

原子能科技學術合作研究計畫

105 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	建立原子能安全管制人才培育之數位學習永續經營平台	為原子能安全管制人力需求及經驗銜接所需，研究內容可就以下擇一或二項進行規劃，以做為中長程管制人力培訓之用。 1. 採用「翻轉教室」概念，建立原子能安全管制人才培育之數位學習平台，以作為規劃新進人員取得原子能專業證照及在職訓練、進修的混成課程。課程內容應包括原子能安全相關之安全管理與法規體系等內容。 2. 為原子能安全管制工作順利銜接，規劃資深同仁之經驗傳承具體做法及課程內容，以建立制度，避免人才斷層及永續經營。	洪淑慧 02-2232-2070
2	核能安全與輻射防護科普實務推動及成效探討	於原子能科普推動方面，研究內容可就以下擇一或二項進行規劃，以增進 K-12 師生對核能、輻射相關議題之認知。 1. 培育核安與輻射防護種子深耕校園活動：辦理中學教師研習營培育核能與輻防種子教師，經由研習、討論融入教學之教材與學習單等之製作。或辦理學生認識核設施及輻射防護之實驗課程，經由課程講授，示範演練等，並包括核子設施參訪之體驗研習。 2. 舉辦科普活動或展覽：舉辦專題演講、研習營或展覽等活動，並開發教學小短片與小教具兼做宣導紀念品，推廣核能安全、輻射防護及核子事故緊急應變知識。 3. 維護與更新能源科技應用與輻射防護知識教育推廣網頁，以提供社會大眾更多原子能科技與緊急應變相關知識，並增加教師專區，提供其核能及輻射教學模組，達到教育推廣目的。	洪淑慧 02-2232-2070
3	原子能概論課程及相關學程推廣	1. 鼓勵大學考量自身特色，於理工科系開設核工原理/原子能民生應用系列課程或核工學程，培養學生在原子能方面相關的興趣及專業知識，以儲備原子能人才。 2. 鼓勵技職體系大學設立核工學程，以核工為第二專長，培育核工專業工程師，增加畢業後投身就業市場之選擇與機會。 3. 鼓勵跨校合作開課/選課，資源共享。	洪淑慧 02-2232-2070
4	原子能安全與輻射防護數位教材之編輯與	1. 編輯原子能民生應用與安全管制、或核能電廠意外事故之民眾防護、或環境游離輻射之認識	杜若婷 02-2232-2070

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		
	推廣研究	與監測類教育溝通出版品，且輔以圖示或插畫，內容包括認識環境游離輻射、輻射量測或環境輻射監測、核能發電原理、緊急應變民眾防護、放射性廢料以及原子能安全管理等，另需融入民眾關切之原子能安全議題，且以「影音」、「電子書」、「遊戲軟體」、APP 或「視覺資訊圖表」等方式編輯製作，以供電腦或智慧型科技手機等運用。 2.前項數位教材係為推廣學習研究之用，因此數位教材除編輯製作外，應包括推廣學習活動及成效評估。	
5	新住民與核能、輻射相關議題之認識暨溝通研究	為建立友善社會生活環境，增加新住民參與公共事務的機會，研究內容可就以下擇一或二項進行規劃，以增進新住民對核能、輻射相關議題之認識。 1.製作新住民母語教材，內容包括民眾關切之原子能安全事項，原子能民生應用與輻射安全管理、或核能電廠意外事故之民眾防護與環境監測等內容，且輔以簡明之圖示或插圖。 2.培育核安與輻射防護之種子教師並辦理研習活動或參訪核設施以及輻射防護之實驗課程，藉由研習、參訪、討論及實驗等方式，融入所製作之新住民教學教材。	杜若婷 02-2232-2070
6	性別與核能議題溝通之研究	為瞭解不同性別民眾於核能公共事務的思維，或提供主管機關結合性別意識與管制業務之訓練教材。本計畫研究內容可就以下擇一或二項進行規劃，藉由瞭解、溝通，提出貼近民意的政策。 1.以核能議題(如核四或核廢料等議題)，針對國內民眾性別之面向，研究對此類議題之政策回應及民意動態；並透過研究結果，提出公部門可應用之溝通策略或模式。 2.就原子能安全管理業務結合性別意識，研提契合主管機關業務內容之性別主流化訓練教材。	杜若婷 02-2232-2070
7	核能安全民意調查之執行與研析	1.為提供原能會瞭解民眾對核能安全相關施政滿意度意向，俾作為管制規劃之參考。 2.研究應根據原能會的需求主題，進行調查研究（包括調查範圍與對象、調查方式、抽樣方法/抽樣誤差、樣本數）或大數據分析，並就結果進行資料解析。	杜若婷 02-2232-2070
8	核安管制資訊公開透明	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	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		
		為研議各項核安管制公眾會議及專家會議的運作機制及其配套，促使民眾意見能夠適時的參與決策，促使各項核能安全管制作業更公開、透明。	
9	核安法制與國際接軌	配合將國際公約國內法化的政策，依據國際核能安全公約安全管制基準之要求，研析 IAEA 等國際組織對各國核能安全體制同行審查報告與產生之影響，檢討、研修我國相關法規體制，以符合國際標準進而與國際接軌。	陳建琦 02-2232-2045

105 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	核能電廠用過核子燃料池臨界安全分析平台之建立與驗證	我國核能電廠的用過核子燃料極可能面臨重新佈局或移出。為確保用過核子燃料池的燃料儲存與運送安全，用過核子燃料池之臨界安全分析技術極為迫切需要。本研究計畫使用最新的蒙地卡羅中子遷移計算程式 MCNP6.1，建立用過核子燃料池的三維燃耗計算與臨界安全分析模型，並針對不同燃耗的燃料元件與佈局方式進行驗證及深入探討。	陳彥甫 02-2232-2161
2	提昇地下管路薄化定位監測技術	透過非破壞檢測(如超音波檢測、雷達波檢測等)或監測技術(如緊密電位量測、塗層導電度監測)等方法，探討各種可行檢測技術之優劣，以準確定位地下管路薄化或滲漏位置。	曹松楠 02-2232-2140
3	雜散電流對地下管路腐蝕防制	透過雜散電流監測，探討雜散電流對地下管路腐蝕影響及防範雜散電流引起管路腐蝕之可行性研究。	曹松楠 02-2232-2140
4	地下管路管理評估	本研究係基於核能電廠地下管路安全重要度，搜集國內外工業界或學術界對地下管路研究結果，包括系統安全度、腐蝕機制、洩漏、檢測及防範措施等，以及美國核能管制機關管制要求，建制國內核能電廠地下管路管理視察導則或建議方向，以供國內管制單位參考。	高斌 02-2232-2160
5	BWR 組件結構在水媒環境效應下金屬疲勞行為之影響研究	本研究規劃透過模擬 BWR 水環境不同參數下進行疲勞試驗，探討水媒效應對 BWR RCPB 結構組件疲勞使用壽命的影響。 本研究的重點在評估金屬在特定境參數下的疲勞曲線變化，包含：	宋清泉 02-2232-2166

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. 水環境下溫度參數變化，高溫溫度(BWR 運轉溫度 288℃)至常溫溫度(BWR 冷停機溫度 50℃)。 2. 水環境下溶氧量參數變化，如不同程度飼水加氫的影響。 3. 水環境下不同金屬如不銹鋼、碳鋼及英高鎳之應變率參數變化。	
6	時限老化分析下結構區域防火時效效益評估之模擬研究	本研究探討不同使用時間之廠房結構（如鋼筋混凝土、磚牆），其結構時限老化對防火時效之影響進行評估與耐燒測試，以確認結構時限老化仍可符合 NFPA 或 UL 等相關規範要求之模擬研究。本研究的重點在評估鋼筋混凝土在不同參數下的防火時效評估與耐燒測試，包含： 1. 鋼筋混凝土使用時限與各項參數老化關係。 2. 鋼筋混凝土各項參數老化對防火時效影響評估。 3. 不同結構如鋼筋混凝土及磚牆之防火時效評估。	王惠民 02-2232-2155
7	高密度聚乙烯(HDPE)管路運用在 ASME Class 3 之可行性	本研究探討核能電廠安全相關之 ASME Class 3 管路採用 HDPE 材質之可行性，透過實驗和分析工具，進行管路瑕疵完整性評估、熔接程序及驗證、非破壞檢測方法等，以確認可符合安全要求。	曹松楠 02-2232-2140
8	BWR ECCS Strainer 效能評估	本研究係基於美國核能管制機關審查 PWR Sump 效能評估之經驗回饋，藉由相關經驗回饋的內涵和適用性運用在 BWR 電廠上，以檢視目前我國 BWR ECCS Strainer 效能，仍能維持預期功能。研究的重點包括：第一部分為 PWR Sump 效能評估之經驗回饋，可運用在 BWR 電廠適用性之研究；第二部分為國際上 BWR 電廠或核能工業組織因應 PWR Sump 效能評估經驗回饋之資訊蒐集；第三部分為提出我國 BWR 電廠 ECCS Strainer 潛在技術議題、效能或評估方向等之管制建議。	鄭再富 02-2232-2165
9	濱海核能電廠室外線路系統之檢查頻率與腐蝕因子的關係	目前國內的核能電廠均設置於海邊，同時面臨多種嚴苛的腐蝕因子。雖然核能機組之主要元件均設置於能隔絕腐蝕因子的廠房內，但戶外之斷然處置系統、消防系統、…以及其連絡控制系統等，均不得不設置於室外，因而曝露於濱海之腐蝕氣氛中。ISO 9223 (CNS 13401)已提供大氣腐蝕分類之評估方法，且國內已有部份之數據產出，但其取樣點較少屬大區域，無法針對核能電廠的細部位置提供詳細的評估建議。再者，ISO 9223 僅針	鄭再富 02-2232-2165

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		
		對鐵、純鋁、純銅、純鋅作試驗，與配線系統常遭遇的間隙腐蝕、異種金屬組合的加凡尼腐蝕有段差距。為確保核能電廠之正常運作，甚至於是斷然處置的可操作，本研究以分階段於核能電廠之濱海環境進行碳鋼、不銹鋼、鍍鋅及銅/鋼或其他異種金屬組合之腐蝕速率評估，並據此建議對戶外設置的腐蝕狀況檢視頻率。	
10	電磁攪拌對沃斯田鐵系不銹鋼銲道抗應力腐蝕破裂之影響(一年期)	沃斯田鐵系銲道為電廠組件常見銲道，隨著電廠運轉時間增加，時有劣化問題發生，需執行相關修補工作。因銲道材質為沃斯田鐵系不銹鋼，銲接熱裂、失延裂紋等銲接瑕疵預防為執行修補的重要工作；電磁攪拌對銲道修補程序將影響銲道組織、機械性質與耐蝕性。研究將針對電磁攪拌對銲道抗應力腐蝕破裂性質及肥粒鐵含量影響進行探討及評估。	高斌 02-2232-2160
11	核能電廠與核能設施流體-固體互制作用導則建立	核能電廠中流體-固體互制(Fluid-Structure Interaction, 簡稱FSI)現象經常發生在運轉系統、結構與設備(SSC)中，若未來是先在設計或維護中考量，會產生未預期的過大的負載或應力產生，造成結構的損傷。因核能電廠中很多的系統、結構與設備(SSC)中充滿了液體，因此FSI現象，對設備的結構完整性是一個很嚴重的挑戰。 雖然FSI在核能電廠的設計與營運中事故的研究探討已有相當多年，過去核能電廠與設施的SSC在設計過程中雖有同時考慮到液體與結構的動態行為，但FSI問題複雜，其特徵決定於外在的激振、結構與液體的振動模態等。近年來核能電廠也持續不斷地發生類似的問題，例如反應爐內部組件、燃料元件、控制棒、管路水槌等結構與設備的局部損傷，雖都確實掌握予以維護，確保核能安全，但都偏重於事後的維護與肇因分析。尤其是福島事件後，核能電廠的設計更要能確保能承受內部與外部的意外極度負載(Extreme Load)，例如地震、海嘯等其強度已超過設計因素，瞬間運轉的SSC造成失效，這也是要考慮的核能安全新思維。 IAEA從2011年就開始邀請世界專家(以日本為主)開始考慮核能設施FSI導則訂定，2012年開始規劃與導則草案的撰寫，到2013年完成草案撰寫，2014年完成第三者專家審查，預計2015年公告。 導則共分五章，包括引言、FSI原理、設施因FSI	臧逸群 02-2232-2137

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		
		在設計與維護上的考量、電廠注意事項、計算與分析方法的建議、結論。 有鑑於此，本計畫希能以IAEA的導則為藍本，建立台灣核能電廠與核能設施的FSI導則，從而規劃未來在流體-固體方面互制的相關研究與技術的推動，期為核能安全更進一步強化與精進。	
12	不同水化學下的組件結構對於白金被覆行為之影響研究	本研究規劃透過模擬 BWR 不同水環境下生成的氧化膜進行白金被覆，探討氧化膜結構對於 BWR 結構組件進行實施白金添加的行為研究。	宋清泉 02-2232-2166
13	實施催化性添加技術對於 BWR 組件防蝕效益之模擬研究	本研究擬探討實施不同催化性添加技術(NMCA,ONLC,LTNC)，透過催化性模式的建立，進行被覆差異對於 BWR 組件電化學腐蝕電位的影響研究。	宋清泉 02-2232-2166
14	核能電廠圍阻體排氣效應探討 II	根據 SRM-SECY-11-0137（以及 NTTF Recommendation 5.1 節）相關要求，核能電廠圍阻體於類福島事故後被安管機構要求加些 FCVS（Filtered Containment Venting System）此系統之裝設是為了保護 CTMT 在 RPV 安裝釋壓閥開啟釋壓中，CTMT 之壓力持續升高，到了設定點，利用 passive 之機制開啟 FCVS 以釋壓、可保障 CTMT 之完整性，並同時考量燃料如有破損熔毀，洩入 CTMT 中之放射性產物，能被 Confine 在 CTMT，不會外釋至外界大氣，須在 Venting 系統中，加入過濾放射性同位素之裝置（過濾氣體 I₂, Inertia gases，以及 Volatile matters）。本計畫引進相關之分析程式：ORIGEN 2, PAVAN, ARCON 96, RADTRAN 等，熟悉這些程式之功能與用法，建立模式，輸入，運跑，輸出，以及估算其準確性與實用性，建立分析方法論等，並利用方法論用於 MARK I, MARK III 圍阻體 FCVS 運作之功能與安全分析，並於後續年度中完成核三 CTMT 之 FCVS 功能與安全分析（以及核四 CTMT 之 FCVS 相關分析）。另於後續年度中展開 Alternative Source Term 之相關分析方法論建立，及用在核能電廠 LPZ 範疇評估上。評估可否縮小電廠 LPZ 之可行性。	陳彥甫 02-2232-2161
15	核能電廠關鍵區域(vital area)研究	核能電廠關鍵設備或系統一旦遭受外在因素強力破壞恐產生嚴重後果，且設備或系統若位置相近，將因為共因性失效而導致嚴重後果，因此本研究目的為分析核能電廠內相對之關鍵區域，進一步要求強化該區域之保安防護。（註：本研究有保安機敏考量）	戈元 02-2232-2294

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	核能電廠廠內緊急應變計畫演習評核要項與審查基準	核能電廠針對可能發生之事故訂有廠內緊急應變計畫並執行平時相關整備作業，且每年需辦理緊急應變計畫演習，以檢視緊急應變計畫之缺失或不足。因此本研究目的為參考國際發展趨勢，訂定演習評核要項與審查基準，俾利核能電廠整備作業及稽核人員之評核作業有所依據。	周宗源 02-2232-1906
17	核子保安作業辦法草案研擬	蒐集、翻譯及研讀國際原子能總署及美國對於核子保安之規定，並完成我國核子保安作業辦法草案之研擬。	劉德銓 02-2232-2094
18	地下管路偵測機器人	開發適用於地下管路偵測之機器人，主要是開發機器人機構，使其可在地下管路移動，配合檢測技術（如超音波檢測、雷達波檢測等）與機器人定位技術，以得知地下管路薄化或滲漏位置。	許明童 02-2232-2121
19	沸水式核能電廠之 TRACE/FRAPTRAN /SNAP 嚴重事故分析方法建立與應用	核能電廠的安全性一直是社會大眾所關注的焦點，特別是在日本福島事故後，核能安全議題特別受到重視。日本福島事故發生主因是由於地震與海嘯而導致福島電廠產生全黑嚴重事故(Station blackout, SBO)，再加上電廠的安全措施與設備失效，燃料無法即時冷卻而造成了核災。此外福島電廠的用過燃料池，也因為冷卻與注水系統失效，導致安全疑慮。本研究將利用美國核管會(U. S. NRC)的最先進的熱水流分析程式 TRACE 結合燃料暫態分析程式 FRAPTRAN，並結合圖形化介面程式 SNAP，發展嚴重事故 SBO 分析方法，用以進行國內沸水式核能電廠之嚴重事故分析與燃料暫態安全評估研究。此方法將應用在國內沸水式電廠，建立 TRACE/FRAPTRAN/SNAP 模式，並假設各種極端之假設事故狀況如爐心隔離冷卻系統 RCIC 失效或消防補水 ACIWA 失效等狀況，分析其系統安全餘裕及燃料特性等，提升對電廠事故狀況之掌握與管制。	臧逸群 02-2232-2137
20	圍阻體內降壓導致局部 H ₂ 濃度增高效應之實驗研究	GOTHIC 程式分析 H ₂ 釋放率對流擴散與效應分析中，圍阻體若有釋壓裝置啟動後，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，圍阻體內壓力是降了，但亦同時造成局部之 H ₂ 濃度增升之危險。為釋疑之故，本計畫以實驗測量 H ₂ 濃度爬升量與降壓量之關係，為此研發計劃之目的。	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		
21	應力分析與CFD耦合模式之發展與應用	核能電廠重要組件老化與劣化，包含中子照射材料而劣化、流沖震動(Flow-induced vibration, FIV)、水槌(Water hammer)、熱疲乏(Thermal fatigue, TF)以及壓熱震(Pressurized thermal shock, PTS)等。國外核能安全相關研究單位已開始研究耦合應力與CFD進行電廠重要組件老化與劣化之安全分析。本計畫發展耦合應力與CFD之模式並進行電廠實際之應用分析，研究內容以爐心與SG內管束流為模擬幾何配置，建立耦合應力與CFD單相流分析模式；利用國外期刊發表的數據，校驗並修正耦合模式。利用建立的應力與CFD耦合模式，模擬SG內FIV的穩態與暫態振動之振幅與頻率特性。	臧逸群 02-2232-2137
22	用過燃料池砲塔式灑水裝置之均勻性評估研究	用過燃料池於超越設計基準事故下可能引發之嚴重事故情節，於福島事故後被廣泛的討論與研究，而國內的各核能電廠，亦導入了NEI 06-12中建議之搖擺砲塔式灑水裝置，以期藉由該裝置於事故期間，該裝置利用各種廠內既有水源甚或是消防水箱車之注水，而達到將燃料池均勻灑佈至燃料池區間之冷卻訴求。而目前國外內進行相關燃料池之灑水分析時，亦僅採用「均勻灑佈」之假設條件進行後續之研究工作，並藉以探討增設灑水設置後，燃料池於事故期間的發展狀況。 然而，砲塔式灑水裝置係裝置於由燃料池邊，經由噴灑過程中產生的水頭，將冷卻水快速灑出，並因時對灑水裝置產生搖擺作用，而達到近似於扇型的灑佈面積。然而，由於搖擺作用角度改變的機制以及由側邊噴灑的方向，皆會造成水沫分佈狀況的改變，而砲塔式的入射角更有機會造成燃料池局部區域未被冷卻水覆蓋之可能。因此如何評估不同擺置方式與供水參數對燃料池之灑水均勻性，將是精進核能電廠燃料池安全分析精確度的關鍵要素。 本研究利用CFD分析技術，發展一砲塔式灑水分佈狀況之評估技術，並配合使用者自撰模式與動態網格技術，深入探討在不同水量、背壓、入射角度下，於燃料池各處之流量分佈狀況，以供下游事故分析參考，或作為改變砲塔式灑水裝置之設置參數調整之建議。	何恭旻 02-2232-2130

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		
23	應用 CFD 於核能電廠圍阻體之氣體擴散特性與被動式氫氧再結合器裝設之研究	當核能電廠嚴重事故發生時，倘若造成爐心水位過低導致燃料裸露現象，將使得燃料因冷卻不足導致溫度易超過 1500°F。此溫度點即會發生燃料棒護套與水蒸汽發生強烈氧化反應而大量釋放氫氣。由於氫氣較輕且浮力作用會使得氫氣向圍阻體上部擴散、遷移及於特定區域蓄積氫氣，使得氫氣濃度達到氫爆引發點，形成猛烈爆炸，進而造成圍阻體結構損壞與放射性物質由破口散逸進入外界大氣。氫氧再結合器的使用將有助於防止氫氣蓄積的情形，尤其是被動式的催化再結合器 (Passive Autocatalytic Recombiner, PAR) 更可在電廠全黑事故下，無需電力供應即可持續將氫氣結合成無害之水蒸汽。然而，PARs 所能作用之範圍與能力有限，且需在氫氣各種可能釋出與擴散途徑，以及累積之處裝設大量的 PARs，方能達到減抑氫氣濃度累積之目的。本研究將以核三廠圍阻體為案例分析，利用 CFD 進行計算分析與 PARs 裝設位置之有效性評估，並進行 CFD 理論模式建立並與國際性實驗數據進行驗證分析，可作為建立 CFD 於氣體擴散、蓄積之研究基礎，及核能電廠於圍阻體中裝設 PARs 之參考依據。	臧逸群 02-2232-2137
24	核能電廠非金屬組件老化評估研究	本研究擬探討混凝土結構相關組件、被覆及油漆、與安全相關的電纜等，因腐蝕環境、輻射及熱循環對其造成的長期影響，有助於發展正確的劣化評估模式及防治技術。	高斌 02-2232-2160
25	核能電廠混凝土結構組件老化評估研究	本研究擬探討核能電廠混凝土結構相關組件暴露於輻射及熱循環的環境下的長期效應，協助發展正確的劣化評估模式，確認核能電廠安全運轉的時效。	高斌 02-2232-2160
26	核能電廠低中壓電纜老化問題評估	本研究擬研究核能電廠中長期濕潤對於中低壓電纜的老化效應，發展準確的老化模式及環境限定，有助於評估更新電纜時程。	許明童 02-2232-2121

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	核能電廠除役廠址污染土壤除污與環境復育技術研究	1. 蒐集分析除役廠址土壤除污與復育之各國規範與經驗資訊。 2. 研析土壤除污與復育可行技術與作業方法。 3. 研提我國核能電廠除役因應之管制建議案。	王錫勳 02-2232-2322

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		
2	核能電廠除役高活度廢液處理與減廢之審查技術研究	1. 蒐集分析各國核能電廠除役高活度廢液的來源與數量資訊。 2. 蒐集分析各國核能電廠除役高活度廢液的處理方法與減廢技術資訊。 3. 研提我國核能電廠除役高活度廢液處理之安全管制重點建議。	蘇凡皓 02-2232-2326
3	核能電廠除役之放射性物質污染擴散之分析研究	1. 蒐集分析地下水污染之數據與模擬相關之學術文章及研究報告。 2. 研析多孔性模式、質傳模式與放射性物質之擴散行為。 3. 進行初步之可行性分析與驗證。 4. 針對核能電廠廠址、可能的地下水污染源與擴散區域等案例進行評估與整體模型的建立。 5. 研析核能電廠廠內於除役期間發生地下水污染之擴散分布情形。 6. 進行核能電廠放射性物質擴散污染之方法論建立。 7. 根據所建立之模式進行各種可能滲漏位置之污染案例計算。 8. 研提方法論與模擬計算結果應用建議。	馬志銘 02-2232-2324
4	核能電廠除役期間應變管制計畫之研究	1. 蒐集國際(如美國)核能電廠於除役期間之廠內緊急應變計畫等資料。 2. 彙整分析國際及各國主管機關針對除役中核能電廠所訂定之相關緊急應變管制規範。 3. 本研究需提出應變管制導則，做為未來原能會推動核能電廠除役期間(近程)應變管制計畫之規劃參考。	賴佳琳 02-2232-2101
5	核子反應器設施輻射特性調查之審查與驗證技術研究	1. 蒐集分析各國核子反應器設施輻射特性調查之技術資訊。 2. 檢討比較輻射特性調查所採用之分析程式及其驗證(V&V)情形。 3. 檢討比較各國執行輻射特性調查所採用之取樣與分析方法。 4. 研提輻射特性調查計畫及其評估結果之審查與驗證重點建議。	王錫勳 02-2232-2322
6	乾式貯存不銹鋼材料密封鋼筒環境誘發應力腐蝕模擬條件之研究	1. 蒐集分析各國不銹鋼護筒鹽霧應力腐蝕案例與文獻。 2. 研析不同鹽分應力腐蝕發生之臨界條件。 3. 研析不同種類試片應力腐蝕發生之臨界條件。	嚴國城 02-2232-2339
7	乾式貯存系統之日常熱流特性與監測基準評估	1. 建立天候對乾貯系統熱流影響評估技術。 2. 評估不同天氣周期對乾貯系統影響。 3. 完成合理之監測基準發展與建議。	嚴國城 02-2232-2339

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	乾貯系統裝載破損燃料之熱流研析與管制技術	1.蒐集世界各國乾貯系統裝載破損燃料之相關資訊與各國管制單位之態度與處置要點。 2.發展乾貯系統裝載破損燃料組件之流阻與軸向功率變化之模擬技術。 3.研析核一、二乾貯系統裝載破損燃料假設性燃料事件造成對系統溫度分佈。 4.研析裝載後燃料狀況劣化之狀況與相關熱流特性之改變。 5.針對受影響燃料劣化狀況進行監測技術之可能性研析。 6.將資料蒐集、研究所獲成果與各國管制作為進行匯整，供管制單位參考。	嚴國城 02-2232-2339
9	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(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。	李彥良 02-2232-2336
10	放射性廢棄物處置場封裝材料防護功能試驗與評估技術研究	1.國際上放射性核廢料之處置設施封裝防護材料及奈米科技發展研究。 2.建立放射性廢棄物處置場址現地地質水文資訊及腐蝕實驗設計。 3.建立低放射性核廢料處置封裝防護材料設施在各種嚴酷環境下之腐蝕實驗。 4.評估放射性廢棄物處置場址各主要材料之防護效果。	鍾沛宇 02-2232-2336
11	用過核子燃料處置熱力-水力-力學-化學(THMC)之國際發展現況研究	1.蒐集分析國際組織與各國對高放射性廢棄物處置設施之熱力-水力-力學-化學(THMC)耦合效應研究資訊。 2.研析高放射性廢棄物處置熱力-水力-力學-化學耦合分析模式。 3.高放射性廢棄物最終處置設施工程障壁材料受熱-水壓-力學-化學耦合作用之研究。 4.檢視及評估國內已建置與待建立有關 THMC 之研發項目。 5.研提國內高放射性廢棄物處置 THMC 技術發展規劃建議。	萬明憲 02-2232-2331
12	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之考量。 3.研析放射性廢棄物處置設施深度之地震特性。 4.研析放射性廢棄物處置設施地震影響評估模	鍾沛宇 02-2232-2333

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		
		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。	
13	處置設施核種遷移機制與參數實驗方法精進之研究	1.整合國內外核種遷移參數相關實驗方法，包括批次、擴散及管柱實驗等，提出高吸附性核種長時間(長期)耗時遷移實驗之精進分析技術。 2.以加速器提供 RBS(拉瑟福背向散射技術)，建立核種在地質礦物材料擴散之實驗分析方法。 3.以化學分析儀器取得本土參數，配合 PHREEQE 電腦程式，模擬不同地球水文化學條件(pH,離子強度,濃度,溫度,氧化還原等)下，本土地質礦物岩水反應作用。 4.結合同步輻射中心提供之 X 光吸收近邊緣結構(XANES)、X 光吸收近邊緣細微結構(EXAFS)技術、探討重要核種在本土地質材料中之遲滯特性及反應機制。	蔡翠玲 03-471-1400 分機 5028 萬明憲 02-2232-2331
14	水泥混凝土障壁與緩衝材料交互作用研究	1.日本 NUMO 及瑞典 SKB 低 pH 值水泥在核廢料處置系統密封能力的研究資訊與現況研析。 2.分析低 pH 水泥混凝土強度、物理及化學性質。 3.探討低 pH 水泥混凝土設計配比與混凝土孔隙溶液 pH 值之關係。 4.研究低 pH 水泥混凝土障壁與緩衝材料間的交互作用行為。 5.我國處置場環境條件下 pH 值水泥在核廢料處置系統密封能力的探討。	萬明憲 02-2232-2331
15	用過核燃料銅質處置容器的性能評估	1.銅質處置容器的製造方法與容器品質驗證。 2.銅質處置容器與近場環境的交互作用研析。 3.銅質處置容器的潛變(creep)分析。	萬明憲 02-2232-2331
16	用過核子燃料最終處置緩衝材料再飽和過程下水力傳導特性評估	1.蒐集世界各國用過核子燃料最終處置緩衝材料飽和過程模擬分析方法。 2.用過核子燃料最終處置緩衝材料再飽和過程下之環境模擬。 3.用過核子燃料最終處置緩衝材料再飽和過程下不飽和水力傳導量測系統開發。 4.用過核子燃料最終處置緩衝材料飽和階段水力傳導特性變化評估。 5.提供用過核子燃料最終處置緩衝材料再飽和過程的審查重點。	萬明憲 02-2232-2331
17	放射性廢棄物深地質處置-地球化學特性調查分析與關鍵核種遷移參數評估之研究	1.研析不同組成與配比緩衝/回填材料之滲透性、化學緩衝性、核種吸附能力等特性。 2.研析在低氧氣濃度與還原態條件的地下水(氧化還原電位 $E_h < 0\text{mV}$)潛在地下水條件對緩衝	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		
		/回填材料滲透性、化學緩衝性、核種吸附能力等之可能影響。	萬明憲 02-2232-2331
18	放射性廢棄物處置設施配置之大地應力影響研究	1.大地應力對處置設施配置影響之國際資訊收集與分析。 2.台灣大地應力分布資料收集與分析。 3.現地應力量測方法之優缺點分析與評估。 4.台灣潛在母岩單壓強度資料收集與分析。 5.評估台灣潛在母岩處置設施配置與穩定性之關係。 6.研提國內相關評估技術發展規劃建議。	鍾沛宇 02-2232-2333
19	放射性廢棄物處置設施附近次要斷層或變形帶於設計地震情況下之位移量評估	1.次要斷層或變形帶力學特性評估方法研析。 2.次要斷層或變形帶之評估案例蒐集與評析。 3.次要斷層帶或變形帶再活動潛能評估方法回顧。 4.設計地震情況下次要斷層帶或變形帶同震位移量評估方法回顧。 5.研提國內相關評估技術發展規劃建議。	鍾沛宇 02-2232-2333
20	放射性粒狀離子交換樹脂無機固化技術研究	1.蒐集國外技術研發及實廠處理放射性離子交換樹脂減容或固化之文獻。 2.無機材料成份配方開發。 3.粒狀離子交換樹脂固化測試。	黃君平 03-471-1400 分機 3725 馬志銘 02-2232-2324
21	放射性廢棄物長期貯存與最終處置之比較研究	1.蒐集分析國際上對放射性廢棄物長期貯存之定義與定位資訊。 2.研析長期貯存與最終處置之管制技術。 3.探討長期貯存與最終處置之社會衝擊與民眾接受度。 4.提出比較分析結論與研提我國因應之管制建議案。	徐源鴻 02-2232-2315
22	用過燃料棒乾貯筒非破壞應力量測技術開發	1.燃料棒乾貯筒銲接後表面及次表面應力量測技術。 2.燃料棒乾貯筒研磨後表面及次表面應力量測技術。 3.燃料棒乾貯筒噴砂後表面及次表面應力量測技術。	黃俊源 03-471-1400 分機 6615 嚴國城 02-2232-2339
23	核廢料於土壤及岩石中微結構之分析	核廢料於土壤及岩中微結構影響核廢料核種之遷移及離子交換之參數，分析核種與花崗岩或膨潤土或混凝土等之化學鍵結，在不同 PH 質及溫度下之值，為其基本性質。微結構之測量將以電子顯微鏡，X 光繞射及散射，以及同步輻射 X 光	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		
		吸收光譜術測定之。其結果將與巨觀之擴散與吸附值比較之。	

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	奈米藥物銻-188-微脂體多次劑量(multi-dose)治療癌症臨床前藥理研究(II)	1.說明:目前銻-188-微脂體在單次劑量給藥的治療方式可能不足以應付轉移性癌症病患。本研究將進行銻-188-微脂體多次劑量給藥同時合併化療藥物。 2.第一年將建立動物模式,研究銻-188-微脂體多次劑量給藥後動物之免疫反應、生物分布及分子影像研究。第二年進行組合性療效評估,銻-188-微脂體多次劑量及組合化療藥物對荷腫瘤小鼠之療效及毒理反應評估。 3.本計畫為兩年期計畫第二年,希望透過與產學業界合作下,研究銻-188-微脂體多次給藥之劑量及合併現有化療藥物之研究。	張志賢 (同位素組) 03-4711400 分機 7227
2	腦部精神核醫診斷藥物之腦影像醫學分析技術開發	1.首先先選定臨床試驗用之單一腦中樞核醫藥物為 target,利用人工圈選方式,重複單一病人之影像分析,確認其結果之差異性。 2.利用新穎開發之腦部分析軟體,進行影像重組與圈選,確認其結果之差異性。 3.增加病患使用人力與軟體自動分析的數量,用以確保軟體分析之一致性。	張剛瑋 (同位素組) 03-4711400 分機 7100
3	阿茲海默症早期診斷藥物組蛋白去乙酰化酶抑制劑 F-18-HDACi 動物模式之造影研究	1.氟-18-HDACi(SC027衍生物;組蛋白去乙酰化酶抑制劑)前驅物合成標誌方法之研究。以SC027衍生物為前體,經過BBB模式修正化學結構,並與F-18進行特定位置之標誌反應,再將生成之反應產物,進行安定性研究。 2.氟-18-HDACi(SC027衍生物;組蛋白去乙酰化酶抑制劑)阿茲海默症動物模式之建立。 3.氟-18-HDACi(SC027衍生物;組蛋白去乙酰化酶抑制劑)於阿茲海默症基因轉殖動物模式與通過BBB效果之正子造影研究。	李銘忻 (同位素組) 03-4711400 分機 7165

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		
4	氟-18FEONM 於腦瘤動物模式之造影研究	1. 氟-18FEONM前驅物合成方法之研究。 2. 建立以老鼠為實驗動物之腦癌動物模式，將腦癌細胞注入至老鼠之適當部位，觀察其腫瘤變化現象。 3. 氟-18FEONM於腦癌動物模式之正子造影研究。	陳振宗 (同位素組) 03-4711400 分機 7179
5	人類轉移性胃癌標靶治療藥物研究	1. 以治療性核種開發具標靶之放射治療小分子藥物，完成品管與安定性分析。 2. 以放射治療標靶藥物結合於帶有人類轉移性胃癌動物模式之生物分布、藥動及療效之分析。	張志賢 (同位素組) 03-4711400 分機 7227
6	阿茲海默症與腦神經退化疾病 PET/SPECT 診斷藥物之智財權與商業運轉模式之研究	1. 阿茲海默症PET/SPECT診斷藥物於核子醫學之應用領域商業創新模式探索及產業經濟分析。 2. 阿茲海默症PET/SPECT診斷藥物相關策略聯盟合作開發資料分析，將其研發之創新軌跡與技術基盤做為對比模式。 3. 阿茲海默症PET/SPECT診斷藥物相關臨床藥品開發資料分析。 4. 腦神經退化疾病PET/SPECT診斷技術的相關臨床開發資料分析。 5. Histone Deacetylase (HDAC) 阿茲海默症PET/SPECT早期診斷相關臨床藥品開發資料分析。 6. Beta Amyloid(AB) plaque 之阿茲海默症PET/SPECT診斷藥物相關臨床藥品開發資料分析。 7. Tau Protein tangle 阿茲海默症PET/SPECT診斷相關臨床藥品開發資料分析。	李銘忻 (同位素組) 03-4711400 分機 7165
7	具腦部發炎偵測力之新放射氟化分子研製	1. 進行具腦造影發炎反應成相力的蛋白抑制分子之放射氟化反應分子之製備。 2. 開發出新的具發炎反應偵測力的新分子藥物。 3. 發展新的具發炎反應偵測效果的新正子放射分子。	陳振宗 (同位素組) 03-4711400 分機 7179

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	腫瘤缺氧 sulfonamide-In-111 核醫造影劑之臨床 組織檢體放射活度 測定分析	1.收集大腸癌不同階段之臨床組織檢體，切片觀察 CA9表現以判定腫瘤缺氧程度。 2.以腫瘤缺氧sulfonamide-In-111造影劑分析臨床 檢體之缺氧程度，並與切片CA9表現結果進行相 關性分析。 3.以腫瘤缺氧造影劑所獲得之放射活度與腫瘤嚴 重(分期)程度進行相關性分析。	程俊嘉 (同位素組) 03-4711400 分機 7178
9	低劑量放射影像感 測器電子之多通道 平行處理模組研究 (2 年計畫，1/2)	1.以現有固態光電成像偵檢器用多通道類比前端處 理電子為基礎/核心，整合並擴展高速數位取樣功 能，進行功能模組化開發與研究。 2.開發與前項配合之數位處理模組，並研發使其具 備即時數據運算能力，以提高放射線信號運用效 率。 3.第一年完成多通道類比電子模組之高速數位取樣 功能整合的設計與驗證，第二年完成成像電子系 統之射線反應位置即時計算功能(硬體)模組技術 開發。	梁鑫京 (保物組) 03-4711400 分機 7681
10	以 DICOM 資訊建立 醫用數位 Tomosynthesis X 光 機之輻射劑量參考水 平研究 (2 年計畫，1/2)	1.研究醫用數位 Tomosynthesis X 光機之 DICOM 影 像格式標籤，分析不同廠牌產品所提供與輻射劑 量相關之參數紀錄。 2.探討上述 DICOM 參數紀錄與國際建議報告之狀 態比對，並提出檢視結果與改善建議。 3.歸納國內影像數據及國際研究數據，獲得醫用數 位 Tomosynthesis X 光機之輻射劑量參考水平， 提供國內管制單位及研發此類放射醫療器材研 發之參考。 4.第一年將檢視各類醫用數位 Tomosynthesis X 光 機之 DICOM 影像格式與參數，進行比對並提出 改善建議；第二年將依據醫用數位 Tomosynthesis X 光機輻射劑量之 DICOM 資訊，建立適當之參 考標準。	倪于晴 (保物組) 03-4711400 分機 7685
11	個人化核子醫學體 內劑量評估—影像 實證研究 (2 年計畫，1/2)	1.利用核醫影像實證方式(nuclear imaging)建立全 身劑量分布資訊。 2.研究具實用性且代表性的器官活度時間曲線取樣 週期。 3.透過量測方式比對總劑量之評估誤差範圍。 4.第一年利用核醫影像建立全身劑量分布資訊；第 二年將實際量測，進行劑量之正確性比對。	倪于晴 (保物組) 03-4711400 分機 7685

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	放射性物質安全運送之輻射防護計畫與意外事故應變之研究	1.研讀與分析 IAEA Radiation Protection Programmes for the Transport of Radioactive Material,TS-G-1.3、IAEA The Management System for the Transport of Radioactive Material,TS-G-1.4 及 Planning and Preparing for Emergency Response to the Transport Accidents Involving Radioactive Material, TS-G-1.2。 2.研擬放射性物質安全運送之輻射防護計畫與意外事故應變導則建議。	郭子傑 02-2232-2189
13	探討核醫用低電流全身電腦斷層輻射劑量之風險評估	1.國內核醫用附屬電腦斷層複合機(SPECT/CT、PET/CT)已漸漸成為核醫影像診斷的主要儀器，其主要可以應用在核醫影像衰減校正、解剖位置與核醫功能影像定位、及提供高診斷價值的 CT 影像。 2.常規核醫用電腦斷層造影條件有別於診斷用分頭、胸、腹部之電腦斷層輻射劑量報告，故建立國人低電流全身電腦斷層輻射劑量與輻射風險評估之報告有其必要性。 3.並蒐集國際間對於 PET/CT、SPECT/CT 之電腦斷層造影條件之選擇，探討低電流電腦斷層應用在核醫全身影像衰減校正的劑量風險評估，終研提具體建議作為醫療曝露品保作業之參考。	郭子傑 02-2232-2189
14	輻射防護之劑量約束措施研析與其趨勢探討	1.輻射防護的劑量管制原則為：(a)正當化(justification)，(b)最適化(optimization)，(c)限制化(limitation)。其中人員劑量管制屬於限制化；射源(或設備)劑量管制屬於最適化，而最適化之目標則為 ALARA(as low as reasonably achievable)。基於此原則，ICRP 將劑量管制劃分為：(1)人員相關之劑量管制(Individual-related dose control)，以劑量限度(dose limit)管制；(2)射源相關之劑量管制(Source-related dose control)，以劑量約束(dose constraint)管制。 2.目前國際先進國家已將劑量約束措施，納入法規執行，故我國宜蒐集國際間劑量約束措施，並予以研析，提出我國輻射防護劑量約束管制草案。	郭子傑 02-2232-2189

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		
15	人體輻射微劑量學(microdosimetry)的研究	1.國內以往的輻防管制重點在於低游離密度之光子(射源或設備產生)。由於各大醫院已經或即將引進高能量之粒子(質子與重離子)加速器，因此日後高游離密度之粒子(含入射與二次)及中子輻射，所造成之病患及環境(工作人員及一般人)劑量，將成為輻防管制的重點。 2.有關高能粒子及中子之劑量評估，必須考量輻射品質(radiation quality)，對於病患而言輻射品質是相對生物效應(relative biological effectiveness, RBE)，對於工作人員及一般人而言輻射品質是輻射加權因數(radiation weighting factor, WR)。故要評估 RBE 或 WR，都需要微劑量學(microdosimetry)的研究，如微劑量計(tissue equivalent proportional counter, TEPC)的度量，以及蒙地卡羅(Monte Carlo)計算之研究。 3.同時探討輻射偵檢器在高能加速器環境的可能誤差問題，包括偵檢器的無感時間與其在高能輻射場的劑量反應，並研提具體修正建議供主管機關參考。	郭子傑 02-2232-2189
16	商品添加放射性物質之輻射影響研究	1.探討商品添加放射性物質中，其於運送、存儲、使用或廢棄時，對人員及環境所造成之劑量影響，針對例行及意外事件情況下，評估其輻射效應。 2.蒐集國際間管制資訊，並研提具體建議作為輻防管制之參考。	郭子傑 02-2232-2189
17	非醫療用途安檢設備之輻射安全管制建議研析	1.游離輻射於安檢的應用包括海關貨櫃物品的檢查及機場人體安檢掃描等，其應用游離輻射的方式又可分為回散射(Backscatter)式與穿透(Transmission)式等掃描方式。非醫療用途之人體安檢掃描在近幾年的應用，衍生相關隱私權爭議，其正當性在國際間有諸多的爭議與討論。 2.本研究將針對國際輻射防護委員會(ICRP)及國際原子能總署(IAEA)等國際組織於 2014 年提出之最新非醫療用途安檢的游離輻射源之規範、正當性探討及相關輻射安全建議(ICRP publication 125, IAEA GSG-5 等)進行研析，歸納彙整相關報告、導則並提出具體建議，供主管機關對國內安檢輻射作業管制之參考。	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		
18	後福島民眾防護行動規範研擬 (2 年計畫，1/2)	1.核子事故緊急應變民眾防護行動目的為防止民眾嚴重輻射確定效應的發生、降低發生輻射機率效應的機率並抑低集體有效劑量。而採取防護行動的正當性必須建立一般準則(Generic Criteria)及實際可以執行防護行動的基準量(如以劑量率之操作干預基準)做為放射性物質外釋時，執行民眾防護行動的基準。 2.本計畫為兩年期計畫，希望透過蒐集國際最新規範與法規，了解福島事故後最新民眾防護行動規劃與標準。 3.第一年以事故應變初期，掩蔽、服用碘片與疏散等民眾防護行動為主軸，提出實際量測值($\mu\text{Sv/hr}$)與預期輻射劑量作為操作干預基準之建議；第二年以事故應變中後期，食物及飲水管制與事故後復原狀況(如返家、學童上課)之操作干預基準及行動基準，作為修正我國「核子事故民眾防護行動規範」之參考。	賴佳琳 02-2232-2101
19	微型輻射劑量計之量測與製程研究	1. 應用 MOSFET 元件汲引電流在高輻射加馬輻射劑量計之應用研究。 2.探討 PIN Photodiode 元件之 Pulse Mode 加馬輻射偵檢器在高輻射監測之應用研究。 3.應用 Silicon Solar Cell 元件之 Current Mode 加馬輻射偵檢器在高輻射監測之應用研究。 4.針對所研究三種半導體元件的測試結果，綜合總結及應用各種半導體元件輻射偵檢器。 5.研製 MOSFET 輻射感測元件及應用閘氧化層製程技術以改善 MOS 元件之抗輻射與抗熱電子特性。 6.綜合矽輻射感測元件與抗輻射積體電路元件之研製，同時開發一般 MOSFET 相容製程，完成輻射劑量計微晶片之關鍵元件。	郭子傑 02-2232-2189