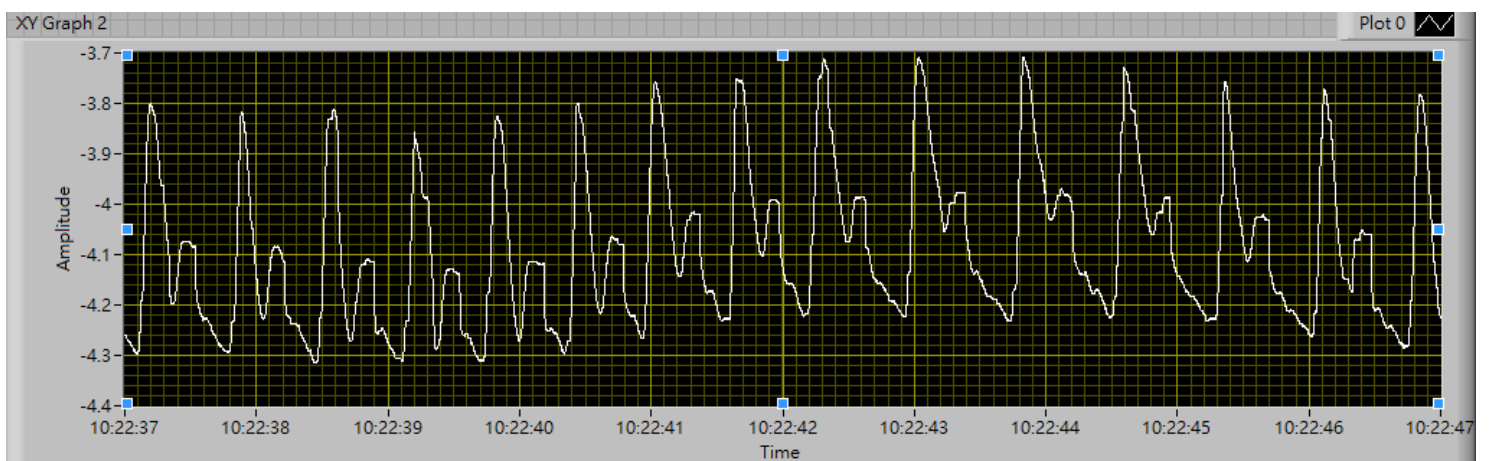
(c)



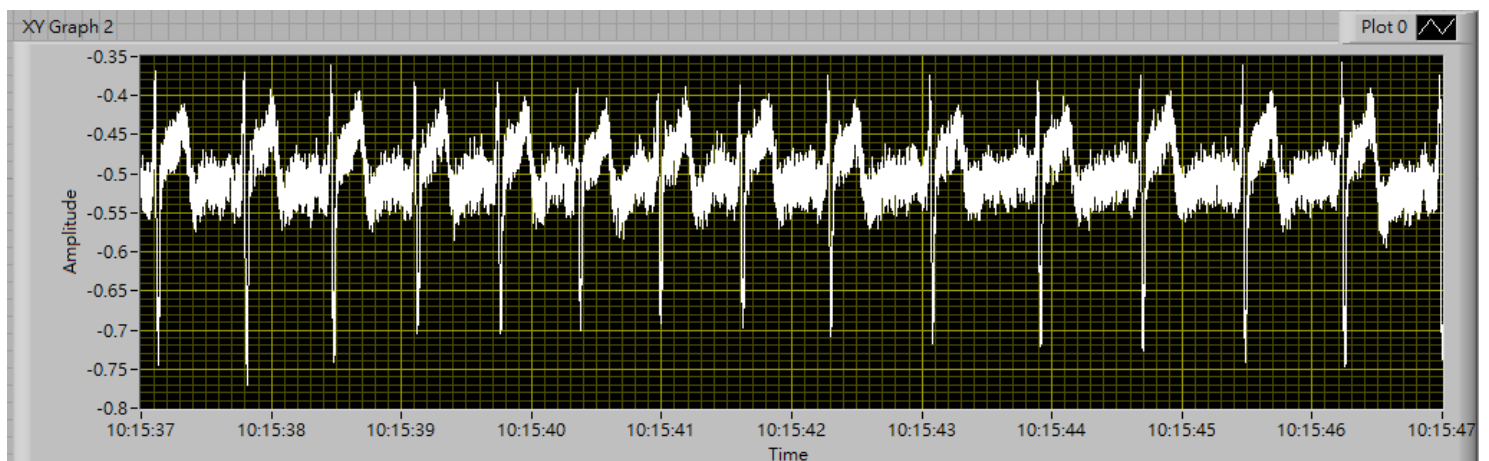
(d)(e)共用同一組程式碼，皆取訊號前 10 秒(因為不能改 scale)



(d)

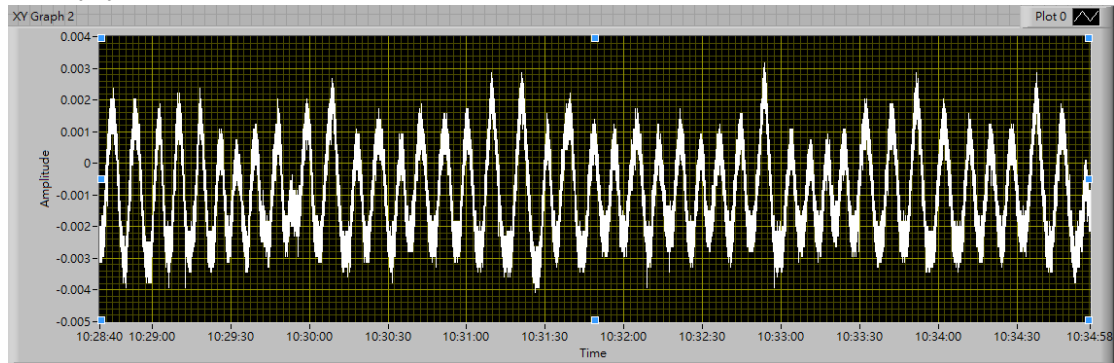


(e)



2.

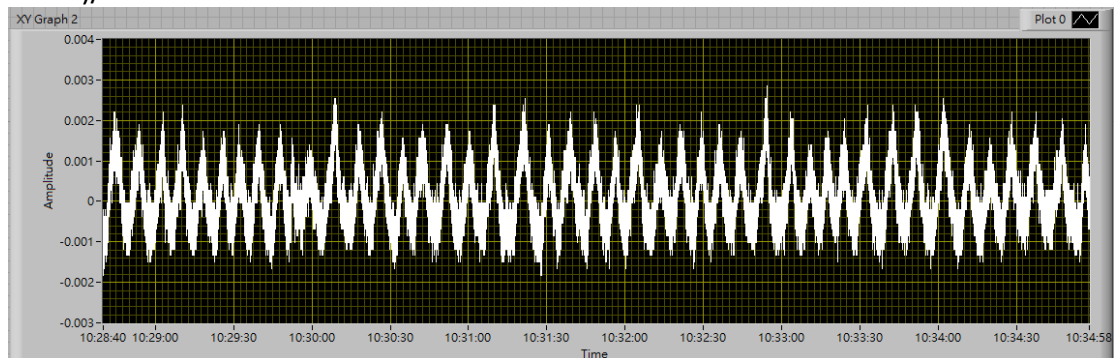
(a) 觀看影片 1 時間: 10:28:40~10:34:58 (約 378 秒)



(1)胸部頻率: $44.75 / 378 = 0.1184 \text{ Hz}$

(2)胸部平均振幅: 0.0024954

(0.0023+0.002+0.0019+0.0023+0.0025+0.0011+0.0009+0.0011+0.002+0.002+0.0028+0.001+0.0018+0.001+0.0019+0.0015+0.0016+0.003+0.003+0.0015+0.0022+0.0015+0.0014+0.0018+0.0013+0.0018+0.001+0.0012+0.0016+0.0032+0.0011+0.0008+0.001+0.0011+0.002+0.0019+0.0029+0.002+0.0015+0.0013+0.0013+0.0029+0.002+0.004+0.0038+0.004+0.0035+0.0035+0.0031+0.0035+0.0034+0.003+0.0024+0.0031+0.0035+0.0031+0.0034+0.0028+0.003+0.0031+0.0034+0.0035+0.0039+0.0032+0.0034+0.003+0.003+0.0032+0.0028+0.0032+0.0028+0.0031+0.0028+0.0036+0.0029+0.003+0.0026+0.0029+0.0032+0.003+0.0034+0.0035+0.0032+0.0031+0.0029+0.0034+0.0038)/87

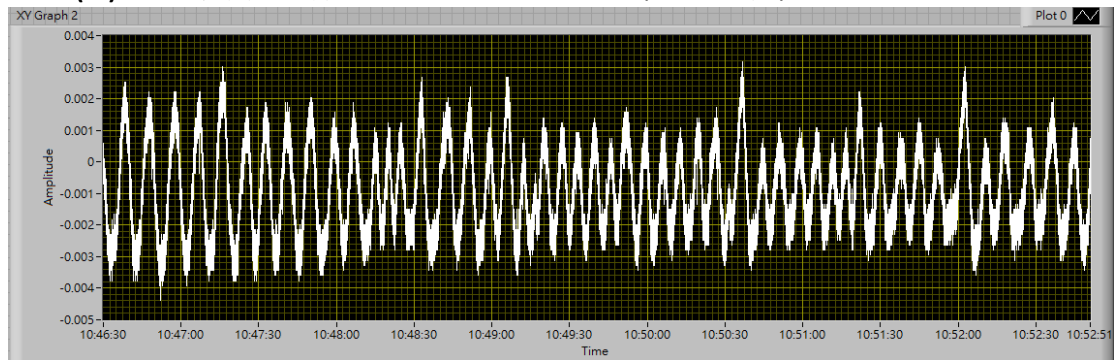


(3)腹部頻率: $44 / 378 = 0.1164 \text{ Hz}$

(4)腹部平均振幅: 0.0016810

(0.0022+0.0019+0.0022+0.0023+0.0018+0.0018+0.0017+0.0019+0.0019+0.0015+0.0014+0.0025+0.002+0.0022+0.0015+0.0019+0.0019+0.0018+0.0024+0.0025+0.0019+0.0022+0.0022+0.0018+0.0023+0.0018+0.0019+0.0019+0.00195+0.0016+0.0026+0.002+0.0015+0.0016+0.002+0.0024+0.0024+0.0024+0.0025+0.002+0.0016+0.00215+0.0021+0.002+0.00195+0.0013+0.0014+0.0013+0.0013+0.00135+0.00133+0.00135+0.00136+0.001355+0.00132+0.00132+0.0012+0.0014+0.0016+0.0013+0.0015+0.0014+0.0013+0.0016+0.0017+0.0015+0.0015+0.0015+0.0014+0.0012+0.0012+0.0013+0.0015+0.0014+0.0013+0.0014+0.0012+0.0012+0.001+0.0014+0.0012+0.0012+0.0013+0.0013+0.0012+0.0011+0.0014+0.0015)/88

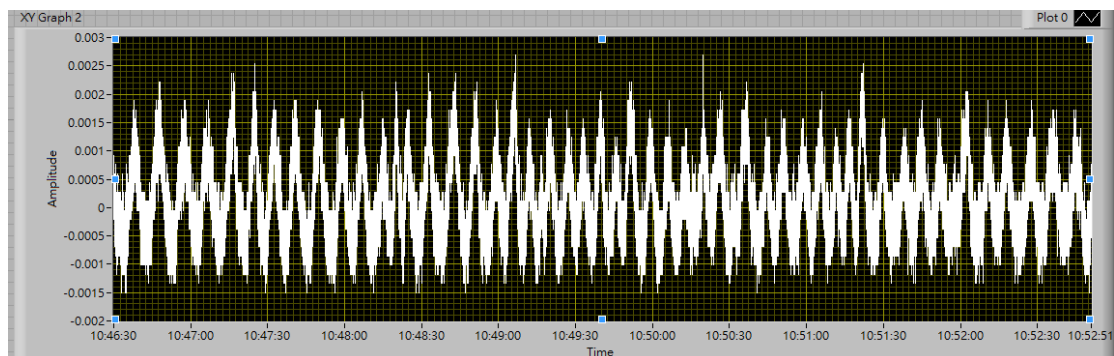
(b) 觀看影片 2 時間: 10:46:30~10:52:51 (約 381 秒)



(1)胸部頻率: $49.5 / 381 = 0.1299 \text{ Hz}$

(2)胸部平均振幅: 0.0023077

$(0.0025+0.002+0.0022+0.0022+0.003+0.0018+0.0019+0.0019+0.002+0.0016+0.0017+0.001+0.0011+0.0011+0.0026+0.002+0.0024+0.0011+0.0027+0.0008+0.0013+0.0013+0.001+0.0013+0.0008+0.00118+0.0011+0.001+0.0013+0.0014+0.0015+0.003+0.00008+0.0011+0.001+0.001+0.0009+0.001+0.0022+0.0011+0.0009+0.0013+0.0007+0.003+0.0008+0.0013+0.0011+0.002+0.0012+0.0035+0.0036+0.0041+0.0038+0.0034+0.0038+0.0038+0.0035+0.0036+0.0035+0.0033+0.0031+0.0028+0.0027+0.0028+0.0032+0.003+0.0032+0.0029+0.0036+0.003+0.003+0.0028+0.003+0.0029+0.0027+0.0032+0.0031+0.003+0.0029+0.0028+0.0031+0.0033+0.0028+0.0028+0.0027+0.0028+0.0026+0.0023+0.003+0.0028+0.0026+0.0029+0.0025+0.0036+0.0027+0.0028+0.0027+0.0031+0.0033)/99$



(3)腹部頻率: $49.75 / 381 = 0.1309 \text{ Hz}$

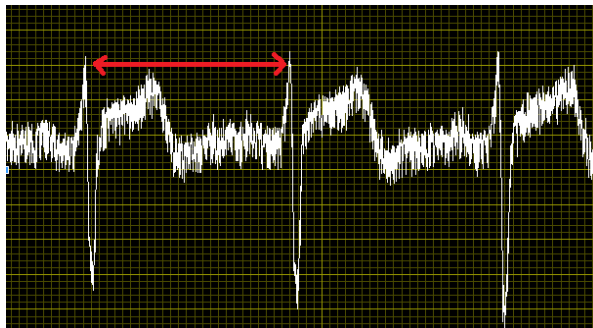
(4)腹部平均振幅: 0.0015051

$(0.0018+0.0022+0.0019+0.0017+0.0024+0.002+0.0017+0.0018+0.0017+0.0016+0.002+0.0015+0.0022+0.0017+0.0021+0.0024+0.0022+0.0017+0.0027+0.0014+0.0016+0.0014+0.0014+0.002+0.0013+0.0022+0.0016+0.0013+0.0014+0.0028+0.002+0.0023+0.0013+0.0016+0.0016+0.0018+0.0013+0.0016+0.0025+0.0015+0.0017+0.0019+0.0015+0.002+0.0014+0.0016+0.0018+0.0017+0.0017+0.0015+0.0013+0.0013+0.0012+0.0012+0.0012+0.0013+0.0015+0.0014+0.0014+0.0013+0.0013+0.001+0.0014+0.0013+0.0013+0.0013+0.0012+0.0013+0.0013+0.0013+0.0014+0.0012+0.001+0.0012+0.001+0.0015+0.0015+0.0012+0.001+0.0008+0.0014+0.0007+0.0015+0.001+0.0011+0.0013+0.001+0.0009+0.001+0.0012+0.0013+0.0012+0.0011+0.001+0.0013+0.001+0.0012+0.0012+0.001)/99$

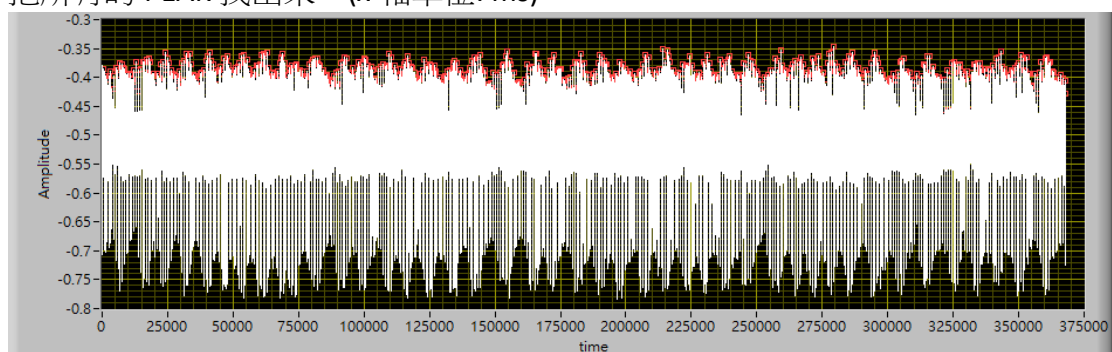
(c) 心電訊號觀看影片 1 時間: 10:28:40~10:34:58 (約 378 秒)

(1) RRI

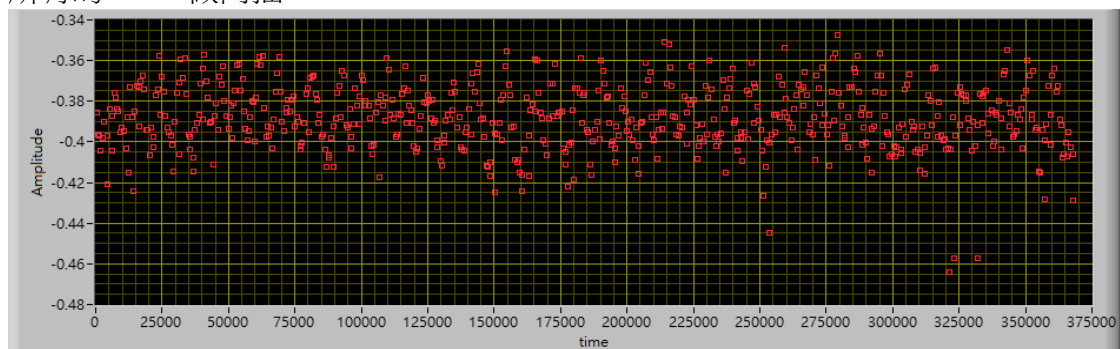
心電圖的波有 PQRST，R 為最高點處，RRI 為兩者的間隔。



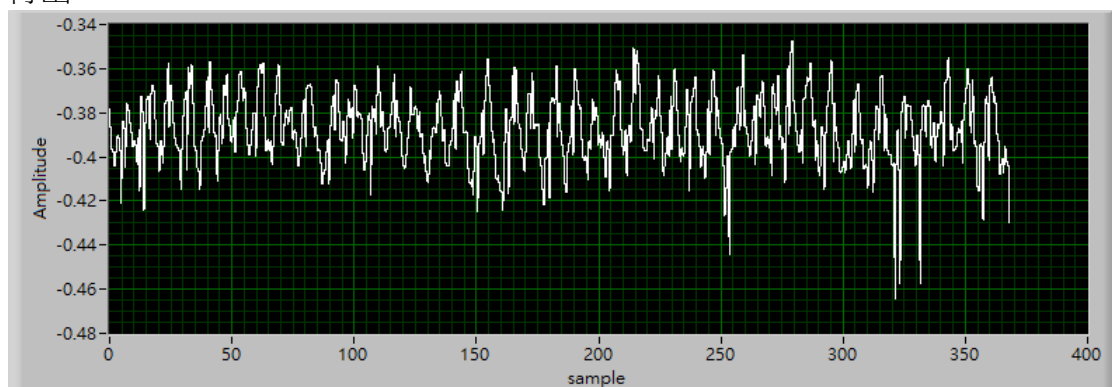
把所有的 PEAK 找出來。(x 軸單位: ms)。



所有的 PEAK 做內插。

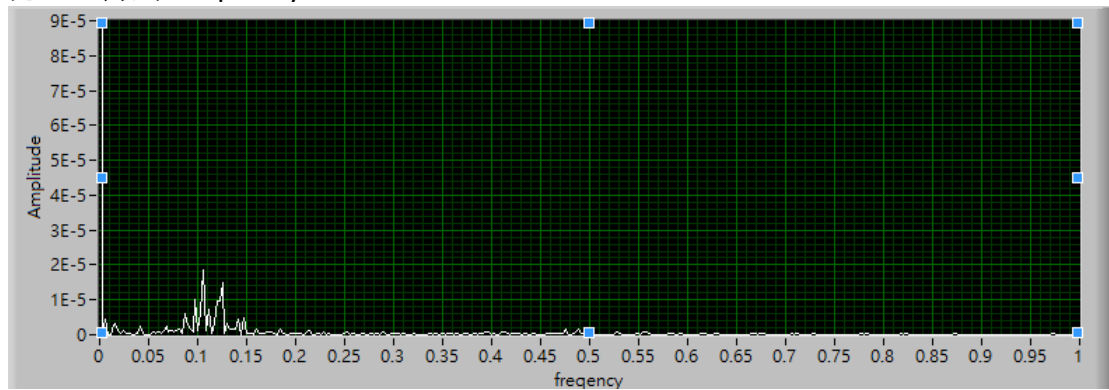


得出 RRI。



(2) power spectrum

把 RRI 轉到 frequency domain



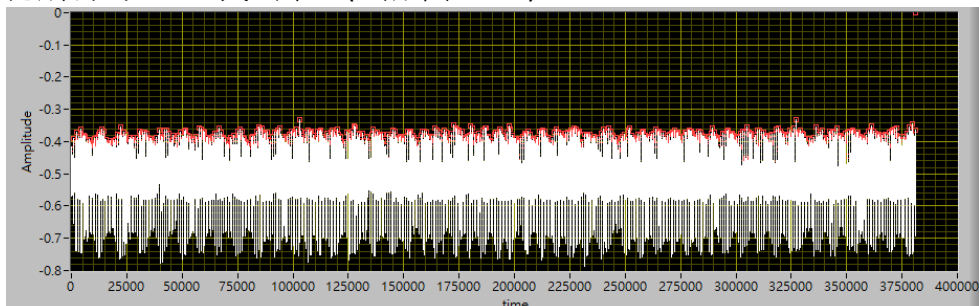
(3)LF: 範圍為 0.04-0.15Hz，為上圖範圍的值加總。代表副交感神經活性指標，波峰位置會隨呼吸而變。

(4)HF: 範圍為 0.15-0.4Hz，不怎麼明顯。可以視為代表交感神經活性的指標。

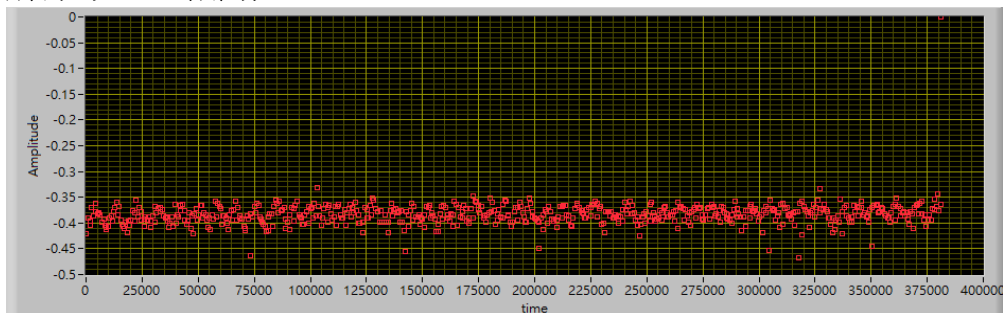
(d) 心電訊號觀看影片 2 時間: 10:46:30~10:52:51 (約 381 秒)

(1)RRI

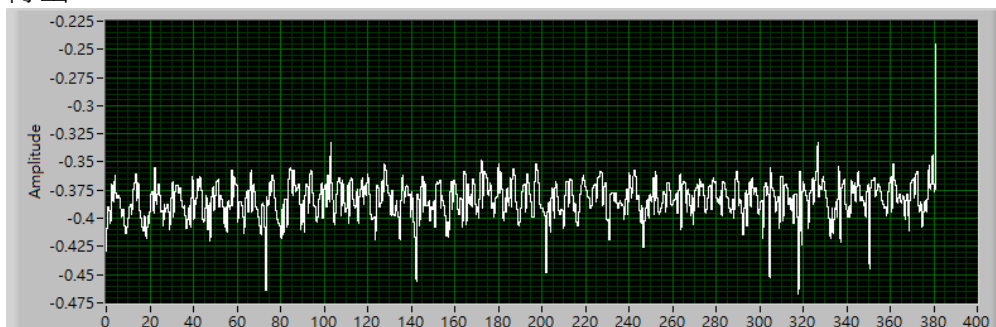
把所有的 PEAK 找出來。(x 軸單位: ms)。



所有的 PEAK 做內插。

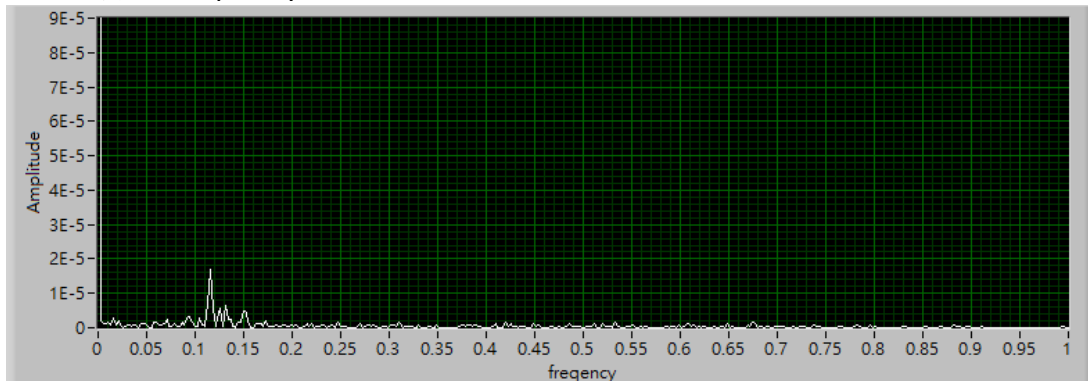


得出 RRI。



(2)power spectrum

把 RRI 轉到 frequency domain



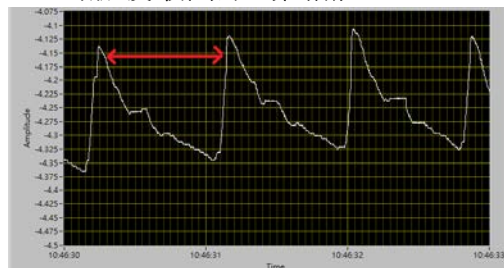
(3) LF: 範圍為 0.04-0.15Hz，為上圖範圍的值加總。代表副交感神經活性指標，波峰位置會隨呼吸而變。

(4) HF: 範圍為 0.15-0.4Hz，不怎麼明顯。可以視為代表交感神經活性的指標。

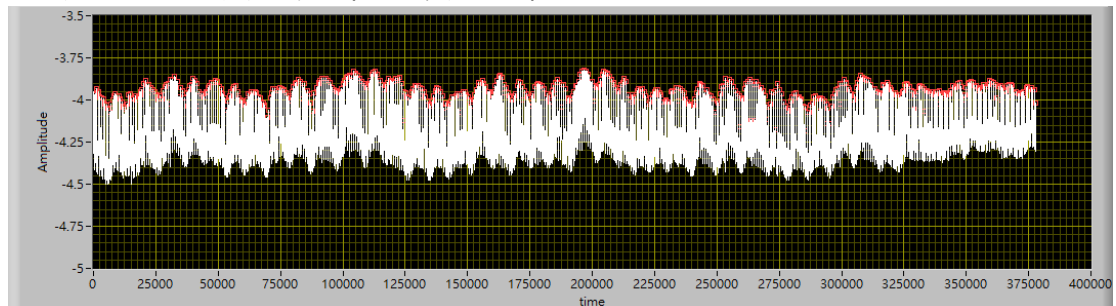
(e) 脈波訊號觀看影片 1 時間: 10:28:40~10:34:58 (約 378 秒)

(1) PPI

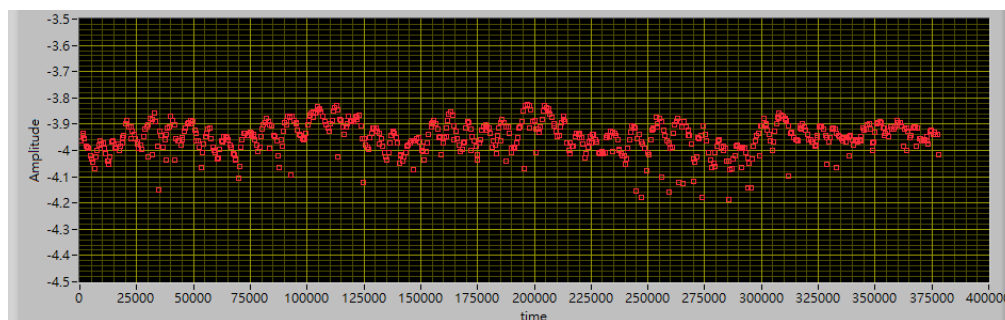
PPI 為脈波最高點的間隔。



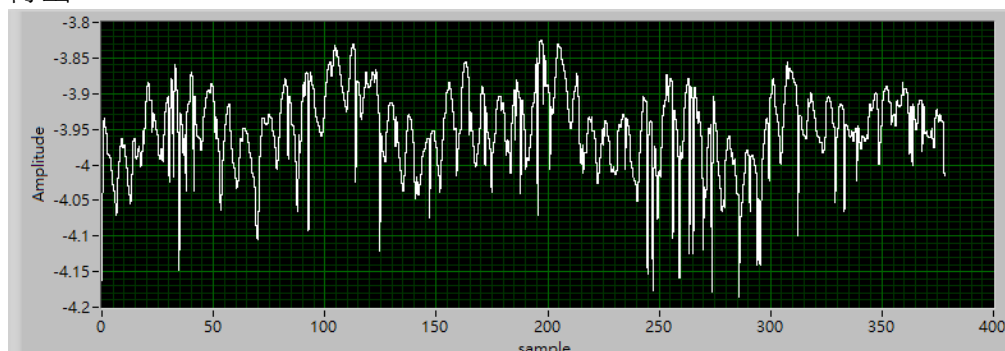
把所有的 PEAK 找出來。(x 軸單位: ms)。



所有的 PEAK 做內插

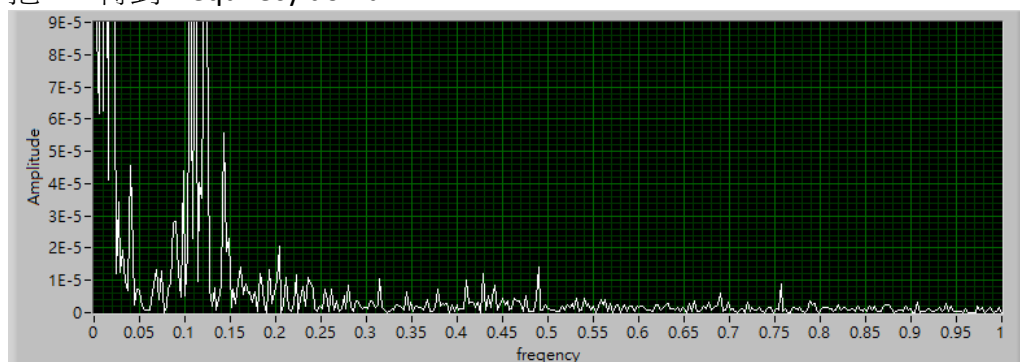


得出 RRI。



(2) power spectrum

把 PPI 轉到 frequency domain



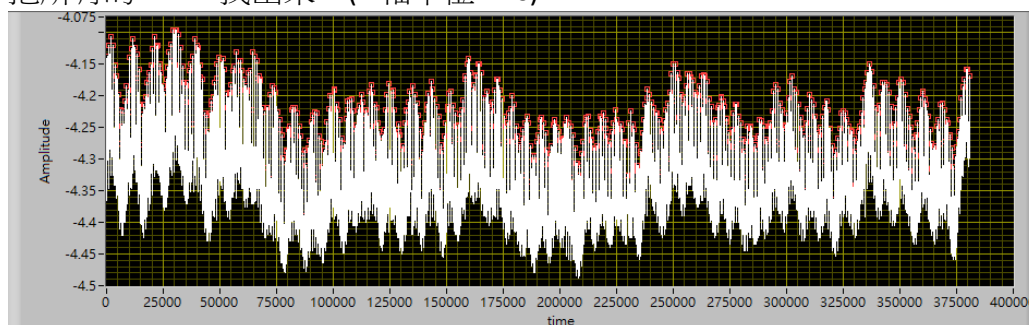
(3) LF: 範圍為 0.04-0.15Hz，為上圖範圍的值加總。

(4) HF: 範圍為 0.15-0.4Hz，不怎麼明顯。

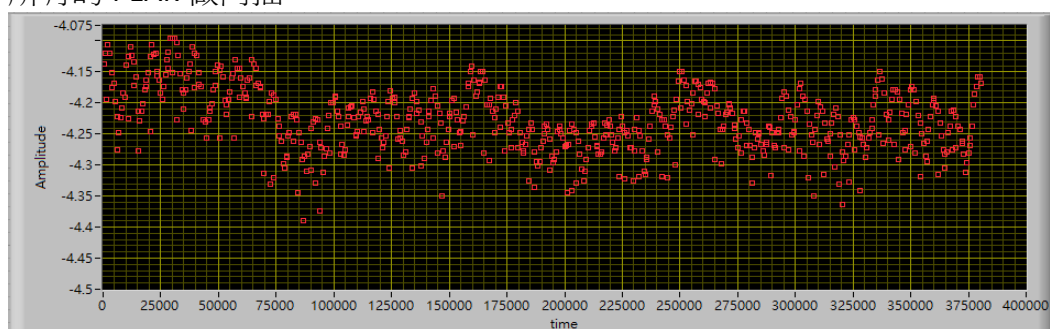
(f) 脈波訊號觀看影片 2 時間: 10:46:30~10:52:51 (約 381 秒)

(1)PPI

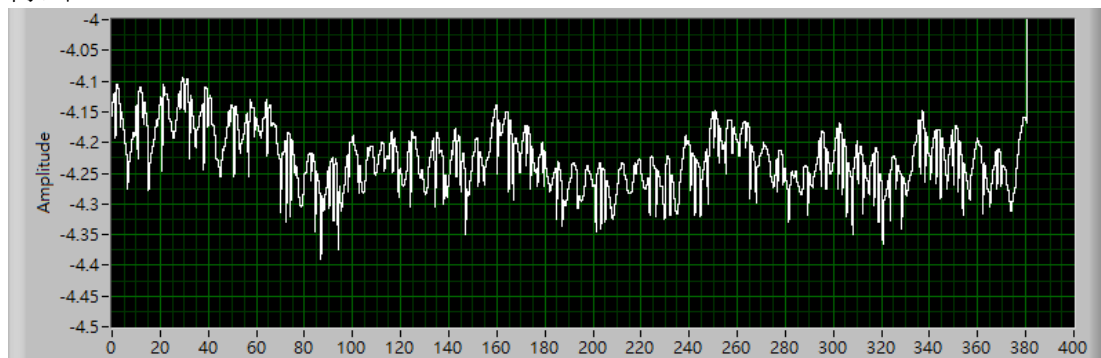
把所有的 PEAK 找出來。(x 軸單位: ms)。



所有的 PEAK 做內插。

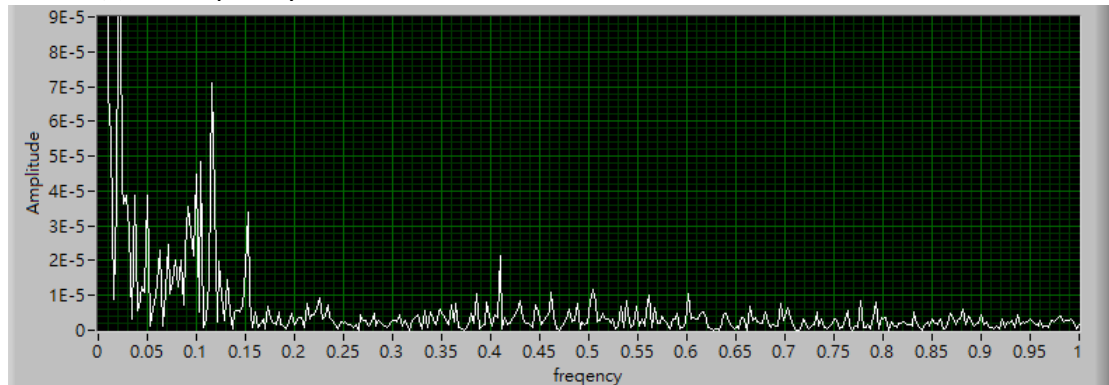


得出 RRI。



(2) power spectrum

把 PPI 轉到 frequency domain



(3) LF: 範圍為 0.04-0.15Hz，為上圖範圍的值加總。

(4) HF: 範圍為 0.15-0.4Hz，不怎麼明顯。

3.

(a) 從以上的結果可以明顯看出，影片一和影片二的胸部起伏頻率和震幅有一定的差距，影片二的胸部起伏頻率較高，但振幅比較小，可以推論觀看影片二的情緒起伏比較大，呼吸比較急促，短而淺。以我自己看影片的感覺也是如此，因為影片一內容是英雄聯盟，雖然不討厭，但也沒有太大的興趣，就只是順順的看過；影片二內容是惡靈古堡 7，雖然已經看過且玩過，但驚嚇的程度比較大，且遊戲內容比較有趣。

(b) 從以上的結果可以明顯看出，影片一和影片二腹部振幅和頻率有差異，和胸部的結果類似，都是影片二的結果顯示呼吸比較急促，頻率高、振幅小。腹部的呼吸起伏，因為實驗的要求，所以練習使用腹式呼吸，主要是吸進的空氣進到腹部所造成的結果。

(c) 胸部和腹部的振幅有差異，腹部的起伏不管是影片一還是影片二都可以觀察出振幅比胸部的振幅來得小，推論應該是我對腹式呼吸不熟練，由於以前沒有接觸過腹式呼吸，沒有相關經驗。在正常呼吸下，腹部本來就會隨之起伏，也有可能是因為心肺的位置主要為在胸部，吸氣呼氣對胸部影響比較大，所造成的結果。

(d) 心律變化主要是用來評估自律神經系統，而自主神經系統主要又分為交感神經和副交感神經。從前面的結果觀察出，LF 的範圍比較明顯，HF 的結果卻不明顯，而 LF 可視為副交感神經作用活性，影片一的 LF 比較大，其實也符合最前面的推論，因為影片一的呼吸振幅大，但頻率小，而在副交感神經影響下，會使心臟心跳變慢，肌肉收縮。

(e) 由上圖的結果，可以觀察出影片一的 LF 比影片二的 LF 還明顯，HF 兩者仍都不明顯。脈律與心律通常會有一定的誤差，常會誤以為在手上量測的脈搏和心跳是同步的，但這其實是錯誤的想法。中醫量測脈律主要是觀察跳動的力量和頻率的變化，每種都有特殊意義。