

出國報告（出國類別：開會）

參加西門子電能管理及自動化系統
（EMA）用戶協會（SECA）
第 60 屆年會 出國報告

服務機關： 台灣電力公司
姓名職稱： 曾啟榮 / 電機工程監
派赴國家/地區： 美國
出國期間： 112 年 04 月 23 日~04 月 30 日
報告日期： 112 年 06 月 26 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

參加西門子電能管理及自動化系統（EMA）用戶協會（SECA）第 60 屆年會

頁數 16 含附件：是 否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司/翁玉靜/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話

曾啟榮/ 台灣電力公司電力調度處/ 主管/ (02)2366-7466

出國類別：1 考察 2 進修 3 研究 4 實習 5 開會 6 其他

出國期間：112 年 04 月 23 日至 112 年 04 月 30 日

派赴國家/地區：美國

報告日期：112 年 6 月 26 日

關鍵詞：

SECA Siemens EA Customer Association 西門子電能自動化用戶協會

EMA Energy Management & Automation 電能管理及自動化

EMS Energy Management System 電能管理系統

SCADA Supervisory Control And Data Acquisition

Cyber Security 網路安全

UI User Interface 使用者介面

內容摘要：(二百至三百字)

本公司引進之西門子電能管理系統(EMS)已於 98 年 7 月完成商轉，運轉至今已逾 13 年；本報告所指會議過去均維持每半年開會一次，後於去(111)年 10 月調整為每年舉辦一次，主要提供系統製造廠商及其用戶面對面溝通交流機會，會中討論包括其 EMS 系統用戶關心之議題，與系統維護運轉期間所遭遇之問題及參考解決方案。

會議提供一個機會給參加會議的用戶，以及第 3 方支援軟體相關單位將其經驗提供給西門子公司與會者(會參加的部門，包括客戶服務、管理階層、開發、行銷、軟/硬體技術、銷售)，做為後需能源管理系統開發設計的參考，同時透過會議吸取其他使用西門子電能管理系統用戶之電力公司(如 PJM、SMUD、APS、CAISO 等)的經驗，促進與國際同業間之技術及經驗交流。

目錄

一、 參與會議目的與行程.....	3
(一)、 緣起與目的	3
(二)、 出國行程	3
(三)、 使用者會議簡介	4
(四)、 會議議程內容	4
二、 心得與感想.....	6
(一)、 系統商產品更新及技術議題簡報	6
(二)、 系統更新(Site Updates)簡報.....	7
(三)、 工作小組(Working Group)會議.....	7
(四)、 綜合討論及議題規劃	11
三、 結論與建議.....	15
四、 參考資料及附圖.....	16

一、參與會議目的與行程

(一)、緣起與目的

本公司引進之西門子電能管理系統(EMS)已於 98 年 7 月完成商轉，運轉至今已逾 13 年；本報告所指會議過去均維持每半年開會一次，後於去(111)年 10 月調整為每年舉辦一次，主要提供系統製造廠商及其用戶面對面溝通交流機會，會中討論包括其 EMS 系統用戶關心之議題，與系統維護運轉期間所遭遇之問題及參考解決方案。

參加由西門子電能管理系統及自動化系統(EMA)用戶協會所舉辦之第 60 屆會議，可藉以吸取其他使用西門子電能管理系統用戶之電力公司(如 PJM、SMUD、APS、CAISO 等)的經驗，促進與國際同業間之技術及經驗交流。

(二)、出國行程

日期	天數	行程	內容
112.04.23~04.23	1	往程	台北-美國沙加緬度市(Sacramento)
112.04.24~04.27	4	參加會議	參加 SECA 第 60 屆年會
112.04.28~04.30	3	返程	美國沙加緬度市(Sacramento) - 台北

※本次開會時間含往返交通行程共 8 天

(三)、使用者會議簡介

SECA 是一個由西門子 Spectrum 系統用戶成立，提供一個持續運作及開放討論有關電能管理系統議題的團體機構。SECA 主要的任務是要提供一個長期溝通管道及機會，希望使得所有參加的系統使用者會員透過定期的會議提出問題並獲得解決問題的機會，並推動使用者間在各類的議題，無論是軟、硬體開發、維護等工作經驗、技術能夠互相交流。

本屆會議於美國加州沙加緬度市(Sacramento, CA)的金普頓酒店(Kimpton Sawyer Hotel)舉辦，現場照片如附圖一。

會議提供一個機會給參加會議的用戶，以及第 3 方支援軟體相關單位將其經驗提供給西門子公司與會者(會參加的部門，包括客戶服務、管理階層、開發、行銷、軟/硬體技術、銷售)，做為後需能源管理系統開發設計的參考。會議內容包括：

1. 介紹新參加的用戶成員。
2. 西門子公司簡報先前會議的更新訊息、待辦項目；前次會議之後，新的產品或產品更新。
3. 技術議題簡報，主講者包含各參與電力公司用戶，或是西門子公司。
4. 各參與電力公司，及西門子公司間的綜合討論。
5. 各參與電力公司用戶的使用狀況，自前次參加會議以來之系統更新(Site Updates)簡報。

(四)、會議議程內容

會議議程如下圖 1，會議議程為期 4 天，此外於議程開始前(週日)及結束後(週四)，會有大會理事主席(Board President)及各理事人員(Board Member)舉辦之圓桌大會，確認本次會議舉辦內容及相關軟硬體設施是否完備，以及本次會議的完成

後相關檢討事項議題等等；因本公司參與人員並未加入理事會，因此週一直接進入會議議程即可。

 Siemens EA Customer Association Meeting April 24-27, 2023 – Sacramento, CA			
Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday
<i>Breakfast Daily from 7:00 AM – 8:00 AM</i>			
TBD 8:00 AM – Noon Welcome David Harris SECA President CAISO Guest Speaker Business Updates Randy Horn Product Updates Product Managers	TBD 8:00 – 9:30 AM SGEM Alex Lau 9:45 – 10:30 AM Model Update and Validation Bence Almasi 10:45– 11:30 AM Renewable Integration Oriol Puxeu Planning 11:30 – Noon	TBD 8:00 – 8:45 AM Site Update Response 9:00 – 10:00 AM Testing Strategies Murat Uludogan 10:15 AM - Noon User Interface Working Group Oriol Puxeu	TBD 8:00 – 10:15 AM Advanced Applications Working Group Alex Lau 10:30 AM - Noon Database Working Group John Mosley
<i>Lunch Daily from 12:00 – 1:00 PM</i>			
TBD 1:00 – 4:30 PM Customer Site Updates WG Chairs 4:30 – 5:00 PM	TBD 1:00 – 2:45 PM Future Directions Working Group Chris Boone 3:00 – 5:00 PM Security Working Group Lenin Maranhao	TBD 1:00 – 2:00 PM Planning & Elections John Baranowski 2:15 – 3:15 PM Automation Technology Working Group John Huetter TBD 3:30 – 5:00 PM Siemens SP7 Training / Demonstrations (optional)	
TBD 6:00 – 9:00 PM SECA Reception	TBD 6:00 – 9:00 PM Siemens Social	SECA Board Meetings Sunday 4/23 7-8 PM Thursday 4/27 1-3 PM	

圖 1：SECA 60 議程

二、心得與感想

(一)、系統商產品更新及技術議題簡報

本階段議程一開始是由原廠西門子公司簡報有關 Grid Control Software 以及 Security 的系統商現況，比較像是公司業務拓展業務的現況報告，其中包括本公司在內，尚有 PSE 公司、REE 公司、CENAGE 公司等同樣也正在進行 EMS 更新。

接著內容是有關系統商如何系統開發流程的改變，即所謂敏捷開發的轉換(Agile Transformation)。過去是以瀑布式(Waterfall)開發方式，西門子公司提出 Agile 方式是與過去較為不同，可以若有需求調整、新技術或客戶人員更替，可以遞增或反覆(iterate)方式於產品生產期間，透過分析、計畫、反覆建置→計畫→測試、佈署等程序，修正相關產品內容；不像是瀑布式開發，建置、計畫、測試是獨立階段不會反覆，因此會從分析、計畫、建置、計劃、測試、佈署一路完成，相對來說，若有需求的變化時比較沒有彈性。討論中也提到，台電 TPC 與 PSE(Polskie Sieci Elektroenergetyczne)是西門子公司設定的敏捷開發前導(Pilot)，意即台電是屬於西門子公司走向敏捷開發專案轉換過程中前期導入進行的專案。

有關季度系統更新功能，此部分與台電現有 Spectrum 3 系統不同，現行台電使用的 Spectrum 並無系統更新的機制。所謂的季度更新，更新的是包含整個系統，並非針對某項子系統，每季甚至每月的更新，甚至是未來的線上更新，也確保了更新受到完整的原廠測試，降低更新的風險，並降低漏洞無法及時更新的空窗期。更新流程包括了第三方軟體、作業系統或是安全性更新及補丁管理(Patch Management)。

接著 Cyber Security 議程，說明了有越來越多的攻擊逐漸從 IT 環境移動到 OT 環境，據調查約 59%的能源市場的公司表示 OT 環境網路更傾向於被當作攻擊目標。就系統安全面來說，也提出了幾個方向，包括佈署功能的持

續更新、集中式帳號管理、多因子認證、憑證管理、第 3 方軟體的安全性補丁及程式碼分析等。

系統監控部分也是安全十分重要的一環，包括網路流量、磁碟使用量、資料庫內部執行程式程序數量、時間差偏移影響資料正確性、多控制中心資料或顯示圖同步問題等。

(二)、系統更新(Site Updates)簡報

在系統更新(Site Updates)階段議程安排了約 15 家電力公司(含本公司)上台進行簡報，分享討論有關自前次參加 SECA 後，公司系統在進行了那些關於 EMS 系統的更新、開發的方向等可分享各電力公司進行的議題，例如部分公司提及，在進行 EMS 維運或更新時，遇到了補丁(Patching)更新異常、顯示程式功能不尋常中斷、多控制中心間資料傳遞，或是效能的問題，透過各公司分享討論其各子系統間經驗，可以相對較廣泛了解到未來本公司系統運轉須注意相關子系統的狀況；相對的也可以與其他電力公司分享討論一些遭遇問題處理的經驗，或是好用的功能，對於系統維護或更新有所助益。

(三)、工作小組(Working Group)會議

本次會議中工作小組(Working Group)分為以下主題：

- 未來方向(Future Directions)
- 安全(Security)
- 使用者介面(User Interface)
- 自動化技術(Automation Technology)
- 應用程式(Advanced Applications)

- 資料庫(Database)

每個工作小組主題的行程，係經過先前工作小組會議中不斷檢討修訂，並經理事委員會通過後決定，每一個工作小組都有章程(Charter)可依循。

1. 未來方向(Future Directions)工作小組：

- Spectrum Power 7 產品的未來走向，包括資料庫工具(IMM)及繪圖工具(Curve Tool)的效能精進、線上更新、Dynamic Line Rating、IEC61850 整合、智慧化警報功能、第 3 方 DSA 工具 SIGUARD 整合、Model-based 慣量預測、跨功能集中使用者認證與管理、自動電壓控制..等等。
- 歐洲目前再生能源安裝數量多，因此各電壓(Medium, Low Voltage)間電網安全及可觀察性(observability)也值得注意，Spectrum 系統在此方面也有對應的工具。

2. 安全(Security) 工作小組：

- 此工作小組主要目標包括促進用戶與原廠間就安全議題進行溝通交流，共同確認不安全的程序或軟硬體，由於資通安全資訊較為敏感，因此有關其他各公司的資安經驗、架構、方法等等無法於報告中描述。
- 一般資安防護工作大致分為偵測(Detect)、反應(Respond)、修復(Remediate)、復原(Rocover)；若是發生資安事件，要有緊急應變計畫(incident handling procedure)，緊急應變計畫也必須定期演練。

- 為符合 NERC CIP 要求，Spectrum Power 7 提供工具能夠對使用者帳戶產生報告，獨立監控系統(Independent Health Monitor)提供 Port、Service、Oracle 帳戶資訊、Linux 帳戶報告等。

3. 使用者介面(User Interface) 工作小組：

- 本工作小組主要聚焦於網路線路圖、警報及事件處理，可用性、狀態監控，並協助原廠改善 UI 產品提升使用者體驗等等。
- 許多 UI 工具的功能提升，如 DNP3 狀態追蹤、過濾及排序資料，不需額外增加外部工具；使用 PowerShell 修改數值及品質碼(Quality Code)；UI 一般搜尋功能支援部分符合(partial match)，例如日期字串可部分符合方式搜尋。
- SCADA 計算點公式可多參數加總，改善過去有參數數量限制計算點，需時常重疊代入使用不利管理。提升工程師工作效率。
- 有用戶提出 Base 產品 WebSDK 的搜尋功能較為陽春，需透過 Project Enhancement 提升；另外 Display 效能在縮放、較大畫面、以及同時線上使用者較多時表現需加強。需本公司使用時注意。

4. 自動化技術(Automation Technology)工作小組：

- 自動化技術 Ansible 架構，需注意更新所花費的時間，自動化的更新腳本(playbook)是否可以重複使用、標準化並且強化；更新目標是否包含 Spectrum Power 7、第 3 方軟體、資料庫軟體，更新範圍是否包含即時系統(Production)，驗證系統(QA)；如何管控變更項目(Change Management)。

- 自動化技術部分，以葡萄牙的一個小島 Terceira Microgrid 微電網為例(如下圖 2)，說明自動化控制微電網的技術。

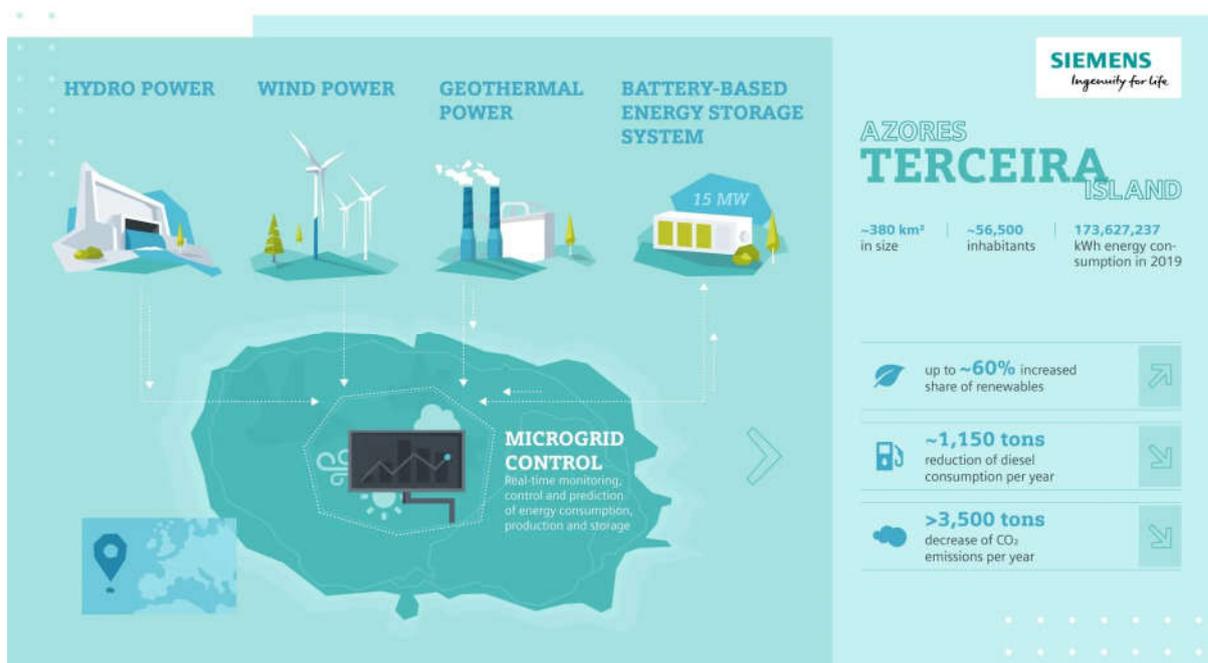


圖 2：Azores Terceira Microgrid (資料來源: www.siemens.com)

例子中的小島，將近 6 成的供電來自再生能源，由於再生能源調度與預測準確度有關，且該小島增加供電容量較為不易，因此要如何整合傳統及再生能源使用，有效維持系統的供電穩定性，並提供足夠的備轉容量是其所面對的挑戰。Terceira 增加了儲能系統提供備轉容量，並配合再生能源波動提供補償，最後透過 Intelligent microgrid management system 系統來達成上述目標，提供先期(look-ahead)最佳化管理，確保電池電量(State-of-Charge, SOC)，並同時結合輔助服務最佳化來進一步管理。

5. 應用程式(Advanced Applications)工作小組：

- 有關 EMS 系統應用程式功能使用議題(issue)及強化(Enhancement)，在此階段工作小組做了討論。

6. 資料庫(Database) 工作小組：

- 今年度的討論議題，除了持續追蹤先前會議的議題(issue)及強化(Enhancement)項目外，各主持簡報討論的電力公司主要將內容聚焦於偶發事件(Contingency)的模型(Model)及項目清單(list)管理，Contingency Model 清單如何命名、分類及自動管控減少人工作業是十分重要。

(四)、綜合討論及議題規劃

1. 再生能源整合(Renewable Integration)

- 大量再生能源併網，帶來的挑戰包括頻率的變化率(Rate of Change of Frequency)增加，因慣量不足夠頻率不穩定。
受天氣影響，再生能源供給易變及間歇性問題，如何預測及追蹤。間歇性問題，可透過分散式微電網支應，或透過負載端管控及加入儲能設備如電池、抽蓄機組、飛輪(Flywheel energy storage, FES)，水力發電等調控。
- 西班牙電網公司(REE)有超過 40%以上的再生能源發電，60%以上零碳排能源發電，為確保電網安全性，具備再生能源調度中心，目標依照電網需求，高度整合再生能源發電。為提升可觀測性，大於 1MW 的風電、光能約 9 成以上都可監控；大於 5MW 的風電、光能(Concentrated Solar Power)約 9 成以上都可控制，並規範再生能源加入輔助服務 Replacement Reserve (RR) , Tertiary frequency (mFRR), Secondary frequency (aFRR)等機制。再生能源預測方面，除採用自有預測模組外，也採用數家外部預測，再透過整合模組(Combination Module)，產生整體預測，輸入預測參數包括：風速/風向、光幅射

(radiation)及雲層覆蓋等等，並逐年統計預測誤差狀況以持續提升準確率。

2. 系統測試策略研討(Testing Strategies)

此部分議程，討論 EMS 系統的軟硬體測試策略或方法，部分內容可供本公司於系統更新測試時參考，說明如下：

- 工廠測試：
 - ✓ 於原廠 SIEMENS 原始系統導入補丁或升級並測試
 - ✓ 與原廠共同進行初始(initial)測試
 - ✓ 於原工廠之客戶測試系統進行初始(initial)測試
 - ✓ 也可於發展(DEV)環境進行
 - ✓ 過程中與原廠確認安裝步驟(procedure)及穩定建置(stable build)
 - ✓ 冒煙測試(smoke test)、部分回歸測試
- 程序測試
 - ✓ 佈署至客戶系統驗證(QA)系統環境
 - ✓ 進行系統層級驗證
- 資料轉移
 - ✓ 資料庫 Schema、軟體程序、驗證規則更新
- 回歸測試
 - ✓ 由客戶端進行細部驗證。
 - ✓ 要針對受可能影響系統範圍進行一般或細部測試

- ✓ 驗證(QA)系統環境由線上系統(Production)環境或虛(dummy)RTU 提供即時資料
- ✓ 完整模型資料(model data)建置及驗證
- ✓ 使用測試程序驗證各主要功能
- ✓ 效能及壓力測試
- 現場測試
 - ✓ 進行完整回歸測試
 - ✓ 壓力及效能測試
 - ✓ 軟體從發展(DEV)系統環境轉換至線上(Production)系統環境
 - ✓ 透過第三方執行的安全及滲透測試分析
- 線上系統(Production)驗證
 - ✓ 逐步小規模佈署至線上系統(Production)環境
 - ✓ 使用監控工具隨時監控系統狀態。
- 系統轉移(cutover)及穩定化(stabilization)
 - ✓ 監控系統效能，並將非預期錯誤向供應商回報修復

3. Spectrum 工具介紹與研討(Siemens SP7 Training / Demonstration)

本項議程由西門子公司向與會者介紹監控工具 Independent Health Monitor(以下稱 IHM)，該工具可顯示 EMS/SCADA 系統整體狀態，並於重要(Critical)部份發生異常或失效時及時通知系統人員。

重點功能包括：Web 網頁式階層介面，預設具備告示版(dashboard)功能提供系統概觀，告示版也可允許用戶自行客製化；也可看到個別伺服器或功能的狀態，特別是 Spectrum 系統的元件狀態以及作業系統屬性。支援安裝 IHM 網頁伺服器於 DMZ 區，使用者可透過該服務獲取系統狀態。

三、結論與建議

本次參加 SECA 年會，適逢本公司進行第 4 代 EMS 系統汰換工作，議程安排雖然只有短短的 4 天，有機會與國外同業專家就系統多控制中心運轉、Applications、Backup 及 Cyber Security 等議題，以及更新時可能遭遇的問題，進行面對面的交流討論，可說是一次寶貴的機會。

距離筆者上一次參加已經是 9 年前，許多當年參加時認識的外國同業專家已經退休或者是變換不同職位，但是會議的主要目標不變，要讓同樣使用西門子系統的用戶能夠交流，並鼓勵參與各項議題，並主動提出議題，經過協會的討論，促使 EMS/SCADA 相關系統產品或是使用者介面修正錯誤，提升可用性與穩定性。

SECA(西門子電能管理及自動化系統用戶協會)每年舉行一次，提供一個平台與機會讓來自全球各地之 Spectrum 用戶聚集在一起，針對系統缺失改善或功能優化需求互相交換意見，由於原廠西門子公司也受邀參加本會議，透過用戶大會提出的議題均受到廠商重視，相關議題若能得到其他用戶的共鳴與關注，有機會將客戶需求實現於後續系統更新中，使所有用戶若更新後能夠用到的新系統功能，有利系統穩定安全。若台電能夠持續參與會議討論，也能得到更多改善台電方提出之系統問題或是系統優化的機會。對於系統管理者或是使用者而言，透過參加此相關會議，也能對系統有更全面及更深的了解，有利於維護工作的進行。

透過與國際同業間之技術交流同時提升友好關係，進而瞭解各電力公司在升級 Spectrum 面臨之問題、經驗與解決方法，可獲取最新 Spectrum Power 最新技術和最新趨勢。例如於會議中，MAVIR(匈牙利)及 REE(西班牙)電力公司報告了有關控制中心(Control Center)安全管制或設備配置等等做法，會議中大家踴躍討論並提出建言，此種寶貴經驗可作為 EMS 未來升級更新之參考。因此職建議繼續參與 SECA 年會及其他有關 EMS 之國際性會議。

建議能夠持續安排參與相關會議外，另外也要建議能同時安排不同領域系統工程師或主管(如 EMS 系統管理、電力應用網路分析…等等不同方面)一起參與，透過會議中的議程及與其他電力公司的交流，能夠學習到國外的經驗，提升維護系統的能力。

四、參考資料及附圖

- Siemens EA Customer Association (SECA) 60 Conference. April 2023. 會議文件及各電力公司討論與分享資料。



附圖一：SECA 60 現場會議照片