

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：核設施除役之輻射安全與人員生物劑量
評估技術研究(1/4)

執行期間：自 102 年 1 月 至 105 年 12 月

執行單位：行政院原子能委員會輻射防護處

執行經費：27,292,000 元

(環境科技群組)(原子能領域)

性質：

研究型

非研究型(人才培育、國際合作、法規訂定、產業輔導及推動)

評估委員：陳富都、許世明、邱志宏、魏孝萍

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 102 年 2 月 27 日

目錄

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)	2
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)	2
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%)	3
一、學術成就之評述(科技基礎研究).....	3
二、技術創新成就之評述(科技整合創新).....	4
三、經濟效益之評述(產業經濟發展).....	5
四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續).....	5
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	6
六、其它效益之評述(科技政策管理及其它).....	6
肆、與相關計畫之配合程度 (5%)	7
伍、計畫經費及人力運用的適善性 (10%)	8
陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%)	8
柒、產業發展及跨部會協調指標	8
捌、綜合意見.....	9
玖、總體績效評量	9

政府科技計畫績效評估報告

第一部份：科技計畫成果績效評估報告

請依下列重點與比重評量：

- 1.執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%)
- 2.已獲得之主要成就與成果(outputs) 滿意度 (30%)
- 3.評估主要成就及成果之價值與貢獻度(outcomes/impacts)(30%)
- 4.與相關計畫之配合程度 (5%)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(10%)
- 6.後續工作構想及重點之妥適度(5%)

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度 (20%) 17.75

請問本計畫之執行是否符合原計畫之目標？程度為何？若有差異，其重點為何？

- 本計畫之總目標為建立及精進核設施除役之輻射偵檢儀器與人員、環境劑量管制所需的檢校評估技術，以建構完整的輻射防護管制體系，確保核設施除役期間及除役後、廠區及周圍地區之環境與人員輻射安全。
- 成果效益報告書所呈現內容，符合原先規劃之預期成效。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

註：(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣)

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%) 25

計畫執行後其達成之重要成果為何？與原列之 KPI 與成果績效預期成效是否一致？若有差異，有無說明？其說明是否合理並予探討？

- 已達成的重要成果包括：(1)完成環境生物體劑量評估程式 RESRAD-BIOTA 試跑與操作程序書制定；(2)完成 Cs-137 環境級輻射劑量評估系統組裝與性能測試；(3)完成 103 年人員生物劑量評估研究血樣取得的 IRB 申請；(4)完成第二等級生物安全實驗室建置；(5)完成年度生物劑量標準曲線。

- 成果效益報告未附原列之 KPI，無法比較成果績效是否與預期成效一致。
- 本計畫執行成果發表 1 篇國際研討會論文，2 篇國內研討會論文，6 篇研究報告，組成 1 個輻射偵測儀器檢校與劑量評估研究團隊，培育 1 位碩博士研究生，獲得國內、國外之專利各 1 件，整體而言，計畫執行達成之成果與成果滿意度為水平之上。
- 「核設施除役之工作人員與民眾輻射劑量評估技術研究」未說明是否已完成界定輻射劑量之環境議題層級及適用性；「核設施除役輻射防護措施之案例研究」未說明 102 年完成哪些事，是否有評估報告；「人員生物劑量評估研究」部分，未說明【符合 ISO 規定之標準操作程序書制定】與【人員生物劑量實驗室專業認證準備】在 102 年已完成的事項。
- 利用核研所回收之 Cs-137 廢棄射源自行研製符合 ISO 規範之輻射照射設備與相關校正系統，提供本計畫照射之需，同時減少外匯損失。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%) 25

請依計畫成果效益報告中該計畫各項成就之權重做下述之評量，如報告中未列權重，請委員建議評量之權重，並加以評述

一、學術成就之評述(科技基礎研究)(權重 18%)

量化成果評述：

- 「人員生物劑量評估研究」子計畫有 3 篇會議論文發表，其中 1 篇發表在 WMIC 國際會議。
- 撰寫與出版研究報告 6 篇。
- 「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫無學術論文產出，但獲得專利 2 件。

質化成果評述：

- 計畫尚無學術期刊論文的產出，有待努力。
- 研究報告 6 篇宜說明與研究團隊的連結。
- 有 2 項專利產出，可以確保研發的智財權。
- 研發成果發表於國內外會議，有助於本計畫之能見度，與國內相關機構合作是正確作法。
- 建議將投稿於 WMIC 及國內研討會文章，將完整成果內容轉投到相關學術期刊，以增加該計畫之學術影響力。
- 進行輻射劑量校正有助後續生物劑量研究。
- 進行雙中節分析，有助於國內生物劑量支援網路之建立。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)(權重 18%)

量化成果評述：

- 技術報告產出 1 篇，數量偏少。
- 自製輻射量測儀器校正設備已取得中華民國與美國發明專利證書。
- 建置生物劑量研究專業實驗室。
- 完成染色體雙中節劑量曲線。
- 引進核設施除役時環境生物劑量分析軟體。

質化成果評述：

- 完成自製 Cs-137 環境級輻射劑量校正系統，使輻射場強度降至 3×10^{-4} $\mu\text{Gy/s}$ ，可提供環境劑量監測儀器及輻射偵檢儀器之準確校正。重建國內人員生物劑量評估研究，對國內核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術有相當貢獻。
- 生物劑量實驗室為國內唯一具人員生物劑量研究技術之專業實驗室。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)(權重 10%)

量化成果評述：

- 使用回收 Cs-137 廢棄射源研發環境級輻射劑量校正系統，節省國外採購射源及照射器費用約 800 萬元。

質化成果評述：

- 使用回收之 Cs-137 廢棄射源自行研發並符合 ISO 規範之輻射照射設備與相關校正系統，實踐廢棄物資源再利用之環境永續經營政策，克服一般商業化，有效節省採購國外現有環境劑量校正系統及相關量測設備經費，並減少外匯損失。
- 照射設備缺點，若能配合智財權的授權與技轉，更能發揮科技研發經濟效益。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

(權重 20%)

量化成果評述：

- 建立 RESRAD-BIOTA 程式，評估國內核電廠除役時廠址附近水域水生與陸生生物之輻射影響分析。
- 宜說明是否已利用 RAD-BIOTA 程式分析我國即將除役的核一廠 1 號機場址附近水域內水生生物與陸生生物的輻射劑量與生物種類數量。

質化成果評述：

- 計畫所建立 RESRAD-BIOTA 程式能有效評估廠址附近受輻射影響之環境與生態，進而確保民眾安全。
- 宜說明是否已利用 RAD-BIOTA 程式分析建立何種資訊可以提供核一廠 1 號機除役作業參考。
- 建立 RESRAD-BIOTA 程式對我國核能工業的輻射安全有所助益。

- 宜說明附件八「除役活動與例行運轉之外釋活度比較表」對未來核一廠1號機除役作業的參考價值為何。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)(權重 18%)

量化成果評述：

- 成果效益報告無此項之量化成果敘述。雖提及利用合作關係讓慈濟大學博士生共同研究，但未列入碩博士培育產出值。

質化成果評述：

- 計畫中規劃透過人員生物劑量實驗室的建立，訓練出一批細胞遺傳生物劑量專業人才，同時藉由與國際學者互相交流學習切磋，得到許多寶貴的資訊，增加國際對我國輻射領域之了解。
- 建議可透過本計畫中人員生物劑量實驗室的建立，與國內相關院校及系所進行研究合作，以確實培養我國輻射生物相關人才。
- 「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫在設定國內核設施除役之輻射安全議題設立、研究調查，以及管制法規的修訂建議，未見敘述。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

六、其它效益之評述(科技政策管理及其它)(權重 18%)

計畫執行後除既定之成果效益外，有無非直接之其它成果？若有請重點摘錄。

量化成果評述：

- 成果效益報告無此項之量化成果敘述。

質化成果評述：

- 「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫評估核電廠除役活動可能造成設施結構表面濃度沉積率與工作人員劑量率，與國內法規限值比對的結果未敘述。
- 本計畫可建立國內核電廠除役及相關輻射防護與劑量評估技術，確保工作人員輻射安全。若發生輻射相關意外曝露事件時，可由國內直接進行相關檢驗及立即處置，降低國內核電廠除役及輻射相關意外曝露事件之社會成本。
- 所建立人員生物劑量實驗室於輻射意外事故發生後，可讓國內醫療單位及時對意外曝露人員做最好照顧並安定民心。
- 配合本國核設施除役與海峽對岸大力發展核電的情勢，本計畫成果在輻射安全與安定民心上有所助益。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

肆、與相關計畫之配合程度 (5%) 4.13

- 「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫與經濟部標檢局之「建立及維持國家游離輻射標準」計畫合作，未敘述合作情況。
- 本計畫與國家游離輻射標準之相關計畫有一定關連性，其輻射場可相互支援，增進本計畫人員生物劑量評估技術準確性。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (10%) 8.75

(評估計畫資源使用之合理性)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃是否一致，若有差異，其重點為何？其說明是否能予接受？

- 本計畫經費及人力運用尚適當，亦配合行政院 102 年度預算執行節約措施，業務費繳回 370,000 元，期末結餘經費 10,6395 元。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%) 4.63

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

- 本計畫後續工作構想，包含二大部分：(1)核設施除役之輻射安全技術研究。(2)人員生物劑量評估研究。此時間規劃適宜。
- 雙中節劑量反應曲線宜建立完整的 Co-60 及 Cs-137 曲線，並與 published data 做比較。
- 生物劑量實驗室之 ISO 認證宜及早完成。

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1(高者為優)

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計劃有無產業發展及跨部會協調相關指標？並對有該指標且有差異或尚未考量該指標者提供建議或加以評述。

- 「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫研發環境級輻射劑量校正系統，已獲我國及美國專利，未來若能配合智財權的授權與技轉，更能發揮科技研發經濟效益及產業發展。

捌、綜合意見

- 本計畫擬建立核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術，並發展輻射生物劑量實驗室，計畫結果符合預期目標。
- 計畫研發成果豐碩，並有申請到專利。
- 計畫之人力、經費與工作相匹配。
- 此計畫的執行可建立相關輻射防護與生物劑量評估技術，確保國內核電廠除役時工作人員之輻射安全，對於國內核設施輻射防護有實質貢獻。
- 本計畫執行成效良好，值得肯定。未來宜加速完成 Co-60 及 Cs-137 劑量反應曲線，並與全球知名實驗室資料進行比對，並取得 ISO 認證。最後希望能加入全球生物劑量支援網路 (Framework for a global biosimetry network-BioDoseNet)。
- 成果效益報告諸多內容看似尚未執行 (以未來式敘述)，應加強已完成之成果說明。

玖、總體績效評量(高者為優)：

評等：10 9 8 7 6 5 4 3 2 1