

# 邊緣運算中心於低碳電力網之應用

Application of Edge Computing Center in Low-Carbon Power Grid

指導教授：黃俊瑋

學生：陳建維 林芳有 廖宜泓



## 一. 摘要

本作品結合邊緣運算技術與智慧電網管理，以達成能源即時調度，並以將碳排放降低至最小為目標，此系統具備低延遲、高可靠與高效率之特性，實現低碳化、數位化與智慧化能源管理的發展願景。

## 二. 研究目的與方法

整體架構圖可分為圖1中的三大功能，而系統架構主要區分為兩大核心部分，「數位監控平台」與「邊緣運算數據處理」，並以微電網模擬為應用核心。圖2呈現以「快速反應」與「邊緣調度」為核心的智慧電力控制架構，圖3為在面對突發負載異常或設備故障等狀況時，系統能夠即時進行資料擷取、預測、決策與控制回饋，以維持電網穩定運作並提升能源使用效率。

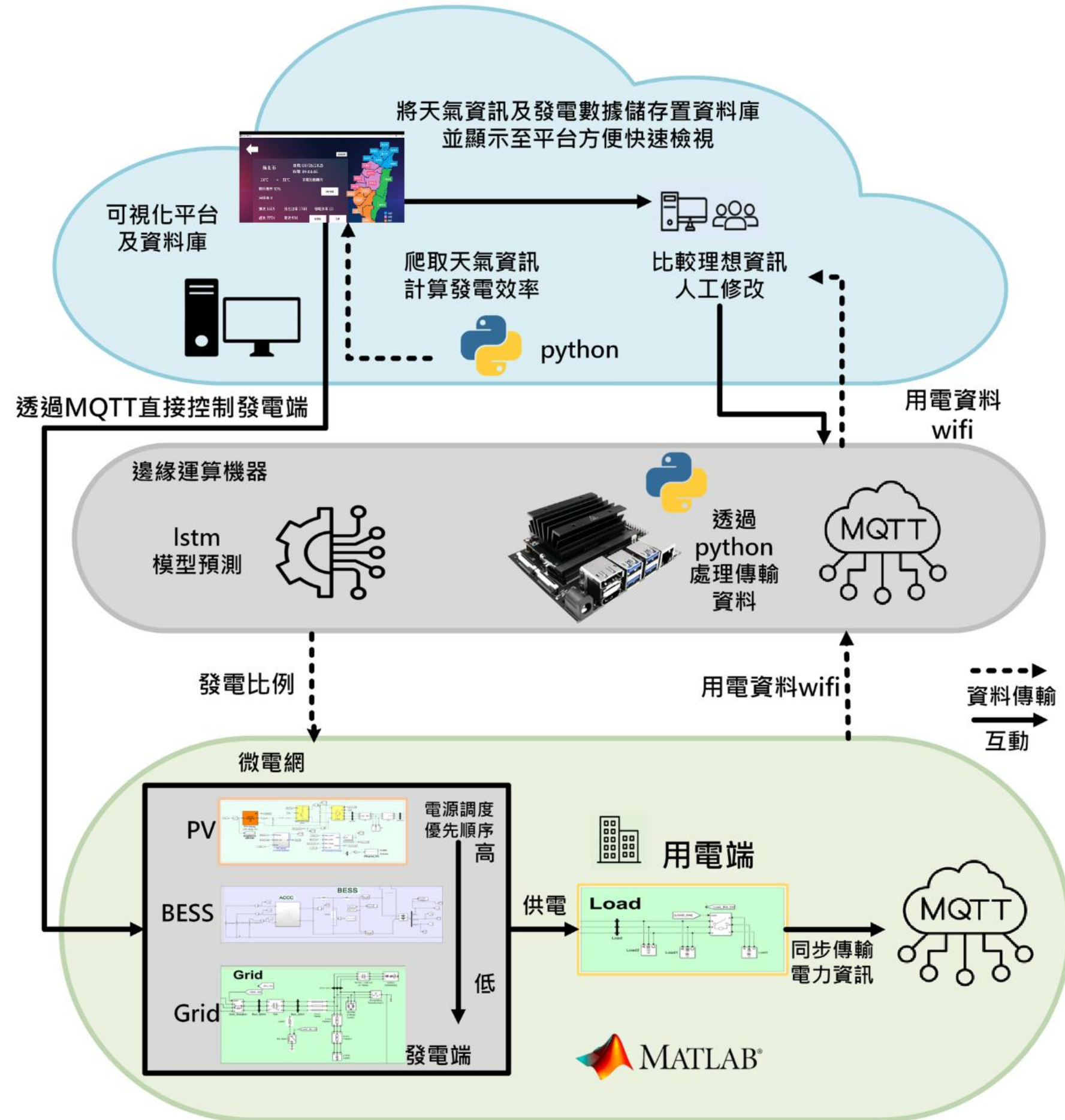


圖1、系統架構流程圖

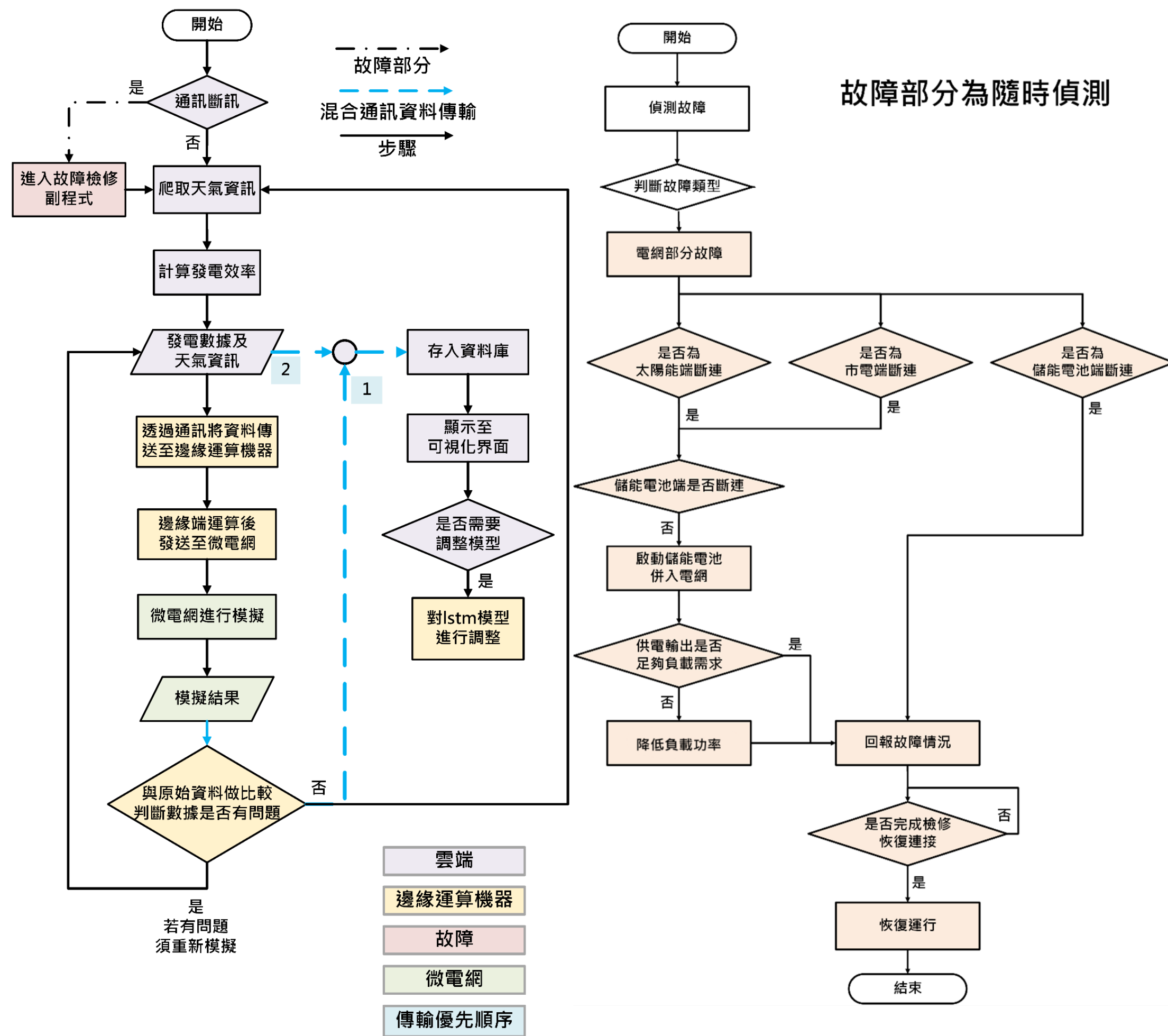


圖2、邊緣運算流程圖

圖3、故障檢測流程圖

## 三. 結果

圖4為電網系統整合太陽能光電、市電與電池儲能裝置，模擬太陽能、儲能電池及市電發電系統，配合邊緣端形成具備自我調節與容錯能力的微電網架構。

本系統採用 LSTM 長短期記憶模型進行多變量時間序列預測，輸入包含氣象與電力特徵資料。如圖5所示，模型可即時預測功率輸出與碳排放趨勢，並搭配早停機制提高準確性，協助系統動態調度能源以達成低碳化目標。

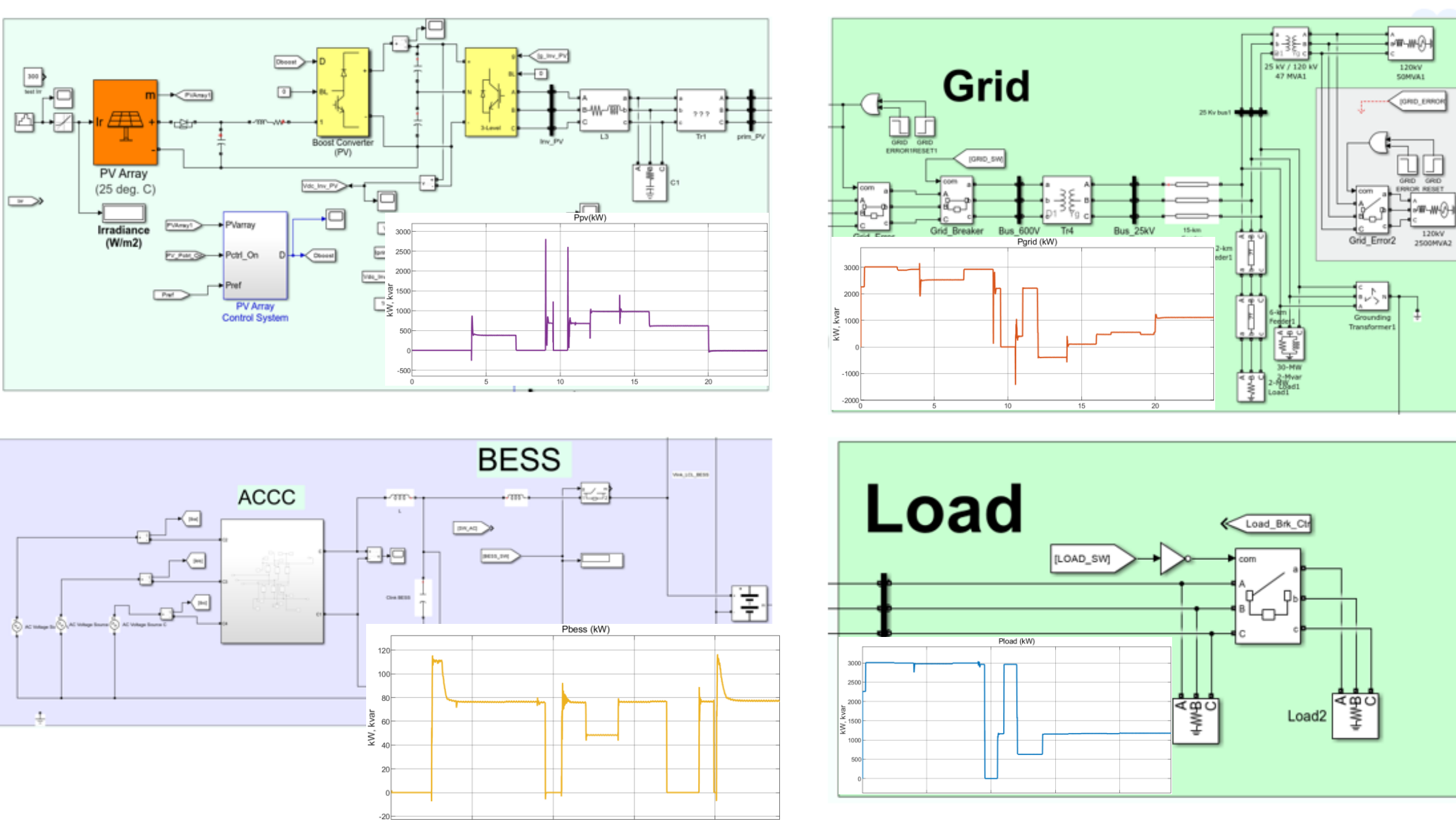


圖4、微電網架構圖

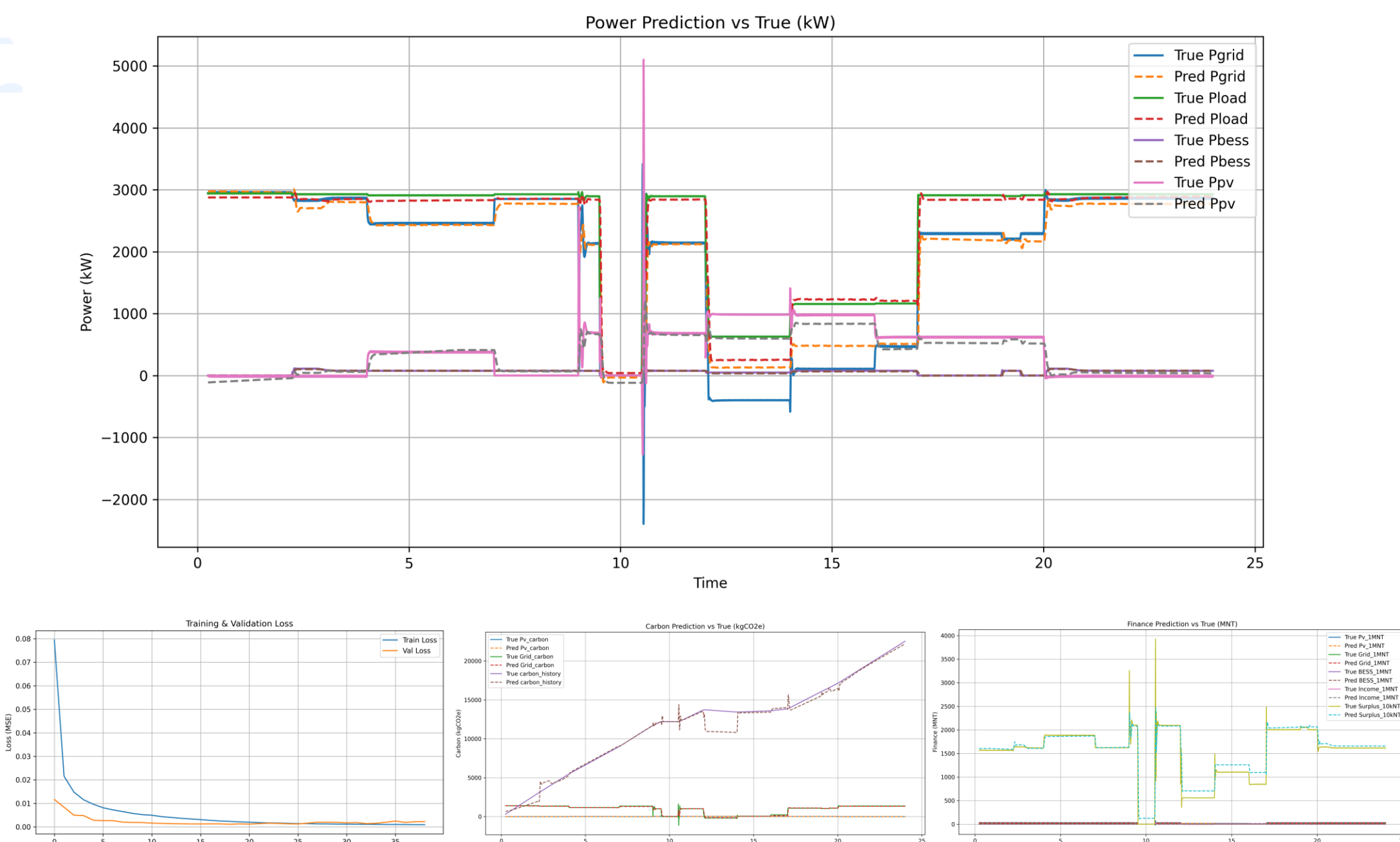


圖5、LSTM模型架構

## 四. 結論

本研究結合邊緣運算與智慧預測技術的能源系統，能有效提升電網的穩定性與能源運用效率。未來可進一步導入更多分散式AI，以推動低碳化與智慧化能源管理的長期發展，也可延伸至工業園區及校園能源監控等場域，協助達成低碳化、智慧化與數位化的能源管理目標。

## 五. 成本評估

專題名稱	邊緣運算中心於 低碳電力網之應用	
	時間	成本
製作前預估	30天	15000
實際完成後	40天	16000

