

汲取世界各國電業自由化經驗，積極推動我國電業自由化，徹底改善台灣電力系統弱點以解決國內基載不足之困境

麥寮汽電公司

台灣電力系統弱點

台灣屬海島地形，電力系統是一個孤立系統，由於自產能源缺乏、颱風經常來襲且地震頻繁影響，對電力系統穩定有潛在之危險，如果遭遇事故，無法像大陸或歐美地區可由鄰近區域或國家互相支援，例如88年7月29日發生龍崎鐵塔倒塌引起南北解聯，以及921大地震，造成全台大停電等，導致數百億元之經濟損

失。綜觀台灣電力系統因受地理環境、早期系統規劃模式以及政經因素所影響，目前系統上歸納問題點包括有：(一)備用容量率低，有限電危機，(二)機組結構失衡，燃氣機組偏高，(三)基載機組不足，致發電成本偏高，(四)南電北送耗能、穩定度低等四大缺點，詳細分析如下。

(一) 備載率低，有限電危機

目前台灣地區發電機組總裝置容量為4,653萬瓩，扣除汽電共生自用部份及用戶自

用發電容量後，94年7月淨尖峰能力為3,600萬瓩，以全年用電量最大（94年7月12日）尖峰負載3,094萬瓩計算。備用容量率約16.5%。

由於台灣電力系統規模日趨擴大，單機容量佔比減小，台電公司規劃將備用容量率由目前20%降至16%，但實際上，台灣由於地形及氣候等不確定因素影響，遇有運轉機組故障或輸電線路異常時，將有限電危機。例如94/5/18協和電廠G3主變壓器故障及民營和平電廠#1機組定檢，造成175萬瓩供電缺口，台電請汽電共生機組支援，才沒有限電。另94/10/1龍王颱風過境，和平電廠電源線跳脫無法供電，台電另要求其他民營電廠機組延後定檢才度過難關。

依據台電公司94年長期電源開發方案資料顯示，由於核四將延至98年及99年才上網，預估97年備載率將下降為15.7%，至101年備用容量率最低僅15.3%。如果彰工燃煤電廠新建、及深澳及林口電廠更新計畫受CO₂減量影響，進入第

二階段環評或延後商轉，預估101年備用容量率將再下降至8%，民國80年代經常限電之情形將有可能再度發生。

(二) 機組結構失衡，燃氣機組偏高

近年來在政府政策積極推動下，我國電力系統燃氣發電裝置容量佔比在94年已達30%，超過去（94）年「全國能源會議」設定民國109年達26%之目標，未來台電公司大潭電廠全部完工後，燃氣電廠裝置容量佔比更高達32.7%。

理論上天然氣循環發電機組可擔任基、中、尖載運轉，無負載適應性問題，但實際上因台灣地區自產天然氣缺乏，進口供應限制多且欠缺彈性，每年發電用氣量一旦決定，即無法配合負載需求靈活調整。天然氣供應無法配合已使電力調度日益困難。

由於我國自產天然氣缺乏，約88%仰賴進口，且LNG接收站僅永安港1座（日本LNG港有22座，韓國LNG港有2座），目前接收站三個儲槽週轉天數約2.4天，未來即使另三個

儲槽修復及台中港接收站完成後，週轉天數也只能提升至7.7天，遠低於燃煤、燃油或核能安全存量可達30天以上。91年5月8日台電系統因天然氣存量不足，對簽有可停電力契約的大用戶實施局部限電即為一例。因此天然氣存量不足，對我國未來電力穩定供應極為不利。

(三) 基載機組不足，致發電成本偏高

根據台電估算，去年虧損台幣90億元，除燃料價格上漲因素外，依台灣負載特性，基載（燃煤、核能）機組比

發電機組別		現況 (A)	台灣負載特性	需求 (B)	差異 (A)-(B)
基載	變動成本低，如核能、燃煤機組	47.2%	24小時運轉設備，如化工廠、鋼鐵廠	60%	-12.8%
中載	變動成本高，如燃重油及天然氣複循環機組	41.2%	12小時運轉設備，如家庭、工廠	25%	+16.2%
尖載	可適時提供電力的機組，如氣渦輪機組	11.6%	間歇性負載，如炊飯、民生用電	15%	-3.4%

例須佔60%，而現況僅47.2%，不足12.8%以發電成本較高之中載（天然氣）機組取代，導致發生虧損。

而台電為彌補核四延後商轉所造成之供電缺口，將大潭電廠6部天然氣機組全部提前至民國97年以前商轉，其中#1、#2預定民國95年商轉，因中油無法供應天然氣而必須暫時以輕油作為燃料，在國際油價高漲時期，大幅增加發電成本。此外，由於我國進口天然氣價格昂貴，未來六部機組全部完工商轉後，以目前燃氣發電成本及售電價格估算，大潭電廠每年虧損將高達新台幣130.6億元。

大潭電廠 年發電量 (容量因素50%)	平均 發電成本	台電 輸配費用	台電 所屬 燃氣 發電 總成本	台電售予 民生及 工業用 平均電價	台電轉售虧損	
					(元/度)	(億元)
A	B	C	D=B+C	E	F=E-D	F*A
192	2.34	0.39	2.73	2.05	-0.68	-130.6

（四）南電北送耗能、穩定度低

94年尖峰負載日（94/7/12），北區（龍潭變電所以北）供電不足327萬瓩，必須由中區及南區供電補足，由於區域供電不平衡且長距離輸電，穩定度較低，因此88年7月29日發生龍崎鐵塔倒塌以及921大地震，即引發南北解聯導致全台大停電之情形。

世界各國電業自由化經驗

電力市場之自由化乃當前全球性趨勢，歐美國家早在90年代之前即已開始推動電業自由化，並隨著時間不斷演進修正。在世界各國經濟互動日趨頻繁之際，如何提升各國產業經濟競爭力，已成爲每一個國家執政者最重要的施政目標。而電力產業對各國本身的經濟發展扮演極重要之角色。

目前，絕大多數的先進國家都藉由解除電業管制之改革，來提升其電力產業的競爭力及

經營效率，此一趨勢以歐盟國家與中南美國家尤其明顯。其次，與台灣類似之島嶼型國家，如英國、紐西蘭等，雖無鄰近國家的電業可直接進口，但也積極解除電業管制，藉由電力市場的自由化，促進電業競爭，降低供電成本，進而達到提升國家整體競爭力的目標。

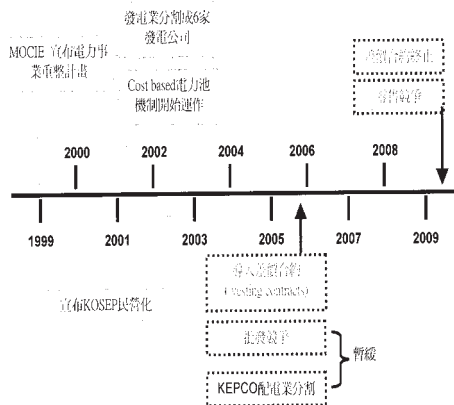
由此可知，在我國電力市場面臨結構失衡，已影響供電穩定之時，實有必要密切觀察其他先進國家實行電力自由化之經驗與未來進展，一方面可做爲規劃我國電力市場時之參考，亦可免於重蹈覆轍，以發展出一個適合台灣本土化的電力市場架構與運作模式，增進市場競爭機制與維護消費者權益，進而建立公平合理之競爭環境。以下摘要部份已實施電業自由化國家經驗及成效提供參考。

（一）韓國

韓國政府於2001年修訂電業法，成立韓國電力委員會（KOREC），負責市場競爭機制及電力池規劃，目前雖然尚未完全自由化，且民

營化遭受工會反對，進度略有落後，但南韓政府為展現拼經濟的強烈企圖心，已將韓國電力公司（KEPCO）分割成6家發電公司完成，不但有效提升經營效率，同時改善過去只重視供電穩定，不重效率，發生過度投資浪費之情形。

韓國電業自由化進度如下圖所示：

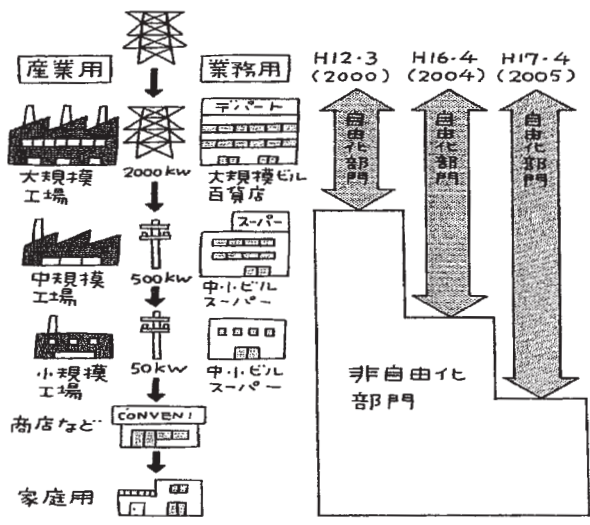


(二) 日本

日本可說是亞洲經濟強權，但受90年代泡沫經濟的影響，舉國陷入長期不景氣的情況，電業自由化遂成爲日本政府振興經濟，降低企業成本的一項重要政策。除開放部份管制，引進競爭外，促進經濟的活力無疑是日本電業自由化的另一項主要功能。

日本政府於1999年修正「電氣事業法」，開放2,000kW以上特高壓用戶購電選擇權，2004年及2005年分別再開放500kW及50kW以上用戶購電選擇權。實施以來，受管制之零售電價已降低5.4%，輸電費率降7.3%，而逐步開放用戶購電選擇權，視實施結果檢討成效，降低可能發生之衝擊或影響。由於日本無論是在系統的初始建設日後的營運，對於我國的電力均有相當大的影響；另一方面，兩國同爲海島型國家，屬於封閉型態的電力系統，且均缺乏自產能源。在類似的處境下，日本電業的發展經驗，頗值得我們學習。

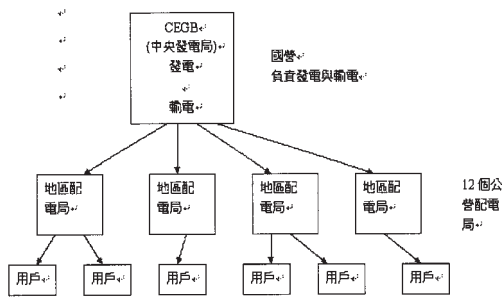
日本電業自由化實施現況如下圖，預計2007年開始實施家庭用零售電自由化。



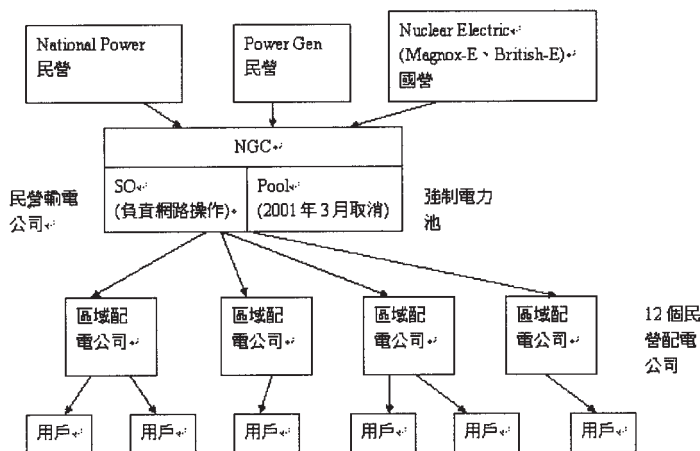
(三) 英國

英國電業改革自1989年電業法修訂後開始，現階段英國電業在發電與售電兩部門已經充分開放自由競爭，在輸電與配電則仍維持管制型態。實施電業自由化以來，供電安全且穩定性高、電力商品種類多樣化。

英國電力市場自由化前架構圖：



英國電力市場自由化後架構圖：



(四) 北歐

自從英國開始電力市場改革並積極推動自由化後，許多的歐洲國家紛起效尤，包括北歐的挪威、瑞典、芬蘭、丹麥、西歐的荷蘭、南歐的西班牙，中歐的德國，東歐的波蘭及波羅的海三小國，皆已經開始邁向電力事業開放改革的道路。在眾多歐洲國家中，以英國的推動最早，但其制度與成效卻一直受到許多學者與市場參與者的批評，可是其發展經驗卻足以提供給許多有意發展自由化電力市場的國家作為借鏡。目前為止，歐洲電力改革發展最為成功的國家首推北歐電力池，隨著發展成熟，以及加入成員國家的增加(瑞典1996年加入，芬蘭1998年加入，丹麥西部1999年加入，東部2000年加入)，電價逐漸降低，2000年時之電價更達自1996年實施電業自由化以來的最低值。

(五) 美國 PJM

PJM 控制區域包括：賓州、紐澤西州、馬里蘭州、維吉尼亞州、德拉瓦州、華盛頓 D

C 四個行政區，為北美最大的中央調度控制區，其發電量佔全美7.8%，尖峰負載則為全美之8.4%。1997年，為了增進市場效率、提供可靠的服務、鼓勵更多業者參與市場及使所有市場參與者都能公平使用網路，包括Atlantic City Electric Company, BG&E, Delmarva, JCP&L等9家電力公司申請重組PJM並成立ISO (PJM-OI)，要求取消其在PJM售電之成本價格上限 (cost-based caps)，改以市場價格競標 (market-based offer) 售電，PJM成為美國第一個以競標為基礎的區域性電力能源市場。

自1999年開始透過用戶選擇權的開放以及電業公平參與市場，促進市場參與者的競爭，容許電力市場自然運作，而政府儘量避免介入與干涉，更為其電業自由化成功主要的因素。以賓州為例，電業自由化的成效可由下列幾點看出：

1. 電價大幅下跌：自1999年開始，賓州的電力用戶就已經享受到電價下跌的

利益。參見下表，在自由化一年開始之後，電價下跌的幅度為自由化前五年的十倍，且遠低於自由化計畫中所設定之價格上限。雖然此種下跌幅度無法一直持續，但可窺見自由化後用戶立即享受到的低電價效益。

2. 許多新業者進入市場提供服務：由於賓州未像加州有嚴格的零售價格限制及競爭過渡費用來保障既有電業，阻礙新進業者，因此賓州共有130家供電業者，近600,000個用戶已經變「更其供電者」。

3. 用戶有更多電力服務選擇：雖然必須支付較高成本，20%的用戶選擇使用「綠色(再生)電力」。

4. 用戶對電力服務滿意度高：滿意其電力服務的用戶比例較全國平均值高出6% (31% vs 25%)。

政府應積極推動電業自由化，消弭台灣電力系統弱點，提升國家整體競爭力

台灣電業在政府長期管制之下，電力系統已出現「備用容量率虛胖有限電危機」，「燃氣機組比例偏高」，「基載不足」，「南電北送耗能、穩定度低」等四大潛在危險，遇有天然或事故時，整個電力系統即顯得脆弱不堪，容易發生大規模停限電。其中尤以729及921二次大規模停電事件更為突顯我國輸電系統運作的不穩定。

由於台灣自產能源缺乏，僅燃煤及核能適合擔任基載機組，但因廠址難覓、環評困難及環保抗爭等影響，未來台電公司興建或更新基載電廠勢必更加困難，而基載不足所引發的種種問題也將更加嚴重，當務之急，必須儘速推動實施電業自由化才能有效澈底改善。因為電業自由化後，初期因天然氣發電成本高且燃料

供應短缺，雖然建廠較容易，但電價不具競爭力，無法吸引業者投入，而基載機組不足且發電成本低，透過民間業者靈活的經營策略，及引進高效率環保機組，當可克服建廠不易之困難，逐步改善基載不足問題。而長期實施電業自由化後，因天然氣機組具有起停快速之優點，適合在白天用電尖峰時擔任中載機組或備用機組，享有較高電價，在政府適當管制及市場誘因影響下，仍然可以維持合理的能源配比，使電力結構失衡問題獲得解決。

我國政府自80年代起即提出「電業法修正草案」，推動電業自由化，歷經立法院三進三出審查，迄今仍無法通過。究其原因不外乎市場獨佔者反對聲浪高漲，以及部份學者專家對市場機制規劃仍有疑慮等。但隨著時間演進，參考世界各國電力市場制度之優劣缺失，目前行政院研擬中的「電業法修正草案」版本，已能適合台灣本土化的電力市場架構與運作模式，增進市場競爭機制與維護消費者權益，進

而建立公平合理之競爭環境。此次電業法修正案最大特色包括：

(1) 取消以法律賦予電業經營者獨占地位的限制。

(2) 建置獨立、公平的「電力調度中心」。

(3) 鼓勵發電必須使用一定比例的潔淨能源。

(4) 建立輸電線路線上、線下補償制度。

(5) 採取循序漸進，逐步開放用戶購電選擇權，將可能之衝擊及影響減至最低。

產業自由化已是提升國家競爭力最有效且最快速之方法，例如我國客運、電信及油品自由化後，在業者方面，可藉由市場競爭機制提升經營效率努力降低成本，在民眾方面，則可享受選擇多樣化、服務品質提升等好處。當前我國電力系統問題改革已刻不容緩之地步，政府應積極推動電業自由化，解除電業管制，除可建立一個具公平性、多元性、前瞻性之電

力市場外，並達國家、台電公司及全民百姓三贏之目標。