

NRD-SER-115-06

台灣電力公司第一核能發電廠
除役技術規範(DTS)

安全審查報告

核能安全委員會
中華民國 115 年 5 月

目 錄

前言	1
第一章 使用與適用性.....	3
一、概述.....	3
二、審查發現.....	3
三、審查結論.....	5
第二章 安全限值.....	6
一、概述.....	6
二、審查發現.....	6
三、審查結論.....	7
第三章 運轉限制條件和偵測試驗要求.....	9
一、概述.....	9
二、審查發現.....	9
3.0 運轉限制條件和偵測試驗要求之適用性	9
3.1 反應度控制系統.....	11
3.2 功率分佈限制	12
3.3 儀控系統.....	13
3.4 反應器冷卻水系統.....	17
3.5 緊急爐心冷卻系統與爐心隔離冷卻系統	18
3.6 圍阻體系統	18
3.7 電廠系統.....	20
3.8 電力系統.....	22

3.9 除役過渡階段後期運轉限制	25
3.10 特殊運轉限制	26
三、審查結論	27
第四章 設計特性	29
一、概述	29
二、審查發現	29
三、審查結論	30
第五章 行政管理	32
一、概述	32
二、審查發現	33
三、審查結論	37
審查總結	38

前言

台灣電力股份有限公司(以下簡稱台電公司)為因應核一廠1、2號機運轉執照分別於107年12月5日及108年7月15日屆期，已於104年11月25日依據核能安全委員會(以下簡稱本會)「核子反應器設施管制法」第23條規定，在核子反應器設施永久停止運轉之3年前，提出除役許可申請案，並檢附「第一核能發電廠除役計畫」。

本會已於106年6月28日審查通過台電公司核一廠除役計畫，在該案審查期間，本會要求將核子燃料全部移出核子反應器設施前之管制要求納入除役計畫，並列為除役計畫重要管制事項第6項：「除役期間核子燃料全部移出核子反應器設施前之安全分析報告、技術規範及整體性維護管理方案，提報主管機關審核，並定期更新。在未經核准前，應依原運轉規定辦理。」台電公司先前已依本案管制時程，於1號機運轉執照屆期一年前(106年12月)提出除役過渡階段前期，爐心內仍有核子燃料之安全分析報告(Pre-Defueled Safety Analysis Report, PDSAR)及技術規範(Pre-Defueled Technical Specification, PDTS)持照基準文件送審，本會已於107年11月30日審查通過，並於兩部機除役期間(107年12月至133年7月)至少每年定期更新相關文件內容。

本會於113年8月29日接獲台電公司提出「核一廠除役技術規範(Defueled Technical Specification, DTS)及除役安全分析報告(Defueled Safety Analysis Report, DSAR)」，此送審文件為台電公司因應核子燃料全部移出反應爐，就前述核一廠PDSAR與PDTS最新版本，並參考國外電廠於永久停止運轉進入除役過渡階段期間之管制作法進行修訂，以因應核一廠除役過渡階段安全管制之需要。

為周延核一廠DTS及DSAR審查，本會邀請核能安全分析、核能電廠系統及核子反應器安全管制相關領域的學者專家及本會同仁，共同組成審查專案小組，並依各業務組之權責分工，以及核一廠除役計畫所對應重要管制事項要求，嚴格審

查核一廠DSAR及DTS內容。

本報告係針對核一廠除役技術規範之審查結果進行說明，經本會程序審查確認其送審文件之完整性後，進入實質審查程序。審查專案小組依核一廠除役過渡階段前期技術規範最新版作為審查基準文件，檢視內容是否適用於除役過渡階段後期，以及台電公司核一廠於除役過渡階段後期所適用各項運轉限制條件(Limiting Condition for Operation, LCO)與偵測試驗要求(Surveillance Requirement, SR)。核一廠除役技術規範案歷經三回合嚴密審查及5次審查意見後，專案小組共計提出35項審查意見，依法規標準及專業判斷，確認台電公司已澄清各章審查意見之提問，並提出安全審查報告之審查結果。另除役安全分析報告之審查結果詳參本會安全評估報告編號NRD-SER-115-05相關內容。

除役過渡階段後期，除相關除役作業之管制外，本會亦仍將持續執行駐廠視察，以及核安、輻安、保安、核子保防、放射性廢棄物管理等各項管制活動，以監督台電公司於除役期間執行相關作業符合規定，以及維持用過燃料池內核子燃料之安全。

第 1 章 使用與適用性

一、概述

台電公司所提出核一廠DTS第1章，主要依核一廠PDTS第1章使用與適用性，針對核一廠除役過渡階段後期仍須持續運轉設備之安全管制需求進行檢討修訂，以確保暫存於用過燃料池內核子燃料之安全。本章節主要內容為敘述名詞定義、範例說明、運轉限制條件之完成時限，以及偵測試驗頻次。

除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出，僅用過燃料池仍有核子燃料之機組狀態，因此參考美國Millstone核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於除役重要設備(Important to Defuel Condition, ITDC)之SSCs等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，以確保除役過渡階段後期用過燃料池內的核子燃料安全。此外因應核一廠除役過渡階段後期可能與美國Millstone核電廠除役機組類似情境，需另考量此期間仍需持續運轉系統設備之維護與測試需求，以及除役過渡階段後期可能潛在事故情形等進行檢視與修訂。本章節台電公司僅保留核一廠PDTS之用過燃料池相關內容，其餘均以刪除線之方式予以劃記刪除。

本章節審查之重點，主要在確認DTS第1章技術規範之使用與應用之內容，能夠符合除役計畫第5章除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及運轉方式之原則要求，以及核一廠除役計畫一般性考量與承諾事項，以確保除役期間用過燃料池內核子燃料之安全。

二、審查發現

本章依照規定進行審查，共提出3項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

(一)共通意見經審查後，審查意見為：請台電公司澄清說明核一廠爐心核子燃料全部退出至用過燃料池時，參考 Vermont Yankee 核電廠 DTS 文件修訂，經查 Vermont Yankee 核電廠 DTS 文件仍維持 License finding 之業主承諾事項相關內容，包含 operation、activities、financial qualification、common defense and security、environmental costs and alternatives、aging effects、utilization facility、reactor fuel、special nuclear material、security plan、mitigation strategy license condition 及 expiration of license 是否適用，並應納入本案評估報告。

台電公司答覆：美國核電廠 Operating License 和 Technical Specification 為同一份文件，例如 Vermont Yankee 核電廠之 Operating License 編號為 DPR-28，其 DPR-28 Appendix A 為 Technical Specifications。我國核電廠執照管制與美國核電廠 Operating License 不同，僅本案 DTS 參考美國核電廠 Technical Specification 架構。經比對 Vermont Yankee 核電廠 Operating License 與核一廠相應文件包含除役計畫、保安計畫、環評報告及程序書管制內容，均非屬本案 DTS 範疇。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(二)第 1.3 節、第 1.4 節經審查後，審查意見為：(1)請將第 1.3 節敘述 providing the unit is in a specified condition stated in the Applicability of the LCO 等相關「unit」修正為「spent fuel pool」；(2)請將第 1.4 節敘述 such as when the equipment is inoperable, a variable is outside specified limits, or the unit is outside the Applicability of the LCO 等相關「unit」修正為「spent fuel pool」。

台電公司答覆已依審查意見修正 DTS 章節相關內容，經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

三、審查結論

綜合以上審查結果，台電公司核一廠 DTS 第 1 章技術規範之使用與適用性內

容，已參考美國 Millstone 核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於 ITDC 之 SSCs 等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，並比對澄清美國 Vermont Yankee 核電廠 DTS 差異，並於第 1.3 節及第 1.4 節將「機組」修正為「用過燃料池」，本章經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

第 2 章 安全限值

一、概述

台電公司所提出核一廠DTS第2章，主要依核一廠PDTS第2章安全限值，針對核一廠除役過渡階段後期仍須持續運轉設備之安全管制需求進行檢討修訂，以確保暫存於用過燃料池內核子燃料之安全。本章節主要內容為敘述：安全限值相關內容，以及違反安全限值時通報主管機關之程序與事項。

除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出，僅用過燃料池仍有核子燃料之機組狀態，因此參考美國Millstone核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於ITDC之SSCs等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，以確保除役過渡階段後期用過燃料池內的核子燃料安全。此外因應核一廠除役過渡階段後期可能與美國Millstone核電廠除役機組類似情境，需另考量此期間仍需持續運轉系統設備之維護與測試需求，以及除役過渡階段後期可能潛在事故情形等進行檢視與修訂。本章節技術規範之安全限值，因不適用於除役過渡階段後期，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；刪除內容包含：第2.1節安全限值、第2.2節違反安全限值後之立即通報與書面報告之行政程序。

本章節審查之重點，主要在確認DTS第2章技術規範之安全限值之內容，能夠符合除役計畫第5章除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及運轉方式之原則要求，以及核一廠除役計畫一般性考量與承諾事項，以確保除役期間用過燃料池內核子燃料之安全。

二、審查發現

本章依照規定進行審查，共提出2項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

(一)第 2.1 節經審查後，審查意見為：(1)請台電公司參考第 3.7.7 節用過燃料池水位 ≥ 11.6 m (38 ft. 1 in)用過燃料池底部之規定，將第 2.1.1.3 節 Reactor vessel water level shall be greater than the top of active irradiated fuel，「Reactor vessel」修訂為「Spent fuel pool」；(2)請台電公司澄清未符合第 3.7.7 節用過燃料池水位 ≥ 11.6 m (38 ft. 1 in)用過燃料池底部之規定時，其除役事件通報依據與程序為何。

台電公司答覆：(1)依 NUREG-1433 Rev.5 之 Standard Technical Specifications，其安全限值並無用過燃料池水位項目。另核一廠已備有多項措施確保核子燃料安全，如考量核一廠核子燃料衰變熱已很低、用過燃料池水位下降非設計基準事故、用過燃料池水位已規範於除役技術規範 3.7.7 節，且保留日本福島事故後所增設之用過燃料池寬程水位儀器、電廠人員定期巡視記錄用過燃料池水位、水位出現異常時亦有警報通知採取應變措施等；(2)若造成用過燃料池水位降低之因素可能進一步對核子燃料之安全構成威脅時，將依「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」相關規定進行通報，並已訂於核一廠程序書 D113.1「除役期間立即通報作業程序」。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(二)第 2.2 節經審查後，審查意見為：請台電公司參考第 3.7.7 節仍有用過燃料池水位 ≥ 11.6 m (38 ft. 1 in)用過燃料池底部之規定，恢復第 2.2 節 SLs Violations 立即通報與書面通報，以建立相關通報機制。

台電公司答覆：有關立即通報與書面報告之規定，仍規範於 DTS 行政管制內容，並未取消。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

三、審查結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 2 章安全限值內容，以及違反安全限值時通報主管機管之程序與事項，仍規範於 DTS 行政管制內容，將依

「核子反應器設施除役許可申請審核及管理辦法」相關規定進行立即通報及檢送書面報告，並訂於核一廠程序書 D113.1「除役期間立即通報作業程序」，本章經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

第 3 章 運轉限制條件和偵測試驗要求

一、概述

台電公司所提出核一廠 DTS 第 3 章，主要依核一廠 PDTS 第 3 章運轉限制條件(Limiting Condition for Operation, LCO)和偵測試驗(Surveillance Requirement, SR)要求，針對核一廠除役過渡階段後期仍須持續運轉設備之安全管制需求進行檢討修訂，以確保暫存於用過燃料池內核子燃料之安全。本章節主要內容為敘述 LCO 和 SR。

除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出，僅用過燃料池仍有核子燃料之機組狀態，因此參考美國 Millstone 核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於 ITDC 之 SSCs 等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，以確保除役過渡階段後期用過燃料池內的核子燃料安全。此外因應核一廠除役過渡階段後期可能與美國 Millstone 核電廠除役機組類似情境，需另考量此期間仍需持續運轉系統設備之維護與測試需求，以及除役過渡階段後期可能潛在事故情形等進行檢視與修訂。

本章節審查之重點，主要在確認 DTS 第 3 章 LCO 和 SR 之內容，能夠符合核一廠除役計畫第 5 章除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及運轉方式，以及核一廠除役計畫之一般性考量與承諾事項之原則要求，以確保除役期間用過燃料池內核子燃料之安全。

二、審查發現

3.0 運轉限制條件和偵測試驗要求之適用性

3.0.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.0 節適用性主要內容為敘述 LCO 3.0.1~3.0.7 和 SR 3.0.1~3.0.4 之適用性原則要求。

本章節台電公司主要就核一廠 DTS 的 LCO 3.0.1 與 3.0.2 和 SR 3.0.1 與 SR 3.0.4 進行修訂，並於 LCO 3.0.3 至 3.0.7 之不適用章節加註 Deleted。

3.0.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出 2 項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

- (一)第 3.0.5 節經審查後，審查意見為：請台電公司恢復 LCO 3.0.5 設備離線、宣布不可用、恢復上線前的可用性測試等行政管制，與 Mode 無關，且參考美國 Vermont Yankee 核電廠 DTS 僅刪除 LCO 3.0.8 減震器相關規定，其餘 LCO 仍保留。

台電公司答覆說明：目前核一廠除役技術規範僅保留 LCO 3.7.7 用過燃料池水位之規定，該規定為當用過燃料池水位不符合時，所須採取之行動為停止核子燃料於用過燃料池內移動等。因前述 LCO 不涉及相關設備之可用性議題，故 LCO 3.0.5 自除役技術規範刪除。本章節修訂亦參考美國 SONGS 核電廠於運轉期間已改用 ITS 之案例，其爐心核子燃料全數退出後亦未保留 LCO 3.0.5，僅保留 LCO 3.0.1 及 LCO 3.0.2。另查 SONGS 核電廠之 DTS 保留 SR 3.0.4，故比照恢復核一廠 SR 3.0.4 相關內容，並刪除運轉模式 MODE 相關敘述。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

- (二)第 3.0.6 節經審查後，審查意見為：(1)請台電公司恢復 LCO 3.0.6 支援系統的 LCO 不符合時之行政管制與 Mode 無關，且參考美國 Vermont Yankee 核電廠 DTS 僅刪除 LCO 3.0.8 減震器相關規定，其餘 LCO 仍保留；(2)請台電公司參照核三廠 DTS 仍保留 LCO 3.0.6 內容。

台電公司答覆：(1)目前核一廠除役技術規範僅保留 LCO 3.7.7 用過燃料池水位之規定，該規定為當用過燃料池水位不符合時，所須採取之行動

為停止核子燃料於用過燃料池內移動等。因前述 LCO 不涉及相關設備之可用性議題，故 LCO 3.0.6 自除役技術規範刪除。本章節修訂亦參考美國 SONGS 核電廠於運轉期間已改用 ITS 之案例，其爐心核子燃料全數退出後亦未保留 LCO 3.0.6，僅保留 LCO 3.0.1 及 LCO 3.0.2。另查 SONGS 核電廠之 DTS 保留 SR 3.0.4，故比照恢復核一廠 SR 3.0.4 相關內容，並刪除運轉模式 MODE 相關敘述；(2)參照核三廠之 DTS，其 DTS 仍保留緊急柴油機等系統，因此有關 LCO 3.0.6 支援系統之規定仍保留，惟核一廠第五部緊急柴油機(5th EDG)已改列入 DTRM，與核三廠之 DTS 規範項目不同，故核一廠 DTS 取消 LCO 3.0.6 內容。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

3.0.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.0 節適用性內容，參照美國 Millstone、Vermont Yankee、SONGS 等核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除運轉限制條件 LCO 3.0.3 至 3.0.7 相關不適用章節內容，並依審查意見保留偵測試驗 SR 3.0.4 相關章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.1 反應度控制系統

3.1.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.1 節反應度控制系統主要內容為敘述停機餘裕、反應度變化、控制棒可用性、控制棒急停時間、控制棒急停蓄壓器、棒位盤面控制、備用硼液控制系統，以及急停洩放槽排氣與洩水閥等之運轉限制條件與偵測試驗要求。

本章節台電公司就核一廠 DTS 修訂內容，因上述反應度控制系統已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第 3.1.1 節至第 3.1.8 節所列之各項反應度控制等系統，及其對應之相關 LCO 與 SR。

3.1.2 審查情形

第 3.1 節主要敘述核一廠反應度控制系統等功能要求，因第 3.1 節內容不適用於除役過渡階段後期，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.1.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.1 節反應度控制系統內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除第 3.1 節相關不適用章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.2 功率分佈限制

3.2.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.2 節功率分佈限制主要內容為敘述運轉期間核子燃料護套完整性監視三種熱限值：平均平面線性熱功率、最小臨界熱功率比值、線性熱功率。

本章節內容係適用於反應爐熱功率大於等於 25% 功率運轉之情境，由於進入除役期間，機組已不再會有功率運轉之情形，因此台電公司已於 PDTS 將本章節內容均予以刪除，並與 DTS 內容一致。

3.2.2 審查情形

第 3.2 節主要敘述核一廠功率分佈限制，包括平均平面線性熱功率、最小臨界熱功率比值、線性熱功率等限值要求。第 3.2 節功率分佈限制內容因不適用於除役過渡階段後期，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容已於 PDTS 將本章節內容均予以刪除，並與 DTS 內容一致。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.2.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠除役過渡階段後期技術規範第 3.2 節功率分佈限制內容經審查後，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，已於 PDTS 刪除第 3.2 節相關不適用章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.3 儀控系統

3.3.1 概述

核一廠PDTS第3.3節儀控系統主要內容為敘述反應器保護系統與廣程中子監測、控制棒阻棒與(飼水/主蒸氣管路)高水位跳脫、事故後監測系統與遙控停機盤、爐心末期再循環泵跳脫與預期暫態未急停再循環泵跳脫、緊急爐心冷卻與爐心隔離冷卻系統、一次圍阻體隔離與二次圍阻體隔離系統、控制室緊急通風系統、喪失外電與反應器保護系統之電氣保護組件等儀控系統等相關運轉規定。

本章節台電公司核一廠DTS修訂內容，因上述儀控系統已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第3.3.1節至第3.3.8節所列之各項儀控系統，及其對應之相關LCO與SR。

3.3.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出3項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

- (一)第 3.3.6 節經審查後，審查意見為：(1)刪除有關於二次圍阻體內吊運核子燃料期間輻射監測警報功能須可用之規定，是否有其他二次圍阻體通風輻射監測功能，包含引動備用氣體處理系統(Standby Gas Treat, SBGT)等系統規範替代；(2)請比對與 Millstone 核電廠 1 號機相關 SSCs 系統是否屬於 ITDC 項目，並檢視維護與測試管理之作法。

台電公司針對上述審查意見提出答覆說明如下：(1)依據燃料吊運事故(Fuel Handling Accident, FHA)分析結果，若發生燃料吊運事故，在保守假設二次圍阻體未封閉且 SBGT 過濾功能不可用及控制室為正常通風取氣的狀況下，停機時間迄今已超過 8 年的狀況下，控制室包封(Control Room Envelope, CRE)之人員適居性及民眾事故劑量皆能符合法規限值。另二次圍阻體通風排氣輻射監測儀器將留用並提供警報，不含引動 SBGT 等系統之功能；(2)檢視 Millstone 核電廠 1 號機 DSAR 第 3.1.2.2 節說明其對潛在事故的類型和後果進行了重新分析，得出結論為唯一剩餘的事故是 FHA，且分析此事故時假設沒有二次圍阻體系統隔離，所產生的廠外輻射曝露量已可符合法規限值。且除考慮分析中固有的假設(用過燃料池結構或燃料格架均未發生故障)外，其餘相關 SSCs 不需為安全相關。亦即無自動起動安全有關設備需求，所以 DTS 已無 Secondary Containment Isolation Instrumentation 相關內容。本案核一廠 FHA 分析報告亦假設二次圍阻體系統未封閉，分析結果廠外人員所受之劑量亦可符合法規限值，故將二次圍阻體及其隔離閥列為停用，且機組已無事故情境所需自動隔離或引動之安全有關設備需求，故刪除 DTS 3.3.6.2 節 Secondary Containment Isolation Instrumentation，後續將依 SERT 程序執行隔離及停用作業管制。經比對以上兩者作法應屬一致。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

(二)第 3.3.7 節經審查後，審查意見為：(1)刪除有關於二次圍阻體內吊運核子燃料期間達輻射監測限值，即引動控制室包封邊界過濾系統(CREF)功能，其依據為何；(2)請比對與 Millstone 核電廠 1 號機相關 SSCs 系統是否屬於 ITDC 項目，並檢視維護與測試管理之作法。

台電公司針對上述審查意見提出答覆說明如下：(1)依據 FHA 分析結果，若發生 FHA，在保守假設二次圍阻體未封閉且 SBGT 過濾功能不可用及控制室為正常通風取氣的狀況下，停機時間迄今已超過 8 年的狀況下，

CRE 人員及民眾事故劑量皆能符合法規限值。反應器廠房排氣輻射監測儀器將留用並提供警報功能，不含引動 CREF 功能；(2) 檢視 Millstone 核電廠 1 號機 DSAR Table 3.1-1 之 General Design Criteria 19 Control Room 比對結果為不適用於永久移除核子燃料狀態；另依 3.1.2.2 節說明其對潛在事故的類型和後果進行了重新分析，得出結論為唯一剩餘的事故是 FHA，且分析此事故時假設沒有二次圍阻體系統隔離或運轉備用氣體處理系統，所產生的廠外輻射曝露量已可符合法規限值，除考慮分析中固有的假設(用過燃料池結構或燃料格架均未發生故障)外，其餘相關 SSCs 不需為安全相關。亦即無自動起動安全有關設備需求，故其 DTS 已無 Control Room Emergency Filtration Units Instrumentation 相關內容。本案核一廠 FHA 分析報告保守假設控制室為正常通風取氣狀況下，即控制室緊急通風系統(含過濾設備)不須可用，分析結果控制室人員所受之劑量可符合法規限值，故將控制室緊急通風系統(含過濾設備)列為停用，且機組已無事故情境所需自動起動之安全有關設備需求，故刪除 3.3.7.1 節 Control Room Emergency Filtration (CREF) Units Instrumentation，後續將依 SERT 程序執行隔離及停用作業管制。經比對以上兩者作法應屬一致。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

(三)第 3.3.8 節經審查後，審查意見為：(1)刪除有關於二次圍阻體內吊運核子燃料期間，4.16 kV 緊要匯流排失電及低於電壓限值跳脫時，即引動 EDG 或 5th EDG 並恢復供電，其依據為何；(2)請比對與 Millstone 核電廠 1 號機相關 SSCs 系統是否屬於 ITDC 項目，並檢視維護與測試管理之作法。

台電公司針對上述審查意見提出答覆說明如下：(1)依據 FHA 分析結果，若發生 FHA，在保守假設二次圍阻體未封閉且 SBGT 過濾功能不可用及控制室為正常通風取氣的狀況下，停機時間迄今已超過 8 年的狀況下，CRE 人員及民眾事故劑量皆能符合法規限值。因此機組已無事故情境所需自動起動之安全有關緊急電源需求；(2)檢視 Millstone 核電廠 1 號機 DSAR 第

3.1.2.2 節說明其對潛在事故的類型和後果進行了重新分析，得出結論為唯一剩餘的事故是 FHA，且分析此事故時假設沒有二次圍阻體系統隔離或運轉備用氣體處理系統，所產生的廠外輻射曝露量已可符合法規限值，除考慮分析中固有的假設，如用過燃料池結構或燃料格架均未發生故障外，其餘相關 SSCs 不需為安全相關。亦即無自動起動安全有關設備需求，故其 DTS 已無 Loss of Power Instrumentation 相關內容。本案核一廠 FHA 分析報告亦二次圍阻體未封閉且 SBT 過濾功能不可用及控制室為正常通風取氣的狀況，分析結果 CRE 人員、廠外人員所受之劑量亦可符合法規限值，因此機組已無事故情境所需自動起動之安全有關緊急電源需求，故刪除 DTS 3.3.8.1 節 Loss of Power (LOP) Instrumentation。經比對以上兩者作法應屬一致。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

3.3.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.3 節儀控系統內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.4 反應器冷卻水系統

3.4.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.4 節反應器冷卻水系統主要內容為敘述反應器冷卻系統(RCS)包含再循環系統、RCS 洩漏偵測、餘熱移除系統、反應器壓力溫度限值等。台電公司於此章節主要針對 RCS 洩漏限值、洩漏偵測系統及反應爐水質規範提出修正。

本章節台電公司就核一廠 DTS 修訂內容，因上述 RCS 已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第 3.4.4、3.4.6、3.4.7、3.4.10 節所列之各項 RCS：RCS

洩漏偵測限值、RCS洩漏偵測儀器、RCS比活度、反應器壓力溫度限值等，及其對應之相關LCO與SR。

3.4.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出1項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

第 3.4.4、3.4.6、3.4.7 節經審查後，審查意見為：有關本章節改列入 TRM 部分，於除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池時相關需求，要求台電公司說明。

台電公司針對上述審查意見提出答覆說明如下：本章節於核一廠進入除役後(108年改版至 PDTS 時)，即已不再適用、標註 Deleted，並依當時審查意見保留相關文字參考，並註明列入 TRM，現進入除役過渡階段後期已無相關需求，將 3.4 節全數刪除。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

3.4.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.4 節反應器冷卻系統內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.5 緊急爐心冷卻系統與爐心隔離冷卻系統

3.5.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.5 節緊急爐心冷卻系統與爐心隔離冷卻系統主要內容為敘述緊急爐心冷卻系統(Emergency Core Cooling Systems, ECCS)及爐心隔離冷卻系統(Reactor Core Isolation Cooling, RCIC)等系統相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠 DTS 修訂內容，因上述冷卻系統已不適用於除役過渡

階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第3.5.2節所列之各項冷卻系統：ECCS於機組永久停止運轉後等系統，及其對應之相關LCO與SR。

3.5.2 審查情形

第 3.5 節主要敘述 ECCS 及 RCIC 等功能要求，因此節內容不適用於除役過渡階段後期，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除。本章經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.5.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.5 節 ECCS 與 RCIC 內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.6 圍阻體系統

3.6.1 概述

核一廠PDTS第3.6節圍阻體系統主要內容為敘述一次圍阻體系統、二次圍阻體系統、一次圍阻體隔離閥(PCIVs)、二次圍阻體隔離閥(SCIVs)、圍阻體真空開關、抑壓池溫度及冷卻、一次圍阻體氫氣與氧氣濃度限值及備用氣體處理系統(SBGT)等系統相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠DTS修訂內容，因上述圍阻體系統已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第3.6.1、3.6.4節所列之各項圍阻體系統：一次圍阻體可用性、一次圍阻體氣鎖門、二次圍阻體可用性、PCIV、SCIV及SBGT系統等系統，及其對應之相關LCO與SR。

3.6.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出1項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

第 3.6.4.2 及 3.6.4.3 節經審查後，審查意見為：台電公司所提於進入除役過渡階段後期，將不考慮重物吊運經過受照射核子燃料上方(heavy loads over irradiated fuel assemblies)乙節，請台電公司澄清說明。

台電公司針對上述審查意見提出答覆說明如下：核一廠兩部機反應器廠房五樓大吊車符合 NUREG-0612(Control of Heavy Loads at Nuclear Power Plants: Resolution of Generic Technical Activity A-36)要求之 single-failure-proof 功能，且廠房大吊車在設計上不會讓其經過用過燃料池上方，故可以不用考慮重物吊運經過受照射核子燃料上方之情境。而電廠除役作業在機組內的用過燃料池相關的吊運作業部分，僅有以燃料台車吊運 1 束核子燃料有可能發生意外，經重新評估，即便發生 FHA，CRE 人員及廠外民眾事故劑量皆能符合法規限值。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

3.6.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.6 節圍阻體系統內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，第 3.6.1.2 節一次圍阻體雙重氣鎖門、第 3.6.1.3 節一次圍阻體隔離閥、第 3.6.4.1、3.6.4.2、3.6.4.3 節二次圍阻體、SCIV 及 SBGT 系統，經考量除役過渡階段後期，機組內之核子燃料暫存於用過燃料池之情境，依相關事故分析結果，在一次圍阻體、二次圍阻體、SBGT 等系統未動作之情況下，民眾事故劑量皆能符合法規限值，故予以刪除。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.7 電廠系統

3.7.1 概述

核一廠PDS第3.7節電廠系統主要內容為敘述餘熱移除海水增壓泵(RHRSW Booster)、緊要海水系統(Essential Service Water System, ESW)、聯合廠房冷卻水系統(Combination Structure Closed Cooling water System, CSCW)、控制室通風系統(CREF)及空調、主冷凝氣排氣、主汽機旁通、用過燃料池水位等系統相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠DTS修訂內容，因上述電廠系統除用過燃料池水位外，已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第3.7.1、3.7.2、3.7.3、3.7.4、3.7.5、3.7.6節所列之各項電廠系統，及其對應之相關LCO與SR。

3.7.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出3項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

- (一)審查小組就技術規範第 3.7.2~3.7.4 節修訂內容進行審查，(1)就 ESW、CSCCW、CREF、CRAC 等系統之相關條文，要求台電公司澄清相關系統於除役過渡階段後期仍須留用，卻刪除相關內容；(2)請比對與 Millstone 核電廠 1 號機相關 SSCs 系統是否屬於 ITDC 項目，並檢視維護與測試管理之作法。

台電公司答覆：(1)相關系統係為防止放射性物質大量外釋至廠外，對民眾及控制室人員造成傷害，爐心核子燃料退出至用過燃料池後，依相關事故分析結果，即使前述系統未動作，亦可符合法規限值，因此已不需要納入技術規範進行管制，但相關系統之維護作業仍會納入維護程序書進行管制；(2)檢視 Millstone 核電廠 1 號機 DSAR 第 3.1.2.2 節說明其對潛在事

故的類型和後果進行了重新分析，得出結論為唯一剩餘的事故是 FHA，且分析此事故時假設沒有運轉二次圍阻體系統或備用氣體處理系統，所產生的廠外輻射曝露量已可符合法規限值，除考慮分析中固有的假設(用過燃料池結構或燃料格架均未發生故障)外，其餘相關 SSCs 不需為安全相關，故其 DTS 已無 ESW 與 CSCW 系統相關內容。本案核一廠 FHA 分析報告亦假設二次圍阻體未封閉且 SBGT 過濾功能不可用及控制室為正常通風取氣的狀況，分析結果 CRE 人員、廠外人員所受之劑量亦可符合法規限值，因此事故分析已不需要任何系統動作，故刪除 DTS 3.7.2.1 節 ESW 與 3.7.2.2 節 CSCW。經比對以上兩者作法應屬一致。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

- (二) 審查小組就技術規範第 3.7.3~3.7.4 節修訂內容進行審查，(1)就刪除 heavy loads 相關內容及規定，要求台電公司澄清為何除役過渡階段後期可不考慮 heavy loads 之來源。

台電公司答覆：除役過渡階段後期，機組內的核子燃料均暫存於用過燃料池，經重新評估用過燃料池發生燃料吊運事故結果，民眾事故劑量皆能符合法規限值。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

- (三) 審查小組就技術規範第 3.7.7 節修訂內容進行審查，就除役過渡階段後期用過燃料池水位要求，請台電公司澄清本節適用時機及執行補水措施之相關要求。

台電公司答覆：除役過渡階段後期，核一廠最重要之設計基準事故為 FHA，涉及該設計基準事故之操作限制、參數等，已有納入技術規範，可符合 10 CFR 50.36 有關技術規範之規定；移動核子燃料時用過燃料池水位需大於用過燃料池底部 11.6 公尺，若水位不符規定則停止移動核子燃料，

至於水位記錄、監視與補水措施等行政管制作為，已由相關程序書進行規範。

經審查台電公司答覆說明之內容，審查結果可以接受。

3.7.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠除役技術規範第 3.7 節電廠系統內容，針對第 3.7.2.1 節 ESW、第 3.7.2.2 節 CSCW、第 3.7.3 節 CREF、第 3.7.4 節 CRAC 等內容，經考量除役過渡階段後期，機組內之核子燃料暫存於用過燃料池之情境，依相關事故分析結果，在 ESW、CSCW、CREF、CRAC 等系統未動作之情況下，民眾事故劑量皆能符合法規限值，故予以刪除。3.7.5 廢氣系統及 3.7.6 主汽機旁通系統，一併予以刪除。針對第 3.7.7 節有關用過燃料池水位之適用時機，由 MODE 5 修訂為於用過燃料池移動照射過核子燃料期間。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.8 電力系統

3.8.1 概述

核一廠PDTs第3.8節電力系統主要內容為敘述電廠電力相關系統可用性要求，包含交流電源、直流電源與分電盤系統，以及緊急柴油發電機等系統相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠DTS修訂內容，因上述電力系統已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國Millstone核電廠DTS章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第3.8.1、3.8.2、3.8.3、3.8.4、3.8.5、3.8.8節所列之各項電力系統：機組運轉/停止運轉交流電源、直流電源與分電盤系統，以及緊急柴油發電機燃油、潤滑油與起動空氣等系統，及其對應之相關LCO與SR。

3.8.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出6項審查意見，經審視台電公司所提答覆說

明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

(一)第 3.8.2 節、第 3.8.3 節經審查後，審查意見為：(1)除役過渡階段後期仍有留用 5th EDG，而第 3.8.2 節 AC Sources—Shutdown 及 3.8.3 節 Diesel Fuel Oil, Lube Oil, and Starting Air 內容，有關 5th EDG 之部分全部刪除，其 SR 未予保留，請說明如何建立其維護測試保養機制；(2)核子燃料貯存於用過燃料池期間，須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電，故 5th EDG 於 DTS 內相關維護及測試規定移除後，應納入除役技術手冊(Decommissioning Technical Requirement Manual, DTRM)中管制，以確保設備之可靠度；(3)參考美國 Vermont Yankee 核電廠 DTS 第 3/4 修訂用過燃料池系統交流電源，於除役技術手冊 DTRM 規定當核子燃料貯存於用過燃料池或吊運核子燃料期間，須維持一串支援系統與廠外電源，建議應恢復相關規定。

台電公司答覆：(1)基於除役工作需求，5th EDG 仍維持留用，但已無安全功能需求，故 5th EDG 相關部分自 DTS 移除，後續維修機制依核一廠維護程序書所規範的方式對設備進行維護保養；(2) 5th EDG 相關規定自 DTS 移除，納入 DTRM 管制。後續之維護及測試規定，仍延續核一廠現行之 PM 機制及 MMCS 進行管控，循程序書規定進行維護與測試；(3)考量深度防禦，依審查意見，將核子燃料貯存於用過燃料池期間之交流電源之管制「須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電」納入 DTRM，較 Vermont Yankee 核電廠更為嚴謹。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(二)第 3.8.5 節、第 3.8.6 節經審查後，審查意見為：(1)目前仍有留用 125 VDC(SWITCHBOARD1,2,7 及 5th EDG)，而第 3.8.5 節 DC Sources—Shutdown 及 3.8.6 節 Battery Cell Parameters 內容，有關 125 VDC 部分全部刪除，其 SR 未予保留，請說明如何建立其維護測試保養機制；(2)當核子燃料貯存於用過燃料池期間，須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電，故與上述

設備可用性相關 125 VDC 的維護及測試，應納入 DTRM 中管制，以確保設備之可靠度；(3)本案參考美國 Vermont Yankee 核電廠 DTS 修訂用過燃料池系統直流電源，於 DTRM 規定電池室氫氣濃度應小於 4%，為避免除役期間發生氫氣火災風險及強化運轉員採取必要處置行動，建議應恢復相關規定。

台電公司答覆：(1) 125 VDC 相關維護測試保養機制係依據核一廠 D756 系列蓄電池組維護作業及 D612.8 系列蓄電池充電機檢查等程序書執行；(2) 將核子燃料貯存於用過燃料池期間之交流電源之管制「須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電」納入 DTRM；125 VDC 相關設備之維護及測試，仍延續廠內現行之 PM 機制及 MMCS 進行管控，循程序書規定進行維護與測試；(3) 依審查意見將電池室氫氣濃度應小於 4% 之規定列於 DTRM 中。

台電公司答覆已依審查意見修正 DTS 章節相關內容，經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(三) 第 3.8.8 節經審查後，審查意見為：(1) 目前電源配電系統仍有留用，而第 3.8.8 節 Distribution Systems—Shutdown 內容，有關配電系統全部刪除，其 SR 未予保留，請說明如何建立其維護測試保養機制；(2) 當核子燃料貯存於用過燃料池期間，須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電，故與上述設備可用性相關配電系統的維護及測試，應納入 DTRM 中管制，以確保設備之可靠度。

台電公司答覆：(1) 電源配電系統相關維護測試保養機制係依據核一廠 D751.12 系列「4.16kV 母線維護檢修工作程序」、D751.19 系列「480V POWER CENTER 母線維護檢查工作程序」及 D756.13.3 系列「125 VDC SWBD 分電盤維護程序」等程序書執行；(2) 將核子燃料貯存於用過燃料池期間之交流電源之管制「須有一路廠外電源及 5th EDG 可供電」納入 DTRM；其他相關設備之維護保養機制仍延續廠內現行之 PM、MMCS 及程序書機制，進行維護與測試。

台電公司答覆已依審查意見修正 DTS 章節相關內容，經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

3.8.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3.8 節電力系統內容，參照美國 Millstone、Vermont Yankee 等核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容，並依審查意見將用過燃料池系統交流電源、5th EDG 相關系統及電池室氫氣濃度限值納入 DTRM 管制。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.9 除役過渡階段後期運轉限制

3.9.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.9 節除役過渡階段前期運轉限制主要內容為敘述燃料吊運設備連鎖邏輯、單根控制棒抽棒連鎖邏輯、控制棒棒位、控制棒棒位指示、控制棒可用性、反應爐內仍有用過核子燃料之水位，以及反應爐高/低水位期間所須餘熱移除系統停機冷卻模式串數等相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠 DTS 修訂內容，因上述運轉限制已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除；相關刪除內容包含第 3.9.1 節至第 3.9.8 節所列上述各項運轉限制，及其對應之相關 LCO 與 SR。

3.9.2 審查情形

本章節依照規定進行審查，共提出 1 項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

第 3.9 節經審查後，審查意見為：依據核一廠 RHR S/D Cooling 停轉備用安全評估報告，顯示用過燃料池溫度在廢料鍋爐等設備運轉時，會透過

共用 CSCW 熱交換器的熱沉，使得原應被冷卻的池水溫度會上升。另參考 Vermont Yankee 核電廠 DTS 文件修訂，經查 Vermont Yankee 核電廠 DTS 章節 Refueling and Spent fuel handling 仍維持用過燃料池水位及溫度監視相關內容，並納入本案 DTS 規範。

台電公司答覆說明：用過燃料池仍有核子燃料期間，用過燃料池水溫仍需監控，依核一廠程序書，用過燃料池水溫為每值須定期巡視記錄項目。惟 NUREG-1433 Rev.5 之 Standard Technical Specifications，並無用過燃料池水溫項目等因素。因此核一廠將參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，用過燃料池水溫納入 DTRM 管制。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

3.9.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠除役技術規範第 3.9 節除役過渡階段運轉限制內容，參照美國 Millstone、Vermont Yankee 等核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容，並依審查意見將用過燃料池水溫納入 DTRM 管制。經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.10 特殊運轉限制

3.10.1 概述

核一廠 PDTS 第 3.10 節特殊運轉限制主要內容為敘述營運期間洩漏與靜水壓測試、反應爐模式開關連鎖邏輯測試、熱/冷停機單一控制棒抽出、除役期間單一/多根控制棒抽出、控制棒測試、除役期間停機餘裕測試、再循環泵迴路測試，以及機組起動訓練等系統相關運轉規定。

本章節台電公司就核一廠 DTS 修訂內容，因上述特殊運轉限制已不適用於除役過渡階段後期之設施狀態與運轉需求，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除，相關刪除內容包含第 3.10.1 節至第 3.10.10 節所列之各項特殊運

轉限制，及其對應之相關運轉及除役爐心仍有核子燃料之規定。

3.10.2 審查情形

第 3.10 節主要敘述核一廠特殊運轉限制，包括上述測試要求。第 3.10 節特殊運轉限制內容因不適用於除役過渡階段後期，台電公司參考美國 Millstone 核電廠 DTS 章節內容予以刪除。本章經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

3.10.3 結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠除役技術規範第 3.10 節特殊運轉限制內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容，經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

三、審查結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 3 章 LCO 和 SR 修訂內容，包含刪除第 3.1~3.6、3.7.1~3.7.6、3.8、3.10 節反應度控制系統、功率分布限值、儀控系統、緊急爐心冷卻系統、圍阻體系統、餘熱移除系統、緊急廠用海水系統、聯合結構廠房冷卻水系統、控制室正常/緊急通風系統、主冷凝廢氣系統、主汽機旁通系統等，並依審查意見要求修訂第 3.7.7 節用過燃料池水位，以適用於除役過渡階段後期用過燃料池管制要求，其餘章節仍維持除役技術規範規定，辦理相關維護測試作業。而第 3.8.2、3.8.3、3.8.6、3.9 節用過燃料池系統交流電源、5th EDG 及其燃油、潤滑油與起動空氣、電池室氫氣濃度限值，以及用過燃料池水溫等相關系統則依 ITDC 修訂後改納入 DTRM 進行管制。本章經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

第 4 章 設計特性

一、概述

台電公司所提核一廠DTS第4章，主要就核一廠PDTS第4章設計特性，針對核一廠除役過渡階段後期仍須持續運轉設備之安全管制需求進行檢討修訂，以確保暫存於用過燃料池內核子燃料之安全。本章節主要內容為敘述廠址、反應器、反應器壓力槽、圍阻體、新燃料貯存設施及耐震設計之設計特性。

除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出，僅用過燃料池仍有核子燃料之機組狀態，因此參考美國Millstone核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於ITDC之SSCs等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，以確保除役過渡階段後期用過燃料池內的核子燃料安全。此外因應核一廠除役過渡階段後期可能與美國Millstone核電廠除役機組類似情境，需另考量此期間仍需持續運轉系統設備之維護與測試需求，以及除役過渡階段後期可能潛在事故情形等進行檢視與修訂。本章節主要刪除不適用於除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出之章節內容，如第4.2節反應器、第4.3節反應器壓力槽、第4.4節圍阻體，並於第4.5節刪除新燃料倉庫設施描述內容，以符合廠址描述現況。

本章節審查之重點，主要在確認DTS第4章設計特性修訂後之內容能夠符合核一廠除役計畫第5章除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及運轉方式，以及核一廠除役計畫之一般性考量與承諾事項之原則要求，以確保除役期間用過燃料池內用過核子燃料之安全。

二、審查發現

本章節依照規定進行審查，共提出1項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

第 4 章經審查後，審查意見為：請台電公司澄清核一廠爐心核子燃料全部退出至用過燃料池時，是否仍適用 Vermont Yankee 核電廠 DTS 章節 Design Features 仍維持用過燃料池貯存格架相關內容，(1)The k_{eff} of the fuel in the spent fuel storage pool shall be less than or equal to 0.95；(2)Spent fuel storage racks may be moved (only) in accordance with written procedures which ensure that no rack modules are moved over fuel assemblies；(3)The number of spent fuel assemblies stored in the spent fuel pool shall not exceed 3353；(4)The maximum core geometry infinite lattice multiplication factor of any segment of the fuel assembly stored in the spent fuel storage pool or the new fuel storage facility shall be less than or equal to 1.31 at 200°C。

台電公司答覆說明：(1)因核一廠爐心核子燃料全部退出，用過燃料池仍有核子燃料，故 K_{eff} 仍納入核一廠 DTS 第 4.5 節規範：The K_{eff} of the spent fuel storage pool is ≤ 0.95 under normal conditions, and ≤ 0.95 during abnormal conditions as described in Section 9.1.2 of the DSAR，與 Vermont Yankee 核電廠 DTS 之 5.5.B 節一致；(2)由於核一廠反應器廠房 5 樓吊車已具有 single-failure-proof 之功能，符合 NUREG-0612 之要求，且於用過燃料池仍存放核子燃料期間，不會執行格架移除作業，故 Vermont Yankee 核電廠 DTS 之 5.5.C 節不適用於核一廠；(3)核一廠用過燃料池可存放之核子燃料數量上限為 3083 束，已將 Vermont Yankee 核電廠 DTS 之 5.5.D 節相關內容納入核一廠 DTS 第 4.5.A 節規範；(4)有關 Vermont Yankee 核電廠 DTS 之 5.5.E 節為個廠特性參數之管制，故不適用於核一廠。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

三、審查結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 4 章除役過渡階段後期運轉限制內容，參照美國 Millstone、Vermont Yankee 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容，並依審查意見將用過燃

料池可存放之核子燃料數量上限為 3083 束納入管制。本章經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

第 5 章 行政管制

一、概述

台電公司所提出核一廠DTS第5章，主要就核一廠PDTS第16章行政管制，針對核一廠除役過渡階段後期安全管制之需求進行檢討修訂，以確保暫存於用過燃料池內核子燃料之安全。本章節主要內容為敘述職責、組織、人員資格、訓練、審查與稽查、異常事件採取行動、程序書與計畫、電廠呈報要求、紀錄保存、颱風期間運轉方案，以及機組於大修或冷停機期間5th EDG之管制方案之行政管制內容。

除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出，僅用過燃料池仍有核子燃料之機組狀態，因此參考美國Millstone核電廠除役期間用過燃料池仍有核子燃料之技術規範內容為基礎，再就此階段屬於ITDC之SSCs等設計功能與維護管理的需求，以及潛在事故情境等進行檢視與修訂，以確保除役過渡階段後期用過燃料池內的核子燃料安全。此外因應核一廠除役過渡階段後期可能與美國Millstone核電廠除役機組類似情境，需另考量此期間仍需持續運轉系統設備之維護與測試需求，以及除役過渡階段後期可能潛在事故情形等進行檢視與修訂。本章節相關修訂內容包含：電廠組織、人員資格參閱核一廠除役計畫第12章內容，並修訂除役再訓練計畫、電廠除役審查委員會(Station Decommission Review Committee, SDRC)之審查與稽查、除役事件採取行動、除役規範基準管制計畫、除役過渡階段後期定期集中維護測試計畫、電廠呈報要求，以及刪除不適用於除役過渡階段後期爐心核子燃料全部退出之章節內容，如除役過渡階段前期檢測/測試計畫、反應爐爐水檢測計畫、事故後取樣作業計畫、通風過濾器測試計畫、緊急柴油發電機燃油品質化驗計畫、安全功能判定計畫、水質管理及控制計畫、控制室包封適居性方案、氣體積聚管理計畫等，以適應除役過渡階段後期行政管制作業之需求。

本章節審查之重點，主要係在確認DTS第5章行政管制之內容能夠符合除役計

畫第5章重要管制事項除役期間仍須運轉之重要系統、設備、組件及運轉方式，以及核一廠除役計畫之一般性考量與承諾事項之原則要求，以確保除役期間用過燃料池內用過核子燃料之安全。

二、審查發現

本章節依照規定進行審查，共提出12項審查意見，經審視台電公司所提答覆說明與報告修訂內容後，所有審查提問均已釐清且經委員複審同意結案。重要審查發現如下：

- (一)第 16.6.2 節經審查後，審查意見為：(1)請台電公司澄清廠外組織說明參閱除役計畫第 12 章，但該章節仍有相關廠外組織圖；(2)請台電公司比照核一廠除役年報恢復運轉人員相關訓練作法，優先恢復原 PDTS 第 16.6.2 節電廠人員相關配置，後續將依最新法規要求辦理；(3)請台電公司更正第 16.6.2 節內容及修訂對照表文字勘誤部分。

台電公司答覆說明：(1)將刪除核一廠 DTS 廠外組織圖，與除役計畫第 12 章一致；(2)因最新法規修訂尚未頒布，故前次答覆已刪除燃料安全監管員及資格有關敘述，恢復原 PDTS 第 16.6.2 節用過燃料池之運轉人員規定，相關資格亦為既有運轉人員規定，後續將再依新法規修訂；(3)已依審查意見修訂勘誤內容。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

- (二)第 16.6.5 節經審查後，審查意見為：請台電公司澄清說明第 16.6.5 節中提及“總管理處業務職掌請參閱核一廠除役計畫第 12 章”，然核一廠除役計畫第 12 章組織與任務編組中未見有總管理處業務職掌。

台電公司答覆說明核一廠除役計畫第 12 章已有說明總管理處單位之業務職掌，包含核能發電處、核能安全處、核能後端營運處、核能技術處等位於台電總公司之單位。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

- (三)第 16.6.8 節經審查後，審查意見為：(1)請台電公司澄清 E.1 核一廠除役過渡階段前期營運檢測(Pre-defueled Service Inspection, PDSI)計畫及 E.2 除役過渡階段前期營運測試(Pre-defueled Service Test, PDST)計畫包含用過燃料池冷卻水系統範圍，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，仍應對其泵、閥、螺栓、支吊架及減震器進行檢查，建議應恢復 PDSI 及 PDST 計畫內容；(2)E.8 核一廠通風過濾器測試計畫(VFTP)包含 SBGT 及 CREF 測試範圍，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，FHA 事故分析情境會影響上述系統可用性，建議待 FHA 評估報告審查結果再進行調整；(3)E.10 核一廠緊急柴油發電機燃油品質化驗計畫包含 5th EDG 化驗範圍，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，5th EDG 仍需可用，建議應恢復緊急柴油發電機燃油品質化驗計畫內容；(4)E.12 核一廠安全功能判定計畫(SFDP)包含用過燃料池系統相關安全功能，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，仍應對其安全功能進行判定，建議應恢復 SFDP 計畫內容；(5)E.13 核一廠水質管理及控制計畫包含用過燃料池系統相關水質管理及控制，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，仍應對其水質進行管理及控制，建議應恢復計畫內容；(6)E.17 核一廠除役停機過渡階段前期適用之 18 個月維護測試計畫，建議修改為核一廠除役過渡階段適用之 18 個月維護測試計畫；(7) E.20 核一廠控制室包封適居性方案，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，FHA 事故分析情境會影響上述系統可用性，建議待 FHA 評估報告審查結果再進行調整。

台電公司答覆說明：(1)爐心核子燃料全部退出至用過燃料池後，用過燃料池冷卻系統已無維持爐心餘熱移除冷卻功能之需求，僅作為核子燃料貯存與除役作業用，故分類為 ITDC。另配合除役規劃，新增用過燃料池冷卻系統(SFPACS)將持續維持其功能性，並以相關泵、閥等之維護與測試程序書取代 PDSI/PDST；(2)因 FHA 事故分析情境已設定 SBGT 及 CREF 不

須可用，即可符合劑量限值，故刪除本項計畫並無實質影響；(3)基於除役工作需求，5thEDG 仍維持留用，但已無安全功能需求，故燃油品質化驗計畫自 DTS 移除；(4)DSAR 之 TABLE 3.2-1 Equipment Classification 及 9.1.3 節，用過燃料池相關管路/閥門/泵...等均已修改為非安全等級，並考量安全功能定義程序(Safety Function Determination Program, SFDP)為已刪除的 LCO 3.0.6 之附屬條文，故一併刪除；(5)核一廠因應爐心核子燃料全部退至用過燃料池，依程序書 D818「輔助系統之水質規範」監控用過燃料池水質參數，故刪除 E.13 依程序書 D807.1 控制爐水水質相關規定；(6)依除役溝通會議討論結果，於爐心核子燃料全部退至用過燃料池期間，將執行定期集中維護測試作業；(7)依 GL2003-01 控制室包封適居性方案於反應爐永久停止運轉且爐心已無核子燃料時可不適用其規定，故刪除 E.20 控制室包封適居性方案相關規定。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(四)第 16.6.9 節經審查後，審查意見為：(1)請台電公司澄清在定期陳報每月爐水放射性核種及水質分析，水質檢測項目包括：導電率、氯離子及硫酸根，若監測項目有不符合檢測標準情況發生，年報應包括採行之相關水質改善措施。考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，其水質仍需管理監控，建議應恢復計畫內容；(2)第 16.6.9.3 節特別報告(Special Reports)刪除部分，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，其 5th EDG 仍需可用，以及核一廠用過燃料池位於反應器廠房，若強震儀觸發仍須向本會陳報地震特別報告，建議應恢復特別報告陳報標準格式與機制。

台電公司答覆說明：(1)核一廠因應爐心核子燃料全部退至用過燃料池，依程序書 D818「輔助系統之水質規範」監控用過燃料池水質參數，故刪除 E.13 依程序書 D807.1 控制爐水水質相關規定；(2)核一廠之 DTS 已無 16.6.9.3 節所述應提交特別報告項目，故 DTS 刪除特別報告相關章節，並配合 5th EDG 改納入 DTRM 及地震特別報告相關規定，將特別報告之格式

納入 DTRM。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(五)第 16.6.10 節經審查後，審查意見為：請台電公司澄清第 16.6.10 節 RECORD RETENTION 刪除 B.7 Records of Pre-Defueled Service inspections of the reactor coolant system. 及 B.12 Records of the service lives of all snubbers, including the date at which the service life commences, and associated installation and maintenance records. 等維護測試紀錄，考量除役爐心核子燃料全部退出至用過燃料池，且依核一廠除役計畫第 17 章品質保證及重要管制事項，除役期間仍須符合品保紀錄之保存要求，建議應恢復相關維護測試紀錄保存機制。

台電公司答覆說明：反應爐爐心核子燃料全出後，相關爐心冷卻系統 B.7 及 B.12 皆已停用或為非安全等級，最後一次之維護紀錄文件將依原規定保存相對應之時間。有關用過燃料池維護測試之品保文件管制作法均已列入程序書 D1117，故建議維持刪除。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

(六)本章節共通意見經審查後，審查意見為：(1)請台電公司澄清第 16.6 節行政管制，以“建置廢棄物處理區(WMA)”為例，其相關的權責單位、審核程序及紀錄保存期限為何；(2)以“除役用過燃料池 FHA 分析”為例，其相關的權責單位、審核程序及紀錄保存期限為何。

台電公司答覆說明：(1)核一廠依據除役計畫規劃於二號機汽機廠房 3 樓建置 WMA，依照核安會要求提送「汽機廠房低放射性廢棄物處理區作業計畫」並已獲本會同意核備，接續依前述核定之計畫參照廠內程序書 D1100 系列品質管制程序提出所需之相關設計修改案，核定後所指派之主辦組據以施工並於完成後將評估審核相關資料送品質組建檔，而相關紀錄保存期限依廠內規定辦理；(2)依 111 年第 1 次核管會議新增議題，核安處提出「核

管案件、非屬核管案件之安全分析送審案件處理流程圖」，並電廠要求自 112 年 3 月 31 日起適用。前述頒發之「非屬核管案件安全分析送審案件處理流程圖」，本 FHA 分析報告屬「主辦單位自行撰寫或彙總」。電廠主辦組撰寫報告完畢即送品質組依 D125.1「品保文件審查程序」，經電廠及總管理處審查後清稿，並完成本案送審報告。未來 FHA 報告獲主管機關核准後，其保存方式將依電廠 D1117.02「品保紀錄類別目錄」第 4.2 節「保存至除役完成」的類別辦理，亦即報告將保存到除役完成。

經審查台電公司答覆說明及修正之內容，審查結果可以接受。

三、審查結論

綜合以上審查結果，台電公司所提核一廠 DTS 第 5 章除役過渡階段後期行政管理內容，參照美國 Millstone 核電廠爐心核子燃料全數退至用過燃料池之 DTS 架構，刪除相關不適用章節內容，並依審查意見恢復第 16.6.2 節電廠運轉人員相關配置，後續將依最新法規要求辦理。另配合 5th EDG 及地震特別報告相關規定，將特別報告之格式納入 DTRM 管控。本章經審查後符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。

審查總結

綜合本會審查小組，審查台電公司因應除役過渡階段後期之機組狀態，以及仍暫存於核一廠核子反應器設施內核子燃料安全需求，修訂所提送之核一廠DTS，台電公司已針對35項審查意見補充說明，並提供佐證資料或修訂報告內容，審查結果可以接受。以下摘述重要審查結果如下：

- 一、核一廠 DTS 第 1 章技術規範之使用與適用性修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 1 章)
- 二、核一廠 DTS 第 2 章安全限值修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，另對於違反安全限值時通報主管機關之程序與事項，台電公司維持原技術規範內容，審查結果可以接受。(第 2 章)
- 三、核一廠 DTS 第 3.0 節運轉限制條件及偵測試驗要求之適用性經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.0 節)
- 四、核一廠 DTS 第 3.1 節反應度控制系統修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.1 節)
- 五、核一廠 DTS 第 3.2 節功率分布限值修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.2 節)
- 六、核一廠 DTS 第 3.3 節儀控系統修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.3 節)
- 七、核一廠 DTS 第 3.4 節反應器冷卻水系統修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.4 節)
- 八、核一廠 DTS 第 3.5 節緊急爐心冷卻水系統與爐心隔離冷卻系統修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.5 節)

- 九、核一廠 DTS 第 3.6 節圍阻體系統修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.6 節)
- 十、核一廠 DTS 第 3.7 節電廠系統修訂內容經審查後，已依審查意見修訂第 3.7.7 節用過燃料池水位限值之適用時機與進入運轉限制條件的改正行動內容，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.7 節)
- 十一、核一廠 DTS 第 3.8 節電力系統修訂內容經審查後，已依審查意見將用過燃料池交流電源、5th EDG 及電池室氫氣限值相關規定與偵測試驗要求，納入除役技術手冊進行管制，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.8 節)
- 十二、核一廠 DTS 第 3.9 節除役過渡階段後期運轉限制，已依審查意見將用過燃料池溫度限值相關之功能規定要求，納入除役技術手冊進行管制，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.9 節)
- 十三、核一廠 DTS 第 3.10 節特殊運轉限制修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 3.10 節)
- 十四、核一廠 DTS 第 4 章設計特性修訂內容經審查後，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 4 章)
- 十五、核一廠 DTS 第 5 章行政管理修訂內容經審查後，已依審查意見恢復第 16.6.2 節電廠運轉人員相關配置，後續將依最新法規要求辦理。另配合 5th EDG 及地震特別報告相關規定，將特別報告之格式納入 DTRM 管控，符合核一廠除役計畫於除役過渡階段後期安全管制要求，審查結果可以接受。(第 5 章)