

# 李宇修教授

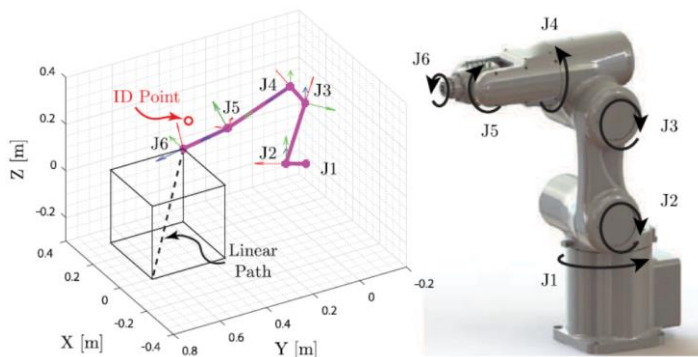
台大機械系學士  
台大機械所碩士  
美國加州大學洛杉磯分校  
機械暨航太工程系博士



研究專長：精密機電系統、  
醫療機器人、適應性與學習控制

## 機電與機器人實驗室

### 運動系統軌跡追蹤

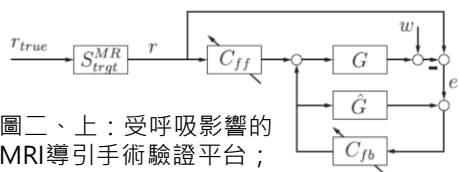
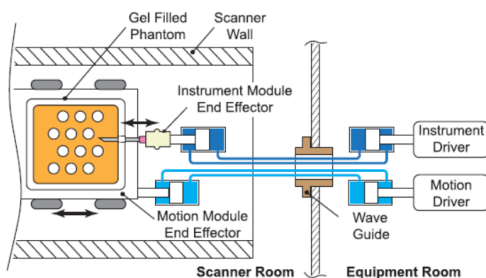


圖一、左：機器手臂之軌跡追蹤骨幹圖；右：工研院AR605手臂。

機械手臂在雷射切割、焊接與塗膠等應用中，軌跡追蹤的絕對精度直接影響了加工件的品質。利用量產工序重複的特性，本研究開發了一個雙迴圈的巢狀式學習結構，分別針對驅動器動態特性與低頻率的校正與柔性偏移作出軌跡補償。演算法僅需使用到運動學的公稱設計尺寸，不須修改任何既有的控制架構，並且具有快速收斂到目標軌跡的特性。

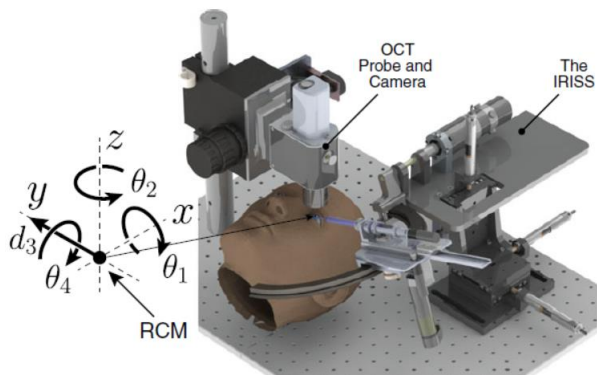
### 機電系統的建模、識別與控制

使用核磁共振影像導引的手術挑戰在於治療受呼吸等生理運動影響的標的物。本研究開發了一個使用液靜壓傳動的系統作為驗證平台，分別模擬運動目標和致動手術器械。整合核磁相容之硬體、客制化成像擷取與圖像識別、以及基於物理和動態響應的平台數學模型，以進階適應性控制成功在核磁掃描室中實現利用器械追蹤動態標的物的目的。此方法亦能被使用在其他需生理運動補償的使用環境如心臟外科，裨益未來手術的自動化流程。



圖二、上：受呼吸影響的MRI導引手術驗證平台；  
下：機電系統的模型與進階適應性控制方塊圖。

### 醫療機器人



圖三、使用醫療影像導引的眼睛微創手術機器人系統。

為降低外科手術對醫生手部操作靈敏度與精密度、以及視覺回饋之不足，本研究開發了一用於眼科白內障之微創手術機器人系統，並整合光學同調干涉成像儀幫助術野的建立以產生安全有效的手術軌跡路徑。藉由電腦視覺與機電自動化，施術者將可以滑鼠等高階控制介面掌控與適時介入手術的進程，大幅提升手術的效率與安全性，減少因疲勞或資訊過載所產生的手術歧異性。