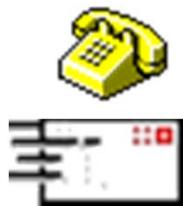


BSL2~BSL3

生物實驗室緊急應變介紹

報告人：黃建彰博士

財團法人安全衛生技術中心副總經理



03-5836885#102

cchuang@sahtech.org

聲明

- 本資料內容為撰寫緊急應變計畫時參考使用，內容可能無法適用於所有場所。
- 本資料基於BSL3實驗室撰寫，BSL2敬請適當調整

- ◆ 快速評鑑表
- ◆ 緊急應變常見問題討論
- ◆ 緊急應變
- ◆ 緊急應變情境分析
- ◆ 情景範例
- ◆ 緊急應變處理程序
- ◆ 環境風險鑑認評估
- ◆ 應變指揮
- ◆ 物質整備
- ◆ 緊急應變組織與職掌
- ◆ 緊急通報
- ◆ 緊急應變人員指引
- ◆ 緊急應變演練
- ◆ 教育訓練
- ◆ CDC實驗室安全規範對緊急應變系統架構要求³

大綱

快速自我評估表

1. 是否有緊急應變情境分析及風險評估
2. 是否針對**五個以上Worse Cases**進行**後果分析**
 - (a) 緊急應變處理程序
 - (b) 應變指揮
 - (c) 物質整備
 - (d) 緊急應變組織與職掌
 - (e) 緊急通報
 - (f) 緊急應變人員指引
4. 是否有緊急應變實兵演練
5. 是否有教育訓練



緊急應變
常見問題

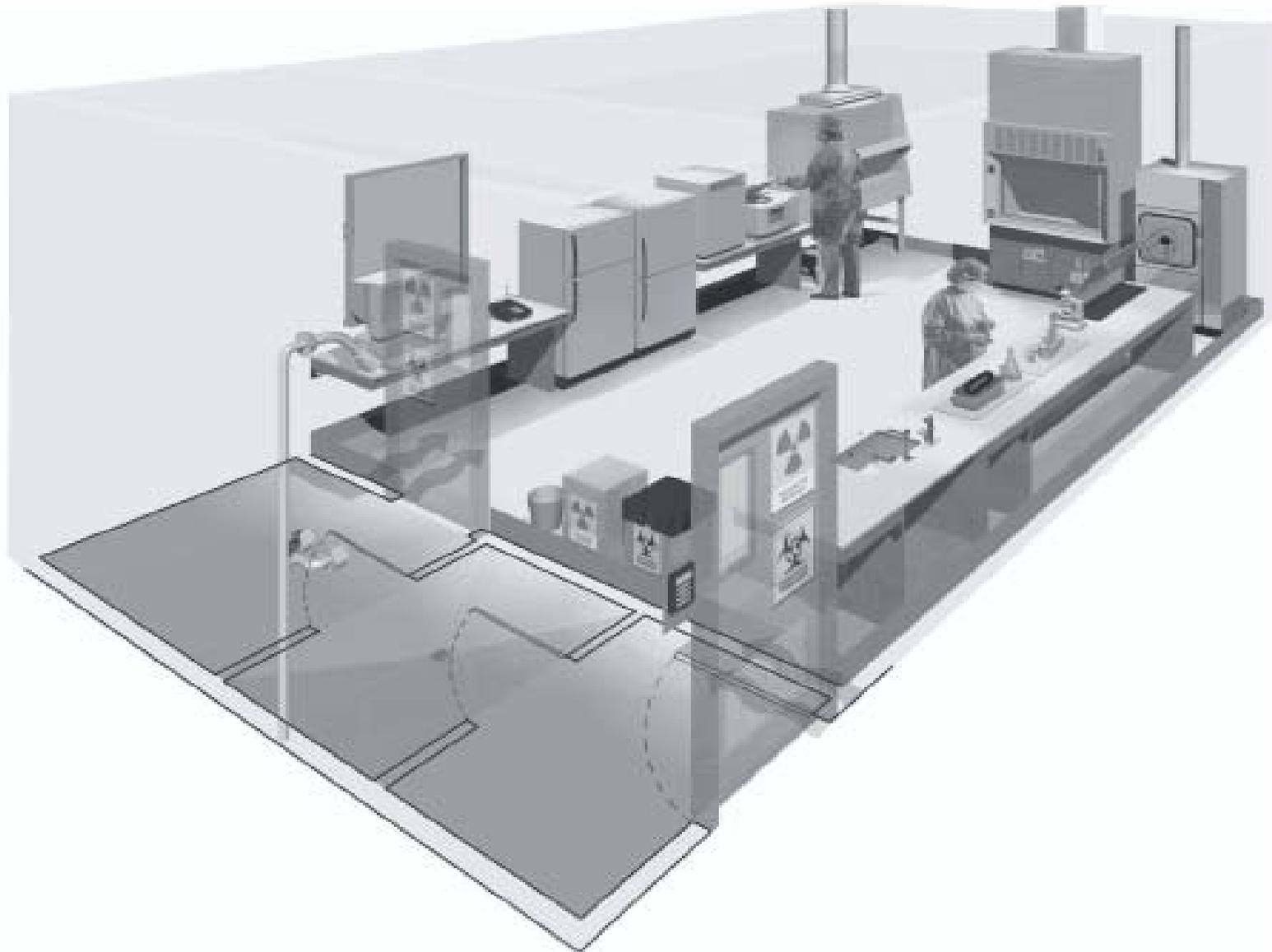
緊急應變常見問題

1. 無法於**第一時間**啟動搶救機制，延誤救災時效。

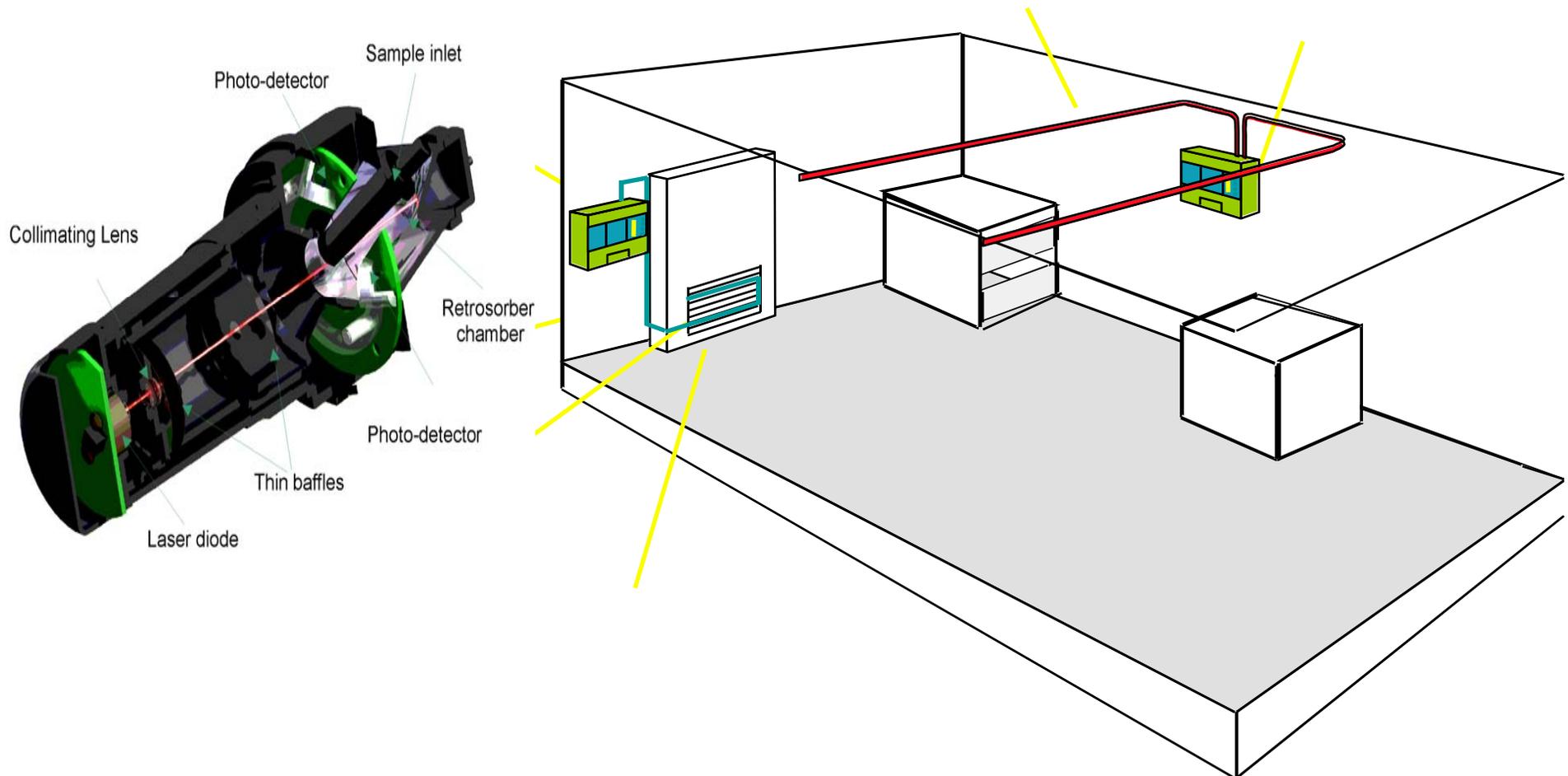
- (a) 偵煙器無效？
- (b) 消防廣播沒電？
- (c) 人工確認災害風險更大？
- (d) 擔心誤動作無法確認災害



偵煙器有效性？



偵煙器有效性?



緊急應變常見問題

2. 救災指揮系統紊亂，應變人力雖多
但無法有效整合。

- (a) 沒有將所有災害可能性之腳本
建立及驗證，**指揮官不敢下達命令**
- (b) 既有應變計畫內容是否正確(參
考次頁)
- (c) 沒有與災區資訊互動無法救災



緊急應變常見問題

3. 既有應變計畫是否正確。

- (a) 傷患運出前一定要滅菌除污完畢？傷患如何滅菌除污完畢
- (b) 參加救護人員需穿戴什麼隔離衣
- (c) 參加救護人員在脫隔離衣
- (d) 3級救災是否應用正壓空氣供應的防護裝備？
- (d) 救災器材沒有考慮救護站及除污站
- (e) 救護站設置位置與風向

緊急應變常見問題

4. 生物風險交互感染。

- (a) 逃生（行政人員與實驗室人員）路線交互感染
- (b) 清理組與救護組間交互感染
- (c) 清理組自己感染（如何脫衣脫鞋）
- (d) 消防灑水擴大災害（社區內）
- (e) 啟動排煙擴大災害（社區外）
- (f) 消防人員自身沒有防護

緊急應變常見問題

5. 通報失效，無法掌握實際災況

(a) 現場及組織之間的**通訊**非常差

(b) 對內及對外**群呼**沒有建立，一個一個Call，**耗時無效**

(c) 使用**有線系統**萬一電線燒斷，無法掌握實際災況

6. 僅能處理**第一波**應變攻擊，**後勤支援**能力薄弱。

救災鋼瓶有時間限制

7. 缺乏即時且正確的情報，**預測能力**不足

不清楚現場情況無法即時應變

不清楚現場情況無法預測

緊急應變常見問題

8. 結合政府救災資源困難，指揮權移轉困難。
 - (a) 轉移條件
 - (b) 有那些外部救災資源可用

9. 疏散時機難決定，疏散人數與路線難掌握。
 - (a) 有多少人在熱區沒有出來不清楚
 - (b) 疏散後人員點名區域
 - (c) 疏散路線交互感染
 - (d) 人員塞在電動門或樓梯間

緊急應變常見問題

- 10. 公司緊急應變計畫只有作業辦法制度及兵期推演
 - 欠缺災害情景(劇本)
 - 欠缺指揮官決策系統

緊急應變常見問題

公司應建立**指揮官決策系統**

決策系統包含下列點：

- (a) **O**bject: What happen 目標：發生什麼事
- (b) **C**ondition: Scenario of accident 情況：災害情景
- (c) **A**ction: Evacuation, PPE or containment 行動：疏散、防衛衣、包圍
- (d) **A**ssignment: Assign teams to enter the scenario 任務分配：指定小組進入現場

目標	情況	行動	任務分配
二公升酸 逸散在地 板	地板上擴散 影響人員及 設備	疏散此區建 立區劃包圍 及清除	ERT人員著B級 防護衣進行清 除

緊急應變常見問題

- 無災害情景(劇本)及應變計畫，ERT人員無法作業
- 例如化學物質逸散，要提出逸散控制應變計畫包含 **R.E.C.E.V.O.E.S**
 - (a) Rescue: Safe rescue of all victims 拯救：拯救受害者
 - (b) Exposure: Protection of life, environment and property threatened 暴露：保護生命、環保、財務
 - (c) Containment: Confinement of situation 包圍：場所包圍
 - (d) Extinguish : Mitigation of problem 消滅或停機：事故排除
 - (e) Ventilation : Improving or restoring situation through air movement 通風：場所通風
 - (f) Overhaul : Through clean up and decontamination 全面檢查：透過清潔及除污
 - (g) Salvage: Restoring situation to normal 復歸：復歸至正常

緊急應變常見問題

11. 是否可以斷電?



緊急應變常見問題

12. 消防衣是否有生物防護功能？



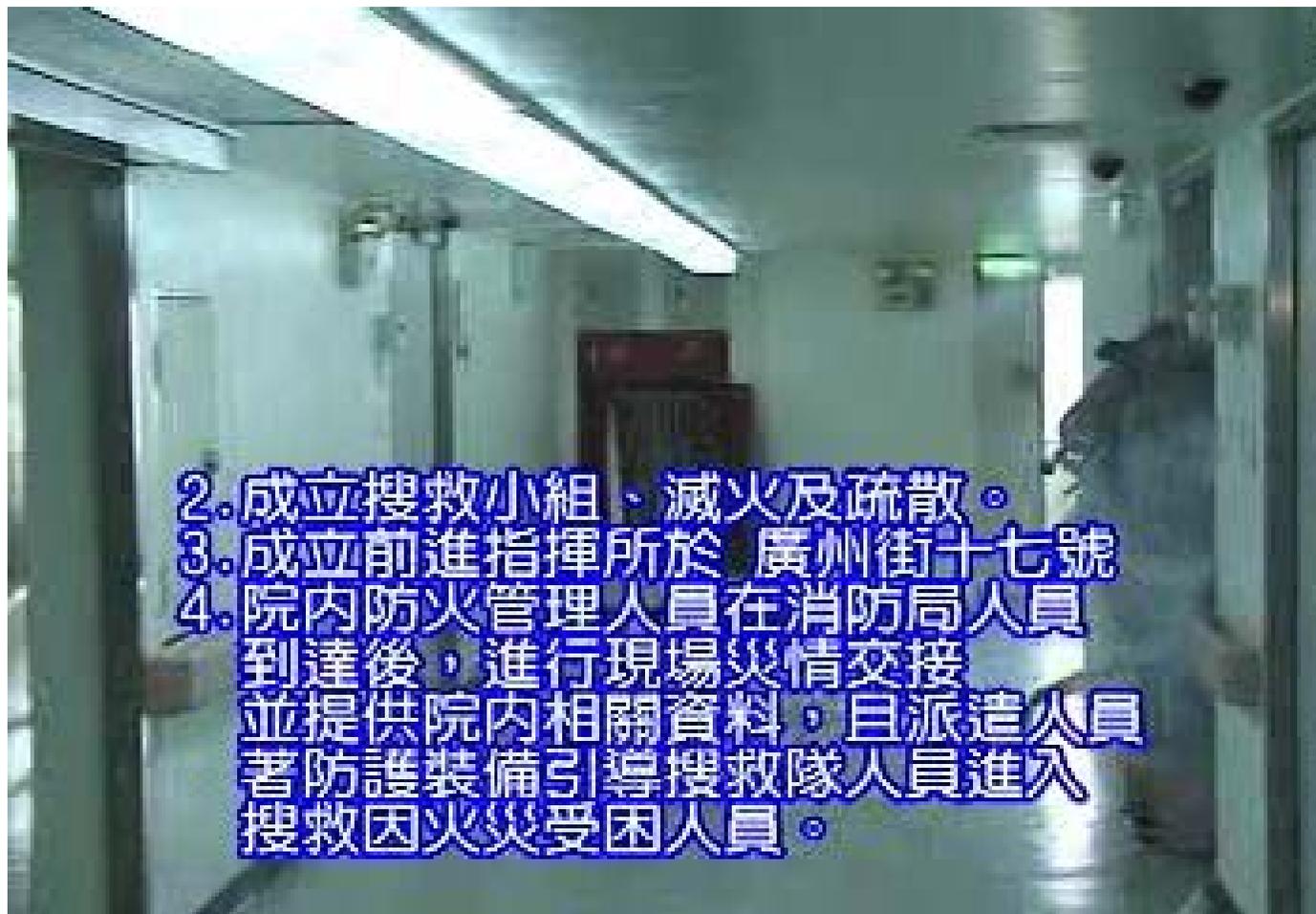
緊急應變常見問題

13.滅火器適用性



緊急應變常見問題

14. 是否可以利用水帶水滅火



亞東醫院



2012年11月19日核磁共振機房
災



吉林遼源醫院火災



38人遇難

新營醫院北門院區



2012年10月新營
醫院北門院區
火災事故，總計
造成13人死亡、
48人受傷

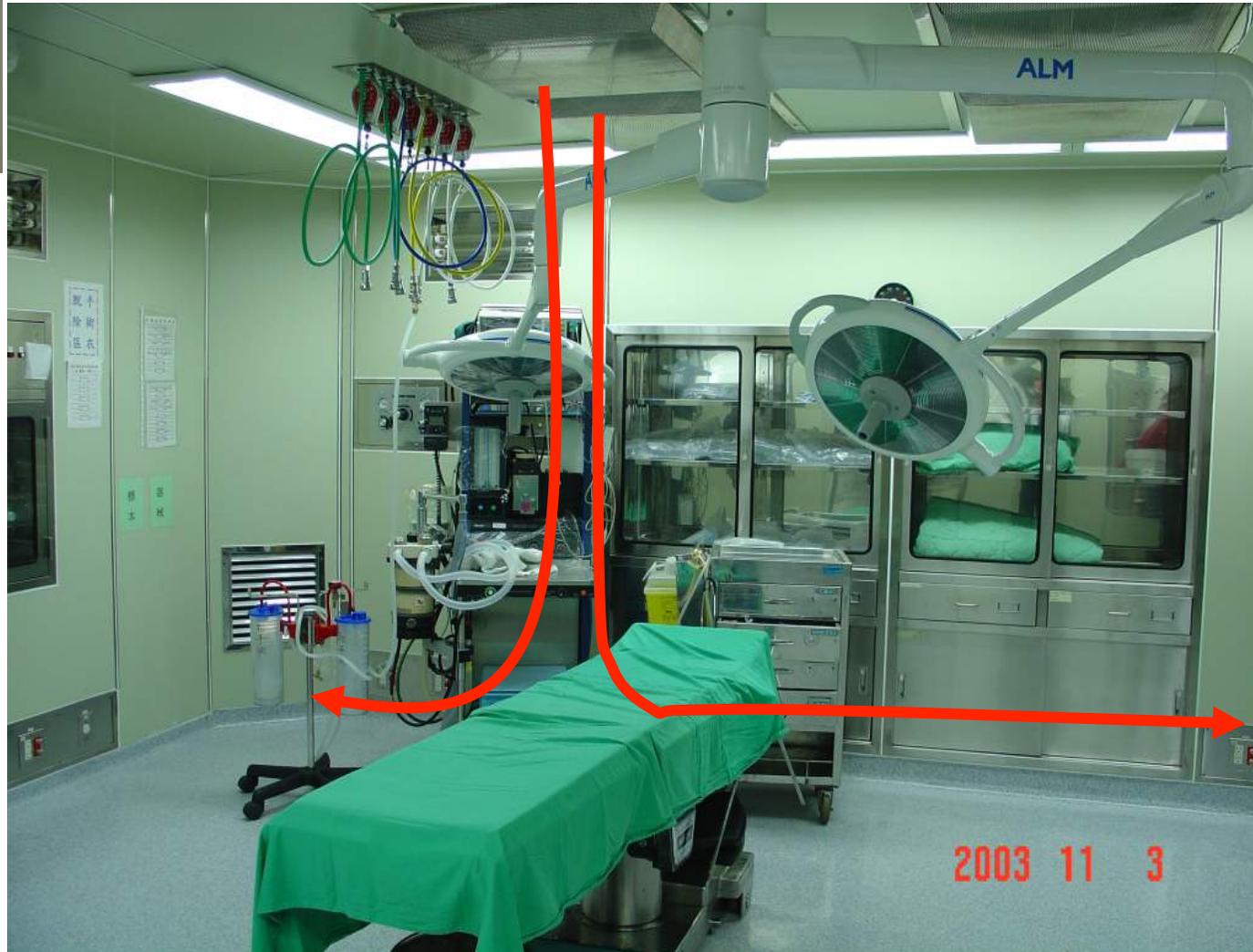


台大醫院火災

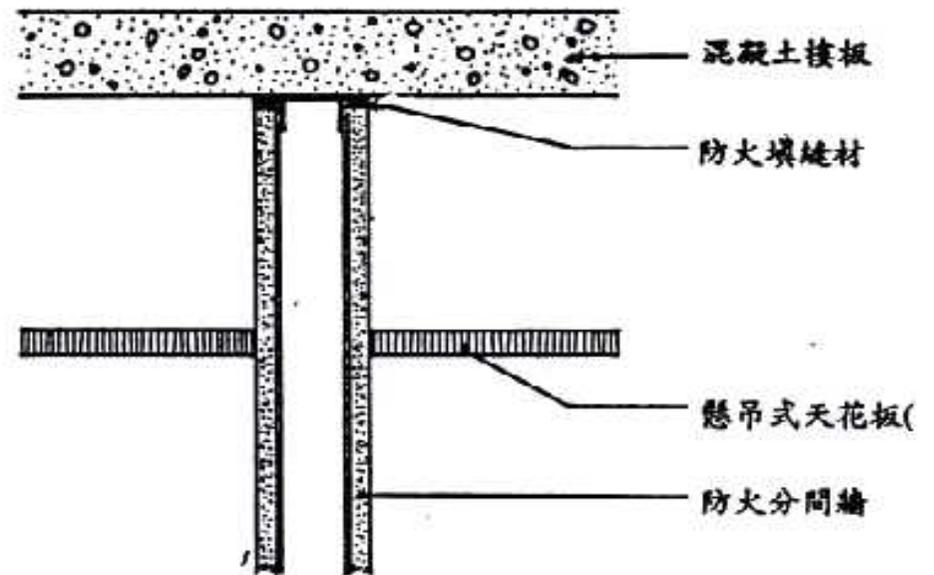


2008.12.18 台大醫院開刀
房火災

偵煙器有效性?



牆縫間竄燒?



牆縫間竄燒?











應變
計畫

目的與範圍(參考)

1. 目的

擬訂實驗室緊急應變組織及處理程序，期於災害發生時能有效因應。意外處理原則為避免直接危害工作人員的生命安全及避免感染源污染環境。強化緊急應變組織應變能力，期能將天然災害及人為事故引發之災害損失減至最低。

2. 範圍

適用於BSL1至BSL3等級實驗室發生之緊急狀況。
BSL4等級實驗室緊急應變計畫需再研擬。

不包含運輸
緊急應變



緊急應變
情境分析

緊急應變源於那些法規

醫院評鑑基準及評量

醫院緊急災害應變措施及檢查辦法

傳染病防治法

檢疫或隔離場所及人員徵用徵調補償辦法

傳染病防治財物徵用徵調作業程序及補償辦法

傳染病防治醫療網應變醫院啟動及支援人力運作
原則

勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法

消防法施行細則

.....

醫院評鑑基準及評量

- 1.8.5 設置大量傷患緊急應變處理小組與健全指揮系統
- 1.8.6 訂定符合醫院危機管理需要之緊急災害應變措施計畫及作業程序
 - 完備之緊急連絡網及災害應變啟動機制。
 - 具有適當的人力調度及緊急召回機制。
 - 明確訂定各單位病人疏散運送之順序與方法。
 - 醫院緊急疏散圖示應明顯適當。
- 1.8.7 醫院應儲備或即時取得災害所需之醫療用品、通訊器材及其他資源
- 1.8.8 依緊急災害應變措施計畫，落實演練

醫院緊急災害應變措施及檢查辦法

本辦法所稱緊急災害，指醫院遭遇下列災害，致影響醫療作業環境，造成醫院醫療需求之改變或提高：

- 一、**天然災害**：風災、震災、水災、土石流、旱災。
- 二、**技術災害**：火災、爆炸、游離輻射意外事故、危害物質事故、停電、停水。
- 三、戰爭災害、暴力威脅及恐怖攻擊事件。
- 四、**重大傳染病群聚事件**。
- 五、其他經主管機關認定之緊急災害

勞工安全衛生組織管理及自動檢查辦法

第12條之1

- 雇主應依其事業規模、特性，訂定勞工安全衛生管理計畫，執行工作環境或作業危害之辨識、評估及控制、採購管理、承攬管理、變更管理與**緊急應變措施**等勞工安全衛生事項。

消防法施行細則

- 第 13 條本法第十三條第一項所定一定規模以上供公眾使用建築物，其範圍如下...
六、醫院、療養院、養老院。
- 第 15 條本法第十三條所稱消防防護計畫應包括下列事項... 五、滅火、通報及避難訓練之實施；每半年至少應舉辦一次，每次不得少於四小時，並應事先通報當地消防機關。

傳染病指定應變醫院及支援合作醫院

區域名稱	縣市別	醫院名稱	支援合作醫院	應變醫院家數
臺北區	臺北市	臺北市立聯合醫院和平院區	國立臺灣大學附設醫院	6
	基隆市	衛生署基隆醫院		
	臺北縣	臺北縣立醫院三重院區	三軍總醫院	
	連江縣	連江縣立醫院		
	宜蘭縣	國立陽明大學附設醫院	台北榮民總醫院	
	金門縣	行政院衛生署金門醫院		
北區	桃園縣	行政院衛生署桃園醫院新屋分院	衛生署桃園醫院	4
	新竹市	行政院衛生署新竹醫院	財團法人長庚紀念醫院林口分院	
	新竹縣	行政院衛生署竹東醫院		
	苗栗縣	行政院衛生署苗栗醫院	新竹馬偕醫院	
中區	臺中市	行政院衛生署台中醫院	中國醫藥大學附設醫院	4
	臺中縣	行政院衛生署豐原醫院	台中榮民總醫院	
	彰化縣	行政院衛生署彰化醫院	彰化基督教醫院	
	南投縣	行政院衛生署南投醫院	中山醫學大學附設醫院	
南區	雲林縣	國立台灣大學醫學院附設醫院雲林分院	國立成功大學醫學院附設醫院	5
	嘉義市	行政院衛生署嘉義醫院	嘉義基督教醫院	
	嘉義縣	財團法人長庚紀念醫院嘉義分院	財團法人奇美醫院	
	臺南市	行政院衛生署台南醫院	國立成功大學醫學院附設醫院	
	臺南縣	行政院衛生署新營醫院北門分院	財團法人奇美醫院	
高屏區	高雄市	高雄市立民生醫院	高雄醫學大學附設中和紀念醫院	4
	高雄縣	行政院衛生署旗山醫院	長庚紀念醫院高雄分院	
	屏東縣	行政院衛生署屏東醫院	屏東基督教醫院	
	澎湖縣	三軍總醫院澎湖分院	高雄榮民醫院	
東區	花蓮縣	行政院衛生署花蓮醫院	慈濟醫學中心	2
	臺東縣	行政院衛生署臺東醫院	財團法人馬偕醫院台東分院	
總 計				25

核子事故輻傷緊急醫療網

一級	核電廠內緊急醫療	核電廠內醫務所及衛生所
二級	核電廠附近指定醫院，負責檢傷、除污及支持性醫療	恆春旅遊醫院、屏東醫院、恆春基督教醫院、屏東基督教醫院、枋寮醫院、東港安泰醫院、輔英醫院、基隆醫院、基隆長庚醫院、金山台大醫院、淡水馬偕醫院
三級	核電廠附近醫學中心，提供三級輻傷處理(骨髓移植、嚴重創傷處理等)	高雄長庚醫院、高醫附設醫院、高雄榮總、台大醫院、馬偕醫院、臺北榮總、三總、林口長庚醫院

那些作業作業情境？

參考：醫院緊急災害應變措施及檢查辦法

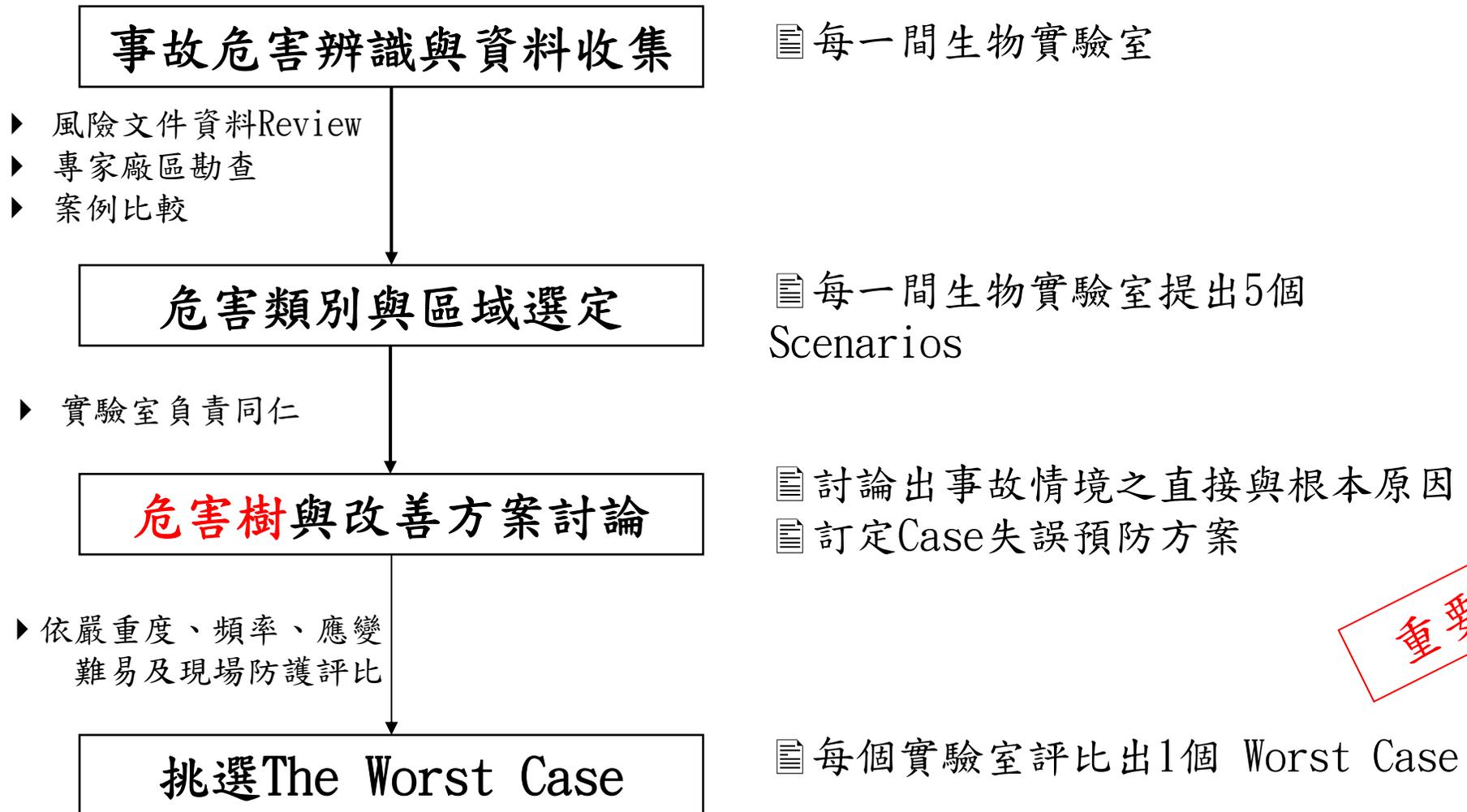
本辦法所稱**緊急災害**，指醫院遭遇下列災害，致影響醫療作業環境，造成醫院醫療需求之改變或提高：

- 一、**天然災害**：風災、震災、水災、土石流、旱災。
- 二、**技術災害**：火災、爆炸、游離輻射意外事故、危害物質事故、停電、停水。
- 三、戰爭災害、暴力威脅及恐怖攻擊事件。
- 四、**重大傳染病群聚事件**。
- 五、其他經主管機關認定之緊急災害

作業情境研擬應變程序

- 流感或傳染病患移送隔離緊急應變處理程序
- 火災爆炸緊急應變處理程序
- 危險性生物物質(製劑、藥物、微生物)逸散或洩漏緊急應變處理程序
- 停電緊急應變處理程序
- 特殊氣體洩漏緊急應變處理程序
- 化學品洩漏緊急應變處理程序
- 輻射意外事故緊急應變處理程序
- 地震緊急應變處理程序
- 颱風緊急應變處理程序
- 交通及運輸緊急應變處理程序
- 國內動亂緊急應變處理程序
- 核子輻射事故緊急應變處理程序
- 危險性生物物質(製劑、藥物、微生物)道路輸送洩漏緊急應變處理程序
-

情境研擬 (Scenarios)



重要

情境研擬(Scenarios)

The Worst Case 進行後果分析

- ☐ 緊急應變輔助資料(HAZMAT)
H : Hazard Identification 危害確認
A₁ : Action Plan 行動方案
Z : Zoning 區域管制
M : Managing 建立管理應變組織
A₂ : Assistance 請求支援
T : Termination 善後處理
- ☐ 工程改善建議
- ☐ 緊急應變程序、器材設置建議

The Worst Case 應變程序評估

- ☐ 修正緊急應變程序SOP

執行The Worst Case演練

- ☐ 執行Worst Case演練
- ☐ 應變檢討與改進說明
- ☐ 成果報告

重要



風險分析
Worse cases

實驗室檢體或化學品洩漏 如果-結果(What if)腦力激盪

問題	原因	後果	現有控制措施	風險評估			採取行動
				可能性	後果	風險等級	
在生物安全櫃進行檢體移液之液滴滴落檯面	操作技術不良	微量氣膠產生	規定於生物安全櫃中操作	經常	微不足道	中度	加強人員優良微生物操作技術及滴落液低清消處理。

風險評估表

勞工人數29 人以下之事業單位

公司名稱	部門	評估日期	評估人員	審核者		

1. 作業/流程名稱	2. 辨識危害及後果(危害可能造成後果之情境描述)	3. 現有防護設施	4. 降低風險所採取之控制措施

風險評估表

勞工人數30~299 人之事業單位

公司名稱	部門	評估日期	評估人員	審核者		

1. 作業/流程名稱	2. 辨識危害及後果 (危害可能造成後果之情境描述)	3. 現有防護設施	4. 評估風險			5. 降低風險所採取之控制措施	6. 控制後預估風險		
			嚴重度	可能性	風險等級		嚴重度	可能性	風險等級

標準版與基本版主要差異在於增加填寫風險評估欄位

風險評估表

勞工人數300人以上之事業單位

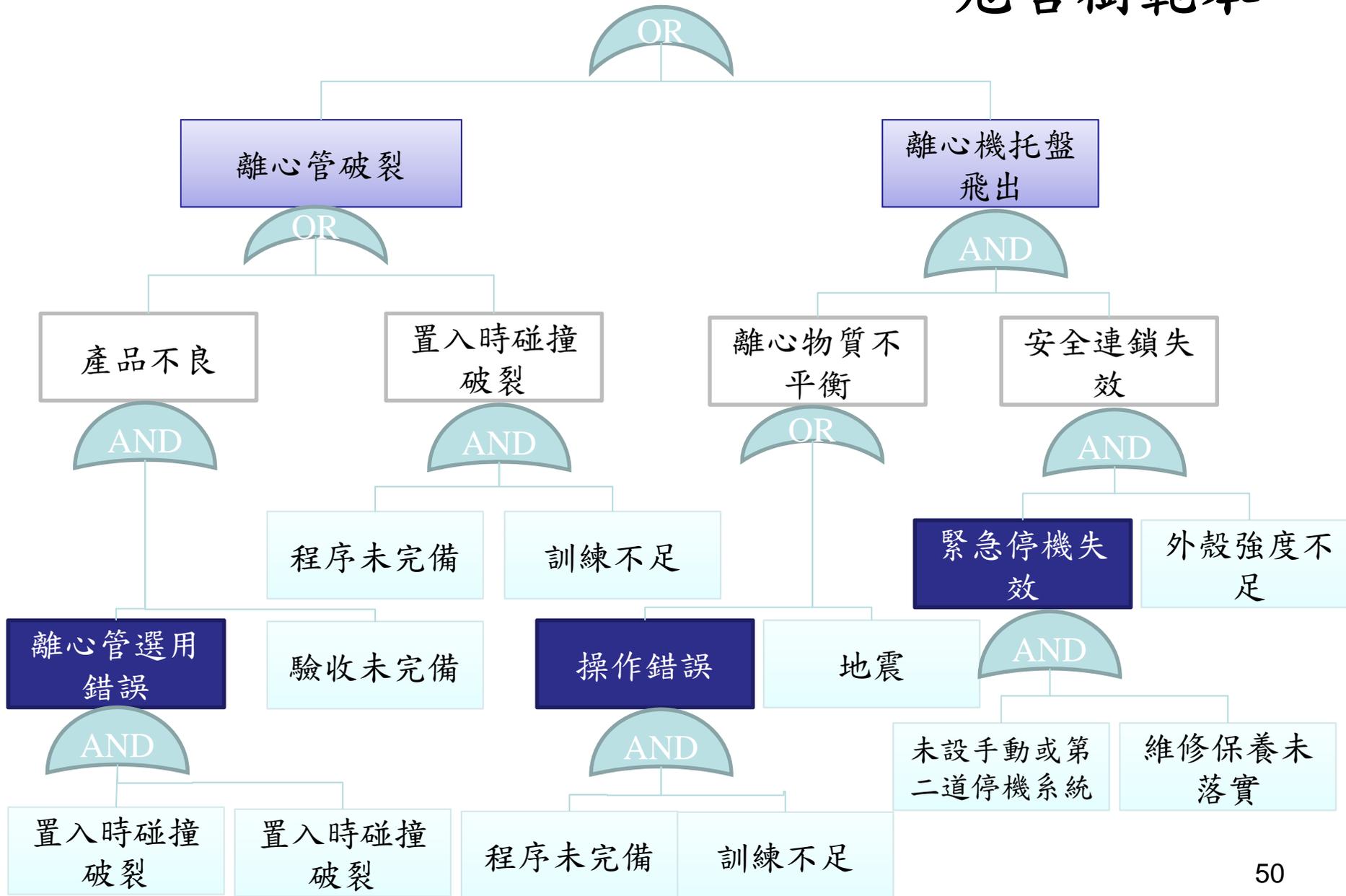
表三 風險評估表（系統版）

公司名稱		部門		評估日期		評估人員		審核者									
1.作業編號及名稱		2.辨識危害及後果					3.現有防護設施			4.評估風險		5.降低風險所採取之控制措施		6.控制後預估風險			
編號	作業名稱	作業條件					危害類型	危害可能造成後果之情境描述	工程控制	管理控制	個人防護具	嚴重度	可能性	風險等級	嚴重度	可能性	風險等級
		作業週期	作業環境	機械/設備/工具	能源/化學物質	作業資格											

系統版與標準版主要差異在於增加作業條件及危害類型二欄位，並將現有防護設施予以分類填寫

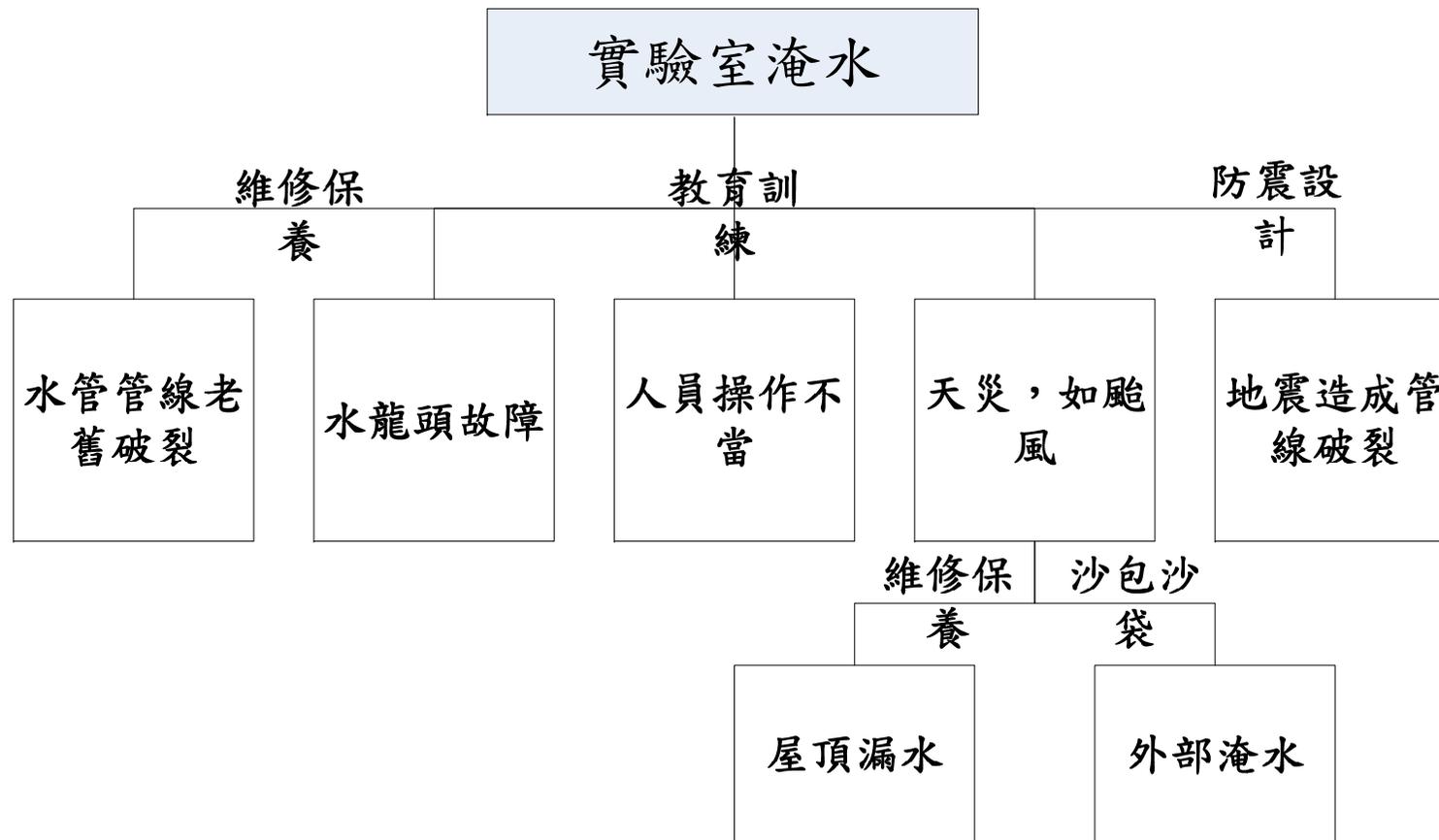
離心時含微生物
物質外洩

危害樹範本



實驗室淹水事故失誤樹分析

排水設計、淹水S



實驗室淹水事故

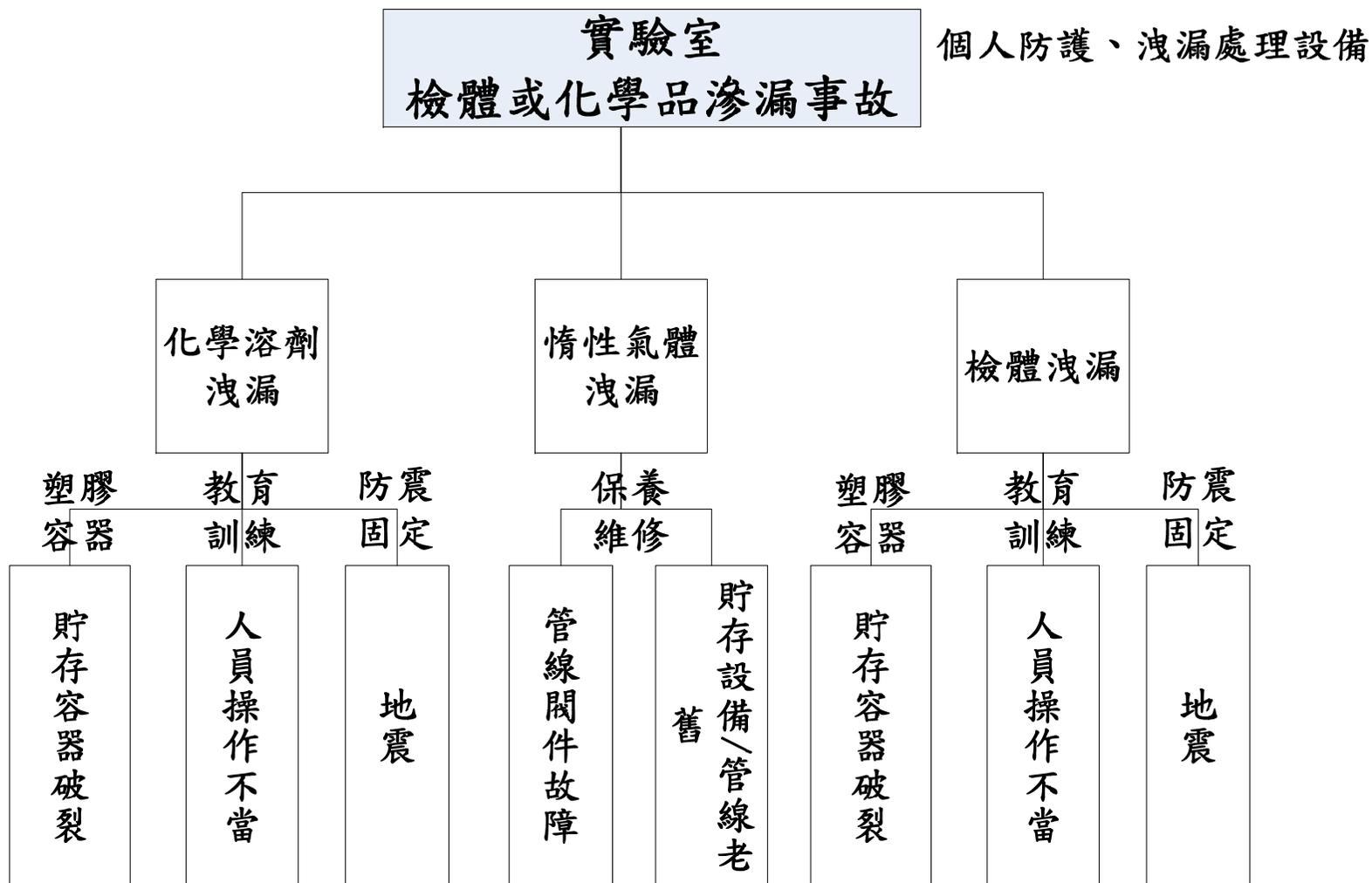
潛在危害因子：

- Lab內水管老舊破裂
- 水龍頭故障
- 人員操作不當
- 颱風
- 地震造成管線破裂

實驗室淹水演練測試項目

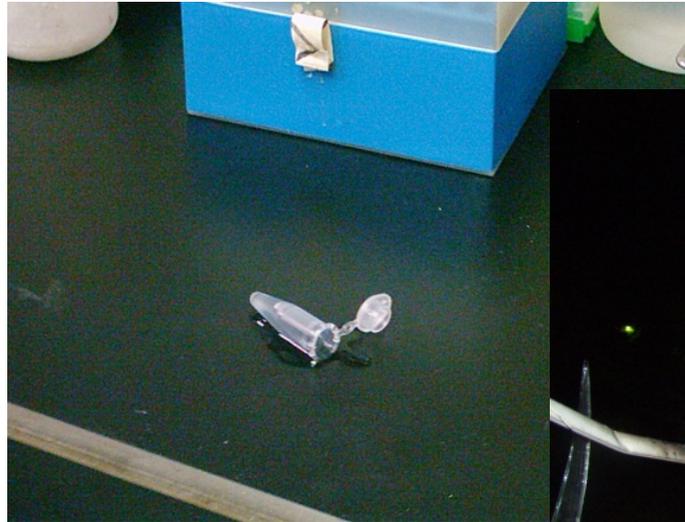
- 緊急應變淹水處理程序
- 緊急應變通報程序
- 緊急應變指揮系統程序
- 事故善後復原程序

實驗室檢體或化學品洩漏失誤樹



實驗室檢體或化學品洩漏事故

- 化學溶劑洩漏
- 惰性氣體洩漏
- 檢體洩漏

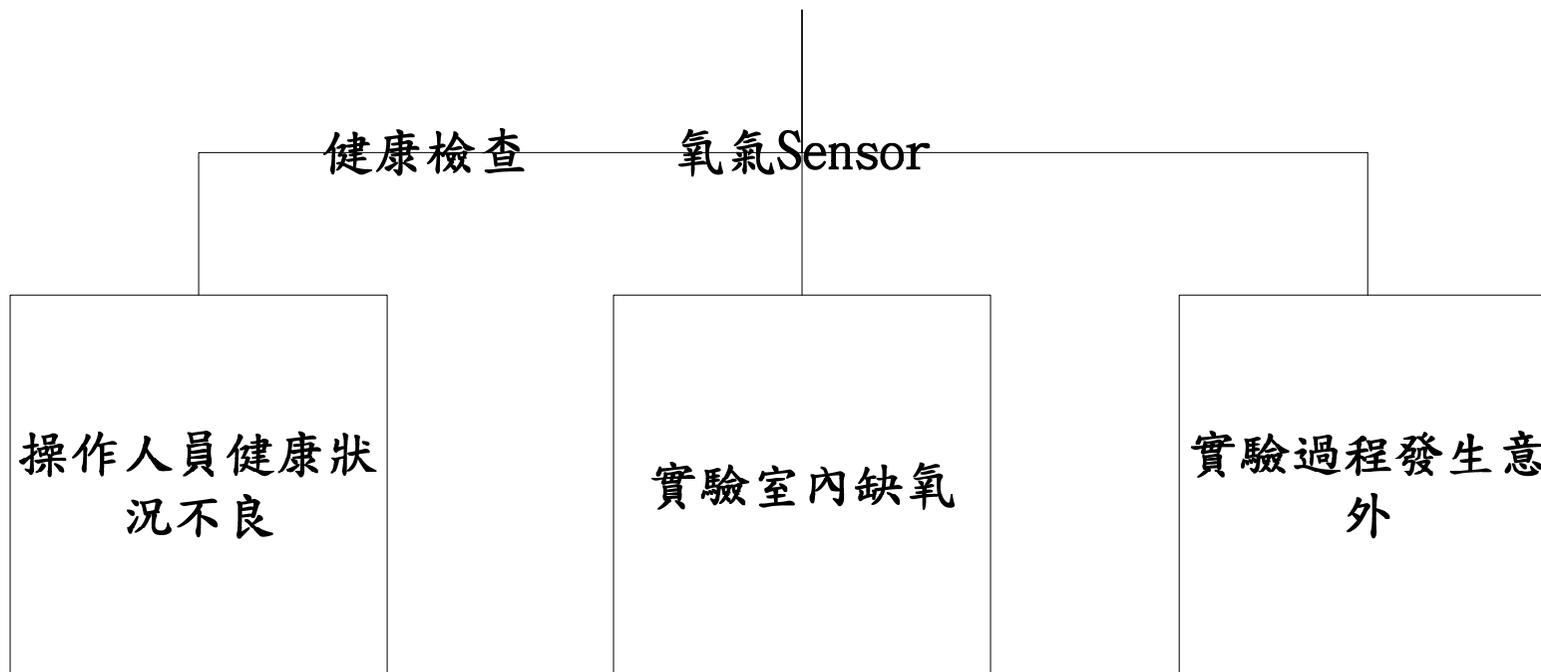


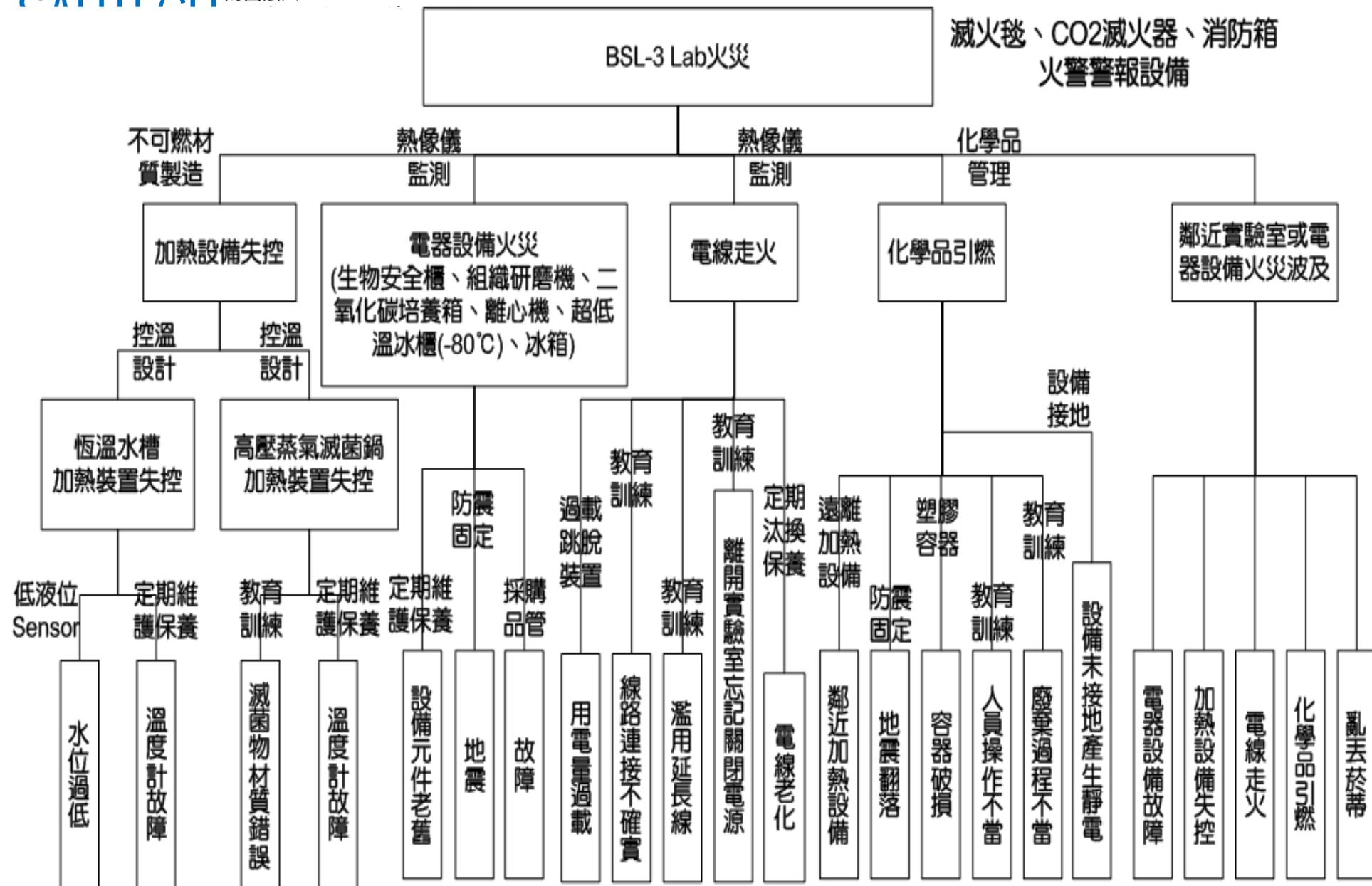
洩漏演練測試項目

- 緊急應變洩漏處理程序
- 緊急應變通報程序
- 緊急應變除污程序
- 緊急應變指揮系統程序
- 事故善後復原程序

實驗室內操作人員緊急醫療救護 失誤樹分析

操作人員緊急醫療救
護事故





BSL-3 Lab生物性污染擴散

應變防護設備

芽孢菌培養
燻蒸消毒不完全

人員操作過程中接觸病菌

設備失效導致人員接觸病菌

設施失效導致病菌擴散

生物廢棄物外洩

教育訓練

定期保養

滅菌溫度指示帶

定期保養

採購驗收

教育訓練

人員操作不當

個人防護設備失效

真空幫浦失效

離心機功能故障

生物安全操作櫃功能故障

負壓失效

高效率濾膜(HEPA)功能失效

未有效除污或消毒

- 操作過程切割傷
- 操作過程產生氣霧、滲漏
- 於實驗室中飲食
- 未執行消毒程序
- 未於生物安全櫃操作

- 未穿戴
- 穿戴錯誤
- 無功能

- 人員操作錯誤
- 真空度不足

- 玻璃試管破損
- 離心軸不平衡
- 人員操作錯誤

- 通風換氣不足
- 氣柵及排氣過濾網阻塞
- 人員操作錯誤

- 停電
- 元件故障
- 人員操作錯誤

- 濾材更換不確實
- 濾材破裂
- 濾材阻塞

- 包裝滲漏

組織研磨器故障

紫外線(UV)燈管失效

高壓蒸氣滅菌鍋失效

- 設備故障
- 停電
- 人員操作錯誤

- 停電
- 蒸氣水不足
- 蒸氣鍋故障
- 人員操作錯誤
- 洩壓閥故障

風險矩陣

可能性	後果		
	微不足道	造成人員傷害	造成人員死亡
經常 (每年至少發生一次)	中度	高度	高度
偶爾 (10年至少發生一次)	低度	中度	高度
很少 (30年至少發生一次)	低度	低度	中度

風險等級

風險等級	說明	風險控制
低度	經審查為可接受的風險，可不作任何工程控制。	評估結果為低度風險項目仍須納入教育訓練及危害標示。
中度	利用各種管理規範以降低其風險，導向低度風險區域。	實驗室評估結果為中度及高度風險等級，須行工程控制及管理控制以降低風險，管理控制包含緊急應變、教育訓練及危害標示等。
高度	為不可接受的風險，應優先導入預防及管制措施，以降低風險至可接受之範圍。	

- ◆ 生醫試劑洩漏(Stanford)
- ◆ 操作人員受傷
- ◆ 洩漏於BSC內或外
- ◆ CO2培養機
- ◆ 離心機
- ◆ 地震
- ◆ 火災
- ◆ 水管破裂

緊急應變
處理程序

生醫試劑洩漏緊急應變程序 (Stanford)

一般原則：

- A.**所有的生物醫學實驗室都需印製適合所屬研究的緊急應變程序。舉例而言，有些實驗室使用的生醫樣本並不具危險性，比較之下實驗室內使用之化學品或放射性物質更具危害，因此其緊急應變程序則需以化學及放射性物質之問題為主。
- B.**緊急應變中一定需要說明生醫樣本洩漏之處理程序。



生醫試劑洩漏緊急應變程序

(Stanford)

生醫樣本洩漏處理：

A. 櫥櫃內洩漏處理：

1. 保持櫥櫃功能之運作。
2. 穿著個人防護設備：手套、安全眼鏡、實驗衣等。
3. 將吸收紙放置於洩漏區上。
4. 使用殺菌劑(如1:10的漂白水及Wescodyne)清潔櫥壁、工作面及凹槽。
使用殺菌劑時應避免噴濺。不要嘗試清理HEPA過濾材或其他內部物件。
5. 讓殺菌劑停滯污染面10-20分鐘。
6. 擦拭或吸收所有的殺菌劑，將擦拭(吸收)物質放入紅色袋中或放入高壓滅菌袋中，以醫療廢棄物處理。
7. 以清潔劑清洗所有暴露面。
8. 如果洩漏污染了(下水道入口等的)鐵格網，將殺菌劑進去並等待20分鐘後再將殺菌劑清理之，同樣的吸收材仍需以醫療器物處理。
9. 以殺菌劑擦拭生醫櫥櫃，但紙製物(箱)或其他會吸收液體之物質則直接當醫療廢棄物丟棄之。
10. 如果櫥櫃有大量樣本外洩，立即停止所有應變工作，並聯繫生醫安全相關部門進行清理。

生醫試劑洩漏緊急應變程序 (Stanford)

B. 實驗室內洩漏處理：

1. BL1 實驗室/使用 RG 1 之實驗室

- a. 穿戴手套、實驗衣及防水鞋。
- b. 先以紙巾擦拭洩漏物，再將殺菌劑傾倒在洩漏污染區。
- c. 將紙巾丟棄在紅色包裝袋中。
- d. 以紙巾擦去殺菌劑。
- e. 將紙巾丟棄在紅色包裝袋中。

2. BL2 實驗室/使用 RG 2 之實驗室

- a. 確定這間實驗室所有人員皆已疏散、清點人數並將房間門關閉。
- b. 通知生醫安全相關部門，如此洩漏無法控制，安全部門需通知鄰近區域實驗室進行人員疏散。
- c. 等待30分鐘，讓懸浮氣膠沉降下來。
- d. 穿著以下防護具：
 - (1). 實驗衣、防水圍裙。
 - (2). 鞋套。
 - (3). 橡膠手套。
 - (4). 呼吸防護具(面罩)。

3. 進入房間，將紙巾或其他吸收材覆蓋在洩漏區。

4. 小心傾倒殺菌劑在洩漏區周圍，然後再傾倒在洩漏區上，過程中避免產生噴濺及氣膠。

5. 讓殺菌劑靜置20分鐘。

6. 使用更多的紙巾及吸收材將殺菌劑擦拭掉。

7. 以沾滿乾淨殺菌劑之紙巾清理洩漏區。

8. 將所有紙巾放入紅色袋中。

9. 脫掉防護具，將防護具丟棄或清洗。

10. 離開後立即清洗雙手。

生醫試劑洩漏緊急應變程序

C.BSL3洩漏處理程序：(Stanford)

1. 照顧受傷同仁、**確定實驗室人員皆已疏散**。通知安全衛生總管理部門的緊急應變小組。
2. 確定這間實驗室所有人員皆已疏散、清點人數並將房間門關閉等待緊急應變小組成員到達。
3. **等待30分鐘，讓懸浮氣膠沉降下來。**
4. 通知生醫安全部門與專家溝通應有的緊急應變器具。
5. 穿著BSL2實驗室洩漏時之防護具。**但是BSL3洩漏時需穿戴供氣式呼吸防護具，以避免吸入菌株。沒有供氣式防護具時，需立即離開現場。**
6. 接下來的處理程序如BL2洩漏處理步驟。
7. **離開後立即清洗雙手及徹底沖淋暴露皮膚。(一定要把握第一時間立刻清洗)。**

生醫試劑洩漏緊急應變程序 (Stanford)

D. 尖銳物的復原程序：

1. 確認破損容器沒有樣本殘留。如果容器很大需以堅固紙箱裝置。
2. 如果容器中尚有樣本(如血液)殘留，則需穿著防護具，如：實驗衣、面罩、橡膠手套(連著皮製工作手套)。
3. 千萬不可以戴手套的雙手拾取破裂容器！！應使用夾子、鑷子或鉗子。之後再使用掃帚清理其他碎屑，不過要避免產生氣懸膠。
4. 當清理完破碎物，先以紙巾覆蓋此區域，再使用殺菌劑並靜置10分鐘。
5. 使用夾子移除紙巾並裝置於紅色袋中。要小心破碎物的碎屑。

生醫試劑洩漏緊急應變程序整理

Stanford大學

人員離開，房門關閉
30分鐘

著防護衣使用夾子、
鑷子或鉗子處理破片

紙巾覆蓋，噴消毒液
(由外而內)靜置20分
鐘

夾子移除紙巾並裝置
於紅色袋中

國內部份實驗室

人員離開，房門關閉
30分鐘

紙巾覆蓋，噴消毒液
(由外而內)靜置20分
鐘

著防護衣使用夾子、
鑷子或鉗子處理破片

夾子移除紙巾並裝置
於紅色袋中

操作人員受傷應變程序參考

- 1、任何割傷、擦傷或黏膜組織受到物質污染時，應儘速於安全櫃內脫去外層手套，再於安全櫃外脫去內層手套。將污染部位浸入消毒劑內5分鐘，同時盡可能擠出傷口的血液。
- 2、若濺灑至眼睛，則立即利用實驗室內之洗眼器（位於水槽水龍頭旁）持續清洗眼睛及眼瞼5分鐘。

初步除污

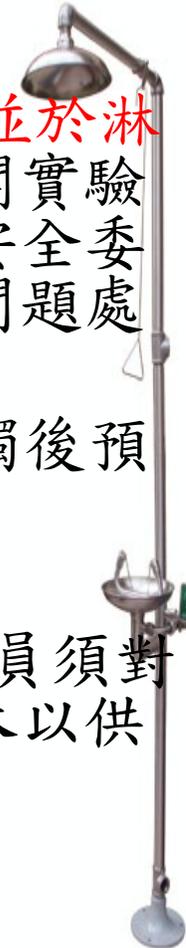
操作人員受傷應變程序參考

3、若傷患仍有行動能力：

(1)根據上述方式初步除污後，依照正常程序，並於淋浴(或更衣)後離開BSL3實驗室。協助傷患離開實驗室後，立即向實驗室負責人及院內生物實驗安全委員會承辦負責人報告，尋求人員協助及後續問題處理。

儘速給予預防性療方（若有）、儘速給予接觸後預防性疫苗（若有）

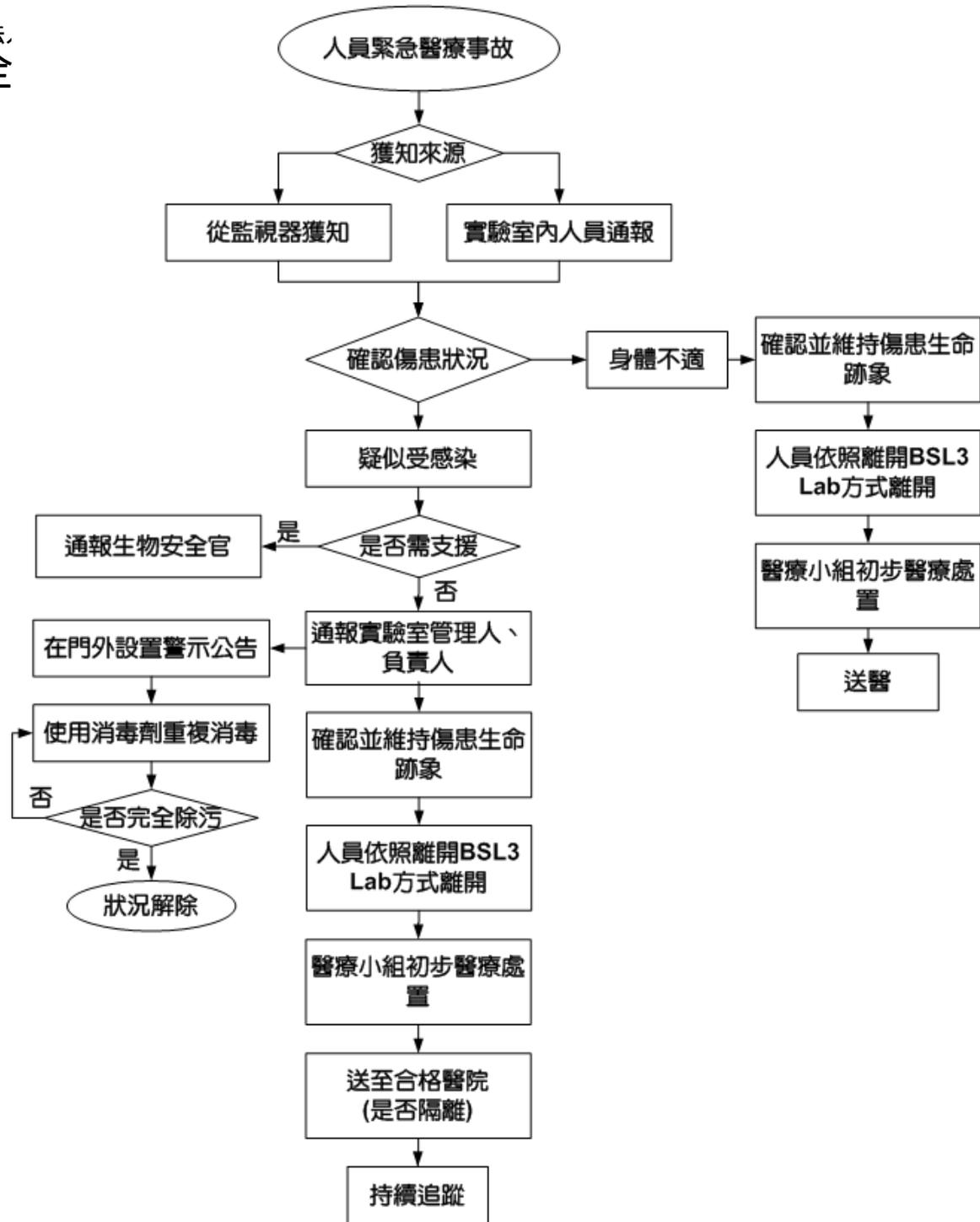
(2)必要時至醫院急診處檢查。急診處之醫護人員須對傷患之受傷情形作評估，抽取傷患之血液樣本以供檢查，並儘速給予妥善之醫療處理。



操作人員受傷應變程序參考

4、若傷患失去行動能力：

- (1) 操作人員需保持鎮靜，並立即向實驗室管理人尋求協助，提供任何所需之資訊。管理人則儘速通知相關人員及單位進行後續處理。如有人員感染或傳染之虞，應向局內生物安全委員會報告。
- (2) 務必要求操作人員不要離開傷患，也不要隨意移動傷患（除非有立即性的危險），確認傷患生命跡象，直到醫療顧問抵達。期間先將傷患外層手套脫去，並可用消毒劑將傷患的防護裝備表面先做消毒除污。
- (3) 由生物安全科指引救護車停靠於大門口，並廣播通知，請非相關人員暫時避開。
- (4) 待應變人員與醫療顧問初步診斷後，確認傷患的外層手套已脫去，將傷患拖至前室，再利用針對該病原有效之消毒液，於傷患的防護裝備表面先做適當的消毒除污。
- (5) 由應變人員依序脫去面罩、連身帽套、防護衣、鞋套、內層手套、N95口罩，並置入滅菌袋中，另一應變人員則協助扶持傷患，最後將傷患換至乾淨的椅子，並送出實驗室外。
- (6) 擔架、醫療人員與傷患經長廊送入救護車，至適當的醫院。BSL3實驗室管理人需告知醫療人員可能污染之病原種類及除污方式。
- (7) BSL3Lab相關人員於醫療人員離去後，針對其所經之路徑進行除污。
- (8) 事件發生過程中如有感染性物質濺灑，於傷患移出實驗室後，依濺灑發生地點採取下列場地污染處理流程。



人員受傷緊急應變程序整理

有行動能力

皮膚初步除污
安全櫃內脫去外層手套
安全櫃外脫去內層手套
污染部位浸入消毒劑內5分鐘

眼睛初步除污
持續清洗眼睛及眼瞼5分鐘

沖淋後送至醫院

無行動能力

先將傷患外層手套脫去，並可用消毒劑將傷患的防護裝備表面先做消毒除污

應變人員依序脫去面罩、連身帽套、防護衣、鞋套、內層手套、N95口罩，置入滅菌袋中，另一應變人員則協助扶持傷患

針對其所經之路徑進行除污

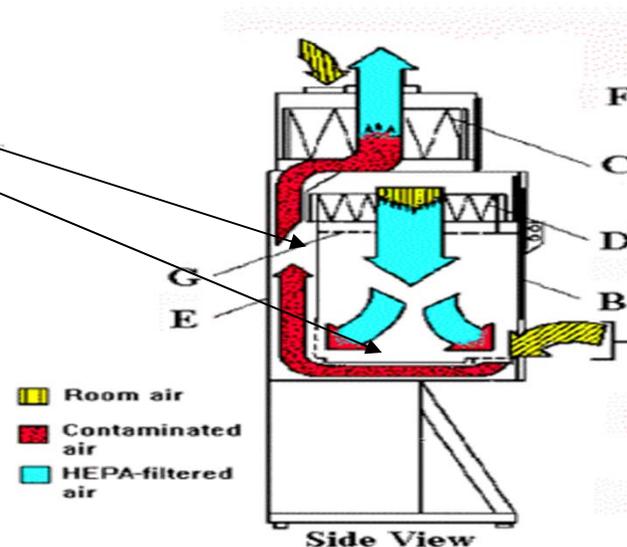
生物安全櫃



生物病原外洩應變程序參考

1、濺灑發生於生物安全櫃內

- (1)處理過程需讓生物安全櫃保持運轉。
- (2)少量濺灑時，立即以沾滿消毒劑之紙巾，覆蓋污染區域30分鐘，再將吸收噴灑之紙巾放入滅菌袋中，再用消毒劑重複消毒二次。
- (3)丟棄任何疑似被污染之耗材，清理後務必更換外層手套，需確定工作檯面及儀器已完全去污染，且已乾燥才可繼續進行實驗。
- (4)若濺灑滲漏至氣柵（Grills）下，需先將氣柵打開，進行消毒去污，待清潔完畢才可將氣柵裝回。



生物病原外洩應變程序參考

2、大量濺灑發生於生物安全櫃內

- (1) 如果濺灑範圍過大，立即更換外層手套，通知該房間之其他人員，依標準流程離開實驗室，並於實驗室門外設置警示公告，且通知實驗室管理人，待30分鐘後再進行消毒去污。
- (2) 先用不掉纖維紙巾吸收濺灑液體，再於污染區域傾倒消毒劑。
- (3) 作用30分鐘後，用鑷子撿起紙巾及任何尖銳碎片，紙巾丟棄於滅菌袋中，尖銳片則丟棄於防穿刺之容器中，再用消毒液擦拭消毒污染區二次。
- (4) 如經實驗室管理人判定無法完全除污，則暫停使用BSL3 Lab，直至廠商針對生物安全櫃施行福馬林燻蒸消毒後方能繼續使用。

生物病原外洩應變程序參考

3、濺灑發生於生物安全櫃外

- (1)立即停止工作，濺灑處及BSC之間為主要污染氣流所流動之方向，儘速避開。避免吸入因濺灑而產生之氣霧（可短暫閉氣並迅速離開現場），通知管理人。
- (2)若外層手套有沾到感染性物質，則需脫於被污染的房間BSC內，然後立即離開。
- (3)用對講機告訴管理人。
- (4)更衣室內，先以適當消毒液清潔內層手套，再套上乾淨手套，小心脫去防護裝備，務必讓內面包覆外面，所有防護裝備皆視為被污染，故脫下時則需特別注意，將所有脫下之防護裝備丟棄於滅菌袋中。
- (5)在Preparation Room等待實驗室管理人，及在門外設置警示公告。
- (6)30分鐘後，應變人員穿戴防護裝備（正壓呼吸器、防護衣、塑膠防水雨鞋、雙層手套）進入，先用不掉纖維紙巾吸收濺灑液體，在污染區域由外向內噴灑消毒劑。
- (7)作用30分鐘後，用鑷子撿起紙巾及任何尖碎片，紙巾丟棄於滅菌袋中，尖銳碎片則丟棄於防穿刺之容器中，再用消毒液擦拭消毒污染區域二次。
- (8)如經實驗室管理人判定無法完全除污，則暫停使用該BSL3 Lab，並商請廠商對該BSL3 Lab施行福馬林燻蒸消毒，待消毒完畢後方能繼續使用。

洩漏緊急應變程序整理

生物安全櫃內小量濺灑
生物安全櫃保持運轉

生物安全櫃內大量濺灑
生物安全櫃保持運轉

生物安全櫃外濺灑
生物安全櫃保持運轉

紙巾覆蓋，噴消毒液(由外而內)靜置30分鐘(二次)

更換外層手套，
人員離開，房門關閉30分鐘
門外設置警示公告

如外層手套沾到感染性物質，
脫於被污染的房間內，然後
進入更衣室，以消毒液清潔
內層手套，再套上乾淨手套，
小心脫去防護裝備，人員離
開，房門關閉30分鐘，門外
設置警示公告

著防護衣使用夾子、鑷子或
鉗子處理破片

紙巾覆蓋，噴消毒液(由外而
內)靜置30分鐘(二次)

著防護衣使用夾子、鑷子或
鉗子處理破片

夾子移除紙巾並裝置於紅色
袋中

紙巾覆蓋，噴消毒液(由外而
內)靜置30分鐘(二次)

夾子移除紙巾並裝置於紅色
袋中

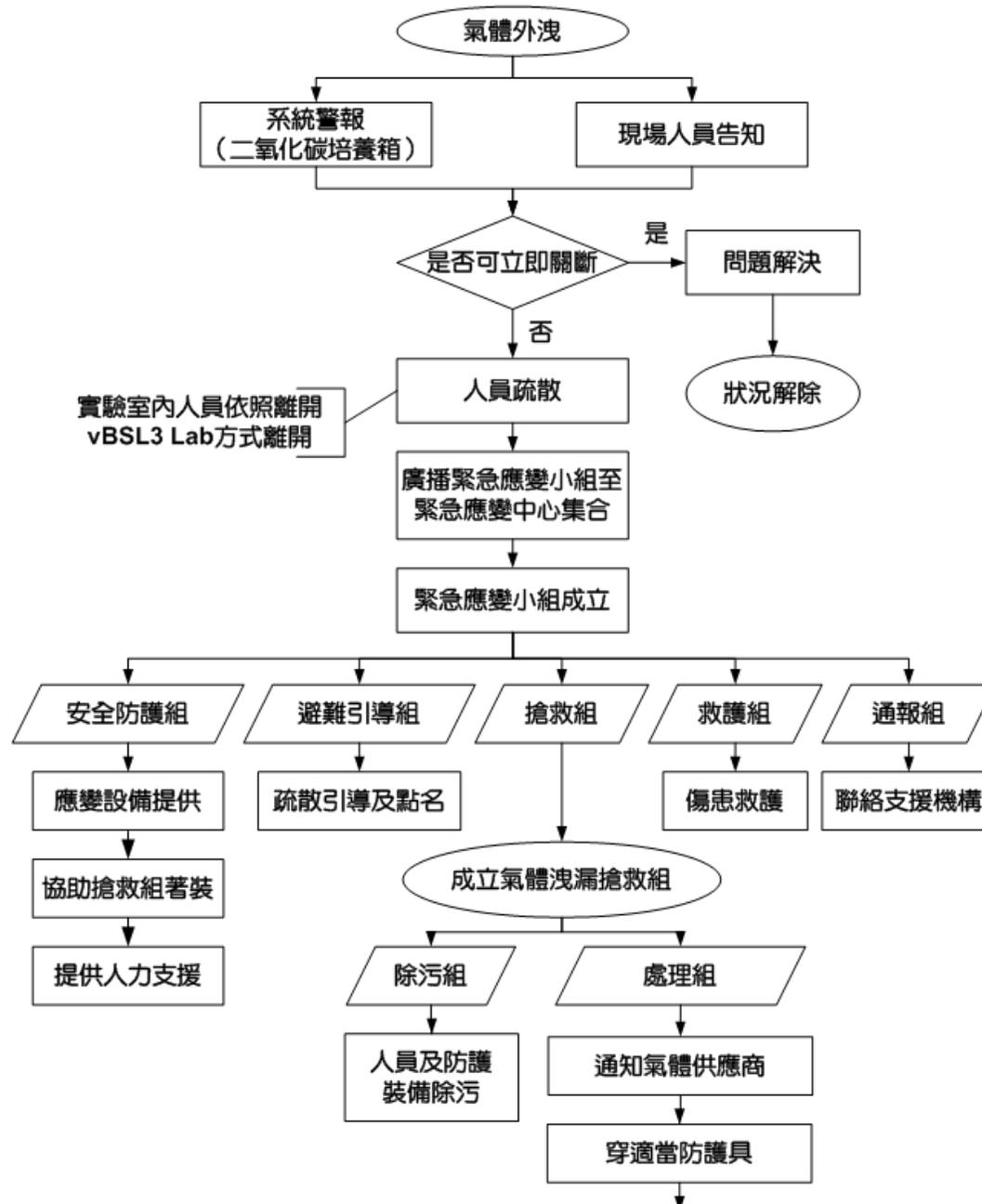
CO₂培養箱



生物病原外洩應變程序參考

4、濺灑發生於CO₂培養箱內

- (1)若培養液僅濺灑於Plate或Petri dish的蓋子，並未滲漏至容器外面，則立即將Plate或Petri dish拿到生物安全櫃中，並以沾有消毒劑之紙巾，將濺灑處擦拭乾淨，才可放回培養箱。
- (2)若培養液濺灑至容器外，如Plate翻倒，則立刻關閉培養箱門，並告知管理人，再依標準流程離開實驗室。
- (3)於更衣室依規定方式，小心脫去防護裝備，務必讓內面包覆外面，所有防護裝備皆視為被污染，故脫下時則需特別注意，將脫下之防護裝備置於滅菌袋中。
- (4)進入前室的同時，將專用鞋留在更衣室中，於前室等待實驗室管理人，及在門外設置警示公告。
- (5)30分鐘後由應變人員進入處理，先於水盤中加入消毒劑，並輕輕攪拌均勻，待30分鐘後，小心取下培養箱內的塑膠附屬物，並裝入滅菌袋中，再將水盤拿至生物安全櫃中，把液體倒入Pipette Tray中，水盤再放回培養箱中，最後啟動高溫滅菌消毒，需待滅菌完成後方可再度使用。
- (6)如果樣本有濺灑至CO₂培養箱外，則立即關上培養箱門，通知實驗室管理人與該房間之其他人員，並依標準流程離開實驗室。實驗室的污染並依照3之敘述進行處理。



CO2培養箱洩漏應變程序整理

洩漏在培養皿蓋，但在
容器內

洩漏在容器(或培養箱)外

拿到生物安全櫃以消毒
劑之紙巾擦拭

人員離開，房門關閉30分鐘
門外設置警示公告

培養箱消毒

離心機



生物病原外洩應變程序參考

5、濺灑發生於離心機內：

- (1) 感染物加入離心管及打開離心管管蓋時都會產生氣霧 (aerosol)，所以操作人員只能於生物安全櫃中打開離心管，而當離心管於離心過程中發生破損時，也會生成大量氣霧。
- (2) 離心時若有異常聲音或情形出現，則立刻停止離心機轉動，停止後不要打開機蓋，通知實驗室管理人及該房間其他人員，30分鐘後才可開機蓋處理。
- (3) 若離心後發現離心機顯示有異常訊息，則不要打開機蓋，通知實驗室管理人及該房間其他人員，30分鐘後才可開機蓋處理。
- (4) 若離心後打開機蓋時，發現樣本濺灑至Bucket外或Bucket破損，則立即蓋上離心機機蓋，通知實驗室管理人，30分鐘後由應變人員進入處理。
- (5) 打開機蓋後，若樣本只有濺灑於Bucket中，則將Bucket移至生物安全櫃內打開，Bucket、Adapter與離心管以沾滿消毒劑之紙巾覆蓋污染部分30分鐘，重複用消毒劑消毒二次，如有需要可向實驗室管理人尋求協助。
- (6) 任何意外事故，只要有樣本濺灑至Bucket外或Bucket破損，離心機都需經過燻蒸消毒後方能再度使用。

離心機洩漏應變程序整理

離心機聲音異常，異常訊息，
打開後發現樣本濺灑至
Bucket內外或Bucket破損，
蓋上離心機機蓋

人員離開，房門關閉30分鐘
門外設置警示公告

打開後發現樣本濺灑至
Bucket內

濺灑至Bucket外或Bucket破損
離心機消毒

拿到生物安全櫃以消毒
劑之紙巾擦拭二次

地震應變程序參考

1、地震發生時，BSL3Lab內有人：

(1)操作人員

- ①當發生地震時，操作人員需立即將所有正在使用且裝有感染性物質之蓋子蓋緊，停止實驗操作，脫去外層手套，立刻避至生物安全櫃下、或低溫冷凍櫃旁、或靠柱子邊站，待地震停止後，若有餘震的疑慮，則依照標準流程離開。
- ②較輕微之地震，若無任何物件落地或損毀，可以電話向實驗室管理人報告狀況，且在管理人同意的情況下（**四級以下**）繼續工作。
- ③若有受傷，需立即以電話通知管理人，再將傷患的外層手套脫去，等待與應變人員一同將傷患移至前室，用消毒劑於傷患的防護裝備表面先做適當的消毒除污，再將傷患送出實驗室外。
- ④當發生已造成建築物毀壞之強烈地震時，操作人員立即以消毒劑噴灑全身，並迅速離開實驗室，逃出大樓外。

(2)管理人或負責人：

- ①當有實驗進行中並發生地震時，不論任何程度，管理人均需儘速瞭解實驗室內的情況，如用監控電腦畫面，或電話與操作人員聯繫。
 - (i)當發生超過震度4的有感地震時，立即準備所需之應變，包括需除污，及人員受傷等可能。
 - (ii)當發生已造成建築物毀壞之強烈地震時，**立即以電話要求操作人員以消毒劑噴灑全身，迅速離開實驗室**。至實驗室門口確認操作人員可安全離開，並一同由逃生樓梯離開生醫所。

地震應變程序參考

②發生後

- (i)若建築物無明顯損毀，管理人仍需密切監控BSL3壓力及電力是否維持正常。
- (ii)若壓力正常，且操作人員已離開BSL3Lab，待震後30分鐘，與操作人員穿戴正壓呼吸器，並攜帶除污器材，進入實驗室觀察是否有感染性物質濺灑，或是實驗室物理結構有肉眼可見之損毀。
- (iii)若氣壓明顯不正常，則需在負責人的指揮下，通知同仁疏散，並告知生物安全委員會。管理人與負責人則穿著正壓呼吸器，並備有除污器材，進入BSL3實驗室，將所有在進行中的感染物質，置入消毒液中銷毀。
- (iv)若為**超過震度4的有感地震**，立即以電話聯絡操作人員，**要求迅速且依標準程序離開實驗室**，同時至實驗室門口確認操作人員安全離開，並標示禁止進入。待30分鐘後，與操作人員穿著正壓呼吸器，進實驗室觀察是否有感染性物質濺灑，或是實驗室物理結構有肉眼可見之損毀。
- (v)一旦懷疑實驗室物理結構受損，如壓力不正常，需請維修人員陪同判斷是否需重新確效，並通知研究人員，暫時不可進入實驗室進行實驗。

地震應變程序參考

2、地震發生時BSL3內無人

(1)操作人員

震後需經管理人同意後才可進入進行實驗。

(2)管理人或負責人：

- ①在確認無餘震之疑慮，且實驗室壓力、電力皆正常運作，穿戴正壓呼吸器及攜帶除污用具，進入實驗室內檢查是否有物品打翻後，方可繼續進行實驗。
- (i)若有濺灑或溢出發生於生物安全櫃內，則依緊急應變計畫(五)-2,3所述之步驟進行消毒除污；如濺灑發生於生物安全櫃外，則依緊急應變計畫(五)-4等各種處理流程進行處理。
- (ii)將實驗室狀況通知生物安全委員會，聯絡合約廠商進行煙燻消毒，待檢測確效後，通知生物安全委員會及疾病管制局，方可開啟實驗室進行實驗。
- (iii)若為已造成建築物毀壞之強烈地震，立即通知總局，⁸⁹由中央主管機關統籌指揮相關主管機關配合處理。

交通部中央氣象局地震震度分級表

震度分級		地動加速度範圍	人的感受	屋內情形	屋外情形
0	無感	0.8gal以下	人無感覺。		
1	微震	0.8~2.5gal	人靜止時可感覺微小搖晃。		
2	輕震	2.5~8.0gal	大多數的人可感到搖晃， 睡民中的人有部分會醒來	電燈等懸掛物有小搖晃。	靜止的汽車輕輕搖晃， 類似卡車經過，但歷時很短。
3	弱震	8~25gal	幾乎所有的人都感覺搖晃， 有的人會有恐懼感。	房屋震動，碗盤門窗發出聲音， 懸掛物搖擺。	靜止的汽車明顯搖動， 電線略有搖晃。
4	中震	25~80gal	有相當程度的恐懼感， 部分的人會尋求躲避的地方， 睡民中的人幾乎會驚醒。	房屋搖動甚烈，底座不穩物品傾倒， 較重傢俱移動，可能有輕微災害。	汽車駕駛人略微有感， 電線明顯搖晃，步行中的人也感到搖晃。
5	強震	80~250gal	大多數人會感到驚嚇恐慌。	部分牆壁產生裂痕， 重傢俱可能翻倒。	汽車駕駛人明顯感覺地震， 有些牌坊煙囪傾倒。
6	烈震	250~400gal	搖晃劇烈以致站立困難	部分建築物受損，重傢俱翻倒， 門窗扭曲變形。	汽車駕駛人開車困難， 出現噴沙噴泥現象。
7	劇震	400gal以上	搖晃劇烈以致無法依意志行動。	部分建築物受損嚴重或倒塌， 幾乎所有傢俱大幅移位或摔落地面	山崩地裂，鐵軌彎曲， 地下管線破壞。

註：1gal = 1 cm/sec*sec

地震應變程序整理

80 gal (四級)以下

若無物件落地或損毀，負壓及電力正常，且管理人同意，才可繼續工作

人員受傷另依傷患應變程序

80 gal 以上

操作人員立即以消毒劑噴灑全身，並迅速離開實驗室

應變人員穿著正壓呼吸器，並備有除污器材，進入BSL3實驗室，進行中的感染物質置入消毒液中銷毀，

濺灑或溢出發生於生物安全櫃內，另依緊急應變計畫

實驗室進行煙燻消毒，待檢測確效後再使用

火災

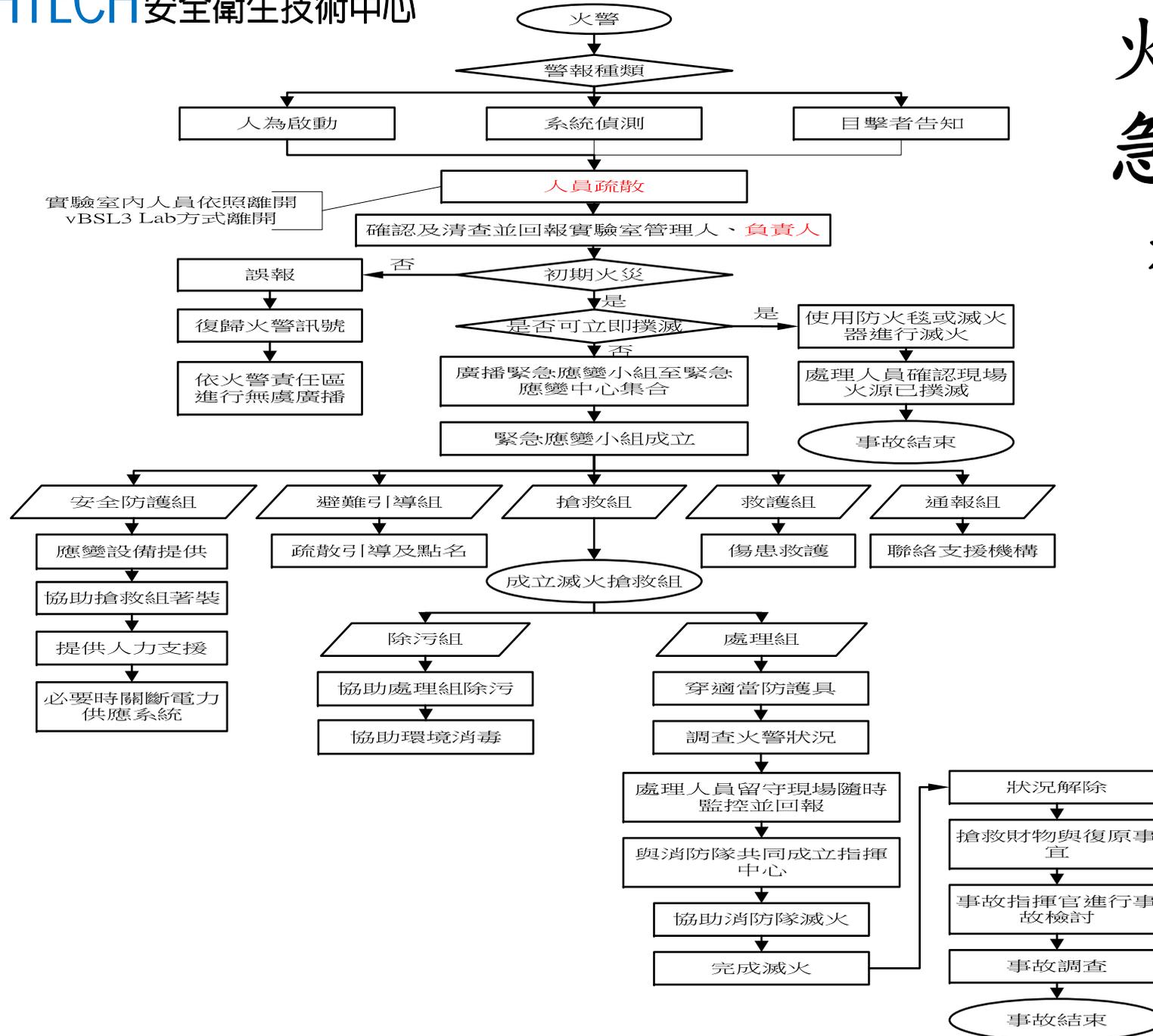


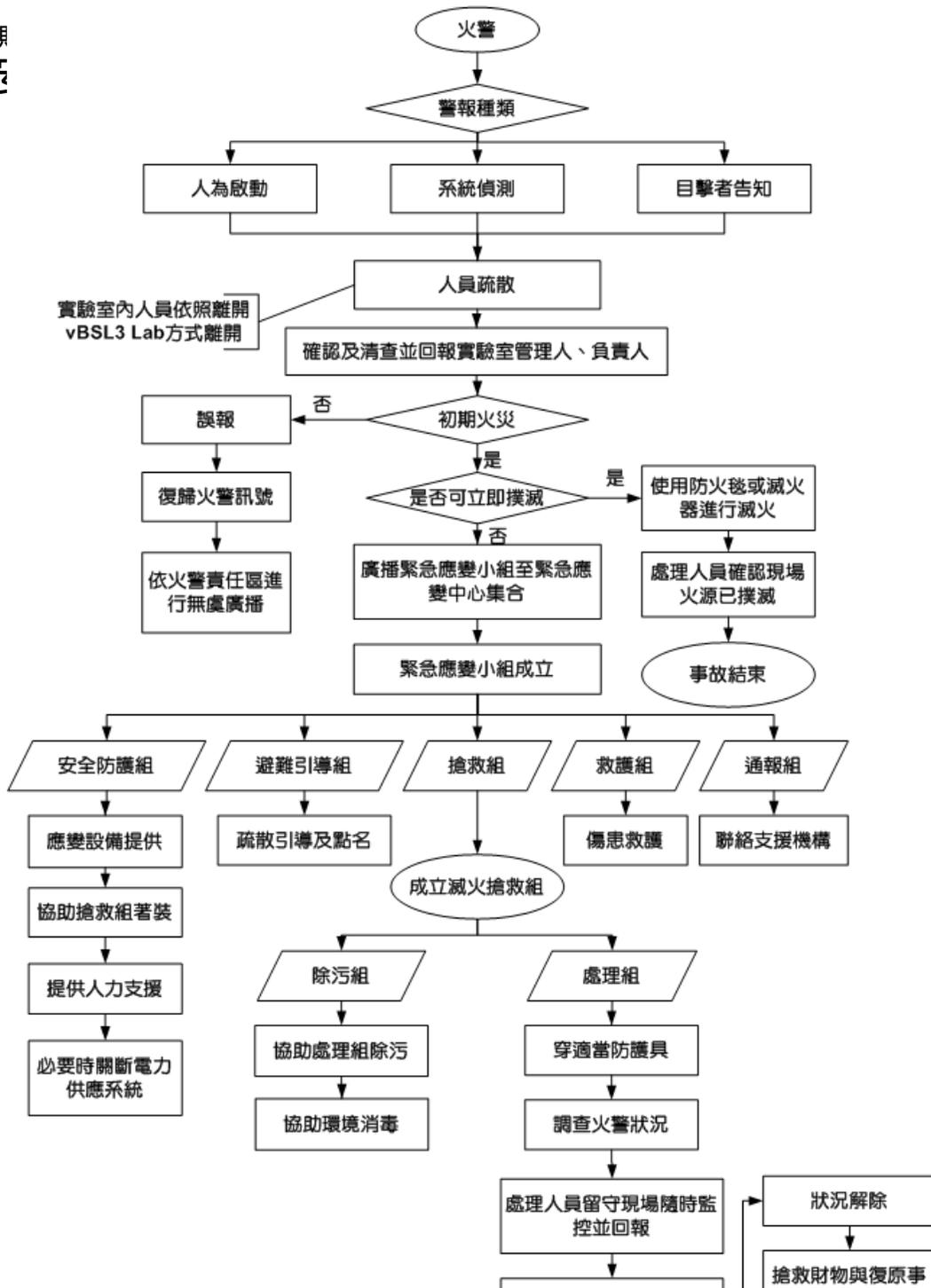
北京化工大學實驗室



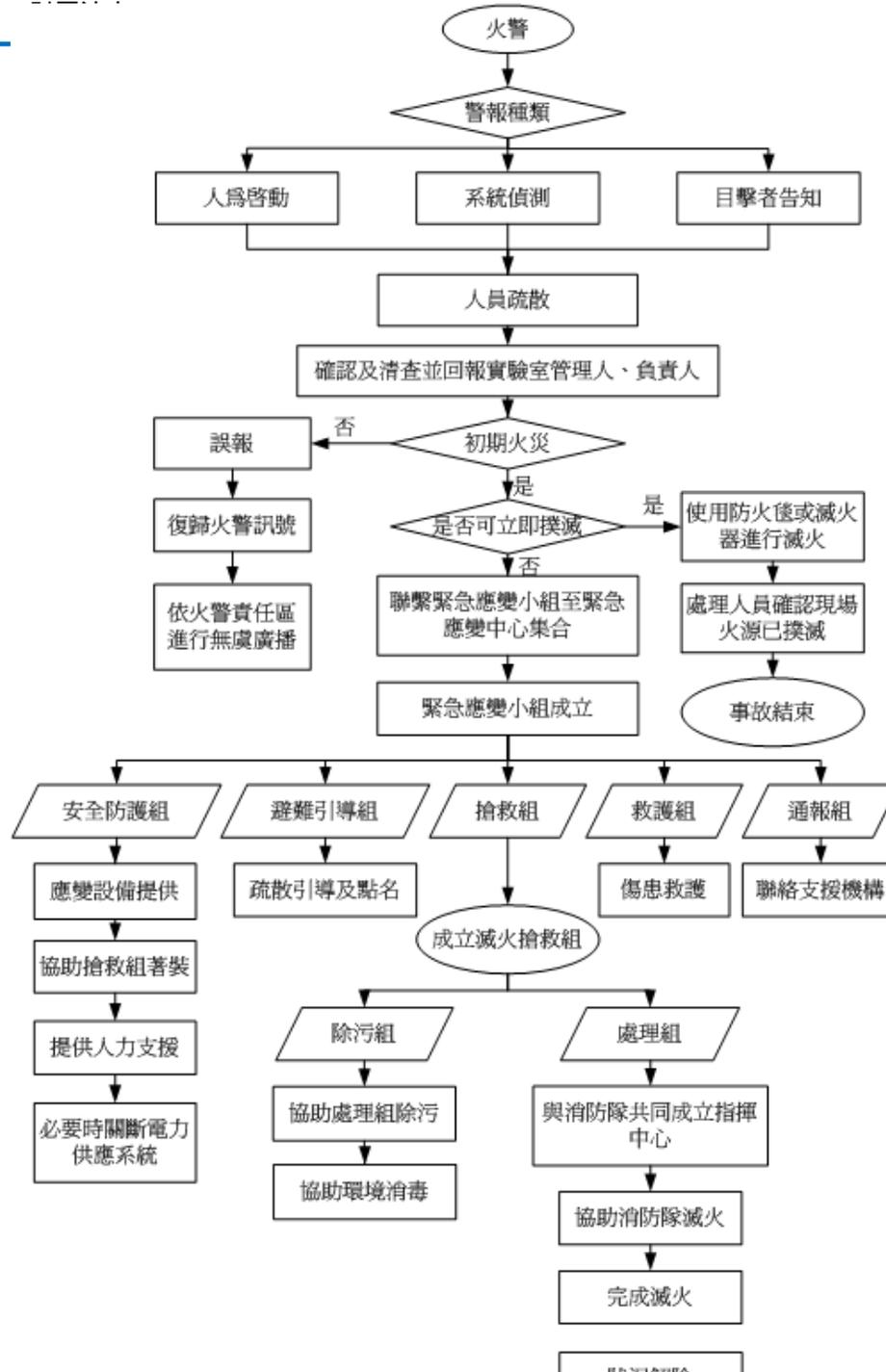
長沙理工大學實驗室

火災緊急應變程序





BSL-3 Lab 火災事故應 變處理流程 圖 (平日)



BSL-3 Lab 火災事故應 變處理流程 圖（假日）

消防應變程序參考

- (1)火警發生時之處理
- (2)火源發生地點若於**實驗室內**，應立即停止操作，立刻通知其他工作人員，關緊所有的門，並依照**離開BSL3Lab實驗室**方式離開。
- (3)啟動最近的警報裝置，儘速通知實驗室管理人。
- (4)如有傷患，需立即以電話通知管理人，再將自己與傷患的外層手套脫去，立即將傷患移至前室等待應變人員，然後用消毒劑，於自己及傷患的防護裝備表面先做適當的消毒除污，再將傷患送後實驗室外。
- (5)如果**火勢很小**，則可利用**滅火器或是防火毯**進行初期滅火；如果火勢過大，披上防火毯，立即利用最近的逃生口離開該區域甚至是建築物。
- (6)**火源發生地點為BSL3Lab外時**，應隨時注意火否蔓延至實驗室內，並由管理人決定操作人員是否撤離。



水管爆裂



水管爆裂應變程序參考

- 1、發現有不明水流出現於實驗室時，通知其他工作人員及實驗室管理人後，關緊所有的門，若實驗進行中，應儘速結束實驗，並依照標準流程離開實驗室，小心勿滑倒受傷。
- 2、實驗室管理人關閉BSL3Lab自來水總開關後，通知實驗室的維修保養廠商前來處理。
如事故發生同時亦有濺灑發生於生物安全櫃外，則依照4.4.3之敘述進行處理。
災害發生後，封閉實驗室，暫停使用。待維修保養廠商進行氣密測試後，由生物安全委員會及實驗室負責人確認實驗室可繼續使用，方可進入操作實驗。

BSL-3 Lab生物性污染擴散

應變防護設備

芽孢菌培養

燻蒸消毒不完全

人員操作過程中接觸病菌

設備失效導致人員接觸病菌

設施失效導致病菌擴散

生物廢棄物外洩

教育訓練

定期保養

滅菌溫度指示帶

定期保養

採購驗收

教育訓練

人員操作不當

個人防護設備失效

真空幫浦失效

離心機功能故障

生物安全操作櫃功能故障

負壓失效

高效率濾膜(HEPA)功能失效

未有效除污或消毒

- 操作過程切割傷
- 操作過程產生氣霧、滲漏
- 於實驗室中飲食
- 未執行消毒程序
- 未於生物安全櫃操作

- 未穿戴
- 穿戴錯誤
- 無功能

- 人員操作錯誤
- 真空度不足

- 玻璃試管破損
- 離心軸不平衡
- 人員操作錯誤

- 通風換氣不足
- 氣柵及排氣過濾網阻塞
- 人員操作錯誤

- 停電
- 元件故障
- 人員操作錯誤

- 濾材更換不確實
- 濾材破裂
- 濾材阻塞

包裝滲漏

組織研磨器故障

紫外線(UV)燈管失效

高壓蒸氣滅菌鍋失效

- 設備故障
- 停電
- 人員操作錯誤

- 停電
- 蒸氣水不足
- 蒸氣鍋故障
- 人員操作錯誤
- 洩壓閥故障

停電



停電應變程序參考

如果負壓電力停止整棟疏散

1、停電發生時，BSL3Lab內有人

當發生停電時，操作人員需立即將所有正在使用且裝有感染性物質之蓋子蓋緊，停止實驗操作，其餘按生物病原外洩應變程序分別處理。

2、停電發生時，BSL3Lab無人

管理人將實驗室總開關關閉，待維修保養廠商進行各項設施及設備檢測正常後，再恢復使用。

防護衣破損應變程序參考

- (1) 當實驗進行，發現防護衣破損，需立即停止實驗操作，並通知同房間其餘操作人員及管理人，無論有無感染性物質進入破損處，立即至更衣室小心脫去防護裝備，進入前室時將專用鞋留於更衣室，更換工作服。
- (2) 管理人需通知實驗室負責人、生物安全委員會，確認意外發生時之狀況。

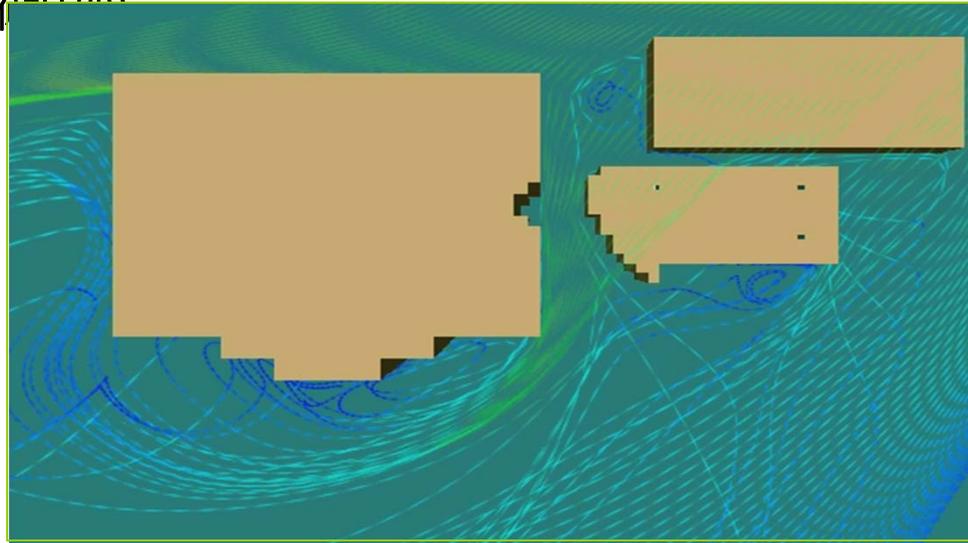


環境風險
鑑認評估

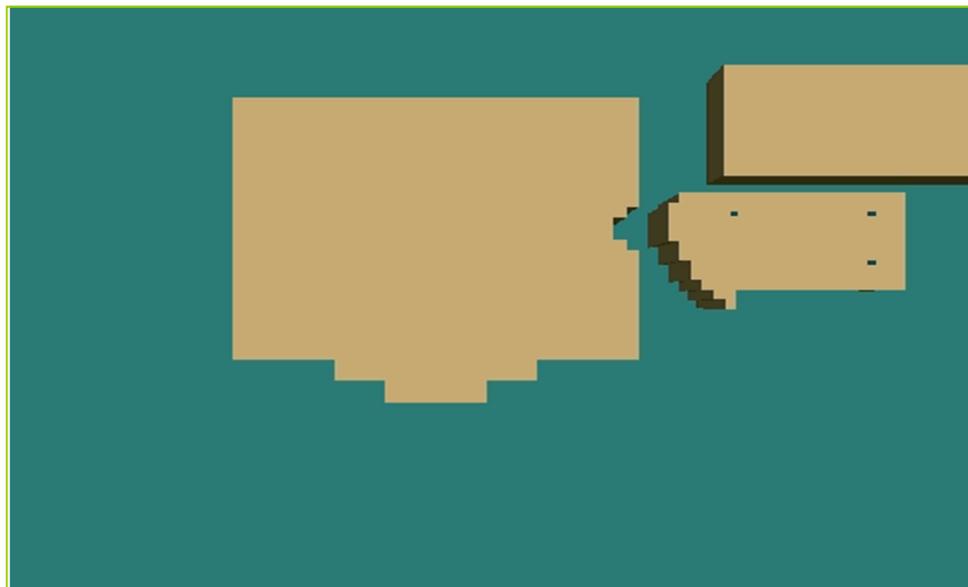
生物安全資料表 (Canada)

Canada WHMIS Bio-MSDS

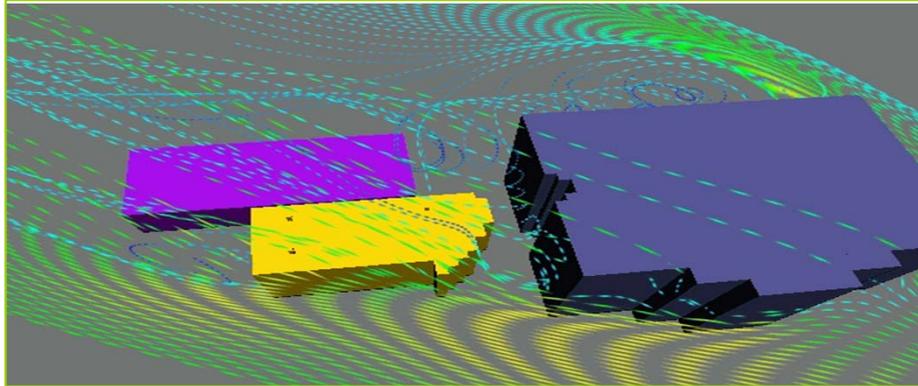
- Section 1 — Infection Agent 感染性物質
- Section 2 — Health Hazard 健康危害
- Section 3 — Dissemination 散播性
- Section 4 — Viability 生存力
- Section 5 — Medical 醫療措施
- Section 6 — Laboratory Hazards 實驗室危害
- Section 7 — Recommended Precautions
建議預防措施
- Section 8 — Handling Information 處置方法資訊
- Section 9 — Miscellaneous Information 其他資訊



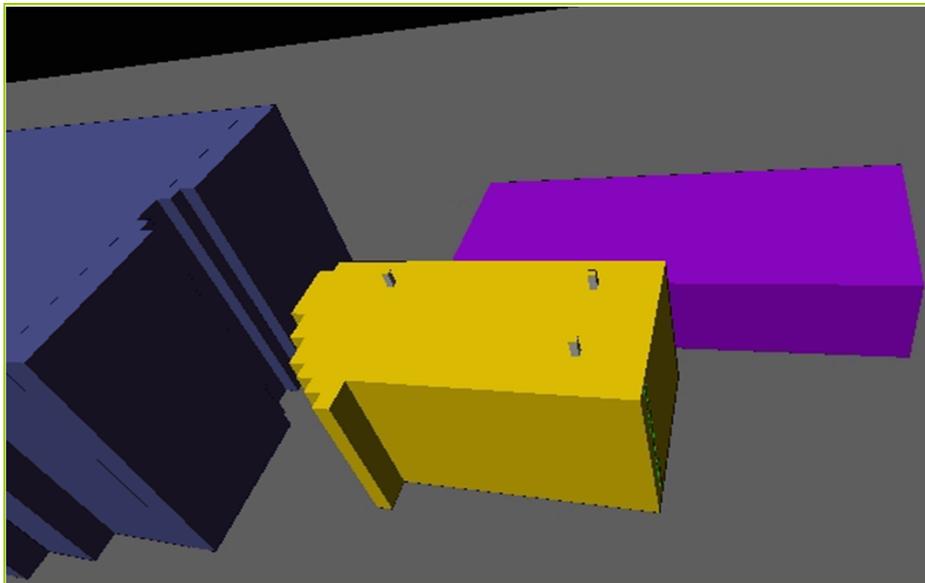
東北風向時 - 流線分佈圖



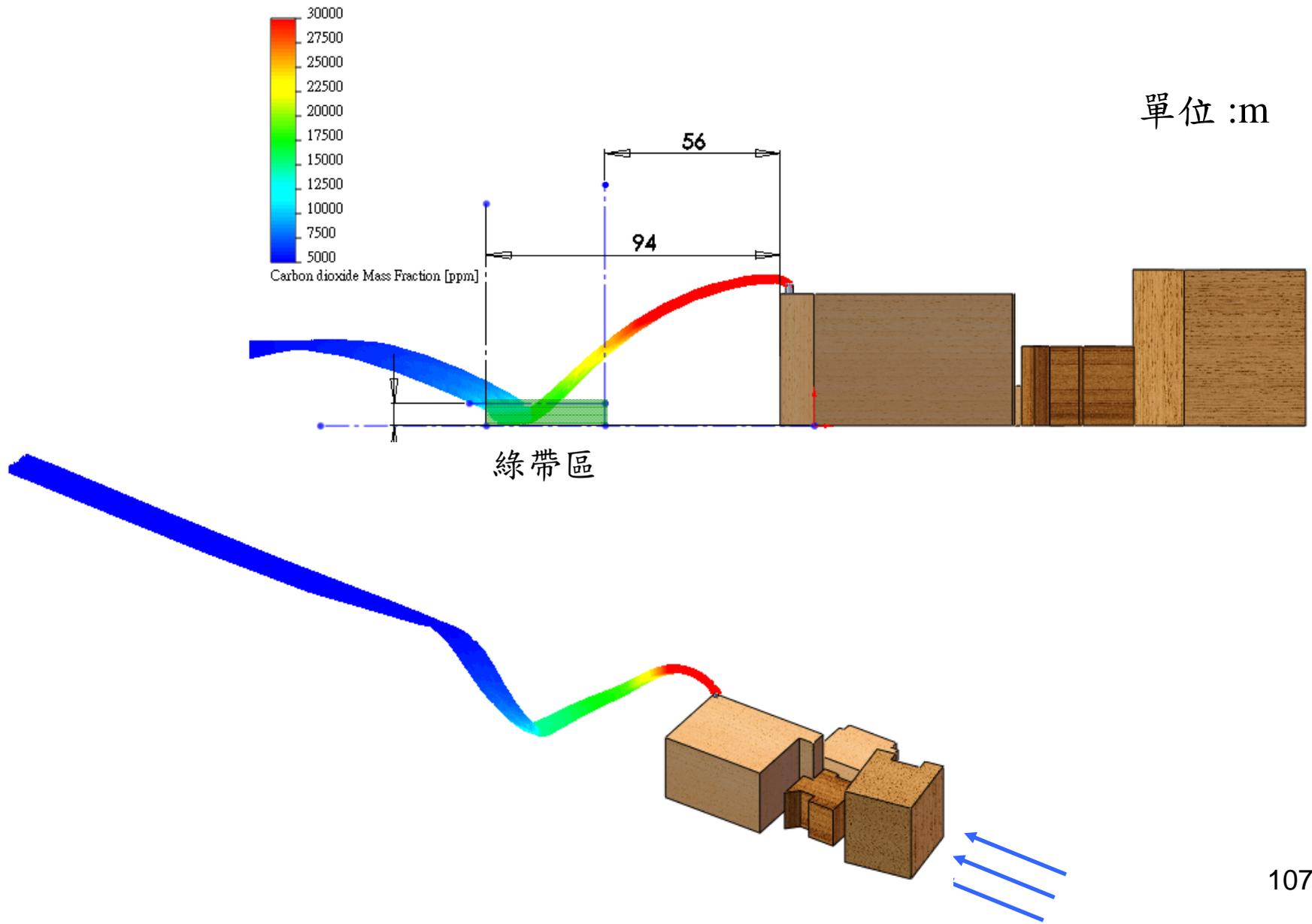
東北風向時 - 擴散分佈圖

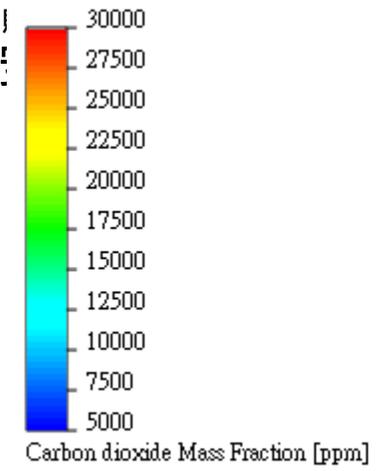


西南風向時流線分佈圖

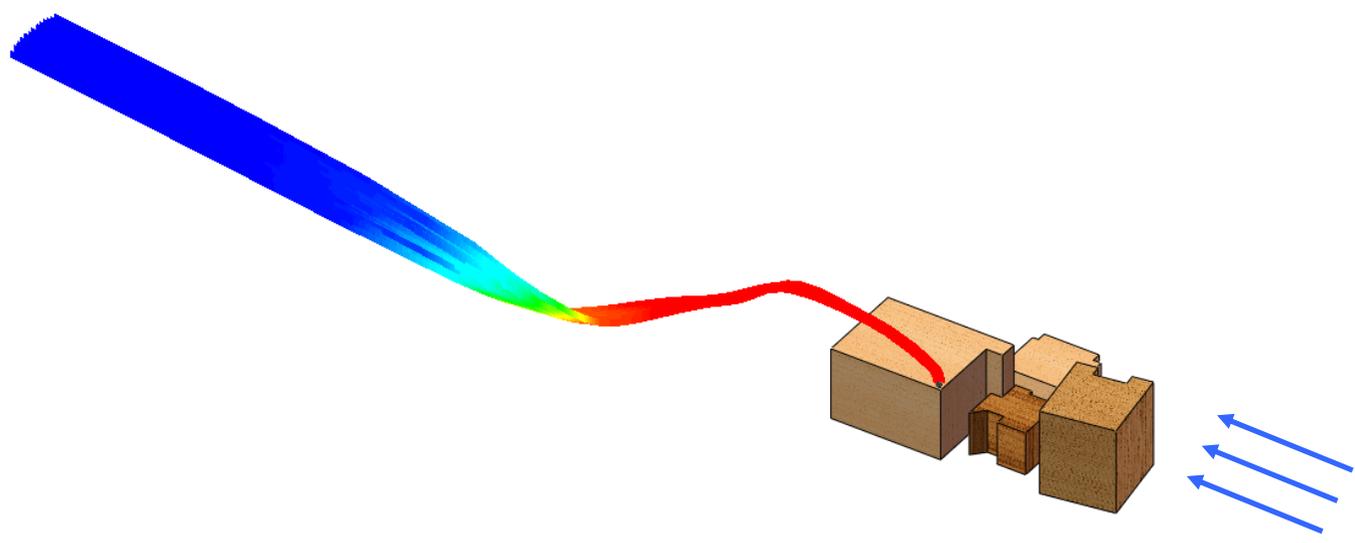
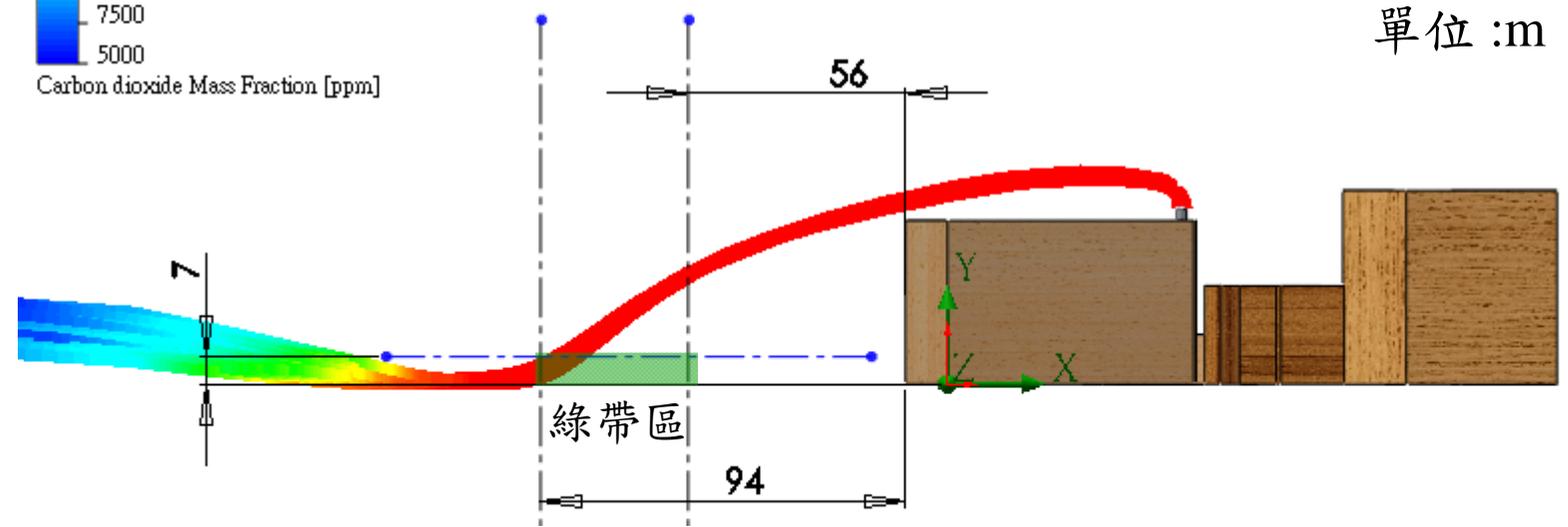


西南風向時擴散分佈圖

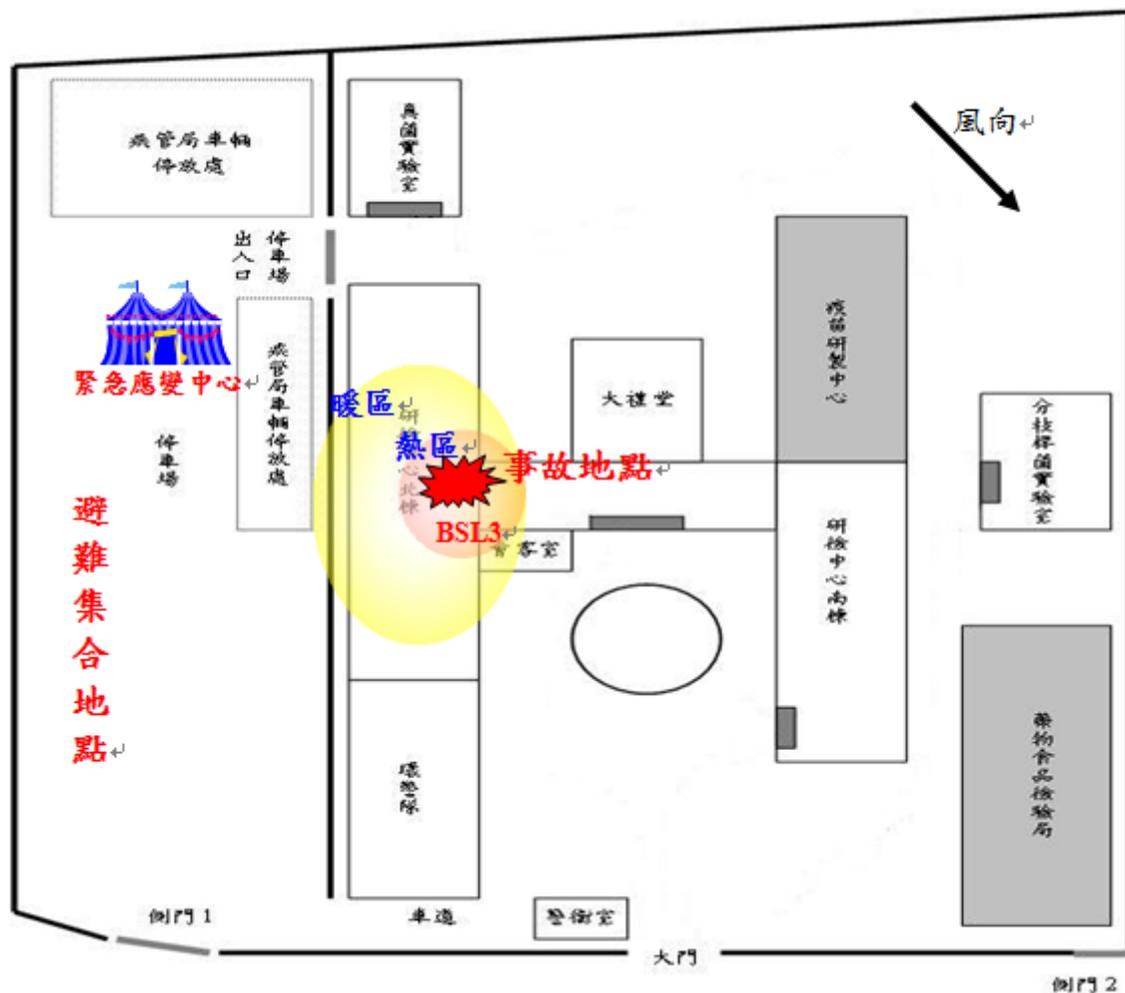




單位 :m



實驗室及其周邊配置圖



篩檢步驟 Screening Process



BioCheck

簡易, 快速, 花費便宜, 可作蛋白質及酸鹼的預先檢測



Hazmat Ranger

當 BioCheck偵測樣品為非生物戰劑時, 可用 HazMatID Ranger對此一未知粉末作定性的篩選



Prime Alert (Microbe)

當BioCheck偵測的樣品似乎是生物戰劑時, 則用 Prime Alert作快速偵檢何種細菌的評估



Prime Alert (Toxin)

同樣的可用 Prime Alert去篩檢出是何種生物毒素(Ricin, Botox and SEB)

Bio-seeq PLUS

利用 Bio-seeq Plus來確認高威脅性的生物戰劑 BWAs (特別如: Anthrax, Plague, Tularemia, Pan-Orthopox)

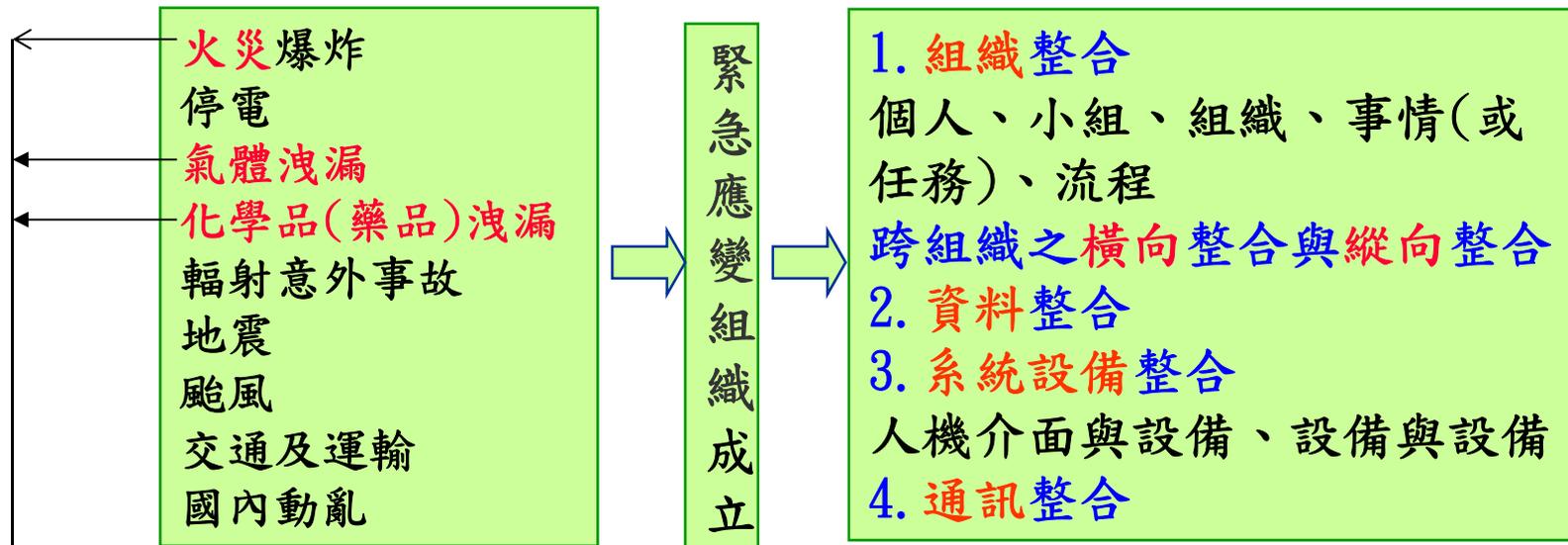
參考



應變
指揮

緊急應變及指揮決策

統籌全方位防災、救災、減災行動，於**最短時間**內，整合**人事時地物資訊與資源**，迅速達成防救減災任務。

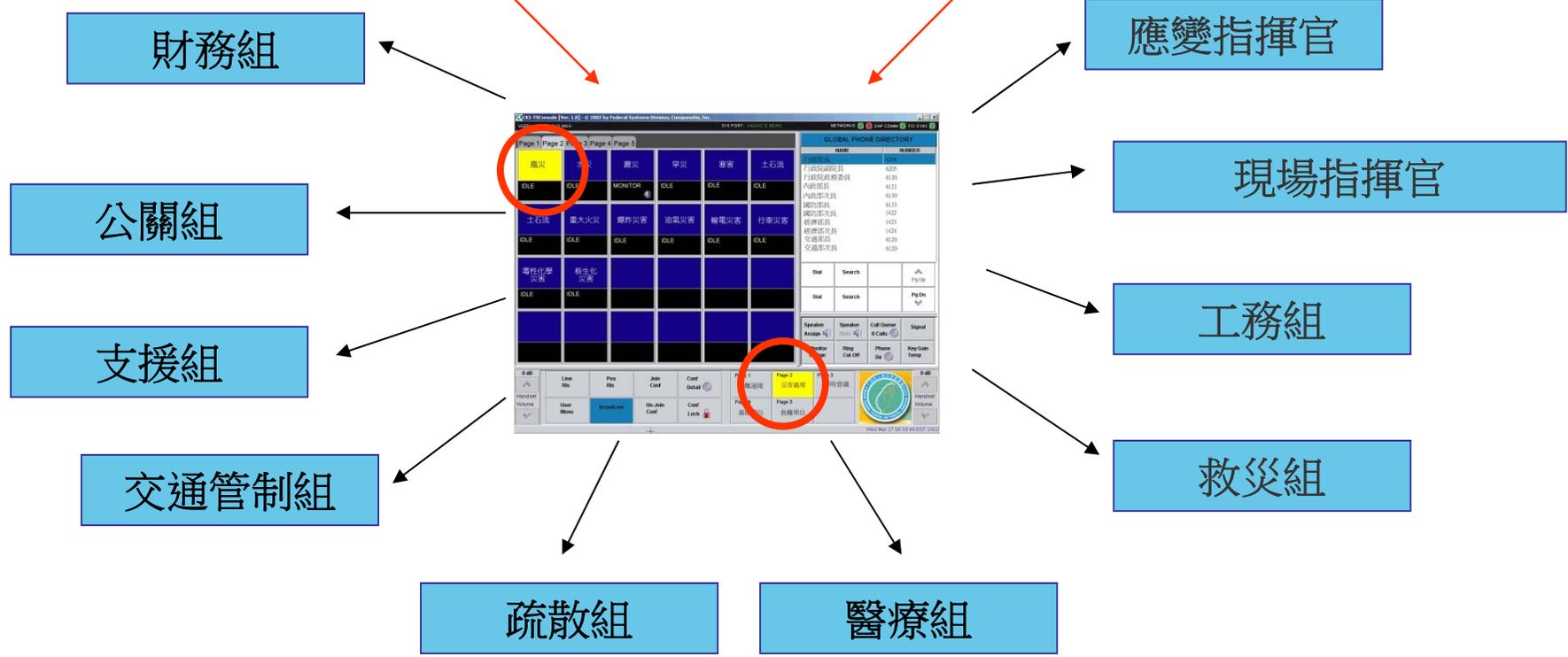


應變小組組織整合

工安、環保及電力等單位
醫療單位



- 同時撥接
- 群組設定
- 彈性
- 即時

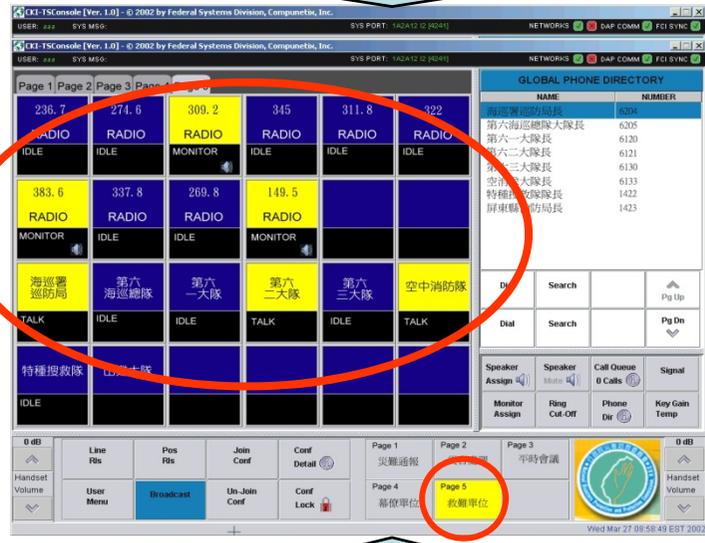


資料整合

- 氣象資料
- 廠區圖
- 樓層圖
- 逃生路線
- MSDS
- 組織分工
-

有腳本

scenarios



專家或幕僚

無腳本



整合智慧型顯示系

SAHTECH 財團法人 安全衛生技術中心 應變資訊系統

- 風速、風向
- 熱輻射強度
- Tracker & LCD顯示系統
- 大氣穩定度
- SQL氣象資料庫

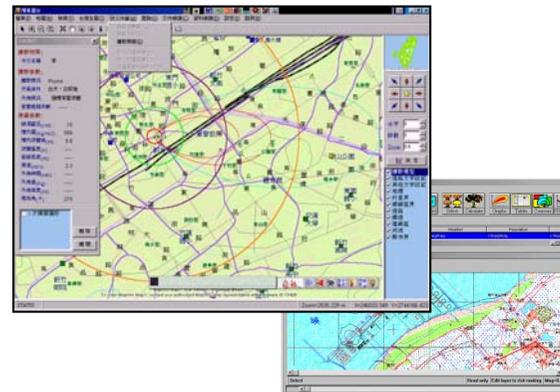
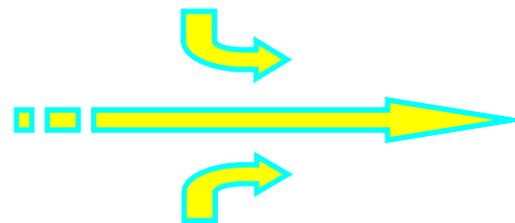
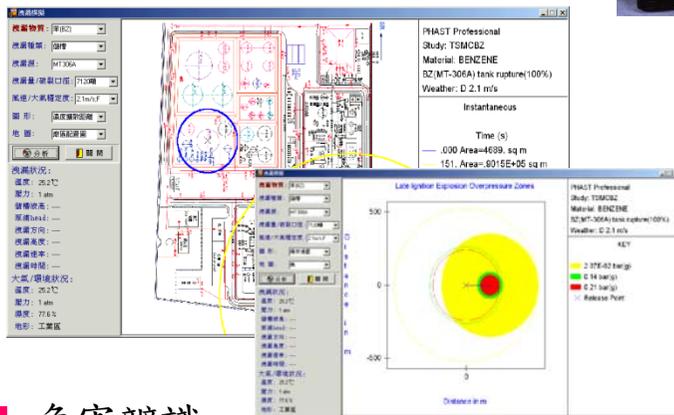


- 及時氣象資料擷取系統
- 氣象資料與氣體擴散分析模組整合介面
- Intranet Server (DCS Client Users)



緊急應變資訊整合系統 (ERIIS)

- 危害辨識
- 後果分析資料庫 (與廠區圖層套疊)
- 後果分析資料庫查詢介面
- 資料庫參數管理模組



- 氣體擴散分析模組 (開發與驗證)
- 洩漏源分析模組
- PHAST 後果分析軟體

緊急應變處理檢核表

- 緊急應變處理檢核表
- 洩漏之應變程序點檢表
- 積水之應變程序點檢表
- 生物擴散之緊急應變點檢表
- 生物擴散之緊急應變點檢表

生物擴散之緊急應變點檢表

階段一：事故初期處置，區域小事故		
確認生物擴散原因		<input type="checkbox"/> 不適用
通報實驗室管理人（聯絡人： 電話： ）		<input type="checkbox"/> 不適用
通報實驗室負責人（聯絡人： 電話： ）		<input type="checkbox"/> 不適用
使用含消毒劑的紙巾吸收濺灑液體、噴灑消毒劑進行消毒		<input type="checkbox"/> 不適用
是否有人員受傷、受感染需進行特殊緊急醫療救護 （醫院名稱： 電話： ）		<input type="checkbox"/> 不適用
是否需進行人員疏散		<input type="checkbox"/> 不適用
在門口設置警示標示		<input type="checkbox"/> 不適用
通報生物安全官（聯絡人： 電話： ）		<input type="checkbox"/> 不適用
是否有生物擴散之虞		<input type="checkbox"/> 不適用
階段二：事故擴大，動員緊急應變小組		
是否需進行周遭人員疏散		<input type="checkbox"/> 不適用
通報緊急應變小組成立，完成集結		<input type="checkbox"/> 不適用
利用實驗室平面圖、樓層平面圖進行災況研析		<input type="checkbox"/> 不適用
緊急應變中心是否成立於空調迴風獨立區域(白板、無線電、大聲公)		<input type="checkbox"/> 不適用
疏散人員是否完成點名程序		<input type="checkbox"/> 不適用

生物擴散之緊急應變點檢表

搶救組人員是否有適當的個人防護裝備	<input type="checkbox"/> 不適用
後續是否需要支援裝備器材，數量是否足夠	<input type="checkbox"/> 不適用
現場急救醫療站是否建置完成	<input type="checkbox"/> 不適用
除污隔離走道是否架設完成	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要通報主管機關（衛生局？衛生署？）	<input type="checkbox"/> 不適用
階段三：事故無法控制，外界單位聯合救災	
衛生局是否已抵達，需完成指揮交接程序與危害告知	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要提供飲水和食物	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要製作新聞稿	<input type="checkbox"/> 不適用
施行福馬林燻蒸消毒	<input type="checkbox"/> 不適用
可能受感染人員名冊，視情況進行隔離、施以預防醫療、 抽血檢測並持續觀察追蹤	<input type="checkbox"/> 不適用
製作事故調查報告	<input type="checkbox"/> 不適用

火警之應變程序點檢表

階段一：事故初期處置，區域小事故		
	是否需進行周遭人員疏散	<input type="checkbox"/> 不適用
	確認起火地點（獲知訊息來源：_____）	<input type="checkbox"/> 不適用
	通報實驗室管理人（聯絡人：_____ 電話：_____）	<input type="checkbox"/> 不適用
	通報實驗室負責人（聯絡人：_____ 電話：_____）	<input type="checkbox"/> 不適用
	緊急切斷區域附近電源、盡快停止進行中的實驗	<input type="checkbox"/> 不適用
	以周遭滅火器進行初步滅火	<input type="checkbox"/> 不適用
	利用防火毯進行火勢撲滅與殘火處理	<input type="checkbox"/> 不適用
	四周是否有特殊危害性化學品（鋼瓶），數量及位置為何，在安全前提下是否考慮搬離火場	<input type="checkbox"/> 不適用
	生物性檢體與污染是否擴散之虞	<input type="checkbox"/> 不適用
	通報生物安全官（聯絡人：_____ 電話：_____）	<input type="checkbox"/> 不適用
	火災是否有擴大之虞	<input type="checkbox"/> 不適用
階段二：事故擴大，動員緊急應變小組		
	是否有人員受困火場中	<input type="checkbox"/> 不適用
	通報緊急應變小組成立，完成集結	<input type="checkbox"/> 不適用
	利用實驗室平面圖、樓層平面圖進行災況研析	<input type="checkbox"/> 不適用
	緊急應變中心是否成立於上風處(白板、無線電、大聲公、照明)	<input type="checkbox"/> 不適用
	疏散人員是否完成點名程序	<input type="checkbox"/> 不適用
	整棟樓層是否需要斷電、斷空調	<input type="checkbox"/> 不適用

火警之應變程序點檢表

搶救組人員是否有適當的個人防護裝備	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要利用室內消防箱進行滅火	<input type="checkbox"/> 不適用
後續是否需要支援裝備器材，數量是否足夠	<input type="checkbox"/> 不適用
現場急救醫療站是否建置完成	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要通報消防局	<input type="checkbox"/> 不適用
階段三：事故無法控制，外界單位聯合救災	
通報主管機關（聯絡人： 電話： ）	<input type="checkbox"/> 不適用
消防隊是否已抵達，需完成指揮交接程序	<input type="checkbox"/> 不適用
提供消防隊必要之平面圖、實驗室設備與危害告知	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要提供飲水和食物	<input type="checkbox"/> 不適用
是否需要製作新聞稿	<input type="checkbox"/> 不適用
受傷人員是否受感染需進行特殊緊急醫療救護？ （醫院名稱： 電話： ）	<input type="checkbox"/> 不適用
注意消防廢水的流向，是否需要截流、圍堵或抽液	<input type="checkbox"/> 不適用
環境清理、善後復原，進行環境除毒程序	<input type="checkbox"/> 不適用
評估災區是否適合人員進出（建築結構完整性、空調系統或其他設備可用性、實驗室負壓隔離氣密性）	<input type="checkbox"/> 不適用
製作事故調查報告	<input type="checkbox"/> 不適用

人員動線困難？







物質
整備

緊急應變器材

次頁

(1)滅火器

(2)生物性濺灑處理套組 (Biological spill kit) ，
置於緊急應變專用推車上。

(3)防火毯

(4)應變人員所需的防護裝備需包含防護衣、
塑膠防水雨鞋、雙層手套、正壓呼吸器。

重要

生物性濺灑處理套組

擦手紙或具吸水性之抗污紙

鑷子及夾子

尖銳物盛裝盒

拋棄式手套 (S、M)

耐高溫滅菌袋及封口鐵線

滅菌指示膠帶

封箱膠帶

消毒劑

生物危害警告標示

滅火器適用性

二氧化碳滅火器

CO2 Fire Extinguisher

符合消防署認可標準

認可型號 Model	5 型 YL-AC005	10 型 日式 YL-AC010-1 美式 YL-AC010	15 型 YL-AC015
滅火效能 Rating	B-1 - C	B-4 - C	B-6 - C
射程 (公尺) DIS. Range	1.7 M 以上	2.3 M 以上	2.3 M 以上
噴射時間 (秒) DIS. Time	10 sec. 以上	10 sec. 以上	14 sec. 以上
耐水壓力 Test Pressure	250 kg/cm ²	250 kg/cm ²	250 kg/cm ²
鋼瓶 尺寸 (流線型瓶口) (mm) 33%	長335 x 直徑 130	日式 長595 x 直徑 138 美式 長500 x 直徑 152	長630 x 直徑 163
藥劑重量 (公斤) CO2 filled W.T.	2.3 kg	4.5 kg	6.8kg
空瓶重量 (公斤) Empties W.T.	6 kg 以下	10 kg 以下	14.5 kg 以下

乾粉滅火器 現場換藥過程

- 步驟 1 滅火器卸壓
- 步驟 2 開啓滅火器
- 步驟 3 清理閥門
- 步驟 4 充填乾粉
- 步驟 5 充填氮氣
- 步驟 6 試水壓



防火毯



緊急應變器材位置圖



BSL-3 實驗室全區平面圖

防護衣使用場所、時機

美國環保署把危害分成四個等級（表 2），根據不同危害狀況建議適用的防護措施。依美國環保署的分類危害等級：

A 級者即令人員呼吸系統及皮膚造成立即危害的狀況；

B 級危害是當氧氣濃度低於 19.5% 或存有之物質會對人體呼吸系統成立即性傷害；

C 級為有污染物存在，會有液體飛濺，但不會因暴露皮膚造成傷害或經由皮膚吸收；

D 級為無危害狀態。

防護衣使用場所

警戒區(Hot Zone)：(事故處理)

1. 若發生在特定區域內(如：FAB內)，以區域為Hot Zone
2. 若其他開放區域，以1/2IDLH(立即危害生命與健康濃度)偵測值劃定
3. 若無IDLH，可以10倍TWA(容許濃度)值來劃定
4. 若無偵測器，可先參考北美緊急應變指南資料



除污區(Warm Zone)：以合適架設除污走道及水源處劃定(除污)

安全區(Cold Zone)：進出管制路線的控制與登錄(後勤支援)

防護衣具等級分類表

防護級數	環境狀況	防護具	備註
A	<p>1. 在高濃度蒸氣、氣體或懸浮微粒的已知有害物質存在下，對皮膚、眼睛及呼吸系統需要最好的防護；或有害蒸氣、氣體或懸浮微粒存在的工作環境中，可能產生未預期的噴濺、浸泡或其它暴露狀況，已知此有害物質對皮膚有危害性或可能經由皮膚吸收。</p> <p>2. 已知對皮膚有很大危害性的物質存在或可能存在，並且可能接觸至皮膚。</p> <p>3. 通風不良區域。</p>	<p>1. 正壓全面式的自攜式空氣呼吸器。</p> <p>2. 包含自攜式空氣呼吸器的正壓式輸氣管面罩。</p> <p>3. 氣密式連身防護。</p> <p>4. 防護手套。</p> <p>5. 防護鞋（靴）。</p>	<p>當作業環境中有害物質濃度高達立即致死濃度、立即致病濃度或造成影響逃生能力的傷害時需使用A級呼吸防護具。</p>



防護衣具等級分類表



防護級數	環境狀況	防護具	備註
B	<p>1. 已知濃度和種類的有害物質，對呼吸系統需要最好防護，對皮膚則次之。</p> <p>2. 空氣中含氧量小於19.5%。</p> <p>3. 由有機氣體監測器讀出有不明蒸氣或氣體存在，但是此蒸氣或氣體對皮膚不會造成嚴重傷害或經由皮膚吸收。</p>	<p>1. 正壓全面式的自攜式空氣呼吸器。</p> <p>2. 包含自攜式空氣呼吸器的正壓式輸氣管面罩。</p> <p>3. 非氣密式連身防護衣。</p> <p>4. 防護手套。</p> <p>5. 防護鞋（靴）。</p>	<p>空氣中的有害物質經由呼吸會造成嚴重傷害，但是對皮膚則無顯著的危害；或仍未達使用空氣濾清式的呼吸防護具標準的污染環境中，適用B級防護具。</p>

防護衣具等級分類表



防護級數	環境狀況	防護具	備註
C	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣中有污染物存在，會有液體飛濺或其它方法接觸，但不會對暴露之皮膚造成傷害或經由皮膚吸收。 2. 已知空氣中污染物濃度、種類，並且可用空氣濾清式口罩達到過濾污染空氣效果。 3. 其它可適用空氣濾清式口罩的狀況。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全面式或半面式的空氣濾清式口罩。 2. 一件或二件式化學防濺衣。 3. 防護手套。 4. 防護鞋（靴）。 	
D	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空氣中無污染物。 2. 無飛濺、無浸泡、無吸入或接觸上的危害。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通常此狀況無需呼吸防護具。 2. 防護鞋（靴）。 	133

人員清洗除污



醫用防護衣型式檢定驗證標準及項目 (CNS 14798)

		P1 等級防護衣	P2 等級防護衣	P3 等級防護衣
1.	合成血液穿透性 CNS 14799	--	--	未穿透
2.	病毒穿透性 CNS 14800	--	--	未穿透
3.	次微米粒子過濾效力	--	≥70%	--
4.	抗張強力 CNS 12915 6.12(2)	--	經向 ≥50N 緯向 ≥40N	經向 ≥50N 緯向 ≥40N
5.	爆破強度 CNS 12915 6.16	--	≥200kPa	≥200kPa
6.	縫合強力 CNS 8150	--	≥40N	≥40N
7.	撕裂強力 CNS 12915 6.15.4	--	經向 ≥20N 緯向 ≥20N	經向 ≥20N 緯向 ≥20N
8.	透溼度 CNS 12222 A-1	--	≥1500g/m ² /24h	≥1500g/m ² /24h
9.	靜水壓 CNS 10460 5.1	≥20 cm H ₂ O	≥50 cm H ₂ O	≥140 cm H ₂ O
10.	衝擊穿透 CNS 14801	≤4.5g	≤1.0g	≤0.5g

EN防護衣分類標準

EN防護衣分類		定義		近似美規
Type 1 EN 943-1 & 2		氣密式防護衣	防止粉塵，液體及氣態化學品進入	美國A級防護衣
Type 2 EN 943-1		非氣密式防護衣	防護衣內正壓，防止粉塵，液體(含蒸汽)進入	美國B級防護衣
Type 3 EN 14605		液體噴射密封式防護衣	防止液體噴射進入	美國C級防護衣
Type 4 EN 14605		液體噴淋密封式防護衣	防止液體噴淋進入	
Type 5 EN ISO13982-		微粒密封式防護衣	防止微粒進入	
Type 6		輕微噴濺密封防護衣	防止液體輕微噴濺進入	

問題: 醫用防護衣相當於哪一等級?

- 醫用防護衣多用於臨床醫療照護，僅能阻隔生物性危害，
 - 一般醫用防護衣接近Type 5+Type 6
 - 防水醫用防護衣接近Type 5+Type 4



問題: 隔離衣相當於哪一等級?

— 接近Type 6



連身型防護衣(coveralls)和隔離衣(isolation gown)之材質與規格區別

標準	隔離衣(isolation gown)	連身型防護衣(coveralls)
<p>CNS14798 T5019 拋棄式醫用防護 衣性能要求</p>	<p>P1等級 (約等同AAMI* Level 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 淨水壓 ≥ 20 cmH₂O ■ 衝擊穿透 ≤ 4.5 g 	<p>P2等級 (約等同AAMI Level 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 淨水壓 ≥ 50 cmH₂O ■ 衝擊穿透 ≤ 1.0 g ■ 次微米粒子過濾效率 $\geq 20\%$ ■ 及其他抗拉強力、破裂強度、縫合強力、撕裂強力、透濕度等項目 
<p>市售材質規格比較</p>	<p>目前較為常見的拋棄式隔離衣材料有PP、PP+PE、SMS、ACT等，罩袍式，若不具防潑濺功能，因視需要搭配使用防水圍裙。</p>	<p>目前常見的拋棄式防護衣材質有Microporous film、Microporous film+PP、PP+PE等，包覆全身，防潑濺和防次微米粒子穿透之效果較佳，但透濕性及透氣性較隔離衣差，不耐久穿亦不易穿脫。</p>

* AAMI (Association for the Advancement of Medical Instrumentation)

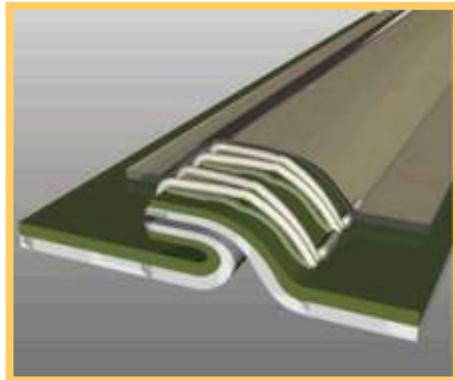
縫合模式



鎖編縫合/針縫
Stitched



包邊縫合- 緊密



膠條貼合- 高強度
與緊密度



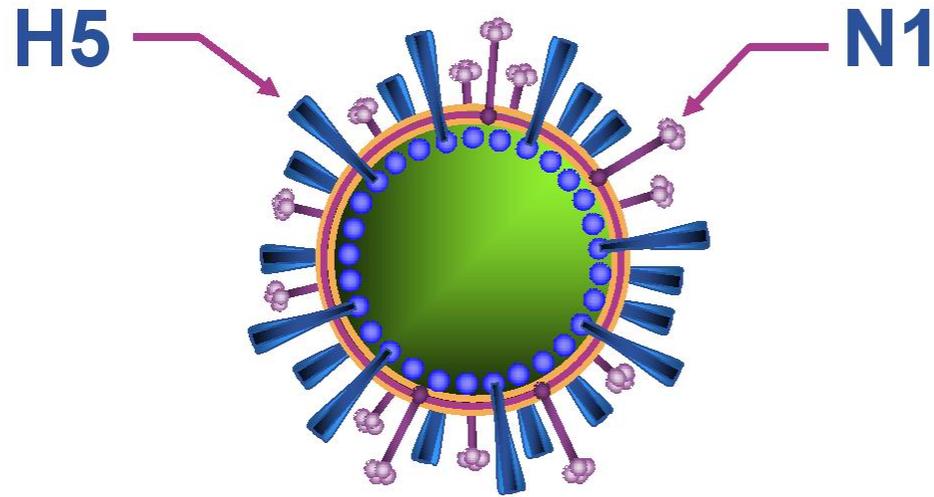
焊縫或壓合- 沒針孔

堅固而緊密。

只要有缺口或鬆脫，
再好的防護材質也
是於事無補。

一個小針孔足以暴
露於有害環境的威
脅。

H5N1



Credit: Y-T Wu, Aca



European Avian Flu Directive

Proposal, guidelines published by the German Robert Koch Institute (RKI), the Committee on Biological Agents (ABAS) and the World Health Organization (WHO).

禽流感病毒對人類的傳播通常是通過吸入污染顆粒（液體或固體），接觸糞便，血液和其他體液以及家禽養殖場污水。醫療員工也可能治療醫院感染人類的風險。

一般人民沒有風險，只有當他們有職業或業餘聯繫鳥，雞，鴨等，這些都是受感染或污染環境。

據官方刊物，由雇主或任何有關個人必須採取適當的生物安全措施，以防止禽流感的蔓延。這包括個人防護裝備，以保障人類對流感病原體，並最大限度地減少交叉污染的風險。

“應使用以下類型的個人防護裝備：面部防護(口，鼻，眼等)，呼吸防護，手部防護，全身保護包括頭部和足部的保護。

3 級用於熱區

4 級用於除污區

因應H5N1流感

醫療機構感染控制指引(2007版)

- 日常照護時，應使用接觸、飛沫及標準防護措施。
- 在執行會引發飛沫微粒之治療措施時，健康照護工作人員應使用標準、接觸及空氣傳染防護措施。
- 面對所有具有急性上呼吸道症狀的病人，不管是否有H5N1流感的危險，均應使用標準與飛沫防護措施。
- 依風險評估選用個人防護裝備，強調依照病人情況與接觸情形而定，不以工作性質區分，且依資源調整。

依照病人接觸形式的隔離防護措施

隔離防護措施

與急性發燒呼吸道病患有1公尺內之直接接觸
(病患無H5N1流感危險因子)

進入H5N1流感病房/區域，但不會與病患接觸

與H5N1流感病患有1公尺內之密切接觸

對H5N1流感病患執行引發飛沫微粒產生的治療措施

		與急性發燒呼吸道病患有1公尺內之直接接觸 (病患無H5N1流感危險因子)	進入H5N1流感病房/區域，但不會與病患接觸	與H5N1流感病患有1公尺內之密切接觸	對H5N1流感病患執行引發飛沫微粒產生的治療措施
健康照護工作人員	洗手	必需	必需	必需	必需
	手套	非例行	評估風險	必需	必需
	圍裙	非例行	評估風險	非例行	非例行
	隔離衣	非例行	評估風險	必需	必需
	髮帽	非例行	非例行	非例行	視情形而定
	外科手術口罩	必需	必需	必需	—
	高效過濾口罩	非例行	不需要	不需要	必需
	護目裝備	評估風險	評估風險	必需	必需
病患	外科手術口罩	非例行	不需要	非例行	不需要

風險評估

1. 確認化學品危害
2. 確認化學品暴露可能性
3. 確認化學品暴露後果

皮膚是否需要防護?

可能不需化學防護衣

否

是

Type 5

微粒

是否有液體, 氣體, 微粒

氣體

Type 1 或 tape 2
考慮化學品滲透

液體

是否接觸高濃度液體

是

Type 1 或 tape 2
考慮化學品滲透

否

可能不需化學防護衣

否

是否接觸液體

是

是否接觸加壓(噴射)液體

是

Type 3
考慮化學品滲透
血液及微生物另加EN14126

否

是否接觸噴淋

是

Type 4
考慮化學品滲透

是

是否接觸輕微噴濺

有害, 致癌, 有毒

Type 4 或 Type 6
考慮化學品滲透

Type 6
考慮化學品滲透
血液及微生物另加EN14126

血液及微生物另加EN14126

問題：運送疑似SARS病患需要什麼等級PPE？



Care SARS病患需要什麼等級 PPE?



風險評估
 1. 確認化學品危害
 2. 確認化學品暴露可能性
 3. 確認化學品暴露後果

皮膚是否需要防護? 否 → 可能不需化學防護衣

Type 5

是否有液體, 氣體, 微粒 氣體 → Type 1 或 tape 2 考慮化學品滲透

液體
 是否有接觸高濃度液體 是 → Type 1 或 tape 2 考慮化學品滲透

可能不需化學防護衣

否
 是否接觸液體

是
 是否接觸加壓(噴射)液體 是 → Type 3 考慮化學品滲透

否
 是否接觸噴淋 是 → Type 4 考慮化學品滲透

Type 4 或 Type 6 考慮化學品滲透

飛沫 →

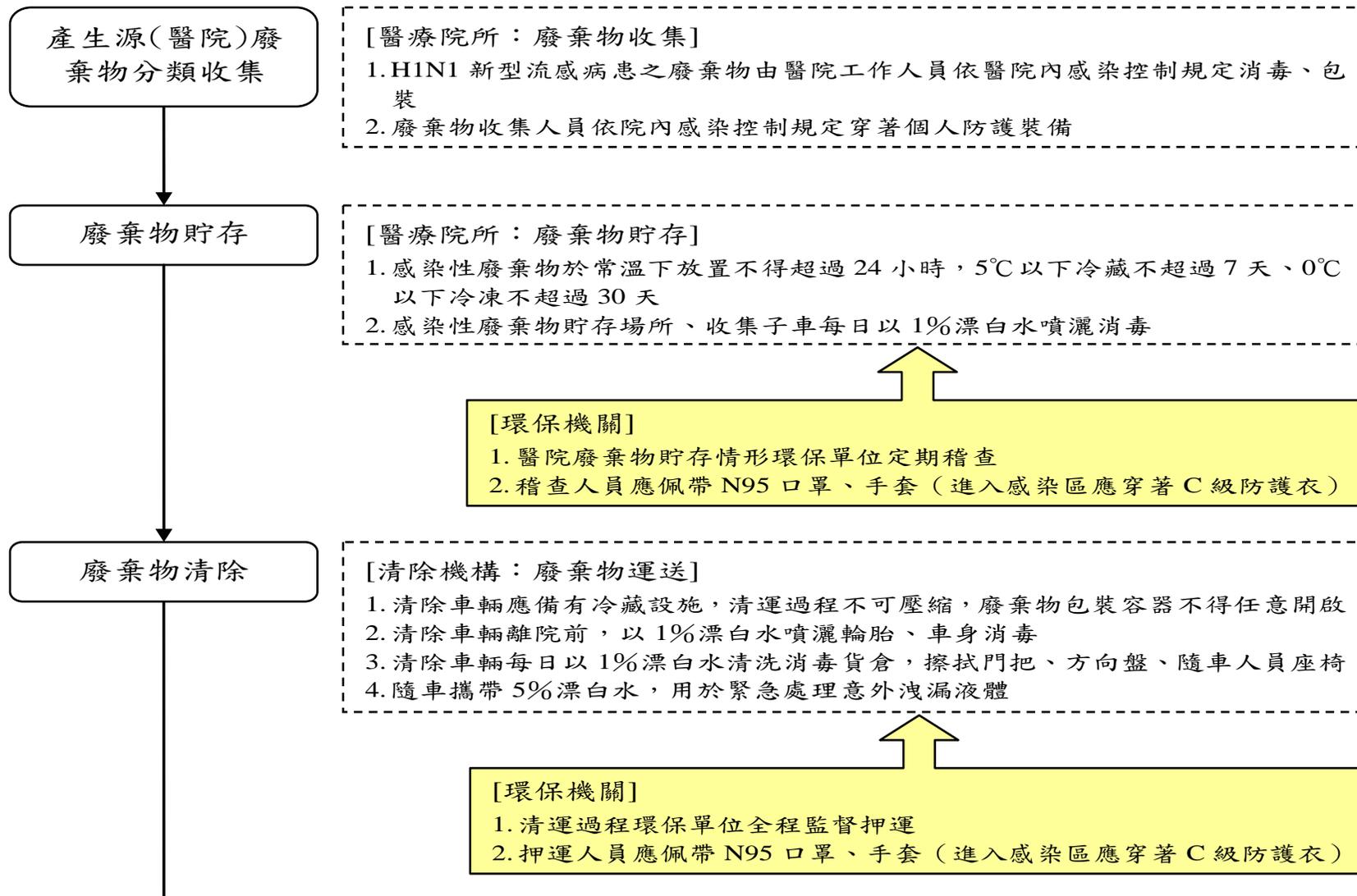
是
 是否接觸輕微噴濺 有害, 致癌, 有毒 是 → Type 4 或 Type 6 考慮化學品滲透
 否 → Type 6 考慮化學品滲透

血液及微生物另加EN14126

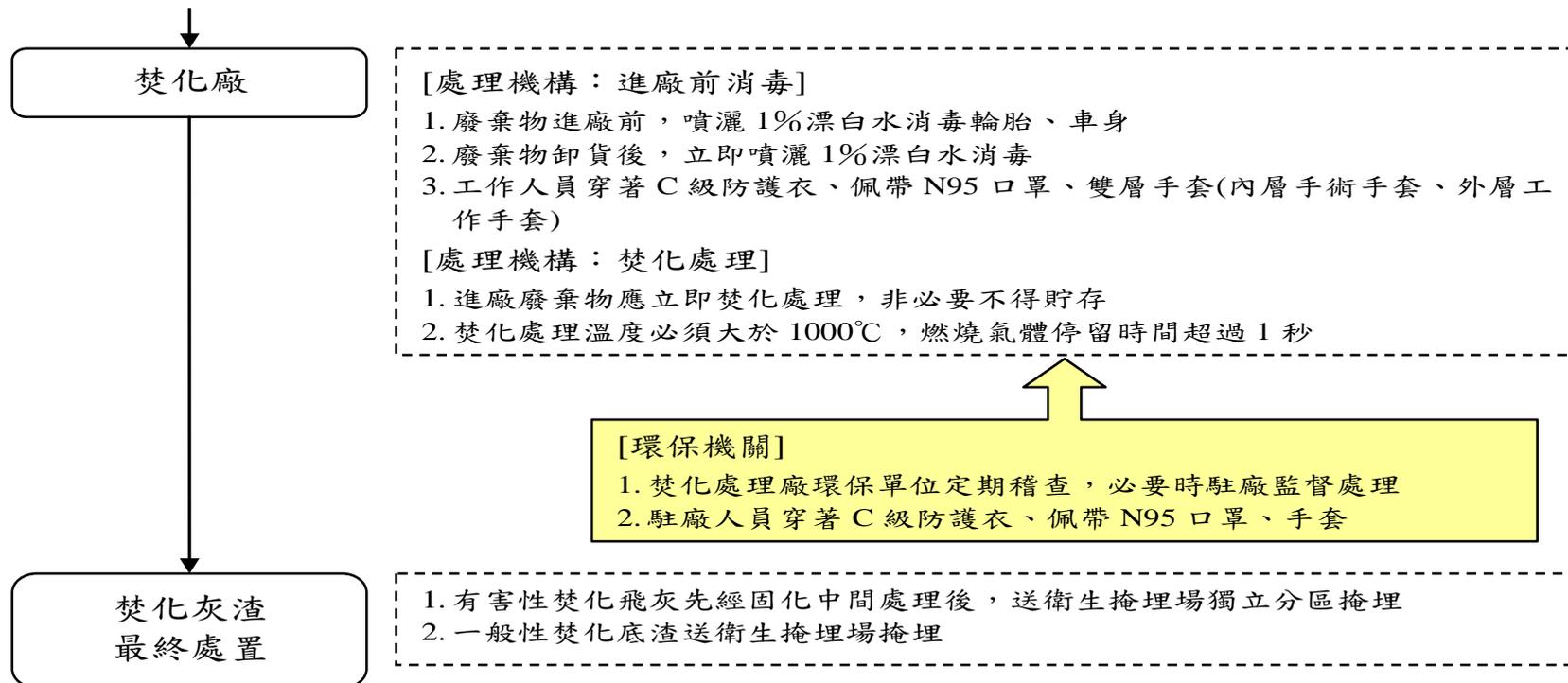
問題: 運送疑似SARS病患需要什麼等級PPE?

- Type 5+Type 6 (一般防護衣接近)+N95
- Type 5+Type 4(防水防護衣接近)+N95
- Type 5+Type 3(C級防護衣接近)+N95

因應H1N1新型流感加強防疫作業規定



因應H1N1新型流感加強防疫作業規定



收集清運之個人防護

- 駕駛員：作業中應穿著C級防護衣、配戴N95口罩、雙層手術手套
- 作業（搬運）人員：作業中應穿著C級防護衣、配戴N95口罩、雙層手套（內層手術手套、外層工作手套；外層採長筒橡皮手套者，清洗消毒後可重覆使用）、撿拾工具、備用包裝垃圾袋
- 督導人員：作業中應穿著C級防護衣、配戴N95口罩、雙層手術手套
- 如無N95口罩可以外科手術口罩取代，惟避免重複使用

問題？

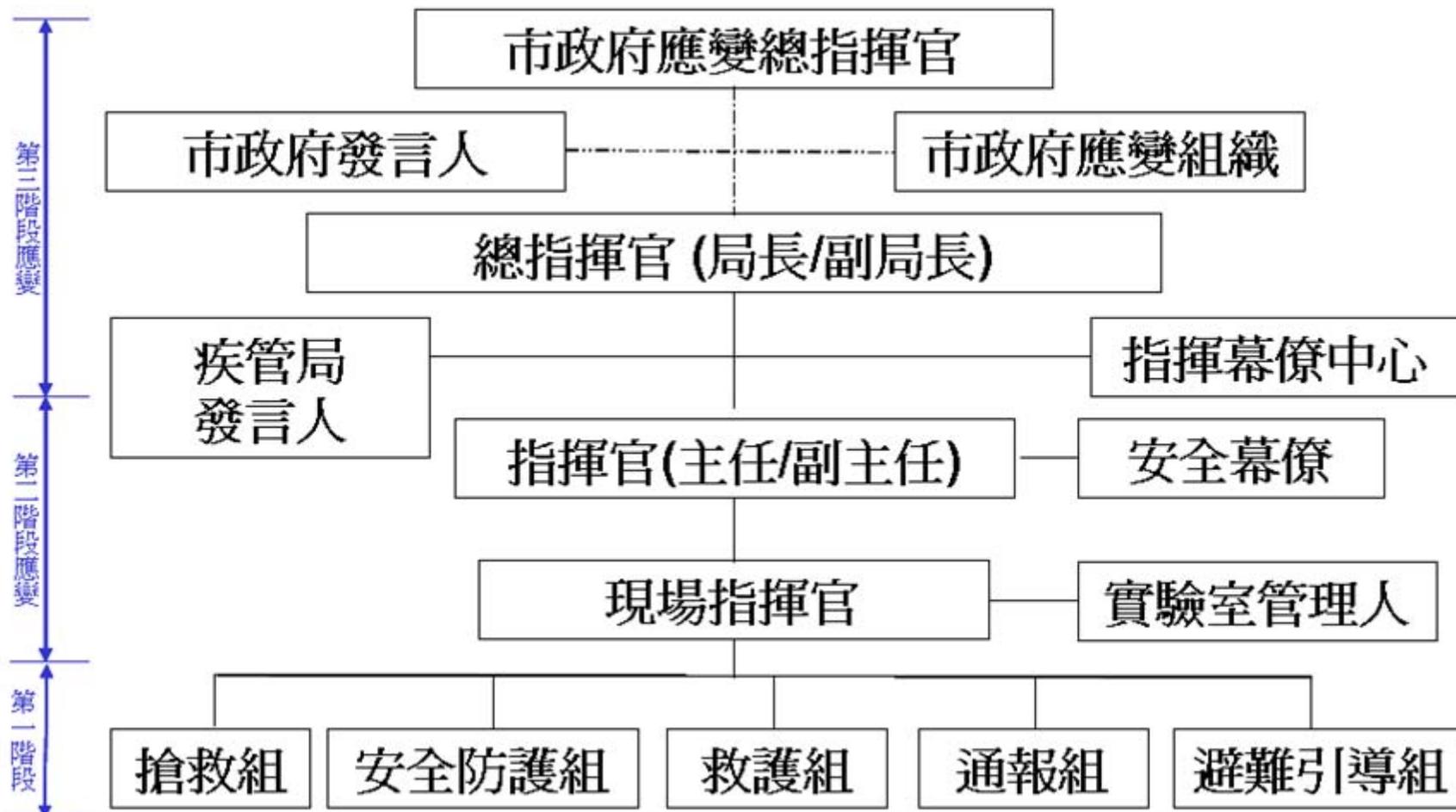


- 高科技廠商可以捐潔淨服(無塵服)替代隔離衣或是連身型防護衣嗎？



應變組織
及職掌

緊急應變小組組織架構及職掌範例



緊急應變小組組織架構及職掌範例

緊急應變編組	負責人	職 掌
總指揮官	局長	<ol style="list-style-type: none"> 1.視災害搶救之需要，統合疾病管制局所有資源，評估救災之成效。 2.救災作業之協調與狀況之掌握。 3.各項緊急應變措施之決定與發布實施。 4.負責與政府救災單位之交接會銜。
副(代理)總指揮官	副局長	<ol style="list-style-type: none"> 1.指揮官無法進行指揮緊急應變動時，由副總指揮官代理之。 2.協助各項緊急應變措施之決定與發布實施。
發言人	公關室	<ol style="list-style-type: none"> 1.新聞稿的製作。 2.對外發布消息並處理所有媒體的需求。 3.兼任與社區民眾的互動
指揮官	中心主任	<ol style="list-style-type: none"> 1.視災害搶救之需要，召集緊急應變小組，成立緊急應變指揮中心。 2.指揮緊急應變小組應變行動，掌握災變狀況及採取必要救災措施。 3.視情況通報局長、副局長，定期回報其救災現況。

指揮官職掌

指揮官	中心主任	<ol style="list-style-type: none"> 1.視災害搶救之需要，召集緊急應變小組，成立緊急應變指揮中心。 2.指揮緊急應變小組應變行動，掌握災變狀況及採取必要救災措施。 3.視情況通報局長、副局長，定期回報其救災現況。
-----	------	--

掌握全廠意外災害狀況，指揮全廠緊急應變計畫決策系統，應考慮

- (a)目標發生什麼事：時間、位置、生命危害、暴露威脅
- (b)危害可能性：生命危害、火災爆炸、結構破壞、財務損失
- (c)災害情景：過去、現在、未來災害情景、人員、設備
- (c)行動：基於事實、可能性，決定行動策略(例如：員工疏散、區域疏散、全園區疏散、隔離包圍)
- (d)任務分配：指定小組進入現場

決定及宣佈警報狀況解除

緊急應變小組組織架構及職掌範例

緊急應變編組	負責人	職 掌
現場指揮官	實驗室負責人	1. 了解及評估事故規模、範圍。 2. 開設現場指揮中心。 3. 向指揮官報告災變搶救現況，並依其指示執行救災。 4. 執行各種搶救任務，確認人員疏散到安全位置。

確認災害之種類及程度，災害現場人員疏散決定，應考慮

- (a). 火災警報
- (b). 生技危害警報
- (c). 氣體警報
- (d). 地震
- (e). 異味
- (f). 化學品外逸
- (g). 電力中斷

指揮災害現場救災工作，隨時向指揮官報告現場最新狀況。

緊急應變小組組織架構及職掌範例

緊急應變編組	負責人	職 掌
現場指揮官	實驗室負責人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解及評估事故規模、範圍。 2. 開設現場指揮中心。 3. 向指揮官報告災變搶救現況，並依其指示執行救災。 4. 執行各種搶救任務，確認人員疏散到安全位置。
通報組	事故實驗室管 理人	<ol style="list-style-type: none"> 1. 負責事故之通報聯繫與紀錄。 2. 視情況通報外界支援單位協助救災。
安全防護組		<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供救災任務所需要的設備與服務。 2. 協助搶救組著裝。 3. 救災器材、設備之清點及回報現場指揮官。 4. 配合現場指揮官指示關閉危害物洩漏閥及關閉/啟動災區之電力、空調、排煙、消防系統。 5. 提供災區之現場設施配置圖、管線配置圖、消防圖面。

緊急應變小組組織架構及職掌範例

緊急應變編組	負責人	職 掌
搶救組		1.執行指揮官救災任務，包括搜救、中斷/止漏、滅火。 2.在行動中，將災況及資源使用狀況回報指揮官。 3.確認個人防護裝備是於基本安全要求之上。

周邊三區控制

- 熱區：只有ERT人員可以進入
- 暖區：除污範圍，消防撤水集中消毒
- 冷區：事故指揮系統、急救區

實驗室內之事故：

- 隔離災害事故現場、控制進入現場之人員
- 依據Bio-MSDS選用PPE
- 災害現場環境偵檢
- 火災、爆炸、傷害等事宜之控制
- 搶救待援同仁
- 隨時向指揮官報告現場最新狀況
- 災後復原

廠務系統之事故：

- 支援廠務組現場偵檢、救災及搶救之工作
- 依據Bio-MSDS選用PPE
- 隨時向指揮官報告現場最新狀況
- 災後復原

其他區域之事故：

- 隔離災害事故現場、控制進入現場之人員
- 依據Bio-MSDS選用PPE
- 火災、爆炸、傷害等事宜之控制
- 搶救待援同仁
- 隨時向指揮官報告現場最新狀況
- 災後復原

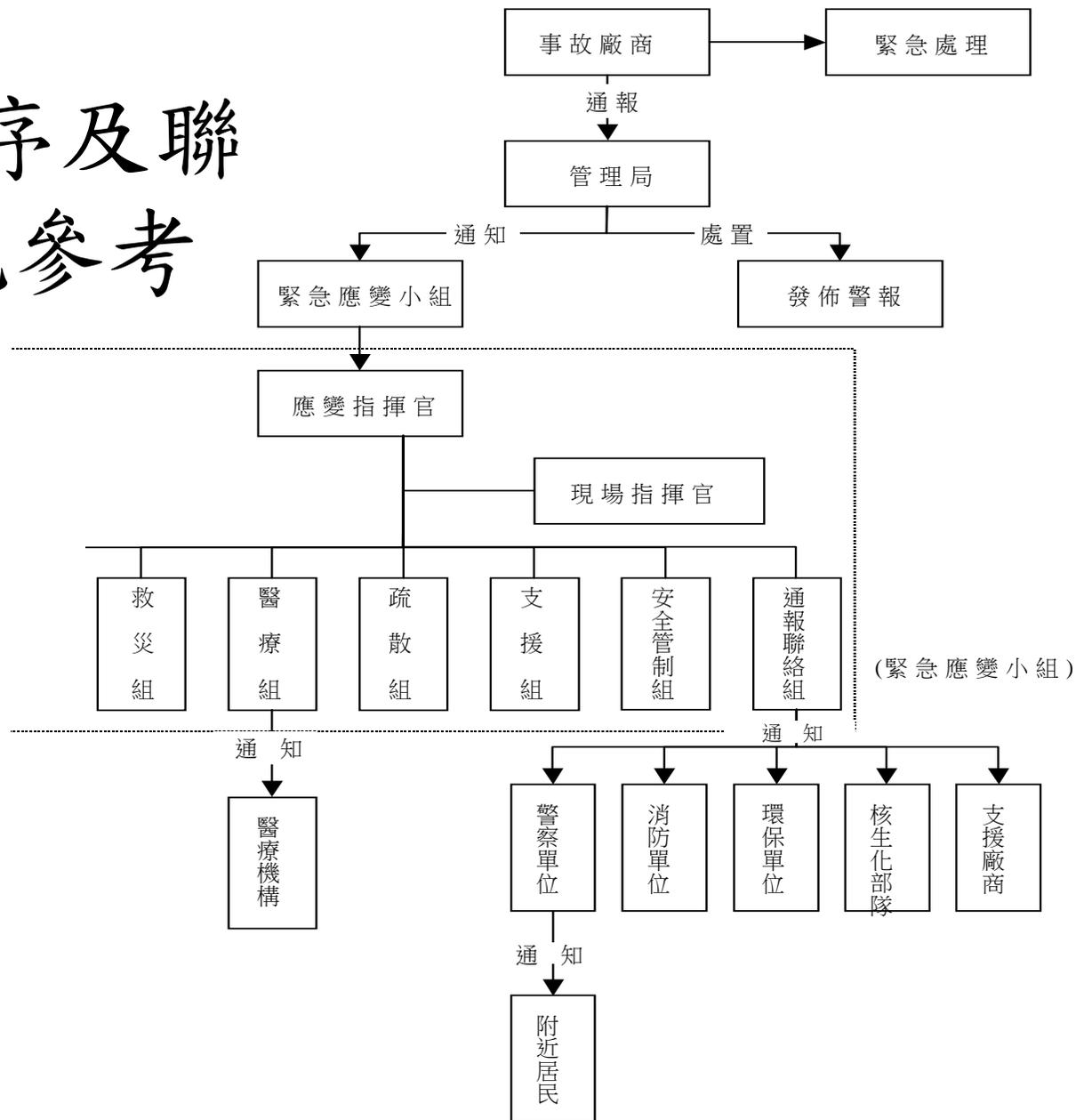
緊急應變小組組織架構及職掌範例

緊急應變編組	負責人	職 掌
避難引導組		<ol style="list-style-type: none"> 1.引導疏散人員到安全集結地點，清點人數(包括員工、承攬商及訪客)，回報現場指揮官。 2.設置警戒繩(旗)、標示等封鎖、隔離災變現場並實施警戒。 3.引導救災支援車輛人員至適當位置。
救護組	值班護士 合格急救人員	<ol style="list-style-type: none"> 1.對傷患人員施予緊急救護及處理傷患後送醫院治療事宜。 2.連絡局外醫療單位(鄰近醫院、衛生局等)派救護車、醫護人員支援救護。 3.向現場緊急應變指揮官報告傷患人數及傷害狀況。



緊急
通報

通報程序及聯絡系統參考



通報內容參考

通報人：公司名稱、部門(單位)、姓名、連絡電話

事故發生時間：時、分

事故地點：公司地址、或其他明顯地點

狀況描述：事故之種類(例如火災、氣體或氣體外洩等)、嚴重程度描述

損傷情形：人員、機台設備或建築物之損傷情形

緊急處置：已進行或將進行之緊急處置措施

需要之協助：需要之人員、設備、儀器、資訊等支援

工安環保電力及醫療等支援單位參考

單位名稱	聯絡電話	單位名稱	聯絡電話
管理局勞動檢查科	5773311 ext : 239	新竹市消防隊	5258192
管理局消防隊	5776666 5777392	新竹市環保局	5339011
埔頂消防隊	5234918	新竹縣環保局	5519344
自來水公司搶救單位	5714621 5712141-51	新竹變電所	5773681 5770766 ext : 270

單位名稱	電話
園區員工診所	5772146
台灣省立新竹醫院	5326151
東元綜合醫院	5527000



緊急應
變演練

規劃構想

利用情境研擬(Scenarios)及實兵演練(Drill)方式，測試並提升主管機關針對生物性危害之應變能量。

指揮中心(ERC)的權責
分工與協調運作

初步搶救作業與
通報程序的完整性

管制區域與應變
資材的調度與整備



演練協調與研商

1. 協調會議：每場次演練至少需召開一次協調會議，擬定腳本大綱及後續演練日期。
2. 腳本研商會議：每場次演練至少召開兩次腳本研商會議，邀請各參演單位與會，完成演練手冊及分工事宜。
3. 預演規劃：每場次演練至少需召開三次預演(其中一次正式預演)，進而發現實際應變問題並改善。
4. 正式演練：最後邀請各政府救災單位、疾管局相關單位、相關人員與會觀摩，達到教育宣導與經驗分享目的。

實兵演練(Drill)

程序一：事故發生通報，緊急疏散

程序二：緊急應變小組的集結

程序三：危害辨識與災情評估

程序四：危害區域管制

程序五：初期行動方案

程序六：外界支援聯合救

程序七：整合應變指揮系

程序八：除污與事故善後復原

程序九：災因調查工作





應變人員
指引範例

應變人員指引

基本原則

- (1) 應變人員須受過訓練且配備適當的個人防護設備，包含防護衣、塑膠防水雨鞋、雙層手套、正壓呼吸器。
- (2) 除污工作以為操作人員除污為優先，環境除污為其次，並儘可能減少污染範圍的擴大。
- (3) 先於現場針對傷患作適當除污，並減少傷患暴露在第三級生物危害的時間。
- (4) 確認生物危害第三級生物種類，提供醫療參考。
- (5) 應變小組最少三人，一人在BSL3負壓區外負責聯絡及補給，另二人進入負壓區進行消毒除污，可視情況意外嚴重程度增加應變人員。

應變人員進入BSL3Lab負壓區前之 流程

- (1) 當管理人接到操作人員電話告知意外發生後（要求操作人員留在前室），立即聯絡應變人員前往BSL3 Lab的門口集合，並通知實驗室負責人、生物安全官、主任、局內生物安全委員會。
- (2) 在Preparation Room，由管理人詢問操作人員意外之所有情形，包含病原種類、濺灑範圍、發生時間等，並記錄。應變小組於監控室，開會確實瞭解意外狀況，並分配任務，穿著防護裝備。開會成員包含發生意外之操作人員、應變人員、實驗室負責人、計畫主持人、生物安全委員會。進入實驗室清消之應變人員需包括一意外之操作人員。

應變人員進入BSL3Lab 負壓區前 之流程

(3)防護裝備注意事項：

- ①由第三位應變人員協助著裝、補給及指揮調度。
- ②先組裝正壓呼吸器，並以airflow indicator測試電池電量是否足夠（開機後，indicator的第二條線需能浮出呼吸管管口）。如果電量不足，請勿使用。
- ③應變人員要先取下手機、手、手環、戒指、耳環及髮飾，脫下影響穿著防護衣之個人衣物，並換穿指定工作服（綠色scrub suit）。長髮者請先將頭髮綁好，並戴上拋棄式帽套。
- ④取出緊急應變專用推車，清點kit內之物品是否正確、足夠，並泡製足量之消毒劑

應變人員進入BSL3Lab 負壓區前 之流程

⑤ 穿著順序：

- (i) 藍色拋棄式帽套。
- (ii) 內層手套
- (iii) 防水式防護衣 (Tyvek)：內層工作服不可外露，連身帽套不用戴上。
- (iv) 塑膠防水雨鞋：工作褲塞入雨鞋內，防護衣褲管要包覆在雨鞋外。
- (v) 外層手套：防護衣之袖口需覆蓋於內層手套之上，外層手套之內，務必不能將手臂露出。
- (vi) 用防水膠帶將袖口及手套接縫處封好。並適一下手臂的靈活度。
- (vii) 正壓呼吸器專用頭套：頸部內層需完全塞入防護衣內，而外層則平整蓋於防護衣外。
- (viii) 正壓呼吸器：將呼吸器繫於腰上，由同伴將呼吸管接上頭套的呼吸管孔，打開電源。調整頭套及呼吸器，使之不會產生不適或任何可能妨礙工作之情形。
- (x) 到前室，一人留在BSL3負壓區外負責聯絡及補給，其餘二人取一個套有雙層滅菌袋之滅菌桶、記錄表、消毒液及推車，進入前室。

傷患失行動能力之處理流程

- (1) 當操作人員電話告知有傷患失去行動能力或不宜移動時，
管理人員要提醒操作人員勿離開傷患旁，並詢問傷患相關資
訊及是否有濺灑發生。
- (2) 管理人員立即聯絡應變人員前往監控室集合，並通知實驗室
負責人、所內安全室及院內生物實驗安全委員會承辦負責
人。必要時由實驗室負責人決定聯絡之醫院，並由品保生
物安全科協助聯絡及引導醫護人員至實驗室。
- (3) 進入之應變人員至少需有一員具有基本急救常識（如
CPR）。應變人員先將應變用器材放至傳遞箱內，再與醫
療顧問由前室進入實驗室，如無濺灑發生，則只需著一般
操作時之防護裝備。

傷患失行動能力之處理流程

- (4) 應變人員 (A) 至操作區協助將傷患脫去其外層手套，由於傷患未經標準路徑離開實驗室，故應用1% Virkon或適當消毒液，噴灑及擦拭應變人員和傷患之防護裝備，並將傷患拖至更衣室。而另一應變人員 (B) 則直接至更衣室等待。
- (5) 應變人員 (A) 依照標準順序脫去傷患的防護裝備，脫下之防護裝備需放入滅菌袋中綁好，脫完後更換外層手套。另一應變人員 (B) 維持外層手套乾淨，以協助扶持傷患。過程需避免傷患已脫去防護裝備之部位觸碰到可能之污染源。
- (6) 將傷患抬至前室，等待醫護人員抵達。應變人員 (A) 由標準路徑先離開實驗室，以繼續觀察傷患，必要時可施以進一步的急救；而另一應變人員 (B) 及其他操作人員，則在消毒完更衣室及清理實驗中物品後，再由標準路徑離開實驗室。

傷患失行動能力之處理流程

- (7) 醫護人員抵達時，管理人需告知醫護人員傷患可能污染的病原體種類、消毒方式以及離開路線。
- (8) 如有濺灑產生，傷患離開後，告知其餘操作人員，依緊急應變程序離開實驗室，應變人員則依緊急應變計畫書或前面所敘之消毒流程，開始進行實驗室內消毒。如無濺灑意外，則操作人員及應變人員依標準程序離開實驗室。
- (9) 實驗室外的應變人員，則針對醫療人員所經之路徑，以消毒液進行除污。
- (10) 傷患之觀察期、觀察項目及隔離時間取決於操作之病原特性，接觸過傷患之非實驗室人員，需加以紀錄。

應變人員在BSL3負壓區除污處理流程

- (1)人員傷患處理見“3、傷患失去行動能力之處理流程”所述。
- ①進入的二人，一人負責放置紙巾及拾取污染物品，另一人盡量保持手套乾淨，以便傾倒消毒液及記錄。
- ②先至前室，噴灑5% Vikon或適當消毒液，傾倒方式為由外至內，且要足量、均勻，將紙巾鋪放於地面（紙巾面積最小需大於鞋底面積），登記傾倒時間。
- ③進入更衣室，將操作人員留下之專用鞋，放入滅菌桶中。傾倒5% Virkon或適當消毒液，傾倒方式為由外至內，並將紙巾鋪放於地面，登記傾倒時間。

應變人員在BSL3負壓區除污處理流程

- ④將更衣室中操作人員換下之工作服拿出，放入滅菌桶中。
- ⑤將更衣室需滅菌的衣物及廢棄物，放入雙門式高壓滅菌鍋中，通知留在外面的應變人員進行滅菌。
- ⑥進入操作區，由外至內傾倒1% Virkon或適當消毒液，並鋪放紙巾，登記傾倒時間，使其作用30分鐘，等待的同時，可噴灑消毒產於雨鞋表面及鞋底進行消毒。
- ⑦等待期間，需注意維持紙巾保有適量之消毒液，避免紙巾變乾。

應變人員在BSL3負壓區除污處理流程

- ⑧ 鞋底消毒5分鐘後，把操作人員留下的實驗物品及廢棄物，依照標準操作程序拿出。
- ⑨ 將現在需滅菌的物品及廢棄物，放在帶入的推車上。
- ⑩ 消毒液作用時間到時，將濕紙巾撿起（可用夾子協助），丟入滅菌桶（原先操作人員使用的）中，並用鑷子將尖銳碎片丟入防刺穿容器中，再用沾滿消毒液的紙巾擦拭污染區兩次。前室及更衣室以相同方式清潔。清潔完畢皆須登記結束時間。
- ⑪ 清潔完畢，更換外層手套，將記錄表以傳真方式送出實驗室，並將所有廢棄物打包，放入高壓滅菌鍋中，通知留在外面的應變人員進行滅菌。

應變人員離BSL3負壓區之流程

- ①放置新的spill kit及消毒液桶至操作區後，再脫去防護裝備，順序為：
 - (i)確認垃圾桶內桶已套入滅菌垃圾袋。
 - (ii)依序將頭套、spill kit、雨鞋外表用消毒液擦拭一次。
 - (iii)脫下外層手套，關掉呼吸器電源，由同伴幫忙取下呼吸管、呼吸器，分別裝入滅菌袋中綁好。
 - (iv)依序小心脫下頭套、防護衣，務必將內面包覆外面，並丟入垃圾桶中。
 - (v)脫掉內層手套，洗手，打開進入前室的門，將spill kit移入更衣室，把雨鞋留在更衣室，進入前室。
 - (vi)雨鞋及裝有呼吸器、呼吸管、防護衣的滅菌袋，需待煙燻消毒或高壓滅菌後才可拿出。
 - (vii)脫去防護裝備後，進入前室，並換穿乾淨之工作服，換下之工作服放入滅菌袋中綁好，放回更衣室。
 - (viii)回到前室。



教育訓練

5級應變人員訓練課程

通識級(Awareness level) 課程

- (1) 鑑別事故中各類危害物質特性與提供基本應變資訊。
- (2) 利用緊急應變指南、物質安全資料表等執行現場管制與保護行動。
- (3) 初步研析事故狀況，詳實記錄容器型態，通知其他應變人員協助。

課程內容包括：

危害通識法規介紹。

能鑑認至少四類場所

能鑑定化學劑和生物劑區別

有能力去保護自己與他人並管制接近現場之措施

面對意外事故能指出不同的因應措施。



5級應變人員訓練課程

操作級(Operation level)課程

本課程訓練目的：

- (1)分析事故現場，找出現場可能產生的二次危害源，決定行動的優先次序。
- (2)在安全的前提與足夠的應變資源下，擬定防禦性應變行動計畫。
- (3)在執行防禦性應變行動計畫前，選擇合適的個人防護裝備。
- (4)定義並執行緊急除污程序機制。
- (5)評估該防禦性應變行動計畫是否安全、有效且成功生效。

操作級最初應變人員除了需先接受通識級訓練課程外，另需接受下列課程內容：

事故現場災情評估與危害鑑別

事故類型與二次危害介紹。

災變現場初步控制及危險區域劃分

防禦型戰略與戰術說明

現場除污策略與操作說明(含實作)等

個人防護設備介紹與實作



5級應變人員訓練課程

技術級(Technician level)課程

本課程訓練目的：

- (1)事故現場危害分析，定義二次危害源，主動消滅並避免二次危害產生。
- (2)在安全的前提與足夠的應變資源下，擬定攻擊性應變行動計畫。
- (3)在執行攻擊性應變行動計畫前，選擇合適的個人防護裝備。
- (4)執行現場環境與人員除污程序。
- (5)評估該攻擊性應變行動計畫是否安全、有效且成功生效。

技術級應變人員除了需先接受通識級和操作級訓練課程外，另需接受下列課程內容：

偵測設備及個人防護設備介紹。

搶救處理實作

廢棄物清除處理。

急救

除污走道規劃與實際操作。



5級應變人員訓練課程

專家級(Specialist level)課程

本課程訓練目的：

- (1)特殊事故容器之現場危害分析，定義二次危害源，主動消滅並避免二次危害產生。
- (2)針對多重危害性質之事故情境，擬定攻擊性應變行動計畫。
- (3)在執行攻擊性應變行動計畫前，選擇合適的個人防護裝備。
- (4)執行現場環境與人員除污程序。
- (5)評估該攻擊性應變行動計畫是否安全、有效且成功生效。

專家級應變人員除了需先接受通識級、操作級和技術級訓練課程外，另需接受下列課程內容：

- (1)不明化學物品的危害辨識與應變操作。
- (2)緊急應變指揮原則介紹。
- (3)特殊偵檢設備使用操作
- (4)特殊防護設備選用操作。
- (5)複合型事故處理、控制技術
- (6)複合型事故除污、除毒技術操作。
- (7)事故善後復原與災因調查。
- (8)環境復育與復原技術。



沒開此課程

5級應變人員訓練課程

指揮官級(Commander level) 應變人員

指揮官級應變人員除了需先接受通識級和操作級訓練課程外，另需接受下列課程內容：

- (1) 緊急應變指揮系統(ICS)及指揮程序工作單。
- (2) 緊急應變計畫的擬定與執行。
- (3) 縣市與中央應變計畫與應變系統介紹
- (4) 媒體的溝通協調。





CDC
應變規範

目的

釐定緊急應變組織及處理程序，強化應變能力，保障實驗室操作人員及環境安全，期能將天然災害及人為事故引發之災害損失減至最低。本章節係提供設置單位擬定緊急應變計畫時參考使用，各設置單位仍應就其所可能發生之風險或意外情況，擬定符合其單位之可行方案，詳載記錄，並針對前述所擬定期辦理緊急應變演練，及檢討改善，以提升落實度。

適用範圍與基本資料

- 適用範圍

- 僅適用於BSL-1~BSL-3實驗室之緊急狀況。

- 實驗室生物風險基本資料

實驗室生物風險基本資料至少包含：

- 實驗室操作人員及相關管理人員資料。
 - 第一級以上感染性生物材料資料。
 - 實驗室緊急應變器材資料。
 - 實驗室配置圖資料。

緊急應變處理程序

實驗室緊急應變處理程序建議包含：

- － 火災緊急應變處理程序
- － 第二級以上感染性生物材料逸散或洩漏處理程序
- － 停電緊急應變處理程序
- － 化學品洩漏緊急應變處理程序
- － 地震緊急應變處理程序
- － 漏水緊急應變處理程序

緊急應變組織

- 實驗室緊急應變組織建議包含(略)

任務小組	執掌	負責人員
應變指揮官	1. 掌握意外災害狀況，指揮緊急應變計畫決策系統建議考慮： <ul style="list-style-type: none"> (1) 目標發生什麼事：時間、位置、生命危害暴露威脅。 (2) 危害可能性：生命危害、火災爆炸、結構破壞、財務損失。 (3) 災害情景：可能之災害情景，包含人員、設備。 (4) 行動：基於事實、可能性，決定行動策略（例如：員工疏散、區域疏散、全區疏散隔離包圍）。 (5) 任務分配：指定緊急應變隊（ERT）進入現場。 2. 決定及宣佈警報狀況解除	指揮官： 代理人：

通報程序及聯絡

- 通報流程圖
 - 各單位依實際運作設計通報流程。
- 通報內容
 - 通報人：單位(實驗室)名稱、部門、姓名、連絡電話
 - 事故發生時間：時、分
 - 事故地點：單位(實驗室)地址、或其他明顯地點
 - 狀況描述：事故之種類(例如火災、化學品外洩等)、嚴重程度描述
 - 損傷情形：人員、設備或建築物之損傷情形
 - 緊急處置：已進行或將進行之緊急處置措施
 - 需要之協助：需要之人員、設備、儀器、資訊等支援

訓練與復原

- 應變訓練
 - 建議每年至少實施教育訓練及緊急應變演練至少二次。
- 災後復原
 - 災後復原包括第三級以上感染性生物材料之妥適處理及環境污染之清除處理。



參考
資料

參考資料

- 行政院衛生署疾病管制局研究檢驗中心病毒性BSL3實驗室緊急應變計畫
- 中央研究院生物醫學科學研究所BSL3病毒實驗室緊急應變計畫書
- 96年生物安全教育訓練課程－生物安全第二級實驗室生物安全通識教育課程
- 行政院衛生署疾病管制局生物安全緊急應變計畫
- 國防醫學院環安事故緊急應變暨演練計畫
- 安全衛生技術中心，化學防護衣與手套選用指引
- 新竹科學園區管理局生技廠緊急應變計畫草案
- 生物安全第一等級至第三等級實驗室安全規範
-

題號	題目	選項
1	緊急應變輔助資料(HAZMAT)中，緊接於H之後的Z代表為何 Z=>A	(A) Hazard Identification 危害確認 (B) Action Plan 行動方案 (C) Zoning 區域管制 (D) Managing 建立管理應變組織 (E) Assistance 請求支援 (F) Termination 善後處理
2	實驗室處理外洩緊急應變程序如有(a)紙巾覆蓋，噴消毒液(由外而內)靜置20分鐘)、(b)人員離開，房門關閉30分鐘(c)夾子移除紙巾並裝置於紅色袋中、(d)著防護衣使用夾子、鑷子或鉗子處理破片，較合理順序為	(A) a->b->c->d (B) b->d->a->c (C) b->a->d->c (D) d->b->a->c
3	在高濃度蒸氣、氣體或懸浮微粒的已知有害物質存在下，對皮膚、眼睛及呼吸系統需要最好的防護衣等級為	(A) A級防護衣 (B) B級防護衣 (C) C級防護衣 (D) D級防護衣
4	A級防護衣相當於歐規防護衣什麼等級	(A) 類別 III Type 1 (B) 類別 III Type 3 (C) 類別 III Type 5 (D) 類別 III Type 6
5	下列那一項不是緊急應變器材	(A) 滅火器 (B) 生物性濺灑處理套組 (C) 飲用水 (D) 應變人員所需的防護裝備需包含防護衣、塑膠防水雨鞋、雙層手套、正壓呼吸器



簡報完畢
敬請指教

BSL3 Lab 異常事故報告單

報告人		發生地點	
發生時間		處理完畢時間	
事故發生過程			
事故處理經過			
檢討與改進			

BSL3實驗室負責人：

疾病管制管理局生物安全委員會：

BSL3病毒實驗室緊急事件醫學診斷紀錄表

日期_____發生地點_____紀錄人姓名_____

發生意外之人員姓名為_____

本次實驗操作之病原種類為_____

- 1. 該人員當時是否操作實驗中
- 2. 該人員神智是否清醒？
- 3. 頭部是遭受撞擊？
- 4. 意外是否造成該人員有任何外傷？
- 5. 該人員之防護裝備是否有鬆脫？
- 6. 意外是否有造成濺灑？
- 7. 濺灑是否有噴灑至該人員之防護裝備上？

告知其餘人員：

嘗試將該人員扶至椅子上坐好，如果氣力不足，則勿勉強。

如有濺灑噴灑至該人員之防護裝備，則用沾有消毒液之紙巾覆蓋污染部位。

勿離開該人員，並確保該人員狀況穩定，直至應變人員抵達。

事件發生後24小時內，事故相關人員應以書面方式報告實驗室負責人，並檢討意外發生原因及擬定意外發生對策。

安全手套的種類及型式

CNS總號	名稱	適用範圍
7178	熔接用防護皮手套	適用於熔接、熔斷作業中，防止火花熔融金屬、熱金屬等直接與手接觸引起傷害之熔接作業，如電焊、氣焊作業。
8068	職業衛生用防護手套	適用於從事酸、鹼、礦植物油及化學藥品等，有傷害皮膚或經由皮膚吸收之虞之物質作業。
10295	醫用X射線防護手套	適用於實施X射線診療時所用之X射線輻射防護。
12544	防振手套	適用於礦業、林業、土木建築業、製造業等工作場所，為減輕工作人員手中傳自工具、機械等之振動。
12546	電用橡膠手套	適用於300V至7000V以下電路作業或於活線近接作業。

CNS安全鞋標準

CNS	名稱	適用範圍
12707	保護勞工 衛生用長 統鞋	適用於在工作場所內從事於有可能受到酸、鹼、化學藥品傷害皮膚或經由皮膚吸入人體之工作人員所穿用之保護勞工衛生用長統鞋。
12708	聚月尿泡 綿鞋底安 全鞋	用於製造業、運輸業、林業、食品加工業、服務業工作場所穿用之以聚月尿樹脂為製成鞋底之安全鞋。
12709	腳背安全 鞋	適用於保護鋼鐵業、造船業、礦業、營造業、運輸業、物品起重搬運業、林業、鋼鐵加工業、鍛造業、窯業、築窯業工作場所，尤其從事搬上、卸下重量物體工作人員之腳趾、腳背為目的而使用之皮革製護腳背安全鞋。

醫用面罩型式檢定驗證標準及項目 (CNS14774)

性能	一般醫用面罩(即平面口罩)	外科手術面罩	外科手術D2防塵面罩	醫用N95口罩或N95外科口罩
合成血液穿透性，最小通過壓力(mmHg)	—	通過 80 mmHg	通過 80 mmHg	
細菌過濾效率	95 %以上	95 %以上	—	
次微米粒子防護效率	—	80 %以上	95 %以上	95 %
壓差 (mm H ₂ O/cm ²)	5以下	5以下	5以下	CNS14755 ◦(Z2125)
可燃性	—	1級	1級	

吸氣阻抗350 Pa (35 mmH₂O) 以下
呼氣阻抗250 Pa (25 mmH₂O) 以下