

指向核能復興之羅盤 (四十三)

最近 6 年容量因素 90% 以上

鄰國韓國有很多值得學習

作者：IAEA, NEA ISOE 委員會主席 水町涉

譯者：行政院原子能委員會技正 石門環

*日文原文刊載於 2007 年 11 月 ENERGY 雜誌

現在 20 部機運轉、6 部機興建中

第 3 屆 ISOE 亞洲研討會於韓國首爾舉行，由韓國核能研究所與韓國水力核能電力公司共同主辦，共有來自日本、韓國、美國、法國的 50 位專家參加。

韓國現在有 20 部機組運轉（圖 1），日本海側由南至北有古里核電廠 4 部機、月城 4 部機、蔚珍 6 部機，黃海側有靈光 6 部機，合計 20 部機。興建中的有古里旁鄰的新古里 2 部機，月城旁鄰的新月城 2 部機，合計 4 部機，計畫中的有新古里 3、4 號機組。

圖 2 為主要國家核電廠的容量因素，韓國自從 2000 年創下 90.7% 的紀錄以來，至 2005 年為止的 6 年間，每年維持 90% 以上的高水準。2005 年主要國家的容量因素以芬蘭的成績最好，達 95.4%，第 2 名為韓國的 93.5%，日本則是最低的 67.3%。

筆者以前曾到訪月城核電廠，這是 4 部 70 萬瓩的加拿大 CANDU 型機組，令人印象深刻的是廠內豎立一塊相當大的石碑，上面刻著達成 103.8% 容量因素的世界第一紀錄。這是在寒冷的冬天，汽機效率上升，而獲得 100% 以上的輸出電力，也就是在輸出熱能一定的運轉下所達成的紀錄，即使如此，103% 的紀錄是在沒有故障下連續運轉，也是值得大力讚賞。2005 年古里 4 號機也達成令人驚訝的 107% 紀錄，古里 4 號機最近 10 年間的容量因素如圖 3 所示，這也是非常優良的成績，我們要向鄰國學習之處實在非常多。

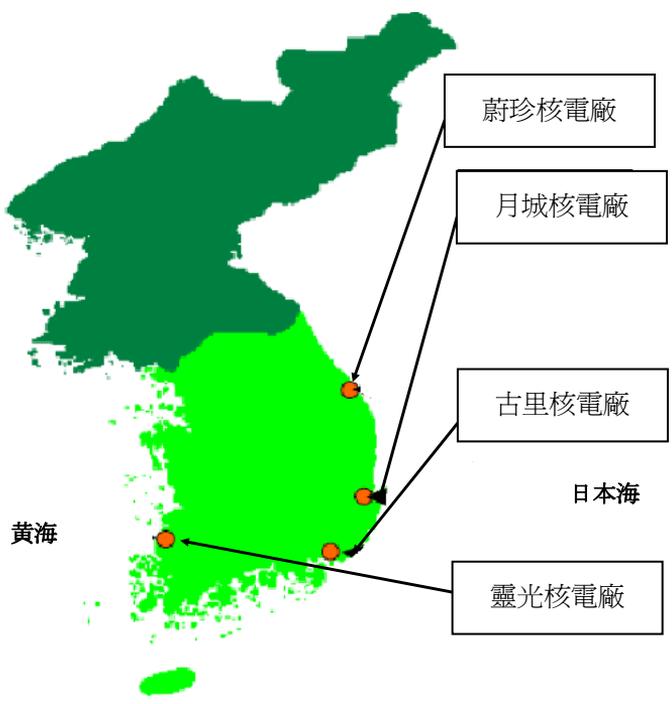


圖 1 韓國的核能電廠

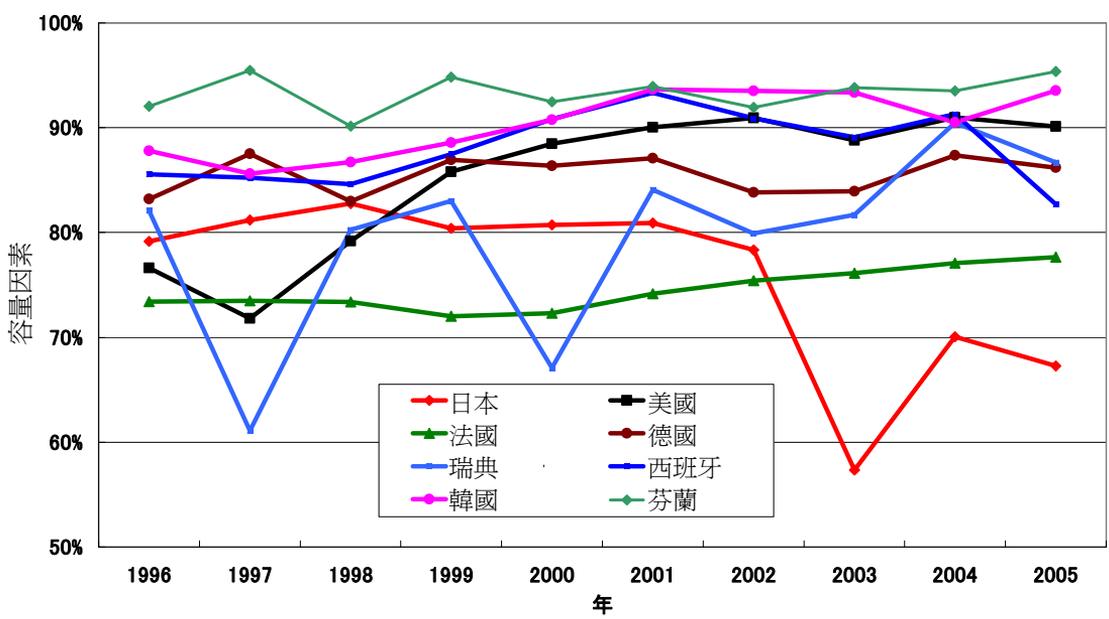


圖 2 最近 10 年世界主要國家的容量因素

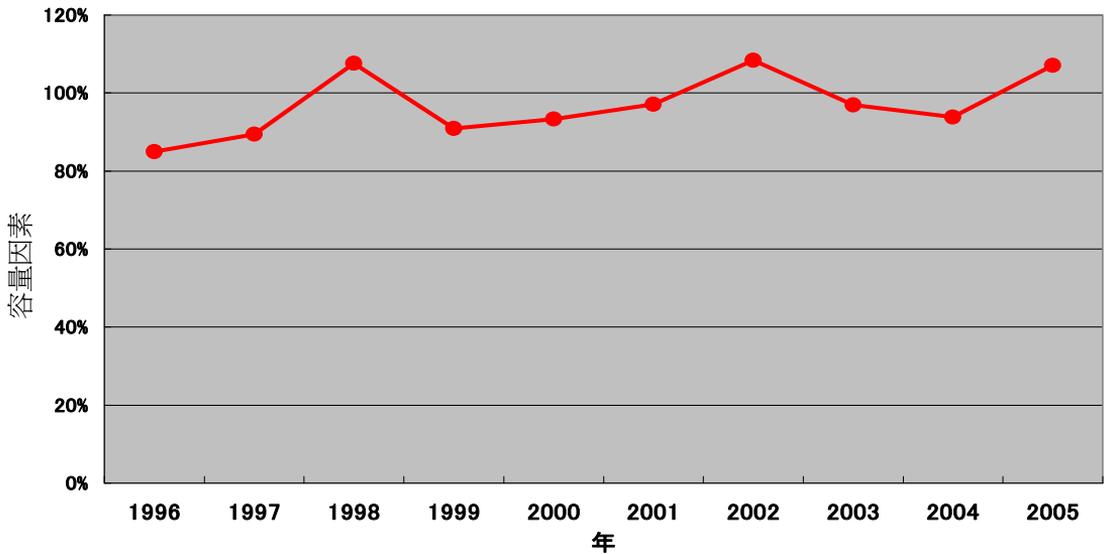


圖 3 古里 4 號機的容量因素 (有的超越 100%)

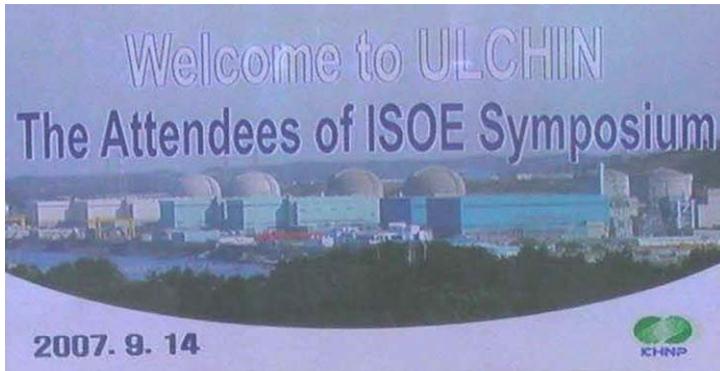
蔚珍核電廠 6 部機運轉中 將再興建 4 部機

研討會成功結束後，赴蔚珍核電廠訪問（照片 1），反應器廠房內像日本一樣，塗裝相當漂亮，井然有序，令人印象深刻，蔚珍核電廠位於首爾大致正東方，高速公路車程約 4 小時，面臨日本海。

1、2 號機為法國法馬通公司製造的 95 萬瓩 PWR，分別在 1988、1989 年開始運轉，3~6 號機為斗山重工製造的韓國型 PWR，分別在 1998、1999、2004、2005 年開始運轉。

從展望台看過去，6 部機組大致相同的圍阻體排列成一直線，在其右側尚有廣大的用地，電廠人員說明正計劃在此用地上增建 4 部機組，完成後 10 部機組井然有序並列，將超越東京電力公司的柏崎刈羽核電廠，成為世界上最大的核電廠。蔚珍核電廠隔著日本海與柏崎刈羽核電廠遙遙相望，日本海的兩側存在著世界最大級的核電廠。筆者以前也曾參訪過古里核電廠，此電廠現有 4 部機組運轉中，旁邊的廣大用地已決定興建各 100 萬瓩的新古里 1、2 號機，新古里核電廠共計劃興建 4 部機組，韓國核能界充滿活力。

蔚珍核電廠為了促進一般民眾對核能的了解，特別為一般參觀者設置一個漂亮的房間，在此可看到主控制室及反應器廠房的運轉樓層，這樣的設施始於日本的核電廠，蔚珍核電廠則有更加豪華的房間，相當令人感佩。反應器廠房的電梯也是透明式，可以展望日本海，由此可看出對參觀者相當體貼用心。



照片 1 蔚珍核電廠 1~6 號機與歡迎海報

核電廠旁邊有真正的溫泉

聽說到蔚珍核電廠時一定要在溫泉鄉住宿，因此，請人代訂旅館，名為德邱溫泉，據稱是世界上唯一真正的溫泉，當初不知道什麼是真正的溫泉，後來實際去泡湯後終能理解。此處的溫泉經常噴出 5 公尺高，溫泉量也豐富，而且溫度 42 度，非循環式的源泉，當地人說明：「日本等地的溫泉，源泉如果溫度太高則用水冷卻，如果太低則加熱，這裡則純粹是源泉，這才是世界唯一真正的溫泉」，頗能令人信服。

這裡位處深山內，原來不知道此處有溫泉，很久以前，獵人追捕山豬時進入深山，發現山豬跑到溫泉裡，此後就變成人們泡湯的地方。現在日本興起一般裴勇俊熱潮，相當流行韓國旅行，筆者大力推薦此地溫泉。

在韓國、巴黎被問到地震有關問題

此次在韓國舉行研討會，特別設置一個柏崎地震有關的平台，筆者在現場以影像（原子力技術協會攝影）和許多照片講解。在台電核能月刊 300 期（96 年 12 月）文章中也曾說明國際原子能總署（IAEA）的調查報告提及「雖然遭遇地震，但核能安全最基本的『停機、冷卻、封閉』3 大原則均能達成」，並以 1 號機爐內結構物完整無傷的照片（東京電力公司攝影）等加以說明。當然也如 300 期文章中所述，火災對策、通信網的強化等應反省之處相當多，出席說明會的人員對於筆者所說實況與韓國的一般報導差異甚大，顯露出驚訝的樣子，但對安全性終能充份理解。

韓國的研討會結束後，直接前往巴黎，在 OECD/NEA 本部擔任 ISOE 工作小組的會議主席，在此也向 ISOE 的會員等，眾多安全相關的核能界專家說明柏崎的實情。當時筆者談到「日本發生了像車諾比那樣的核子事故，義大利足球隊因此取消訪日，

日本遭受到類似如此傳聞的無妄之災」，此時剛好義大利人在座，也立即說明：「當時義大利有那樣的報導，所以也是不得已才取消日本之行，今天看到影像和照片，終於安心了」，此發言也引起一陣爆笑。

如果地震後電廠周邊的輻射偵測器能時時刻刻展示給世界各地的人看，就可以讓他們知道沒有輻射災害而安心，如此也一定不會因不實傳聞而發生這樣的無妄之災，實在是遺憾至極。

韓國的努力令人感動

此次在韓國順利舉行第 3 屆 ISOE 亞洲研討會，也獲得相當的成功，照片 2 為開會典禮後的與會人員攝影。此次研討會是世界上為了使核電廠唯一問題的輻射能夠降低，也就是經由核能淨化委員會，各國間互相交流優良的技術，並以提升其成效為目的。

研討會中發表很多優秀的論文，每次都選出最佳論文獎，這一次由靈光核電廠的 Mr. Gui Jong Lee 獲選，也將自動獲邀參加下一屆的 ISOE 國際研討會（照片 3）。另外也頒發 ISOE 主席特別獎給古里核電廠的 Ms. Jin Hee Choi，表揚其改善韓國劑量低減化技術的貢獻，並期待她今後更加活躍。筆者除了佩服韓國的容量因素以外，同時也要對韓國核能業界人士的努力給予高度的評價。



照片 2 第 3 屆 ISOE 亞洲研討會（首爾）



照片 3 獲得 ISOE 最佳論文獎的 Mr. Gui Jong Lee