

台電工程月刊 796 期 (12 月號) 目錄

電業自由化 專輯(下輯)

英國電業自由化之啟示與省思	左重慶 等.....	(1)
電力產業的市場化.....	徐守正.....	(21)
電力市場設計成功與否的關鍵因素分析	吳元康.....	(39)
103 年電業法修正草案之初步評析-以獨立管制機構為中心	蔡岳勳.....	(50)
台電公司因應電業自由化之組織調整策略研析.....	林唐裕 等.....	(68)
具有機組發電排程預定與雙邊合約功能之調度資訊系統	張文恭 等.....	(87)
台灣電力系統日前市場最佳化程式開發	胡宗豪 等.....	(104)
抽蓄電廠對電力市場之影響與貢獻.....	徐唯耀 等.....	(116)
電業自由化下服務業使用效率管理方案及其成效評估-以醫院業為例.....	林晉昶 等.....	(124)

英國電業自由化之啟示與省思

Taking Inspiration from the Power Industry Deregulation in the UK

王石絃*

Wang, Shih-Hsien

左重慶*

Tso, Chung-Ching

摘要

柴契爾夫人在擔任英國首相期間(1979-1990)，於 1988 年起推動電業自由化。英國電業自由化起初的主訴求為開放市場、引進競爭及新市場參與者以改善英國經濟。經過四分之一個世紀的發展，涉及的層面既深且廣，形勢已無法逆轉。本文聚焦於研究英國電業自由化的 5 個發展階段，議題不僅談到經濟領域，更包括政治、環境、資源與價值觀等方面。透過檢視其演變過程及各階段之改革目的與成果，期能做為我國電業自由化政策之規劃、評析及預期成效等之借鏡。

關鍵詞(Key Words)：電業自由化(Power Industry Liberalization)、民營化(Privatization)、電力交易制度(Power Pool Mechanism)、電力市場改革方案(Power Industry Reform Program)。

*台灣電力公司企劃處

電力產業的市場化

Theories and Practices of Electricity Market Reform
- Based on the Viewpoints of Government and Market -

徐守正*
Hsu, Shou-Chen

摘要

本文從「科際整合」的角度，嘗試釐清「電力市場改革」的理論絡系及理論與實際的關係，並探討電力產業市場化的核心議題、方法及步驟，透過本文的拋磚引玉，希望吸引更多學者專家的投入，為我國電力市場改革作出貢獻。

關鍵詞(Key Words)：電力(Electricity)、市場(Market)、政府(Government)、市場結構(Market Structure)、有效的競爭(Effective Competition)、可競爭市場(Contestable Market)、科際整合(Interdisciplinarity)。

*台灣電力公司企劃處

電力市場設計成功與否的關鍵因素分析

Analysis on the Key Factors of a Successful Electricity Market Design

吳元康*

Wu, Yuan-Kang

摘要

電力產業解制對於電力市場設計帶來許多風險管理上的挑戰。電力市場是高度複雜的系統，它包含許多相互關聯的市場架構，例如能源、輔助服務、容量、以及傳輸市場；它也涵蓋不同的交易時段，包括即時、一小時前、一日前、以及長期交易。在世界上已經建立了一些電力市場，且大部分市場的設計仍持續在改良中。在本文中將討論一些電力市場關鍵的設計要項。首先，本論文回顧了電力市場設計的一些基本架構、市場力的影響與相對應的避險策略、各種輔助服務項目以及它們的競價程序、以及分析五種符合長期發電容量的市場結構。接著，本研究探討典型美國電力市場以及英國 NETA 市場中電能市場的操作規則與經驗，從中學習這些市場的操作經驗以及帶來的衝擊影響。最後，輸電系統壅塞管理的重要性也將於本文中介紹。

關鍵詞(Key Words)：電力市場(Electricity Market)、輔助服務(Ancillary Service)、容量市場(Capacity Market)、壅塞管理(Congestion Management)。

*國立中正大學電機系

103 年電業法修正草案之初步評析 —以獨立管制機構為中心

Preliminary Analysis of the Electricity Act Draft Amendment in 2014
— Focusing on Independent Regulatory Agencies

蔡岳勳*

Tsai, Yueh-Hsun

摘要

電力市場的解除管制(De-regulation)、開放與自由化，已成為全球許多國家在近 20 年來所選擇的政策方向。但電力市場自由化成功經驗，須奠基在有效明確的市場設計、規範、監管與長期穩定政策支持，才能創造出有效率的競爭市場，觀諸國際經驗，推動電業市場自由化最重要的關鍵在於完善的政府政策支持與整體法規的設計與執行，而其中，最關鍵的重點，在於獨立管制機構的建立。

因此本文除回顧我國過去電業自由化修法之歷程，同時參酌國內外學說與比較法研究，但由於電力市場自由化牽涉甚廣，限於篇幅，本文僅針對前述電力自由化之重要基礎--獨立管制機構之建立觀點出發，針對民國 103 年行政院版之電業法修正草案評析。

關鍵詞(Key Words)：電業法(The Electricity Act)、獨立管制機構(Independent Regulatory Agency)、能源安全(Energy Security)、電力市場自由化(The Liberalization Of The Power Market)。

*國立雲林科技大學科技法律研究所

台電公司因應電業自由化之組織調整策略研析

A Study of the Reorganization of Taipower Company in Response to Electricity Deregulation

林唐裕*
Lin, Tang-Yu

謝智宸*
Shieh, Chi-Chen

曾禹傑*
Tzeng, Yu-Jie

摘 要

國際間為提升公用事業經營效率、強化企業競爭力，均以開放市場作為政策手段，以達自由化之推動目標。自 1990 年代全球開啟電業自由化以來，歐美亞洲等主要國家競相追隨此一時代潮流。我國自民國 84 年起以修訂「電業法」，期能依循「部分開放供電」、「開放代輸」、成立「電力調度中心」、「發輸配電業分割」等電力市場自由化方向進行改革，以建立一個具公平性、多元性、前瞻性之電力市場，符合我國社會環境需要。103 年 2 月經濟部宣布電業自由化區分廠網分工及廠網分離兩階段推動。

有鑑於政府為提升台電公司經營效率、外界對台電公司之觀感，以及因應未來電業自由化之作法，經評估後本文建議事業部制為未來台電公司最適組織變革型態，既為短期可行之作法，更可因應未來電業自由化方向。最後，則研提台電公司最適組織變革之推動策略，包括相關法規適度鬆綁、落實獎懲制度及重視溝通協調等因應對策，俾利有效提升台電公司經營績效，創造電業降低成本回饋全民及企業永續經營之雙贏目標。

關鍵詞(Key Words)：組織變革(Organizational Change)、事業部制(Divisional Structure Form)、組織變革推動策略(Promoting Strategies of Organizational Change)。

*財團法人台灣綜合研究院

具有機組發電排程預定與雙邊合約功能之 調度資訊系統

A Short-term Scheduling Tool Including Unit Commitment and Bilateral Contracts

張文恭*

Chang, Gary

鄭吉良*

Cheng, Chi-Liang

莊景勝*

Chuang, Ching-Sheng

洪紹平**

Hong, Shao-Pin

陳鳳惠**

Chen, Fung-Fei

摘要

電業自由化乃全球性之趨勢，而影響綜合電業在競爭市場生存的重要關鍵則為發電與購電成本策略，因此必須建立一套支援機組發電經濟效益評估之資訊系統，以提供市場參與者在市場競爭之需求。本套資訊系統前端介面採用 **JavaServer Pages (JSP)** 動態伺服器網頁語言來設計使用者圖形介面，後端資料庫則使用 **Oracle** 關聯式資料庫來存放相關資料。機組發電調度所考量限制條件包括：發電機組狀態、購售電合約之交易限制、發電機組維修排程以及抽蓄水力機組之發電效能等限制。

本資訊系統平台，亦結合國外電力市場系統 **Pilot** 電力市場平台，可讓使用者模擬前一日先期市場之交易行為。本研究係先執行一短期機組排程問題，以目標函數為最小燃料與購電成本，並滿足相關限制條件所排程出來之結果，當作是台電公司在電業自由化之環境下，依據其所簽訂之所有雙邊合約負載量，所需提交至 **ISO** 之各機組預定排程，接著透過 **Pilot** 電力市場平台進行雙邊合約、經濟調度、輔助服務市場競標及財務結算等各種市場操作並進行探討。

關鍵詞(Key Words)：自由化(Liberalization)、資訊系統(Information System)、最佳化(Optimization)、競價參考(Bidding Price Reference)、雙邊合約(Bilateral Contracts)。

*國立中正大學電機工程學系

**台灣電力公司綜合研究所

台灣電力系統日前市場最佳化程式開發

Development of Optimization-based Bidding Program in Day-ahead Market
for Taiwan Power System

胡宗豪*
Hu, Tsung-Hao

吳進忠*
Wu, Chin-Chung

蔡金助*
Tsai, Chin-Chu

黃維綱*
Huang, Wei-Kang

徐琨璋*
Hsu, Kun-Wei

摘要

為因應台電公司廠網分工規劃，調度處於 103 年初開始開發機組競價作業平台及相關程序，藉由試行火力電廠競價作業，進而達到估算輔助服務成本之目標。目前調度處所開發之競價作業著重於日前市場(Day-ahead Market)的機組排程工作，係根據各火力電廠的前一日報價，利用最佳化程式的運算，確保電能及各項輔助服務需求量皆能滿足之情況，求得次日各機組的電能及各項輔助服務得標量，並預先計算各項成本。電力調度處建立競價作業平台之主要目的，在於真實反應出各機組對電力系統之貢獻度，以提升各機組間之良性競爭並降低公司營運成本。

競價作業的關鍵核心技術之一為最佳化程式的開發，此程式開發的困難點，在於須配合競價作業的規劃與考慮諸多運轉限制下，建立競價平台之數學模型，此模型需再經由多次的測試與調整，方可使最佳化程式求解效率與求解能力達到預期之結果。因此，本文將針對日前市場的最佳化程式開發過程之細節予以介紹及討論，並探討如何考慮機組運轉特性限制及求解時間限制下，建立競價平台之最佳化數學模型，並以混合整數規劃法(Mixed Integer Linear Programming, MILP)予以求解。最後，模擬競價結果之合理性，本文也將一併探討。

關鍵詞(Key Words)：日前市場(Day-ahead Market)、輔助服務(Ancillary Service)、混合整數規劃法(Mixed Integer Linear Programming)、系統邊際價格(System Marginal Price)。

*台灣電力公司電力調度處

抽蓄電廠對電力市場之影響與貢獻

The Contribution and Influence of Pumped-storage Units on the Power Market in Taiwan

徐唯耀*
Hsu, Wei-Yao

吳進忠*
Wu, Chin-Chung

石連柱*
Shi, Lian-Zhu

蔡金助*
Tsai, Chin-Chu

胡宗豪*
Hu, Tsung-Hao

黃維綱*
Huang, Wei-Kang

徐琨瑋*
Hsu, Kun-Wei

摘要

抽蓄電廠之運用主要是將離峰便宜的電能儲存起來，並於尖峰時段替代高成本機組發電，即使是有約 3 成之能量轉換損失，仍具有相當大的經濟效益。近年來，台灣電力結構失衡，屬於基載機組之燃煤、核能電廠占系統供電比例逐年下降，即使是夜間離峰時段，仍須大量使用屬於中、尖載之燃氣機組發電來滿足負載需求，使抽蓄電廠儲能經濟效益降低，在目前電源結構持續惡化的情況下，有關抽蓄電廠之運用方式值得深入探討。目前抽蓄電廠在電力系統中之運用主要是以調節負載尖、離峰需求差異及提供系統輔助服務為主，如降低火力機組併解聯成本、提供快速備轉容量、調整系統頻率等，由於台電目前係一綜合電業，這些輔助服務未能有市場機制來決定其價值，亦無法作具體量化描述其經濟效益。

本文係利用台電電力調度處開發之「日前市場火力電廠試行競價平台」，評估抽蓄電廠對系統之影響與貢獻，該平台係由台電公司八家火力電廠根據其各廠成本所提出成本報價，在滿足電能及輔助服務需求下求最佳化解。根據求解結果分析系統各項成本之變化來評估抽蓄電廠對系統之影響與貢獻，並可提供給電力事業相關從業人員做為參考，精進抽蓄電廠對我國電力系統之運用。

關鍵詞(Key Words)：抽蓄電廠(Pumped Storage Plant)、輔助服務(Ancillary Service)、日前市場競價(Day-ahead Market Bidding)。

*台灣電力公司電力調度處

電業自由化下服務業使用效率管理方案及其成效評估 —以醫院業為例

Benchmarking and Effectiveness Evaluation of Energy Efficiency Indicator for the Services
Sectors after Electricity Liberalization: A Case Study of the Hospital Industry

林晉勗*
Lin, Jin-Xu

陳玉嬋**
Chen, Yu-Chan

林師模*
Lin, Shih-Mo

摘要

近年台灣在節能減碳政策上顯見卓越成效，因此短期減碳目標已無太大壓力，然而距離中期 2025 年回到 2000 年排放量的目標仍有相當壓力，如何在不影響經濟成長下達成減量目標，仍具相當挑戰。現階段由於台灣電價未能如實反應成本，預料在電業自由化後電價將可自由反應燃料成本及相關政策的影響，雖能源價格(能源稅)為國際上廣為討論的減量工具之一，然而能源價格對所有廠商是否均具影響效果卻不得而知。本研究利用分量迴歸模型，以服務業中的醫院業為例，探討各種影響能源使用效率的因素，尤其是能源價格的變動，對不同分配位置的廠商是否有相同的影響，此外，本研究同時利用分量迴歸模型建立醫院業能源效率指標基準值，探討利用此基準值管理醫院業能源使用效率不佳的廠商所能達成之節能效果。

關鍵詞(Key Words)：能源效率(Energy Efficiency)、能源使用強度(Energy Use Intensity)、醫院業(Hospital Industry)。

*中原大學國際經營與貿易學系

**財團法人台灣綠色生產力基金會