

# 指向核能復興之羅盤(四十六)

## 世界核能復興加速

### 世界核能興建計畫達 100 部機以上

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 02 月 ENERGY 雜誌

#### 美國興建核電廠支援貸款保證金 2 兆日圓

美國 2008 年度預算已經國會通過，核能相關預算依據能源基本法，爲了推動核能復興，增加的金額相當引人注目。

首先是 2008 及 2009 年新建核電廠支援貸款的保證金（Loan Guarantee Program）達 185 億美元，也就是通過了 2 兆日圓的預算。另外是 NRC（核能管制委員會）的預算比其原先要求還增加 1 億美元以上，達到 9.17 億美元（約 1050 億日圓），藉以因應已宣告興建之 35 部核電機組的審查。另外還有支援官民合作新建機組（NP2010 Program）1.35 億美元（155 億日圓）、第 4 代反應爐研發計畫（Generation IV Program）1.16 億美元（133 億日圓）的預算。

此外，全球核能夥伴計畫 GNEP（Global Nuclear Energy Partnership）將放射性廢料減量、研發無法單獨取出鈾的先進反應爐等也確定投入 1.79 億美元（206 億日圓）的預算。

另一方面，尤加山（Yucca Mountain）有關計畫的預算則爲 3.90 億美元（449 億日圓），比 2007 年減少 0.55 億美元。

美國像這樣面對核能復興，特別將目標放在新建核電廠的動工，也因此增加預算，圖 1 爲美國新建反應爐的狀況。

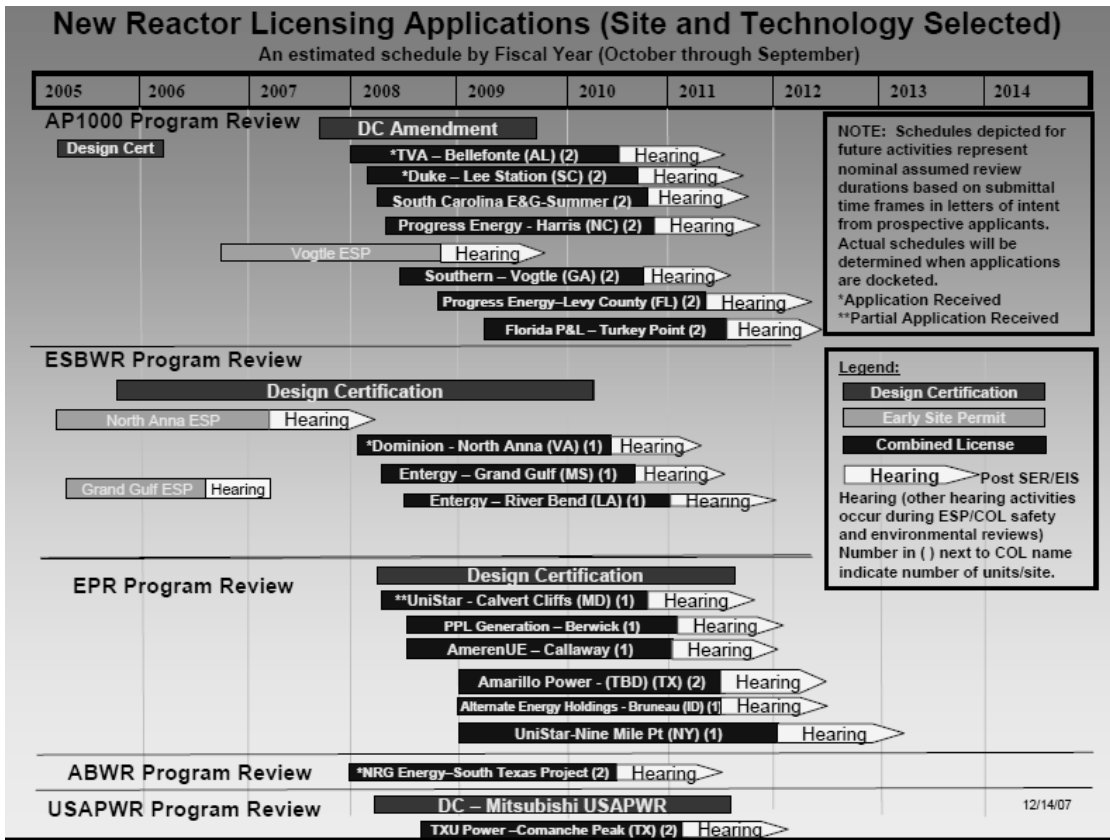


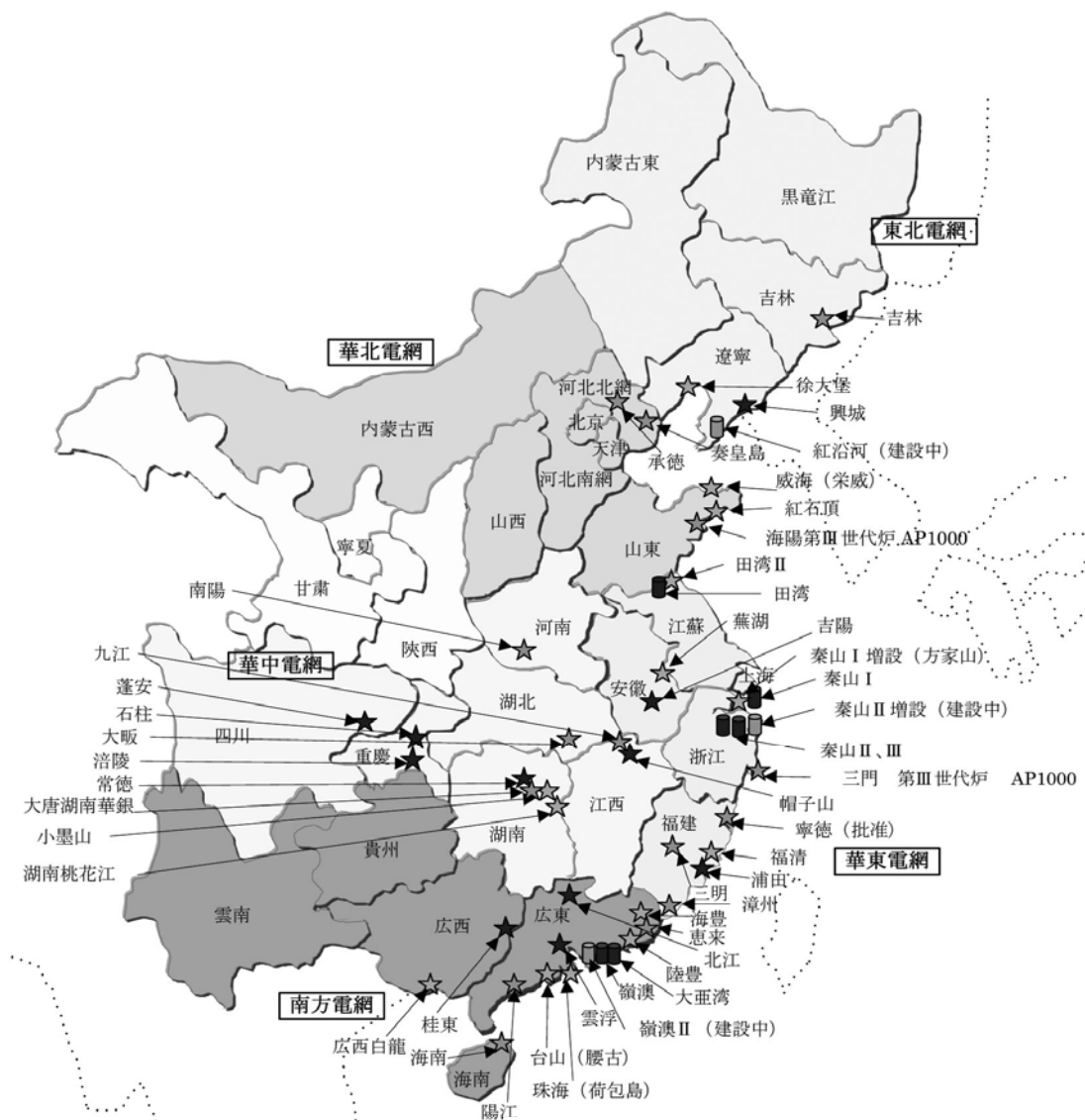
圖 1 美國新建反應爐的狀況

## 中國計劃興建 30 部核電機組

中國為瞭解決電力不足問題，已宣告在 2020 年以前將現今 1.7%的核能比率提高到 4%，這需要新建 30 部機組，2020 年的總發電容量預估為 9.5 億瓩，核能將大幅提高到 3600 萬瓩。

現在廣東大亞灣、秦山 I、II、III、田灣、嶺澳等 6 個廠址共有 11 部機組運轉中，總發電容量為 900 萬瓩，興建中的機組有紅沿河、秦山、嶺澳等 3 座核電廠 8 部機組，共 730 萬瓩，準備興建的有 4 個廠址的 10 部機組，共 1032 萬瓩。

以上興建中與準備中共 18 部機，另外也有 12 部機組預定興建，圖 2 為中國的核電廠。



■ 運轉中 6 廠址 • 11 部機 8,998MWe  
 秦山 I 1 號機 PWR 310 MWe  
 秦山 II 1,2 號機 PWR 各 650MWe  
 秦山 III 1,2 號機 CANDU 各 720MWe  
 大亞灣 1,2 號機 PWR 各 984MWe  
 嶺澳 I 1,2 號機 PWR 各 990MWe  
 田灣 I 1,2 號機 VVER-1000 各 1,000MWe

■ 建設中 3 廠址 • 8 部機 7,300MWe  
 秦山 II 3,4 號機 PWR 各 650MWe  
 嶺澳 II 1,2 號機 PWR 各 1,000MWe  
 紅沿河 1,4 號機 PWR 各 1,000MWe

★ 確定開始興建 4 廠址 • 10 部機 10,320MWe  
 陽江 CPR1000 1,080MWe 4 部機  
 三門 AP-1000 1,000MWe 2 部機  
 海陽 AP-1000 1,000MWe 2 部機  
 寧德 PWR 1,000MWe 2 部機

★ 今後興建可能性高的計畫 13 廠址

★ 可能興建但仍檢討中的計畫 13 廠址

★ 提案興建但可能性低的計畫 11 廠址

圖 2 中國的核電廠



## 印度在 2020 年以前也將興建 40 部核電機組

印度目前有 16 部機組運轉中，設備容量 348 萬瓩，其中印度獨自開發的重水爐（PHWR）有 14 部機，另 2 部機為 BWR，2008 年底以前預定再完成 6 部機。在現今的狀況下，因為經濟快速發展，為了因應電力需求的急遽增加，現正進行超大規模的計畫。

首先是今後 5 年將新建 18 部核能機組，5 年後核能發電容量將達到 2280 萬瓩，擴增為目前的 6 倍。

另外還有 10 年計畫，在 2020 年以前興建 4000 萬瓩的核能機組，其計畫內容預定為印度獨自開發的重水爐（PHWR）計 1000 萬瓩，其中已有 8 部 70 萬瓩的機組完成計畫。另外也準備興建快滋生式反應爐 200 萬瓩及輕水爐 2800 萬瓩，其中 2 部俄羅斯型 VVER100 萬瓩機組正興建中，輕水爐則計畫採用 100 萬瓩~160 萬瓩級，預定新建 20 部機組，2020 年以前共興建 40 部組，這是令人咋舌的數字，以每 5 年的計畫為期，將其具體實現，圖 3 顯示印度的核電廠。

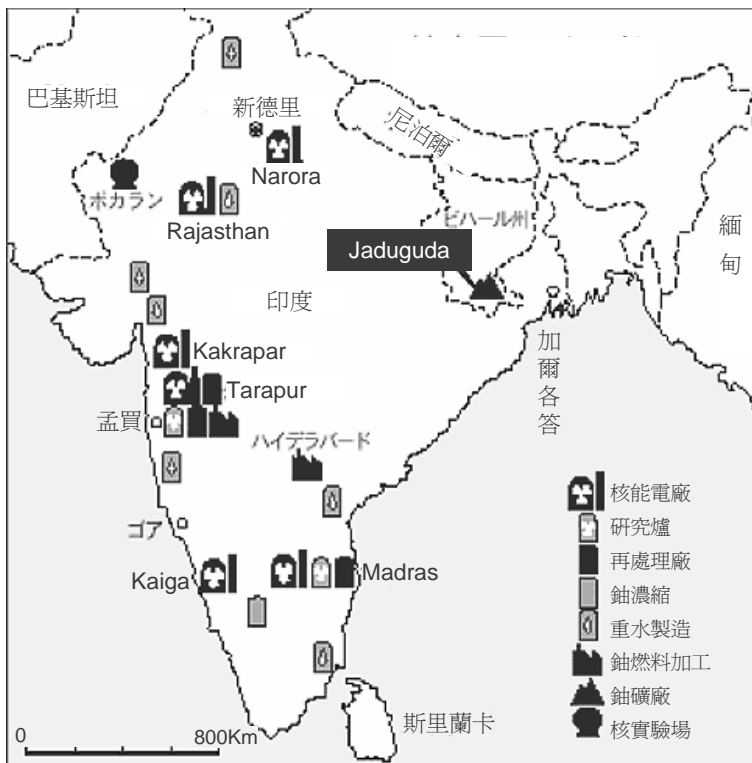


圖 3 印度的核能電廠

另外，在 2032 年以前，印度國內總發電容量將達 6 億瓩，為現今的 5 倍，其中核電能發電為 6500 萬瓩。

## 俄羅斯經濟亮眼將新建 30 部核能機組

俄羅斯現在國內發電的比率以天然氣火力為主力，占 43%，石油及燃煤火力為 23%，水力 18%，核能 16%。

俄羅斯受惠於全世界天然氣價格暴漲，將天然氣賣至國外可獲得較多利益，因此計畫在 2020 年以前將天然氣火力的比率降至 30~35%，核能比率提升到 20%，除了擴充現有的 Leningrad、Kalinin、Novovoronezh 等核電廠以外，也計畫新建 Severodvinsk、South Ural、Primorsk、極東等核電廠。

另外，預定的新廠址則有 Nizhniy、Novgorod、Penza 等，現在正與地方當局協商中。在 2020 年以前，自 2009 年起每年興建 1 部核能機組，2012 年起每年 2 部機，2015 年起每年 3 部機，2016 年起每年 4 部機，總共預定興建 30 部機，圖 4 為俄羅斯的核電廠。

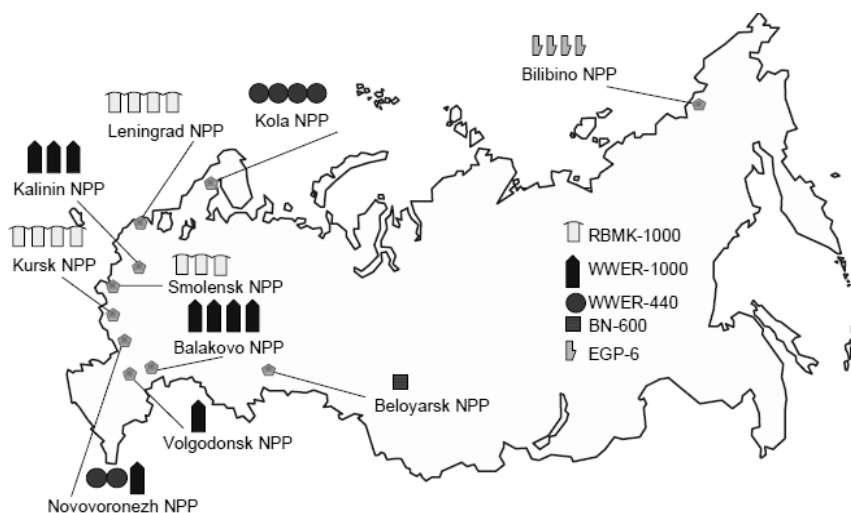


圖 4 俄羅斯的核電廠

## 法國重視資訊透明化繼續以核能為主力

去年赴巴黎出差 6 次，每次都詢問法國核能政策成功的狀況、與日本的黑暗相比有何不同之處，此次也嘗試詢問核能的歷史。在上一期此系列文章中談到巴黎西北方

的 Flamanville 核電廠最大等級的 165 萬瓩歐洲型 EPR 已經動工，預定 2012 年開始運轉。據說在宣佈新建 EPR 之後，法國各地區開始展開爭奪戰，要求在當地設廠，有如爭取主辦奧運一樣熱烈，日本為何不一樣呢，這正是我們的重大課題。

此次詢問法國的核能安全管制機關（ANS）及駐日大使館等許多法國的核能專家，據說法國核能雖然也曾有過艱難的時期，但在克服困難以後就像目前一樣，已經相當順利。

法國也在 1970 年代遭遇石油危機，核能被定位為能源，進行大規模的核能開發，但在進入 80 年代以後，特別是車諾比事故之後，鄰近的德國、奧地利禁止飲用牛奶等，法國卻沒有採取任何因應措施，民眾對核能管制機關的觀感因而改變，反核派人士也逐漸增加。日本也是在 60~70 年代時，對核能有相當高的期待，80 年代時，因為國內的事件，再加上三哩島事故、車諾比事故等，反對派的活動也逐漸擴大。

但是法國因此將資訊公開，提出增加核能有關透明性的方針，據說最澈底的就是在電視上公開 La Hague 再處理設施，筆者也曾經造訪過 La Hague，水池（Pool）等設施經常公開攝影機的影像，現在也可以在世界各地看到。

另外在各核電廠均配置媒體界出身者（Journalist）擔任解說員（負責 PA），向一般民眾說明，在發生各種異常事件時，對於說明內容太過技術性而難以理解時也加以檢討，以一般民眾易於瞭解的用語傳達真相，以贏得信賴。防災訓練時也將解說人員集合在一起，並打電話詢問這些人目前的狀況，查核是否以淺顯易懂的方式說明，這方面實在值得日本學習。

法國就是因為這樣的努力而得以維持並發展成為核能大國。

## 2020 年以前世界將新建 100 部核能機組

此次彙整世界核能復興的具體興建計畫，美國對新建核能廠增加預算，中國預定在 2020 年以前新建 3,600 萬瓩、計 30 部機組，並已實際展開準備作業，印度也將在 2020 年以前新建 4,000 萬瓩，包括印度獨自開發的 70 萬瓩級 PHWR 等，共計 40 部機組，俄羅斯也預定 2020 年以前新建 30 部機組。

僅此 3 個國家就預定在 2020 年以前新建 100 部機，其他國家如印尼、越南、泰國、波蘭、亞美尼亞、哈薩克、智利等也有意新建核電廠，同時也在編列預算等，法國則將核能定位為發電的中心主力，提高透明性，努力獲取民眾的理解。

南極和北極的冰層溶解、白熊受困，山中湖泊不久之後也不會再結冰，溜冰場即將消失，一般人也會逐漸實際感受到地球暖化，解決地球環境問題實為當務之急，最簡單的解決對策就是核能，世界已進入核能復興的時代。

日本應該取得領導地位，維持實力，也應該在解決環境問題方面，利用核能對世

界作出貢獻。