

出國報告(出國類別：開會)

## 參加 2017 美國 EPRI 除役研討會

服務機關：台灣電力公司

姓名職稱：林義翔 核能後端營運處 課長

張凱翔 第一核能發電廠 專員

派赴國家：美國

出國期間：106.6.17 ~ 106.6.25

報告日期：106.7.20

# 行政院及所屬各機關出國報告提要

出國報告名稱：參加 2017 美國 EPRI 除役研討會

頁數 21 含附件：■是□否

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話

台灣電力公司/ 陳德隆 / (02)2366-7685

出國人員姓名/台灣電力公司/單位/職稱/電話

林義翔/台灣電力公司/核能後端營運處/除役計畫課長/(02)2365-7210#2244

張凱翔/台灣電力公司/核能一廠/燃料營運專員/(02)26383501#3098

出國類別：□1.考察 □2.進修 □3.研究 □4.實習 ■5.其他(開會)

出國期間：106.6.17 ~ 106.6.25 出國地區：美國

報告日期：106.7.20

分類號/目：

關鍵詞：核電廠除役

內容摘要：(二百至三百字)

台電公司因應核一廠將於 2019 年 7 月二號機運轉執照到期後，廠區開始過渡進入除役階段，為培養未來除役專業人力，本公司積極汲取國外除役中核能電廠實績經驗並建立除役規劃之能力。本次參加 2017 美國 EPRI 除役研討會，議程安排有核能電廠除役概況、電廠停機後之過渡及規劃、電廠除役進度、除役與整治技術、除役工業之現況與願景等方面。與會成員來自美國核能管制單位、國際原子能總署、核能研究機構、電廠營運公司、除役相關廠家和學術研究單位等，提供目前電廠除役法規更新進度與架構、電廠除役現況與規劃、組件切割和輻射偵檢等技術。

(本文電子檔已傳至出國報告資訊網 <http://report.nat.gov.tw/reportwork>)

## 目次

壹、出國目的 .....	1
貳、出國行程 .....	2
參、會議內容摘要 .....	3
肆、心得與建議 .....	17
附件一、出國人員合影 .....	18
附件二、研討會議程 .....	19

# 圖目錄

圖 1、EPRI 建立之廠址關閉專案計畫架構.....	5
圖 2、Exelon 建立的標準化除役策略.....	6
圖 3、Oyster Creek 的除役時程規劃與人力配置.....	7
圖 4、SONGS 目前廠區的狀況及除役後的示意圖.....	9
圖 5、EnergySolutions 的計畫控管系統整合.....	10
圖 6、各電廠除役人員劑量比較圖.....	10
圖 7、Humboldt Bay 廠區於 2011 年(左)、2016 年(右)之概況.....	11
圖 8、Humboldt Bay 反應器廠房周圍 CSM 牆安裝(左)、安裝後(右)之概況 .....	11
圖 9、IHI 水下雷射切割實作照片.....	12
圖 10、NitroJet 工作原理示意圖和其他方法之比較.....	13
圖 11、Laserclear 工作原理示意圖和應用狀況.....	13
圖 12、用過燃料池島區(SFPI)示意圖.....	16

## 壹、出國目的

核一廠 1、2 號機運轉執照將於 107、108 年屆期後停止運轉，開始進入除役階段。透過參與國際除役研討會，充分了解國際核能電廠之除役現況及其趨勢，並汲取除役相關經驗，有助於強化本公司核能電廠除役之推動。

本公司因除役相關業務需求已於 101 年加入美國電力研究所(EPRI)除役計畫，均維持每年參加 EPRI 除役研討會，俾便參與 EPRI 年度發表除役技術經驗諮詢及業界交流之機會。本次 2017 EPRI 除役研討會於 6 月 19 至 20 日在美國北卡羅來納州舉行，研討會後受邀前往舊金山辦公室，6 月 22 至 23 日將與 EPRI 除役專案負責人研討除役技術之交流與合作事宜，並由 EPRI 提供目前除役相關研究報告的最新進度說明，以對除役之規劃與執行有更深入的研討。

## 貳、出國行程

本次 2017 EPRI 除役研討會於美國北卡羅來納州夏洛特辦公室舉辦；研討會後受邀前往舊金山辦公室，與 EPRI 除役專案負責人研討除役技術之交流與合作事宜，並由 EPRI 提供目前除役相關研究報告的最新進度說明。

- 106 年 6 月 17~18 日 行程（台北→美國夏洛特）
- 106 年 6 月 19~20 日 2017 EPRI 除役研討會
- 106 年 6 月 21 日 交通行程（夏洛特→舊金山）
- 106 年 6 月 22~23 日 研討除役技術之交流與合作事宜
- 106 年 6 月 24~25 日 返程（美國舊金山→台北）

## 參、會議內容摘要

### 一、會議概述

本次「2017 EPRI 除役研討會(Decommissioning Workshop)」於美國北卡羅來納州夏洛特辦公室舉辦，與會成員包括美國核能管制單位 US-NRC、國際原子能總署 IAEA、核能研究機構 NEI、Canadian Nuclear Laboratories、業界相關廠家 Exelon、EnergySolutions、PG&E、VEOLIA、MIRION Technologies、IHI Corporation、以及學術研究單位 KAIST、Florida International University 等共 40 餘人參加。會議主題包括：核能電廠除役概況、電廠停機後之過渡及規劃、電廠除役進度、除役與整治技術、除役工業之現況與願景等五大主題。會議共有 2 天，第二天下午的議程與同時間召開的「低階放射性廢棄物/ASME/EPRI 研討會」合併進行。

### 二、會議內容

#### 1. 美國原子能委員會(US-NRC)

美國國內目前已有 10 座核能機組完成除役且符合 NRC 可無限制釋出(unrestricted release)的標準；20 座核能機組正在進行除役；未來幾年內將有 7 座核能機組宣布永久停機；13 座材料場址正在進行除役，未來進入除役狀態的機組數量將持續增加。從管制單位的角度來看，以下四項為未來最具挑戰性的：(1) 廠址的整治過程發現可能需要額外整治地表下土壤或地下水；(2) 處理進入 SAFSOR 狀態的機組；(3) 提升機組從發電運轉過渡至除役階段的效率；(4) 解決公眾利益的問題。

2016 年 NRC 針對機組從發電運轉過渡至除役階段發表了一份經驗回饋報告(NRC 文件編號 ML16085A029)，報告中指出儘早作除役相關規劃是有益的、需要更多資深的從業人員來協助審查執照要求、持續更新並簡化作業指引。此外，在除役規則訂定(decommissioning rulemaking)部分，NRC 已在 2015 年 11 月提出通知書，蒐集了 162 項公眾意見；2017 年 3 月發表了法規草案(draft regulatory basis)並有 90 天公開評論期，此草案將於 2017 年底定案；2018 年春天法規指引草案(draft regulatory guidance)將進入 NRC 委員會投票表決；2019 年秋天將會最終定

案(NRC 文件編號 NRC-15-0070)。

## 2. NEI (Nuclear Energy Institute)

據統計美國從 2013 年到未來 2026 年為止，將有 14 座核能機組永久停止運轉，將減少 11,938 MWe 的基載容量並影響 9,500 個工作機會。目前機組從運轉過渡至除役的過程效率低且成本昂貴，取得除役許可的過程長達 12 至 18 個月且須耗費上百萬美金，因此透過管制單位 NRC 建立有效的除役架構，以減少不必要的障礙和申請過程。在除役的過程中有幾個過渡點，期望透過 NRC 的規範來排除申請豁免和執照修改的流程：

過渡點	改變項目
停機之後(post shutdown)－ 永久停機證明/燃料皆移出爐心	緊急計畫、保安、工時、人員編制 與培訓、用過燃料信託基金
燃料永久移出爐心(permanently defueled)－ 不會發生可能造成廠外事件的設計基準 事故	緊急計畫、保險
所有燃料皆移至乾貯	緊急計畫、保安、人員編制與培訓
所有燃料皆移出廠區	緊急計畫、保安

此外，加速將用過燃料移至乾貯可使除役過程更加有效率，並可大幅降低除役成本。以美國 Zion 電廠為例，該電廠在 52 週內完成 61 組乾貯系統的裝載。

## 3. 美國電力研究所(EPRI)

在美國的法規中，核能電廠需在永久停機之後 60 年內完成除役，除役的方式有三種：(1)立即除役 DECON、(2)延後除役 SAFSTOR、(3)安全封存 ENTOMB。在許多國家中都允許電廠用延後除役的方式，但目前仍未有清楚的指引，EPRI 蒐集了美國電廠延後除役的案例，建立一套工業指引，主要的面向有：建立新的人員組織結構並確定配置需求、確保人員和地方社群的有效溝通管道、評估永久停機之後設計基準事故的影響程度、評估用過燃料的貯存方式、建立需洩水洩壓



的系統清單並制訂行動計畫、建立安全系統的除污計畫、評估哪些系統需維持維護及偵測試驗要求、評估環境與輻射監測的需求並修改既有計畫、管理用過燃料直到可被送去處置、執行廠址特性調查。

除役期間危險物質的管理議題依各廠營運狀況而有差異，也端視管制單位的制度與要求，建議於永久停機前 3~5 年即開始進行調查並著手規劃。EPRI 於 2016 年開始建立危險物質管理(hazardous material management)的指引，目前已有報告草稿，預計 2017 年第四季出版正式報告(EPRI report# 3002010592)。EPRI 建立了一套工具為廠址關閉專案計畫(Site Closure Project Plane, SCPP)，其架構如圖 1。

永久停機前 3~5 年，與利害關係人互動蒐集相關意見、確認相關環境管制要求與程序、評估數據完整性及補足管制單位及利害關係人所要求之數據差距成本、評估執照終止計畫(LTP)與環境管制單位態度之關聯性，以統整廠址關閉專案策略建議。停機前 2~3 年，持續與利害關係人溝通並檢討其策略、確認特性調查工作及其範疇、與非輻射環境作業、拆除及 LTP 活動一起整合，以精進廠址關閉專案策略。停機前 1 年，持續與利害關係人溝通並導入長程作業項目，如整治工作和管理等，於停機前完成該專案策略文件。

## Site Closure Project Plan – Process Flowchart

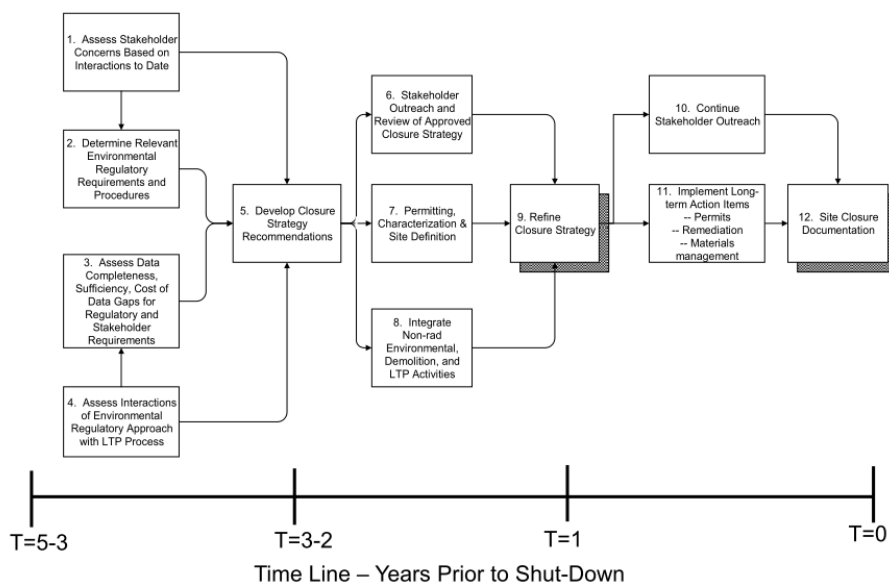


圖 1、EPRI 建立之廠址關閉專案計畫架構

#### 4. Exelon

Exelon 在 2011 年 1 月宣布 Oyster Creek 電廠將於 2019 年 12 月 31 日前進入永久停機狀態，成立除役過渡組織(Decommissioning Transition Organization)管理除役事務並開始進行除役規劃，同時也參考業界的優良典範以建立標準化且有效率的除役策略，如圖 2。機組永久停機後進入第一階段：30 天內將爐心內燃料移出；第二階段：在一至一年半內待退出燃料衰變熱降至發生錯火災的門檻以下；第三階段：用 2~5 年時間將用過燃料全數移至乾貯系統；第四階段：用 10~49 年時間除污並拆除廠房，並將用過燃料移出廠區；第五階段：用 2~4 年時間進行廠址復原。

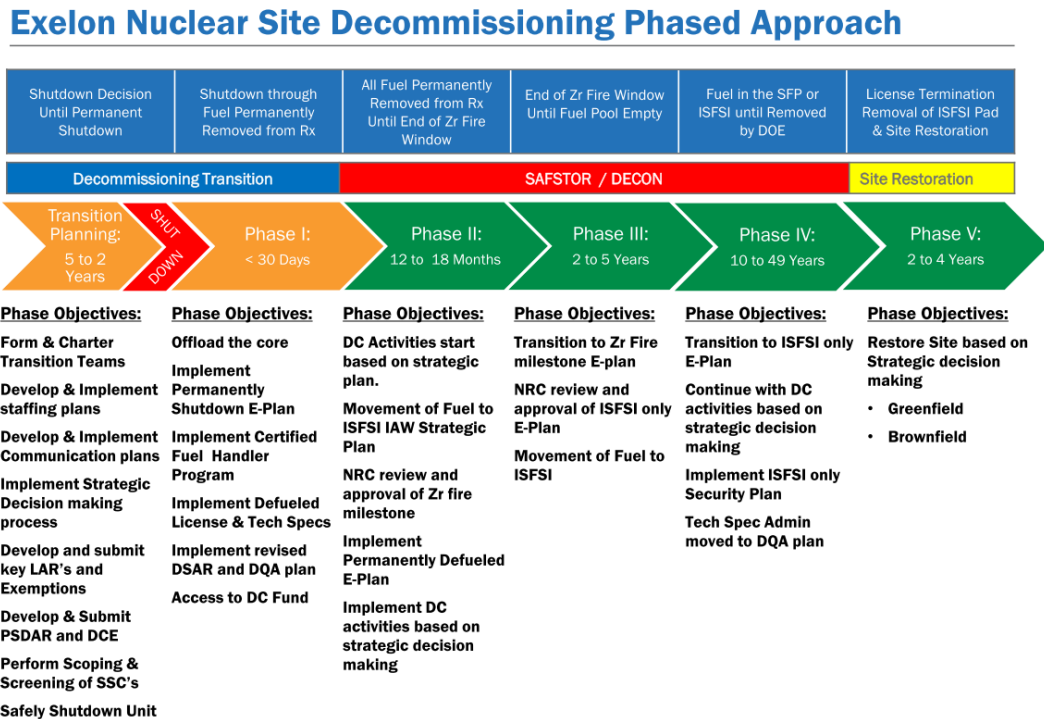


圖 2、Exelon 建立的標準化除役策略

Oyster Creek 電廠是採用延後除役，於 2019 年底永久停機後，儘速將燃料移出爐心，同時間也擴建乾貯系統，預計在 2022 年 5 月將所有用過燃料移至乾貯場，隨後廠區進入安全貯放(SAFSTOR)階段只進行必要的除污和少量的拆除工作，預計 2039 年用過燃料全數移出廠區後，才開始大規模的拆除作業，並在美國法

規規範的 60 年內於 2079 年底前完成執照終止。此外在人力配置的方面，現有電廠員工在永久停機前將逐漸減少，一旦燃料移出爐心之後，將由除役組織 (decommissioning organization, DO) 人員全數取代廠區工作進行後續除役工作，後續安全貯放(SAFSTOR)階段則僅維持相當少的必要人力，如圖 3。

### Oyster Creek Decommissioning Timeline (SAFSTOR)

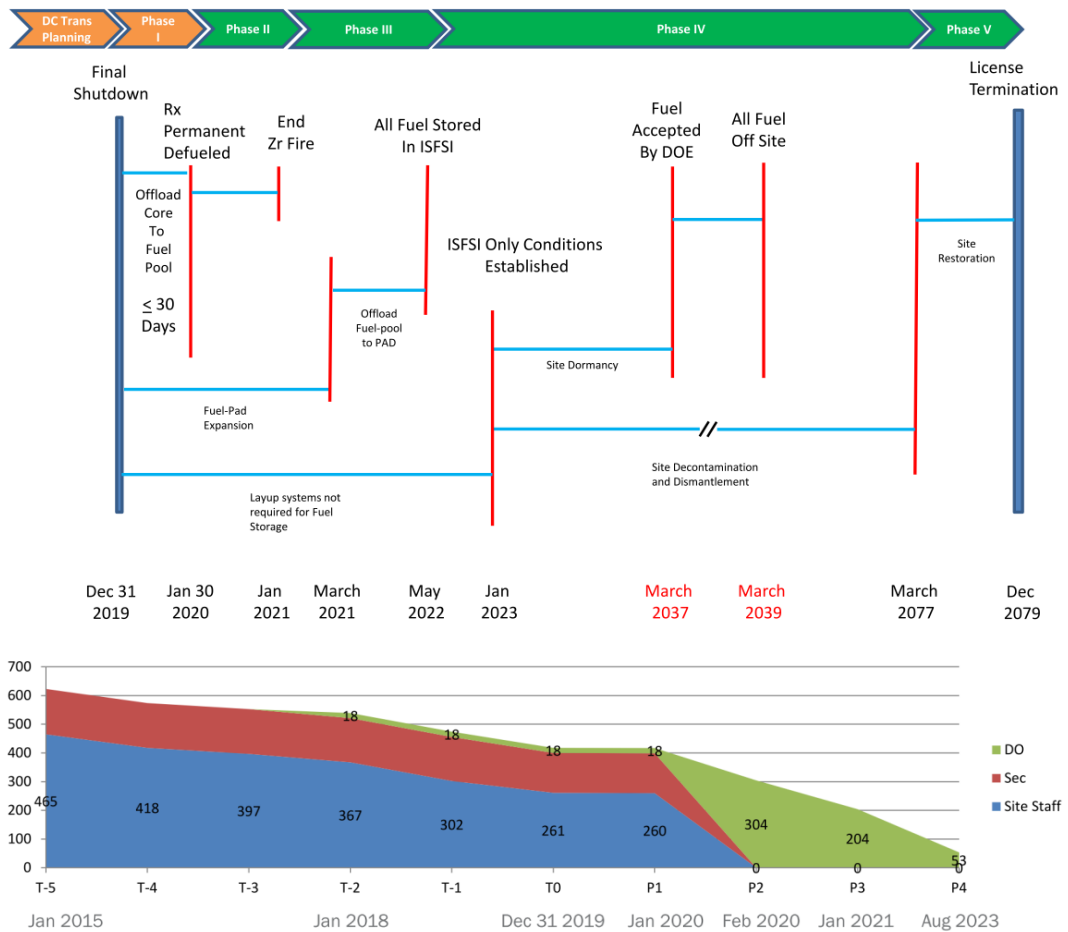


圖 3、Oyster Creek 的除役時程規劃與人力配置

## 5. EnergySolutions

La Crosse 為早期的示範反應器，自 1967 年運轉至 1987 年，功率為 50MWe，其廠區內還有運轉中的火力機組。目前除役的進展為：所有燃料已移至乾貯、反應器槽體已移除並送出廠外處置、已完成廠址特定調查，目前正在準備執照終止計畫(LTP)。機組的除役執照於 2016 年 5 月通過 NRC 許可，由原持照者 Dairyland 移轉至 La Crosse Solutions(EnergySolutions 的子公司)，由 La Crosse Solutions 主導執照終止計畫，而 Dairyland 仍保留用過燃料的所有權、除役信託基金和廠區不動產權。

San Onofre Nuclear Generating Station (SONGS)為擁有 3 座核能機組的電廠，1 號機為第一代的西屋壓水式機組，自 1968 年運轉至 1992 年後，已經除役拆除。2、3 號機亦為壓水式機組，分別自 1983 年與 1984 年開始運轉，於 2012 年 1 月因在新更換的蒸汽產生器上發現大量的提早劣化現象而被迫停機。電廠營運者 Southern California Edison(SCE)於 2013 年 6 月宣布 2、3 號機將永久停止運轉，開始進行相關除役規劃。2014 年 8 月 SCE 宣布將用 20 年的時間進行除役，廠址內僅保留開關廠等電力設施及用過燃料乾貯場，如圖 4。2016 年 12 月由 AECOM 和 EnergySolutions 合資成立的 SONGS Decommissioning Solutions(SDS)取得 SONGS 的除役合約。

## SONGS Current State



## SONGS End State

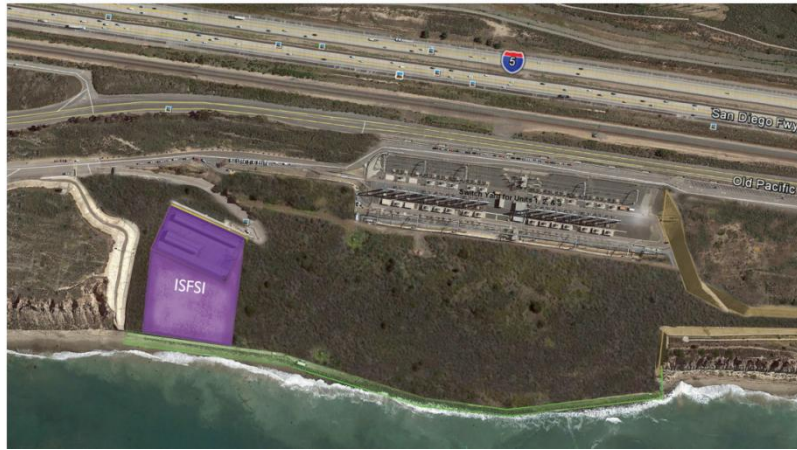


圖 4、SONGS 目前廠區的狀況及除役後的示意圖

SONGS 的除役過程中，SCE 仍為電廠持照者，現場除役活動由 SDS 主導，於 2017 年 1 月開始預計花 14 個月完成除役過渡期的工作，主要任務有：制訂計畫與相關程序、綜合規劃細項工作、工程設計與採購必要設備、建立詳細的工作時程表等。在目前的準備中認為重件運輸的路徑最具挑戰性，因為 SONGS 緊鄰海岸，廠區空間不大，用過燃料的乾貯處理廠家為 Holtec International 與 SDS 為不同承包商，在除役初期將同時在廠內工作，因此需特別注意介面上的整合。EnergySolutions 為美國國內專門處理除役事務的廠家，其經驗相當豐富，在計劃管理方面整合許多分析與管控軟體，包含時程整合、財務會計和採購相關等，如圖 5，以有效掌握除役時程與成本。

## Project Controls System Integration

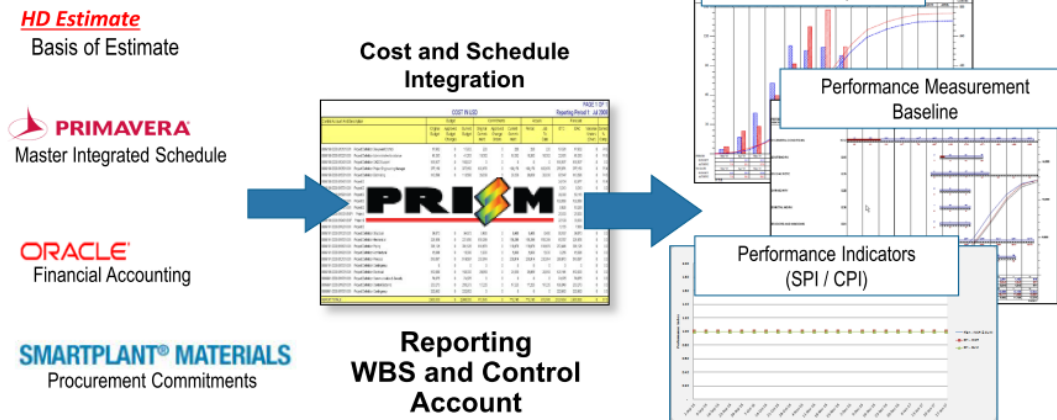


圖 5、EnergySolutions 的計畫控管系統整合

在廠址輻射特性調查的部分，調查得愈詳細愈精確可使工作時程規劃更準確且降低成本。以 Connecticut Yankee 電廠為例，當初的除役規劃中並沒有土壤整治相關的經費，但除役過程中發現有土壤污染的狀況，造成除役工作延誤且成本上升。而在廠房內的調查須明確記錄高輻射/高污染的區域，調查結果會影響拆除的流程與方式，透過制訂有效的輻射防護計畫，可降低人員曝露劑量，如圖 6。

## Successful RP planning leads to dose reduction

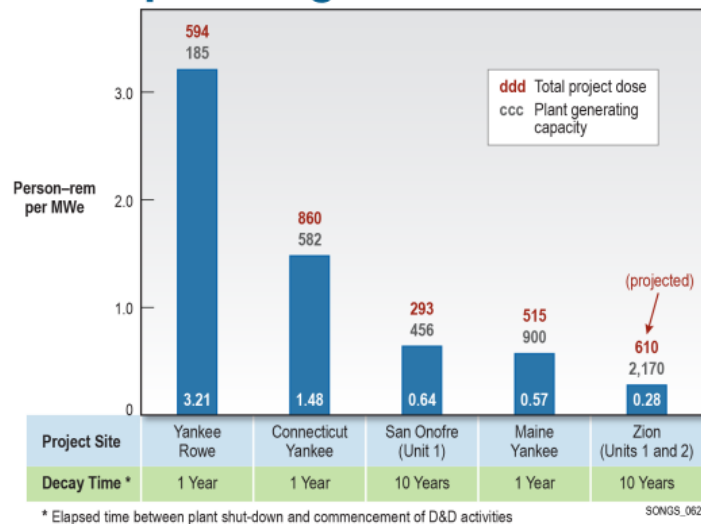


圖 6、各電廠除役人員劑量比較圖

## 6. Pacific Gas and Electric Company (PG&E)

Humboldt Bay 為複合式的廠區，有兩座火力發電機組和一座核能機組，核能機組為小型的 BWR 設計，從 1963 年開始運轉、1976 年停止運轉、1985 年宣布永久停機並進入安全貯放(SAFSTOR)階段、1999 年開始建造乾式貯存設施、2008 年將用過燃料全數移出機組。原先的除役規劃是在 2045 年完成除役，但後來因電力公司計畫在該廠區建造新的複循環機組，因此提早於 2008 年開始進行拆除，最新規劃在 2019 年完成核能機組的除役工作。該機組經過 30 年的安全貯放可降低系統組件中 Co-60 的輻射劑量，而其反應器設計是安裝在地底下，在運轉 13 年的歷史中，曾經歷多次的燃料破損事件，導致周圍環境土壤與地下水有較高程度的 alpha 污染，因此在除役拆除過程中的輻射防護規劃仍然是一項挑戰。2011 年至 2016 年底已拆除了部分廠房及海水渠道，如圖 7 紅框處。並在反應器廠房周圍安裝 cutter soil mix(CSM)牆，以防止地下水流動造成汙染擴散，如圖 8。



圖 7、Humboldt Bay 廠區於 2011 年(左)、2016 年(右)之概況

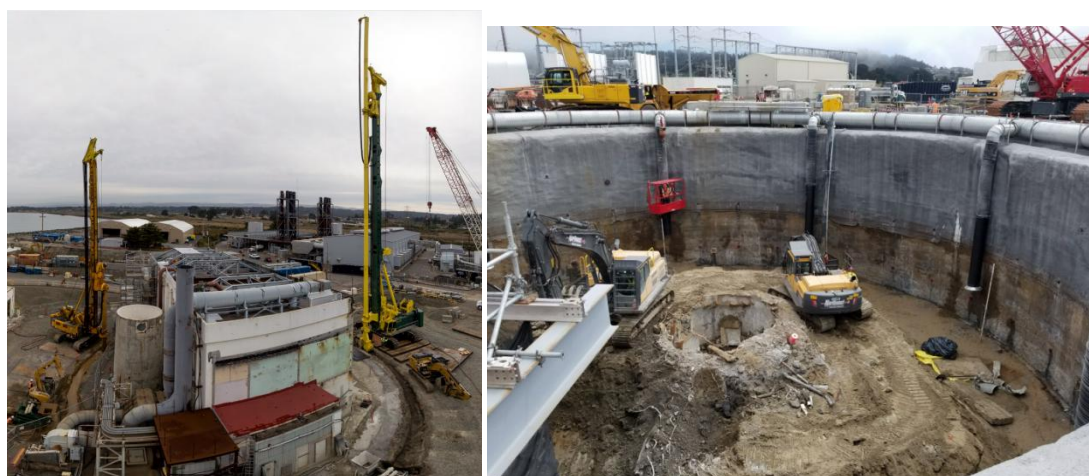


圖 8、Humboldt Bay 反應器廠房周圍 CSM 牆安裝(左)、安裝後(右)之概況

## 7. IHI Corporation

IHI 為日本的重工業廠家，具有反應器壓力槽(RPV)和 containment vessel 等大型組件的製造能力、擁有 nozzle to shell 銲道的檢驗能力、以及 CRD 與一次側管路更換等經驗；在廢料處理方面具有高階核廢料玻璃固化設備及其貯存設施和乾貯系統的建造能力；在除役方面亦有豐富經驗，曾於 1986~1996 年參與了日本發電用示範型機組(Japan Power Demonstration Reactor, JPDR)的除役工作、1992~1995 年參與了日本核子動力船艦的拆除、1997 年進行日本二號研究反應器的重水管路拆除。近年來在 2002~2008 年及 2008~2014 年間分別於 Tokai 及 Rokkasyo 建置高放射性液體廢棄物(high-level liquid waste, HLLW)玻璃熔爐處置設施。

拆除方面具有雷射切割技術，可在一般空氣中或於水下進行切割，空氣中雷射功率 9kW 時可切厚達 1cm 的不鏽鋼，切割速度為 30mm/min；於水下 0.2~6 公尺深度中，功率 10kW 可切 0.5cm 厚的不鏽鋼，切割速度為 50mm/min，同時搭配不同治具可作不同方向的切割，如圖 9。



圖 9、IHI 水下雷射切割實作照片



在建物或材料表面除污方面 IHI 有兩項專利技術：NitroJet 與 Laserclear。NitroJet 利用氮氣高速沖洗表面以去除表面漆料塗層或將混凝土表面打毛，除污過程的粉塵直接透過 HEPA 過濾收集不會造成污染擴散，而氮氣則直接排放不會產生二次廢棄物(如水、研磨料等...)，如圖 10。據數據顯示 NitroJet 的除污效果比目前現有工業界表面除污方法來的好。Laserclear 將雷射聚焦至材料表面形成高溫，使物質電漿化、氣化以去除表面污染物，為非接觸式、乾式的除污過程，不會產生二次廢棄物，除污過程僅會去除表面物質，不會影響基材性質。目前的技術可做到雷射光束線寬達到 100mm，如圖 11。



圖 10、NitroJet 工作原理示意圖和其他方法之比較

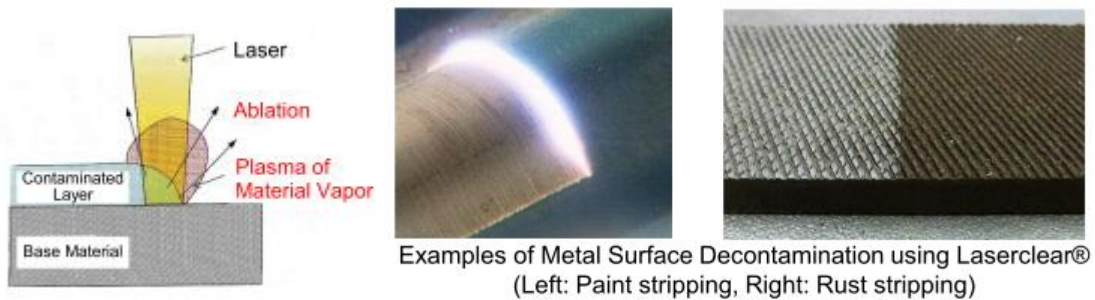


圖 11、Laserclear 工作原理示意圖和應用狀況

### 三、於 EPRI 加州辦公室研討除役技術之交流與合作事宜

為期 2 天的除役研討會結束後，赴 EPRI 加州辦公室與 EPRI 除役專案負責人研討除役技術之交流與合作事宜，內容簡述如下：

1. EPRI 的 2 位除役專家將於 11 月 14~15 日來台，於核一廠舉辦除役研討會，16 日於總處與台電公司進行閉門會議，EPRI 將依照台電公司所提需求如：系統評估再分類小組(SERT)實務案例說明、規劃階段所需培植除役相關技術之建議及爐心有燃料狀態如何因應等議題，納入今年度 EPRI 台電除役研討會的議程內。
2. EPRI 提供了數份最新的研究報告，羅列如下：
  - Review of Select Research and Development Projects
  - EPRI Decommissioning Program Overview and Update
  - Potential Use of Advanced Technologies for Site Characterization
  - Expedited Transition to Decommissioning-Pre-Decommissioning and Transition Period Tasks
3. EPRI 歡迎台電公司派駐地研究員(Resident Researcher)至 EPRI 夏洛特辦公室，時間為半年至一年，將專注在除役方面的研究。
4. 與 EPRI 合作的高放廢棄物和除役專案合約將於 2017 年底到期，後續將討論未來 2018~2020 年的合約簽署。未來台灣核三廠的除役計畫規劃亦需要 EPRI 協助審查，此需求在可新一期的專案合約簽署中提出。
5. 針對核一廠即將於明年 12 月可能進入除役狀態，EPRI 依照台電公司所提問題彙整一份「Expedited Transition to Decommissioning」報告，提出規劃除役過渡期間工作項目的建議，內容整理如下：

在除役初期，準備管制單位要求的文件是最重要也最主要的工作，若能在停止運轉前 2~3 年開始準備，可使除役初期的工作更有效率。其他管制要求以外的事項，若也能預先準備並規劃可降低除役初期的成本。除役過渡期間降低成本的關鍵為減少人員編制：

- 需認知到進入除役階段勢必需要減少人員編制以降低成本

- 電廠範圍限縮後，可減少安全人員編制
- 減少部分系統維護需求和緊急應變要求後，可減少電廠運轉員編制
- 其它類人員(如化學、保健物理、維護、行政支援等)可在電廠運轉規範(TS)修改後，依據修改的範圍減少編制
- 為有效管理留廠人員減少的狀況，需做好人力資源管理及員工溝通
- 需依據各階段廠內除役活動的不同，確保正確專業人力的留用編制
- 影響人員編制的變更皆需要管制單位的核准

除役過渡期間，當用過燃料仍在燃料池內，且廠區無其它運轉機組的狀況下，從安全與運轉的角度下需作以下努力：

- 分析可能造成廠界劑量上升的事故，重新定義進入除役階段的設計基準事故(DBA)，如：化學除污樹脂火災、用過燃料束墜落、真空集塵袋破裂、污染防治帳篷破裂等，並建立相關矯正措施。
- 成立 SERT 小組，從運轉組態、DBA 之矯正措施和支援除役活動等面向進行評估，重新分類廠內系統。
- 安全分析報告(SAR)、運轉規範(TS)和緊急應變計畫(EP)則需視用過燃料的移置進度作動態修訂。

在美國近期進入除役的電廠(如 Crystal River 3、Kewaunee、SONGS 2 & 3、Vermont Yankee 和 Fort Calhoun)皆計畫將用過燃料儘速移出廠房，規劃在 4~6 年內將燃料全數移出。若無法儘速提出，則考慮建立用過燃料池獨立島區(spent fuel pool island, SFPI)，其概念如圖 12。由於停機後用過燃料池之熱負載將迅速降低，應用 SFPI 概念可允許減少其它用過燃料池的冷卻支援系統，其概念為建立可自給自足(self sufficient)之系統，如：

- 建立氣冷風扇(免除廠用海水系統)
- 使用可拋棄式或池內離子交換樹脂單元
- 安裝燃料廠房排氣監測系統
- 於鄰近燃料廠房處建立專用水槽以補充池水之用

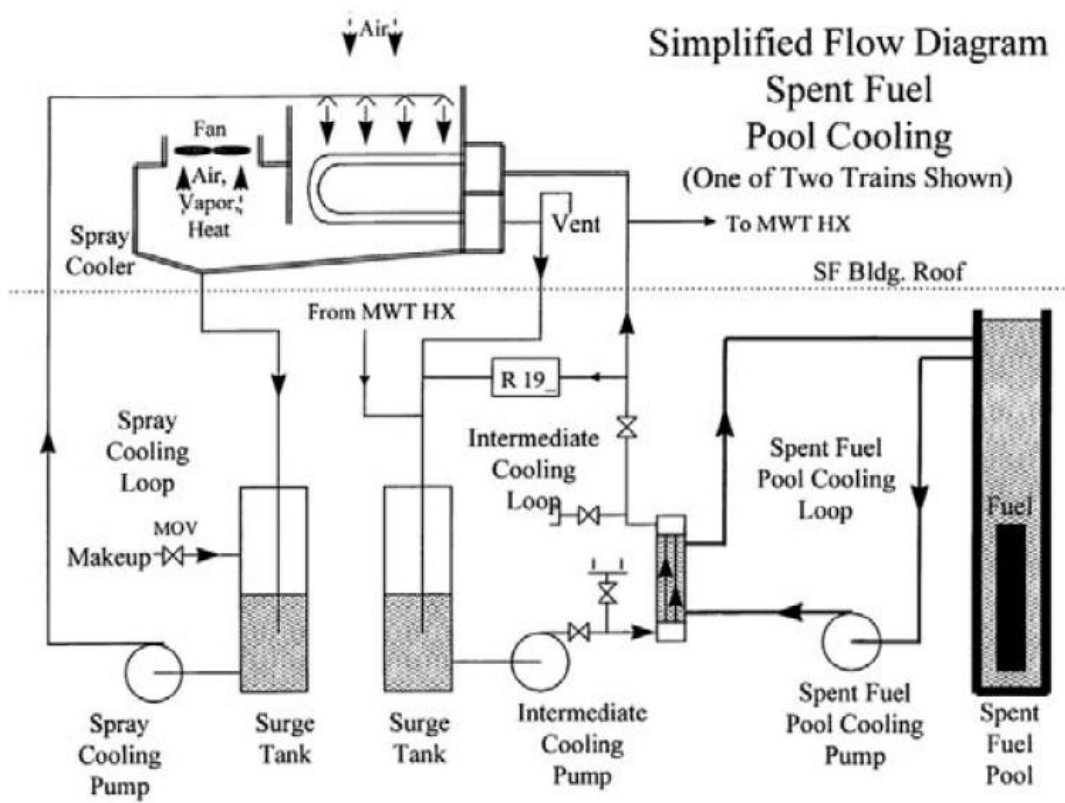


圖 12、用過燃料池島區(SFPI)示意圖

## 肆、心得與建議

- 一、 本次出差參加 EPRI 除役研討會，與會人員來自管制單位、研究單位、電力公司和除役廠家等各個領域，議程內容安排包含管制法規的進展、各電廠的除役現況更新和除役實績等，議程雖僅有 2 天但仍獲得許多最新的除役相關資訊。以美國來說，愈來愈多電廠進入除役階段，透過研討會資訊交換可讓除役規劃更加完善，且美國管制單位也汲取相關實務案例作成經驗回饋報告，並進一步精進法規規定，使電廠可在安全無疑的條件下，以較省成本下順利完成除役工作。
- 二、 核一廠除役計畫已於 106 年 6 月 28 日獲得原能會審查通過，若 107 年底取得除役許可，核一廠一號機將開始進入除役停機過渡階段，為台灣第一個進入除役的電廠，依照法規需在 25 年內完成除役。未來核二廠、核三廠也將陸續進入除役階段，台電公司可考慮持續參與國際除役研討會累積相關知識，以培養未來除役專業人力。
- 三、 核一廠除役工作即將可能從規劃階段邁入執行階段，因此更迫切需取得更多國際間除役實務經驗，尤其是除役停機過渡階段的準備工作，例如除役基準文件 (SAR/TS) 的修訂、系統設備的再分類評估作業 (SERT)、一次系統除污及輻射特性調查等工作，透過此次研討會及參訪行程，與 EPRI 除役專案負責人當面洽談未來雙方進一步合作及交流事宜，並表達台電公司有意願派員赴 EPRI 實際參與除役專案研究作業，以期能儲備台電公司除役技術的專門人員，有助於各核能電廠順利推展各項實質的除役作業，以達如期如質於法規時限內完成除役，並在妥善與公眾溝通下，進行廠址復原及土地再利用工作。

## 附件一、出國人員合影

於 EPRI 夏洛特辦公室除役研討會會場



於 EPRI 舊金山辦公室與 EPRI 除役專案負責人合照



## DRAFT AGENDA

### EPRI DECOMMISSIONING WORKSHOP

June 19-20, 2017 • EPRI Office • Charlotte, NC • USA

#### EPRI DECOMMISSIONING WORKSHOP

MONDAY, JUNE 19, 2017		
TIME	TOPIC	PRESENTER
7:00 a.m.	Registration	
7:00 a.m.	Breakfast – EPRI Cafeteria	
<b>General Session Room</b>		
<b>SESSION 1: Decommissioning Overview</b>		
<i>Co-Chairs: Lisa Edwards and Rick Reid, EPRI</i>		
8:00 a.m.	Welcome and Topical Overview	<i>Lisa Edwards, EPRI</i>
8:10 a.m.	Power Reactor Decommissioning Program Status and Challenges	<i>Andrea Kock, U.S. NRC</i>
8:40 a.m.	Decommissioning - Avoiding It by Doing It More Efficiently	<i>Rod McCullum, NEI</i>
9:10 a.m.	Environmental Context of Decommissioning	<i>Bennet Alemayehu, NRDC</i>
9:40 a.m.	IAEA Decommissioning Program	<i>Ian Gordon, IAEA</i>
10:10 a.m.	Break	
<b>SESSION 2: Decommissioning: Planning and Transitioning From Operations</b>		
<i>Co-Chairs: Rick Reid, EPRI and Rod McCullum, NEI</i>		
10:30 a.m.	Guidance for Establishing Safe Storage	<i>Rick Reid, EPRI</i>
11:00 a.m.	Exelon Nuclear - Oyster Creek NGS - Decommissioning Transition	<i>Jeffrey Paul Dostal, Exelon Decommissioning</i>
11:30 a.m.	An Update on SONGS Path to Decommissioning	<i>Donald Williams, Jr. (Nick), EnergySolutions</i>
12:00 p.m.	Lunch – EPRI Cafeteria	
<b>SESSION 3 – POSTER PRESENTATION (Poster Presenter Questions and Answers During Lunch)</b>		
<i>Chair: Gary Benda, EPRI LLW Technical Program Coordinator</i>		
12:00 a.m.	The Optimization of Liquid Radwaste System for Kori Unit 1 in the Decommissioning Period	<i>Han-Jeong Na, Eun-Young Kim, Jai-Hoon Jeong, (KEPCO E&amp;C)</i>
<b>SESSION 4: Utility Decommissioning and Other Issues</b>		
<i>Co-Chairs: Rick Reid, EPRI and Ian Gordon, IAEA</i>		
1:00 p.m.	An Update on Dairyland Power Lacrosse's NPP Path to Decommissioning	<i>Donald Williams, Jr. (Nick), EnergySolutions</i>
1:30 p.m.	Humboldt Bay Power Plant: Nuclear Decommissioning Project Update	<i>Kristin Zaitz, Diablo Canyon and Humboldt Bay Decommissioning Infrastructure</i>
2:00 p.m.	Zion 2 and 3 Decommissioning Update	<i>Donald Williams Jr. (Nick) EnergySolutions</i>
2:30 p.m.	Break – EPRI Cafeteria	

3:00 p.m.	Management of Hazardous Materials During Decommissioning	<b>Rick Reid, EPRI</b>
3:30 p.m.	Decommissioning Activities at Canadian National Laboratories	<b>Sarah Brewer, Canadian Nuclear Laboratories</b>
4:00 p.m.	The Impact of Below Detection Limit Samples in (NPP) Decommissioning Residual Risk Assessment	<b>Jung Hwan Kim, Carol Hornibrook, Man-Sung Yi, Korea Advanced Institute of Science and Technology</b>
4:30 p.m.	Nuclear Decommissioning: Legal Aspects	<b>Steven Croley, Latham &amp; Watkins LLP</b>
5:00 p.m.	General Summary and Adjournment for the Day	
5:00 p.m. – 6:00 p.m.	Reception - EPRI Cafeteria (for All – Decommissioning and ASME/EPRI Workshop Attendees)	
<b>TUESDAY, JUNE 20, 2017</b>		
<b>TIME</b>	<b>TOPIC</b>	<b>PRESENTER</b>
7:00 a.m.	Breakfast – EPRI Cafeteria	
<b>General Session Room</b>		
<b>SESSION 5 – DECOMMISSIONING AND REMEDIATION TECHNOLOGIES</b>		
<b>Co-Chairs: Phung Tran, EPRI and Andrea Kock, U.S. NRC</b>		
8:00 a.m.	Evaluation of the Use of Robotics and Automation for Decommissioning Nuclear Power Plants	<b>Rick Reid, EPRI</b>
8:30 a.m.	Whiteshell, Canada Site Standpipe and Bunker Remediation of Mixed Waste	<b>Dave Kelly, Veolia Nuclear Solutions</b>
9:00 a.m.	A Collimated CZT Detector for Quantitative Gamma Assays	<b>Sasha Philips, Frazier Bronson, Wilhelm Muller, Jim Zickefoose, and Cedric Herman, Mirion Technologies (Canberra) Inc.</b>
9:30 a.m.	D&D Technology Innovation, Knowledge Management, and Student Training	<b>Leonel Lagos, Peggy Shoffner, and Joseph Sinicrope, Applied Research Center, Florida International University</b>
10:00 a.m.	Break - Foyer	
<b>SESSION 6 - Industry Decommissioning Perspectives and Approaches</b>		
<b>Co-Chairs: Rick Reid, EPRI and Larry Camper, Talisman International</b>		
10:30 a.m.	Holtec's Spent Fuel Approach to Decommissioning at Vermont Yankee	<b>Tom Duberville, Holtec International and Ken Swanger, Entergy- Vermont Yankee</b>
11:00 a.m.	IHI's Technologies for Decontamination and Decommissioning of Nuclear Facilities	<b>Akira Ohno, IHI Corporation</b>
11:30 a.m.	Lunch – EPRI Cafeteria	



**EPR DECOMMISSIONING WORKSHOP**

June 19-20, 2017 • EPR Office • Charlotte, NC • USA

TUESDAY, JUNE 20, 2017		
TIME	TOPIC	PRESENTER
12:00 p.m.	Lunch in the Cafeteria	For All Attendees
<b>General Session Room – Room 741 A-F</b>		
<b>OPENING KEYNOTE – (JOINT SESSION FOR ALL - DECOMMISSIONING, LLW ATTENDEES AND ASME/EPR WORKSHOP ATTENDEES) Co-Chairs: Lisa Edwards and Rick Reid, EPR</b>		
1:00 p.m.	Welcome – Conference Goals	<i>Phung Tran, EPR</i>
1:05 p.m.	Plenary Session & Keynote – Critical Issues in Decommissioning and Low Level Waste	<i>Charles Maguire, Director Radioactive Materials Division, Texas Commission on Environmental Quality</i>
1:45 p.m.	EPR LLW Program Overview- Our History and Accomplishments	<i>Lisa Edwards, EPR</i>
2:15 p.m.	EPR LLW Program Research - Our Path to Success	<i>Karen Kim, EPR</i>
2:30 p.m.	Break -Foyer	
<b>SESSION 1 – LLW REGULATIONS, POLICIES AND STRATEGIES (FOR DECOMMISSIONING AND LLW ATTENDEES)</b> <i>Co-Chairs: Lisa Edwards, EPR and Phung Tran, EPR</i>		
2:45 p.m.	U.S. NRC Update of Emerging LLW Issues	<i>Andrea Kock, U.S. NRC</i>
3:15 p.m.	NEI Nuclear Industry Update	<i>Janet Schlueter, Nuclear Energy Institute (NEI)</i>
3:45 p.m.	An IAEA Update of Radioactive Waste Management Activities	<i>Ian Gordon, IAEA</i>
4:15 p.m.	Break - Foyer	
<b>SESSION 2 – The Very Low and the Very Hot Radioactive Waste From NPP Operation and Decommissioning</b> <i>Co-Chairs: Karen Kim, EPR and Larry Camper, Talisman International</i>		
4:30 p.m.	Very Low Radioactivity and Very Low Level Waste (VLLW)	<i>Greg Suber, NRC and Lisa Edwards, EPR</i>
5:00 p.m.	Large Component Characterization	<i>Joseph Sullivan, WMG, Inc.</i>
5:30 p.m.	An Innovative Approach to Fuel Channel Processing and Packing	<i>Miguel Azar, Exelon and Kent Forrester, Babcock Services, Inc.</i>
6:00 p.m.	Announcements/Adjournment	<i>Karen Kim, EPR</i>
6:00 p.m. – 7:30 p.m.	Reception - EPR Cafeteria (for All - Decommissioning, LLW Attendees and ASME/EPR Workshop Attendees)	