

教育訓練

李書安 副教授

逢甲大學環境工程與科學學系

2015.7.24

使用者教育訓練

- 教育訓練是呼吸防護成功的基礎
- 教育訓練是呼吸防護具正確穿戴的第一步
- 提供呼吸防護訓練是雇主的責任



預防流感 口罩沒效

奇摩網站 聯合新聞網更新日期:2006/09/17 03:20 記者:本報綜合外電報導

「美國國家科學院」轄下的「醫學研究所」(Institute of Medicine; 簡稱IOM)表示,如果全球爆發流行性感冒重大疫情,口罩應被視為不得已才用上的防疫工具,因為迄今少有科學證據支持其防疫效果。IOM委員會表示,醫療人員使用簡單的手術口罩或過濾性強的N95口罩,主要是為了避免自身的細菌傳播傷口或易受感染的病人,而非阻絕外來的病毒;但特定的過濾口罩的確可以避免感染肺結核等呼吸道疾病。

有些流行病專家擔心,使用口罩會讓人產生錯誤的安全感,甚至可能使民眾更敢於置身人群或接近病患,因此其結論是:「保護呼吸道是控制病毒傳染的最後手段」。

事實上,N95口罩能否有效防禦流感病毒,尚未通過測試,這種口罩的確可用來阻隔小分子,但口罩必須適合使用者的臉型,以免空氣從兩側進入。此外,這種口罩尺寸選擇少,沒有適合兒童的大小,且長時間使用會感覺呼吸不適。

此外,由於預期禽流感或其他超級流感病毒一旦流行,可能使口罩需求量勁升,美國衛生官員要求IOM裁定口罩再次使用時,安全性是否相同?因為,如果一樣安全,便可節省供應量,但專家強烈建議,口罩一般應只用一次即丟棄,切勿重複使用。

八大記者證實感染H1N1

自由時報 更新日期:2009/09/03 04:09 記者林南谷／台北報導

- 八大電視台新聞部一名女性文字記者，昨天確定感染H1N1新型流感，目前在家隔離治療，由於她感染後曾進入電視台辦公，該台得知她感染後如臨大敵，迅速展開地毯式消毒與人員量體溫檢查，至昨天為止，已有效控制未發現其他病例。

發燒上班 檢查病例確定

- H1N1新型流感疫情在全台蔓延，昨天媒體圈首度傳出八大有一名年約24歲的女記者感染H1N1，據了解，該名記者至上週五前一切正常，當晚她搭乘高鐵返回高雄家時，鄰座某位戴口罩的男子不斷咳嗽，她因為也戴著口罩，自覺已做好防護措施。
- 隔天她和多位朋友驅車赴屏東縣林邊鄉找同學，欲協助同學清理家園，後因同學已經清理完畢而原車折返高雄，期間該名記者未發現任何異狀；週日她搭高鐵北上時，也全程戴口罩，直到週一早上醒來時發高燒，隨後她進入電視台上班，遂向長官報告發燒感冒，不久即赴三總檢查，才證實感染H1N1。

Face Mask Use and Control of Respiratory Virus Transmission in Households

C. Raina MacIntyre, Simon Cauchemez, Dominic E. Dwyer, Holly Seale, Pamela Cheung, Gary Browne, Michael Fasher, James Wood, Zhanhai Gao, Robert Booy, and Neil Ferguson

Emerging Infectious Diseases • www.cdc.gov/eid • Vol. 15, No. 2, February 2009

一般民眾使用平面口罩與N95口罩效果差別不大，
N95口罩沒有正確使用，效果可能與一般平面口罩一樣。

Table 5. Estimates of hazard ratios for ILI in the study*

Variable	Global effect of mask use		Effect per mask type	
	Hazard ratio (95% CI)	p value	Hazard ratio (95% CI)	p value
1-d incubation period				
Adherence to use of surgical or P2 mask†	0.26 (0.09–0.77)	0.015‡		
Adherence to use of surgical mask†			0.27 (0.06–1.24)	0.09
Adherence to use of P2 mask†			0.24 (0.05–1.08)	0.06
No. adults	1.07 (0.66–1.71)	0.80	1.06 (0.66–1.71)	0.80
No. siblings	0.86 (0.55–1.35)	0.52	0.86 (0.55–1.35)	0.52
Index patient <5 y of age	0.88 (0.41–1.89)	0.75	0.88 (0.41–1.89)	0.74
Frailty§		0.005‡		0.004‡

Physical interventions to interrupt or reduce the spread of respiratory viruses: Systematic review

Tom Jefferson et al., BMJ(British Medical Journal) . 2008 January 12; 336(7635): 77 – 80.

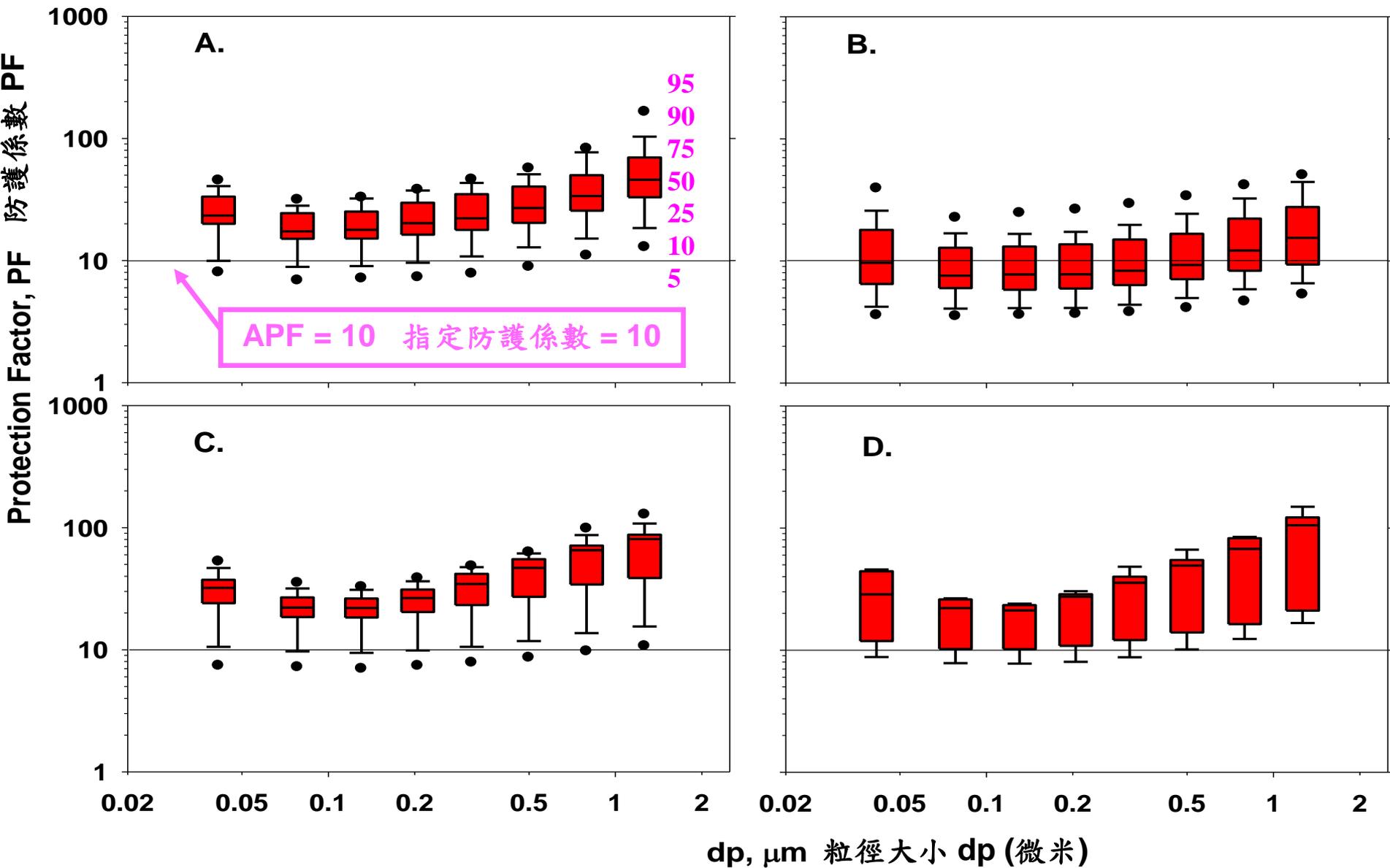
Pooled estimates of effect of public health interventions to interrupt transmission of SARS from case-control studies

醫護人員感控措施，洗手與口罩都可預防感染

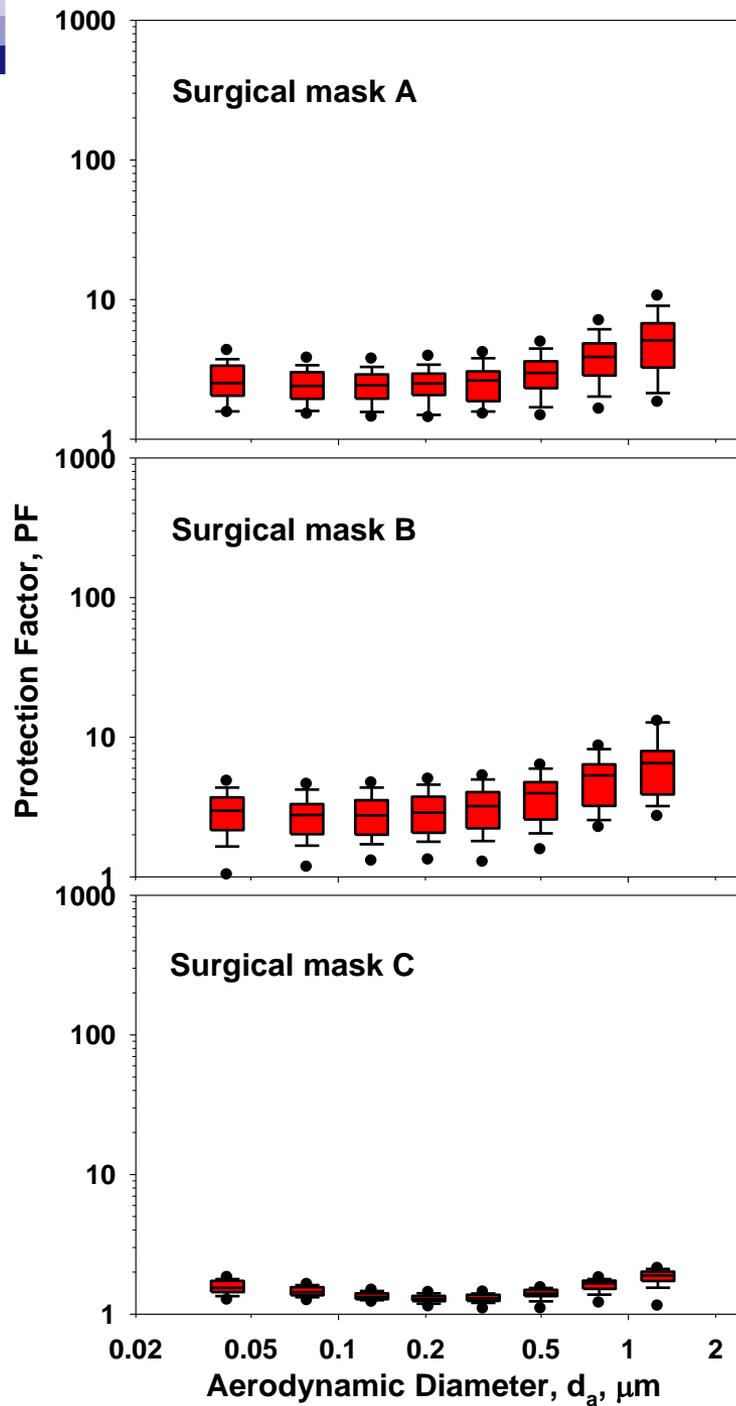
N95口罩防護效果比平面口罩好，因此正確佩戴N95口罩很重要

Intervention	No of studies (references)	Odds ratio (95% CI)
Frequent handwashing (>10 times daily)	6 (w48, w45-w47, w49, w50)	0.45 (0.36 to 0.57)
Wearing mask	5 (w45-w47, w49, w50)	0.32 (0.25 to 0.40)
Wearing N95 mask	2 (w45, w47)	0.09 (0.03 to 0.30)
Wearing gloves	4 (w46, w47 w45, w50)	0.43 (0.29 to 0.65)
Wearing gown	4 (w45, w46, w47, w50)	0.23 (0.14 to 0.37)
Handwashing, mask, gloves, and gown combined	2 (w46, w47)	0.09 (0.02 to 0.35)

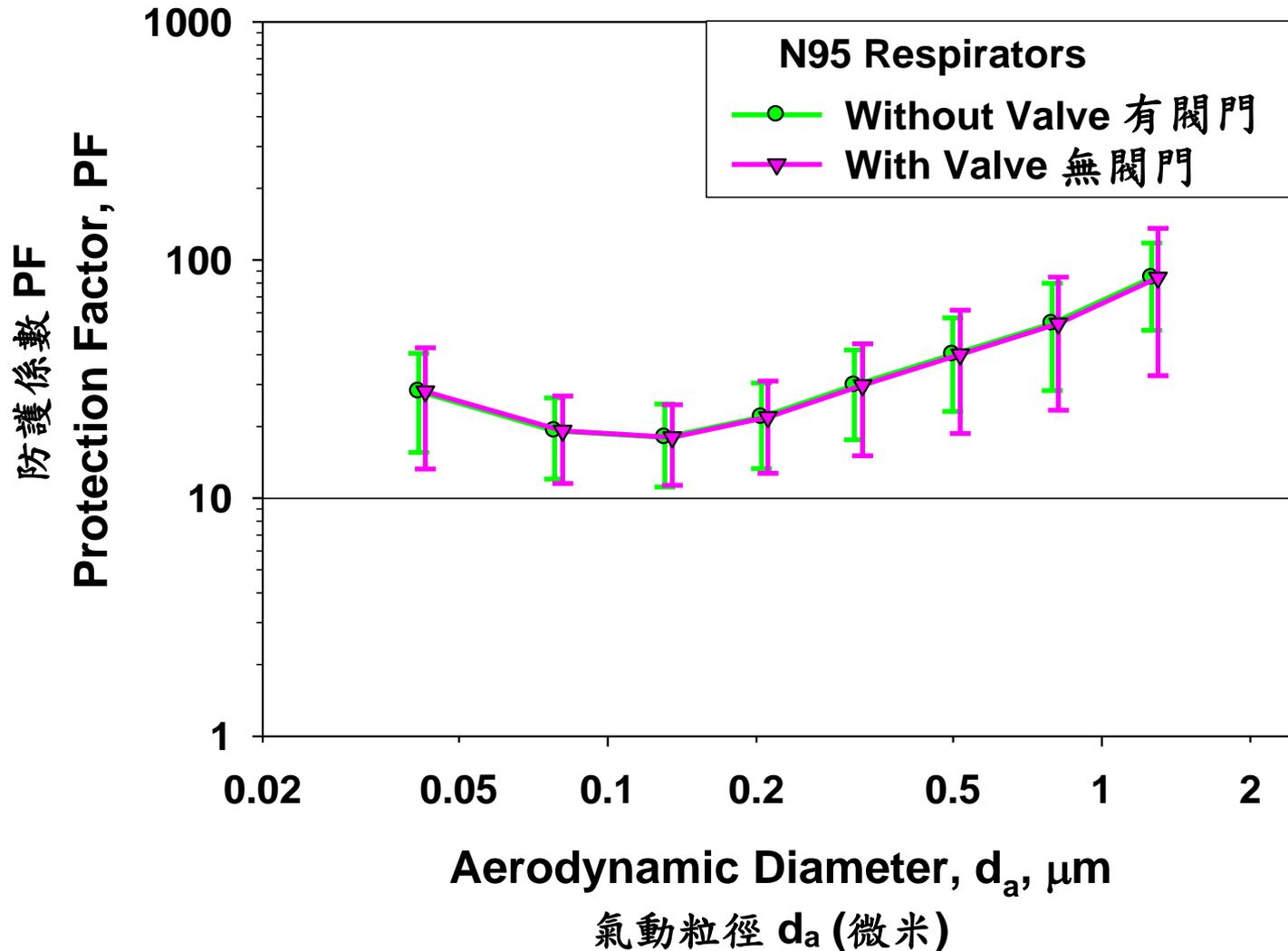
N95 面罩之防護係數



手術用面罩防護係數



N95面罩呼氣閥對於防護係數之影響



微粒從N95面罩濾材與孔隙間穿透率

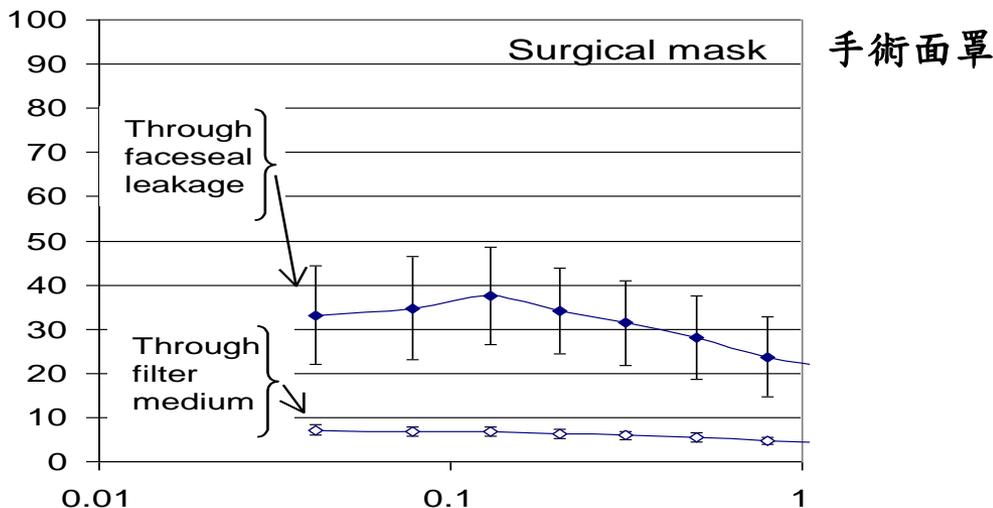
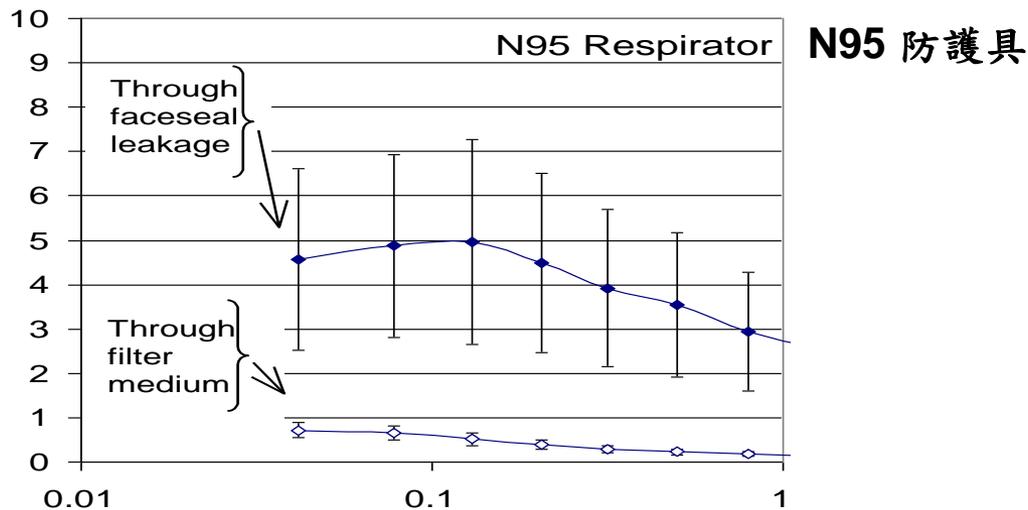
經由面部間隙洩漏產生

經過濾介質穿透產生

Penetration (%)
穿透率

經由面部間隙洩漏產生

經過濾介質穿透產生

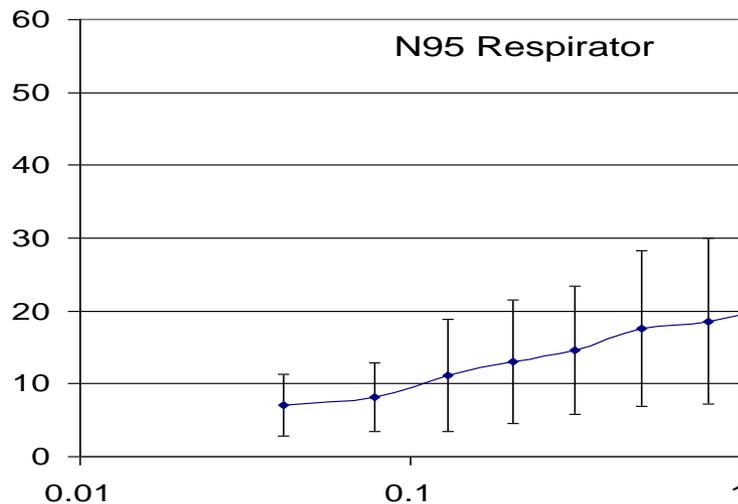


Particle diameter (μm) 粒徑大小 (微米)

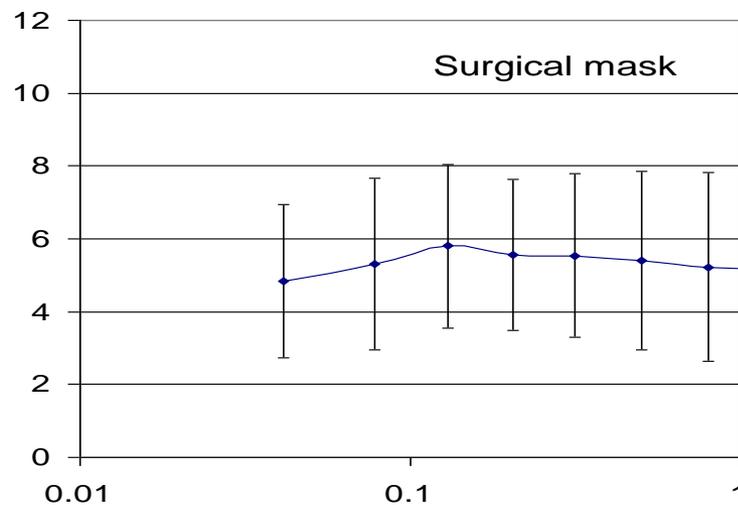
N95 防護具與手術面罩之洩漏率的比例

經由臉部間隙洩漏之微粒通量
經由濾材介質通過之微粒通量

$\frac{\text{Particle flux through the face seal leakage}}{\text{Particle flux through the filter medium}}$



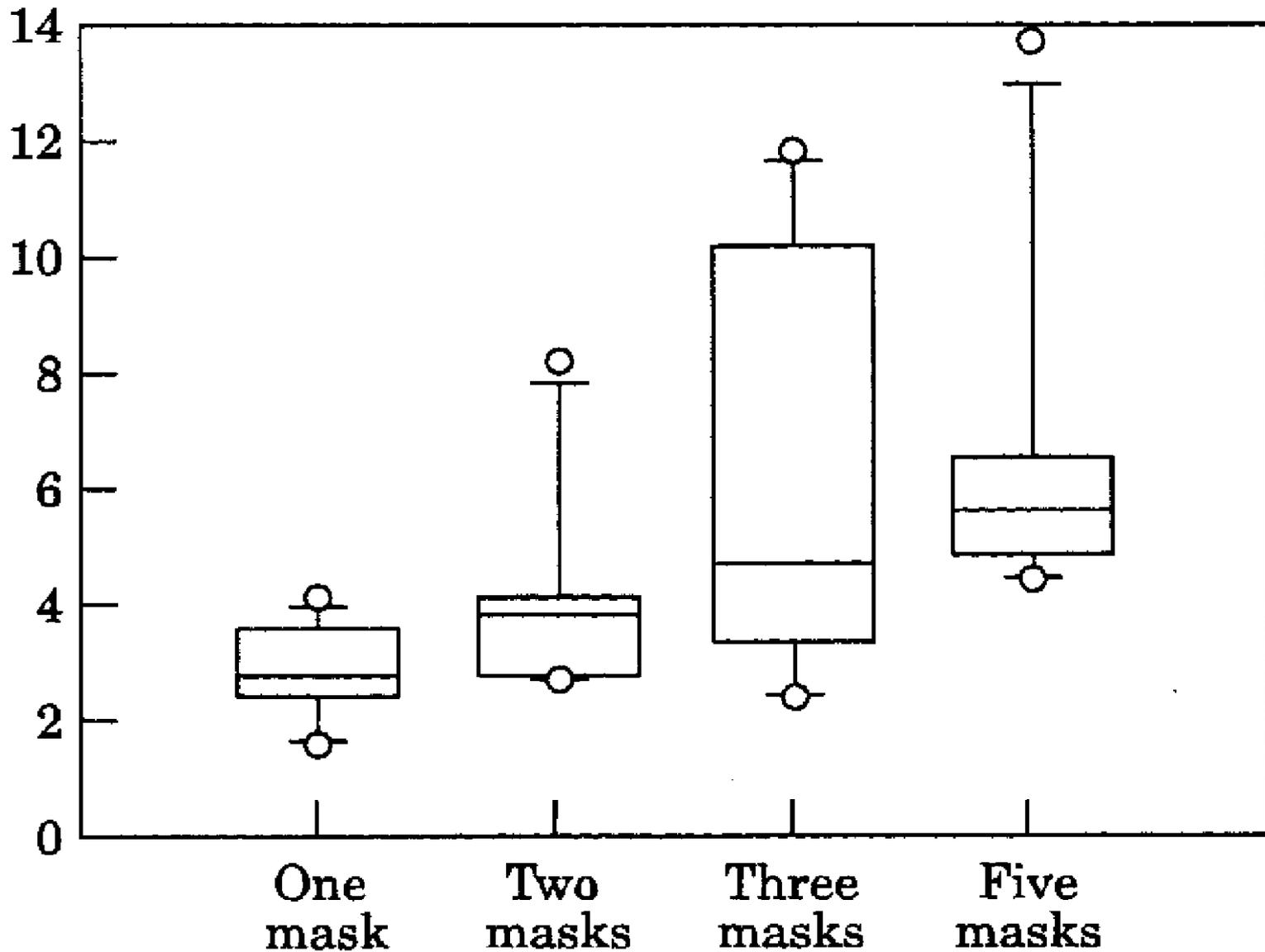
N95 防護具



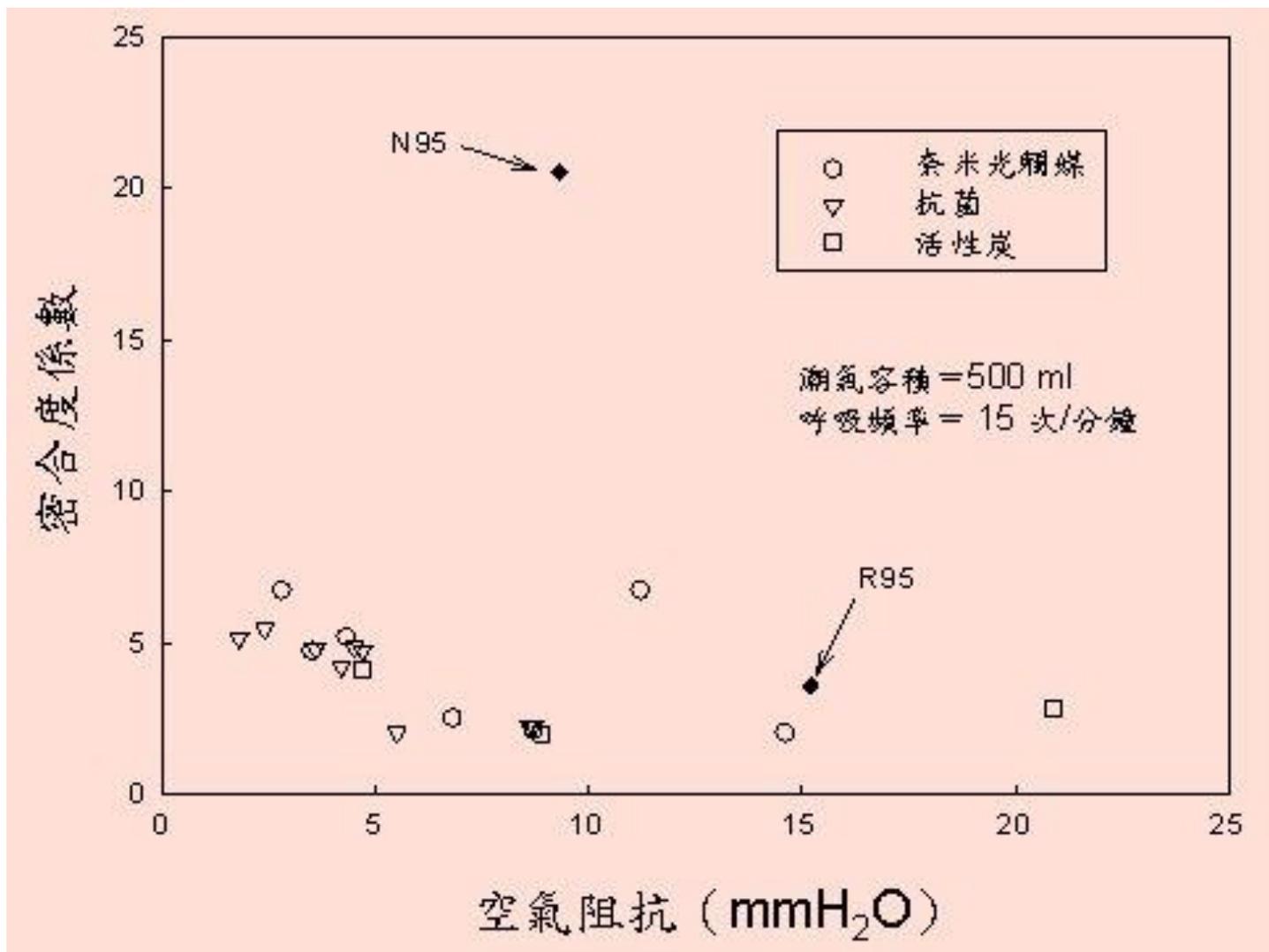
手術面罩

Particle diameter (μm) 粒徑大小(微米)

配戴手術用面罩的數目對保護係數的影響



特殊機能口罩空氣阻抗與密合度係數之關係



61.從事機台保養不慎吸入有害物致死

一、行業種類：半導體製造業

回到B8區想幫陳○○作PM。在距離機台一公尺處，發現陳○○橫臥在機台旁，我即先取下它的空氣輸氣管面罩、拔除氣體接頭，及立刻找人幫忙協助。後陳○○雖經該公司急救人員及緊急送醫急救，惟仍因傷重不治死亡

雖然陳○○曾接受機台維修保養（PM）之教育訓練，但因平時未曾單獨一人執行此項工作，故亦未曾單獨執行事故場所DP5KW之維修保養，故對於此處之氮氣管路及空氣專用管路位置不甚清楚，且誤以為其所接之氮氣管路可供應空氣（此部分氮氣管路連接端未有標示）；另○○雖有接受個人防護具之教育訓練，訓練課程亦有半面護具及SCBA之戴用測驗，惟其對於PM時所應使用之輸氣管面罩並未有確實之認知訓練，故以為一般快速接頭（非專用PARK型接頭）亦可以使用。

正確教育訓練，勞工才能正確使用防護具，才能實質保護勞工。

安全衛生法規中對於防護具要求， 事業單位如何落實

- 現行法規中僅要求「適當」及「確實使用」！
- 「正確」的呼吸防護具應該有所本；「有效」的呼吸防護具應該有證據！
- 未來將透過「呼吸防護計畫」的實施來進行全面式的管理。

使用者教育訓練

- 呼吸防護訓練內容

那麼應該訓練什麼?應該包括哪些內容?一般應該包括

- 為何需要使用呼吸防護具(所面臨可能危害物，危害物型態，相對控制管理措施，可能暴露濃度，為何挑選此類型呼吸防護具等)
- 如何正確穿戴(穿戴方法與頭帶調整方式，實際練習)
- 如何正確使用(穿戴呼吸防護具之人，事，時，地，物...。什麼地方，什麼人，要佩戴什麼防護具)
- 如何進行維修與保養(平常或使用後呼吸防護具應該如何維護保養，維護保養應該注意哪些事項)

- 有哪些使用限制呢(呼吸防護具並非萬能的，使用呼吸防護具並不會將危害消除，只是將可能風險降低，因此使用上必然有些限制，再者，所選用呼吸防護具係針對特定危害，面對不同危害時，呼吸防護具有所限制)
- 選用的呼吸防護具有那些功能呢(對於為何選用此類型之呼吸防護具原因，該防護具所具備之功能，有何測試數據)
- 如何有效地使用呼吸防護具呢(要達到呼吸防護具之功能，也必須正確使用並且佩戴密合)
- 呼吸防護具儲存與棄置(呼吸防護具合時要更換，又應儲放在何場所，才不會影響呼吸防護具性能)

CNS 14258

建議應設置呼吸防護具管理人員，收集整理相關訊息並且安排適當教育訓練；所安排之教育訓練應該包括下列事項：

1. 以儀器判別環境中是否有害氣體及其危害情況為何。
2. 防護具之有效性及選擇之理由。
3. 所使用防護具之性能、特徵、及使用上應注意事項。
4. 防護具的密合檢點及密合度測試方法。
5. 對於緊急狀況之認知及處理方法。
6. 有關使用之法令規定等。
7. 其他必要之事項。

使用者教育訓練

■ 呼吸防護訓練時機與內容

- 編輯適合使用者的課程
 - 教育程度
 - 工作熟悉度
- 運用使用者熟悉語言
- 於使用者使用呼吸防護具前提供訓練
- 繼續教育訓練
 - 作業型態改變時
 - 使用其他類型呼吸防護具時
 - 有需要再訓練的要求提出時
 - 年度教育訓練

使用者教育訓練

- 呼吸防護具自願使用者管理
 - 使用那一種類型呼吸防護具

註：若雇主評估工作環境不需要使用，而且也沒有提供呼吸防護具，但是勞工希望能更降低風險，當然勞工可自行購買呼吸防護具來佩戴，這種勞工稱為{自願使用者}，對於自願使用者，一般不需要管理，不過應該評估所使用呼吸防護具類型是否會造成其他風險。

使用者教育訓練

■ 使用者訓練與管理建立查核表

□ 使用者具有下列相關知識

- 為何需要使用呼吸防護具、如何使用、穿戴與維護
- 呼吸防護具有那些使用限制
- 如何檢查呼吸防護具
- 維修與儲存方式

□ 使用者瞭解訓練目的與內容

□ 於使用者使用呼吸防護具前提供訓練

□ 繼續教育提供

- 作業型態改變時
- 使用其他類型呼吸防護具時
- 有需要再訓練的要求提出時
- 年度教育訓練

佩戴練習

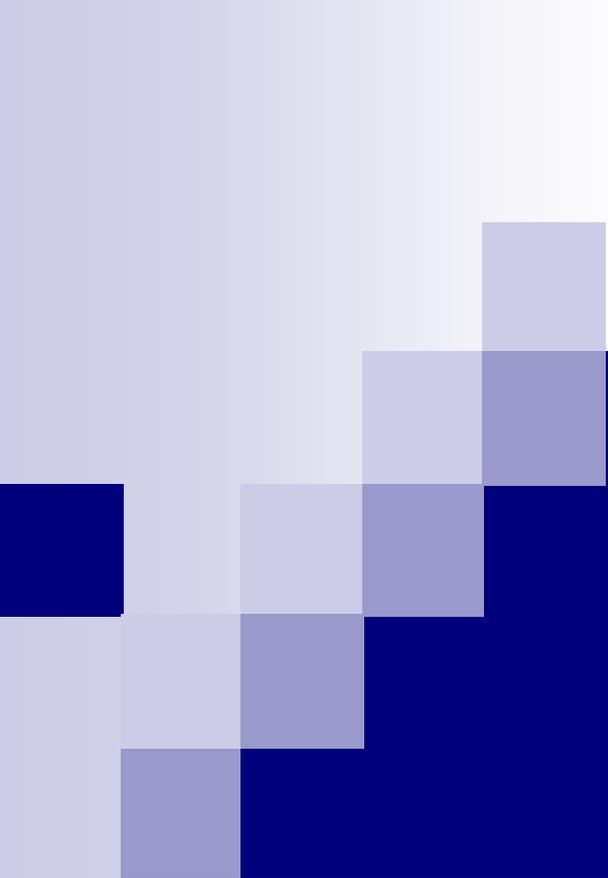
在經過教育訓練之後，當勞工實際佩戴呼吸防護具作業時，應該可立即正確佩戴並進行工作。若無佩戴練習，勞工將無法在實際佩戴作業時確實使用。因此教育訓練除了課程以外，最重要的是必須包含實際佩戴練習，並在練習時給予適當指導。指導項目包括：

1. 防護具正確且迅速之佩戴及脫卸方法。
2. 各部位之調節方法：例如頭部繫帶的調整以避免面體過度壓迫佩戴者臉部；背帶的調整以避免防護具佩戴得不夠穩定；或空氣量調整以避免空氣量過多或不足，造成呼吸困難或有壓迫感等。
3. 密合檢查方法：佩戴防護具面體時應該特別注意因密合不良造成防護率下降，例如繫帶未充分繫緊或過度繫緊而影響密合。因此平時應有充分訓練，以提高密合程度。訓練的內容應包括如何提高密合程度的佩戴及調整、密合檢點及密合度測試等方法。
4. 預估可使用時間之簡易判斷方法。
5. 防護具密合不良或故障之判斷方法及排除異常狀況之對策。
6. 濾材、濾罐、淨氣罐等消耗材或排氣閥、吸氣閥等消耗零件更換時機之判斷方法。
7. 佩戴人員必要時進行呼吸防護具簡易維護及檢查之方法。

定期訓練

呼吸防護具的佩戴者應接受定期的訓練；訓練週期依防護具的形式型式與使用型態而異。定期訓練在以下兩種情況尤為重要；為便於管理，所有的訓練應留下記錄：

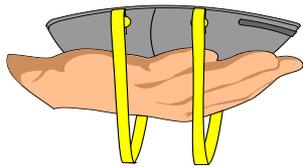
- 非經常性、但有必要佩戴呼吸防護具的情況。
- 在緊急逃生用途使用呼吸防護具的情況。



呼吸防護具穿戴示範

使用者教育訓練

■ 拋棄式口罩穿戴



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)

拋棄式口罩佩戴步驟



將口罩頭帶調整到最鬆的位置方面佩戴，一手穿過頭帶，托住口罩的下方



將口罩放置於臉部正確位置，再將下方頭帶往後拉，固定在腦後適當位置



將口罩上方頭帶往後拉，固定在後腦適當位置



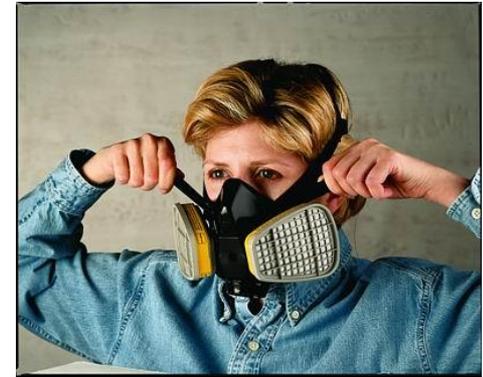
適當拉緊上下頭帶，以達到最舒適的鬆緊



調整鼻樑部的鋼片，使口罩形狀密合鼻樑部的形狀

使用者教育訓練

■ 半面罩防毒面具穿戴



使用者教育訓練

- SCBA 穿戴

A級防護衣與自攜式呼吸防護具

■ A級防護衣：

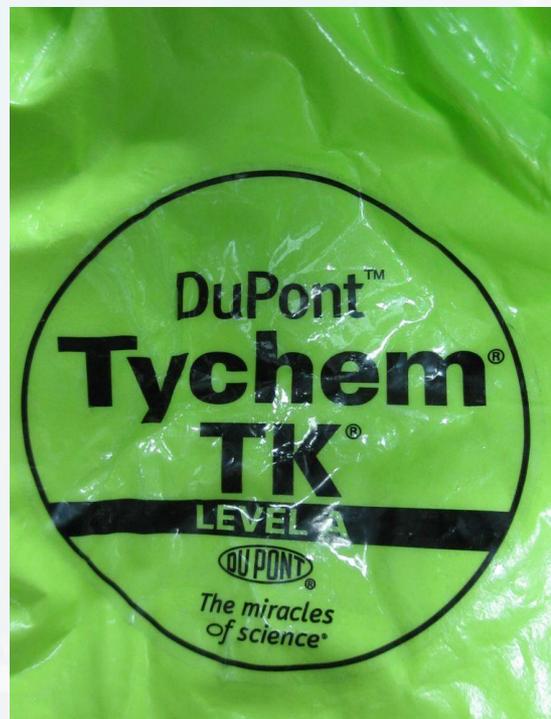
- ❖ 一般A級防護衣必須要能避免危害物接觸皮膚，一般為氣密式。
- ❖ 氣密式防護衣將人與外界完全隔離，因此人員必須自行背負呼吸空氣。

■ 自攜式空氣呼吸器：

- ❖ 自行背負呼吸空氣的呼吸防護具常見為自攜式空氣呼吸器(Self-Contained Breathing Apparatus, SCBA)。

A級防護衣—氣密防護衣(1/2)

■ 杜邦(DuPont)A級化學防護衣



A級防護衣—氣密防護衣(2/2)

■ Respirex化學防護衣之種類



A級防護衣—氣密防護衣檢查

■ 使用前及定時應該進行外觀檢查

- ❖ 不可有破損與龜裂

- ❖ 接縫處無破損

- ❖ 拉鍊正常運作

■ 定期進行氣密檢查

- ❖ 建議於定期例行性訓練時充氣評估氣密性

自攜式呼吸防護具(SCBA)－空氣呼吸器(1/2)

■ 採用壓縮乾淨空氣為呼吸空氣。

❖ 壓縮空氣儲存於高壓的容器中(cylinder)，使用者吸氣。

❖ 使用者呼出空氣排出至面體外。



自攜式呼吸防護具(SCBA)—空氣呼吸器(2/2)

■ SCBA(空氣呼吸器)主要設計運用於：

❖ 進入

❖ 逃生

■ 各式危害存在環境內的呼吸防護，如：

❖ 立即致危濃度 (IDLH, Level Immediately Dangerous to Life or Health)環境

❖ 缺氧環境

SCBA(空氣呼吸器)—使用範圍與限制(1/2)

- 可使用於缺氧環境
- 未知的物種與濃度環境
- 使用者需能負擔系統重量
 - ❖ 約20公斤
- 重度工作者會縮短使用時間
 - ❖ SCBA設計一般採用中度工作者型態設計

SCBA(空氣呼吸器)—使用範圍與限制(2/2)

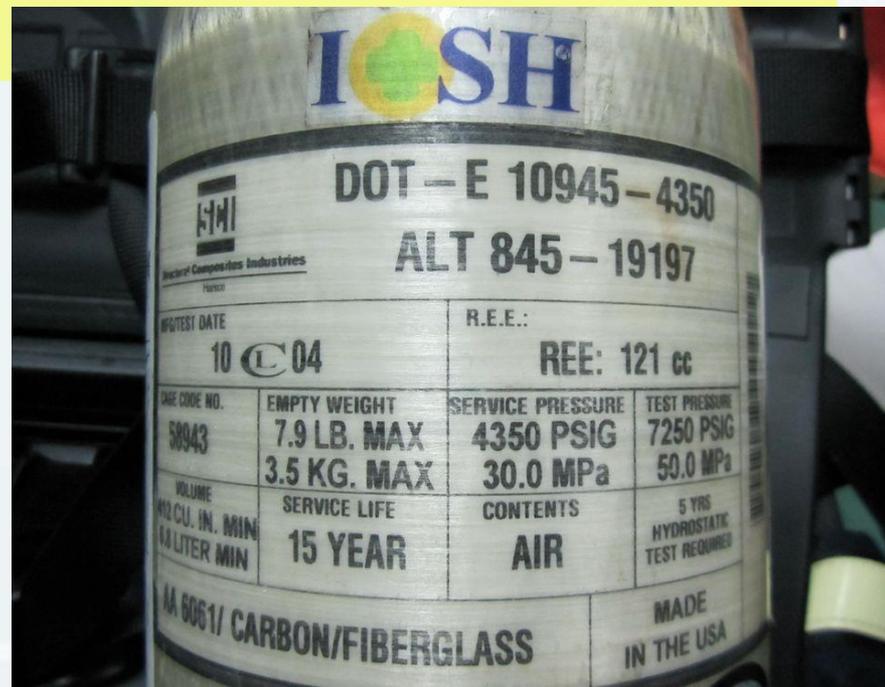
■ 作業時間評估

❖ 搭配適合鋼瓶

■ 作業空間適合使用

❖ 侷限空間作業(confined space)

❖ 人孔(man hole)



A級防護衣穿戴原則(1/3)

■ 只有在緊急應變下，才會使用A級防護衣。

■ 使用A級防護衣時

❖ 狀況可能都是不明，但仍應在允許狀況下，收集相關資料，例如：

- 報案資料
- 地形地物資料
- 遠距離觀察資料
- 人員與動植物受影響情形

❖ 可供作業時間很短，但仍應根據有限資料，妥善規劃作業內容，才能完成任務。

A級防護衣穿戴原則(2/3)

- 使用A級防護衣時，時間都很緊迫，因此平時必須熟練，才能縮短準備時間。
- 執行任務時應該是團隊活動，有良好分工與支援。
- 應該利用穿戴時間，與作業人員溝通相關資訊。



A級防護衣穿戴原則(3/3)

■ 使用前應該

❖ 檢查防護具外觀是否正常。

❖ 有夥伴協助穿戴。

■ 執行任務時應該有支援夥伴。



A級防護衣穿戴程序(原則)

■ 確認

- ❖ 是否需要A級防護衣
- ❖ 預計執行任務與需要時間
- ❖ 裝備是否足夠
- ❖ 團隊是否可執行任務

■ 使用前應該檢查

- ❖ 防護具外觀是否正常
- ❖ 裝備是否足夠作業時間
(如空氣瓶可使用時間)



A級防護衣穿戴程序(確認)

■ 防護衣確認程序

穿戴SCBA(空氣呼吸器)

穿戴防護衣

SCBA(空氣呼吸器)組裝

確認系統無誤

攤開防護衣

確認防護衣無誤

A級防護衣穿戴程序(穿戴)

■ 防護衣穿戴程序

穿防護衣下半身

戴上SCBA(空氣呼吸器)

確認密合

連接空氣管線

啟動SCBA(空氣呼吸器)

穿上防護衣上半身

將防護衣密封

A級防護衣穿戴程序(脫除)

- 一般使用A級防護衣後，防護衣可能已被污染，必須適當清消除污。

除污

破壞防護衣密封

脫下防護衣上半身

脫下SCBA(空氣呼吸器)

脫下防護衣下半身

將防護具收拾，清潔，整理

使用者教育訓練

- 呼吸防護具使用者密合度檢點（fit check）
 - 負壓密合度檢點
 - 覆蓋住呼吸防護具上所有進氣口
 - 微微地用力吸氣
 - 暫時停止呼吸約數秒
 - 觀察面體是否有向內凹陷，同時在未呼吸前仍然凹陷情形
 - 正壓密合度檢點
 - 遮蓋住呼吸防護具上出氣口
 - 微微地用力吐氣
 - 觀察或感覺是否有空氣由面體周圍與臉接觸處向外洩漏

密合檢點



正壓檢點



負壓檢點

調整鼻樑部的鋼片，使口罩形狀密合鼻樑部的形狀，用雙手蓋住整個口罩，適當吹氣，氣流不應由面體與臉頰間流出



