

# 2019「中技社AI創意競賽」

2019 CTCI Foundation AI Innovation Competition

AI 與創新服務 AI & Innovation Service



## AI自動判別腦區之影像導引無創手術



王婉潔(東吳大學物理學系 大四), 陳一德(臺灣大學化學系 碩二)

指導教授: 廖仲麒 教授 (臺灣大學生命科學院基因體與系統生物學學位學程)

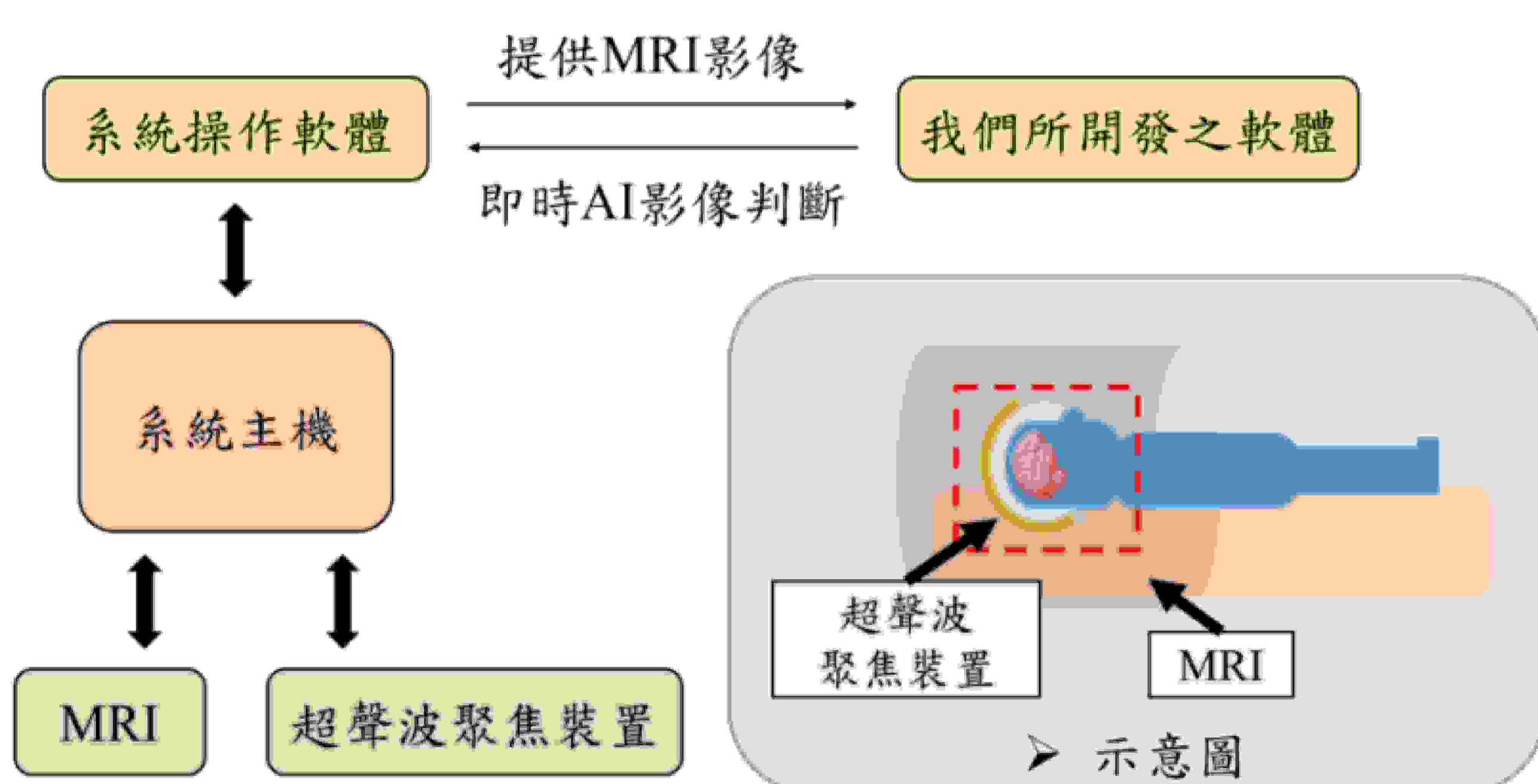
### 作品概述

聚焦超聲波手術為一種新穎之無創手術，患者不需有外部傷口，便可利用聚焦超聲波這把無形的手術刀，在腦中之患部進行精密無創手術。我們期望藉由AI輔助判斷影像中的手術區域，以減輕醫師負擔，並可利用各式疾病的相關MRI影像訓練此一AI系統，擴大此手術的應用範圍。為達成此目標，我們開發一套軟體結合深度學習，使AI自動判別腦區協助醫師進行手術。由於老鼠腦切層影像可模擬人腦MRI切層影像，我們以老鼠腦做為測試對象。結果顯示，我們所開發之AI能成功判斷腦區，代表我們的軟體及方法在輔助聚焦超聲波手術上有很高的可行性，使AI影像判斷技術便於導入實際手術用途上，而非只是用於病理切片或醫療影像上的疾病診斷，開啟一項創新醫療服務方法。

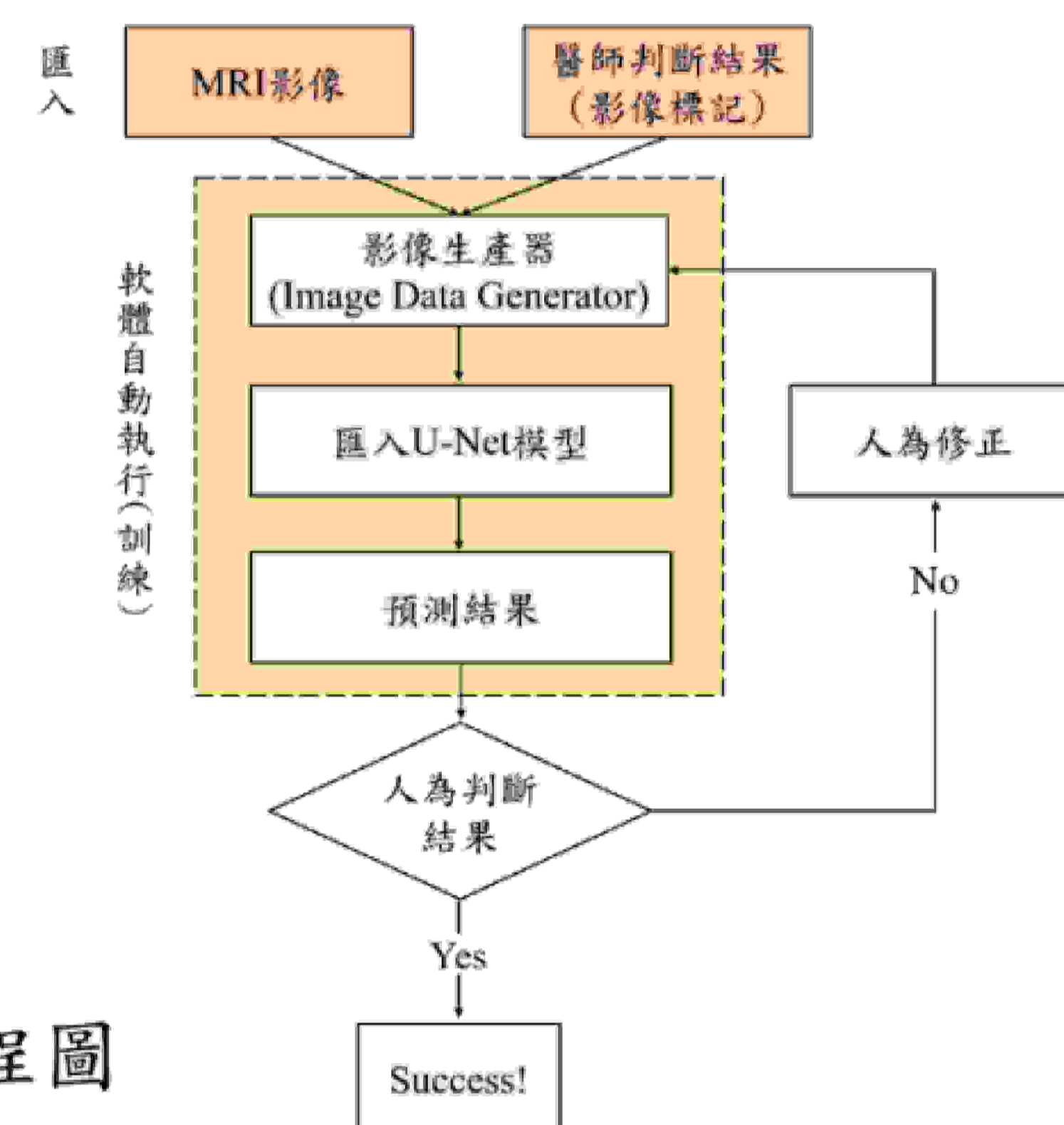
### 創意及核心技術

目前AI影像判斷多著重於疾病診斷，而利用AI即時輔助手術判斷的案例相對較少。為將AI影像判斷技術實際導入手術上，我們將應用目標轉移到超聲波聚焦手術上，由於超聲波聚焦手術可利用MRI影像判斷手術區域，並藉由大量穩定的MRI影像訓練AI，增加AI在此手術上的實際應用可行性。利用AI影像判斷的優勢，提供參考性高的手術判斷，減少醫師在各種疾病及病人腦部差異下的判斷誤差。

透過我們所開發的軟體，並搭配現有超聲波手術系統，將超聲波手術系統中的MRI影像可輸出至我們所開發的軟體中，在即時AI影像判斷後，將判斷之手術區域回饋至超聲波手術之操作軟體，輔助醫師判斷及操作手術(如圖一)。

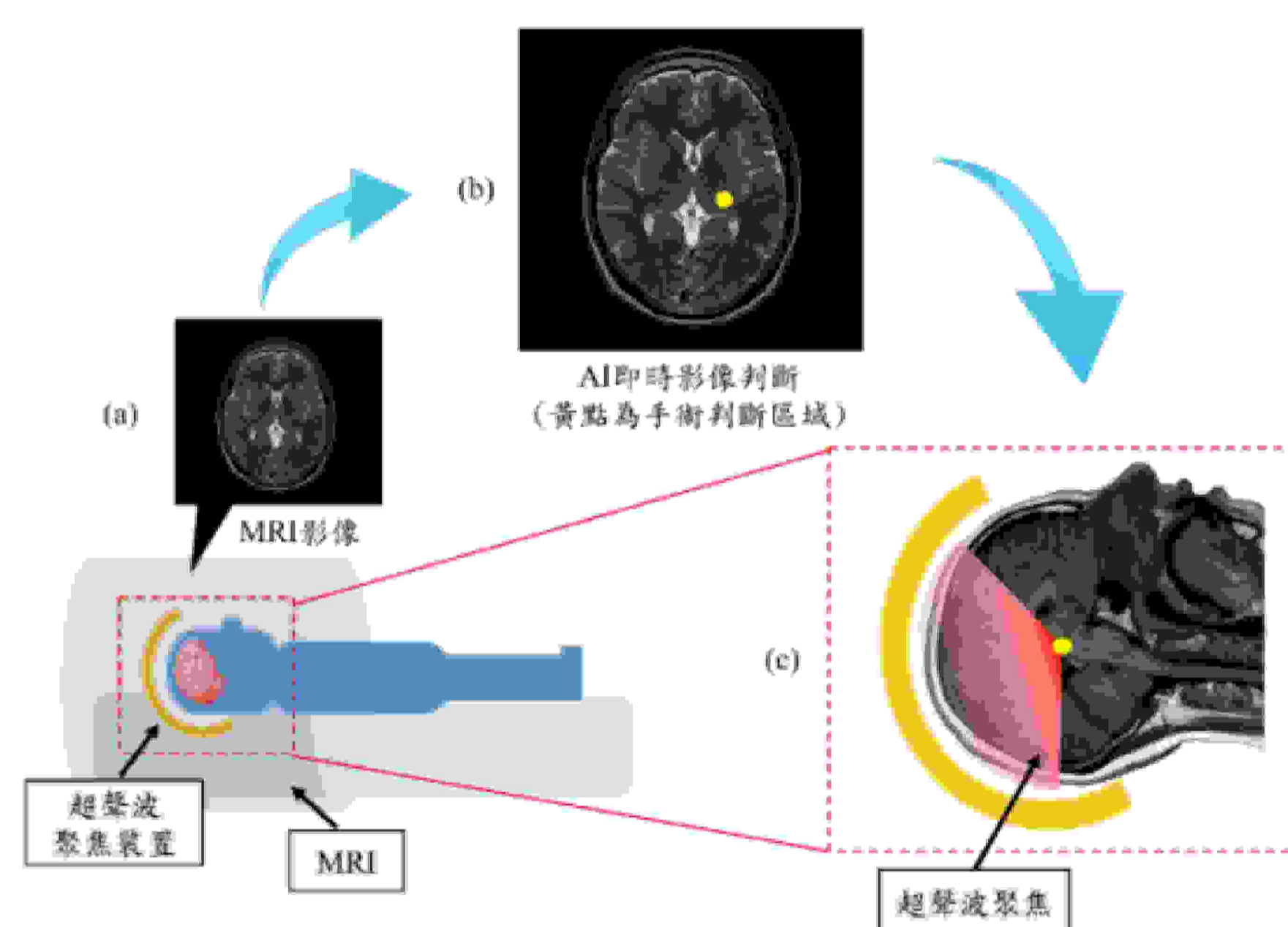


將MRI影像及醫師判斷結果輸入進影像生產器中，增加訓練的數目及多樣性，接著匯入模型中進行計算，輸出為預測結果，再經由人為判斷結果是否正確。若是，則成功；若否，再經由人為修正，將其結果匯入影像生產器中，重複此過程至成功(如圖二)。

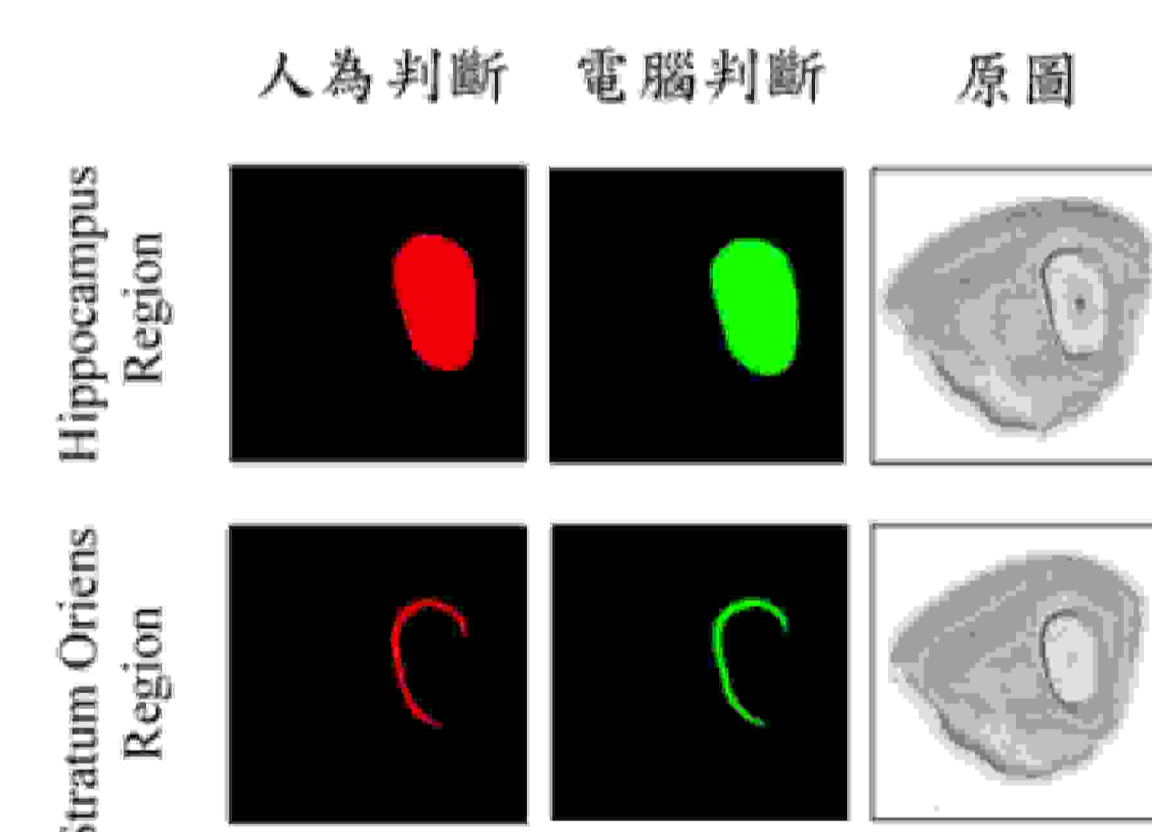


▲圖二、術前影像判斷訓練流程圖

手術過程中，超聲波聚焦裝置配於患部附近，與病人一同進入MRI。藉由MRI掃描，可得到腦部切面圖。搭配我們所開發的軟體，進行即時AI影像判斷，並將所判斷的手術區域顯示於原MRI影像中，醫師可依此判斷結果規劃超聲波聚焦位置，利用超聲波聚焦處之高能量，將聚焦處的組織破壞以達成手術目的(如圖三)。AI判斷結果與人為判斷之比較如圖四所示。



▲圖三、AI輔助之手術操作流程圖



▲圖四、AI判斷結果

### 產業及社會貢獻

目前手術的應用可分為非骨骼內及非骨骼內(如圖五)。非骨骼內的有子宮肌瘤及纖維類瘤。骨骼內的疾病有原發性顫抖症、骨樣性骨瘤等。可見只需將超聲波聚焦裝置安置於不同病患處，此手術即可應用於許多身體部位之疾病治療。因此，我們可利用各式疾病之MRI的切層影像，訓練我們所開發的AI影像判斷系統，加速此手術應用於各式疾病，造福人群。

- 原發性顫抖症(腦部): 患病率約3.7%
- 骨骼內
- 癌症骨轉移: 導致胰臟癌、直腸癌、胃癌、卵巢癌等
- 骨樣性骨瘤

- 非骨骼內
- 子宮肌瘤: 35歲以上婦女患病率約20-30%
- 纖維類瘤

▲圖五、目前超聲波聚焦手術之應用範圍



財團法人 中技社  
CTCI FOUNDATION