

出國報告（出國類別：考察）

第 18 屆赴日本中國電力公司 幹部考察團出國報告

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：陳建益 副總經理

潘清水 處長

陳慰慈 處長

歐皖麟 廠長

宋祥正 副處長

派赴國家：日本

出國期間：106 年 5 月 22 日至 106 年 5 月 26 日

報告日期：106 年 7 月 17 日

行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：第 18 屆赴日本中國電力公司幹部考察團出國報告

頁數 69 含附件：是否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

台灣電力公司人事處/陳德隆/ 2366-7865

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

姓名	服務機關	單位	職稱	電話
陳建益	台灣電力公司	副總經理辦公室	副總經理	2366-6247
潘清水	台灣電力公司	財務處	處長	2366-6810
陳慰慈	台灣電力公司	核能火力發電工程處	處長	2396-8840
歐皖麟	台灣電力公司	南部發電廠	廠長	07-3342923
宋祥正	台灣電力公司	企劃處	副處長	2366-8628

出國類別：1 考察2 進修3 研究4 實習5 開會

出國期間：106 年 5 月 22 日至 106 年 5 月 26 日

出國地區：日本

報告日期：106 年 7 月 17 日

分類號/目

關鍵詞：電業自由化(deregulation of electricity industry)、控股公司(holding company)、廠網分離(legal unbundling of T/D)、組織轉型(transformation of organization)、基載(base load)、容量因數(capacity factor)、氣候變遷(climate change)、經濟調度(economic dispatch)、內部公司債(inter company bond)

內容摘要：(二百至三百字)

(一)我國於 106 年 1 月 26 日完成電業法修法並經總統公布施行，其中第 6 條規定，台電公司應於 6 到 9 年間完成發電業及輸配電業專業分工後，轉型為控股母公司，其下成立發電及輸配售電公司。同時，日本因 2011 年福島核災，加速其電業自由化腳步、陸續推動三階段改革：2015 年設立廣域營運推進機關、2016 年售電業全面自由化、預計 2020 年完成廠網分離。因此，藉由本次兩國常年隔年互派團訪問進行交流活動之機會，考察日本電業自由化最新發展，以及日本中國電力公司在發電廠經營、工程建設及財務金流與組織轉型等面向之因應作為，做為台電公司相關規劃之參考。

(二)本次考察實地參訪中國電力公司總部及廣島電力所設施，除就前項公司轉型相關議題與該公司人員深入討論、交換意見外，同時亦瞭解其經營現況、未來經營策略及其地下變電所等設施營運特色，做為本公司經營管理精進資訊。

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

目 錄

壹、出國目的 -----	6
貳、團員名單及行程紀要 -----	7
參、共同考察項目 -----	9
一、中國電力株式會社-----	9
二、廣島電力所 -----	14
肆、個別觀摩主題 -----	18
一、電業自由化後，電力公司發電部門營運策略深入探討--	18
二、電業自由化後，發輸配售電業之債務分配及金流管理--	26
三、電業自由化後，營建部門之發展經驗及目標-----	40
四、電業自由化後，火力電廠之營運策略及經營模式-----	45
五、電業自由化發展及成立控股母子公司事宜-----	55
伍、心得與建議 -----	65

圖 目 錄

圖 1、日本 10 家電力公司及中國電力公司服務範圍-----	9
圖 2、中國電力公司主要電力設備-----	10
圖 3、中電公司組織圖 -----	12
圖 4、中電公司廣島電力所設施概要圖-----	14
圖 5、廣島電力所組織圖 -----	15
圖 6、廣島電力所之電力系統圖-----	16
圖 7、日本 2030 年發電能源結構圖-----	18
圖 8、日本中國地區電力需求-----	20
圖 9、日本發電能源結構 2015 年實績及 2030 目標值-----	20
圖 10、日本 9 家電力公司之家庭客戶平均流失率-----	21
圖 11、煤碳氣化複循環發電(IGCC)計畫-----	23
圖 12、生質能(木質)與煤炭混燒流程-----	25
圖 13、中電公司的營業收入、營業利益及經常利益-----	27
圖 14、中電公司股東權益占總資產之比率-----	28
圖 15、日本電業公司股東權益占總資產之比率-----	28
圖 16、中電公司的資金來源與資金用途-----	29
圖 17、中電公司計息負債占總資產比率-----	30

圖 18、控股公司模式(一)-----	31
圖 19、發電、售電整合控股公司模式(二)-----	31
圖 20、中電公司 S+3E 目標-----	40
圖 21、三隅電廠 2 號機招標流程-----	41
圖 22、三隅電廠 1 號機施工時程表-----	42
圖 23、鍋爐房採用模組化工法-----	43
圖 24、鍋爐搭架之新工法-----	46
圖 25、木材與煤炭於輸送皮帶上混合-----	47
圖 26、全燃煤與木材煤炭混燒之碳排放比較-----	48
圖 27、循環流動層鍋爐特色-----	48
圖 28、煤炭氣化程序及氣化爐設備-----	49
圖 29、日本中電情報系統未來-----	54
圖 30、日本電業改革 3 階段進程-----	55
圖 31、中電公司各項售電推進措施-----	56
圖 32、日本經產省建議的兩種廠網分離方式-----	57
圖 33、中國電力公司現行組織架構-----	58
圖 34、中電公司流通事業本部組織圖-----	59
圖 35、中電公司因應未來母子公司組織挪移規劃圖-----	59
圖 36、中電公司 2020 年廠網分離後公司組織雛形-----	61

表 目 錄

表 1、團員名單及考察主題 -----	7
表 2、考察行程 -----	8
表 3、中電公司概要一覽表 -----	11
表 4、木質及煤炭混燒實證成果表-----	24
表 5、中電公司各類長、短期計息負債餘額-----	33
表 6、訪問議題經中電公司回覆彙整表-----	35
表 7、中電公司業務資訊系統彙整表-----	51
表 8、母公司管理支援部門組織重編情形-----	60

照 片 目 錄

照片 1、考察團與中電公司歡迎會及雙方致詞-----	13
照片 2、廣島電力所現勘-----	17
照片 3、個別觀摩之分組研討情形-----	64

壹、出國目的

台電公司與日本中國電力株式會社(以下簡稱中電公司)於民國 55 年締結姐妹公司，隔年雙方簽定「觀摩備忘錄」，嗣於民國 57 年起互派組長級以下人員進行觀摩學習。民國 71 年起，為加強雙方技術合作，再簽訂「幹部級人員技術交流備忘錄」，約定以隔年互訪方式，輪流派請副處長級以上人員，並由副總經理以上層級擔任團長，率團進行幹部考察，本次即為本公司高階主管前往日本中電公司交流之第 18 屆幹部考察團。

本團一行共 5 人，於 106 年 5 月 22 日赴中電公司進行為期 5 天的考察。首先前往位於廣島市的中電公司總部，抵達後，在陳建益團長、中電公司清水社長致詞、雙方出席人員互相介紹認識後，中電公司隨即關切我國電業法修法情形，就我國新能源政策、再生能源開發及非核家園等議題提出詢問。之後，再由經營企劃部瀧本部長、岡成經理進行該公司經營概況簡報。下午以分組方式進行個別觀摩，本公司提出以下議題相互研討：

- 1.電業自由化後，電力公司發電部門營運策略深入探討、
- 2.電業自由化後，發輸配售電業之債務分配及金流管理、
- 3.電業自由化後，營建部門之發展經驗及目標、
- 4.電業自由化後，火力電廠之營運策略及經營模式、
- 5.電業自由化及成立控股母子公司事宜。

本報告主要即針對前述各項議題詢問及回應情形進行說明，另提出考察心得及建議。其次，亦就實地參訪廣島電力所，對其設備特色之觀察，以及可供本公司參考學習之處。

貳、團員名單與行程紀要

本團團長係董事長指定，團員人選則由各系統副總經理推薦，並撰擬考察主題後，奉總經理核批後確定，奉派考察團組成如下表 1：

表 1、團員名單及考察主題

姓 名	單 位	職 稱	考察主題
團 長 陳建益	副總經理室	副總經理	電業自由化後，電力公司發電部門營運策略深入探討
副團長 潘清水	財務處	處長	電業自由化後，發輸配售電業之債務分配及金流管理
團 員 陳慰慈	核能火力發電工程處	處長	電業自由化後，營建部門之發展經驗及目標
團 員 歐皖麟	南部發電廠	廠長	電業自由化後，火力電廠之營運策略及經營模式
團 員 宋祥正	企劃處	副處長	電業自由化及成立控股母子公司事宜

本次考察行程於 5 月 22 日抵達後，隨即於次日拜訪中電公司，並於隔日實地參觀位於廣島市，隸屬該公司流通事業部之廣島電力所設施，另亦參訪該地世界文化遺產及京都等地(詳細行程如表 2)。最後於 5 月 26 日搭機返國，完成 5 日的考察行程。

表 2、考察行程

日期	地點	行程
5 月 22 日(星期一)	台北→福岡→廣島	往程
5 月 23 日(星期二)	廣島(中電公司)	歡迎會、中電公司概要 簡報及討論、個別觀摩
5 月 24 日(星期三)	廣島(廣島電力所)	設施參訪
5 月 25 日(星期四)	廣島→京都→大阪	文化古蹟參訪
5 月 26 日(星期五)	大阪→台北	返程

參、共同考察項目

一、中國電力株式會社

(一)地理位置及概要

日本依其區域別共有 10 大電力公司，分別為：北海道電力、東北電力、東京電力、中部電力、關西電力、北陸電力、四國電力、中國電力、九州電力以及沖繩電力等 10 家，以售電規模論，中國電力公司居第 6 位(佔全日本 7%)；供電區域包括西日本之山口、島根、鳥取、岡山及廣島 5 縣(如圖 1)，主要電力設備如圖 2，由於該公司預估未來備用容量率仍高(高於 20%)，目前電源開發計畫以：島根核電廠 2 號機重啟、3 號機建設，及燃煤之三隅發電所為主。

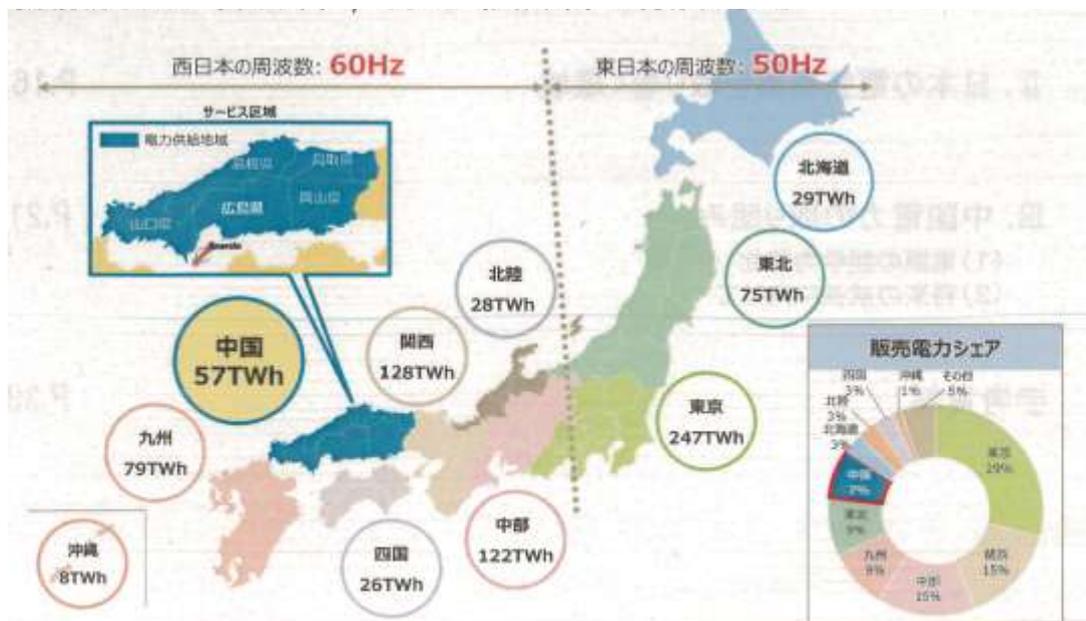


圖 1、日本 10 家電力公司及中國電力公司服務範圍



圖 2、中國電力公司主要電力設備

中電公司成立於西元 1951 年 5 月 1 日(晚於本公司 5 年整)，總公司設於廣島市，並於供電所在縣設有分公司(支社)，為一家經營穩健、股票上市之電力事業集團，基本資料(含與本公司之對照)如表 3 所示。

表 3、中電公司概要一覽表

項 目	日本中國電力公司	台電公司
設立時間	1951/05/01	1946/05/01
資本額(新台幣)	約 500 億元	3,300 億元
負責人	荻田知英(會長)	朱文成(董事長)
員工人數	9,336 人	26,556 人
裝置容量(千瓦)	約 1,150 萬	4,200 萬(含購電)
年發電量	約 648 億度	2,258 億度
年售電量	約 570 億度	2,125 億度
營業收入(新台幣)	約 3,300 億元	約 5,600 億元
變電所	476(54,238MVA)	608(155,700 MVA)
輸配電 (迴線公里)	輸電：8,563 公里 (地下 608；架空 7955) 配電：83,315 公里 (地下 3061；架空 80254)	輸電：17,427 公里 (地下 4169；架空 13258) 配電：364,947 公里

(二)組織架構

中電公司設董事會(取締役会)，董事成員包括：董事長(取締役會長)、總經理(取締役社長)、副總經理(取締役副社長)、常務董事(常務取締役)等 11 名。旗下設有總部(有 12 個單位)、3 個事業本部、5 個支社(供電之 5 縣)等，如圖 3 所示。3 個事業本部分別為：

客服事業本部(配售電)、電源事業本部(發電，包含核能)、流通事業本部(輸供電)。



圖 3、中電公司組織圖

(三)考察團照片



台電考察團陳建益團長致詞



中電公司清水社長致詞

二、廣島電力所

(一)地理位置及概要

廣島電力所位於廣島市區，為中電公司在 2004 年 6 月設置，係該公司首次地下式超高壓(220kV)變電所。地下 4 樓(29 公尺)，地上 9 樓。供電區域包括：廣島市、吳市、東廣島市、二十日市、大竹市及江田島市等。其設施概要詳如下圖 4：

水力發電廠 Hydro Power Plant	7 Plants 64,300 kW	
太陽能發電廠 Photovoltaic Power Plant	1 Plant 3,000 kW	
輸電線 Transmission Lines	架空線路 Overhead	1,307 km
	地下電纜 Underground	187 km
	鐵塔 Tower	3,809
變電所 Substations	變電所數 Number of Substations	117
	變壓器數 Number of Transformers	253
	主變裝置容量 Output Power	14,321,000 kVA
制御所 Control Center	2	

圖 4 中電公司廣島電力所設施概要

(二)組織架構

廣島電力所受流通事業本部管轄，除所長及副所長外，下設有總務、企劃、發變電(一、二)、土木(一、二)、系統保護(一、二)、通信(一、二)、送電課等 11 課，以及尾道電力所、東廣島電力所及大竹電力所，員工人數 361 人，詳如圖 5 所示。



圖 5 廣島電力所組織圖

(三)營運概況

廣島電力所營運包括 7 座水力發電廠(64,300Kw)、1 座太陽能發電廠(3MW)、輸電線長 1,594 迴線公里(架空線 1,307 公里、地下電纜 187 公里、鐵塔 3,809 座)、變電所 117 座、各型變壓器 253 具(主變壓器裝置容量 14,321MVA)以及控制中心 2 座，。輸電系統之電壓等級包括：500kV→220kV→110kV→66kV→22kV→6.6kV→100/200/400V 等，電力系統圖如圖 6 所示。



圖 6 廣島電力所之電力系統圖

廣島電力所之特色摘錄如下：

1. 為中電公司首座地下式超高壓(220kV)變電所，係與廣島營業所辦公室共構，地下層為變電所(B4F~B1F)，地上層為辦公室(1~9F)，目前裝置 220KV/110KV300MVA 主變壓器 2 台、220kV 輸電線路 2 回及 110kV 輸電線路 8 回，現場並預留未來可擴建第 3 座變壓器之空間，整個地下變電所規劃設計完善充分利用空間，並為維修及經濟考量，所有屋頂及牆面採用清水模未加粉刷，管線盡可能採明管設計及施工。
2. 不採用絕緣油(無油化)，而採用水冷式氣體絕緣變壓器。
3. 冷卻系統採用共通配管方式，縮小必要空間。
4. 採用交連聚乙烯(XLPE)為絕緣之電力電纜，洞道內設置多點甲烷、硫化氫及氧氣偵測器及自動警報系統等安全設施。
5. 地下建築物以圓筒形建構，提高結構強度。
6. 採用逆打工法，在建築地基後，再繼續向地下開挖，從上往反向為之建築工法，另隧道開挖部分則採用 TBM(全斷面隧道鑽掘機)工法施工。

(四)考察照片



照片 1、廣島電力所所長簡報



照片 2、廣島電力所地下控制室



照片 3、廣島電力所地下電纜現勘 1



照片 4、廣島電力所地下電纜現勘 2

伍、個別考察主題

一、電業自由化後，電力公司發電部門營運策略深入探討

(一)日本能源政策及中國地區電力發展

日本與台灣在天然資源條件類似的情況下，日本政府規劃於 2030 年將碳排放係數由 2013 年的 0.57 kg-CO₂/kWh 降至 0.37kg-CO₂/kWh(本公司 2016 年的碳排放係數為 0.52 kg-CO₂/kWh)，除大力推動節能政策，日本並於 2015 年 7 月將其電源結構目標定為於 2030 年時必須使有 44% 之非石化燃料，44% 之非石化燃料包含再生能源 22~24% 及核能 22~20%；22~24% 之再生能源(含 8.8~9.296% 水力發電、7.096% 太陽能、1.796% 風力、1.0~1.196% 地熱及 3.7~4.696% 之生質能)，如圖 7 所示。

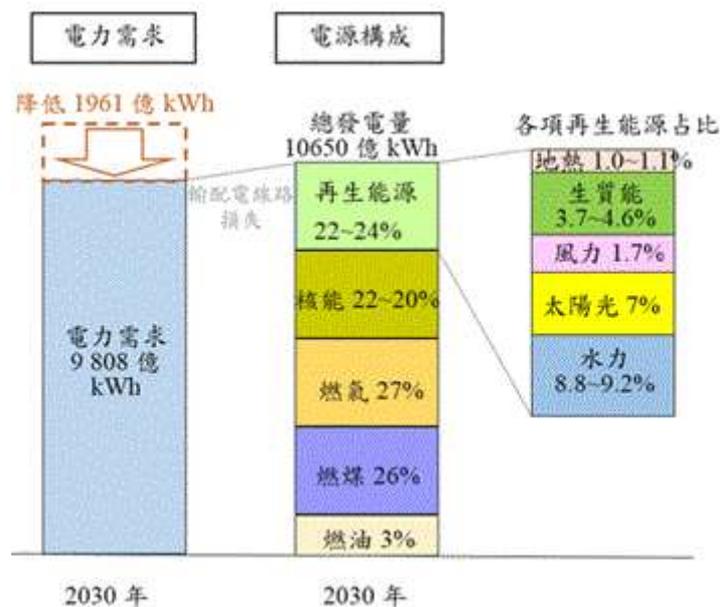


圖 7 日本 2030 年發電能源結構

日本雖經 2011 年 3 月 11 日東北大地震引發海嘯導致福島第一核電站運轉中的 1,2,3 號機緊急停機並發生輻射外洩的嚴重事故，但其能源規畫仍保有核能發電，唯必須在經嚴謹審查程序以確保安全無虞情況下才能重新啟動核能機組運轉，以分散能源配比亦降低溫室氣體排放。

中電公司所供電之中國地區電力需求經 2011 地震天災後呈現下降趨勢，預估今年電力需求將會有較大的成長，但由於節能的推動將會帶動電力需求的再度下降，所以電源新開發計畫案近幾年甚少，與本公司同時進行數個大型電源開發案有很大的差異，預估中國地區電力需求須至 2023 年電力需求才會再正成長後又趨穩定，如圖 8 所示。目前中電公司發電能源結構如圖 9 所示，為火力機組 7.8GW(以燃煤為主，天然氣次之)、核能機組 0.8GW(島根發電所除 1 號機因機組老舊除役，2 號機核能發電機組等待審查通過後再重新啟動，3 號機亦將恢復興建)、水力發電 2.9 GW，另近年則因太陽能發電增加，發電尖峰負載已轉移至凌晨約 4 點，相同的情況，本公司未來幾年也會因太陽能發電量的大幅增加致每日尖峰負載時間會隨太陽日照時間而有所改變。



圖 8 日本中國地區電力需求

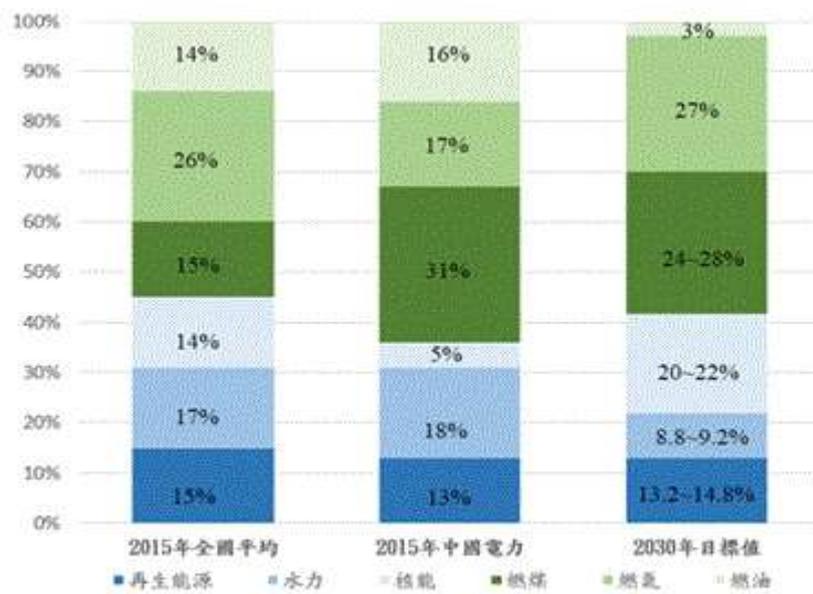


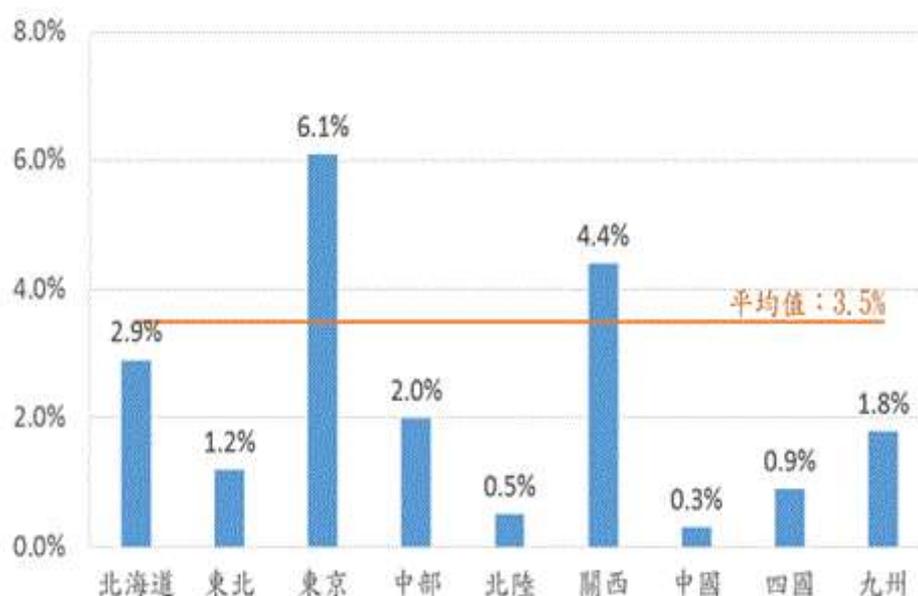
圖 9 日本發電能源結構 2015 年實績及 2030 目標值

(二)電業自由化之中電公司經營策略

日本於 2016 年 4 月 1 日開始實施電力零售自由化，並預計 2020 年 4 月 1 日實施輸配電分離，中電公司之組織為因應電業自由化規劃為發電及售電重組為母公司而輸配電則組成為發售電公司之子公司與本公司之轉型為控股公司下設發電子公司及輸配售電子公司架構不同。

日本自電力零售自由化實施後，既有電力公司之家庭客戶平均流失率約 3.5%，而中電公司僅流失 0.3%，為日本 9 家電力公司家庭客戶流失最少之公司，如圖 10 所示。其經營策略確有其成功之處，除開源節流外，其售電部門加強客戶服務並與異業結盟提供各種優惠方案以供客戶選擇降低客戶之流失率。

圖 10 日本 9 家電力公司之家庭客戶平均流失率



中電公司在面對電業自由化的競爭，積極降低發電營運成本及環保空污排放量以提升自身經營體質，其積極作為舉例說明如下。

(一) 最適化之能源結構

配合國家能源政策、溫室氣體減量目標及自身電價競爭力考量，規劃發電能源配比以達到安全穩定供電且公司能永續經營。目前規劃興建之發電機組有上關原子能發電所 2 部機及三隅發電所 1 部燃煤機組。

(二) 石化燃料來源採分散來源與穩定採購價格

在購煤方面以長期採購合約為主約占 80%，目前也取得澳洲一處礦場之部分權利以穩定煤源並採購亞煙煤降低購煤成本；其天然氣採購亦為自主採購及運輸以降低燃料採購成本。

(三) 機組汰舊換新提升效率、降低空氣污染物排放

以高效率之超超臨界燃煤鍋爐機組更新汰換發電效能差及空污排放高之老舊燃煤機組；而本公司林口、大林電廠的更新改建都已使用超超臨界燃煤鍋爐，雖然煙氣環保處理設備的設計略有差異，都展現機組的高效率(效率達 45%以上遠優於亞臨界燃煤鍋爐的約 38%)性能及空污排放值接近天然氣複循環電廠等優勢，為新一代能節能減碳的燃煤鍋爐技術主流。

(四) 溫室氣體排放之降低

- 1、煤碳氣化複循環發電(IGCC)計畫目前已進入第一階段的實證試驗及第二階段的 CO2 分離、回收設計施作；第一

階段實證機組效率為 40.5 % (HHV) 空污排放目標為 Sox:8ppm、NOx:5ppm、粒狀污染物:3mg/m³N(於 O₂16% 換算)，目前進行 1000 小及 5000 小時之長時間運轉可靠性試驗，以達到商用等級之 70% 可用率為目標；第二階段目標是 CO₂ 捕獲效率達 90%、CO₂ 純度達 99% 以上且機組效率為 40%；計畫最終目標是以達到能源高效率、低空污排放及符合經濟效益之商業用等級(目前發電成本偏高，尤其 CCS 技術尚不成熟)，屆時複循環機組的燃料使用將更為多元化。煤碳氣化複循環發電(IGCC)各階段計畫如圖 11 所示：

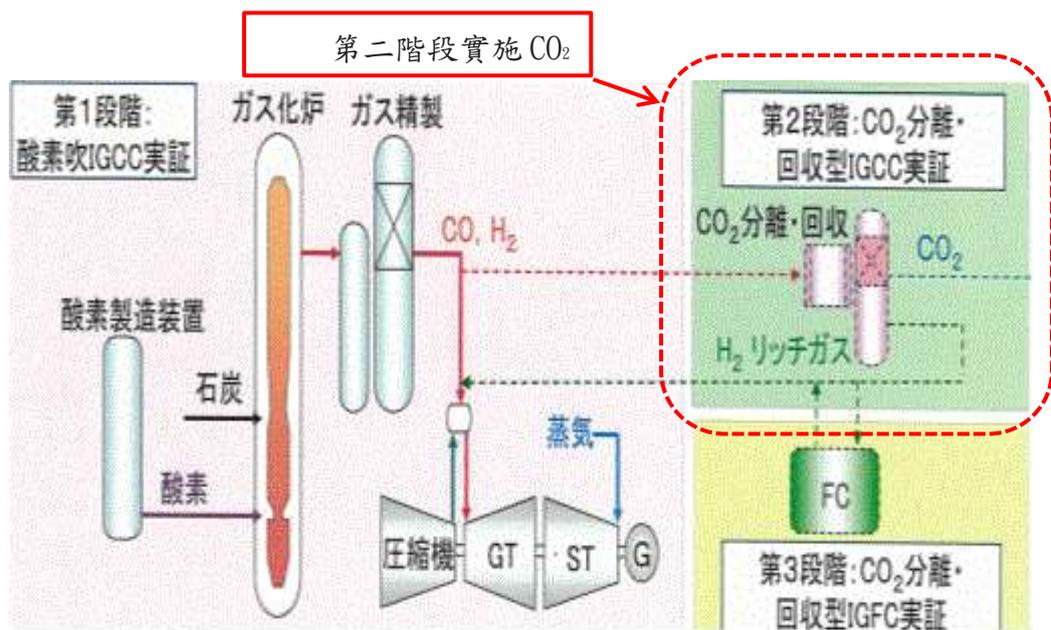


圖 11 煤碳氣化複循環發電(IGCC)計畫

2、為降低 CO₂ 及 NO_x 之排放，生質能(木材)與煤炭混燒試驗首先是 2006 年在小野田發電所進行試驗，以 3% 之木

質和與煤炭混燒實證可行，於 2009 年獲得政府經濟產業省的補助，於 2011~2012 年於三隅發電所與新小野田發電所進行混燒實證其成果如下表：

項 目	新小野田發電所	三隅發電所
生質能(木材)使用量	約 3.5 萬噸/年	約 3 萬噸/年
CO ₂ 削減量	約 2.9 萬噸- CO ₂ /年	約 2.3 萬噸- CO ₂ /年
生質能(木質)發電量	約 3.5 萬 kWh/年	約 3.2 萬 kWh/年

3、中電公司預計今年 6 月份開工興建亞臨界燃煤鍋爐，燃料混配設備如圖 12 所示，以木質與煤炭混燒率 45%為目標，最大混燒率 50%；發電負載為 112MW，預計 2019 年 6 月併聯發電，如混燒率達 50%時將能大幅減少溫室氣體排放(CO₂ 排放由全燃煤的 0.864kg-CO₂/kWh 降為 0.45kg-CO₂/kWh)之效益。

【バイオマス発電の仕組み（三隅発電所）】

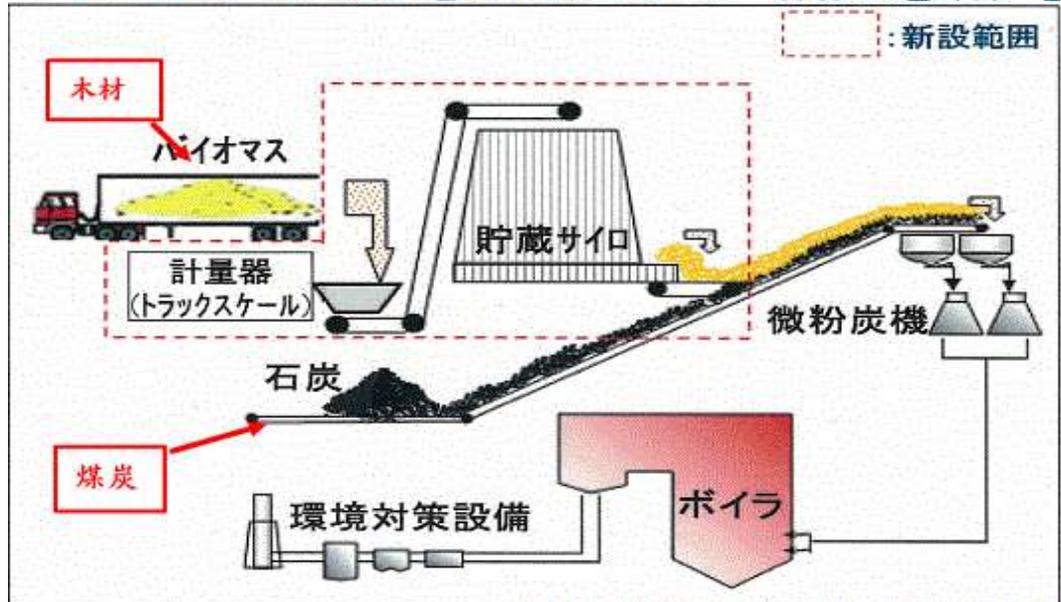


圖 12 生質能(木質)與煤炭混燒流程

二、電業自由化後，發輸配售電業之債務分配及金流管理

(一) 前言

日本國會已於 2015 年 6 月 17 日通過電業法修正案，該法案將於 2020 年 4 月 1 日生效，屆時日本各電力公司須將輸配電業與發電、售電業分離。中電公司與台電公司同樣地皆因電業自由化而須面對公司分割之新局面。

在公司分割轉型的過程中，各電業別的計息債務分配及金流管理乃為最重要財務課題之一。因此，本次考察主題即設定為「電業自由化後發輸配售電業債務分配及金流管理」，並針對中電公司（1）未來控股母子公司分割時，計息負債分配之方案或原則為何？（2）未來分割轉型成母子公司之財務運作將如何規劃？（3）控股母子公司分割，母公司資產移轉時，其中有關房地資產之價值，是否會考慮鑑價重估？等三方面議題予以請教。期經由雙方意見交流，汲取中電公司之經驗或想法，作為日後本公司規劃的參考。由於考察議題側重在財務面，為能掌握該公司之財務狀況，故本議題報告將先簡要分析中電公司的財務體質，之後即就雙方交流議題進行說明。

(二)中電公司的財務狀況

1、中電公司的財務現況

中電公司過去 10 年之營業收入、營業利益及經常利益(含營業外損益)，詳下圖 13。該公司曾於 2009 年、2013 年、2014 年虧損，2015 年由於國際發電燃料價格下降，轉虧為盈，此情況與本公司雷同，中電公司為自己訂定的財務目標為提升公司營業利益，力求於 2020 年營業利益能達至 600 億日圓。

(2017 年為 345 億日圓)



圖 13 中電公司的營業收入、營業利益及經常利益

2、中電公司股東權益占總資產之比率

中電公司過去 10 年之股東權益占總資產之比率逐年下降中，2017 年為 18.6%，詳下圖 14，該公司為了維持較佳的信用評等等級，以降低公司籌資成本，維持公司良好的財務體質，將努力增加股東權益，其目標希望能提高至 25%。



圖 14 中電公司股東權益占總資產之比率

中電公司 2016 年 3 月 31 日股東權益占總資產比率為 19.7%，與同期日本其他信用評等相同 (Moody's A3) 之電業相比較，位處於平均數 (圖 15)。台電公司 105 年底股東權益占總資產比率為 14.7%，相較於日本電業公司屬偏低。

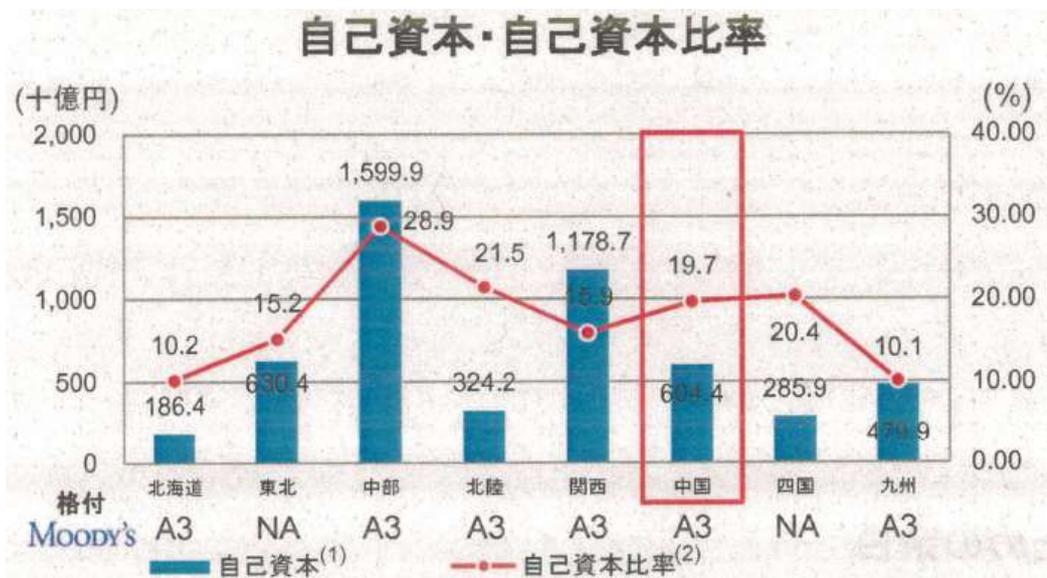


圖 15 日本電業公司股東權益占總資產之比率

3、中電公司之資金來源與用途

中電公司過去 10 年資金來源與用途，詳下圖 16，該公司每年仍需仰賴大額借款支應所需資金。

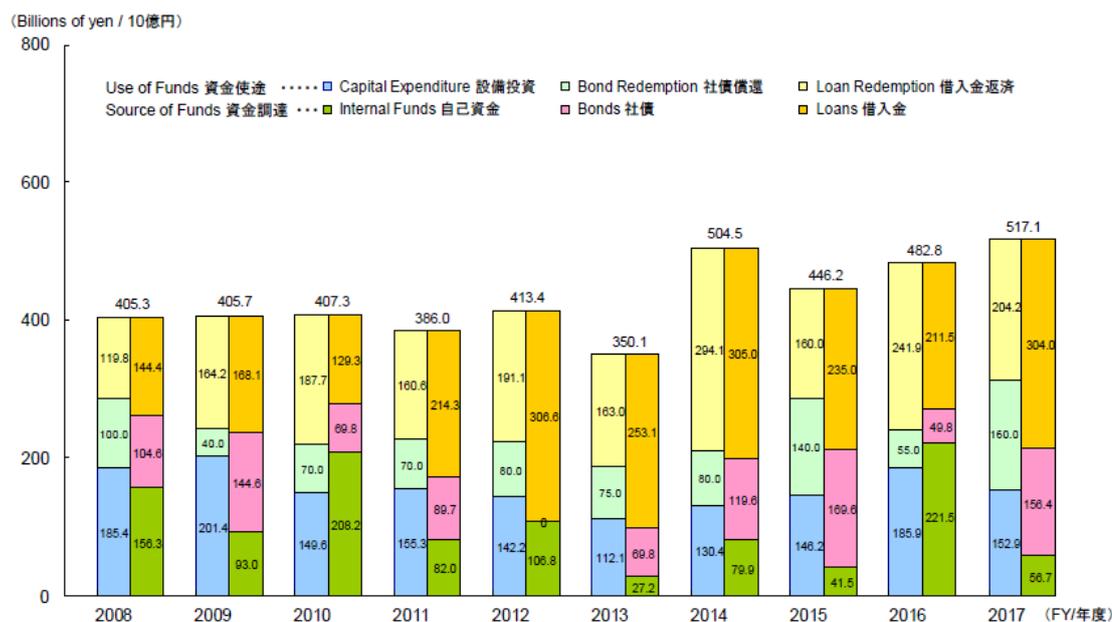


圖 16 中電公司的資金來源與資金用途

4、中電公司計息負債占總資產比率

中電公司過去 10 年之計息負債占總資產比率，詳下圖 17。該比率呈現上升趨勢，2017 年為 70.1%。本公司計息負債占總資產比率於 2016 年 12 月 31 日為 51.7%。

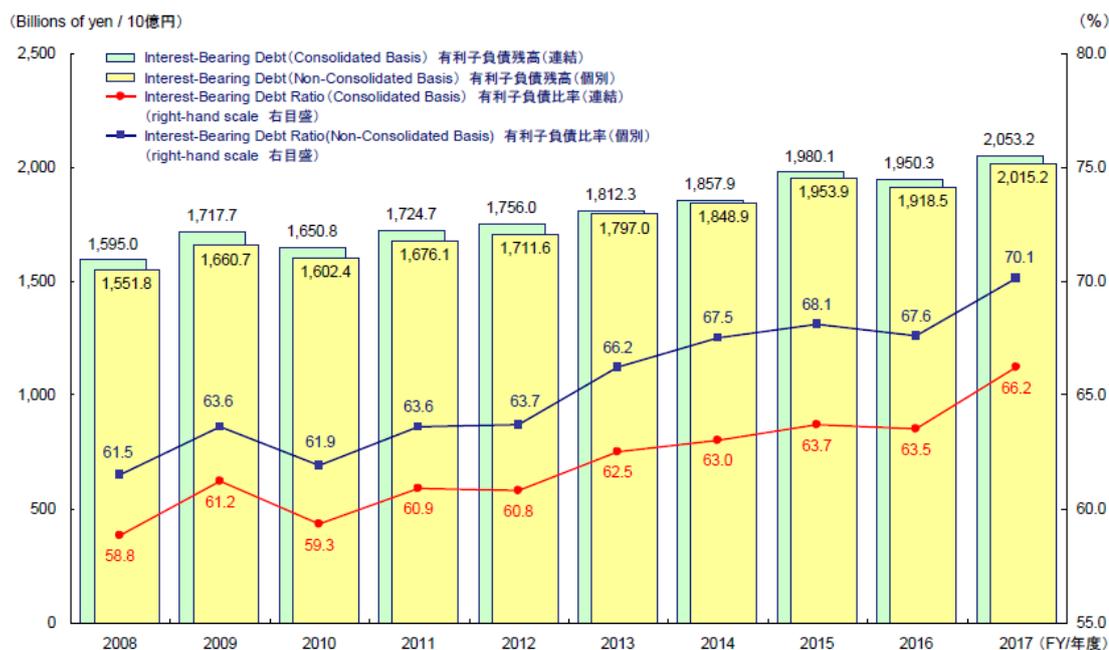


圖 17 中電公司計息負債占總資產比率

(三)雙方交流議題

出訪考察前，本公司已對日本東京電力公司業於 2016 年 4 月 1 日正式轉型為控股公司的模式有所探討，轉型有關之財務議題亦有初步瞭解，例如：負債部分，由控股公司概括承擔所有的對外計息負債，透過發行內部公司債（ICB）轉嫁給子公司，負債的分配比例已納入考量各別子公司之未來現金流量情況。

基於對日本東電公司相關財務議題上之掌握，本次出國考察中電公司，即將財務議題側重於此，希望獲得相關參考資料。本公司所擬訪問議題經中電公司回覆資料，經彙整詳如表 6。

有關中電公司未來分割模式，因日本政府未將控股公司模式入法，而是由經濟產業省提供兩種控股公司架構供電業參考選用，其原因為日本大多數電業為民營公司，由法規強制變更可能引起反彈，故採行提出兩種選項，目前透過國營的東京電力公司選擇控股公司形式(圖 18)作為示範：

控股公司模式(一)

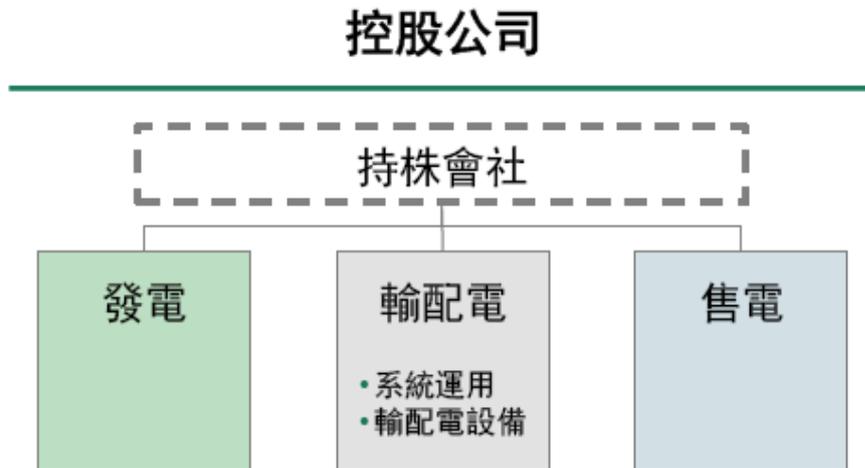


圖 18 控股公司模式(一)

圖 19 發電、售電整合控股公司模式(二)

發電、售電整合控股公司 (Gentailer)

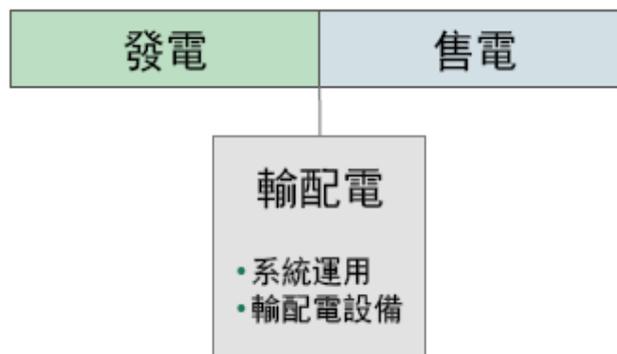


圖 19 發電、售電整合控股公司模式(二)

據中電公司表示，東電公司因發生福島核災，其信用評等狀況較中電公司為差，故中電公司轉型模式未必需要比照東電公司。東電公司必須處理核能電廠後續除役及賠償的責任，而決定把核能事業納入母公司以承擔債務。中電公司則無如東電公司

般的包袱，目前中電公司的分割規劃採取「發電、售電整合控股公司」的模式。

在發電、售電整合控股公司模式之下，輸配電分出成為子公司，其所承擔的負債，會是透過集團公司內部的機制作債務移轉(如用母子公司間資金貸與的方式)；或者是需要更進一步，效法東電公司用 Inter Company Bond 的方式，由子公司出售私募債券予母公司認購，以達到分擔母公司概括承擔既存債務責任之目的。對上述選項中電公司目前尚無確定的答案，將就各面向持續深入探討。

有關中電公司資產與計息負債分配之基本原則，中電公司與電業相關的資產依照日本《電氣事業會計規則》之規定，其用途都很明確，絕大部分均可歸屬至各個電業別。共用資產的部分，若是水力、火力發電廠內有關輸配電功能的設備，則歸輸配電公司所有；若為多目標之變電所，原則上亦歸屬於輸配電公司，再由其他非變電用途(例如，變電所之一樓空間作為售電營業場所)之使用者(如售電公司)向輸配電公司租用辦公空間，支付租金。其他共用資產部分，基本上由母公司持有。相關議題中電公司尚在調查分類中，之後將仔細研討分配歸屬的實際執行方式，預計明年 6 月才會有較為具體之結論。

有關計息負債方面，於 2017 年 3 月 31 日，中電公司公司債與長期借款餘額的比例大約是 1:1 (9,469 億日圓：9,852 億日圓)。中電公司的公司債投資人以及長期借款銀行中的日本發展銀行 (Development Bank of Japan Inc.) 較其他的債權人對中電公司所持有的所有資產享有法定的優先權 (Statutory Preferential Right)。

	End of FY2017 (A)	End of FY2016 (B)	Difference (A-B)
Interest-bearing debt	2,015.2	1,918.5	96.7
Corporate bond	946.9	949.9	▲3.0
Long-term debt	985.2	894.5	90.7
Short-term debt	83.0	74.0	9.0
CP	—	—	—

(Rounded down to the hundred million yen)

表 5 中電公司各類長、短期計息負債餘額 (2017.3.31)

中電公司在債務分配時將主要考量輸配電子公司信用風險及評等，試算不同資本結構下所產生的效應作整體規劃。另外，債務分割的過程會涉及債權人放款對象以及主要營運內容改變的情況，因此會產生債權人權益保障的問題，會需要與債權人溝通協商，俟取得同意之後才得以進行。

有關分割後各公司負債比率的考量，未來各公司之競爭力、營收能力不盡相同，例如：輸配電子公司，因為產業特性會形成自然獨占的型態，向發電及售電公司收取輸配電費用，其營收及獲利情況穩定風險較低，較有能力承擔高一些的負債而負擔較多的利息費用；而發電公司獲利目標及未來營利不確定性大，應承擔較低負債比率，減輕其利息負擔以降低經營風險，提升競爭能力。從國際上的案例經驗也多可驗證此一論述。中電公司表示，有關資本結構將於評估輸配電業之風險後，檢討適用。

有關共享服務中心的設立，中電公司與本公司均將因應電業改革的要求進行分割轉型。進行分割之後，應可考慮設立共享服務中心

(Shared Service Center)，提供各母子公司所共享的行政服務，提升集團企業整體生產力。

於財務共享服務方面，母公司可經由整個企業集團的現金估計作業了解各個公司的現金餘絀狀況，得以替子公司辦理籌措資金的業務。子公司若使用母公司所提供財務共享服務，依照使用者付費的原則，母公司收取管理費有其必要性。母公司可依據各項成本動因，向子公司收取管理費。例如：1. 經手處理各項交易金額之比例；2. 收付款、資金調度處理件數之比例；3. 計息負債之比例。本議題中電公司仍在檢討中。

有關房地資產之鑑價重估，鑑於本公司轉型為控股母子公司進行公司分割時，其方式為成立 100% 持股的子公司，其本質是集團內的組織重整，無涉及引進新股東，現有股東權益完全不受影響。且在現行法規下，縱使進行重估亦不能入帳，僅供參考，故應不需要作房地資產鑑價重估，以節省成本。中電公司就此表示，房地資產與其他資產處理方式相同，移轉時將以會計帳面淨值為基礎，不會考慮重新鑑價。

表 6、訪問議題經中電公司回覆彙整表

	交流議題	本公司初步構想	中電公司回覆
1.	<p>貴公司目前各類長、短期計息負債之餘額為何？未來控股母子公司分割時，計息負債分配之方案或原則為何？包括：</p>		<p>目前計息負債餘額 20,150 億圓，包括公司債 9,469 億圓，長期借款 9,852 億圓，短期借款 830 億圓。</p>
(1)	<p>會考慮未來各子公司之競爭力、營收能力而給予不同的負債比率嗎？具體規劃為何？</p>	<p>本公司目前所有的計息負債都沒有擔保品，也沒有採取專案融資，所以無法將現有的負債連結到相對應的固定資產。我們目前對於計息負債的分配方式，有兩種規劃：1. 以各公司所擁有的資產淨值占比做為計息負債分配的原則，此種方式於執行上最為簡易，也容易為各子公司所接受；2. 讓輸配電子公司承擔高一些的負債，因為其之後為獨占的國營公司，營收及獲利情況穩定，有能力負擔較多的利息費用。而發電公司之後要面對競爭，可以將其負債比例降低，以減少其經營風險。</p>	<p>現在檢討中，至有關資本結構將於評估輸配電業之風險後，檢討適用。</p>

(2)	會考慮各類長、短期計息負債性質種類(公司債、銀行借款)而有不同處理方式嗎？具體規劃為何？	針對各長短期的借款，無論是公司債或是銀行借款，我們規劃先決定負債分配到各子公司的比例，然後每一筆借款都依照此比例原則分配給子公司，但不同類型的負債需要有不同的分擔方式：銀行借款可以用協商的方式，約定一個基準日將借款分拆至不同子公司；而公司債方面就比較複雜，或許需要以 Inter Company Bond 的方式，由子公司出售私募債券予母公司認購，以達到分擔母公司既有公司債責任的目的。	現在檢討中。
(3)	據悉東京電力公司已完成法人分離，貴公司會參採東京電力公司案例嗎？	本公司預計於 6~9 年之後將轉型成為控股公司的模式，與東京電力的模式非常類似，我們將仔細研讀東電的例子作為我們未來規劃的重要參考。	東京電力公司與本公司（中電）的信用評等有很大異別，因此本公司分割方式並未完全採用東電公司模式。
2.	目前財務部門組織及人員配置，未來分割轉型成母子公司之財務運作將如何		重視集團一致性，朝確保資金面的互通性方向管理，現在檢討中。

	規劃？包括：		
(1)	財務工作是否由母公司財務人員兼辦子公司每日資金收付業務？	考量由母公司提供財務共享服務，避免重複配置人力資源以降低成本，提升企業集團整體的競爭力。集團中各公司共通性的每日資金收付作業，規劃仍由母公司的財務人員來辦理。	現在檢討中。
(2)	如何設計母子公司之現金收支估計？	子公司各自編製未來 3 個月之現金估計，再送至母公司財務處彙總，由母公司財務處掌控整個集團每一公司未來 3 個月之現金缺口及賸餘概況。	現在檢討中。
(3)	由母公司代子公司籌措所需資金嗎？	因為母公司經由子公司的現金估計了解子公司的現金盈缺狀況，得以替子公司辦理籌措資金的業務。惟母公司的角色為提供服務，實際借款的簽約對象為子公司。	現在檢討中。
(4)	由母公司收取子公司管理費作為共享財務服務的費用嗎？	依照使用者付費的原則，亦使母公司所提供服務所產生之費用能正確歸屬，母公司收取管理費有其必要性。	現在檢討中。

(5)	<p>如有收取管理費，管理費規劃如何計算？</p>	<p>母公司財務處可視為成本中心，可以下列原則分攤給母公司本身及子公司：1. 經手處理各項交易金額之比例；2. 收付款、資金調度處理件數之比例；3. 計息負債之比例。</p>	<p>現在檢討中。</p>
3.	<p>控股母子公司分割，母公司資產移轉時，其中有關房地產資產之價值，是否會考慮鑑價重估？</p>	<p>鑑於本公司轉型為控股母子公司進行公司分割時，其方式為成立100%持股的子公司，其本質是集團內的組織重整，無涉及引進新股東，現有股東權益不受影響，且在現行法規下，縱使進行重估亦不能入帳，僅供參考，故應不需要作房地產資產鑑價重估，以節省成本。</p>	<p>資產的劃分，在會計上，用途明確、限定之資產由各公司持有。電器事業固定資產基本上都已依用途別劃分，其大部分資產都可以會計科目區分，例如：水力、火力發電廠內有輸配電功能之設備，由輸配電公司持有，共用資產由母公司持有，但輸配電公司專有之設備由輸配電公司持有。</p> <p>有關資產、負債之轉移，將依會計準則規定，包括不動產等之資產及負債，將以帳面價</p>

			值轉移。另外，考量分割方式應符合稅制之規定，以現在時點，在稅法上對於資產負債之轉移也以帳面價值為準。
--	--	--	--

三、電業自由化後，營建系統發展經驗與目標

(一)前言

本次考察中電公司之電力建設規劃整體方案，該公司以(S+3E) 為整體目標，即安全(Safety)為大前提，同時考量供給安定性(Energy security)、經濟性(Economic growth)與環境保護(Environmental conservation)，並以多樣化能源多元推進發展。

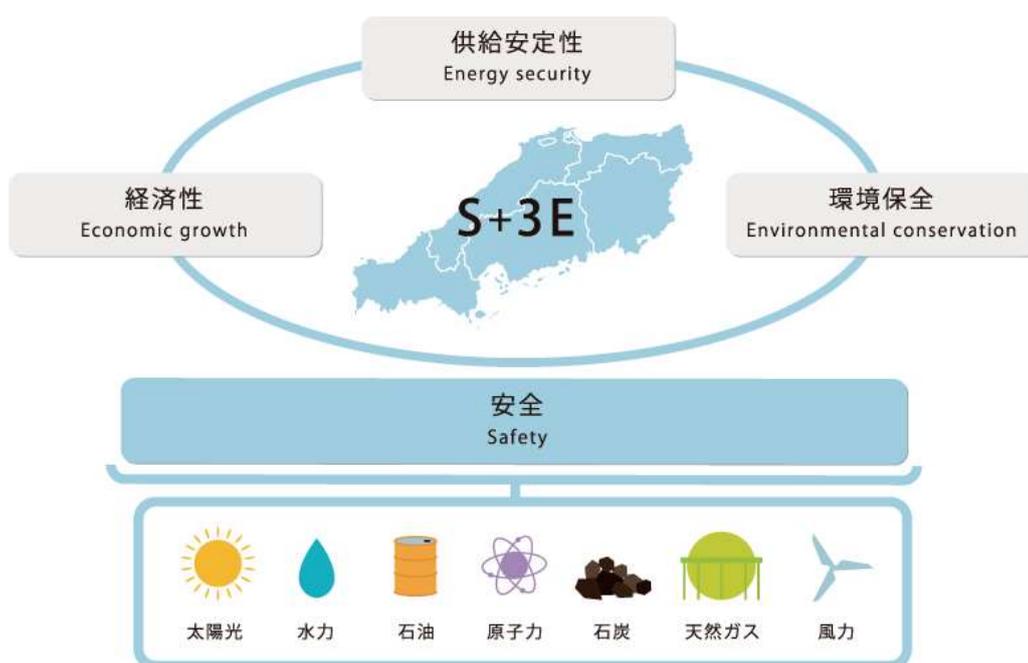


圖 20 中電公司 S+3E 目標

(二)電源開發工程狀態

目前該公司正進行三隅電廠 2 號機(1000MW 燃煤, 預計 2018 年 11 月施工, 2022 年 11 月商轉)之規劃工作, 而興建中的島根電廠 3 號機(1373MW 核能)在日本發生 311 大地震後, 暫時無法評估商轉日期。以 2013 年之發電量結構為例, 因核能無法運轉, 故以火力(油、煤、天然氣)占 91%為主, 新能源(太陽能、風力、中小水力)占 2%。

(三)工程招標方式

經了解中電公司之採購方式及相關法規與本公司有所差異，其招標工作為先確定主要設備(鍋爐、汽機等)之供應商，招標之流程如下圖，由供應商提出規劃設計，再由供應商進行環境影響評估，及後續之地方政府進行防止公害協定等。

依照國內法規，本公司應先考量各主要設備廠商供貨能力並進行可行性研究評估及環境影響評估，俟兩項評估報告通過後，才能動支預算依相關內容之需求進行招標工作，故得標廠家之設計須符合先期可行性研究之規劃及環評內容。

上述兩者相較之下，若可先確認得標廠家細部設計資料，則環境影響評估說明書可憑據較精確之設計資料進行製作，除可提供更確定之資料供環評審核外，亦可避免因初期規劃與實際設計之差異而須再耗時辦理多次環境影響差異分析，減少對施工進度的影響。



圖 21 三隅電廠 2 號機招標流程

(四)案例說明

以三隅電廠 1 號機興建為例，其係將圍堤、填地、基樁打設、循環水海管鋪設等土木工作優先施作(約於其他工程前 24 個月開始)，再進行相關建物、設備安裝等工作(至運轉約需 42 個月)，合計共 66 個月。



圖 22 三隅電廠 1 號機施工時程表

為了能縮短設備安裝之工期，該計畫採用多項措施：

- 1、將鍋爐劃分為 12 個不同區塊，將鋼構及鍋爐與管路電纜及油漆等工作，與現場基礎工程施作同步，在工廠內進行製造及模組化裝配，並配合現場基礎進度運抵現場後即將各模組相互結合，不僅可減少現場作業負荷(作業面積，施工人力，內裝機具，高架作業等)，提升品質，更可以縮短工期。
- 2、配合汽機房鋼構工程將脫氣器(本公司新建電廠無此設備)、飼水加熱器等設備同時安裝，縮短工期。
- 3、煤倉施工也採用大型模組化方式(約 500 個大型模組，

最大的約 84 噸)，於現場基礎工程同時進行時，於工廠內完成煤倉水泥牆與頂部鋼構模組，配合工程進度用船運送到煤倉預定地，依次裝配在底部灰斗上。另亦開發自動銲接機減少現場工作量，縮短工期。

4、汽機房、鍋爐房底板鋼筋也是採用大型模組化，預先製作鋼筋籠，縮短工期。

綜上可知三隅電廠 1 號機不僅在鍋爐、汽機與煤倉安裝工作大量使用模組化方式裝配，於鍋爐房、汽機房之土木工程亦採用模組化鋼筋籠施工法，故可有效縮短工期。

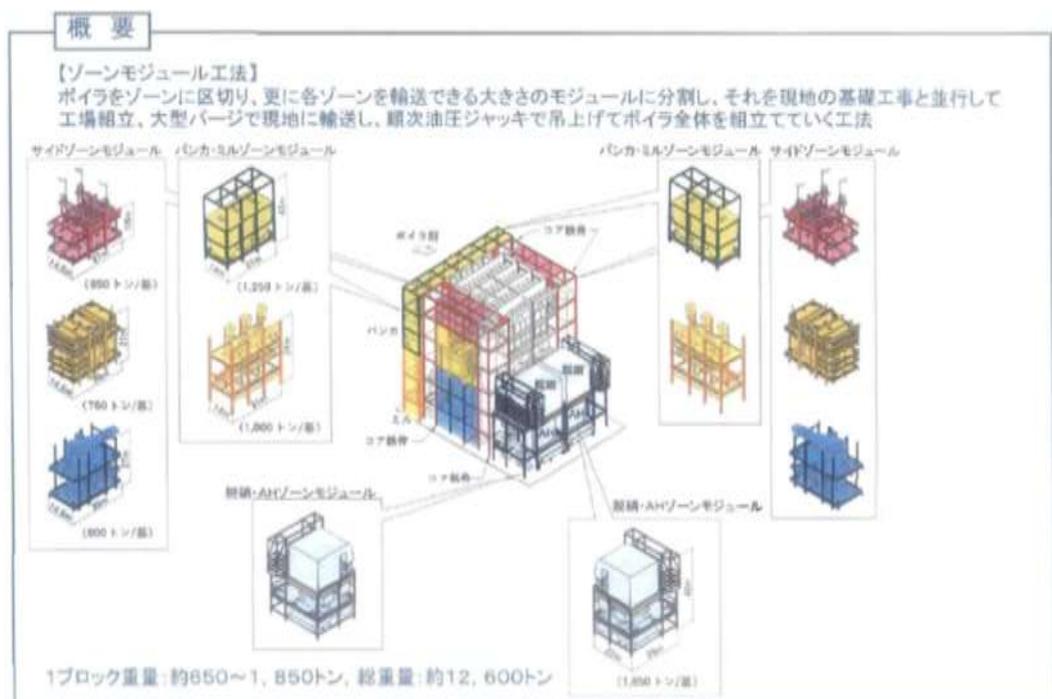


圖 23 鍋爐房採用模組化工法

中電公司認為在汲取三隅電廠 1 號機興建之經驗後，2 號機之興建將可再精進。

參考三隅電廠 1 號機工程之興建經驗，確有極具特殊的精進做法可供未來興建電廠參考，惟大型模組化須考量製造廠商之能力及後續運輸工作，本公司未來新建工程於可行性規劃評估階段應詳加研議，訂出合理的整體計畫時程和施工進度時程。

四、電業自由化後，火力電廠之營運策略及經營模式

(一) 日本中電面對電業自由化競爭之作為

日本於 2016 年 4 月 1 日開始實施電力零售自由化，並預計 2020 年 4 月 1 日實施發電與輸配電分離，其電業自由化腳步較台灣早，雖然中電公司尚未完全準備好電業自由化之因應，仍在適應階段，而中電公司在降低發電成本及溫室氣體排放之積極作為仍有值得我們參考借鏡之處，以下為中電公司降低營運成本之主要作為：

1、人力運用之精實

以三隅發電所 1 部 1000MW 超超臨界燃煤機組之人力應用為例，運轉人力 34 人、維護人力 17 人、行政人員 13 人、管理階層 3 人，共 67 人，另有關係企業(協力廠商)約 220 人及其他發電所在駐人力等，用人頗為精簡，但因其國內與發電相關之工業甚為發達，所以廠商之技術支援能力強，與台灣情境差異大，但如何強化人力運用仍是營運管理上所必須檢討思考之處。

2、降低採購成本

中電公司是日本私人企業，所以在設備採購上擁有絕對的自主性，而本公司必須受政府採購法等限制，不僅採購效率差而且得標之設備廠牌繁雜，不利設備備品庫存金額之降低且增加維修人力的負荷及成本也降低電廠競爭力。

燃料採購上，中電公司以採購亞煙煤與不同煤種混燒作為降低購煤成本策略，本公司在此方面的經驗及技術則相當成熟。

3、設備維修工期之縮短:

新機組在建廠階段，就必須將機組日後維修需要之空間及設施納入設計，以利維修工期之縮短及施作，例如：汽力機組大修或鍋爐破管之搶修，鍋爐搭架及拆架耗時影響大修工期或搶修時效甚大，在中電發電所新機組已不再使用傳統搭架方式改以新工法搭架如圖 24 所示，另尚有設備停用檢修之冷卻通風設計等。

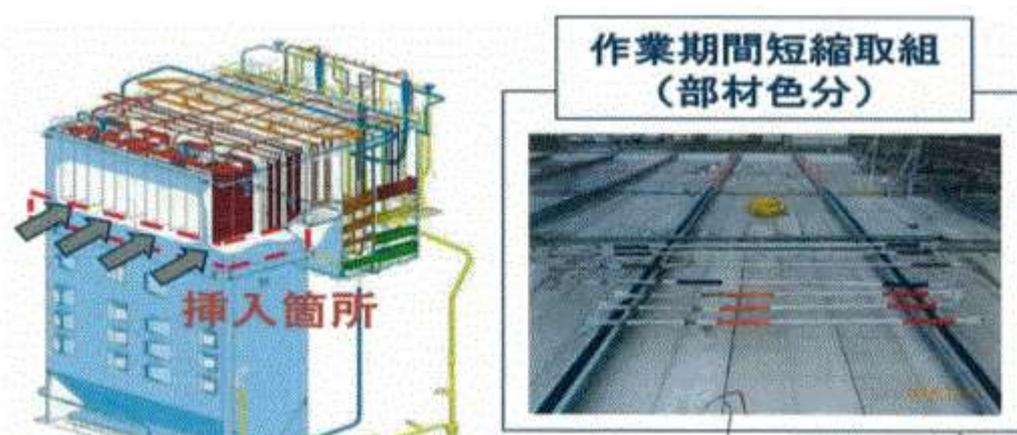


圖 24 鍋爐搭架之新工法

4、老舊發電機組汰換更新:

本公司亦採取相同的策略，如林口、大林電廠的更新均採用超超臨界燃煤鍋爐技術，都展現了該設計之高效率性能及低空氣污染物排放等優勢，遠優於目前運轉中之亞臨界燃煤鍋爐，為新一代能節能減碳的燃煤鍋爐技術主流。另複循環機組的更新改建亦採高效率性能及低空氣污染物排放的策略。

(二)中電公司降低溫室氣體排放之作為

中電公司為降低溫室氣體排放之研究與努力非常值得肯定，降低溫室氣體之排放不僅是為了保護地球環境也是善盡企業的社會責任，尤其 2017 年台灣已公告實施修正後之電業法，未來

每發 1 度電的碳排放係數將會影響發電成本，為降低發電成本及提升企業形象，除進行發電設備改善提升發電效率外，如何更有效降低溫室氣體排放將變成一重要課題，以下二個實驗案例為中電公司目前正進行其效能測試驗證，可作為本公司日後參考及追蹤其成效。

1、生質能與煤炭的混燒

以生質能(木材等多種燃料)與煤炭混燒(如圖 25)可以降低溫室氣體排放及氮氧化物之排放，木材於煤炭輸送至鍋爐煤倉前，先在輸煤皮帶上與煤炭進行混合，最後送至具有循環流動層特色之鍋爐(如圖 26)燃燒，因是爐內脫硫及爐內脫硝除維持高環保性能並將設備最小化。另依統計，燃煤機組平均 CO₂ 排放為 0.864kg-CO₂/kWh，如燃煤機組以 50%木質與煤炭混燒，CO₂ 排放將可降為 0.45kg-CO₂/kWh，如圖 27 紅色虛線所示。



圖 25 木材與煤炭於輸送皮帶上混合



圖26 全燃煤與木材煤炭混燒之碳排放比較

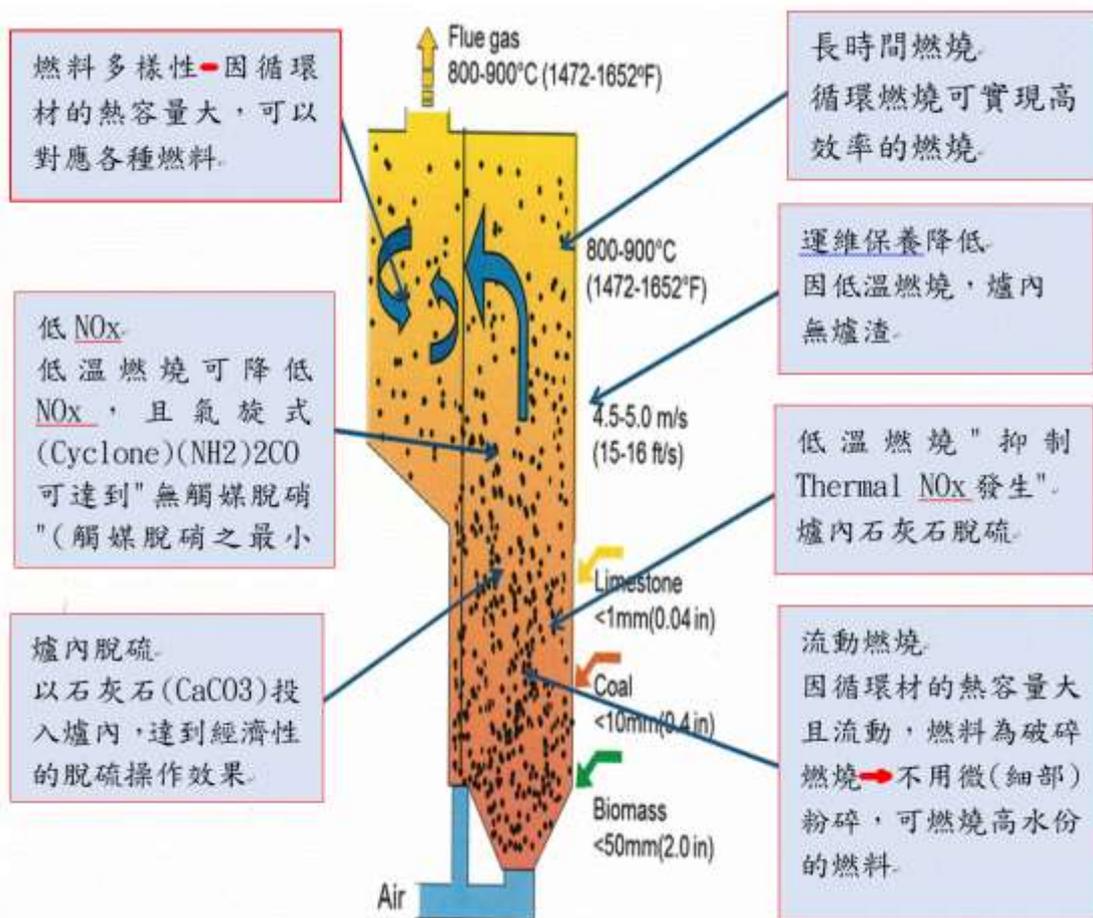


圖27 循環流動層鍋爐特色

2、煤碳氣化複循環發電(IGCC)的發展:

煤碳氣化複循環發電較傳統複循環發電多一道煤碳氣化程序，相關設備亦較傳統燃煤機組複雜導致建廠成本高，另碳捕捉技術也不夠成熟，如圖五所示；但因煤炭價格便宜且易於儲存、空氣污染物及溫室氣體排放較低且發電效率高，其長期運轉效率仍較傳統燃煤電廠佳，因此甚多國家以獎勵方式推廣煤碳氣化複循環發電。依日本之統計，燃煤火力發電平均 CO₂ 排放為 0.864kg-CO₂/kWh，煤碳氣化複循環發電其 CO₂ 排放將可降為 0.692kg-CO₂/kWh，請參考圖 28。

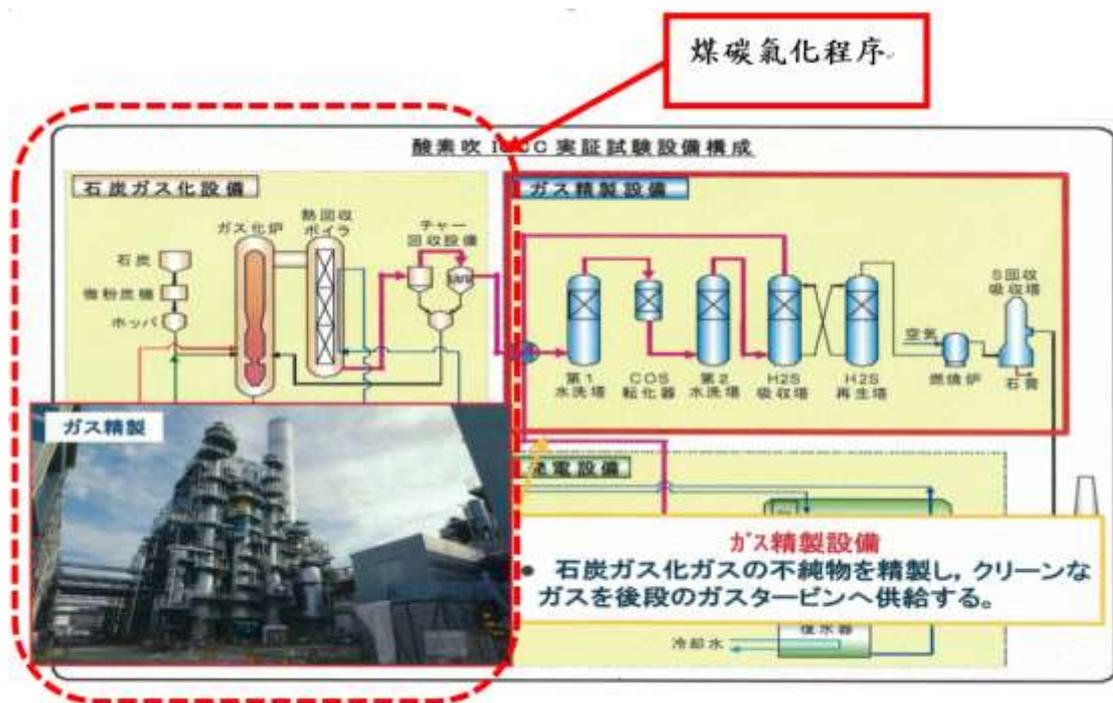


圖 28 煤炭氣化程序及氣化爐設備

(三)中電公司之電廠營運資訊管理

發電廠之營運管理首重降低營運成本及穩定供電，而其管理作為都必須依賴營運數據的收集統計及計算以提升效能，例如設備可用率、機組效率、發電成本等之績效指標優劣又依存於發電設備之運轉維修管理、設備改善及大修等之工作規劃與落實有重要關連，因此建立一套電廠營運、維護與運轉操作之資訊系統以協助電廠平時運作管理是必要的。中電公司之發電管理資訊系統從日常保養維護管理、大修工程計畫、圖面管理系統至廠內數據管理系統與運用管理系統等共 21 個業務資訊系統以提升各項設備維護、大修計畫、燃料管理及營運等業務作業之效能，再由以上資訊系統之資料建構成企業資料庫，最後成為企業的運轉管理系統與工程管理系統，茲就中電公司業務資訊系統彙整如下表 7 及圖 29 以供參考。

業務系統名稱	系統概要
1.日常保養修護管理系統	發電廠之日常保養修護的成案、下單、驗收之一系列業務系統化，以達成業務效率化。驗收紀錄數據與全公司經營管理系統連動，包商付款自動化。
2.發電業務支援系統	發電廠營運管理業務，製作運轉交接日誌、巡查檢修 Check List，審查機制系統化，提升效率並達到資料長期保存。
3.作業管理系統	日常保養修護工程(一般外包、工量制)及檢修工程等作業簽呈~作業完成之系統化，作業狀況單元化管理。工量制工程的作業簽呈，與日常保養修護管理系統連動，以簡化作業。
4.運用管理系統	由各發電廠各機組收集運轉實績之數據加以運用，並製作保安日誌及各種實績資料。此外，從石化燃料系統中，燃料的使用實績做連動，進行發電端效率與燃料消耗率之計算。
5.大修工程計畫系統	以定期檢修實施基準為基礎，定期檢修工程的檢修對象選定、及工程費用累算的自動化，以期達到中長期計畫及定檢實施成案時的工程規劃審訂效率化。
6.海運物流綜合資訊管理系統	在發電廠運用，煤炭、煤炭灰、石膏、石灰石之物流管理業務系統化，從每個月每天的產生量、消耗量中來製作最適當的船隻計畫，各發電廠之儲槽倉庫的運用狀況，陸運海運狀況資訊共有，以期業務效率化。

7.教育支援系統	集合教育之研修管理業務(Schedule 管理、受訓申請~審查~事前議題管理~受訓後理解程度管理等)系統化並單元式管理，提升業務效率。
8.出入門禁管理系統	以 ID Card 管理發電廠出入，自動化提升廠內效率。
9.標準修繕費用審定系統	發電廠標準修繕費用計算系統化，以期提升中長期各項數據製作效率。
10.工程計畫管理系統	工程計畫委託書之管理與製作在系統上實現，工程對應狀況可視化，長期保存工程計畫資訊。
11.統合設備管理系統	將發電廠設備圖面登錄，圖面管理系統與事故事例保存，火力統合等等之維護、安全相關資料，以設備或裝置進行區分並且整理可參照的保養修護資料庫，以期提升效率。
12.圖面管理系統	發電設備完成圖面、文件、說明書等電子化，以期達到資訊共享。
13.文書管理系統	保有的文書文件做登錄，必要時以搜尋方式達到文書管理效率化。
14.發信文書管理系統	由事業所等發信的文書做一系列管理，重要文書與全公司系統相連等，達到發信文書管理效率化。
15.大修紀錄管理系統	大修工程、中間檢修工程等完工報告電子化，以期達到情報共享。

16.廠內數據管理系統	發電廠運轉數據收集並長時間保存，長期的性能管理，利用運轉趨勢管理，來達到運轉及維護高度效率化。
17.管線厚度管理系統	電廠內配管厚度管理紀錄系統化，量測紀錄做長期單元式管理，確實達到管徑厚度管理。
18.粉煤機管理系統	燃煤機組之粉煤機消耗備品(roller, liner 等)之壽命管理，達到最佳更換管理。
19.社群支援系統	以火力部門的知識、技術之傳承做為順利實現實施方法之一，透過加強溝通來推進各成員的 Know-How 共有。
20.火力文件檔案系統	倉庫保管資料與未整理文件以火力統合系統化整理，以達成技術資料的活用促進。
21.LNG 設備關連費用系統	LNG 供給事業相關費用的計算，以決算時 LNG 設備相關費用做計算處理，製作與 LNG 供給來源之 LNG 設備關係費用之請款項目表，製作 LNG 設備相關費用之中長期計劃各項目表，達到業務效率化。

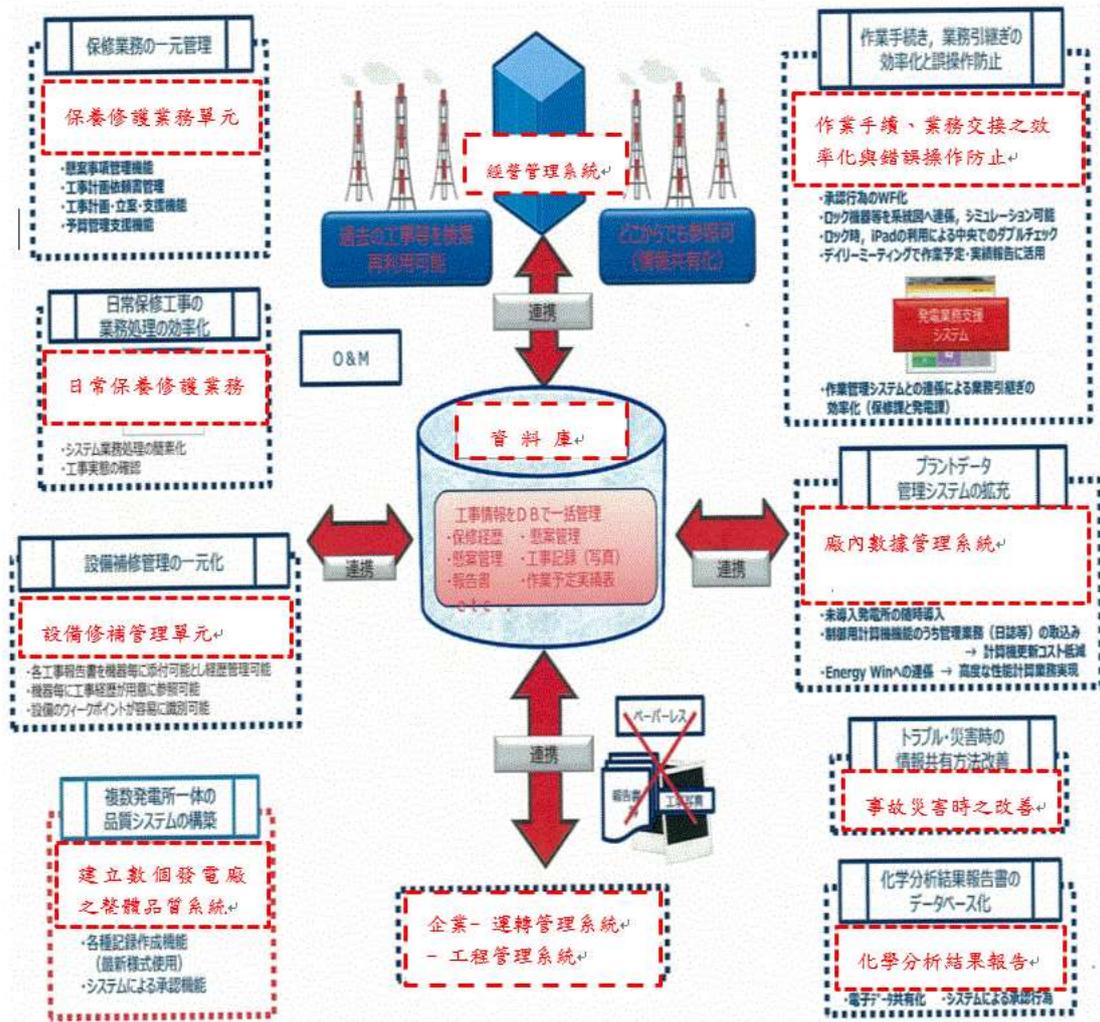


圖 29 日本中電情報系統未來

五、電業自由化發展及成立控股母子公司事宜

(一)日本電業自由化最新發展

日本於 2011 年 311 福島核災後，東日本陷於缺電危機，西日本雖仍供電有餘，但因為東、西日本用電頻率不同，彼此電力傳輸須進行頻率轉換，礙於當時轉換容量不足，多餘電力無法東送；此外，許多民眾亦對東京電力公司此次事故之應變處理表達不滿，主張實施用戶選擇權、要求更換電力公司，也因此加速電業改革。本次改革擬達成 3 大政策目的：確保電力穩定供應、盡可能抑低電價及擴大用戶選擇權；並分為 3 階段推動：2015 年設立廣域營運推動機關、2016 年售電業全面自由化、2020 年廠網分離(輸配電部門之法的分離)，如下圖 30：



圖 30 日本電業改革 3 階段進程

其中第一階段改革，主要是創設一所「廣域營運推進機關」，目的在於：電力系統資訊的蒐集(以確保資訊一致性)、彙編電力供需計畫及加強電網(興建)計畫、供電緊急時，得跨區調度融通。據中電公司表示：該機關人數約 100 人，係由政府及各電力公司派員籌組而成，日常要務之一，為規劃東西日本輸電線容量擴充

(目前目標希望 2020 年前，能由 1.2GW 增加到 2.1GW)，再由各電力公司出資興建。

第二階段售電業全面自由化亦已於 2016 年 4 月 1 日實施 (2016 年之前，50KW 以上高壓用戶已開放用電選擇權)，因此，各電力公司無不使盡全力防止用戶流失，如前所述，各大電力公司平均客戶流失率 3.5%情形下，中電公司交出了 0.3%的漂亮成績單、流失率全國最低。在組織上，中電公司從原來的「客服事業部」獨立出來成立了「售電推進部門」，進行異業結盟、推出 6 大措施(與家電量販店、銀行、棒球、通信業互相點數交換，如下圖 31)來留住客戶；此外，也設計了多元電價組合方案，鼓勵離峰用電，同時降低用戶電費吸引客戶，截至 2017 年 3 月止，家庭用電平均電費 6340 丹，低於全國的 6490 丹。

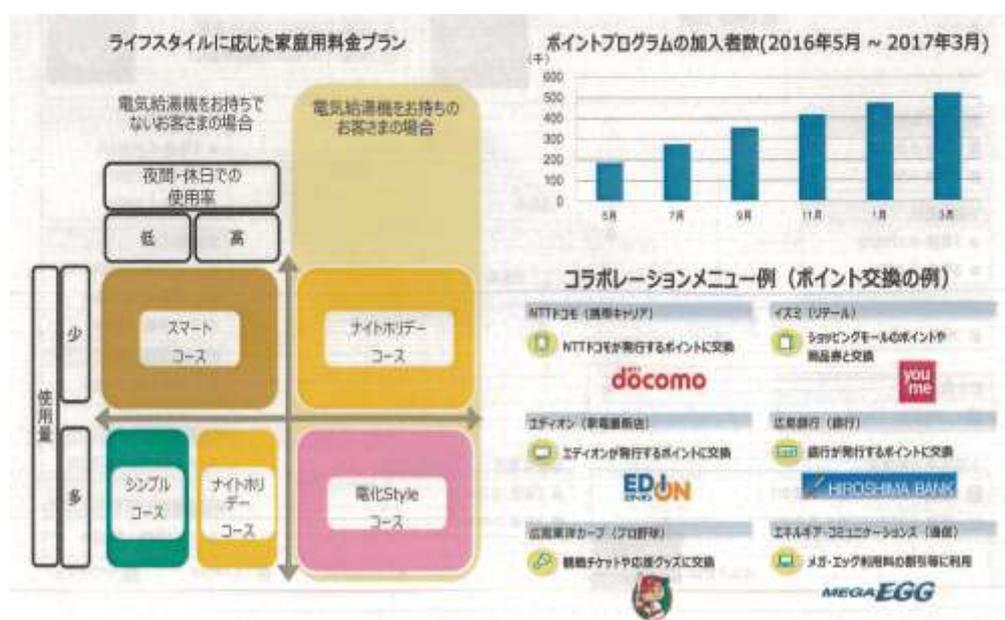


圖 31 中電公司各項售電推進措施

(二)中電公司因應準備情形

第 3 階段電業改革目標是 2020 年完成廠網分離，雖然日本經產省提出了二種廠與網分離的參考選項(如下圖 32)，同時也建議目前國營的東京電力公司採取純粹控股公司模式做為各家示範，

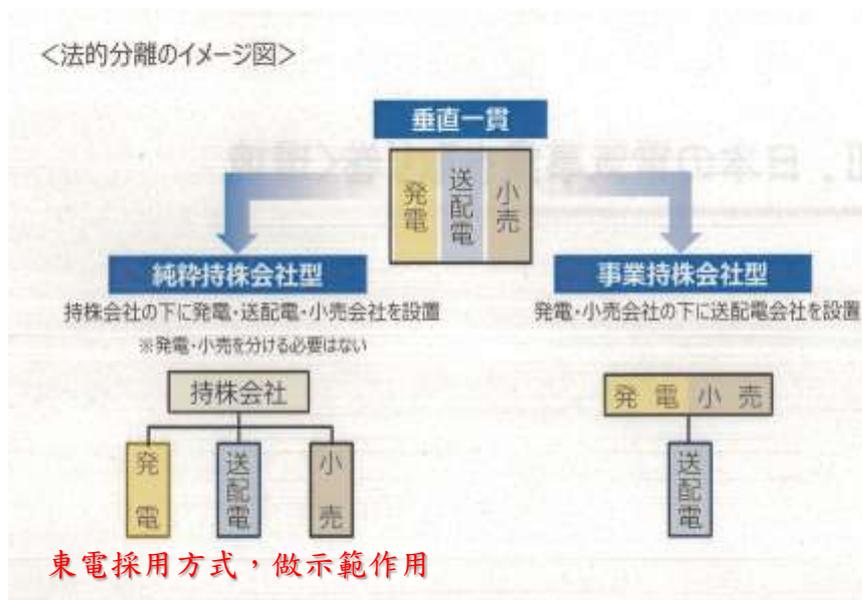


圖 32 日本經產省建議的兩種廠網分離方式

但是顯然其他民營電力公司仍保留自己的想法，以中電為例，及打算採用事業持股型母公司(而非純粹控股型)來規劃，究其原因有四：達成公司經營願景(A corporate group that people choose in the region and that grows beyond the region)、電源及銷售一體化運用以強化競爭力、積極推動核電重啟，以及促進地方溝通。

經過實際訪談，瞭解到廠網分離的法定期限 2020 年時間已十分有限，以中電公司現行組織架構來轉型，顯然將輸配電部門切割出去是比便簡便的方法，同時也還能符合前述的原因目標。為什麼會這樣說呢?我們從以下組織架構圖觀察，會比較容易理

解：



圖 33 中國電力公司現行組織架構

中電公司目前實施發電、輸供電及客服(配售電)三大事業部制，有限時間內將負責輸供電的流通事業本部，直接分割出去成立子公司、發電及客服事業本部留在母公司，就能達到 2020 年廠網分離目標，也符合經產省(二個建議方案之一)的要求。

方向大致確定之後，中電公司卻仍然有許多作業須要進一步盤點及展開，為什麼？因為：原來的流通事業本部轄管(如下圖 34)範圍包括：水力發電；客服事業本部也像本公司一樣，同時轄管配電及售電業務。所以分別要進一步組織調整，調整內容主要包括二部分：母子公司間組織挪移、母公司內組織重編。

母子公司間組織挪移部分，即前述現行客服事業本部配電部分移入流通事業本部，流通事業本部水力發電部分移出至發電事

業本部組織。母公司組織重編部分則相形更為複雜，涉及到母公司如何共享服務之規劃，中電公司已委託顧問公司協助盤點相關議題及設計該共享服務內涵及執行方式。

- 電網系統計畫 Planning the power system network
- 電網系統運用 Operating the power system network
- 下列設備的設計, 建設, 維持
Designing, constructing, and maintaining the following facilities
- ✓ 水力發電廠 Hydro-power stations
- ✓ 變電所 Substations
- ✓ 輸電線 Transmission lines
- ✓ 保護電驛 Protection relays
- ✓ 控制設備 Control systems



圖 34 中電公司流通事業本部組織圖

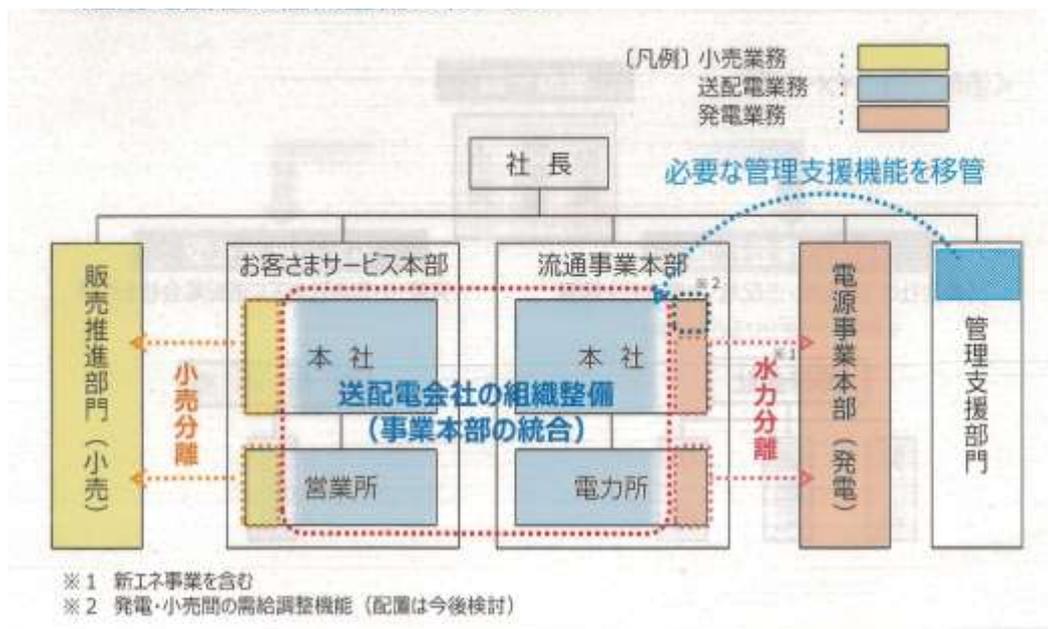


圖 35 中電公司因應未來母子公司組織挪移規劃圖

母公司除了保留發電、客服事業本部之外，其他組織進行重編，原來的 11 個部門，除了稽核部門及海外部門維持獨立運作單位外，其它部門依其功能類型重新整編入：企業管理機能(1)、事業支援機能(2)及共通服務機能(3)。至於各別部門編入以上三項機能情形，詳如下表：

1	Corporate Planning Div.	➔	1	企業管理機能
3	Corporate Social Responsibility Div.		2	事業支援機能
	Internal Audit Div.			
3	Group Management Div.			
	International Business Div.		3	共通服務機能
3	Human Resource Development Div.			
3	Public Relation Div.			
2	Environment Affairs Div.			
3	Property Management Div.			
3	Information System & Telcom Div.			
2	Economic & Technical Research Institute			

表 8 母公司管理支援部門組織重編情形

雖然目前中電公司仍在進行組織重編規劃之中，但是已經初具雛形，2020 年廠網分離後的組織形態已可大致窺探如下圖，由該圖可以看得出來，中電公司仍然十分期待核電重啟，因此停機中的島根核電廠及規劃中的上關核電廠至於母公司積極推動，至於分離出去的電網部分(輸配電子公司)，則配置環保及研發部門(事業支援機能部門)，另外，也設計共享服務來降低成本、提升效能。當然，中電公司一再強調，該公司組織重編仍持續檢討進行中，未來真正的組織架構，還會參考顧問公司的規劃建議，來動態調整，進行更細緻化的設計。

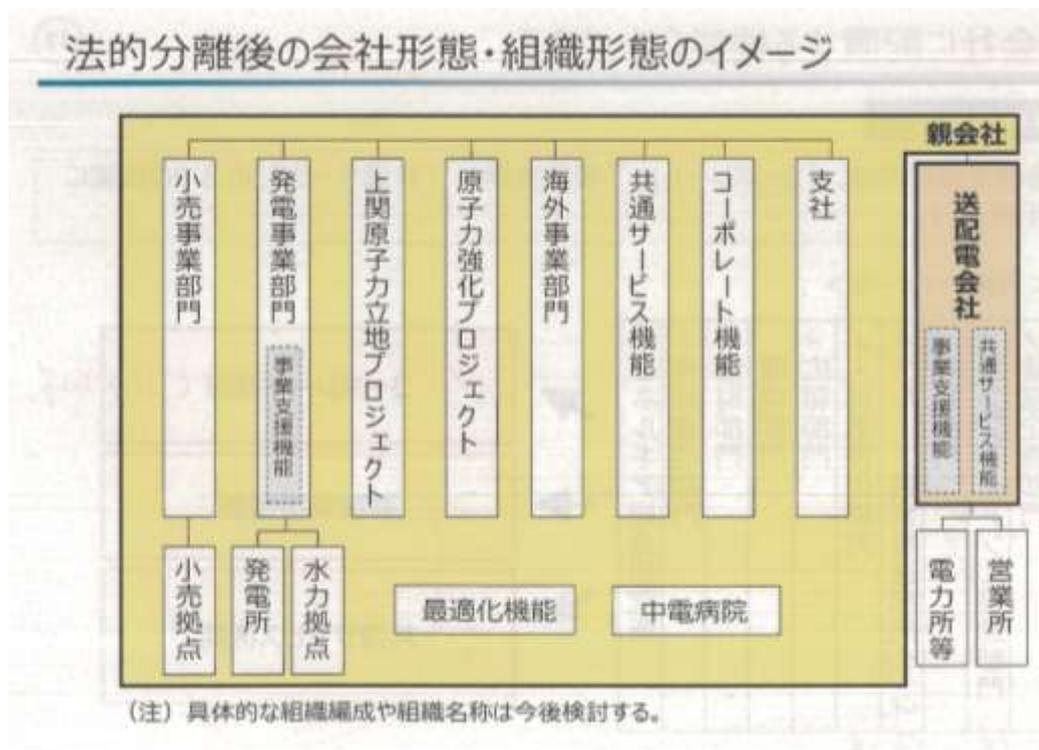


圖 36 中電公司 2020 年廠網分離後公司組織雛形

從今(2017)年到 2020 年 4 月僅僅不到 3 年的時間，中電公司表示許多作業焦頭爛額、千頭萬緒，也希望後續(過一段時間)能夠提供本公司更進一步的資訊來討論與分享，目前規劃的進度是：2017 年試著先導入流通事業本部之公司內分公司制、盤點其他會計分離等議題；2018 年試行業務營運及經營管理之運作，邊做邊檢討修正；2019 年進行公司分割的法律程序，2020 年正式實施廠網分離。(詳如以下中電公司 2020 年廠網分離作業規劃進度)



(三)中電公司中長期經營策略及行動方案

1、經營策略

中電為完成 2020 廠網分離目標、強化中長期競爭力，採取之策略：持續穩定精進設備、人力資源及技術這些重要基礎的同時，將致力於改善瀕危的財務結構(包括支出及營收)，成為中國地區客戶願意選擇、成長超越同業的電力公司。

2、擬採取的行動方案：

(1)開發能源服務：提供用戶多元需求之高附加價值服務，成為用戶樂於選擇的電力公司。

- 依家庭不同生活型態，提供多種費率選擇。
- 與地區企業合作，提供社區各種增值服務。
- 致力於促進電氣化效能，滿足用戶節能及降低成本需求。
- 挖掘潛在需求，發展售氣事業。

(2)提升發電競爭力：目標在廣域(跨區)營運模式下能確保競爭力，以及降低CO2排放強度

- 加速島根 #2、3號核能機組啟動作業。
- 進行火力機組更新改建計畫(如：Misumi#2興建計畫)。
- 藉由多元供給及燃料採購策略，提升經濟效益及彈性。
- 提升燃汽機組效率，同時開發技術，精進燃煤使用。
- 推動 Kaminoseki核能電廠興建計畫。

(3)增進輸配電網路品質：藉由中立、公平、透明化經營，達到穩定供給高品質電力，以及合理輸電費率目標。

- 系統性地、穩建地完成老舊設備更新作業。
- 進行輸電幹線系統的維護，以及再生能源併網建設。
- 妥適回應電業改革，如：加速智慧電表安裝。

(4)擴大集團事業營收基礎

- 開發日本中國地區以外具競爭力之電源，擴大電能銷售
- 參與海外電源開發事業

(5)開創在地社區合作

- 透過與當地社區合作方式來活化地方
- 透過開發計畫創造地方增值服務

(6)改善財務結構

- 透過工作流程改善及革新，提高員工生產力
- 依據法律廠網分離規定，進行組織重組
- 針對低獲利設施及事業，進行瘦身精實
- 降低設備及物料採購成本
- 以低成本及多元方式籌措資本支出預算

個別觀摩，各分組研討照片



照片 1、電廠經營及工程組(中電對應單位：電源事業本部)



照片 2、電廠經營及工程組(中電對應單位：電源事業本部)



照片 3 財務金流組(中電對應單位：集團經營推進部門)



照片 4 組織轉型組(中電對應單位：經營企劃部門)

伍、心得與建議

一、中電公司為股票上市之私人企業，無論內在的用人、採購都有其自主性，不若本公司必須受相關法規約束、外在的環保要求及民情等情境都優於本公司的經營環境，相對的也使本公司各電廠的環保設施更完善且排放標準更優於法規規定。唯本公司電業規模約中電公司 4 倍，各種發電相關設備的運轉維護經驗豐富且專業，設備研究發展與技術傳承都有完整制度，又本公司員工素質優良等更是面對電業自由化競爭的最大利器。

我國 2017 年初已公布實施修正後之電業法，電業自由化初期(1~2.5 年)由綠電先行，但未來火力電廠每發 1 度電的碳排放係數都將納入發電成本，為降低發電成本，除進行發電設備改善提升發電效率外，溫室氣體排放的降低或回收不僅為保護地球環境也是降低發電營運成本，如何降低溫室氣體排放將是未來努力課題。

二、債務分配及金流管理

日本電業法於 2015 年 6 月修正通過，中電公司依照規定，應於 2020 年 4 月將輸配電事業與發電及售電事業分離，期限距今已不及 3 年。本公司亦須於 6 至 9 年內轉型為控股公司，雙方面臨之挑戰類似。藉由本次考察，分享彼此構想，可為日後本公司規劃參考。有關債務金流面之建議如下：

(一) 各公司計息負債的分配

有關本議題中電公司與本公司均尚在研擬階段，考量因素可參考業務類型、供電義務、公司戰略定位、未來營利能力、公司目標評等、稅務考量等。中電公司之債務分配將以輸配電子公司之信用風險作為主要評估考量，試算其不

同資本結構下所產生的效應作整體規劃，目前尚無定論。

本公司所有的計息負債均無需擔保，亦無採用專案融資，加上統收統付的現金處理方式，欲將現有的負債連結到相對應的固定資產有其難度。對於本公司計息負債的分配，建議初步以各公司所擁有的資產淨值占比做為計息負債分配的大原則，此方法於執行上最為簡易，也較能為各子公司所接受，減少爭議；倘政策上另有考量，再按各子公司的預估財務報表，檢視其現金流之餘絀情況加以調整；並納入各公司競爭力的需求，做為計息負債分配的原則。

中電公司目前規劃轉型為發電、售電整合之控股母公司模式，母公司下設輸配電子公司。未來實際計息債務移轉的方式，目前仍在研究階段，或許參考東京電力公司以ICB(Inter Company Bond)由子公司出售私募債券予母公司認購，以達到分擔母公司既有公司債責任的目的。而本公司將轉型為控股母公司模式，發電與輸配售兩家子公司均由母公司100%持有，銀行借款應可與銀行協商拆分予各公司，如有必要再由母公司提供擔保；而公司債方面要進行拆分的困難度高，如果不能直接拆分公司債，又未能以母子公司間資金貸與的方式將計息負債轉給子公司，本公司或許亦須考慮採用ICB的做法。

(二) 共享服務中心的設立

有關共享服務中心方面，可由母公司提供財務共享服務，避免各公司重複配置人力資源以降低成本，提升企業集團整體的競爭力，中電公司對此議題正委外檢討當中。本公司轉型為控股公司模式後，建議可由母公司提供財務共享

服務，集團中各公司共通性的每日資金收付作業，由母公司的財務人員代為辦理。依照使用者付費的原則，亦使母公司所提供服務所產生之費用能正確歸屬，母公司收取管理費有其必要性。母公司可由下列各項成本動因，向子公司收取管理費。例如：經手處理各項交易金額之比例、收付款及資金調度處理件數之比例、計息負債之比例等等。

母公司經由子公司的現金估計得以了解子公司的現金餘絀狀況，故可替子公司辦理籌措資金的業務。惟母公司的角色應為服務提供者，實際借款的簽約實體仍為子公司。

(三) 房地資產之鑑價重估

鑑於本公司轉型為控股母子公司進行公司分割時，其方式為成立100%持股子公司，其本質是集團內的組織重整，無涉及引進新股東，現有股東權益完全不受影響。且在現行法規下，縱使進行重估亦不能入帳，僅供參考，故應不需要作房地資產鑑價重估，以節省成本。中電公司就此表示，房地資產與其他資產處理方式相同，移轉時將以會計帳面淨值為基礎，不會考慮重新鑑價。

三、中國電力公司認為其在汲取三隅電廠1號機興建之經驗後，2號機之興建將可再精進。經本次參考三隅電廠1號機工程之興建經驗，確有極具特殊的精進做法可供未來興建電廠參考，惟大型模組化須考量製造廠商之能力及後續運輸工作，本公司未來新建工程於可行性規劃評估階段應詳加研議，以訂出合理的整體計畫時程和施工進度時程。

四、日本中電三隅發電所於 1998 年商轉的 1 號機超臨界燃煤鍋爐空污排放目前分別為 SOx:102ppm、NOx:60ppm 及懸浮粒子 28mg/m³N 比本公司目前運轉中的燃煤電廠高，但預計明年開工 2022 年運轉的 2 號機超超臨界燃煤鍋爐空污排放將降為 SOx:25ppm、NOx:20ppm 及懸浮粒子 7mg/m³N 將與本公司目前運轉中的林口電廠相近，但在集塵設備部分三隅電廠並未使用袋式集塵器而使用改良式靜電集塵器，以降低維護成本及時間，兩者之間的效能優劣值得觀察。面對電業自由化後之競爭，2 個公司都從降低營運成本，改善營運體質，提升自己的競爭力著手，唯本公司為國營企業受相當多的法規限制，在經營上不若私人企業在人事、採購及策略等擁有較大的彈性，面對電業自由化後與 IPP 的競爭，將會有基準點不平等的情況，這是有待突破的瓶頸。

五、中電公司因應日本 2015 年起之三階段電業改革，在(一)經產省設立廣域營運推進機關部分，主要在於派員支援該機構營運，電力供需資訊提供，以及配合其所擬定之計畫，進行東西輸電線容量擴充建設；在(二)2017 年 4 月售電全面自由化部分，中電公司自客服事業本部獨立新設「販賣推進部門」，一方面進行留住客戶活動設計，另一方面也為 2020 年母子公司分離預作準備(原客服事業本部之業務包括：配電及售電)，日本售電全面自由化推動一年之後，該公司很驕傲的表示，日本 10 大電力公司平均顧客流失率 3.5%，該公司 0.3%為全國最低，顯示其推動之 6 大措施異業結盟(互相點數交換)及提供多元電價組合方案、合理降低用戶每月電費，確獲得用戶青睞。

六、在(三)2020 廠網分離，也就是組織轉型因應部分，有別於東京電力公司成立控股母公司模式，中電公司目前規劃採取變動最小方式，

也就是將流通事業本部(輸供電部門)分割出去為子公司，母公司保留：發電事業本部、客服事業本部、核能發電與其他管理支援部門，另因應未來母子公司共享服務之設計，管理支援部門亦擬重編包括：企業管理、事業支援及共通服務三大機能，並分別將現行組織分別歸屬納入各該機能，其中如何設計共享服務？如何妥適進行資產分割，以利相對自由競爭之發電業經營及售電業？該公司目前正委託顧問公司進行議題盤點，以及組織設計規劃，因此上開組織及制度雛形尚未定案，後續發展將與本公司保持聯繫，再互相討論分享。

中電公司之組織轉型方式，雖與我國電業法規定之控股母公司法分離形式不盡相同，但該公司將母公司功能綜整為：企業管理、事業支援及共通(享)服務三大機能，並將現行組織分別歸類納入各該機能之思考，值得參考。此外，該公司為周全組織轉型之規劃，特別把常設單位「集團經營推進部門」業務調整，將會計(分離)功能及組織重整功能(含：公司設立合併、經營課題盤點及因應、事業再編檢討與實施等)置入，此與本公司規劃之轉型推動會報功能頗為類似，後續本公司將持續觀察該公司之因應發展，做為本公司轉型參考。