# 原子能科技學術合作研究計畫

## 110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<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 1 | 核能研究機關改制行政法人之法制研究(II) | 以第1年探討國內外行政法人運作或核能研究機構轉型經驗之基礎，研析「核能研究所」轉型銜接至行政法人「國家龍潭原子能科技研究院」的所有配套措施之法規研析，包括原有員工留用或去退職、新任人事（董監事）遴選安排、績效評鑑等，針對「國家龍潭原子能科技研究院設置條例」草案內容與相關授權子法草案進行法制評估與研析，並辦理專家學者座談會集思廣益，提供主管機關完整的法制建議。(本研究議題得配合國家龍潭原子能科技研究院設置條例草案立法進度進行內容調整)。 | 林崴士<br>02-2232-2082<br>stan@aec.gov.tw |
| 2 | 原子能科普教材之編撰、推廣與應用成效研究 | 為推廣核災緊急應變民眾防護資訊，及面對核電廠除役、核廢料處理暨核安輻安的管制，需積極將原子能有關知識，在考量性別、族群及分齡分眾之需求下，編撰成科普教材或開設課程，以提升全民原子能科普之素養並培育相關領域之人才。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：<br>1.規劃運用數位科技，如實境與虛境技術(VR、AR、MR)或人工智慧(AI)，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。<br>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。<br>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。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。 | 李英源<br>02-2232-2073<br>yyli@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 3 | 因應能源轉型政策發展性別、多元族群與原子能相關議題溝通之研究 | 為配合國家能源轉型政策，以及「核安守護」、「核廢處理」之跨世代工程與責任，本計畫應考量在符合世代正義的原則下，提供不同性別或多元族群之民眾，有關「鄰避效應」、「核能電廠除役」、「核廢料處理」等核安資訊與國際能源知識，以使民眾面對核電廠除役及核廢料的問題，並進而建立原子能有關公共事務的思維，及提供主管機關結合性別意識及管制業務之參考。研究內容可就以下議題擇一或二項進行研析與規劃：<br>1.考量不同族群(包括學生、老師、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、教案及發展多元、多面向的溝通與宣傳，以增進多元族群參與原子能有關公共事務之機會。<br>2.考量能源轉型下之原子能安全管制重點業務，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材。<br>3.針對國內民眾性別、多元族群(包含性別、年齡、職業、種族等重要的人口統計變項)之面向，藉由問卷調查、訪談等方式，研究對此類議題之政策回應及民意動態；並透過研究結果，提出可供公部門編撰教材之方向，或可應用之溝通策略與模式。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。 | 李英源<br>02-2232-2073<br>yyli@aec.gov.tw |
| 4 | 輻安預警自動監測站展示模組規劃開發 | 1.背景說明：輻射偵測中心建構全國環境輻射監測網，至108年台灣本島及離島地區建置57個環境輻射監測站，全天候24小時監測全國環境輻射變化情形，可監看臺灣地區環境輻射監測值的變動。<br>2.研究目的：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，建置等比例之輻安預警自動監測站及台灣及離島地區環境輻射即時監測地圖模組，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。<br>3.研究內容：利用等比例尺寸製作輻安預警自動監測站模型及建置台灣及離島地區環境輻射即時監測地圖模組。 | 邱信男<br>07-370-9206<br>#123<br>beavis@aec.gov.tw |
| 5 | 環境輻射教育互動式課程之開發與應用研究 | 1.背景說明：環境輻射來源存在我們平時生活中，例如食品、飲水等都具有微量的放性物質，藉由適當的教案提供輻射特性與分析方 | 柯亭含<br>07-370-9206<br>#310<br>koth@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 法等相關知識，提升學生對輻射度量的知覺，以期對輻射風險有正確的價值判斷。<br>2.計畫目的：透過環境教育的課程研擬與教案規劃，提供國中以上學生環境輻射與輻射分析量測的相關知識，提升民眾對於輻射劑量之知覺與敏感度，以建立輻射風險之正確價值判斷。<br>3.計畫內容：研擬以放射化學為基礎之環境教育課程教案至少兩份，對象以國中以上學生為主，並於規劃中建議適當之教育場域規劃；教案規劃基於融入式教學精神，課程設計應參考教育部課綱，結合理化、地科等學科，內容需涵蓋天然輻射介紹、核設施種類、可能的環境影響及除役過程的監測等重點，並有實施成果評量方法。 | |
| 6 | 行動網路時代(環境)於核電廠除役公眾溝通影響之探討 | 我國核電廠已經逐步邁入除役階段，除役工作長達25年，橫跨超過兩個世代。除役工作能否成功，當前的行動網路時代(環境)，已對個人意見的傳達提供新的媒介，了解不同世代在此傳播模式下所表達之意見，將有助於達成有效溝通。本計畫希望透過網路大數據分析、民意調查及訪談等方式，了解行動網路時代(環境)，不同世代對核電廠除役之想法以及關心議題，並進一步探討其對未來除役公眾溝通成效之影響。 | 林宣甫<br>02-2232-2144<br>xflin@aec.gov.tw |
| 7 | 青少年族群對核能電廠除役的認知、實踐及溝通成效探討 | 本計畫從除役角度出發，探討除役溝通對青少年族群之影響性，以及主要擔負除役工作者與研究標的重要中介角色-學校教育者，其相關課程之教學內容及活動對該族群的影響，並探討核能電廠鄰近區域學生在核能電廠除役相關議題上的認知、態度及對除役溝通工作的評價，研究成果預期可瞭解除役溝通議題對在地青少年族群影響的連結性，並可加強該族群對相關議題之反思能力。 | 黃郁仁<br>02-2232-2164<br>yrhuang@aec.gov.tw |
| 8 | 北部核電廠周遭社區自主輻安防災治理之研究(II) | 為提升核能電廠緊急應變區內民眾對於核子事故民眾防護知能，進而強化社區自助、共助能力，為深化核能電廠緊急應變區內民眾對於核子事故應變措施知能，強化社區自助、共助能力，本計畫透過研究團隊與社區居民之互動討論與實地勘察，藉由當地居民參與之方式，以其提出之構思為主軸，產出以里為單位、滿足社區需求、資訊友善性較高並融入在地特色之 | 蔡易達<br>02-2232-2102<br>yttsai@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 核安防災地圖，以深化當地民眾對於核子事故之防災意識，有助社區的永續經營。本計畫為兩年期計畫(109-110年)，第二年(110年)研究重點：<br>1.依據第一年的研究成果與研究方式，續完成其他里之防災應變地圖。<br>2.綜整2年期的研究成果，針對北部核能電廠周遭社區推廣輻射安全與民眾防護行動相關知識，強化民眾自助及社區共助之效能，提出相關研究建議。 | |
| 9 | 建構輻射災害在地防救災資訊傳播平台 | 1.建構輻射災害(以屏東縣恆春鎮為例)各村里至少1處(實體店面)，作為防救災資訊推播平台。<br>2.培訓新住民擔任輻安宣導種子。<br>3.設計在地化防護宣導資訊，運用實體店面及在地臉書等作為，傳遞相關輻射災害防護須知。 | 劉俊茂<br>02-2232-2012<br>jmliu@aec.gov.tw |
| 10 | 輻射照射於農業之應用研究 | 運用輻射照射於作物之誘變育種及發展輻照檢疫技術以提升產品市場競爭力之相關技術研發，包括：<br>1.利用輻射誘變園藝作物(如文心蘭、蕙蘭、台灣百合、九重葛、玉葉金花、日日春、夜來香、花壇植物、觀葉類植物等)以開發增加多樣化遺傳特性材料。對各種突變做分類研究及建立突變植物的栽培保存管理技術，供多樣性育種之種原。<br>2.輻射誘變經濟作物或其根圈微生物建立抗逆境種源及提升作物產量或抗逆境活性研究。<br>3.輻射照射用於園藝作物(如台灣外銷花種：文心蘭、蝴蝶蘭、洋桔梗、火鶴、腎藥蘭等)檢疫評估研究。<br>4.輻射照射用於農業生產用資材(如栽培介質、栽種材料、組培材料、組培器皿等)之殺滅蟲、菌及雜草種子評估研究。<br>5.建立茶樹誘變育種技術：研究以插穗為材料，利用不同劑量輻照處理，並進行育苗作業，找出半致死劑量，建立誘變族群，供育種選種用。<br>6.其他有關輻射誘變、檢疫於農業應用之研究。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。 | 蘇敏彰<br>03-471-1400<br>#7140<br>mc.su@iner.gov.tw |
| 11 | 輻射照射於食品(物) | 運用輻射照射於食品(物)科技之應用研究，包 | 蘇敏彰 |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | 科技之應用研究 | 括：<br>1.輻射照射於果乾產品製程及保鮮技術之應用研究：如新鮮水果經輻照後，組織結構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。<br>2.輻射照射於茶產品或飲料作物或相關衍生產品之應用開發研究：如改善綠茶及包種茶常面臨賞味期過短或外觀色澤褪色問題，或各茶類製作的冷飲茶常面臨生菌數問題，或建立輻照後賞味期延長技術、陳化技術、保色技術、滅菌技術、提升茶葉成分萃取率技術等。<br>3.其他有關輻射照射於食品(物)科技之應用研究」。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。 | 03-471-1400<br>#7140<br>mc.su@iner.gov.tw |
| 12 | 輻射照射於病媒蚊防治之應用 | 應用輻射照射於埃及斑蚊及/或白線斑蚊防治之應用研究，包括：<br>1.開發和評估埃及斑蚊及/或白線斑蚊不孕技術(sterile insect technique)(簡稱 SIT 技術)研究。<br>2.評估 SIT 技術於區域埃及斑蚊及/或白線斑蚊防治研究。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書註明。 | 蘇敏彰<br>03-471-1400<br>#7140<br>mc.su@iner.gov.tw |
| 13 | 輻射技術應用於材料分析及改質之研究 | 運用輻射技術於材料分析或生命科學之研究，可就以下議題擇一進行規劃：<br>1.輻射技術於文化資產修復、保存、材料及結構分析之研究。<br>2.建立在不同劑量的細胞模型中評估輻射對生醫材料的生物學機制。<br>3.輻射照射對於生醫材料的強化作用或生物機械性質或生物效應的機轉研究。<br>4.生醫材料經輻射照射後於修復生物組織的機轉研究。<br>5.中子或 X 光散射技術於生命科學之研究。<br>6.輻射技術於持久性有機污染物(POPs)處理之研究。<br>7.高熵合金之輻射效應研究。<br>8.其他有關材料檢測、分析及改質之研究。<br>※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。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。 | 李英源[1]<br>02-2232-2073<br>yyli@aec.gov.tw<br><br>蘇敏彰[2~4]<br>03-471-1400<br>#7140<br>mc.su@iner.gov.tw<br><br>林歲士[5~8]<br>02-2232-2082<br>stan@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 14 | 原子能技術於半導體製程或航太晶片之研究 | 1.運用輻射及電漿技術於半導體製程之研究，內容可就以下議題擇一進行規劃：<br>(1) 前瞻微影技術(電子束、X 光、EUV 等)之研究。<br>(2) 電漿技術輔助半導體製程之研究。<br>(3) 離子佈植技術與材料合成之研究。<br>(4) 其他有關半導體先進製程之研究。<br>2.航太晶片或系統開發與抗輻射技術之研究，內容可就下列議題擇一進行研究：<br>(1) 抗輻射之電子設計自動化(EDA)研究。<br>(2) 奈米元件輻射效應與電學模型或抗輻射製程技術之研究。<br>(3) 航太電子系統之抗輻射策略與設計研究。<br>(4) 其他有關航太輻射應用之前瞻研究。<br>※研究屬前瞻製程開發者請於計畫書敘明既有技術背景，屬設計方法改良者請敘明預期效益。<br>※晶片輻射效應 TID(Total Ionizing Dose)、SEE(Single Event Effect)、SET(Single Event Transient)等及測試方法，可參閱 IEEE Transactions on Nuclear Science 期刊。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。 | 林崴士<br>02-2232-2082<br>stan@aec.gov.tw |
| 15 | 機器人輔助輻射作業之應用研究 | 研發輔助輻射作業之機器人研究，可就以下議題擇一進行規劃：<br>1.機器人輔助輻射作業之應用於高輻射區輻射劑量偵測研究，包括介紹機器人在輻射場域應具備之特性、遭遇問題和解決之道等。<br>2.提升機器人移動彈性(如管道、水下、爬行等)之仿生技術研究。<br>3.屏蔽環境下機器人通訊技術或遠端遙控人機介面之研究。<br>4.機器人多功能模組化之研究。<br>5.其他有關輻射場域作業之創新機器人研究。<br>※計畫如需多年執行，請於計畫書敘明。 | 林崴士<br>02-2232-2082<br>stan@aec.gov.tw |

# 原子能科技學術合作研究計畫

## 110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<br>(聯絡人及聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 1 | 近斷層錯動位移引致核電廠建物基礎及埋管變形之影響分析 | 持續蒐集近年來有關近斷層活動永久位移案例資料，並利用模型試驗(含數值模型與物理模型的相互驗證)研究正、逆斷層錯動時，近斷層效應對複合地層的變形行為、破壞機制及影響範圍，進而釐清近斷層地盤發生錯位時，對鄰近核電廠高樓層建物(含樁基礎)與地下埋管等基礎結構變形影響，並彙整近斷層錯位對鄰近埋管、建物基礎結構(含淺基及深基等)影響，提出管制建議。 | 熊大綱<br>02-2232-2133<br>tkhsiung@aec.gov.tw |
| 2 | 國際核電廠運用高密度聚乙烯（HDPE）管路運用之可行性探討 | 本研究蒐集國外核電廠安全相關 ASME Class 3 管路採用 HDPE 之實績，並針對沸水式及壓水式核電廠採用 HDPE 材質之可行性進行探討，研析 HDPE 管路之特性和與輻射之交互作用，以及 ASME 規範對此之規定要求重點(code requirement)與採用不銹鋼管或碳鋼管路優缺點比較(包括換裝維護性、耐久性和經濟性等)。透過蒐集美國核管會對使用高密度聚乙烯 HDPE 之抗腐蝕管線之管制立場，作為我國運轉與除役核能電廠接近或進入除役期間的管制之參考。 | 黃郁仁<br>02-2232-2164<br>yrhuang@aec.gov.tw |
| 3 | 壓水式核能電廠於電廠全黑事故下防範潛變破裂及緩和策略研究分析 | 建立壓水式核能電廠於嚴重事故下救援系統成功準則，透過檢視嚴重事故序列，提供運轉員在事故時可參考之操作指引，並對於電廠全黑事故下，熱端管路可能因溫度壓力而發生潛變破裂，期望以更精準的分析結果提供管制單位參考。本計畫研究目的包括建立壓水式核能電廠 MELCOR 管路 creep rupture 分析模型，如分析 SBO 狀態下，熱端管路可能因溫度壓力而發生潛變破裂(creep rupture)現象，以及探討此現象對爐心救援、SAMG 可能之影響，供管制單位參考。 | 吳景輝<br>02-2232-2129<br>chhwu@aec.gov.tw |
| 4 | 風險告知管制架構之關鍵要項評估技術精進研究 | 風險告知管制架構採用機率式風險評估模式，對核能電廠運轉安全的管制效能有所提昇，在機率式風險評估模式包括事件樹、故障樹及數據等關鍵要項，其中，共因失效因子及人為可靠度分析通常係績效缺失的風險重要因素。本計畫規劃採 NUREG-2114(2016)、NUREG- | 張經妙<br>02-2232-2126<br>cmchang@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 2225(2018)報告內涵，分別針對人為可靠度分析及共因失效因子等關鍵要項的評估技術加以探討精進之可能做法。在人為可靠度分析將針對偵知/注意、理解/意識、決策、行動及團隊合作等巨觀認知等功能，對運轉員績效劣化/失效的因素加以探討精進；在共因失效因子將針對組織因素探討並精進對風險之可能影響，提出相關管制審查要項之建議事項。 | |
| 5 | 機率式地震風險評估模式之結構物、系統及組件耐震度分析參數評估技術精進研究 | 在機率式地震風險評估(SPRA)模式中，針對結構物、系統及組件(SSCs)的耐震度(Fragility)分析，係假設各項耐震度參數彼此為獨立做估算。美國核管會 NUREG/CR-7237報告(2017)，針對 SSCs 的耐震度及其對地震響應的相依性或相關性影響進行分析技術的進一步探討。本計畫採 NUREG/CR-7237報告的研究成果為基礎，針對核能電廠 SPRA 模式之耐震度分析技術及相關議題等作法做深入之探討及精進，提出相關管制審查要項之建議事項。 | 吳東岳<br>02-2232-2128<br>tywu@aec.gov.tw |
| 6 | 水化學控制對壓水式反應器組件材料應力腐蝕龜裂之影響 | 針對運轉中的 PWR，其運轉安全亦將隨著電廠組件的老劣化而倍受挑戰，而相較於其它壓水式機組的其它組件，蒸汽產生器(Steam generator, SG)因其處於一二次側之交界，兩側因為運轉條件之差異將使其 SG 的 U 型管因為內外部熱流場的擾動與壓力差造成不同程度的應力。為避免內部組件的氧化，常於一次側採用加氫以抑制組件腐蝕劣化的問題，主要聚焦低注氫濃度(5 cc/kg-H2O 與正常注氫濃度(35 cc/kg-H2O)下，單一燃料週期內(BOC, MOC, and EOC 條件)不同氫氧化鋰與硼酸濃度，評估前述條件下對於 SG 材料之影響。 | 鄧文俊<br>02-2232-2150<br>wcteng@aec.gov.tw |
| 7 | 機組商轉末期飼水加氫策略對減緩沿晶應力腐蝕龜裂影響探討 | 核電廠機組商轉末期飼水加氫運作，永久停止運轉之前採取逐步減氫或於永久停止運轉之時瞬間停止注氫等策略方式，本計畫藉由蒐集國際核能電廠於機組商轉末期採取飼水加氫策略方式之相關案例，研析不同策略對於反應爐內部不銹鋼材質組件減緩沿晶應力腐蝕龜裂(IGSCC)效應之影響，提供管制參考。 | 廖柏名<br>02-2232-2134<br>brian20247@aec.gov.tw |
| 8 | 核能電廠保安文化推動及成效評估研究 | 研究現有保安文化文獻：國際原子能總署核子保安系列叢書（Nuclear Security Series）第7號文件係對於各國推動核子保安文化之建議，第28號文件係核設施自我評估核子保安文化施行成效的指引。 | 劉德銓<br>02-2232-2094<br>dcliu@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 核安與保安文化的性質類似，基本上都是先由教育訓練加上行政規定，讓人員由習慣的養成，進而培育成觀念與文化，達成設施安全的強化。因此，保安文化的推動可以借鏡核安文化的做法與經驗。<br>參考我國推動核安文化經驗，探討核能電廠保安文化推動的方法與效益，提出適合我國國情與現況的保安文化推動方案，及核能電廠保安文化成效自我評估方法的具體建議。 | |
| 9 | 核能電廠防範內部威脅措施及評估研究 | 研究世界各國預防內部威脅措施（包括背景調查、犯罪紀錄查核、適職方案、行為觀察方案等）與減緩內部破壞後果的措施及文獻。國際原子能總署核子保安系列叢書（Nuclear Security Series）第8-G 號文件係針對內部威脅的預防與防護措施之指引。<br>本研究請收集各國核能電廠應用實例（尤其美國），並提出對於核能電廠保安計畫內防範內部威脅措施之審查建議。針對我國法規體制與核設施現況，對實施各項防範措施與成效評估提出具體建議。 | 劉德銓<br>02-2232-2094<br>dcliu@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<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 1 | 除役廢棄物快速檢測技術建立與管制規範研究 | 1.蒐集分析除役廢棄物(如：活化金屬、污染金屬、混凝土…)所含的主要放射性核種。<br>2.評估分析目前使用的輻射偵檢儀器對於上述主要放射性核種的測量靈敏度。<br>3.建立快速檢測技術及進行快速檢測系統的概念設計。<br>4.研擬多放射性核種檢測的管制規範草案。 | 馬志銘<br>02-2232-2324<br>cmma@aec.gov.tw |
| 2 | 低污染放射性廢棄物表面劑量率與核種活度之特性研究 | 1.蒐集並研析國內外相關文獻與規範，並比較各種量測與檢整技術之原理、方法與限制。<br>2.以蒙地卡羅方法進行低污染或活度放射性廢棄物之模擬計算，分析射源之分布情況，並建立核種活度與表面輻射劑量率之關係。<br>3.利用輻射度量技術檢驗理論計算，探討差異原因與改進檢測技術，並建立快篩量測與檢整技術。<br>4.建立低污染或活度放射性廢棄物之蒙地卡羅 | 馬志銘<br>02-2232-2324<br>cmma@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 模擬理論計算，及利用實驗量測方法檢驗理論計算，探討差異原因並回饋改進檢測技術。 | |
| 3 | 破損用過核子燃料乾式貯存技術研究 | 1.破損用過核子燃料特性研究。<br>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。<br>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。 | 嚴國城<br>02-2232-2339<br>timomo3@aec.gov.tw |
| 4 | 室內乾貯護箱系統之除熱效能評估與試驗驗證技術研究(二年期計畫，1/2) | 1.蒐集與研析國際間室內乾貯護箱系統之除熱效能與評估技術要求。<br>2.模擬與評估本土化室內乾貯護箱系統之除熱效能。<br>3.大型環境風洞實驗設計與模擬技術建置。<br>4.模擬與評估本土化室內乾貯設施受風結構行為。<br>5.大型環境風洞實驗模擬技術驗證。<br>6.提出我國室內乾貯設施安全審查重點與管制建議。 | 嚴國城<br>02-2232-2339<br>timomo3@aec.gov.tw |
| 5 | 低放射性廢棄物最終處置之安全審查研究(整合型計畫) | 1.低放射性廢棄物處置之設施安全審查研究。<br>2.低放射性廢棄物處置之輻射安全審查研究。<br>3.低放射性廢棄物處置之盛裝容器安全審查研究。 | 馬志銘<br>02-2232-2324<br>cmma@aec.gov.tw |
| 6 | 低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制研究 | 1.蒐集分析國際間低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制規範資訊。<br>2.蒐集分析國際間低放射性廢棄物最終處置設施無意闖入者情節分析與管制資訊。<br>3.蒐集分析國際間低放射性廢棄物最終處置設施監管期的實務作業資訊。<br>4.蒐集國內過去低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制的相關研究。<br>5.提出我國低放射性廢棄物最終處置設施監管期的管制建議。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |
| 7 | 低放射性廢棄物最終處置設施工程障壁驗證技術研究-安全評估技術 | 1.研析低放處置設施工程障壁安全需求與設計概念。<br>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。<br>3.進行工程障壁重要參數驗證與安全評估模擬。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |
| 8 | 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。<br>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。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 3.古氣候與大尺度地質變化對處置設施之影響。<br>4.古應力與現地應力場評估。<br>5.未來的人類活動對處置設施之影響。 | |
| 9 | 放射性廢棄物最終處置場址次要斷層帶或變形帶位移危害度分析技術研究 | 1.機率式斷層位移危害度分析流程及建議應用程式驗證。<br>2.將台灣地震震源模型、位移-距離機率密度函數及位移累積機率函數植入應用程式。<br>3.以實際案例測試應用程式之運行及輸出。<br>4.輸出次要斷層帶或變形帶位移危害度曲線。<br>5.推求各次要斷層帶或變形帶各再現周期之位移量。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |
| 10 | 放射性廢棄物最終處置場工程參數不確定性、可靠度分析、及風險評估研究 | 1.蒐集設計放射性廢棄物處置場所需之工程參數，並校正適切之機率模型。<br>2.根據工程參數之機率模型，進行放射性廢棄物處置場可靠度分析。<br>3.根據可靠度分析之結果，以及可能發生之衝擊，進行放射性廢棄物處置場址風險評估。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |
| 11 | 放射性廢棄物最終處置設施場址之累積絕對速度(CAV)設計準則研究 | 1.蒐集全球目前最新以(cumulative absolute velocity, CAV)為基準之地震設計準則。<br>2.對台灣可能之放射性廢棄物處置場地表處理設施進行 CAV 地震危害度估算。<br>3.根據計算之 CAV 地震危害度，進行安全性評估並提出因應對策。 | 鍾沛宇<br>02-2232-2333<br>pychung@aec.gov.tw |
| 12 | 核電廠除役階段用過燃料吊運安全評估研究 | 1.研析核電廠除役階段燃料吊運潛在因子。<br>2.發展燃料吊運之分析模式<br>3.燃料吊運意外事件研析與人員劑量評估。<br>4.研析燃料吊運安全相關管制建議。 | 嚴國城<br>02-2232-2339<br>timomo3@aec.gov.tw |
| 13 | 用過高燃耗燃料之裝載處理條件對於護套周向應力影響評估 | 1.蒐集國內外用過核燃料裝載處理條件，並彙整擴充本土化資料庫。<br>2.蒐集國內高燃耗燃料束設計形式資料。<br>3.蒐集燃料裝載處理過程內部氣氛條件。<br>4.蒐集燃料裝載處理過程內部溫度分布影響。<br>5.蒐集對於應用程式評估之護套周向應力進行影響，評估裝載處理條件的管制區間。 | 嚴國城<br>02-2232-2339<br>timomo3@aec.gov.tw |
| 14 | 用過核子燃料最終處置設施源項及核臨界的安全評估研究 | 1.我國用過核子燃料擬最終處置的規格與數量之清點評估。<br>2.用過核子燃料最終處置的關鍵核種研析。<br>3.用過核子燃料處置容器的尺寸與材質分析。<br>4.用過核子燃料處置孔與處置隧道的尺寸與材質分析。<br>5.處置場整體配置尺寸與材質分析。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 6.單一處置容器的核臨界安全評估。<br>7.處置孔與處置隧道的核臨界安全評估。<br>8.整個處置場的核臨界安全評估。 | |
| 15 | 發展機率式放射性核種衰變鏈遷移分析與輻射劑量計算模式以進行放射性廢棄物地質處置之安全評估 | 本研究主要為發展機率式放射性核種衰變鏈遷移分析與輻射劑量計算模式以進行放射性廢棄物地質處置之安全評估，主要研究內容包括：<br>1.彙整、蒐集與評析國內外現有的機率式放射性核種衰變鏈遷移分析與輻射劑量計算相關文獻。<br>2.發展與推演機率式放射性核種衰變鏈遷移分析與輻射劑量計算模式的理論<br>3.撰寫機率式放射性核種衰變鏈遷移與輻射劑量計算模式的電腦程式<br>4.機率式放射性核種衰變鏈遷移分析與輻射劑量計算模式應用於放射性廢棄物地質處置的安全評估的案例設計與應用。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 16 | 用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環過程下熱-力(TM)特性評估研究 | 1.蒐集世界各國用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下模擬分析方法。<br>2.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下之環境模擬。<br>3.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下熱-力(TM)實驗程序擬定。<br>4.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下熱-力特性變化評估。<br>5.提供用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下的審查要項建議。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 17 | 用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環過程下水-力(HM)特性評估研究 | 1.蒐集世界各國用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下模擬分析方法。<br>2.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下之環境模擬。<br>3.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下水-力(HM)實驗程序擬定。<br>4.用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下水-力特性變化評估。<br>5.提供用過核子燃料最終處置緩衝材料乾溼循環下的審查要項建議。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 18 | 建立跟放射性廢棄物最終處置相關的化學資料庫 | 1.蒐集地下水入侵膨潤土可能發生的化學平衡反應式或動力學反應，包括水相錯合反應、礦物沉澱溶解反應、吸脫附反應、離子交換反應、酸鹼反應、氧化還原反應等並建立相對應資料庫以利後續模擬化學反應。<br>2.蒐集國內外核種反應資料庫並彙整擴充本土 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 化資料庫。<br>3.蒐集地下水可能的化學物種分子量和其莫耳生成焓(formation enthalpy)並建立相對應資料庫，以利後續模擬溫度跟化學的耦合。<br>4.蒐集地下水可能的化學物種本質密度(intrinsic density)並建立相對應資料庫，以利後續模擬化學跟水流的耦合。<br>5.蒐集可能發生或存在的微生物及其相關參數並建立跟微生物生長有關的動力學資料庫，以利後續模擬微生物的存在對工程障壁的可能影響。 | |
| 19 | 用過核子燃料處置罐體的熱傳分析研究 | 1.用過核子燃料最終處置場相關資料蒐集。<br>2.藉由計算流體力學(Computational Fluid Dynamics, CFD)技術建立處置罐溫度分析模式。<br>3.計算處置罐溫度分佈及罐體表面熱通率分佈並判斷是否有過熱疑慮，避免地下水汽化，撐大膨潤土與岩層中的裂隙。<br>4.探討罐體尺寸、裝載燃料數量、燃料功率分佈等參數對於處置罐溫度之影響。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 20 | 放射性廢棄物因為熱衰變而放射產生氣體的研究 | 1.放射性廢棄物因為熱衰變而放射產生氣體的主要來源探討。<br>2.氣體與飽和膨潤土的化學作用探討。<br>3.氣體與飽和膨潤土的力學作用探討。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 21 | 用過核子燃料最終處置母岩-緩衝材料孔隙熱-水-力(porous-THM)耦合理論與不確定性模式發展研究(三年期計畫，1/3) | 1.蒐集國際上現階段以熱水力耦合理論與不確定性模式討論母岩及緩衝材料之發展現況。<br>2.建立孔隙熱水力耦合理論與不確定性分析模式。<br>3.建立用過核子燃料處置場孔隙熱水力模擬概念模式。<br>4.發展整合母岩與緩衝材料一統理論之孔隙熱水力耦合數值分析程式。<br>5.進行用過核子燃料處置場之孔隙熱水力耦合分析與不確定性分析。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 22 | 擴充本土化 THMC 模式的功能 | 1.蒐集文獻並探討水流跟其他模組主要的耦合機制以利後續模式擴充(ex.膨潤土的水力傳導係數是乾密度的函數、膨潤土的回脹壓跟飽和度的關係式、地下水的密度與動力黏度(dynamic viscosity)跟化學物種之間的關係式等)。<br>2.蒐集文獻並探討熱跟其他模組的耦合機制以利後續模式擴充(ex.膨潤土的熱傳導是飽和度 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 的函數、熱應力的表示式、熱對化學反應式的影響等)。<br>3.蒐集比較有關國際上已知的裂隙模型以利模式擴充。 | |
| 23 | 用過核子燃料最終處置緩衝材料縫隙自癒特性評估研究 | 1.用過核子燃料最終處置緩衝材料縫隙自癒相關研究之國際資訊蒐集。<br>2.處置孔中廢棄物罐與緩衝材料物理模型實驗方法建立。<br>3.處置孔設置完成初期，地下水入侵後緩衝材料的自癒行為模擬。<br>4.處置孔經地下水長期浸潤影響，緩衝材料自癒行為模擬。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 24 | 用過核子燃料最終處置廢棄物罐間距最佳化分析(三年期計畫，1/3) | 1.蒐集國際上現階段探討用過核子燃料最終處置廢棄物罐熱間距理論之發展現況。<br>2.建立用過核子燃料最終處置廢棄物罐陣列分析模式。<br>3.建立簡易共軛梯度最佳化方法模式。<br>4.發展最佳化用過核子燃料最終處置廢棄物罐陣列耦合數值分析程式。<br>5.進行用過核子燃料最終處置廢棄物罐間距最佳化分析。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 25 | 放射性廢棄物處置設施設置初期-緩衝材料與廢棄物罐受震行為研究 | 1.以縮尺廢棄物罐與緩衝材料模型進行物理模擬實驗，在緩衝材料與廢棄物罐底部受到與現場相同的接觸應力下，輸入真實地震歷時，探討緩衝材料與廢棄物罐的互制反應。<br>2.設置初期不同緩衝材料條件下廢棄物罐的動態反應，以及震後緩衝材料的完整性探討。<br>3.地震後地下水入侵處置坑，廢棄物罐再受地震的動態反應，以及緩衝材料的完整性探討。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 26 | 放射性廢棄物最終處置重要核種遷移試驗與數學驗證模式建立之研析(II) | 1.蒐集國內外放射性核種於不同地下水流速實驗設計與核種量測分析技術。<br>2.精進不同地質材料(母岩/工程障壁)對核種吸附與擴散效應之實驗技術及模擬驗證。<br>3.研析國際重要溶質傳輸與地球化學數值軟體，建立台灣本土現地核種遷移實驗之可行性技術評估。<br>4.進行不同(高、低吸附性)核種之移流、延散與擴散實驗，建立反推估核種遷移參數系統化模式。 | 紀立民<br>03-471-1400<br>#7776<br>lmchi@iner.gov.tw |
| 27 | 核種於地表水與地下水交換介面傳輸機制 | 1.蒐集研析國際地下水與地表水動力傳輸機制相關研究。 | 紀立民<br>03-471-1400 |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | 研究 | 2.比較國際各種傳輸模式，並研擬國內高放射性核種地表地下水耦合傳輸模式。<br>3.分析地表利用型態及水資源操作對地表及地下水交換特性影響。<br>4.區域地表及地下水交換對核種傳輸特性影響評析。 | #7776<br>lmchi@iner.gov.tw |
| 28 | 用過核燃料處置功能評估之膠體加速核種傳輸現象研究(三年期計畫，1/3) | 1.收集國內核種-膠體、膠體-母岩反應與傳輸之文獻。<br>2.研析我國地下水環境是否有造成膠體穩定之可能性。<br>3.研析能造成膠體加速核種傳輸之機制，並根據收集之數據與數值模擬結果，建議具加速傳輸潛力之核種。<br>4.精進膠體傳輸特性之實驗分析技術。<br>5.使用國際知名軟體，建立本土化核種-膠體傳輸分析之能力。 | 紀立民<br>03-471-1400<br>#7776<br>lmchi@iner.gov.tw |
| 29 | 國內可能的天然類比案例之初步可行性評估研究 | 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。<br>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。<br>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。<br>4.提出以國內案例進行天然類比研究之要項建議。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@aec.gov.tw |
| 30 | 國際後端多邊化合作之階段化與主題化演繹的發展與影響 | 1.國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的發展與主要內容。<br>2.東北亞核電國家對國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的態度與實踐。<br>3.歐盟國家對國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的態度與實踐。<br>4.印太國家對國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的態度與實踐。<br>5.我國參與國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的分析。<br>6.國際社會後端多邊化合作之階段化暨主題化倡議的合作分享機制。 | 鄭敬瀚<br>02-2232-2334<br>chcheng@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<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| 1 | 運用物聯網技術及大數據分析於輻射源安全管制之研究 | 近年物聯網技術(IoT)及人工智慧(AI)蓬勃發展，應用面亦為各領域爭相研究之課題，透過物聯網應用，可以利用網路對機器、裝置、人員進行管理，亦可搜尋物件位置、軌跡追蹤，防止失竊以及輻射劑量監測。另可藉由物聯網所收集之資訊，彙整為巨量資料進行數據分析，提供主管機關及相關單位作為管制依據、研判及決策參考。<br>希望透過本計畫之研究需求，對 IoT 技術應用於輻射源安全管制並導入大數據分析及運用 AI 人工智慧進行智能化輻射管制可行性，進行研究。本案研究重點如下：<br>1.提出國內輻射源管制導入物聯網 IoT 技術後，對於巨量資料處理及應用建議方案。<br>2.提出應用物聯網 IoT 技術，監控射源運送車輛，防止輻射源失竊之推動策略與建議方案。<br>3.蒐集國際或國內輻射源應用 IoT 技術，其感測器續航力、抗輻射能力與資料傳輸之影響及建議方案。 | 葉俊良<br>02-2232-2190<br>jlye@aec.gov.tw |
| 2 | 核電廠除役期間人員劑量評估模式與合理抑低策略(二年期計畫，1/2) | 核電廠除役過程繁複，牽涉設備與結構除污、拆除及廢棄物處置等。對於除役期間輻射工作人員之輻射劑量，應符合法規標準並合理抑低(ALARA)，以確保人員避免接受不必要輻射劑量。本計畫為二年期計畫：<br>1.第一年(110年)研究重點：建立除役人員劑量評估模式。依據 NUREG/CR-6174及國際核電廠除役經驗，除役期間作業人員之輻射曝露，主要來源為體外輻射，其評估核電廠除役作業人員之輻射劑量，包含使用之屏蔽、主要劑量貢獻核種等因素，參考國際對於核電廠除役規劃及人員劑量評估方法，擬定必要執行之項目，探討除役產生之廢棄物及建物造成除役人員劑量之影響，並針對用過核子燃料尚未移出爐心之狀態，建立除役人員劑量評估模式與發展合理抑低策略。<br>2.第二年(111年)研究重點：發展合理抑低策略。對於除役人員，由於接觸放射性組件之可能性高及作業時間長，故必須建立一套完整劑量評估系統，包含個人劑量、集體有效劑量等資訊，再根據法規之規範，訂定出人員劑量評估之模式，擬定相關規章，進行作 | 林駿丞<br>02-2232-2206<br>cclin@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 業人員、環境工程等相關劑量評估作業，達到環境永續利用之目的。 | |
| 3 | 職業、民眾及環境輻射防護管制措施精進研析(二年期計畫，1/2) | 國際放射防護委員會(ICRP)、國際原子能總署(IAEA)或歐盟(EU)等國際輻防組織，已提出計畫曝露情境、緊急曝露情境、既存曝露情境之輻射防護新概念及相關輻防建議，IAEA 亦陸續發布 IAEA GSG-7及 IAEA GSG-8輻防導則，並就輻防管制、劑量評估、輻射監測等項目提出建議。<br>我國輻防管制體系，係參考 ICRP、IAEA 等國際組織所提出之輻防建議，就職業、民眾及環境輻射防護管制措施實有進一步研析與精進之必要，以強化輻防管制效能，並確保人員與環境之輻射安全。本計畫為二年期計畫：<br>第一年(110年)研究重點：<br>1.研析國際輻防組織就職業輻射防護管制建議(IAEA GSG-7)，檢視我國職業輻射防護管制作法，並提出相關精進管制措施之具體建議。<br>2.研析國際間對輻射工作人員之定義、分級管理法規，檢視我國現行輻防法規於管制實務面上面臨的問題，並提出精進管理作法及影響評估。<br>第二年(111年)研究重點：<br>1.研析國際輻防組織就民眾及環境輻射防護管制建議(IAEA GSG-8)，檢視我國民眾及環境輻射防護管制作法，並提出相關精進管制措施之具體建議。<br>2.研析國際間非典型輻射從業人員之輻射曝露與防護管理機制，檢視我國現行輻防法規於管制實務現況，並提出可行之管制建議。<br>非典型輻射從業人員包含如下：<br>(1) 於管制區內工作，但非操作輻射源之專職人員，例如於醫院中核子醫學科任職之專職護理人員；<br>(2) 於管制區內工作之臨時人員，例如輻射源維修工程師、清潔/水電維護人員、核電廠臨時維修/大修期間之承包商等；<br>(3) 經常進出管制區內之見習生或實習生；<br>(4) 核電廠/廢棄物貯存場等之除汙人員；<br>(5) 攜帶移動型輻射源於一般性場所進行輻射作業之人員，例如放射性非破壞檢驗業者 | 聶至謙<br>02-2232-2210<br>ccnieh@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 等。 | |
| 4 | 放射性物質排放及環境輻射影響評估管制研析 | 國際原子能總署(IAEA)依據國際放射防護委員會(ICRP)第103號報告書建議，提出計畫曝露情境、緊急曝露情境、既存曝露情境之相關輻射防護管制建議報告，並針對計畫曝露情境之放射性物質排放與環境輻射影響評估管制，發布IAEA GSG-9及 IAEA GSG-10之安全導則，以提供各國放射性物質排放之輻防安全管制參考。<br>我國輻防管制體系之制訂，係以 ICRP 第60號報告為基礎，對於 ICRP 最新發布之輻防管制建議，特別是放射性物質排放及環境輻射影響評估，值得進一步研析與探討，以建立適用我國之管制規範，接軌國際。本案研究重點如下：<br>1.研析 IAEA GSG-9及 IAEA GSG-10安全導則，並檢視與我國放射性物質排放及環境輻射影響評估輻射防護管制之差異。<br>2.提出適用我國輻防管制系統之可行性精進管制建議。 | 聶至謙<br>02-2232-2210<br>ccnieh@aec.gov.tw |
| 5 | 介入性診療、心導管及核子醫學工作人員之眼球水晶體等價劑量調查與探討法規限值採納 ICRP 第118號建議時對臨床工作的衝擊 | 鑑於國際放射防護委員會(ICRP)第118號的建議與國際原子能總署(IAEA)近期出版之安全標準GSR-PART3，建議將職業曝露眼球水晶體劑量限度下修，據文獻顯示受到衝擊的關鍵群體是心導管醫師與介入性診療醫師。因著劑量限度下修，人員劑量佩章也需作適性調整，如配戴領口人員佩章或眼睛周圍劑量佩章。根據他國眼球水晶體劑量調查文獻，約有47%心導管醫師與12％介入性診療醫師的 Hp(3)劑量會超過20 mSv/y，而台灣的醫師工作量與輻射防護行為未必與國外相同，因此有需要針對台灣醫療關鍵群體進行實際調查，並探討法規限值採納ICRP 第118號建議時對臨床工作的衝擊。本案研究重點如下：<br>1.研析 ICRP 下修眼球水晶體劑量限度之生物影響事證。<br>2.建立 Hp(3)人員劑量計的能量校正與劑量校正程序。<br>3.針對心導管醫師與介入性診療醫師，建立劑量評估方法並進行測量，調查臨床工作情境下的眼球水晶體劑量情形。<br>4.研析心導管醫師與介入性診療醫師的診療程 | 黃茹絹<br>02-2232-2194<br>jchuang@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 序、工作量與輻射防護行為分別與 Hp(3)劑量的關係。<br>5.針對核子醫學部門工作人員進行 Hp(3)之量測，以評估工作情境下的眼球水晶體劑量情形。<br>6.評估職業曝露眼球水晶體劑量限度改變後對台灣醫療關鍵群體之衝擊，與提出相應輻防措施建議。 | |
| 6 | 飛航劑量評估程式的認證與飛航劑量測量實驗設計<br>(二年期計畫，1/2) | 飛航劑量近年已成為輻射防護新興的管制議題，為評估相關人員接受之劑量，我國已建立本土化飛航劑量評估模式，並完成與其他評估模式之比較分析，為進一步增加模式之可靠度及準確度，本計畫規劃進行程式之國際認證及量測驗證工作。<br>第一年(110年)研究重點：<br>收集國際文獻上相關量測數據，使用國際輻防組織(ICRU 或 ICRP)認可之數據為主，並當作評估程式的驗證對象，再根據 ISO 軟體認證的流程建立相關 QA/QC 的文件與程序，最後再與已經認證之國際飛航劑量評估程式(類如歐盟之 EPCARD、SIVERT 或 AVIDOS)實驗室比對以符合認證要求。<br>第二年(111年)研究重點：<br>1.工作以飛航劑量測量的實驗設計為主，準確量測飛航輻射劑量非常複雜，因為次級宇宙射線包含多種成分(主要有中子、質子、牟子與電磁輻射成分)，每種輻射成分對於偵檢器有明顯不同的響應，偵檢器讀值的判斷與校正需要深入的研究，擬藉由本研究建立量測方法及程序。<br>2.另蒐集各國飛航輻射之納管情形及法規管制規範，提供國內管制參考。 | 蕭展之<br>02-2232-2208<br>cchsiao@aec.gov.tw |
| 7 | 加馬能譜法測量環境水中的鐳元素含量 | 1.利用加馬能譜分析技術發展測量環境中飲用水源，河湖水、雨水、溫泉水等中鐳同位素（如$^{226}$Ra 與$^{228}$Ra）的濃度的方法。<br>2.建立各類環境水（包括飲用水源等）的化學濃縮方法，以提高偵測效率，降低核種分析時的偵測低限，使之能應用於「商品輻射限量標準」中對飲用水中鐳同位素偵測的要求。<br>3.調查並採集台灣地區各類環境水代表性試樣，包括可用於提供飲用水之來源，進行鐳 | 方鈞屹<br>07-370-9206<br>#214<br>cyfang@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 同位素的含量分析，以瞭解台灣地區環境水中鐳同位素的濃度與分佈。<br>4.探討上述飲用水中的鐳元素（$^{226}$Ra 與$^{228}$Ra）濃度是否符合「商品輻射限量標準」中飲用水之限值，並估算其造成之國民劑量。 | |
| 8 | 燃煤設施周圍之空浮採樣調查及居民輻射劑量評估(二年期計畫，1/2) | 1.背景說明：燃煤設施例行作業會產生飛灰與爐底灰等煤渣，因煤炭本身即含鈾與釷系等天然放射性物質，煤炭燃燒過程會釋放出這些天然放射性物質，經大氣擴散釋放到環境介質當中。國外研究指出，煤灰中的放射性物質強度可濃縮10倍以上，部分燃煤設施周圍環境調查結果，較其他地點天然背景輻射劑量為高。<br>2.研究目的：為補充國民輻射劑量之消費性產品及其活動部分之調查研究部分，針對燃煤電廠周圍進行空浮採樣調查，以及進行附近居民之輻射強度及曝露劑量評估，並作為國民輻射劑量評估之依據。<br>3.研究內容：針對國內至少3座大型燃煤設施，例如：林口電廠、台中電廠、麥寮電廠、大林電廠及和平電廠等，以設施為中心，距離中心1.6公里範圍內的空浮採樣調查，並考量區域人口生活特性，進一步進行附近居民之輻射曝露劑量評估，完成後的研究結果納入未來國民輻射劑量評估之用。 | 柯亭含<br>07-370-9206<br>#310<br>koth@aec.gov.tw |
| 9 | 國際間核能電廠除役期間各階段環境輻射監測資訊研析 | 依世界核能協會(World Nuclear Association)資料顯示迄2016年止，各國已完成17核設施廠址除役復原作業，另150座處於停機待除役之狀態，本計畫目標則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、核種分析技術需求及相關法規內容，並作為未來執行我國電廠除役作業環境輻射監測工作在法規面及執行面之參考，研究內容包括：<br>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。<br>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(如增加取樣頻率及監測項目)。<br>3.廠址最終狀態監測階段場址及周遭人口密集 | 方鈞屹<br>07-370-9206<br>#214<br>cyfang@aec.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 區域之監測項目及監測計畫。<br>4.依各除役電廠經驗，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)，以符合法規釋出標準。<br>5.就蒐集之資訊進行彙整，研擬提出符合國內電廠除役各階段環境輻射監測所需之作業程序指引，作為本中心未來執行核電廠除役管制環境輻射監測之參考。 | |
| 10 | 利用 I-123 MIBG 影像分析探討 IPD 與 MSA 之差異 | 由於在心臟及腦退化性疾病相關影像訊息在國內尚未建立，本研究擬利用最新數位型含電腦斷層的單光子造影儀進行：<br>1.影像品質最佳化參數設定：用最新數位型含電腦斷層的 CZT 單光子造影儀，先以假體方式建立最佳影像參數，搭配64切高解析電腦斷層，可以克服心臟 I-123 MIBG 造影訊息偏弱的缺點。<br>2.原發性巴金森氏病 (Iodiopathic Parkinson's disease; IPD)及多系統性萎縮症( Multiple system atrophy; MSA)病人及小腦萎縮症的鑑別。<br>3.心肌病變、心衰竭或心肌梗塞後病人心臟去(交感)神經的程度與疾病嚴重性與預後的相關性進行分析。<br>4.本研究以臨床試驗結果為計畫目標。 | 施映霞<br>03-471-1400<br>#7286<br>ShihYS@iner.gov.tw |
| 11 | 放射治療與免疫調節成份增進癌症病人抗癌免疫活性的分子機轉與分析方法建立 | 免疫系統主要依賴 CD8+ T 細胞攻擊腫瘤細胞，所以 CD8+、CD4+及 NK 的 T 細胞活性改變情形決定免疫治療的抗癌效果。本研究將利用探討癌細胞如果造成 CD8+、CD4+及 NK 的 T 細胞活性耗竭，並透過放射性治療增進癌細胞呈現突變抗原給 T 細胞，以增進免疫治療效果；並且利用免疫調節成份增進 T 細胞活性提升免疫治療效果。將利用測定 CD8+、CD4+及 NK 的 T 細胞上特定活性受體與抑制受體，及 CD8+、CD4+及 NK 的 T 細胞分泌的抗癌酵素改變情形，建立分析方法。<br>本計畫所強調之「免疫調節成份」為此研究計畫之任務導向需求重點，研究計畫須採用核研所提供之「免疫調節成份」材料完成，意者請 | 彭正良<br>03-471-1400<br>#7298<br>clpeng@iner.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 先與本案聯絡人洽談「免疫調節成份」與計畫之關聯性與預期效益。 | |
| 12 | CXCR4 peptide or CXCR4 pentixafor 胜肽類標靶腫瘤藥物開發 | 以高靈敏度之 PET/SPECT 追蹤及量化胜肽藥物予體內之分佈，配合治療核種提高治療成功性。以金屬類的同位素核種是如68Ga 正子放射核種，99mTc，111In 單光子核種與188Re，177Lu 等治療核種，配合合適之螯合基及具有標靶性之 C-X-C 片段胜肽分子標靶化學激活素受體4 (chemokine receptor 4; CXCR4)；此類受體在多種人類腫瘤之生長及轉移扮演十分重要角色，因此藉由對於 CXCR4 pentixafor 等胜肽類藥物的活體內分布性研究，可獲得更完整的診療訊息。<br>本案計畫將配合研製相關標靶胜肽，金屬螯合配基，推動相關金屬類診療核種的開發與應用，確認放射藥物於體內之藥物動力學與輻射劑量等分析工作，工作內容如下：<br>1.完成 CXCR4胜肽類藥物藥物開發及體內生物分布試驗。<br>2.建立診療 CXCR4胜肽藥物之藥物動力學分析工作。<br>3.建立188Re，177Lu 等治療類 CXCR4胜肽類藥物輻射劑量於器官累積分析工作。 | 陳亮丞<br>03-471-1400<br>#7227<br>lcchen@iner.gov.tw |
| 13 | 以 AI 開發具有標靶性與專一性之診斷及治療的放射性標誌胜肽藥物 | 目前 PSMA-617放射藥物在體內停留時間太短，整體療程需要注射3-6次才能完成，且每次需接受200mCi 高劑量177Lu，故計畫將在現有的 PSMA 胜肽藥物基礎上進行改良，藉由自行設計之新式藥物結構上的胜肽型 albumin binder 與血液白蛋白結合，以人工智能(Artificial Intelligence, AI) 技術進行快速篩選，將可節省時間與資源浪費。利用 AI 技術，以現有藥效之活性胜肽分子作為訓練數據(training data)以便進行深度學習，建立三維定量構效關係(3D Quantitative structure–activity relationship , 3D-QSAR)模型，以解析其分子結構中結構模體(structural motif) 與功能區域(functional domain)，分析其藥效基團各自的功能，然後進行結構單元拆解，並依分子對接(molecular docking)於對應受體之結果與比較分子力場分析(comparative molecular field analysis, CoMFA)對各個結構單元進行配分。由此便可將不同的結構單元以電腦輔助藥物設計(computer-aided drug | 王世民<br>03-471-1400<br>#7234<br>funnyjoe@iner.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | design, CADD)方法進行結構設計並測試其活性。以達成快速開發數個具有標靶性與專一性之診斷及治療的放射性標誌類胜肽藥物。<br>1.量化的標準為建立3個不同結構之後選藥物，使用於攝護腺癌症之疾病標的。<br>2.以 AI 模擬的結構，應將這些結構完成化學物合成，並加入 BioD 動物試驗以相互驗證，證實腫瘤吸收超越現行 PSMA-617之藥物效果。 | |
| 14 | 碘-123 MIBG 心肌造影程序與其心臟/縱膈定量比值之標準化與教育訓練(二年期計畫，1/2) | 碘-123 MIBG 不僅有用於神經內分泌腫(如嗜鉻細胞瘤、神經母細胞瘤)的診斷，近年來國外有非常豐富的經驗與研究證實碘-123 MIBG 心肌造影於心臟衰竭的預後和治療、以及路易氏體疾病等神經退化疾病亦有很高的診斷價值。而日本多年臨床經驗更表明前述心臟與神經疾病的運用約佔了九成以上的使用量。然而日本的經驗也顯示碘-123 MIBG 心肌造影診斷心衰竭與路易氏體疾病所仰賴的心臟/縱膈定量比值會受到造影參數、設備廠牌、準值儀類型的不同而產生一定程度的影響，並進而造成診斷上的困擾。本研究主題將透過假體的實驗與教育訓練來解決這個問題並推廣其臨床的運用，具體期程如下：<br>1.第一年(110年)：以假體實驗為主，以碘-123和平面心臟假體於三種主要廠牌的加馬相機上搭配 LEHR、LMEGP、MELP 等不同的準直儀上進行假體實驗，以獲得計算心臟/縱膈定量比值的轉換參數。<br>2.第二年(111年)：以教育訓練為主，辦理教育訓練活動推廣碘-123 MIBG 心肌造影流程的規範以協助各醫院核醫科單位熟悉產出高品質影像與計算心臟/縱膈定量比值的方法、了解如何運用前述計畫所獲得的轉換參數、並能正確解讀所得數據與進行疾病的診斷。<br>3.依據本計畫建立標準曲線，應經核醫學會等學會認證，符合未來各醫療院所所需之相關參考基準。 | 彭正良<br>03-471-1400<br>#7298<br>clpeng@iner.gov.tw |
| 15 | 臨床失智症徵狀之大數據蒐集與核醫腦功能影像關聯研究(二年期計畫，1/2) | 核研所研製之腦血流及腦神經藥物，搭配核醫智慧影像分析軟體運用於臨床失智症的診斷支持功能具有相當大之助力，融合核醫影像分析及失智症臨床問診資訊，提升影像判讀是未來之發展趨勢。 | 倪于晴<br>03-471-1400<br>#7685<br>janet@iner.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 本計畫為2年期計畫，研究重點如下：<br>1.第一年(110年)研究重點：(1)建立失智症臨床問診資料庫，並依據國際標準分門別類。(2)分析問診問題，歸納其與阿茲海默症、路易體失智症、血管性失智症等三種失智症徵狀之關聯性，並分別建立問診清單。(3)蒐集國際大腦解剖標準化軟體之技術、版權與專利資訊。<br>2.第二年(111年)研究重點：根據問診清單及相關檢查數據，研究 ECD、TRODAT、MIBG 等三種核醫影像學檢查之最佳使用時機。 | |
| 16 | 發展核研多蕾克鎵肝造影劑 Dolacga 的臨床運用：以核研多蕾克鎵肝造影劑 Dolacga 來研究肝腫瘤接受同位素栓塞或體外放療後對周圍正常肝組織損傷評估與輻射劑量模式建立 | Dolacga 為核研所開發的正子肝受體造影劑，用來評估肝細胞的功能，在美國及台灣已取得新藥臨床試驗許可，並已完成第一期安全性評估，期望能繼續發展 Dolacga 造影劑的臨床運用。<br>提案應說明現有的 tracer 如 Disida 是否能做同樣的應用。另一方面部分肝癌患者組織因會表達 ASGPR 蛋白而有 Dolacga 攝取的可能，在影像結果上可能會造成誤判，應加以提供臨床說明。<br>目前肝腫瘤的治療除外科手術治療及經導管動脈栓塞外，也可以同位素栓塞或體外放療來殺死腫瘤細胞並抑制腫瘤的生長，但是同位素治療或放療也會對腫瘤周圍正常肝組織造成輻射，因此如何在治療前預測治療後殘留肝臟功能對病人是否能接受該治療非常重要。本研究計畫分三部分重點：<br>1.收納20位將接受同位素治療或放療患者在治療前後各進行一次 Dolacga 正子造影，得到同位素治療或放療前後正常肝組織的功能變化, 來評估同位素治療或放療的輻射對正常肝細胞的損傷程度。並建立肝臟同位素或放療的輻射模式。<br>2.收納20位患者在治療前接受一次 Dolacga 正子造影及顯影劑動態磁振造影(dynamic contrast enhanced DCE MRI)，比較 Dolacga 正子造影和 DCE MRI 的效益。<br>3.收納20位患者在治療前接受一次 Dolacga 正子造影，與前兩年收納的個案共60位的造影資料一起分析，以治療前 Dolacga 正子造影來計算治療後肝功能儲量，做為同位素治療或 | 王美惠<br>03-471-1400<br>#7162<br>mhwang@iner.gov.tw |

| 研究主題（計畫期程） | | 主要研究內容 | 備註<br>(聯絡人及<br>聯絡方式) |
|---|---|---|---|
| 編號 | 名稱 | | |
| | | 放療的預後因子。 | |
| 17 | 開發用於頭頸癌之硼中子捕獲治療之含硼試劑 | 開發以核研所所發展之腫瘤高吸收之 cRGD 硼化合物作為藥物導向彈頭之含硼化合物，以解決 cRGD 硼胜肽化合物合成產率低之困境，提升藥物發展的瓶頸。以精準醫療趨勢而言，好的標靶藥物有較佳的分子影像結果，如果搭配 BNCT 藥物在腫瘤處蓄積量提高(ID%/g)，亦可減少病患治療次數，提升生活品質。<br>目前 BNCT 的臨床用藥 BPA 已經使用了超過了30年之久，本計畫希望藉由產學研的合作一起開發可應用於 BNCT 頭頸癌之次世代臨床含硼藥物。 | 陳夙容<br>03-471-1400<br>#7218<br>totatakimo@iner.gov.tw |
| 18 | 核子事故放射性物質海洋擴散評估技術先期發展研究 | 2011年3月11日日本福島第一核電廠事故，大量的放射性物質透過大氣擴散的乾濕沉降及廢液直接排放進入海洋，恐對太平洋海洋生態系造成影響。2022年福島電廠放射性廢液貯存槽將滿，有可能將廢水直接排放入海。而評估其影響須先了解這些放射性物質在海洋中的反應行為及傳播途徑，是後續開發並建立海洋洋流及擴散模式之首要課題，其除可了解整個放射性物質的傳播路徑外，亦可幫助我國建立海域放射性物質背景地圖，以及評估核電廠事故及營運對海洋生態影響的重要基本依據。<br>本研究主題包括：<br>1.涵蓋太平洋地區及西北太平洋地區之洋流預報模式資料系統建立研究。<br>2.放射性物質海洋擴散模式技術發展。<br>3.放射性物質於海洋中的反應行為及傳播途徑研究。 | 許玉霞<br>03-471-1400<br>#7759<br>yhhsu@iner.gov.tw |