

指向核能復興之羅盤 (五十四)

訪問已正式申請興建的尤加山處置場

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 10月 ENERGY雜誌

拉斯維加斯西北方 160公里

在前一期文章中敘述赴芬蘭 Olkiluoto 最終處置場訪問，隨後赴法國里昂出席 ISOE 委員會，返國後又立即轉往美國，此次是應邀出席美國 PWR(壓水式輕水爐)之 ALARA (合理抑低輻射劑量)會議，並以 ISOE 委員會主席的身份發表演講。此次會議在拉斯維加斯召開，會議前先赴熱門話題的尤加山 (Yucca Mountain) 訪問。

以前拉斯維加斯曾經設有尤加山的資料中心，但已經撤除，此次搭乘美國能源部 (DOE) 的車輛，每輛車有 2 位該部職員陪同，在赴尤加山途中，一面在車內聽取詳細說明。尤加山位於拉斯維加斯繁華街西北方 100 英哩 (160 公里) 處，周圍完全是沙漠，在廣大的沙漠中沿著筆直的公路奔馳，由公路稍往右轉即是崗哨，由此崗哨穿越能源部管理的軍事用地，約 1 小時車程後即到達尤加山現場，超過 40 的高溫下，在辦公室內飲用冰水，特別感受到美味。

首先將目標朝向尤加山頂，在沙漠中爬山，抵達標高約 2000 公尺的山頂，雖說是山，此處實是山峰蜿蜒的地方，西南方是加州有名的死谷 (Death Valley)，可看到由此前往拉斯維加斯的公路。筆者以前住在舊金山南方的 Santa Clara 時，曾從死谷開車沿著那條公路前往拉斯維加斯一遊，美麗的風光令人懷念。

周圍全是沙漠，只有圓形的小草，進入草叢內就是巨毒蛇蠍的世界，這種小草在當地稱為 Yucca 或 Tea Blooms (茶花)，這也是尤加山山名的由來。

從當地前往隧道入口，上次曾進入裡面，此次只進入一點距離就感覺相當涼爽舒適，接待人員說明本來有救難隊，這是為了萬一隧道內發生事故時之救難而設，現在已解散，所以不能進入內部參觀，由此可深深感受到預算大幅刪減的窘境。

此處的從業人員從最盛時期的 4000 人減少到目前的 700 人，由此可知勉強維持的樣子，廣大的場地上只有 700 人，因此很少看到正在進行作業的工作人員，此處已成為閒置的設施。午餐時繼續聽取說明簡報，接待人員分送凝灰岩給大家，這與筆者上次來的時候所拿到的一樣，以手觸摸相當柔軟。

2008年 6月向 NRC提出興建申請

現在尤加山備受矚目有兩個原因，首先是今年（2008年）6月3日，實際執行用過核燃料處置的能源部向核能管制委員會（NRC）提出興建尤加山計畫的申請，作為美國第一個用過核燃料及高強度輻射廢棄物的貯存場，第二個原因是尤加山成為今年總統大選的爭論議題。能源部已正式向 NRC 提出申請興建 20 年懸案的尤加山處置場，相關的文件資料達 8600 頁，提出申請時之光景如照片 1，此次申請主要定位為核電廠產生的 7 萬公噸用過核燃料及核武相關高強度放射性廢棄物掩埋於地中之處置場。現在 39 個州共 121 個場地貯存 5 萬公噸的用過核燃料（參照圖 1），至 2035 年時必須有 10 萬 5 千公噸的處置容量，遲早需要第 2 個處置場，但國會有強烈意見認為應在此一場地處置所有的廢棄物，所以尤加山現場也可能擴大規模。



照片 1 2008年 6月向 NRC提出 Yucca Mountain的興建申請

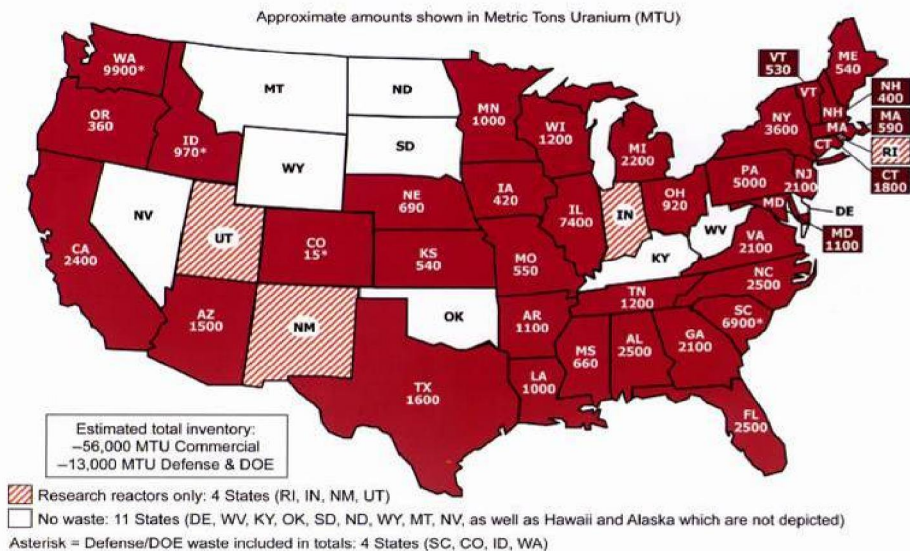


圖 1 美國全國之用過核燃料貯存重量及場所

照片 2 為隧道內部狀況，圖 2 為完成預想圖，NRC 方面召集 100 位專家參與此次申請之審查，審查時間為期 3 年，屆時將決定是否允許興建。

能源部 Bodman 部長宣示：「此次申請顯示計畫進入新的階段，對擴充核能發電、美國之能源安全保障、以及環境保護極為重要」。但內華達州仍然持續反對運動，至今已提出 650 件要求終結此計畫的訴訟，即使 NRC 發出許可，屆時能否順利興建仍屬未知數，相對於此，下個月的總統大選影響更大。



照片 2 隧道內部

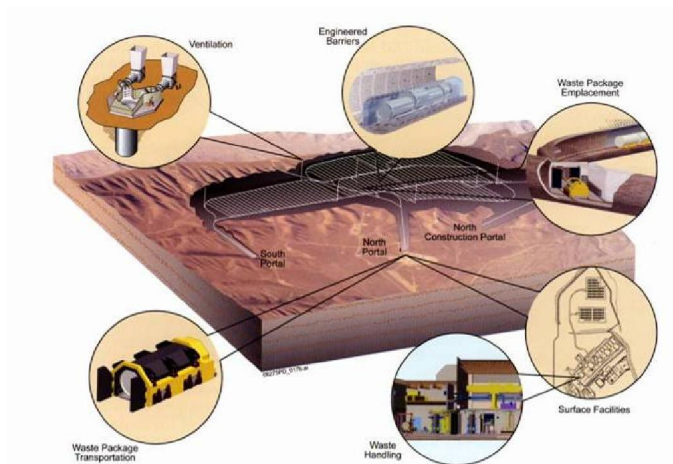


圖 2 尤加山處置場完成預想圖

選定尤加山的歷史與未來

在此就美國選定尤加山作為放射性廢棄物貯存場的歷史，依年代別彙整年表如下：

1978 年	卡特總統下令評估地層處置場址。
1982 年	國會訂定放射性廢棄物政策法，要求能源部進行場址特性調查。當初共 6 州 9 個場址獲選，後來再選出其中 3 處（另 2 處為華盛頓州 Hanford 及德州）
1987 年	修訂放射廢棄物政策法，選定尤加山作為場址。發布原定 1998 年開始運轉將延期至 2003 年。
1989 年	國會報告書中將 2003 年開始運轉再度延至 2010 年。
1992 年	訂定能源政策法 EPA (Energy Policy Act)。40 CFR197 規定除役封閉後至 1 萬年之劑量為 0.15mSv/年。
2001 年	布希總統就任，任命擁核派之 Abraham 為能源部長。
2002 年 2 月	能源部長向布希總統提出建議廠址報告書及最終環境影響宣言 (FEIS)。布希向國會提出場址建議。
4 月	內華達州 Guinn 州長提出不承認通告。
5 月	眾院以 306 對 117、參院以 60 對 39 票通過認可。
7 月	布希總統簽署場址認可共同決議案。
2004 年 7 月	聯邦法院宣判，駁回內華達州之提訴，但否定 EPA 之 1 萬年。
2005 年 11 月	修訂 40 CFR197。除役封閉後至 1 萬年維持 0.15mSv/年，至 100 萬年為 3.5mSv/年。
2008 年 6 月	能源部正式向 NRC 提出興建許可申請書，預定 2020 年開始運轉（由當初之 1998 年延後 22 年）
9 月	NRC 在 95 天內評估結果為正式受理申請。
2011 年 9 月	NRC 裁定興建許可申請書。
2013 年 3 月	申請修訂廢棄物接收及所有之認可。
2014 年	開始鐵道創設。
2017~2020 年	開始運轉。

總統大選及尤加山的未來

下個月即將舉行總統大選，選舉結果可以預想到將會有各種政策上的變化，其中在核能政策方面，以前兩黨的意見就一直是大不相同，現在的共和黨推動核能，即使是因伊拉克戰爭而喪失民心的布希總統，在核能方面更是促使核能復興成為現實，可說具有相當大的功勞。另一方面，民主黨對核能則有略踩煞車的政策，曾是總統候選

人的希拉蕊訴求廢止尤加山，歐巴馬也是抱持否定態度說：「尤加山計畫並非選項」。

另一方面，一直推動核能的共和黨又如何呢？麥肯候選人從最近俄羅斯的西伯利亞最適於作為處置場的思維述說：「創設國際性的核廢棄物管理制度相當重要」，不管誰選上總統，尤加山的預算將大幅縮減，實際上已是風中燭火的狀況。

至今支出的費用有各種不同數字的傳聞，參訪現場時的說明是 135 億美元（約 1.5 兆日圓），另外，據說到 2133 年設施除役封閉以前，預想的全部費用為 962 億美元（約 10 兆日圓），這些費用的估算也有相當大的爭議。

日本的六所村是世界的財產

尤加山雖然已經直接投資 1.5 兆日圓，但還是受到政治及時代的變化所玩弄，其中最大的變化就是拉斯維加斯的繁榮，拉斯維加斯是真正的鄉下小鎮，為了擺脫赤貧的狀況，只以賭博為賣點，所以也曾積極招引尤加山計畫，但後來因旅館、特別是會議中心的成功，創造出現今的繁榮，時代已演變成在這樣成功的城鎮近鄰不要有廢棄物，地方的反對相當強烈。

此外，下個月的總統大選結果，尤加山何去何從也會有極大的變化，無論如何，可以預想到今後的狀況將相當艱困。

與美國這種狀況相比，如果說六所村的再處理設施是世界的財產也不致言過其實，美國的再處理路線一直是紙上談兵，六所村的設施與技術備受世界矚目，對缺乏石油資源的日本而言，將這樣的設施安全運轉下去極為重要。