

# 104 年度政府科技發展計畫

## 績效報告

### (D006)

計畫名稱：

核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術  
研究(3/4)

主管機關：行政院原子能委員會

執行單位：行政院原子能委員會輻射防護處

委託行政院原子能委員會核能研究所

中華民國 105 年 3 月 22 日

# 目 錄

|                                          |      |
|------------------------------------------|------|
| 【104 年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】 .....    | i    |
| 【104 年度績效自評意見暨回復說明(D007)】 .....          | ii   |
| 第一部分(系統填寫) .....                         | 1-1  |
| 壹、 目的、架構與主要內容.....                       | 1-2  |
| 一、 目的與預期成效 .....                         | 1-2  |
| (一) 目的.....                              | 1-2  |
| (二) 預期成效.....                            | 1-2  |
| (三) 實際達成與原預期差異說明.....                    | 1-3  |
| 二、 架構（含樹狀圖）.....                         | 1-3  |
| 三、 主要內容 .....                            | 1-5  |
| (一) 內容.....                              | 1-5  |
| (二) 實際執行與原規劃差異說明.....                    | 1-8  |
| 貳、 經費與人力執行情形.....                        | 1-13 |
| 一、 經費執行情形 .....                          | 1-13 |
| (一) 經資門經費表（E005） .....                   | 1-13 |
| (二) 經費支用說明.....                          | 1-14 |
| (三) 經費實際支用與原規劃差異說明.....                  | 1-15 |
| 二、 計畫人力運用情形.....                         | 1-16 |
| (一) 計畫人力結構（E004） .....                   | 1-16 |
| (二) 人力實際進用與原規劃差異說明.....                  | 1-16 |
| 參、 已獲得之主要成果與重大突破(含量化 output)（E003）(系統填寫) | 1-17 |

## 【104 年度政府科技發展計畫績效報告基本資料表(D003)】

|                                     |                                   |                |       |                    |       |
|-------------------------------------|-----------------------------------|----------------|-------|--------------------|-------|
| 審議編號                                | 104-2001-02-05-06                 |                |       |                    |       |
| 計畫名稱                                | 核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術研究(3/4)      |                |       |                    |       |
| 主管機關                                | 行政院原子能委員會                         |                |       |                    |       |
| 執行單位                                | 行政院原子能委員會輻射防護處                    |                |       |                    |       |
| 計畫主持人                               | 姓名                                | 黃景鐘            | 職稱    | 處長                 |       |
|                                     | 服務機關                              | 行政院原子能委員會輻射防護處 |       |                    |       |
|                                     | 電話                                | 02-22322171    | 電子郵件  | cchuang@aec.gov.tw |       |
| 計畫類別                                | 延續型一般計畫                           |                |       |                    |       |
| 計畫群組及比重                             | 環境科技 100%                         |                |       |                    |       |
| 執行期間                                | 104 年 01 月 01 日 至 104 年 12 月 31 日 |                |       |                    |       |
| 全程期間                                | 102 年 01 月 01 日 至 105 年 12 月 31 日 |                |       |                    |       |
| 全程計畫<br>資源投入<br>(104 年度以前<br>請填決算數) | 年度                                | 經費(千元)         |       | 人力(人/年)            |       |
|                                     | 102                               | 5,994          |       | 2.8                |       |
|                                     | 103                               | 6,788          |       | 3.7                |       |
|                                     | 104                               | 6,437          |       | 3.4                |       |
|                                     | 105                               | 6,437          |       | 3.6                |       |
|                                     | 合計                                | 26,132         |       | 13.5               |       |
| 當年度<br>經費投入<br>明細<br>(請填決算數)        | 104<br>年度                         | 人事費            | 0     | 土地建築               | 0     |
|                                     |                                   | 材料費            | 682   | 儀器設備               | 2,000 |
|                                     |                                   | 其他經常支出         | 3,755 | 其他資本支出             | 0     |
|                                     |                                   | 經常門小計          | 4,437 | 資本門小計              | 2,000 |
|                                     |                                   | 經費小計(千元)       |       | 6,437              |       |
| 計畫連絡人                               | 姓名                                | 林琦峰            | 職稱    | 技正                 |       |
|                                     | 服務機關                              | 行政院原子能委員會      |       |                    |       |
|                                     | 電話                                | 02-2232-2201   | 電子郵件  | cflin@aec.gov.tw   |       |

# 【104 年度績效自評意見暨回復說明(D007)】

計畫名稱：核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估技術研究計畫

績效自評審查委員：魏孝萍、邱志宏、許世明

| 序號                                                                                              | 審查意見                                                | 回復說明                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>壹、執行之內容與原計畫目標符合程度(評等：8)</b><br>9-10：超越計畫原訂目標。<br>8：達成計畫原訂目標。<br>7：大致與原計畫目標相符。<br>1-6：未達原訂目標。 |                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1-1                                                                                             | 該計畫為規劃核電廠除役輻安審查，亦致力於良好之輻射設施管理與防護工作。計畫之執行內容與原計畫目標相符。 | 謝謝委員支持。                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 1-2                                                                                             | 執行項目與中程個案計畫修訂後工作項目不同，不易評估。<br>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究)   | 謝謝委員建議。<br>因考量實際計畫進度及社會期望等因素，故執行本計畫時，略微調整綱要計畫原定之工作項目，調整如下： <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考量管制需求及統計分析等因素，於 103 年增加「國人人員生物劑量背景值分析」之工作項目，爰將「年度劑量反應曲線建置」項目調整至 104 年進行。</li> <li>2. 因計畫進度超前，故將「規劃國家生物劑量計參考實驗室認證」及「完成國家生物劑量計參考實驗室認證相關文件」兩項工作整合為「申請生物劑量實驗室認證」。</li> <li>3. 協助慈濟大學及高醫申請人體</li> </ol> |

|                                                                                                                                                                               |                                                                                                           |                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                               |                                                                                                           | <p>試驗委員會 IRB 許可，以順利取得實驗試樣（血液檢體）。</p> <p>雖本計畫因進度超前而增列工作項目進而超越原訂目標，但未來將依委員意見，儘量依據中程個案計畫項目執行計畫工作。</p>  |
| <p><b>貳、計畫經費及人力運用之妥適度(評等：9)</b></p> <p>9-10：與原規劃一致。</p> <p>7-8：與原規劃大致相符，差異處經機關說明後可以接受。</p> <p>1-6：與原規劃不盡相符，且計畫經費、人力與工作無法匹配。</p>                                               |                                                                                                           |                                                                                                     |
| 2-1                                                                                                                                                                           | <p>總計畫經費與原規劃一致，惟未列分項計畫經費運用。人力運用與原規劃一致。</p>                                                                | <p>謝謝委員的意見。</p> <p>有關計畫經費運用，依科技部提供的格式，計畫經費表 E005 無需依分項計畫提列，惟已依建議於績效報告相關章節增列分項計畫的經費運用（第 1-13 頁）。</p> |
| 2-2                                                                                                                                                                           | <p>經費執行率均達 99%至 100%，人力運用符合計畫。</p>                                                                        | <p>謝謝委員支持。</p>                                                                                      |
| <p><b>參、已獲得之主要成果(重大突破)與成果滿意度(評等：9)</b></p> <p>9-10：達成原訂 KPI，且獲得成果績效超越原計畫預期。</p> <p>8：達成原訂 KPI，且獲得成果績效與原計畫預期相符。</p> <p>7：大致達成計畫原訂 KPI 與預期效益。</p> <p>1-6：未達成計畫原訂 KPI 與預期效益。</p> |                                                                                                           |                                                                                                     |
| 3-1                                                                                                                                                                           | <p>與原計畫預期相符。</p> <p>（第一分項計畫：核設施除役之輻射安全技術研究）</p>                                                           | <p>謝謝委員支持。</p>                                                                                      |
| 3-2                                                                                                                                                                           | <p>發表國內論文 1 篇（綱要計畫書主要績效指標說明 B003 表漏列）。跨機構合作團隊(計畫)數、跨國合作團隊(計畫)數、碩士培育人數、製作教材件數、調查圖幅數、新增資料庫資料筆數超越原計畫預期。其</p> | <p>謝謝委員支持。</p> <p>經查綱要計畫書原未將國內論文列入 KPI，後因計畫進度超前，並考量發表論文可呈現研發經驗及成果，及吸引更多有志專家、學者共同參與研究，故於成果績效</p>     |

|                                                                                                           |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                           | 餘與原計畫預期相符。<br>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究)                         | 報告中增列論文乙篇。                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3-3                                                                                                       | 建議可將技術與研究報告，投稿至國際期刊，讓國際悉知我國具備相關分析能力。                      | <p>謝謝委員建議。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第一分項計畫「核設施除役之輻射安全技術研究」已規劃於105年將相關研發成果發表於國際研討會或國際期刊，透過國際學術交流，以提昇我國核設施除役相關技術與國際達一致性水準。</li> <li>2. 第二分項計畫「人員生物劑量評估研究」目前已著手準備撰寫國際期刊論文，但因國際上雙中節染色體分析技術現已發展成熟，為增加題材的新穎性，將持續就研究創新部分，規劃期刊論文的投稿事宜。</li> </ol> |
| <b>肆、評估主要成就及成果之價值與貢獻度(評等：8)</b><br>9-10：超越原計畫預期效益。<br>8：與原計畫預期效益相符。<br>7：大致與原計畫預期效益相符。<br>1-6：未達成原計畫預期效益。 |                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 4-1                                                                                                       | 科技基礎研究部分未依分項計畫分別敘述。與原計畫預期效益相符。<br>(第一分項計畫：核設施除役之輻射安全技術研究) | <p>謝謝委員建議。</p> <p>已依建議修訂績效報告相關章節(第2-2頁)。</p>                                                                                                                                                                                                                   |
| 4-2                                                                                                       | 科技技術創新部分未依分項計畫分別敘述。大致與原計畫預期效益相符。<br>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究)   | <p>謝謝委員建議。</p> <p>已依建議修訂績效報告相關章節(第2-2頁)。</p>                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4-3                                                                                                                                                                              | ISO17025 實驗室已經過認證，其是否可對外服務，增加經濟效益。                 | <p>謝謝委員建議。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有關人員生物劑量實驗室之 ISO17025 認證，目前仍持續進行中。</li> <li>2. 是項實驗室建置，係為核子事故或輻射意外事故，人員接受高輻射曝露時，需接受生物劑量評估，以為後續事故調查、管制與健康照護之目的所設。茲因實驗室由本會委託建置，擔負輻安防災之管制整備任務，與一般實驗室屬性較為不同。萬一有人員接受高輻射曝露之個案，本會將會介入調查處理並協助其進行生物劑量評估。</li> </ol> |
| 4-4                                                                                                                                                                              | 屏蔽式低散射輻射量測儀器校正設備已取得中華民國與美國發明專利證書，是否有規畫技轉。          | <p>謝謝委員建議。</p> <p>本項專利刻正進行專利推廣或技轉事宜，惟目前尚無外界廠商洽詢本項專利，將努力推廣是項專利，使計畫成果獲得最大效益。</p>                                                                                                                                                                                      |
| <p><b>伍、跨部會協調或與相關計畫之配合程度(評等：9)</b></p> <p>10：認同機關所提計畫執行無須跨部會協調，且不須與其他計畫配合。</p> <p>9-10：跨部會協調或與相關計畫之配合情形良好。</p> <p>7-8：跨部會協調或與相關計畫之配合情形尚屬良好。</p> <p>1-6：跨部會協調或與相關計畫之配合情形仍待加強。</p> |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 5-1                                                                                                                                                                              | 與經濟部標檢局「建立及維持國家游離輻射標準」計畫合作。(第一分項計畫：核設施除役之輻射安全技術研究) | <p>謝謝委員支持。</p> <p>本計畫建立之環境級輻射劑量校正系統，其輻射劑量量測標準，需追溯至國家游離輻射標準實驗室，才能使本計畫環境級輻射劑量標準場與國內其他實驗室輻射場有一致的比較基準，達到量測</p>                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                       |                                                                                                  |                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                       |                                                                                                  | 或測試結果相互承認，及增進可信度之目的。                                                                                                                                        |
| 5-2                                                                                                                                   | 未列。應敘明計畫執行無須跨部會協調。<br>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究)                                                        | 謝謝委員建議。<br>1. 分項計畫「人員生物劑量評估研究」之執行暫無須跨部會協調，但目前已和慈濟醫學大學及高雄醫學大學合作，項目包括協助前述單位申請人體試驗委員會(IRB)許可，以提供本計畫所需之血液檢體，另也請前述單位協助執行部分染色體之雙中節分析。<br>2. 前述說明已於績效報告第 2-5 頁中補充。 |
| 5-3                                                                                                                                   | 在發生核事故時，本計畫之輻射安全與人員生物劑量評估技術，應該有許多政府相關部會需參與其中，如內政部、衛福部...等，以即時對意外曝露人員做出最合適的照護；但在績效報告中，僅有提到經濟部標檢局。 | 謝謝委員建議。<br>人員生物劑量的評定可提供本會進行輻射劑量評估與事故分析，亦可協助提供相關資訊予衛福部，以對事故人員做出妥適的醫護照顧與後續追蹤看護。雖目前衛福部暫未參與，但未來如有機會，將協調衛福部或勞動部參與本項計畫。有關此部份績效，將依委員意見於報告中修正。                      |
| <b>陸、後續工作構想及重點之妥適度(評等：9)</b><br>9-10：後續工作構想良好；屆期計畫成果之後續推廣措施良好。<br>7-8：後續工作構想尚屬良好；屆期計畫之後續推廣措施尚屬良好。<br>1-6：後續工作構想有待加強；未規劃適當之屆期計畫後續推廣措施。 |                                                                                                  |                                                                                                                                                             |
| 6-1                                                                                                                                   | 後續工作構想良好。應盡速針對除役廠址之水文、地質或氣象等資料進行調查，以取得廠址特定參數。<br>(第一分項計畫：核設施除役之                                  | 謝謝委員建議。<br>105 年度已規劃利用除役廠址殘餘輻射評估程式之靈敏度分析功能，鑑別出除役廠址中可能對輻射劑量造成顯著影響之關鍵參                                                                                        |



|                                                                                |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                | 輻射安全技術研究)                                            | 數，以供未來取得廠址特定參數之參考。                                                                                                                                                                                                                                   |
| 6-2                                                                            | 後續工作構想良好，完成建立標準化程序並成為國際認證實驗室。<br>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究) | 謝謝委員支持。                                                                                                                                                                                                                                              |
| 6-3                                                                            | 後續核設施除役之輻射安全技術與人員生物劑量評估技術研究之工作構想，是否有考量國際之發展趨勢與方向。    | <p>1. 第一分項計畫「核設施除役之輻射安全技術研究」中，對於除役廠址殘餘輻射評估技術之研發，自計畫成立起便持續與美國阿崗國家實驗室進行技術交流，以提升我國核設施除役所需劑量評估技術至國際水準。</p> <p>2. 第二分項計畫「人員生物劑量評估研究」則在 103 年和加拿大衛生部合作進行國際能力比對，比對結果合乎國際水準。另外於 104 年 11 月再次接受加拿大邀請進行國際比對，將在 105 年得知比對結果。</p> <p>綜上，本計畫之規劃皆已考量國際之發展趨勢方向。</p> |
| <b>柒、總體績效評量暨綜合意見 (評等：9)</b><br>(10:極優 9:優 8:良 7:可 6:尚可 5:普通 4:略差 3:差 2:極差 1:劣) |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 7-1                                                                            | 執行內容、成果績效與原計畫預期相符。<br>(第一分項計畫：核設施除役之輻射安全技術研究)        | 謝謝委員支持。                                                                                                                                                                                                                                              |
| 7-2                                                                            | 人員生物劑量評估研究分項計畫之執行項目與中程個案計畫修訂後工作項目不同，應說明              | <p>謝謝委員的指導。</p> <p>1. 有關計畫之執行項目與中程個案計畫修訂後工作項目不同，</p>                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>執行項目之依據。未敘明計畫執行無須跨部會協調。報告撰寫應改進。</p> <p>(第二分項計畫：人員生物劑量評估研究)</p> | <p>係考量實際計畫進度及社會期望等因素，故執行本計畫時，略微調整綱要計畫原定之工作項目：</p> <p>(1) 考量管制需求及統計分析等因素，於 103 年增加「國人人員生物劑量背景值分析」之工作項目，爰將「年度劑量反應曲線建置」項目調整至 104 年進行。</p> <p>(2) 因計畫進度超前，故將「規劃國家生物劑量計參考實驗室認證」及「完成國家生物劑量計參考實驗室認證相關文件」兩項工作整合為「申請生物劑量實驗室認證」。</p> <p>(3) 協助慈濟大學及高醫申請人體試驗委員會 IRB 許可，以順利取得實驗試樣（血液檢體）。</p> <p>雖本計畫因進度超前而增列工作項目進而超越原訂目標，但未來將依委員意見，儘量依據中程個案計畫項目執行計畫工作。</p> <p>2. 本計畫之執行暫無須跨部會協調，但目前已和慈濟醫學大學及高雄醫學大學合作，項目包括協助前述單位申請 IRB 許可，以提供本計畫所需之血液檢體，另也請前述單位協助執行部分染色體之雙中節分析。前述說明已於績效報告第 2-5</p> |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|     |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                 |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                        | <p>頁中補充。惟此計畫可提供衛福部、勞動部或內政部等意外事故發生時參考，未來如有機會，將協調相關單位參與本計畫。</p>                                                                                                                                   |
| 7-3 | <p>"透過與國內醫學中心合作，獲得人類血液檢體合法提供，並利用獲得的血液檢體，經由不同劑量之鈷-60 照射，培養全血細胞、製作染色體玻片、分析雙中節染色體，以建立人員生物劑量標準曲線。"此曲線是藉由取出人體外之血液進行照射所獲得之結果，是否會與真實人體直接受到輻射曝露後所得之曲線有所不同。</p> | <p>謝謝委員指導。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本計畫之劑量反應曲線係參照國際期刊文獻及國際實驗室實驗方法而建立。</li> <li>2. 據 IAEA 指出，生物劑量是最趨近於受曝者所接受的真實劑量，且血液經由體外照射後所製作的反應曲線可推估人體實際所接受之曝露劑量，故本計畫係依此原則進行。</li> </ol> |
| 7-4 | <p>本計畫之總體績效符合原先之規畫。</p>                                                                                                                                | <p>謝謝委員支持。</p>                                                                                                                                                                                  |

## 第一部分(系統填寫)

# 壹、目的、架構與主要內容

## 一、目的與預期成效

### (一) 目的

本計畫係依循行政院整體施政方向與我國新能源政策「確保核安、穩健減核、打造綠能低碳環境、逐步邁向非核家園」，秉持專業和『安全第一、合理管制、簡政便民』的一貫精神，作好核能安全與輻射安全的管制與監督，強化輻射意外事故應變處理的能力，規劃核電廠除役輻安審查；同時致力於良好之輻射設施管理與防護工作，以確保民眾生命財產的安全。

### (二) 預期成效

本計畫共有兩分項計畫，分別為「核設施除役之輻射安全技術研究」與「人員生物劑量評估研究」，其預期成效分述如下：

#### 1. 核設施除役之輻射安全技術研究

依據「核子反應器設施管制法」第二十八條規定：核子反應器設施除役計畫執行完成後六個月內，經營者應檢附除役後廠址環境輻射監測報告；另外「核子反應器設施管制法施行細則」中規定，有關除役後廠址環境輻射監測之管制，將訂定除役後廠址環境輻射監測報告導則。我國陸續有核能電廠達到預定的運轉年限而必須除役，如何在核設施除役後有效執行廠址環境輻射監測，評估廠址殘餘輻射對設施外民眾所接受的輻射劑量，係屬主管機關於管制面上將面臨之課題。

本計畫將協助主管機關完成除役後廠址環境輻射監測報告審查導則，俾利主管機關執行除役後廠址環境輻射監測報告之審查工作；同時建立核設施除役之輻射偵測儀器校正系統，建構完整的儀器檢校追溯體系與量測技術程序，以配合核設施除役期間之環境監測；另建立除役廠址土壤導出濃度指引水平(DCGL)推導技術，確保除役後廠址環境輻射造成民眾之劑量符合法規限值要求。上述成果將有助於主管機關於核設施除役後執行廠址環境輻射監測，並利

於評估廠址殘餘輻射對設施外民眾所接受的輻射劑量，進而有效確保環境、民眾與工作人員之輻射安全。

## 2. 人員生物劑量評估研究

國內約有輻射工作人員 5 萬餘人，涵蓋核能設施、工業、醫院、研究機構等各類領域，如發生輻射意外曝露事件，劑量重建是必要程序。人員劑量評估除採用物理劑量計外，建立生物劑量評估為事故發生後必須採取的措施，藉此可確認人員接受之劑量，採取必要的醫療照護行動。國外先進核能應用國家均已建立人員生物劑量評估技術與建置國家級生物劑量實驗室，我國亦有必要建立相關之技術與設備。

本計畫係建立我國生物劑量研發能力後，短期目標以提升人員生物劑量實驗室能力，中期目標為建立專業人員生物劑量實驗室硬體，長期目標則為提升人員生物劑量實驗室品質，並申請人員生物劑量實驗室認證，建立具公信力之專業實驗室。預期成效上，可透過與國內醫學中心合作，獲得人類血液檢體合法提供，並利用獲得的血液檢體，經由不同劑量之鈷-60 照射，培養全血細胞、製作染色體玻片、分析雙中節染色體，以建立人員生物劑量標準曲線；並將收集正常人染色體雙中節分析，作為本土國人背景值資料庫，以了解在一般環境下，正常國人的染色體雙中節發生率。另外將持續參與國際能力比對，確定實驗室分析人員之能力，對於我國朝向國際化之生物劑量分析實驗室將有加倍加分之效應。最後，人員生物劑量實驗室目前在國內乃為前瞻創新實驗室，並無相關認證，因此核能研究所人員生物劑量實驗室也將規劃以取得實驗室國際認證為目標。

### (三) 實際達成與原預期差異說明

核設施除役之輻射安全技術研究人員生物劑量研究評估計畫至目前實際達成的項目均符合原預期、設定之目標。

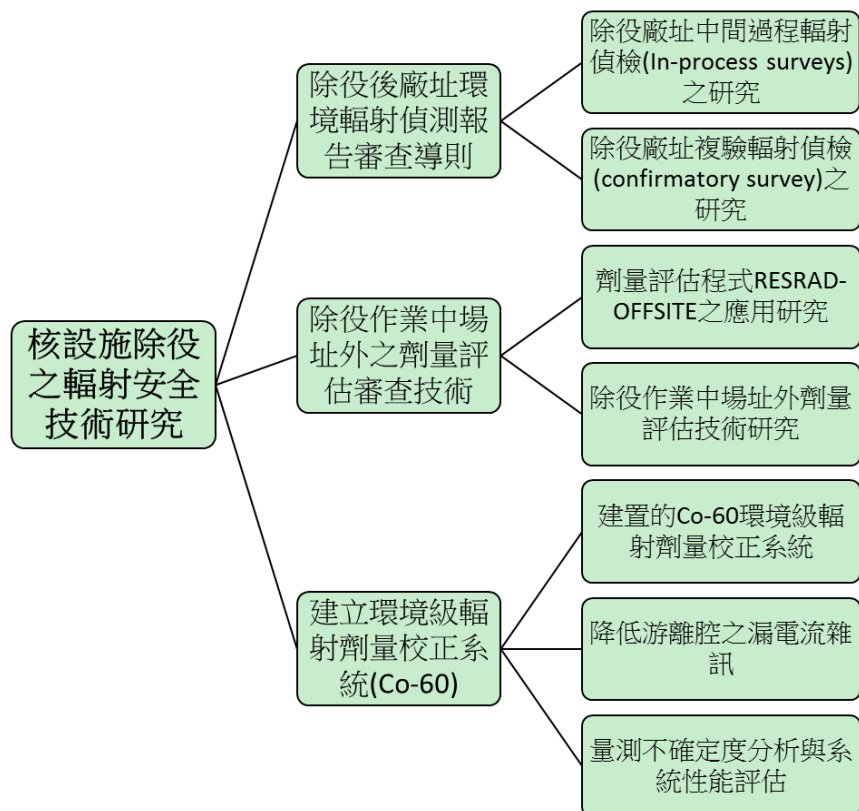
## 二、架構（含樹狀圖）

### （一）計畫架構

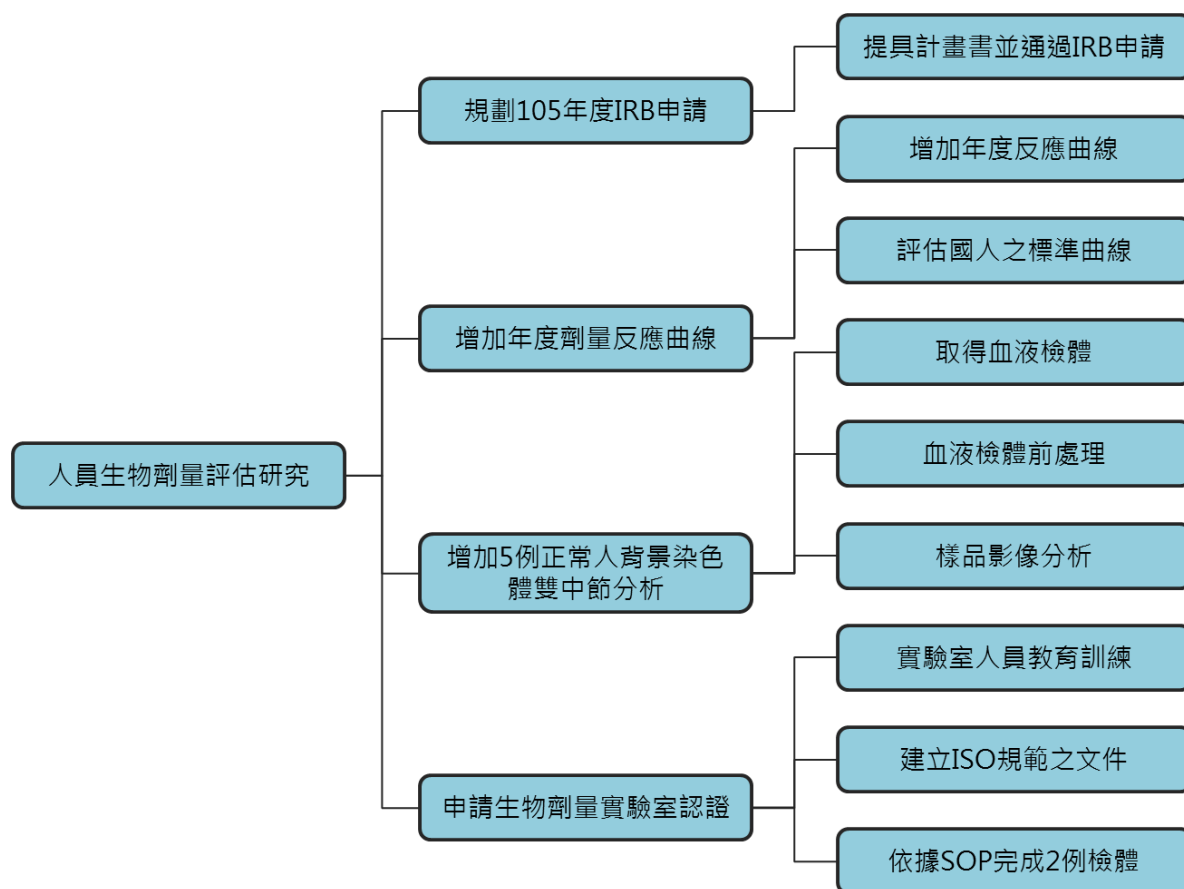
| 細部計畫           |                       | 研究計畫                  |                       | 主持人 | 執行機關           | 說明   |
|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|----------------|------|
| 名稱             | 預算數/<br>(決算數)<br>(千元) | 名稱                    | 預算數/<br>(決算數)<br>(千元) |     |                |      |
| 核設施除役之輻射安全技術研究 | 3,432<br>(3,432)      | 核設施除役之輻射安全與人員生物劑量評估研究 | 6,437<br>(6,437)      | 黃珏吉 | 行政院原子能委員會核能研究所 | 保物組  |
| 人員生物劑量評估研究     | 3,005<br>(3,005)      |                       |                       | 張志賢 | 行政院原子能委員會核能研究所 | 同位素組 |

## (二) 樹狀圖

### 1. 核設施除役之輻射安全技術研究



## 2. 人員生物劑量評估研究



## 三、主要內容

### (一) 內容

#### 1. 核設施除役之輻射安全技術研究

##### (1) 除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則研究

為了使廠址外釋時得以符合其使用條件之外釋標準，本計畫係針對美國核管會 NUREG-1757 報告及第 87104 與 83890 號檢查程序(Inspection Procedure)中，對於除役廠址之中間過程輻射偵檢(In-process surveys)及複驗輻射偵檢(confirmatory survey)，相關文獻進行彙整與研究。中間過程輻射偵檢通常是在改善行動中進行，可協助業者確認是否改善行動已完成，以及何時可開始進行最終狀態輻射偵檢。另外當美國核管會接受業者所提送最終狀態輻射偵檢報告(Final Status Survey Report, FSSR)後，美國核管會可能需執行複驗輻射偵檢(confirmatory



survey)。美國核管會將可能對公眾健康及安全造成顯著危害之廠址，所執行的複驗輻射偵檢指定為較高優先序位。

此外，當核電廠完成除役後廠址環境輻射監測後，為利於主管機關審查除役後廠址環境輻射偵測報告，將撰擬除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則，以確保除役後廠址之殘餘輻射符合法規要求。

## (2) 除役作業中場址外之劑量評估審查技術研究

外釋標準是一以劑量或是風險值表示的法規限值，而當土壤中某特定放射性核種之濃度會造成和外釋標準相同的劑量或風險值時，則將此核種的濃度值稱為導出濃度指引水平(Derived Concentration Guideline Level, DCGL)。核電廠廠址除役後，需執行最終狀態輻射偵檢，以證實每一偵檢地區之核種殘餘濃度不超過所定的 DCGL 值。本計畫根據國外核電廠除役經驗，應用 RESRAD-OFFSITE 程式，針對關鍵群體模擬其曝露情節及途徑，以計算關鍵核種所對應的 DCGL 值，並完成除役廠址外土壤導出濃度指引水平研究報告。

## (3) 建立環境級輻射劑量校正系統(Co-60)

輻射安全與防護在低劑量率部份常是國人關注討論的焦點。核研所國家游離輻射標準實驗室因應量測與校正之需求，規劃在核研所 035 館建立環境劑量級標準輻射場，以提供環境輻射偵測儀器校正或測試服務。利用共架平移軌道，將本年度建置的 Co-60 環境級輻射劑量校正系統，與之前建置的 Cs-137 及 Am-241 系統作合併整合，形成三系統共用低背景與低散射的輻射屏蔽空間環境。為改善環境級 10000 mL 游離腔之漏電流情形，則加裝氮氣填充裝置及清潔內部結構，以降低漏電流雜訊，提升訊號與雜訊比，增加量測準確性及穩定度，並進行流量與訊號相對關係之研究。此外，並進行量測不確定度分析與系統性能評估及利用環境級輻射劑量校正系統，進行環境輻

射偵檢儀器廠牌性能比較關係之研究。

## 2. 人員生物劑量評估研究

有關分項計畫「人員生物劑量評估研究」之執行，因考量實際計畫進度及社會期望等因素，故執行本計畫時，略微調整綱要計畫原定之工作項目，調整如下：

- (1) 考量管制需求及統計分析等因素，於 103 年增加「國人人員生物劑量背景值分析」之工作項目，爰將「年度劑量反應曲線建置」項目調整至 104 年進行。
- (2) 因計畫進度超前，故將「規劃國家生物劑量計參考實驗室認證」及「完成國家生物劑量計參考實驗室認證相關文件」兩項工作整合為「申請生物劑量實驗室認證」。
- (3) 協助慈濟大學及高醫申請人體試驗委員會 IRB 許可，以順利取得實驗試樣（血液檢體）。

本年度各項工作之辦理情形如下：

### (1) 規劃 105 年度 IRB 申請

人員生物劑量評估研究最主要的研究樣品為人類血液檢體，依據衛生署 91 年公告、95 年修正之研究用人體檢體採集與使用注意事項：採集與使用檢體應先提具研究計畫書，並經人體試驗委員會或其他類似之倫理委員會（以下簡稱倫理委員會，Institutional Review Board，IRB）審核同意，始得為之。為了合法於當年度順利取得檢體進行相關試驗，本計畫須提早規劃血液檢體取得程序，並提交研究計畫至 IRB 進行審查。核能研究所藉由與慈濟大學合作，陸續於 100~104 年獲准使用臨床檢體，為使本計畫的主要研究素材不致終止，今年也循例規劃 105 年度的 IRB 申請事宜。

### (2) 增加年度劑量反應曲線

本實驗室曾與加拿大及日本學者討論，反應曲線的統計分析，可透過統計分析，合併不同年度之反應曲線，以獲得實驗室之標準曲線。本計畫於 101 及 102 年已完成 3 條年度劑量反應曲線，今年預計完成另一條反應曲線，所得之四條反應曲線

將進行差異性評估（即計算其 F-test 及 p-value），藉此判斷 4 條反應曲線是否能合併為一可代表國人的標準曲線。

(3) 增加 5 例正常人背景染色體雙中節分析

本計畫預計於今年建立 5 個背景值，共 5,000 顆細胞中期染色體分析。首先由慈濟大學取得通過人體試驗倫理委員會之 5 個血液樣品，再依照 ISO19238 的規定，執行樣品運送、全血淋巴球細胞培養、染色體玻片製作、觀測與影像分析等程序，藉此增加 5 例正常人背景染色體之雙中節分析結果。

(4) 申請生物劑量實驗室認證

對於人員生物劑量實驗室的認證申請，策略上，先建構實驗室組織架構(圖一)，並於實驗室主管等人員接受教育訓練取得相關資格後，再依據 ISO 章節建立文件分類表(圖二)，爾後展開所需之文件清單(圖三)，並按文件清單逐一建立所需資料。

除上述準備工作外，人員生物劑量實驗室另須依據實驗室擬定、發行之 ISO17025 標準作業程序，完成分析 2 例檢體，以符合 ISO17025 測試實驗室認證申請之規定。

## (二) 實際執行與原規劃差異說明

### 1.核設施除役之輻射安全技術研究

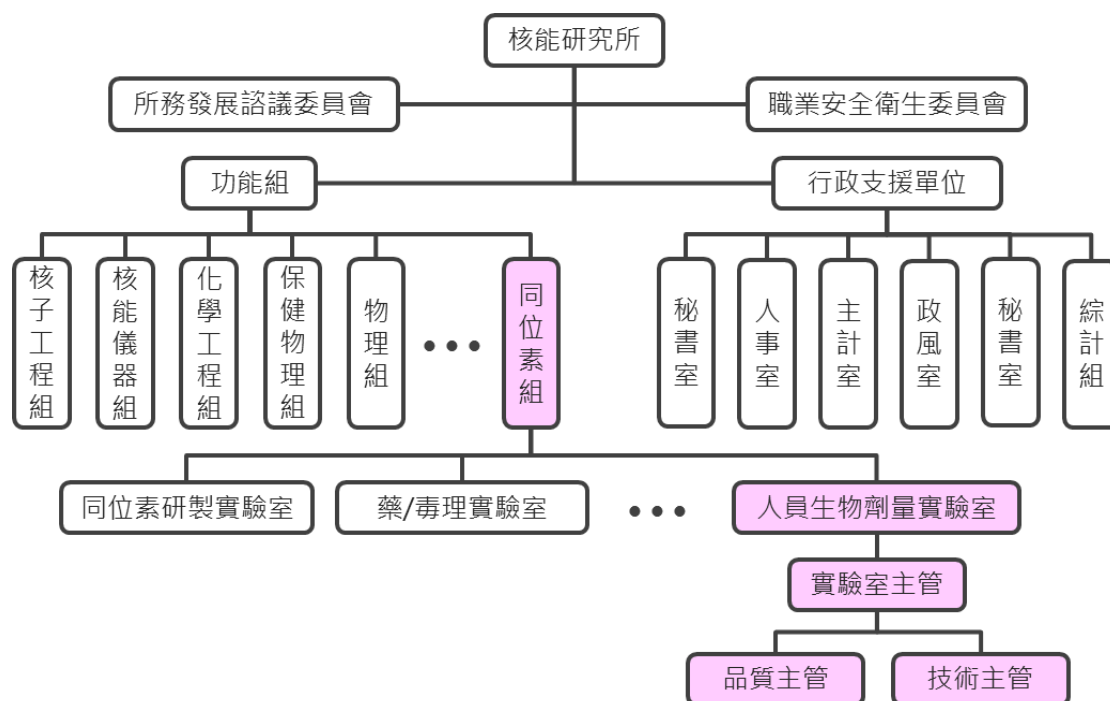
| 工作項目                  | 計畫書查核點                   | 執行成果                                                              | 差異分析 |
|-----------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|------|
| 1.除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則研究 | 完成除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則草案報告。 | 1. 完成除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則草案。<br>2. 針對除役廠址之中間過程輻射偵檢及複驗輻射偵檢，彙整與研究相關文獻。 | 符合進度 |
| 2.除役作業中場址外之劑量評        | 1. 完成場址外殘餘輻射劑量評估程式       | 1. 完成 RESRAD-OFFSITE 3.1 版的程式安裝、測試與運跑，另完成場址外殘餘輻射劑量                | 符合進度 |

|                        |                                                               |                                                                                                                                                                            |      |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 估審查技術研究                | RESRAD OFFSITE 之應用研析。<br>2. 完成除役作業中場址外劑量評估技術研究報告              | 評估程式操作程序書。<br>2. 完成場址內土壤導出濃度指引水平(DCGLs)模擬運算，以及場址內(onsite)與場址外(offsite)人員劑量評估，並完成除役作業中場址外劑量評估技術研究報告。                                                                        |      |
| 3.建立環境級輻射劑量校正系統(Co-60) | 1. 完成 Co-60 輻射劑量校正系統硬體設計與組裝。<br>2. 完成 Co-60 環境級輻射劑量校正系統性能評估報告 | 1. 完成三射源境級輻射劑量校正系統整合，並加裝氮氣填充裝置及清潔內部結構，以降低漏電流雜訊，提升訊號與雜訊比。<br>2. 10000 mL 球形電極空氣游離腔經國家標準實驗室 Co-60 原級標準校正，取得校正因子 $3.2734 \text{ kGy/C} \pm 1\%$ ，並完成 Co-60 環境級輻射劑量校正系統性能評估報告。 | 符合進度 |

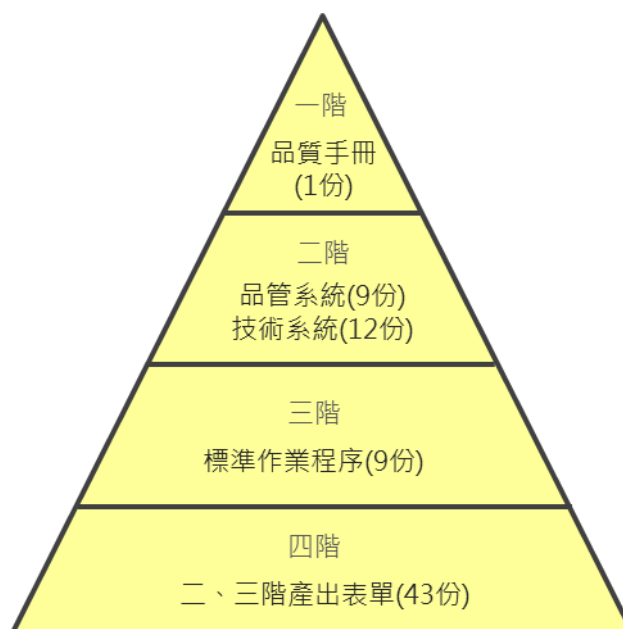
## 2.人員生物劑量評估研究

| 工作項目               | 計畫書查核點                | 執行成果                                                   | 差異分析 |
|--------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------|------|
| 1.規劃 105 年度 IRB 申請 | 完成 IRB 申請並獲得許可。       | 1. 已與慈濟大學完成簽約。<br>2. 慈濟大學細胞遺傳室已獲得慈濟醫院人體試驗委員會的人體試驗計畫許可。 | 符合進度 |
| 2.增加年度劑量反應曲線       | 完成增加年度反應曲線。           | 已建立 104 年度之劑量反應曲線。                                     | 符合進度 |
| 3.增加 5 例正常人背景染色體   | 完成 5 例正常人背景值染色體雙中節分析。 | 完成 5 例正常人背景值染色體雙中節分析。                                  | 符合進度 |

|               |                    |                                         |      |
|---------------|--------------------|-----------------------------------------|------|
| 雙中節分析         |                    |                                         |      |
| 4.申請生物劑量實驗室認證 | 完成申請ISO17025實驗室認證。 | 1. 完成2例檢體分析。<br>2. 完成ISO17025測試實驗室認證申請。 | 符合進度 |



圖一、人員生物劑量實驗室組織架構。



圖二、人員生物劑量實驗室文件分類。

BL2-QC01文件管制作業程序  
BL2-QC02試驗委託作業程序  
BL2-QC03採購與供應商作業程序  
BL2-QC04顧客服務與抱怨作業程序  
BL2-QC05不符合測試作業程序  
BL2-QC06矯正與預防措施作業程序  
BL2-QC07紀錄管制作業程序  
BL2-QC08內部稽核作業程序  
BL2-QC09管理審查作業程序

BL2-TE01人員訓練作業程序  
BL2-TE02設施與環境作業程序  
BL2-TE03試驗方法作業程序  
BL2-TE04能力試驗規劃書  
BL2-TE05儀器設備作業程序  
BL2-TE06量測追溯作業程序  
BL2-TE07試劑作業程序  
BL2-TE08樣品管理作業程序  
BL2-TE09試驗結果品質保證作業程序  
BL2-TE10試驗報告作業程序  
BL2-TE11軟體確效作業程序  
BL2-TE12方法確效作業程序

(a)

BL3-TE01玻片清洗準備作業標準書  
BL3-TE02全血淋巴球細胞培養作業標準書  
BL3-TE03淋巴球細胞收成作業標準書  
BL3-TE04染色體玻片製作作業標準書  
BL3-TE05玻片染色程序作業標準書  
BL3-TE06顯微鏡染色體掃描作業標準書  
BL3-TE07染色體雙中節分析分析作業標準書  
BL3-TE08分析軟體作業標準書  
BL3-TE09結果分析作業標準書

(b)

圖三、人員生物劑量文件清單 (a)二階；(b)三階。

## 貳、經費與人力執行情形

### 一、經費執行情形

#### (一) 經資門經費表 (E005)

單位：千元；%

|                  | 104 年度     |            |            |               |              | 105 年度<br>預算數 | 備註 |
|------------------|------------|------------|------------|---------------|--------------|---------------|----|
|                  | 預算數<br>(a) | 初編決算數      |            |               | 執行率<br>(d/a) |               |    |
|                  |            | 實支數<br>(b) | 保留數<br>(c) | 合計<br>(d=b+c) |              |               |    |
| 總計               | 6,437      | 6,412      | 0          | 6,412         | 99.6         | 6,437         |    |
| 一、核設施除役之輻射安全技術研究 | 小計 3,432   | 小計 3,412   | 小計 0       | 小計 3,412      | -            | 小計 3,432      |    |
| (一)、經常門小計        | 2,232      | 2,212      | 0          | 2,212         | 99.1         | 2,332         |    |
| (1)人事費           | -          | -          | -          | -             | -            | -             |    |
| (2)材料費           | 432        | 432        | 0          | 432           | 100          | 532           |    |
| (3)其他經常支出        | 1,800      | 1,780      | -          | 1,780         | 98.9         | 1,800         |    |
| (二)、資本門小計        | 1,200      | 1,200      | 0          | 1,200         | 100          | 1,100         |    |
| (1)土地建築          | -          | -          | -          | -             | -            | -             |    |
| (2)儀器設備          | 1,200      | 1,200      | 0          | 1,200         | 100          | 1,100         |    |
| (3)其他資本支出        | -          | -          | -          | -             | -            | -             |    |



|              |          |          |      |          |      |          |  |
|--------------|----------|----------|------|----------|------|----------|--|
| 二、人員生物劑量評估研究 | 小計 3,005 | 小計 3,001 | 小計 0 | 小計 3,001 | -    | 小計 3,005 |  |
| (一)、經常門小計    | 2,205    | 2,201    | 0    | 2,201    | 99.8 | 2,505    |  |
| (1)人事費       | -        | -        | -    | -        | -    | -        |  |
| (2)材料費       | 250      | 250      | 0    | 250      | 100  | 300      |  |
| (3)其他經常支出    | 1,955    | 1,951    | -    | 1,951    | 99.8 | 2,205    |  |
| (二)、資本門小計    | 800      | 800      | 0    | 800      | 100  | 500      |  |
| (1)土地建築      | -        | -        | -    | -        | -    | -        |  |
| (2)儀器設備      | 800      | 800      | 0    | 800      | 100  | 500      |  |
| (3)其他資本支出    | -        | -        | -    | -        | -    | -        |  |

## (二) 經費支用說明

### 1. 核設施除役之輻射安全技術研究

本年度經費中，資本門主要用於採購極低背景阿伐貝他多頻道計數儀系統，以進行除役後廠址環境輻射偵測相關技術研究；經常門則用於採購實驗室相關耗材及藥品試劑，以及通訊費、一般事務費、國內外差旅費、臨時人員薪資、水電費與環境清潔費等其他費用支出。

### 2. 人員生物劑量評估研究

本年度經費的資本門主要用於採購離心機，因在試驗過程中，樣品需經多次離心，當樣品數目增多時，增加離心機數量可減少樣品製備時間；經常門則用於採購實驗室相關耗材及藥品試劑，以及實驗室維護及

各儀器之校正和確效，在和慈濟大學、高醫核醫科的 IRB 合作案中，經常門也作為採集血液檢體與協助數據分析等作業之經費來源。

### **(三) 經費實際支用與原規劃差異說明**

與原規劃無差異。

## 二、計畫人力運用情形

### (一) 計畫人力結構 (E004)

| 計畫名稱                   | 執行情形 | 104 年度   |           |            |     |          |    |             | 105 年度<br>總人力<br>(預算數) |
|------------------------|------|----------|-----------|------------|-----|----------|----|-------------|------------------------|
|                        |      | 研究員<br>級 | 副研究<br>員級 | 助理研究員<br>級 | 助理級 | 技術<br>人員 | 其他 | 總人力<br>(人年) |                        |
| 核設施除役<br>之輻射安全<br>技術研究 | 原訂   | 0        | 0.3       | 1.3        | 0.3 | 0.3      | 0  | 2.2         | 2.4                    |
|                        | 實際   | 0        | 0.3       | 1.3        | 0.3 | 0.3      | 0  | 2.2         | —                      |
|                        | 差異   | -        | -         | -          | -   | -        | -  | -           | —                      |
| 人員生物劑<br>量評估技術<br>研究   | 原訂   | 0        | 0.1       | 1.1        | 0   | 0        | 0  | 1.2         | 1.2                    |
|                        | 實際   | 0        | 0.1       | 1.1        | 0   | 0        | 0  | 1.2         | —                      |
|                        | 差異   | -        | -         | -          | -   | -        | -  | -           | —                      |

### (二) 人力實際進用與原規劃差異說明

無差異。

## 參、已獲得之主要成果與重大突破(含量化 output) (E003) (系統填寫)

| 屬性               | 績效指標類別            | 績效指標項目          |       | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限)                                                                                                | 重大突破 |
|------------------|-------------------|-----------------|-------|--------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                  |                   |                 |       | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                                                                                                                      |      |
| 學術成就<br>(科技基礎研究) | A. 論文             | 期刊論文            | 國內(篇) | 1      | 0     | 0         | 於 104 年中華民國核醫學學會發表「人員生物劑量統計方法之應用--不同反應曲線之合併」論文一篇，以呈現研發經驗及成果，並希望能藉由研討會論文發表吸引更多有志學生、學者一起研究人員生物劑量評估。                    |      |
|                  |                   |                 | 國外(篇) |        | 0     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 研討會論文           | 國內(篇) |        | 1     | 1         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   |                 | 國外(篇) |        | 0     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 專書論文            | 國內(篇) |        | 0     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   |                 | 國外(篇) |        | 0     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  | B. 合作團隊<br>(計畫)養成 | 機構內跨領域合作團隊(計畫)數 |       | 1      | 1     | 1         | 1. 本計畫已建立輻射防護管制技術之專業團隊，俾利因應我國推動核設施除役之工作。<br>2. 人員生物劑量團隊除依原計畫與慈濟大學合作，另與高醫大協同研發技術，並與國外專家學者討論、參加國際能力比對，藉此提升人員專業素養與分析能力。 |      |
|                  |                   | 跨機構合作團隊(計畫)數    |       | 1      | 2     | 1         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 跨國合作團隊(計畫)數     |       | 0      | 1     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 簽訂合作協議數         |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 形成研究中心數         |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 形成實驗室數          |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |
| 學術成就<br>(科技)     | C. 培育及延攬人才        | 博士培育/訓人數        |       |        |       |           | 透過合作，與慈濟大學博士共同研究，一同學習染色體雙中節分析技巧，此外，也讓高醫大碩士班學生參與核醫治療的雙中節分析研究。                                                         |      |
|                  |                   | 碩士培育/訓人數        |       | 0      | 1     | 0         |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 學士培育/訓人數        |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 學程或課程培訓人數       |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |
|                  |                   | 延攬科研人才數         |       |        |       |           |                                                                                                                      |      |

| 屬性<br><br>基礎研究 | 績效指標<br>類別          | 績效指標<br>項目      | 104 年度    |           | 105 年度<br>目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限)                                                                                                                      | 重大突破 |
|----------------|---------------------|-----------------|-----------|-----------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                |                     |                 | 原訂<br>目標值 | 實際<br>達成值 |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 國際學生/學者交換人數     |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 培育/訓後取得證照人數     |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                | D1.研究報告             | 研究報告篇數          | 4         | 4         | 4             | 研究報告可呈現研發經驗及成果，供後續研究參考。104 年共完成下列研究報告：<br>1. 除役作業中場址外劑量評估技術研究<br>2. 建立環境級輻射劑量校正系統(Co-60)<br>3. 人員生物劑量噴片技術改進<br>4. 人員生物劑量統計方法之應用--不同反應曲線之合併 |      |
|                | D2.臨床試驗             | 新藥臨床試驗件數        |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 醫療器材臨床試驗件數      |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                | E.辦理學術活動            | 國內學術會議、研討會、論壇次數 |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 國際學術會議、研討會、論壇次數 |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 雙邊學術會議、研討會、論壇次數 |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 出版論文集數量         |           |           |               |                                                                                                                                            |      |
|                | F.形成課程/<br>教材/手冊/軟體 | 形成課程件數          |           |           |               | 人員生物劑量實驗室於實驗室認證準備的過程中，新增 ISO 17025 認證文件及表單共 43                                                                                             |      |
|                |                     | 製作教材件數          | 0         | 43        | 0             |                                                                                                                                            |      |
|                |                     | 製作手冊件數          |           |           |               |                                                                                                                                            |      |

| 屬性               | 績效指標類別 | 績效指標項目       |    |           | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|------------------|--------|--------------|----|-----------|--------|-------|-----------|-----------------------|------|
|                  |        |              |    |           | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                       |      |
|                  |        | 自由軟體授權釋出教材件數 |    |           |        |       |           |                       |      |
|                  | 其他     |              |    |           |        |       |           |                       |      |
| 技術創新<br>(科技技術創新) | G.智慧財產 | 申請中          | 國內 | 發明專利(件)   | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 新型/新式樣(件) |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 商標(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 品種(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              | 國外 | 發明專利(件)   | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 新型/新式樣(件) |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 商標(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 品種(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        | 已獲准          | 國內 | 發明專利(件)   | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 新型/新式樣(件) |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 商標(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 品種(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              | 國外 | 發明專利(件)   | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 新型/新式樣(件) |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 商標(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        |              |    | 品種(件)     |        | 0     | 0         |                       |      |
|                  |        | 著作/出版品       |    | 國內(件)     | 0      | 0     | 0         |                       |      |

| 屬性               | 績效指標類別      | 績效指標項目                            |        | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限)          | 重大突破 |
|------------------|-------------|-----------------------------------|--------|--------|-------|-----------|--------------------------------|------|
|                  |             |                                   |        | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                                |      |
|                  |             | 國外(件)                             |        | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             | 與其他機構或廠商合作智財件數                    |        | 0      | 0     | 0         |                                |      |
| 技術創新<br>(科技技術創新) | H.技術報告及檢驗方法 | 新技術開發或技術升級開發之技術報告篇數               |        | 1      | 1     | 2         | 建立相關專業技能，提升核安管制水準，並提供相關管制機關參考。 |      |
|                  |             | 新檢驗方法數                            |        | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  | I1.辦理技術活動   | 辦理技術研討會場次                         |        |        |       |           |                                |      |
|                  |             | 辦理技術說明會或推廣活動場次                    |        |        |       |           |                                |      |
|                  |             | 辦理競賽活動場次                          |        |        |       |           |                                |      |
|                  | I2.參與技術活動   | 發表於國內外技術活動(包含技術研討會、技術說明會、競賽活動等)場次 |        |        |       |           |                                |      |
|                  | J1.技轉與智財授權  | 技轉(含先期技術) <u>國內</u> 廠商或機構         | 件數     | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             |                                   | 金額(千元) | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             | 技轉(含先期技術) <u>國外</u> 廠商或機構         | 件數     | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             |                                   | 金額(千元) | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             | 專利授權 <u>國內</u> 廠商或機構              | 件數     | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             |                                   | 金額(千元) | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             | 專利授權 <u>國外</u> 廠商或機構              | 件數     | 0      | 0     | 0         |                                |      |
|                  |             |                                   | 金額(千元) | 0      | 0     | 0         |                                |      |

| 屬性               | 績效指標類別                 | 績效指標項目      |        | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限)                                | 重大突破 |
|------------------|------------------------|-------------|--------|--------|-------|-----------|------------------------------------------------------|------|
|                  |                        |             |        | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                                                      |      |
|                  |                        | 自由軟體授權件數    |        | 0      | 0     | 0         |                                                      |      |
| 技術創新<br>(科技技術創新) | J2.技術輸入                | 其他(不含專利)授權  | 件數     | 0      | 0     | 0         |                                                      |      |
|                  |                        |             | 金額(千元) | 0      | 0     | 0         |                                                      |      |
|                  | S1.技術服務<br>(含委託案及工業服務) | 引進技術件數      |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 引進技術經費(千元)  |        |        |       |           | 建立環境劑量級標準輻射場，可供國內常用的偵檢器做測試與調校，增進國內環境輻射監測與偵測的準確度與一致性。 |      |
|                  |                        | 技術服務件數      |        | 1      | 1     | 2         |                                                      |      |
|                  | S2.科研設施<br>建置及服務       | 技術服務家數      |        | 0      | 0     | 0         |                                                      |      |
|                  |                        | 技術服務金額(千元)  |        | 0      | 0     | 0         |                                                      |      |
|                  |                        | 設施建置項數      |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施運轉穩定度(%)  |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施運轉運轉效率(%) |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施服務項目數     |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施使用人次      |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施服務件數      |        |        |       |           |                                                      |      |
|                  |                        | 設施服務時數      |        |        |       |           |                                                      |      |



| 屬性               | 績效指標類別      | 績效指標項目                  | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|------------------|-------------|-------------------------|--------|-------|-----------|-----------------------|------|
|                  |             |                         | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                       |      |
|                  |             | 設施服務收入                  |        |       |           |                       |      |
|                  | 其他          |                         |        |       |           |                       |      |
| 經濟效益<br>(經濟產業促進) | L.促成投資      | 促成廠商投資件數                | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |             | 促成生產投資金額(千元)            | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |             | 促成研發投資金額(千元)            | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |             | 促成新創事業投資金額(千元)          | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  |             | 促成產值提升或新創事業所推出新產品產值(千元) | 0      | 0     | 0         |                       |      |
|                  | M.創新產業或模式建立 | 成立營運總部數                 |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 衍生公司家數                  |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 建立產業發展環境、體系或營運模式件數      |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 參與產業發展環境、體系或營運模式之產業團體數  |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 促成企業聯盟家數                |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 創新模式衍生新產品上市項數           |        |       |           |                       |      |
|                  |             | 促成產值提升或創新模式衍生新產品產值(千元)  |        |       |           |                       |      |

| 屬性               | 績效指標類別           | 績效指標項目                                            |           | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|------------------|------------------|---------------------------------------------------|-----------|--------|-------|-----------|-----------------------|------|
|                  |                  |                                                   |           | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                       |      |
| 經濟效益<br>(經濟產業促進) | N.協助提升我國產業全球地位   | 建立國際品牌或排名提升                                       |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 相關產業產品產值世界排名提升                                    |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 促成國際互惠合作件數                                        |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 促進國際廠商在台採購(千元)                                    |           |        |       |           |                       |      |
|                  | O.共通/檢測技術服務及輔導   | 輔導廠商或產業團體技術或品質提升、技術標準認證、實驗室認證、申請與執行主導性新產品及關鍵性零組件等 | 件數        |        |       |           |                       |      |
|                  |                  |                                                   | 廠商家數      |        |       |           |                       |      |
|                  |                  |                                                   | 廠商配合款(千元) |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 技術、作業準則等教育訓練人次                                    |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 提供國家級校正服務件數                                       |           |        |       |           |                       |      |
|                  | P.創業育成           | 新公司或衍生公司家數                                        |           |        |       |           |                       |      |
|                  | T.促成與學界或產業團體合作研究 | 媒合與推廣活動辦理次數                                       |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 促成合作研究件數                                          |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 廠商研究配合款金額(千元)                                     |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 合作研究產品上市項數                                        |           |        |       |           |                       |      |
|                  | U.促成智財權資金融通      | 輔導診斷家數                                            |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 案源媒合家數                                            |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 協助廠商取得融資家數                                        |           |        |       |           |                       |      |
|                  |                  | 協助廠商取得融資金額(千元)                                    |           |        |       |           |                       |      |

| 屬性   | 績效指標類別     |            | 績效指標項目               | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|------|------------|------------|----------------------|--------|-------|-----------|-----------------------|------|
|      |            |            |                      | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                       |      |
|      | AC. 減少災害損失 |            | 開發災害防治技術與產品數         |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 建立示範區域或環境觀測平台數       |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 建築或橋梁補強數             |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 輔導廠商建立安全相關生產或驗證機制之件數 |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 預估降低環境危害風險或成本(千元)    |        |       |           |                       |      |
|      | 其他         |            |                      |        |       |           |                       |      |
| 社會影響 | 社會福祉提升     | AB. 科技知識普及 | 科普知識推廣與宣導次數          |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 科普知識推廣與宣導觸達人數        |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 新聞刊登或媒體宣傳數量          |        |       |           |                       |      |
|      | 社會福祉提升     | Q. 資訊服務    | 設立網站數                |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 提供客服件數               |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 知識或資訊擴散(觸達)人次        |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 開放資料(Open Data)項數    |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 提供共用服務或應用服務項目數       |        |       |           |                       |      |
|      |            |            | 線上申辦服務數              |        |       |           |                       |      |

| 屬性   | 績效指標類別  | 績效指標項目          | 104 年度              |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|------|---------|-----------------|---------------------|-------|-----------|-----------------------|------|
|      |         |                 | 原訂目標值               | 實際達成值 |           |                       |      |
|      |         | 服務使用提升率         |                     |       |           |                       |      |
|      | R. 增加就業 | 廠商增聘人數          |                     |       |           |                       |      |
| 社會影響 | 社會福祉提升  | W. 提升公共服務       | 旅行時間節省(換算為貨幣價值, 千元) |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 運輸耗能節省金額(千元)        |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 減少二氧化碳排放量(公噸)       |       |           |                       |      |
|      |         | X. 提高人民或業者收入    | 受益人數                |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 增加收入(千元)            |       |           |                       |      |
|      |         | XY. 人權及性別平等促進   | 人權、弱勢族群或性別平等促進活動場次  |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 活動參與人數              |       |           |                       |      |
|      |         | 其他              |                     |       |           |                       |      |
|      | 環境安全永續  | V. 提高能源利用率及綠能開發 | 技術或產品之能源效率提升百分比(%)  |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 技術/產品達成綠色設計件數       |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 減少二氧化碳排放量(公噸)       |       |           |                       |      |
|      |         |                 | 提升新能源及再生能源產出量       |       |           |                       |      |
|      |         | Z. 調查           | 調查筆數                |       |           | 1. 建立人員生物劑量標準曲線       |      |

| 屬性                  | 績效指標類別             | 績效指標項目             | 104 年度 |       | 105 年度目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限)                                                                                    | 重大突破 |
|---------------------|--------------------|--------------------|--------|-------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                     |                    |                    | 原訂目標值  | 實際達成值 |           |                                                                                                          |      |
|                     | 成果                 | 調查圖幅數              | 5000   | 7306  | 3000      | 及背景值，藉此讓人民瞭解主管機關對於輻射防護努力，並建全輻射防護體系，增加人民對輻射應用相關產業的接受度。<br>2. 104 年人員生物劑量實驗室所調查之細胞影像達 7306 幅，超過原目標 5000 幅。 |      |
|                     |                    | 調查面積               |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 影像資料筆數             |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 調查物種數              |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     | 其他                 |                    |        |       |           |                                                                                                          |      |
| 其他效益<br>(科技政策管理及其他) | K. 規範/標準或政策/法規草案制訂 | 參與制訂政府或產業技術規範/標準件數 |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 參與制訂之政策或法規草案件數     |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 草案被採納或認可通過件數       |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 草案公告實施或發表件數        |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     | Y. 資訊平台與資料庫        | 新建資訊平台或資料庫數        |        |       |           | 建立國人染色體雙中節背景資料庫，藉此提供許多輻射防護相關之健康研究資料。                                                                     |      |
|                     |                    | 更新資訊平台功能項目         |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 更新或新增資料庫資料筆數       | 0      | 1     | 0         |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 資訊平台或資料庫使用人次       |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     | AA. 決策依據           | 新建或整合流程數           |        |       |           | 完成核設施除役廠址環境輻射偵測報告審查導則草案撰擬，可供主管機關制定相關輻防管制規定。                                                              |      |
|                     |                    | 提供政策建議或重大統計訊息數     | 1      | 1     | 0         |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 政策建議被採納數           |        |       |           |                                                                                                          |      |
|                     |                    | 決策支援系統及其反應加速時間(%)  |        |       |           |                                                                                                          |      |

| 屬性 | 績效指標<br>類別 | 績效指標<br>項目 | 104 年度    |           | 105 年度<br>目標值 | 效益說明<br>(每項以 500 字為限) | 重大突破 |
|----|------------|------------|-----------|-----------|---------------|-----------------------|------|
|    |            |            | 原訂<br>目標值 | 實際<br>達成值 |               |                       |      |
|    | 其他         |            |           |           |               |                       |      |

### 104 年度計畫績效指標實際達成與原訂目標差異說明：

詳如各項指標之「效益說明」欄位。

# 目 錄

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| 第二部分(自行上傳) .....                          | 2-1 |
| 壹、 主要成就及成果之價值與貢獻度(outcome).....           | 2-2 |
| 一、 學術成就(科技基礎研究) .....                     | 2-2 |
| 二、 技術創新(科技技術創新) .....                     | 2-2 |
| 三、 經濟效益(經濟產業促進) .....                     | 2-3 |
| 四、 社會影響(社會福祉提升、環境保護安全) .....              | 2-3 |
| 五、 其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)..... | 2-4 |
| 貳、 跨部會協調或與相關計畫之配合.....                    | 2-5 |
| 參、 檢討與展望 .....                            | 2-5 |

## 第二部分(自行上傳)



# 壹、主要成就及成果之價值與貢獻度 (outcome)

## 一、學術成就(科技基礎研究)

### (一) 核設施除役之輻射安全技術研究

本分項計畫於 102~104 年已產出 7 篇研究報告，研究報告著重技術與經驗傳承，將有助於後續除役管制規劃。

### (二) 人員生物劑量評估研究

1. 102~104 年已產出 9 篇研究報告。
2. 參加 102 年在美國喬治亞州舉辦的世界分子影像會議(WMIC)，並投稿論文“Dicentric Chromosome Assay for Dose estimation by Microscopic Molecular Imaging”。參與此會議有助於讓國際瞭解我國人員生物劑量執行成果，促進國際交流，並提昇台灣在國際的能見度。
3. 藉由執行人員生物劑量研究計畫，可建立學術研究團隊，有助於國內進行生物劑量之學術分析研究。
4. 與慈濟大學分子生物暨人類遺傳學系合作進行染色體雙中節分析，除有助於雙方學術交流外，亦能建立國內生物劑量支援網路(BioDoseNet)。

## 二、技術創新(科技技術創新)

### (一) 核設施除役之輻射安全技術研究

1. 利用除役中廠址外部劑量模擬程式 RESRAD-OFFSITE 及 RESRAD-ONSITE，建立導出濃度指引水平(DCGL)之推導程序，可協助進行核電廠除役期間最終輻射狀態偵檢，及有效推動我國核電廠除役計劃之執行。
2. 完成自製之 Cs-137 環境級輻射劑量校正系統組裝與性能測試，其中系統所使用之屏蔽式低散射輻射量測儀器校正設備已取得中華民國與美國發明專利證書，可有效降低環境中之背景輻射，並

使輻射場強度能降至  $3 \times 10^{-4}$   $\mu\text{Gy/s}$  以下，提供核設施除役所使用之環境劑量監測儀器與輻射偵檢儀器在低劑量環境條件下之準確測試與校正，保障工作人員與民眾之輻射安全。

## (二) 人員生物劑量評估研究

目前核研所人員生物劑量實驗室今年已陸續建立：(1)建立人員生物劑量標準曲線；(2)建立國人生物劑量雙中節背景值；(3)引進人員生物劑量分析軟體，對分析數據做進一步之確效，增加實驗之準確性；(4)購置 HANABI Metaphase Spreader，增加染色體玻片製作品質，進而改善細胞影像，減少分析時間，降低分析誤差，故可大幅減少所需的人力與時間；(5)經過認證實驗室的準備過程，使核研所成為國內唯一在人員生物劑量研究上具專業技術之專業實驗室。

## 三、經濟效益(經濟產業促進)

1. 就核設施除役之研究，土壤導出濃度指引水平(DCGL)的推導，可作為核設施改善行動的基準，降低除污成本，意即改善行動不需要將核設施污染水平降低至背景值，即達到法規規定之外釋限值。導出濃度指引水平也可以應用於廠址含有多種放射性核種的情況，設施經營者可利用值一法則(各核種濃度與其 DCGL 比值的總和小於或等於 1)，選擇除污成本較低的放射性核種進行整治，以符合法規承諾。
2. 經由研究人員生物劑量，建置專業實驗室，當發生輻射意外事件時，此一具有公信力的專業實驗室可提升國人對相關產業之瞭解，並避免不必要恐懼，使得相關產業得以及早恢復運作，進而提升經濟效益；除此之外，可及早推估出受曝露者所接受的劑量，以便於醫生能夠作最正確的治療，減少不必要的醫療成本。

## 四、社會影響(社會福祉提升、環境保護安全)

1. 對於核設施除役研究，透過研究美國核管會所提出之中間過程輻射

偵檢及複驗輻射偵檢等程序，將可提供業者需要的檢查要求與指引，並驗證其除役行動是否合乎要求，有助於主管機關判斷除役設施的整治與偵檢狀況，而允許廠址外釋達到資源的有效利用。

2. 陸續建置環境劑量級 Cs-137、Am-241、Co-60 標準輻射場，可提供環境劑量等級的輻射偵測儀器校正或測試服務，並解決輻射偵測儀器於量測環境輻射劑量時的差異問題，降低環保團體與政府間對環境劑量量測差異所產生的衝突。
3. 成立人員生物劑量實驗室，從社會層面來看，其提供了社會責任，藉由此研究的進行，讓人民瞭解相關單位對於輻射防護的全面性考量，增加人民對輻射相關產業之接受度。也可使人民瞭解到政府保護百姓健康權益的決心，增加彼此的互信。

## **五、其他效益(科技政策管理、人才培育、法規制度、國際合作、推動輔導等)**

1. 研析除役後廠址環境輻射偵測相關文獻，並完成除役後廠址環境輻射偵測報告審查導則草案，有助於確保除役後廠址對周圍民眾與環境之輻射安全。
2. 透過建立人員生物劑量實驗室，為台灣訓練出一批細胞遺傳生物劑量專業人才，另藉由與國際學者互相交流學習切磋，得到許多寶貴資訊，於建立實驗室技術的過程中提供了很大的幫助。此外，可提高我國的國際能見度，增加國際對我國輻射領域之瞭解。
3. 與慈濟大學分子生物暨人類遺傳學系合作進行染色體雙中節分析，另透過研討會交流，使高雄醫學院醫生及研究生有意願探討核醫治療前後之雙中節變化，並幫助訓練實驗操作人員，輔導其成立生物劑量實驗室。以上都有益於促進學術交流與建立國內生物劑量支援網路(BioDoseNet)，同時將輻射劑量的相關知識推廣給社會大眾。
4. 研析國外核設施除役作業的輻射防護措施與案例，以建立相關之輻射防護與劑量評估技術，藉此確保國內核電廠除役時工作人員之

輻射安全。

5. 中國大陸沿海一帶核電廠的數量不少，台灣有必要及早因應可能的意外事故，因此建立並維持長期之人員生物劑量評估能力，對於台灣未來的生存意義相當重大。而 100 年 3 月 11 日發生的日本福島核電廠意外事件，除造成國際間的強烈關注，也使人們瞭解輻射防護有更迫切的需要。政府建立人員生物劑量實驗室，可在發生輻射相關意外曝露事件時，由國內直接進行相關檢驗並立即處置，此可免去將檢體送往國外進行分析所需耗費之社會成本及時間，可讓醫療單位即時對意外曝露人員做出最合適的照護，進而使民眾安心。

## 貳、跨部會協調或與相關計畫之配合

「核設施除役之輻射安全技術研究」子計畫所建立之環境級輻射劑量校正系統中，用以標定輻射場劑量之游離腔儀器需必須送至國家游離輻射標準實驗室進行校正追溯，因此需與經濟部標檢局之「建立及維持國家游離輻射標準」計畫相互合作，共同開發環境輻射劑量校正技術，以提升研發能量，達成最大的執行效益。

人員生物劑量的評定可提供本會進行輻射劑量評估與事故分析，目前已和慈濟醫學大學及高雄醫學大學合作，項目包括協助前述單位申請人體試驗委員會(IRB)許可，以提供本計畫所需之血液檢體，另也請前述單位協助執行部分染色體之雙中節分析。此外，本計畫亦可協助提供相關資訊予衛福部，以對事故人員做出妥適的醫護照顧與後續追蹤看護。

## 參、檢討與展望

### 一、檢討

#### (一) 核設施除役之輻射安全技術研究

本研究所探討之 RESRAD-OFFSITE 廠址外殘餘輻射劑量評

估程式係美國阿岡國家實驗室所研發，主要環境參數與案例並非完全適用於我國本土環境，因此須個別針對除役廠址之水文、地質或氣象等資料進行調查，以取得廠址特定參數，而提高劑量評估之可信度。105 年度已規劃利用除役廠址殘餘輻射評估程式之靈敏度分析功能，鑑別出除役廠址中可能對輻射劑量造成顯著影響之關鍵參數，以供未來取得廠址特定參數之參考。

## **(二) 人員生物劑量評估技術研究**

日前已收集早年核研所技術及研究報告進行參考。但因技術報告及研究報告中，無原始數據及分析過程，故無法深入探討。且因參與人員多已退休或已多年未從事分析，無法取得經驗傳承。目前人員生物劑量計畫本於科技的進步，已完成建立本國人員生物劑量標準曲線、本土國人背景值資料庫，以及持續透過聯繫國際實驗室，參加國際能力比對，確保分析人員的分析能力；並著力於將實驗過程、分析過程及結果盡可能文件化，並將原始影像數據進行檔案管理，建立標準化程序並期望能成為國際認證實驗室，便於未來傳承、推廣。

## **二、展望**

本計畫於 105 年預計完成下列工作項目：

### **(一) 核設施除役之輻射安全技術研究**

1. 核設施除役之廠址背景輻射影響之探討
2. 國內常用手提式輻射偵檢器於量測環境輻射準確度之研究
3. 研製環境核種分析儀器校正用參考物質（稻米、乳品）

### **(二) 人員生物劑量評估技術研究**

1. 規劃 106 年度 IRB 申請
2. 增加 3 例正常人背景染色體雙中節分析
3. 增加年度劑量反應曲線
4. 追蹤 104 年度背景值異常之個例

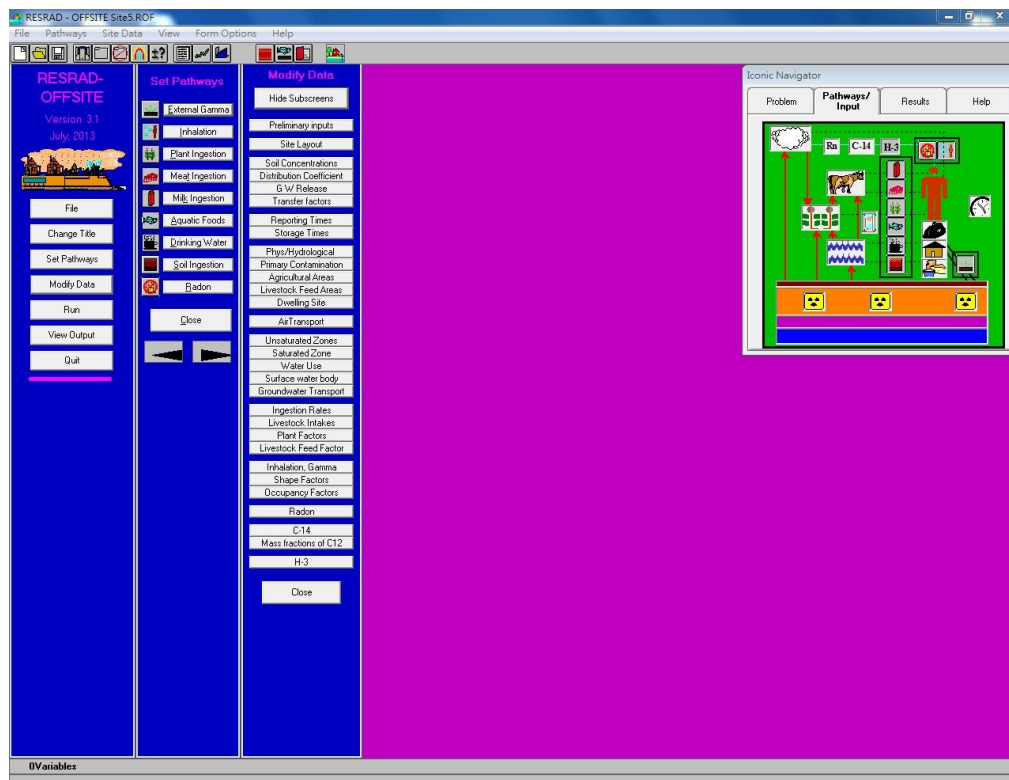
5. 獲得人員生物劑量實驗室認證
6. 進行國際間分析能力比對

# 佐證資料

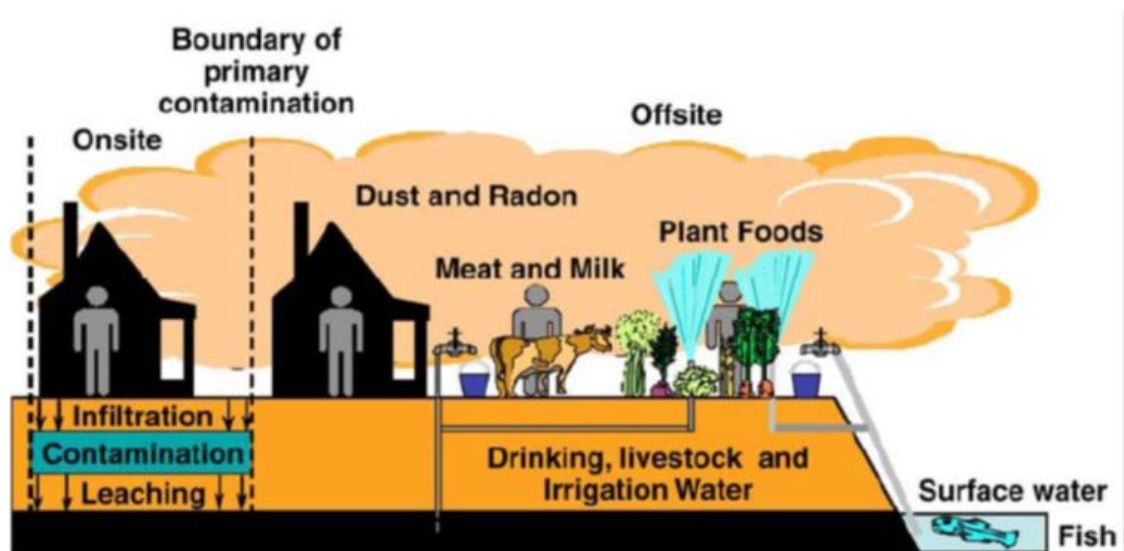
## (一)核設施除役之輻射安全技術研究

### 附件一

#### A、RESRAD-OFFSITE 程式安裝後之主畫面



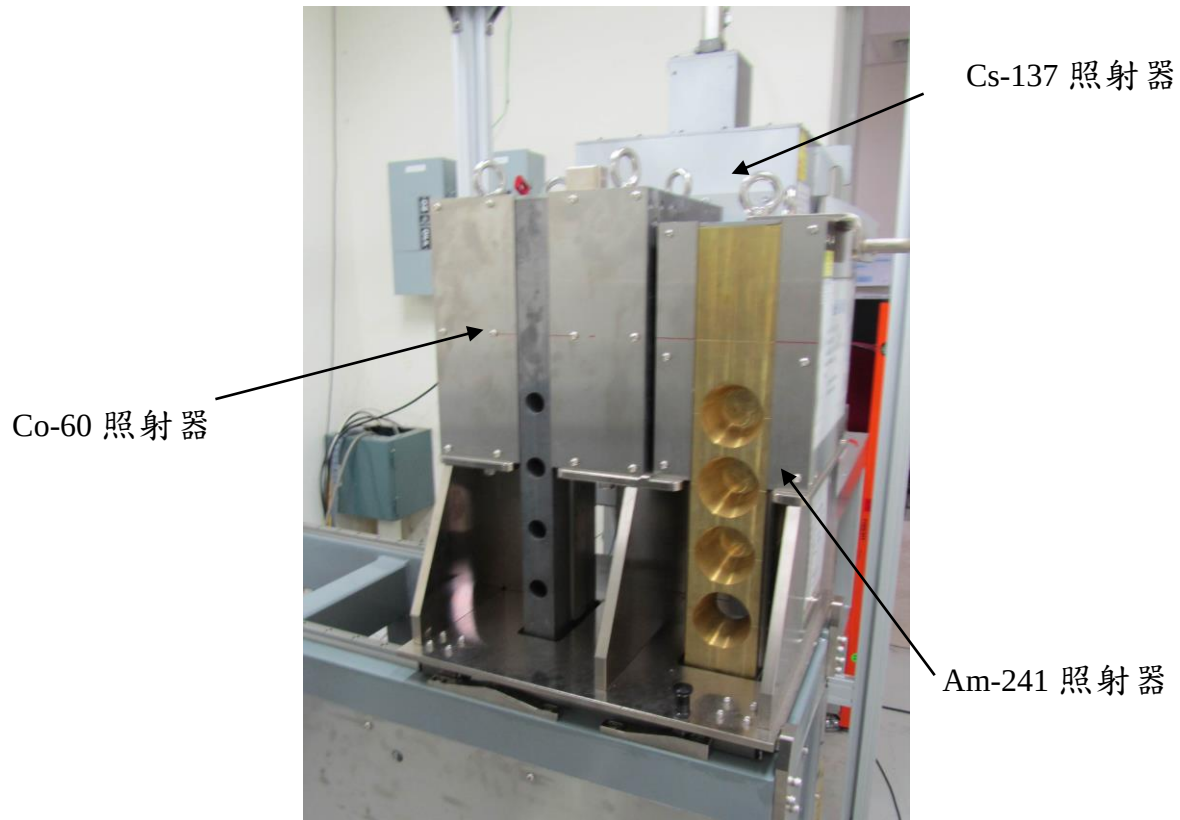
#### B、RESRAD-OFFSITE 曝露途徑概圖



佐證資料

附件二、

A、整合 Am-241、Cs-137 及 Co-60 照射器

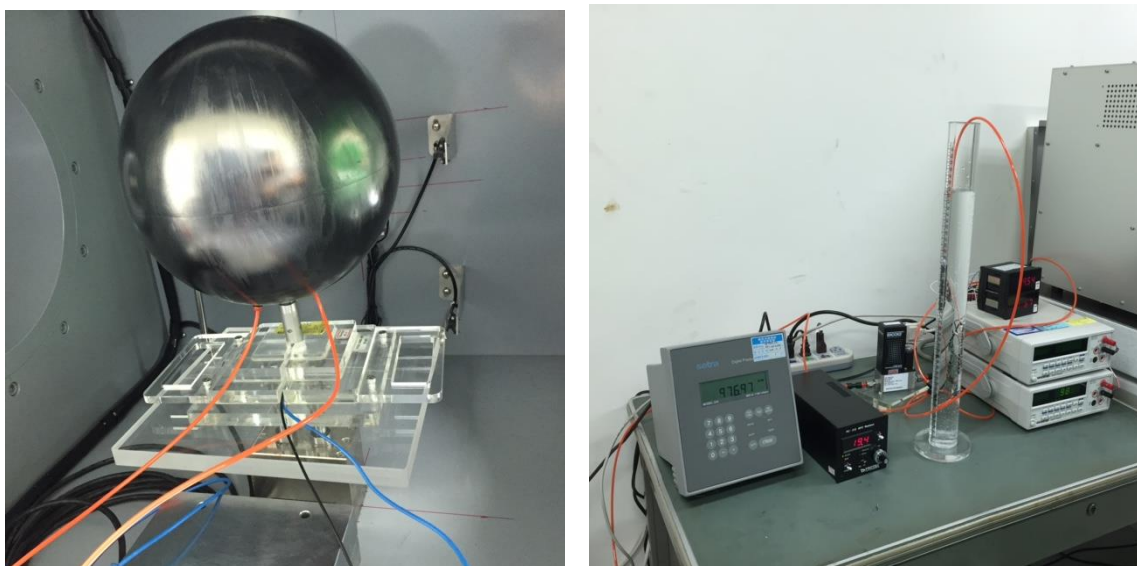


B、同一背景輻射屏蔽設計

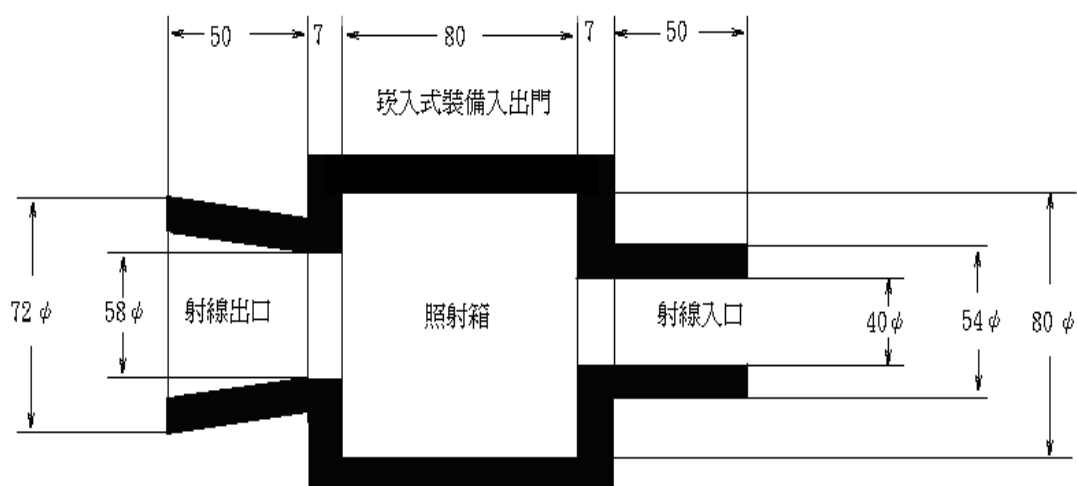




### C、氮氣填充輔助系統



### D、環境級照射裝置中剖側視圖



### E、標準件球形電極空氣游離腔 IN10000SP2 SN:001 校正

| 射束    | 校正因子<br>Gy/C         | 不確定度<br>% | 施加電壓<br>V | 校正單位 |
|-------|----------------------|-----------|-----------|------|
| Co-60 | $3.2734 \times 10^3$ | 1         | -600      | INER |

## 附件三、環境級 Co-60 輻射劑量校正系統量測不確定度評估

表 1、無衰減輻射場之量測不確定度

| 照射系統             | 035Co-60 (113室)   | 劑量率      |            | 5.728 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|------------------|-------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號               | 不確定度來源            | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| <b>游離腔內游離之電流</b> |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $Q_m$            | 電量測測平均值讀值的重複性     | A        | 0.370%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.370%                   | 50                               |
| $k_m$            | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正 | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_m$     | 自上次校正後未修正的漂移      | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$              | 量測時間              | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| <b>空腔質量</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $k_{T,P}$        | 溫壓修正因子            | B        | 0.063%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.063%                   | 9                                |
| $k_{pr}$         | 量測時氣壓修正因子         | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| $k_{tm}$         | 量測時溫度修正因子         | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| <b>物理常數</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $N_k$            | 游離腔校正因子           | B        | 0.50%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.50%                    | 50                               |
| 距離定位             |                   | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$       | 相對組合不確定度          |          |            | 常態                           |      |               | 0.63%                    | 95.6                             |
| $U/y$            | 相對擴充不確定度          |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 1.26%                    | 95                               |

表 2、3.5cm 鉛衰減輻射場量測不確定度

| 照射系統             | 035Co-60 (113室)   | 劑量率      |            | 0.749 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|------------------|-------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號               | 不確定度來源            | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| <b>游離腔內游離之電流</b> |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $Q_m$            | 電量測測平均值讀值的重複性     | A        | 1.140%     | 常態                           | 1    | 1             | 1.140%                   | 70                               |
| $k_m$            | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正 | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_m$     | 自上次校正後未修正的漂移      | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$              | 量測時間              | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| <b>空腔質量</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $k_{T,P}$        | 溫壓修正因子            | B        | 0.063%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.063%                   | 9                                |
| $k_{pr}$         | 量測時氣壓修正因子         | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| $k_{tm}$         | 量測時溫度修正因子         | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| <b>物理常數</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $N_k$            | 游離腔校正因子           | B        | 0.50%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.50%                    | 50                               |
| 距離定位             |                   | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$       | 相對組合不確定度          |          |            | 常態                           |      |               | 1.25%                    | 95.5                             |
| $U/y$            | 相對擴充不確定度          |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 2.50%                    | 95                               |

表 3、7.0cm 鉛衰減輻射場量測不確定度

| 照射系統             | 035Co-60 (113室)   | 劑量率      |            | 0.091 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|------------------|-------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號               | 不確定度來源            | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| <b>游離腔內游離之電流</b> |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $Q_m$            | 電量測測平均值讀值的重複性     | A        | 2.840%     | 常態                           | 1    | 1             | 2.840%                   | 90                               |
| $k_m$            | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正 | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_m$     | 自上次校正後未修正的漂移      | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$              | 量測時間              | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| <b>空腔質量</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $k_{T,P}$        | 溫壓修正因子            | B        | 0.063%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.063%                   | 9                                |
| $k_{pr}$         | 量測時氣壓修正因子         | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| $k_{tm}$         | 量測時溫度修正因子         | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| <b>物理常數</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $N_k$            | 游離腔校正因子           | B        | 0.50%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.50%                    | 50                               |
| 距離定位             |                   | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$       | 相對組合不確定度          |          |            | 常態                           |      |               | 2.88%                    | 95.7                             |
| $U/y$            | 相對擴充不確定度          |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 5.77%                    | 95                               |

表 4、9.0cm 鉛衰減輻射場量測不確定度

| 照射系統             | 035Co-60 (113室)   | 劑量率      |            | 0.027 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|------------------|-------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號               | 不確定度來源            | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| <b>游離腔內游離之電流</b> |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $Q_m$            | 電量測平均值讀值的重複性      | A        | 5.010%     | 常態                           | 1    | 1             | 5.010%                   | 95                               |
| $k_m$            | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正 | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_m$     | 自上次校正後未修正的漂移      | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$              | 量測時間              | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| <b>空腔質量</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $k_{T,P}$        | 溫壓修正因子            | B        | 0.063%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.063%                   | 9                                |
| $k_{pr}$         | 量測時氣壓修正因子         | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| $k_{tm}$         | 量測時溫度修正因子         | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | N/A           | N/A                      | N/A                              |
| <b>物理常數</b>      |                   |          |            |                              |      |               |                          |                                  |
| $N/k$            | 游離腔校正因子           | B        | 0.50%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.50%                    | 50                               |
| <b>距離定位</b>      |                   | B        | 0.06%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.03%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$       | 相對組合不確定度          |          |            | 常態                           |      |               | 5.04%                    | 96.9                             |
| $U/y$            | 相對擴充不確定度          |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 10.12%                   | 96                               |

表 5、無衰減輻射場游離腔空氣克馬校正因子不確定度

| 照射系統               | 035Co-60 (113室)             | 劑量率      |            | 5.728 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|--------------------|-----------------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號                 | 不確定度來源                      | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| $K_{air}$          | 空氣克馬率量測值                    | B        | 0.628%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.628%                   | 96.0                             |
| $\delta K_{air}$   | 空氣克馬率量測長期穩定度                | A        | 0.250%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.250%                   | 9                                |
| $e^{-\lambda t_i}$ | $^{241}\text{Am}$ 自參考日期後之衰變 | B        | 0.00%      | 常態                           | 1    | $\lambda t_i$ | 0.00%                    | 50                               |
| $Q_c$              | 電量測平均值讀值的重複性                | A        | 0.01%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.01%                    | 19                               |
| $k_{cm}$           | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正           | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.01%                    | 50                               |
| $\delta k_{cm}$    | 自上次校正後未修正的漂移                | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.01%                    | 50                               |
| $t$                | 量測時間                        | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.0012%                  | 50                               |
| $k_{pr}$           | 量測時氣壓修正因子                   | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.029%                   | 52.6                             |
| $k_{c,tm}$         | 量測時溫度修正因子                   | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.056%                   | 5.5                              |
| <b>距離定位</b>        |                             | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$         | 相對組合不確定度                    |          |            | 常態                           |      |               | 0.68%                    | 104.9                            |
| $U/y$              | 相對擴充不確定度                    |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 1.36%                    | 104                              |

表 6、3.5 cm 鉛衰減輻射場游離腔空氣克馬校正因子不確定度

| 照射系統               | 035Co-60 (113室)             | 劑量率      |            | 0.749 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|--------------------|-----------------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號                 | 不確定度來源                      | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| $K_{air}$          | 空氣克馬率量測值                    | B        | 1.248%     | 常態                           | 1    | 1             | 1.248%                   | 95.0                             |
| $\delta K_{air}$   | 空氣克馬率量測長期穩定度                | A        | 0.250%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.250%                   | 9                                |
| $e^{-\lambda t_i}$ | $^{241}\text{Am}$ 自參考日期後之衰變 | B        | 0.00%      | 常態                           | 1    | $\lambda t_i$ | 0.00%                    | 50                               |
| $Q_c$              | 電量測平均值讀值的重複性                | A        | 0.04%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.04%                    | 19                               |
| $k_{cm}$           | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正           | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_{cm}$    | 自上次校正後未修正的漂移                | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$                | 量測時間                        | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| $k_{pr}$           | 量測時氣壓修正因子                   | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.029%                   | 52.6                             |
| $k_{c,tm}$         | 量測時溫度修正因子                   | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.056%                   | 5.5                              |
| <b>距離定位</b>        |                             | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$         | 相對組合不確定度                    |          |            | 常態                           |      |               | 1.28%                    | 102.2                            |
| $U/y$              | 相對擴充不確定度                    |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 2.55%                    | 102                              |

表 7、7.0 cm 鉛衰減輻射場游離腔空氣克馬校正因子不確定度

| 照射系統               | 035Co-60 (113室)             | 劑量率      |            | 0.091 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|--------------------|-----------------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號                 | 不確定度來源                      | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| $K_{air}$          | 空氣克馬率量測值                    | B        | 2.885%     | 常態                           | 1    | 1             | 2.885%                   | 95.0                             |
| $\delta K_{air}$   | 空氣克馬率量測長期穩定度                | A        | 0.250%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.250%                   | 9                                |
| $e^{-\lambda t_i}$ | $^{241}\text{Am}$ 自參考日期後之衰變 | B        | 0.00%      | 常態                           | 1    | $\lambda t_i$ | 0.00%                    | 50                               |
| $Q_c$              | 電量量測平均值讀值的重複性               | A        | 0.12%      | 常態                           | 1    | 1             | 0.12%                    | 19                               |
| $k_{cm}$           | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正           | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_{cm}$    | 自上次校正後未修正的漂移                | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$                | 量測時間                        | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| $k_{pr}$           | 量測時氣壓修正因子                   | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.029%                   | 52.6                             |
| $k_{c,tm}$         | 量測時溫度修正因子                   | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.056%                   | 5.5                              |
| 距離定位               |                             | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$         | 相對組合不確定度                    |          |            | 常態                           |      |               | 2.90%                    | 96.9                             |
| $U/y$              | 相對擴充不確定度                    |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 5.80%                    | 96                               |

表 8、9.0 cm 鉛衰減輻射場游離腔空氣克馬校正因子不確定度

| 照射系統               | 035Co-60 (113室)             | 劑量率      |            | 0.027 (μGy/h) 參考日期：2015/7/27 |      |               |                          |                                  |
|--------------------|-----------------------------|----------|------------|------------------------------|------|---------------|--------------------------|----------------------------------|
| 符號                 | 不確定度來源                      | 評估<br>類型 | 相對<br>不確定度 | 機率<br>分布                     | 除數   | 靈敏係數<br>$c_i$ | 相對標準不確定度分量<br>$u_i(y)/y$ | 自由度或有效自由度<br>$\nu$ 或 $\nu_{eff}$ |
| $K_{air}$          | 空氣克馬率量測值                    | B        | 5.035%     | 常態                           | 1    | 1             | 5.035%                   | 96.0                             |
| $\delta K_{air}$   | 空氣克馬率量測長期穩定度                | A        | 0.250%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.250%                   | 9                                |
| $e^{-\lambda t_i}$ | $^{241}\text{Am}$ 自參考日期後之衰變 | B        | 0.00%      | 常態                           | 1    | $\lambda t_i$ | 0.00%                    | 50                               |
| $Q_c$              | 電量量測平均值讀值的重複性               | A        | 1.24%      | 常態                           | 1    | 1             | 1.24%                    | 19                               |
| $k_{cm}$           | 電量計的校正包括電壓校正和電容校正           | B        | 0.005%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.005%                   | 50                               |
| $\delta k_{cm}$    | 自上次校正後未修正的漂移                | B        | 0.02%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.012%                   | 50                               |
| $t$                | 量測時間                        | B        | 0.002%     | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.001%                   | 50                               |
| $k_{pr}$           | 量測時氣壓修正因子                   | B        | 0.029%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.029%                   | 52.6                             |
| $k_{c,tm}$         | 量測時溫度修正因子                   | B        | 0.056%     | 常態                           | 1    | 1             | 0.056%                   | 5.5                              |
| 距離定位               |                             | B        | 0.10%      | 矩形                           | 1.73 | 1             | 0.06%                    | 50                               |
| $u_c(y)/y$         | 相對組合不確定度                    |          |            | 常態                           |      |               | 5.19%                    | 106.6                            |
| $U/y$              | 相對擴充不確定度                    |          |            | 常態(k=2)                      |      |               | 10.39%                   | 106                              |

## (二)人員生物劑量評估研究

### 附件一、雙中節染色體全血細胞培養標準書



## 人員生物劑量實驗室

|      |                 |      |          |
|------|-----------------|------|----------|
| 文件名稱 | 雙中節染色體全血細胞培養標準書 | 文件編號 | BL3-TE02 |
|      |                 | 頁 碼  | 1 / 5    |

### 文 件 修 訂 紀 錄

| NO  | 發行日期       | 修訂內容                           | 修訂頁次  | 版本 |
|-----|------------|--------------------------------|-------|----|
| 1.  | 2015/3/1   | 新訂定                            |       | 01 |
| 2.  | 2015/11/16 | 修改 5.2、5.5、7.3、8.3、9.2、9.4~9.6 | P2~P4 | 02 |
| 3.  |            |                                |       |    |
| 4.  |            |                                |       |    |
| 5.  |            |                                |       |    |
| 6.  |            |                                |       |    |
| 7.  |            |                                |       |    |
| 8.  |            |                                |       |    |
| 9.  |            |                                |       |    |
| 10. |            |                                |       |    |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 訂 定 | 審 查 | 核 准 |
|     |     |     |



## 人員生物劑量實驗室

|      |                 |      |          |
|------|-----------------|------|----------|
| 文件名稱 | 雙中節染色體全血細胞培養標準書 | 文件編號 | BL3-TE02 |
|      |                 | 頁 碼  | 2 / 5    |

1. 目的：

為了使實驗室成員，順利進行雙中節染色體分析實驗，故建立雙中節染色體全血細胞培養標準書，使實驗人員操作一致及維持試驗品質。

2. 適用範圍：

適用檢體範圍：血液

3. 參考資料：

3.1 IAEA:2011(International Atomic Energy Agency)

3.2 ISO19238, 2004 (E)

4. 名詞定義：

無。

5. 試劑：

5.1 RPMI1640 (Gibco, Cat No.11875)。保存期限依據原廠規定，開封後使用以一年為效期。

5.2 100xPenicillin-Streptomycin-Glutamine (Gibco, Cat No. 10378-016)。保存期限依據原廠規定。

5.3 100xPen-Strep Sol (Gibco, Cat No.15140-122)。保存期限依據原廠規定。

5.4 100xL-Glutamine (Gibco, Cat No.25030-081)。保存期限依據原廠規定。



## 人員生物劑量實驗室

|      |                 |      |          |
|------|-----------------|------|----------|
| 文件名稱 | 雙中節染色體全血細胞培養標準書 | 文件編號 | BL3-TE02 |
|      |                 | 頁 碼  | 3 / 5    |

5.5 Fetal bovine serum (FBS) (Gibco, Cat No.16000-044)。保存期限依據原廠規定。

5.6 Phytohaemagglutinin (PHA) (Invitrogen, Cat No.10576-015)。保存期限依據原廠規定。

5.7 KaryoMAX Colcemid Solution (Invitrogen, Cat No.15210-040)。保存期限依據原廠規定。

6. 儀器設備：

6.1 二氧化碳培養箱 (NUAIRE, NU-5810)。

7. 耗材：

7.1 25T flask (不限廠牌)。

7.2 10 ml pipet (不限廠牌)。

7.3 1 ml、3 ml、5 ml 針筒 (不限廠牌)。

8. 試驗前準備程序：

8.1 著實驗衣、配戴手套、配戴口罩。

8.2 使用 70-75 %酒精擦拭實驗操作台。

8.3 配製好培養基，溶液配製紀錄於『BL3-TE02-01(01)試驗溶液配製日誌』。

9. 試驗步驟：

---



## 人員生物劑量實驗室

|      |                 |      |          |
|------|-----------------|------|----------|
| 文件名稱 | 雙中節染色體全血細胞培養標準書 | 文件編號 | BL3-TE02 |
|      |                 | 頁 碼  | 4 / 5    |

- 9.1 使用 1 ml 針筒，將 0.2 ml PHA 加入至 25T flask。
- 9.2 加入 8 ml RPMI1640 (20%FBS，1xpen-strep 及 1xL-glu，或 1x Penicillin-Streptomycin-Glutamine)。
- 9.3 以針筒取人類全血 1 ml 加入 25T flask。
- 9.4 置於培養箱 (37°C, 5% CO<sub>2</sub>) 培養 48 小時。開始與結束時間需記錄於『BL3-TE02-02(01)全血淋巴球細胞培養收成試驗日誌』。
- 9.5 培養至第 45 小時，使用 1 ml 針筒將 0.1ml colcemid 加入至 25T flask。時間需記錄於『BL3-TE02-02(01)全血淋巴球細胞培養收成試驗日誌』。
- 9.6 培養 48 小時後，將檢體取出進行 BL3-TE03 淋巴球細胞收成作業標準程序。
10. 試驗環境條件：
 

無。
11. 測試完成後之步驟：
  - 11.1 使用 70-75 %酒精清理實驗操作台。
  - 11.2 將使用過的針筒及相關耗材依生物安全規定處理。
12. 安全注意事項：
  - 12.1 在操作過程中必須穿戴好防護手套和口罩小心針頭等尖銳器具，避免與樣品血液接觸及





## 人員生物劑量實驗室

|      |                 |      |          |
|------|-----------------|------|----------|
| 文件名稱 | 雙中節染色體全血細胞培養標準書 | 文件編號 | BL3-TE02 |
|      |                 | 頁 碼  | 5 / 5    |

試劑化學物質的腐蝕和吸入。

### 13. 使用表單：

13.1 BL3-TE02-01(01)試驗溶液配製日誌。

13.2 BL3-TE02-02(01)全血淋巴球細胞培養收成試驗日誌。

## 附件二、線上申請 ISO17025 測試實驗室認證



財團法人全國認證基金會  
Taiwan Accreditation Foundation


[回首頁](#)

# 實驗室專區

哈囉 3201，您好！

（技術人員：潘宜芳 服務人員：賴勇佐）

【字體】放大 | 正常

認證編號：3201

公告欄

**公告標題**

敬邀 貴單位參加民  
試驗單位實行優良  
明會，敬請報名參

公告本會將辦理「  
【實驗室】本會將辦  
練」，詳如說明，  
公告本會更新「醫  
二版與「醫學領域  
CNLA-G22」第二  
公告本會「職業衛  
明。

1 2 3 4 5 6 7 8 9

**基本資料**

|        |                                                             |                            |  |
|--------|-------------------------------------------------------------|----------------------------|--|
| 機構名稱   | 行政院原子能委員會核能研究所                                              |                            |  |
| 機構地址   | 桃園市龍潭區佳安里文化路1000號                                           |                            |  |
| 機構負責人  | 馬殷邦                                                         |                            |  |
| 機構網址   | <a href="http://www.iner.gov.tw">http://www.iner.gov.tw</a> |                            |  |
| 實驗室名稱  | 人員生物劑量實驗室                                                   |                            |  |
| 實驗室地址  | 桃園市龍潭區佳安里文化路1000號                                           |                            |  |
| 對外連絡窗口 | 姓名:張志賢                                                      | 電話:03-4711400-7002         |  |
|        | 傳真:03-4711416                                               | e-mail:chchang@iner.gov.tw |  |
| 服務方式   | 對外服務                                                        |                            |  |

認證依據：ISO/IEC 17025：2005

初次認證日期：

認證有效期間：至止

認證範圍：測試領域，如續買

實驗室主管：張志賢

**個人信箱**

進行中的申請案:

初次申請[申請日期：2015/10/21] ▾

• 登出

• 公用表單

- 特殊符號表
- 變更密碼
- 基本資料維護
- 認可項目內容
- 文件下載區
- 研討會活動報名

• 評鑑專區

- 活動預告
- 評鑑資料

• 申請案件區

- 申請延展
- 申請增項
- 申請異動

• 訓練及回報區

- 教育訓練
- 士木上傳回報

• 歷史紀錄區

- 認證履歷
- 能力試驗紀錄

本紀錄僅呈現TAF辦理的能力試驗活動紀錄