

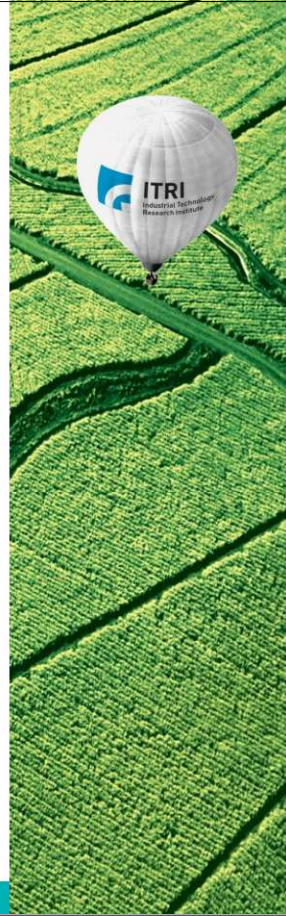
太陽光電系統建置與應用

(PV自發自用)

莊瑞誠 資深研究員

太陽光電技術組/綠能與環境研究所

2024.3.15



大綱

□ 背景

- 國際-企業淨零碳排的需求
- 國內-台灣產業(製造部門)淨零碳排步驟
- 再生能源電力及憑證市場運作

□ 太陽光電系統建置與應用

- 太陽光電建置與申請流程
- 太陽光電多元系統與整合應用

□ PV自發自用案例分析

- 自發自用效益
- RE100可行性評估

□ 小結

國際氣候倡議讓企業減碳必須加速

讓企業碳管理從 Nice to do 變成 **Must to do**



科學基礎減量目標 **SBTi**
(全球2,940家企業參與目標設定)
國內25家企業



RE 100

百分百再生能源倡議
(全球300家以上企業參與)
國內24家企業(製造業13家)



EP 100

百分百建立能源管理系統
(全球130家企業參與)
國內2家企業



科毅研發



TCI Co., Ltd.
Join & Delight consumer's life!
大江生醫

EV 100

國際電動車倡議
(全球113家企業參與)
國內1家企業



Source: 產發署網站

©ITRI. 工業技術研究院著作

3

氣候風險帶動供應鏈減碳動能



2030年，蘋果所有業務及其製造供應鏈都會實現**碳中和**



加入 **RE100** 倡議，2030年40%使用再生能源，2050年達100%



2030年自有營運據點溫室氣體排放減少65%；供應鏈溫排減少30%。2050年實現**淨零排放**目標



2030年自身及供應鏈溫室氣體排放與2017年相比減少30%，2050年實現**碳中和**



微軟

2030年
供應鏈、價值鏈
溫室氣體
減排50%



華碩

2025年
關鍵供應商
溫室氣體減排30%

Source: 產發署網站

©ITRI. 工業技術研究院著作

4

製造部門 3大面向 11 項措施

製程改善

- 設備汰舊更新
- 節能(數位化)
- 氫氣技術開發
- 含氟氣體削減

能源轉換

- 擴大使用天然氣
- 擴大使用生質能
- 使用綠電/氫能

循環經濟

- 原料替代
- 廢棄物衍生燃料
- 能資源整合
- CCU技術

資料來源：國家發展委員會

©ITRI, 工業技術研究院著作

5

製造部門

研發階段

示範階段

普及階段

製造部門淨零 碳排路徑藍圖



1. 製程改善

1.1 設備汰舊更新

- 製程改善與設備汰舊更新
- 廢熱與廢冷回收技術應用

新設備及節能技術示範

擴大導入

1.2 智慧節能管理

- 建置智慧化能源管理系統
- 導入智慧化能源監控系統

數位管理技術減少CO₂排放示範

擴大導入

1.3 氫氣技術開發

建置高爐高溫反應模擬器

完成高爐噴吹氫氣噴嘴設置

啟動氫能冶煉技術研發計畫

建造連續式示範線

以示範線結果評估選用技術，建立綠氫直接還原鐵技術

1.4 含氟氣體削減

含氟氣體替代技術開發

示範建立

擴大導入

資料來源：國家發展委員會

©ITRI, 工業技術研究院著作

6

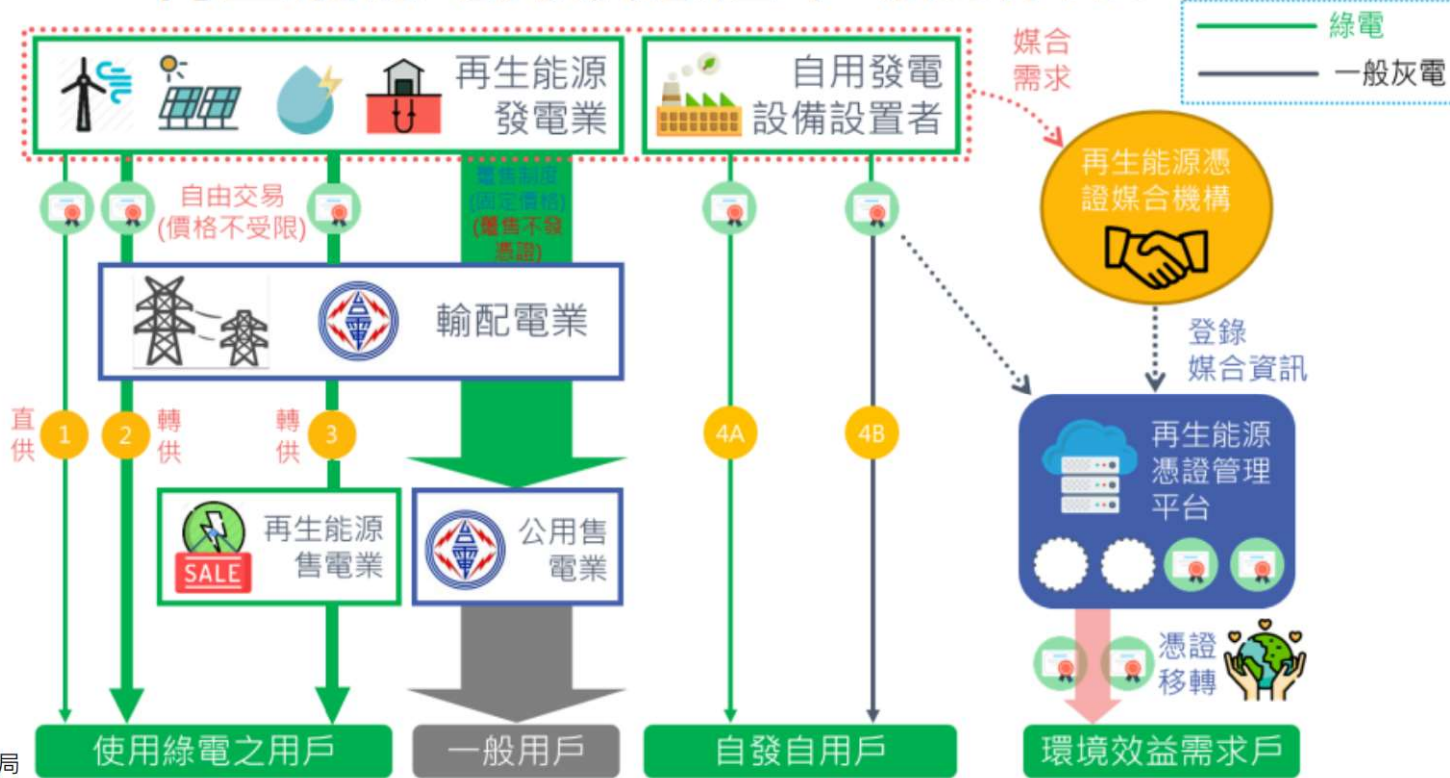


資料來源：國家發展委員會

©ITRI. 工業技術研究院著作

再生能源電力及憑證市場運作

再生能源電力及憑證市場運作方式



Source: 標檢局

©ITRI, 工業技術研究院著作

再生能源憑證 (T-REC)

綠電身分證

- 為綠電驗明正身
- 創造經濟與環保雙贏的通行證



環境效益憑證化

- 無溫室氣體排放

和國際同步

- 雖無國際共同標準
- 但各國憑證運作模式相同
- 1張憑證為1000度電
- 以電子方式發行
- 有追蹤管理系統
- 環境效益不能重複計算

- 依據《再生能源發展條例》第3條核發憑證，如太陽光電、風力、水力、生質能、地熱等



Source: 標檢局

©ITRI, 工業技術研究院著作

太陽光電系統建置與應用

太陽光電建置與申請流程



太陽光電多元系統與整合應用

可靠多元太陽光電系統建置



工研院中興院區

屋頂型



工研院六甲院區

地面型



工研院中興院區

立面型



黃金海岸停車場

一地多用型

多元太陽光電系統整合應用



沙崙綠能科技示範場域

農電共構



雲林海口生活館

蚵電共生



沙崙綠能科技示範場域

光電涼亭



台北市建國高架橋

整合隔音牆



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

太陽光電系統一站式技術服務

遮陰分析與發電
潛力分析

發電系統設計

系統建置

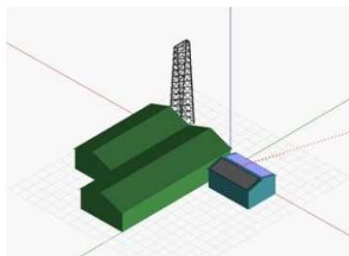
竣工查驗

維運安全檢查

發電性能與效
益分析

核心技術與服務優勢

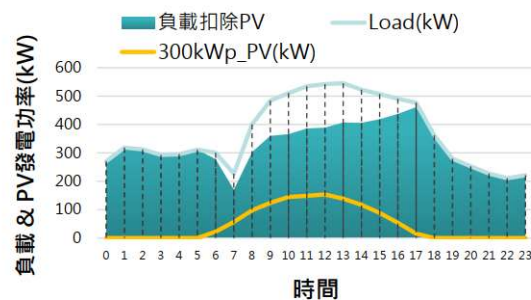
- 太陽光電系統設置之技術服務，遮陰與發電潛力分析、技術盡職調查、設計審查、建置合作服務
- 太陽光電系統竣工檢驗驗證服務，符合國際IEC 62446-1太陽光電系統標準的TAF實驗室
- 專業太陽光電系統檢驗與維運團隊，無人機巡檢技術、熱影像、智慧化等維運管理系統



遮蔭損失L%分析



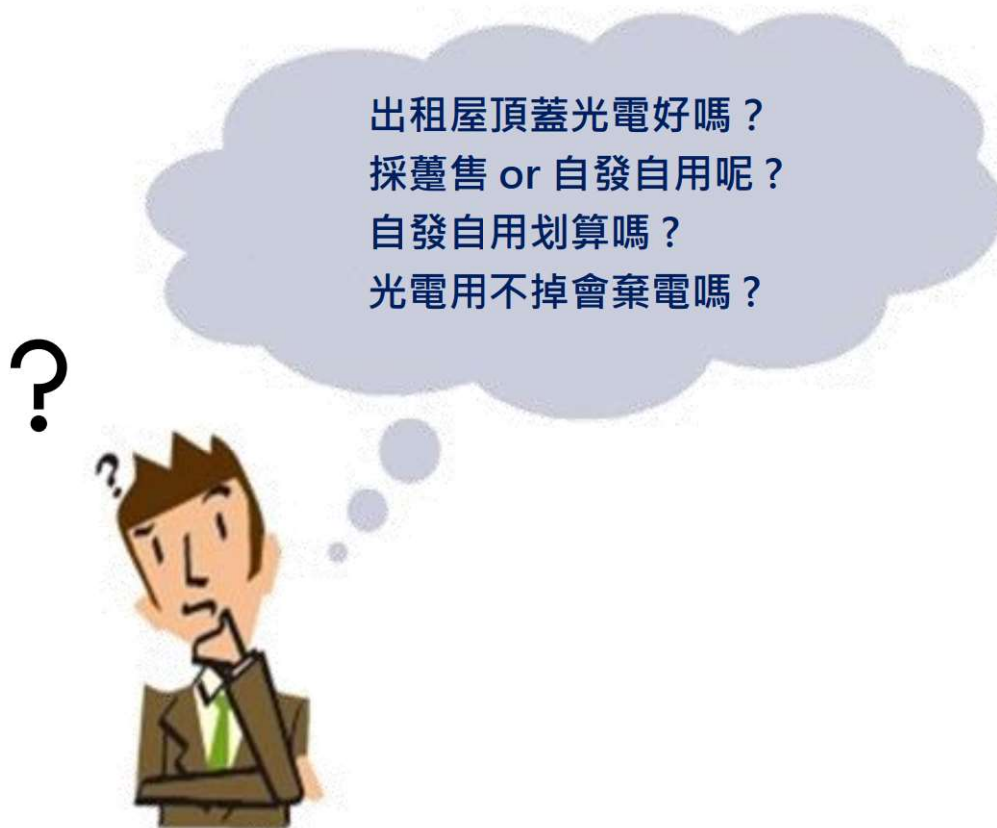
TAF 17025 測試實驗



效能與效益分析

綠電自發自用案例-1

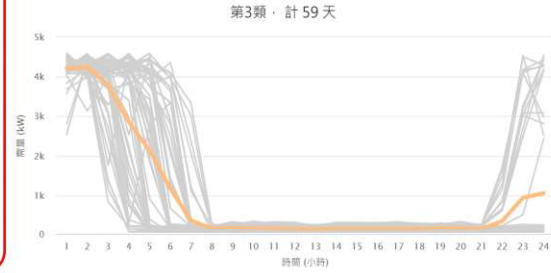
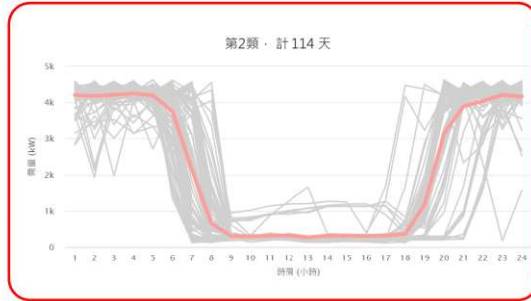
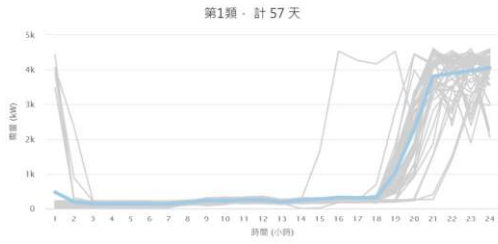
(鑄造廠)



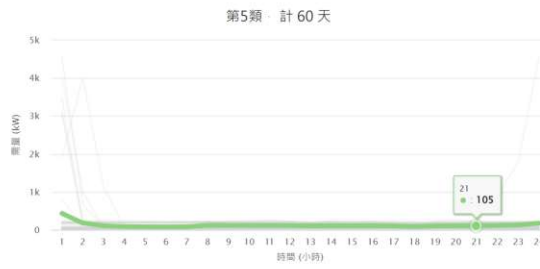
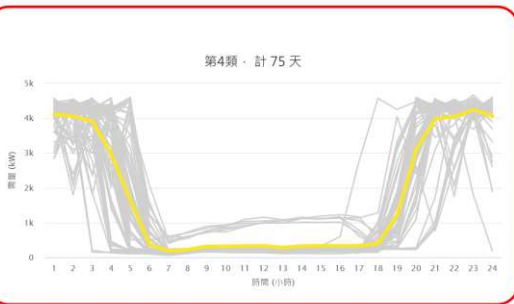
鑄造廠用電資訊背景

以111年用電資料進行比較，若用電型態未改變，112年起(新時間帶)電價將增加

典型用電行為

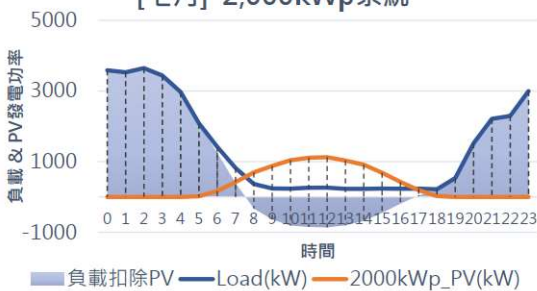


典型用電行為

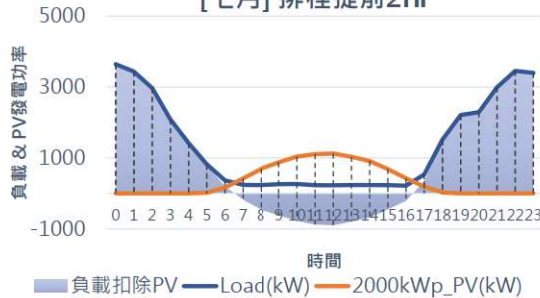


調整排程與PV自發自用效益分析

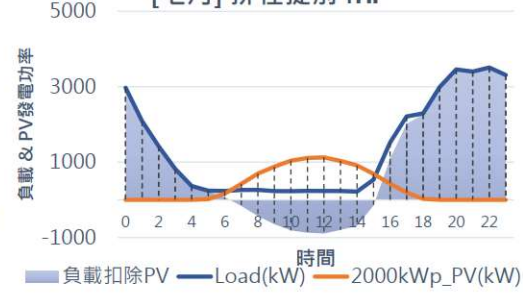
[七月] 2,000kWp系統



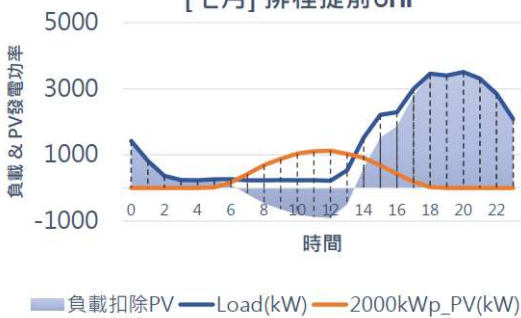
[七月] 排程提前2hr



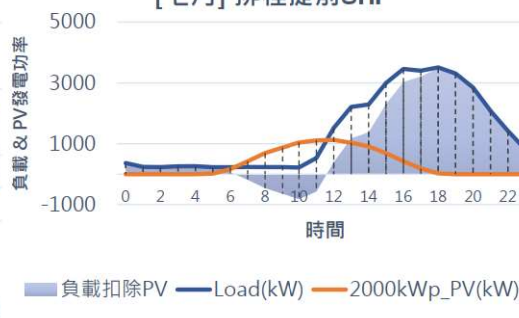
[七月] 排程提前4hr



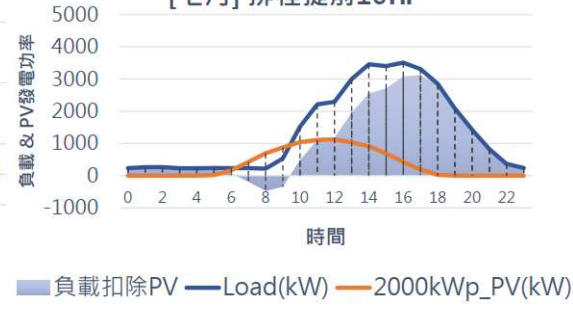
[七月] 排程提前6hr



[七月] 排程提前8hr



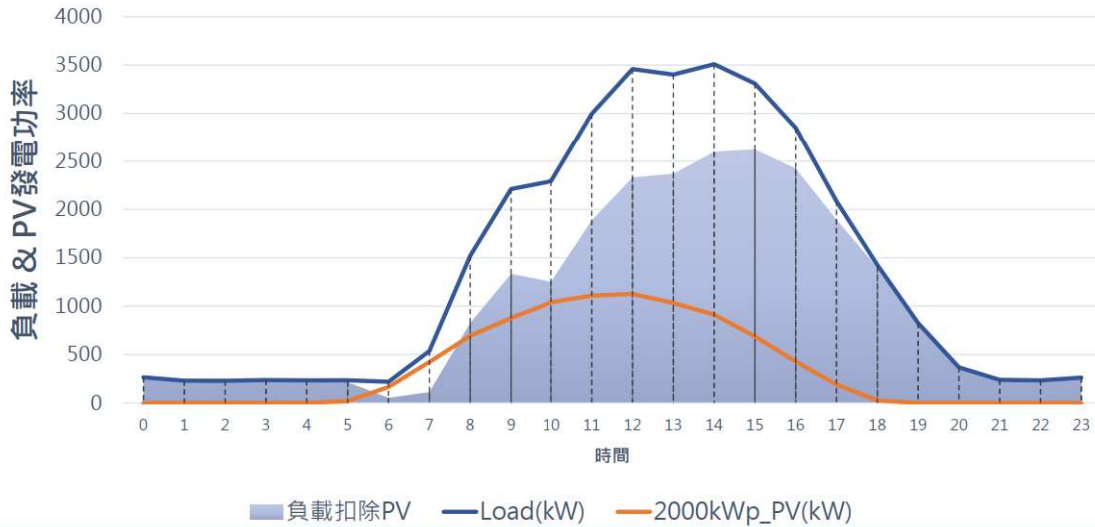
[七月] 排程提前10hr



調整排程與PV自發自用效益分析

負載啟用 時間提前(hr)	自發自用指標 SCI (%)	綠電使用占比 SSI(%)	餘電量比例(%)
12	75.82%	15.50%	24.18%

[七月] 排程提前12hr: 用電 vs. PV發電比對



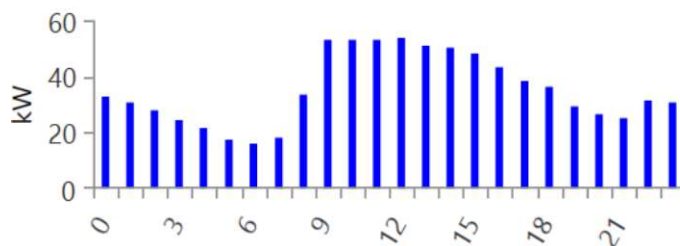
綠電自發自用案例-2 (RE100可行性分析)

2022廠區辦公室全年用電行為分析

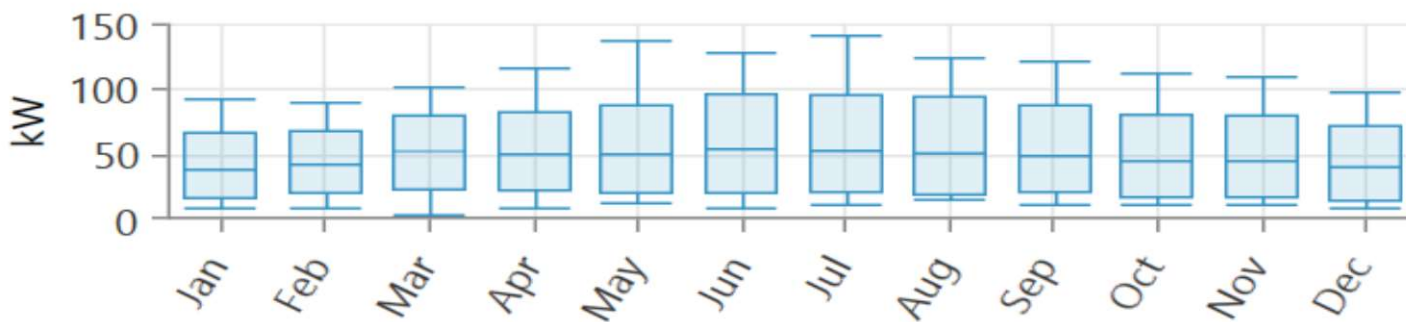
總用電量(kWh/yr) = 420,730kWh

Metric	Baseline	Scaled
Average (kWh/day)	1,152.68	1,152.68
Average(kW)	48.03	48.03
Peak (kW)	142.5	142.5
Load factor	.34	.34

Daily Profile

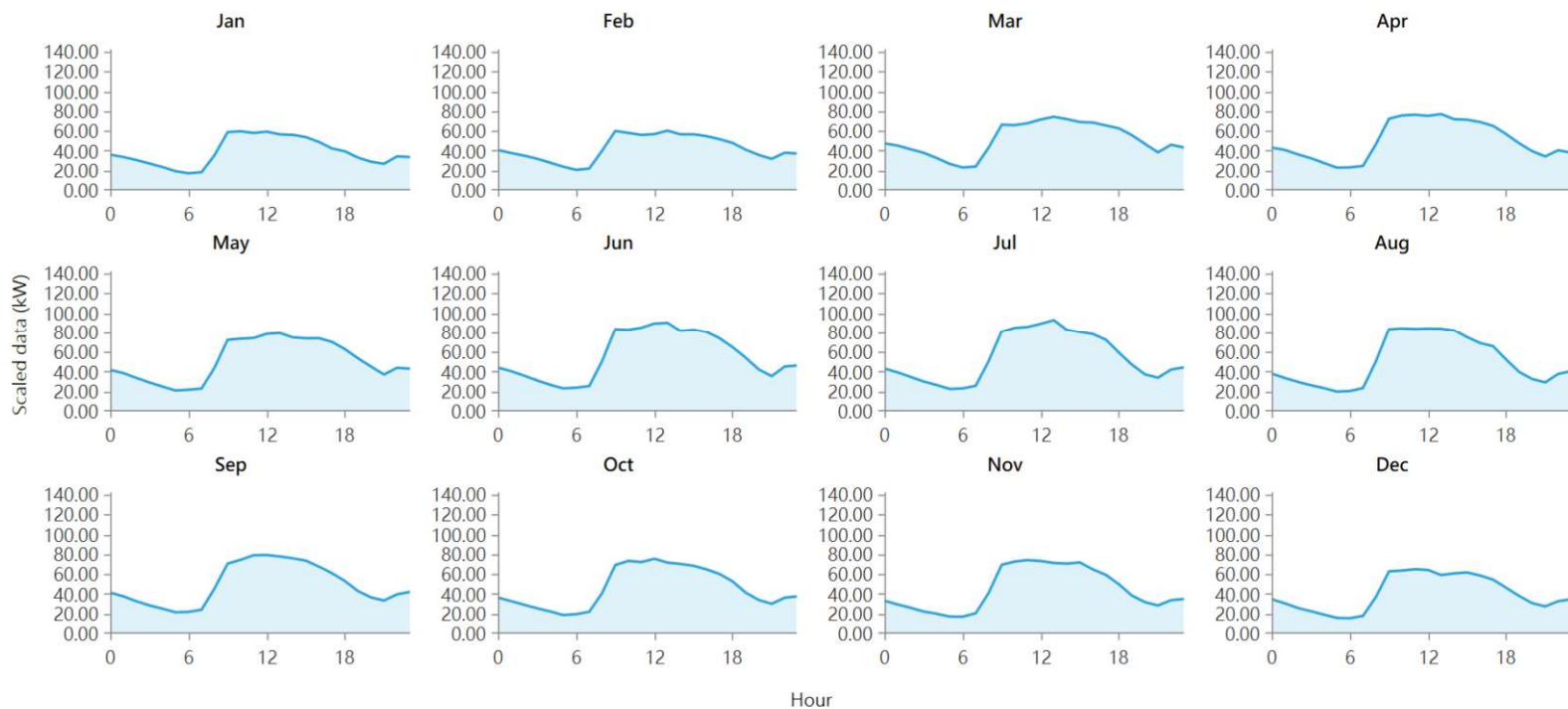


Seasonal Profile



工業技術研究院
Industrial Technology
Research Institute

2022年廠區辦公室各月典型用電行為



微電網情境分析組別

純發電機組

項次	柴油發電機 (kW)	儲能容量 (kWh)	PV容量 (kWp)
1.1	200	X	X

200kW發電機+PV

項次	柴油發電機 (kW)	儲能容量 (kWh)	PV容量 (kWp)
2.1	200	X	100~1000

200kW發電機+PV+儲能容量

項次	柴油發電機 (kW)	儲能容量 (kWh)	PV容量 (kWp)
3.1	200	0.5	100~1000
3.2	200	1.0	100~1000
3.3	200	1.5	100~1000
3.4	200	2.0	100~1000

RE100情境分析

項次	柴油發電機 (kW)	儲能容量 (kWh)	PV容量 (kWp)
4.1	X	0, 1~10	100~
4.2	X	1~10 /or mor	1000

重要指標定義

綠電使用占比指標

Self-sufficiency Index, SSI %

$$SSI = \frac{\text{PV自用電量}}{\text{總用電量}} \times 100\%$$

註：SSI=90%，即RE=90%

PV自發自用占比指標

Self-consumption index, SCI %

$$SCI = \frac{\text{PV自用電量}}{\text{PV總發電量}} \times 100\%$$

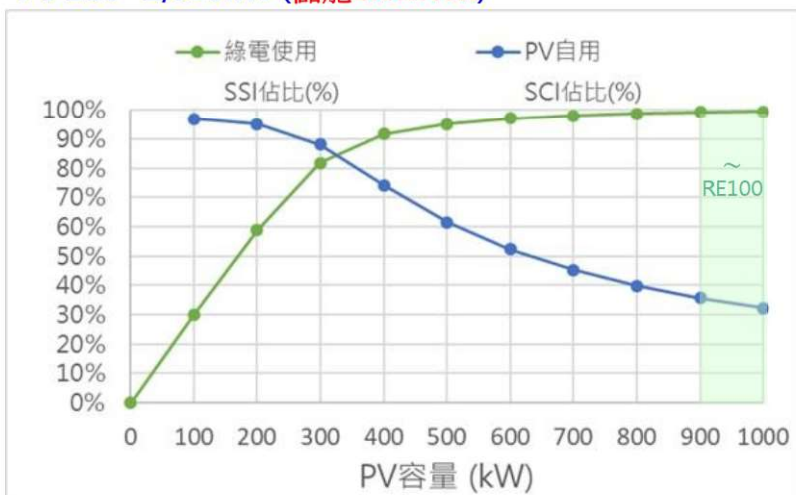
註：PV餘電佔比=1-SCI

分析方法與結果

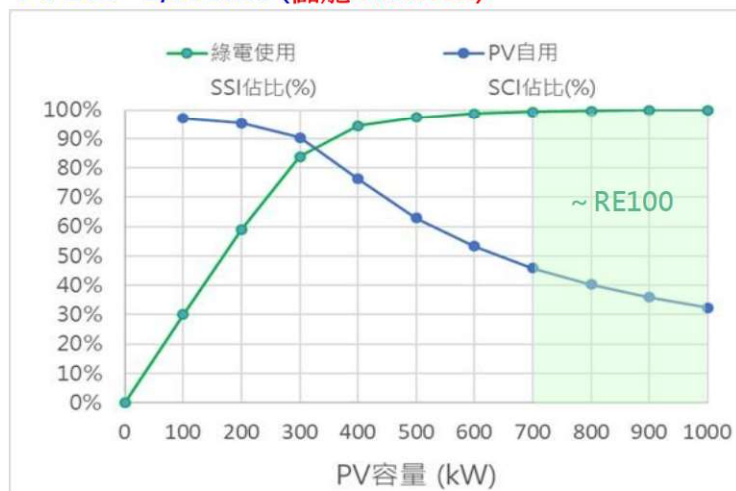
RE100情境分析

- 儲能1.5MWh搭配PV 900kWp ⇒ 近RE100(SSI=99.2%)
- 儲能2.0MWh搭配PV 700kWp ⇒ 近RE100(SSI=99.3%)

PV 100~1,000kW (儲能1.5MWh)



PV 100~1,000kW (儲能2.0MWh)



小結

小結

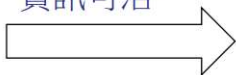
- PV系統採用自發自用模式，主要的效益有節省電費、憑證收益(減碳效益)、還可以調降契約容量，節省契約容量基本費用
- PV系統建置為創能設備，可提高能源自主的彈性，並主動增加收益，應視為公司的生財工具



Source: 

謝謝聆聽

太陽光電系統
資訊可洽



太陽光電 單一服務窗口
The Single Service Window for Solar PV

<https://www.mrpv.org.tw/index.aspx>