

電力研究簡訊

Power Research Newsletter

100年第2季 (100.04 No.80)

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

研究計畫成果

一、負載用電與氣候資訊相關性之研究

(負載管理研究室：楊新全、王念中)

(一)研究背景與目標

依據本公司負載特性調查研究，發現電力負載與氣候有著密不可分的關係，尤其高壓需用用戶中有相當多的行業，其負載特性與溫度變化有相當大之關連性，同理可推，以住宅及商業類用戶為主的饋線或變電所，其負載特性與溫度的關係亦相當強烈；由於台灣的地形影響，北中南地區存在著季節性的溫差，而輸電與配電系統往往因饋線長度的關係需跨越溫差較明顯的區域，同時變電所因供電區域的關係其負載種類亦會顯得較複雜，這些因素會

增加本公司在輸電或配電系統負載預測的困難度。

本研究的目標為：

1. 研究建立各變電所負載量與氣候資訊之關聯性。
2. 研究建立供電區營運處變電所負載需量資料超市。
3. 研究推估各變電所未來負載量及全系統負載量。

(二)研究方法與程序

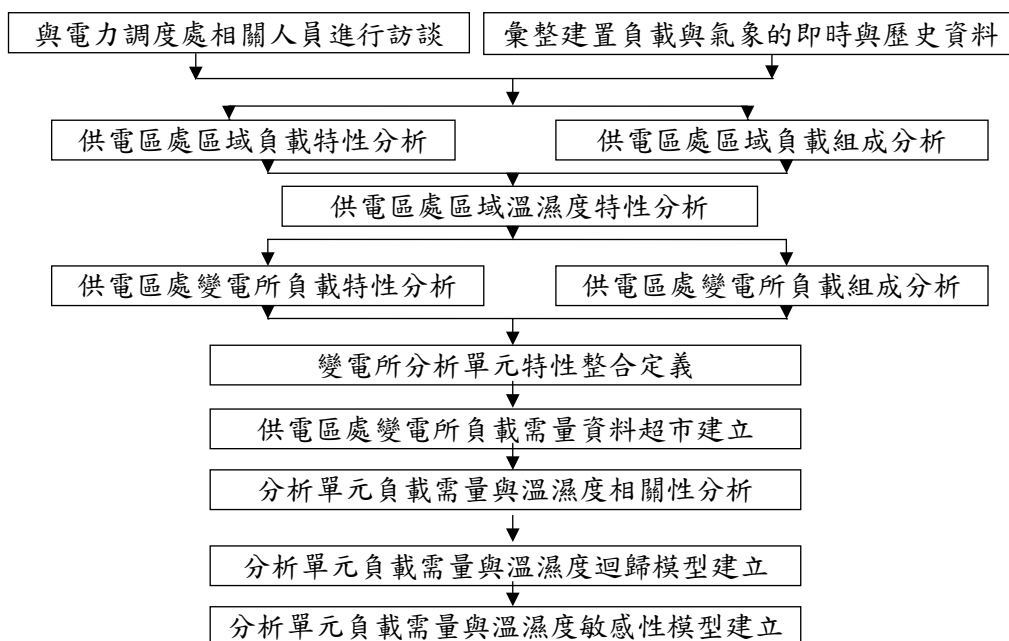


圖 1 計畫進行流程

台灣電力公司
使 命：滿足用戶多元化的電力需求、促進國家競爭力的提升、維護股東及員工的合理權益。
願 景：成為具有卓越聲望的世界級電力事業集團。
經營理念：誠信、關懷、創新、服務。

1. 與電力調度處相關人員進行訪談，收集其作業方法、需求及資料提供流程。
 - (1)各級變電所之結構與連接方式。
 - (2)輸電與配電層級區分及各供電區處管轄範圍與管理機制。
 - (3)各級變電所需量收集機制與管理方式。
 - (4)各級變電所需量資料提供方式與相關資料庫資料結構與連線機制。
2. 研究建立各變電所負載量與氣候資訊之資料庫（含3年內歷史資料）。

此計畫應收集足夠之溫溼度資料以建立負載與溫溼度之相關性分析等，台灣本島因地形關係，北、中、南三地區存在季節性的溫差現象，所以溫溼度變化對負載行為有相當大之影響。

3. 研究分析供電區處區域負載特性、負載組成與溫溼度特性。

本公司目前依地區概分數個供電區處，每個供電區處有其供電特性，而其供電特性與其用戶結構及該地氣候有著密切關係，所以了解各供電區域之負載結構與負載組成將有助於此研究之效益。

4. 研究分析供電區處變電所負載特性，負載組成與溫溼度特性。

各供電區處的組成單位為各級變電所，所以在取得各級變電所之需量後，應藉由本公司用戶服務資訊系統（Customer Information System）取得用戶結構屬性資料，並從而建立各級變電所之負載組成，再由其負載特性與溫溼度之迴歸分析建立各級變電所負載行為與溫溼度相關特性。

5. 研究分析變電所分析單元的負載與溫溼度特性整合並定義單元分析範圍。

將各級變電所定義成數個分析單元組成後，將可依建立的經驗施用於其它變電所，並可由實際驗證來測試分析單元的實用性。

6. 研究建立供電區處變電所負載需量資料擷取機制。

本公司各級變電所各有其需量資料收集機制，各級調度中心有所轄變電所之需量資料，為取得這些資料須建立此研究資料超市與各級調度中心的連線機制。

7. 研究建立供電區處變電所負載需量資料超市。

資料超市為方便與各級調度中心連線，採用ORACLE 10g以上版本的資料庫管理系統來建置。

本研究之應用介面設計軟體是採用Microsoft Visual Studio 2008開發平台，且選取C#為程式設計語言，並結合本研究之變電

所需量資料超市，設計一個Web-base網路資料庫系統。應用介面系統功能共有45項，圖2是個別變電所氣候資料查詢介面，圖3是不同變電所需量資料比較查詢介面，經由此介面可以看出各變電所的氣候資料變化情形，圖4是自我迴歸模型查詢介面，經由此介面可以查詢不同母體在不同條件下的自我迴歸模擬情況，圖5是迴歸模型最佳參數查詢介面，經由此介面可以看出不同母體在不同條件下的最佳迴歸模型。



圖 2 個別變電所氣候資料查詢介面

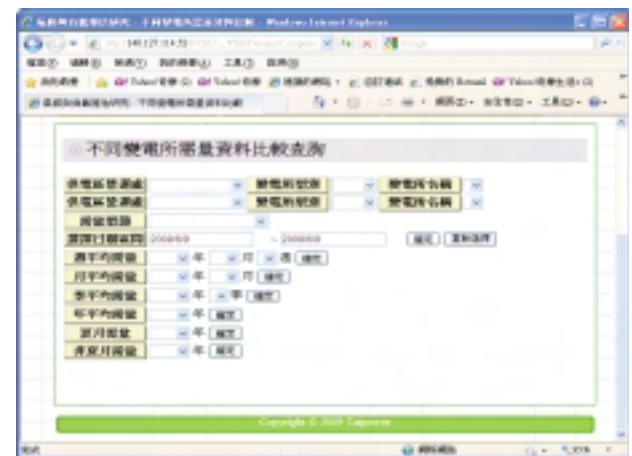


圖 3 不同變電所需量資料比較查詢介面

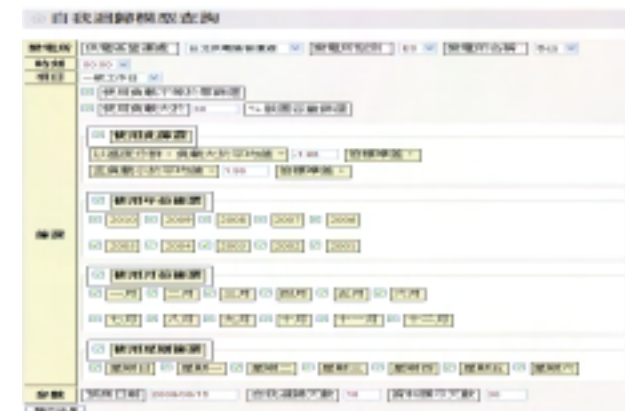


圖 4 自我迴歸模型查詢介面

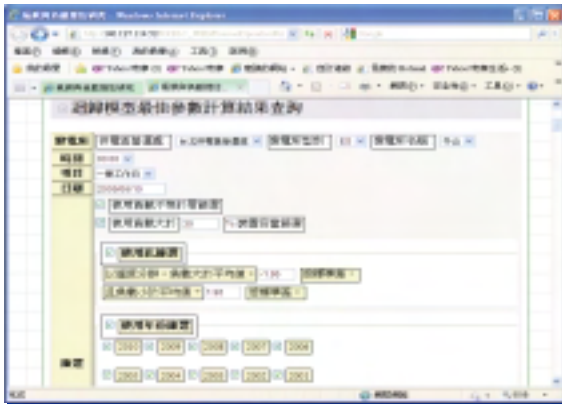


圖 5 迴歸模型最佳參數查詢介面

(三) 結論與建議

1. 建立電力調度處 PMS 與『負載與溫度研究資料超市』資料自動傳輸機制，每日定時更新系統最新需量資料，以支援此研究所開發各項功能之資料所需。
2. 建立中央氣象局 30 個氣候觀測站氣候資料轉入此研究所建『負載與溫度研究資料超市』之機制，協助電力調度處人員定期更新資料超市內氣候資料。
3. 建立『負載與溫度相關性研究資料超市』內 156 個變電所與氣候資料管理與運算結構，以充分支援應用介面所需資料運算。
4. 建立『負載與溫度相關性研究應用系統』之應用界面。
5. 建立變電所與供電區營運處負載特性分析、負載組成分析與負載溫濕度關係分析工具，

協助調度人員從負載特性的角度瞭解系統負載變化的影響因子。

6. 此研究以各供電區營運處所轄的 E/S、P/S 與 D/S 為分析單元。
7. 此研究已建立以移動平均法與迴歸模型法作隔日需量預測平台，其中移動平均法受限於樣本資料中斷之情形而影響推估準確性，迴歸模型法則因變電所之負載特性的差異性，所以常須作個別調整以降低推估誤差率。
8. 目前之研究結果發現下列因素會影響需量推估值準確性，這些因素有：
 - (1) 變電所需量資料中斷，依據實際研究中斷情形有數小時或數日之情形。
 - (2) 變電所的需量轉供，此情形造成模型建立的準確性降低。
9. 目前系統已建置 156 個變電所，其總需量尚無法完整反應本公司總發電端的需量值，所以建議繼續此研究以更充實該有之變電所，以讓研究成果得以完整反應發電端之需量變化。
10. 此研究已建置之變電所隔日需量推估程序，依據研究所得有些變電所之全日分時（每 15 分鐘）推估量準確性在 0%~5% 內，顯示此研究建立之資料超市與程序可以有效提昇部分變電所之推估準確性，而迴歸模型推估程序則須準確的溫濕度推估值，此部分應協調自氣象局取得後再以內插法分成每 15 鐘 1 筆之溫濕度推估值。

二、建立 PSS/E 程式計算系統短路容量之模式

(電力研究室：李東、王永富)

(一) 緣起及目標：

本公司早期使用大型電腦之自行開發計算短路容量軟體程式，來計算匯流排短路容量，但隨著時間變化，匯流排數量非同日而語，且本公司採行簡化電壓層級政策，於第六輸電計畫中大量興建一次配電變電所，造成全系統 161kV 變電所數量超過自行開發計算短路容量軟體程式之匯流排規模，而無法將全系統之資料全部放入一次計算完畢。

PSS/E(Power System Simulator/Engineering)電力系統分析軟體可用來計算電力潮流、短路電流、穩定度等電力系統相關問題，且最大可建置 50,000 個匯流排，非常適用於大型電力系統網路分析，所以可利用 PSS/E 來計算短路容量相關問題；但由於大型電腦輸入檔案

格式與 PSS/E 電力系統分析軟體不相容，且大型電腦之自行開發計算短路容量軟體程式操作介面較不友善，程式執行與等待時間較長，故須開發 1 套轉換軟體，將大電腦輸入檔案格式，轉換成 PSS/E 可使用之原始檔案格式及相序檔案格式，以方便計

算短路容量等相關議題。

(二) 模擬軟體簡介：

PSS/E 是由美國 PTI 公司於 1976 年開發，於 2005 年 1 月被西門子公司併購。PSS/E 因發展較成熟，所以廣泛被電力公司及學術界所使用，具有公信力。PSS/E 不僅提供 FACT、HVDC 等所需之模型，也提供了發電機、激磁機、原動機、穩定器、補償元件、保護電驛等模型。PSS/E 由於其高度模組化的結構使得它能完成很多的功能，同時能夠讓使用者在標準的計算下不能滿足要求時，可以匯入自己的副程式來使用。PSS/E 最大可建置 50,000 個匯流排，非常適用於大型電力系統網路分析，主要功能如下所示：

1. 電力潮流檢討
2. 故障電流計算
3. 穩定度模擬
4. 自訂模型

因 PSS/E 屬單相軟體，只適用於平衡三相系統，若要討論不平衡系統則需使用其他軟體；而動

態模擬部分，是模擬 0~10Hz 之動態行為，不適合模擬雷擊突波、開關等暫態現象。其操作步驟稍嫌繁瑣，必須正確地執行每一步驟，才能使結果正確，若忽略某一步驟而繼續執行，將會發生重大錯誤而無法繼續執行。

(三) 程式開發工具簡介：

Visual Basic (VB) 是由微軟公司開發的包含協助開發環境的事件驅動程式語言。"Visual"指的是用來建立使用者所見的方法，也就是建立「圖形使用者介面」，或稱 GUI。而"Basic"是來自程式語言—Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code (初學者通用的符號指令代碼)。VB 提供程式的使用者介面程式碼，程式開發者無需撰寫此部分的程式碼，免去介面程式的開發使撰寫程式變得更有效率。VB 使視窗化程式設計更為容易，在未有 VB 之前，要開發簡單的視窗化應用程式就需要先撰寫幾千行程式，用於顯示視窗與使用者介面，VB 簡化了視窗化程式設計的過程，大量提供使用者在使用應用軟體時所需的元件，減少程式的撰寫與縮短程式開發所需時間。

Visual Basic 2005 提供快速應用程式開發 (Rapid Application Development, RAD) 的新功能，目標在改進生產力以及提供強大威力但是仍保持簡單易用。可以存取 .NET Framework 提供的常用功能，而在 .NET 架構下，程式從開發到執行方式如下：

1. 使用任何熟悉的程式語言，如：VB 2005、VC++ 2005、Visual C 等等。開發軟體時，可以套用函式庫裡的各種內建功能。
2. 開發完成後，在編譯的過程會把不同語言所寫的程式轉為相同的中繼語言。
3. 程式被執行時，將會有一個執行環境來實際完成中繼語言的每個指令，像是資料的運算或呼叫某些特定函式。

.NET 架構所帶來的好處主要有：

1. 不同語言可以相容，因為不同的語言都會被轉為相同的中繼語言。
2. 提供非常多且實用的函式庫，讓常使用的特定功能之程式碼，透過呼叫函式庫即可，不需重覆撰寫。
3. 寫好的程式不必擔心於不同的電腦中執行時，會因為使用不同的 CPU 指令會造成錯誤，大大提高軟體的相容性。

(四) 程式架構簡介：

本研究利用 Microsoft Visual Basic 2005 開發工具撰寫程式語言，藉由轉換程式，將大電腦輸入檔格式資料，轉換成 PSS/E 可讀取之原始檔案資料及相序阻抗檔案資料，再將轉換完成之資料檔案，匯入 PSS/E 電力系統模擬軟體中進行計算及比對。圖

1 為本程式流程架構，程式開始後，先讀取大電腦輸入檔案資料，再選取儲存路徑，若進行資料格式轉換途中發生錯誤，則表示大電腦輸入檔案資料格式有誤，須整理後再重新讀取，若轉換成功則可結束本程式。

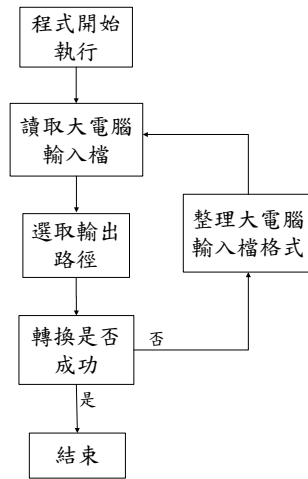


圖 1 程式流程架構

(五) 程式功能及應用：

本研究利用 Microsoft Visual Basic 2005 開發工具撰寫程式語言，將大型電腦之輸入檔案匯入 Excel 整理後，再利用本程式轉換成 PSS/E 原始檔案格式及相序檔案格式，且將轉換後之檔案進行故障電流分析。本程式主要有以下功能，包括讀取檔案、儲存檔案、執行程式及結束，如圖 2 及圖 3 所示。



圖 2 PSS/E 原始檔案轉換程式



圖 3 PSS/E 相序檔案轉換程式

若轉換過程中出現警告視窗，且顯示如圖 4 之警語，則表示該資料格式不正確，按照提示訊息修改即可。修改後之格式內容讀取完後，再選擇儲存檔案路徑，完畢後再選擇執行程式。若程式執行成功則會跳出「轉換完成」視窗，表示格式轉換完成，如圖 5 所示。選擇結束則可關閉程式。

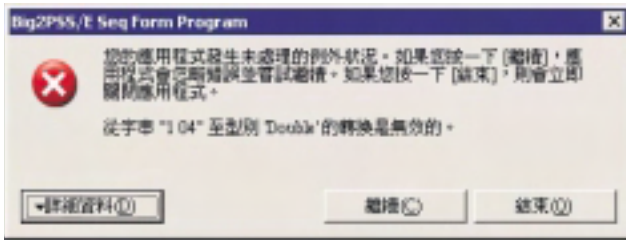


圖 4 錯誤警告視窗

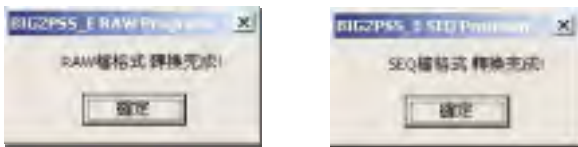


圖 5 轉換完成

(六) 計算結果：

比對經 PSS/E 計算轉換後的大電腦輸入檔與大電腦輸出檔之故障電流計算結果，對於 161kV 以上電壓等級之匯流排而言，**Bus 1120、Bus 3881、Bus 4757、Bus 4907、Bus 8218** 單相故障電流誤差值相對較大，其餘匯流排故障電流誤差值皆於 100A 以下。以 Bus 8218 相對誤差值最大，單相故障電流總和部分，誤差值為 943.1∠-100.4 A。故障電流誤差值於 100A 之匯流排以 Bus 30 為例，單相故障電流誤差值為 50.7∠-85.71 A。

Bus 8218 單相故障電流誤差值比較

	Bus	單相故障電流	角度
PSS/E	8218	35393.5	-84.86
大型電腦	8218	34485.8	-84.44
誤差值		943.1∠-100.4	

Bus 30 單相故障電流誤差值比較

	Bus	單相故障電流	角度
PSS/E	30	38890.8	-85.71
大型電腦	30	38840.1	-85.71
誤差值		50.7∠-85.71	

(七) 結論：

藉由本研究計畫開發之轉換程式，能夠將大型電腦輸入檔案格式轉換成 PSS/E 可使用之原始檔案及相序檔案，進而計算匯流排短路容量等相關問題。格式轉換前，須先整理大型電腦輸入檔格式，整理完後再匯入轉換程式執行；若轉換期間跳出錯誤警告視窗，則表示輸入檔格式有誤，按照警告視窗所提示之訊息修改即可。

比對全系統 161kV 電壓等級以上之匯流排故障電流，以 Bus 8218 誤差值最大，約 0.9kA，多數匯流排故障電流誤差值皆於 100A 以下，推論乃誤差累積所造成。本轉換程式會逐一處理所匯入檔案之資料，故無維度問題，且執行時間依電腦硬體及資料大小而異。

本公司目前大多使用 PSS/E 來進行電力系統分析，故利用本研究成果，能夠讓各單位使用相同資料來計算短路電流、電力潮流及系統穩定度等問題，能助於長、短期系統分析、規劃之便利與準確。

三、海水摻配油灰廢水營養源擬球藻固碳利用

(化學與環境研究室：陳茂景)

(一) 研究緣起：

擬球藻為一種生長速度快的油質性微藻，透過光合作用的機制來固定大氣中的二氧化碳，微藻體內所含油脂經轉酯作用轉化成生質柴油，為具有潛力的能源生產者。微藻生長因子有光、二氧化碳及氮源，前兩項可從自然環境中取得，氮源則需靠額外添加營養成分來滿足微藻生長的需求。電廠燃油集塵灰為工業廢棄物一種，經成份分析發現內含有高價值的金屬及銨鹽，燃油集塵灰處理液中之銨鹽，作為微藻培養所需之氮源成分，不僅可降低再生能源開發成本，亦具有廢棄物回收再用的環保效益。於大林電廠建立微藻固定二氧化碳試驗規模包含：0.01 公頃的開放式養殖系統及 20 噸光合反應器進行擬球藻固碳評估試驗。針對海水與油灰廢水所含硫酸銨、鋅、鐵、鎳、鈷...等微量元素在養殖擬球藻生長提供氮營養源，配合微藻生長時進行光合作用的特性來固定大氣中二氧化碳，開發擬球藻高效率養殖、收成技術及燃油集塵灰處理廢液資源再

利用技術。

(二) 研究目標：

燃油為主的火力發電，在高溫鍋爐中燃燒重油，利用蒸汽噴霧油珠瞬間劇烈氧化燃燒，轉變為高熱量供工業或發電所利用，燃油過程所製造的大量廢氣除了二氧化碳之外，亦存有硫、鈾、鎳等金屬成份，經集塵器捕集下來的集塵灰，粗估量每年約有 43,000 噸，燃油集塵灰，堆積密度約 0.1~0.2 g/cm³，平均粒徑(d50)為 37~64 μm，易隨風飛揚，且遇水易溶出酸性液體以及各種重金屬，而被視為必須妥善處理的事業廢棄物。

目前國內處理燃油集塵灰的技術主要是採用兩段式浸漬方式，先將燃油集塵灰置入酸、鹼度調整適當的水溶液中，之後將固體與溶液分離，提取出含鹽類與金屬物離子的溶液。液相溶液約含有 20~30 % 的無機鹽類，主要成分以銨鹽為主，估計每年約有 3,000~4,500 噸的銨鹽產量。銨鹽可作為微藻培養的主要氮源來源，以產率為 5g biomass g⁻¹

銨鹽來計算，1年至少約可產生 15,000 噸的微藻，因此，不僅可以充分利用燃油集塵灰的資源來產生微藻，同時藉由微藻光和作用的特性來固定大氣中二氧化碳，預期將會是一項新穎且有效的資源再利用技術。

(三) 研究方法與成果：

擬球藻利用燃油集塵灰處理液作為培養微藻之必需氮源，在改變環境條件-溫度、光照及二氧化碳濃度，對於微藻生長及油脂含量的影響。其實驗最佳條件為光照強度 7000lux、通氣 2%(1 vvm)CO₂、油灰水質摻配海水氮源濃度為 0.3 g/L、溫度為 25 °C，可獲得高藻體濃度 1.1 g/L，油脂含量為 32.41 % 擬球藻屬油性微藻，其微藻體內所含油脂可經轉酯作用轉化成生質柴油，其可成為具有潛力的能源生產者；並證實燃油集塵灰處理液所含硫酸銨成份可作為培養擬球藻所需氮源成份。然擬球藻雖具可開發為生質能源的潛力，唯大量培養時仍待其他相關技術如高效率養殖、收成技術等的建立。



圖 2 桌上型光生化反應器

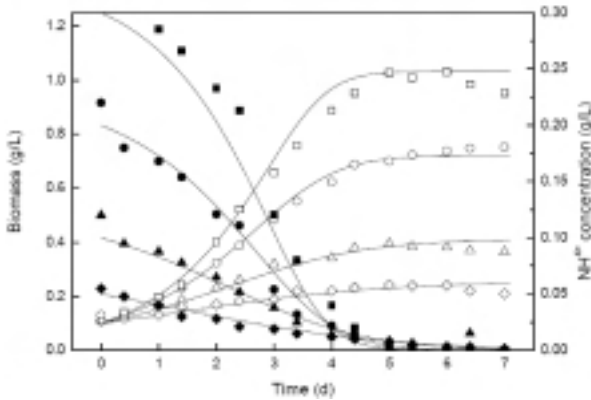


圖 1 不同初始燃油集塵灰處理液培養擬球藻之生長曲線與氮源濃度時間趨勢

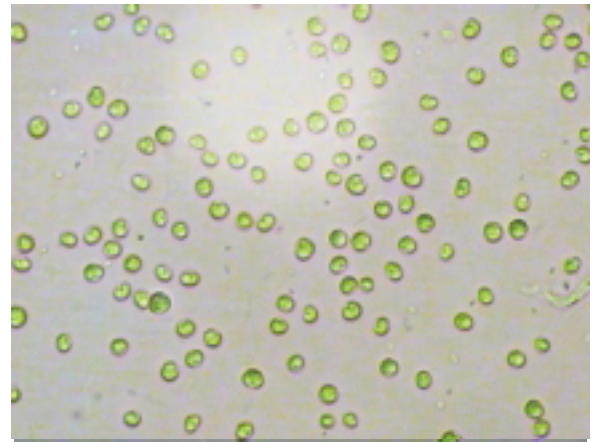


圖 3 經顯微鏡放大之擬球藻

四、應用 RFID 技術在計量設備封印鎖研發

(負載管理研究室：蔡森洲、王念中)

(一) 主要成果：

研發目標係針對舊式封印鎖中所欠缺機制加以改良設計，必須能有效的防止被打開後無法就地還原，以及含電子迴路之實體能接受環境耐受度達 2 年。

1. 遭受外力打開或破壞後，封印鎖需永久失效（不能重複使用）。
2. 增加檢查人員對封印鎖是否曾遭受破壞的辨識度。
3. 具備防水及防塵功能、攜帶方便及容易安裝。
4. 獲專利申請：新型第 M3985560 號。

為防止接回，本裝置使用被動式（無須供電）無線射頻識別標籤（RFID）晶片，並結合全新的電子迴路，如圖 1 無線射頻封印鎖結構，主要零組件有：(1) 鎖本體，為中空狀；(2)鎖扣單元，其插入並鎖死於該鎖本體內（含防接回機構）；(3)無線射

頻識別單元，其置放於鎖本體中，並與鎖本體的鎖扣單元電路連接，構成感應電子迴路。

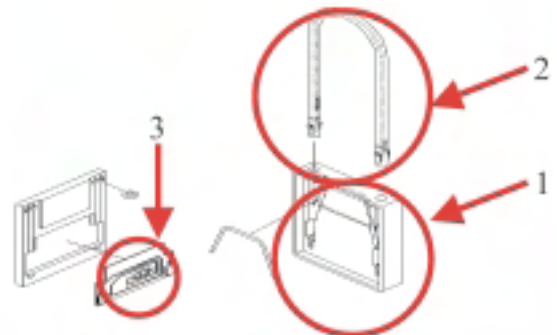


圖 1 無線射頻封印鎖結構示意圖

當鎖扣單元扣至鎖本體內即鎖死，並與鎖本體內的無線射頻識別單元構成一電子迴路，如外露於鎖本體的鎖扣單元被剪斷破壞，則防接回機構作

用，中斷電子迴路，使得無線射頻識別單元無法感應射頻讀取器發射的訊號，因此檢查人員可簡單且快速地判斷該封印鎖是否已遭破壞，而不必花費更多的時間仔細檢查。

圖 2 顯示封印鎖之組裝，其採用插件式的組合方式，以便於檢查人員輕易安裝。考慮材料管理的方便性，新型鎖的外觀側面增加一卡榫，使得組裝前之封印鎖與鎖扣擺放在一起，如圖 3 所示。

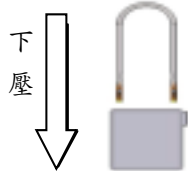


圖 2 無線射頻封印鎖組裝示意圖



圖 3 無線射頻封印鎖未裝配收納示意圖

(二) 本公司應用情形：

本案開發之無線射頻封印鎖目前通過了試產驗證階段，包括較短時間之溫濕度、溫度循環、機械強度與加熱測試，其提供產品初期優良的可靠性設計證明，證明了無線射頻封印鎖的功能、強度及耐受性沒有問題。目前正進行下一階段產品全時可靠性驗證與壽命預估階段。

(三) 對公司產生之效益：

1. 本公司率先研發應用 RFID 技術於封印鎖為國內首例，該成果亦可應用至有計量設備之國營事業體系，如中油、台水。
2. 本案經過嚴謹的可靠度驗證程序，並將其結果導入實務產出，其成果將可提供公司未來導入無線射頻封印鎖之規範參考。

目前本公司封印鎖年替換數量約為 400 萬顆，而封印鎖採購、點收、裝設及回收，目前公司皆以人力抄寫作業紀錄，若改成電子式無線射頻封印鎖，將可 e 化上述程序，為公司省去大量的人力成本，亦方便公司進行外包抄表管控及計量設備管理。

五、風力出力預測資訊系統之建立

(能源研究室：葉佐端)

(一) 研究背景、目的、方法：

風力發電具再生、零二氧化碳排放等優點，然風源之變動性，使得其無論在系統電網的整合亦或機組的調度上，均較傳統機組困難且多出了許多成本。因此，有必要進行風電預測以減低風力發電之不確定性，進而提升其使用效能。本研究主要是建立自動化風能預測系統，提供電力調度及電網運轉之重要資訊，減少因風電變動而必須增加之投資與操作成本。在執行期間，必須將風力機線上觀測資料收集擷取，並儲存於資料庫中，再將風速及出力資料，轉換為風能預測程式可應用之資料格式，以利風能預測自動化之進行。另建置風力預測網站，呈現各風力機組之風速、出力歷史資料、預測數值及預測趨勢圖，以利相關工作人員參考及研究。

(二) 成果及其應用：

本研究所建立之風力出力預測資訊系統，對中屯 8 部風力機進行自動化出力預測，其中 4 號機之風速及出力預測之結果如圖 1 及圖 2 所示（其他機組有類似之結果）。由圖可知，風速及機組出力與實際結果相當接近（圖中較短之綠色線條表示實際值，而較長之紅色線條則為 1-24 小時之預測值。），表示預測結果良好。一般而言，在穩定的天氣型態下，往往可得不錯的出力預測，而在鋒面經過或天氣型態突然改變下則預測誤差較大。

綜上所述，本研究有以下之成果：

1. 建立擷取程式，線上擷取中屯 8 部風力機上所能夠提供的所有觀測資料。

2. 建立自動化驅動 SCA 風能預測程式，進行中屯風場 1-24 小時之風能預測。
3. 建立自動化風能預測 MS SQL 檔，俾利資訊之輸入與傳出。
4. 建立 Web 服務功能，顯示中屯各風力機組之 1-24 小時風速、出力預測數值、預測趨勢圖和預測表格。
5. 可將本研究之成果推廣至其他風場，俾利進行各風場之自動化風能預測。



圖 1 中屯 4 號機 1-24 小時風速預測
(2010/06/10-10 a.m.)



圖 2 中屯 4 號機 1-24 小時出力預測
(2010/06/10-10 a.m.)

研發與試驗活動

氣候變遷對電力系統之衝擊與調適對策研擬座談會

(電力經濟與社會研究室：洪紹平、洪育民、郭婷瑋、黃軒亮)

根據 IPCC 第 4 次評估報告對氣候變遷調適的定義為「調整自然界或人類系統來因應氣候變遷的影響，減少損害，或開發有益的機會 (IPCC,2007)」。

其透過調整自然或人為系統，以因應實際或預期的氣候變化或影響，並減緩傷害或尋找有利的機會。我國行政院經濟建設委員會於 2008 年進行之「氣候變遷長期影響評估及因應策略研議計畫」，為氣候變遷調適政策建立基礎；2010 年推動我國氣候變遷調適政策架構(綱領)，並協助各部會啟動各衝擊領域之調適行動計畫，以期提升我國因應氣候變遷衝擊的調適能力。在此情況下政府機關各依據權責與業務範疇進行調適策略研擬。

然而電力系統作為重要維生基礎建設與維持經濟產業發展部門，實有需要超前部署，調早因應未來氣候變遷之影響。故在考量國家政策發展與電力系統特性下，公司召開 6 次氣候變遷調適系列座談會，以透過專家討論與問卷調查的方式，推動評估氣候變遷之衝擊與初步調適因應對策研擬。

透過專家座談會與問卷訪談四大系統(發、輸、配電與整體營運系統)，以調查各業務相關部門之盤查分析與衝擊評估，其結果可知：

1. 氣溫升高不僅影響電力負載需求，同時造成火力機組發電效率降低之現象。
2. 海水溫升高對於火力機組與核能機組之冷卻水與溫排水可能產生影響。
3. 降水(雨)量太多可能造成洪災影響發輸配電設備所在位址，而降水量太少則會導致旱災，衝擊電力用水(包含水力發電及冷卻水等)。
4. 降雨強度過強時，可能導致機組之損壞而無法發、輸、供電。
5. 海面上升會導致鄰近海邊之電廠產生洪災與設備之損壞，甚至影響發電廠進水口設施之利用。
6. 颱風等複合型災害衝擊可能引發土石流、洪災與強風等危害發輸配設備，例如強風因風力機的毀損、水力發電廠因土石淹沒或泥沙淤積導致無法發電。
7. 另外如日照量的多寡會影響到太陽能發電設備之效率。

就調適因應對策而言，歸納問卷調查結果大致區分為以下 4 項，包含：

1. 系統重構：涵蓋新舊系統相關規劃、設計、施工、運轉、維護與服務之重新建構，旨在改變系統原始設計與運作基礎。例如改變機組設備耐溫、防雨設計，以及改變機組運轉模式等。
2. 系統防護：係改變系統環境，以提高其因應氣候變遷衝擊之能力。例如對於鄰近海岸之電廠的防洪標準的提高，鄰近山區的發輸配電設備廠址週遭的水土保持，甚至安裝邊坡監控設備等防範措施。
3. 人員或重要設備之撤離：旨在保護人員與重要設備儀器。例如發電廠需建立撤離機制與標準，以便於在考量災害規模已進行撤離，降低損失並能為未來修復時達到便捷之效果。
4. 承受系統損失：係指考量風險評估下最終手段，如設備損壞、停電缺電損失、公司形象衝擊等都是未來在面臨氣候變遷下可能面臨之風險，其可透過保險策略之實施，降低相關風險損失。

由於未來氣候變遷仍充滿不確定性，但電力事業之投資與決策具資本密集、技術密集及前置作業長等特性，故相關調適因應能力的建構並非一蹴可及，必須酌以前瞻性判斷與漸進式檢討、規劃與調整。故希冀藉由先期的關注與討論，促使公司及早重視相關問題，進而配合國家政策要求與公司營運擬定調適因應方案，並納入公司風險管理與永續發展議題中，以研議相關經營策略，以達事先預防之功效。由於僅藉由問卷調查的方式，初步以質化的方式彙整專家學者與業務執行人員之相關意見與經驗，後續則期望能深入拖動量化研究以建立相關評估系統，以利於風險評估與評價。