



輻射災害第一線應變人員 手冊導讀

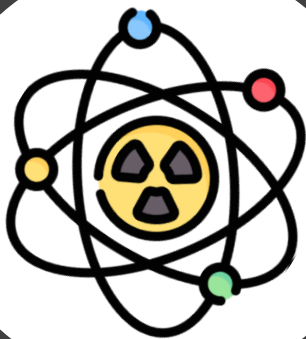
行政院原子能委員會

核能技術處

112.04.12



簡報大綱 **Outline**



1 輻射災害種類與通報機制

2 出動前應準備事項

3 災害現場應變事項

4 結束前應處理事項

5 結語

牙科全口
X光機



醫用直線
加速器



輻射滅菌



X光
繞射儀

科學發 農 業 醫 療 當 普 遍



輻射災害類型

通報應變

□ 輻射災害

- 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。

(災害防救法施行細則§2)



(輻射災害防救業務計畫)



輻射災害類型

通報應變



輻射災害

災害防救體系/
輻射災害防救業務計畫

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



輻射彈事件



處置準則

由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。

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。

原則由業者處理及負主要通報與應變責任，通報與應變依游離輻射防護法、放射性物料管理法規定辦理。地方政府也可能需要進行第一線應變，必要時可通報原能會，請求專業支援。

原則由地方政府進行第一線應變，並通報原能會，請求專業支援。



輻射災害類型

通報應變



發生輻射災害
(T_0)

應變時序 (有業者的情況)

時間

設施經營者

- 第一線應變
- 主要應變責任



地方政府

- 第一線應變
- 避免民眾靠近



原能會

- 專業技術支援
- 確保輻射安全





通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

核安監管中心

(輻射事件單一通報窗口)



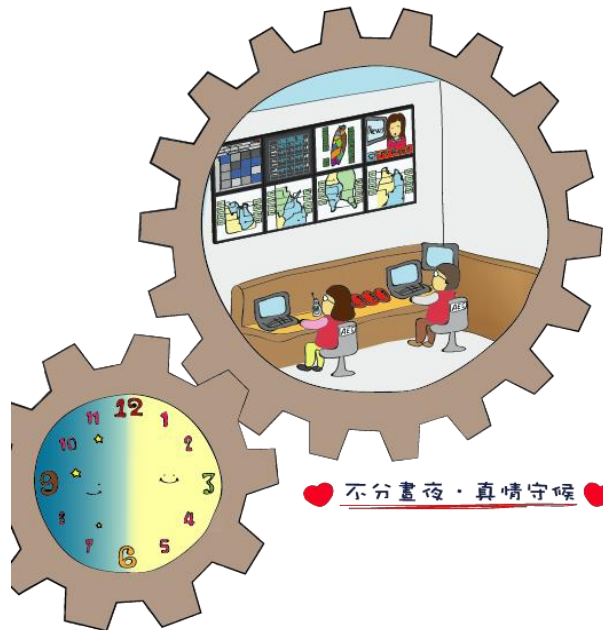
24小時通報專線：

0800-088-928

市話 (02) 8231-7250

傳真 (02) 8231-7284

[影音照片]透過LINE傳送
(ID : aecnsdc)





通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

洽詢業者或 設施經營者

- 「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」(ERG)所載緊急處理措施。

ERG : Emergency Response Guidebook

放射性物質 使用場所查詢系統

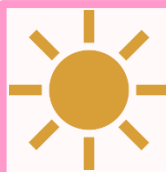
- 確認**災害現場是否為輻射作業場所**。
- 若為輻射作業場所，參考系統提供之防災處理方式。

輻射源3種類



※1: 包括放射性物料(核子原料、核子燃料、放射性廢棄物)。

※2: 於不通電或開關未開啟之狀況下,即無法產生游離輻射,因而非屬具備輻射災害潛勢之輻射源。



放射性物質

會持續發出能量，但強度會隨時間增加而減弱(半衰期)。



非破壞照相檢測
(Ir-192、Se-75、Co-60)



液位監測
(Cs-137)



可發生游離輻射設備

必須通電並打開開關
才會產生輻射。



診斷用X光機



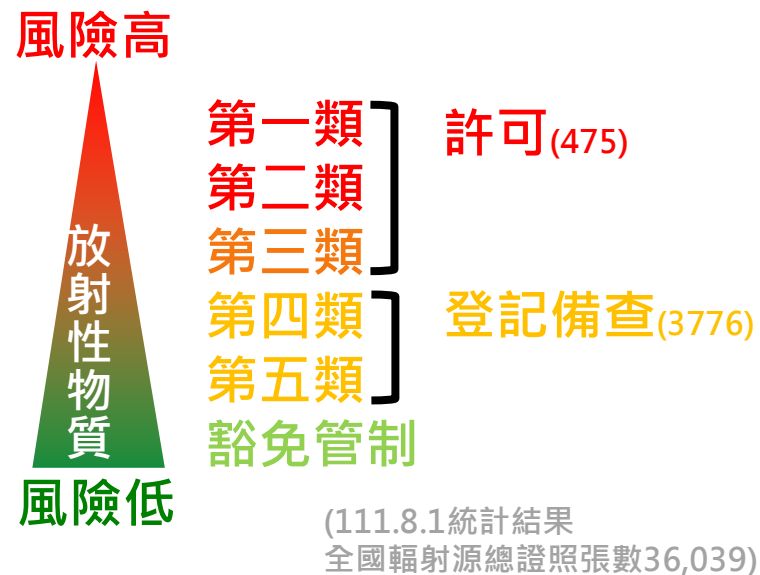
行李檢查X光機

放射性物質之管制

1 全程管制



2 風險分級



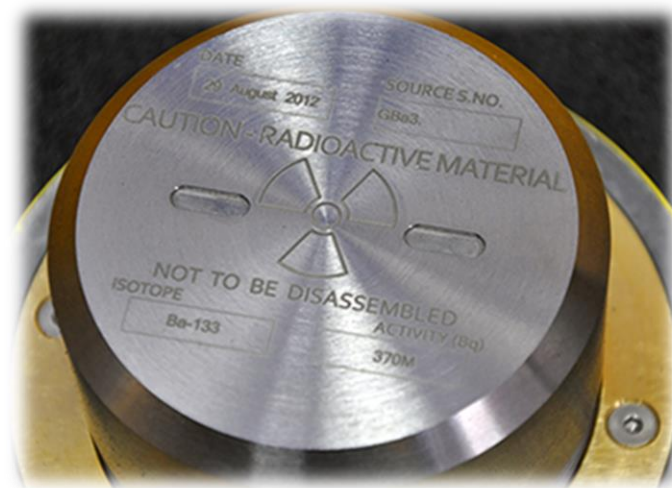
3 預防性管制

 業者每月15日須回報
放射性物質清點結果

放射性物質的分類

□ 密封放射性物質

- 指置於**密閉容器**內，在正常使用情況下，足以與外界隔離之放射性物質。



□ 非密封放射性物質

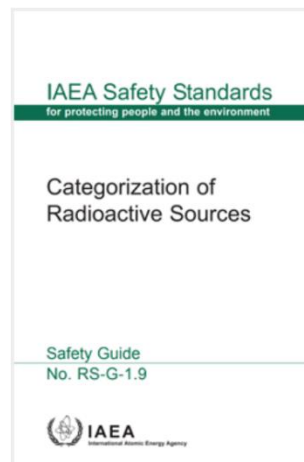
- 在正常使用情況下，**非**足以與外界隔離之放射性物質。



密封放射性物質分類

□ 國際原子能總署IAEA

- 對人體健康及環境之潛在危害程度
- 按活度由高到低分為五類



「放射性物質分類安全標準」RS-G-1.9

活度(Activity)

- 定義：定量核種在單位時間內放出之放射線數目。
- 單位：貝克(Bq)/居里(Ci)



IAEA	人員危險程度	造成致命影響所需時間	原能會
第一類	極度危險	幾分鐘至1小時	許可類
第二類	非常危險	幾小時至幾天	許可類
第三類	危險	幾天至幾週	許可類
第四類	不太可能危險	造成暫時性傷害	登記類
第五類	最不可能造成危險	沒有人會受到永久性傷害	登記類

1 Ci = 3.7×10^{10} Bq



單位：活度 (Bq)

輻射災害潛勢資訊

(輻射災害潛勢公開辦法)



核子反應器設施



放射性物料貯存設施

(核子原料、核子燃料、
放射性廢棄物)

第一、二類放射性物質



0處: : 7縣市



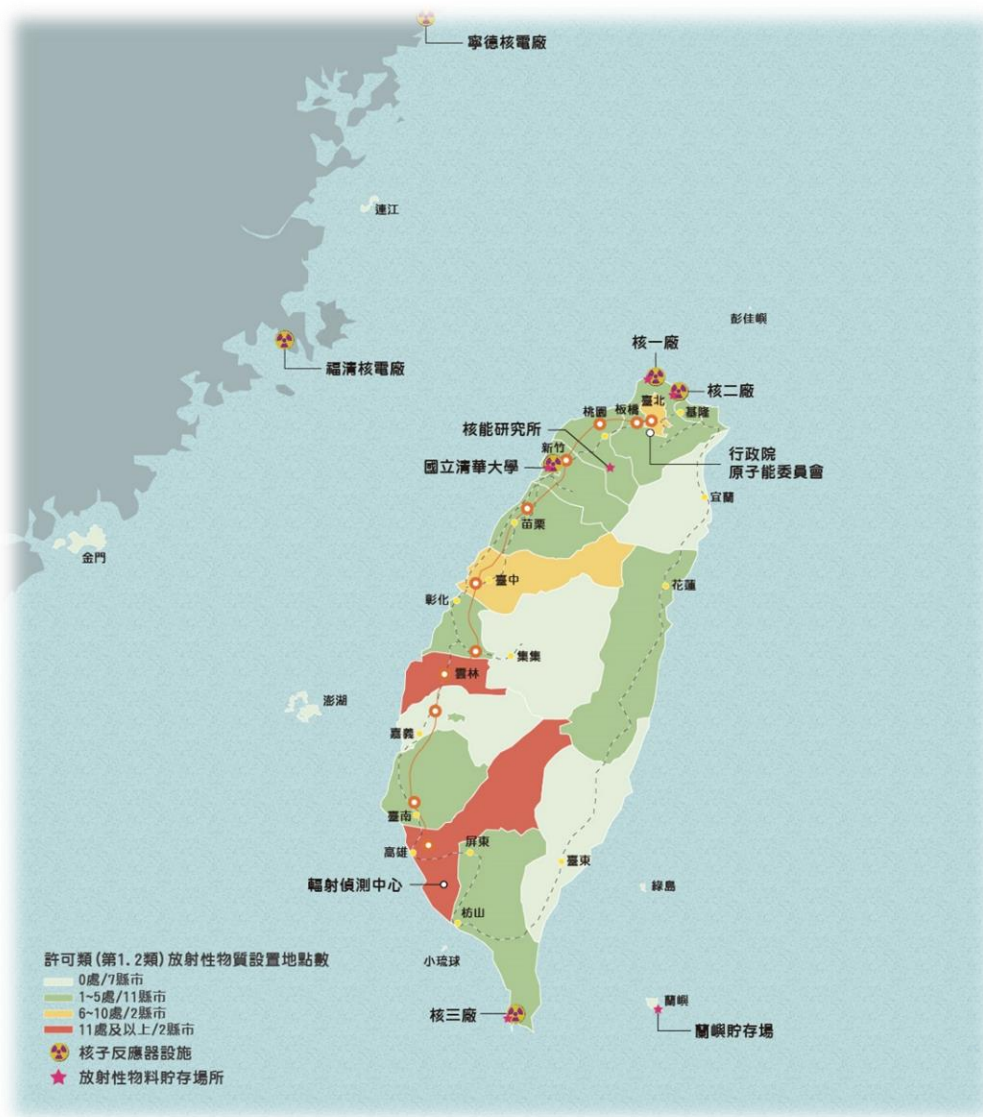
1-5處 : 11縣市



6-10處 : 2縣市



11處以上 : 2縣市





通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

- 輻射是一種能量，它無色、無聲、無味、無形，
只有偵檢儀器量的到！

- 環境中本來就有**天然輻射**，
來源包括外太空的**宇宙射線**，
存在於岩石、土壤、建材、
食物中的**微量放射性物質**，
甚至於空氣中，也會有放
射性氣體-氡氣！



- 若能即時取得偵檢儀器，應於到達應變現場前完成開機作業，
並量測與紀錄**環境輻射背景值**。
(一般約為**0.2微西弗/小時以下**)。



通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

手提式輻射偵檢器(快速環境輻射偵測)



污染偵檢器(輻射污染偵測)



個人警報器與人員輻射劑量佩章(人員劑量偵測)



純鍺偵檢器(食品檢測)



環境輻射監測站(環境輻射監測)



車輛(門框)型輻射偵檢器(鋼鐵建材輻射偵測)





通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

體外曝露 防護原則

TDS 原則

時間

距離

屏蔽



縮短時間(Time, T) —

縮短接受輻射曝露的時間，
是輻射防護的首要原則。

增加距離(Distance, D) —

遠離輻射源，輻射強度與距離平方成反比關係，距離加倍，輻射強度減弱四倍。例如離開輻射影響區域。



適當屏蔽(Shield, S) —

屏蔽對於輻射具有衰減等作用，
可降低輻射曝露。例如進入室內、
關閉門窗。



降低曝露的劑量 & 時間



通報

資訊取得

偵檢器

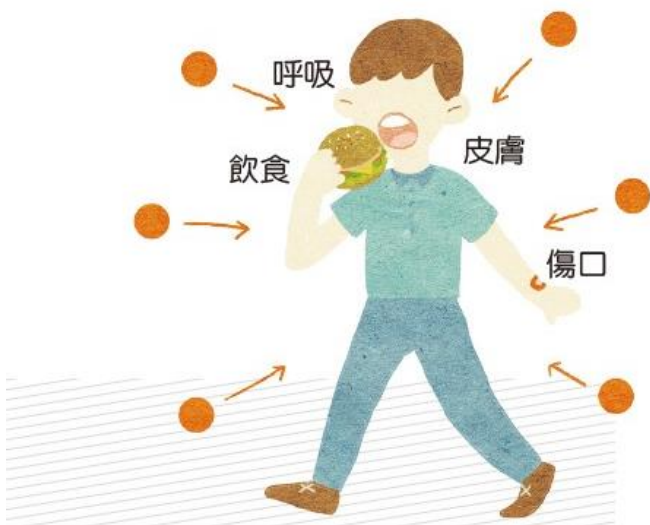
防護裝備

輻射防護

體內曝露 防護原則

阻絕——

減少曝露在輻射污染區域的時間，儘量避免在該區進食或逗留，可阻絕放射性物質經由飲食、呼吸、皮膚、傷口等途徑進入體內。



阻絕

代謝

除污

代謝——

放射性物質若已進入體內，多喝水、增加代謝，並尋求醫療協助。



除污——

進行除污，可有效降低攝入或吸入放射性物質的機會。例如洗淨手臉、更換衣物。



避免放射性物質進入體內！

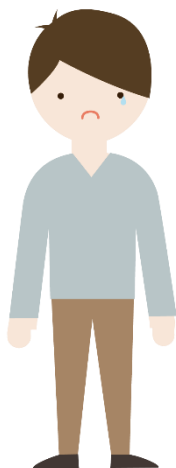
輻射**曝**露 V.S 輻射**污**染



輻射**曝**露



輻射**污**染



被輻射照到身體

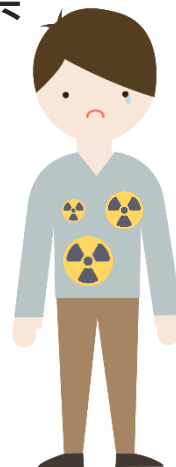
體外輻射曝露



輻射**曝**露 (體外)



輻射**污**染



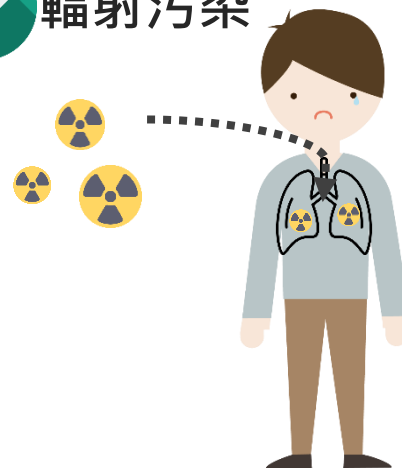
放射性物質
沾染衣物or身體



輻射**曝**露 (體內)



輻射**污**染



將放射性物質
攝入or吸入體內

體內輻射曝露

口訣：有曝露不一定有污染、有污染一定伴隨曝露



通報

資訊取得

偵檢器

防護裝備

輻射防護

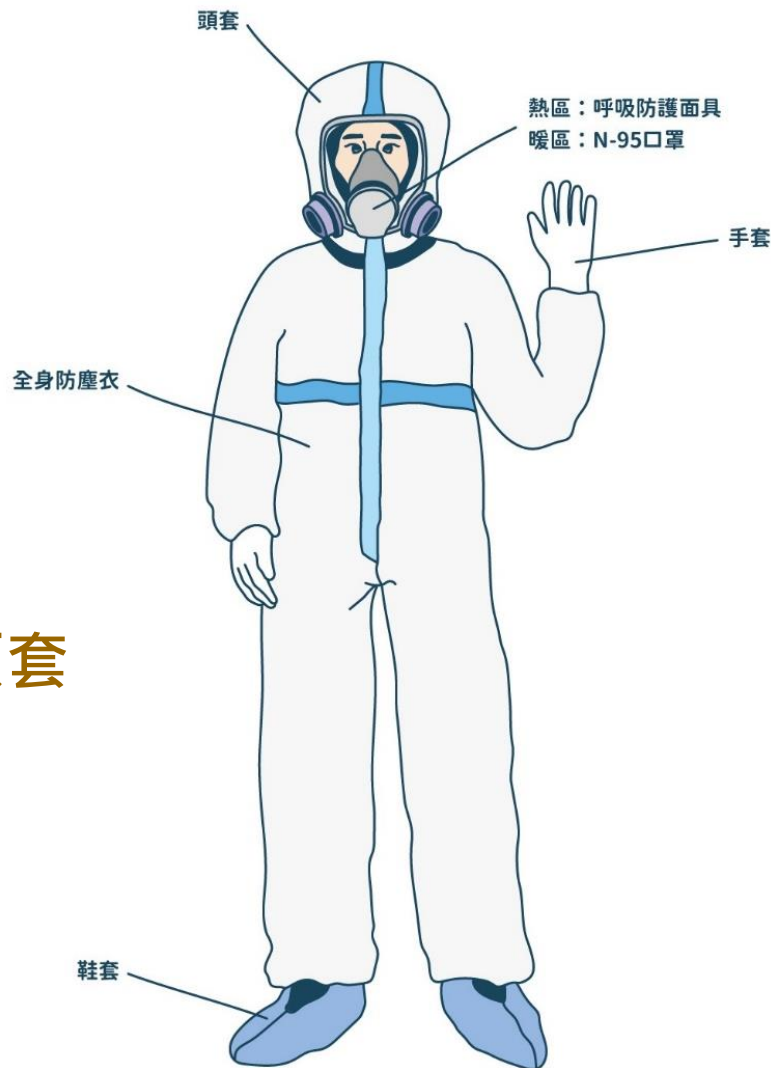
□ 目的：防止體內污染

□ 狀況：有放射性物質
污染or污染之虞

□ 基本裝備：

- 全身防塵衣、鞋套、手套、頭套
- 熱區佩戴呼吸防護面具
- 暖區佩戴N-95口罩

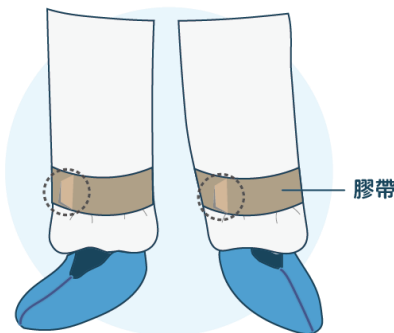
(無放射性物質污染→ 毋須穿著特殊裝備)





消防衣或A級防護衣是否也具備輻射防護效果？

- ❑ 消防員進入災害現場所著標準裝備，包括消防衣、A級防護衣或空氣呼吸器（SCBA），其防護效果都高於進入管制區的基本配備，因此也具備輻射防護效果。
- ❑ 考量到救災時間與行動靈活度，就輻射防護角度而言，不會特別建議穿著A級防護衣，演習時若見救災人員著A級防護衣，一般是演練腳本除輻災外，另有化災或疫災防護考量。



○：預留反摺，以利撕除



您不會感染輻射， 也不會傳染輻射！

感染	傳染	污染
指其他物種在宿主身體內進行有害的複製、繁殖的過程	指疾病或病原體由某個體轉移至另一個個體上的過程	自然的或人為的向環境中添加某種物質，而超過環境的自淨能力
例：COVID-19 特性：會增生		例：核子事故 特性：不會增生，但會造成人體曝露，會衰變(變弱)



輻射源辨識

劃分管制區域

注意事項（本標籤請張貼於設備明顯位置）

1. 本設備含有輻射源，其出口、轉讓、遷移、改裝、停用及報廢等輻射作業，均應取得原子能委員會許可，始得為之。



2. 本設備應由取得合格資格之人員進行操作。

違反上述情事者，將依『游離輻射防護法』予以處分。

輻射示警標誌

- 輻射作業場所都必須張貼此標誌，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。



輻射作業場所



輻射源表面



X光室



輻射源辨識

劃分管制區域

□ 2007年



宣佈啟用

- 圖像包含輻射線、骷髏頭、奔跑的人
- 針對不同年齡、性別、教育程度的人進行試驗後，所設計出足以讓大部分民眾瞭解其危險性的圖樣。
- 作為傳統三葉形型輻射示警標誌的補充

□ 防止不當拆解射源導致死亡和嚴重傷害

- 建議張貼在1、2、3類放射性物質（即許可類）儀器屏蔽表面。
- 提醒人員保持警覺，並遠離該射源。

輻射輔助標誌



「不得任意拆除或靠近」
「危險！請遠離！」



輻射源辨識

劃分管制區域

裝有放射性物質容器or包裹



聯合國危險品分類
第7類 放射性物質
危險性: I 白 < II 黃 < III 黃

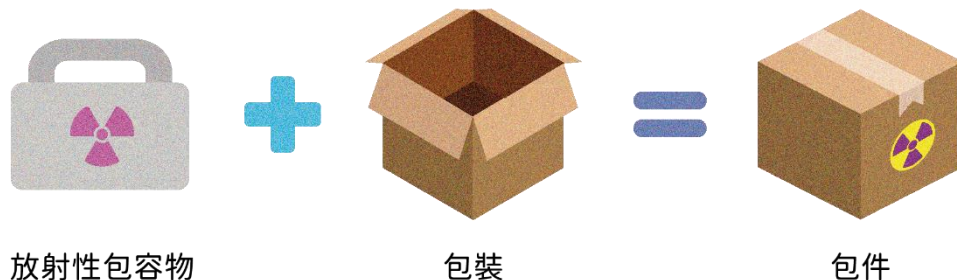


輻射源辨識

劃分管制區域



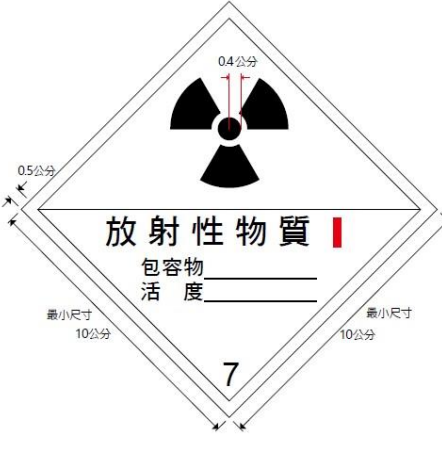
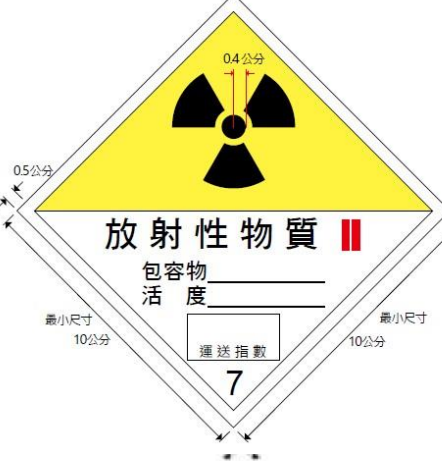
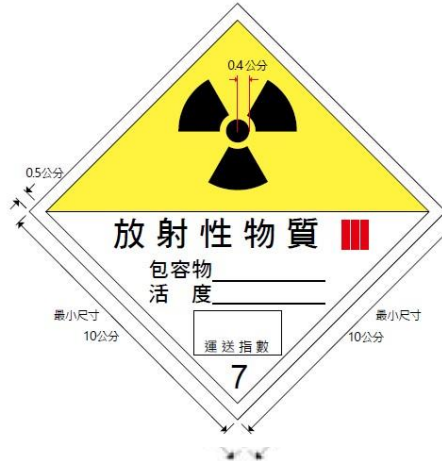
裝有放射性物質之包件



- 包件：指交運的包裝及其放射性包容物。
- 放射性包容物：指在包裝內之放射性物質及任何受污染之物體。

※ 包件應能承受在例行運送中可能遭遇之任何衝擊、震動，且不損及包件整體完整性。

放射性物質運送標誌

I - 白類標誌	II - 黃類標誌	III - 黃類標誌
		
張貼位置：張貼於包件表面至少 2 面		
外表面任一點之最大輻射劑量率(毫西弗/小時(mSv/hr))：		
0.005 以下	0.005-0.5	0.5-2
運送指數 (TI)：		
TI = 0	$0 < TI \leq 1$	$1 < TI \leq 10$

運送指數 (TI)

= 距包件表面1公尺處最大輻射劑量率(mSv/hr) x 100

Ex：包件表面1公尺處最大輻射劑量率為0.01mSv/hr (即10 μ Sv/hr) 時，運送指數為1

狀況			類別
運送指數 (TI)	1 公尺處最大 輻射劑量率 (mSv/hr)	外表面任一點 最大輻射劑量 率(mSv/hr)	
0	—	0.005	I — 白類標誌
$0 < TI \leq 1$	0.01	0.5	II — 黃類標誌
$1 < TI \leq 10$	0.1	2.0	III — 黃類標誌
$10 < TI$	> 0.1	10	III — 黃類標誌 (並為專用)

1毫西弗/小時(mSv/hr) = 1,000微西弗/小時(μ Sv/hr)



輻射源辨識

劃分管制區

□ 熱區：射源所在或可能遭受污染區域

- 劃定標準：依**表5**進行初步範圍劃定，或環境輻射劑量率達**100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)**處。
- 進出人員及儀器設備均需進行管制。
- 作業內容：人命救助或防止重大災難。若環境輻射劑量率達到**100毫西弗/小時(mSv/h)**以上，只進行生命搶救行動，並不得停留超過30分鐘。
- 應變人員於本區停留時間應以不超過30分鐘為原則，離開時應記錄輻射劑量數值；若人員接受劑量已達到**10毫西弗(mSv)**，建議儘速離開或更換救災人力。





輻射源辨識

劃分管制區

表五、熱區初步劃定

當你手邊無偵檢儀器時...

狀況	初始熱區 (安全周界)
室外	
無屏蔽或已損壞的潛在危險輻射源	半徑 30公尺
有大量輻射外釋的潛在風險	半徑100公尺
火災、爆炸或煙霧現場有潛在危險輻射源	半徑300公尺
已爆炸或未爆炸之可疑輻射彈	半徑400公尺或以上
室內	
潛在危險輻射源損壞、失去屏蔽、外釋	受影響及鄰接區域 (包括其上下樓層)
火災或其他災害使得潛在危險輻射源可能外釋散佈至整個建築物 (例如：透過通風系統)	整個建築物及 上述適當的戶外距離
有輻射劑量計時	
輻射劑量率100微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)	達到此劑量率之區域



輻射源辨識

劃分管制區

□ 暖區：緩衝區、除污區

- 劃定標準：輻射劑量率達**0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)**處，並可利用易於分隔管制之既有道路、建築物進行劃定。
- 作業內容：急救與檢傷分類、人員偵檢與除污，進出人員及儀器設備需進行管制。
- 非應變人員原則應位於暖區外。



「急救與檢傷分類區」及「人員偵檢與除污區」應盡量避免受輻射影響，故優先設置在暖區內劑量率較低處，並可視需要設置「器具儲藏區」、「民眾處理區」，進行相對應之應變作業。

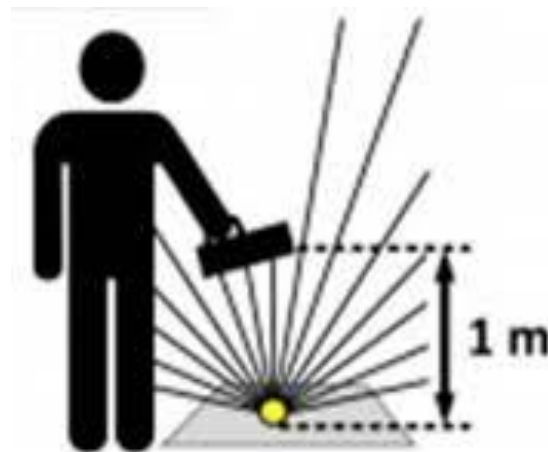


輻射源辨識

劃分管制區

□ 應變作業注意事項

- 以人命救助及控制火勢為優先考量，若非人命救助或防止重大災難，盡量不要進入熱區。
- 應變人員應兩人一組，使用偵檢儀器由遠至近量測離地面1公尺處之輻射劑量率。
- 應變人員進入時應全程進行劑量量測，並記錄結果。
- 可能懷孕或懷孕中的女性，應排除參與應變任務。





裝備脫除

人員偵測

除污



請人員站立於黏貼墊上
進行脫除裝備



裝備脫除

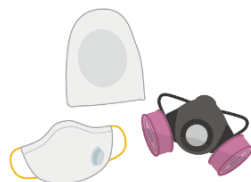
人員偵測

除污

回收外層防護裝備

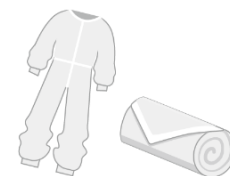


1. 以**反折**方式
脫除外層手套
並置入回收桶



2. 脫除防塵頭套、呼吸
防護面具或N-95口罩
並置入回收桶

3. 脫除防塵鞋套
並置入回收桶



4. 以**反折**方式脫除
防護衣、**捲折縮小體積**
並置入回收桶



請人員移至
污染隔離墊上

回收內層防護裝備



1. 以**反捲**方式
脫除短鞋套
並置入回收桶



2. 以**反捲**方式
脫除橡膠手套
並置入回收桶

3. 將外層與內層防護裝備
回收桶內襯之塑膠袋**封口**
以待後續處理



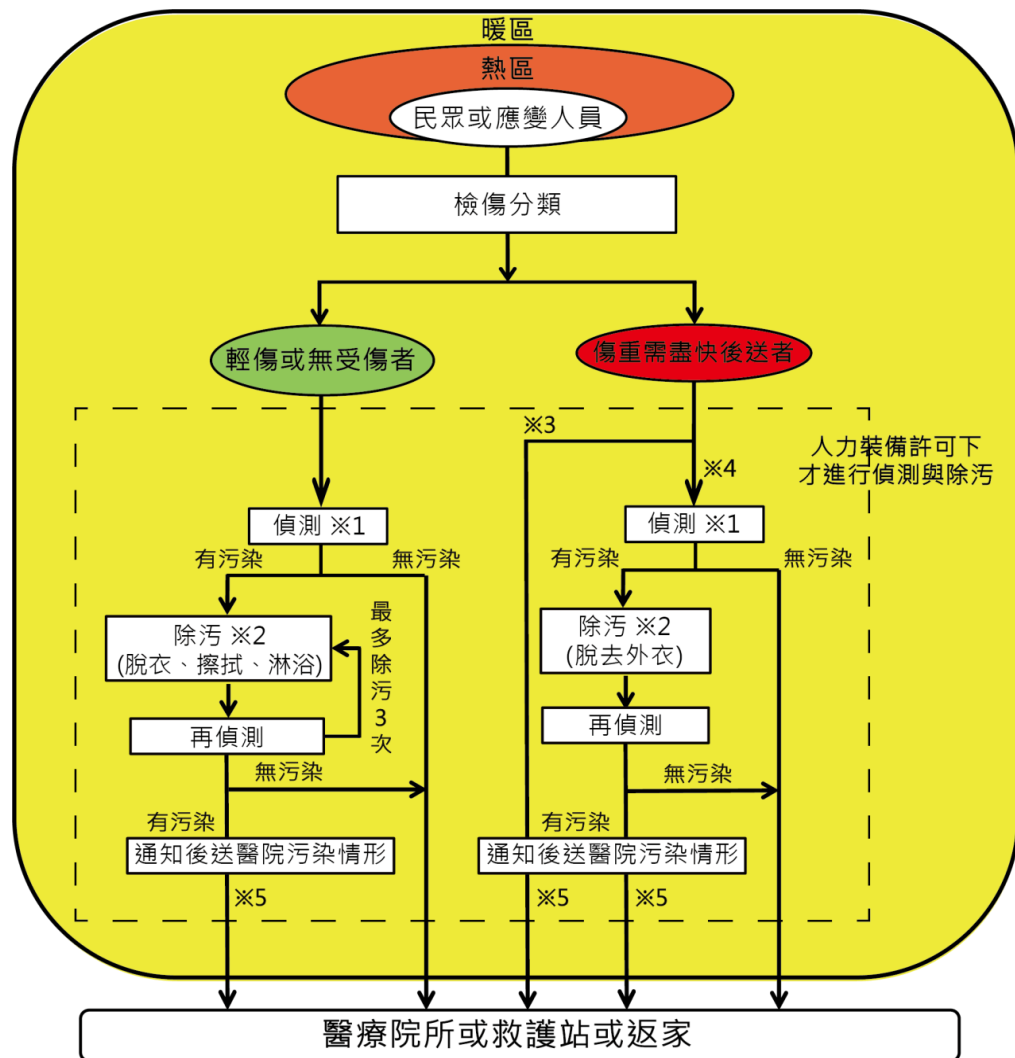
4. 進行全身
污染人員偵測



裝備脫除

人員偵測

除污



熱區人員 偵測與除污流程圖



重傷 人命救助



輕傷或
無受傷

- 疏散、記錄
- 偵測、除污

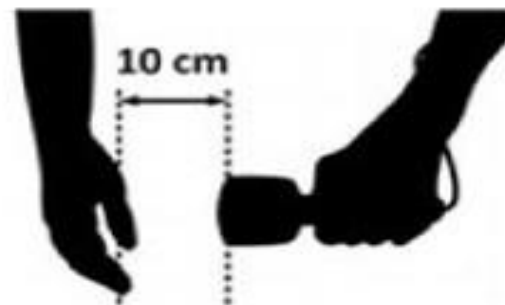


裝備脫除

人員偵測

除污

- ✓ 輻射偵檢儀器最低應可量測到 0.1 微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)
- ✓ 開機並**記錄環境背景值**
- ✓ 偵測人員應戴手套並穿著防護衣
- ✓ 距離**人員手部10公分處**進行偵測



小於1微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)

- 不須現場除污
- 返家後參考「除污程序」自行進行清潔

大於1微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)

- 進行除污程序
- 若無法立即進行除污，應於指定區域等候安排除污
- 若無法在場等候，離開後應盡速依「除污程序」自行除污

關於本會

施政與法規

核能管制

輻射防護

緊急應變

防疫資訊專區

首頁 > 緊急應變 > 我該怎麼做 > 輻射災害第一線應變人員專區

緊急應變

什麼是輻災

對人的影響

我該怎麼做

政府平時準備

政府事故應變

緊急應變分區訊息

輻射災害第一線應變人員專區

更新時間：2022-05-02 12:28

- 輻射災害第一線應變人員手冊(2版)
- 輻災應變教材
- 第一線輻射災害應變常見問答集
- 輻災應變相關法規與計畫
- 放射性物質使用場所查詢

輻射災害 第一線應變人員手冊

(110年二版)



災害初期數小時、輻防人員到場前，進行災害辨識、管制區劃定、自我保護及應變行動的參考。

- 放射性物質意外事件
- 放射性物料管理及運送意外事件
- 輻射彈事件

適用時機

適用範圍



課程結束 敬請指教

Any questions ?