

台電工程月刊 782 期 (10 月號) 目錄

核能發電：

核能電廠安全分析技術運轉支援應用.....馬紹仕 等 (1)

輸 變 電：

氣候變遷風險評估-以輸電設施為例.....羅彗璋 等 (18)

能源與環境：

台灣各縣市資源使用效率及生產力之分析.....林銘村 等 (28)

OTEC 譯為海洋溫差發電之妥適性探討.....賴正義..... (41)

台電公司溫室氣體先期專案額度申請及外部碳權取得適法性分析.....蔡顯修 等 (53)

台灣分散式電源之節能減碳效益-以汽電共生系統為例.....梁志堅 等 (60)

頁岩氣對亞太液化天然氣市場的影響.....劉致峻 (71)

工程技術：

複循環機組靜態頻率轉換器之應用.....陳福文 (84)

核能電廠安全分析技術運轉支援應用

Operational Support and Applications of Safety Analysis Methods for Nuclear Power Plants

馬紹仕*	童武雄*	苑穎瑞*	
Ma, Shao-Shih	Tung, Wu-Hsiung	Yuann, Yng-Ruey	
陳彥旭*	林浩慈*	簡弘欽*	
Chen, Yen-Shu	Lin, Hao-Tzu	Chien, Hung-Chin	
姚勳忠*	王政德*	江授全**	翁炯立**
Yaur, Shyun-Jung	Wang, Cheng-Der	Chiang, Show-Chyuan	Weng, Tung-Li

(98 ~ 101 年度研究計畫論文)

摘要

本計畫由台電公司核安處委託核能研究所核子工程組執行，計畫期程自 98 年 1 月 1 日至 101 年 12 月 31 日共計四年。本計畫的主要成果是整合了過去國內已發展建立的核反應器安全分析技術，完成 21 本專題報告，函送主管機關原能會進行執照申請。本期計畫規劃有 5 大技術領域，包括 BWR 熱限值暫態分析、BWR 穩定性分析方法論、BWR 慢速暫態分析方法論、圍阻體分析方法論，以及計算流體力學應用分析，21 本報告有 9 本已經完成審查工作；後續 12 本報告將排定時間陳送原能會審查。

關鍵詞(Key Words)：粒子群演算法(Particle Swarm Calculation Engine)、功率升載(Power Ascent)、BWR 爐心監測系統(Core Monitoring System of BWR)。

*行政院原子能委員會核能研究所

**台灣電力公司核能安全處

氣候變遷風險評估-以輸電設施為例

Climate Change Risk Assessment - A Case Study on Electric Transmission

羅慧璋*

Lo, Hwei-Wei

徐玉杜*

Hsu, Yu-Du

盧誌銘*

Lu, Jhy-Ming

吳志偉**

Wu, Chih-Wei

段維萍**

Tuan, Wei Ping

摘要

經濟部能源局自民國 99 年開始進行能源產業氣候變遷風險評估之先期研究，並於民國 100 年開始協助能源產業進行氣候衝擊分析、脆弱度盤查及風險評估等示範輔導工作。本文以全臺灣供電量最大的台電新桃供電區營運處為案例，由於其供電轄區幅員廣大，本輔導範圍僅選定峨眉超高壓變電所(E/S)轄區的一次變電所(P/S)、一次配電變電所(D/S)及其連接至新竹科學工業園區、山區、沿海等相關的線路，並以電壓別 345kV~69kV 的設施進行盤查，同時參考國際作法(如英國、澳大利亞相關文獻)及 ISO 31000，透過資料建置與氣候衝擊風險辨識，提出上述盤查範圍所面臨的主要氣候衝擊項目，再依此針對各項設施進行危害度與脆弱度評估，最後進行風險分析與風險評量，藉以掌握各項輸電設施之主要氣候變遷風險。

關鍵詞(Key Words)： 氣候變遷(Climate Change)、調適(Adaptation)、危害度(Hazard)、脆弱度(Vulnerability)、風險評估(Risk Assessment)。

台灣各縣市資源使用效率及生產力之分析

An Analysis of Resource Use Efficiency and Productivity in Taiwan's Administrative Regions

林銘村*
Lin, Ming-Tsun

林瑞珠**
Lin, Jui-Chu

胡均立*
Hu, Jin-Li

摘 要

本文以台灣各縣市就業人口數、電力用電量、家庭電燈用電量、其他非家庭電燈用電量、汽油用油量、柴油用油量等為資源使用效率依變數，另以各縣市總所得為指標，並增加高等教育人口比率、人口密度、人均可支配所得、工廠密度、機動車密度、各縣市預算總支出、各縣市中央與地方政黨是否一致、各縣市是否有科學園區及是否為都會區等為環境變數，探討 2004-2008 年間資源使用效率及生產力。結果顯示台灣自己的效率前緣，多數縣市在資源使用上缺乏效率，尚待改善以提高效率。發現七項環境變數(高等教育人口比率、人口密度、人均可支配所得、工廠密度、機動車密度、各縣市預算總支出、具有科學園區等)對現世資源使用效率具有顯著的正向影響。研究期間內台灣南部縣市之生產力有提高趨勢。建議政府從教育及資源政策著手，以提高各縣市資源使用效率及生產力。

關鍵詞(Key Words): 效率(Efficiency)、生產力及資料包絡分析法(Productivity and Data Envelopment Analysis, DEA)。

*國立交通大學經營管理研究所

**國立台灣科技大學

OTEC 譯為海洋溫差發電之妥適性探討

Study on the Optimal Chinese Term in terms of Ocean Thermal Energy Conversion

賴正義*

Lai, Cheng-I

摘 要

1881 年法國科學家首先提出 Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) 發電構念，將海水熱能轉換為電能。歐美日等國於 1970 年代石油危機之際開始積極投入 OTEC 相關研究，我國亦於 1980 年代進行數項大型計畫，目前雖因發電成本考量而未受重視，惟未來仍有成為我國主要自產能源之潛力。OTEC 原指海洋熱能轉換，並無溫差之義，但可能因最初國外文獻曾提及 OTEC 係以海水的溫度差來發電，所以我國即以海洋溫差發電做為 OTEC 的中文用詞。不過，從 OTEC 的三種常見發電循環系統來看，OTEC 係以表面溫海水做為發電的熱源，深層冷海水僅做為冷卻之用，並未以二者之間的溫度差來發電，因此，我國長期以來所使用的海洋溫差發電一詞似乎不能正確地呈現出 OTEC 的意涵。本文之目的在於以 OTEC 的發電原理為基礎，說明其與熱電轉換以及傳統火力、核能發電的異同，試圖闡明我國海洋溫差用詞的不妥，並藉此期能引發更多研究者對此議題的探討，建議並歸納出一較妥適的用詞以表達出 OTEC 的真正意涵。

關鍵詞(Key Words)：海洋溫差發電(Ocean Thermal Energy Conversion)、中文用詞(Chinese Term)、熱能(Thermal Energy)。

*國立台灣科技大學研究發展處

台電公司溫室氣體先期專案額度申請 及外部碳權取得適法性分析

Application for GHG Early Action Project Credits and Analysis of Regulations Related to the
External Carbon Credit Procurement of Taipower

蔡顯修*
Tsai, Hsien-Shiow

李建平*
Lee, Chien-Ping

溫桓正*
Wen, Huan-cheng

吳政宏*
Wu, Cheng-Hung

楊忠憲*
Yang, Chung-Hsien

李婉諦**
Lee, Wan-Ti

(102 年度研究計畫論文)

摘要

本研究旨在協助台電公司(以下簡稱本公司)所屬各火力發電廠依行政院環境保護署(以下簡稱環保署)所公佈之「溫室氣體先期專案暨抵換專案推動原則」來辦理溫室氣體減量先期專案，藉以爭取減量額度。另分析由公司外部取得碳權之適法性，結合執行面的減量額度爭取及法規面的碳權取得適法性的分析，藉以提升本公司碳權經營的能力。依據環保署之規定，先期專案須先研究收集分析各火力機組歷年(89~100年)溫室氣體的排放績效，分析結果共有協和、台中、興達及大林等4個火力發電廠所屬158個機組次符合資格，經研擬先期專案報告書後辦理外部查證，並取得查證聲明書，其中大林電廠94-100年16個機組次已依程序向環保署申請並獲審查通過核發17.8萬噸之減量額度，其餘尚待環保署依程序審查後即可取得額度。

另有關本公司外部碳權取得之適法性進行研析，因現行法規尚未規範碳權屬性，且碳權是否屬政府採購法所定義之財物等，仍須與相關主管機關-如公共工程委員會，確認並釐清相關法令疑義後，方得以依據政府採購法之規定辦理公開採購或限制性招標之議價等，至於透過交易平台購入碳權之行為亦需與公共工程委員會確認是否可以比照「金融證券服務提供者於金融證券市場之買入行為，係依銀行法、證券交易法等法令辦理，不適用政府採購法」之案例，由主管機關公告不適用政府採購法，方可確認國營事業是否得以在交易平台購入碳權；初級市場的碳權經營，應可透過政府採購法所要求之機制公開辦理減量專案採購藉以取得未來碳權，惟須確認減量專案之屬性為勞務、財物或工程，方得以作為辦理採購之依據。

關鍵詞(Key Words)：先期專案(Early Action)、碳權(Carbon Credit)、初級市場(Primary Market)、次級市場(Secondary Market)。

*台灣電力公司環境保護處

**財團法人台灣綠色生產力基金會

台灣分散式電源之節能減碳效益-以汽電共生系統為例

The Energy Saving and Carbon Reduction Effectiveness of Distributed Power Sources in Taiwan-
the Cogeneration System as an Example

梁志堅*
Liang, Zha Jian

林唐裕*
Lin, Tang-Yu

陳玟如*
Chen, Wen-Ju

蔡欣欣*
Tsai, Xin-Xin

摘 要

隨溫室氣體減量議題日漸受重視，推動新及再生能源、汽電共生系統等分散式電源，成為各國能源政策重要的發展方向之一。台灣能資源稟賦貧乏，97.4%以上能源需仰賴進口，且屬獨立電力系統，因此穩定能源、電力供應始終為台灣能源政策之宗旨；此時分散式電源之推動，對於兼顧溫室氣體減量與電力供應安全而言，扮演重要角色。基於此，本文首先說明分散式電源之定義、種類，並概述台灣分散式電源發展現況，並以汽電共生系統為例，評估節能減碳效益。

關鍵詞(Key Words)：分散式電源(Distributed Power Sources)、節能減碳(Energy Saving Carbon Reduction)、汽電共生(Cogeneration)、新及再生能源(New And Renewable Energy)。

頁岩氣對亞太液化天然氣市場的影響

The Impact of Shale Gas on the LNG market in the Asia-Pacific

劉致峻*

Liu, Chih-Chun

摘要

近來因生產規模、基礎設施等供給面限制，加上亞太地區快速攀升的需求，亞太地區液化天然氣價格節節高漲，使得眾人對美國增加出口天然氣至亞太地區企盼甚高。然液化天然氣成本結構受多項因素影響，北美天然氣液化後再送往亞太地區的價格與亞太地區目前的液化天然氣價格的落差未如想像中顯著，加上亞太地區目前仍屬賣方市場，給供給商一定程度的「加成訂價」能力。故即使美國大幅核准天然氣出口計畫，在短期內亦不會對亞太液化天然氣價格造成決定性影響。

故可能的狀況是，美國釋出的天然氣量轉供亞太地區，減緩目前天然氣價格的飆漲趨勢，使得買方議價能力在長期合約簽訂時有所提升，並降低現貨市場上價格波動幅度；或透過原油與天然氣間的彼此替代，間接對亞太液化天然氣市場造成影響。長期而言，仍可期待美國能源政策對天然氣出口逐漸鬆綁，與液化天然氣的生產規模的擴大與出口量的逐步提升，提供給亞太各國更多元的天然氣源與更高的能源安全效益。並透過市場競爭，提供亞太液化天然氣市場機制改善的誘因，促成現行計價方式的調整。

關鍵詞(Key Words)：頁岩氣(Shale Gas)、液化天然氣(Liquefied Natural Gas)、市場機制(Market Mechanism)。

複循環機組靜態頻率轉換器之應用

Application of Static Frequency Converter to Start-up in Combined Cycle Unit

陳福文*

Chen, Fu-Wen

摘 要

隨著電力電子元件可承受電壓和電流之額定容量逐漸提高及控制穩定度越來愈高，且以電力電子元件組成之整流器及逆變器成本愈來愈低，因此工業界使用愈來愈廣泛；同時以天然氣為燃料之複循環發電機組在發電結構之占比例有愈來愈高之趨勢，因此複循環發電機組之氣渦輪機啟動方式，也愈來愈多以靜態頻率轉換器來啟動。

由於各電廠靜態頻率轉換器所使用設備說明書並無深入介紹閘流體、整流器及逆變器實際換相狀態，交流輸入電源之線路電感及諧波產生之效應等，因此本文主要目的是要補充原廠 SFC 設備說明書不足之部分，增加電廠維護人員之技術。

關鍵詞(Key Words)：靜態頻率轉換器(Static Frequency Converter, SFC)、閘流體(Thyristor)、整流器(Rectifier)、逆變器(Inverter)、脈衝模式(Pulse Mode)、換相模式(Commutation Mode)。

*台灣電力公司南部發電廠