

政府科技計畫成果效益報告

計畫名稱：輻射事故緊急應變管制技術發展

(環境科技群組)

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)

主管機關：行政院原子能委員會

執行單位：行政院原子能委員會核能技術處

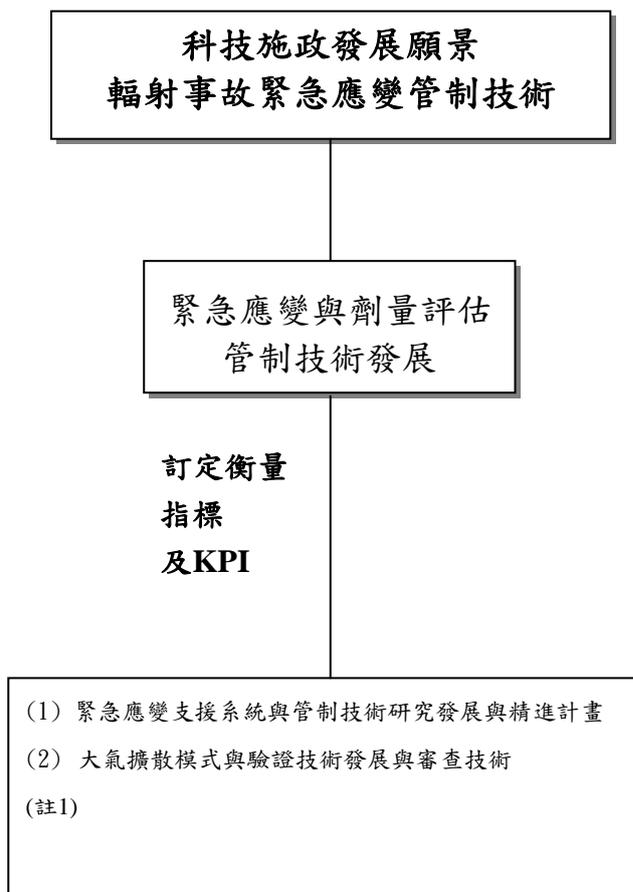
目錄

壹、科技施政重點架構圖.....	3
貳、基本資料.....	4
參、計畫目的、計畫架構與主要內容.....	4
一、計畫目的與預期成效.....	4
二、計畫架構(含樹狀圖).....	5
三、計畫主要內容.....	5
肆、計畫經費與人力執行情形.....	6
伍、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含量化成果 output).....	8
陸、主要成就及成果之價值與貢獻度(outcome).....	10
柒、與相關計畫之配合.....	11
捌、後續工作構想之重點.....	11
玖、檢討與展望.....	12
附錄一、101 年度期中審查意見回覆.....	13

第二部分：政府科技計畫成果效益報告

壹、科技施政重點架構圖：

策略績效目標
——
績效衡量指標
——
執行措施（綱要計畫）



(註1)計畫請依國家型、由院列管、1000萬元以上及1000萬元以下分類，並應標試示計畫名稱、經費及執行單位，格式如表格一

貳、基本資料：

計畫名稱：輻射事故緊急應變管制技術發展

主持人：徐明德

審議編號：1010002442

計畫期間(全程)：101年1月1日至104年12月31日

年度經費：10,552千元 全程經費規劃：57,602千元

執行單位：原子能委員會核能技術處

參、計畫目的、計畫架構與主要內容

一、計畫目的與預期成效：

本計畫之總目標為提昇緊急應變管制技術應變作業及效能，於日本 311 福島電廠事故後，國內核電廠緊急應變計畫區範圍修訂，將原來 5 公里範圍的緊急應變計畫區擴大為 8 公里，並新增 8 公里外之緊急應變準備區的規畫。為配合緊急應變計畫區擴大，劑量評估系統規格須相對應擴充評估範圍，並參酌日本福島民眾防護措施實施之經驗，強化精進事故評估與劑量評估系統之軟硬體介面、整合能力及評估效能，而其具體內涵則包括二部分：

(一)緊急應變支援系統與管制技術研究發展與精進。

(二)大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術。

執行本計畫之主要目的為確保緊急應變作業之品質及效能，增進民眾對核能應用之信心。

本計畫於 101 年度之預期成效如下：

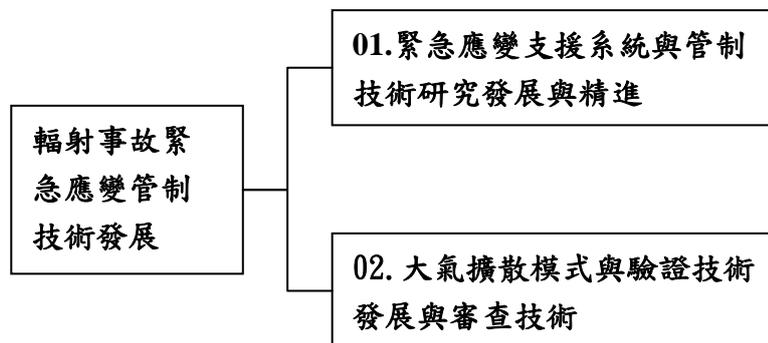
(1) 建立核二廠安全相關參數顯示系統(SPDS)之整合系統。

(2) 依據核三廠 SPDS 整合系統，開發核三廠緊急應變支援系統(ERSS)。

(3) 擴大核一廠劑量評估系統評估範圍，重新分析並擴增氣象場資料庫，與更新 A2CDOSE 劑量模組及程式功能。

(4) 支援年度核安演習事故評估與劑量評估相關工作。

二、計畫架構(含樹狀圖)：



三、計畫主要內容

(一) 緊急應變支援系統與管制技術研究發展與精進

- (1) 建立核二廠安全相關參數顯示系統(SPDS)之整合系統。
- (2) 開發核三廠緊急應變支援系統(ERSS)。

(二) 大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術

- (1) 完成核一廠氣象資料庫分類，A2Cflow 模式引入地表利用資料，與完成資料庫建置，相對應之 A2Ct&d 擴散模組更新。
- (2) 核一廠村里網格資料分析與圖資擴充，並提升 A2CDOSE 程式劑量評估模組，顯示功能與界面。
- (3) 氣象預報模組與傳輸機制更新，並完成伺服器自動化運作核心調整。

註：請依原綱要計畫書上所列計畫目的、架構、主要內容填寫

肆、計畫經費與人力執行情形

一、計畫經費執行情形：(以下列表格表達)

(一) 計畫結構與經費

細部計畫 (分支計畫)		研究計畫 (分項計畫)		主持人	執行機關	備註
名稱	經費(千元)	名稱	經費(千元)			
輻射事故緊急應變管制技術發展	10,552	大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術	10,552	徐明德	原子能委員會核能技術處	
		大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術				

(二) 經費門經費表

會計科目	項目	預算數 / (執行數)			備註	
		主管機關預算(委託、補助)	自籌款	合計		
				金額(元)		占總經費%
一、經常支出						
1. 人事費						
2. 業務費						
3. 差旅費						
4. 管理費						
5. 營業稅						
小計						
二、資本支出						
小計						
合計	金額	10,552,000		10,552,000/ (8,328,282)	100%/ (99.48%)	
	占總經費%	100%		99.48%	99.48%	

與原計畫規劃差異說明：

本計畫符合原預期規畫。

(三)計畫人力

計畫名稱	執行情形	總人力 (人年)	研究員級	副研究員級	助理研究員級	助理
分支計畫 輻射事故 緊急應變 管制技術 發展	原訂	4.2	0.3	1.5	1.4	1.0
	實際	4.2	0.3	1.5	1.4	1.0
	差異	0	0	0	0	0

(四) 主要人力投入情形(副研究員級以上)

姓名	計畫職稱	投入主要工作及人月數	學、經歷及專長	
			學歷	經歷
張栢菁	計畫執行	計畫成果審查 3.6 人月	學歷	清大核工博士
			經歷	核研所研究員
			專長	遷移計算
張淑君	分項計畫 主持人	計畫主持人、統籌 計畫之規劃、推動 與協調 6 人月	學歷	清大原科碩士
			經歷	核研所副研究員
			專長	劑量評估
王郁文	分項計畫 主持人	建立核二廠 SPDS 與開發核三廠 ERSS 4.8 人月	學歷	清大核工博士
			經歷	核研所副研究員
			專長	核事故分析
楊雍穆	計畫執行	劑量評估模式建立 7.2 人月	學歷	麻省理工核工碩士
			經歷	核研所副研究員
			專長	劑量評估

與原計畫規劃差異說明：

本計畫初期投入較多人力，在系統程式與模式修改上，另外與中央氣象局之合作，也因行政作業程序，耗費較多人力處理。

伍、計畫已獲得之主要成果與重大突破(含量化成果 output)

1. 請就本計畫涉及之(1)學術成就(2)技術創新(3)經濟效益(4)社會影響(5)非研究類成就(6)其他效益方面說明重要之成果及重大之突破，以文字方式分列說明。

(1)學術成就

使用中央大學太空與遙測研究所，提供之土地利用資料，解析度 40 公尺，網格點為 5022x9555，將其土地利用的代號對應到 A2C 模式中原本的土地利用，進行三維風場的影響校驗評估與擴散效應模擬比較。

(2)技術創新

劑量評估系統圖台為擴大評估範圍之顯示需求，擷取核一廠半徑 60 公里範圍（120 公里x120 公里區域）之衛星影像。為使影像顯示順暢，並兼具圖台縮放平移顯示功能，圖台顯示技術採用 Google Earth 分比例尺切割概念，將不同比例尺的衛星影像依顯示需求進行切割，使程式能不需載入大檔案或大量圖檔，即可快速進行圖台影像顯示。

另外劑量評估系統於圖台顯示兼具二維高解析度影像，與三維互動式操作圖台，提供詳細煙陣擴散模擬結果之三度空間顯示，與相對應之劑量分布效應分析，大幅強化評估結果視覺化之效能。

(3)社會影響

本計畫開發核三廠緊急應變支援系統(ERSS)，以提供核子事故處理決策參考。並參考日本福島核災之民眾防護措施實施經驗，強化精進核子事故劑量評估系統之軟硬體介面整合能力及評估效能，落實核安輻安、民眾心安之目標。

(4)非研究類成就

針對我國與日本在前述各方面的相似或相異之處，提出綜合性

的評析，並完成 1 次專家學者座談會、2 次教育訓練等工作，有助於提出我國未來在防救災、災時應變、災後復原等各方面精進之建議。

2. 請依本計畫(涉及)設定之成果項目以量化績效指標方式及佐證資料格式填寫主要之量化成果(如學術成就代表性重要論文、技術移轉經費/項數、技術創新項數、技術服務項數、重大專利及項數、著作權項數等項目，含量化與質化部分)。

	績效指標	初級產出量化值	效益說明	重大突破
學術成就(科技基礎研究)	B 研究團隊養成	核子事故評估、核電廠大氣擴散評估，以及輻射劑量評估 3 個研究團隊。	培養相關核事故評估與輻射劑量評估本土團隊可維護台灣地區環境安全與人民健康。	
	D 研究報告	1 份研究報告	針對我國與日本在前述各方面的相似或相異之處，提出綜合性的評析，以提出我國未來在防救災、災時應變、災後復原等各方面精進之建議。	
(永續環境安全) 社會影響	其他	1 件預期產出	本計畫之目標在於建立更完善之核子事故評估與劑量評估系統，強化緊急應變之能力	

3. 請依本計畫(涉及)設定之成果項目先分別將底下研究計畫以領域別分類，再以量化績效指標方式及佐證資料格式填寫主要之量化成果。

【B 研究團隊表】

團隊名稱	團隊所屬機構	團隊性質	成立時間(西元年)
核子事故評估	核能研究所	研究發展	2010
核電廠大氣擴散評估	核能研究所與中央氣象局	研究發展	2003
輻射劑量評估	核能研究所	研究發展	2000

註：團隊性質分成 a 機構內跨領域合作、b 跨機構合作、c 跨國合作、d 研究中心、e 實驗室

陸、 主要成就及成果之價值與貢獻度 (outcome)

請依前述重要成果及重大突破說明其價值與貢獻度如：

一、 學術成就(科技基礎研究) (權重 30 %)

現行核一廠緊急應變劑量評估系統氣象資料庫係於民國 94 年完成建置，當初建置時由於使用的模式尚無法將台灣的地表利用資料引入模式中，且當時亦沒有滿足緊急應變劑量評估系統之高解析度台灣地區地表利用資料可供使用。近年來由於衛星技術的發展，國內已有更高解析度（小於百米）的地表利用資料，可供引進 A2C 模組中。

民國 96 年時曾利用美國地質調查局 USGS 之地表利用資料(解析度約為 1 公里) 引進 A2C 模式中並測試，發現加入地表利用分布資料後會減弱核三廠區附近的海風強度，當有核安事故發生時，輻射物質因海風效應向內陸擴散的量有較緩之現象，使得廠區附近輻射劑量值較之前估計的大。故有必要將高解析度地表利用資料引入 A2C 模組中，並重新執行不同氣象參數之新版 A2C 模式，以提升緊急應變劑量評估系統氣象資料庫之準確度，氣象場與大氣擴散模擬結合地表利用資料，亦能提升放射性污染物之擴散評估能力。

二、 技術創新(科技整合創新) (權重 30 %)

為滿足劑量評估大範圍與高解析度之影像展示需求，本計畫依照 Google Earth 分比例尺切割概念，進程式技術開發，以兼顧電腦運作效能與影像顯示品質。

三、 經濟效益(產業經濟發展) (權重 0 %)

無

四、 社會影響(民生社會發展、環境安全永續)(權重 30%)

原子能委員會是核能及輻射安全的主管機關，緊急應變是核安管制的最後一道防線，其目的在保障民眾和環境之安全。本計畫之目標在於建立更完善之核子事故評估與劑量評估系統，強化緊急應變之能力。

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 10%)

針對我國與日本在前述各方面的相似或相異之處，提出綜合性的評析，以提出我國未來在防救災、災時應變、災後復原等各方面精進之建議。供我國未來在防救災、災時應變、災後復原等各方面精進參考。

內容包含日本(1)災害發生前的防救災機制：救災法規及財政措施、救災組織、救災策略及裝備檢討；(2)災時應變：應變處置、短期收容機制(避難所)、外國救援機制；(3)災後復原：復原規劃、長期收容機制(臨時住宅)、損害賠償、財政援助、東日本大地震復興。

六、 其它效益(科技政策管理及其它)(權重 0%)

無

註：若綱要計畫期程為 4 年期第 1 年執行者，請明確寫出本綱要計畫為第 1 年執行，固無主要成就及成果之價值與貢獻度；其他非第 1 年執行者請填寫起始年累積至今主要成就及成果之價值與貢獻度(例如：執行期程為第 3 年之綱要計畫即寫第 1 年到現在所有成果之 outcome)。

柒、 與相關計畫之配合

無相關連性計畫

捌、 後續工作構想之重點

今年度完成核一廠緊急應變計畫區之劑量評估系統更新，未來將依規畫持續完成核二、三及龍門電廠之劑量評估系統。至於劑量評估系統中，建立外釋放射性核種乾溼沉降擴散評估模式。

玖、 檢討與展望

劑量評估系統係核能安全中重要的一環，未來除了完成國內四座核電廠之劑量評估系統更新建置外，亦希望尋求國際上相關應變擴散模式技術交流與校驗之機會，使系統評估結果更趨完善。

填表人：謝佳慧 聯絡電話：02-22322087 分機 2087

E-mail：chhsieh@aec.gov.tw

主管簽名：_____

附錄一、101 年度期中審查意見回覆

項次	審查委員意見	回復說明
1	報告 p. 8 之經費中設備費占 66% 是否應為 56%。	應為 56%，感謝委員修正，報告已更正。
2	報告內容包括許多專長領域之合作，請說明年度內有與哪些單位之哪些合作與委託計畫？並請補充說明其個別經費與合作內容以及各計畫之主要成果為何？	年度計畫分為三部分，其中「緊急應變支援系統與管制技術研究發展與精進」由核研所核工組執行，經費為 160 萬元，「大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術」由核研所保物組與中央氣象局共同執行，經費為 690 萬元(410/280)，上述計畫主要成果於期中報告中說明。另由核技處委託「財團法人消防教育學術研究基金會」進行「101 年日本福島電廠事故後救災復原策略研究」研究案，計 140 萬元。目前已將取得並翻譯完成之資料初步彙整，包含防救災機制、災時應變、災後復原等。
3	請於 8/15 簡報時以展示方式說明 101 年上半年之成果，例如報告中述及已完成之 SPDS 系統，氣象特徵分析等之技術量化結果。	SPDS 系統目前因網路 IP 位址固定於核研所 027 館，可於實地展示。另氣象特徵分析部分將於 8/15 之簡報說明。
4	日本福島事故後救災復原策略研究工作，是未來規劃國內緊急應變之重要參考資料，或因為係於年度內新增的工作項目，人力經費之安排不易，請問目前之進度如何？預期年底可完成之資料收集、消化	1. 目前已將取得並翻譯完成之資料初步彙整，包含防救災機制(日本政府救災法規、日本政府救災策略及裝備檢討、日本政府救災組織)、災時應變(日本地方政府應變處置內容、日本政府短期收容機制、日本政府外國救援機制)、災後復原(日本政府復原規劃、日本政府長期收容機制、損害賠償)等。

	與應用的成果為何？	2. 預計年底前可於期末報告中針對此次事件各方面資訊進行記錄與檢討，並提出我國核災預防、應變及復原等提出建議。整體而言，本年度可完成主要資料之收集並完成資訊管理基本架構，做為後續資料應用及應用程式開發之基石。
5	本技術發展系引用新發展的衛星技術以提昇放射性污染物之擴散評估能力方向正確，縮短研發時間及縮減人力，同時此計畫完成後可快速進行圖台影像顯示強化緊急應變之能力，值得肯定。	感謝委員肯定。
6	P8: 經費門經費表中二、1. 設備費占總預算數似乎應為 56%，請更正。	應為 56%，感謝委員修正，報告已更正。
7	P11: 本計畫對社會影响: 最後一句…、民眾心安之目標。建議改為提昇民眾對政府處理核安緊急事故之信任度。	感謝委員意見，將依建議修訂本段文字敘述。
8	p11: 技術創新: 顯示技術採用 Google Earth 分比例尺切割概念，…是否涉及智財議題 請說明。	Google Earth 分比例尺切圖概念已廣泛用於 Web-based 的 GIS 系統中，如 Yahoo Map、Microsoft Virtual Earth 等網路上提供地圖瀏覽之服務，係為一開放式協定與架構，並無智財權的問題。本計畫僅以此概念，進行單機版衛星影像顯示之程式開發，以期能不需使用高階的硬體設備，也能快速瀏覽圖像。
9	P12: 核子事故時適當的管制與應變僅能降低事故的衝擊，因此建議效益說明中部分文字是否可修改如	感謝委員意見，將依建議修訂本段文字敘述。

	<p>下： 本土團隊能及時、正確處理相關事務以降低核子事故時對台灣地區環境安全與人民健康之衝擊。 以避免不必要之解讀。</p>	
10	<p>請說明 SPDS 整合系統之建立與開發 ERSS 系統之關聯性。</p>	<p>在 99 年度之前所編寫的計畫資料中所使用的名稱易生混淆；之後編寫的計畫資料所使用的名稱解釋如下：</p> <p>(1)SPDS 系統：係指各電廠中原有的安全參數顯示系統，屬於台電公司；</p> <p>(2) SPDS 整合系統：係指本計畫經由對外委託案將各電廠 SPDS 系統之信號，選擇對嚴重事故緊急應變相關者，將其繪製於電腦螢幕或供 ERSS 使用的信號傳輸顯示系統；</p> <p>(3)ERSS 系統：即一般所稱之緊急應變支援系統；</p> <p>(4)ERSS 支援系統：為 SPDS 整合系統所屬的系統，包含了電廠狀態展示、事故狀態診斷、事故演變預測、事故處理監測與事故評估資料庫等五個子系統。SPDS 整合系統置於事故狀態診斷系統中。</p>
11	<p>請澄清核一廠之 SPDS 整合系統及 ERSS 開發是否已完成。按核一、二、三廠 SPDS 整合系統及 ERSS 系統開發研究案已經執行好幾年，包括原能會與台電公司之委託案，何以目前仍舊還在作核二、三廠之 SPDS 之建構？</p>	<p>核一廠之 SPDS 系統、SPDS 整合系統、ERSS 系統及 ERSS 支援系統皆已完成。核二、三廠計畫相關之建構皆為新的工作項目。</p>
12	<p>請於訪查簡報時涵括包括</p>	<p>研究團隊成員：</p>

	<p>委託「財團法人消防教育學術研究基金會進行 100 年日本福島核事故後救災復原策略研究」之研究團隊成員及執行現況說明。</p>	<p>主持人－黃俊能 博士(中央警察大學行政管理學系暨警察政策研究所助理教授)</p> <p>共同主持人學經歷－簡賢文 教授(中央警察大學消防科學研究所教授)</p> <p>協同主持人學經歷－施邦築 博士(國立台北科技大學大土木與防災研究所副教授)</p> <p>協同主持人學經歷－李界佳 秘書長(台灣安全設備與服務產業協會秘書長)</p> <p>專案研究員－施國銓 博士(財團法人消防教育研究基金會之研究員)</p> <p>日文翻譯人員－胡育銘(銘傳大學日文碩士，日文一級檢定資格，目前亦擔任日文教師)。</p>
13	<p>請於簡報時具體說明本計畫量化績效指標達成之情形。</p>	<p>依委員意見，將於簡報時說明本計畫量化績效指標達成情形。</p>
14	<p>本項效益及成果報告不夠具體，請補提佐證資料。期末報告時請改善。</p>	<p>依委員意見，補上佐證資料。</p>
15	<p>日本 3/11 福島核電事故後，核電廠緊急應變計畫區之半徑，有予以擴大之必要，我國經計算及詳細規劃後，將原來 5 公里範疇之緊急應變計畫區擴大為 8 公里，並新增 8 公里外之緊急應變準備區之規劃，為配合緊急計畫區擴大，需強化下述兩部分之工作：</p> <p>(1) 緊急應變支援系統與管制技術之精進與研發。</p>	<p>感謝委員肯定本計畫之重要性。</p>

	(2)大氣擴散模式與驗證技術發展與審查技術。 以確保緊急應變作業之品質及效能。此計畫之重要性毋庸置疑，優先度高。	
16	本計畫年度工作項目及目標，規劃十分清晰。計畫執行之進度及作為也實際可行。按其執行方案為之，應可完成計畫目標。	感謝委員肯定。
17	此科技計畫總期限為 4 年，現已執行半年，本年工作，均遵循計畫工作順序，與進行速度為之，情況頗優。	感謝委員肯定。
18	如國內面對類福島複合型核災之應對，最後決定批准，可採行”斷然處置措施”，可避免核電廠爐心熔毀與放射性物質外釋，規劃出之新緊急應變與管制措施，不會觸及其使用點，但可作為”斷然處置措施”之支持及強化措施，所以此工作依舊值得執行。	感謝委員肯定。
19	Page 11 伍、主要成就及...一、學術成就...是否已完成文中所提的內容，有否準備投稿發表？二、技術創新...請具體說明其創新之內容。	目前本計畫已完成大氣擴散模式加入地表利用資料之能力建立，未來將持續進行更多之案例探討，並尋求期刊發表之機會。技術創新係為擴大評估範圍後，需要更大範圍之衛星影像作為展示圖台，相對電腦載入影像時間也將提高，本技術即在於開發低耗電腦資源之圖台顯示能力，以期能不需使用高階的硬體

		設備，也能快速瀏覽圖像。
20	該計畫執行之績效成果尚符合原訂之目標。	感謝委員意見。
21	部分計畫人力規劃上半年超過，是否意味下半年會不足？	本計畫執行以完成計畫預期成果為目標，於人力配置方面不會因上半年超過預期，而降下半年投入之人力。
22	SPDS 及 ERSS 系統之整合開發，請具體呈現開發成果(期中報告)並請擇期示範開發情形。	SPDS 的資料因傳輸的網路 IP 位址為固定的，目前僅能在核研所 027 館專用房間內使用 SPDS 整合系統，歡迎擇期蒞所參觀；期中報告時則可示範使用模擬信號的 ERSS 支援系統。
23	核一廠大氣擴散模式及數據改進更新可否用於九月之核安演習。	目前正積極進行伺服器大氣擴散程式修正與測試，以及介面程式之改版撰寫，期能於今年度演習運作為努力目標。
24	建議新增工作項目「利用空中偵測估算地表劑量」。	「利用空中偵測估算地表劑量」技術之發展因尚需涉及偵檢器特性分析、校正等工作整合，擬規畫於美國 DOE 提供之 AMS 空中偵測技術建立中發展。
25	SPDS 及 ERSS 系統之開發，台電扮演之角色為何？(參與情形？)	除間接提供 SPDS 信號以外，台電公司完全未參與相關工作。