

朱銘祥博士
教授
人機系統實驗室主持人

學歷：
美國凱斯西儲大學機械工程博士
成功大學機械工程碩士
成功大學機械工程學士

專長領域：
自動控制、生物系統建模與控制
生物力學、生醫工程

聯絡方式：
msju@mail.ncku.edu.tw
06-2757575 ext.62163
<http://myweb.ncku.edu.tw/~msju/mml/indexch.htm>

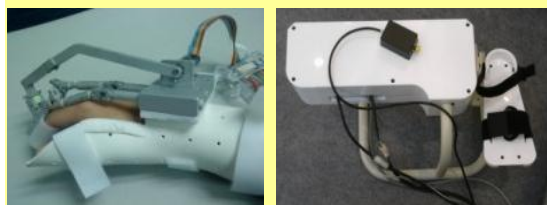


實驗室研究方向

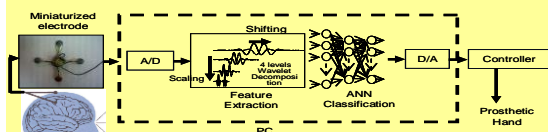
復健工程



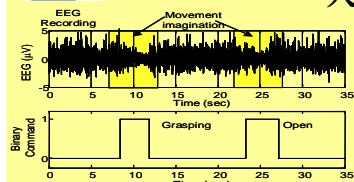
上肢復健機器人



手部復健機器人 踝部復健機器人



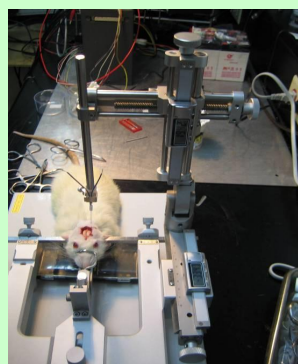
人腦電腦介面



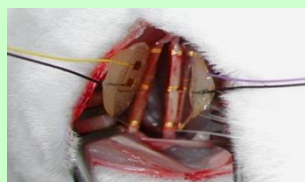
神經工程



神經力學分析



癲癇訊號監測

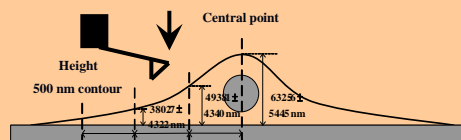
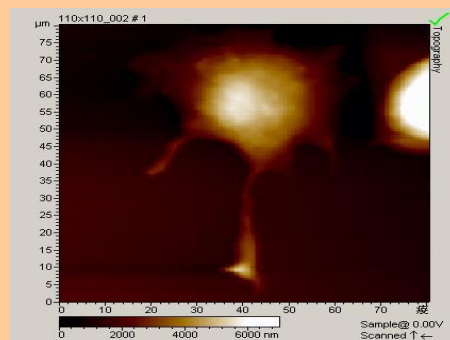


神經性義肢

細胞力學



原子力顯微鏡



細胞力學分析

復健工程

本研究室發展的復健機器人，透過機電整合與控制器實現，可規劃不同的運動軌跡，並能在行進過程中給予阻力或助力，用以模擬復健師手法。機器人裝載的扭力計與肌電訊號量測系統可用來評估病患的療效。

主要設備與應用

上肢復健機器人



➤ 肩、肘、前臂關節復健 (水平空間軌跡規劃)

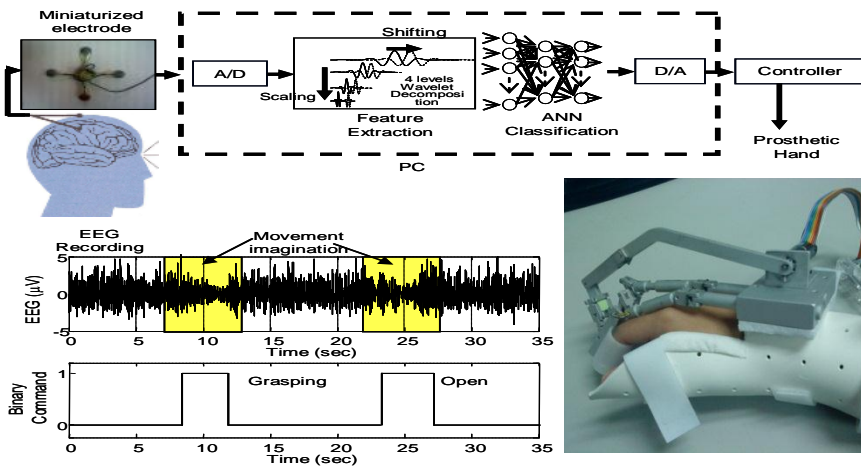
➤ 被動牽引模式復健(位置、速度控制)

病患上肢放鬆，機器人可依病患損傷程度設定不同牽引速度，牽引至極限角度時固定維持數分鐘。目的在於增加病患關節活動角度及減輕肌肉痙攣現象。

➤ 主動訓練模式復健(力量/位置混合模式控制)

病患上肢主動追蹤所規劃的軌跡，機器人在軌跡切線方向施予助力或阻力，軌跡法線方向施予拘束力，結合視覺回授，達到本體感覺神經誘發效果，及增加肌力。

手部復健機器人



➤ 結合人腦電腦介面

以病患產生的頭皮表面腦波訊號，經訊號處理作為驅動機器人命令。

➤ 即時腦波辨識處理

利用短時距傅立葉轉換、類神經網路，發展出訊號即時處理技術。

➤ 生物回饋訓練

透過視覺與觸覺回饋訓練，加強復健療效。

踝部復健機器人



➤ 肌電訊號回授控制

量測病患背屈及蹠屈肌電訊號，透過扭力/肌電訊號混合控制，即時針對目標肌群進行補償，達到直接訓練效果。

➤ 被動牽引模式復健

角度、速度控制

➤ 主動訓練模式復健

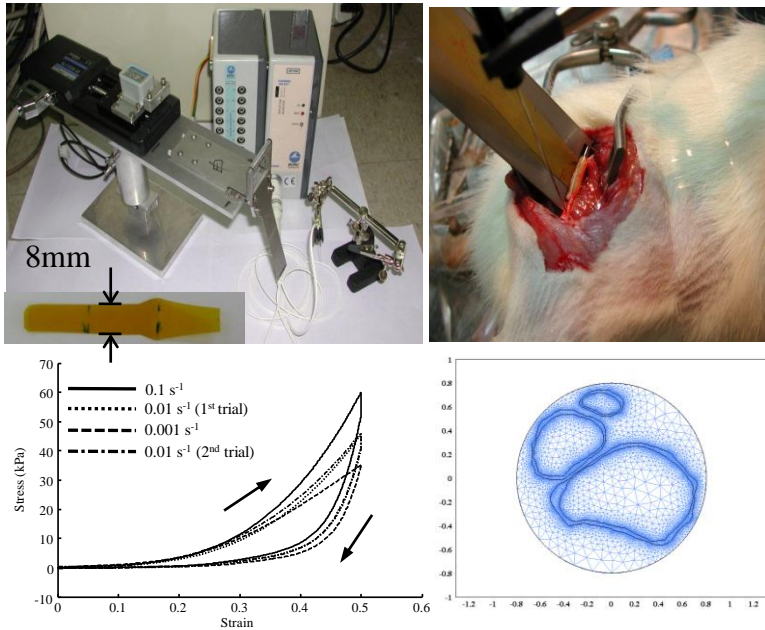
扭力控制

神經工程

本研究室自行發展多種精密量測系統，針對神經的力學性質、電刺激反應、神經電訊號傳遞、癲癇現象等生理特性進行探討，並建立其數學模型。

主要設備與應用

神經力學特性



◆ 神經組織環形壓縮系統

靜態與動態量測神經力學黏彈特性，利用快速回旋積分法，估測出類線性黏彈模型參數。

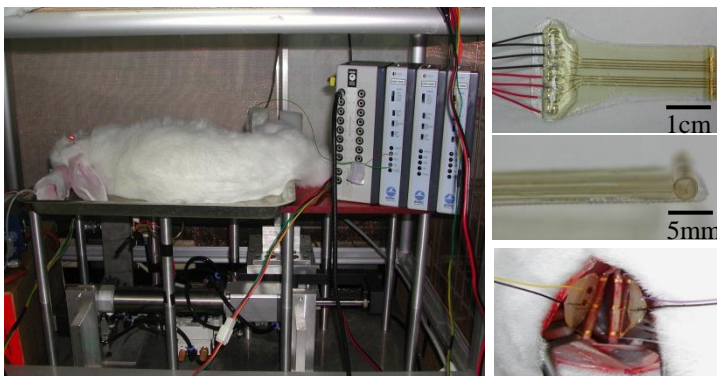
◆ 組織病變分析

糖尿病性病變神經組織楊氏模數與內部血流量變化之關係。

◆ 二維有限元素模型

分析神經束膜、神經外膜與神經內膜各分層的材料特性。

神經性義肢



◆ 陣列式銹型電極

利用微機電製程技術製作螺旋狀銹型電極，共有三層結構，上下兩層為聚亞醯胺構成的絕緣層，中間為金電極層。

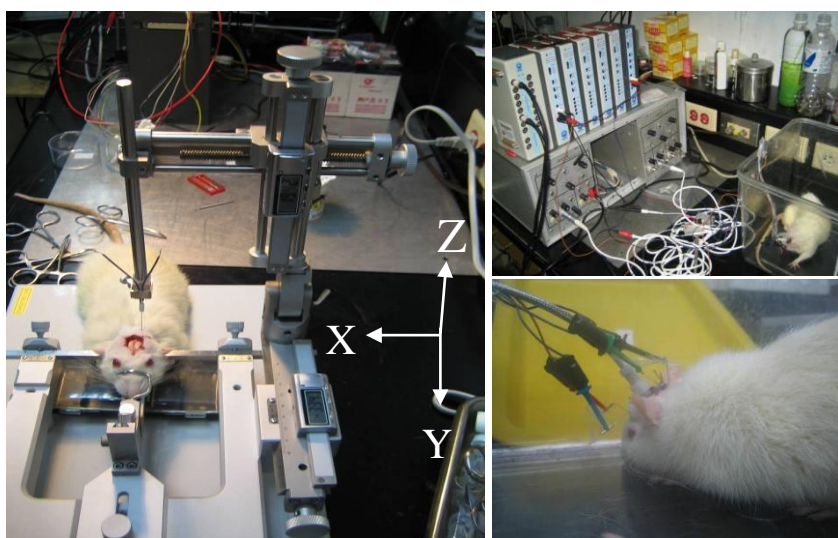
◆ 神經電訊號數學模型

建構肌梭和高基氏肌腱器非線性數學模型，可由神經電訊號分離出關節角度、速度與扭矩值。

◆ 神經電刺激回授控制系統

以模糊控制及混合控制調節電刺激電流強度，以控制家兔踝關節扭矩

癲癇訊號監測



◆ 立體定位儀

提供精確的三軸位移操作(0.1 mm)，可以將感測電極或是導藥管植入到小鼠大腦內部定點如海馬回。

◆ 海馬回數學模型

分析腦皮層電訊號，以預測出癲癇發作時機。

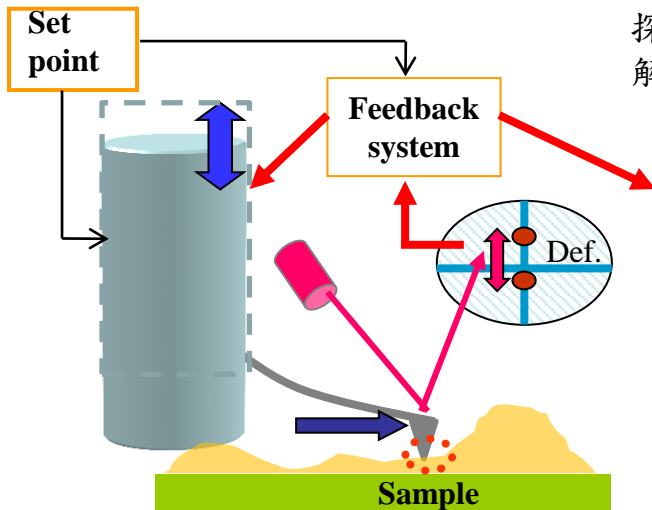
◆ 癲癇治療回饋系統

癲癇發作時自動給予電刺激以抑制之

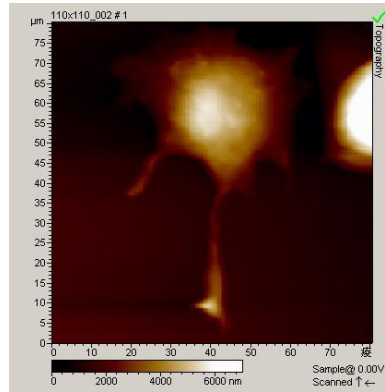
細胞力學

主要設備與應用

原子力顯微鏡

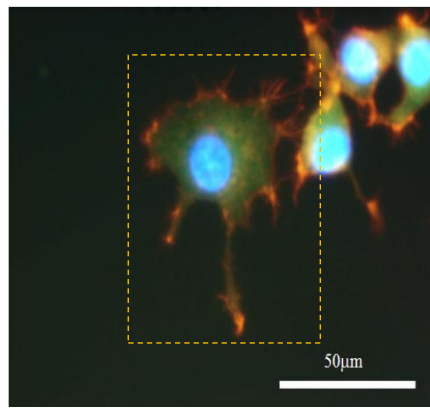


原理：以微探針接觸細胞，在定接觸力下其形貌高低讓探針產生偏折量，藉此推算出細胞之三維形貌，解析度可達 10^{-10} m。



目前應用：

- 樣本：
神經細胞、軸突以接觸模式掃描獲得高解析度三維形貌。
- 利用顯微鏡高解析定位控制，配合螢光染色骨架分佈，對細胞進行壓深實驗，以探討細胞內微結構的機械性質。



計畫、專利、合作團隊

計畫補助或委託機構

- 行政院國家科學委員會
- 國家衛生研究院
- 經濟部學界科專
- 工研院

醫療資源合作

- 成功大學醫學系神經科林宙晴 主治醫師
- 成功大學醫學系復健醫學科程琬敏 主任

專利

專利名稱	國別	發明人	專利號碼
接觸式微壓阻剪應力感測器	中華民國	方炎坤、朱銘祥、何志傑、陳景欣、謝明君、丁世汎、吳宗憲	144224
離子式高分子金屬複合材料 (IPMC) 及 IPMC 致動器之製造方法	中華民國	鍾震桂、洪益智、方柏凱、朱銘祥	276536
前臂復健裝置	中華民國	朱銘祥、林宙晴、龔品誠	M311417
踝關節復健裝置	中華民國	朱銘祥、林宙晴、潘柏璋	M311442
Sensor Device for Detecting LEEG Signals and Detecting Method	USA	C.-C. Lu, G.-S. Chen, C.-C.K. Lin, M.-S. Ju	20070073184