

指導教授：陳錦龍 副教授

組員：許智凱、林若瑋、陳雅唐

簡介

設計一個較為便宜的動脈硬化偵測系統，利用光電式感測器求出脈波傳導速率(PWV)評估動脈硬化程度，並與標準儀器Sphygmocor驗證可行性。

動機與目的

目前已有一些偵測儀器例如：非侵入性血管測定儀(VP-1000)、核磁共振檢測等等，如果想購入的話一台將近上百萬元，一般人不會選擇購入，那改到醫院做定期檢查的話檢查費用也很昂貴每次要六百到八百不等，長期下來可能是很大的負擔。

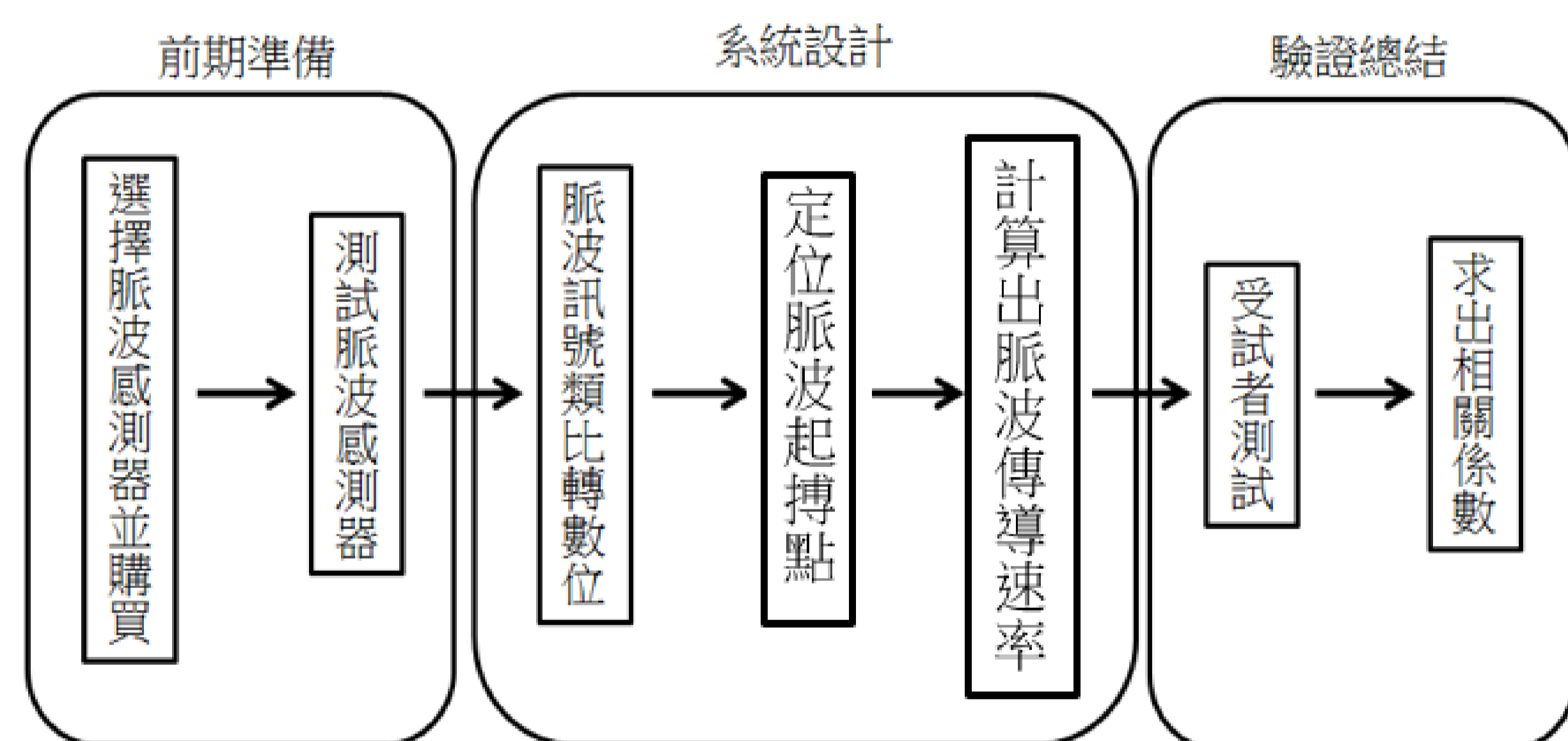
所以民眾無法時時關心到自己動脈的狀況，常常都等到身體出現不適或是有突發狀況才就醫，那時可能就太晚了。

為了讓上述問題得到改善，我們想找較為便宜的設備讓民眾能自備達到定期檢查的目的，一有問題就可去大醫院就診並進行更詳細的檢查。

開發環境

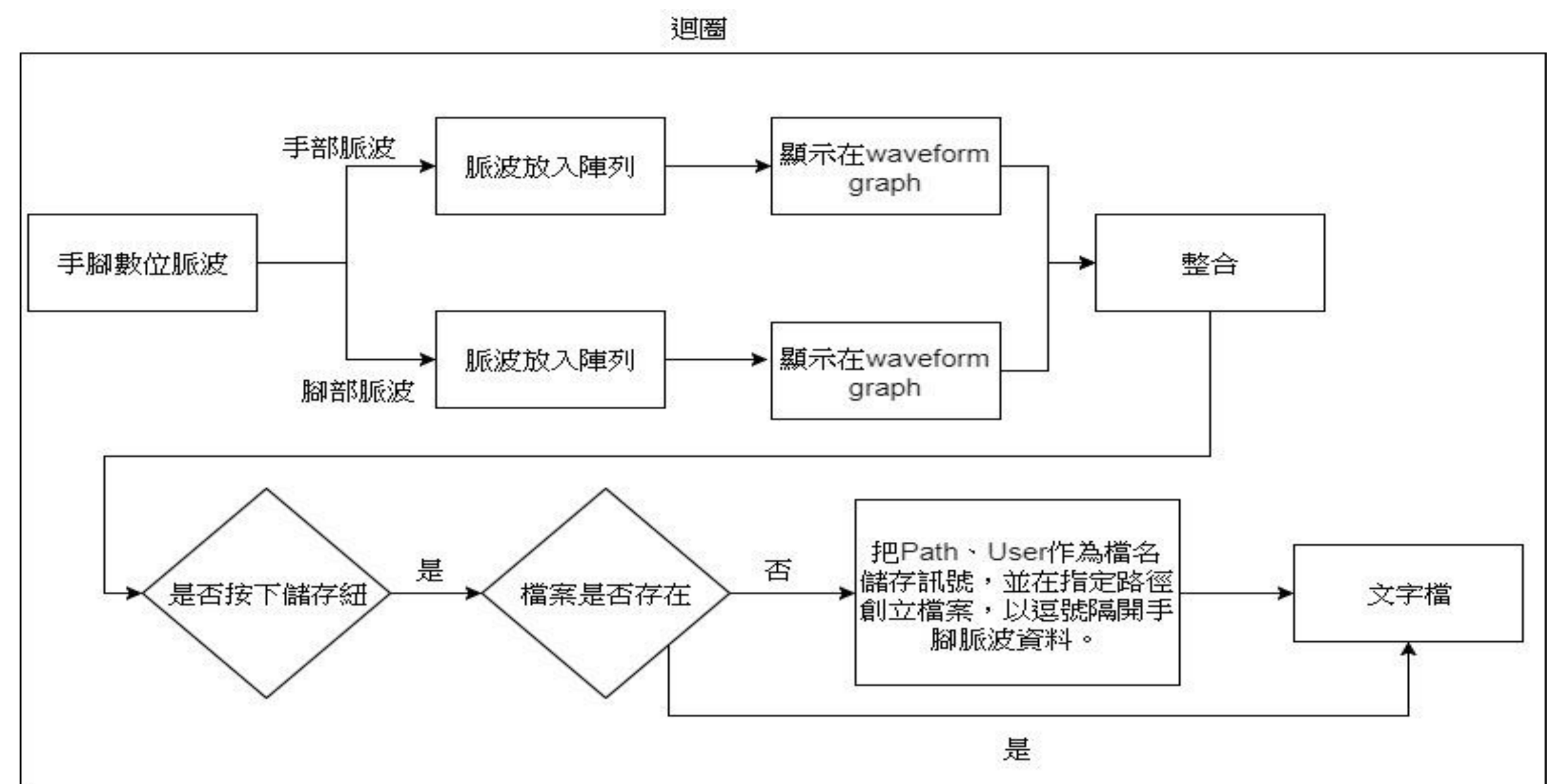
1. 開發環境：LABVIEW、NI DAQPad-6015、MATLAB、SPSS
2. 執行平台：PC

系統、功能架構



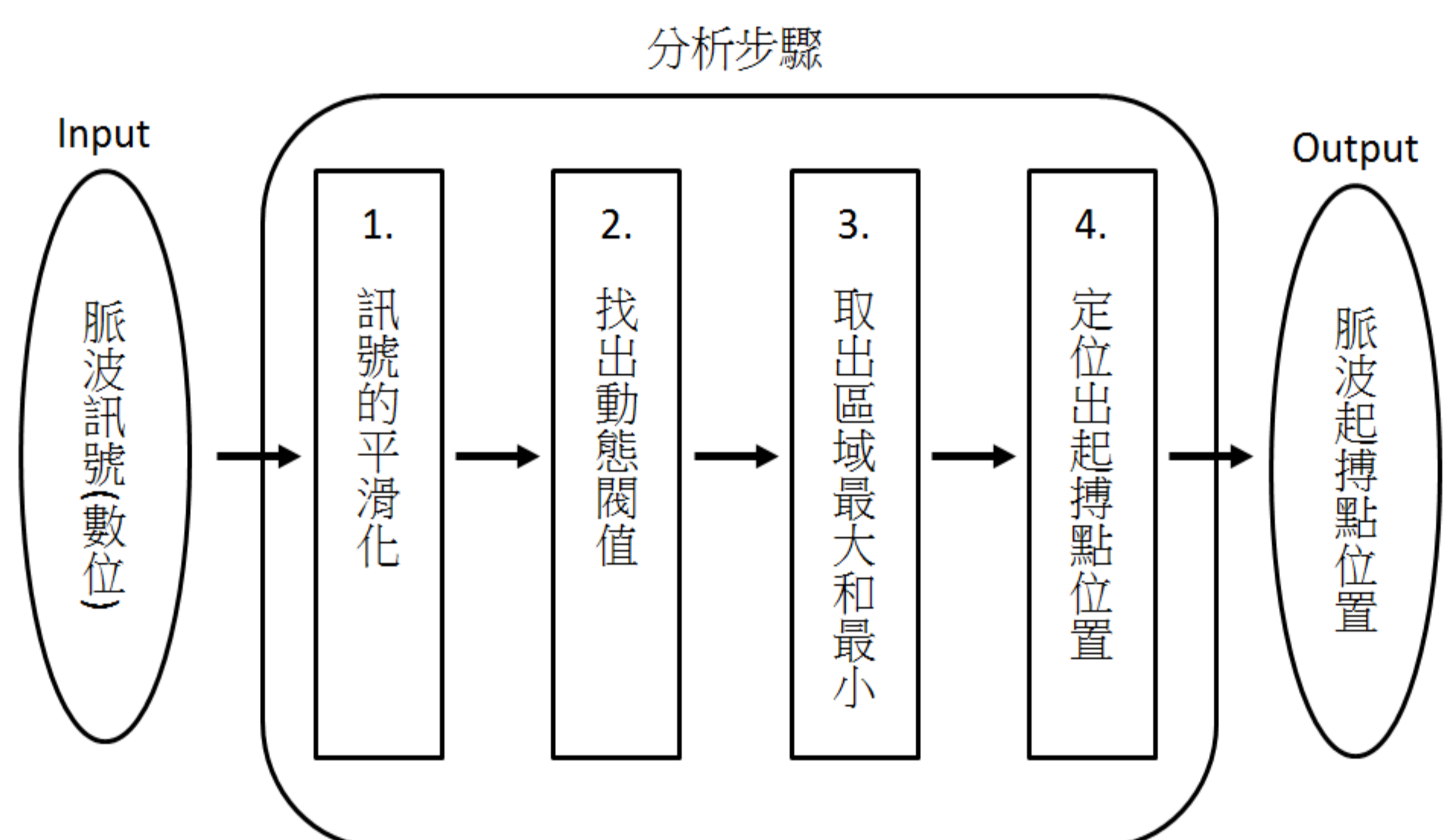
1. 選擇脈波感測器並購買
2. 測試脈波感測器：
用示波器測試感測器是否能測到脈波。
3. 脈波訊號類比轉數位：
用NI DAQPad-6015 把脈波感測器的類比訊號轉成數位訊號，再利用擷取程式將訊號存入電腦中。
4. 定位脈波起搏點：
把脈波先平滑化，再運用閾值取出起搏點。
5. 計算出脈波傳導速率：
使用手腳距離差除以手腳脈波時間差得到。
6. 受試者測試
7. 求出相關係數：
使用SPSS對醫院標準儀器和專題儀器求出相關係數。

Labview擷取程式流程



1. 在程式開始執行後，程式會一直讀入數位訊號輸出到螢幕上，同時偵測是否有按下儲存鈕。
2. 按下儲存鈕後，程式會新增一個文字檔做儲存用。
3. 建立完檔案後，程式會一直將脈波訊號儲存進去文字檔內，直到執行結束。

起搏點定位流程



1. 訊號的平滑化：
去除訊號中的雜訊，避免之後在微分時造成突波。
2. 找出動態閾值：
由於每個人脈波的波形都不同，所以需要根據脈波波形的不同，找出專屬的動態閾值。
3. 取出區域最大和最小：
根據中間值定理且利用動態閾值可找到區間最大值及最小值，並把不需要的點篩掉。
4. 定位起搏點位置：
對區域最小到最大這個區間做二次微分後，最大值所在的點就是起搏點所在的位置。

計算脈波傳導速率(PWV)

$$PWV = \frac{\text{距離差}}{\text{時間差}}$$

距離差=胸骨切跡分別到感測部位的距離差
時間差=手指脈波起搏點與腳趾脈波起搏點的時間差



慈濟大學

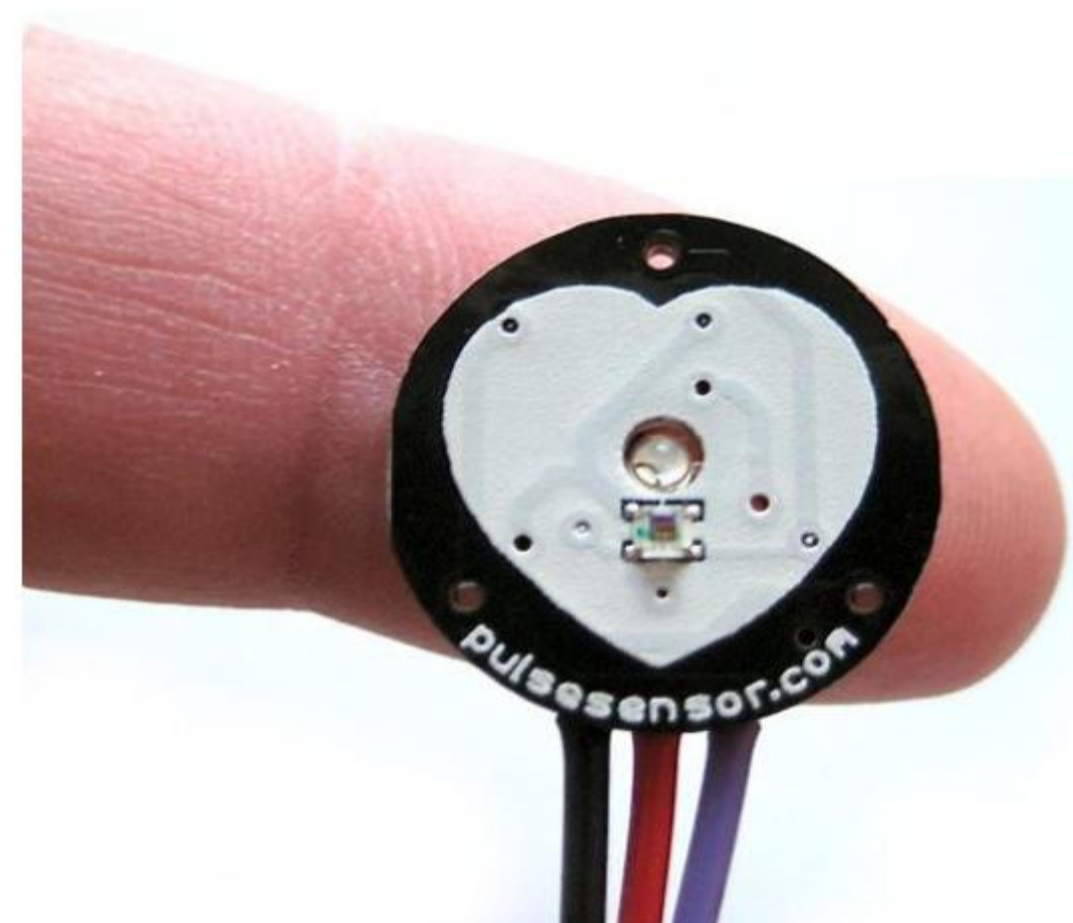
指導教授：陳錦龍 副教授

動脈硬化評估

組員：許智凱、林若瑋、陳雅唐

脈波感測器

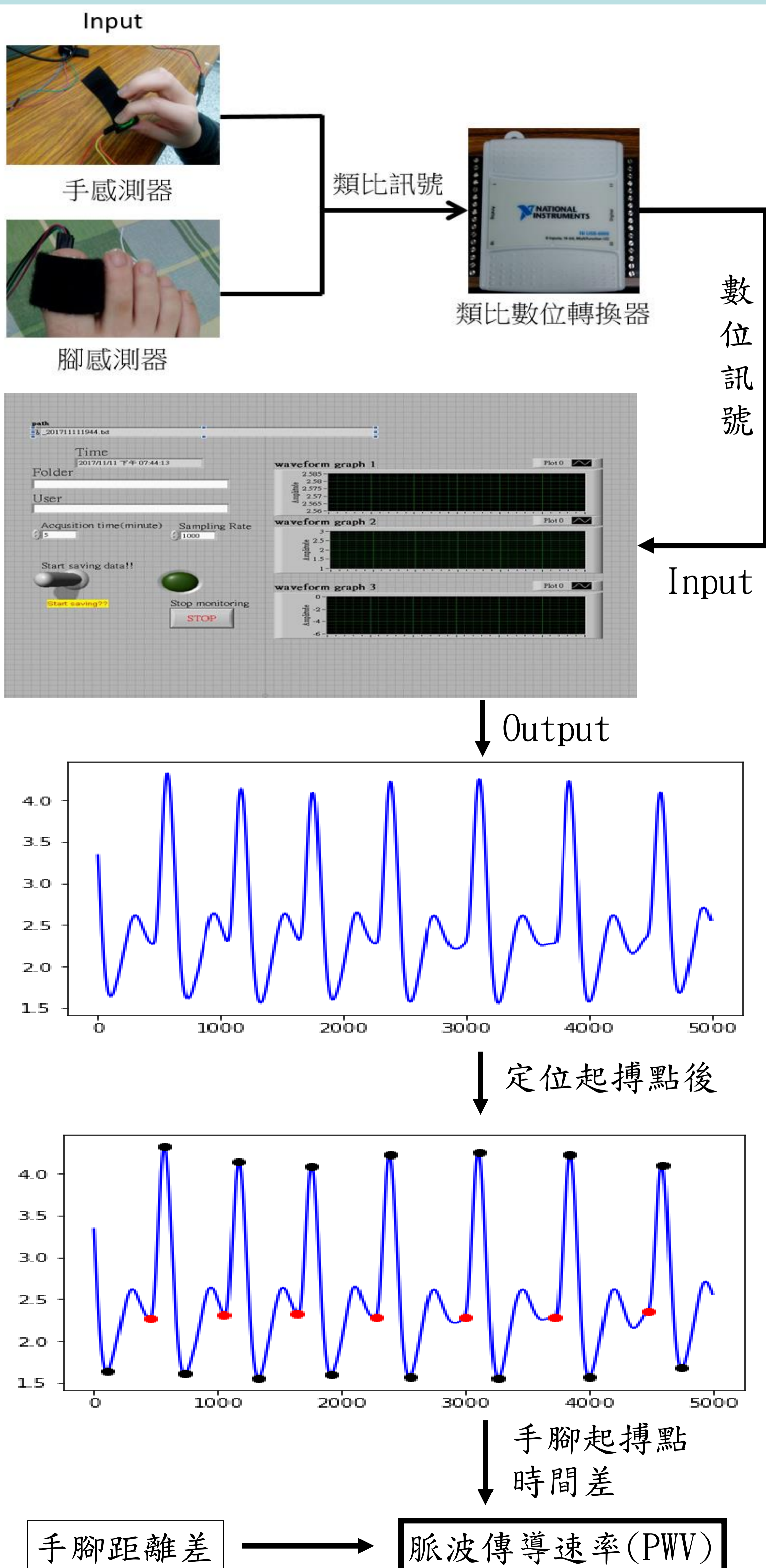
處理前



處理後



系統流程

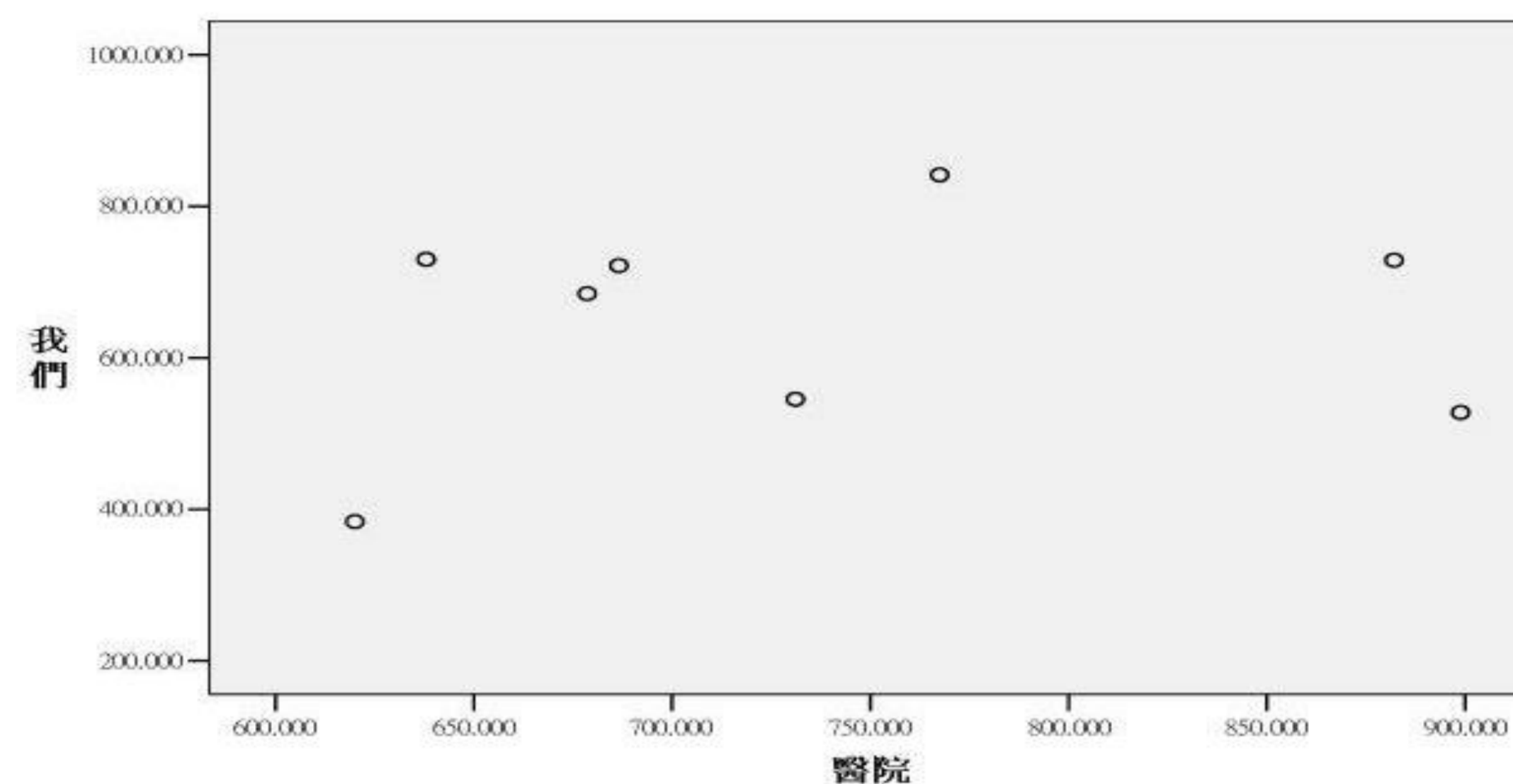


和Sphygmocor的比較

	醫院儀器	專題儀器
距離算法	頸動脈、股動脈到胸骨切跡的距離	手指、腳趾到胸骨切跡的距離
時間算法	頸動脈、股動脈到心臟的脈波時間	手指、腳趾到心臟的脈波時間
感測部位比較	1. 需要量測股動脈，較不方便 2. 無法快速找到量測點 3. 測量不便	1. 量測手指、腳趾相對方便 2. 可快速找到量測點 3. 測量方便
可否同步測量比較	不可以，需要心電圖輔助才能間接算出時間差	可以，能直接算出時間差

註：測試時，由於量測股動脈需要脫褲子，改以橈動脈替代

相關係數-散佈圖



使用現有醫院儀器做出的PWV跟專題儀器做出的PWV散佈圖，其相關係數為0.145。

結論

1. 經過實驗求出相關係數後，可以證實我們的系統和標準儀器Sphygmocor呈現正相關，而且求出的手腳PWV也可以表示全身的動脈硬化程度，所以代表利用光電式感測器(Pulse Sensor)測量動脈硬化是可行的。
2. 標準儀器Sphygmocor的價格一台動輒上百萬，而Pulse Sensor 只需要一千台幣左右，如果可以用Pulse Sensor來取代Sphygmocor的脈波量測儀器，將可以大幅降低儀器的價格，讓動脈硬化感測的儀器可以普及到民眾之中，方便民眾在家隨時測量動脈狀況。

未來展望

目前光電式感測器(PPG)求動脈硬化是使用非即時系統，要先將訊號擷取到電腦後，再透過分析程式求出脈波傳導速率並評估動脈硬化程度。所以未來希望可以將這個系統變成即時系統，可以在程式執行中同時擷取脈波並分析。