

壹、出國目的：

台中區處為提高轄區配電系統供電可靠度，縮減停電時間及範圍，已於 87 年 10 月辦理「配電自動化新建工程」的系統建置發包工作，該工程主系統軟硬體皆由美國 ACS 公司提供。依原訂計畫及配合該公司工作進度，本公司此次派遣軟體及硬體各 2 位人員出國執行於美國亞特蘭大舉行之「第一階段工廠系統整合測試」，測試 ACS 公司產品之功能是否符合本工程之技術規範要求，並評估該系統是否已成熟穩定至可運送至台中區處進行後續安裝及下一階段之測試與運用。

貳、行程：

期 間	國家/城市/機構	工作內容
89/11/22 ~ 89/11/22	台北-洛杉磯-亞特 蘭大	往 程
89/11/23 ~ 90/01/12	亞特蘭大	第一階段工廠系統 整合測試
90/01/12 ~ 90/01/14	亞特蘭大-洛杉磯- 台北	回 程

參、心得與感想：

本次測試於 11 月 27 日進行啟動會議，隨後即依照經核准之測試程序書進行測試，ACS 公司共安排兩位專屬系統工程師及四位支援系統工程師參與 FAT 之進行。FAT 初期，每日皆依 FAT 啟動會議之協議進行測試；惟進行數日後，因測試遭遇之停滯愈來愈嚴重，如仍按照正式 FAT 之做法，除無法如期完成 FAT 外，亦無法協助其發現問題。顯見 ACS 準備不周，此系統尚不足以進行 FAT，遂向 ACS 提出抗議，經與 ACS 協商結果，雙方同意改變測試方式，改以兩組人員並行測試 SCADA 及 DAS 應用程式，並將此次測試定位為協助其發現目前之問題而非正式之 FAT，因此，當測試程序遇有程式 bug 或任何不合理之結果，僅記錄於 Variance Report，跳過相關測試程序逕行測試下一功能。另在 1 月 4 日接獲區處指示後於隔日進行一場會議告知 ACS 公司必須正視其系統之重大缺失，否則台電有可能動用停止合約之條款，以警惕 ACS 公司須投入更多資源以處理系統之缺失。最後，於回國前一日，將整個 FAT 過程中所面臨之主要問題及未來再次進行 FAT 應注意之事項向 ACS 公司表達台電之意見。

以下就於美國 ACS 公司進行測試之相關工作情形作說明。

一、相關會議

(一) 啟動會議 (紀錄如附件一), 會中討論內容摘要如下:

- 1、ACS 要求將 SYSTEM PERFORMANCE TEST 移至 FUNTION PERFORMANCE TEST 之前, 台電以測試程序已正式核准在案且測試人員尚未熟悉該公司之系統為由拒絕變更, 仍置於 FUNTION PERFORMANCE TEST 之後。
- 2、ACS 擬將 SCADA 及 DAS 應用程式並行進行 FAT 測試, 因我方認為會相互干擾予以拒絕, 僅同意 DAS 部分應用程式之間並行進行 FAT 測試。
- 3、ACS 為避免 STRUCTURE TEST 的測試程序及環境被破壞, 我方同意 UNSTRUCTURED TEST 移至 INTEGRATED TEST 之後進行, 但前提為 ACS 應同意 UNSTRUCTURED TEST 時間增加一週。
- 4、UNSTRUCTURED TEST 之前整個系統必須重新建立 (OS 及 THIRD PARTY 軟體除外)。
- 5、FUNTION PERFORMANCE TEST 之前須進行重新 RECOMPILE 所有程式之動作。
- 6、每日舉行 10~15 分鐘會議, 確認 VARIANCE 及隔天工作重點。
- 7、每一 TEST SEGMENT 完成時不簽名認可, 待 UNSTRUCTURED TEST 完成後再就相關 Test Segment 簽名認可。
- 8、ACS 須負責提供 UNSTRUCTURED TEST 之操作環境, 供台電依技術規範之功能進行測試。
- 9、ACS 所提測試時程僅供參考, 所需時間以台電測試實際時間為準, ACS 不得要求台電人員在預定時程內完成該項測試。
- 10、FAT 測試, 台電人員將儘可能親自操作, 乙方僅需提供必要協助。

11、ACS 須提供 VARIANCE 手抄本及 VARIANCE 輸入電腦之資料，供台電隨時查閱。

12、達成每日工作 10~12 小時共識，週六原則上仍工作。

(二) 期中會議 (紀錄如附件二)，會中傳達訊息如下：

- 1、FTU 不穩定，有時不可控制開關。
- 2、AIM 有無連接皆無訊號產生。
- 3、SCADA 軟體不穩定，常有應用程式鎖住無法操作現象。
- 4、須整合功能至配電圖資上。
- 5、GenMAP 至 SCADA 之資料轉檔，過程太複雜且費時過久。
- 6、資料於 Genmap 轉檔後全亂成一團，無法再進行 DAS AP 測試。
- 7、應派員至台中澈底解決 FTU 之問題。
- 8、解決去年 5 月台中 SACDA Demo 之後尚懸而未決之問題，否則台電可能動用解約條款。

(三) 總結會議 (紀錄如附件三)，會中傳達訊息如下：

- 1、ACS 並未充分準備即要求台電參與 FAT。
- 2、台電要求系統功能須整合於配電圖資。
- 3、提出評估報告，何時修復 Variance。
- 4、來台前，提出 1/29 來台之 Agenda。
- 5、重提送 Test Plan 及 Test Procedure。
- 6、下次 Unstructured test 須補足至二週。
- 7、務必改善 Data Conversion。
- 8、系統軟體版本管控應加強。
- 9、因問題過多，且系統不穩定，以致某些測試無法進行，故此次台電並無法將所有系統問題找出來，ACS 應徹底查驗系統後，再進行下一次之 FAT。
- 10、DPF 仍有問題存在，ACS 應徹底查驗，下次 FAT 須提供開關模擬器。

二、測試進行情形（工作日誌如附件四）

- （一）硬體整合測試：本項測試以核對廠商所提供之硬體設備是否符合技術規範之要求，並輔以核對硬體清單之內容。
- （二）軟體功能測試：本項測試分成三大部份 (1)SCADA (2)工程師應用軟體 (3)圖資數化資料庫轉檔。此項測試耗時過久，且問題層出不窮，為達成測試所有項目之目標，決定分組測試，除 FDIR 及 CBC 外，分成 SCADA 及工程師應用軟體兩組各別進行測試。
- （三）系統執行效能測試：本項測試乃依據技術規範附錄 G 之模式，由 ACS 公司工程師預先設定好測試環境，再進行測試。
- （四）隨機測試：即 Unstructured Test，由本公司人員自行操作，隨機測試，但因問題過多須等待 ACS 人員確認及處理，且保留與 ACS 討論的時間，致本項測試僅進行一週。
- （五）整合系統測試：因前述軟體功能測試問題過多，且系統不穩定，故本項測試無法進行。

三、測試結果：

- （一）測試期間計發現 Class 1 有 41 項，Class 2 有 154 項，Class 3 有 167 項，合計 362 個差異事項（Variance Log 如附件五），測試結果為不合格。
- （二）測試期間發現嚴重影響測試之進行及系統運作者：
 - 1.FTU 不穩定，隔一段時間後電源必須 Reset 才能正常運作。
 - 2.系統不穩定，常有應用程式鎖住無法操作現象。
 - 3.GenMAP 至 SCADA 之資料轉檔，程序太複雜且費時過久，以 FAT 所用的工業區三所 S/S 資料量之轉檔作業需時一小時五十分，而前述三所 S/S 之資料量約僅為本案所有資料量的十五分之一；且

因程序複雜，一旦操作錯誤，將造成資料混亂，影響系統運作。

4.工程師應用軟體部份，尚有 OSW 及 OCP 因下列原因無法完整測試。

OSW：測試範圍設計不當及 TP、DPF 程式有 BUG 致測試工作中止。

OCP：TP、DPF 程式有 BUG 致測試工作中止。

5.尚未測試整合系統測試，依據技術規範 7.7.4 之規定”TPC will not accept the DAS master station for shipment if more than one uncommanded functional restart, processor failover, or device failover has occurred.”因進行軟體功能測試期間，已發現其軟體常有鎖住現象，須另行 restart 方能進行其他測試，致本項測試無法進行。

肆、建議事項：

一、因本次 FAT1 並未完成，欲進行下一次 FAT1 須符合下述條件：

- (一) 提送修正後 FAT1 測試計劃及程序書並經台電審查通過。
- (二) 改善各項差異事項。
- (三) 提送 FAT1 之 Dry Run Report。

二、本案至完工驗收尚有下列重點工作亟待完成，仍須督促乙方在確保工程品質之條件下儘速趕工。

- (一) FAT1。
- (二) 系統交運及安裝測試。
- (三) FAT2
- (四) 現場更新期間（為期四個月）。
- (五) 現場接受測試。
- (六) 各項文件送審。
- (七) 辦理各項訓練。

