

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：洽公)

台電公司執行宏國電力公司「因應電力市場自由化的
業務規劃及商務管理」技術協助工作
訓練課程及經驗分享

服務機關： 台灣電力公司
姓名職稱： 曹本介 電源開發處 一般工程師
出國期間： 111年10月17日至111年11月30日
姓名職稱： 何秉衡 系統規劃處 電網技術專業工程師
出國期間： 111年10月17日至112年1月14日
姓名職稱： 徐肇辰 大甲溪發電廠 水工課長
出國期間： 111年12月1日至112年1月14日
姓名職稱： 洪逸豐 資訊系統處 制度分析資深工程師
出國期間： 111年12月15日至112年1月13日
派赴國家： 宏都拉斯(首府：德古西加巴)
報告日期： 112年3月1日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：

台電公司執行宏國電力公司「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」技術協助工作訓練課程及經驗分享

頁數 62 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司人資處/翁玉靜/ 2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

曹本介/台灣電力公司/電源開發處/一般工程師/2366-7033

何秉衡/台灣電力公司/系統規劃處/電網技術專業工程師/2366-6893

徐肇辰/台灣電力公司/大甲溪發電廠/水工課長/04-25942949

洪逸豐/台灣電力公司/資訊系統處/制度分析資深工程師/2666-6643

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 洽公

出國期間：111 年 10 月 17 日~112 年 1 月 14 日 出國地區：宏都拉斯

報告日期：112 年 3 月 1 日

分類號/目

關鍵詞：技術協助、訓練課程、電力市場自由化的業務規劃、商務管理、電力系統

內容摘要：(二百至三百字)

1. 依據外交部來函表示宏都拉斯電力公司期盼駐宏大使館電力團派遣高級技術專家，提供雙方合約內技術協助。
2. 本技協案之執行擬利用台電自有的核心技術，全力協助「宏電」因應政府電力市場自由化的國家政策，針對業務規劃及商務管理等 2 大專業範疇之項目提技術協助。
3. 本案屬「宏電」與我「台電」簽署技術合作的項目，為台電強項，本案之執行將有助於提升「宏電」所屬工程師及相關職員之核心技術，並展現我方履約的誠意，亦可藉此案彰顯重視兩國電力技術合作合約之積極態度，並希望藉本次技協案之執行，提升宏國穩定及優質的電力供應，對持續營造我國幫助宏國改善民生之正面形象及穩固邦誼，均起正面作用。

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

目 錄

壹、 出國緣由	1
貳、 出國任務與行程	1
一、 出國任務.....	1
二、 行程.....	1
參、 宏電感謝函及媒體報導	4
一、 宏電感謝函.....	4
二、 媒體報導.....	5
肆、 課程協商會議	7
一、 第一次課程協商會議.....	7
二、 第二次課程協商會議.....	7
伍、 開訓典禮	10
一、 時間.....	10
二、 地點.....	10
三、 出席人員.....	10
四、 典禮盛況.....	10
陸、 執行「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」訓練課程計畫	10
一、 曹本介.....	10
二、 何秉衡.....	15
三、 徐肇辰.....	23
四、 洪逸豐.....	28
柒、 實習課程及現地參訪	32
一、 宏電中央調度中心.....	32
二、 SuYaPa(SUY)變電所	34
三、 La Cañada 變電所.....	37
四、 La Cañada PV 光電場.....	40
五、 Santa Ana 風力發電場	42
六、 El Cajón(CJN)水力發電廠.....	43
七、 ODS 辦公大樓研討系統運轉.....	51
捌、 結訓典禮	59
一、 時間.....	59
二、 地點.....	59
三、 出席人員.....	59

四、典禮盛況.....	59
玖、 因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理課程訓練之效益評估結果	60
壹拾、執行效益評估結論及未來工作建議	61
一、執行效益評估結論.....	61
二、未來工作建議.....	62
壹拾壹、 附件	63
一、宏電發出之邀請函.....	63
二、出席人員簽名單.....	67

圖目錄

圖 1	宏電調度處長 Rene Barrientos 來函	4
圖 2	111 年 10 月 29 日 ENEE 之 facebook 官網報導	5
圖 3	111 年 11 月 1 日 ENEE 之 facebook 官網報導	6
圖 4	111 年 11 月 6 日 ENEE 之 facebook 官網報導	6
圖 5	ODS 辦公室第一次課程協商會議	7
圖 6	ODS 辦公室第二次課程協商會議	8
圖 7	ODS 辦公室第二次課程協商會議	8
圖 8	開訓典禮張大使致詞	10
圖 9	開訓典禮宏國能源部長 Erick Tejada 致詞及參與人員合影	10
圖 10	臺灣能源現況與台電公司簡介課程部分資料	11
圖 11	臺灣能源現況與台電公司簡介課程部分資料	11
圖 12	臺灣能源現況與台電公司簡介上課情形	11
圖 13	臺灣能源現況與台電公司簡介上課情形	11
圖 14	營運成本分析課程部分資料	12
圖 15	營運成本分析課程部分資料	12
圖 16	營運成本分析上課情形	12
圖 17	營運成本分析上課情形	13
圖 18	利潤評估&IPP 電力收購價格估算課程部分資料	13
圖 19	利潤評估&IPP 電力收購價格估算課程部分資料	13
圖 20	利潤評估&IPP 電力收購價格估算上課情形	14
圖 21	利潤評估&IPP 電力收購價格估算上課情形	14
圖 22	水力及火力電廠發電量計算方法課程部分資料	14
圖 23	水力及火力電廠發電量計算方法課程部分資料	15
圖 24	水力及火力電廠發電量計算方法上課情形	15
圖 25	水力及火力電廠發電量計算方法上課情形	15
圖 26	絕緣協調 1/2 課程部分資料	16
圖 27	絕緣協調 1/2 課程部分資料	16
圖 28	絕緣協調 1/2 上課情形	16
圖 29	絕緣協調 1/2 上課情形	16
圖 30	絕緣協調 2/2 課程部分資料	17
圖 31	絕緣協調 2/2 課程部分資料	17
圖 32	絕緣協調 2/2 上課情形	17

圖 33	絕緣協調 2/2 上課情形	18
圖 34	電池儲能系統之規劃與規範 1/2 課程部分資料	18
圖 35	電池儲能系統之規劃與規範 1/2 課程部分資料	18
圖 36	電池儲能系統之規劃與規範 1/2 上課情形	19
圖 37	電池儲能系統之規劃與規範 1/2 上課情形	19
圖 38	電池儲能系統之規劃與規範 2/2 課程部分資料	19
圖 39	電池儲能系統之規劃與規範 2/2 課程部分資料	20
圖 40	電池儲能系統之規劃與規範 2/2 上課情形	20
圖 41	電池儲能系統之規劃與規範 2/2 上課情形	20
圖 42	臺灣電力史課程部分資料.....	21
圖 43	臺灣電力史課程部分資料.....	21
圖 44	臺灣電力史上課情形.....	21
圖 45	臺灣電力史上課情形.....	21
圖 46	國內(台灣)電力需求之特徵課程部分資料	22
圖 47	國內(台灣)電力需求之特徵課程部分資料	22
圖 48	國內(台灣)電力需求之特徵上課情形	22
圖 49	國內(台灣)電力需求之特徵上課情形	23
圖 50	水力電廠水庫運轉之基本原理課程部分資料.....	23
圖 51	水力電廠水庫運轉之基本原理課程部分資料.....	23
圖 52	水力電廠水庫運轉之基本原理上課情形.....	24
圖 53	水力電廠水庫運轉之基本原理上課情形.....	24
圖 54	水庫水工設備維護策略課程部分資料.....	24
圖 55	水庫水工設備維護策略課程部分資料.....	25
圖 56	水庫水工設備維護策略上課情形.....	25
圖 57	水庫水工設備維護策略上課情形.....	25
圖 58	水庫因應近年極端氣候的相關作為課程部分資料.....	26
圖 59	水庫因應近年極端氣候的相關作為課程部分資料.....	26
圖 60	水庫因應近年極端氣候的相關作為上課情形.....	26
圖 61	水庫因應近年極端氣候的相關作為上課情形.....	27
圖 62	分享台電因應新電業法的相關經驗課程部分資料.....	27
圖 63	分享台電因應新電業法的相關經驗課程部分資料.....	27
圖 64	分享台電因應新電業法的相關經驗上課情形.....	28
圖 65	分享台電因應新電業法的相關經驗上課情形.....	28
圖 66	資料治理和案例研究課程部分資料.....	28

圖 67	資料治理和案例研究課程部分資料.....	29
圖 68	資料治理和案例研究上課情形.....	29
圖 69	資料治理和案例研究上課情形.....	29
圖 70	數據分析的軟硬體要求和案例研究課程部分資料.....	30
圖 71	數據分析的軟硬體要求和案例研究課程部分資料.....	30
圖 72	數據分析的軟硬體要求和案例研究上課情形.....	30
圖 73	數據分析的軟硬體要求和案例研究上課情形.....	30
圖 74	運營數據收集與分析課程部分資料.....	31
圖 75	運營數據收集與分析課程部分資料.....	31
圖 76	運營數據收集與分析上課情形.....	31
圖 77	運營數據收集與分析上課情形.....	32
圖 78	宏電中央調度中心現地參訪概況.....	33
圖 79	宏電中央調度中心現地參訪概況.....	33
圖 80	宏電中央調度中心現地參訪概況.....	33
圖 81	SuYaPa (SUY)超高壓變電所單線配置圖	34
圖 82	SuYaPa (SUY)超高壓變電所空照圖	35
圖 83	230kV 開關場	35
圖 84	138kV 開關場	36
圖 85	69kV 開關場	36
圖 86	13.8kV 開關場	36
圖 87	宏電 SuYaPa (SUY)超高壓變電所現地參訪	37
圖 88	宏電 SuYaPa (SUY)超高壓變電所現地參訪	37
圖 89	La Cañada 變電所單線配置圖	38
圖 90	La Cañada 變電所空照圖	38
圖 91	經 B530 匯流排以一回線 T 接引入	38
圖 92	線路經避雷器後經一台配電變壓器降壓為 13.8kV 送配電開關場	39
圖 93	宏電同仁帶領台電同仁了解配電盤面配置.....	39
圖 94	宏電同仁帶領台電同仁了解電驛盤面配置.....	39
圖 95	變電所門口合影.....	40
圖 96	La Cañada PV 太陽能板	40
圖 97	La Cañada PV 太陽能板之變流器	41
圖 98	宏電工程師帶領台電工程師參訪 La Cañada PV 太陽能板	41
圖 99	宏電工程師帶領台電工程師參訪 La Cañada PV 太陽能板	41
圖 100	宏電工程師帶領台電工程師說明 La Cañada PV 太陽能板出力情況.....	42

圖 101	Santa Ana 風力發電場	42
圖 102	宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪	43
圖 103	宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪	43
圖 104	El Cajón 水壩之一	43
圖 105	El Cajón 水壩之二	44
圖 106	El Cajón (CJN)發電廠既開關場系統單線圖	44
圖 107	El Cajón (CJN)之水輪機控制閥	45
圖 108	El Cajón (CJN)發電機室之 4 部法蘭西式發電機	45
圖 109	El Cajón (CJN)發電機室下方之發電機轉軸	46
圖 110	El Cajón (CJN)發電廠發電機升壓變壓器	46
圖 111	El Cajón (CJN)發電廠開關場	47
圖 112	El Cajón (CJN)電廠控制室	47
圖 113	El Cajón (CJN)電廠水庫運轉資訊	48
圖 114	廠內用電輔助發電機	48
圖 115	El Cajón (CJN)電廠開關場控制盤面	49
圖 116	El Cajón (CJN)電廠發電機運轉控制及資訊盤面	49
圖 117	El Cajón (CJN)電廠發電機輸出資訊	50
圖 118	台電工程師與宏電工程師討論電廠運轉情形	50
圖 119	台電工程師與宏電工程師討論電廠運轉情形	50
圖 120	台電工程師與宏電工程師討論水庫運轉情形	51
圖 121	台電工程師與宏電工程師討論水庫水文調度情形	51
圖 122	於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題討論情形	53
圖 123	於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題討論情形	53
圖 124	ODS 辦公大樓第二次討論情形	54
圖 125	ODS 辦公大樓第二次討論情形	54
圖 126	ODS 辦公大樓第二次討論情形	54
圖 127	ODS 辦公大樓第三次討論情形	55
圖 128	ODS 辦公大樓第三次討論情形	55
圖 129	ODS 辦公大樓第三次討論情形	56
圖 130	馬鞍後池位置圖	56
圖 131	發電廠尾水出口建置後池圖	58
圖 132	駐宏都拉斯大使館大使館林公使致詞	59
圖 133	宏電發發電副總 Morazan 及宏國能源部長 Erick Tejada 致詞	59
圖 134	授課講師與宏電調度處 Rene 及林公使合影	60

表目錄

表 1 課程時間及內容.....	9
------------------	---

壹、出國緣由

宏電公司為加強該公司經營能力，致函台電公司駐宏電力團，要求具備財會、資訊、發電、電力調度豐富經驗的專家提供技術協助，赴該國執行「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」及「改善電力調度及供電品質等問題」等二項技術協助案。台電公司駐宏電力團爰擬妥相關工作計畫書及預算函送駐宏大使館轉陳外交部。

依據外交部 111 年 7 月 29 日外拉美多字第 1112301277 號來函表示，有關宏都拉斯電力公司期盼台電公司駐宏都拉斯電力團執行 2021 年度技術協助案，同意台電公司派員赴宏國執行「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」及「改善電力調度及供電品質等問題」等二項技術協助案。

貳、出國任務與行程

一、出國任務

宏電致駐宏電力團要求提供技術協助及安排 4 位分別具備財會、資訊、發電、電力調度豐富經驗的專家，指導及訓練宏電所屬工程師及相關職員建立水火力電廠運轉成本及利潤評估、最大運轉效益及大數據分析之軟體應用與需求、固定電力計算方法論與電力補償策略之制定、即時運轉參數之自動、監督與監測等共 10 個主要協助事項。期望能有效訂定電力市場自由化所需的經營策略、電力成本估算、汲取國際電力市場經驗，以符合宏國國家政策要求及強化宏電財務結構與營運績效。

宏電洽請台電派遣 4 位技術專家分 2 期(每期規劃在 1.5 個月內)，完成指導及訓練宏電所屬工程師及相關職員之預定執行工作項目條列如下：

1. 水火力電廠運轉成本之開發。
2. 水火力電廠之利潤評估。
3. 水火力電廠固定電力計算之方法論。
4. 水力電廠水庫運轉之基本原理。
5. 國內電力需求之特徵。
6. 提供技術設備及或所需儀器之研究、執行及起動之技術支援。
7. 技術設備之列舉及規範，以期量化電力補償服務及各別自動化。
8. 軟體的分析與執行、整體應用、最大運轉效益及大數據分析之軟體應用與需求。
9. 即時發電機組運轉參數之自動化、監督與監測。
10. 分享台電之前建立新電業法的應用經驗。

二、行程

宏電公司並分別於 111 年 10 月 11 日針對「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」技術服務案對曹本介、何秉衡、徐肇辰及洪逸豐等 4 位專家發出邀請函，邀請函詳附件一。

1. 曹本介

起始日	迄止日	出發城市	抵達城市	工作內容
111/10/17	111/10/18	臺北	休士頓	往程：臺北→休士頓
111/10/18	111/10/18	休士頓	德古西加巴	往程： 1.休士頓→德古西加巴 2.執行技術協助工作
111/10/19	111/11/27		德古西加巴	執行技術協助工作
111/11/28	111/11/28	德古西加巴	休士頓	返程： 德古西加巴→休士頓
111/11/28	111/11/30	休士頓	臺北	返程：休士頓→臺北

2. 何秉衡

起始日	迄止日	出發城市	抵達城市	工作內容
111/10/17	111/10/18	臺北	休士頓	往程：臺北→休士頓
111/10/18	111/10/18	休士頓	德古西加巴	往程： 1.休士頓→德古西加巴 2.執行技術協助工作
111/10/19	111/11/15		德古西加巴	執行技術協助工作

註：何君 111/11/16~112/1/14 於德古西加巴另執行「改善電力調度及供電品質等問題」技術協助工作，共 60 天(含回程)。

3. 徐肇辰

起始日	迄止日	出發城市	抵達城市	工作內容
111/12/1	111/12/1	臺北	休士頓	往程：臺北→休士頓
111/12/2	111/12/2	休士頓	德古西加巴	往程： 1.休士頓→德古西加巴 2.執行技術協助工作
111/12/3	112/1/11		德古西加巴	執行技術協助工作
112/1/12	112/1/12	德古西加巴	休士頓	返程： 德古西加巴→休士頓
112/1/12	112/1/14	休士頓	臺北	返程：休士頓→臺北

4. 洪逸豐

起始日	迄止日	出發城市	抵達城市	工作內容
111/12/15	111/12/15	臺北	休士頓	往程：臺北→休士頓
111/12/16	111/12/16	休士頓	德古西加巴	往程： 1.休士頓→德古西加巴 2.執行技術協助工作
111/12/17	112/1/10		德古西加巴	執行技術協助工作
112/1/11	112/1/11	德古西加巴	休士頓	返程： 德古西加巴→休士頓
112/1/11	112/1/13	休士頓	臺北	返程：休士頓→臺北

參、宏電感謝函及媒體報導

一、宏電感謝函

112年2月7日宏電調度處長 Rene Barrientos 針對台電公司執行本次技術協助圓滿達成任務，以 GD-CND-020-II-2023 號函表達感謝之意。宏電調度處長 Rene Barrientos 來函如圖 1 所示。

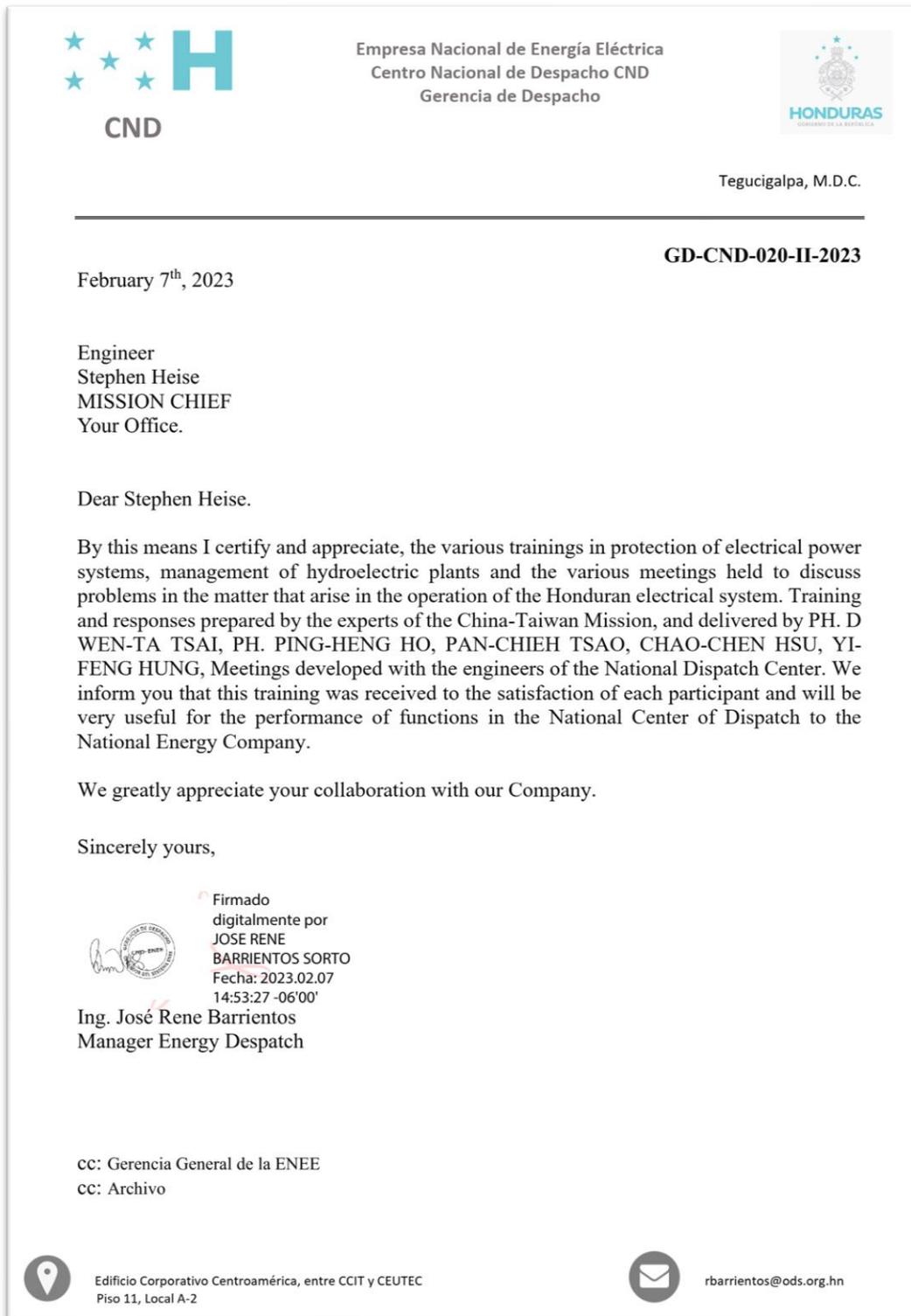


圖 1 宏電調度處長 Rene Barrientos 來函

二、媒體報導

111年10月29日、11月1日及11月6日之 Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)之 facebook 官網報導，ENEE 技術人員將接受 5 位來自台灣的專家培訓，旨在強化供電穩定性、提升電力狀態的商業性能及協助提升 ENEE 個人技術能力。

111年10月29日 Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)之 facebook 官網報導如圖 2 所示、111年11月1日 ENEE 之 facebook 官網「RESCATE DE LA ENEE!(拯救 ENEE!)」報導如圖 3 所示、111年11月6日 ENEE 之 facebook 官網「#Reforma Energética(#能源改革)」報導如圖 4 所示。

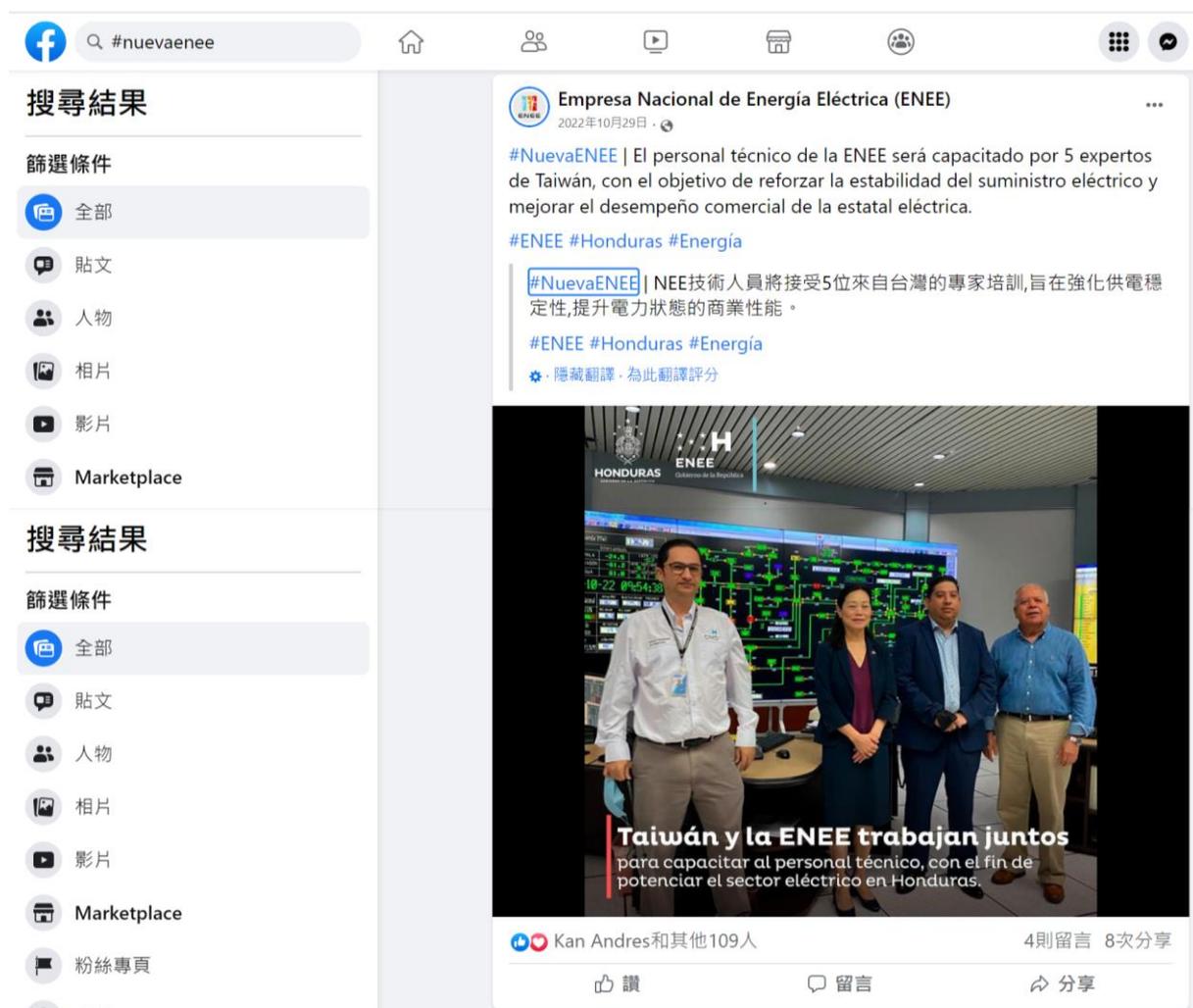


圖 2 111年10月29日 ENEE 之 facebook 官網報導

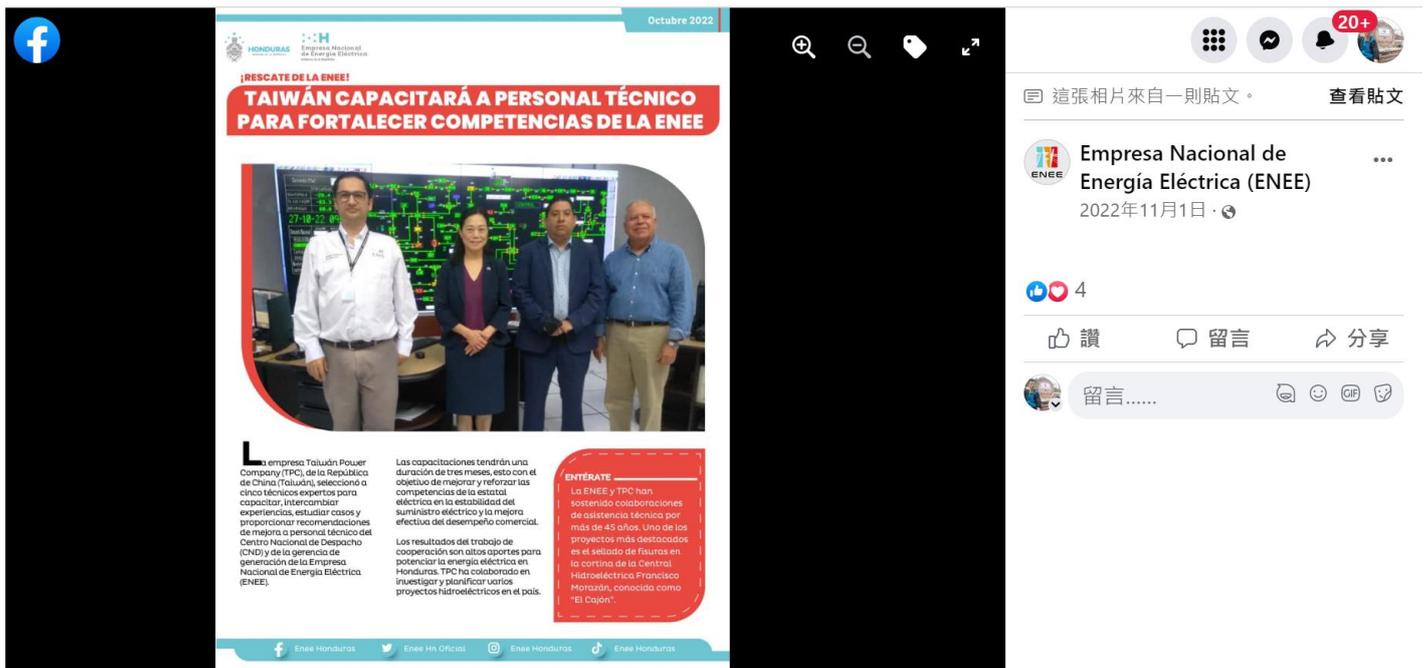


圖 3 111 年 11 月 1 日 ENEE 之 facebook 官網報導



圖 4 111 年 11 月 6 日 ENEE 之 facebook 官網報導

肆、課程協商會議

一、第一次課程協商會議

(一)時間：111 年 10 月 19 日

(二)地點：ODS 辦公室

(三)出席人員：

1. 宏電：Ozy、Luis、Jorge Canales

2. 台電：謝武彰、曹本介、何秉衡

(四)會議結論：

1.上課時間：

(1)第 1、2 個月上課時間訂為每周二上午 9:00~11:00、周四上午 9:00~11:00。

(2)第 3 個月上課時間增加為每周二上午 9:00~11:00、每周三上午 9:00~11:00、每周四上午 9:00~11:00。

(3)台電依據上述課程時間，儘速研擬課程內容於下次會議向宏電提出。

2.上課地點：宏電將再行協商後告知。

3.上課人員：俟宏電收到台電提供之課程表後公告宏電同仁依需要前往。

4.課程討論照片如圖 5。



圖 5 ODS 辦公室第一次課程協商會議

二、第二次課程協商會議

(一)時間：111 年 10 月 21 日

(二)地點：ODS 辦公室

(三)出席人員：Jorge Morzan、Rene、Ozy、Amy、Luis、Jorge Canales、謝武彰、曹本介、何秉衡

(四) 會議結論

- 1.宏電同意台電提出之課程時間及內容，並安排課程相關人員前往受訓。
- 2.面授及遠距同時進行。
- 3.課程前一天寄資料。
 - (1)會說中文的 Jorge 的電郵 jecanalesm@enee.hn。
 - (2)ODS 聯絡人 Ozy 的電郵 omelgar@ods.org.hn。
- 4.10/27 第一次上課，有開訓典禮。高層會到。
- 5.全部課程結束，大使有授證儀式。
- 6.上課地點為 SuYaPa 變電所二樓教室。
- 7.課程時間及內容如表 1、ODS 辦公室第二次課程協商會議照片如圖 6、圖 7。



圖 6 ODS 辦公室第二次課程協商會議



圖 7 ODS 辦公室第二次課程協商會議

表 1 課程時間及內容

Mr. TSAO (開 曹本介 10/17~11/30) Tuesday (二) 、 Thursday (四) 9:00~11:00 ENEE (1) 、 (2) 、 (3)			
10月27日	Thursday (四)	Introduction of Taiwan's energy status and Taipower company	台灣能源現況與台電公司簡介
11月8日	Tuesday (二)	Operating cost analysis of TPC	營運成本分析
11月15日	Tuesday (二)	Profit assessment of TPC& The estimation of IPP power purchase price	利潤評估&IPP 電力收購價格估算
11月22日	Tuesday (二)	Electricity Calculate method of hydro and thermal power plant	水力及火力電廠發電量計算方法
11月29日	Tuesday (二)	The history of Taiwan Power Dr. HO (規 何秉衡)	臺灣電力史
Dr. HO (規 何秉衡 10/17~11/15) Tuesday(二) 、 Thursday (四) 9:00~11:00 ENEE (6) 、 (7)			
11月1日	Tuesday (二)	Insulation Coordination 1/2	絕緣協調 1/2
11月3日	Thursday (四)	Insulation Coordination 2/2	絕緣協調 2/2
11月10日	Thursday (四)	The Planning and Specific of Battery Energy Storage System 1/2	電池儲能系統之規劃與規範 1/2
11月16日	Wednesday (三)	The Planning and Specific of Battery Energy Storage System 2/2	電池儲能系統之規劃與規範 2/2
Mr. HSU (發 徐肇辰 12/1~1/14) Tuesday (二) 9:00~11:00 ENEE (4) 、 (5) 、 (10)			
12月6日	Tuesday (二)	Basic Principles of Reservoir Operation for Hydro-Power Plant	水力電廠水庫運轉之基本原理
12月13日	Tuesday (二)	Maintenance Strategies of Hydro-Mechanical Equipment	水庫水工設備維護策略
12月20日	Tuesday (二)	Programs in response to extreme climate in recent years	水庫因應近年極端氣候的相關作為
12月27日	Tuesday (二)	Characteristics of electricity demand in Taiwan Dr. HO (規 何秉衡)	國內(台灣)電力需求之特徵
1月3日	Tuesday (二)	The Experience of TPC in response to Newly Amended Electricity Act	分享台電因應新電業法的相關經驗
Mr. HUNG (資 洪逸豐 12/15~1/13) Wednesday (三) 9:00~11:00 ENEE (8) 、 (9)			
12月21日	Wednesday (三)	Data Governance and Case Study	資料治理和案例研究
12月28日	Wednesday (三)	SW/HW Requirements of Data Analysis and Case Study	數據分析的軟硬體要求和案例研究
1月4日	Wednesday (三)	Operational data Collection and Analysis	運營數據收集與分析

伍、開訓典禮

一、時間

開訓典禮日期為 111 年 10 月 27 日。

二、地點

開訓典禮之地點為 SuYaPa 變電所二樓教室。

三、出席人員

開訓典禮之出席人員簽名單詳附件二。

四、典禮盛況

開訓典禮照片如圖 8、9。圖 8 為開訓典禮張大使致詞、圖 9 為開訓典禮宏國能源部長 Erick Tejada 致詞及參與人員合影。



圖 8 開訓典禮張大使致詞



圖 9 開訓典禮宏國能源部長 Erick Tejada 致詞及參與人員合影

陸、執行「因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理」訓練課程計畫

一、曹本介

(一) 臺灣能源現況與台電公司簡介

- 1.時間：111 年 10 月 27 日(四) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：臺灣能源現況與台電公司簡介簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：臺灣能源現況與台電公司簡介課程部分資料如圖 10、11。
- 4.上課情形：臺灣能源現況與台電公司簡介上課情形如圖 12、13。



Taiwan Power Company

Introduction of Taiwan's energy status and Taipower company

2022.10.27

Taiwan Power Company

Introduction

Founded: May 1st, 1946
Capital: NTD 330 billion
Shareholding: 96.92% Government-owned, 3.08% privately-owned
Total Assets: NTD 2,205.7 billion
Electricity income: NTD 609.2 billion
Customers number: 14.75 million
Average electricity price: NTD 2.5885/ kWh
Employees Number: 27,606



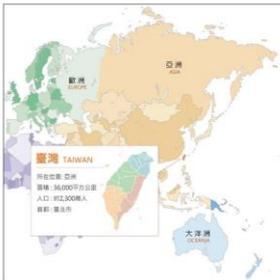
Source: <https://www.taipower.com.tw/>

Taiwan Power Company Integrity, Caring, Service, Growth 8

圖 10 臺灣能源現況與台電公司簡介課程部分資料

Introduction to Taiwan

Area: 36,197 km²
Population: 23.2 million
GDP: \$774,942 million (2021)
GDP per capita: \$33,011 (2021)
Imported energy: 97.7%




Source: BUREAU OF ENERGY, MOEA(2022), ENERGY STATISTICS HANDBOOK 2021

Taiwan Power Company Integrity, Caring, Service, Growth 2

Taiwan Power Company

Transmission Grid

Substation	Sites	Capacity (MVA)
Extra High Voltage Substation(E/S) 345/161kV	33	62,500
Primary Substation(P/S) 161/69kV	301	75,840
Secondary Substation(S/S) 69/22.8kV or 69/11.1kV	285	21,397

Item	Route Length (km)
Transmission-Line 345kV	4,111
Transmission-Line 161kV, 69kV	13,884
Distribution-Line 22.8kV, 11.4kV	399,813



Taiwan Power Company Integrity, Caring, Service, Growth 17

圖 11 臺灣能源現況與台電公司簡介課程部分資料



圖 12 臺灣能源現況與台電公司簡介上課情形



圖 13 臺灣能源現況與台電公司簡介上課情形



圖 17 營運成本分析上課情形

(三) 利潤評估&IPP 電力收購價格估算

- 1.時間：111 年 11 月 15 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：利潤評估&IPP 電力收購價格估算簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：利潤評估&IPP 電力收購價格估算課程部分資料如圖 18、19。
- 4.上課情形：利潤評估&IPP 電力收購價格估算上課情形如圖 20、21。

2022.11.15

Profit Assessment

1 Lempira = 1.28 NTD
(1NTD = 0.78 Lempira)

Estimated Income Statement

	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Power sale (10 ⁶ kWh)	220,000	220,000	220,000	220,000	220,000	220,000	220,000	220,000
Average price (NTD /kWh)	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Income (10 ⁶ NTD)	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000	440,000
Expenses (10 ⁶ NTD)	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Pre-tax surplus (10 ⁶ NTD)	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000	140,000
Income tax (10 ⁶ NTD)	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000
Profit/Loss (10 ⁶ NTD)	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000	120,000

TPC Estimated Income Statement 2021~2027 by Department of Accounting
Assuming breakeven to estimate the electricity price.

圖 18 利潤評估&IPP 電力收購價格估算課程部分資料

IPP power purchase price

2022 Feed-in Tariffs (FIT) Rates of Renewable Energy

再生能源類別	分類	重要分類別		電價費率(元/度)
		1 級以上不電 30 年	2 級以上不電 30 年	電價費率(元/度)
Wind 陸上風力	陸上	1 級以上	2 級以上	7.4110
	離岸	1 級以上	2 級以上	2.1123
Biomass 陸上生質能	陸上	1 級以上	2 級以上	2.8966
	離岸	1 級以上	2 級以上	3.9482
Waste 廢棄物	陸上	1 級以上	2 級以上	3.9482
	離岸	1 級以上	2 級以上	5.1987
Small Hydro 中小水力發電	陸上	1 級以上	2 級以上	4.1219
	離岸	1 級以上	2 級以上	2.8109
Geothermal 地熱能	陸上	1 級以上	2 級以上	5.7766
	離岸	1 級以上	2 級以上	7.8791
Ocean Energy 海洋能	陸上	1 級以上	2 級以上	3.8011
	離岸	1 級以上	2 級以上	5.1916

3. Electricity Market Structure Diagram

2020.4 Large electricity customers can directly buy renewable energy.

圖 19 利潤評估&IPP 電力收購價格估算課程部分資料



圖 20 利潤評估&IPP 電力收購價格估算上課情形



圖 21 利潤評估&IPP 電力收購價格估算上課情形

(四) 水力及火力電廠發電量計算方法

- 1.時間：111 年 11 月 22 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：水力及火力電廠發電量計算方法簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：水力及火力電廠發電量計算方法課程部分資料如圖 22、23。
- 4.上課情形：水力及火力電廠發電量計算方法上課情形如圖 24、25。

Electricity Calculation method of hydro and thermal power plant

2022.11.22

Electricity Calculation of Hydropower

3. Case Study

Run-of-the-river hydropower

(1) "The Hushan Reservoir Small Hydropower Plant Project" plans to utilize the existing facilities of the Hushan Reservoir (Water Resources Agency), install a small hydroelectric generating unit. The plant generates electricity from the discharge of the Hushan Reservoir, with a capacity of 1,950kW.

Project Basic Data	
Hushan Reservoir's N.W.L.(EL.m)	200
Tailwater Level Elevation (EL.m)	141
Design Discharge (cms)	3.9
Minimum Operating Discharge (cms)	1.56
Maximum Operating Discharge (cms)	4.49
Design Head (m)	54.87
Overall Efficiency (%)	91.14
Capacity (kW)	1,950

Taiwan Power Company Integrity, Caring, Service, Growth

圖 22 水力及火力電廠發電量計算方法課程部分資料

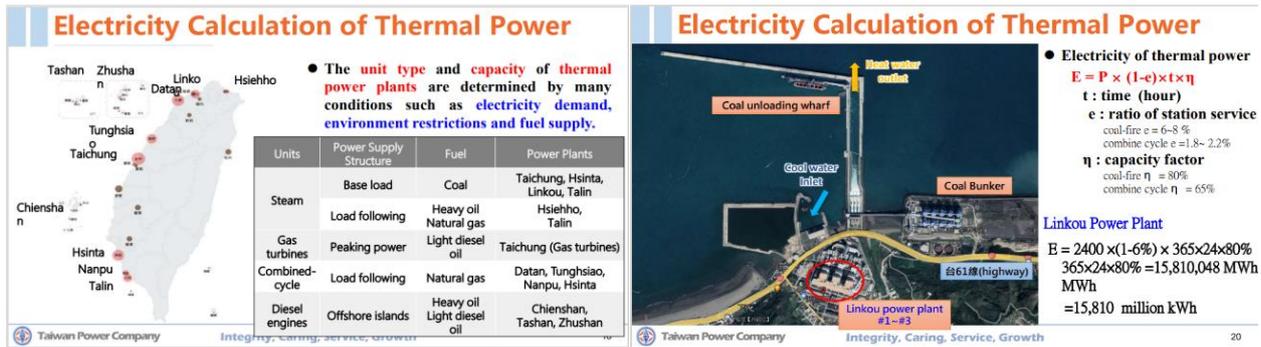


圖 23 水力及火力電廠發電量計算方法課程部分資料



圖 24 水力及火力電廠發電量計算方法上課情形



圖 25 水力及火力電廠發電量計算方法上課情形

二、何秉衡

(一)絕緣協調 1/2

- 1.時間：111 年 11 月 1 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：絕緣協調 1/2 簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：絕緣協調 1/2 課程部分資料如圖 26、27。
- 4.上課情形：絕緣協調 1/2 上課情形如圖 28、29。

Insulation Coordination-the Basic 絕緣協調概念

Data resource:

1. IEEE Std. 1313.2-1999
2. IEEE C62.22
3. IEC 60071-2:1996
4. E/CT 151 overvoltage and insulation coordination in MV and HV
5. High Voltage Engineering
6. Internet
7. Others...

Contents

1. Insulation coordination
2. Origin and classification of voltage stresses
3. Characteristics of overvoltage protective devices
4. Power Equipment Insulation Stress
5. Equipment Insulation Withstand vs. Protective Level
6. L.A. location
7. Lightning Impulse Analysis
8. Line insulation table
9. The BIL of transformers for Taipower & ENEE
10. Useful information



圖 26 絕緣協調 1/2 課程部分資料

2. Origin and classification of voltage stresses

- 2.1 Temporary overvoltages
- 2.2 Switching (slow-front) overvoltages
- 2.3 Lightning (fast-front) overvoltages
- 2.4 Very fast-front overvoltages

overvoltage class	low frequency		transient		
	permanent	temporary	slow front	fast front	very fast front
shape					
shape range (frequency, rising front, time)	$f = 50 \text{ or } 60 \text{ Hz}$ $T_1 \geq 8,000 \text{ s}$	$10 - f = 500 \text{ Hz}$ $8,000 \geq T_1 \geq 0.03 \text{ s}$	$5,000 - T_0 > 20 \mu\text{s}$ $20 \text{ ms} \geq T_0$	$20 - T_1 < 0.1 \mu\text{s}$ $300 \mu\text{s} \geq T_2$	$100 - T_1 > 3 \text{ ns}$ $0.3 - f_1 = 100 \text{ MHz}$ $30 - f_1 = 300 \text{ MHz}$ $3 \text{ ms} \geq T_1$
standardised shape	$f = 50 \text{ or } 60 \text{ Hz}$ $T_1 (*)$	$48 - f \leq 62 \text{ Hz}$ $T_1 (*)$	$T_0 = 250 \mu\text{s}$ $T_2 = 60 \mu\text{s}$	$T_1 = 1.2 \mu\text{s}$ $T_2 = 60 \mu\text{s}$	(*)
standardised withstand test	(*)	short duration power frequency test	switching impulse test	lightning impulse test	(*)

2.2 Switching over voltages (slow-front)

1. Line energization and re-energization
2. Faults and fault clearing
3. Load rejections
 - At the remote end of a long line due to the Ferranti effect
4. Switching of capacitive or inductive currents
5. Distant lightning strokes to the conductor of overhead lines

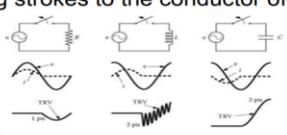




圖 27 絕緣協調 1/2 課程部分資料



圖 28 絕緣協調 1/2 上課情形



圖 29 絕緣協調 1/2 上課情形

(二)絕緣協調 2/2

- 1.時間：111 年 11 月 3 日(四) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：絕緣協調 2/2 簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：絕緣協調 2/2 課程部分資料如圖 30、31。
- 4.上課情形：絕緣協調 2/2 上課情形如圖 32、33。

2.3 Lightning overvoltages (fast-front)

2.3.1 Direct strike

- Strokes to the phase conductors (shielding failure)

2.3.2 Back flash

- Strokes to the line shielding system which flashes over to the phase conductor

2.3.3 Induced voltage

- Strokes to ground in close proximity to the line, which induce overvoltages in the phase conductors

3. Characteristics of overvoltage protective devices

3.1 Spark gaps (dischargers)

3.2 Gapped silicon carbide surge arrester

3.3 Gapped metal-oxide surge arrester

3.4 Gapless metal-oxide surge arrester (ZnO arresters)

圖 30 絕緣協調 2/2 課程部分資料

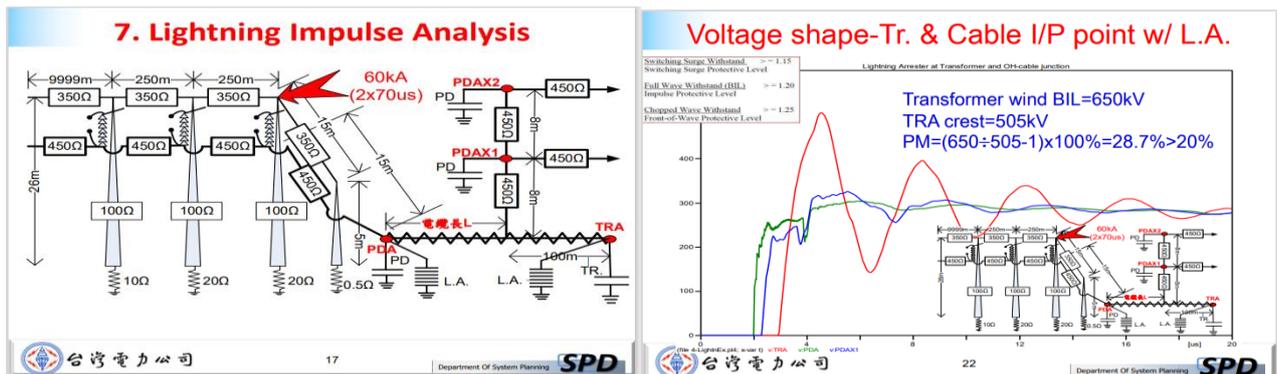




圖 33 絕緣協調 2/2 上課情形

(三)電池儲能系統之規劃與規範 1/2

- 1.時間：111 年 11 月 10 日(四) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：電池儲能系統之規劃與規範 1/2 簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：電池儲能系統之規劃與規範 1/2 課程部分資料如圖 34、35。
- 4.上課情形：電池儲能系統之規劃與規範 1/2 上課情形如圖 36、37。

Restrictive conditions & assumptions

- Restrictive conditions
 1. **Short duration EESS:**
If one generator tripped, system frequency > 57.3Hz
 2. **Long duration EESS=Diesel generation+Renewable energy-Load**
- Assumptions
 1. **Short duration EESS** specializes in Real-time Rescue;
Long duration EESS specializes in Energy Time-shifting.
 2. The analysis of the study is based on the real data between Nov. 2019 and Apr. 2020, and the **statistical methods** is used.

Kinmen Power Equipment



圖 34 電池儲能系統之規劃與規範 1/2 課程部分資料



Figure 1. The 1.8MW/10.8MWh long duration application EESS I

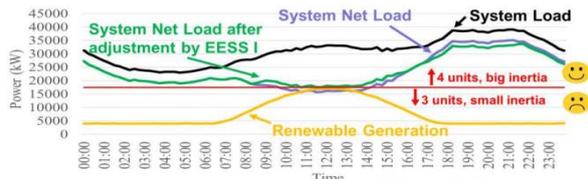


Fig.2 The EESS I's Energy Time-shifting



Fig.3 The 2MW/1MWh short duration application EESS II

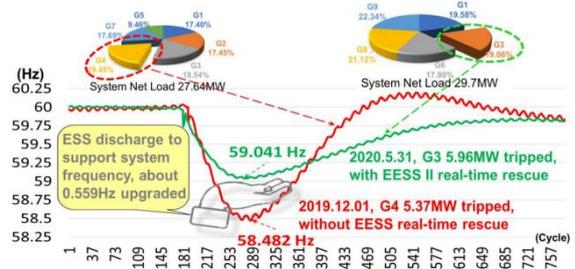


Fig.4 The EESS II's RoCoF Real-time Rescue

圖 35 電池儲能系統之規劃與規範 1/2 課程部分資料



圖 36 電池儲能系統之規劃與規範 1/2 上課情形

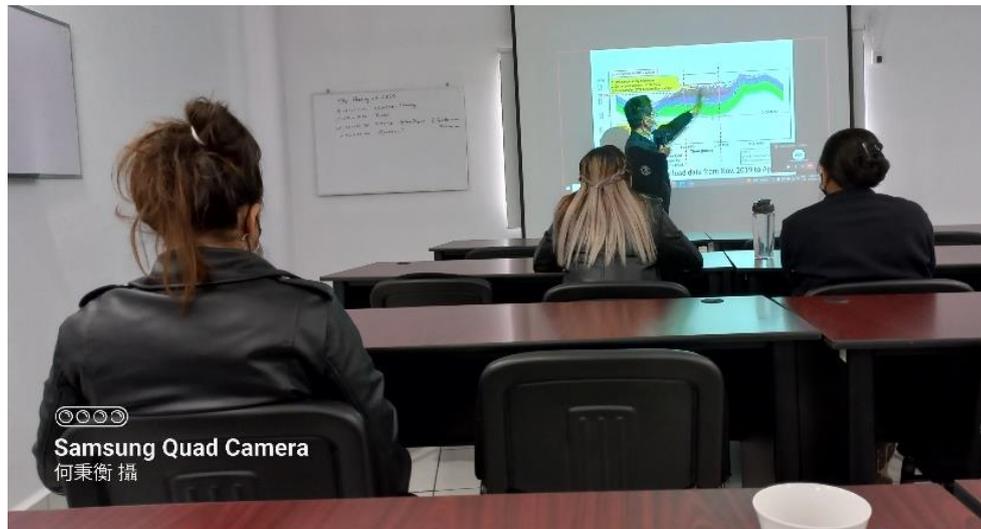


圖 37 電池儲能系統之規劃與規範 1/2 上課情形

(四)電池儲能系統之規劃與規範 2/2

- 1.時間：111 年 11 月 16 日(三) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：電池儲能系統之規劃與規範 2/2 簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：電池儲能系統之規劃與規範 2/2 課程部分資料如圖 38、39。
- 4.上課情形：電池儲能系統之規劃與規範 2/2 上課情形如圖 40、41。

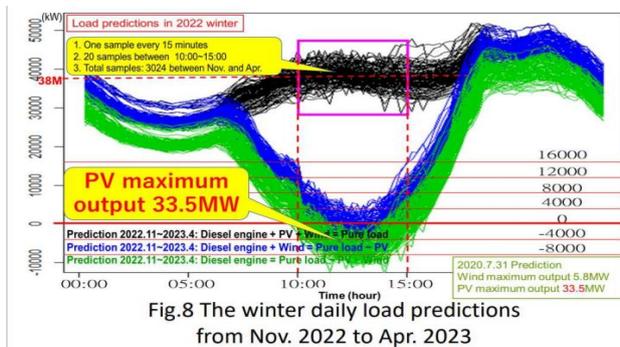


圖 38 電池儲能系統之規劃與規範 2/2 課程部分資料

Short duration EESS: if one generator tripped, system frequency > 57.3Hz

Table 1 The results of demand analysis for short duration application EESS

The capacity of short duration EESS	2 Generators		3 Generators		4 Generators					
	Gen. N-1	Gen. N	Gen. N-1	Gen. N	Gen. N-1	Gen. N				
Mode	0 set in Phase I, II 0 set in Phase III (2+0)	2 sets in Phase I, II 0 set in Phase III (2+0)	3 sets in Phase I, II 0 set in Phase III (3+0)	2 sets in Phase I, II 1 set in Phase III (2+1)	4 sets in Phase I, II 0 set in Phase III (4+0)	3 sets in Phase I, II 1 sets in Phase III (3+1)	2 sets in Phase I, II 2 sets in Phase III (2+2)			
Output ratio	80%	50%	80%	50%	80%	50%	80%	50%	80%	50%
Output (MW)	6.3+6.6 =12.9	3.9+4.1 =8	6.3+6.6+6.6 =19.2	9.2+4.1 =13.3	6.3+6.6+6.6+6.6 =25.8	9.2+5.6 =14.8	6.3+6.6+6.6+6.6+5.6 =30.6	9.2+5.6+5.6 =20.4		
2MW/1MWh (Operated)	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5	Scenario 6	Scenario 7	Scenario 8	Scenario 9	Scenario 10
The lowest frequency	53.95 Hz	56.46 Hz	56.85 Hz	58.24 Hz	56.88 Hz	57.12 Hz	57.7 Hz	58.88 Hz	56.38 Hz	57.96 Hz
2MW/1MWh (Operated) + 2MW/3MWh (Another EESS)	Scenario 1-1	Scenario 2-1	Scenario 3-1	Scenario 4-1	Scenario 5-1	Scenario 6-1	Scenario 7-1	Scenario 8-1	Scenario 9-1	Scenario 10-1
The lowest frequency	56.86 Hz	59.23 Hz	58.02 Hz		57.6 Hz	58.68 Hz		57.32 Hz		57.96 Hz

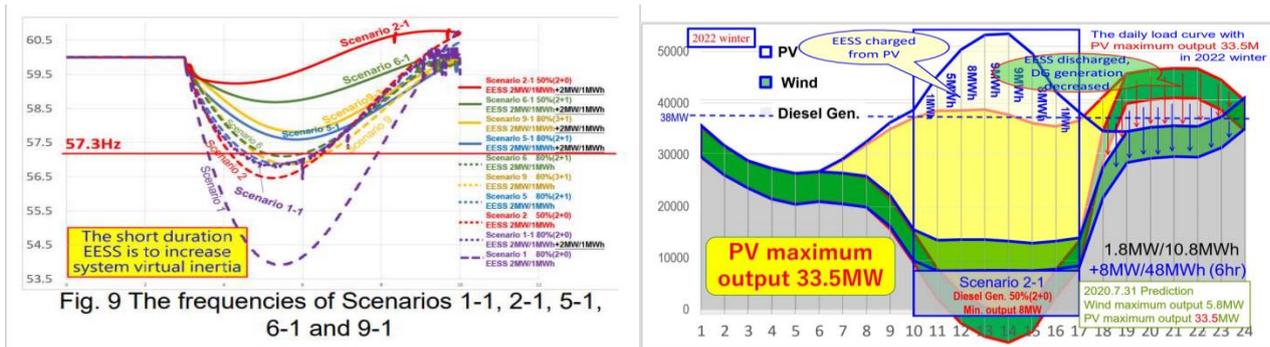


圖 39 電池儲能系統之規劃與規範 2/2 課程部分資料



圖 40 電池儲能系統之規劃與規範 2/2 上課情形



圖 41 電池儲能系統之規劃與規範 2/2 上課情形

(五)臺灣電力史

- 1.時間：111 年 11 月 29 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：臺灣電力史簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：臺灣電力史課程部分資料如圖 42、43。
- 4.上課情形：臺灣電力史上課情形如圖 44、45。

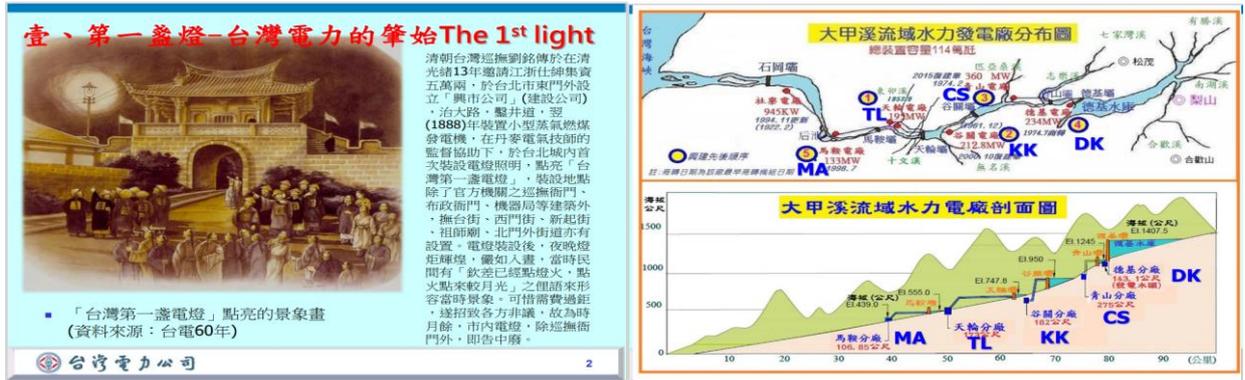


圖 42 臺灣電力史課程部分資料

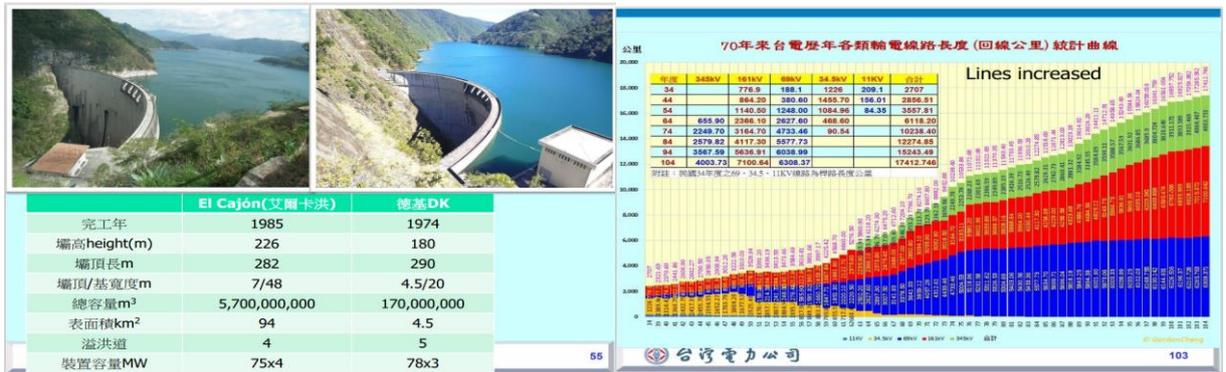


圖 43 臺灣電力史課程部分資料



圖 44 臺灣電力史上課情形



圖 45 臺灣電力史上課情形

(六) 國內(台灣)電力需求之特徵

- 1.時間：111 年 12 月 27 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：國內(台灣)電力需求之特徵簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：國內(台灣)電力需求之特徵課程部分資料如圖 46、47。
- 4.上課情形：國內(台灣)電力需求之特徵上課情形如圖 48、49。



圖 46 國內(台灣)電力需求之特徵課程部分資料

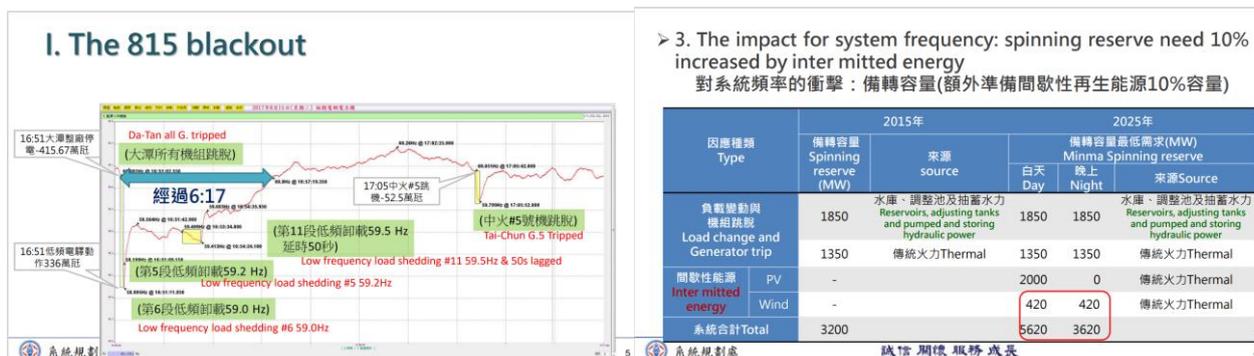


圖 47 國內(台灣)電力需求之特徵課程部分資料



圖 48 國內(台灣)電力需求之特徵上課情形



圖 49 國內(台灣)電力需求之特徵上課情形

三、徐肇辰

(一)水力電廠水庫運轉之基本原理

- 1.時間：111 年 12 月 6 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：水力電廠水庫運轉之基本原理簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：水力電廠水庫運轉之基本原理課程部分資料如圖 50、51。
- 4.上課情形：水力電廠水庫運轉之基本原理上課情形如圖 52、53。



圖 50 水力電廠水庫運轉之基本原理課程部分資料

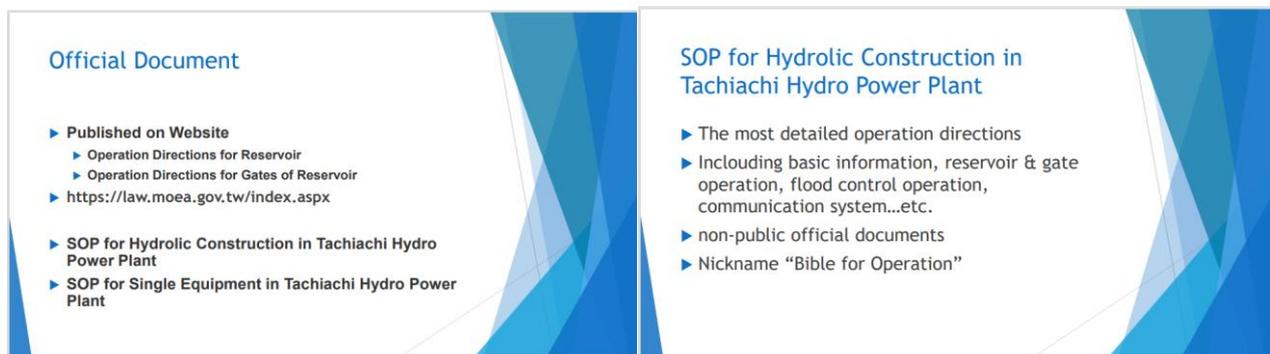


圖 51 水力電廠水庫運轉之基本原理課程部分資料



圖 52 水力電廠水庫運轉之基本原理上課情形



圖 53 水力電廠水庫運轉之基本原理上課情形

(二)水庫水工設備維護策略

- 1.時間：111 年 12 月 13 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：水庫水工設備維護策略簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：水庫水工設備維護策略課程部分資料如圖 54、55。
- 4.上課情形：水庫水工設備維護策略上課情形如圖 56、57。



圖 54 水庫水工設備維護策略課程部分資料

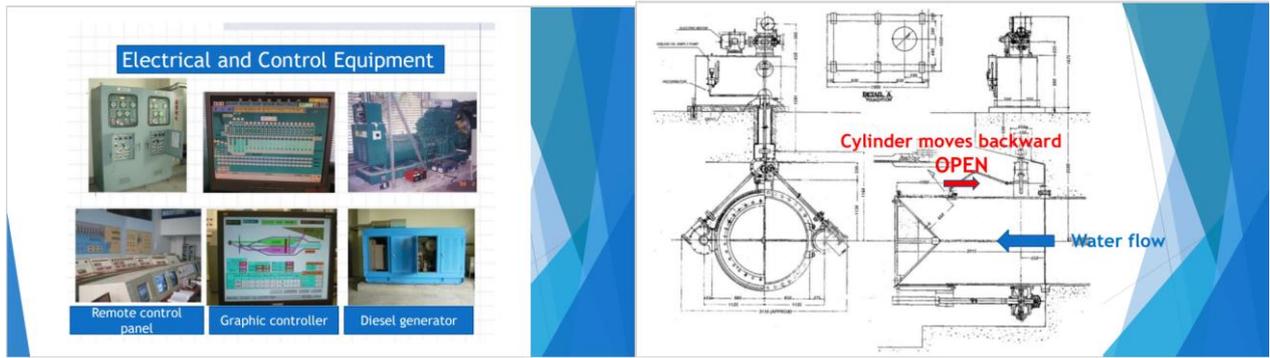


圖 55 水庫水工設備維護策略課程部分資料



圖 56 水庫水工設備維護策略上課情形



圖 57 水庫水工設備維護策略上課情形

(三)水庫因應近年極端氣候的相關作為

- 1.時間：111 年 12 月 20 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：水庫因應近年極端氣候的相關作為簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：水庫因應近年極端氣候的相關作為課程部分資料如圖 58、59。
- 4.上課情形：水庫因應近年極端氣候的相關作為上課情形如圖 60、61。



圖 58 水庫因應近年極端氣候的相關作為課程部分資料

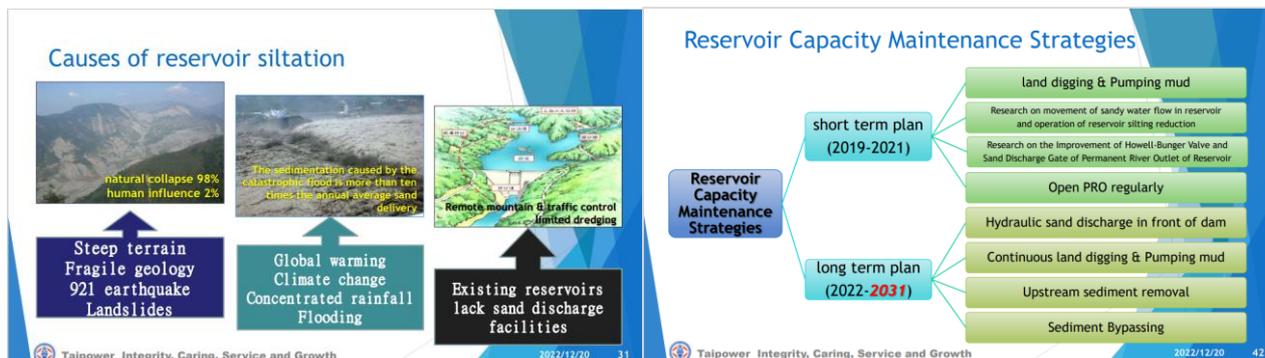


圖 59 水庫因應近年極端氣候的相關作為課程部分資料



圖 60 水庫因應近年極端氣候的相關作為上課情形



圖 61 水庫因應近年極端氣候的相關作為上課情形

(四)分享台電因應新電業法的相關經驗

- 1.時間：112 年 1 月 3 日(二) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：分享台電因應新電業法的相關經驗簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：分享台電因應新電業法的相關經驗課程部分資料如圖 62、63。
- 4.上課情形：分享台電因應新電業法的相關經驗上課情形如圖 64、65。

The Experience of TPC in response to Newly Amended Electricity Act

TACHIACHI HYDRO POWER PLANT
Perry Hsu
Jan. 2023

Electric industry reform is not a new issue

From 1995 amended draft of electricity act was sent to Legislative Yuan **6 times**
None reviewed

圖 62 分享台電因應新電業法的相關經驗課程部分資料

Business Challenge 3 | Transformation into a holding company

Protection of Consumer Rights and Interests

Maintain a stable power supply

Holding parent company

The challenge is just about to start after the act is amended.

"Work toghether" & "Gung Ho"

Create a new future together.

Are You Ready?

圖 63 分享台電因應新電業法的相關經驗課程部分資料



圖 64 分享台電因應新電業法的相關經驗上課情形



圖 65 分享台電因應新電業法的相關經驗上課情形

四、 洪逸豐

(一)資料治理和案例研究

- 1.時間：111 年 12 月 21 日(三) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：資料治理和案例研究簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：資料治理和案例研究課程部分資料如圖 66、67。
- 4.上課情形：資料治理和案例研究上課情形如圖 68、69。

**Data Governance(DG)
and Case Study**

Taiwan Power Company
Hung Yi-Feng
2022-12-21

Data Governance (DG) -1

Data Governance
DG is the exercise of authority and control (planning, monitoring, and enforcement) over the management of data assets.

✓ From: DAMA DMBOK2
✓ Data Management Framework
✓ 11 major DM Knowledge Areas

Data Governance Integrity Caring Service Growth 45

圖 66 資料治理和案例研究課程部分資料



圖 67 資料治理和案例研究課程部分資料



圖 68 資料治理和案例研究上課情形



圖 69 資料治理和案例研究上課情形

(二)數據分析的軟硬體要求和案例研究

- 1.時間：111年12月28日(三) 9:00~11:00。
- 2.出席人員：數據分析的軟硬體要求和案例研究簽名單詳附件二。
- 3.課程資料：數據分析的軟硬體要求和案例研究課程部分資料如圖 70、71。
- 4.上課情形：數據分析的軟硬體要求和案例研究上課情形如圖 72、73。

SW/HW Requirements of Data Analysis and Case Study

Taiwan Power Company
Hung Yi-Feng
2022-12-28

Platform

Benefits and Advantages-3

1. Risk Management
2. Product Development and Innovations
- 3. Quicker and Better Decision Making Within Organizations**
4. Improve Customer Experience

Use Case
Starbucks uses Big Data analytics to **make strategic decisions**. For example, the company leverages it to decide if a particular location would be suitable for a new outlet or not. They will **analyze several different factors**, such as population, demographics, accessibility of the location, and more.

Taiwan Power Company Integrity Caring Service Growth 88

圖 70 數據分析的軟體要求和案例研究課程部分資料

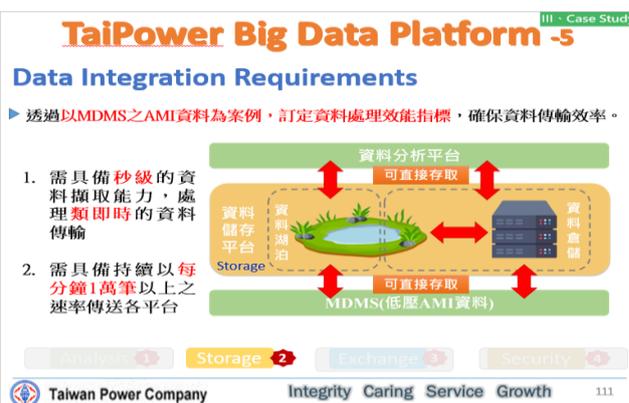
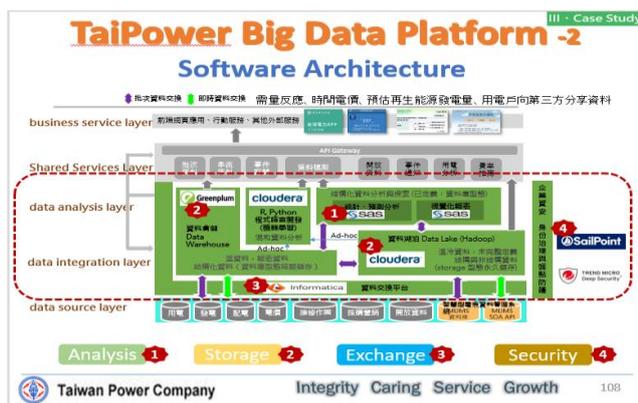


圖 71 數據分析的軟體要求和案例研究課程部分資料



圖 72 數據分析的軟體要求和案例研究上課情形



圖 73 數據分析的軟體要求和案例研究上課情形

(三) 運營數據收集與分析

1. 時間：112 年 1 月 4 日(三) 9:00~11:00。
2. 出席人員：運營數據收集與分析簽名單詳附件二。
3. 課程資料：運營數據收集與分析課程部分資料如圖 74、75。
4. 上課情形：運營數據收集與分析上課情形如圖 76、77。

Operational Data Collection and Analysis

Taiwan Power Company
Hung Yi-Feng
2023-01-04

Example - CQR (coal quality re-inspection)

Tai Chung Power Plant

Order	Contract ID/Operation Date	Inspected Capacity (MWH)	Coal
#1	10001.05.27	5100	Coal
#2	10001.06.05	5100	Coal
#3	10002.06.26	5100	Coal
#4	10002.04.08	5100	Coal
#5	10000.03.29	5100	Coal
#6	10000.05.04	5100	Coal
#7	10000.03.17	5100	Coal
#8	10007.06.27	5100	Coal
#9	20005.08.01	5100	Coal
#10	20000.06.09	5100	Coal
CT#1	10000.05.29	70	Light diesel oil
CT#2	10000.06.03	70	Light diesel oil
CT#3	10000.06.06	70	Light diesel oil
CT#4	10000.06.19	70	Light diesel oil

TPC Coal Supply Sources in 2019

- 65% Russia
- 49% Indonesia
- 13% USA
- 1% Colombia
- 43% Australia

- Coal procurement for coal-fired power plant needs
- CQ cause not only operation efficiency but also price
- CQR is a confirmation mechanism when the quality exceeds the allowable error range agreed by the two parties (supplier and buyer)

Taiwan Power Company Integrity Caring Service Growth 12

圖 74 運營數據收集與分析課程部分資料

(Discovery - 2) CQR triggering
Look at Cval(Supplier – Buyer) > 72

Orange represents no refund after CQR
Blue represents refunded after CQR

Operational Data Use Case 1-1
Power Generation > Damage Monitoring System

Broken tube maintenance method (furnace tube)

Passive Protection (Past)

1. can only monitor the real-time temperature.
2. tube breakage is unpredictable.
3. manually find the broken place before repair.
4. Passive protection.

Damage Monitoring System (Now)

1. Collect furnace tube material, configuration, testing and operation data, and use big data to predict the degree of damage.
2. Systematically judge the serious damage.
3. Pre-scheduled maintenance time.
4. Active predictive protection.

Taiwan Power Company Integrity Caring Service Growth 24 31

圖 75 運營數據收集與分析課程部分資料



圖 76 運營數據收集與分析上課情形



圖 77 運營數據收集與分析上課情形

柒、實習課程及現地參訪

一、宏電中央調度中心

- (一) 時間：111 年 12 月 28 日。
- (二) 地點：宏電中央調度中心。
- (三) 出席人員：宏電中央調度中心現地參訪簽名單詳附件二。
- (四) 宏電中央調度中心簡介：

宏都拉斯的經濟主要以農業為主，電力需求量不高，惟每年仍以 3%~4% 增長，2022 年全國電力裝置容量為 2,782MW，其中國營電力 ENEE 佔 20%(水力為主)，民營 IPP 佔 80%(燃油為主)，並與中美洲輸電電網 SIEPAC 連接，電力統一由調度中心 ODS 調控輸送，再由能源公司 EEH 配送至用戶。惟其輸配電損失高達 41.5%，且竊電問題嚴重，每天約有 2,500 萬宏幣的輸配電及竊電損失，至 2022 年 2 月為止，宏電累積負債 650 億宏幣，對 IPP 欠款達 110 億宏幣。

宏都拉斯輸電網由一個 230kV 的主幹線組成，連接南部發電中心與首都特古西加巴周圍的負載中心和北部工業城聖佩德羅蘇拉及其周圍，以及連接該國其他地區的 138kV 和 69kV 電網。該系統是中美洲互聯系統的一部分，並以 230kV 系統與鄰國瓜地馬拉、薩爾瓦多和尼加拉瓜相連。中美洲互聯系統線路允許在中美洲各地進行電力傳輸，穿越南部的宏都拉斯，另外經 Agua Caliente 變電站連接到尼加拉瓜和薩爾瓦多。

近來由於國際油價高漲，國內颶風侵襲及降雨量不均，致宏電經營更顯困難，雖於 2022 年第一季調漲電價，但仍無法彌補其巨額虧損。宏國政府為拯救宏電公司，已開始清查宏電之資產與負債，重新審查 EEH 及 IPP 的契約，並透過國內外招標，擴大太陽能容量，強化國營電力供電能力，滿足未來宏國用電需求。

宏電中央調度中心位於首都德古西加巴東緣郊區 SUYAPA 超高壓變電所內，為



圖 82 SuYaPa (SUY) 超高壓變電所空照圖
 (圖右上側為 230kV 開關場、左側為 138kV 開關場、
 左下側為 13.8kV 開關場、右下側為 69kV 開關場)



圖 83 230kV 開關場

138kV 系統匯流排：外觀狀似雙匯流排配置，惟此二匯流排對外連接變壓器或線路，均共用同一個斷路器，故僅能提供單匯流排供電之功能，且無分段開關或分段斷路器，若有一匯流排故障或短路，將導致連接此匯流排之設備跳脫，最終導致整所停電。故建議可改採以雙匯流排或雙匯流排一個半斷路器配置。圖 84 為 138kV 開關場。



圖 84 138kV 開關場

69kV 系統匯流排：採單匯流排配置。僅適用於線路少、供電可靠性要求不高的小型發電廠、變電所。本匯流排無分段開關或分段斷路器，若有一匯流排故障或短路，將導致連接此匯流排之設備跳脫，最終導致轄下負責供電之 PEBLO NUEVO (PNU)、LAINEZ (LNZ)及 LEONA (LLN)等變電所停電。圖 85 為 69kV 開關場。



圖 85 69kV 開關場

13.8kV 系統匯流排：外觀狀似雙匯流排配置，匯流排間以連絡斷路器連接，且此二匯流排間以斷路器連接後，於斷路器一端連接對外線路，故僅能提供單匯流排供電之功能。若線路故障導致匯流排跳脫，將導致其他線路停電。圖 86 為 13.8kV 開關場。



圖 86 13.8kV 開關場

(五) 參訪概況

宏電 SuYaPa (SUY) 超高壓變電所現地參訪概況如圖 87 及 88 所示。



圖 87 宏電 SuYaPa (SUY) 超高壓變電所現地參訪



圖 88 宏電 SuYaPa (SUY) 超高壓變電所現地參訪

三、La Cañada 變電所

(一) 時間：111 年 12 月 28 日。

(二) 地點：La Cañada 變電所

(三) 出席人員：宏電 La Cañada 變電所變電所現地參訪簽名單詳附件二。

(四) La Cañada(CDA) 變電所簡介

La Cañada(CDA) 變電所位於宏國首都德古西加巴市中心區，為 13.8kV 電壓等級之變電所。高壓側以 138kV 電壓等級之 L555 線及 L553 線經 B530 匯流排以一回線 T 接引入，經一台 T535 138/13.8kV 50MVA 變壓器降壓為 13.8kV 提供配電系統使用。圖 89 為 La Cañada(CDA) 變電所單線配置圖，其中黃線為 138kV、藍線為 13.8kV。圖 90 為 La Cañada(CDA) 變電所空照圖。

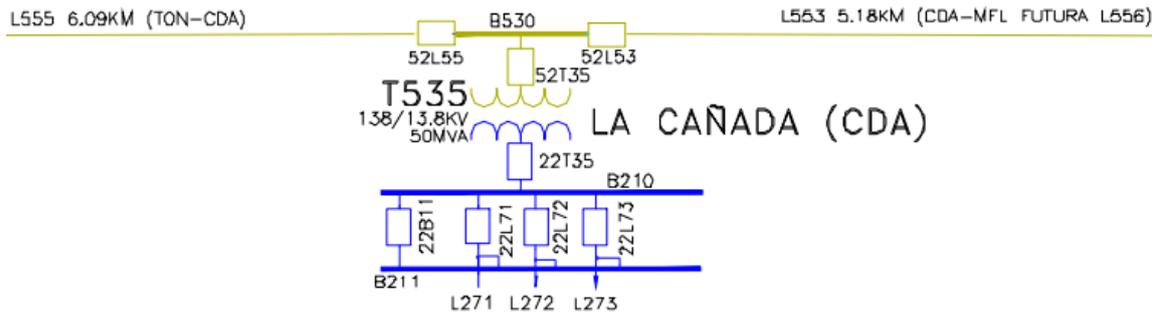


圖 89 La Cañada 變電所單線配置圖



圖 90 La Cañada 變電所空照圖

(五) 參訪概況

高壓側以 138kV 電壓等級之 L555 線及 L553 線經 B530 匯流排以一回線 T 接引入如圖 所示。引入之線路經避雷器後經一台 T535 138/13.8kV 50MVA 變壓器降壓為 13.8kV 提供配電系統使用，如圖 91 及圖 92 所示，圖 93 為宏電同仁帶領台電同仁了解配電盤面配置，圖 94 為宏電同仁帶領台電同仁了解電驛盤面配置，圖 95 為變電所門口合影。



圖 91 經 B530 匯流排以一回線 T 接引入



圖 92 線路經避雷器後經一台配電變壓器降壓為 13.8kV 送配電開關場

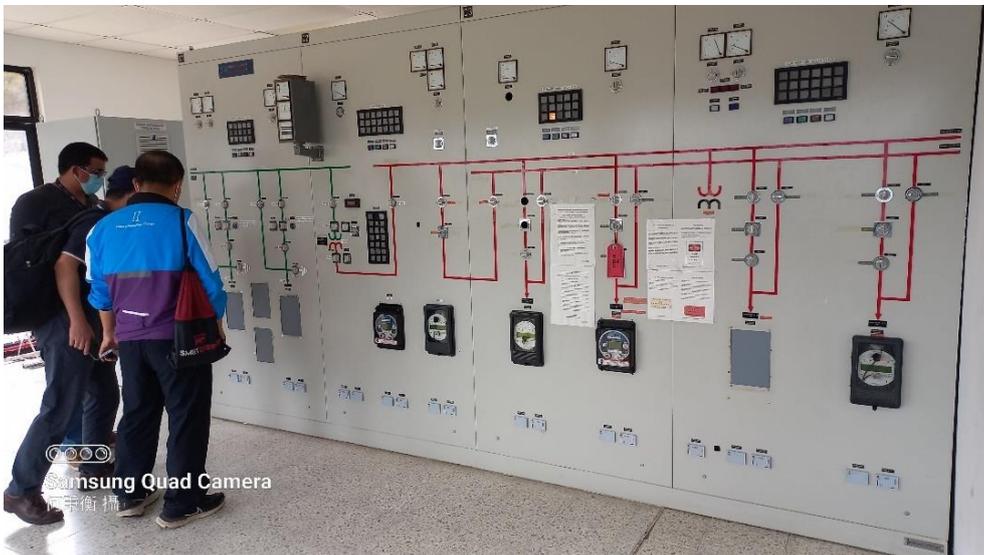


圖 93 宏電同仁帶領台電同仁了解配電盤面配置



圖 94 宏電同仁帶領台電同仁了解電驛盤面配置



圖 95 變電所門口合影

四、La Cañada PV 光電場

(一) 時間：111 年 12 月 28 日

(二) 地點：La Cañada PV 光電場

(三) 出席人員：宏電 La Cañada PV 光電場現地參訪簽名單詳附件二。

(四) La Cañada PV 光電場簡介

La Cañada PV 光電場設有 5 排太陽能板，每排太陽能板最大輸出 6kWp，總計 30kWp。圖 96 為 La Cañada PV 太陽能板、圖 97 為 La Cañada PV 太陽能板之變流器，每排有一台，共 5 台。變流器輸出 60Hz 交流電並於匯整後送至附近桿上變壓器併入 La Cañada 變電所控制室使用。



圖 96 La Cañada PV 太陽能板



圖 97 La Cañada PV 太陽能板之變流器

(五) 參訪概況

宏電工程師帶領台電工程師參訪 La Cañada PV 太陽能板及其變流器，並說明 La Cañada PV 太陽能板出力情況，如圖 98、圖 99 及圖 100。



圖 98 宏電工程師帶領台電工程師參訪 La Cañada PV 太陽能板



圖 99 宏電工程師帶領台電工程師參訪 La Cañada PV 太陽能板



圖 100 宏電工程師帶領台電工程師說明 La Cañada PV 太陽能板出力情況

五、Santa Ana 風力發電場

(一) 時間：112 年 1 月 4 日。

(二) 地點：Santa Ana 風力發電場。

(三) 出席人員：宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪簽名單詳附件二。

(四) Santa Ana 風力發電場簡介

Santa Ana 風力發電場距離首都 31 公里，以成為宏都拉斯的風之都而聞名，其保存完好的建築和風電場展示了人們對遊客和環境的友好程度。Cerro de Hula 構成了當地大部分地形，其海拔 1,725 米使其成為開發為該國能源部門供應的風電場專案的有利場所。

中美洲能源公司開始在德古西加爾巴以南 24 公里的 Santa Ana 和聖布埃納文圖拉市之間的 Cerro de Hula 風電場進行測試。Cerro de Hula 風電場設置 51 座高達 78 公尺的 2MW 風力發電機，最多將產生約 102MW 的電能。為了執行此案，設有 Santa FE(FET)變電站，風力發電之電壓升壓到 34.5kV 後經輸電線路再升至 230kV 併入 230kV 國家電網系統。Santa Ana 風力發電場如圖 101。



圖 101 Santa Ana 風力發電場

(五) 參訪概況

宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪如圖 102、圖 103。



圖 102 宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪



圖 103 宏電 Santa Ana 風力發電場現地參訪

六、El Cajón(CJN)水力發電廠

(一) 時間：112 年 1 月 7 日。

(二) 地點：El Cajón(CJN)水力發電廠。

(三) 出席人員：El Cajón(CJN)水力發電廠現地參訪簽名單詳附件二。

(四) El Cajón(CJN)水力發電廠簡介

El Cajón 水壩距離德古西加巴 180 公里，距離主要工業城市聖佩德羅蘇拉 80 公里。
El Cajón 水壩如圖 104 及圖 105。



圖 104 El Cajón 水壩之一



圖 105 El Cajón 水壩之二

El Cajón (CJN)為宏電最大之水力發電廠，共有 4 部水力發電機，每部機裝置容量 91.25MVA，4 部機總裝置容量約 300MW。每部發電機各經 13.8/230kV 100MVA 之升壓變壓器升壓後送至 230kV 開關場，開關場採雙斷路器一個半斷路器配置，每一檔位由三(或二)個斷路器組成，每一線路、變壓器或機組，可由任一匯流排供電，因此停電任一匯流排或任一斷路器，均不影響供電。此為可靠度最高之配置，適用於較重要之大型發電廠、變電所。El Cajón (CJN)發電廠之開關場系統單線圖如圖 106 所示。由圖 106 知，El Cajón (CJN)發電廠之開關場以二回線往北送至 EL PROGRESO(PGR)變電所後，送至系統。

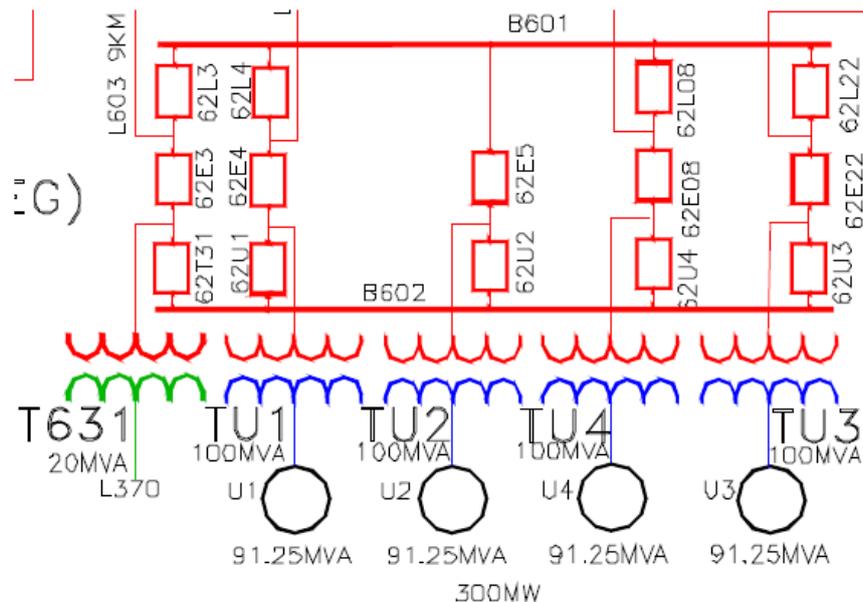


圖 106 El Cajón (CJN)發電廠既開關場系統單線圖

(五) 參訪概況

El Cajón (CJN)發電廠之水輪機控制閥如圖 107 所示，圖中水由右側進入，左側為水輪機之水路入口。圖 108 為 El Cajón (CJN)發電機室之 4 部法蘭西式發電機。圖 109 為 El Cajón (CJN)發電機室下方之發電機轉軸。圖 110 為 El Cajón (CJN)發電廠發電機升壓變壓器。圖 111 為 El Cajón (CJN)發電廠開關場。開關場內另有一台 T631 變壓器，主要將 230kV 降至 13.8kV，作為外電以提供廠內發電機運轉之啟動用電。



圖 107 El Cajón (CJN)之水輪機控制閥
(水由右側進入，左側為水輪機之水路入口)



圖 108 El Cajón (CJN)發電機室之 4 部法蘭西式發電機

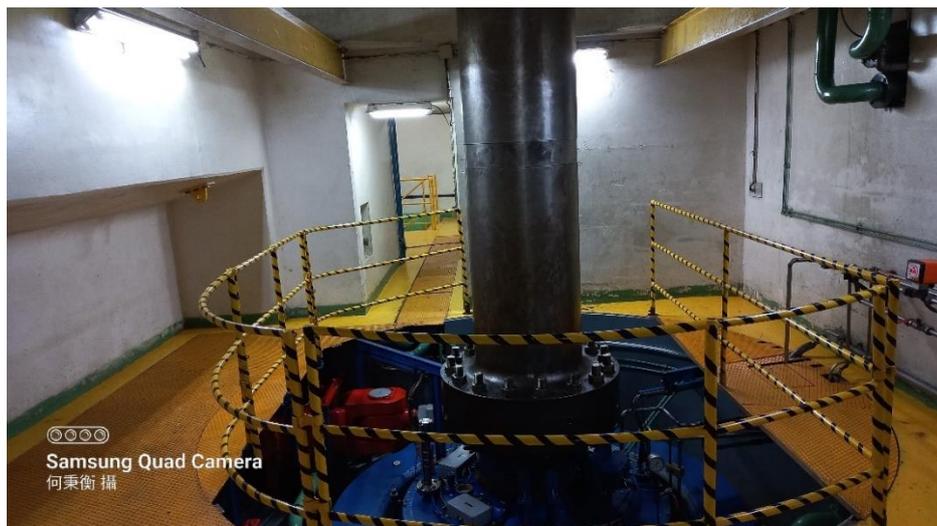


圖 109 El Cajón (CJN)發電機室下方之發電機轉軸



圖 110 El Cajón (CJN)發電廠發電機升壓變壓器



圖 111 El Cajón (CJN)發電廠開關場

El Cajón (CJN)電廠控制室如圖 112 所示，包括電廠水庫運轉資訊、開關場控制盤面、發電機運轉及控制資訊盤面、電廠輸出資訊等。



圖 112 El Cajón (CJN)電廠控制室

圖 113 為電廠水庫運轉資訊，圖中包括水庫水位高度、四部各 91.25MVA 主發電機之第 2、3 號發電機運轉發電中(燈亮)，且斷路器投入中。另圖右側由左至右之第 1、第 2 號各 1MVA 之廠內用電輔助發電機，其中第 2 號發電機運轉中(燈亮)，且斷路器投入中。廠內用電輔助發電機如圖 114。

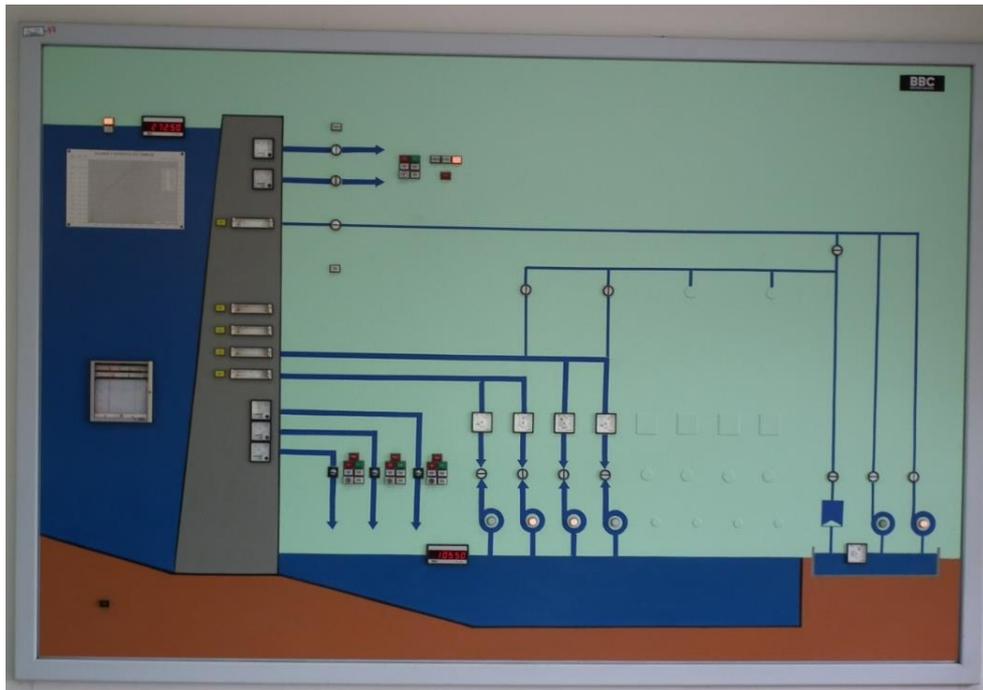


圖 113 El Cajón (CJN)電廠水庫運轉資訊



圖 114 廠內用電輔助發電機

圖 115 為 El Cajón 電廠開關場控制盤面，台面上可看到為雙匯流排一個半斷路器配置，引出線由左至右分別為備用變壓器 T631 之 34.5kV 線路、L603、L604、備用、L622 及 L608 等引出線路之資訊。每組線路包括電壓、電流、有效功率及無效功率等 4 個表盤。經比對此控制盤面之引出線路名稱與系統單線圖之線路名稱(由左至右分別為 L603、L604、備用、L608、L622)未竟一致。



圖 115 El Cajón (CJN)電廠開關場控制盤面

圖 116 為 El Cajón (CJN)電廠發電機運轉控制及資訊盤面，台面上可看到 4 部發電機的控制系統及各部發電機的運轉資訊，包括輸出電壓(kV)、輸出電流(kA)、礪磁電流(kA)有效功率(MW)、無效功率(Mvar)、頻率(Hz)等 6 個表盤。惟此 6 個表盤為類比資訊，皆已老舊，所顯示之資訊未竟正確，不可盡信。



圖 116 El Cajón (CJN)電廠發電機運轉控制及資訊盤面

圖 117 為 El Cajón (CJN)電廠發電機輸出資訊，有圖中可瞭解 4 部發電機：Grupo1、Grupo2、Grupo3 至 Grupo4 之有效功率(MW)、無效功率(MVar)、輸出電壓(est.KV)、輸出電流(est.KA)及礪磁機電流(exc.KA)等資訊。其下為備用發電機 Gr. Aux.1 及 Gr.Aux.2 之輸出(kW)資訊。其下為開關場引出線資訊，包括最終分別送至 Progreso 變電所之二回線、備用線及送至 SuYaPa 變電所之二回線等之有效功率(MW)及無效功率(MVar)等資訊。

有圖中可看到二部主發電機之有效功率分別為 54.7MW 及 54.7MW；無效功率分別為 12.0MVar 及 13.8MVar。則此二部發電機功率因數分別為 0.97 及 0.97。

台電工程師與宏電工程師討論電廠運轉情形及水庫水情調度情形如圖 118、119、120、121 所示。

VERNA						M.S.N.M	
	MW	MVar	est.KV	est.KA	exc.KA		
Grupo 1	54.7	+12.0	13.8	2.30	0.01	Nivel embalse	280.25 M
Grupo 2	0.0	-0.8	0.1	0.02	0.01	descarga	105.50 M
Grupo 3	54.7	+12.8	13.8	2.34	0.01	Desplazam. 1	33.6 MM
Grupo 4	0.0	+0.0	0.1	0.02	0.01	Desplazam. 2	200.0 MM
Produccion	109.4	+24.0				Desplazam. 3	52.0 MM
Gr. aux. 1	0 KW		Barra 480V	478 V		478 V	
Gr. aux. 2	912 KW			12.5 A		15.5 A	
			Barra 13,8 K	13.87 KV		13.80 KV	
SUBESTACION			EDIFICIO DE CONTROL				
	MW	MVar		13.8 A		14.4 A	
Progreso 1	+64	+35	Barra 13,8 KV	13.87 KV	13.87 KV	13.87 KV	
Progreso 2	+86	+38		1.9 A	27.8 A	1.9 A	
Rio Lindo	+0	+0	Barra 480 V	480 V		482 V	
Sugapa 1	-44	-31	Barra 34,5 KV		34.6 KV		
Sugapa 2	-4	-26			41.6 A	0.0 A	
TRANS.TA16	+3.3	+0.4	234 KV	34.4 KV			

圖 117 El Cajón (CJN)電廠發電機輸出資訊



圖 118 台電工程師與宏電工程師討論電廠運轉情形



圖 119 台電工程師與宏電工程師討論電廠運轉情形



圖 120 台電工程師與宏電工程師討論水庫運轉情形



圖 121 台電工程師與宏電工程師討論水庫水文調度情形

七、ODS 辦公大樓研討系統運轉

(一) 第一次研討

1. 時間 111 年 12 月 9 日。

於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題，研討地點在 ODS 辦公大樓。

2. 出席人員

於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題，研討人員包括：Rene、蔡文達、徐肇辰、何秉衡。

3. 討論情形

於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題，討論情形圖片如圖 122 及圖

4. 會議結論

(1) 宏電提出 4 問題

- A. Please analyze the attached information, to provide your opinion regarding to the possible impact on the Patuca III, if it is going to operate below the operating limit defined by the turbine capacity curve, in order to also take advantage of the social flow when there is scarcity of hydroelectric resources.
- B. If it possible, we would like to have some recommendations, what could be the range of power regulation that this type of plant could keep continuously, in other words, being exposed to a power regulation service that varies depending on the frequency needs and the power exchange of the unit.
- C. Additionally, other recommendations regarding to how to proceed in order to synchronize the Patuca units to operate it in an islanding mode (stable).
- D. From the point of view of maintenance, we would like to know what could be the impact on the increasing of costs of these units due to that these are subject to a frequency and power regulation service with power ramps between 3 and 6MW/minute.

(2)台電公司儘速研擬上述問題之回應並安排時間和宏電討論。

(3)有關未來雙方討論所需資料臚列如下：

For contextualize purposes, we provide you the following data that have impacted on losses, due to the impossibility of taking advantage of the hydroelectric resource.

Ecological-Social Flow 25-30 M3/Second

Minimum flow per unit reported: 58-62 M3/Second

Maximum level of the reservoir: 290m.s.n.m

Minimum level of the reservoir for the operation of the units: 280 m.s.n.m

Projected reservoir level curve



圖 122 於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題討論情形



圖 123 於 ODS 辦公大樓第一次研討系統運轉問題討論情形

(二) 第二次研討

1. 時間

於 ODS 辦公大樓第二次研討系統運轉問題，研討時間在 111 年 12 月 23 日。

2. 地點

於 ODS 辦公大樓第二次研討系統運轉問題，研討地點在 ODS 辦公大樓。

3. 出席人員

於 ODS 辦公大樓第二次研討系統運轉問題，出席人員簽名單詳附件二。

4. 討論情形

於 ODS 辦公大樓第二次研討系統運轉問題，當日與宏電調度處長 Rene Barrientos 討論 PATUCA3 水力電廠之生態流量，與本公司大甲溪電廠互為比較。討論情形圖片如圖 124、圖 125 及圖 126。

5. 會議結論

(1) Patuca III 機組在周邊運行條件限制下的運作方式，因機組水位落差較小，導致發電用水量較大，且機組基載為 45% 輸出。根據 TPC 水力發電廠運轉經驗，其基載發電量是可以低於 45%，但須注意水輪機振動及穴蝕的狀況。如機組尚在保固期內是不建議長時間低於原廠建議之發電量下運轉，避免在日後產生爭議。但如果已過保固期可逐步進行測試了解其可穩定運轉之最低發電量。

- (2) Patuca III 機組如需進行小範圍獨立電網運轉模式，因其調速機須具備如此功能，如目前無此功能，此功能可於日後設備更新時考量加裝。
- (3) Patuca III 機組如以負載變化率 3 -6 MW/min.操作，以 TPC 水力發電廠的經驗，此負載變化率並不算高，因此對於維護不會產生大的影響。
- (4) 台電公司儘速研擬上述問題之進一步說明並於下周續和宏電討論。



圖 124 ODS 辦公大樓第二次討論情形



圖 125 ODS 辦公大樓第二次討論情形

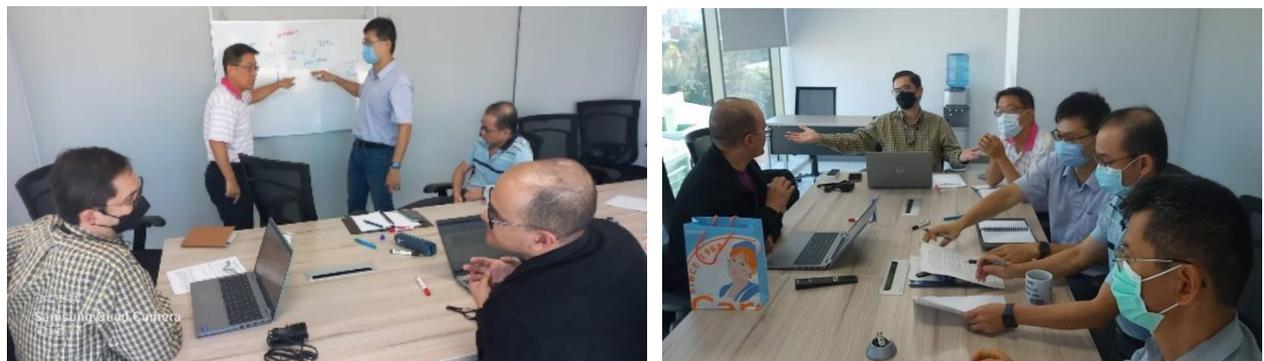


圖 126 ODS 辦公大樓第二次討論情形

(三) 第三次研討

1. 時間

於 ODS 辦公大樓第三次研討系統運轉問題，時間在 111 年 12 月 30 日。

2. 地點

於 ODS 辦公大樓第三次研討系統運轉問題，地點在 ODS 辦公大樓。

3. 出席人員

於 ODS 辦公大樓第三次研討系統運轉問題，出席人員簽名單詳附件二。

4. 討論情形

於 ODS 辦公大樓第三次研討系統運轉問題，當日向宏電調度處長 Rene Barrientos 簡報台電公司雙主控中央調度中心與電力交易平台，內容包括值班人力配置、輪值方式、新冠肺炎調度因應、及電力交易平台淵源、商品種類與價格等等，Rene Barrientos 處長對台電公司雙主控中央調度中心甚感興趣。討論情形圖片如圖 127、圖 128 及圖 129。

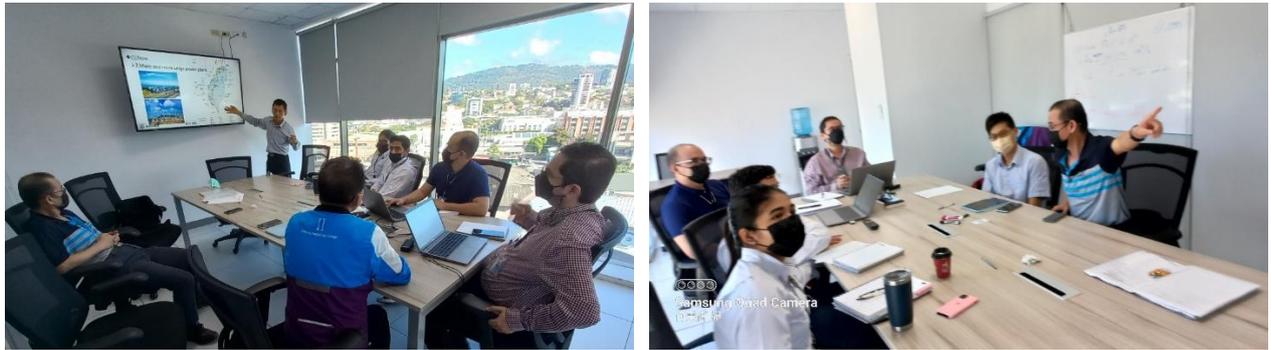


圖 127 ODS 辦公大樓第三次討論情形

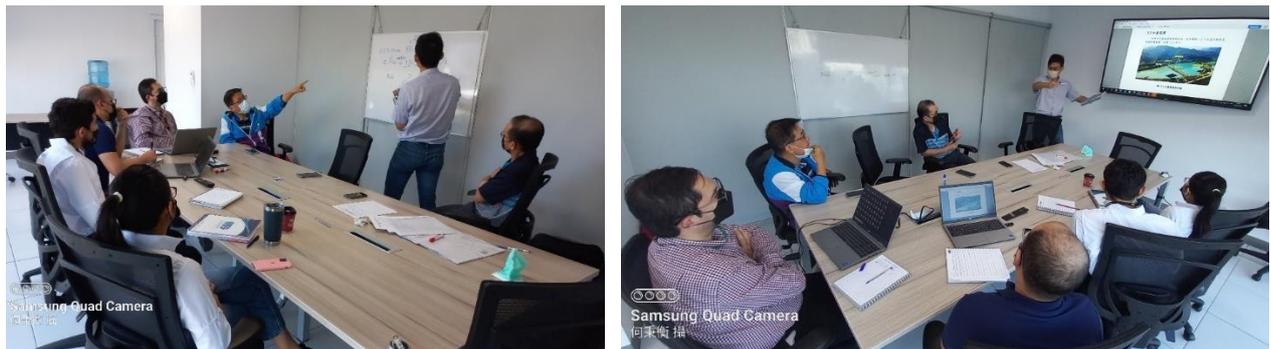


圖 128 ODS 辦公大樓第三次討論情形



圖 129 ODS 辦公大樓第三次討論情形

5. 會議結論

Patuca III 機組有基本放流量的運行條件限制，除了採取低載運轉的方式外，TPC 在大甲溪流流域最接近下游的發電廠，因同樣需穩定且持續提供下游的用水，在發電廠尾水出口建置後池，用於調節進入河川之水量，避免河川水量過大及沒水之狀況。馬鞍後池如圖 130 所示。



圖 130 馬鞍後池位置圖

(四) 台電提供宏電之技術協助說明資料

Q1 : Please analyze the attached information, to provide your opinion regarding to the possible impact on the Patuca III, if it is going to operate below the operating limit defined by the turbine capacity curve, in order to also take advantage of the social flow when there is scarcity of hydroelectric resources.

Q2 : If it possible, we would like to have some recommendations, what could be the range of power regulation that this type of plant could keep continuously, in other words, being exposed to a power regulation service that varies depending on the frequency needs and the power exchange of the unit.

Reply to Q1&2:

4. Min. flow	m ³ /s	72	Power generating flow of base-load (45% rated output)
--------------	-------------------	----	---

IV. Indicator of Project Benefit

Due to the small water level drop of Patuca III' s unit, the water consumption for power generation is relatively large, and the base load of the unit is 45% output. There are two suggestions for the situation it faces:

Patuca III 的機組因其水位落差較小，導致發電用水量較大，且機組基載為 45% 輸出，其面臨的情況有以下兩點建議：

1. According to the operation experience of the TPC hydroelectric power plant, its base load of power generation can be lower than 45%, but attention must be paid to the vibration and cavitation of the turbine. If the unit is still within the warranty period, it is not recommended to run it for a long time under the power generation recommended by the original factory to avoid disputes in the future. However, if the warranty period has expired, the test can be carried out step by step to understand the minimum power generation capacity for stable operation.

根據 TPC 水力發電廠運轉經驗，其基載發電量是可以低於 45%，但須注意水輪機振動及穴蝕的狀況。如機組尚在保固期內是不建議長時間低於原廠建議之發電量下運轉，避免在日後產生爭議。但如果已過保固期可逐步進行測試了解其可穩定運轉之最低發電量。

2. The TPC power plant that is closest to the downstream in the Dajia River also needs to provide stable and continuous downstream water supply. A after basin is built at the tail water outlet of the power plant to regulate the amount of water entering the river and avoid excessive water flow and no water in the river.

TPC 在大甲溪流最接近下游的發電廠，因同樣需穩定且持續提供下游的用水，在發電廠尾水出口建置後池，用於調節進入河川之水量，避免河川水量過大及沒水之狀況，發電廠尾水出口建置後池圖如圖 131 所示。



圖 131 發電廠尾水出口建置後池圖

Q3 : Additionally, other recommendations regarding to how to proceed in order to synchronize the Patuca units to operate it in an islanding mode (stable).

Reply Q3:

If the unit needs to operate in a small-scale independent grid operation mode, the speed controller must have such a function. If there is no such function at present, this function can be considered to be installed when the equipment is updated in the future.

機組如需進行小範圍獨立電網運轉模式，因其調速機須具備如此功能，如目前無此功能，此功能可於日後設備更新時考量加裝。

Q4 : From the point of view of maintenance, we would like to know what could be the impact on the increase of costs of these units due to that these are subject to a frequency and power regulation service with power ramps between 3 and 6MW/minute.

Reply Q4:

From our operating point of view, the load adjustment rate is not high, so it will not have a big impact on maintenance.

以我們運轉的觀點此負載調整率並不算高，因此對於維護不會產生大的影響。

捌、結訓典禮

一、時間

結訓典禮時間為 112 年 1 月 5 日。

二、地點

結訓典禮地點為 SuYaPa(SUA)超高壓變電所。

三、出席人員

於 SuYaPa(SUA)超高壓變電所舉辦之結訓典禮出席人員簽名單詳附件二。

四、典禮盛況

結業典禮駐宏都拉斯大使館林公使致詞照片如圖 132、宏電發發電副總 Morazan 及宏國能源部長 Erick Tejada 致詞照片如圖 133、結業典禮授課講師與宏電調度處 Rene 及林公使合影照片如圖 134。



圖 132 駐宏都拉斯大使館大使館林公使致詞



圖 133 宏電發發電副總 Morazan 及宏國能源部長 Erick Tejada 致詞



圖 134 授課講師與宏電調度處 Rene 及林公使合影

玖、 因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理課程訓練之效益評估結果

- 一、有關水火力電廠運轉成本之開發、水火力電廠之利潤評估及水火力電廠固定電力計算之方法論等課程，藉由本次電力團技術協助機會，赴宏都拉斯向宏國電力公司 (ENEE)，說明本(台電)公司現況、營運成本、利潤評估及電力估算等項目，並與宏電員工共同討論，協助訓練宏電相關人員核心技術，達成雙方技術合作目的，對穩固兩國邦誼起正面幫助。
- 二、有關水力電廠水庫運轉之基本原理及分享台電之前建立新電業法的應用經驗等課程，運用包含水庫運轉操作原理、水庫水工設備維護等課程，分享台電公司多年來水力發電廠運轉的實務與經驗，從水庫的永續經營到可達成最佳效益的機組運轉方式，協助宏電在電業自由化轉型過程中提升本身競爭力。而面對近年來越趨嚴重的極端氣候，分享台電公司在遭遇難題時及逐步提出各種因應措施的過程，與宏電的工程師進行相關討論，推導出適合宏電所使用的相關措施來因應未來可能遭遇的危機。
- 三、有關國內電力需求之特徵則以介紹臺灣電力史，包括第一盞燈-台灣電力的肇始、台灣電力系統的點含日月潭水力開發計畫、大甲溪水力開發計畫；台灣電力系統的線、台灣電力系統的面、台灣電力系統的未來及台灣的電力市場。包括讓學員瞭解絕緣協調之設計調整並維持電力設備、異常過電壓及保護裝置三者間之適當關係，兼顧電力系統安全與設備投資之經濟效益。
- 四、有關提供技術設備及或所需儀器之研究、執行及起動之技術支援及技術設備之列舉及規範，以期量化電力補償服務及各別自動化等課程，另以電池儲能系統之規劃金門地區儲能規劃及再生能源併網量分析為主，包括緣由、研究目標、限制條件、假設條件、金門儲能現況、金門儲能一期、金門儲能二期對系統之貢獻、未來負載預測、分析結果、最大再生能源出力及結論與建議等，最後提出古寧儲能系統設備規範等供宏電參考，包括 1.儲能單元、2.儲能系統、3.儲能電池系統、4.電池管理系統、5.電力轉換系統、6.儲能管理系統、7.控制模式、8.固定功率因數調控功能、9.儲能系統基

本規格、低電壓、高電壓持續運轉及頻率穿越能力、10.低電壓持續運轉能力、11.高電壓持續運轉能力、12.頻率穿越能力、13 儲能管理系統。

- 五、有關軟體的分析與執行、整體應用、最大運轉效益及大數據分析之軟硬體應用與需求及即時發電機組運轉參數之自動化、監督與監測等課程，因應本次宏國技協案之需，將本公司推動數位發展的相關具體經驗分享予宏電工程師後，從他們反饋的意見及提出的問題中，已達成引導並啟發宏電從數據面向審視該國電廠運轉效能的目標，雖然這是一小步，但卻是重要的一步。近年來本公司積極導入數位科技並培植數據分析人才，如建構大數據中心、參與總統盃黑客松競賽等，皆頗具成效亦提供宏電參考。
- 六、本次技術協助期間，雖然西班牙語不通，但一般民眾及員工態度都相當友善親切。宏電員工素質良好，對本公司簡報講述之新電力技術如：抽蓄發電及海底電纜等項目均非常有興趣，並期望能應用於該公司未來發展。目前宏電公司經營虧損，除須由政府大力補助及政策支持外，仍應優先改善其輸配電及竊電損失，穩定增加電費收入，進一步強化供電能力，才能漸漸轉虧為盈。

壹拾、 執行效益評估結論及未來工作建議

一、 執行效益評估結論

電力為工業之母，擁有可靠的電力系統及良好的供電品質才能吸引外國的投資企業來宏國設廠，此不僅可提高宏國人民的就業機會，亦可減少因停電而造成無形的經濟損失。目前宏國的電力品質最為大眾所詬病，往往動不動就停電，而且電費又特別高，一般民眾深盼宏國電力系統品質能夠提升，並加強供電可靠度。

如何使各式運營數據轉化為企業創造價值的資產，已是企業維繫競爭力的一大利器。儘管宏電電力硬體相關建設尚有極大發展空間，惟數據面向的收集與運用，不但可與電力相關建設同時並進並能以另一視野協助強化電力運轉效能。因此，建議宏電可於簡易且明確的目標(如現行運轉的痛點)下，先以小規模數據試行的方式，逐步積累數據運用經驗，為未來實現大數據分析奠下良好的基礎。

透過台電專家指導及訓練宏電所屬工程師及相關職員建立水火力電廠運轉成本及利潤評估、最大運轉效益及大數據分析之軟硬體應用與需求、固定電力計算方法論與電力補償策略之制定、即時運轉參數之自動、監督與監測等共 10 個主要協助事項。期望能有效訂定電力市場自由化所需的經營策略、電力成本估算、汲取國際電力市場經驗，以符合宏國國家政策要求及強化宏電財務結構與營運績效。

透過台電專家指導及訓練全國電力調度中心(ODS)之工程師有關電力傳輸網路、系統保護計算、電力系統設備損壞曲線解說、標準量測設備之測試程序、電力系統控制之即時操作等 5 個主要協助事項。期望有效降低重大電廠因礙於缺乏相關電力傳輸設備，無法提供最大輸出電力而造成宏國整體電力損失，增加系統調度能力。

本案亦屬「宏電」與我「台電」簽署技術合作的項目；由本公司電力系統調度運轉與電網規劃核心部門指派之蔡文達經理與何秉衡專業工程師，電力專業與實務兼具，能順利完成此次技術協助案。

本案之執行將有助於提升「宏電」調度中心人員強化核心技術，並展現我方履約的誠意，亦可藉此案彰顯重視兩國電力技術合作合約之積極態度。藉本次技協案之執行，達到「小而美、小而精」的目標，對持續營造我助宏國改善民生之正面形象或穩固邦誼，均起正面作用。

二、未來工作建議

- 1、本次 2022 年與宏電技術協助項目，為增進講師於課堂授課之效益，除講師與學員於課堂之講授和討論外，課程講師尚需與宏電協調前往宏國電力系統之發電、輸電及變電等廠所之現場交流。
- 2、由於本公司遴派出國之講師，皆為工作資歷及實務經驗超過 15 年之技術專家，平時在公司之公務皆非常繁忙，出門前往宏國前並無暇整理執行本次 2022 年與宏電技術協助工作所需之簡報資料，各項課堂資料均為抵宏國後，依據課程項目及學員反映情形滾動製編，故為顧及講師授課品質並兼顧維護宏電工程師平日之工作量能及品質，每位講師每周授課至多以三小時為宜。
- 3、本次計畫範圍相當廣泛，經由課堂授課、技術研討對於宏電提供大量協助，確實達到計畫當初所規畫之目的，惟本次技協案課程部分多室內授課，且較大比例為線上參與，導致課程互動較差，故日後之課程內容規劃可增加以特定主題安排之參訪與研討，在現地與第一線人員接觸可直接知曉所面對之問題，現地的勘察也較容易理解其狀況，可產生較佳的互動，對於提升穩固邦誼定可產生正面的力量。
- 4、本公司駐宏都拉斯電力團應與宏電公司(ENEE)各層建立友好關係，俾及時掌握宏國各型能源開發、電力供應及穩定供電品質相應作法等情資，並隨時回報台電總管理處，俾相關單位即時瞭解及研擬因應對策，再將因應對策提送駐宏大使館及經濟參事辦事處等綜合研判。
- 5、本公司駐宏都拉斯電力團應持續加強與宏國能源部、宏電公司(ENEE)、駐宏大使館及經濟參事辦事處等之間的溝通協調，以利奉派前往宏國之課程講師能即時提供建言及研擬因應的作法。
- 6、台電面對電業自由化的推展而衍伸出的新電業法，規劃出未來電力發展的藍圖，而宏電推動再生能源的走向與台電相仿，藉由提供台電因應電業法規的相關措施，給予宏電作為參考，可提早因應並預先擬定策略，強化未來的競爭力。

壹拾壹、附件

一、宏電發出之邀請函



Gerencia de Generacion



October, 11th 2022.

Mr. Tsao Pan-Chieh
Taiwan Power Company Engineer

Reference: Invitation letter.

On behalf of ENEE, I am pleased to invite you to participate in a three month project collaboration in Electric Market between ENEE and Taiwan Power Company.

The Project will be developed in a period from October 18th, 2022 to January 12th, 2023. We request your collaboration through computer equipment (laptop), internet and desks will be provided by ENEE.

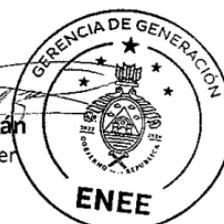
The Engineer translator and single contact point will be Jorge Canales Mayorga.
Email: jecanalesm@enee.hn
Tel: 9940-4580

All written communication should be copied to the mail jmorazal@enee.hn

Thanks for your cooperation.

Yours sincerely,


Ing. Jorge Morazan
Generation Manager



Gerencia de Generación
CCG Edificio Cuerpo Bajo C, 5to. piso
Tegucigalpa, Honduras

Correo: jmorazal@enee.hn



Empresa Nacional de Energía Eléctrica

Gerencia de Generación



October, 11th 2022.

Ph. D. Ho Ping-Heng

Taiwan Power Company Engineer

Reference: Invitation letter.

On behalf of ENEE, I am pleased to invite you to participate in a three month project collaboration in Electric Market between ENEE and Taiwan Power Company.

The Project will be developed in a period from October 18th, 2022 to January 12th, 2023. We request your collaboration through computer equipment (laptop), internet and desks will be provided by ENEE.

The Engineer translator and single contact point will be Jorge Canales Mayorga.

Email: jecanalesm@enee.hn

Tel: 9940-4580

All written communication should be copied to the mail jmorazal@enee.hn

Thanks for your cooperation.

Yours sincerely,


Ing. Jorge Morazán
Generation Manager

Gerencia de Generación
CCG Edificio Cuerpo Bajo C, 5to. piso
Tegucigalpa, Honduras

Correo: jmorazal@enee.hn

October, 11th 2022.

Mr. Hsu Chao-Chen
Taiwan Power Company Engineer

Reference: Invitation letter.

On behalf of ENEE, I am pleased to invite you to participate in a three month project collaboration in Electric Market between ENEE and Taiwan Power Company.

The Project will be developed in a period from October 18th, 2022 to January 12th, 2023. We request your collaboration through computer equipment (laptop), internet and desks will be provided by ENEE.

The Engineer translator and single contact point will be Jorge Canales Mayorga.
Email: jecanalesm@enee.hn
Tel: 9940-4580

All written communication should be copied to the mail jmorazal@enee.hn

Thanks for your cooperation.

Yours sincerely,


Ing. Jorge Morazán
Generation Manager





Empresa Nacional de Energía Eléctrica

Gerencia de Generacion



October, 11th 2022.

Mr. Hung Yi-Feng

Taiwan Power Company Engineer

Reference: Invitation letter.

On behalf of ENEE, I am pleased to invite you to participate in a three month project collaboration in Electric Market between ENEE and Taiwan Power Company.

The Project will be developed in a period from October 18th, 2022 to January 12th, 2023. We request your collaboration through computer equipment (laptop), internet and desks will be provided by ENEE.

The Engineer translator and single contact point will be Jorge Canales Mayorga.

Email: jecanalesm@enee.hn

Tel: 9940-4580

All written communication should be copied to the mail jmorazal@enee.hn

Thanks for your cooperation.

Yours sincerely,

Ing. Jorge Morazán
Generación Manager



Gerencia de Generación
CCG Edificio Cuerpo Bajo C, 5to. piso
Tegucigalpa, Honduras

Correo: jmorazal@enee.hn

二、出席人員簽名單

台電公司執行宏都拉斯電力公司(ENEE)及全國調度中心(ODS) 技術協助工作出席人員簽名冊	
一、工作項目	因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理(1)、(2)、(3)
二、課程內容	Introduction of Taiwan's energy status and Taipower company 台灣能源現況與台電公司簡介
三、課程日期	2022年10月27日(星期四) 上午9:00~11:00
四、講 師	開發處 曹本介
五、出席人員	<p>Eddy Lopez de la O - Generación ENEE - </p> <p>Mario Jose Rodriguez - CND - </p> <p>Jorge Marazán Generación ENEE - </p> <p>Amy Guardiola - Generación ENEE - </p> <p>Fernando Rivera - Generación ENEE - </p> <p>Ronal Osorio Generación ENEE - </p> <p>Elvis Leonel Aguilar ENEE - </p> <p>張俊輝</p> <p>Luis Echever Gomez CND - ENEE</p> <p>Dayan Mishell Pichardo - Generación ENEE - </p> <p>Manuel Conde Cuevas - Generación ENEE - </p> <p>Elena Ruth Medina Domínguez - CND ENEE</p> <p>Shidia María Matute Aguirre - CND ENEE</p> <p>Enac Tejeda Carbajal - ENEE</p>

Jose René Barrientes - CND - ENEE

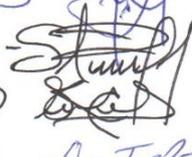
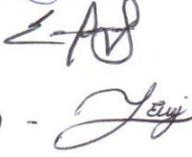
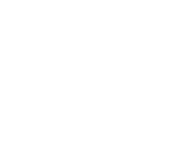
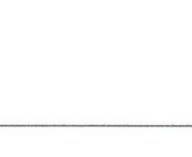
Ozzy Daniel Melgosa D. - CND - ENEE

Nora Carolina Meza CND - ENEE 

Jose Alcerro CND/ODS 

Bessy Castillo 何秉衡

**台電公司執行宏都拉斯電力公司(ENEE)及全國調度中心(ODS)
技術協助工作出席人員簽名冊**

一、工作項目	因應電力市場自由化的業務規劃及商務管理(6)、(7)
二、課程內容	Insulation Coordination 1/2 絕緣協調 1/2
三、課程日期	2022年11月01日(星期二) 上午9:00~11:00
四、講 師	系規處 何秉衡
五、出席人員	<p>Amaro Cuatrecasas Güell — CND </p> <p>Mario Jose Rodriguez — CND </p> <p>Stefani Gissel Guayara — CND </p> <p>Sergio Acosta Lainez — CND </p> <p>Omar Israel Martinez Flores — CND </p> <p>Cindy Melissa Larios Godoy — CND </p> <p>Cristobal Padilla — CND </p> <p>Erick Daniel Villalobos — CND </p> <p>Elvin Josué Posadas Márquez — CND - </p>