

電力研究簡訊

Power Research Newsletter

101年第2季 (101.04 No.84)

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

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。

研究計畫成果

一、台中風機塔座抗颱風應力分析

(能源研究室：鍾秋峰、唐文元、陳瑞麒、鄭榮和、林家緯、李盈宏、沈承佑)

(一) 研究緣由：

台電風力發電機組結構設計皆以國際標準規範為基準，在使用上應以購置風機等級之國際標準為規範，本文不討論風機各種應用問題，僅以其機組來自歐美，規範考慮條件大多以歐洲的氣候與環境為訂定標準，而台灣地形複雜度、氣候條件與歐洲大陸迥異，加上又位於颱風經常侵襲的路徑上，種種原因使得符合歐洲規範的風力發電機組不見得適合安裝於台灣地區，因此有必要針對台灣特殊風況條件做風機結構安全的審慎評估。本研究針對 2008 薔蜜颱風造成台中港區 Harakosan 2 號風機倒塌提出報告，並分析其他 4 種颱風情況，利用子模型計算方式深入計算不同段塔柱間法蘭、螺栓與螺帽的應力分佈，尤其是螺牙局部可能產生的應力集中狀況。

(二) 研究方法與步驟：

風力發電機塔座模擬，需要正確幾何尺寸資料、材料參數以及風機的負載條件。幾何尺寸的取得，基本上可由設計藍圖的資訊獲得，然後以繪圖軟體進行模型建立，部分因無設計藍圖或資訊無法完成實際需求，多次需至風機現場實體量測，而材料參數的取得則是透過興建時廠商所提供的檢測報告或是國際標準的規範做為分析依據。在完成風機塔柱、法蘭、螺栓、螺帽的 CAD 尺寸建模並簡化後，即可以透過前計畫所

完成的流場分析結果，以取得不同風速對於風機造成的作用力，經過塔柱整體應力分析，可以了解塔柱應力應變的結果，此結果可由有限元素軟體 ABAQUS 所提供的“子模型 (Submodel)”功能，作為塔柱的法蘭細部子模型分析的邊界條件。而法蘭細部子模型的計算結果，則同樣可作為螺栓細部子模型的邊界條件。

在參數設定上，應力分析軟體為無因次化之代數計算，因此在分析前需將各參數之輸入單位進行統一與確認，本分析使用國際標準 SI 制，所以 ABAQUS 的應力分析結果為 N/m^2 ，另外塔柱為許多不同厚度的鋼板所構成，所以塔柱的壁厚每一區段不同，需要對殼元素進行厚度的設定，塔柱上方機組與轉子重量設定為集中力施加在其質心位置，上方機組與轉子質心位置的定義為將機艙、輪殼、葉片假設為一均質體，利用繪圖軟體找到其質心位置，若設定風機為迎風情況，上方機組荷重造成為前傾力矩。風吹葉片與風吹塔柱受力為風壓差造成，同時隨著風速不同、風機轉速不同、葉片節距角不同而改變，而邊界條件的設定則是底座埋入水泥的部分設為固定端，分析條件的設定如圖 1 所示。在 ABAQUS 中提供了子模型的分析方法，可在分析模型中劃分出局部範圍，針對此範圍內建立實體網格或是增加更細膩的網格切割，由於子模型的分析範圍較小可大幅降低分析時間，且子模型的

邊界位移條件是承襲原本整體分析的結果，因此子模型分析可在原本分析結果之基本架構下進行更細部的分析。在塔柱殼元素分析中，中塔與下塔的法蘭是最關鍵必須進行細部分析的位置，故從該處法蘭處上下各 5 公尺切出中塔與下塔各一段的範圍進行細部子模型分析。此範圍的子模型分析由原本殼元素 S8R 改為實體 C3D8I 元素分析，因此可建立中下塔實際在接合的法蘭面如圖 2 所示。

(三) 研究結果：

應力最大位置發生於法蘭與側面鋼板連接處附近。而法蘭處的元素數量增加，使得塔柱在法蘭處的節點數量增加，讓分析結果之位移解析足夠詳細，以便進行下一步子模型。而中下塔法蘭的位移結果如圖 3 所示，此處的分析結果位移量約為 9 cm，位置在中塔法蘭處，而下塔法蘭也往同方向位移了約 8 cm。

經計算，在 IEC-61400 規範下的 70m/s 極限風速，且葉片節距角為 86 度的情況下，無論處於迎風或背風，塔柱安全係數大於 1.35，處於相當安全的情況。然而葉片節距角轉為 0 度，無論處於迎風或背風，螺栓承受的軸向應力皆已超過其拉伸強度，安全係數僅 0.71~0.94，將造成螺栓被拉斷、塔柱倒塌的狀況。

螺栓應力分析結論：以分析 5 種颱風負荷條件整理如表 1，包含蓄蜜颱風。在分別完成全塔柱分析後，可得知塔柱的應力分佈和應力大小，依序用“法蘭子模型分析”取得法蘭處詳細的位移值，然後再以“螺栓子模型”取得正確的螺栓應力值，並針對螺栓的最大應力值來討論螺栓在各種情況下的安全係數，其中前 3 種狀況已超出應力安全值，因此在颱風情況若無法正常控制風機，使風機 Pitch angle 置於 0 度工作角度，將使風機招受過大應力而倒塌。

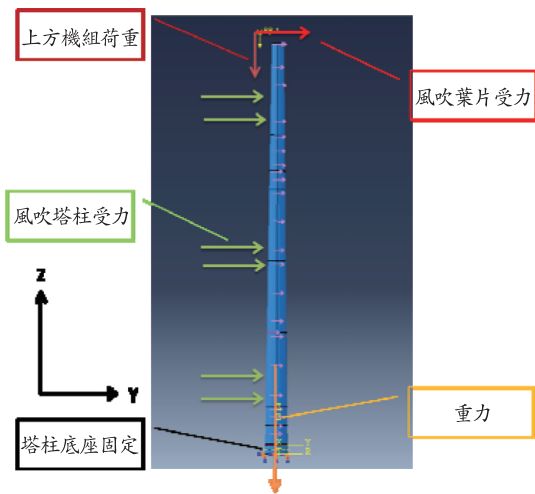


圖 1 風機塔柱分析條件示意圖

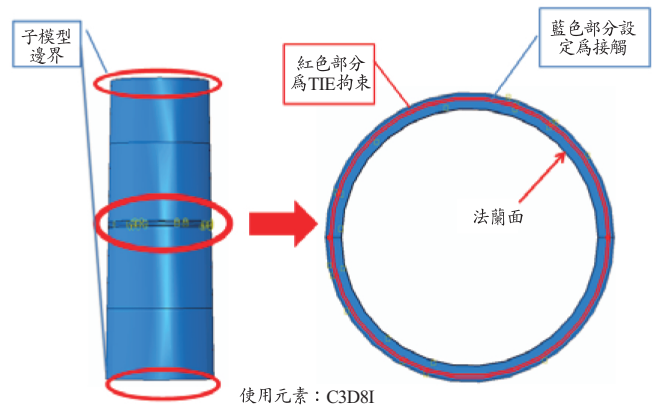


圖 2 子分析模型邊界條件設定

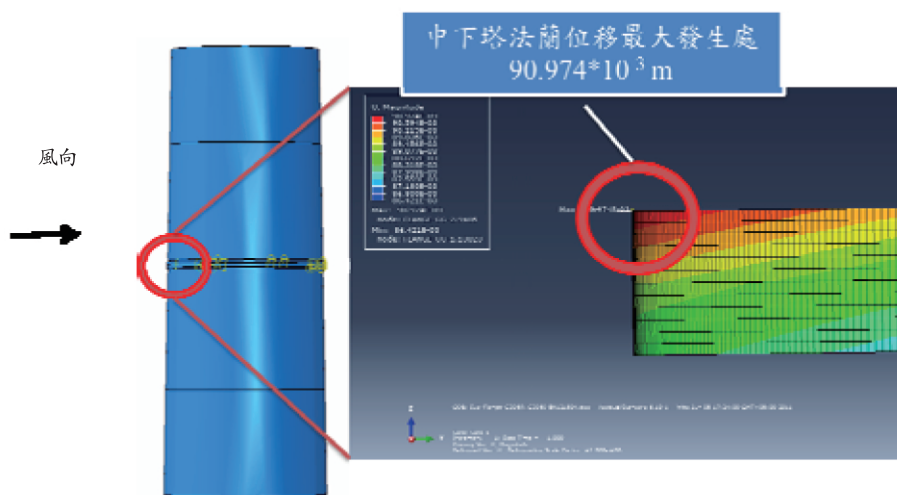


圖 3 法蘭子模型的法蘭處的位移結果

表 1 5 種颱風負荷之螺栓應力分析結果

風機 受力情況	2008 薔蜜颱風 背風 風速 40m/s 52 rpm pitch 0	背風 風速 70m/s 0 rpm pitch 0	迎風 風速 70m/s 0 rpm pitch 0	背風 風速 70m/s 0 rpm pitch 90	迎風 風速 70m/s 0 rpm pitch 90
Max von Mises Stress (Mpa)	1309	1177	1004	664	570
螺栓設計降伏強度	940MPa				
安全係數 (降伏強度/所受應力)	0.72	0.80	0.94	1.42	1.65

二、用戶服務資料倉儲系統建置與應用研究

(負載研究室：楊新全、王念中)

(一) 研究背景與目標：

為因應台電公司近年之客戶服務導向經營目標，綜合研究所規劃建置一個整合型的用戶服務資料倉儲系統，使得能以一種整合狀態將現行系統中的資料轉換到資料倉儲，由資料倉儲以一種多維度表達的方式傳送到資料超市，並建置出支援台電公司研究人員因應用戶服務所需的應用系統。其有關研究背景如下：

1. 過去已經有累積成熟的資料庫應用系統，但是這些資料都是零散的、彼此孤立存放的。如果針對用戶服務的特點和發展需求，對這些資料進行結構上的重組，按更有利於決策分析的角度去重新整理和組織，就會變成真正有價值的資訊。
2. 先進讀表基礎建設 (AMI) 計畫於民國 100 年底完成 1200 戶大用戶的電表安裝工作，於民國 101 年完成 23,000 戶高壓用戶及 10,000 戶低壓用戶的電表安裝工作，這將出現大量的資料。
3. 建立資料倉儲不是一蹴而就的，資料倉儲只能一步一步地進行設計和載入資料，即它是進化性的，而非革命性的。
4. 研究建置用戶服務資料倉儲系統，並研究評估引進適當的資料擷取轉換載入 (ETL) 與線上分析 (OLAP) 軟體工具，開發應用模組以便能提供用戶服務相關之分析與應用。

未來若導入「先進讀表基礎架構 (AMI)」或「自動讀表系統 (AMR)」後所施行的電價結構與用電購電方式的改變 (如：分時電價-Interval Billing、需量反應等) 將造成資料在量與質的爆炸成長，本研究亦針對「用戶服務資料倉儲系統」如何設計使具有足夠的彈性與容量以因應此變化。因此本研究的目標為：

1. 建置用戶服務資料倉儲系統以因應公司加強用戶服務之所需。
2. 建立資料庫系統之資料擷取、轉換、載入機制

與技術應用。

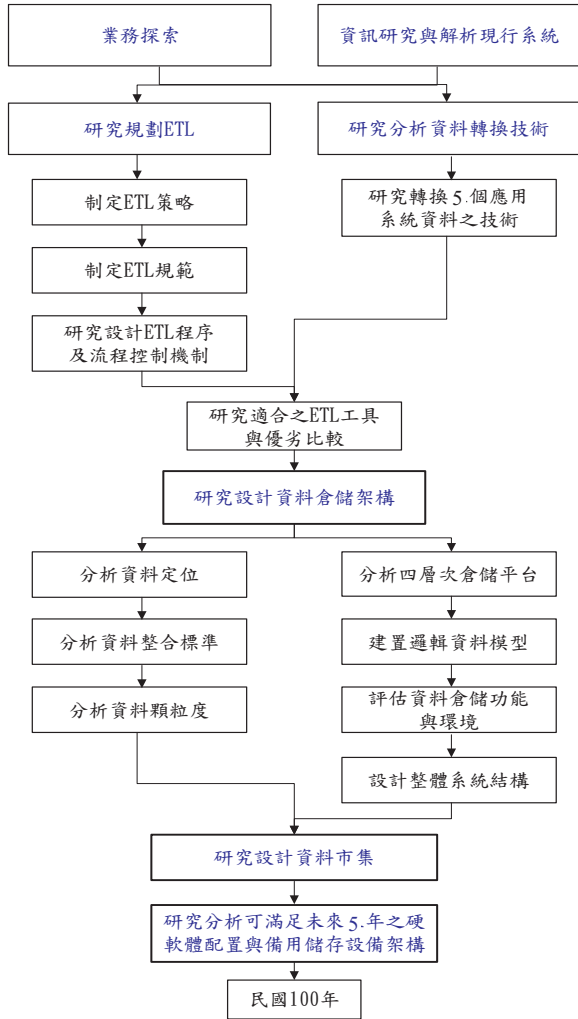
3. 設計資料倉儲體系結構，因應未來資料量成長與相關應用支援需要。
4. 開發「高壓需量用戶服務」應用模組，建立應用功能與用戶服務資料倉儲之資料流關係，並設計實體資料庫與相對應之資料超市、多維度資料模式與 OLAP 應用模組。

(二) 研究步驟：

本研究從用戶服務業務探索和現行系統資訊探索到整體系統設計，從資料轉換載入，再到由前端應用提供相應的資料，通盤考慮各相關部門的需求，建置整體的資料倉儲系統架構。如圖 1 所示，研究分成兩年完成，共分為 14 步驟，如下所示：

1. 整合資訊探索。
2. 解析現行系統之功能、流程、系統架構、資料結構與相互關係。
3. 規劃分析 ETL 與研究分析資料轉換技術。
4. 研究設計資料倉儲架構。
5. 研究設計資料超市。
6. 研究分析可滿足未來 5 年使用之硬軟體與儲存設備之架構、數量與規格等級。
7. 研究設計資料映射。
8. 研究設計用戶服務資料倉儲系統之 ETL 系統。
9. 建置用戶服務資料倉儲系統 ETL 模組。
10. 建置元資料管理系統，建立符合用戶服務資料倉儲系統目標的元資料管理系統。
11. 建置資料立方體 (Data Cube) 架構。
12. 研究分析現行關聯式資料模式轉為多維度資料模式之程序與技術。
13. 研究建置實體資料倉儲。
14. 建置「高壓需量用戶服務」之資料超市與相對應之 OLAP 應用模式。

民國99年計畫執行流程圖



民國100年計畫執行流程圖

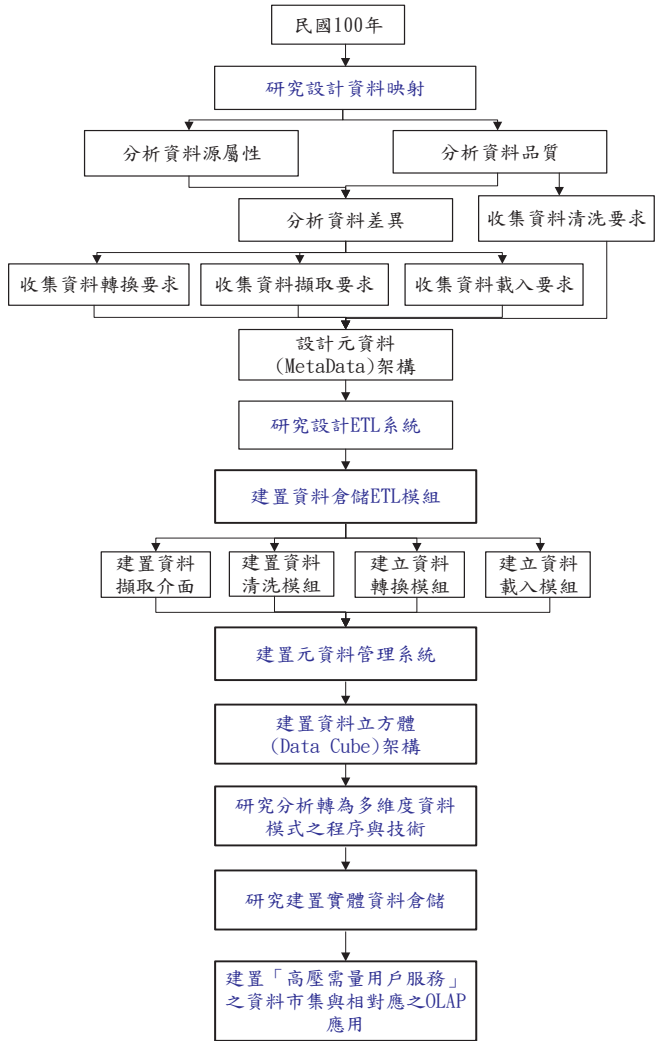


圖 1 研究步驟

(三) 結論：

隨著環境的不斷變化，以及 AMI 等新技術的出現，建立用戶服務資料倉儲系統，如圖 2 所示，可以多構面地來分析業務資料，以提供因應環境變動、了解用戶需求、平衡負載管理等方面的決策參考依據。本研究重要成果如下：

1. 整合 5 個資料源 (CIS, NCIS, NBS, OMIS, AMI) 成一新的共同資訊源，並再造此共同資訊源之運用價值，建立資料倉儲技術以作為公司多樣化資料庫整合與資訊共享之經驗。
2. 研發建立資料倉儲整體技術，其中包括如何從已有資料庫資源中尋求資料再利用之思考邏輯與程序，如何以用戶服務為主軸透過與業務相關單位研討而找出此主軸未來之發展方向，並實務規劃相關之應用功能與對應資料庫結構之程序與技術，如何結合公司現有資料收集制度與資料整合轉換技術，建立資料倉儲資料轉換機制，最後則以一特殊主題，建立一應用功能

之資料倉儲實體資料庫、資料超市，以及建立如何藉由多維度資料模式作 OLAP 應用模組之技術。

3. 資料採礦將在未來台電公司行銷體系普遍被運用而其基礎則是資料倉儲技術，此時發展此技術是一非常好的時機，藉由與受委託單位之密集技術交流方式，將建立綜合研究所在資料倉儲技術開發之實務經驗，未來可提供資訊處、業務處及外單位在此方面議題之服務需求。
4. 協助台電公司同仁依據實際資料決策：用戶服務資料倉儲平台的真正價值在於幫助相關人員提升用戶服務品質，且有關部門與相關人員制定決策時就可依據實際資料作出更正確的決策方向並降低決策風險。

用戶服務資料倉儲平台能及時提供關鍵性指標的分析數據：提供多維度分析，及時找出關鍵指標及關鍵成功因素，便於管理者動態檢視與變更關鍵指標。

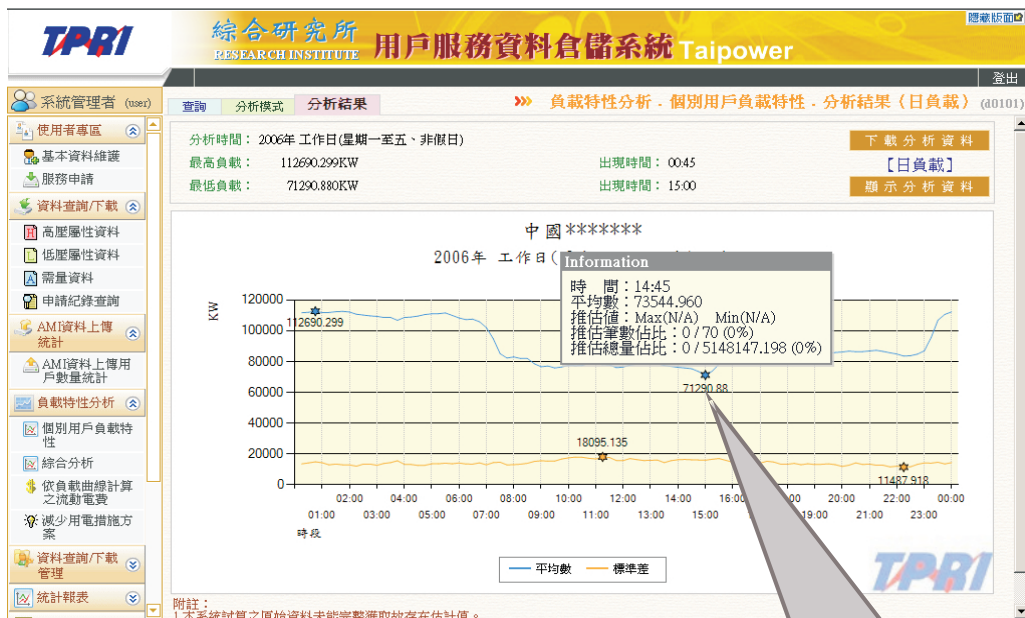


圖 2 用戶服務資料倉儲系統

滑鼠指標移到資料點上時會顯示「Information」畫框，顯示該資料點詳細資料

三、先進配電自動化試驗場建置

(電力研究室 蒲冠志、謝忠翰、楊金石)

(一) 緣起

國內已有多年配電自動化推動之經驗與實績，並同時具備堅強之資通訊技術 (ICT) 產業鏈，本計畫結合國科會智慧電網與讀表主軸專案計畫、國內配電自動化相關業者、ICT 業者，以及學術界，透過分工協調，發展先進配電自動化系統 (ADAS, Advanced Distribution Automation System) 試驗場，作為先進技術與設備之測試驗證平台。

目前國外智慧配電網之發展，歐美大多以 AMI 及用戶端之監控為主，而我國及日韓則以配電饋線之自動化為主，若能將國內既有配電自動化系統平台從配電主幹線之監控加以擴充至分歧線，並和用戶端之分散式電源 (DG)、電動車 (EV) 及智慧家電等融合，將可達成全面智慧化配電系統與配電室預防維護等目標，同時可培植國內業者在智慧電網技術的領先地位。

(二) 試驗場建置

試驗場建置目的包括配合公司 AMI 與饋線自動化測試計畫、國家型能源計畫「智慧電網與先進讀表主軸專案計畫」，其中饋線自動化相關測試包括：先進配電自動化 (ADAS) 先導型計畫，以及發展 ADAS 系統相關之關鍵組件與監控主站應用功能測試等。

為達成上述目的，本試驗場訂定以下目標：

1. 開放國內電力設備廠商測試各類型自動化、智慧化設備及相關配套應用軟體/程式。此部分欲達到目標為：

- (1) 提供設備與系統測試。

- (2) 發展智能化饋線終端單元 (FTU)、遠方終端單元 (RTU)。
- (3) 配電設備管理系統 (以變壓器為應用對象)。
- (4) 自動圖資之應用。
- (5) 主站系統開發 (含應用功能)。
- (6) 建議未來可仿照國外電力公司，佈建 Circuit of the Future，以作為智慧配電網應用功能之驗證。
- (7) 設備與系統安裝後問題解決方式探討。
- (8) 系統操作人員訓練。

2. ADAS、Micro Grid、AMI、虛擬發電廠 (Virtual Power Plant)，需求反應 (Demand Response)，以及智慧家庭之整合應用。
3. 通訊技術發展一經由混合式通訊技術測試，尋找 ADAS 與 AMI 系統最適之通訊方式。初期預定通訊方式包含：

光纖網路、無線網路與電力線通訊整合。

4. 智慧聯網運轉維護應用：利用資通技術 (ICT)，達成物物 (M2M) 相聯，進行資訊交換和通訊，達到智慧化識別、定位、跟蹤、監控和管理，作為電網運轉維護與能源控管等應用頗具潛力。

(三) 系統說明

本試驗場基本上分為：1. 控制中心。2. 先進讀表系統。3. 先進配電自動化系統。4. 混合式通訊系統及。5. 可變負載系統等 5 部分，如圖 1、圖 2 所示：

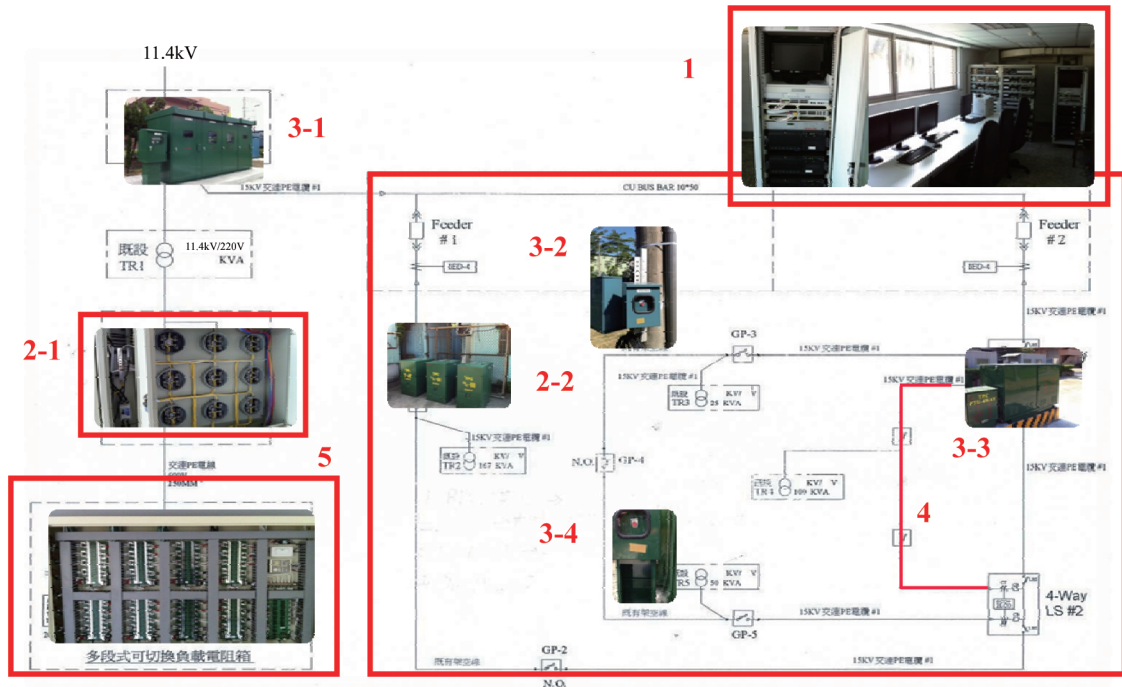


圖 1 先進饋線自動化試驗場架構



圖 2 饋線自動化試驗場實景照片

本試驗場上述各部份分述如下：

1. 控制中心：

控制中心可支援學術界開發之應用功能作測試，包括故障維修系統、最佳化開關操作策略等，另基於國內分散式電源如 PV 及 WG 之積極推廣，為因應 DG 之併網所造成嚴重之系統衝擊而影響到供電品質與用戶安全，控制中心亦發展電壓與虛功補償之應用軟體功能，根據 DG 所注入之電功率和現場 FTU 所收集之電壓，決定虛功補償裝置之規劃與操作策略，同時開發具備適應性之保護設定功能電驛，隨 DG 之運轉狀態而透過遠端下載功能，由控制中心執行保護電驛之設定調整。

系統控制台：

可由程式設定自動執行電表通訊及計量正確性試驗程序，讀取即時測試結果並紀錄。另控制台能透過 ZigBee 方式讀取配置台內參考電表計量值，以進行比對。

2. 先進讀表混合式通訊系統：

3. 混合式通訊試驗場包括：有線通訊 (PLC) 及無線通訊 (RF Mesh) 技術，各項通訊技術可將電表資料蒐集，再由頭端/集中器經光纖網路回送至控制中心 FRTU 箱內，並紀錄於電表管理系統中。未來混合式通訊試驗場預計可測試不同廠牌電表對有線/無線通訊技術之通訊效能、不同廠牌集中器之互通性、不同通訊技術之互換性，亦可與先進配

電自動化試驗場結合，完成分歧饋線自動化之應用。

先進配電自動化試驗場：

模擬現行配電系統進行設置，包括兩條主饋線（架空/地下）、分歧線、用戶、並預留與未來微電網試驗場之併接點，另外於主幹線將裝置四路開關、二路開關、饋線末端單元（FTU）與智慧型故障指示器。

試驗場將除可模擬主饋線故障偵測定位，故障區之隔離，與上游非故障停電區之復電，亦可與 AMI 系統所使用之 PLC 通訊技術及智慧型故障指示器整合，發展分歧線之故障定位，預期可應用於台電現有分歧線系統，加速分歧線故障之搶修而縮短用戶之停電時間。

4. AMI 實負載試驗設備：

實負載試驗設備由實負載配置台及系統控制台兩部份組成，主要用途為進行低壓用戶實負載模擬及電力資訊蒐集。

實負載配置台（2 組）：配置台包括繼電器時序切換及實負載輸出控制，每組配置台可連接 7 組不同負載，同時可程式化單組或群體切換成 60 具電表之負載，並可模擬用戶端輕、重載等不同用電模式。

系統控制台：可由程式設定自動執行電表通訊

及計量正確性試驗程序，讀取即時測試結果並紀錄。另控制台能透過 ZigBee 方式讀取配置台內參考電表計量值，以進行比對。

另有電子式負載，容量為 30kW x4 箱，其中兩箱模擬空調負載，另兩箱可模擬各種家用電器負載（如電扇、電燈、冰箱）。

(四)

本試驗平台已建置完成，並經測試結果顯示功能符合預期，對提供 ADAS 新技術開發測試，以及相關人員的訓練，提供一個良好的測試驗證場地，並可符合公司配合國科會能源國家型主軸計畫需求的承諾，對於後續之應用研究將持續與能源國家型主軸計畫以及智慧電網產業之廠家機及配合發展以厚植國家實力並對本公司相關建設有所幫助。以下為本平台可執行之功能：

1. 實際模擬配電系統與用戶端現場環境，提供新技術開發測試與相關人員訓練。
2. 提供各種通訊方式與混合式通訊系統之整合測試。
3. 提供饋自系統於現場安裝前性能測試，以及問題發生後之解決。
4. 本試驗場可整合 AMI、ADAS、微電網及需量反應，併網研究。
5. 智慧聯網整合分散式電源與儲能應用測試。

四、風力發電機之資產管理與風險評估研究

（高壓研究室：范振理、呂盈岱）

(一) 研究背景及目標

風能具有再生的綠色能源特質，在開發新能源政策推動下快速成長，為現階段唯一可兼具經濟效益及環保效益之綠色能源。目前本公司運轉中之風力機組與歐美國家運轉經驗相同-故障率高，平均年故障時數過長。在於民國 97~99 年間曾出現過 30% 之高故障率。因此，提升風力機組之營運績效關鍵在於風機設備的可靠度，唯有可靠耐用的風力機組才可能損益平衡，並獲得良好利潤。要遏止風力機組之高故障率，風力機組資產管理為良好的工具之一。

(二) 資產管理架構

一般資產管理系統是從預算編列、規劃、採購、安裝、調整、營運管理與維護，直到資產轉讓、報廢的全生命週期的管控，運用現代資訊技術（IT）提升資產營運可靠性與使用價值，降低維修成本，提升企業管理水準與人員素養，加強資產密集型企業核心競爭力的一套系統。

本計畫以現有 161 台風力機組之設備規格、運轉維護經驗為基礎，完成風力發電機組資產管理資訊平台建構，平台內容分為兩大部份，(1)基本資料：將風力機組之各主要部件建立詳細規格供網路查詢；(2)量

化的風險評估模型與計算公式。本計畫希藉由風險評估結果將高風險風機予以列管，近而有效降低風機之故障率。量化為資產管理資訊之基礎，資產管理的最終結果為產出量化報表，供製作財產會計報表、推估公司資產價值、維持電力系統與設備正常運轉及未來系統擴充所需成本、設備維護與報廢處理等成本等之參考。依據國際標準組織 ISO 架構下公司內之資產管理屬於 PAS 55，在國際公認之 PAS 55 資產管理的基本架構如圖 1 所示。

(三) 風力發電機基本資料庫

風力機組系統包含項目如葉片、輪轂、傳動軸、變速箱、發電機、電力變壓器、電力電子系統、開關設備、葉片控制系統、迎風控制系統 IK 等。風力機組基本資料係提供機組整體規格之說明，故風力發電機組基本資料包含運轉單位部門，風機廠站名稱、風機型式、風機容量、電壓大小、整體高度與製造日期，汰舊換新所需之成本等，此基本資料可供管理階層查詢如風力發電機容量與數量分佈圖表（如圖 2）、風力發電機組採購價格統計、風力發電機本體之製造廠統計分布、風力發電機組用變壓器之廠牌分布等。



圖 1 PAS 55 資產管理的基本架構

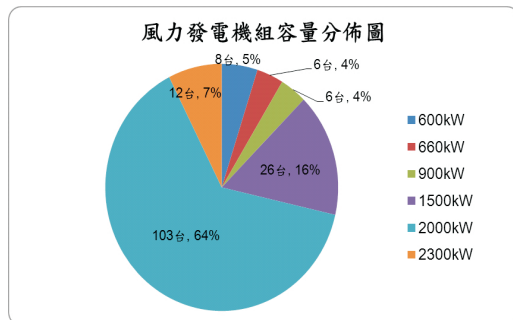


圖 2 風力發電機容量分佈圖

(四) 風險評估方法

風險事件發生機率與影響程度的評估標準為風險分析中最為重要的基礎，首先，各部門所組成之風險評估小組應針對風力機組事故之肇因、發展與結果，建立風險評估的模式，包括這些「風險事件」可能發

生的機率與影響程度。評估特定事件的影響程度，以及事件發生的機率，事件的影響與發生機率相結合便是風險，故風力發電機組風險指數 (Wind Power Risk Index, 簡稱 WPRI (為(1) 影響程度因素 (Consistent Factor, 簡稱 C F) 與(2) 發生機率因素 (Possibility Factor) 兩大因素之乘積，以下式表示

風力機風險指標 (WPRI) = 影響程度 (CF) 發生機率 (PF)

其中，風力發電機組之事故衝擊 (嚴重度) 指標主要以事故最大財物損失金額與其對公司形象損失作為評估標準。CF₁ 以風機發生事故造成新聞媒體負面報導、民眾抗爭或設備修復以外領域造成公司之重大財務損失如民事賠償...等作為風險評估之重點，因風機之發電量小對電力系統的衝擊小，故不考慮故障對電力系統之衝擊。其計算方式如下式所示。

$$CF = Q \times CF_1$$

風力機組系統包含項目如葉片、輪轂、傳動軸、變速箱、發電機、電力變壓器、電力電子系統、開關設備、葉片控制系統、迎風控制系統IK等。其故障機率指標 (PF) 乃依照風力發電機資產管理小組所訂之發電機本體指數、電力電子系統指數、葉片控制系統指數、電氣與監控系統指數與重大機件指數等 5 個分項指標，此每一個分項指標之評估又分成 4~5 個次級項目來計算詳見表 1。各分項與次級評估項目之計算方法均經小組討論議決。將各分項指標與權重相乘後，加總所得即為風險機率因數 PF，如下式所示。

$$PF = PF_1 + PF_2 + PF_3 + PF_4 + PF_5$$

表 1 故障機率指標計算表

指數名稱	指標 1	指標 2	指標 3	指標 4	指標 5	權重	合計
發電機本體(PF ₁)	PF ₁₋₁	PF ₁₋₂	PF ₁₋₃	PF ₁₋₄	-	W ₁	PF ₁
電力電子系統(PF ₂)	PF ₂₋₁	PF ₂₋₂	PF ₂₋₃	PF ₂₋₄	-	W ₂	PF ₂
葉片控制系統(PF ₃)	PF ₃₋₁	PF ₃₋₂	PF ₃₋₃	PF ₃₋₄	-	W ₃	PF ₃
電氣監控系統(PF ₄)	PF ₄₋₁	PF ₄₋₂	PF ₄₋₃	PF ₄₋₄	PF ₄₋₅	W ₄	PF ₄
重大機件(PF ₅)	PF ₅₋₁	PF ₅₋₂	PF ₅₋₃	PF ₅₋₄	PF ₅₋₅	W ₅	PF ₅

$$1. PF_n = PF_{n-1} \times PF_{n-2} \times PF_{n-3} \times PF_{n-4} \times PF_{n-5} \times W_n, n=1\sim5$$

$$2. PF_{n-1} \sim PF_{n-5} = 1.0 \sim 1.5, PF_n = 1 \sim 2$$

表中之各項指標 PF₁₋₁~PF₅₋₅ 均考慮各種因數如使用年限、使用環境、設備型式量測紀錄等經由設計之

公式計算而得。詳見表 2。

表 2 CF 與部分 PF 計算表

事故影響因數指標-CF			CF	發電機本體指標 - PF ₁												
風站	Q	CF ₁		PF ₁₋₂ 絕緣電阻與極化指數					PF ₁₋₃ 最高負載之定子線圈溫度		PF ₁₋₄ 型式			PF ₁ 值	權重 W ₁	
				備用或更新年度	PF ₁₋₁	轉子絕緣電阻 (MΩ)	PF _{1-2a}	定子極化指數	PF _{1-3b}	PF ₁₋₂ MAX(A/B)	最高負載時之線圈溫度(°C)	PF ₁₋₃	發電機型式			PF ₁₋₄
台中電廠風力發電站	76.97	1.4	107.758	2011	1.1	1.2	1	1	1.5	1.5	130	1.2	PMSG	1.35	2.00	8

(五) 結論

本計畫已將各風機之事故機率指標作出初步的計算與排序，所得結果尚需與實際狀況作比較，風力機組一旦有事故發生，即為檢討計算公式、權重等分析方法之最佳時機，將事故機率指標與事故現況相較是否相符？應將該事故當作案例詳細分析事

故原因與事故機率指標做比較，檢討、修正權重或計算公式與內容。如不符則需檢討調整，如此經多次檢討、修正權重或計算內容，如此持續反覆改善必可使本平台更加完善。就如一般的活動，資產管理政策成功與否，與主管的關心是密不可分的。