

電力研究簡訊

Power Research Newsletter

107 年第 4 季 (107.10 No.110)

台電綜合研究所 **TPRI**

地址：(10091) 台北市羅斯福路 4 段 198 號 電話：(02)2360-1084 傳真：(02)2364-9611

目錄

研究計畫成果

- 一、我國電業轉型下公用售電業之因應策略研究 1
- 二、一二次套管不浸油之桿上變壓器研究 2
- 三、利用煙氣蒸發 FGD 廢水達廢水零排放之研究 3
- 四、配電級再生能源管理系統建置可行性研究 4
- 五、現場風機資訊智慧化之研究與建置 5
- 六、綠島發電廠噪音評估 7

台灣電力公司

使命：以合理成本及友善環境的方式，提供社會多元發展所需的穩定電力。
願景：成為卓越且值得信賴的世界級電力事業集團。
經營理念：誠信、關懷、服務、成長。

研究計畫成果

一、我國電業轉型下公用售電業之因應策略研究

(電力經濟與社會研究室：卓金和、鄧勝元、曾泓祥)

(一) 研究背景、目的、方法：

依據 106 年 1 月修正公布之新版電業法，發電市場採綠能先行原則，開放再生能源可以躉售、轉供及直供方式售電予用戶；同時增設售電業，分為公用售電業與再生能源售電業，由公用售電業承擔供電責任，零售電價受管制，且其所售電力須符合電力排碳係數基準。此階段台電仍為一家同時經營發、輸配、售電業務之公司，惟須進行會計分離。電業法修正條文公布後 6 至 9 年後則必須廠網分離，容許台電由原綜合電業型態轉型為控股母公司，其下分別設有發電子公司與輸配售電子公司。另外在管理配套、法治運作順暢、市場成熟穩健發展後，再進行第二次修法，開放傳統發電業與一般售電業進入市場自由購、售電，並允許傳統發電業可透過轉供與直供售電。本研究旨在探討公用售電業面臨市場開放之競爭環境與如何履行電業法規範之義務，對於事業經營與用戶需求之各項議題擬定最適因應策略。研究方法首先針對新版電業法之公用售電業進行風險盤點，並蒐集國外相關資料進行分析，根據分析結果提出策略建議，最後透過專諮會討論並彙整各界專家意見後進行必要之修正。

(二) 成果及其應用：

本計畫之主要研究成果包括豐富的國外售電公司面臨售電市場及用戶購電選擇權開放之因應對策分析及探討我國電力市場架構開放售電市場及用戶購電選擇權下公用售電業之權責，同時為避免用戶大規模流失亦針對不同用戶群進行行銷策略研擬。此外，研擬現行台電公司配售電事業部下之單位如何調整，並規劃公用售電業之最適組織架構以因應市場競爭並提升經營效率。具體而言，本計畫之成果及應用如下：

1. 因應我國未來電業自由化後售電業經營模式面臨衝擊，研擬相關因應策略，包括用戶供電服務契約及營業規則之調整、行銷策略與異業結盟之作法，做為未來台電公司保護客源的經營策略參考。
2. 盤點我國未來電業自由化後公用售電業之風險與義務，並研擬相關因應策略，包括備用供電容量之規定、排碳目標之達成作法、售電業提供之用戶節約用電計畫，做為未來台電公司降低經營風險參考，同時以利公用售電業達成供電義務。
3. 針對我國電業自由化情況，研擬未來不同用戶行銷策略，包括修訂公司營業規則及擬訂供電契約

之建議、設計各類用戶之電價方案與非價格競爭策略、大用戶透過自用發電設備轉供電能之衝擊評估與因應，以利台電公司提升經營效率。

4. 研擬公用售電業與公司其他事業部/單位間之界面與關係、配售電事業部下各單位業務職掌範圍與流程之變動、配售電事業部下各單位組織架

構、人力資源之劃分調整，提出最適組織架構以因應市場競爭並提升經營效率。

5. 提出公用售電業與公司內部發電業之購電合約的優劣勢分析，並探討公司內部發電業簽訂購電合約相關條款，做為未來廠網分工後公用售電業與台電發電業的合作基礎。

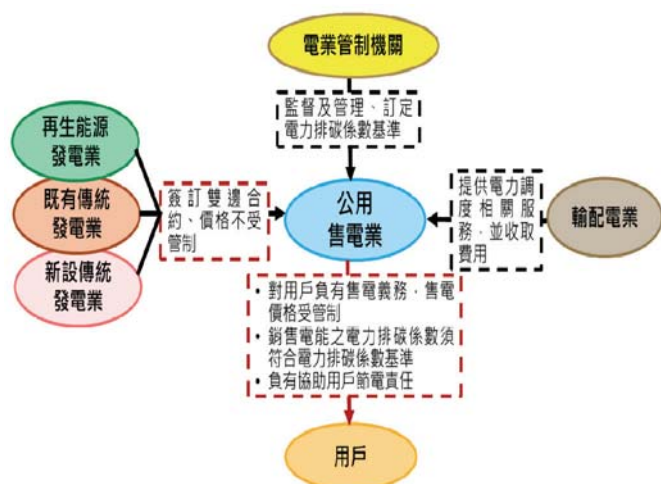


圖 1 公用售電業市場定位

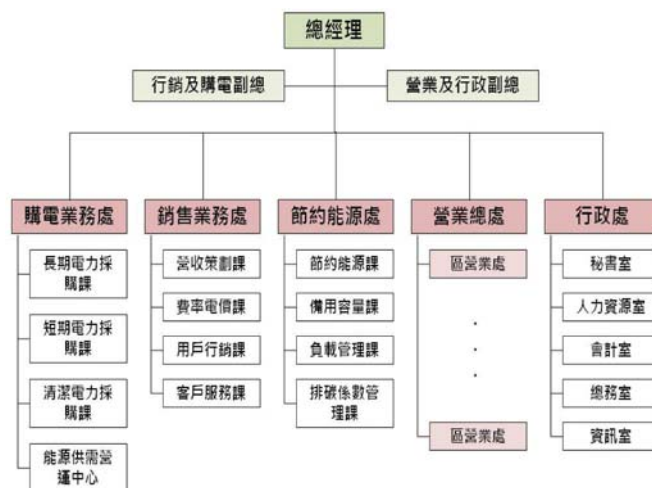


圖 2 未來公用售電業（公司）之組織架構建議

二、一二次套管不浸油之桿上變壓器研究

（高壓研究室：陳柏江、林彥廷、黃明智）

（一）摘要：

近年來在配電系統發生桿上變壓器一二次套管漏油之偶發事故，為防範事故再發生，本研究針對一二次套管不浸油之桿上變壓器進行研究開發，目前已收集有關國際上使用一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器構造及其使用情形，針對一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器訂定國際間適用之相關試驗標準，分析一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器之額定頻率、額定一次電壓及分接頭電壓、額定二次電壓、額定輸出容量，並針對一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器的各個組件進行分析。

（二）研究內容：

變壓器是時變磁場產生電場的交流設備，其由兩個或多個纏繞著同一鐵磁性材料之線圈所組成，連接交流電源之繞組稱為一次繞組，連接到負載的稱為二次繞組。在變壓器設計中，需知道其一二二次側特性，施加電流後會產生之磁場強度、等效磁路、阻抗大小，及一些非理想之特性與損失，時變磁場之理論需用到靜電場相關理論，先以靜電場理論建立變壓器相關模型，並於分析時變磁場時，進一步探討馬克斯威爾方程式，再以有限元素法分析桿上變壓器熱傳及電場，模擬時選用理論與相對應之微分方程式，模擬的元件包括：鐵心、線圈、接線、

極性、外殼、一次套管井、二次套管組、壓力釋放裝置、一次分接頭切換器、絕緣油、低油位跳脫裝置、全域型限流熔絲、油浸式氧化鋅避雷器、遮斷開關等。使用有限元素分析軟體模擬現行變壓器及降低油面之電場強度與熱傳，並使其符合材料規範與試驗標準，模擬包括：單相桿上變壓器的一次套管井電場強度分析如圖 1 所示、單相桿上變壓器的二次套管組電場強度分析如圖 2 所示、密封型桿上變壓器的一次套管井電場強度分析如圖 3 所示、密封型桿上變壓器的二次套管組電場強度分析如圖 4 所示。

（三）結論：

目前國際電業使用之變壓器已有一二次套管不浸油型式，惟因各國電壓等級、容量、體積尺寸不同，無法直接引進，本計畫研究油浸式桿上變壓器一二次套管不浸油之方式，即一二次套管位置均高於油位線之最適機構及配置，提供一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器設計圖面，並製造一二次套管不浸油之油浸式桿上變壓器原型機，從變壓器整體設計面詳細檢討，以獲得更佳品質、更安全之桿上變壓器，始能避免類似漏油爆炸事故再發生，以重拾社會大眾信心，維護公司專業形象。

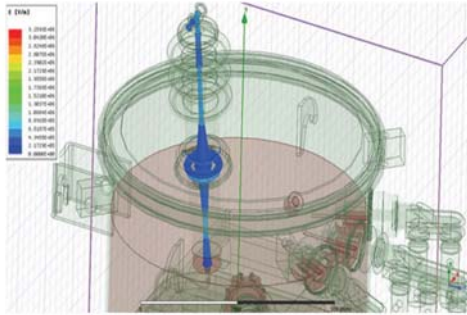


圖 1 單相桿上變壓器的一次套管井電場強度分析

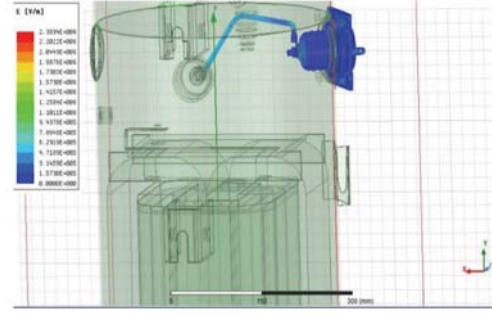


圖 3 密封型桿上變壓器的一次套管井電場強度分析

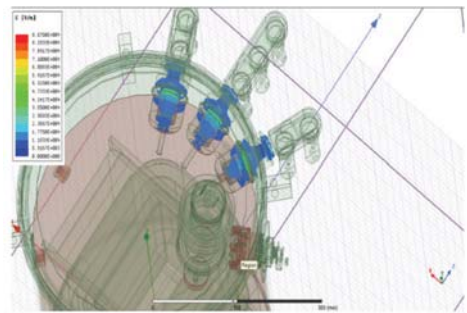


圖 2 單相桿上變壓器的二次套管組電場強度分析

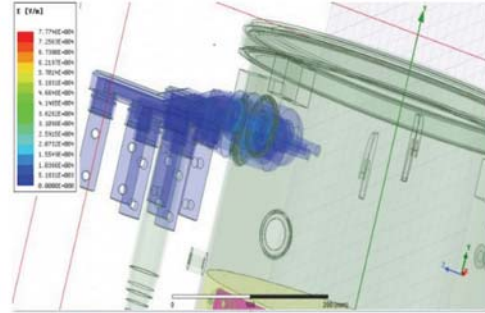


圖 4 密封型桿上變壓器的二次套管組電場強度分析

三、利用煙氣蒸發 FGD 廢水達廢水零排放之研究

(化學與環境研究室：曹志明、傅弼豐、吳俊賢、陳璽年；興達電廠：黃書菲、陳申)

(一) 研究背景、目的、方法：

零排放為未來廢水處理之趨勢，其中要如何減少處理量為日常運維成本之一大關鍵，因此本研究目標，即在於利用脫硫廢水預先降溫煙氣，減少石灰石法排煙脫硫系統之生水蒸發量，降低石灰石法 FGD 系統之生水使用量，同時降低排煙脫硫廢水量，以減少未來進行零排放時之負擔。本公司燃煤電廠目前所屬空氣污染防治設備之排煙脫硫程序所需水量約佔全廠用水量 2/3 以上，未來臨近工業區廠商陸續進駐後，自來水資源勢必會重新劃分，屆時燃煤電廠可供運用之水資源只可能會減少，絕不會增多。而在此水資源日趨匱乏之趨勢下，如何有效運用有限的水資源是當前最重要的議題之一。

(二) 成果及其應用：

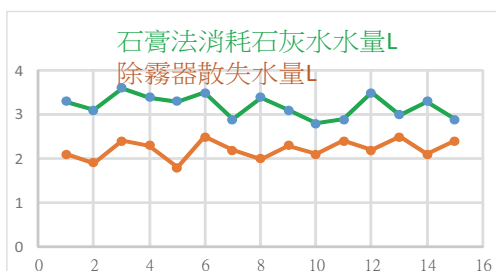
本研究目的在於利用廢水預先降溫煙氣，減少濕式石灰石石膏法排煙脫硫(FGD)系統之生水使用量，同時降低排煙脫硫廢水量，以減少未來進行零排放時之負擔。研究結論如下各點所示：

1. 以實際脫硫塔運轉參數進行之現場模廠試驗的結果如下：
 - (1) 殼管式熱交換熱基礎試驗：無冷凝液體因此無效益。
 - (2) 石膏法 FGD 之耗水量試驗：基礎實驗可知除霧器的捕捉效能占有極大之影響。

- (3) 以廢水間接冷卻後之煙氣進行石膏法 FGD 之耗水量試驗：無節水效益。
 - (4) 以廢水直接冷卻後之煙氣進行石膏法 FGD 之耗水量試驗：具有節水效益，大多效益由廢水中之鹼度貢獻得來，原本設計之降溫來節水之課題比較下顯得較無進一步發展之效益。
2. 應用 ASPEN PLUS 模擬液氣間接接觸的節水製程結果顯示，所需的熱交換面積隨液氣比之增加而減少，相同的熱交換面積下煙氣出口溫度隨液氣比之增加而下降。整體節水量(熱交換器+吸收塔)隨廢水的液氣比之增加而增加，但當液氣比值增加超過 20 以後，則節水量增加趨勢趨於水平。若以節水量而言，管殼式熱交換器的模擬結果優於板式熱交換器，而直接式的模擬結果明顯優於間接式。
 3. 應用 ASPEN PLUS 模擬液氣直接接觸的節水製程結果顯示，脫硫效率會隨 pH 值及液氣比之增加而增加，當廢水的入口溫度越高則會造成脫硫效率的下降。整體節水量(洗滌塔或噴淋塔+吸收塔)會隨廢水的液氣比之增加而增加，但當液氣比值增加超過 20 以後，則節水量增加趨勢趨於水平。以節水量而言，洗滌塔的模擬結果優於噴淋塔。



圖 1 現場試驗設備實作情形



同氣液比時由於塔上除霧器無法補捉而排出消耗量接近於石灰水之消耗量，因此除霧器之設計顯得非常重要。所以改良除霧器效能，使之提升成為重要研究方向。

圖 2 石膏法消耗水量及除霧器散失水量的比較圖

四、配電級再生能源管理系統建置可行性研究

(負載管理研究室：張文曜)

(一) 研究背景與目的：

隨著擴大再生能源併網之國家新能源政策，太陽光電、風力發電、地熱發電等分散式電源將大量併接配電系統，雖然台電公司已藉由配電規劃資訊系統之運作，建立分散式電源併網申請審查機制，希望能預先規範分散式電源併網所造成之系統衝擊。但分散式電源相對其他傳統水火力電源屬間歇性發電，且現階段國內太陽光電設置(業)者採用之變流器並不具備功因及實功控制功能，造成配電系統運轉電壓可能發生超過標準之現象，除影響供電品質外，用戶用電器具在較高電壓下運轉，將影響設備壽命，並增加電能消耗，對節能減碳產生負面效果。為提升台電配電系統太陽光電併網容量，同時確保良好供電品質，有必要針對配電級再生能源管理系統進行規劃設計及雛型系統建置，配合現行再生能源管理系統基礎資料，進行太陽光電系統功因與實功輸出之遠端調控，以提供台電公司未來建置先進配電級再生能源管理系統之依據，並提升本公司資訊系統附加應用價值。

(二) 研究方法與內容：

本研究規劃配電級再生能源管理系統(DREAMS)，結合台電既有配電圖資管理系統(DMMS)、再生能源管理系統(REMS)/可併網容量查詢系統(REMQ)、配電規劃資訊系統(DPIS)及饋線自動化系統(FDCS)等

規劃及運轉資料庫系統，建立維持電力品質之調度策略，同時規劃配電系統在執行饋線間之不停電轉供或故障復電(FDIR)時，先行評估開關操作後之供電系統電壓值，並推導用戶端太陽光電(PV)系統之調控模式，避免電壓過高而影響供電安全，本研究之工作項目如下：

- (1) 建立 DREAMS 系統及通信系統規劃監控主站透過無線通訊系統及通訊協定，結合 PV 系統智慧變流器控制模式，執行 PV 系統發電資料之擷取，並於必要時藉由電壓設定自主調控，執行 PV 系統之功率輸出遠端遙控。
- (2) 配合可能之系統電壓變動值，推導饋線所併接之 PV 系統合理之功因設定值及功因調控最大值之實功調降量，以建立用戶 PV 系統之即時調控決策模式。
- (3) 建立 DREAMS 與 FDCS 即時運轉資料交換通道及相關整合應用，以即時取得饋線電壓資訊，便於進行系統運算。
- (4) 評估區域性之分散式電源之發電預測，配合 DPIS 的分散電源(DG)併網衝擊分析，探討該區域所屬饋線可能之電壓變動率。
- (5) 建立智慧變流器可能之控制模式，如小型 PV 系統之自主式管理、中大型 PV 系統之遠端遙控模式，評估不同智慧變流器控制模式應用於

配電系統，提升配電系統電力品質之效能。

(三) 成果及應用：

本研究於鳳山區處試辦建置配電再生能源管理系統，並針對雲林區處之 16 個中大型及台南區處 8 個小型 PV 案場作跨區處連線控制測試，除收集 PV 系統之發電資訊外，亦執行遠端電壓設定自主調控功能及功率因數調控功能之驗證。本系統與先進

配電自動化系統(ADAS)整合控制示範配電饋線執行負載轉供及故障下游復電時，藉由 DREAMS 智慧變流器控制決策，推導轉供後之 PV 系統電壓值及功因調控設定值，應用 4G 通訊下載給現場 PV 案場，將可避免配網調度過程因配網架構變化及大量 PV 併網，造成電壓過高而影響用戶之用電安全。

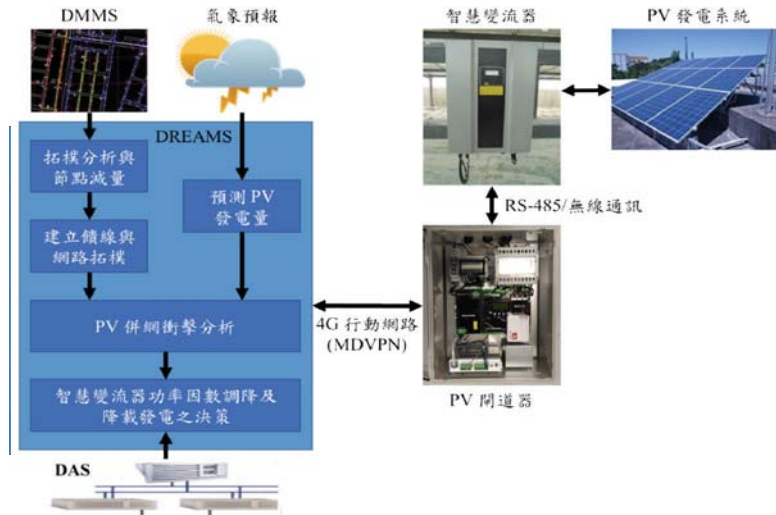


圖 1 再生能源管理系統架構

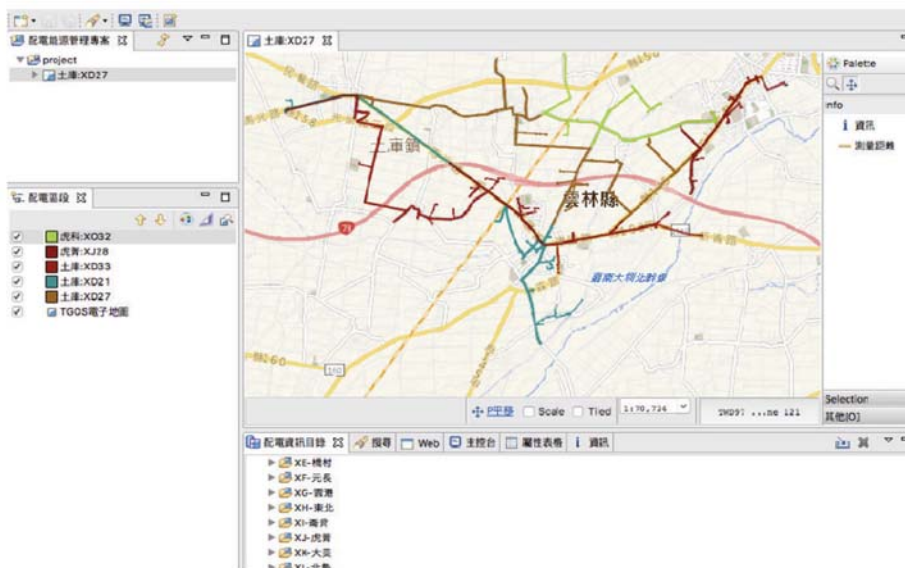


圖 2 再生能源管理系統圖控作業平台

五、現場風機資訊智慧化之研究與建置

(電力研究室：陳思瑤、廖政立、林哲毅)

(一) 簡介

由於環保意識抬頭以及石油危機，各國紛紛希望增加再生能源滲透率，特別是在太陽能發電與風力發電方面。這些再生能源發電設備也需要 SCADA，以便監視、控制與蒐集現場資料。風機本身都有原廠 SCADA，但本案希望可將各廠家風機資

訊整合，故要建立一個風機資訊整合系統。但建立本風機資訊整合系統會遭遇到兩項挑戰：第一，使用之風力發電機並非相同廠牌，而這些不同廠牌之風力發電機並無一致之資料命名與排列，故導致風力發電機間資料整合以及應用上之困難。

由於 IEC 61400-25 標準內定義了風力發電場各

設備的命名規則與排列，如此使得風力發電場各設備的命名與排列得以統一。故將風機資訊轉換為 IEC 61400-25 標準，可以解決第一項挑戰。

第二，風力發電場所發出的電往往是透過風力發電場變電所併入電網，故第二項挑戰便是如何將變電所資訊與風機資訊整合，因整合變電所與風力發電場可以提供有效的資料蒐集、監視和控制。本案風力發電場是與 IEC 61850 變電所相連，單線圖如圖 1。

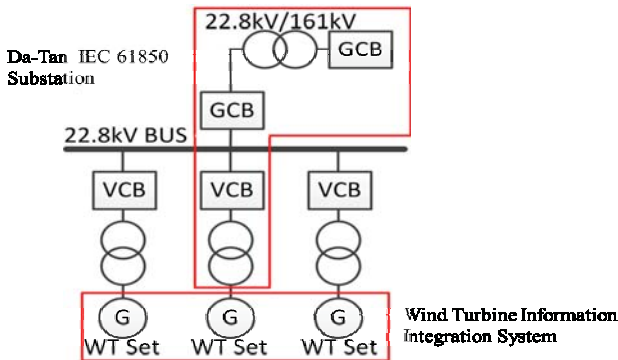


圖 1 本案系統單線圖

前面提到採用 IEC 61400-25 可使得風力發電場各設備的命名與排列得以統一，而因 IEC 61400-25 是承襲 IEC 61850 架構，故 IEC 61400-25 與 IEC 61850 有相同資料結構與通訊協定，因此使用 IEC 61400-25 也可以克服 IEC 61850 變電所與風場資料互通問題，以達成良好的變電所與風場資料整合。

本案的第一項挑戰便是將圖 1 下方的三種不同廠牌風機資訊整合成爲一風機資訊整合系統，第二項挑戰是將圖 1 上方的 IEC 61850 變電所與風機資訊整合系統之資訊整合。

(二)系統建置：

風機資訊整合系統的通訊架構是先利用 OPC 將不同廠牌的風機資訊取回 Gateway，於 Gateway 內做通訊協定與資料轉換之後成爲一 IEC 61400-25 伺服器，而全功能 IEC 61850 變電所 SCADA 便可由 Gateway 內的 IEC 61400-25 伺服器取得風機資訊，如圖 2。

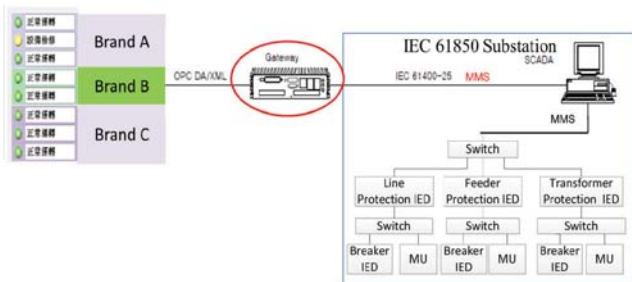


圖 2 風機資訊整合系統通訊架構圖

整個開發流程如圖 3，由於是要將 OPC 伺服器轉換為 IEC 61400-25 伺服器，故 Gateway 內一定要有 OPC 客戶端與 IEC 61400-25 伺服器，整個開發流程有五步驟：第一，先了解風機內部有哪些資料，再將需要用到的邏輯節點先建置於 ICD 檔。第二，透過 Gateway 內的 OPC 客戶端將風機 OPC 伺服器資料取回 Gateway。第三，於 Gateway 內建立一個 IEC 61400-25 伺服器。第四，將剛剛建立的 ICD 檔匯入 IEC 61400-25 伺服器。第五，了解各風機資訊意義並將這些風機資訊對應至代表其資訊的邏輯節點。以上便是整個開發流程。

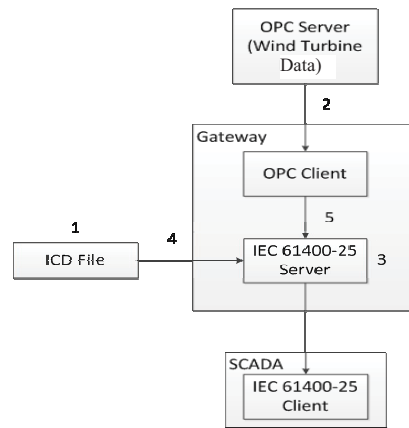


圖 3 風機資訊整合系統開發流程

圖 4 是風機資訊 Gateway 的外觀，風機資訊 Gateway 本身也有資料表可以顯示 Gateway 內 OPC 客戶端與 IEC 61400-25 伺服器的資料狀態。

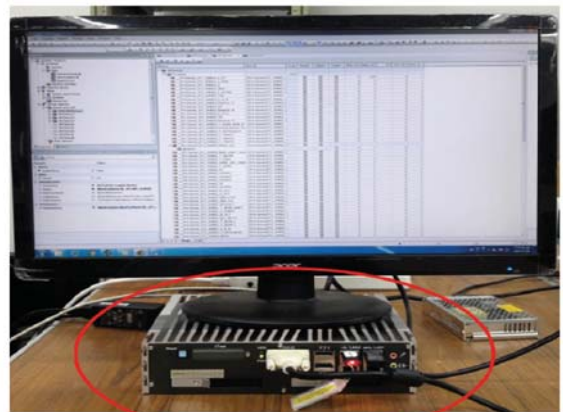


圖 4 風機資訊 Gateway

本案人機介面功能大致有圖面與報表，以下分別介紹圖面與報表建立流程。

爲建立報表，須將 SCADA 接收到的資料儲存，故要建立資料庫，且再將 SCADA 與資料庫連結。首先必須先安裝 SQL Server，並新增 Database。

再回到 SCADA 圖面軟體新增 Database。最後測試 SCADA 軟體是否可連結至資料庫。

SCADA 圖面要顯示風機資料，故 SCADA 軟體一定要與 IEC61400-25 伺服器連線，最後建置欲顯示之圖面。

(三) 完成系統：

下面列出完成系統之各畫面，圖 5 可看見風機連線狀態也顯示於其上。



圖 5 設備通訊狀態畫面

點選風機頁籤後，可選擇風機廠牌如圖 6，選擇後會進入各別風機資訊顯示畫面如圖 7。再點選各別風機名稱，則會出現該風機更詳細之資料畫面如圖 8。



圖 6 風機廠牌選擇畫面

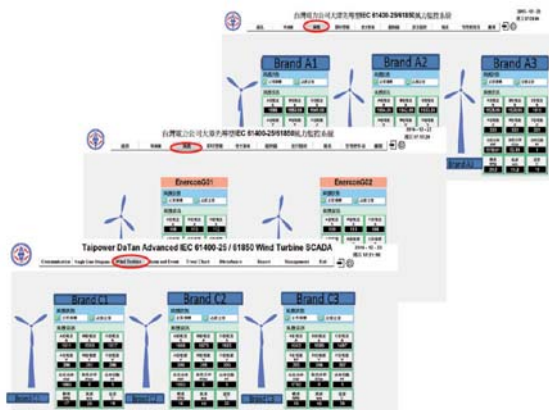


圖 7 風機資訊 SCADA 畫面-1

ItemID	Value	ItemID	Value
DT1_WIND2_TSR	0	DT1_WIND3_T_TRAFO1	-37.25
DT1_WIND2_T_AMB	17	DT1_WIND3_T_TRAFO2	-37.25
DT1_WIND2_T_BEAR_A	35	DT1_WIND3_T_TRAFO3	-37.25
DT1_WIND2_T_BEAR_B	52	DT1_WIND3_U_A_N	333
DT1_WIND2_T_BEAR_SHAFT	33	DT1_WIND3_U_B_N	332
DT1_WIND2_T_EXTOLHEAT	19.27	DT1_WIND3_U_C_N	331
DT1_WIND2_T_GEAR	57	DT1_WIND3_YACEXTOLHRAT	-140
DT1_WIND2_T_GEAR_BEAR	62	DT1_WIND3_V_WIN	12.6
DT1_WIND2_T_GEAR_BEAR_B	0	DT1_WIND3_WIND_DEV_10SEC	2
DT1_WIND2_T_GEN1	102	DT1_WIND3_WIND_DEV_10SEC	-2
DT1_WIND2_T_GEN2	102		
DT1_WIND2_T_GEN_COOL	67		
DT1_WIND2_T_MAC	24		
DT1_WIND2_T_TOWER1	-100		
DT1_WIND3_T_TOWER2	-100		

圖 8 風機資訊 SCADA 畫面-2

而歷史資料則是存於資料庫，可於報表頁面圖 9 選擇欲查詢之時間、資料解析度，最後按下樹狀圖上想看之資料，則會出現歷史資料。另外，報表也可匯出。

圖 9 風機報表資訊畫面

(四) 結論：

本案將不同廠牌的風機資訊整合，且將 OPC Items 轉為 IEC 61400-25 邏輯節點。另外也整合了全功能 IEC 61850 變電所與風機資訊，全功能 IEC 61850 變電所 SCADA 便可藉由 Gateway 取回不同廠牌的風機資訊且顯示於 SCADA 圖面。並此案也將 IEC 61400-25 運用於現場。

六、綠島發電廠噪音評估

(能源研究室：鍾秋峰)

(一) 研究緣由：

柴油機多應用適合離島發電，然而由於民眾噪音陳情案件數漸增，為避免發電機組付出龐大的噪音改善費用，有必要進行環境噪音模擬量測及改善，妥善回應民眾對噪音的陳情事件。本公司各廠噪音狀況不相同，需有好的監測分析以顯示重點區域的噪音問題，尤其是在噪音敏感點。因此實施噪音監測，以此根據改善或與鄰居們達

成有效共存，防止矛盾產生，以達成順利發電。本項研究綠島發電廠噪音，主要發生在柴油發電機及冷卻風扇。現階段馬路位置 9 個測點超出環境噪音管制標準，主要受到氣冷式冷卻器之排氣煙囪尾流音影響。在機房通風進、排氣開口部分，因為聲音阻絕性能較差造成漏音，建議依不同噪音特性設計加裝消音箱。

(二) 研究方法與步驟：

台東縣綠島發電廠東北側靠山，東南側為電廠行政大樓，西北側緊鄰民宅，西南側面海，其圍牆外即為漁港路，目前有民宿業者於馬路邊興建旅店。綠島發電廠平常只開啓 G1(或 G2)及 G8(或 G9)機組發電，夏天用電高峰期會啓動 G1(或 G2)、G5、G6、G8 及 G9 機組共 7000 kW 發電容量，G5 或 G6 機組啓動會使廠周界西北側緊鄰民宅感受到很大噪音且影響生活作息。因此本所進行機組運轉資料及噪音調查，並蒐集相關環境噪音法規，說明如下：綠島發電廠內屬工廠第四類噪音管制區範圍，發電廠外屬工廠第三類噪音管制區範圍，即發電廠周界圍牆外 1 米處音量須不高於 Leq 52dB(A)。表 1 為環保署最新版公告之工廠(場)噪音管制標準值，說明各類噪音管制區須滿足表列之日間、晚間及夜間各時段之噪音值。綠島發電廠主要由 8 部柴油發電機機組交替運轉，噪音來源主要為：(1)柴油引擎機械(殼)噪音。(2)柴油引擎排氣煙囪。(3)發電機房空氣吸入口(進氣部份)。(4)發電機房室內定溫偵測啓動之強制排氣噪音。(5)發電機房採光窗(易使機房內低頻高噪音外傳)。(6)發電機房屋頂式抽風機(易使機房內高噪音外傳)。(7)氣冷式冷凝器及冷卻水塔噪音。

(三) 研究結果：

以上係列舉綠島發電廠之主要高噪音源明細，提供本案執行的方向並列入噪音改善工程評估的重點。柴油發電機機組噪音源特性為產生噪音主要是氣流噪音、燃燒噪音及機械噪音三方面。噪音量依其功率(HP)大小而異，功率增加噪音值也增加，以 500 kW 柴油引擎發電機為例，在未加裝任何隔音設施狀況之下，在離柴油引擎前 1 m 處測得之噪音量為 102~106 分貝。圖 1 所示為進排氣噪音量依引擎功率大小而定。綠島發電廠內主要為柴油發電機及冷卻風扇噪音，其各種特性及原因，為噪音改善之依據，以下為結論及建議。

1. 漁港路現階段 9 個測點位置均超出環境噪音管制標準，主要受到 G8,G9,G5,G6 之氣冷式冷卻器(Jacket Water)及 G8,G9 之排氣煙囪尾流音(Exhaust Noise)影響。
2. 建議朝 G8,G9 冷卻器及 G8,G9 排氣噪音改善(排氣管之一次消音器有發現鏽蝕破洞)。
3. 對於鄰宅表示，廚房為明顯之噪音感受點、臥室會發生窗戶抖動之困擾，主要音源為 G5 與 G6 機組之機房通風排氣管及第 14、15、16 排氣管建議朝 G5,G6 排氣消音器更新與 G5,G6 之排氣風扇加裝低頻消音器。
4. 另一方案可在民宅側之廠房 3F 及後方 2F 女兒牆加裝隔音牆或週界圍牆上方加裝隔音牆。

5. 管路鏽蝕嚴重建議歲修進行更換消音器性能老化衰減 Ballow 與法蘭鏽蝕，消音器需依照管路內之溫度與噪音特性、動靜壓損等考量，不同管路會有不同之設計方式、建議歲修合併消音器性能提升方案進行，廠房主體之鋼筋水泥牆面之噪音阻絕性能很好。
6. 在機房通風進、排氣開口部分，因為聲音阻絕性能較差，造成漏音(機房內噪音為 104 dB(A)，建議開口依不同噪音特性設計與加裝消音箱。

表 1 工廠(場)噪音管制標準值

單位：Leq dB(A)

時段 管制區類別	低頻 20 Hz 至 200 Hz			全頻 20 Hz 至 20 kHz		
	日間	晚間	夜間	日間	晚間	夜間
	第一類噪音管制區	39	39	36	50	45
第二類噪音管制區	39	39	36	57	52	47
第三類噪音管制區	44	44	41	67	57	52
第四類噪音管制區	47	47	41	80	70	65

時段區分：

- (一) 日間：指各類管制區上午七時至晚上七時。
- (二) 晚間：第一、二類管制區指晚上七時至晚上十時；第三、四類管制區指晚上七時至晚上十一時。
- (三) 夜間：第一、二類管制區指晚上十時至翌日上午七時；第三、四類管制區指晚上十一時至翌日上午七時。

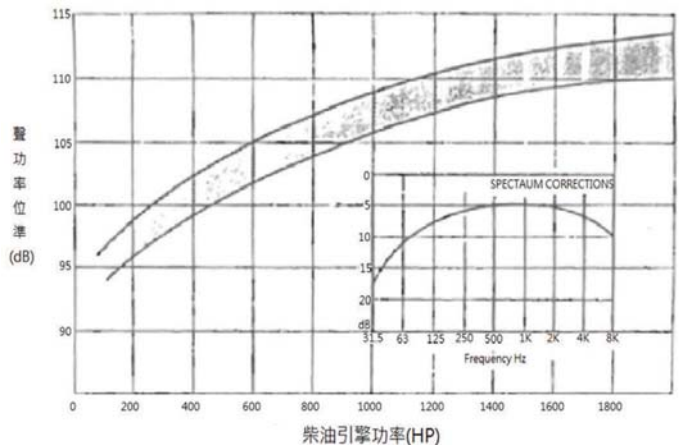


圖 1 所示為進排氣噪音量依引擎功率大小而定