

# 113 年度「原子能科技學術合作研究計畫」徵求公告

政府為促進原子能科技基礎研究，落實原子能科技上中下游研發之整合，由國家科學及技術委員會（以下簡稱本會）和行政院原子能委員會（以下簡稱原能會）共同推動及補助「原子能科技學術合作研究計畫」。

## 一、計畫研究領域及主題

研究領域及主題如下：核能與除役安全科技(N1)、放射性物料安全科技(N2)、輻射防護與放射醫學科技(N3)、跨域合作與風險溝通(N4)。若需進一步了解各研究主題之主要研究內容，請詳見附件或逕洽各主題聯絡人。

## 二、申請注意事項

(一)申請資格：申請機構及計畫主持人、共同主持人須符合本會補助專題研究計畫作業要點之資格規定。

(二)申請方式：

1.請依本會補助專題研究計畫作業要點線上申請方式之規定辦理。

2.計畫執行：自 113 年 1 月 1 日起。

3.計畫申請書：採用本會專題研究計畫申請書格式。

4.本計畫研究型別分為個別型及整合型研究計畫；如為整合型計畫，總計畫（總計畫需合併執行一子計畫）及各子計畫主持人須於同領域中各自提出申請。

5.計畫相關文件資訊，請至本會網站（<https://www.nstc.gov.tw/>）查閱：『學術研究/補助獎勵辦法及表格/補助專題研究計畫/原子能科技學術合作研究計畫』。

(三)經費編列：

**1.業務費**：包括「研究人力費」與「耗材、物品及雜項費用」。

(1) 研究人力費包含計畫主持人研究費、專兼任人員費用、臨時工資等，**協同主持人不得申請主持人研究費**。

(2) 計畫主持人及共同主持人得編列研究費（主持人每月不得高於新台幣 15,000 元、共同主持人每月不得高於 10,000 元。計畫主持人與共同主持人每月合計不得高於 25,000 元）。

(3) **主持人研究費/共同主持人研究費，請於申請時編列，本會不主動核給**。請由表 CM07〔其他〕中自行新增【L1-主持人規劃費/研究費】及【L2-共同主持人規劃費/研究費】。

**2.研究設備費**：囿於經費，原則上以補助業務費為主。

**3.本計畫不補助國外差旅費。**

**4.管理費：**依本會補助專題研究計畫相關規定辦理。

### **三、審查、管考與結案**

- (一) 計畫審查：分初審及複審，其中初審包括「政策需求審查」及「學術審查」。
- (二) 計畫管考與結案，依本會及原能會相關規定辦理。
- (三) 計畫經核定後列入本會專題研究計畫件數計算。
- (四) 計畫審查結果不受理申覆。

### **四、收件方式**

- (一) 計畫申請作業，自即日起接受申請，請申請人依本會補助專題研究計畫作業要點，研提正式計畫申請書（採線上申請）。
- (二) 申請人之任職機構應於**112年7月31日(星期一)**前備函送達本會（請彙整造冊後專案函送，逾期恕不受理）。
- (三) 計畫類別「原子能合作研究計畫」。

### **五、其他注意事項**

其餘未盡事宜，依本會補助專題研究計畫作業要點、專題研究計畫經費處理原則、專題研究計畫補助合約書與執行同意書及原能會等其他有相關規定辦理。

### **六、聯絡資訊**

**工程技術研究發展處：**

趙益群 助理研究員，電話：02-2737-7941，E-mail：ycchao@nstc.gov.tw

許弘庚 助 理，電話：02-2737-7941，E-mail：hkhsu@nstc.gov.tw

**電腦系統操作問題：**

請洽本會資訊客服專線：(02)2737-7590~92

# 原子能科技學術合作研究計畫

## 113 年度重點型計畫研究領域及主題

### 一、跨域合作與風險溝通 (N4)

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
1	原子能政策與法制之比較研究	<p>就下列議題擇一進行探討：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>以原子能科技研發及民生應用為核心，比較自 311 日本福島核災後，各國(如美國、英國、德國、日本、韓國等)原子能法之修法趨勢，並配合我國能源政策與原子能科技發展，就原子能法修正草案內容進行法制評估與研析，提供主管機關完整的法制建議。(本研究議題需配合原子能法修正草案修法進度進行內容調整)</li> <li>研析國內外原子能事務訴訟案例，探討國際趨勢或實務判決，並就政府原子能科技管制事務所涉發照、監理、裁罰等議題，如行政處分要件及與行政指導之區別實益、鄰人訴訟之當事人適格、行政機關所為行政裁量及司法審查之判斷餘地範疇、法律保留之授權明確性、行政罰故意或過失等，分析相關法律議題、爭訟標的和法院見解，提供主管機關做為未來執法依據、消弭爭訟、法規修訂等行政措施參考。</li> <li>蒐集國內具高度政府色彩之法人(如行政法人、政府捐助之財團法人)，主管機關對其營運互動、內控制度、組織評鑑、績效考核、退場機制及後續解散清算等實務案例，分析相關法律議題、學術及實務見解，提供主管機關做為日後管理所管法人營運績效之參考。</li> <li>比較各國或國際組織(如國際原子能總署、歐盟、日本、韓國等)執行核子保防作業之法規架構及內容，研析國際協定與各國內法規之互動關係，以探討我國所簽訂之核子保防相關協定於國內之法定位，提出精進我國現行核子保防法規之法制建議，俾供主管機關建立自主保防能力之修法參考。</li> </ol> <p>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。</p>	<p>綜計處<sup>2</sup> 林崴士 02-2232-2080 stan@aec.gov.tw</p> <p>綜計處<sup>1,3-4</sup> 汪若晴 02-2232-2084 jocwang@aec.gov.tw</p>
2	原子能關鍵技術發展策略研析	<p>研析歐、美、日、韓及中國大陸等國際市場調查及產業分析報告，就下列議題擇一探討其市場規模、供應鏈及成長趨勢，並盤點國內產業現況及未來潛力，就所涉原子能關鍵技術布局，提出</p>	<p>綜計處 林崴士 02-2232-2080 stan@aec.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>政策建議：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.全球抗輻射電子市場，包含製程(Radiation Hardening by Process; RHBP)、設計(Radiation Hardening by Design; RHBD)、軟體(Radiation Hardening by Software; RHBS)等技術及其應用領域（醫學、衛星、航太及核工業等）。</li> <li>2.全球可發生游離輻射設備市場，包含工業、農業、醫學、半導體、環保相關輻射設備及加速器所需關鍵零組件。</li> <li>3.全球食品輻射照射市場，包含檢疫、保鮮及滅菌等類別，以及全球貿易市場、國際規範、風險評估及消費者溝通策略。</li> </ol>	
3	原子能新南向政策研究	<p>基於政府新南向政策國家有關原子能科技民生應用發展現況，探討新南向國家（如印度、印尼、泰國、越南等）地緣關係、產業發展（涉及我國原子能民生應用較具優勢部分，如放射醫學、農業照射等）、法令規範及民情文化，盤點現行合作模式及交流管道，就資源共享、人才交流及區域鏈結等面向，提出政府推動原子能科技新南向合作交流之可行性方案或具體措施。</p> <p>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。</p> <p>※有關新南向國家原子能科技民生應用先期研究，請參閱原能會網站「原子能民生應用與新南向政策願景規劃」研究報告（原能會首頁&gt;施政與法規&gt;施政績效&gt;委託研究計畫&gt;近年委託研究計畫成果&gt;109 年度）</p>	<p>綜計處 林歲士 02-2232-2080 stan@aec.gov.tw</p>
4	原子能人才培育計畫	<p>就下列議題擇一研究或推動：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.前瞻科學人才：因應未來科學的高度發展，射束科學、電漿物理、加速器或核子反應器設施等的相關理論模擬、科學實驗、學程設計或教學活動，是為開發前瞻領域的重點項目，以及培育基礎科學與尖端科技人才，不可或缺的利器。研究範疇包括：射束與材料分析、量子糾纏、微型化造影儀器、移動式中子源、高效率光源設備、電漿尾場加速器、新世代核子反應器爐心物理等。</li> <li>2.人文與科技互融：透過大專院校人文及社會學科、跨域教學與活動導入原子能相關議題（如核廢料鄰避設施及瑞典、芬蘭等國成功標竿），探討政府原子能事務所涉科學論證、社會需求、公民權利與法治等，或引入導入藝術、設計及文化等思維，以促進科技與人文互</li> </ol>	<p>綜計處<sup>1</sup> 何承軒 02-2232-2082 chhe@aec.gov.tw</p> <p>綜計處<sup>2</sup> 汪若晴 02-2232-2084 jocwang@aec.gov.tw</p>

研究主題（計畫期程）		主要研究內容	備註 （需求單位窗口/ 協同主持人）
編號	名稱		
		<p>融的方式，引領學生跨域思考及多元溝通，培育學生解決社會問題之能力及核心素養，並強化學生社會責任。</p> <p>※請於計畫書敘明透過計畫執行可培育人力及跨學科範疇等量化性指標，並說明藉由計畫執行可培育人才之核心素養、跨域整合能力、設施儀器操作經驗等質化指標。</p> <p>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。</p>	
5	原子能科普教材之編撰、推廣暨應用成效研究	<p>為強化推廣核災緊急應變民眾防護資訊，及面對核電廠除役、核廢料處理時在核安輻安的管制，需積極將原子能有關知識，且在考量性別、多元族群及分齡分眾之需求下，編撰成科普教材並實際推廣應用或融入學校資源開設課程，以提升全民原子能科普之素養並培育相關領域之人才，並使民眾了解核電廠除役及核廢料的問題，進而建立原子能有關公共事務的思維。本計畫研究內容可就以下議題擇一或二項進行研析與規劃：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 規劃運用數位科技，如實境與虛境技術(VR、AR、MR)、人工智慧(AI)、手機或平板遊戲，製作原子能科普傳播教材，如以實境與虛境技術提供核電廠除役、核廢料處理、核事故民眾防護行動與輻射意外事件處理之知識或其他原子能民生應用有關之體驗等。</li> <li>2. 應用影音或數位科技，製作或發展原子能相關知識之（微）學習教材，包括影片、廣播節目、簡報或互動體驗等；亦可透過插圖、資訊視覺圖表類之媒材編撰桌上遊戲或書籍教材，以簡單易懂之學習模式或融入式之教學，增加推廣教育的學習成效。</li> <li>3. 鼓勵大專院校考量自身特色或運用跨校合作開課/選課資源共享方式，於理工相關科系開設原子能、除役暨核廢相關系列課程或原子能學程，以培養學生在原子能科學方面之興趣及專業知能，增加畢業後投身就業市場之選擇與機會，並可儲備原子能有關人才。</li> <li>4. 考量不同性別對既有原子能科技與科普推廣教材進行需求分析，由不同對象之回饋分析或成效研究，可供未來編撰原子能相關科普知識教材之參考，讓原子能科普教材更符合大眾或市場需求，以增加推廣成效。</li> <li>5. 考量不同族群（可包括不同年齡學生、老師、</li> </ol>	<p>綜計處<sup>1-5</sup> 李英源 02-2232-2073 yyli@aec.gov.tw</p> <p>偵測中心<sup>6</sup> 林彥宏 07-370-9206 #306 apple@aec.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>新住民、原住民或網民等) 在能源轉型政策下, 有關原子能資訊之認知與需求, 並編撰教材、教案及進行試教與效益評估, 以增進多元族群對原子能有關事務之認識。</p> <p>6. 為強化民眾對輻射安全的認識, 讓民眾更能掌握生活周遭輻射狀況, 建置台灣及離島地區環境輻射即時監測地圖實體模型, 於原子能科技科普展及環境教育展覽或其他宣導活動等場合中達到教育及宣導之目的。</p> <p>※計畫如規劃辦理科普推廣相關實體活動, 請於計畫書敘明如受 COVID-19 疫情影響, 相關延辦、停辦或改採視訊方式等因應措施。</p> <p>※計畫如需多年執行, 請於計畫書註明。</p>	
6	以我國國民輻射劑量現況為主題之互動式科普放射科學教育課程(以國中生或高中生為目標)	<p>1. 背景說明: 一般國中生或高中生對於輻射特性應有基本認識, 如生活中的放射性物質(地表、宇宙、食品、空氣中的天然輻射及醫療、產業活動等人造輻射)之來源及分類, 以我國之國民輻射劑量現況為基礎, 規劃兼具知識傳達與互動性之科普教材, 期能進一步建立對於輻射風險有基本認知。</p> <p>2. 計畫目的: 透過科普教育的課程研擬與教案規劃, 提供國中生或高中生對國民輻射劑量的相關知識, 提升國人對於輻射來源之知覺與敏感度, 以建立輻射風險之基本概念。</p> <p>3. 計畫內容: 以國民輻射劑量研究結果為基礎研擬科普教育課程與教案教材, 規劃至少兩份, 對象族群為國中生或高中生, 並於規劃中建議加入適當之互動教材(如: 桌遊)與實施成果評量方式。</p>	偵測中心 柯亭含 07-370-9206 #310 koth@aec.gov.tw
7	原子能管制業務與相關職場之性別分析研究	<p>為利推動科普與風險溝通時, 可跨越男理工、女人文之性別刻板印象, 俾強化原子能安全管理業務或原子能科技與性別領域議題之發展; 另為深入瞭解原子能科技應用領域上之職場性別隔離情形程度與原因, 探討主管機關應如何著手提升性別友善, 擬就下列議題擇一研究:</p> <p>1. 原子能業務與性別意識發展研究: 考量將性別平等價值與觀點納入原子能相關議題, 以提供主管機關業務結合性別概念之參考, 俾提供發展適合不同性別或族群之原子能科技應用的溝通策略。本計畫研究內容宜考量原子能安全管理重點業務與性別意識結合, 研提契合主管機關業務內容之性別主流化訓練教</p>	綜計處 <sup>1</sup> 李英源 02-2232-2073 yyli@aec.gov.tw  輻防處 <sup>2</sup> 隋佳菱 02-2232-2370 clsui@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>材或性別有關之統計與研析建議。</p> <p>2. 原子能領域職場性別隔離原因及改善建議方案研究：透過問卷或訪談方式，蒐集、分析在職輻射工作人員之職涯需求、實質平等、參與決策等多方面向之期待，以研提改善原子能應用領域之職場性別隔離之可行建議方案，如有需主管機關協助的地方，可於構想書中一併說明。</p> <p>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。</p>	
8	輻射彈爆炸模式與應變處置分析	<p>進行文獻蒐集及爆炸模式模擬，研析不同形式炸彈類型(如黑火藥、TNT、C4 塑膠炸彈、C4 黏土式炸彈、壓力鍋等)，在都會區建築物室內、街道及地下道等之爆炸模式及參數，掌握爆炸的影響範圍及可能之衝擊，並就輻射彈之跨單位應變處置態樣，提出適合我國國情之應變作業建議。</p>	<p>核技處 周昱辰 02-2232-2100 yczhou@aec.gov.tw</p>
9	低活化抗輻射材料之熔煉研製—應用於磁約束高溫電漿研究反應爐結構材料	<p>潔淨能源核融合研究是全球關注的趨勢，主要的托克馬克(Tokamak)核融合裝置，其重要的反應爐初級壁結構材料要求具備低活化抗輻射之特性，特殊的合金成份元素要求，無法從現有商業產品中獲得，需由有熔煉研製實驗裝置之實驗室研發製造，以獲得此低活化合金鋼材料進行後續應用研究。</p> <p>主要研究內容如下：</p> <p>1. 參考目前主要二種結構材料 F82H (Fe-8Cr-2W-0.2V-0.04Ta)及 EUROFER-97 (Fe-9Cr-1W-0.2V-0.12Ta)的組成成份，熔煉出符合要求之合金材料。</p> <p>2. 去除合金成份中鈷、銅、鎳、鉬、鈳等元素，以降低高能量中子(&gt;14 MeV)照射後活化反應物種。</p> <p>3. 熔煉出 1 公斤以上實驗級數量。</p>	<p>核研所 陳仁宏 03-471-1400 #6653 jhchen@iner.gov.tw</p>
10	奈米製程半導體低能量質子照射研究	<p>現行太空用半導體製程大多在 100 奈米以上，其輻射驗證標準於半導體單事件效應(Single Event Effect, SEE)測試，採用質子照射的能量範圍為 20-200 MeV。然而依文獻資料顯示，低能量質子(&lt;10MeV) 對低於 90 奈米的半導體製程，可能更容易產生 SEE。因此必須探討低能量質子照射對奈米製程半導體所產生 SEE 的機制與分析方法，以協助國內建立半導體元件耐輻射測試與分析技術，因應半導體製造技術快速發展與太空領域應用。</p>	<p>核研所 林聰得 03-471-1400 #3397 ttl@iner.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
11	多能階 X-Ray 影像重建之品質系統建置	<p>相較於傳統 X-Ray 檢測，多能階 X-Ray 檢測除了提高材質分辨能力外，更可以改善成像品質，惟國內尚未導入多能階影像重建之品質保證機制，若能建立共同的影像品質指標，有助於多能階 X-Ray 檢測在非破壞性檢測產業之應用。</p> <p>本項研究主要研究內容如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 評估與分析多能階 X-Ray 影像重建技術及影像品質量化指標。</li> <li>2. 針對多能階 X-Ray 影像重建之影像品質，建立共同的影像品質指標並開發品質管理系統。</li> </ol>	<p>核研所 陳昌國 03-471-1400 #6255 changkuochen@iner.gov.tw</p>
12	微米級 X 光電腦斷層掃描應用於評估岩心地質特性參數之研究	<p>近年來，在國際上已廣泛使用微米級 X 光電腦斷層掃描(Micro-CT)於岩石內三維孔隙結構與流體運動分析等應用。Micro-CT 可在微觀孔隙尺度下量測之岩心地質特性相關參數(孔隙結構、孔隙率與滲透率等)，可作為評估二氧化碳封存場址潛力的重要參考指標。為評估核研所 Micro-CT 應用於地質領域成像之效能，以及參考具有 Micro-CT 使用經驗之地質專家意見回饋，擬以標準岩心試體進行核研所 Micro-CT 掃描，並與商用 Micro-CT 掃描結果進行比對分析，提供使用者回饋與相關建議，以作為核研所後續 Micro-CT 系統效能精進之參考依據。研究重點如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 製備符合孔隙尺度量測之標準岩心試體(3 件以上)，分別完成以商用與核研所 Micro-CT 掃描，並提供完整商用 Micro-CT 造影參數與數據。</li> <li>2. 以岩心地質特性分析軟體分別針對商用與核研所 Micro-CT 造影結果進行量化分析計算各項地質特性參數，提供評估結果、差異性分析、使用者回饋與相關建議。</li> </ol> <p>※請於計畫書說明國內既有技術背景，並敘明研究內容創新性及研究成果預期應用效益。</p>	<p>核研所 張家豪 03-471-1400 #7763 chhchang@iner.gov.tw</p>
13	原子能科技於核心戰略產業應用之技術發展	<p>運用原子能技術或設施於核心戰略產業之技術發展，就以下議題擇一研究：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 資訊及數位產業：半導體技術及人工智慧 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 運用輻射或電漿技術於前瞻半導體製程或自主設備關鍵技術建立，研究範疇涉及次世代微影技術(beyond EUV)、蝕刻、離子佈植或材料合成技術、次世代半導體材料檢測技術等。</li> </ol> </li> </ol>	<p>綜計處<sup>1-2、4</sup> 何承軒 02-2232-2082 chhe@aec.gov.tw</p> <p>綜計處<sup>3(1)</sup> 陳文亮 02-2232-2068 wlchen@aec.gov.tw</p>



研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>(2) 研發輔助輻射作業之機器人，研究範疇涉及機器人輔助輻射作業之應用 (包括機器人在高輻射劑量場域應具備之特性、遭遇問題和解決之道等)、提升機器人移動彈性 (如管道、水下、爬行等) 仿生技術、屏蔽環境下機器人通訊技術或遠端遙控人機介面、邊緣運算與多機器人協作開發等輻射場域作業之創新機器人研究。</p> <p>2.國防及戰略產業：太空科技</p> <p>(1) 電晶體單事件效應(SEE)及總游離劑量(TID)之電學模型及製程研究。</p> <p>(2) 因應晶片單事件效應(SEE)之數位系統設計。</p> <p>(3) 電子元件商用現貨(COTS)抗輻射選用策略研究。</p> <p>(4) 光學元件太空輻射效應研究。</p> <p>(5) 太陽電池電子束測試研究。</p> <p>3.民生及戰備產業：</p> <p>(1) 運用輻照技術於優化食品安全存量及健康等民生物資之技術發展，研究範疇涉及農糧保存、食品安全、免疫及健康檢測、抗逆境作物育種等輻射技術於農業及生命科學之研究。</p> <p>(2) 新鮮水果(如火龍果、鳳梨、芒果等台灣盛產水果)經輻照後，組織結構、營養成分發生變化及其乾燥特性改變之研究，或根據不同種類水果的生理特點和貯藏特性，建立輻照保鮮技術，以提高果乾保鮮效果。</p> <p>4.綠電及再生能源產業：運用輻射改質或非破壞檢測技術於綠電材料開發或缺陷檢測技術之研究。</p> <p>※請於計畫書敘明研究領域當前產業技術背景，以及研究成果預期效益。</p> <p>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。</p>	<p>核研所<sup>3(2)</sup> 蘇敏彰 03-471-1400 #7028 mc.su@iner.gov.tw</p>
14	同位素示蹤技術於民生及環境永續之研究	<p>應用同位素示蹤及分析技術就民生改善及環境永續以下議題進行研究：</p> <p>1.地下水資源調查與水文地質分布調查。</p> <p>2.環境污染源追蹤及傳輸路徑研究。</p> <p>3.碳-14 分析用於生質燃料鑑定及產源之研究。</p> <p>4.海水酸化、溫室氣體排放等氣候變遷影響評估及調適研究。</p> <p>5.作物營養管理及產地溯源研究。</p>	<p>核研所<sup>1-3</sup> 張瑜 03-471-1400 #5336 yuchang@iner.gov.tw 綜計處<sup>4-7</sup> 陳文亮</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		6.民生建築及工業管線滲漏及溯源研究。 7.其他有關環境永續、碳中和及氣候變遷調適研究。 ※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。	02-2232-2068 wlchen@aec.gov.tw

## 原子能科技學術合作研究計畫 113 年度一般型計畫研究領域及主題

### 一、核能與除役安全科技 (N1)

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
1	沸水式核電廠除役拆除策略之管制研析	<p>隨著全球核電廠進入除役機組數量逐漸增加，例如美國的 Big Rock Point、歐洲的 Barsebäck、Oskarshamn、日本的濱岡核電廠等，參考國外累積的經驗，選擇並應用適合的拆除技術，其為除役計畫能成功實施的關鍵因素之一。國內有 4 部沸水式核電廠機組，目前已有部份機組進入除役階段，而其重要大型組件型態與之前研究之壓水式核電廠有所差異，須就其拆除之關鍵要項與技術特性加以了解。</p> <p>本研究重點在於蒐集、研析國際間沸水式機組拆除階段所考量之關鍵要項與技術資訊，例如：拆除時序、輻射防護、二次廢棄物等，並研析近年來國際上完成或接近完成除役沸水式核電廠之拆除規劃做法及最新趨勢，並就拆除技術之適用對象、適用範圍、使用限制及效益進行研析，俾利管制機關能掌握國際上沸水式核電廠除役拆除經驗及管制要項，精進我國除役管制之量能。</p>	核管處 吳景輝 02-2232-2129 chhwu@aec.gov.tw
2	沸水式核電廠除役拆除作業技術議題探討	<p>核電廠永久停止運轉後，必須對其進行除污與拆除，其中，在除役計畫內需妥善規劃安排拆除作業及期程，且個別核電廠均有其特性，故沒有任何一種單一拆除技術可以適用所有電廠。然而，拆除作業除了有其相關影響因素(例如輻射防護、二次廢棄物等)須加以考量外，為降低人員劑量所開發並應用的機器人遠端控制技術亦與日俱增。</p> <p>本研究重點在於蒐集、研析國際間遠端遙控技術運用於沸水式核電廠拆除作業應用經驗與技術要點，例如：機器人定位技術、遠端遙控，以及拆除動線及空間規劃等，並就適用之遠端拆除技</p>	核管處 吳景輝 02-2232-2129 chhwu@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		術及使用限制進行探討，俾利管制機關能掌握國際核電廠在拆除方面之前瞻技術，以提昇我國除役管制技術之量能。	
3	國際間影像監測技術應用於除役電廠之經驗蒐集與要項探討	<p>我國核能電廠陸續進入除役階段，各廠房系統設備將隨除役工作的進展於停用隔離後進行拆除，因此現場系統設備組態係動態變動。為避免未完成停用隔離系統設備或結構組件遭拆除，管制作業須能有效掌握現場情形。鑒於影像監測技術於部分領域已有成熟應用，若能由除役管制角度就國際間該技術運用於核能電廠除役期間廠房或設備拆除作業之經驗作法進行蒐集、研析，導入國際管制經驗，以作為管制機關除役管制作業之參考。本研究重點：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.就國際上所採用廠房內影像監測技術，以及應用至核電廠除役管制作業之經驗作法，進行資料蒐集與彙整。</li> <li>2.固定式影像監測技術應用至核電廠安全管理之要項探討。</li> </ol>	核管處 曹松楠 02-2232-2160 sntsau@aec.gov.tw
4	核電廠除役作業工程管理要項之經驗蒐集與研析	<p>核電廠之除役，除應完整掌握評估除役涉及之拆除、除污、廢料處理工程技術及燃料貯存、輻射防護、工程作業等各項安全管理作業外，亦有賴於除役實務作業時，針對關鍵要項如工序、作業方式、人力資源與財務等之工程管理，妥善規劃並執行，以能在安全的前提下，如期如質完成除役作業。</p> <p>本計畫即希從工程管理角度，就國內外各項工程(包括國際間核能電廠除役拆除，或非核能電廠，但具游離輻射以外危害因子之廠房設備拆除作業)之經驗作法進行蒐集、研析，提出針對國內核電廠進行除役實務作業時，所應關注之工程管理要項，以作為安全管理機關管制作業之參考。</p>	核管處 臧逸群 02-2232-2140 yctzang@aec.gov.tw
5	核電廠除役拆除作業火災危害分析評估之研究	<p>核能電廠除役階段，因有大量系統設備拆除作業，且受動火作業以及臨時性火源之影響，須針對消防系統配置進行必要之調整。在美國，除役電廠須依 Regulatory Guide 1.191 提出火災危害分析，以美國電廠為例，火災危害分析內容須就個別防火區提出相應內容，包含防火區位置、防火區內設備、總能量釋放、火災影響區域、預期火災發展、屏障防火能力等資訊。</p> <p>本研究期藉由蒐集美國核能電廠除役經驗(如 Pilgrim 核能電廠)，針對美國核能電廠除役期間之火災危害分析資料進行研析，探討 Regulatory</p>	核管處 林子桀 02-2232-2166 tclin@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		Guide 1.191 要求之對應分析結果，研究結果並能提出本國核能電廠除役期間火災議題之相關管制建議。	
6	國外除役電廠廠址歷史評估資訊之研析	國內核能電廠提送除役計畫時，須檢送廠址歷史評估結果，說明設施運轉歷史及曾發生之重大事件與其影響，以作為輻射特性調查之參考依據。本研究藉由蒐集國外除役電廠執行廠址歷史評估作法及執行案例，研析其於除役期間更新廠址歷史評估結果之案例與緣由，以作為我國核能電廠除役管制之參考。	核管處 林宣甫 02-2232-2144 xflin@aec.gov.tw
7	小型模組化反應器安全設計理念之探討	近年國際間小型模組化核能電廠之研發快速發展，透過將反應器體積縮小，以及多個部位模組化方式，使其能減少建造時間，短時間內可提供電力需求。然而，將反應器體積減少，其反應器安全設計與傳統大型電廠有所不同，基於鄰近我國區域可能使用小型核電設施的趨勢，有必要對此類型反應器之安全設計加以了解，掌握核電安全評估相關資訊。 本研究期藉由蒐集國際間小型模組式反應器設計及安全分析評估資訊，就設計理念、安全設計等各面向加以探討，並與傳統反應器安全設計進行比較，提出兩者特徵差異性，提供管制機關參考。	核管處 吳尚謙 02-2232-2135 scwu@aec.gov.tw
8	輕水式小型模組化反應器材料應用安全之探討	輕水式小型模組化反應器(Light-Water Small Modular Reactor, LWSMR)是 SMR 主要的發展標的之一，如 mPower 與 NuScale，而目前適用於大型先進的輕水式反應器的組件設計、材料選擇與加工製造方式可能適用於 LWSMR，不過因為 LWSMR 獨特的環境，如主要系統全部集中至單一壓力槽內，較小尺寸的設計與較低的操作壓力而採用較薄的壓力槽等，設計的變化會影響材料的劣化現象，應根據 LWSMR 環境狀態來評估，確保材料在設計壽命內能夠維持結構完整性。另外，除了現行採用的材料外，新材料的應用潛力，特別是壓力槽內部組件，也是受到 LWSMR 關注的研究，國際間材料技術發展趨勢值得加以探討，並可提供管制機關參考。	核管處 黃郁仁 02-2232-2164 yrhuang@aec.gov.tw
9	核電廠除役作業人員安全管理議題之探討	核電廠除役作業除應掌握所涉及之各項安全管理作業外，亦需於除役作業時，針對人員作業安全建置適當管控機制，以能在人員作業安全的前提下，安全地進行除役各項作業。 本研究期由人因工程角度，探討可能影響人員生	核管處 余福豪 02-2232-2122 yufuhao@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		理負荷之要項，例如人員生理條件、影響環境及生理負荷等，並就伴隨不同作業所產生之不同類型與程度之生理負荷，研析國內除役期間人員安全管理策略，以提供管制機關參考。	
10	核電廠除役作業人員訓練管理策略之研析	核能電廠進入除役期間，業主須依訓練方案，對其工作人員與承包商施予適當訓練，以確保除役作業之安全及品質。對於部分具危險性或試驗成本高昂之作業訓練，若不適合直接在作業現場進行實作演練時，通常會透過紙本素材、影片教育、或虛擬實境等媒介進行訓練。透過不同媒介所進行之訓練，可能會伴隨著不同學習效率或訓練過程中之心智負荷，進而影響訓練成效。 本計畫期從人因工程角度，就國際間核能電廠除役期間人員訓練(包括訓練方式、訓練媒介等)經驗作法及應用情形進行研析，並針對拆除作業、重點操作步驟或重要緊急事件應變等不同訓練條件進行人因評估，探討國內除役期間人員訓練管理策略，以提供管制機關參考。	核管處 吳文雄 02-2232-2141 whwu1127@aec.gov.tw
11	核電廠除役安全文化意識及認知之研析	隨著除役進程的推進，組織、管理階層及執行人員亦會隨之變動，除可能給員工帶來不確定性和壓力，影響信任度、工作滿意度、士氣和動力外，組織本身亦會有具特定職能之人員及編組來管理除役活動。因此，本研究藉由研析目前國際間核能組織對於核電廠除役階段安全文化推動工作，蒐集執行面、決策品質及組織人因相關議題，探討管理階層與執行人員對於組織安全文化相關議題的意識及認知差異評估，找出可能影響因子，並提出關鍵要項及評估指標，以提供適合我國國情之管制建議。	核管處 莊宴惠 02-2232-2137 yhchuang@aec.gov.tw

## 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 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
1	除役廢棄物檢測及分類管制研究	1. 蒐集國際間對於除役廢棄物(如：活化金屬、污染金屬、混凝土...)之主要放射性核種的測量靈敏度研究資料，並建立除役廢棄物各種核種快速檢測技術、原理、進行快速檢測系統的概念設計，研擬多放射性核種檢測的管制規範草案。 2. 蒐集並評估分析國際上核電廠除役廢棄物由	物管局 馬志銘 02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		產生至場內暫時貯存或進行處置之流程管理，提出除役核電廠廢棄物流程管理之管制重點。 3. 收集並比較分析國際上除役核電廠輻射特性調查階段，評估判別污染廢棄物種類、數量及劑量技術，及其相對之運送、處理、貯存、異常事故應變等規劃資訊，並提出適用我國之除役放射性廢棄物之評估技術及管制措施。	
2	除役廢棄物輻射偵測判定水平管制研究	1. 配合除役廢棄物除污處理作業，研究分類低放射性廢棄物與極低微放射性廢棄物之輻射偵測技術需求。 2. 分析並建立低污染或低活度除役廢棄物之核種活度與表面輻射劑量率關係，並建立快篩量測與檢整技術。 3. 除役核電廠廢棄物分類之輻射偵測判定水平擬定研究與應用分析之管制建議。	物管局 馬志銘 02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw
3	放射性廢棄物處理與減容技術研究	1. 蒐集國際上使用濕式氧化法處理樹脂及應用破碎技術處理一般廢棄物、放射性廢棄物相關經驗。 2. 研析濕式氧化法及破碎技術處理放射性廢棄物之安全性。 3. 比較分析破碎技術與高壓減容技術之減容效果與後續效益。 4. 提出應用破碎技術於放射性廢棄物減容之可行性說明與濕式氧化法處理放射性廢棄物管制要項建議。	物管局 馬志銘 02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw
4	放射性廢棄物熱處理設施之老化管理評估研究	1. 蒐集國際管制機關(IAEA)或其他國家對放廢熱處理設施老化管理要求。 2. 蒐集國際及我國放廢熱處理設施老化管理經驗。 3. 建立國內放廢熱處理設施老化管理模式。 4. 提出放廢熱處理設施老化管理之評估要項建議。	物管局 馬志銘 02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw
5	人工智慧技術應用於放射性廢棄物及其設施之管理評估研究	1. 蒐集國際管制機關採取人工智慧技術應用於放射性廢棄物管理資料。 2. 研析應用人工智慧技術於放射性廢棄物及其設施管理之法規。 3. 以人工智慧技術建立初步之放射性廢棄物管理模式。 4. 提出適用我國放射性廢棄物管理評估之人工智慧技術應用概念及方式。	物管局 馬志銘 02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw
6	放射性廢棄物容器壽命及材料特性研究	1. 國際上複合材質低放盛裝容器、大型桶槽老化管理、劣化機制及及使用年限評估之研析，並	物管局 馬志銘

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>提出安全管制之審查重點。</p> <p>2. 蒐集混凝土受硫酸鹽侵蝕劣化機制及劣化評估模式相關文獻，分析混凝土材質容器受硫酸鹽侵蝕之劣化模擬方法及評估模式，並提出混凝土容器劣化評估方法建議及使用年限評估審查重點。</p> <p>3. 評估低放盛裝容器所選用之金屬、合金材料之組合，對鍍鋅螺絲、鍍鋅鋼板於長時期置放後造成之異種金屬腐蝕行為。</p> <p>4. 評估環境因子控制防護措施失效時所導致的容器加速腐蝕現象，提出評選金屬、合金材料之組合的影響因素。</p>	<p>02-2232-2324 cmma@aec.gov.tw</p> <p>核研所 連婉佑 03-471-1400 #5643 wylien@iner.gov.tw</p>
7	核電廠用過核燃料乾貯設施營運安全管制技術研究	<p>1. 破損用過核子燃料特性研究。</p> <p>2. 國際間針對破損用過核子燃料之乾式貯存技術與管制規範發展研究。</p> <p>3. 提出我國破損用過核子燃料乾式貯存安全審查重點與管制建議。</p> <p>4. 蒐集國際間對乾貯筒混凝土外包裝鹽霧環境劣化監測實務及鋼埋件(embedded steel)腐蝕劣化之研究。</p> <p>5. 檢討核一廠 1 期乾貯設施現行規劃作法提出精進方案，並提供長期貯存老化管理方案。</p> <p>6. 蒐集國內外用過核子燃料裝載處理條件，並彙整擴充本土化資料庫。</p> <p>7. 蒐集核子燃料裝載處理過程內部氣氛條件及溫度分布影響。</p> <p>8. 蒐集對於應用程式評估之護套周向應力變化影響，評估裝載處理條件的管制區間。</p>	<p>物管局 袁懿宏 02-2232-2331 yhyuan@aec.gov.tw</p>
8	核電廠用過核燃料吊運作業(含再取出)管制技術研究	<p>1. 用過核子燃料自中期貯存至最終處置時執行再取作業時，燃料護套及其組件材料機械性能的變化評估。</p> <p>2. 蒐集並彙整國外再取出作業經驗，並對我國相關法規研擬管制建議並作為審查參考依據。</p> <p>3. 研析核電廠除役階段燃料吊運潛在因子，並就燃料吊運意外事件研析與人員劑量評估。</p> <p>4. 發展燃料吊運之分析模式，研析燃料吊運安全相關管制建議。</p>	<p>物管局 袁懿宏 02-2232-2331 yhyuan@aec.gov.tw</p>
9	用過核子燃料最終處置設施斷層與地震危害度之調查及評估模式建立	<p>1. 國際間用過核子燃料最終處置設施斷層與地震危害度之調查及評估模式資訊蒐集與研析。</p> <p>2. 建立用過核子燃料最終處置設施斷層與地震危害度之調查及評估模式。</p> <p>3. 執行用過核子燃料最終處置設施斷層與地震</p>	<p>物管局 鄭敬瀚 02-2232-2334 chcheng@aec.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>危害度之調查及評估模式之驗證。</p> <p>4.用過核子燃料最終處置設施斷層與地震危害度之調查及評估模式相關參數不確定性、評估結果可信度說明。</p> <p>5.提出用過核子燃料最終處置設施斷層與地震危害度之調查及評估模式之審查重點或注意事項。</p>	
10	放射性廢棄物最終處置近場周圍破碎帶水力傳導係數異質異向性研究	<p>1.蒐集國內外有關破碎帶之水力傳導係數相關試驗數據。</p> <p>2.蒐集國內外有關熱與力作用對於水力傳導係數影響之理論。</p> <p>3.發展破碎帶岩石樣本水力傳導係數試驗技術。</p> <p>4.評估破碎帶鄰近岩體水力傳導係數之異質異向性。</p>	<p>物管局 謝正驥 02-2232-2314 cchsieh@aec.gov.tw</p> <p>核研所 陳麒任 03-471-1400 #5633 stevenkane@iner.gov.tw</p>
11	放射性廢棄物處置現地應力量測影響因子研析	<p>1.數值分析應用於水力破裂法之研究文獻蒐整與研析。</p> <p>2.水力破裂分析模型建立與參數驗證。</p> <p>3.材料異質性對水力破裂法誘發裂隙之影響分析。</p> <p>4.地層弱面對水力破裂法誘發裂隙之影響分析。</p>	<p>物管局 謝正驥 02-2232-2314 cchsieh@aec.gov.tw</p>
12	模擬裂隙岩盤導水性受處置坑道開挖擾動之影響	以 UDEC 程式模擬高放處置隧道與處置孔開挖之解壓作用對岩盤導水性質之影響研究。探討變數包含裂隙的間距、持續度、方位等幾何參數及正常壓密節理或考慮節理卸載所造成過度閉合狀態等力學性質之改變的影響。	<p>物管局 謝正驥 02-2232-2314 cchsieh@aec.gov.tw</p>
13	低放射性廢棄物最終處置設施工程障壁安全評估技術及超鈾核種(TRU)分析技術精進研究	<p>1.研析低放處置設施工程障壁安全需求與設計概念。</p> <p>2.蒐集分析工程障壁重要材料特性與環境作用(水、力、化學、劣化)參數。</p> <p>3.進行工程障壁重要參數驗證與安全評估模擬。</p> <p>4.透過批次及管柱實驗，針對 TEVA 及 TRU 等樹脂對各種 TRU 核種的溶解、分離純化等複雜化學前處理及計測程序進行基礎研究，以期提升其分離效率，精進廢棄物中活度濃度之分析能力。</p>	<p>物管局 鍾沛宇 02-2232-2333 pychung@aec.gov.tw</p>
14	放射性廢棄物最終處置場結構體耐震設計準則研析	<p>1.從氣象局公開資訊蒐集本地地震加速度歷時。</p> <p>2.根據最新的地質、大地工程資料研究放射性廢棄物最終處置場的地震危害度。</p> <p>3.根據上述資料庫及分析結果，提出設計地震加</p>	<p>物管局 鍾沛宇 02-2232-2333 pychung@aec.gov.tw</p>



研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		速度歷時供結構物性能設計與分析。 4. 針對放射性廢棄物最終處置場進行結構體累積絕對速度(CAV)地震危害度分析。 5. 針對放射性廢棄物最終處置場結構體進行累積絕對速度-最大地表加速度(CAV-PGA)聯合地震危害度分析。 6. 根據上述地震危害度分析結果，以及參考國外法規探討場址結構物的耐震設計準則。	
15	用過核子燃料最終處置設施安全評估、工程參數不確定性與可靠度分析及風險評估研究	1. 我國備供最終處置之用過核子燃料規格及數量之清點評估。 2. 用過核子燃料最終處置的關鍵核種研析。 3. 用過核子燃料處置容器、處置孔與處置隧道及處置場整體配置之尺寸與材質分析。 4. 單一處置容器、處置孔與處置隧道及整個處置場之核臨界安全評估。 5. 蒐集設計用過核子燃料最終處置場所所需之工程參數，並校正適切之機率模型。 6. 根據工程參數之機率模型，進行用過核子燃料最終處置場可靠度分析。 7. 根據可靠度分析之結果，以及可能發生之衝擊，進行用過核子燃料最終處置場風險評估。	物管局 鄭敬瀚 02-2232-2334 chcheng@aec.gov.tw
16	用過核子燃料最終處置廢棄物罐研究	1. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐之設計考量。 2. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐之材料特性考量。 3. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐之抗腐蝕分析。 4. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐之承載力分析。 5. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐核子臨界分析。 6. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐輻射劑量分析。 7. 用過核子燃料最終處置廢棄物罐熱傳分析。	物管局 鍾沛宇 02-2232-2333 pychung@aec.gov.tw
17	放射性廢棄物最終處置場之長期安全評估場址外部作用研究	1. 研析全球氣候變遷情節對處置設施的安全效應。 2. 提出全球氣候變遷對最終處置設施安全評估的管制建議。 3. 古氣候與大尺度地質變化對處置設施之影響。 4. 古應力與現地應力場評估。 5. 未來的人類活動對處置設施之影響。	物管局 鍾沛宇 02-2232-2333 pychung@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
18	用過核子燃料最終處置生物圈生態系統描述模型之研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國際間用過核子燃料最終處置生物圈生態系統描述模型資訊蒐集與研析。</li> <li>2. 建立生態系統描述模型(含地景演化分析)及核種傳輸模式。</li> <li>3. 設計與評估生物圈潛在曝露群體之輻射劑量。</li> <li>4. 提出用過核子燃料最終處置生物圈生態系統描述模型之審查重點或注意事項。</li> </ol>	物管局 鄭敬瀚 02-2232-2334 chcheng@aec.gov.tw
19	用過核子燃料最終處置熱-水-力-化 (THMC) 耦合效應評估與不確定分析方法建立	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 國際間用過核子燃料最終處置 THMC 耦合效應評估與不確定分析方法資訊蒐集與研析。</li> <li>2. 建立用過核子燃料最終處置 THMC 耦合效應之評估模式及其模式驗證。</li> <li>3. 建立用過核子燃料最終處置 THMC 耦合效應之不確定性分析方法(含情節、模型和參數)與分析結果說明。</li> <li>4. 提出用過核子燃料最終處置 THMC 耦合效應評估與不確定分析方法之審查重點或注意事項。</li> </ol>	物管局 鄭敬瀚 02-2232-2334 chcheng@aec.gov.tw
20	放射性廢棄物最終處置場址水化學作用對岩體裂隙之水-力耦合交互作用影響研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集並整理國際間有關水化學作用對岩體裂隙之水力-力學耦合相關研究文獻。</li> <li>2. 蒐集我國放射性廢棄物處置建議候選場址之水化學特性參數。</li> <li>3. 建立研究概念模式與水化學作用對水-力耦合系統之影響關係式。</li> <li>4. 進行水化學作用下之水-力耦合數值模式建置與模擬分析。</li> <li>5. 研究結果與文獻中之試驗結果和模擬成果進行比對與驗證。</li> </ol>	物管局 謝正驥 02-2232-2314 cchsieh@aec.gov.tw
21	以隨機遊走理論建立處置場核種平流-延散傳輸模式與實驗參數分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研析國際間隨機遊走理論於核種平流-延散 (ADE) 於處置場安全分析之應用。</li> <li>2. 非吸附與吸附核種 ADE 實驗參數分析。</li> <li>3. 隨機遊走理論 ADE 核種傳輸模式建立。</li> <li>4. 開發隨機遊走之 ADE 核種傳輸模型。</li> </ol>	核研所 紀立民 03-471-1400 #7776 lmchi@iner.gov.tw
22	國內可能的天然類比案例之初步可行性評估研究	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 蒐集並研析國際天然類比工作團隊 (NAWG) 近年的研究案例內容及成果。</li> <li>2. 蒐集並研析國內可能的天然類比研究地區資訊，並進行相關之地質環境研究。</li> <li>3. 彙整國內可能天然類比地區與核廢料處置安全相關之特性研究成果。</li> <li>4. 提出以國內案例進行天然類比研究之要項建議。</li> </ol>	物管局 謝正驥 02-2232-2314 cchsieh@aec.gov.tw
23	放射性廢棄物最終處置國際合作現況分析	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放射性廢棄物最終處置國際合作現況資訊蒐集。</li> </ol>	物管局 鍾沛宇

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		2. 針對所蒐集之放射性廢棄物最終處置國際合作現況資訊進行彙整分析。 3. 研析放射性廢棄物最終處置國際合作現況對我國放射性廢棄物最終處置作業之影響。 4. 針對我國放射性廢棄物最終處置提出國際合作之相關建議。	02-2232-2333 pychung@aec.gov.tw

### 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 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
1	我國移動型輻射源引進室內定位系統技術之技術與可行性研究	輻射源因使用方式區分為固定型及移動型，其中移動型輻射源，因使用場所為非固定場所，故其使用管理，相形重要。輻射源如為室外使用，可透過 GPS 進行軌跡監控，但室內礙於訊號被建築屏蔽之關係，尤其室內空間規劃複雜之作業場所，則無法發揮作用，故需另透過室內定位系統 (Indoor Positioning Systems, IPS) 輔助室內移動之軌跡監控，以防止遭竊或惡意不當使用。 本計畫研究內容如下： 1. 蒐集國際或國內運用室內定位系統，進行物品或危險品管控之案例及其技術運用。 2. 提出國內輻射源採用室內定位系統之可行技術建議、架構設計及成本分析。 3. 於作業場域進行至少 2 場次試驗，並就結果提出未來推廣之可行性分析。	輻防處 葉俊良 02-2232-2190 jlye@aec.gov.tw
2	粒子治療設施輻射工作人員之職業曝露劑量評估研究	考量粒子治療設施(如質子、重粒子或 BNCT 作業場域等)運轉期間，涉及各式各樣的輻射作業，所涉輻射工作人員類別多元，其中，醫事放射師和醫學物理師等人在治療室中執行輻射作業期間(例：病人擺位、射束曝露品保作業等)，由於粒子射束照射到機身 (gantry)、機頭噴嘴 (nozzle)、治療床 (couch) 等實體結構發生作用，誘發出中子、光子，進而可能增加工作人員之體外曝露，此外，粒子射束也可能造成治療室設備組件活化，為瞭解誘發中子、光子等不均勻輻射場，以及組件活化對於工作人員之體外曝露影響，爰提本項研究，研究內容包括： 1. 就質子、重粒子或 BNCT 作業場域等擇一進行研究，並自行蒐集設施參數，以分析治療室內二次光子、中子分布及粒子射束造成硬體設施	輻防處 吳思穎 02-2232-2189 szwu@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>或組件之活化情形。</p> <p>2.評估二次光子、中子及組件活化造成治療室之空間劑量率分布情形。</p> <p>3.模擬治療室各類工作人員之體外曝露(包含粒子、中子及光子之影響,並評估與分析人員所受之劑量分布情形)。</p> <p>4.提出粒子治療設施相關工作人員職業曝露劑量之合理抑低措施建議。</p>	
3	核電廠除役階段之放射性氣液體排放及廠區輻射監測之國際案例暨劑量約束管制研析	<p>國內核電廠已陸續進入除役階段,除役各項工作刻正依據除役計畫執行中,由於除役拆廠階段,涉及核電廠廠內物質與設備之拆除,管制作為應與例行運轉有所差異。</p> <p>為確保核電廠執行拆除作業期間之放射性氣液體排放所造成之輻射劑量,以及廠區輻射監測措施,皆符合游離輻射防護安全標準之規範,必須參考國際間核電廠除役管制案例,建立適切我國核電廠拆除作業之劑量約束管理措施,本計畫內容如下:</p> <p>1.國際相關之核電廠運轉與除役期間放射性排放管制案例蒐集,對於放射性氣液體排放規範進行研析。</p> <p>2.蒐集與研析國際上立即除役之核電廠在運轉與除役期間廠區輻射監測案例。</p> <p>3.比較例行運轉與除役拆廠階段管制上的差異,並提出針對沸水式反應器之排放管制與廠區輻射監測的精進建議,並建立核電廠拆除作業劑量約束管理措施。</p>	<p>輻防處 林駿丞 02-2232-2206 cclin@aec.gov.tw</p>
4	放射線照相檢驗業之輻射劑量科技監控之可行性研究	<p>原能會為強化放射線照相檢驗作業之操作人員安全,要求作業時應配戴個人劑量徽章、個人輻射警報器或攜帶輻射偵檢儀器(以下統稱劑量計),且警報器或偵檢器必須將警示聲響開啟,使操作人員透過聲音知道身處的輻射條件。</p> <p>為結合職安輻安,整合或介接個人劑量計與個人安全防護裝具,研究物聯網技術平台之可行性研究。</p> <p>1.提出整合或介接個人劑量計與個人安全防護裝具之可行性評估。</p> <p>2.具體提出模組單元測試評估。</p> <p>3.提出放射線照相檢驗作業之輻射劑量監控之小規模應用評估。</p>	<p>輻防處 李博修 02-2232-2210 bslee@aec.gov.tw</p>
5	精進建材輻射安全研究及自主管理措施	<p>原能會針對建材輻射強度已訂定表面輻射劑量率及相關指數作為建材管理基準,但因建材種類</p>	<p>輻防處 李博修</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		繁多且基於風險管理原則，爰提出本研究，以作為精進或調整現行作法之參考。 1. 蒐集國際組織對於建材輻射強度之相關安全管理建議或實務作法。 2. 因應建材種類繁多且基於風險管理原則，研擬相關自主管理措施，俾利業者自主管理。	02-2232-2210 bslee@aec.gov.tw
6	輻射防護材料與裝具之屏蔽能力與品質檢測研究	輻射防護裝具常用於醫療院所，市售防護裝具依功能取向有多種樣式設計，且隨著材料科技發展，防護材料不再限於鉛材質，如採用鈹合金等，以達到輕巧易穿戴又不失防護能力之目的，科學上常以鉛厚當量為單位來表示其屏蔽能力。考量防護裝具的屏蔽效能與屏蔽品質維護，直接影響到工作人員和就醫民眾之輻射安全，爰提本項研究需求目標如下： 1. 輻射防護裝具國內外相關標準規範之研析。 2. 防護材料之鉛厚當量實效測試與驗證研究。 3. 防護裝具屏蔽品質檢測程序與汰換機制之建議。	輻防處 黃茹絹 02-2232-2194 jchuang@aec.gov.tw
7	放射診斷設備醫療曝露品質保證推行後之成效作業研究	我國放射診斷設備自 97 年納入輻射醫療曝露品質保證標準實施至今已 10 餘年，考量設備曝露劑量水平以及醫院對於設備醫療曝露品質之自主優化作為會影響到就醫病人的醫療曝露最適化，爰提本項研究需求目標如下： 1. 國內診斷設備醫療曝露品保專業人員之分布型態調查研究。 2. 醫院診斷設備劑量參考水平之技術調查、建立與國際比較研究。 3. 診斷設備醫療曝露品質保證推行後之成效分析與品質優化措施建議。	輻防處 黃茹絹 02-2232-2194 jchuang@aec.gov.tw
8	硼中子捕獲療法於腹腔惡性腫瘤之臨床前動物輻射生物研究 (二年期計畫，1/2)	位於腹腔區域的腫瘤治療，常局限於周邊腸胃道系統及肝脾的嚴重副作用而無法提升療效，以胰臟癌為例，標準療法僅能使用化學治療，或化學治療後搭配傳統光子放射治療進行處置，但受限於腫瘤對放療產生之抗性以及引發的周邊組織毒性及嚴重副作用，無法提高放療劑量，導致治療反應率差及五年存活率低。硼中子捕獲療法 (BNCT) 為一種獨特的二元性放射治療方式，腫瘤細胞能高度攝取硼 ( $^{10}\text{B}$ )，經熱中子束照射後硼 ( $^{10}\text{B}$ ) 裂解成鋰核及氦核，可集中有效殺死癌細胞，同時因中子束行經的腹腔組織因硼 ( $^{10}\text{B}$ ) 累積量少，可避免嚴重副作用的發生，其治療特性給位於腹腔區域之惡性腫瘤治療提供一個可能性，	輻防處 黃茹絹 02-2232-2194 jchuang@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		爰提本項二年期程之研究需求,以動物惡性腫瘤模型進行 BNCT 治療,分年目標第一年主要評估活體腫瘤治療反應,第二年則評估腫瘤周邊正常組織的損傷程度。工作重點如下: <u>第一年(113 年)之工作重點:</u> 1.國內外相關研究文獻回顧,含硼( <sup>10</sup> B)潛力藥物和惡性腫瘤之選定研析。 2.含硼( <sup>10</sup> B)藥物於腫瘤細胞及實體腫瘤之藥物動力學分析。 3.劑量模擬與有效生物劑量評估。 4.活體腫瘤治療反應評估。 <u>第二年(114 年)之工作重點:</u> 1.含硼( <sup>10</sup> B)藥物於腹腔個別器官之藥物動力學分析。 2.個別器官劑量模擬與有效生物劑量評估。 3.個別器官急性與慢性副作用評估。	
9	手持式 X 光機之醫療曝露與職業曝露輻射風險評估研究	隨著偏鄉和居家醫療需求之興起,移動型 X 光機之製造型態也日新月異,越做越輕巧或手持可攜。目前國內市售之手持型態 X 光機有多種廠牌型式,惟考量設備在輻防安全設計上有程度上差異,存在輻射風險疑慮,有待輻射風險評估以釐清,爰提本項研究重點需求如下: 1.各國關於手持 X 光機之法規範或技術建議進行研析與比較研究。 2.針對國內各類市售手持 X 光機,從我國醫療環境情形、設備輻射安全設計以及輻射量測評估等面向,探討病人醫療曝露和工作人員職業曝露之潛在輻射風險影響。 3.研提適合我國國情之手持 X 光機使用模式、相關輻防措施,以及輻射安全測試方法建議。	輻防處 黃茹絹 02-2232-2194 jchuang@acc.gov.tw
10	高能中子通量劑量轉換因子的研究與量測系統的開發 (二年期計畫, 2/2)	通量劑量轉換因子(Fluence-to-dose conversion coefficients)在輻射安全與劑量評估扮演核心關鍵的角色。國內目前最常用的數據庫是基於 ICRP-60 報告產生的 ICRP-74 轉換因子。二個因素觸發本研究動機,ICRP 所使用的假體是以歐美人的平均體型為考量,明顯與台灣人的平均體型有所差異;此外,國內最高能量的加速器為 3 GeV 電子同步加速器(同步輻射中心的 TPS/TLS 高能電子加速器),其射束損失引發之二次中子與光子的最高能量亦接近 GeV 等級,然而 ICRP-74 的轉換因子最高中子能量僅到 180MeV,無法滿足國內各式高能量加速器的輻射環境所需。	輻防處 蕭展之 02-2232-2186 cchsiao@acc.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>本計畫為 2 年期計畫之第 2 年：</p> <p>1. 第一年(112 年)預期研究成果：深入探討高能中子通量劑量轉換因子的問題，通過與 ICRP 建議資料庫的比較驗證，建立了國內自主的評估技術，有利於未來各式高強度設施輻射防護相關的應用。</p> <p>2. 第二年(113 年)研究重點：</p> <p>(1) 探討不同參考人假體模型對於體外曝露劑量評估的量化影響，檢視 ICRP 報告中使用的歐美參考人與台灣參考人的差異，及其對於全能量範圍(熱中子到 GeV 高能中子)中子通量劑量轉換因子的影響程度。</p> <p>(2) 另外，也將進行高能中子量測技術的回顧與探討，考量含鉛緩速體偵檢系統或有機閃爍體偵測系統應用於國內高強度設施中子輻射場的優缺點與實務限制。研究成果與相關技術發展有利於未來國內各式加速器設施的劑量評估技術精進與輻射安全審查品質提升。</p>	
11	不同地質溫泉水之氬氣量測與輻射劑量評估	<p>1. 背景說明：在自然環境中，放射性氬氣可能從地底隨著泉水流出或從岩石及土壤釋放出。泡溫泉為台灣普遍之消費活動，結合國人休閒習慣之調查及溫泉水區域之氬氣量測結果，進一步評估泡湯行為之輻射劑量。</p> <p>2. 研究目的：瞭解台灣不同地質產生之溫泉環境中放射性氬濃度，並評估因泡溫泉休憩行為導致之輻射劑量，以納入國民輻射劑量結果之重要項目。</p> <p>3. 研究內容：台灣部分溫泉區，依不同地質可分為 5 種泉質，分別為硫磺泉、食鹽泉、單純泉、碳酸泉、碳酸氫鈉等。當民眾在泡溫泉時，可能會因不同地質產生之泉質而吸入不同濃度的放射性氬氣。探討國內溫泉區域所含放射性氬濃度，不同地質至少評估 1 處溫泉區(至少 5 處)，並評估因泡溫泉行為導致之體內輻射劑量。</p>	偵測中心 柯亭含 07-370-9206 #310 koth@aec.gov.tw
12	國際間核能電廠除役期間環境輻射監測作法之研究	<p>依世界核能協會(World Nuclear Association)資料顯示迄 2022 年止，各國已完成 25 核設施廠址除役復原作業，另 200 座處於停機待除役之狀態，本計畫目標為蒐集國際間已除役核能電廠在除役期間及至完成除役整個作業階段之環境輻射監測作業導則、環境取樣項目、核種分析技術需</p>	偵測中心 方鈞屹 07-370-9206 #214 cyfang@aec.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>求及相關法規內容，作為我國核電廠除役期間環境輻射監測法規面及執行面之參考，研究內容包括：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.除役各階段之環境輻射監測計畫；包含除役初期(過渡)、拆廠階段、廠址最終狀態及廠址恢復階段。</li> <li>2.依各除役電廠經驗，檢視除役拆廠階段可能之放射性物質外釋途徑(如空氣及水樣)之資料及對應監測作為(如取樣頻率及監測項目)。</li> <li>3.廠址最終狀態監測階段場址及周遭人口密集區域之監測項目及監測計畫。</li> <li>4.蒐集各國除役電廠經驗，廠址復原階段所需環境樣品檢測分析技術(如難測核種分析)。</li> <li>5.就蒐集之資訊進行彙整，研擬提出符合國內核電廠除役期間環境輻射監測所需之作業指引，作為未來執行核電廠除役期間環境輻射監測之參考。</li> </ol>	
13	微型化及機動化之輻射偵檢器雛形機開發研究 (二年期計畫，2/2)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.背景說明：面對逐年升高之境外核災及跨境輻射威脅，在輻射污染事故之初期，應能迅速增加布放偵檢器進行輻射監測，並適時提出預警。發展即時、省電、微型、機動、價格合宜且具智慧化的輻射監測儀器有其必要性，以利輻射異常事件時可增加監測儀器擺放數量，提升預警靈敏度，增進自動預警能力，進而達到輻射災害預警之效能。</li> <li>2.研究內容：結合智慧監測技術強化現有環境輻射偵測設備之自動遠距遙測能力及監測功能，開發即時、省電、微型、機動、價格合宜且具人工智慧運算的輻射監測儀器雛形，利於輻射異常事件時增加監測儀器擺放數量，提升預警靈敏度，增進自動預警能力，進而達到輻射災害預警之效能。</li> </ol>	偵測中心 李明達 07-370-9206 #123 mtlee@acc.gov.tw
14	環境加馬輻射能譜即時遙測監測系統建置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.背景說明：輻射偵測中心目前於全國 63 站之輻射遙測監測系統僅可進行環境輻射劑量率值的變動，較靈敏的核種的分析，主要是人工取樣，再寄送回實驗室進行分析，無法達到即時監測的目的，為能盡早於事故早期提出示警，應建立環境加馬輻射能譜遙測系統。</li> <li>2.研究內容：蒐集研析國際間有關環境加馬輻射能譜自動遙測作法，增加現有環境輻射監測站之加馬輻射能譜判讀能力，建構更為完整的輻射監測遙測系統，以利能於事故早期提供環境</li> </ol>	偵測中心 李明達 07-370-9206 #123 mtlee@acc.gov.tw



研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>中各種放射性核種訊息供決策參考。若研究有成，建立之新型偵檢器亦可考量納入未來空中輻射偵測之用。</p> <p>3.計畫目標：建置可連續加馬能譜分析之系統，並建立長期環境輻射背景加馬能譜，須能建立及判讀核子事故與工業非破壞檢驗常見之核種資料庫，例如 Cs-134/137、I-131、Ir-192、Se-75、Co-60、Be-7 等核種。</p>	
15	泥火山放射性核種活度評估 (二年期計畫，1/2)	<p>1.背景說明：台灣陸地上之泥火山主要分布在西南部麓山帶及海岸山脈西南側，有其固定噴口位置，位在沖積平原之萬丹泥火山具有不定時、不定點噴發，噴發過程伴隨高溫泥漿與大量甲烷氣體，且噴發過程猛烈特性與台灣其它主要泥火山具較大之差異性。</p> <p>2.研究目的：泥火山噴發後泥火漿並未進行處理，且直接露天堆積儲存，依研究結果顯示：2021年噴發之泥火漿及附近土壤小於149 μm之佔比分別為77%及52%，泥火山噴發產生之固體物粒徑明顯較附近土壤為小，若風吹揚起於空氣中，經呼吸進入人體，若含有較高之天然放射性核種活度，將對人體健康造成影響。</p> <p>3.研究內容：本研究擬以濕篩進行水溶性放射性核種活度探討，探討堆積如山之泥火漿經大雨淋洗後，水溶性離子所含之天然放射性核種進入灌溉系統後對農作物之影響，最後評估輻射強度及居民曝露劑量。</p> <p>4.預期效益：瞭解台灣特殊泥火山地質經噴發活動後對於周遭環境輻射水平影響評估，進階研究泥火山運動所致懸浮微粒及泥漿對於空浮空間劑量及水體土壤環境之輻射影響。</p> <p>本計畫研擬為2年計畫，研究目標如下：</p> <p>1.第一年目標(113年)：</p> <p>(1) 瞭解泥火山固體物之放射性核種活度。</p> <p>(2) 探討泥火山固體物與附近農田土壤之放射性核種活度差異。</p> <p>(3) 分析泥火山固體物之金屬濃度。</p> <p>(4) 推估泥火山固體物水溶性離子放射性核種活度。</p> <p>(5) 評估泥火山固體物之輻射強度及居民曝露劑量。</p> <p>(6) 以分析結果繪製泥火山周邊之天然放射性核種活度分布圖。</p>	<p>偵測中心 方鈞屹 07-370-9206 #214 cyfang@aec.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>2. 第二年目標(114年)：</p> <p>(1) 以乾篩探討泥火山固體物之粒徑分布。</p> <p>(2) 以乾篩探討泥火山固體物不同粒徑圍放射性核種活度。</p> <p>(3) 以濕篩探討泥火山固體物水溶性離子之放射性核種活度。</p> <p>(4) 探討乾溼篩泥火山固體物粒徑分布差異。</p> <p>(5) 評估泥火山固體物露天堆置排放大氣懸浮微粒上之輻射劑量。</p> <p>(6) 評估泥火山固體物不同粒徑範圍之輻射強度及居民曝露劑量。</p>	
16	<p><b>整合型計畫：</b> MIBG 在失智與神經疾病的應用 (二年期計畫，2/2)</p>	<p>利用碘-123-MIBG 影像結合深度學習技術來診斷失智症與其它常見的神經疾病，以提供未來臨床運用的先期實驗研究資料。本計畫為整合型計畫，包括三個子計畫：</p> <p>1. 以深度學習自動量化碘-123-MIBG H/M ratio 在路易氏體疾病的診斷 (二年期計畫，2/2)。 <b>主要研究內容</b>為以深度學習建立自動勾畫的心臟 ROI 以優化 H/M ratio 的定量，減少人為勾畫所產生的誤差，並驗證深度學習 H/M ratio 定量法在診斷路易氏體疾病(如路易氏體失智症或巴金森病)的診斷效用。</p> <p>2. 低膽固醇血症對糖尿病病患合併自主神經病變的影響 (二年期計畫，2/2)。 <b>主要研究內容</b>為糖尿病常常合併神經病變，而碘-123-MIBG 可以用來量測糖尿病之交感神經病變。研究發現高劑量降膽固醇藥物或是低膽固醇血症常常造成新增糖尿病以及惡化糖尿病神經病變。本計畫將利用碘-123-MIBG 來偵測糖尿病患之心臟交感神經系統功能與血液中的膽固醇之高低之與相關性，以確定現階段「低密度脂蛋白膽固醇越低越好」的治療策略是否適用在糖尿病患。</p> <p>3. 糖尿病病患合併心房顫動與自主神經損傷的相關性探討 (二年期計畫，2/2)。 <b>主要研究內容</b>為糖尿病患之心房顫動比例較高，目前仍不清楚是否與糖尿病之交感神經病變有關？統合分析發現血液中膽固醇越低則誘發心房顫動的比例也隨之增高，原因則不明。糖尿病患引發心房顫動是否肇因於膽固醇過低造成糖尿病患交感神經之去髓鞘及神經訊息傳遞損傷無法修復有關？利用碘-123-</p>	<p>核研所 張明誠 03-471-1400 #7166 mcchang@iner.gov.tw</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		MIBG 來偵測糖尿病患合併心房顫動與否與心臟的交感神經損傷程度之相關性以及膽固醇在此扮演之角色。	
17	利用 Ga-68 Dolacga 評估射頻燒灼術或微波燒灼術對於肝功能的影響	射頻燒灼術或微波燒灼術廣泛用於治療根除肝腫瘤，但使用於肝功能不理想的患者，則需特別注意其對於肝功能的影響；而肝功能不理想又會影響到可以進行治療的範圍。本研究希望藉由 Ga-68 Dolacga 評估肝腫瘤患者在接受射頻燒灼術或微波燒灼術前後的肝功能變化。	核研所 王美惠 03-471-1400 #7162 mhwang@iner.gov.tw
18	時序型核醫腦功能影像與臨床失智症病程變化之趨勢研究 (二年期計畫，2/2)	AI 醫學診斷市場依科別分析，其中神經系統應用市場最大，目前以 MRI 及 CT 影像為主，然而核醫影像(如:ECD SPECT、Amyloid PET 等)獨特的生物標誌能準確且靈敏分辨失智症亞型，有潛力更正確診斷失智症以嘉惠患者。然而，針對國內缺乏縱向(longitudinal data)核醫腦功能影像資料，未能有效掌握失智症病程發展與腦功能退化之演進變化，盤點或追蹤阿茲海默症患者之核醫造影結果與臨床診斷變化之研究探討，將有助推波國內使用核醫造影早期預測與及時診療之技術應用發展。 本計畫為 2 年期計畫之第 2 年： 1. 第一年(112 年)預期研究成果：盤點或建立時序型核醫腦功能影像資料集(至少 200 筆)，並搭配認知功能檢查/其他實驗室檢查(例如：MRI 影像、血液檢查)/基因等評估診斷之數據。 2. 第二年(113 年)研究重點：建立時序型核醫腦功能影像資料與與臨床失智症病程變化關聯統計，進行趨勢結果分析。	核研所 倪于晴 03-471-1400 #7685 janet@iner.gov.tw
19	碘-123 MIBG 於心律不整之臨床應用	苺基胍 (Benzylguanidin)為腎上腺素相似物。以碘-123 標記苺基胍 (I-123 MIBG)進行單光子電腦斷層結合電腦斷層掃描(SPECT/CT)可偵測人體中腎上腺素作用旺盛之部位，如腎上腺、交感神經節等。使用碘-123 MIBG 進行心臟交感神經支配造影，具有可以準確辨識造成心律不整的異常心肌基質的潛力。心律不整最嚴重可造成心因性猝死，除此之外也增加中風與心臟衰竭等許多疾病的風險。臨床上難以控制的心律不整，如心室頻脈、心房顫動等，其主要治療為電燒，然而其電燒的定位方式為結構性與經驗性定位，而非偵測出異常之心肌組織。過去研究指出：識別出異常的心律不整基質與發出異常訊號之神經節叢，對電燒治療可顯著提升其效果。	核研所 彭正良 03-471-1400 #7298 clpeng@iner.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>因此，此計畫之目標為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 了解 I-123 MIBG 掃描用於評估心臟神經支配狀況的臨床價值，包括識別與定位異常心肌基質及疾病之預後預測。</li> <li>2. 結合不同的影像工具(包括 I-123 MIBG 掃描、心肌灌注掃描、心臟電腦斷層、心臟超音波等)，以探討多重影像在評估心律不整的臨床意義。</li> </ol>	
20	<sup>18</sup> F- $\alpha$ -synuclein 小分子造影劑於巴金森氏症動物模式之應用 (三年期計畫，3/3)	<p>巴金森氏症(Parkinson's disease, PD)是一種黑質紋體路徑的多巴胺神經元退化性疾病，其特重要病理特徵是異常折疊之 <math>\alpha</math>-突觸核蛋白(<math>\alpha</math>-synuclein, <math>\alpha</math>-syn)堆積至神經元細胞體所形成之路易氏體及路易氏神經突，進而引發運動障礙。<math>\alpha</math>-syn 堆積於嗅球是早期巴金森氏症的重要指標，但目前尚缺乏有效標靶 <math>\alpha</math>-syn 堆積的正子造影劑。核研所設計新型標靶 <math>\alpha</math>-syn 之放射性小分子造影劑(<sup>18</sup>F-<math>\alpha</math>-syn-3)，已由動物試驗獲得概念驗證。本研究將以不同神經毒性誘發疾病之動物模式與獼猴驗證其發展潛力。新一代造影劑期望能提供一更精準診斷巴金森氏症早期病徵的評估方法，有效掌控腦功能退化病程變化與臨床早期病徵，對於巴金森氏症早期診斷治療具有重要意義。</p> <p>本計畫為 3 年期計畫之第 3 年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一年(111 年)研究成果：以放射自顯影技術(autoradiography) 觀察所開發之 <sup>18</sup>F-<math>\alpha</math>-syn-3 於大鼠大腦切片上是否可專一性結合至 <math>\alpha</math>-synuclein，並與免疫組織染色之結果進行比較。</li> <li>2. 第二年(112 年)預期研究成果：在不同神經毒性所誘發之巴金森氏症齧齒類動物模式中(如 MPTP 及 rotenone) 觀察並分析所開發之 <sup>18</sup>F-<math>\alpha</math>-syn-3 於大鼠大腦中的代謝速度、分布位置及結合狀況。</li> <li>3. 第三年(113 年)研究重點：將所開發之 <sup>18</sup>F-<math>\alpha</math>-syn-3 應用於非人類靈長類，觀察此正子示蹤劑於獼猴中之生物分布及代謝速率，並分析其於正常獼猴與巴金森氏症獼猴大腦中攝取與分布情況。</li> </ol>	<p>核研所 樊修秀 03-471-1400 #7002 amanda@iner.gov. tw</p>
21	整合型計畫： 利用 I-123-MIBG 評估老年重度憂鬱症後續	<p>老年重度憂鬱症是失智症重要的危險因子，目前還缺乏有效的生物指標來評估哪些老年重度憂鬱症個案會發生失智症。本整合型計畫以 I-123-</p>	<p>核研所 彭正良 03-4711400</p>

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
	發生失智症之風險	<p>MIBG 主，輔以 Tc-99m TRODAT 與 MRI 造影做為生物指標；搭配認知功能評估與臨床追蹤。共分成三個子計畫。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立敏感度更高的 I-123 MIBG 造影方法學：傳統的 2D scintigraphy 造影，雖然在造影與分析過程相對簡單；但對偵測早期變化的敏感度較低。雖然 3D SPECT 造影，可以取得 regional uptake 的資訊，有機會增加其偵測早期變化的敏感度。但目前還缺乏標準化的造影與分析方式。故本計畫希望能建立適當的 I-123 MIBG 3D SPECT 造影與分析方法。</li> <li>2. 老年重度憂鬱症個案之認知功能評估與臨床追蹤：除了蒐集 baseline 的臨床與造影數據，我們也會對個案進行臨床追蹤；確認後續發生失智症之狀況。並在追蹤一年後進行第二次認知功能評估與造影，檢視生物指標與臨床症狀以及認知功能變化之相關性。</li> <li>3. 評估適合與 I-123 MIBG 併用的 Tc-99m TRODAT 與腦部 MRI 造影。多巴胺轉運器造影(Tc-99m TRODAT)除了是協助診斷路易氏體失智症的生物指標，多巴胺轉運器功能也和許多認知功能有關。腦部 MRI 造影也可以偵測其他和認知功能相關的變化。這些工具與 I-123 MIBG 併用，有機會進一步增加對失智症風險的預測力。</li> </ol>	#7298 clpeng@incr.gov.tw
22	X 光醫學影像品質控管標準評估及影像標註 (二年期, 1/2)	<p>在 X 光放射造影診斷中，醫學影像的品質直接影響到疾病的診斷和治療。在醫師閱片前進行自動化的影像品質控管，可確認是否符合各科室對於各部位影像品質控管標準與要求，並根據所定義的品質控制標準，拍攝後即時反饋(例如:不同燈號、異常情況之代號等方式顯示結果)。藉由客觀標準提升影像品質，同步將結果回饋給操作與技術人員參考，有助於醫療品質與量能之提升以及新進放射技術人員之培力，並使每張 X 光放射影像發揮其醫學診斷應用的最大價值。</p> <p>本計畫研究重點需求如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一年：收集胸腔、腹部、脊椎或膝關節等部位之醫學影像，需要有完整的影像報告，包含 X 光以及 CT 或 MRI 任一。盤點人體各部位之 X 光放射影像品質控管標準。</li> <li>2. 第二年：針對所收集之影像進行影像品質控管判定、異於影像品質控管標準之分類與標註以</li> </ol>	核研所 曾聖彬 03-471-1400 #7887 sptseng@incr.gov.tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		及建立 X 光放射影像品質控管方法框架。	
23	利用纖維母細胞活化蛋白抑制劑(FAPI)發展合併診斷與治療的新穎靶向同位素診療 (三年期計畫, 2/3)	<p>1.背景說明:FDG 診斷肺癌在早期的毛玻璃狀結節的肺癌常有偽陰性,在晚期轉移到腦的肺癌則常有偽陽性。正確診斷是精準治療的重要關鍵。國外個案報導,FAPI 有可能取代 FDG 成為肺癌惡性腫瘤診斷的利器。特別是台灣肺癌表現型有別於國外,多以毛玻璃狀結節為主,因此在台灣建立毛玻璃狀結節肺癌的早期診斷,有其急迫性與必要性。</p> <p>2.研究目的:本計畫的研究目的在探討 FAPI 纖維母細胞活化蛋白抑制劑對於肺癌偵測的效果,並臨床驗證 FAPI 是否優於傳統正子造影,可因此解決 FDG 原有偽陽性與偽陰性的問題,同時改善癌症分期診斷的正確性,提升對癌症治療決策的影響,進而改變肺癌病人的存活率與生活品質。</p> <p>3.研究內容:本研究擬針對 100 例肺癌病患,訂出 FAPI 肺癌早期診斷的高靈敏度/高專一性/高正確性的 cut-off value,解決 FDG 原有偽陽性與偽陰性的問題。同時訂定有利肺癌分期的方法,並發表論文,於國際高影響期刊提升台灣肺癌研究之能見度與影響力。</p> <p>4.預期效益:彌補 FDG 於肺癌診斷的盲點,降低原有偽陽性與偽陰性的機率,提升肺癌分期診斷的正確性;進而有效提升肺癌之檢出率與存活率。</p> <p>本計畫為 3 年期計畫之第 2 年:  <u>第一年(111 年)研究成果</u>:通過衛福部藥物審查,完成 3 例 Ga-68 FAPI 和 F-18 FDG 的比較,並建立鎰 68 標定纖維母細胞活化蛋白抑制劑正子掃描在已知或疑似肺癌病人之影像收集與分析的標準作業規範。(3 年期, 1/3)  <u>第二年(113 年)研究重點</u>:完成累計 50 例 Ga-68 FAPI 和 F-18 FDG 的比較。建立鎰 68 標定纖維母細胞活化蛋白抑制劑正子掃描在評估已知或疑似肺癌病人的影像數據資料庫。(3 年期, 2/3)  <u>第三年(114 年)研究重點</u>:完成累計 100 例 Ga-68 FAPI 和 F-18 FDG 的比較。訂出 FAPI 肺癌早期診斷的閾值,並評估以 FAPI 制定肺癌分期的可行性。(3 年期, 3/3)</p>	核研所 王美惠 03-471-1400 #7162 mhwang@iner.gov.tw
24	Zr-89 專一性位置標誌免疫正子影像偵測抗	免疫療法為近年癌症末期患者救星,利用單株抗體結合免疫細胞的免疫檢查點受體或腫瘤表面	核研所 樊修秀

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
	癌治療後腦神經膠質 瘤細胞程式死亡配體- 1(PD-L1)表現量之動 態改變 (三年期計畫, 2/3)	<p>配體,使腫瘤因無法釋放壓制免疫細胞活性的信號,進而誘使免疫細胞攻擊腫瘤,以達到治療目的。細胞程式死亡配體-1(PD-L1, Programmed cell death 1 ligand 1)為一種跨膜蛋白,當其與 PD-1 結合時,會傳導抑制訊號,降低 CD8+ T 細胞的增生。目前研究發現許多癌症會大量表現 PD-L1,進而使癌症能躲避宿主的免疫系統。核研所先前採取隨機式 Zr-89 標誌抗體技術,惟其產率不高。本研究引進新型抗體標誌製程技術:以聚糖重塑法及酵素法醣基修飾技術,先與抗體進行螯合後,再進行 Zr-89 標誌。以期克服傳統 Zr-89 標誌抗體技術缺點,精進 Zr-89 標誌抗體技術並提昇標誌產率。開發 Zr-89 標誌專一性細胞程式死亡配體-1 單株抗體之正子造影劑,將可用來評估抗癌治療後腫瘤 PD-L1 表現量,未來將有助於病人治療前的篩選與治療後反應監測。</p> <p>本計畫為 3 年期計畫之第 2 年:  <u>第一年(111年)研究成果</u>: (3 年期, 1/3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 已完成隨機法標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO-anti-PD-L1 mAb 造影劑之製備及及特性分析。</li> <li>2. 已完成隨機法標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO-anti-PD-L1 mAb 造影劑於 PD-L1 表現之荷瘤小鼠之 PET 造影、藥物動力學、生物分佈等評估。</li> <li>3. 已完成專一性法標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO-anti-PD-L1 mAb 之標誌及穩定性試驗。</li> <li>4. 接近完成專一性標誌之新穎 DFO*-DBCO 雙功能螯合劑之合成與鑑定。</li> </ol> <p><u>第二年(113年)研究重點</u>: (3 年期, 2/3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 預計完成專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO*-anti-PD-L1 mAb 造影劑之製備及及特性分析。</li> <li>2. 預計完成專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO*-anti-PD-L1 mAb 造影劑與隨機法標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO-anti-PD-L1 mAb 造影劑於 PD-L1 表現之荷瘤小鼠之造影能力比較。</li> <li>3. 預計完成建立新穎之專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO*-anti-PD-L1 mAb 造影劑製程與動物實驗評估,作為發展轉譯於臨床發展及生產 <math>^{89}\text{Zr}</math>-ImmunoPET 造影劑參考。</li> </ol> <p><u>第三年(114年)研究重點</u>: (3 年期, 3/3)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 預計完成專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr}</math>-DFO*-anti-PD-L1 mAb 造影劑於荷瘤小鼠模型於腫瘤治療後之 PD-L1 表現變化之偵測,及免疫組織病理實驗</li> </ol>	03-471-1400 #7002 amanda@iner.gov .tw

研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		<p>分析驗證。</p> <p>2. 預計完成專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr-DFO*}</math>-anti-PD-L1 mAb 造影劑之體內輻射劑量評估。</p> <p>三年期計畫整體預期效益及評估：</p> <p>1. 產業效益：專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr-DFO*}</math>-anti-PD-L1 mAb 免疫正子斷層造影劑之開發及建立，預期對國內生技公司及藥廠在發展免疫檢查點藥物，可提供一有效平台進行藥物的篩選及了解該藥物於體內之藥動及藥效資料收集，加快免疫治療藥物的發展速度，減少藥物開發時之成本。</p> <p>2. 臨床效益：專一性標誌 <math>^{89}\text{Zr-DFO*}</math>-anti-PD-L1 mAb 免疫正子斷層造影劑之角色，可對國內臨床現行免疫治療提供一有效率的生物指標，進行有效率的病人治療前篩選及治療後預後評估，可大幅改善現行臨床免疫治療病人反應率低及高價標靶免疫治療藥費資源浪費，達到臨床精準醫療的目標及策略。</p>	
25	商品及其包件邊境管制之輻射檢測及技術研析與輻射異常偵測作業輔助設備之研製	<p>為因應日本福島核能電廠意外事故，原能會於100年3月訂定商品檢測輻射管制暫行標準，對於自日本進口商品或貨櫃之輻射管制值訂為每小時0.2微西弗。然而除了日本外，亦有其他國家之進口商品或貨櫃會被偵測出輻射異常；而隨著福島事故已逐漸平息，此商品檢測輻射管制暫行標準是否符合國際趨勢有待檢視。再者，現行之暫行標準排除天然放射性物質造成之劑量，故當含天然放射性物質之商品進口時，其輻射偵測或管制是否有其必要性仍待探討；另執行大港計畫輻射異常貨櫃複檢時，為能找出輻射異常位置及核種辨識，必須仰賴偵檢人員有在高處進行輻射偵測作業及平行移動的需求，目前係以人員手持偵檢器對貨櫃進行偵測作業時常因儀器重量過重及測量時間過長，增加操作同仁曝露於射源及高空作業墜落之工安風險。</p> <p>本計畫研究內容可就以下議題擇一或二項進行研析與規劃：</p> <p>1. 本研究希望藉由蒐集國際上邊境管制機構對於進口商品之輻射管制作為，例如港埠之門框偵檢器之設定值或管制標準，及研析各國對於邊境管制之輻射偵測技術規範等，以探討並訂定適合我國國情之商品檢測輻射管制標準。</p> <p>2. 本計畫擬研製可平行及上下移動手持式輻射</p>	<p>輻防處 蕭展之<sup>1</sup> 02-2232-2186 cchsiao@aec.gov.tw</p> <p>偵測中心 柯亭含<sup>2</sup> 07-370-9206 #310 koth@aec.gov.tw</p>



研究主題 (計畫期程)		主要研究內容	備註 (需求單位窗口/ 協同主持人)
編號	名稱		
		偵檢器之偵測作業輔助設備，輔助設備需能符合以下其中 2 項功能:可垂直移動達 4 公尺；半自動或自動水平移動;最大承載重量可達 20 公斤(含)以上；安全穩定乘載不同偵檢器；具攝影系統以及時獲取儀器讀值，或可即時傳輸至個人無線通訊裝置，以增進輻射量測作業之執行效率，降低人員於高處、危險場所執行偵檢作業之工安風險。	

註:如申請之計畫已同時受其他機關委託或補助者，或其他機構已有類似計畫之支持者，請敘明受委託或補助範疇。