

原子能科技學術合作研究計畫

107 年度重點型計畫研究領域及主題

一、人才培訓與風險溝通 (N4)

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
1	原子能政策與法制之研究	涉及原子能科技相關政策與法制之研究，可就以下議題擇一進行研究： 1. 研析政府設置獨立管制機關之經驗及現況，並就政府原子能科技事務設置獨立機關可能涉及法律授權、法律競合、權責分工、救濟方式、利益迴避等議題提出政策建議。 2. 研析國內外涉及科學性行政裁量之訴訟案例，並就政府原子能科技管制事務所涉及行政程序、關係人適格性、裁量餘地、行政處分及附款等議題提出政策建議。 3. 研析國內原子能監理制度及法規要求，並就其約束力、行政罰則、限期改善措施等議題提出政策建議。 4. 借鏡核能安全公約安全管制基準及國際原子能總署等對核能安全法制之影響，研析我國既有核安法制與規範，提出政策建議。 ※計畫如需多年執行，請於構想書註明。	林歲士^{1、2} 02-2232-2082 陳建琦^{3、4} 02-2232-2045
2	原子能人才培育與溝通推廣	為配合 2025 非核家園政策目標，應積極落實核電廠安全監督，強化核災緊急應變機制，及面對核電廠除役及核廢料的問題。因此，對於原子能人才培育、實境教材與溝通推廣之規劃及實務運用，研究內容應擇一議題進行研析與規劃： 1. 規劃運用數位科技，如實境技術(VR、AR、MR)製作原子能教材(例如以虛擬實境技術提供視察員瞭解核設施之運作、以擴充實境指引輻射偵檢人員儀器之操作等)或建置多元學習系統，以精進原子能管制人力經驗之銜接與傳承。 2. 應用數位科技，如製作結合實境技術(VR、AR、MR)於核事故民眾防護行動知識或輻射意外事件處理程序之教材，透過體驗式之學習模式，強化推廣教育之成效。 3. 考量不同族群(包括學生、老師、新住民、原住民或網民等)之認知與需求，發展多元、多面向之溝通，以增進多元族群參與原子能相關公共事務之機會。	洪淑慧 02-2232-2073
3	核電廠除役民眾參與及社會溝通之研究(整	為配合 2025 非核家園政策目標，進行核電廠除役民眾參與及社會溝通研究，爭取民眾支持，以	藍泰蔚 02-2232-2314

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
	合型計畫)	順利推展核電廠除役作業，達成非核家園目標，研究重點包括： 1. 蒐集分析國際上核電廠除役管理民眾參與及社會溝通之案例。 2. 探討並界定主管機關、目的事業主管機關與開發業者於民眾參與及社會溝通所扮演之角色。 3. 彙整各國案例，就核電廠除役各發展階段中(如政策擬定、法規制定)所辦理，並以減低社會衝擊並提高民眾接受度之活動。 4. 參考標竿案例，建立溝通體制，盤點公部門現有執行公民參與及民眾溝通能量，並進行強化措施。 5. 透過實體及網際網路的民意蒐集管道，呈現社會大眾及利害關係人對於核電廠除役之認知現況，對照專業社群知識，進行差異分析。 6. 確認核電廠除役議題不同利害關係人，並探討其對於相關議題立場與力場。 7. 依據一般社會大眾及不同利害關係人設計參與流程，透過實體及網際網路管道執行資訊公開及公民參與，以達雙向溝通效果，落實 2025 非核家園政策。	鄭武昆 02-2232-2310
4	核能電廠緊急應變計畫區內鄰里社區防災治理之研究	1. 建立核能電廠周遭民眾核子事故災害風險意識，並考量不同群體(包含兒童、青年、老人、身心障礙者、原住民、新住民、女性等)需求，藉由研習、雙向交流、參訪或其他文創方式等多元管道，推廣輻射防護、民眾防護行動等相關知識，強化社區自我治理之效能。 2. 以核能電廠緊急應變計畫區範圍內鄰里社區為主要對象，透過與民眾溝通，瞭解實際困境與需求，並融合在地元素與空間紋理，針對聚焦里別及對象繪製產出不同導向的防災地圖。	羅玉芳 02-2232-2228
5	核能電廠週邊旅宿業者風險溝通之研究	1. 建立核能電廠週邊旅宿業者核災風險意識，研擬核災風險溝通教材。 2. 藉與地方政府及在地業者溝通交流並結合當地觀光文創方式，將民眾防護及應變知識置於文宣或海報等，提供地方政府及旅宿業者資訊整合，強化外來遊客(含國內外)於在地觀光時，兼具應有防災意識。	黃朝群 02-2232-2103
6	強化核安管制資訊公開透明機制之研究	為保障民眾知的權利，核安管制機關應透過核能資訊公開與透明，鼓勵民眾參與共同監督核能安全，以建立人民與政府彼此之間的互信。本計畫研議比較公眾參與的機制，釐清各項核安管制	陳建琦 02-2232-2045

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		「公眾會議」及「專家會議」的運作機制差異、關聯性及其配套，並將「公聽會」之設計納入核安管制法規體系內運作，明確規範人民有權意見參與、政府有責依法執行程序透明，使前述相關法律制度的意義、法律性質、運作方式、拘束效力等都有明確的定位可資依循。	
7	用大數據方法探討全國環境輻射監測之應用	1. 盤點國內現行已公開環境及輻射量測數據之資料(如環境輻射監測歷史資料或臺灣地區放射性落塵及食品、飲水中放射性含量調查半年報等)，就其來源、取得方式及科學性進行研析。 2. 探討輻射監測歷史資料之統計性意義、使用者參與及共享應用等面向，並就可加值化應用範疇進行評估。 ※計畫如需多年執行，請於構想書註明。	林歲士 02-2232-2082
9	輻射應用技術產業之人才培育	計畫目的為發展輻射技術應用相關產業人才之培育，可就以下或其他涉及輻射技術議題擇一進行教學或專題研究： 1. 輻射在半導體之應用(如離子佈植技術)。 2. 以機器人輔助輻射作業之應用(如以機器人輔助輻射工作人員作業、核電廠保全及監控、放射性廢棄物分類等)。 3. 輻射偵檢儀器在無人載具應用。 4. 抗輻射材料研究在航太工業應用。 ※構想書請註明預期培育產業人才，另計畫如需多年執行，亦請於構想書註明。	林歲士 02-2232-2082

106 年度一般型計畫研究領域及主題

一、核能安全科技（N1）

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
1	核能電廠組件受到流體-固體互制作用之研究	核能電廠用以承載流體之系統、結構與設備，於運轉過程中常受到流體-固體互制(Fluid-Structure Interaction, 簡稱 FSI)作用，而其對組件設備完整性之影響，以及對映此機制作用下電廠維護和測試作業之因應作為，為目前工業界研究課題。本計畫研究重點如下： 1. 蒐集國外研究機構和管制機關對 FSI 之發展技術及管制策略，建立可應用於我國核能電廠設	高斌 02-2232-2160

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		備組件之管制方向，以作為管制參考。 2. 探討管束在流體通過誘發流體振盪，所造成振動特性研究及流體參數的影響，以作為應力腐蝕破壞影響評估。	
2	壓水式核能電廠之 TRACE/SNAP FRAPTRAN 事故模擬與 URG/FLEX 措施分析(II)	日本福島事故是由天災導致電廠全黑 SBO 而引發後續事故，為了提升電廠的安全管制並確保燃料護套安全餘裕，本研究將： 1. 利用第一年建立之 PWR 電廠 TRACE/SBO 模式，擴展至極端假設之 LOCA 破口事故條件，並加上 FLEX 措施緩解，以分析 PWR 電廠爐心狀況。 2. 利用 FRAPTRAN 程式，模擬 PWR 在假設 SBO/LOCA 事故時，採用 FLEX 措施之燃料護套暫態機械性質分析，以確保安全餘裕。	張禕庭 02-2232-2156
3	核電廠數位儀控系統(含非安全級)失效及因應對策之研究	本研究擬探討核電廠數位儀控系統失效相關議題及其因應對策之研究。內容包含安全系統(System important to safety)與非安全系統之潛在失效模式及國內外電廠之案例研究，以建立失效模式與效應分析(FMEA)報告，並提供可事前預防之因應對策。	許明童 02-2232-2121
4	核能電廠 RCS 暫態熱流分析及結構可靠度評估技術研究	精進當電廠發生事故時之暫態熱流分析技術，以探討溫度壓力條件對組件結構之衝擊，並應用機率破裂力學分析技術，評估 RCS 的洩漏風險。另外，針對非破壞檢測數據判讀，開發裂紋分佈模擬模式應用於機率破裂力學分析，以比較與傳統裂紋分佈假設的差異，亦結合電廠各種檢測或緩和措施的模擬，配合風險告知概念，可提出電廠運轉維護參考，提昇核能安全性。	高斌 02-2232-2160
5	意外事故後導致蒸汽產生器管束破裂機制研究	蒸汽產生器(Steam Generator, SG)管束(tubes)是反應器冷卻系統壓力邊界的重要組件之一，我國與美國核能電廠均採用管束與管板間 H*範圍內豁免檢測之規定，在此範圍內存在的微小裂紋對結構完整性無影響。但在嚴重意外事故發生後，在嚴重壓力與溫度的效應下，因眾多微小裂紋的存在是否會造成管束斷面的塑性崩潰，引發洩漏，有必要進一步的探討，以作為核能安全管制的參考。 本計畫將以 NUREG-2195 報告為基準，分析 F 型蒸汽產生器，在嚴重事故下，U 型管束因高溫潛變、劇烈壓差等造成破裂引發洩漏的機制，以作為核能安全管制之參考。	方集禾 02-2232-2151

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
6	核能電廠避雷器老劣化評估技術研究	核能電廠發電機與主變壓器間接有避雷器箱，以防護系統遭受過電壓之襲擊。因此，避雷器箱的正確運轉，當可確保核電廠的營運安全。倘因壞損或老劣化等，造成其運轉失允，將對發電機之保護造成負面影響。本研究旨在針對避雷器之老劣化，發展其相應評估技術，進而形成自動偵檢演算法則，以為建立線上監測系統之基礎。	張維文 02-2232-2136
7	壓水式核能電廠 SBO 下之自然對流模擬分析(三年期計畫，1/3)	在嚴重事故期間可以預期有三種自然循環流動(natural circulation flow)模式，(1)爐內循環，(2) countercurrent hot leg flow，和(3)迴路自然循環。參照 NUREG/CR-7110 Rev.1，美國 Surry 電廠以 MELCOR 1.8.6 進行爐心熱流與嚴重事故分析時，其模型可模擬爐心之自然循環流動，並能更準確地呈現爐心功率的輪廓。 本研究第一年主要工作僅為仿照 Surry 電廠，以 MELCOR 2.1 建立詳細之爐心模型節點(即爐心由五個同心環表示流體動力學控制體積(hydrodynamic control volumes)和爐心結構，每個環中的燃料的長度分成 10 個單元(cell))，未含模型之驗證。	張禕庭 02-2232-2156
8	核能電廠低中壓電纜老劣化評估技術研究(III)	本研究為延續型計畫，前期研究已探討核能電廠低中壓電纜在長期高溫及潮濕環境對絕緣材料的老劣化效應。本年度之研究重點，將進行核能電廠低中壓電纜老劣化材料與電性檢測方法之比較分析，主要工作有： 1. 電纜絕緣材料之伸長率、硬度、耐壓強度之關聯分析。 2. 電纜絕緣電阻、散逸因素、局部放電之比較分析。 3. 電纜絕緣材料老化機制與劣化模型之探討。藉此研究以期發展老劣化與環境因素模式，將有助於評估電纜檢測週期及使用期限。 4. 電纜絕緣材料對輻射、高溫、濕氣等環境之老化研究。	許明童 02-2232-2121
9	氫含量對鋁四合金疲勞性質之影響	不同氫含量之鋁四合金在運輸過程中震動，將導致局部應力(localized stresses)。美國核管會(US NRC)委託橡樹嶺國家實驗室進行高燃耗用過燃料子(High Burn-up Fuel)疲勞性質的研究，以評估其彎曲剛性與疲勞壽命(fatigue life)等相關機械性質。 運用電子顯微鏡觀察其斷裂性質及差排分布，可分析氫含量對鋁合金疲勞性質影響機制，並進行	陳彥甫 02-2232-2161

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		用過核子燃料疲勞壽命的評估。	
10	大範圍深穿透輻射遷移計算的技術與應用研發	本計畫擬探討混合遷移計算方法 (Hybrid Deterministic/Monte Carlo Methods) 在大範圍深穿透輻射屏蔽與活化分析的應用，直接由射源一次計算求得整個大範圍空間的三維中子/加馬通率分布，直至廠界。這類方法可減少傳統分段接續計算所需假設造成的誤差，建立相關的數據處理與計算能力對於安全分析有相當助益。本研究規劃以清華水池式反應器為分析對象，目標是建立正常運轉時全設施的三維中子/加馬通率分布，並追蹤運轉歷史，評估全廠各區物質活化的種類與程度，以利未來除役所需。	陳彥甫 02-2232-2161
11	利用程式計算圍阻體內部降壓導致局部氫氣濃度增高效應之研究(1/2)	圍阻體釋壓裝置啟動後，圍阻體內部壓力急劇下降。此壓力下降之效果，會造成局部 H ₂ 濃度瞬間之爬升。此現象會影響圍阻體加裝 FCVS 之意義；在 FCVS 打開釋壓，圍阻體內壓力降低，但亦同時造成局部之 H ₂ 濃度增升之危險。 本計畫蒐集國際上重要研究機構完成之氫氣擴散實驗，以進行模擬分析。主要內容包括： 1. 利用模擬程式建立實驗之模型。 2. 利用模擬程式進行初步之驗證分析。 3. 分析蒸氣對氫氣濃度之影響。	陳彥甫 02-2232-2161
12	水化學調控對於壓水式反應器一、二次側結構組件劣化防制的最適化研究	壓水式反應器一次側結構組件所使用材料主要為鎳基合金、低合金鋼及不銹鋼合金，二次側結構組件的主要材料則為 Inconel 600 合金及碳鋼材料。壓水式反應器一次側及二次側的水化學環境均較沸水式反應器的環境複雜，因此組件劣化的模式也各不相同。 透過水化學的適當調控，例如注氫濃度、氫氧化鋰濃度、硼酸濃度、加鋅濃度的最佳化，可有效解決一次側結構組件腐蝕劣化的問題，減少主冷卻水應力腐蝕龜裂(PWSCC)的發生。 二次側系統(特別是蒸汽產生器)的腐蝕劣化抑制，同樣可以透過水化學的適當調控，例如聯胺濃度與全揮發處理(AVT)的最佳化，避免沿晶應力腐蝕龜裂(IGSCC)及高流速促進沖蝕(FAC)的發生，達到保護結構組件的目的。 計畫在於瞭解水化學最適化的最新技術對於反應器一、二次側結構組件腐蝕劣化防制的具體成效，對於後續反應器運轉安全的管制提供量化依據。	宋清泉 02-2232-2138

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
13	核能電廠緊急應變計畫區民眾疏散作業之妥適性研究	參酌國際規範(NUREG/CR-7002)及我國現有核子事故分類之緊急應變作法，研析國內核能電廠於事故發生時，因應道路容量、路網結構、自有車輛分佈及公共輸運情形等，模擬降低疏散時間(ETE)之計算及條件設定(如行政管制措施、分區分流等作法)。	張維荏 02-2232-2229
14	各國核子保安機敏資料資訊公開之規定與實務之研究	嚴密核設施及核物料的保安措施已成為國際共識，也是國際原子能總署「核物料實體防護」國際公約的要求重點。核子保安機敏資料如果被不當截取，惡意份子可能利用遂行入侵與破壞企圖，這些都是國際核子保安實體防護規範要求的項目。然而近年政府資訊公開為既定政策，經常有面臨難以兼顧核子保安防護與資訊公開之困境。本研究之目的為蒐集研究各國核子保安機敏資料資訊公開之規定與實務，提出具體建議，做為我國核子保安資訊管制與開放之參考。	劉德銓 02-2232-2094
15	除役中核能電廠之核子保安管制要求與國際實施現況研究	對於除役中之核能電廠，除役各階段廠內仍有核物料或相關維持燃料冷卻與安全相關之設備，為防範遭受破壞、盜取及非法搬移、使用，實體防護系統仍應依除役各階段，實施對應之保安措施。本研究之目的為參考國際發展趨勢，對於核能電廠除役各階段之核子保安管制要求與國際實施現況進行研究，做為未來我國核能電廠除役期間核子保安管制措施之參考。	劉德銓 02-2232-2094
16	結合大數據與動態有限元素分析追溯壓力容器內部鬆脫件之預測模型建置	核能電廠壓力容器內組件之鬆脫件發生，會對設備造成之大面積的損傷，嚴重影響核能安全。如 Robinson 電廠於 2014/2 於蒸汽產生器內管發現維修工作金屬片，St. Lucie 電廠 2014/4 於蒸汽產生器熱端水室發現不銹鋼噴嘴等。 目前國際上所提供之鬆脫件監測系統僅能偵測事件是否真實發生而非誤信號，對於掉落位置之預測，也僅止於單純空間內的預測，對可能位於複雜空間內之鬆脫件，仍需要電廠的工程經驗判斷，但往往耗時且不準度相當大。 現階段工業 4.0 物聯網與大數據的發展，可有效精準提升機械設備的維護與肇因評估。本計畫主要目標為結合大數據資料庫與動態有限元素分析，針對核電廠之壓力容器建立鬆脫件撞擊設備之判讀技術，並將分析所得之撞擊數值訊號加以歸納，再與現場實際狀況進行比對，建立一套適用於此設備鬆脫件之預測模型。此技術的發展將可增進鬆脫件的核能安全管制，並可建立本土的	鄧文俊 02-2232-2150

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		前瞻性技術。	

二、放射性物料安全科技（N2）

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
1	除役廢棄物快速檢測技術的建立與管制規範	1. 蒐集分析除役廢棄物(如：活化金屬、污染金屬、混凝土...)所含的主要放射性核種。 2. 評估分析目前使用的輻射偵檢儀器對於上述主要放射性核種的測量敏度。 3. 建立快速檢測技術及進行快速檢測系統的概念設計。 4. 研提並建議多放射性核種檢測的管制規範。	馬志銘 02-2232-2324
2	低污染放射性廢棄物表面劑量率與核種活度之特性研究(二年期計畫，1/2)	鑑於國內陸續將有核設施需進行除役或拆除，建立與研究放射性污染或活化之放射性廢棄物之快篩量測與檢整技術，將有助於國內未來相關輻射設施除役之輻防管制上之參考。 1. 蒐集並研析國內外相關文獻與規範，並比較各種量測與檢整技術之理原、方法與限制。(第一年) 2. 以蒙地卡羅方法進行低污染或活度放射性廢棄物之模擬計算，分析射源之分布情況，並建立核種活度與表面輻射劑量率之關係。(第一年) 3. 利用輻射度量技術檢驗理論計算，探討差異原因與改進檢測技術，並建立快篩量測與檢整技術。(第二年) 4. 建立低污染或活度放射性廢棄物之蒙地卡羅模擬理論計算，及利用實驗量測方法檢驗理論計算，探討差異原因並回饋改進檢測技術。(第二年)	曾曉菁 02-2232-2348
3	乾式貯存系統監測檢驗技術研究	1. 國際上乾式貯存系統檢測經驗彙整。 2. 乾式貯存系統非破壞性檢測技術發展現況與應用評估。 3. 乾式貯存系統長期儲存執照更新法規要求與老化管理方案技術評估。 4. 提出我國乾式貯存設施維護與監測計畫的安全審查重點與管制建議。	嚴國城 02-2232-2339 楊慶威 03-471-1400 轉 2995
4	低放射性廢棄物處置設施工程障壁驗證技術研究-安全評估技術	1. 研析低放處置設施工程障壁安全需求與設計概念。 2. 蒐集分析工程障壁重要材料特性與環境作用	李彥良 02-2232-2336

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		(水、力、化學、劣化)參數。 3. 進行工程障壁重要參數驗證與安全評估模擬。	
5	低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制研析	1. 國際間低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制規範資訊研析。 2. 國際間低放射性廢棄物最終處置設施監管期的實務作業資訊研析。 3. 提出國內低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制建議。	李彥良 02-2232-2336
6	放射性廢棄物處置場之長期安全評估場址外部條件研究(整合型計畫)	1. 研析全球氣候變遷情節對處置設施的安全效應。 2. 提出全球氣候變遷對最終處置設施安全評估的管制建議。 3. 古氣候的影響。 4. 大尺度之地質變化與影響。 5. 未來的人類活動。	李彥良 02-2232-2336
7	放射性廢棄物處置設施之地震影響研究	1. 蒐集分析國際放射性廢棄物處置設施之地震影響評估資訊。 2. 研析放射性廢棄物處置設施場址特性有關地震危害度方法。 3. 次要斷層帶或變形帶同震位移量評估方法回顧。 4. 研析放射性廢棄物處置設施地震影響評估模式。 5. 研提放射性廢棄物處置設施地震影響評估之審查要項建議。	鍾沛宇 02-2232-2333
8	核種於地表水與地下水交換介面傳輸機制研析	1. 蒐集研析國際地下水與地表水動力傳輸機制相關研究。 2. 比較國際各種傳輸模式，並研擬國內高放射性核種地表地下水耦合傳輸模式。 3. 分析地表利用型態及水資源操作對地表及地下水交換特性影響。 4. 區域地表及地下水交換對核種傳輸特性影響評析。	邱一夫 03-471-1400 分機 7778
9	放射性廢棄物處置之核種遲滯現地實驗先期評估	1. 研析重要核種於放射性廢棄物最終處置場之現地不同環境下遷移行為。 2. 蒐集世界各國現地核種遷移試驗資訊與調查方法。 3. 各國現地核種遷移試驗技術評估。	蔡翠玲 03-471-1400 分機 5028
10	用過核子燃料處置 THMC 耦合效應研究(整合型計畫)	1. 用過核子燃料處置設施近場熱特性研析。 2. 用過核子燃料處置設施近場水力特性研析。 3. 用過核子燃料處置設施近場化學環境演化研	萬明憲 02-2232-2331

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		析。 4. 用過核子燃料處置設施緩衝材料再飽和特性研析。 5. 用過核子燃料處置設施緩衝材料 THMC 演化研析。 6. 用過核子燃料處置岩體及裂隙 THMC 特性研析。 7. 用過核子燃料處置岩體及裂隙 THMC 耦合性質及行為研析。	
11	用過核子燃料處置設施源項及核臨界的安全評估研究	1. 我國用過核子燃料擬最終處置的規格與數量之清點評估。 2. 用過核子燃料最終處置的關鍵核種研析。 3. 用過核子燃料處置容器的尺寸與材質分析。 4. 用過核子燃料處置窖與通道的尺寸與材質分析。 5. 整個處置場的布置尺寸與材質分析。 6. 單一處置容器的核臨界安全評估。 7. 處置窖的核臨界安全評估。 8. 整個處置場的核臨界安全評估。	李彥良 02-2232-2336
12	用過核子燃料處置安全評估與情節審驗技術研析	1. 國際用過核子燃料處置設施安全評估採用情節與 FEP 篩選研析。 2. 未來人類活動對用過核子燃料處置設施安全評估之審查技術。 3. 用過核子燃料處置設施長期穩定安全評估之審驗技術研究。	萬明憲 02-2232-2331
13	用過核子燃料處置近場溫度估算數值解的發展	1. 蒐集地質熱參數(比熱、密度、熱傳導係數...等)。 2. 進行一維、二維與三維情境下受不同邊界條件制約的溫度場數值模擬。 3. 與既有解析解(Analytical Solution)進行比較。	萬明憲 02-2232-2331
14	用過核燃料處置容器的性能評估	1. 處置容器的製造方法與容器品質驗證。 2. 處置容器與近場環境的交互作用研析。 3. 處置容器的潛變(creep)分析。	萬明憲 02-2232-2331
15	氧化還原敏感性核種於深地層處置遷移之物種評估與研究(二年期整合型計畫，1/2)	本研究探討氧化還原敏感性核種之遷移參數實驗模式化方法，以及不同氧化還原環境下之其生成物種的分析與研究，內容包括： 1. 碘物種(I^- 與 IO_3^-)及硒物種(SeO_3^{2-} 與 SeO_4^{2-})的物種分析技術研究。 2. 碘物種(I^- 與 IO_3^-)及硒物種(SeO_3^{2-} 與 SeO_4^{2-})於花崗岩與膨潤土之吸附與擴散行為研究。 3. 利用高解析度固相分析技術探討鎔(Eu)、鈾(Ce)及釷(Re)等 TRU 與 Tc 化學類比元素進行	蔡翠玲 03-471-1400 分機 5028

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
		核種遷移機制研究。	

三、輻射防護與放射醫學科技（N3）

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
1	開發新型腦功能造影劑第一類(classI)第2型組蛋白去乙酰化酶抑制劑 F-18-HDAC2i 衍生物之最佳候選診斷藥物及其動物模式之研究 (二年期計畫，2/2)	開發可非侵入性、在生體內即時觀察及定量 HDAC 在人類大腦中含量和活性的正子造影藥物，以確定 HDAC 在 AD 中扮演的角色，AD 的早期診斷，治療監測，新藥和新治療方法開發瓶頸的突破將非常有價值。 1. 利用 106 年所開發之苯甲醯胺結構衍生物組蛋白去乙酰化酶抑制劑 F-18-HDACi，進行腦神經退化疾病診斷藥物開發，配合現行腦神經退化疾病診斷藥物 F-18-AV45 為對照組，進行疾病動物模式對比。 2. 利用 106 年所開發之苯甲醯胺結構衍生物組蛋白去乙酰化酶抑制劑 F-18-HDACi，進行腦神經退化疾病診斷藥物開發，配合現行腦神經退化疾病診斷藥物 F-18-T807 為對照組，進行疾病動物模式對比。	李銘忻 03-471-1400 分機 7165
2	小鼠中樞神經實驗性自體免疫性腦脊髓炎疾病的核醫影像評估模式建立	致力研發特定的標記分子 CD20 來診斷多發性硬化症的臨床策略需要良好的評估模式，實驗性自體免疫性腦脊髓炎(EAE)是中樞神經系統的小鼠疾病模式，配合核醫成像檢測可提供小鼠腦中免疫病理變化的區域定位以及定量評估。 1. 應用創新的基因轉殖及基因減弱小鼠模式誘發實驗性自體免疫性腦脊髓炎進一步配合以 18F-FDG 建立可能腦部病變的核醫診斷影像。 2. 以放射醫學成像模型評估腦部主要病變引起發炎及病理反應的區域，分析各種免疫細胞分化與其誘發小鼠腦部致病機制之間的免疫調節關係。 3. 以放射醫學成像模型評估免疫療法對實驗性自體免疫性腦脊髓炎致病小鼠的治療成效。	彭正良 03-471-1400 分機 7298

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
3	氟-18FEONM 之 TAU 蛋白造影研究	1. 氟-18FEONM 前驅物經放射氟化反應製備成氟-18FEONM，再經固相萃取或液相層析分離得純化後的放射產物。 2. 將氟-18FEONM 與 TAU 蛋白過度表現、PHF 或糾結作用相關之抗體混合起作用，量測其攝取情形。 3. 建立適當之動物模式，以老鼠為實驗動物，觀察其變化現象。進行氟-18FEONM 於所建立之動物模式之正子造影研究比較。	陳振宗 03-471-1400 分機 7179
4	核研多蓄克鎂肝功能造影劑於迷你豬動物模式之造影研究(二年期計畫，2/2)	以與人類消化系統具有較高相似度的豬動物模式，驗證核研多蓄克鎂肝功能造影劑於豬動物模式肝殘存量檢驗之專一性、準確度與靈敏度，並建立肝功能檢驗藥劑臨床應用資料分析。 1. 以 CCl ₄ 建立藥毒性肝衰竭動物模式。 2. 以肝臟假體確立造影儀器的定量準確度，並以核研多蓄克鎂肝功能造影劑進行正常豬之造影，取得肝貯存量正常參考範圍。 3. 以核研多蓄克鎂肝功能造影劑進行藥毒性肝衰竭豬之造影與 MELD 檢驗；以 t test 進行藥毒性肝衰竭豬之造影與 MELD 檢驗數值之比較。 4. 依造影結果進行正常豬與疾病豬肝貯存量之比較分析。	王美惠 03-471-1400 分機 7162
5	微脂體腫瘤治療藥理機制探討(二年期計畫，2/2)	銻-188-微脂體於癌症的小動物模式已確認其療效，瞭解銻-188-微脂體的生物作用機制及是否藉由細胞免疫機制，將有助於長期之腫瘤生長控制及後續藥物開發。 1. 利用卵巢癌、大腸癌、肺癌或頭頸癌為動物模式，經銻-188-微脂體併用第一線化療標準藥物後，分析動物的細胞抗藥性的差異，細胞免疫相關生物標記的作用機制。 2. 利用微脂體攜帶含硼藥物進行硼中子捕獲治療，了解藥物進入腫瘤病灶的作用機制與蓄積比例。	張志賢 03-471-1400 分機 7000

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
6	人類肺癌標靶診療藥物開發研究(二年期計畫, 2/2)	利用篩選出來之標靶藥物, 針對人類肺癌進行藥物專一性及特異性之評估分析, 可發展成用於肺癌病人之診斷參考依據或療效結果追蹤監控。 1. 針對癌細胞表現之細胞免疫生物標記(PD-L1)、hEGF 等標靶開發抗體片段及受體結合的胜肽標靶藥物, 完成確認其標靶蛋白或受體分析。 2. 建立以老鼠為實驗動物之人類肺癌動物模式, 進行生物體分布試驗分析。 3. $^{68}\text{Ga}/^{111}\text{In}$ 標誌於標靶藥物, 進行 PET/SPECT 造影之定量分析。	羅世偉 03-471-1400 分機 7293
7	I-123 MIBG 臨床運用研究(二年期計畫, 1/2)	配合「核研 I-123 MIBG 注射劑」臨床推廣, 需積極推動國人之神經退化疾病與心臟衰竭病患的診斷與風險評估和後續治療規畫相關的臨床運用研究, 具體內容包括以下二個方向: 1. I-123 MIBG myocardial scintigraphy 在診斷路易氏體失智症(DLB)與巴金森氏症(PD)或類似神經退化疾病之臨床診斷價值。 (1)第一年(107 年): I-123 MIBG 與其它指標(如 Tc-99m Trodat-1 brain SPECT, Tc-99m ECD brain SPECT、MRI 或血液 α-Synuclein 等)之影像鑑別診斷技術建立, 研究著重於 DLB、PD 與其它常見且易混淆的相關神經退化疾病的鑑別診斷。 (2)第二年(108 年)研究延續第一年成果, 進行個案追蹤以進一步評估這些生物指標在 DLB 與 PD 等疾病的預後與療效評估的價值。 2. I-123 MIBG myocardial scintigraphy 在預測心衰竭病人發生致命性心律不整或心因性猝死的臨床診斷價值。 (1)第一年(107 年): 建立並研究 I-123 MIBG 相關參數, 並與其它指標(如心肌灌注造影、心臟超音波或心電圖等定量/非定量臨床參數在正常對照組與各種程度心衰竭病人的數據分佈與比較, 建立預測病人預後的指標。 (2)第二年(108 年): 進行個案追蹤, 評估這些生物指標在心衰竭病人的預後價值與致命性心律不整或心因性猝死預測模型。	羅彩月 03-471-1400 分機 7002

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
8	放射診斷新型無線傳輸劑量面積乘積計讀系統研製	1. 發展符合 IEC60580 之 KAP meter 的原型機，將研發成果更趨近符合商品化要求，增加 KAP meter 市場價值。 2. 具有無線傳輸功能、自動環境校正因子的空氣克馬面積劑量儀的原型機研製。 3. 可單/雙通道即時量測空氣克馬面積的放射診斷劑量指標，具自我校準功能，符合 IEC60580 規範研製計讀系統，操作簡便等。此原型機可以具有無線網路傳輸功能，也必須符合物聯網(IoT)精神。	黃增德 03-471-1400 分機 7721
9	能階式放射影像感測器之晶片化整合式讀取電子研究(二年期計畫，1/2)	以光子計數(photon counting)模式運作之能階式放射影像感測器，能夠高效率運用射線信號，提供高品質影像同時，實質降低受測者輻射劑量；欲發揮上述優勢，需倚賴整合多項訊號處理功能的微電子晶片，直接與感測器連結(即業界所謂 ROIC)，本計畫目標即是為本所自製之影像感測器開發配合的整合式讀取電子晶片： 1. 整合讀取電子、前端類比處理、與平行數位取樣等三功能之處理電路，並將此複雜電路微晶片化，以利感測器體積、功耗合理化。 2. 晶片電路開發過程中並整合市售微處理器相容規格介面，以利後續嵌入式系統開發，提供即時運算資訊，供輻射劑量調控與降低。 3. 第一年(107 年)完成整合式讀取電子晶片三功能整合的設計與驗證，第二年(108 年)完成上述功能整合型讀取電子晶片之硬體實作與開發。	梁鑫京 03-471-1400 分機 7681
10	輻射影像半自動辨識與分析處理函式庫研究	1. 研究灰階放射影像半自動辨識軟體，藉由 ROI 圈選、影像分割、邏輯處理、圖形比對等多種影像處理函式，排列組合函式最佳化程式分析流程，並完成影像辨識案例如：醫學影像、工程品管、產品檢測等。 2. 研究所使用之影像處理函式須分割不同層次的獨立模組、統一 C++ 程式編譯標準，建立函式庫使得以在其他影像辨識案例中能重複利用。	曾繁斌 03-471-1400 分機 7935
11	發展雷射脫附-串聯質譜影像分析技術於鑑別器官組織藥物暨代謝物分佈之研究	利用雷射脫附-串聯質譜分析技術具鑑別微區成份分子結構及其分佈圖像之分析技術，建立試驗藥物及其代謝物在器官組織分佈研究方法。器官組織巴金森氏症、阿茲海默症造影藥物分別為 FDOPA、FEONM 及其代謝物分佈圖像。	陳威希 03-471-1400 分機 7200

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
12	輻災受影響地區環境復原及民眾返鄉標準之實務研究 (二年期計畫，1/2)	- 蒐集國際重大輻射災害(包括蘇聯車諾比、日本福島、巴西戈尼亞事故等)復原時期劑量評估、環境復原、民眾返鄉、農林漁牧業產品管制等實務經驗，參考國際最新規範，研擬相關導則。 - 本計畫為兩年期計畫(107-108 年)，第一年(107 年)研究主軸為蒐集綜整國際重大輻射災害相關處置經驗及研究資料，包括災害復原時期之：(1)民眾與環境劑量評估；(2)環境清理準則和方法；(3)疏散或移居民眾返鄉之劑量限度標準；(4)受影響地區農漁林牧業產品劑量監控與追蹤管制。 - 第二年(108 年)研究主軸為依據第一年之研究成果產出以下導則：(1)輻射災害復原時期民眾與環境劑量評估；(2)輻射災害復原時期環境清理準則和方法；(3)輻射災害疏散或移居民眾返鄉標準。	賴佳琳 02-2232-2101
13	輻射工作人員眼球劑量調查與研究	鑑於國際原子能總署(IAEA)於 2014 年出版之安全標準 GSR-PART3，亦建議將職業曝露眼球劑量限度下修，爰透過研究計畫需求，調查國內各類型輻射作業關鍵群體眼球劑量值，並瞭解國際間對於眼球劑量之量測方式與管制作法，與是否針對 IAEA 安全標準建議值調整之因應作為，以做為本會未來輻防管制之參考。本研究內容主要包含： - 蒐集研析各國對於輻射工作人員眼球劑之量測方式或評估方法。 - 蒐集研析各國對於輻射工作人員眼球劑量之管制作法。 - 調查分析國內執行輻射作業造成眼球劑量較高關鍵群體之眼球劑量值。 - 提出眼球劑量合理抑低措施建議與法規標準調整之可行性評估。	林貞綸 02-2232-2191

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
14	北投石產地之背景輻射研究	北投石是世界上四千多種礦物中，唯一以臺灣地名命名的國寶級礦物。早年由於缺乏輻射源，日治時期常會用北投石成分釷(Po)做為原子核實驗時的比對參考物質，使北投石在台灣物理史上具有重大意義。 近年來國內在各界共同努力下，於 94 年修正公布「文化資產保存法」，除了動植物外，也將礦物列入文化資產保存對象；另 102 年臺北市政府設立北投石自然保留區保護。這也是全台首例由地方政府劃設自然保留區。 本計畫工作項目需求如下： 1. 調查北投石產地之背景輻射值並評估該區域對居民所造成之輻射劑量。 2. 透過研究成果，加強宣導天然放射性物質與輻射安全等知識，以提升我國輻安管理與民眾參與度。	鄧之平 02-2232-2203
15	使用碘-125 射源進行攝護腺癌永久插種近接治療之輻防管制與劑量評估	近年我國引進碘-125 攝護腺永久插種放射治療技術，因其放射性物質體積極小，爰透過計畫需求瞭解相關校驗與品保流程，以確保治療品質。 另因該放射性物質係植入病人體內，永不再取出，故病人出院後造成照護者之輻射曝露，是亟待研究之議題，本計畫工作項目需求如下： 1. 蒐集分析國際間執行碘-125 攝護腺永久插種，射源驗收、儲存、使用安全管理之規範基準。 2. 規劃建立使用碘-125 射源進行攝護腺癌永久插種，其活度校驗流程、及治療品質保證基準。 3. 臨床測量病人於治療時之體外輻射劑量，並藉以建立蒙地卡羅模擬運算模型。 4. 臨床量測患者與主要照料者，其外釋和返家後之輻射劑量，提出最適化輻射醫療防護建議。 5. 病人居家環境之輻射劑量評估，建立其輻射防護衛教預防措施。 6. 建立使用碘-125 射源進行攝護腺癌永久插種，病人體外輻射基準，擬定國內攝護腺癌碘-125 射源永久插種近接治療病人外釋管理標準作業。	王雅玲 02-2232-2170

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
16	評估心導管與血管 X 光攝影工作人員之肢端、水晶體等價劑量（二年期計畫，1/2）	醫療院所內之心導管或血管攝影檢查，經常需要醫護人員近距離執行透視攝影作業，為研究、評估該相關從業人員近距離執行透視作業，所造成的肢端、水晶體之職業曝露，故本研究內容如下： 第一年(107 年)研究重點： 蒐集分析並建立近距離操作心導管、血管 X 光攝影(包含照相、透視攝影)從業人員之肢端與眼球水晶體等價劑量評估方式。 第二年(108 年)研究重點： 1. 藉由實測結果，評估心導管、血管 X 光攝影近距離操作人員之肢端與眼球水晶體之等價劑量。 2. 考量臨床實際需求，研擬具體輻防措施與建議。	王雅玲 02-2232-2170
17	醫療器材診斷用可發生游離輻射設備之輻射防護安規測試方法之研究	針對醫療器材診斷用可發生游離輻射設備： 1. 請參考衛生福利部食品藥物管理署對醫療器材查驗登記之採認標準資料庫，收集並研析各國國際檢測標準規範(如：IEC、ANSI 等)，對輻射防護與安全規格要求之檢測項目與標準進行差異性比較分析。 2. 為符合國際對醫療器材可發生游離輻射設備輻射防護與安全規格之要求，研擬醫療器材診斷用可發生游離輻射設備可行之輻射安規測試方法。 註：醫療器材診斷用可發生游離輻射設備包括：診斷用電腦斷層掃描系統(CT、PET/CT、SPECT/CT)、全口型牙科 X 光機、口內型牙科 X 光機、乳房攝影儀、一般診斷用 X 光機(含透視功能)、一般診斷用 X 光機(不含透視功能)、震波碎石 X 光系統、骨質密度儀等。	黃茹絹 02-2232-2194
18	質子放射治療設施之各式屏蔽計算軟體之適用性探討	屏蔽計算市售軟體非常多樣，其各適用於不同輻射場，為瞭解哪些軟體適用於質子放射治療設施之輻射場計算及其應用注意事項，研究包含： 1. 收集、彙整國際間各式屏蔽計算軟體應用於質子放射治療設施之使用情形。 2. 分析其適用性與合理性。 3. 研擬各式適用情形與其應採用何種屏蔽計算軟體之建議。	侯政宇 02-2232-2196

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
19	比較不同廠牌之質子放射治療設施輻射醫療曝露品質保證作業之差異	為瞭解不同廠牌質子放射治療設施之輻射醫療曝露品質保證作業項目之異同性與國際規範(包含品保項目、品保人員資格及人數等)，供本會未來擬定法規之參考。 1. 收集國外文獻、法規，包含品保項目、品保人員資格與人數等。 2. 彙整比較不同廠牌(至少包含 Sumitomo、IBA、Varian、Mitsubishi 及 Hitachi)之質子放射治療設施輻射醫療曝露品質保證作業項目、執行頻次與建議容許誤差值，並與國際相關文獻比較其異同之處。 3. 提出納入法規之具體建議。	侯政宇 02-2232-2196
20	組織等效比例計數器應用於混合輻射場之劑量特性研究（二年期計畫，1/2）	反應器、高強度輻射設施之作業場所存在中子與光子混合輻射場，其須藉由不同之輻射偵檢技術度量個別輻射之劑量。因組織等效比例計數器(TEPC)可辨別不同 LET 之輻射，藉由 TEPC 的特性，可同時評估混合輻射場中個別輻射之周圍等效劑量(ambient dose equivalent)及其輻射品質(radiation quality)。 1. 本計畫為二年期計畫，希透過 TEPC 之測量中子與光子劑量之技術之建立，應用於混合輻射場之量測，並評估做為區域環境輻射監測系統之可行性。 2. 第一年(107 年)工作項目包含建置 TEPC 之量測系統、進行 TEPC 之光子劑量特性測試與校正、比對與分析 TEPC 與其他常用之光子劑量計量測方式，進行可靠性測試評估，以建立以 TEPC 度量與評估光子劑量之能力。 3. 第二年(108 年)工作項目包含進行 TEPC 之中子劑量特性測試、校正、TEPC 與其他常用之中子劑量計實測或其他方式比對，進行可靠性測試評估，建立以 TEPC 度量與評估光子劑量之能力，並應用 TEPC 於高能加速器或研究用反應器進行混合輻射場劑量測量，與其劑量計實測結果比對。	聶至謙 02-2232-2182
21	商品含放射性物質之輻射影響研究	1. 探討含放射性物質之商品，於運送、存儲、使用或廢棄時，對人員及環境所造成之劑量影響，並評估例行及意外事件情況下之輻射風險，並建立其評估模式。 2. 蒐集國際間管制資訊，並研提具體建議作為輻防管制參考。	聶至謙 02-2232-2182

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 (聯絡人及分機)
編號	名稱		
22	奈米標靶放射治療之轉譯研究	配合精準醫療的潮流，以奈米標靶藥劑配合放射線或激光，進行腫瘤造影及癌細胞治療，為新世代醫療發展藍海之一。本計畫工作項目如下： 1. 合成可激發之奈米藥物，測試以診斷用 X 光，同位素或遠紅外光照射，產生 upconversion 或 downconversion 變化，激發光子及螢光作為光動力治療及腫瘤造影。 2. 以含碘奈米藥物於腫瘤細胞及腫瘤動物模式，以特定能譜之 X 光照射，產生 Auger 電子，破壞 DNA，殺死腫瘤細胞，並以腫瘤動物模型驗證。	王雅玲 02-2232-2170
23	核醫影像衰減校正用途之 CT 輻射安全作業品質提昇與規範研擬	以正子電腦斷層掃描儀(PET/CT)其 CT 用於衰減校正用途為前提，研究內容如下： 1. 蒐集國內不同廠牌、機型之 PET/CT 其 CT 部分之造影參數、研究與分析 CT 影像品質與劑量高低之關連性並最適化。 2. 加強宣導最適化後之建議造影參數。 3. 研擬我國 CT 用於衰減校正用途之醫療曝露劑量參考水平與品保作業，擬訂最適化作業流程與病患劑量合理抑低措施。	王雅玲 02-2232-2170
24	診斷用途之 CBCT (cone-beam CT) 輻射醫療曝露品質保證作業項目研究	近年 CBCT(cone-beam CT)應用於診斷用途日益廣泛，其因設計原理與 fan-beam CT 不同，故其輻射醫療曝露品質是另一研究課題，研究工作如下： 1. 蒐集不同用途之 CBCT 之曝露品保相關規範(例如用於牙科、頭部、軀幹、肢端等不同用途)，彙整其品保項目、執行頻次與建議容許誤差值。 2. 實際測量，驗證其可行性，藉以瞭解我國設備現況。	王雅玲 02-2232-2170