

政府科技發展計畫績效評估報告

計畫名稱：核電營運安全領域關鍵技術發展綱要計畫

執行期間：自 103 年 01 月 至 103 年 12 月

執行單位：核能研究所

執行經費：63,028 千元

(群組)

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：吳文芳、周懷樸、楊昭義、梁正宏、
廖俐毅

主管機關：行政院原子能委員會

中華民國 104 年 2 月 日

目錄

壹、執行之內容與原計畫目標符合程度(20%).....	
貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(25%).....	
參、評估主要成就及成果之價值與貢獻度(30%).....	
一、學術成就之評述(科技基礎研究).....	
二、技術創新之評述(科技技術創新).....	
三、經濟效益之評述(經濟產業促進).....	
四、社會影響之評述(社會福祉提升、環境保護安全)...	
五、其他效益之評述(科技政策管理、人才培育、法規制度、 國際合作、推動輔導等)	
肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%).....	
伍、計畫經費及人力運用之妥適度(10%).....	
陸、後續工作構想及重點之妥適度(5%).....	
柒、綜合意見.....	
捌、總體績效評量.....	

第一部分：政府科技發展計畫績效評估報告

請依下列重點與權重評量：

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(重大突破)與成果滿意度(25%)
3. 評估主要成就及成果之價值與貢獻度(30%)
4. 跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%)
5. 計畫經費及人力運用之妥適度(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%)

(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

(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)

本計畫之執行符合原計畫之目標：

本計畫之目標為持續維護核電廠在設計年限內之營運與安全；強化核電廠原有設施的安全度與自我防禦能力，增加電廠防海嘯、防洪、耐震之功能，以避免複合式核災與嚴重事故的發生；研擬核子災變之輻防應變措施，及時指引災變之防治策略，使其對環境造成之衝擊降至最低。本計畫包括「核電廠安全維護研究」、「嚴重事故與複合式災難防治研究」、「核子事故之輻防與緊急處置措施研究」等三大分項計畫，旨在維繫國內核能電廠營運安全、避免核子事故與災難、確保萬一事故發生仍有緊急應變能力，執行機關為國內特別設立的國家研究機構，長期投入以上各項研究，對國內現況相當熟悉，也瞭解國際現況，依據計畫所投入之研究人力與研究產出成果顯示本計畫執行成效甚佳，與原訂目標相符合。另未來繼續推動相關子項計畫時，建議深入

特定核心問題的探討與研究。

貳、已獲得之主要成就(重大突破)與成果滿意度(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，計畫執行單位有無說明？其說明是否合理並予採計？)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

1. 重要成果與原列之 KPI 及成果績效預期成效一致。
2. 本計畫實際產出包括國外期刊論文 40 篇、國內重要期刊論文 1 篇、國內會議論文 3 篇、國外會議論文 14 篇、研究報告 52 篇、技術報告 11 篇、專利 2 件、養成研究團隊 3 個、培育博碩士 9 人、辦理學術活動 4 場、技術活動 5 場、制訂隔震器有關規範 1 篇、技術服務 11 件收入 226,766 千元。
3. 核一、二廠在達成中幅度功率提昇後，每年可增加 3.794 億度的發電量，節省替代能源燃料成本新台幣 14.57 億元/年。
4. 本計畫 103 年度之工作成果，對於維護並增進國內運轉中核能電廠之運轉安全、防範廠外事故(例如地震引致海嘯侵襲)之發生、以及提供萬一發生核子災變時之緊急應變措施規劃建議和災變後之國土復育措施建議等，均有莫大助益，所獲得之成就與成果令人讚賞。
5. 本計畫的研究主題相當切合國內確保核電安全營運所必須面對的議題，特別是電廠老化及嚴重事故與複合式災難等問題，本計畫的成果有助於未來相關技術的發展與因應重大核能事故的應變能力，另在技術創新方面可再加強。
6. 本計畫其他產出尚包括建立「核子事故緊急應變劑量評估系統 A2C/Dose」模式開發與技術、辦理國內「輻射偵檢儀器校正能力試

驗說明會」、建置中能量(320kV) X 光劑量照射系統、完成國際 EPG/SAG、EDMG 整合研究、完成國內常用手提式輻射劑量偵測儀器之電磁波檢測報告等。

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__%)

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

量化成果評述：

本計畫期末累計有國外期刊論文 40 篇，國內重要期刊 1 篇，國內會議論文 3 篇，國外會議論文 14 篇，總計 58 篇，篇數均多於或至少等於原規劃數；另完成研究報告 52 篇亦大大多於原規劃之 40 篇，並建立了三個優秀的研究團隊(斷然處置分析研究團隊、核電廠二階 PRA 分析團隊、建立嚴重事故分析技術團隊等)；培育博士 5 員及碩士 4 員；辦理學術活動四場。以上成果豐碩，本計畫經量化後之學術成果值得肯定。惟請檢視附錄一資料是否均屬本計畫部分。

質化成果評述：

1. 研發成果供世人參考，展現專業研究技術水準，並將核能知識與技術流傳與推廣。
2. 本計畫 103 年度之工作成果，可協助解決鈾層龜裂及鑄造不銹鋼 CF8A 檢測問題、提昇國內核能電廠燃料營運績效、篩濾並評估核電廠外事件、及提供海嘯災害防範決策參考等。
3. 建議可再更具體針對各分項計畫對於促進核電安全營運的學術貢獻逐一系列述。

二、技術創新之評述(科技技術創新) (權重__%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1 (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) 量化成果評述： 1. 依 KPI 之比對，本計畫經量化後之技術成果值得肯定。 2. 完成技術報告 11 篇(原訂 10 篇)及專利 2 篇(申請中，與原訂值同)，對台電技術服務案累計 11 件(技服收入 226,766 千元)，表現卓著，惟建議宜改列為其他類型成果。 質化成果評述： 1. 嚴重核子事故分析技術完成國際 EPG/SAG、EDMG 整合研究；完成核設施輻射偵測儀器檢校技術完成國內常用手提式輻射劑量偵測儀器之電磁波檢測報告。 2. 本計畫所完成之「利用超音波顯微鏡系統評估離心鑄造不銹鋼 CF8A 性質研究」、「國外管路組件更換案例調查及分析」、「鋁合金充氫技術再精進」、「地震引致海嘯之波傳模式參數不確定性評估方法建立」、... 等，均是國內核安再增進之利器，所顯示之技術創新質化成果可被接受。 3. 因本計畫之主軸係以核電安全營運為主，建議相關重要成果(如核設施輻射偵測儀器檢校技術、嚴重核子事故分析技術、核設施輻射偵測儀器檢校技術)等，可再加強敘述其創新點，對於改善核電廠營運或精進核能安全管理技術之效益。

三、經濟效益之評述(經濟產業促進) (權重__%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

量化成果評述：

1. 本計畫之研究成果大部分係屬無法量化的，但這些結果確實也對穩定與提升國內的核電安全營運有極大之貢獻，此也是國內產業發展背後的無形力量。
2. 如以來自台電公司之技術服務經費而言，本計畫經量化後之經濟效益相當亮眼。
3. 核一、二廠在達成中幅度功率提昇後，每年可增加 3.794 億度的發電量，節省替代能源燃料成本新台幣 14.57 億元/年；降低因燃料失效導致停機之次數，間接亦增加年度可發電量；幫助核二廠有效降低飼水鐵濃度 11.7%，每年可節省輻防效益成本數百萬元，頗具經濟效益。

質化成果評述：

1. 本分支計畫之三分項計畫項下共 12 子項計畫工作的研發成果，對於協助增加電廠年度發電量、合理抑低核子事故緊急應變搶救工作人員之緊急曝露、研判分析斷然處置之合適性、... 等，均有莫大助益，能協助維持電廠良好的燃料營運績效。
2. 本計畫有關經濟效益質化成果的描述，可被接受，但仍得再更宏觀的格局來檢視各分項目標與成果對於促進國內經濟產業的影響。

四、社會影響之評述(社會福祉提升、環境保護安全)

(權重__%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

量化成果評述：

1. 依 KPI 之比對，本計畫經量化後之社會影響成果值得肯定，但仍得再更宏觀格局來檢視各分項目標與成果對社會福祉提升、環境保護安全的影響。
2. 完成「各國食品中放射性容許量標準比較研究」，可供主管機關制定或修正相關管制法規之參考，其中比較表格建議可再表述清楚；進行「與國內廠家覆鍍技術合作」，每年提供 30 多個鍍接相關工作機會，增進國內鍍接人員就業機會。

質化成果評述：

1. 「食品中放射性容許量標準研究」可增進食品食用安全。
2. 地震引致海嘯之機率危害度分析技術研究建立，海嘯波到核能發電廠（核三及核四廠）廠址近岸溯升之數值模擬，可供決策者評估依據，增進核能電廠防範海嘯造成災難之能力。
3. 擬定核/輻射事件緊急應變第一線應變搶救人員救災行動與民眾防護行動等之輻防措施與標準劑量限值參考依循，確保應變人員及民眾之輻射安全。
4. 成果效益報告第 23 頁所顯示之社會影響質化成果大致允當、可被接受。

五、其他效益之評述(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)

(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

(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)

量化成果評述：

成果效益報告配合上級要求，於第 24、25 頁之描述可被接受，例如淨

化因子(DF)的 Cs-137 的蒸餾可達到 450000，可改進現有作業方法等；另建議考量將特定技術之資料蒐集、法規研究、方法建立等成果，可有系統地被摘述於其它效益章節中。

質化成果評述：

參加美國電力研究所(EPRI)之國際核燃料工業研究計畫(NFIR-VI)，得以瞭解國際間核燃料研發動向及發展現況，並培育人才，應屬值得。

肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(10%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☒7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

建議本計畫執行時除了內部研究團隊互動之外，也應該加強與產業界進行交流討論，特別是與國內相關的核能發電業者或核能管制機構，以隨時因應時勢與需求調整計畫的執行方向。

伍、計畫經費及人力運用之妥適度(10%)

(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

(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)

本計畫執行之經費、人力與工作匹配，與原計畫之規劃一致，並集合了相當份量的優秀領導與研究人才於年度計畫中。

陸、後續工作構想及重點之妥適度(5%)

評等：☐10 ☐9 ☒8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)

後續工作構想及重點妥適，建議各分項計畫未來在進行計畫規劃時應有更宏觀的格局與更一致性的目標，並將目標擺在能確實應用至目前核電營運的議題，甚至以創立自主性的核能相關產業為目標。

柒、綜合意見

1. 本計畫執行內容與原計畫目標相符，經費執行率佳，執行成效良好。
2. 本計畫有助於維護核電廠在設計年限內之營運與安全，增加電廠防海嘯、防洪、耐震之功能；研擬核子災變之輻防應變措施，及時指引災變之防治策略，使其對環境造成之衝擊降至最低，均屬必要，執行成果優，足以作為國內未來在精進核電安全營運的重要參考。
3. 如能交代或摘述與本計畫有關之其他研究計畫內容與成果，並系統性呈現，較能讓人全盤瞭解國內相關研究現況。
4. 建議計畫執行人員宜多加留意近年來國外所為之相關研究現況，並吸收能應用於國內的相關研究成果與知識。
5. 本計畫以提升國內核電安全營運為目標，計畫中所規劃的方向雖符合國內現況與國際目前的核能情勢，然而有些議題或許並不是目前核能產業最迫切需要的應用或發展方向。因此，建議未來研究方向的規畫應該更加務實，以務求可更加貼近或可應用至現有核電營運或核能安全技術相關的議題為先。
6. 另建議所獲致的研究成果應進行自我評核，其評核結果以作為未來計畫執行時之參考。

捌、總體績效評量

評等：☐10 ☒9 ☐8 ☐7 ☐6 ☐5 ☐4 ☐3 ☐2 ☐1

(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)