

減碳與能源轉型 - 台達SOFC解決方案介紹

台達電子 氫能源應用新事業發展部
行銷業務經理 賴俊吉 Chris Lai

2026.8.6



台灣集中式供電系統面臨的挑戰

現況

受到 AI 爆發、半導體產業暢旺，未來 10 年的用電需求預估將從每年成長 1.7% 提升至 2.5%，電力成長高於日、韓等國。



極端氣候
極冷極熱的天氣影響
電力需求增加



集中式電網老化
電網老化、脆弱度問題造成發電成本上升



間歇性再生能源整合
負載陡升及夜尖峰挑戰日增
電力供應與需求不平衡風險升

未來

高效率、低碳發電『燃料電池裝置』，即發即用降低對集中式電網依賴，**結合智能電力調節系統，即時調控電力**

備註：間歇性再生能源包含太陽能發電、風力發電
經濟部未來十年電力供需報告

SOFC燃料電池應用

多元燃料



天然氣



NH₃/氨



氫氣

天然氣(現階段)

- 管線基建成熟
- 低碳排 <360g /kWh

氨 (Y2029) & 氫 (Y2030)

- 基礎設施漸趨完備
- 零碳排

發電設備



高效率

- 發電效率 60%
- 5.5kWh / Nm³ (天然氣)

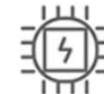
分散式發電

- 擴容方式從 110kW 到 MW
- 即時取得電力(8~10 months)

應用場景



資料中心
微電網



半導體
用電大戶



醫院/飯店
化工/鋼鐵廠

基載電力

- 24小時持續供電
- 併網型/離網型皆可支援

不需環評

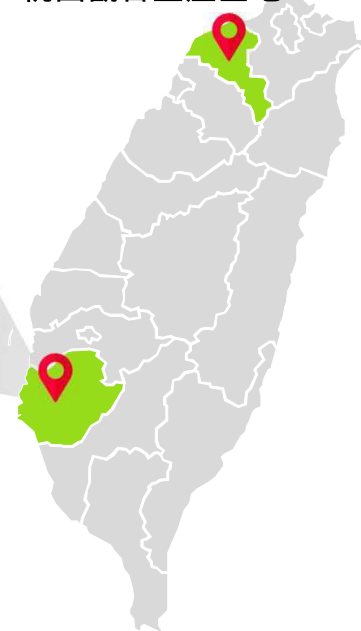
- 空氣品質佳 (zero NOx & SOx)
- 噪音低(60dBA @ 3m)

台達電 氫能源事業部

技術授權及試產線
新台幣 **22**億



桃園觀音生產基地



- 氫能源事業部總部 (2022年1月1日正式成立)**
聚焦金屬支撐型(MSC)固態氧化物(Solid Oxide)技術
- 建置氫能發電及水電解製氫研發中心
 - 氫能電堆與系統驗證平台
 - 零部件材料本土化驗證實驗室(MW等級)
 - 第一期電堆與系統生產基地



- ✓ 距離國際機場22公里 / 20 分鐘
- ✓ 樓板面積：156K M²
- ✓ SOFC電堆與系統生產製造基地
- ✓ FAT 中心
- ✓ 全球訓練中心
- ✓ 員工宿舍

桃園觀音 GW 製造中心

台達燃料電池解決方案



永續性

- 低 CO₂ 排放 : < 360g/kWh
- 能源效率 85% (含熱回收)
- 無 NOx/Sox等環境汙染物排放

即時電力

- 8-10個月建置完成
- 不需環評

彈性

- 多元化燃料 (CH₄, H₂, NH₃, Bio-gas)
- AC or DC output
- 模組化設計

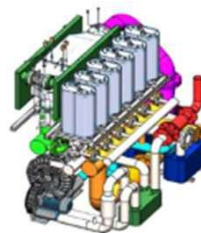
可靠性

- 天然氣管線可靠性 > 電網
- 更易於設計分散式微電網



核心電堆

Ceres 技術
Delta 製造 + 台灣供應鏈



系統整合

Delta 設計整合 + 電力電子相關元件

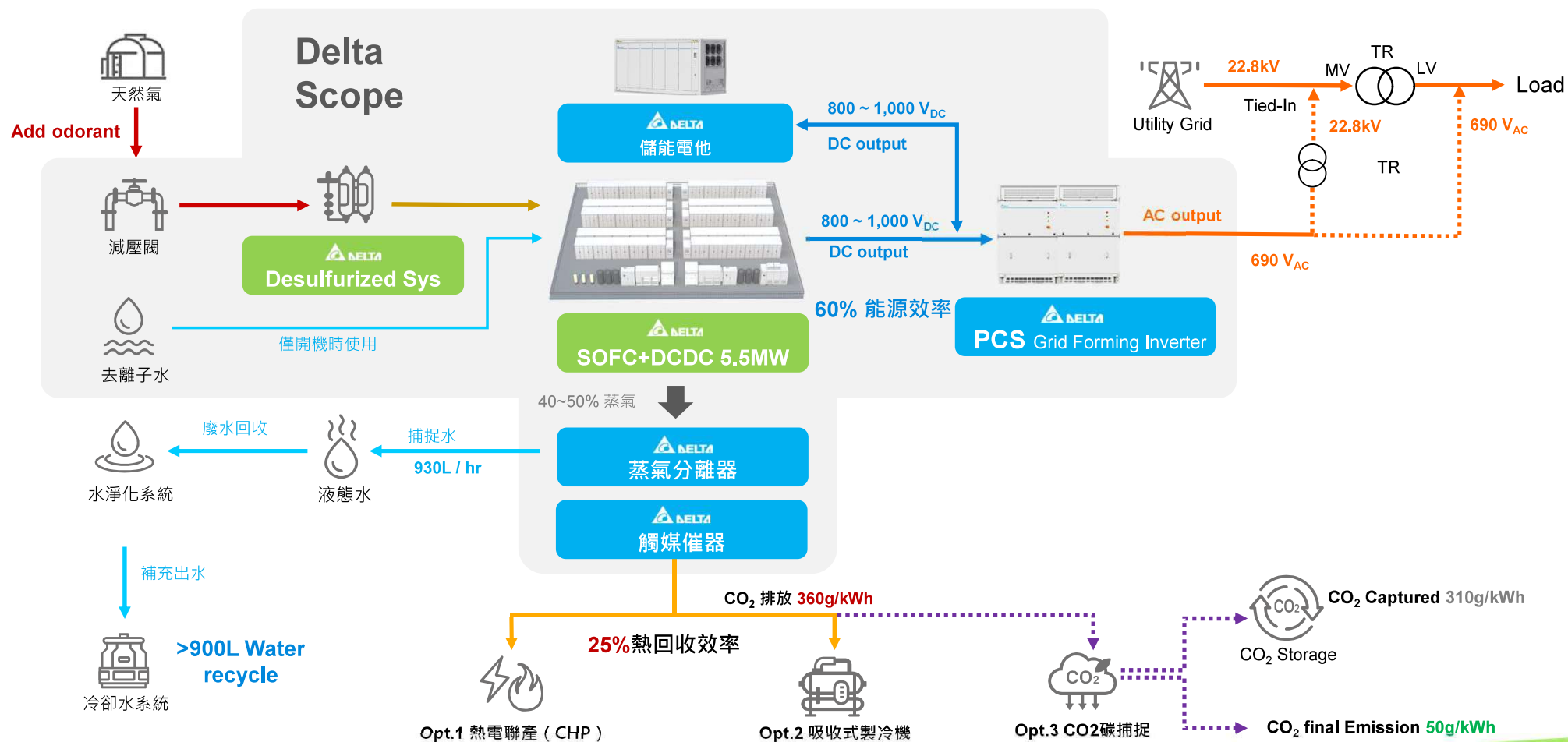


解決方案

SOFC / SOEC



台達SOFC 5.5MW解決方案架構

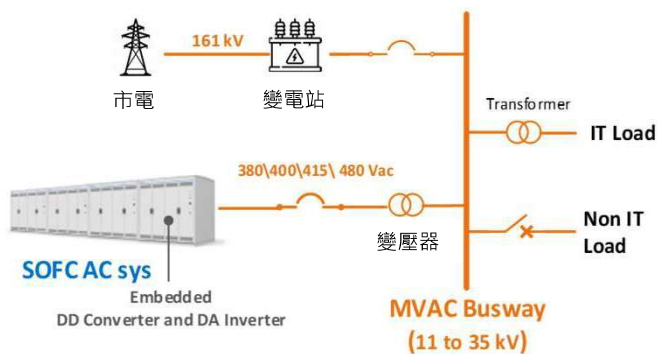


Delta SOFC Topology Application

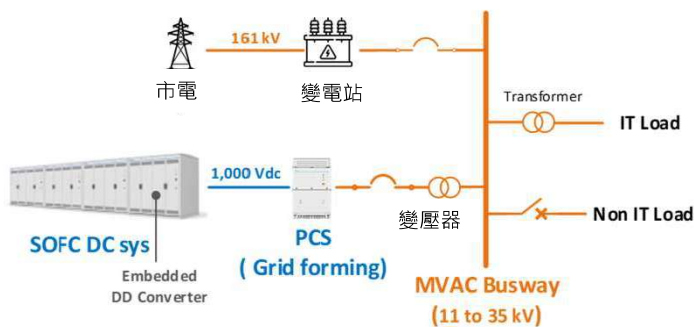
交流電併網模式

- 基載應用
- 交流微電網解決方案

AC 架構



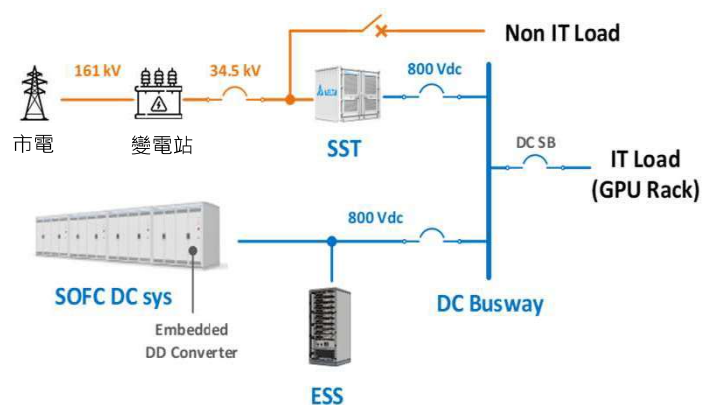
DC 架構



直流電併網模式

- 800 V_{DC} 應用
- 直流微電網解決方案

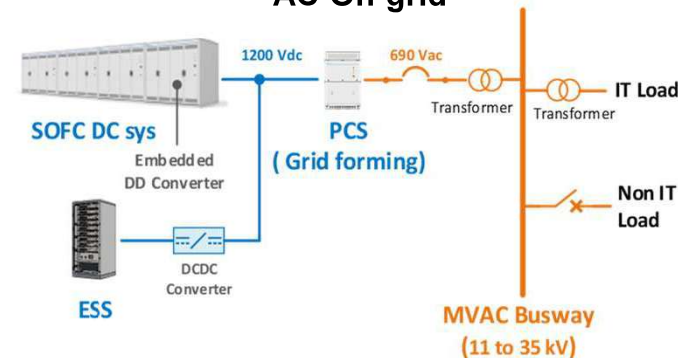
800 V_{DC} architecture



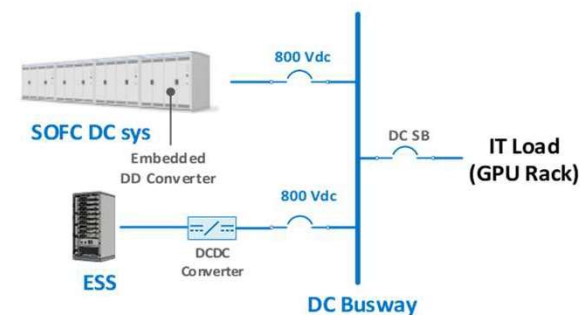
離網孤島模式

- 離網應用
- 孤島模式解決方案

AC Off grid



DC Off grid



SOFC燃料電池：高效低碳，穩定供電的最佳解方

110kW ~ MW ↑

- 台灣製造，全球佈局
- 減碳、快速佈署供電
- 具彈性的模組化設計
- 全球領先電力電子技術
- 業界頂尖發電效率之一



整體效率
60 + 25%

純發電效率 60%
熱回收利用 25%

發電碳排放量
25% ↓

每度電對比
台電平均碳排

兼容無碳燃料
穩定供電

天然氣/氨/氫氣

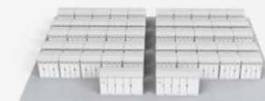
彈性擴容



110kW
商辦



1,100kW
醫院/渡假中心



5,500kW
數據中心



MW
科學園區

多場域應用



微電網
工業用戶



醫院/飯店
數據中心
半導體產業



船舶

SOFC燃料電池：高效低碳，穩定供電的最佳解方

110kW ~ MW ↑

- 台灣製造，全球佈局
- 減碳、快速佈署供電
- 具彈性的模組化設計
- 全球領先電力電子技術
- 業界頂尖發電效率之一



發電效率

- 53~63% (LHV)



使用壽命

- 電堆：**>40,000hr**
(效率低於53%仍可繼續運行)
- 系統：**>15 年**



連續運行

- 24hr 連續運轉不需停機
- Capacity Factor：**>95%**



燃料消耗

- 1 Nm3 天然氣發**5~5.5 kWh**



CO2排放

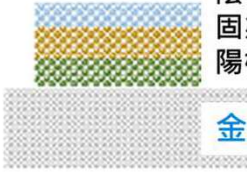
- **< 360g/kWh** (天然氣燃料)
- ~0g/kWh (綠氫/ 綠氨燃料)



售後服務

- **第一年全責保固**
- 第二年後，每年簽訂服務合約進行維護保養

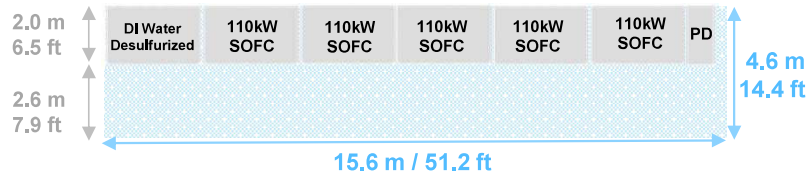
不同類型SOFC電池結構比較

廠商代表	台達電	其他廠商
SOFC電池類型	金屬支撐型(MSC)	電解質支撐型(ESC)
Cell結構	 陰極(陶瓷材料) 固態電解質(陶瓷材料) 陽極(陶瓷材料) 金屬支撐	 陰極(陶瓷材料) 固態電解質(陶瓷材料) 陽極(陶瓷材料)
發電效率(LHV)	> 60%	> 60%
操作溫度 (°C)	550~650 	750~850
熱部件成本	中 	高
機械強度性	高 	低
耐熱衝擊性	高 	低
氣體密封性	高 	中
機敏資料風險	低 	高

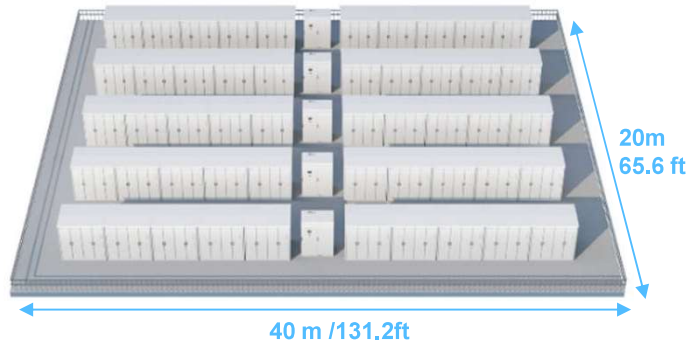
Modular Design - *Pay as You Go*



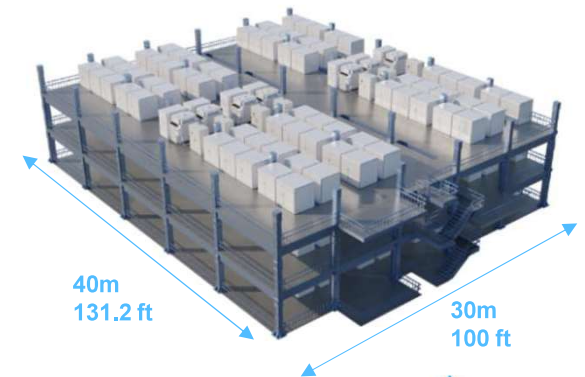
C&I 550kW System



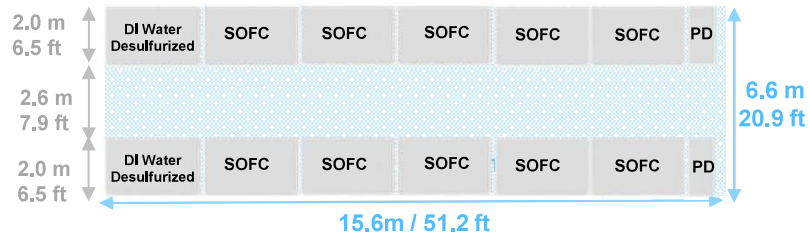
5.5MW Centralized System



25MW Power Tower Concept



1.1MW Centralized System



Microgrid Solutions Offering

Renewables, hydrogen energy, solid-state transformers, power conditioning, energy storage, and energy management software.

Power Distribution

- Solid-State Transformer

Power Generation

- PV Inverter
- On-site Power Generation (SOFC)

Control System

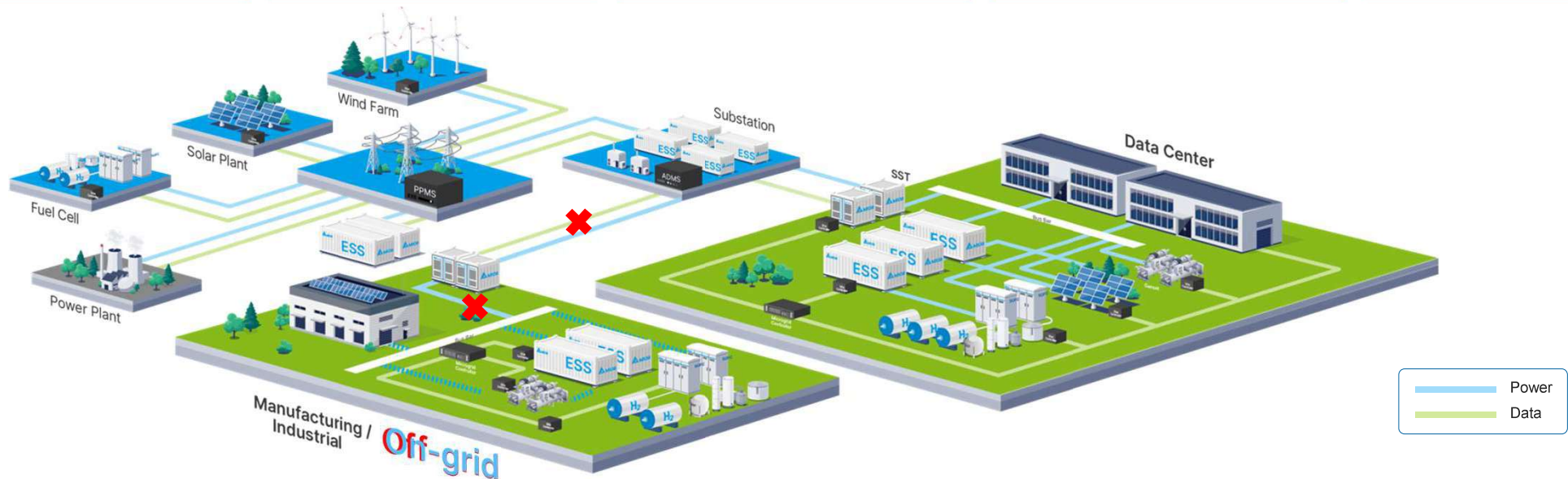
- Microgrid Controller
- Energy Management System

Energy Storage

- Energy Storage System
- Power Conditioning System

EV Charging

- EV Charger



台電樹林綜合研究所 POC驗證場域



背景

- 地點：新北樹林，台灣
- 完工：2025
- 需求：
 - 將天然氣轉換為電力，提供穩定基載電力
 - 透過儲能系統調節，因應突發電力需求

方案

- 110kW 固態氧化物燃料電池
- 儲能系統 (PCS + ESS)
- EMS 能源管理系統

效益

- 最高效率達64%
- 可即時監控發電狀況與效率





面板廠 SOFC 驗證場域

背景

- 地點：台灣
- 完工：2026
- 需求：
 - 驗證能源轉換效率之實際表現
 - 驗證連續運轉下之供電穩定性與可靠度
 - 驗證併網運行之可行性與系統整合能力

方案

- 110kW 固態氧化物燃料電池

效益

- 最高發電效率達 **64%** (高效率基載電力)
- 透過現地發電，將天然氣轉換為穩定且可預測的基載電力，提升能源自主性與供電可靠度
- 建立監控機制，即時掌握發電效能與系統運行狀態
- 驗證可複製、可規模化之能源資產與投資模型

AI浪潮掀電力危機！「用電大戶條款2.0」

《能源管理法》修正草案。經濟部規劃，此次修法將明訂契約容量在5MW（千瓩）以上的「用電大戶」，強制設置自有發電設備和儲能設備，估約400多家半導體、光電、鋼鐵、石化，及AI資料中心（AIDC）將受影響。

再生能源發展條例第12條（已通過）

用電大戶須建置契約容量10%再生能源

1



設置再生能源
發電設備

2



設置儲能設備

3



購買再生能源
憑證及綠電

4



繳納代金

能源管理法第10條(修法中)

擬要求契約容量5MW以上須自設發電設備



SOFC 高效率、低碳基載電力來源