

輻射災害 / 115年三版 / 第一線應變人員手冊





輻射災害 / 115年 三版 /
第一線應變人員手冊





前言

對於輻射安全，核能安全委員會(以下簡稱核安會)一直不斷精進各項管制措施，雖然發生重大輻射災害的機會不高，但因災害的本質具有不確定性，不可輕忽，仍應有備無患。

當災害發生時，因地緣關係，第一時間到場進行處置者，通常為業者或地方政府，核安會已依風險特性，要求業者應有對應之安全設備、防護措施、人員訓練或緊急應變計畫；每年亦辦理或協助地方政府進行輻災防救之講習、訓練與相關演練。

本手冊依應變時序說明應變人員應採取的行動，提供作業相關的原則、圖表、檢核表，以及應變人員與民眾關心的問題與解答，於106年5月發行初版、

110年12月發行二版，本次係依歷次版本使用者的回饋意見，並綜整近年國內外輻射災害相關案例實務經驗，編修本手冊。

本手冊對象

地方政府第一線應變人員(以下簡稱應變人員)，如警察、消防、衛生、環保、新聞等單位與現場指揮官。

本手冊用途

可做為應變人員於災害發生初期數小時間，進行危害辨識、劃設管制區、自我保護及應變行動的參考。



目錄 Contents

01	輻射災害種類與通報機制	1
	1.1 本手冊適用之輻射災害	2
	1.2 通報及應變機制	3
<hr/>		
02	出動前準備事項	5
	2.1 通報	6
	2.2 取得致災物資訊	7
	2.3 輻射偵檢儀器	8
	2.4 個人防護裝備	10
	2.5 游離輻射特性與防護原則	13
<hr/>		
03	輻射災害現場應變事項	16
	3.1 輻射源辨識	17
	3.2 劃分管制區域	27

04

應變行動結束前處理事項 32

4.1 應變人員之偵測與除污 33

4.2 熱區內民眾處理 39

附件

附件一 輻射災害現場人員紀錄表 41

附件二 污染管制檢核紀錄表 43

附錄

附錄一 本手冊常用名詞簡介 45

附錄二 游離輻射的健康效應 46

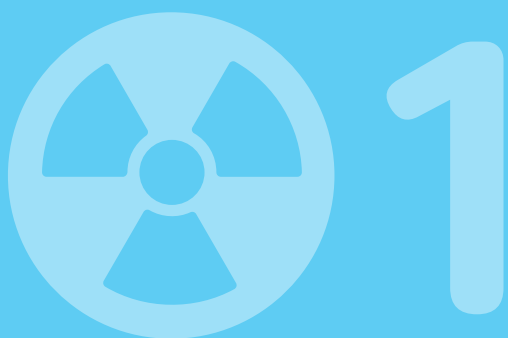
附錄三 常見放射性物質應變處理方式 47

附錄四 國內近年輻射意外事件相關案例 56

附卡

附卡一 輻射災害現場管制區劃設

附卡二 輻射防護裝備脫除流程



輻射災害種類 與通報機制

1.1 本手冊適用之輻射災害



輻 射 災 害

/ 定義 /

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。

/ 種類 /

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等意外事件、輻射彈事件等5類。

-  關於核子事故與境外核災，我國已制(訂)定「核子事故緊急應變法」及「境外核災處理作業要點」。
-  本手冊主要適用於放射性物質意外事件、放射性物料管理及運送等意外事件、輻射彈事件之應變。

1.放射性物質意外事件：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。

2.放射性物料管理及運送等意外事件：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。

3.輻射彈事件：輻射彈是將放射性物質與炸藥相結合的放射性武器，影響範圍可能分布在約數十至數百公尺的幾個街區，不會有像核彈爆炸一樣的蕈狀雲。輻射彈散播的放射性物質不一定會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。

1.2 通報及應變機制

☢ 當發生或疑似發生「**放射性物質意外事件**」時，業者或設施經營者應依「**游離輻射防護法**」第13條規定，採取必要之處理措施，並立即主動通報核安會。



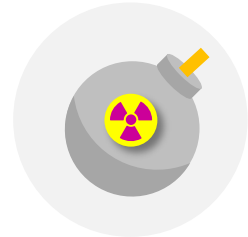
核子事故

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。



境外核災

由核安會依「境外核災處理作業要點」，通知各部會及地方政府進行應變。



輻射彈事件

原則由地方政府進行第一線應變，並可通報核安會，請求專業支援。

/ 圖1 輻射災害通報與應變機制 /

- 災害防救體系

- 輻射災害防救業務計畫

- ☢ 當發生或疑似發生「**放射性物料管理及運送等意外事件**」時，業者或設施經營者應依「**放射性物料管理法**」第10條及其施行細則第12、13條規定，採取必要之處理措施，並立即主動通報核安會。
- ☢ 當發生或疑似發生「**輻射彈事件**」時，地方政府應立即通報核安會。
- ☢ 各類輻射災害之通報與應變機制請參考圖1。

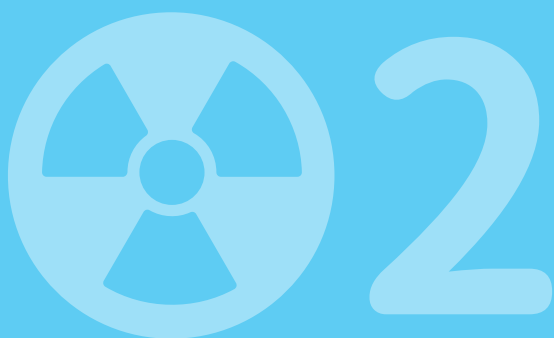


放射性物質意外事件



放射性物料管理及運送等意外事件

原則由業者負責通報、應變及後續處理，其中通報與應變依「游離輻射防護法」及「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，必要時可通報核安會，請求專業支援。



出動前 準備事項




2.1 通報

通報核安會核安監管中心：


24小時全年無休通報專線	0800-088-928 (02)8231-7250
24小時全年無休通報傳真	(02)8231-7284
影音資料輔助提供管道	傳送0937-118-609或 LINE(ID：nsdcnsc)

核安監管中心收到通報後，若經研判事故屬地方政府、業者或設施經營者無法處理，或因應地方政府主動請求支援時，將由核安會派員協助，提供以下支援項目：


- 1.提供輻射防護技術諮詢及援助。
- 2.災害現場輻射影響範圍之偵檢、處理及民眾防護行動建議。
- 3.協助災害原因調查。
- 4.其他有關輻射災害應變措施協助事項。

-  通報該放射性物質所屬業者或設施經營者。
-  通報地方政府輻射災害應變單位。
-  若有人員傷亡伴隨放射性污染之虞，應先通報傷患送往之醫療院所。

2.2 取得致災物資訊

 諮詢業者或設施經營者、現場運送人員，索取以下資料，參考所載之緊急處理措施，並將資料回報核安監管中心。

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

 以核安會「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。

- 1.若為輻射作業場所，可參考系統中之防災處理方式，[常見放射性物質應變處理方式](#)請參考附錄三。
- 2.災害現場若有許可類放射性物質，務必落實防護措施，勿在無適當屏蔽狀況下靠近，容器未受損之情況下，建議可先將放射性物質移離災害現場。若無法移離，應以適當屏蔽阻隔，例如可以鉛板、鉛毯，或現場既有之金屬板、水泥塊作為屏蔽。
- 3.如災害現場有登記類放射性物質，亦請採行防護措施，並建議先將放射性物質移離災害現場。

2.3 輻射偵檢儀器

- ☣ 若能即時取得輻射偵檢儀器，應於到達應變現場前先完成開機作業，並量測與記錄環境輻射背景值（一般約為0.2微西弗 / 小時($\mu\text{Sv/h}$)以下）。

若有輻射偵檢儀器或電子式個人劑量計(Electronic Personal Dosimeter, EPD)具備設定警報值功能，可設定警報值為累積劑量10毫西弗(mSv)(即10,000微西弗(μSv))。

- ☣ 常見輻射偵檢儀器請參考表1。
- ☣ 如可能進入有放射性污染區域，應避免偵測過程儀器本身遭受污染而影響判讀結果。



核安會放射性物質
使用場所查詢系統

<https://frads.nusc.gov.tw>

/ 表1 常見輻射偵檢儀器 /

/ 輻射劑量計 /

- 用以量測所在環境的即時輻射劑量率
- 單位一般為微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 部分輻射劑量計具有記錄累積劑量功能



/ 人員劑量計 /

- 用以量測人員接受的體外輻射劑量
- 單位為微西弗(μSv)或毫西弗(mSv)



2.4 個人防護裝備

☢ 個人防護裝備主要目的是為了避免放射性污染造成體內曝露，因此進入管制區(暖區、熱區)時，應穿著個人防護裝備 (Personal Protective Equipment, PPE)，包括全身防護衣、鞋套、手套、頭套、護目鏡、呼吸防護面具(熱區)或N-95口罩(暖區)，如圖2。並注意以下事項：

1. 防護手套、鞋套應分別以膠帶與袖管、褲管黏貼封纏，並預留反摺，以利撕除，如圖3。
2. 現場若有放射性污染可能，防護手套、鞋套可採取雙層方式穿戴。
3. 防護頭套應盡量包覆頭髮、面具或口罩之繫帶。
4. 進入熱區應正確佩戴呼吸防護面具。
 - 呼吸防護面具須通過美國國家職業安全衛生研究所 (National Institute of Occupational Safety and Health, NIOSH) 認證或同等級檢驗合格證明。
 - 面具濾罐須符合美國聯邦法規42CFR84-N95 或同級。
 - 若可能有火災、爆炸，應正確佩戴空氣呼吸器 (Self-Contained Breathing Apparatus, SCBA)。
5. 進入暖區應正確佩戴N-95口罩。

☢ 輻射災害應變人員個人防護裝備建議表請參考表2。



/ 表2 輻射災害應變人員個人防護裝備建議表 /

		有放射性污染(之虞)	無放射性污染可能
管制區	熱區	全身防護衣、 鞋套、手套、 頭套、護目鏡、 呼吸防護面具	無須穿戴 特殊裝備
	暖區	全身防護衣、 鞋套、手套、 頭套、護目鏡、 N-95口罩	
非管制區		無須穿戴特殊裝備	

Q 消防衣或A級防護衣是否也具防護放射性污染效果？

A 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，因此也具備防護放射性污染效果。考量到救災時間效益與行動靈活度，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。

2.5 游離輻射特性與防護原則



游離輻射特性

1. 為能量的一種：人體感覺不到，但可以用儀器測得。
2. 不會傳染或感染：和細菌、病毒不同，輻射不會相互傳染、亦不會在體內繁殖孳生。
3. 自然界中到處存在：此稱為背景輻射(環境輻射)，我國環境輻射劑量率為0.2微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)以下。
4. 放射性物質所釋出的輻射，其強度會隨時間、距離衰減。



輻射防護原則

1. 體外防護三原則(TDS原則)，如圖4：

時間 Time ▶ 盡可能縮短任務時間

- 與輻射源之接觸時間越短，所受輻射劑量越小。

距離 Distance ▶ 盡可能遠離輻射源

- 若非必要情形(如人命搶救或滅火需要)請勿靠近。
- 距輻射源越遠，所受輻射劑量越小(輻射劑量率與距離平方成反比)。

屏蔽 Shielding ▶ 就地尋求屏蔽如牆壁、消防車等

- 不同輻射源之穿透力不同，使用適當屏蔽，可減少接受到的輻射劑量。

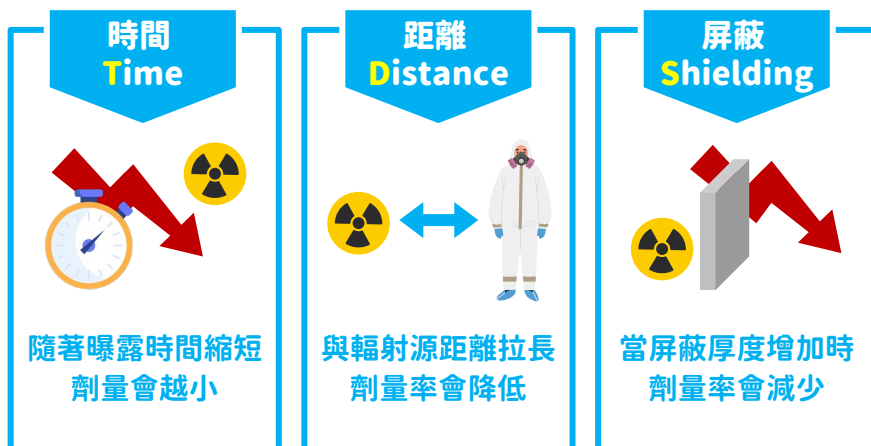
2.體內防護原則：

- 遵守個人防護裝備規定，依污染情形佩戴呼吸防護裝備。
- 災害現場避免飲食，以減少吸入或食入放射性物質。若需飲食，應於無放射性污染區域洗淨雙手後再進行。

3.善加使用輻射偵檢儀器，確實記錄所在環境之輻射劑量率，以及人員接受之輻射劑量。

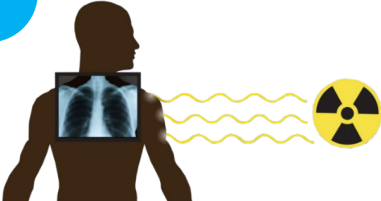

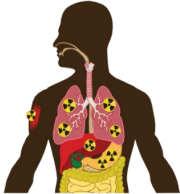
4.可能懷孕或懷孕中的女性，應排除參與應變任務。

☢ 輻射曝露與污染情形及其防護原則請參考表3。



/ 圖4 體外防護三原則 /

/ 表3 輻射曝露與污染及防護原則 /

輻射曝露與污染情形	防護原則
<p>狀況 1 體外曝露</p>  <p>(沒有放射性污染)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 關閉或移除輻射源，即可終止輻射曝露。• 善用體外防護原則。(時間、距離、屏蔽)
<p>狀況 2 放射性物質沾附於體表</p>  <p>(體外放射性污染，伴隨有體外曝露)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 穿著適當的個人防護衣物。• 必要時進行除污。
<p>狀況 3 吸入或食入放射性物質</p>  <p>(體內放射性污染，伴隨有體內曝露)</p>	<ul style="list-style-type: none">• 適當佩戴個人防護裝備。• 災害現場避免飲食。

資料來源：<https://www.cdc.gov/radiation-emergencies/infographic/contamination-versus-exposure.html>



美國疾病控制與預防中心
輻射曝露與污染說明影片



輻射災害現場 應變事項

3.1 輻射源辨識

常見用詞定義

1. **輻射源**：可釋出游離輻射之來源。例如放射性物質、放射性物料、可發生游離輻射設備、核子反應器等(如圖5)。
2. **放射性物質**：可自發性釋出游離輻射之物質。
3. **放射性物料**：本質上也是放射性物質，專指核子原料、核子燃料及放射性廢棄物。

核子原料：鈾、鈾等礦物。

核子燃料：可由原子核分裂之自續連鎖反應產生能量之物料。

放射性廢棄物：具有放射性或受放射性污染之廢棄物，包括用過核子燃料。

4. **可發生游離輻射設備**：除了核子反應器之外，用電磁場、原子核反應等方法，產生游離輻射之設備，斷電後就不會發出輻射。

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。

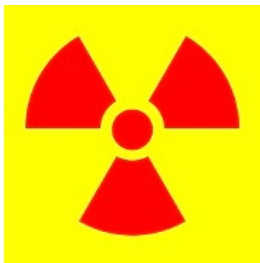
/ 圖5 輻射源分類示意圖 /

Q 哪些地方具有輻射災害潛勢？

A 具有輻射災害潛勢區域，為可能造成輻射災害之核子反應器設施、第一類或第二類之密封放射性物質及放射性物料等輻射源設置地點或貯存場所。

 災害現場若出現下列情形，則現場可能存在危險輻射源：

1. 輻射偵檢儀器量測到比一般背景值(0.2微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$))顯著為高之情形。
2. 現場之建築、儀器、車輛、容器或包裹張貼有圖6、圖7標誌。其他輻射源辨識圖可參考圖8-1至圖8-4。



- 黃底加上三葉型符號。
- 不論是工廠、醫院、研究室、倉庫等任何有進行輻射作業的場所，其外圍、大門、入口處、或會產生輻射的儀器設備表面，都必須張貼這個標誌，以提醒所有的人，要注意輻射的存在及自身安全。

/ 圖6 輻射示警標誌 /

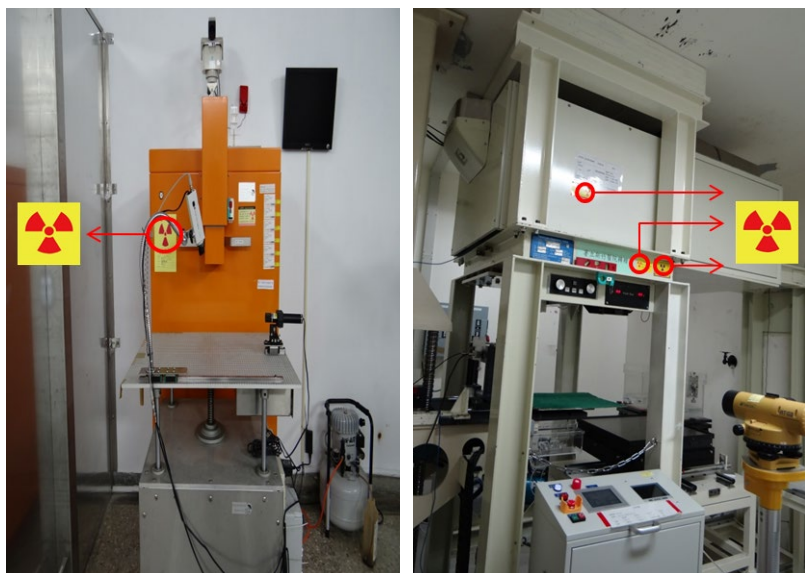


- 此標誌於2007年由國際原子能總署 (IAEA) 與國際標準組織 (ISO) 聯合發布，通常張貼在高活度之密封放射性物質內層屏蔽表面，用以提醒人員正在接近高風險的輻射源，應保持警覺，並遠離此儀器。

/ 圖7 輻射輔助標誌 /



輻射作業場所



內有輻射源之校正儀器

/ 圖8-1 輻射源辨識示意圖：輻射作業場所與儀器 /



血液照射器



放射線照相檢驗設備



加馬刀

/圖8-2 輻射源辨識示意圖：輻射儀器/



放射性物質運送標誌^{註1}



聯合國編號標示牌^{註2}



/圖8-3 輻射源辨識示意圖：載運有放射性物質之交通工具/

註1：聯合國危險物分類表第7類為放射性物質

註2：聯合國編號標示說明如表4



/ 圖8-4 輻射源辨識示意圖：裝有放射性物質容器或包裹 /

註：包件的型別與類別進一步說明詳見表5

/ 表4 聯合國編號標示說明 /

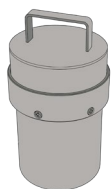
聯合國編號(UN)	可能的其他標示	放射性物質外釋 (洩漏)之危險性
2908、2909、 2910、2911	微量包件	外釋時，無危險性。
2912、2913、 3321、3322、 3324、3325、 3326	工業包件 (IP-1、IP-2、 IP-3)； 低比活度物質 (LSA)； 表面污染物體 (SCO)	此類包件之強度無法承受運送事故，不可置入危險性大的包容物，避免萬一外釋時，民眾遭受過量之輻射劑量。外釋時，危險性小。
2915、3327、 3332、3333	甲型包件 (Type A)	
2916、2917、 3328、3329	乙型包件 (BU 或 BM)	此類包件之強度可以承受運送事故，但無法承受蓄意的攻擊或拆裝。外釋時，危險性大。
3323、3330	丙型包件 (Type C)	

/ 表5 包件與標誌之類別 /

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。



放射性包容物

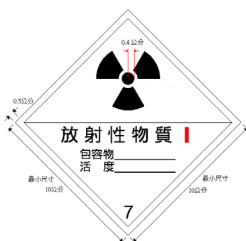


包裝



包件

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

運送指數(TI)

=距包件表面1公尺處之最大輻射劑量率(mSv/hr)x100

=距包件表面1公尺處之最大輻射劑量率(μ Sv/hr)÷10

例：當距離包件表面1公尺處之最大輻射劑量率為0.01 mSv/hr (即10 μ Sv/hr)時，運送指數=1。

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


狀 況				類別
運送指數 (TI)	1公尺處最大輻射劑量率 (mSv/hr)	表面任一點最大輻射劑量率 (mSv/hr)	表面任一點最大輻射劑量率 (μ Sv/hr)	
0	-	0.005	5	I — 白類標誌
$0 < TI \leq 1$	0.01	0.5	500	II — 黃類標誌
$1 < TI \leq 10$	0.1	2	2,000	III — 黃類標誌
$TI > 10$	> 0.1	10	10,000	III — 黃類標誌 (並為專用註)

註：指由託運人單獨使用，且其運送過程(含裝卸)需在直接監督下進行。

舉例而言，若標誌上所載之運送指數(TI)為5，則當包件完整沒有損壞時，距離包件表面1公尺處可量測到最大輻射劑量率應不超過0.05毫西弗/小時(mSv/hr)(即為5/100)。

因此，若於距離包件表面1公尺處量測到的輻射劑量率超過0.05毫西弗/小時(mSv/hr)，就需特別注意包件是否有破損的狀況。

3.2 劃分管制區域

-  現場管制區域應依環境輻射劑量率劃分為熱區及暖區，如圖9。

熱區 可能遭受污染區域

1. **劃定標準：**依表6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。
2. **作業內容：**人命救助或防止重大災難。
3. **注意事項：**

- 進出人員及儀器設備需進行管制。
- 應變人員於本區停留時間以不超過30分鐘為原則，離開時記錄輻射劑量數值；若人員接受劑量已達10毫西弗(mSv)，建議更換救災人力。

註：若量測到之環境輻射劑量率達到100毫西弗/小時(mSv/h)，只進行生命搶救行動，並不得停留超過30分鐘。

暖區 緩衝區 / 除污區

1. **劃定標準：**環境輻射劑量率達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。
2. **作業內容：**急救與檢傷分類、人員偵檢與除污。
3. **注意事項：**

- 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之外。



/ 圖9 輻射災害現場管制區域示意圖 /

註1：參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」進行記錄。

註2：參考附件二「污染管制檢核紀錄表」進行管制。

註3：「急救與檢傷分類區」及「人員偵檢與除污區」為避免受異常輻射影響，應優先選擇設置在暖區內輻射劑量率較低處，暖區內並可視需要設置「器具儲藏區」、「民眾處理區」，進行相對應之應變作業。

註4：「前進指揮所」應設置於暖區外之上風處。

- ☢ 若未能即時取得輻射偵檢儀器，可先依表6進行初步範圍劃定，後續再依輻射偵檢儀器實際測量結果、取得之輻射源資料，以及現場輻防人員建議進一步調整。

/ 表6 輻射災害熱區 /

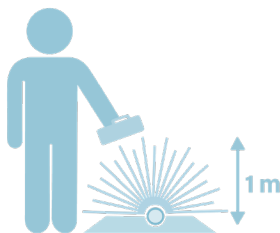
狀況	初始熱區
室 外	
無屏蔽或已損壞的潛在危險輻射源	半徑30公尺 ^{註1}
有明顯放射性物質外釋的潛在危險輻射源	半徑100公尺 ^{註1}
火災、爆炸或煙霧現場有潛在危險輻射源	半徑300公尺 ^{註1}
已爆炸或未爆炸之可疑輻射彈	半徑400公尺或以上 ^{註2}
室 內	
潛在危險輻射源損壞、失去屏蔽、外釋	受影響及鄰接區域 (包括其上下樓層)
火災或其他災害使得潛在危險輻射源可能外釋散佈至整個建築物(例如：透過通風系統)	整個建築物及上述適當的戶外距離
有輻射劑量計時	
輻射劑量率100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)	達到此劑量率之區域
資料來源：Manual for First Responders to a Radiological Emergency. IAEA. (2006)	

註1：此建議範圍，是假設潛在危險輻射源具有極大強度，例如國際原子能總署(IAEA)分類為第一類的密封放射性物質。

註2：以避開含有放射性物質之爆裂物碎片。

應變作業注意事項：

1. 應變時應以人命救助及火勢控制等防止災害擴大行為為優先考量。
2. 善用時間、距離、屏蔽三原則，減少輻射曝露(緊急曝露劑量限度請參考表7)，例如：減少應變時間、先將輻射源移除、利用混凝土塊、鉛板等高密度物質覆蓋或阻擋輻射源。
3. 應變人員應兩人一組，使用輻射偵檢儀器，由遠至近量測離地面1公尺處之環境輻射劑量率，如右圖。
4. 應變人員進入時應全程進行劑量量測，並將結果記錄於附件一「輻射災害現場人員紀錄表」。
5. 注意：放射性並不會改變其物質本身易燃性或其他特性，亦不影響火災控制程序及滅火器選擇。
6. 輻射傷害醫療處置小叮嚀：



- 照顧遭受放射性污染的傷患，並不會造成嚴重輻射傷害。
- 若傷患疑似有放射性污染，其本身的醫療穩定情形，應優先於輻射傷害的考量，也就是急救與檢傷分類流程不變，不可因考量輻射因素而延遲必要的急救與治療。

/ 表7 緊急曝露劑量限度 /


任 務	任單一年內累積之有效劑量儘量不要超過
搶救生命或防止嚴重危害	500毫西弗(mSv)
減少大量集體有效劑量 防止發生災難	100毫西弗(mSv)
其他應變行動	50毫西弗(mSv)

資料來源：「游離輻射防護安全標準(2005)」



應變行動結束 前處理事項

4.1 應變人員之偵測與除污

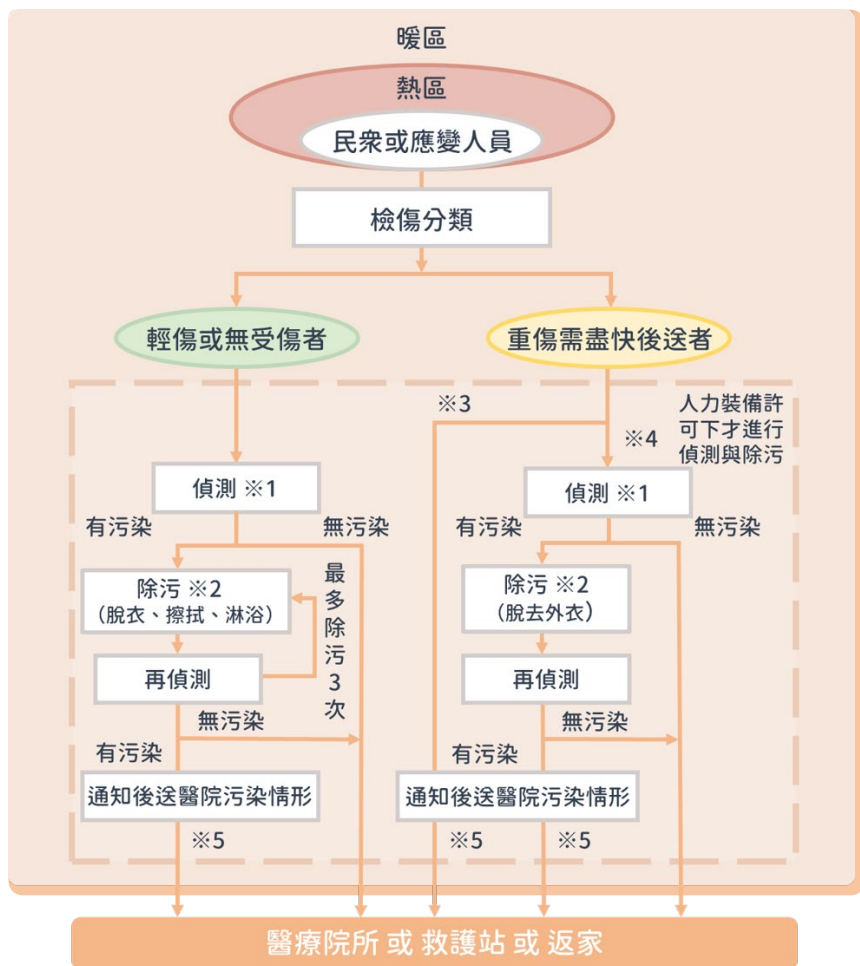
 曾進入熱區之人員：離開暖區之前，應依圖10流程，先至「人員偵檢與除污區」進行輻射偵測(依表8)，並依偵測結果處理。

 未曾進入熱區之人員：

- 1.任務結束後，卸下或脫除裝備，以防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)密封，置於指定區域，以待後續偵檢與處理。
- 2.人員原則不需於現場進行輻射偵測，若有進入暖區之人員，離開暖區前亦可至「人員偵檢與除污區」進行輻射偵測，並依偵測結果處理；或離開後自行依表9「除污程序」進行清潔。

 脫除個人防護裝備程序(圖11)：

- 1.外層手套(若僅佩戴一層手套，則從2.開始)
 - 2.防護頭套、護目鏡
 - 3.外層鞋套
 - 4.防護衣
 - 5.呼吸防護面具或N-95口罩
 - 6.內層鞋套
 - 7.內層手套
- 脫除之裝備放入防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)並封口，以待後續處理。



/ 圖10 熱區人員偵測與除污流程圖 /

※1：詳見表8「人員快速偵檢流程」。

※2：詳見表9「除污程序」。

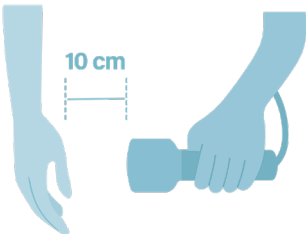
※3：有生命危險者視情況直接剪開外衣。

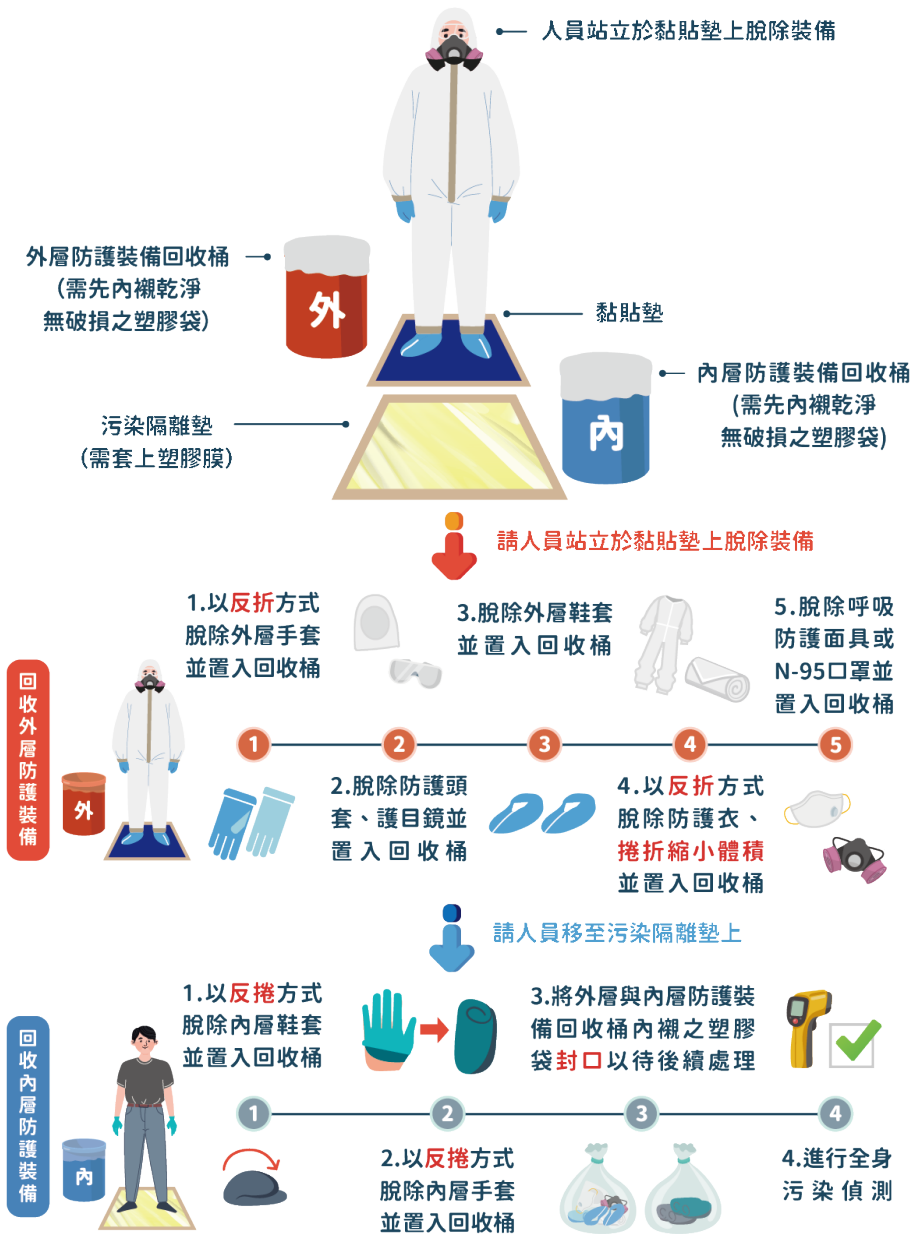
※4：遇有以下任一狀況時執行

- 救護車等救護交通工具短時間內無法抵達現場。
- 現場有醫生或與醫生取得連絡依其指示執行者。

※5：後續由醫療院所進行評估處置。

/ 表8 人員快速偵檢流程 /

<p>步驟1</p>	<p>選擇適當輻射偵檢儀器 最低應至少可量測到0.1微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)。</p>	
<p>步驟2</p>	<p>開機並記錄環境背景值 於一般環境輻射劑量率(參考值0.2微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$))區域完成開機程序，確認儀器功能正常，並記錄儀器基本資料與背景值。(可參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」進行記錄)</p>	
<p>步驟3</p>	<p>人員輻射偵檢 偵測人員應戴手套並穿著防護衣，距離被偵測人員身體或衣物表面10公分處進行偵測，如圖所示。</p>	
<p>步驟4</p>	<p>偵測結果處理原則如下</p>	
	<p><1微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)</p>	<p>≥ 1微西弗/小時 ($\mu\text{Sv/h}$)</p>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 不須現場除污。 ▪ 返家後可參考表9「除污程序」自行進行清潔。 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 進行表9「除污程序」。 ▪ 若無法立即進行，應於指定區域等候安排除污。 ▪ 若無法在場等候，離開後應儘速依表9「除污程序」自行除污。 	



/ 圖11 防護裝備脫除流程圖 /

註：若僅穿戴一層手套、鞋套，則直接參照回收內層防護裝備方式處理。

/ 表9 除污程序 /

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

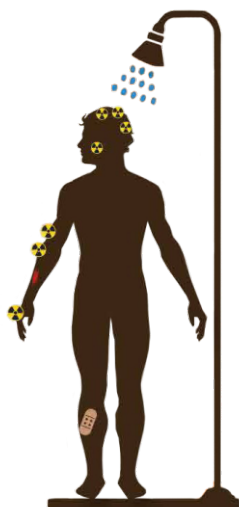


置入防水袋並封口



暫存於容器內

2. 淋浴(全面除污)、沖洗或擦拭(局部除污)



無法淋浴則使用肥皂清洗臉部、手部及裸露在外的肌膚。



沒有水槽或水龍頭則用濕毛巾擦拭臉部、手部及裸露在外的肌膚(左下圖)，並擦拭眼皮、睫毛、耳朵，擤鼻子(右下圖)。

可使用肥皂及洗髮精，不要用潤髮乳，不要用力刷洗導致出現傷口，若有傷口應先以膠布隔離。



3. 換上乾淨的衣物



若有乾淨衣物可使用，換上乾淨的衣物。



若無乾淨衣物，將原來衣物抖掉塵土後再穿回去。穿上後再次清洗臉部、手部及裸露在外的肌膚。



4. 協助小孩或寵物除污



可以的話戴上口罩及防水手套。
若有傷口應先以膠布隔離。



完成後，洗臉、手及裸露在外的肌膚。

資料來源：

<https://www.cdc.gov/radiation-emergencies/prevention/self-decontaminate.html>

- 完成後，可再次進行人員偵測。
- 若偵測後仍有污染，再次進行除污程序。
- 同樣的除污程序不要超過3次，多做無益。
- 若仍有污染，應等候輻防人員或後送至責任醫院評估。



美國疾病控制與預防中心
體外除污說明影片

4.2 熱區內民眾處理

疏散


1. 視情況請其儘量戴帽子、著長袖長褲及口罩等可覆蓋身體髮膚之衣物，途中避免不必要之飲食與抽菸。
2. 遇有爆炸狀況，未能確定可安全疏散前，考量室內掩蔽，例如：進入大樓內並遠離窗戶。


記錄

於暖區內設置「民眾處理區」，引導民眾前往進行登記，可參考附件一「輻射災害現場人員紀錄表」。

人員偵測與除污

1. 若人力設備許可，參考表8進行「人員快速偵檢」，有污染者再依表9進行「除污程序」。
2. 若人力設備不足，則請其在現場等候進行人員偵測與除污；若無法等候，請其離開後自行依表9「除污程序」進行除污，並注意政府發布的訊息。

 離開的民眾，應提醒持續注意政府發布的訊息。

 若災害現場已有氣體擴散(例如火災或爆炸的煙)，則應透過媒體通知距外釋點1公里範圍內的民眾注意以下事項：

1. 煙霧擴散期間必須停留在室內，並緊閉門窗，空調改為室內循環。
2. 不要食用暴露在戶外的食物；吃東西前要洗手。



附件

附件一 輻射災害現場人員紀錄表

發生日期： 年 月 日

姓名		出生年月日	年 月 日
身分證字號		性別	<input type="checkbox"/> 男性 <input type="checkbox"/> 女性 <input type="checkbox"/> 其他：_____
電話		若為女性 是否懷孕	<input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 有，大約懷孕 _____週
居住地址			
緊急聯絡人		關係	
身分別	<input type="checkbox"/> 民眾 <input type="checkbox"/> 應變人員 <input type="checkbox"/> 其他(詳述)：		
事故期間 所在位置	<input type="checkbox"/> 熱區	停留 時間 (分鐘)	
	<input type="checkbox"/> 暖區		
	<input type="checkbox"/> 冷區(管制區外)		
是否為 事件的證人	<input type="checkbox"/> 是；是否拍照： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 沒有 <input type="checkbox"/> 否		
是否進行 輻射偵檢	<input type="checkbox"/> 是 儀器類型：_____ 背景值：_____ 個人偵檢值： <input type="checkbox"/> < 1 $\mu\text{Sv/h}$ (小於每小時1微西弗)：____ <input type="checkbox"/> $\geq 1 \mu\text{Sv/h}$ (大於等於每小時1微西弗)：____ <input type="checkbox"/> 否		

除污程序	局部除污： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 否 全面除污： <input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 否		
若有使用 SCBA	氣瓶存量：		
檢傷分類	<input type="checkbox"/> 紅色：重傷，需即時治療 <input type="checkbox"/> 黃色：中傷，需儘快處理 <input type="checkbox"/> 綠色：輕傷，可稍後處理 <input type="checkbox"/> 黑色：瀕死/死亡，不需處理 需後續處理： <input type="checkbox"/> 需要 <input type="checkbox"/> 不需要		
備註			
紀錄員姓名		單位	
紀錄日期		紀錄時間	

參考資料：Manual for First Responders to a Radiological Emergency. IAEA. (2006)

附件二 污染管制檢核紀錄表


打✓	分類	項目
	進出管制	1. 在熱區、暖區之出入口設立進出管制點，並設有至少一名人員負責記錄所有進出人員。
		2. 人員進入前登記，確實控管熱區內人數。
		3. 儘可能減少外來儀器進入。(儘量使用已在熱區內的儀器)
	除污	4. 離開的人員進行除污前，應先設置隔離線，以確保污染水不致影響其他應變區域。
	離開熱區	5. 熱區內所使用的儀器裝備應先留置，以備後續進入人員使用。
		6. 進行人員設備脫除作業，脫除之裝備以防水袋(如塑膠袋、垃圾袋)密封，集中放置於指定區域。
		7. 參考表8進行人員輻射偵檢。
		8. 若有污染，參考表9進行除污。
		9. 人員離開前登記。
	其他	10. 定時量測「人員偵檢與除污區」外以及進出管制點的走道，若受到污染則立刻除污。 11. 確實遵循本手冊之輻射防護建議。

參考資料：Manual for First Responders to a Radiological Emergency. IAEA. (2006)




附錄

附錄一 本手冊常用名詞簡介

 **游離輻射**：可使物質產生游離作用之電磁波(如 γ 射線)，或帶電粒子(如 α 或 β 粒子)。

- **α 粒子**：型態為粒子，穿透力最弱，使用一張紙就能阻擋。
- **β 粒子**：型態為粒子，穿透力稍高，能夠穿透紙張，使用壓克力板就能阻擋。
- **γ 射線**：型態為高能電磁波，穿透力最強，需要以適當厚度的混凝土或鉛板方能有效阻擋。

 **有效劑量**：用以評估人體中受曝露之各組織或器官因吸收劑量而造成的影響，常用單位為西弗(Sv)、毫西弗(mSv)、微西弗(μ Sv)。

 **輻射劑量率**：每單位時間的輻射劑量。常用單位：

- 1.西弗/小時(Sv/h)
- 2.毫西弗/小時(mSv/h)
- 3.微西弗/小時(μ Sv/h)

【1西弗=1,000毫西弗=1,000,000微西弗】

附錄二 游離輻射的健康效應

確定效應

1. 因為游離輻射導致組織或器官之功能損傷而造成之效應，一般有劑量低限值，超過劑量低限值才會發生。
2. 例如不孕，造血功能降低與血球細胞減少，皮膚紅斑脫皮，水晶體混濁與視力減退或器官的發炎。劑量若過高，可能使體內器官嚴重發炎而死亡。
3. 從臨床上來看，急性曝露或年劑量在100毫西弗(mSv)以下，不同組織或器官均沒有出現損傷。

機率效應

1. 指致癌效應及遺傳效應，沒有劑量低限值，劑量越大越可能發生。
2. 從長期統計上來看，急性曝露或年有效劑量達到100毫西弗(mSv)，每10,000人中可能有55人因此得到癌症；每10,000人中可能有2人出現遺傳效應。100毫西弗(mSv)以下則觀察不到。

【資料來源：ICRP103號報告】

附錄三 常見放射性物質應變處理方式

物質特性

Ir-192
銱

放射性

- 物理半化期為74天。
- 產生的輻射以加馬(γ)射線為主。

其他

- 一般使用於工業領域，如照相檢驗，及醫療領域，如放射治療。
- 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。

放射性

- 物理半化期為30年。
- 產生的輻射以加馬(γ)射線為主。

其他

- 一般使用於工業領域，如輻射照射、測量控制；醫療領域，如血液照射，及研究領域。
- 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本放射性物質可溶於水，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

放射性

- 物理半化期為5.27年。
- 產生的輻射以加馬(γ)射線為主。

其他

- 一般使用於工業領域，如輻射照射、照相檢驗、測量控制；醫療領域，如放射治療，及研究領域。
- 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。

放射性

- 物理半化期為432年。
- 產生的輻射以阿伐(α)粒子為主，伴隨產生加馬(γ)射線。

其他

- 一般使用於工業領域(如測量控制)；商業領域(如黃金成色分析儀)及研究領域。
- 一般使用為密封型式(密封放射性物質)，即放射性物質密閉於固體屏蔽中。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 主要產生阿伐(α)粒子及加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。

放射性

- 物理半化期為6小時。
- 產生的輻射以加馬(γ)射線為主。

其他

- 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查，及研究領域。
- 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密閉於固體屏蔽中。
- 一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護，本放射性物質半化期短，可採現場靜置方式，使輻射強度衰減，並搭配區域管制，確保輻射安全。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

放射性

- 物理半化期為1.8小時。
- 產生的輻射以加馬(γ)射線為主。

其他

- 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查，及研究領域。
- 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密閉於固體屏蔽中。
- 一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護，本放射性物質半化期短，可採現場靜置方式，使輻射強度衰減，並搭配區域管制，確保輻射安全。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

放射性

- 物理半化期為8天。
- 產生的輻射以貝他(β)粒子為主，並伴隨加馬(γ)射線。

其他

- 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查或治療，及研究領域。
- 一般使用為非密封型式，即放射性物質非密封於固體屏蔽中。
- 本放射性物質一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。
- 本表處理方式不適用於核子事故外釋之I-131。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生貝他(β)粒子及加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

放射性

- 物理半化期為6.7天。
- 產生的輻射以貝他(β)粒子為主，並伴隨加馬(γ)射線。

其他

- 一般使用於醫療領域，如核子醫學檢查或治療，及研究領域。
- 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密封於固體屏蔽中。
- 一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 本放射性物質主要產生貝他(β)粒子及加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

放射性

- 物理半化期為11.4天。
- 產生的輻射以阿伐(α)粒子為主，伴隨產生加馬(γ)射線。

其他

- 一般使用於醫療領域，如核子醫學治療，及研究領域。
- 一般使用為非密封型式(非密封放射性物質)，即放射性物質非密封於固體屏蔽中。
- 一般在使用時，才會由盛裝容器中取出使用。

緊急應變

偵測管制

- 可使用量測加馬(γ)射線之輻射偵檢儀器量測，並應於到達災害現場前完成開機程序(完成背景劑量偵測)。
- 依實際偵測結果及以下劑量值劃定熱區、暖區，並進行區域管制。
 - **熱區**：劑量率達100微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
 - **暖區**：劑量率達0.5微西弗/小時($\mu\text{Sv/h}$)
- 如無法立即取得輻射偵檢儀器，請依「輻射災害第一線應變人員手冊」進行災害現場管制區域劃分。

輻射防護

- 主要產生阿伐(α)粒子及加馬(γ)射線，應變時須注意體外曝露防護，另本物質一般使用為非密封型式，若屏蔽有破損之虞，並須注意體內曝露防護。
- 體外曝露防護原則：時間(縮短與放射性物質接觸時間)、距離(增加與放射性物質之間的距離)、屏蔽(以適當的屏蔽阻擋)。
- 體內曝露防護原則：應變時穿著全身防護衣、鞋套、手套與頭套，進入熱區時佩戴呼吸防護面具或正壓自攜式呼吸器(SCBA)，暖區則佩戴N-95口罩，防範放射性物質進入體內。

附錄四 國內近年輻射意外事件相關案例

註：民國112年9月27日原子能委員會改制為「核能安全委員會」（核安會）；核能研究所改制為「國家原子能科技研究院」（國原院）。

案例1：放射性物質使用場所火災(民國99年)

項目	內容
事件概況	<p>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。原能會核安監管中心於接獲該市府消防局通報後，立即通知負責單位，並由原能會同仁攜帶輻射偵測儀器趕赴現場進行量測。</p>
處置作為	<p>經測量，實驗室、大樓四周及張貼有輻射標誌儲物櫃表面輻射值均在一般背景輻射範圍(0.2 $\mu\text{Sv/h}$)內，無輻射安全顧慮。</p> <p>原能會人員後續協助辦理輻射偵測、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事項。</p> <p>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，原能會訂定「放射性物質作業場所火災處理程序(範例)」，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。</p>

案例2：非破壞性放射線照相檢驗設備遺失(民國100年)

項目	內容
事件 概況	原能會接獲某非破壞性放射線照相業者通報，該公司載有放射線照相檢驗設備之車輛於行車途中，遺失貼有輻射示警標誌放射線照相檢驗設備乙具。
處置 作為	原能會立即派員赴現場調查瞭解事件發生原委，並透過媒體籲請社會大眾協尋，若發現有型似所公布照片所示貼有三葉型輻射示警標誌之設備，應立即通知原能會，切勿加以拆解或破壞，以免造成放射性物質外釋，並說明該設備有鉛屏蔽保護，周圍輻射劑量對民眾並無立即之危險性，請民眾勿須過度擔心。事後於同日將該設備尋回。

案例3：拾獲疑似放射性物質-1(民國103年)

項目	內容
事件概況	<p>民眾於水圳發現一枚十元硬幣大小圓柱狀物件，攜回家中打開後發現內部有黃色圓筒狀物品，表面印有「放射性」、「16mR/hr」等字樣，因擔心輻射，遂將該物件扔回水圳，並將照片置於社群網站。</p> <p>原能會核安監管中心於當日晚間接獲該地方政府環保局通報，立即依輻射異常事件之通報及處理作業程序進行應變。當晚適逢颱風來襲交通受阻，因此委請該地方政府轄內醫院輻射防護人員，攜帶輻射偵檢儀器、鉛衣、手套、頸圈、長夾及鉛桶等防護裝具，會同該府環保局、衛生局進行現場輻射量測。</p>
處置作為	<p>現場量測結果，該物件表面輻射劑量為每小時0.1微西弗($\mu\text{Sv/h}$)，與環境輻射背景值相當；擦拭測試結果亦顯示無污染之虞。</p> <p>後續將該物件送至核能研究所分析，確認為Co-60射源，屬密封放射性物質，Co-60射源被樹脂包覆其中，並置於金屬容器內；經檢視包封樹脂完整，並未損壞，其內含之Co-60射源為金屬物質，亦保持原始完整狀態。該射源活度約為891貝克(Bq)。回溯至標示日期(67年1月)活度約為102,000貝克，屬於豁免管制之物件，並無輻射安全顧慮。</p>

案例4：進焚化廠垃圾車測得輻射異常-1(民國104年)

項目	內容
事件 概況	<p>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儀器，以過濾具放射性之有害廢棄物。</p> <p>地方政府某焚化廠發現1輛進廠垃圾車經過門框式輻射偵檢儀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。</p>
處置 作為	<p>核安監管中心於接獲通報後，立即通知負責單位，並由原能會同仁攜帶輻射偵檢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 $\mu\text{Sv/h}$，並從垃圾中找出具放射性污染物件尿片等個人用品，核種分析結果為醫用I-131核種，判斷為接受I-131治療患者於出院返家後，未依醫院之衛教說明妥善處置其排泄物。</p>

案例5：拾獲疑似放射性物質-2(民國109年)

項目	內容
事件概況	<p>核安監管中心於接獲地方政府警察局通報，民眾發現某路口有輻射異常物，並指稱輻射劑量率高達每小時3,000微西弗，疑為核電廠燃料棒。</p>
處置作為	<p>原能會立即派員前往瞭解與處理。現場檢視該輻射異常物類似廢金屬管件，並經量測其表面輻射劑量率最高約每小時6微西弗，距離1公尺處輻射劑量率即降低至環境背景值；經進一步使用核種辨識偵檢儀器量測，顯示該異常物含有天然釷、鈾等放射性核種。另為確認該輻射異常物是否有造成周遭環境有受放射性污染情形，原能會亦執行附近區域環境輻射偵檢，確認並未有輻射劑量異常之情事。</p> <p>經確認現場狀況後，原能會即迅速對外發布訊息，讓民眾瞭解放心。</p> <p>後續將該異常物送到核能研究所分析，顯示該輻射異常物為一陶瓷管件，主要用途係提供汽車材料商製作卡車用遠紅外線省油器，在製程中添加含天然放射性釷、鈾核種之礦石粉及鈦金屬元素，可減少廢氣內有害物質，以達到環境保護作用，另其所產生之遠紅外線可將汽油小分子化來達到省油效果。該構造之產品於十多年前所製造，數量計有一百餘支，現已無生產此類型產品。</p>

案例6：放射性物質作業場所火災(民國110年)

項目	內容
事件概況	<p>一鋼鐵廠發生火災，廠內有登記備查之放射性物質，為6枚雙層不銹鋼包覆之密封放射性物質(Cs-137)，用於鐵水液位之測量控制。</p>
處置作為	<p>本案例中，原能會核安監管中心未獲通報，係由原能會同仁自發性警覺後進行聯繫，確認火災現場係與放射性物質屬同一廠區。火勢撲滅後原能會即派員趕赴現場，確認該放射性物質未受火災波及，並進行環境輻射劑量量測與周圍廠區環境試樣取樣分析，確認亦無Cs-137關鍵核種之放射性污染情形，廠區周圍環境安全無虞。</p> <p>原能會亦責成該廠於災後復原期間，務必加強現場放射性物質之管理及輻射事件應變措施，期以強化業者自身輻射安全風險意識。</p>

案例7：進焚化廠垃圾車測得輻射異常-2(民國115年)

項目	內容
事件概況	<p>地方政府某清潔隊於春節前夕將垃圾外運至焚化廠處理，發生進廠垃圾車經過門框式輻射偵檢儀器時有輻射異常情形，因而遭廠方整車退運回垃圾暫存場。核安會於得知消息後，考量此為該區域首度發生，為協助地方政府處理，立即主動聯繫該清潔隊瞭解情況，並派員攜帶輻射偵檢儀器趕赴現場進行輻射偵測。</p>
處置作為	<p>經手持式輻射偵檢儀器初篩後，發現輻射異常來自於廢棄紙尿布，測得之輻射劑量率達$10 \mu\text{Sv/h}$，核種分析結果為醫用Lu-177核種，研判為於醫院進行核子醫學治療之病患回家後產生廢棄物。清潔隊已將輻射異常之紙尿布集中隔離保管，待其輻射劑量率衰變至背景值後才送焚化爐處理，故不會對民眾造成健康影響。</p> <p>為保障民眾之輻射安全，核安會要求醫院應參考國際上核醫藥物治療病患的出院管理方式，待符合規定後才可出院；未來亦會強化對醫院的宣導，要求加強對病患治療返家後的輻射防護衛教，提醒病患應妥善管理回家後所產生之廢棄物。</p>

輻射災害第一線應變人員手冊(115年三版)

發行機關：核能安全委員會

電話：(02)8231-7919

傳真：(02)8231-7833

地址：新北市永和區成功路1段80號2樓

.....

編輯群：林貞絢、洪子傑、王濬儒、陳冠諦、郭峻愷

插畫設計：楊怡瑩、賴珮璇、白瀚婷

發行日期：115年5月

版次：3版

ISBN：978-626-7881-04-0

GPN：1011500532

.....

著作權利管理資訊

本書保留所有權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求核能安全委員會同意或書面授權，請洽核能安全委員會。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

題名/著者: 輻射災害第一線應變人員手冊 / 林貞絢, 洪子傑, 王澐儒,

陳冠諦, 郭峻愷編輯

版本: 3版

出版: 新北市: 核能安全委員會, 民115.05

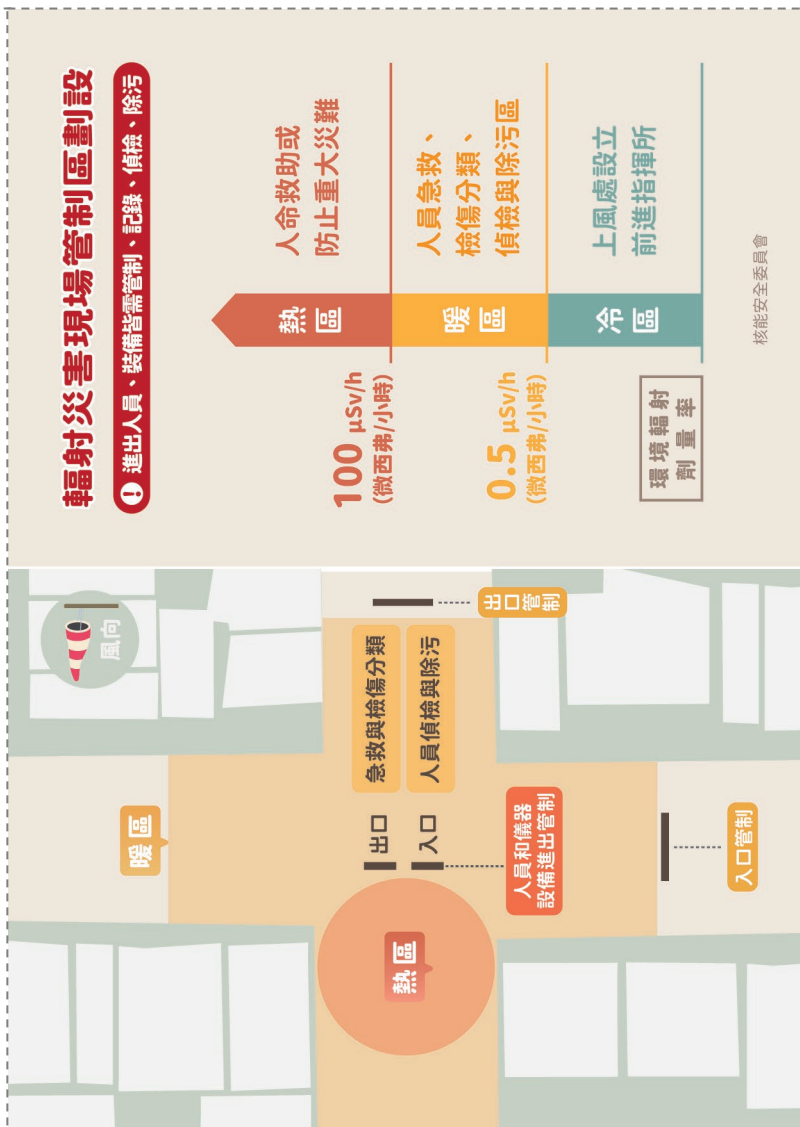
識別碼: ISBN 978-626-7881-04-0 (PDF) | CIP 115005518

主題詞: LCSTT: 放射性汙染 | LCSTT: 輻射偵測 | LCSTT: 輻射防護

分類號: 449.83

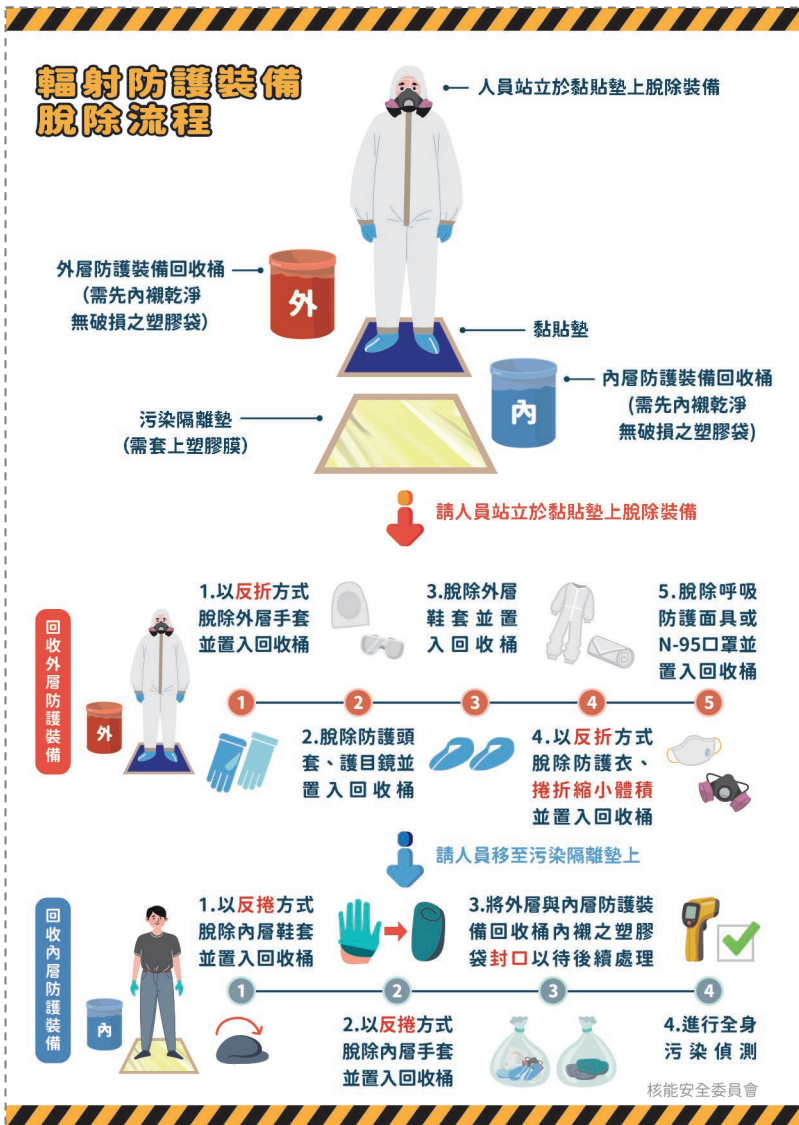
附卡一 輻射災害現場管制區劃設

請依照虛線剪下後對折，可作為輻射災害發生時的應變指南。



附卡二 輻射防護裝備脫除流程

請依照虛線剪下後對折，可作為輻射災害發生時的應變指南。





核能安全委員會 NUCLEAR SAFETY COMMISSION

地址 | 234036 新北市永和區成功路1段80號2樓

總機 | (02)8231-7919

核安監管中心24小時通報專線 | 0800-088-928 (通報專用) / (02) 8231-7284 (傳真)

影音資料輔助提供管道 | 0937-118-609 / LINE ID : nsdcnsc

網址 | <https://www.nusc.gov.tw>