



# 2022「中技社科技獎學金」

2022CTCI Foundation Science and Technology Scholarship

## 創意獎學金

### Innovation Scholarship

## 基於超音波觸覺回饋之非接觸式AI病理互動平台



國立成功大學 電機工程學系

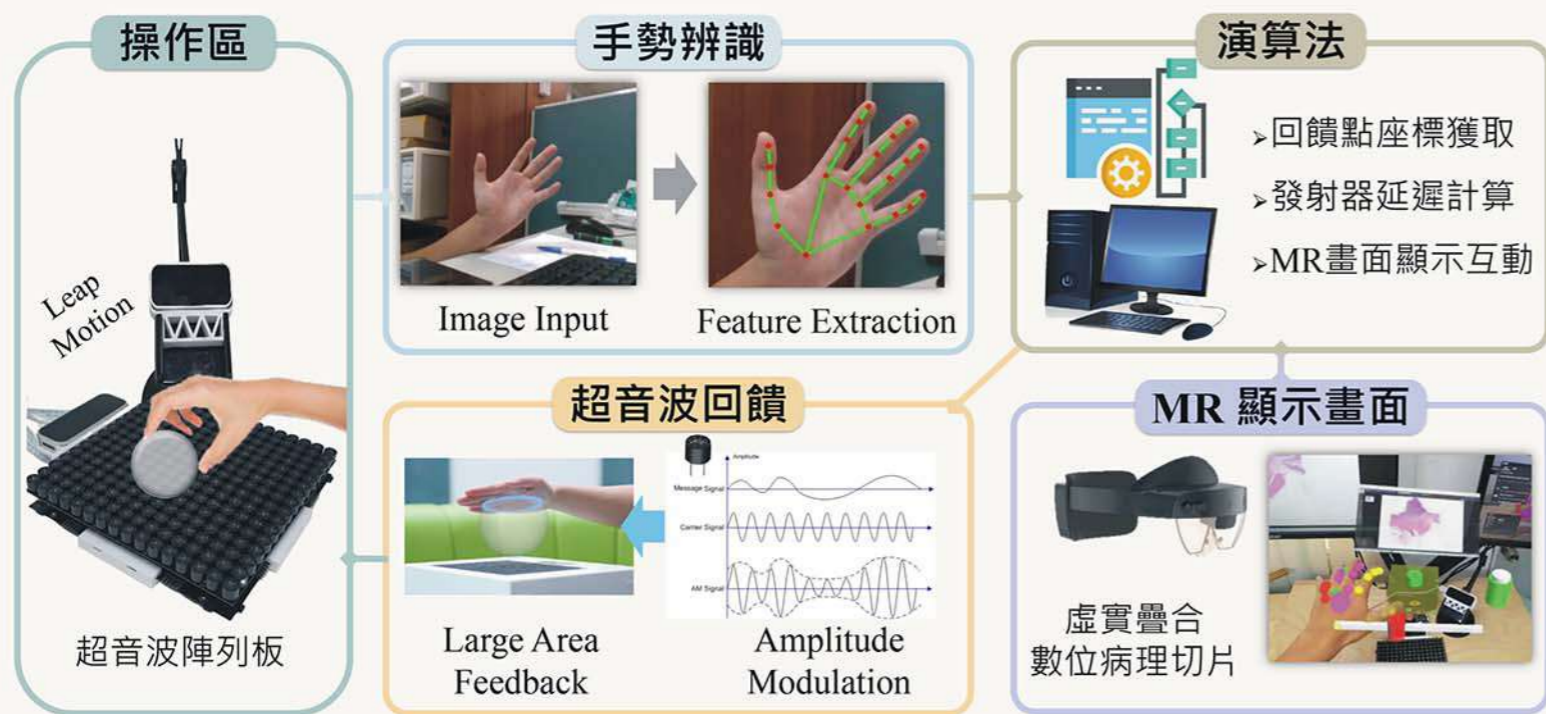
團隊成員：陳佳辰、謝汶諺、曾立帆、張宏瑜、鄭青宇、謝博淮、劉祐宏

指導教授：林志隆 特聘教授、詹寶珠 特聘教授

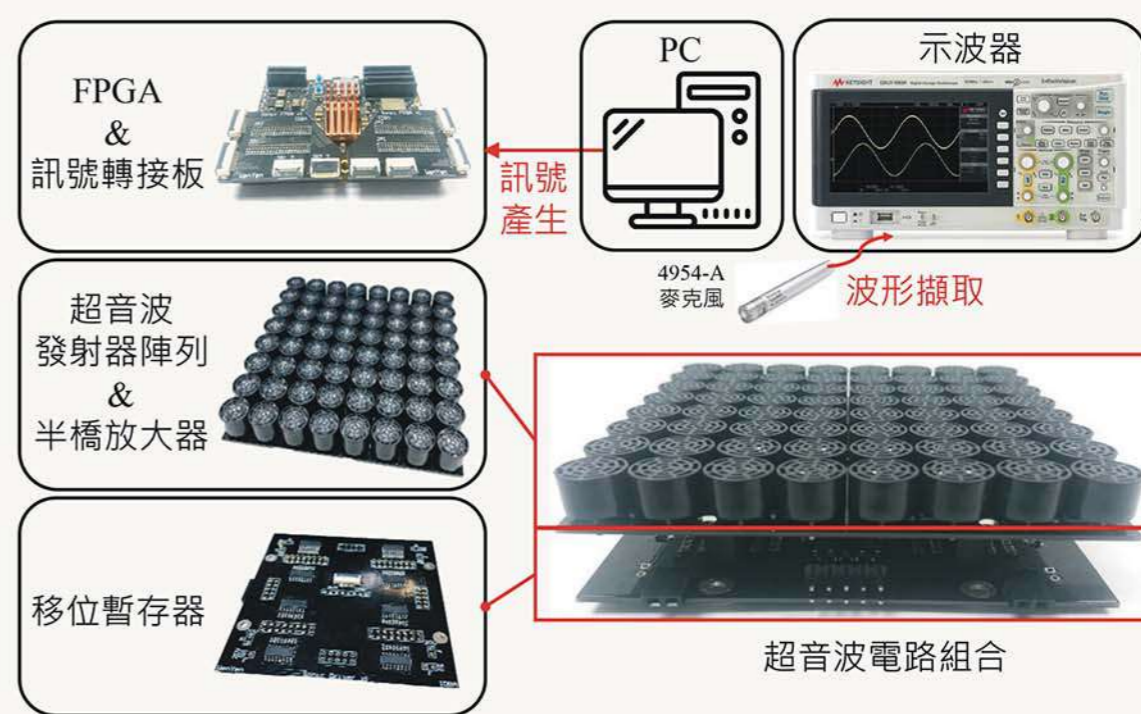


### 創意重點

本團隊提出之非接觸式 AI 病理互動平台整合 MR 混合實境與超音波觸覺回饋系統，並同時搭配巨量資料處理病理顯示技術及病理切片 AI 輔助判讀之數位病理平台，提供醫師前瞻且直覺的病理操作體驗。在觸覺互動裝置上，以 40kHz 超音波發射器為基礎，拼接成小型發射器陣列模組，藉由調節直流電壓來控制超音波聲壓振幅，當多個發射器所發出之超音波疊加且匯聚於皮膚表面上，會產生匯聚焦點和剪切波，從而觸發皮下的力學感受器(mechanoreceptor)，使人體產生觸覺。而為了能整合觸覺回饋系統，因此導入 Leap Motion 定位使用者手部位置，當手與虛擬物件接觸時，即被判定為操作模式。而在 MR 眼鏡病理資訊顯示平台中，系統介面提供高縮放倍率之影像與多種操作功能，其顯示之虛擬影像將疊合空間中觸覺回饋之虛擬物件，使醫師可藉由具觸覺回饋且可視化虛擬物件之介面直覺地操作數位病理平台，當醫師欲點選標註功能之虛擬圖標，其可透過超音波觸覺回饋，體驗如真實觸碰並點擊物件之感受，並於操作過程中，適時給予互動回饋，以減少醫師操作上之認知誤差避免判讀錯誤等情形產生。



超音波觸覺回饋互動系統 - 系統架構圖



超音波觸覺回饋互動系統 - 硬體電路設計

### 創意成果

使用手部骨骼關節點做為手勢判斷和世界座標系依據，判讀與虛擬元件之互動，並藉由濾波器消除骨骼模型抖動現象

MR顯示互動系統

MR虛實疊合影像結合手勢辨識

自製超音波陣列模組

AI分析功能可準確判斷腫瘤組織，並將非腫瘤組織淡化處理，提高腫瘤組織區塊辨識度

結合數位病理顯示平台

中心量測峰對峰電壓為17V，換算聲壓為2814 Pa，產生足夠觸覺回饋感

量測之回饋聲波值

醫師可手動標記病徵區域

縮圖方便醫師定位當前視野位置

顯示病理切片影像並標記AI偵測病徵區域

完整保留醫師標記與檢核紀錄

顯示AI偵測病徵區域的詳細資料

數位病理 AI 分析平台

### 創意心得

很榮幸能獲得中技社創意獎學金，感謝評審委員的肯定與鼓勵，同時感謝林志隆教授與詹寶珠教授細心指導與協助，帶領團隊開發新穎技術並參加多項全國性競賽。團隊在一次次的討論與改進中成長，榮獲此獎是我們持續精進努力的一大動力，期許我們的作品在未來除了能提升使用者體驗，並拓展應用範疇至教育場域、車載場域，創造價值幫助更多有需要的人們。最後再次感謝一路相伴的老師與同學們。