

政府科技計畫績效評估報告

計畫名稱：核電能源系統生命週期之放射性廢棄物
管理技術發展與應用

執行期間：自 100 年 1 月 至 103 年 12 月

執行單位：行政院原子能委員會核能研究所

執行經費：380,601千元

(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：王泰典、邱賜聰、曾四恭

黃金益、喻冀平

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 102 年 2 月 26 日

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 (10%)(Bonus)
- 5.計畫經費及人力運用的適善性(15%)
- 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%)

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？

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)

- 計畫成果均符合預期目標，且有技術專利獲得與技術服務之產出。

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(30%)

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採計？

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 年度成果已發表重要期刊論文 21 篇，並培育碩、博士 5 人外，另也獲得 10 項國內外專利。
- 本計畫針對國內未來核能電廠除役所需技術進行實際研討，並建立運作工法與技術，可降低對國外技術依賴。
- 現有研究成果已具有技術服務與收入實績，另也將國內技術在國外研討會發表，表現優良。
- 本案與原列之成果預期績效一致。

參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度 (30%)

請依計畫成果效益報告(第二部分)中該計畫所具之各項成就有權重做評述量，如報告中未列權重者，請委員考量是否應建議權重，並加以評述。

重要成就與重大突破項目	權重(%)					評等 (1~10)
	原計畫 設定	委員建議 設定				
一、學術成就(科技基礎研究)	25	20	20	10	20	9
二、技術創新(科技整合創新)	25	30	25	25	25	9
三、經濟效益(產業經濟發展)	25	20	20	25	25	9
四、社會影響(民生社會發展、環境安全永續)	15	15	15	25	15	9
五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)	0	5	10	0	5	8
六、其它效益(科技政策管理及其它)	10	10	10	15	10	9
總計	100%	100%				90

綜合評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

一、學術成就之評述(科技基礎研究)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 依本計畫統計結果，論文預計20篇，實際發表21篇，技術報告預計45篇，實際產出51篇，論文及報告發表數量較預期豐富，成果良好。
- 博碩士培育7人。
- 辦理學術研討會2場次。

2. 質化成果評述：

- 本研究計畫除可帶動學術界參與放射性廢棄物處理處置與未來除役領域外，所培育相關人才亦可提供國內未來推動除役作業時實際應用。另所研發之技術，可運用於未來核能電廠除役相關作業之需要，降低對國外技術之依賴，值得鼓勵。
- 本年度實際成果發表論文中，皆具相當程度之可靠性及創新性，尤其有6篇刊登於SCI期刊論文，相關問題之解析已達國際先進水平，技術報告亦落實實務問題自主技術研發，針對潛在問題深入探討，實是研究組成員努力之結果，值得嘉許。

二、技術創新成就之評述(科技整合創新)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 本年度申請專利2件及獲得10件專利（我國3件、美國3件及歐盟4件）與年度預期目標12件相符。
- 權利金收入共1,992仟元。
- 接受外界委託技術服務案計11項，收入168,719千元。

2. 質化成果評述：

- 研究成果除可運用於核研所正在執行除役的TRR拆除工作外，所開發的工具、模式與技術、廢棄物解除管制驗證技術及除污、除役工作的實際應用等研究成果，將可降低國內除役工作的放射性廢棄物產量與協助後續工作之推動。
- 技術報告所建立之自主技術，雖創新性不大，但具有技術傳承功能，減低對國外技術依賴。

三、經濟效益之評述(產業經濟發展)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 由本計畫的產出，以投資研究經費72,521千元衡量，本年度技術服務獲得收入168,719千元，具優良經濟效益。
- 另完成混凝土除污暨自動輻射偵檢裝置，將可大量節省未來除污所需經費與時間。依循研究成果運用於未來核能電廠除役相關作業時，除可減少除役廢棄物產量外，對最終處置場之開發範圍、接收數量更可降低，本案具經濟效益。

2. 質化成果評述：

- 本年度研究成果，已具體提出作業模式規劃與相關程序書，可協助後續作業執行。在建立自主技術，降低國外技術的委託經費，符合經濟性要求。
- 技服技術研究如廢樹脂清理設備建置已與產業界結合，有利技術推廣以及潛在發展。
- 研究之技術和學術成果較侷限於核研所核設施相關作業之應用，但解決所裡問題。

四、社會影響之評述(民生社會發展、環境安全永續)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 完成適用於車道之輻射警報量測監視系統，所建立之文件及記錄，有助於品質保證文件及複測的信心度，應可紓解民眾疑慮。
- 本年度研究成果對於社會層面影響較偏重於環境方面之改善以及預防。
- 放射性化學實驗室通過認證，高污染廢棄物的偵測、分裝與相關污染廢棄物活度的抑低等成果豐碩，且有利環境安全永續發展。

2. 質化成果評述：

- 本計畫的研究，均針對過去所遭遇的問題提出解決方案，使研究成果落實於問題的解決，有助於環境保護要求與社會期望。

五、非研究類成就(人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導)

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。

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 研究計畫的推動，帶動核能後端營運與管制專業領域學術界人才培育，延續性計畫成果已具成效。另對大陸地區之學術交流，將我國已具優異成效之廢棄物處理經驗與大陸分享，可提升兩岸放射性廢棄物處理與管理技術。

2. 質化成果評述：

- 有效運用研發成果的軟實力，推廣國內技術轉移與國外技術交流合作，將可提升我國在廢棄物解除管制領域的研究地位，達成核能電廠放射性廢棄物最小化的目標。
- 年度研究之成果對於人才培育、法規制度、國際合作以及推動輔導等都有相當的助益，值得讚許。

六、其它效益之評述(科技政策管理及其它)

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。

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

1. 量化成果評述：

- 針對核研所收集民間放射性廢液而開發的無機吸附劑，除可解決所方問題外，已著手申請專利，推廣民間技術移轉及精進研發，有助於量產的規劃。

2. 質化成果評述：

- 精進放射性廢棄物的核種分析，在減少工作人員劑量與增進分析準確度，有助於效率提升。計畫研究成果中對水中碘的移除，可用於核災後民生用水的淨化。
- 年度研究之成果對於國家核能科技政策有導引的作用，尤其所產生的專利智財或可移轉之技術。

肆、與相關計畫之配合程度 (10%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 本計畫已廣泛與各大學共同研究遙測、離子吸附與傳輸模式建立與分析的研究成果，在相關計畫配合狀況良好。
- 藉由本年度研究計畫可帶領國內相關學術或產業機構參與，以提昇核能和平用途，並予核能管制單位提供官制需求之資訊。
- 核研所自行研發之無機吸附劑，將可提供相關計畫應用。
- 符合原能會物管局之兩項研究計畫成果，作為評估低放處置物安全審查之基本資料。

伍、計畫經費及人力運用的適善性 (15%)

(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？

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1(高者為優)

- 本計畫之經費與工作匹配均與原計畫一致，在人力運用方面因人員異動因素，雖有新進人力加入，但在經驗銜接方面應多加注意。
- 本年度計畫經費經常支出編列39,350千元，而實際結報數為39,302千元，節省48千元，可見預算費用之執行與管控合乎要求。至於人力運用方面，核研所為配合全所整體需求而酌量調動人力在所難免，只要不影響到計畫之執行進度和品質，並無不可。

陸、後續工作構想及重點之妥適度 (5%)

本計畫之執行時間是否合適？或太早？太晚？如何改進？

- 核能電廠除役準備已是國內既定工作，本計畫之執行時間可配合反應器除役與解決廢液處理之需要，但仍有部份項目需加強解決，如設計大型除役所需遙控設備、快速偵檢分檢儀器、量產無機吸附劑等工作應積極研發。
- 畫成果報告中所列的項目，有些例如第一項、第四項、第五項、第

七項、第十項等似可利用國際上現有技術或直接引進應用即可。另外本計畫與「執行老舊核設施清理作業」計畫重疊性很高，後者之計畫已近尾聲，似宜再檢討後續工作構想需求之必要性。

柒、產業發展及跨部會協調指標

本計畫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。

- 由於核能電廠除役工作將陸續堆動，研究機構應與經濟部建立協調機制，以利計畫成果之推廣應用。

捌、本計畫之智財產生可能性評估

本計畫有無產出專利或著技術移轉之潛力？該項技術為何？是否有其他計畫產出之技術可與本計畫技術搭配整合？

- 在開發「解除管制量測系統輔助進料機構」、「水平升舉鬆動設備」兩項機械設備均有助於實際工作使用，應推廣應用。
- 本計畫在執行研發過程中，有產生專利或技術移轉之潛力，然大都偏重於核設施之應用方面。

玖、綜合意見

- 建議在未來整體計畫中，除精進各項拆除、除污技術外，可再加入設施拆除之規劃。此部份將涉及大型組件，如爐本體拆除、受活化機械設備之拆除程序與廢棄物移除等，可分別規劃出不同廢棄物之處理方向與未來貯存之需求與處置準備。降低整廠除役所產生之放射性廢棄物總量，達到最適化之除役成效。
- 本計畫中有些工作項目和人員與「執行老舊核設施清理作業」計畫之重疊性很高，建議再釐清檢討後續工作構想需求之必要性。
- 本計畫內容為國內必然遭遇與必需面對處理之課題，然社經環境變遷，需求時機與投入研發工作的最佳時間點難以準確預測，本計畫針對國內現況、問題與實際應用需求，建立完整研究課題規劃、研究程序並適時調整改善，應為適當且必需的做法。
- 建議加強專業人員內部培訓工作。
- 考慮政府財務狀況，宜積極規劃以有限經費加速完成相關核廢料處理工作。

拾、總體績效評量(高者為優)：

評估項目	百分比 (%)	評分
壹、執行之內容與原計畫目標符合程度	20	18
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度	30	27
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度	30	27
肆、與相關計畫之配合程度(Bonus)	10	8
伍、計畫經費及人力運用的適善性	15	13
陸、後續工作構想及重點之妥適度	5	4
總計	110	97

總體績效評等

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

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)