

# 原子能科技學術合作研究計畫

## 102 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	核能安全與輻射防護 科普實務推動及成效 探討	<ol style="list-style-type: none"> <li>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安與輻射防護種子教師，經由研習、討論融入教學之教材與學習單等之製作。或辦理學生認識核能安全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。</li> <li>2. 舉辦優秀青年參訪核能機構交流活動：辦理甄選活動，遴選優秀青年，組團參訪核能設施，經由參訪與座談，體驗安全管制及緊急應變現況。</li> <li>3. 舉辦科普活動：舉辦專題演講、研習營等活動，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。</li> <li>4. 維護與更新核能安全應用與輻射防護知識教育推廣網頁，以提供社會大眾更多核能安全與緊急應變相關知識，並增加教師專區，提供其核能安全及輻射防護教學模組，達到教育推廣目的。</li> </ol>	彭志煒 02-2232-2070
2	核工概論課程及相關 學程推廣	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 鼓勵大學考量自身特色，於理工科系開設核工原理/輻射防護課程或核工學程，培養學生對核工的興趣及專業知能，儲備核工人才，強化核電安全營運與管制。</li> <li>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。</li> <li>3. 鼓勵跨校合作開課/選課，資源共享。</li> </ol>	彭志煒 02-2232-2070
3	原子能應用安全與事 故輻射防護之數位教 學研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 數位教學之研究，參考網路多媒體科技，設計一個虛擬的核能電廠、核子事故緊急應變、民眾防護或醫療輻射等情境，提供學生實際體會。設計以高中生為主要對象課程，內容(以核能電廠為例)包括核能電廠的建造、營運及</li> </ol>	彭志煒 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		
		<p>安全管制的基本介紹(如反應爐的安全系統的介紹、輻射防護的要求、環境影響的考量、耐震及海嘯、排放水溫等)相關的核能電廠的營運及管制，且規劃行銷管道及推廣通路。</p> <p>2. 認識原子能安全遊戲軟體之製作，參考坊間線上遊戲，設計以小學高年級生及國中生為對象之遊戲軟體，經由遊戲認識原子能民生應用的安全管制(如核能電廠反應爐的水位、壓力、控制棒，或輻射防護的三原則時間距離屏蔽)及其應用特性(如不用核能發電則需改火力或風力時的成本及二氧化碳排放，或不用輻射滅菌改用傳統化學或高溫之比較)，或認識環境輻射(含輻射落塵的防護)，且涵括行銷管道及推廣應用之規劃。</p>	
4	核能安全與意外事故輻射防護出版品之編輯研究	<p>1. 蒐集民眾關切之原子能安全事項，編輯原子能民生應用與安全管制、或核電廠意外事故之民眾防護與環境監測類教育溝通出版品，且輔以圖示或插畫。</p> <p>2. 內容以介紹原子能應用及其安全，包括認識輻射、核能發電原理、放射性廢料等，且需以「影音」或「電子書」方式編輯製作。</p> <p>3. 內容或涵括前項，以及緊急應變民眾防護等，並以「電子書」方式、或 APP 等供智慧型科技手機等應用之方式編輯製作。</p>	彭志煒 02-2232-2070 陳思嘉 02-2232-2233
5	研訂「核安管制資訊公開透明的策略與方法」	<p>1. 原能會對於推動資訊公開的運作機制、資訊申請與回應的規範、釐清資訊公開與縮小限制公開的範圍，與績效評估等已經建立基礎。</p> <p>2. 公眾參與 (public participation) 的內涵，以及相關制度性機制與配套措施的設計與落實，將會是原能會後續推展資訊公開業務的重點，以獲得社會大眾，尤其是核設施附近居民的信任和支持。</p> <p>3. 有待深入研究的重要課題，包括：</p> <p>(1) 如何建立核能安全資訊公開的傳播管道</p> <p>(2) 如何建立核安管制作業公開說明會的機制</p> <p>(3) 如何建立民眾參與監督核能安全的機制</p>	吳慶陸 02-2232-2043

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)如何建立資訊公開的仲裁準則與架構 (5)建立明確的會議公開程序與配套措施 讓民眾瞭解政府機關決策的內容、決策的依據，以及作成決策所參考的相關文件資料。	
6	核能安全議題之民眾風險溝通研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以核能安全相關議題(核四、核廢料等)，探討國內民眾對此議題的風險認知情形，並蒐集國內民眾對此議題之趨勢。</li> <li>2. 蒐集分析國際間核安議題的風險溝通案例，並剖析公部門於案例中所扮演角色及職能，以及案例成功或失敗之原因，提供國內此類議題之溝通建議。</li> <li>3. 引用國際間「審議式民主」作業模式，就近期國內重要爭議主題，進行焦點團體座談等方式，提出提供此類政策分析及政策建議。</li> <li>4. 建構公部門對國內民眾進行原子能相關議題之溝通模型，以及風險管理之建議。</li> </ol>	彭志煒 02-2232-2070
7	核能電廠運轉人員性別比例之研究	<p>核能電廠機組運轉員為公認具高度專業技術與應變能力的高薪資工作，核能先進國家如美、法、瑞典諸國，均有為數不少的女性核能機組運轉員，升任女廠長者亦不在少數。東歐的核電小國保加利亞也有 10 位女性核電運轉員，佔全體運轉員 13%。反觀我國核電廠營運至今已超過三十年，卻仍未出現第一位女運轉員。本計畫擬就下列重點進行研究，以作為國內打破此項專業隔離，推動女性加入核電運轉員行列的重要參考：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集並分析世界各國核電機組運轉員性別比例、消長與現況及相關資訊；</li> <li>2. 選擇國際間數個具代表性核電國家，就核電廠運轉員之性別比例與其他性質類似的行業(如民航機師)進行比較，以了解其與該國政策、文化等之關聯性；</li> <li>3. 從相關法規、政策、文化、安全與工作環境等配套措施之研析，對我國推動女性加入核電運轉員行列提出具體的建議，並提出核電機組運轉員最適合的性別比例。</li> </ol>	邱絹琇 02-2232-2042

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	性別與核安議題溝通之研究	<p>受到國內外資訊及核能高風險議題影響，國內民眾對於核能公共事務，存在爭議與不安的心態，瞭解不同性別民眾的思維，並透過有效溝通，進而提出貼近民意的政策，為本項研究重點。</p> <p>1. 以核安議題(核四、核廢料等)，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。</p> <p>2. 透過國內性別對核安議題之研究結果，提出公部門可應用之溝通策略或模式。</p>	彭志煒 02-2232-2070

## 102 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	核能電廠保安計畫審查導則建立	核能電廠保安計畫目標是藉由滴水不漏之保安系統，確保核能電廠能防範與避免歹徒或恐怖份子入侵與造成破壞，導致放射性物質外釋，威脅民眾生命與財產安全及環境生態。本研究目的為建立保安計畫審查導則，確保保安計畫之施行，能防止核能電廠發生保安事件。	林繼統 02-2232-2083
2	核能電廠從業人員要求提供犯罪紀錄與信用紀錄等資料之立法可行性研究	參考歐美國家要求核能電廠從業人員要提供犯罪紀錄與信用紀錄等資料作為進用參考之作法，我國在不違反憲法前提下如何兼顧核能安全與人權而立法規範是本研究目的。	林繼統 02-2232-2083
3	核能電廠關鍵區域(vital area)研究	類似共因性失效將造成設備或系統同時故障而產生嚴重後果，如果核能電廠某區域或角落因關鍵設備彼此位置相近，一旦遭受炸彈破壞，將造成嚴重後果，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)	林繼統 02-2232-2083
4	核能電廠運轉值班人員疲勞管理計畫審查導則建立	核能電廠運轉值班人員操作運轉核能機組，猶如司機駕駛車輛，如果疲勞過度或精神不濟，可能發生嚴重後果，因此，核能電廠經營者應有相關疲勞管理計畫，防範類似事件發生，近年，美國即於核能法規 10CFR26 適職方案中第 I 節增訂疲勞管理要求，並訂定法規指引 5.73，國內亦應考量研訂。本研究目的為建立疲勞管理計畫審查導則，指引經營者建立妥善的疲勞管理計畫。	林繼統 02-2232-2083
5	使用虛擬系統模擬數位控制系統之網路安全防護與評估	建立獨立隔離的核能電廠網路模擬環境，藉由惡意程式與虛擬設備的模擬演練，事先瞭解數位控制系統與資通系統的可能反應，並提出建議方案，以便於事先防範與控制損害。 第一階段(第一年) 1. 探討網路資料數據模擬，與網路設備及其他重要電廠元件的可用度模擬。 2. 根據相關規範，模擬核能電廠數位儀控系統，在遭受到惡意程式(網路蠕蟲)攻擊後，可能造	李許傳 02-2232-2090

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		
		<p>成的感染過程與影響評估。</p> <p>3. 建立獨立的數位儀控系統與相關網路模擬環境。</p> <p>第二階段(第二年)</p> <p>1. 透過設備對應(Device Mapping)方式，模擬核能電廠數位網路傳送環境，產生虛擬電廠資料的傳送過程，並且與實際電廠網路流量進行比較。</p> <p>2. 進行虛擬核能電廠資料的網路傳送過程的影響數據評估，包括 TCP/IP 網路、RS-232 傳送、等。</p> <p>3. 藉由調整網路架構、切割網路隔離拓譜、或是增加防護阻隔設備，進而瞭解對惡意程式阻斷的評估。</p> <p>4. 依據實驗模擬結果，尋找核能電廠數位儀控系統的網路防護建議與設備隔離策略。</p>	
6	替代緊急應變設施建立之評估	<p>日本原子力安全保安院 NISA 要求日本核電廠建置耐震之後備緊急應變設施(俗稱免震棟)，在 311 福島核災緊急應變方面發揮了功能；美國核管會於 2011 年底完成因應 911 恐怖攻擊之緊急應變法規修訂，美國核能協會 NEI 於 2012 年 3 月提出因應緊急應變法規變更之指引 NEI 11-05，指引中提到核電廠建立替代緊急應變場所。本研究目的為蒐研美、日等國有關緊急應變設施與場所因應日本福島核災與新修訂法規要求之評估與對策，作為我國相關管制參考。</p>	林繼統 02-2232-2083
7	風險評估與機率破裂力學於核能安全設備之應用	<p>近年來美國核能管制委員會大力推動風險評估應用於核能電廠安全設備之檢測與維護，例如營運中檢測與測試之風險評估、主動式與被動式設備之風險評估、蒸汽產生器管束檢測之風險評估、地下管線之風險評估、反應器壓力槽鉸道檢測豁免之風險評估等，這些技術的應用都需涉及設備之機率破裂力學之評估。針對風險評估的程序，美國相關電力研究單位都訂定有相關的導則供電廠使用，並且送美國核管會審核，但導則中都需應用到設備失效的機率數據，這又必須引用</p>	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		
		<p>到機率破裂力學的分析與探討，且各種不同的設備有不同的分析數據引用。目前台灣電力公司已開始進行各電廠重要安全設備的風險評估，也將送管制單位審查。因此相關審查導則與獨立分析技術的評估實有必要在短期間內建立，本計畫希能系統性的建立國內核能電廠主要設備風險評估機制與相關機率破裂力學的審查與分析驗證的能力，並參與國際間能力對比。提升國際參與力。</p> <p>本計畫將以三年期進行下列之目標，包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核能管路營運間檢測風險評估審查導則建立，並比較 GE 與 WESTINGHOUSE 所提導則的差異性，美國核管會之審查意見彙整，建立國內相關審查導則，以做為管制單位之參考。</li> <li>2. 機率破裂力學與風險評估應用於壓力槽鉸道與管線之檢測評估，並考慮熱震效應之風險評估機制，建立獨立相關分析審查技術及審查導則。</li> <li>3. 機率破裂力學軟體開發與能力對比，目前國際間有相關之機率破裂力學軟體之能力對比分析，藉分析技術之發展，參與國際間之能力對比，提升國際參與力。</li> </ol>	
8	蒸氣乾燥器 (STEAM DRYER) 擾動壓力覆載評估審查導則建立與含裂縫結構應力安全評估獨立驗證技術。	<p>沸水式核能電廠中 MARK-I 型蒸氣乾燥器雖非安全等級設備，但經多年運轉，國內外都發現鉸道裂紋產生，因此在維護結構完整性的評估就相當重要。且美國因功率提升也導致蒸汽乾燥器問題發生，相關 FIV 負載與各種負載的評估就相當重要，多所電廠重新安裝振動量測裝置，以量測影響乾燥器的擾動壓力。國內電廠也將加裝儀器量測負載分析，因此此部分的審查評估就相當重要，本計畫擬針對此類負載的審查建立相關機制，並建立審查導則提供管制單位參考。</p> <p>此外，蒸汽乾燥器所含裂縫的修補與持續運轉評估，結構完整性的評估就相當重要，本計畫希能建立獨立的分析審查驗證技術，以做為管制審查之參考。</p>	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		
		<p>本計畫擬分三年期，分別完成下列各項目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 振動實驗量測所得擾動壓力之技術審查導則建立；</li> <li>2. 蒸汽乾燥器三維模型建立，獨立驗證不同條件下結構完整性評估，包含多孔板與汽櫃之分析。</li> </ol> <p>進行裂縫蒸汽乾燥器之結構完整性與振動模態分析，包含汽櫃鐸道龜裂安全評估。</p>	
9	核能電廠意外事件中氫爆效應評估	<p>日本福島事件因爐心缺冷卻水，使得燃料元件護套之鋁合金氧化產生氫氣，因氫氣含量增加，最後造成反應器廠房氫爆。本計畫希望能對福島氫爆事件過程進行模擬，並探討引發氫爆之關鍵參數，以作為緊急意外事故之效應評估。本計畫可延續三年期進行，第一年建立氫爆模式，模擬福島事件；第二年則應用建立模式評估 BWR4 與 BWR6 之氫爆假想事故；第三年評估 PWR 之氫爆假想事故，以作為緊急應變之參考。</p>	<p>張世傑 02-2232-2143</p>
10	CF8 不銹鋼鐸件熱裂研究	<p>近年來，國內外核電廠在反應器壓力槽管嘴（低合金鋼）與冷卻水管件（不銹鋼）接口之鎳基合金鐸道處，曾陸續發生應力腐蝕等破裂問題，為能有效防止裂痕的持續成長，對於可能產生破裂之相關管件，核電廠採用預防性覆鐸(Preemptive weld overlay, PWOL) 技術預先進行修補，此舉不但能避免鐸道發生非預期破裂，亦可減少管路檢測作業，提昇機組運轉效益。核能工業界採用 Alloy 52 及 52M 填料金屬，進行氫鐸覆鐸(預覆鐸)核電廠不銹鋼管路，核電廠管路施作覆鐸時常有熱裂情形發生，此一熱裂機制、肇因及改善技術均有待研究。CF8 是屬於沃斯田鐵系不銹鋼，以鑄造製程方式生產，具有良好的抗蝕性。本計畫針對核電廠鑄造不銹鋼組件，因長期使用導致熱時效而脆化，在未來實際進行管路覆鐸施工時，可能會因管材脆化韌性下降而導致覆鐸時發生熱裂機率升高，進行先期研究以提高覆鐸品質。另外也針對老化管件覆鐸施工技術，進行先期性及改善措施研究。本研究為新增計畫，規劃</p>	<p>朱厚瑾 02-8231-7717 分機 6605</p>



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		
		為一年期。	
11	非線性超音波技術於鑄造不銹鋼材料性質劣化之非破壞檢測技術開發研究(第2年)	<p>核電廠鑄造不銹鋼組件因熱時效與輻射脆化而造成之材料性質裂化，特別是破壞韌性的降低，端賴先進的非破壞檢測技術協助方能確保組件之長期運轉可靠性。破壞韌性的降低在一般線性超音波不易有足夠之偵測靈敏度。本計畫期以非線性超音波技術為基礎，開發鑄造不銹鋼破壞韌性非破壞檢測技術，探討現場應用之可行性與實用性，最後篩選最佳非破壞檢測參數。</p> <p>分年工作：</p> <p>第1年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 非線性超音波技術之檢測原理探討(已完成)。</li> <li>2. 利用雷射超音波頻散曲線技術評估鑄造不銹鋼熱時效效應(已完成)。</li> </ol> <p>第2年：</p> <p>熱時效試件之超音波非線性參數測試，包括下列或其它適合之技術：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Higher Harmonic Generation</li> <li>2. Shift Resonance Frequency</li> </ol>	<p>徐鴻發 02-8231-7717 分機 6880</p>
12	A508/Alloy52 異材金屬銲件殘留應力分析與應力腐蝕破裂機制研究	<p>結合應力腐蝕分析、光學微應變量測及背散射電子分析材料微組織等技術，探討銲道應力腐蝕之破裂機制，為日後防治應力腐蝕劣化之依據。分別於空氣及腐蝕性溶液中，藉固定電壓進行應變速率拉伸試驗，分別探討異材銲件於空氣中及腐蝕性溶液中之破裂行為。空氣中異材銲件之機械性質測試，將分析光學微應變量測拉伸過程中，銲道附近不均勻的微應變分布及背向式散射電子分析銲道附近不均勻區的金屬微組織。異材銲件於腐蝕性溶液中應力腐蝕後，以背向式散射電子分析銲道裂紋區附近之金屬微觀組織。探討：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 未經熱處理異材銲件之應力腐蝕破裂機制，</li> <li>(2) 經應力消除熱處理異材銲件之應力腐蝕破裂機制。</li> </ol> <p>本計畫為新增計畫，藉由背散射電子分析(EBSD)技術量測銲道及銲道附近之殘留應變及應力。</p>	<p>黃俊源 02-8231-7717 分機 6615</p>

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	新型鎳基合金鐳道特性研究	<p>Alloy 52/52M 常被用於防治/修補核電廠劣化異質鐳道，但因合金特性，時有失延裂紋(Ductility Dip Cracking, DDC)發生。近年來，核能工業界致力防治此類合金的 DDC，進而發展出新型合金 Alloy 52MSS/Alloy52I，用以取代 Alloy 52/52M 以避免 DDC 發生。</p> <p>本計畫期程三年，各年度工作內容概述如下：</p> <p>第一年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開發 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 的 TIG 鐳接製程參數。</li> <li>2. 觀察分析 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 的鐳道組織與析出物。</li> <li>3. 評估 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 的鐳道室溫及高溫機械性值。</li> </ol> <p>第二年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 評估 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 之鐳接熱裂敏感性。</li> <li>2. 評估鐳接稀釋效應對 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 鐳道影響。</li> </ol> <p>第三年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 測試比較 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 的鐳道之電化學特性與抗沿晶腐蝕(IGC)能力。</li> <li>2. 評估 Alloy 52, Alloy 52M, Alloy 52I 及 Alloy 52MSS 的鐳道室溫及高溫的裂縫成長速率。</li> </ol>	<p>鄭勝隆 02-8231-7717 分機 6694</p>
14	用過核子燃料乾式貯存密封鋼筒鹽霧應力腐蝕研究	<p>乾式貯存設施中，將用過核燃料貯存於密封不銹鋼護筒內，不銹鋼護筒以冷加工成形並經鐳接施工製作而成。台灣沿海地區為高濕度及高鹽份鹽霧環境，且用過核燃料依然會釋放衰變熱及輻射。304 不銹鋼筒在冷作加工、鐳接等成形後，存在鹽霧環境及高溫環境下，容易導致護筒應力腐蝕破裂敏感性升高，降低不銹鋼耐蝕及應力腐蝕能力，危害不銹鋼貯存筒長期使用可靠度與安全性。以往研究著重在不銹鋼母材不同滾壓量、鐳件熱影響區及鐳件融熔區等位置於不同溫度之鹽霧均勻腐蝕實驗，評估不銹鋼筒組件不同位</p>	<p>楊明宗 02-8231-7717 分機 6611</p>

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		
		置對鹽霧均勻腐蝕，乃至於銲件熱影響區殘留應力對鹽霧均勻腐蝕影響；其結果顯示，隨不銹鋼母材滾軋量增加，鹽霧均勻腐蝕程度加劇；滾軋母材與銲件於溫度超過 100°C 之鹽霧均勻腐蝕破裂情形反而較於 80°C 環境為低；而銲件熱影響區殘留應力因試片尺寸切割而降低，故其應力腐蝕實驗評估仍需更進一步評估。因此本研究今年將著重在 80°C 鹽霧環境中以『定負載拉伸試驗』，評估母材、冷軋、冷軋敏化試件以及 308L、309 氬銲銲道應力腐蝕破裂敏感性，以及相同負載條件下不同試件應力腐蝕裂縫成長速率。本研究延續計畫，規劃為一年期。	
15	動態應變時效對冷作加工鎳基合金於模擬 BWR 水質之劣化行為研究	<p>探討不同冷作加工量之鎳基 600 合金於空氣中及飽和空氣水中的動態應變時效 (Dynamic Strain Aging, 簡稱 DSA) 現象對材料劣化行為之影響。藉由拉伸試驗 (Uniaxial Tensile Test) 和慢速率拉伸試驗 (Slow Strain Rate Tensile Test, SSRT) 獲得在空氣及飽和空氣水環境下之不同應變速率及不同溫度的應力-應變曲線 (Stress-Strain Curve)。研究不同程度的冷作加工量對於動態應變時效現象有何影響；進一步比較空氣中及飽和空氣水中之慢速率拉伸試驗數據，探討環境、溫度、冷作加工程度及應變速率在動態應變時效現象中扮演之角色，及對鎳基 600 合金劣化之影響。</p> <p>本計畫為新增計畫，藉由冷作加工鎳基 600 合金，探討冷作加工對動態應變時效之影響，與對環境促進材料劣化之影響。</p>	郭榮卿 02-8231-7717 分機 6600
16	核電廠圍阻體結構失效模式與可能性研究	核電廠嚴重事故過程所衍生的蒸汽、不可凝結氣體累聚與緩慢加壓，或各種嚴重事故現象如氫氣爆燃、直接加熱效應或水蒸氣爆炸等均可能導致圍阻體出現各種失效模式造成破損，並使嚴重事故所產生的輻射物質外釋，此也是二階安全度評估的重要議題之一。本研究將以台灣沸水式與壓水式類型反應器核電廠為例，分析或彙整過往與近年來圍阻體失效模式的相關研究，並提出各失	林家德 02-8231-7717 分機 6075

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		
		效模式的說明與可能性的分佈範圍，將有助於我國精進核電廠二階安全度評估分析，並提供各項後續應用如源項估算與緊急應變的基礎。	
17	乾貯系統熱傳分析輔助軟體暨計算模組、材料熱性質簡易資料庫(ADSS)在核電廠乏燃料池安全性之分析與應用 CFD auxiliary program for dry storage system--ADSS	國內完成之乾式貯存系統熱傳分析輔助軟體，透過算式模組化及輸出 FLUENT 可讀之文字檔的運作方式，證實可在實務中被使用並有效提高分析工作之效率，而目前這套軟體只針對乾式貯存系統，類似的工作模式應可在更多方面發揮功效，因此本計畫訂出以下目標： 1.針對臺灣核一二廠(BWR)作設計，使計算軟體擁有評估電廠之乏燃料池傳熱狀況之能力。 2.將目前軟體系統能力延伸至核三廠(PWR)。	張欽柏 02-8231-7717 分機 6098
18	危險環境下機器人自動引導巡視或協助修護或載人救離現場之研發	因日本福島核電廠事故，造成電廠內佈滿輻射及氫爆散落之瓦礫殘骸，而影響人員救援與難以修復廠內機組設備，日本甚至向美國借機器人，以致救援時機錯失，為能在第一時間救援，國內亟需研發智慧型變形機器人。計畫規劃建立國內遙控機器人救災方式評估。初步規劃機器人底部為一可變輪距的自走車，可受遙控調整成寬輪距低重心高速行駛，也可調整成小輪距低速行駛，不佔空間，平常可配合既有電燈泡或日光燈座替換成藍牙 4.0(BTID) LED 燈源所建構的物聯網進行定位，自走或受遙控巡視危險廠區或協助修護，急難時，可變形扶起受傷或跌倒人員，並可配合空間布置的 BTID LED 燈源自行將人員載離現場。本計畫可進一步發展多機器人在危險環境下的合作模式。	許明童 02-2232-2141
19	沸水式反應器起爐及冷停機過程的溫度變化對於主冷卻水迴路水化學狀態之影響研究(模擬研究)	近年來，在核能工業界中，由於反應器壓力槽內部組件腐蝕的問題層出不窮，組件防蝕的研究於是受到相當的重視，其中以改善爐水氧化性的加氫水化學 (Hydrogen Water Chemistry, HWC) 技術最被廣泛採用。然而 HWC 現今只用於額定功率運轉操作下，爐水原為氧化性的環境，只要少量的溶氧即可使 ECP 無法降低，起爐(Start-up)時的核電廠爐心組件因爐水溫度開始升高而維	溫冬珍 03-471-1400 分機 5333

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		
		持高 ECP，並開始產生應力腐蝕龜裂，而在 200 °C 左右溫度的純水環境中，不銹鋼組件材料反而會出現相對於 288 °C 環境中更高的裂縫成長速率。因此日本及美國的 BWR 電廠也開始透過起爐時實施 HWC 來防制應力腐蝕龜裂起始研究。本計畫擬透過模擬計算主冷卻水迴路中的水化學變化，並透過各項化學成分濃度變化來計算各組件的電化學腐蝕電位，了解組件材料可能受腐蝕的程度。探討反應器處於起爐及冷停機的中間溫度時，主冷卻水迴路中的水化學變化，並透過各項化學成分濃度變化來計算各組件的電化學腐蝕電位，了解組件材料可能受腐蝕的程度。	
20	沸水式反應器啟動及停機過程中不銹鋼組件的應力腐蝕龜裂起始行為研究(實驗測試)	冷卻水溫度是影響輕水式反應器組件材料腐蝕行為的重要參數之一。全功率運轉時的輕水式反應器，其冷卻水溫度介於 270 oC 至 340 oC 之間，結構組件的腐蝕劣化問題，在採取對應防制措施的條件下，依舊無法完全避免。近年的文獻資料更顯示，在反應器啟動或停機過程中，冷卻水溫度相對較低且不及 250 oC 的情況下，由於溫度的循環式變化及水化學狀態的不穩定，容易導致結構組件的應變量上升，進而提升應力腐蝕龜裂發生的機率。文獻數據顯示，在沸水式反應器(Boiling Water Reactor, BWR)的純水環境中，低合金鋼、不銹鋼及鎳基合金等組件材料在 200 oC 左右的溫度條件下，反而會出現相對於 288 oC 環境中更高的裂縫成長速率。因此，為了防制結構組件在較低溫度條件下的應力腐蝕龜裂問題，已有 BWR 電廠開始進行反應器啟動期間實施加氫水化學技術的研究。透過建立模擬 BWR 水環境下的裂縫起始實驗，進而探討在反應器啟動及停機過程的溫度及水化學條件下，實施加氫水化學技術前後，結構組件的應力腐蝕龜裂起始行為。	溫冬珍 03-471-1400 分機 5333
21	我國核能電廠 CFD 安全分析模式與評估審查導則之先期研究	安全分析一直是核電廠設計、運轉與安全不可或缺的重要工具。傳統式的核電廠安全分析，端賴系統分析程式，並運用保守度或安全餘裕補足模	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		
		式之不足以確保核電廠之安全，而且犧牲了電廠的運轉彈性與效率。近年來核能安全相關分析專家，在電腦運算與儲存能力突飛猛進的助益下，逐漸地應用 CFD 於核電廠相關之安全分析。未來在國內既有電廠運轉安全相關改善案之分析以及引進新電廠之設計相關安全分析上，將不斷出現使用 CFD 程式進行全部或部份分析者，甚至進行分析法制化或申照之工作。管制單位對於未來 CFD 分析模式與評估之審查，要及早地進行相關的研究，本計畫可針對核能電廠 CFD 安全分析模式與評估進行審查導則之研擬，供管制單位參考。	

## 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	多移動機器人用於核廢料處理環境資訊感測與融合之研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建構嵌入式感測系統包含人員、幅射、煙霧、溫度、濕度等之感測於移動機器人上。</li> <li>2. 根據感測資訊之融合技術來提供控制中心之預警判斷與處置。</li> <li>3. 多移動機器人的通訊與控制，任一機器人皆透過無線網路與其他機器人與控制中心保持通訊。</li> <li>4. 移動機器人對核廢料環境之定位與路徑規劃。</li> <li>5. 利用移動機器人追蹤核廢料處理過程所需監控的物體。</li> </ol>	徐源鴻 02-2232-2315 鄭武昆 02-2232-2310
2	放射性廢棄物長期貯存、管制、與監測—使用無線射頻辨識(RFID)技術	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 無線射頻辨識(RFID)標籤用於貯存體材質之評估與分析。</li> <li>2. RFID Reader 天線用於放射性廢棄物貯存環境之設計。</li> <li>3. 無線射頻辨識(RFID)系統對長期貯存與貯存空間充份利用之規劃。</li> <li>4. 無線射頻辨識(RFID)系統於金屬體環境中，讀取率之研究。</li> </ol>	藍泰蔚 02-2232-2319 鄭武昆 02-2232-2310

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	放射性物料安全管制策略與法規體系之檢視與建置規劃	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢視我國現行法規體系與架構。</li> <li>2. 參考瑞典、芬蘭、德國、法國、英國、美國、日本之法規體系與架構，進行評估與分析。</li> <li>3. 提出問題點與解決方案之建議。</li> <li>4. 可參考 STUK Views on Finnish nuclear regulatory guides 研提。</li> </ol>	藍泰蔚 02-2232-2319 鄭武昆 02-2232-2310
4	放射性物料安全管制國際動態資訊蒐集與分析研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集國際組織及歐亞美日等國之放射性物料管制資訊。</li> <li>2. 針對重要與特殊之管制動態與資訊進行分析評估。</li> <li>3. 比較與我國當前管制之異同。</li> <li>4. 提出安全管制建議案。</li> </ol>	藍泰蔚 02-2232-2319 鄭武昆 02-2232-2310
5	核災事故大量放射性廢棄物之處理與處置研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集國際組織對核災事故產生放射性廢棄物之報導與報告。</li> <li>2. 蒐集歐亞美日等國之核災事故個案處理與處置報告。</li> <li>3. 分析相關處理與處置流程及其管制規定。</li> <li>4. 建立我國之管制建議案。</li> </ol>	張明倉 02-2232-2313 鄭武昆 02-2232-2310
6	放射性廢棄物長期貯存與最終處置之比較研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>2. 進行長期貯存與最終處置之管制技術探討。</li> <li>3. 進行兩者之社會衝擊與民眾接受度之探討。</li> <li>4. 提出比較分析結論與管制建議案。</li> </ol>	徐源鴻 02-2232-2315 鄭武昆 02-2232-2310
7	放射性廢棄射源再利用之探討與應用	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集國際組織對放射性廢棄射源管理與管制之報導與報告。</li> <li>2. 蒐集歐亞美日等國對放射性廢棄射源再利用之個案報告。</li> <li>3. 分行評估我國放射性廢棄射源再利用之可行性。</li> <li>4. 提出我國放射性廢棄射源再利用安全管制之建議案。</li> </ol>	王錫勳 02-2232-2315 鄭武昆 02-2232-2310
8	大陸放射性廢棄物之管理與管制之探討	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 探討大陸放射性廢棄物之管理組織與架構。</li> <li>2. 探討大陸放射性廢棄物之政策與管制規範。</li> <li>3. 探討大陸高、低放射性廢棄物之管理與研發概況。</li> </ol>	徐源鴻 02-2232-2315 鄭武昆 02-2232-2310

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. 提出我國放射性廢棄物安全管理與管制之建議案。	
9	國際核電廠除役管制作業實務之探討與分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集國際組織對核電廠除役之管理與管制報導與報告。</li> <li>2. 蒐集歐亞美日等國對核電廠除役之個案報告。</li> <li>3. 進行個案分析, 探討廢棄物之處理與處置作業與管制作為。</li> <li>4. 提出我國安全管制之建議案。</li> </ol>	張明倉 02-2232-2313 鄭武昆 02-2232-2310
10	核能電廠除役過程火災防護管制技術研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核電廠除役對火災危害及減災策略造成的變化。</li> <li>2. 顯著危害區域的防火區邊界或屏蔽設施的隔絕措施。</li> <li>3. 火災防護設備及設施的測試、維護及可操作性之管制規定。</li> <li>4. 預防火災的行政管制, 例如可燃物及引火源的管制。</li> <li>5. 火災時與人命安全及電廠避難相關的電廠設施。</li> <li>6. 火警警報、廣播、滅火能力及緊急應變。</li> </ol>	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
11	核電廠除役時用過燃料池管制安全技術之研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究並評估熱移除系統能力減弱或喪失對於用過燃料池的影響。</li> <li>2. 研究並分析屏蔽物因除役工作遭損壞, 放射性物質外釋的可能影響。</li> <li>3. 探討分析結果並提出相關建議, 以提供未來核電廠除役時用過燃料池管制技術的參考與建立。</li> </ol>	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
12	核能電廠除役廠址污染土壤除污與環境復育技術研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國際規範與國際經驗分析。</li> <li>2. 可行技術與作業方法分析。</li> <li>3. 國內管制措施研擬。</li> </ol>	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
13	低放射性廢棄物處置場工程障壁驗證技術之研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 低放處置場工程障壁設計概念之研究。</li> <li>2. 工程障壁重要機械, 水力學及化學等重要參數之彙整分析。</li> <li>3. 工程障壁重要參數驗證與安全評估模擬。</li> </ol>	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
14	放射性廢棄物處理技術研究發展	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放射性廢氣處理系統技術研究發展。</li> <li>2. 放射性廢液處理系統技術研究發展。</li> </ol>	蘇凡皓 02-2232-2326



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. 放射性固體廢棄物處理系統技術研究發展。 4. 無機吸附劑對模擬多成份放射性離子競爭吸附動力學研究。	鄭維申 02-2232-2320
15	除役作業時低放射性廢棄物解除管制量測之審查技術研究	1. 收集分析各國低放射性廢棄物解除管制之量測技術資訊。 2. 收集分析各國核能電廠除役之大型物件與管狀物體之量測與分析技術資訊。 3. 建議核能電廠除役之大型物件與管狀物體解除管制之審查重點。	唐大維 02-2232-2322 鄭維申 02-2232-2320
16	除役拆除混凝土塊除污之審查技術研究	1. 收集分析各國核能電廠除役低放射性混凝土塊之除污技術資訊。 2. 檢討比較各混凝土塊之除污技術。 3. 建議核能電廠除役混凝土塊除污之安全管制重點。	唐大維 02-2232-2322 鄭維申 02-2232-2320
17	非均勻壓縮放射性廢棄物桶整桶計測之審查技術研究	1. 收集分析各國低放射性廢棄物整桶計測之量測技術資訊。 2. 收集分析各國非均勻壓縮桶整桶計測之量測技術資訊。 3. 建議非均勻壓縮桶整桶計測之安全管制重點。	唐大維 02-2232-2322 鄭維申 02-2232-2320
18	核能電廠除役高活度廢液處理與減廢之審查技術研究	1. 收集分析各國核能電廠除役高活度廢液的來源與數量。 2. 收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。 3. 建議我國核能電廠除役高活度廢液處理之安全管制重點。	蘇凡皓 02-2232-2326 鄭維申 02-2232-2320
19	核子反應器設施輻射特性調查之審查技術研究	1. 收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. 建議輻射特性調查計畫及其評估結果之審查重點。	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
20	反應器與圍阻體中子活化分析程式之驗證	1. 收集各國反應器與圍阻體中子活化分析程式之使用情形。	馬志銘 02-2232-2321

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		
	研究	2. 收集各國反應器與圍阻體中子活化之取樣與分析方法。 3. 檢討比較各圍阻體中子活化分析程式之驗證(V&V)情形。 4. 建議圍阻體中子活化評估結果之審查重點。	郭火生 02-2232-2323
21	超 C 類低放射性廢棄物包裝容器、貯存及運送之審查技術研究	1. 收集分析各國超 C 類低放射性廢棄物中的來源與數量。 2. 收集分析各國超 C 類除役廢棄物之包裝容器、貯存及運送之實際應用情形與安全管制要求。 3. 建議我國超 C 類廢棄物相關運作之安全管制重點	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
22	核能電廠除役低放射性廢棄物分類之審查技術研究	1. 收集分析各國核能電廠除役低放射性廢棄物的項目(來源)與分類方式。 2. 收集分析各國除役廢棄物分類之偵測技術與分析方法。 3. 建議我國除役廢棄物分類之審查重點。	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
23	核能電廠除役作業意外事故安全評估之審查技術研究	1. 收集分析各國核能電廠除役計畫內意外事故安全評估的項目與評估方法。 2. 檢討研議我國核能電廠除役期間可能發生之假想事故與評估方法。 3. 建議各式假想事故評估之審查重點。	馬志銘 02-2232-2321 郭火生 02-2232-2323
24	低放射性廢棄物處置關鍵群體之核廢料認知與風險溝通	1. 分析核廢料處置場址選址之關鍵群體。 2. 透過質化及量化方法探詢不同關鍵群體之核廢料風險認知。 3. 透過資料之收集及轉化, 建立具公信力之核廢料議題知識庫。 4. 運用以上資料庫, 並試行選址過程公民參與及風險溝通平台。 5. 評估各溝通模式及策略, 作為選址風險溝通策略之依據。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
25	放射性核種於地下水中之水文地化傳輸與輻射風險評估	1. 分析關鍵核種於地下水中水文地化傳輸特性。 2. 關鍵核種於地下水中之輻射劑量評估。 3. 建立關鍵核種於地下水中之輻射風險評估技術。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330

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. 提出核種於地下水中水文地化傳輸與輻射風險評估技術。	
26	放射性物料地質處置 地下實驗室之國際發展現況研析	1. 回顧先進國家地下實驗室發展現況。 2. 針對各種於地下坑道進行之實驗進行評估與分析。 3. 提出我國未來地下實驗室發展規劃建議。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
27	處置母岩裂隙與滲透係數研究	1. 回顧裂隙岩層等值滲透係數與裂隙相關研究。 2. 進行處置母岩室內滲透係數量測。 3. 進行包含裂隙之處置母岩室內滲透係數量測。 4. 研析裂隙對處置母岩滲透係數之影響	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
28	低放射性廢棄物最終處置混凝土工程障壁添加材料效應評估	1. 探討低放最終處置場混凝土工程障壁混凝土添加鋼纖維之必要性。 2. 高完整性容器混凝土及活性粉混凝土配比添加鋼纖維之優缺點分析。 3. 障壁用混凝土配比添加鋼纖維最佳用量範圍及養護技術。 4. 含鋼纖維混凝土之耐久性評估方法。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
29	高放射性廢棄物最終處置設施近場裂隙效應分析	1. 裂隙對地下處置場之熱應力分析。 2. 裂隙對處置場地下水及孔隙水壓之影響。 3. 裂隙之位置及尺寸效應評估。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
30	低放射性廢料處置容器之功能評估研究	1. 永續混凝土初期性能控制之研究。 2. 低放射性廢料處置容器耐久與震損評估研究。 3. 低放射性廢料處置容器維持管理策略探討。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
31	處置設施坑道長期穩定影響因素暨評估與管制技術之研究	1. 天然障壁材料弱軟化因素暨描述模式與特性參數之研究。 2. 天然障壁材料弱軟化對於處置坑道穩定性之影響與評估技術之研究。 3. 處置坑道支撐與襯砌材料弱軟化因素與缺陷生衍對其穩定性之影響暨評估技術之研究。 4. 處置坑道穩定性對近場水文特性與參數之影響暨評估技術之研究。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
32	放射性物料最終處置系統安全整合研究及驗證	1. 放射性廢棄物處置近場安全整合研究及驗證技術建立。 2. 放射性廢棄物處置遠場安全整合研究及驗證	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠

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		
		技術建立。 3. 放射性廢棄物處置生物圈安全整合研究及驗證技術建立。 4. 離島或沿海處置場區之海嘯及潮汐影響安全整合研究及驗證技術建立。	02-2232-2330
33	微生物對低放射性廢棄物處置場設施安全及核種遷移之效應評估	1. 建立低放廢棄物貯存場或低放廢棄物潛在場址環境微生物之資料庫。 2. 探討微生物對固化體、貯存桶材及混凝土等多層工程障壁腐蝕速率之影響。 3. 評估微生物對核種吸附及其影響。 4. 分析核種在有或無微生物存在下於緩衝材料中之遷移效應。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
34	低放射性廢棄物處置場址特性調查計劃與介質傳輸參數評估暨安全驗證技術之精進	1. 低放射性廢棄物最終處置場址地質圈介質傳輸參數評估。 2. 低放射性廢棄物最終處置場址水文地質特性調查。 3. 低放射性廢棄物最終處置場址地工特性調查。 4. 低放射性廢棄物最終處置場址場址現地應力分布調查。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
35	放射性廢棄物處置場封裝材料防護功能試驗與評估技術之研究	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。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330
36	用過核子燃料長期管理策略研析	1. 用過核子燃料長期貯存技術可行性之研析。 2. 我國及國際之用過核子燃料最終處置技術比較研析。 3. 國際間用過核子燃料長期管理策略發展現況之研析。	賴弘智 02-2232-2339 劉文忠 02-2232-2330

### 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		
分項一：輻射防護與環境監測			
1	加速器引發物質活化與殘存活性的研究	國內加速器的應用日益多樣，加速器的粒子能量與輸出電流也越來越高，因此加速器引發之物質活化(Activation)現象與相關輻射防護也不可忽視，應提早注意以未雨綢繆，因為此一問題與工作人員劑量或機器除役問題息息相關。根據國外質子加速器設施的運轉經驗，物質活化之後的殘存活性才是工作人員接收劑量的最大來源，因為質子照射可直接產生核反應；電子加速器的活化問題相對較小，因為必須間接透過高能光子來引發核反應，但是隨著加速器規模提高亦造成重要的輻防議題。本計畫擬詳細研究各種加速器引發物質活化的機制與特性，探討可能影響殘存活性的機器參數，評估維修工作人員劑量和未來除役問題的規模，研究成果可提供輻防管制參考。	聶至謙 02-2232-2182
2	國民輻射劑量氦之評估與統計	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根據 UNSCEAR 2008 年統計，全球民眾所接受的天然背景輻射每年 2.4mSv，加上人造輻射部分每年為 2.8mSv。根據輻射偵測中心 1996 年統計，台灣地區國民劑量為天然背景輻射為每年 1.62mSv，加上人造輻射部分每年為 2.44mSv。由於國內統計資料已歷 15 年，實有必要重新統計。</li> <li>2. 根據 WHO 最近發表的文獻對於室內氦氣的濃度值提出了許多建議，因此國內有必要再針對生活空間的氦濃度進行調查。</li> <li>3. 本計畫以兩年為期，調查北部地區(台中以北)居家及公共空間，包括建築物、室外、車站、溫泉區等地點氦濃度，並依最新的測量與調查資料，以評估並統計民眾於生活中接受氦的輻射劑量及其占國民劑量比率。</li> </ol>	許雅娟 02-2232-2202
3	國民輻射劑量調查土壤中放射性核種之分析評估與統計	1. 根據 UNSCEAR 2008 年統計，全球民眾所接受的天然背景輻射每年 2.4mSv，加上人造輻射部分每年為 2.8mSv。根據輻射偵測中心 1996 年統計，台灣地區國民劑量為天然背景輻射為每年 1.62mSv，加上人造輻射部分每年	賴良斌 02-2232-2204

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		
		<p>為 2.44mSv。由於國內統計資料已歷 15 年，實有必要重新統計。</p> <p>2. 本計畫以兩年為期，調查南部地區(台中以南)土壤中放射性活度的濃度，並依最新的測量與調查資料，以評估並統計民眾於生活中接受地表的輻射劑量，並繪製成分布圖。</p>	
4	我國輻防法規採納 ICRP 103 號報告(2007)之可行性研究	<p>1. 蒐集核能先進國家採用 ICRP 103 號報告之最新資訊。</p> <p>2. 研提我國輻射防護相關法規採行 ICRP 103 號報告之可行性。</p>	杜若婷 02-2232-2173
5	我國放射性物質安全運送規則採用國際原子能總署最新報告之可行性研究	我國現行放射性物質安全運送規則係於 89 年參考國際原子能總署 1996 年之 Safety Series 第 6 號報告修訂，施行迄今已逾 10 年，這其中原子能總署於 2000 年及 2003 年公布 1996 年 Safety Series 第 6 號報告的修訂版，並於 2005 年及 2009 年出版新的 IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material TS-R-1 報告，所以我國有必要研究放射性物質安全運送規則與國際原子能總署最新報告之差異性，並提出新的放射性物質安全運送規則(草案)。	杜若婷 02-2232-2173
6	生物體內及環境核污染防護技術之研發	<p>2011 年 3 月的日本福島核災事件發生後，造成大量的放射性元素外釋到空氣、水和周遭環境中。本計畫將評估日本政府對生物體內污染及環境污染採取的做法，並研究有效的輻射污染除污技術，俾供國內發生核子事故時，採行之依據，包括：</p> <p>1. 民眾、家畜、家禽、魚類等生物體內污染之防護與除污技術。</p> <p>2. 受到輻射污染之土壤、經濟作物、地表水、飲水之處理與除污技術。</p>	朱亦丹 02-2232-2191
7	福島核電廠事故對台灣地區環境輻射之影響評估	<p>1. 彙整福島核電廠事故後台灣地區各監測單位環境輻射監測數據。</p> <p>2. 收集東亞地區氣象資料與災區進口食品監測數據。</p> <p>3. 進行事故後台灣地區環境監測數據與氣象因</p>	林培火 07-370-9206

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		
		子關連性評估與分析。 4. 評估福島核電廠事故對台灣地區居民所造成的輻射劑量。	
8	可提升靈敏性能之核醫成像類比電子微型化研究	1. 以核研所現有核醫成像類比前端電子為基礎進行微型化技術研究。 2. 微型化同時導入處理效能提升設計, 以提高核醫成像探頭靈敏性能, 進而降低受檢病人藥物輻射活度。 3. 微型化前端類比電子之試作與實測。	梁鑫京 02-8231-7717 分機 7681
9	大範圍深穿透輻射遷移計算的技術研發與應用	1. 探討結合決定性法與蒙地卡羅法之混合求解法在大範圍深穿透輻射屏蔽與劑量分析之可行性評估。 2. 大尺度屏蔽設施模型建立與三度空間輻射劑量計算效率探討。	張淑君 02-8231-7717 分機 7648
分項二：醫療品保與輻射劑量學			
10	放射治療計畫系統給予劑量之評估驗證與劑量測量技術開發研究(3年)	1. 「建立放射治療計畫系統給予劑量之驗證模式」：放射治療在癌症的應用, 越來越廣泛, 因此放射治療計畫系統劑量給予之準確性為一重要議題, 此研究將建立放射治療計畫系統劑量驗證模式, 確保輻射劑量輸出的準確性。(102年) 2. 「建立放射治療計畫系統給予劑量品質保證作業導則」：進行國內放射治療計畫系統使用情況分析比較, 並建立品質保證作業導則, 提供主管單位執行國內放射治療設備醫療曝露品保作業之參考。(102年)	劉任哲 02-2232-2196
11	放射治療設施之環境輻射劑量評估研究(2年)	1. 環境輻射劑量評估(加速器運轉時設施內與周圍環境劑量評估, 包含運轉時誘發中子對於空氣與靶內循環冷卻水之活化產物劑量評估)。(102年) 2. 高能光子誘發中子之劑量量測及其對於輻射工作人員與病患之劑量影響評估。(103年) 3. 病患表皮劑量之實測驗證研究。(103年)	李振弘 02-8231-7717 分機 7672
12	核醫分子影像用於治療藥物之劑量評估研	1. 促進實現個人化診療目標, 建立以分子影像基礎(imaging-based)之藥物劑量評估方法之基	倪于晴 02-8231-7717

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		
	究(2/2)	礎研究。 2. nuclear image/CT、nuclear image/MRI 等 imaging-based 劑量評估方法之優劣與限制研究分析。 3. 快速輻射傳播數值模型建立。 4. 快速輻射傳播數值模型之劑量評估測試與國際常用數值模型比對。	分機 7685
13	臨床核子藥物治療應用之輻射劑量影響研究(2/2)	1. 針對臨床核子藥物治療案例，探討不同癌症期別與病史對藥物代謝分佈及劑量之差異影響分析。 2. 提出人體試驗申請，就試驗委員會核可同意之臨床實驗結果進行分析研究。	張淑君 02-8231-7717 分機 7648
14	錐狀電腦斷層掃描品質校準計畫	1. 相同管電壓、曝露因子情況下，輸出值變異度低於 20%。(102 年) 2. 完全相同曝露條件下，一系列輸出值誤差需低於 5%。(102 年) 3. 光線射束系統測試符合八枚硬幣試驗 (eight-cent test)。(103 年) 4. 重建軟體建置完成且影像重建程式沒有缺損。量測系統之準確度，評估包含 X 光輸出穩定性、旋轉中心校正、均勻度修正、假影修正等等因素。(103 年)	朱健豪 02-8231-7717 分機 7623
15	核醫攝影對乳腺吸收劑量研究與評估(1/3)	1. 核醫乳房攝影之乳腺吸收劑量評估模式建立。 2. F-18-FDG 正子乳房攝影之乳腺吸收劑量研究與評估。 3. Tc-99m-MIBI 單光子乳房攝影之乳腺吸收劑量研究與評估。 4. 核醫攝影與 X 光乳房攝影對乳腺吸收劑量比較。	詹美齡 02-8231-7717 分機 7699、7686
分項三：神經/精神診斷核醫藥物基礎與臨床應用			
16	利用碘-123-ADAM 造影偵測 SERT occupancy，進而評估藥物治療憂鬱症改善的狀況	利用碘-123-ADAM 造影，探討給予不同劑量 SSRI 藥物之正常受試者及憂鬱症患者腦中血清素轉運體變化之學術用臨床實驗。同時並搭配測定受試者之血中濃度，以了解其 SERT occupancy。	許維倫 02-8231-7717 分機 7154



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		
17	運用臨床前篩選平台進行抗 MDMA 神經毒性藥物之研究	1. 建立 MDMA 大鼠模式。 2. 評估抗神經毒性藥物對於 MDMA 引發血清素系統毒性之保護作用。 3. 利用 I-123-ADAM 造影評估大鼠腦中血清素轉運體的經時改變。 4. 建立重複使用 MDMA 獼猴模式，利用 I-123-ADAM 造影評估抗神經毒性藥物對獼猴腦中血清素轉運體的神經保護作用。	廖美秀 02-8231-7717 分機 7167
18	多面向探討 Tc-99m TRODAT-1 臨床影像標準化之應用	建立及整合國內 Tc-99m TRODAT-1 核醫造影平台及標準值以提供臨床應用參考。Tc-99m TRODAT-1 影像與 Magnetic resonance spectrometry(MRS)之相關性與多巴胺轉運體之關係。	廖美秀 02-8231-7717 分機 7167
19	阿茲海默症預防藥物開發篩選平台及動物模式之研究	1. 建立 NMDA Receptor 抑制劑之篩選平台。 2. 建立 APP 及 Tau 蛋白轉譯抑制劑之篩選平台。 3. 建立阿茲海默症預防藥物之實驗動物 PET 腦部顯影分析模式。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7100
20	異樣蛋白之細胞模擬暨動物試驗影像醫學	1. 建立異樣蛋白之細胞模擬模式。 2. 評估細胞系統與 IMPY 之間作用機制。 3. 利用 I-123-IMPY 建立造影評估細胞至齧齒類動物之經時改變。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7100
21	腦神經系統核醫造影劑藥物動力學研究	1. 建立小型動物之腦神經系統核醫造影劑生物全身性分布試驗平台。 2. 建立腦神經系統核醫造影劑之藥物動力學研究。 3. 建立全身性劑量評估研究平台。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7100
分項四：核子醫學及輻射生物相關研發與應用			
22	比較 C-11 Acetate 和 F18-FDG 於前列腺癌半定量分析之可行性研究	1. C-11 Acetate 和 F18-FDG 應用於前列腺癌之半定量分析。 2. C-11 Acetate 和 F18-FDG 與 CT 影像應用於前列腺癌之半定量分析。 3. C-11 Acetate 和 F18-FDG 應用於前列腺癌之定性分析。 4. C-11 Acetate 和 F18-FDG 於前列腺癌 SUV 值	林培火 07-370-9206

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		
		<p>與生理生化參數之關連分析。</p> <p>[Ref] 加州大學洛杉磯分校(UCLA)的 Selzer 等人比較 C-11 Acetate 和 FDG 在前列腺癌病人的全身掃描，結果顯示 C-11 acetate 提高原發及局部復發性前列腺癌的偵測率，而且遠處轉移的病灶中 FDG 和 C-11 acetate 的聚積有顯著的不一致性。較低的 FDG 攝取量反應出這些癌症細胞比其他較具侵襲性腫瘤之分化好。但受限於 C-11 的短半衰期(20 分鐘)，很難將 C-11 標定的示蹤劑運送到製備地點以外的醫院使用。台北榮民總醫院的 Liu 和同仁比較 FDG 和 C-11 acetate 全身掃描應用在淋巴瘤的結果，顯示 C-11 acetate 在偵測低惡性度(low-grade)和未定至高惡性度非何杰金氏淋巴瘤(non-Hodgkin's lymphoma)比 FDG 較不靈敏，但在偵測高惡性度(high-grade)非何杰金氏淋巴瘤及何杰金氏病(Hodgkin's disease)方面則和 FDG 有相同的偵測能力。</p> <p><b>因此本研究旨在探討 C-11 用於前列腺癌之(半)定量分析之可行性。</b></p>	
23	人類口腔癌標靶造影與標靶治療	<p>人類口腔癌標靶造影與標靶治療 Targeted imaging and therapy of human oral cancer</p> <p>子計畫一：標靶微脂體藥物於帶有人類口腔癌動物模式之造影與治療。</p> <p>子計畫二：以標靶藥物結合游離輻射於帶有人類口腔癌動物模式療效之探討。</p> <p>子計畫三：酪胺酸激酶標靶影像應用於人類口腔癌上皮成長因子受體標靶治療之研究。</p>	<p>陳振宗 02-8231-7717 分機 7179</p>
24	大中華及國際核子醫學領域之應用與分析	<p>1. 分析台灣健保資料庫之現況並收集大中華及國際核子醫學領域市場資料，估算未來十年台灣地區及國際核子醫學科之醫療服務需求，了解未來市場走向，作為推估未來核醫醫療新科技(藥物與新技術)研發之依據。</p> <p>2. 探討未來大中華及國際可能竄起直追取而代</p>	<p>廖美秀 02-8231-7717 分機 7167</p>

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		
		之新技術與新產品，並評估其臨床使用的可行性。	
25	Tc-99m sestamibi myocardial perfusion SPECT 心肌血流半定量與絕對定量分析之臨床運用	1. 建立核研美必鎔心臟造影劑 Tc-99m sestamibi 之半定量心肌灌注資料庫，並進一步開發人工智慧輔助分析之冠狀動脈疾病診斷系統。 2. 以核研美必鎔心臟造影劑 Tc-99m sestamibi 來進行 dynamic SPECT，並建立心肌血流的絕對定量造影模式、影像重建模型與自動定量軟體。	廖美秀 02-8231-7717 分機 7167
26	放射性標幟解膠酶 (gelatinase) 抑制胜肽的研製與特性分析	1. 製備具有抑制解膠酶功能的胜肽分子。 2. 發展放射性核種標幟及分析技術。 3. 研究與解膠酶(+)表現的細胞之結合特性，做為發展惡性腫瘤標靶診斷分子造影新技術的先期研究。	葉士緯 02-8231-7717 分機 7154
27	輻射照射辣椒誘變育種	透過輻射照設方式達到辣椒誘變結果，進而將抗病品種提高辣味或提高抗病性，極辣品種增加遺傳變異達到增產目的，創造耐熱、耐淹水、抗病毒、耐炭疽病、抗青枯病、雄不稔、貯架壽命長等優點新材料，並經後裔檢定其性狀的穩定性，經權利登記後再轉移有意願轉移種苗業者。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7000
28	游離輻射在福壽螺防治之應用先期研究 (Preliminary Study on Breeding Control of Pomacea canaliculata by Ionization Radiation)	1979 年國人自阿根廷將福壽螺 (Pomacea canaliculata) 引進台灣，之後因口味不佳，被大量棄置於溝渠與田間，由於生命力及繁殖能力很強，終於造成農作物及生態環境的浩劫。目前，福壽螺之遺害尚未解決，但卻被發現具有許多生物技術產業上的利用價值。爰此，本研究擬觀察不同品質之輻射對福壽螺之存活率及生殖等生物效應，使福壽螺所產之卵為未受精卵，其研究成果可應用於養殖場或野外的福壽螺防治，可為農委會或主管機關提供一防治福壽螺之途徑，另一方面亦可提昇其應用價值，貢獻我國經濟及生技產業。 本計畫依福壽螺之採集、生長及實驗分析等內容擬了解「輻射照射對雄福壽螺之軀體效應」：將	蔡翠玲 02-8231-7717 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		
		養成之雄螺分為控制組、X 射線照射組、 $\gamma$ 射線照射組及電子射束照射組等各組，探討精子活動力、發生變性之機率及相對存活率與劑量之關係。後續探討 (一) 輻射照射對福壽螺生殖之輻射生物效應：觀察產卵能力、受精比率經輻射處理後之影響。(二) 輻射照射對類胡蘿蔔素及蝦紅素含量之影響。	
29	醣質藥物核研 In-111 DTPA-hexa lactoside (HexLac) 與 Tc-99m galactosyl human serum albumin (GSA) 在土撥鼠肝炎感染模型攝取之比較	比較 In-111 HexLac 及 Tc-99m GSA 在土撥鼠自然感染肝炎病毒的模型的重要器官的分佈、肝臟攝取速率、liver/blood pool ratio、及 Specific ASGP-R binding potential 等，並比較兩種藥物的特異性 binding。	王美惠 02-8231-7717 分機 7162
30	銅-64 標幟如胜肽核醫藥物應用於癌症及代謝疾病之應用研究	銅-64 同位素為診斷與治療兼具之 PET 核種，除了銅-64 標幟 ATSM, PTSM 之缺氧造影及治療應用外，擬開發銅-64 標幟胜肽化合物，以應用於癌症或代謝疾病之應用領域。	羅彩月 02-8231-7717 分機 7004
31	Co-60 輻射照射之生醫材料應用於 EB(人類第四型皰疹病毒) 病毒之臨床診斷	1. 開發 Co-60 輻射照射改良生醫材料的製程技術與品管技術。 2. 開發 Co-60 照射過作為醫材基礎之生醫材料的檢測方法。 3. 運用以上生醫材料技術與檢測方法進行 EB 病毒之臨床診斷。	陳冠因 02-8231-7717 分機 7101
分項五：癌症診療核醫藥物基礎與臨床應用			
32	銻-188-微脂體奈米核醫藥物之轉移性腫瘤組合性療效應用研究(1/2)	本計劃研發之奈米診療藥物 Re-188-liposome 目前已證實在轉移性大腸直腸癌的動物模式下具有明顯療效，本計畫擬建立： 1. 自發性轉移性腫瘤動物模式。 2. 建立銻-188-微脂體與化療或體外放射治療之組合性療效動物模式，將有助於未來新藥的臨床應用，研究結果並刊登在醫學期刊。	張志賢 02-8231-7717 分機 7227
33	銻-188-奈米核醫藥物開發與轉移性腫瘤動物模式應用研究	1. 利用銻-188-奈米核醫藥物之合成與標誌。 2. 銻-188-奈米核醫藥物於轉移性腫瘤之造影，體外生物活性分析研究。	張志賢 02-8231-7717 分機 7227

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		
	(1/2)	3. 銻-188-奈米核醫藥物於轉移性腫瘤之藥物動力學分析、藥理分析、血液、生化分析及輻射劑量評估。	
34	診斷奈米藥物鎔-67-微脂體於腫瘤動物模式之應用研究(2/2)	1. 診斷奈米藥物鎔-67-微脂體之標幟技術及品管規格建立。 2. 診斷奈米藥物鎔-67-微脂體於腫瘤動物模式之輻射劑量評估。 3. 診斷奈米藥物鎔-67-微脂體於腫瘤動物模式之分子影像分析。	徐維荃 02-8231-7717 分機 7227
35	碘-123 MIBG 對於嗜鉻性神經母細胞瘤之臨床診斷應用研究	1. 開發 I-123 MIBG 應用於嗜鉻性神經母細胞瘤相疾病之診斷臨床應用。 2. 比較 I-123 MIBG 與其它造影劑之療效評估，作為未來藥物適應症之依據。	羅彩月 02-8231-7717 分機 7004
36	I-125 放射免疫分析法診斷鼻咽癌之應用研究	1. 開發 I-125 放射免疫分析法之製程技術與檢測方法。 2. 進行 I-125 放射免疫分析法 (Radioimmunoassay, RIA)，評估診斷鼻咽癌效能研究之學術用臨床實驗。	陳冠因 02-8231-7717 分機 7101
分項六：核醫醫療器材之研發與應用			
37	利用輻射照射進行醫療用奈米複合生長因子之骨材臨床前動物及生物性試驗之應用療效評估(2/3 年)-整合型	利用輻射照射醫療用奈米複合生長因子之骨材進行子計畫： 1. 攜帶血小板膠複合骨材重建鼻竇缺損之臨床前動物實驗研究：-建立其植入較大型動物標準模式和流程，並作其顯微放射攝影觀察與骨組織形態新生等評估，作為進行臨床試驗之依據。 2. 醫用複合骨材搭載血小板膠植入動物骨缺損之血管增生及基因毒性評估：-以建立中之含血小板膠骨材重建骨損傷動物實驗模式，探討動物染色體變異分析等及以 Micro-CT 等造影評估其骨修復生長情形。 3. 負載血小板膠複合骨材之活體內降解性等生物可吸收性評估：-進行此複合式骨材植入動物活體內降解等生物適應性試驗及新生骨面積和造骨細胞數等分析。	伍德馨 02-8231-7717 分機 7101

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		
38	乳房專用正子攝影儀之醫療數位影像傳輸協定 (DICOM) 建立 (2/2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 舉辦專家會議研究制訂乳房專用正子攝影儀之 DICOM 影像物件格式。</li> <li>2. 針對乳房專用正子攝影儀的使用者操作軟體，建立實體連結系統參數並自動輸出 DICOM 格式影像檔。</li> </ol>	倪于晴 02-8231-7717 分機 7685
39	乳房專用正子攝影儀之測試、品管與全身型正子掃描儀在乳癌造影之比較(2/2)	<p>此計畫為核研所乳房專用正子攝影儀人體試驗，驗證儀器臨床效能。期有利於政府科技研發成果商品化，造福東方女性(我國婦女)之緻密型乳房攝影檢測。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核研所乳房專用正子攝影儀之臨床預期使用定位研究。</li> <li>2. 進行醫院 IRB 核可之臨床試驗、實驗結果分析研究，並完成評估報告。</li> </ol>	詹美齡 02-8231-7717 分機 7699、7686
40	乳房攝影之乳癌電腦輔助診斷技術開發 (1/3)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資料及影像之蒐集，腫塊、微鈣化特徵歸納及定義。</li> <li>2. 乳房腫塊及微鈣化偵測軟體及操作介面設計開發。</li> <li>3. 引進醫療軟體確效之機制進行效能測試評估。</li> </ol>	倪于晴 02-8231-7717 分機 7685
41	PET 電子系統之高解析度數位化時間鑑別器設計研究(1/2)	<p>近年來 PET 電子系統逐漸走向數位化，與傳統類比式電路相較，在不改變硬體的情形下，只需改變韌體與軟體即可更新產品版本或提升性能，準確的正子時間資訊及符合事件之計算，提高 PET 時間解析度，對影像效能影響大。此計畫研究內容：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對 PET/SPECT 系統以 FPGA(現場可程式閘陣列)開發設計高解析度時間信號處理系統。</li> <li>2. 發展快速且有效率之基礎演算法，並實作驗證。</li> </ol>	曾聖彬 02-8231-7717 分機 7689