

國科會 / 原能會原子能科技學術合作研究計畫

98 年度研究重點

一、計畫類別分為一般型及重點型二種，計畫執行期程最多以三年為限。

二、一般型計畫：

1. 一般型計畫分為四大研究領域，各研究領域均含若干研究主題。
2. 請在計畫構想簡表填寫研究領域及研究主題，並加註編號。
3. 計畫構想簡表應說明未來產出技術之應用規劃。
4. 構想簡表經「需求審查」通過者，應依規定提交正式計畫書送審。

三、重點型計畫：

1. 重點型計畫應至少具有三個子計畫。
2. 各重點型研究主題均以通過每年總經費未逾 400 萬元之計畫乙群為限。
3. 請在計畫構想簡表填寫研究領域及研究主題，並加註編號。計畫構想簡表應說明未來產出技術、可能之應用規劃及成果。
4. 構想簡表經「需求審查」通過者，應依規定提交正式計畫書，俾利進行「學術審查」。
5. 正式計畫書應詳細說明研發標的技術內容，及參與研發單位及人員之整合分工架構等，以利審查時之整體考量。
6. 計畫主持人於提交正式計畫書後，應依規定時間親自進行簡報說明。

四、為提昇計畫執行之成效與管考，委託研究單位（原能會）將為各計畫指派協同主持人乙名。請各計畫主持人與之時相討論，增進交流。

98 年度重點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	國內醫學診斷及治療設備之輻射曝露與醫療曝露品質保證作業研究	1. 放射診斷及治療設備對就診病人造成之輻射曝露研究： (1) 國內放射診斷及治療設備與物質對就診民眾各部位或器官所接受輻射劑量之整合性調查。 (2) 建立各類放射診斷用 CT、PET、X 光機之診斷參考基準 (Diagnostic Reference Level)。 2. 國內醫療曝露品質保證作業研究： (1) 執行國內醫療院所放射診斷與治療設備醫療曝露品保作業之輔導與訪查，以達「合理劑量下取得最佳影像」及「正確位置給予正確劑量」之目標。 (2) 建立醫療曝露品質保證作業導則。 (3) 辦理國內醫療院所執行醫療曝露品保人員專業與實作訓練。	林貞絢 02-2232-2195

二、原子能科技之推廣與人才培訓 (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	前瞻性核能科技研究	本計畫成果應包含： 1. 前瞻性核能安全研究 2. 前瞻性核能機組設計研究 3. 前瞻性核能科技應用研究 4. 前瞻性核燃料循環研究	沈禮 02-2232-2047
2	原子能管制人才培育研究規劃	本計畫成果應包含： 1. 中長期需求預估、供需差距分析與培育計畫 2. 非原子能專才導入培訓計畫或在職訓練規劃 3. 原子能管制人才涵蓋核安、輻安與放射性廢棄物	黃俊源 02-2232-2080

98 年度一般型計畫研究領域及主題

一、核能安全科技 (N1) (含安全管制需求)

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	我國核能電廠中大幅度功率提升導則之建立	1.核能電廠功率提升在國外已有許多案例，包括小幅度之 Measurement Uncertainty Recapture Power Uprate (提升功率<2%)、中幅度之 Stretched Power Uprate (提升功率<7%) 及大幅度之 Extended Power Uprate (提升功率在 7%-20%)。 2.國內核能電廠去年已完成核二廠小幅度功率提升，今年將陸續完成核一、三廠之設備安裝。國內核電廠並已積極著手研議提出中、大幅度功率提升之可行性評估。為因應此一趨勢，相關之核安管制作業程序及審查導則需及早建立完成，以作為後續管制之依據。 3.期經由研究國外核電廠功率提升之經驗，研擬適合我國沸水式與壓水式核能電廠中、大幅度功率提升之管制措施，建立完整之審查導則並提出具體之審查報告範本。	張欣 02-2232-2160
2	預覆焊對管路系統之影響	近年來國外核能電廠及我國核一、二廠陸續於反應爐管嘴與一級管路相接之相異材質焊道發現有裂痕案例，然為防止裂痕持續成長，除必要性採管件更換外，目前電廠大多採取覆焊修理方式，即在裂痕焊道外表面施以覆焊層，以利在管內壁產生壓應力，其作用在裂痕上，可避免裂痕持續成長，且因管壁厚度增加，使得管路結構能夠達到相關安全要求。然近年國外壓水式核能電廠於調壓槽、蒸汽產生器等管嘴處之相異材質焊道亦發現有裂痕問題，對於有裂痕焊道除參考沸水式電廠採取覆焊修理外，美國核能管制單位建議壓水式核能電廠在可能產生裂痕之焊道位置上預先施以覆焊層處理，以強化該焊道結構完整性。因預覆焊技術並不受限於電廠本身設計型式，因此本項計畫期望能瞭解焊道施以預覆焊作業，其所須考量設計因素，以及預覆焊對焊道本身和管路系統之影響，以作為管制參考。	高斌 02-2232-2131
3	故障診斷技術應用於核能電廠蒸汽產生器動態流程監視之研究	核能電廠為一大型複雜之工業系統，存有各種不同之動態流程 (Dynamic Processes)，就壓水式反應爐核能機組而言，蒸汽產生器為影響核能電	郭獻棠 02-2232-2157

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		
		廠安全之重要動態流程，其運轉之安全性及可靠性，有賴於故障之設備元件或異常之系統操作能於早期即被及時的偵測與改善，避免初始之故障或錯誤（Fault）發展成嚴重之系統或設備失效，而影響核能電廠運轉安全性與可靠性。 鑑於近十年來系統與控制理論應用於故障偵測診斷（Fault Detection and Diagnosis, FDD）技術之研發，已成為學術研究之熱門議題，因而本研究期能藉由系統與控制理論發展 Model Based FDD 技術，並蒐集電廠運轉數據進行分析，以發展有效之演算法則應用於核能電廠蒸汽產生器系統相關設備狀況監視（Condition Monitoring），將可於故障發展初期即發現電廠設備潛在問題，並督促業者進行評估改善，進而提升核能機組運轉之安全性。	
4	核四廠起動測試暫態分析平行模擬驗證	核四廠 1 號機預訂於民國 98 年執行起動測試，根據核四廠終期安全分析報告(FSAR)之起始測試計畫，自燃料裝填以後，核四廠將執行加熱、臨界、低功率、中功率、及高功率等一系列之起動測試(Start-up Test)項目，業主台電公司已規劃執行此起動測試階段之模擬分析。由於核四廠冷凝器之設計可容納 100%蒸汽量冷卻，故在汽機跳脫、發電機棄載、反應爐急停等暫態反應，將不同於國內運轉中之核能機組，因此本計畫目的係以平行模擬驗證起動測試的各項暫態，以使管制單位更能掌握機組在異常暫態下，各種運轉參數之反應及變化。	趙衛武 02-2232-2121
5	核電廠「保守安全餘裕」設計概念在數位化儀控系統工作環境下其保障電廠安全之效力是否仍然適用及有效之探討	1.「保守安全餘裕」與「多樣化深度防禦」是保障核電廠安全的兩大基本原則，長期以來這兩大基本原則也確實發揮了確保核電廠安全的效果。但是在核電廠控制系統全面改採數位式設計後，這兩大安全設計基本原則是否仍然適用及有效，開始受到關注。1997 年美國國家科學院(National Academy of Science)應美國核管會(NRC)委託，對 NRC 在數位儀控管制作業進行評估後，在研究報告結論中建議 NRC 重新檢討「安全餘裕」(Safety Margin)觀念在數位控制系統下之適用與有效性。 2.鑒於「安全餘裕」在面對某些特定軟體共因故障模式時可能會有不能有效發揮多樣化深度	莊長富 02-2232-2118

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		
		保障防護障壁(Multiple Barriers)的疑慮，2007年底 NRC 數位儀控審查指引(ISG-02)即要求強調應分析不可偵測型(Nondetectable) 的軟體共因故障模式，並列為重視(Primary concern)項目，因為依據初步分析顯示由於操作員需要額外時間來發現不可偵測型軟體故障，並須即時研判原因採取對策，此段目前尚不確定的操作員反應時間若過久將可能導致電廠部份關鍵安全參數逾越原先保守設計所預留之安全餘裕，致出現違反設計基準的狀態。因此 ISG2 要求對此過程進行完整的時間分析(Timing Analysis)以進一步檢視軟體共因故障對安全餘裕的影響。 3.本研究擬對此一議題進行研究，目的為探討在數位化儀控系統工作環境下，軟體共因故障模式對核電廠「保守安全餘裕」設計概念在保障電廠安全方面之效能是否仍然適用及有效，並提出因應對策建議。	
6	數位儀控系統軟體故障行為數學模式建立及應用	1.核四廠採用全數位化儀控系統設計，電廠運轉時將透過軟體執行全廠之保護、控制與顯示等功能，如果軟體故障勢必對核電廠安全造成一定程度之影響，因此須針對軟體故障執行安全/風險分析以確認其影響程度是在可接受範圍內。但現行使用中之安全/風險分析技術並未有效涵蓋軟體故障行為及效應。 2.目前學術工業界均已提出多項軟體故障安全/風險分析技術，但尚無法形成可為各方共同接受的分析方法，其中關鍵議題即為應如何表達處理軟體故障行為，包括故障模式、發生機率、影響效應等，由於各方法所提出的處理方式差異甚大，致無法達成共識。 3.現行分析技術在處理軟體故障行為時以數據整理統計方式為主，其基礎是建立在較具爭議的假設條件之上。相對而言基於數學演繹邏輯的分析論證方法較不具爭議性，是有效達成共識的做法。 4.本計畫擬以可計算性理論(Computability Theory)為基礎，建立數位儀控系統軟體故障行為數學模式，結果可應用在軟體可靠度、風險分析等安全分析工作，將有助於建立具共識基	莊長富 02-2232-2118

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		
		礎、可為各方接受的安全/風險分析技術。	
7	核能電廠防火系統新趨勢之研究	世界性的防火思維逐漸由條列式（Prescriptive）規範轉變為性能式（Performance-Based）規範，為此美國 NRC 於 2004 年 6 月發佈 10 CFR 50.48 修正版允許核能電廠得採用美國防火協會（NFPA）性能式規範 NFPA 805，促使核能電廠之防火安全標準朝向更符合反應器安全之導向。本計畫研究目的為蒐集世界各國核能電廠未來火災防護之新趨勢，以利國內核能電廠防火政策規劃之參考。	黃偉平 02-2232-1114
8	飼水加氫對管路沖腐蝕之影響	為緩和沸水式反應爐內部重要組件應力腐蝕問題，國內核一、二廠已於 95 年正式實施飼水加氫作業，惟實施之後因加氫系統不穩定的緣故，時有停止注氫的情形，對於飼水及反應爐爐水中的化學性質(如溶氧量)的變化幅度較以往頻繁。因參考相關研究文獻發現飼水含氧容量所形成碳鋼管路表面氧化層厚度，對於防止沖腐蝕有重要的影響，因此飼水加氫後的運作現況及化學性質反覆的改變，是否對碳鋼管路沖腐蝕造成什麼效應，為本項研究的課題。	趙國興 02-2232-2165
9	應用抑制性被覆增加沸水式反應器結構材料的抗腐蝕性研究	沸水式反應器（BWR）主冷卻水迴路組件的應力腐蝕龜裂問題已存在逾四十年，在過去二十年間，針對服役中 BWR 的新防蝕技術不繼被提出，並應用於現場，其中最為廣泛使用的莫如加氫水化學（Hydrogen Water Chemistry, HWC）技術與貴重金屬被覆（Noble Metal Chemical Addition, NMCA）技術。不過，前述的兩項技術，不管是單獨應用的 HWC 或是合併使用的 HWC/NMCA，均仍存在著無法保護主冷卻水迴路所有組件的缺點，以及注氫量過高易導致輻射劑量率上升與注氫量不足可能加速組件腐蝕劣化等負面作用，因此發展更完善腐蝕防制技術的腳步始終未停歇。因此，不具上述缺點的抑制性被覆（Inhibitive Protective Coating, IPC）極有可能成為未來取代 NMCA 的更有效工具，IPC 技術乃利用具有介電性質陶瓷材料當作覆膜，如氫化鋯、氫化鈦、氫化鋅等，藉由抑制金屬表面所有的氧化還原反應，降低金屬的腐蝕速率以達到保護電廠主循環迴路中各組件的效果。雖然 IPC	宋清泉 02-2232-2125

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		
		技術目前尚未達到足以取代 HWC 及 HWC/NMCA 的具體進展，但後續的研發成果極有可能優於目前較為廣泛使用的貴重金屬被覆技術，更由於注氫量的減少甚至完全免除，反應器運轉與停機時的人員輻射劑量亦能隨之降低。因此可進一步就 IPC 技術中所形成之被覆膜進行表面結構與電化學分析，確實了解被覆膜形成與組件表面氫化膜的關係以及確實的防蝕機制，有利於未來 BWR 實施 IPC 技術進行防蝕控制的現場應用。	
10	核子意外事故之生物劑量評估技術	1.評估發生核子意外輻射曝露時，應用於工作人員或民眾之生物劑量計之各種度量方法。 2.建立最靈敏、快速、且應用劑量範圍最廣之評估技術及作業程序。	秦清哲 02-2232-2201
11	放射線照相檢測輻射工作人員安全作業品質提昇之研究	1.輻射作業環境風險評估之探討。 2.最適化作業流程規劃與劑量合理抑低措施擬定。 3.輻射安全自主管理系統建立。 4.輻射工作人員安全意識提昇之精進措施。	陳志祥 02-2232-2212
12	質子治療設施輻射曝露研究與輻射安全管理管制導則之建立(2年)	1.質子治療機對病患各部位或器官所接受輻射劑量之調查。 2.質子治療設施對工作人員及環境造成輻射曝露之調查。 3.建立質子治療設施輻射安全審查導則。 4.建立質子治療設施醫療曝露品質保證作業導則。 註：第 1 至第 3 項研究內容應於計畫期程第 1 年內完成。	蔡親賢 02-2232-2194
13	核能電廠核子保安實體防護系統弱點分析與入侵技術之研究(2年)	請蒐集核子保安實體防護系統入侵技術之相關資料，並利用 SAVI (Systematic Analysis of Vulnerability of Intrusion) 程式或其他分析工具，發掘核能電廠保安系統最脆弱之路徑或潛在弱點，以作為本會未來管制需求之參考依據。	侯榮輝 02-2232-2083
14	核能電廠員工行為觀察(Observation Behavior)之研究	內部破壞者(insider)為具備核能專業知識，可通行於核電廠並獲授權處理事務的員工，其防範困難，對核電廠核子保安系統的安全性威脅甚大，如何使用具科學性、系統性的方法來觀察及記錄員工行為，及早發現行為反常之員工，以防範內部破壞者，甚為重要。請研擬適合國情之核能電	侯榮輝 02-2232-2083

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		
		廠員工行為觀察方案，以作為本會未來管制需求之參考依據。	
15	嚴重核子事故新型分析方法研究	美國 NRC 於 2007 年展開嚴重核子事故新型分析方法（State-of-the-Art Reactor Consequence Analyses 簡稱 SOCRCRA）研究計畫，主要目標包括（1）針對重要核子事故情節的事故演進、輻射外釋及廠外事故後果（Off-site Consequence），發展一套較新較務實（Realistic）的分析方法；（2）以此新型分析方法取代 1982 年制訂的相關法規（NUREG/CR-2239, Technical Guidance for Siting Criteria Development）。因此，研究 SOCRCRA 計畫內涵，針對我國嚴重核子事故情節進行模擬分析，並研究其結果對我國核能電廠緊急應變計畫之影響，可作為精進嚴重核子事故管制措施的技術參考資料。 請(1)蒐集美國嚴重核子事故新型分析方法（SOCRCRA）研究計畫相關資料。(2)研究 SOCRCRA 計畫內涵對我國相關管制措施之影響。(3)參考 SOCRCRA 計畫發展之分析方法，對我國嚴重核子事故情節進行模擬分析。(4)研究嚴重核子事故新型分析方法對我國緊急計畫之影響。	侯榮輝 02-2232-2083
16	中部、東部區域輻射災害應變技術支援中心之建立	1.隨著核能與輻射應用日益廣泛，且可能成為恐怖分子的新興武器（Ex.輻射彈），如何提升健全各種輻射災害的緊急應變計畫與技術已成為維護國土安全與災害防救體系中極為重要之課題。 2.考量輻射技術之專業性與國內現有專業人力，本計畫期藉由與中部、東部區域學術專業機構合作，建立中部區域（桃園縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣、南投縣、台中縣、台中市、彰化縣、雲林縣）與東部區域（宜蘭縣、花蓮縣、台東縣）輻射災害應變技術支援中心，遇有輻射災害發生或有發生之虞時，於最短時間內趕赴現場，協助進行初步之環境輻射偵測、災害屬性辨識與即時通報、並提供主管機關災害應變近場指揮作業之場地設備與人力之必要支援、以及輻射防護措施之建議與諮詢，平時則協助各級地方政府相關人員演訓，強化其輻射防護要領及輻射偵測能力，以有效結和國	蘇軒銳 02-2232-2102

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		
		內輻射災害緊急應變既有各種資源，健全我國輻射災害中央與地方聯合應變之機制。	
17	核能電廠緊急應變計畫評審制度研究	1.研究國際上核能電廠緊急應變計畫相關管制與評審方式。 2.蒐集分析國內現有核能電廠緊急應變計畫相關制度與經驗。 3.研擬我國核能電廠緊急應變計畫相關評審導則。 4.研擬核能電廠緊急應變計畫相關績效指標。	高熙玫 02-2232-2099
18	建置環境輻射資訊立體視覺化機動展示平台（3年）	1.在大自然中，輻射如同空氣和水一樣，存在於與我們的生活環境裏。輻射無法藉由視覺、聽覺、嗅覺、觸覺等感知，因此給人一種神秘感，再加上可怕的原子彈及車諾堡(Chernobyl)的核事故與輻射新聞瀕傳，由於社會大眾對輻射本質缺乏認知，往往引起恐慌。極需建置環境輻射資訊立體視覺化機動展示平台，以增進民眾對自然界中早已存在的輻射及天然放射性物質之認識與觀念建立。 2.研究內容包括我國環境輻射背景調查與地理資訊結合、環境輻射背景資訊立體視覺化處理、天然放射性物質與其偵測資料庫建置、及精緻型機動式展示平台研製。	洪明崎副主任 07-370-9206 分機 102
19	水中鐳同位素測量技術之探討（2年）	1.目前天然放射物質(NORM)的民生運用已逐漸在市場中可購得，而部分案例為強調飲用水之功能改進，惟本中心關心的議題為所含天然放射物質如鐳瀝漸至飲用水之可能性探討。而地下水(含溫泉水)標準分析方法中化學步驟繁複，對於大量飲用水分析不易進行，且對於短半化期之同位素無法有效測得，因此應嘗試利用已成熟之加馬能譜分析技術發展新的分析方法。 2.進行化學回收率測試、偵測效率測試、最低可測活度評估。先期測試環境水樣進行不確定度及最佳化條件評估。	劉祺章技士 07-370-9206 分機 120
20	建立台灣分齡參考人評估體內與體外曝露之輻射劑量	1.蒐集不同年齡群(出生至1歲、1歲至2歲、2歲至7歲、7歲至12歲、12歲至17歲、17歲以上)之電腦斷層影像，開發影像分析軟體，建立台灣分齡參考人(age-dependent reference person)之劑量評估模式。	李振弘 02-8231-7717 分機 7623

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. 計算體內曝露之台灣分齡參考人由源器官(source organ)至靶器官(target organ)的有效能量比度(specific effective energy, SEE)。 3. 計算體外曝露之台灣分齡參考人的器官等價劑量(equivalent dose)與全身有效劑量(effective dose)之轉換係數。	
21	建立 NCRP 最新建議之放射診療設施結構屏蔽之資料庫	1. 依據 NCRP-147 號報告建議的方法，建立計算我國放射診斷設施(劃分為 9 類設施)結構屏蔽(structural shielding)所需的資料庫(歸一空氣克馬率、週工作負荷分布、管電壓分布、使用因子、佔用因子、影像系統自身屏蔽等)。 2. 依據 NCRP-151 號報告建議的方法，建立計算我國放射治療(劃分為傳統治療、強度調控放射治療 IMRT、全身照射 TBI 等)之醫用直線加速器結構屏蔽所需的資料庫(週工作負荷分布、加速器能量分布、使用因子、佔用因子、污染中子能譜分布等)。 3. 研究計算質子治療機與重離子治療機之結構屏蔽的規範與軟體工具。	林威廷 02-8231-7717 分機 7604
22	鎳基合金與不銹鋼異質銲件雷射表面處理防治應力腐蝕劣化技術研究(3 年)	核電廠異質金屬組件因銲接殘留應力及碳化物析出之故，致銲道或銲接熱影響區常發生應力腐蝕或沿晶應力腐蝕龜裂事件。 本計畫擬以雷射表面重熔(Laser Surface Melting, LSM)或雷射衝擊強化處理(Laser Shock Peening, LSP)技術進行銲件表面處理，探討雷射表面處理技術消除銲件熱影響區內碳化物析出及銲接殘留應力之效益，研究表面處理銲件之沿晶應力腐蝕敏感性及裂縫生長行為，建立雷射表面處理防治應力腐蝕劣化最佳程序。 本研究計畫為期三年，分年工作內容概述如下： 1.0 鎳基合金與不銹鋼異質銲件特性評估。 1.1 以氬銲製程為主，調查分析常用銲接參數下之銲道與熱影響區微結構及碳化物的分佈。 1.2 量測銲道、熱影響區與母材之殘留應力分佈情況。 1.3 評估銲件機械性質及抗沿晶腐蝕性。 2.0 LSM 或 LSP 表面處理技術參數建立。 2.1 建立 LSM 或 LSP 表面處理的參數資料庫。	郭榮卿 02-8231-7717 分機 6605

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		
		2.2 量測 LSM 或 LSP 表面處理後之銲件的殘留應力分佈。 2.3 分析 LSM 或 LSP 表面處理後之銲道與熱影響區微結構及碳化物分佈變化。 3.0 測試表面處理銲件之沿晶應力腐蝕敏感性及裂縫生長行為 3.1 評估 LSM 或 LSP 處理後銲件抗沿晶腐蝕性。 3.2 LSM 或 LSP 處理前/後銲件不同區域之敏化程度與其對應的電位/電流密度範圍。 3.3 LSM 或 LSP 處理前/後銲件之應力腐蝕敏感性測試，評估銲接殘留應力變化對應力腐蝕龜裂起始與傳遞機制的影響。	
23	壓力槽低合金鋼與沃斯田鐵系不銹鋼異質金屬銲件性能研究(3年)	本研究計畫為期三年，分年工作內容概述如下： 1.0 異質金屬銲接製程及其銲件之特性評估 1.1 銲接製程以核電廠施工常用氬銲製程為主，填料則以高鉻之 Inconel 52、Inconel 52M 或 Inconel 152 為主。 1.2 探討回火銲珠(Temper-bead)銲補製程對 A508 壓力槽鋼材熱影響區之回火效應。 1.3 銲件界面區域之顯微組織及成份分佈分析，並評估銲件機械性質。 2.0 異質金屬銲件之應力腐蝕特性研究 2.1 腐蝕環境及模擬核電廠冷卻水環境下，測試評估銲件破壞行為。 2.2 腐蝕環境下，慢應變速率測試評估銲件延性劣化特性。 2.3 模擬核電廠冷卻水環境下，應力腐蝕相關試驗，分析銲件破裂機制。 3.0 異質金屬銲件之疲勞裂縫成長速率（FCGR）特性研究 3.1 測試溫度為室溫與高溫（~300℃）；測試環境為大氣及腐蝕環境。 3.2 探討不同填料對異質金屬銲道之疲勞裂縫成長速率效應及回火銲珠(Temper-bead) 銲補區域之疲勞裂縫成長速率特性。 3.3 探討異質金屬銲件及回火銲珠銲補件熱影響區的疲勞裂縫成長速率特性。	郭榮卿 02-8231-7717 分機 6605

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		
24	關鍵基礎建設實體防護系統保護效能電腦模擬分析工具建立	1.利用形態學分析法(Morphological Analysis)來探討未知的攻擊劇情組合。 2.利用將實體防護系統各項實體防護裝置及路徑量化。 3.利用機率及時間作為輸入因子，透過運算後，藉由輸出的機率結果排序，找出設施的弱點，進而提供相關人員進行設施的更新、修正，以達到弱點評估的目的。	鄭武岳 02-8231-7717 分機 6355
25	核能電廠儀控系統變更管制評估研究	1.核能電廠儀控變更管制與查驗準則。 2.影響核能電廠儀控構型管理關鍵因素分析。 3.核能電廠儀控構型管理效能評估及建議改善方案。	周貽新 02-8231-7717 分機 6368
26	NFPA 805 轉換規範之技術基礎研究	研究我國現有核能電廠消防法規轉換至NFPA-805標準所需的分析技術與模式需求。	林家德 02-8231-7717 分機 6075
27	核能電廠安全停機地震標準更新研究	1.蒐集並研析現有核能先進國家核電廠安全停機地震(SSE)制訂與評估方法。 2.以國內電廠為案例，進行地震安全評估方法論更新應用。	林家德 02-8231-7717 分機 6075
28	電力系統災後復原能力評估方法論先導研究	1.蒐集並研析美國現有電力基礎建設安全防護評估方法。 2.針對電力系統災後復原能力，嘗試建立評估機制與準則。	林家德 02-8231-7717 分機 6075
29	燃料營運之經濟分析模式研究(3 年)	1.建立燃料營運之經濟分析模式。 2.成本影響因素敏感度分析研究，建立核電廠燃料成本計算分析模式並執行驗證分析。	葉昭廷 02-8231-7717 分機 3640
30	核電廠 GOTHIC 圍阻體分析模式驗證研究(2 年)	1.圍阻體測試數據及技術資料蒐集。 2.測試試驗之 GOTHIC 模擬與計算並與測試結果比較。 3.探討驗證結果之差異性並改進模式。	苑瑞盈 02-8231-7717 分機 6083

二、環境與能源科技（N2）（含放射性廢棄物處理及物料管制）

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	用過核子燃料乾式貯存系統中材料行為與安全評估之研究	1.用過核子燃料乾式貯存系統劣化機制(腐蝕、高溫潛變、氫脆、老化等)之研究及其對安全的影響。 2.壽命分析及安全評估。 3.用過核子燃料乾式貯存風險評估	鄭武昆 02-2232-2330
2	建立用過核子燃料乾式貯存監測及分析技術	1.用過核子燃料乾式貯存系統之密封監測及分析。 2.用過核子燃料乾式貯存系統之輻射監測及分析。 3.用過核子燃料乾式貯存設施場址穩定度監測及分析。	鄭武昆 02-2232-2330
3	低放射性廢棄物處置情節分析與安全評估	1.低放射性廢棄物處置場核種外釋情節分析研究。 2.低放射性廢棄物處置場全系統安全評估程式及重要參數之分析研究。 3.低放射性廢棄物隧道式處置安全審查要項(Standard Review Plan)之研究	鄭武昆 02-2232-2330
4	低放射性廢棄物處置工程障壁功能評估及其重要參數之研究	1.放射性核種在工程障壁中之傳輸機制及安全評估。 2.低放射性廢棄物處置場設工程障壁安全審查要項之研究。	鄭武昆 02-2232-2330
5	低放射性廢棄物最終處置天然障壁功能評估及其重要參數之研究	1.低放射性廢棄物處置場址特性調查重要參數之研究。 2.放射性核種在地下水中之傳輸機制及安全評估。	鄭武昆 02-2232-2330
6	低放射性廢棄物最終處置生物圈劑量評估及其重要參數之研究	1.低放射性廢棄物最終處置生物圈重要調查參數之研究。 2.低放射性廢棄物最終處置生物圈之傳輸機制及劑量評估。	鄭武昆 02-2232-2330
7	低放射性廢棄物處置設施長期穩定性及重要參數之研究	1.低放射性廢棄物固化體對處置設施長期結構穩定性及評估參數之研究。 2.低放射性廢棄物處置盛裝容器長期結構穩定性及評估參數研究。 3.低放射性廢棄物處置作業方式對設施長期結構穩定性之影響評估。 4.低放射性廢棄物處置工程障壁壽命評估之研究。 5.低放射性廢棄物處置設施長期結構穩定性評估研究。	邵耀祖 02-2232-2302
8	核設施除役場址解除管制之自然復育法研	針對核設施除役場址之大區域低微放射性污染土地，以低成本及廢棄物易於減容的天然復育方	王正忠 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	式進行除污，使場址達到解除管制之無條件外釋標準，研究方法包括： 1.本土植物吸收放射性物質除污之可行性研究。 2.無機物及有機酸添加物對於除污效能的影響。 3.國內核設施臨近土壤中鋇、銫遷移特性調查。	分機 7614
9	化學除污劑成份對不同材質之腐蝕耐受度影響及時間效應研究	1.探討除污及除役性化學除污劑對設備、閥門、管件及系統材質之影響。 2.進行不同除污後材質微觀分析，探討腐蝕成因及抑制策略。 3.根據研究結果提供最佳調配化學除污劑配方之參考。	鍾人傑 02-8231-7717 分機 5818
10	低放射性廢棄物處置場址長期環境變遷對處置安全影響之研究	1.地震效應影響分析。 2.人類侵入行為效應分析。 3.海嘯與海水面變動效應分析。 4.地殼變動與長期侵蝕效應分析。	張福麟 02-8231-7717 分機 5637
11	地震對坑道式放射性廢棄物最終處置處場之影響研究(3 年)	1.潛在場址母岩之力學性質與潛變特性。 2.坑道之潛變與耐震行為。 3.坑道工程構件與設施之潛變行為與耐久性。	張福麟 02-8231-7717 分機 5637
12	聚光型太陽電池或模組之特性研究	1.研究聚光型太陽電池模組之聚光組件設計理論及實體製作與量測。 2.進行聚光型太陽電池模組組件之抗腐蝕(酸、鹼、塩、風化)特性研究。 3.研究聚光型太陽電池模組之熱效應，包括組件之機構設計與材料特性之熱流相關模擬實驗。 4.以有機金屬氣相沉積法，研究Ⅲ-V族多接面聚光型太陽電池之薄膜磊晶技術與結構設計。 5.針對Ⅲ-V族多接面結構之高聚光型太陽電池磊晶片，進行，包括金屬電極、抗反射鍍膜、元件絕緣等之半導體製程開發設計與實作。	辛華煜 02-8231-7717 分機 6332
13	木糖發酵菌於環境壓力下之生理與耐受力表現	1.提高木糖發酵菌對酒精耐受力至 40 g/L 以上。 2.以蛋白質體學或代謝體學探討木糖發酵菌在不同發酵條件下之蛋白表現情形及其對酒精生成代謝途徑之影響。	黃文松 02-8231-7717 分機 5002
14	生質原料微結構與前處理程序之相關性研究	利用分析方法觀察生質原料經前處理後之微結構變化，其結果應用於探討前處理程序的反應機制。	黃文松 02-8231-7717 分機 5002
15	固態氧化物燃料電池(SOFC) 膜電極組(MEA)特性模擬及數值分析工具之開發	1.利用數值方法分析不同材料組成之膜電極組(MEA)對 SOFC 電池性能之影響。 2.在微觀下，針對數種膜電極組多孔性介質不同排列方式(非等向性排列)進行數值分析。 3.MEA 材料中，孔隙直徑(pore size)對質量傳遞	柳輝忠 02-8231-7717 分機 2950

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		
		及 MEA 電性之影響。 4.建立並提供一非商用軟體之 MEA 特性模擬及數值分析工具。	
16	金屬連接板氧化行為理論研究	建構材料之氧化行為資料庫與相關理論，探討氧化層之氧化物成長與溫度和時間之關係。另針對塗佈保護層進行效能分析，探討塗佈材料防止 Cr 擴散之相關機制與其氧化物對連接板之影響。主要工作項目如下： 1.建構可能用於 SOFC 連接板材料之基本氧化行為資料庫，以為模擬與分析之依據。 2 建立金屬連接板之氧化行為相關理論，評估其行為之進程序與最後結果。 3.探討氧化物成份對連接板特性之影響，包含熱膨脹係數、電導與後續之化學行為。 4.進行塗佈之效能研究與分析，探討防治 Cr 擴散之效果與其相關之行為機制。 5.建立塗佈相對應之理論分析模式，期能有助於塗佈材料氧化行為與後續影響之評估與了解。	程永能 02-8231-7717 分機 6654
17	氣動力學分析技術研究	1.IEC 風況(2D、3D)紊流模型建立模擬。 2.葉片模態模型建立模擬。 3.翼型特性參數快速分析程式。 4.葉片氣動力快速分析程式。 5.結合葉片氣動力快速分析程式建立風機 Yaw 結構多體動態模擬。 6.結合葉片氣動力快速分析程式建立風機結構疲勞氣彈動態耦合分析。 7.結合商用軟體 ADAMS，建立風機多物體運動分析。	張欽然 02-8231-7717 分機 3606
18	藉由第一原理分子動力學與數學模型探討金屬有機骨架上外溢法之吸氫與放氫之機制	第一階段：首先藉由第一原理分子動力學計算金屬有機骨架上外溢法之吸氫與放氫之位能屏障，然後根據其結果提出一個數學模型來解釋實驗所量測之吸氫與放氫速率。 第二階段：以第一階段計算所得之吸氫與放氫位能屏障為基礎，進行三維量子波函數之計算，以了解氫原子之穿隧機率對放氫速率之影響。 第三階段：結合第一與第二階段之數學模型，並加上分形微孔隙之幾何結構，提出微觀數學模型以探討吸氫與，放氫之機制。	曾怡仁 02-8231-7717 分機 6365 余明昇 02-8231-7717 分機 2956
19	電漿浸沒離子佈植技術應用研究	1.利用本所發展之電漿離子注入技術及設施，作各項創新研究，如對積體電路元件之晶面、介電層、穿隧層、陷阱層及閘極等區域進行離子	蔡文發 02-8231-7717 分機 7440

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		
		佈植，以降低漏電流與耗電量、及提昇運轉速率等為目的。 2.佈植氣體或金屬離子於生醫植入元件內，以提昇抗血栓、生物相容性、及癒合速率等為目的。	
20	電漿鍍膜產業製程開發研究	1.模擬高功率瞬間脈衝(High Power Impulse)磁控濺射電漿源產生機制，探討不同電磁場分佈對游離率與電漿密度之影響，獲得最佳設計方法。 2.模擬大面積 RF 電漿源產生機制與電漿均勻度分佈，探討面積增大與 RF 頻率(40MHz-100MHz)改變等效應對電漿密度之影響，獲得最佳設計方法。 3.開發高密度電漿於軟性塑膠基板沈積阻隔層製程，探討製程參數對透明氧化膜之氧氣穿透率、水氣穿透率等阻隔效果之影響。 4.開發高密度電漿合成節能智慧型窗玻璃元件，藉由光學對比、光穿透率、循環伏安分析、變色效率與速率、穩定性等等，提昇其變色功能。 5.開發電漿填加元素於矽薄膜太陽能電池(例如 a-SiGeH)，或合成多層矽薄膜堆疊等方式，以增加太陽光接受效率及光電轉換效率等。	詹德均 02-8231-7717 分機 7440
21	電漿氣化技術應用研究	1.探求 PWM 控制降壓式（Buck）直流電路對顫動現象的影響和提出解決方法。 2.研究氫含量對微燃氣渦輪發電機(Capstone C30 L/DG)的影響。 3.中高溫氣體捕集/分離與氫能源利用。 4.合成氣轉化為氫氣之觸媒材料與反應系統開發。 5.化工程序與能源轉化系統整合模擬技術開發。	李恆毅 02-8231-7717 分機 7428 邱耀平 02-8231-7717 分機 3422
22	非熱電漿技術應用研究	1.電漿整合蜂巢式觸媒之開發與含硫或胺類的電漿裂解反應分析。 2.工業用電漿異味去除裝置之最適化規格與評估。 3.非熱電漿種類與密度、滅菌溫度與時間、及電漿能量等參數對滅菌效果分析。 4.建立常壓非熱電漿滅菌理論模型及模擬程式/計算模組。	陳孝輝 02-8231-7717 分機 7308

三、輻射應用科技（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	利用 I-123-ADAM 進行精神疾病患者腦中變化之研究	以 I-123-ADAM 進行腦中樞神經轉運體，接受體等等變化之相關學術性臨床研發工作。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7100
2	FDG/PET 及 I-123-ADAM 造影應用於重度憂鬱症之研究	1.建立國人正常 FDG 以及 I-123-ADAM 腦模版。 2.評估影像自動分析工具程式的可行性。 3.確認 FDG 以及 I-123-ADAM 影像在正常人與重度憂鬱患者間的差異。 4.建立 FDG/PET 及 I-123-ADAM 影像分析常模，作為重度憂鬱症患者的客觀評估工具。	廖美秀 02-8231-7717 分機 7167
3	氟-18 氟化胍肽技術方法建立	胍肽化合物是由數至數十個胺基酸所組成，分子量通常在數百到上千 dalton，在生物體內常只需數小時即可達到藥動學平衡；而抗體或酵素等蛋白質，分子量常到數萬甚或超過十萬 dalton，當標誌放射性同位素應用於核醫造影時，常需一天或更長之等待時間。研製胍肽類核醫藥物，由於胍肽在活體內具有快速藥動學平衡特性，若利用氟-18 同位素標誌，既不致有明顯之結構改變，亦可達到藥物注射後短時間內即可進行高解析度正子斷層造影(positron emission tomography)的目的。建立氟-18 氟化胍肽研製與生物特性驗證方法，將有助於國內正子造影朝向高特異性惡性腫瘤造影方向發展，造福癌症患者。	陳振宗 02-8231-7717 分機 7179
4	利用 F-18 FDDNP 進行阿茲海默氏症患者腦中類澱粉蛋白等等變化之研究	以 F-18 FDDNP 進行阿茲海默氏症腦中類澱粉蛋白斑塊之影像變化之相關學術性臨床研發工作。	陳家杰 02-8231-7717 分機 7100
5	鎂-68 標幟擬體抑素非胍肽腫瘤 PET 造影劑生物特性研究	1.評估鎂-68 標幟擬體抑素非胍肽化合物與體抑素受體(+)腫瘤細胞之結合特性。 2.建立體抑素受體(+)腫瘤細胞轉殖動物模式。 3.進行鎂-68 標幟擬體抑素非胍肽化合物動物 PET 造影。 4.影像重組分析鎂-68 標幟擬體抑素非胍肽化合物活體分佈。	陳振宗 02-8231-7717 分機 7179
6	利用放射性標誌 Annexin V 融合蛋白評估活體內抗凝血功能之研究	1.建立抗凝血動物模式。 2.確認改良後之 Annexin V 融合蛋白對體外凋亡細胞之高親和力。 3.評估放射性標誌 Annexin V 融合蛋白偵測活體抗凝血功能之研究。	廖美秀 02-8231-7717 分機 7167

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		
7	新磁振對比造影劑 HITC-CSPIO 在動物 活體之先期研究	1.CSPIO 製成和研發。 2.CSPIO 藥物毒性及 PK/PD 測試。 3.CSPIO 於正常動物的生物體分佈。 4.CSPIO 於動物模式上的應用。	張瑜 02-8231-7717 分機 5336
8	歪斜式準直儀幾何系 統模型應用於單光子 斷層掃描影像重建研 究(2 年)	單光子斷層掃描影像系統可以利用準直儀 (Collimator)本身的幾何變化,根據需要設計所得 到不同特性的影像結果。針對某些特定掃描位置 (例如心臟與乳房)所設計的歪斜式準直儀,因 其有使用方便並貼近掃描器官,具有增加造影品 質的特性。但是歪斜式準直儀所得到的資料,不 適合用傳統的反投影影像重建法。本構想是研究 歪斜式準直儀的系統模型設計,針對偵檢器設 計,先利用蒙地卡羅模擬的方法對歪斜式準直儀 做最佳化幾何模型設計建構,再利用歪斜式準直 儀實驗數據反覆修正系統模型,然後應用於疊代 式影像重建法,最後並驗證影像結果。	詹美齡 02-8231-7717 分機 7403
9	奈米核醫與磁振雙功 能造影評估大腸直腸 癌之生長	利用包覆核醫與磁振雙功能(SPECT/MRI) 造影 劑之奈米微脂體進行大腸直腸癌之生長造影,建 立腫瘤在 SPECT/MRI 生長曲線之線性相關關係, 以利後續療效評估之研究。	張志賢 02-8231-7717 分機 7227
10	化學-放射線之多功 能性磁性多醣體複合 奈米載體技術於癌病 診 測之研發與應用	1.建立以化學及輻射法研製多醣體奈米載體及磁 性多醣體奈米載體與製程技術。 2.完成和建立化學-放射線改質之磁性多醣體奈 米載體藥材平台。 3.逐次建立表面修飾抗體之標靶型化學-放射線 磁性多醣體奈米載體藥物系統平台。 4.此藥物與系統之開發將可為國內罹癌民眾帶來 最大之福祉,癌症為目前國內極為重大之病 症,因此若能藉由此藥物與系統之研究開發, 將可早期診斷發現病症,且可大幅提升其治癒 之機會,造福病患。	伍德馨 02-8231-7717 分機 7101
11	利用動物分子影像技 術追蹤奈米包覆口服 蛋白質製劑之藥物動 力學研究(2 年)	第一年 1.建立幾丁聚醣奈米微粒載體放射性同位素標 幟、純化及分析技術。 2.重組放射性同位素標幟幾丁聚醣奈米微粒載體 包覆蛋白質製劑。 3.進行口服幾丁聚醣奈米微粒載體包覆蛋白質製 劑動物 microSPECT/CT 造影。 4.影像重組分析包覆蛋白質之口服幾丁聚醣奈米	王美惠 02-8231-7717 分機 7162

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		
		微粒載體活體分佈研究。 第二年 1.建立待包覆胰島素放射性同位素標幟、純化及分析技術。 2.重組放射性同位素標幟幾丁聚醣奈米微粒載體包覆放射性同位素標幟胰島素製劑。 3.進行雙同位素標幟口服幾丁聚醣奈米微粒載體包覆胰島素製劑動物 microSPECT/CT 雙同位素造影。 4.影像重組分析包覆蛋白質之口服幾丁聚醣奈米微粒載體活體分佈研究。	
12	利用放射性標誌 Herceptin 分子影像評估動物膽管癌的治療效果	1.建立並確認 Herceptin 受體表現高的膽管癌動物模型。 2.建立單光子斷層掃描的動物影像，以及定量分析程序。以確認 Herceptin 影像與蛋白受體表現的相對定量關係。 3.利用 Herceptin 定量單光子斷層掃描以及其他分子影像技術長期觀察腫瘤動物治療前後的反應。並與其他影像技術包括電腦斷層以及核磁造影做比較。	羅彩月 02-8231-7717 分機 7004
13	以[18F]fluorocholine 進行肝癌病人的正子電腦斷層掃描-先導性臨床試驗	以[18F]fluorocholine 進行肝癌病人的正子電腦斷層掃描-先導性臨床試驗，探討 FCH PET/CT 對於肝癌診斷的敏感度及特異性，以便釐清 FCH PET/CT 對於肝癌的診斷，是否扮演一重要的角色。	王美惠 02-8231-7717 分機 7162
14	放射性標誌茶鹼碘化衍生物之抗癌及體內造影研究	1.合成茶鹼碘化衍生物以測試抗癌作用及注入大鼠肝門脈以觀察肝毒性(非放射性研究)。 2.放射性標誌(125I/131I)茶鹼碘化衍生物以測試其體內造影。 3.注射放射性標誌茶鹼碘化衍生物入大鼠肝門脈以觀察肝毒性。 4.Herceptin 結合茶鹼碘化衍生物之抗癌研究。 5.合成茶鹼碘化衍生物之前驅物以提供放射性標誌(實用性)。 6.申請 CDE 諮詢。	江東權 02-8231-7717 分機 7136

四、原子能科技之推廣與人才培訓 (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	核能安全管制滿意度民意調查基礎之建立	1.本項研究係提供原能會瞭解民眾對核能安全相關施政滿意度意向，俾作為施政規劃之參考。 2.本項研究範圍應涵括：民調分析模式、問卷樣本雛型、建議有效期程及可能經費規模等。	羅志敏 02-2232-2050
2	各國核能發展政策及溝通策略解析	本計畫成果應包含： 1.各國核能政策轉變及其考量因素分析。 2.各國因應核能政策轉變所採行之宣導溝通策略與方法解析。	陳文芳 02-2232-2070
3	核工概論課程推廣	本計畫成果應包含： 1.於無核工科系之大專院校開設有關於核工原理介紹及原子能民生應用之課程，俾推廣核能相關資訊。 2.課程應至少為3個學分，選修人數至少應有30人。	陳文芳 02-2232-2070
4	輻射安全文化與自主管理之研究及推廣	放射性物質與可發生游離輻射設備在醫療、工業之應用日益廣泛，各類型之儀器或設備亦隨之增加。鑑於主管機關之管制人力及預算有限，如能提升國內輻射安全管理的水準，藉由輻射安全法規之修訂與溝通，加強業者與輻射工作人員對輻射安全文化的認識，以落實業者內部管理(例如：對物質設備等輻射計畫與作業之管理，輻射工作人員之訓練、體檢、劑量偵測等)，建立各類業者以輻射風險為導向之自主管理模式，主管機關之管制將可收事半功倍之效。本研究計畫之重點如下： 1.於98年8月底前完成： (1) 研究原能會輻防管制相關法規，並編訂法規訓練教材。 (2) 研究如何落實輻射安全文化及自主管理，收集國外先進國家對落實輻射安全文化及自主管理之經驗及案例(分醫用、工業用、非破壞檢驗及核能電廠等4類)，並編訂其推廣訓練教材。 2.於98年11月底前完成： 規劃並執行至少5場(分北中南東4區)，每場6小時(安全文化/自主管理：3小時、輻防法/輻防標準：1小時、物質設備管理/人員管理：1小時、座談：1小時)、實際800人次以上出席之訓練。	蔡友頌 02-2232-2188