

指向核能復興之羅盤(四十九)

英國政府結論「新建核電廠為公共利益」

東歐諸國核能復興

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 2008 年 05 月 ENERGY 雜誌

英國政府白皮書闡述今後 10 年綜合計畫

英國政府今年（2008 年）除了決定推動新建核電廠的政策以外，同時也公布新的「核能白皮書」，這是依據去年施行的核能政策相關協議（傾聽英國國民意見）結果，照片 1 是此一白皮書的封面，這是考慮地球環境、饒富趣味性的封面。



照片 1 英國 2008 年核能白皮書封面

白皮書的結論是：「致力於氣候變遷問題，爲了確保能源之穩定供給，政府的結論認爲能源事業者投資新建核電廠符合公共的利益」。

此外，爲減輕管制及開發計畫申請許可時的投資風險，同時也爲了讓事業者確保除役及廢棄物處理處置所需的成本，決定採行多項措施，並將這些程序包括在內，發

資訊報導

布興建核電廠之前的時間表，如圖 1 所示。

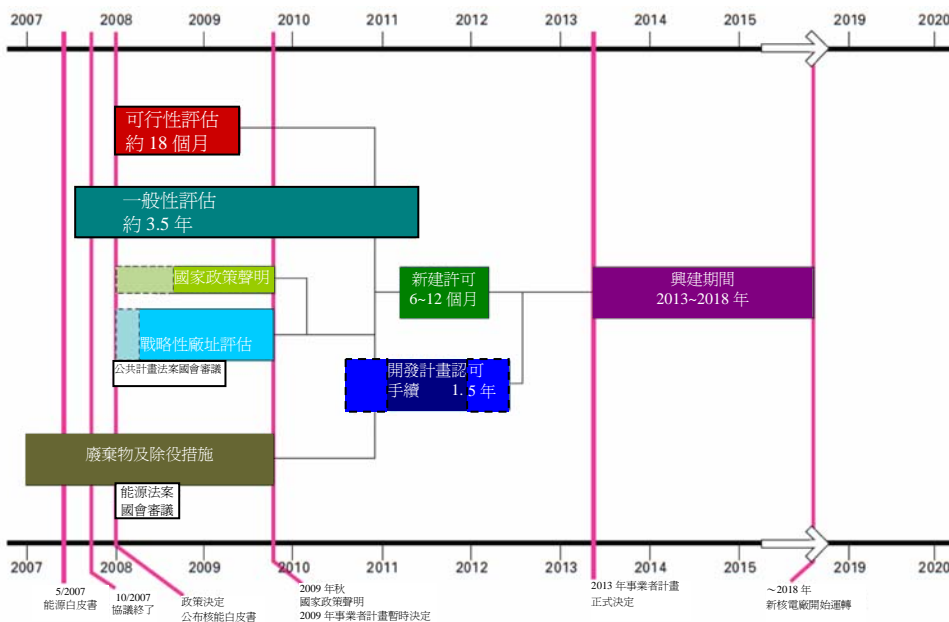


圖 1 英國 2020 年以前的核能建設計畫

英國政府為了達成氣候變遷對策的目標，在北海油田生產量減少之際，為了避免過度依賴能源輸入，因而主張必須新建核電廠。

經濟企業部（舊貿易產業部）哈登部長向國會闡述：「核能與其他二氧化碳低排放的能源在英國將來的能源構成上應佔有其角色。對於核能等能源在英國的電力供應上所佔比率方面，無意設定其上限」。

隨著政府決定方針之後，也宣示能源法案（Energy Bill）應併同氣候變遷對策法案（Climate Change Bill）及公共計畫法案（Planning Bill）在國會迅速處理，這 3 個法案成爲今後數十年英國政府的能源及氣候變遷政策的主體架構。

具體上也進行第 1 次審查，並選擇東芝-西屋的 110 萬瓩級 AP-1000、GE-日立的 155 萬瓩級 ESBWR、加拿大的 120 萬瓩級 ACR-1000、以及法國 Areva 公司的 160 萬瓩級 EPR。

羅馬尼亞

英國採取的行動如上所述，東歐諸國也處在核能復興的熱潮中，圖 2 顯示東歐諸國的核電廠。首先談羅馬尼亞，去年（2007 年）5 月本連載文章中曾撰寫羅馬尼亞訪問記(台電核能月刊第 311 期)，在首都布加勒斯特正東方 160 公里的黑海旁邊有一與城鎮同名的 Cernavoda 核電廠。驅車前往時，沿途盡是綿延不斷的農田，可說是典型

的農業國，國土面積與日本大致相同，山地較少，平原廣大而連續，到達 Cernavoda 核電廠時，令人驚訝的是 5 部同型機組的反應器廠房比鄰而立，如照片 2 所示。

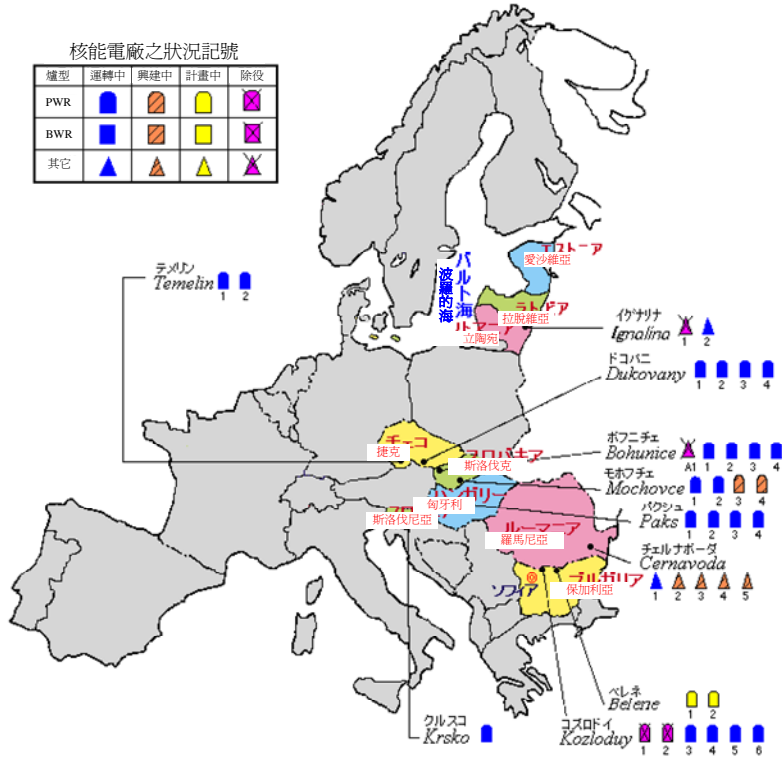
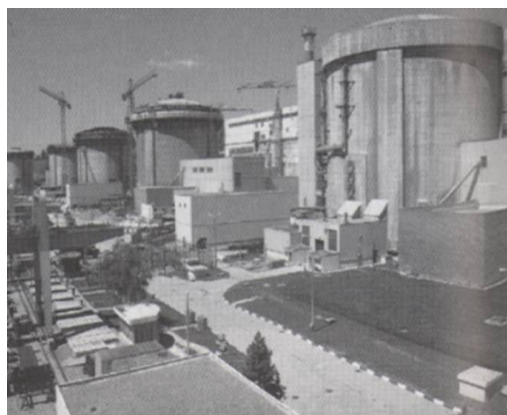


圖 2 Cernavoda 核電廠容量因素



照片 2 Cernavoda 核電廠 (CANDU 型、70.6 萬瓩)

羅馬尼亞 Cernavoda 核電廠的第 1 部機組是在 1996 年末開始運轉，最近數年持續

有 90% 容量因素的優秀成績（圖 3），此外，在守護多瑙河環境的同時，爲了與地方民眾維持良好關係，以反應爐的廢熱供應當地的全部暖氣。

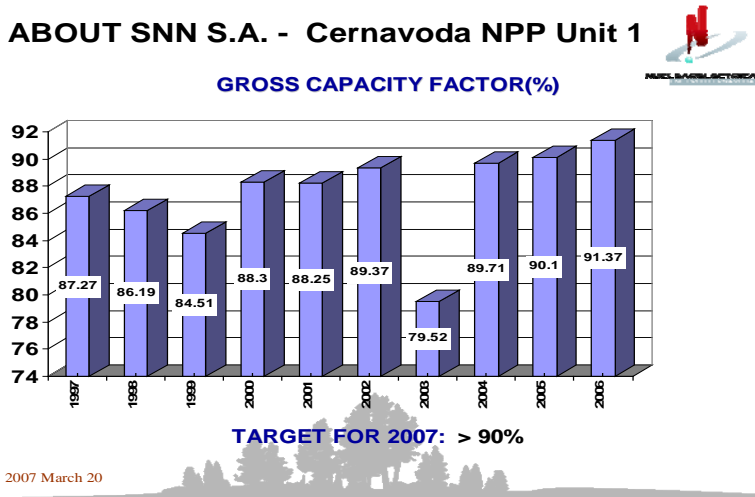


圖 3 Cernavoda 核電廠容量因素

2007 年 Cernavoda 2 號機（CANDU 型、70.6 萬瓩）開始運轉，核能發電大約提供總發電量的 13%。

2015 年以前，預定 3 號機（CANDU 型、70.6 萬瓩）、緊接著 4 號機（CANDU 型、70.6 萬瓩）將開始運轉，興建費用約 22 億歐元（約 3500 億日圓），這兩部機組將由比利時的 Electrabel、義大利的 Enel、西班牙的電力事業大公司 Iberdrola、捷克電力 CEZ、羅馬尼亞的 ArcelorMittal、以及德國的 RWE 等 6 大公司最近合資新成立的公司負責興建。

斯洛伐克

2007 年核能占總發電量過半的 57%，斯洛伐克加入歐盟的條件就是在 2006 年將 Bohunice 核電廠 1 號機（PWR、44 萬瓩）除役、2008 年將 2 號機（PWR、44 萬瓩）除役。

另一方面，斯洛伐克電力公司（SE）目前正興建 Mochovce 核電廠（已有 2 部 44 萬瓩 PWR）的 3、4 號機（均爲 44 萬瓩 PWR），該公司的大股東爲義大利的 Enel 公司。

Bohunice 核電廠（PWR、44 萬瓩×3）正在檢討在 2025 前以前興建 1 部 110~120 萬瓩的機組或 2 部 60 萬瓩的小型機組，興建費用預估約 30 億歐元（約 4770 億日圓）

)，預定 2008 年中開始邀標。

另外也正在檢討 Bohunice 3、4 號機除役，並以 2025 年為目標，興建新的 120 萬瓩級機組，預估興建費用約 35 億歐元（約 5565 億日圓）。

保加利亞

目前核能約占總發電量的 43%，正計畫沿多瑙河投資 40 億歐元（約 6360 億日圓）興建 Belene 核電廠 2 部 100 萬瓩的 PWR，興建工程由俄羅斯的 Atomstroyexport 公司得標，法國 Areva 公司及德國 Siemens 公司也參與此一工程，作為下包商。

Belene 1 號機預定 2013 年底開始運轉，此核電廠 49% 的股權預定將由義大利的 Enel 公司、德國的 EOn 公司及 RWE 公司、捷克電力公司（CEZ）、以及法國 Suez 公司所擁有的比利時 Electrabel 公司之中選出戰略性的投資者。

立陶宛

現在核能占總發電量的比率高達 70%，完全由 Ignalina 核電廠 2 號機（150 萬瓩 LWGR（RBMK））提供此一比率的電力，但已決定在 2009 年以前除役，作為加入歐盟的條件。

另一方面，波蘭、拉脫維亞、愛沙尼亞正進行合作興建 320~340 萬瓩的核能機組，預估興建費用約 90 億美元（約 9000 億日圓），但因波蘭要求新核能機組 3 分之 1 的發電量供其國內使用，因此協議遭遇困難。

此外，立陶宛政府持續與多家反應爐供應廠商（含法國 Areva 公司及 GE 公司）洽商，預定再興建新的機組。

匈牙利

現在 Paks 核電廠（PWR×4，合計 186 萬瓩）大約提供總發電量的 37%。

Paks 核電廠將於 2012 年面臨運轉期限到期，主要政黨一致同意延長 20 年運轉，2003 年該廠 1 部機組曾發生事故，因此停止運轉 1 年，但政黨間同意延役 20 年的協議並未鬆動。

2006 年及 2007 年時，西歐數家大型電力事業者曾對在匈牙利興建新核能機組進行調查，現在正檢討中。

捷克

筆者曾訪問捷克的 Dukovany 核電廠，目前有 4 部 44 萬瓩的 PWR 運轉中（照片

3)，另外 Temelin 核電廠則有 2 部 98 萬瓩的 PWR 運轉中，此 6 部核電機組大約占總發電量的 30%。

現政權之中綠黨占有一席之地，雖明確宣示在任期中不會著手核能計畫，但 2 大政黨及捷克電力公司（CEZ）則支持興建新機組，最有可能的是在 Temelin 核電廠（2 部 97.5 萬瓩 PWR）增建 2 部大型反應爐。



照片 3 Dukovany 核電廠 1~4 號機 (PWR、44 萬瓩)

捷克電力公司（CEZ）在今年 3 月也投資上述羅馬尼亞 Cernavoda 3、4 號機 15% 的權益，參加合資公司。

波蘭

筆者也曾訪問波蘭，第 2 次世界大戰時被俄羅斯、德國澈底破壞的舊市街甚至連混凝土的龜裂都已修復，完全回復到原來的模樣，筆者特別去參訪哥白尼（Copernicus）的銅像及輻射之母居里夫人的老家。波蘭希望降低對俄羅斯的能源依賴程度，並表明意願參與立陶宛的共同核能計畫，經濟部長鮑布拉克等多位政府官員表示，將來的目標朝向不使用燃煤，並檢討在本國內興建核電廠。

台灣也在世界的核能復興熱潮中

如以上所述，英國及東歐諸國都在認真考慮核能計畫並付諸實行。

中國國家能源局張國寶局長在 3 月時宣布 2020 年的核能比率將從原來計畫的 4% 提高到 5%，從現在 900 萬瓩的裝置容量提升到 5000 萬瓩。

筆者赴法國出差後隨即到台灣訪問，台灣的核能界工程師支援中國的核能建設受到相當大的期待，而且東芝公司也到台灣徵才，成為爭相拉攏的對象，真是炙手可熱。

今年 1 月開始，陸續造訪美國、法國、台灣，深深感受到日本核能廠家東芝、日立、三菱在世界各地市場努力衝刺，世界上核能正在復興之中，日本的優良技術對世界作出貢獻的時代已經來臨，為因應此一局勢，培育年輕的核能技術者實在是當務之急。