

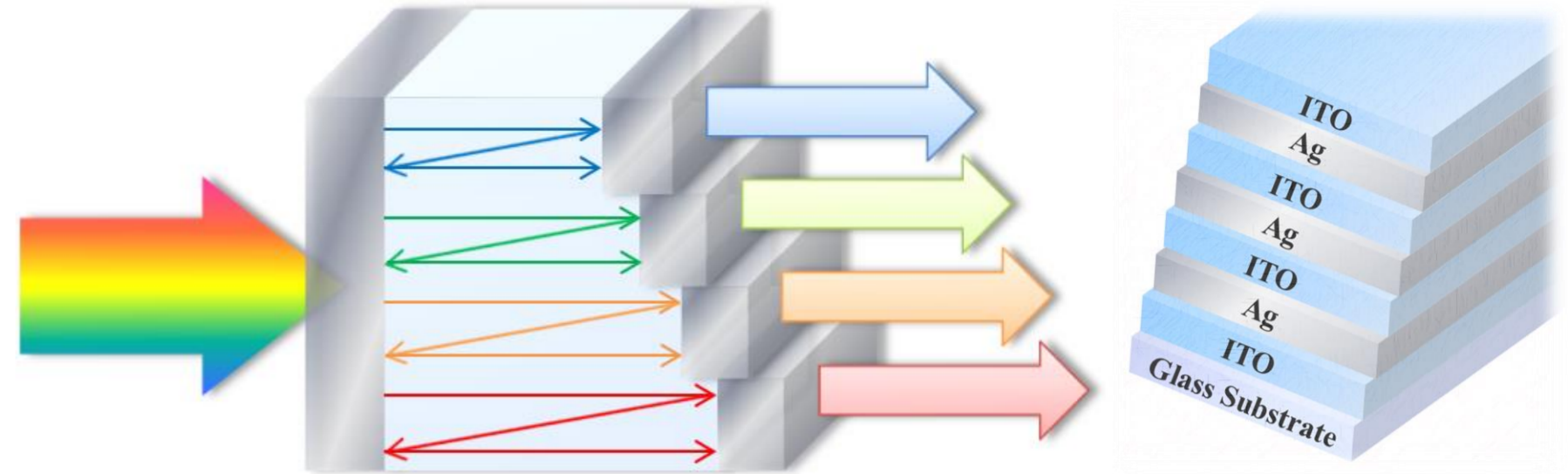
題目：Ag-ITO共振穿透彩色電極設計製作與分析

班級/學生：材四乙/鄭名倉

指導教授：盧榮宏 博士

簡介

將ITO透明導電薄膜與高導電性高反射率的銀，運用薄膜光學和共振腔結構的設計，組合成**共振穿透**並帶有**色彩**的彩色電極。藉由這個設計製作出穿透顏色藍、綠、黃、紅等，**高純度穿透色彩**以及**導電性良好的Ag-ITO共振穿透**彩色電極。



研究成果

參數建立

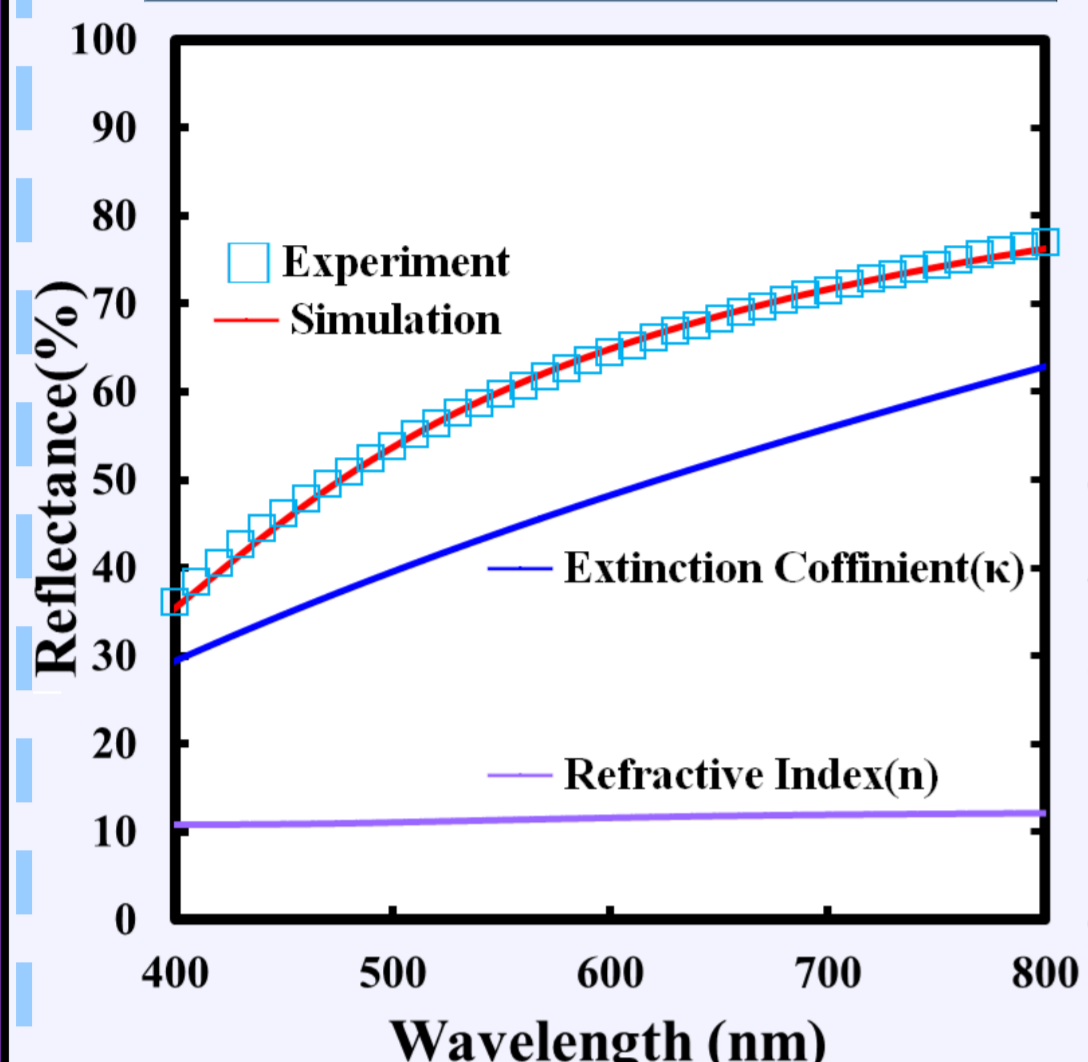


Fig.1 銀複數折射率與反射率模擬比對

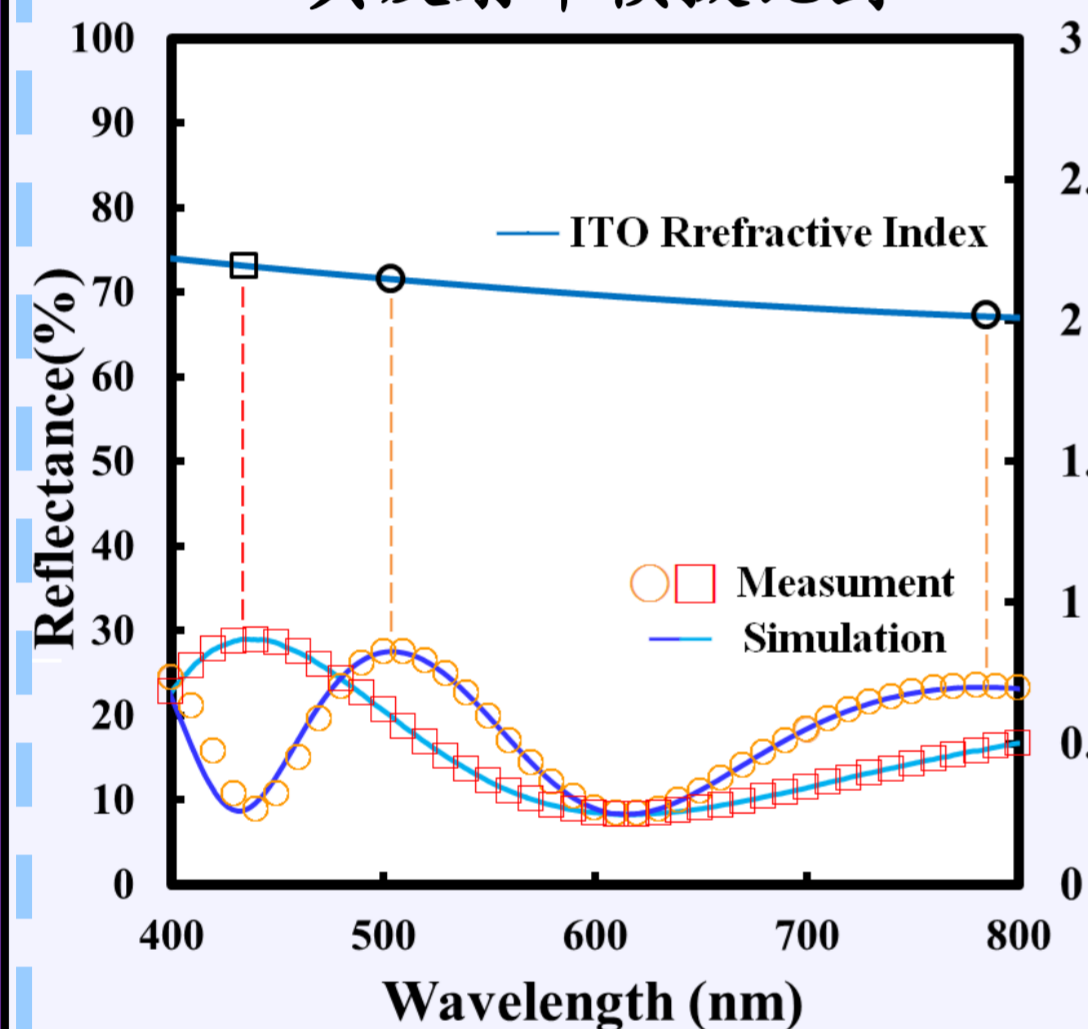


Fig.2 ITO折射率與反射率模擬比對

	Ag	ITO
Rs(Ω/\square)	3.376	48.492
Thickness(nm)	19	150
$\rho(\Omega\text{-cm})$	6.41×10^{-6}	7.27×10^{-4}

Table.1 Ag&ITO電性

共振腔(三層)與彩色電極(七層)

(nm)	Blue	Green	Yellow	Red
Ag	36	26	28	31
ITO	63	74	89	105
Ag	36	26	28	33
Glass Substrate				
Rs(Ω/\square)	0.702	0.924	0.883	0.507
Thickness(nm)	135	126	145	169
$\rho(\Omega\text{-cm})$	9.47×10^{-6}	1.16×10^{-5}	1.28×10^{-5}	8.56×10^{-6}

Table.2 共振腔設計的膜層厚度與電性



Fig.3 不同穿透顏色的共振腔樣品

(nm)	Blue	Green	Yellow	Red
ITO	34	41	82	63
Ag	58	52	34	42
ITO	66	77.5	91.5	118
Ag	54	47	47	47
ITO	79	92	96	118
Ag	15	12	11	14
ITO	52	47	64	89
Glass Substrate				
Rs(Ω/\square)	0.368	0.414	0.482	0.427
Thickness(nm)	358	368.5	425.5	491
$\rho(\Omega\text{-cm})$	1.31×10^{-5}	1.52×10^{-5}	2.05×10^{-5}	2.09×10^{-5}

Table.3 彩色電極設計的膜層厚度與電性

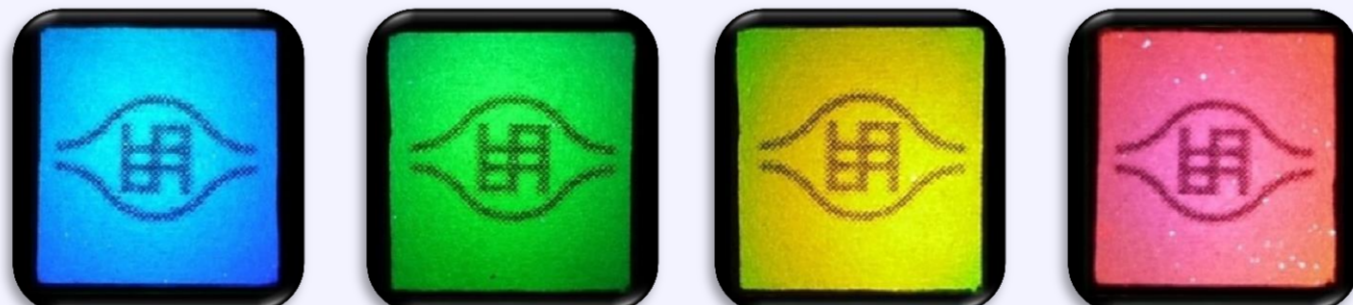


Fig.5 不同穿透顏色的彩色電極樣品

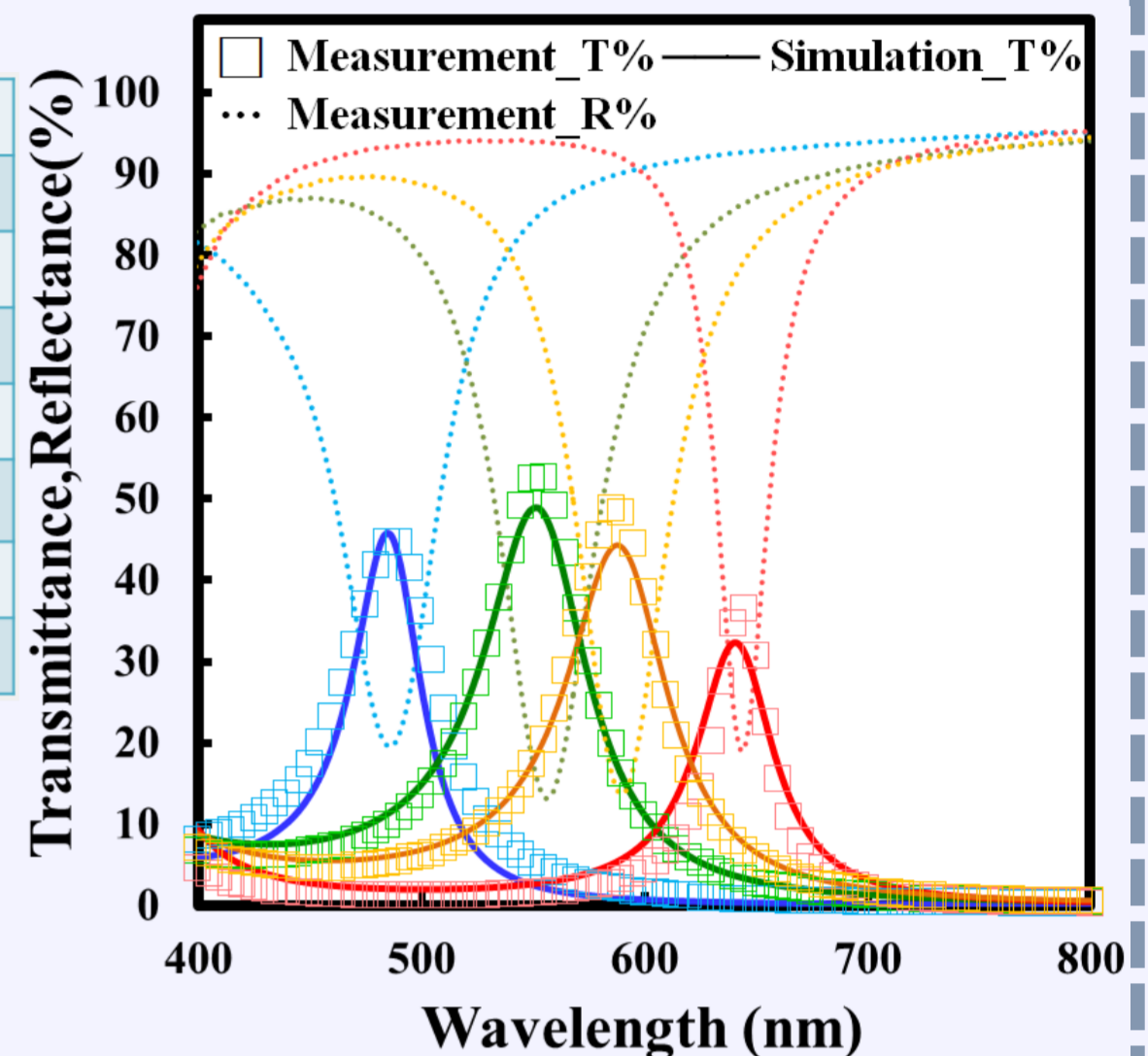


Fig.4 不同穿透顏色的共振腔與對應的穿透反射光譜

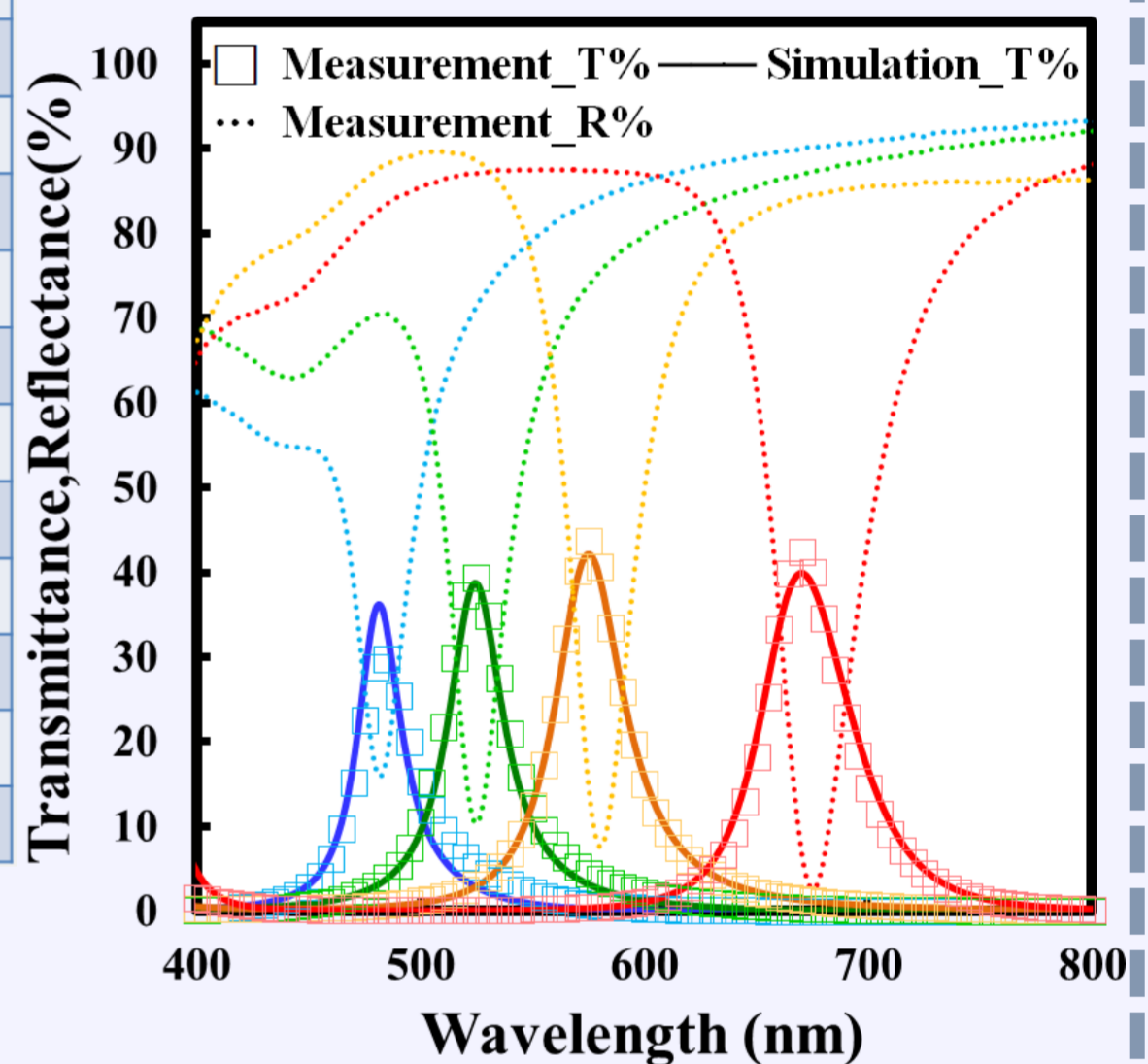


Fig.6 不同穿透顏色的彩色電極與對應的穿透反射光譜

入射光角度變化影響

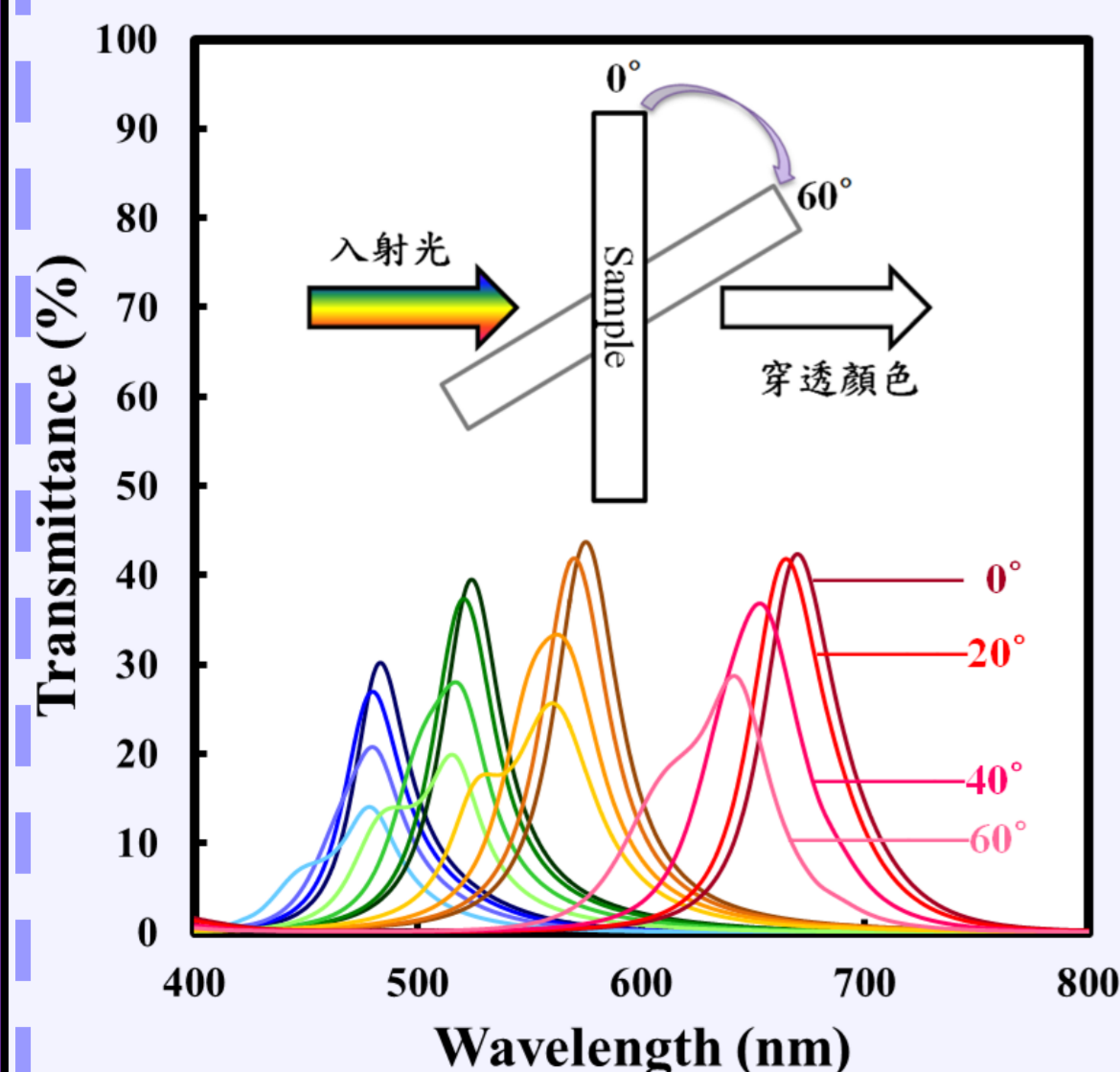


Fig.7 入射光角度變化量測值

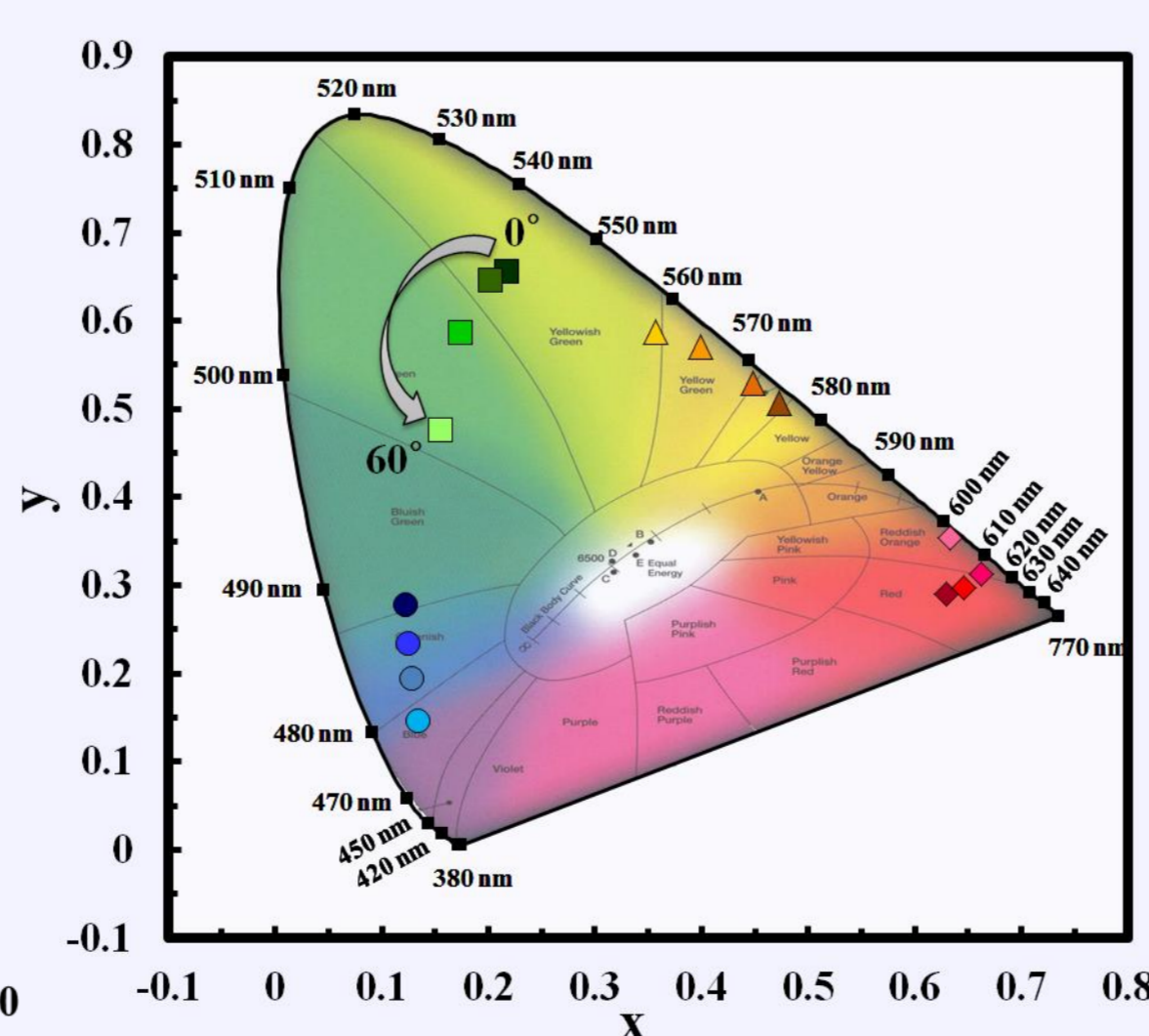


Fig.8 色度座標轉換結果

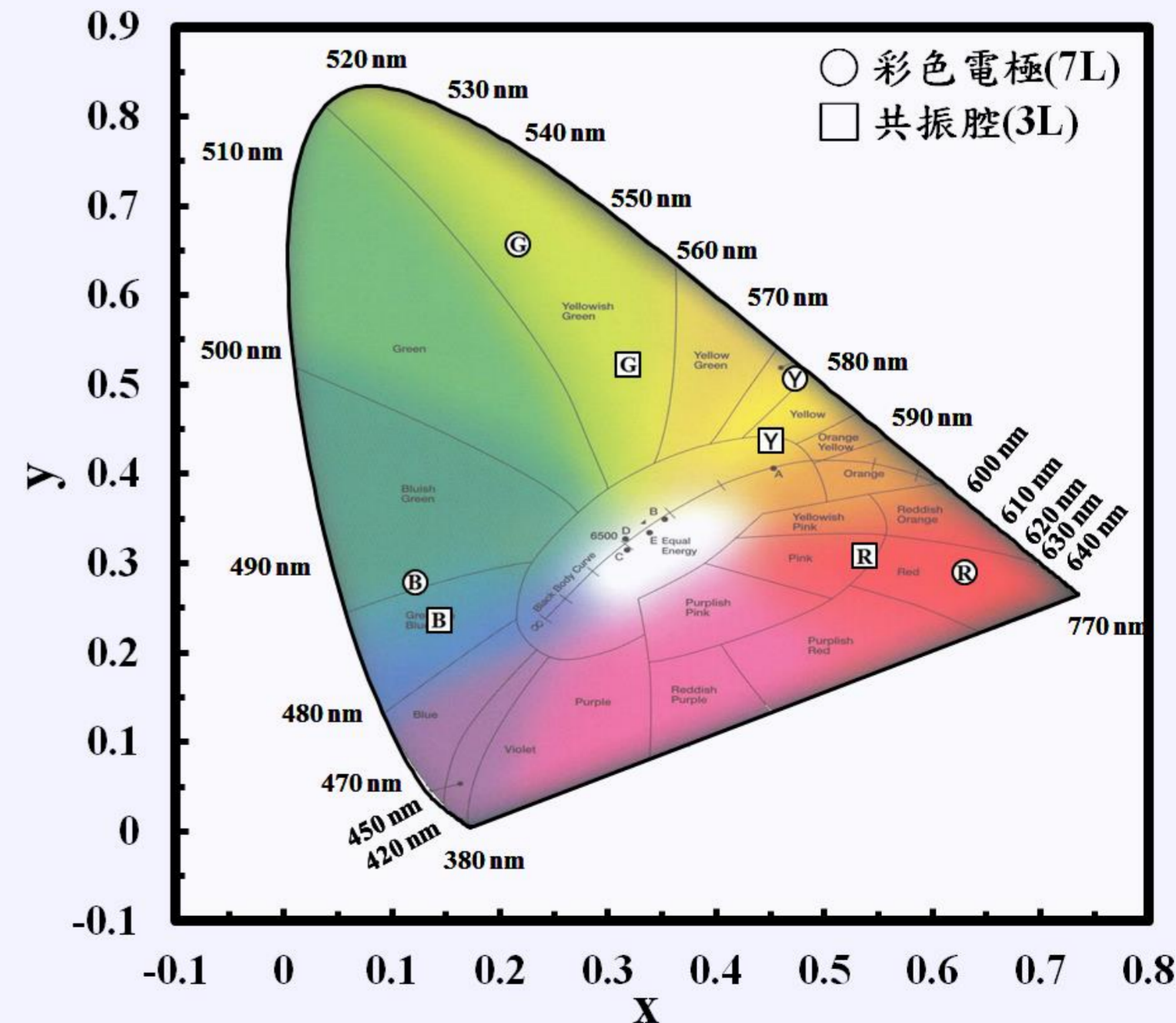


Fig.9 共振腔與彩色電極的色度座標

結論

- 1.運用薄膜光學以及共振腔結構的設計，製作出**高純度穿透色彩**、**電阻率約為 $2 \times 10^{-5}(\Omega\text{-cm})$** 的Ag-ITO共振穿透彩色電極。
- 2.入射光角度變化小於20度時，光程差造成的相位差對穿透顏色影響很小。