

綠能與傳統產業的對話：
以降低視覺衝突及結合景觀概念的太陽能光電景觀管理建議

輔仁大學藝術與文化創意學士學位學程主任
暨 景觀設計學系 副教授

謝宗恒





CONTENTS

目錄

01

前言

02

執行內容

03

案例分析
日本經驗

04

操作策略與構想

05

結語

前言

- ◆ 台灣的土地得天獨厚，農業生產技術世界聞名，是非常**適合農業發展的美麗島嶼**。
- ◆ 傳統農漁生產為農村**重要的生計來源**。但是傳統農漁業皆需願意返鄉的青壯人口，青年返鄉**從事農漁業的意願相對低**，產生**農業傳承斷層**。加上從事農業後「收入不穩定」及「農產品產銷失衡」等困境，**造成農漁環境荒廢情況更嚴重**。
- ◆ 回顧過去研究，青壯人無法或不願返鄉有「**土地**」、「**資金**」與「**技術**」等**三大課題**，近年來因應綠色能源政策，光電產業進駐農、漁業環境，缺乏景觀專業輔導設置地點評估，**耕種良地改為光電設施用地**，**快速影響農村視覺與環境品質**



前言

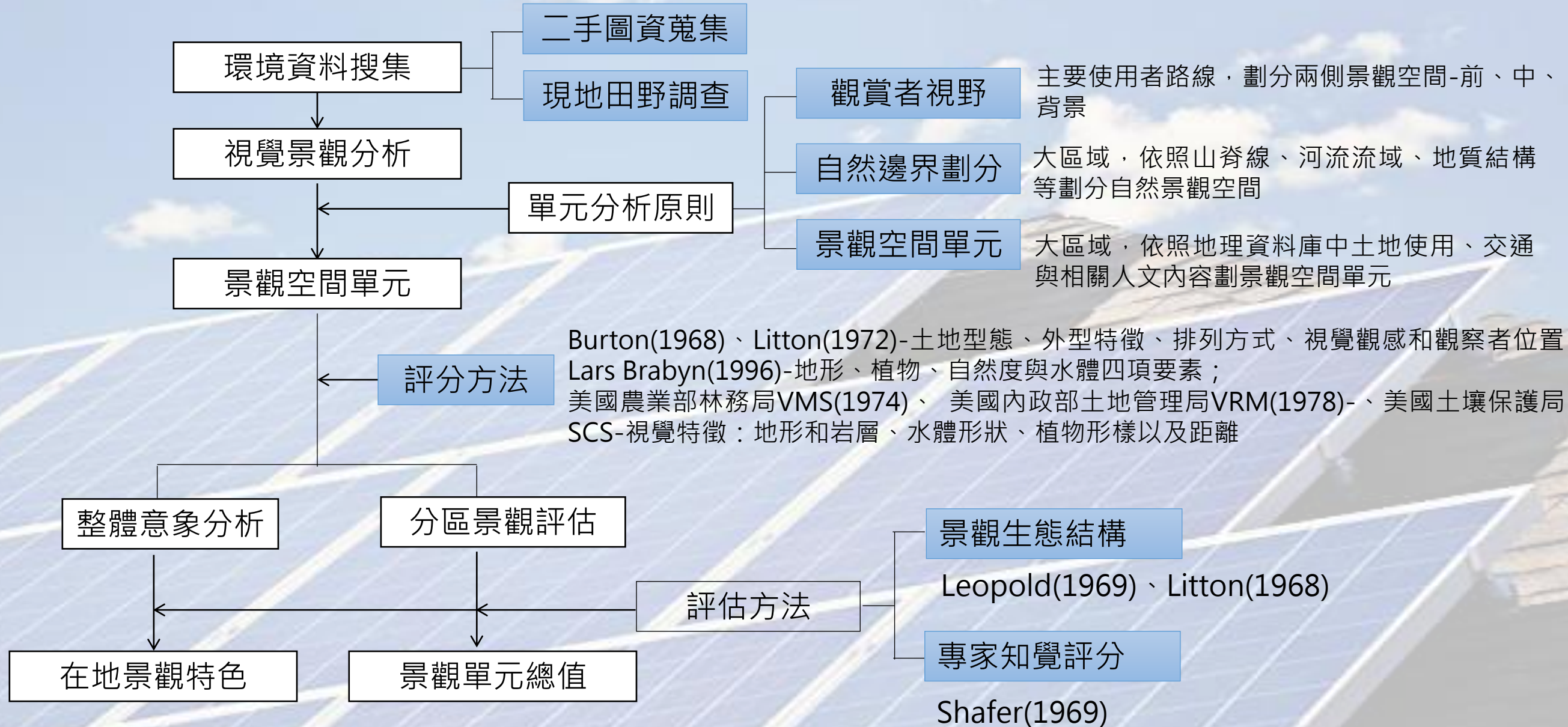
- ◆ 過去幾年光電設施常以水路、濕地、鐵道周邊不適合種植區為主要設置點，但也影響居民日常生活動線兩側的農業景觀與生態環境，**部分地方權益關係人並不贊成大型光電產業進駐村落**
- ◆ 地方對於農地農用的標準不一，**太陽能光電設施裝設可能可以回饋在地，但是目前絕對會影響環境，是個必須深思的課題**
- ◆ **確認不可設置地點以及可接受太陽能光電設施的景觀管理措施，是很重要的永續發展之路**



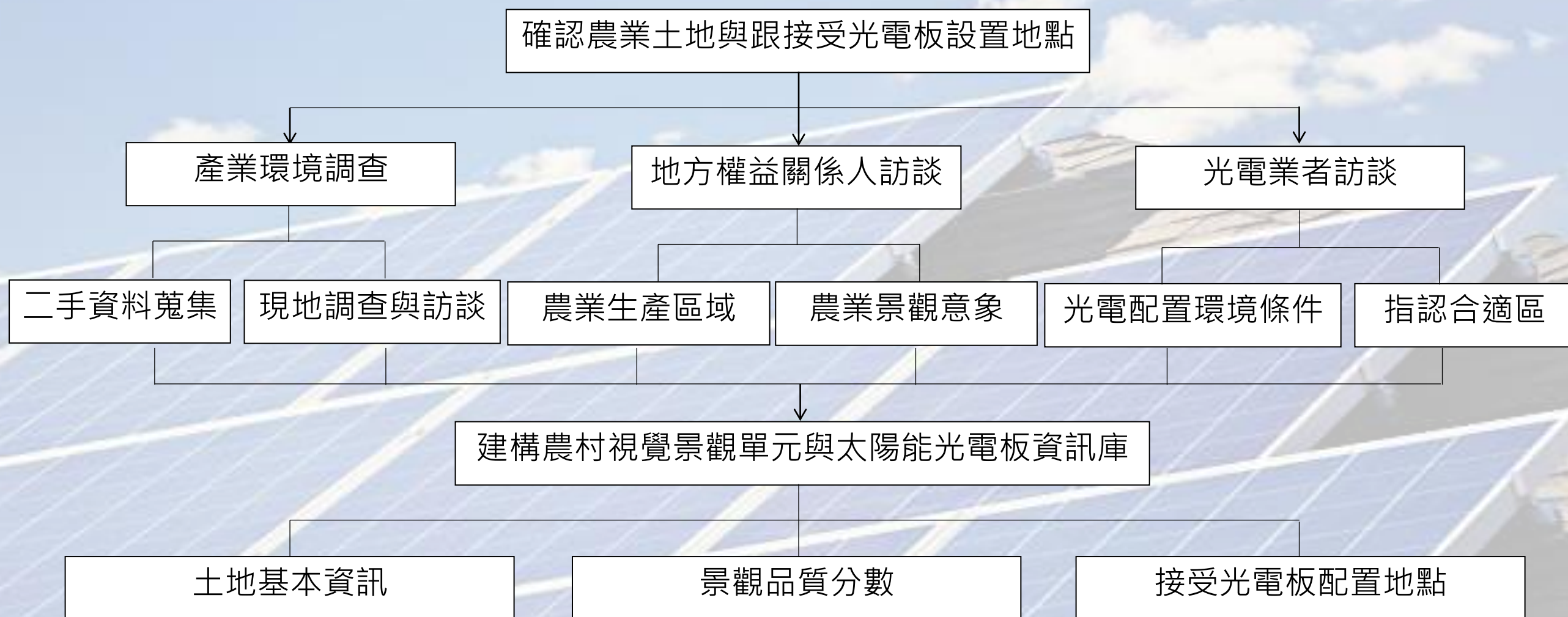
現在

過去

視覺景觀調查、分析與評估理論



具體評估架構及方法



農業圖資與土地使用調查

農、漁業發展歷程

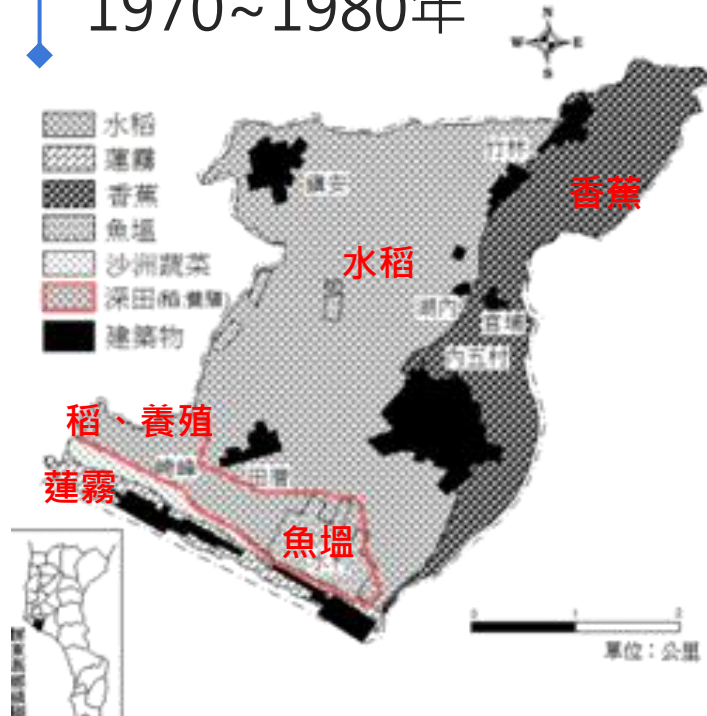


~1970年

- ◆以水稻為經濟作物的主體
- ◆果樹則是以香蕉為主要的產出
- ◆蓮霧僅作為家屋附近的觀賞或是零食果樹



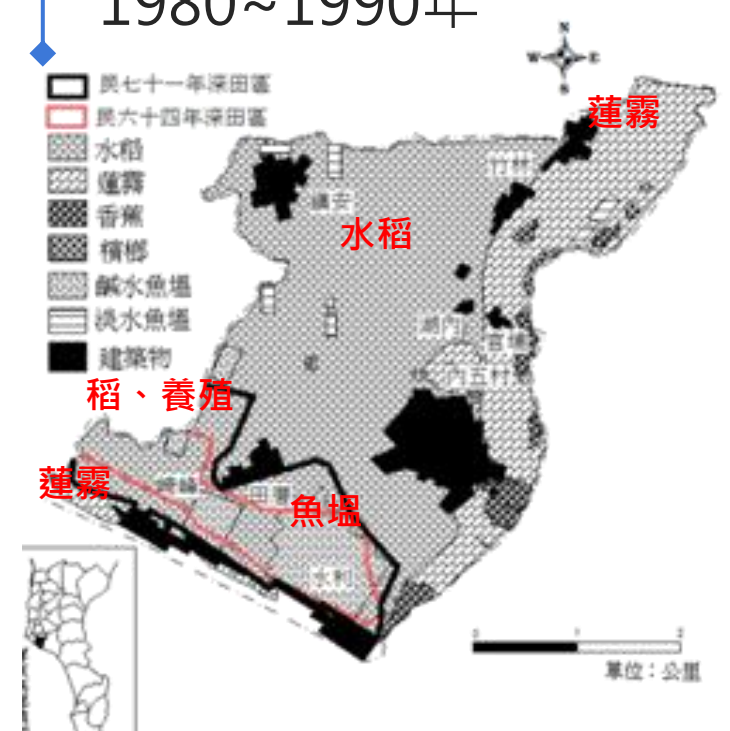
1970~1980年



- 蓮霧開始成為經濟作物，種植於水利、崎峰村等沿海村落



1980~1990年

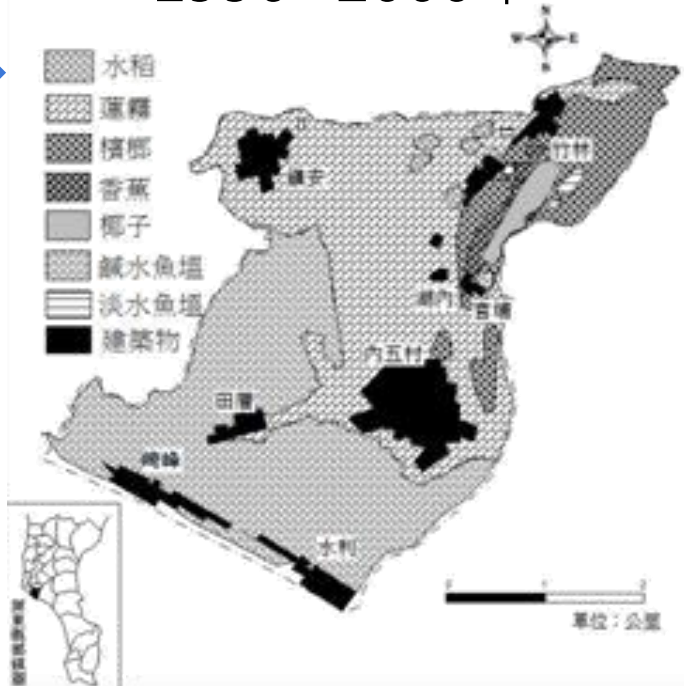


- 深田及鹹水養殖魚塭範圍擴大
- 香蕉因黃萎病轉為種植蓮霧或鰻魚養殖

農業圖資與土地使用調查

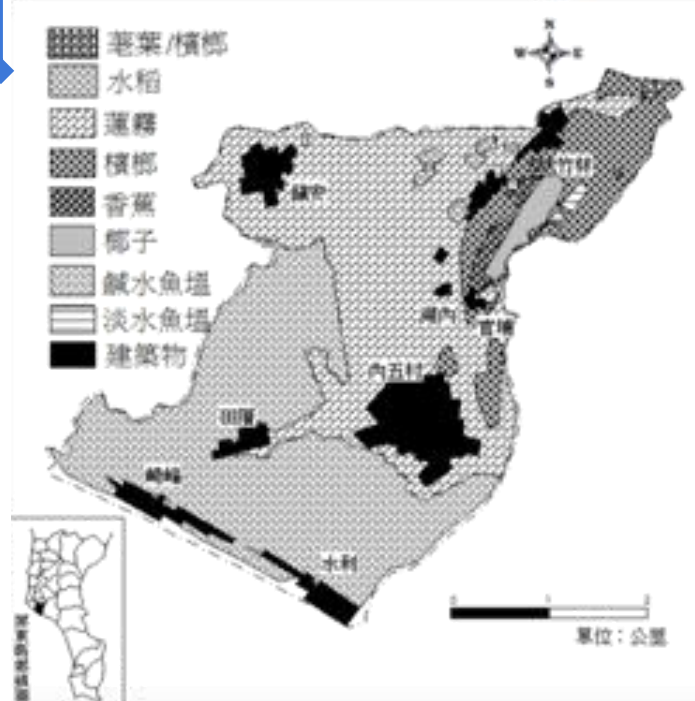
農、漁業發展歷程

1990~2000年



- 蓮霧取代水稻，成為主要經濟作物
- 東北側大量檳榔園出現
- 西側與南側成為鹹水養殖魚塭區

2000~2009年



- 林邊鄉整體農、漁業環境形成
- 主要經濟作物為-蓮霧以及鹹水養殖魚塭

2009年

- ◆ 中颱莫拉克侵襲臺灣，造成嚴重水患，林邊溪潰堤全鄉淹水影響農、漁業甚鉅



農業圖資與土地使用調查

農、漁業發展歷程



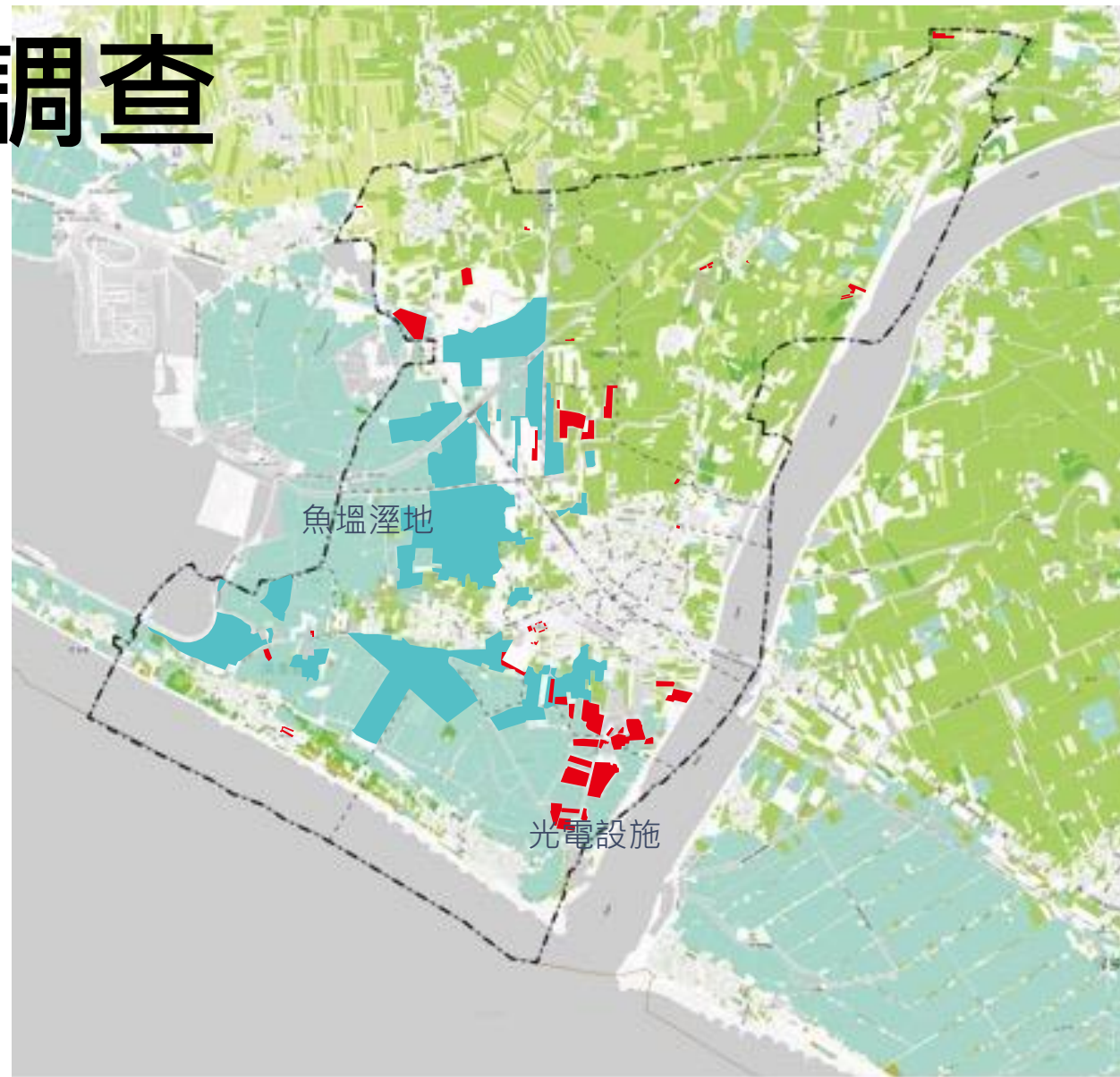
2010年~2019年

- ◆屏東縣政府配合中央推動再生能源發展政策，加上地層下陷淹水因素，開始推動「養水種電政策」



2020年

- ◆台17線以北為農作種植主要區域-種植蓮霧、香蕉、檳榔、椰子以及短期作物等
- ◆台17線以南為鹹水養殖魚塭主要區域，部分養殖魚塭閒置後已形成魚塭溼地
- ◆局部地區光電設施開始設置，以養殖魚塭為主要區域，局部深田的種植區，也開始設置



農業景觀類型的劃定

確認視覺景觀範圍與類型

- ◆ 和周邊鄉鎮以林邊溪、灌溉渠道及行政區域為界，包含林邊鄉十個村里，總面積約15.6平方公里
- ◆ 由林邊溪及其支流沖積形成的平原地形，地勢十分平坦
- ◆ 透過航照圖及現地調查將現況分為六大項視覺景觀類型

特性分項	細部分項	說明
農業景觀	長期作物	蓮霧、香蕉、檳榔和椰子等
	短期作物	水稻、蔬菜、花卉植栽園藝等
	養殖魚塭	內陸鹹水養殖、魚苗繁殖場等
	其他作用	雞、鴨畜牧養殖場、休閒農場、農舍等
	閒置用地	-
灌排水圳景觀	灌排水圳	農業灌溉系統、魚塭排水系統
魚塭濕地景觀	魚塭濕地	地層下陷閒置後，呈現濕地狀態用地
重要交通景觀	道路	國道3號、臺17線、大灣環灣道路-屏專3線
	鐵路	林邊車站、鎮安車站
光電景觀	太陽能源設施	-
聚落景觀	聚落	鄉內10村落

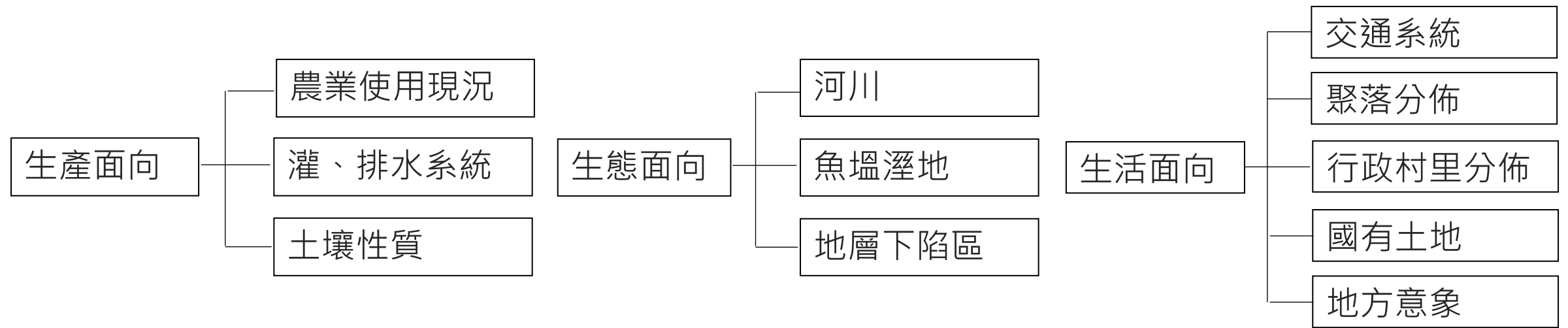
執行過程



農業景觀單元的劃定與分析

農業景觀單元劃定與說明

- ◆透過田野調查，分為生活、生產、生態三大項目進行蒐集資料，由上述各項資料相互參考堆疊，透過交通、灌排水圳系統、國有地、村里行政界線、農業使用、聚落分佈等，與在地居民討論後劃定出15個林邊農業景觀單元區



農業景觀單元的劃定與分析

農業生產地調查與訪談

- ◆ 林邊鄉長期耕作以「蓮霧」為最主要種植農作，佔耕地總面積43.03%，其次為「香蕉」。
- ◆ 「蓮霧」喜好濕潤肥沃土壤，需水量大且耐濕，可栽培於水田及水源充足的旱地，不同的土壤均可種植，砂壤土至紅壤土，土壤酸鹼值以pH 5.5~7.5為最佳，所以微帶鹼性之黏質壤土最適宜，其次為壤土。
- ◆ 如種植於瘠地或旱地，其產量少且品質劣，於果實發育期乾旱不雨，果實小而品質差；如久旱後驟雨，則容易發生落果或裂果，所以需水源充足灌溉良好。
- ◆ 全鄉約2/3的土壤面積適合種植蓮霧產業；而全鄉土壤的酸鹼均介於適合蓮霧種植的數值。

執行過程



農業景觀單元的劃定與分析

農業生產地調查與訪談

- ◆ 「香蕉」為多年生草本植物，由於具有較大葉片，加上根系較淺，遇強風容易倒塌，應種植於背風面；且需水量也較多，需種植於灌溉水源充足的區域；種植地區的地表排水必須良好，地下水距離地面1公尺以上，較不易讓宿根浮頭，其產量與品質也較為穩定。
- ◆ 在通氣良好、富有機質與肥力，表土深厚的砂質壤土最好，其次為壤土和粉質壤土，土壤酸鹼值pH5.0~8.0均可正常生長，但以pH5.5~6.5最為適宜。
- ◆ 東北側為最適宜種植香蕉的區域。



農作物	土壤	酸鹼值	需水量	地面排水
蓮霧	黏質壤土	pH 5.5~7.5	大	良好
	壤土			
香蕉	砂質壤土	pH5.5~6.5	大	良好
	壤土和粉質壤土			

農業景觀單元的劃定與分析

地層下陷狀態調查

- ◆ 過去由於養殖魚塭過度抽取地下水導致地層下陷，近年來政府積極輔導漁民控制地下水抽水量，目前有效監控下速度度。
- ◆ 以平均下陷速率來看，以東南側下陷速率最大平均約-3公分/年，往西側遞減。
- ◆ 下陷最嚴重區域集中於水利村平均約110CM，然後逐漸往北方向遞減，也就是光林村、田厝村、仁和村等地區
- ◆ 因地層下陷而形成的漁塭濕地多分布於鐵路以東和南側地區。
- ◆ 平均累積下陷80公分以上的區域，以鎮安村、田厝村、光林村、水利村和崎峰村為主分布位置，最易積水區則是南邊水利村。



農業景觀單元的劃定與分析

土地權屬調查

- ◆ 已公開的國有土地主要為道路用地、水圳用地以及公家機關用地。
- ◆ 西側崎峰村有局部為大鵬灣國家風景區用地。
- ◆ 最大區域的國有土地位於林邊鄉南側水利村和田厝村，目前主要租認給地方居民作為養殖魚塭使用。
- ◆ 水利村和崎峰村兩聚落沿海地區也是為國有土地。



農業景觀單元的劃定與分析

交通動線調查

- ◆ 主要對外道路為高速公路國道3號及省道台17線為主，兩動線相交於鄉內西側，設置有**交流道**，於國道3號轉至台17線進入林邊市區；縣道189向北進入新埤鄉。
- ◆ 區內主要道路為屏128-1（和平路）、屏124（文化路-竹林路-永和路）、屏73（中正路）、新興路、榮農路、中林路、仁和路、仁愛路，計畫寬度為12公尺，部分計畫寬度約為10公尺；其餘為產業道路穿梭在農田、魚塭之間，道路寬度2至5公尺不等。
- ◆ 林邊火車站為臺灣鐵路管理局屏東線主要鐵路車站之一，北通往屏東及高雄等地，南經南迴線通往台東及花蓮等地；於北側鎮安村另有設置有鎮安火車站，為普通車班次停靠。



農業景觀單元的劃定與分析

- 1.鎮安聚落景觀區
 - 2.鎮安魚塭溼地景觀區
 - 3.竹林蓮霧園景觀區
 - 4.竹林聚落農園景觀區
 - 5.官埔聚落農園景觀區
 - 6.永樂蓮霧園景觀區
 - 7.林邊市街景觀區
 - 8.光林太陽能景觀區
 - 9.田厝仁和湖景觀區
 - 10.田厝-崎峰養殖魚塭景觀區
 - 11.水利-崎峰養殖魚塭景觀區
 - 12.水利-崎峰聚落景觀區
 - 13.崎子頂養殖魚塭景觀區
 - 14.大鵬灣崎峰濕地景觀區
 - 15.林邊溪景觀區
- 共劃分為15區景觀產業單元分區



農業景觀單元的劃定與分析

1. 鎮安聚落景觀單元

- ◆ 北側鎮安村的聚落為主要範圍，北側以涵口溪，東以西部鐵道，南以竹林路，西側是以灌排水圳為邊界。
- ◆ 此區除鎮安聚落的街道景觀外，周邊為農業景觀，主要是以蓮霧園為首要經濟作物，其次有椰子園、檳榔園，局部種植有短期作物-稻米、甘藷、紅豆等；以屏124、屏125為主要聯外道路；聚落東側西部鐵路設置有鎮安火車站，目前僅停靠區間車和區間快車。



農業景觀單元的劃定與分析

2. 鎮安魚塭溼地景觀單元

- ◆ 鎮安村南側，北以竹林路，東以西部鐵道，南側和西側以林邊排水幹線為邊界。
- ◆ 區域有高速公路國道3號及林邊交流道、臺17線和屏125為主要的交通道線，過去曾有東港支線鐵道通過，目前僅存廢棄舊鐵道；魚塭濕地、
養殖魚塭和北側閒置地為主要景觀。



農業景觀單元的劃定與分析

2. 鎮安魚塭溼地景觀區

- ◆ 魚塭溼地分為兩大部分，其一分布在鐵路西側、臺17線東側和高速公路兩側的濕地，該濕地過去為種植菱角與茭白筍的「深田」，後因地層下陷，鹽化程度逐漸嚴重，「深田」無法種植作物而荒廢，形成適合候鳥棲息的濕地環境。
- ◆ 另一為臺17線西側、高速公路兩側、林邊排水幹線北側，過去以養殖魚塭居多，也因地層下陷導致魚塭荒廢，逐漸形成魚塭濕地。



農業景觀單元的劃定與分析

3. 竹林蓮霧園景觀區

- ◆ 縣道189線以西、西部鐵道以東、南側至林邊排水幹線，北側以鄉界為邊界。
- ◆ 該區動線以產業道路為主，蓮霧種植區域，局部短期作物種植，設置大小排水幹線-南埔埤排水幹線、海豐埤排水幹線、八甲頭排水幹線。
- ◆ 區域西南側，林邊排水幹線北側的區塊為地層下陷區，局部形成濕地，部分已租賃給能源公司設置太陽能設施。



農業景觀單元的劃定與分析

4. 竹林聚落農園景觀區

- ◆ 林邊鄉東北角，西側與北側比鄰南州、新埤鄉，南側以舊台糖鐵路，東以竹仔腳堤防為界。
- ◆ 此區有竹林聚落的街道景觀，周邊農業景觀主要是香蕉，其次為蓮霧園、椰子園、檳榔園，局部種植有短期作物-稻米、甘藷、紅豆等，靠近堤防區，則有少數養殖魚塭設置。
- ◆ 出入動線以縣道189線（中興路）和屏124、屏123，內部則是一般道路及產業道路為主。



農業景觀單元的劃定與分析

5.官埔聚落農園景觀區

- ◆ 縣道189線以東，北側以舊台糖鐵路、東則與佳冬鄉鄉界和竹仔腳堤防為邊界，南邊至林邊兒童公園、親林公園。
- ◆ 南側有官埔聚落，其餘為農業種植，主要為蓮霧，其次為香蕉、檳榔園和椰子園，少部分短期作物；舊台糖鐵路線與堤防交接處，畜牧場屋頂及周邊設置有太陽能設施；聯絡道路以官埔路和堤防道路為主，其餘為產業道路。



農業景觀單元的劃定與分析

6. 永樂蓮霧園景觀區

- ◆ 林邊排水幹線以南至復興、新興路，東以縣道189線，西到臺17線為範圍。
- ◆ 南邊為林邊主要聚落邊緣位置，其餘為蓮霧種植，近年少數地主將蓮霧砍除改植芒果樹。
- ◆ 西側沿林邊排水幹線和西部鐵路周邊地勢較低窪處，近年開始填土重新種植果樹，部分填土後仍為閒置；出入動線以產業道路為主。



農業景觀單元的劃定與分析

7. 林邊市街景觀區

- ◆ 北側以林邊兒童公園、親林公園、復興-新興路為界，西南側以西部鐵路，東以林邊堤防。
- ◆ 林邊鄉主要的日常生活街道區域，僅於北側有少數養殖魚塭、蓮霧園和東側近林邊堤防有蓮霧園，少量香蕉和芒果園，另於仁和國小周邊也有少量種植蓮霧；出入動線為臺17線、縣道189線和屏128、屏128-1以及林邊火車站。



農業景觀單元的劃定與分析

8. 光林太陽能景觀區

- ◆ 北側以屏128-1、西部鐵路為界，西沿林邊第一號排水幹線，東以林邊堤防為範圍。
- ◆ 北側為林邊主要行政區域-鄉公所、衛生所...等及林邊國中，聚落周邊有少量蓮霧園散佈，其餘為養殖魚塭；東側為光采濕地。
- ◆ 此區為目前最多太陽能綠電設施設置的區域，除公家機關的屋頂有設置外，沿屏128線兩側的魚塭溼地（光采濕地）和部分魚塭均設置有大量太陽能綠電設施。



農業景觀單元的劃定與分析

9. 田厝仁和湖景觀區

- ◆ 林邊排水幹線南側、西部鐵路西側、屏128-1以北和筆直的產業道路以東。
- ◆ 屏128-1北側為仁和、田厝聚落，局部有蓮霧種植；過去有許多農田和養殖魚塭，因地層下陷後，無法繼續種植逐漸形成濕地，稱為仁和湖，適合觀察濕地生態，有紅樹林以海茄苳為主，還有濱水菜、濱缸豆、苦林盤等，動物有白鷺絲、白冠雞、東方環頸、燕鷗、魚鷹、赤足鵠到黑面琵鷺以及濕地的蟹類。



農業景觀單元的劃定與分析

10. 田厝-崎峰養殖魚塭景觀區

- ◆ 北側為東港鎮鄉界，南以屏128-1，東以產業道路，西側是大鵬灣國家風景區新闢道路為界。
- ◆ 位在田厝村和崎峰村之間，整體景觀為養殖魚塭，部分魚塭因長期間置，逐漸形成濕地，適合紅樹林生長成為生態跳島，吸引許多動物前往棲息，如：白鷺絲、候鳥等；部分土堤種植有椰子樹及其他樹種，倒影在水面上，構成悠閒的南島風情。



農業景觀單元的劃定與分析

11.水利-崎峰養殖魚塭景觀區

- ◆ 北邊以屏128-1（和平路-成功路）為界，東側則是沿著林邊第一號排水幹線，南側以屏128（豐作路-光前路）為範圍。
- ◆ 為林邊主要的養殖魚塭區域，散佈許多魚塭和排水幹線；晴朗時，大武山、魚塭和水車水花構成美麗的畫面。
- ◆ 三村交接處的養殖魚塭閒置，魚塭間土堤逐間崩解形成大片魚塭濕地，候鳥過境，雁鴨群集悠遊湖面。



農業景觀單元的劃定與分析

12.水利-崎峰聚落景觀區

- ◆ 屏128-1 (和平路-成功路) 以南，沿著海岸堤防分布，形成水利村、崎峰村的聚落。
- ◆ 為林邊鄉的海岸漁村聚落，過去曾是馬卡道族居住地，區內慈惠宮 (姥祖廟) 為祭拜姥祖的廟宇，另一安瀾宮本也是祭拜姥祖，但因漢人遷入後，改祀天上聖母；區內有少量養殖魚塭分布，部分為繁殖魚、蝦苗的養殖場。



農業景觀單元的劃定與分析

13. 崎子頂養殖魚塭景觀區

- ◆ 崎峰村與東港鎮交接處，北側以排水幹線與崎峰濕地為界。
- ◆ 鄰近東港鎮南平區，區內有養殖魚塭，部分為繁殖魚、蝦苗的養殖場；少數用地種植少量蓮霧、椰子，部分為閒置空地，出入主要是以屏128-1（南平路）。



農業景觀單元的劃定與分析

14.大鵬灣崎峰濕地景觀區

- ◆ 崎峰濕地屬於大鵬灣國家風景區的一部分，佔地約9.5公頃，原本閒置經相關人士復育整理，水筆仔重新構築成一片水岸森林，可見成群的鷺鷥、黃頭鷺、金斑鴉、彎嘴濱鵲、高蹺鴉及黃小鷺等群聚或飛行。
- ◆ 濕地規劃成生態式滯洪池結合人工濕地處理系統，雨季來臨時，可發揮滯洪功能；非雨季則可處理周邊社區所排出的污水及養殖廢水。



農業景觀單元的劃定與分析

15. 林邊溪景觀區

- ◆ 位在林邊東側，與佳冬鄉為界。
- ◆ 沿岸已全面築河堤，平均寬度約200M，設置有林邊大橋、鐵路跨橋以及自來水設施跨橋，橫跨林邊溪。
- ◆ 偶有游牧牛群會放牧在灘地；於秋季灘地長滿菅芒花，於林邊堤防上可欣賞盛開風姿。



農業景觀單元的劃定與分析

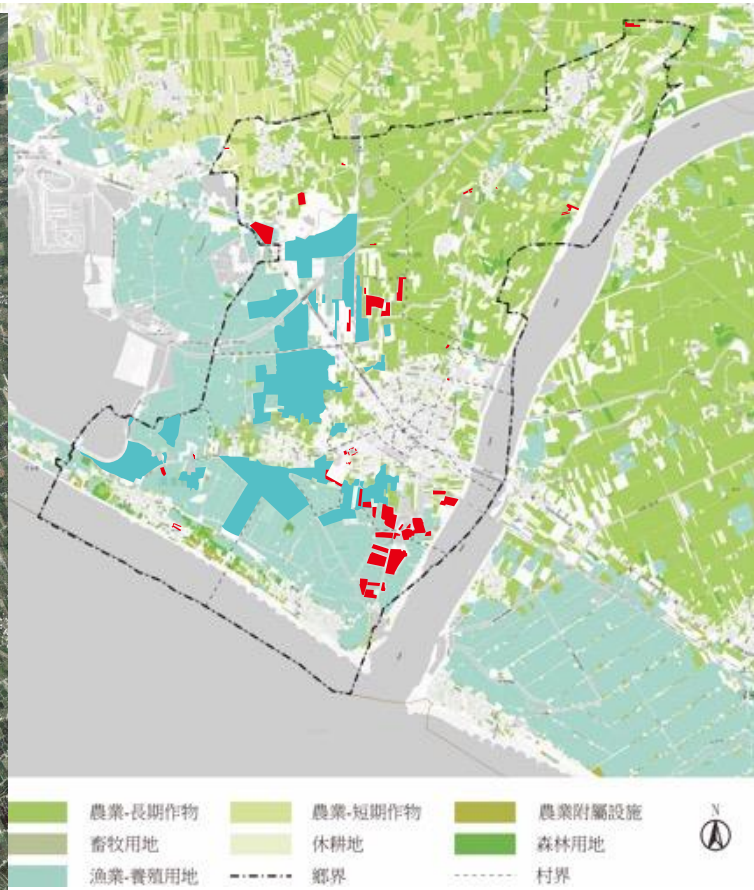
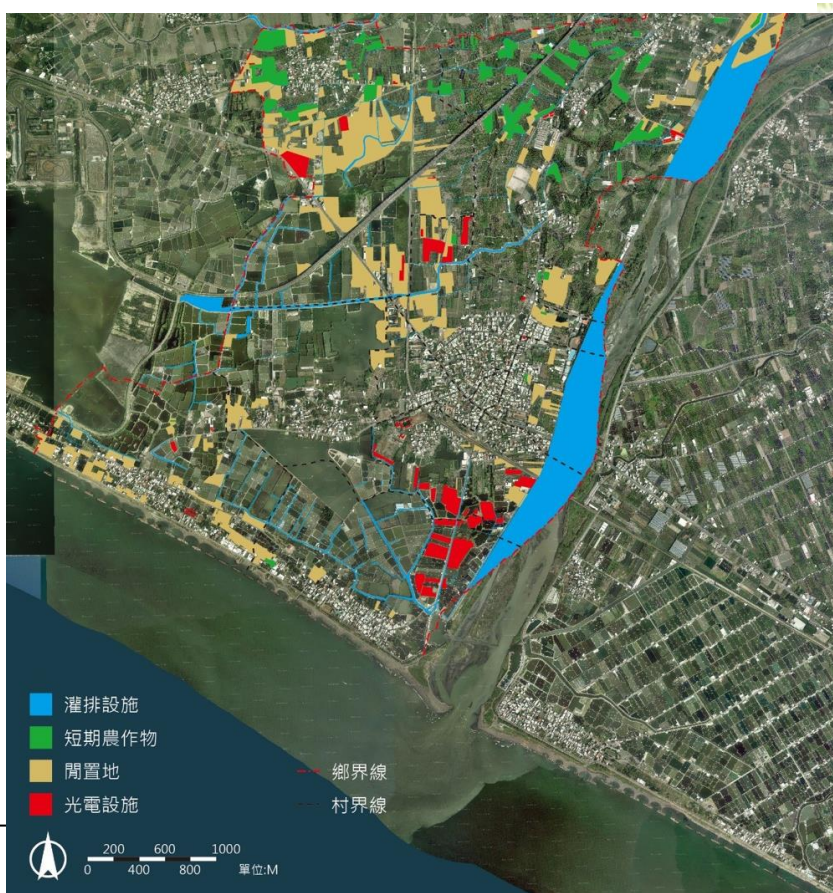
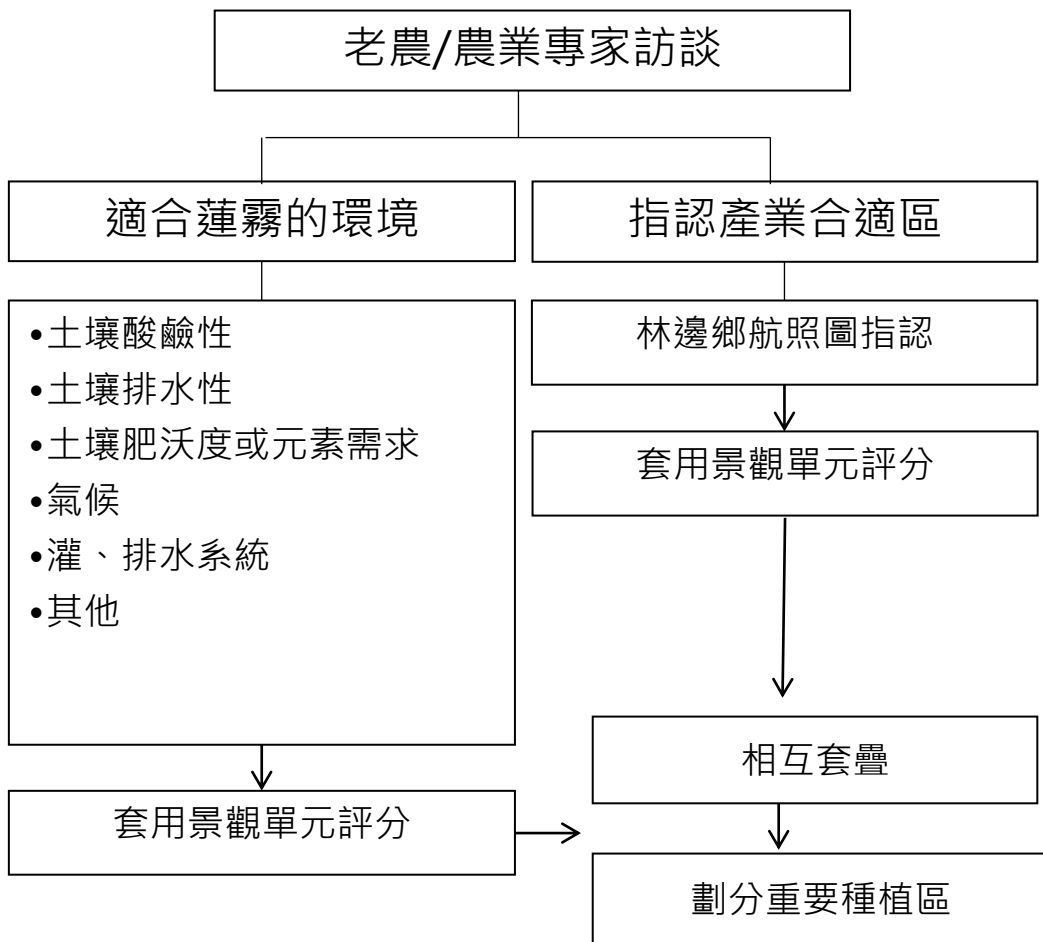
- 景觀專家評斷視覺敏感度（道路可及性、景觀視閾分析（開放度））、景觀美質三大項項目，分別給予各產業景觀單元1~5分的評分。
- 11-14分：視覺景觀保護；10-11分：視覺景觀維持；10分以下：環境改善或是考慮光電設施

項次	名稱	視覺敏感度（道路可及性分析）				景觀視閾分析（開放度）				景觀美質				總分
		評分1	評分2	評分3	平均	評分1	評分2	評分3	平均	評分1	評分2	評分3	平均	
1	鎮安聚落景觀區	4	3	4	3.7	4	3	3	3.3	4	4	4	4.0	11
2	鎮安魚塭溼地景觀區	3	3	4	3.3	4	5	5	4.7	5	5	5	5.0	13
3	竹林蓮霧園景觀區	3	4	3	3.3	3	4	3	3.3	3	4	3	3.3	10
4	竹林聚落農園景觀區	4	5	5	4.7	3	3	3	3.0	3	3	3	3.0	10.7
5	官埔聚落農園景觀區	2	3	2	2.3	2	2	1	1.7	3	3	2	2.7	6.7
6	永樂蓮霧園景觀區	3	3	3	3.0	2	3	3	2.7	4	3	4	3.7	9.4
7	林邊市街景觀區	5	5	5	5.0	2	2	2	2.0	3	2	2	2.3	9.3
8	光林太陽能景觀區	5	5	5	5.0	3	3	4	3.3	2	3	3	2.7	11
9	田厝仁和湖景觀區	3	2	3	2.7	5	5	5	5.0	5	5	5	5.0	12.7
10	田厝崎峰養殖魚塭景觀區	4	3	4	3.7	5	4	4	4.3	4	4	4	4.0	13
11	水利-崎峰養殖魚塭景觀區	4	3	4	3.7	5	5	4	4.7	4	4	4	4.0	11.4
12	水利-崎峰聚落景觀區	3	3	4	3.3	2	3	2	2.3	3	3	3	3.0	8.6
13	崎子頂養殖魚塭景觀區	3	2	3	2.7	3	3	4	3.3	3	4	3	3.3	9.3
14	大鵬灣崎峰濕地景觀區	4	5	4	4.3	5	5	5	5.0	4	5	5	4.7	14
15	林邊溪景觀區	3	4	4	3.7	4	4	4	4.0	4	4	5	4.3	12

農業生產與生態環境評估

適合耕作地與等級

老農與農業專家評估生產在地重要農產品的地點。 生態專家指認生態敏感度：濕地生態敏感區域。



農業景觀意象調查

權益關係人訪談

地方意象

- ◆ 藉由「半結構式的訪談」深入了解當地的意象。
- ◆ 專家引導居民繪製「認知地圖」作為訪談的依據，藉以導引訪談的順利進行，列舉林邊最獨特、鮮明的地方意象並標示在地圖上，藉此尋找群眾意象。
- ◆ 訪談對象以居在林邊20年以上的居民為主要調查對象。

方法與對象

編號	村落	姓氏	年齡	性別	居住年期	職業	學歷
A1	仁和村	鄭	68	女	40	農會退休	高中
A2	仁和村	譚	76	女	50	家管	初中
A3	永樂村	鄭	41	男	18	程式設計	碩士
A4	竹林村	阮	41	男	18	零售業	大學
A5	光林村	鄭	41	女	20	國小教師	大學
A6	水利村	林	41	女	20	醫療方面	大學
A7	田厝村	黃	29	女	8	光采約僱人員	大學
A8	永樂村	曾	67	女	60	國小退休教師	大學

編號	訪談大綱	預期方向
1	說到「林邊」會先想到什麼？	當地民眾對於生活中林邊的感受描述
2	覺得什麼東西可以代表「林邊」？	
3	請簡單介紹「林邊」的環境。	
4	目前林邊的環境是否有改變？改變的地方在哪裡？	地方民眾是否感受到環境變化
5	請簡略地繪製出林邊地圖，平常你散步或是帶小孩休閒的路線；或是可以假裝你現在正要為一位沒有來過林邊的外地人快速介紹林邊，會介紹他去那些地方。	繪製認知圖 民眾對於實際林邊環境空間的感受度
6	描述一下你繪製的圖面上，可以所看到、聽到、聞到或是觸摸到什麼事物，你覺得很重要的東西。	
7	在所繪製的地圖上，指出環境改變的位置。	

農業景觀意象調查

權益關係人訪談結果

生產

蓮霧、魚塭、海產



生活

火車站、河堤、福記古厝



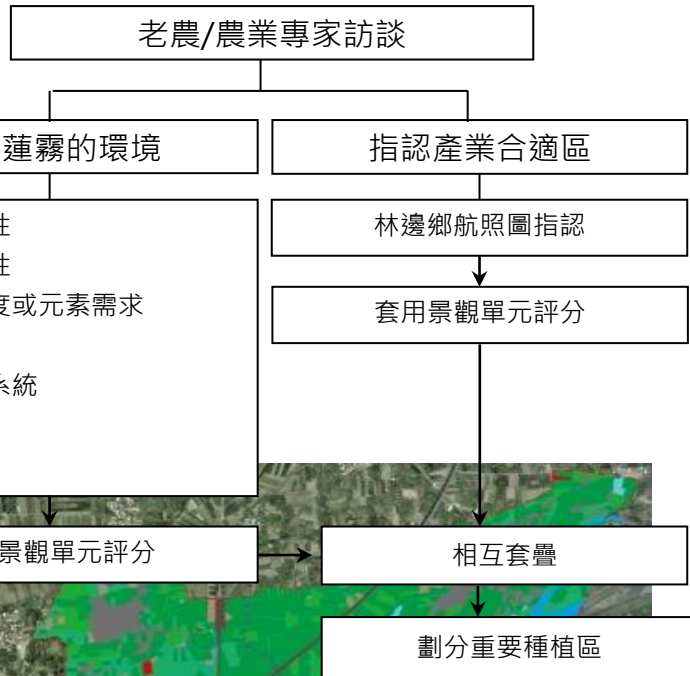
生態

海邊、濕地



林邊意象

- ◆ 蓮霧：內陸重要經濟作物，產業地景識別，界定「家到了」
- ◆ 魚塭：沿海重要經濟產業，居民休閒路線
- ◆ 海產：過去重要商業產業，繁榮不在
- ◆ 火車站：重要生活節點，南二高未設置前，林邊出入的重要交通工具
- ◆ 河堤：居民日常散步、約會休閒的場所
- ◆ 福記古厝：永樂村居民日常交流地點，其他社區前來參訪的地點
- ◆ 海邊：地方民眾休閒場所，看海、夕陽，放鬆心情
- ◆ 濕地：超抽地下水造成地層下陷而形成的濕地環境，成為生物棲息好場所



生產 蓮霧、魚塢、海產



生活 火車站、河堤、福記古厝



生態 海邊、濕地



- 1、找尋適合林邊環境的產業及意象
- 2、找出可能適合配置光電板的區域 (景觀管理目標)

返鄉原因

都市競爭壓力大、鄉下與人相處較無壓力，生活可以很簡單

藉由自己的小店，使其他地方的人前來林邊，認識林邊

位置便利，鄰近南區國稅局

就近照顧家人

與其他合作的可能

著重於老人以及特教學生等弱勢團體的福祉

需要人潮進來林邊，才能帶動地方的發展，創造地方特色

利用林邊的地理位置、地形特色，創造新產業，讓新的人進來

政府應該限制綠能光電設施設置範圍，避免綠能產業侵害務農人的權益

需求

在地方產業是否轉型，應由政府、學研單位協助研討

部分商業知識活動可就近舉辦，並讓未有行號的人也可參加

建立回鄉的諮詢管道以及輔導進入地方產業的相關課程

困難點

創業知識不足，初期收支無法平衡，容易放棄

蓮霧品質無法統一，無法協助他人銷售，獲得好價錢

蓮霧成本不斷上升，但中、低品質的價格與30年前一樣



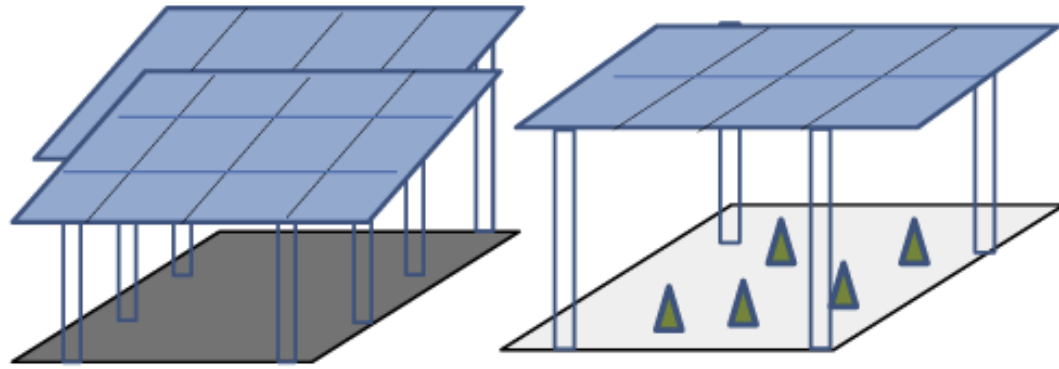
日本案例

- 日本於《農業土地法》下，核可範圍可「申請」進行「小型農營型太陽能光電發電」耕作，其耕作方法為使農地與太陽能發電之間共享陽光，於農地上架設太陽能板
- 農民除銷售農作物的收入外，也有機會可將轉化而來的電能販售以獲得額外的收入
- 光電基礎有相關審查制度，若光電影響農業，應撤除太陽能發電設施復原農地。



營農型太陽能發電設備設置需注意問題

ケース1

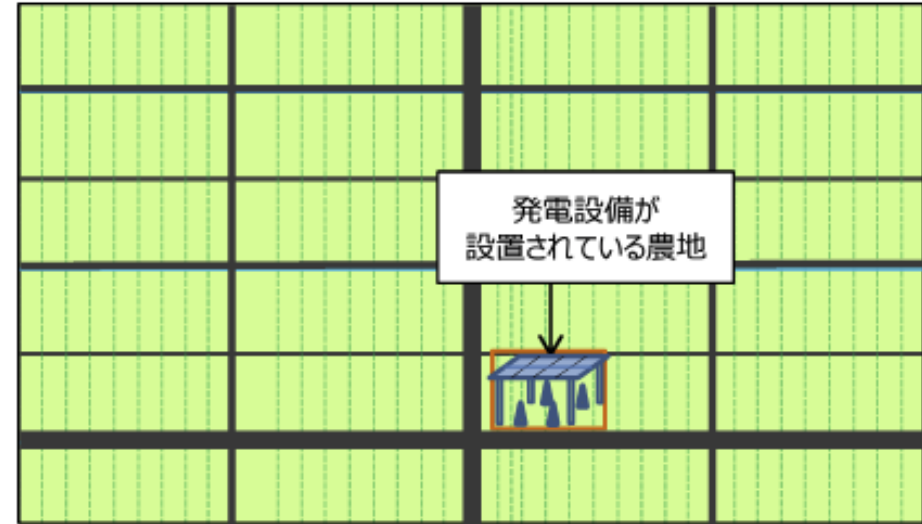


- 太陽能電版重疊沒有間隙，對於農地產生過多陰影
- 種植至今沒有栽培過的作物或當地也沒有栽培過的作物
- 使用一般的栽植方法（栽植密度）相異的栽培方法

↓ 必要な収量・品質が確保できないおそれ。

申請許可者，應受營農指導並確認栽培狀況，進行申請者是否能持續農業的慎重判斷

ケース2



- 在集約農地中設置太陽能發電設備

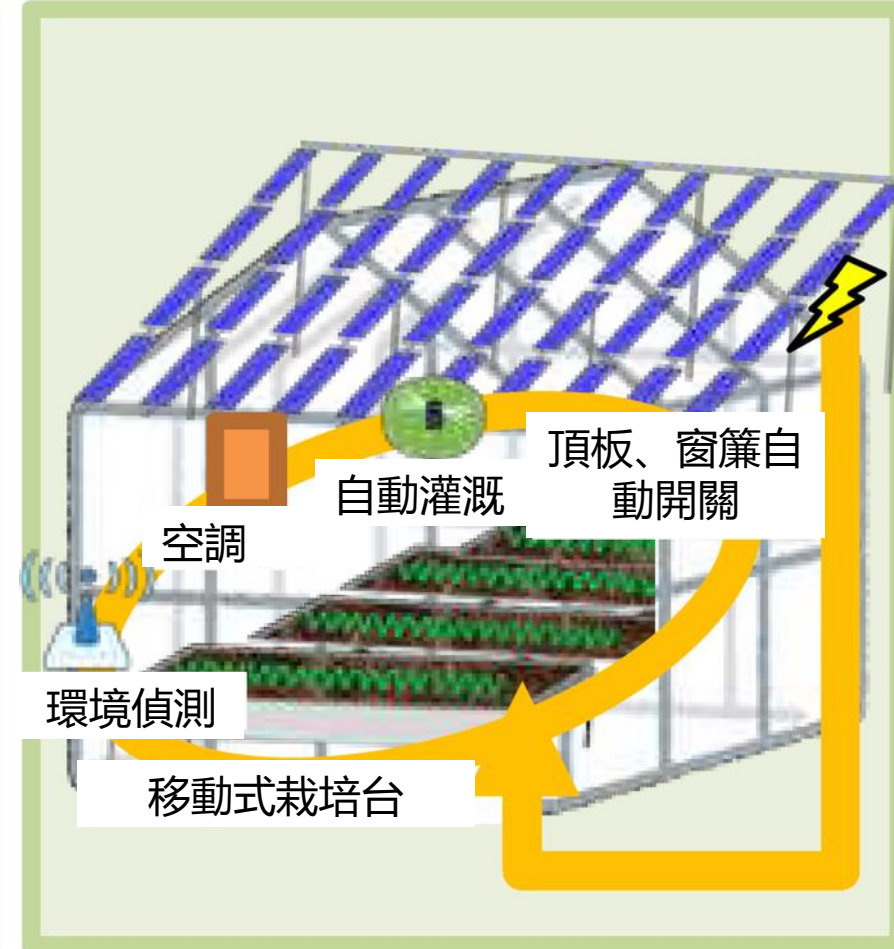
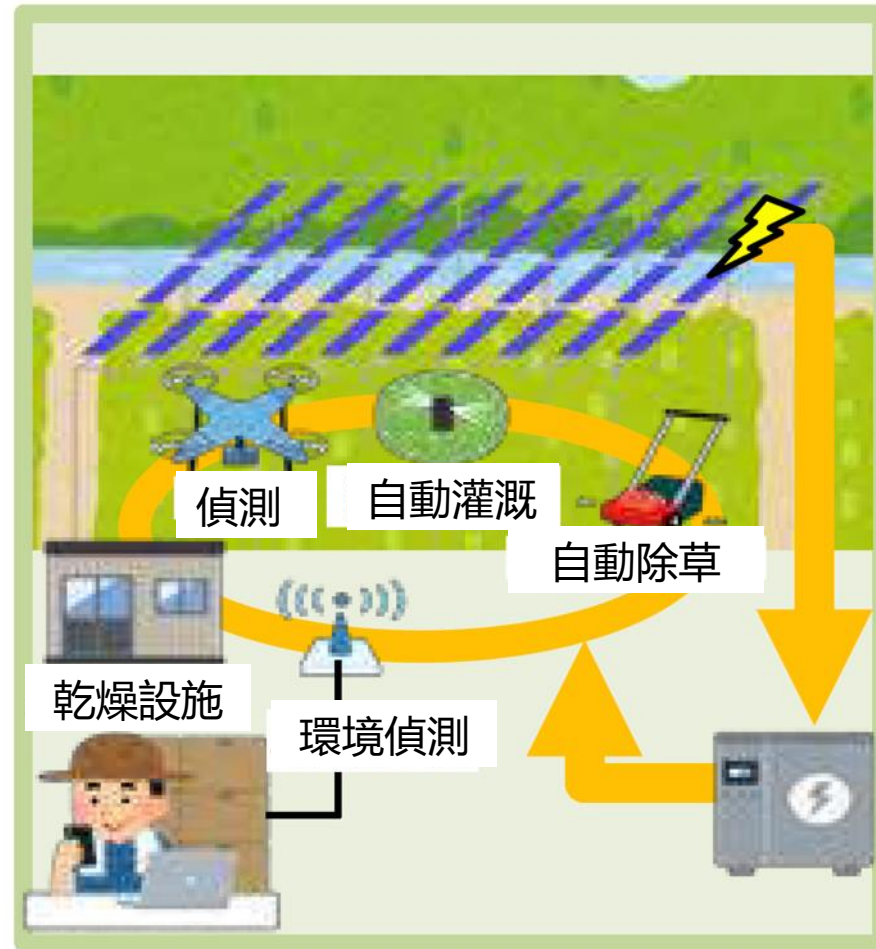
↓ 可能產生農用排水設施管理、農業設施整備、農地合併上的問題

以上問題需由當地的鄉鎮公所負責單位來判斷確認是否有問題

小型太陽能光電配置：營農型太陽能光電發電

💡 共生耕作亮點

- 促進人力引入，農業升級
- 農場型太陽能發電設備引入
- 提高土地產值，不僅是耕作產出還有太陽能發電
- 將電力運用於自動澆灌、照明及恆溫等設施，或傳送至周邊相關設施中使
- 有多餘再進一步可以販售電力。



營農型太陽能光電發電下種植介紹

以秋田縣所種植毛豆為例



設備概要

設置地點	秋田市	設施面積	8.5 a	遮光率	31%
發電量	39.6 kW	支助間隔	4.2 m	高度	3.4 m

生長狀況

實驗區	分枝數(枝/株)	節數(節/株)	果莢數(個/株)	全重(kg/10a)	收穫量(kg/10a)
遮光區	2.6	23.8	55	1,726	838
普通區	3.2	25.8	62.6	2,235	1,089

以静岡市所種植奇異果為例



設備概要

設置地點	清水區	設施面積	2.6 a	遮光率	36%
發電量	13 kW	支助間隔	4 m	高度	3 m

果實產量及品質

實驗區	收穫量(t/10a)	甜度(Brix)	酸度(%)
遮光區	1.8	15.5	0.6
普通區	1.8	15.6	0.6

營農型太陽能光電發電下種植介紹

以靜岡縣所種植茶，藍莓為例

茶



設備概要

設施面積	4.6 a	遮光率	50%
支助間隔	3 m	高度	2.8m

新芽生長狀況

實驗區	萌芽期	調查日	新芽重	新芽數量
遮光區	4/9	5/2	15.6g	29
普通區	4/16		12.7g	34

藍莓



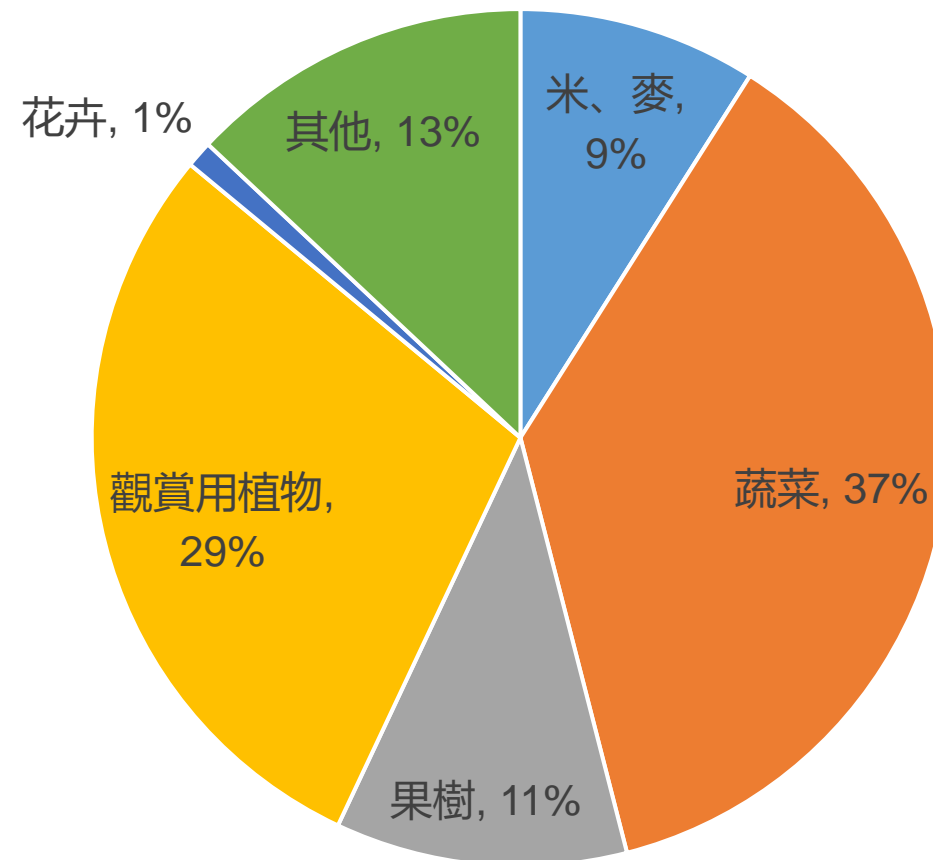
設備概要

設施面積	2.6 a	遮光率	36%
支助間隔	4 m	高度	3m

果實品質

實驗區	收取量 kg/樹	甜度 Brix	酸度 %
遮光區	1.5	10.6	0.7%
普通區	1.8	10.2	0.5%

營農型太陽光發電耕作比重



營農型太陽能光電發電 - 電力運用案例

宮城縣氣仙沼市-種植番茄



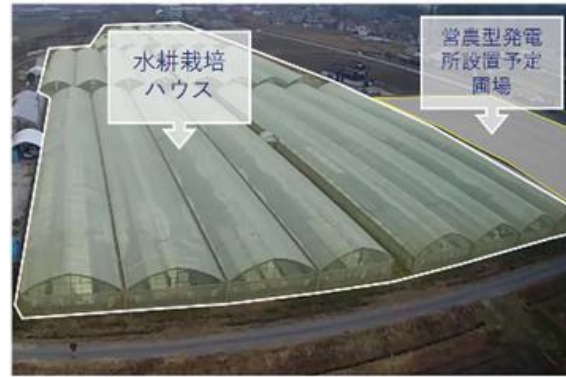
設備概要

農地面積	22 a	遮光率	68.5%
發電量	220 kW		

運用概要

- 電力用於建築內空調設備
- 每年可減少約 600 萬日元的電費

廣島縣秋高田市-種植小麥



設備概要

農地面積	37 a	遮光率	30%
發電量	95 kW		

運用概要

- 於太陽能板下方種植大蔥
- 電力供給水田的抽水設備
- 每年減少25%的電力使用

兵庫縣寶塚市-市民農園



設備概要

農地面積	9 a	遮光率	
發電量	46.8 kW		

運用概要

- 販售部分電力作為農場使用經費
- 避免閒置土地成為私人農場的情況
- 甲子園大學營養學院於該地進行研究

兩者比較

項目	日本	臺灣
相關土地規範法規	《農業土地法》	無
作物	有，依光照度需求不同種植不同作物	無
太陽能板密度	疏離	密集
太陽能板形式	多為架高，依種植需求有不同高度，甚至農機具可進入	貼地與較低的設置，有日照阻礙
農地收入來源	農作物、轉化電力	純轉化電力



日本太陽能板形式



臺灣太陽能板形式

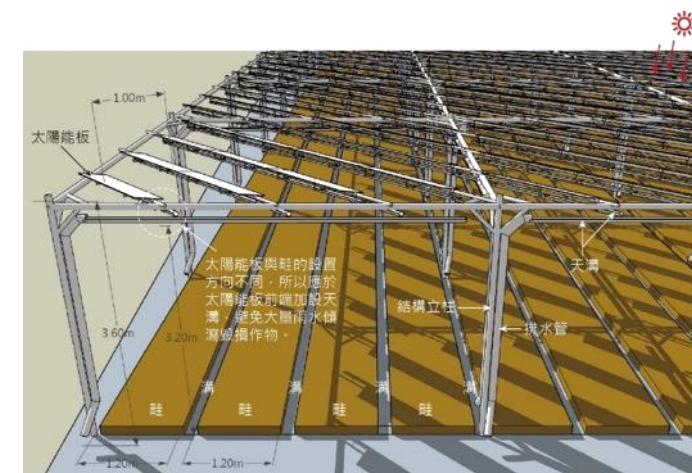
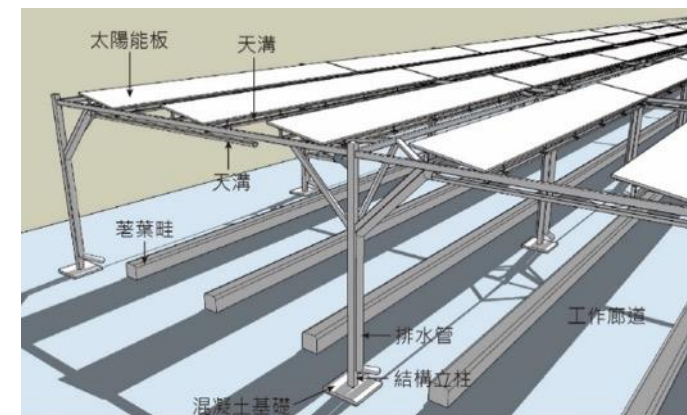


04 操作構想與建議

小型太陽能光電板設施下短期作物種植構想

調查目前有種植的短期作物於栽培期所需注意的事表，作為後續設置太陽能設施應配合的事項參考；針對其已架設所需設備及需求進行不同高度之高架式太陽能板棚架設計，並且模組化太陽能設施減少廢料及製成

作物栽植需求項目	太陽能設施配合事項
插植時期 / 日照需求 / 溫度需求	<ul style="list-style-type: none"> • 太陽能面板設置間隔、角度
土壤需求	<ul style="list-style-type: none"> • 適合種植的作物
種植密度	<ul style="list-style-type: none"> • 設施落柱距離 • 設施高度設定 • 太陽能面板設置間隔、角度
水分管理	<ul style="list-style-type: none"> • 設施基礎須採用何種材質 • 設施基礎埋設深度
採收型式	<ul style="list-style-type: none"> • 設施落柱距離 • 設施高度設定



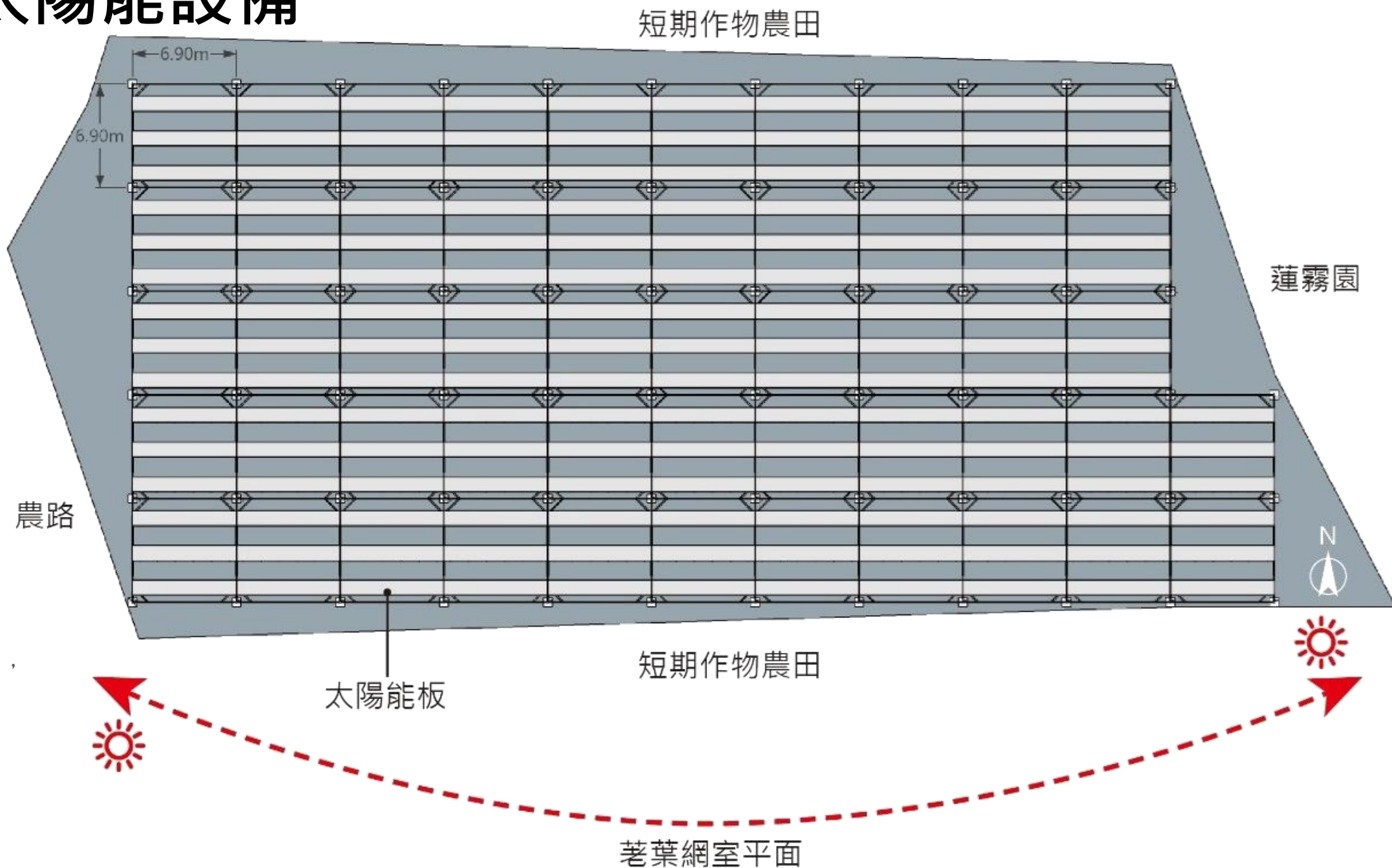
荖葉溫室或網室

- 網室 (溫室) -就原本設置的基礎和結構設施，在加強結構後，於上方加設太陽能板，與農民協調上重點應著重於太陽能板設置密度多寡如何與下方作物配合；四周圍及頂部依據作物需求設置白 / 黑色細紗網、固定式或捲簾式透明塑膠布，藉此控制溫度、降低大雨、冰雹、強風的傷害，也可設置噴霧設施增加溼度、防止蟲侵入，減少病蟲害

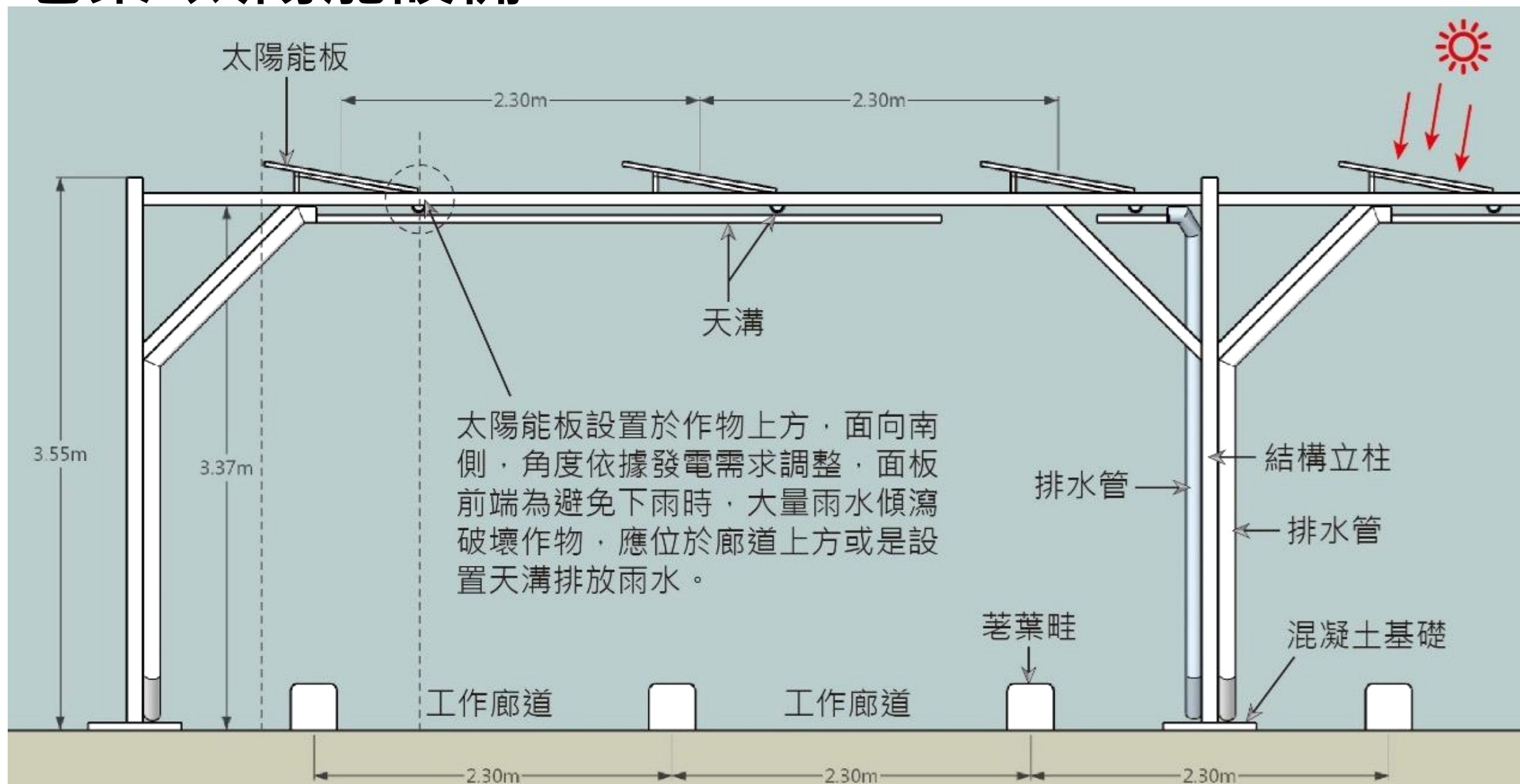
需求項目	太陽能基礎設施	說明
農地面積	2,990平方公尺	依據各農地面積不同而有所不同
網室面積	2,475.72平方公尺	依據農作物需求、周邊現況(道路)不同調作設置位置、方向以及大小
種植方式	畦距2.3M	依據農作物種植方式、農機具大小調整距離
基礎立柱距離	6.9*6.9公尺	依據農作物畦寬不同，調整結構設置距離；以混凝土基礎為主，大小則須依整體結構強度不同調整，如高度、載重、抗風等事項
立柱高度	3.3公尺	依據種植作物需求或是使用農機具高度作調整
立柱材質	H型鋼	鋁管、U型鐵、H型鋼、混凝土立柱等材質，依經費、結構強度不同，選擇適合材料
太陽能板設置密度 / 間距	間距2.3公尺，每單元 (6.9*6.9公尺) 設置3組太陽能板，密度約44.8%	設置位置需配合下方農作種植位置，提供陰影遮蔽，塑造荖葉生長環境 (林下環境) ；可依據作物需求不同調整設置位置
太陽能板設置方向 / 角度	面向南方，角度約10度	須由廠商依據太陽行進角度設置太陽能板方向及角度
其他設施	天溝、水撲滿	依據農作物不同，增加需要設施

荖葉-太陽能設備

- 依據農田位置、現況環境建立簡易3D，檢視四季太陽能板設施陰影變化是否可與農作物相互配合，再相互協調須調整的事項，並記錄農作生產量

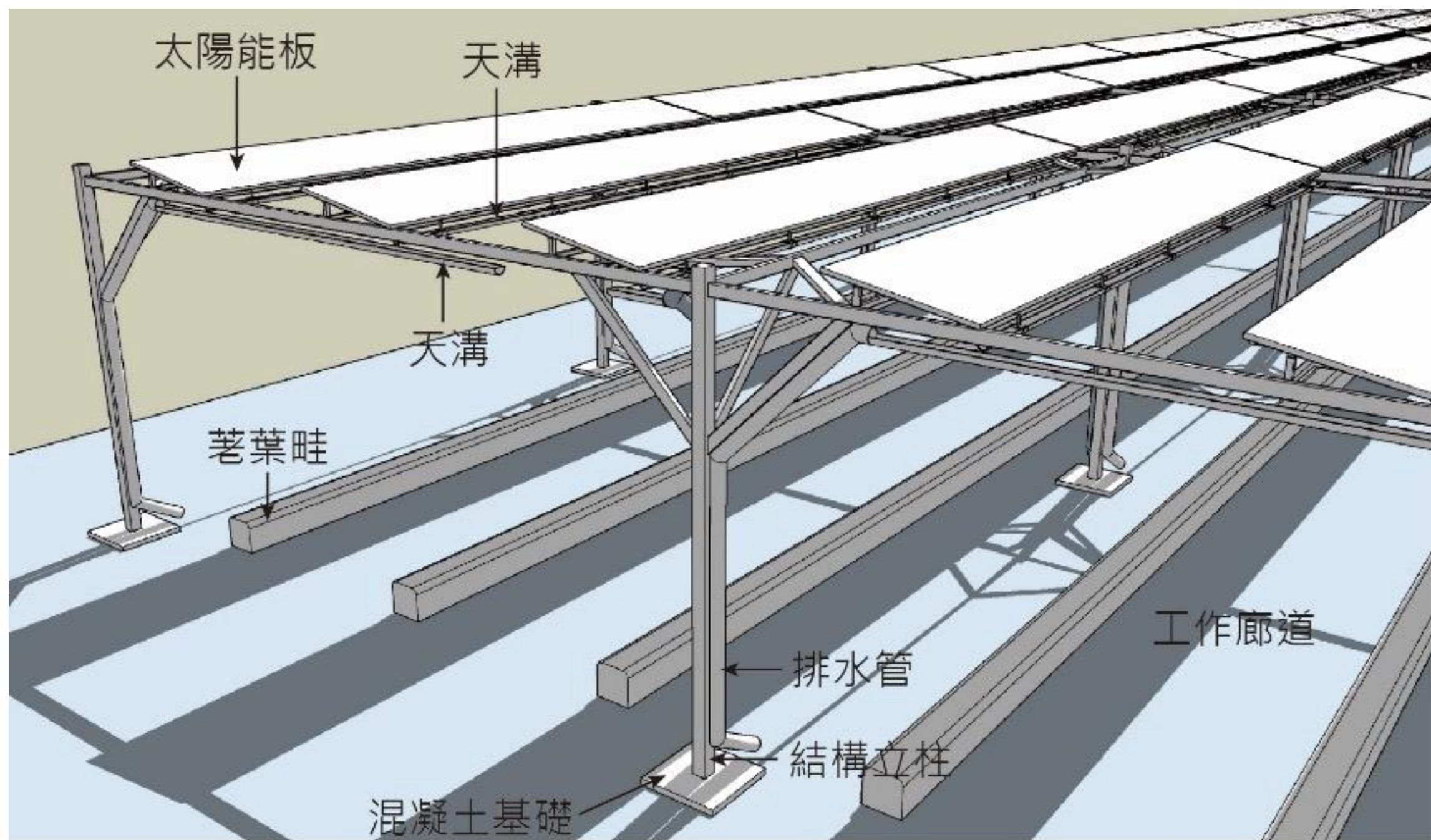


荖葉-太陽能設備



左側立面

荖葉-太陽能設備

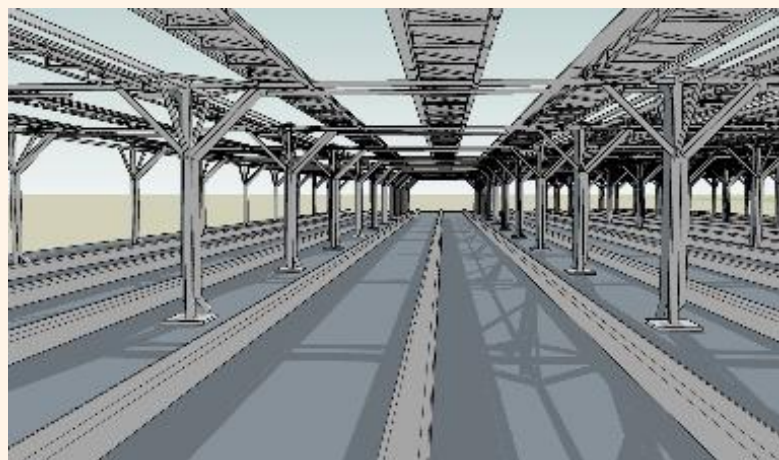


荖葉網室-四季陰影變化

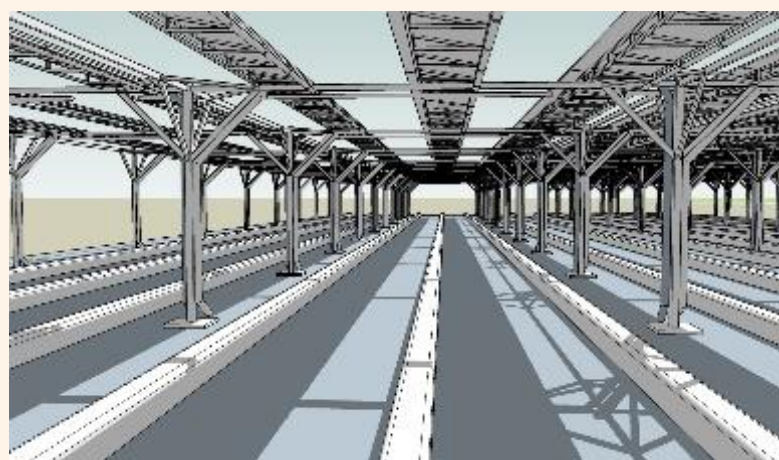
依據陰影變化，考量太陽能板設置位置是否可改為移動式，依照四季太陽角度調整太陽能板位置，讓陰影均可落在荖葉作物上，營造荖葉需要的林下環境

2~4月-春

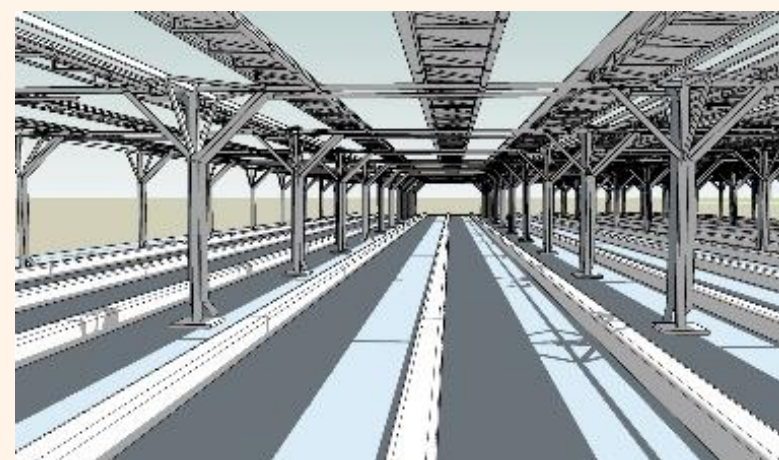
6~8時



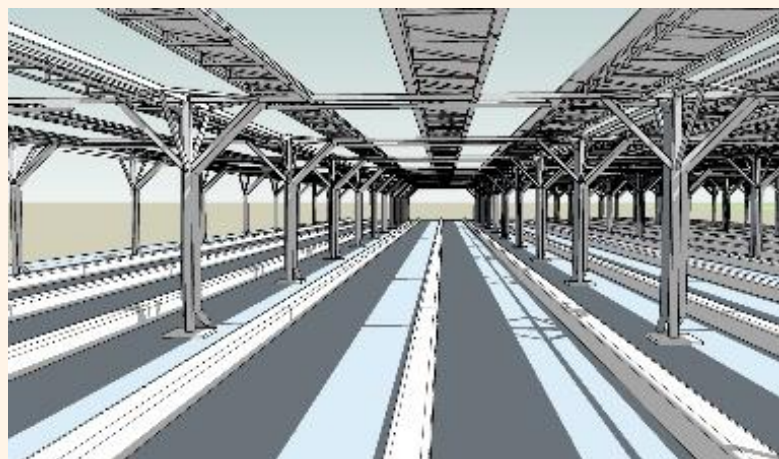
8~10時



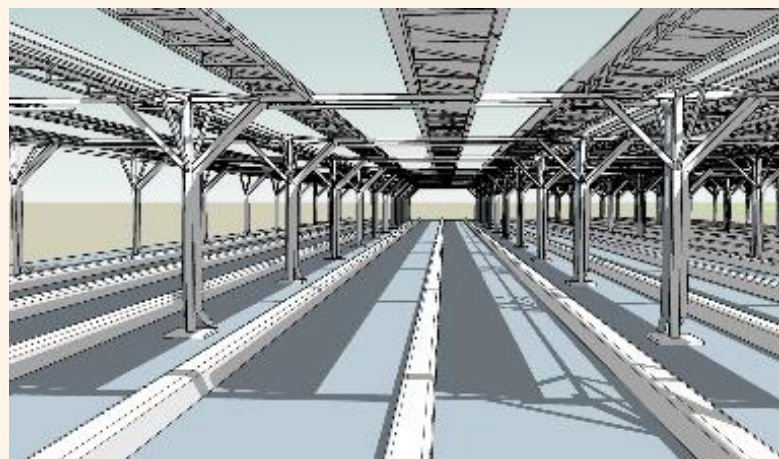
10~12時



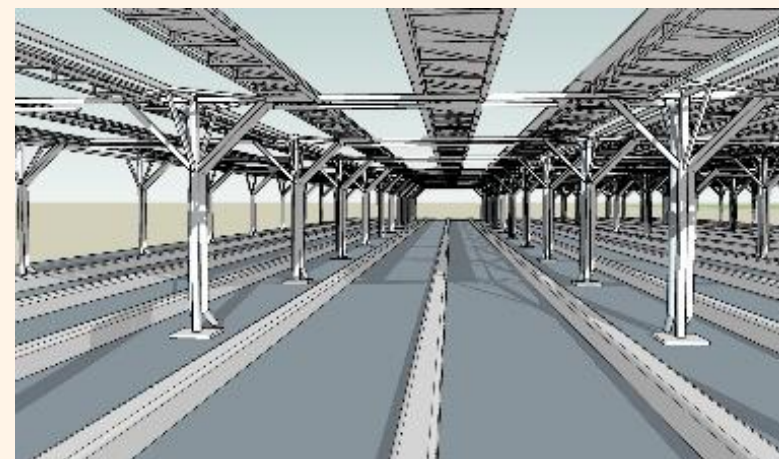
12~14時



14~16時



16~18時

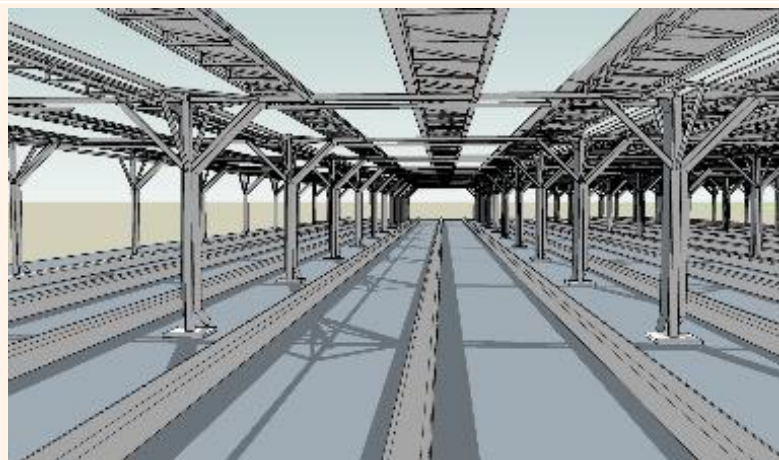


荖葉網室-四季陰影變化

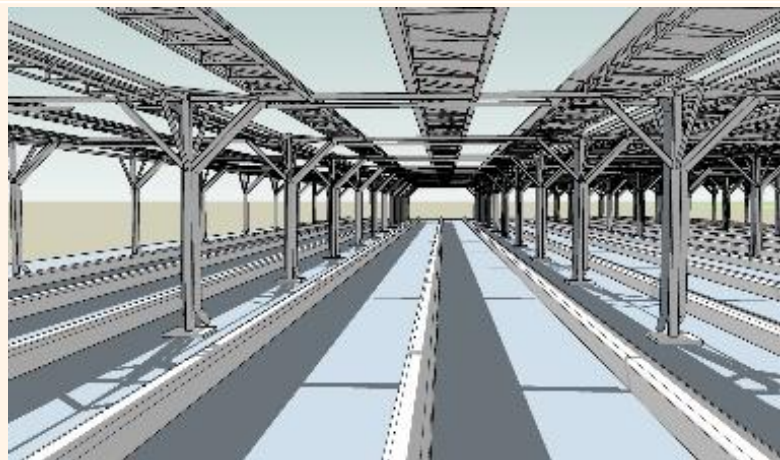
依據陰影變化，考量太陽能板設置位置是否可改為移動式，依照四季太陽角度調整太陽能板位置，讓陰影均可落在荖葉作物上，營造荖葉需要的林下環境

5~7月-夏

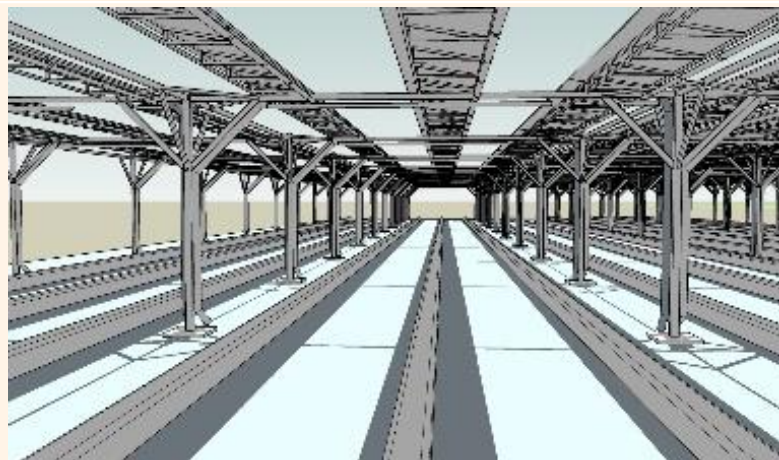
6~8時



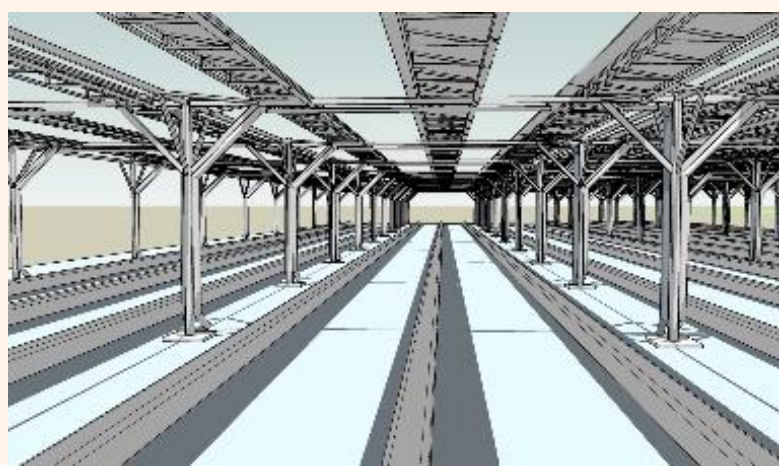
8~10時



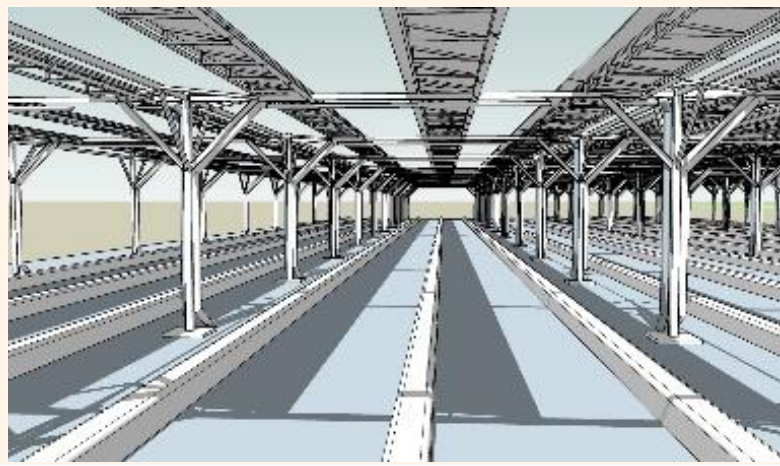
10~12時



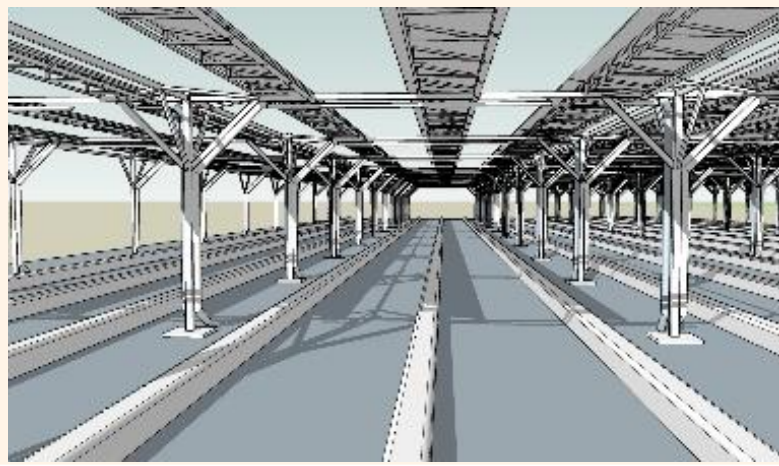
12~14時



14~16時



16~18時

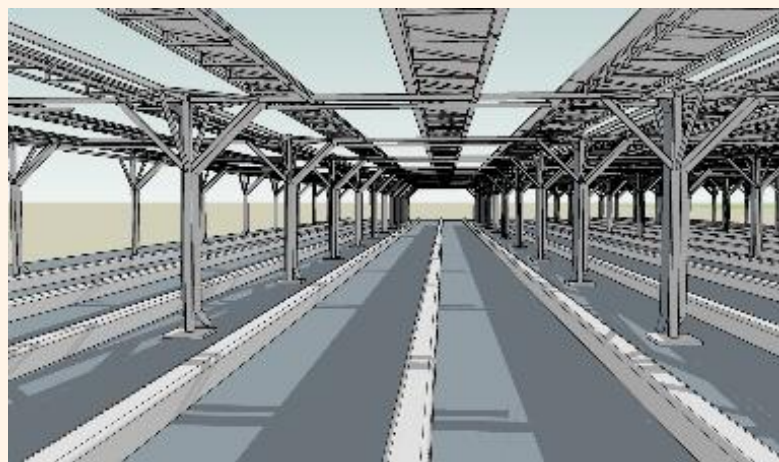


荖葉網室-四季陰影變化

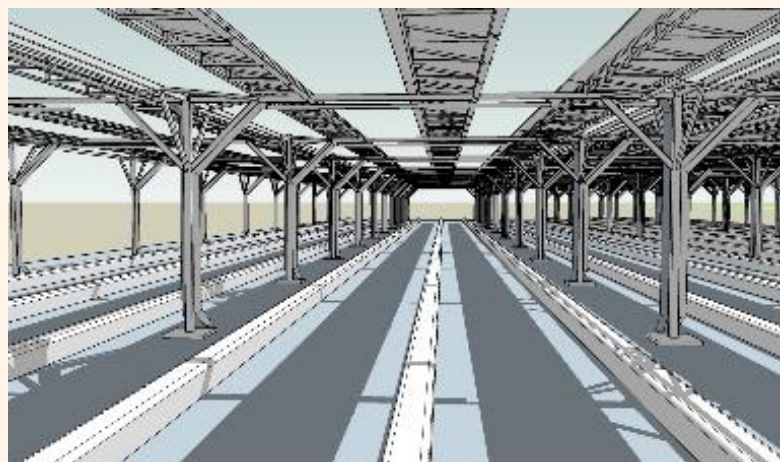
依據陰影變化，考量太陽能板設置位置是否可改為移動式，依照四季太陽角度調整太陽能板位置，讓陰影均可落在荖葉作物上，營造荖葉需要的林下環境

8~10月-秋

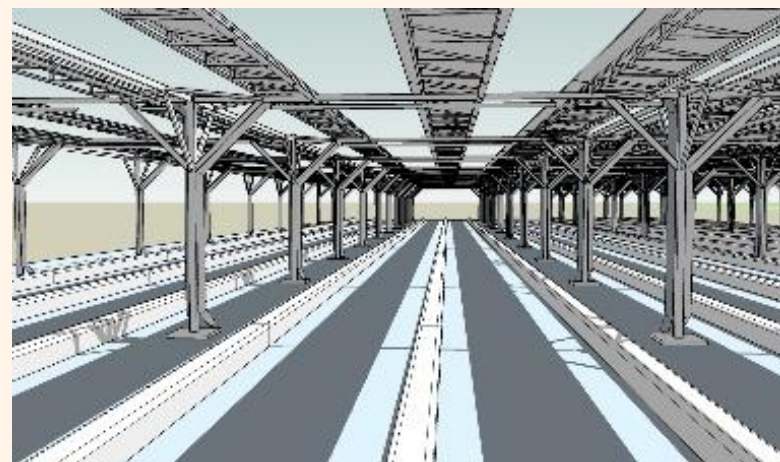
6~8時



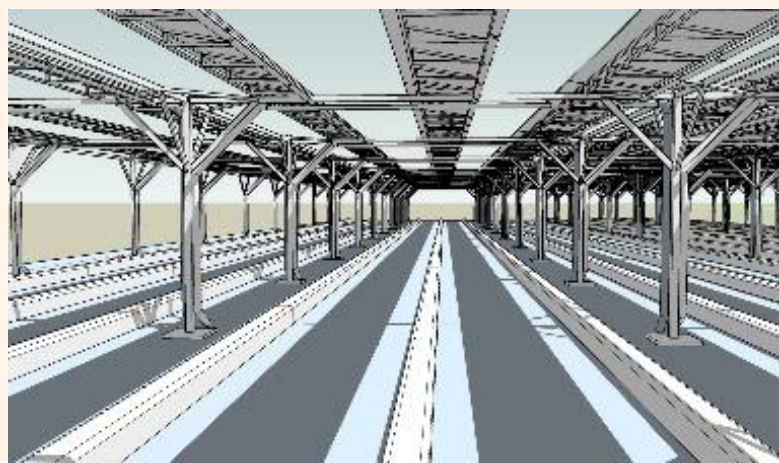
8~10時



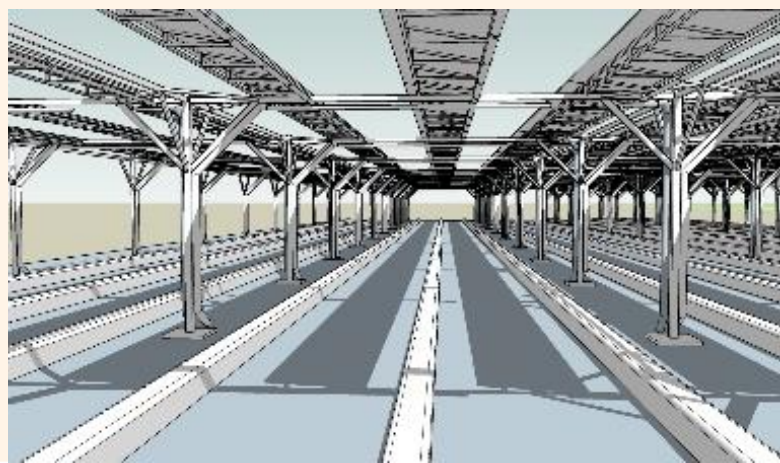
10~12時



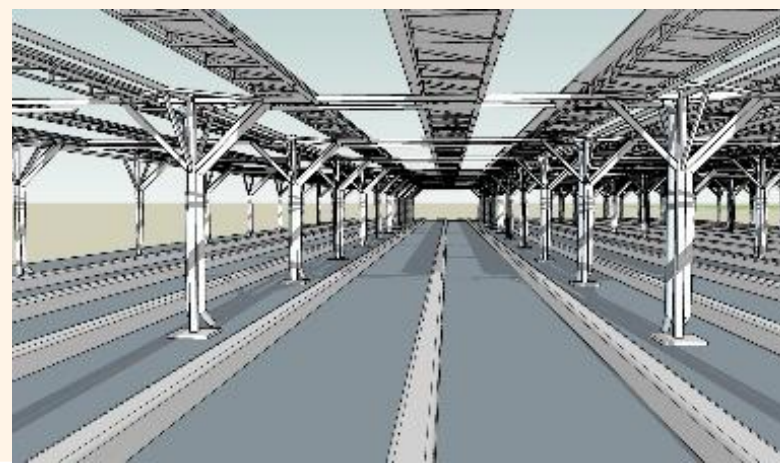
12~14時



14~16時



16~18時

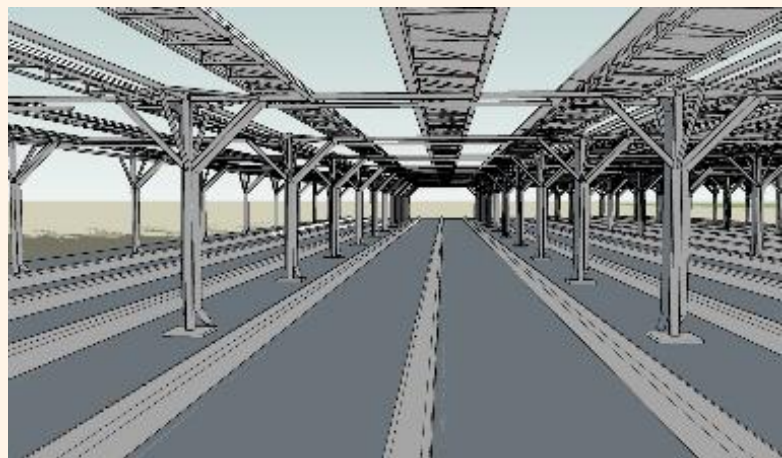


荖葉網室-四季陰影變化

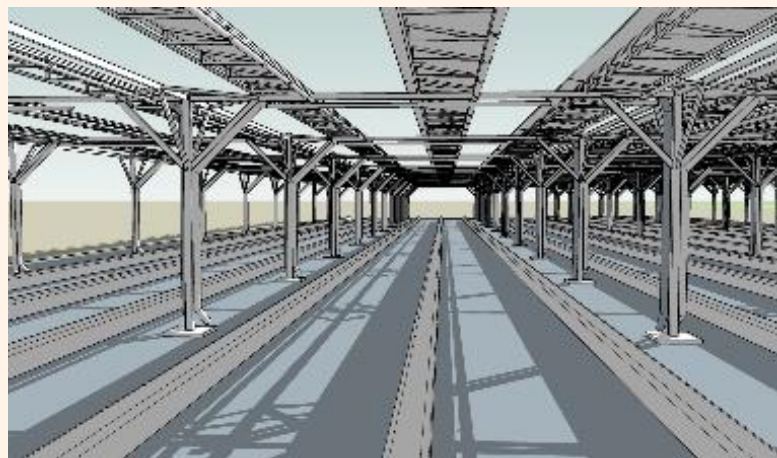
依據陰影變化，考量太陽能板設置位置是否可改為移動式，依照四季太陽角度調整太陽能板位置，讓陰影均可落在荖葉作物上，營造荖葉需要的林下環境

11~1月-冬

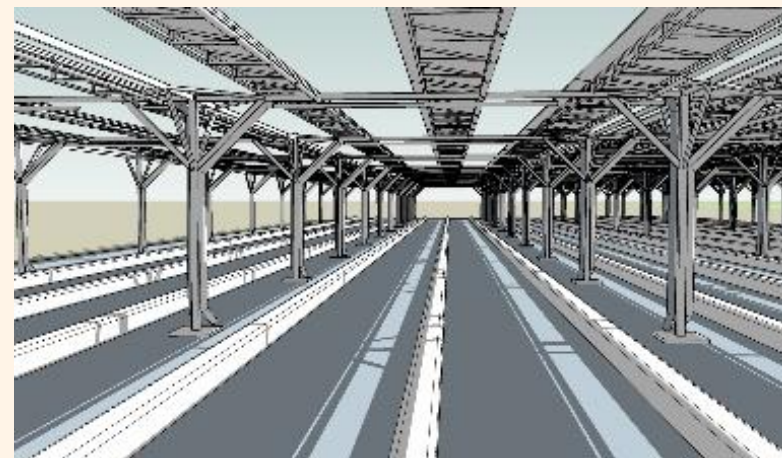
6~8時



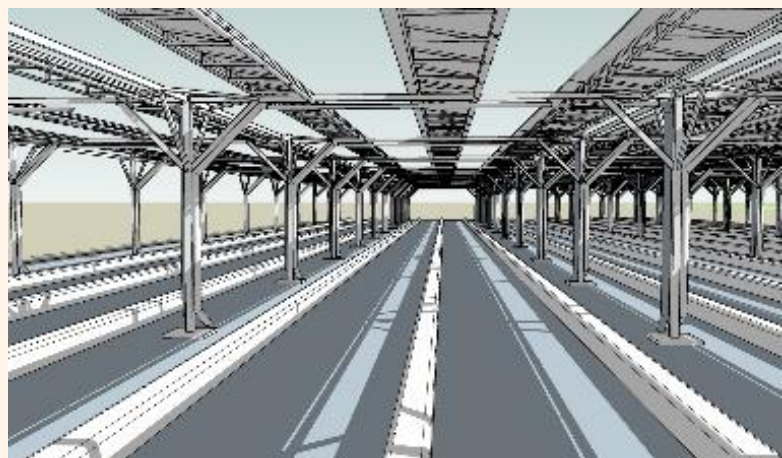
8~10時



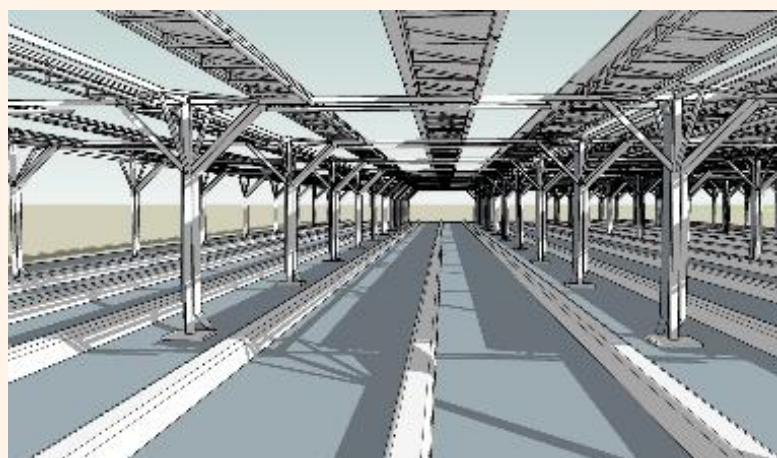
10~12時



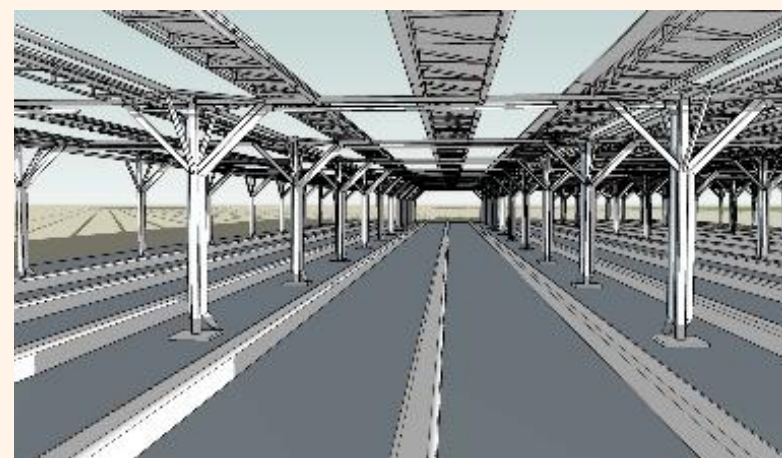
12~14時



14~16時



16~18時



結語

- 太陽能設施在農地上雖可行，但選址、興建方法、查核方法都有需注意的規範。建議制訂農地再生能源興建法規，由地方政府制訂能源設施興建計畫規範與操作手冊，**依法審查光電設備經營管理步驟，每年輔導與監督，不符合規定即拆除**才是不影響農業的根本作法。
- 視覺景觀衝擊分析必須列入審查機制，**景觀視野控制點選點不能只有大型聯外道路，更要考慮居民日常生活路線。**
- 視覺景觀評估架構可以減緩視覺衝突，**但無法解決農業沃力與生態問題**
- **再生能源不只是僅有太陽能光電**，不論是風力、生質能（木質、瓦斯）、小水力發電都是農委會可以推動的良好方向。



THE END
