

光纖損耗模態共振型 葡萄糖感測器之研究

系所／電子工程學系

指導老師／林鈺城

組員／魏尚晨、羅文孝、許舒婷、徐詠傑

生醫領域經常需要做微量物質的精確檢測，表面電漿共振是一套可行的檢測方法，但僅能利用 TM 波檢測，信號較微弱；光纖損耗模態對 TE 及 TM 波都能檢測，具有較高的感測訊號。本專題嘗試以光纖損耗模態共振 (Lossy mode resonance, LMR) 原理將感測器製作在塑膠光纖上，利用氧化銻錫 (Indium tin oxide, ITO) 薄膜材料並結合塑膠光纖柔軟特性，以側邊拋磨技術，並嘗試設計及製作高靈敏度感測器，用來檢測生醫領域最常檢測的重要指標物質葡萄糖。

感測原理主要利用損耗模態共振現象作為感測機制，當外部介質改變時，因耦合條件改變造成損耗共振波谷產生飄移，藉由量測待測物之光纖穿透光譜，針對不同濃度葡萄糖進行量測，分析並取得感測器之解析度與靈敏度。此外，利用 Matlab 建構設計

模擬平台計算穿透度及討論研磨深度、研磨面長度、ITO 厚度對 LMR 特性的影響，適當的調整參數，來提高靈敏度與解析度。元件結構如圖 1，較佳參數的計算結果如圖 2。

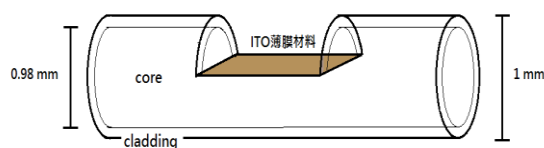


圖 1：光纖 LMR 感測器結構圖

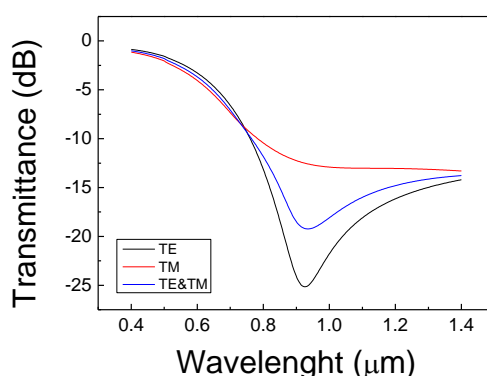


圖 2：LMR 元件在 TE, TM, 的穿透度計算

實驗部分，先將 1.0 mm 的塑膠光纖做側邊研磨及拋光，照片如圖 3，再鍍上 ITO 薄膜後，即可做效果檢測。

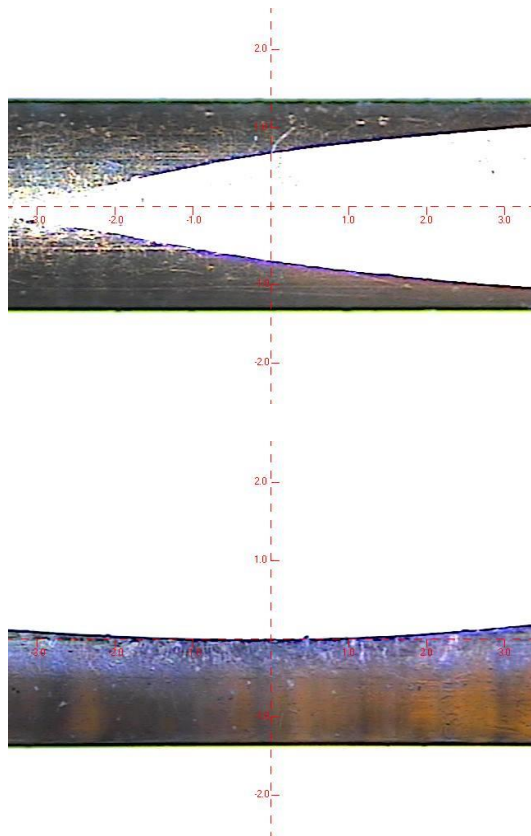


圖 3：LMR 元件的照片

檢測平台包括 ANDO-AQ4303B 鹵素光源機、ANDO-6315A 光譜分析儀，如圖 4，將光纖兩端接至鹵素光源機及光譜分析儀進行檢測。本研究屬於基礎性研究，目的在以 LMR 感測原理，建立一個以 POF 為基材的感測器，一旦建立完成，未來可推廣檢測其他的生物醫學質。

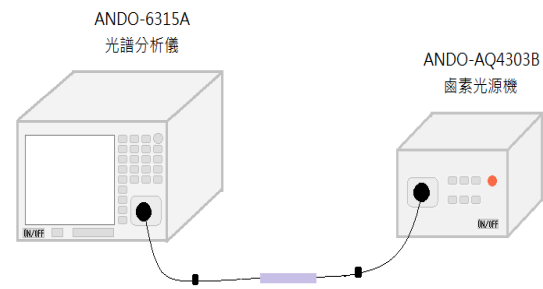


圖 4. 穿透度檢測平台