

行政院原子能委員會

109-110 年 全程 成果 報告

契約編號：AEC10812048L

採購案名：游離輻射防護法修正研析

共同投標廠商

廠商 1(代表廠商)

廠商：長庚大學

履約
期限：109.2.4~110.12.31

統編：02612701

地址：33302 桃園市龜山區文化一路 259 號

電話：(03) 2118800#3853

廠商 2

廠商：臺灣環境資源與能源法學會

統編：42307122

地址：10647 台北市大安區羅斯福路 3 段 283 巷 19 弄 6 號 6 樓

電話：0986705696

110 年 12 月

本研究報告僅供參考，不代表本機關意見

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	III
壹、研究目的	1
貳、研究方法	2
參、結果與討論	7
肆、結論與建議	75
附件一：輻防專家會議	78
附件二：法學專家會議	162

中文摘要

我國現行游離輻射防護法(總統(91)華總一義字第 09100019000 號公布)的精神與架構，主要以國際放射防護委員會(ICRP)1991 年發布的 ICRP-60 報告及國際原子能總署(IAEA)1996 年公布之安全系列(Safety Series)第 115 號報告(IAEA-SS115)之規範制定。為應對國際輻射環境的變化、人員曝露分布改變、核子事故應變經驗、以及技術增強天然輻射的影響，ICRP 於 2007 年發布了 ICRP-103 報告，補充 ICRP-60 報告，IAEA 也於 2014 年發布了 IAEA-GSR3 補充 IAEA-SS115，以提供更完善、合理、有效之輻射防護建議。原子能委員會為因應 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 之最新輻防規範，著手研議修正游離輻射防護法，使之與先進國家之輻防法規同步，研議內容包括：(1)改採「計畫性曝露」、「緊急性曝露」、「既存性曝露」之輻防系統，(2)新增「既存性曝露」之管制，(3)強化「依源管制」之「劑量約束」與「劑量指引」，(4)研訂醫療曝露「品質保證」與「最適化」之劑量標準。比較 ICRP-60、IAEA-SS115 與 ICRP-103、IAEA-GSR3，可歸納出以下幾點改變：

一、管制「輻射源」或「曝露」，均可避免或抑低「人員劑量」。

二、ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告新增「既存性曝露」之管理情境，並利用「劑量指引」規範技術增強天然輻射之補救措施。

三、「既存性曝露」還包括歷史上曾發生之核子或輻射事故所殘留之污染曝

露。

四、ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告建議訂定「診斷劑量指引」加以規範醫療曝露，但非法規管制之用。也建議訂定「劑量約束」給予病人照顧者及生醫研究者最適化措施。

五、人員劑量管制分為「依人管制」與「依源管制」，依人管制之標準稱為「劑量限度」，依源管制之標準稱為「劑量約束」或「劑量指引」。

六、針對「公眾曝露」之輻防管制，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 則採用「公眾代表人」之合理推估原則，來評估最具代表性人群之平均個人劑量。

本計畫已完成上述國際輻射防護規範之研析，辦理四場專家座談會，將其主要意見及寶貴建議納入修法建議考量，並舉辦三場業界說明會，收集意見並納入政策影響評估，考量我國可行性、專家及業界意見後，研提草擬「游離輻射防護法修正草案之建議」。本計畫研究成果將提供原能會作為游離輻射防護法之修正參考，並降低修法對社會、經濟、及整體游離輻作業產生的衝擊。

英文摘要

The basic principles and structures of Ionizing Radiation Protection Act (released on January 30, 2002) are based on the recommendations of ICRP Publication 60 (1991) and the IAEA-SS115(1996). Due to the technology advancements, social changes and environmental requirements, and the nuclear emergency experience, the International Commission on Radiological Protection revised its ICRP-60 and published ICRP-103 (2007). IAEA also issued the IAEA-GSR3 in 2014 to replace the IAEA-SS115. ICRP-103 provided more complete framework, reasonable approach and effective implementation than ICRP-60 for the radiation protection of individuals in different exposure scenarios. In order to comply with the ICRP-103 and IAEA-GSR3, the Atomic Energy Commission, Taiwan proceeded to study and amend the Ionizing Radiation Protection Act to keep it synchronized with the radiation protection following international trends. The improvements of ICRP-103 included: (1) the classification of exposure scenarios into planned, existing and emergency exposures, (2) the division of radiation dose controls into dose limits, dose constraints, and reference levels for medical, existing and emergency exposure, (3) the better dose assessment for the age-dependent representative person instead of the overestimated critical group, and (4) the introduction of existing exposure for the technologically enhanced naturally occurring radioactive materials. In addition, ICRP-103 updated the data on radiation health detriment risk factor, radiation weighting factor and tissue weighting factor.

Comparing ICRP-60, IAEA-SS115 with ICRP-103, IAEA-GSR3, the following changes can be summarized:

- The control of "radiation source" or "exposure" can avoid or reduce

the "personal dose".

- ICRP-103 and IAEA-GSR3 have added a new "existing exposure" controlled using the "reference levels".
- "Existing exposure" also includes pollution exposure from nuclear or radiation accidents.
- ICRP-103 and IAEA-GSR3 recommended the establishment of "diagnostic reference levels " to control medical exposure, and “dose constraint” to optimized dose for carer and comforter and volunteers participating in a programme of biomedical research.
- In the planned exposure, the standard of human-based radiation protection is called "dose limit", and the standard of source-based is called "dose constrain".
- Regarding the radiation protection of "public exposure", ICRP-103 and IAEA-GSR3 suggested "representative person" to evaluate the average personal dose of the most representative population.

The project has completed the study of the above-mentioned international radiation protection recommendations, and has held four expert forums to incorporate main opinions and expertise suggestions into the consideration of this revision suggestions. At the end of this project, three industry briefings were held to collect opinions. These opinions have been incorporated into the regulatory impact assessment. This project will help to ensure the quality, smooth the implementation, and avoid any difficulty in the future revisions of Ionizing Radiation Protection Act.

壹、研究目的

我國現行游離輻射防護法(總統(91)華總一義字第 09100019000 號公布)的精神和範圍主要基於國際放射防護委員會(International Commission on Radiological Protection, ICRP)1991 年發布的 ICRP-60 報告，和國際原子能總署(International Atomic Energy Agency, IAEA)1996 年出版 115 安全系列規範(IAEA-SS115)。為了因應科技的進步、社會的變遷、環境的改變等，ICRP 於 2007 年發布了 ICRP-103 報告，補充 ICRP-60 報告，IAEA 於 2014 年發布的 IAEA-GSR3 也補充了 IAEA-SS115，以提供更全面、合理、有效之輻防建議。這些改變，主要包括：(1)輻射曝露情境分類：計畫性曝露(planned exposure situation)、既存性曝露(existing exposure situation)、緊急性曝露(emergency exposure situation)，(2)輻射劑量管制：劑量限度(dose limit)、劑量約束(dose constraint)及醫療曝露與既存性曝露之劑量指引(reference level)，(3)劑量評估合理化：捨棄過於高估的關鍵群體(critical group)劑量，改採合理評估的分齡代表人(age-dependent representative person)劑量，(4)除了天然輻射源與人工輻射源之外，增加技術增強天然放射性物質(technologically enhanced naturally occurring radioactive material)的輻射防護。此外，ICRP 也更新了流行病學研究之輻射健康危害(health detriment)風險係數(risk coefficient)、輻射加權因數(radiation weighting factor)、組織加權因數(tissue weighting factor)等。

本計畫針對 ICRP-103 報告與 IAEA-GSR3 報告，以兩年時間進行完整的評估與研議，然後提出游離輻射防護法之修法建議。研究內容包括：

- 世界各國實施 ICRP-103 報告的現況
- 我國實施 ICRP-103 報告之可行性研議
- ICRP-103 報告與 IAEA-GSR3 報告之技術探討
- 收集國內專家意見

- 游離輻射防護法之修改建議
- 政策影響評估與業界說明

這些成果將提供原能會未來就游離輻射防護法進行修法之參考，以確保修法品質及解決實施問題。本建議僅為輻射防護專業與法學理論考量，主管機關仍可依據我國國情、各子法修正進度、執行面困難與社會衝擊審酌修法進度。

貳、研究方法

為完成將 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 兩份報告之新建議融入我國游離輻射防護體系，本計畫提出六大項工作內容，包括：(1)研究各國 ICRP 103 報告實施現況、(2)ICRP 103 報告與 IAEA GSR3 報告在我國之可行性研究、(3)收集國內專家意見、(4)政策影響評估、(5)業界說明及(6)提出游離輻射防護法修正建議書。兩年期間工作內容分述如下：

一、研究各國 ICRP-103 報告實施現況

ICRP-103 報告僅提供輻防作業的基本架構，而不直接提供法規文字，各國應審酌國情、國家社經發展，研討適用自己國家的輻防管制規定，故藉由收集先進國家與亞洲鄰近國家的實施現況進行比較分析。

二、ICRP-103 報告與 IAEA-GSR3 報告管制建議在我國之可行性研究

為協助世界各國進入與 ICRP-103 報告相容的立法過程，國際原子能總署 (IAEA) 秘書處和四個核安領域標準委員會包括核安全 (NUSSC)，輻射安全 (RASSC)，放射性廢物安全 (WASSC) 和放射性物質的安全運輸 (TRANSSC)，以及安全標準委員會 (CSS)，負責制定整個安全標準方案 (IAEA-GSR3)。國際

原子能總署所有會員國均可提名專家，並可對標準草案提出意見。本計畫從(1) 輻射源及其作業、(2) 天然輻射源與人工輻射源、(3) 醫療曝露、(4) 計畫性商品和既存性商品、(5) 劑量系統等面向來探討 ICRP-103 報告與 IAEA-GSR3 報告在我國之可行性。

三、收集國內專家意見

雖然國際間對游離輻射防護法規修訂已有許多經驗，但引用至我國不能是一個閉門造車的流程，需要相關專家學者廣泛的參與。本團隊舉辦兩次輻防專家會議，並加開兩場法學專家會議邀請國內各界專家、原能會及核研所，共同討論輻防法修正方向，這些專家會議之記錄彙整於期末報告附件一、二中，並參考其中具建設性之意見，且符合新法架構之建議進入游離輻射防護法修正建議書。

四、政策影響評估

政策影響評估是一種預先評估的方法，政府機構可以通過該方法在推行新法規或政策前，選擇有效因應對策作法(政策工具)的事前預評估方法；其係針對各種對策方案，不論是管制性、非管制性、維持現行作法抑或不作為等，均經由系統性的證據發現和分析過程，提供可能產生的效益(能)、具體效果和成本之影響證據資訊，並與受影響主要利害關係者就預評估資訊進行有意義的諮商程序後，做成選定最後方案之決定。

五、業界說明會

游離輻射防護法之修法作業並不只是由主管機關單獨行事，公民參與尤為重要，因此，相關資訊必須透明且易於了解，若不完整描繪出 ICRP-103 新的架構，將會產生對片面改變的誤解，在立法過程中帶來不可預期的阻礙。為此，本計畫於第二年舉辦三場說明會，與國內相關業者就 ICRP-103 改變層面與影響交換意見。

業界說明會邀請國內相關單位包括主管機關、輻射專業(應用)之相關學/協/公會等與會，原本預計於北中南辦理共三場，惟我國受 COVID-19 疫情影響，中央流行疫情指揮中心(CDC)於 5 月 19 日宣布全國進入第三級疫情警戒，並歷經 4 次延長第三級警戒至 7 月 26 日。期間，本團隊考量辦理說明會係屬密閉空間之群聚活動行為，為符合 CDC 公告之第三級疫情警戒防疫措施，一度將 6 月份之 2 場說明會延至 8 月下旬；然而遲遲未獲相關微解封政策，及解除開會之限制，考量疫情發展仍充滿不確定性，且室內群聚恐造成疫情破口情事，經原能會同意後本團隊將說明會改以全國不分區線上視訊會議方式辦理，又視訊會議之軟/硬體與緊急應變籌備及報名作業等皆須相當時間，故延至 9 月份辦理。業經比較各種會議軟體之安全性及普及性，本團隊採用思科公司 Webex 視訊軟體，會議於 9 月 1、2、3 日三天辦理，讓業者自由任擇一日參加。三天總計約有 430 人參加。

為預防網路品質影響會議進度，本團隊緊急應變措施則包含(1)講師預錄授課影片，交由本團隊及原能會保管，若講師端發生無法連線、硬體故障或其他無法預期等情事，可立即改由本校(主會場)播放影片方式進行，而影片播放期間，將協助講師端進行故障排除。(2)長庚大學主會場將設置兩種網路連線方式，萬一學術網路發生無法使用，可即時改用各大電信網路。詳細規劃工作內容詳表 1。

表 1：業界說明會工作內容

階段	工作	備註
會議前	講師錄製影片備用	以 EverCam 專業簡報錄影軟體錄製備用
	全流程演練	1.專線協助與會者操作相關問題
	8 月最後一週開放與會者上線測試	2.演練與測試參與人員： 長庚大學主會場工作人員、講師、專家學者、原能會、與會者(測試)
會議當日	<ul style="list-style-type: none"> ● 播放簽到說明、會議注意事項，進行線上簽到 ● 講師授課(同時，收集線上提問) ● 休息期間播放宣導短片 ● 中餐憩畢，播放簽到說明，進行第 2 次線上簽到 ● 彙整線上提問，統一於綜合座談時段，由各講師、專家學者或原能會線上直接互動 ● 關注「舉手」者，隨時開關該員麥克風 	<ol style="list-style-type: none"> 1.流程，請參見議程。 2.簽到、播放注意事項/宣導短片、彙整問題、開關舉手者麥克風，皆由長庚大學主會場數位工讀生分工操作。 3.講師當日如發生設備或連線故障，改由長庚大學主會場播放預錄影片。 4.若長庚大學網路發生異常無法使用，則改由備援獨立網路開啟主會議室。 5.一天一個會議連結，會議前將以電子郵件通知報名者。 6.長庚大學主會場嚴守 CDC 及本校當時的防疫規定。
會議後	統計簽到情形，彙整後送原能會	長庚大學負責

依過去經驗，學員於視訊會議上，對於問題的反應程度會稍不如實體會議，為補償此劣勢，本團隊加強意見蒐集效能，於視訊會議上，呼籲與會者利用 Slido 線上提問，以利彙整後，於綜合座談時段統一線上回復與會者，並進行更深入的討論與線上互動，藉此蒐集與會者提問或意見，作為本研究修正法案之依據，並據以進行政策影響評估。

六、提出正式游離輻射防護法修正建議書

整合本研究計畫兩年之成果，根據 ICRP-103 報告架構、專家會議及業界說明會所收集之建議，提出對現行游離輻射防護法之修正建議書，做為原能會未來修法之參考。

參、結果與討論

一、 研究各國 ICRP-103 報告實施現況

目前世界各國實施 ICRP-103 的現況彙整比較於表 2，完整實施的國家以歐盟各國為主。歐盟轄下之歐洲原子能共同體 (European Atomic Energy Community, 簡稱 EURATOM) 依據 ICRP-103 及 IAEA GSR3 兩份報告於 2013 年制訂了 EURATOM 2013/59 指引，要求各會員國於 2018 年前修訂完成各國之輻射防護法規，目前網路上找得到之已修訂英文版本法規，包括：英國、愛爾蘭、德國、法國、奧地利、斯洛維尼亞、愛沙尼亞等國，義大利則因未於期限前完成修法而於 2019 年遭 EURATOM 移送歐盟法庭處理。

基本上，ICRP-103 報告著重於討論游離輻射之健康效應、評估健康效應使用之輻射劑量、提出輻射防護之架構與原則、以及建議輻射防護之劑量標準；IAEA GSR3 報告依據 ICRP-103 報告，提出具體化之執行方法與技術；而 EURATOM 2013/59 則依據 ICRP-103 與 IAEA GSR3 報告，提出適用於歐盟各國之實施策略及措施。基於此一瞭解，可知歐盟各國輻射防護法規溯源自 ICRP-103 報告、IAEA GSR3 報告、EURATOM 2013/59 指引，各國法規雖有作法上之差異，然而精神及原理上則是一致的。

美國在法規上仍依循 ICRP-26 報告之劑量限度，所以未採用計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露之分類，但在 NCRP 報告中，已經討論航勤人員、室內氬、天然蘊蓄放射性物質 (naturally occurring radioactive material, NORM) 等納入職業曝露或「公眾曝露」管制。此外，美國也以「累積終生劑量 cumulative lifetime dose」，取代職業曝露之劑量約束。

亞太地區以澳洲最為領先。至於中、日、韓等亞洲各國，目前仍然以 ICRP-60 號為主，如何引用 ICRP-103 尚在研議修法中，其中有關緊急性曝露，因受日本福島核子事故的影響，均已提前採納 ICRP-103 報告衍生之技術指引，納

入各國相關法規中實施。其細節因為以日韓文呈現，無英文版本，本報告並不確定其規範進行進度。

表 2 中所示計畫性曝露之職業、公眾、醫療曝露之劑量約束，以及緊急性曝露與既存性曝露的劑量指引在各國之實施現況細節在表 3 至表 8 中分述之。

表 3 進一步列出了世界各國實施劑量約束之彙整比較，在職業曝露劑量約束上，歐盟與澳洲採用 IAEA GSR3 報告的建議將劑量約束置於輻射防護計畫書中。美國則是限制終生劑量小於年齡乘以 $10 \mu\text{Sv}$ ，其他國家還未積極使用此一概念。韓國則僅在核能設施及非破壞檢測作業實施職業曝露劑量約束，尚未擴大至其他項目。在公眾曝露劑量約束上，歐盟建議針對計畫性曝露之輻射源，主管機關應建立公眾曝露個人劑量約束，以保證所有授權作業之公眾個人劑量總和不超過劑量限度。

表 4 則列出世界各國游離輻射防護法規中實施醫療曝露管制之彙整比較，針對醫療照顧者，歐盟之各成員國應制訂適當指引，規範醫療照顧者之劑量約束。美、加、澳、中多規定醫療照顧者之劑量約束在放射治療為 5 mSv/次 。澳洲另規定醫療照顧者之放射診斷劑量約束為 1 mSv/次 ，納入輻防計畫之最適化管制。針對生醫研究者劑量約束，歐盟、加、澳皆規定由人體研究審查委員會加以審查。美國規定依生醫研究之社會利益大小定為 $0.1 - 10 \text{ mSv}$ 。至於病人診斷劑量指引，大多建議制訂診斷劑量指引 (diagnostic reference level, DRL)，作為放射診斷病人之最適化輻射防護，惟 DRL 不宜作為法規管制之用。

表 5 比較了世界各國游離輻射防護法規中職業曝露工作人員管制之異同。在工作人員稱謂上，歐盟、美、澳、中採取職業曝露人員或類似稱謂，加、韓、日多採輻射工作人員或類似名稱，由於歐盟與澳洲對 ICRP-103 及 IAEA-

GSR3 報告引用情形進度較佳，本研究建議我國相關法規也應修正相對應名稱。

表 6 記載世界各國游離輻射防護法規中實施既存性曝露劑量指引之彙整比較，在航勤人員劑量指引上，歐盟採計畫性曝露管理，澳洲採既存性曝露管理，其他國家在此議題上進展有限。室內氡劑量指引規定上，多以 300 Bq/m³ 或 10 mSv/y 作為劑量指引。在天然蘊蓄放射性物質劑量指引上，歐盟規定 NORM 及相關工業，應與一般輻射作業，受相同的法規管制，成員國各國應制訂 NORM 殘留物加工製成建材的劑量指引。美國採用 ICRP-103 建議之既存性曝露劑量指引：<1-20 mSv，作為輻射防護最適化補救措施之標準。加拿大採用 NORM 劑量指引(調查水平)：< 0.3 mSv/y，另列表對應之活度或濃度指引。

表 7 列出世界各國游離輻射防護法規中實施緊急性曝露劑量指引之比較，在緊急性曝露工作人員救災行動之劑量指引上，針對一般行動之劑量指引為小於 100 mSv，在知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作為小於 500 mSv。在民眾防護行動之劑量指引，各國多捨棄以往干預水平之管理方法，改採全面性之管理系統，包括：預估潛在風險與劑量、規劃緊急應變計畫、建立各種預擬事件之管理策略，並訂定操作干預基準，此於我國核子事故緊急應變法規另有訂定，故本計畫未對此部分提出納入輻防法之修正建議。

表 8 為世界各國游離輻射防護法規中有關商品管制之彙整比較，針對計畫性商品(見 25 頁)之名稱，歐盟、加、澳皆稱為消費性產品(consumer product)，中國稱為含放射性物質消費品，美國稱為故意添加之放射性物質(Radioactive material introduced intentionally)，計畫性商品之管制，歐盟與中國規定除非豁免管制，否則產品應具正當性、並符合最適化之劑量約束，澳洲則與計畫性

曝露管制相同，並列出不符合正當性之產品。針對既存性商品(見 25 頁)之名稱，歐盟與澳洲稱為商品(commodity)，美國則稱為意外事故殘留之放射性物質(Radioactive material introduced by accident)，對既存性商品之管制，若有更新法規，大多規定，除非豁免管制，否則補救行動應具正當性、並符合最適化之劑量指引。

縱觀以上各國法規現況，仍是以歐盟與澳洲對 ICRP-103 及 IAEA-GSR 報告引用進度較佳，其他各國仍在努力中。

表 2：世界各國採用 ICRP-103 報告修訂游離輻射防護法規之彙整比較

各國法規採用 ICRP-103 或 ICRP-60 →		歐盟 ⁽¹⁾ 103	美國 ⁽²⁾ 103	加國 ⁽³⁾ 103	澳洲 ⁽⁴⁾ 103	中國 ⁽⁵⁾ 60	韓國 ⁽⁶⁾ 60+	日本 ⁽⁷⁾ 60
曝露分類	計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露	■	▲ ⁽⁸⁾		■		■	
計畫性曝露	職業曝露劑量約束	■	▲ ⁽⁹⁾	▲ ⁽¹⁰⁾	■	■	▲ ⁽¹³⁾	▲ ⁽¹⁶⁾
	公眾曝露劑量約束	■	■	▲ ⁽¹¹⁾	■	■	■	
	醫療照顧者劑量約束	■	■	▲核醫	■	■	(14)	
	生醫研究者劑量約束	■	■	▲核醫	■	■	(14)	
	放診患者劑量指引	■	■		■	■	▲ ⁽¹⁵⁾	▲ ⁽¹⁵⁾
緊急性曝露	工作人員救災劑量指引	■	■	■	■	■	■	■
	民眾防護行動劑量指引	■	▲	▲	■	■	■	■
既存性曝露	航勤人員劑量指引	■	■	▲ ⁽¹²⁾	■	■	■	
	室內氬劑量指引	■	■	■	■	■		
	NORM 劑量指引	■	■	■	■	■	■	

■：表示實施；▲：表示部分實施或替代實施；空白：表示未實施。

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM; (2) NCRP Report 180, 2018; (3) Radiation Protection Regulations SOR/2000-203, Canada, Last amended on January 1, 2021; (4) Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Regulations 2018, et al.; (5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002; (6) Nuclear Safety Laws of the Republic of Korea, 2019. 11, et al.; (7) Ordinance on Prevention of Ionizing Radiation Hazards, Latest Amendments: Ordinance No. 89 of 8 July 2013, et al.

(8) 未採用「計畫性曝露」、「緊急性曝露」、「既存性曝露」之分類，但將航勤人員、室內氬、NORM 等納入「職業曝露」或「公眾曝露」管制。

(9) 規範「累積終生劑量 cumulative lifetime dose」，取代職業曝露之劑量約束。

(10) 規範「行動基準 Action levels」，取代職業曝露之劑量約束。

(11) 規範「排放限度 Release limits」，取代公眾曝露之劑量約束。

(12) 已訂定指引、尚未強制要求。

(13) 目前僅在核能設施及非破壞檢測採用職業曝露劑量約束，尚未擴大至其他項目。(14) 不確定是否規範？(因是韓文、無英文版)

(15) 已訂定指引，尚未納入法規。

(16) 採用各種作業規定(Ordinance)，取代劑量約束。

表 3：世界各國游離輻射防護法規中實施劑量約束之彙整比較

	職業曝露劑量約束	公眾曝露劑量約束
歐盟	(1)在主管機關監督下，設施經營者應建立職業曝露劑量約束，作為輻射防護最適化之工具。	(1)針對計畫性曝露之輻射源，主管機關應建立公眾曝露個人劑量約束，以保證所有授權作業之公眾個人劑量總和不超過劑量限度。
美國	(2)累積終生劑量 < 10 mSv × 年齡	(2)年有效劑量 < 1 mSv
加國	(3)設施經營者(licensee)應在輻射防護計畫(radiation protection program)中明訂「行動基準(action levels)」及「排放限度(release limits)」。當人員劑量或排放活度超過行動基準或排放限度時，需加以檢討並採取行動。	
澳洲	(4)作業場所負責人(responsible person)應在輻射防護計畫(radiation management plan)中明訂「劑量約束(dose constraints)」。當人員劑量超過劑量約束時，需加以檢討並採取行動。	
中國	(5)引述「對於一項實踐中的任一特定的源，其劑量約束應不大於審管部門對這類源規定或認可的值。」	(5)引述「對任何可能向環境釋放放射性物質的源，劑量約束還應確保對該源歷年釋放的累積效應加以限制，使得在考慮了所有其他有關實踐和源可能造成的釋放累積和照射之後，任何公眾成員在任何一年裏所受到的有效劑量均不超過相當的劑量限值。」
韓國	(6)在核能設施及非破壞檢測作業實施職業曝露劑量約束，尚未擴大至其他項目。	(6)訂定授權排放限度(authorized discharge limits)，實施最適化排放之公眾曝露劑量約束。
日本	(7)採用各種作業規定，取代職業曝露劑量約束。	--

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018.

(3) Canadian Nuclear Safety Commission, Radiation dose limits, release limits and action levels, December 12, 2014.

(4) Code for radiation protection in planned exposure situations, Radiation Protection Series C-1 (Rev. 1), Australian Government, 2020.

(5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002.

(6) Radiation Protection, Byung Soo Lee, Joint KINS-IAEA Basic Professional Training Course on Nuclear Safety, 15~26 Oct. 2018, Daejeon, Rep. of Korea.

(7) Dose constraint in optimisation of occupational radiation protection - Some considerations from the NEA / CRPPH Expert Group on Occupational Exposure, C. SCHIEBER, 2012 International ISOE ALARA Symposium, Fort Lauderdale, 8-11 January, 2012.

表 4：世界各國游離輻射防護法規中實施醫療曝露管制之彙整比較

	醫療照顧者劑量約束	生醫研究者劑量約束	病人診斷劑量指引
歐盟 ⁽¹⁾	各成員國應制訂適當指引，規範醫療照顧者之劑量約束。	各成員國設立之倫理委員會，負責審查生醫研究者之劑量約束。	各成員國在可行的情況下，應制定放射診斷或核醫診斷之診斷劑量指引 (diagnostic reference levels, DRL)。
美國 ⁽²⁾	醫療照顧者：< 5 mSv /次。 其他患者、醫療機構訪客、非職業曝露職工：< 1 mSv /年。	依生醫研究之社會利益大小：0.1 - 10 mSv。	建議制訂診斷劑量指引(DRL)，作為放射診斷病人之最適化輻射防護，唯 DRL 不宜作為法規管制之用。
加國 ⁽³⁾	直接引用 ICRP-103 建議值「醫療照顧者 < 5 mSv/次」，規範核醫治療照顧者及出院病人之劑量約束。	由人體研究審查委員會 (Human Research Review Committee) 加以審查。	已訂電腦斷層之國家診斷劑量指引。
澳洲 ⁽⁴⁾	醫療照顧者之劑量約束：放射診斷 1 mSv/次、放射治療 5 mSv/次，納入輻防計畫之最適化管制。	由人體研究倫理委員會 (Human Research Ethics Committee) 審查劑量約束，納入輻防計畫之最適化管制。	由醫療機構負責人制定計畫，至少每年一次將病人劑量與診斷劑量指引(DRL) 比較與檢討。
中國 ⁽⁵⁾	直接引述：「應對患者的慰問者所受的照射加以約束，使他們在患者診斷或治療期間所受的劑量不超過 5 mSv」。	直接引述：「醫學研究中志願者所受的醫療照射不能給受照個人帶來直接利益，審管部門或其授權的機構應對這類人員的防護最優化規定相應的劑量約束」。	直接引述：「對於典型成年受檢者，各種常用的 X 射線攝影、X 射線 CT 檢查、乳腺 X 射線攝影和 X 射線透視的劑量或劑量率指導水平見附錄 G1」「對於典型成年受檢者，各種常用的核醫學診斷的活度指導水平見附錄 G2」。
韓國 ⁽⁶⁾	--	--	已訂定指引，尚未納入法規。
日本 ⁽⁷⁾	--	--	已訂定指引，尚未納入法規。

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018.

(3) REGDOC-1.6.1: Licence Application Guide: Nuclear Substances and Radiation Devices, version 2, Canadian Nuclear Safety Commission, 2021.

(4) Code for Radiation Protection in Medical Exposure, Radiation Protection Series C-5, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency, 2019.

(5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002.

(6) K-H. Do, S.E. Jung, Current status of medical radiation exposure in Korea, ICRP 2015 Proceedings, Annals of the ICRP, 113-121, 2015.

(7) Yamaguchi Ichiro, Current Issues in Protection from Medical Radiation in Japan, Jpn. J. Health Phys., 52 (1), 27-33, 2017.

表 5：世界各國游離輻射防護法規中職業曝露工作人員管制之彙整比較

	工作人員稱謂	個別劑量監測	教育訓練	健康檢查
歐盟 ⁽¹⁾	受曝露之工作人員 (exposed workers)	其中「A 類受曝露之工作人員」應接受個別劑量監測、輻防訓練、健康檢查。		
美國 ⁽²⁾	職業曝露人員 (occupationally exposed individual)	由負責單位(responsible organization)依據是否經常接觸放射性物質或可發生游離輻射設備，指定適用職業曝露之工作人員，以及適用公眾曝露之工作人員。另負責單位依據是否經常曝露及曝露程度，決定實施輻防訓練及個別劑量監測之工作人員。		
加國 ⁽³⁾	核能工作人員 (nuclear energy worker)	核能工作人員應接受劑量監測或評估以及輻防訓練。		
澳洲 ⁽⁴⁾	職業曝露人員 (occupationally exposed person)	負責人(responsible person)應擬訂職業曝露人員之劑量監測與評估計畫，並確保職業曝露人員之輻防訓練。		
中國 ⁽⁵⁾	受到職業照射的人員	引述：「如果可能，對所有受到職業照射的人員均應進行個人監測」、「應向所有工作人員提供安全培訓與指導」、「應按照有關法規的規定，安排相應的健康監護」。		
韓國 ⁽⁶⁾	輻射工作人員(radiation worker)、簡稱工作人員(worker)	設施經營者應負責工作人員之個別劑量監測、輻防訓練、健康檢查。		
日本 ⁽⁷⁾	從事輻射工作之工作人員 (workers engaged in radiation works)、簡稱輻射工作人員或工作人員	雇主應在管制區內實施工作人員之個別劑量監測。	對於從事危險工作之工作人員，雇主應實施特別教育。	--

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018.

(3) Radiation Protection Regulations, Canada, 2021.

(4) Radiation Protection in Planned Exposure Situations, Australian Government, 2016.

(5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002.

(6) Radiation Safety Management Rules, Korea, 2014.

(7) Ordinance on Prevention of Ionizing Radiation Hazards, Japan, 2013.

表 6：世界各國游離輻射防護法規中實施既存性曝露劑量指引之彙整比較

	航勤人員劑量指引	室內氡劑量指引	NORM 劑量指引
歐盟 ⁽¹⁾	以計畫性曝露管理。	各成員國應制定指引，除非國情允許，否則空氣中氡濃度的年平均不得超過 300 Bq/m ³ 。又各成員國應制定計畫，解決住宅、公共場所建物和工作場所中氡曝露的長期風險。	天然蘊蓄放射性物質(NORM)的工業，應與一般輻射作業，受相同的法規管制。另應制訂 NORM 殘留物加工製成建材的劑量指引。
美國 ⁽²⁾	以職業曝露加以管理。	住宅和工作場所的氡濃度指引：< 300 Bq/m ³ ，相當於 1-20 mSv 之劑量指引。	採用 ICRP-103 建議之既存性曝露劑量指引：<1-20 mSv，作為輻射防護最適化補救措施之標準。
加國 ⁽³⁾	目前建議航空公司制定計畫管理，加拿大運輸部將制定相關法規管理。	氡濃度指引：< 200 Bq/m ³ 。	NORM 劑量指引(調查水平)：< 0.3 mSv/y，另列表對應之活度或濃度指引。
澳洲 ⁽⁴⁾	劑量指引：< 6 mSv/y	氡劑量指引：< 10 mSv/y。	NORM 的管理包括：排除、豁免、最適化輻射防護、分級管理。
中國 ⁽⁵⁾	引述大意：「下列各種情況如果未被排除或豁免，應遵循本標準對實踐(輻射作業)的要求：(1)工作人員因工作需要或因與其工作直接有關而受到的氡的照射，(2)噴射飛機飛行過程中機組人員所受的天然源照射，(3)審管部門規定的需遵循本標準對實踐的要求的其他天然源照射。」		
韓國 ⁽⁶⁾	航空公司應調查每條航線航勤人員的宇宙射線劑量，分析其每年接受之宇宙射線劑量，並且採取措施保護航勤人員的健康和安全。	--	「天然環境輻射防護行動指引法 ⁽⁶⁾ 」管制源材料及加工產品或副產品中所含天然放射性核種。

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018.

(3) Cosmic Radiation, Transport Canada, Government of Canada, 2020; Radon: Reducing levels in your home, Government of Canada, 2019; Canadian Guidelines for the Management of Naturally Occurring Radioactive Materials (NORM), Health Canada, 2011.

(4) RPS G-2 - Annex A, Reference levels for existing exposure situations in Australia, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency ; SAFETY GUIDE, Management of Naturally Occurring Radioactive Material (NORM), Radiation Protection Series Publication No. 15, Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency.

(5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002.

(6) ACT ON PROTECTIVE ACTION GUIDELINES AGAINST RADIATION IN THE NATURAL ENVIRONMENT, Korea, 2016.

表 7：世界各國游離輻射防護法規中實施緊急性曝露劑量指引之彙整比較

	緊急性曝露工作人員救災行動之劑量指引	緊急性曝露民眾防護行動之劑量指引
歐盟 ⁽¹⁾	(一般行動) < 100 mSv；(知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 500 mSv。	各成員國應捨棄以往干預水平之管理方法，改採全面性之管理系統，包括：預估潛在風險與劑量、規劃緊急應變計畫、建立各種預擬事件之管理策略。
美國 ⁽²⁾	(一般行動) < 100 mSv；(知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 500 mSv。	(1)採用新系統：由核設施應訂定緊急行動基準(EAL)，作為預防性行動(疏散、掩蔽、服用碘片等)之依據。(2)沿用舊系統：在雲團曝露途徑之緊急計畫區內實施緊急防護行動，在攝食曝露途徑之緊急計畫區內實施食品管制。
加國 ⁽³⁾	(一般行動) < 100 mSv；(知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 500 mSv。	(1)採用新系統之民眾防護行動劑量指引概念。(2)沿用舊系統之干預準則及可減免劑量方法。
澳洲 ⁽⁴⁾	(一般行動) < 50 mSv；(執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 500 mSv。	採用新系統之民眾防護行動劑量指引方法，訂定操作干預基準 OIL1、OIL2、OIL3、OIL4、OIL7、OIL8。
中國 ⁽⁵⁾	(1)引述「工作人員從事干預時所受的劑量可能超過最大單一年份劑量限值時，採取干預行動的工作人員應是自願的。(2)工作人員從事干預時所受到的劑量應保持在最大單一年份劑量限值的 2 倍以下。(3)對於搶救生命的干預行動應保持在最大單一年份劑量限值的 10 倍以下。」	採用新系統之民眾防護行動劑量指引方法，訂定操作干預基準 OIL1、OIL2、OIL3、OIL4。
韓國 ⁽⁶⁾	(一般行動) < 100 mSv；(知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 500 mSv。	採用新系統之民眾防護行動劑量指引方法，訂定操作干預基準 OIL。
日本 ⁽⁷⁾	(一般行動) < 100 mSv；(知情且自願情況下，執行拯救生命或防止嚴重確定效應或防止災難發生之工作) < 250 mSv。	採用新系統之民眾防護行動劑量指引方法，訂定操作干預基準 OIL1、OIL2、OIL3、OIL4。

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018; Emergency Planning Zones, U.S. NRC; Emergency Action Level Development, U.S. NRC.

(3) Reference levels for nuclear emergency response and post-accident recovery, Canadian Nuclear Safety Commission, 2015; Managing public doses during a nuclear emergency, Canadian Nuclear Safety Commission, 2015.

(4) Radiation Protection Series G-3 Part 1, Guide for Radiation Protection in Emergency Exposure Situations – the Framework, Commonwealth of Australia 2019.

(5) (a)中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002; (b)核或輻射應急準備與響應通用準則 GBZ/T 271, 2016,

(6) Revision of regulation for radiation exposure on emergency workers, 2015 ISOE Asian ALARA Symposium, 2015; Seung-Young Jeong, EPR of Korea and International Assistance, Korea Institute of Nuclear Safety.

(7) Convention on Nuclear Safety National Report of Japan, Nuclear Regulation Authority, 2013.

表 8：世界各國游離輻射防護法規中有關商品管制之彙整比較

	計畫性商品之名稱	計畫性商品之管制	既存性商品之名稱	既存性商品之管制
歐盟 ⁽¹⁾	消費性產品 (consumer product)	除非豁免管制，否則產品應具正當性、並符合最適化之劑量約束	商品(commodity)	除非豁免管制，否則補救行動應具正當性、並符合最適化之劑量指引
美國 ⁽²⁾	故意添加之放射性物質 (Radioactive material introduced intentionally)	以正當化(justification)與最適化(optimization)管制	意外事故殘留之放射性物質 (Radioactive material introduced by accident)	補救行動應具正當性、並符合最適化之劑量指引
加國 ⁽³⁾	消費性產品 (consumer product)	--	--	--
澳洲 ⁽⁴⁾	消費性產品 (consumer product)	與計畫性曝露管制相同，並列出不符合正當性之產品	商品(commodity)	補救行動應具正當性、並符合最適化之劑量指引
中國 ⁽⁵⁾	含放射性物質消費品	除非排除或豁免管制，否則消費品應具備正當性，並符合最適化之劑量約束	持續照射情況的干預	補救行動應具正當性、並符合最適化之行動水平或劑量約束
韓國 ⁽⁶⁾	--	--	在世界貿易組織(WTO)之福島核食(既存性商品)日韓爭議中，日本要求韓國應依「劑量指引」管制核食，韓國則指出劑量指引是合理抑低(ALARA)的上限，韓國管制採用合理抑低之「適當保護水平 (appropriate level of protection, ALOP)」。	
日本 ⁽⁷⁾	--	--		

(1) COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM.

(2) NCRP Report 180, 2018.

(3) Canada Consumer Product Safety Act, 2010.

(4) Radiation Protection in Planned Exposure Situations, Australia, 2016; Guide for Radiation Protection in Existing Exposure Situations, Australia, 2017.

(5) 中華人民共和國國家標準 GB 18871-2002.

(6) KOREA – IMPORT BANS, AND TESTING AND CERTIFICATION REQUIREMENTS FOR RADIONUCLIDES, World Trade Organization, 2018.

(7) Guideline for Ensuring Safety of Raw Materials and Products Containing Uranium or Thorium, Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, Japan.

二、 ICRP-103 報告與 IAEA-GSR3 報告管制建議在我國之可行性研究

我國現行的游離輻射防護法基於 ICRP-60 號報告，本計畫研議之修改方向，基於 ICRP-103 報告，其輻防基本架構(圖 1)基本上分成幾個大區塊，ICRP-60 號報告把輻防系統分成兩大項，包括作業系統和干預系統，ICRP-103 報告則分成三個情境，包括計畫性曝露、緊急性曝露、和既存性曝露，這就是整個輻防基本架構主要的一個演變。第二個大變化，就是輻射防護劑量系統，ICRP-60 號報告中，作業系統以劑量限度作為管制，並輔以劑量約束，干預系統則以干預基準為主；而 ICRP-103 報告則分成三個情境，因此，輻射防護劑量系統也要隨之改變。

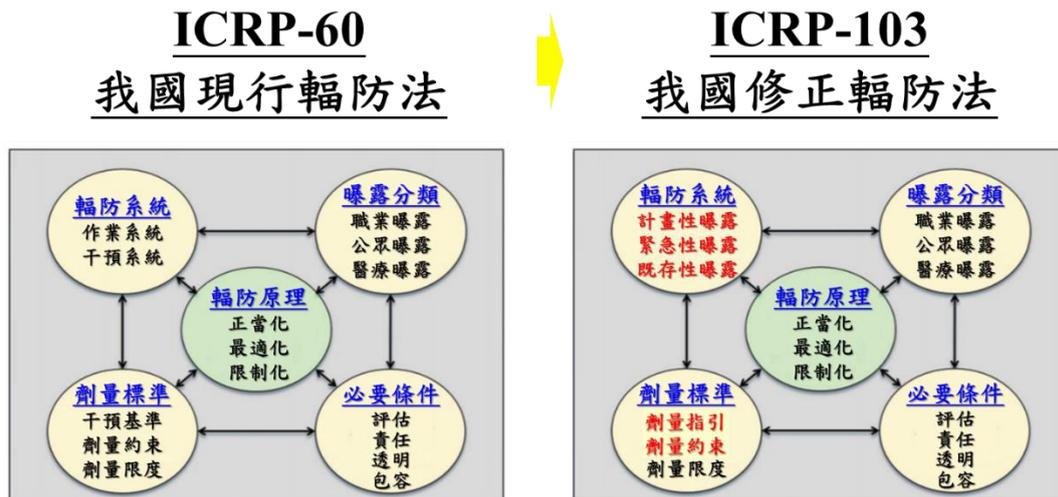


圖 1：輻防基本架構

三個情境與不同曝露之間的關係可見圖 2。計畫性曝露可能造成職業曝露、民眾曝露與醫療曝露；緊急性曝露和既存性曝露則只會造成職業曝露和民眾曝露，不會被利用來做醫療曝露，因此，任何宣稱既存性曝露可以有治療效果的廣告都不符合正當性的要求。以下各節將探討輻射源及其作業、天然輻射源與人工輻射源、醫療曝露、商品與劑量系統：

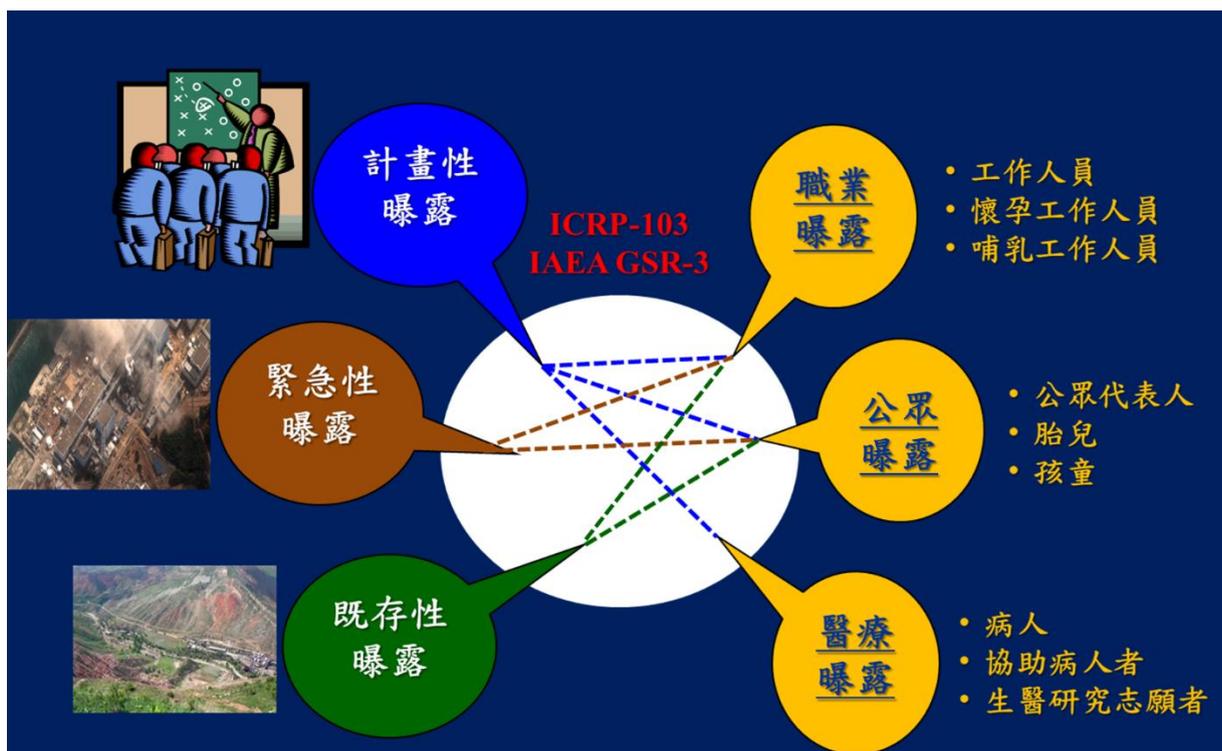


圖 2：三個情境與不同曝露類別之間的關係

(一)、 輻射源及其作業

由於「輻射源」經由「曝露」引起「人員劑量」，因此管制「輻射源」或「曝露」，均可避免或抑低「人員劑量」。ICRP-60 報告與 IAEA-SS115 報告之輻防系統，建立在管制「輻射源」：分為平時之「輻射作業」與事故時之「干預介入」；而 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告之輻防系統，則建立在不同「曝露」情境：分為平時之「計畫性曝露」、事故時之「緊急性曝露」、及既存之「既存性曝露」系統。

圖 3 顯示了輻射源經由不同曝露引起人員劑量的情境。「計畫性曝露」必須向主管機關提出申請，撰寫輻射防護計畫經過主管機關審核之後，同意了才能實施，之後便依照計畫進行例行性的輻射作業與防護。至於受曝露的人員按照性質不同，分為職業曝露(occupational exposure)、公眾曝露(public exposure)與醫療曝露(medical exposure)。「緊急性曝露」是針對意外事故，比如日本福島事故發生

了之後，大量放射性的氣體釋出，導致附近居民吸入氣體造成緊急性或是短時間的曝露，所以需要一些緊急性的措施來降低緊急曝露。「既存性曝露」，就像福島事故，發生了10年，造成土地和飲水系統的污染，一直到現在還在影響民眾的生活。這一部分殘留的污染是既存的，而且是長期性的，稱為既存性曝露。除此之外，包含坐飛機到高空所接受到的宇宙射線、地底下挖出含天然放射性物質的礦石、或是其他事故所引起來的一些殘留的污染，也都是「既存性曝露」。針對「緊急性曝露」的補救措施與「既存性曝露」的防治措施會增加工作人員的職業曝露，不做的話，公眾的「既存性曝露」可能無法降低，主管機關就須進行正當化與最佳化的衡量來決定是否採取這些措施。



圖 3：輻射源經由曝露引起人員劑量

(二)、 天然輻射源與人工輻射源

「輻射源」分為「天然輻射源」與「人工輻射源」。然而科技進步與輻射應用，天然輻射對人類行為的影響日益增加，導致人類接受天然輻射源曝露比例大幅增加，圖 4 比較了 ICRP-60 與 ICRP-103 報告的輻防系統，譬如：公眾在地表所接受到的宇宙射線是天然輻射、但高空飛行會使人員增加宇宙射線之曝露；地表輻射也是天然輻射，但礦物開採會增加人員接受輻射之曝露；含天然放射性核種之建築材料因氡衰變釋出天然輻射而增加人員接受氡之曝露。雖然我們無法管制天然輻射源與生俱來的存在，但卻可以規範人類行為，也就是透過管理曝露途徑以降低「既存性曝露」的影響，因此 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告新增一項「既存性曝露」之管制，利用「劑量指引」規範人類行為，作為降低曝露之補救措施。

「既存性曝露」還包括歷史上曾發生之核子或輻射事故所殘留之污染曝露，這些污染如果影響環境安全或人員健康，即應實施補救措施。以車諾堡與福島核子事故為例，大片土地、地上物、水源等遭受污染，雖然經過除污、但仍殘留難以根除的微量污染，這些污染如果用於建築材料、農漁產品、商業製品，應即加以管制。基於殘留污染之既成事實，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 將之納入「既存性曝露」管制，訂定「劑量指引」規範殘留污染之補救措施。

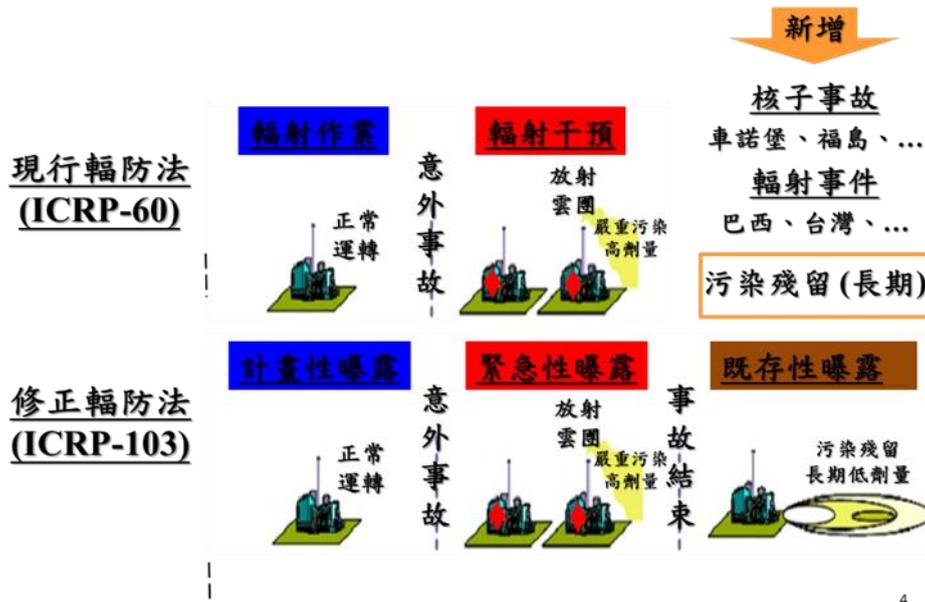


圖 4：ICRP-60 與 ICRP-103 輻防系統的比較

如圖 5 所示，早期辨別天然輻射與人工輻射非常容易，天然輻射包括宇宙射線、地表輻射、空氣中氡三大項，人工輻射則指活化或核分裂之放射性核種或可發生游離輻射設備產生之輻射；人工輻射應納入輻射防護的管制範圍，天然輻射則排除在外。近年來由於科技的進步，使得辨別天然輻射與人工輻射有時變得十分困難，現今環境中早已存在歷史事件或核子事故殘留之污染以及人類技術增強天然輻射，譬如氡氣本來是地殼中的天然放射性物質，然而人類的建築材料多取自地殼中礦石，加上建築物密閉不通風，以致室內氡的濃度比室外氡濃度高出許多，這就產生室內氡的輻射防護爭議。除了氡氣以外，其它包括航勤人員接受之高空宇宙射線、地殼中挖出之油、氣、礦及其製品等，都存在天然與人工的討論。ICRP-103 報告將未經人為加工的純天然輻射稱為天然背景輻射 (natural background radiation)，而將含有人為加工之天然蘊蓄放射性物質 (naturally occurring radioactive material, 簡稱 NORM)、高空及太空宇宙射線、歷史事件殘留之放射性污染、室內氡等歸為既存性曝露，建議實施管制這些介於純天然與純人工之間的輻射曝露。除了既存性曝露之外，ICRP-103 報告將 ICRP-60 報告中所稱之輻射作業改稱為「計畫性曝露」，而將 ICRP-60 中所稱之輻射干預改稱為

「緊急性曝露」，如此形成輻射防護管制的三情境：計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露。

由於三情境的性質不同，因此 ICRP-103 報告建議之管制強度亦不相同，強度由高至低為：劑量限度 (dose limit)、劑量約束 (dose constraint)、劑量指引 (reference level)。計畫性曝露之人員劑量管制使用「劑量限度」(dose limit)，計畫性曝露之單一輻射源或輻射源組合的劑量管制使用「劑量約束」(dose constraint)，而計畫性曝露之醫療曝露、緊急性曝露、既存性曝露則因與生命健康、意外事故、既成事實等有關，故使用「劑量指引」(reference level)。管制強度最高的劑量限度，屬於法規管制之禁止界限；強度次高之劑量約束，屬於劑量合理抑低 (as low as reasonably achievable，簡稱 ALARA) 之優化 (optimization) 措施；而管制最弱之劑量指引，則是因時因地制宜之劑量參考值。

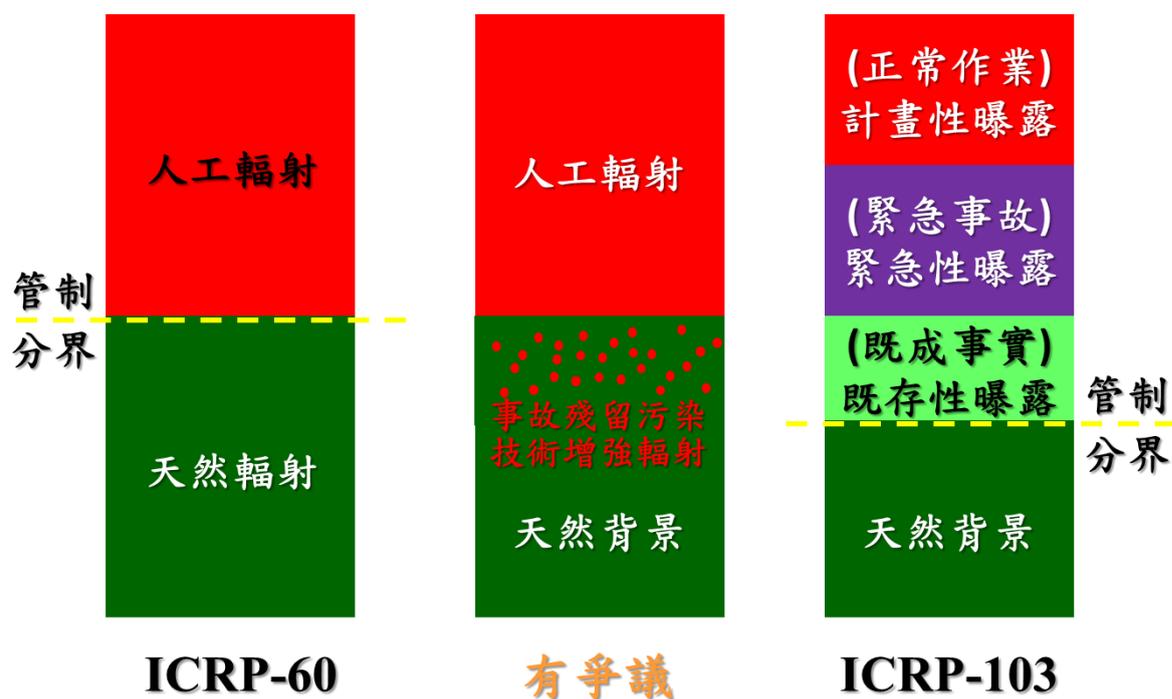


圖 5：天然輻射與人工輻射的管制分界

ICRP-103 建議之公眾有效劑量管理值為(圖 6)：緊急性曝露之劑量指引為 20-100 mSv，既存性曝露之劑量指引為 1-20 mSv，計畫性曝露之劑量約束為 0.01-

1 mSv。緊急性曝露工作人員之劑量指引為 20-500 mSv，既存性曝露工作人員之劑量指引為 1-20 mSv，計畫性曝露工作人員之劑量約束亦為 1-20 mSv。

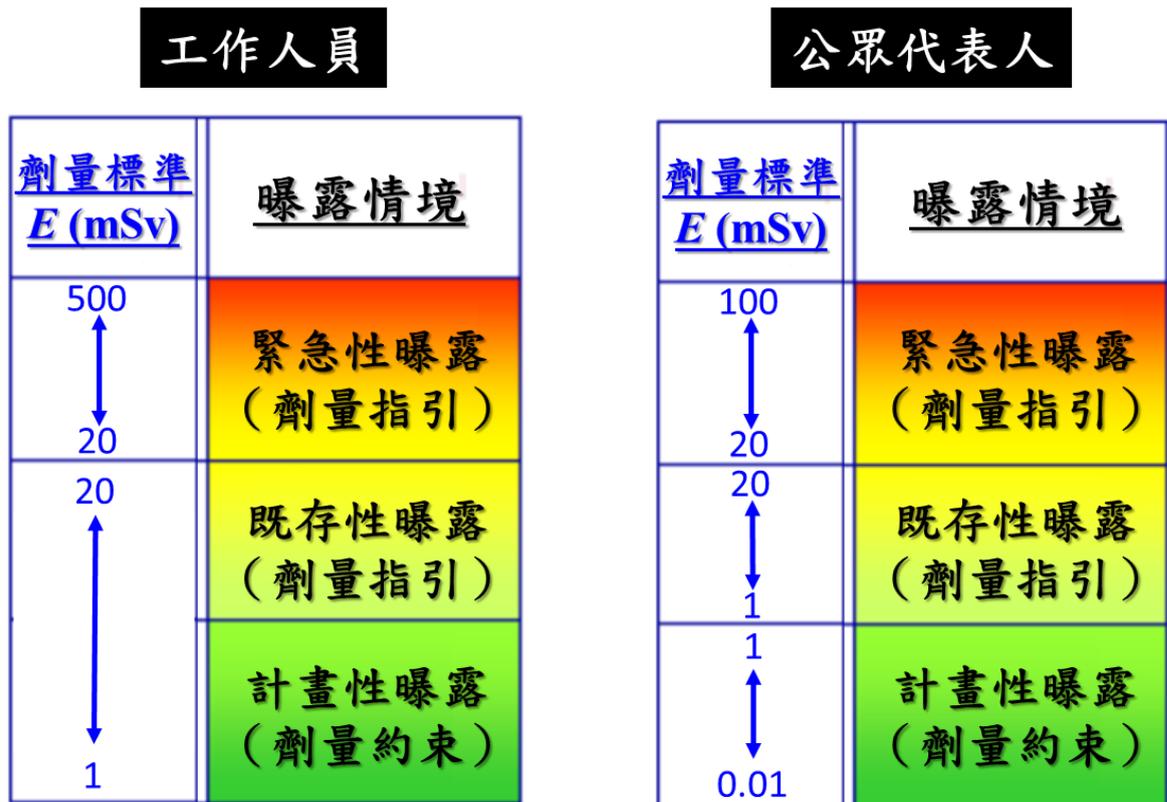


圖 6：ICRP-103 報告各曝露情境之劑量約束、劑量指引範圍

(三)、 醫療曝露

人工輻射之應用範圍涵蓋各領域，以醫療曝露所佔比重最大，先進國家多佔八成以上。雖然病人因醫療行為所接受醫療曝露具醫療正當性，不受法規管制，但因設備品管或技術不良所引起之不必要診斷曝露，屬法規可詳加規範之範圍，因此 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 建議衛生主管機關訂定「診斷劑量指引 (DRL)」加以規範，但非管制之用。另外，病人照顧者及生醫研究者之醫療曝露，因非醫病關係之當事人，故 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告建議訂定「劑量約束」給予最佳化，並建議由人體研究審查委員會加以審查。

(四)、 計畫性商品和既存性商品

如前述世界各國趨勢，若已引用 ICRP-103 及 IAEA-GSR3 報告，多以消費

性產品(consumer product)指稱計畫性的添加了放射性物質之民生製品，其曝露屬於計畫性曝露；而以商品(commodity)稱呼內含了既存性的放射性物質之民生物品，包括建築材料、食品、飼料、飲用水等民生原料或產品，其曝露屬於既存性曝露。然而，消費性產品與商品在中文尚無法給予國民直覺的定義，且多已普遍用於其他法律，為簡化定義文字，本研究建議將其稱為計畫性商品與既存性商品，此名稱知涵意及舉例，可列於施行細則或子法說明。建議條文修正為：

計畫性商品：指計畫性的添加了放射性物質之民生製品，其曝露屬於計畫性曝露。

既存性商品：指內含了既存性的放射性物質之民生物品，包括建築材料、食品、飼料、飲用水等民生原料或產品，其曝露屬於既存性曝露

「計畫性商品」之管制，首先須經正當性考量，應不允許無正當性之添加放射性物質到食物、飼料、飲料、化妝品、玩具等商品中；其他商品則應符合劑量約束之管制，並且活度或濃度應符合豁免或主管機關許可之標準。IAEA-GSR3報告對於販售給民眾，消費者端不需管制、不需監測，如煙霧警報器、螢光器等，其供給者(含設計、製造、生產、安裝、銷售、販賣、進口、出口等)，必須事先提出申請，經過正當化及最優化之審查同意後，方得出售及使用。

「既存性商品」為緊急性曝露結束後殘留之環境污染，可能衍生含有污染核種之商品；而既存性曝露之天然蘊蓄放射性物質，可能產出含有技術增強天然核種之商品，如飲水、肥料、建材等。商品之民眾輻射防護，應訂定補救行動之劑量指引，除非豁免管制，否則補救行動應具正當性、並符合最適化之劑量指引。

(五)、 劑量系統

人員劑量管制分為「依人管制」與「依源管制」，依人管制之標準稱為「劑量限度」，依源管制之標準稱為「劑量約束」或「劑量指引」。依人管制之目的，在於防止「組織反應」以及抑低「機率效應」；依源管制之目的，則在

追求「最適化」曝露之「合理抑低」。為了達到輻射防護之曝露合理抑低，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告強調最適化管制之重要性。

基於輻射防護優化管制的原則，管制審查流程應為：首先決定輻射源之作業是否排除管制或豁免管制？如果不排除及不豁免的話，再進行登記備查或申請許可之審查。同意登記備查時，可以附加條件譬如要求劑量評估 (dose assessment) 或限制作業 (limiting operation) 等；同意許可後，應發給註冊證明或許可執照。實際之審查作業，應視各國之管制作業而定。

有關計畫性曝露之分級管制及審查項目，可參考 IAEA 的 SF-1 文件。基本上，審查項目包括：正當性或利大弊小之審查；最優化或劑量合理抑低之審查，包含輻射源之劑量約束及合理抑低措施；劑量限度審查，包含工作人員劑量限度及公眾劑量限度；以及安全評估審查，包含輻防人員及設施經營人、及設施發生意外事故之風險及應變。

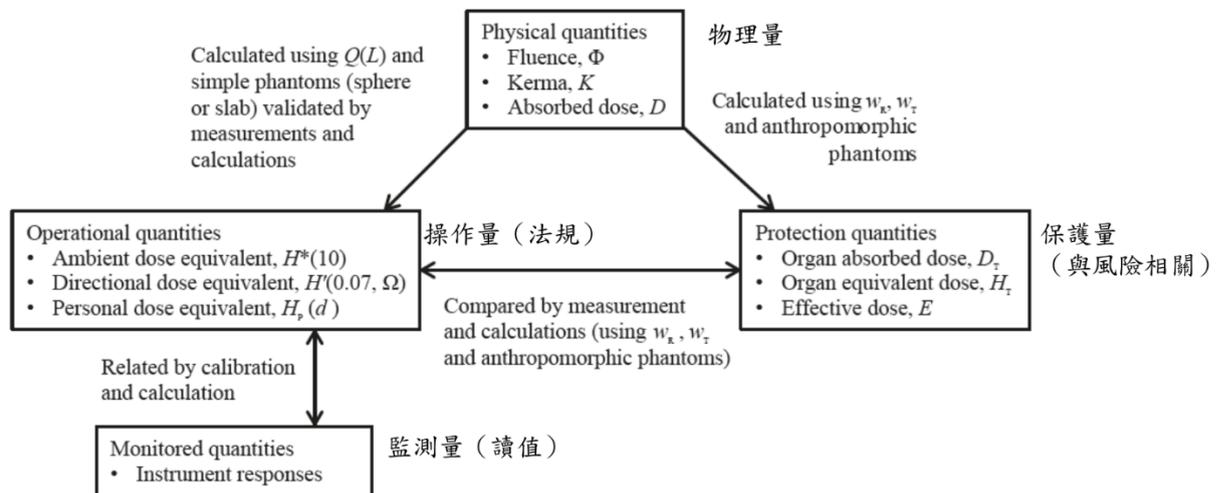


圖 7：ICRP 劑量系統

圖 7 顯示了 ICRP 劑量系統，偵檢器容易量到物理量，為了防止組織反應，必須監測或評估組織「等價劑量」；又為了抑低機率效應，必須監測或評

估人體「有效劑量」。由於組織等價劑量及人體有效劑量無法直接度量，因此 ICRP 與 IAEA 建議改為度量假體之「操作量」，作為輻射防護管制之用。針對「公眾曝露」之輻防管制，ICRP-60 與 IAEA-SS115 報告採用「關鍵群體」之保守高估原則，來評估公眾中最高曝露人群之平均個人劑量；而 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告則採用「公眾代表人」之合理推估原則，來評估最具代表性人群之平均個人劑量。

至於游離輻射生物效應的起因可由圖 8 顯示，在於輻射與細胞作用產生的 DNA 雙股斷裂，雙股斷裂的演變有三個可能結果：細胞存活、細胞癌化、細胞死亡。如果細胞存活的話，即不會產生生物效應；如果細胞癌化的話，即使一個細胞癌化都有可能誘發癌症，故屬於無低限劑量 (threshold dose) 之機率效應 (stochastic effect)；如果細胞死亡達到一定數量的話，換言之當輻射劑量超過低限劑量時，即會產生組織反應 (tissue reaction)。由於低限劑量值與劑量率及分次照射 (fractionation) 有關，無法保證超過某一劑量就確定會產生什麼效應，因此 ICRP-103 報告改稱「確定效應 (deterministic effect)」為「組織反應」，以避免使用「確定」一詞造成誤解。基於此一認知，ICRP-103 報告依據組織反應所需時間的快慢，如圖 9 劃分為：緊急性曝露高劑量急性曝露之早期組織反應 (early tissue reaction)，包含造血系統、胃腸道系統、中樞神經系統等症候群；以及計畫性曝露及既存性曝露低劑量長期曝露之晚期組織反應 (late tissue reaction)，包含白內障及皮膚紅斑等；此外，ICRP-103 報告將單一細胞癌化演進之癌症與遺傳效應，歸類為機率效應。不同組織反應具有不同之低限劑量值 (與劑量率及分次劑量有關)；機率效應則適用「線性無低限假設 (linear non-threshold hypothesis，簡稱 LNT)」。

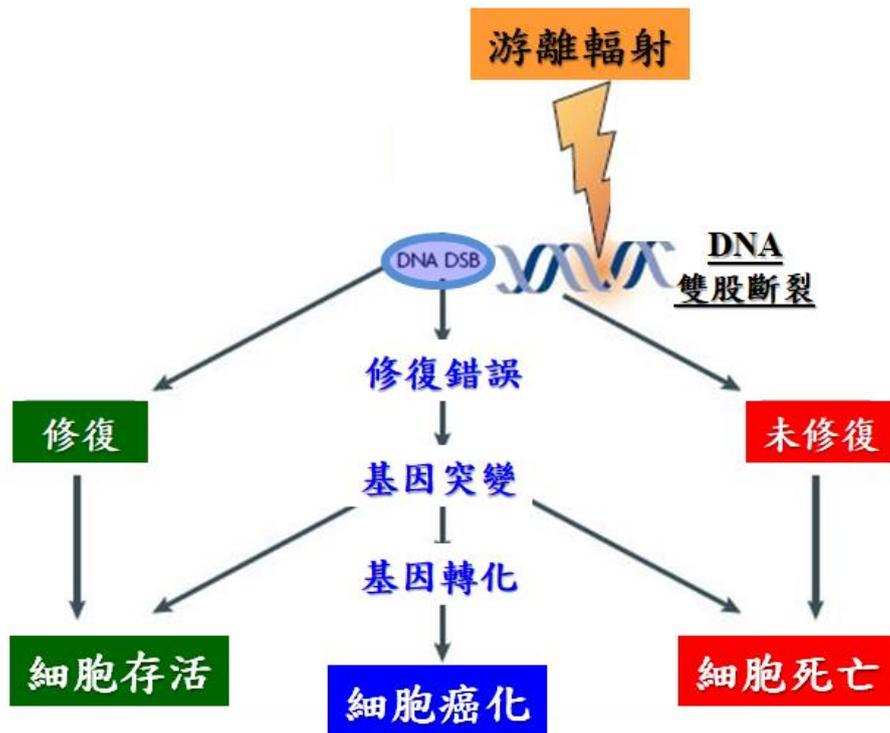


圖 8：游離輻射之生物效應



圖 9：急性與慢性之健康效應

不同種類或能量之游離輻射，在相同吸收劑量下產生之健康效應亦不相同，以致評估健康效應除了應考慮吸收劑量以外，還需考慮輻射品質 (radiation quality)。ICRP-103 報告建議：早期組織反應之輻射品質稱為相對生物效應

(relative biological effectiveness, 簡稱 RBE), RBE 與吸收劑量之乘積稱為「RBE 加權吸收劑量」; 晚期組織反應或機率效應之輻射品質稱為輻射加權因數 (radiation weighting factor, W_R), W_R 與吸收劑量之乘積稱為等價劑量 (equivalent dose); 又評估不同組織之機率效應敏感度應使用組織加權因數 (tissue weighting factor, W_T), W_T 與等價劑量之乘積稱為有效劑量 (effective dose)。

輻射品質的大小與游離輻射的直線能量轉移 (linear energy transfer, 簡稱 LET) 有關。當 LET 小於 $100 \text{ keV}/\mu\text{m}$ 時, 多數游離輻射只會產生 DNA 單股斷裂, 因為單股斷裂容易修復, 因此 RBE 值較小; 當 LET 等於 $100 \text{ keV}/\mu\text{m}$ 時, 輻射劑量容易產生 DNA 雙股斷裂, 因雙股斷裂很難修復以致 RBE 值最大; 又當 LET 大於 $100 \text{ keV}/\mu\text{m}$ 時, 游離輻射的過度殺傷力, 反而使 DNA 雙股斷裂數目減少, 以致 RBE 值又下降。對於高劑量曝露之早期組織反應而言, 不同反應之 RBE 值並不相同, IAEA 建議之緊急性曝露組織反應之 RBE 值。針對低劑量曝露之晚期組織反應及機率效應而言, RBE 值趨近最大值 RBE_M , 稱為輻射加權因數 W_R , ICRP-103 與 ICRP-60 建議之 W_R 值比較, 其中質子及中子的 W_R 值略有改變; 又因不同組織誘發機率效應之風險不同, 故 ICRP 定義了組織加權因數 W_T 評估不同組織之機率效應風險, ICRP-103 與 ICRP-60 報告建議之 W_T 值的比較, 其中乳腺、生殖腺、其他組織器官之 W_T 值的改變較大。

綜合而言, ICRP-103 報告改變 ICRP-60 報告之機率效應健康損害 (health detriment) 風險係數 (risk coefficient) 的幅度不大, 為 ICRP-103 與 ICRP-60 報告之癌症及遺傳效應的風險係數比較, 包括工作人員之成年人 (18-65 歲) 以及一般民眾之人口 (0-70 歲), 比較結果顯示 ICRP-103 報告之癌症風險係數略為下降, 而 ICRP-103 報告之遺傳效應風險係數則大幅下降, 此一結果導致 ICRP-103 報告必須調整生殖腺的組織加權因數 W_T 。

一般民眾之劑量評估, 因採取環境監測取代個人監測, 故需規範評估之對象為何? ICRP 過去指定的評估對象為關鍵群體 (critical group), 定義為: 公眾中具

代表性之人群，其對已知輻射源及曝露途徑，曝露相當均勻，且此群體成員劑量為最高者。依此定義，輻射設施之曝露途徑包括：(1) 體外曝露 (2) 廢氣排放 (3) 廢水排放，要評估公眾劑量需先找出各曝露途徑之關鍵群體，即：體外曝露之關鍵群體、廢氣排放之關鍵群體、廢水排放之關鍵群體，然後相加這些不同民眾之輻射劑量，才能求得設施之關鍵群體劑量，如此不但過於高估而且極不合理，無法真實反應設施周圍之公眾劑量，加上「關鍵群體」用詞容易引起誤解，以為是「一群」「關鍵」的人，故 ICRP-103 報告改採「代表人」取代「關鍵群體」，作為公眾劑量的評估對象。代表人指設施(含所有輻射源及曝露途徑)造成公眾劑量中較高者(通常取 95%)，評估代表人劑量不但切合實際而且合理高估。

三、 收集國內專家意見

為收集國內專家意見，本團隊原計劃書僅預計召開兩場專家會議，然而為避免缺乏法制層面之討論，我們特別將輻防專業部分與法學專業部分分開，並加開兩場法學專家會議。輻防專家會議於 109 年 10 月 21 日及 12 月 2 日舉辦，邀請國內產、學、研各領域共 8 位專家、原能會及核研所，共同討論輻防法修正方向(圖 10-13)。法學專家會議(圖 14-17)於 110 年 1 月 11 日及 110 年 3 月 22 日進行。專家會議中，委員們及主管機關提出許多具實務經驗之意見，這些寶貴建議均已彙整於附件一、二。計畫主持人就幾項主要意見提出說明如下：



圖 10：計畫主持人簡報(109/10/21)



圖 11：第一次專家會議(109/10/21)



圖 12：研究團隊及與會者合影
(109/10/21)



圖 13：第二次專家會議(109/12/2)



圖 14：第三次專家會議(110/1/11)



圖 15：第三次專家會議(110/1/11)



圖 16：第四次專家座談會(110/3/22)



圖 17：第四次專家座談會(110/3/22)

(一)、輻射源、輻射作業與輻射防護之定義

關於輻射源、輻射作業與輻射防護之定義，可參酌 IAEA-GSR3 報告之範例，例如食物保鮮為作業，而利用輻射從事食物保鮮則為輻射源作業，其射源為加馬照射設備；放射診斷為輻射源作業，其輻射源為 X 光機；核能發電也是輻射源作業其輻射源針對公眾曝露為核電廠排放之廢棄物，針對職業曝露則為核能電廠本身。至於輻射防護，針對不同對象應採用不同手段。例如管制乳房攝影(作業)病人應以最適化管制(使用劑量指引)；管制 X 光機(輻射源)工作人員應以限制化管制(使用劑量限度)。然而，範例與細節不應列於母法當中，故採納委員意見，簡化輻射源定義，其內涵、文字、舉例則改於細則中說明。條文修正為：輻射源：指所有之天然或人工可產生計畫性曝露、緊急性曝露或既存性曝露之輻防管制實體，包括放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料或機具或其組合、或曝露之實體。

IAEA-GSR3 報告中對於計畫性曝露之管制，是針對輻射源作業或輻射源(practice or source)。例如：放射診斷病人之劑量指引是針對作業，放射診

斷工作人員之劑量限度是針對輻射源，若僅稱作業或會混淆，輻防法中作業應為輻射源作業，但不是輻射作業。建議輻防法中可稱其「輻射源及其作業」。

(二)、劑量指引 (reference level)

許多委員有疑問，原文 reference level 不一定指劑量，中譯使用「劑量指引」是否妥當？當然，reference level 直譯為「參考水平」或「參考基準」，為緊急性曝露與既存性曝露最適化實踐之劑量指標。按輻射防護分級管制系統，可控制之作業，管制最為嚴格，應使用劑量限度(limit)；可控制之醫療曝露病人照顧者管制次嚴，需使用劑量約束(constraint)；不可控制之緊急性曝露與既存性曝露管制較鬆，使用指引(level)。原文 reference level 之含意是指劑量，然而有效劑量無法直接度量，因此為了實踐方便也使用容易度量的推定參考水平(derived reference level)，譬如活度或濃度，但其活度或濃度也是根據劑量推得，譬如，ICRP-103 Table 8 中所有 reference level 的數值都是劑量，即使是氫也是濃度與劑量併列。為了與劑量限度、劑量約束相當，且避免「參考」兩字弱化法規的要求，本研究建議以「劑量指引」來意譯 reference level。此外，輻防法為原則性法律，應只規範原始劑量，其餘推定物理量應置於子法或標準中。

(三)、「輻射工作人員」或「工作人員」名稱

輻防法中之工作人員是否需要加註輻射，也是委員們討論要點之一，然而，考慮 ICRP 與 IAEA 新的精神，曝露依情境劃分為計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露。屬三種曝露之一即納管，不屬三種曝露之一即不需納管。此外，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告之人員分類已改為作業場所分類，因此建議納管之個人不需加註輻射，譬如：工作人員(worker)、一般公眾(public)、病人(patient)；物品亦不加註輻射，譬如：消費性產品(consumer product)、商品(commodity)；作業(practice)均不加註輻射。因為工作人員、一般公眾、病

人、消費性產品、商品、作業等都是通俗用語，在輻防法中的意義(輻射曝露)與一般民眾認知及其他專門法(勞動、衛生等相關法規)的意義不同，因此輻防法中必須加以定義。

此外，工作人員加註輻射，似乎有標籤化之虞，意指工作人員有輻射？但實際上是指有遭受輻射曝露之虞的工作人員；又從事輻射相關業務之醫師、技術師，是否可稱其為：輻射醫師、輻射技術師？而計畫性曝露管制的有職業曝露(工作人員)、公眾曝露(民眾)、醫療曝露(病人等)，然而民眾、病人並未加註輻射，故工作人員不宜加註輻射。建議輻防法中可稱其「職業曝露人員」。

其次思考職業曝露人員是否應依照新的 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告改成以工作場域界定並區分管制的必要。現行法的輻射工作人員經常是以曝露劑量去定義，但這樣的方式是以以前的國際管制方式，現在國際調整成在「輻射管制區」工作者均被納入輻防管制範圍，只是管制強度上再以實際工作場所的危險性程度去區分，較現行法僅以劑量劃分，忽略實際在輻射設施工作者的保護與應盡義務，似有所不妥而須修正。

(四)、計畫性曝露與既存性曝露的界定

在兩次專家會議中，委員也提出此疑問：對於涉及「天然放射性物質」之作業或物品，如何界定屬於計畫性曝露或既存性曝露？IAEA-GSR3 報告中提出計畫性曝露與既存性曝露之界定原則如下：

- 來自天然輻射源之曝露一般歸為既存性曝露。
- 鈾系或釷系作業使用之任一核種濃度大於 1Bq/g，鉀 40 濃度大於 10Bq/g，歸為計畫性曝露。
- 上述作業排放造成之公眾曝露，歸為計畫性曝露。

- 不論濃度大小，食物、飼料、飲水、農業肥料、土壤改良劑、建材、和環境中殘留之天然放射性物質，歸為既存性曝露。
- 工作人員在鈾系或鈾系作業場所，遭受氦 222 及氦 220 之職業曝露，歸為計畫性曝露。

(五)、計畫性商品與既存性商品

如前所述，引進 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告較為積極之歐盟與澳洲針對計畫性曝露之商品稱為「消費性產品」(consumer product)；針對既存性曝露之商品稱為「商品」(commodity)。消費性產品指源自計畫性曝露之輻射作業，可能製造添加放射性物質之產品；而「商品」指的是在緊急性曝露結束後殘留之環境污染，可能衍生含有污染核種之商品，或既存性曝露之天然蘊蓄放射性物質，可能產出含有技術增強天然核種之商品。

然而，專家會議也認為，輻防法本身是否有創造非一般性理解商品概念的必要，因為其立法意旨係針對最後到達不具輻射相關防護知識的一般民眾手中，且具有輻射的商品須與其他條文不同的規範，然而此類物品機關難以落實稽查，並且持有者亦不具輻射防護的專業技能，故需要立法規定管制製造者的責任以免發生危險。再者，為了與其他法規區分，輻防法所指稱的「商品」除了販賣給一般消費者以外更必須增加了計畫性曝露與既存性曝露這兩種意義。採納委員意見，簡化其定義文字，其涵意及舉例，移列於細則或說明。爰條文修正為：

計畫性商品：指計畫性的添加了放射性物質之民生製品，其曝露屬於計畫性曝露。

既存性商品：指內含了既存性的放射性物質之民生物品，包括建築材料、食品、飼料、飲用水等民生原料或產品，其曝露屬於既存性曝露。

此外，計畫性商品的管制也是重要議題，現行本國游離輻射防護相關法規將天然放射性物質之管制排除，為因應 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告對既存性曝露之新建議，未來游離輻射防護法授權子法還會有相應規範，但修法需要一段時間，在此期間經過與會專家討論，提出三可行方式，可由主管機關考慮採納：

- 輻防法第 21 條修正為：「計畫性商品具正當性且經主關機關許可者，得添加放射性物質。」首先要有正當性且經主管機關同意，接下來要如何同意，及其正面表列可再由子法訂定。
- 或修正為：「計畫性商品具正當性且經主管機關許可者，始得添加放射性物質。」這種規範模式對「正當性」呈現就更強烈。
- 前述概念其實是可以被現行法第 21 條所涵蓋，因此亦可暫時維持既有條文，再以子法或細則補充說明。

(六)、如何保障具「公務員」身分之輻射工作人員

游離輻射防護法 16 條第 1 項規定：「雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。」，然而職安法第 20 條於 102 年擴大保障對象，且勞動部自 63 年已將「游離輻射」列為其特別危害健康作業之一。對於「公務員」身份之輻射工作人員(不適用職安法§20)，其權利義務該如何保障，專家指出保訓會正著手修正公務人員安全及衛生防護辦法(下稱安衛辦法)，以回應大法官解釋指出安衛辦法的某些問題，因此游離輻射防護法第 16 條第 1 項所涉及的問題，應屬保訓會修正考量之對象。此修法將涉及三個機關之職權：

1. 保訓會：處理公務人員安全及衛生問題
2. 原能會：特定目的事業主管機關

3. 勞動部：勞動保障權益主管機關

此問題可以在保訓會修法過程中一併處理，特別是將公務人員之輻射安全防護放到安衛辦法中，可以更有系統的處理與解決問題。若是依照這樣的修正方向，則安衛辦法可以解決公務員體檢問題，而非公務員體檢已在職安法規定，故體檢的部分於輻防法可以適度的退場。

(七)、違規記點制度

由於違規記點、執照之廢止及撤銷皆涉及行政裁罰，依據處罰法定原則，這些基本上都要在母法當中有明文規定，才能在子法當中建置裁處的細部規範。違規記點本質上為典型的行政裁罰，若是打算建立違規記點之制度，則涉及的對象、行為違反的態樣、違規記點的效果應在母法中有一定密度的規範，以符合授權明確性之要求。

(八)、依設施經營者擬定的輻射計畫作為裁罰依據之適法性

若業者違反自行訂定之「輻射防護計畫」，但此裁罰亦於輻防法其他條文已有明訂罰額時，該依何者進行裁處？

業者雖違反自行訂定防護計畫，但審酌裁罰應該不能破壞依法行政原則，不能違反法律既有的規定，不管是加重或減輕的約定，都無礙於法規的適用，故以食品安全衛生管理法(下稱食安法)為例，由於食品安全是採三級品管制度，因此業者本身必須負擔一部分的食品安全衛生管理責任。依據食安法第 8 條第 1、2 項：「食品業者之從業人員、作業場所、設施衛生管理及其品保制度，均應符合食品之良好衛生規範準則。(第一項)經中央主管機關公告類別及規模之食品業，應符合食品安全管制系統準則 之規定。(第二項)」條文中的兩種準則都是抽象規範，如何建立良好的品保制度，業者本身有一定的形成空間。若未遵守第 8 條第 1、2 項的規範，可依第 44 條第 1 項第 1 款處以 6 萬元以上 2 億元以下

的罰鍰。為了解決如何確實適用此類有寬廣解釋空間的裁罰，第 44 條也授權衛福部訂定法規命令，以裁罰基準作為適用依據，此或者亦屬可以參考的法律依據。

因此，第一層次上，法規裁罰基準如何訂定，或是以立法授權的方式，將其以法規命令的形式呈現，抑或不透過立法授權，而由行政機關自行訂定裁罰基準，亦即是以行政規則的形式呈現。第二層次上，該條文是未依遵守輻防計畫執行，因此對於輻防計畫大致上的框架應該要加以規範，因此要分類進行訂定裁罰基準，以利業者面對管制規定時有遵循的方向。

(九)、購買來路不明的輻射源

現行毒性及關注化學物質管理法(下稱毒化物法)第 21 條第 2 項規定，針對新型態的交易方式購買毒化物法的管制物，不但予以禁止亦有罰則。而在輻射防護法規的框架下，購買來路不明的輻射源應該可以透過輻防法第 29 條加以規範，但主管機關若是要規範新型態的交易方式，參照毒化物法第 21 條第 2 項及第 60 條的罰則，或許不失為一種可行的規範方式。

毒化物法對於新型態的交易方式進行管制，規範上的邏輯應該是管制貨源的流動，主管機關必須掌握流動相關訊息。故此對於輻射源的管制，其重點應亦是要掌握輻射源的流動及管理者，故而販售時，主管機關須了解交易之資訊，亦即在販售之前必須確認購買者之身分並通知主管機關。

另參照醫療法對於販售醫療用品之規範，販售資格為其要件，亦即是不論買受人之身分，販售人必須要符合相關之販售資格，否則即會因行政義務之違反而成為處罰對象。建議參考醫療法的規範，而非從較難管控的買方著手。因此，對於進口的輻射源，可參考商品檢驗法裡針對製造人加以規範，當然製造人屬國外人之情形就不適用。另亦針對進口商與銷售者，令這兩類人亦負有類似製造人之義務，如此可對新型態交易方式較為有效之規範。

(十)、開放個人查詢自己的歷史曝露紀錄是否需法律授權

若開放全國工作人員輻射劑量資料庫，以供工作人員查詢其本人之歷史曝露劑量？是否需要法律特別授權？

若考量到現行法律規範，以下規範應加以注意：

1. 個人資料保護法：特別要考量第 6 條第 1 項的個人敏感資料(有關病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查及犯罪前科之個人資料)，主管機關在利用上必須非常小心。
2. 政府資訊公開法：若不符個資法而是政府因職權行使而獲得的資料，只要不是非應主動公開的事項(第 18 條第 1 項)，人民都有申請的可能。但政府資訊公開法對於被動申請並沒有限制公開的形式，並非一定要以網路系統的方式或書面提供，故此對於個人歷史曝露劑量資訊，只要是保密、不會被他人取得的情況下，應無問題。惟此涉及個人的敏感資料，故不能隨便給他人使用，應侷限本人查詢。

四、 政策影響評估

本計畫另一重點為政策影響評估，游離輻射防護之問題涉及人民之身體健康，並且會牽動到相關人士的權利義務關係(工作人員之保障，設施經營者之義務等)，為解決此一問題，關鍵在於對輻射源的妥善「管理」與「管制」。國際間之標準已有相當之發展，現行法規之規範體系已無法對接。例如輻射曝露情境已重新劃分為三大類，而新興的輻射添加商品也有進一步管制的必要。現行法的處罰規範彈性不足，亦使得行政機關難以配合具體案件來作出妥當之決定。許多管制措施需要因應實務上的需求加以補充(例如吹哨者之保護、引進即時追蹤系統等)，故在法規基礎上有增列的必要，以符合依法行政之原則。

為了妥善適用游離輻射防護法，原能會在民國 91 年法規制定通過後，又陸續在許多相應的子法規中作了修正。例如民國 100 年修正之輻射防護服務相關業務管理辦法，就從事放射性物質或可發生游離輻射設備銷售服務業務內容加

以規範，令從事輻射防護服務相關業務者之管理更為健全；另外也希望能強化相關從業人員對輻射防護相關法規之認知及守法觀念，並增進業者自主管理能力。同年也修正了高強度輻射設施種類及運轉人員管理辦法，其乃因應科技之進步，輻射相關設備之應用發展日新月異，國內即將興建台灣第一部質子放射治療設施及更高能量同步輻射迴旋加速器設施，因皆屬國內首部設施，初期之運轉可能需由外國技術人員擔任。為規範其資格，爰參考行政院衛生署 97 年 7 月 14 日修正之「特定醫療技術檢查檢驗醫療儀器施行或使用管理辦法」及本會「放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法」，增訂外國人操作高強度輻射設施之規定。

民國 101 年修正了放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法，乃是鑑於國際恐怖攻擊事件與飛航安全問題，部分國家已陸續將人體掃描儀應用於安全檢查上，惟因國內現行管制作業之規定，此類設備並未明確規範其申請，爰修正非屬醫療用途且涉及人體直接照射之可發生游離輻射設備，應向主管機關申請許可證，以為國人之輻射安全把關。次就本辦法對於第一類及第二類密封放射性物質之設施經營者所需提送之保安措施說明文件未臻明確，為使業者有所遵循，並加強該兩類放射性物質之貯存及其輻射作業之安全管制，乃增訂保安計畫內容、放射性物質之保安等級及改善之緩衝時限。

民國 107 年修正了輻射醫療曝露品質標籤核發作業要點，目的是為了配合「輻射醫療曝露品質保證標準」法令名稱及考量時有增納設備或物質之情形，爰修正要點名稱為「輻射醫療曝露品質保證標籤核發作業要點」及要點第二點，避免日後須再修正之情形；另輻射醫療曝露品質保證標準第二點所列之設備或物質，因科技日新月異、設備體積有漸小之趨勢，為使醫療院所易於張貼，並強化民眾對標籤之辨識度，爰修正標籤樣式、內容與補發申請表。

民國 108 年修正了輻射醫療曝露品質保證標準，在施行十餘年之後，經重新檢視現行標準，在徵詢相關專業人員及組織意見後，並參考美國醫學物理學會 (American Association of Physicists in Medicine, AAPM) TG-142 及 TG-148 號報告，針對不合時宜之部分做出修正，使品保作業及其規範更行明確精鍊，以確實達到提升輻射安全，監控醫療品質之目的。

迄今之政府作為，皆圍繞在管制行政方面之規範，提供行政機關在以下幾個面向之基礎：

(1) 補充法規範之內容：從幾個子法規之修正可看出，政府在游離輻射防護法授權範圍之內，配合外在情勢的發展，進一步的落實補充法規範的內容。在定義內容上還有不足之處的規範，如從事放射性物質或可發生游離輻射設備銷售服務業務內容，其關係到相關從業人員的輻射防護義務以及所需接受的訓練，自然有加以明確規範的必要。對於應製作的表格及保存時限也作了補充，以便行政機關能加強管理。對於相關人員應接受的訓練時數也作了規定，以保障其安全。

(2) 因應情勢之發展：如對放射性物質與可發生游離輻射設備及其輻射作業管理辦法之修正，即是因為國際恐怖攻擊事件與飛航安全問題而產生的情況變化，對於新儀器之使用而可能產生的輻射防護相關問題，行政機關有規範之必要。在修正規定中明確了人體掃描儀為應申請許可之可發生游離輻射設備，將其納入管制之範圍。

(3) 配合相應法規範作修正：對於法規修正後，相互之間的相應配合加以考量，故進行修改，以擔保其一致性。為配合「輻射醫療曝露品質保證標準」法令名稱，將輻射醫療曝露品質標籤核發作業要點修正為輻射醫療曝露品質保證標籤核發作業要點，同時也修正了標籤的樣式及內容的規定，以及對標籤補發申請表填寫內容做了修改，以求明確。

(4) 提高輻射醫療品質：也是配合標準的發展，在現行標準(輻射醫療曝露品質保證標準)已實施十餘年後，參考已發展的新技術，將放射治療設備已普遍使用多葉準直儀(multileaf collimator, MLC)相關品保作業項目、容許誤差值納入規範。

雖有以上子法規之制定與修改，然自民國 91 年制定游離輻射防護法距今已將近二十年，其本身未曾變動。關於輻射防護的概念已有許多不同的發展，ICRP-103 號報告中所提供之管制建議與之前所參考的 ICRP-60 號報告已有相當大的差異，如果再沿用現行的法規，恐怕難以符合國際間的管制標準與理念。再者，現行游離輻射防護法中有一些未盡明確之處，如不加以補充修正，則法規執行上恐生窒礙疑義。行政機關雖已基於職權，因應外在發展而對相關規範予以補充修改，然限於母法本身之侷限，光憑現行法規之內容與授權難以達成上述之目標。

因此，本次「游離輻射防護法」修法之政策目標如下：

1. 建立能配合國際輻射防護管制標準發展之完整規範體系。
2. 強化授權規範之明確性。
3. 增強機關組織之管制權限。
4. 提升處罰手段之彈性，使行政機關在執行管制措施時更能達成管制目的。

為因應上述問題，在修正方向上採取了「管制性」與「非管制性」手段加以因應。在「管制性」手段方面，首先針對許多概念作了重新的定義。如輻射源、輻射劑量以及輻射的情境的重新分類(分為計畫性、既存性與緊急性暴露)，對工作人員的定義也作了調整。藉由定義之調整，希望將涉及相關人士的權利義務進一步明確化，也能與國際標準對接；為了強化對於添加放射性物質商品的管制，在相關的法條內作修正。首先配合新的曝露情境，將商品改為計畫性商品，以明

確其為計畫性曝露之分類。另外對於此種添加輻射之商品核可的原則與例外作了更明確的規定，並授權行政機關進一步制定相關的核可標準，以便於業者有所遵從。再者，在違反管制規定之罰鍰手段方面，確保安全管制效能，為使主管機關能根據具體案件情節妥適裁罰，爰補充相關裁罰規定與現有罰則之裁罰要件，及完備裁處方式，促使經營者切實遵守規定，增訂違反義務主管機關得先命其改善的字樣，以利於在情節輕微的狀況先給予較彈性的處置；對於輻射源進一步加以管制，增訂輻射源與運送車輛應強制裝設即時追蹤系統之規定，避免因事故或違法行為而失去對輻射源之掌控，以便於輻射源之管理；增訂「吹哨者保護」之條文，以便於強化內部監管機制，以維護游離輻射防護法之正確執行。同時提供獎勵機制，強化維護游離輻射安全之動機。在非管制性手段方面，則是引入了劑量指引的概念，其非屬於絕對的強制遵行數值，而是從合理抑低的概念出發，給予從事輻射作業之人之參考數值，以利於其在合理抑低輻射劑量上有所依據。雖不具強制效力，但具有劃定範圍之功效。

通過以上措施，將較為陳舊的法規內容與國際標準接軌，嚴格化商品添加放射性物質之管控，並且賦予主管機關更多手段以因應實務上之需求，更能確保政策之執行力。並以劑量指引優化輻射防護的標準，使得整體法規功能更加健全。

五、 業界說明會

依本計畫原訂工作進度，110年第二、三季應分別完成辦理2及1場業界說明會，收集產官學界對我國修改游離輻射防護法之意見，以瞭解新的輻防架構對各界的衝擊，作為政策影響評估與性別影響評估之參考。本計畫執行團隊於110年4月起，開始進行前置作業，包含與原能會討論預期人數、邀請講師、印製健康聲明書、預訂場地、擬訂議程、設計報名簡章及文宣等作業。惟我國受COVID-19疫情影響，本團隊考量辦理說明會係屬密閉空間之群聚活動行為，為符合CDC

公告之第三級疫情警戒防疫措施，經原能會同意本校將三場說明會改以全國不分區線上視訊會議方式辦理。

三天會議期間皆以截圖記錄學員參與實況，圖 18 為其中一場之截圖，講題及投影片詳見附件三。與會者提問多聚焦於醫療曝露、劑量約束、劑量指引、外部工作人員、眼球劑量、輻防法修正實施期程、教育訓練、計畫性商品與既存性商品、氬氣、體檢、生醫自願者、核災應變計畫、罰則...等相當多元，所收集到之問題及回應也臚列於表 9，並摘要重點如下：

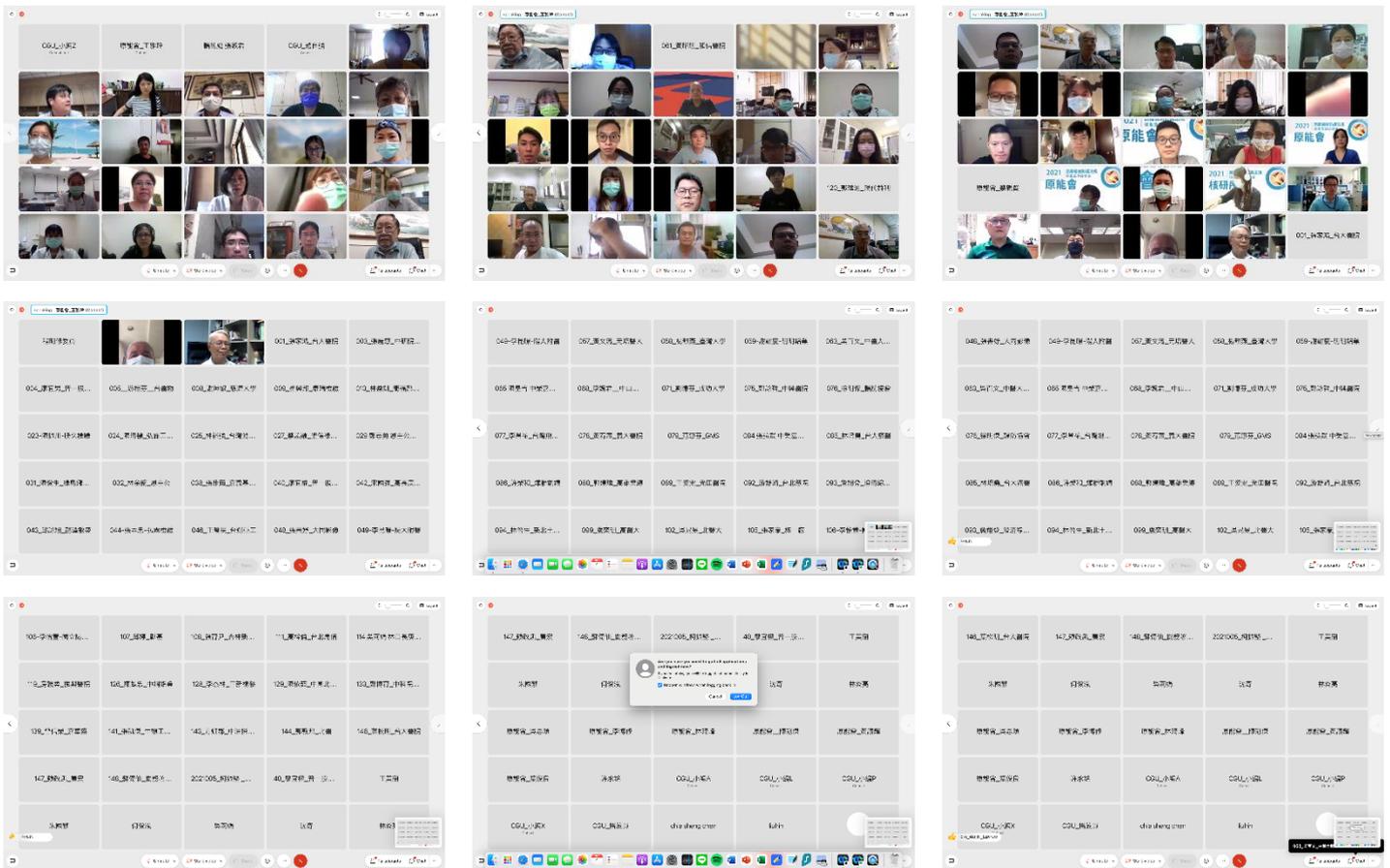


圖 18：會議視訊截圖之紀錄。

(一)、 醫療曝露

- 生醫研究者劑量約束如何訂定？

臨床試驗應由「臨床試驗倫理委員會」審查，審查重點包括臨床試驗的必要性、對病人的好處與壞處、以及對整體社會醫藥進步的需求性等。規範生醫研究者的劑量約束，目的在於提供審查時所需考量之輻射風險，應符合輻射防護的「正當化」與「最適化」要求。ICRP 建議的審查原則為：(1)只是增加知識之臨床試驗，劑量約束 <0.1 mSv；(2)不僅增加知識、且對健康有益之臨床試驗，劑量約束 0.1-1 mSv；(3)不僅增加知識、且可預防或治癒一般疾病之臨床試驗，劑量約束 1-10 mSv；(4)不僅增加知識、且可緩解或治癒嚴重疾病之臨床試驗，劑量約束 >10 mSv。因一次臨床試驗可能包含多次診療曝露，故劑量約束管制的是「一次臨床試驗之整個診療過程的總劑量」。

- 如何得知放射檢查病人所受劑量？

放射檢查的病人劑量，與機器本身、技術條件(電流、電壓、濾片、距離)、病人體型與照野大小等因素有關；病人檢查所受的輻射劑量，可由數位攝影機軟體顯示之「劑量指標」評估求得。

- 體檢和疾病檢查劑量指引是否相同？

一般放射檢查都有標準檢查程序，如果健康篩檢與疾病檢查的程序相同，兩者劑量指引即相同，反之程序不同則劑量指引亦不同。

- 病人照顧者和研究自願者的劑量約束是否相同？

「輻射源」經由「輻射曝露」導致「人員劑量」，故可藉由管制「輻射源」或「輻射曝露」，達到抑低「人員劑量」之目的。病人照顧者或生醫研究自願者的「劑量約束」，屬於「輻射曝露」之「醫療曝露」管制。

- 醫療曝露之病人「診斷劑量指引」能再詳細說明嗎？

「診斷劑量指引」規範的是設備的「劑量指標」(譬如入射表面劑量 ESD、劑量面積乘積 DAP、平均乳腺劑量 MGD、電腦斷層劑量指標 CTDI 等)；而病人照顧者或生醫研究自願者之「劑量約束」，管制的則是人的「有效劑量」。

- 病人協助者之劑量量測方式為何？

病人協助者之「有效劑量」，應由醫療機構之專業人員(醫學物理師或輻防專業人員)加以評估。此一評估通常藉助：(1)人員劑量監測結果(譬如執行介入性診療之放射科醫師佩戴的人員劑量計)、(2)管制區內之環境監測數據、(3)假體度量結果、或(4)相關文獻數據等，考量實際曝露狀況後加以評估。

(二)、 外國法律罰則

- 德、奧罰則條文為何如此少？

德、奧罰則規定是條文數目少並不是處罰的範圍少。處罰條例雖只有一條，但是處罰態樣非常多。此外，德、奧沒有設處罰下限的，那麼主管機關就可以有更多的空間去決定。

(三)、 眼球水晶體劑量計

- 水晶體劑量計實驗室認證期程為何？

未來實驗室認證會新增眼球水晶體劑量計，且實驗室必須通過 TAF 認證，這部分原能會正積極加速辦理，以期盡快推動 TAF 認證正式上線。

- 水晶體劑量計配戴位置為何？

配戴時盡量靠近眼睛(眼角)，若有鉛眼鏡，則劑量計配戴在鉛眼鏡內。

- 是否雙眼都需要配戴水晶體劑量計？

如果要求兩眼都配戴劑量計，技術上是可以做得到。一般情況下，只配給一個水晶體劑量計，並請配戴於靠近輻射源方向處。

- 參與訪查計畫是否有資格限制？

沒有資格限制，但劑量計數量有限，因此優先提供給高風險族群，例如介入性檢查、心導管治療、核醫製藥等領域從業人員。

(四)、 輻防法修正事宜

- 輻防法修正時程為何？

具體的法規修正草案出來後，尚有很多法制程序要走：包含草案預告 60 日徵詢民眾意見、原能會法規委員會審議、最後送立法院三讀，何時完成不是我們能掌握的。儘管如此，在修正草案出來後，會辦理說明會徵詢大家意見。

- 劑量約束與指引是否有罰則？

處分只是手段不是目的，劑量約束是劑量最適化的手段。過去推動醫療曝露品保的最適化過程，法規要求醫院設立醫療曝露品保組織，若未設置則會有處分，但如果設置後結果不如預期，會要求改善。未來劑量約束的推動也會比照進行。此外，劑量約束我們會依照國際的做法，對於劑量或風險比較高的設施優先納入實施。

(五)、 商品

- 未來需要標示含輻射源的商品嗎？如何標示，進口物品呢？

假設商品是計畫性商品，應經正當化審查，且符合管制規定的標準之後，才可製作與銷售。同時製造商和銷售商應該提供給購買者一些相關資訊，進口商品亦同。

(六)、 既存性曝露

- 室內氡氣劑量指引為何？

不同的地質環境會有不一樣的氡氣濃度，ICRP 建議劑量指引為 600 Bq/m³，如果超過就必須要採取必要措施。國際原子能總署的劑量指引為 300 Bq/m³。目前國內調查都遠低於此劑量指引。

- 一般輻射作業場所的污染是否屬於既存性曝露？

「既存性曝露」指的是大規模意外事故發生後，即使經過除污、仍然無法完全清除之殘留污染，以致造成長期性環境污染之人口曝露。以福島事故為例，輻射污染面積廣達數十公里，雖然復原之除污工程已經做到

盡可能之低限度，除污後仍有極低程度之殘存污染，此屬於既存性曝露。輻射作業場所不慎引起之非密封射源污染，應由作業場所負責清理，一般而言都可以徹底清除、不會有殘留污染，即使有也可藉由輻防管制避免人員曝露，故此污染不屬於既存性曝露。

(七)、 緊急性曝露

- 參與應變計劃之人員屬計劃性曝露還是緊急性曝露？

兩者都適用。如果執行任務不屬於危及生命者，應優先考慮以計畫性曝露加以管制；如果涉及拯救生命之救援行動、且人手不足時，則可考慮以較高之劑量約束值管制緊急性曝露。

- 何謂急性劑量(Acutr Dose, AD)？

戈雷(Gy)是「吸收劑量」的單位，Sv(Sv)是「等價劑量」與「有效劑量」的單位，等價劑量是吸收劑量乘以「輻射加權因數」。因輻射加權因數只適用於低劑量之慢性曝露、並不適用於高劑量之急性曝露，故針對高劑量急性曝露之預防性行動，應採用急性劑量 AD(單位 Gy)作為劑量指引；而對於低劑量慢性曝露之緊急行動，則應採用有效劑量 E(單位 Sv)作為劑量指引。預防性行動之劑量指引 AD 的評估，由預設之嚴重緊急事故的排放污染與氣象條件，使用模擬程式加以計算；而緊急行動之劑量指引 E 的評估，則是根據事故發生後的環境監測數據求得。

(八)、 其他

- 職業曝露工作人員之劑量管制與約束為何？

ICRP-103 報告建議「工作人員」之職業曝露之「劑量限度」為單一年度有效劑量 50 mSv、每連續五年週期之有效劑量 100 mSv。此一建議給予之彈性，可緩解部分工作人員年劑量忽高忽低之管制壓力。此外，ICRP-103 報告建議管制單一輻射源之職業曝露之「劑量約束」為 1 至 20 mSv，其數值由設施經營者「合理抑低」訂定。

● 劑量佩章配戴建議位置為何？

對於不特定輻射來源時，劑量佩章應配在胸前，此時劑量佩章將會讀到保守值，若為已知輻射來源，佩章則應配戴在輻射來源方向，以確保得到保守讀值。

在說明會結束之後，本團隊認為視訊會議是各方透過網路與通訊裝置，傳輸視訊和音訊面對面溝通的會議方式，因此在疫情發展充滿不確定性情況下，不僅可以避免群聚外，離島業者亦可免於搭乘飛機或運輸船回本島的染疫風險；此外，因視訊會議已免除「距離」因素，僅需選擇可參與時間，有利提升全國業者參加之意願，尤其對於位於交通偏遠處之業者更為有利。最終，報名人數超乎預期，由此可見，業者對此議題極感興趣，將來可舉辦更多宣導活動。

表 9：業界說明會所收集之問題及回應

項次	提問	回答
1.	對於生醫研究者(VOLUNTEERS IN BIOMEDICAL RESEARCH)的劑量約束為小於 0.1-10 mSv，舉例來說，癌症病人的新藥臨床試驗，若要增加胸部、腹部及骨盆腔的 CT 檢查頻率，光是單一次劑量就超過 10 mSv，對於這樣的狀況，要如何看待劑量約束值呢？是要同意進行臨床試驗或是不同意呢？	臨床試驗應由「臨床試驗倫理委員會」審查，審查重點包括臨床試驗的必要性、對病人的好處與壞處、以及對整體社會醫藥進步的需求性等。規範生醫研究者的劑量約束，目的在於提供審查時所需考量之輻射風險，應符合輻射防護的「正當化」與「最適化」要求。ICRP 建議的審查原則為：(1)只是增加知識之臨床試驗，劑量約束 <0.1 mSv；(2)不僅增加知識、且對健康有益之臨床試驗，劑量約束 0.1-1 mSv；(3)不僅增加知識、且可預防或治癒一般疾病之臨床試驗，劑量約束 1-10 mSv；(4)不僅增加知識、且可緩解或治癒嚴重疾病之臨床試驗，劑量約束 >10 mSv。因一次臨床試驗可能包含多次診療曝露，故劑量約束管制

		的是「一次臨床試驗之整個診療過程的總劑量」。
2.	外國工程師來台裝機，我們如何提供他正確的教育訓練，他會被台灣輻放法規所規範嗎？	行政法規採屬地主義，因此，無論是本國人還是外國人在台灣皆需要受我國輻放法規的規範。
3.	請問國外聘任之「輻射防護專員」是否與現行國內規定例如單位需有「一師一員」之輻射防護人員雷同？	輻射防護人員的義務明確規定在法規裡面。我國現有法律有明確規範其專業資格審查。
4.	未來實驗室認證上，會不會新增眼球水晶體劑量計的項目，有沒有大規模能力試驗的規劃？	未來實驗室認證會新增眼球水晶體劑量計，且實驗室必須通過 TAF 認證，這部分原能會正積極加速辦理，以期盡快推動 TAF 認證正式上線。
5.	關於 Hp(3) 的認證，請問原能會：公司應獲得什麼樣的認證，才可以提供 Hp(3) 劑量評估的服務？認證單位是哪一個？何時可以提供服務或相對應的規劃時程？	必須通過 TAF 認證，還須符合原能會「人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法」規定。原能會正積極加速辦理，以期盡快推動 TAF 認證正式上線。
6.	請問有沒有提供病人接受檢查時，可以自費配戴劑量計的服務？像是放射診斷科劑量較高的電腦斷層頭部檢查項目(腦血流灌注 (brain perfusion CT))、頭部血管攝影檢查、或是小兒接受相關檢查時也可以配戴？	放射檢查的病人劑量，與機器本身、技術條件(電流、電壓、濾片、距離)、病人體型與照野大小等因素有關；病人檢查所受的輻射劑量，可由數位攝影機軟體顯示之「劑量指標」評估求得。
7.	現有不同種類的眼球水晶體劑量計，配戴位置均不同，且有些戴在鉛眼鏡內，有些則在外；這些不同的眼球水晶體劑量計之測量結果是否仍要考慮轉換至眼球水晶體處的劑量轉換因數？	配戴時盡量靠近眼睛(眼角)，若有鉛眼鏡，則劑量計配戴在鉛眼鏡內。不同類型的眼球水晶體劑量計應通過型式測試的能力試驗或實驗室比對，以監測該型式劑量計之劑量評估準確度。
8.	輻防法真的會修正嗎？何時實施，應該給我們因應時間	具體的法規修正草案出來後，尚有很多法制程序要走：包含草案預告 60 日徵詢民

		眾意見、原能會法規委員會審議、最後送立法院三讀，何時完成不是我們能掌握的。儘管如此，在修正草案出來後，會辦理說明會徵詢大家意見。
9.	我們沒有訂定劑量約束與指引，或是違反劑量約束與指引，會被罰嗎？什麼時候開始執行？	處分只是手段不是目的，劑量約束是劑量最適化的手段。過去推動醫療曝露品保的最適化過程，法規要求醫院設立醫療曝露品保組織，若未設置則會有處分，但如果設置後結果不如預期，會要求改善。未來劑量約束的推動也會比照進行。此外，劑量約束我們會依照國際的做法，對於劑量或風險比較高的設施優先納入實施。
10.	如果參加眼球水晶體劑量計的訪查計畫，會列入人員年劑量限值嗎？如果劑量非常高的話，會要求單位進行檢討嗎？，甚至劑量超限，會不會要求處分？	訪查計畫目的就是要早期發現問題，找出困難來解決問題。訪查階段的眼球水晶體劑量主要是作為現況調查研究，且眼球水晶體劑量限值尚未下修，故無處分問題。
11.	未來送立院前，是否會有公聽會，以及免費宣導課程。	在正式法規出來後，還會有說明會來徵詢大家的意見。
12.	未來需要標示含輻射源的商品嗎？如何標示，進口物品呢？	假設商品是計畫性商品，應經正當化審查，且符合管制規定的標準之後，才可製作與銷售。同時製造商和銷售商應該提供給購買者一些相關資訊，進口商品亦同。
13.	請問氬氣在地下室較不通風的地方濃度較高，當工作區域位在地下室未來會要求納入氬氣的定期評估嗎？	不同的地質環境會有不一樣的氬氣濃度，ICRP 建議劑量指引為 600 Bq/m^3 ，如果超過就必須要採取必要措施。國際原子能總署的劑量指引為 300 Bq/m^3 。目前國內調查都遠低於此劑量指引。
14.	請問眼球水晶體劑量評估，有規劃什麼職業類別需要配戴嗎？還是會像佩	國際目前關注的關鍵群體主要是醫療職業曝露，如心導管、血管攝影等介入性診

	章一樣列為輻射工作人員的基本配備？	療的操作人員與操作醫師，可能還會有核醫的製藥操作人員等等。
15.	無症狀體檢和疾病檢查劑量指引是否相同？	一般放射檢查都有標準檢查程序，如果健康篩檢與疾病檢查的程序相同，兩者劑量指引即相同，反之程序不同則劑量指引亦不同。
16.	請問，病人照顧者和研究自願者的非醫療直接需求，適用劑量約束，這部分能再詳細說明嗎？譬如該依照什麼射源或數值做約束？	<p>「輻射源」經由「輻射曝露」導致「人員劑量」，故可藉由管制「輻射源」或「輻射曝露」，達到抑低「人員劑量」之目的。病人照顧者或生醫研究自願者的「劑量約束」，屬於「輻射曝露」管制。</p> <p>「診斷劑量指引」是規範設備的「劑量指標」(譬如入射表面劑量 ESD、劑量面積乘積 DAP、平均乳腺劑量 MGD、電腦斷層劑量指標 CTDI 等)；而病人照顧者或生醫研究自願者之「劑量約束」，規範的則是人的「有效劑量」。</p>
17.	臨床試驗者的劑量約束依 ICRP 建議 0.1-10msV，請問是單次還是累積？	因一次臨床試驗可能包含多次診療曝露，故劑量約束管制的是「一次臨床試驗之整個診療過程的總劑量」。
18.	非密封射源外洩後，清不乾淨的叫污染還是既存性曝露呢？	<p>「既存性曝露」指的是大規模意外事故發生後，即使經過除污、仍然無法完全清除之殘留污染，以致造成長期性環境污染之人口曝露。以福島事故為例，輻射污染面積廣達數十公里，雖然復原之除污工程已經做到盡可能之低限度，除污後仍有極低程度之殘存污染，此屬於既存性曝露。</p> <p>輻射作業場所不慎引起之非密封射源污染，應由作業場所負責清理，一般而言都可以徹底清除、不會有殘留污染，即使有</p>

		也可藉由輻防管制避免人員曝露，故此污染不屬於既存性曝露。
19.	核災事故應變計劃中，輻傷個案後送至治療醫院時，醫療小組需對輻傷個案進行清創及除污，這時會制訂每人曝露上限，因此會有多組人馬進行輪替，以平均每人所接受的輻射劑量。請問：這是屬計劃性曝露？還是緊急曝露？	兩者都適用。如果執行任務不屬於危及生命者，應優先考慮以計畫性曝露加以管制；如果涉及拯救生命之救援行動、且人手不足時，則可考慮以較高之劑量約束值管制緊急性曝露。
20.	依林博士介紹，德、奧等國對於罰則的訂定似乎沒有我國的多，是都不用裁罰嗎？怎麼那麼好？	德、奧罰則規定是條文數目少並不是處罰的範圍少。處罰條例雖只有一條，但是處罰態樣非常多。此外，德、奧沒有設處罰下限的，那麼主管機關就可以有更多的空間去決定。
21.	職業工作人員的眼球水晶體劑量計能否提供左右眼的結果？	如果要求兩眼都配戴劑量計，技術上是可以做得到。一般情況下，只配給一個水晶體劑量計，並請配戴於靠近輻射源方向處。
22.	眼球水晶體劑量計是否也可使用 OSLD 作為劑量計材質？	目前商用劑量計皆使用 TLD 材質，可能原因在於 OSLD 能量依存性比較嚴重，尚須評估其使用適用性與研究使用方式。
23.	我已經有已許可之輻射作業或已核發之人員執照、證明書，修法後會被廢止嗎？我需要做甚麼來維持或補正嗎？	輻防法只是修訂，不影響先前核發證照有效性。
24.	如果我的輻射作業或某行為在修法前沒有規定，修法後被禁止或處罰，我該怎麼辦，有甚麼輔導或寬限期嗎？	在法規正式上路前，會有宣導說明會，必要時也會有緩衝期。
25.	症病人使用標靶藥物治療過程，為追蹤療效會定期執行 CT,該類病人算是生醫研究對象嗎？	如果 CT 追蹤屬於標準療程的一部分，應不受生醫研究者劑量約束之管制；反之，

		如果 CT 追蹤是一創新程序之研究，則應由「臨床試驗倫理委員會」審查。
26.	請問未來協助病人執行輻射的家屬訂定一次劑量不能超過 5mSv，請問劑量測方式為何？	病人協助者之「有效劑量」，應由醫療機構之專業人員(醫學物理師或輻防專業人員)加以評估。此一評估通常藉助：(1)人員劑量監測結果(譬如執行介入性診療之放射科醫師佩戴的人員劑量計)、(2)管制區內之環境監測數據、(3)假體度量結果、或(4)相關文獻數據等，考量實際曝露狀況後加以評估。
27.	<ul style="list-style-type: none"> ● 職業曝露工作人員 < 20mSv/y 是劑量約束還是劑量限制？ ● 課程中提到 ICRP-103 報告的劑量限值、劑量約束與劑量指引針對不同狀況都有不同數值，請問在數值限制上如「職業曝露工作人員之劑量約束<20mSv/y」，請問是「< 20mSv/y」或是「≤ 20mSv/y」呢？ 	ICRP-103 報告建議「工作人員」之職業曝露之「劑量限度」為單一年度有效劑量 50 mSv、每連續五年週期有效劑量 100 mSv。此一建議給予之彈性，可緩解部分工作人員年劑量忽高忽低之管制壓力。此外，ICRP-103 報告建議管制單一輻射源之職業曝露之「劑量約束」為 1 至 20 mSv，其數值由設施經營者「合理抑低」訂定。
28.	緊急性曝露中的公眾曝露其預防性行動之劑量指引 AD 小於 1 Gy，為什麼是 Gy 與其他的不同，如何監測？	戈雷(Gy)是「吸收劑量」的單位，Sv(Sv)是「等價劑量」與「有效劑量」的單位，等價劑量是吸收劑量乘以「輻射加權因數」。因輻射加權因數只適用於低劑量之慢性曝露、並不適用於高劑量之急性曝露，故針對高劑量急性曝露之預防性行動，應採用急性劑量 AD (單位 Gy)作為劑量指引；而對於低劑量慢性曝露之緊急行動，則應採用有效劑量 E (單位 Sv)作為劑量指引。預防性行動之劑量指引 AD 的評估，由預設之嚴重緊急事故的排放污染與氣象條

		件，使用模擬程式加以計算；而緊急行動之劑量指引 E 的評估，則是根據事故發生後的環境監測數據求得。
29.	請問除了法規改版外，原能會輻射安全測試報告是否也會有重大改版？醫用 X 光機測試報告可能會加入 DRL 嗎？	原能會「輻射安全測試報告」不會改版，也還不會加入 DRL。
30.	想請問一個輻射工作人員特別健康檢查及輻射工作人員認定的問題？ 查法規是每年曝露劑量會超過 1 mSv 的人，輻射工作人員需要做「輻射工作人員特別健康檢查」，我們很確定依我們每年使用絕對不會超過 1 mSv，可以自行以設備的輻射安全測試報告推估，而認定自己非輻射工作人員，而不做輻射工作人員特別健康檢查。	很多非醫用業者，使用輻射的頻率和危險性都是很低的，建議由輻射防護人員或會同輻射防護偵測業者做一個劑量評估，評估結果若確定工作人員劑量不超過 1 mSv，是可以不用認定為輻射工作人員的。但請注意是否還有其他部會的規定，例如勞動部有其他健康檢查規定還是要遵守。
31.	請問是否也可以提供給放射腫瘤科高能質子治療工作人員配戴水晶體劑量計？	目前沒有限制。
32.	請問眼球水晶體劑量訪查計畫有沒有提供相關的教育訓練，及受試對象的保密性為何？	先期訪查計畫沒有提供實體的輻射防護教育訓練，但會提供劑量計配戴注意事項說明單，告訴參與試驗對象如何配戴眼球水晶體劑量計，與其他注意事項。下年度正式訪查計畫會有教育訓練，告訴危險族群怎樣做好眼球水晶體的防護。先期對象的資料應用都會去識別化，所以保密性沒有問題。
33.	我是迴旋加速器維修人員，在迴旋加速器維修廠域的輻射環境為全面性的方向，但是個人偵測劑量配章僅佩掛於	對於不特定輻射來源時，劑量佩章應配在胸前，此時劑量佩章將會讀到保守值，若

	胸前，對於背面的輻射曝露無法準確量測，請問如何做準確的個人曝露量量測？	為已知輻射來源，徽章則應配戴在輻射來源方向，以確保得到保守讀值。
34.	如果想要參加眼球水晶體劑量訪查計畫，有沒有什麼資格限制？	沒有資格限制，但劑量計數量有限，因此優先提供給高風險族群，例如介入性檢查、心導管治療、核醫製藥等領域從業人員。

六、 提出正式游離輻射防護法修正建議書

藉由研析國外文獻，收集各國引入 ICRP-103 和 IAEA-GSR3 報告情形，召開輻防、法學專家會議及業者說明會以收集意見與實務回饋，最終，研提游離輻射防護法修正建議條文如下。

游離輻射防護法修正建議書

第一章 總則

第 1 條

為防制游離輻射之危害，維護人民健康及安全，特依輻射源及其作業必須符合正當化、最適化或限制化並合理抑低其輻射劑量之精神制定本法；本法未規定者，適用其他有關法律之規定。

第 2 條

本法用詞定義如下：

- 一、游離輻射：指直接或間接使物質產生游離作用之電磁輻射或粒子輻射。
- 二、輻射作業：指任何引入新輻射源或曝露途徑、或擴大受照人員範圍、或改變現有輻射源之曝露途徑，從而使人們受到之曝露，或受到曝露之人數增加而獲得淨利益之人類活動。包括對輻射源進行持有、製造、生產、安裝、改裝、使用、運轉、維修、拆除、檢查、處理、輸入、輸出、銷售、運送、貯存、轉讓、租借、過境、轉口、廢棄或處置之作業及其他經主管機關指定或公告者。
- 三、輻射源：指所有之天然或人工可產生計畫性曝露、緊急性曝露或既存性曝露之輻防管制實體，包括放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料或機具或其組合、或曝露之實體。
- 四、放射性：指核種自發衰變時釋出游離輻射之現象。
- 五、放射性物質：指可經由自發性核變化釋出游離輻射之物質。
- 六、可發生游離輻射設備：指核子反應器設施以外，用電磁場、原子核反應等方法，產生游離輻射之設備。
- 七、放射性廢棄物：指具有放射性或受放射性物質污染之廢棄物，包括備供最終處置之用過核子燃料。
- 八、輻射劑量：簡稱劑量，指游離輻射沉積在物質中之能量或其當量，西弗為其國際單位制之人員劑量單位。

- 九、正當化：指計畫性曝露之輻射作業對個人與社會之利益必須大於健康危害；或緊急性曝露之防護措施對個人與社會之利益必須大於健康危害及其他損害；或既存性曝露之補救措施對個人與社會之利益必須大於健康危害及其他損害。
- 一〇、最適化：指考慮經濟效益與社會因素後，計畫性曝露之輻射作業或醫療曝露為協助病人或生醫研究、緊急性曝露之防護措施、或既存性曝露之補救措施，造成個人劑量與集體劑量之合理抑低過程；或指考慮病人醫療效益後，計畫性曝露之醫療曝露造成病人劑量之合理抑低過程。
- 一一、限制化：指計畫性曝露之職業曝露或公眾曝露，造成個人劑量之限制過程。
- 一二、曝露：指人體受游離輻射照射或接觸、攝入放射性物質之過程，依輻射源曝露情境劃分為：計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露，依輻射防護曝露類別劃分為：職業曝露、公眾曝露、醫療曝露。
- 一三、計畫性曝露：指計畫性之輻射源或其作業造成之職業曝露、公眾曝露或醫療曝露，包括放射性廢棄物之除役、處置、或廠址復原造成之曝露。
- 一四、緊急性曝露：指發生事故之時或之後，為搶救遇險人員，阻止事態擴大或採取緊急防護措施，而接受、避免或減少之曝露。
- 一五、既存性曝露：指天然存在或歷史因素造成之既有曝露，包括天然蘊蓄放射性物質、高空宇宙射線、室內氡、核子或輻射事故殘留之曝露。
- 一六、職業曝露：指下列曝露之一，不含醫療曝露、排除管制之曝露及豁免管制之曝露：
- (一)職業曝露人員因輻射源或其作業所受之曝露。
 - (二)主管機關、輻射防護偵測業者或專職輻射防護人員因執行業務所受之曝露。
 - (三)受僱人員因執行緊急性曝露防護措施所受之曝露。
 - (四)空勤人員或太空人所受之曝露。
 - (五)受僱人員因執行既存性曝露補救措施所受之曝露。
- 一七、公眾曝露：指公眾之個人所受之曝露，不含職業曝露、醫療曝露、排除管制之曝露、或豁免管制之曝露。
- 一八、醫療曝露：指醫療過程中之病人、其協助者、或生醫研究志願者所接受之曝露。
- 一九、劑量約束：指依輻射源之規模及性質，所訂最適化過程之人員劑量約束值，

以合理抑低計畫性曝露之職業曝露、公眾曝露、病人協助者之醫療曝露、或生醫研究志願者之醫療曝露。

二〇、劑量指引：指依輻射源之規模及性質，所訂最適化過程之人員劑量指引值，以合理抑低計畫性曝露之放射診斷病人之醫療曝露、緊急性曝露、或既存性曝露。

二一、劑量限度：指人員因計畫性曝露之職業曝露及公眾曝露，不應超過之劑量值。

~~二二、干預：指減少個人或集體曝露所採取之措施，包括緊急性曝露之防護措施與既存性曝露之補救措施。~~

二三、計畫性商品：指計畫性的添加了放射性物質之民生製品，其曝露屬於計畫性曝露。

二四、既存性商品：指內含了既存性的放射性物質之民生物品，包括建築材料、食品、飼料、飲用水等民生原料或產品，其曝露屬於既存性曝露。

二五、設施經營者：指經主管機關許可、發給許可證或登記備查，經營輻射作業相關業務者。

二六、雇主：指僱用人員從事輻射作業相關業務者。

二七、職業曝露人員：指受僱或自僱從事輻射曝露之相關工作，並認知會接受職業曝露，認同輻射防護之權利與義務者。

二八、污染環境：指因輻射作業而改變空氣、水或土壤原有之放射性物質含量，致影響其正常用途，破壞自然生態或損害財物。

第 3 條

本法之主管機關，為行政院原子能委員會。

第 3 條之 1

除了排除管制及豁免管制者外，任何輻射源或其作業均依本法之規定。

第 4 條

下列天然游離輻射及其所造成之曝露，排除適用本法之規定：

(一)天然存在於地殼或大氣中之天然放射性物質釋出之游離輻射。

(二)一般人體組織中所含天然放射性物質釋出之游離輻射。

(三)天然存在於地表之宇宙射線。

第 4 條之 1(原 53 條)

輻射源所產生之輻射無安全顧慮者，免依本法規定管制。

前項豁免管制標準，由主管機關定之。

第二章 輻射安全防護

第 5 條

為限制輻射源或其作業之輻射曝露，主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，並應視實際需要訂定相關導則，規範輻射源或其作業之劑量約束或劑量指引之輻射防護作業基準，以及人員劑量限度等游離輻射防護事項。

第 6 條

為確保放射性物質運送之安全，主管機關應訂定放射性物質安全運送規則，規範放射性物質之包裝、包件、交運、運送、貯存作業及核准等事項。

第 6 條之 1

輻射源及運送輻射源之車輛應依中央主管機關公告之規格裝置即時追蹤系統並維持正常操作。

前項運送表單之申報與保存、運送時之標示、攜帶文件、安全裝備、事故處理及其他應遵行事項之辦法，由中央主管機關會同交通部定之。

第三章 計畫性曝露

第 7 條

設施經營者應依其輻射源或輻射作業之規模及性質，依主管機關之規定，設輻射防護管理組織或置輻射防護人員，實施輻射防護作業。

前項輻射防護作業，設施經營者應先擬訂輻射防護計畫，報請主管機關核准後實施。未經核

准前，不得進行輻射作業。

第一項設置輻射防護管理組織之設施經營者，其擬訂之第二項輻射防護計畫，應包括合理抑低其職業曝露之劑量約束管理措施。

第一項輻射防護管理組織及人員之設置標準、輻射防護人員應具備之資格、證書之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。

第 7 條之 1

工作人員有權就輻射作業安全事項對雇主提出建議。

若工作人員在有具體依據的情形下認定，由雇主所採行的措施在擔保相關輻射作業安全方面仍有所不足，並且雇主也未針對工作人員之申訴加以改善，工作人員得向主管機關提出請求。工作人員不得因此而受到不利之待遇。

第 7 條之 2

外部人士檢舉違反本法規定之輻射作業者，除對檢舉人姓名嚴守秘密外，並得酌予獎勵。

前項對檢舉人之獎勵辦法，由中央主管機關定之。

第 8 條

設施經營者應確保其輻射源或輻射作業對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護安全標準之規定。

前項污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。

第 9 條

輻射工作場所排放含放射性物質之廢氣或廢水者，設施經營者應實施輻射安全評估，並報請主管機關核准後，始得為之。

前項評估之公眾代表人劑量，應不應超過主管機關規範之劑量約束。

第一項排放，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。

第 10 條

設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之

輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測。

前項場所劃分、管制、輻射監測及場所外環境輻射監測，應擬訂計畫，報請主管機關核准後實施。未經核准前，不得進行輻射作業。

第一項環境輻射監測結果，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。

第二項計畫擬訂及其作業之準則，由主管機關定之。

第 11 條

主管機關得隨時派員檢查輻射作業及其場所；不合規定者，應令其限期改善；未於期限內改善者，得令其停止全部或一部之作業；情節重大者，並得逕予廢止其許可證。

主管機關為前項處分時，應以書面敘明理由。但情況急迫時，得先以口頭為之，並於處分後七日內補行送達處分書。

第 14 條

從事或參與輻射作業之人員，以年滿十八歲者為限。但基於教學或工作訓練需要，於符合特別限制情形下，得使十六歲以上未滿十八歲者參與輻射作業。

任何人不得令未滿十六歲者從事或參與輻射作業。

雇主對告知懷孕之女性職業曝露人員，應即檢討其工作條件，以確保妊娠期間胚胎或胎兒所受之曝露不超過游離輻射防護安全標準之規定；其有超過之虞者，雇主應改善其工作條件或對其工作為適當之調整。雇主對告知懷孕或哺乳之女性職業曝露人員，應避免其接受高劑量之緊急性曝露。

雇主對在職之職業曝露人員應定期實施從事輻射源或其作業之防護及預防輻射意外事故所必要之教育訓練，並保存紀錄。

職業曝露人員對於前項教育訓練，有接受之義務。

第一項但書規定之特別限制情形與第五項教育訓練之實施及其紀錄保存等事項，由主管機關會商有關機關定之。

第 15 條

為確保職業曝露人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對管制區或監測區之職業曝露人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對其一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。

前項但書規定之一定比例，由主管機關定之。

第一項監測之度量及評定，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理；人員劑量評定機構認可及管理之辦法，由主管機關定之。

雇主對職業曝露人員實施劑量監測結果，應依主管機關之規定記錄、保存、告知當事人。

主管機關為統計、分析職業曝露人員劑量，得自行或委託有關機關(構)、學校或團體設置人員劑量資料庫。

第 16 條

雇主僱用職業曝露人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之職業曝露工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。

職業曝露人員因一次意外曝露或緊急性曝露所接受之劑量超過五十毫西弗以上時，雇主應即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。

前項職業曝露人員經特別健康檢查後，雇主應就其特別健康檢查結果、曝露歷史及健康狀況等徵詢醫師、輻射防護人員或專家之建議後，為適當之工作安排。

第一項健康檢查及第二項特別醫務監護之費用，由雇主負擔。

第一項體格檢查、健康檢查及第二項特別醫務監護之紀錄，雇主應依主管機關之規定保存。

第二項所定特別健康檢查，其檢查項目由主管機關會同中央衛生主管機關定之。

職業曝露人員對於第一項之檢查及第二項之特別醫務監護，有接受之義務。

第 17 條

為提昇輻射醫療之品質，減少病人可能接受之曝露，醫療機構使用經主管機關公告應實施醫療曝露品質保證之放射性物質、可發生游離輻射設備或相關設施，應依醫療曝露品質保證標準擬訂醫療曝露品質保證計畫，報請主管機關核准後始得為之。

醫療機構應就其規模及性質，依規定設醫療曝露品質保證組織、專業人員或委託相關機構，辦理前項醫療曝露品質保證計畫相關事項。

在確保影像品質之條件下，為減少病人接受非必要曝露，主管機關應會同中央衛生主管機關視實際需要訂定相關導則，規範放射診斷病人之劑量指引。

第一項醫療曝露品質保證標準與第二項醫療曝露品質保證組織、專業人員設置及委託相

關機構之管理辦法，由主管機關會同中央衛生主管機關定之。

第 18 條

主管機關應會同中央衛生主管機關視實際需要，訂定協助病人接受輻射醫療者及生醫研究志願者之劑量約束。

醫療機構對於協助病人接受輻射醫療者，其有遭受曝露之虞時，應事前告知及施以適當之輻射防護。

第 19 條

主管機關應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。

第 20 條

主管機關發現公私場所有遭受輻射曝露之虞時，得派員攜帶證明文件進入檢查或偵測其游離輻射狀況，並得要求該場所之所有人、使用人、管理人或其他代表人提供有關資料。

前項之檢查或偵測，主管機關得會同有關機關為之。

第 21 條

計畫性商品具正當性且經主管機關許可者，始得添加放射性物質。

未經主管機關許可之計畫性商品不得販售。

計畫性商品之豁免管制標準，由主管機關會商有關機關定之。

第 22 條

計畫性商品對人體造成之輻射劑量，於有影響公眾健康之虞時，主管機關應會同有關機關實施輻射檢查或偵測。

前項計畫性商品經檢查或偵測結果，如有違反標準或有危害公眾健康者，主管機關應公告各該商品品名及其相關資料，並命該計畫性商品之製造者、經銷者或持有者為一定之處理。

前項標準，由主管機關會商有關機關定之。

第 23 條

為防止建築材料遭受放射性污染，主管機關於必要時，得要求相關廠商實施原料及產品

之輻射檢查、偵測或出具無放射性污染證明。其管理辦法，由主管機關定之。

前項原料、產品之輻射檢查、偵測及無放射性污染證明之出具，應依主管機關之規定或委託主管機關認可之機關（構）、學校或團體為之。

第一項建築材料經檢查或偵測結果，如有違反前條第三項規定之標準者，依前條第二項規定處理。

第二項之機關（構）、學校或團體執行第一項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。

第 24 條

直轄市、縣（市）主管建築機關對於施工中之建築物所使用之鋼筋或鋼骨，得指定承造人會同監造人提出無放射性污染證明。

主管機關發現建築物遭受放射性污染時，應立即通知該建築物之居民及所有人。

前項建築物之輻射劑量達一定劑量者，主管機關應造冊函送該管直轄市、縣（市）地政主管機關將相關資料建檔，並開放民眾查詢。

放射性污染建築物事件防範及處理之辦法，由主管機關定之。

第 25 條

為保障民眾生命財產安全，建築物有遭受放射性污染之虞者，其移轉應出示輻射偵測證明。

前項有遭受放射性污染之虞之建築物，主管機關應每年及視實際狀況公告之。

第一項之輻射偵測證明，應由主管機關或經主管機關認可之機關（構）或團體開立之。其辦法，由主管機關定之。

前項之機關（構）或團體執行第三項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。

第 26 條

從事輻射防護服務相關業務者，應報請主管機關認可後始得為之。

前項輻射防護服務相關業務之項目、應具備之條件、認可之程序、認可證之核發、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關定之。

從事第一項業務者執行業務時，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。

第 27 條

主管機關為達成本法管制目的，得就有關輻射防護事項要求設施經營者、雇主或輻射防護服務業者定期提出報告。

前項報告之項目、內容及提出期限，由主管機關定之。

第四章 緊急性曝露

第 27 條

輻射工作場所發生重大輻射意外事故且情況急迫時，為防止災害發生或繼續擴大，以維護公眾健康及安全，設施經營者得依主管機關之規定採行緊急性曝露。

第 27-1 條

設施經營者於下列事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知主管機關：

- 一、人員接受之劑量超過游離輻射防護安全標準之規定者。
- 二、輻射工作場所以外地區之輻射強度或其水中、空氣中或污水下水道中所含放射性物質之濃度超過游離輻射防護安全標準之規定者。本款污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。
- 三、放射性物質遺失或遭竊者。
- 四、其他經主管機關指定之重大輻射事故。

主管機關於接獲前項通知後，應派員檢查，並得命其停止與該事故有關之全部或一部之作業。

第一項事故發生後，設施經營者除應依相關規定負責清理外，並應依規定實施調查、分析、記錄及於期限內向主管機關提出報告。

設施經營者於第一項之事故發生時，除採取必要之防護措施外，非經主管機關核准，不得移動或破壞現場。

第 27-2 條

發生核子事故以外之輻射公害事件，而有危害公眾健康及安全或有危害之虞者，主管機關得會同有關機關採行防護措施；必要時，並得限制人車進出或強制疏散區域內人車。

主管機關為採行前項防護措施，得訂定劑量指引及處理辦法。

主管機關採行第一項防護措施所支出之各項費用，於知有負賠償義務之人時，應向其求

償。

對於第一項之防護措施，不得規避、妨礙或拒絕。

第五章 既存性曝露

第 28 條

為達成既存性曝露之管理目的，合理抑低其職業曝露或公眾曝露之個人與集體劑量，主管機關應訂定相關導則，公告補救措施、劑量指引或管理辦法。

第 28-1 條

為達成既存性商品之管理目的，合理抑低其公眾曝露之個人劑量，主管機關應訂定防護措施或限制辦法，公告劑量指引或行動基準。

既存性商品之豁免管制標準，由主管機關會商有關機關定之。

第六章 放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業之管理

第 29 條

除本法另有規定者外，放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定申請許可或登記備查。

經指定應申請許可者，應向主管機關申請審查，經許可或發給許可證後，始得進行輻射作業。

經指定應申請登記備查者，應報請主管機關同意登記後，始得進行輻射作業。

置有高活度放射性物質或高能量可發生游離輻射設備之高強度輻射設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作。

第二項及第三項申請許可、登記備查之資格、條件、前項設施之種類與運轉人員資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

第二項及第三項之物質、設備或作業涉及醫用者，並應符合中央衛生法規之規定。

第 30 條

放射性物質之生產與其設施之建造及可發生游離輻射設備之製造，非經向主管機關申請

審查，發給許可證，不得為之。

放射性物質生產設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作；其資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。

第一項生產或製造，應於開始之日起十五日內，報請主管機關備查；其生產紀錄或製造紀錄與庫存及銷售紀錄，應定期報送主管機關；主管機關得隨時派員檢查之。

第一項放射性物質之生產或可發生游離輻射設備之製造，屬於醫療用途者，並應符合中央衛生法規之規定。

第 31 條

操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照。但領有輻射相關執業執照經主管機關認可者或基於教學需要在合格人員指導下從事操作訓練者，不在此限。

前項證書或執照，於操作一定活度以下之放射性物質或一定能量以下之可發生游離輻射設備者，得以訓練代之；其一定活度或一定能量之限值，由主管機關定之。

第一項人員之資格、訓練、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止與前項訓練取代證書或執照之條件及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。

第 32 條

依第二十九條第二項規定核發之許可證，其有效期間最長為五年。期滿需繼續輻射作業者，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。

依第三十條第一項規定核發之許可證，其有效期間最長為十年。期滿需繼續生產或製造者，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。

前二項許可證有效期間內，設施經營者應對放射性物質、可發生游離輻射設備或其設施，每年至少偵測一次，提報主管機關偵測證明備查，偵測項目由主管機關定之。

第 33 條

許可、許可證或登記備查之記載事項有變更者，設施經營者應自事實發生之日起三十日內，向主管機關申請變更登記。

第 34 條

放射性物質、可發生游離輻射設備之使用或其生產製造設施之運轉，其所需具備之安全

條件與原核准內容不符者，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用或運轉，並依核准之方式封存或保管。

前項停止使用之放射性物質、可發生游離輻射設備或停止運轉之生產製造設施，其再使用或再運轉，應先報請主管機關核准，始得為之。

第 35 條

放射性物質、可發生游離輻射設備之永久停止使用或其生產製造設施之永久停止運轉，設施經營者應將其放射性物質或可發生游離輻射設備列冊陳報主管機關，並退回原製造或銷售者、轉讓、以放射性廢棄物處理或依主管機關規定之方式處理，其處理期間不得超過三個月。但經主管機關核准者，得延長之。

前項之生產製造設施或第二十九條第四項之高強度輻射設施永久停止運轉後六個月內，設施經營者應擬訂設施廢棄之清理計畫，報請主管機關核准後實施，應於永久停止運轉後三年內完成。

前項清理計畫實施期間，主管機關得隨時派員檢查；實施完畢後，設施經營者應報請主管機關檢查。

第 36 條

放射性物質、可發生游離輻射設備或其生產製造設施有下列情形之一者，視為永久停止使用或運轉，應依前條之規定辦理：

- 一、未依第三十四條第一項規定，報請主管機關核准停止使用或運轉，持續達一年以上。
- 二、核准停止使用或運轉期間，經主管機關認定有污染環境、危害人體健康且無法改善或已不堪使用。
- 三、經主管機關廢止其許可證。

第 37 條

本章有關放射性物質之規定，於核子原料、核子燃料或放射性廢棄物不適用之。

第七章 罰則

第 38 條

有下列情形之一者，處三年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣三百萬元以下罰金：

- 一、違反第七條第二項規定，擅自或未依核准之輻射防護計畫進行輻射作業，致嚴重污染環境。
- 二、違反第九條第一項規定，擅自排放含放射性物質之廢氣或廢水，致嚴重污染環境。
- 三、未依第二十九條第二項、第三項規定取得許可、許可證或經同意登記，擅自進行輻射作業，致嚴重污染環境。
- 四、未依第三十條第一項規定取得許可證，擅自進行生產或製造，致嚴重污染環境。
- 五、棄置放射性物質。
- 六、依本法規定有申報義務，明知為不實事項而申報或於業務上作成之文書為不實記載。

前項第一款至第四款所定嚴重污染環境之標準，由主管機關會同有關機關定之。

第 39 條

有下列情形之一者，處一年以下有期徒刑、拘役或科或併科新臺幣一百萬元以下罰金：

- 一、不遵行主管機關依第十一條第一項或第廿七條之 1第二項規定所為之停止作業命令。
- 二、未依第二十一條第一項規定，經主管機關許可，擅自於商品中添加放射性物質，經令其停止添加或回收而不從。
- 三、違反第二十二條第二項或第二十三條第三項規定，未依主管機關命令為一定之處理。
- 四、未依第三十五條第二項規定提出設施清理計畫或未依期限完成清理，經主管機關通知限期提出計畫或完成清理，屆期仍未遵行。

第 40 條

法人之負責人、法人或自然人之代理人、受雇人或其他從業人員，因執行業務犯第三十八條或前條之罪者，除處罰其行為人外，對該法人或自然人亦科以各該條之罰金。

第 41 條

有下列情形之一者，處新臺幣六十萬元以上三百萬元以下罰鍰，並令其限期改善；情節輕微者，於處罰前得先限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記：

- 一、違反第七條第二項規定，擅自或未依核准之輻射防護計畫進行輻射作業。
- 二、違反第九條第二項規定，擅自排放含放射性物質之廢氣或廢水。
- 三、違反第十條第二項規定，擅自進行輻射作業。
- 四、違反第二十一條第一項規定，擅自於商品中添加放射性物質。
- 五、未依第二十九條第二項規定取得許可或許可證，擅自進行輻射作業。
- 六、未依第三十條第一項規定取得許可證，擅自進行生產、建造或製造。
- 七、違反第三十五條第二項規定，未於三年內完成清理。

第 42 條

有下列情形之一者，得處新臺幣四十萬元以上二百萬元以下罰鍰，並令其限期改善；情節輕微者，於處罰前得先限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業；必要時，廢止其許可、許可證或登記：

- 一、違反主管機關依第五條規定所定之游離輻射防護安全標準且情節重大。
- 二、違反主管機關依第六條規定所定之放射性物質安全運送規則且情節重大。
- 三、違反第八條、第十條第一項、第廿七條之 1 第四項或第三十四條規定。
- 四、規避、妨礙或拒絕依第十一條第一項、第廿七條之 1 第二項、第三十條第三項或第三十五條第三項規定之檢查。
- 五、未依廿七條之 1 第一項規定通知主管機關。
- 六、未依廿七條之 1 第三項規定清理。
- 七、違反第十八條規定，未對協助者施以輻射防護。
- 八、商品中添加之放射性物質逾越主管機關依第二十一條第二項規定豁免管制標準。
- 九、規避、妨礙或拒絕主管機關依第二十二條第一項規定實施之商品輻射檢查或偵測。
- 十、違反第二十九條第四項或第三十條第二項規定，僱用無證書(或執照)人員操作或無證書(或執照)人員擅自操作。
- 十一、未依第三十五條第二項規定提出清理計畫。

第 43 條

有下列情形之一者，處新臺幣十萬元以上五十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；情節輕微者，於處罰前得先限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業：

- 一、違反第七條第一項、第十四條第一項、第二項、第三項、第十七條第一項或第二項規定。
- 二、未依第廿七條之 1第三項規定實施調查、分析。
- 三、未依第十五條第一項規定實施人員劑量監測。
- 四、未依第二十九條第三項規定經同意登記，擅自進行輻射作業。
- 五、違反第三十一條第一項規定，僱用無證書(或執照)人員操作或無證書(或執照)人員擅自操作。
- 六、未依第三十五條第一項規定處理放射性物質或可發生游離輻射設備。

第 44 條

有下列情形之一者，處新臺幣五萬元以上二十五萬元以下罰鍰，並令其限期改善；情節輕微者，於處罰前得先限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業：

- 一、違反主管機關依第五條規定所定之游離輻射防護安全標準。
- 二、違反主管機關依第六條規定所定之放射性物質安全運送規則。
- 三、未依第十四條第四項規定實施教育訓練。
- 四、違反主管機關依第十五條第三項規定所定之認可及管理辦法。
- 五、違反第十六條第二項、第三項或第二十七條第四項規定。
- 六、違反第二十三條第一項或第二十四條第一項規定，未依主管機關或主管建築機關要求實施輻射檢查、偵測或出具無放射性污染證明。
- 七、違反第二十五條第三項開立辦法者。
- 八、違反第二十六條第一項規定或主管機關依同條第二項規定所定之管理辦法規定。
- 九、依本法規定有記錄、保存、申報或報告義務，未依規定辦理

第 45 條

有下列情形之一者，處新臺幣四萬元以上二十萬元以下罰鍰，並令其限期改善；情節輕微者，於處罰前得先限期改善；屆期未改善者，按次連續處罰，並得令其停止作業：

- 一、依第十五條第四項或第十八條規定有告知義務，未依規定告知。
- 二、違反第十六條第一項、第四項或第三十三條規定。
- 三、規避、妨礙或拒絕主管機關依第二十條第一項規定實施之檢查、偵測或要求提供有關資料。
- 四、違反第三十一條第一項規定，僱用未經訓練之人員操作或未經訓練而擅自操作。

第 46 條

輻射工作人員有下列情形之一者，處新臺幣二萬元以下罰鍰：

- 一、違反第十四條第五項規定，拒不接受教育訓練。
- 二、違反第十六條第七項規定，拒不接受檢查或特別醫務監護。

第 47 條

依本法通知限期改善或申報者，其改善或申報期間，除主管機關另有規定者外，為三十日。但有正當理由，經主管機關同意延長者，不在此限。

第 48 條

依本法所處之罰鍰，經主管機關限期繳納，屆期未繳納者，依法移送強制執行。

第 49 條

經依本法規定廢止許可證或登記者，自廢止之日起，一年內不得申請同類許可證或登記備查。

第 50 條

依本法處以罰鍰之案件，並得沒入放射性物質、可發生游離輻射設備、商品或建築材料。

違反本法經沒收或沒入之物，由主管機關處理或監管者，所需費用，由受處罰人或物之所有人負擔。

前項費用，經主管機關限期繳納，屆期未繳納者，依法移送強制執行。

第八章 附則

第 51 條

本法規定由主管機關辦理之各項認可、訓練、檢查、偵測或監測，主管機關得委託有關機關（構）、學校或團體辦理。

前項認可、訓練、檢查、偵測或監測之項目及其實施辦法，由主管機關會商有關機關定之。

第 52 條

主管機關依本法規定實施管制、核發證書、執照及受理各項申請，得分別收取審查費、檢查費、證書費及執照費；其費額，由主管機關定之。

(移至第 4 條之 1) 第 53 條

輻射源所產生之輻射無安全顧慮者，免依本法規定管制。

前項豁免管制標準，由主管機關定之。

第 54 條

軍事機關之放射性物質、可發生游離輻射設備及其輻射作業之輻射防護及管制，應依本法由主管機關會同國防部另以辦法定之。

第 55 條

本法施行前已設置之放射性物質、可發生游離輻射設備之生產、製造與其設施、輻射工作場所、已許可之輻射作業及已核發之人員執照、證明書，不符合本法規定者，應自本法施行之日起二年內完成改善、辦理補正或換發。但經主管機關同意者得延長之，延長以一年為限。

第 56 條

本法施行細則，由主管機關定之。

第 57 條

本法施行日期，由行政院定之。

結論與建議

我國現行游離輻射防護法於民國 91 年 1 月 30 日由總統(91)華總一義字第 09100019000 號令制定公布，主要參考 ICRP-60 及 IAEA-SS115 報告之規範制定。受到輻射環境改變、人員曝露分布變化及核子事故應變經驗，ICRP 發布了 ICRP-103 報告補充 ICRP-60 報告，IAEA 也發布了 IAEA-GSR3 報告補充 IAEA-SS115 報告。原子能委員會為了因應 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告之國際最新輻射防護規範，遂著手委託本團隊研議修正游離輻射防護法，使之與先進國家之輻防法規同步，研議內容包括：(1)改採「計畫性曝露」、「緊急性曝露」、「既存性曝露」之輻防系統，(2)新增「既存性曝露」之管制，(3)強化「依源管制」之「劑量約束」與「劑量指引」，(4)研訂醫療曝露「品質保證」與「最適化」之劑量標準。

比較 ICRP-60、IAEA-SS115 與 ICRP-103、IAEA-GSR3 四份報告，可以歸納出以下幾點主要改變：

- 一、由於「輻射源」經由「曝露」引起「人員劑量」，因此管制「輻射源」或「曝露」，均可避免或抑低「人員劑量」。ICRP-60 與 IAEA-SS115 報告之輻防系統，建立在管制「輻射源」：分為平時之「輻射作業」與事故時之「干預介入」；而 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告之輻防系統，則建立在管制「曝露」：分為平時之「計畫性曝露」、事故時之「緊急性曝露」、及既存之「既存性曝露」系統。
- 二、「輻射源」分為「天然輻射源」與「人工輻射源」。然而科技進步與輻射應用，天然輻射對人類行為的影響日益增加，雖然我們無法對與生俱來的天然輻射源進行管制，但卻可以規範人類行為，因此 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告新增一項「既存性曝露」之管制，利用「劑量指引」規範此類天然輻射之補救措施。
- 三、「既存性曝露」還包括歷史上曾發生之核子或輻射事故所殘留之污染曝露，這些污染如果影響環境安全或人員健康，即應實施補救措施。以車諾堡與福

島核子事故為例，大片土地、地上物、水源等遭受污染，雖然經過除污、但仍殘留難以根除的微量污染，這些污染如果用於建築材料、農漁產品、商業製品，應即加以管制。基於殘留污染之既成事實，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告將之納入「既存性曝露」管制，訂定「劑量指引」規範殘留污染之補救措施。

四、人工輻射以醫療曝露所佔比重最大，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告建議訂定「診斷劑量指引」加以規範，但非法規管制之用。另病人照顧者及生醫研究者之醫療曝露，因非醫病關係之當事人，故 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告建議訂定「劑量約束」給予最佳化，並由建議由人體研究審查委員會加以審查。

五、人員劑量管制分為「依人管制」與「依源管制」，依人管制之標準稱為「劑量限度」，依源管制之標準稱為「劑量約束」或「劑量指引」。依人管制之目的，在於防止「組織反應」以及抑低「機率效應」；依源管制之目的，則在追求「最適化」曝露之「合理抑低」。為了達到輻射防護之曝露合理抑低，ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告強調最適化管制之重要性。

六、為了防止組織反應，必須監測或評估組織「等價劑量」；又為了抑低機率效應，必須監測或評估人體「有效劑量」。由於組織等價劑量及人體有效劑量無法直接度量，因此 ICRP 與 IAEA 建議改為度量假體之「作業劑量」，作為輻射防護管制之用。針對「公眾曝露」之輻防管制，ICRP-60 與 IAEA-SS115 報告採用「關鍵群體」之保守高估原則，來評估公眾中最高曝露人群之平均個人劑量；而 ICRP-103 與 IAEA-GSR3 報告則採用「公眾代表人」之合理推估原則，來評估最具代表性人群之平均個人劑量。

為完成最新國際輻射防護規範之研析，本團隊先研究各國 ICRP 103 報告實施現況、歐盟各會員國包括：英國、愛爾蘭、德國、法國、奧地利、斯洛維尼亞、愛沙尼亞皆已於 2018 年前修訂完成各國之輻射防護法規，亞太地區以澳洲修法

最為完備，各國輻射防護法規雖有作法上之差異，然而精神及原理上則是一致，均溯源自 ICRP-103 報告與 IAEA GSR3 報告。至於鄰近我國之中、日、韓等亞洲各國，目前均在研議修法之中，其中有關緊急性曝露部分，因受福島核子事故的影響，均已提前採納 ICRP-103 報告衍生之技術指引，納入各國相關法規中實施。

為收集國內專家意見，本團隊辦理輻防與法學專家會議各兩場，討論輻防法修正方向，包含輻射源、輻射作業與輻射防護之定義、計畫性曝露與既存性曝露的界定、計畫性商品與既存性商品之定義...等議題。本團隊舉辦了三場業界說明會，收集產官學界對修正游離輻射防護法之意見，瞭解新的輻防架構對各界的衝擊，並將業界意見納入輻防法修正建議，並作為政策影響評估與性別影響評估之依據。

本計畫已完成國際輻射防護規範之研析，舉辦四場專家會議、三場業界說明會，產出全程成果報告、政策影響評估(含性別影響評估)報告、及游離輻射防護法修正建議書。本計畫研究成果將提供原能會作為游離輻射防護法之修正參考，並降低修法對社會、經濟、及整體游離輻作業產生的衝擊。

附件一

輻防專家會議

附件 1-1 會議記錄

第一次專家會議紀錄

日期：109 年 10 月 21 日

時間：13:00-16:00

地點：長庚大學第二會議室

出席人員：台俊傑、蔡親賢、王雅玲、袁明程、朱健豪、陳立言、尹學禮、許芳裕、吳杰、楊邦宏、李境和、蔡患予、張似璟、魯經邦、董傳中、趙自強、林宇軒

列席人員：蔡羽涵、鄭鈞戚、劉淳予

會議內容：

一、 董傳中老師報告

二、 討論事項

甲、下次會議時間地點

- 109 年 12 月 2 日 13:00-16:00，地點：長庚大學

乙、請提供標準格式的書面意見電子檔。

- 標準的意見書面報告格式將盡快寄給各位專家，請將書面意見在下一次會議前一周(11/25)寄給我們，我們會做匿名處理，並且會在第二次會議做回覆並且討論。
- 意見的格式會分三部分，第一部分為 ICRP 103/IAEA GSR3 之專業意見，第二部分為其他意見。第三部分針對法條的逐條意見，供給各位專家對照參考。

第二次專家會議紀錄

日期：109 年 12 月 2 日

時間：13:00-16:00

地點：長庚大學第二會議室

出席人員：高熙玫、台俊傑、蔡親賢、王雅玲、袁明程、朱健豪、尹學禮、許

芳裕、吳杰、楊邦宏、李境和、蔡患予、張似璟、魯經邦、董傳中、趙

自強、林宇軒

列席人員：蔡羽涵、鄭鈞戚、劉淳予

會議內容：

- 一、董傳中老師回覆專家意見。
- 二、專家意見及計畫團隊回覆整理於第一年結案報告中。
- 三、明年初招開法律意見相關專家會議。

研究計畫
游離輻射防護法修正之評估與研議

專家會議意見討論

長庚大學 董傳中

2020/12/2

1

輻射源(source)、作業(practice)

- IAEA-GSR-3舉例：
 - 作業：食物保鮮 輻射源：加馬照射設備
 - 作業：放射診斷 輻射源：X光機
 - 作業：核能發電 輻射源：排放廢棄物(針對公眾曝露)
 - 作業：核能發電 輻射源：核能電廠(針對職業曝露)
- 輻射防護：
 - 管制：乳房攝影(作業)病人 最適化管制：劑量指引
 - 管制：X光機(輻射源)工作人員 限制化管制：劑量限度

2

輻射管制：輻射源？作業？

- IAEA-GSR-3針對計畫性曝露之管制：針對作業或輻射源(practice or source)。
 - 針對作業(放射診斷病人之劑量指引)
 - 針對輻射源(放射診斷工作人員之劑量限度)
- 作業可稱輻射源作業，但不是輻射作業：
 - 食物保鮮是作業
 - 食物保鮮是輻射源(加馬照射設備)作業
 - 食物保鮮(不含輻射)不是輻射作業

3

輻射工作人員或工作人員？

- 輻防法第2條：
 - 輻射工作人員：指受僱或自僱經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員。
- 問題：
 - 是否需要加註輻射？經常如何認定？
- ICRP-103、IAEA-GSR-3：
 - 依曝露情境劃分：計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露。屬三種曝露之一即納管，不屬三種曝露之一即不需納管。
 - 納管之個人不需加註輻射，譬如：工作人員(worker)、一般民眾(public)、病人(patient)；物品亦不加註輻射，譬如：消費性產品(consumer product)、商品(commodity)；作業(practice)均不加註輻射。
 - 因為工作人員、一般民眾、病人、消費性產品、商品、作業等都是通俗用語，在輻防法中的意義(輻射曝露)與一般民眾認知及其他專門法(勞工、衛福等相關法規)的意義不同，因此輻防法中必須加以定義。

4

工作人員是否加註“輻射”？

- 輻射工作人員語意有問題，好像指工作人員有輻射，事實上是工作人員遭受輻射曝露。
- 加註輻射容易引起標籤化，譬如工作人員包括醫師、技術師，是否可稱其為：輻射醫師、輻射技術師？
- 計畫性曝露管制的有職業曝露(工作人員)、公眾曝露(民眾)、醫療曝露(病人等)，為何獨對工作人員加註輻射？核能電廠附近民眾經常遭受輻射曝露，亦未稱其為輻射民眾。
- 本計畫草擬之輻防法草案，建議以ICRP-103、IAEA-GSR-3為藍本，修改輻射工作人員之定義為：
工作人員：指認知職業曝露與輻射防護之權利與義務之受僱或自僱者。

5

那些工作人員需要個別劑量監測？

- 輻防原則：工作人員中曝露較高者實施個別劑量監測，曝露不高者得以環境監測取代。
- 為了界定曝露較高者與曝露不高者，ICRP早期採取人員分類：即甲類工作人員(曝露可能超過劑量限度一定比例者-3/10)與乙類工作人員。
- 我國現行輻防法參照此一分類，定義：
 - 輻射工作人員：指受僱或自僱經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員。
 - 雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。

6

ICRP之人員分類已改為作業場所分類

- 我國現行輻防法窒礙難行之處在於：
 - 雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。因此，如果雇主未經評估，是否所有輻射工作人員都要實施個別劑量監？又如何評估？
- ICRP早已不再採用人員分類，改採工作場所分類：即管制區與監測區。IAEA-GSR-3建議，在管制區內工作之人員實施個別劑量監測，在監測區內工作之人員得以環境監測取代。

7

那些工作人員需要個別劑量監測？

- 根據IAEA-GSR-3建議，輻防法第15條規定：
 - 雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。
- 修正為：
 - 雇主應對經常進入管制區之工作人員實施個別劑量監測；並對監測區之工作人員實施作業環境監測及評估劑量，評估結果超過劑量限度之一定比例者須改以個別劑量監測。

8

那些工作人員需要健康檢查？

- 同理，輻防法第16條規定：
 - 雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。
 - 輻射工作人員因一次意外曝露或緊急曝露所接受之劑量超過五十毫西弗以上時，雇主應即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。
- 修正為：
 - 雇主僱用工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。
 - 工作人員因一次意外曝露或緊急性曝露所接受之劑量超過五十毫西弗以上時，雇主應即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。

9

輻射源定義

- 建議採納專家委員意見，簡化輻射源定義，其內涵、文字、舉例於輻防法細則中說明。
輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，包括計畫性曝露、既存性曝露及緊急性曝露之來源。

10

劑量指引 (reference level)

- 疑問：Reference level不一定指劑量，使用劑量指引是否妥當？
- 討論：
 - Reference level直譯為參考水平或參考基準，為緊急性曝露與既存性曝露最適化實踐之劑量指標，reference level之原始含意是指劑量，然而有效劑量無法直接度量，因此為了實踐方便也使用容易度量的推定參考水平(derived reference level)，譬如活度或濃度。
 - 由於活度或濃度是根據劑量求得，因此應與劑量併列。譬如，ICRP-103 Table 8中，所有reference level的數值都是劑量，即使是氬也是濃度與劑量併列。

11

劑量指引 (reference level)

- 輻防法為原則性法律，應只規範原始劑量，其餘推定物理量應置於標準中。
 - 依照輻射防護分級管制系統：可控制之作業，管制最為嚴格，應使用劑量限度；可控制之醫療曝露病人照顧者管制次嚴，需使用劑量約束；不可控制之緊急曝露與既存曝露管制較鬆，可使用reference level(指引)。
- 是否採用劑量指引可再討論。

12

消費性產品與商品

建議採納專家委員意見，簡化消費性產品與商品之定義，其涵意及舉例可置於輻防法細則或其他說明欄中。

消費性產品：指添加了計畫性曝露放射性物質之民生製品，屬計畫性曝露。

商品：指內含了既存性曝露輻射源之民生原料或製品，屬既存性曝露。

13

如何界定計畫性曝露與既存性曝露？

- 疑問：對於涉及天然放射性物質之作業或物品，如何界定屬於計畫性曝露與既存性曝露？
- **IAEA-GSR-3之界定原則：**
 - 來自天然輻射源之曝露一般歸為既存性曝露。
 - 鈾系或鈾系作業使用之任一核種濃度大於1Bq/g，鉀40濃度大於10Bq/g，歸為計畫性曝露。
 - 上述作業排放造成之公眾曝露，歸為計畫性曝露。
 - 不論濃度大小，食物、飼料、飲水、農業肥料、土壤改良劑、建材、和環境中殘留之天然放射性物質，歸為既存性曝露。
 - 工作人員在鈾系或鈾系作業場所，遭受氦222及氦220之職業曝露，歸為計畫性曝露。

14

曝露情境

➤ 問題：計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露是否改為計畫曝露情境、緊急曝露情境、既存曝露情境？

➤ 討論：

- ICRP-103依曝露情境(situation)劃分為：planned exposure situation、emergency exposure situation、existing exposure situation；又依曝露類別(category)劃分為：職業曝露、公眾曝露、醫療曝露。

- 是否名詞翻譯要加入“情境”？

暫定名詞：計畫性曝露、緊急性曝露、既存性曝露，其中性質可解釋為情境，以區別：職業曝露、公眾曝露、醫療曝露，簡單易懂。是否將“情境”加入可再討論。

15

游離輻射防護安全標準及導則

- 輻防法第5條：為限制輻射源或輻射作業之輻射曝露，主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，並應視實際需要訂定相關導則，規範輻射防護作業基準及人員劑量限度等游離輻射防護事項。
- 意見：是否刪除參考國際放射防護委員會最新標準之硬性規定，以保留彈性。
- 說明：此條文為立法院審查時主動要求加入，本次修法若逕予刪除恐有不妥。

16

問題與討論

請踴躍發言提供意見

17

附件 1-3 輻射防護專家意見

一、專業意見(請參考所附 PPT)

PPT 頁碼	意見或建議及說明
7	專家 C: 先將所有天然與人工之輻射源納管再於以排除或豁免，在所有天然輻射源這塊是否造成執行上的困擾與負擔。
8	專家 C: 輻射源定義的修改可能有疑慮，曝露是造成劑量的過程，而非輻射的來源(輻射源)，建議將曝露流程與暴露現象另外說明。
9	專家 C: 人為擾動的定義可能太過廣泛，會造成解釋與執行上的困擾
17	專家 D: 地表之宇宙射線要排除，但地表無法明確定義，例如摩天高樓之頂層算不算地表等問題？氬氣部分之室內室外有時亦不易區別，例如雨棚、無牆建物是算室內還是室外不易確定。
18	專家 E: 豁免管制 (Exemption)... 放射性物質： 人工核種：濃度小於 1 Bq/kg 濃度小於 10 Bq/kg

	上述人工核種的豁免管制活度濃度建議值，與 IAEA-GSR3 (2014)的 table I.1 及 I.2 豁免建議及我國現行豁免管制標準之放射性物質活度濃度標準相較，似乎小很多。
21	專家 D: 依 ICRP-103 號報告中表 4，長期整治的是屬於職業曝露，雖然其射源是既存者。是否要在既存性曝露與職業曝露中加一條 連接線？
23	專家 E: 輻防法修正：取消「輻射工作人員」新增「工作人員」 [取消] 輻防法第 2 條十六：輻射工作人員：指受僱或自僱經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員。 [新增] 輻防法第 2 條二十九：工作人員：指認知職業曝露與輻射防護權利與義務之受僱或自僱者。 此處之「工作人員」定義中，”認知職業曝露與輻射防護權利與義務”所指為何?建議文字敘述應再具體描述，如:”認知會接受職業曝露...”。
24	專家 G: 既存性曝露、緊急性曝露所訂定的 reference level 不一定是劑量，也有可能是活度濃度(如 p.26 Randon)，中文是否採用 「參考基準」較「劑量指引」更為合適？亦可二者並用。

37	<p>專家 D: 消費性產品與商品之區別或仍有模糊空間，當添加天然放射性物質或直接使用天然放射性物質時，是屬於何者?例如岩盤浴，鉀鹽等案例。</p> <p>專家 E:</p> <ul style="list-style-type: none"> ◇ 消費性產品 (consumer product)與商品 (commodity)區分似乎不夠明確，且與現行商品輻射限量標準所列之商品不同，有些在現行法規中列為商品(如煙霧警報器)，在未來則要被列為消費性產品？ ◇ 消費性產品是否為商品的一部分，或其亦可稱為消費性商品？ ◇ 以下或可供進一步討論參考： <ul style="list-style-type: none"> 一般網路上可查到關於商品與消費性產品/商品的資訊： ➤ 商品的定義為，可供公司或組織用於銷售或免費流通的促銷物品。 ➤ 消費性商品是指供最終消費者消費使用的商品，其範疇基本上涵蓋以下三大類產品，分別為： <ol style="list-style-type: none"> 1. 一般消費品：即消費性包裝商品(Consumer Packaged Goods, CPG)，主要包括有：酒精類飲料、香菸、衣服、鞋子、化妝品、生鮮食品、包裝食品、飲料、玩具、家庭用品、清潔用品、甚至是寵物食品與寵物相關產品等。 2. 高檔消費品：即係所謂的奢侈品或時尚產品。主要包括高級服裝及配件、高級珠寶首飾、名錶、名筆、高檔化粧品、高檔家用品、豪華汽車和遊艇等。 3. 消費性電子產品：主要為資訊科技與通訊產品，甚至是家電用品等。如手機..PDA..液晶電視..衛星導航..MP3 等。
40	<p>專家 D: 修正版第 21 條指名非經主管機關許可，<u>消費性產品</u>不得添加放射性物質,與第 2 條四、消費性產品：指添加了計畫性曝露</p>

	放射性物質之民生製品，兩處的消費性產品定義不一致。
--	---------------------------

二、其他相關意見

項次	意見或建議及說明									
1.	<p>專家 B:</p> <p>建請在本法修正草案本文之前增列「游離輻射防護法修正草案總說明」，敘明本法之沿革、修正意旨及政策取向與修正要點等。</p>									
2.	<p>建議修正草案本文以「游離輻射防護法(部分)修正草案條文對照表」之格式呈現(如下)</p> <p style="text-align: center;">游離輻射防護法(部分)修正草案條文對照表</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">修正草案條文</th> <th style="width: 33%;">現行條文</th> <th style="width: 33%;">說明</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">↵</td> <td style="text-align: center;">↵</td> <td style="text-align: center;">↵</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">↵</td> <td style="text-align: center;">↵</td> <td style="text-align: center;">↵</td> </tr> </tbody> </table> <p>修正數量達 3 條以上但未達二分之一者，為部分修正，以「游離輻射防護法部分修正草案條文對照表」表示；達二分之一以上者，屬全案修正，以「游離輻射防護法修正草案條文對照表」表示。</p>	修正草案條文	現行條文	說明	↵	↵	↵	↵	↵	↵
修正草案條文	現行條文	說明								
↵	↵	↵								
↵	↵	↵								
3.	<p>專家 B:</p> <p>由於法律的制定及程序較為複雜，且一旦完成立法程序後若發現窒礙難行就很難調整，因此本項法律修正宜審慎進行，從實務上希望有效落實 ICRP 建議的觀點考量，現行法律修正的數量應盡量減少，而且法律上要充分授權主管機關，如此主管機關可依法律授權增修現有相關的法規命令，並保留一定彈性，兼顧國情與實務的需要，逐步與國際的輻射防護趨勢接軌。</p>									

4.	<p>專家 B:</p> <p>法律修正應考慮法律秩序的安定性，儘量減少法律變更對人民產生過大的衝擊。本項法律修正案主要的緣由是 ICRP 103 號報告(2007 建議)及 IAEA-GSR3(即 IAEA 依據 ICRP 103 修正並於 2014 年發行之 BSS)，ICRP 103 號報告第 1 章第(12)段即聲明：「修正的建議是對先前建議的強化與補充，並將以不同的報告發行。除非經特別聲明，1991 迄今各政策指引所提出的建議數值仍然有效。因此，這些建議不能被視為是主要改變輻射防護法規建議，將它視為以 ICRP 60 為基礎之後續的政策指引較為恰當。目前的建議反覆強調最適化原則對輻射防護的重要性，並將在輻射作業(目前涵蓋於規劃情境)要求方面實施的成功經驗推廣到其他情境，即緊急與既存的曝露情境。」¹，這也代表 ICRP 也不希望輻射防護法規與政策的變革帶來太大的衝擊。因此對於我國游離輻射防護法在修正過程中應考慮下列各點：</p> <p>(1)現行規定如果運作順利，且與 ICRP 103 及 IAEA-GSR3 無衝突者，管制成效良好者可繼續沿用，不必修正；當然若在管制上仍有值得精進的空間者，不論是否與 ICRP 及 IAEA 輻射防護觀念的變革有關，仍可藉此次修法一併檢討修正。</p> <p>(2)ICRP 103 或 IAEA-GSR3 之建議對國家並不具強制約束力。對於將 ICRP 103 或 IAEA-GSR3 的輻射防護新的建議納入法規，需審慎考慮我國國情、可行性及入法後對人民權益及國家公共利益之影響(管制所付出的成本與成效是否相當)。</p> <p>(3)有關專有名詞(譯名)，已經在現行法規使用多年且在 ICRP 103 或 IAEA-GSR3 中其定義的內涵並沒有重大變更，建議仍沿用，以使相關機關(構)及人員能盡速調適，以利法規落實。</p>
5.	<p>專家 B:</p> <p>在 ICRP 103 及 IAEA-GSR3 有些議題是我國在過去的法規極少觸及甚至沒有提及的，建議對這些議題也在這個研究計畫中做一探討並對是否在未來要納入輻射防護法規提出論述並將其納入研究報告，供主管機關作為立法政策評估的依據，例如：</p> <p>(1)住宅與工作場所氬氣的輻射防護(這個議題早在 ICRP 60 就受到國際重視)。</p>

¹ICRP 103 號報告第 1 章第 (12) 段原文：「(12) The present Recommendations consolidate and add to previous Recommendations issued in various ICRP publications. The existing numerical recommendations in the policy guidance given since 1991 remain valid unless otherwise stated. Thus, these recommendations should not be interpreted as suggesting major changes to radiological protection regulations that are appropriately based on its previous Recommendations in Publication 60 and subsequent policy guidance. The Recommendations reiterate and strengthen the importance of optimisation in radiological protection and extend the successful experience in the implementation of this requirement for practices (now included in planned exposure situations) to other situations, i.e., emergency and existing exposure situations.」。

	<p>(2)航空器在飛行中人員受到宇宙射線曝露的的輻射防護(這個議題早在 ICRP 60 提出，漸漸受到國際重視並投入很許多研究)。</p> <p>(3)有關醫療曝露涵蓋「自願參與生醫研究」者，早在 ICRP 60 就已提出，我國在民國 92 年制定本法時並未納入，在本項修法研析案已納入評估，建議在研究報告中能說明轉變之背景。</p> <p>(4)環境輻射防護(人類以外物種(動植物))的議題(ICRP 在 ICRP 91 首次提出此一議題，目前已發行了數份相關文獻)。</p>
6.	<p>專家 B:</p> <p>1.有關「輻射工作人員」(輻防法修正草案定義為「工作人員」)的定義部分，除原提書面意見陳述外，補充說明如下：</p> <p>(1)對於從事游離輻射作業的工作人員，IAEA GSR3 及 ICRP 103 都僅以「工作人員(Worker)」稱之，那是因為整本文獻的主題都是輻射防護為主題，不致混淆。</p> <p>(2)通常輻射作業設施中還是會有與職業輻射曝露無關的工作人員(non-radiation worker)，如果將從事游離輻射作業的工作人員簡稱為工作人員，在實務上可能會造成混淆及誤解，因此許多國家對與職業輻射曝露有關的工作人員會用不同的名稱來區隔。</p> <p>(3)例如：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 我國：稱「輻射工作人員(radiation workers)」(參閱游離輻射防護法)。 — 歐盟：稱「exposed worker」(參閱歐盟安全標準(2013)：https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2014:013:0001:0073:EN:PDF)。 — 美國核能管制委員會：稱「radiation workers」(參閱《Information for Radiation Workers》，https://www.nrc.gov/about-nrc/radiation/health-effects/info.html)。 — 美國能源部：稱「radiological worker」(10 CFR part 835-OCCUPATIONAL RADIATION PROTECTION,

	<p>https://www.energy.gov/sites/prod/files/hss/Enforcement%20and%20Oversight/Enforcement/docs/cfr/10cfr835_SubpartA_GeneralProvisions.pdf)。</p> <p>— 日本稱「放射線業務従事者(Radiation Workers)」(參閱 《電離放射線障害防止規則(Regulation on Prevention of Ionizing Radiation Hazards)》 http://www.japaneselawtranslation.go.jp/law/detail/?printID=&id=2865&re=02&vm=03)。</p> <p>2.有關 ICRP 103 及 IAEA GSR3 所定義的「規劃曝露情境(Planned exposure situation)」、「緊急曝露情境(Emergency exposure situation)」及「既存曝露情境(Existing exposure situation)」在修正草案中的譯名中「情境(situation)」都被省略，且定義內容與 ICRP 103 及 IAEA GSR3 也不盡相符，其實曝露情境(Exposure Situations)與曝露的分類(Exposure Categories)是不同的(參閱: http://icrpaedia.org/Exposure_Categories_and_Situations)，如果不釐清很容易在實務上造成混淆，在原提書面建議中已有清楚陳述。</p>
7.	<p>專家 D:</p> <p>母法增加訂定了辦法(例如第 21 條)，是否要訂定搭配的罰則。</p>
8.	<p>專家 D:</p> <p>母法訂定了劑量約束(例如第 9 條)與劑量指引(例如第 27 條)，是否要訂定罰則。未來其規範之強制性是否需於母法中加以說明。</p>
9.	<p>專家 D:</p> <p>第二條名詞定義中是否應加入代表人之定義，(後續第 9 條條文中有使用)。</p>
10.	<p>專家 D:</p> <p>第二條名詞定義中是否應加排除及豁免之定義，(條文中有使用)。</p>

11.	<p>專家 E:</p> <p>將原「輻射工作人員」取消，而以「工作人員」、「可能會接受職業曝露之工作人員」等替代，其影響層面應進一步討論。作業單位可能面臨須釐清哪些人是工作人員、參與輻射作業人員與經常進入管制區之工作人員；又哪些人需實施教育訓練、哪些人需實施健康檢查、哪些人需實施劑量監測等問題。</p>
12.	<p>專家 G:</p> <p>建議與主管機關及其他參與修法單位共同盤點此次修法可能涉及的法律、命令、行政規則、行政指導，研擬各層級法案修正時程，及彼此之溝通整合，以確保此次輻防法修法各層級法案修正之一致性。</p>
13.	<p>專家 G:</p> <p>想釐清以下幾點：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 低鈉鹽、遠紅外線床墊等屬於消費性產品或商品？ 2) 機師和空服員是否屬於工作人員？電廠除役後外釋土地中因電廠營運殘留之人工放射性物質造成之曝露屬於既存性曝露或計畫性曝露？ 3) 廢棄鋼管管垢中的天然放射性物質屬於既存性曝露之輻射源或放射性廢棄物？ 4) 輻射源與輻射作業之界線
14.	<p>專家 G:</p> <p>修正草案多處提到由主管機關訂定之，如第九條提及「第三項輻射源由主管機關認定，劑量約束由主管機關定之。」主管機關是否已準備好？另外，中央衛生主管機關是否同意會同主管機關訂定診斷劑量指引等？</p>

15.	<p>專家 H:</p> <p>reference level 之中譯</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 醫療上使用 DRL(diagnostic reference level) , IAEA 於早期報告是使用 dose guidance level (IAEA Safety Series No. 115, 1996 and IAEA RS-G-1.5 2002) 2) 劑量指引的譯法較接近 BSS1996 , 但在 BSS2010 草稿改用 dose reference level 3) 建議查詢 IAEA 將 guidance level 改為 reference level 之考量
16.	<p>專家 J:</p> <p>納入正當化、最適化</p>
17.	<p>專家 J:</p> <p>納入三曝露情境</p>
18.	<p>專家 J:</p> <p>醫療曝露範圍新增「醫學研究受試者」</p>
19.	<p>專家 J:</p> <p>既存曝露之管理得另訂管理辦法</p>

三、 逐條建議

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
1.	第一章 總則	第一章 總則	
2.	<p>第 1 條</p> <p>為防制游離輻射之危害，維護人民健康及安全，<u>特依輻射源、輻射作業或輻射防護必須符合正當化與最適化，且個人劑量必須符合限制化並合理抑低之精神制定本法</u>；本法未規定者，適用其他有關法律之規定。</p>	<p>第 1 條</p> <p>為防制游離輻射之危害，維護人民健康及安全，特依輻射作業必須合理抑低其輻射劑量之精神制定本法；本法未規定者，適用其他有關法律之規定。</p>	<p>專家 A:</p> <p>1.第 1 條條文通常僅述明「立法的目的」，應儘量簡潔、清楚，即可。</p> <p>2.建議維持原條文。</p> <p>專家 B:</p> <p>1. 建議修正條文為「為防制游離輻射之危害，維護人民健康及安全，特依輻射防護必須合理抑低人員輻射劑量之精神制定本法；本法未規定者，適用其他有關法律之規定」，理由說明如 2.及 3.</p> <p>2. 本條為目的，立法依據及適用規定，現行法條以明確揭示本法制定之目的為：「為防制游離輻射之危害，維護人民健康及安全」，在立法依循的精神上為「輻射作業必須合理抑低其輻射劑量」，簡潔有力，惟輻射作業本身不會抑低輻射劑量，需要透過輻射防護的決策與措施，且要抑低的是「人員」的劑量；另輻射防護的範圍並不限於「輻射作業(practice)」(對應於 ICRP 103 所稱的「規劃曝露情境」(planned exposure situation))，也涵蓋「干預(intervention)」(對應於 ICRP 103 所稱的「緊急曝露情境」(emergency exposure situation)與「既存曝露情境」(existing exposure situation))，現行條文確有略作修正之必要，以臻周延。</p> <p>3. 草案將「...特依輻射作業必須合理抑低其輻射劑量之精神制定本法...」修改為「特依</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>輻射源、輻射作業或輻射防護必須符合正當化與最適化，且個人劑量必須符合限制化並合理抑低之精神制定本法」，惟：</p> <p>(1)「輻射源」若是指在「規劃曝露情境」者，則已涵蓋在輻射作業的定義，限制及抑低個人劑量靠的是輻射防護措施；而在「緊急曝露情境」與「既存曝露情境」下的輻射源，本身也不會抑低，同樣是靠輻射防護措施來抑低人員劑量。</p> <p>(2)正當性、防護最適化及劑量限度確實是輻射防護最重要的三大原則，但並非在 ICRP 103 才宣示的新建議，在 ICRP 60 及 ICRP 26 就已宣示，我國民國 80 年、92 年及 94 年(現行)修正之游離防護安全標準。</p> <p>(3)正當性原則是進行輻射作業與輻射防護措施應遵守的前提，且在法規中已有規範，應無需在首條中特別揭示，另劑量限度原則只適用於規劃曝露情境中的曝露，且並規劃曝露情境中並非所有曝露都適用(例如醫療曝露及不適用劑量限度)，因此也不宜列於首條。真正在輻射體系中完全適用的就是防護最適化原則，在實務上體現是防護最適化原則的指標就是人員劑量的合理抑低。</p> <p>專家 C: 輻射源必須符合正當化與最適化，是否改為輻射源的使用</p> <p>專家 D:</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>將正當化與最適化納入第一條之條文中，是否考量於母法之條文中訂出作法，或作授權以訂定相關辦法。</p> <p>專家 J: 可參考安全標準第 6 條。(安全標準第 6 條第 1 項可刪除)</p>
3.	<p>第 2 條 本法用詞定義如下：</p>	<p>第 2 條 本法用詞定義如下：</p>	<p>專家 G: 建議用詞定義項次順序盡量不要更動，新增項次插入其中</p> <p>專家 I: 名詞定義之排序，建議把會被其他名詞引用的基本名詞放前面，在研讀時較為順暢。</p>
4.	<p>一、游離輻射：指直接或間接使物質產生游離作用之電磁輻射或粒子輻射。</p>	<p>一、游離輻射：指直接或間接使物質產生游離作用之電磁輻射或粒子輻射。</p>	<p>專家 B、J: 同現行條文，無意見。</p>
5.	<p>二、輻射作業：指任何引入新輻射源或曝露途徑、或擴大受照人員範圍、或改變現有輻射源之曝露途徑，從而使人們受到之曝露，或受到曝露之人數增加而獲得淨利益之人類活動。包括對輻射源進行持有、製造、生產、安裝、改裝、使用、運轉、維修、拆除、檢查、處理、輸入、輸出、銷售、運送、貯存、轉讓、租借、過境、轉口、廢棄或處置之作業及其他經主管機關指定或公告者。</p>	<p>十二、輻射作業：指任何引入新輻射源或曝露途徑、或擴大受照人員範圍、或改變現有輻射源之曝露途徑，從而使人們受到之曝露，或受到曝露之人數增加而獲得淨利益之人類活動。包括對輻射源進行持有、製造、生產、安裝、改裝、使用、運轉、維修、拆除、檢查、處理、輸入、輸出、銷售、運送、貯存、轉讓、租借、過境、轉口、廢棄或處置之作業及其他經主管機關指定或公告者。</p>	<p>專家 B、J: 同現行條文，無意見。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
6.	<p>三、輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，包括：</p> <p>(一)實體物件之放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料、機具或組合。</p> <p>(二)曝露流程之放射診斷、核子醫學、污染排放或核子及輻射事故造成之曝露過程。</p> <p>(三)曝露現象之宇宙射線、地表輻射、氬及子核或核子及輻射事故遺留之環境與人員曝露。</p>	<p>六、輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，包括放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料或機具。</p>	<p>專家 A:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.放射診斷曝露之來源可歸為可發生游離輻射設備。 2.核子醫學曝露之來源可歸為放射性物質。 3.核子及輻射事故造成曝露之來源可歸為緊急曝露情境。 4.宇宙射線、地表輻射、氬及子核或核子及輻射事故遺留曝露之來源可歸為既存曝露情境。 5.建議修正如下，較簡潔： <p>六、輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，包括計畫曝露、既存曝露及緊急曝露之來源。</p> <p>專家 B:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 就「產生或可產生游離輻射之來源」而言，左列草案及現行法之定義均不甚完整，例如放射性廢棄物也是輻射的一種(本法是將放射性物質與放射性廢棄物分別定義者)。 2. 左列草案第(二)目；放射診斷、核子醫學造成曝露之輻射源，屬醫用之放射性物質、可發生游離輻射設備，而核子事故之輻射源則為核子反應器。且「輻射源」強調的是造成曝露之來源(原因)而非曝露過程。 3. 左列草案第(三)目強調的應為環境與人員曝露的來源(原因)而非曝露的本身。 4. ICRP 103 對「輻射源(source)」的定義為：「指一得以在輻射防護視為一整體並予以最適化的實體，例如醫院中的 X 光設備，或一設施的放射性物質排放。亦指輻射的來源，例如可發生游離輻射設備、密封放射性物質，或更廣義

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>來說，指造成受輻射或放射性核種曝露的原因。」²</p> <p>5. IAEA-GSR3(依據 ICRP 103 修正並於 2014 年發行之 BSS)對「輻射源(source)」的定義為：</p> <p>「輻射源(source)指：</p> <p>1. 任何得經由發射游離輻射或釋放放射性物質或物料引起輻射曝露而且為防護和安全目的可以看作一個實體之物件。</p> <p>例如，發射氬的物質是存在於環境中的輻射源；滅菌用 γ 輻照裝置是一種用於食品輻照保鮮和其它產品滅菌作業的輻射源，X 射線裝置可以是放射性診斷中使用的輻射源；核能電廠是經由核分裂從事發電之組件，因此可以看作是單一輻射源(例如從排放觀點)或看作是多個輻射源的集合體(例如為職業輻射防護目的)。位於同一場所或場址的聯合裝置或多個裝置則可為實施安全標準目的視情況被視為是一個輻射源。</p> <p>2. 用作放射源的放射性物質。</p> <p>如醫學應用或工業儀表中使用的那些射源等。這些雖然也都是(1)所界定的輻射源，但(2)的這種用法不太普遍。」³</p>

²ICRP 103 號報告有關輻射源定義原文：「Source: An entity for which radiological protection can be optimised as an integral whole, such as the x-ray equipment in a hospital, or the releases of radioactive materials from an installation. Sources of radiation, such as radiation generators and sealed radioactive materials, and, more generally, the cause of exposure to radiation or to radionuclides.」。

³IAEA GSR PART 3 有關輻射源定義原文：

「source

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>6.參考現行條文、ICRP 103 及 IAEA-GSR3 之定義建議修正為：</p> <p>「輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，且基於防護和安全目的得予以最適化之實體，包括放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料或機具。位於同一場所或場址之多個輻射源基於輻射防護及安全之目的得視需要視為單一輻射源。」</p> <p>說明：</p> <p>(1)原修正草案所列舉之項目其實都已涵蓋在現行定義中所列舉之項目中，以天然輻射源為例，一旦經主管機關依本法第四條但書規定納管，即屬經主管機關指定或公告之物料；若係排除在本法適用範圍外之輻射源，則從輻射防護目的及法規管制實務之觀點，即無須視為輻射源。</p> <p>(2)上述修正建議係保留本法現行規定並融入</p>

1. Anything that may cause radiation exposure — such as by emitting ionizing radiation or by releasing radioactive substances or radioactive material — and can be treated as a single entity for purposes of protection and safety.

① **For example, materials emitting radon are sources in the environment; a sterilization gamma irradiation unit is a source for the practice of irradiation preservation of food and sterilization of other products; an X ray unit may be a source for the practice of radiodiagnosis; a nuclear power plant is part of the practice of generating electricity by nuclear fission, and may be regarded as a source (e.g. with respect to discharges to the environment) or as a collection of sources (e.g. for occupational radiation protection purposes). A complex or multiple installation situated at one location or site may, as appropriate, be considered a single source for the purposes of application of the safety standards.**

2. Radioactive material used as a source of radiation.

① **Such as those sources used for medical applications or in industrial instruments. These are, of course, sources as defined in (1), but this usage in (2) is less general. 」**

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>意見或建議及說明</p> <p>ICRP 103 及 IAEA-GSR3 對「輻射源」論述之核心精神：</p> <p>a.以輻射防護目的來定義「輻射源」。</p> <p>b.多個輻射源得視輻射防護目的及需求整體(視為單一輻射源)或個別處理。</p> <p>專家 C:</p> <p>曝露過程應不屬於輻射源，核子醫學氬及子核等都可歸類於放射性物質，將曝露與輻射源混用可能產生不必要的問題。</p> <p>專家 E:</p> <p>文句讀起來感覺似乎不順暢，建議可修改如下(或可再討論、修飾使其更順暢)：</p> <p>三、輻射源：指產生或可產生游離輻射之來源，包括：</p> <p>(一)放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器及其他經主管機關指定或公告之物料、機具或組合等實體物件。</p> <p>(二)放射診斷、核子醫學、污染排放或核子及輻射事故等造成之曝露過程。</p> <p>(三)宇宙射線、地表輻射、氬及其子核或核子及輻射事故遺留之環境等曝露現象。</p> <p>專家 G:</p> <p>1. (二)、(三)文字不易理解。</p> <p>2. 放射治療是否也應列為輻射源?</p> <p>專家 J:</p> <p>1. 建議本項不修正。</p> <p>2. 修正條文第(二)款，曝露過程之「來源」</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>係屬第(一)款之放射性物質、可發生游離輻射設備或核子反應器，故應無須特別定義，均在現行法管制範圍內。</p> <p>3. 第(三)款，見第4條說明。</p>
7.	<p>四、消費性產品：指添加了計畫性曝露放射性物質之民生製品，譬如煙霧警報器或螢光器，但不包括建築材料、瓷磚、溫泉水、礦物、食品或公共場所之製品。</p>	<p>1.我國現行游離輻射防護法規中並無 IAEA-GSR3 所稱消費性產品(或稱消費品)(consumer products)及商品(commodity)之用詞，而是 Commercial Products 以來稱商品，我國依游離輻射防護法第二十二條第三項規定訂定之現行商品輻射限量標準第 2 條規範之商品包括：飲用水(指供人飲用之水，含包裝水)、電視接收機、鐘錶、氣體或微粒之煙霧警報器、微波接收器保護管、航海用羅盤及其他航海用儀器、逃生用指示燈、指北針、燈泡其他經主管機關核定公告含放射性物質之商品。</p> <p>2.由上可知我國現行游離輻射防護法規對於消費品及商品並未有明確區分。</p>	<p>專家 G:</p> <p>1. 贊同在此次修正增加消費性產品與商品之定義說明，但若依現行商品輻射限量標準，煙霧警報器歸類於商品。建議此案修正時，相關標準應一併修正，以免自相矛盾。</p> <p>2. 消費性產品及商品包含的項目在修法說明欄中說明即可，無須出現在法條內文中，降低未來需進行修正的可能性。</p> <p>專家 J:</p> <p>一般性名詞，不建議於輻防法中定義，業者、民眾不容易理解。</p>
8.	<p>五、商品：指內含了既存性曝露輻射源之建築材料、食品、飼料、飲用水等民生原料或製品。</p>	<p>1.我國現行游離輻射防護法規中並無 IAEA-GSR3 所稱消費性產品(或稱消費品)(consumer products)及商品(commodity)之用詞，而是 Commercial Products 以來稱商品，我國依游離輻射防護法第二十二條第三項規定訂定之現行商品輻射限量標準第 2 條規範之商品包括：飲用水(指供人飲用之水，含包裝水)、電視接收機、鐘錶、氣體或微粒之煙霧警報器、微波接收器保護管、航海用羅盤及其他航海用儀器、逃生用指示燈、指北針、燈泡其他經主管機關核定公告含放射性物質之商品。</p> <p>2.由上可知我國現行游離輻射防護法規對於消費品及商品並未有明確區分。</p>	<p>專家 C:</p> <p>是否先行定義既存性曝露“既存性曝露輻射源”文句不明確</p> <p>專家 F:</p> <p>建議加入其他經主管機關指定或公告之物料或機具，商品種類繁多，可能需要有彈性的字眼比較能夠定義到。</p> <p>專家 J:</p> <p>一般性名詞，不建議於輻防法中定義，且易與經濟部權責範圍混淆，民眾不容易理解。</p>
9.	<p>六、正當化：指計畫性曝露之輻射作業對個人與社會之利益必須大於健康危害；或緊急性曝露之防護措施對個人</p>		<p>專家 A:</p> <p>1. The process of determining whether either (1) a planned activity involving radiation is, overall,</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>與社會之利益必須大於健康危害與其他損害；或既存性曝露之整治措施對個人與社會之利益必須大於健康危害與其他損害。</p>		<p>beneficial, i.e. whether the benefits to individuals and to society from introducing or continuing the activity outweigh the harm (including radiation detriment) resulting from the activity; or (2) a proposed remedial action in an emergency or existing exposure situation is likely, overall, to be beneficial, i.e., whether the benefits to individuals and to society (including the reduction in radiation detriment) from introducing or continuing the remedial action outweigh its cost and any harm or damage it causes.</p> <p>2. 建議修正為：十一、正當化：在計畫曝露情境的輻射作業、或在既存曝露情境與緊急曝露情境的整治措施，對個人與社會之利益必須大於其花費與損害，其作業與措施的決定過程。</p> <p>專家 B:</p> <p>甲、左列名詞「正當化」在 ICRP 103 之原文為「justification」，它是 ICRP 輻射防護系統的第一個重要原則，並非是 ICRP 103 才出現的新概念，在 ICRP 26 及 ICRP60 的輻射防護系統即已存在。我國過去及現行的輻防法規相關文獻與文宣絕大多數皆譯為「正當性」，輻射防護相關證照考題也用「正當性」。「正當性(justification)」的核心概念為「利大於弊」，自 ICRP 26 提出迄今 ICRP 103 所提者皆同。建議仍沿用「正當</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>性」。</p> <p>乙、左列草案條文中「計畫性曝露」一詞之原文為「Planned exposure situations(規劃曝露情境)」,其含義之重點在特定類型曝露的「情境」而非「曝露」。</p> <p>丙、.ICRP 103 號報告有關「正當性」定義為:「指判定是否符合下列兩項條件之一的過程:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 一項經規劃涉及輻射之活動,整體而言,是否為有利者。亦即引進或繼續進行一項活動為個人或社會帶來的利益是否超過其損害(包括輻射危害在內);或 2. 對於緊急或既存曝露情境所擬議之補救行動,整體而言,是否為有利的。亦即引進或繼續進行一項補救行動為個人或社會帶來的利益(包括輻射危害的減低在內)是否大過其所引起代價、損害或傷害。」⁴ <p>丁、.IAEA-GSR3 對「正當性」之定義為: 「正當性(justification):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 對於規劃曝露情境,判定某一輻射作業在整體上是否有利,即引進或繼續進行該輻射作業對個人和社會的預期利益是否超過該輻

⁴ICRP 103 號報告有關正當性定義原文:「Justification: The process of determining whether either (1) a planned activity involving radiation is, overall, beneficial, i.e. whether the benefits to individuals and to society from introducing or continuing the activity outweigh the harm (including radiation detriment) resulting from the activity; or (2) a proposed remedial action in an emergency or existing exposure situation is likely, overall, to be beneficial, i.e., whether the benefits to individuals and to society (including the reduction in radiation detriment) from introducing or continuing the remedial action outweigh its cost and any harm or damage it causes.」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>射作業所致危害(包括輻射危害)之過程。</p> <p>2. 對於緊急曝露情境或既存曝露情境，判定一項擬議之防護行動或補救措施在整體上是否有利，即引進或繼續進行這種防護行動或補救行動對個人和社會的預期利益(包括減少輻射危害)是否超過這項行動的代價及這種行動所導致的任何危害或損害的過程。」⁵</p> <p>3. 建議參照 ICRP 103 號報告及 IAEA-GSR3 修正如下：「正當性：指判定是否符合下列兩項條件之一之過程：</p> <p>甲、對於規劃曝露情境，判定某一輻射作業在整體上是否有利，即引進或繼續進行該輻射作業對個人和社會的預期利益是否超過該輻射作業所致危害(包括輻射危害)。</p> <p>乙、對於緊急曝露情境或既存曝露情境，擬議之防護行動或補救措施在總體上是否有利，即引進或繼續進行這種防護行動或補救行動對個人和社會的預期利益(包括減少輻射危害)是否超過這項行動的代價及這種行動所導致的任何危害或損害。」</p> <p>專家 C:</p>

⁵IAEA GSR3 有關正當性定義原文：「justification」

- 1.The process of determining for a planned exposure situation whether a practice is, overall, beneficial; i.e. whether the expected benefits to individuals and to society from introducing or continuing the practice outweigh the harm (including radiation detriment) resulting from the practice.
- 2.The process of determining for an emergency exposure situation or an existing exposure situation whether a proposed protective action or remedial action is likely, overall, to be beneficial; i.e. whether the expected benefits to individuals and to society (including the reduction in radiation detriment) from introducing or continuing the protective action or remedial action outweigh the cost of such action and any harm or damage caused by the action.」

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>“緊急性曝露之防護措施”，是否使用干預措施</p> <p>專家 E:</p> <p>“正當化：指計畫性曝露之輻射作業對個人與社會之利益必須大於健康危害；建議修改為”計畫性曝露之輻射作業對個人與社會之利益必須大於健康危害與其他損害”，與後二者(緊急性曝露、既存性曝露)一致。</p>
10.	<p>七、最適化：指輻射源或輻射防護之個人與集體劑量合理抑低過程；或醫療曝露之病人劑量相稱於醫療效益之管理過程。</p>		<p>專家 A:</p> <ol style="list-style-type: none"> The process of determining what level of protection and safety makes exposures, and the probability and magnitude of potential exposures, as low as reasonably achievable, economic and societal factors being taken into account. 建議修正為：十二、最適化：考量經濟與社會因素後，使曝露的發生機率與曝露量儘可能合理抑低，其防護級別的決定過程。 <p>專家 B:</p> <ol style="list-style-type: none"> 左列所稱之「最適化(optimisation)」，也是 ICRP 輻射防護系統的第二個重要原則，並非是 ICRP 103 才出現的新概念，在 ICRP 26 及 ICRP 60 的輻射防護系統即已存在。惟其完整的名稱為「防護與安全最適化(Optimisation of protection (and safety))」，考慮的不只是劑量的合理抑低，潛在曝露的發生機率也必須納入。 另外所謂「合理抑低」其重要的核心概念為「考慮經濟及社會因素」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>3. ICRP 103 關於「防護與安全最適化 (Optimisation of protection (and safety))」之定義為：「指決定使曝露、潛在曝露的機率與程度在考慮經濟和社會因素的基礎上達到合理抑低之防護與安全水平的過程。」⁶</p> <p>4. IAEA GSR3 「防護與安全最適化 (Optimisation of protection (and safety))」之定義為：「指決定將受曝露個人之劑量、人數(含工作人員及公眾成員)及受到曝露之可能性達到“在考慮經濟和社會因素之基礎上儘可能合理抑低”(ALARA)之防護和安全水平之過程。對於病人的醫療曝露，防護和安全的最適化係指對患者進行符合醫療目的之輻射劑量管理。</p> <p>「防護和安全達到最適化」係指對防護及安全實施了最適化，且這一過程的結果得以實現。」⁷。</p> <p>5. 建議參照 ICRP 103 號報告及 IAEA-GSR3 修正如下： 「防護與安全最適化：指決定將受曝露個</p>

⁶ICRP 103 號報告有關防護與安全最適化定義原文：「Optimisation of protection (and safety): The process of determining what level of protection and safety makes exposures, and the probability and magnitude of potential exposures, as low as reasonably achievable, economic and societal factors being taken into account.」^o

⁷IAEA GSR3 有關防護與安全最適化定義原文：「Optimisation of protection (and safety): The process of determining what level of protection and safety would result in the magnitude of individual doses, the number of individuals (workers and members of the public) subject to exposure and the likelihood of exposure being “as low as reasonably achievable, economic and social factors being taken into account” (ALARA).

For medical exposures of patients, the optimization of protection and safety is the management of the radiation dose to the patient commensurate with the medical purpose.

① “Protection and safety is optimized” means that optimization of protection and safety has been applied and the result of that process has been implemented.」

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>人之劑量、人數(含工作人員及公眾成員)及發生潛在曝露之機率在考慮經濟和社會因素的基礎上達到合理抑低之防護與安全水平之過程。對於病人的醫療曝露而言，防護與安全之最適化係指對患者進行符合醫療目的之輻射劑量管理。」</p> <p>專家 C: 是否直接在此區分計畫性曝露、緊急性曝露與既存性曝露。醫療曝露屬於計畫性曝露的一種不應單獨寫出</p> <p>專家 E: 何謂“醫療曝露之病人劑量相稱於醫療效益”?建議文字部分再加修飾使其語意更明確清楚。</p> <p>專家 J: 應該不用特別強調「...；或醫療曝露之病人劑量相稱於醫療效益之管理過程」。所有輻射作業(三種情境)都要最適化。</p>
11.	八、限制化：指計畫性曝露之個人劑量管制過程。		<p>專家 A: 1. Dose limit : The value of the effective dose or the equivalent dose to individuals from planned exposure situations that shall not be exceeded. 2. 建議修正為：十三、限制化：計畫曝露情境對個人的有效劑量或等價劑量，不可超過主管機關所定劑量限值的限制過程。</p> <p>專家 B: 1. 劑量限度為 ICRP 輻射防護系統的第二個重要原則，並非是 ICRP 103 才出現的新概念，在</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>ICRP 60、ICRP 26 及更早的輻射防護系統即一直存在的概念(ICRP 26 之前稱為許可劑量，ICRP 26 開始改為劑量限度)。</p> <p>2.在輻射防護上，劑量限度是一個要求而非過程，在 ICRP 103 及 IAEA GSR Part</p> <p>3.都沒有所謂「限制化」的專門定義，只有「劑量限度」。爰建議刪除此項定義，保留「劑量限度」之定義(如後)即可。</p> <p>專家 J: 「限制化」與「劑量限度」，是否兩種定義都需要？抑或「劑量限度」即可？</p>
12.	<p>九、合理抑低：指盡一切合理之努力，以維持輻射曝露在實際上遠低於劑量限度。其原則為：</p> <p>(一)須符合原許可之活動。</p> <p>(二)須考慮技術現狀、改善公共衛生及安全之經濟效益以及社會與社會經濟因素。</p> <p>(三)須為公共之利益而利用輻射。</p>		<p>專家 B: 左列定義係自現行游離輻射防護安全標準第 2 條第 10 款移列，本條定義已採行多年，運作無礙，無意見。</p> <p>專家 G: 此項原定義於游離輻射防護安全標準的第二條中，此次修正案將其提升至法律層級的必要性為何？</p>
13.	<p>十、計畫性曝露：指輻射作業或輻射源造成工作人員或公眾之曝露。</p>		<p>專家 A: 為連貫性，建議列在第八款「曝露」之目。</p>
14.	<p>十一、緊急性曝露：指發生核子或輻射事故，為搶救遇險人員、阻止事態擴大或其他緊急情況下，工作人員或公眾所接受之曝露。</p>		<p>專家 B: 1.左列草案三款定義之「計畫性曝露」、「緊急性曝露」及「既存性曝露」，在 ICRP 103 號報告中分別稱為「規劃曝露情境(planned exposure situation)」、「緊急曝露情境(emergency exposure situation)」及「既存曝露情境(existing exposure situation)」，是指造成曝露的各種情</p>
15.	<p>十二、既存性曝露：指天然或歷史因素造成之既有曝露，包括天然蘊蓄放射性物質之曝露、高空宇宙射線、室內</p>		

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>氣、歷史上發生之核子或輻射事故 遺留之曝露。</p>		<p>境(exposure situations)；規劃曝露情境對應於 ICRP 60 所稱的輻射作業(practice)，緊急曝露情境及既存曝露情境 (existing exposure situation) 對應於 ICRP 60 所稱的干預 (intervention)。</p> <p>2. 而每種曝露情境下分別會有不同類型的曝露，在 ICRP 稱為 categories of exposure，計分為三大類型的曝露，即「職業曝露(occupational exposure)」、「公眾曝露(public Exposure)」及「醫療曝露(medical Exposure)」。其中職業曝露及公眾曝露在三個曝露情境都會發生，而醫療曝露僅存在於規劃曝露情境。⁸</p> <p>3. 左列草案三款定義方式似乎將「exposure situations」與「categories of exposure」混淆了。</p> <p>4. 經查 ICRP 103、IAEA GSR Part 及歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom 都沒有左列草案之定義方式。</p> <p>5. ICRP 103 關於規劃曝露情境(planned exposure situation)、緊急曝露情境(emergency exposure situation)及既存曝露情境(existing exposure situation)之定義為：</p> <p>(1) 規劃曝露情境(planned exposure situation)：指涉及規劃營運射源之日常情境，包括除役、相關放射性廢棄物處置、原先被設施占用土地的復原等等。營運中的輻射作業屬於規</p>

⁸請參閱 http://icrpaedia.org/Exposure_Categories_and_Situations

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>劃曝露情境。⁹</p> <p>(2) 緊急曝露情境 (emergency exposure situation)：指規劃情境的營運中或由惡意行為引發的不預期情境，必須採取緊急行動。緊急曝露情境可能發生於輻射作業。¹⁰</p> <p>(3) 既存曝露情境 (existing exposure situation)：指在必須對曝露控制作決策前曝露即已存在的情境，包括天然背景輻射、未能涵蓋在 ICRP 建議範圍的過去輻射作業的殘留射源或長期曝露情境。¹¹</p> <p>6.IAEA-GSR3 關於規劃曝露情境(planned exposure situation)、緊急曝露情境(emergency exposure situation)及既存曝露情境(existing exposure situation)之定義為：</p> <p>(1) 規劃曝露情境 (planned exposure situation)：規劃進行的輻射源作業或依造成輻射源曝露之計畫展開的活動所引起之曝露情境。</p> <p>由於能夠在啟動有關活動之前進行防護和安全準備，因此，能夠從一開始就限制相關曝</p>

⁹ICRP 103 號報告有關規劃曝露情境定義原文：「Planned exposure situations: Everyday situations involving the planned operation of sources including decommissioning, disposal of radioactive waste and rehabilitation of the previously occupied land. Practices in operation are planned exposure situations.」。

¹⁰ICRP 103 號報告有關緊急曝露情境定義原文：「Emergency exposure situation: An unexpected situation that occurs during the operation of a practice, requiring urgent action. Emergency exposure situations may arise from practices.」。

¹¹ICRP 103 號報告有關既存曝露情境定義原文：「Existing exposure situation: A situation that already exists when a decision on control has to be taken, including natural background radiation and residues from past practices that were operated outside the Commission's recommendations.」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>露及其發生之可能性。在規劃曝露情境中，控制曝露的主要方法是進行裝置、設備和操作程式的良好設計。在規劃曝露情境中，曝露發生的程度是可預期的。¹²</p> <p>(2) 緊急曝露情境 (emergency exposure situation)：由於事故、惡意行為或其他意外事件的結果所引起的曝露情境，這種曝露情境需要立即採取行動，以避免或減輕不利後果。</p> <p>只有通過防護行動和其他應變行動才能減少緊急的曝露。¹³</p> <p>(3) 既存曝露情境 (existing exposure situation)：在需要就實施控制的必要性作出決定時業已存在的曝露情境。</p> <p>既存曝露情境所涉及者包括容易控制的天然背景輻射曝露；從未受管制之過去輻射作業產生之殘留放射性物質所致曝露或在宣告緊急狀況結束後核子事故或放射性緊急事故產生的殘留放射性物質所致曝露。¹⁴</p>

¹²IAEA GSR PART 3 有關規劃曝露情境定義原文：「Planned exposure situations: The situation of exposure that arises from the planned operation of a source or from a planned activity that results in an exposure due to a source.

① Since provision for protection and safety can be made before embarking on the activity concerned, associated exposures and their probabilities of occurrence can be restricted from the outset. The primary means of controlling exposure in planned exposure situations is by good design of installations, equipment and operating procedures. In planned exposure situations, a certain level of exposure is expected to occur.」。

¹³IAEA GSR PART 3 有關緊急曝露情境定義原文：「Emergency exposure situation: A situation of exposure that arises as a result of an accident, a malicious act or other unexpected event, and requires prompt action in order to avoid or reduce adverse consequences.

① Emergency exposures can be reduced only by protective actions and other response actions.」。

¹⁴IAEA GSR PART 3 有關既存曝露情境定義原文：「Existing exposure situation: A situation of exposure that already exists when a decision on the

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>7. 歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 關於規劃曝露情境(planned exposure situation)、緊急曝露情境(emergency exposure situation)及既存曝露情境(existing exposure situation)之定義為：</p> <p>(1) 規劃曝露情境 (planned exposure situation)：指由規劃使用輻射源或改變曝露途徑之人類活動而引起的曝露情境，從而造成人或環境受到曝露或潛在曝露。規劃曝露情境可能涉及正常曝露及潛在曝露。¹⁵</p> <p>(2) 緊急曝露情境 (emergency exposure situation)：指緊急情況導致的曝露情境。¹⁶</p> <p>(3) 既存曝露情境 (existing exposure situation)：指在必須就控制其作出決定時已經存在的曝露情境，而該情境不要求或不再要求採取緊急措施。¹⁷</p>

need for control needs to be taken.

① Existing exposure situations include exposure to natural background radiation that is amenable to control; exposure due to residual radioactive material that derives from past practices that were never subject to regulatory control or exposure due to residual radioactive material deriving from a nuclear or radiological emergency after an emergency has been declared to be ended.」°

¹⁵ 歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 有關規劃曝露情境定義原文：「"planned exposure situation" means an exposure situation that arises from the planned operation of a radiation source or from a human activity which alters exposure pathways, so as to cause the exposure or potential exposure of people or the environment. Planned exposure situations may include both normal exposures and potential exposures.」°

¹⁶ 歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 有關緊急曝露情境定義原文：「"emergency exposure situation" means a situation of exposure due to an emergency」°

¹⁷ 歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 有關既存曝露情境定義原文：「"existing exposure situation" means an exposure situation that already exists when a decision on its control has to be taken and which does not call or no longer calls for urgent measures to be taken」°

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>8.建議參考 ICRP 103、IAEA-GSR3 及歐盟 Council Directive 2013/59/Euratom of 5 December 2013 修正左列三款定義如下：</p> <p>(1) 規劃曝露情境：指由涉及規劃使用輻射源從事輻射作業或改變曝露途徑之人類活動而造成人或環境受到曝露或潛在曝露之情境。(例如：核能發電、核設施除役、利用放射性物質或可發生游離輻射設備從事醫療工業或科學研究活動所致之曝露情境)。</p> <p>(2) 緊急曝露情境：指由於事故、惡意行為或其他意外事件的結果所引起之緊急情況導致曝露必需立即採取行動，以避免或減輕不利後果之情境。(例如：核子事故或輻射緊急事故所致之曝露情境)</p> <p>(3) 既存曝露情境：指在必須對曝露控制作決策前曝露即已存在，惟已無需採取緊急措施但可能需採行防護行動或整治措施之情境。(例如：天然背景輻射、從未受管制之過去輻射作業產生之殘留放射性物質或在宣告緊急狀況結束後之核子事故或放射性緊急事故產生之殘留放射性物質等所致之情境)。</p> <p>專家 C: 計畫性曝露是否加入醫療曝露的描述，是否將這三點往上移到項次 7 之上</p> <p>專家 J: 原文 Situation 係表達情況、情境，是否要中譯出來，以利與曝露類別(職業/公眾/醫療)作區分，可以再討論。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
16.	十三、劑量指引：指計畫性曝露之放射診斷病人、緊急性曝露之工作人員或公眾或既存性曝露之公眾，依最適化防護作業、防護措施或整治措施所訂之個人劑量指引值。		<p>專家B:</p> <p>1.左列草案所稱「劑量指引」在 ICRP 103 及 IAEA-GSR3 之原文為「參考基準(reference level)」。「劑量指引」的譯法可能會使人認為是一個目標或是限值。但實際上 reference level 是一個採取依防護與安全最適化原則所訂定的行動基準值，依據 ICRP 103 的論述，建議採用「參考基準」：</p> <p>(1)在緊急曝露情境下，參考基準應該用於最適化程序。緊急曝露情境典型的參考基準所列預期劑量在 20 mSv 至 100 mSv 的區間。在作防護策略適當性的適當性評估時，會將預期採取的剩餘劑量與參考基準加以比較。無助於降低剩餘劑量至參考基準以下的策略在規劃階段即應予排除。¹⁸</p> <p>(2)ICRP 建議，在所有的既存曝露情境中，個人劑量參考基準應與最適化程序的實施共同使用。其目標為執行最適化的防護策略或漸進式的一組策略，以使個人劑量降低至參考基準以下。但是，仍然不能忽略低於參考基準的曝露，對這些曝露情境應確認其防護是否已最適化，或是否應採取進</p>

¹⁸ICRP 103 相關原文：「(278) In planning for emergency situations, reference levels should be applied in the process of optimisation. Reference levels for the highest planned residual doses in emergency situations are typically in the 20 mSv to 100 mSv band of projected dose as presented in Section 5.9.3. Expected residual doses for the overall protection strategies are compared with the reference levels in initially assessing the suitability of the strategies. A protection strategy that would not reduce residual doses to below the reference levels should be rejected at the planning stage.」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>一步的防護措施。最適化的指標不是既定不變的，應視情況而定。國家主管機關的責任是決定特定情境下執行控制曝露的參考基準之法律地位。當防護行動已經執行，參考基準也可以作為回顧性地用來作為評估防護策略效能的指標。參考基準在既存曝露情境的應用可以圖 4 來說明，它顯示了既存曝露情境下參考基準的應用及採行最適化程序造成個人劑量分佈隨時間的演變。¹⁹</p> <p>(3)在醫學診斷中應用診斷參考基準是為了顯示，在例行條件下，特定造影程序對病人造成的劑量水平或其投藥的活度(放射性物質的含量)就該程序而言是否偏高或偏低。若然，則應局部檢討防護是否已充分地最適化或是否應採取適當的矯正行動(ICRP, 1996a)。診斷參考基準應以容易且可度量的病人劑量針對特定程序的相關量來表達。篩選計畫，例如一般人口中無</p>

¹⁹ICRP 103 相關原文：「(286)The Commission recommends that reference levels, set in terms of individual dose, should be used in conjunction with the implementation of the optimisation process for exposures in existing exposure situations. The objective is to implement optimised protection strategies, or a progressive range of such strategies, which will reduce individual doses to below the reference level. However, exposures below the reference level should not be ignored; these exposure circumstances should also be assessed to ascertain whether protection is optimised, or whether further protective measures are needed. An endpoint for the optimisation process must not be fixed a priori and the optimised level of protection will depend on the situation. It is the responsibility of regulatory authorities to decide on the legal status of the reference level, which is implemented to control a given situation. Retrospectively, when protective actions have been implemented, reference levels may also be used as benchmarks for assessing the effectiveness of the protection strategies. The use of reference levels in an existing situation is illustrated in Fig. 4, which shows the evolution of the distribution of individual doses with time as a result of the optimisation process.」°

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>症狀婦女的乳房攝影，其參考基準可能與類似診斷方法在臨床應用上的參考基準不同。進一步的指引在《醫療輻射防護 (Radiological Protection in Medicine (ICRP, 2007))》及《補充指引 2(Supporting Guidance 2 (ICRP, 2001b))》。²⁰</p> <p>(4)原則上，也可能選了一個較低的診斷參考基準，使得當劑量低於該基準時，將導致劑量太低而無法提供足夠良好的影像品質。不過這樣的診斷參考基準很難設定，因為還有劑量以外的因素也會影響影像品質。然而，若觀察到的劑量或投藥活度一致遠低於診斷參考基準，則應局部檢討獲得的影像品質。²¹</p> <p>2.ICRP 103 對參考基準及診斷參考基準的定義為：</p> <p>(1)參考基準(reference level)指在緊急或既</p>

²⁰ICRP 103 相關原文：「(336) Diagnostic reference levels are used in medical imaging to indicate whether, in routine conditions, the levels of patient dose from, or administered activity (amount of radioactive material) for, a specified imaging procedure are unusually high or low for that procedure. If so, a local review should be initiated to determine whether protection has been adequately optimised or whether corrective action is required (ICRP, 1996a). The diagnostic reference level should be expressed as a readily measurable patient-dose-related quantity for the specified procedure. Screening programmes, such as mammography of asymptomatic women in the general population, may require different diagnostic reference levels from the clinical use of similar diagnostic methods. Additional guidance is given in Publication 105 (ICRP, 2007b) and in Supporting Guidance 2 (ICRP, 2001b).」。

²¹ICRP 103 相關原文：「(337) In principle, it might be possible to choose a lower diagnostic reference level below which the doses would be too low to provide a sufficiently good image quality. However, such diagnostic reference levels are difficult to set, because factors other than dose also influence image quality. Nevertheless, if the observed doses or administered activities are consistently far below the diagnostic reference level, there should be a local review of the quality of the images obtained.」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>存之可控制曝露情境下，參考基準代表一劑量或危險度水平，超過此一水平時，應該認定為不宜允許此類曝露發生，即使低於此一水平時也應執行防護最適化的程序。參考基準的選擇將視相關曝露的主要情況而定。²²</p> <p>(2)診斷參考基準(diagnostic reference level)指用於以游離輻射施行醫學造影之一水平，目的為顯示在例行條件下，該程序對病人造成的劑量或其投藥的活度是否偏高或偏低。²³</p> <p>3.IAEA-GSR3 對參考基準及診斷參考基準的定義為：</p> <p>(1)參考基準(Reference level)指就在緊急或既存曝露情境下之劑量、危險或放射性濃度之水平，超過該水平則不宜允許此類曝露發生，而低於該水平則應繼續實施防護和安全的最適化。所選擇的參考基準值將取決於相關曝露的主要情況。²⁴</p>

²²ICRP 103 對參考基準定義的原文：「Reference level: In emergency or existing controllable exposure situations, this represents the level of dose or risk, above which it is judged to be inappropriate to plan to allow exposures to occur, and below which optimisation of protection should be implemented. The chosen value for a reference level will depend upon the prevailing circumstances of the exposure under consideration.」°

²³ICRP 103 對診斷參考基準定義的原文：「Diagnostic reference level: Used in medical imaging with ionizing radiation to indicate whether, in routine conditions, the patient dose or administered activity (amount of radioactive material) from a specified procedure is unusually high or low for that procedure.」°

²⁴IAEA GSR PART 3 對參考基準定義的原文：「reference level: For an emergency exposure situation or an existing exposure situation, the level of dose, risk or activity concentration above which it is not appropriate to plan to allow exposures to occur and below which optimization of protection and safety would continue to be implemented.

①The value chosen for a reference level will depend upon the prevailing circumstances for the exposure under consideration. °」

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>(2)診斷參考基準(diagnostic reference level)指醫學造影使用之一水平，表示在常規條件下對患者施用的劑量或在特定醫學影像放射程序中服用之放射性藥物之量對於該程序是否偏高或偏低。²⁵</p> <p>4.建議參考 ICRP 103、IAEA GSR PART3 修正左列定義並增列醫療曝露之診斷參考基準之定義如下：</p> <p>(1)參考基準：指在緊急或既存之可控制曝露情境下之劑量、危險或放射性濃度之水平，超過該水平則不宜允許此類曝露發生，而低於該水平則應繼續實施防護和安全的最適化。</p> <p>(2)診斷參考基準：指用於指醫學造影之劑量或活度水平，用以判斷在常規條件下對患者施用之劑量或在特定醫學影像放射程序中服用之放射性藥物之量對於該程序而言是否偏高或偏低。</p> <p>專家 C: 核子醫學病人是否一併加以考量</p> <p>專家 E: 使用劑量指引一詞，直覺是均以訂定個人劑量值作為指引參考；ICRP 原建議 Reference level，除了劑量管制以外，是否亦有可能會有其他情況會以管制核種活度濃度等方式進行？</p>

²⁵IAEA GSR PART 3 對診斷參考基準定義的原文：「 diagnostic reference level: A level used in medical imaging to indicate whether, in routine conditions, the dose to the patient or the amount of radiopharmaceuticals administered in a specified radiological procedure for medical imaging is unusually high or unusually low for that procedure. 」°

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>專家 J:</p> <p>1.原文中，reference level 所訂定的值，可為任何單位的導出值；雖皆源自「劑量值」導出之管制值，但可能會誤以為「只能以劑量」訂定指引值。本項「中譯」，可在專家會議中，集思廣益。</p> <p>2.DRL 部分，涉及衛生主管機關，建議與衛福部討論後再行決定。</p>
17.	<p>十四、劑量約束：指計畫性曝露之工作人員或公眾或醫療曝露之病人協助者或生醫研究志願者，依最適化防護作業所訂之個人劑量約束值。</p>		<p>專家 B:</p> <p>左列草案的定義，雖然列舉了「劑量約束」的適用對象(接受職業曝露者、公眾、或醫療曝露之病人協助者及生醫研究自願參與者)，也說明劑量約束和防護與安全最適化有關，但未彰顯劑量約束在防護與安全最適化的作用與角色，應坐視當補充。</p> <p>ICRP 103 關於「劑量約束」之定義：指對一輻射源造成個人劑量之一種前瞻性及射源關聯的限制，它代表一射源造成之劑量最大之個人的基本防護基準，被視為在對該射源達到防護最適化劑量之上界。對於職業曝露，劑量約束為用於限制最適化過程中考慮方案選擇範圍的個人劑量值。對於公眾曝露，劑量約束為公眾成員可能接受規劃的作業或任何列管射源造成年劑量的上限。²⁶</p>

²⁶ICRP 103 對劑量約束定義的原文：「Dose constraint: A prospective and source-related restriction on the individual dose from a source, which provides a basic level of protection for the most highly exposed individuals from a source, and serves as an upper bound on the dose in optimisation of protection for that source. For occupational exposures, the dose constraint is a value of individual dose used to limit the range of options considered in the process of optimisation. For public exposure, the dose constraint is an upper bound on the annual doses that members of the

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>IAEA-GSR3 關於「約束」之定義：指前瞻性及射源關聯的個人劑量值(劑量約束)或個人危險度(危險度約束)，在規劃曝露情境下用作輻射源之防護與安全最適化的一個參數，並作為一種在決定最適化選擇方案範圍之邊界。</p> <p>對於職業曝露，係指對工作人員個人劑量的一種約束，由設施經營者訂定並用於設定對輻射源進行防護及安全最適化的方案選擇範圍。</p> <p>對於公眾曝露，劑量約束是由政府或主管機關在考量所有列管輻射源有計畫運轉產生劑量選擇情況下決定或核准之一個射源關聯之值。</p> <p>對每個特定輻射源規定劑量約束，其目的並包括確保所有列管輻射源有計畫運轉產生劑量之總和不超過劑量限度。</p> <p>對於醫療曝露，劑量約束是在使接受放射程序之患者之照護者之防護最適化及使自願參與生物醫學研究計畫受曝露者防護上採用之一射源關聯之值。</p> <p>危險約束系指為受輻射源所致最大危險度之個體提供基本防護水平之一射源關聯之值。此一危險度是導致特定劑量之非故意事件機率及由於該劑量而造成危害機率之函數。危險約束對應於劑量約束，但適用於潛在曝露。</p>

public should receive from the planned operation of any controlled source.」。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>27</p> <p>4.建議參考 ICRP 103、IAEA-GSR3 修正左列定義如下：</p> <p>劑量約束：指針對接受職業曝露、公眾曝露或接受醫療曝露之病人協助者或自願參與生醫研究者所訂之射源關聯之個人劑量值，代表在規劃曝露情境下一項輻射作業造成之劑量最大之個人的基本防護基準，為在對該項輻射作業達到防護最適化劑量之上界。</p> <p>專家 F: 請問醫療曝露之病人協助者，此部分未來如何造冊與測量，施行層面可能較無法配合臨床業務。</p> <p>專家 J:「生醫研究志願者」見項 27(定義二十四)</p>

²⁷IAEA GSR PART 3 對約束定義的原文：「**constraint: A prospective and source related value of individual dose (dose constraint) or of individual risk (risk constraint) that is used in planned exposure situations as a parameter for the optimization of protection and safety for the source, and that serves as a boundary in defining the range of options in optimization.**

- ① For occupational exposure, a constraint on individual dose to workers established and used by registrants and licensees to set the range of options in optimizing protection and safety for the source.
- ① For public exposure, the dose constraint is a source related value established or approved by the government or the regulatory body, with account taken of the doses from planned operations of all sources under control.
- ① The dose constraint for each particular source is intended, among other things, to ensure that the sum of doses from planned operations for all sources under control remains within the dose limit.
- ① For medical exposure, the dose constraint is a source related value used in optimizing the protection of carers and comforters of patients undergoing radiological procedures, and the protection of volunteers subject to exposure as part of a programme of biomedical research.
- ① The risk constraint is a source related value that provides a basic level of protection for the individuals most at risk from a source. This risk is a function of the probability of an unintended event causing a dose and the probability of the detriment due to such a dose. Risk constraints correspond to dose constraints but apply to potential exposure.」

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
18.	十五、劑量限度：指計畫性曝露之工作人員或公眾，依限制化防護作業所訂之個人劑量限值。	十八、劑量限度：指人員因輻射作業所受之曝露，不應超過之劑量值。	專家 B: 1.劑量限度原則適用於規劃曝露情境之職業與公眾曝露，且在主管機關也會依本法授權在法規中明訂不得超過之限值。 2.建議從法規實務觀點修正劑量限度定義如下： 劑量限度：指在規劃曝露情境下輻射工作人員及公眾成員不得超過主管機關依本法規定所定之劑量值。 專家 F: 請問修正草案 14 和 15 的計畫性曝露之工作人員或公眾需要定義劑量約束和劑量限值兩種嗎?如何定義數值出來? 專家 J: 劑量限度：指人員因計畫性曝露所受之曝露，不應超過之劑量值。
19.	十六、放射性：指核種自發衰變時釋出游離輻射之現象。	二、放射性：指核種自發衰變時釋出游離輻射之現象。	專家 A: 建議仍放在第 2 條第二款
20.	十七、放射性物質：指可經由自發性核變化釋出游離輻射之物質。	三、放射性物質：指可經由自發性核變化釋出游離輻射之物質。	專家 A: 建議仍放在第 2 條第三款。
21.	十八、可發生游離輻射設備：指核子反應器設施以外，用電場、電磁場或原子核反應等方法，產生游離輻射之設備。	四、可發生游離輻射設備：指核子反應器設施以外，用電磁場、原子核反應等方法，產生游離輻射之設備。	專家 A: 建議仍放在第 2 條第四款。 專家 J: 「電場、電磁場」保留一種即可。
22.	十九、放射性廢棄物：指具有放射性或受放射性物質污染之廢棄物，包括備供最終處置之用過核子燃料。	五、放射性廢棄物：指具有放射性或受放射性物質污染之廢棄物，包括備供最終處置之用過核子燃料。	專家 A: 建議仍放在第 2 條第五款。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
23.	<p>二十、背景輻射：指下列之游離輻射：</p> <p>(一)宇宙射線。</p> <p>(二)天然存在於地殼或大氣中之天然放射性物質釋出之游離輻射。</p> <p>(三)一般人體組織中所含天然放射性物質釋出之游離輻射。</p> <p>(四)因核子試爆或其他原因而造成含放射性物質之全球落塵釋出之游離輻射。</p>	<p>七、背景輻射：指下列之游離輻射：</p> <p>(一)宇宙射線。</p> <p>(二)天然存在於地殼或大氣中之天然放射性物質釋出之游離輻射。</p> <p>(三)一般人體組織中所含天然放射性物質釋出之游離輻射。</p> <p>(四)因核子試爆或其他原因而造成含放射性物質之全球落塵釋出之游離輻射。</p>	<p>專家 A:</p> <p>1.高空宇宙射線之曝露，未來可能會納管。</p> <p>2.第(一)目建議修正為：(一)地表宇宙射線。</p> <p>專家 J:</p> <p>建議本項刪除。(可討論刪除有無實質影響)</p> <p>另列「排除本法管制」之範圍，見第 4 條說明。</p>
24.	<p>二十一、曝露：指人體受游離輻射照射或接觸、攝入放射性物質之過程。</p>	<p>八、曝露：指人體受游離輻射照射或接觸、攝入放射性物質之過程。</p>	<p>專家 A:</p> <p>1.ICRP103 報告，將曝露情境分為三種，建議在此納入。</p> <p>2. 建議修正為：</p> <p>八、曝露：指人體受游離輻射照射或接觸、攝入放射性物質之過程。其曝露情境分為：</p> <p>(一)計畫曝露情境：指輻射作業或輻射源造成工作人員或公眾之曝露。</p> <p>(二)既存曝露情境：指天然或歷史因素造成之既有曝露，包括天然蘊蓄放射性物質之曝露、高空宇宙射線、室內氡、歷史上發生之核子或輻射事故遺留之曝露。</p> <p>(三)緊急曝露情境：指發生核子或輻射事故，為搶救遇險人員、阻止事態擴大或其他緊急情況下，工作人員或公眾所接受之曝露。</p>
25.	<p>二十二、職業曝露：指工作人員職業所受之曝露，不含醫療曝露及排除或豁免</p>	<p>九、職業曝露：指從事輻射作業所受之曝露。</p>	<p>專家 B:</p> <p>1.醫療曝露本與職業曝露無關，排除或豁免管</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	免管制之曝露。		<p>制之曝露本來就不適用本法規定，應無需在定義中強調。</p> <p>2.建議在文字上略作修正如下： 職業曝露：指輻射工作人員因在職業上工作過程中所受之曝露。</p> <p>專家 G: 「指工作人員職業所受之曝露」，字義不夠明確。</p>
26.	二十三、公眾曝露：指一般民眾所受之曝露，不含職業曝露、醫療曝露、排除或豁免管制之曝露。		<p>專家 B: 建議在文字上略作修正如下： 公眾曝露：指一般民眾所受之曝露，不含其所接受之職業曝露、醫療曝露及排除或豁免管制之曝露。</p> <p>專家 D: 第二條 23 項定義公眾曝露，將排除與豁免管制之曝露不包括在內。惟某些排除狀況，例如宇宙射線對民眾造成之劑量，若不予考慮，這對我國之國民背景輻射劑量的估算影響很大。另原來第四條條文中有關天然輻射有安全之虞時，主管機關得經公告納入管制的機會將被取消了，有無補救的辦法。</p>
27.	二十四、醫療曝露：指在醫療過程中病人及其協助者或生醫研究志願者所接受之曝露。	十、醫療曝露：指在醫療過程中病人及其協助者所接受之曝露。	<p>專家 B: 建議在文字上略作修正如下： 醫療曝露：指在醫療過程中病人及其協助者或自願參與生醫研究計畫者所接受之曝露。</p> <p>專家 J: 「<u>生醫研究志願者</u>」改為「<u>醫學研究或人體試驗受試者</u>」。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
		十一、緊急曝露：指發生事故之時或之後，為搶救遇險人員，阻止事態擴大或其他緊急情況，而有組織且自願接受之曝露。	PS：「人體試驗」是否為醫療行為，有待釐清。 專家 B： 建議此項現行「緊急曝露」定義仍繼續沿用。
28.	二十五、防護措施：指為避免或減少緊急性曝露個人或集體劑量所採取之措施。	十三、干預：指影響既存輻射源與受曝露人間之曝露途徑，以減少個人或集體曝露所採取之措施。	專家 A： 防護措施，不宜只針對「緊急性曝露」。 專家 B： 緊急曝露情境或既存曝露情境都可能採取防護措施。 建議在文字上略作修正如下： 防護措施：指在緊急曝露情境或既存曝露情境下為避免或減少個人或集體劑量所採取之措施。 專家 C： 防護措施專門定義給緊急性曝露，會產生計畫性曝露不須採行防護措施的誤解 專家 J： 建議維持原「干預」條文。
29.	二十六、整治措施：指為移除或減少既存性曝露輻射源或為避免或降低個人或集體劑量所採取之措施。		專家 A： 整治措施：不宜只針對「既存性曝露」。 專家 B： 建議在文字上略作修正如下： 整治措施：指為移除或減少既存曝露情境下之輻射源或為避免或降低個人或集體劑量所採取之措施。 專家 G： 文句中太多”或”字

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
30.	二十七、設施經營者：指經主管機關許可、發給許可證或登記備查，經營輻射作業相關業務者。	十四、設施經營者：指經主管機關許可、發給許可證或登記備查，經營輻射作業相關業務者。	專家E： “經營輻射作業相關業務者”一般常會誤解其為申請單位/公司之管理階層人員；目前設施經營者為輻射作業單位/公司名稱(單位全銜)，建議可一併討論是否需修改，使其更容易了解。
31.	二十八、雇主：指僱用人員從事輻射作業相關業務者。	十五、雇主：指僱用人員從事輻射作業相關業務者。	
32.	二十九、工作人員：指認知職業曝露與輻射防護權利與義務之受僱或自僱者。	十六、輻射工作人員：指受僱或自僱經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員。	專家B： 建議在文字上略作修正如下： 輻射工作人員：指受僱或自僱從事輻射作業，並認知可能接受職業曝露及其輻射防護權利與義務之人員。 說明：從事輻射作業原則上會受到輻射曝露，但若輻射源的輻射低微且有良好的輻防措施，所受之曝露可能為零(低於量測極限)。 專家D： 第二條 29 項定義工作人員，取代原母法條文中之輻射工作人員，其有無特別考量？因輻射工作人員一詞使用已久，業者與管制單位均已習慣其意義，且若要更改此名詞，所有輻防法的子法都需要做更正。 專家E： 此處之「工作人員」，是否涵蓋作業單位之所有受雇員工？如在輻射源附近工作之一般作業人員(非現行之輻射工作人員)是否亦可能被納入「工作人員」？此外，“認知職業曝露與輻射防護權利與義務”所指為何？建議文字敘述應再具體描述

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			專家 F: 建議修改為：指受僱或自僱者認知職業曝露與輻射防護權利與義務之輻射作業人員。
33.	三十、劑量：指游離輻射沉積在物質中之能量或其當量。		專家 B: 建議在文字上略作補充如下： 劑量：指游離輻射沉積在物質中之能量或其當量，以每單位質量之能量表示，國際制單位為焦耳/千克。 專家 E: 游離輻射安全標準第 2 條有較完整之劑量定義，可斟酌此定義是否需要放在輻防法。
34.	三十一、西弗：指國際單位制之人員劑量單位。	十七、西弗：指國際單位制之人員劑量單位。	
35.	三十二、污染環境：指因輻射作業而改變空氣、水或土壤原有之放射性物質含量，致影響其正常用途，破壞自然生態或損害財物。	十九、污染環境：指因輻射作業而改變空氣、水或土壤原有之放射性物質含量，致影響其正常用途，破壞自然生態或損害財物。	
36.	第 3 條 本法之主管機關，為行政院原子能委員會。	第 3 條 本法之主管機關，為行政院原子能委員會。	
38.	第 4 條 排除管制及豁免管制之外，任何輻射源或輻射作業均適用本法之規定。 前項排除管制與豁免管制標準，由主管機關定之。	第 4 條 天然放射性物質、背景輻射及其所造成之曝露，不適用本法之規定。但有影響公眾安全之虞者，主管機關得經公告之程序，將其納入管	專家 A: 1.為了簡潔。 2.建議修正為： 第 4 條 排除管制及豁免管制之任何輻射源或輻射作

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
		<p>理；其辦法，由主管機關定之。</p> <p>第 53 條 輻射源所產生之輻射無安全顧慮者，免依本法規定管制。</p> <p>前項豁免管制標準，由主管機關定之。</p>	<p>業，不適用本法之規定。但有影響公眾安全之虞者，主管機關得經公告之程序，將其納入管理；其辦法，由主管機關定之。</p> <p>專家 B: 建議有關排除及豁免管制之規定維持現行條文，理由說明如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.排除與豁免管制為截然不同的概念 2.本法目前並未就「排除」與「豁免」之概念有專門之定義，其涵義已融入條文。 3.左列草案並未就「排除」與「豁免」之概念予以定義，從草案條文無法看出「排除」與「豁免」之精神與含義。 4.本法之立法精神為原則上對所有的輻射防護事項均納入管制，排除與豁免管制為例外或但書規定，但左列修正草案的文字表達方式給人之感覺是排除與豁免管制為原則規定，適用本法之規定事項反而是但書，與法條制定之文體似有不合。 <p>專家 C: 從”天然放射性物質、背景輻射及其所造成之曝露，不適用本法之規定”轉變為”任何輻射源或輻射作業均適用本法之規定”，管制範圍實在變化太大，恐有掛一漏萬的問題，主管機關在執行上恐有窒礙難行之處</p> <p>專家 E: 建議修改為： <u>除排除管制及豁免管制之外，任何輻射源或輻射作業均適用本法之規定。</u></p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>...</p> <p>專家 J: 維持第 4 與第 53 條，分別處理排除管制與豁免管制。</p> <p><u>第 4 條：下列不適用本法規定：</u></p> <p><u>(一)天然存在於地殼或大氣中之天然放射性物質釋出之游離輻射。</u></p> <p><u>(二)一般人體組織中所含天然放射性物質釋出之游離輻射。</u></p> <p><u>第 53 條(維持)</u> <u>輻射源所產生之輻射無安全顧慮者，免依本法規定管制。</u></p> <p><u>前項豁免管制標準，由主管機關定之。</u></p>
39.	第二章 輻射安全防護	第二章 輻射安全防護	
40.	<p>第 5 條</p> <p>為限制輻射源或輻射作業之輻射曝露，主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，並應視實際需要訂定相關導則，規範輻射防護之劑量約束、劑量指引及人員劑量限度等游離輻射防護事項。</p>	<p>第 5 條</p> <p>為限制輻射源或輻射作業之輻射曝露，主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，並應視實際需要訂定相關導則，規範輻射防護作業基準及人員劑量限度等游離輻射防護事項。</p>	<p>專家 A:</p> <p>1. ICRP 出版的輻射防護建議書，各國依國情都有不同的調適期，不宜硬性規定「主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準」，建議仿照第 6 條的方式，修訂之。</p> <p>2. 建議修正為：</p> <p>第 5 條</p> <p>為限制輻射源或輻射作業之輻射曝露，主管機關應訂定游離輻射防護安全標準，並應視實際需要訂定相關導則，規範輻射防護之劑量約束、劑量指引及人員劑量限度等游離輻射防護事項。</p> <p>專家 B:</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>1.輻射防護作業基準及人員劑量限度等游離輻射防護事項應屬游離輻射防護安全標準應具體規範之事項，導則屬行政指導或行政規則，以利適用法規之利害關係人(設施經營者、雇主、輻射工作人員等)了解主管機關對於法令之政策及有效落實游離輻射防護法規。</p> <p>2.劑量約束及參考基準以現行法規架構，均屬行政規則或行政指導(例如：原能會核能電廠環境輻射劑量設計規範中規定之輕水式反應器核能電廠輻射劑量設計限值為劑量約束；核子事故民眾防護行動規範所訂各項干預基準即屬參考基準)。</p> <p>3.建議本條修正如下</p> <p>為限制輻射源或輻射作業之輻射曝露，主管機關應參考國際放射防護委員會最新標準訂定游離輻射防護安全標準，規範輻射防護作業基準及人員劑量限度等游離輻射防護事項，並應視實際需要訂定相關導則，規範劑量約束、參考基準等事項，以利落實本法游離輻射防護之相關規定。</p> <p>專家 G:</p> <p>reference level 不一定是劑量，也有可能是活度濃度，此處是否增加「參考基準」。</p> <p>專家 I:</p> <p>為避免劑量約束的訂定，使各單位可能受到過度管制及制裁，及降低其進行輻射防護與作業的彈性，更可能增加成本，建議將劑量約束與劑量指引等最適化參數，作為管理手段，於母法中</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>納入此概念，並提供一定程度之數值設定彈性，並於相關子法中考量不同輻射作業類別，制定對應之數值或導則，供業者遵循。</p> <p>另外關於劑量約束之執行，依據 IAEA 建議：對於規模較大之業者實施上較無困難，但對於未曾採用此概念者或是較小之業者，會有實施上的困難。由實務上而言，歐盟在過去長期執行劑量約束調查報告中，可見大部分國家係先規範其中之核電廠，部分國家進而規範非破壞檢測業，僅有少數國家將所有輻射作業類別皆納入管理。故，建議於母法中納入劑量約束概念後，在實務管制面，優先納管如較具規模/輻防經驗之核電廠或非破檢測業者等。</p> <p>專家 J: 這裡看起來似乎「劑量約束、劑量指引」都是主管機關訂定，但其實，主管機關只訂「公眾」部分，設施經營者要訂定自己的管理值。</p>
41.	<p>第 6 條 為確保放射性物質運送之安全，主管機關應訂定放射性物質安全運送規則，規範放射性物質之包裝、包件、交運、運送、貯存作業及核准等事項。</p>	<p>第 6 條 為確保放射性物質運送之安全，主管機關應訂定放射性物質安全運送規則，規範放射性物質之包裝、包件、交運、運送、貯存作業及核准等事項。</p>	
42.	<p>第 7 條 設施經營者應依其輻射作業或<u>輻射源</u>之規模及性質，依主管機關之規定，設輻射防護管理組織或置輻射防護人員，實施輻射防護作業。</p>	<p>第 7 條 設施經營者應依其輻射作業之規模及性質，依主管機關之規定，設輻射防護管理組織或置輻射防護人</p>	<p>專家 B: 因本條之規定是規範規劃曝露情境下與輻射源及輻射作業造成曝露之相關人類活動之管制，而「輻射源」之相關作業包括持有、製造、生產、安裝、改裝、使用、運轉、維修、拆除、檢查、</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>前項輻射防護作業，設施經營者應先擬訂輻射防護計畫，報請主管機關核准後實施。未經核准前，不得進行輻射作業或使用輻射源。</p> <p>第一項輻射防護管理組織及人員之設置標準、輻射防護人員應具備之資格、證書之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>員，實施輻射防護作業。</p> <p>前項輻射防護作業，設施經營者應先擬訂輻射防護計畫，報請主管機關核准後實施。未經核准前，不得進行輻射作業。</p> <p>第一項輻射防護管理組織及人員之設置標準、輻射防護人員應具備之資格、證書之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>處理、輸入、輸出、銷售、運送、貯存、轉讓、租借、過境、轉口、廢棄或處置等均已納入輻射作業之定義中，故本條維持現行條文即可，無須重複強調「輻射源」或「使用輻射源」。</p> <p>專家 G: 對照『第 2 條二十七、設施經營者：指經主管機關許可、發給許可證或登記備查，經營輻射作業相關業務者。』此條增列輻射源是否與該條定義不一致？ 使用輻射源是否亦可解釋為輻射作業？</p> <p>專家 J: 1.建議修正為： 設施經營者應依輻射源或其輻射作業之規模及性質... 2.原「輻射作業」定義已包含「使用輻射源」，故可刪除「或使用輻射源」。</p>
43.	<p>第 8 條</p> <p>設施經營者應確保其輻射作業或輻射源對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護安全標準之規定。</p> <p>前項污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。</p>	<p>第 8 條</p> <p>設施經營者應確保其輻射作業對輻射工作場所以外地區造成之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過游離輻射防護安全標準之規定。</p> <p>前項污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。</p>	<p>專家 B: 建議本條維持現行條文即可，無須重複強調「輻射源」，理由同第 7 條之說明(輻射源相關作業已涵蓋於輻射作業之定義)。</p> <p>專家 G: 同上條，此條增列輻射源之必要性？</p> <p>專家 J: 建議修正為： 設施經營者應依輻射源或其輻射作業之規模及性質...</p>
44.	<p>第 9 條</p> <p>輻射工作場所排放含放射性物質</p>	<p>第 9 條</p> <p>輻射工作場所排放含放射性物</p>	<p>專家 B: 1.本條第 1 項輻射安全評估之應評估事項係規</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>之廢氣或廢水者，設施經營者應實施輻射安全<u>包括公眾代表人劑量之評估</u>，並報請主管機關核准後，始得為之。</p> <p>前項排放，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。</p> <p><u>工作場所排放不只一個輻射源時，其任一輻射源之公眾代表人劑量應不超過劑量約束，工作場所之公眾代表人劑量應不超過劑量限度。</u></p> <p><u>第三項輻射源由主管機關認定，劑量約束由主管機關定之。</u></p>	<p>質之廢氣或廢水者，設施經營者應實施輻射安全評估，並報請主管機關核准後，始得為之。</p> <p>前項排放，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。</p>	<p>定於本法施行細則第 3 條第 1 項。建議左列草案有關「公眾代表人劑量之評估」之要求增列於本法施行細則第 3 條第 1 項即可。建議本條第 1 項維持現行條文。</p> <p>2.排放含放射性物質之廢氣或廢水是否符合法規要求，已於本法第 8 條規範。左列草案第 2 及第 3 項所稱「劑量約束」為前瞻性射源關聯之量，不宜作為排放是否符合規定之回溯性判準，作為主管機關在審查設施經營者一本條第 1 項所為輻射安全評估時准駁之條件即可，無需規定於母法，以行政規則規定即可(如原能會所訂核能電廠放射性物質排放管理規範及核能電廠環境輻射劑量設計規範)。爰建議左列草案第 2 及第 3 項刪除。</p> <p>專家 E: “設施經營者應實施輻射安全<u>包括公眾代表人劑量之評估</u>”，語句似乎不順暢，建議可再斟酌修改，使其語意能更順暢。</p> <p>專家 G: 公眾代表人是否在第 2 條中定義？</p> <p>專家 I: 關於劑量約束概念，係於劑量限值下，另設置一劑量管理數值之作法，其實務輻防作為上建議應以管理為之，而不係設置另一個”劑量限值”來進行管制，增加作業之困難。因此，ICRP 之劑量約束概念納入我國輻防法體系，建議以要求業者實施劑量約束之作為為主，超過其設定之數值(自行訂定或主管機關訂定)，則啟動調查</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>與檢討改善措施。於本法中說明”公眾代表人劑量應不超過劑量約束”以及”工作場所之公眾代表人劑量應不超過劑量限度”，易有兩個劑量限值之誤解</p> <p>專家J: 法律大都謹訂基本原則，本條之建議修正事項，建議可改以行政規則或行政指導來詳加規範。</p>
			<p>專家J: 可新增一條大意如下： 前 2 條基於合理抑低精神，設施經營者應訂定劑量約束，並亦應符合主管機關訂定之公眾曝露劑量約束值。 設施經營者欲規劃或進行輻射作業，包含並不限於設計、建造、使用、拆除、廢棄階段，均應考量新增及既有輻射源之影響，以確保符合前項劑量約束。 (專家會議上可再討論文字)</p>
45.	<p>第 10 條 設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測。</p> <p>前項場所劃分、管制、輻射監測及場所外環境輻射監測，應擬訂計畫，報請主管機關核准後實施。未經核准前，不得進行輻射作業。</p>	<p>第 10 條 設施經營者應依主管機關規定，依其輻射工作場所之設施、輻射作業特性及輻射曝露程度，劃分輻射工作場所為管制區及監測區。管制區內應採取管制措施；監測區內應為必要之輻射監測，輻射工作場所外應實施環境輻射監測。</p> <p>前項場所劃分、管制、輻射監測及場所外環境輻射監測，應擬訂計畫，報</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>第一項環境輻射監測結果，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。</p> <p>第二項計畫擬訂及其作業之準則，由主管機關定之。</p>	<p>請主管機關核准後實施。未經核准前，不得進行輻射作業。</p> <p>第一項環境輻射監測結果，應依主管機關之規定記錄及申報並保存之。</p> <p>第二項計畫擬訂及其作業之準則，由主管機關定之。</p>	
46.	<p>第 11 條</p> <p>主管機關得隨時派員檢查輻射作業或輻射源及其場所；不合規定者，應令其限期改善；未於期限內改善者，得令其停止全部或一部之輻射作業或輻射源；情節重大者，並得逕予廢止其許可證。</p> <p>主管機關為前項處分時，應以書面敘明理由。但情況急迫時，得先以口頭為之，並於處分後七日內補行送達處分書。</p>	<p>第 11 條</p> <p>主管機關得隨時派員檢查輻射作業及其場所；不合規定者，應令其限期改善；未於期限內改善者，得令其停止全部或一部之作業；情節重大者，並得逕予廢止其許可證。</p> <p>主管機關為前項處分時，應以書面敘明理由。但情況急迫時，得先以口頭為之，並於處分後七日內補行送達處分書。</p>	<p>專家 B: 建議維持現行條文，理由同前第 7 條之說明(輻射源相關作業已涵蓋於輻射作業之定義)。</p> <p>專家 J: 建議修正為： 設施經營者應依<u>輻射源或其</u>輻射作業之規模及性質...</p>
47.	<p>第 12 條</p> <p>輻射工作場所發生重大輻射意外事故且情況急迫時，為防止災害發生或繼續擴大，以維護公眾健康及安全，設施經營者得依主管機關之規定採行緊急性曝露。</p>	<p>第 12 條</p> <p>輻射工作場所發生重大輻射意外事故且情況急迫時，為防止災害發生或繼續擴大，以維護公眾健康及安全，設施經營者得依主管機關之規定採行緊急曝露。</p>	<p>專家 B: 左列草案中之「緊急性曝露」實際上為「緊急曝露情境」，已建議修正，緊急曝露情境下可能受暴露者包括工作人員及民眾，而本條旨在規範對緊急事故及救難人員採行緊及曝露之時機，且現行條文之「緊急曝露」本已有明確定義，故建議維持現行條文。</p>
48.	<p>第 13 條</p> <p>設施經營者於下列事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知主管機關：</p>	<p>第 13 條</p> <p>設施經營者於下列事故發生時，應採取必要之防護措施，並立即通知主管機關：</p>	<p>專家 B: 同意左列草案修正條文(較現行條文更為明確)。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>一、人員接受之劑量超過游離輻射防護安全標準之劑量限度規定者。</p> <p>二、輻射工作場所以外地區之輻射強度或其水中、空氣中或污水下水道中所含放射性物質之濃度超過游離輻射防護安全標準之規定者。本款污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。</p> <p>三、放射性物質遺失或遭竊者。</p> <p>四、其他經主管機關指定之重大輻射事故。 主管機關於接獲前項通知後，應派員檢查，並得命其停止與該事故有關之全部或一部之作業。 第一項事故發生後，設施經營者除應依相關規定負責清理外，並應依規定實施調查、分析、記錄及於期限內向主管機關提出報告。 設施經營者於第一項之事故發生時，除採取必要之防護措施外，非經主管機關核准，不得移動或破壞現場。</p>	<p>一、人員接受之劑量超過游離輻射防護安全標準之規定者。</p> <p>二、輻射工作場所以外地區之輻射強度或其水中、空氣中或污水下水道中所含放射性物質之濃度超過游離輻射防護安全標準之規定者。本款污水下水道不包括設施經營者擁有或營運之污水處理設施、腐化槽及過濾池。</p> <p>三、放射性物質遺失或遭竊者。</p> <p>四、其他經主管機關指定之重大輻射事故。 主管機關於接獲前項通知後，應派員檢查，並得命其停止與該事故有關之全部或一部之作業。 第一項事故發生後，設施經營者除應依相關規定負責清理外，並應依規定實施調查、分析、記錄及於期限內向主管機關提出報告。 設施經營者於第一項之事故發生時，除採取必要之防護措施外，非經主管機關核准，不得移動或破壞現場。</p>	
49.	<p>第 14 條 從事或參與輻射作業或輻射源工作之人員，以年滿十八歲者為限。但基於教學或工作訓練需要，於符合特別限制情形下，得使十六歲以上未滿十八歲者參與</p>	<p>第 14 條 從事或參與輻射作業之人員，以年滿十八歲者為限。但基於教學或工作訓練需要，於符合特別限制情形下，得使十六歲以上未滿十八</p>	<p>專家 B: 1.第 1、2 項建議維持現行條文，理由同前第 7 條之說明(輻射源相關作業已涵蓋於輻射作業之定義)。 2.有關修正草案第 3 項及第 4 項懷孕或哺乳之</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>輻射作業<u>或輻射源工作</u>。</p> <p>任何人不得令未滿十六歲者從事或參與輻射作業<u>或輻射源工作</u>。</p> <p>雇主對告知懷孕之女性<u>工作人員</u>，應即檢討其工作條件，以確保妊娠期間胚胎或胎兒所受之曝露不超過游離輻射防護安全標準之規定；其有超過之虞者，雇主應改善其工作條件或對其工作為適當之調整。</p> <p><u>雇主對告知懷孕或哺乳之女性工作人員，應避免其接受高劑量之緊急性曝露。</u></p> <p>雇主對在職之<u>工作人員應提供輻射防護資訊；並對可能會接受職業曝露之工作人員</u>，應定期實施從事輻射作業<u>或輻射源工作</u>之防護及預防輻射意外事故所必要之教育訓練，並保存紀錄。</p> <p>工作人員對於前項教育訓練，有接受之義務。</p> <p>第一項但書規定之特別限制情形與<u>第五</u>項教育訓練之實施及其紀錄保存等事項，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>歲者參與輻射作業。</p> <p>任何人不得令未滿十六歲者從事或參與輻射作業。</p> <p>雇主對告知懷孕之女性輻射工作人員，應即檢討其工作條件，以確保妊娠期間胚胎或胎兒所受之曝露不超過游離輻射防護安全標準之規定；其有超過之虞者，雇主應改善其工作條件或對其工作為適當之調整。</p> <p>雇主對在職之輻射工作人員應定期實施從事輻射作業之防護及預防輻射意外事故所必要之教育訓練，並保存紀錄。</p> <p>輻射工作人員對於前項教育訓練，有接受之義務。</p> <p>第一項但書規定之特別限制情形與第四項教育訓練之實施及其紀錄保存等事項，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>女性輻射工作人員規定部分意見如下：</p> <p>(1)建議整併修正為： 雇主對告知懷孕及哺乳中之女性工作人員，應即檢討並視需要改善其工作條件，以確保妊娠期間胚胎或胎兒所受之曝露不超過游離輻射防護安全標準之規定及防止受哺育之嬰幼兒攝食之母乳受放射性污染。</p> <p>(2)有關具體的工作條件改善之要求，現行游離輻射安全標準第11條有對宣告懷孕之女性輻射工作人員規定，未來可依 ICRP 103 及 IAEA-GSR3 建議及參考歐洲聯盟 COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 規定於游離輻射安全標準中增修告知懷孕及哺乳中之女性工作人員之規定。</p> <p>a.ICRP 103： (a)對懷孕或可能懷孕之女性的防護方法是，使胚胎/胎兒接受的防護達到接近一般公眾的防護水平。ICRP 認為，如果胚胎/胎兒的母親受到曝露，而在她宣告懷孕前即已受 ICRP 建議之防護系統的防護，上述的政策已經足夠。一旦宣告懷孕並告知雇主，則應額外考慮胎兒的防護。在宣告懷孕後，孕婦的工作條件應使胎兒在剩餘的妊娠期中接受的劑量不致超過 1 mSv。 (b)應避免指派她們從事可能受到意外曝露劑量或攝入放射性核種的工作。</p> <p>b.IAEA-GSR3： (a)雇主對於告知懷孕或正在哺乳嬰兒之女性工作人員的雇主，必須改善其職業曝露之工作條</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>件，以確保胚胎或胎兒或以母乳餵養之嬰兒受到與法規要求對公眾成員提供同等之防護。</p> <p>(b)必須向很可能進入管制區或監測區或可能執行緊急任務之女性工作人員提供下列適當資訊：</p> <ul style="list-style-type: none"> — 孕婦受照射所引起的對胚胎或胎兒的風險； — 女性工作人員如果已知懷孕或者正在哺乳嬰兒*應儘快告知其雇主之重要性；(*應認知本標準對於懷孕或哺乳嬰兒的情況告知雇主並非一項關於女性工作人員的要求。但所有女性工作人員都應瞭解作出告知以便可能因而改變其工作條件的重要性。) — 攝入放射性物質對母乳餵養的嬰兒造成的健康效應方面的風險。 <p>c. 歐洲聯盟 COUNCIL DIRECTIVE 2013/59/EURATOM of 5 December 2013 第 10 條：</p> <p>保護懷孕和哺乳工作人員之防護</p> <ul style="list-style-type: none"> — 成員國應確保對未出生嬰兒之防護與提供公眾之防護相當。一旦懷孕之工作人員告知事業，或懷孕之外部工作人員告知其雇主，依法事業及雇主應確保懷孕工作人員的工作條件使未出生嬰兒的等價劑量合理抑低，且在剩餘懷孕期間內不得超過 1 mSv。 — 哺乳中之工作人員一旦通知事業，或哺乳中外外部工作人員告知其雇主，即不得僱用他們從事涉及具有攝入放射性核種或身體污染的顯著風險之工作。

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>3.有關修正草案第 5 項輻射工作人員教育訓練部分，建議維持現行條文，理由如下：</p> <p>(1)草案條文中之「輻射防護資訊」可納入對輻射工作人員教育訓練內容教材，或透過輻射防護管理組織(輻射防護人員)或輻射防護管理委員會向工作人員傳達；亦可依據職業安全法規有關危害告知之機制向工作人員傳達輻射防護資訊似無需在此規定。(游離輻射防護亦受職業安全法相關規定規範)。</p> <p>(2)輻射工作人員之定義應已涵蓋可能會接受職業曝露之人員。</p> <p>(3)輻射源相關作業已涵蓋於輻射作業之定義。</p> <p>專家 C: <u>輻射源工作語意不通</u> <u>“雇主對告知懷孕或哺乳之女性工作人員，應避免其接受高劑量之緊急性曝露”此項已經包含在</u>以確保妊娠期間胚胎或胎兒所受之曝露不超過游離輻射防護安全標準之規定”中，建議移除。</p> <p>專家 F: 請問雇主對告知懷孕之女性<u>工作人員</u>，是否需要加上輻射工作人員區隔，避免影響全部女性工作人員</p> <p>專家 G: 「在職之工作人員」與「可能會接受職業曝露之工作人員」，有何差別?</p> <p>專家 J: 1.可無須加「輻射源工作」(其意同輻射作業)。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
50.	<p>第 15 條</p> <p>為確保<u>工作人員</u>所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對<u>經常進入管制區之工作人員</u>實施個別劑量監測；<u>並對監測區之工作人員實施作業環境監測及評估劑量，評估結果超過劑量限度之一定比例者須改以個別劑量監測。</u></p> <p>前項但書規定之一定比例，由主管機關定之。</p> <p><u>第一項工作人員職業曝露來源不只一個輻射作業或輻射源時，雇主應對其中任一輻射作業或輻射源之職業曝露合理抑低，並應訂定劑量約束規範。</u></p> <p>第一項<u>個別劑量</u>監測，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理；人員劑量評定機構認可及管理之辦法，由主管機關定之。</p> <p>雇主對<u>工作人員實施之個別劑量監測結果</u>，應依主管機關之規定記錄、保存、告知當事人。</p> <p>主管機關為統計、分析<u>工作人員</u>劑量，得自行或委託有關機關(構)、學校或團體設置人員劑量資料庫。</p>	<p>第 15 條</p> <p>為確保輻射工作人員所受職業曝露不超過劑量限度並合理抑低，雇主應對輻射工作人員實施個別劑量監測。但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。</p> <p>前項但書規定之一定比例，由主管機關定之。</p> <p>第一項監測之度量及評定，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理；</p> <p>人員劑量評定機構認可及管理之辦法，由主管機關定之。</p> <p>雇主對輻射工作人員實施劑量監測結果，應依主管機關之規定記錄、保存、告知當事人。</p> <p>主管機關為統計、分析輻射工作人員劑量，得自行或委託有關機關(構)、學校或團體設置人員劑量資料庫。</p>	<p>2.其餘，無意見。</p> <p>專家 B:</p> <p>1.本條第 1 項之立法精神為原則上要求雇主對輻射工作人員均實施個別監測，但經評估輻射作業對輻射工作人員一年之曝露不可能超過劑量限度之一定比例者，得例外以作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之，屬但書規定。但草案第 1 項之表達會使人誤以為原則上不必對實施輻射工作人員實施個別監測，只有評估結果超過劑量限度之一定比例者才須個別劑量監測。與法條制定之文體似有不合。爰建議第 1 項維持現行條文。</p> <p>2.第 2 項與現行條文同，無意見。</p> <p>3.本條旨在規定人員個別監測之要求，屬於輻射防護管理規定，且對於劑量約束，草案第 5 條已規定主管機關應訂定相關導則，基於立法技術之一條一文原則，本條草案第 3 項之內容可納入劑量約束相關導則中規範，建議刪除。</p> <p>4.本條草案第 4 項(對應現行第 3/4 項條文)加入「個別劑量監測」俾與「作業環境監測」加以區別，立意良好，惟個別劑量抽樣監測應與個別劑量監測同，由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理。故建議該項條文修正為： 第一項個別劑量監測及抽樣監測，應由主管機關認可之人員劑量評定機構辦理；人員劑量評定機構認可及管理之辦法，由主管機關定之。</p> <p>5.草案第 5、6 項建議將「工作人員」修正為「輻射工作人員」。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>專家 D: 第十五條說明雇主應對經常進入管制區之工作人員實施個別劑量監測，惟經常二字很難有客觀標準，且監測區之工作人員於某些情況下，亦可能接受到大於背景之劑量。若只規範經常進入管制區之工作人員實施個別劑量監測，一旦發生員工有可能接受劑量之情況，常會引起爭議，建議考量是否仍以規範輻射工作人員應實施個別劑量監測為宜。</p> <p>專家 E: “雇主應對<u>經常進入管制區之工作人員</u>實施個別劑量監測...”，“經常進入”在實務做法上似乎不夠明確(經常一詞如無量化標準依據，可能會造成輻射作業單位在執行上與主管機關管制查核時有認知的落差。</p> <p>專家 F: 建議加上”輻射”工作人員，這樣好分辨輻射工作人員施給膠片配章，以及劃分劑量限度，環境監測等問題。</p> <p>專家 G: 管制區與監測區是否在第 2 條中定義?</p> <p>專家 I: 依現行輻防法第 15 條提供設施經營者/雇主對於其雇用從事輻射作業工作人員之劑量管理，可採(1)個別劑量監測、(2)若認定不超過劑量限值之一定比例者，可進行輻射劑量評估並提交主管機關核備後，改採作業環境監測或個別劑量抽樣監測代之。修正條文中則係要求設施經</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			營者/雇主須先對劃定監測區之工作人員實施作業環境監測及評估劑量，超過者再實施個別劑量監測。於此，建議維持現行條文做法，可提供業者輻防劑量管理之彈性作法。
51.	<p>第 16 條</p> <p>雇主僱用<u>工作人員</u>時，應要求其實施體格檢查；對在職之<u>可能會接受職業曝露之工作人員</u>應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。</p> <p><u>工作人員</u>因一次意外曝露或<u>緊急性</u>曝露所接受之劑量超過五十毫西弗以上時，雇主應即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。</p> <p>前項<u>工作人員</u>經特別健康檢查後，雇主應就其特別健康檢查結果、曝露歷史及健康狀況等徵詢醫師、輻射防護人員或專家之建議後，為適當之工作安排。</p> <p>第一項健康檢查及第二項特別醫務監護之費用，由雇主負擔。</p> <p>第一項體格檢查、健康檢查及第二項特別醫務監護之紀錄，雇主應依主管機關之規定保存。</p> <p>第二項所定特別健康檢查，其檢查項目由主管機關會同中央衛生主管機關定之。</p> <p><u>工作人員</u>對於第一項之檢查及第</p>	<p>第 16 條</p> <p>雇主僱用輻射工作人員時，應要求其實施體格檢查；對在職之輻射工作人員應實施定期健康檢查，並依檢查結果為適當之處理。</p> <p>輻射工作人員因一次意外曝露或緊急曝露所接受之劑量超過五十 mSv 以上時，雇主應即予以包括特別健康檢查、劑量評估、放射性污染清除、必要治療及其他適當措施之特別醫務監護。</p> <p>前項輻射工作人員經特別健康檢查後，雇主應就其特別健康檢查結果、曝露歷史及健康狀況等徵詢醫師、輻射防護人員或專家之建議後，為適當之工作安排。</p> <p>第一項健康檢查及第二項特別醫務監護之費用，由雇主負擔。</p> <p>第一項體格檢查、健康檢查及第二項特別醫務監護之紀錄，雇主應依主管機關之規定保存。</p> <p>第二項所定特別健康檢查，其檢查項目由主管機關會同中央衛生</p>	<p>專家 B:</p> <p>本條建議維持現行條文。</p> <p>說明：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.輻射工作人員之定義應已涵蓋可能會接受職業曝露之人員。 2.「工作人員」宜用現行規定稱「輻射工作人員」。 3.「緊急性曝露」宜用現行規定稱「緊急性曝露」。 <p>專家 F:</p> <p>請問為什麼都把”輻射”拿掉，可能會造影工作人員的認知會以為是全體人員?另外一般輻射工作人員都必須要做定期健康健查，工作人員不用接受輻射特殊健康檢查，所以建議要討論一下</p> <p>專家 G:</p> <p>此條之劑量是否需明訂為有效劑量?</p> <p>專家 I:</p> <p>現行輻防法第 16 條之體格檢查與定期健康檢查項目相同，係依據”游離輻射工作人員體格及健康檢查技術規範”執行。而兩者之體檢項目皆設定為”輻射工作人員”，因此，建議修正法條對於須執行體格檢查與定期健康檢查者，皆為”<u>可能會接受職業曝露之工作人員</u>”。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	二項之特別醫務監護，有接受之義務。	<p>主管機關定之。</p> <p>輻射工作人員對於第一項之檢查及第二項之特別醫務監護，有接受之義務。</p>	
52.	<p>第 17 條</p> <p>為提昇輻射醫療之品質，減少病人可能接受之曝露，醫療機構使用經主管機關公告應實施醫療曝露品質保證之放射性物質、可發生游離輻射設備或相關設施，應依醫療曝露品質保證標準擬訂醫療曝露品質保證計畫，報請主管機關核准後始得為之。</p> <p>醫療機構應就其規模及性質，依規定設醫療曝露品質保證組織、專業人員或委託相關機構，辦理前項醫療曝露品質保證計畫相關事項。</p> <p><u>為減少病人可能接受之非必要曝露，主管機關得會同中央衛生主管機關訂定診斷劑量指引。</u></p> <p>第一項醫療曝露品質保證標準與前項醫療曝露品質保證組織、專業人員設置及委託相關機構之管理辦法，由主管機關會同中央衛生主管機關定之。</p>	<p>第 17 條</p> <p>為提昇輻射醫療之品質，減少病人可能接受之曝露，醫療機構使用經主管機關公告應實施醫療曝露品質保證之放射性物質、可發生游離輻射設備或相關設施，應依醫療曝露品質保證標準擬訂醫療曝露品質保證計畫，報請主管機關核准後始得為之。</p> <p>醫療機構應就其規模及性質，依規定設醫療曝露品質保證組織、專業人員或委託相關機構，辦理前項醫療曝露品質保證計畫相關事項。</p> <p>第一項醫療曝露品質保證標準與前項醫療曝露品質保證組織、專業人員設置及委託相關機構之管理辦法，由主管機關會同中央衛生主管機關定之。</p>	<p>專家 B: 建議「診斷劑量指引」修正為「診斷參考基準」，餘同意修正草案。</p> <p>專家 D: 第十七條第 4 項中說明「...與前項...」，建議修正為「...與第二項...」。</p> <p>專家 F: 『為減少病人可能接受之非必要曝露，主管機關得會同中央衛生主管機關訂定診斷劑量指引』。請問要定義檢查那些需要診斷劑量指引嗎?一般可能遇到的問題都不一樣</p> <p>專家 J: DRL 部分，涉及衛生主管機關，建議先與衛福部討論後再決定。</p>
53.	<p>第 18 條</p> <p>醫療機構對於協助病人接受輻射醫療者，其有遭受曝露之虞時，應事前告知及施以適當之輻射防護。</p> <p><u>醫療機構對協助病人接受輻射醫</u></p>	<p>第 18 條</p> <p>醫療機構對於協助病人接受輻射醫療者，其有遭受曝露之虞時，應事前告知及施以適當之輻射防護。</p>	<p>專家 B: 同意修正草案，建議將「生醫研究志願者」修正為「自願參與生醫研究者」。</p> <p>專家 C: 生醫研究志願者之劑量約束”要視研究議題的</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<u>療者或生醫研究志願者之劑量約束，由主管機關會同中央衛生主管機關定之。</u>		重要性、必要性與顯著性，此部分不應訂定單一的劑量約束，而應由 IRB 委員會個案討論之 專家 F: 新增加的條文部分，請問要如何做到劑量約束，可能需要告知如何去制定劑量約束 專家 J: 「 <u>生醫研究志願者</u> 」改為「醫學研究或人體試驗受試者」。 PS:「人體試驗」是否為醫療行為，有待釐清。
+			專家 J: 第 18-1 條 主管機關為對既存性曝露達成管理目的，以合理抑低工作人員或公眾的輻射劑量，得公告行動基準、訂定防護措施或管理辦法。
54.	第 19 條 主管機關應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。	第 19 條 主管機關應選定適當場所，設置輻射監測設施及採樣，從事環境輻射監測，並公開監測結果。	
55.	第 20 條 主管機關發現公私場所有遭受輻射曝露之虞時，得派員攜帶證明文件進入檢查或偵測其游離輻射狀況，並得要求該場所之所有人、使用人、管理人或其他代表人提供有關資料。 前項之檢查或偵測，主管機關得會同有關機關為之。	第 20 條 主管機關發現公私場所有遭受輻射曝露之虞時，得派員攜帶證明文件進入檢查或偵測其游離輻射狀況，並得要求該場所之所有人、使用人、管理人或其他代表人提供有關資料。 前項之檢查或偵測，主管機關得會同有關機關為之。	
56.	第 21 條	第 21 條	專家 B:

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>非經主管機關許可，<u>消費性產品不得添加放射性物質；未經主管機關許可或豁免管制之添加放射性物質消費性產品不得販售。</u></p> <p><u>前項消費性產品之許可或豁免管制，由主管機關會商有關機關定之。</u></p>	<p>商品非經主管機關許可，不得添加放射性物質。</p> <p>前項放射性物質之添加量，不得逾越主管機關核准之許可量。</p>	<p>同意草案條文。</p> <p>專家 G: 此條所指的消費性產品與第 2 條四、消費性產品：指添加了計畫性曝露放射性物質之民生製品，定義不一致。</p> <p>專家 J: 建議將「商品」改為「消費性產品」即可，其餘不動。採用一般民眾可認知到的名詞，在「公眾溝通」上較為有利。</p>
57.	<p>第 22 條</p> <p>商品對人體造成之輻射劑量，於有影響公眾健康之虞時，主管機關應會同有關機關實施輻射檢查或偵測。</p> <p>前項商品經檢查或偵測結果，如有違反標準或有危害公眾健康者，主管機關應公告各該商品品名及其相關資料，並命該商品之製造者、經銷者或持有者為一定之處理。</p> <p>前項標準，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>第 22 條</p> <p>商品對人體造成之輻射劑量，於有影響公眾健康之虞時，主管機關應會同有關機關實施輻射檢查或偵測。</p> <p>前項商品經檢查或偵測結果，如有違反標準或有危害公眾健康者，主管機關應公告各該商品品名及其相關資料，並命該商品之製造者、經銷者或持有者為一定之處理。</p> <p>前項標準，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>專家 B: 本條為對商品之檢查機制之規範，本法現行對商品(commercial products)的規範是涵蓋修正草案中消費性產品(consumer products)及商品(commodities)，故應將消費性產品納入，建議條文修正為： 主管機關得會同有關機關實施消費性產品及商品之輻射檢查或偵測，以確保消費性產品及商品對人體之輻射安全。 前項消費性產品及商品經檢查或偵測結果，如有違反標準或有危害公眾健康之虞者，主管機關應公告各該消費性產品及商品之品名及其相關資料，並命該商品之製造者、經銷者或持有者為一定之處理。 前項標準，由主管機關會商有關機關定之。</p> <p>專家 G: 提醒：現行商品輻射限量標準中所規範之商品與此修正案之定義不同。</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			專家 J: 建議將「商品」改為「消費性產品」。
58.	<p>第 23 條</p> <p>為防止建築材料遭受放射性污染，主管機關於必要時，得要求相關廠商實施原料及產品之輻射檢查、偵測或出具無放射性污染證明。其管理辦法，由主管機關定之。</p> <p>前項原料、產品之輻射檢查、偵測及無放射性污染證明之出具，應依主管機關之規定或委託主管機關認可之機關(構)、學校或團體為之。</p> <p>第一項建築材料經檢查或偵測結果，如有違反前條第三項規定之標準者，依前條第二項規定處理。</p> <p>第二項之機關(構)、學校或團體執行第一項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。</p>	<p>第 23 條</p> <p>為防止建築材料遭受放射性污染，主管機關於必要時，得要求相關廠商實施原料及產品之輻射檢查、偵測或出具無放射性污染證明。其管理辦法，由主管機關定之。</p> <p>前項原料、產品之輻射檢查、偵測及無放射性污染證明之出具，應依主管機關之規定或委託主管機關認可之機關(構)、學校或團體為之。</p> <p>第一項建築材料經檢查或偵測結果，如有違反前條第三項規定之標準者，依前條第二項規定處理。</p> <p>第二項之機關(構)、學校或團體執行第一項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。</p>	專家 G: 建築材料在此修正案中已歸於商品，修正案第 23~25 條是否可併入第 22 條?
59.	<p>第 24 條</p> <p>直轄市、縣(市)主管建築機關對於施工中之建築物所使用之鋼筋或鋼骨，得指定承造人會同監造人提出無放射性污染證明。</p> <p>主管機關發現建築物遭受放射性污染時，應立即通知該建築物之居民及所有人。</p> <p>前項建築物之輻射劑量達一定劑</p>	<p>第 24 條</p> <p>直轄市、縣(市)主管建築機關對於施工中之建築物所使用之鋼筋或鋼骨，得指定承造人會同監造人提出無放射性污染證明。</p> <p>主管機關發現建築物遭受放射性污染時，應立即通知該建築物之居民及所有人。</p> <p>前項建築物之輻射劑量達一定</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>量者，主管機關應造冊函送該管直轄市、縣(市)地政主管機關將相關資料建檔，並開放民眾查詢。</p> <p>放射性污染建築物事件防範及處理之辦法，由主管機關定之。</p>	<p>劑量者，主管機關應造冊函送該管直轄市、縣(市)地政主管機關將相關資料建檔，並開放民眾查詢。</p> <p>放射性污染建築物事件防範及處理之辦法，由主管機關定之。</p>	
60.	<p>第 25 條</p> <p>為保障民眾生命財產安全，建築物有遭受放射性污染之虞者，其移轉應出示輻射偵測證明。</p> <p>前項有遭受放射性污染之虞之建築物，主管機關應每年及視實際狀況公告之。</p> <p>第一項之輻射偵測證明，應由主管機關或經主管機關認可之機關(構)或團體開立之。其辦法，由主管機關定之。</p> <p>前項之機關(構)或團體執行第三項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。</p>	<p>第 25 條</p> <p>為保障民眾生命財產安全，建築物有遭受放射性污染之虞者，其移轉應出示輻射偵測證明。</p> <p>前項有遭受放射性污染之虞之建築物，主管機關應每年及視實際狀況公告之。</p> <p>第一項之輻射偵測證明，應由主管機關或經主管機關認可之機關(構)或團體開立之。其辦法，由主管機關定之。</p> <p>前項之機關(構)或團體執行第三項所訂業務，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。</p>	
61.	<p>第 26 條</p> <p>從事輻射防護服務相關業務者，應報請主管機關認可後始得為之。</p> <p>前項輻射防護服務相關業務之項目、應具備之條件、認可之程序、認可證之核發、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關定之。</p> <p>從事第一項業務者執行業務時，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。</p>	<p>第 26 條</p> <p>從事輻射防護服務相關業務者，應報請主管機關認可後始得為之。</p> <p>前項輻射防護服務相關業務之項目、應具備之條件、認可之程序、認可證之核發、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關定之。</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	務。	從事第一項業務者執行業務時，應以善良管理人之注意為之，並負忠實義務。	
62.	<p>第 27 條</p> <p>發生核子事故以外之輻射公害事件，而有危害公眾健康及安全或有危害之虞者，主管機關得會同有關機關採行<u>民眾防護措施</u>；必要時，並得限制人車進出或強制疏散區域內人車。</p> <p>主管機關<u>為採行前項民眾防護措施</u>，得訂定<u>劑量指引</u>。</p> <p>主管機關採行第一項<u>民眾防護措施</u>所支出之各項費用，於知有負賠償義務之人時，應向其求償。</p> <p>對於第一項之<u>民眾防護措施</u>，不得規避、妨礙或拒絕。</p>	<p>第 27 條</p> <p>發生核子事故以外之輻射公害事件，而有危害公眾健康及安全或有危害之虞者，主管機關得會同有關機關採行干預措施；必要時，並得限制人車進出或強制疏散區域內人車。</p> <p>主管機關對前項輻射公害事件，得訂定干預標準及處理辦法。</p> <p>主管機關採行第一項干預措施所支出之各項費用，於知有負賠償義務之人時，應向其求償。</p> <p>對於第一項之干預措施，不得規避、妨礙或拒絕</p>	<p>專家 B:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.本條規範之主體為「緊急曝露情境」，有危害公眾健康及安全或有危害之虞公害事件固屬緊急，但也有輻射緊急事故未必涉及公害，但可能緊急，因此建議草案第 1 項條文修正為：<u>發生核子事故以外之輻射公害或緊急事件，而有危害公眾健康及安全或有危害之虞者，主管機關得會同有關機關採行民眾防護措施；必要時，並得限制人車進出或強制疏散區域內人車。</u> 2.草案第 2 項中「劑量指引」建議修正為「參考基準」。 3. 同意草案第 3、4 項條文。 <p>專家 F:</p> <p>請問是用劑量指引?還是<u>劑量約束或劑量限度</u></p>
63.	<p>第 ** 條</p> <p><u>對天然或歷史因素造成之既存性曝露，主管機關得會同有關機關採行整治措施。</u></p> <p><u>主管機關為採行前項整治措施得訂定劑量指引。</u></p> <p><u>主管機關採行第一項整治措施所支出之各項費用，於知有負賠償義務之人時，應向其求償。</u></p> <p><u>對於第一項之整治措施，不得規避、妨礙或拒絕。</u></p>		<p>專家 A:</p> <p>有新增條文，就應有相對應的罰則，否則條文會形成具文。</p> <p>專家 B:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.建議草案第 1 項修正為：<u>對於既存曝露情境造成之曝露，有危害公眾健康及安全或有危害之虞者，主管機關得會同有關機關採行整治措施。</u> <p>說明：</p> <p>既存曝露情境下之曝露，若為不可控制之輻射源所造成或無危害公眾健康及安全或有危害之</p>

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
			<p>虞，原則是排除管制的。</p> <p>2.草案第2項中「劑量指引」建議修正為「參考基準」。</p> <p>3.同意草案第3、4項條文。</p> <p>專家E:</p> <p>...</p> <p><u>對於第一項之整治措施，不得規避、妨礙或拒絕。</u></p> <p><u>(誰不得規避、妨礙或拒絕?文字語意似乎不夠明確)</u></p> <p>專家J:</p> <p>見第18-1條。</p>
64.	<p>第28條</p> <p>主管機關為達成本法管制目的，得就有關輻射防護事項要求設施經營者、雇主或輻射防護服務業者定期提出報告。</p> <p>前項報告之項目、內容及提出期限，由主管機關定之。</p>	<p>第28條</p> <p>主管機關為達成本法管制目的，得就有關輻射防護事項要求設施經營者、雇主或輻射防護服務業者定期提出報告。</p> <p>前項報告之項目、內容及提出期限，由主管機關定之。</p>	
65.	<p>第三章 放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業之管理</p>	<p>第三章 放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業之管理</p>	
66.	<p>第29條</p> <p>除本法另有規定者外，放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定申請許可或登記備查。</p> <p>經指定應申請許可者，應向主管機關申請審查，經許可或發給許可證後，始得進行輻射作業。</p>	<p>第29條</p> <p>除本法另有規定者外，放射性物質、可發生游離輻射設備或輻射作業，應依主管機關之指定申請許可或登記備查。</p> <p>經指定應申請許可者，應向主管機關申請審查，經許可或發給許</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>經指定應申請登記備查者，應報請主管機關同意登記後，始得進行輻射作業。</p> <p>置有高活度放射性物質或高能量可發生游離輻射設備之高強度輻射設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作。</p> <p>第二項及第三項申請許可、登記備查之資格、條件、前項設施之種類與運轉人員資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。</p> <p>第二項及第三項之物質、設備或作業涉及醫用者，並應符合中央衛生法規之規定。</p>	<p>可證後，始得進行輻射作業。</p> <p>經指定應申請登記備查者，應報請主管機關同意登記後，始得進行輻射作業。</p> <p>置有高活度放射性物質或高能量可發生游離輻射設備之高強度輻射設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作。</p> <p>第二項及第三項申請許可、登記備查之資格、條件、前項設施之種類與運轉人員資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。</p> <p>第二項及第三項之物質、設備或作業涉及醫用者，並應符合中央衛生法規之規定。</p>	
67.	<p>第 30 條</p> <p>放射性物質之生產與其設施之建造及可發生游離輻射設備之製造，非經向主管機關申請審查，發給許可證，不得為之。</p> <p>放射性物質生產設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作；其資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。</p> <p>第一項生產或製造，應於開始之</p>	<p>第 30 條</p> <p>放射性物質之生產與其設施之建造及可發生游離輻射設備之製造，非經向主管機關申請審查，發給許可證，不得為之。</p> <p>放射性物質生產設施之運轉，應由合格之運轉人員負責操作；其資格、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止及其他應遵行事項之辦法，由主管機關定之。</p> <p>第一項生產或製造，應於開始</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>日起十五日內，報請主管機關備查；其生產紀錄或製造紀錄與庫存及銷售紀錄，應定期報送主管機關；主管機關得隨時派員檢查之。</p> <p>第一項放射性物質之生產或可發生游離輻射設備之製造，屬於醫療用途者，並應符合中央衛生法規之規定。</p>	<p>之日起十五日內，報請主管機關備查；其生產紀錄或製造紀錄與庫存及銷售紀錄，應定期報送主管機關；主管機關得隨時派員檢查之。</p> <p>第一項放射性物質之生產或可發生游離輻射設備之製造，屬於醫療用途者，並應符合中央衛生法規之規定。</p>	
68.	<p>第 31 條</p> <p>操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照。但領有輻射相關執業執照經主管機關認可者或基於教學需要在合格人員指導下從事操作訓練者，不在此限。</p> <p>前項證書或執照，於操作一定活度以下之放射性物質或一定能量以下之可發生游離輻射設備者，得以訓練代之；其一定活度或一定能量之限值，由主管機關定之。</p> <p>第一項人員之資格、訓練、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止與前項訓練取代證書或執照之條件及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>第 31 條</p> <p>操作放射性物質或可發生游離輻射設備之人員，應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或執照。但領有輻射相關執業執照經主管機關認可者或基於教學需要在合格人員指導下從事操作訓練者，不在此限。</p> <p>前項證書或執照，於操作一定活度以下之放射性物質或一定能量以下之可發生游離輻射設備者，得以訓練代之；其一定活度或一定能量之限值，由主管機關定之。</p> <p>第一項人員之資格、訓練、證書或執照之核發、有效期限、換發、補發、廢止與前項訓練取代證書或執照之條件及其他應遵行事項之管理辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	
69.	第 32 條	第 32 條	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>依第二十九條第二項規定核發之許可證，其有效期間最長為五年。期滿需繼續輻射作業，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。</p> <p>依第三十條第一項規定核發之許可證，其有效期間最長為十年。期滿需繼續生產或製造者，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。</p> <p>前二項許可證有效期間內，設施經營者應對放射性物質、可發生游離輻射設備或其設施，每年至少偵測一次，提報主管機關偵測證明備查，偵測項目由主管機關定之。</p>	<p>依第二十九條第二項規定核發之許可證，其有效期間最長為五年。期滿需繼續輻射作業，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。</p> <p>依第三十條第一項規定核發之許可證，其有效期間最長為十年。期滿需繼續生產或製造者，應於屆滿前，依主管機關規定期限申請換發。</p> <p>前二項許可證有效期間內，設施經營者應對放射性物質、可發生游離輻射設備或其設施，每年至少偵測一次，提報主管機關偵測證明備查，偵測項目由主管機關定之。</p>	
70.	<p>第 33 條</p> <p>許可、許可證或登記備查之記載事項有變更者，設施經營者應自事實發生之日起三十日內，向主管機關申請變更登記。</p>	<p>第 33 條</p> <p>許可、許可證或登記備查之記載事項有變更者，設施經營者應自事實發生之日起三十日內，向主管機關申請變更登記。</p>	
71	<p>第 34 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備之使用或其生產製造設施之運轉，其所需具備之安全條件與原核准內容不符者，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用或運轉，並依核准之方式封存或保管。</p> <p>前項停止使用之放射性物質、可發生游離輻射設備或停止運轉之生產製造設施，其再使用或再運轉，應先報請主管機關核准，始得為之。</p>	<p>第 34 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備之使用或其生產製造設施之運轉，其所需具備之安全條件與原核准內容不符者，設施經營者應向主管機關申請核准停止使用或運轉，並依核准之方式封存或保管。</p> <p>前項停止使用之放射性物質、可發生游離輻射設備或停止運轉之生產製造設施，其再使用或再運轉，</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
72	<p>第 35 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備之永久停止使用或其生產製造設施之永久停止運轉，設施經營者應將其放射性物質或可發生游離輻射設備列冊陳報主管機關，並退回原製造或銷售者、轉讓、以放射性廢棄物處理或依主管機關規定之方式處理，其處理期間不得超過三個月。但經主管機關核准者，得延長之。</p> <p>前項之生產製造設施或第二十九條第四項之高強度輻射設施永久停止運轉後六個月內，設施經營者應擬訂設施廢棄之清理計畫，報請主管機關核准後實施，應於永久停止運轉後三年內完成。</p> <p>前項清理計畫實施期間，主管機關得隨時派員檢查；實施完畢後，設施經營者應報請主管機關檢查。</p>	<p>應先報請主管機關核准，始得為之。</p> <p>第 35 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備之永久停止使用或其生產製造設施之永久停止運轉，設施經營者應將其放射性物質或可發生游離輻射設備列冊陳報主管機關，並退回原製造或銷售者、轉讓、以放射性廢棄物處理或依主管機關規定之方式處理，其處理期間不得超過三個月。但經主管機關核准者，得延長之。</p> <p>前項之生產製造設施或第二十九條第四項之高強度輻射設施永久停止運轉後六個月內，設施經營者應擬訂設施廢棄之清理計畫，報請主管機關核准後實施，應於永久停止運轉後三年內完成。</p> <p>前項清理計畫實施期間，主管機關得隨時派員檢查；實施完畢後，設施經營者應報請主管機關檢查。</p>	
73.	<p>第 36 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備或其生產製造設施有下列情形之一者，視為永久停止使用或運轉，應依前條之規定辦理：</p> <p>一、未依第三十四條第一項規定，報請主管機關核准停止使用或運轉，持續達一年以上。</p>	<p>第 36 條</p> <p>放射性物質、可發生游離輻射設備或其生產製造設施有下列情形之一者，視為永久停止使用或運轉，應依前條之規定辦理：</p> <p>一、未依第三十四條第一項規定，報請主管機關核准停止使用或運轉，持續達一年以上。</p>	

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
	<p>二、核准停止使用或運轉期間，經主管機關認定有污染環境、危害人體健康且無法改善或已不堪使用。</p> <p>三、經主管機關廢止其許可證。</p>	<p>二、核准停止使用或運轉期間，經主管機關認定有污染環境、危害人體健康且無法改善或已不堪使用。</p> <p>三、經主管機關廢止其許可證。</p>	
74.	<p>第 37 條</p> <p>本章有關放射性物質之規定，於核子原料、核子燃料或放射性廢棄物不適用之。</p>	<p>第 37 條</p> <p>本章有關放射性物質之規定，於核子原料、核子燃料或放射性廢棄物不適用之。</p>	專家 J: 「既存性曝露」是否適用第三章之管理？需討論之。
75.	第四章 罰則	第四章 罰則	(略)
89.	第五章 附則	第五章 附則	
90.	<p>第 51 條</p> <p>本法規定由主管機關辦理之各項認可、訓練、檢查、偵測或監測，主管機關得委託有關機關（構）、學校或團體辦理。</p> <p>前項認可、訓練、檢查、偵測或監測之項目及其實施辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	<p>第 51 條</p> <p>本法規定由主管機關辦理之各項認可、訓練、檢查、偵測或監測，主管機關得委託有關機關（構）、學校或團體辦理。</p> <p>前項認可、訓練、檢查、偵測或監測之項目及其實施辦法，由主管機關會商有關機關定之。</p>	
91.	<p>第 52 條</p> <p>主管機關依本法規定實施管制、核發證書、執照及受理各項申請，得分別收取審查費、檢查費、證書費及執照費；其費額，由主管機關定之。</p>	<p>第 52 條</p> <p>主管機關依本法規定實施管制、核發證書、執照及受理各項申請，得分別收取審查費、檢查費、證書費及執照費；其費額，由主管機關定之。</p>	
92.	(刪除，第 4 條之豁免管制已經規範)	<p>第 53 條</p> <p>輻射源所產生之輻射無安全顧</p>	專家 B: 建議維持現行條文(理由前已敘明，同第四條說

項次	修正草案條文	現行條文	意見或建議及說明
		慮者，免依本法規定管制。 前項豁免管制標準，由主管機關定之。	明)。 專家 J: 建議維持原條文。(見第 4 條說明)
93.	第 54 條 軍事機關之放射性物質、可發生游離輻射設備及其輻射作業之輻射防護及管制，應依本法由主管機關會同國防部另以辦法定之。	第 54 條 軍事機關之放射性物質、可發生游離輻射設備及其輻射作業之輻射防護及管制，應依本法由主管機關會同國防部另以辦法定之。	
94.	第 55 條 本法施行前已設置之放射性物質、可發生游離輻射設備之生產、製造與其設施、輻射工作場所、已許可之輻射作業及已核發之人員執照、證明書，不符合本法規定者，應自本法施行之日起二年內完成改善、辦理補正或換發。但經主管機關同意者得延長之，延長以一年為限。	第 55 條 本法施行前已設置之放射性物質、可發生游離輻射設備之生產、製造與其設施、輻射工作場所、已許可之輻射作業及已核發之人員執照、證明書，不符合本法規定者，應自本法施行之日起二年內完成改善、辦理補正或換發。但經主管機關同意者得延長之，延長以一年為限。	專家 B: 建議修正條文給予兩年的緩衝期。條文修正為：本法修正前已設置之放射性物質、可發生游離輻射設備之生產、製造與其設施、輻射工作場所、已許可之輻射作業及已核發之人員執照、證明書，不符合本法規定者，應自本法修正施行之日起二年內完成改善、辦理補正或換發。但經主管機關同意者得延長之，延長以一年為限。
95.	第 56 條 本法施行細則，由主管機關定之。	第 56 條 本法施行細則，由主管機關定之。	專家 B: 條文修正為： 本法修正施行日期，由行政院定之。

附件二

法學專家會議

附件 2-1 會議記錄

游離輻射防護法修正之第三次專家會議紀錄

時間： 110 年 1 月 11 日(星期一) 14:00 至 17:00

地點： 東吳大學城中校區崇基樓(第一大樓)1104 會議室

主席： 程明修教授

記錄： 顏揚修研究助理

出席人員： 台俊傑科長、蔡親賢科長、王雅玲技正、聶至謙技正、程明修教授、呂理翔助理教授、李東穎助理教授、林宇軒助理教授、董傳中教授、趙自強副教授、蔡羽涵行政助理、顏揚修研究助理

壹、 宣布開會

貳、 修正建議討論

一、 「商品」與「消費性商品」

輻防法本身是否有創造非一般性理解商品概念的必要?(現行法§21、22)

董傳中教授:

§21、22 條的立法意旨係針對最後到達不具輻射相關防護知識的一般民眾手中，且具有輻射的商品做與其他條文不同的規範，蓋這種類型的物品，十分分散，機關無法落實稽查，並且持有者亦不具輻射防護的專業技能而需要立法規定管制製造者的責任以免發生危險。

現行法原本是依舊的 IAEA、ICRP 所設計，僅針對了計畫性暴露的商品做規範。然而，所謂既存性暴露的商品與計畫性暴露的商品相同都具有輻射，都必須規範，也必須受到管制，必須納入輻防法的管制範圍。再者，為了與其他法規區分，輻防法所指稱的「商品」除了販賣給一般消費者以外更必須增加了計畫性暴露與既存性暴露這兩種意義。

因而建議如 IAEA、ICRP 區分成指稱既存性暴露販賣物的「商品」與計畫性暴露「消費性產品」。

程明修、呂理翔教授意見

理解董老師的意思應該是指不論是既存性或計畫性暴露，只要具備輻射且可由一般民眾購買取的物品都應該納入管制，以前則只有意識到計畫性暴露的情況忽略既存性暴

露的情形，所以想要變更§21、22 的管制客體。

然而，商品或消費性產品的字面意思很難與既存性暴露或是計畫性暴露連結，易使一般民眾或業者誤解，但這兩種詞彙都指的是可由一般民眾購置的物品應無疑義，可以直接保留「商品」涵蓋兩種暴露性質的貨物，而對於既存性暴露或計畫性暴露必須適用分別的管制規範則在商品前面加上「具有既存性暴露性質」或是「計畫性暴露」即可畫清楚範圍，無須另行創造與生活習慣理解不同的商品、消費性產品的概念。

會議暫時結論

原能會:同意程老師、呂老師的建議。

二、「雇主」、「工作人員」、「設施經營者」

「雇主」的範圍可否包含定作人(或者說是要派公司)，使其負擔替承攬人之執行輻射防護教育的義務？

機關理由

依§2 第 15 款雇主指雇用從事輻射業務的人，直接雇用當然包含，然而，實務上遇到的情形是直接雇用的雇主並無專業能力履行輻射防護教育而未履行，此時罰直接雇用的雇主還是無法解決對於執行者的輻射保護欠缺的情況。是不是可以透過裁量基準擴張這裡雇主的解釋，使其包含到像是承攬人或是要派公司這種「間接」雇主？

程教授

「雇主」這個詞彙要包含到要派公司或是定作人有逸脫文義之嫌，如果真的要課以與雇主類似的輻射防護義務給要派公司或是定作人必須修法明定之。

另外，若要同時課以設施經營者(定作人)與承攬人就實際執行業務者的輻射防護保護義務，必須以法律都對定作人與承攬人有課以保護義務。否則就沒有下一步，兩者都未盡保護義務，該要處罰誰的問題。

最後，就以裁量基準擴張雇主範圍的方式，亦不可行，蓋這樣等同以行政規則增加了設施經營者的義務種類，將違反法律保留則。

李教授

同意程老師見解，並補充，大法官解釋在提高授權明確性強度下，雖有放寬構成

要件得授權由法規命令具體型塑，但仍未開放行政權自行以未經授權之函釋等等創設新的行政義務與違反的處罰。

呂教授

同意程老師看法，並建議或許最簡便的修法方式是使用「實際經營監督者」代替雇主，因為如此規定一定包含得到有能力履行輻射防護保護義務者。

三、 「工作人員」的意義是否有依照新的 ICRP、IAEA 改成以

工作場域界定並區分管制的必要？

董教授建議

現行法的工作人員依§2 第 16 款與函示解釋條文中「經常」是以暴露的劑量去定義，但這樣的方式是以前的國際管制方式，現在國際調整成在輻射設施工作者均被納入輻防管制範圍，只是管制強度上再以實際工作場所的危險性程度去區分，較現行法僅以劑量絕對劃分，忽略實際在輻射設施工作者的保護與應盡義務，似有所不妥而須修正。

四、 「設施經營者」的經主管機關「許可」範圍為何？

原能會說明問題

§2 第 14 款的設施經營者係以經主管機關許可者為限，這邊的許可指的是嚴格意義具有准許其經營「行政處分」性質的許可還是有最輕微針對小事情公文回覆同意的「許可」？

程教授

依我的理解，法律明定的「許可」大都指的是具有行政處分性質的許可，而行政處分的做成必須依據法律，所以這裡的許可應該指的是依據輻防法某條文做成的許可處分。

五、 準用或適用是否會影響原主管機關解釋法規的權限？

原能會說明問題意識

輻防法§16 與輻防法施行細則§8 將體格檢查、健康檢查的的具體執行準用勞工健康保險規則，原能會這裡認為只要準用與輻射防護有關的勞工健康保險規則的部分就好，無須全部準用，然而，勞工健康保險規則的主管機關勞動部認為必須全部準用，也因此包含了與輻射防護無關的部分，例如要求這種因從事危險行業所必須進行的定期檢查必須到勞動部特約醫院才算有履行定期健檢的義務。原能會適用此條時，準用勞動健康保險規則時，究竟要依本身解釋主管法規的權限，還是必須遵從勞動部的見解？

程教授、李教授

不會因為準用就使得原來原能會解釋輻防法的解釋權限轉移到被準用勞動健康安全規則的主管機關勞動部那裡，因為勞動部並非輻防法的主管機關，對於輻防法的解釋權限仍應由原能會掌有。並且，稽核是否履行輻防法要求健檢義務的權責仍屬原能會。如果原能會覺得困擾，那有一種選擇是與勞動部的解釋一致，如此兩邊就該問題有共識就不致於產生適用衝突。

呂教授

同意程教授、李教授見解，但就準用的一般性方法應該是除非有特殊考量而僅準備被準用規範的一部份，否則原則上都要全部準用。因此，此處雖然原能會仍有法規詮釋權限，然而，若僅要部分準用，如排除勞動部特約醫院的規定就必須附具特殊考量，如此適用上比較一致。

六、 「輻防法」§44 相關爭議與適用疑難

§44 的處罰相關問題

原能會說明問題意識

硬性規定發現違規時不得先命改善，未改善再處罰，使得原能會在遭遇輕微違規或者是當下疑似違規時無法先命改善而必須直接裁罰，有過重之嫌，是否有解方？例如原能會要求定期會議的紀錄，抽查時設施經營者臨時找不到，直接處罰似乎過當。然而，有時候還真的有騙人的情況，欲以記點的方式作為內規處理，不知可行嗎？

另外，連續處罰的行為切斷時點應如何操作？

李教授

記點機制於道交條例有規定，可供之後設計制度的參考。另外，建議若第一次發現屬很輕微違規而不想處罰，仍必須透過修法將條文裁罰修成「得」使原能會有裁量權限為之較佳。

呂教授

由§44的法規範結構來看，本條並未訂「得」處，應屬羈束規定，在發現確實違規時必須逕行處罰。然而，問題意識所舉之例子較像是事實證明的問題，應可限期命其補正會議紀錄，若未補正則可認其有違規之嫌，逕依本條裁罰之。

另外，建議裁罰可先就典型案例類型化並以嚴重程度區分裁罰等級，如此可提高行政效率以及明確裁罰的判斷依據。

最後，提問§42授權子法§8停止、廢止、撤銷的性質是否有處罰的性質？

程教授

本條屬羈束規定，建議若可以修法還是先修法，最好可修成發現違規時，得命限期改善，若未改善則處幾萬罰金，並得連續處罰。

但如果無法修法，德國實務有一種做法是基於「便宜原則」，在輕微的案子可以先命限期改善。解釋上可以解釋這種限期改善與其他法規範作為後續處罰前置義務的限期改善並不相同，並未賦予一種新的行為義務。(補充說明:也就是說這種基於便宜原則所下的「限期改善」並非作為後續處罰的前提，只是個警告。不像其他規範規定限期改善，未改善則裁罰的情況，是以「限期改善」作為裁罰的前提條件，而課與了一種新的行為義務)

其次，就連續處罰的行為切割操作，各個不同法規的主管機關都可以有自己的考量去切割，但基本上一定要附裁量基準交代為何要這麼切割行為數，如此才明確。若沒有裁量基準的話，目前最高行政法院決議是以限期改善公文送達後+稽核兩個程序跑完才算一次行為的結束，此時始可連續處罰下一次。

*違規記點屬於行政罰，須母法有相關處罰類型，方可經由子法作具體規範。

董教授

亦建議最好還是修法將限期改善放在處罰前面，如此始合乎邏輯。

七、 §44I第一款僅稱「安全標準」是否符合法律明確性要求？

程教授:

由於本條僅為行政罰，人民去找安全標準，可能還有明白了解規範內容的可能，勉強符合。然而安全標準十分的多條，考量到原能會可能不是全部都想置入違規的構成要件，那可以依貴會的考量將想要納入作為§44I第一款範圍內的部分安全標準，用一些條件明定於§44I第一款，比如說機關想要處罰的只有有關限值的違規部分，那就依這個做為目標去劃定範圍。

八、 §44I第一款處罰誰?

呂教授

若輻防法並未規定，那就回到行政罰法，以處罰負擔行為義務未履行者為原則，僅在例外時除罰行為義務以外之人。

九、 §11 的「不合規定」範圍為何?

原能會提示問題意識

§11「不合規定」是否限定於「違反母法」抑或包含子法，如果包含子法的話，範圍為何，是否一定涵蓋所有的子法?又如果涵蓋所有的子法是否有明確性不足的問題?具體爭議如累犯依輻防法母法本身並無明確規定，欲使用§11並在授權子法中增列累犯是否可行?

程教授

一般來說，條文規定「不合規定」者通常會是包含母法以及所有的子法，除非有特殊考量。因此，§11若無特殊考量應包含所有的子法。

另§11之處罰極重，但要件卻僅稱「不合規定」，明確性有所不足。且立法論上如果以§11之處罰極重角度觀察之，§11本來應對的狀況應是極嚴重的狀況，但極嚴重的違規行為態樣已於§41有所規定，§11之存在必要性啟人疑慮。

高教授

§11的必要性同意程教授見解，另外回到§43、44、45條文，以處罰金額的額度雖能知悉立法者欲以這三條分別就程度不同行為態樣設計不同的處罰程度，然而仔細審閱法條中的行為態樣，很難理解這些行為態樣的內部邏輯，有重新好好思考分類確實性

修法的必要。建議可以參考行政罰法§2 的分類模式與思考方向。

十、 架構性問題:劑量約束與劑量指引的管制方向

董教授說明問題意識

新的國際規範游離輻射的框架多了「劑量約束」與「劑量指引」兩種規範模式，共通的特色在於非如傳統以超過某一絕對值作為是否裁罰的準據，而是有個絕對值，但超過後也不一定要處罰而要視具體需求決定。對於這樣新的國際架構裁罰制度設計上調整的方向為何？

李教授

這屬於風險行政中「軟法」的概念，法制上是使用一些程序規定課以義務，違反這些程序義務時課以處罰，以求貼近軟法的精神。

程教授

這種規制方式類似交通裁法的超速區間的情況。

原能會目前立場

違反先要求改善，有妥適的改善自然最佳；然未妥適改善仍欲對其裁罰之。

游離輻射防護法修正之第四次專家會議紀錄

時間： 110 年 3 月 22 日(星期一) 14:00 至 17:00

地點： 東吳大學城中校區崇基樓(第一大樓)1104 會議室

主席： 程明修教授
理

記錄：戴偉哲研究助

出席人員： 高熙玫副處長、台俊傑科長、蔡親賢科長、王雅玲技正、聶至謙技正、程明修教授、呂理翔助理教授、李東穎助理教授、林宇軒助理教授、趙自強副教授、蔡羽涵行政助理、戴偉哲研究助理

參、宣布開會

肆、前場專家會議回顧

伍、修正建議討論

一、從修法動向思考如何保障具「公務員」身分之輻射工作人員

原能會說明

職安法於 102 年擴大保障對象，又勞動部自 63 年已將「游離輻射」列為其特別危害健康作業之一，故如為保障具「公務員」(政府機關)身份之輻射工作人員(不適用職安法§20)，建議如何修正之？

程明修教授：

保訓會目前正著手修正公務人員安全及衛生防護辦法(下稱安衛辦法)，回應大法官解釋指出安衛辦法的一些問題，因此游離輻射防護法(下稱輻防法)第 16 條第 1 項所涉及的問題，亦即如何保障具「公務員」(政府機關)身份之輻射工作人員(不適用職業安全衛生法§20)，勢必是保訓會必須一併思考的問題。因為這個修法動向涉及三個機關：

1. 保訓會：處理公務人員安全及衛生問題。
2. 原能會：特定目的事業主管機關
3. 勞動部：勞動法的主管機關

這個問題可以在保訓會那裡一併處理，這樣會省去很多的麻煩事，特別是公務人員這一塊，或許放到安衛辦法裡會是一個不錯的考量。

小結：

安衛辦法可以解決公務員這塊，非公務員就在職安法規定，因此體檢的部分母法可以適度的退場。

一、 違規記點及相關裁罰的問題

原能會說明：

若於游離輻射防護法之相關子法中，以「違反(子法)第〇條，或某行為，依母法罰則裁處」，是否妥適？

程明修教授：

由於違規記點、廢止及撤銷涉及行政裁罰法定原則的問題，這些基本上都要在母法當中有明文規定，才能在子法當中建置裁處的細部規範。例如違規記點就屬於典型的行政裁罰，撤銷、廢止若有行政裁罰的性質，也應該做相同的思考。

小結：

原能會傾向採取違規記點等裁罰方式，因此關於後續修法的問題，再麻煩林宇軒老師跟我們說明需要提供什麼修法資料，才能在罰則的章節建制具體的條文規範，這也是今年主要的工作事項。

二、 關於輻防法第 11 條第 1 項「停止全部或一部作業」之問題

(一)輻防法第 11 條第 1 項「不合規定」的態樣

原能會說明：

參照輻防法第 11 條第 1 項之規定：「主管機關得隨時派員檢查輻射作業或輻射源及其場所；不合規定者，應令其限期改善；未於期限內改善者，得令其停止全部或一部之輻射作業或輻射源；情節重大者，並得逕予廢止其許可證。」與會學者於上回有提及「停止全部或一部之作業」是嚴重的處分，而且樣態並不清楚恐導致民眾不知何時會受到全部或一部停止。因此，是否建議將樣態直接規範於母法中？

程明修教授：

我們現在考量有兩個層次的問題：

1. 位階關係

輻防法第 11 條第 1 項的「不合規定」，是指哪一種位階的不合規定？有可能是指違反法律規定，也可能包括違反行政命令，就是單純考慮它的

位階關係。就這個問題的重要性是對於法律效果的評價，如果法律效果是嚴重的法律效果，那位階應該就要以法律為準。

2. 實質判斷

輻防法第 11 條第 1 項「不合規定」，究竟是屬於何種態樣的不合規定，它有可能規範在母法裡，也可能規範在子法裡。例如今天規定要清掃但未清掃，這樣也是不合規定，這樣也可能適用該條規定而廢止。現實上不會這麼做，但法條邏輯上是行得通的。因此，就要規定何種情形會被廢照，應該要業者可以預見做什麼事情會被廢照，這樣會比較妥當；如果有明確授權，也可以寫在命令中。

呂理翔、程明修教授：

如果「不合規定」加上形容詞，例如「不合劑量的安全規定」，這邊就有很多劑量安全規定可以令當事人限期改善，可是這些違反要限期改善多久、限期改善次數、全部或一部都不知道，這些都可以到子法規分別規範，但仍須就母法裡需要明確規範態樣。

李東穎、程明修教授：(代小結)

從第 11 條的目的是要防止危險，為了要讓執行機關不要產生這些危害會使用這條，但罰則是為了要處罰，因此第 11 條的規範與罰則的規範目的是不同的，可以分開來規範。

這在立法技術上會有困難。因此，剛剛才說在「不合規定」前加上形容詞，然後在態樣方面可以在子法裡規範，但現在就是不寫就是太過空泛。因此，主管機關現在要考慮的是第 11 條的存留究竟要做什麼，有很多種管制需求，如果業者有些事情沒做好，就直接依罰則處理；若沒有到處罰的程度，可以用第 11 條規定，可是「不合規定」就必須再更明確。

(二)違反第 11 條的停止義務所衍伸之刑事責任

李東穎、林宇軒、程明修教授：

如果違反第 11 條的罰則有刑罰的規範，而且是針對屢勸不聽者，那母法在態樣上應該都要再加上。

第 39 條的條文是要處罰違反停止義務，但這延伸的法律效果也是很強，已經是進程式的規範：不改善→不停工→刑罰，因此是針對未履行改善

義務的處罰。因此，回到「不合規定」的明確性問題，目前太過模糊。如果動了第 11 條，第 39 條勢必也會做更動。

三、 是否能依設施經營者擬定的輻射計畫作為裁罰依據？

原能會說明：

1. 依業者自訂之計畫(經核定)裁罰，是否適法？
2. 若業者違反自行訂定之「輻射防護計畫」處 60 至 300 萬元罰鍰，但此

裁罰於輻防法條文已有明訂罰額抵觸時，該依何者進行裁處？

程明修教授：(針對上述 1. 的部分)

業者自行訂定相關防護計畫但未遵守，然後依計畫裁罰形同擅自進行計畫。就此部分，在結構上應該沒有太大問題，而且計畫是經過核定。雖然每個核定都會有一個大原則，但就個案上仍會有細微的差異，因此以違反服務計畫書的內容作為裁罰的前提，應該不會是太大的問題。

程明修教授：(針對上述 2. 的部分)

理解上應該不能破壞依法行政，不能去挑戰法律的規定，不管是加重或減輕的約定，都無礙於法規的適用。不會因為將罰則寫入輻防計畫書，就會改變適用法律的結果。但這 應該不是立法方面的問題，而是在執法斟酌上面適用的問題。

李東穎助理教授：(針對上述 2. 的部分)

以類似的管制方式為例，在食品安全衛生管理法(下稱食安法)中，由於食品安全是採三級品管制度，因此業者本身必須負擔一部分的食品安全衛生管理責任，這規定在食安法第 8 條第 1、2 項：「食品業者之從業人員、作業場所、設施衛生管理及其品保制度，均應符合食品之良好衛生規範準則。(第一項)經中央主管機關公告類別及規模之食品業，應符合食品安全管制系統準則 之規定。(第二項)」條文中的兩種準則都是抽象規範，要如何形成良好的品保制度，業者本身有一定的形成空間。若未遵守第 8 條第 1、2 項的規範，可依第 44 條第 1 項第 1 款處以 6 萬元以上 2 億元以下的罰鍰。為了解決如何確實適用這麼寬的裁罰區間，因此第 44 條也授權衛福部訂定法規命令，以裁罰基準作為適用依據，也許這也是可以參考的法律依據。

程明修教授：(針對上述 2.的部分)(代小結)

食安法的裁罰基準是以授權的方式訂定，但即使未授權也可以自行訂定裁罰基準，如果要加授權規定也沒問題，那就是法規命令，這是第一層次的問題。第二層次要討論的是，該條文是未依遵守輻防計畫執行，因此對於輻防計劃大致上的想像應該要規範，因此要分類型進行制定裁罰基準，這在立法技術的思考上是沒問題的。

四、 新增罰則

(一)購買來路不明的輻射源規範

原能會說明：

現行毒性及關注化學物質管理法(下稱毒化物法)第 21 條第 2 項規定，針對新型態的交易方式購買毒化物法的管制物，不但予以禁止亦有罰則，輻防法是否亦能比照辦理？

程明修教授：

購買來路不明的輻射源應該可以適用輻防法第 29 條的規範中，如果主管機關是要規範新型態的交易方式，並提出毒性及關注化學物質管理法(下稱毒化物法)第 21 條第 2 項及第 60 條的罰則，或許不失為一種可行的規範方式。

毒化物法對於新型態的交易方式進行管制，規範上的邏輯應該是管制貨源的流動、誰賣給了誰，主管機關必須掌握這個訊息。所以如果以輻射源的管制來看，也是要掌握輻射源的流動及管領者，所以賣的時候必須讓主管機關知道。因此，在販售之前必須確認購買者是誰。

李東穎助理教授：

參照醫療法對於販售醫療用品之規範，必須要有販售資格，等於是不管買家是誰，只要是賣就要有醫療資格，否則無資格販售的就會被處罰。能否參考醫療法的規範，而不是去規範不好管的買方。

呂理翔助理教授：

新型態的交易方式茫茫煙海難以追查，或許比較明確的是，會使用輻射器材的場所，是不是可以用類似刑法規範財產來源不明罪的情形，就是場所

需要有定期被檢查及申報的義務，若有來源不明的器材，那這時就重罰。因此不是在買賣那端就處罰，因為買賣時處罰或許會有現實上執法成本過高的考量，而且效果也有限，或許針對場所做處罰也是一個可以考量的方式。

李東穎助理教授：(代小結)

對於進口的輻射產品，在商品檢驗法裡就規範製造人，但製造人是國外就不適用，另外還有進口商與銷售者，這兩種人也有類似製造人的義務，不曉得這種規範方式能否幫助輻防法對於新型態交易進行規範。

(二)累犯的規範

原能會說明：

現行法規對於惡意重複違反規定者所為之行政管制措施或裁罰，無法收嚇阻的效果，是否能考慮新增累犯的規定加重處罰？

林宇軒助理教授：(代小結)

累犯的規範要在母法規範累犯的字樣，要看哪些樣態需要加上累犯的規範。

(三)工作人員的配戴義務

原能會說明：

雇主有提供「個人劑量計」給員工配戴(實施個別劑量監測)，但員工忘記、不配合未配戴，要如何裁處？

林宇軒助理教授：(代小結)

工作人員的配戴義務由於現行法尚未規範，因此修法時應增訂此種樣態進行管制。參考奧地利的立法例，輻射工作人員有配合受檢查及受教育義務的規範，再於罰則中加上拒絕履行的規範，光罰老闆不夠。

五、輻防法第 21 條，關於不具正當性之商品添加放射性物質，

可否以細則正面排除？

原能會說明：

現行法將天然放射性物質排除，將來當然還會修法予以規範，但只是現行制度下可否在施行細則裡補充規範，商品添加放射性物質必須有「正當性」。由於修法需要一段時間，因此在這段期間可否透過施行細則增加正當性的規範？

程明修教授：

輻防法第 21 條的規定若不看子法僅從文義上觀之，任何東西都可以經過許可，若正當性如此重要，或許規範的文義可以改成：「商品具正當性且經主關機關許可者，得添加放射性物質。」首先正當性要有且主管機關同意；接下來要如何同意，法律裡面就可以寫出來。或者可以不用正面表列，因此可以改成：「商品非具正當性並經主管機關許可，不得添加放射性物質。」那這種規範模式正當性的呈現就更強烈。

呂理翔助理教授：(代小結)

現在修法可能要一段時間，那上述層次的概念其實是可以被第 21 條所涵蓋，因此是否可以將 3 層次定入子法，用細則來補充說明，因此第 21 條就暫時維持現在的文字。

六、違反§29 之行為，沒有規範「擅自移動、停止輻射作業」，

此時應如何處理？

原能會說明：

假設某一診所擅自停用或持有一 X 光機，但該 X 光機未插電未開機，不發生輻射，不會使人們受到曝露，亦不會有使受到曝露之人數增加之可能，則該診所之擅自停用或持有之行為應有違反§29(1)之規定，卻因未擅自進行輻射作業，仍將無相對罰則予以處罰。是否應增訂違反輻防法§29(1)之對應罰則？

呂理翔助理教授：(代小結)

從輻防法第 2 條第 12 款規定來看，立法者對於「輻射作業」的構想，應該是只要當事人與當初申請內容有所異動，都包括在內。所以這樣的異動如果沒有跟主管機關申請，都應該包括在同法第 29 條規定中。因此，輻射作業所稱的曝露應該是指曝露的風險。

七、關於「環境監測」、「GPS 連線」、「投保責任保險」之規範位

階為何？

原能會說明：

為實現科技執法，有關環境監測與車輛載運 GPS 的措施，以及要求設施經營者須投保責任保險，是否皆應以法律規範？

程明修教授：(代小結)

這些都涉及人民隱私權或財產權，因此必須以法律明定。

八、 透過資料庫開放個人查詢自己的歷史曝露紀錄之規範位階為何？

原能會說明：

如果開放全國工作人員輻射劑量庫，以供工作人員查詢自己的歷史劑量？需不需要法律授權？

程明修教授：(代小結)

以現行法律規範，有幾個規定可以參考：

1. 個人資料保護法

參考第 6 條第 1 項的個人敏感資料(有關病歷、醫療、基因、性生活、健康檢查及犯罪前科之個人資料)，這裡主管機關在利用上必須非常小心。

2. 政府資訊公開法

如果不是個資法的狀況而是政府因職權行使而獲得的資料，只要是不是非應主動公開的事項(第 18 條第 1 項)，人民都有申請的可能。但這並沒有公開的形式，不一定要以網路系統的方式或書面提供，只要是保密、不會被他人取得的情況下，應該是沒有問題。

劑量曝露史應該與當事人的健康資料有關，因此涉及個人的敏感資料，不能將此種資料隨便給他人使用。

九、 有關輻防法第 30 條第 1、3、4 項所指涉生產、建造及製造，可否改以子法訂定？

原能會說明：

第 30 條第 1、3、4 項，有關「放射性物質之生產及其設施之建造」、「可發生游離輻射設備之製造」規定，是否能改成以授權方式於子法訂定？

林宇軒助理教授：(代小結)

這個部分應該是沒有問題，之後可以再討論。

十、輻防法第 30 條第 4 項「製造」、「製造業者」是否有法規上的定義？

原能會說明：

輻防法第 30 條第 4 項有規定「製造」、「製造業者」，就此部分的定義是否有法規能夠參照？

李東穎助理教授：

關於商品安全性的最主要法規，就是商品檢驗法，該法對於製造的定義就是從無到有把一個東西製造出來放到市場販售。製造還有加工的部分，等於是製造只是一個部分，像這種中間的過程通常不會稱作為製造。製造業者，就是把商品提供到市場的人，不然其他的都稱加工業者。

商品檢驗法之所以要規範「提供到市場」，是因為涉及第三人安全，如果是自己製造，不會用商品檢驗法規範。因此回過頭來看輻防法，應該要探討的是規範目的究竟為何，才會決定製造者的範圍要畫多寬。

呂理翔助理教授：

在食品安全衛生管理法的細則中，把製造廠商的認定放寬，除了製造以外，加工、調配也是屬於製造廠商，受託來做加工、調配者也是製造廠商，經分裝、切割、改善製程等影響衛生安全者，也屬於製造廠商。因此，還是要回過頭來看輻防法的規範目的，究竟要將製造業者的範圍畫多寬。

程明修教授：(代小結)

關於製造業者的定義，也可以參考行政院主計處提供的行業分類標準：「凡從事以物理或化學方法，將材料或物質轉變成新產品，不論其使用動力機械或人力，在工廠內或在家中作業，均歸入製造業。產品之大修、改型、改造作業、產業機械及設備之維修及安裝、組件之組裝視同製造業。機械設備之專用零組件與其所屬之機械設備主體之製造歸入同一類別。非

專用組件如原動機、活塞、電動機、電器配件、活閥、齒輪、軸承等之製造，則以組件本身歸入製造業之適當類別。」

十一、 是否有明訂「(違規)誰應負舉證責任」之必要？

原能會說明：

原能會針對當事人裁罰要件的構成，有無明訂「(違規)誰應負舉證責任」之必要？

程明修教授：

如果是一般的行政處罰的話，舉證責任在行政機關，包括行為人的故意過失都包括在內，對於匿名檢舉的情形也是機關需要負責調查證據。道路交通管理條例也有檢舉的規範，例如檢舉人必須提供照片或影片，所以機關受理檢舉的時候就可以透過檢舉人的照片或影片進行判斷，如果照片或影片呈現的內容需要進一步稽查，則被檢舉人就有義務將汽、機車牽到監理所檢查。

呂理翔助理教授：(代小結)

針對檢舉做規定的法規，以教師法為例，教師法處理不適任教師的規定，對於檢舉有規範不受理的要件，包括沒有標示真實姓名，可以不受理。或許主管機關可以針對稽查的部分，加上一條關於檢舉的要求，例如檢舉人必須真實姓名、同一案件不再受理。