露天地面立柱式營農型綠能設施模擬於不同光電板遮蔽率、角度與高度下對於遮光率之影響

Simulation on Effects of Different Solar Panel Shielding Ratios, Angles and Distances Above Ground on Shading Rates within the Pillar Pattern Agrivoltaic Farm

主講者：邱相文

機關(構)/單位：行政院農業委員會
農業試驗所農業工程組

摘要

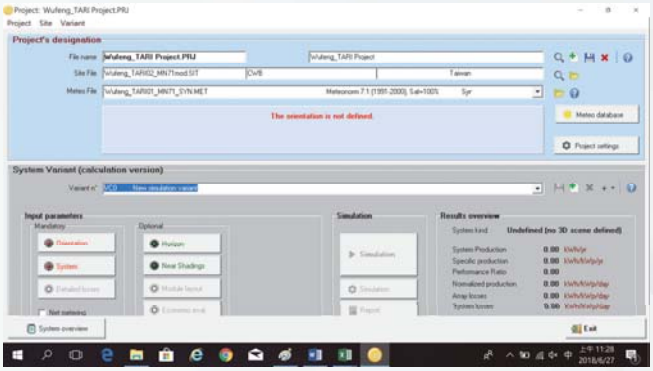
20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會

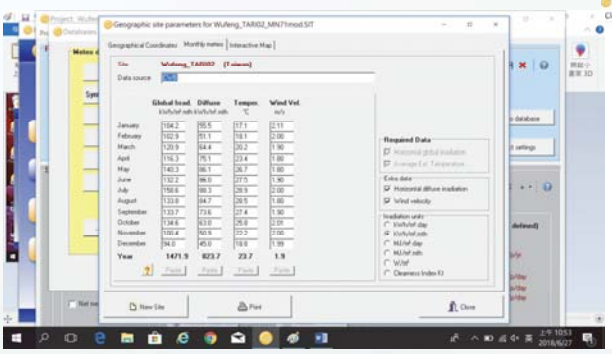
- 以PV syst.軟體進行田區及光電板之光照情形模擬建置，光照情形係應用氣象局近10年光照參數，探討農業試驗所94號田區(圖2)，在不同光電板面積對於田間遮蔽率比例（50%、40%、35 %、30%）與高度（6m、5m、4m）以及光電板角度(0º、10º、15º、20º及23º)對於遮光率之影響。為達到光電板發電量與作物生產產能之間的最大平衡效益，本研究進行不同光電板的設置面積下所造成對地面所造成的光照分佈與遮蔽情形進行模擬。

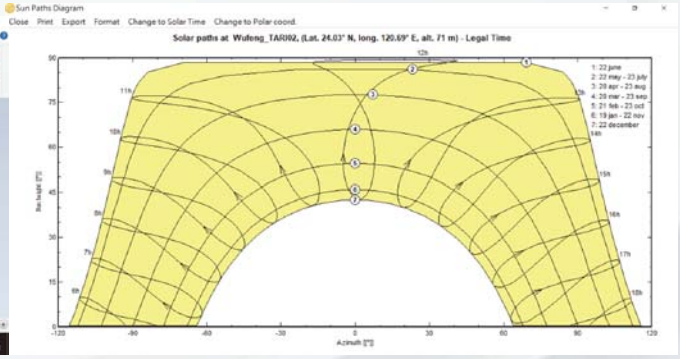
- 在固定田間遮蔽率下，遮光率隨著立柱高度增加而降低，而光電板隨著角度增加，遮蔽率也隨之增加。

PV syst. 介紹









參數設定

20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會

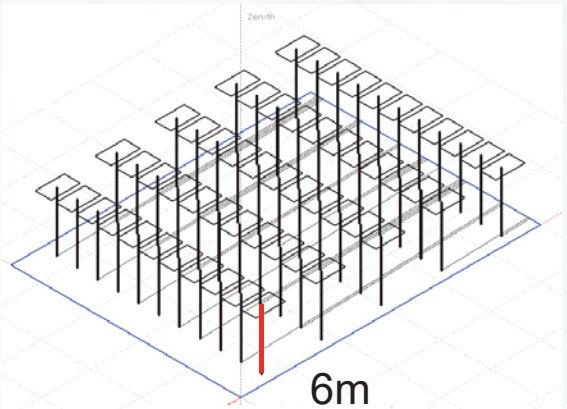
- 根據農業試驗所94號田區進行建模，田區長度為36.4m，寬度為27m。
- 立柱之規格為7cm x 7cm之正方形中空鍍鋅柱
- 遮蔽率30%、35%、40%、50%。遮蔽率:光電板總面積/田間面積
- 高度分別為4m、5m 、6m，立柱數量為55支
- 光電板角度以0 º、10º、15º、20º及23º進行建模



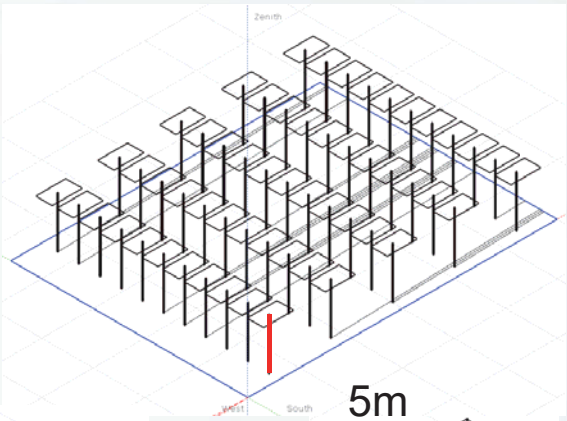




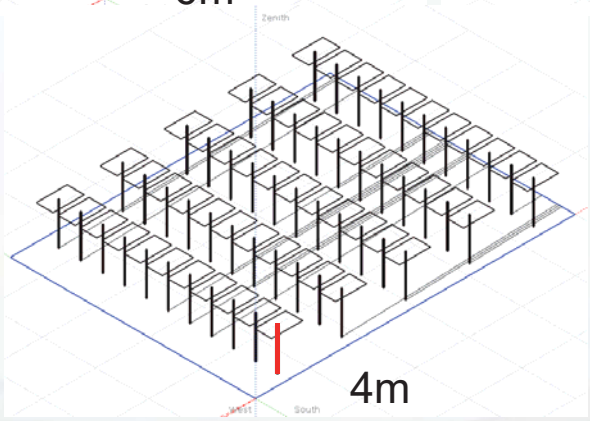
參數設定



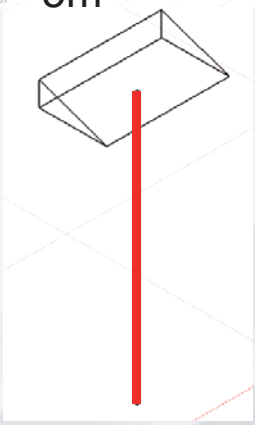
6m



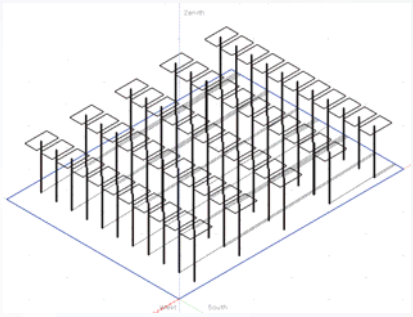
5m



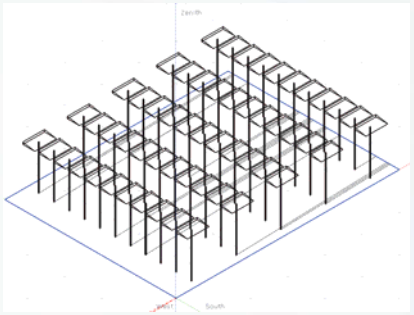
4m



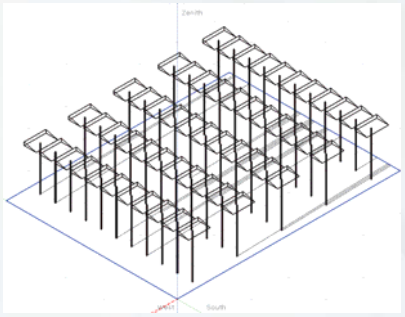
參數設定



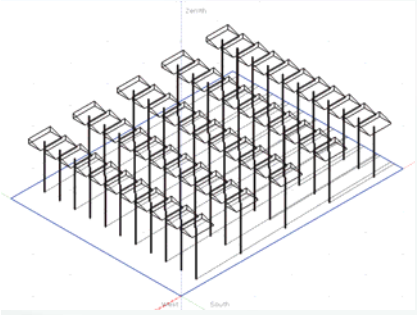
0°



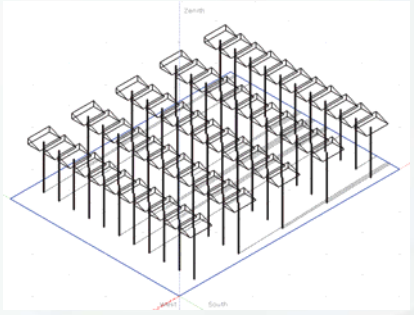
10°



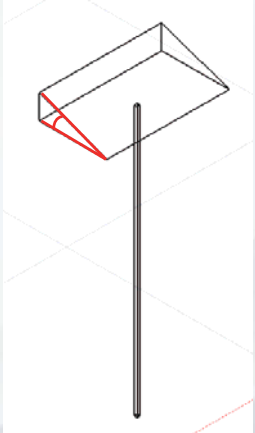
15°



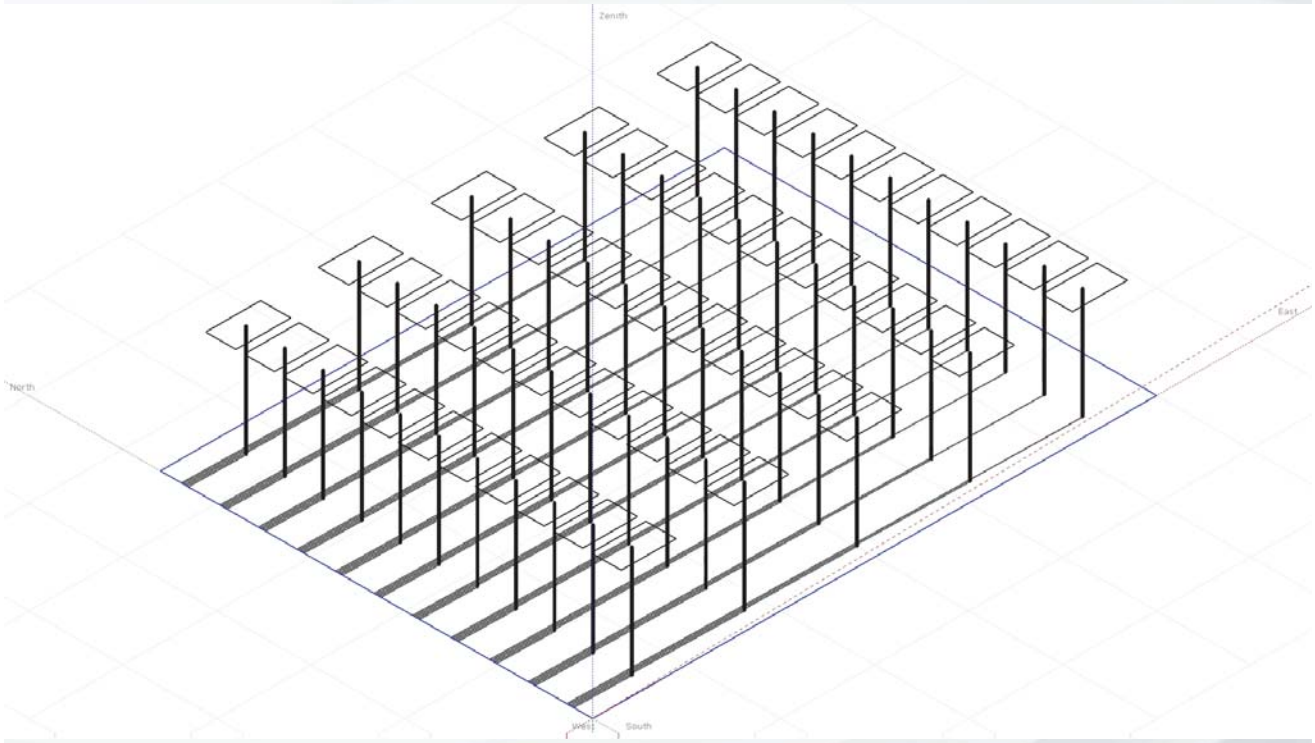
20°



23°

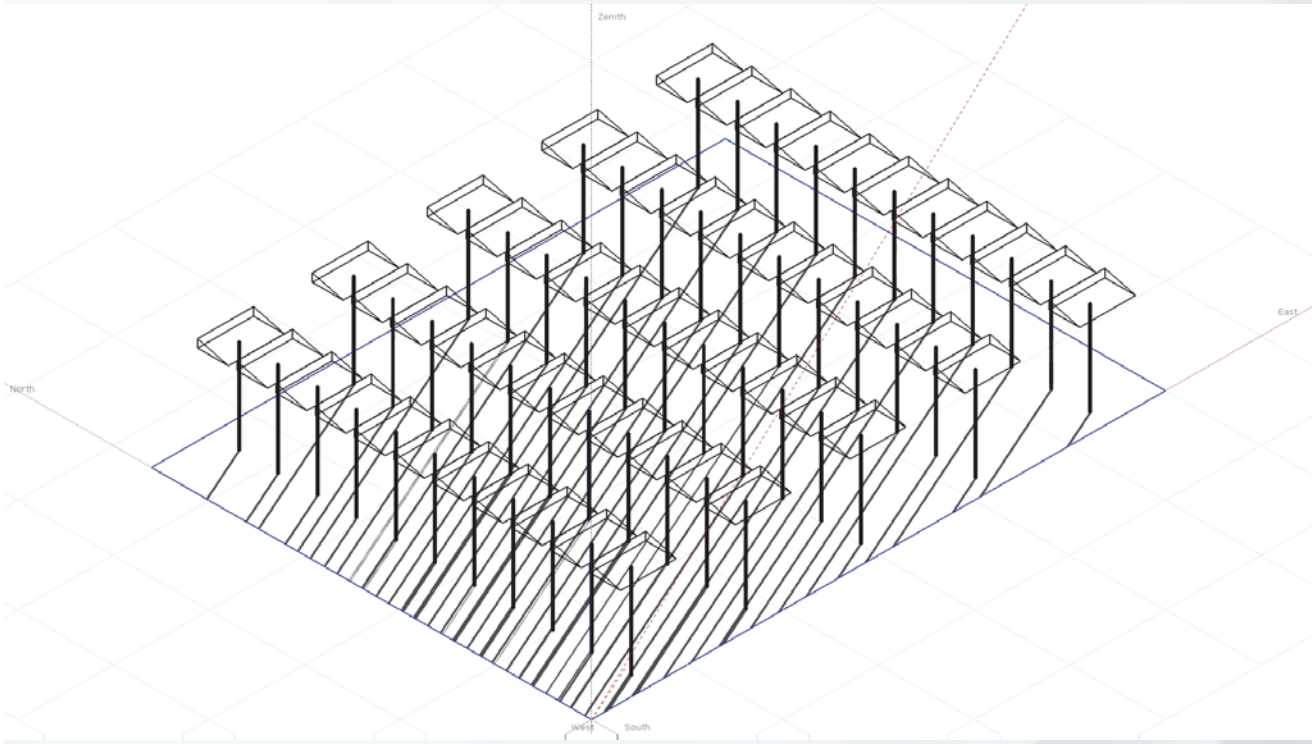


實際模擬:35%-6m-0º-春分



7

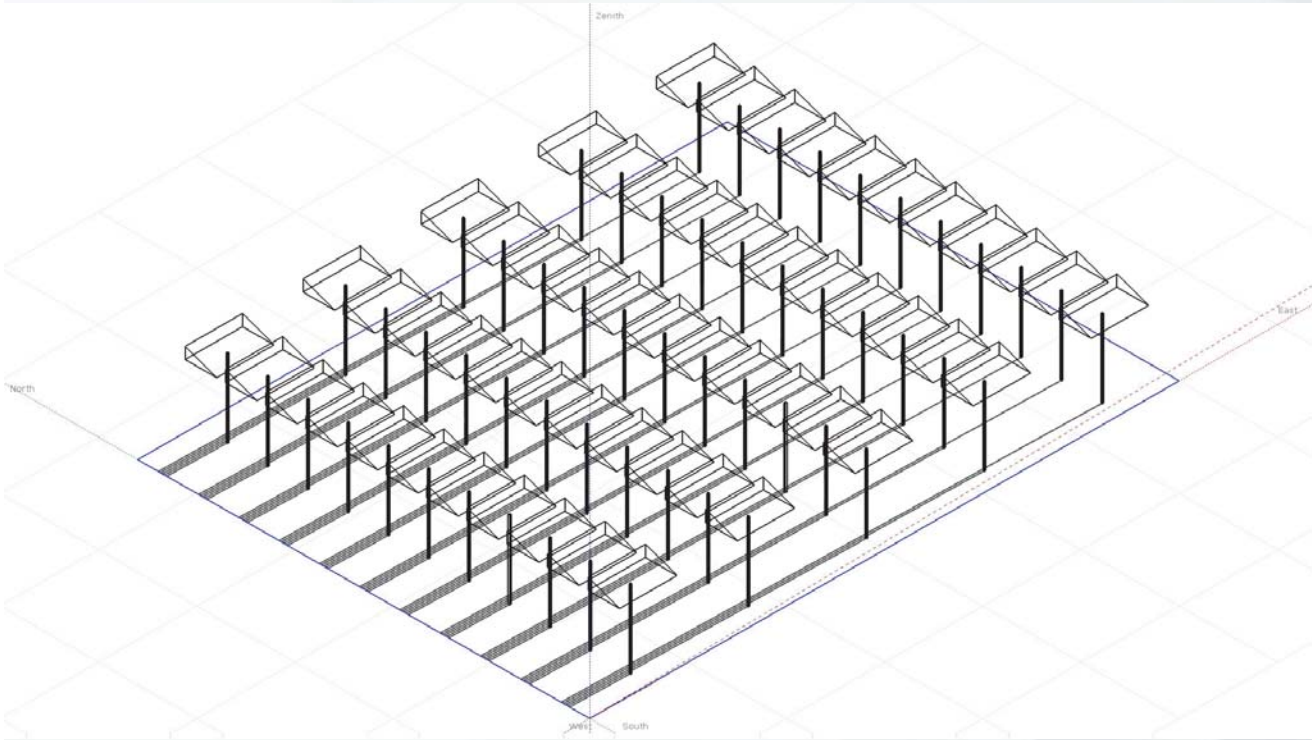
實際模擬:35%-5m-15º-夏至



8

實際模擬:35%-4m-20º-秋分

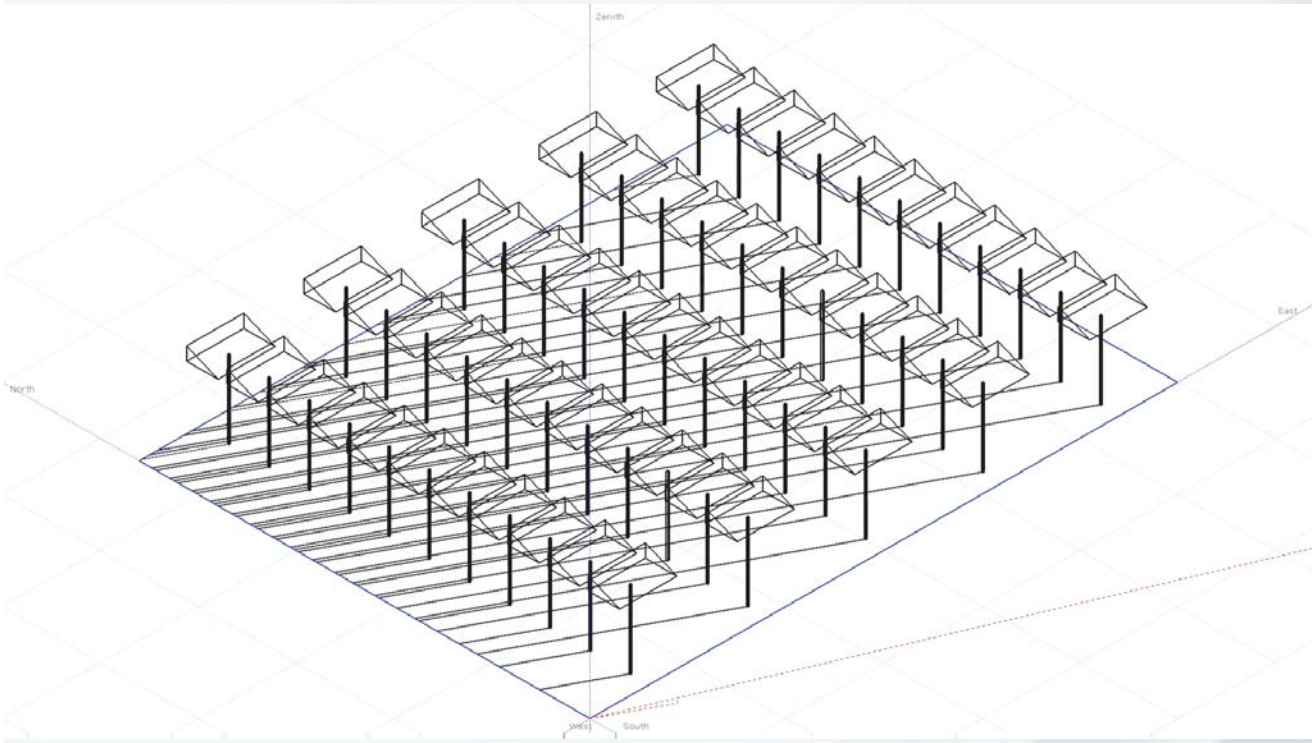
20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會



9

實際模擬:35%-4m-23º-冬至

20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會



10

模擬結果

表1. 35%遮蔽率於不同立柱高度與光電板角度之遮光率

	春分	夏至	秋分	冬至
4m	2/21	6/21	9/23	12/22
0°	28.0	29.3	28.0	23.7
10°	30.8	30.1	30.8	28.6
15°	33.2	30.5	32.2	30.2
20°	33.7	31.0	33.7	30.8
23°	34.7	31.2	34.7	31.2
5m				
0°	26.7	28.5	26.7	22.0
10°	29.3	29.3	29.3	26.3
15°	30.7	29.7	30.7	27.7
20°	32.1	30.1	32.1	28.2
23°	33.0	30.3	33.0	28.5
6m				
0°	25.8	27.9	25.8	20.4
10°	28.4	28.6	28.4	24.2
15°	29.6	28.9	29.6	25.4
20°	30.9	29.3	30.9	25.8
23°	31.6	29.5	31.7	26.1

模擬結果

20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會

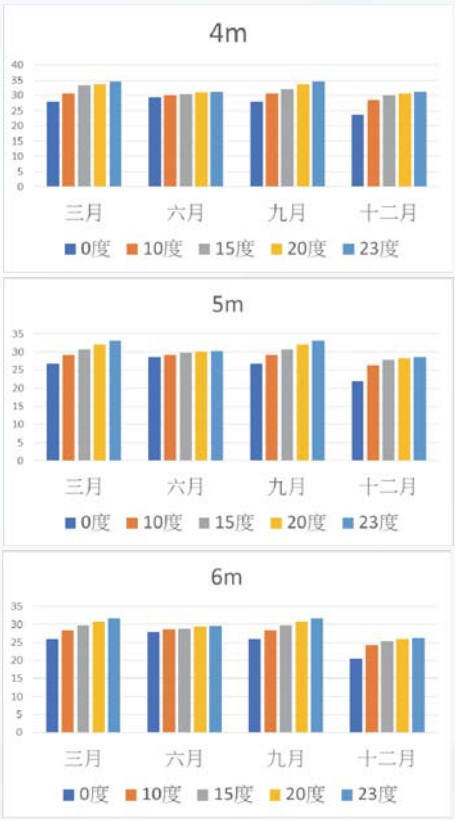




圖1. 35%遮蔽率於不同立柱高度與光電板角度之遮光率

結論

- 遮光率隨著立柱高度增加而降低，而光電板隨著角度增加，遮蔽率也隨之增加。
- 若要增加立柱下之光照量，則要增加立柱高度與減少光電板設立之角度，但也需考量到什麼樣的角度對於光電板獲取光有更佳的效益。故要先確保光電板的發電效益為主，然後用模擬的方式確保作物的生長；抑或是在確保做物能夠保持基本生長的情況下，利用模擬的條件試驗較佳的光電板發電效率。
- 若田間實測光強度能與模擬出來的數值相符，在未來只需要建立資料庫，便可以模擬結果，選擇合適的作物種類與栽培方式。

感謝聆聽　敬請指教

20光電綠能設施之
19農地利用成果發表會