

利用血管音資料判定腎友廬管阻塞位置

——台大醫院新竹分院之大數據分析產學合作案

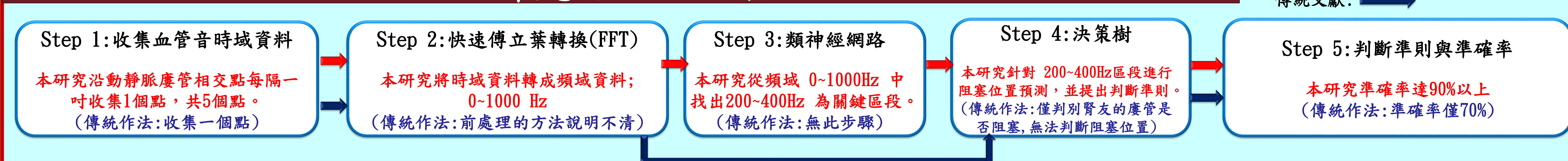
研究摘要

本研究是與台大醫院新竹分院之產學合作案。我們利用工研院研發之音波器實地到新竹分院收集資料(每位腎友5個位置之血管音)。再利用大數據方法(包括:決策樹、類神經網路、統計品管等),以R軟體進行分析。本研究結果找出**關鍵頻率區段200~400 Hz**。最終建立**準確率達90%的非侵入式阻塞位置判定準則**,以預測發生血管阻塞的位置。此研究成果大幅降低腎友量測血管阻塞成本,進而提升洗腎醫療的服務品質。

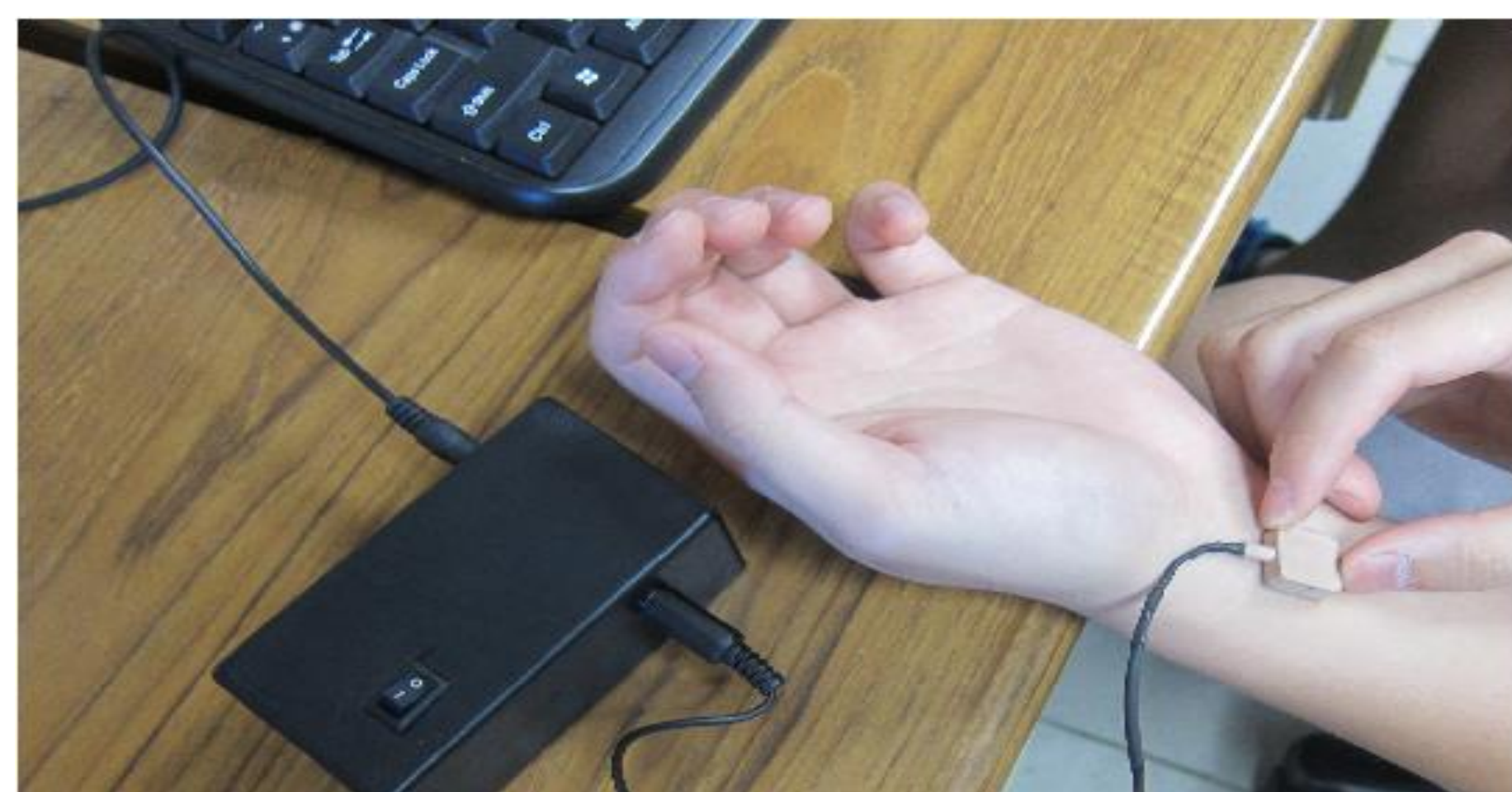
研究動機與目的

腎友每次洗腎前都必須被穿接廬管(手臂上連接洗腎儀器的靜脈血管),導致廬管內壁有腫大阻塞的問題。現行疏通廬管的方式大多是採用**侵入性**穿刺或是**成本很高**的核磁共振、血管攝影術等。過往文獻都只能預測是否阻塞,無法預測阻塞位置,且準確率只有70%。所以,如何降低腎友的醫療費用與增加其醫療服務品質是當務之急。本研究團隊親自到台大醫院新竹分院收集洗腎病患的資料。根據每一病患的**441,000**筆資料,利用大數據分析,建立高準確率的非侵入式判定準則是本研究最終目的。

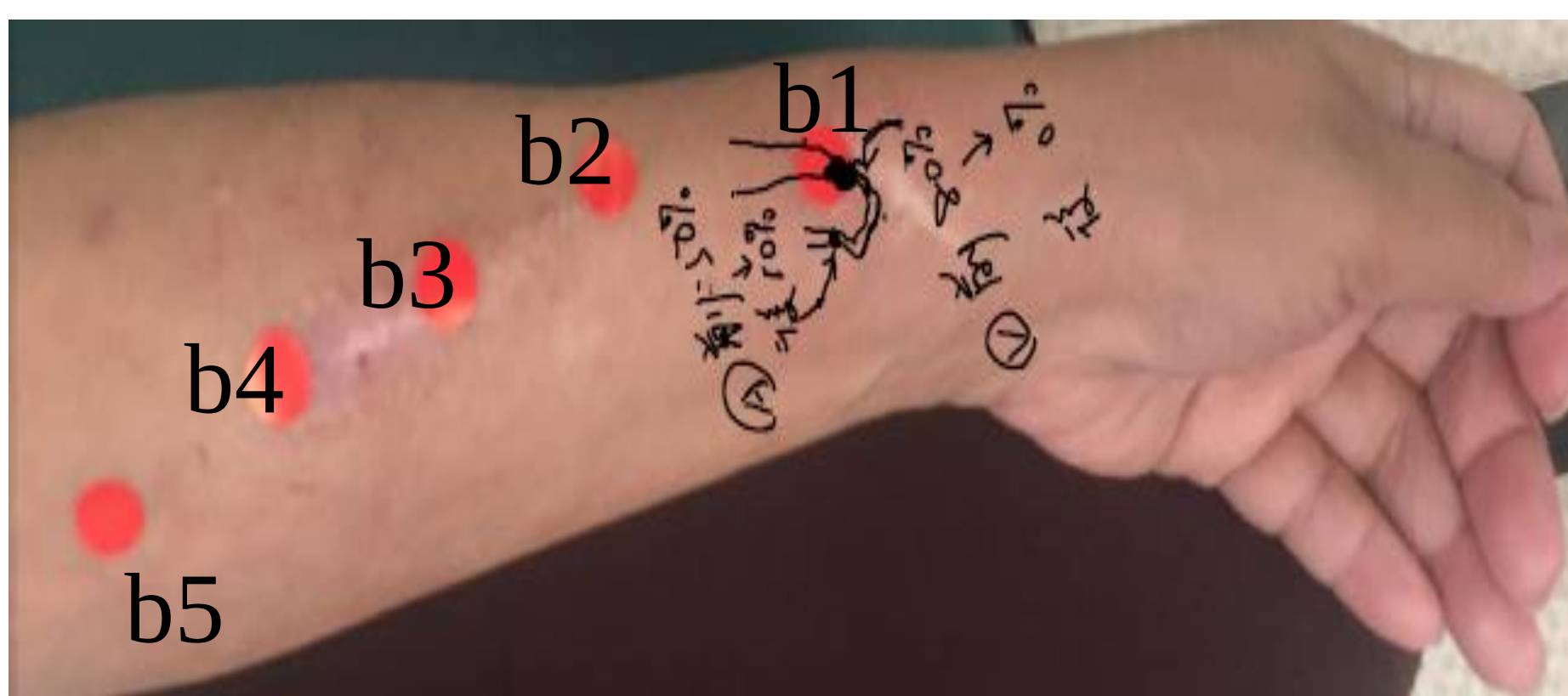
研究方法大綱



Step 1: 收集血管音5個位置的時域資料(原始資料)



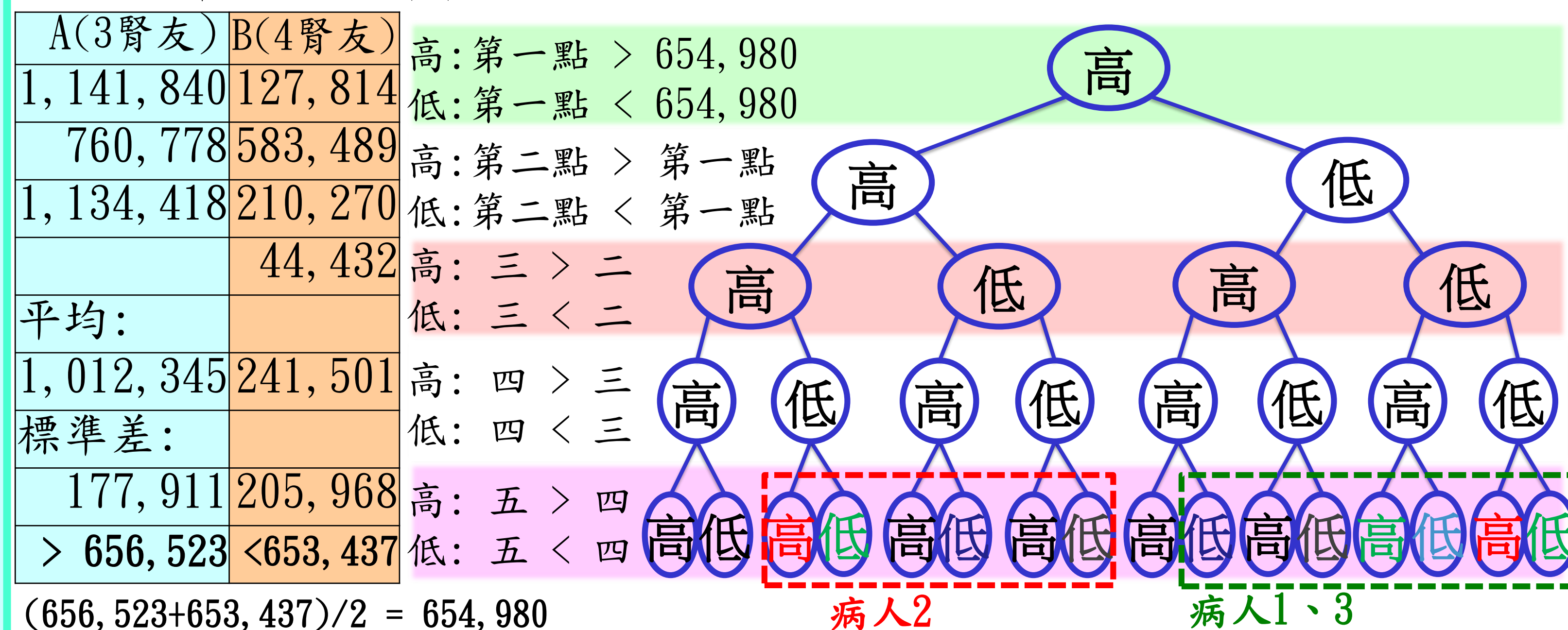
圖一：量測儀器
與量測過程示意圖



圖二：某腎友左手
下臂，5個位置：
b1,...,b5

Step 4: 以決策樹分析對200~400Hz頻域提出判斷準則

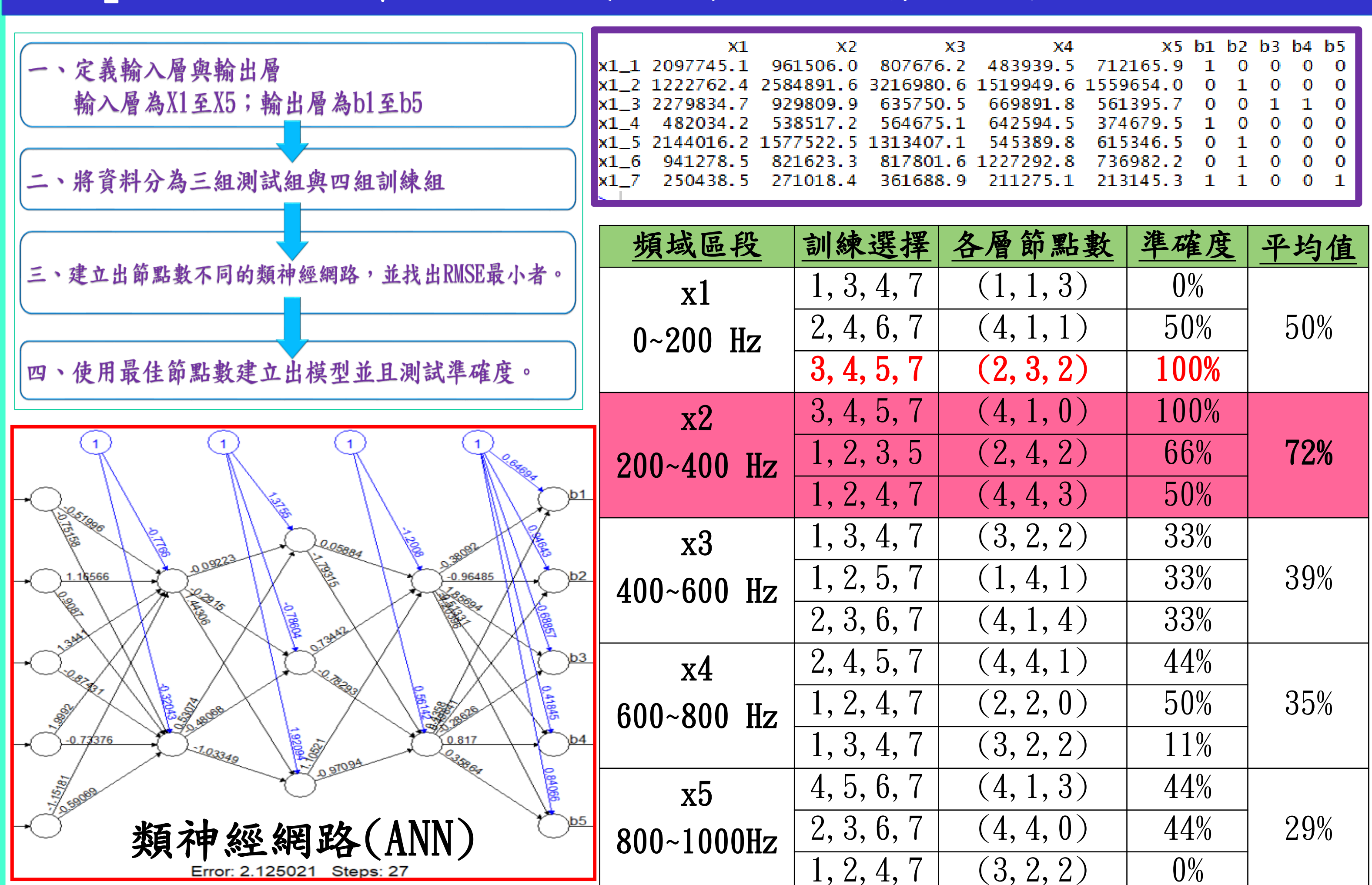
利用類神經網路所建立的model因人而異,無法建立通式。因此再利用決策樹,對關鍵頻率200~400Hz作分析,提出通用所有受測者的判斷準則。首先利用疏通前後的能量值比較將腎友分成兩類(A、B),並採用兩倍標準差對每個點做上下界線的管制。再用決策樹分析阻塞位置,歸納出判斷準則。



Step 5: 3個判斷準則與準確率

- 若連續四個點下降,則這四個點中的第一個點阻塞。
- 若連續三個點上升,則這三個點中的第二個點阻塞。
- 若下一點上升,下下點又下降,則這三點中的第一點阻塞。

Step 3: 以類神經網路(ANN)找出關鍵頻域200~400Hz



研究成果貢獻

- 本研究首創收集5個位置之血管音,找到**關鍵頻率區段為200~400 Hz**,大幅減少所需計算之變數量,節省以決策樹判別阻塞位置所需的時間。建議未來後續之相關研究注重在此關鍵頻率區段的分析。
- 本研究建立了**準確率達90.5%的非侵入式阻塞位置判定準則**。腎友利用簡易之測量儀器可隨時量測血管音,預測阻塞與其位置。本研究結果大幅降低腎友量測血管阻塞成本,提升洗腎的服務品質。

