

出國報告（出國類別：開會）

## 參加第 59 屆美國保健物理年會

服務機關：行政院原子能委員會輻射偵測中心

姓名職稱：方鈞屹 技士

派赴國家：美國

出國期間：103 年 7 月 12 日至 103 年 7 月 20 日

報告日期：103 年 9 月 9 日

## 摘要

本次奉派參加美國保健物理學會（Health Physics Society）在美國馬里蘭州巴爾地摩主辦第 59 屆年會暨輻射防護與偵測設備展，假巴爾地摩會議中心(Baltimore Convention Center)及希爾頓飯店(Hilton Baltimore Hotel)舉行。會議為期 5 天，主要活動包括舉辦委員會議、商業會議，分組口頭論文發表、特定議題小組討論，論文海報張貼展示、輻射專業教育訓練課程(Professional Enrichment Program, PEP)、輻射防護從業人員繼續教育(Continuing Education Lectures, CEL) 與協力廠商輻射偵測軟硬體設備、標準射源等商品展示。綜觀議題包含：輻射防護法規的更新、輻射風險評估及風險溝通、輻射防護教學經驗分享、奈米科技與輻射防護的結合、非破壞性檢測於國土安全應用、劑量重建技術、體內劑量測定與生物鑑定、空氣監測、保健物理於加速器、醫學、軍事上的運用、核反應器相關、輻射偵測技術發展與偵測設備的功能提升等。

藉由參與此會議，可以了解各國於保健物理領域最新的發展並引進國外最新的輻射防護與環境監測之技術資訊，作為執行環境輻射監測與輻射防護管制業務之參考。

# 目次

頁次

一、目的	3
二、行程	4
三、會議過程紀要	5
(一) 美國保健物理學會年會開幕會議	5
(二) 現場偵檢儀器設備及海報成果展	8
(三) 參加各議題會議(Session)摘要	9
(四) 參加美國保健物理學會訓練課程	14
四、心得與建議	18
(一) 心得	18
(二) 建議	19
五、附件	21

## 一、 目的

本次參加 2014 年第 59 屆美國保健物理年會主要目的係輻射偵測中心自 101 年起執行四年期「建構國土安全輻射監測網」科技發展計畫，現階段已完成「全國矩陣網狀偵測點資料庫平台」，其整合現有各項輻射監測資訊，作為境內、外核子事故緊急應變時，提供民眾多元化輻射監測資訊之共享平台；計畫亦積極開發與建立適合我國國土安全相關輻射偵測應用工具與技術，如建立現場加馬能譜計測，中子劑量率評估方法及民生用水及農產食品等快速篩檢技術等。本計畫特派員參加 2014 年第 59 屆美國保健物理年會會議，了解各國於輻射防護與環境監測技術、保健物理領域、國土安全輻射偵測及緊急應變輻射偵測最新的發展，並引進技術及資料供計畫執行時的參考。

## 二、 行程

時間	行程與工作內容
第 1 天 7 月 12 日 (星期六)	由桃園國際機場搭乘華航班機直飛美國紐約甘迺迪機場。
第 2 天 7 月 13 日 (星期日)	由紐約甘迺迪機場飛華盛頓巴爾的摩機場，並於當日赴會議場(Convention center)報到。
第 3 天 7 月 14 日 (星期一)	參與保健物理年會議程第一天。
第 4 天 7 月 15 日 (星期二)	參與保健物理年會議程第二天。
第 5 天 7 月 16 日 (星期三)	參與保健物理年會議程第三天。
第 6 天 7 月 17 日 (星期四)	參與保健物理年會議程第四天。
第 7 天 7 月 18 日 (星期五)	由華盛頓巴爾的摩機場飛紐約甘迺迪機場。
第 8 天 7 月 19 日 (星期六)	由紐約甘迺迪機場搭乘華航班機直飛桃園國際機場。
第 9 天 7 月 20 日 (星期日)	抵達桃園國際機場。

### 三、 會議過程紀要

第 59 屆保健物理年會於美國馬里蘭州巴爾地摩國際會議中心(Baltimore Convention Center, Malian)(圖 1)及希爾頓巴爾地摩飯店(Hilton Baltimore Hotel)舉行，正式議程為 7 月 14 日至 7 月 17 日，而保健物理委員會議安排於 7 月 12 至 7 月 18 日舉行。本次主要參與 7 月 14 至 17 日正式議程中開幕會議、各特定主題口頭論文發表場次、現場偵檢儀器設備及海報成果展示及繼續教育課程(Continuing Education Lectures, CEL)。茲針對參與會議過程紀要如下：



圖 1. 美國馬里蘭州巴爾地摩國際會議(Baltimore Convention Center)

#### (一) 美國保健物理學會年會開幕會議

7 月 14 日開幕會議(Plenary session)首先由保健物理學會理事長 Fisher. D(圖 2)致詞，表達感謝各方專家、學者及保健物理從業人員持續支持年會的運作，強調學會往年與管制單位(NRC, Nuclear Regulatory Commission)、業者(NEI, Nuclear Energy Institute)、國際放射防護委員會(ICRP)、國際輻射單位與度量委員會(ICRU)及各研究單位合作成果豐碩，並期待經由會議間相互交流，能激盪出更完善的輻射防護行動準則及研究成果分享。



圖 2. 保健物理學會理事長 Fisher.D 開幕會議(Plenary session)致詞

開幕會議(Plenary session)首篇議題由美國核能管制委員會(NRC, Nuclear Regulatory Commission)主席 Allison M. Macfarlane 以輻射防護管制遠景(Regulatory Perspectives on Radiation Protection)為題進行報告。報告中說明 NRC 除電廠管制業務外，持續加強與其他安全相關領域(如輻射防護)合作，共同開發技術以利管制作業推行，特別是與保健物理學會(HPS)合作，了解當前群眾意見。

NRC 正著手修訂輻射防護與放射性物質外釋(radioactive effluents) 如 10 CFR 20 : STANDARDS FOR PROTECTION AGAINST RADIATION、 10 CFR 50 附錄 I : Numerical Guides for Design Objectives and Limiting Conditions for Operation to Meet the Criterion "As Low As Reasonably Achievable" for Radioactive Material in Light-Water-Cooled Nuclear Power Reactor Effluents 及 10CFR 61 : LICENSING REQUIREMENTS FOR LAND DISPOSAL OF RADIOACTIVE WASTE 等聯邦法規。此外，NRC 與美國國家科學研究院(National Academies of Science)合作，重新啟動「核設施周圍生活圈群眾癌症風險評估」計畫，此計畫前一版本為 1990 年(Cancer in Populations Living near Nuclear Facilities)，調查結果顯示居住核設施周圍群眾癌症致死率並無特別增加，重啟調查後的結果將更新 NRC 管制核電廠放射性物質外釋所造成的劑量限制之參考標準。

最後提出 NRC 所推行的安全文化政策(Safety Culture Policy Statement)，強調輻射防護從業人員對任何事物必須具備存疑的態度(questioning attitude)，經常自我檢視實際作業中是否仍有改善空間，說明其為合理抑低(ALARA)之基礎及有效輻射防護的基石。

開幕會議第二篇報告由 NEI(Nuclear Energy Institute) 資深經理 Ralph Andersen 以美國核反應器 50 年輻射安全回顧(Power Reactor radiation Safety : The First 50 Years and Beyond)為題進行報告。報告中強調美國核能工業 50 年來於輻射防護上有顯著的進展(remarkable progress)包括反應器員工集體有效劑量抑低至十分之一及員工年劑量降低至年劑量限度五十分之一(圖 3)。此外，仍強調輻射安全觀念必須深植於工作職場文化中，充分的溝通與信任亦為必要因素。

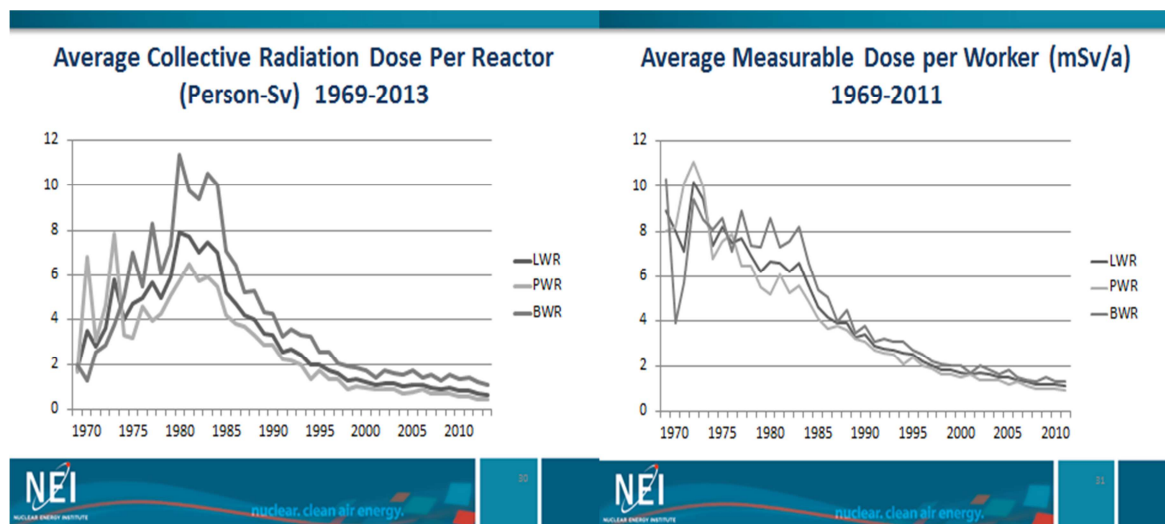


圖 3. 美國核能工業集體有效劑量(左)及員工年劑量(右)50 年統計圖

開幕會議第三篇報告由科羅拉多州立大學 Zimbrick 博士發表「Low Dose Radiobiology Studies and Radiation Dose Limits : Is the Knowledge Gap Narrowing?」專題報告。該項研究目標為探討長時間低劑量率(Chronic exposures to low dose rate)的暴露對於遺傳物質(DNA)損傷評估及對於後代的影響。此研究的重要性在於可回應現階段 IAEA 與 ICRP 等輻射防護機構關注核能電廠員工長期處於長時間低劑量率暴露的工作環境下，所衍生可能的輻射生物效應。

研究方法以活度 7.4MBq 的 Cs-137，設定暴露劑量率為 10mGy/d 進行長時間照射(圖 4)，照射對象為日本青鱈魚(Japan Madeka fish)。其研究結果顯示經照射後的親代所產生的子代(未經照射)，顯示較高程度的遺傳變異，且此變異會持續 2 個世代以上。但研究中亦發現不同個體對於輻射的敏感度(radio-sensitivity)不同，以至於其衍生的家族遺傳變異結果不同，此項發現是後續研究重點。





圖 4. Zimbrick 博士研究長時間低劑量率(Chronic exposures to low dose rate)暴露實驗場所示意圖

## (二) 現場偵檢儀器設備及海報成果展

現場偵檢儀器設備及海報成果展示安排於巴爾地摩國際會議中心 1 樓展示大廳舉行(圖 5)，此次海報展示包含 16 個主題共 60 篇報告(圖 6)，其主題範圍包含輻射安全教育、加速器保健物理、環境監測、體外劑量學、體內劑量學、核子儀器、輻射效應、輻射生物效應、廢料處置等。現場除安排海報靜態展示外，亦可與作者進行技術諮詢與討論。



圖 5. 巴爾地摩國際會議 1 樓展示大廳



圖 6. 第 59 屆保健物理年會海報展示區

現場偵檢儀器設備展示由本次會議協力廠商針對各項新穎偵測儀器進行功能解說與標準校正射源的展示，當中亦包含 HPS 期刊、HPS 徵才、NRRT 進修訓練諮詢與美國大學保健物理相關科系介紹等非營利攤位(圖 7)。



圖 7. 第 59 屆保健物理年會現場偵檢儀器設備展示區

### (三) 參加各議題會議(Session)摘要

7 月 15 至 17 日於巴爾地摩國際會議中心 2 樓，依不同會議主題分場次於個別會議室中舉行，此次會議主題包羅萬象，涵蓋輻射防護各個領域，與會者必需先自行篩選感興趣的場次。茲就本次參與部分場次結果摘要如下：

● 主題 1. 核子儀器(Instrumentation Part I、II)(圖 8)：

此項議題專注於核子儀器的開發，大部分屬輻射偵測儀器，且參與口頭報告多為儀器商或其所支援的研究單位，可感覺到廠商間彼此技術上相互較勁的意味，但對於一般使用者來說卻是一項利多，除了可以藉此比較各廠牌功能屬性外，並能直接面對儀器商提出客製化的要求。會議中可發現輻射偵測儀器未來設計理念，將朝向輕便性、機動性、附加功能擴充(GPS、Wifi、Android)及現場立即核種定性與定量分析等功能要求，主要目標在於面臨核子事故、輻射災害或輻射異常物偵測時，能縮短資訊回傳時間，增加後續決策時間效益。



圖 8. 第 59 屆保健物理年會主題核子儀器討論會

針對此次發表新型偵檢器中挑選符合未來趨勢兩項偵檢器簡介如下：

(1). 口袋型加馬分析器(圖 9)：

以碘化鈉或塑膠閃爍偵檢器搭配 MCA、GPS 及 Android，其目標在於免除樣品後送實驗室及後續前處理時間，即時現場經由內建分析軟體進行加馬能譜定性核種分析或定量活度分析。其結合 GPS 定位、藍芽或 Android 傳輸功能與偵檢器體積縮減至手掌或口袋大小，將大為提升該設備的機動性，可適用於緊急應變時現場偵測。





圖 9. 口袋式加馬能譜分析器

(2). Gamma imager 偵檢器：

此項偵檢器結合能譜分析，核種辨識，現場劑量率偵檢及影像留存等功能。採用 Cadmium zinc telluride, (Cd Zn Te)偵檢材料，講求常溫下工作(優於純鍺偵檢器)及較佳的解析度(圖 10)，並結合現場即時影像擷取，可將輻射防護現場劑量率熱點(hot spot)以影像方式呈現(圖 11)，甚至可進行動態影像捕捉，追蹤射源移動方向(圖 12)

### Comparing to Other $\gamma$ Spectrometers

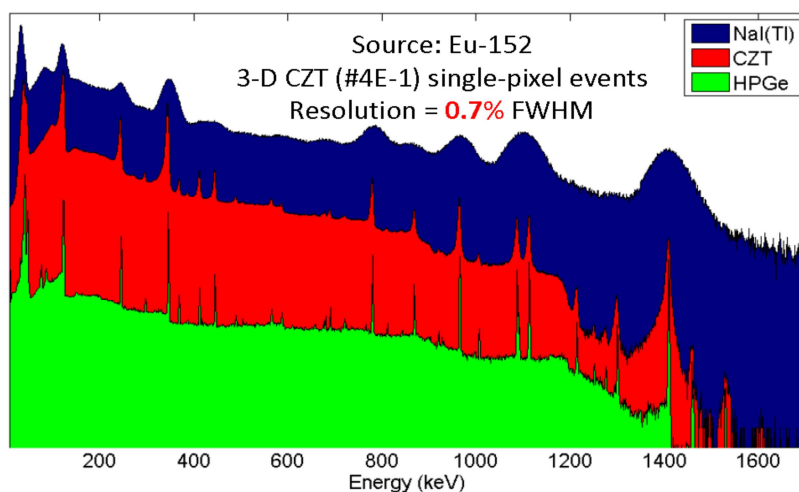
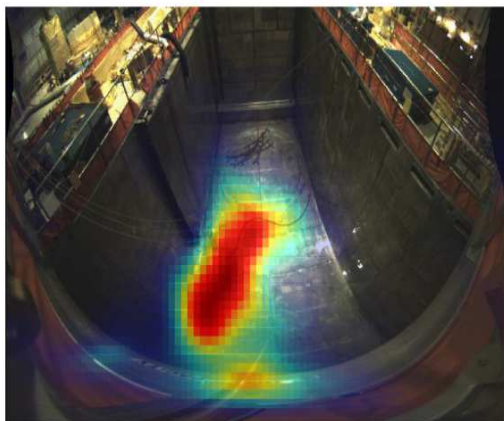


圖 10. CdZnTe 偵檢器與其他偵檢器解析度比較圖

## Measurements at Dryer Separator Pit

First Demonstration at Fermi in March 2012



Optical &  $^{60}\text{Co}$  Gamma Images

圖 11. Gamma imager 偵檢器現場輻射劑量率偵測圖

## Tracking Moving Gamma Targets

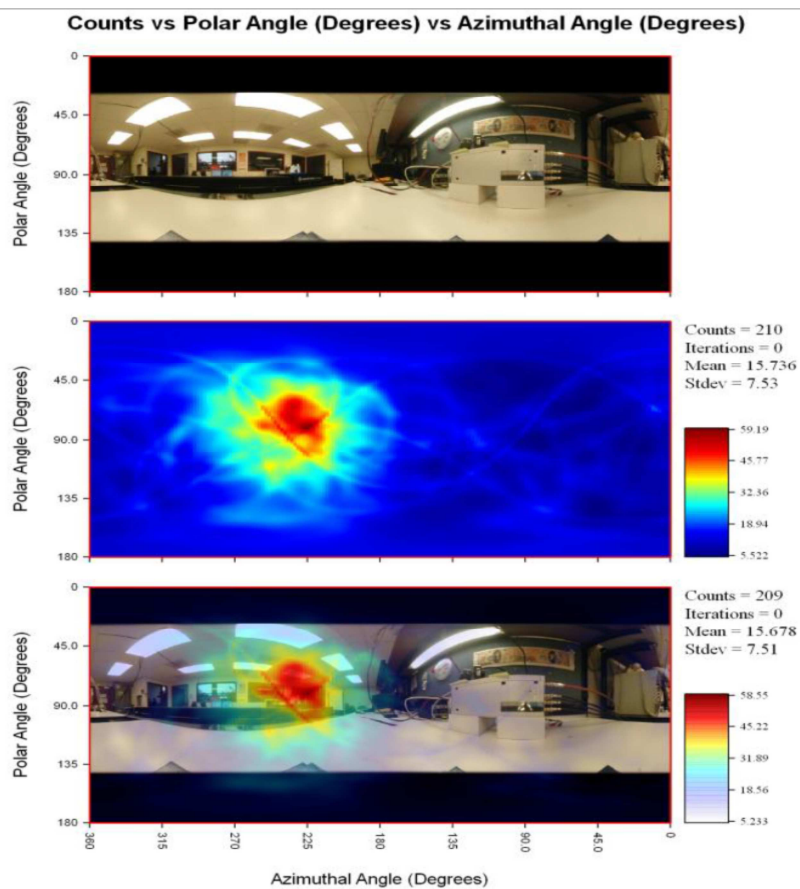


圖 12. Gamma imager 偵檢器射源動態影像追蹤功能

● 主題 2 參加 International Collaboration Committee(ICC) 特別議題討論會(圖 13)，議題：大規模核汙染後的復原-我們從中學習到甚麼？

此項特別議題由 HPS 委員會中 ICC 委員會所舉辦，分項議題中包含由清華大學李敏教授以「福島核電廠事故後對台灣核能工業的衝擊」為題發表口頭報告，李教授以時序方式說明台灣電力公司龍門電廠所面臨停工、復工與現階段因日本福島核災後輿情使政府決議以封存方式處理核四爭議。報告採多面向說明，包含台灣特殊獨立電網、未來用電需求增加、碳排放與國際競爭力、公投議題、政治紛爭等因素。會議後則由 ICC 委員吳全富博士主持以「福島核電廠事故後對鄰近國家之影響」為題進行小組討論(panel discussion)，參與討論學者包括東京大學 Toshiso Kasako 教授、台灣清華大學李敏教授及中國輻射防護學會副理事長劉開武 (圖 14)。

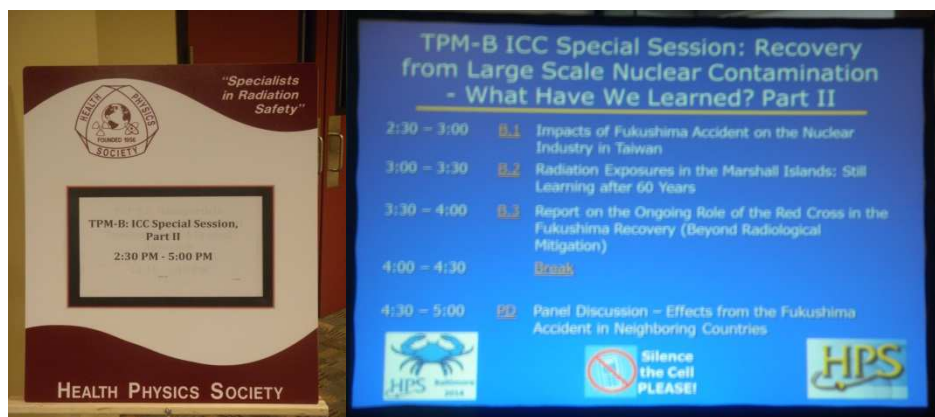


圖 13. International Collaboration Committee(ICC) 特別議題討論



圖 14. 「福島核電廠事故後對鄰近國家之影響」小組討論會與會學者 Kasako 教授(左)、李敏教授(中)、劉開武副理事長(右)

#### (四) 參加美國保健物理學會訓練課程

參與年會安排的輻射防護從業人員繼續教績(Continuing Education Lectures, CEL): 會議期間共參與 2 項課程，課程摘要說明如下：

課程 1. Safety (Mis)Communications-How to Say What You Mean and Mean What You Say(圖 15)：課程主要目標為幫助學員了解如何正確傳達安全相關訊息理念，講師點明三項關鍵步驟 understand what we say、understand what mean when we say it 及 understand what the intended audience actually hears，並舉例錯誤溝通可能的情形(圖 16)。此時講師更進一步導入構成安全文化的五個構成要件(圖 17)：(1). INFORMED CULTURE、(2). REPORTING CULTURE、(3). JUST CULTURE、(4). FLEXIBLE CULTURE 及(5). LEARNING CULTURE，檢視各主軸內容，都免不了溝通，錯誤的溝通很顯然的會使訊息傳遞錯誤，造成管理上決策的錯誤，最終陷入所謂 Drama Triangle(迫害者、受害者以及拯救者)腳色當中。



圖 15. 輻射防護從業人員繼續教績(Continuing Education Lectures, CEL)進修課程 Safety (mis)Communication



**What we say:**

***“We hold people accountable”***

**What we mean:**

***“We want ownership for fixing the problem”***

**What they hear:**

***“We punish people who make mistakes”***

圖 16. 錯誤溝通(misCommunication)產生之窘況

Safety Culture Components\*



\*Based on Reason (1997) The Components of Safety Culture: Definitions of Informed, Reporting, Just, Flexible and Learning Cultures

圖 17. 安全文化(Safety Culture)五項構成要件



課程 2. Interpretation of Radiation Measurements(圖 18)：此課程開宗明義的說明解析輻射度量結果 2 關鍵因素：(1). Measurements have no meaning until interpreted (2). Measurements only have meaning in terms of how they are interpreted。強調量測結果在尚未解析(Interpret)前只是數字不具任何意義，然而數據解析的工作往往隨著個人的主觀意識，對於輻射的專業知識與輻射風險認知等因素影響。此處的輻射風險必須考量輻射種類、與人體的距離、暴露時間及實際的劑量貢獻等因素。但經常發生民眾使用蓋格偵檢器時，聽見偵檢器的急速聲響則判定有立即的輻射危險。這可歸因於人潛意識中對於未知的危機經常以最簡單的思維模式來判定是否有立即的危險，這樣的思維存在生物的生存法則中(例如：在野外遇見蛇時，會立即躲開)，因此在解析輻射度量結果伴隨許多錯誤而不自知。但講師於課堂中仍強調輻射防護從業人員在面臨輻射度量解析作業時，必須將專業導入思維中，避免受不必要情緒或偏見所影響。



圖 18. 輻射防護從業人員繼續教績(Continuing Education Lectures, CEL)進修課程 Interpretation of Radiation Measurements

此外，以條列方式說明輻射度量前須自我檢視項目(圖 19)，及可參考遵循的步驟(圖 20)。

<h3>Defending Results</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>■ How do you know if the data are any good ?</li><li>■ Right instrument, working properly, used properly, calibration, energy dependence, geometry ?</li><li>■ Report results with estimates of all sources of uncertainty,<ul style="list-style-type: none"><li>– Be careful of significant figures</li></ul></li><li>■ Always repeat for confirmation,<ul style="list-style-type: none"><li>– Before reporting or making expensive decisions</li></ul></li></ul> <p>7 HPS CEL - 7, July 17, 2014</p>	<h3>Practical Guidance</h3> <ul style="list-style-type: none"><li>■ What affects data quality ?</li><li>■ How to interpret measurements ?</li><li>■ Engineer's view of process for acquiring, interpreting, and defending radiation data</li><li>■ May set goals with best intentions<ul style="list-style-type: none"><li>– Not knowing what can go wrong. that could result in inappropriate decisions</li></ul></li></ul> <p>8 HPS CEL - 7, July 17, 2014</p>
---	--

圖 19. 輻射度量前須自我檢視項目

### Steps for Defensible Measurements

- 1. Deciding what to measure ?
  - Exposure (mR/hr) or activity (cpm) ?
- 2. Choosing the proper instrument
- 3. Verifying instrument performance
- 4. Using the instrument properly
  - According to calibration ?
- If you have been careful with above steps,
  - There are still countless pitfalls
  - You now have measurements to interpret

HPS CEL - 7, July 17, 2014 11

圖 20. 輻射度量時可參考遵循的步驟

## 四、心得與建議

### (一)、心得

本次參加保健物理年會心得可分為國土安全應變、核子儀器度量儀器發展趨勢、環境輻射度量數據解析與核能技術發展氛圍等方向：

1. 國土安全領域輻射相關議題在本次年會會議中仍廣泛討論，會議中共舉辦 2 天 2 場次：Non-intrusive inspection Systems for Homeland Security 及 Homeland Security Monitoring，發表 14 篇口頭報告，討論範圍包括邊境貨櫃檢查技術及設備，特殊核子材料(SNM)的偵測，檢查人員的劑量評估，通報機制、州政府執行國土安全監測計畫的經驗分享等，由此可知美國政府高度重視此議題。台灣雖與美國國情不同，但仍須面對境外移入的可疑輻射源、回收業者購入污染機具、進口輻射添加商品等實例。

美國「國際船舶與港埠保安規章」(ISPS Code)所推行的「大港倡議(MegaPort)」計畫，於高雄港貨櫃中心以門框式偵檢器進行輻射初步篩檢，但進一步的輻射種類辨識與核種判定則須由輻射偵測中心技術支援。若比較美國與偵測中心的現場偵測設備，皆具有即時核種判定及輕便性之優點(如 ORTEC 電冷式純鍺偵檢器)，特別是特殊核子材料(SNM)的偵測方面，美國方面則不僅是依靠儀器的判讀，後續的驗證作業有標準作業流程或導則供偵測人員遵循，也可做為台灣訂立相關作業程序之參考。

2. 此次參與核子儀器(Instrumentation)討論會發覺現行偵測儀器的設計與功能要求上，不再極端追求定量上的準確，而改採輕便、及時或可容許誤差等特質，其原因在於日本福島核子事故後，緊急輻射度量的要求改變了以往的設計概念，甚至將無線傳輸，全球定位與影像傳輸功能結合，可現場即時傳輸度量結果至預先開發的資料庫或展示平台上，此設計概念與中心科發計畫欲開發的「全國矩陣網狀偵測點資料庫平台」相符，也代表機動偵測與無線傳輸將是現今發展趨勢。此外，同時發現部分儀器商朝向以「快篩」理念設計儀器附加功能，其強調不經前處理，有效壓縮全程量測時間。

3. 參加年會舉辦的繼續教續(Continuing Education Lectures, CEL)課程中關於輻射度量結果解析的課程(Interpretation of Radiation Measurements)，課程中講師提起錯誤的解析會造成實質的損失或群眾精神上的焦慮，講師舉例說明實際案例，

如民眾使用蓋格偵檢器進行住家環境量測時，發覺室內階梯的大理石磚劑量率偏高，使民眾急於拆除建築物所有相關建材，另外舉例使用薄窗式蓋格偵檢器於地面量測時，偵檢器急速聲響，使民眾產生輻射污染的疑慮與恐懼，殊不知原因為地面鈾鈷系天然核種貝他衰變時所造成，許多案例皆說明對於偵檢器的使用過於依賴顯示數據，無法進一步分析數據正確性，或初步判定數據的合理性。

4. 本次年會中包括一特殊議題(special session)：反應器(Power Reactor)，此議題共舉辦一天兩個場次，會議中報告主題內容廣泛：核電設施的反恐措施、除役緊急應變規劃、福島核電廠現況報告、除役與延壽、小型核子反應爐(Small Modular Reactor)及印度鈾電廠的發展(Thorium Reactor Progress)等。令人感到好奇的是，美國國內輿情在經歷以往三哩島及最新的日本福島核事故後，對於核能的態度並無明顯變化，仍持續核子工業發展；此外，討論會議中仍強調所謂風險溝通並設定特別會議(special session)，分享輻射科普教育之經驗。
5. 保健物理年會與會者來自各不同領域的保健物理從業人員，研究人員，學者或政府官員，會議議題涉獵範圍廣泛，在有限的開會日期內，只能以排序的方式優先選擇參加與職務相關的會議，難免有遺珠之憾，但參與年會確實能獲得最新發展方向，拓展視野，供未來職務執行上之參考。

## (二)、 建議

1. 日本福島核災後，國內許多非政府組織團體(Non-Governmental Organization)發起的全台環境輻射調查，以蓋格偵檢器與碘化鈉偵檢器進行環境輻射劑量率與核種辨識，其未完整考量偵檢器偵測極限、能量回應與誤差等因素，量測結果亦無初步的分析判斷，加上對輻射的主觀心理因素，導致度量結果誤判的情形。因此，適當的說明偵檢設備的功能、偵測極限及數值解析方法是未來可以努力的方向。
2. 本中心自 101 年起執行四年期「建構國土安全輻射監測網」科發計畫，已完成的「全國矩陣網狀偵測點資料庫平台」可結合輻射偵測儀器發展趨勢：線上偵測、分析、影像回傳及機動偵測等功能，未來可規劃運用於緊急應變時各項偵測資料即時回報，以空間圖台方式展現，做為後續決策依據。

3. 本中心因應日本福島核事故後購入電冷式純鍺偵檢器，其規格、功能與輕便性符合美國國土安全輻射度量設備要求，未來可更加擴充其運用範圍，如現場偵測及大港倡議輻射異常物中子射源鑑定等。

## 五、 附件

### **Committees of the Health Physics Society**

1. Academic Education Committee
2. Awards Committee
3. Continuing Education Committee
4. Executive Committee
5. Finance Committee
6. Government Relations Committee
7. History Committee
8. International Collaboration Committee
9. Intersociety Relations Committee
10. Local Arrangements Committee for 2014 Annual Meeting
11. Membership Committee
12. Nanotechnology Committee
13. Nominating Committee
14. Professional Development School Committee
15. Program Committee
16. Public Information Committee
17. Rules Committee
18. Science Support Committee
19. Scientific and Public Issues Committee
20. Society Support Committee
21. Standards Committee
22. Student Support Committee

### **Ad Hoc committees and Task Forces**

1. EPA ANPR Task Force
2. Federal Agency Liaison Ad Hoc Search Committee
3. Governance Task Force
4. HPS Laboratory Accreditation Program Task Force
5. Liaisons to Other Organizations
6. Planning Task Force for IRPA 2024 Bid

### **HPS/ANSI Accredited Standards committees**

The Health Physics Society is the Secretariat for the following ANSI Accredited Standards Committees:

1. Accredited Standards Committee N13, Radiation Protection
2. Accredited Standards Committee N43, Equipment for Non-Medical Radiation Applications Committee

## **Continuing Education Lectures (CEL)**

- CEL-1 : The 1976 Hanford Americium Accident – Then and Now.**
- CEL-2 : ANSIN43.1 Radiation Safety fo Design and Operation of Particle Accelerators.**
- CEL-3 : Radiation Safety’s Role in Mitigating the “Insider Threat” Risk.**
- CEL-4 : Working with Media on Radiation –Related Stories.**
- CEL-5 : Safety (Mis) Communications - How to Say What You Mean and Mean What You Say.**
- CEL-6 : An Informatics Mindset for Managing the Relevance and Reliability of Meeting Current Challenges**
- CEL-7 : Interpretation of Radiation Measurements**
- CEL-8 : ABHP Exam Fundamentals – Tips for successfully Completing the Certification Process**



## 第 59 屆保健物理年會會議議程

Saturday, 12 July	Monday, 14 July	Tuesday, 15 July
<p><b>All AAHP Courses take place at the Baltimore Convention Center</b></p> <p><b>AAHP 1</b> Nuclear Security for the Health Physicist 8:00 AM-5:00 PM Room 318</p> <p><b>AAHP 2</b> FRMAC Dose Assessment Methodology as it relates to the Revised EPA PAG Manual 8:00 AM-5:00 PM Room 319</p> <p><b>AAHP 3</b> Measurement Uncertainty and Characteristic Limits in Radioassay 8:00 AM-5:00 PM Room 320</p>	<p><b>CEL1</b> The 1976 Hanford Americium Accident – Then and Now 7:00-8:00 AM Room 301</p> <p><b>CEL2</b> ANSI N43.1, Radiation Safety for the Design and Operation of Particle Accelerators 7:00-8:00 AM Room 308</p> <p style="text-align: center;"><b>ABHP Exam - Part 1</b></p> <p>8:00-11:00 AM Holiday Ballrm 1-3 (H)</p> <p><b>MAM-A</b> Plenary 8:15AM-12:15 PM Ballroom II</p> <p style="text-align: center;"><b>Complimentary Lunch in Exhibit Hall for all Registrants and Opening of Exhibits</b></p> <p>12:20-1:30 PM Exhibit Hall</p> <p style="text-align: center;"><b>PEP Program - 12:15-2:15 PM</b></p> <p><b>PEP M1</b> Introduction to Monte Carlo Methods for the Health Physicist, Part 1</p> <p><b>PEP M2</b> Uses and Misuses of Dosimetric Terms in Patient Radiation Protection</p> <p><b>PEP M3</b> Calculating Required Measurement Uncertainty for Field Measurements using MARSAME Guidance and GUMCALC</p> <p><b>PEP M4</b> Health Effects of Internally Deposited Radioactive Materials: Role of Dose, Dose-rate and Dose-Distribution</p> <p><b>PEP M5</b> Interpretation of Radiation Measurements – Is Your Radiation Instrument Telling you What You Think it is?</p> <p style="text-align: center;"><b>ABHP Exam - Part II</b></p> <p>12:30-6:30 PM Holiday Ballrm 1-3 (H)</p> <p style="text-align: center;"><b>Poster Session</b></p> <p>1:00-3:00 PM Exhibit Hall</p> <p style="text-align: center;"><b>Chapter Council Meeting</b></p> <p>1:30-2:30 PM Room 307</p> <p><b>MPM-A</b> NRC - Revisions to NRC Regulations for Radiation Protection, 10CFR Part 20 and 10CFR Part 50 Appendix A 3:00-5:00 PM Ballroom</p> <p><b>MPM-B</b> Risk Assessment 3:00-5:00 PM Room 307</p> <p><b>MPM-C</b> Special Session: Science Support Committee 3:00-5:00 PM Room 315</p> <p><b>MPM-D</b> Nanotechnology Special Session 3:00-5:00 PM Room 309</p> <p><b>MPM-E</b> Air Monitoring 3:00-4:15 PM Room 310</p> <p><b>MPM-F</b> Non-Intrusive Inspection Systems for Homeland Security 3:00-5:20 PM Room 314</p> <p><b>MPM-G</b> Dose Reconstruction 3:00-4:00 PM Room 302-303</p> <p style="text-align: center;"><b>Student/Mentor Reception</b></p> <p>5:30-6:30 PM Paca (H)</p>	<p><b>CEL3</b> Radiation Safety's Role in Mitigating the "Insider Threat" Risk 7:00-8:00 AM Room 301</p> <p><b>CEL4</b> Working with the Media on Radiation-Related Stories 7:00-8:00 AM Room 308</p> <p><b>TAM-A</b> Accelerator Health Physics I 8:30-11:00 AM Room 302</p> <p><b>TAM-B</b> ICC Special Session, Part I 8:30-11:30 AM Room 303</p> <p><b>TAM-C</b> AAHP Special Session: New Frontiers in Radiation Risk Communication 8:30-11:45 AM Room 307</p> <p><b>TAM-D</b> Special Session: Atomic Bomb Survivors-Review of Dose-Related Factors for the Eval of Residual Exposures... 8:30 AM-Noon Room 308</p> <p><b>TAM-E</b> Radiobiology/Radiation Effects 8:30-11:15 AM Room 309</p> <p><b>TAM-F</b> Medical Health Physics Part I 8:30 AM-12:15 PM Room 310</p> <p><b>TAM-G</b> Instrumentation I 8:30-11:15 AM Room 314</p> <p style="text-align: center;"><b>Publishing in HPS Journals</b></p> <p>10:00-11:30 AM Room 301</p> <p style="text-align: center;"><b>AAHP Awards Luncheon</b></p> <p>Noon-2:00 PM Room 315</p> <p style="text-align: center;"><b>PEP Program - 12:15-2:15 PM</b></p> <p><b>PEP T1</b> Nuclear Medicine Internal Dosimetry: Measurements, Models, and Methods</p> <p><b>PEP T2</b> Nanoparticle Characterization and Control Fundamentals: A Graded Approach</p> <p><b>PEP T3</b> Radiation Safety at the Scene of a Radiological Incident</p> <p><b>PEP T4</b> Environ Risk Assessment</p> <p><b>PEP T5</b> Developing a Laser Safety Program-Where does a Health Physicist Begin and How ...</p> <p><b>TPM-A</b> Accelerator Health Physics II 2:30-4:45 PM Room 302</p> <p><b>TPM-B</b> ICC Special Session, Part II 2:30-5:00 PM Room 303</p> <p><b>TPM-C</b> AAHP Special Session: New Frontiers in Radiation Risk Communication 2:30-5:15 PM Room 307</p> <p><b>TPM-D</b> Special Session: Transitioning from Dose Guidance to Health Risk for Radiological Emergency Decision Making 2:30 - 5:30 PM Room 308</p> <p><b>TPM-E</b> Special Session: "How the NRRPT Works" 2:30-5:00 PM Room 309</p> <p><b>TPM-F1</b> Medical Health Physics Part II 2:30-3:15 PM Room 310</p> <p><b>TPM-F2</b> Non Patient Dose from Nuclear Medicine Procedures 3:45-5:00 PM Room 310</p> <p><b>TPM-G</b> Instrumentation II 2:30-5:00 PM Room 314</p> <p style="text-align: center;"><b>AAHP Open Meeting</b></p> <p>5:15 PM Room 307</p> <p style="text-align: center;"><b>HPS Awards Banquet</b></p> <p>7:00-10:00 PM Holiday Ballrm 4-6 (H)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Sunday, 13 July</b></p> <p><b>All Sunday PEP Courses take place at the Baltimore Hilton (Monday-Thursday PEPs take place in the Convention Center)</b></p> <p><b>PEP 1-A thru 1-F</b> 8:00-10:00 AM</p> <p><b>PEP 2-A thru 2-F</b> 10:30 AM-12:30 PM</p> <p><b>PEP 3-A thru 3-F</b> 2:00-4:00 PM</p> <p style="text-align: center;"><b>Welcome Reception</b></p> <p>6:00-7:30 PM Hilton Holiday Ballroom 4-6</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Sunday PEP Locations</b></p> <p>A - Peale A B - Peale B C - Peale C D - Johnson A E - Johnson B F - Ruth</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>Monday-Tuesday PEP Locations</b></p> <p>1 - Room 301 2 - Room 306 3 - Room 308 4 - Room 311 5 - Room 312</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>KEY</b></p> <p>MAM = Monday AM Session MPM = Monday PM Session TAM = Tuesday AM Session TPM = Tuesday PM Session WAM = Wed. AM Session WPM = Wed. PM Session THAM = Thurs. AM Session THPM = Thurs. PM Session</p> </div>		



Wednesday, 16 July	Thursday, 17 July	Registration Hours
<b>CEL5</b> Safety (Mis)Communications – How to Say What You Mean and Mean What You Say 7:00-8:00 AM Room 301	<b>CEL7</b> Interpretation of Radiation Measurements 7:00-8:00 AM Room 301	Registration at the Baltimore Convention Center Exhibit Hall A/B Foyer Sunday 9:00 AM - 6:00 PM Monday 8:00 AM - 4:00 PM Tuesday 8:00 AM - 4:00 PM Wednesday 8:00 AM - 4:00 PM Thursday 8:00 - 11:00 AM
<b>CEL6</b> An Informatics Mindset for Managing the Relevance and Reliability of Modern Measurements: Understanding and Meeting Current Challenges 7:00-8:00 AM Room 308	<b>CEL8</b> ABHP Exam Fundamentals-Tips for Successfully Completing the Certification Process 7:00-8:00 AM Room 308	
<b>WAM-A</b> Special Session: Power Reactor 1 8:30-11:45 AM Rooms 302-303	<b>THAM-A</b> Military Health Physics 8:45-11:45 AM Rooms 302-303	<b>Exhibit Hall Hours</b> Exhibit Hall A/B Monday Noon - 5:00 PM Tuesday 9:30 AM - 5:00 PM Wednesday 9:30 AM - Noon
<b>WAMB</b> Special Session: Current Issues in Radiation Protection and Radioactive Waste Management and Implementation at the Department of Energy, Part I 8:30 AM-Noon Room 307	<b>THAM-B</b> Internal Dosimetry 8:30-11:15 AM Room 307	
<b>WAMC</b> Explosive Radiological Dispersion Devices Field Trials 8:30-11:45 AM Room 308	<b>THAM-C</b> External Dosimetry 8:30-11:45 AM Room 308	
<b>WAMD</b> Special Session: Medical Health Physics Patient Dose Tracking 8:30 AM-12:30 PM Room 309	<b>THAM-D</b> Special Session: Health Environmental Impacts of Various Energy Sources 8:30-11:40 AM Room 309	
<b>WAME</b> Environmental Monitoring 8:30 AM-Noon Room 310	<b>THAM-E</b> Decontamination and Decommissioning 8:30-10:45 AM Room 310	
<b>PEP Program - 12:15-2:15 PM</b>		
<b>PEP W1</b> Introduction to Monte Carlo Methods for the Health Physicist, Part 2	<b>PEP Th1</b> Low Dose Rate Brachytherapy Seeds Used for Localization of Non-Palpable Lesions	
<b>PEP W2</b> How to Effectively Manage Conflict without All the Drama	<b>PEP Th2</b> CAP88 PC Version 4 Topics	
<b>PEP W3</b> Case Study of a NORM-Contaminated Site	<b>PEP Th3</b> So now you're the RSO: Elements of an Effective Radiation Safety Program	
<b>PEP W4</b> Is Telling the Truth the Answer to Effective Radiation Risk Communication?	<b>PEP Th4</b> What is New in Neutron Monitoring?	
<b>PEP W5</b> The New and Revised Laser Safety Standards	<b>PEP Th5</b> Developing and implementing an RF Safety Plan	
<b>WPMA</b> Special Session: Power Reactor 2 2:30-3:45 PM Rooms 302-303	<b>THPMA</b> Homeland Security Monitoring 2:30-4:45 PM Rooms 302-303	
<b>WPMB</b> Current Issues in Radiation Protection and Radioactive Waste Management and Implementation at the Department of Energy Part II 2:30-5:30 PM Room 307	<b>THPMB</b> Radiation Safety Officer 2:30-4:30 PM Room 307	
<b>WPMC</b> Emergency Response 2:30-5:30 PM Room 308	<b>THPMC</b> Academic Institutions 2:30-5:00 PM Room 308	
<b>WPMD</b> Medical Dosimetry 2:30-5:30 PM Room 309	<b>THPMD</b> Regulatory/Licensing 2:30-4:45 PM Room 309	
<b>WPME</b> Special Session: NESHAPS 2:30-5:00 PM Room 310	<b>THPME</b> Waste Management 2:30-4:15 PM Room 310	
<b>Quiz Bowl</b> 4:00-6:00 PM Poe A/B		
<b>HPS Business Meeting</b> 5:30-6:30 PM Room 302-303		

**Wednesday-Thursday  
PEP Locations**  
**1 - Room 301**  
**2 - Room 306**  
**3 - Room 307**  
**4 - Room 308**  
**5 - Room 310**

**BUSINESS MEETINGS**

**TUESDAY**  
**11:00 AM Room 302**  
Accelerator Section Business Meeting  
**12:15 PM Room 310**  
Medical Health Physics Section Business Meeting  
**5:15 PM Room 307**  
AAHP Open Meeting

**WEDNESDAY**  
**11:45 AM Room 302-303**  
Power Reactor Section Business Meeting  
**5:30 PM Room 302-303**  
HPS Business Meeting

**THURSDAY**  
**10:45 AM Room 310**  
Decommissioning Section Business Meeting  
**11:30 AM 302-303**  
Military Section Business Meeting  
**11:45 AM Room 309**  
Environmental Radon Section Business Meeting  
**4:30 PM Room 307**  
RSO Section Business Meeting  
**4:45 PM Room 302-303**  
Homeland Security Business Meeting

**NOTE FOR CHPs**  
The American Academy of Health Physics has approved the following meeting-related activities for Continuing Education Credits for CHPs:  
\* Meeting attendance is granted 2 CECs per half day of attendance, up to 12 CECs;  
\* AAHP 8 hour courses are granted 16 CECs each;  
\* HPS 2 PEP courses are granted 4 CECs each;  
\* HPS 1 hour CELs are granted 2 CECs each.