

# 原子能科技學術合作研究計畫

## 103 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<br>(聯絡人及分機)      |
|-------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號          | 名稱                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| 1           | 核能安全知識傳播策略分析與推動      | 1. 蒐集國際間、國內環境發展趨勢，針對不同核能安全議題、資訊接收對象、與傳播方法，進行知識傳播之完整策略分析，以促進不同領域、階層人員接收並理解「核能安全」知識。<br>2. 評估「核能安全」知識之傳播及接收預期成效，並提出政府傳播策略建議。                                                                                                                                                      | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 2           | 原子能科技人才培育策略研究        | 1. 面臨當前原子能安全管制人力需求及經驗銜接需要，並為確保國內目前核電管制安全，進行中長程培訓規劃。<br>2. 蒐集國際間原子能科技人才狀況、培訓體系、與環境影響，進行資訊整理及分析。<br>3. 針對我國環境及未來發展需求，提出原子能科技人才培育策略，以及推動機制或組織建議。                                                                                                                                   | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 3           | 核能安全與輻射防護科普實務推動及成效探討 | 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。<br>2. 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。<br>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。 | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 4           | 核工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，培養學生對核工的興趣及專業知能，儲備核工人才，強化核電安全與管制。<br>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。<br>3. 鼓勵跨校合作開課/選課，資源共享。                                                                                                                 | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 5           | 核能安全與意外事故輻射防護數位教材之   | 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                                                                                                                                                                                                                                     | 彭志煒<br>02-2232-2070 |

| 研究主題（計畫期程） |                         | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                             | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|            | 編輯研究                    | <p>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.內容以介紹原子能安全及其應用，包括認識輻射、核能發電原理、放射性廢料等，且需以「影音」、「電子書」或「遊戲軟體」方式製作。</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>                                                                                                         |                     |
| 6          | 性別與核能議題溝通之研究            | <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，進以提出貼近民意的政策，為本項研究重點。</p> <p>1.以核能議題(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.透過國內性別對核能議題之研究結果，提出公部門可應用之溝通策略或模式。</p>                                                                                       | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 7          | 核能安全民意調查之執行與研析          | <p>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。</p> <p>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），並就調查結果進行資料分析。</p>                                                                                                                                                             | 彭志煒<br>02-2232-2070 |
| 8          | 健全核能安全管制法規體制與強化組織獨立性之研究 | <p>1.參照國際原子能總署訂定的「核能安全公約」，強化核安管制機關的公正、獨立特性，從實體法、程序法及組織法等層面，澈底檢討現有原子能法規體制與運作機制。</p> <p>2.檢視各國（例如日本、韓國、美國或法國等）核安管制之法規體制與組織架構。藉由不同國家之比較，區分原子能法內容有關開發利用與安全管制的範疇，提供相關法規體制改革的建議。</p> <p>3.明確定位核能安全管制機關之權責，健全核能安全管制法規體制，促使本會在組織改造後仍堅守安全管制崗位，並以獨立、專業與負責任的態度執行管制業務，以確保人民生命安全、身體健康與環境保護。</p> | 賴尚煜<br>02-2232-2048 |
| 9          | 推動核安管制資訊公開與建立危機溝通路徑圖之研究 | <p>1.核安管制資訊公開的運作，最重要的關鍵在於是否能獲得社會大眾的支持。因此，建立適當管道，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</p>                                                                                                                                                                                          | 邱絹琇<br>02-2232-2042 |

| 研究主題（計畫期程） |                           | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 備註<br>(聯絡人及分機)                             |
|------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                            |
|            |                           | <p>等,也就是有關公眾參與相關制度性機制與配套措施的設計與落實,將會是核安委員會未來推展資訊公開業務,以獲得民眾對核能安全管理信任的關鍵。</p> <p>2.「有效的危機溝通」更是維持公眾對核安管制機關產生信心的必要條件,任何有關核能的意外事件,無論大小與其發生在任何地方都非屬平常,即使發生在其他國家也有可能演變成國際級的災害應變。因此,儘速建立核安管制機關的危機溝通作業準則,提供一個國家層級的危機溝通路徑圖(road map)也是必備的事項。</p> <p>3.未來有待深入研究的重要課題,應包括:(1)建立核安管制作業公開說明會的機制(2)建立民眾參與監督核能安全的機制(3)建立明確的會議公開程序與配套措施(4)建立一個國家層級核安管制的危機溝通路徑圖。</p> |                                            |
| 10         | 後福島核災環境游離輻射教育互動式學習網站之規劃研究 | <p>1.「環境教育法」已於100年6月5日施行,原能會為該法所規範的「環境游離輻射之目的地事業主管機關」之一,應辦理環境教育之規劃、宣導與推動等相關事宜。</p> <p>2.一般民眾對環境中之游離輻射並不瞭解,因此當日本福島核能電廠發生事故後,其輻射外釋的狀況,國內民眾至為關切,因此於環境游離輻射教育之內容規劃,除天然游離輻射及人造游離輻射外,尚需增加民眾對核子事故之輻射影響與防護措施之認知。</p> <p>3.本計畫係提供原能會推動環境游離輻射教育互動式多媒體學習網站之規劃研究,包括:<br/>(1)建置可用於網站及APP之電子書。<br/>(2)設計教學影片或互動式遊戲。<br/>(3)藉由推廣學習成效後,修正學習網站之內容。</p>              | 杜若婷<br>02-2232-2173                        |
| 11         | 低放射性廢棄物處置關鍵群體之核廢料認知與風險溝通  | <p>1.分析核廢料處置場址選址之關鍵群體。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>5.評估各溝通模式及策略,作為選址風險溝通策</p>                                                                                                                                                                            | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |

| 研究主題（計畫期程） |                   | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|            |                   | 略之依據。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| 12         | 後福島核安防護與應變教育之整體規劃 | <p>1.2011年日本福島核能電廠發生事故後，引起國內民眾莫名的恐慌與不安，一般民眾對核災的緊急應變防護行動如掩蔽、疏散，以及何時適宜服用碘片等並不十分瞭解。此外，學校教育對於核子事故民眾防護之認知，以及核災發生後接待學校之疏散規劃等，亦亟需加強推展。因此，核電廠附近之民眾與學校的核安防護與應變教育，需要整體性之規劃與強化。</p> <p>2.本計畫係提供原能會推動核安防護與應變教育之整體規劃，包括：</p> <p>(1)核安防護與應變教育教材之研修訂。</p> <p>(2)種子教師培訓。</p> <p>(3)接待學校策略聯盟作業流程與內容。</p> <p>(4)社區、學校等不同群體之核安防護教育之推動策略與方式。</p> | 陳思嘉<br>02-2232-2233 |

### 103 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<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                     |
| 1          | 反應器之壓力熱震問題(Pressurized Thermal Shock, PTS)之分析工具、程序與相關法規之建立與評估 | <p>反應器壓力槽壓力熱震問題是核能安全上一項重要的議題，美國聯邦法 10CFR50.61 明定壓力槽要檢討壓力熱震的問題，核能電廠的安全評估分析報告中亦對於壓力熱震問題必須詳加評估，然技術的發展與壓力槽材料老化問題的考慮，壓力熱震問題要持續的進行評估與討論。近年來，美國核管會與 IAEA 都針對此議題都有新的相關的研究議題，分析程序包括：</p> <p>(1) LOCA 對壓力熱震之影響評估；</p> <p>(2) 熱流軟體及其可靠度之建立與驗證；</p> <p>(3) 決定性與機率破裂力學之軟體建立與驗證；</p> <p>(4) 壓力熱震問題之設定與評估；</p> <p>規劃 PTS 國際同儕分析問題比較(Round Robin Problems)。</p> | 高斌<br>02-2232-2140  |
| 2          | 核電廠火災人為可靠度分析方法之探討                                             | 美國三哩島事件發生後證明了人為因素的重要性，促進了人為可靠度分析(HRA)的發展。HRA                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 鄧文俊<br>02-2232-2150 |

| 研究主題（計畫期程） |                                         | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|            |                                         | <p>方法早期由核能工業發展，如最早發展的 THERP 及其核能專用改良簡化版的 ASEP，80 年代中期的 HEART 與後期的 JHEDI，這些 HRA 通稱為第一代方法，主要著重於技能與規則基礎的人為失誤分析。第二代 HRA 方法之發展由 90 年代開始至今，這些方法與第一代 HRA 的主要差異為 HEP 觀點的不同。</p> <p>由於人為可靠度分析為核電廠安全度評估之重要項目，故本研究將探討核電廠人為可靠度分析方法之適用範圍及其優缺點。</p>                                                                        |                     |
| 3          | 動態應變時效對冷作加工鎳基合金 600 於模擬 BWR 加氫水質之劣化行為研究 | <p>本研究探討不同冷作加工量之鎳基 600 合金於水中模擬 BWR 加氫水質環境的動態應變時效 (Dynamic Strain Aging, 簡稱 DSA) 現象及其對材料機械性質之影響。</p> <p>實驗目的包含探討不同程度的冷作加工量對於動態應變時效現象有何種影響且將如何地反映在鎳基合金的機械性質上;並分別以加氫水質環境下的拉伸試驗數據來探討模擬 BWR 加氫水質環境在動態應變時效現象中扮演了何種角色，與傳統 BWR 水質中進行拉伸是否具有不同的劣化機制。</p>                                                               | 宋清泉<br>02-2232-2166 |
| 4          | 各種運轉與貯存條件下的核燃料機械行為模擬分析                  | <p>核燃料與護套屬於核能安全的第一道關卡，其機械行為將決定燃料與放射性產物能否妥善密封不外洩之關鍵。有鑒於日本福島事故之核燃料貯存發生意外，未來國內外可能採用之各種乾溼式貯存條件，實施前皆需要嚴謹的驗證方可確保安全無虞。本研究將對核燃料與護套在各種運轉與貯存的條件下，利用模擬程式，作詳盡的暫態及穩態分析，模擬不同條件將導致的內部壓力 (plenum pressure)，承受應力 (cladding hoop stress)，應變 (axial and hoop strain)，與溫度分佈等。藉由長時間的機械行為模擬分析，評估現行核燃料運轉與貯存條件之安全性，並提供未來燃料貯存之建議。</p> | 高斌<br>02-2232-2140  |
| 5          | 採用 CFD 分析燃料束熱水流特性之紊流模式適用性與保守性研究         | <p>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</p>                                                                                                                                                 | 臧逸群<br>02-2232-2137 |

| 研究主題（計畫期程） |                                                     | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                     |
|            |                                                     | 來在國內既有電廠運轉安全相關之分析，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。對於未來 CFD 分析模式與評估之審查，需及早地進行相關的研究。本研究對不同紊流模式與紊流邊界條件的適用性與保守性，進行研究與校驗，並建立相關評估審查導則。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                     |
| 6          | 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，國內外都發現鐸道裂紋產生，因此在維護結構完整性的評估就相當重要。美國因功率提升也導致蒸汽乾燥器的問題發生，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，本研究對此類負載的審查建立相關機制，並建立審查導則。</p> <p>蒸汽乾燥器所含裂縫的修補與持續運轉評估，結構完整性的評估相當重要，本研究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。本研究規劃三年期，分別完成下列各項目標：</p> <p>(1)振動實驗量測所得擾動壓力之技術審查導則建立；</p> <p>(2)蒸汽乾燥器三維模型建立，在擾動壓力與 LEVEL A 組和負載下，獨立驗證在 CLTP 條件下結構完整性評估，包含多孔板與汽櫃之分析。</p> <p>(3)評估 CLTP 條件下，含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> | 高斌<br>02-2232-2140  |
| 7          | 核能電廠意外事件中氫爆效應評估                                     | 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溶解產生氫氣，因氫氣壓力增加，乃執行釋壓，造成反應器廠房氫爆。本研究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。本研究規劃三年期進行，第一年建立氫爆模式，模擬福島事件；第二年應用建立模式評估 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。                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 高斌<br>02-2232-2140  |
| 8          | 核電廠電子元件輻射傷害之可靠性研究                                   | 由於國外曾發生三哩島與車諾比等核能事故，無論國內外對於核能電廠及周遭居民，輻射傷害這                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 趙國興<br>02-2232-2115 |

| 研究主題（計畫期程） |                          | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                     |
|            |                          | <p>個議題一直是受到整個社會所重視。尤其是近期的日本福島核能事故，事故的發生顯示出輻射安全之重要性，輻射除了對民眾健康影響外，輻射也對電子元件的工作特性有很大影響。當核能事故發生時，高輻射劑量率將導致電子元件的傷害，進而使元件的可靠性劣化，因此可能會造成電子卡片工作性能失效，並影響整個電子儀控系統對核能電廠之控制。本研究規劃二年期，主要成果分述如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 核電廠環境資料之收集與整理分析，電子元件輻射照射測試方法之建立。</li> <li>2. 核電廠電子卡片中關鍵元件受輻射傷害之可靠度測試及壽命評估。</li> <li>3. 評估核電廠於事故發生時暴露於輻射環境下電子元件可靠性。</li> <li>4. 評估輻射傷害電子元件對電子卡片工作特性之影響。</li> </ol> |                     |
| 9          | 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<br>02-2232-2083 |
| 10         | 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<br>02-2232-2083 |
| 11         | 使用虛擬系統模擬數位控制系統之網路安全防護與評估 | <p>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。本研究規劃二年期。</p> <p>第一年</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(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。</li> <li>(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，可能造成的感染過程與影響評估。</li> <li>(3)建立獨立的數位儀控系統與相關網路模擬環</li> </ol>                                                                                                  | 李許傳<br>02-2232-2090 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                          | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|-------------|------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號          | 名稱                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                     |
|             |                                          | <p>境。</p> <p>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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                     |
| 12          | 沸水式反應器啟動過程中實施 HWC/ONLC 對於不銹鋼組件應力腐蝕龜裂防制研究 | <p>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，包含 HWC(Hydrogen Water Chemistry)、HWC/NMCA(Noble Metal Chemical Application)、HWC/OLNC(Online Noble Chem™ Application)、及 Early HWC，這些措施都是為了減緩或抑制結構組件的應力腐蝕龜裂現象。主因是沸水式反應器(Boiling Water Reactor, BWR)爐水的氧化性環境造成反應器冷卻水系統的管路及壓力槽內部組件所用的不銹鋼及鎳基合金產生沿晶應力腐蝕龜裂 (Intergranular Stress Corrosion Cracking, IGSCC)。目前研究顯示，反應器啟動(Start-up)階段的核能電廠爐心組件，因爐水氧化性相對較高且溫度開始升高，而維持高電化學腐蝕電位(ECP)的狀態，導致組件較易出現應力腐蝕龜裂的起始現象。目前國外的 BWR 電廠已開始進行透過反應器啟動時實施 HWC 來防制應力腐蝕龜裂起始的研究，美國 EPRI 所採取的 Early HWC 則額外透過啟動過程的 Pt 添加，來降低此一階段加氫的需求量，同時增加 HWC 的可用度(Availability)。本研究擬透過模擬 BWR 水環境下的裂縫起始實驗，探討在反應器啟動過程中，實施加氫水化學配合 Pt 添加技術，對於結構組件應力腐蝕龜裂的防制效益。</p> | 宋清泉<br>02-2232-2166 |
| 13          | Early HWC/ONLC 對沸水式反應器起爐應力腐蝕龜裂防制效益       | BWR 在運轉時，高溶氧量是造成 IGSCC 的主要環境因素，如可降低溶氧量，就可降低金屬組件的電化學腐蝕電位，降低發生 IGSCC 的機率。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 宋清泉<br>02-2232-2166 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                  | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|-------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號          | 名稱                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                     |
|             | 之模擬研究                            | 只要少量的溶氧即可使 ECP 無法降低，起動 (Start-up) 時的核能電廠爐心組件因爐水溫度開始升高而維持高電化學腐蝕電位(ECP)，並開始產生應力腐蝕龜裂現象，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。日本實施 HWC(Hydrogen Water Chemistry) during Startup，希望能加足夠的氫以抑制 IGSCC。美國的 BWR 電廠則希望實施 Early HWC 時，透過 Pt 的添加，能夠降低起動時加氫的需求量，達到 Startup 可接受的準則，Early HWC 也可增加 HWC Availability。本研究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。探討沸水式反應器處於起動過程時，如同時實施 HWC 及 ONLC(Online Noble Chem™ Application)，評估組件材料實施 Pt 被覆後，降低有效注氫量的程度，減低高注氫量的負面影響，也可符合起動時對於氫氣比例的規範。 |                     |
| 14          | 核電廠圍阻體排氣效應探討                     | 日本福島核災事故中，反應器廠房 (reactor building) 因氫氣濃度過高而爆炸，若當時一次圍阻體(primary containment)內的氫氣不是只排放至反應器廠房中，應可避免氫爆狀況。我國核一廠與日本福島第一電廠一至四號機皆採用 Mark I 型圍阻體，但核一廠早已裝設抑壓池直接排氣系統(Direct Torus Venting System)，可避免類似狀況發生。本研究將針對圍阻體排氣的各種情況，例如不同的氫氣產生量、排氣路境、排氣時間等進行分析，探討各重要參數之影響。                                                                                                                                                                                                                                                            | 鄭再富<br>02-2232-2165 |
| 15          | 動態應變時效對冷作加工鎳基合金於模擬加氫水化學環境之劣化行為研究 | 探討不同冷作加工量之鎳基 600 合金於加氫水化學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) 獲得在加氫水化學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                                                                                                                                                                                                                   | 宋清泉<br>02-2232-2166 |

| 研究主題（計畫期程） |                  | 主要研究內容                                                                                                                                                                                             | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱               |                                                                                                                                                                                                    |                     |
|            |                  | 象中扮演之角色，及對鎳基 600 合金劣化之影響。                                                                                                                                                                          |                     |
| 16         | 不銹鋼組件之水下雷射修補製程評估 | 沸水式電廠爐爐心側板主要用於引導爐心冷卻水流，焊接敏化常導致 SCC 或 IASCC 裂紋發生，雷射重熔修補對劣化不銹鋼具有去敏化改質效益，然相關研究均在空氣中執行，未考量水下之環境影響。<br>本研究重點概述如下：<br>1.氣體保護對水下雷射修補製程影響評估。<br>2.水下環境雷射重熔修補對鉀道組織、機械性能與耐蝕性能影響。<br>3.水下環境雷射重熔修補對鉀道殘留應力分佈影響。 | 曹松楠<br>02-2232-2160 |

## 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<br>(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          | 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。<br>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。<br>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。<br>4. 移動機器人對核廢料環境之定位與路徑規劃。<br>5. 利用移動機器人追蹤核廢料處理過程所需監控的物體。 | 徐源鴻<br>02-2232-2315<br>鄭武昆<br>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 | 1. 無線射頻辨識(RFID)標籤用於貯存體材質之評估與分析。<br>2. RFID Reader 天線用於放射性廢棄物貯存環境之設計。<br>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。<br>4. 無線射頻辨識(RFID)系統於金屬體環境中，讀取率之研究                                       | 藍泰蔚<br>02-2232-2319<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 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           | 1. 檢視我國現行法規體系與架構。<br>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。                                                                                                                      | 藍泰蔚<br>02-2232-2319<br>鄭武昆                 |

| 研究主題（計畫期程） |                                | 主要研究內容                                                                                                                                  | 備註<br>(聯絡人及分機)                             |
|------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                             |                                                                                                                                         |                                            |
|            |                                | 3. 提出問題點與解決方案之建議。<br>4. 可參考 STUK Views on Finnish nuclear regulatory guides 研提。                                                         | 02-2232-2310                               |
| 4          | 放射性物料安全管制<br>國際動態資訊蒐集與<br>分析研究 | 1. 蒐集國際組織及歐亞美日等國之放射性物料<br>管制資訊。<br>2. 針對重要與特殊之管制動態與資訊進行分析<br>評估。<br>3. 比較與我國當前管制之異同。<br>4. 提出安全管制建議案。                                   | 藍泰蔚<br>02-2232-2319<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 5          | 核災事故大量放射性<br>廢棄物之處理與處置<br>研究   | 1. 蒐集國際組織對核災事故產生放射性廢棄物<br>之報導與報告。<br>2. 蒐集歐亞美日等國之核災事故個案處理與處<br>置報告。<br>3. 分析相關處理與處置流程及其管制規定。<br>4. 建立我國之管制建議案。                          | 張明倉<br>02-2232-2313<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 6          | 放射性廢棄物長期貯<br>存與最終處置之比較<br>研究   | 1. 蒐集分析國際上對放射性廢棄物長期貯存之<br>定義與定位。<br>2. 進行長期貯存與最終處置之管制技術探討。<br>3. 進行兩者之社會衝擊與民眾接受度之探討。<br>4. 提出比較分析結論與管制建議案。                              | 徐源鴻<br>02-2232-2315<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 7          | 放射性廢棄射源再利<br>用之探討與應用           | 1. 蒐集國際組織對放射性廢棄射源管理與管制<br>之報導與報告。<br>2. 蒐集歐亞美日等國對放射性廢棄射源再利用<br>之個案報告。<br>3. 分析評估我國放射性廢棄射源再利用之可行<br>性。<br>4. 提出我國放射性廢棄射源再利用安全管制之<br>建議案。 | 唐大維<br>02-2232-2315<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 8          | 大陸放射性廢棄物之<br>管理與管制之探討          | 1. 探討大陸放射性廢棄物之管理組織與架構。<br>2. 探討大陸放射性廢棄物之政策與管制規範。<br>3. 探討大陸高、低放射性廢棄物之管理與研發<br>概況。<br>4. 提出我國放射性廢棄物安全管理與管制之建<br>議案。                      | 徐源鴻<br>02-2232-2315<br>鄭武昆<br>02-2232-2310 |
| 9          | 核電廠除役時用過燃<br>料池管制安全技術之<br>研究   | 1. 研究並評估熱移除系統能力減弱或喪失對於<br>用過燃料池的影響。<br>2. 研究並分析屏蔽物因除役工作遭損壞，放射<br>性物質外釋的可能影響。<br>3. 探討分析結果並提出相關建議，以提供未來<br>核電廠除役時用過燃料池管制技術的參考<br>與建立。    | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |

| 研究主題（計畫期程） |                           | 主要研究內容                                                                                                                          | 備註<br>(聯絡人及分機)                             |
|------------|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                        |                                                                                                                                 |                                            |
| 10         | 核能電廠除役廠址污染土壤除污與環境復育技術研究   | 1. 國際規範與國際經驗分析。<br>2. 可行技術與作業方法分析。<br>3. 國內管制措施研擬。                                                                              | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |
| 11         | 核能設施除役產生之放射性廢棄物處理技術研究     | 1. 核能設施除役可能產生之固體放射性廢棄物估算技術研究。<br>2. 降低除役產生之固體放射性廢棄物可行技術研究發展。<br>3. 處理因除役所產生大量放射性固體廢棄物的技術研究發展。                                   | 蘇凡皓<br>02-2232-2326<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 12         | 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。<br>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。<br>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。                         | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 13         | 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。<br>2. 檢討比較各混凝土塊之除污技術。<br>3. 建議核能電廠除役混凝土塊除污之安全管制重點。                                              | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 14         | 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。<br>2. 收集分析各國非均勻壓縮桶整桶計測之量測技術資訊。<br>3. 建議非均勻壓縮桶整桶計測之安全管制重點。                                          | 蘇凡皓<br>02-2232-2326<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 15         | 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。<br>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。<br>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<br>02-2232-2326<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 16         | 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。<br>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。<br>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。<br>4. 建議輻射特性調查計畫及其評估結果之審查重點。 | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |

| 研究主題（計畫期程） |                                      | 主要研究內容                                                                                                                  | 備註<br>(聯絡人及分機)                             |
|------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                                   |                                                                                                                         |                                            |
| 17         | 反應器與圍阻體中子活化分析程式之驗證研究                 | 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。<br>2. 收集各國反應器與圍阻體中子活化之取樣與分析方法。<br>3. 檢討比較各圍阻體中子活化分析程式之驗證(V&V)情形。<br>4. 建議圍阻體中子活化評估結果之審查重點。 | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |
| 18         | 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。<br>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。<br>3. 建議我國超 C 類廢棄物相關運作之安全管制重點            | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |
| 19         | 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。<br>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。<br>3. 建議各式假想事故評估之審查重點。                          | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>郭火生<br>02-2232-2323 |
| 20         | 高放射性廢棄物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。<br>2. 針對各種於地下坑道進行之實驗進行評估與分析。<br>3. 提出我國未來地下實驗室發展規劃建議。                                               | 郭明傳<br>02-2232-2354<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 21         | 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。<br>2. 進行處置母岩室內滲透係數量測。<br>3. 進行包含裂隙之處置母岩室內滲透係數量測。<br>4. 研析裂隙對處置母岩滲透係數之影響。                        | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 22         | 低放射性廢棄物處置場工程障壁驗證技術之研究                | 1. 低放處置場工程障壁設計概念之研究。<br>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。<br>3. 工程障壁重要參數驗證與安全評估模擬。                                          | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 23         | 高放射性廢棄物最終處置設施開挖擾動帶特性分析               | 1. 開挖擾動帶對地下處置場之熱應力分析。<br>2. 開挖擾動帶對處置場地下水及孔隙水壓之影響。<br>3. 開挖擾動帶之裂隙位置及尺寸效應評估。                                              | 郭明傳<br>02-2232-2354<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 24         | 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。<br>2. 低放射性廢棄物最終處置場址水文地質特性調查。                                                               | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |

| 研究主題（計畫期程） |                               | 主要研究內容                                                                                                                                     | 備註<br>(聯絡人及分機)                                      |
|------------|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                            |                                                                                                                                            |                                                     |
|            |                               | 3. 低放射性廢棄物最終處置場址地工特性調查。<br>4. 低放射性廢棄物最終處置場址場址現地應力分布調查。                                                                                     |                                                     |
| 25         | 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。<br>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。<br>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。<br>4. 評估放射性廢棄物處置場址各主要材料之防護效果。 | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330          |
| 26         | 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。<br>2. 我國及國際之用過核子燃料最終處置技術比較研析。<br>3. 國際間用過核子燃料長期管理策略發展現況之研析。                                                         | 郭明傳<br>02-2232-2354<br>劉文忠<br>02-2232-2330          |
| 27         | 用過核子燃料最終處置場址選址法制化研析           | 1. 國際間之選址法規及選址準則差異性研析。<br>2. 國際間之選址期程與現況差異性研析。<br>3. 我國選址期程與選址方案研議。                                                                        | 郭明傳<br>02-2232-2354<br>劉文忠<br>02-2232-2330          |
| 28         | 離島或沿海處置場區海嘯對結構物衝擊分析與審查技術建立之研究 | 1. 含夾砂效應之三維海嘯數值模型之建立。<br>2. 三維海嘯基礎沖刷數值模型之建立與評估。<br>3. 結構物排列對海嘯衝擊力影響之數值模型建立與分析。<br>4. 海嘯往返三次以上對海嘯衝擊力之模型建立與分析。                               | 李彥良<br>02-2232-2336<br>劉文忠<br>02-2232-2330          |
| 29         | 以無機凝集劑處理水中模擬放射性懸浮顆粒及其減容技術研究   | 1. 蒐集放射性懸浮顆粒凝集沉降處理技術研究文獻。<br>2. 蒐集放射性污泥脫水減容技術報告。<br>3. 評估可行技術與處理設備。<br>4. 去除效率與操作條件模擬研究。                                                   | 黃君平<br>03-4711400<br>分機 3725<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 30         | 用過核子燃料處置之多處置單元及圍岩間核種傳輸機制研究    | 1. 探討核種在多個(至少2個)相鄰處置單元(指用過核子燃料本體、金屬質處置容器、黏土質緩衝材料、處置孔、處置孔鑽孔擾動帶等構成之整體空間)及圍岩間傳輸機制學理研究。<br>2. 多單元及圍岩間傳輸數學式之建立。<br>3. 建立多單元及圍岩間傳輸分析模式(分析工具)。    | 張福麟<br>03-4711400<br>分機 5637<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 31         | 深層處置單元小尺寸熱水流、機械與化學            | 1. 國際間高放射性廢棄物最終處置之處置單元 Mock-Up 實驗室之實驗差異分析。                                                                                                 | 張福麟<br>03-4711400<br>分機 5637                        |

| 研究主題（計畫期程） |                               | 主要研究內容                                                                                                                                                                | 備註<br>(聯絡人及分機)                                      |
|------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 編號         | 名稱                            |                                                                                                                                                                       |                                                     |
|            | (THMC)模擬實驗之整合規劃研究             | 2.分析國內各機構進行處置單元 Mock-Up 實驗之能量分析。<br>3.整合規劃國內進行 Mock-Up 實驗之項目。                                                                                                         | 劉文忠<br>02-2232-2330                                 |
| 32         | 低放射性廢棄物處置之關鍵核種遷移參數於緩衝回填材料評估研究 | 1.混合不同比例之緩衝回填材料、石英砂、台東硬頁岩、烏坵花崗岩等候選場址材料等，評估滲透性、化學緩衝性、核種吸附能力等特性探討。<br>2.利用已知條件或長期地下水質分析之地球化學條件模擬人造地下水，探討其化學緩衝性、滲透性、關鍵核種吸附能力優劣程度，以作為日後處置場施工條件之參考。                        | 蔡翠玲<br>03-4711400<br>分機 5028<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 33         | 微生物法於放射性物料除役之除污應用與復育研究        | 1.篩選分離對放射性環境具耐受力及具 Tc-99、Cs-137、Np-237 或 Pu 同位素等核種吸附力之微生物及特用功能酵素。<br>2.大面積建物微生物除污法之應用開發。<br>3.水體及土壤受放射性污染之微生物緊急阻絕及復育技術。<br>4.放射性核種生物選擇性吸附濃縮之機制研究及應用開發。                | 郭家倫<br>03-4711400<br>分機 5122<br>鄭維申<br>02-2232-2320 |
| 34         | 乾式貯存系統之熱傳設計最適化分析技術建立          | 1.建立乾貯系統整體熱阻評估與再分配技術，使本所得以快速評估既有設計之運轉餘裕。<br>2.基於此技術發展適用於正常、事故等案例之基本模式。<br>3.針對除役或國內之需求，以所建立的分析技術與模式協助進行評估，並提出最適化方案，供相關設計團隊參考。                                         | 王仲容<br>03-4711400<br>分機 6123<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 35         | 核廢料密封鋼筒環境誘發應力腐蝕研究             | 1.蒐集國際上不銹鋼護筒鹽霧應力腐蝕案例與文獻。<br>2.評估現有 304L 不銹鋼護筒鹽霧應力腐蝕敏感性。<br>3.比較 316L、2205 或 2507 雙相鋼和現有 304L 不銹鋼之應力腐蝕敏感性差異。<br>4.以慢速率拉伸試驗及彎曲預應變試驗，測試溫度介於 80~120℃ 間，評估不同試件抗鹽霧應力腐蝕破裂能力。 | 楊明宗<br>03-4711400<br>分機 6694<br>劉文忠<br>02-2232-2330 |
| 36         | 核電廠除役於放射性物質擴散污染之方法論建立與分析研究    | 1.蒐集核電廠內外與地下水連結的水質情況、放射核種之特性、可能之污染源位置、土壤之孔隙度等相關之學術文章及研究報告。<br>2.進行分析軟體的適用性評估，並引用文獻中的研究數據進行模擬程式之計算，以確認其精確度與適用性評估。                                                      | 王錫勳<br>02-2232-2322<br>鄭維申<br>02-2232-2320          |

| 研究主題（計畫期程） |    | 主要研究內容                                                                                                                                         | 備註<br>(聯絡人及分機) |
|------------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 編號         | 名稱 |                                                                                                                                                |                |
|            |    | 3. 對核電廠可能的地下水污染源與擴散區域等案例進行規畫評估、模型建立與分析計算放射核種汙染之擴散分布。<br>4. 建立核電廠放射核種擴散汙染之方法論，並對各種可能之污染案例進行深度之分析評估。<br>5. 協助核電廠未來除役時，提出進行污染物擴散之預防措施與具體之解決方案供參考。 |                |

### 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<br>(聯絡人及分機)                 |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號         | 名稱                                                                                  |                                                                                                                                                                       |                                |
| 一、核醫藥物     |                                                                                     |                                                                                                                                                                       |                                |
| 1          | 多面向探討 Tc-99m TRODAT-1 臨床影像品質及標準化，有效降低病患輻射劑量及提升臨床診斷結果。                               | 建立及整合國內 Tc-99m TRODAT-1 核醫造影品保及標準值資料庫，有效保障醫療影像品質降低輻射劑量，並提示臨床醫師判讀造影結果之正確性及便利性，以提供病患即時且正確的診療處置；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<br>02-8231-7717<br>分機 7010 |
| 2          | 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，有效提升臨床診斷結果之正確性及便利性。 | 利用核研美必鎔心臟造影劑 Tc-99m sestamibi 建立半定量心肌灌注資料庫及絕對定量造影模式、影像重建模型與自動定量軟體，以有效提升醫療影像品質及臨床醫師判讀造影結果之正確性及便利性，以提供病患即時且正確的診療處置。                                                     | 廖美秀<br>02-8231-7717<br>分機 7010 |
| 3          | 核子醫學領域之應用與國內外市場分析。                                                                  | 1.分析台灣健保資料庫之核子醫學相關領域現況，並收集國內外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領域之醫療服務需求，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。<br>2.探討未來國內外可能竄起直追取而代之的新技術與新產品，並評估其臨床使用的可行性及市場潛力。             | 廖美秀<br>02-8231-7717<br>分機 7010 |
| 4          | 放射性原子碘治療對甲狀腺癌病人輻射傷害評估(2 年計畫)                                                        | 分化型甲狀腺癌的病人在開刀後，大部分都要再接受大劑量放射性原子碘的治療，以根除殘留的甲狀腺組織。累積的碘 131 的輻射量有可能會影                                                                                                    | 李國威<br>03-4711400<br>分機 7653   |

| 研究主題 (計畫期程) |                                          | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 備註<br>(聯絡人及分機)                      |
|-------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 編號          | 名稱                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                     |
|             |                                          | <p>響肺功能，甚至會造成肺纖維化，於有甲狀腺癌併有肺部轉移的病人理論上更容易吸收碘-131而造成肺部更大的影響，但是此方面的探討甚少。</p> <p>本研究預計藉由肺功能檢查及測量血液中TGF-<math>\beta</math> 等的濃度，來觀察一般甲狀腺癌病人及甲狀腺癌併有肺部移轉的病人，其所受到之輻射傷害以及受到輻射傷害所造成之纖維化程度。工作項目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.TGF-<math>\beta</math> 指標及肺功能檢查結果對於甲狀腺癌患者肺部纖維化程度定性關係檢測</li> <li>2.有/無肺轉移之甲狀腺癌患者於放射性碘-131治療過程之輻射損傷分析</li> <li>3.肺轉移患者於甲狀腺癌治療療程中的放射性碘-131 治療劑量建議</li> </ol> |                                     |
| 5           | I-123 IBZM SPECT 腦動態造影之臨床影像定量分析研究(2 年計畫) | <p>目前核醫被公認為巴金森氏病鑑別診斷最有效的方法。巴金森氏症鑑別診斷用核醫藥物IBZM，學理上可分辨中樞多巴胺神經退化與多發性神經萎縮(兩者症狀相似但治療方式不同)。進行單光子造影程序標準化與影像品質保證，能降低物理現象造成之偏差百分比，而利用動態造影尋找新的辨別疾病指標，兩者結合期能增進現行腦造影之臨床功效。本研究主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.建立 I-123 IBZM SPECT 造影之臨床影像校正機制與實驗驗證。</li> <li>2.以符合國際標準造影程序進行 I-123 IBZM 核醫藥物動態 SPECT 造影，建立絕對定量方法與分析模型，以利疾病分群之臨床應用。</li> </ol>                                           | 曾繁斌(詹美齡)<br>02-8231-7717<br>分機 7683 |
| 6           | 阿茲海默氏症之 APP 蛋白及 Tau 蛋白的產生與減緩因 NMDA 受器研究  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.完成 NMDA Receptor 之研究模組。</li> <li>2.完成 APP 及 Tau 蛋白轉譯抑制劑之篩選平台。</li> <li>3.建立預防性藥物之於阿茲海默氏症的實驗動物 PET 腦部顯影分析試驗。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                               | 張剛瑋<br>02-8231-7717<br>分機 7100      |
| 7           | 本土性中草藥作用於腦部個區域之代謝與神經系統研究                 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1.建立本土性作用於腦部組織中草藥資料庫。</li> <li>2.完成中草藥給予之腦部各區域組織活化程度分析研究。</li> <li>3.建立本土性中草藥於腦部神經系統之核醫醫學影像分析工作。</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                            | 張剛瑋<br>02-8231-7717<br>分機 7100      |

| 研究主題 (計畫期程) |                                     | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                 | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                                  |                                                                                                                                                                                                        |                                |
| 8           | 多巴胺轉運體與血中神經元滋養因子在初發精神分裂症患者藥物治療前後之變化 | 利用鎔-99m-TRODAT-1 造影，建立與整合於初發性精神分裂症患者藥物治療前後之腦中多巴胺接受體變化之學術用臨床試驗，並同時探討血中神經元滋養因子濃度變化之相關性探討。                                                                                                                | 張剛瑋<br>02-8231-7717<br>分機 7100 |
| 9           | 人類肺癌標靶造影與標靶治療(3 年計畫)-整合型            | 子計畫一：<br>1.微脂體藥物結合組蛋白乙醯化抑制劑於帶有人類肺癌動物模式之藥動與治療評估。<br>子計畫二：<br>1.以標靶藥物結合游離輻射於帶有人類肺癌動物模式療效之探討。<br>子計畫三：<br>1.標靶影像應用於人類肺癌上皮成長因子受體標靶治療之研究。                                                                   | 陳振宗<br>02-82317717<br>分機 7179  |
| 10          | 新生兒慢性呼吸疾病新治療方法之分子影像研究               | 1.建立界面活性劑輔助類固醇氣管給藥技術。<br>2.建立界面活性劑輔助類固醇放射標誌技術。<br>3.以分子影像技術證明與評估，界面活性劑輔助類固醇氣管給藥方式之有效性。<br>4.以活體造影方式，完成界面活性劑輔助類固醇氣管給藥方式生物體分布試驗。<br>5.由分子影像研究，評估界面活性劑輔助類固醇氣管給藥新治療法可能發生的臨床副作用。                            | 王美惠<br>02-82317717<br>分機 7162  |
| 11          | 殘餘肝功能造影劑國內外市場及臨床需求評估與臨床試驗規劃         | 1.邀請國內相關醫學中心之臨床專家，成立臨床醫療顧問團隊，針對殘餘肝功能造影劑開發，進行國內外市場與臨床需求評估，與提供專家諮詢。<br>2.提出先期臨床試驗規劃，並完成申請醫院 IRB 許可。                                                                                                      | 王美惠<br>02-82317717<br>分機 7162  |
| 12          | 開發新穎肝癌診斷性核醫藥物之研究(2 年計畫)             | 1.進行新穎之肝癌表面標靶蛋白純化與重組表現。<br>2.進行高專一性肝癌標靶之核醫診斷抗體建立。<br>3.肝癌診斷用核醫造影藥物之專一性與靈敏度先期評估。                                                                                                                        | 羅彩月<br>02-8231-7717<br>分機 7004 |
| 13          | 肝癌治療用藥臨床試驗諮詢研究(3 年計畫)               | 1.邀請國內相關醫學中心之臨床醫學專家，成立臨床醫療顧問團隊，專家之組成包括有腫瘤醫學部、肝膽內科部、影像醫學部及核子醫學部等之主治醫師，成員必須參與『國家級卓越臨床試驗與研究中心計畫』，至少有二位專家曾參與新藥開發之 Phase I 臨床試驗設計之經驗，並曾參與銻-188 肝癌用藥臨床試驗諮詢。<br>2.本臨床醫療顧問團隊針對本所執行「銻-188/MN-16ET/利比多肝癌治療新藥申請臨床 | 羅彩月<br>02-8231-7717<br>分機 7004 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                                 | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                |
|             |                                                 | 人體臨床試驗」開發，提供專業諮詢，並至少每二個月召開討論會議，提供核研所做為藥物開發與臨床試驗設計之參考依據。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                |
| 14          | 結合銻-188 Lipiodol 與抗癌藥物之肝癌治療最佳化應用研究-整合型研究(3 年計畫) | <p>子項計畫一:</p> <p>1. 進行肝癌治療計畫之評估，結合銻-188 Lipiodol 與化療藥物 Doxorubicin 進行臨肝癌治療，評估最佳治療劑量。撰寫臨床試驗計畫書，並申請 IRB 及衛生署通過，執行本項肝癌整合型治療計畫，建立臨床治療計畫。</p> <p>子項計畫二</p> <p>1. 進行銻-188 Lipiodol 與新型肝標靶治療用藥蕾莎瓦(sorafenib)合併治療之療效評估，撰寫臨床試驗計畫書，並申請 IRB 及衛生署通過，執行本項肝癌整合型治療計畫，建立最佳治療模式。</p> <p>子項計畫三</p> <p>1. 進行肝癌治療計畫之評估，結合銻-188 Lipiodol 與體外放射治療進行臨肝癌治療。撰寫臨床試驗計畫書，並申請 IRB 及衛生署通過，評估最佳治療劑量。</p>                                                                                         | 羅彩月<br>02-8231-7717<br>分機 7004 |
| 15          | 碘-123 MIBG 應用於心因性疾病診斷之-整合型研究(2 年計畫)             | <p>子項計畫一</p> <p>1. 以碘-123 MIBG 造影預測心衰竭病人室性心律不整之初步定量模型。</p> <p>2. 在本計畫中，我們將以碘-123 MIBG 造影的量化參數來建立預測病人未來發生室性心律不整的模型，期望將來可以用此模型來幫助篩選病人裝置 ICD 以進行更有效率的初級預防。</p> <p>子項計畫二</p> <p>1. 碘-123 MIBG SPECT 定量重建方法的發展。</p> <p>2. 此研究計畫目的在於發展 I-123 MIBG SPECT 影像的定量重建，此重建將透過物理的修正方法，將影像中的物理干擾去除，達到去除假影和影像絕對定量的目的，影像的定量可讓 SPECT 和 PET 一樣進行藥物在心臟部位攝取的 SUV，提升 I-123 MIBG 的準確性。研究將透過對 SPECT/CT 系統實測特性運用於影像重建演算法中，通過可樂罐假體實驗取得轉換成 Bq/ml 的轉換係數，再通過心臟假體實驗驗證重建方法的可行性。</p> <p>子項計畫三</p> | 羅彩月<br>02-8231-7717<br>分機 7004 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                           | 主要研究內容                                                                                                                                                          | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                                        |                                                                                                                                                                 |                                |
|             |                                           | 1.以碘-123 MIBG 定量 SPECT 影像分析 II-III 級心衰病人和植入式除顫器放電病人的差異性。<br>2.評估以 SUV 的測量方法運用於研究 II/III 級心衰病人和心室性心律病人的差異性，做為評估是否可成為篩選高危病人的一項獨立新指標。                              |                                |
| 16          | 抗癌胜肽合成、標誌與生物體分布                           | 1.完成鼻咽癌腫瘤胜肽造影劑前驅物製備與放射性同位素 In-111 標誌，化學純度與放化純度皆必須大於 90%，完成相關標準程序書建立。<br>2.建立鼻咽癌腫瘤動物模式。<br>3.完成 In-111 鼻咽癌腫瘤胜肽造影劑活體造影與生物體分布數據建立。<br>4.完成 DSPE-PEG-鼻咽癌腫瘤胜肽分析方法建立。 | 王美惠<br>02-82317717<br>分機 7162  |
| 17          | 奈米金缺氧腫瘤藥物 (GNPs-TPZ) 之動物毒理試驗。             | 1.製備奈米金鍵結缺氧毒殺藥物 tirapazamine (TPZ)。<br>2.評估 GNPs-TPZ 的腫瘤抑制效果。<br>3.進行小鼠施打 GNPs-TPZ 後之毒理試驗。                                                                      | 程俊嘉<br>02-8231-7717<br>分機 7178 |
| 18          | 建立銻-188-微脂體應用於轉移性癌症之組合性治療研究(2 年計畫)        | 1.建立銻-188-微脂體結合化療藥物應用於轉移性大腸直腸癌、乳癌、肺癌之造影研究。<br>2.銻-188-微脂體於轉移性大腸直腸癌、乳癌、肺癌之藥物動力學與組合性治療研究。                                                                         | 張志賢<br>02-8231-7717<br>分機 7227 |
| 19          | 銻-188-微脂體於轉移性癌症病人造影之輻射吸收劑量評估研究(3 年計畫)     | 1.利用銻-188-微脂體於轉移性大腸直腸癌、乳癌、肺癌之造影，進行輻射吸收劑量評估研究。<br>2.銻-188-微脂體於轉移性大腸直腸癌、乳癌、肺癌之造影病人血液、生化分析，進行藥物輻射劑量與藥理之關連性分析。                                                      | 張志賢<br>02-8231-7717<br>分機 7227 |
| 20          | 奈米藥物銻-188-liposome 組合性治療轉移腫瘤模式應用研究(2 年計畫) | 1.診療奈米藥物銻-188-liposome 對轉移性腫瘤之藥物動力學分析。<br>2.診療奈米藥物銻-188-liposome 對轉移性腫瘤之輻射劑量評估。<br>3.診療奈米藥物銻-188-liposome 對轉移性腫瘤之分子影像分析。                                        | 徐維荃<br>02-8231-7717<br>分機 7227 |
| 21          | 微波熱增敏治療藥物開發與臨床前療效評估研究                     | 1.開發新型微波熱增敏治療平台：探討微球體 (Bead) 結合化療藥物之血液動力學及生物分佈情形。<br>2.進行臨床前療效評估研究：利用線性恆溫控制熱治療系統，比較微球體化療藥物與傳統化療藥物於腫瘤小鼠之治療效果。                                                    | 夏建忠<br>02-8231-7717<br>分機 7159 |

| 研究主題（計畫期程）    |                                 | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|---------------|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號            | 名稱                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |
| 22            | 新型癌症溫熱治療之放射性胜肽探針開發與小鼠療效評估研究     | 1. 建立荷人類腫瘤小鼠模式，並進行放射性胜肽探針於小鼠之生物分佈實驗與單光子造影實驗。<br>2. 進行療效評估研究：於腫瘤小鼠注射專一性胜肽探針，並提供溫熱治療，比較專一性胜肽探針於加熱前與加熱後之腫瘤抑制療效。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 夏建忠<br>02-8231-7717<br>分機 7159 |
| 23            | Ga-68-PET 專屬核種發生器之智財權與商業運轉模式研究。 | 1. 蒐集 Ga-68-PET 專屬核種發生器之最新專利技術資訊與研擬專利策略佈局。<br>2. 研提 Ga-68-PET 專屬核種發生器之商業運轉模式可行性研究。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 李銘忻<br>02-8231-7717<br>分機 7165 |
| <b>二、放射醫材</b> |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |
| 24            | 正子影像於質子治療劑量評估之先期研究(3 年計畫)       | <p>質子治療是目前公認最有效的放射腫瘤治療方法，在其他正常組織相對影響最小的情況下，可以精確的將輻射劑量集中在腫瘤位置。國內已經有幾家醫學中心的質子治療中心正在規劃或建構中。然而要有成功質子治療結果，最重要的是需要有即時的治療評估，包括輻射劑量大小與質子射束 Bragg Peak 深度位置確認，確保腫瘤治療完全與病人安全，及提供相關的治療調整，減少治療誤差。因為質子治療過程中，會同時產生放射出正子的同位素，因此正子影像（PET）是目前公認最有效可行、具非侵入性，且能即時的質子治療劑量確認評估工具。限於質子治療機構，雙平面探頭式 PET 比傳統環狀 PET 較適合應用於質子治療。</p> <p>本研究主要是建立雙平板式正子影像於質子治療之劑量驗證系統，以增加質子治療的成效。本研究主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立質子治療之正子影像驗證數學分析模型與平台</li> <li>2. 建立正子影像直接驗證質子治療之模型與蒙地卡羅計算方法</li> <li>3. 雙平面探頭式 PET 掃描系統於質子治療之最佳化模擬評估</li> <li>4. 利用質子治療系統實測的質子治療假體影像數據分析，提供雙平面探頭式 PET 軟硬體參數調整的參考</li> <li>5. 實際測量假體影像數據，驗證雙平面探頭式 PET 對劑量與質子射束 Bragg Peak 深度評估能力</li> </ol> | 倪于晴<br>02-8231-7717<br>分機 7685 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                          | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
| 25          | 專用型乳房 F-18-FDG 造影之最適劑量研究(2 年計畫)          | <p>INER BreastPET 專用型乳房正子掃描儀，具有高於傳統環形 PET 系統的偵測靈敏度，所需求之核醫藥物劑量可以減少，且影像仍能維持一定品質。</p> <p>此計畫擬徵求核醫科醫師研究專用型乳房造影之適當 F-18-FDG 劑量並以人體試驗驗證之。期未來 INER BreastPET 上市後之乳房影像檢查應用，能合理抑低女性之乳房正子攝影吸收輻射劑量，降低罹癌風險，造福婦女健康。本研究主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用專用型乳房正子掃描儀進行婦女乳房攝影之 F-18-FDG 注射劑量及最佳造影時間點探討。</li> <li>2. 進行醫院 IRB、TFDA 核可之臨床試驗、實驗結果分析研究，並完成評估報告與最適劑量建議。</li> </ol>                                                                                                    | 詹美齡<br>02-8231-7717<br>分機 7699 |
| 26          | SPECT 影像定量對 image-based 劑量評估影響之探討(2 年計畫) | <p>具有標靶特性的放射性同位素(如 Re-188)標幟藥物在人體內目標區域的集中濃度直接關連到藥物的治療成效，利用分子影像如 SPECT 造影定量分析目標區域及主要器官對藥物之吸收，再以 image-based 劑量評估方法進行治療計畫或劑量確認是核醫治療的新趨勢。現行 SPECT 儀器提供之衰減效應(attenuation effect)、部分體積效應(partial volume effect)與散射(scatter)之修正方法效果有限，雖可滿足傳統定性診斷需求，但對 quantitative SPECT 應用而言，定量準確度不夠將影響 image-based 劑量評估的準確性。本研究主要包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 精進單光子造影之衰減效應、部分體積效應與散射修正之方法，改善現行臨床 SPECT 造影之影像量化準度。</li> <li>2. 研究 SPECT 分子影像之像素值精確度對 image-based 劑量評估之影響。</li> </ol> | 詹美齡<br>02-8231-7717<br>分機 7699 |
| 27          | 低輻射劑量用多通道類比成像電子模組之微型/晶片化研究(2 年計畫)        | <p>因應核醫影像儀器成像偵檢端(探頭/掃描器)的半導體化與大型化，大幅增加的信號通道數量使得成像處理電子負荷大增，信號處理效率變差，大量信號通道簡併亦造成交雜，信雜比降低，因而影像品質劣化，於儀器應用端只能以提升造影輻射劑量因應。</p> <p>本計畫擬研究以高處理效率、多平行處理通道的前端處理模組取代傳統大量簡併的類比處理電</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 梁鑫京<br>02-8231-7717<br>分機 7681 |

| 研究主題 (計畫期程) |                         | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                |
|             |                         | <p>子，以提升整合信號處理效率，減少信號通道間交雜。此外，於類比處理電子大規模化的同時，一併考量其微型化，使整體電路緊緻、低耗能，並可降低電磁輻射干擾，符合醫用安全規範。計畫產出將以技術授權形式授予業者量產，預期可使開發中與新開發之影像儀器性能提升的同時，進一步降低造影使用的輻射劑量，造福國民健康並提昇社會福祉。</p> <p>本計畫工作項目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.以核研所現有核醫成像儀器專用電子設計為基礎，進行類比前端處理功能模組進行多通道化與微型化研究。</li> <li>2.類比前端處理功能模組為成像儀器用電子系統之視覺上級處理層(i.e.視網膜-視神經-下視丘)，其多通道化與微型化同時導入將有效提升信號整併處理效能，以提高信號的應用效率與成像的品質(靈敏度與解析度)，進而實質降低受檢病人之曝露輻射活度/劑量。</li> <li>3.第 1 年完成成像電子系統之類/數混合電子多通道化設計與驗證，第 2 年完成全功能晶片化實作與測試。</li> </ol>          |                                |
| 28          | 高靈敏全數位化之輻射劑量抑低型成像電子技術研究 | <p>成像電子之平行處理與全數位化為國際發展趨勢，傳統放射影像儀器採用類比簡併/數位觸發的混和信號處理方式，其缺點在於不預期交互干擾、高電磁輻射(EMI)、不易作功能修改、無模組化設計、高成本、性能侷限及無擴充性。</p> <p>本計畫擬開發全數位化處理技術，可改善上述缺點，並因數位處理器增速而提升計數效率，達成儀器高靈敏度，從而減少造影時間，可將病人所需接受之輻射劑量合理抑低。預期成果將可明顯提升放射影像醫材產品性能，具市場價值。計畫工作項目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.針對放射影像偵檢器信號研究設計適合之高速數位信號處理演算法，以光電元件陣列輸出之信號，各通道獨立處理不簡併，降低混雜(crosstalk)提高訊噪比(SNR)，直接數位化後計算出輻射入射事件的精確位置與能量。</li> <li>2.針對成像電子之全數位化研究設計適合之信號處理架構，提升全系統靈敏度以降低輻射劑量，提高受測者輻射安全。</li> <li>3.將全數位化信號處理架構與演算法實現於實際</li> </ol> | 曾聖彬<br>02-8231-7717<br>分機 7604 |

| 研究主題 (計畫期程) |                                        | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|-------------|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號          | 名稱                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                |
|             |                                        | 電路，搭配放射影像偵檢器進行測試。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                |
| 29          | 醫用數位 X 光攝影儀之輻射劑量與醫療數位影像傳輸協定橋接研究(2 年計畫) | <p>Image Wisely 與 Image Gently 之低劑量 X 光攝影已是國際趨勢，整個影像鏈(image chain)，除醫院端專業人員如放射科醫師、醫學物理師及放射師外，儀器製造商、病患及家屬等均應注重劑量紀錄與抑低。2009 年 AAPM 會議指出利用每次造影影像所呈現輻射曝露、劑量、造影程序設定等相關資訊，醫院端可即時監視病人劑量，且對於人口統計資訊工作更為簡便。</p> <p>2010 年行政院生技產業策略諮議委員會議決議全面推動進軍數位 X 光機等高階醫學影像醫材市場發展。目前已有多家國內廠商投入醫用數位 X 光攝影儀開發。然而，造影系統如何輸出造影資訊及可靠之劑量資訊，且同時符合醫療數位影像傳輸協定的規範是國內所欠缺的，透過此橋接研究，未來期能有效控制在檢查時非預期之輻射劑量曝露，本研究主要進行：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 探討研析與促使劑量抑低相關之醫用數位 X 光攝影儀 DICOM 影像格式標籤。</li> <li>2. 透過與醫界實務使用經驗結合，進行符合劑量監視與國際影像格式標準之可行方案研究。</li> <li>3. 提出建議報告作為國產放射類醫療器材系統規格檢視及輻射管制與防護要求參考。</li> </ol> | 倪于晴<br>02-8231-7717<br>分機 7685 |
| 30          | 可攜式分子影像示蹤醫材雛型設計與開發                     | 配合核研所標靶藥劑之開發，研提外科手術房可用之可攜式分子影像示蹤顯微醫材雛型設計與先期開發。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 王美惠<br>02-82317717<br>分機 7162  |
| 31          | 高階醫療骨材學術研究用臨床實驗評估分析與申請資料建立(2 年計畫)-整合型  | <p>子計畫一：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 搭載生長因子複合骨材之模擬人體較大骨損傷動物癒合實驗技術及結果資料之建立，且由骨材生物相容、影像分析及療效等研析，進行其學術研究臨床應用試驗之目標及可行性評估。</li> </ol> <p>子計畫二：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立負載生長因子複合骨材仿人體骨缺損動物實驗之定位造影、組織切片觀察及骨修補增生結果及療效分析。</li> <li>2. 配合醫院共同進行此複合骨材之學術研究臨床試驗評估。</li> </ol> <p>子計畫三：</p>                                                                                                                                                                                                                                                             | 伍德馨<br>02-8231-7717<br>分機 7101 |

| 研究主題 (計畫期程)   |                                                                                                                    | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 備註<br>(聯絡人及分機)                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 編號            | 名稱                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |
|               |                                                                                                                    | 1. 建立攜帶生長因子複合骨材之沙門氏桿菌突變、基因毒理測試方法和結果，作為其未來臨床試驗重要依據。<br>2. 配合協助醫院等單位作此骨材之學術研究臨床試驗評估。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                |
| <b>三、輻射應用</b> |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |
| 32            | 輻射照射誘變育種於茄科類之植物屬                                                                                                   | 1. 透過輻射照射方式達到生物體誘變結果。<br>2. 完成新品種之抗病性篩選與遺傳變異性研究。<br>3. 進行後裔檢定之性狀穩定性試驗。<br>4. 完成權利登記與市場技轉分析。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 張剛瑋<br>02-8231-7717<br>分機 7100 |
| 33            | 游離輻射在福壽螺防治之應用先期研究(2年計畫)<br>(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。<br>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」：將養成之雄螺分為控制組、X 射線照射組、γ 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 1. 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。2. 輻射照射對類胡蘿蔔素及蝦紅素含量之影響。 | 蔡翠玲<br>03-4711400<br>分機 5028   |
| <b>四、輻射安全</b> |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                |
| 34            | 高輻射照射設備劑量確效查驗計畫及能力測試(2年計畫)                                                                                         | 目前國內外使用高輻射鈷 60 照射器及電子加速器進行輻射滅菌作業及高價值產品改質的研究，而劑量的準確度直接影響生醫材料的安全性及高價值產品(晶片、高分子材料等)的研發品質。但是，輻射照射廠或加速器運轉時，照射物品的劑量量測會因使用的材料及幾何結構而有多樣性，導致照射劑量的量測非常困難。<br>本計畫提昇國內照射廠的照射品質及符合輻射防護之要求，未來亦可使用於相關加速器的劑量                                                                                                                                                                                                                                                  | 陳俊良<br>02-8231-7717<br>分機 7605 |

| 研究主題 (計畫期程) |                            | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 備註<br>(聯絡人及分機)                        |
|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 編號          | 名稱                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                       |
|             |                            | <p>量測與查核計畫。工作項目包括:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 收集國際間有關高劑量量測的方法及準則，建立國內高輻射劑量量測標準程序及方法</li> <li>2. 建立國內高輻射劑量照射設備之照射劑量檢測及評估程序，</li> <li>3. 建立照射劑量準確度的查驗計畫及能力測試方法</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                       |
| 35          | 高能加速器中子輻射劑量分析技術建立(2年計畫)    | <p>預期台灣將增加數座大型的加速器設施，包括台灣光子源計畫的 3 GeV 電子同步輻射加速器、2~3 台醫用~250 MeV 質子或重離子迴旋加速器的癌症治療機、還有一些大學內規畫中的加速器設施。</p> <p>加速器的輻射場有一些不同於傳統核設施或射源的特性，例如複雜多樣的混合場、輻射能量高、而且帶有時間結構，因此對於輻射度量的可靠度與準確度造成困難，特別是中子能譜的問題。了解中子能量的分布是準確輻射劑量評估不可或缺的要素，特別是以中子劑量為主的醫用質子加速器。</p> <p>本計畫擬針對加速器中子能譜的分析與測量困難等問題進行全面的研究，並針對高能加速器運轉期間可能造成的零組件、屏蔽材質之活化所引發的輻射安全議題進行探討，期能進一步提升國內高能中子評估與度量技術的能力。工作項目包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 高能加速器誘發中子能譜模擬與量測技術建立</li> <li>2. 加速器活化物質之分析與劑量評估</li> <li>3. 高能加速器設施輻射防護建議</li> </ol> | <p>張淑君<br/>03-4711400<br/>分機 7648</p> |
| 36          | 福島核電廠事故對台灣地區環境輻射之影響評估(1 年) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 輻射源項之分析，本意外事故涉及4部反應器機組，且每部機組的損壞狀況不同，因此其外釋核種與活度均不同。</li> <li>2. 大氣擴散模式之評估，主要收集國際權威的大範圍大氣擴散模式之評估結果。</li> <li>3. 海洋擴散模式，主要收集國際權威的大範圍洋流擴散模式之評估結果。</li> <li>4. 環境輻射監測方法介紹，尤其加強對放射落塵的監測方法做說明。</li> <li>5. 環境輻射監測結果，收集國內各環境輻射監測單位之監測結果作圖表之整理。</li> <li>6. 收集由災區進口食品監測數據。</li> </ol> <p>評估福島核電廠事故對台灣地區居民所造成的</p>                                                                                                                                                | <p>黃富祈<br/>07-3709206<br/>Ext 120</p> |

| 研究主題（計畫期程） |                                | 主要研究內容                                                                                                                                                                                                                       | 備註<br>(聯絡人及分機)      |
|------------|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| 編號         | 名稱                             |                                                                                                                                                                                                                              |                     |
|            |                                | 輻射劑量。                                                                                                                                                                                                                        |                     |
| 37         | 國際輻射公害干預標準及處理方法之研究             | 1.蒐集國際間或核能先進國家於核子事故以外之輻射公害事件的干預標準及處理方法。<br>2.衡量我國國情及實際現況,研提我國輻射公害事件干預標準及應變程序之建議。                                                                                                                                             | 杜若婷<br>02-2232-2173 |
| 38         | 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為 2.44mSv。考量15 年前取樣點不足,實有必要重新取樣統計。<br>2.本計畫調查臺灣地區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。 | 賴良斌<br>02-2232-2204 |
| 39         | 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。<br>2.最適化作業流程規劃與劑量合理抑低措施擬定。<br>3.輻射安全自主管理系統建立。<br>4.輻射工作人員安全意識提昇之精進措施。                                                                                                                                       | 陳志祥<br>02-2232-2212 |
| 40         | 牙科型 X 光機之輻射安全及人員劑量調查之研究        | 1.針對不同廠牌、機型之牙科型X光機,進行輻射安全、醫療曝露品保作業及人員劑量調查分析。<br>2.考量我國醫療現況,研提牙科型X光醫療曝露品保作業項目、頻度、標準及相關程序書。<br>3.檢視現行牙科型 X 光機輻射安全規定,並提出具體建議。                                                                                                   | 范盛慧<br>02-2232-2149 |
| 41         | 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。<br>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。                                                                                                                          | 聶至謙<br>02-2232-2182 |
| 42         | 動物用 X 光透視攝影時工作人員及協助人員之輻射劑量評估分析 | 1.評估動物用 X 光透視攝影時,對工作人員及協助人員所造之輻射劑量,並探討有效減少人員輻射劑量之方法,以達合理抑低之精神。<br>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。                                                                                                                              | 聶至謙<br>02-2232-2182 |