

日本電力系統改革基本方針

許雅音

工業技術研究院 綠能與環境研究所

摘要

經歷了 311 東日本大地震與福島第一核電廠事故後，日本政府召開了一系列會議，其中之一為制定 2030 電力組成的「基本問題委員會」，與此相關的電力系統改革課題，則由「電力系統改革委員會」負責。7 月中，電力系統改革委員會歷經了 8 次會議，提出了「電力系統改革基本方針」草案，內容包含解除日本 10 家綜合電業對家庭部門的電力供給義務、發輸電分離、強化系統間聯繫等。此基本方針提出電力系統改革的框架，細節與內容將在年底前決定。

一、前言

日本 311 核災前，在 2010 年的電力結構為核能占 30%、火力占 62%(包含石油 8.6%、天然氣 28.5%、煤炭 24.6%)、大型水力與再生能源占 8.5%(其中再生能源占比約 1%)。由於核能與其它能源相比，有自主性高、成本低、CO₂排放量低等優點，故日本在核災之前，將核電視為自主能源，並於 2010 年制定計畫，預計將未來的核電比率擴大到 45%，成為電力組成中的主力。

但是 2011 年 3 月 11 日發生大地震引發海嘯，導致福島第一核電廠爐心熔毀，洩漏大量的輻射，因此日本自去年(2011 年)起展開了一系列的能源改革措施，包含節能法修正、再生能源固定價格收購、電價調整與電力系統改革。

電力改革對以東京電力為首的日本國內 10 家電力公司的事業影響相當大。因此野田首相就任後，開始了對電力改革的探討。關於電力供給體制，由日本經濟產業省設置的「電力系統改革委員會」進行具體的探討。「電力系統改革委員會」的中心議題是以電力自由化為

核心調整電力事業制度。日本經濟產業大臣枝野幸男擔任主席，結合與各界專家的討論及意見交換，逐步整理出論點。

二、日本電力自由化之歷史

第一階段

日本的電力產業約有 130 年歷史。從初創期開始，就保持著民營電力公司自由競爭的局面，但到了 1930 年代，電力業務被移交給國家管理，名為「日本發供電（日發）」的特殊法人壟斷了發電和供電。日本為了戰爭，開始實施對所有物資、人員及產業進行控制和動員的「國家總動員體制」。這是最初的轉變。

第二階段

日本在二戰戰敗後，國家體制崩潰。佔領並統治日本的駐日盟軍總司令部（GHQ）命令日本政府解散「日本發供電（日發）」。日本民營電力界實權人物松永安左衛門，與駐日盟軍總司令部聯手制定了「分割成 9 家電力公司」的民營化方案，並提交給了國會，將「日本發供電（日發）」分割成了 9 家電力公司。由此確立各家公司分別在其轄區內掌控發電和送配電的地區壟斷體制。這是第二次大轉變。

首先，1995 年允許獨立電廠（IPP）參與電力批發業務，電力自由化以逐步開放市場的方式不斷發展。2000 年，對簽約電力在 2000 瓩以上的大用戶（特高壓）解除限制，允許其參與一直由電力公司壟斷的電力零售業務。在 2004 年和 2005 年又擴大了範圍，現在 50 瓩（高壓）以上的領域已實現了電力自由化。

第三階段

目前，一方面因福島核電站事故後，東京電力公司實質上被國有化；另一方面，「電力自由化」和「發供電分離」得以快速推進。日本經濟產業省發佈了「電力系統改革的基本方針」，確定了包括家庭用電在內實現電力銷售自由化、將發電部門與輸配電部門分離的方

案。計劃在明年的例行國會上提出修訂版《電氣事業法》，在 2014 年以後實現發供電分離。

三、電力系統改革的主要目的

311 核災後，日本長期仰賴的核電受到民眾的質疑，但為了取得穩定的電力供給，日本政府首先將從根本上進行中長期能源問題與電源組成的修正，其次要改變日本 10 家電力公司(日本稱「一般電氣事業者」，相當於我國之「綜合電業」，以下以綜合電業稱之。)的獨占性，建構一套能夠促進國民福祉的電力系統。

1. 提供便宜、方便的電力

戰後，日本為了民生需求和經濟成長，提供了優質便宜的電力。在這個前提下，採取了垂直一貫的地區獨占電力供給、保障電力公司投資回收、確保大規模電源及保障各地區的電力供給等做法。在這個體制下，「核能發電」和「高效率火力發電」成為日本重要的基載電力，為日本的競爭力奠立基礎。

便宜、穩定的電力，是日本的優勢。但是 311 東日本大地震後，人們對長年仰賴的電力系統是否能夠持續運轉產生了疑問。首先是能源組成的問題，當初選擇了高能源效率、能源自主性高、CO₂排放量少的核能發電，但是 311 後，日本人民對核電的信賴已經產生動搖，中長期的能源組成和電源開發已經到了非修正不可的地步。其次，以核能為中心的大規模電源之限制和風險相繼顯露，到目前為止垂直一貫地區獨占式的電力供給，必須修正。

2. 提供不同形式的電力供給

面對全球氣候問題，潔淨電源與再生能源是世界的趨勢。目前石化燃料國際情勢的不透明性增加，在經濟新興國擴張的同時，世界能源的供給與消耗逐漸擴大。因此，透過 311 東日本大地震的教訓，對於天災更完全的防備、瞭解化石燃料的不安定性和地緣政治的風險、

核電依存度下降伴隨而來的成本增加等等問題，預估日後的能源成本將愈來愈高。

日本面臨必須降低核能發電依存度、強化節能省電對策、加速導入再生能源、適切輸入化石燃料等議題，因此必須創造能夠平衡「大規模」和「分散型」的競爭市場。這是需要國家、地區、企業和需求端共同面對的挑戰。

3. 活化目前的系統和技術

電力業者在戰後花了 60 年以上的時間才構築了目前的電力系統，日後將以此為基礎，克服各種難關，共同設計新的一套值得信賴的電力系統。因此執行電力系統改革之際，不能破壞到目前為止形成的技術、基礎建設與人才。

新電力公司(PPS: power producer and supplier)和綜合電業到目前為止的經驗累積和電力市場活化是日本電力事業最大的挑戰。

四、基本方針

1. 需求端的改革

(1) 零售部門全面自由化(廢除 10 大綜合電業的區域獨占性)

目前日本電氣事業法規定，家庭等零售部門由 10 大綜合電業分區域供給電力，無法自由選擇電力公司供應電力，2010 年資料顯示低壓(便利商店等)與電燈(家庭)之電力消費分別占 5%與 33%，在本次電力系統改革基本方針中，決定將零售電力全面自由化。

零售電力全面自由化，日本提出了三要點：避免用戶無法選擇電力公司、確保電力穩定供給和提升電力事業的競爭力。但是，考量到自由化可能造成的供給瓶頸，所以必須設計「自由化賠償機制」，亦即自由化可能遇到電力無法穩定供給時的一套補救措施。此機制的細節與內容將於年底提出。

(2) 廢除原本的電費制度

零售部門自由化後，綜合電業在競爭的電力市場下，要滿足消費者的所有需求，例如能夠提供各種電費選單和服務。隨著電力市場自由化的腳步，廢除綜合電業的供電義務及電費計算方式(總結成本方式：事業報酬(利益)=資產 X 報酬率，電力公司擁有固定利潤的計算機制)。在「東京電力經營財務調查委員會」中，提出：

- 未來新的電費制度，其中包含未來電費修正時，加上預設的發電組成比率之機制(例如：核電停轉所造成電源結構改變，伴隨燃料費提升之影響，應該設計制度適當反映在電費上)。
- 電費修正時，加上各燃料的預設發電量之機制。

(3) 自由化伴隨而來的消費者保護制度

• 提供最終保障

當遇到契約交涉問題，無法從任何一家電力公司購電、電力供給商出現倒閉或退出交易市場時，必須設計一套「退場機制」，這需要由供給端決定，以此機制來保障需求端的權益。

根據其它國家的先例，提供最終保障的業者有在地區影響力較大的大型電業、一定規模以上比例的零售電業、地區的輸配電業者等，要求他們設計一套給需求端的最終保障電費。日本將參考這些國家的先例，並考慮到技術上的可行性，在今年年底將會進行詳細的設計與說明。

• 離島的電費應該與日本本島相當

離島電力系統無法與全國電力系統相連結，因此供給成本高，所以在廢除總結成本的電費計算方式後，離島的電費將會提高。因此要將這些成本攤給全國的需求端，讓離島可以維持與日本本島同樣程度的價格。而唯一沒有與全國電力系統相連的沖繩電力公司，將要另行討論。

2. 供給端的改革

日本對核電的依賴度下降後，未來將擴大再生能源與熱電共生等分散式電源的比率。因此未來將會有各式各樣的電源與不同的業種

(例如石油精煉公司、供熱公司、電力公司、天然氣公司等)加入，共同支援電力市場。供給端的「競爭的市場」將允許不同區域、不同業種的企業共同加入。對需求端而言，能從全日本的電力公司選擇發電供應商，零售部門供電端在不同業種的企業加入後，還可能提供電力以外的商品或服務，提升附加價值。

未來將不是由單一公司提供電力或熱能，在新系統中，能源服務將超越單一能源的框架，將所有能源統合起來，亦即有一家「綜合能源企業」，輸入初級能源中的煤炭、天然氣、石油，再分為電力、熱、天然氣等部門，提供給消費者。如圖 1 所示。

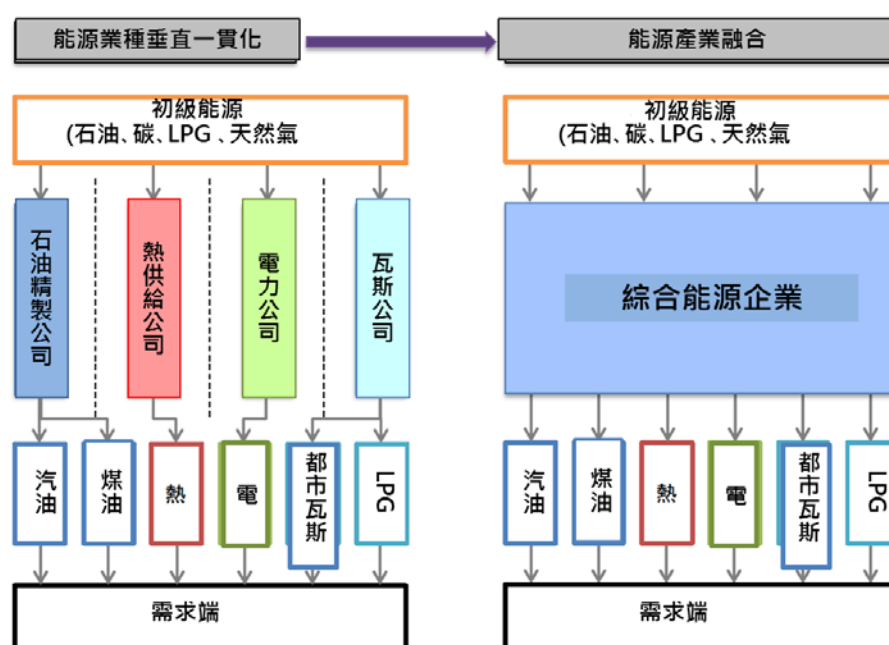


圖 1、能源產業融合示意圖

資料來源:日本經產省電力系統改革委員會

另外將逐步普及活化地區特性的新世代分散型系統，例如北海道及東北地區著重風力發電，大阪以生質能和地熱發電為地方特色等。

(1)發電全面自由化(廢除 IPP 只能賣電給綜合電業的規定)

因為綜合電業在電氣事業法上，有義務提供家庭部門穩定的電力，所以「卸電氣事業者」與「卸供給事業者」(兩者類似我國 IPP 獨立電廠、以下簡稱 IPP)主要存在的目的是為了補足綜合電業不足的電

力。

目前的制度中，IPP 以總結成本的電力計算價格、以招標的形式賣電給綜合電業，雙方所簽定的長期合約如要變更有困難的，所以「卸電氣事業者」與「IPP」在合約的網綁之下，很難售電給新電力公司或「卸電力交易市場」。

當零售部門全面自由化後，廢除綜合電業對家庭部門的供電義務，所以 IPP 能夠更多樣的選擇售電對象(綜合電業、新電力公司、卸電力交易市場)，因此能夠活化卸電力交易市場。

總結而言，隨著零售部門全面自由化，將廢除綜合電業的供給義務和電費計算規則。因此，發電業者的售電自由度提升，並且期待能夠活化市場的競爭力。

但是，廢除綜合電業的供給義務和電費計算規則後，為了避免目前各供給區域的供需混亂，在制度轉換期間，必須充分考慮其配套措施。其細節與做法有待年底會議中提出。

(2) 活化電力交易市場

• 綜合電業進入卸電力交易市場

為了擴大、活化卸電力交易市場，並有效活用日本全國大型電源，綜合電業必須積極投入卸電力交易市場。為此要考慮到超過備用容量的電源進入電力交易市場之機制、充實「卸電力市場」之交易規則等，今年內將詳細設計此機制。

• IPP 進入「卸電力交易市場」

目前的契約中，IPP 大部份的電力賣給綜合電業，而剩餘電力賣給「卸電力交易市場」時，還受到一定的限制，使得交易市場難以活化。做為電力改革的一環，將修正 IPP 的售電契約，IPP 的電力能夠以不偏頗的比重分別賣給綜合電業與「卸電力交易市場」，確保多樣的售電管道，企圖強化「卸電力交易市場」。

• 確保再生能源電力及促進競爭

一般而言，再生能源與綜合電業相比，發電量較少。為了實現市

場競爭力，特別是再生能源不足以提供基載電力與夜間電力，考慮到這些必須要採取必要的措施。

具體的做法，考慮到綜合電業的基載電源穩定，要求綜合電業做以下的調整。

(a) 「部分供給」制度化

為了擴展購買再生能源的顧客群，「部分供給」(再生能源的供給量不足時，由其它發電公司提供，這些供電端同時向需求端供電的一種契約形式)將電力供應端的供電比例分割、標準處理期間等制度化，並提出指導原則。目前提出兩者的「部分供給」型態，第一種是按照「使用電量」做區分，將綜合電業提供的電力當做基載，新電力公司提供多出來的電力。第二種是按照「時間」做區分，白天，再生能源電力能夠充分供應，所以使用再生能源，夜晚時則由綜合電業提供。

(b)修正「調度不足時、備用電源」之電費

當新電力公司供給不足時，不足部份的電力將由綜合電業提供。此電費計算方式，目前以綜合電業的「全部電源」的平均成本計算，之後會修正回以綜合電業的「基載電源」的平均成本計算，修正後，基本電費會調整，但是隨著購買量而增加的電費幅度將會下降。當新電力公司的電力大量不足，能夠以便宜的電價向綜合電業購足不足的電量，有助於新電力公司的供給調整。如圖 2、3。

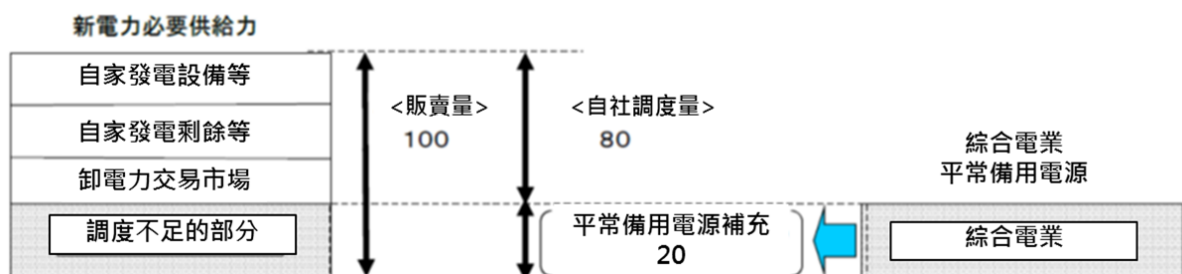


圖 2、新電力公司調度不足部份、向綜合電業(一般電氣事業者)購買

資料來源:日本經產省電力系統改革委員會

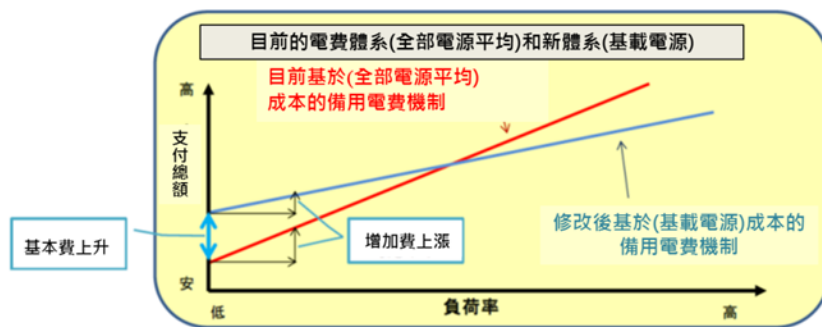


圖 3、新電力公司向綜合電業購電價格修正示意圖

資料來源:日本經產省電力系統改革委員會

(3) 將省下的電當做電力來源(抑制需求、增加供給)

努力將省下的電做為供給力的形式。

一種是按照節電要求由企業下調用電量的需求響應（Demand Response）業務。利用大樓能源管理系統（BEMS）等向企業提供節電服務的能源管理企業，將成為節電要求的仲介方。按照要求實施節電的企業可獲得報酬。

另一種業務是關西電力公司針對合約用電量在 500 瓩以上的大型企業實施的負瓦特業務招投標。使用重油及天然氣作為燃料的自家發電在原油價格上升時，發電成本便會超過電費，設備因此而被束之高閣的情況不在少數。可是，自主發電成本超過電費的部分如果低於得標金額，企業便會「有利可圖」。為關西電力的負瓦特業務招投標提供仲介的能源管理企業 ENERES 公司常務董事渡部健表示正在建議企業「利用閒置的自家發電設備」。

(4) 確保供給預備率

到目前為止，日本目前考慮到綜合電業和卸電氣事業者的發電設備的投資、電源的經濟性等影響，伴隨著對家庭部門的供給義務，以總結成本的方式計算發電設備的建設、運維費的投資與回收。

但是，今後進行自由化後，電力公司經營方向將會往「減少長期投資的資產，並減少投資風險」的方向前進，以獲得最大的利益。因此，可能會造成日本全國和地區電力供給不足的問題。為此，零售部門及發電全面自由化後，必須建立一套新的電力供給框架。

- **必須確保短期供需運用的備用容量(創立「容量市場」)**

為了確保供需平衡，考慮到意外情況、氣候條件等狀況，必須確保一定的備用容量。目前的制度，因為綜合電業對家庭部門有供給的義務，因此有預備一定的備用容量，今後，隨著自由化逐步推進，除了要求零售電力公司保有一定備用容量外(義務化)，還必須重新設計一套機制確保備用容量。因此對於電力供給有餘裕者和不足者，創立以裝置容量(kW)為單位的「容量市場」，讓零售電力公司能夠維持適當的備用容量。

- **確保長期供給力(預測未來 10 年、20 年的供需變動—最終投資回收保障措施)**

一般來說，建設電廠需要 5 年甚至 10 年的時間，電廠建設好後，輸配線的建設也需要耗費一段時間。隨著自由化的推進，可能發生發電公司基於投資判斷而退出市場，因此有可能使得日本全國或地區陷入備用容量率不足的問題。所以必須擴大再生能源的導入、增設能調整東西日本的周波數(頻率)的新設大規模電源。但是，這些電源經濟性開發的問題、再生能源導入的瓶頸等，是不可忽視的課題。

因此，為了讓新電力公司加入電源開發和促進再生能源導入的「最終安全網」(safety net)，必須創立中立的「電力供需估算機關」和體制、保障長期投資回收等新的機制。

具體而言，中立的「電力供需估算機關」基於供需估算的結果，預測出電力不足的情況、公開徵求電源建設。投資無法回收的情形發生時，設定一定的機制(增加電費中的額外負擔費，讓需求端大眾負擔等)。

3. 發輸電分離(徹底中立、公平)

在發電部門和零售部門自由化之後，配送電部門的中立與公平性非常重要的。311 東日本大地震後，體認到因為電力供給力不足，必須與其它地區的電力融通的重要性。

目前為止都是在「區域供給」的機制下，日後必須活用全國性的

電力融通、活用跨區電源、緊急時電力融通等。配送電部門必須朝向「廣域化」推進。

自由市場將會出現越來越多電力供給者，所以配送電部門必須強化調整機能，例如整合瞬時供給和需求、配送電部門全體的周波數(頻率)相同與電壓的穩定。日後，當不穩定的再生能源逐步導入，正確的電力系統計畫和運用愈加重要。

(1) 確保配送電部門的「廣域性」(設立廣域系統運用機關)

目前為止都是在「區域供給」的機制下，日後必須轉換能夠有效活用廣域供電的「廣域供給」機制。為此，預計解散目前做為配送電業務等支援機關的「電力系統利用協會(ESCJ)」，新設立「廣域系統運用機關」。

新設立的「廣域系統運用機關」主要負責維持供需平衡和運用，並負責：(a)電力系統計畫與相關業務；(b)電力系統運用與有效率的穩定電力供給。

(2) 確保配送電部門的「中立性」

隨著自由化的進展，利用配送電系統的公司更加多樣化。作為一個公正、公平的機構，「廣域系統運用機關」在廣域的系統計畫和系統運用上不但中立性高，在區域內也要同時確保中立。各電力供給區域的配送電部門一定要確保發電設備、對零售業者的公平性。

發送電分離是將配送電網定位為「公共財產」，力爭使「新電力公司」等所有系統業者都能平等地使用。基本方針中明確寫道，把配送電網交由獨立的外部機構進行運營的「功能分離」，或者把電力公司配送電部門獨立出來另立公司的「法定分離」，將採取其中一種方式來確保送配電網的中立性。如圖 4 所示。

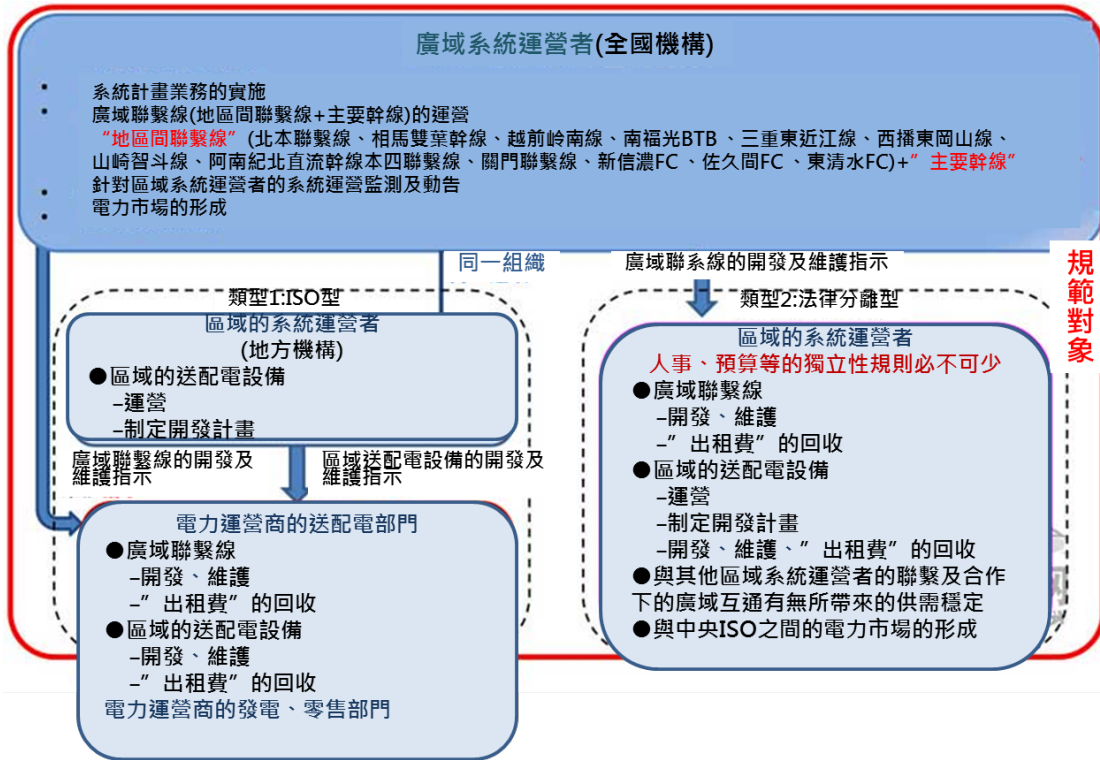


圖 4、功能分離與法定分離的權責分配

資料來源:日本經產省電力系統改革委員會

(a) 功能分離

為了確保配送電部門的中立性，「功能分離」是將區域中「電力系統計畫」和「電力系統運用」等機能從綜合電業的配送電部門分離出來，交由「廣域系統運用機關」管理的一種方式。

在這種情況下，進行「電力系統計畫」和「電力系統運用」的部門，與配送電設備的「開發部門」分離。

(b) 法定分離

法定分離的方式，將區域內的配送電部門獨立出來成為新公司，(包含「電力系統計畫」、「電力系統運用」與設備的所有發開業務的「開發部門」)，在此情形下，由於「電力系統計畫」、「電力系統運用」和「配送電設備的開發部門」都在同一家公司，因此預期配送電業務能夠順利的實施，另一方面，為了避免配送電系統利用者採取不公平的手段，必須嚴格規範。

無論用何種方式，為了確保配送電中立，必須規範人事和預算與

配送電部門和發電零售部門之間的資訊處理和契約處理。以上的規制內容和技術論點經過評估後，在今年內會選定一種配送電分離方式並詳細設計其機制。

(3) 強化區域間系統的聯繫

日本地震後，全國電力供應嚴重不足，其中東西日本的周波數變換裝置(變頻裝置 FC)和地區間系統聯繫受到容量限制造成電力無法充分融通。並且目前政策擴大導入再生能源，也必須調整區域間聯繫。因為從緊急電力供給和導入再生能源等觀點而言，必須增強變頻裝置與地區間聯繫設備。

系統整備的相關費用，設計一套能從託送費中得到適當報酬回收的機制。為了實現配送電部門廣域化、中立化的新設機關「廣域系統運用機關」為主體，進行以下的強化整備：

(a) 東西日本的聯繫與周波數變化裝置(FC)

關於 FC 容量，目前預設「風險容量值」大於最大發電廠之發電容量或各電力公司最大的核電停止容量，亦即東西日本的各個系統容量的 10%。

2020 年的目標擴增 90 萬 kW(從 120 萬 kW 至 210 萬 kW)，進一步，期待能夠盡早提高至 300 萬 kW。

(b) 強化北海道和本州的聯繫

關於北本(北海道至本州)聯繫，從穩定供給的觀念上，決定盡早擴增 30 萬 kW(從 60 萬 kW 至 90 萬 kW)。更進一步考慮，北海道和東北地區將導入大量的風力發電，根據今後風力發電導入的情形，逐步加強東北到東京間的聯繫線(相馬雙葉幹線)。日後北海道北部和東北日本海附近是風力發電的重點整備區，短期而言，必須檢討電力託送費投資以外的支援和系統整備的策略。

(c) 修正聯繫線的運用

放寬緊急運用的限制，從活化電力交易市場的觀點來看，為了擴大利用聯繫線，修正容量算法和運用方法。

目前聯繫線的利用規則為：要求在 30 分鐘內一定量的電力流通，在此規定下，再生能源與熱電共生等自主發電等，因造成電力系統不穩定，所以無法使用聯繫線。

因此，為了讓不穩定電源能夠容易跨區供給、綜合電業和新電力公司的零售事業能夠跨區競爭，必須設計廣域性電源頻率調整的機制，此機制，到電力實際輸送前，負責告知電力的實際情況，應該盡快導入廣域系統運用機關內。

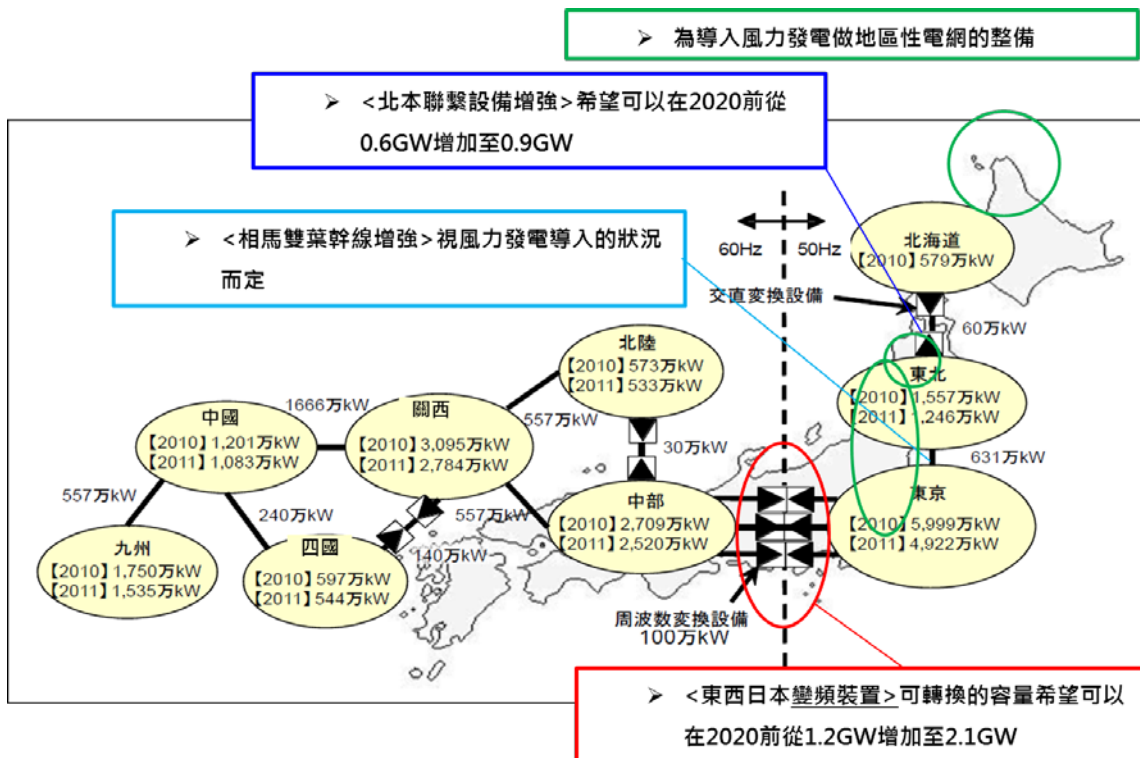


圖 5、日本變頻裝置與聯繫線容量擴增之目標

資料來源:日本經產省電力系統改革委員會

五、日本電力制度改革對我國之啟示

1. 結論

日本在 311 核災後，推動一系列電力系統改革的討論，其中包含開放占比高達 38% 的家庭與低壓部門，讓零售電力全面自由化，廢除 10 家綜合電業的供給義務和改變電價計算方式，另外綜觀各國(如澳洲、美國等)在電力自由化之前，先進行發輸電分離，日本亦不例外，目前共有功能分離與法定分離兩種方案，在今年年底前將決定其中一

種方案，進行發輸電分離。因 311 東日本大地震導致電力供給緊張，東西日本頻率不同的問題再次被提出，因應未來導入再生能源等分散電源，在此次電力系統改革中特別提出強化區域間系統的聯繫。

2. 我國電力現況

目前我國電力市場之架構如圖 6 所示，主要是由國營之台電公司、民營電廠及自用發電設備（含汽電共生系統及再生能源發電設備）所組成。自用發電設備之餘電、民營電廠及汽電共生系統所產生之電能，均躉售給台電公司，並由台電公司統一調度。目前民營電廠之設置，是以分階段開放之方式推動，經濟部分別於 84 年 1 月及 8 月、88 年 1 月及 95 年 6 月分階段開放民營電廠。

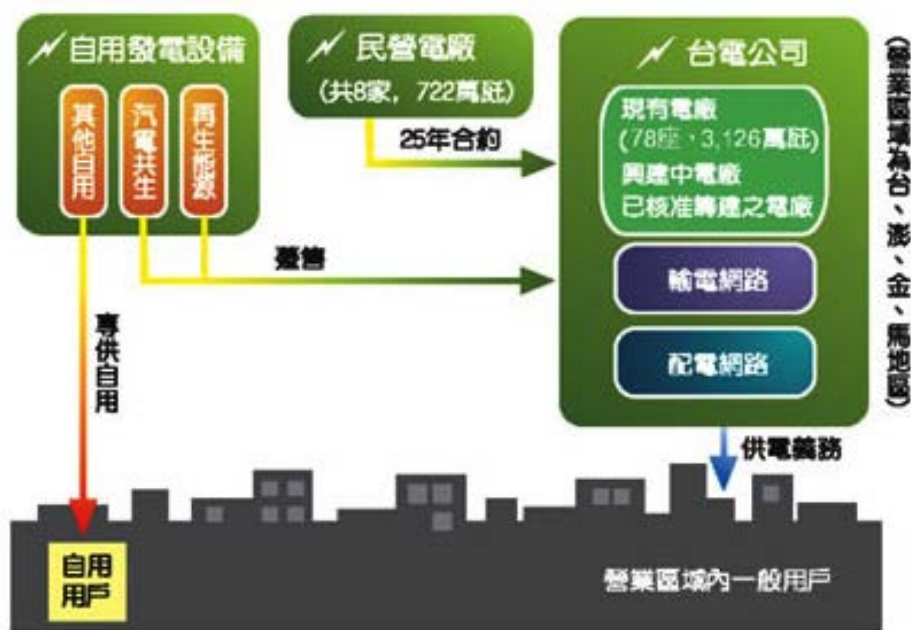


圖 6、台灣電力市場架構

資料來源：能源局，2008

有關我國電業法修正草案重點如下，如圖 7 所示：

- (1) 全面開放綜合電業、發電業、輸電業及配電業。綜合電業及配電業在其營業區域內不以 1 家為限，發電業及輸電業無營業區域限制。
- (2) 綜合電業及配電業負有營業區域內供電及轉供電能之義務。

- (3) 成立電力調度中心以執行中央主管機關訂定之電力調度規則，並由中央主管機關監督電力調度之執行及調處爭議。

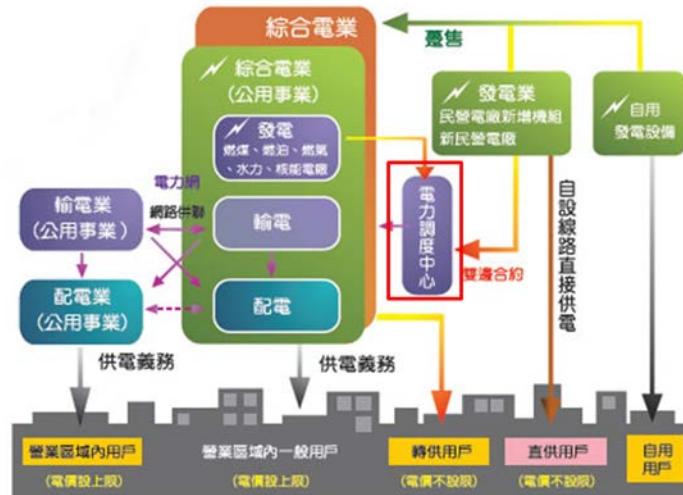


圖 7、我國電業自由化後之電力市場架構圖

資料來源：能源局

經濟部針對電業自由化議題，於 101 年 7 月 20 日召開「電業自由化專家諮詢第 1 次會議」，邀請專家學者與會討論。經討論後，與會委員均支持我國應該進行電業自由化，並依據以下原則逐步推動：

- (1) 電業法修正
- (2) 應採務實可行、穩定漸進方式進行電業自由化
- (3) 就我國現有電力市場架構與現況，以進行相關問題之檢討(是否採綜合電業之切割？是否成立電力調度中心？)
- (4) 國內電業未自由化前，台電公司應先進行分離會計及設立責任中心，以作為推動電業自由化的準備。

六、參考資料

1. 平成 24 年 7 月，電力システム改革の基本方針；電力システム改革専門委員会
2. 平成 24 年 5 月，第 6 回電力システム改革専門委員会
3. 平成 24 年 3 月，電気料金審査専門委員会
4. 平成 24 年 7 月，日本再生の基本戦略、國家戦略室
5. 平成 24 年 6 月，第 27 回基本問題委員会
6. 平成 24 年 6 月，電力市場の統合・自由化に向けた EU の政策及び欧州主要国の対応と業界動向、JBIC
7. 「東京電力に関する経営・財務調査委員会」，經濟産業省資源・エネルギー庁
8. 日本經濟産業省
9. <http://www.meti.go.jp/index.html>
10. 日本關西電力公司
11. <http://www.kepco.co.jp/>
12. 日本東京電力公司
13. <http://www.tepco.co.jp/index-j.html>
14. 日經 BP 社
15. 台灣電業法修正草案
16. 推動電力市場自由化，能源局文宣手冊
17. 英國電力改革白皮書與我國可借鏡之處，工研院綠能所
18. 311 東日本地震後日本電力制度改革方向，工研院 IEK

七、附件

表 1、其他國家電力系統改革彙整

	英國	澳洲	美國	北歐
階段性	<p>1. 電力池(Pool)模式</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 國家電網公司:經營輸電系統，是電網的系統調度機構 ◆ 電廠:需要投標，競價上網 <p>2. (NETA)模式</p> <p>新電力交易規則</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 目標:為高效地進行電力供需平衡 ◆ 透過有效競爭，得到較低電價。 <p>3. 英國電力交易和傳輸協議(BETTA)模式</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 在蘇格蘭、英格蘭和威爾士三大地區 (GB、Great Britain) 建立統一的傳輸定價法和電網使用合約體系，和一個獨立於發電和供電的「輸電系統運營機構」(GBSO、GB System Operator) 	<p>改革前</p> <p>澳洲政府垂直統一經營發、輸、配、售電</p> <p>電網聯繫不緊密，部份州並未與主電網相聯</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 維多利亞電網發、輸、配進行分離 2. 成立維多利亞電力聯合營運中心 3. 建立新南威爾士州電力市場 4. 建立國家電力市場(NEM) 	<p>自然發展的市場交易，始於佛羅里達電力聯合集團</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 規定輸電服務價格和輔助服務價格，並規定發電和輸電功能分離。 2. 要求輸電組織獨立於電力市場參與者、區域規模、調度操作權等。並明定地區輸電組織(RTO)的 8 個功能。 3. 標準化市場設計(SMD) 	<p>世界上第一個跨國電力交易市場</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 丹麥、芬蘭、挪威和瑞典四國首先相互聯網，形成一個跨國的互聯電力系統， 2. 與冰島聯網，構成了北歐五國完整的電力市場(Nord Pool) 3. 與北歐以外的西歐電網，俄羅斯電網實現了聯網。

	英國	澳洲	美國	北歐
立法	<p>先立法後改革</p> <p>1989年「電力法」</p> <p>2000年「基礎實施法」</p> <p>2004年「能源法」</p>	<p>先改革後立法</p> <p>1991年電力改革</p> <p>1996制定並實施了《國家電力法》</p> <p>1996各州政府共同簽署《國家電力市場立法協議》</p>	<p>1992年《能源政策法案》:同意開放電力輸送領域，並要求電力批發市場引入競爭。</p> <p>1996年美國聯邦能源管制委員會(FERC) 888號、889號法令，啟動電力市場化運作。要求開放電力批發市場，明確要求發電廠與電網必須分離。</p> <p>1999年 2000號法令，發展地區輸電組織(RTO)</p> <p>2005年，美國國會頒佈了《能源政策法》，賦予FERC更多權力，如對全美電力可靠性標準、對電力企業的市場行為更廣泛的監管權和一系列重要的執法權力。</p>	<p>整個北歐電力市場框架於1995年12月18日由挪威議會通過，與北歐電力庫的跨國交易執照一起由挪威水資源及能源部授權，挪威議會通過的這份報告為北歐電力庫的現貨交易奠定了基礎。</p> <p>挪威法律對北歐電力庫有關行為進行規定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 修改過的能源法對現貨市場交易進行約束 ◆ 新的交易法對金融市場交易進行約束 ◆ 修改過的證券交易法對電力交易清算進行約束
監管機構	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 燃氣與電力市場監管辦公室(Ofgem):站在第三方立場，統一對燃氣與電力 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 國家電力市場管理公司(NEMMCO):負責全國互聯電網的調度 	<p>FERC:一家獨立的監管機構，其所有決定由美國聯邦法院直接</p>	<p>北歐電力市場不同的業務分別由不同部門或機構進行監管</p>

	英國	澳洲	美國	北歐
	產業進行管理 ♦ 燃氣和電力消費者委員會(GECC):保護消費者權益	和電力市場交易管理 ♦ 國家電力市場法規行政局(NECA):負責國家電力市場規則的管理和全國電力市場的監管。	審議。 州公共事業委員會(State Public Utility Commission):在地方層面上行使能源監管職責 公共事業監管委員會組織(National Association of Regulatory Utility Commissioners):各州公共事業專員又共同構成了全國範圍的公共事業監管委員會組織這是一個非營利組織。	1. 挪威石油和能源部對挪威水電監管局進行指導:北歐電力期貨市場、輸配電運行系統 2. 國家競爭性管理局:電力批發和零售市場 3. 挪威水資源和能源局(NVE):挪威水力和能源資源 4. 國家銀行、保險和證券委員會:金融衍生商品的交易行為
特色	分區域輸電定價機制 ♦ 輸電費用由兩部分構成:固定部分和可變部分。可變部分則按 11 個區來收取。 ♦ 批發市場機制:雙邊合約與即時市場 ♦ 電力供需平衡機制:可發出招標計畫和接受報價,解決輸電系統中出現	國家電力市場的分區定價機制: ♦ 因電網不相聯的問題,在很多時段,電網不能將全國發電價格調成一致。 ♦ 當電力市場內電網不同部分之間輸電潮流出現阻塞時,根據阻塞線路將電網劃分為區	節點邊際價格: ♦ 美國聯邦能源管理委員會並不需要採取專門的手段解決聯網的問題,節點邊際價格(LMP)模式就是一個十分有效的方法。 ♦ 在電網各處發電上網增加成本已知的	♦ 北歐電網內各國電源架構差異很大,互補性強。 ♦ 北歐電力市場中的實時電價明顯呈季節性特點。為了資源在更大範圍的優化配置,充分利用電源架構的差異是北歐電網互聯進而

	英國	澳洲	美國	北歐
	的各種問題。	<p>域，分別計算市場價格。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 即電力送出區域的市場價格低，電力輸入區域的市場價格高，產生了不同區域市場價格的差異。 	<p>情況下，節點邊際價格(LMP)會為現有發電和輸電資源充分和有效地利用提供一個正確的價格信號。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 這一價格信號還能為未來發電站和輸電網的建設規劃提供重要的參考價值。 ◆ 賓州、紐澤西州和馬里蘭州三州聯合建立的統一系統操作員(ISO)市場就是採用節點邊際價格(LMP)十分成功的例子。 	<p>形成電力市場的主要原因。</p> <ul style="list-style-type: none"> ◆ 市場運作依靠北歐電力市場交易中心與各國調度中心的鼎立合作