

用戶側再生能源與用電管理及 需量聚合服務平台



電子工程學系
魏榮宗 教授

106年8月18日

TAIWAN TECH
National Taiwan University of Science and Technology

臺
灣
科
大

貳、我國綠能政策之推動策略

太陽光電產業

目標

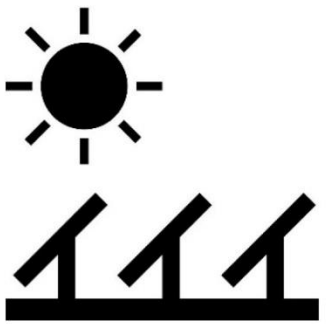
109年

114年

6.5GW

20GW

推動現況說明



現有總裝置容量

980.5MW

(占114年政策目標量4.9%)

105年8月底止

太陽光電2年推動計畫

+ 1520MW

屋頂型910MW

地面型610MW

105/7~107/6

地理位置偏遠分散

數量多，裝置容量小

二大類型

屋頂型

中央公有屋頂、工廠屋頂、農業設施及其它屋頂

地面型

鹽業用地、嚴重地層下陷區域、水域空間(水庫、滯洪池、埤塘、魚塭)及掩埋場

資料來源：科技部

參、沙崙綠能科學城規劃

以創新研發創造下一代新興綠能產業技術



願景：
建構沙崙綠能科學城
創新綠能產業生態系

太陽光電，裝置小，量多分散，
急需解決資訊如何整合問題。

資料來源：科技部

106年PV基礎資訊—量的統計

PV裝置容量與併聯現況統計(民營)

<配電處>

案件狀態	案件(件數)	裝置容量(MW)
已受理案 (A=B+C+D)	20,218	3,713.34
審查中未核准案(B)	1,998	913.10
已核准未簽約案(C)	2,251	1,411.52
已核准已簽約案(D)	15,969	1,388.72
已併聯案	14,972	1,248.88
正式購電案	13,670	1,052.00

約1.5萬座，1.248GW

(即時監測<20座)

資料來源：台灣電力公司

2025年 PV量的推估

● 104年太陽光電與本公司火力發電機組之容量因數比較

104年台中火力發電廠機組與太陽光電機組發電效能比較					
台中火力發電廠單一機組平均			太陽能購電機組合計		
裝置容量(瓩)	發電量(度)	容量因數(%)	裝置容量(瓩)	發電量(度)	容量因數(%)
550,000	4,429,523,600	91.94%	666,008	821,677,395	14.08%

104年7月台中火力發電廠機組與太陽光電機組發電效能比較					
台中火力發電廠單一機組平均			太陽能購電機組合計		
裝置容量(瓩)	發電量(度)	容量因數(%)	裝置容量(瓩)	發電量(度)	容量因數(%)
550,000	407,000,200	99.46%	596,522	74,077,159	16.69%

註： 1. 容量因數(Capacity Factor)定義：

$$\frac{\text{機組全年總發電量}}{\text{裝置容量} \times \text{全年時數}(365 \text{ 天} \times 24 \text{ 小時} = 8760 \text{ 小時})}$$

2. 103年太陽光電總裝置容量439,727瓩因與台中火力電廠單一機組容量550,000瓩相近，兩者容量因數相比，火力機組發電效益較穩定，太陽光電機組發電效益則易受季節、氣候或地形影響。

資料來源：
台灣電力公司
經濟部能源局
資策會志通所

**2025年太陽光電
裝置件數 25萬件以上**

- 2025年需電預測 **2,973億度**，再生能源20%約為**595億度** (能源局估計)
- 假設2025年太陽光電之容量因素從 **14.08%**提升至**18%**
- 假設2025年太陽光電佔60%，約為 **357億度 / (8,760小時 * 0.18) = 22,641千瓩(MW)** 裝置容量
- 假設2025年太陽光電平均裝置容量提升為90瓩，件數將達**251,567件**，約為105年**21.6倍**

用戶側再生能源與用電管理 面對的挑戰

- 發電及用電設備，**種類多、廠牌多、標準多**，不同用戶目前無法互相傳輸
- 躉售戶及用電戶**數量龐大**(1.5萬+1300萬)
- 我國再生能源系統廠商，平均規模小，**招募高階資通訊人才不易**，要採用複雜國際標準，實作上有難度
- 我國躉售戶只關注設備建置，多數**對於後續維運較不重視**，以致產電量不如預期，**需提供第三方運轉維護支援服務**，提高稼動率

實施對策

種類多、廠牌多、
標準多



建立資訊互通格式與收送模式，
與現行標準共存，而非取代

數量龐大



盡可能降低資料傳輸量，加速通訊流量，建立聚合商模式，聚零為整，建立經濟規模

招募高階資通訊人
才不易



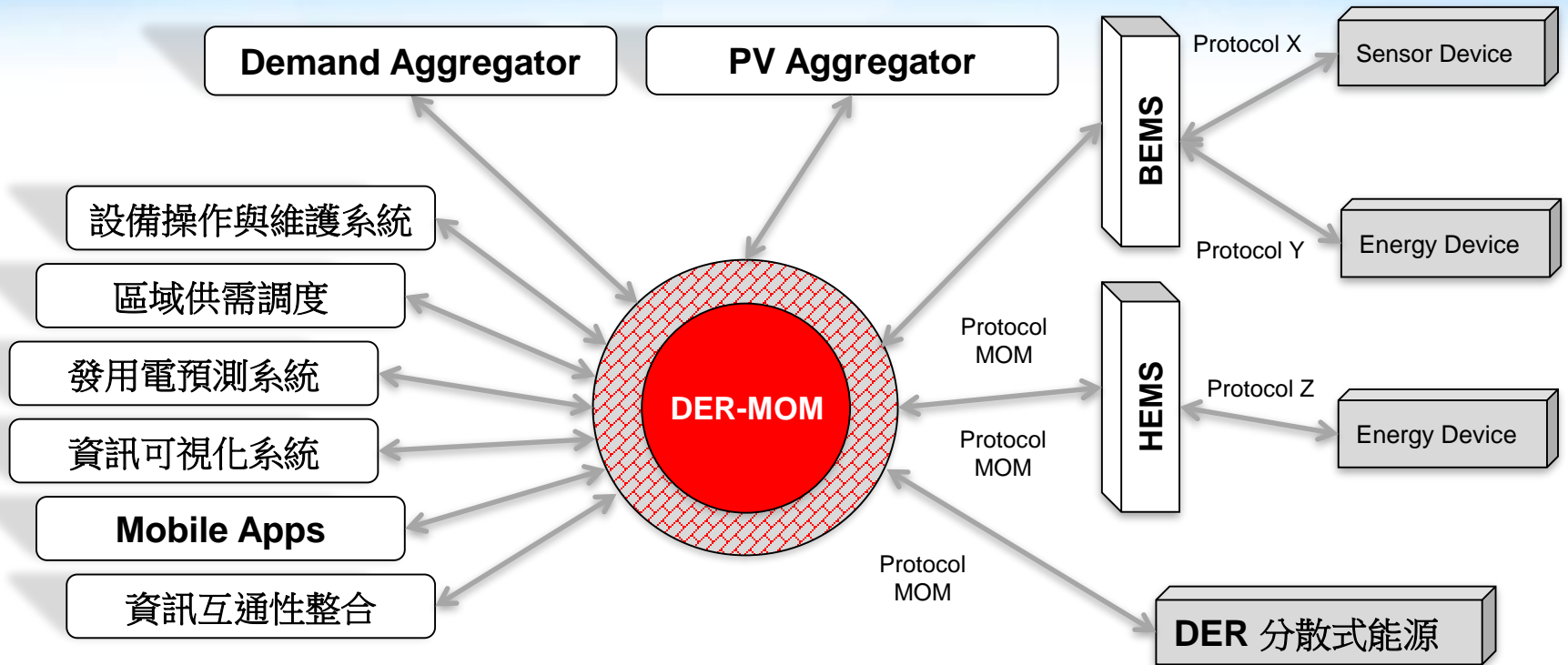
採用最簡易協定，降低技術門檻

需提供第三方運轉
維護支援服務



基於人工智慧建立大數據分析聚合服務，以最小成本，提供必需維護，提高稼動率

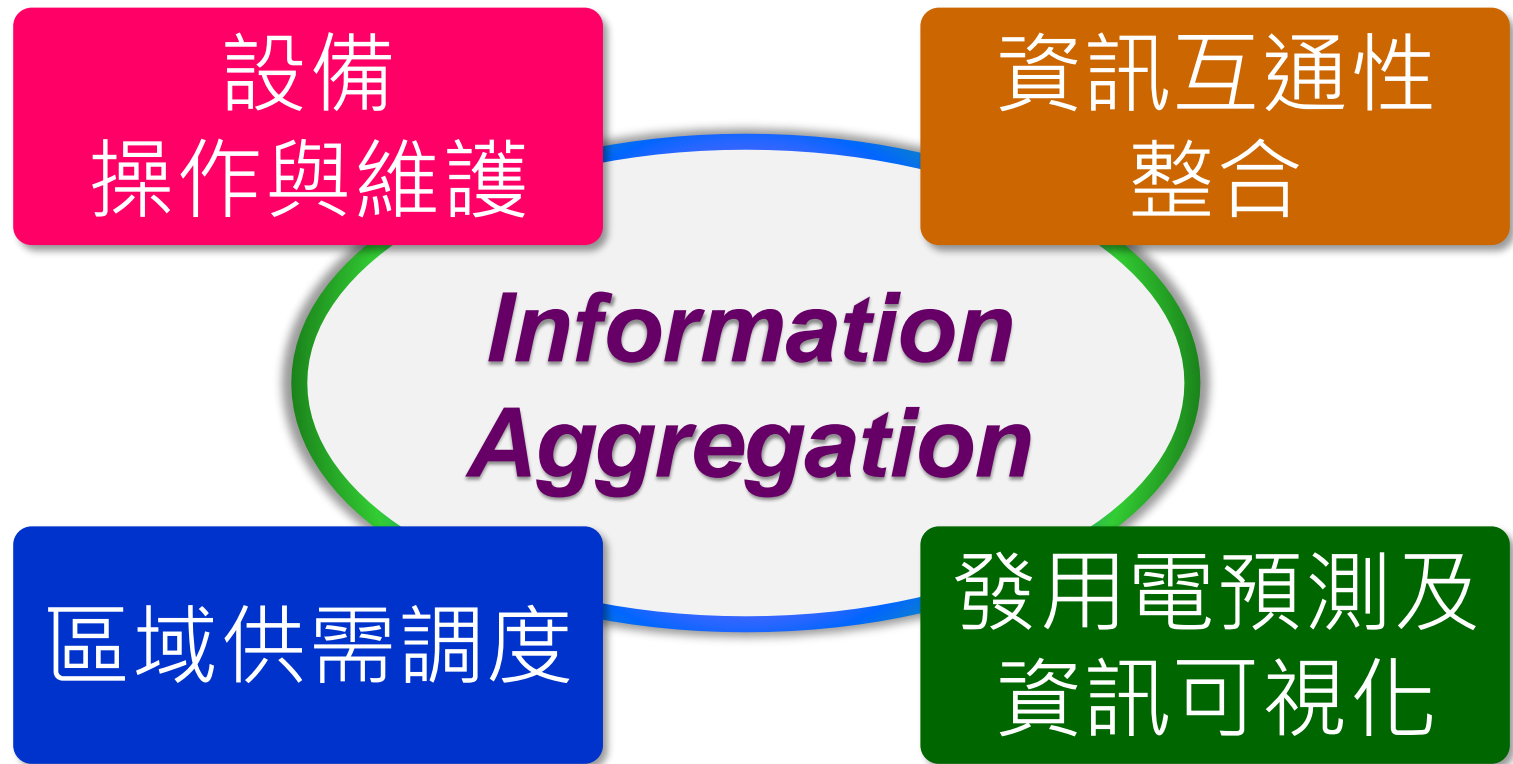
技術面：導入MOM降低複雜度與難度



DER-MOM (Distributed Energy Resource and Demand Energy Response Message Oriented Middleware)：訊息導向平台，簡化不同系統與不同設備間的資訊通訊複雜度

產業面：再生能源與用電管理

需量聚合服務功能



行動方案

I : Connectivity and Monitor

- 匯聚跨領域專家，建立資料互通性標準，**DER-CIM** (Distributed Energy Resource and Demand Energy Response Common Information Model)
- 以**MQTT**為基礎，建立開放**DER-MOM**，能源物聯資訊交換平台
- 建立聚合商平台，協助小型**PV**監測

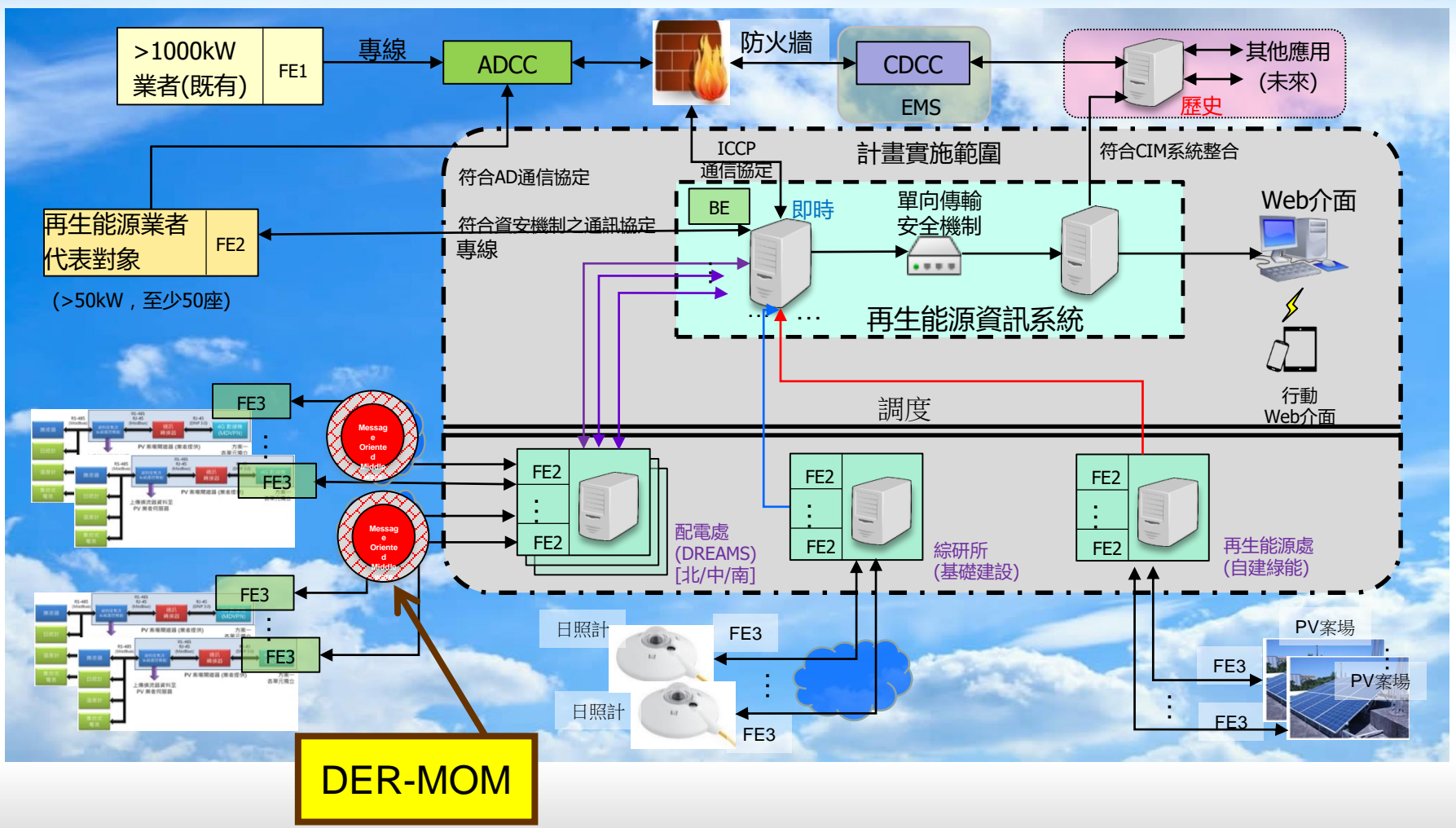
II : Demand Biding and Control

- 連接用戶側與電力公司資訊通路，參與需量競價措施，抑低尖峰負載
- 透過資訊技術，落實需量抑低績效
- 分散式再生能源即時發電資訊匯整
- 再生能源發電預測資訊

III : Supply / Demand Balance Dispatching

- 逐步完善需量聚合商運轉，協助尖峰抑低
- 逐步完善分散式能源聚合商運轉，掌握太陽光電即時發電資訊，執行調度維護電網正常供電
- 建立需量聚合商與分散式能源聚合商間的互連機制，實驗**VPP**虛擬電廠調度系統可行性

與台電公司界接合作



與台電公司合作分工

- **FE1及FE2**需直接與台電公司併網，並接受調度，台電規劃採用 **IEC61850+XMPP+XML** (暫定)
- 本計畫針對**500kW**以下躉售戶，計畫採用 **DER-CIM+MQTT+JSON**，盡可能降低用戶側整合技術門檻、整合時程與整合成本
- 輔導及協助廠商，導入聚合商技術與營運模式，並能與台電調度系統整合，執行實虛功調度，穩定供電品質

壹、能源發展趨勢及因應戰略

綠能產業策略-綠能科技產業推動方案

計畫目的支持政策落實

產業願景

提升能源自主，新興綠能產業

新節電運動

節能

SOFC燃料電池

儲能

風力發電、太陽光電

創能

智慧電表、微電網

系統整合

綠能科技產業發展之四大主軸

強化研發

沙崙綠能科學城
(綠能科技聯合研究中心 + 示範場域)

推動計畫

太陽光電2年推動計畫

風力發電4年推動計畫

能源需求

使再生能源占比達20%、強化電網穩定性並提升供電可靠度

資料來源：科技部

簡報完畢
敬請指導