

鳳山智慧綠社區建置之可行性
評估與規劃
完成報告

台灣電力股份有限公司

中華民國 105 年 12 月

本報告書僅供
政府機關參考
請勿轉載

目錄

目錄.....	I
圖目錄.....	III
表目錄.....	VI
摘要.....	VIII
Abstract.....	IX
第一章 前言.....	1
第二章 社區節能最佳化.....	3
2.1 宿舍建物節能.....	3
2.2 區處建物節能.....	20
2.3 碳權交易.....	24
第三章 雲端管理系統.....	55
3.1 雲端管理系統建置可行性評估.....	55
3.2 能源管理系統建置.....	64
3.3 安全管理與公共資訊系統.....	81
3.4 住戶健康管理系統.....	96
第四章 智慧電網系統.....	107
4.1 智慧電表.....	107
4.2 智慧電網.....	111
4.3 太陽光電系統.....	118
第五章 技術運用與推廣.....	136
5.1 成果亮點呈現與後續推廣之可行性及規劃.....	136
5.2 綠建築標章與智慧建築標章之可行性分析.....	140
5.3 全面整合本計畫研究內容及台電既有之技術與相關研究成果，進行智慧綠社區整體規劃.....	151
第六章 查核點說明.....	152

第七章 結論.....	154
參考文獻.....	156
附件 1:期中報告初審意見回覆表	160
附件 2:期中報告初審意見回覆表補充說明	164
附件 3:期末報告初審意見回覆表	170

圖目錄

圖 1.1.1 計畫執行架構.....	2
圖 2.1.1 家庭建築能源消耗調查問卷_節能減碳	4
圖 2.1.2 建築能源模型架構與設定內容.....	7
圖 2.1.3 各類宿舍的建築物能源模型.....	8
圖 2.1.4 丁種宿舍之各設備全年用電比率分配圖	10
圖 2.2.1 營運區處建築能源模型建置.....	20
圖 2.2.2 營運區處建築能耗實際值與模擬值比對	23
圖 2.3.1 碳權開發流程說明.....	25
圖 3.1.1 雲端畫整合型入口網站與管理系統.....	55
圖 3.1.2 以 API 進行系統整合與權限控管之設計	56
圖 3.1.3 URL 結構.....	58
圖 3.1.4 URL 結構範例說明.....	58
圖 3.1.5 台電鳳山區處機房建置規劃.....	59
圖 3.1.6 網路傳輸布建規劃示意圖.....	60
圖 3.1.7 實體網路系統建置架構.....	62
圖 3.2.1 多階層關聯式資料庫設計.....	66
圖 3.2.2 資料時序分流規劃.....	67
圖 3.2.3 能源管理系統軟體規劃架構.....	68
圖 3.2.4 台電鳳山宿舍分區示意圖.....	70
圖 3.2.5 能源管理系統硬體規劃架構.....	71
圖 3.2.6 雲端能源監控管理平台系統功能.....	72
圖 3.2.7 區域資訊網頁示意圖.....	73
圖 3.2.8 即時資訊網頁示意圖.....	74
圖 3.2.9 資料查詢網頁示意圖.....	75
圖 3.2.10 報表管理網頁示意圖	75
圖 3.2.11 警報管理網頁示意圖	76
圖 3.2.12 統計分析網頁示意圖.....	77

圖 3.2.13 系統界接架構規畫示意圖.....	78
圖 3.3.1 營業處同仁上班交通工具.....	82
圖 3.3.2 營業處停車空間滿意度與否調查.....	83
圖 3.3.3 開車上班是否會在營業處者不到停車位?.....	83
圖 3.3.4 區處個人掛號信件、物流、包裹(貨到付款)代收需求.....	84
圖 3.3.5 以 APP 方式接收區處公共資訊、佈告、個人物流代收通知等 整合性智慧服務意願.....	84
圖 3.3.6 增設公司經營的公共自行車可增加交通的便利性?.....	85
圖 3.3.7 社區安全、物業管理、與社區公告等服務規劃架構.....	86
圖 3.3.8 社區安全與務要管理使用情境.....	87
圖 3.3.9 社區安全管理系統實施前例(台中).....	88
圖 3.3.10 語音門禁讀卡機.....	89
圖 3.3.11 櫃檯管理系統之操作介面.....	90
圖 3.3.12 智慧物件領取之 App 端操作介面.....	90
圖 3.4.1 住戶健康管理服務三階段規劃.....	100
圖 3.4.2 階段一_工作地健康管理服務內容.....	101
圖 3.4.3 階段一_居家健康管理服務內容.....	101
圖 3.4.4 階段二健康管理服務內容.....	103
圖 3.4.5 階段三健康管理服務內容.....	104
圖 4.2.1 太陽光電智慧控制架構(均以不逆送電至電網為主).....	113
圖 4.2.2 需量控制裝置示意圖.....	116
圖 4.2.3 Tesla Powerwall (www.tesla.com).....	117
圖 4.2.4 Tesla Rack 成本分析.....	117
圖 4.3.1 陽光屋頂系統.....	118
圖 4.3.2 宿舍區屋頂現況.....	119
圖 4.3.3 辦公室區大樓空間.....	119
圖 4.3.4 辦公室區大樓設施.....	119
圖 4.3.5 辦公室區大樓設施.....	120
圖 4.3.6 甲棟建築物.....	122

圖 4.3.7 乙棟建築物.....	122
圖 4.3.8 丙棟建築物.....	123
圖 4.3.9 丁棟建築物.....	123
圖 4.3.10 辦公區建築物平面位置圖.....	124
圖 4.3.11 模擬分析模型.....	125
圖 4.3.12 業務大樓太陽光電配置規劃.....	125
圖 4.3.13 材料大樓(配電中心大樓)太陽光電配置規劃.....	125
圖 4.3.14 檢修大樓太陽光電配置規劃.....	126
圖 4.3.15 配電調度中心大樓太陽光電配置規劃.....	126
圖 4.3.16 出租屋頂商業模式.....	128
圖 4.3.17 共同經營商業模式.....	129
圖 4.3.18 太陽光電發電設備結構安全證明書.....	131
圖 4.3.19 棚架型太陽光電系統結構分析流程.....	132
圖 5.1.1 宿舍區外牆拉皮與外牆格柵.....	136
圖 5.1.2 K 書中心室內智慧化管理規劃.....	137
圖 5.1.3 高雄市 City-Bike.....	138
圖 5.1.4 台電鳳山社區太陽光電系統建置鳥瞰圖.....	139
圖 5.1.5 台電鳳山社區透水人行步道.....	139
圖 5.1.6 生態池.....	140
圖 5.1.7 減碳效益評估法.....	142

表目錄

表 2.1.1 鳳山社區節能減碳問卷分析.....	4
表 2.1.2 鳳山社區空調使用問卷分析.....	5
表 2.1.3 丁種宿舍之最大用電量設定.....	9
表 2.1.4 丁種宿舍之年度耗電量模擬結果.....	9
表 2.1.5 部分住戶近一年之實際用電度數.....	10
表 2.1.6 各類宿舍面積資訊.....	11
表 2.1.7 各類宿舍用電量比較.....	12
表 2.2.1 各大樓的空調設備資訊.....	20
表 2.2.2 營運區處建物節能率評估.....	24
表 2.3.1 鳳山智慧綠社區節能方案與適用方法學對應表	28
表 2.3.2 AMS-II.C 於本專案活動之適用程度	30
表 2.3.3 各方法學之適用性與後續研析.....	33
表 2.3.4 本專案使用 CDM 方法學於 VCS 之外加性符合程度	35
表 2.3.5 專案活動資金規劃.....	37
表 2.3.6 太陽光電系統投資外加性分析.....	38
表 2.3.7 關鍵監測項目	39
表 2.3.8 不同情境之專案年度減碳財務效益分析	53
表 3.1.1 API 名詞定義	56
表 3.1.2 雲端管理系統 IP 需求表	61
表 3.1.3 雲端管理系統總費用成本估算.....	63
表 3.2.1 能管系統總費用成本估算.....	78
表 3.3.1 安全管理與公共資訊系統設備費用估算與執行規劃表	92
表 3.4.1 階段一_全租賃服務方案計價.....	102
表 3.4.2 階段一_部分服務方案計價.....	102
表 3.4.3 階段二健康管理服務計價.....	104
表 4.1.1 智慧型電表基礎建設設備供應商.....	109
表 4.1.2 智慧電表成本評估.....	111

表 4.3.1	多晶矽太陽光電模組規格.....	120
表 4.3.2	不同傾斜角度發電模擬分析.....	121
表 4.3.3	宿舍區各棟建築物太陽光電設置容量	123
表 4.3.4	辦公區各棟建築物太陽光電設置容量	126
表 4.3.5	屋頂棚架型太陽光電發電設施每 kWp 設置成本分析.....	133
表 4.3.6	以全社區 980kWp 為一式之設置成本.....	134
表 4.3.7	105 年度太陽光電發電設備(免競標對象)電能躉購費率.....	134
表 4.3.8	每年售電回饋金計算.....	135
表 5.2.1	綠建築評估系統分類.....	140
表 5.2.2	空調使用時間與設備負載率表.....	143
表 5.2.3	空調使用時間與設備負載率表.....	143
表 5.2.4	熱水設備碳排標準.....	144
表 5.2.5	全年熱水使用量標準.....	144
表 5.2.6	再生能源碳排放基準.....	146
表 5.2.7	宿舍類社區類型分類.....	147
表 5.2.8	宿舍類指標分類.....	148
表 5.2.9	各等級得分區間.....	148
表 5.2.10	率建築標章作業服務費用.....	149
表 5.2.11	智慧建築各別等級分數.....	149
表 5.2.12	智慧建築指標項目分數配比.....	150
表 5.2.13	申請智慧建築標章案件費用.....	151

鳳山智慧綠社區建置之可行性評估與規劃

摘要

配合行政院推動「標竿節電智慧城市」及「永續智慧城市方案」之智慧節能政策發展，本計畫乃整合並擴大舊有建築物之節能改善技術，選定包含鳳山區營業處以及大林電廠、興達電廠、核能三廠之備勤宿舍區(面積約 6.75 公頃)，結合國內發達的 ICT 產業技術發展行智慧綠社區之建置研究，除以節能減碳為主要目標外，並期望提升居民之生活環境品質、員工之辦公環境品質。計畫中將需求規範之 16 項工作項目區分為四大主軸:(1).社區節能最佳化；(2)雲端管理系統；(3).智慧電網系統；(4).技術運用推廣。藉由四大主軸之節能評估與技術可行性規劃，建置國內第一座智慧綠社區。

以使用者為主體之建築節能改善，使用者在建築物內用能的行為決定了建築物整體能耗多寡，此因素也是建築物在評估全年用能量最不容易準確預測的部份。因此，進行使用者用能需求訪查，了解使用者的用能行為及需求。此外，透過建築物能源模型和基線預估能源的需求量，分析鳳山社區建物 EUI 資訊以及社區內不同類型建物節能減碳潛力；針對社區內的尖峰用電分析，評估智慧電網建置策略與太陽光電系統建置之可行性及其經濟效益。

關鍵字：節能，雲端系統，智慧電網，社區安全，健康管理

Feng-Shan Intelligent and Green Community

Feasibility Assessment

Abstract

To promote the “Outstanding Energy Saving Intelligent City Policy” and the “Sustainable Intelligent City Policy” which were made by the Executive Yuan, this project integrated the energy efficiency improvement technologies and ICT technologies to retrofit the Taipower Feng-Shan Community (around 6.75 hectares). On the other hand, we promoted the outdoor environment quality in this community and indoor air quality in office buildings. To construct the first green and intelligent community in Taiwan, 16 tasks are divided into 4 sections in this project: (1).Optimal energy saving in community; (2).Cloudy management system ;(3).Smart grid system; (4). Promotion.

Occupant behavior is an important issue for the energy saving in buildings, and it is the quite difficult factor in energy end-use prediction. For this reason, in this study, we did the questionnaire to understand the occupant behavior and their demand. Moreover, via the building energy model and energy consumption baseline construction, set up the reasonable EUI for residential building and office building in Feng-Shan region to analyze the energy saving potential. For the peak load issue, we also estimated the smart grid, PV system operation and business strategies to shift or reduce the energy demand.

Key words: Energy Saving, Cloud System, Smart Grid, Community Security, Health Management.

第一章 前言

全球氣候變遷與能源日益短缺，國內外之能源環保情勢日益嚴峻，節能減碳為當前政府重要施政方向。我國在資通訊（Information and Communication Technology, ICT）產業的亮眼表現，可為發展智慧又環保的產業加分。行政院於 2015 年 10 月 20 日函復核定實施「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」，執行期程自 2016 年至 2019 年，計畫總經費 16.5 億元，2016 年度編列經費 2.3 億元；辦理重點包括智慧綠建築深耕升級及永續智慧社區創新實證計畫，以期由點而面逐步擴大，邁向優質永續與智慧臺灣之願景。展望 2016，政府將推動涵蓋綠能科技、物聯網、生技、精密機械、國防產業等「五大創新研發計畫」的策略性產業，綠能科技擺放在五大創新計畫之首。台電公司為國內主要能源供應者，亦積極投入邁向綠色企業，選定鳳山社區作為智慧綠社區之示範代表，藉此評估導入最新之節能減碳技術之經濟可行性與技術可行性，並透過有效率之能源監控管理策略，具體建立綠色企業形象與實踐綠色行動計畫。

台電鳳山社區員工宿舍老舊，導致能源效率降低。再加上缺乏有效能源管理之情況下，使建物無法發揮制最大效益，造成嚴重浪費能源；因此，以鳳山宿舍，包含大林電廠、興達電廠、核能三廠之備勤宿舍與鳳山營運區處為標的，將以節能減碳、雲端管理系統、再生能源、智慧電網為主軸，進行鳳山智慧綠社區建置前之可行性評估與規劃，以做為各相關單位預算編列、建設概念以及亮點呈現之依據。

本計畫目標包含：

1. 針對鳳山宿舍、營業大樓進行智慧電表、能管系統、公共資訊等管理系統進行技術可行性規劃與節能改善之財務規劃，包括該區域內建物電力使用量測分析、進行創新節能設計與節能效益評估、建物能源模型建構與能耗分析、以及能管系統導入最佳化節能策略評估與建議。
2. 進行鳳山社區能源監控管理平台規劃可行性評估，包括電力監控系統規劃設計、雲端智慧型建物能源管理系統平台建置規劃設計可行性評

估。

3. 計畫以依評估後執行可符合台灣綠建築標章及智慧建築標章最高級為目標。

因此，本計畫之執行內容區分為社區節能最佳化、雲端管理系統、智慧電網系統與技術運用與推廣四大部份，各項工作細步展開之項目如圖 1.1.1 所示。主要內容執行步驟與成果，詳述如第二~五章之內容。

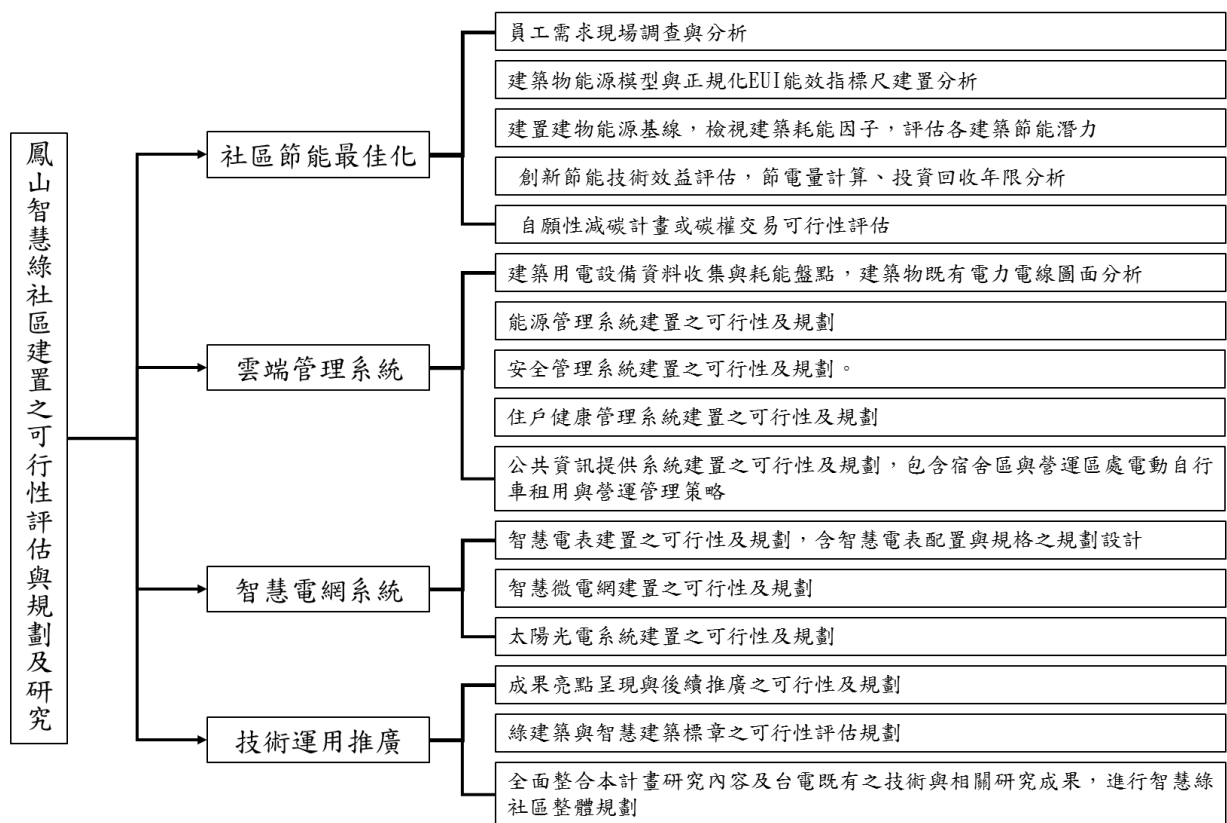


圖 1.1.1 計畫執行架構