

出國報告（出國類別：開會）

參加「美國 EPRI 電力傳輸諮詢會議」及
參訪 EPRI 和 Quanta 技術公司

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：張忠良 處長

派赴國家：美國

出國期間：98 年 8 月 27 日至 98 年 9 月 3 日

報告日期：98 年 10 月 23 日

出國報告審核表

出國報告名稱：參加「美國 EPRI 電力傳輸諮詢會議」及參訪 EPRI 和 Quanta 技術公司		
出國人姓名	職稱	服務單位
張忠良	處長	系統規劃處
出國類別	<input type="checkbox"/> 考察 <input type="checkbox"/> 進修 <input type="checkbox"/> 研究 <input type="checkbox"/> 實習 <input checked="" type="checkbox"/> 其他 <u>開會</u> (例如國際會議、國際比賽、業務接洽等)	
出國期間：98 年 8 月 27 日至 98 年 9 月 3 日		報告繳交日期：98 年 10 月 23 日
出國計畫主辦機關審核意見	<input checked="" type="checkbox"/> 1.依限繳交出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 2.格式完整(本文必須具備「目地」、「過程」、「心得」、「建議事項」) <input checked="" type="checkbox"/> 3.無抄襲相關出國報告 <input checked="" type="checkbox"/> 4.內容充實完備. <input checked="" type="checkbox"/> 5.建議具參考價值 <input checked="" type="checkbox"/> 6.送本機關參考或研辦 <input type="checkbox"/> 7.送上級機關參考 <input type="checkbox"/> 8.退回補正，原因： <input type="checkbox"/> 不符原核定出國計畫 <input type="checkbox"/> 以外文撰寫或僅以所蒐集外文資料為內容 <input type="checkbox"/> 內容空洞簡略未涵蓋規定要項 <input type="checkbox"/> 抄襲相關出國報告之全部或部分內容 <input type="checkbox"/> 電子檔案未依格式辦理 <input type="checkbox"/> 未於資訊網登錄提要資料及傳送出國報告電子檔 <input type="checkbox"/> 9.本報告除上傳至出國報告資訊網外，將採行之公開發表： <input type="checkbox"/> 辦理本機關出國報告座談會(說明會)，與同仁進行知識分享。 <input type="checkbox"/> 於本機關業務會報提出報告 <input type="checkbox"/> 其他_____	
	<input type="checkbox"/> 10.其他處理意見及方式：	

說明：

- 一、各機關可依需要自行增列審核項目內容，出國報告審核完畢本表請自行保存。
- 二、審核作業應儘速完成，以不影響出國人員上傳出國報告至「政府出版資料回應網公務出國報告專區」為原則。

報 告 人		審 核 人	單 位 主 管	主 管 處 主 管	總 經 理 副 總 經 理
-------------	--	-------------	------------------	-----------------------	-------------------------------------

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加「美國 EPRI 電力傳輸諮詢會議」及參訪 EPRI 和 Quanta 技術公司

頁數 23 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：台灣電力公司／陳德隆／23667685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

張忠良	台灣電力公司	系統規劃處	處長	23666890
-----	--------	-------	----	----------

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 其他：開會

出國期間：98 年 8 月 27 日至 98 年 9 月 3 日 出國地區：美國

報告日期：98 年 10 月 23 日

分類號/目

關鍵詞：美國電力研究院 EPRI、電力傳輸諮詢會議、電網規劃組、再生能源

內容摘要：(二百至三百字)

- 一、參訪美國電力研究院(EPRI)，討論有關電網規劃組 2009 年研究發展成果及未來電力設備模型化技術、輸電網路可靠度評估、輸電問題解決技術與成本效益分析等相關議題，可作為本公司借鏡與參考。
- 二、EPRI 於 2009 年 8 月 31 日至 9 月 2 日在美國伊利諾州芝加哥召開「電力傳輸諮詢會議(Power Delivery & Utilization Program Advisory Council Meeting)」，會中說明 GOP(Grid Operation and Planning)組業務與活動、未來發展方針(Roadmap Development)、技術轉移成功案例如電壓穩定裕度計算和運轉極限圖視化輸出、結合相量量測資料之廣域圖視化及再生能源整合等技術經驗，頗值得本公司規劃與運轉之參考。
- 三、參訪美國 Quanta 技術公司，討論有關在智慧型電網和再生能源技術服務之先進作法，以獲取最新技術應用方向。

本文電子檔已傳至出國報告資訊網 (<http://open.nat.gov.tw/reportwork>)

目 錄

	頁次
壹、感想與建議.....	1
貳、出國緣由.....	2
參、出國行程.....	3
肆、參訪美國電力研究院(EPRI)紀要.....	4
一、EPRI 電網規劃組(P40)研究發展.....	4
二、本公司獲得使用 EPRI 電網規劃組研究成果內容.....	7
伍、參加 EPRI 電力傳輸諮詢會議紀要.....	11
一、議程安排.....	11
二、電力系統評估、規劃和運轉(PSAPO)發展準則.....	15
三、技術轉移成功案例.....	18
陸、參訪美國 Quanta 技術公司紀要.....	21
一、智慧型電網技術服務.....	21
二、再生能源技術服務.....	22

壹、感想與建議

- 一、本公司所加入之美國電力研究院(EPRI)特定項目會員，年費之25%金額可提供會員應用，本處業已積極進行計畫研擬(包括研究計畫、訪問、訓練、開會等)，所進行與 EPRI 之合作研究計畫計有台電輸電系統重大工程延宕供電問題與因應對策研究和應用機率風險評估方法於台電輸電系統規劃，另委請 EPRI 提供高壓直流輸電系統技術及 NERC 可靠度標準發展等相關資訊，俾以達成充分運用會員權利，獲得使用 EPRI 產品經驗分享之宗旨。
- 二、參與 EPRI 計畫之效益為持續強化系統規劃能力，有助於運轉更加可靠及有效率，及能與國外電力機構進行技術交流，而掌握先進技術及分析軟體，繼續提升未來電力系統規劃與運轉能力。
- 三、本公司將加入 EPRI 為期 3 年(2010~2012)之電網規劃組會員，將可獲得過去幾年該組之研究成果報告，已彙整 EPRI 於 2005 至 2009 年所發行並可遞交會員之研究成果產品內容，將運用會員權利使用該產品，並敦促同仁研閱。
- 四、美國 Quanta 技術公司為提供電力界和工業界解決有關策略性和運轉性問題之技術顧問公司，其在智慧型電網技術服務之經驗豐富，可作為本公司借鏡與參考。

貳、出國緣由

本公司自明(2010)年起為美國電力研究院(EPRI)之電網規劃組(P40 計畫)正式會員，為能充分運用會員權利，並獲得使用 EPRI 產品之經驗分享，赴美參加 EPRI 於本(2009)年 8 月 31 日至 9 月 2 日在伊利諾州芝加哥召開之「電力傳輸諮詢會議(Power Delivery & Utilization Program Advisory Council Meeting)」。於會前參訪 EPRI 加州總公司討論有關未來輸電網路規劃與發展相關之研究與分析事宜，另於會後順道前往北卡羅萊納州 Quanta 技術公司，了解其在智慧型電網和再生能源技術服務之先進作法，以獲取最新技術應用方向，俾利本公司借鏡與參考。

參、出國行程

本出國計畫自 2009 年 8 月 26 日至 9 月 5 日止，為期 11 天。依序先參訪美國加州電力研究院，再轉赴伊利諾州芝加哥參加電力傳輸諮詢會議，於會後順道前往北卡羅萊納州 Quanta 技術公司，詳細行程如下表所示。

日期	天數	起訖地點	工作紀要
8/26 ~ 8/26	1	台北 → 美國舊金山	往程
8/27 ~ 8/29	3	舊金山	參訪美國電力研究院
8/30 ~ 8/30	1	舊金山 → 芝加哥	行程
8/31 ~ 9/1	2	芝加哥	參加 2009 年電力傳輸諮詢會議
9/2 ~ 9/2	1	芝加哥 → 洛利	行程
9/3 ~ 9/3	1	洛利	參訪北卡羅萊納州 Quanta 技術公司
9/4 ~ 9/5	2	洛利 → 舊金山 → 台北	返程

肆、參訪美國電力研究院(EPRI)紀要

一、EPRI 電網規劃組(P40)研究發展

本公司自明(2010)年起為美國電力研究院(EPRI)電網規劃組(P40 計畫)之正式會員，EPRI 電網規劃組提供會員藉由較佳規劃方式和更強健電網設計以改善輸電網路之可靠度。2009 年和 2010 年的四個子計畫 PS40A、PS40B、和 PS40C 和 PS40D 研究內容與成果說明如下：

1. PS40A 模型化和標準化(Modeling and Standardization)子計

畫的內容主要是以發展發電機參數模型化技術和負載模型資料處理&參數推導等方式來協助系統規劃者改善模型和資料準備能力，研究成果有：

- 發展以量測數據估算負載和發電機模型參數之方法和程式(P40.001：Load and Generator Modeling)。
- 發展輸電系統共享資訊模型標準與提供共享資料之彈性設計方針(P40.002：The CIM Standard Development Activities for Transmission)。
- 發展以智慧型電表資料決定動態性變化之複合負載的新方法(P40.012：Determination of Load Composition Using Smart Meter Data)。

- 發展動態元件之標準模型，並對 EPRI 會員舉辦模型使用方法教育訓練(P40.013：Development of Standard Models for Dynamic Components)。
 - 發展有效率管理輸電系統模型之工具(P40.014：Transmission System Model Management)。
2. PS40B 可靠度評估與標準(Reliability Assessment & Standards)子計畫的內容主要是在考量發電量、負載量和電力市場之不確定性因素情況下，協助系統規劃者評估未來輸電網路之可靠度，並協助達成北美電力可靠度委員會(NERC)標準之要求，研究成果有：
- 發展以先進的或然率分析方法評估各式偶發事故情況下，輸電系統擴充交替方案之可靠度計算及其規劃工具(P40.003：Advanced Transmission Reliability Assessment and Planning Tools)。
 - 與 EPRI 會員及其他團體討論檢討目前電力可靠度標準，以提出新標準或是修改目前標準，並執行相關研究計畫以支持相關論點(P40.004：ERO Standards, Compliance and Best Practices)。
 - 發展在競爭的電業環境下，考量成本和可靠度之平衡條件下

的評估規劃選擇(P40.015 : Balancing Economics and Reliability to Evaluate Planning Options in a Competitive Environment)。

3. PS40C 工程研究和經濟評估(Engineering Study and Economic Assessment)子計畫的內容主要是協助系統規劃者解決特殊的技術課題和執行經濟評估，研究成果有：

- 提出對採用先進輸電技術之最佳解決方案選擇、成本效益之量化及與傳統改善方式比較等案例研討與方針(P40.005 : Economic Assessment of Advanced Technologies with case study Examples)。
- 發展新世代相量量測單元(PMU)，降低其維護成本並改善控制功能、安全性和資料處理能力(P40.006 : Next Generation PMU)。
- 發展能源整合規劃方法，以降低系統發展的不確定性、電網建設總成本和長期投資發輸配電系統之風險(P40.007 : Integrate Resource Planning)。

4. PS40D 策略規劃(Strategic Planning)子計畫的內容主要是協助輸電系統規劃者以策略性和經濟性觀點評價為增強輸電容量所擬定之技術選項，研究成果有：

- 發展滿足負載和電源之變異性、不確定性和區域型之新規劃方法(P40.008: Development of New Planning Framework)。
- 發展增強輸電容量所擬定技術選項之經濟評估，以決定計畫優先順序，達到系統最佳改善情形(P40.009: Economic Assessment of Technology Options for Increasing Transmission Capacity)。
- 蒐集同步相量設備在工業界之監視應用和成功案例，幫助 EPRI 會員瞭解同步相量設備對改善電網可靠度和效率之價值(P40.0010: Application Surveillance and Success Stories of Synchro Phasors)。
- 發展輸電規劃不確定性因素模型並在此條件下之投資組合規劃方法，可利規劃者快速做投資決定(P40.0011: Portfolio Planning Under Uncertainty)。

二、本公司獲得使用 EPRI 電網規劃組研究成果內容

本公司將加入 EPRI 為期 3 年(2010~2012)之電網規劃組會員，將可獲得過去幾年該組之研究成果報告，茲將 EPRI 於 2005 至 2009 年所發行並可遞交會員之研究成果產品內容表述於後，以充分運用會員權利，並獲得使用 EPRI 產品之經驗分享。

項目	產品編號	產品名稱	產品類型	發行日期
1	1012086	Report on the ELES CIM/GID Conformance Test: The Power of the Common Information Model (CIM) and Generic Interface Definition (GID)	Technical Report	9-Aug-05
2	1012628	Accurate Short Term Load Forecasting for an ESKOM Major Distribution Region in South Africa: An Application of EPRI ANNSTLF	Technical Report	27-Sep-05
3	1012629	Short-Term Load Forecasting for the Belgium Market: An Application of ANNSTLF at the ELIA National Control Center	Technical Report	27-Sep-05
4	1011666	Transmission Fast Simulation and Modeling (T-FSM) - Functional Requirements Document	Technical Report	28-Mar-05
5	1012991	EPRI CIM Installer and Integration Project at LIPA	Technical Report	1-Mar-06
6	1012307	Program on Technology Innovation: Future Control Centers	Technical Report	31-Aug-05
7	1012990	Interoperability Test No. 7 of the Generic Interface Definition (GID) Standards and the Common Information Model (CIM)	Technical Report	8-Dec-05
8	1013110	Harmonization of CIM with IEC Standards	Technical Report	31-Mar-06
9	1010552	Community Activity Room (CAR) Painter, Version 4.0	Software	30-Nov-05
10	1010553	Direct Methods for Voltage and Transient Stability Region	Informal Report	1-Nov-05
11	1010767	Power System Transmission Protection: Proposed R&D Projects	Informal Report	14-Sep-05
12	1010701	Mitigating Cascading Outages on Power Systems: Recent Research Approaches and Emerging Methods	Informal Report	19-Dec-05
13	1012478	On-Line Reliability Monitor with Visualization	Informal Report	7-Dec-06
14	1012479	PSVSR - Power System Voltage Stability Region PSVSR Version 1.0	Software	16-Nov-06
15	1012484	Probabilistic Load Flow v4.0	Software	6-Nov-06
16	1012485	Probabilistic Reliability Assessment (PRA) Version 4.0	Software	6-Nov-06
17	1012486	Meeting the Protection and Control Challenges of 21st Century	Informal Report	7-Aug-06

項目	產品編號	產品名稱	產品類型	發行日期
18	1012487	Outage Scheduling Graphical Viewer (OSV)	Informal Report	27-Nov-06
19	1012489	Transmission Investment Incentives	Informal Report	21-Dec-06
20	1012490	Model-Based Root Cause Analysis for Information Overload Management	Informal Report	1-Nov-06
21	1012491	Voltage Instability Load Shedding	Informal Report	19-Sep-06
22	1012494	Interoperability Test #9 of the Generic Interface Definition (GID) Standards and the Common Information Model (CIM)	Technical Report	22-Jan-07
23	1013203	Transmission Outage Screening using Network Flow Model, Version 1.0	Software	31-Mar-06
24	1013217	Load Model Parameter Derivation Program (LMPD), Version 1.0	Software	24-Jul-06
25	1013276	Contingency-Constrained Optimal Power Flow and the Community Activity Room (CC-OPF and CAR)	Technical Report	3-May-06
26	1013295	Interoperation Test #8 of the Generic Interface Definition (GID) Standards and the Common Information Model (CIM)	Technical Report	6-Jun-06
27	1013336	ANNSTLF 5.1 - Artificial Neural Network Short-Term Load Forecaster, Version 5.1	Software	31-May-06
28	1013688	Interoperability Test No. 7 of the Generic Interface Definition (GID) Standards and the Common Information Model (CIM)	Technical Report	22-Jun-06
29	1013702	Critical Operating Constraint Forecasting (COCF)	Informal Report	30-Jun-06
30	1014384	European Demonstration of CIM-Based Products	Technical Report	7-Aug-06
31	1014402	Measurement-Based Load Modeling	Technical Report	26-Sep-06
32	1014441	Outage Scheduling Graphical Viewer, OSV Version 1.0	Software	17-Nov-06
33	1014494	Program on Technology Innovation: Technical Assessment of Grid Shock Absorber Concept	Informal Report	6-Nov-06
34	1014544	Applying Smart Logic for Fast Fault Screening to Entergy's Power System	Technical Report	4-Dec-06
35	1014566	Generic OTS, EPRI Generic Operator Training Simulator, Version 2.0	Software	13-Dec-06
36	1014569	Program on Technology Innovation:	Technical	28-Nov-06

項目	產品編號	產品名稱	產品類型	發行日期
		Wide-Area Frequency Based Event Location Estimation	Report	
37	1014614	Chip-Scale Atomic Clocks (CSACs)	Technical Report	18-Dec-06
38	1015335	Program on Technology Innovation: Probabilistic Dynamic Security Region	Technical Report	25-Jul-07
39	1013809	Congestion Risk Assessment: Engineering and Financial Perspectives	Informal Report	31-Mar-08
40	1013808	Utility Application Experiences of Probabilistic Risk Assessment Method	Technical Report	31-Dec-07
41	1013943	Holistic Planning for an Electric Power System	Informal Report	31-Dec-07
42	1013809	Congestion Risk Assessment: Engineering and Financial Perspectives Informal Report	Informal Report	31-Dec-07
43	1013746	Power Plant Parameter Derivation (PPPD) Version 1.0	Software	31-Dec-07
44	1015997	PCF v1.0 Probabilistic Transmission Congestion and Constraints Forecast, Version 1.0	Software	12-Dec-08
45	1015998	Grid Shunt Reactive Power Compensation	Technical Update	26-Nov-08
46	1015999	Comprehensive Load Modeling for System Planning Studies	Technical Report	31-Mar-09
47	1016000	Automated Model Validation for Power Plants Using On-Line Disturbance Monitoring	Technical Report	31-Mar-09
48	1017801	EPRI Generator Modeling	Technical Update	undecided
49	1017802	Load Model Data Processing and Parameter Derivation (LMDPPD) Version 2.0	Software	Undecided
50	1017803	Power Plant Parameter Derivation Program (PPPD) version 2.0	Software	Undecided
51	1017804	The CIM Standard Development Activities for Transmission	Technical Report	Undecided
52	1017805	Guidebook on Advanced Transmission Reliability Assessment and Planning	Technical Update	Undecided
53	1017806	Economic Assessment of Advanced Transmission Technologies	Technical Update	Undecided
54	1017807	Next Generation PMU	Technical Update	Undecided

伍、參加 EPRI 電力傳輸諮詢會議紀要

一、議程安排

美國電力研究院於本(2009)年8月31日至9月2日在美國伊利諾州芝加哥 Westin Chicago River North Hotel 舉行電力傳輸諮詢會議(Power Delivery & Utilization Program Advisory Council Meeting)，議程如後，會議期間同時召開之八組會議分別為：

- 電力品質(P1 Power Quality)
- 輸電線和變電所(Transmission & Substation)
- 電力系統評估、規劃和運轉(P39, P40, P173 Power System Analysis, Planning and Operation)
- 電動汽車(P18 Electric Transportation)
- 能源儲存(P94 Energy Storage)
- 配電研究領域(P30, 124, 128, 172, 174 Distribution Research Area)
- 智慧型電網(P161 Intelligrid)
- 末端用戶能源效率(P170 End-Use Energy Efficiency)

本次任務為參加電力系統評估、規劃和運轉諮詢會議(Power System Analysis, Planning and Operation(PSAPO) Area Council Meeting)，藉以了解 EPRI 對龐大之研究計畫釐定符合會員之需求項

目及進行的優先順序，及個別計畫之特定研究重點，此面對面會議可直接提供會員了解所能使用 EPRI 對解決電力系統問題技術之應用結果。

PSAPO 主席由 FirstEnergy 之 Carl Bridenbaugh 擔任，三位副主席分別為 Southern Company 之 Doug McLaughlin 負責 P39 組電網運轉、American Electric Power 之 Navin Bhatt 負責 P40 組電網規劃和 Southwest Power Pool 之 Jay Caspary 負責 P173 組再生能源和可控負載。

POWER SYSTEM ANALYSIS, OPERATION AND PLANNING (PSAPO)

Area Council Meeting Agenda

August 31, 2009 – September 2, 2009

Chicago, IL

Monday, August 31, 2009			
TIME	TOPIC	LEAD	LOCATION
7:00 – 8:00	Continental Breakfast		Grand Court
8:00 – 9:30	GOP Program Overview <ul style="list-style-type: none"> o 2009 Report o 2010 Portfolio/Planned Activities 	Pei Zhang	Grand Ballroom A
9:30 – 10:00	Grid Operations Roadmap Development & Brainstorming 2011 Portfolio <ul style="list-style-type: none"> o Situation Awareness (30-40 min) o Online Analysis (30-40 min) o System Control (30-40 min) 	Doug McLaughlin, (SouthernCo) Dwayne Stradford (AEP) Mike Gopinathan (Northeast Utilities) Jennifer Dering (NYPA)	Grand Ballroom A
10:00 – 10:30	Break		Grand Court
10:30 – noon	Grid Operations Roadmap Development & Brainstorming 2011 Portfolio - Continue		Grand Ballroom A
12:00 – 1:00 pm	Lunch		Astor
1:00 – 3:30 pm	Grid Planning Roadmap Development & Brainstorming 2011 Portfolio <ul style="list-style-type: none"> o Modeling and Standardization (30-40 min) o Reliability Assessment (30-40 min) o Strategic Planning (30-40 min) 	Navin Bhatt (AEP) Anthony Williams (Duke) Stephen Marron (LIPA) Lisa Beard (TVA)	Grand Ballroom A
3:30 – 4:00 pm	Break		Grand Court
4:00 – 5:00 pm	Technology Transfer Success Stories <ul style="list-style-type: none"> o System Restoration o OTS for WECC Training o Generator Modeling 	Dean Mizumura (HECO) Robert Eubank (WECC) Chris Pink (Tri-State)	Grand Ballroom A
6:30 pm	PSAPO Group Dinner		House of Blues

Tuesday, September 1, 2009

TIME	TOPIC	LEAD	ROOM
7:00–8:00	Continental Breakfast		Grand Court
8:00 – 8:15	The Last Mile of Moving PMUs into Control Center	Mike Heyeck (AEP)	Grand Ballroom A
8:15 - 8:30	Call to Actions	Arshad Mansoor	Grand Ballroom A
8:30 – 8:45	Overview of PMU Applications	Rich Lordan	Grand Ballroom A
8:45 – 9:15	Measurement Based Voltage Assessment	Janos Hajagos (LIPA)	Grand Ballroom A
9:15– 9:45	Wide Area Visualization + Demo	Lisa Beard (TVA) Howard Daniels Kevin Ding (CenterPoint)	Grand Ballroom A
9:45-10:00	Action Items	Rich Lordan	Grand Ballroom A
10:00 – 10:30		Break	Grand Court
10:30 – 11:00	Member Satisfaction Survey	Lora Cocco (EPRI)	Grand Ballroom A
11:00 – noon	Transmission / Substation / GOP - Joint Session	Rich Lordan, Andrew Philips (EPRI)	Grand Ballroom A
12:00 – 1:00	Lunch		Astor
1:00 - 1:30	Industry Needs of Integrating Variable Generation and Controllable Loads and PJM Response	Terry Boston (PJM)	Grand Ballroom A
1:30 – 2:15	Portfolio and Vision Response	Rich Lordan Mark McGranaghan	Grand Ballroom A
2:15– 3:00	Overview of Renewable Capabilities	Rich Lordan	Grand Ballroom A
3:00 – 3:30	Break		Grand Court
3:30 – 5:00	o Integration of Renewables	Dale Osborn (Midwest ISO) Howard Daniels (CenterPoint) Jay Caspary (SPP)	Grand Ballroom A
5:00 – 5:30	o Summary - Gap Analysis & Actions	Rich Lordan	Grand Ballroom A
6:30 PM	Reception		Astor

Wednesday, September 2, 2009			
TIME	TOPIC	LEAD	ROOM
7:00–8:00	Continental Breakfast		Grand Court
8:00 – 9:00	Demand Response o Demand Response Capabilities o Integration of Demand Response	Omar Siddiqui (EPRI) Henry Yoshimura (ISO-NE)	Grand Ballroom A
9:00 – 10:00	Call to Actions	Dan Rastler (EPRI) John DelMonaco (PSE&G) Larry Avery (PowerSouth)	Grand Ballroom A
10:00 – 10:30	Break		Grand Court
10:30 – 11:30	Electric Transportation o PHEV Capabilities o Integration of Electric Transportation	Sunil Chhaya (EPRI) Ken Huber (PJM)	Grand Ballroom A
11:30 - noon	Actions – In GOP and Across EPRI	Rich Lordan (EPRI)	Grand Ballroom A
12:00–1:00 PM	Lunch & Adjourn		Astor

二、電力系統評估、規劃和運轉(PSAPO)發展準則

EPRI 電網規劃組 P40 之宗旨為設計可靠、經濟和有韌性之輸電系統，由模型化和標準化(Models and Standards)、可靠度評估(Reliability Assessment)和策略規劃(Strategic Planning)三個專案小組組成。

- 模型化和標準化專案小組(MSTF)訂定 2010~2015 年之發展準則

如圖 1，在發展智慧型電表資料決定複合負載(Load

Composition from Smart Meters)的工作範圍包括評估以智慧型電表資料分析和推導負載模型參數之方法、記錄特定地區負載每季或每年統計之分類和組成、開發以目前負載組成資料估計未來規劃時的複合負載狀況之方法及提供特定元件之典型參數和資料制導系統；在發展規劃模型管理(Planning Model Management)的工作範圍包括檢視電網不足模型、發展電網模型指導手冊、評估轉換和整合多元模型之方法及發展功能性需求之模型管理工具。

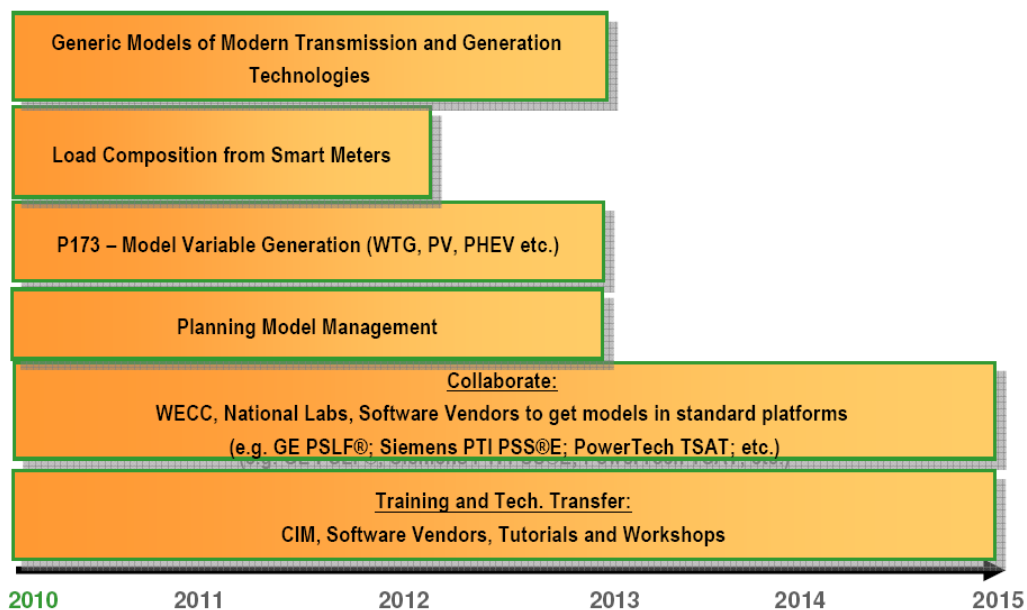


圖 1 模型化和標準化專案小組 2010~2015 年發展準則

- 可靠度評估專案小組(RATF)訂定 2010~2015 年之發展準則如圖 2，在應用輸電可用度統計評估可靠度(Application of Transmission Availability Statistics for Reliability

Assessment)的工作範圍包括發展或然率分析方法以評估各式偶發事故情況及調查風險準位和決定性準則之關連性；在平衡系統可靠度和輸電成本之規劃選擇(Balance between Reliability Assessment and Economic Planning)的工作範圍包括發展可靠度和成本因素之多目標模型、發展決定規劃選擇優先順序之工具及執行系統狀況研討以評估交替方案；在發展規劃者決策圖視化工具(Decision Support Tools for Planners)的工作範圍包括持續進行廣域系統穩定度和區域間振盪之研究及發展電壓隨無效電力元變化之動態特性圖視化。

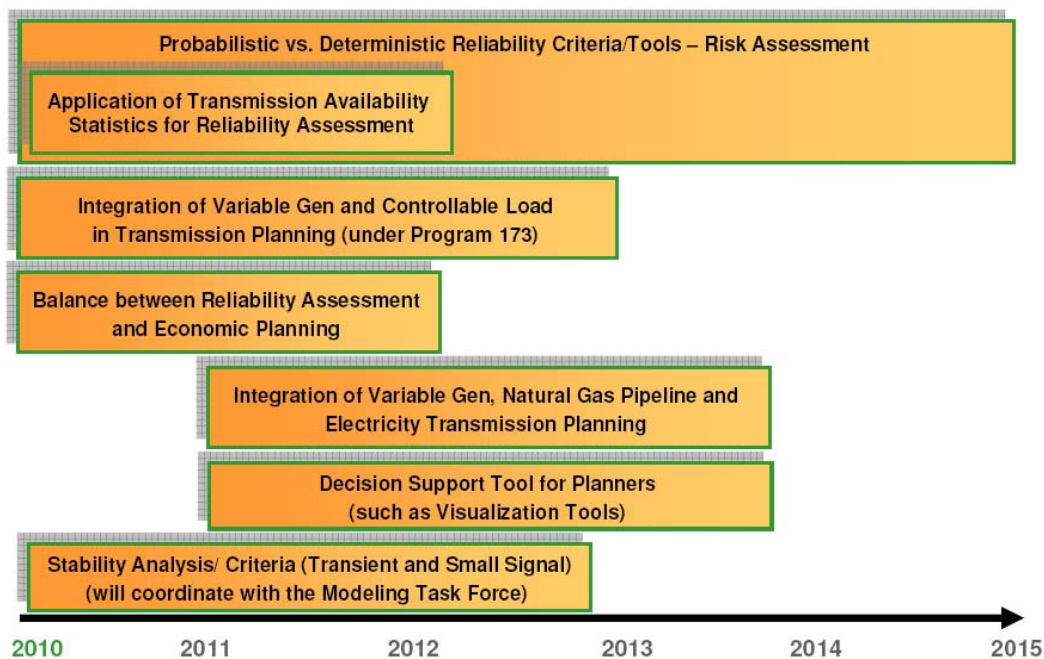


圖 2 可靠度評估專案小組 2010~2015 年發展準則

- 策略規劃專案小組(SPTF)訂定 2010~2015 年之發展準則如圖 3，其四個方向依序為建立新型廣域互聯規劃架構(New

Interconnection-Wide Planning Framework)、開發具備平衡風險之資產管理(Asset Management with Risk Balance)、進行先進輸電技術之經濟評估(Economic Assessment of Advanced Technologies)及設計輸電損失極小化之系統(Design for Minimum Losses)。

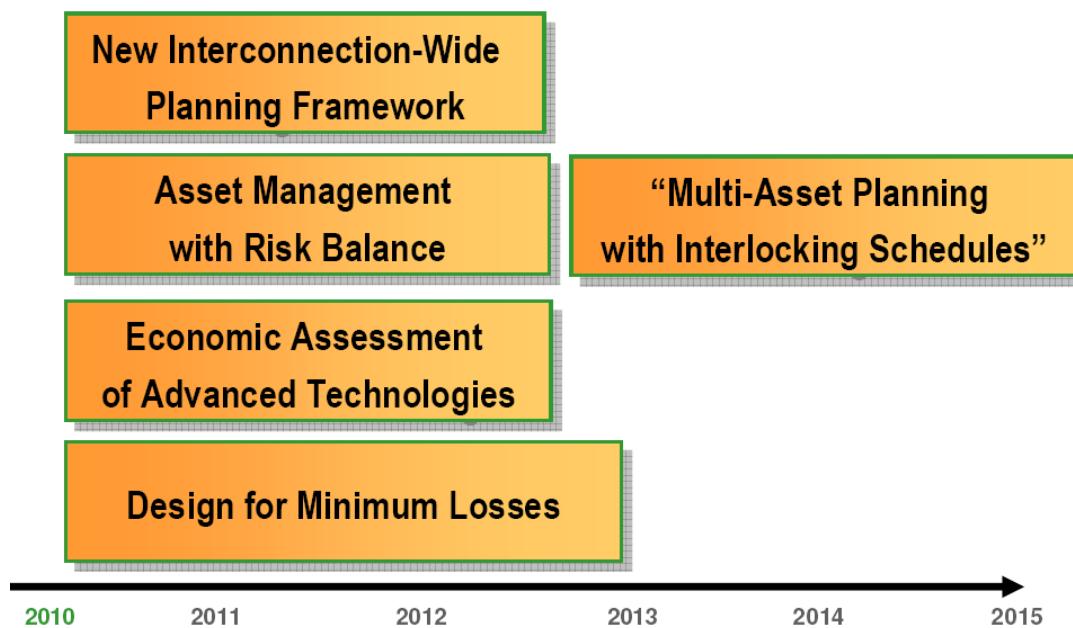


圖 3 策略規劃專案小組 2010~2015 年發展準則

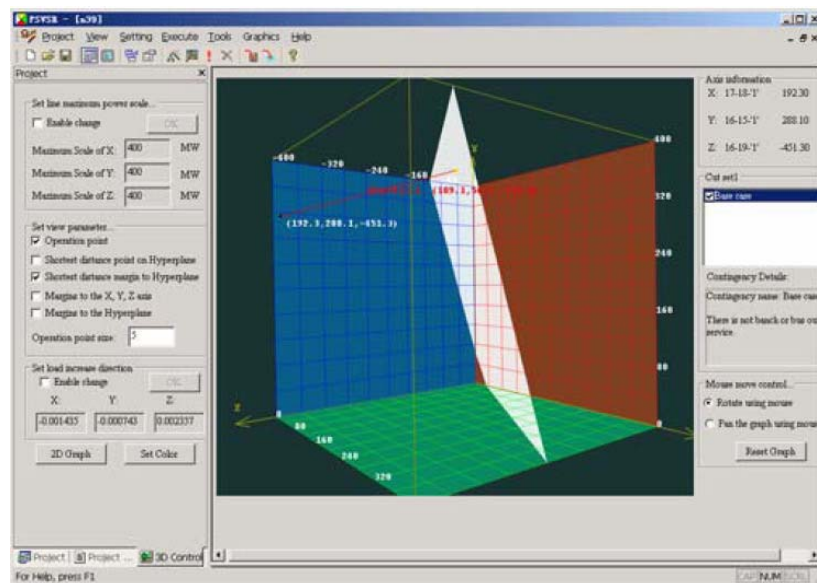
三、技術轉移成功案例

(一) EPRI 電壓穩定裕度研究發展

東京電力在1987年因系統電壓在短時間快速下降，且系統無效電力來源不及調度，導致系統崩潰而發生大停電。電壓穩定度為電力系統規劃與運轉階段所關切之主要課題，已有愈來愈多的電力公司面對電壓穩定度帶來的系統運轉限制，亦有許多國家或地區所發生的大範圍停電，其主要原因為電壓不穩定或電壓崩潰

所引起。

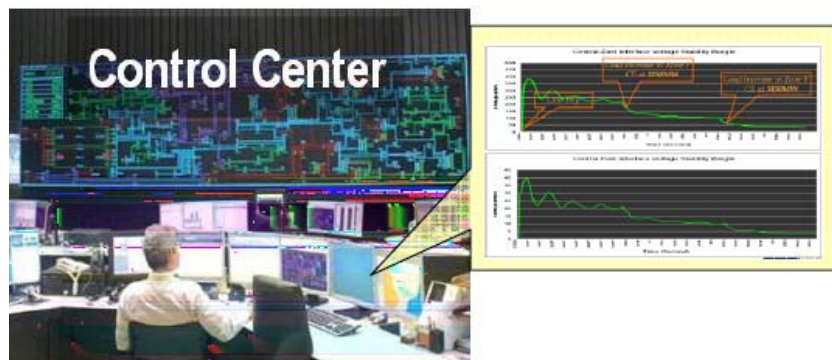
EPRI近年來在電壓穩定度研究發展方向，主要為利用電壓穩定度區域觀念發展的電壓穩定裕度計算和運轉極限圖視化輸出，即針對無效電力問題導致廣域系統供電不穩定情況，提供預知關鍵偶發事故資訊，使提早做防範因應措施，避免連鎖大停電的發生。Tri-State Generation and Transmission Association Inc.已成功發展出一套直接計算電壓穩定區域和運轉極限之方法，並可圖視化輸出如下圖所示。



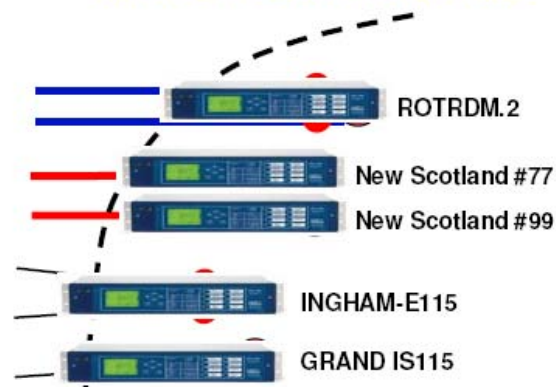
(二) EPRI 結合相量量測資料之廣域圖視化研究發展

以相量量測(Phasor Measurement Unit)資料計算電壓振幅、電壓相位、頻率和相角差，並發展為廣域圖視化輸出。本項研究是由 TVA、ConEd 和 NYSERDA 贊助，在中部和東部互聯電網之 5 個重要變電所裝置 PMU 設備，可進行即時安全度監測、即時事

故偵測、重建事故發生情況和找出擾動源如下圖所示。以傳統計算方法事故偵測顯示所需計算時間為 858 秒，重建事故所需計算時間為 189 秒；若以 PMU 計算方法事故偵測顯示所需計算時間為 5~6 秒，重建事故所需計算時間為 2~3 秒，使運轉員能快速察覺目前情況。



Central-East Interface



陸、參訪美國 Quanta 技術公司紀要

美國 Quanta 技術公司為提供電力界和工業界解決有關策略性和運轉性問題之技術顧問公司，其從事業務包括策略和資產管理規劃、輸電和配電基礎建設規劃和分析、設備設計和維護標準評估、電力可靠度分析、系統保護和自動化分析、智慧型電網發展和設置、再生能源評估和教育訓練等。

一、智慧型電網技術服務

智慧型電網為電力傳輸系統之未來遠景，藉由先進的電力傳輸技術及自動化和資訊化的優勢，將可達成改善可靠度、降低 O&M 成本、避免新建容量、增加用戶滿意度和節能減碳之目的，為電力公司和用戶帶來利益。美國 Quanta 技術公司提供智慧型電網技術服務之代表性計畫如下：

- Sempra Energy 公司先進電表基礎建設(Advanced Metering Infrastructure)技術諮詢。
- Pacific Gas and Electric 公司由輸電、配電到用戶之整體智慧型電網策略發展評估。
- National Grid 未來 20 年配電系統保護、自動化&資訊化基礎建設藍圖。
- Southern California Edison 公司相位量測和廣域監測&保護&控制、電動車和分散型電源衝擊研究、風能儲存技術評估。

- BC Hydro 公司先進的配電管理技術。
- Duke Energy 公司需量反應(Demand Response)和分散型電源在系統規劃和工程問題之檢討。
- ERCOT 公司及時狀態估計及系統效率和擁塞管理之 LMP 分析諮詢服務。
- Southwest Power Pool 公司檢視及評估 2011 年夏季特殊保護系統 (SPS) 之功能。
- Northern Virginia Electric Cooperative 的 PHEVs (Plug in Hybrid Electric Vehicle) 對設備、負載曲線、自動化、用戶通訊和智慧型電網系統之衝擊檢討。

二、再生能源技術服務

美國 Quanta 技術公司提供再生能源技術服務之內容包括：

- 再生能源對輸電和配電電網衝擊檢討。
- 能源效率策略規劃和管理。
- HVDC、FACTS、智慧型電網和能源儲存技術對增加電網強度檢討。
- 系統設計、廠址容量、互連方式和運用檢討。
- 採購再生能源設備和能源儲存元件。
- 建造、安裝、運轉和維護。

為 FPL Energy 公司進行風力電廠以 HVDC 互連之可行性先期

研究計畫，內容包括系統規劃研討、電磁干擾、電磁隊輸油管和鐵路之影響、HVDC 和 HVAC 評估、線路設計和路徑建構、輸電線 N-1 衝擊檢討等。為 Pacific Gas and Electric 公司進行評估 13 部發電機除役後之無效電力強化研究計畫，研究範圍為識別問題區域和提出解決方法之穩態和動態分析，解決方法包括輸電系統升級和無效電力補償設備裝設備(即機械式開關電容器 MSC 和靜態乏補償設備 SVC)。