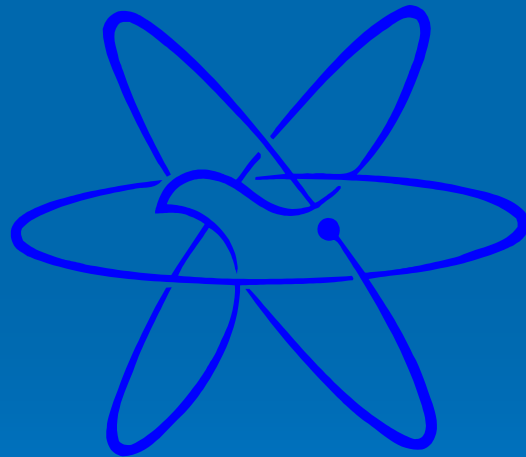


發生核子事故的可能性

-核子事故緊急應變法與體系簡介



行政院原子能委員會

民國101年9月

內容大綱

- 核子事故特性
- 核子事故法規
- 緊急應變組織與機制
- 民眾防護措施

什麼是核子事故？

- 核子事故

- 核子反應器設施發生或有可能發生放射性物質外釋，而足以引起輻射危害之緊急事故

核能電廠安全設計觀念

深度防禦

一、設計上已考慮天災人禍之影響

1. 廠址勘選
2. 多套機件
3. 多重圍阻設計
4. 緊急疏散



二、失效安全設計 (Failure Safe)

三、嚴密的操作程序書籍人員訓練



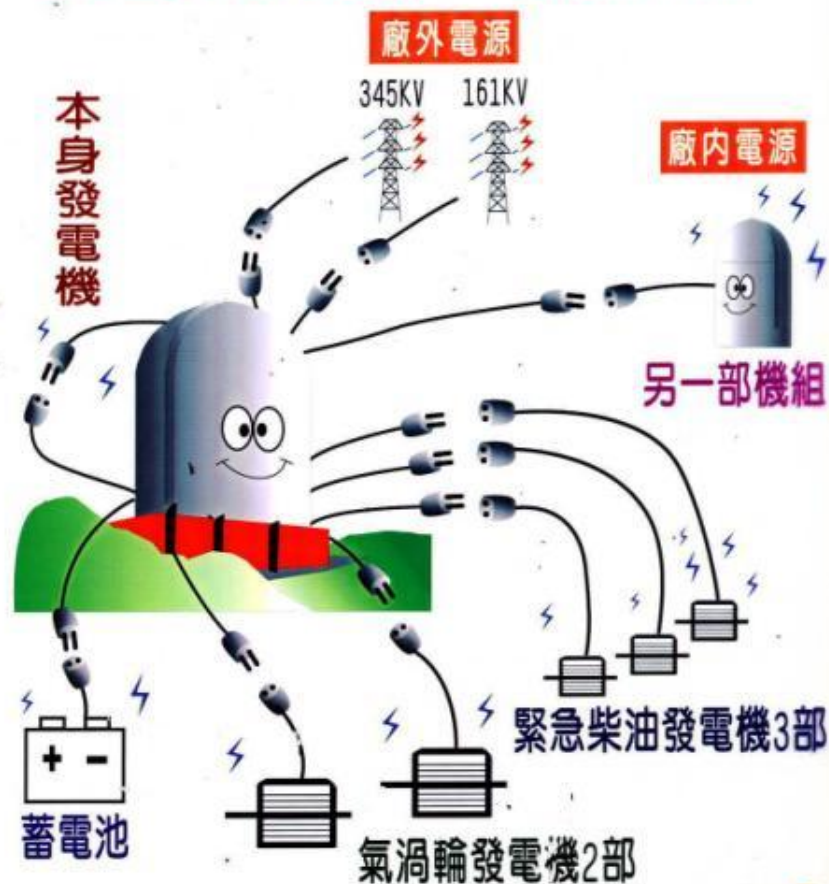
四、監督 (原子能委員會)

五、應用風險評估技術，持續提昇安全水準



核能電廠安全設計觀念

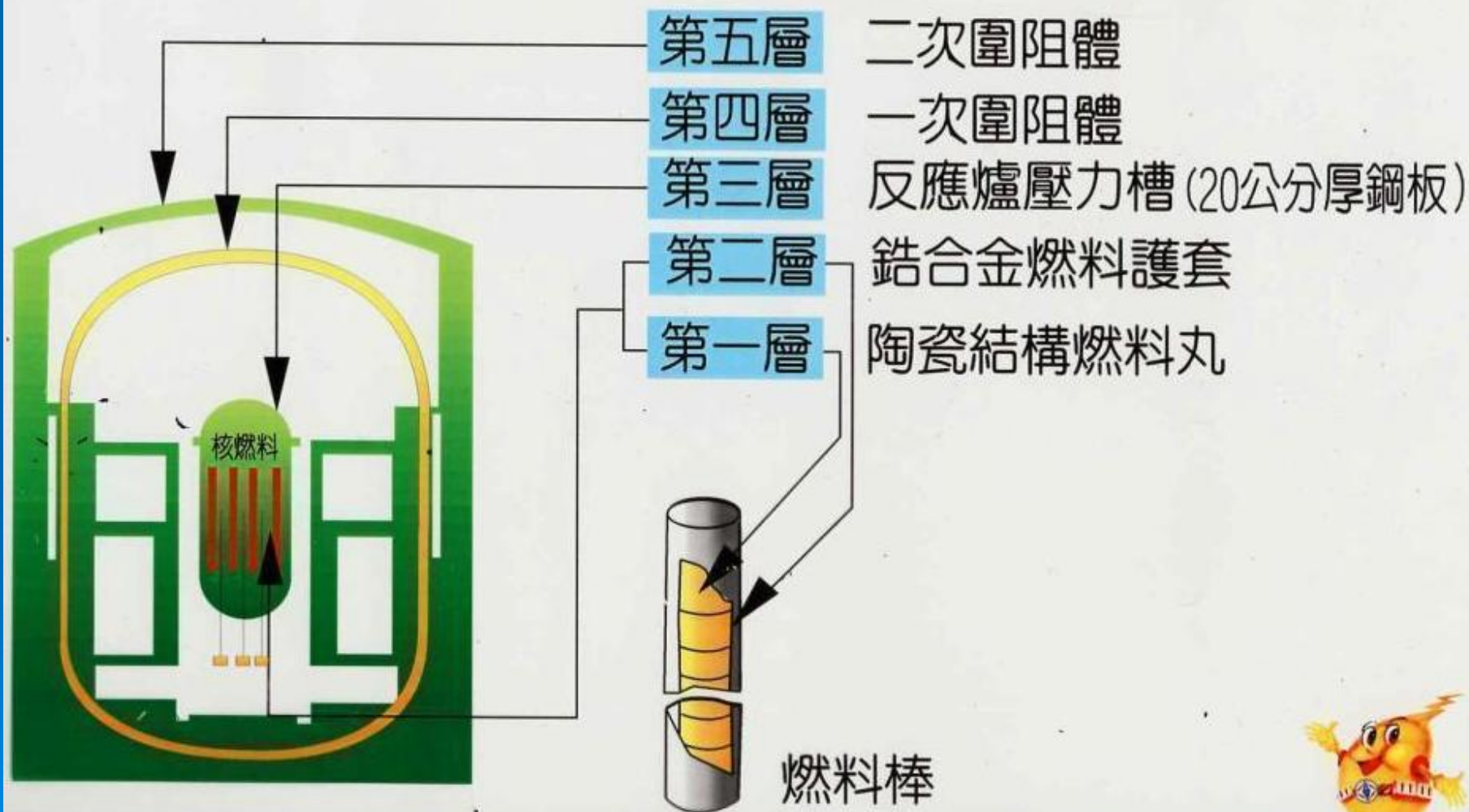
多重多樣設備：電源系統



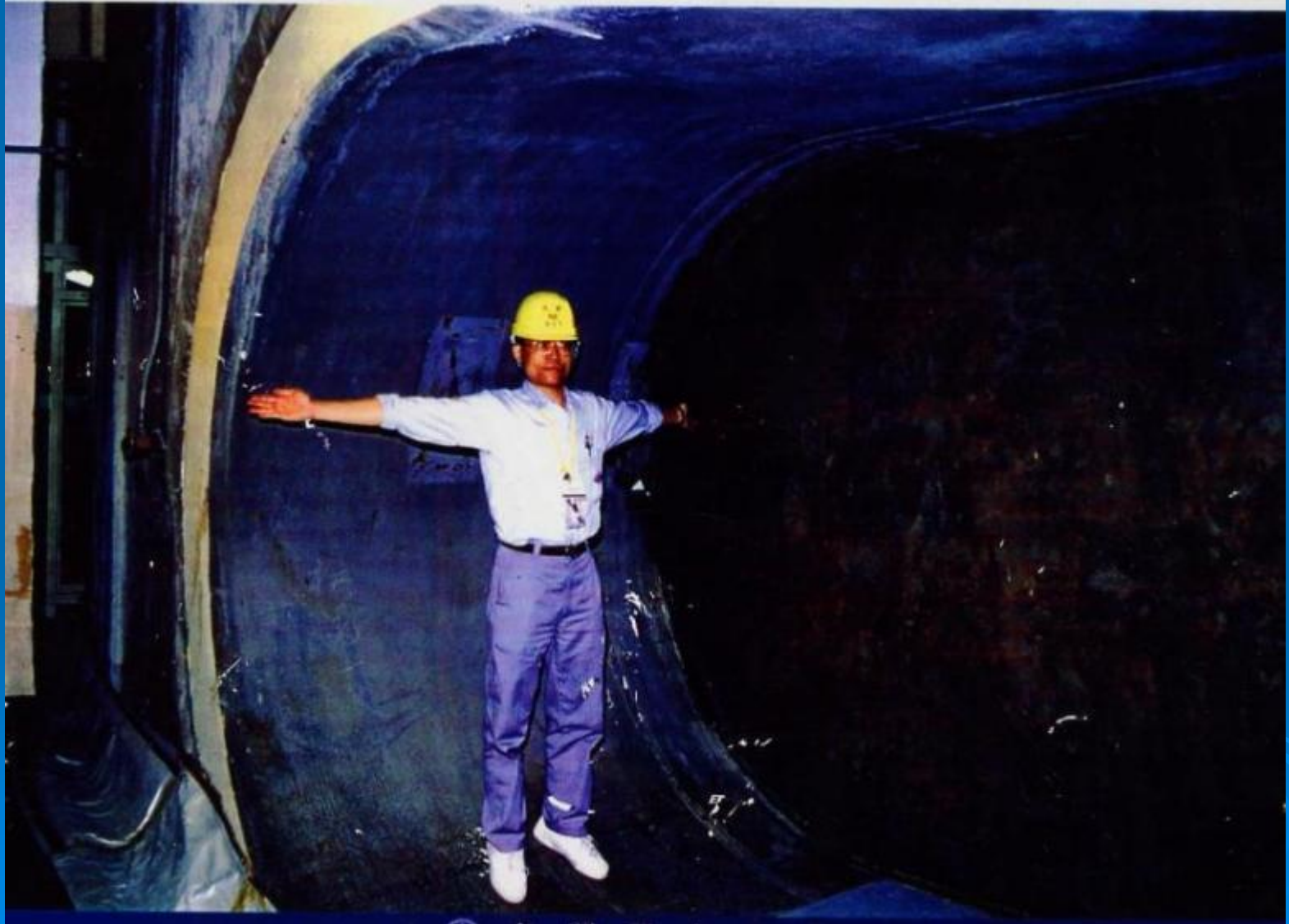
所謂多重是指執行相同功能的設備不只一套，
多樣是指採用不同設計的系統來執行同樣的功能。



核能電廠安全設計觀念：多重圍阻



圍阻體寬度：4英尺以上





反應爐壓力槽、圍阻體，以及燃料棒護套、屏蔽牆等，構成了核能電廠的多重蔽障。(臺電公司提供)

雙層圍阻體之設計

內層圍阻體由厚鋼板或內襯鋼板的鋼筋混凝土製成，主要在提供輻射防護及事故發生時承擔反應器高溫高壓之功能。外層圍阻體的結構多是鋼筋混凝土，以防範天然災害及飛射物之侵襲。部分地區亦須考慮防護飛機意外之撞擊。內外層圍阻體間之夾層則維持負壓，以限制輻射物質逸出。



核能電廠深度防禦

- 多層屏障——防止放射性物質外釋
- 多重安全系統——保護多層屏障完整性

緊急應變——深度防禦的延伸



核子事故如何發生？

- 設備損壞，安全系統故障
- 人為處置失當
- 爐心毀損
- 圍阻體失效

核子事故案例

- 國外嚴重核子事故

- 1979年美國三哩島事故(輕水式反應器)
- 1986年蘇聯車諾堡事故(石墨反應器)
- 1999年日本東海村JCO事故(核燃料處理廠)

- 國內

- 未發生嚴重核子事故
- 2000年核二廠緊急戒備事故
- 2001年核三廠廠區緊急事故
- 2002年核二廠緊急戒備事故(保安事件)

三哩島事故與車諾比爾事故比較表

三哩島事件

時間 1979年

地點 美國賓州三哩島電廠

型式 壓水式反應器

原因 設備故障及一連串操作錯誤

結果 外界可能接受最高劑量為37毫侖目
(約2次胸部透視劑量) 且無人傷亡

圍阻體有效隔絕輻射外洩

研究顯示事件並未對當地民衆健康造成影響而另一部機組至今仍在運轉

車諾比爾事件

時間 1986年

地點 前蘇聯烏克蘭車諾比爾電廠

型式 RBMK石墨型反應器 ※石墨會燃燒

原因 基本設計危險及嚴重違反運轉規範

結果 大量放射性物質外洩

31人死亡 (大多是消防人員)

無圍阻體、救災人員遭受嚴重輻射曝露

全球環境均受影響

世界各國要求同型電廠關閉





三哩島這座不再冒煙的反應爐冷卻塔，讓人想起1979年該廠反應爐部分熔毀的意外。發生於賓州哈立斯堡附近的這場意外引起全國嘩然，但外洩的輻射其實微乎其微。該廠第二座反應爐仍在運轉。而受損反應爐的燃料，則貯存在愛達荷某廢料貯存廠的鋼桶裡。



它令人害怕 它造價昂貴 但它可能拯救地球

核能冒險重上火線？

卡爾文·諾特（左）在太陽下曬一天所受到的有害輻射，比他在三哩島發電站附近住一年還要多。這座發電站還有一層反應器在運轉，蒸汽從兩座冷卻塔冉冉升起。1979年，這裡發生了美國史上最嚴重的核災事件。自那時起，美國

核子事故嚴重性程度

蘇聯車諾堡事故

美國三里島事故

日本東海村JCO事故

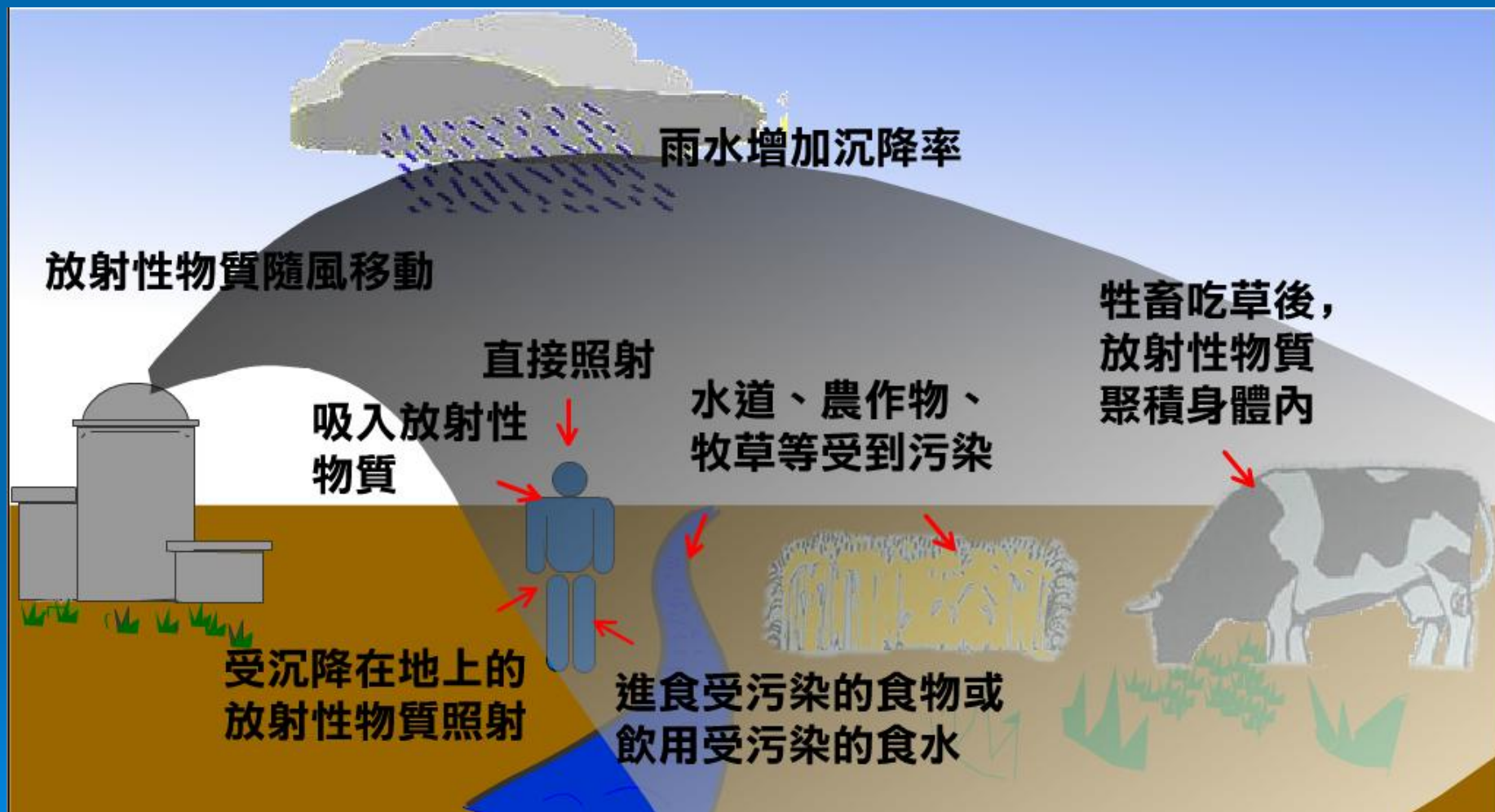
2001年核三廠廠區緊急事故

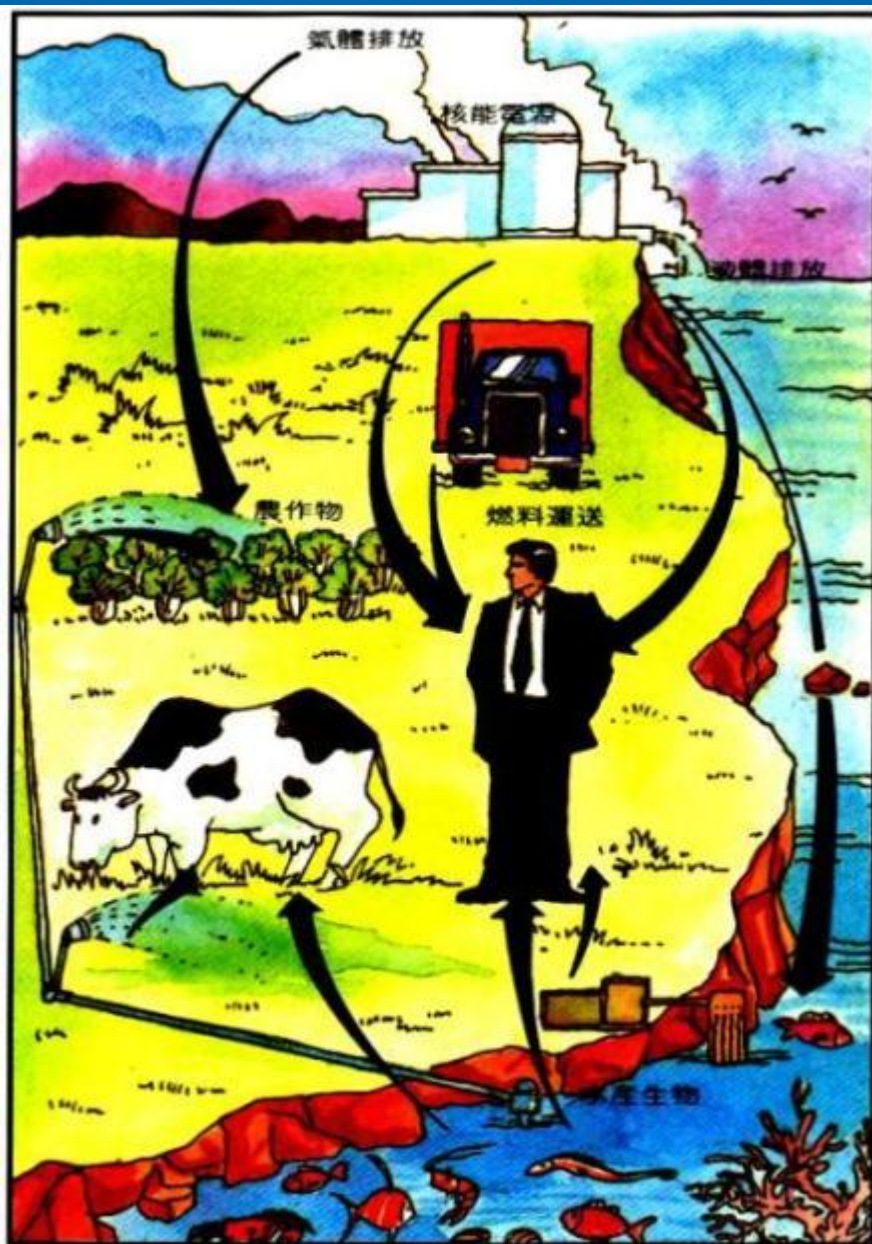
2000及2002年核二廠
緊急戒備事故

表一 國際核能事件分級制度基本架構

等 級	準則1	準則2	準則3
	廠外衝擊程度	廠內衝擊程度	安全防禦之衰減程度
7級 (最嚴重意外事故)	極大量放射性物質外釋： 造成廣泛性環境之影響		
6級 (嚴重意外事故)			
5級 (廠外意外事故)	有限度之放射性物質外 釋：造成頻帶份流行區域 性緊急計畫	嚴重之核心或放射性屏 蔽毀損狀態	
4級 (廠區意外事故)	輕微放射性物質外釋： 造成民眾輻射曝露遠規 定限值程度	局部性核心或放射性屏 蔽毀損之狀態，工作人員 有致命性曝露發生	
3級 (嚴重事件)	極小量之放射性物質外 釋：造成民眾輻射曝露 尚未達規定限值之程度	發生大量污染擴散及工 作人員有輻射急性效應 發生	接近發生事故狀態， 喪失安全防禦功能程度
2級 (偶發事件)		重要污染擴散及人員超 曝露狀況	發生潛在安全影響之事 件
1級 (異常警示)		無 安 全 顧 慮	發生功能上之偏差
0級 (未達級數)			

曝露途徑





人的輻射曝露途徑

法規訂定

1979年 美國三哩島核能電廠事故

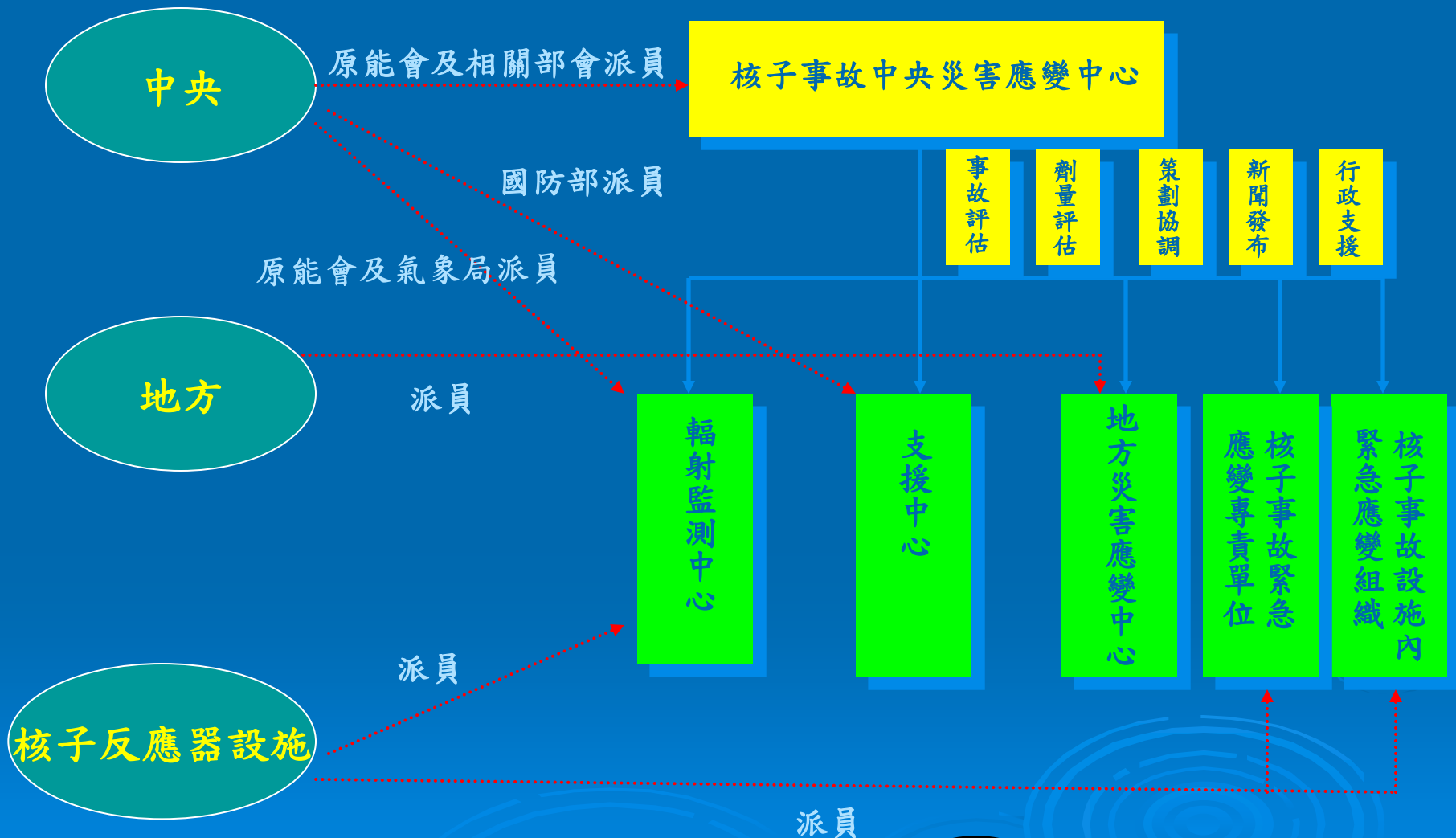
1981年 行政院「核子事故緊急應變計畫」頒布施行，成立「全國核子事故處理委員會」，統籌負責核子事故緊急應變事宜

2003年 「核子事故緊急應變法」立法院三讀通過

2005年 核子事故緊急應變法七月一日正式施行

緊急應變組織

法6



緊急應變機制



緊急應變計畫區

- 緊急應變計畫區

(Emergency Planning Zones ; EPZ)

『係於發生嚴重核子事故而須進行民眾疏散作業時，優先執行民眾疏散之區域。若平時即於此區域內預先規劃防護行動*並演練各項應變措施，則可大量減少民眾輻射曝露之機會，使民眾安全多一分保障。』

緊急應變計畫區

- * 民眾防護行動是指當核子事故發生或有發生之虞時，為減少輻射曝露，保障民眾生命、身體安全，所採行之**掩蔽、服用碘片、疏散收容、食物及飲水管制、暫時移居、地區進出管制、污染清除、醫療救護**等措施。

緊急應變計畫區

➤ 評估考量參數

- 反應爐型式

➤ 電廠附近人口密度

- 地形
- 氣象狀況

評估結果

核一廠3.6公里

核二廠4.6公里

核三廠4.4公里

➤ 整體考量後，核能電廠均定為以電廠為中心 周圍半徑8公里的區域，以村（里）行政區 為劃定基礎

➤ 應每5年檢討修正一次

緊急應變計畫區—核能一廠



三芝鄉：
橫山村

石門鄉：
山溪村、茂林村、
草里村、乾華村、
富基村、石門村、
尖鹿村、老梅村

金山鄉：
永興村、西湖村、
三界村

緊急應變計畫區—核能二廠



萬里鄉：

大鵬村、中幅村、
北基村、炭腳村、
野柳村、萬里村、
龜吼村、礦潭村、
雙興村、

金山鄉：

豐漁村、三界村、
大同村、五湖村、
六股村、西湖村、
和平村、重和村、
清泉村、萬壽村、
礦港村、美田村、
金美村

緊急應變計畫區—核能三廠



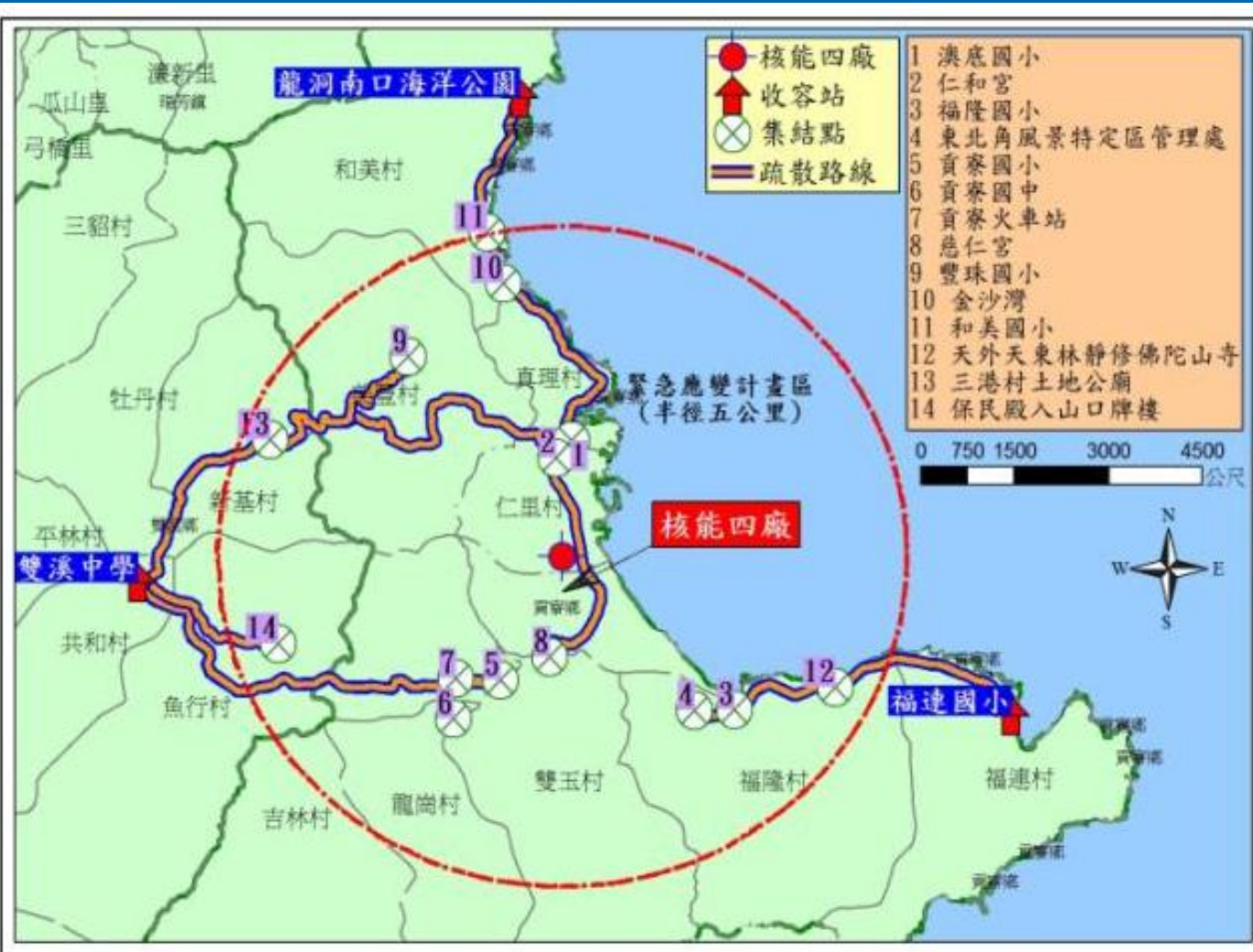
恆春鎮：

大光里、山海里、
山腳里、水泉里、
南灣里、城西里、
城南里、城北里、
德和里、墾丁里、
龍水里

滿州鄉：

永靖村

緊急應變計畫區—龍門電廠



貢寮鄉：

仁里村、吉林村、
和美村、美豐村、
真理村、貢寮村、
福隆村、龍門村、
龍岡村、雙玉村、
福連村

雙溪鄉：

三港村、新基村、
魚行村、



核能①廠與②廠
在北海岸之
相關位置說明圖



如何實施民眾防護

核子事故中央災害應變中心
——發布民眾防護行動命令

核子事故地方災害應變中心
——執行民眾防護行動

核子事故支援中心
——協助執行民眾防護行動

民眾預警

預警系統

電視

收音機

車輛巡迴廣播

空中警察直昇機廣播

(視需要)

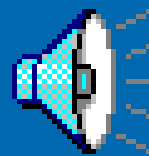
漁業電台廣播

村里廣播系統

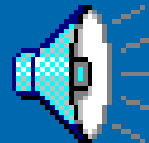
(增設中)



預警系統



警報聲



演習測試聲

- 核能一廠：4 站
- 核能二廠：7 站
- 核能三廠：6 站
- 龍門電廠：7 站



預警系統



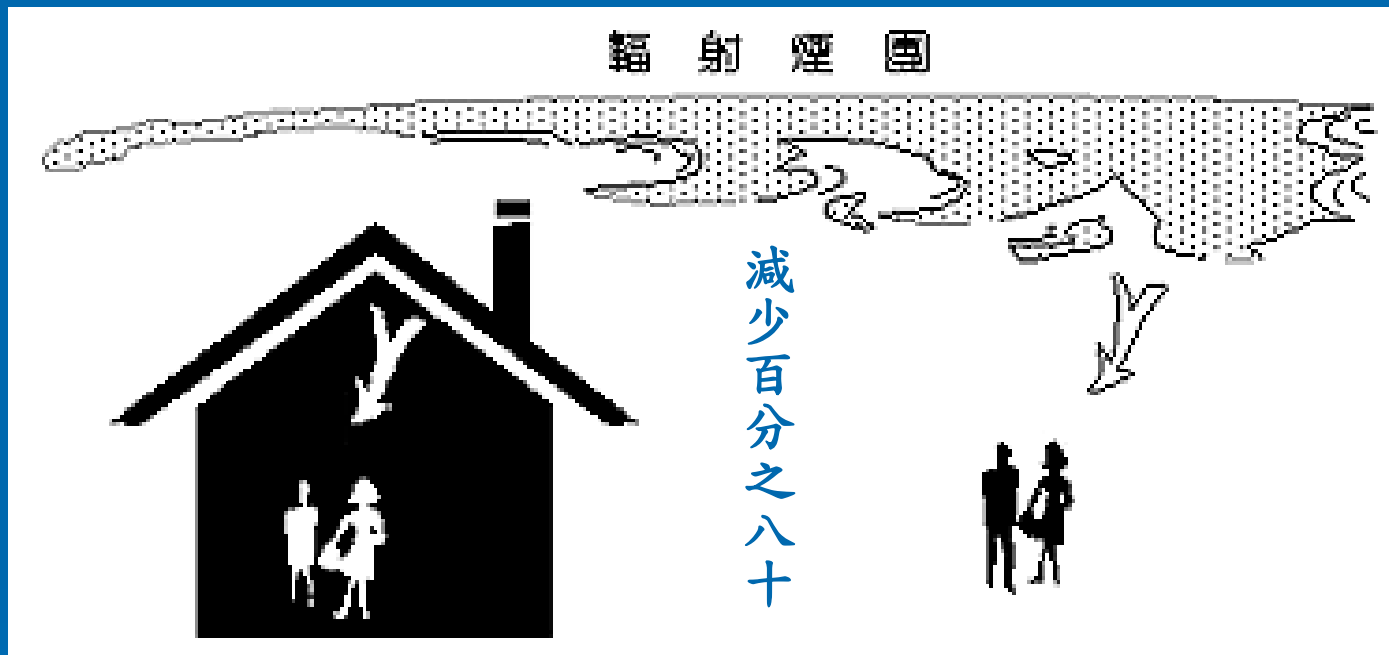
事故警報

【-----】

每次響一秒停一秒
連續三分鐘

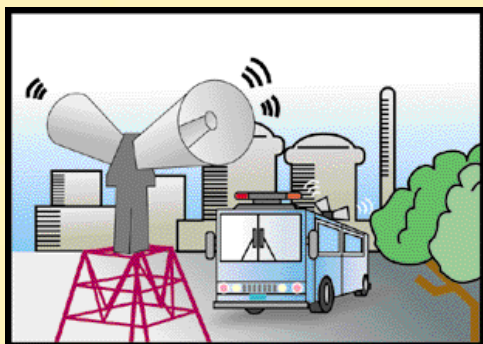


掩蔽



核子事故發生時，保護自己最好的方法，
就是減少與輻射接觸的機會

掩蔽



打開電視或收音機
瞭解最新的狀況



如果您正在室內，
請不要外出



關緊門、窗，減少室
外空氣流到室內



電話掛號，以便
隨時接聽緊急通知

掩蔽



暴露在外的食物和飲水不要食用。室內的飲水和食物，未受到污染，可以安心食用

如果您正在車上，請立刻關上車窗、打開收音機收聽廣播，瞭解最新的情況



如果您人正在室外，請回到家裡或進入附近的建築物內。



學校的學生，聽到事故的警報或廣播，要立即進入教室內，將門窗關閉，聽從老師指示

服用碘片

碘片

- 碘是一種微量元素，主要存在於海帶、海苔中，而碘片則是碘化鉀之通稱，含有穩定碘。

服用碘片功能

- 防止事故時可能排放的放射性碘，積存於人體甲狀腺部位，避免或減少甲狀腺癌之發生。

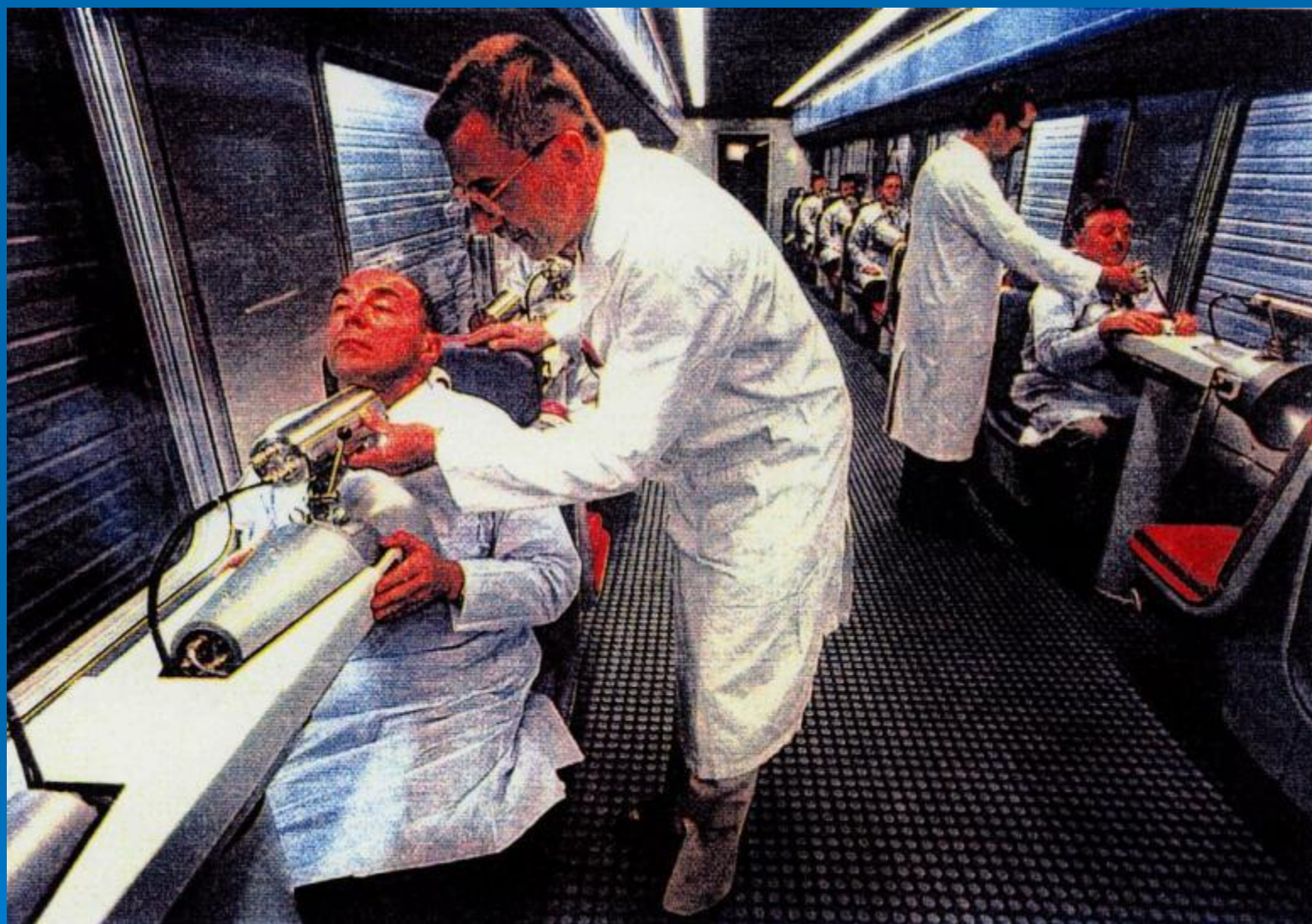
服用碘片

發放範圍

——緊急應變計畫區

發放數量

- － 兩日份預先發予民眾保管
- － 兩日份集中保管，於事故發生時，視需要再發予民眾。



法國甲狀腺放射性劑量檢驗巡迴專車

服用碘片

接獲 服用碘片 通知時，請您按照下列原則服用



1

錠

成人每日一錠



1/2

錠

孕婦及3-12歲兒童
每日半錠

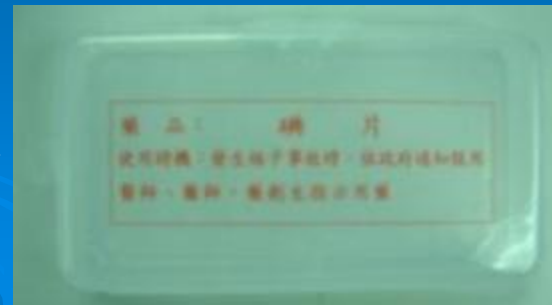


1/4

錠

未滿3歲兒童1/4錠

- 碘片保存年限為10年
- 碘片存放於塑膠盒
- 碘片服用有關問題請洽衛生所



服用碘片

美國國家學會研究委員會報告

- 超過40歲成人不建議服用
- 孕婦吸入之放射性碘會從母體透過胎盤傳給胎兒或透過哺乳傳給嬰兒
- 嬰兒與幼兒甲狀腺功能比成人活潑；
新生幼兒的呼吸速率約為成人2倍

疏散

當事故惡化，需要疏散民眾時，電台、電視會播放疏散通知，廣播車也會在疏散區域巡迴廣播，民眾依照指示執行疏散行動

疏散決策



疏散前置作業



民生物資



集結收容



醫療

NEWS



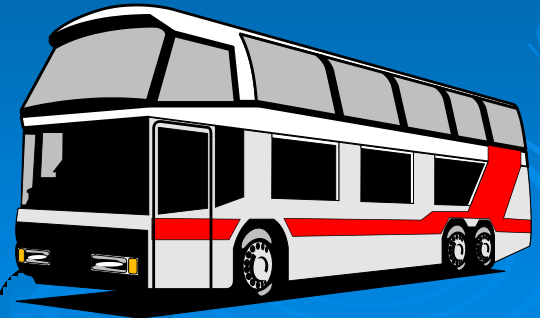
廣播



通訊



載具



預警系統



疏散通知



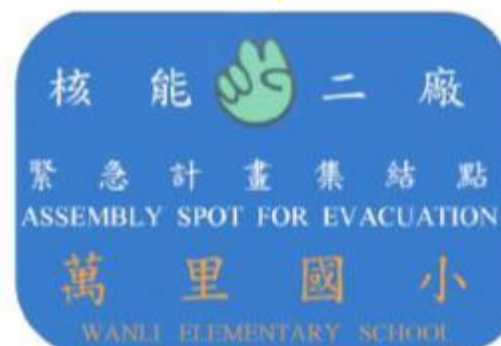
至集合點集合
等候疏散
有車輛來接

疏散集結點



萬里國小（台北縣萬里鄉瑪鍊路18號）

告示牌



核能一廠：11

核能二廠：19

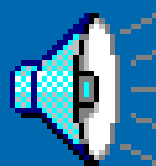
核能三廠：9

疏散收容站

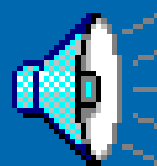


隆聖國小（基隆市武隆街107號）

事故解除



解除
警報



演習解除、
測試警報



解除警報

【-----】

連續三分鐘之長聲
表示已解除警報

事故解除
返家

敬請指教

