

109年度政府科技發展計畫 績效報告書 (D006)

計畫名稱：「強化輻射災害應變與管制技術之研究
(1/4)」

執行期間：

 全程：自109年01月01日至112年12月31日止

 本期：自109年01月01日至109年12月31日止

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

【109年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】	1-2
壹、目標與架構.....	1-5
貳、經費執行情形.....	1-15
參、主要產出與關鍵效益 (E003)	1-17

【109年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】

審議編號	109-2001-02-17-07					
計畫名稱	強化輻射災害應變與管制技術之研究(1/4)					
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					
計畫主持人	姓名	廖家群	職稱	處長		
	服務機關	行政院原子能委員會				
計畫類別	<input checked="" type="checkbox"/> 一般計畫 <input type="checkbox"/> 政策計畫 <input type="checkbox"/> 前瞻計畫					
重點政策項目	<input type="checkbox"/> 亞洲·矽谷 <input type="checkbox"/> 智慧機械 <input type="checkbox"/> 綠能產業 <input type="checkbox"/> 生醫產業 <input type="checkbox"/> 國防產業(資安、微衛星) <input type="checkbox"/> 新農業 <input type="checkbox"/> 循環經濟圈 <input type="checkbox"/> 晶片設計與半導體前瞻科技 <input type="checkbox"/> 數位經濟與服務業科技創新 <input type="checkbox"/> 文化創意產業科技創新 <input type="checkbox"/> 其他					
前瞻項目	<input type="checkbox"/> 綠能建設 <input type="checkbox"/> 數位建設 <input type="checkbox"/> 人才培育促進就業之建設					
計畫群組及比重	生命科技 工程科技	0 % 0 %	環境科技 人社科服	100 % 0 %	資通電子 科技政策	0 % 0 %
執行期間	109年01月01日至109年12月31日					
全程期間	109年01月01日至112年12月31日					
資源投入	年度	經費(千元)		人力(人/年)		
	109	14,392		11.10		
	110	13,723		10.30		
	111	14,450		10.30		
	112	19,000		10.30		
	合計	61,565		42.00		

	109 年度	經費項目		預算數(千元)	決算數(千元)	執行率(%)
		經常門	人事費	0	0	%
材料費	0		0	%		
其他經常支出	15,022		14,092	93.81%		
小計	15,022		14,092	93.81%		
資本門	土地建築	0	0	%		
	儀器設備	300	300	100.00%		
	其他資本支出	0	0	%		
	小計	300	300	100.00%		
		經費合計	15,322	14,392	93.93%	
政策依據	1. EYGUID-01080516000000：行政院108年度施政方針：十六、強化輻射安全管理及輻射災害防救量能，落實環境輻射劑量調查；嚴格執行核電廠除役、核廢料處理及核電廠安全管制作業，推動公眾參與監督及資訊透明機制；拓展原子能科技民生應用，研發綠色能源產業關鍵技術。					
與國家科學技術發展計畫關聯	1. NSTP-20170203040000：國家科學技術發展計畫(民國106年至109年)：4. 發展智慧防災科技					
本計畫在機關施政項目之定位及功能	行政院原子能委員會是我國原子能業務主管機關，負責國內核能電廠、核子設施及輻射作業場所的安全監督；緊急應變是核能安全及輻射安全的最後一道防線，其目的在保障環境及民生輻射安全。					
計畫重點描述	本計畫之總目標為強化輻射災害緊急應變與管制實務相關技術研發，建構完整防救應變與訓練網絡。具體內涵包括精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術、輻射事件應變技術開發研究、輻射災害防救與管制實務相關技術研究等3個部分分別實施。					
主要績效指標	原設定	<ol style="list-style-type: none"> 1. 研討會論文：1篇。 2. 合作研究團隊養成：4個。 3. 培訓碩/博士：1人。 4. 研究報告：3篇。 5. 形成教材：2份。 6. 技術報告：1篇。 7. 辦理技術活動：6場次。 8. 培訓輻射檢測人力：4人次。 9. 促成與學界或產業團體合作研究：3件。 10. 規範/標準或政策/法規草案制訂：2項。 11. 建置應變資訊平台：1個。 12. 完成決策模擬推演系統規劃：1個。 				

	達成情形	1. 研討會論文：1篇。 2. 合作研究團隊養成：5個。 3. 培訓碩/博士：1人。 4. 研究報告：4篇。 5. 形成教材：2份。 6. 技術報告：2篇。 7. 辦理技術活動：7場次。 8. 培訓輻射檢測人力：4人次。 9. 促成與學界或產業團體合作研究：5件。 10. 規範/標準或政策/法規草案制訂：2項。 11. 建置應變資訊平台：1個。 12. 完成決策模擬推演系統規劃：1個。		
計畫效益與重大突破	1. 南部備援實驗室於取得TAF游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，認證項目包括環境試樣沉積物、蔬菜及草樣等加馬檢測分析，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能。 2. 完成可適用於多元地貌場域之戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置，使用WiFi 5G通訊模式建構遠端操控平台，並可遙控執行輻射偵測任務，增加輻射事件應變之即時性與有效性。 3. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，建立可供展示之擬真系統，供未來進行開發，以利輻射災害應變人員訓練使用。			
遭遇困難與因應對策	無。			
後續精進措施	無。			
計畫連絡人	姓名	周昱辰	職稱	技士
	服務機關	行政院原子能委員會		
	電話	02-22322100	電子郵件	yczhou@aec.gov.tw

壹、目標與架構

一、總目標及其達成情形

1. 全程總目標：請在此依照計畫書簡要敘明計畫總目標，亦即總計畫之在期程內規劃達成的成果。

本計畫為解決「輻射災害放射性分析備援實驗室檢測能量有限、科技防災技術待擴展至核子事故以外種類之輻射災害、輻射災害防救訓練場所、裝備與教材不足、輻射災害管理制度與規範尚有精進空間、核設施保安與緊急應變須因時制宜、滾動修正」等問題，健全輻射災害防救與安全體系，強化輻射災害應變處置能量，以「強化輻射災害緊急應變與管制實務相關技術研發，建構完整輻射災害應變諮詢與訓練網絡」為總目標，針對分析檢測能量、科技防災技術、輻射災害防救訓練、輻射災害管理制度與核設施保安應變等5方向為執行標的，並分別設定其分項目標。

2. 分年目標與達成情形：請填寫為達成上述計畫總目標，各年度計畫分年目標及其達成情形。

年度	分年目標	達成情形
109年度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室通過財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, 以下簡稱TAF)游離輻射測試領域環境試樣加馬核種分析增項認證 2. 在輻射事件應變使用之地面遠端遙控平台項目，發展可於非平坦地形移動之地面遠端遙控平台，並可搭載多種手持式或行動式輻射偵檢器 3. 第一線應變所需決策模擬推演系統之規劃設計 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室於取得TAF游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，認證項目包括環境試樣沉積物、蔬菜及草樣等加馬檢測分析，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能。 2. 完成可適用於多元地貌場域之戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置，使用WiFi 5G通訊模式建構遠端操控平台，並可遙控執行輻射偵測任務，增加輻射事件應變之即時性與有效性。 3. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，建立可供展示之擬真系統，供未來進行開發，以利輻射災害應變人員訓練使用。
110年度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室精進水樣總貝他分析能力 2. 發展地面遠端遙控平台擴充即時偵測數據回傳功能及放射性物質收回功能 3. 以特定災害情境，規劃並製作演練腳本與訓練教材 4. 製作輻射彈第一線應變相關導則或手冊 5. 我國與國際核設施資通安全文化相關研究 	-

年度	分年目標	達成情形
111年度	1. 南部備援實驗室通過水樣總貝他分析TAF增項認證 2. 彙整應變資訊平台輻射偵測與影像資訊 3. 初步完成輻射災害防救訓練研發中心建置 4. 提出輻射應變技術隊人力、設備需求評估與程序書精進建議 5. 研析我國核設施核子保安文化精進建議	-
112年度	1. 南部備援實驗室舉辦取樣作業及量測分析說明會 2. 建立應變資訊平台應變任務規劃功能並進行應用測試 3. 擴充第一線應變所需之決策模擬推演系統，並進行使用測試。 4. 輻射應變技術隊輻射彈應變程序書之精進研析 5. 提出我國核設施資通安全管理效能之精進建議	-

說明：
無。

二、架構

細部計畫		主持人	執行機關	細部計畫目標	本年度效益、影響、重大突破
名稱	預算數/ (決算數) (千元)				
強化輻射災害應變與管制技術之研究	15322/(14392)	廖家群	行政院原子能委員會核能技術處	<p>一、精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室建立環境試樣前處理及加馬能譜分析技術，並參加國內外放射性分析能力試驗。 2. 參考國際上針對輻射災害之劑量評估方法，推導大港倡議作業可能遇到各種情境下，所適用的操作干預基準。 <p>二、輻射事件應變技術開發研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 發展可於非平坦地形移動之地面遠端遙控平台，並可搭載多種手持式或行動式輻射偵檢器。 2. 完成應變資訊平台功能規劃與離型圖台開發。 3. 完成計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式選定，並以簡單建物模型完成運跑能力之測試。 4. 建置輻射災害防救訓練研發中心之軟硬體空間及電腦設備。 <p>三、輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開發輻射災害第一線應變所需之決策模擬推演系統。 2. 以特定輻射災害情境，規劃並製作演練腳本與訓練教材。 3. 辦理輻射災害管理研討會。 4. 蒐集國際輻射災害、天災等緊急應變與訓練資料，精進我 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室於取得TAF游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，認證項目包括環境試樣沉積物、蔬菜及草樣等加馬檢測分析，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能。 2. 完成可適用於多元地貌場域之戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置，使用WiFi 5G通訊模式建構遠端操控平台，並可遙控執行輻射偵測任務，增加輻射事件應變之即時性與有效性。 3. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，建立可供展示之擬真系統，供未來進行開發，以利輻射災害應變人員訓練使用。

細部計畫		主持人	執行機關	細部計畫目標	本年度效益、影響、重大突破
名稱	預算數/ (決算數) (千元)				
				國輻射災害防救業務計畫。 5. 研析各國除役核電廠核子保安及緊急應變管制標準。	

三、細部計畫與執行摘要

細部計畫	強化輻射災害應變與管制技術之研究	計畫性質	7. 公共服務
主持人	廖家群	執行機關	行政院原子能委員會核能技術處
細部計畫目標	<p>一、精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室建立環境試樣前處理及加馬能譜分析技術，並參加國內外放射性分析能力試驗。 2. 參考國際上針對輻射災害之劑量評估方法，推導大港倡議作業可能遇到各種情境下，所適用的操作干預基準。 <p>二、輻射事件應變技術開發研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 發展可於非平坦地形移動之地面遠端遙控平台，並可搭載多種手持式或行動式輻射偵檢器。 2. 完成應變資訊平台功能規劃與雛型圖台開發。 3. 完成計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式選定，並以簡單建物模型完成運跑能力之測試。 4. 建置輻射災害防救訓練研發中心之軟硬體空間及電腦設備。 <p>三、輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 開發輻射災害第一線應變所需之決策模擬推演系統。 2. 以特定輻射災害情境，規劃並製作演練腳本與訓練教材。 3. 辦理輻射災害管理研討會。 4. 蒐集國際輻射災害、天災等緊急應變與訓練資料，精進我國輻射災害防救業務計畫。 5. 研析各國除役核電廠核子保安及緊急應變管制標準。 		
計畫投入 (Inputs)			
預算數 (千元) / 決算數 (千元) / 執行率	15322 / 14392 / 93.93%	總人力 (人年) 實際 / (規劃)	11.1 / 11.1
其他資源投入	無。		
主要工作項目	本年度重要成果		主要成果使用者/服務對象/合作對象

<p>精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室至核三廠周邊進行第一、二、三、四季環境試樣採樣及完成核三廠環境試樣平行監測報告。 2. 南部備援實驗室通過財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, 以下簡稱TAF)環境試樣放射性分析增項認證及實驗室ISO認證改版評鑑。 3. 南部備援實驗室配合「核三廠周圍鄉鎮里及學校核安講習」，辦理5場次現場輻射偵檢器輻射檢測展示。 4. 南部備援實驗室團隊於屏東科技大學108年第二學期及109年第一學期開辦「輻射與安全」課程。 5. 完成「大港計畫歷年通報事件分析報告」、「橡膠鉛毯於輻射場屏蔽測試報告」、「放射性物質分類之安全導則」及、「國土安全中替代氬-3中子偵測之技術報告」、「個人輻射偵檢器具中子偵測功能之市場現況報告」等四份報告，並完成大港計畫之中子異常事件之通報及處理作業原則(草案)。 6. 結合美國能源部國家核子保安局(DOE/NNSA)大港計畫工作坊，辦理輻射異常事件處置之教育訓練1場次。 	<p>一般民眾/一般民眾/國立屏東科技大學、輻射偵測中心</p>
<p>輻射事件應變技術開發研究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成輻災防救訓練研發中心室內基地規劃及戶外演訓場地整地。 2. 完成戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置並搭載遠端通訊傳輸介面，可即時回傳偵測數據。 3. 完成輻災應變系統平台功能需求研究與介面設計，並完成部分平台功能建置。 4. 完成單一及多簡易建物模型下，計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運跑之測試與評估。 5. 完成輻射彈爆炸事件緊急進入管制時間指引與評估研究。 6. 完成輻射應變技術隊109年度訓練及辦理報告。 7. 完成常用個人輻射劑量偵檢儀器操作手冊與輻射彈初期100分鐘應變規劃研究報告(初稿)。 8. 完成常用個人輻射偵檢儀器操作影片及一般輻射災害個人防護裝具穿脫示範影片。 	<p>原能會輻應隊、第一線應變人員/原能會輻應隊、第一線應變人員/核能研究所</p>

<p>輻射災害應變資源建置與實務管理 相關研究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成輻射災害防救業務計畫修正建議。 2. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統規劃設計。 3. 完成輻射災害應變政府與民間團體合作推動方案研析建議。 4. 完成放射性物質意外事件演練腳本之「放射線照相檢驗作業意外」初稿，及完成核醫藥物運送意外事件應變訓練教材。 5. 完成4場次地方政府輻災防救講習、1場次核子保安警衛效能評估訓練、核能電廠保安防護與應變效能研習會與專家座談會2場次。 6. 針對核子保安之警衛與應變武力效能研析，提出以「防衛延時」為基礎之綜合評量方法。 7. 完成緊急應變與核子保安相關資料之蒐集彙整，包含各國重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及美國與日本實體防護效能評估模式等。 8. 完成核子保安之警衛與應變武力效能評估分析模式，並產生符合我國情境之保安文化因子及其權重。 	<p>第一線應變人員/原能會與地方災害 業務承辦人/瑞鉅災害管理及安全事 務顧問股份有限公司、社團法人美 國消防工程師學會台灣分會</p>
---------------------------------	--	---

主要績效指標KPI達成情形

<p>原規劃</p>	<p>109年度主要績效指標 (KPI) 如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 研討會論文：1篇。 2. 合作研究團隊養成：4個。 3. 培訓碩/博士：1人。 4. 研究報告：3篇。 5. 形成教材：2份。 6. 技術報告：1篇。 7. 辦理技術活動：6場次。 8. 培訓輻射檢測人力：4人次。 9. 促成與學界或產業團體合作研究：3件。 10. 導則或辦法研究建議：2項。 11. 建置應變資訊平台：1個。 12. 完成決策模擬推演系統規劃：1個。 	<p>達成情形</p>	<p>一、精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 南部備援實驗室至核三廠周邊進行第一、二、三、四季環境試樣採樣及完成核三廠環境試樣平行監測報告。 2. 南部備援實驗室通過財團法人全國認證基金會(Taiwan Accreditation Foundation, 以下簡稱TAF)環境試樣放射性分析增項認證及實驗室ISO認證改版評鑑。 3. 南部備援實驗室配合「核三廠周圍鄉鎮里及學校核安講習」，辦理5場次現場輻射偵檢器輻射檢測展示。 4. 南部備援實驗室團隊於屏東科技大學108年第二學期及109年第一學期開辦「輻射與安全」課程。 5. 完成「大港計畫歷年通報事件分析報告」、「橡膠鉛毯於輻射場屏蔽測試報告」、「放射性物質分類之安全導則」及、「國土安全中替代氦-3中子偵測之技術報告」、「個人輻射偵檢器具中子偵測功能之市場現況報告」等四份報告，並完成大港計畫之中子異常事件之通報及處理作業原則(草案)。 6. 結合美國能源部國家核子保安局(DOE/NNSA)大港計畫工作坊，辦理輻射異常事件處置之教育訓練1場次。 <p>二、輻射事件應變技術開發研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成輻災防救訓練研發中心室內基地規劃及戶外演訓場地整地。 2. 完成戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置並搭載遠端通訊傳輸介面，可即時回傳偵測數據。 3. 完成輻災應變系統平台功能需求研究與介面設計，並完成部分平台功能建置。 4. 完成單一及多簡易建物模型下，計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運跑之測試與
-------------------	--	--------------------	---

			<p>評估。</p> <p>5. 完成輻射彈爆炸事件緊急進入管制時間指引與評估研究。</p> <p>6. 完成輻射應變技術隊109年度訓練及辦理報告。</p> <p>7. 完成常用個人輻射劑量偵檢儀器操作手冊與輻射彈初期100分鐘應變規劃研究報告(初稿)。</p> <p>8. 完成常用個人輻射偵檢儀器操作影片及一般輻射災害個人防護裝具穿脫示範影片。</p> <p>三、輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究：</p> <p>1. 完成輻射災害防救業務計畫修正建議。</p> <p>2. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統規劃設計。</p> <p>3. 完成輻射災害應變政府與民間團體合作推動方案研析建議。</p> <p>4. 完成放射性物質意外事件演練脚本之「放射線照相檢驗作業意外」初稿，及完成核醫藥物運送意外事件應變訓練教材。</p> <p>5. 完成4場次地方政府輻災防救講習、1場次核子保安警衛效能評估訓練、核能電廠保安防護與應變效能研習會與專家座談會2場次。</p> <p>6. 針對核子保安之警衛與應變武力效能研析，提出以「防衛延時」為基礎之綜合評量方法。</p> <p>7. 完成緊急應變與核子保安相關資料之蒐集彙整，包含各國重大輻射災害災時應變與災後復原案例與實務，及美國與日本實體防護效能評估模式等。</p> <p>8. 完成核子保安之警衛與應變武力效能評估分析模式，並產生符合我國情境之保安文化因子及其權重。</p>
--	--	--	---

補充說明

無實際達成與原預期目標之差異說明：無。

本年度效益、影響、重大突破

1. 南部備援實驗室於取得TAF游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，認證項目包括環境試樣沉積物、蔬菜及草樣等加馬檢測分析，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能。
2. 完成可適用於多元地貌場域之戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置，使用WiFi 5G通訊模式建構遠端操控平台，並可遙控執行輻射偵測任務，增加輻射事件應變之即時性與有效性。
3. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，建立可供展示之擬真系統，供未來進行開發，以利輻射災害應變人員訓練使用。

遭遇困難與因應對策

無。

貳、經費執行情形

一 經資門經費表(E005)

1. 初編決算數：因績效報告書繳交時，審計機關尚未審定109年度決算，故請填列機關編造決算數。
2. 實支數：係指工作實際已執行且實際支付之款項，不包含暫付數。
3. 保留數：係指因發生權責關係經核准保留於以後年度繼續支付之經費。
4. 110年度預算數：如立法院已通過110年度總預算，則填寫法定預算數；如立法院尚未通過總預算，則填寫預算案數。
5. 執行率：係指決算數佔預算數之比例。

單位：千元；%

	109年度				110年度 預算數	111年度 申請數	112年度 申請數	
	預算數(a)	初編決算數						執行率(d/a)
		實支數(b)	保留數(c)	合計(d=b+c)				
一、經常門小計	15022	14092	0	14092	93.81%	12723	12450	17700
(1)人事費	0	0	0	0	%	0	2590	0
(2)材料費	0	0	0	0	%	0	345	0
(3)其他經常支出	15022	14092	0	14092	93.81%	12723	9515	17700
二、資本門小計	300	300	0	300	100.00%	1000	2000	1300
(1)土地建築	0	0	0	0	%	0	0	0
(2)儀器設備	300	300	0	300	100.00%	0	0	0
(3)其他資本支出	0	0	0	0	%	1000	2000	1300
總計	15322	14392	0	14392	93.93%	13723	14450	19000

		109年度 決算數 (執行率)	110年度 預算數	111年度 申請數	112年度 申請數
綱要計畫總計	總計	14392 (93.93%)	13723	14450	19000
強化輻射災害應變與管制技術 之研究	小計	14392 (93.93%)	13723	14450	19000
	經常支出	14092 (93.81%)	12723	12450	17700
	資本支出	300 (100.00%)	1000	2000	1300

二 經費支用說明

本計畫依據計畫的必要性與急迫性研擬工作項目，再依據需投入之資源與人力擬定經費需求。主要的政策工具係以職權交辦或委託研究方式進行計畫推動，支出費用包括經常支出及資本支出。「輻射事件應變技術開發研究」之資本門支出300千元用於購置地面遠端遙控平台所需之「戶外型移動載具底盤動力模組」。在槓桿外部資源部分，規劃促進民間災害管理相關研究團隊投入「輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究」，開發輻射災害第一線應變所需之決策模擬推演、諮詢等系統平台，進行輻射災害實務管理及核電廠核子保安及緊急應變管制相關研究，同時深化地方政府之輻射災害防救能量並引入民間力量，使輻射災害防救能量持續向下扎根與向外拓展。

本計畫本年度預算實現數14,392千元(含資本門300千元)，執行率為93.9，符合預定目標。

三 經費實際支用與原規劃差異說明

本計畫執行均達到預定之績效指標。

參、主要產出與關鍵效益 (E003)

1. 績效指標之「原訂目標值」應與原綱要計畫書一致，惟因109年度績效指標項目修正，部分績效項目整併或分列，機關得依績效項目之調整配合修正原訂指標項目與原訂目標值，惟整體而言，不得調降原訂目標值。
2. 得因計畫實際執行增列指標項目以呈現計畫成果。
3. 如該績效指標類別之各項績效指標項目之目標值、達成值均為0，請刪除該績效指標類別，以利閱讀。
4. 如績效指標有填列實際達成情形，均須附佐證資料，佐證資料另以附表上傳。

屬性	績效指標類別	績效指標項目		109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
				原訂目標值	實際達成值		
學術成就 (科技基礎研究)	A. 論文	期刊論文	國內(篇)	1	0	屏東科技大學以農業為發展特色，南部備援實驗室可提供農業研究所需之輻射檢測分析技術，本年度於國立屏東科技大學「2020 International Sustainable Development Conference」國際研討會口頭發表論文1篇「Assessment of Natural Radioactivity Levels and Radiation Hazards in Water in the Pintung, Taiwan」，有助於國際間之技術交流。	0
			國外(篇)		0		
		研討會論文	國內(篇)		0		
			國外(篇)		1		
		專書論文	國內(篇)		0		
			國外(篇)		0		

屬性	績效指標類別	績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
			原訂 目標值	實際 達成值		
B. 合作團隊(計畫)養成	機構內跨領域合作團隊(計畫)數	4	2	<p>1. 本計畫與本會核能研究所、輻射偵測中心、國立屏東科技大學、瑞鈺災害管理及安全事務顧問股份有限公司，以及社團法人美國消防工程師學會台灣分會合作，共建立5個專業研究團隊，有助於國內輻災防救實務及核子保安風險管理領域的研究交流，建立輻災防救應變本土化團隊，並建構國內輻災防救應變相互支援的網絡。</p> <p>2. 109年度完成輻災防救訓練研發中心室內基地規劃及戶外基地整地，奠定中心建置之基礎，並整合研發量能，另完成輻災應變資訊平台規劃設計，未來開發完成，可有助於強化輻射災害應變的有效性、即時性。</p> <p>3. 藉由本計畫之執行，精進南部放射性分析備援實驗室檢測專業且通過TAF環境試樣放射性分析增項認證，並培育專業人力，強化專業知識及分享實務經驗。</p>	0	
	跨機構合作團隊(計畫)數		2			
	跨國合作團隊(計畫)數		0			
	簽訂合作協議數	0	0			
	形成研究中心數	0	1			
	形成實驗室數	1	1			
C. 培育及延攬人才	博士培育/訓人數	1	0	<p>透過本計畫之執行培訓博士生1名，相關研究人員並取得相關輻防證照，有助培育輻射度量及檢測技術開發人才，帶動輻射檢測技術發展及經驗傳承。</p>	0	
	碩士培育/訓人數		0			
	學士培育/訓人數		0			
	學程或課程培訓人數	0	0			
	延攬科研人才數	0	0			
	國際學生/學者交換人數	0	0			
	培育/訓後取得證照人數	0	0			

屬性	績效指標類別	績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
			原訂 目標值	實際 達成值		
	D1. 研究報告	研究報告篇數	3	4	本計畫109年度共完成「精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術」、「輻射事件應變技術開發研究」、「輻射災害應變資源建置與實務管理之研究」及「強化核能電廠保安防護與應變效能研究」等4篇研究報告，可作為輻災防救技術開發精進與核子保安實務管理參考，亦為後續政策與相關制度的推動之參考依據。	0

屬性	績效指標類別	績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
			原訂 目標值	實際 達成值		
F. 形成課程/教材 /手冊/軟體		形成課程件數	0	0	<p>1. 今年度完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統規畫設計及放射性物質意外事件演練腳本之「放射線照相檢驗作業意外」初稿、核醫藥物運送意外事件應變訓練教材，未來將進一步完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統開發與逐步完成各類型放射性物質意外事件演練腳本與訓練教材，以應用於第一線應變人員之訓練，提升其對於輻射災害應變的能力。</p> <p>2. 配合輻射應變技術隊訓練課程完成輻射應變技術隊初級篩檢員/同位素核種辨識儀器課程教材，以及一般輻射災害個人防護裝具穿脫示範影片教學影片，提升其對於輻射災害應變的能力。</p> <p>3. 國立屏東科技大學108年第二學期及109年第一學期開辦「輻射與安全及災害防救環境教育」課程，該校原本無原子能科學相關科系，透過課程將輻射專業導入該校教學內容，有助讓學生瞭解輻射的基本原理，進而建立輻射防護基本觀念。</p>	0
		製作教材件數	2	2		
		製作手冊件數	0	0		
		自由軟體授權釋出教材件數	0	0		

屬性	績效指標類別	績效指標項目		109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
				原訂 目標值	實際 達成值		
技術創新 (科技技術創新)	H. 技術報告及檢驗方法	新技術開發或技術升級開發之技術報告篇數		1	2	1. 為模擬輻射彈爆炸之放射性物質在都會區之大氣擴散方式，引入CALPUFF模式，完成單一及多簡易建物模型之計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運跑之測試與評估，以作為後續多建築模式之評估基準，作為應變整備之參考依據。 2. 完成「國土安全中替代氬-3中子偵測之技術報告」，並據以研擬中子異常事件應變處置之作業準則(草案)。	0
		新檢驗方法數		0	0		
技術創新 (科技技術創新)	I1. 辦理技術活動	辦理技術研討會場次		1	1	完成4場次地方政府輻災防救講習(183人次)、輻射應變技術隊年度訓練(38人次)、核子保安警衛效能評估訓練1場次(30人次)、核能電廠保安防護與應變效能研習會1場次(62人次)、大港計畫輻射異常事件處置之教育訓練1場次(57人次)及5場次現場輻射偵檢器輻射檢測展示(340人次)，共計710人次參與活動。	0
		辦理技術說明會或推廣活動場次		2	12		
		辦理競賽活動場次		0	0		
經濟效益 (經濟產業促進)	O. 共通/檢測技術服務及輔導	輔導廠商或產業團體技術或品質提升、技術標準認證、實驗室認證、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等	件數	1	1	藉由本計畫之執行，精進南部放射性分析備援實驗室檢測專業且通過TAF環境試樣放射性分析增項認證，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能，並培育檢測人力4人，強化專業知識及分享實務經驗，除可做為輻射災害放射性分析檢測備援能量，亦協助國內食品與環境輻射樣品檢測工作。	0
			廠商家數	0	0		
			廠商配合款(千元)	0	0		
		技術、作業準則等教育訓練人次	4	4			
		提供國家級校正服務件數	0	0			

屬性	績效指標類別		績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
				原訂 目標值	實際 達成值		
	T. 促成與學界或產業團體合作研究		媒合與推廣活動辦理次數	0	0	本計畫共促成5件合作研究，有助本會在輻射災害之放射分析檢測、應變技術開發與資源建置等議題，透過整合產官學界意見，凝聚技術研發與政策執行共識。而參與計畫之團體，亦可自行發展研究能力與技術。	0
			促成合作研究件數	3	5		
			廠商研究配合款金額(千元)	0	0		
			合作研究產品上市項數	0	0		
社會影響	社會福祉提升	AB. 科技知識普及	科普知識推廣與宣導次數	0	0	1. 本計畫之執行，促成國立屏東科技大學建立放射性分析檢測技術，並有助應用於該校農業研究領域。另該校原本無原子能科學相關科系，透過本項合作將輻射專業導入該校教學內容，以及本計畫配合核安講習辦理之輻射檢測介紹及輻射偵檢器展示，均有助輻射知識與輻災防災專業向下紮根、向外擴展。108年第二學期及109年第一學期開辦「輻射與安全及災害防救環境教育」課程，上下學期共208人修課，有助讓學生瞭解輻射的基本原理，進而建立輻射防護基本觀念。 2. 備援實驗室配合「核能三廠周圍鄉鎮里及學校核安講習」，辦理5場現場輻射偵檢器輻射檢測展示，共民眾340人參與。	0
			科普知識推廣與宣導觸達人數	0	548		
			新聞刊登或媒體宣傳數量	0	0		

屬性	績效指標類別	績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破
			原訂 目標值	實際 達成值		
	XY. 人權及性別平等促進	人權、弱勢族群或性別平等促進活動場次	0	0	<p>已完成本年度計畫研究工作參與人員等性別資料納入性別統計與性別分析，本年度計畫由34人共同執行，其中男性為24人(71%)，女性為10人(29%)。</p> <p>1. 輻射災害之應變處置攸關社會安全，本計畫係屬輻射災害防救相關研究，應變能力及整備能量的提升有助強化我國輻射災害整體防救能力，降低災害發生對社會的整體影響。</p> <p>2. 本計畫完成輻射災害應變政府與民間團體合作推動方案研析建議，提出政府可與企業、志工團體、社區之合作方式，未來逐步推動，可協助民間建立輻射災害防救支援能量，強化民眾防救災知識及自助互助能力。</p>	0
		活動參與人數	0	0		
	其他	環境安全永續	0	0	<p>1. 南部備援實驗室取得TAF環境試樣(海水、淡水、沉積物、生物試樣、空浮微粒及乳類)加馬檢測增項認證，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加備援實驗室於緊急應變時之分析量能。</p> <p>2. 透過本計畫逐步建置訓練研發中心，整合輻災防救訓練研發量能，109年度完成輻災防救訓練研發中心室內基地規劃及戶外基地整地，奠定中心建置之基礎，並整合研發量能，另完成輻災應變資訊平台規劃設計，未來開發完成，可有助於強化輻射災害應變的有效性、即時性。</p>	0

屬性	績效指標類別	績效指標項目	109年度		效益說明 (每項以500字為限)	重大突破		
			原訂 目標值	實際 達成值				
其他 效益 (科技 政策 管理 及其他)	K. 規範/標準或政策/法規草案制訂	參與制訂政府或產業技術規範/標準件數	1	1	1. 依據災害防救法第8條第1項規定，輻射災害防救業務計畫每兩年需檢討修正一次，以使輻射災害防救架構與應變對策能更臻完備，並能與時俱進，以確實提升輻射災害防救能量。本計畫透過防災領域專家學者協助，針對現行業務計畫提出修訂建議。 2. 針對核子保安之警衛與應變武力效能研析，提出以「防衛延時」為基礎之綜合評量方法，作為評核核能電廠保安效能之參考指標。	0		
		參與制訂之政策或法規草案件數	1	1				
		草案被採納或認可通過件數	0	0				
		草案公告實施或發表件數	0	0				
	Y. 資訊平台與資料庫	新建資訊平台或資料庫數	1	2			1. 為強化現場應變人員之決策，完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，並建立可供展示之擬真系統，未來建置完成可提供輻射災害應變訓練使用，有助強化災害現場之應變與決策效能。 2. 建立輻射災害應變資訊平台項目雛型，結合線上電子地圖、輻射資訊、任務派復即時顯示與訊息回報功能，強化我國第一線應變人員應變之即時性及有效性。	0
		更新資訊平台功能項目	0	0				
		更新或新增資料庫資料筆數	0	0				
		資訊平台或資料庫使用人次	0	0				

109年度計畫績效指標實際達成與原訂目標差異說明：

本計畫執行均達到預定之績效指標。

第二部分

註：第一部分及第二部分（不含佐證資料）合計頁數建議以不超過 200 頁為原則，相關有助審查之詳細資料宜以附件方式呈現。

壹、 成果之價值與貢獻度

(請說明計畫執行至今所達成之主要成果之價值與貢獻，亦即多年期綱要計畫，請填寫起始年累積至今之主要成就及成果之價值與貢獻度。)

一、學術成就(科技基礎研究)

1. 本計畫與本會核能研究所、輻射偵測中心、國立屏東科技大學、瑞鈺災害管理及安全事務顧問股份有限公司，以及社團法人美國消防工程師學會台灣分會合作，共建立5個專業研究團隊，有助於國內輻災防救實務及核子保安風險管理領域的研究交流，建立輻災防救應變本土化團隊，並建構國內輻災防救應變相互支援的網絡。
2. 本計畫輔導南部放射性分析檢測備援實驗室精進檢測能量，該實驗室於109年取得TAF游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，擴展其放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加我國於輻射災害緊急應變時之分析量能，並可協助國內食品與環境輻射樣品檢測工作。
3. 本計畫109年度共完成「精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術」、「輻射事件應變技術開發研究」、「輻射災害應變資源建置與實務管理之研究」及「強化核能電廠保安防護與應變效能研究」等4篇研究報告，可作為輻災防救技術開發精進與核子保安實務管理參考，亦為後續政策與相關制度的推動之參考依據。
4. 屏東科技大學以農業為發展特色，南部備援實驗室可提供農業研究所需之輻射檢測分析技術，本年度於國立屏東科技大學「2020 International Sustainable Development Conference」國際研討會口頭發表論文2篇，有助於國際間之技術交流。

二、技術創新(科技技術創新)

1. 開發輻射偵測平台載具，搭載空間輻射偵檢裝置，並以WiFi 5G通訊模式建構遠端操控平台，採遠端遙控模式執行輻射偵測作業，可即時回傳

偵測數據，有助於強化輻射事件應變之即時性與有效性。

2. 為模擬輻射彈爆炸之放射性物質在都會區之大氣擴散方式，引入 CALPUFF 模式，完成單一及多簡易建物模型之計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運轉之測試與評估，以作為後續多建築模式之評估基準，作為應變整備之參考依據。
3. 為強化現場應變人員之決策，完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，並建立可供展示之擬真系統，未來建置完成可提供輻射災害應變訓練使用，有助強化災害現場之應變與決策效能。
4. 透過本計畫之執行，辦理包括地方政府輻災防救講習、核能電廠警衛效能評估訓練、核能電廠保安防護與應變效能研習會等，可有效強化我國對於輻射災害之處置能量，藉由課堂講授、儀器操作、狀況推演及實作討論等方式，進一步提升我國整體輻射災害緊急應變能力。

三、經濟效益(經濟產業促進)

1. 藉由本計畫之執行將南部備援實驗室之放射性分析檢測領域由食品領域擴展至環境領域，透過 4 年期(109 至 112 年)計畫，完善精進各類環境樣品之檢測品質，精進其檢測專業，強化專業知識及分享實務經驗，除可做為輻射災害放射性分析檢測備援能量，並可協助國內食品與環境輻射樣品檢測工作，為業者產品品質把關，並保障民眾權益與安全，有助經濟產業促進。
2. 本計畫共促成 4 件合作研究，有助本會在輻射災害之放射分析檢測、應變技術開發與資源建置等議題，透過整合產官學界意見，凝聚技術研發與政策執行共識。而參與計畫之團體，亦可自行發展研究能力與技術。

四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

1. 本計畫之執行，促成國立屏東科技大學建立放射性分析檢測技術，並有助應用於該校農業研究領域，另該校原本無原子能科學相關科系，透過

本項合作將輻射專業導入該校教學內容，有助於學生接觸輻射領域，增加對於輻射的認知，及本計畫配合核安講習，深入核三廠周邊鄰里社區，辦理輻射檢測介紹及輻射偵檢器展示，均有助輻射知識與輻災防災專業向下紮根、向外擴展。

2. 本計畫完成輻射災害應變政府與民間團體合作推動方案研析建議，提出政府可與企業、志工團體、社區之合作方式，未來逐步推動，例如民間防救災或志工團體之訓練教材融入輻射防護知識，可協助民間建立輻射災害防救支援能量，強化民眾防救災知識及自助互助能力。
3. 本計畫以 4 年期(109 至 112 年)逐步建置輻災防救訓練研發中心，除使輻災防救訓練能有專門場地設備教材，並使用輻射物質進行實作訓練，提供原能會輻射應變技術隊常態性訓練使用，未來亦可供地方政府培訓其第一線應變人員，熟悉輻射事故之應變處置，使應變處置更有效，更加保護救災人員安全。
4. 輻射災害之應變處置攸關社會安全，本計畫係屬輻射災害防救相關研究，應變能力及整備能量的提升有助強化我國輻射災害整體防救能力，降低災害發生對社會的整體影響。

五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)

國際合作

109 年與海關合作辦理大港計畫輻射異常事件處置之教育訓練，結合美國能源部國家核子保安局(DOE/NNSA)大港計畫工作坊，透過訓練及交流，增進雙方第一線應變人員技術能力，有助於跨單位合作與溝通協調。

人才培育

透過本計畫之執行培訓博士生 1 名，相關研究人員並取得相關輻防證照，有助培育輻射度量及檢測技術開發人才，帶動輻射檢測技術發展及經驗傳

承。

其他效益

109 年度完成輻災防救訓練研發中心室內基地規劃及戶外基地整地，奠定中心建置之基礎，並整合研發量能，另完成輻災應變資訊平台規劃設計，未來開發完成，可有助於強化輻射災害應變的有效性、即時性。

貳、檢討與展望

本計畫共有「精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術」、「輻射事件應變技術開發研究」及「輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究」三項分項計畫，各分項計畫檢討與展望分述如下：

一、精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術：

本分項計畫輔導南部放射性分析檢測備援實驗室精進檢測能量，於 109 年取得 TAF 游離輻射測試領域之環境試樣放射性分析增項認證，擴展放射性分析技術由食品樣品至環境樣品領域，增加我國於輻射災害緊急應變之分析量能。未來除將持續精進食品與環境樣品之分析檢測品質，並將進一步拓展檢測領域至水樣總貝他分析。此外持續參與國內外放射性分析檢測能力試驗與核能三廠環境試樣平行監測，維持分析檢測品質，及專業人員的培育。

二、輻射事件應變技術開發研究：

本分項計畫自 109 年起以 4 年期規劃逐步建置輻災防救訓練研發中心，本年度完成中心室內基地規劃，及戶外基地整地，未來將持續完成建物結構補強及建置作業，待完成後可有助於提升輻災訓練整備成效與應變技術開發工作。另外，110 年度將以 109 年開發之戶外型遙控移動載具底盤動力模組為基礎，進一步建置夾取輻射源之機械手臂與閃避障礙物功能，使其可有效應用於輻射災害應變任務。而輻災應變資訊平台亦將以 109 年之成果為基石，進一步完成建置。

在小尺度放射性物質擴散模式開發，本年度已完成簡單建物模型運跑能力測試，後續將利用國土測繪中心的三維近似化建物模型實體圖資建置全台建物模型，以利進一步進行運跑測試，並精進開發模式。

三、輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究：

今年度完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統規劃設計及放射性物質意外事件演練腳本之「放射線照相檢驗作業意外」初稿、核醫藥物運送意外事件應變訓練教材，未來將進一步完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統開發與逐步完成各類型放射性物質意外事件演練腳本與訓練教材，以應用於第一線應變人員之訓練，提升其對於輻射災害應變的能力。

在核子保安及核安文化部分，本年度完成核子保安警衛及應變武力之資料研析，110 年將進一步以符合我國國情需求之方向，提出核能電廠保

安文化衡量指標及強化我國核能電廠資通安全文化之建議。

參、其他補充資料

一、 跨部會協調或與相關計畫之配合

無。

二、 大型科學儀器使用效益說明

無。

三、 其他補充說明(分段上傳)

無。

附表、佐證資料表

(請選擇合適之佐證資料表填寫，超過 1 筆請自行插入列繼續填寫，未使用之指標資料表請刪除。)

【A 論文表】

題 名	第一作者	發表年(西元年)	文獻類別	成果歸屬
Assessment of Natural Radioactivity Levels and Radiation Hazards in Water in the Pintung, Taiwan	Liu Yung-Yu	2020	F	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術

註：文獻類別分成 A 國內一般期刊、B 國內重要期刊、C 國外一般期刊、D 國外重要期刊、E 國內研討會、F 國際研討會、G 國內專書論文、H 國際專書論文；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【B 合作團隊(計畫)養成表】

團隊(計畫)名稱	合作對象	合作模式	團隊(計畫)性質	成立時間(西元年)	成果歸屬
精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術(1/4)	輻射偵測中心	B	A	2020	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術(1/4)	國立屏東科技大學	B	C	2020	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
輻射事件應變技術開發研究(1/4)	核能研究所	B	B	2020	輻射事件應變技術開發研究
109 年輻射災害應變資源建置與實務管理之研究	瑞鉅災害管理及安全事務顧問股份有限公司	B	A	2020	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
109-110 年強化核能電廠保安效能與應變效能研究勞務採購案	社團法人美國消防工程師學會台灣分會	B	A	2020	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究

註：合作模式分成 A 機構內跨領域合作、B 跨機構合作、C 跨國合作；團隊(計畫)性質分成 A 形成合作團隊或合作計畫、B 形成研究中心、C 形成實驗室、D 簽訂協議；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【C 培育及延攬人才表】

姓名	機構名稱	學歷	性質	成果歸屬
黃韋翔	國立屏東科技大學	A	B	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
劉詠瑜	國立屏東科技大學	A	C	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
黃朝敏	國立屏東科技大學	B	C	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
李晟嘉	國立屏東科技大學	B	C	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術

註：學歷分成 A 博士(含博士生)、B 碩士(含碩士生)、C 學士(含大學生)；性質分成 B 學程通過、C 培訓課程通過、D 國際學生/學者交換、E 延攬人才；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【D1 研究報告表】

報告名稱	作者姓名	出版年(西元年)	是否被採納	成果歸屬
精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術	輻射偵測中心	2021	B	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術
輻射事件應變技術開發研究	核能研究所	2021	B	輻射事件應變技術開發研究
輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究	馬士元	2021	B	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
109-110 年強化核能電廠保安效能與應變效能研究勞務採購案	黃俊能	2020	B	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究

註：是否被採納分成 A 院級採納、B 部會署級採納、C 單位內採納、D 存參；成果歸屬請填細部計畫名

【F 形成課程教材手冊軟體表】

名稱	性質	類別	發表年度 (西元年)	出版單位	是否為自由 軟體	成果歸屬
核醫藥物運送意外事件應變訓練教材	B	A	2020	行政院原子能委員會	否	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
輻射應變技術隊初級篩檢員/同位素核種辨識儀器課程教材	A	A	2020	核能研究所	否	輻射事件應變技術開發研究

註：性質分成 A 課程、B 教材、C 手冊；類別分成 A 文件式、B 多媒體、C 軟體(含 APP)、D 其他(請序明)；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【H 技術報告檢驗方法表】

技術或檢驗方法名稱	性質	作者姓名	出版年(西元年)	出版單位	成果歸屬
單一及多簡易建物模型之計算流體力學(CFD)模式與小尺度放射性物質擴散模式運跑之測試與評估	A	鄧仁星	2020	核能研究所	輻射事件應變技術開發研究

註：性質分成 A 技術報告、B 檢驗方法；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【11 技術活動表】

技術活動名稱	性質	舉辦日期 (YYYYMMDD)	主/協辦單位
核能電廠保安防護與應變效能研習會	A	20200925	社團法人美國消防工程師學會台灣分會

註：性質分成 A 國內研討會、B 國際研討會、C 兩岸研討會

【12 技術活動表】

技術活動名稱	性質	參與日期 (YYYYMMDD)	主/協辦單位
地方政府輻災防救講習	A	20200707、20200709、20200713、20200716	瑞鈺災害管理及安全事務顧問股份有限公司、行政院原子能委員會
輻射應變技術隊年度訓練	A	20200604、20200605	核能研究所、行政院原子能委員會
核子保安警衛效能評估訓練	A	20200723、20200724	社團法人美國消防工程師學會台灣分會、行政院原子能委員會
大港計畫輻射異常事件處置之教育訓練	A	20201202、20201203、20201204	輻射偵測中心、財政部關務署高雄關
現場輻射偵檢器輻射檢測展示	A	20200717、20200718、20200725、20200726、20200811	南部放射性分析檢測備援實驗室

註：性質分成 A 國內技術活動、B 國際技術活動、C 兩岸技術活動

【K 規範標準及政策法規草案制訂表】

名稱	類別	制定及參採情形	應用範圍	成果歸屬
輻射災害防救業務計畫修正建議	A	A	B	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
以「防衛延時」為基礎之核子保安綜合評量方法	A	A	B	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究

註：類別分成 A 規範、B 標準、C 法規、D 政策；制定及參採情形分成 A 參與草案或建議方案制訂、B 草案經採納或認可通過、C 發表或公告實施、D 草案存參、E 其他；應用範圍分成 A 機構內、B 國內、C 國際、D 未發表；成果歸屬請填細部計畫名稱。

【O 共通檢測技術服務及輔導表】

服務名稱	服務對象	服務性質	服務收入(千元)	成果歸屬
建立南部備援實驗室之環境試樣分析備援技術	C	A	無	精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術

註：服務對象分成 A 國內廠商、B 國外廠商、C 其他；服務性質分成 A 輔導諮詢、B 檢測校正、C 訓練講習、E 工作坊 D 其他(請述明)

【T 促成產學合作表】

合作廠商名稱	合作計畫或合約名稱	廠商配合款(千元)	合作參與人數	成果歸屬
輻射偵測中心	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究	700	3	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
國立屏東科技大學	建立南部備援實驗室之環境試樣分析備援技術	2,100	6	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
核能研究所	輻射事件應變技術開發研究	6,800	11	輻射事件應變技術開發研究
瑞鈺災害管理及安全事務顧問股份有限公司	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究	3,520	5	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究
社團法人美國消防工程師學會台灣分會	109-110 年強化核能電廠保安效能與應變效能研究勞務採購案	1047.5	4	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究

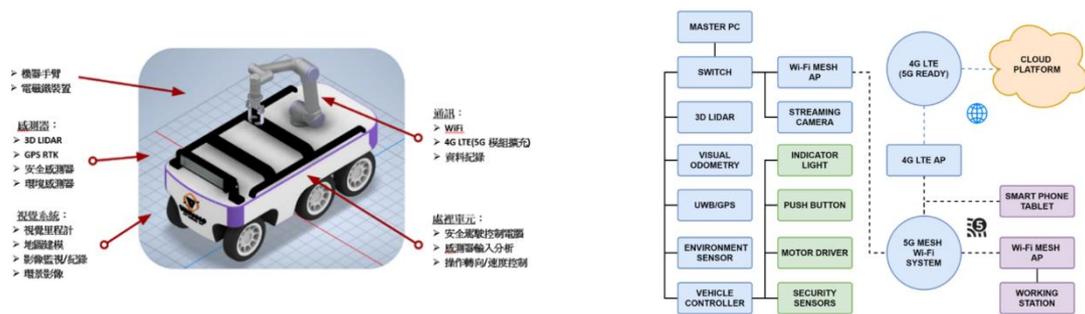
註：成果歸屬請填細部計畫名稱。

【Y 資訊平台資料庫表】

資訊平台/資料庫名稱	內容描述	類別	資料筆數	成果歸屬
輻射災害應變資訊平台(初期規劃設計)	依輻射彈事件應變需求,建立輻射災害應變資訊平台項目雛型,結合線上電子地圖、輻射資訊、任務派復即時顯示與訊息回報功能,增加我國第一線應變人員應變時間之即時性及有效性,提升溝通協調品質	Factual	1	輻射事件應變技術開發研究
輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統(初期規劃設計)	為強化現場應變人員之決策,完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計,並建立可供展示之擬真系統,未來建置完成可提供輻射災害應變訓練使用,有助強化災害現場之應變與決策效能	Factual	1	輻射災害應變資源建置與實務管理相關研究

註：類別分成 Bibliography、Numerical、Factual、Multimedia、Text；成果歸屬請填細部計畫名稱。

附件 3：戶外型遙控移動載具底盤動力模組建置並搭載遠端通訊傳輸介面



(a) 地面遠端遙控輻射偵測

(b) 平台系統模組架構

平台預想圖

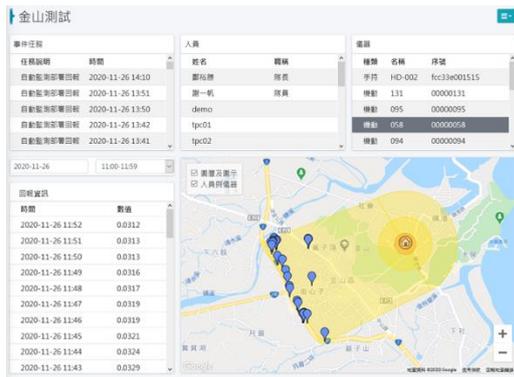


(c) 車台實體外觀圖，車輪可應多類型地形，並以輪速差進行轉彎

附件 4：戶外型輻射偵測載具規格

年度	109 年成果	110 年規劃
適用場域	戶外型場域，50mm 障礙(實際至少可達 150mm)	
驅動方式	6 輪驅動/前輪轉向	替換式輪胎
越障能力	150 mm(實測 40%坡度)	200mm
防塵防水	IP 55	
車體尺寸 (±10cm)	L150/W75/H50 [cm]	L150/W100/H80 [cm]
載重能力	80kg(車重)/50kg(載重)	搭載手臂(餘 20kg 載重)
通訊方式	4G LTE+Wi-Fi	4G LTE(5G)+Wi-Fi
操作距離	4G LTE 涵蓋範圍/手持控制器遙控(20m)	
定位方式	GPS 定位資訊回饋	中控室遠端連結操作，物件識別定位。 (3D LiDAR+深度相機+GPS RTK)
搭載配件	環境感測器+預留機械手臂搭載空間與界面	加載機械手臂(UR10)
即時影像	前視角單鏡頭	多鏡頭(車台環景影像)
雲端連線	預留雲端資料儲存通訊界面	
載具功能	手持遙控操作、即時環境監測(含空間輻射劑量偵測)、4G LTE+Wi-Fi 無線通訊傳輸。	遠端中控室遙控操作、即時環境監測、光達(光學量測與避障)、視覺輔助、GPS 定位、4G/5G 通訊傳輸與地圖建模，支援機械手臂夾取試件。

附件 5：輻災應變系統平台功能需求研究與介面設計



(a) 電子地圖可標示民眾初始熱區與疏散區



(b) 任務回報功能測試成果

附件 6：地方政府輻災防救講習



(a)北部場全體合照



(b)課堂講授



(c)實作課程學員討論

附件 7：核子保安警衛效能評估訓練



(a)全體合照



(b)學員上課情形



(c)推演實作



(d)綜合座談

附件 8：核能電廠保安防護與應變效能研習會



(a)全體合照



(b)綜合座談

附件 14：本計畫研究工作參與人員性別統計

年度	輻射災害鑑識 分析能力建立			輻射災害防救與應變相關 技術研究			合計			男女比率			
	男	女	小計	男	女	小計	男	女	小計				
105	8	1	9	8	4	12	16	5	21	76.2% / 23.8%			
106	9	3	12	11	5	16	20	8	28	71.4% / 28.6%			
107	8	4	12	14	5	19	22	9	31	71.0% / 29.0%			
108	8	3	11	10	3	13	18	6	24	75.0% / 25.0%			
年度	精進輻射災害環 境輻射偵測能 量與技術			輻射事件應變技 術開發研究			輻射災害應變資 源建置與實務管 理相關研究			合計			男女比率
	男	女	小計	男	女	小計	男	女	小計	男	女	小計	
109	11	5	16	7	2	9	6	3	9	24	10	34	70.6%/29.4%

109 年度政府科技計畫績效自評報告委員書面審查意見表

評核委員：尹學禮、施邦築、李境和

評核時間：110 年 3 月 12 日

計畫名稱：強化輻射災害應變與管制技術之研究(1/4)

申請機關(單位)：行政院原子能委員會

評核意見：

序號	審查意見	意見回復
壹、計畫實際執行與原計畫目標符合程度		
1-1	<p>1. 本計畫係四年計畫之第一年，計畫三個分項工作，執行成果及原規劃目標均有清楚描述，其原規劃目標均有效達成，包括備援實驗室擴充輻射測試之認證，發展戶外遙控載具，以及完成第一線應變之決策推演系統等，都是很有實務應用價值的工作，對計畫未來之應用甚有助益。計畫之執行與成果表現優良。</p> <p>2. 整體規劃嚴謹、明確，方法及步驟合理、可行，執行過程順利，並符合本計畫全程總目標，未遭遇困難，第一年已有顯著成果。</p>	謝謝委員肯定。
貳、計畫經費運用之妥適度		
2-1	經費執行率達 93.93%，人力與工作匹配，與原規劃亦完全符合。計畫共分三項分項工作執行(執行率分別為 96.0%、99.2%、86.7%，前兩項細部計畫，執行率	謝謝委員肯定。

序號	審查意見	意見回復
	<p>優；第 3 項細部計畫，執行率良），其統籌協調本屬不易，整體經費執行率雖與大於 99%之理想稍有差異，惟相關規劃之工作均已有效執行完成，符合預期工作成果。經費之運用尚稱妥適。</p>	
<p>參、計畫主要成就及成果(重大突破)之價值、貢獻度及滿意度</p>		
<p>一、【量化績效指標達成情形】</p>		
<p>3-1</p>	<p>原規劃之各項指標均能有效達成或超前，計畫執行能力表現優異。在年度三大主題，所訂定的量化績效指標與效益，均已達成，三項細部計畫均有良好產出。</p>	<p>謝謝委員肯定。</p>
<p>二、【學術成就(科技基礎研究)】</p>		
<p>3-2</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫年度內完成相關研究報告，均具參考價值，而放射檢測備援實驗室之精進，順利取得認證成效良好，計畫建立之各個專業研究團隊，對國內整體輻射應變能力之提升，具有價值。 2. 在發表論文、合作團隊養成、培育及延攬人才、研究報告、精進南部放射性分析備援實驗室、辦理學術活動、形成課程教材上的實際達成值均達到，部分甚至超越原訂量化目標值。 	<p>謝謝委員肯定。</p>
<p>三、【技術創新(科技技術創新)】</p>		

序號	審查意見	意見回復
3-3	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫開發之遠端操控平台偵測載具，對緊急應變時之輻射偵測，具有實務應用的效益，且可有效減少人員受到之輻射劑量，是很有創新的技術，值得發展。另外，計畫中發展針對都會區大氣擴散的模式，是非常有學術價值的研究，針對社區及都會區一旦發生輻射意外事件，具有有效的劑量評估能力，可提供民眾防護作及時應變，是很有發展價值的技術。 2. 技術創新(科技技術創新)在智慧財產、技術服務、促成與學界或產業團體合作研究上的實際達成值亦均達到甚至超越原訂目標值。 	<p>謝謝委員肯定。</p>
四、【經濟效益(經濟產業促進)】		
3-4	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫中針對放射性分析備援實驗室的精進發展，有效提升輻射災害的偵測能力，並可將其能力應用於國內食品與環境的檢測，對經濟發展與民生應用甚有價值，值得持續推行。 2. 在精進南部放射性分析備援實驗室檢測專業且通過 TAF 環境試樣放射性分析增項認證、培育檢測人力等項目實際達成值亦均達到甚至超越原訂目標值。 3. 第一年成果尚不及反應在經 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員肯定。 2. 謝謝委員建議，有關本計畫對於經濟產業促進，已於修正後之報告第 2-2 頁增加補充說明如下：藉由本計畫之執行將南部備援實驗室之放射性分析檢測領域由食品領域擴展至環境領域，透過 4 年期(109 至 112 年)計畫，完善精進各類環境樣品之檢測品質，精進其之檢測專業，強化專業知識及分享實務經驗，除可做為輻射災害放射性分析檢測備援能量，並可協助國內食品與環境輻射樣品檢測工作，為業者產品品質把關，並保障民眾權益與

序號	審查意見	意見回復
	<p>濟效益，對促進產業發展的量化績效亦難以推估，建議加強說明 4 年成果對經濟產業的預期效益。</p>	<p>安全，有助經濟產業促進。</p>
<p>五、【社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)】</p>		
<p>3-5</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫係屬輻射災害防救相關研究，將研究成果積極辦理相關應用講習，使民眾能知道緊急應變的做法與意義，對強化國內之輻射應變能力與共識具有價值，應變能力及整備能量的提升有助強化我國輻射災害整體防救能力，降低災害發生對社會的整體影響。 2. 三項細部計畫之三大主題與災防相關的社會影響較難以量化計算，建議加強質化說明，然而社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)的達成，可以預見。 3. 本年度計畫已納入性別統計與性別分析，由 29 人共同執行，其中男性為 21 人(72%)，女性為 8 人(28%)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員肯定。 2. 謝謝委員的建議，有關三項細部計畫之社會影響指標質化說明部分補充如下： <ol style="list-style-type: none"> (1)在精進輻射災害環境輻射偵測能量與技術部分，透過與屏科大合作，將輻射專業導入該校教學內容，有助於學生接觸輻射領域，增加對於輻射的認知。本計畫並配合核安講習，深入核三廠周邊鄰里社區，辦理輻射檢測介紹及輻射偵檢器展示，有助輻射知識與輻災防災專業向下紮根、向外擴展。增加相關補充說明於修正後之報告第 2-3 頁。 (2)本計畫完成輻射災害應變政府與民間團體合作推動方案研析建議，提出政府可與企業、志工團體、社區之合作方式，未來逐步推動，例如民間防救災或志工團體訓練教材融入輻射防護知識，可協助民間建立輻射災害防救支援能量，強化民眾防救災知識及自助互助能力。增加相關補充說明於修正後之報告第 2-3 頁。 (3)本計畫以 4 年期(109 至 112 年)逐步建置輻災防救訓練研發中心，除使輻災防救訓練能有專門

序號	審查意見	意見回復
		<p>場地設備教材，並使用輻射物質進行實作訓練，提供原能會輻射應變技術隊常態性訓練使用，未來亦可供地方政府培訓其第一線應變人員，熟悉輻射事故之應變處置，使應變處置更有效，更加保護救災人員安全。增加相關補充說明於修正後之報告第2-3頁。</p>
<p>六、【其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)】</p>		
3-6	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫除積極培養相關研究人員，建立技術之傳承外，並於年度內與海關合作執行緊急事件處置之教育訓練，加強各單位的相互協調與溝通能力，對未來緊急應變之執行，提供很好的運作模式。在國際合作、人才培育、法規制度、推動輔導等，亦有適當展現。 2. 完成輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統初期規劃設計，未來建置完成可提供輻射災害應變訓練使用，有助強化災害現場之應變與決策效能。 	<p>謝謝委員肯定。</p>
<p>肆、跨部會協調或與相關計畫之配合程度</p>		
4-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 計畫共有三項分項工作，人力經費之協調執行本屬不易，計畫之執行成果顯示，各項規劃之工作均能有效完成且績效良好。計畫與海關合作辦理輻射異常事件處置之教育訓 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員肯定。 2. 謝謝委員的建議，有關跨部會合作部分，在核子保安領域因涉及反恐與核鑑識部分，在計畫執行過程中與內政部警政單位亦有相關的合作，包含邀請相關專家擔任課程講

序號	審查意見	意見回復
	<p>練，能有效增進工作人員應變之技術能力，具實質效益。</p> <p>2. 績效報告書敘明未有跨部會協調或與相關計畫之配合情形，因計畫性質相當專業，涉及業務亦頗專屬，因此較少涉及其他部會之專業及業務，然而在計畫之進行過程與成果分享上，與內政部（應變資源、警政、消防、民政）、農委會（農林漁牧輻射污染）、衛生福利部（緊急醫療）應仍會有所互動，建議多展開橫向關係，以擴大成果。</p>	<p>師等。在輻災講習辦理部分，除內政部及地方政府消防、警政、民政單位，亦有衛生單位、交通單位同仁參加，本計畫亦邀請台北區緊急醫療應變中心執行長擔任計畫共同主持人。未來也會適時加強與各部會橫向聯繫，以擴大成果。</p>

伍、後續工作構想及重點之妥適度

5-1	<p>1. 對階段性目標達成情形及重要成果均有扼要說明，而且後續工作之構想良好，論述清楚，三大主題均具延續性，亦可持續推廣應用本期計畫之成果，妥適度頗佳。</p> <p>2. 在輔導南部放射性分析檢測備援實驗室、逐步建置輻災防救訓練研發中心、精進輻射災害第一線應變模擬決策推演系統及演練腳本與訓練教材，提升對輻射災害的應變能力等項目，後續工作已規劃具體目標。此為四年期計畫之第一年，計畫規劃之後續工作內容與目標均十分明確，且具有實務應用價值，對建構與精進國內之緊急應變能力，確有其必要性與價值，應積極予以持</p>	<p>謝謝委員肯定。</p>
-----	---	----------------

序號	審查意見	意見回復
	續推動。	
陸、綜合意見		
6-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 輻射作業場所之緊急應變是安全最重要的一道防線，計畫整合國內專業人力，精進既有之設備設施與能力，並通過正式認證，是確保技術支援能力的重要基礎。 2. 計畫致力於開發遙控載具，以減少人員可能受到之劑量，提升應變情況下之偵測功能，並積極開發預測推演系統，提升人員應變之能力，積極致力於應變之軟體與硬體能力的發展，可增進輻射災害發生的應變能力，提升第一線應變人員的應變能力、檢測能力並能即時掌握擴算狀況，降低輻射對民眾與環境的影響。 3. 本計畫係四年計畫之第一年，對階段性目標達成情形及重要成果均有清楚說明，執行成果及原規劃目標，相當符合，執行過程未遭遇困難，而且後續工作之構想良好，論述清楚，延續性、妥適度頗佳。經費執行率、人力與工作匹配，與原規劃符合，妥適度良好。計畫主要成果之價值、貢獻度及滿意度均佳，在學術成就、技術創新、經濟效益、社會影響各層面，均達到甚至超越原訂目標值。 	謝謝委員肯定。

序號	審查意見	意見回復
6-2	<p>建議事項：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 輻射災害防救與管制實務技術研究分項計畫之經費執行率為 86.66%，與另兩分項者比較稍有落後不足，建議下年度執行時要特別留意，提升此分項計畫預算之執行率。 2. 計畫規劃之 4 年工作目標均十分明確，特別是備援實驗室之逐年能力精進項目，對該實驗室是一挑戰，建議應密切協調提供相關之支援技術，確保其能順利完成。 3. 計畫後續要發展有關輻射彈之應變相關導則，是十分有價值且相當具挑戰性的工作，如何收集國際既有之資訊與方法，並轉化為國內的執行方式與程序，建議計畫要多方收集資料，並配合探討國內現況，以確保其成果之應用價值。 4. 跨部會協調或與相關計畫之配合程度，建議再重新思考可能性，雖然本計畫性質相當專業，涉及業務亦頗專屬，因此較少涉及其他部會之專業及業務，然而在計畫之進行過程與成果分享上，與內政部（應變資源、警政、消防、民政）、農委會（濃林漁牧輻射污染）、衛生福利部（緊急醫療）仍應會有所互動，建議多展開 	<p>謝謝委員建議，相關事項說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本年度計畫執行期間因受 COVID-19 疫情影響，在舉辦活動、會議及部分行政作業等均受限執行方式與規模而無法妥善運用相關預算，明年度將更加審慎執行並檢視追蹤各項計畫執行率。 2. 有關南部備援實驗室能力精進部分，對於該實驗室確實為一挑戰，本計畫會持續藉由輻射偵測中心輔導與協助，提供專業與技術支援，並透過定期的管考查核，確保規劃之目標能順利達成。 3. 有關輻射彈應變相關導則部分，109 年度已參考反恐技術發展先進之國家，如美國國土安全部 2017 年發行之輻射彈事件應變導則：前 100 分鐘計畫，對輻射彈應變進行初步探討。未來將多方收集資料，並探討國內現況，確保成果之有效性及可行性。 4. 謝謝委員的建議，有關跨部會合作部分，在核子保安領域因涉及反恐與核鑑識部分，在計畫執行過程中與內政部警政單位亦有相關的合作，包含邀請相關專家擔任課程講師等。在輻災講習辦理部分，除內政部及地方政府之消防、警政、民政，並有衛生單位、交通單位同仁參加，本計畫亦邀請台北區緊急醫療應變中心執行長擔任計畫共同主持人。未來也會適時加強與各部會橫向聯繫，以擴大成果。 5. 本計畫為 4 年期(109 年至 112 年)

序號	審查意見	意見回復
	<p>橫向關係，以擴大成果。</p> <p>5. 應持續執行本計畫並精進計畫內容。可籌組輻射災害第一線應變人員、組織與設備，能在最短時間內執行應變措施；平時能在自己單位服務也了解自身的應變措施；有狀況時能夠即時參與應變作業。</p>	<p>之中長程計畫之第一年，後續依規劃及參考委員意見精進計畫內容，包括藉由地方講習之辦理，各類輻射意外事件之演練腳本與訓練教材建置，輻射災害第一線應變所需模擬決策推演系統之開發等，推動地方政府強化輻射災害第一線應變人員專業知能、設備配置與相關組織運作，強化第一線應變之效率與效能。</p>
<p>柒、總體績效評量</p> <p>委員評等：<u>優</u></p> <p>加權總分：<u>92.44、91.73、96.6</u>，平均：<u>93.59</u></p>		
<p>關鍵績效指標(60%) 委員評分：<u>60、60、60</u></p> <p>質化效益(35%) 委員評分：<u>32.44、31.73、32.10</u></p> <p>特殊績效(5%) 委員評分：<u>0、0、4.5</u></p>		
7-1	<p>1. 應變是安全最重要的一道防線，此計畫整合國內專業人力，精進輻射作業場所之緊急應變能力，提升實驗室能量並通過正式認證，確保因應可能事故之應變能力，是國家需要發展的技術與應用領域，建議能優先考量予以執行。</p> <p>2. 計畫規劃四年之工作目標均十分明確，有關備援實驗室之逐年能力精進項目，對該實驗室是一挑戰，應密切協調提供相關之支援技術，確保其能順</p>	<p>1. 謝謝委員肯定。</p> <p>2. 謝謝委員建議，有關南部備援實驗室能力精進部分，本計畫會持續藉由輻射偵測中心輔導與協助，提供專業與技術支援，並透過定期的管考查核，確保規劃之目標能順利達成。在輻射彈應變相關導則部分，109 年度已對輻射彈應變進行初步探討。未來將多方收集資料，並探討國內現況，確保成果之有效性及可行性。</p>

序號	審查意見	意見回復
	<p>利完成。另外，發展輻射彈之應變相關導則，是十分有價值且相當具挑戰性的工作，建議要積極收集國際既有之資訊與方法，並轉化為國內的執行方式與程序，確保其成果之應用價值。</p>	
7-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫係四年計畫之第一年，執行成果及原規劃目標，相當符合，雖然執行過程未遭遇困難，但建議提前思考在未來應用落實時，是否可能遭遇困難，對應策略又為何的問題。 2. 第一年成果尚不及反應至經濟效益及社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)，建議加強說明4年成果對經濟產業、社會影響的預期貢獻。 3. 建議再重新思考跨部會協調或與相關計畫之配合之可能性，雖然本計畫之性質相當專業，涉及業務亦頗專屬，因此較少涉及其他部會之專業及業務，然而在計畫之進行過程與成果分享上，與內政部(應變資源、警政、消防、民政)、農委會(濃林漁牧輻射污染)、衛生福利部(緊急醫療)仍應會有所互動，建議多展開橫向關係，以擴大成果。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 謝謝委員的建議，本計畫未來規劃與執行，將依委員建議，提前思考成果應用可能之困難，於執行過程中滾動精進調整，確保應用效率與效能。 2. 謝謝委員建議，藉由本4年期(109至112年)計畫之執行，將南部備援實驗室之放射性分析檢測領域由食品領域擴展至環境領域，完善精進各類環境樣品之檢測品質，精進其檢測專業，可協助國內食品與環境輻射樣品檢測工作，為業者產品品質把關，並保障民眾權益與安全，有助經濟產業促進。增加補充說明於修正後之報告第2-3頁。 3. 謝謝委員的建議，有關跨部會合作部分，在核子保安計畫執行過程中與內政部警政單位有相關的合作，在輻災講習辦理部分，除內政部消防、民政，亦有衛生單位、交通單位參加，本計畫亦邀請台北區緊急醫療應變中心執行長擔任計畫共同主持人。未來也會適時加強與各部會橫向聯繫，加強成果。