

# 重要成果大綱 1

## 雙側訓練手外骨骼復健系統設計與製作

(榮獲 2018 第四屆旭泰科技論文獎「大專專題競賽」金獎，第一名)

目的：開發低成本手外骨骼復健系統，讓手部功能損傷患者可在家復健

挑戰：現有手外骨骼復健機器成本高，難以普及

方法：以低成本材料設計擷取手外骨骼機構與感測手套，讓患者以自身健側手帶動患側手之手外骨骼，在家進行雙側訓練

結果：完成患側手外骨骼機構與健側手感測手套軟硬體

應用：提供居家復健所需之軟硬體，降低患者之醫療成本



圖1 (左圖) 患側手外骨骼機構、(右圖) 健側手感測手套

## 結合腦機介面與手外骨骼於失能老人手部功能回復之應用

(榮獲 2018 國際機器人技術開發與微電腦應用競賽，老人回春術智能輔具應用組，第一名)

目的：回復失能年長者之手部運動功能

挑戰：腦損傷與脊髓損傷年長者失去手部運動功能，需仰賴長期照護資源

方法：分別轉譯腦電圖與大腦皮質腦電圖為手外骨骼抓握與手指運動控制命令

結果：完成彈簧鋼片驅動之手外骨骼機構、腦電圖與大腦皮質腦電圖腦機介面

應用：讓失能年長者自主地透過意念來控制手外骨骼，達到抓握與手指運動功能

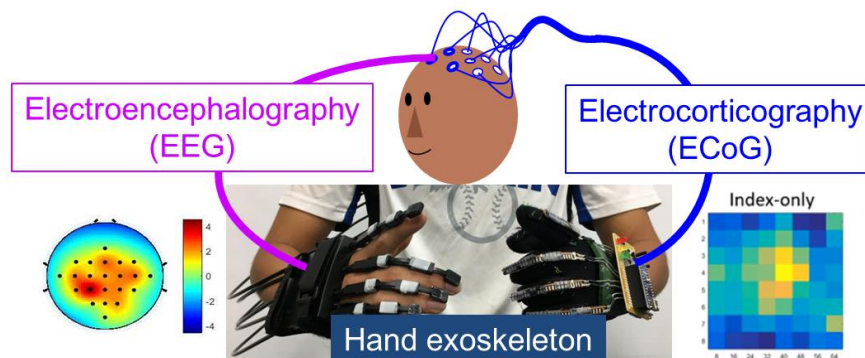


圖2 (左圖) 患側手外骨骼機構、(右圖) 健側手感測手套

## 重要成果大綱 2

### 侵入式腦機介面之前肢運動解碼技術

目的：轉譯大鼠腦神經訊號來預測前肢壓桿取水時的前肢運動

挑戰：傳統的運動解碼器需要大量的神經元來建立機率模型，不適合腦容量較小的大鼠

方法：提出適用於神經元數量較少的運動神經解碼方法，亦即切片逆迴歸演算法 SIR

結果：SIR 顯著優越於其他方法，證明 SIR 適合解碼少量神經元的腦機介面

應用：建立國內侵入式腦機介面之基礎，未來可協助神經肌肉疾病患者控制神經義肢

發表期刊論文：Frontiers in Neuroscience, 2016, SCI, IF: 3.877, Rank: 77/261=29.5%, Q2, Neurosciences

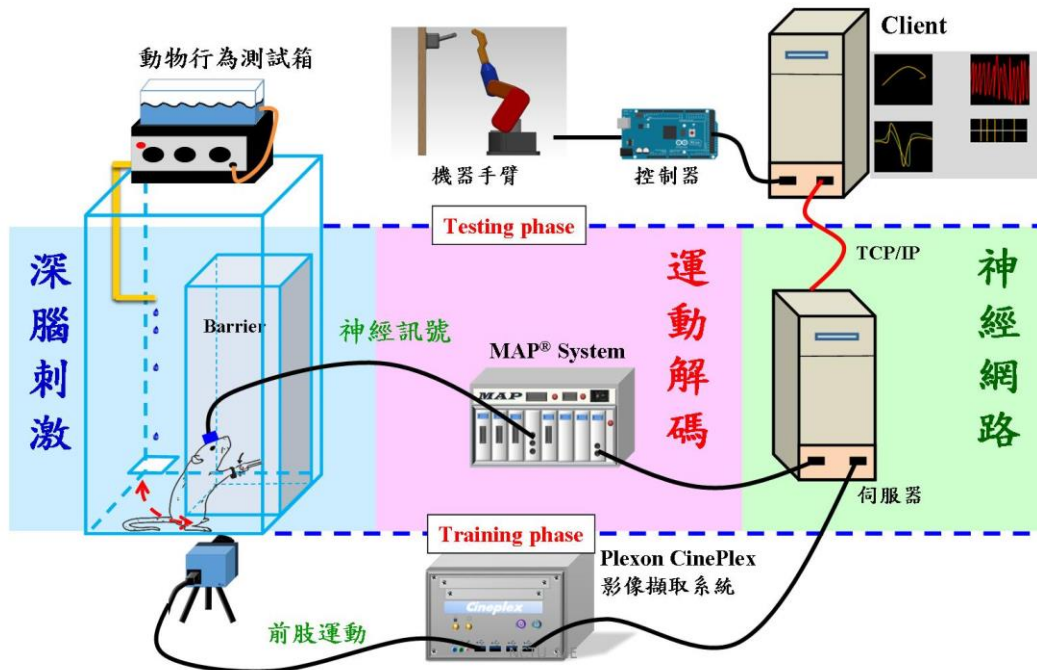


圖3 侵入式腦機介面架構圖

## 重要成果大綱 3

### 應用於技能學習之即時線上閉迴路深腦刺激控制系統設計與製作

目的：實現國內第一個用於增強技能學習之即時線上閉迴路深腦刺激控制系統

挑戰：現有系統多為開迴路控制，不會隨著病患的臨床症狀而改變電刺激的參數

方法：設計閉迴路深腦刺激控制系統，找到技能學習相關之特徵，使用模糊專家系統來自動控制深腦刺激，且實現於真實動物資料

結果：本閉迴路系統可自動控制深腦刺激來縮短動物學習學習技能的時間，且降低深腦刺激之功率消耗

應用：建立國內閉迴路深腦刺激研究的工程基礎

發表期刊論文：Brain Stimulation, 2017, SCI, IF: 6.12, Rank: 18/197=9.1%, Q1, Neurosciences

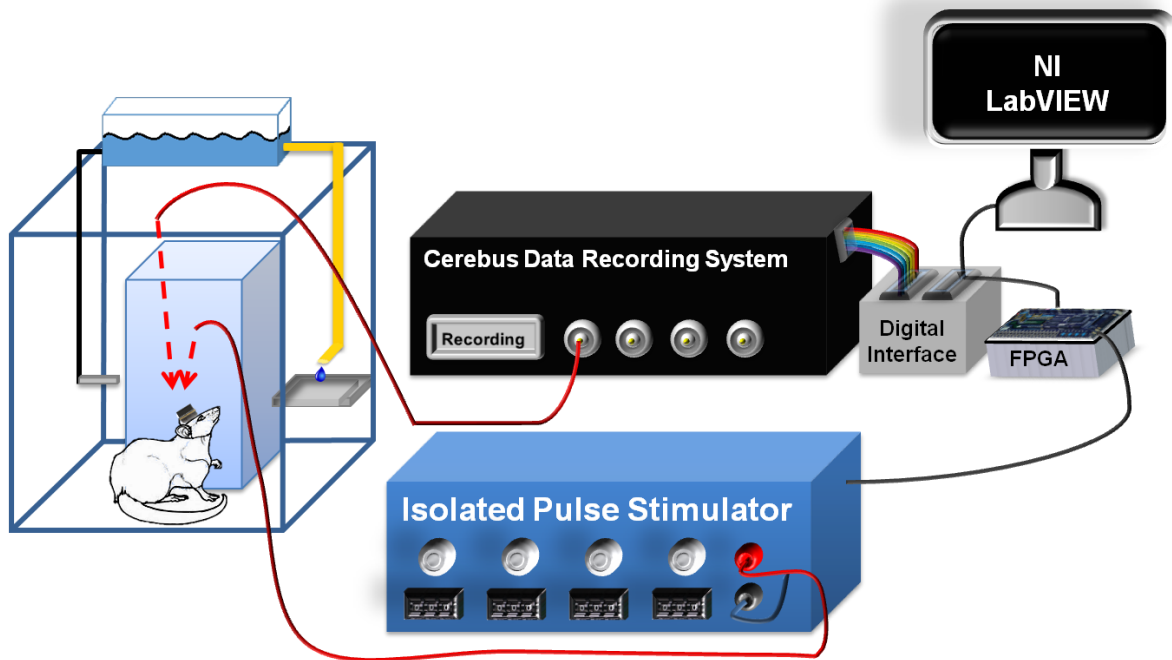


圖4 即時線上閉迴路深腦刺激控制系統

## 重要成果大綱 4

### 自動設計類神經網路之拓撲結構

目的：自動設計前饋式類神經網路之拓撲結構

挑戰：現有方法難以決定初始與最終拓撲結構，使得一般化能力低

方法：使用線性活化函數於演化過程，使得輸入可直接連接到輸出，進而簡化拓撲結構

結果：可發展僅擁有少數神經元的類神經網路，且為部份連結之拓撲，運算成本低

應用：可應用於即時線上預測系統

發表期刊論文：IEEE Access, 2017, SCI、IF: 3.244、Rank: 27/146、Computer Science

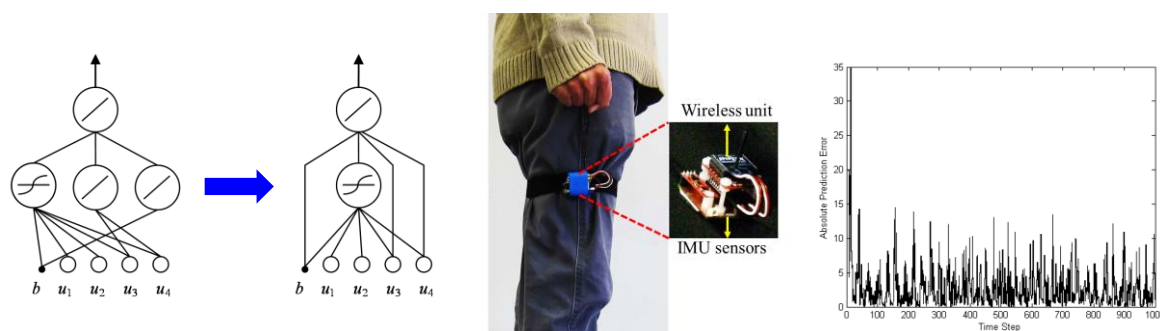


圖5 (左圖) 演化後之部份連結類神經網路、(中圖)下肢運動量預測、(右圖)預測誤差