

高雄榮民總醫院-18小時輻防訓練
以取代輻射安全證書之輻射安全講習

游離輻射防護法規-體系介紹

阮綜合醫院放射腫瘤科

劉明祥

日期 :111.09.04





■ 講員:劉明祥

- 高雄醫學大學醫學研究所碩士
- 高雄應用科技大學電機工程博士
- 阮綜合醫院放射腫瘤科，輻射安全室，正子中心
- 中華民國醫學物理學會第八屆理事長
- 中華民國醫事放射師公會全國聯合會監事
- 醫學物理師 (醫物甄字第057號)
- 醫學劑量師 (醫物甄字第034號)
- 輻射防護師 (輻專師字第00013號)
- 醫事放射師 (放字第001636號)
- 放射性物質生產設施運轉人員證書 (運轉證字第00058號)
- 教育部部定助理教授 (助理字第144115號)
- E-mail: minghsiang.liou@gmail.com
- Phone: (07)3351121-1653
- Cell phone: 0935418503





大綱

- 游離輻射防護法
及其授權辦法
- 游離輻射防護管制實務





緣起

- 游離輻射防護法於92年2月1日施行，111年6月21日修法，預計明年實施，罰則最高提高3倍。
- 近5年分別開立20件處分書，分別處以設施經營者3.4~60萬元之罰鍰。
- 游離輻射防護法第11條規定：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…。





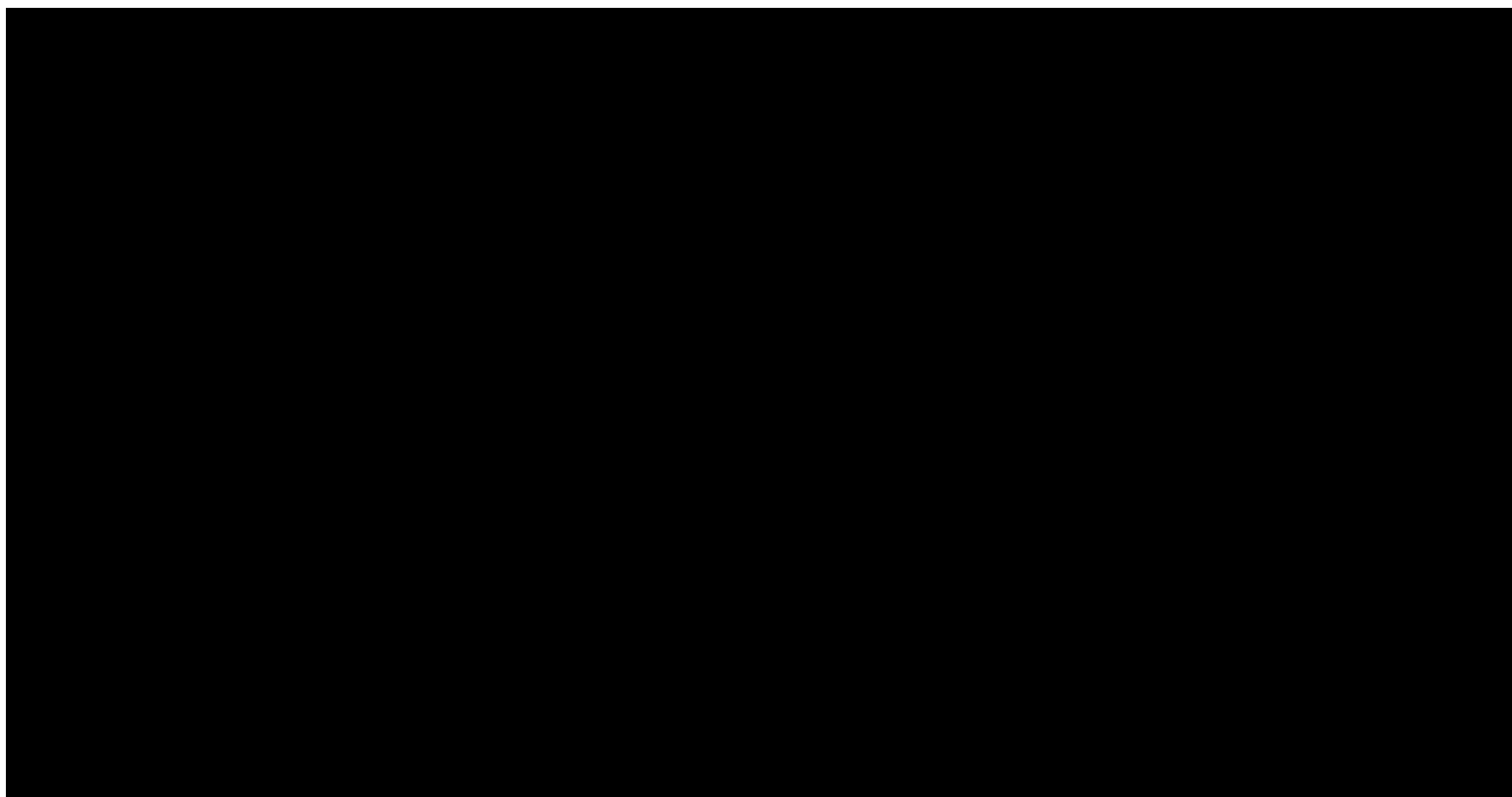
目的

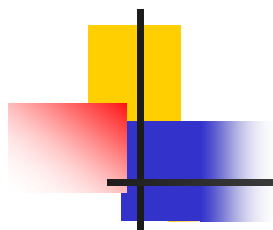
- 熟悉游離輻射防護法規
- 避免違反法規規定
- 強化自我管理及檢查能力
- 導正並強化輻防專業能力



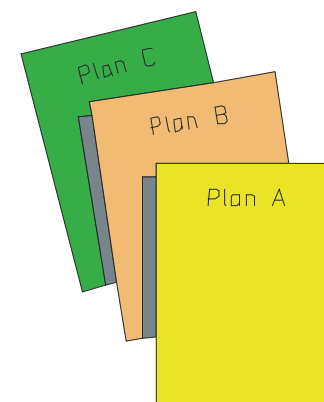


哦.....比林北卡狠





游離輻射防護法及其授權辦法



游離輻射防護原理

■ 正當化

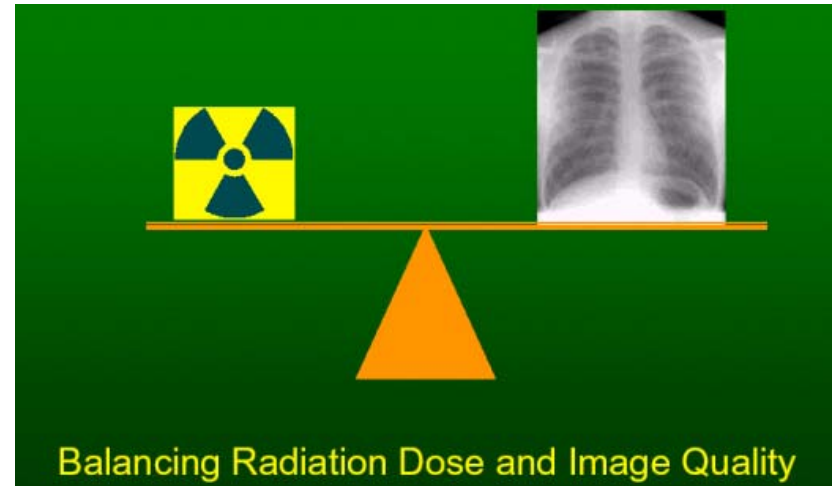
- 引起輻射曝露之行為，務必**利大於弊**。

■ 最適化

- 合理抑低 **ALARA**

■ 劑量限制

- **等價劑量**：防止確定(非機率)效應的發生
- **有效劑量**：管制降低機率效應之發生率





立法目的、主管機關

- 立法目的
 - 為防制游離輻射危害，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
- 主管機關
 - 行政院原子能委員會





游離輻射防護法架構

- 公布及施行日期
 - 91.01.30總統公布
 - 92.02.01施行
- 總則(4條)
- 輻射安全防護(24條)
- 放射性物質、可發生游離輻射設備、輻射作業之管理(9條)
- 罰則(13條)
- 附則(7條)





用詞定義(摘錄)

- **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
- **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。
- **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。
- **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。





輻射工作人員

- 輻射工作人員認定基準 (93.6.28會輻字第0930020987號令)
 - 游離輻射防護法第二條第一項第十六款規定所稱「經常從事輻射作業，並認知會接受曝露之人員」，指從事游離輻射作業之人員，其所受曝露經評估有超過游離輻射防護安全標準第十二條第一項所定劑量限度之虞者。
 - 第一點評估，應由經主管機關認可之從事輻射防護偵測業務者或專職輻射防護人員為之，並以書面載明評估結果，經受評估人員與設施經營者或雇主簽署後，由設施經營者或雇主保存備查，保存期限至受評估人員離職之日止。自僱者，亦同。
 - 第一點評估，亦得以放射性物質或可發生游離輻射設備之輻射安全測試報告推估。





游離輻射防護法之相關法規命令

- 游離輻射防護法施行細則
- 游離輻射防護安全標準
- 放射性物質安全運送規則
- 輻射防護管理組織及輻射防護人員設置標準
- 輻射防護人員之認可及管理辦法
- 人員輻射劑量評定機構認可及管理辦法
- 輻射防護服務相關業務管理辦法
 - 輻射防護偵測業務
 - 輻射防護訓練業務
 - 物質或設備銷售服務業務
- 輻射工作場所之管理及場所外環境輻射監測作業準則
- 嚴重污染環境輻射標準



游離輻射防護法之相關法規命令(續)

- 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
- 放射性物質或可發生游離輻射設備操作人員管理辦法
- 高強度輻射設施及運轉人員管理辦法
- 放射性物質生產設施運轉人員管理辦法
- 商品輻射限量標準
- 放射性污染建築物事件防範及處理辦法
- 軍事機關之輻射防護及管制辦法
- 游離輻射防護管制收費標準
- 輻射源豁免管制標準
- 輻射工作人員特別健康檢查項目(行政規則)
- 醫療曝露品質保證標準與組織及人員設置管理辦法
- 輻射醫療曝露品質保證標準





游離輻射防護安全標準 放射性物質安全運送規則

- 游離輻射防護安全標準
 - 應參考ICRP最新標準
 - 視實際需要訂定導則
 - 規範輻防作業基準及人員劑量限度
- 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、貯存等作業及核准事項





輻射安全防護

- 置輻射防護管理組織或人員
- 擬訂輻射防護計畫
- 作業符合輻防標準
 - * 人員防護
 - * 區域防護



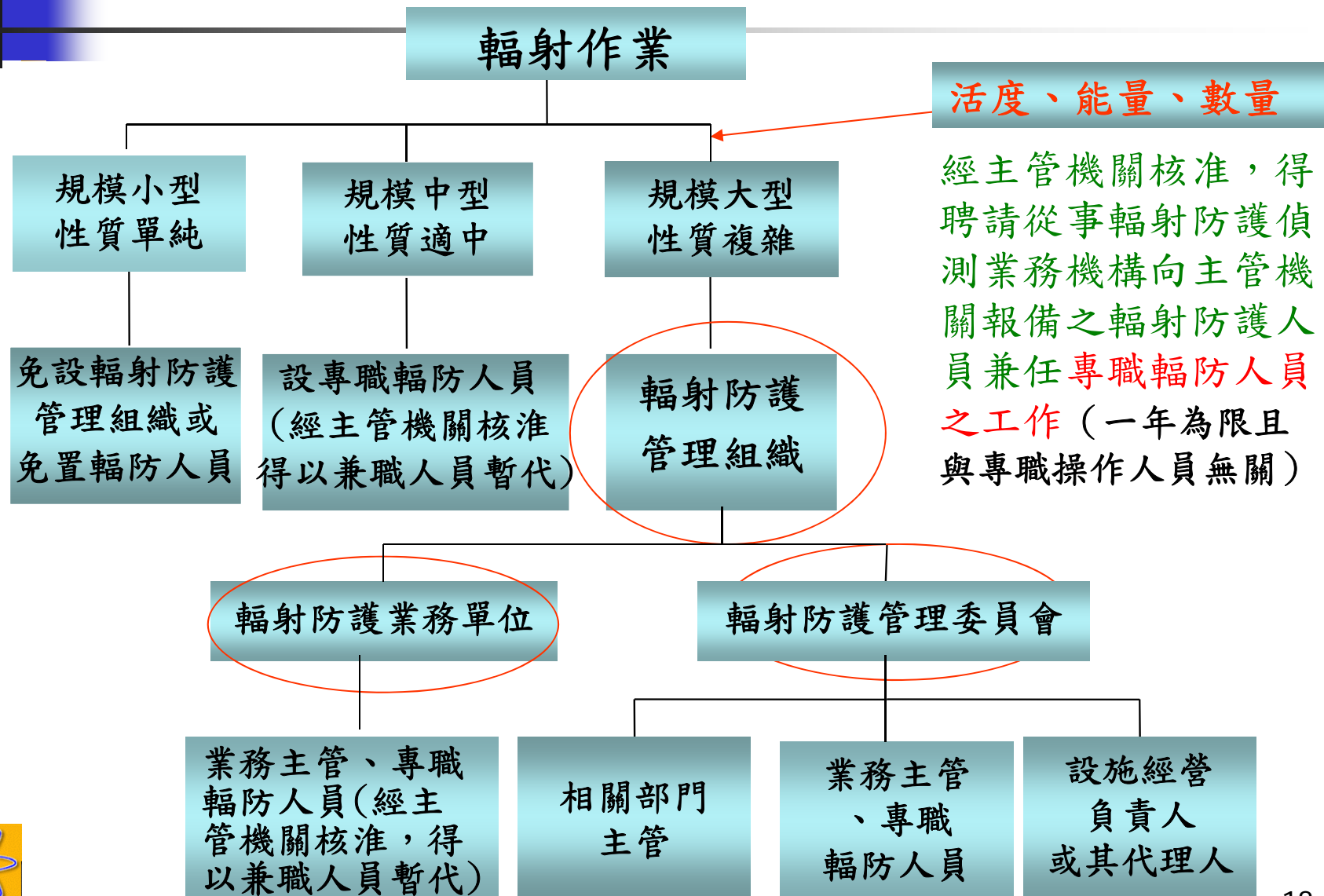


輻射防護管理組織、輻射防護人員

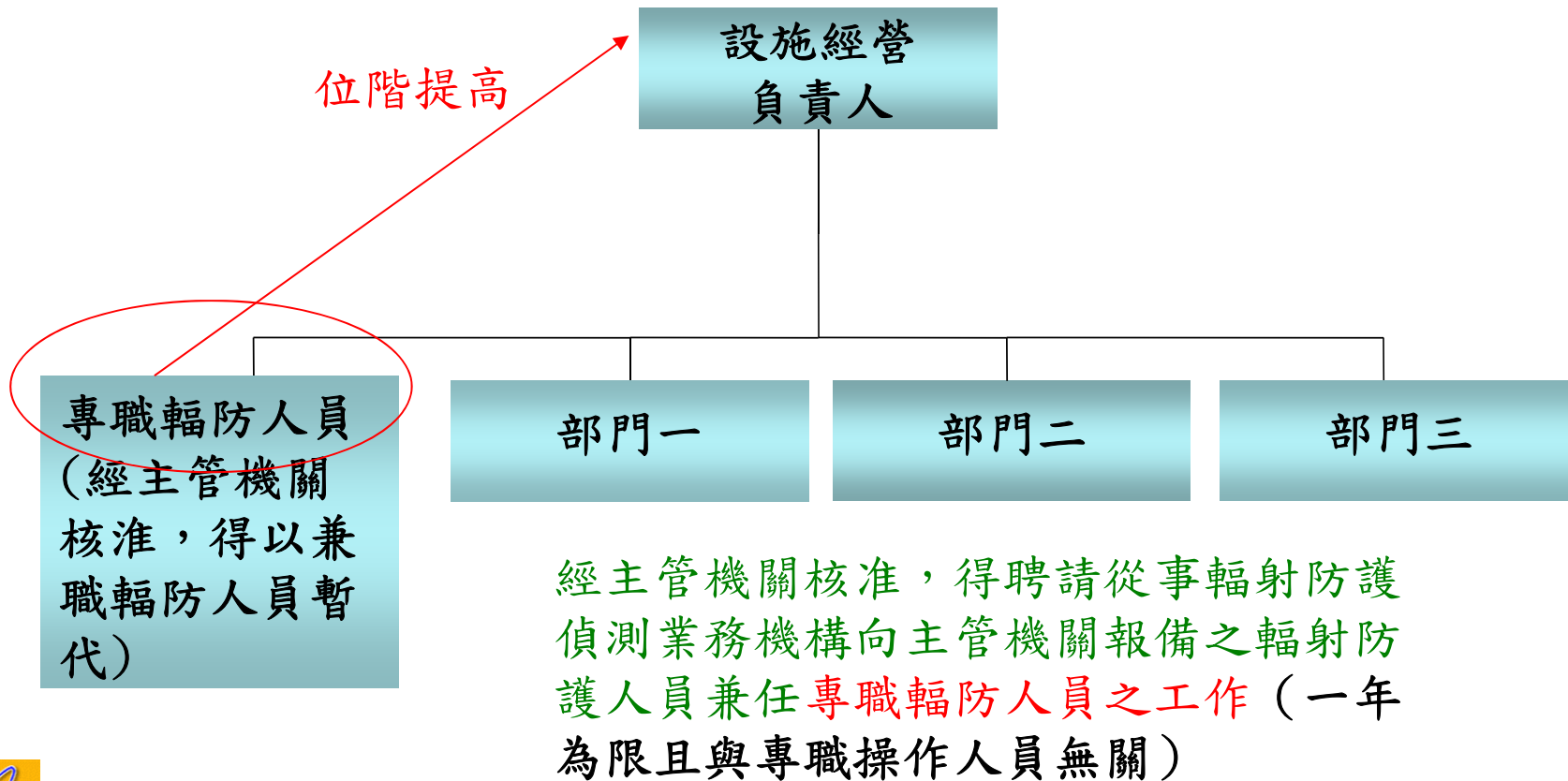
- 依輻射防護作業之規模及性質設置
- 輻射防護計畫未經核准前，不得進行輻射作業(輻防法第七條)擬訂應參酌事項(施行細則第二條)
 - 輻射防護管理組織及權責
 - 人員防護
 - 地區管制
 - 輻射源管制
 - 放射性物質之廢棄
 - 意外事故處理
 - 合理抑低措施
 - 紀錄保存
 - 其他主管機關指定事項



依輻射作業規模及性質置輻防管理組織或人員



規模達配置輻射防護人員者之編組架構





輻射工作人員的防護

- 年齡的限制
- 對懷孕女性輻射工作人員的工作條件的檢討
- 教育訓練(確保具備輻射源安裝及指導使用者操作輻射源設備之能力)
- 劑量監測
- 體格(健康)檢查
- 特別醫務監護(意外曝露、緊急曝露)





人員防護

■ 一般人

- 對一般人造成之劑量，符合輻防標準之劑量限度。

■ 輻射工作人員

- 定期訓練(輻防法第14條及施行細則第5條)
每年3小時，訓練科目，授課人員資格，紀錄內容，紀錄保存十年。
- 劑量監測(輻防法第15條及施行細則第6、7條)
劑量符合輻防標準之劑量限度。
定期及逐年記錄職業曝露，及歷史紀錄。離職或停止參與輻射工作之日起，至少保存三十年，並至年齡超過七十五歲。離職時，應提供其紀錄。
- 醫務監護(輻防法第16條及施行細則第8條)
檢查項目及紀錄保存(至少30年)，準用勞工健康保護規則之規定(第12條、第20條、附表三及附表六)。



輻防安全標準

■ 工作人員

- 全身：100 mSv/5a
- 眼球水晶體：150 mSv/a
- 皮膚、四肢：500 mSv/a
- 視為：見公式
- 特別情形

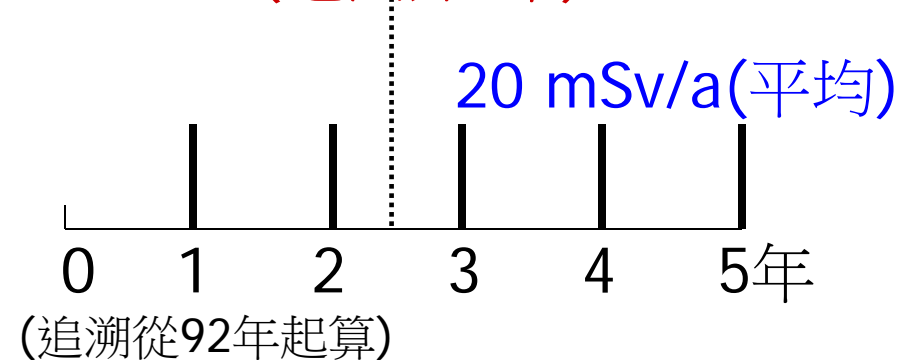
■ 16-18歲學生學徒

- 全身： $6 \text{ mSv/a} = 20 \text{ mSv/a} \times 3/10$
- 眼球水晶體：50 mSv/a
- 皮膚或四肢：150 mSv/a

■ 孕婦

- 腹部表面：2 mSv
- 體內： $2\% \text{ALI} = 0.02 \text{ ALI} = 0.02 \times 50 = 1 \text{ mSv}$ (現行)

50 mSv/a(毫西弗/年)



ALI: annual limit on intake



公眾的保護

- 輻射工作場所以外地區之限制
 - 輻射強度、空氣中、水中、污水下水道的放射性物質濃度不超過游離輻射防護安全標準之規定
- 放射性廢水、廢氣之排放
 - 實施輻射安全評估，報請核准
 - 記錄及申報並保存





標準第十三條

- 設施經營者於規劃、設計及進行輻射作業時，對一般人造成之劑量，應符合前條一般人之劑量限度。
- 設施經營者得以下列兩款之一方式證明其輻射作業符合前條一般人之劑量限度：
 - 以度量或模式計算關鍵群體中個人所接受之劑量，符合前條之劑量限度。
 - 由含放射性物質之廢氣或廢水之排放，造成輻射工作場所邊界之空氣中及水中之放射性核種濃度不超過附表四之二第四欄、第五欄所定之濃度；且對輻射工作場所外地區中一般人體外曝露造成之劑量，於一小時內不超過0.02毫西弗，一年內不超過0.5毫西弗。





地區劃分

- 管制區
 - 管制措施
- 監測區
 - 必要之輻射監測
- 輻射工作場所外
 - 環境輻射監測



區域防護

輻射作業場所外(輻防法第8、9條：輻射安全評估)

- 環境之輻射強度與水中、空氣中及污水下水道中所含放射性物質之濃度，不超過輻防標準之規定。

■ 輻射作業場所

(輻防法第10條：擬訂場所劃分、管制、監測計畫)
(場所作業準則)

- 依場所之設施、作業特性及輻射曝露程度劃分。擬訂計畫，報請主管機關核准後實施。(提供平面圖並予劃分及標示；或以劑量率劃分區域。)
- 管制區應設置實體圍籬，並於進出口處及區內適當位置，設立明顯之輻射示警標誌及警語。
- 管制：審查工作人員防護相關紀錄，提供適當之人員劑量計、輻射防護裝具及資訊，並使其正確使用。
- 監測區應實施定期或連續性之輻射及污染監測。





檢查

- 得隨時派員檢查
- 對不合規定者之處理
 - 限期改善、停止全部或一部之作業、逕予廢止其許可證





意外事故之處理

- 採行必要之防護措施
- 採行緊急曝露
- 報告主管機關
- 負責事故後之清理
- 實施調查、分析、記錄、並提出(事故)報告
- 不得移動或破壞現場





報告

- 定期報告
- 事故報告
 - 劑量超過游離輻射防護安全標準之規定者
 - 輻射工作場所以外地區之輻射強度或放射性物質濃度超過游離輻射防護安全標準之規定者
 - 放射性物質遺失或遭竊者
 - 其他經主管機關指定之重大輻射事故





醫療曝露

- 醫療曝露品質保證計畫
 - 目的
 - 對象
 - 醫療曝露品質保證組織、專業人員、委託相關機構
- 協助病人接受輻射醫療者
 - 事前告知
 - 施以適當之輻射防護





公共安全之維護

- 商品
- 公私場所
- 建築材料
- 施工中之建築物
- 放射性污染建築物
- 有遭受放射性污染之虞之建築物





輻射防護服務業務

- 輻射防護偵測業務
- 放射性物質與可發生游離輻射設備銷售服務業務
- 輻射防護訓練業務





輻射公害事件

- 干預
- 限制人車進出
- 強制疏散人車
- 求償
- 不得規避、妨礙、或拒絕





游離輻射管制-物、作業

- 管制對象-放射性物質、可發生游離輻射設備、輻射作業
- 管制方式
 - 許可(證)、登記備查、豁免管制量
 - 有效期限
 - 十年(生產設施許可證及製造可發生游離輻射設備)
 - 五年(其他許可(證))
 - 無(登記備查)，但每五年應完成輻射安全測試報告。
 - 偵測(詳物質與設備管理辦法)
 - 許可證：每年至少一次，並提報偵測證明備查。





游離輻射之管制-人

- 輻射防護人員
 - 輻射防護師、員
- 操作人員
 - 輻射安全證書
 - 相關執業執照
 - 訓練(18小時)
 - 操作登記備查類輻射源
 - 訓練計畫應先核備。
- 運轉人員
 - 高活度放射性物質（1000TBq）、高能量可發生游離輻射設備（30MeV）、放射性物質生產設施





停止使用或運轉

- 安全條件與原核准內容不符時
- 應先申請核准
- 依核准之方式封存或保管
- 再使用或再運轉應報請核准





永久停止使用或運轉

- 放射性物質、可發生游離輻射設備
 - 列冊陳報主管機關
 - 退回、轉讓、以放射性廢棄物處理、依主管機關之方式處理
 - 三個月內完成處理
- 生產製造設施、高強度輻射設施
 - 六個月內擬訂清理計畫
 - 三年內完成清理
 - 完畢後應報請檢查





視為永久停止使用或運轉

- 未依規定報請停止使用或運轉，持續達一年以上者
- 核准停止使用或運轉期間有污染環境、危害人體健康且無法改善或已不堪使用
- 廢止許可證者



罰則--刑責



本項裝備含輻射源，其遷移、改裝、轉讓、出口及報廢應取得行政院原子能委員會許可後，始得為之。

(本標籤請張貼於裝備明顯位置)

- **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(新法修正後最高九百萬)**
 - 違反規定，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。
 - 違反規定，擅自排放含放射性物質之廢氣或廢水，致嚴重污染環境。
 - 未依規定取得許可、許可證或經同意登記，擅自進行輻射作業，致嚴重污染環境。
 - 未依規定取得許可證，擅自進行生產或製造，致嚴重污染環境。
 - 棄置放射性物質
 - 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。





罰則--刑責(續)

- 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(新法修正後最高三百萬)
 - 不遵行主管機關依第十一條第一項或第十三條第二項規定所為之停止作業命令。
 - 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。
 - 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。
 - 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。



罰則--罰鍰



本項裝備含輻射源，其遷移、改裝、轉讓、出口及報廢應取得行政院原子能委員會許可後，始得為之。

(本標籤請張貼於裝備明顯位置)

- 依不同情節，處新臺幣**四萬元以上三百萬元(九百萬)**以下罰鍰，並令其**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**
- 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第三十九條之罪者，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





罰則--罰鍰(摘錄)

- 擅自或未依核准之輻射防護計畫進行輻射作業
- 擅自於商品中添加放射性物質
- 未依規定取得許可或許可證，擅自進行輻射作業
- 未依第十三條第一項規定通知主管機關（事故通報）
- 未依規定實施人員劑量監測
- 未依規定經同意登記，擅自進行輻射作業
- 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（許可類）





罰則--罰鍰(摘錄)(續)

- 違反放射性物質安全運送規則
- 未依規定實施教育訓練
- 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（輻射防護服務相關業務管理辦法）
- 依本法規定有記錄、保存、申報或報告義務，未依規定辦理
- 未依規定告知人員劑量監測結果
- 僱用未經訓練之人員操作或未經訓練而擅自操作(登記類)





罰則其他規定

- 可強制執行
- 經廢止許可證或登記者一年內不得再申請同類許可證或登記
- 沒入
 - 放射性物質、可發生游離輻射設備、商品、或建築材料
 - 處理或監管費用由受處罰人或物之所有人負擔





刑法第187-1、2、3條(擇要)

- 不依法令販賣、運輸或持有放射性物質者，處五年以下有期徒刑。
- 放逸放射線，致生公共危險者，處五年以下有期徒刑。(未遂犯罰之)
- 致人於死者，處無期徒刑或十年以上有期徒刑；致重傷者，處五年以上有期徒刑。
- 無正當理由使用放射線，致傷害人之身體或健康者，處三年以上十年以下有期徒刑。(未遂犯罰之)





行政罰法第26條

(自95年2月5日施行)

- 一行為同時觸犯刑事法律及違反行政之。法上義務規定者，依刑事法律處罰或得。但其行為應處以其他種類行政罰或得沒入之物而未經法院宣告沒收者，亦得裁處之。
- 前項行為如經不起訴處分或為無罪、免訴、不受理、不付審理之裁定確定者，得依違反行政法上義務規定裁處之。





附則

- 委託
 - 認可、訓練、檢查、偵測或監測
- 收費標準
 - 審查費、檢查費、證書費及執照費
- 豁免管制
 - 輻射源所產生之輻射無安全顧慮者
- 軍事機關
 - 應依本法由主管機關會同國防部另以辦法定之





違反游離輻射防護法規處分案例(1/6)

- 事實：迴旋加速器操作人員長期滯留國外未實際參與迴旋加速器之操作。
- 違規條文：游離輻射防護法第三十四條第一項規定：「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，並依核准方式封存或保管」及其施行細則第十九條第一款：「輻射作業場所依本法規定需由合格人員負責操作，其操作人員離職而未於三十日內補足者」之規定。
- 處分：罰鍰 40萬元





違反游離輻射防護法規處分案例(2/6)

- 事實：經查直線加速器屏蔽條件更動造成管制區輻射劑量率為33微西弗/小時，高於本會核准內容25微西弗/小時。
- 違規條文：違反游離輻射防護法第三十四條第一項規定：「可發生游離輻射設備之使用，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，並依核准之方式封存或保管」及其施行細則第十九條第六款：「其他經主管機認定之情形」之規定。
- 處分：罰鍰 40萬元





違反游離輻射防護法規處分案例(3/6)

- 事實：設置之電腦斷層掃描儀，未經本會同意即進行輻射作業。
- 違規條文：違反游離輻射防護法第二十九條第三項規定：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關登記後，始得進行輻射作業」。
- 處分：罰鍰 10萬元





違反游離輻射防護法規處分案例(4/6)

- 事實：儀器（ECD）內含密封放射物質 Ni-63，未經本會核准即予報廢。
- 違規條文：違反游離輻射防護法第三十五條第一項規定：「放射性物質之永久停止使用，應列冊陳報主管機關，並以放射性廢棄物處理或依主管機關規定之方式處理」。
- 處分：罰鍰 10萬元





違反游離輻射防護法規處分案例(5/6)

- 事實：診所之單齒X光機遷移後，未檢送輻射安全測試報告予主管機關審核，即逕行恢復使用。
- 違規條文：違反游離輻射防護法第二十九條第三項規定：「經指定應申請登記備查者，應報請主管機關登記後，始得進行輻射作業」。
- 處分：罰鍰 10萬元





違反游離輻射防護法規處分案例(6/6)

- 事實：操作人員未領有輻射安全證書或執照，卻逕自操作登記證類可發生游離輻射設備，且未依規定實施輻射工作人員之體格及健康檢查。
- 違規條文：違反游離輻射防護法第十六條第一項規定：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。及同法第三十一條第一項規定：操作可發生游離輻射設備之人員，應受本會指定之訓練並領有輻射安全證書或執照。
- 處分：罰鍰 4萬元





游離輻射防護法規Q & A(1/4)

■ 操作人員之定義及適用對象？

- 對於直接使用、接觸放射性物質或可發生游離輻射設備，或涉及改變含放射性物質之機具、可發生游離輻射設備之輻射場強度之人員，即為「游離輻射防護法」31條所稱之「操作人員」。
- 該等人員應受主管機關指定之訓練，並領有輻射安全證書或主管機關認可之輻射相關執業執照；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。

(外國人...在中華民國境內...須操作放射性物質或可發生游離輻射設備時，應由訂約之設施經營者檢具該外國人之國外操作或輻射防護訓練證明文件影本，向主管機關申請審查合格後，始得為之。)





游離輻射防護法規Q & A (2/4)

- 游離輻射防護法第十四條第四項規定雇主應對在職之輻射工作人員定期實施教育訓練，另指派在職輻射工作人員或由其自行參加相關學術研討會，是否亦可視為已實施定期教育訓練？
 - 依施行細則第五條，僅對雇主定期實施之教育訓練中之受訓時數、授課人員與紀錄保存年限有所規範，而未對其實施方式加以規定。
 - 對於小規模之業者或自僱者，無論其與其他業者合辦教育訓練，或指派人員參加相關學術研討會，只要受訓時數、授課人員資格、紀錄保存等符合施行細則規定，可視為已實施定期教育訓練。





游離輻射防護法規Q&A (3/4) (4/4)

- 原廠中文或英文測試報告是否可於裝機測試後補送？
 - 「原廠安全測試報告」係指原廠於該項設備「量產前」，向該國主管機關申請製造許可時所附之「原型機」輻射安全測試報告。與經由量產、運輸、入廠、組裝後個別設備之『安裝』安全檢測報告性質不同。
 - 本項仍應於輸入前提供主管機關審查。
- 為何須執行密封放射性物質擦拭測試？何人有資格執行？
 - 為避免密封放射性物質因使用、磨損等因素，無法達到密封完整性，而造成人員及環境之污染，故需定期執行擦拭測試。
 - 擦拭測試應由經主管機關認可之輻射防護偵測業務者或設施經營者指定之輻射防護人員為之。



<https://www.aec.gov.tw/>

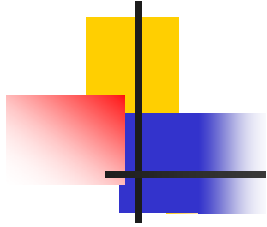
The screenshot shows the Atomic Energy Council (AEC) website. The browser address bar displays <https://www.aec.gov.tw/>. The website header includes the AEC logo, the text "行政院原子能委員會 Atomic Energy Council", and navigation links for "網站導覽", "首長信箱", "RSS", "電子報", "簡易版", and "English". A search bar is present with the text "查詢法規條文請至「原子能法規」網站".

The main navigation menu is highlighted in yellow and contains the following items: "簡易版", "關於本會", "施政與法規", "核能管制", "輻射防護", "緊急應變", "核物料管制", and "環境輻射偵測". The "施政與法規" item is selected, and a dropdown menu is open, listing: "原子能法規", "施政績效", "國際合作", "財團法人監督", and "施政與法規分區訊息". The "原子能法規" item is circled in red.

The website content area features three images: a meeting room with people seated around a table, a person working in a field, and a person collecting a sample from a stream.

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date and time: "上午 10:14 2019/6/2".



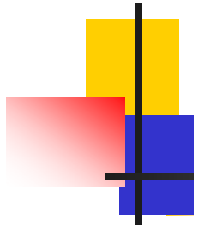


<https://erss.aec.gov.tw/law/LawCategoryMain.aspx?CategoryID=004>

The screenshot shows a web browser window displaying the 'Law and Regulations Retrieving System' (主管法規查詢系統) of the Atomic Energy Commission (行政院原子能委員會). The page is titled 'Radiation Protection' (輻射防護) under the 'Regulatory System' (法規體系) section. A sidebar on the left lists various categories with their respective counts, with 'Radiation Protection' (66) highlighted. The main content area displays a list of 66 items, with the first six items visible:

Item No.	Date	Title	Type
1.	091.01.30	游離輻射防護法	法律
2.	107.12.22	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	命令
3.	107.08.28	放射性污染建築物事件防範及處理辦法	命令
4.	106.09.15	天然放射性物質管理辦法	命令
5.	105.06.27	輻射工作場所管理與場所外環境輻射監測作業準則	命令
6.	105.06.20	商品輻射限量標準	命令





圖解游離輻射管制

許可、管制

輻射安全

檢查、罰則

