



輻射災害緊急應變

行政院原子能委員會
核能技術處

107年5月31日



內容大綱

認識輻射

認識輻射災害及案例分析

輻射災害應變與第一線人員手冊介紹

輻

無法憑感官知覺



發生機率低於其他災害



會造成人體 / 環境傷害

射



政府、企業、民眾警覺性低





輻射大哉問

1. 為什麼談「輻」色變？
2. 什麼是輻射？
3. 哪裡有輻射？
4. 輻射誰來管制？
5. 輻射會消失嗎？
6. 輻射單位是什麼？
7. 如何知道有多少輻射？
8. 輻射對健康的影響？
9. 什麼是曝露？什麼是污染？



1. 為什麼談『輻』色變？

● 無色、無聲、無味、無形

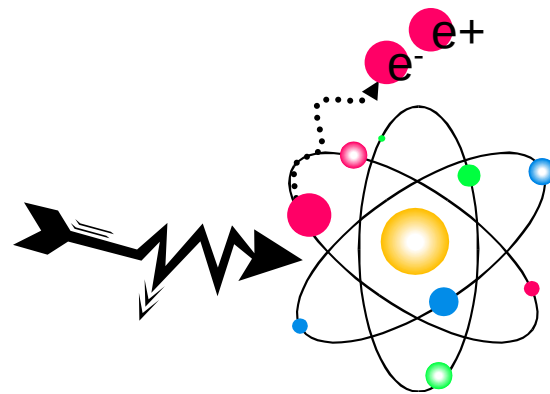
□ 看不見、聽不到、
聞不出、摸不著。

□ 想像會造成嚴重傷害。





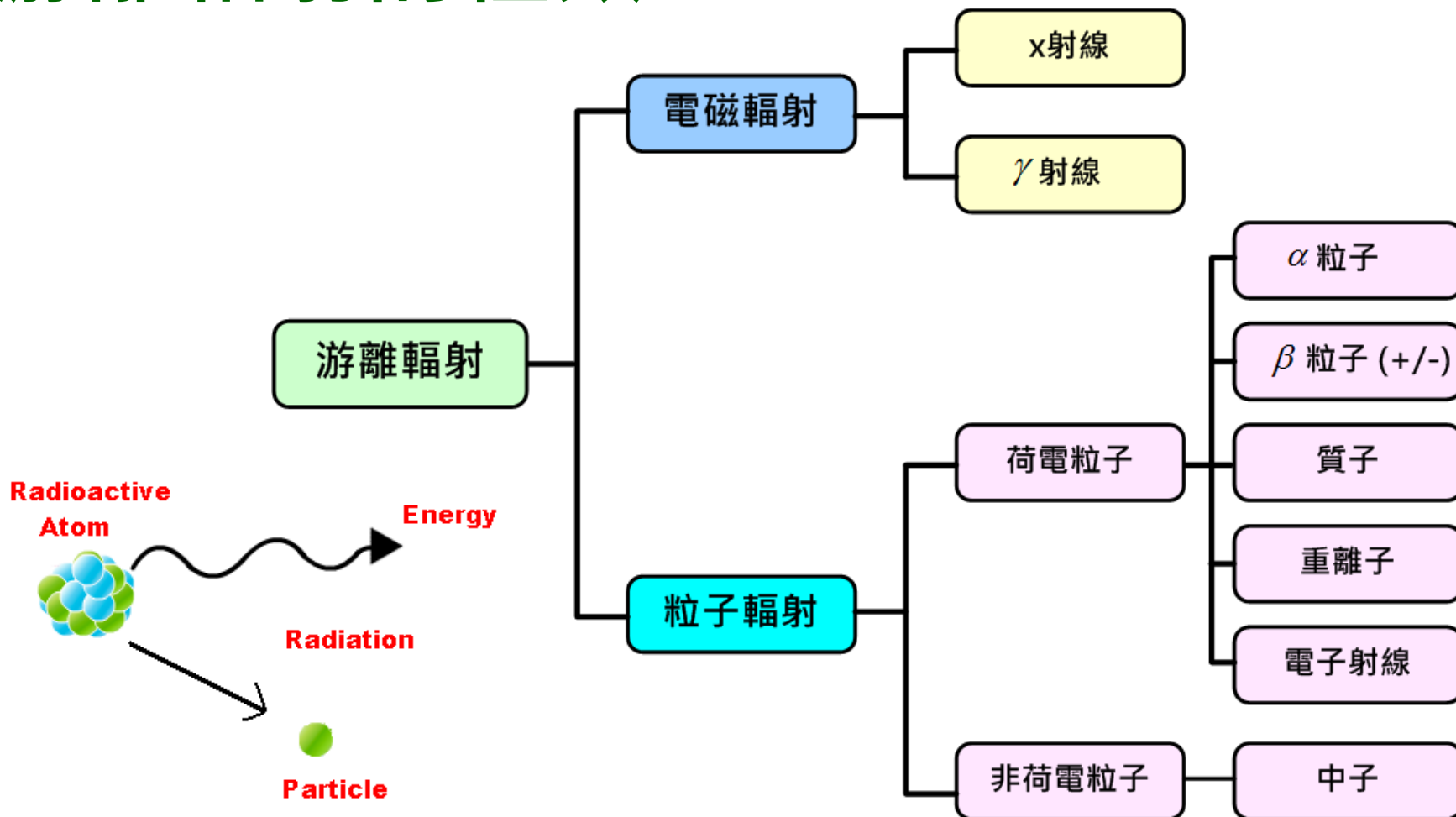
2. 什麼是輻射？



- 一般而言，輻射為能量以波或粒子的形態，在真空或物質中傳播。
- 依「**能量高低**」，輻射可分為：
 - ◆ **非游離輻射**：能量低，無法使物質產生游離作用。
 - ◆ **游離輻射**：能量較高，可使物質產生游離作用。
 - **電磁輻射**：X射線、加馬(γ)射線
 - **粒子輻射**：阿伐(α)粒子、貝他(β)粒子、中子(n)、質子(p)



游離輻射的種類



電磁波頻譜與生物細胞效應

非游離輻射

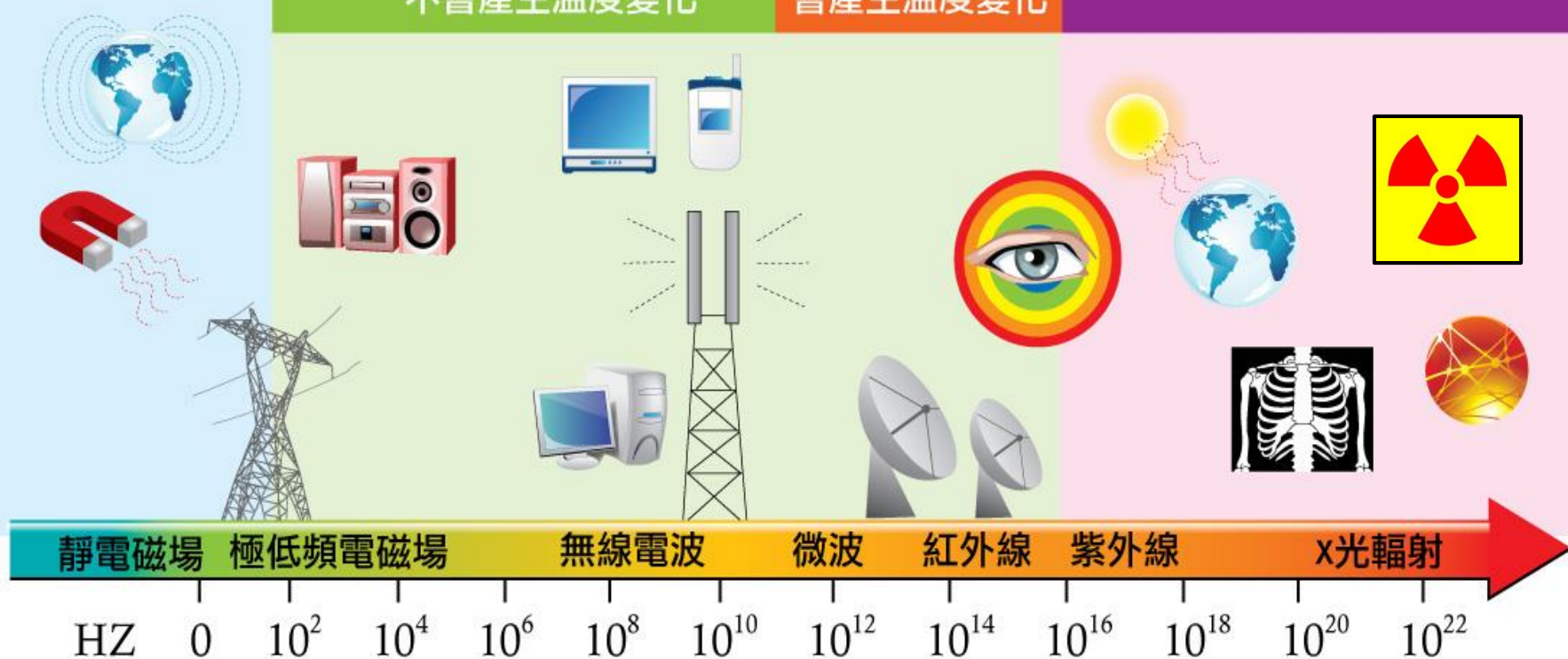
不會破壞生物細胞分子

無熱能效應
不會產生溫度變化

有熱能效應
會產生溫度變化

游離輻射

破壞生物細胞分子



低頻率到高頻率



3.哪裡有輻射？

輻射無所不在。

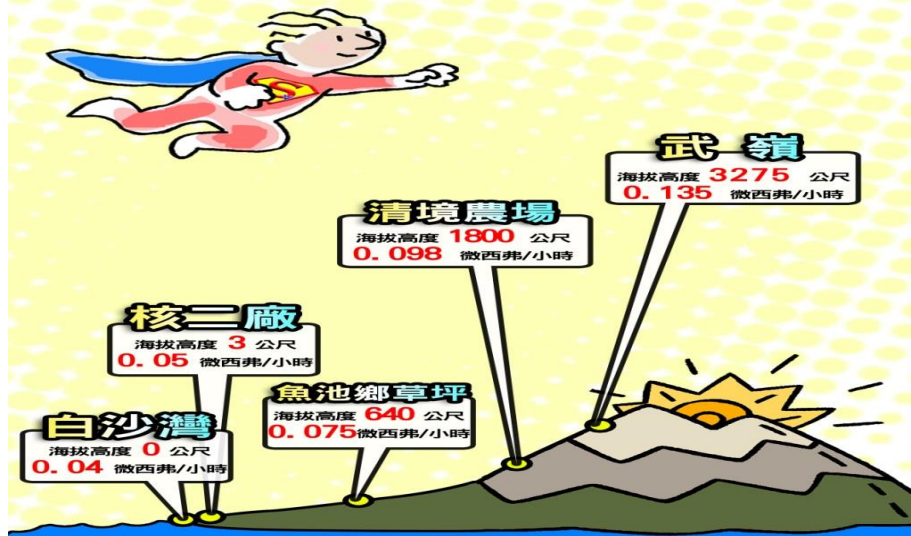


台灣人每年接受之天然背景輻射約為**1.62毫西弗** (1.62 mSv/yr)

影響天然背景輻射因素

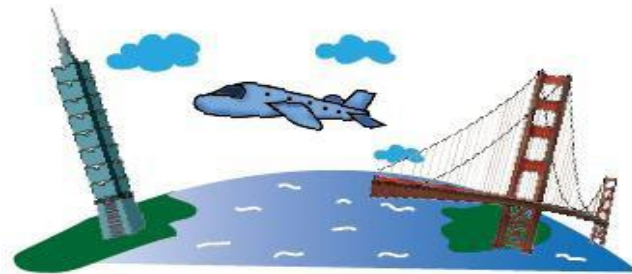
1. 高度

臺灣風景區天然劑量變化圖



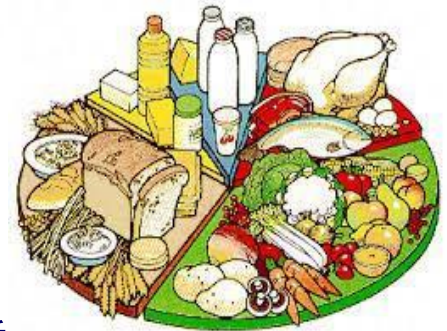
2. 地質

花崗岩(金門)
放射性偏高；
玄武岩(澎湖)
放射性相對較低。



台北往返美國西岸一趟
(0.09毫西弗)

3. 食物



天然放射性核種：

- 鉀-40：食物中最主要
- 釷-210：香煙與動物內臟



原子能的民生應用

研究



微量元素分析



年代測定



示蹤劑

工業



非破壞檢測



厚度測定



夜光錶塗料

農業



食品照射



害蟲防除



品種改良

醫療



癌症治療



醫療用具滅菌



X光檢查



4. 「輻射」誰來管制？

- **游離輻射**(主管機關：行政院原子能委員會)

- 電磁輻射：加馬(γ)射線、X射線
- 粒子輻射：阿伐(α)粒子、貝他(β)粒子、中子(n)、質子(p)

- **非游離輻射**

- 紫外線、可見光、紅外線、微波、雷達、電視與調頻無線電波、短波、調幅無線電波、低頻無線電波、長波、長交流電波

常見 非 游離輻射來源	主管機關
手機與基地台、第四台機房	國家通訊傳播委員會
家電用品	經濟部標準檢驗局
高壓電塔、變電所、變壓器	行政院環境保護署

無論游離或非游離，只要涉及人體健康.....**衛生福利部**！！ 12

5. 輻射會消失嗎？

設備

物質

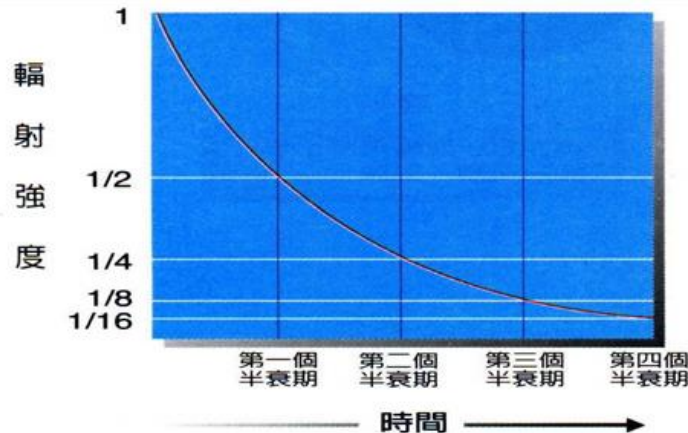


☐ 放射性物質的輻射強度會隨著時間與距離減弱。

✓ 時間

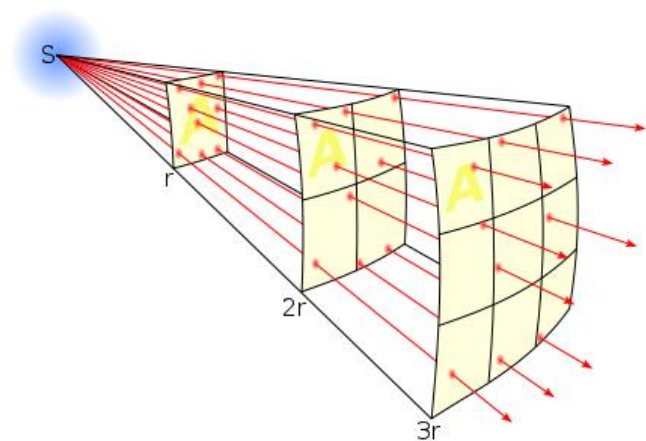
半衰期：輻射強度衰減成一半所需要的時間。

例：碘-131半衰期為8天。



✓ 距離

輻射強度和距離平方成反比。





6. 輻射的單位是什麼？

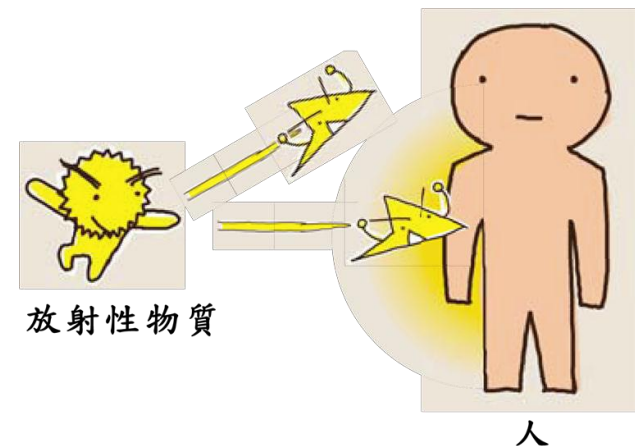
➤ 放射性活度(Activity)

- 指放射性核種在單位時間內發生衰變的次數。
- 單位：**貝克(Bq)**、**居里(Ci)**
 $1 \text{ Bq} = 1 \text{ 衰變/秒}$
 $1 \text{ Ci} = 3.7 \times 10^{10} \text{ Bq}$



➤ 輻射劑量(Dose)

- 不同種類的輻射照射人體的組織或器官，會造成不同程度的影響；輻射劑量是用來表示輻射對人體的影響程度。
- 單位：**西弗(Sv)**
 $1 \text{ 西弗} = 1,000 \text{ 毫西弗(mSv)}$
 $= 1,000,000 \text{ 微西弗(μSv)}$





7.如何知道有多少輻射？

✓ 輻射可透過**儀器**量測。



□ 選擇適當的輻射偵檢儀器。



手提式輻射偵檢器
(快速環境輻射偵測)



純鍺偵檢器(食品檢測)



污染偵檢器
(輻射污染偵測)



個人警報器與
人員輻射劑量徽章
(人員劑量偵測)

車輛(門框)型輻射偵檢器
(鋼鐵建材輻射偵測)



環境輻射監測站
(嘉義氣象站)
(環境輻射監測)



台灣環境輻射之監測

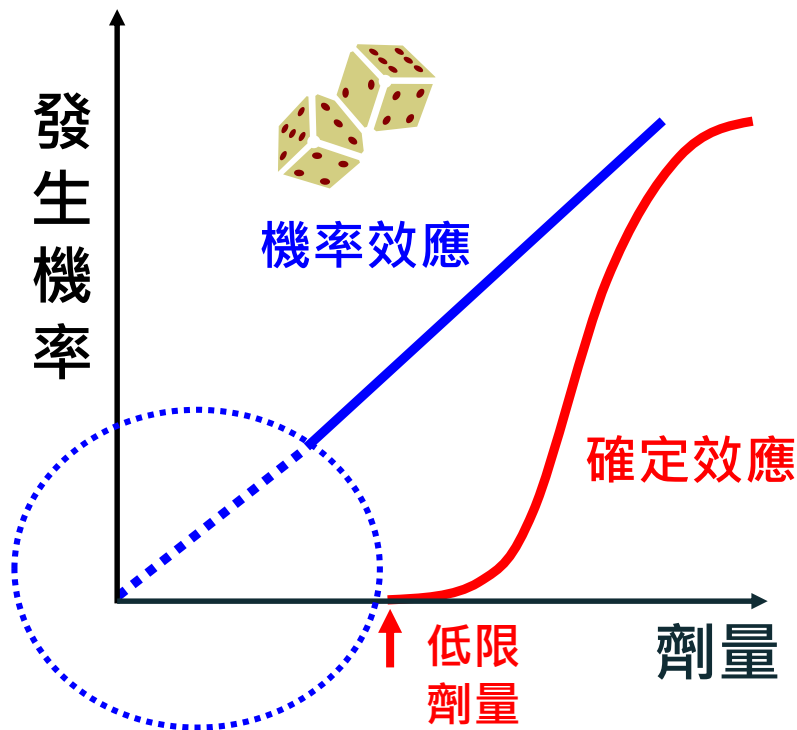
- 原能會輻射偵測中心於全台共設47個輻射偵測站，全天候自動化監測當地的環境輻射量，並透過網站公布即時監測資訊，每5分鐘更新數據。
- 正常狀況下，天然背景輻射範圍為每小時0.2微西弗以下。



8. 輻射對健康的影響？

1. **確定效應**(皮膚紅斑、白內障等)：指導致組織或器官之功能損傷而造成之效應，其嚴重程度與劑量大小成比例增加，此種效應可能有低限劑量(閾值)。

- 當劑量**小於**低限劑量時，效應**不會**發生。
- 當劑量**高於**低限劑量時，其發生機率將**陡升至100%**。



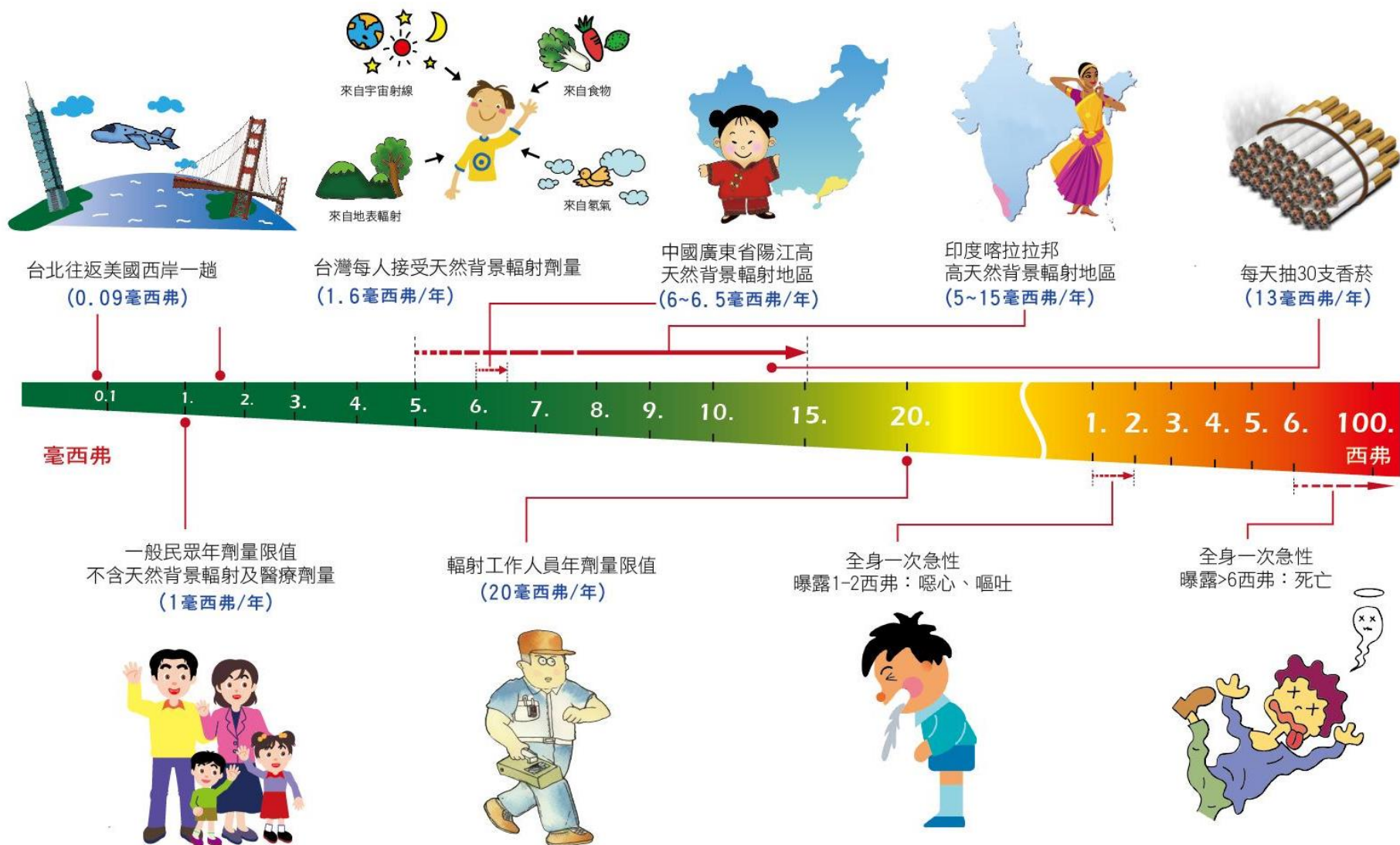
2. **機率效應**：指致癌效應及遺傳效應，其發生之機率與劑量大小成正比，而與嚴重程度無關，此種效應之發生無低限劑量。

- 劑量越高，誘發癌症的機率越高，但**不一定**發生。

輻射防護的目標：

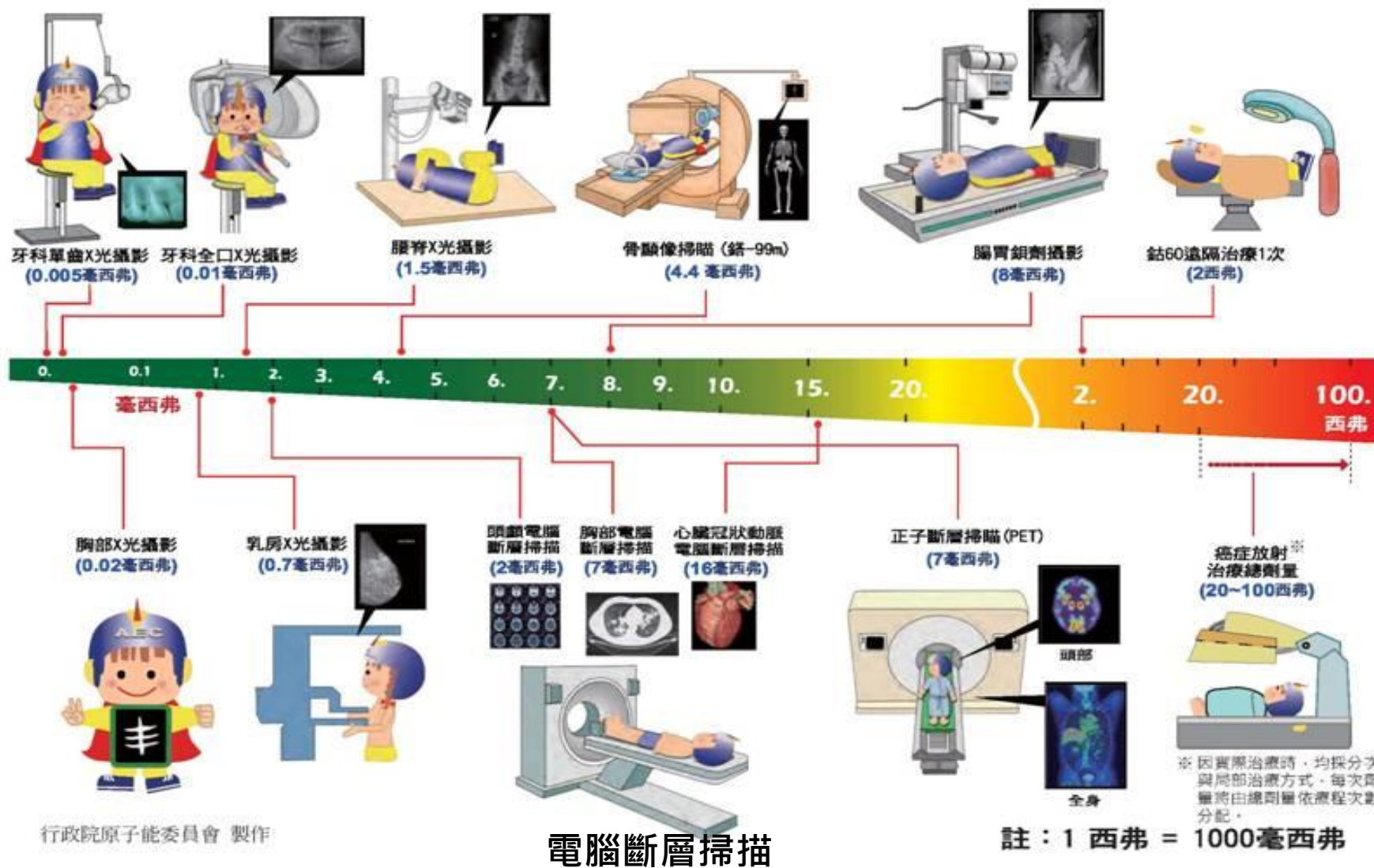
防止確定效應之發生及抑低機率效應之發生率

一般游離輻射劑量比較圖



註：1 西弗 = 1000毫西弗

游離輻射劑量比較圖(醫療)





過去與現今民眾接受輻射曝露來源比例

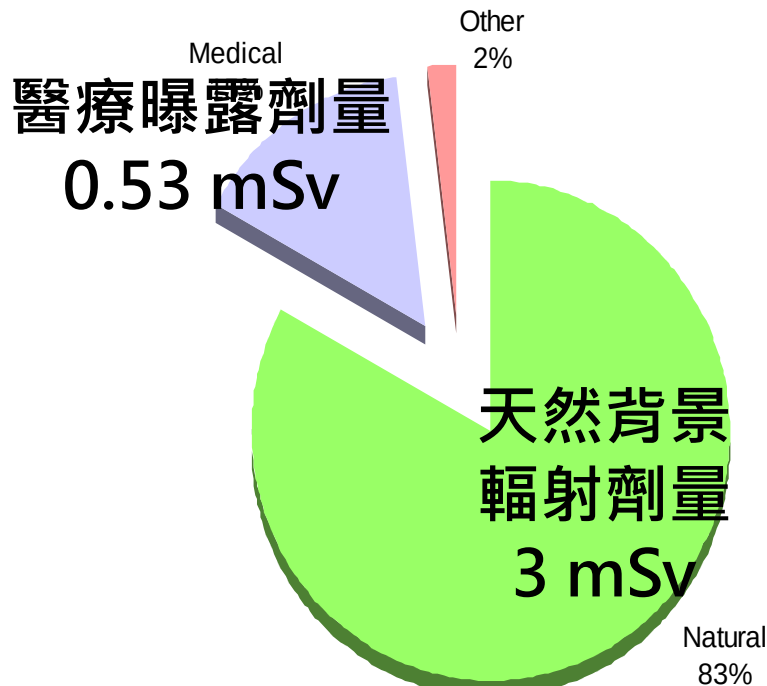
人造輻射-游離輻射之應用約占民眾劑量之50%

醫療曝露(約占民眾劑量之48%)

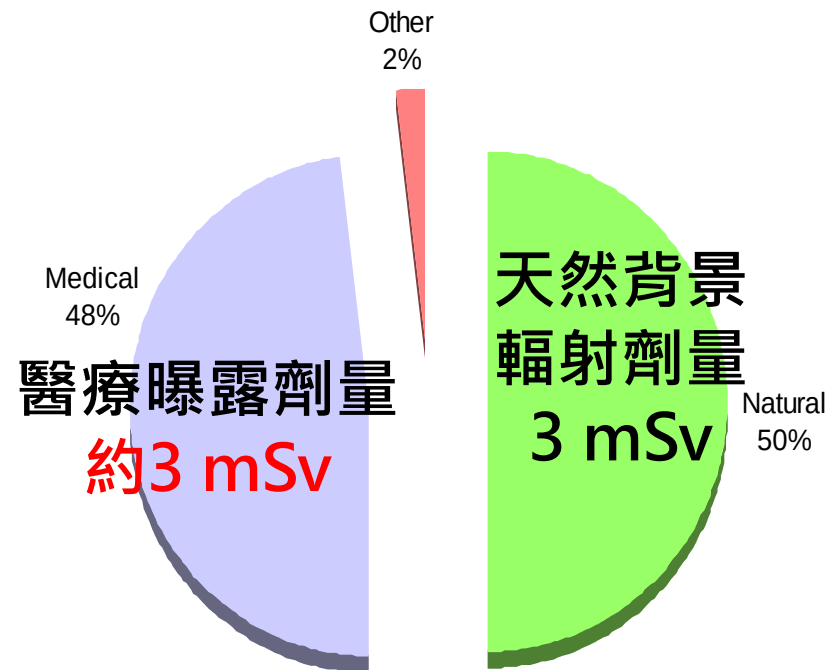
來源:農業、工業應用、生活消費品及其他(如：核試爆落塵)等

NCRP Report No.93 (Early 1980s)

NCRP Report No.160 (2006)



個人總劑量：3.6 mSv

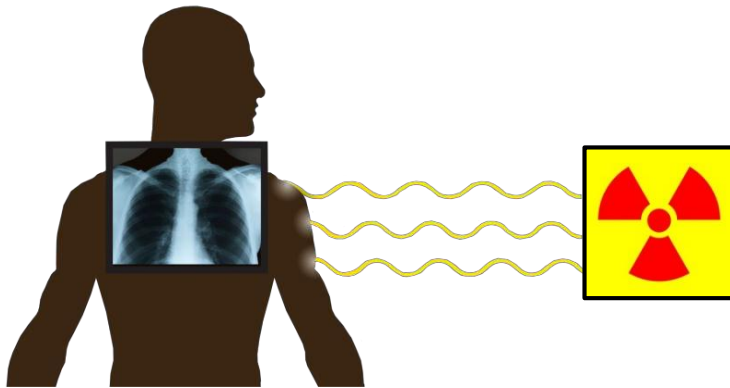


個人總劑量：6.25 mSv



9. 什麼是曝露？什麼是污染？

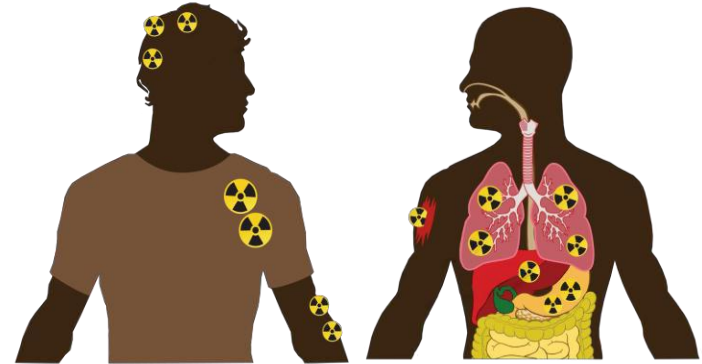
輻射曝露



有曝露不一定有污染

- 當一個人接受游離輻射照射，即稱為受到「曝露」。
- 受體外輻射曝露的病人身上並不會殘留放射性物質。

輻射污染



有污染一定伴隨曝露

- 當一個人被偵測出體表/體內帶有放射性物質即被認為受到輻射「污染」。



內容大綱

認識輻射

認識輻射災害及案例分析

輻射災害應變與第一線人員手冊介紹

法規定義的「輻射源」

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。



可發生
游離輻射設
備

放射性物質

核子
原料

核子
燃料

放射性
廢棄物

核子反應器及其他
經主管機關指定或
公告之物料或機
具

放射性物料：指核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。





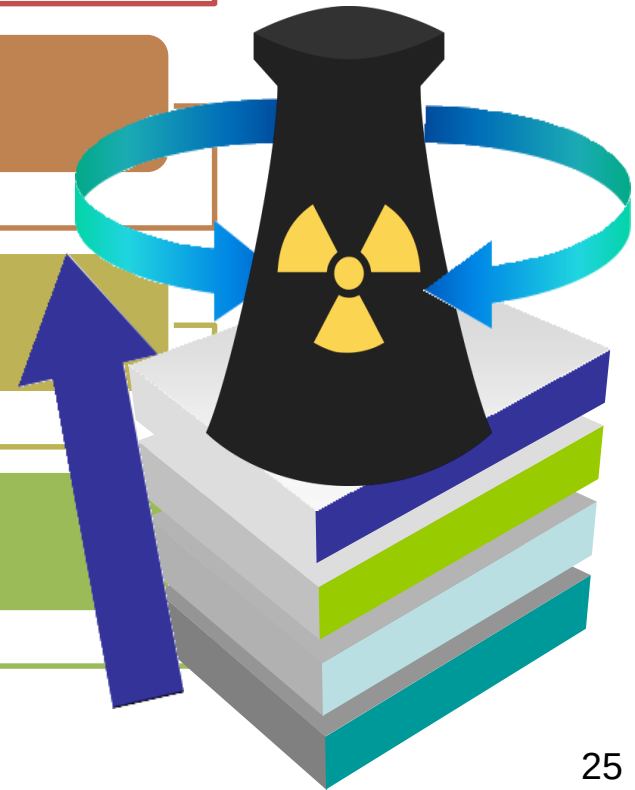
輻射管制之法規體系

核能管制-核子反應器設施管制法

輻射防護-游離輻射防護法

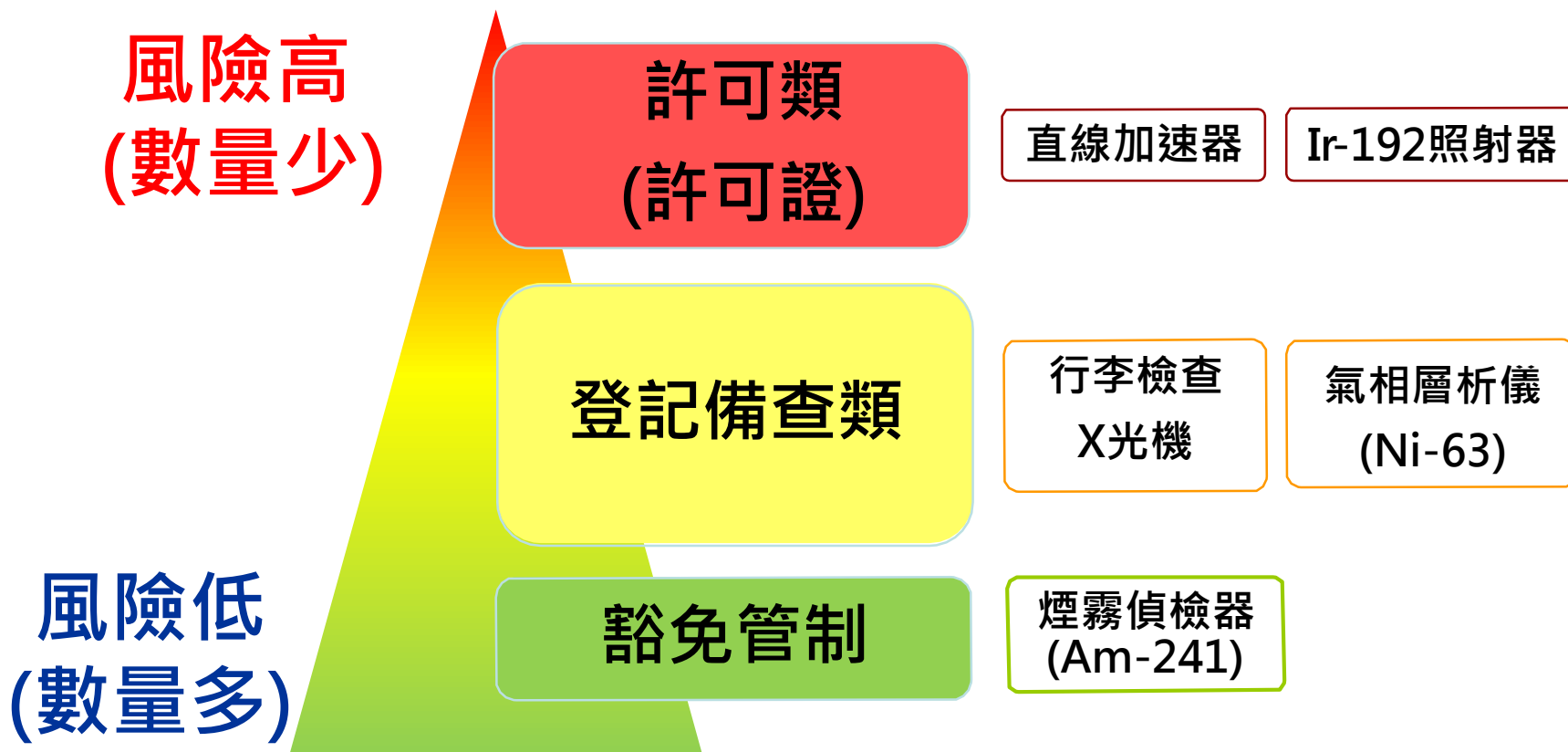
放射性物料-放射性物料管理法

緊急應變-核子事故緊急應變法



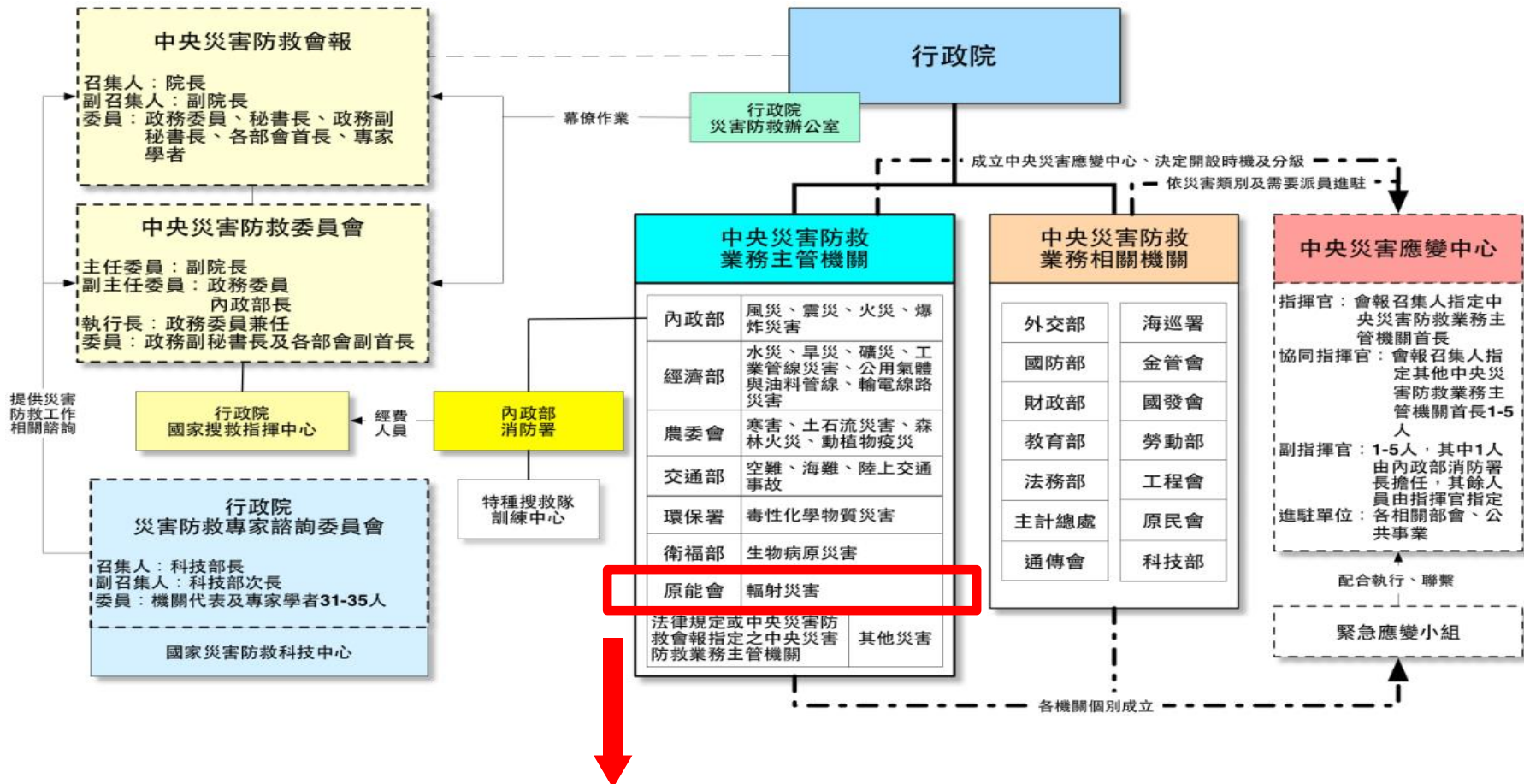
輻射源分級管制

- 放射性物質、可發生游離輻射設備依照其風險高低進行管制(游離輻射防護法)



災害防救法-中央災害防救體系組織架構

- **原能會**為輻射災害之**中央業務主管機關**，
亦為**全國輻災應變樞紐**。



✓ 輻射災害於105年4月13日納入災害防救法(原為「其他災害」)



輻射災害

災害防救體系/
輻射災害防救業務計畫

指因輻射源或輻射作業過程中，或因天然、人為等因素，產生輻射意外事故，造成人員輻射曝露之安全危害或環境污染者。

災害
類型

核子事故



境外核災



放射性物質
意外事件



放射性物料管理
及運送意外事件



輻射彈
爆炸事件



處置
準則

發生核子事故時，各部會與地方政府及業者，依核子事故緊急應變法實施通報與應變。

發生境外核災時，由原能會依境外核災處理作業要點，通知各部會及地方政府應變。

發生放射性物質或放射性物料管理及運送等意外事件時，業者應處理並通報原能會。

發生輻射彈爆炸事件時，地方政府應通報原能會請求支援。

輻射災害

- 災害防救體系 /
- 輻射災害防救業務計畫

放射性物質
意外事件

放射性物料管理及
運送等意外事件

核子事故

輻射彈爆
炸事件

境外核災

- 設施經營者及原能會等相關機關執行應變

- 原能會輻射彈
緊急應變小組
- 中央反恐怖行
動應變中心

- 境外核災處
理作業要點

核子事故緊急應變法

- 核子事故緊急應變法施行細則
- 核子事故分類與應變及通報辦法
- 核子事故緊急應變基金收支保管及運用辦法
 - ◆ 核子事故緊急應變基本計畫(原能會)
 - ◆ 核子事故民眾防護行動規範
 - ◆ 核子事故中央災害應變中心作業要點
 - ◆ 核子事故輻射監測中心作業要點
 - ◆ 核子事故復原措施推動委員會之成立與組織及運作作業要點

核子事故緊急應變法第14條：

- 區域民眾防護應變計畫(地方主管機關)
- 核子反應器設施緊急應變計畫(設施經營者)



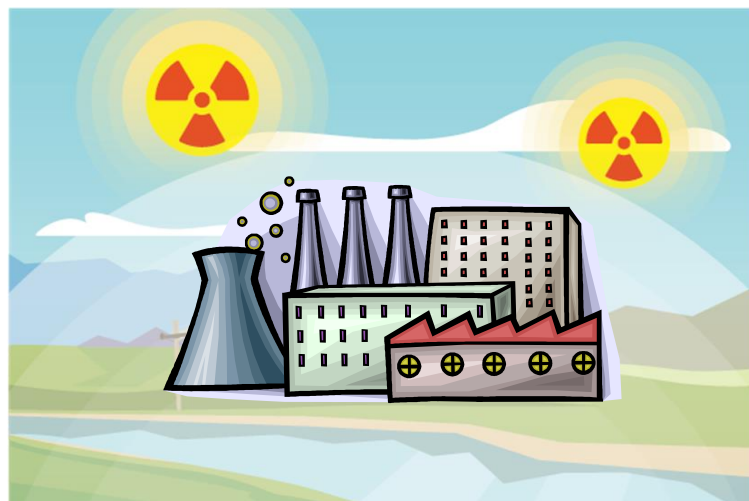
核子事故

■ 定義：

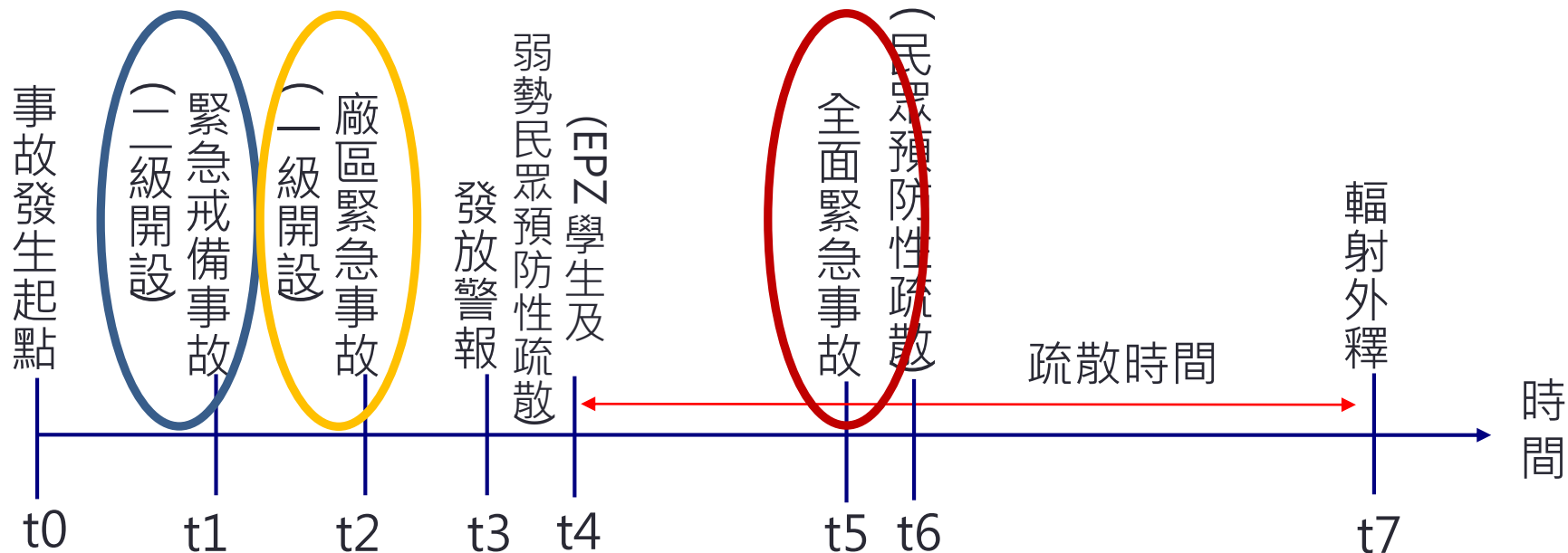
核子反應器設施因為多重設備故障加上人為失誤等所產生的緊急事故，且核子反應器設施內之應變組織無法迅速排除事故肇因及防止災害擴大，而導致放射性物質外釋或有外釋之虞，足以引起輻射危害之事故。

■ 依可能影響程度可分為

- 緊急戒備事故
- 廠區緊急事故
- 全面緊急事故



核子事故發展與應變程序



區域與設施	緊急戒備事故	廠區緊急事故	全面緊急事故
緊急應變計畫區	注意最新消息  	警報發布  室內掩蔽  預作疏散準備 	3公里內預防性疏散   3到8公里 室內掩蔽  注意最新消息  採行後續防護行動  >8公里 注意最新消息  採行後續防護行動 
遊憩場所、旅宿業者	關閉遊憩場所  勸導旅客離開  	持續疏散作業  	持續疏散作業   
學校(上課日)	注意最新消息  預作疏散準備 	警報發布  進行預防性疏散 	持續疏散作業  
醫院、安養中心	注意最新消息  預作疏散準備  	警報發布  進行預防性疏散   	持續疏散作業  

境外核災之應變



境外核災處理 作業要點



103年5月21日函頒「**境外核災處理作業要點**」

- 目的：當境外發生核子事故或核彈爆炸事故時，為提供國內相關機關啟動境外核災應變之作業程序及任務分工，採取有效應變措施以確保國人健康與安全。
- 適用時機：境外發生核子事故(**INES 5級以上**)或核彈爆炸事故致放射性物質外釋，**經原能會研判對我國有影響或有影響之虞時**。

輻射彈(俗稱髒彈)—恐怖活動

輻射彈之組成



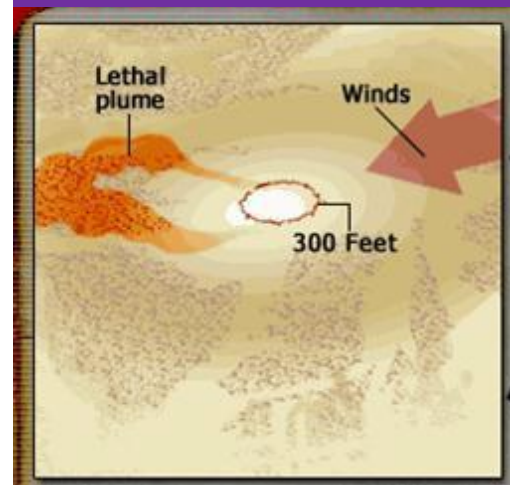
將傳統炸藥與放射性物質結合，製作成輻射彈

輻射彈之威力



引爆後放射性物質會隨爆炸能量散播，威力大小取決於炸藥形式與數量

輻射彈之影響



放射性物質隨風散播至下風處，造成局部區域之輻射污染

- 輻射彈散播的放射性物質不一定能造成立即性輻射傷害，但遭受污染者心理憂慮，可能遠比實質上生理的傷害大。



放射性物質意外事件

- 定義：
放射性物質於運作或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
- 我國目前使用放射性物質之機關(構)約有七百餘家，應用範圍包括醫、農、工、研等。



- 若發生人員接受劑量超過游離輻射防護安全標準之規定，或造成輻射工作場所以外地區，例如空氣中、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規定之意外，即為放射性物質意外事件。



放射性物料管理及運送等意外事件

- 定義：
放射性物料於管理或運送過程中發生意外、遺失、遭竊或受破壞者。
- 放射性物料係指**核子原料**、**核子燃料**與**放射性廢棄物**，其管理可分為**處理**、**貯存**、**運送**與**最終處置**。
- 在管理或運送上述放射性原料產生之污染或造成放射性物質外釋，足以產生輻射危害之意外，稱為放射性物料管理及運送等意外事件。



國外重大輻射災害案例

放射性物質
意外事件

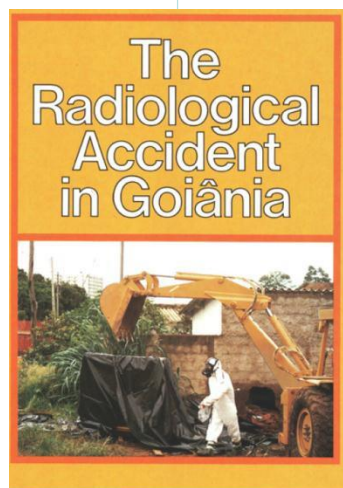
放射性物料管
理運送及管理
等意外事件

輻射彈爆炸
事件

核子事故

境外核災

1987



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, VIENNA, 1988

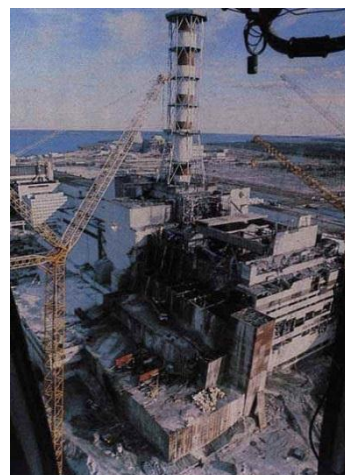
巴西放射性物質意外事件

1979



美國三哩島核子事故

1986



前蘇聯車諾比核子事故

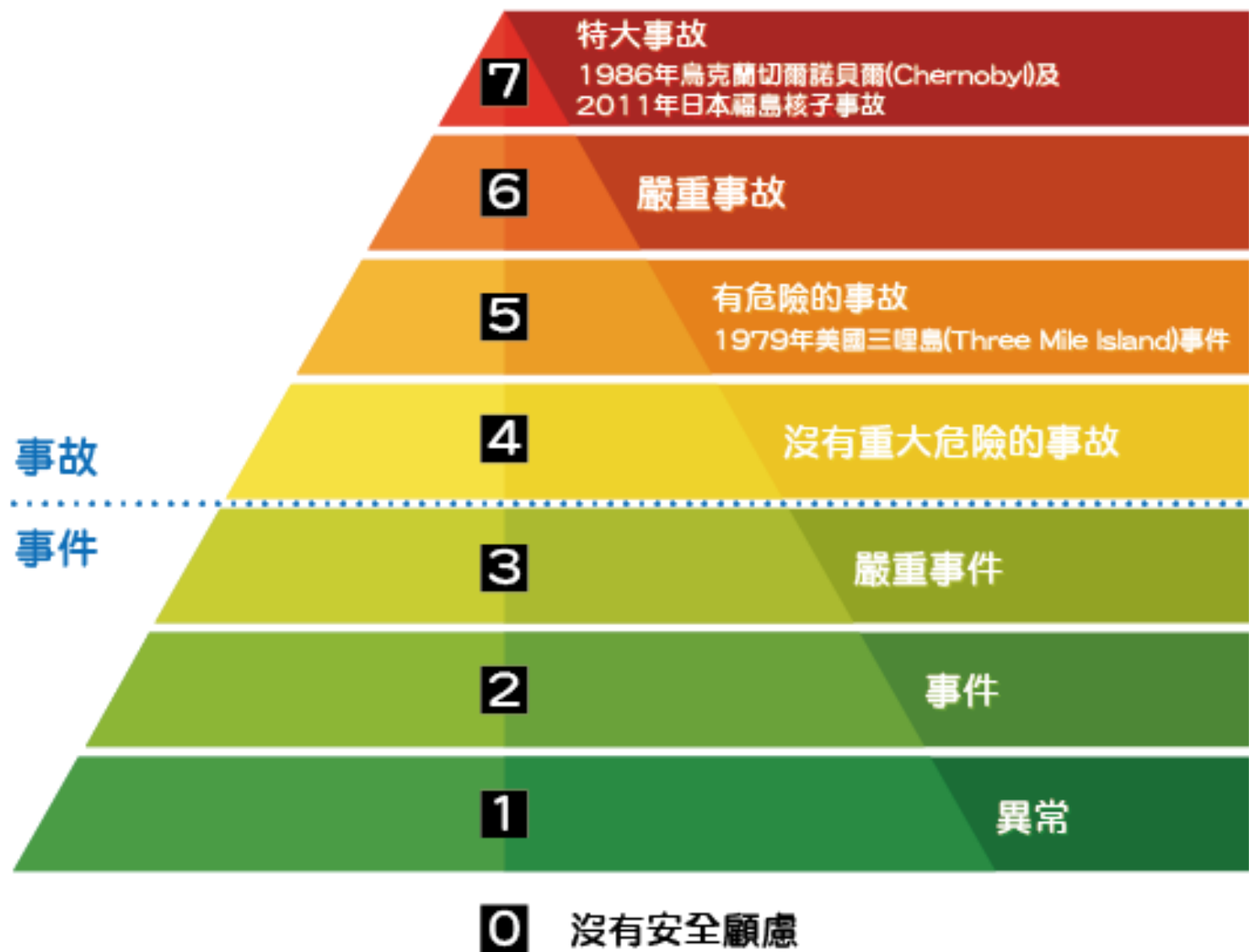
2011



日本福島核子事故

國際核能事件分級制(INES)

國際核能事件分級表



國際重大核子事故比較

事故	三哩島事故 (1979年)	車諾比事故 (1986年)	日本福島一廠 1~3號機(2011年)
反應爐型式	壓水式(PWR)	石墨水冷式(RBMK)	沸水式 (BWR-3/BWR-4)
圍阻體	乾式圍阻體	無	馬克I型
功率	906百萬瓦	1000百萬瓦	460~784百萬瓦
事故主因	機件故障+人為疏失 (誤判水位與應變失當)	嚴重的設計缺陷 +人為誤失 (蓄意取消安全設定)	地震與海嘯複合式 天然災害 (應變之人為誤失)
爐心熔毀 輻射外釋	碘131 : $740 \times 10^9 \text{Bq}$	碘131 : $176 \times 10^{16} \text{Bq}$ 銻137 : $85 \times 10^{16} \text{Bq}$	碘131 : $50 \times 10^{16} \text{Bq}$ 銻137 : $1 \times 10^{16} \text{Bq}$
國際核能事件 分級制(INES)	第5級	第7級	第7級
確定效應 (死亡人數)	沒有救災人員與民眾， 因急性輻射效應死亡	- 緊急救災人員：28人在前4個月內死亡。 - 民眾：沒有因急性輻射效應而死亡	沒有救災人員與民眾， 因急性輻射效應死亡

國際案例-巴西Goiania輻射污染事件

- 1987年，Goiania 放射治療協會將**淘汰的銻-137放射線治療組件**存放在當地鬧區一間老舊建築物，經2名年輕人偷出。→**體外曝露**



Cs-137射源

- 直徑約2.5 cm
- 活度約1,400居里(Ci)
- 氯化銻鹽(米粒狀)
- 溶於水



- 此2名年輕人將組件拆除，並轉賣給廢棄物回收業者。業者發現該輻射源粉末在黑暗中會發藍光，遂邀集親屬、鄰居及好友前往參觀，眾人以手觸摸並塗抹於身體上。→**體外曝露、體內曝露、輻射污染**
- 症狀：腹瀉、頭暈、皮膚潰爛、腸胃道出血等。

國際案例-巴西Goiania輻射污染事件

- ❑ 結果：4人死亡、28人皮膚嚴重傷害、50人食入污染物造成體內輻射曝露，並造成大範圍輻射污染。
- ❑ 除污：高污染區房屋拆解、表土移除。





國內案例與樣態

□102-106年共12起。均屬輻射異常事件。

- 102-104年：5起
- 105年：2起
- 106年：5起

□樣態

- 射源遺失：Ir-192
- 民眾拾獲放射性物質：花蓮(豁免管制)
- 輻射污染：I-131病房、廢水管線洩漏
- 輻射超標：鋼鐵廠、焚化廠
- 場所事故：實驗室火災
- 人員劑量管理：佩章讀值異常



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

環境輻射偵測

● 首頁 > 資訊公開 > 業者通報事件

資訊公開

主動公開資訊項目

國際合作

研究計畫

業者通報事件

民眾申請資訊

性別主流化專區

開放資料 Open Data

廉政園地

個資保護公開作業

本會退休人員專區

榮譽園地

公務人員行政中立報你知

業者通報事件

107年

106年

105年

107年

更新時間：2018-01-04 17:15

接獲業者通報之事件

107年

因應政府「資訊公開」政策，本區公布事項包括：核子設施及輻射意外事件、放射性物料相關之事件。

● 107年1月4日-清華大學同位素館前方草坪土壤放射性含量超過調查基準



關於本會

首長介紹

沿革與任務

組織架構

核能研究所

施政與法規

原子能法規

施政績效

國際合作

財團法人監督

核能管制

核能電廠基本資料

運轉中電廠管制

龍門電廠管制

電廠違規處罰案件

輻射防護

申辦專區

輻安管制

下載專區

查詢服務

緊急應變

什麼是輻災

對人的影響

我該怎麼做

台灣安全嗎

核物料管制

管制背景

管制動態

核電廠除役

蘭嶼貯存場

環境輻射偵測

環境輻射即時監測

環境輻射監測報告

對外技術服務

服務專區

訊息公告

便民專區

焦點專區

資訊公開

案例1:某大學實驗室火災(1/2)

事件經過(民國99年)

- ❑ 某大學地質研究所實驗室發生火災，消防人員進入現場時，發現張貼輻射標誌的儲物櫃。
- ❑ 核安監管中心於接獲台北市消防局通報後，立即轉知負責同仁處理，本會同仁即攜帶輻射偵測儀器趕赴現場進行量測。
- ❑ 輻射值：實驗室、大樓四周及張貼有輻射標誌儲物櫃表面均在一般背景輻射範圍($0.2 \mu\text{Sv/hr}$)內，無輻射安全顧慮。





案例1:某大學實驗室火災(2/2)

後續辦理情形

- ❑ 本會到場人員協助辦理事項包含：輻射偵測、環境檢測、提供輻射管制、廢棄物處理、放射性物質清點等輻射技術諮詢。
- ❑ 為強化放射性物質作業場所火災事故發生時之應變處理能力，本會訂定「放射性物質作業場所火災處理程序」，重點包括平時整備及應變要領等，以供設施經營者訂定相關處理程序，俾於火災事故發生時有所依循。



案例2:放射性廢水管線漏水

事件經過(104年)

- ◆ 清潔人員發現地下室**放射性廢水專用管線**下方有**污水外漏**，醫院隨即拉起封鎖線，設立管制區域，並由保全警衛警戒。
- ◆ 污水外漏經醫院輻防人員處理，並由原能會到場確認，並未對環境及民眾造成輻射方面健康影響。



案例3:垃圾焚化廠輻射異常(1/3)

事件經過(104年)

- 行政院環保署依「一般廢棄物焚化廠廢棄物進廠管理規範」要求焚化廠設置輻射偵檢器，對進廠廢棄物進行輻射異常偵檢作業。
- 新北市某焚化廠發現1輛進廠垃圾車經過門框式輻射偵檢器時有輻射異常情形，再以手提式輻射偵檢儀器量測後發現垃圾車表面有輻射異常，依規定留置垃圾車，並通報核安監管中心。



垃圾焚化廠之門框式輻射偵檢器



輻射異常之垃圾車

案例3:垃圾焚化廠輻射異常(2/3)

- 核安監管中心於接獲通報後，立即通知負責同仁處理，本會同仁攜帶**輻射偵測儀器**趕赴現場進行量測，於垃圾車表面測得輻射劑量率為 $18.7 \mu\text{Sv/hr}$ ，並從數袋垃圾中找出具輻射污染物件**尿片**等個人用品，核種分析結果為醫用I(碘)-131核種。



垃圾車一側表面劑量率最高值為 $18.7 \mu\text{Sv/hr}$



核種分析為I-131(醫用核種)

案例3:垃圾焚化廠輻射異常(3/3)



將垃圾車駛入廠區內倒出垃圾



發現多袋垃圾具有輻射異常反應



遭輻射污染之尿片

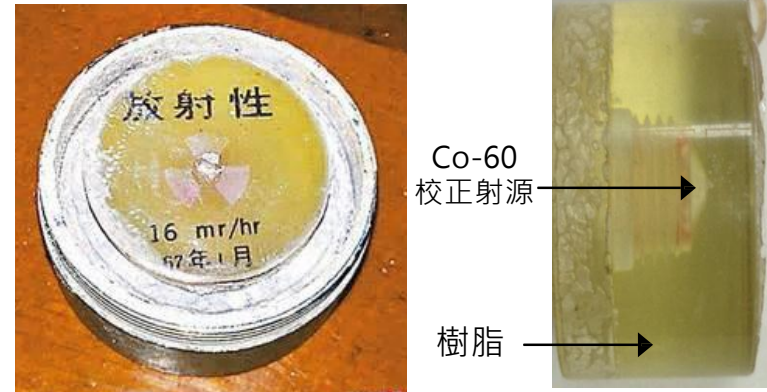


輻射異常物集中放入鐵桶內隔離管制

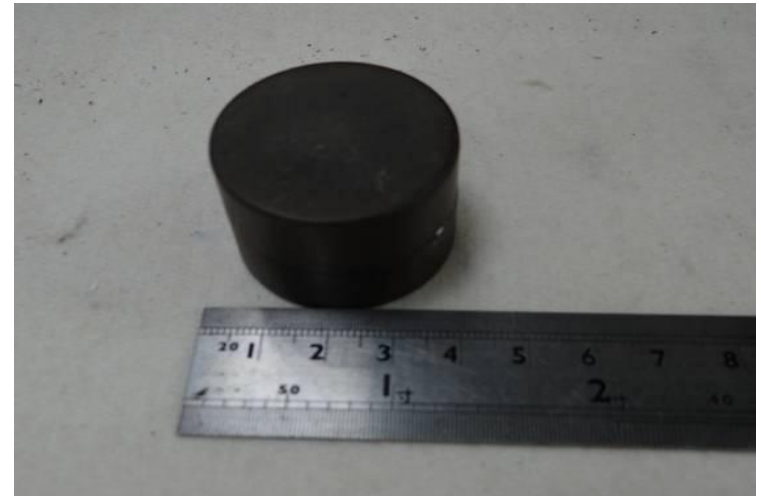
案例4:民眾拾獲放射性物質(1/2)

事件經過(103年)

- 花蓮縣林姓民眾於水圳發現1枚圓柱狀物件，攜回家中打開時發現內部黃色圓筒狀物品表面印有「放射性」、「16 mr/hr」等字樣，因擔心輻射而將此物件扔回水圳。
- 晚間核安監管中心接獲花蓮縣環保局通報，當晚適逢颱風襲台交通受阻，原能會委請國軍花蓮總醫院輻射防護人員，於隔日攜帶輻射偵檢器、鉛衣、手套、頸圈、長夾及鉛桶等防護裝具進行現場輻射量測。



Co-60射源密封於樹脂中



物件外觀

案例4:民眾拾獲放射性物質(2/2)

量測結果

- 該物件表面輻射劑量與環境輻射背景值相當；利用加馬能譜分析，確認該物件為Co-60射源，活度約891貝克(Bq)；包裝完整擦拭測試結果顯示並無污染之虞。
- 回溯至標示日期(67年1月)活度約為102,000貝克，約為法規豁免申報活度(370,000 Bq)之1/3，毋須申請登記或列管，無輻射安全顧慮。



表面輻射劑量率106 nSv/h



加馬能譜分析儀

案例5:基隆麵攤發現輻射包



輻射防護包被誤認為輻射包，引起騷動。（記者吳昇儒攝）



麵店遭放置「輻射包」嚇死老闆 虛驚一場

中嘉新聞-2017年02月16日 上午10:06

G+1 0 字級： 小 中 大 特 | 列印 | 轉寄 | 分享

(中嘉基隆新聞記者黃紹銘/基隆報導) 再來看一起意外消息，七堵區一家麵店今日中午發現一個寫著輻射等字眼的包包丟棄在店旁的桌子上，老闆擔心遭到恐怖攻擊，立刻通報119前往防護並做檢測。消防隊員持儀器檢測之後，還穿上A級防護衣，結果發現輻射值為零，靠近一看發現是輻射防護包，而不是輻射包，最後是虛驚一場。消防隊員管制民眾進入封鎖線，因為麵店門口桌上，被人放置一個橘色包包，上頭還寫著「輻射」等字樣，警消到場，高度戒備。

民眾在封鎖線外，異論紛紛，消防局趕緊調派安樂分隊支援，帶來輻射探測儀器，消防人員全副武裝，穿上A級防護衣。

好不容易著裝完成，手持探測儀器進入管制區，經過檢測，消防隊員揮揮手，才確定沒有輻射反應。

這起意外發生在十四日中午，麵店老板打電話報警，懷疑自家門口被人放置有輻射物的包包，警消獲報，不敢大易，依照標準程序成立指揮中心，並調派A級防護衣來支援，還好最後只是虛驚一場。

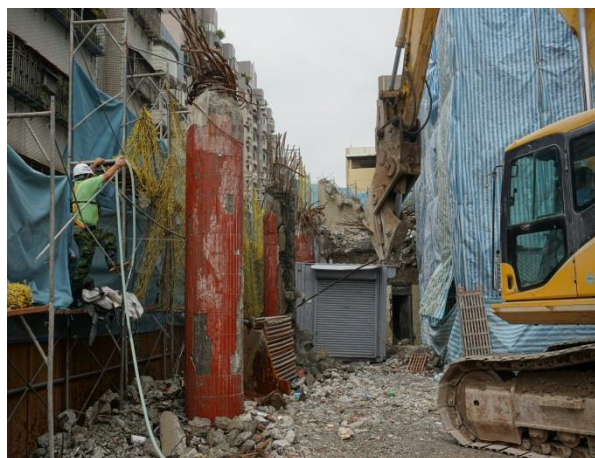
包包打開之後，發現裡面裝有防護衣、護目鏡等物品，懷疑是民眾亂丟原委會發放的防護包，這才會造成誤會虛驚一場。

案例6：國內輻射污染鋼筋事件

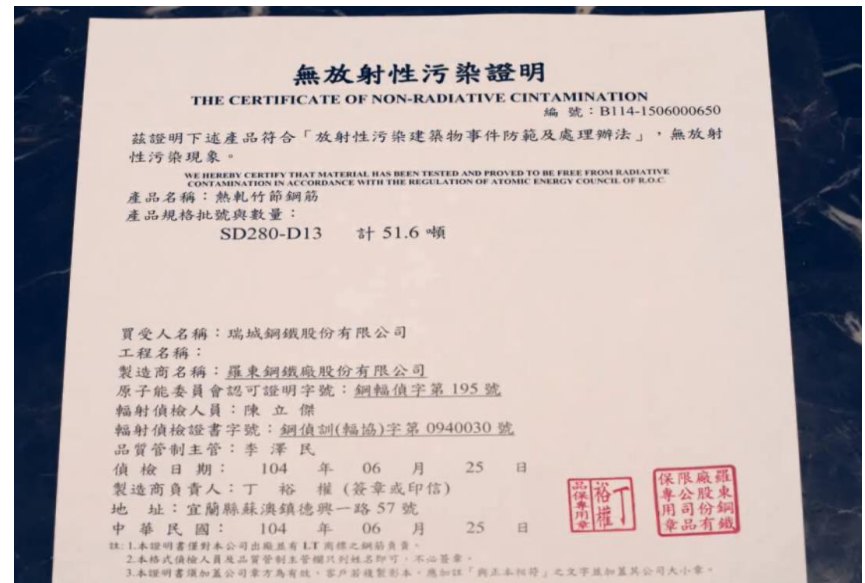
後續辦理情形

- 經分析得知輻射屋皆屬民國72年興建完成，原能會乃規劃「清除輻射污染建築物維護公共安全推動方案」，針對民國71至73年間興建完工建築物辦理普查。
- 輻射屋分布在基隆市、台北市、台北縣、桃園縣、新竹縣、新竹市及彰化市等七縣市共發現186處1,649戶。
- 基隆市、台北市、台北縣、桃園縣等4縣市為以人員偵測及輻射偵測車巡迴偵測，其他縣市則提供熱發光計量劑(TLD)偵測。共計完成檢測359,809戶。

拆除輻射屋並回收污染鋼筋



貨車輻射偵測與無放射性污染證明



輻射異常物處理流程

鋼鐵廠或資源回收業**發現**輻射異常物

電話**通報**本會，並填具異常輻射狀況表（附照片），以傳真或電子郵件傳送本會研判

核研所於接收輻射異常物後將異常物**分析**之相關資料**函報**本會，本會另發函發現業者並檢送異常物分析資料(國外發現之異常物通知繳費)

本會依個案**派員**實施檢測、分析、調查及接收等（經確認輻射異常物來自國外供應商，以退回原出口國為原則）

辦理**退運國外**之輻射異常物，發現業者或供應商應檢附原出口國家業者同意接收證明文件及包裝作業、輻射偵測報告書(附照片)、輻射作業申請書，向本會申辦出口

輻射異常物出口後，**檢附**海關出口證明文件或出口報單影本，函送本會辦理結案



地方政府之輻射業務窗口

消防局

基隆市、新北市、
宜蘭縣、新竹縣、
新竹市、苗栗縣、
南投縣、臺中市、
彰化縣、雲林縣、
嘉義縣、臺南市、
高雄市、屏東縣、
澎湖縣

環保局

臺北市、桃園市、
嘉義市、花蓮縣、
台東縣、金門縣、
連江縣

輻射災害潛勢分析

類別	災害潛勢	適用對象
A類	放射性物質意外事件、放射性物料運送意外、輻射彈爆炸事件、核子事故	基隆市、新北市、臺北市、屏東縣
B類	放射性物質意外事件、放射性物料運送意外、輻射彈爆炸事件	桃園市、新竹市、高雄市、臺東縣
C類	放射性物質意外事件、輻射彈爆炸事件	臺中市、嘉義市、臺南市
D類	放射性物質意外事件	新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、宜蘭縣、花蓮縣、澎湖縣、金門縣、連江縣

輻射應變相關法規下載

行政院原子能委員會
Atomic Energy Council
輻安核安 民衆心安 日新又新 專業創新



網站導覽

首長信箱

RSS

電子報

簡易版

English



搜尋

查詢法規條文請至「[原子能法規](#)」網站

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

環境輻射偵測

原子能法規

施政績效

國際合作

財團法人監督

106年度環境試樣放射性
討論暨技術研討會活動



原能會網站(<http://www.aec.gov.tw>)

→ 施政與法規/原子能法規/法規體系/技術與應變



內容大綱

認識輻射

認識輻射災害及案例分析

輻射災害應變與第一線人員手冊介紹

輻射災害第一線應變人員手冊



- 第1章 適用範圍及章節架構
- 第2章 輻射災害應變行動
- 第3章 應變人員與現場民眾防護行動
- 第4章 民眾溝通與新聞發布
- 附件 現場紀錄表、除污程序等

手冊下載網址

http://www.aec.gov.tw/webpage/control/emergency/files/dm_106.pdf



適用對象

- 地方政府**第一線應變人員**。

適用時機

- **災害初期數小時間**，**輻防人員到場前**，進行危害辨識、劃分管制區、自我保護及應變行動的參考。

適用範圍

輻射災害

放射性物質
意外事件

放射性物料管
理運送及管理
等意外事件

輻射彈爆炸
事件

核子事故

境外核災



如何應變輻射災害？

1

- 識別輻射災害

2

- 正確防護(體外、體內)

3

- 偵測管制

4

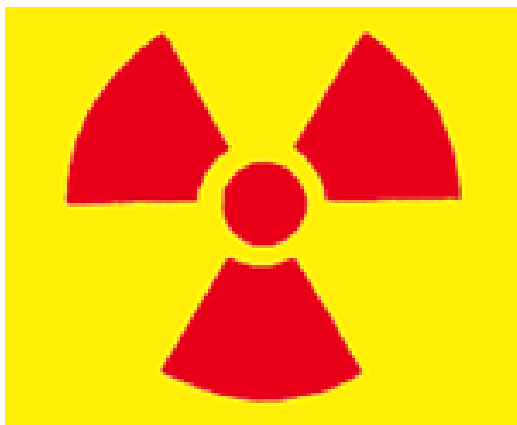
- 立即通報

Step 1. 識別輻射災害

輻射災害的可能徵兆

- ▶ 輻射示警標誌。
- ▶ 儀器偵測：離物體或地面1公尺處劑量率 $>100\ \mu\text{Sv/hr}$ 。
- ▶ 輻射傷害醫療徵兆：如不明原因燒燙傷、嘔吐腹瀉。
- ▶ 輻射防護人員評估結果。
- ▶ 新聞或情資：危險輻射源遺失或遭竊、接獲威脅或恐嚇信息。

Step 1. 識別輻射源-示警標誌



(1) 輻射示警標誌

輻射運作場所，包括**輻射源**或會產生輻射的**儀器設備**所在的外圍、大門、入口及射源或儀器設備表面都必須張貼此標誌。



(2) 輻射輔助標誌

2007年國際原子能總署(IAEA)與國際標準組織(ISO)聯合宣佈。此符號是置於可能致死或造成重傷的**高強度輻射源**最內層屏蔽表面，避免人員誤拆卸，並提醒任何看到此符號的人員保持高度的警覺。



(3) 放射性物質運送標誌

危險性: I 白 < II 黃 < III 黃



聯合國危險品分類
第7類 放射性物質



取得致災物資資訊

□ 諮詢**設施經營者**、**運送人**相關資訊。

- ✓ 物質安全資料表
- ✓ 「放射性物質交運文件」或「運送計畫」
- ✓ 「緊急處理計畫」或「意外事件應變計畫」
- ✓ 若有聯合國編號，可對應「緊急應變指南 (2016 Emergency Response GuideBook)」，參考所載之緊急處理措施。



Step 2. 正確防護

第一線應變人員基本防護原則

- ▶ 體外及體內曝露防護原則。
- ▶ 防護裝備。
- ▶ 避免接觸可疑輻射物品。
- ▶ 只有執行生命搶救和其他緊急任務，才接近可能具有危險的輻射源，作業時間越短越好。



體外曝露 v.s. 體內曝露





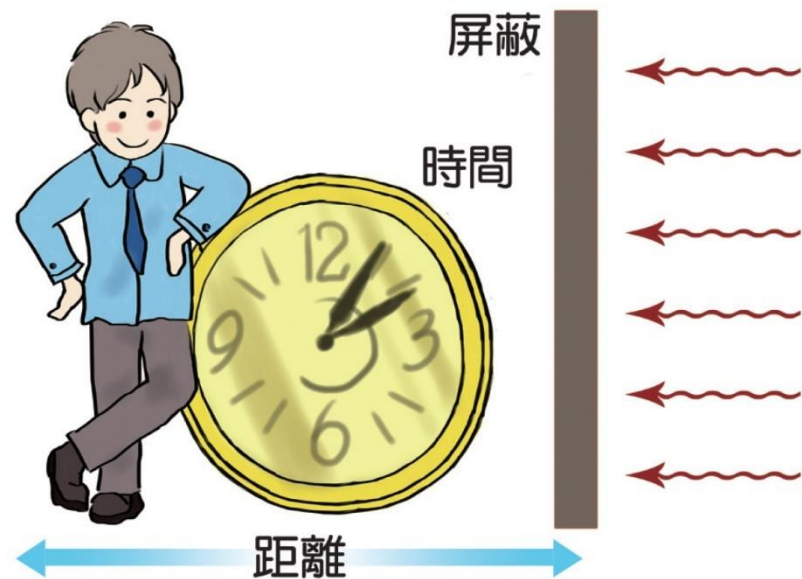
體外曝露防護-TDS原則

1. 時間(Time)
2. 距離(Distance)
3. 屏蔽(Shield)



1. 縮短作業時間
2. 拉長與射源距離
3. 適時使用防護裝備

輻射防護三原則



體外防護 TDS 原則-時間(Time)

1. 曝露時間越長，接受到的輻射劑量越高。
→ 縮短作業時間
2. 輻射強度隨時間增長而遞減。
→ 擱置一段時間後再處理(如污染衣物)

劑量率

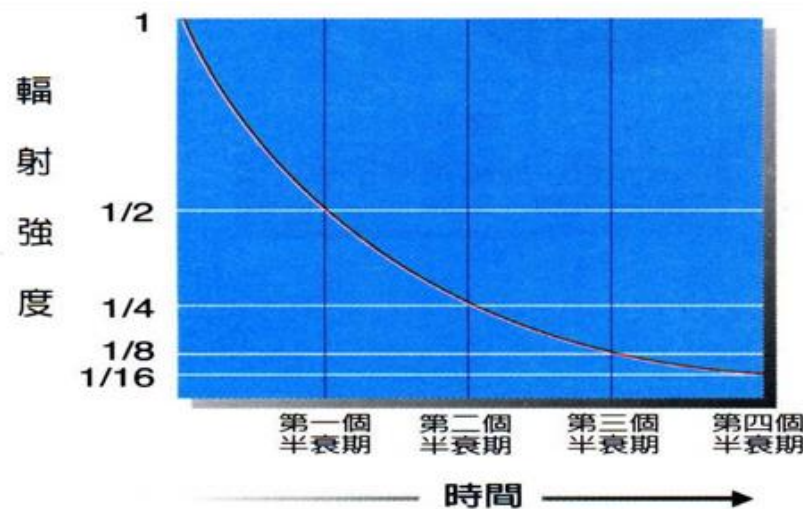


接受劑量

每小時10微西弗
(10 μ Sv/hr)

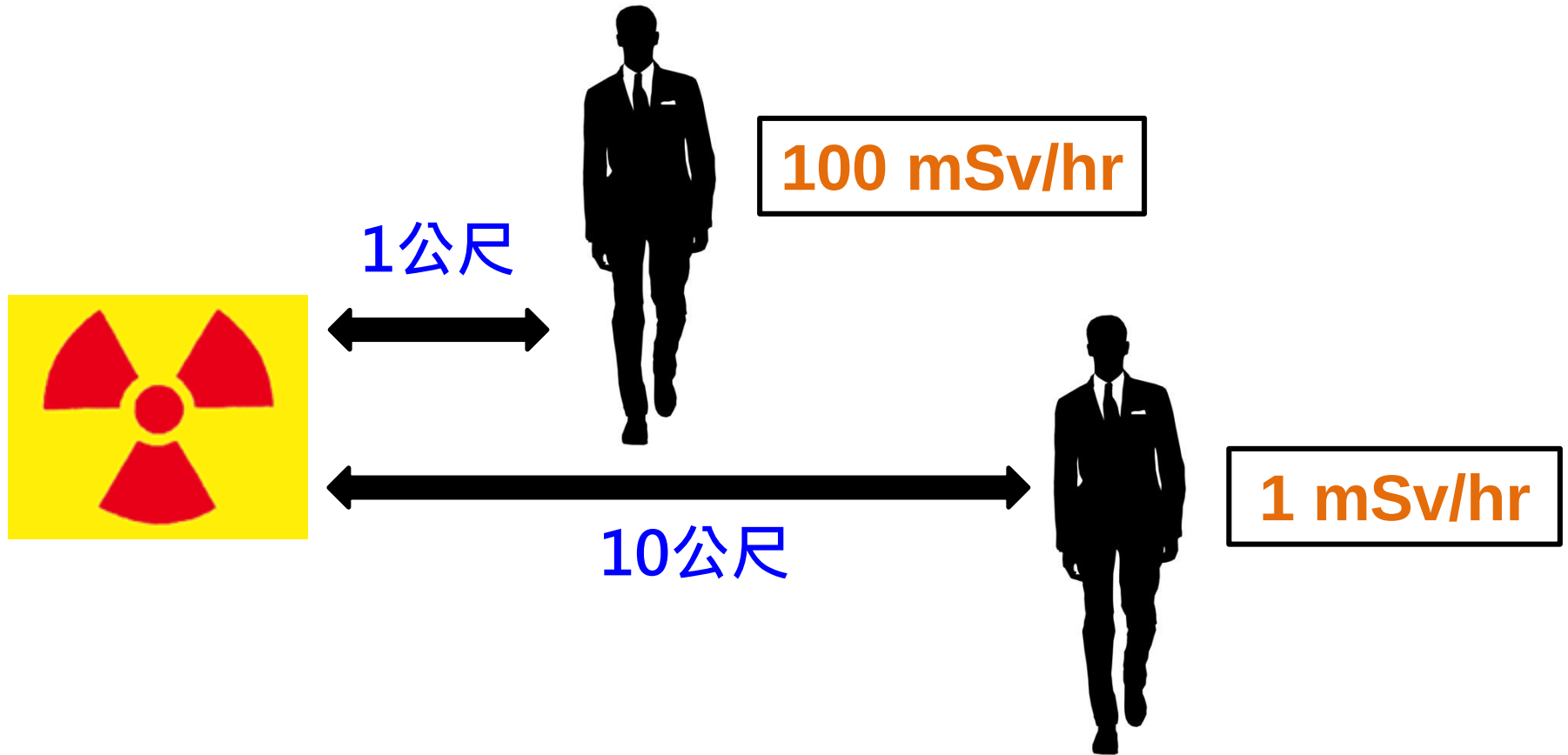


1小時=10微西弗
2小時=20微西弗



體外防護TDS原則-距離(Distance)

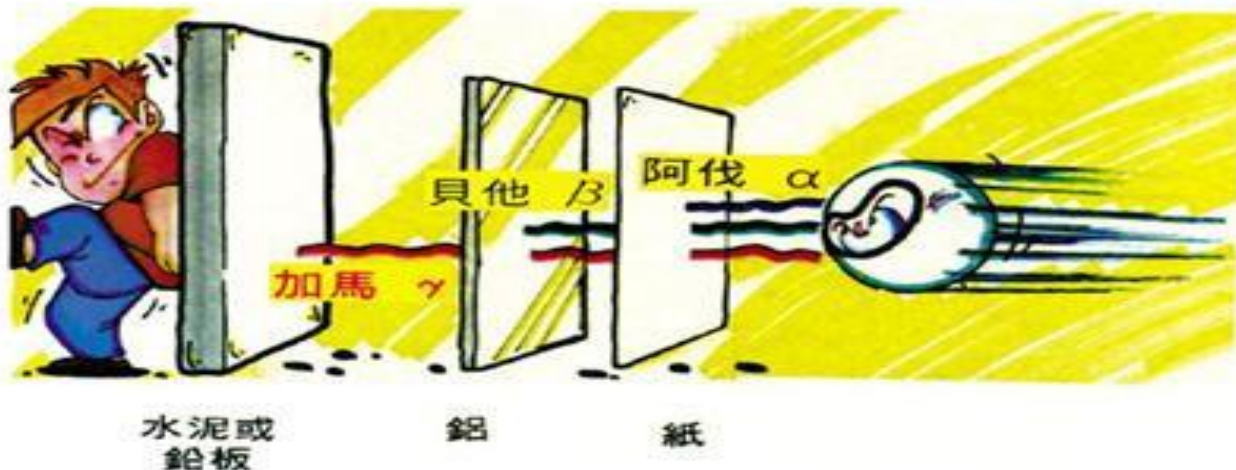
✓ 輻射的強度與距離的平方成反比關係。
→ 離射源越遠越好



體外防護TDS原則-屏蔽(Shield)

- ✓ 利用鉛板、鋼板或水泥牆可擋住輻射或降低輻射強度，保護人員的安全。
→ 善用災害現場物品作為屏蔽(如鐵門、車輛)

不同輻射粒子之屏蔽





體內曝露防護

✓ 避免放射性物質進入！

→ 防護裝具

→ 避免食入或吸入

→ 人員除污

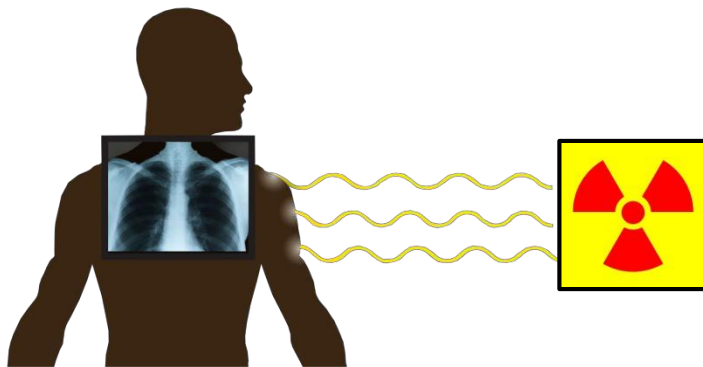
✓ 若已經進入體內.....

→ 加速排出：尋求醫療協助。



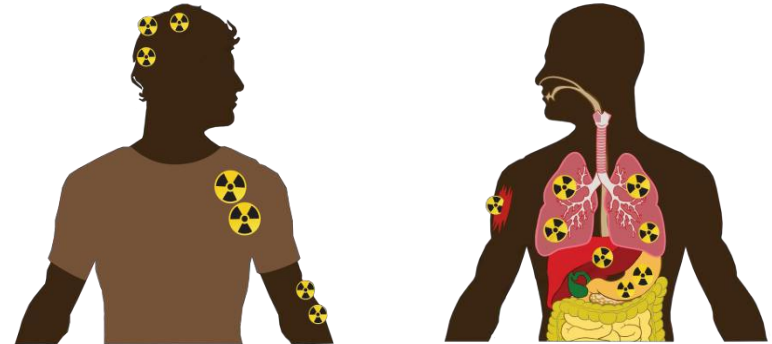


輻射曝露 v.s. 輻射污染



輻射曝露防護

時間、距離、屏蔽



輻射污染防護

個人防護裝備、
除污行為、
事故現場避免抽菸飲食

Step 2. 正確防護-防護裝備

❑ 防止體內曝露：防止放射性物質吸入及沾染皮膚。

✓ 輻災第一線應變人員(警察、消防人員等)

- 進入輻射災害管制區執行作業，應穿著全身防塵衣、鞋套、手套、頭套。

- 進入熱區應配戴呼吸防護面具；暖區應配戴N-95口罩。

✓ 一般人員

- 於輻射災害管制區外(如收容所)等受事故影響以外地區，則無須穿著防塵衣。



參考「核子事故各應變中心救災及防護裝備配置要點」(101.05.02)
「輻射災害第一線人員應變手冊」(106.05)

防護裝備

N-95口罩



暖區



全身防塵衣、
鞋套、手套、頭套

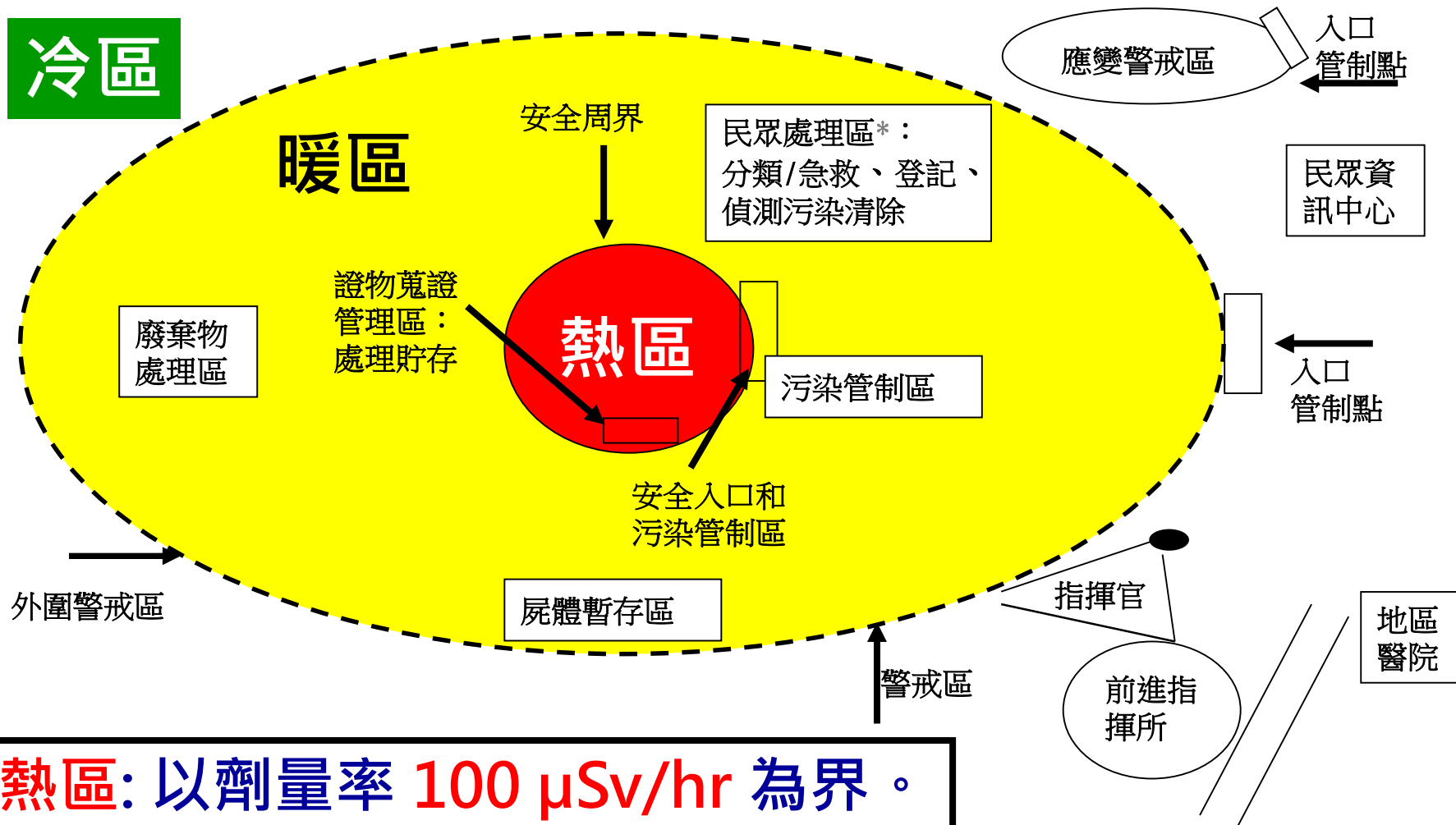


呼吸防護面具(SCBA)

熱區

Step 3. 偵測管制

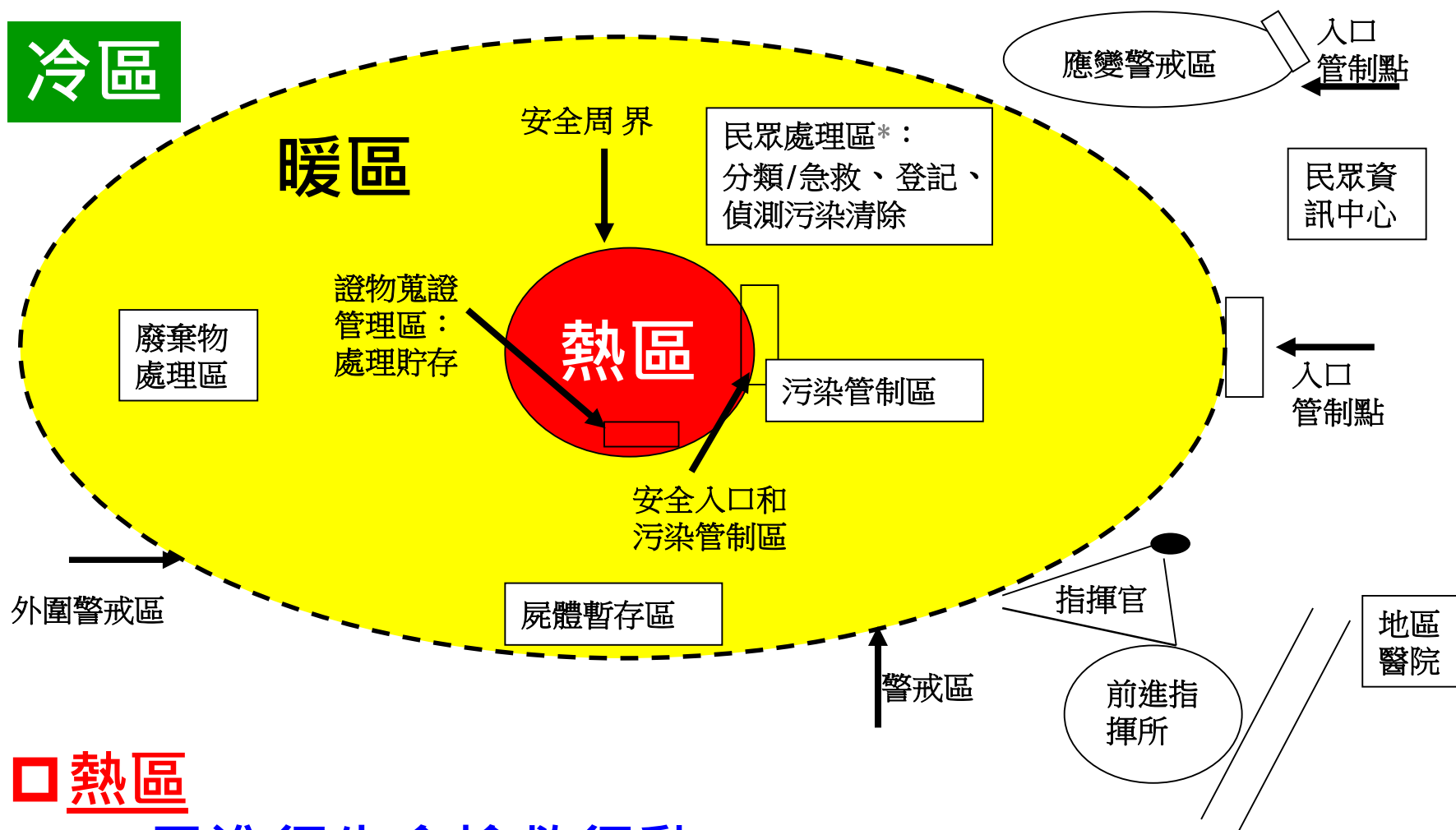
輻射事故現場管制



***熱區**: 以劑量率 $100 \mu\text{Sv/hr}$ 為界。

***冷區**: 以劑量率 $0.5 \mu\text{Sv/hr}$ 為界。

冷區



熱區

- 只進行生命搶救行動。
- 停留時間應少於30分鐘。
- 進入須配戴人員劑量計，若人員累積劑量達到30毫西弗，應盡速離開熱區。



若手邊無輻射偵測儀器.....

初步劃定

- ✓ 再依環境輻射劑量率擴大管制區。
- ✓ 非經輻防人員評估，不可縮小熱區。

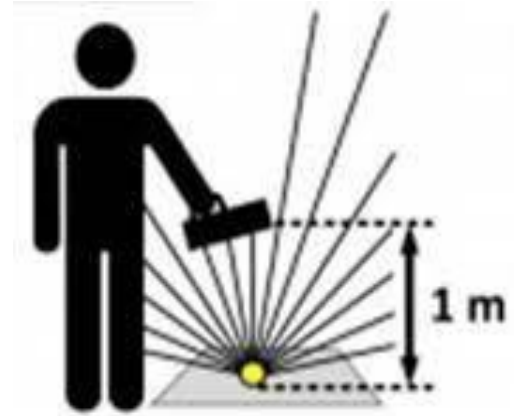
*熱區: 100 $\mu\text{Sv/hr}$

*冷區: 0.5 $\mu\text{Sv/hr}$

附錄 5 國際原子能總署(IAEA)之熱區劃定標準

劃定區域	假設情況	最初熱區範圍 (安全周邊)
最初的劃定－ 戶外	無屏蔽或損壞的危險輻射源	30 公尺
	潛在危險輻射源的大量溢出	100 公尺
	含有危險輻射源的火災、爆炸或煙霧	300 公尺
	可疑的炸彈(可能的放射性擴散裝置), 已爆炸或未爆炸	400 公尺或更大以防止曝露
最初的劃定－ 室內	損壞、損失屏蔽或溢出的危險輻射源	影響和鄰近地區 (包括: 地板上下)
	火災或其他事件, 使放射性物質擴散至整個建築物(例如: 透過通風系統)	整棟建築物, 樓上到室外適當的距離
依據輻射偵檢 擴大範圍	空間劑量率 100 $\mu\text{Sv/hr}$	任何偵測到這些劑量讀數的地方

現場管制區劃定



□ 保持安全距離

- 與可疑致災物保持**至少30公尺**。
- 量測時，不可靠近可疑輻射源**表面1公尺以內**。

□ 儀器操作

- 於**無輻射污染區**開機，至少暖機1分鐘。

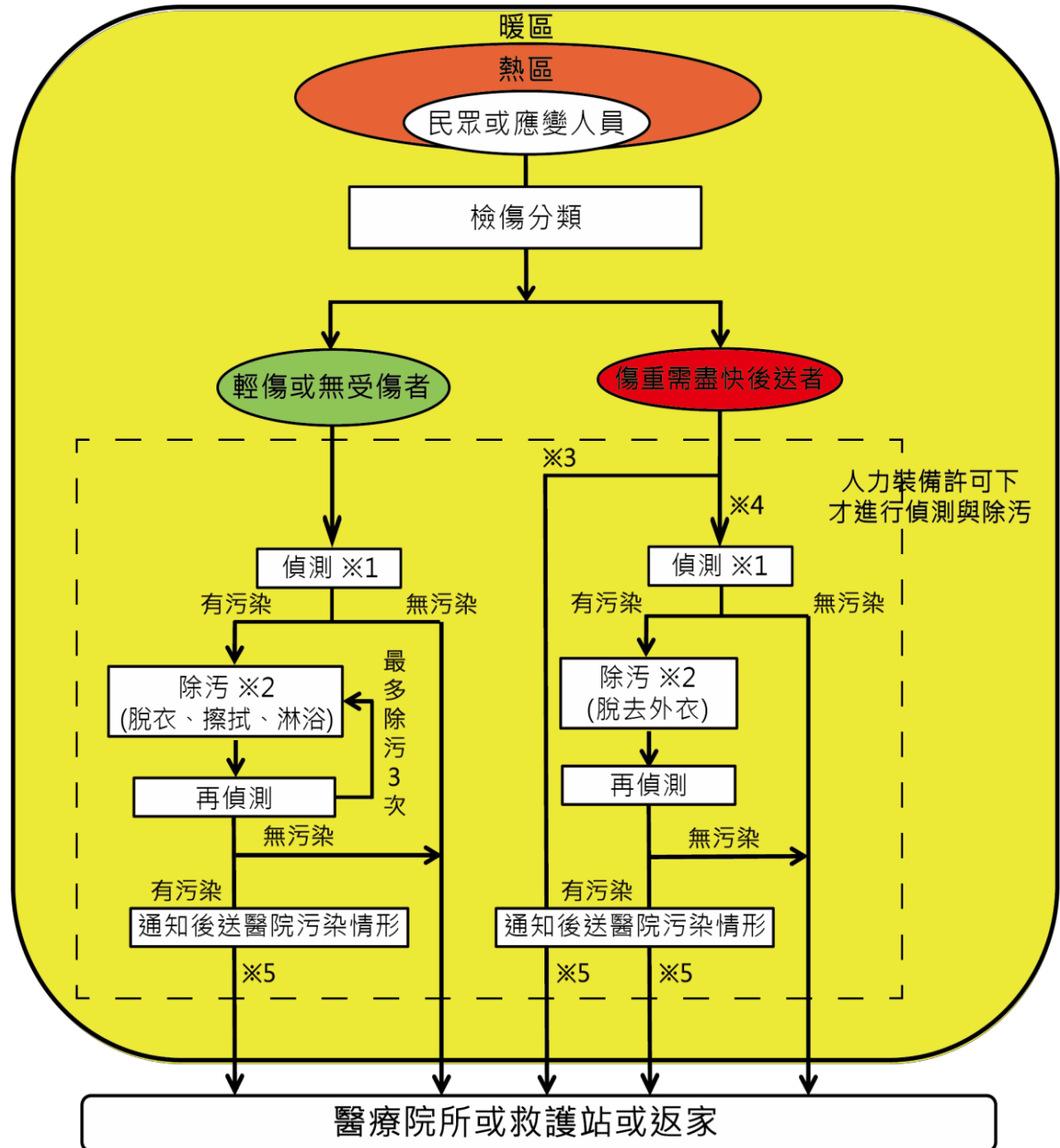
□ 兩人一組行動

- 由遠至近，量測地表**1公尺**處之輻射劑量率。

熱區人員 偵測與除污 流程圖

* 重傷
→ 人命救助優先

* 輕傷或無受傷
→ 疏散、記錄
偵測、除污





現場民眾防護行動

□熱區內民眾

→ 疏散

→ 登記

→ 人員偵測與除污

□熱區外民眾

→ 原則上不須進行登記、
人員偵測與除污。

→ 有疑慮者可依程序自行
除污。

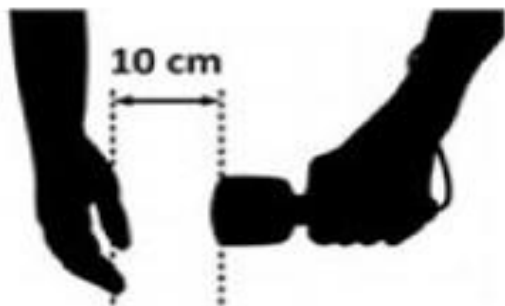




輻射污染 人員偵測

事前確認

- (1) 環境輻射劑量率 $< 0.3 \mu\text{Sv/hr}$
- (2) 儀器最低可量測值 $< 0.1 \mu\text{Sv/hr}$
- (3) 偵測人員穿戴防護衣及手套，並定時更換手套。



≥ 1 微西弗/小時($\mu\text{Sv/hr}$)
→ 現場進行除污。

< 1 微西弗/小時($\mu\text{Sv/hr}$)
→ 不須現場除污，
回家自行除污。

正確除污方式

1. 脫下外層衣物可減少90%的放射性物質沾附。
2. 淋浴 > 沖洗 > 擦拭。

1. 脫下外層衣物可減少 90%的放射性物質沾附



脫下外層衣物



置入塑膠袋並封口



暫存於容器內

2. 淋浴(全面除污)、沖洗或擦拭(局部除污)。

若無法淋浴則進行沖洗。



使用肥皂洗手及裸
露在外的肌膚，再
以清水沖淨。



使用肥皂洗臉，再
以清水沖淨。

若沒有水槽或水龍頭則進行擦拭。



用濕毛巾或微濕的
厚紙巾擦拭臉、
手，及裸露在外的
肌膚。



用濕毛巾或微濕的
厚紙巾擦拭眼皮、
睫毛、耳朵，擤鼻
子。

可使用肥皂及洗髮
精，不要用潤髮
乳，不要太用力刷
洗反而導致出現傷
口，傷口先以膠布
隔離。

正確 除污方式

3. 除污完應換上乾淨衣物。
4. 協助除污者要戴上口罩及防水手套。
5. 自行除污的方式與現場除污相同。
6. 同樣除污程序不超過3次，多做無益。

3. 換上乾淨的衣物



若有乾淨衣物可使用，換上乾淨的衣物



若沒有乾淨衣物可使用，抖掉塵土再穿回去



洗臉、手及裸露在外的肌膚

4. 協助小孩或寵物除污



可以的話戴上口罩及防水手套



傷口先以膠布隔離



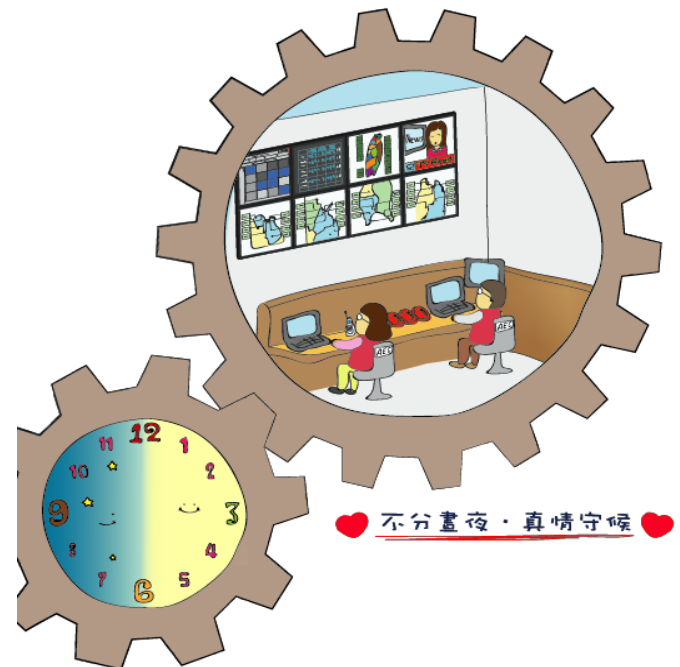
洗臉、手及裸露在外的肌膚



Step 4. 立即通報

核安監管中心 - 輻射事件單一通報窗口

24小時通報專線：0800-088928；02-82317250





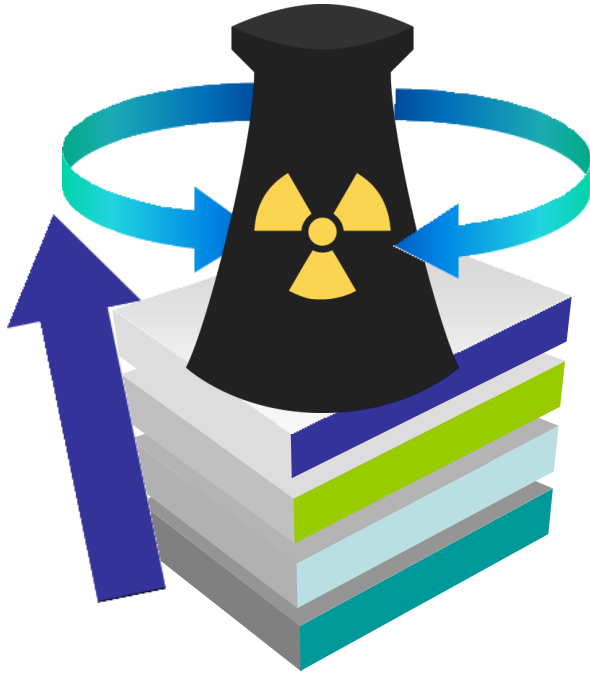
通報時應紀載重點事項

- ◆ 事故發生**時間**。
- ◆ 事故發生**地點**。
- ◆ **通報人**及其連絡方式。
- ◆ 放射性物質作業**場所名稱**及聯絡電話。
- ◆ 放射性物質的**種類(圖示、描述)**。
- ◆ **事故情形及規模大小、有無民眾傷亡**。

輻射應變技術隊



輻射應變技術隊



輻射災害

105年3月22日正式成立

放射性物質
意外事件

放射性物料管
理運送及管理
等意外事件

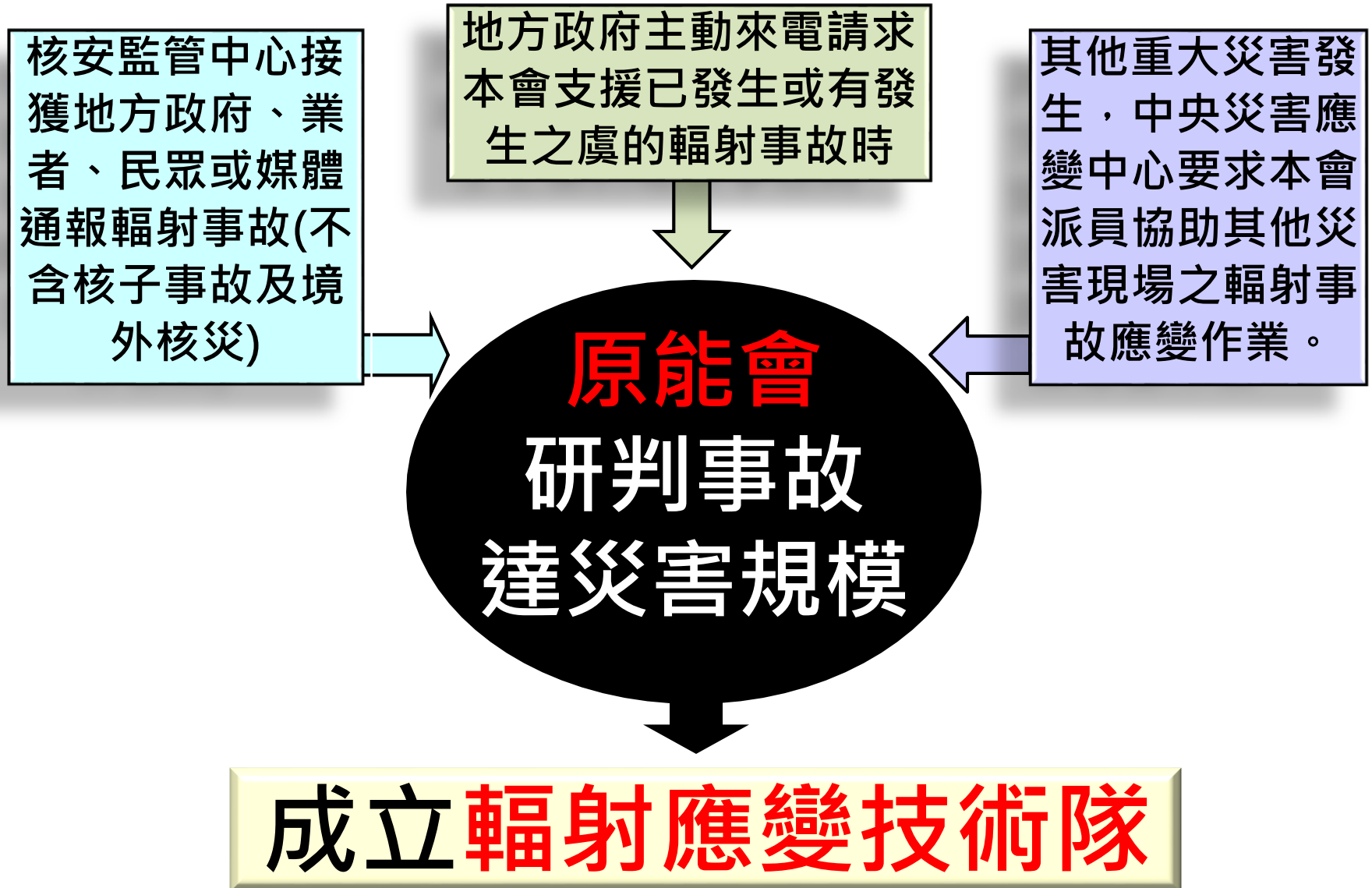
輻射彈爆炸
事件

核子事故

境外核災

國內放射性物質意外、放射性物料管理與運送意外及輻射彈爆炸事件等三類輻射災害意外事故之應變、技術諮詢及善後復原等相關工作

成立時機



配合辦理各類輻射災害演練



新竹縣民安2號演習輻災演練



新竹市民安3號演習輻災演練



苗栗縣災防演習輻災演練



板橋車站輻射彈防護演練

支援2017臺北世大運輻射偵檢





結語

- 多一分了解，多一分保護。
- 輻射原本就存在於我們的生活環境當中。
- 掌握輻射特性
 - 可量測：挑選正確儀器。
 - 會衰減：隨時間、距離衰減。
 - 不會增生不會傳染：不像H5N1或SARS。
- 確實自我防護
 - 識別輻射源。
 - 體外防護(TDS原則)&體內防護。
 - 穿戴防護裝備。

輻射應變相關程序書下載

行政院原子能委員會
Atomic Energy Council
輻安核安 民眾心安 日新又新 專業創新



網站導覽

首長信箱

RSS

電子報

簡易版

English



搜尋

查詢法規條文請至「[原子能法規](#)」網站

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

環境輻射偵測

● 首頁 > 緊急應變 > 政府事故應變

緊急應變

什麼是輻災

對人的影響

我該怎麼做

台灣安全嗎

政府平時準備

政府事故應變

政府事故應變

核子事故通報與應變

核子事故緊急應變組織與體系

緊急應變計畫作業程序書

核子事故緊急應變基本計畫

- 核子事故緊急應變行政院原子能委員會作業程序書
- 核子事故緊急應變中央災害應變中心作業程序書
- 核子事故緊急應變北部輻射監測中心作業程序書
- 核子事故緊急應變南部輻射監測中心作業程序書
- 核子事故緊急應變新北市災害應變中心作業程序書
- 核子事故緊急應變北部支援中心作業程序書
- 核子事故緊急應變屏東縣災害應變中心作業程序書
- 核子事故緊急應變南部支援中心作業程序書
- 核子事故緊急應變基隆市災害應變中心作業程序書
- 輻射災害應變相關程序書

原能會網站(<http://www.aec.gov.tw>)→緊急應變/
政府事故應變/緊急應變計畫作業程序書



行政院原子能委員會

Atomic Energy Council

輻安核安 民眾心安 日新又新 專業創新



**課程結束
敬請指教**