



職安衛股份有限公司 呼吸防護具檢測中心

醫護人員密合度檢測現況分析（季報）

壹、密合度檢測簡介

拋棄式口罩、PAPR 及 SCBA 等等亦屬個人呼吸防護具，其角色皆扮演現場人員最後一道之防線，而防護程度取決於防護具的濾材之效率及使用者臉部與防護具面體接觸的密合程度。而在美國職業安全衛生署(OSHA)規範中，呼吸防護具的使用、選擇及保養皆有標準程序進行，而密合度則必須依賴人員的教育訓練及儀器設備的輔助來提升。使用防護具時，也必須擬定呼吸防護具計畫，更能確保呼吸防護具之有效使用。

美國職業安全衛生署(OSHA)在呼吸防護具的法規中規定，可用以定量或定性的方法檢視防護具與臉部之密合程度，來決定防護具是否能提供使用配戴者可接受之密合度。定性密合度測試需依靠測試者對測試物質的味覺、嗅覺或是刺激等自覺性反應。且容易

在受測人缺乏耐心時，主觀誤導檢測結果，其判斷失敗率較高。另外，為求設備方便性，暴露之濃度一般不容易嚴格控制，可能都不是一個定值，如此可能造成更大之測試結果變異。因此，若設備可行，採用定量密合度測試將較為嚴謹，也減少不必要之人為誤差。

定量密合度測試以偵測儀器同時測量面體內外測試物質之濃度或口罩內壓力改變，不需依靠測試者對測試物質的自覺反應，其檢測結果準確率較高。

普遍結果，定性測試會受到測試者主觀感覺的影響，而定量測試以儀器偵測獲得之客觀測試數據是較為可靠之工具。N95 口罩(半面體)之密合度係數一般規範為 100，而全面體的密合係數為 500。



每次佩戴時應該進行密合檢點，密合檢點可使用正壓檢點及負壓檢點；而分發呼吸防護具前或一定條件下應該進行密合度試驗。常用密合度檢測方法比較如圖 1。

● 進行密合度測試的時機為：

1. 首次使用呼吸口罩或重新選用新類型呼吸口罩時。
2. 每年至少進行一次。
3. 佩戴者的體重變化達百分之十以上時。
4. 面體下的顏面產生疤痕或其他顯著變形。
5. 佩戴者裝置假牙或失去牙齒。
6. 使用者告知目前使用情形不佳時。
7. 依據實際記錄觀察結果需改進者。

此兩種方法不可相互取代
(Lam, 2011), (Danyluk et al., 2012)。

最常使用 TSI®
PortaCount 測量

| 測試名稱 | 密合度檢點(Fit check) | | 密合度測試(Fit test) | |
|------|------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| | 負壓檢點 | 正壓檢點 | 定性密合度測試 (QLFT) | 定量密合度測試 (QNFT) |
| 使用時機 | 每次佩戴口罩後 | | 第一次選用或定期測試 | |
| 方法 | 吸氣檢查口罩是否凹陷 | 吐氣檢查有無氣流流出或口罩鼓起 | 香蕉油、糖精、苦味劑 | 凝結核計數器儀器 |
| 優點 | 快速、方便、不需成本 | | 成本較低 | 最客觀 |
| 缺點 | 主觀、敏感性低 | | 主觀、受味覺嗅覺閾值干擾 | 儀器稍較昂貴 |

圖 1、常用密合度檢測方法比較

貳、醫院感染管制查核基準

於 104 年度開始（及 105 年度），醫院感染管制查核基準新增第 5.2 項，確實執行口罩密合度測試。

1. 依據職業安全衛生設施規則(密合度檢測相關法源追溯如圖 2)，針對 N95 等級(含)以上口罩之使用，訂有密合度測試機制。
2. 院方需備有二種(含)以上規格之 N95 等級(含)以上口罩供人員測試選用。
3. 針對未能選取到適合口罩款式的工作人員有相關因應機制。



醫院感染控制及其他生物病原體相關之呼吸防護具密合度檢測相關法源

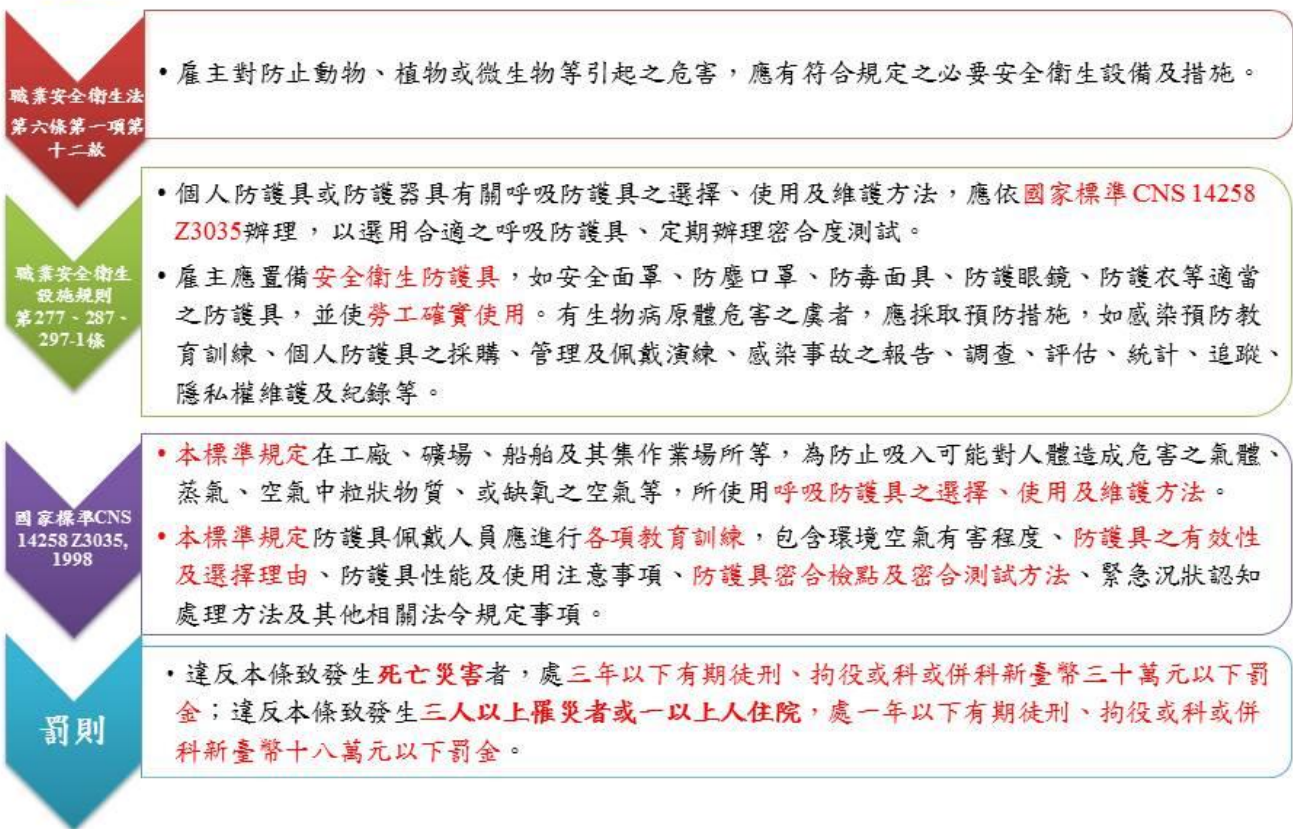


圖2、密合度檢測相關法源追溯

參、定量口罩密合度季檢測報告

定量口罩密合度檢測分析時間為2015年冬季，共有12家公私立醫院、1688位醫療從業人員，委託本中心以TSI Portacount 8038定量密合度測試儀進行口罩佩戴之密合度檢測(使用該醫院採購之N95口罩)。並依檢測單位組織、地理位置、受測者性別、是否接受教育訓練及口罩款式等之密合度合格率進行分析。

● 檢測合格比例及密合度平均值

2015年冬季，共有1065位醫療從業人員通過檢測，檢測合格比例為63%。各醫院檢測人數及通過人數如表1。各醫院檢測密合度合格比例(圖3)及密合度平均值(圖4)，其中以J醫院檢測合格比例最高為88%(密合度平均值為167)；A醫院檢測合格比例最低為25%(密合度平均值為70)；其次為B醫院為31%(密合度平均值為68)。

表1、各醫院檢測人數及通過人數

| Hospital | Total number | Pass | Pass rate | Training status |
|----------|--------------|------|------------|-----------------|
| (A) | 28 | 7 | 25% | X |
| (B) | 80 | 25 | 31% | X |
| (C) | 40 | 17 | 43% | O |
| (D) | 15 | 7 | 47% | X |
| (E) | 20 | 15 | 75% | O |
| (F) | 20 | 13 | 65% | O |
| (G) | 187 | 89 | 48% | O |
| (H) | 536 | 367 | 68% | O |
| (I) | 442 | 308 | 70% | O |
| (J) | 119 | 105 | 88% | O |
| (K) | 156 | 84 | 54% | X |
| (L) | 45 | 24 | 62% | O |
| ToTal | 1688 | 1065 | 63% | |

Various Hospital

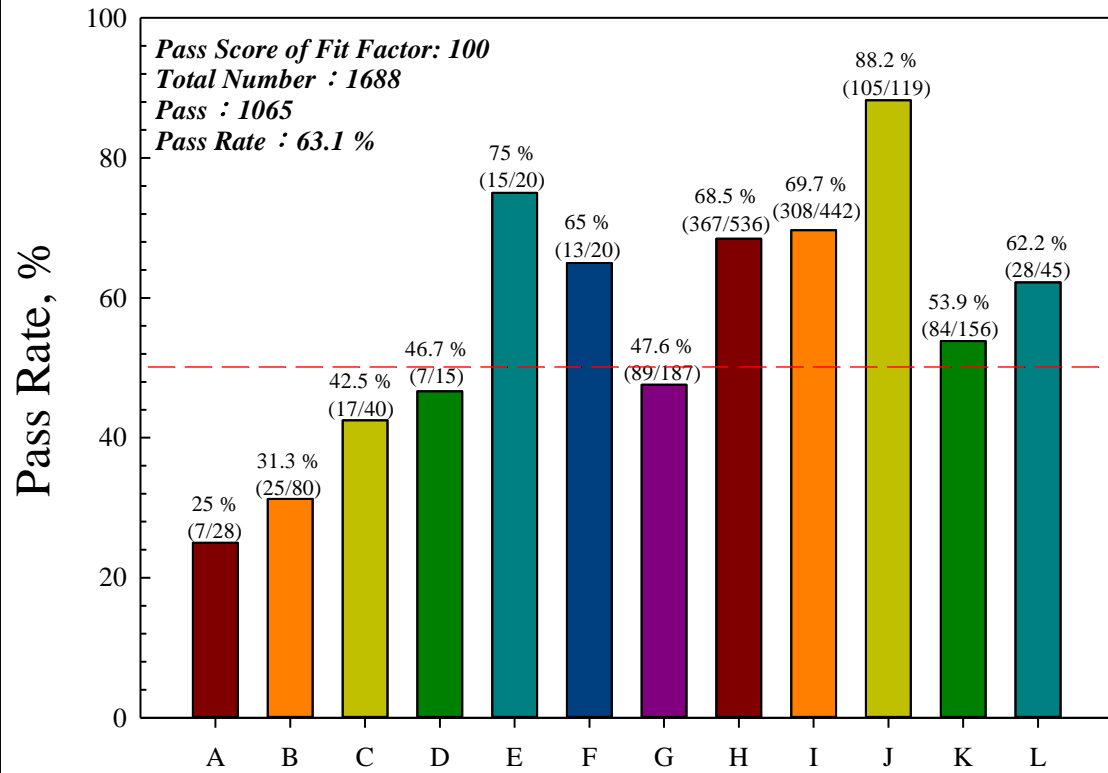


圖3、各醫院檢測合格比例

Mean Score of Fit Test

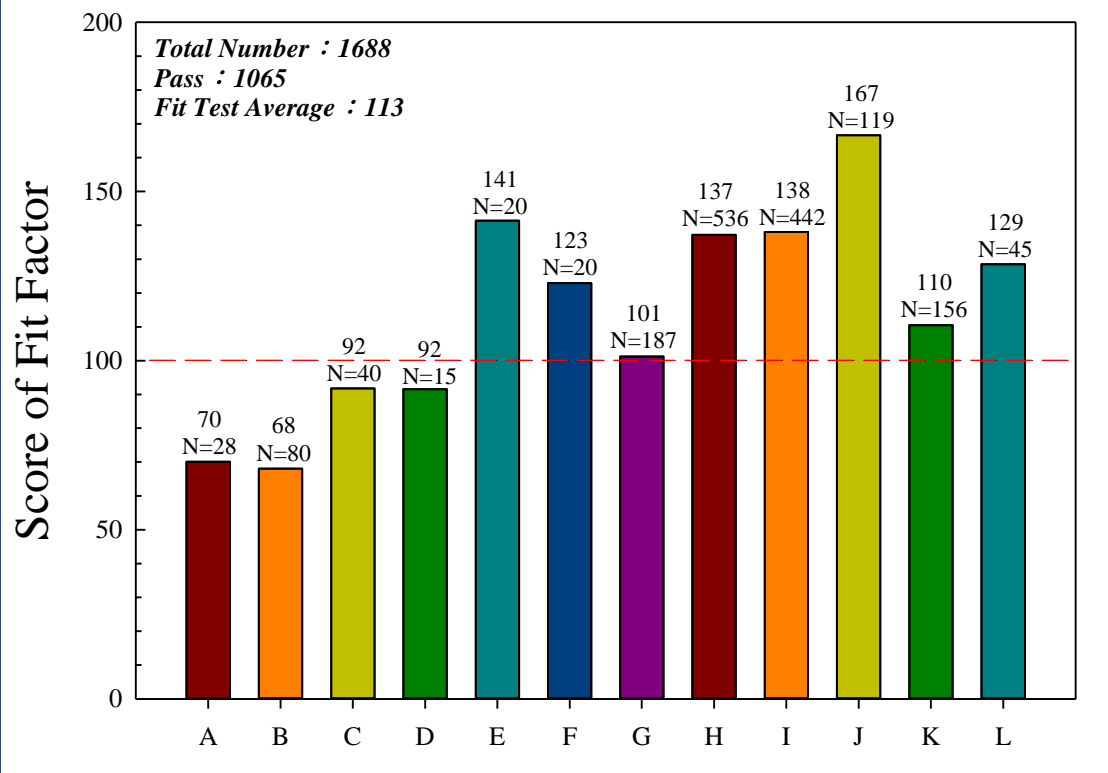


圖4、各醫院檢測密合度平均值

- 檢測單位組織

共有12家醫院委託進行口罩密合度檢測，依醫院組織形式劃分為公立醫院(3間)及私立醫院(9間)並計算檢測合格比率如圖5，其中私立醫院檢測人數占總檢測人數之93.6%，檢測合格比例為64.1%。

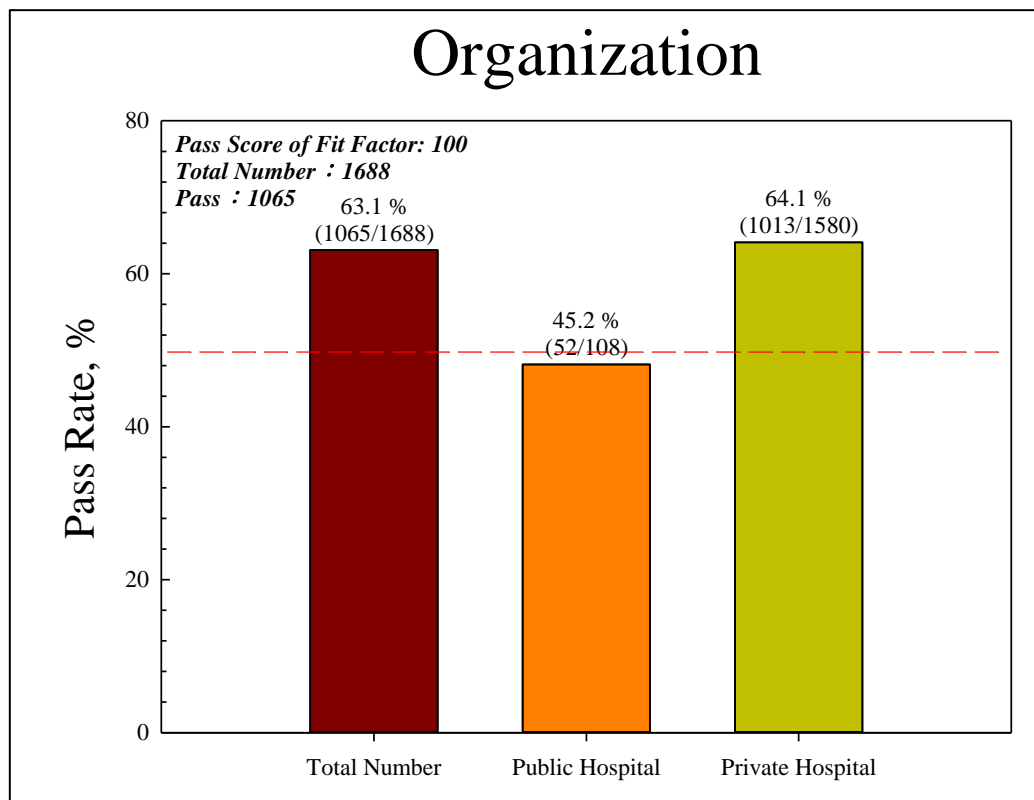


圖5、公私立醫院檢測合格比例

- 地理位置

依據醫院地理位置分布劃分為北部、中部、南部及東部計算檢測合格比率，其中以南部檢測人數為最多，以東部檢測合格率最高(75%)。

- 醫療從業人員性別

依據醫療從業人員之性別分為女性(1356位)及男性(332位)並計算檢測合格比例(圖6)，以女性醫療從業人員檢測比例最高(80.3%)，其合格比例為62%；男性醫療從業人員檢測比例為19.7%，其合格比例為66%。

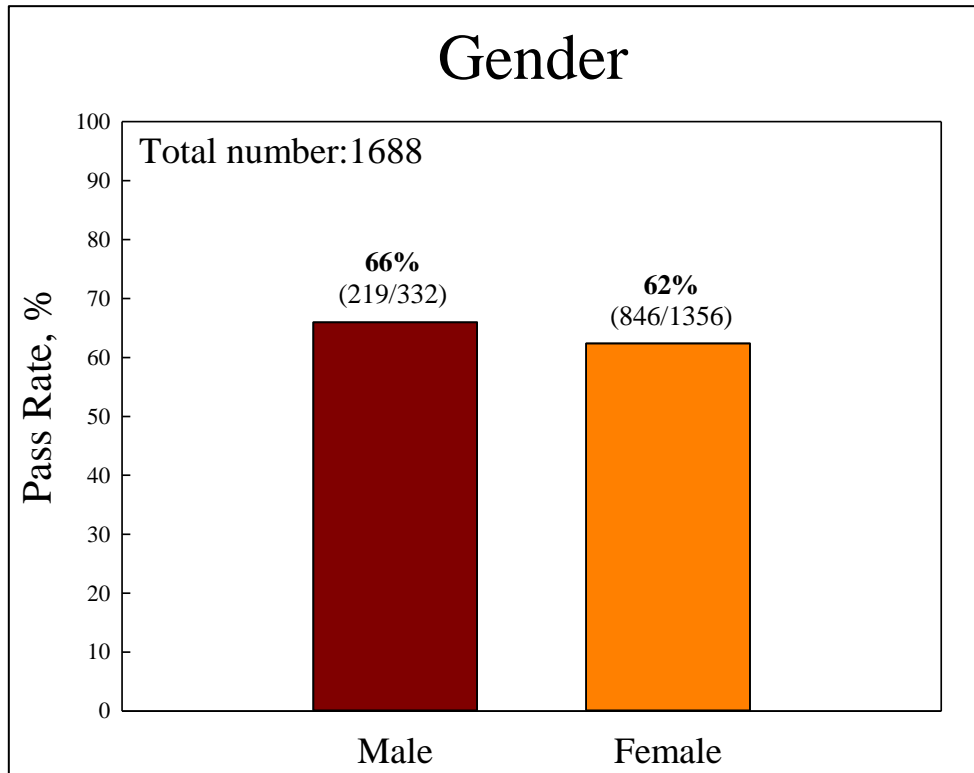


圖6、醫療從業人員性別密合度檢測合格比例

● 醫療從業人員是否經過教育訓練及其檢測合格比例

依據醫院是否有安排醫療從業人員教育訓練（由本中心另聘專家進行訓練指導）進行分類，計算檢測通過合格比例(圖7)，共有8間醫院醫療從業人員經過教育訓練(1409位)，醫療從業人員未接受教育訓練之醫院有4間(共279位)。其中經過教育訓練之醫療從業人員，檢測合格比例為66.9%；未經過教育訓練之醫療從業人員檢測合格比例為44.1%。而檢測合格人員中有88.5%經過教育訓練。

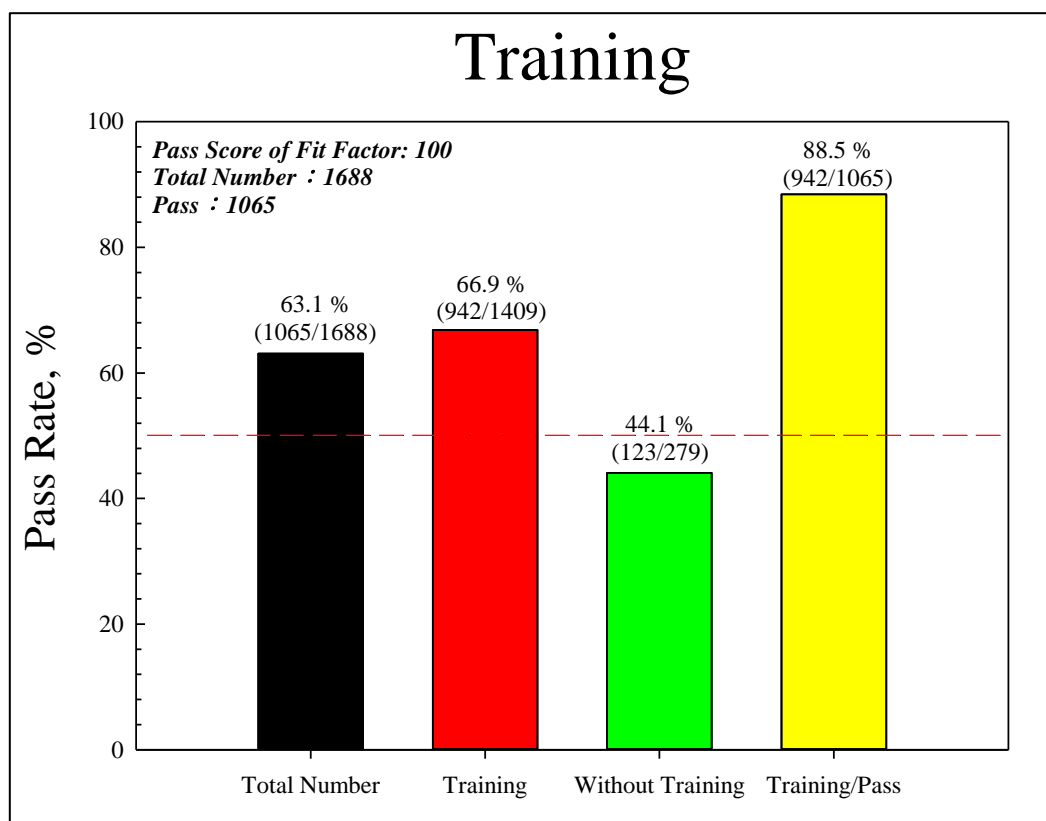


圖7、醫療從業人員是否經過教育訓練及其檢測合格比例

● 口罩類型使用比例及其檢測合格比例

統計各醫院口罩款式使用情形(圖8)，醫院大部分有兩種以上或兩種大小型號口罩提供醫療從業人員選擇佩戴，共有九款N95與同等級口罩，其中以M8款式使用量最高，使用比例為74.2%。利用口罩款式類型計算其檢測合格比例(圖9)，以M8款式檢測合格比例最高，檢測合格比例為69.7%。

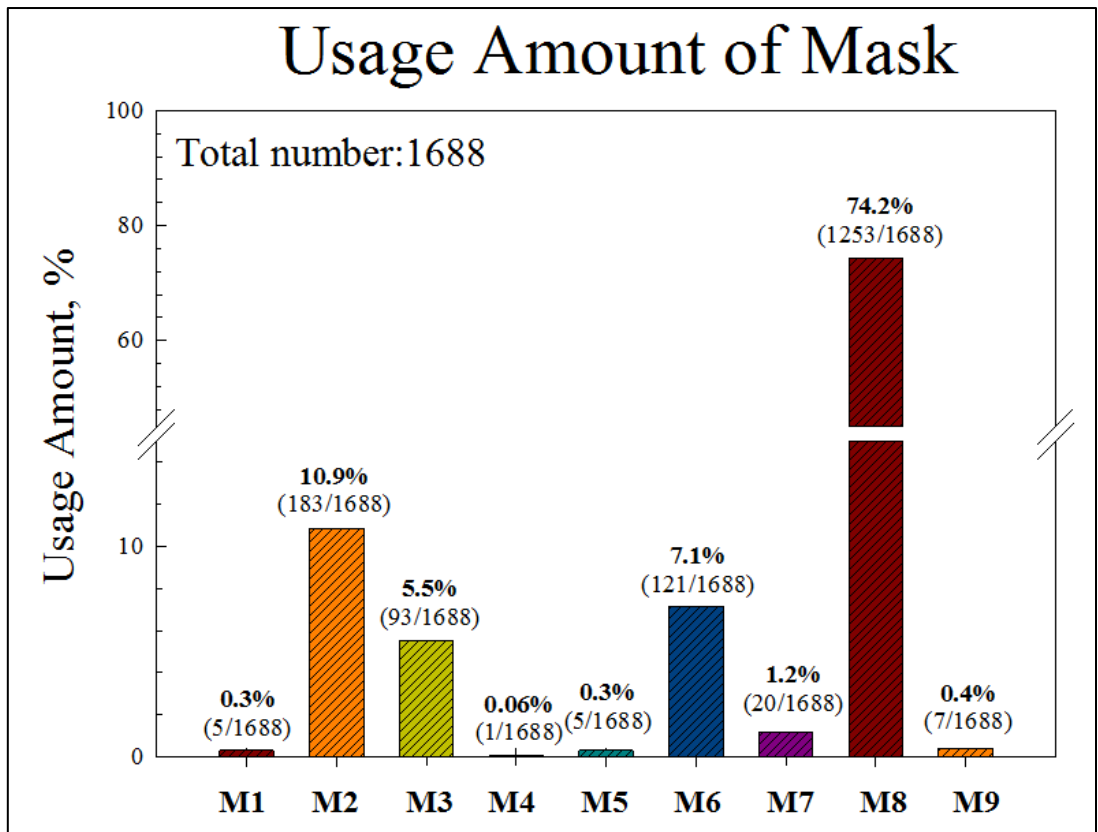


圖8、各醫院口罩款式使用情形

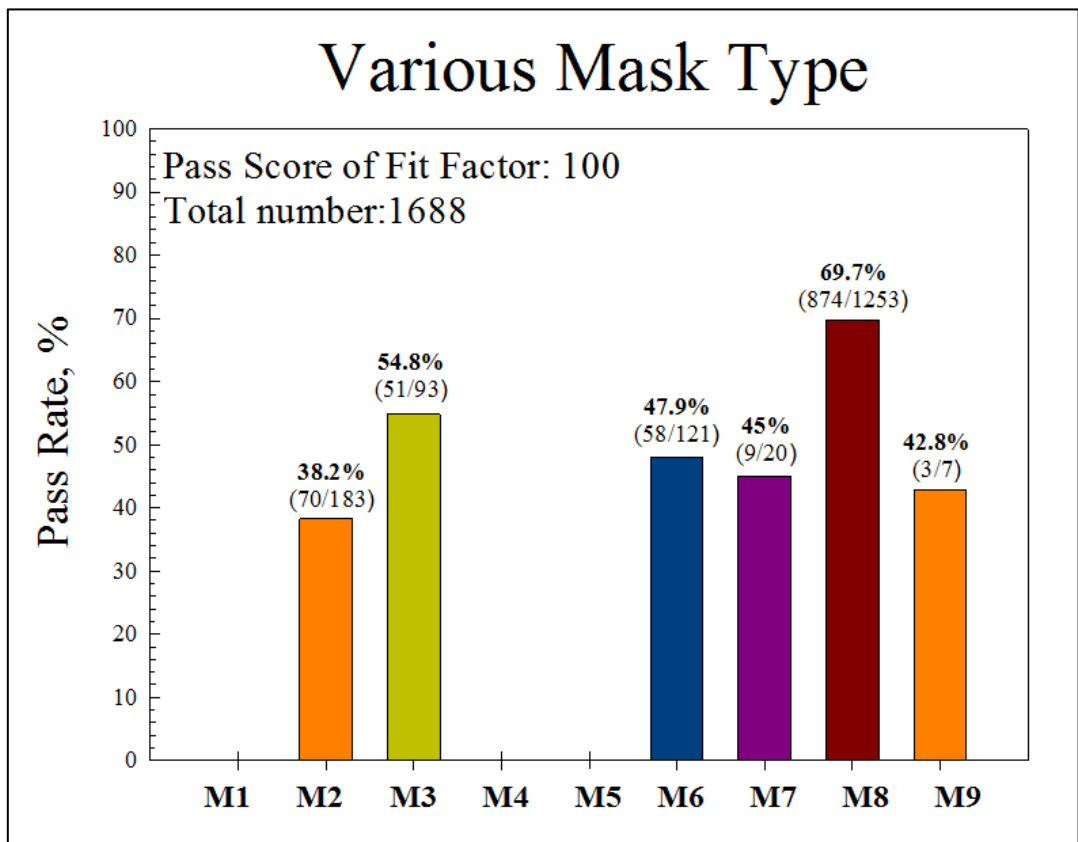


圖9、各口罩款式其檢測合格比例

● 檢測動作及其檢測合格率

呼吸防護具佩戴定量密合度模擬動作分別為正常呼吸、深呼吸、左右擺頭、上下點頭、說話、鬼臉(不列入密合度平均計算)、彎腰及正常呼吸，共8個動作。依據不同動作計算其檢測合格率(表2)，其中以彎腰動作之密合度平均值最低(120)。若依受測人數校正，則123。

表2、不同動作之檢測合格率

| | Normal Breathing | Deep Breathing | Head Side to Side | Head Up and Down | Talking | Grimace | Bending Over | Normal Breathing | Overall Fit Factor | Training status |
|-----------|------------------|----------------|-------------------|------------------|---------|---------|--------------|------------------|--------------------|-----------------|
| (A) | 96 | 99 | 93 | 94 | 80 | Excl. | 57 | 68 | 70 | X |
| (B) | 96 | 97 | 83 | 89 | 91 | Excl. | 61 | 72 | 68 | X |
| (C) | 130 | 116 | 114 | 106 | 115 | Excl. | 77 | 115 | 92 | O |
| (D) | 136 | 138 | 123 | 105 | 105 | Excl. | 77 | 96 | 92 | X |
| (E) | 158 | 170 | 167 | 162 | 162 | Excl. | 122 | 156 | 141 | O |
| (F) | 135 | 142 | 146 | 133 | 132 | Excl. | 108 | 136 | 123 | O |
| (G) | 119 | 122 | 116 | 115 | 121 | Excl. | 102 | 112 | 101 | O |
| (H) | 162 | 169 | 163 | 153 | 165 | Excl. | 132 | 157 | 137 | O |
| (I) | 166 | 175 | 166 | 155 | 168 | Excl. | 130 | 162 | 138 | O |
| (J) | 181 | 184 | 184 | 184 | 189 | Excl. | 155 | 180 | 167 | O |
| (K) | 126 | 138 | 141 | 142 | 149 | Excl. | 97 | 133 | 110 | X |
| (L) | 157 | 171 | 176 | 171 | 161 | Excl. | 126 | 146 | 129 | O |
| average | 151 | 157 | 152 | 145 | 154 | Excl. | 120 | 145 | 127 | |
| adjusting | 151 | 160 | 149 | 147 | 162 | | 123 | 197 | | |



職安衛股份有限公司

致力於呼吸防護具檢測及訓練研發

給職場從業人員更安全的工作環境及保護
國內第一家進駐醫學大學育成中心
整合型第三方認證之呼吸防護具檢測中心