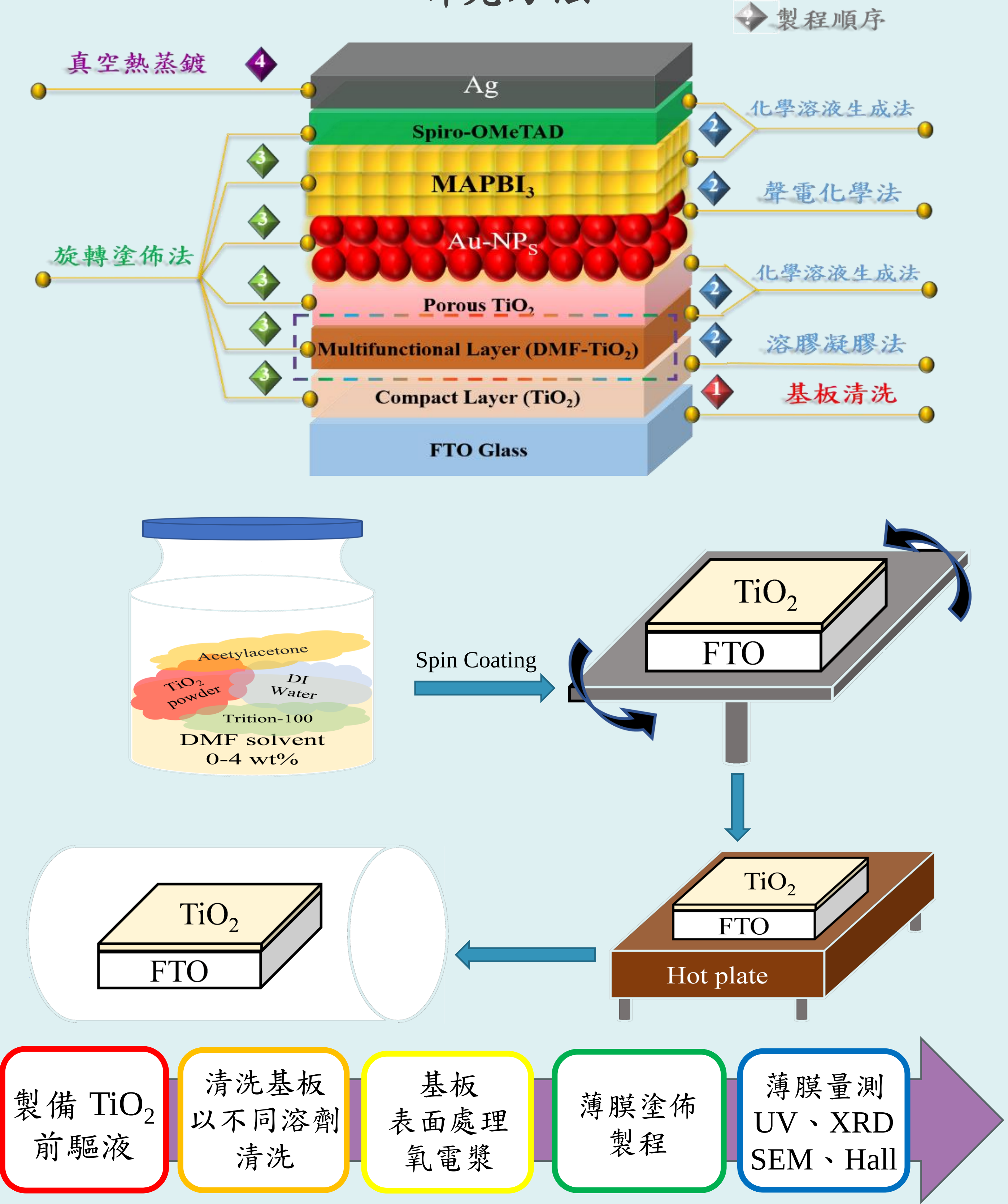


類單晶二氧化鈦在鈣鈦礦上的應用

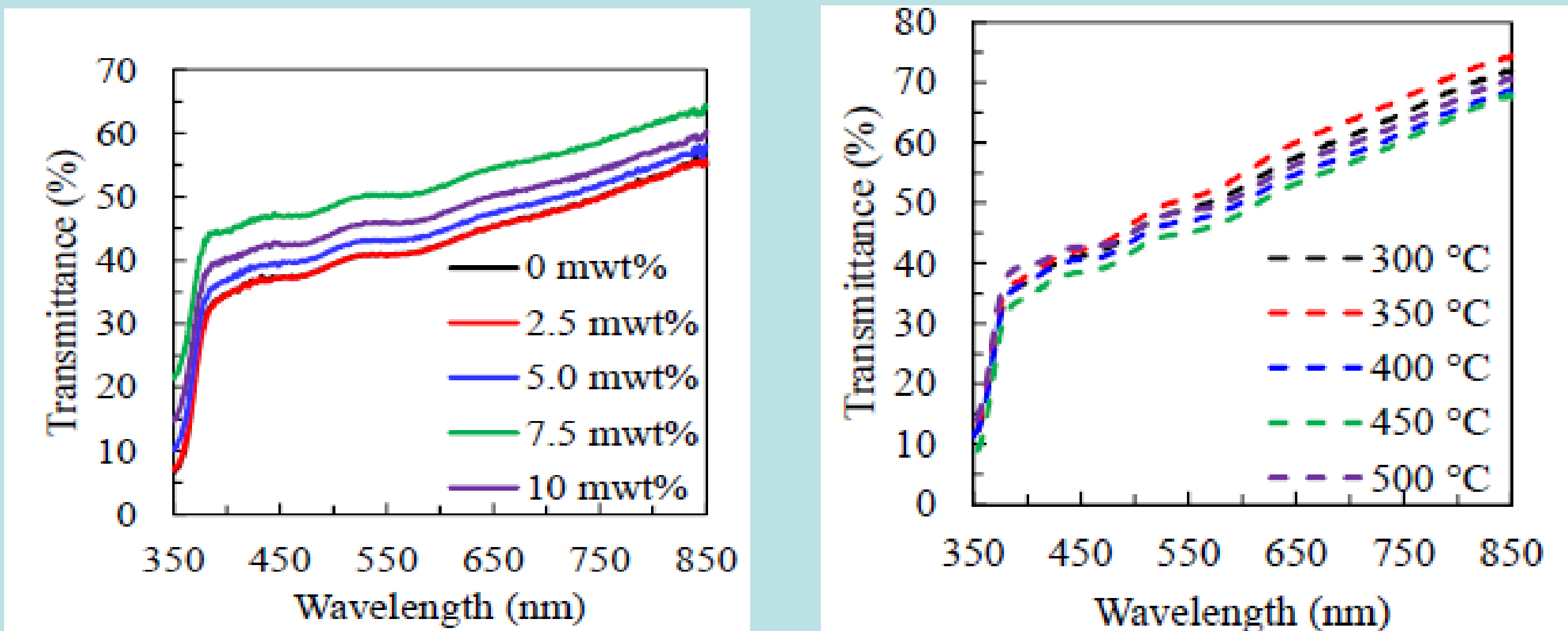
摘要

本次專題研究藉由在二氧化鈦(TiO₂)前驅液中添加不同比例的二甲基甲醯胺(DMF)以提高薄膜的緻密性，並進一步以大氣退火修復薄膜晶格，完成提高光生載流子的目標，同時達到可作為沉積主動層支架的成果，成功突破過去要依序分別沉積緻密層(Compact Layer)和孔洞層(Porous Layer)的方法並用於鈣鈦礦太陽能電池(Perovskite solar cell)上。

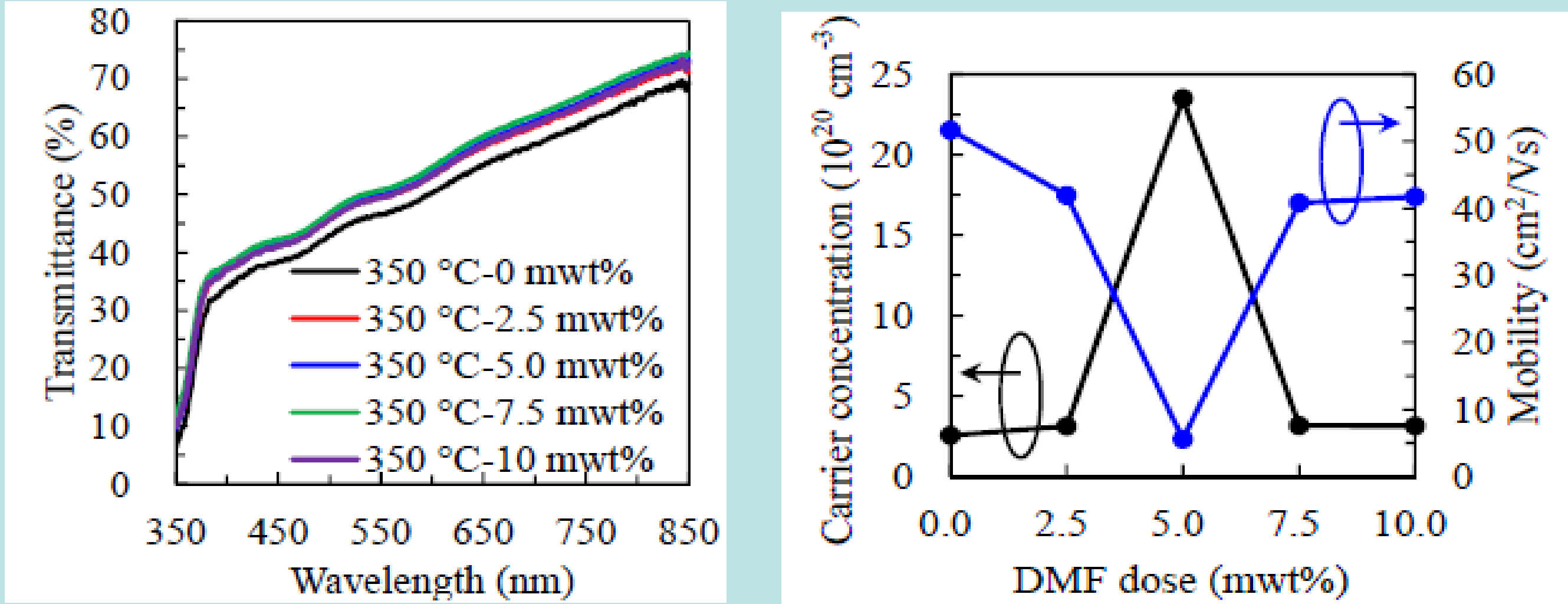
研究方法



結果與討論

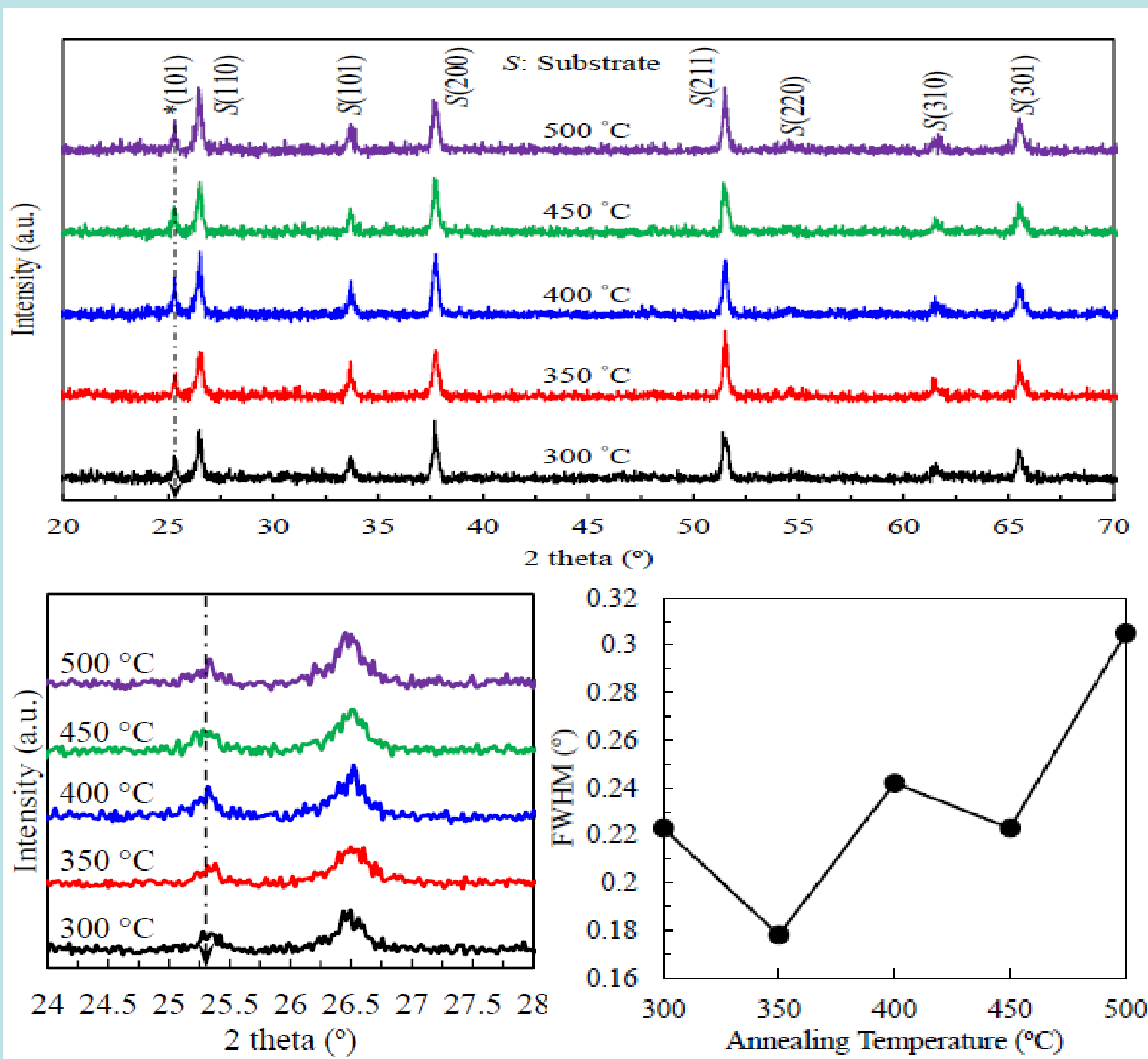


圖(一) 通過添加不同劑量DMF不溶劑的光學穿透率(無退火)。

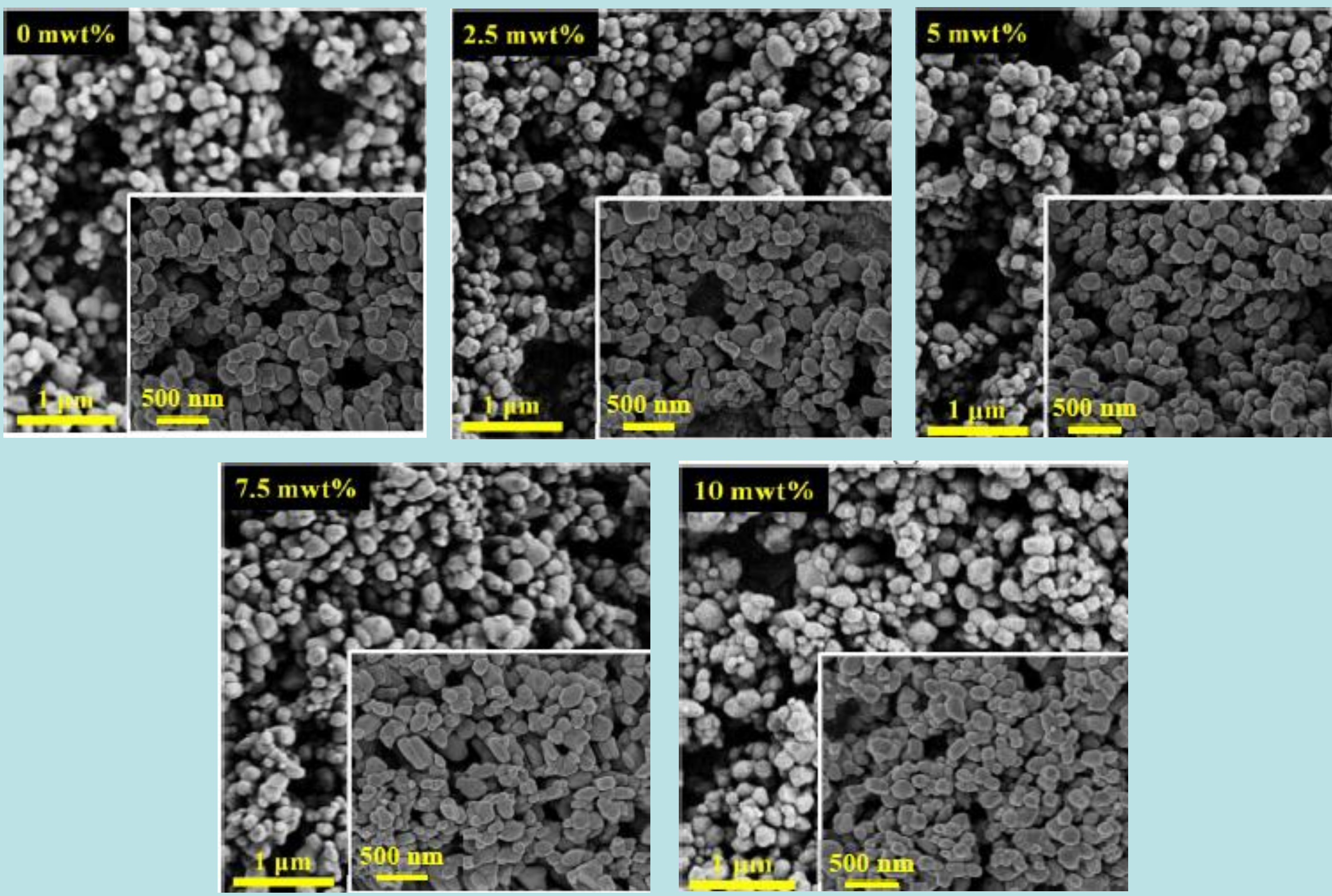


圖(三) 固定退火溫度350 °C 圖(四) 在退火溫度350 °C下不同 DMF溶劑比較。 TiO₂薄膜載子濃度和遷移率

結果與討論



圖(五) TiO₂薄膜於添加7.5 mwt% DMF下不同退火溫度的半高寬與 XRD 繞射光譜。



圖(六) TiO₂薄膜於固定350 °C退火溫度且添加不同比例DMF(0-10 mwt%) 的SEM圖。

結論

本專題研究得出結論：

- 在鈣鈦礦太陽能電池中，電子傳輸層做進一步改善，並且實現在同一層薄膜中同時具有多孔層與緻密層的特性。在未來不僅能夠減少製程的時間，更能夠減少製程成本。
- 過去的十年中，多孔二氧化鈦(TiO₂)薄膜的製備與通過添加額外的溶劑來研究單晶結構是非常罕見的，這些結果可以使越來越多的人受益並擴展光電應用。
- Pao-Hsun Huang , Cheng-Han Wu , Cheng-Kuan Wu , Kuan-Wei Lee , Chien- Jung Huang , "The effects of annealing temperatures on the porous TiO₂ films with the single- crystal-like structure induced by dimethylformamide solvent" Thin Solid Films, revised for publication.

機器人與視覺辨識

摘要

現今社會的網路購物系統愈加發達，越來越多的網路商家出現，物流公司的人力需求大幅增加。在台灣，很多工廠已經引入了機械手臂來達到自動化工廠減少人力需求，但是物流業依舊使用很多的人力而不是使用機器人代替。因此我們想要製作出一種可以全自動透過視覺辨識來進行貨運的搬運和整理。

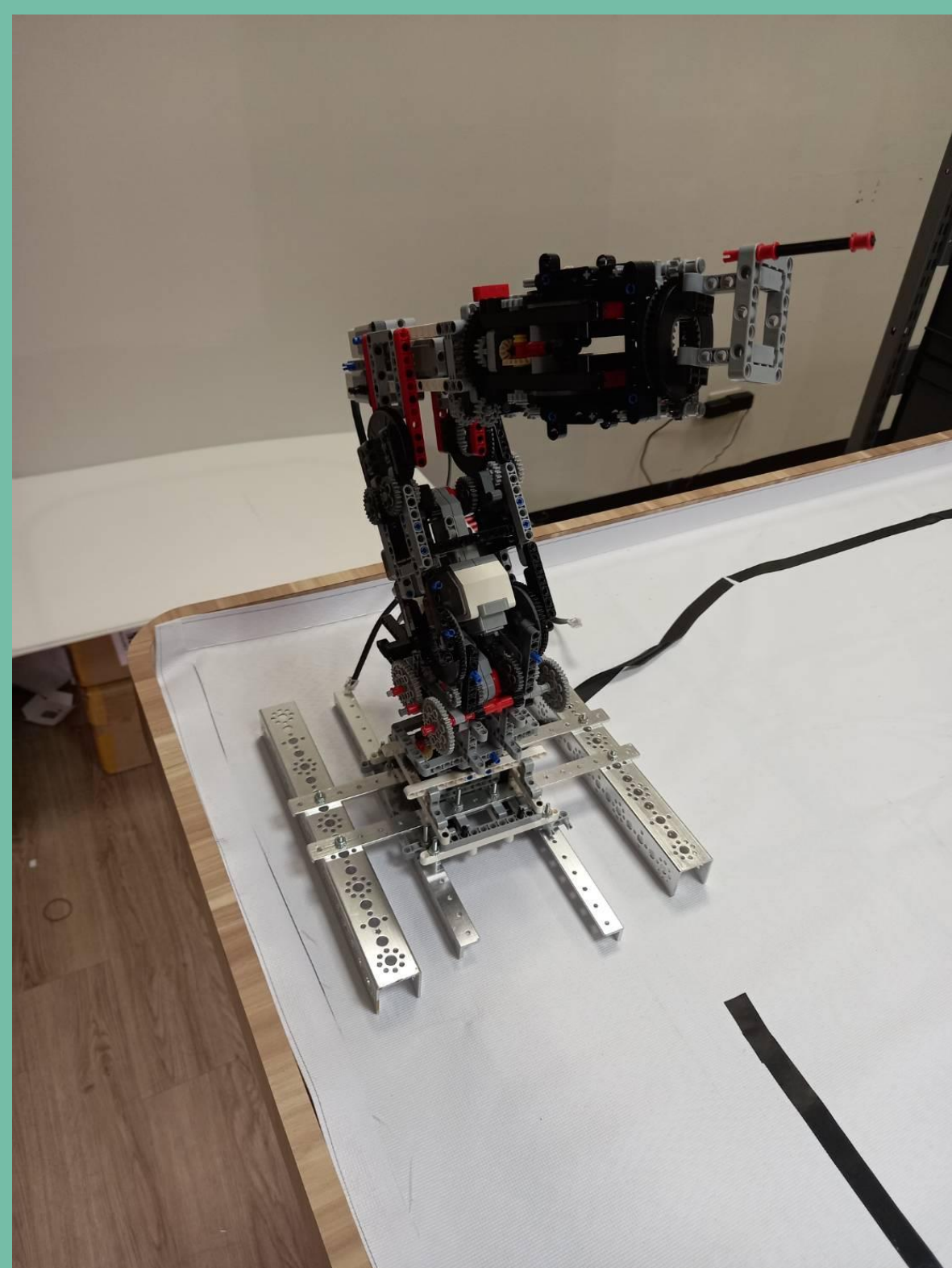
前言

科技愈發進步，機器人成為這個時代很重要的研究項目，如今已經有許多機械手臂開發出來替代人力，然後機器人依然還沒有在工廠裡普及。這項研究的目的是在於開發出可以進行整理和運輸的機器人，利用視覺、紅外線、超聲波、雷射等感測器來進行避障和取物的目的，並將物品送達指定位置，且不用依賴循跡就能達成全自動運輸型機器人。

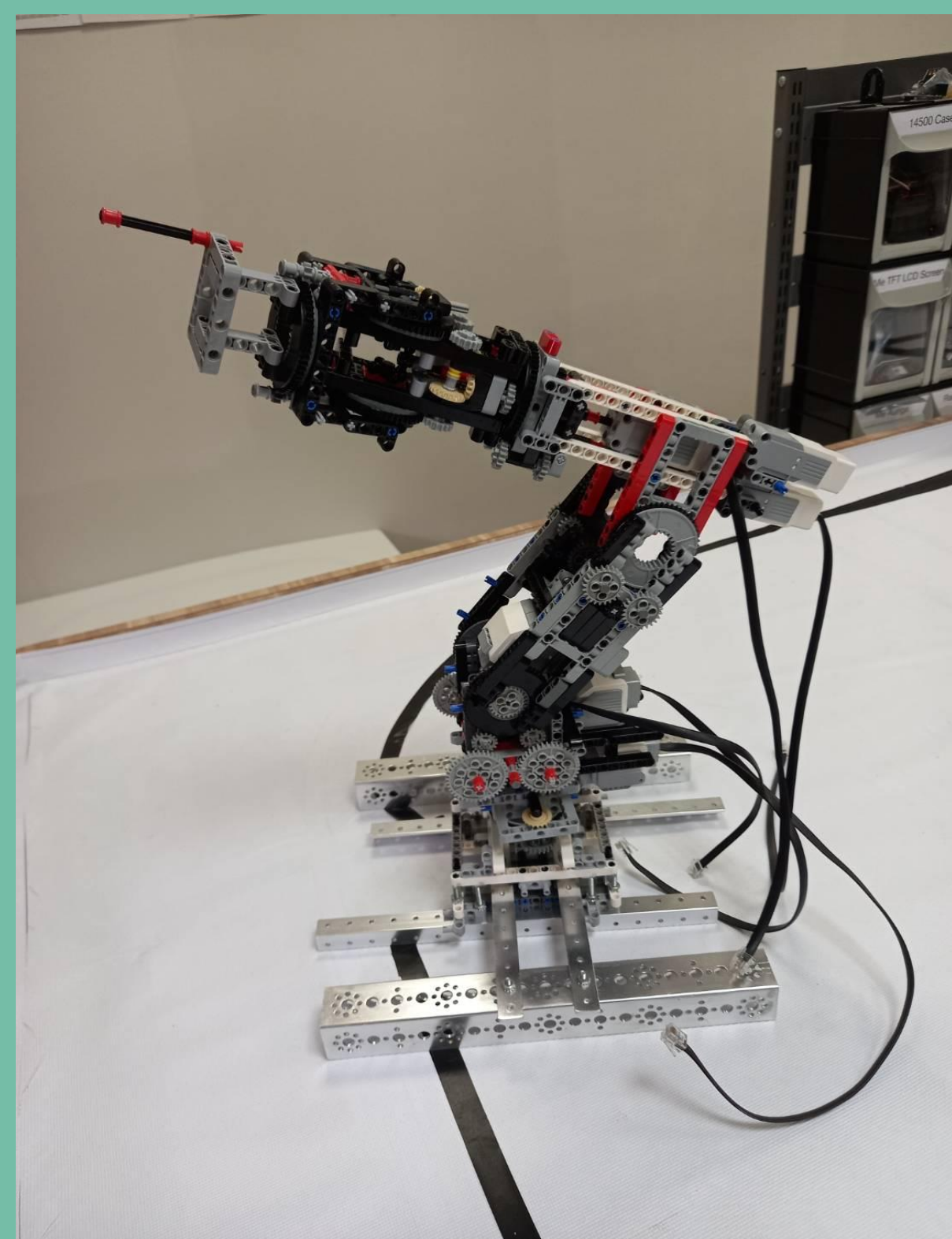
研究方法

這次我的研究是將比賽用機器人作為基礎進行改良設計，由於比賽要求導致我們機器人不能做太大，所以在機器人機構的部分我會以原本的設計概念進行重新設計讓機構更大更穩固也能夠容納更大的空間。並盡量降低機構本身的重量來增加傳動和夾子的負重量，調整攝像頭的位置使其有更好的判斷角度，程式部分則是多加上物件分類的部分，將每個積木作上標記並分類，製作出一個可以完全自動化且不依賴循跡系統可用於物流業的運輸型機器人。

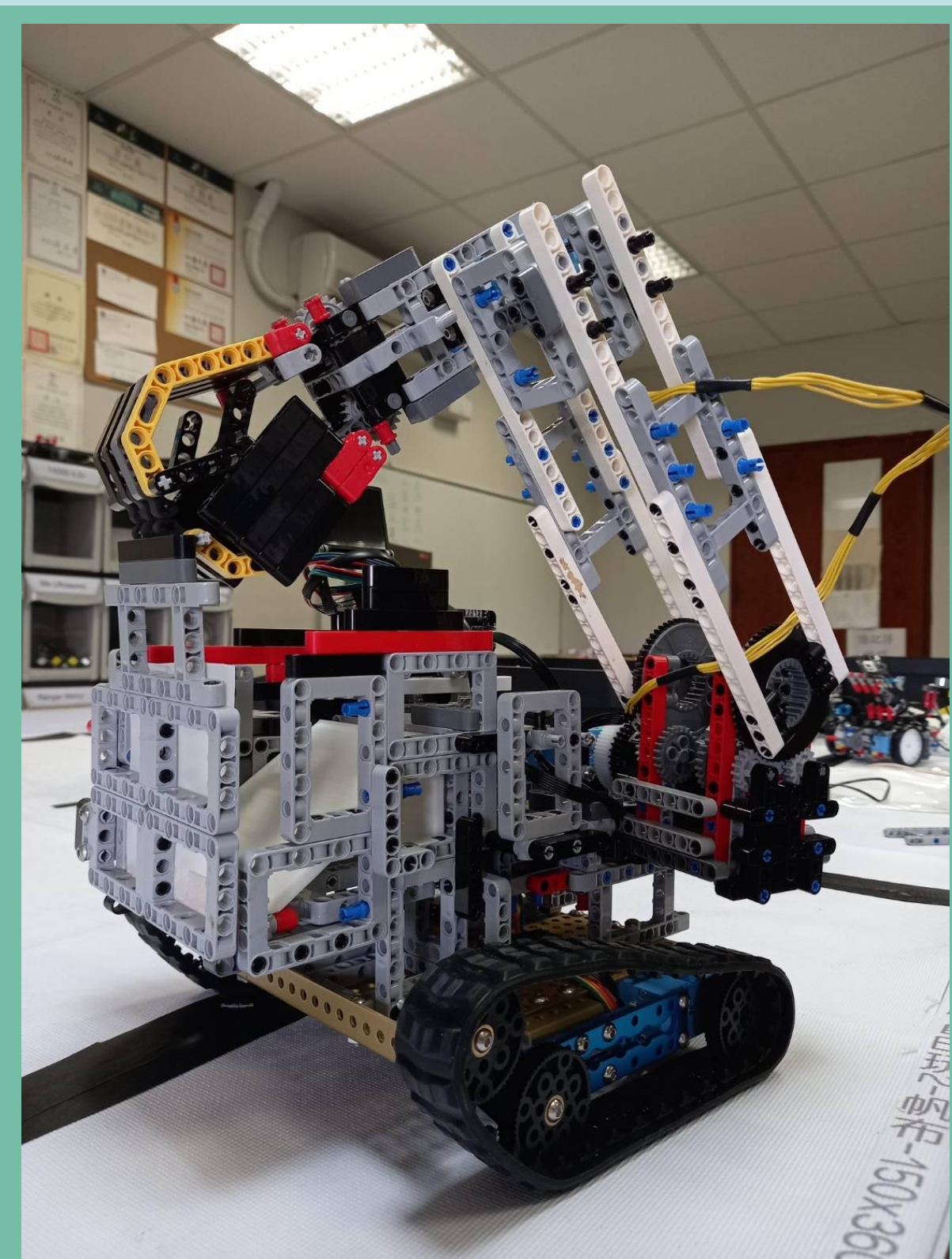
機體結構



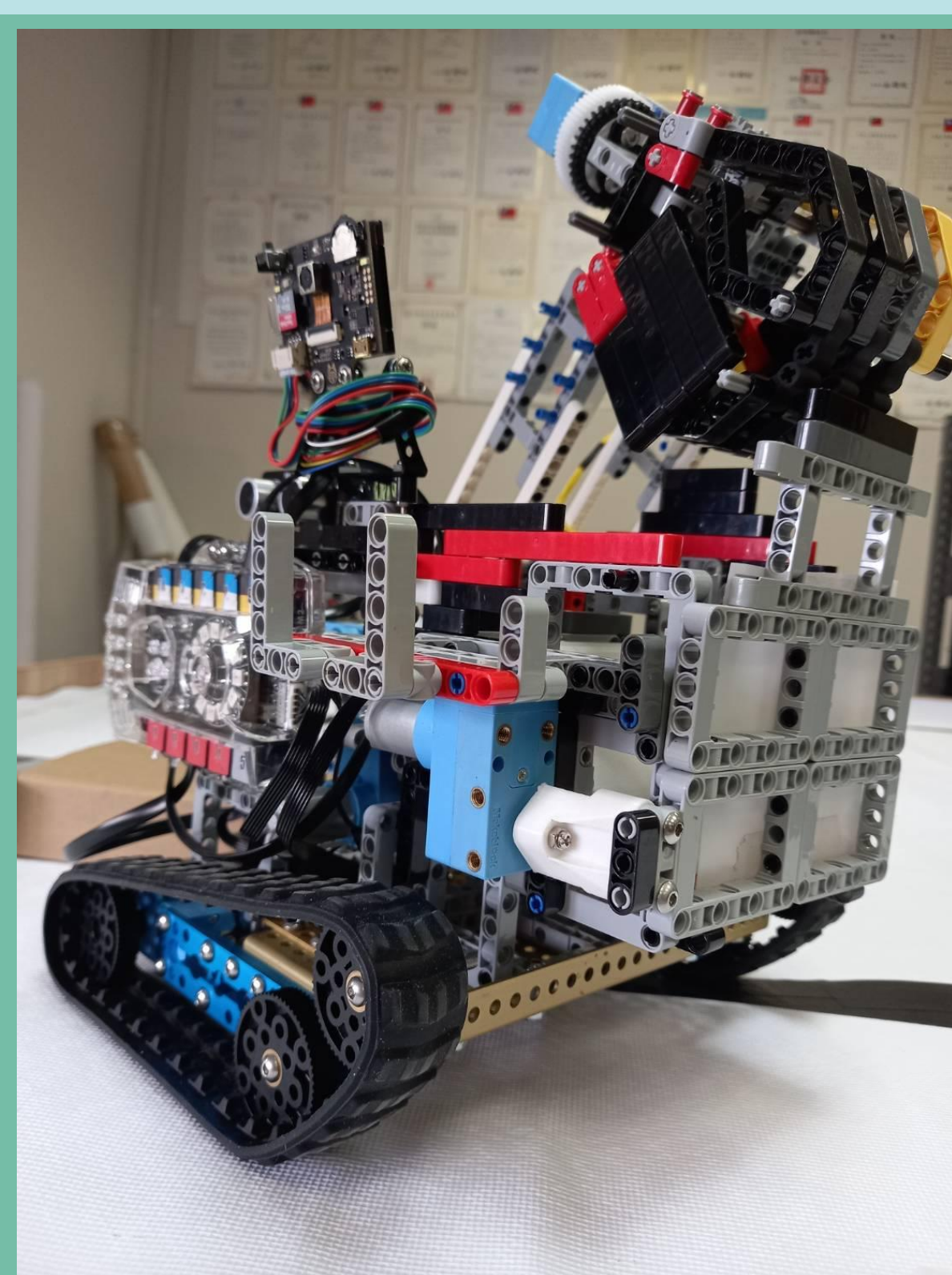
機械手臂(圖1)



機械手臂(圖2)

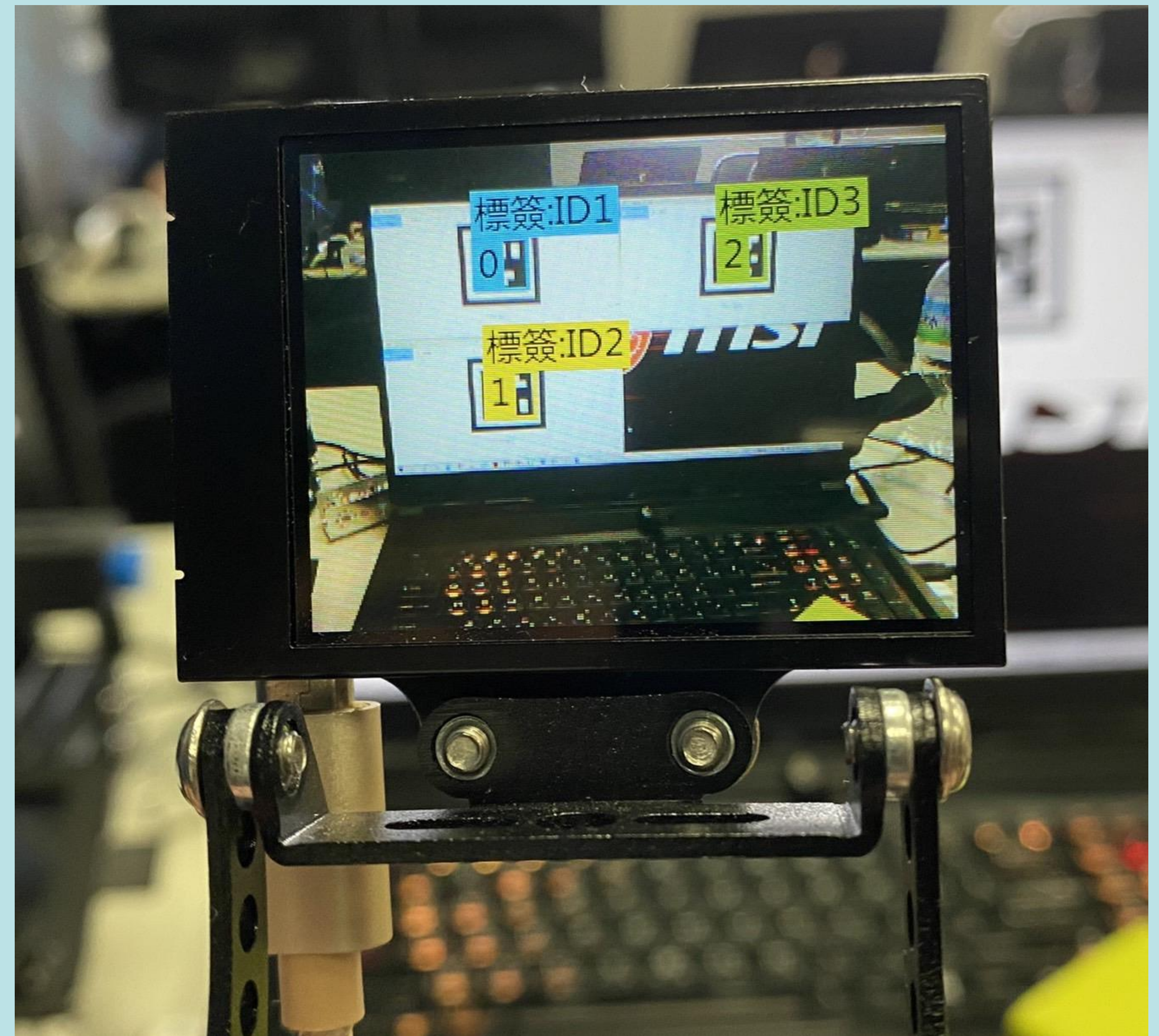


機器人(圖1)

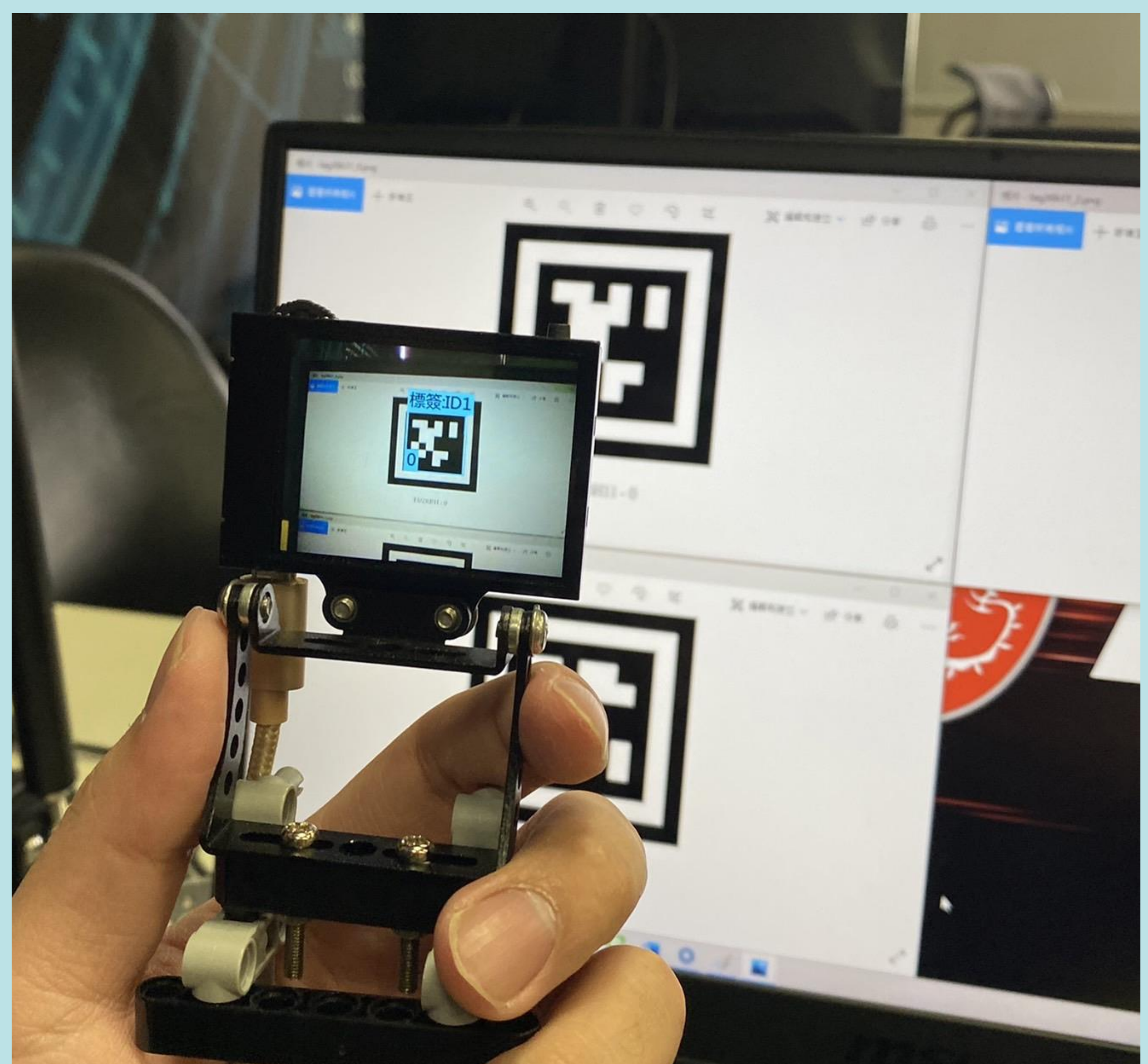


機器人(圖2)

成果展示



AprilTag(圖1)



AprilTag(圖2)

未來預期

這項研究可以廣泛運用在許多地方，我們可以在物流倉儲產業上作為搬運機來使用，同時兼具了堆疊和夾取系統能夠完美滿足物流倉儲的需求，在一般店家也可以作為貨物整理堆疊的機器人，商店中常常堆滿貨物需要人力去整理，這種機器人也可以完美的達成目標，在日常生活中，將機器人進行改裝讓機械手臂讓它可以更好的夾取東西也可以拿來當作清掃用機器人使用，在餐廳改強穩定度和手後，就可以拿來做為服務生使用。不管是在工業、物流業、餐飲業、商業或是日常生活都有非常高的潛力和實用性。

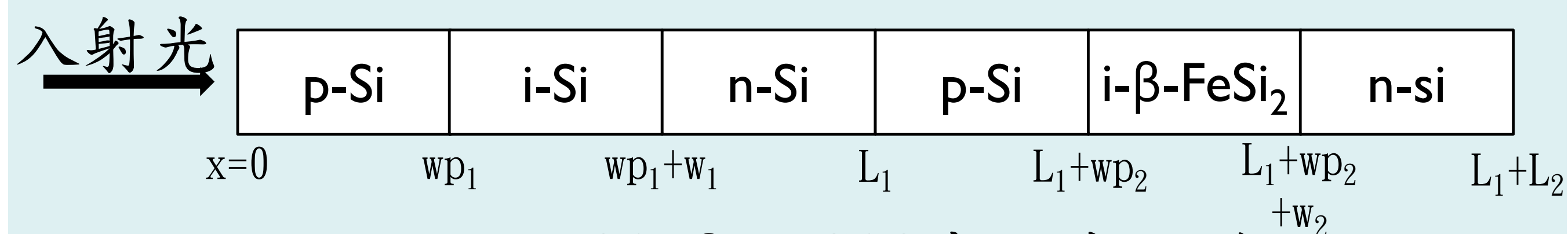
SI-B-FESI2串接式太陽能電池設計分析

專題目的

鑑於全球正處在能源轉型的關鍵時代，永續發展將是未來驅動經濟發展的新引擎，太陽能是不可或缺的一環。太陽能電池應用廣泛，路燈、家用電等等，現階段高轉換效率的太陽能電池成本高昂，故使用低成本的Si跟β-FeSi2串接來實現高轉換效率。

研究方法

利用物理推算及MatLab模擬，透過改變材質跟結構來提升轉換效率。此研究使用Si跟β-FeSi2的串接結構的太陽能電池，用MatLab模擬Si-β-FeSi2的轉換效率，並用Si驗證跟市面上效率是否一致，再用此原則下去推導Si-β-FeSi2的轉換效率。



圖一 Si-β-FeSi2串接式結構

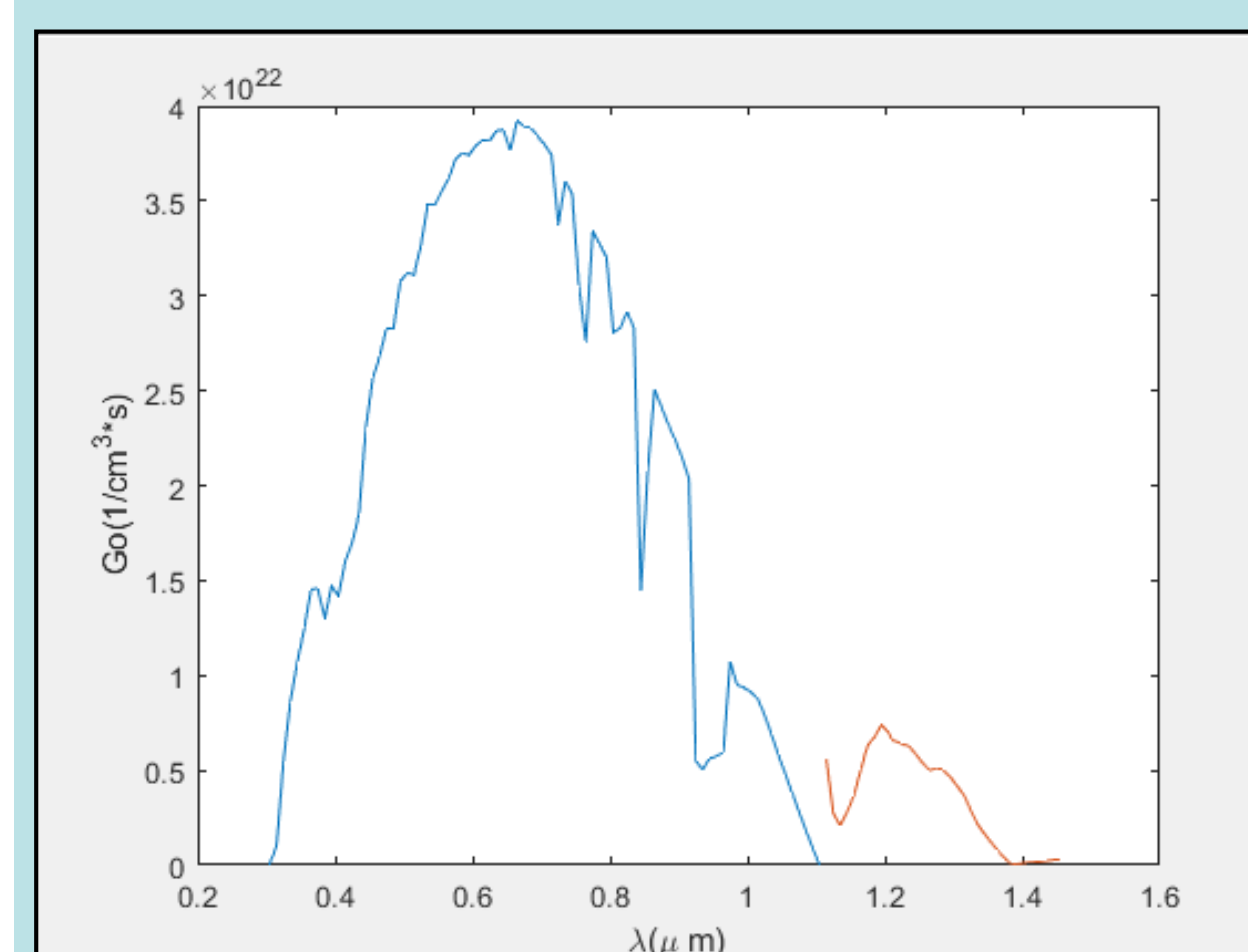
未來展望

本次研究的太陽能電池透過改變材質跟結構來提升轉換效率。而以現今科技發展趨勢下，太陽能電池將會更闊更廣的影響我們的生活，且在材料特性與可撓特性不斷精進，相信未來轉換效率和可撓性技術純熟且開始商業量產時，路上人人皆能利用身上穿著的衣物，替手上的行動裝置充電，更可利用其機動性與可彎曲等特性，將可撓式太陽能板黏貼於汽車車頂或建築物中如遮雨棚、遮陽板等之曲面結構，來提供額外或減少電力，達到創新、且高發展的前景。

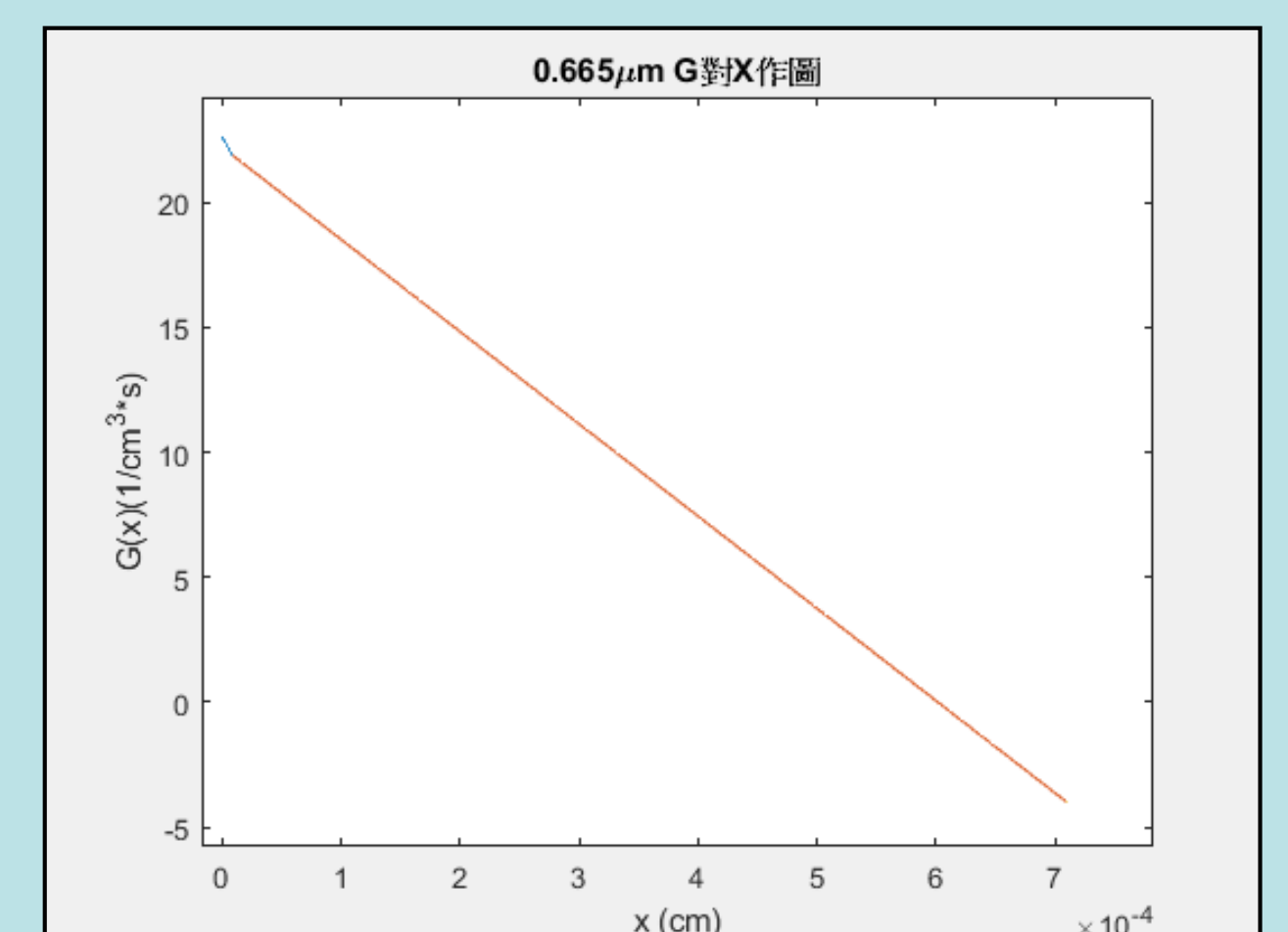


成果展示

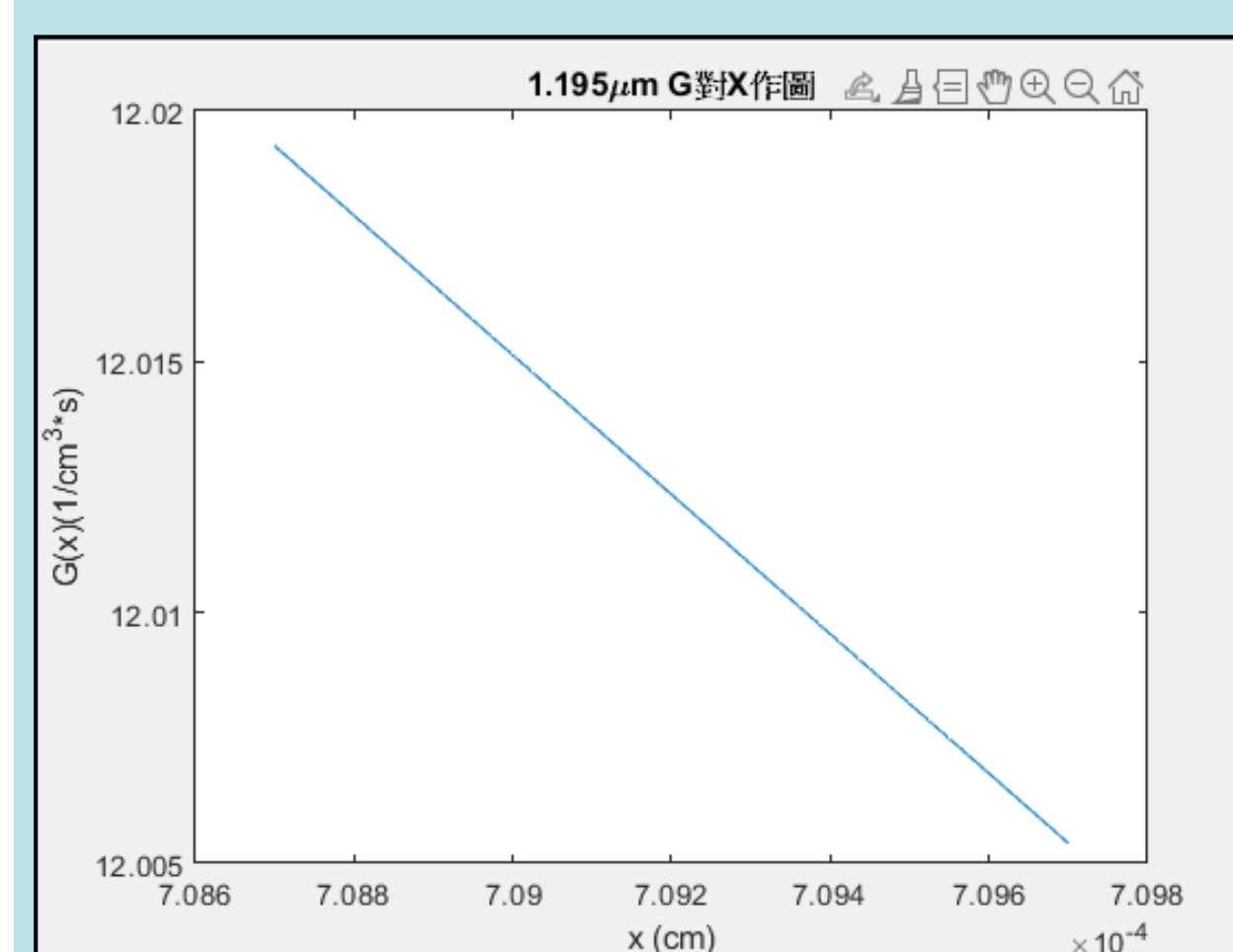
研究的太陽能電池結構如圖一所示，太陽入射光是從左邊表面進入。圖二所表示的是Si和β-FeSi2的表面電子電洞對產生速率。圖三表示入射波長範圍是 $0.3\mu\text{m} \leq \lambda \leq 1.107\mu\text{m}$ Si跟β-FeSi2皆吸收的電子電洞對產生速率。圖四表示入射波長範圍是 $1.107\mu\text{m} \leq \lambda \leq 1.459\mu\text{m}$ 只有β-FeSi2吸收的電子電洞對產生速率。圖五表示L1和L2在波長範圍 $0.3\mu\text{m} \leq \lambda \leq 1.107\mu\text{m}$ & $1.107\mu\text{m} \leq \lambda \leq 1.459\mu\text{m}$ 中的飄移電流密度。圖六&圖七表示J_n和J_p的擴散電流密度。圖八表示Si-β-FeSi2串接式太陽能電池的J-V曲線。表一為計算出的轉換效率。



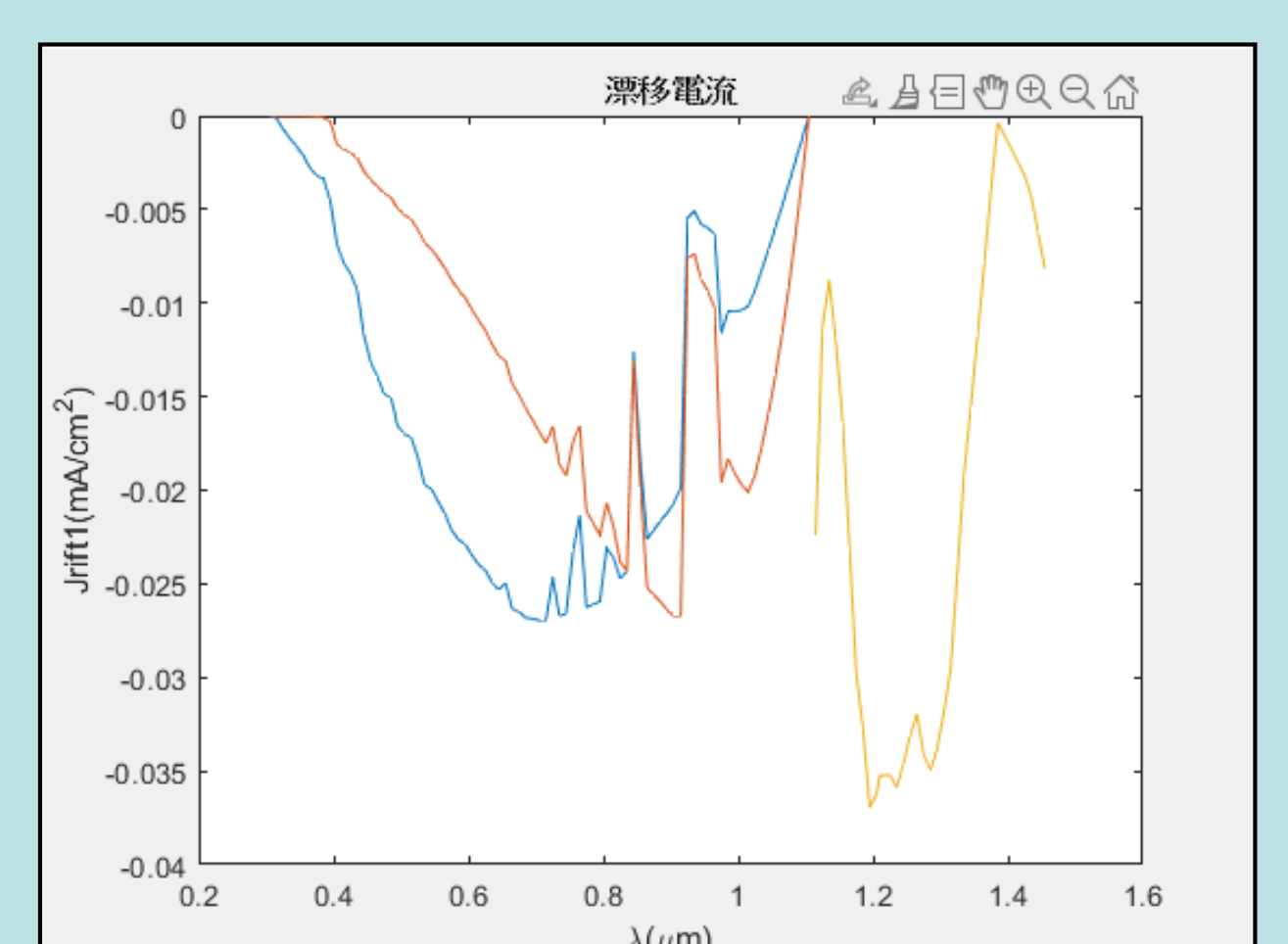
圖二 表面電子電洞對產生速率



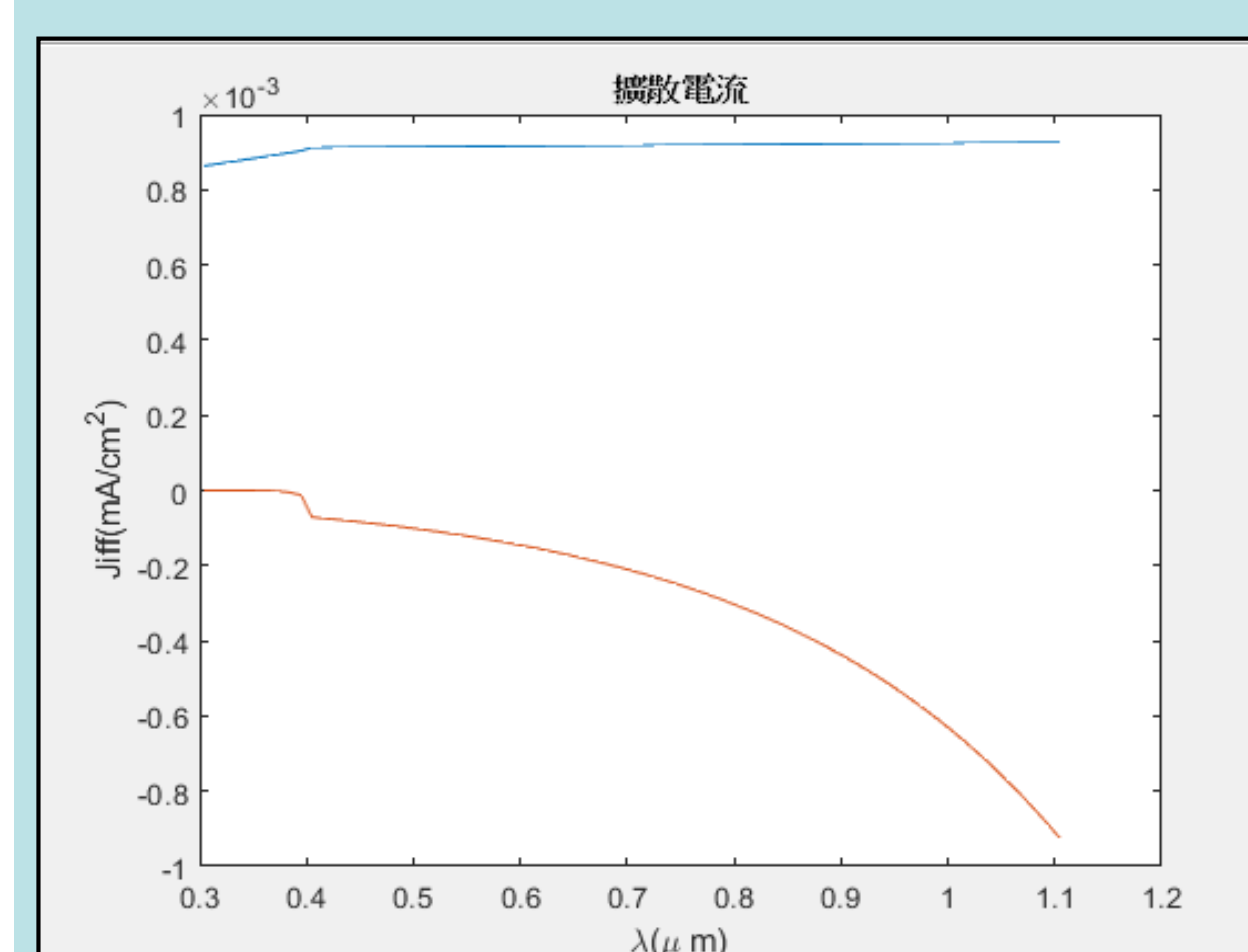
圖三 電子電洞對產生速率x=0~L₁+L₂



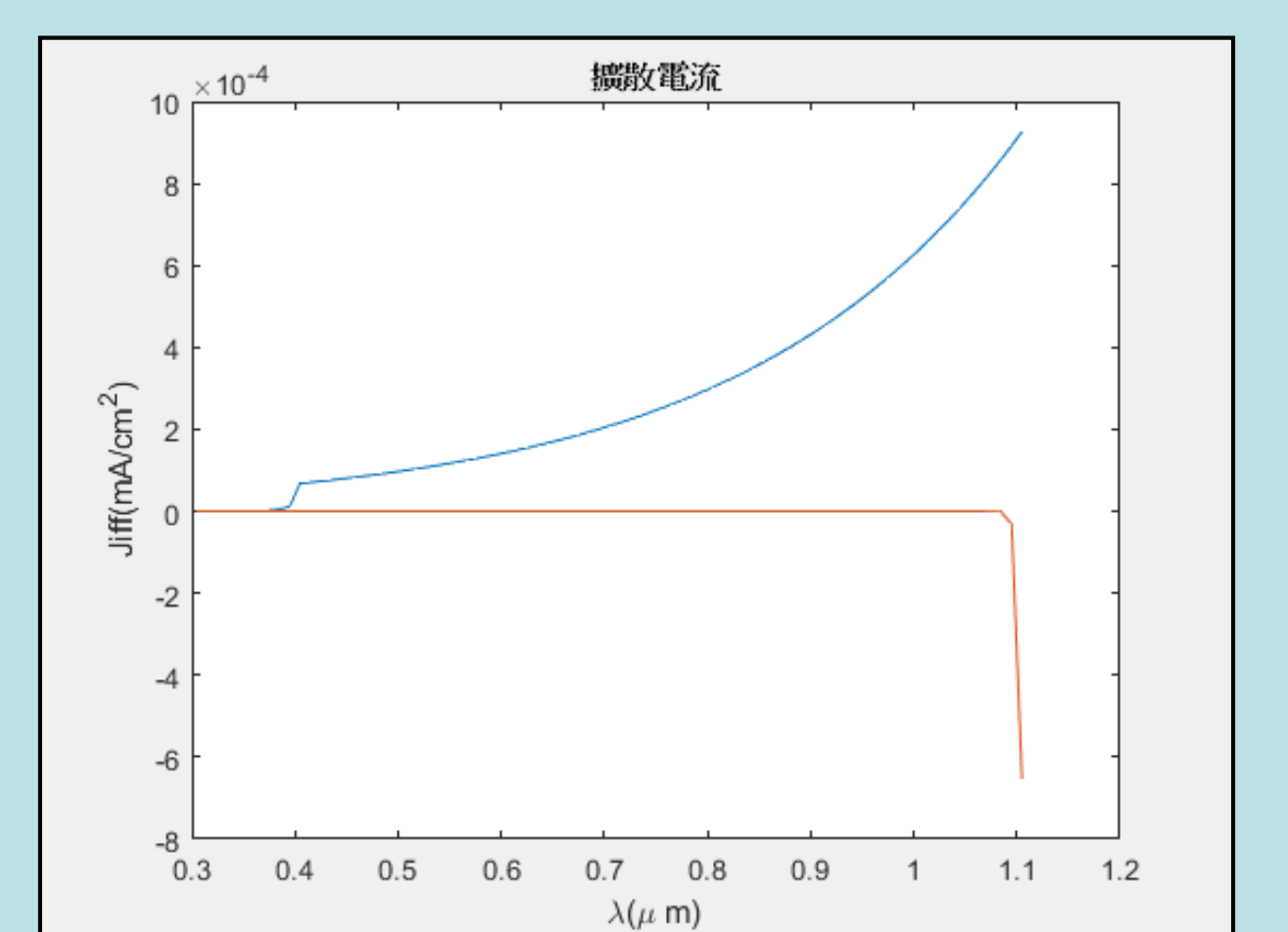
圖四 電子電洞對產生速率
 $x=L_1+wp_2 \sim L_1+wp_2+w_2$



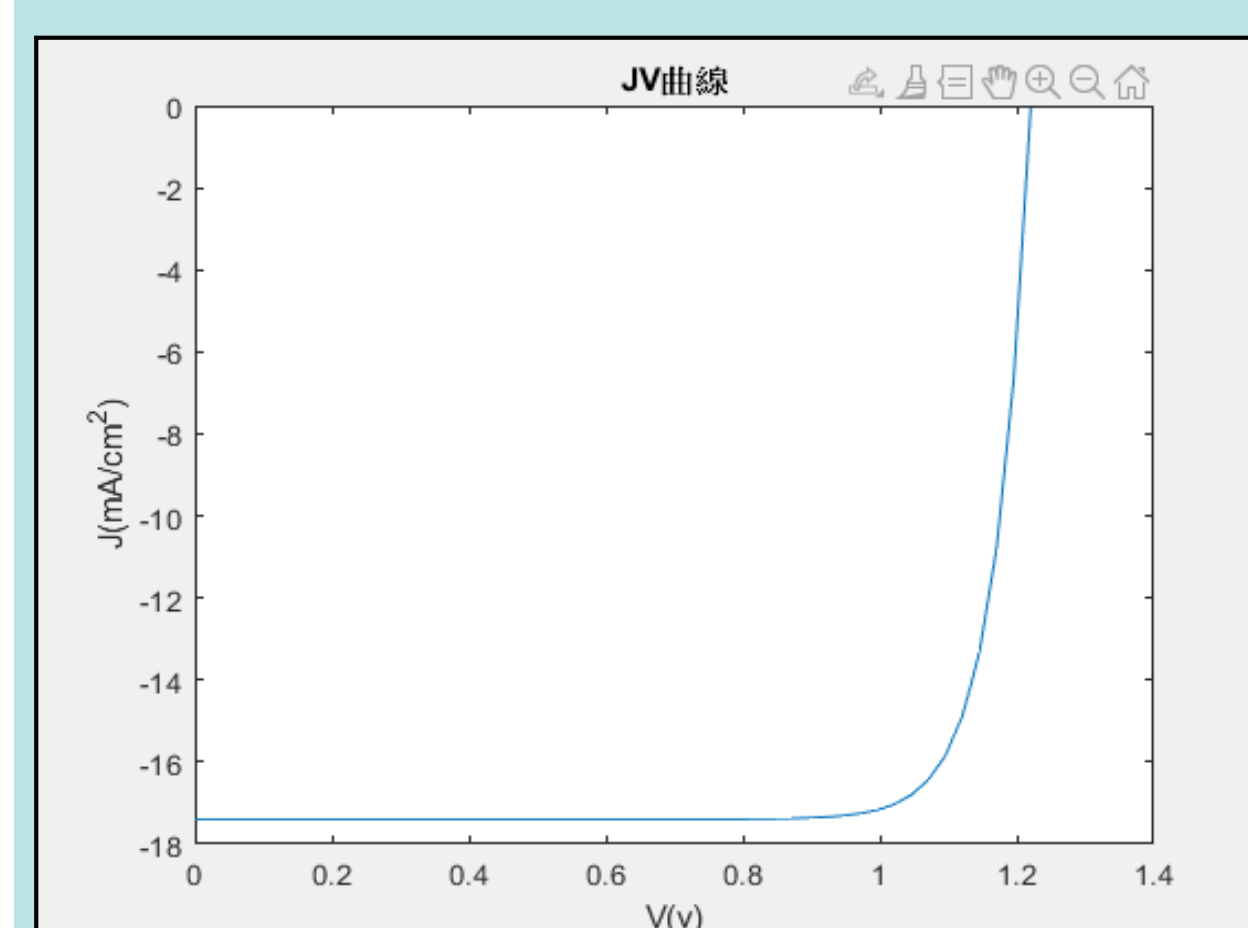
圖五 飄移電流密度



圖六 第一層擴散電流密度



圖七 第二層擴散電流密度



圖八 J-V曲線

	Si-β-FeSi ₂	Si
填充係數(%)	0.8293	0.8279
轉換效率(%)	23.889	17.428

表一 轉換效率