

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

永續能源的挑戰：漁電共生環社檢核

邱虹儒

工研院綠能所能源環社整合規劃研究室管理師兼專案經理

chiuhj@itri.org.tw

2023年11月29日 @清大韌學堂
國家與企業韌性論壇

大綱

1

台灣跟其他國家比較
光電的成長曲線很不一樣嗎？

2

台灣2019~2022年
(已有公開資料)光電設置類型

3

漁電共生環社檢核
一種解方及永續的挑戰

1

台灣跟其他國家比較
光電的成長曲線很不一樣嗎？

光電裝置容量 成長率

國內積極發展再生能源，
2022年太陽光電裝置容量
已增加至972.4萬瓩，
為2016年的7.8倍

→ 本部新聞

2023-08-05 16:23 台灣電力公司

靠景氣差救供電？今年用電尖峰為十年來第二高 不宜以錯誤解讀輕蔑台電努力

點閱數：252

有關特定媒體稱景氣差救供電危機一事，台電要嚴正駁斥，今年傳統用電尖峰仍未過，但迄今最高瞬間用電量，仍創下10年來的第二高，較2016年當年度最高用電量更是增加約1成。從2016年5月的備轉容量1.64%，到用電大量攀升的今年，7月以來日夜尖峰備轉仍有8-10%，特定人士的缺電預言不成立，轉而做錯誤解讀，輕蔑台電數千同仁投入在供電穩定上的努力，公司也要表達抗議。

台電說明，近年來透過新設機組及再生能源加入，以及時間電價、需量反應、夜尖峰因應作為等，確保尖峰用電備轉容量率維持8%以上，力求供電穩定。今年迄今最高用電量出現7月11日，來到3960.8萬瓩，僅次於去年的全年最高瞬間用電量，7月22日的4074.8萬瓩，雖較去年呈現下降，但仍為近10年來次高，且與2016年全年最高瞬間用電量7月28日3619.9萬瓩相較，已成長約1成。

台電指出，考量2022年受烏俄戰爭影響煤價高漲，汽電共生業者不發電，反而使用台電電力，一來一往造成負載異常偏高的因素，2023年負載成長仍在合理範圍內。

因應2016年5月的近年最低備轉容量率1.64%，台電表示，近年已有林口、通霄、大潭、士林及民營嘉惠電廠、新增機組陸續上線，自2016年至2022年總計增加約778.9萬瓩；同時，國內積極發展再生能源，2022年太陽光電裝置容量已增加至972.4萬瓩，為2016年的7.8倍，風力發電裝置容量已增加至158.1萬瓩，為2016年的2.3倍。

台電指出，不僅機組上線多，空氣污染減少更多，綠能優先、燃氣搭配，同時大減舊型亞臨界燃煤機組使用，台電公司全火力電廠整體空污排放量已從2016年約10.7萬公噸，降至2022年約4.2萬公噸，削減率已達六成，讓近年在穩定供電的同時，亦可兼顧空污改善的需求。

光電裝置容量 成長率

國內積極發展再生能源，
2022年太陽光電裝置容量
已增加至972.4萬瓩，
為2016年的7.8倍

國家	2016年	2022年	光電設置 成長倍數
	太陽光電裝置容量(MW)		
全球	296,112	1,046,614	3.5
台灣	1,245	9,724	7.8
日本	42,040	78,833	1.9
德國	40,677	66,552	1.6
法國	7,702	17,419	2.3
韓國	4,502	20,975	4.7

靠景氣差救供電？今年用電尖峰為十年來第二高 不宜以錯誤解讀輕蔑台電努力

點閱數：252

有關特定媒體稱景氣差救供電危機一事，台電要嚴正駁斥，今年傳統用電尖峰仍未過，但迄今最高瞬間用電量，仍創下10年來的第二高，較2016年當年度最高用電量更是增加約1成。從2016年5月的備轉容量1.64%，到用電大量攀升的今年，7月以來日夜尖峰備轉仍有8-10%，特定人士的缺電預言不成立，轉而做錯誤解讀，輕蔑台電數千同仁投入在供電穩定上的努力，公司也要表達抗議。

台電說明，近年來透過新設機組及再生能源加入，以及時間電價、需量反應、夜尖峰因應作為等，確保尖峰用電備轉容量率維持8%以上，力求供電穩定。今年迄今最高用電量出現7月11日，來到3960.8萬瓩，僅次於去年的全年最高瞬間用電量，7月22日的4074.8萬瓩，雖較去年呈現下降，但仍為近10年來次高，且與2016年全年最高瞬間用電量7月28日3619.9萬瓩相較，已成長約1成。

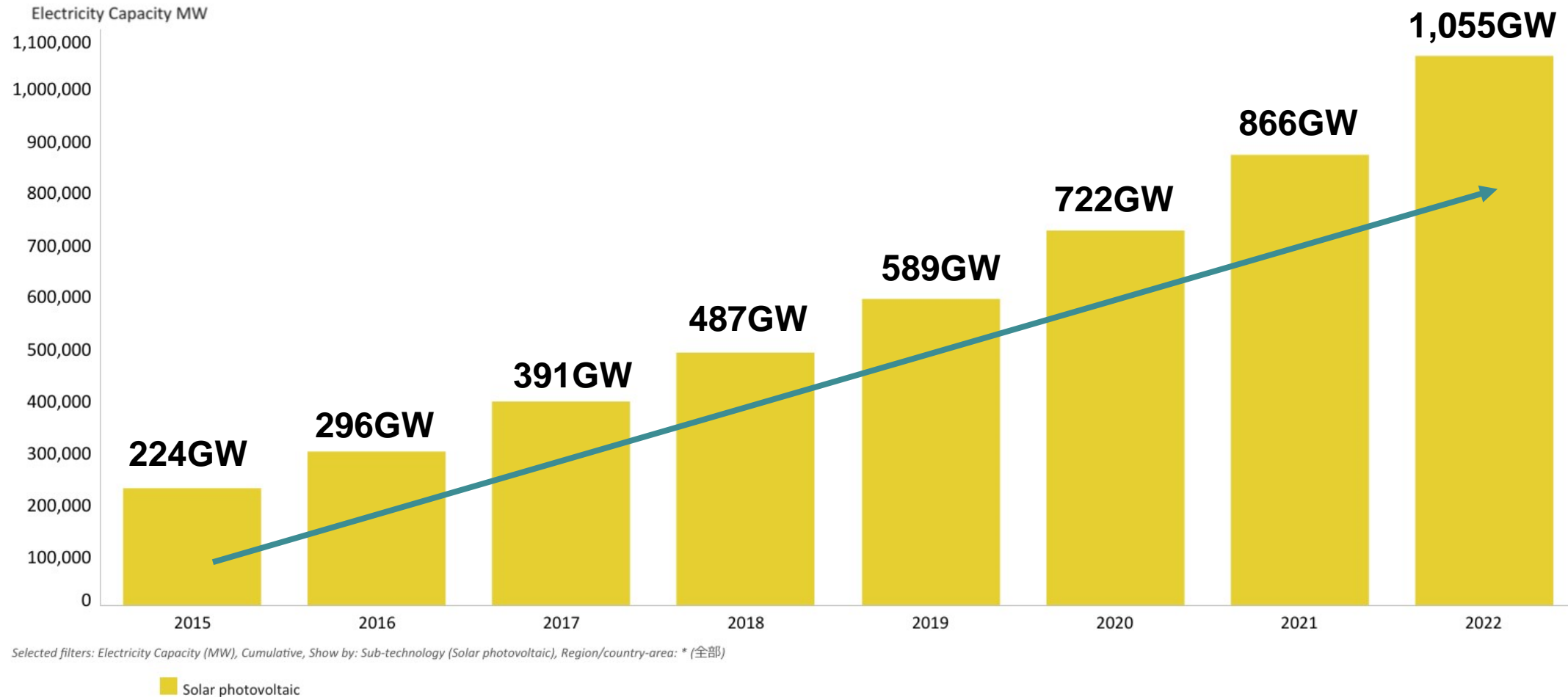
台電指出，考量2022年受烏俄戰爭影響煤價高漲，汽電共生業者不發電，反而使用台電電力，一來一往造成負載異常偏高的因素，2023年負載成長仍在合理範圍內。

因應2016年5月的近年最低備轉容量率1.64%，台電表示，近年已有林口、通霄、大潭、士林及民營專車電廠等新增機組陸續上線，自2016年至2022年總計增加約778.9萬瓩；同時，國內積極發展再生能源，2022年太陽光電裝置容量已增加至972.4萬瓩，為2016年的7.8倍，風力發電裝置容量已增加至158.1萬瓩，為2016年的2.3倍。

台電指出，不僅機組上線多，空氣污染減少更多，綠能優先、燃氣搭配，同時大減舊型亞臨界燃煤機組使用，台電公司全火力電廠整體空污排放量已從2016年約10.7萬公噸，降至2022年約4.2萬公噸，削減率已達六成，讓近年在穩定供電的同時，亦可兼顧空污改善的需求。

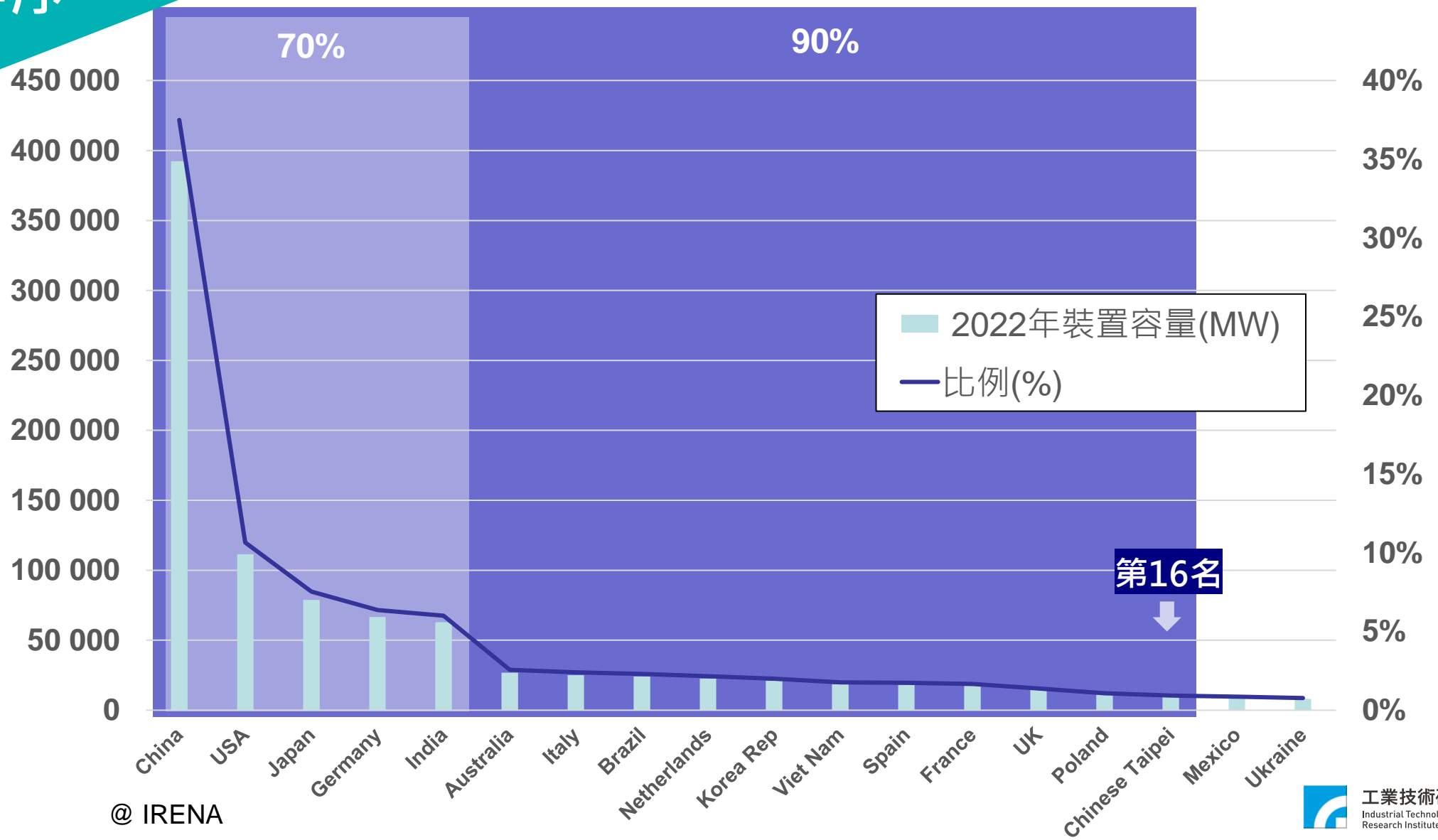
光電裝置容量 全球逐年累積量

What are the latest trends in renewable energy?



© IRENA

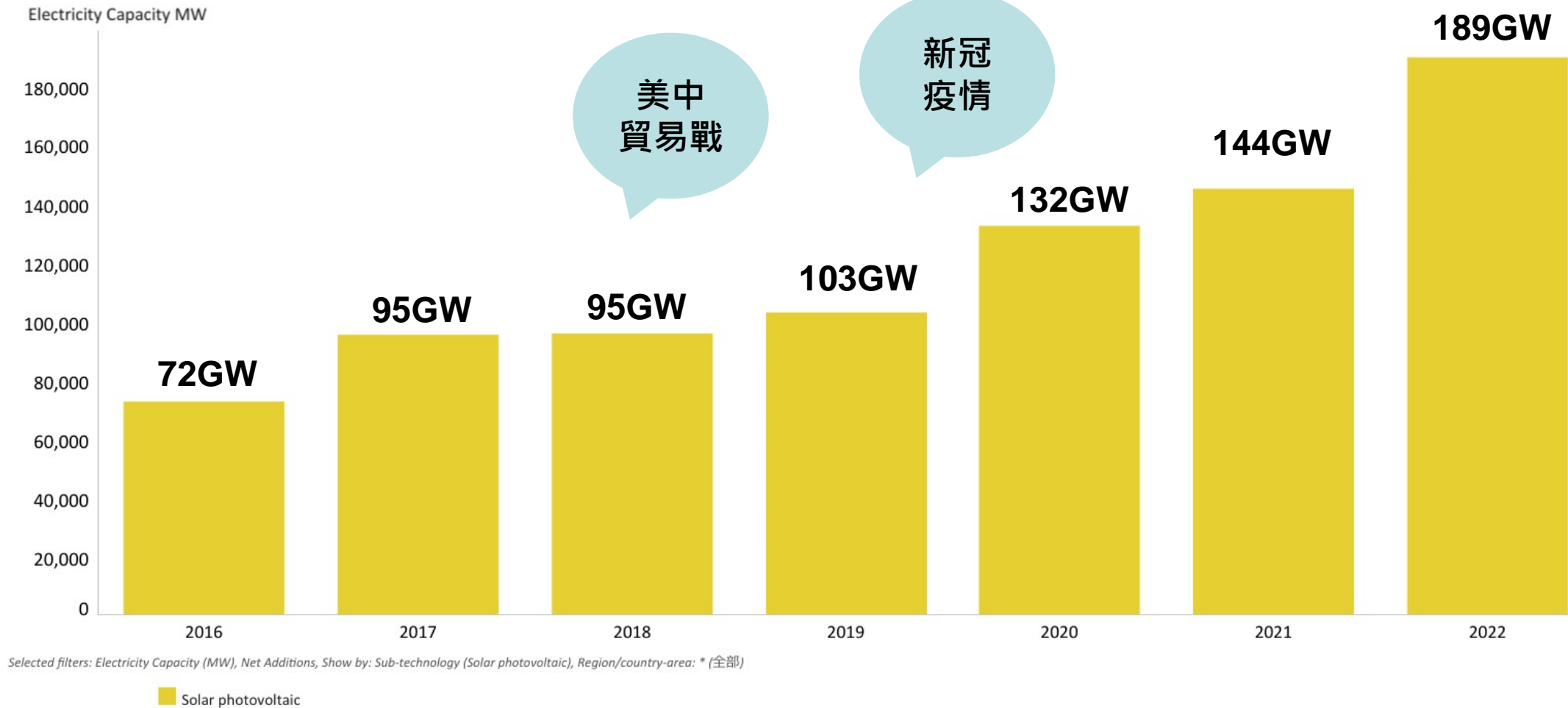
光電裝置容量2022年 各國總量排序



@ IRENA

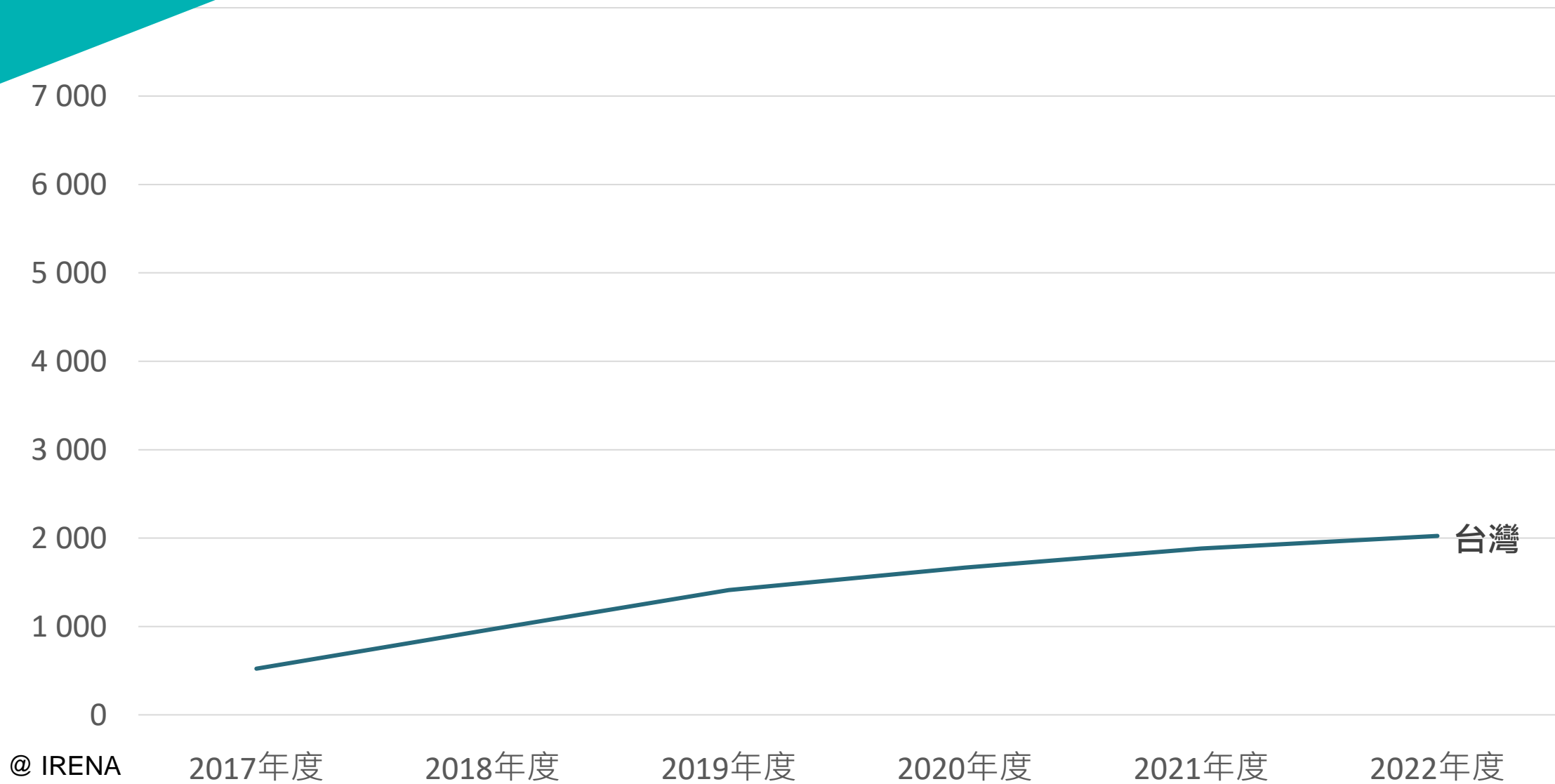
光電裝置容量 全球逐年新增量

What are the latest trends in renewable energy?



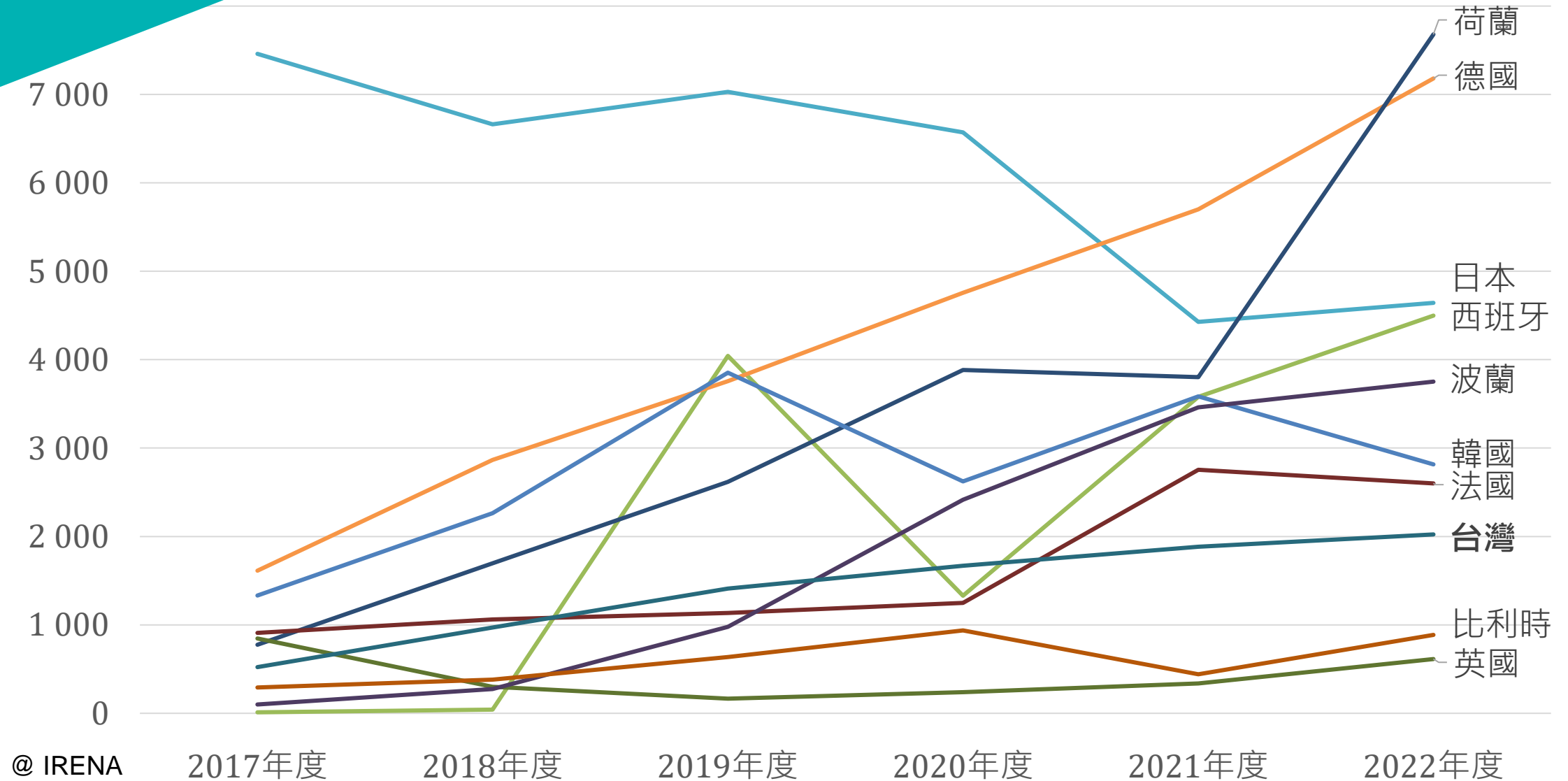
© IRENA

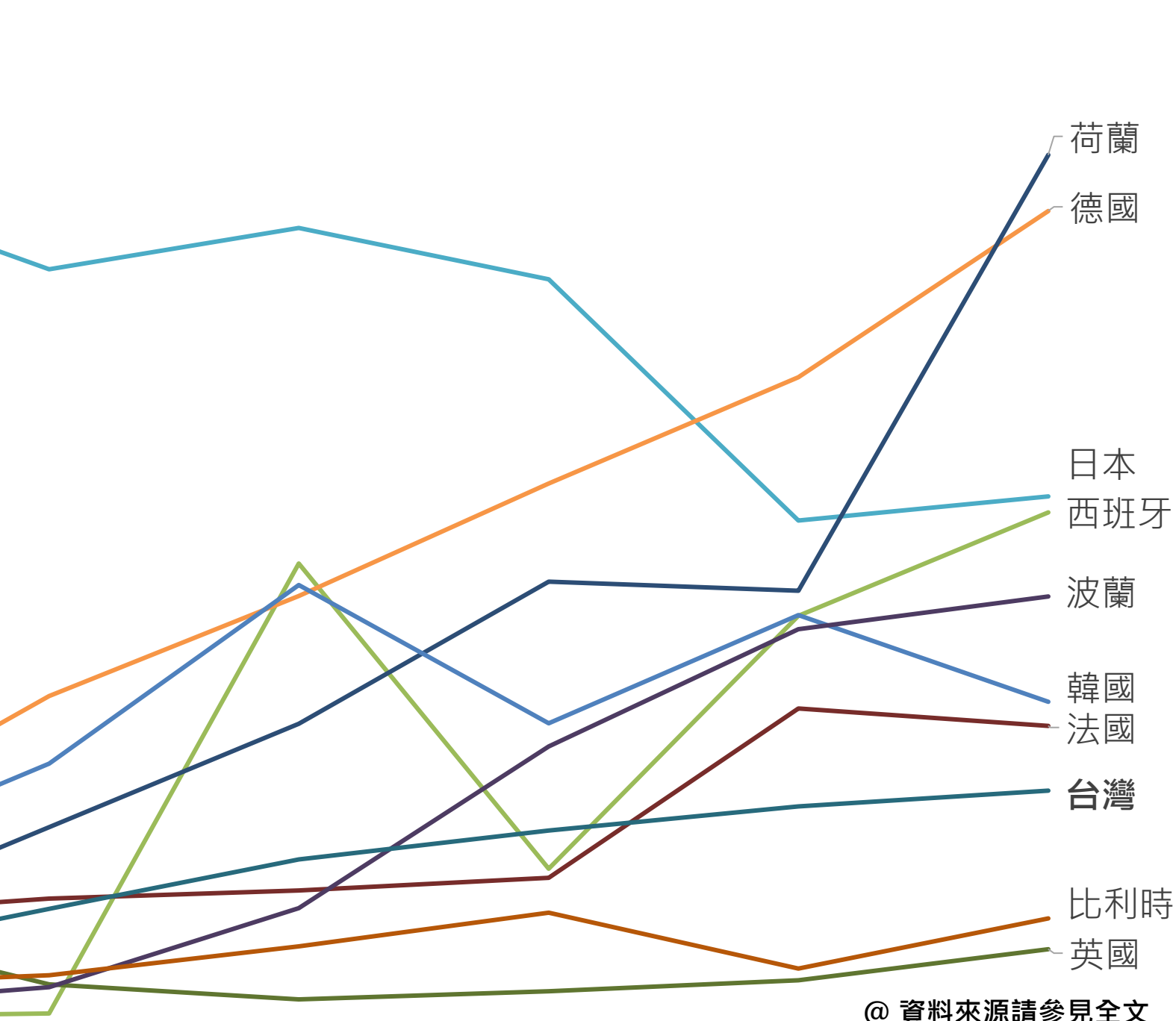
光電裝置容量 台灣逐年新增量



光電裝置容量 各國逐年新增量

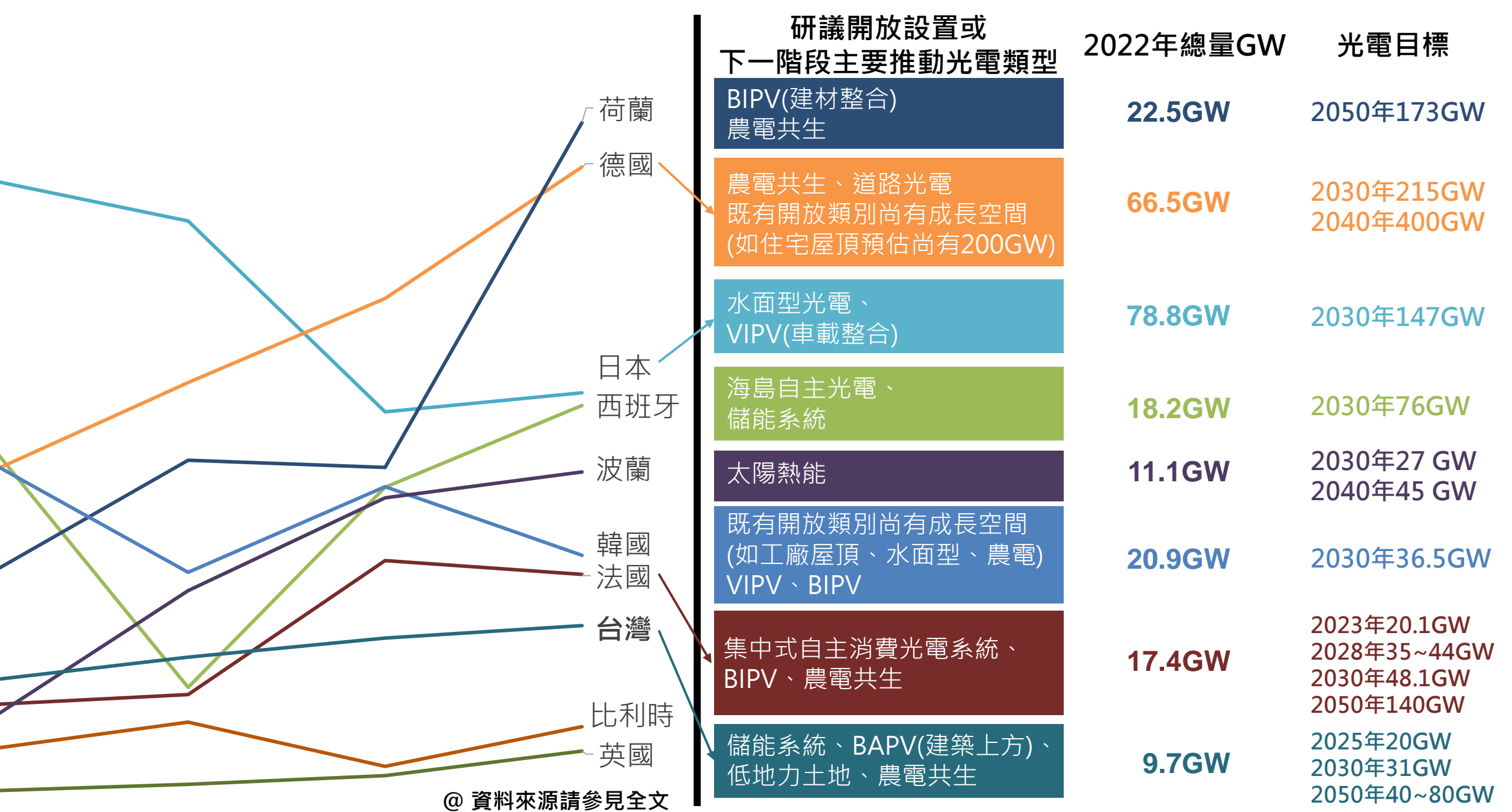
光電發展與各國法規、土地利用、政策態度高度相關，尚需累積相關研究探討其影響是否有跡可循，例如躉購費率的推動力道、是否有強制義務、受到國際供應鏈要求的壓力、俄烏戰爭造成能源費用大增等





總量GW/ 全球排名	屋頂型%	地面型%
22.5GW / 9th	60%	40%
66.5GW / 4th	25%	75%
78.8GW / 3th	70%	30%
18.2GW / 12th	29%	71%
11.1GW / 15th	35%	65%
20.9GW / 10th	無數據	地面型圍主
17.4GW / 13th	33%	67%
9.7GW / 16th	65%	35%

@ 資料來源請參見全文



2

台灣2019~2022年
(已有公開資料)光電設置類型

使用資料

經濟部能源局
Bureau of Energy
Ministry of Economic Affairs

網站導覽 | 回首頁 | 意見信箱 | ENGLISH | 常見問答 | 便民服務 | 字級 | 小 | 中 | 大

全站搜尋 進階搜尋

熱門關鍵字：再生能源 節約能源 節能標章

最新消息與活動 施政主題 能源法規 便民服務 能源統計 認識能源局

目前位置：首頁 > 認識能源局 > 政府資訊公開 > 施政計畫、業務統計、研究報告 > 電力 > 業務統計 > 11.取得電業設置發電設備工作許可證太陽光電案場土地地號

業務統計

- 1. 合格汽電共生系統裝置容量統計及產銷情況
- 2. 台電電廠現況
- 3. 我國與鄰近國家電價比較表
- 4. 民營火力電廠基本資料及現況
- 5. 民營水力電廠

11.取得電業設置發電設備工作許可證太陽光電案場土地地號

更新日期：112-08-08

◀ 回上一頁 ▶ 回最上面

經濟部能源局，取得電業設置發電設備工作許可證太陽光電案場土地地號

https://www.moeaboe.gov.tw/ecw/populace/content/SubMenu.aspx?menu_id=23059

- 僅第一型，大於2MW
- 未公開地方政府核准的第三型

中華民國內政部
Ministry of the Interior, R.O.C.(Taiwan)

國土空間及利用審議資訊專區

請輸入搜尋關鍵字 搜尋

案件查詢

綜合查詢 >

案件查詢 會議預告查詢 會議紀錄查詢

委員會 請選擇委員會 重大審議案件 請選擇

行政區 請選擇縣市 需用土地人 請輸入關鍵字 案件/工程名稱 請輸入關鍵字

會議日期區間 請輸入起始日期 - 請輸入迄止日期 年度 請選擇年度

申請人/擬定機關 請輸入關鍵字 審議進度 請選擇

會議名稱 光電 查詢

案件/工程名稱	書件內容	會議紀錄
雲林縣臺西鄉港西段、海口段、溪頂段等共92筆土地『不利農業經營之農業用地設置地面型太陽光電案場』	書件內容	會議紀錄
嘉義縣東石鄉三塊厝新段1286-1、1287、1288地號等3筆土地(C)之室內水產養殖設施附屬屋頂型太陽光電	書件內容	會議紀錄
嘉義縣東石鄉三塊厝新段1290、1291地號等2筆土地(B)之室內水產養殖設施附屬屋頂型太陽光電	書件內容	會議紀錄
嘉義縣東石鄉三塊厝新段921、922、1062、1063地號等4筆土地(A)之室內水產養殖設施附屬屋頂型太陽光電	書件內容	會議紀錄
高雄市茄萣區興達段176-43地號土地之室內水產養殖設施附屬屋頂型太陽光電	書件內容	會議紀錄
高雄市茄萣區興達段176-43地號土地之室內水產養殖設施附屬屋頂型太陽光電	書件內容	會議紀錄

內政部，國土空間及利用審議資訊專區，案件查詢
<https://lud.cpami.gov.tw/>

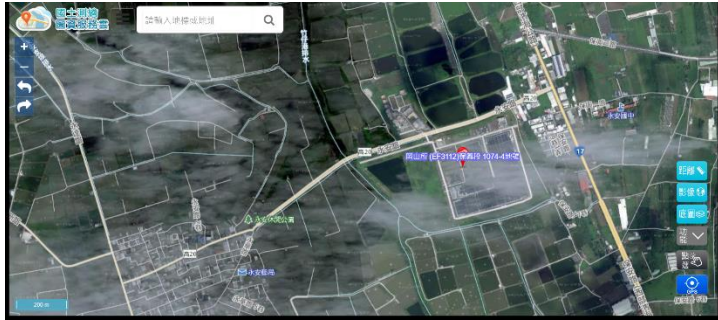
使用QGIS數化光電案場資料

GIS 指的是 Geospatial Information Systems，中文稱為地理資訊系統，廣義定義為各種將地理資訊做分析、整合及應用的技術。地理資訊則是含有空間屬性的資訊，空間屬性包括地址、經緯度、高度等，同時將資訊疊合在環境空間之上，而能做後續的管理、查找與分析。

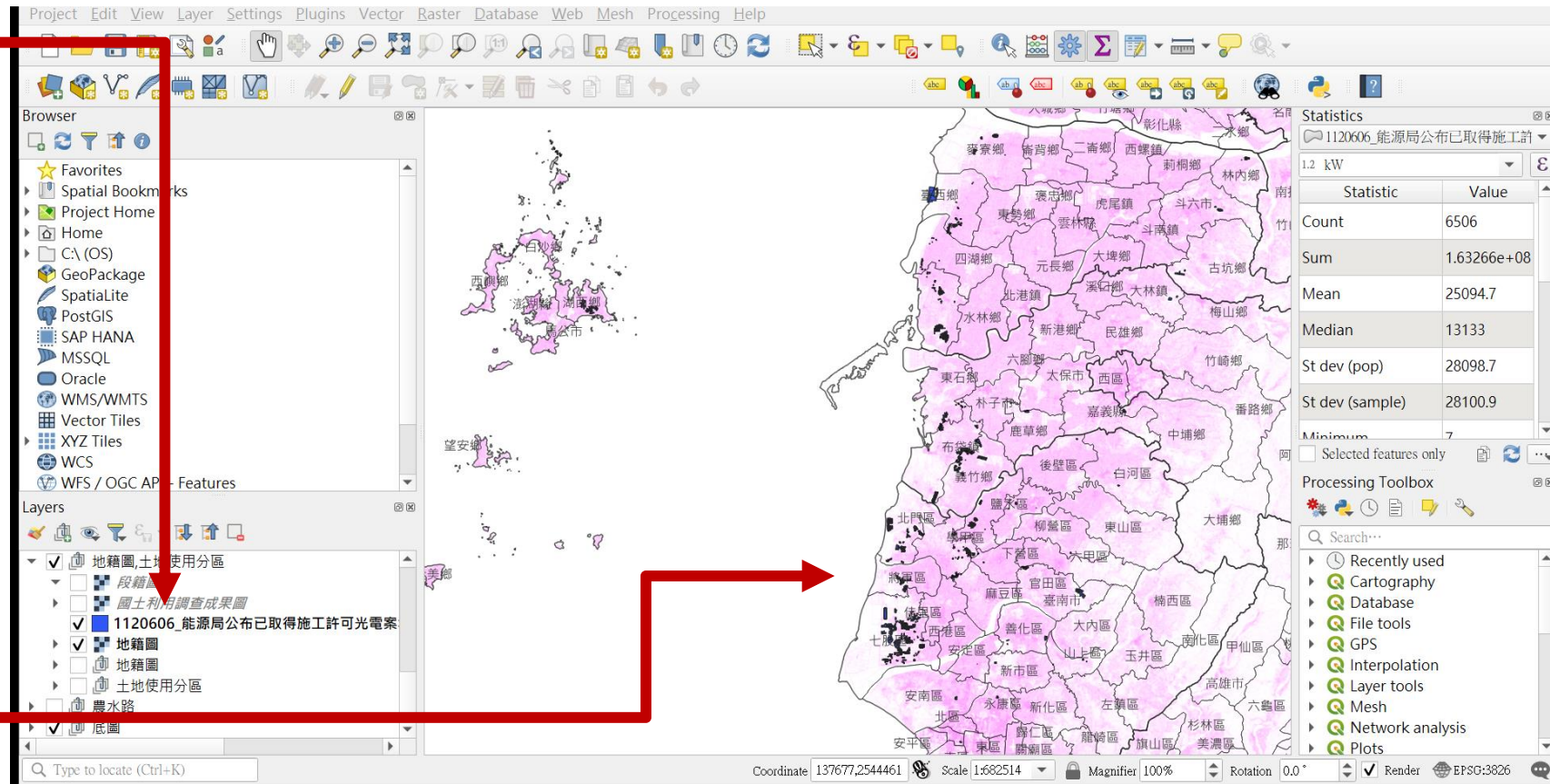
(資料來源：<https://eyesonplace.net/2021/05/17/17005/>)

1-介接內政部地籍圖

2-搭配內政部國土測繪雲網站資訊



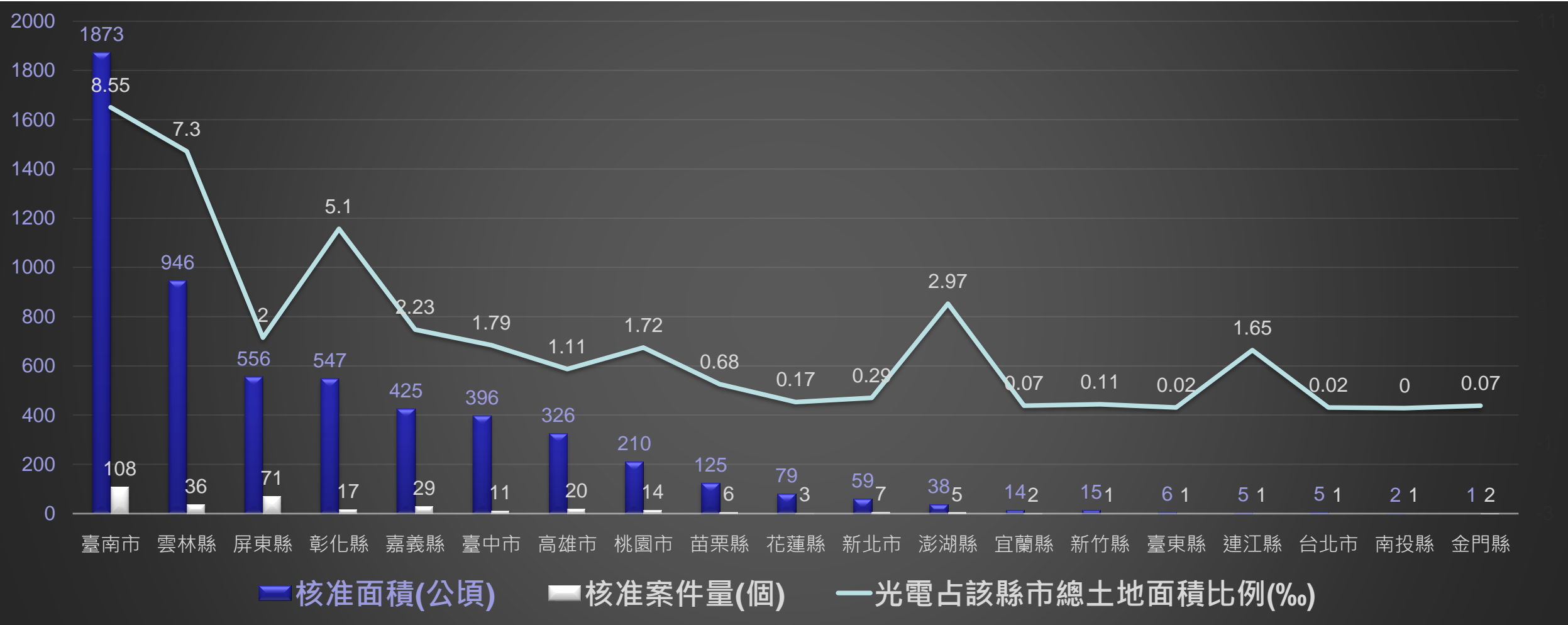
3-逐一繪出案場土地範圍



能源署2019-2022年已取得光電施工許可(僅第1型，大於2MW)

共有 **376** 案，約 **3.5** GW、約 **5,630** 公頃

(按照能源統計資料，同期全國共新增7.96GW，表示尚未公開案場資訊尚有4.46GW)



能源署2019-2022年已取得光電施工許可(僅第1型，大於2MW)
共有 376 案，約 3.5 GW、約 5,630 公頃

屋頂型					漁電共生	
工廠屋頂	公有及學校屋頂	其他屋頂 (掩埋場、墓園)	畜禽舍屋頂	屋頂型	地面型	
裝置總量	151 MW	64 MW	59 MW	4 MW	113 MW	405 MW
每公頃MW比率	12 %	16 %	93 %	32 %	102 %	78 %

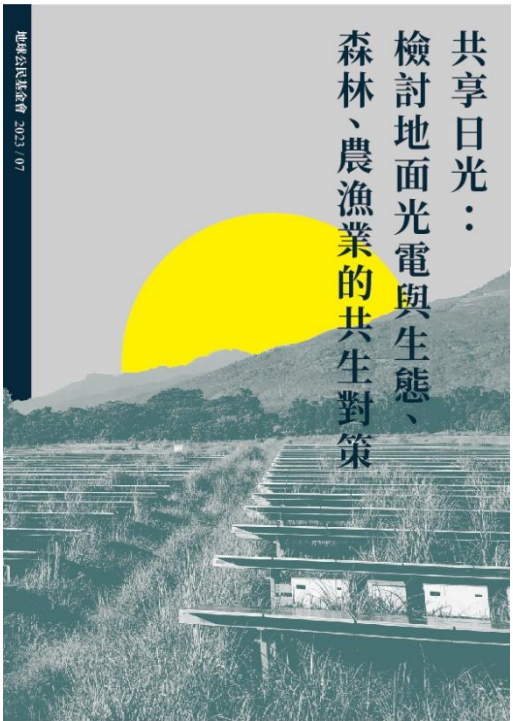
地面型			水面型			
土地變更	不利耕作	鹽田	水庫	滯洪池	其他水面型 (如圳路)	
裝置總量	1,741 MW	312 MW	81 MW	16 MW	113 MW	478 MW
每公頃MW比率	82 %	104 %	134 %	12 %	49 %	96 %

截至目前台灣光電爭議：生態、生活、生產

地面光電政策與重大爭議整理



報導者投書，陳郁屏提供
<https://www.twreporter.org/a/opinion-ground-mounted-pv-systems-strategy>



歷年光電政策檢視

年份	光電政策	結果
2016年前	開放農業綠能 允許農地變更	假種田真種電，關閉農棚光電。
2016	屋頂、受汙染土地、滯洪池	—
2016	鹽田	開始回應生態議題
2020	嚴重地層下陷不利耕作區 允許農地變更	遭疑不利耕地的認定標準 土地炒作、離農、地景變化
2020~	漁電共生	關閉小兩甲農地變更，農地分區變更須經農委會同意。 建立漁電共生環境社檢核機制 仍缺整體光電空間區位的規劃與管理
2022~	能源用地白皮書	(尚未公布)
研擬推出	綠能發展區	

議題/地點	花蓮	台南	苗栗
地景組成	平地森林、農地、聚落	沿海魚塢、平原農地、聚落	丘陵林地、農地、聚落
生態議題	森林碳吸存、 動植物棲地廊道	鳥類棲地減損、 光電累積效應	石虎棲地破碎化、 淺山棲地之去留
治理機制	按兵不動 ¹	漁電共生、聯席審查	三階段審查 ²
在地爭議	砍樹種電、傳統領域	水鳥棲地、產業競合	石虎保育、里山地景

地球公民基金會
<https://www.cet-taiwan.org/node/4349>

3

漁電共生環社檢核 一種解方及永續的挑戰

為何要推動環境與社會檢核機制



光電仍可能影響當地生態、環境



社區尚不理解光電
光電業者不熟悉利害
關係人溝通



與養殖漁業結合，
須著重養殖可行性
避免假養殖真種電

NGO 倡議

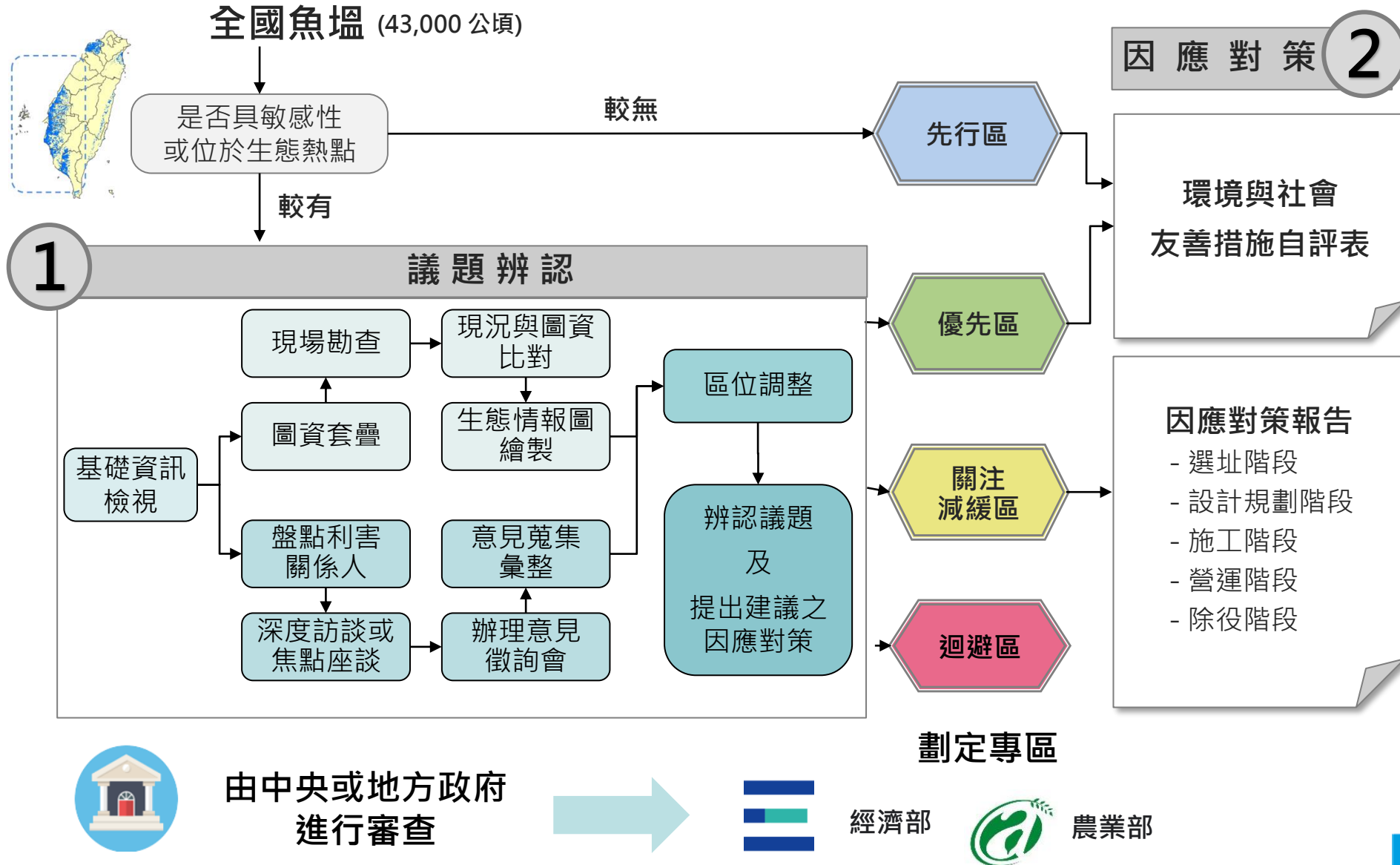
原期望針對**所有地面型光電**設置進行環境與社會衝擊的檢核，並導入不同利害關係人聲音，要求開發廠商提出因應對策來減少對環境與社會的衝擊

經濟部 農業部

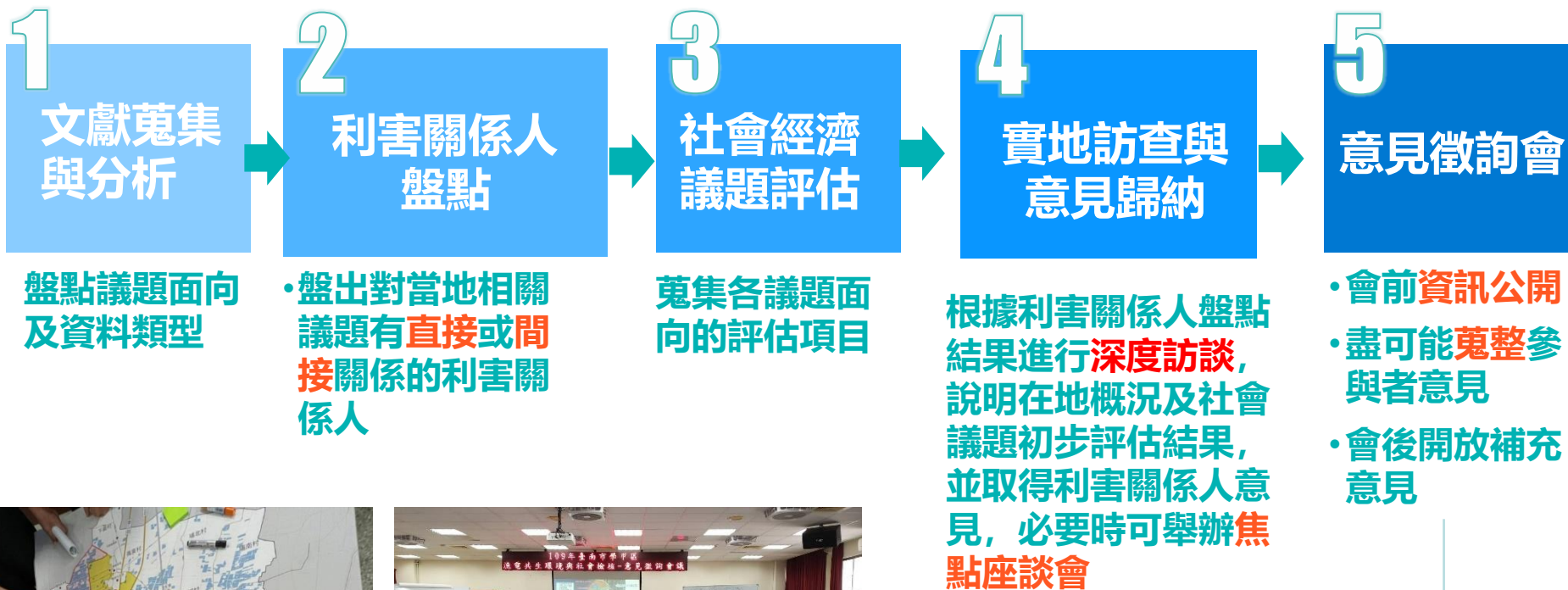
先適用**地面型漁電共生**。室內養殖光電案場暫不適用。

註：只有在重要濕地且大於2MW 情況下才需要環評。

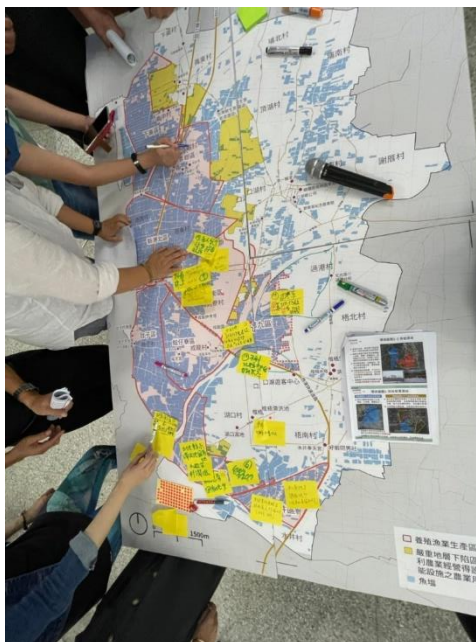
環境與社會檢核機制



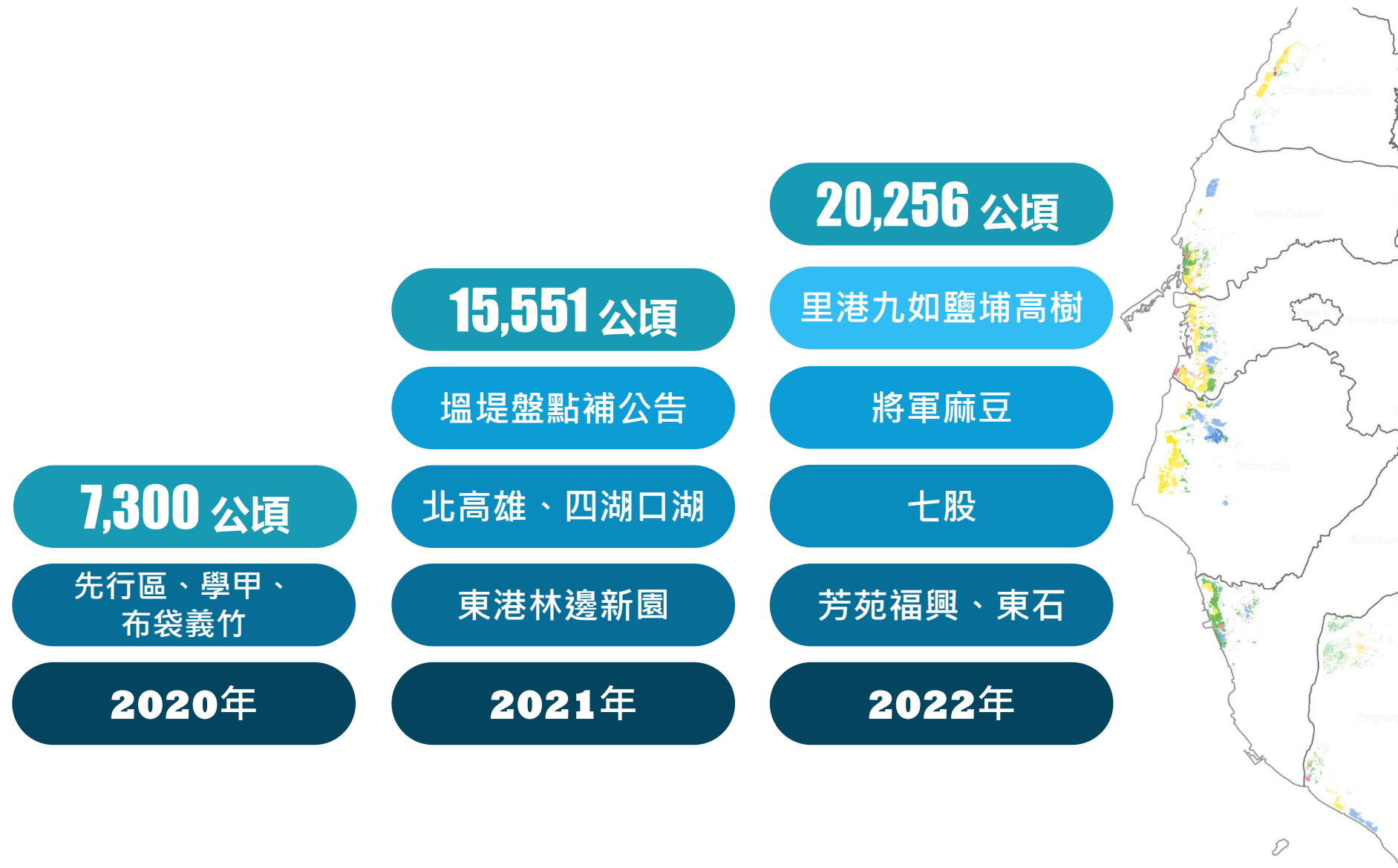
社會議題辨認方法



意見徵詢會發現重要觀點
要再去約訪！



完成議題辨認 公告之漁電專區



漁電共生環社檢核共針對20,256公頃進行議題辨認

編號	縣市鄉鎮	意見徵詢會辦理日期	審查日期	專區公布日期	專區總面積(公頃)
1	台南市學甲區	2020/10/26	2021/5/6	2021/5/31、6/16	678.9
2	嘉義縣布袋鎮、義竹鄉	2020/11/3	2021/7/28	2021/9/3、9/29	2,616.56
3	高雄市茄萣區、路竹區、湖內區、岡山區、阿蓮區	2021/8/6	2021/9/7	2021/10/6、10/18	2,567.72
4	高雄市永安區、彌陀區、梓官區	2021/8/11	2021/9/7	2021/10/6、10/21	
5	屏東縣新園鄉、東港鎮、林邊鄉	2021/7/30	2021/9/3	2021/10/6、10/19	591.13
6	雲林縣口湖鄉、四湖鄉	2021/8/2 (採主-子場連線)	2021/9/8	2021/11/2、11/11	1,420.39
7	嘉義縣東石鄉	2021/9/15、 2021/9/16	2022/5/31	2022/7/26、8/24	1,384.29
8	彰化縣芳苑鄉及福興鄉	2021/8/3上午福興場 下午芳苑場	2021/10/27 、2022/6/2	2022/8/5、9/15	1,491.65
9	台南市七股區	2022/6/1	2022/7/27	2022/10/12、12/1	2,279.62
10	台南市將軍區及麻豆區	2022/5/12	2022/9/8	2022/11/10、12/21	586.31
11	屏東縣九如鄉、里港鄉、鹽埔鄉及高樹鄉	2022/6	2022/9/12	2022/10/31、12/21	1,063.46

從議題辨認+因應對策，衍生出漸進開發、關注減緩、優先區

2,850公頃

8,915公頃

11,341公頃

漸進開發

1. 特定區域
2. 設定的開發量
3. 指定的對策
4. 遴選、委員審查

關注減緩

1. 特定區域
2. 須再檢視環社議題
3. 須提出因應對策
4. 委員審查

優先區

1. 其他區域
2. 業者自評機關書審



SDGs 目標7 |

確保所有的人都可取得負擔得起、可靠、永續及現代化的能源



✓量體：

負擔得起的綠電 -> 地面型/屋頂型？

✓空間：

大面積土地需求 -> 空間複合利用？

✓時間：

保全生態、社會適應學習 -> 環社檢核機制？

工業技術研究院

Industrial Technology
Research Institute

敬請指教

研究使用資料

本文以政府單位已公開資料為主，然我國目前尚無平台整理及完整提供漁電共生或光電設置之資料，其資料依各機關不同行政程序或目的分散公布在....



經濟部

Ministry of Economic Affairs



農業部

MINISTRY OF AGRICULTURE



內政部

立法院

Legislative Yuan, Republic of China (Taiwan)



監察院

REPUBLIC OF
CHINA
(TAIWAN)

THE CONTROL YUAN



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

參考文獻

1. 工業技術研究院 (2023)，經濟部能源科技研究發展計畫「112年度地面型漁電共生環境與社會檢核機制規劃與推動(1/2)」期中報告。
2. 工業技術研究院 (2022)，經濟部能源科技研究發展計畫「111年度地面型漁電共生環境與社會檢核機制規劃與推動」年度執行報告。
3. 台灣環境資訊中心(2023)，環團籲屋頂光電盡速入法 社區管委會：有助降溫、防漏還可賣電
4. 行政院主計處(2023)，國土及人口統計資料。
5. 行政院農委會(2022)，立法院「漁電共生推動及輔導情形」專案報告(2022年10月26日)
6. 農業部水產試驗所(2019)，漁電共生-養殖光電共構雙贏
7. 農業部(2013)，「申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法」
8. 農業部(2017)，修正「嚴重地層下陷地區內不利耕作得設置綠能設施之農業用地範圍」名稱並修正為「嚴重地層下陷地區內不利農業經營得設置綠能設施之農業用地範圍」，並自即日起生效
9. 農業部(2019)，「養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫審查作業要點」
10. 農業部(2023)，「漁電共生養殖事實查核分工及指引」
11. 農傳媒 (2023)，農業部門肩負逾4成光電目標 漁電利益是否衝突？農委會強調「以農為本」保障漁民
12. 經濟部(2019)，「漁電共生環社檢核推動規劃」
13. 經濟部(2021)，「漁電共生先行區環境與社會友善措施自評表填寫範例」
14. 經濟部(2022)，「漁電共生非先行區環境與社會檢核-議題辨認操作手冊」
15. 經濟部(2022)，「漁電共生非先行區環境與社會檢核-因應對策指引」
16. 經濟部能源局(2022)，臺南市七股區養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫(核定版)
17. 經濟部能源局(2022)，【增訂】彰化縣福興鄉及芳苑鄉養殖漁業經營結合綠能設施專案計畫(核定版)
18. 經濟部能源局(2023)，「取得電業設置發電設備工作許可證太陽光電案場土地地號」
19. 經濟部能源局(2023)，漁電共生環社檢核網站審查資訊
20. 經濟部能源局新聞稿 (2023)，2025能源轉型目標因疫情、經濟成長等因素有比例變動 但已有推動模式全力追趕進度
21. 謝雯凱(2019)，西班牙通過再生能源激勵機制的法案變革，正式取消太陽能稅，同時開放住宅區、工業區發展公民電廠，能源知識庫即時資訊

參考文獻

22. Alibaba.com(2023), Germany Targets 11 GW Annual Installations for Ground Mounted & Rooftop PV Each From 2026.
23. BMWK (2023a), Photovoltaik-Strategie: Handlungsfelder und Maßnahmen für einen beschleunigten Ausbau der Photovoltaik.
24. BMWK (2023b), Solarpaket erleichtert Ausbau Photovoltaik.
25. Deloitte (2023), The next step towards a green energy future.
26. Enerdata (2021), Poland's solar installed capacity tripled in 2020 to 3.9 GW
27. Fraunhofer ISE (2022), Agrivoltaics: Opportunities for Agriculture and the Energy Transition.
28. Galvin, Ray (2022), Why German households won't cover their roofs in photovoltaic panels: And whether policy interventions, rebound effects and heat pumps might change their minds, Renewable Energy Focus, Vol.42, pp. 236-252.
29. German Solar Association (BSW-Solar) (2023): "Statistical data on the German Solar Battery Storage and E-mobility Market", Berlin.
30. IEA (2019), National Survey Report of PV Power Applications in Korea 2019.
31. IEA (2022), National Survey Report of PV Power Applications in France 2021.
32. IEO (2022), Photovoltaic Market in Poland 2020.
33. IRENA (2023), Renewable capacity statistics 2023, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
34. Ishihara, Keiichi (2021), Japan Solar PV manufacturing in the past and future, IOP Conference Series Materials Science and Engineering 1127(1): 012017.
35. Mercom (2023), Spain Installs 2.6 GW of Rooftop Solar Capacity in 2022.
36. pv magazine (2023a), Loi d'accélération des EnR : quel nouveau cadre pour l'agrivoltaïsme ?
37. pv magazine(2023b), France aims for 48.1 GW of solar by 2030, 140 GW by 2050.
38. PVTECH (2023), Japan's PV market moves into 'Green Transformation' phase.
39. ReGlobal (2023), Outlook for solar power growth in China and Japan.
40. SolarPower Europe (2023), Global Market Outlook: For Solar Power 2023-2027.
41. Solar Rosenpv (2023), A Big Increase of 52%! German rooftop PV and storage to soar in 2022.
42. TaiyangNews (2023), Dutch Minister Estimates 145 GW Theoretical Potential For Rooftop PV, But Rules Out Agricultural Land.
43. the United Nations (2022), UN World Population Prospects 2022 Summary of Results.
44. VPSOLAR (2022a), Netherlands: third country for PV installations in Europe.
45. VPSOLAR (2022b), Ambitious target for France in the photovoltaic market for the next few years.
46. World Bank(2020), World Development Report 2020 Chapters and Data