出國報告(出國類別:開會)

参加 2013 年亞太電協 高階主管會議(CEO Conference)報告

服務機關:台灣電力公司

姓名職稱: 黃重球 / 董事長

林正義 / 企劃處處長

楊金石 / 綜研所副所長

陳來進 / 供電處副處長

派赴國家:韓國

出國期間: 102年10月27日至102年10月30日

報告日期: 102年11月21日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱:

參加 2013 年亞太電協高階主管會議(CEO Conference)

頁數 <u>35</u> 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/(02)2366-7685

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話:

黄重球/台灣電力公司/董事長室/董事長/(02)2366-6200 林正義/台灣電力公司/企劃處/處長/(02)2366-6440 楊金石/台灣電力公司/綜合研究所/副所長/(02)2360-1004 陳來進/台灣電力公司/供電處/副處長/(02)2368-8916

出國類別:□1考察□2進修□3研究□4實習■5其他

出國期間: 102/10/27~102/10/30 出國地區:韓國

報告日期:102/11/21

分類號/目

關鍵詞:

亞太電協 (AESIEAP)、智慧電網 (Smart Grid)、綠能 (Green Energy)、 企業社會責任 (CSR)、韓國南東電力公司 (KOSEP)

內容摘要:(二百至三百字)

亞太電協於 2013 年 10 月 27 日至 10 月 30 日在韓國首爾舉辦高階主管會議 (CEO Conference),台電公司董事長為理事會 18 個理事之一,本次會議除參與理事會審查上次(2012 年 10 月)理事會議記錄及財務狀況之外,並選舉日本九州電力公司請辭後之新執行委員(Member of Executive Committee),會中一致通過由台電黃董事長擔任新的執行委員。黃董事長並率團順道拜訪韓國南東電力公司,針對韓國電力自由化前後之變化與策略做意見交換。

會議主題包括:著重於未來電力產業環境改變之策略與發展電力科技讓電力公用事業創新智慧綠色社會等,會中有1個主題演講與2個Panel Session,共8位演講者提出相關報告與問題答覆,對掌握各國電業在智慧與綠色演進之做法值得參考。

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

目 錄

出國報告書審核表	i
出國報告提要	ii
目錄	iii
圖表目錄	iv
壹、出國目的與過程	1
貳、參加相關會議內容紀要	3
一、執行委員會暨理事會議情形	3
二、主題演講紀要	3
三、Panel Session 紀要與心得	6
(一) 中國電力工業發展的挑戰與對策	6
(二) 泰國電力公司 (EGAT) 電力發展	8
(三) 韓國 KEPCO 電力產業目前面臨的挑戰	12
(四) 台電於智慧綠能技術之開發	14
(五) 消費者帶動綠能智慧社會	15
(六) 馬來西亞 TNB 的綠色智慧能源:發展&展望	17
(七) 韓電二氧化碳捕集與儲存	20
參、韓國南東電力公司(KOSEP)參訪記要	22
肆、新安順變電所參訪紀要	25
一、韓電與台電相關規模數據比較	25
二、新安順變電所概況	26
三、門禁管理	27
四、人員配置	27
伍、心得與建議事項	28
附錄 1 黃董事長參加 2013 年亞太電協 CEO 會議 10/28 歡迎晚宴講稿	29
附錄 2 参加會議照片	31
附錄 3 拜訪南東電力公司暨技術交流會議照片	33
附錄 4 台電於智慧綠能技術之開發簡報投影片	35

圖表目錄

圖 1	能源決策空間雷達圖	5
圖 2	再生能源領域的全球新投資	5
圖 3	大陸發電組合	6
圖 4	主要經濟體之線路損失	7
圖 5	泰國電力系統架構	9
圖 6	EGAT 的責任	10
圖 7	韓電科技與商業模式創新圖	13
圖 8	用戶驅動改變	15
圖 9	有權的能源消費者	17
圖 10	馬來西亞電力系統	18
圖 11	未來電力供應業將變為綠色與智慧	18
圖 12	TNB 智慧電網發展藍圖	20
圖 13	韓國於尖峰時刻之發電組合 (2013 與 2027)	20
圖 14	10 MW 示範電廠: 乾式再生吸附劑	21
圖 15	韓國電力於 2001 年 04 月 01 日分隔前後之架構示意圖	23
圖 16	KOSEP 簡報韓國電力於 2012 年底裝置容量組合	23
圖 17	南東電力公司組織架構與人力分布	24
圖 18	新安順變電所相關設備相片	25
圖 19	新安順變電所避雷器採氣中式設計 台電為露出型	26
圖 20	新安順變電所參觀合影	27
	出國行程表	
	2013 AESIEAP CEO 會議議程	
	韓國境內運轉發電機明細表	
表四	台雷與韓雷主要設備規模比較	25

壹、出國目的與行程

亞太電協(AESIEAP)於 2013 年 10 月 27 日至 10 月 29 日在韓國首爾舉辦高階主管會議 (CEO Conference),執行委員會與第 39 次理事會會議於 10 月 28 日舉行,13 個理事會成員出席,包括:法屬波利尼西亞、澳大利亞、台灣、香港、印度、印尼、韓國、澳門、馬來西亞、中國、巴布亞新幾內亞、斯里蘭卡,以及泰國。

在本次會議上,經理事會批准的議程項目包括:協會章程修正案、批准上次會議 紀要、審核 2012 的財務賬目、審核 2014 的預算等。關於新執行委員的選舉,由台灣 電力公司黃董事長當選,任期為 2013-2014 年。

黃董事長等並順道拜訪韓國南東電力公司(Korea South-East Power Company, KOSEP),針對韓國電力自由化前後之變化與策略做意見交換,表一為出國行程表。

2013 AESIEAP CEO 會議議程如表二所示,第一天(10/27)為報到與歡迎晚會,於會中可與各國來的代表交流,本次與各國代表交談重點包括:福島核災之後的因應、再生能源增加、燃料上漲與電價議題等。第二天(10/28)上午開幕與主題演講,下午有兩個 Panel session,議題分別為:著重於未來電力產業環境改變之策略、發展電力科技讓電力公用事業創新智慧綠色社會。

藉由參加本次會議,能觀摩學習各國電力業界有關面對能源價格高漲、溫室氣體 管制、民眾抗爭等產業環境改變情況下之經營策略,可供本公司在自由化檢討推動時 借鏡參考。

本會議不只是一個加強合作與新專業技術交流的良好機會,也是一個愉快而有意義的機會,能於美麗的秋天裡體驗韓國的傳統文化。

日期	行程	内容
10月27日(日)	往程、報到、參加接待晚會	台北→韓國首爾
10月28日(一)	参加亞太電協高階主管會議(CEO Conference)	含執行委員會及理事會
10月29日(二)	• 拜訪韓國南東電力公司(KOSEP) • 技術參訪 765kV 新案順變電所	黄董事長、林正義、楊 金石→參訪 KOSEP 陳來進→參訪變電所
10月30日(三)	返程 (董事長、林處長於 29 日先行 返台)	韓國首爾→台北

表一 出國行程表

表二 2013 AESIEAP CEO 會議議程

日期	時間	主題	備註
10/27(日)	17:00~18:00	Registration	報到
	18:00~20:00	Welcome Reception	交流
	09:00~10:00	Panel Session Speaker meeting	楊金石參加
	10:00~11:30	Opening Ceremony	主題演講:電力部門通過綠色增長之轉變
	11:30~13:00	Luncheon (午餐)	Course Dish
	13:00~13:30	Break	
	13:30~15:00	Panel Session 1 (Topic: Strategies to address future changes in the electric power industry business environment)	Chair: Mr. Timothy Rourke, Australia Panelist 1. Mr. Zhixuan Wang, China (Challenges to the Electric Power Industry Development of China and Countermeasures) 2. Dr. Suthep Chimklai, Thailand (Power Development for Balanced Generation in EGAT System) 3. Dr. Kijun Park, Korea (Challenges the Electric Power Industry Faces Today)
	15:00~15:20	Coffee Break	
10/28 (一)開 會	15:20~16:50	Panel Session 2 (Topic: Development of electric power technology for the electric utility industry to make a smart & green society) (發展電力科技讓電力公用事業創新智慧綠色社會)	Chair: Mr. Jeff Lee, IBM Panelist 1. Dr. Jin-Shyr Yang, Taiwan (Development of Smart and Green Technology in TPC) 2. Mr. Jeff Lee, IBM (Consumer driven Green and Smarter Society) 3. Mr. Kok Seng Loo, TNB (Green and Smart Energy in TNB: Development & Perspective) 4. Dr. Chong-kul Ryu, (KEPCO) (KEPCO's CCS Rⅅ Activities in Korea)
	16:50~17:00	Break	
	17:00~18:00	Executive Committee & the 39 th Council Meeting (執行委員會暨理事會議)	1. 董事長當選執行委員(EC) 2. 參加 Working Group 1 (Smart Grid)
	18:00~20:00	Welcome Dinner (歡迎晚宴)	董事長爲晚宴致詞人(致詞稿詳附錄 1)

貳、參加相關會議內容紀要

一、執行委員會暨理事會議情形

參與理事會審查通過上次(2012 年 10 月)理事會議記錄及財務狀況之外,並討論日本九州電力公司請辭執行委員(Member of Executive Committee)之後,選舉新的執行委員案,最後一致通過由本公司黃董事長擔任新的執行委員。

會中並討論有關技術委員會工作小組(Technical Committee Working Group)的組成:

- (一) 會中通過成立三個工作小組,主題分別為智慧電網(Smart Grid)、低碳發電 (Low Carbon Generation)、資產管理/變壓器維護(Asset Management/Transformer Maintenance)。
- (二) 通過包括本公司供電處智慧電網蕭執行秘書石虎等 9 位成員擔任智慧電網工作小組之成員(Smart Grid, Working Group 1 of Technical Committee),並由印尼電力公司擔任召集人。泰國等 5 位成員擔任低碳發電工作小組之成員,菲律賓等 4 位成員則擔任資產管理/變壓器維護工作小組之成員。

本次會議相關之照片詳附錄 2。

二、主題演講紀要

題目:電力部門通過綠色增長轉變(Transforming the Power Sector through Green Growth) 由 GGGI (Global Green Growth Institute)之 Howard Bamsey 演講,內容包括:韓國從經濟快速增長到綠色大躍進、全球風險與所需新發展模式、GGGI 活動簡介、電力部門與綠色增長、韓國遭遇的困境等。

首先說明 2011 年全球之風險項目,包括:氣候變遷、食物與水資源安全、風暴氣旋、洪水、生物多樣性的喪失、地震與火山、空氣汙染等,此亦為未來十年全球可能發生的危機。

其次比較韓國 1948 年與 2008 年的差異,說明韓國由 60 年前注重經濟發展轉變為目前注重綠色發展,由量(傳統火力發電)變為質(低碳永續發展),由高度依賴國外能源進口轉為發展再生能源之自給自足型態,亦由受援助國變成援助國。

對於韓國為什麼要擁抱新的發展模式,Mr. Bamsey 提出原因為:在 2000 年的經濟年增長率於 $3\sim5\%$ 之間波動,其並沒有創造足夠的就業機會來吸納新的勞動力,另到 2100 年時,平均氣溫將增加高達 4° C,將導致 455 億美元的累計經濟損失,以及超過

96%的能源進口,在 2012 年度的能源進口達 1848 億美元,超過出口船舶、汽車、半導體的總合。

經濟增長放緩+氣候變遷+能源進口依存度=>綠色增長,由綠色增長可達到經濟增長,社會正義、環境永續、發展綠色就業、創造綠色科技、能源安全,以及對氣候的應變能力。

Mr. Bamsey 亦簡介 GGGI 組織與其目前在亞洲、中東、拉丁美洲,以及非洲等 20 個國家運作情形,並舉印尼與蒙古兩案例說明其工作執行概況。

案例 1:印尼的經濟發展計畫

印尼的綠色增長計畫包括:促進綠色增長、提高應變能力、建立地方經濟的包容性和公平性,以承認自然資本的價值。

綠化規劃過程:印尼的經濟發展規劃進程的主流為綠色增長,增加綠色技術的使用,並加大資金投入綠色產業,支援籌資機制,以便融資於再生能源發展與佈署 (REDD),以促進綠色增長的發展。在區域參與方面,重點扶持省級政府的優先次序和綠色增長的實施。

案例 2:蒙古綠色能源系統發展策略

蒙古是世界上最地廣人稀的國家,有漫長而寒冷的冬天,年平均氣溫-3℃,在能源的數量和質量方面,面臨相當大的挑戰。蒙古具有很大發展不同類型再生能源的潛力,以及豐富的煤炭能夠乾淨和有效使用。

GGGI 於蒙古的計畫目標為制定策略,以落實推動蒙古綠色能源系統。主要任務包括:評估蒙古能源行業的當前狀態,識別、制定、評價蒙古的關鍵能源方案,以及建議主要綠色能源與綠色增長的倡議。

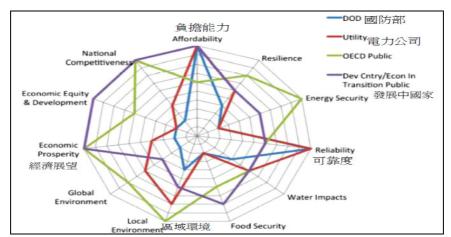
Mr. Bamsey 提及電業的商業模式亦有改變,例如德國 RWE 公司將徹底的從大型火力發電機組的商業模式,建置轉移至未來的能源世界。

對於今日的能源決策空間越來越複雜,其特點包括:優先項目的改變、能源的可 靠性和靈活性問題、能源安全考慮、生活品質的要求、水和糧食的安全、全球市場的 影響、獲得經濟可行的天然氣資源增加、更改可再生能源經濟學、政策的不確定性、 環境問題,以及基礎設施的老化等,圖 1 之能源決策空間雷達圖說明不同機構對能源 決策所注重的項目有所差異,國防部與電力公司均注重可靠度與負擔能力,OECD 則 對能源安全、國家競爭力、經濟展望,以及區域環境較重視,開發中國家則將國家競 爭力、經濟展望與負擔能力視為重點。

圖 2 為再生能源領域的全球新投資,其成長率除 2009 年次貸危機外均為正成長, 而資產融資占比最高。

對於韓國所面臨之問題總結為:

- 1. 將綠色增長作為韓國的國家策略,並被公認為全球品牌的所有者。
- 2. 重要的是要有持續前進的動力,尤其是當其他發展中國家越來越多地獲得韓國綠 色增長的經驗
- 3. 電力部門是綠色增長的關鍵
- 4. 若決策要使用傳統的化石燃料,例如沒有 CCS 的煤炭發電,此將破壞韓國自 2008年以來所累積的綠色增長憑據。



Source: Howard Bamsey Data

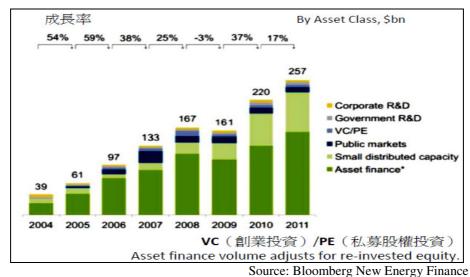


圖 1 能源決策空間雷達圖

三、Panel Session 紀要與心得

本會議安排兩場小組討論,第一場探討未來電力產業環境改變之策略,有3位講者,第二場為創新智慧綠色社會之電力科技發展,有4位講者,以下為該7場演講內容與詢答之紀要。

(一) 中國電力工業發展的挑戰與對策

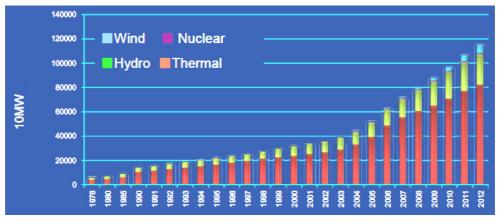
本項由大陸中電聯王志軒秘書長演講,內容包括:大陸電力工業概觀、大陸電力工業發展的挑戰、大陸電力工業發展的對策等。會中王秘書長僅以中文宣讀大綱,餘 則由秘書以英文簡報,經由其演講對大陸相關發展有進一步認識。

1. 電力規模

過去 30 年來已達電力工業安裝年平均度成長率超過 9.2%,電力工業平均年度成長率超過 9.1%,輸電網和電力工業年度規模已超越美國,成為世界第一。

至 2012 年底之再生能源佔總規模 28%,水力和風力分達到 249 GW 和 61.42 GW, 兩者均排列世界第一;太陽光電佔有 7000MW。圖 3 為大陸發電組合,火力發電仍為大宗。對於先進之技術包括:

- ✓ 54 部 容量 1000MW 等級之超超臨界汽輪機發電機組。
- ✓ 國際上第一部容量 1000MW 空氣冷卻機組併聯運轉。
- ✓ 國際上第一部容量 600MW 超臨界迴圈流化床鍋爐機組目前正進行安裝工程
- ✓ 燃煤電廠 CO₂補捉能力,在國際上擁有最高地位。
- ✓ 國際上第一部第三代核能機組目前正進行安裝工程。
- ✓ 水力水壩工程和大型水力機組建造技術引領世界。
- ✓ 輸電網 UHV 技術帶領世界。



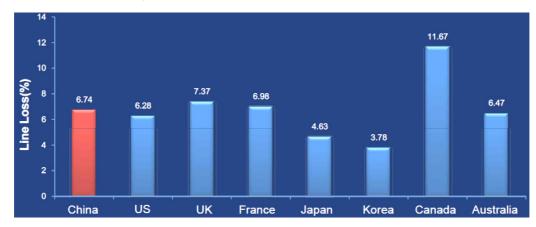
Source: Mr. Wang Data

圖 3 大陸發電組合

- ✓ 山東省煙台市海陽市建置 AP1000 第Ⅲ代核能機組。
- ✓ 浙江省台州市玉環縣建置 1000MW 超超臨界汽輪機發電機組。
- ✓ 天津 IGCC 發電廠併聯運轉等

效率及煙氣排放控制方面,共分為發電效率、線路損失及粉塵(Dust)、二氧化硫(SO2)、氦氧化物(NOx)排放控制等 5 項,說明如下:

- ✓ 火力電廠發電效率提升:從 1978 年至 2012 年煤的消費量從 471g/kWh 下降到 325g/KWh。
- ✓ 線路損失:從1978年到2012年線路損失率下降了2.9個百分點至6.74%, 圖4為世界主要經濟體之線路損失,南韓線損3.78%世界最低。
- ✓ 粉塵排放控制:粉塵排放量由 1980 年的 400 萬噸下降至 2012 年的 151 萬噸。
- ✓ 二氧化硫(SO₂)排放控制:二氧化硫排放量在 2012 年下降至 883 萬噸 (2.26g/KWh),並有 680 GW (90%)的燃煤發電機組裝置脫硫設施。
- ✓ 氦氧化物(NOx)排放控制: 氦氧化物排放量在 2012 年下降至 948 萬噸 (2.4g/kWh),並有 230 GW(28.1%)火力發電發電機組配備脫硝設施,另有 500 GW 的火力發電機組正在安裝或計劃安裝脫硝設施。



source: CEC 2012 statistics for China and IEA 2010 statistics for other countries 圖 4 主要經濟體之線路損失

2. 大陸電力工業發展的挑戰

分為需求成長、氣候變遷、能源和資源的結構性衝突、環境保護、再生能源的負擔能力及能源市場的波動等 6 項,說明如下:

需求成長:至2012年,中國大陸人均用電量為3681 kWh,其相當於美國1959年、英國1965年、日本1972年的需求量。至2012年底,中國大陸的人均用電量、

人均裝置容量和人均民生用電已接近工業化國家平均值的77%、85%和51%。

能源和資源的結構性衝突:就能源資源的地理分佈圖來看,中國大陸的能源基本 上皆須由內陸長距離的輸送至沿海地區(由西向東),供給與需求地點之距離頗大。

在環境保護方面,1978-2012年間中國各類發電的比重仍以火力發電為主,煙塵 造成環境衝擊。另基於再生能源的可負擔能力,使得再生能源供給上有所挑戰。

能源市場的波動方面,能源市場價格浮動的挑戰,尤以主要能源來源的煤、石油、 天然氣價格的變動性太大,增加發電成本的不確認性。

3. 中國電力工業發展的對策

- (1) 把國內外能源市場做到最好:優化區域及地方的能源資產分配,煤及油的運輸由北到南,天然氣及電力的傳輸由西向東。
- (2) 最佳化電力來源比重與能源的消費比例
- (3) 加速及深化電力體制的改革,以實現市場導向的電價目標,並釐清電力與能源 上游來源的關係,以便更進一步打開中國的電力市場。

(二)、泰國電力公司 (EGAT) 電力發展

此份簡報說明泰國的電力發展及泰國國際電力公司(EGAT)的責任,由輸電系統維護之Assistant Governor -Dr. Chimklai報告,泰國並將成為下屆亞太電協之主辦國。

1. 泰國的電力發展

目前泰國電力系統(ESI)架構採強化單一用戶(ESB)模式,分成發電、輸電、配電及供電四層,其電力系統架構如圖 5 所示,EGAT 經營發電與輸電業,但兩者兼採會計分離。

電源來源部分配合政府及能源管制委員會 (Energy Regulatory Commission, ERC) 政策則區分為:(1) 獨立電力商、(2) 從鄰國購電、(3) 小功率發電業、(4) 非常小功率電源生產者。

配電部分:泰國電力公司包括 MEA 和 PEA 兩家,其供電區域互不重疊。

- (1) Metropolitan Electricity Authority (簡稱 MEA)負責首都曼谷的供用電管理。
- (2) Thailand Provincial Electricity Authority(簡稱 PEA)負責曼谷以外區域供電管理。 供電部分:有直供用戶、一般用戶及工業園區用戶(用電群組)。

統計資料:

(1) 由 EGAT 的統計月報系統顯示(2010 至 2013 年的淨峰發電), 2010 年淨峰發電於 4~5 月的 24000MW, 逐年遞增至 2013 年 3~5 月 26598.1MW,

顯示每年用電量的增加。光是 2013 年 1 月 1 日至 2013 年 9 月 30 日之累積增長率與 2012 年相比,就達到 1.8%成長。

- (2) 泰國目前(2013.5.16 統計)電力電源分配為:火力 88,589.7MW 26%; 複循環 18,448MW 55%; 再生能源 5,858.9MW 17.6%(包含國內水力發電電力、生質能電力及其他電力共 3,754.3MW 及寮國電力 2,104.6MW)。
- (3) 泰國國際電力公司 EGAT 的傳輸系統: 變電站 212 座,變壓器總容量 86,924MVA,輸電線路長度 32,047 公里,電壓等及計有 500kV、230kV、132kV、115kV、69kV 及 300kV DC;以首都曼谷為用電中心,成南北縱線的電力電網分佈,其中以 230kV 為主軸,佔總線路長度 44%,其次為遠距離傳輸 500kV 線路,佔 12.8%。

2. 泰國國際電力公司(EGAT)的責任

EGAT 將其責任分成六項(圖 6): 安全(Security)、再生能源(Renewables)、效率(Efficiency)、技術培訓(Technology & Training)、企業社會責任(CSR) 、溝通協調(Understanding) ,說明於下:

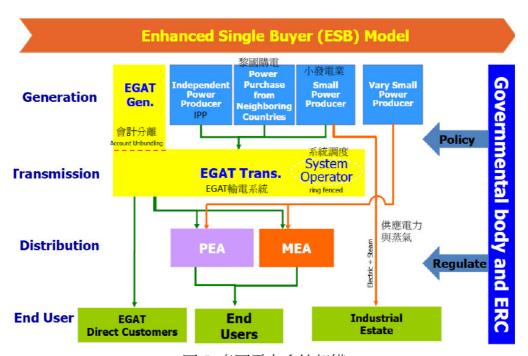


圖 5 泰國電力系統架構



圖 6 EGAT 的責任

2.1 系統安全

(1) 電源分散

在 2012 年總發電量為 173,205GWh,其中天然氣機組佔 67.6%,燃進口煤 機組佔 9.1%、再牛能源電力 6.4%、燃油機組 1.1%、柴油機 0.1%、國外電 力(寮國 5.9%、馬來西亞 0.1%),以天然氣及燃煤機組為基載。

(2) 發展潔淨燃煤技術

燃煤電廠先進的燃燒技術快速發展,除了提高效率外,亦能減少排放二氧 化碳,SOx 和 NOx。在技術選擇方面有煤粉燃料燃燒(PFC)、流化床燃燒 技術(FBC),整體煤氣化複循環(IGCC)-超臨界(SC)/超超臨界(USC) 等技術發展;於 2012~2030 年間之能源發展,仍以天然氣機組為主要,並 增加再生能源之投資與發展,以供應未來之負載成長。

(3) 穩定輸電系統

主要目標為提升全國電力網路覆蓋性、穩定性與整體電力系統之可靠性, 提出輸電發展計劃包括:擴展 500kV 電力傳輸系統、從鄰國購電、支援 ASEAN(東南亞) 電網。

2.2 再生能源

(1) 最新的計畫於 2013 年 7 月 16 日由國家能源政策委員會(NEPC)批准, 具體的目標是:做為國家的策略、推廣屋頂太陽、促進社區太陽能項目、 促進狼尾草(Napier)牛質能發展以增加提高可再生能源的總容量,將由 9,201MW 擴充到 13,927MW。

- (2) EGAT現有的再生能源容量為34.3MW,包括:小水力 29.8 MW,PV 1.535 MW,風力2.7 MW與地熱0.3MW。
- (3) 2013年目標:屋頂太陽能發電為工業/商業區100MW、住宅區100MW, 合計200MW。狼尾草生質能目標3,000MW。

(4) 替代能源發展計劃

新的中期替代能源發展計劃(2012-2021)主要目標為2021年的發電總產量之25%來自再生能源發電,各項目標為: 太陽能 3,000MW、風力1,800MW、水力 324MW、生質能 4,800MW、沼氣 3,600MW、城市生活垃圾 400MW、潮汐/波地熱 3MW。

2.3 效能提升

(1) 推動老舊(退休)電廠更新

EGAT的政策,目的是在同一地點/位置將原有機組更換為新的發電機組,以最大限度地提高基礎設施,如燃氣利用管道、輸電線路和港口,將2012年現有發電容量34,086MW提昇至2030年的70,686MW。

(2) DSM實施方案

促進提供高效率的電器節能標籤,以供消費者在購買高效率的產品時之參考選項,並藉以鼓勵製造商改進和生產高效率的電器,預估20年需求面管理(DSM)可獲效益為:邁向低碳社會、發行超過2.36億張的5號能源效益標籤、節省發電能源17,900 GWh、節省燃料成本58,873億泰銖,減少二氧化碳排放1,070萬噸。

- (3) 需量反應方面:基於多年的系統規劃,內含
 - a. 基於價格的需量響應:實施每小時定價(RTP)、提前一天每小時定價。
 - b. 承諾的時間表:月運營規劃、一天的經濟調度、提前一天經濟調度、降低電力負載需求(直接負載控制<15 min.)。
 - c. 基於激勵的需量響應

2.4 技術培訓

透過多方合作與技術交流,利用實用的培訓課程培育國內科技人員,提昇技術水準。

2.5 企業社會責任

,積極參與社區活動並且持續企業社會的責任,EGAT推動多元化活動,如CSR 活動: 綜合河源造林100萬苗、微型水電項目的開發、半永久性淤地壩的原型 開發、綠島項目、綠色學習室項目、發展機制(CDM)、幫助災民清潔等。

2.6 溝通協調

教育人們一起加入節能課課程、向公眾披露事實,並舉行公開聽證會、傳播和 所有利益相關者提供任何相關信息。

(三) 韓國 KEPCO 電力產業目前面臨的挑戰

本項由韓電之 Dr. Park 報告電力產業目前面臨商業模式的演變、發電組合變化、 氣候變遷、社會衝突等挑戰,以及面對挑戰之作為。

1. 面臨的挑戰項目

1.1 商業模式的演變

科技日新月異的進步,而韓國已計畫於 2020 年將智慧電網(Smart Grid)在全國的電力系統佈設達到 100%。另外,分散式能源(例如:太陽光電等)的崛起及電動汽車(例如:XEV、BEV 及 PHEV 車種等)銷售得提升,都已演變成以電力為基礎的產業。

1.2 新的規則,新的產業加入

近代民主意識的抬頭,民眾對用電品資的要求,因此也將電力能源的提供民生 用電的型態朝向以服務為導向。加上如資訊與通信等科技也都逐漸加入能源管理 服務市場,也間接影響電力企業的衝擊。

1.3 發電組合的改變

雖然煤炭仍是未來裡主要的燃料來源,但是煤炭並非取之不盡,因此美國已進行能源改革,並在2002年針對頁岩氣的勘查及開發,至今已達到了投資的經濟效益,而這項技術也已引進到其他地方,將引起全球以頁岩氣作為化石燃料的希望。 1.4 氣候變化-造成減碳現象

因全球暖化的效應,影響氣候變化不穩定,也造成電力產業的多種風險,可 能將使得主要能源燃料-煤碳,產生脫碳現象,而極端的天氣變化,因此朝向低碳 的發電組合原料政策,例如:再生能源利用比例基準、能源效率政策標準及增收 碳稅(能源稅)等,加上近代簽訂的歐盟排放交易機制及京都協議書,更是讓電力企 業減少用碳為燃料及 CO₂ 的排放量。

1.5 社會衝突和重建信任

核電是最符合經濟效益及影響環境最好的發電設施,但全球經歷了日本福島危機的教訓和影響後,也使得全球人民對於核電的不安全感提升許多,且民主意識的

提升,也造成民眾產生了鄰避行為(NIMBY),因此如何能讓民眾對於電力之能源 安全及核安全重新拾回信心及信任,將是電力能源未來的主要課題之一。

2. 面對挑戰作為

- 2.1 能源結構革新
 - a. 平衡發電結構策略:能源安全與低碳未來之前提下,取得能源結構的平衡
 - b. 尋求更多的再生與分散式能源的資源
- 2.2 從供給面轉移至需求面的管理
 - a. 朝需求面管理:需求響應+資通訊技術 (Information Communication Technologies, ICT),如圖7所示,包括智慧電網、技術創新與巨量資料運算等;另執行能源管理服務提升能源效率。

2.3 科技與商業的創新方面

在科技創新方面包括: a. 電力技術與資訊與通訊技術結合: 智慧電網與巨量資料解析, b. 先進的再生能源技術、電池及預測模型。

商業模型轉移: a. 客戶導向的服務與保證:公用事業成為服務公司, b. 顛覆性的商業模型建立於商業創新之上。



圖 7 韓電科技與商業模式創新圖

表三 韓國境內運轉發電機明細表

機組類別	發電機台數	裝置容量(GW)	發電量(GWh)
核能	21 台	19GW	149,000GWh
燃油	55 台	8GW	28,000GWh
天然氣	24 台	20GW	101,000GWh
燃煤	50 台	24GW	200,000 GWh
水力	25 台	6GW	8,000GWh
合計	175 台	79GW	496,000GWh

韓國推動智慧電網建設

韓國於 2009 年 12 月提出國家級的智慧型電網發展藍圖,以「建構智慧電網奠定 低碳綠色成長基礎」為政策願景,該發展藍圖包括 5 項策略計畫:智慧型供電網、智 慧型消費者、智慧型運輸系統、智慧型再生能源,以及智慧型電力服務。

(四) 台電於智慧綠能技術之開發 (Development of Smart and Green Technology in Taipower)

本題目由本公司綜研所楊金石博士發表,簡報內容詳附件 4,摘要說明於下。 首先介紹台電的基本資料,包括裝置容量與電力系統結構等,詳細的統計資料可 於大會所發之 2014 GOLDEN BOOK 內找到。

其次說明我國於節能減碳政策與再生能源推動法、台電永續方案、智慧綠城市議 題等,期望台灣能增加再生能源裝置與降低碳排放。

接著對我國智慧電網總體規劃與台電推動策略加以報告,並對目前台電在綠能相關的研究與技術介紹給參加會議者。四個研究案例包括:

- 1. 先進配電自動化與微電網試驗場:依台電公司配電系統現況,建置變電所 RTU、 饋線出口斷路器及保護系統、主幹線、分歧線、用戶,另外於主幹線將裝置四 路開關、二路開關、饋線端末單元(FTU)、分歧線,與故障指示器等於先進配電 自動化測試場,實際模擬配電系統故障或微電網設備,藉以驗證設備功能。
- 2. 再生能源發電之監視與預測:依風機即時運轉資訊,結合氣象預測資訊預測風力發電輸出,降低風力發電的不確定性,提供機組排程及規劃系統備轉容量時之依據。而太陽光電發電基準系統藉由比對發電量與日射量,便可得知各個太陽光電站發電效能及異常資訊,強化民間太陽光電系統之發電成效。
- 3. 綠能智慧屋:根據家庭用電需求,規劃以太陽光電、風力發電為主的電源配置輔以電池儲能,透過用電負載統計及用電時程安排,並據此發展成一家庭能源管理系統(HEMS),並逐漸發展為大樓(BEMS)、工廠(FEMS)、社區(CEMS)各不同等級之能源管理系統,達到綠能利用最大化目標。
- 4. 微藻固碳:利用電廠的煙道氣養殖螺旋藻,透過特定的萃取條件,萃取出高純 度具高經濟價值之藻藍蛋白及微藻生技保養品,達藻類固碳技術整合生產高價 值生技副產品,提升支持藻類生物燃料持續發展的經濟基礎。

最後說明在經濟技術可行條件下,建置智慧電網以擴充我國再生能源併網量。

(五) 消費者帶動綠能智慧社會 (Consumer Driven Green and Smarter Society)

由 IBM 的 Jeff Lee 主講,說明市場力量正影響著世界電業,使電業需要進行商業模式的轉型,這些市場力量包括:

- (1) 新的加入者及突破性技術
- (2) 氣候變遷與公眾對環境的關注
- (3) 再生能源發電和分佈式電力的成長
- (4) 對運轉效能與勞動生產率的壓力增加
- (5) 對老化資產設備效能可靠度的期望
- (6) 消費者越來越希望自己能夠有能源管理和節能的能力。

1. 消費者正在改變電力景像

日本自 2011 年 3 月起,已經有 40,000 戶的住宅燃料電池(4,000MW 住宅太陽能 發電)、澳洲也有 10 萬以上的太陽能,而在日本、台灣、德國等國家都有非核運動,美國加州投資公司銷售太陽能股,以及美國有 4%電力戶是自有發電(且持續成長中)等情況,在在都顯示消費者正在改變電力景像。因此電業面臨的挑戰包括:收入減少、客戶流失、維持饋線穩定度而擴充網路所增加的成本、因成本增加需轉嫁給客戶等,更加速這種惡性循環。

2. 電力資料庫如何反應 (客戶正在驅使改變)

圖 8 為未來能源經由用戶驅動的改變情形:

- (1) 需量與負載知識輔助規劃
- (2) 用戶參與對需量反應(DR)是重要的
- (3) 建立開放服務的機會
- (4) 儘可能減少客戶流失及業務損失

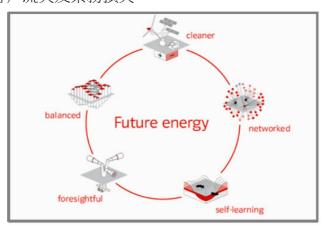


圖 8 用戶驅動改變

3. 新類型的消費者

可以無限制的存取資訊並隨時與世界分享(95 million tweets/day)、社會網路及行動商務戲劇性的改變銷售者與購買者間的動態關係(600 million facebook users)、客戶對服

務.價格.輸送的要求不斷飆升。

一組新的數位轉型推動者正快速興起和匯聚,對個人、公司、產業等社會各階層 產生了深遠影響:

- (1) 行動革命:經由行動 internet 和智慧裝置連接、存取及參與。
- (2) 社會化媒體成長:人們及組織間的參與、互動及合作途徑正在改變。
- (3) 超數位:數位化內容比以往更快速的被產生和存取。
- (4) 強大分析能力:即時性分析及預知性解析。

4. 有力的電能消費者期待著差異化和個別化的體驗、產品及服務

電業正由傳統的發電及服務(電業單向提供消費者電力及資訊),轉化成具備再生能源發電,且需面臨用戶電力自發自用、回售或其他分佈式電能競爭者加入的狀況,必需提供與用戶間雙向電力和雙向資訊流通的營運方式,並朝向:新產品新服務、新訂價計劃、能源效能及需量反映、改進客戶滿意度,以及改進資產效能等新營運模式前進。

在推行上會遇到的問題包括: 盈利能力下降、改變產品-以服務為中心到以客為中心、客戶端發生的事故,以及很差的利用跟特性。

改善的方式有:

- (1) 建立一個差異化的跨領域經驗,通過忠誠度,保留和宣傳來帶動收入增加, 在每個接觸點的價值創造最大化。
- (2) 了解個別客戶在需求上的喜歡、厭惡或不滿意,這樣就可以個性化的經驗, 深化了解每一個客戶,作為一對一服務。
- (3) 由以上的問題,主管們迅速重新工程業務,尤其是在前端的辦公室,提供極 具吸引力的客戶體驗。

5. 公用事業主管都在問客戶滿意度的關鍵問題

- (1) 能源使用和其他有針對性的倡議傳達到客戶端
- (2) 在不滿意的客戶流失之前,確定他們需求。
- (3) 區分最好客戶的特點
- (4) 更好地理解客戶有關能源使用的情緒
- (5) 我們如何才能追踪並執行營銷活動和提供不同能源分部
- (6) 我們如何能影響客戶參與定價計劃,如封頂價格。
- (7) 我們怎麼積極傳達給消費者的服務中斷或變化

面對日益多樣化的客戶,公用事業該如何滿足他們的需求(如圖 9 所示),由消費 的角度來看雖僅是買賣關係,但企業應加強與客戶的聯繫及溝通,瞭解不同顧客的需 求與期望,及時開拓新領域,這才是提高服務水平、推進服務創新的根本。

6. 客戶體驗和互動的三個必要條件:

- (1) 每個客戶都是個體;每個客戶都有不同的價值。
- (2) 建立出一個每次與客戶接觸都能發揮最大價值的互動機制。
- (3) 自創獨特的文化與商標。

7. 企業經營的技術指南:

- (1) 數位策略:重點放在數位客戶體驗上的轉型;目標是使客戶達到最高的滿意 度、促進與客戶間的互動且讓客戶體驗變得簡單又方便。
- (2) 管理與分析:藉由分析大量的資料,提供見解,使市場行銷上能有效的提供 有價值的客戶服務。
- (3) 自助服務策略:藉由製作客戶地圖及整合關鍵技術來增強客戶體驗。

8. 客戶管理(CRM)的改進:

- (1) 客戶中心的改善
- (2) 業務流程的改變
- (3) 推動 AMI 智慧電網

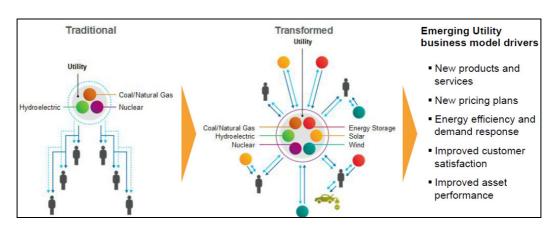


圖 9 有權的能源消費者 (Empowered energy consumer)

(六)、TNB 的綠色智慧能源:發展&展望

1. 背景

馬來西亞的電力系統天然氣發電占 43%、燃煤發電占 46.6%、水力發電占 6%、石油發電占 5%,全國裝置容量: TNB 占 52.7%、IPP 占 47.3%,供電情形為 TNB 占 48%、IPP 占 52%。 TNB 在馬來西亞半島的裝置容量近二年雖略為下降(從 2011 年前的

11,530MW 降至 2012、13 年的 11,462MW),然而供電量、用戶數及總資產仍持續成長, 2013 年馬來西亞半島峰值需求為: 16,562MW、裝機容量 21,749MW 及備載容量: 31.3%,如圖 10 所示。

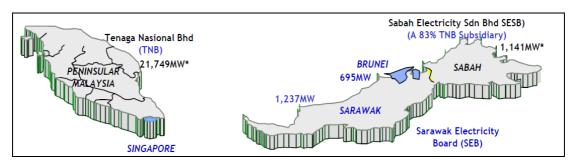


圖 10 馬來西亞電力系統

2. 能源結構和面臨的挑戰

尋求能源達最佳與永續的平衡是一項重大挑戰,以「能源安全」、「具有競爭力的成本」、「可持續發展」及「安全方面」等四要素,建立一套複雜且平衡的方式,以達到能源的永續、平衡、安全和穩定。

從公共事業展望朝向未來可永續發展的主要挑戰,分別為「不斷成長的 GDP 使每年電力維持 4-5%高速增長」、「高度依賴化石燃料(超過九成來自天然氣和煤)」、「能源供應成本的增加」、「減少二氧化碳排放&低碳經濟」及「能源安全的壓力增加」等五大項,這些挑戰卻也提供了機會,突顯利用綠能選擇和智慧能源的好處。

在燃油供應的安全性,因馬來西亞本土的原油和天然氣儲量正在迅速耗盡,未來 能源供應可能形成問題,因此發電組逐漸演變來達到永續能源結構,改變以燃煤及天 燃氣為主的發電系統,至 2020 年後以替代能源、再生能源等(圖 11),形成未來的綠色 智慧電網,同時東協電網的建立,將既有電網,增加至蘇門答臘島及沙撈越等地。

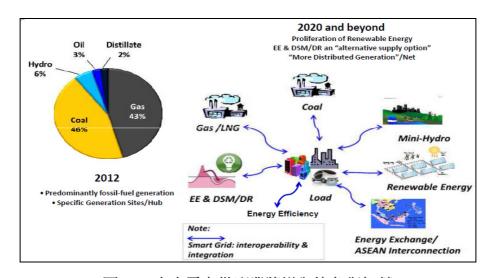


圖 11 未來電力供應業將變為綠色與智慧

3. 綠色倡議與發展

馬來西亞的國家能源政策和發展規劃綱要,從 1979 年起即制定國家能源政策、國家能源消耗政策(1980)、國家燃油政策(1981)、國家燃料政策(2001 年)及國家綠色科技政策(2009 年)。並在每五年的大馬計劃中定訂能源目標,如再生能源提升至 5%(2001-2005 年)、大馬電網 300MW 連至賓城及 50MW 連至沙巴(2006-2010 年)、再生能源達 985MW 占系統 5.5%目標(2011-2015 年)。其中在第 10 屆大馬計劃(2011-2015 年)裡,利用財政激勵等措施,提高再生能源的使用率。由資料顯示,各類再生能源(如沼氣、小水電、生質能源、太陽能等)的建設與發電量將持續維持增漲。且綠能與再生能源在二氧化碳的排放量具有重大的貢獻,降低馬來西亞對化石燃料發電的依賴,將二氧化碳總排放量降至 2005 年的水平。另外 TNB 在再生能源、能源效率、智能電網及電力需求側管理等永續發展項目上,仍持續努力。包括潛在的本土低碳能源資源(如設置超臨界鍋爐、開發水力電廠、太陽能電池等項目),就再生能源來說,有教育部與研發部下之太陽能混合計劃。而在能源效率方面,則有關於高效率能源使用商業建築之計劃與電力品質服務與顧問之項目。就顧問項目而言,則針對再生能能工廠與 TNB 電網之電力系統做相關探討與研究。

4. 智慧能源的展望與發展

未來電力供應業經由綠色與智能能源將變的更「聰明」,從電力的發電、輸電、配電、計量及零售等全面改變。TNB智能電網的實施共分三個階段:第一階段(2010-2011年),通過自動化提高營運效率;第二階段(2011-2013年),授權客戶,提高能源與電網的效率;第三階段(2011-2015年),利用再生能源減少二氧化碳。

智慧電網的推行,將促使客戶的能源消費行為改變,減少負載高峰時的用電,使他們注意並調整用電行為。TNB智能電網的推行與綠色經濟的實現影響著二氧化碳排化量的承諾、供電的可靠度的提高、國內經濟與消費的提高及能源與需求的平衡等,該計劃預定從2013年至2020年內完成建置。

5. 小結

馬來西亞電力工業(MESI)正面臨著重大的挑戰,由於大環境不斷變化的情況下產生眾多的不確定性和複雜性。這包括不斷增長的能源需求和國家經濟轉型計劃,特別是天然氣的波動與燃油價格不斷上漲,在環保與本土能源資源的消耗上也有低碳的要求。

因此,TNB 致力於國家環保目標和永續的電力工業。這包括實施對應的措施,以滿足持續的需求增長,通過新的發電能力,多元化的混合燃料和燃料供應,提高定價

機制和相關通路的基礎設施,達至更高效率。並以綠色與智能能源為基礎建置智能電網使能源產業永續。馬來西亞政府和財政上全力支持綠色和智能能源的發展,將以再生能源為基礎的新一代高效能源創造綠色經濟。



圖 12 TNB 智慧電網發展藍圖

(七) 韓電二氧化碳捕集與儲存

本項由韓電研究所之 Dr. Ryu 說明韓國在二氧化碳捕集與儲存的政策與策略、技術發展、示範電廠,以及將來之規劃。

在韓國的電氣容量(2013至2027年)為:

- ✓ 2012: 81,806 MW (60.6% Fossil fuels)
- ✓ 2027: 158,502 MW (49.6% Fossil fuels)
- ✓ 2027: Renewables (32 GW)

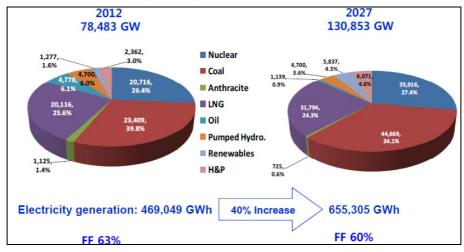


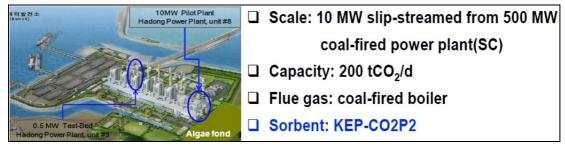
圖13 韓國於尖峰時刻之發電組合 (2013與2027)

韓國在 CCS 的政策和策略為:

- ✓ 承諾 2020 年溫室氣體減排 BAU 的 30% (11 月 09 日)
- ✓ 低碳綠色增長框架法通過(2010年4月14日)

- ✓ 總統委員會在綠色增長的主要政策和計劃,包括 CCS
- ✓ 公佈韓國 CCS 總體規劃(2010年7月13日)

有兩個大型整合的 CCS 示範廠將於 2020 年建立,並由 KEPCO 主導,韓國之碳排放交易體系(ETS)預計於 2015 年 1 月 1 日開始。



Targets: > 80% CO₂ capture rate > 95% CO₂ purity

> 1000 h continuous operation US\$ 30/tCO₂

啟動: October, 2013 Main pilot area: 34 m(L)x15 m(W) x 59 m(H) 地點: Hadong, Korea. KOSPO's Hadong Thermal Power Station (unit #8)

圖 14 10 MW 示範電廠: 乾式再生吸附劑

對於能源安全和氣候變化,KEPCO提供易於理解的二氧化碳捕獲技術組合,從 0.1-0.5 MW試驗台運行的結果為基礎,擴大至兩個10MW試驗廠(乾式吸附劑與進階胺) 的規模,目標是在2015年~2017年時至少要有一個能商業運轉。

MOTIE在2012年投入100MW計畫,目前已完成100MW的富氧燃燒項目的前端工程設計研究, KEPCO RI與他人共同進行預燃和CLC與先進發電的固體吸附劑等關鍵技術的開發。

經MOTIE的支持, KEPCO正在大步前進,希2020年將CCS技術能商業化,並依韓國的溫室氣體減排目標,於2020-2030年間,韓國約有10 GW 煤炭發電之CCS需要(CCS 10-15%),目前正尋找資金、戰略合作夥伴和機會,以便在韓國展示開發的技術。

參、韓國南東電力公司(KOSEP)參訪記要

本次出國行程順道參訪韓國南東電力公司(KOSEP),討論韓國電業自由化前後的變化與策略,以及 KOSEP 從韓國電力公司分割後之運作情形。

10月29日本公司由黃董事長帶隊,一行7人(本公司黃董事長重球、鍾副總經理炳利、企劃處林正義處長、綜研所楊副所長金石、林口電廠朱副廠長記民及發電處張美課長)拜會南東發電公司董事長,並舉辦第5次技術交流會議,聽取南東發電公司簡報及意見交流。拜會南東 CEO 與技術交流會議相關之照片詳附件3。

韓國政府自 1998 年 11 月發表「電業白皮書」草案,2000 年底韓國國會通過「電業修正法案」及「電力產業結構調整促進法案」。該法自 2001 年 02 月 24 日開始生效,促使韓國電力公司 KEPCO 分割,於 2001 年 04 月 01 日開始第一階段,將發電廠分割為六家子公司,其中五家非核能公司分別為 KOSEP、KOMIPO、KOWEPIO、KOSPO及 EWP,每家公司配置六至七座發電廠,第六家則為核能水力發電公司(KHNP,並允許獨立發電界者加入,如圖 14 所示為韓國電力於 2001 年 04 月 01 日分隔前後之架構示意圖。

截自 2012 年底各發電公司之裝置容量分別為:KOSEP 裝置 8,199MW、KOMIPO 裝置 8,402MW、KOWEPIO 裝置 8,409MW、KOSPO 裝置 9,240MW、EWP 裝置 8,817MW 及 KHNP 裝置 26,035MW,佔韓國電力系統總裝置容量 82,296MW 之 84%,其他諸如 IPP 或購電合約約佔 16%,如圖 15 所示。

圖 16 為南東電力總公司組織架構與人力分布,組織上主要分成發電營建部與總務支援部,下分屬各處室。總公司共 341 人,其中發電營建部共 189 人,而總務支援部 127 人,檢核室 25 人。

交流中,對於南東電力簡報中顯示備用容量僅 3.76%案,南東電力解釋對於電力 能源之供需由政府做決策,每2年檢討一次,並訂出未來15年的需求,作為規劃發電 廠之依據,若緊急時發電不夠則以控制電力消費來因應,預計明年可解除缺電的危機。

對於 CO2 減量議題,韓國政府訂有減量政策,韓電綜合研究所則進行 CO2 擷取儲存相關的研究,另改善老舊發電設備以提升發電效率。韓電 2001 年將發電公司分割出去,但仍擁有全部股權,而相關的研究仍由韓電的研究所全權負責,各發電公司需出人出錢來進行研究。

南東公司另設立一國際部門(G-TOPS, Global Trade of Power System Co., Ltd)負責作為韓國中小企業對外的窗口,可供本公司參考。

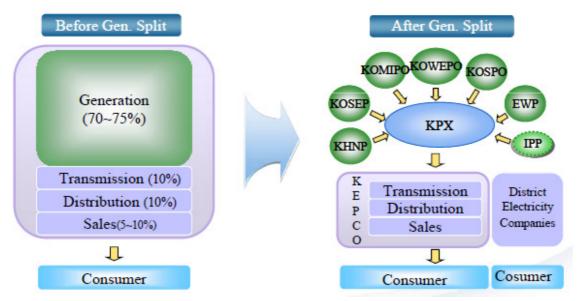


圖 15 韓國電力於 2001 年 04 月 01 日分隔前後之架構示意圖

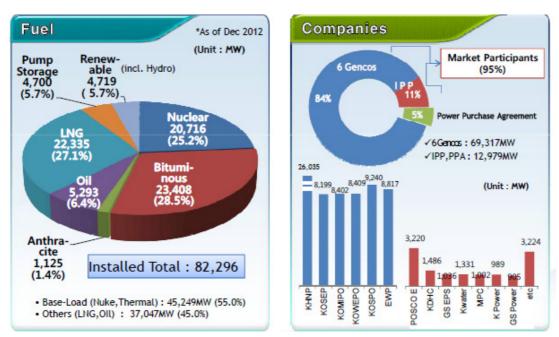


圖 16 KOSEP 簡報韓國電力於 2012 年底裝置容量組合

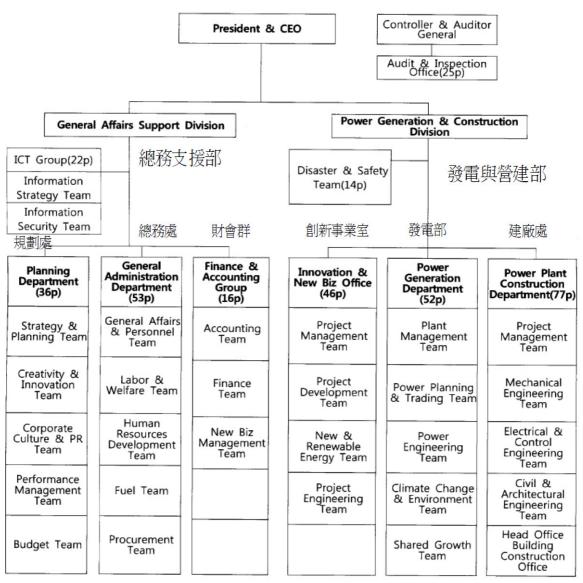


圖 17 南東電力公司組織架構與人力分布

肆、新安順變電所參訪紀要

大會安排於 10/29 進行技術觀摩,本次參訪位於首爾東南方之 765kV 級新安順變 電所,圖18為參訪變電所相關設備相片,以下說明參訪心得。

一、韓電與台電相關規模數據比較

如表四之台電與韓電主要設備規模比較可發現,韓電已經將 66kV 等級輸電線路 幾乎全部升級到 154kV,綜合比較台電輸電系統約為韓電之一半大。

表四 台電與韓電主要設備規模比較

系統 電壓等級 線路長度(C-km) 變電 韓電 台電 韓電





圖 18 新安順變電所相關設備圖

二、 新安順變電所概況

765kV 新安順超超高壓變電所位於首爾東南方,2002 年 5 月加入系統,占地 27.1 公頃。初期僅有 2000MVA 主變壓器一台,後續分別於 2005、2008、2011 年各增設一台主變壓器,全所採屋外式 GIS 設計,2000MVA 主變壓器 4 台,架構上與本公司 345kV 超高壓變電所相似,765kV 及 345kV 均為一個半斷路器設置。該變電所裝置數量如下:

765kV 4 迴線 345kV 8 迴線 2000MVA 765/345kV 主變壓器 4 台 345 kV 200MVAR 併聯電抗器 3 台

相較於台電屋外式超高壓變電所,新安順變電所 765kV 設備除了露出線路側終端 套管之外,其餘設備完全比照屋內式變電所採氣封開關設備 GIS 設計,連同比壓器及 避雷器亦均為氣中式,成本較高,但較可免除地震及環境空氣汙染之影響。

反觀本公司中寮超高壓開閉所因為採屋外式設計,裝設複合式開關設備 GCS、屋外式比壓器 PD、屋外式露出型避雷器 LA,其中的複合式開關設備 GCS 與 GIS 相當,對地震及環境空氣汙染之忍受性強;然而根據 102 年 3 月及 6 月之地震後多款印度製避雷器耐震性能不佳折斷,經過檢討評估已提升規範之耐震要求,並增加實體至國家地震中心測試之規定,可提升安全度。

鑒於 345kV 以上設備套管較長,耐震考驗較大,樞紐變電所新的設計仍宜比照屋 內式變電所將比壓器(PD)及避雷器(LA)均採氣中式設計,以免除地震造成設備損壞影 響供電之疑慮。

整個變電所占地開關場如圖 19 所示,該變電所由於陸續接獲參觀要求,因此斥資興建展示區,其規模小於核三展覽館,約有 20m×20m 之室內展場放置變電所模型及小部分 765kV 線路器材與海報等。室外展場約 30m×20m 放置一串 765kV、154kV、66kV 懸垂碍子供比較其尺寸。



圖 19 新安順變電所避雷器採氣中式設計 台電為露出型

三、門禁管理

- (一)由於南北韓持續關係緊張,該變電所以架高鐵絲網作為圍籬,四個角落並設 有崗哨(但沒有衛兵站哨),大門設有拒馬及守衛,四周設有攝影機,由控制 室值班主任監視。
- (二)由於安全管制敏感,原本不開放控制室,經過溝通才開放控制室參觀,但禁止攝影。其開關場另分區域設有4個電驛室,但不開放參觀。

四、人員配置

該所為每一值派 2 人值班, 4 組人採 3 班 8 小時制輪班, 控制室並設置門禁刷卡, 安全管制比照台電調度中心。依此人力配置與該變電所線路設備數量比較, 顯然 人力編制較多, 應係因應前述南北韓持續關係緊張之安全考量。

圖 20 為新安順變電所參觀合影。



圖 20 新安順變電所參觀合影

伍、心得與建議事項

電力是現代化生活的基石,與其他電業一樣,台電公司希望成為高效率電力的提供者,配合未來電力需求的成長,加速電廠汰舊換新,引進高效率發電設備,加強電廠的營運管理,持續推廣各項負載管理措施,包括時間電價、需量反應措施等,以提倡用戶有效用電,亦將逐步改善輸配電效率,推動配電端饋線自動化及環路供電建置,並將配合電力科技持續創新,規劃建構智慧型電網,期能進一步提高供電可靠度,並提供用戶加值服務,讓用戶能更智慧使用電能,達到節能減碳目的。

本會議不只是一個加強合作與新專業技術交流的良好機會,也是一個愉快而有意義的機會,能於氣候適宜的秋天體驗韓國傳統文化,以下為參加本會議之建議:

- 一、本會議主題為電業面對創新智慧綠色社會的角色與責任,此為目前國際熱門議題,我國在推動智慧綠建築/智慧城市等相當積極,本公司亦持續推動永續發展與綠色形象,參加本會議收穫良多。
- 二、小組會議(Panel Session)中,多國提及為達到節能減碳,進行包括老舊發電廠的 太舊換新,引進高效率發電設備,推廣綠色與智慧能源,亦推廣各項負載管理 措施,如時間電價、需量反應措施等,讓用戶能更智慧使用電力,此亦與我國 目前正在進行者雷同,各國的經驗可互相觀摩,類似會議值得參加。
- 三、本次參加會議的各國公司除高階主管外,部分公司並派有新人與會順便培訓, 此種長期參與並掌握各國電業演進動態之做法,可供本公司參考。
- 四、此次拜訪韓國南東電力公司(KOSEP)暨第五次的技術交流互訪中,雙方互動良好,未來希能持續此對對雙方均有助益的交流;而南東電力設立 G-TOPS 作為協助韓國中小企業行銷國際之窗口,可供本公司未來國際化之參考。
- 五、韓電雖於 2001 年將發電部門分割為 6 家子公司,惟該 6 家公司相關的研究仍於韓電綜合研究所進行,例如小組會議中,即由韓電綜合研究所的 Dr. Ryu 報告韓國在碳捕捉與儲存的研究現況。本公司自由化規劃將發電部門分割出去,建議亦可考慮韓電作法,由本公司綜合研究所統籌相關的研究,以收綜效。
- 六、本次主辦單位對於議程的時間安排與控制相當良好,並於會議中播放製作精美的影片大力行銷明年於濟州島舉行的 CEPSI 大會,做法值得參考。
- 七、韓電屋外式變電所設備幾乎完全比照屋內式採氣封開關設備(GIS)設計,本公司 新建屋外式超高壓變電所設計時,可考慮比照屋內式變電所將比壓器(PD)及避 電器(LA)均採氣中式設計,以降低地震造成設備損壞影響供電之風險。

附錄 1 黃董事長參加 2013 年亞太電協 CEO 會議 10/28 歡迎晚宴講稿

Chairman and President of AESIEAP Mr. Hwan-Eik Cho(煥益-趙), My dear colleague Council Members, Delegates from all AESIEAP Members and Associate Members:

An-nyeong-ha-se-yo(韓語-您好)! Good evening! 大家晚上好!

It's my pleasure to be here in Seoul, Korea for participating this year's AESIEAP CEO Conference. Four years ago in 2009, my company TAIWAN POWER hosted the same CEO Conference in Kaohsiung and then hosted CEPSI of 2010 in Taipei. We understand how much effort is involved to make such an international organization operate successfully. And we believe we had made it during our two year's turn of service. Mr. Chairman, now it's KEPCO's turn and I believe you can make it even better.

In the recent years, thanks to the leadership-wisdom of the AESIEAP Executive Committee and all Council Members as well as the professional management of the hosting members in charge of the Secretariat businesses, AESIEAP has already been recognized as an international well-known and most influential NGO in today's worldwide Power Industry and Community of Public Utility. This kind of popularity can be easily seen from the ever-increasing number of participants who attended the CEPSI meetings in recent years. Records showed it was more than 1200 participants for CEPSI 2010 in Taipei, Taiwan and roughly the same number for CEPSI 2012 in Bali, Indonesia.

The theme of this year's CEO Conference is "The Role and Responsibilities of the Electric Power Industry to Make a Smart and Green Society". It is essential and worthwhile for all AESIEAP members to discuss this theme-topic, since we all face the same challenges on issues of Energy, Environment, Economics and Social Affairs. In this regard, Taipower as a government-owned enterprise is obliged to provide electricity at low price to the public and to reduce gradually our nuclear power production according to our National Energy Policy. While fulfilling these two national commitments, we need also to manage our company in a sustainable way for our future development and to maintain a reasonable balance within the 3E (Economics /Environment /Energy) conditional ranges.

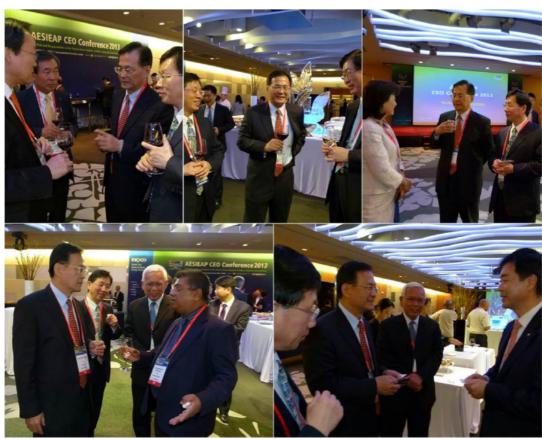
One of the major difficulties we encountered for our management is the communication with the general public, which I believe is also quite difficult for other utilities in this Association. Whenever dealing on public issues like how a proper electricity-price structure should be and how safe our nuclear power generation facility can be, there seems always a

very wide gap between the public perception and the professional understanding. Public communication is getting more critical today, especially when we try to establish a Smart and Green Society. We therefore wish to continue exchanging experiences and opinions with you about the reasonable power tariff structure and nuclear safety issues as well as how to overcome the barrier of communication with the public.

Thank you AESIEAP for providing such a nice platform in terms of CEO Conference and CEPSI for us to discuss commonly interested issues and share our experiences. This CEO Conference is a venue where high-ranking officials from all the power industry gather to discuss the future management strategies and the solutions of difficulties. I believe that it will do a great help for the development in the power industry.

I wish everyone good health, and the conference a great success! Thank you.

附錄2參加會議照片



10/27 Welcome Reception 與各國與會人員交流情形



10/28 執行委員會暨理事會議情形





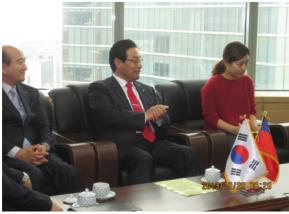


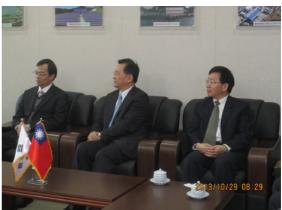
10/28 黃董事長致詞及論文發表情形

附錄 3 拜訪南東電力公司暨技術交流會議照片









台電及 KOSEP 雙方董事長會面交談





台電及 KOSEP 第 5 次技術交流會議

附錄 4 台電於智慧綠能技術之開發簡報投影片

Content Brief Introduction to Taiwan Power System **Development of Smart and** Energy Policy in Taiwan **Green Technology in Taipower** Smart & Green Technology Development in Taipower Dr. Jin-Shyr Yang Conclusion Deputy General Manager Taiwan Power Research Institute, TPC October 28, 2013 (金) おけをカルヨ Taiwan Power Company (金)分でをカルカ Taiwan Power Company **Brief Introduction to TPC Energy Policy in Taiwan** • Date of establishment: May 1, 1946 Sustainable Energy Policy > Building a Two-High (High Efficiency, High Value-added) and Two-• Capital : NT\$ 330 billion Low (Low Emission, Low Dependency) Energy Consuming and • Assets: NT\$ 1,864 billion Supplying System. • Stock: Government 96.9%, **Promoting Renewable Energy Extensively** Private 3.1% Under the campaign of "one thousand wind mills" and "one million Total installed capacity : sunshine roofs", the installed capacity of renewable energy is expected to reach 12,502 MW (16% of total power installations) by 2030. 41,074MW • Peak load: 33,957MW (Aug 9, 2013) Smart Grid Master Plan In Taiwan Total Energy Production : 211,708 > The smart grid will be carried out in 3 phases according to priority and technology development. GWh (2012) According to the Grid's characteristics, the power supply and demand is divided into 6 categories Taiwan will invest USD 4 billions in 20 years to develop smart grid. ●) 台湾電力心司 Taiwan Power Company **Smart Grid Implementation** Taipower's Key Sustainability Issues Strategies in Taipower · Improving energy source 1. Smart Generation & Dispatching 2012 Taiwan Power Company mixture a) Upgrade traditional thermal power generation efficiency Sustainability Report b) Integrate large scale renewable energies Developing renewable energy 2. Smart Transmission · Launch smart grid a) Increase transmission grid efficiency and reliability using new technologies Strengthening nuclear power b) Enhance capability of asset management generation safety 3. Smart Distribution Coping with the climate change a) Improve the reliability of distribution network and the challenges of GHG b) Increase the penetration of distributed renewable energy reduction 4. Smart Customer a) Improve energy usage efficiency through customer participation **Promoting Reasonable Tariff** b) Reduce peak load by way of demand response Schedules Smart Grid extends across the entire Energy Value Chain (金) 台湾をカルヨ (第分方面力以可 **Energy Related Issues in Smart City Advanced Distribution Automation** and Micro-grid Test Bed Difficulties to expand grid Infrastructures Test Items: Consumers turning to "Prosumers" Intelligent FTU - EV charging Substation RTU - Increase energy density during · Fault indication Smart energy positive Infrastructures · Micro-grid function test ADAS simulation Need to balance energy in low voltage grid node operating Countermeasure:

(第)台湾重力心司

AMI communication

7

Launch Smart Grid
Emergence of new Virtual Power Plant concepts

●おけをカルヨ

