

電動車電能補充管理策略研究

計畫主持人：盧展南教授

報告人：蘇俊連



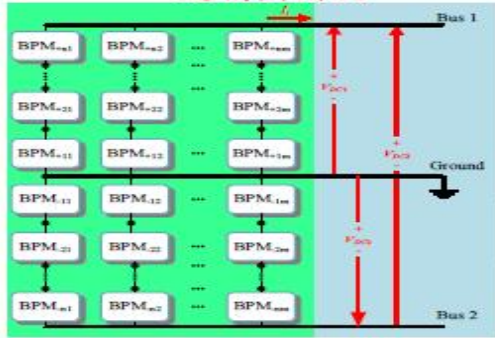
第二期能源國家型科技計畫
National Energy Program-Phase II

研究計畫主要內容與內容說明

本整合型計畫包含四大範圍

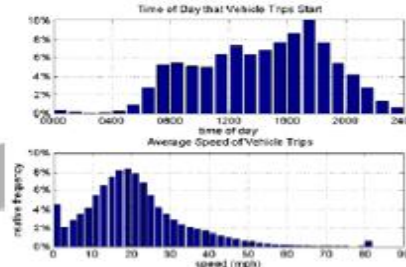
1. 電動車與智慧配電網整合研究
2. 充電站管理與雲端服務整合研究
3. 電動車快速充電與二次電池再利用研究
4. 建立含儲能系統及分散式電源之電動車充電站虛擬電廠運轉展示

二次利用電池模組系統整合、
建構與測試



配電虛擬電廠控制策略

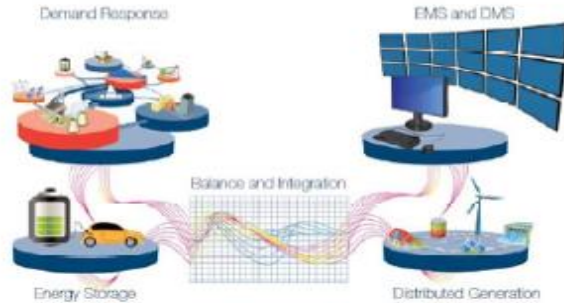
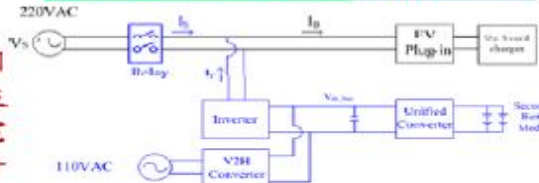
二次電池再利用儲能系統配置模式



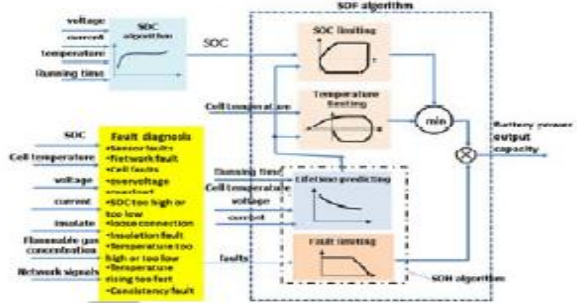
- 建置整合電動車與分散式能源之電能管理平台並測試虛擬電廠功能
- 電動車電池二次再利用之電網調控技術
- 整合充電機之變壓器壽命評估



二次利用電池串並聯充放電
電路設計



電動車電能補充管理策略研究



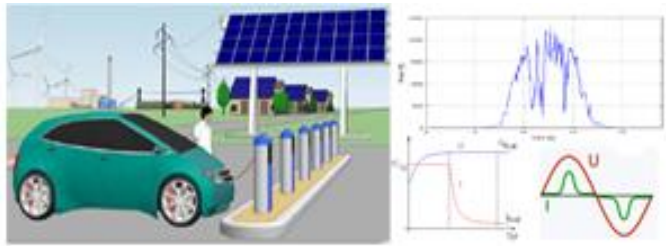
二次利用電池SOC、SOH
估測晶片設計與實作

充電站電能管理機制
儲能系統電力轉換策略

基於雲端與資料探勘之充
電站管理經營策略之研究

不同充電站商業經營模
式之系衡分析與改善
充電站管理通訊標準與
資通訊設備配置模式



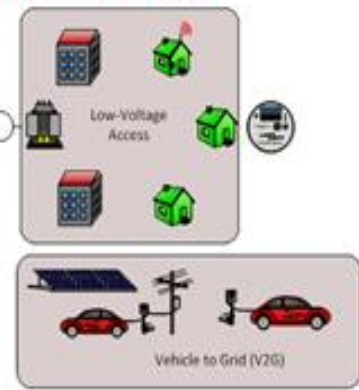


充電站能源資源負載模型建立

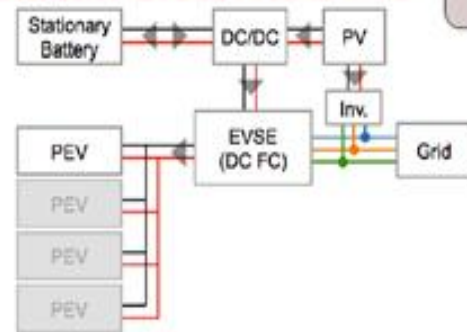
- 電力及電力品質監測
- 負載動態模型
- 駕駛及充電行為模式化

充電站資產設計與低壓網路衝擊分析工具開發

- 實測資料探勘與應用
- 諧波預測模型
- 充電站最適設計
- G2V/V2G衝擊分析



充電站電力調度及電力品質控制研究

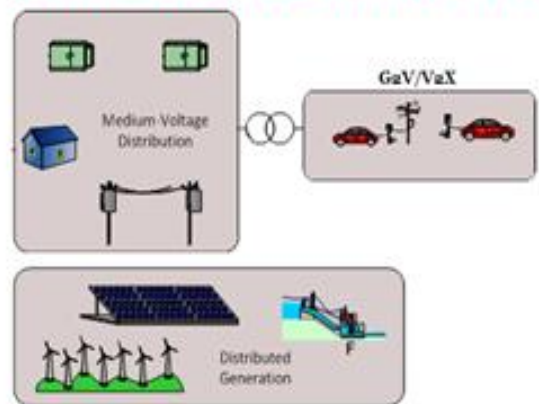


電動車與智慧配電網整合

- 變壓器衝擊分析與改善
- 低壓網路電力品質衝擊分析
- 直流快充充電站電力調度
- 低壓虛擬電廠電力調度

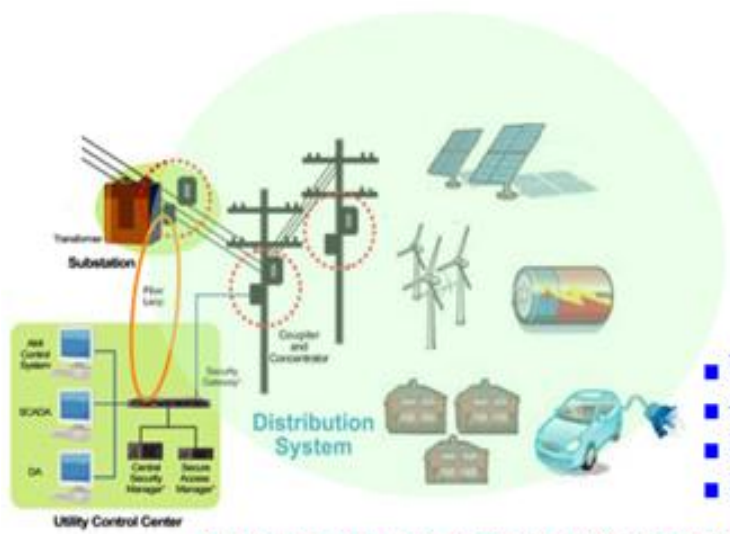
充電站整合之智慧配電系統運轉管理

- 複合能源充電站最適位置
- 中壓配電網路諧波衝擊分析
- 配電虛擬電廠調度運轉
- 充電站之經營商業模式



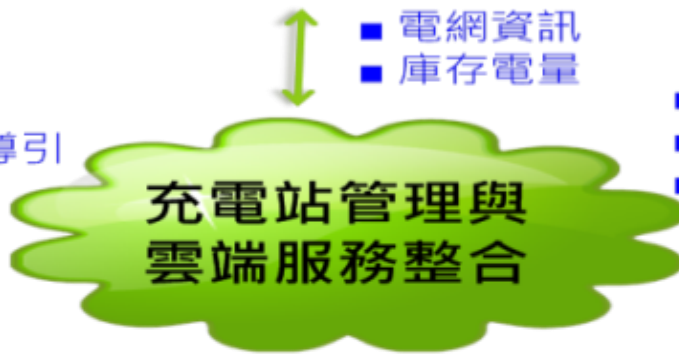
智慧配電網整合資源規劃與資產管理

- 配電資產管理
- 智慧配電網諧波控制
- 區域配電網能源整合
- 區域配電網整合資源規畫





基於資料探勘之充電站電力調度與營收預估



- 電網資訊
- 庫存電量

- 電網資訊
- 經營模式
- 電力經濟調度

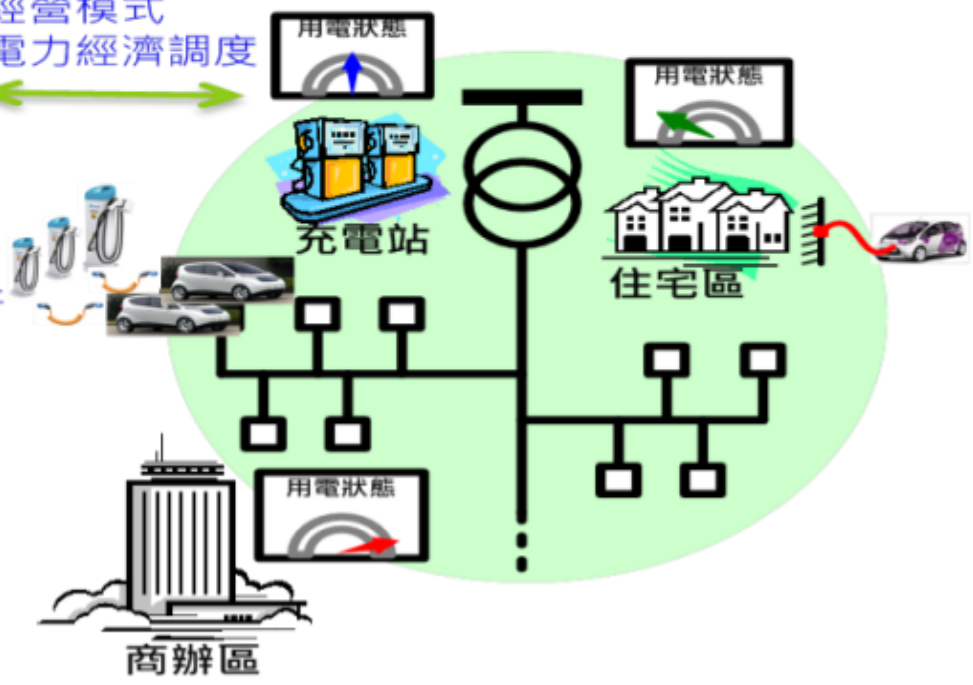
- 潛在危機事件分析
- 駕駛行為分析

基於雲端之行動通訊平台
充電站資訊服務

- 雲端APP
- 車流資訊
- 最佳充電站導引



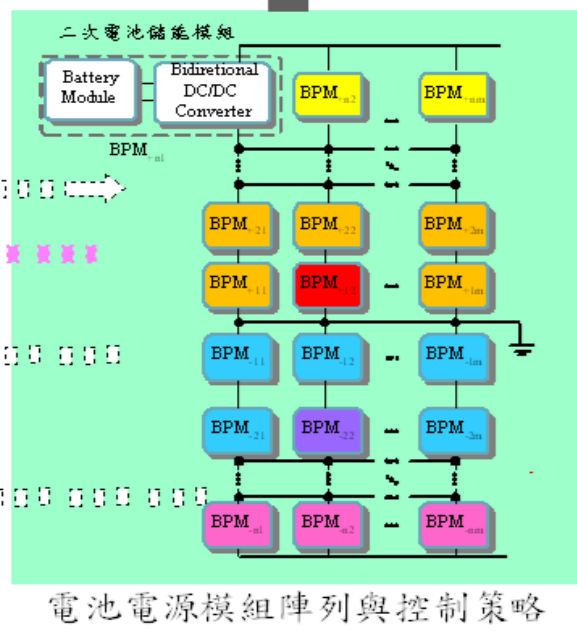
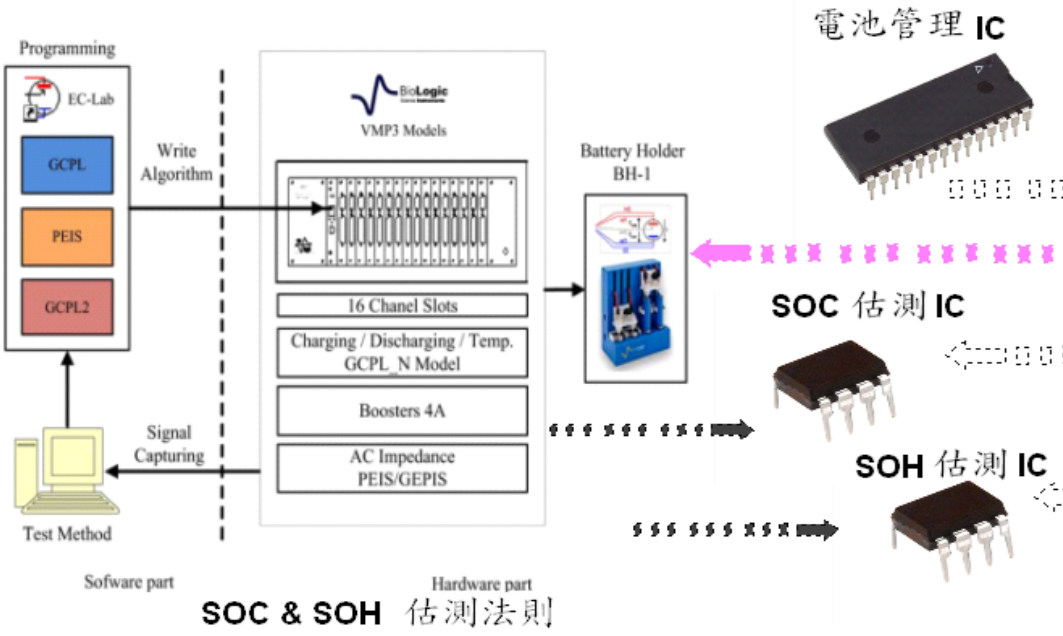
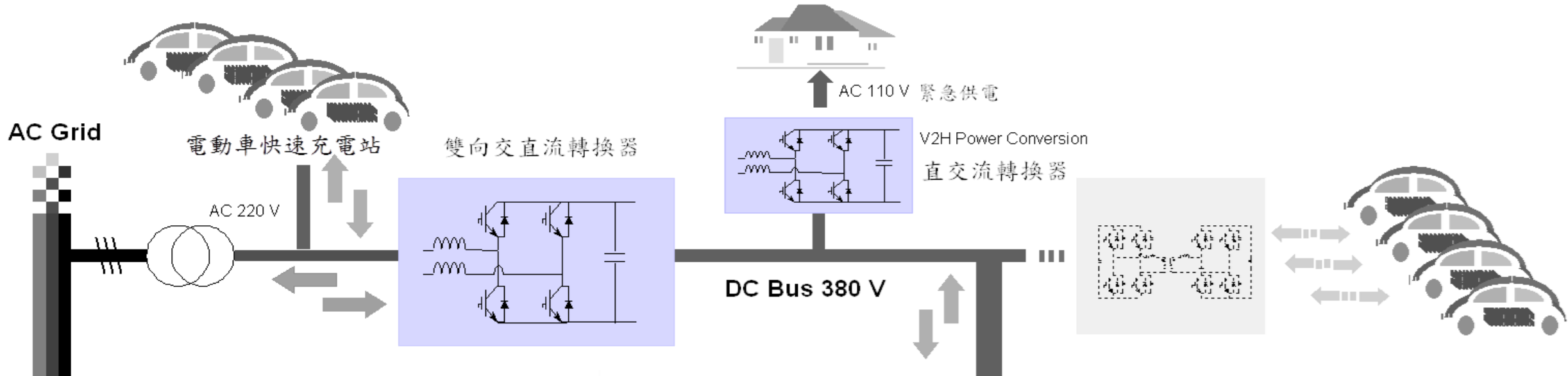
多重情境之充電站能源管理
及經營模式之研究



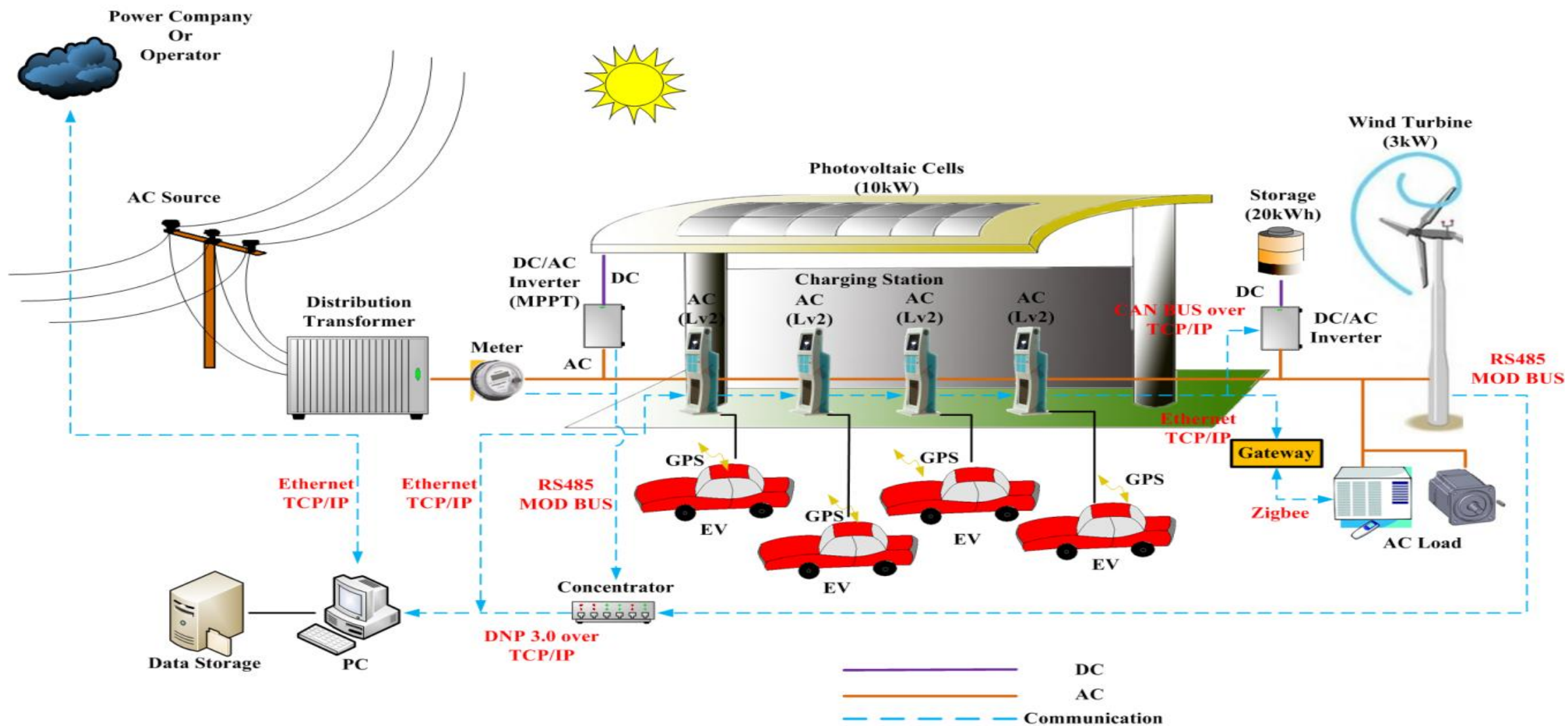
基於雲端之充電站潛在危機事件偵測
與電動車駕駛行為安全偵測



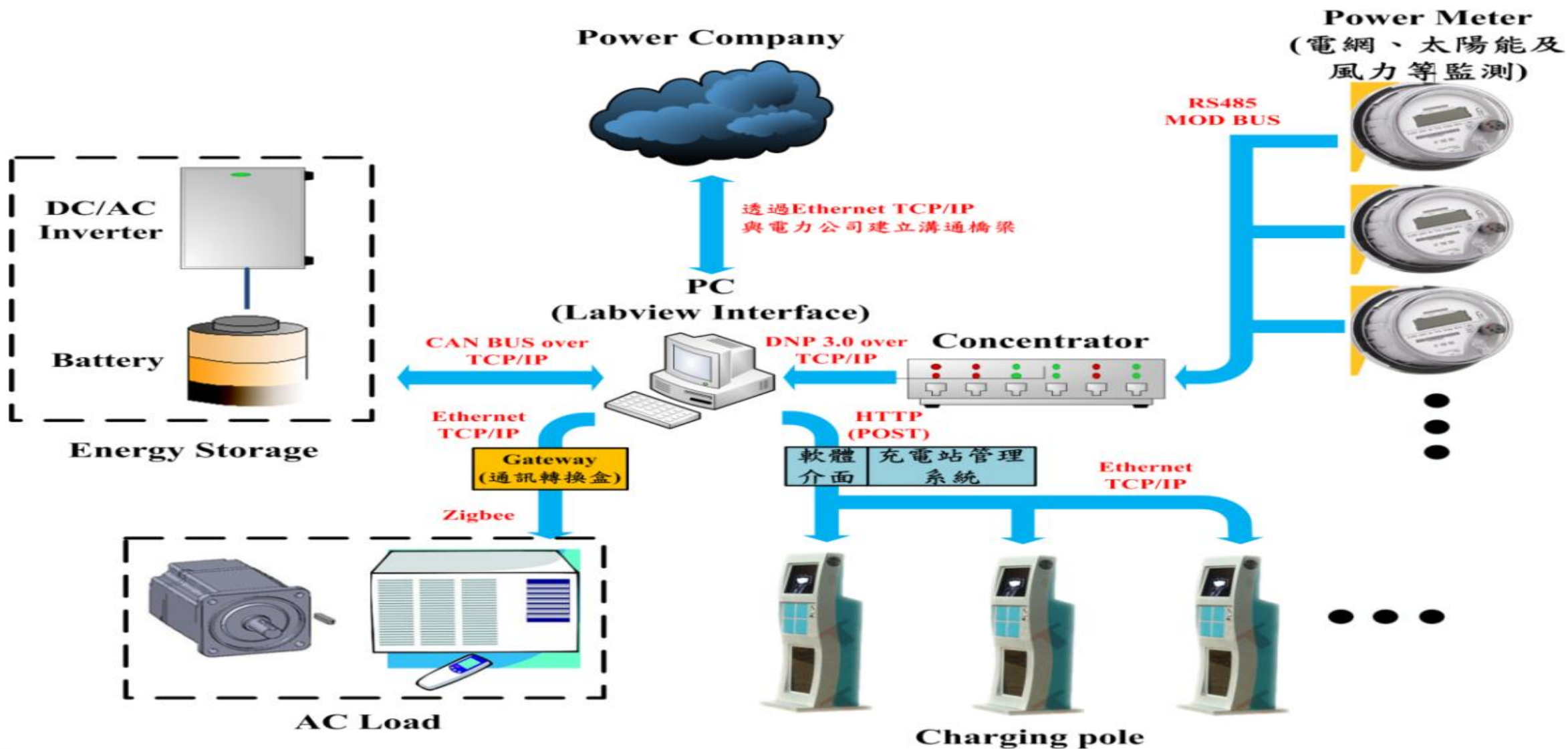
電動車快速充電與二次電池再利用研究



本計畫擬建立之結合分散式能源及電動車充電站示意圖



結合分散式能源及電動車之充電站通訊架構



多功能智慧型 太陽光電停車場

實驗用電

A
B
C
D
電動汽車充電站
(用電量：約29,200度/年)

設置容量：167kwp
預估發電量：206,409度/年

電能監控站



圖面資料：UCSD能源控制系統

電動汽車充電站



A·B·C·D-4個設置點

智慧型太陽光電停車場示意圖

海科院停車場現況

現況



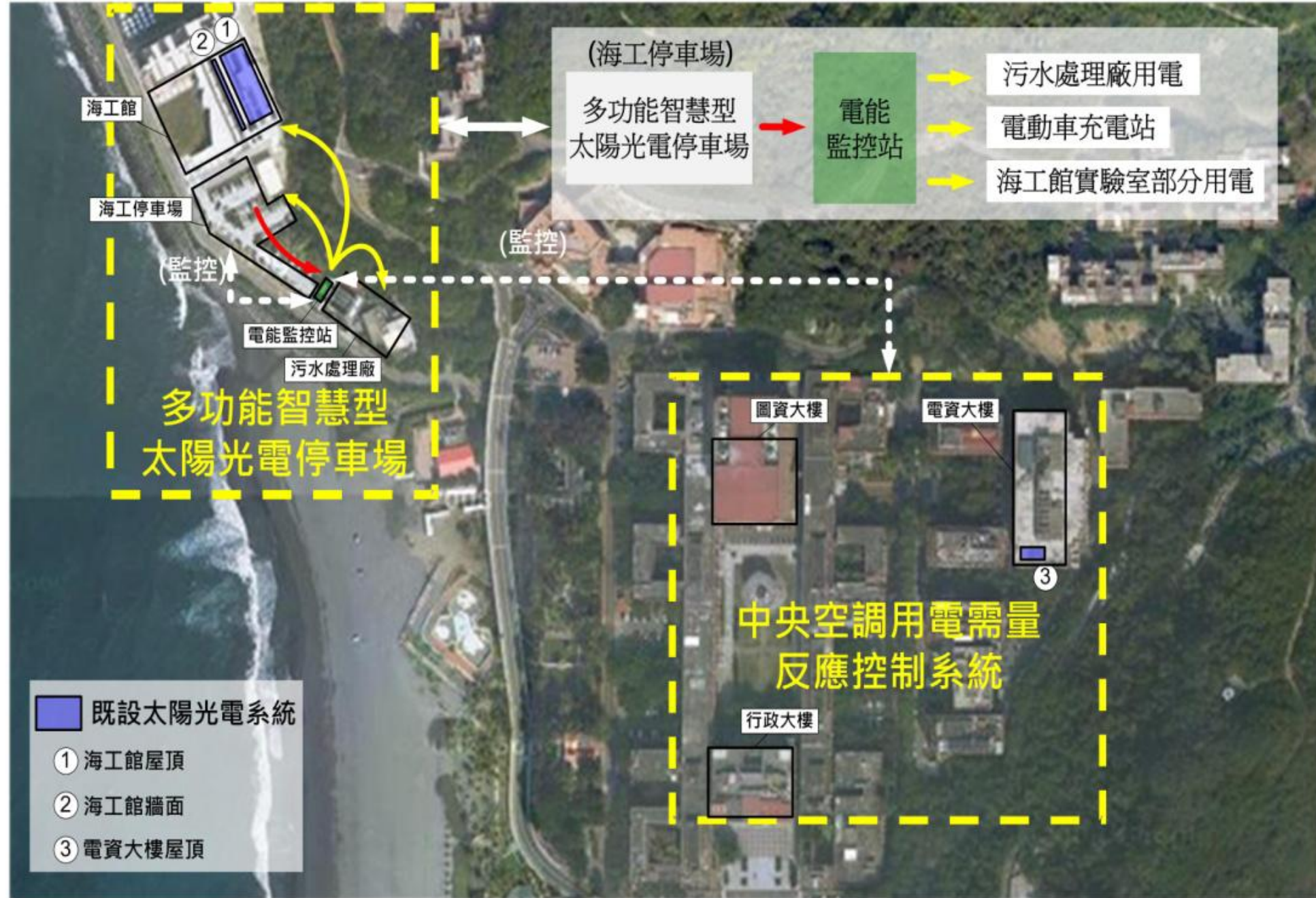
示意圖

海科院停車場建議示意圖
(太陽板板面面向西南, 此圖僅為示意, 方向需再調整)
- 建議板面可高低錯落, 提高通風功能, 也可以避免塵積

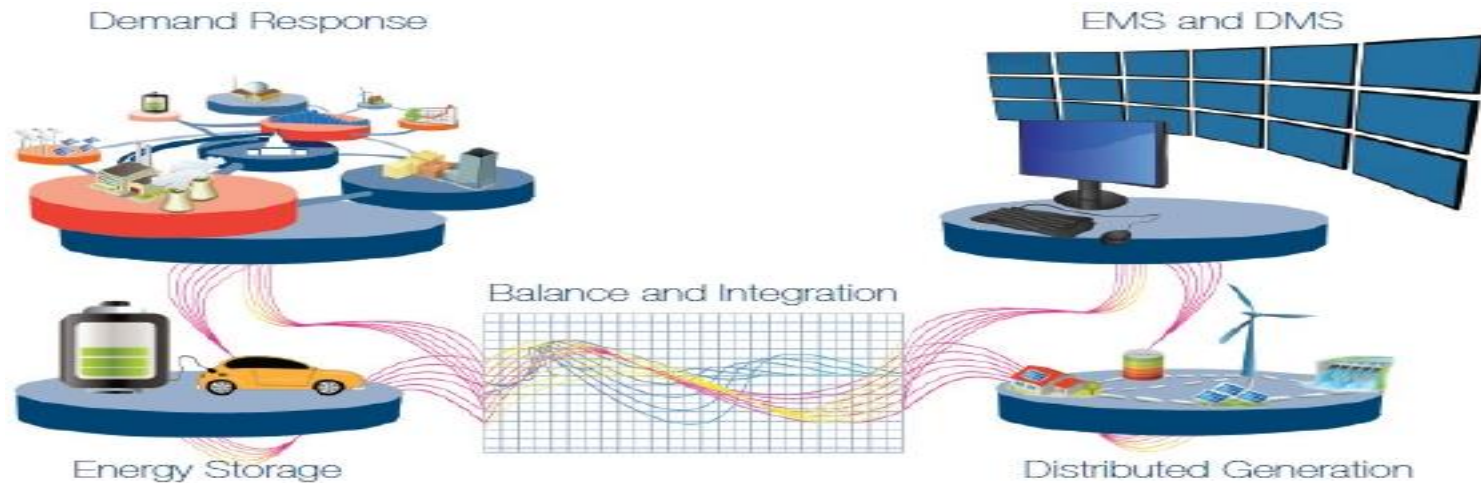


圖面資料：陸曉琦老師繪製

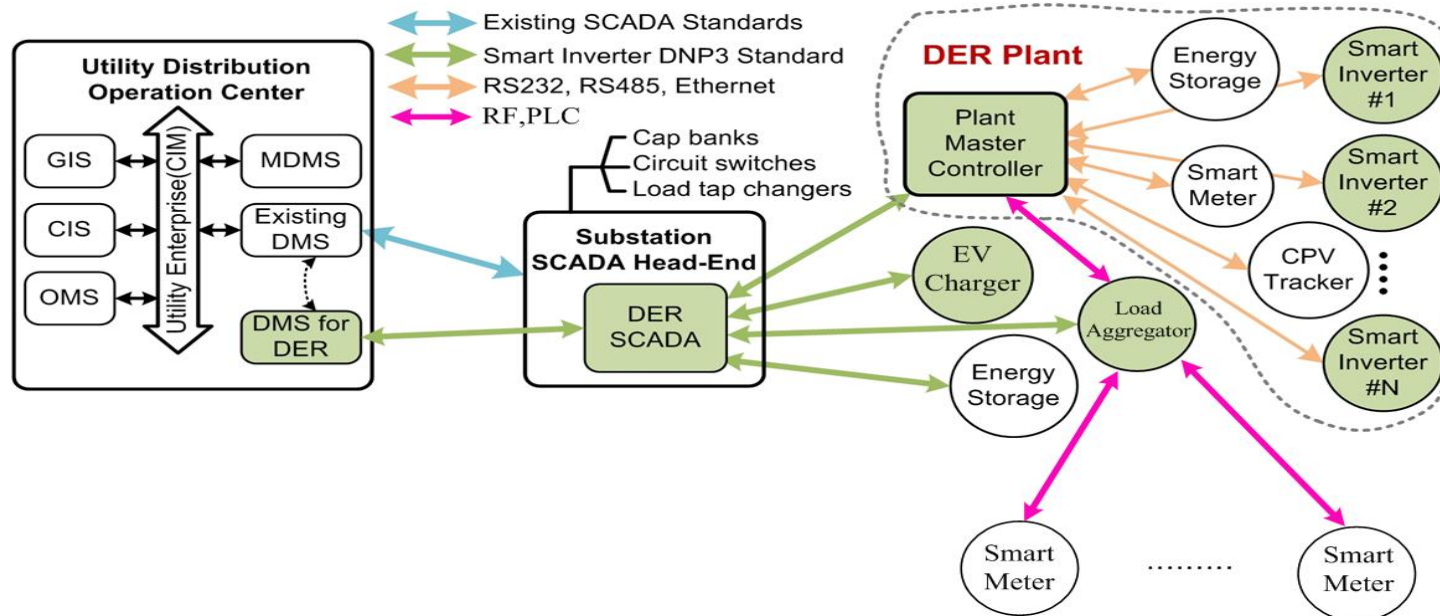
DC
AC
DC/AC Inverter
Energy Storage
污水處理廠用電
(用電量：約10,000度/年)



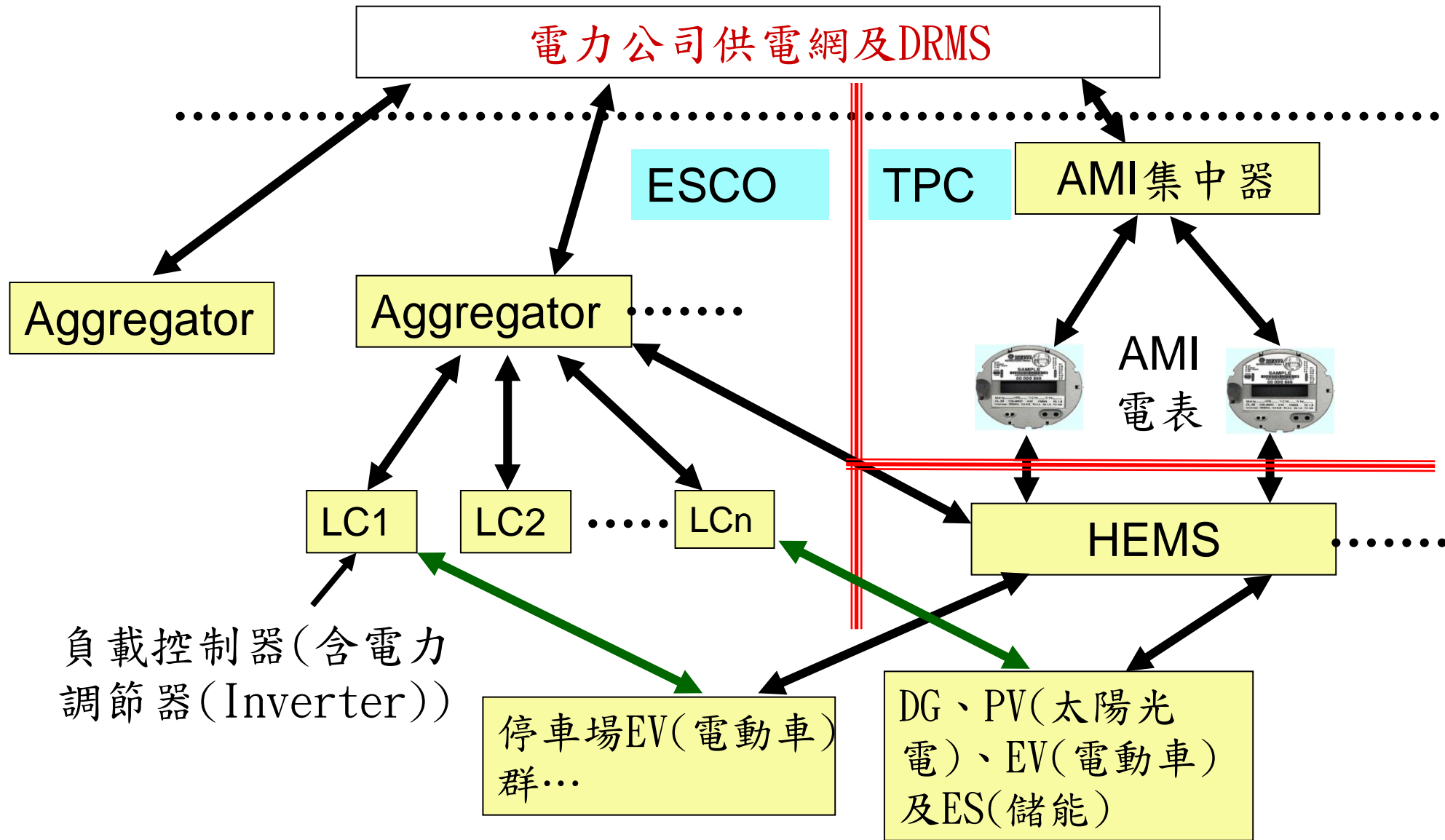
G2V/V2G/V2H/DR/VPP整合建置與測試



圖片來源：EPRI報告



智慧配電網控制架構示意



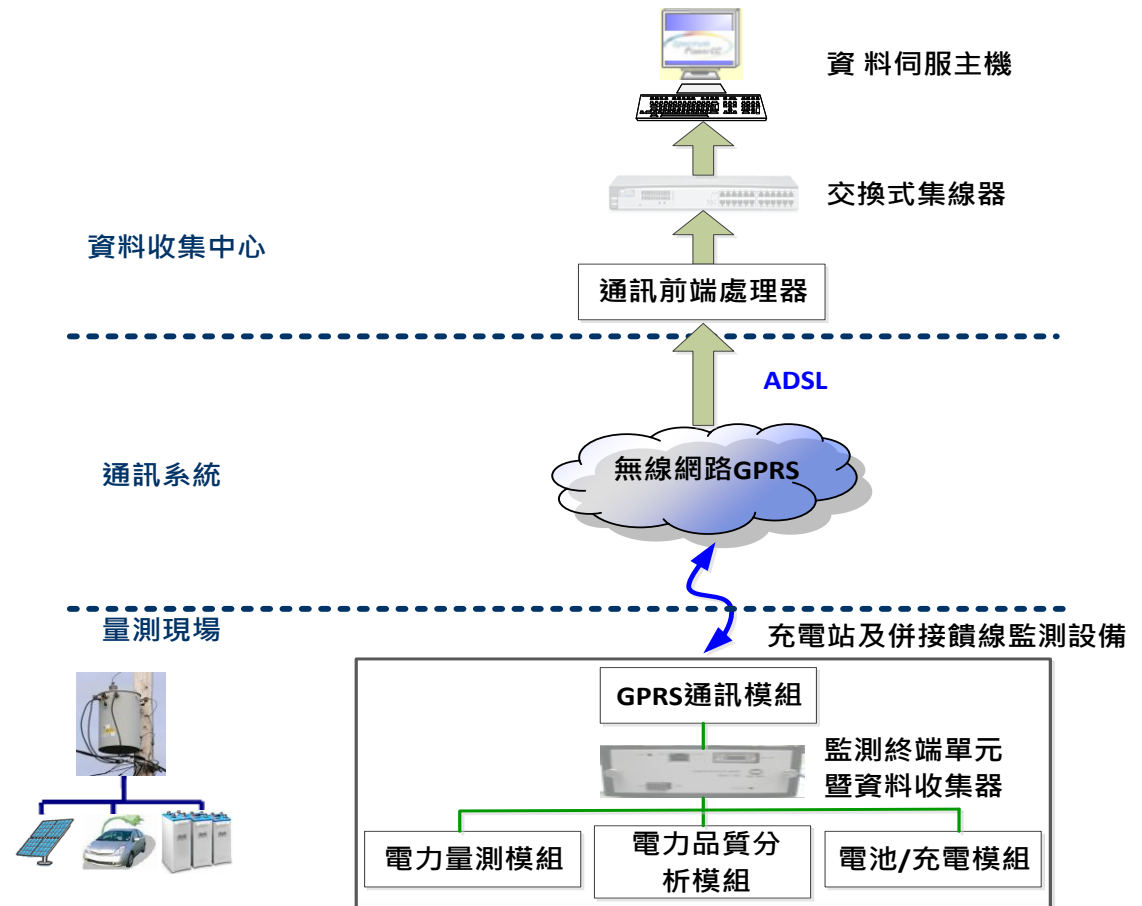
充電站與併接饋線電力及電力品質監測

- 台電系統鳳山區處實際饋線量測應用-充電站與併接饋線電力及電力品質監測平台建立
- 以政府「智慧電動車先導運行計畫」專案為基礎，評估不同運行計畫情境下，電動車與充電站營運模式對電動車電能補充的影響
- 分析電能回輸電網(V2G)或電能回供住家(Vehicle To Home, V2H)等應用的可行性並評估其對電動車電能補充與用電負載的影響
- 考量電動車G2V及V2G之配電虛擬電廠運轉管理
- 整合充電機之變壓器壽命評估
- 分析不同充電站商業經營模式對電網之衝擊
- 整合充電站之虛擬電廠示範系統的建置
- 評估交直流充電及資通訊設備配置模式

充電站與併接饋線電力及電力品質監測平台於台電系統鳳山區處實際饋線系統應用測試

進行步驟

- 研究團隊首先將與區處人員討論FTU電力品質監測設備軟硬體功能的規劃和設計，並選定適當安裝位置。然後蒐集併接饋線實際系統資料，包括饋線架構、負載量等，並同時與充電站場所內部安裝電力及電力品質監測系統
- 饋線運轉資料將透過台電饋線自動化通訊系統回傳至區處FDCC控制中心，充電站運轉資料則透過ADSL及/或GPRS通訊方式直接回傳至學校內的資料伺服器。
- 本計畫將於FDCC增設一部個人電腦，請FTU廠商將饋線運轉資料轉送至學校內的資料伺服器，以達充電站與併接饋線電力品質整體監測及運用分析之效果。



充電站與併接饋線電力及電力品質監測平台於 台電系統鳳山區處實際饋線系統應用測試

資料庫

- 監測資料伺服器資料庫擬採用SQL Server及WinSever，其基本功能有符合SQL語法之關聯式資料庫，以供使用者自行應用，並可監視各現場設備之即時及歷史電壓、電流、功率因數及瓦時等資料外，更可監測充電站配電變壓器即時溫度變化。饋線及充電站電力品質資料應至少包含諧波分析(至少達17次諧波)、電壓驟降偵測、零序及負序電壓不平衡偵測、電壓閃爍($\Delta V10$)、及電壓頻率震盪頻譜(0.5 ~ 5Hz)。

與相關計畫合作模式

研究團隊成員感謝台電公司、科技部長官及以下公司對本計畫協助：

華城電機、華德動能、鎰福電子、台達電子、華創車電

亞力電機、祥正公司、工研院、金屬工業研究發展中心、車輛研究測試中心

本計畫成員正積極參與的產業界計畫包括

1. 國內電動大巴華德動能的示範運行計畫(產學計畫)
2. 與台達電合作開發第二代充電機電能管理系統開發(技轉)
3. 與華城電機合作適用於電動車充電站的智慧型變壓器(提經濟部科專計畫)
4. 與資策會合作進行校園節能應用計畫

感謝科技部的經費補助及台電公司的協助

敬請指教！