

計畫編號：MOHW111- CDC-C-315-114401

衛生福利部疾病管制署 111 年度署內科技研究計畫

計畫名稱：建構智慧防疫新生活行動計畫

Developing New Generation Information Systems and Adopting Smart Technologies in Communicable Disease Control and Prevention

### 111 年度 全 程 研 究 報 告

執行機構：衛生福利部疾病管制署

計畫主持人：莊人祥

協同主持人：吳宣建、郭宏偉、劉宇倫

研究人員：馮天怡、邱乾順、王任鑫、趙志雄

執行期間：111 年 1 月 1 日至 111 年 12 月 31 日

\*本研究報告僅供參考，不代表本署意見，如對媒體發布研究成果應

事先徵求本署同意\*

## 摘要

鑑於疾病管制署先前透過「新世代智慧防疫行動計畫(107-110年)」已逐一提升機關內各項資訊系統之運作效能，本計畫期望延續前期計畫成果，以「完備防疫資訊科技整備與應變架構」為願景，以由三大推動架構展開：(1)完備防疫資訊基盤架構：完備防疫資訊科技整備及應變六大構面之跨部會整合，透過整體策略規劃、優化跨部會疫情資料交換與倉儲系統架構改造及應用功能模組擴充，做為數位防疫戰情指揮架構、社區智慧防疫空間等創新應用之資訊架構核心基礎。(2)優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構：運用 AI 大數據技術優化戰情指揮之數位治理架構，於疫情發生時即時串聯跨部會資訊與資源，而在平時則可透過跨部會資訊整合，探究疾管個案或事件之歷史資料軌跡以評估降低族群感染之可行性，回饋優化我國公共衛生預防、整備及應變措施，強化防疫資訊利用價值。(3)導入社區及大眾標準化 AI 智慧防疫空間：借鏡 COVID-19 疫情帶來對社區及民眾之新防疫需求，藉由於不同類型之人口密集機構或人流頻繁之場域建立社區防疫空間示範點，最終擬定我國標準化 AI 防疫空間作業指南，藉由導入標準化 AI 智慧防疫機制，落實到每一社區場域及每一位國民，以實踐全民一體的智慧防疫新生活樣貌。

關鍵詞：大數據、防疫、物聯網、雲端運算、人工智慧、深度學習、

影像辨識、聊天機器人、穿戴式裝置

## Abstract

In view of the results from the previous project “Developing New Generation Information Systems and Adopting Smart Technologies in Communicable Disease Control and Prevention”, this project will continue to improve the information technology infrastructure and applications for the disease control and prevention within Taiwan Centers for Disease Control. In accordance with the vision of Completing the Information Technologies Preparedness and Response Framework, the project will be conducted in three main dimensions. To begin with, the first section is to strengthen the information infrastructure for disease control and prevention. Through comprehensive strategic planning, reinforcement of electronic data interchange mechanism, framework reconstruction and function module expansion of data warehouse system for communicable disease control, the upgraded infrastructure can serve as a solid basis for providing digital solutions and innovation applications to fight against epidemics, such as a digital command system and smart IT solutions for disease prevention at public facilities., etc. Furthermore, the second section is to optimize the digital epidemic response command framework in the public health system. Big data with artificial intelligence technologies can facilitate the digital governance to not only meet the huge demands of real-time information exchange and integration during the pandemic crisis but also to optimize the control measures and preparedness of further public health emergencies during peacetime. In the final part of this project, the aim is to introduce standardized artificial intelligence driven digital tools to prevent disease transmission in open spaces in the community. Through

establishing demonstration sites in different kinds of public facilities, the project will formulate guidelines for establishing safer public facilities equipped with standardized artificial intelligence driven digital tools to prevent disease transmission.

Keywords : Big Data, Infection Prevention and Control, Internet of Things, Cloud Computing, Artificial Intelligence, Deep Learning, Image Recognition, Chatbot, Wearable Device

# 目錄

前言.....	1
一、 材料與方法.....	7
(一) 完備防疫資訊基盤架構.....	7
1. 倉儲資料集與功能模組擴充.....	7
2. 人口密集機構傳染病監視作業登錄系統(SSSI, Surveillance System for Institutions)架構改造.....	8
3. 配合傳染病通報系統架構，輔導醫院進行現有電子病歷自動通報格式對應轉換機制，並開發電子病歷自動通報格式 2.0.....	11
4. 優化校園流感疫苗電子化.....	14
5. 建立疾管資料異地備援機制.....	29
6. 強化疾病管制署整體資訊安全防護機制.....	29
7. 智慧防疫物資管理資訊系統(簡稱 SMIS)建置新興傳染病用藥模組 31	
8. 設立「專案辦公室」進行年度規劃與推廣.....	32
(二) 優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構.....	36
1. 優化疾管代碼管理.....	36
2. 優化疾病管制署即時疫情指揮資訊，並開發 COVID-19 等呼吸道傳染病之自動化疫情預測與警示應用功能.....	36
(三) 導入社區及大眾標準化 AI 智慧防疫空間.....	38
1. 智慧防疫空間標竿國家調研.....	39
2. 標準化 AI 防疫人口密集空間示範點.....	39
二、 本年度執行成果.....	43
(一) 完備防疫資訊基盤架構.....	43
1. 倉儲資料集與功能模組擴充.....	43
2. 人口密集機構傳染病監視作業登錄系統(SSSI, Surveillance System for Institutions)架構改造.....	45
3. 配合傳染病通報系統架構，輔導醫院進行現有電子病歷自動通報格式對應轉換機制，並開發電子病歷自動通報格式 2.0。.....	47
4. 優化校園流感疫苗電子化.....	53
5. 建立疾管資料異地備援機制.....	67
6. 強化疾病管制署整體資訊安全防護機制.....	69
7. 資訊系統智慧防疫物資管理資訊系統提升效能及資訊安全.....	72
(二) 優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構.....	74
1. 優化疾管代碼管理.....	74
2. 優化疾病管制署即時疫情指揮資訊，並開發 COVID-19 等呼吸道傳染病之自動化疫情預測與警示應用功能.....	77

(三)	導入社區即大眾標準化 AI 智慧防疫空間 .....	85
1.	國際標竿案例調研結果.....	88
2.	智慧防疫空間佈建結果.....	119
三、	計畫總結－發展願景與推動策略.....	122
(一)	建構智慧防疫新生活行動整體願景.....	122
(二)	建構智慧防疫新生活行動計畫推動規劃.....	122
1.	主軸一：完備防疫資訊基盤架構.....	122
2.	主軸二：優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構.....	123
3.	主軸三：導入社區及大眾標準化 AI 智慧防疫空間 .....	124
(三)	本年度執行關鍵成果及後續年度推動規劃.....	125
1.	優化校園流感疫苗電子化.....	125
2.	持續優化電子病歷自動通報機制，提升通報效率.....	126
3.	持續完善疾病管制署防疫資訊治理機制，提供穩定透明之防疫公開資訊.....	127
4.	智慧防疫空間推動情形.....	128
四、	重要研究成果.....	137
(一)	學術成就（科技基礎研究） .....	137
(二)	技術創新（科技技術創新） .....	137
(三)	社會影響（社會福祉提升、環境保護安全） .....	138
五、	參考文獻.....	138

## 圖目錄

圖 1：疾病管制署科技防疫計畫定位之演進.....	3
圖 2：防疫資訊科技整備與應變架構.....	5
圖 3：自動通報機制異常監控流程圖.....	12
圖 4：新增列印/匯出同意接種名冊功能 .....	17
圖 5：手動匯入學生名冊至 CIVS .....	25
圖 6：疾病管制署異地備援架構.....	29
圖 7：防疫資訊應用分析平台系統架構圖.....	38
圖 8：防疫空間場域分類標準.....	42
圖 9：人口密集機構傳染病監視作業登錄系統首頁.....	47
圖 10：EMR 1.0 參與醫院 111 年 1-9 月通報上傳率及成功率 .....	49
圖 11：EMR 2.0 參與醫院 111 年 5-9 月通報上傳率及成功率 .....	51
圖 12：CIVS 作業流程 .....	54
圖 13：查詢學生接種(補接種)情形.....	56
圖 14：全國及各縣市學生接種率.....	59
圖 15：臺北市及該市各區學生接種情形及接種率.....	60
圖 16：臺北市南港區及該區各校接種情形及接種率.....	61
圖 17：課前是否知悉本系統.....	62
圖 18：講解內容滿意度.....	63
圖 19：教育訓練時間安排滿意度.....	63
圖 20：異地備援架構:第一階段 .....	68
圖 21：資安日誌系統畫面.....	70
圖 22：傳染病通報系統架構圖.....	71
圖 23：WhiteSource 系統化畫面.....	72
圖 24：資料介接示意圖.....	79
圖 25：國際疫情儀表板示意圖.....	80
圖 26：邊境症狀偵測儀表板示意圖.....	81
圖 27：防疫資訊應用分析平台資料模型上架流程.....	82
圖 28：Metadata 管理示意圖.....	84
圖 29：Metadata 管理使用者查詢介面.....	84
圖 30：智慧防疫之升級導入.....	86
圖 31：與疾管署外之單位合作擴大智慧防疫實證場域之落實.....	87
圖 32：空品數據與疾病資料介接之衍生價值.....	88
圖 33：英國 CO-TRACE 計畫架構.....	90
圖 34：CO-TRACE 計畫合作架構.....	91
圖 35：CO-TRACE 計畫監測 CO2 之原因 .....	92
圖 36：CO-TRACE 建議之行動指引.....	93



圖 37：CO-TRACE 階段性成果.....	94
圖 38：美國數位政府戰略與疾管署的數據基盤.....	95
圖 39：美國疾管署 COVID-19 疫苗數據 IT 系統.....	97
圖 40： COVID-19 三種主要傳染途徑.....	98
圖 41：美國 CDC 列舉民眾個人之防疫措施.....	100
圖 42：美國 ASHRAE 三項改善室內空氣品質之主要措施.....	101
圖 43：美國對於室內 CO2 之建議標準.....	102
圖 44：美國對於空氣過濾裝置之建議指引.....	104
圖 45：美國對於紫外燈空氣消毒之建議指引.....	105
圖 46：「在 COVID-19 下改善建築物通風和室內空氣品質指南」之基 本概要.....	106
圖 47：3 大 COVID-19 傳播途徑.....	107
圖 48：CO2 濃度可為判定通風程度之依據.....	108
圖 49：建議措施規範對象.....	109
圖 50：指南中 3 大場所類別之建議措施.....	109
圖 51：無機械通風裝置場所之建議措施.....	110
圖 52：機械通風設施(ACMV)建議措施.....	111
圖 53：搭配機械通風裝置之空品改善措施.....	112
圖 54：自然通風的場所之防疫指南.....	113
圖 55：淨化室內空氣加強措施.....	113
圖 56：加坡防疫指南之結論.....	114
圖 57：國際調研結果整理.....	115
圖 58：防疫空間政策與未來推動規劃.....	116
圖 59：CO2 濃度建議標準.....	117
圖 60：導入防疫科技_ CO2 濃度感測器.....	118
圖 61：導入防疫科技_室內空品建議改善方式.....	119
圖 62：導入防疫科技_ CO2 濃度感測器_卡度部落(示範場域).....	120
圖 63：導入防疫科技_ CO2 濃度感測器_左鎮國中.....	121
圖 64：建構智慧防疫新生活行動計畫戰略.....	122
圖 65：原住民鄉累計確診統計數據.....	129
圖 66：智慧防疫空間日常監測.....	129
圖 67：南投仁愛鄉卡度部落佈建位置.....	130
圖 68：中正國小室內空品數據圖.....	131
圖 69：中正國小室內空品數據圖.....	132
圖 70：導入防疫科技_室內空品建議改善方式_溪寮國小.....	133
圖 71：導入防疫科技_室內空品建議改善方式_溪寮國小.....	134
圖 72：導入防疫科技_室內空品建議改善方式_溪寮國小.....	135
圖 73：空品數據與疾病數據結合之機制_場域實績觀察.....	136

圖 74：空品數據與疾病數據結合之機制\_未來規劃.....136

## 表格目錄

表 1、使用者需求訪談問題盤點表.....	9
表 2、傳送機制主要功能表.....	13
表 3、國民中小學學生資源網 SFTP 介接之學生就讀資訊欄位 .....	19
表 4、全國高級中等學校學生基本資料庫 SFTP 介接規格及欄位 .....	22
表 5、工作會議與執行情形.....	33
表 6、111 年 EMR 2.0 參與醫院輔導情形 .....	50
表 7、教育部學生資料匯入 CIVS 情形 .....	56
表 8、NIIS 比對 CIVS 學生資料之身分證字號不一致態樣.....	58
表 9、111 年 CIVS 教育訓練辦理場次及參與人次一覽表.....	61
表 10、111 年 8-10 月客服進線數 .....	64
表 11、蒐集問題與建議解決方式.....	64
表 12、111 年各縣市參與校數及學生人數.....	66
表 13、NetApp FAS8200 空間統計表.....	69
表 14、異地備援新購設備可用空間.....	69

## 前言

全球化交通便利，人流頻繁移動的現代社會裡，傳染病已然不受各國的疆界限制而迅速擴散，在疫病無國界的情況下，除造成生命安全之威脅外，也帶來鉅額的經濟損失，因此傳染病控制對世界各國公共衛生機關而言皆是一大挑戰。疾病管制署為我國防疫主管機關，自 80 年代開始發展資訊系統，歷經 92 年 SARS 戰役、H1N1 大流行、H7N9 新型 A 型流感等迄今十餘年間多次防疫作戰經驗，此外，觀察到近年來物聯網、大數據、無人機、個人行動裝置等各項 AI 防疫應用科技如雨後春筍般之進展，疾病管制署意識到必須推動新世代防疫資訊架構並導入新式防疫科技應用，才能提升防疫廣度及精準度，並逐步擴大防疫網絡，確保全民疾病預防之保障，因此，疾病管制署於 107 年開始推動「新世代智慧防疫行動計畫」，透過優化疾病管制署整體防疫系統效能、引入物聯網、Chatbot 與 AI 判讀技術等新興科技，並購置大數據分析工具與培育中央及地方衛生局防疫數據人才等方式，成功提升我國防疫體系之量能。

然而，隨著社會發展趨勢導致人口都市化程度提升、人口移動力提升，以及氣候變遷影響，全球新興傳染病層出不窮且影響程度與防治困難度也快速增長。108 年底，全球爆發嚴重特殊傳染性肺炎 (COVID-19)，並於 109 年初從中國擴散流行之後蔓延至世界各國，

COVID-19 疫情帶給全球始料未及之經濟、生活習慣、工作模式等衝擊，顛覆過去數十年來人類積累熟悉之生活型態，各國陸續為因應疫情採取封鎖管制及感染個案隔離措施，以防堵疫情迅速拓展，避免感染個案數量大幅增加致拖垮國內醫療體系。同時，過去各項疫情告警與預防科技因缺乏需求市場及確切商業模式，使得技術發展速度緩慢，直至此次爆發全球傳染病大流行，促使世界各國加速並擴大了新興科技的應用範疇與研發速度，例如無人載具、紅外線體溫與空氣品質等物聯網監測、AI 大數據風險預測、社交距離電子圍籬等應用皆在疫情期間快速落實於各國疫情管制措施中。

在新興通訊技術方面，行政院於 108 年核定「臺灣 5G 行動計畫」（108 年至 111 年），規劃 4 年投入 204.66 億元，透過推動 5G 垂直應用場域實證、建構 5G 創新應用發展環境等主軸，期望實現「以 5G 領頭觸發跨界融合」及「以虛實並進塑造產業新貌」為二大願景，其中，智慧醫療被視為 5G 時代可望實踐的垂直應用領域之一，預期 5G 行動計畫將可推動我國智慧防疫一大進展。此外，依據蔡總統「驅動臺灣下一個世代產業成長」的施政藍圖，我國推動「生醫產業創新推動方案」，目標即透過各部會以「精準健康」為主軸，結合資通訊基礎，朝涵蓋保健、預防、診斷、治療、照護的全齡健康發展，使臺灣成為國際生醫創新研發樞紐。

彙整前述各部會相關政策基礎，疾病管制署自 107 年起開始推動「新世代智慧防疫行動計畫」，已逐一優化核心防疫系統，成功提升整體防疫量能。然而，在 COVID-19 衝擊之下，觀察到跨部會間的資料交換需求越趨頻繁，必須建立一套完整的防疫資訊科技整備及應變架構，做為中央疫情統籌及應變指揮之用；同時，當倉儲、實驗室或各項應用系統之資訊整備度完備後，亦可做為未來與產官學研合作共創大數據分析，或加值應用平臺開發之依據。因此，科技防疫對象必須跳脫以往僅以專業防疫人員為主，而必須鍵結產業技術能量，落實到每一社區場域及每一位國民，才能實踐智慧防疫的新生活樣貌。

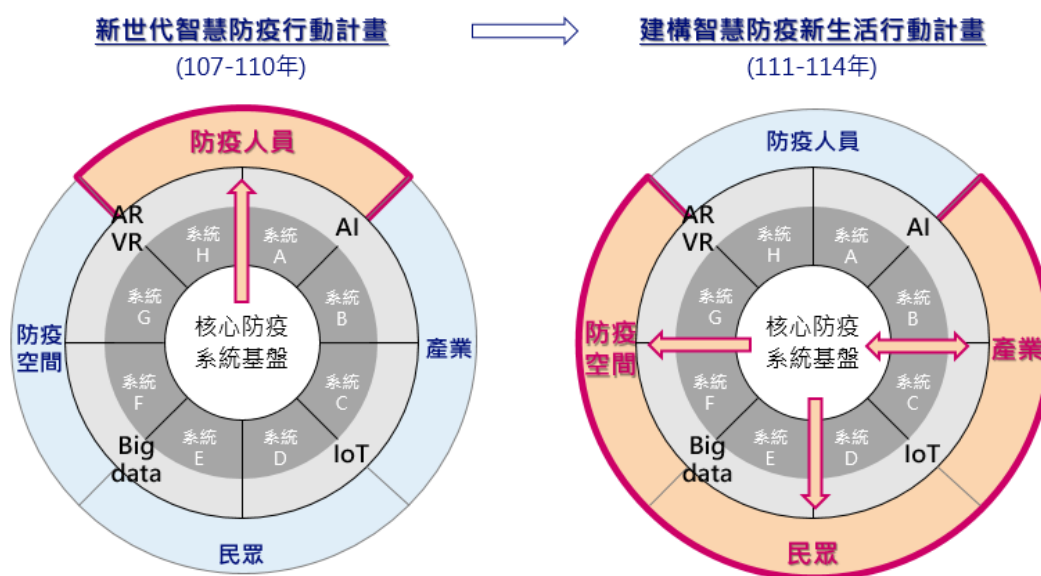


圖 1：疾病管制署科技防疫計畫定位之演進

在全球面臨新興傳染病威脅之際，108 年 10 月美國 Johns Hopkins 大學公衛學院衛生安全中心、核威脅倡議(NTI)與經濟學人智庫(EIU)聯合製作一份全球衛生安全指標報告(Global Health Security Index, GHS Index)，由第三方具公信力之國際機構針對全球國家可公開資料進行評估，包含六大類別共 34 個指標與 85 個子指標，六大類別為：預防病原體出現或洩漏、及早發現並報告潛在的國際關注傳染病、快速應對並減緩傳染病之蔓延、健全的醫療衛生系統以治療病人並保護工作者、承諾提升國家醫療能力並遵守國際規範、總體風險環境與國家面臨生物威脅時的影響。

據此，參考 GHS Index，疾病管制署歸納我國防疫資訊科技整備及應變架構，認為應由公共衛生資源盤點及整備出發，平時建立人、地、物等公衛資源資料集，以及傳染病預防之資訊系統架構，公衛資源除疾病管制署掌握之防疫人員與物資等資訊外，也將整合醫事/居服人力、相關機構場域、民政戶籍等資料，透過 IoT、大數據或 AI 等新興疫情監測與分析預測科技，建構早期偵測國內外傳染病發生之風險告警系統；而當疾病發生時，則引入系統化且自動化的方式進行疾病診斷、治療與隔離感控，同時利用公衛資源集進行我國整體傳染病管制與接觸者追蹤管理。

疾病管制署於前期新世代智慧防疫行動計畫中已逐年提升署內

各項資訊系統之運作效能，亦嘗試導入 AI、Chatbot、AR/VR、IoT 等新式防疫科技，延續前期計畫建構之防疫資訊架構基盤，本計畫期能透過建構防疫資訊科技整備及「預防」、「資源整備」、「早期偵測」、「疾病診斷」、「隔離治療」及「接觸者追蹤管理」等應變六大構面之價值串聯機制，達成及時跨部會大數據資訊整合，並應用資料科學及 AI，依社區環境空間需求，導入成熟之新興防疫科技，達到主動監控及預警，與全民串聯快速反應之效益，並以資料科學達成精準防疫，強化防疫作戰量能，同時接軌國際對國家衛生安全能力之要求。



圖 2：防疫資訊科技整備與應變架構

本計畫將由三大推動主軸展開，首先完備資訊基礎建設後，展



開針對公衛防疫體系與社區及大眾兩大應用面向：(1)完備防疫資訊  
基盤架構，(2)優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構，(3)導入社  
區即大眾標準化 AI 智慧防疫空間。

## 一、材料與方法

將就本計畫「完備防疫資訊基盤架構」、「優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構」、「導入社區即大眾標準化 AI 智慧防疫空間」三大分項進行說明。

### (一) 完備防疫資訊基盤架構

為完備我國防疫資訊科技整備及應變六大構面之跨部會整合，達到大數據資料科學與 AI 防疫數位治理之成效，建構全國防疫戰略指揮支援，以接軌國際對國家衛生安全能力之要求，本計畫將以完備防疫資訊基盤架構為主軸一，透過整體策略規劃、疾管資料治理架構優化，以及疫情資訊整備範疇之擴充，構築創新防疫科技應用之核心基礎。111 年具體實施計畫之材料與方法說明如下：

#### 1. 倉儲資料集與功能模組擴充

自 109 年嚴重特殊傳染性肺炎肆虐全球，原本疫情資料倉儲之資料集不敷使用。因應疫情需要接續新增相關資料集以符資料分析所需。因本（111）年國際間之國境逐漸朝向開放之需要，需要跨境認證之資料集。故於傳染病疫情資料倉儲系統新增「COVID-19 檢驗資料」之資料集，並將前項之資料集介接至「數位新冠病毒健康證明簽發平台」運用。提供給國人出國或其他證

明所需。

## 2. 人口密集機構傳染病監視作業登錄系統(SSSI, Surveillance System for Institutions)架構改造

人口密集機構傳染病監視作業登錄系統為執行人口密集機構傳染病防治及監視報告作業使用之應用系統，提供人口密集機構早期通報機構內傳染病個案及疑似群聚事件，俾利衛生防疫人員即時採取防疫措施。因原系統建置已逾 18 年，經分析診斷系統現況，具有程式架構難以符合現代資安規範、定位不明無群聚事件管理畫面、彈性不足難以配合增修需求等問題，因此進行系統改版並重新定位為「通報與警示事件管理平台」，制定警示事件觸發標準並於系統管理與判定，以加強衛生局管理群聚事件效率。以下就兩大特性說明本系統改版特色。

警示事件生成及管理機制：以現行系統發送警告通知之標準為例，當同一人口密集機構 3 日內累積 3 例以上相同通報條件個案時，新版系統將生成一警示事件並產生唯一性編號，衛生局可於系統中以事件別方式管理疑似群聚事件，並於疫調後將警示事件研判為「疑似群聚事件」、「排除群聚可能」或「調查中」，並規劃於 112 年系統上線後透過 API 傳送衛生局研判為「疑似群聚事件」至傳染病通報系統生成

群聚事件通知單，以加強衛生單位管理群聚事件效率，俾利衛生單位掌握轄下機構警示事件與個案統計等監測指標。

以使用者為中心設計系統流程：為了解各角色使用者實際意見，以期系統設計能符合使用者需求，於 108 及 109 年與台灣野村總研諮詢顧問股份有限公司合作進行業務流程盤點及系統改版規劃，挑選數間人口密集機構、衛生局及區管制中心進行使用經驗訪談，並歸納出包含 1.系統服務無法滿足需求，過多仰賴人力、2.系統定位不明，衛生局無法於系統管理群聚事件、3.機構誤會系統監測重點、4.系統功能重覆、5.症狀代碼對於統計分析無意義等主要問題，並以此訪談之結果為據撰寫需求說明書並辦理招標作業。開發第一階段以使用者需求訪談為主，成立署內工作小組收集各單位建議後由資訊廠商彙整評估(如下表)，作為第二階段系統功能開發之基石。

表 1、使用者需求訪談問題盤點表

系統定位
<p>系統定位不明確</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前為平台提供，未規定強制通報（因衛生局無量能監督）</li> <li>2. ISS 像是機構內部之症狀自我盤點</li> <li>3. 用途不夠明確：初步疫調或單純通知（牽涉到通報者背景，準確性不足）</li> <li>4. 非強制，未通報機構可能成為防疫破口</li> <li>5. 群聚判斷仰賴衛生機關人工調查→系統只是協助收集資料（取代電話）無自動化</li> </ol>
<p>通報定義不一</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 衛生機關對於群聚通報及是否通報至症狀系統之判斷方式不一</li> <li>2. 機構對於個案通報條件之疑慮 <ol style="list-style-type: none"> <li>A. 重複通報：已通報至其他系統是否還須通報至人口</li> <li>B. 其他主管機關另訂有通報條件（矯正署、社會局）</li> </ol> </li> </ol>

C. 經醫生診斷確認非傳染性，於續報說明，衛生局仍會電話關心（高雄）
仰賴人工程度高 1. 收到 email 警示通知還是需電話向機構確認或現場查核 2. 3 日累積 3 例太容易，email 通知頻繁失去警示效果 3. 系統多用於資料查詢而非提供即時警訊 4. 通報訊息量太少，不足以應付為生機關要求
適用機構類別 1. 各縣市標準不一：如部分縣市未納入托嬰中心 2. 常有疑問：日間照護機構(非住宿型)是否應加入
衛生局不在乎實際機構人數與工作人員 1. 每週通報目的僅為確認機構還在使用系統
機構使用者問題
部分機構未如實通報：一整年零個案通報
機構通報人員專業程度不一且異動率大
機構誤認每週通報為主要功能

為使系統設計貼近使用者需求，於開發第一階段需求訪談後先由資訊廠商繪製線框圖及設計系統雛形畫面，並邀請人口密集機構、衛生局及區管制中心就主要功能項目進行易用性測試。測試項目包含單元測試及整合性測試，前者請使用者就個案通報、機構內每週人數確認、警示事件、查詢及管理、統計報表等進行單元功能操作之測試，後者則依業務流程進行整體操作介面直覺性與有效性之整合測試，使用者之測試結果回饋建議皆作為修正系統雛形之參考。

為於建置期間即檢視系統介面設計、使用者經驗、後端模組化等功能雛形符合預期規劃，本系統以邀請資訊專家參與工作小組會議方式，提供系統雛形診斷建議，避免上線後出現結構性錯誤提高未來系統增修成本，研究團隊於 111 年 6 月 29 日、7 月 27 日、8 月 5 日、

10月26日、11月2日、11月9日、11月16日、11月23日邀請具豐富政府網站使用者介面架構設計經驗之王景弘先生，提供本案系統雛形修正之專業建議。

3. 配合傳染病通報系統架構，輔導醫院進行現有電子病歷自動通報格式對應轉換機制，並開發電子病歷自動通報格式 2.0

配合新版傳染病通報系統(national infectious disease reporting system,下稱 NIDRS)110年9月上線作業，65家運用醫院電子病歷進行傳染病通報(EMR1.0)功能之參與醫院，均依據「新版傳染病通報系統之電子病歷傳染病自動通報作業(EMR)系統轉換工作說明書」，於本(111)年完成轉換或建置上線。

持續維運部分，由輔導團隊撰寫程式自動依每日通報資料產製系統各項監控指標及 EMR 通報失敗紀錄清單等，以快速掌握異常情形並即時處理(異常監控流程如下圖)，維持通報系統順利運作，並定期召開會議分析技術輔導問題，透過建立雲端表單紀錄諮詢問題處理情形、EMR 列管案件及申請醫院進度追蹤等待辦事項辦理進度，以掌握醫院使用 EMR 通報情形、釐清醫院常見問題屬性與分配輔導量能，並協助醫院處理通報錯誤技術問題，做為後續提升自動通報機制運作效能參考。另於每月檢視醫院通報上傳率及成功率，以掌握各醫院系

統轉換後之通報狀況是否改善，並針對通報成功率低於 95% 之醫院，逐筆確認未使用 EMR1.0 通報原因。

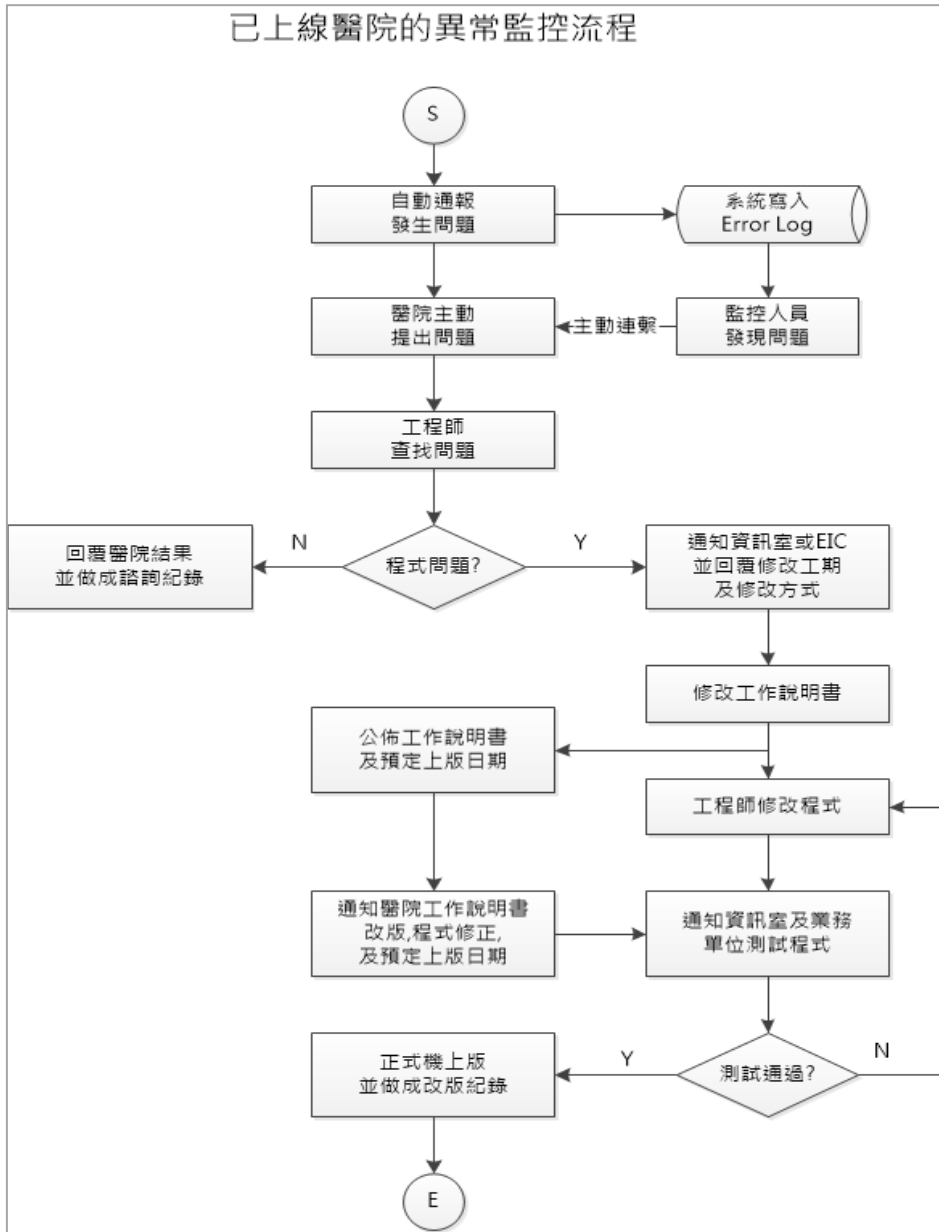


圖 3：自動通報機制異常監控流程圖

本計畫延續 110 年計畫，於本年輔導 10 家醫院建置開發新一代 EMR (下稱 EMR2.0)，透過通報格式由 XML 改為 Json，以提升資料格式彈性，及具備傳輸檔案較小之優勢，與新增修改通報單及上傳病

歷功能等重大功能優化(主要功能如下表)，提升醫院透過 EMR 機制維護傳染病個案資料時效，並於本年協助參與醫院完成程式開發及測試、上線驗證及正式上線申請等事宜；後續並透過每週撈取醫院通報資料，了解其通報狀況、錯誤情形及協助處理技術問題等，每月檢視醫院通報上傳率及成功率，並針對通報成功率低於 90%之醫院，逐筆確認未使用 EMR2.0 通報原因。

表 2、傳送機制主要功能表

項次	功能名稱	說明	送方	收方
1	通報單新增	通報單位傳送通報單新增資訊至疾管署傳染病通報系統。	通報單位	疾管署
2	通報單修改	通報單位傳送通報單修改資訊至疾管署傳染病通報系統。	通報單位	疾管署
3	通報單病歷檔案上傳	通報單位傳送病歷資料或檔案至疾管署傳染病通報系統。	通報單位	疾管署
4	通報單送驗	通報單位傳送送驗單(需含通報單電腦編號)至疾管署傳染病通報系統。	通報單位	疾管署
5	研判結果主動通知	通報單研判結果有異動時，主動通知通報醫療院所。	疾管署	通報單位
6	檢驗結果主動通知	通報單的送驗單檢驗結果有異動時，主動通知通報醫療院所。	疾管署	通報單位



#### 4. 優化校園流感疫苗電子化

本計畫於 108 年參依現行流感疫苗校園集中接種作業流程、衛生局與學校承辦人訪談、易用性測試及場域測試等多次討論及測試結果，於 109 年完成校園流感疫苗電子化系統(以下稱 CIVS)建置，主要功能係將現行紙本蒐集家長接種意願書流程，轉為電子化平台蒐集家長接種意願、產製學生接種名冊、記錄接種結果等，期透過跨系統資料介接相關功能，減少紙本造冊、手動上傳資料所需人力。

CIVS 經 109 至 110 年於新北市等 10 個縣市 13 所學校執行校園流感疫苗集中接種作業，辦理場域測試、試辦及蒐集使用者經驗結果，衛生局回復學生名冊匯入 CIVS 確實可減少紙本造冊作業時間，惟合約院所需自備手機/平板/網路等致降低配合意願，建議再簡化接種現場分 3 關記錄體溫、身體健康評估結果與疫苗批號等記錄流程，以及增加身分驗證機制。

本(111)年依據 109 年至 110 年使用者經驗，以及參依 110 年 COVID-19 疫苗於執行校園接種作業採用健保卡接種之經驗，規劃執行重點工作主要有以下五項：

##### (1) 簡化接種現場流程：

透過使用者需求訪談及參考 110 年 CIVID-19 校園集中接種作業流程，規劃 CIVS 接種現場流程簡化方案。

(a) 使用者需求訪談：

- I. 依 110 年試辦經驗及使用者意見，原接種現場流程設計，需分 3 關記錄體溫、身體健康評估結果及疫苗批號，不僅延宕接種時間，又合約院所需自備手機/平板/網路等致降低配合意願，且現場行政人員或學校多為年長者，不熟悉設備操作，致接種效率較差。
- II. 為優化接種現場流程，將原 3 關設計簡化為 1 關，並透過概念驗證訪談方式，邀請 110 年參與試辦縣市之衛生局/所及合約院所人員等使用者辦理 3 場需求訪談，以評估簡化方案之可行性。

- (b) 參依 110 年 COVID-19 疫苗於校園接種作業採用健保卡接種之經驗，評估校園集中接種如改採健保卡讀卡紀錄接種結果，學校、家長、學生及合約院所之配合情形。

(2) 優化系統功能：

優化家長意願書簽署功能、新增列印/匯出同意接種名冊及匯入 NIIS 接種紀錄管理等功能

- (a) 優化家長意願書簽署功能：

- I. 新增自訂簽署截止日期功能：依據 110 年使用者回饋意見，為方便學校掌握家長簽署意願書情形，希望新增設定簽署截止日期之功能，學校可藉由調整截止期限，提前統計家長簽署結果，倘家長於截止後仍有修改意願之需求，學校可自行調整延長簽署截止期限，提高行政作業彈性。
- II. 提供 2 種格式學生接種意願書(含或不含紙本回條)：原系統產出之學生接種意願書同時包括線上簽署 QR 碼及紙本簽署回條，依據 110 年試辦經驗，如學校預先撕去紙本簽署回條，可使家長線上簽署比例可達 90%，高於平均 65.4%，爰 111 年改以線上簽署為原則，並考量隔代教養等無法線上簽署者之需求，同時提供含紙本回條及不含紙本回條 2 種格式供學校自行選用。

(b) 新增列印/匯出同意接種名冊功能(如下圖所示)

- I. 接種現場輔助表單：交由學生於接種現場持單接種，可供合約院所核對同意接種學生之個人資料及家長簽名圖檔，並依實務需求，提供體溫、接種日期，或

當日因故未接種原因等填寫欄位，以利記錄學生接種情形。

II. 學生接種名冊(學校格式)：可提供學校或合約院所管理接種當日同意接種之學生名冊，方便記錄體溫、疫苗批號、接種人數、醫療院所等資料，並可作為核銷單據。

III. 學生接種名冊(NIIS 格式)：為符合 NIIS 媒體資料上傳檔案範本之檔案格式(CSV 檔)，包含姓名、身分證字號及生日等基本資料，當學生未攜帶健保卡接種時，可供合約院所自行輸入疫苗批號及接種院所等資料，批次匯入 NIIS。

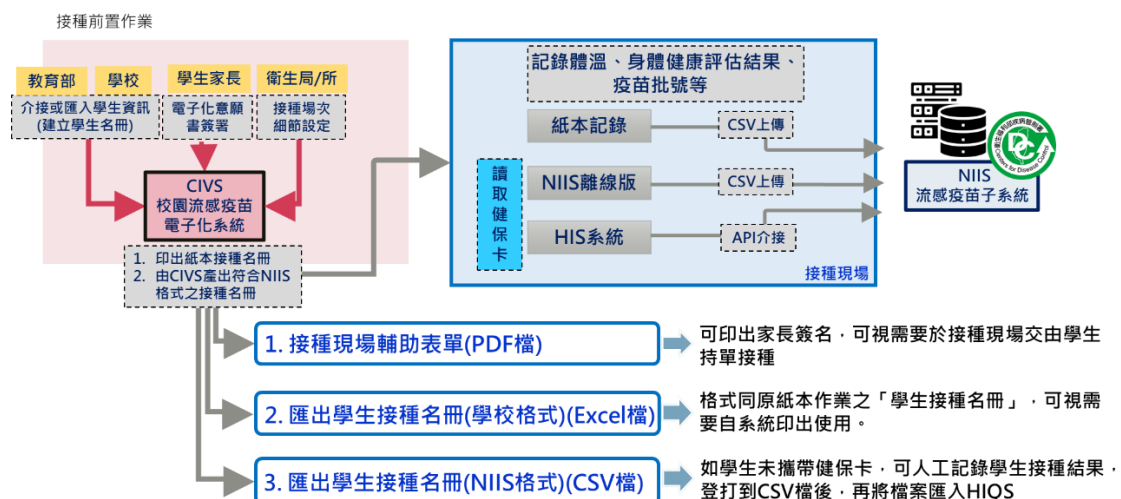


圖 4：新增列印/匯出同意接種名冊功能

(c) 新增查詢學生接種紀錄功能：

- I. 學生接種紀錄由合約院所上傳至 NIIS 後，透過安全檔案傳輸協定(SFTP)方式傳回 CIVS，學校/衛生局/所之檢視頁面調整為，可查詢學生接種情形(未接種、已接種、已補種)。
- II. 學生接種紀錄傳回 CIVS 後，設定系統自動發送電郵通知，告知家長學生已完成接種並提供接種後注意事項。
- III. 針對未接種學生，學校可印發補種通知單供家長帶學生至合約院所補接種，補接種紀錄亦可由 NIIS 傳回 CIVS。

(3) 跨系統資料介接：

自教育部學生資料管理系統交換/匯入學生資料至 CIVS 產製學生名冊，並自全國性預防接種資訊管理系統(NIIS) 自動匯入學生接種紀錄至 CIVS，建立學生流感疫苗接種紀錄。

(a) 教育部學生資料管理系統交換/匯入

I. 介接國教署(國中小組)國民中小學學生資源網：本署於本年 9 月 1 日邀集國教署召開「研商有關國小入學新生預防接種紀錄及資料串接會議」，國教署復於 9 月 7 日邀集本署及清大團隊召開「為協助衛生福利部疾病管制署辦理 CIVS、NIIS 系統介接作業技術協調會議」，雙方議定介接方式為，本年以 SFTP 介接方式，於本年 10 月 1 日提供全年段學生就讀資訊，之後年度，則以 SFTP 介接方式提供新生(1 年級及 7 年級)資訊，另以 API 介接比對方式更新舊生之年級、班級、座號等資料，介接之學生就讀資訊欄位如下表

表 3、國民中小學學生資源網 SFTP 介接之學生就讀資訊欄位

項次	欄位	型態	說明	資料範例
1	流水序號	string	資料列序號	1
2	身分證/居留證號	string	本國籍學生身分證或外國籍學生居留證號	A111111111

項次	欄位	型態	說明	資料範例
3	姓名	string	中文姓名	王小明
4	西元出生 年月日	string	學生生日	2020-02-25
5	學年度	string	學生資料最後 異動學年度	110
6	學期	string	學生資料最後 異動學期	1
7	學校代碼	string	就讀學校代碼	014501
8	學校名稱	string	就讀學校名稱	市立板橋國中
9	學校所在 縣市	string	就讀學校所在 縣市	新北市
10	年級	string	原屬年級(1-9)	9
11	班級序位	string	班級順序代碼 (01-99)	02

項次	欄位	型態	說明	資料範例
12	座號	string	座號選填(01-99)，未填則顯示空字串	1
<p>*備註：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>111 年首次申請得提供全年段之學生就讀資訊，112 年以後僅提供新生(1 年級及 7 年級)就讀資訊。</li> <li>若同一學生被多校上傳，則回傳該生最高年級、若同年級則以最新上傳時間之為主。</li> <li>排除以下類型之學生：非學校型態、中輟生、出國學生、長期病假、保護管束。</li> <li>座號是選填，請申請單位需向使用者說明資料係由學校填報，如若缺漏需請學校自行補足。</li> <li>檔案格式為：TXT</li> </ol>				

- II. 介接國教署(高中組)全國高級中等學校學生基本資料庫：**本署於本年 8 月 30 日函文國教署提出介接申請，透過 SFTP 平台於本年 9 月 28 日至 11 月 30 日期間提供完整學生資料，並與暨大團隊議定介接規格及欄位如下表；之後年度擬僅提供當年度新增之新生資料或除年級欄位外有異動之資料，尚待暨大團隊盤點學生異動情形後重新討論，並據以規劃之後年度之介接規格及欄位。



表 4、全國高級中等學校學生基本資料庫 SFTP 介接規格及欄位

項次	欄位	說明	資料範例
1	系統序號	學生學籍資料編號	999999
2	身分證字號/ 居留證字號	10 碼，若未取得居留證，會以學校輸入的字號暫時呈現	A1234567890
3	生日	西元	2001-01-03
4	姓名 1	學生姓名，中文或英文，特殊字代碼以*呈現，原住民姓名會有·	王大明
5	姓名 2	留白	
6	學年度	介接時間的年度	111
7	學校代碼	統計處代碼：6 碼	013304
8	學校名稱	optional 驗證用(可空白)	市立板橋高中

項次	欄位	說明	資料範例
9	縣市名稱	optional 驗證用(可空白)	新北市
10	年級	高中回傳 1-3(延畢生往後順延)	1
11	班級名稱	學校自訂	02/甲/乙/丙/丁/一年甲班
12	學號		110556
13	班級中文名稱	留白	
14	學制代碼	普通科(A)、專業群科(B)、綜合高中(O)、進修部(C)、實用技能學程(U)	A
15	學制名稱		普通科
16	日夜別代碼	D/N。備註：進修部設為N,但學校可申請日間上課	D

項次	欄位	說明	資料範例
17	日夜別名稱	日間上課/夜間上課	日間上課
18	科系代碼	綜合高中回傳資料：109	105
19	科系名稱	綜合高中回傳資料：綜合高中	體育班
<p>*用逗號隔開/UTF8/CSV，如：</p> <p>999999,A1234567890,2001-01-03,王大明,,111,013304,市立板橋高中,新北市,1,02,110556,,A,普通科,D 日間上課,105,體育班</p>			

- III. 學校自行匯入學生名冊：**考量部分學校希望自行匯入學生名冊，以及教育部五專一至三年學生資料無適合介接之資訊系統，爰學校可自行至教育部學生健康資訊系統匯出學生名冊，或至該校學務系統下載學生資料並依學生名冊匯入範本自行編輯後，手動將學生名冊匯入 CIVS(如下圖)，同時，CIVS 設有是否採用教育部匯入資

料之開關，如該校選用自行匯入方式，則可關閉開關，教育部資料即不予匯入。



圖 5：手動匯入學生名冊至 CIVS

(b) 將學生接種紀錄由 NIIS 自動傳回 CIVS

I. CIVS 於每日凌晨 1 時以「查詢清單檔案」提供學生接種名冊；NIIS 於每日凌晨 2 時以「回復清單檔案」提供學生接種紀錄，將前一日接種完畢的資料回傳至 CIVS。

➤ 查詢清單欄位格式

Key	英文欄位	中文欄位	型態	長度	NULL	備註
V	Seq	資料識別碼	nvarchar	20		回饋唯一識別
	IdNo	證號	nvarchar	20		證號包括身分證/居

						留證，且包含死亡及除口，不分境內外。
	Birth	出生日期 (yyyy-MM-dd)	nvarchar	10		
<p>範例：</p> <p>Seq, IdNo, Birth</p> <p>00001, A123456789,2000-01-01</p> <p>00002, B186731331,2001-02-01</p> <p>00003, AA94689807,2002-03-01</p> <p>00004, AB00870683,2003-04-01</p> <p>00005, AC56563577,2004-05-01</p>						

➤ 回復清單欄位格式

Key	英文欄位	中文欄位	型態	長度	NULL	備註
V	Seq	資料識別碼	nvarchar	20		回饋唯一識別
	VaccID	疫苗代碼	nvarchar	20	V	Flu
	Doses	接種劑次	nvarchar	5	V	1
	InjectionDate	接種日期(yyyy-MM-dd)	nvarchar	10	V	2022-08-01
	AgencyCode	接種單位十碼	nvarchar	20	V	2331010016
	Agency	接種地點	nvarchar	50	V	新北市板橋區

						衛生所
	BatchID	批號	nvarchar	50	V	JEV17B 44A- CDC
	Remark	備註	nvarchar	3	V	0：未有 接種資 料 1：IdNo 比對不 到 2：出生 日期不 同
<p>範例</p> <p>Seq,VaccID,Doses,Agency,BatchID,Remark</p> <p>00001,Flu,1,2022-08-01,2331010016,新北市板橋區衛生所 K000453277,</p> <p>00002,Flu,1,2022-08-02,3531015365,志明診所,,</p> <p>00003,,,,,,,,,0</p> <p>00004,,,,,,,,,1</p> <p>00005,,,,,,,,,2</p>						

II. 檔案編碼：檔案編碼格式為 UTF-8

III. 內容規範：欄位以半形，區隔。

IV. 比對規則及資料範圍

- 以身分證字號及出生年月日進行比對，比對 IdNo、ResNo、PassportNo 及 OtherNo 欄位。證號包括國人、居留證、護照號碼及其他證號，且包含死亡及除口，不分境內外。

- 疫苗代碼：Flu
- 接種區間：依查詢日期僅提供當年度流感疫苗接種資料。
- 同一個案若有多筆接種紀錄，優先以最近一次接種的日期回傳，其次為異動日期，如無異動日期，則以建檔日期。

(4) 辦理教育訓練並提供客服諮詢：

協助使用者熟悉系統操作，並提供諮詢服務及疑難排解。

(a) 辦理教育訓練：於北中南東辦理 4 場實體及線上教育訓練，函請教育部及各縣市衛生局鼓勵衛生局/所、學校及合約院所報名參加，並透過線上報名系統進行報名人數統計，方便蒐集報名者資訊以傳送課程資料，並有助於後續提供諮詢服務。

(b) 製作教材/教學影片並開放測試機模擬實作：讓使用者熟悉 CIVS 功能及操作。

(c) 安排駐點客服人員：於每日上午 8-12 時、下午 13 時至 17 時提供諮詢服務及疑難排解，電話：02-23959825 分機 3201、電子郵件信箱：cdccivs@cdc.gov.tw。

(5) 推廣與試辦：

邀請全國國小、國中、高中職(或五專一至三年級)各級學校參與試辦。

5. 建立疾管資料異地備援機制

(1) 參考行政院「電腦機房異地備援機制參考指引」研擬異地

備援架構如下圖。

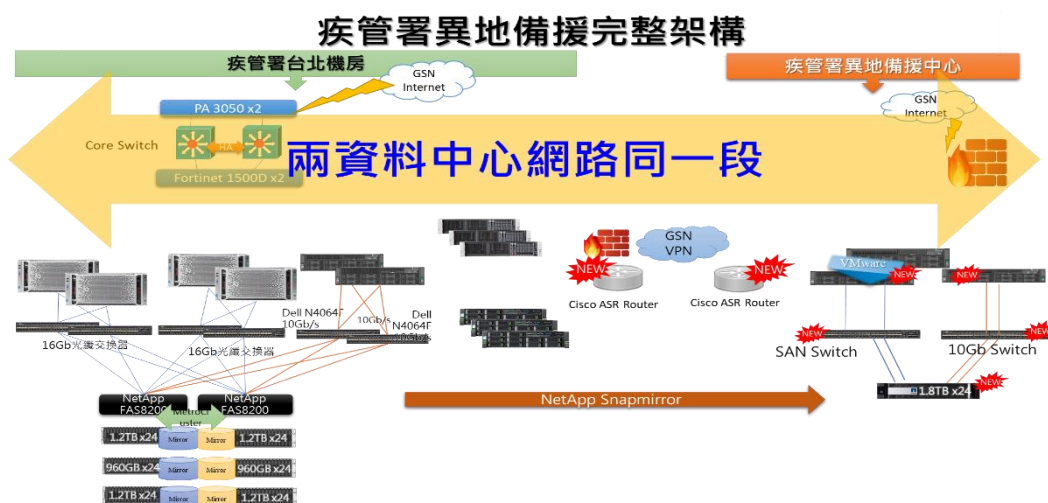


圖 6：疾病管制署異地備援架構

(2) 彙整核心資通系統現行資源使用情形及各年度預算額度，擬

切分三階段來完成異地備援完整架構建置，本年度為第一階段以完成異地資料備份為目的。

6. 強化疾病管制署整體資訊安全防護機制



(1) 為符合資通安全相關法令要求，建構資通系統日誌保存系統

為符合資通安全法相關規範，依「各機關資通安全事件通報及應變處理作業程序」，為確保資通安全事件發生時，機關所保有跡證足以進行事件根因分析，資通安全責任等級 A 級應保存全部資通系統與各項資通及防護設備最近 6 個月之日誌紀錄。本署重要資通訊設備及 15 個核心資通系統現已有日誌保存系統負責保存日誌紀錄，並與資訊安全監控服務(SOC)整合，其餘非核心防疫資通系統及行政資訊系統均尚未有定期收集及保存系統日誌紀錄，爰另行建構日誌保存系統，以符合法遵性，同時可供稽核者或管理者查詢、設定日誌類別與錯誤事件、比對事件模式與基準值並發出告警，以及產出分析報表。

(2) 為減少系統脆弱性因子，辦理傳染病通報系統負載平衡器高可用性建置

本署「傳染病通報系統」為重要關鍵基礎設施，檢視系統現行運行架構環境，已有設置多台主機，達到系統高可用性機制，惟現僅有一台負載平衡設備，恐有單點故障

造成系統無法運行，故採購另一負載平衡設備，以達成完整高可用性機制。

### (3) 加強資通系統 open source 管理，整備資通系統開源安全檢測管理環境

隨著開發應用系統的過程中，開發廠商運用開源軟體來縮短開發時程的比例越來越高，其中衍生的管理問題，包含了各種軟體的授權模式因應，以及軟體裡可能會出現的弱點，透過建立開源安全檢測管理環境，從各系統專案程式碼裡，找出採用的開源程式庫，加以列冊管理，如有發布 CVE 安全漏洞時，可快速比對並加以修補。

## 7. 智慧防疫物資管理資訊系統(簡稱 SMIS)建置新興傳染病用藥模組

1958 年猴痘病毒(Monkeypox virus)首次從研究用猴子身上被發現，因此該病被命名為「猴痘」。人類感染猴痘病毒最早的個案是 1970 年在剛果民主共和國的一名 9 個月男孩，此後中非和西非靠近熱帶雨林的偏遠地區陸續有個案報告。猴痘病毒屬痘病毒科(Poxviridae)，正痘病毒屬(Orthopoxvirus)。主要由齧齒動物和靈長類動物傳播給人，屬人畜共通傳染病。

WHO 在 2022 年 7 月將猴痘列為國際公衛緊急事件，不過

在防疫措施下，疫情逐步趨緩。美國是病例最多的國家，已有超過 18000 人感染，其中 93%最近曾有男男性行為。

依據世界衛生組織(WHO)及歐洲疾病管制中心(ECDC)等單位之建議，大多數猴痘患者不需要特殊治療，以輸液治療與維持營養等支持性療法為主，以減輕症狀和併發症。口服抗病毒藥物 tecovirimat 建議使用於猴痘確診且病情嚴重之病患或免疫低下者。

綜上，因應國際猴痘疫情於本(111)年 6 月 23 日將猴痘公告列為第二類法定傳染病，復查截至本年 8 月 31 日止我國已累計通報 27 例猴痘病例，其中 3 例為境外移入確定病例此外，為有效管理猴痘口服抗武州病毒藥物 TPOXXR(tecovirimat)，增加新興傳染病子系統用藥模組，提供猴痘或後續之新興傳染病用藥之共用模組，除使用回報依不同疾病其回報項目可以彈性調整回報項目功能外，並針對使用者負責之傳染病，限制報表查詢之條件，提供完整且具彈性之權限控管，及其它功能之擴增。

## 8. 設立「專案辦公室」進行年度規劃與推廣

為協助整體智慧防疫新生活行動計畫符合主軸願景與策略目標，以及提升跨單位溝通與資源共享應用之效能，亦設立專案

辦公室協助計畫執行，並提出後續年度計畫規劃建議。相關執行內容概要敘述如下：

- (1) 專案辦公室於 111 年 6 月 14 日設立，並配置符合學經歷資格之專案辦公室人員，含辦公室主任 1 人及人員 2 名。
- (2) 針對海外標竿國家與人流密集或人群聚集場所之防疫相關措施調研，以利我國規劃智慧防疫空間推動藍圖與制定指南。
- (3) 參加本署內部工作會議確認我國智慧防疫系統架構規劃、持續掌握現行防疫資訊系統發展現況與議題，並提出改善方案之建議，以及協助本署與跨部會單位、民間相關企業進行可行性探討與評估。
- (4) 規劃我國智慧防疫空間示範點及協助場域導入成熟智慧防疫科技，並安排相關場域參訪與辦理室內空氣品質與防疫之專家會議。
- (5) 相關工作會議與應用推動會議參與情形如下表：

表 5、工作會議與執行情形

會議日期	會議地點	與會對象	項目內容
2022/6/30	疾病管制署 6F 資訊室會議室	疾管署資訊室、疫情中心	Kick-off 專案辦公室工作項目細部規劃

2022/7/1	六福萬怡	碩網資訊	智慧防疫空間構想討論
2022/7/1	疾病管制署 1F 資訊室會議室	疾管署資訊室、疫情 中心	專案辦公室進度報告
2022/7/7	線上	研華科技	室內空氣品質監測與能源管 理結合構想討論
2022/7/13	線上	Jubo Health 智齡科 技	智慧防疫空間及雲端運算結 合構想討論
2022/7/15	線上	叡揚資訊	署內系統盤點與優化討論(倉 儲、分析平台與疾管代碼)
2022/8/2	原民會	社會福利處	智慧防疫空間構想討論
2022/8/5	疾病管制署 1F 會議室	疾管署 建構智慧防疫新生活 行動計畫相關人員	專案辦公室進度報告
2022/8/10	疾病管制署 2F 訓練教室	疾管署資訊室、疫情 中心、叡揚資訊	署內系統盤點與優化討論(倉 儲、分析平台與疾管代碼)
2022/8/11	線上	碩網資訊	智慧防疫空間第二次討論
2022/8/16	衛福部 301 會 議室	疾管署 建構智慧防疫新生活 行動計畫相關人員	科技綱要計畫期中審查會議
2022/8/19	線上	叡揚資訊	署內系統盤點與優化_署內 API 介接現況與資料一致性
2022/8/24	疾病管制署 2F 訓練教室	疾管署資訊室、疫情 中心、叡揚資訊	署內系統盤點與優化_第二次 討論(倉儲、分析平台與疾管 代碼)

2022/8/29	台能辦公室	台能系統	空品感測與能源管理結合之可行性
2022/8/30	新竹喜來登	國網中心	智慧防疫空間討論
2022/8/31	線上	疫情中心	原民鄉防疫場域規劃討論
2022/9/2	疾病管制署 7F 大幕僚會議室	疾管署 建構智慧防疫新生活 行動計畫相關人員	專案辦公室進度報告
2022/9/6	行政院新莊聯合辦公大樓	國網中心	智慧防疫空間第二次討論
2022/9/30	疾病管制署 1F 會議室	疾管署 建構智慧防疫新生活 行動計畫相關人員	專案辦公室進度報告
2022/10/19	高雄溪寮國小	疾管署 通風系統業者 校長	國內室內空氣品質場域參訪
2022/10/28	疾病管制署 1F 會議室	疾管署 建構智慧防疫新生活 行動計畫相關人員	專案辦公室進度報告
2022/10/31	疾管署 2 樓流行病教室	疾管署 叡揚	署內系統盤點與優化_第三次討論(防疫資訊系統 AI 預測模型與系統架構討論)
2022/11/3	疾管署 3 樓會議室	疾管署 叡揚	署內系統盤點與優化_第四次討論(防疫資訊系統 AI 預測模型與系統架構討論)
2022/11/14	高雄溪寮國小	疾管署 王志順研究員(勞動部) 銘祥科技 溪寮國小江校長 國網中心(線上)	專家場域參訪及防疫空間討論

## (二) 優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構

在穩固之防疫資訊基盤架構基礎下，可構築一疾病管制署即時疫情指揮資訊平臺，全面掌握防疫資訊，並利用 AI 早期進行風險預測與自動化告警，做為疾病管制署或中央流行疫情指揮中心即時疫情資訊統籌與應變之依據。此外，當倉儲、實驗室或各項應用系統之資訊整備度完備後，亦可做為未來與產官學研合作共創大數據分析，或加值應用平臺開發之依據。111 年具體實施計畫如下：

### 1. 優化疾管代碼管理

機關內之防疫系統因應防疫業務持續調整及改版，各系統之代碼檔亦隨之新增及調整。為確保共用代碼之持續正確性可用性，需每年定期之盤點及更新。本(111)年度盤點及納入新系統有人口密集機構傳染病監視作業系統(ISS)及智慧檢疫系統(SQMS)等兩個系統之代碼。

### 2. 優化疾病管制署即時疫情指揮資訊，並開發 COVID-19 等

呼吸道傳染病之自動化疫情預測與警示應用功能

為優化疫情資料使用效率，本署於 111 年建置「防疫資訊應用分析平台」，目標將分散於傳染病統計資料查詢系統、全球資

訊網及署內網疫情資料倉儲系統(簡稱倉儲系統)等呈現之各項疫情相關資料整合呈現，並建立完整管理及共享機制，以提供一站式資料查詢服務，確保防疫資訊來源一致性及持續性。此外，規劃逐年完備我國各項主要法定傳染病於資源整備、早期偵測、診斷、隔離治療、接觸者追蹤管理，及預防接種等六大構面資訊，結合 AI 大數據分析應用技術，提供即時疫情資訊統籌與應變使用。

本署防疫資訊應用分析平台透過介接倉儲系統資料及自動化擷取外部公開資料源收載資料，依使用者分析需求進行資料處理、彙總及轉出，於資料處理運作環境導入 Apache™ Hadoop® 框架，將資料以並列式節點方式進行處理，同時各節點資料相互形成備份關係，增加資料處理速率及完整性。經彙整後建立之防疫業務明細資料及主題式資料超市以 Microsoft® SQL Server® 作為資料倉儲資料庫，透過 PowerBI 等商用智慧軟體進行分析，以視覺化儀表板呈現各項疫情增值應用資訊，並區分業務角色別進行帳號權限管理，以因應未來逐步推廣至各層級衛生單位及醫療院所使用者使用，提供即時疫情預測資訊，輔助防疫工作推展。

本平台系統架構如下圖。



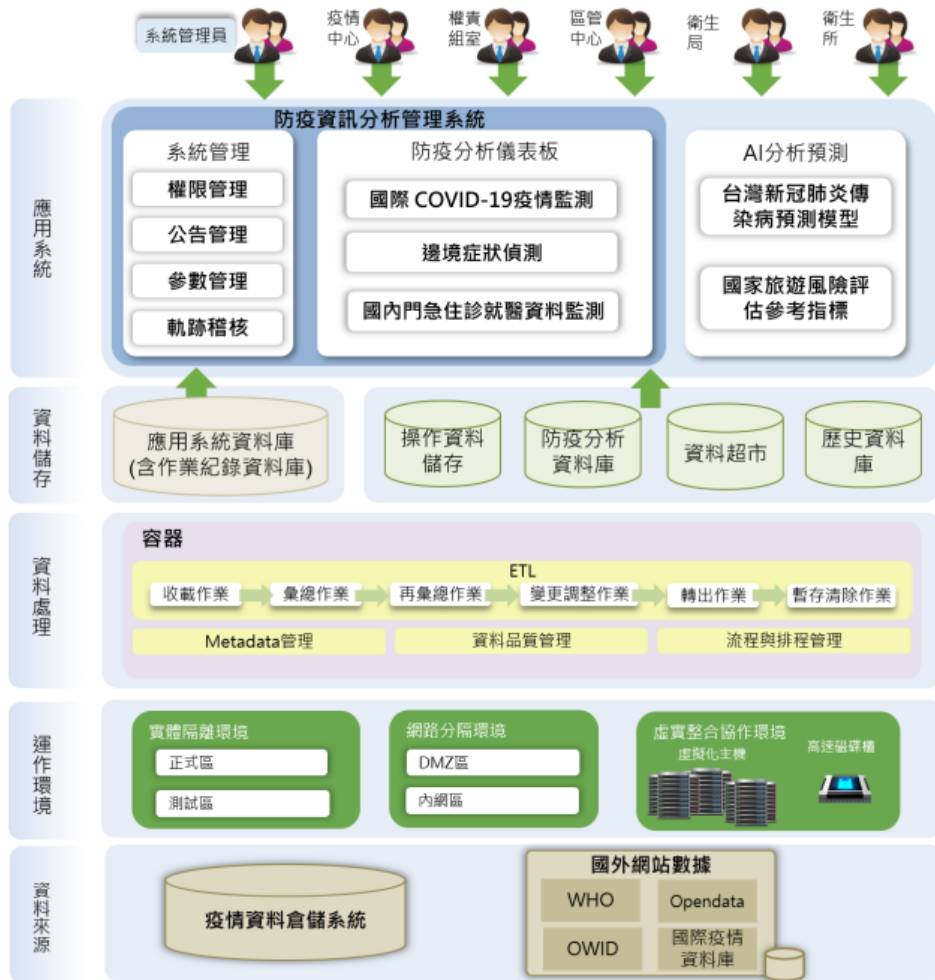


圖 7：防疫資訊應用分析平台系統架構圖

### (三) 導入社區及大眾標準化 AI 智慧防疫空間

延續先前研發與建置成果，將依場域類型需求建置人口密集空間防疫標準，防疫科技標準可供同類型之人口密集空間學習參考，並提供國內廠商引入 AI 創新防疫科技應用之試驗點及形塑整體應用藍圖，順勢帶動新式防疫科技應用需求增加，促進防疫相關產業發展茁壯，最終彙整示範點建置成果，訂定疾病管制署標準化 AI 防疫人口密集空間作業指南，將 AI 防疫科技實際落實至各社區場域環境。111 年

具體實施計畫如下：

## 1. 智慧防疫空間標竿國家調研

自從新冠疫情於 2020 年初爆發以來，全球經歷數次染疫的高峰期間。在 COVID-19 的背景下，各國政府歷經緊急封閉公共空間使用到逐漸鬆綁恢復民眾日常生活型態。免於人流密集之公共場所成為 COVID-19 傳播之群聚地，因此各國政府或相關第三方單位無不積極提升對 COVID-19 的自主實施防疫措施，採購並導入防疫科技設備。

然而，若中央政府並未針對人口密集或人流密集場所空間的防疫措施標準或指引可供業者與民眾遵循，可能因各空間考量不一、過於匆促因而未能發揮防疫效益。同時，也因系統間缺乏防疫數據互通介接，導致緊急時也難以提供有效資料協助中央政府抗疫。

本計畫團隊預計調查研究國際標竿國家(如美國、英國與新加坡)所訂定之相關場域防疫室內 CO2 標準與建議改善措施，並依據標竿案例調研之結果為參考基礎，提出我國標準化防疫空間作業指南建議。

## 2. 標準化 AI 防疫人口密集空間示範點

專案辦公室將協助疾病管制署輔導人口密集機構或人流密集聚會場所導入成熟防疫 IoT 技術。綜觀國際上相關智慧防疫措施以及台灣推動智慧防疫現況，專案辦公室考量技術難度、場域建置費用、科技設備維護成本以及對於 COVID-19 傳染風險高低，認為應優先導入空氣品質感測器。由防疫 IoT 硬體科技商將提供相關感測器或裝置於場域內，並運用物聯網技術串接空氣品質感測器數據，彙整後提供給場域管理者能即時監測室內通風狀態，並且適時採取通風改善措施，以收防疫之綜效。未來，因應署內防疫需求，亦能將相關數據介接至病管制署之後台系統，以利疾病管制署能即時監測防疫數據。

在防疫空間的場域分類標準上，本團隊以內政部的建築物使用類別與財政部的行業標準兩種分類方式為依據，以內政部的建築物使用類別為大分類，以及財政部的行業標準為進階分類，綜合採用兩種標準，總共將建置三類型共四處的防疫空間示範點。

在建築物類別上，選定公共集會類、商業類、工業及倉儲類、休閒及文教類、宗教及殯葬類、辦公與服務類等的建築物，再以財政部行業標準，依據場域營業性質進一步細分場域類別。本期計畫最終將從分類中挑選三類型共四處防疫空間示範點，本年度優先推動之場域類型為學校、教會、雜貨店與社區活動空間。

除此之外，專案辦公室考量智慧防疫空間之示範效益，將採以「部落形式」集中設點方式，以民眾日常生活之活動範圍為考量，評估佈建之場所，希冀防疫空間能涵蓋社區環境重要聚集場所，以達降低群聚感染風險之效果。

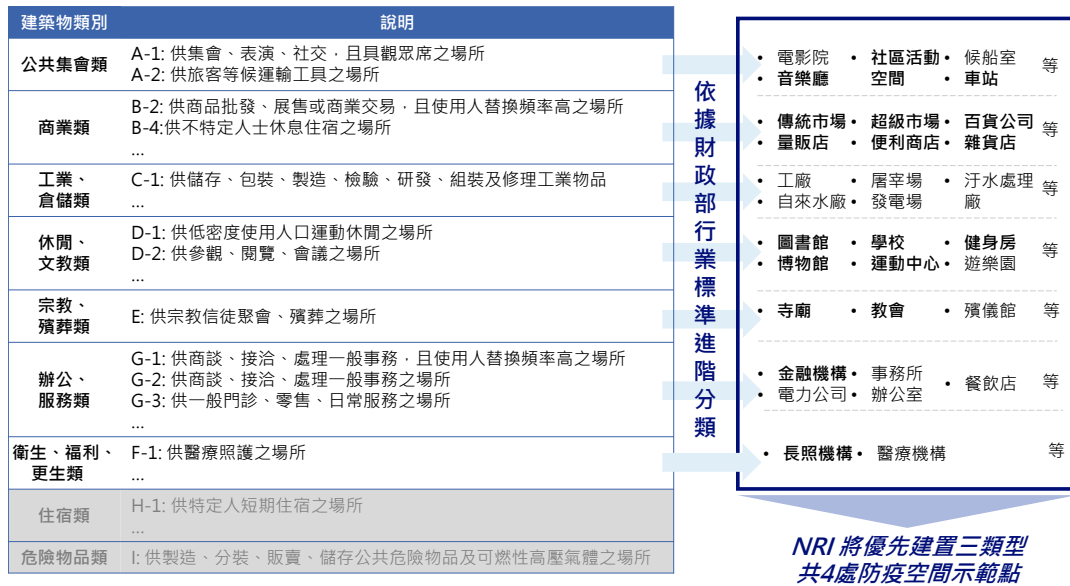


圖 8：防疫空間場域分類標準

## 二、本年度執行成果

本計畫以此防疫資訊科技整備為基盤，達成及時跨部會大數據資訊整合，並應用資料科學及 AI，依社區環境空間需求，導入成熟之新興防疫科技，達到主動監控及預警，與全民串聯快速反應之效益。111 年度執行成果，依三大推動主軸概述如下：

### (一) 完備防疫資訊基盤架構

#### 1. 倉儲資料集與功能模組擴充

自 109 年嚴重特殊傳染性肺炎肆虐全球，原本疫情資料倉儲之資料集不敷使用。因應疫情需要接續新增相關資料集以符資料分析所需。因本 (111) 年國際間之國境逐漸朝向開放之需要，需要跨境認證之資料集。故於傳染病疫情資料倉儲系統新增「COVID-19 檢驗資料」之資料集，並將前項之資料集介接至「數位新冠病毒健康證明簽發平台」運用。提供給國人出國或其他證明所需。於疫情時代提供國人入出他國使用之證明文件。資料集之內容如下：

系統名稱：疫苗國際數位護照資料中心 轉入頻率:每小時 保留期限：永久 型態:TABLE  
 英文檔案名稱：ORG\_DWS\_VACCPASSPORT\_NHIFSTPCR 位置:SQL 中文檔案名稱：疫苗國際數位護照健保19COV快篩核酸檢驗資料檔(SQL)

序號	英文欄位	中文欄位	資料 型態	長度	主 鍵	NULL	初 始值	資料 分類	資料描述
1	IDNO	身份證字號(僅限國內)/居留證號(僅限國內)	VARCHAR	20	1	N			
2	NAME	中文姓名	NVARCHAR	50					僅供參考(會有不完全之資料)
3	BIRTHDAY	出生年月日	DATE						日期 (yyyy/mm/dd)
4	DISEASE	目標疾病	VARCHAR	10	2	N			說明涉及SARS-CoV-2的檢驗 目標疾病Disease or agent targeted: COVID-19 (SARS-CoV or one of its variants) 此疫苗接種針對的疾病代碼 在此固定為 "840539006" (for COVID-19 from SNOMED CT (GPS)) (資料來源為 disease-agent-targeted.json 資料表) Example: "tg": "840539006"
5	INSPECTION_TYPE	檢驗類型	NVARCHAR	20	3	N			說明檢驗類型(EX:NAAT - 快速抗原檢測) The type of test 檢驗類型 使用的檢驗類型 資料來源為test-type.json (基於 LOINC) 的編碼值。 Example: "tt": "LP6464-4" ( 採針檢測核酸擴增NAAT ) "tt": "LP217198-3" ( 快速免疫測定RAT )
6	REAGENT_NAME	試劑名稱	NVARCHAR	500					試劑的產品或品牌名稱 Test name (nucleic acid amplification tests only) 檢驗名稱 ( 僅限核酸擴增測試 ) 所用核酸擴增試驗 (NAAT) 的名稱。名稱應包括測試製造商的名稱和測試的商業名稱。 用逗號分隔。 對於 NAAT：此欄位是有值的。 對於 RAT：此欄位為空。因為測試名稱是通過測試設備標識符 (t/ma) 間接提供的。 Example: "nm": "ELITechGroup,SARS-CoV-2 ELITe MGB® Kit"
7	REAGENT_CO	試劑製造商	NVARCHAR	500					試劑製造商 Test device identifier (rapid antigen tests only) 檢驗設備ID(僅限RAT提供)
8	SAMPLE_TYPE	採檢樣本類型(檢體種類)	NVARCHAR	100					採集樣本的類型(鼻咽拭子、口咽拭子、鼻腔拭子、唾液)
9	SAMPLE_DATE	採集日期時間	DATETIME		4	N			西元年月日含時間 (yyyy/mm/dd 24h:mm:ss) Date and time of the test sample collection 測試樣本收集的日期和時間(採檢日)
10	REPORT_DATE	報告出具日期	DATETIME		5	N			西元年月日含時間 (yyyy/mm/dd 24h:mi:ss) 各醫院上傳報告日期時間 檢驗有效起日，國內係由檢驗報告出具日
11	SAMPLE_RESULT	檢驗結果	NVARCHAR	50					EX：陰性、陽性、不確定、無效( negative, positive, inconclusive or void) 5/12 後 增加 居家用快篩結果 = 居屬 (HP) Result of the test 檢驗結果
12	HOSPITAL	檢驗機構代碼	NVARCHAR	10	6	N			上傳醫院10碼單位碼 負責檢驗的衛生機構名稱/代碼 Testing centre or facility 檢驗中心
13	HOSPITAL_NAME	檢驗機構名稱	NVARCHAR	500					負責檢驗的衛生機構名稱/代碼 Testing centre or facility 檢驗中心
14	DOCTOR_ID	檢驗人員(醫生身分證代碼)	VARCHAR	10					負責進行(和驗證)檢驗的醫事人員姓名/代碼 上傳醫院醫師代碼
15	DOCTOR_NAME	檢驗人員姓名(醫生姓名)	NVARCHAR	50					負責進行(和驗證)檢驗的醫事人員姓名/代碼 上傳醫院醫師名稱
16	CREATE_DATE	建檔日	DATETIME						建檔時間(yyyy/mm/dd 24h:mi:ss)
17	LAST_MODIFIED	最後修改日	DATETIME						ETL異動時間(yyyy/mm/dd 24h:mi:ss)
18	NHI_CODE	健保碼(試劑代碼)	VARCHAR	20					醫院上傳"健保碼" 用於識別 試劑名稱,試劑製造商
19	IS_DELETED	刪除註記(0/1)	NUMBER	1,0		N	0		刪除註記 (0-保留,1-刪除)
20	SAMPLE_HOSPITAL	(認可)檢驗機構代碼	NVARCHAR	10					上傳醫院10碼單位碼 負責檢驗的衛生機構名稱/代碼(認可) Testing centre or facility 檢驗中心

身分證字號、中文姓名、出生出生年月日、目標疾病、檢驗類

型、試劑名稱、試劑製造商、採檢樣本類型、採集日期時間、報

告出具日期、檢驗結果、檢驗機構代碼、檢驗機構名稱、檢驗人員(醫生身分證代碼)、檢驗人員姓名(醫生姓名)、健保碼(試劑代碼)及(認可)檢驗機構代碼等 17 個欄位。資料內容範例如下：

資料內容(範例)如下：

IDNO	NAME	BIRTHDAY	DISEASE	INSPECTION_TYPE	REAGENT_NAME	REAGENT_CO	SAMPLE_TYPE
A10*****9	陳○○	1949/09/18 00:00:00	19CoV	LP6464-4	瑞基新型冠狀病毒	瑞基海洋生物科技股份有限公司	N/A
A20*****1	林○○	1937/06/21 00:00:00	19CoV	LP6464-4	列特博新型冠狀病毒	諾貝爾生物有限公司	N/A
A12*****0	吳○○	1934/11/19 00:00:00	19CoV	LP217198-3	"高瑞"新型冠狀病毒	高瑞疫苗生物製劑股份有限公司	N/A
A24*****2	陳○○	1962/04/29 00:00:00	19CoV	LP6464-4	普生新冠肺炎核醣	普生股份有限公司	N/A
A12*****0	簡○○	1989/02/04 00:00:00	19CoV	LP217198-3	金萬林SARS-CoV	金萬林企業股份有限公司	N/A
A12*****3	鄭○○	1996/12/07 00:00:00	19CoV	LP217198-3	泉沂醫學新冠病毒	泉沂醫學科技股份有限公司	N/A

SAMPLE_DATE	REPORT_DATE	SAMPLE_RESULT	HOSPITAL	HOSPITAL_NAME	DOCTOR_ID	DOCTOR_NAME
2021/07/19 23:01:00	2021/07/19 05:56:03	negative	1132070011	長庚醫療財團法	S12*****2	吳○○
2021/07/19 15:20:08	2021/07/19 05:26:50	negative	1101100011	財團法人臺灣基	A16*****2	黃○○
2021/07/19 10:08:03	2021/07/19 04:59:38	positive	0401180014	國立台灣大學醫	AC*****2	張○○
2021/07/19 09:10:00	2021/07/19 05:26:50	negative	1101100011	財團法人臺灣基	W10*****3	翁○○
2021/07/19 20:20:01	2021/07/19 05:06:32	negative	1131050515	佛教慈濟醫療財	J12*****2	邱○○
2021/07/19 07:30:20	2021/07/19 05:34:35	positive	1101160017	振興醫療財團法	A12*****2	薛○○
2022/05/10 07:30:20	2022/05/12 05:34:35	HP	1101160017	振興醫療財團法	A12*****2	薛○○

CREATE_DATE	LAST_MODIFIED	NHI_CODE	IS_DELETED	SAMPLE_HOSPITAL
2021/07/19 00:00:00	2021/07/22 14:38:34	A1090006939	0	1132070011
2021/07/19 00:00:00	2021/07/22 14:38:34	A1096806630	1	1101100011
2021/07/19 00:00:00	2021/07/22 14:38:34	A1096806627	0	0401180014

## 2. 人口密集機構傳染病監視作業登錄系統(SS1, Surveillance System for Institutions)架構改造

### (1)使用者需求訪談及盤點

為使系統設計貼近實際業務需求，於設計介面前先挑選數間人口密集機構、衛生局及區管制中心進行需求訪談，收集各單位使用者對於現行系統之建議與問題，及對新系統之期望，加以分析歸納後作為系統雛形介面與功能設計與之參



考，於今年 2 到 4 月透過面談、電話訪談、視訊訪談、問卷等方式，收集各衛生單位及人口密集機構之回饋與意見，並於 5 月時產出系統線框圖及視覺稿，作為後續系統雛形設計之重要參考。

## (2) 易用性測試

透過需求訪談實際了解各層級使用者之需求後，先以線框圖及視覺稿確認需求後再建置系統雛形，於 6 月時邀請 2 間人口密集機構、2 間衛生局及 2 處區管制中心，透過視訊及電訪方式進行易用性測試，並分別以單元測試及整合性測試進一步了解使用者需求，產出易用性測試報告及配合業務使用需求調整雛形設計。

## (3) 資料盤點及介接規劃

盤點既有系統之資料及代碼，使通報作業流程簡化，如：將個案通報流程由目前 5 頁精簡成 2 頁。調整通報條件與症狀項目代碼與傳染病通報系統(NIDRS)統一，以利將來資料分析及統計之便。系統改版建置同時亦考慮將來與其他系統介接之可行性，目前已規劃於明年介接傳染病通報系統(NIDRS)，將衛生局研判為疑似群聚事件之警示事件自動於傳染病通報系統新增群聚事件通知單，今年已製作相關系統畫面。

#### (4) 系統建置

上半年度以確認需求並設計系統雛形為主，下半年則以系統雛形為基礎進行功能開發與驗測，並計畫透過第二次易用性測試針對系統功能進行調整，以及於上線前辦理針對衛生單位及人口密集機構使用者之教育訓練。本系統預計 112 年第一季正式上線。(系統首頁畫面如下圖)



圖 9：人口密集機構傳染病監視作業登錄系統首頁

3. 配合傳染病通報系統架構，輔導醫院進行現有電子病歷自動通報格式對應轉換機制，並開發電子病歷自動通報格式 2.0。

- (1) 運用醫院電子病歷進行傳染病通報(EMR1.0)維運及調校辦

## 理情形

- (a) 103-110 年導入 63 家醫院(含分院/院區)參與，分布於全國逾七成(16/22)縣市，共 21 家醫學中心、30 家區域醫院、12 家地區醫院，近三年平均傳染病總通報量約占全國通報量之 49.3%，另本年截至 10 月 31 日，新增新北市立土城醫院及高雄市立旗津醫院(委託財團法人私立高雄醫學大學經營)計 2 家區域醫院申請參與，並分別於本年 3 月 21 日及 6 月 24 日完成建置及上線，本年 EMR1.0 參與醫院累計達 65 家。
- (b) 本年度 EMR1.0 平均通報上傳率及成功率分別為 96.7% 及 97.4%(圖 4)，其中通報上傳率略高於 110 年 NIDRS 上線前平均通報上傳率 93.8%，成功率則僅略低 110 年於 NIDRS 上線前 EMR 平均通報成功率 99.7%。

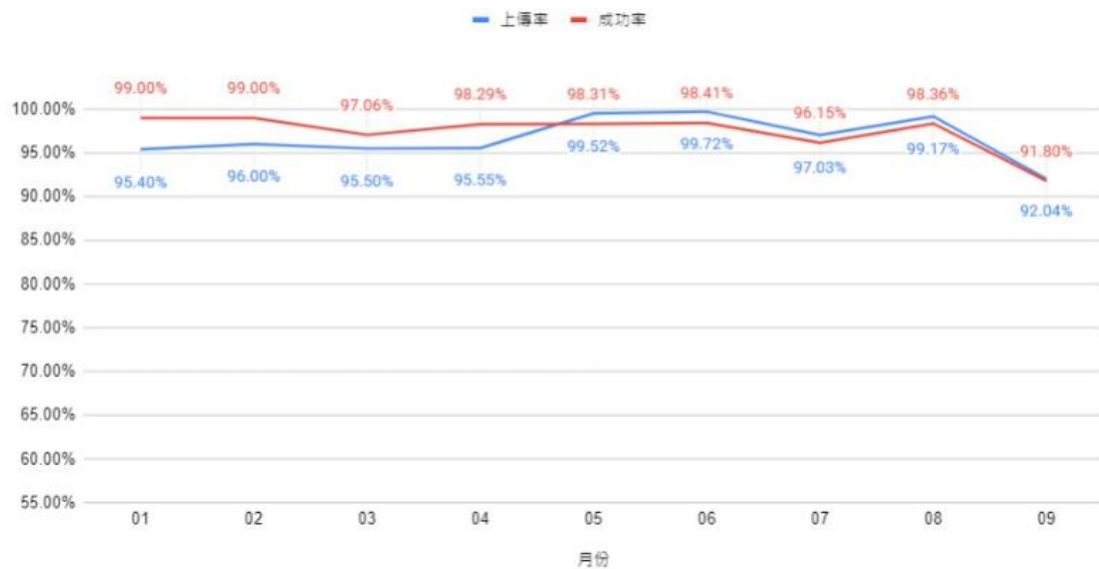


圖 10：EMR 1.0 參與醫院 111 年 1-9 月通報上傳率及成功率

(c) 本年透過每日異常通報監控機制，主動發現 EMR1.0 參與醫院常見問題為系統性錯誤，多造成無法順利通報且需列入增修作業。另透過參與醫院人員主動告知輔導團隊常見問題多為院端電子簽章問題，及無法順利通報問題，後者以院端資料有誤為多，其次為程式邏輯有誤，均已列入增修作業。

(d) 配合傳染病通報政策調整，EMR1.0 通報規格亦對應調整與開發，工作說明書從本年 1 月至 10 月期間進行 13 次更版，主要包含配合嚴重特殊傳染性肺炎通報政策相關增修計 15 項、新增「孩童多系統炎症徵候群(MIS-C)」重點監視項目、配合政策調整猴痘為第二類法定傳染病、

調整傳染病通報單動物接觸史題組、新增「兒童急性嚴重不明原因肝炎」重點監視項目等修訂。

(2) 開發電子病歷自動通報格式 2.0 計畫辦理情形

- (a) 為提升 EMR 通報效能及優化通報單架構，本年上半年已完成開發電子病歷自動通報格式 2.0，並透過捐補助計畫方式，10 家輔導對象（如下表以\*號標示，其中臺中榮民總醫院嘉義分院及埔里分院，為臺中榮民總醫院同體系醫院聯合申請）均以嚴重特殊傳染性肺炎及醫院近三年通報過的疾病項目為基準進行開發，及需開發基本功能模組及所有擴充功能模組。10 家醫院皆於本年 5 月 31 日以前，完成式開發及測試、上線驗證申請，並經輔導團隊確認透過 EMR2.0 通報內容與網頁通報內容一致後正式上線，並均已有運用 EMR2.0 機制通報法定傳染病之紀錄，惟本年度 6-9 月 EMR2.0 平均通報上傳率及成功率分別為 74.2%及 99.9%(圖 5)，仍需由輔導團隊持續追蹤輔導。

表 6、111 年 EMR 2.0 參與醫院輔導情形

縣市	醫院名稱	醫院層級	上線日期
雲林縣	天主教若瑟醫療財團法人若瑟醫院(110年申請)*	地區醫院	5月16日
臺中市	澄清綜合醫院中港分院(110年申請)*	區域醫院	5月17日
	澄清綜合醫院總院(111年自主申請)	區域醫院	預計11月前
新北市	新北市立聯合醫院(110年申請)*	區域醫院	5月31日
彰化縣	彰化基督教醫療財團法人員林基督教醫院(110年申請)*	地區醫院	5月18日
新北市	台北慈濟醫院(110年申請)*	區域醫院	5月23日
新竹縣	東元醫療社團法人東元綜合醫院(110年申請)*	區域醫院	5月12日
桃園市	敏盛綜合醫院(110年申請)*	區域醫院	5月12日
臺中市	臺中榮民總醫院(110年申請)*	醫學中心	5月12日
	臺中榮民總醫院(嘉義分院)-為同體系醫院聯合申請	醫學中心	5月12日
	臺中榮民總醫院(埔里分院)-為同體系醫院聯合申請	醫學中心	5月12日
彰化縣	秀傳醫療社團法人秀傳紀念醫院(110年申請)*	區域醫院	5月18日
嘉義市	戴德森醫療財團法人嘉義基督教醫院(110年申請)*	區域醫院	5月12日
新北市	衛生福利部臺北醫院(111年自主申請)	區域醫院	申請中

\*透過捐補助計畫申請

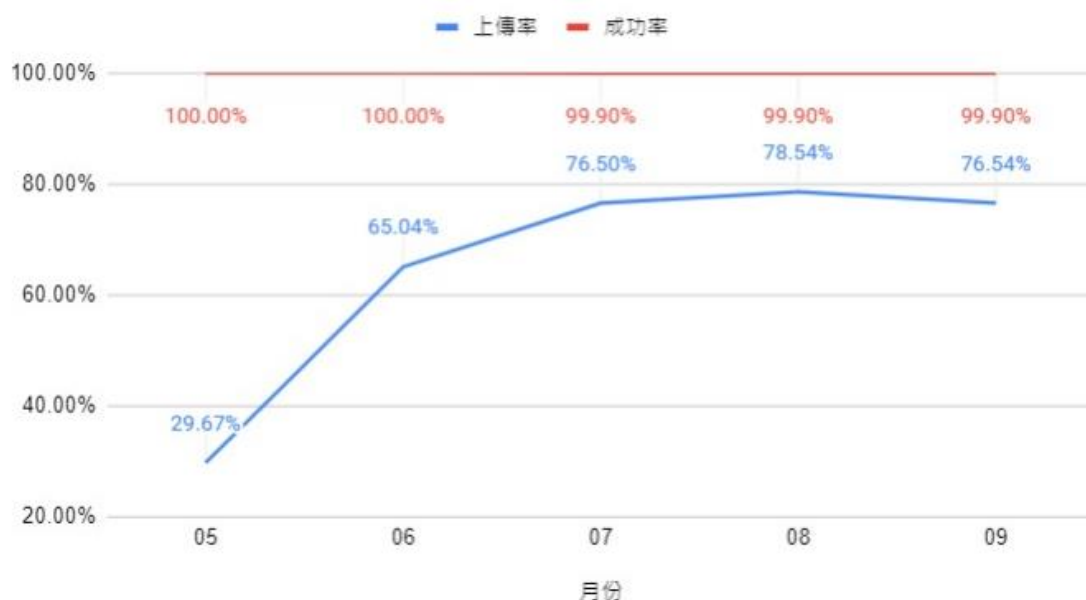


圖 11：EMR 2.0 參與醫院 111 年 5-9 月通報上傳率及成功率

(b) 本年度下半年新增澄清綜合醫院總院及衛生福利部臺

北醫院透過自主申請加入 EMR2.0，前者已完成驗測，預計於 11 月正式上線；後者刻正確認近三年通報疾病及需開發之通報疾病項目。

- (c) 持續透過每日異常通報監控機制，主動發現 EMR2.0 參與醫院常見問題亦為系統錯誤，其多造成無法順利通報且需列入增修作業。另透過參與醫院人員主動告知輔導團隊常見問題多為無法順利通報，其原因初期多為工作說明書有誤需進行修訂，近期則多為程式邏輯問題需列入增修作業。

### (3) EMR 維運及調校成果討論

- (a) 本年度 EMR1.0 平均通報上傳率及成功率與 NIDRS 上線前 110 年的相當，顯示配合傳染病通報系統架構，醫院進行現有電子病歷自動通報格式對應轉換機制狀況良好，惟 9 月通報上傳率及成功率略降，其中上傳率略降可能與某家醫院因 HCA 醫事機構軟體憑證過期無法順利通報有關，惟已及時處理；10 家已於本年 5 月 31 日正式上線 EMR2.0 之醫院，平均通報上傳率及成功率自上線後上升，惟平均通報上傳率僅達 74.2%，主要係與東元醫療社團法人東元綜合醫院通報持續失敗有關，已

於 10 月底已排除異常並成功通報。

- (b) 本年度 1-10 月 EMR 通報量僅佔所有通報量 6%，主要係受 COVID-19 疫情爆發以健保卡資料上傳通報及網站批次上傳通報為主有關；若排除此兩種通報方式，則佔 63%，仍顯示維運 EMR 之重要性。

#### 4. 優化校園流感疫苗電子化

##### (1) 簡化接種現場流程

- (a) 使用者需求訪談：於本年 3 月 2 日至 4 日邀請新竹縣、宜蘭縣及基隆市衛生局/所及合約院所人員等使用者，辦理 3 場接種流程優化設計之概念驗證訪談，訪談結果摘要如下：

- I. 有關接種流程簡化為 1 關部分，為釐清責任歸屬，建議保有紀錄流程(體溫記錄、醫師評估及護士接種等 3 關各由專人負責記錄)。
- II. 現場作業因缺乏紙本核對，致無法驗證學生身分、系統紀錄與實際接種人數不符等問題，建議研擬因應方案改善。

- (b) 110 年 COVID-19 疫苗於校園接種作業採用健保卡接種，



學校、家長及學生均可配合辦理，現場接種作業順暢，且方便醫護人員驗證身分，應可取代 CIVS 接種現場 3 關記錄。

(c) 爰 111 年改以健保卡取代 CIVS 接種現場 3 關記錄，優化後 CIVS 作業流程如下圖

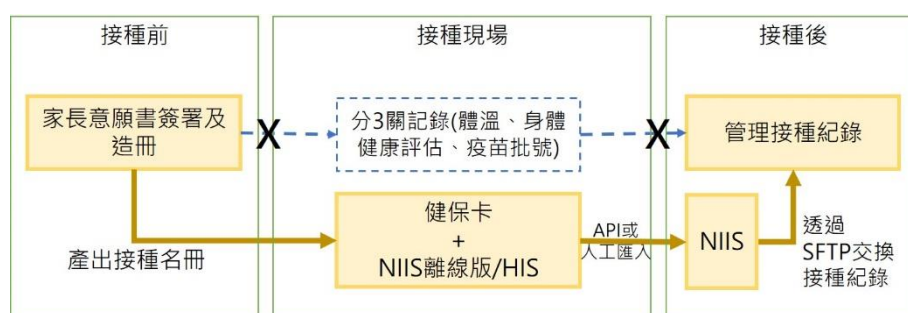


圖 12：CIVS 作業流程

(2) 優化系統功能：本年新增優化家長意願書簽署功能、新增列印/匯出同意接種名冊、接種紀錄管理，以及版面調整，包括匯出含個資文件時可明碼顯示並加註警語、匯出人員及日期等，廠商均已完成開發，並於 10 月 1 日開打前上線。

(a) 優化家長意願書簽署功能：以線上簽署為原則，設計不含回條之接種意願書，另針對隔代教養、新移民等無法線上簽署者，提供含回條接種意願書，經本年推廣試辦結果，截至 10 月 24 日止，共計 25 萬 9,866 位學生家長使用 CIVS 填寫接種意願書，其中 25 萬 1,295

位家長採線上簽署(96.7%)，8,571 位採用紙本回條簽署(3.3%)，家長線上簽署比例由 110 年 65.4% 提升至 111 年 96.7%。

- (b) 新增列印/匯出同意接種名冊：本年度以健保卡取代 CIVS 接種現場 3 關記錄流程，爰新增「接種現場輔助表單」、「學生接種名冊(學校格式)」及「學生接種名冊(NIIS 格式)」等 3 種表單或檔案供合約院所使用，經本年推廣試辦結果，學校及衛生局/所可順利匯出及列印「接種現場輔助表單」及「學生接種名冊(學校格式)」，於接種現場供合約院所核對學生身分、確認家長簽名並記錄接種結果，同時可依「學生接種名冊(學校格式)」實際接種人數，作為衛生局核付合約院所接種費用之依據；另合約院所針對校園接種當日未攜帶健保卡之學生，可依「學生接種名冊(NIIS 格式之 CSV 檔)」鍵入學生接種結果，並將檔案上傳至 NIIS。
- (c) 接種紀錄管理：學生已接種資料可自 NIIS 回傳予 CIVS，方便學校/衛生局/所於 CIVS 查詢學生接種(含補接種)情形(如下圖)，並印發補種通知單。

接種狀態	姓名	學制	日校別	科系	年級班級	學號	性別	接種日期
<input type="checkbox"/> 已接種	██████████	-	-	-	10年級班	45	女	同置接種
<input type="checkbox"/> 已接種	██████████	-	-	-	10年級班	44	女	同置接種
<input type="checkbox"/> 已接種	██████████	-	-	-	9年級班	44	男	同置接種
<input checked="" type="checkbox"/> 未接種	██████████	-	-	-	9年級班	44	男	不同置接種

圖 13：查詢學生接種(補接種)情形

### (3) 跨系統資料介接

#### (a) 教育部學生資料管理系統交換/匯入：

- I. 自教育部國民中小學學生資源網取得 179 萬 8,000 筆國中小學生資料，正確匯入共 145 萬 6,172 筆，成功率約 81%(如表 3)。經分析資料無法匯入態樣，主要為學校代碼不一致或缺漏，已於更正或補充學校代碼後全數完成匯入。
- II. 自教育部全國高級中等學校學生基本資料庫取得 58 萬 4,696 萬筆高中職學生資料，正確匯入共 50 萬 1,048 筆，成功率約 85.7%(如下表)。經分析資料無法匯入態樣，主要為學校代碼不一致或缺漏，已於更正或補充學校代碼後全數完成匯入。

表 7、教育部學生資料匯入 CIVS 情形

	教育部筆數	匯入 CIVS 筆數	原成功率 (%)	更新學校代碼 後完成率 (%)
國中小學生資料	1,798,000	1,456,172	81.0	100
高中職學生資料	584,696	501,048	85.7	100

III. 教育部資料匯入規則：學校如選擇關閉「教育部資料匯入」開關，或經比對後該學生身分證字號已存在，將不匯入該類學生資料，經篩選比對後，CIVS 學生資料筆數約 235 萬筆。

(b) NIIS 學生接種紀錄自動匯入 CIVS

I. 截止 10 月 17 日，已自 NIIS 自動介接 33 萬 3,602 筆接種紀錄。

II. 經比對 NIIS 與 CIVS 之學生身分證字號及生日，共有 3,031 筆查無身分證字號，2,478 筆生日不一致，將使接種資料無法正確匯入。

III. 進一步分析身分證字號不一致之樣態，共有 746 筆身分證或居留證格式有誤(422 筆身分證格式錯誤、324 筆居留證格式錯誤)，18 筆於 NIIS 查無個案資料，2,236 筆為居留證號格式，另有 31 筆測試資料(如下表)。

表 8、NIIS 比對 CIVS 學生資料之身分證字號不一致態樣

身分證或居留證格式不一致	746
格式為身分證，但 NIIS 查無此個案	18
格式為居留證	2,236
測試資料	31

IV. 資料不一致態樣後續處理情形：

- i. 針對 746 筆身分證及居留證格式不一致者：如為國教署提供資料，請提供學校代碼及錯誤清單，以請國教署提供正確資料。另，將研議納入增修功能，未來可於系統設定格式檢核機制，如格式錯誤將發出通知提醒使用者確認。
- ii. 針對 2,236 筆 ID 格式為居留證者，由於外籍學生可能原本在 NIIS 無接種資料，如後續學生持正確居留證進行接種，即可同步更新 NIIS 資料，可依學校接種進度，持續觀測該類錯誤態樣是否有減少情形。

- V. 針對 18 筆身分證錯誤，查無個案者，如為本年度試辦學校需通知學校更正學生資料，如非本年度試辦學校，則回饋教育部學生資料有誤情形，以提醒學

校更新。

(c) 接種率統計：透過介接教育部學生資料及每日更新之 NIIS 接種紀錄，CIVS 可分別取得應接種數及已接種數，以針對全國學生流感疫苗接種情形產出接種率統計圖表，亦可依縣市、鄉鎮、學校等層級，檢視不同層級之接種數據，包括接種率、已接種人數及未接種人數。

I. 檢視全國及各縣市學生接種率：截至 10 月 24 日止，全國已接種人數為 73 萬 6,580 人，未接種人數為 161 萬 9,224 人，推估全國學生接種率約為 31%，並可逐一檢視各縣市學生接種情形及接種率(如下圖)。

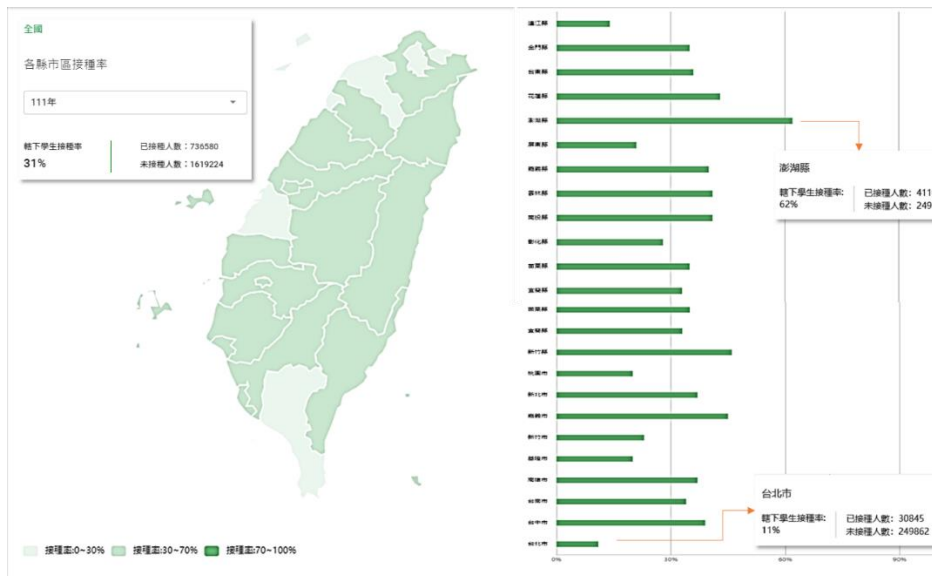


圖 14：全國及各縣市學生接種率

II. 檢視縣/市及轄下各鄉/鎮/市/區之學生接種率：以臺

北市為例，截至 10 月 24 日止，全臺北市各級學校已接種人數為 3 萬 846 人，未接種人數 24 萬 9,865 人，推估該市學生接種率約為 11%，並可逐一檢視該市各區學生接種情形及接種率(如下圖)

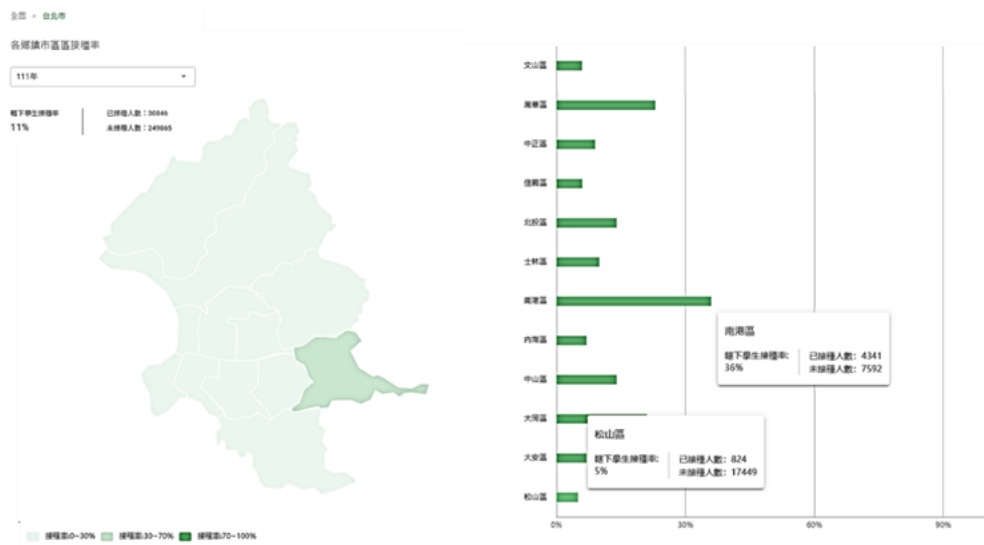


圖 15：臺北市及該市各區學生接種情形及接種率

III. 檢視鄉/鎮/市/區及轄下各學校之學生接種率：以臺北市南港區為例，截至 10 月 24 日止，臺北市南港區已接種人數為 4,348 人，未接種人數 7,585 人，推估該區學生接種率約為 36%，並可逐一檢視該區各校學生接種情形及接種率(如下圖)。

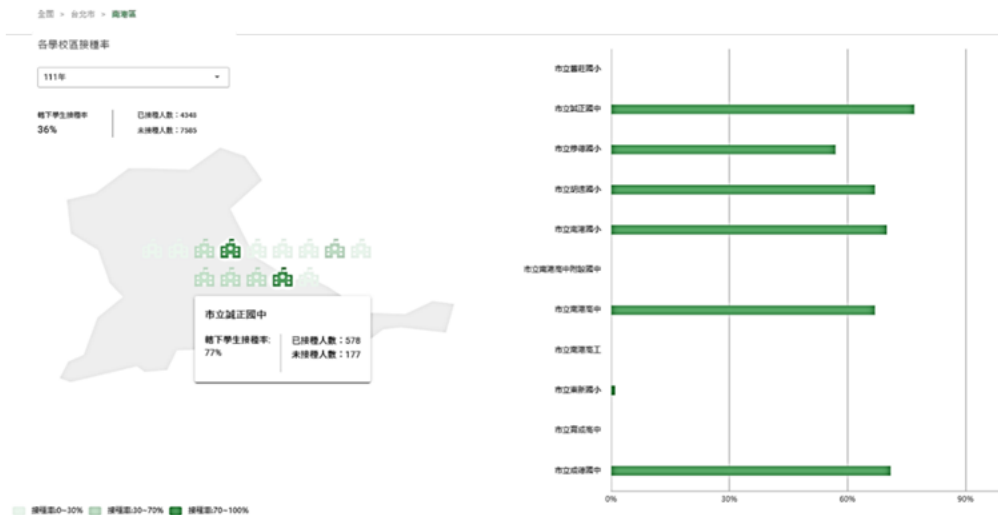


圖 16：臺北市南港區及該區各校接種情形及接種率

(d) 辦理教育訓練及提供客服諮詢

I. 教育訓練

本年就衛生局/所/健康中心/學校/合約院所之流感疫苗接種業務承辦人員辦理 4 場操作教育訓練，參訓學員之現場提問事項，主要為系統操作、隔代教養學生之電子化意願書操作簽署等。各場次辦理日期、報名及出席人次如下表。

表 9、111 年 CIVS 教育訓練辦理場次及參與人次一覽表



場次	辦理日期	報名人次	上線人次	出席率(%)
一	8月16日	685	516	75.3
二	8月18日	702	552	78.6
三	8月23日	761	724	95.1
四	8月26日	371	270	72.8
總計		2,519	2,062	81.9

另 4 場教育訓練共計收到參訓學員 573 份回復問卷，其中有 7 成學員課前並不知道本系統；滿意度調查部分，在講師講解內容及教育訓練時間安排部分，分別獲得平均 3.98 及 4.00 分(以 5 分為非常滿意至 1 分為非常不滿意)，7 成以上學員評價為滿意及非常滿意(如下圖)；建議及反饋部分，認為應可減少部分紙本作業，但實作上仍有紙本與線上併行情況，希望能再進一步達成無紙化目標。

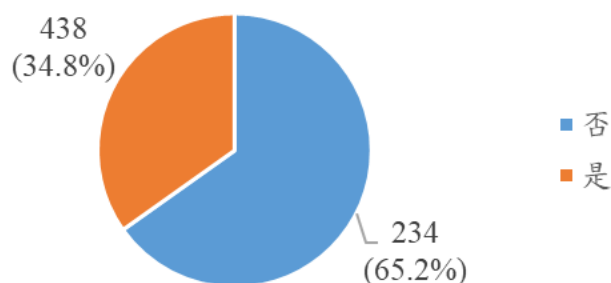


圖 17：課前是否知悉本系統

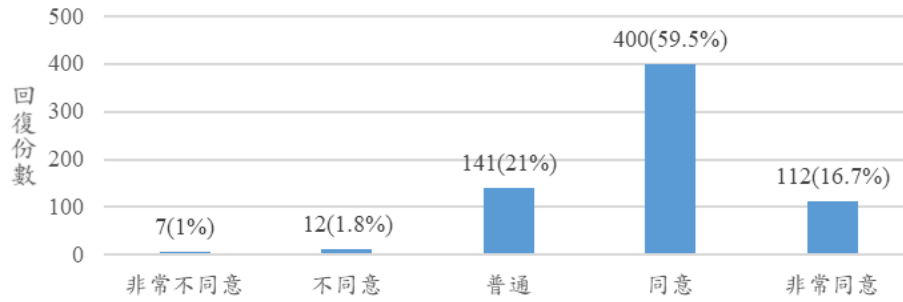


圖 18：講解內容滿意度

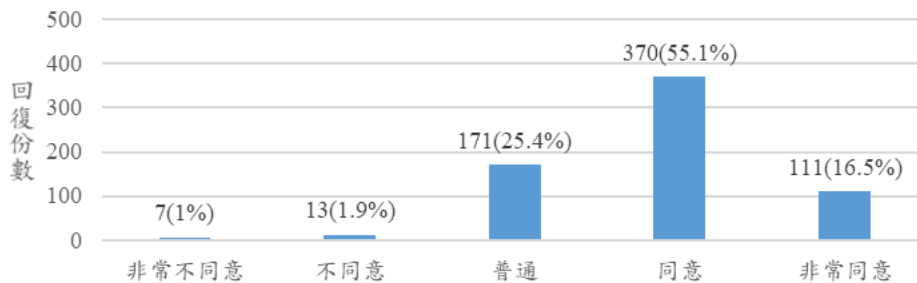


圖 19：教育訓練時間安排滿意度

## II. 客服諮詢

- i. 本年自 8 月 1 日起至 12 月 31 日止，提供為期 5 個月的電話客服，截至 10 月 24 日止，已接獲客服進線 1,334 件，電郵 62 件，共計 1,396 件，主要問題為教育訓練相關及詢問系統操作，各月份件數及主要提問如下表。

表 10、111 年 8-10 月 客服進線數

月份	電話件數	電郵件數	總計	主要提問問題
8	91	22	113	教育訓練相關問題
9	511	30	541	系統操作相關
10	732	10	742	系統操作相關
總計	1,334	62	1,396	

- ii. 本年度蒐集問題，主要為校護無法將學生名冊匯入、無法安排學生至不同施打接種日、CIVS 掃描工具操作異常、自然人綁定異常等，以及家長無法正常填寫意願書等；問題依發生頻率與重要性分類如下表。

表 11、蒐集問題與建議解決方式

分類	問題	解決方式
明顯嚴重 影響操作 (發生頻率高、重要性高)	● 學生名冊無法匯入	● 匯入用的文件中有些資料可能格式不符，請使用者修正
	● APP 掃瞄之紙本回條圖檔無法完整呈現	● 已修復
	● 系統效能降低	● 硬碟空間不足，手動刪除不必要之系統檔
	● 大型學校安排 2 天以上接種牌程，無法設定不同接種日	● 原設計未考慮 2 天以上接種排程，建議於 112 年度優化

分類	問題	解決方式
部分情況下影響操作(發生頻率低、重要性高)	● 完全中學希望用同一組帳號管理高中及國中部	● 建議依學校代碼，將相同學校代碼之國中部、高中部等合併，以方便學校管理。
	● 自然人憑證綁定異常	● 驅動程式未更新，更新後即可正常使用
	● 家長填寫意願書後，無法點擊下一步	● 大多為掃到其他學生的 QR 碼
	● APP 掃描進系統後資料遺失	● 系統後端無資料輸入及消失的紀錄，故判斷為使用者認為有掃描進去，但實際沒有
	● CIVS 掃描工具無法登入	● 已修復
	● 補種單掃描後無法進系統	● 已修復
容易困惑，但不影響操作(發生頻率高、重要性低)	● 匯出學生接種名冊預設框線數量不足	● 預設列印格式為 A4 頁面，最多可容納 20 人，建議於 112 年度優化
	● 座號排序異常	● 已修復

(e) 推廣與試辦：透過教育訓練推廣、邀請 110 年使用者新

北市新莊國中簡淑芬護理師分享、製作操作影片及教材，

以及邀請全國 22 縣市至少安排 3 校參與試辦等方式，結果 111 年度 22 縣市共有 382 校(臺北市全市參與計 308 校、其他縣市共計 74 校)使用 CIVS 造冊及家長意願書簽署，約觸及 31 萬 4,764 名學生，另金門縣無學校參與試辦，臺東縣 2 校參與試辦，經瞭解臺東縣係因鹿寮國中校護無法成功綁定自然人憑證並登入系統，經客服人員多次提供協助仍無法解決，故放棄試辦，各縣市參與校數及學生數如下表。

表 12、111 年各縣市參與校數及學生人數

區管	縣市	參與校數(校)	學生人數(人)
臺北區	臺北市	308	280,707
	新北市	3	4,773
	基隆市	8	2,332
	宜蘭縣	5	2,828
	金門縣	0	0
	連江縣	6	802
北區	桃園市	3	1,343
	新竹縣	6	2,688
	新竹市	4	2,596
	苗栗縣	3	967
中區	臺中市	3	4,280
	彰化縣	3	1,088
	南投縣	3	703
南區	臺南市	3	620
	雲林縣	4	2,167
	嘉義縣	3	404
	嘉義市	3	1,824
高屏區	高雄市	3	159
	屏東縣	3	1,533
	澎湖縣	3	1,402
東區	臺東縣	2	165
	花蓮縣	3	1,383
總計		382	314,764

## 5. 建立疾管資料異地備援機制

依奉核之異地備援建置計畫內容，本年度為第一階段整備作業，於異地備援機房架設儲存設備，並架設兩地機房間的網路連線，透過本署現有環境 NetApp 儲存陣列所提供之 NetApp

SnapMirror 機制，定時將本署核心資通系統(應用系統伺服器及資料庫)複製至備援機房，建立基本的遠端備份機制。惟因嚴重特殊傳染性肺炎疫情影響，設備交期較長，故本年度僅完成本地端儲存設備之擴充及異地端儲存設備新購，俟下年度完成兩地間防火牆及數據專線串接後，實際完成異地備份機制。

### (1) 架構

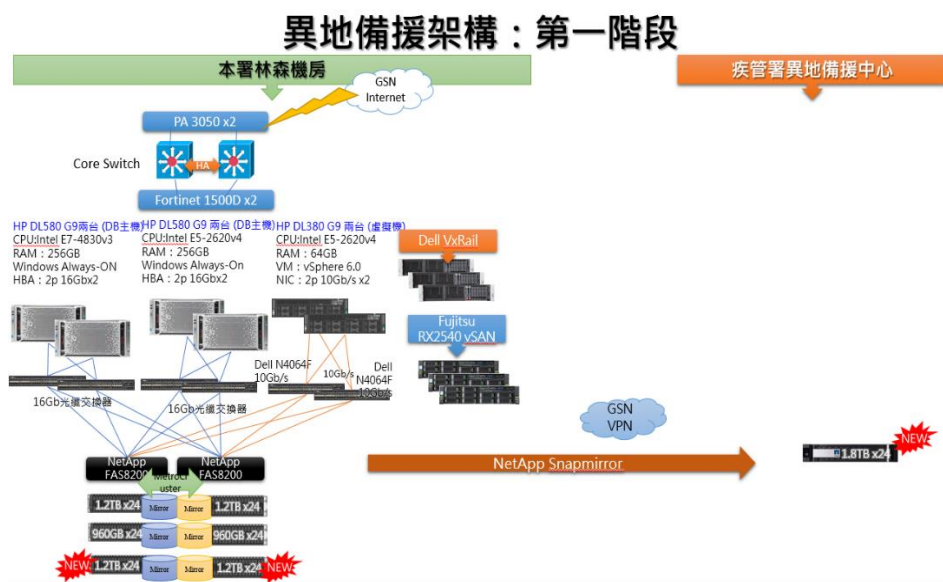


圖 20：異地備援架構:第一階段

### (2) 本地端儲存設備擴充

擴充現有 2 座 NetApp FAS8200(互相 Mirror)之硬碟櫃並插滿 24 顆 1.2TB SAS 硬碟，收容尚未納入此儲存設備之資通系統備份檔案。擴充後 NetApp FAS8200 之空間統計如下表：

表 13、NetApp FAS8200 空間統計表

	硬碟數量	總空間	可使用空間	磁碟鏡像
一般硬碟	96 顆	115.20TB	33.53TB	33.53TB
固態硬碟	48 顆	46.08TB	13.44TB	13.44TB
合計	144 顆	161.28TB	46.97TB	46.97TB

(3) 異地端儲存設備增購

增購 1 座 NetApp FAS2750 儲存設備，透過 NetApp SnapMirror 機制，將本地端備份檔案複寫至異地端設備，新購之設備可用空間統計如下表：

表 14、異地備援新購設備可用空間

	硬碟數量	總空間	可使用空間
一般硬碟	24 顆	43.20TB	26.10TB
合計	24 顆	43.20TB	26.10TB

6. 強化疾病管制署整體資訊安全防護機制

(1) 為符合資通安全相關法令要求，建構資通系統日誌保存系統

本案採用國產宏碁雲架構服務股份有限公司自行開發之 SAFE 3.0 資安日誌保存與稽核系統，目前已完成收容 44 台設備之日誌紀錄，後續將規劃告警機制。



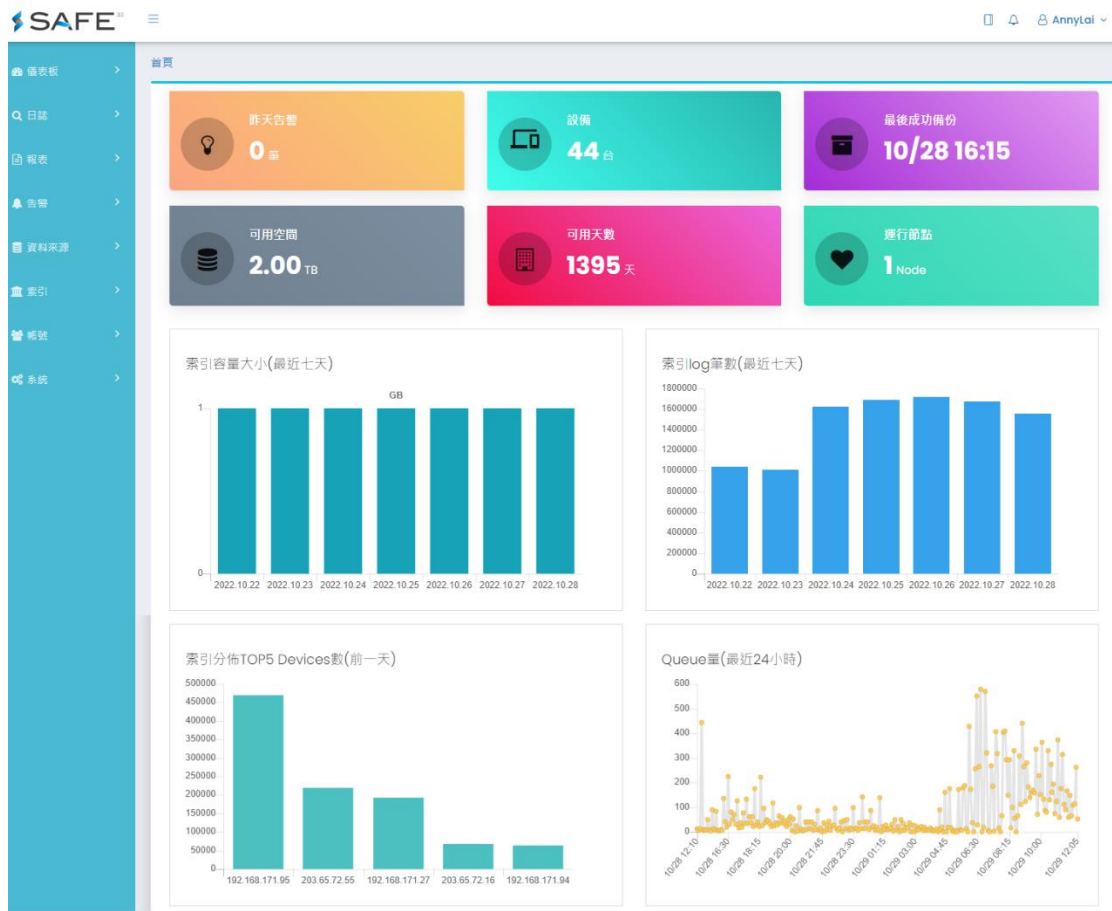


圖 21：資安日誌系統畫面

(2) 為減少系統脆弱性因子，辦理傳染病通報系統負載平衡器高可用性建置

傳染病通報系統各功能主機及資料庫為確保系統服務穩定運作，均已建置 2 台主機互相備援，惟提供主機負載平衡之設備僅有 1 台，具單點脆弱問題，為解決此問題，增購與原負載平衡器相同廠牌型號之設備，完成高可用性機制建置。

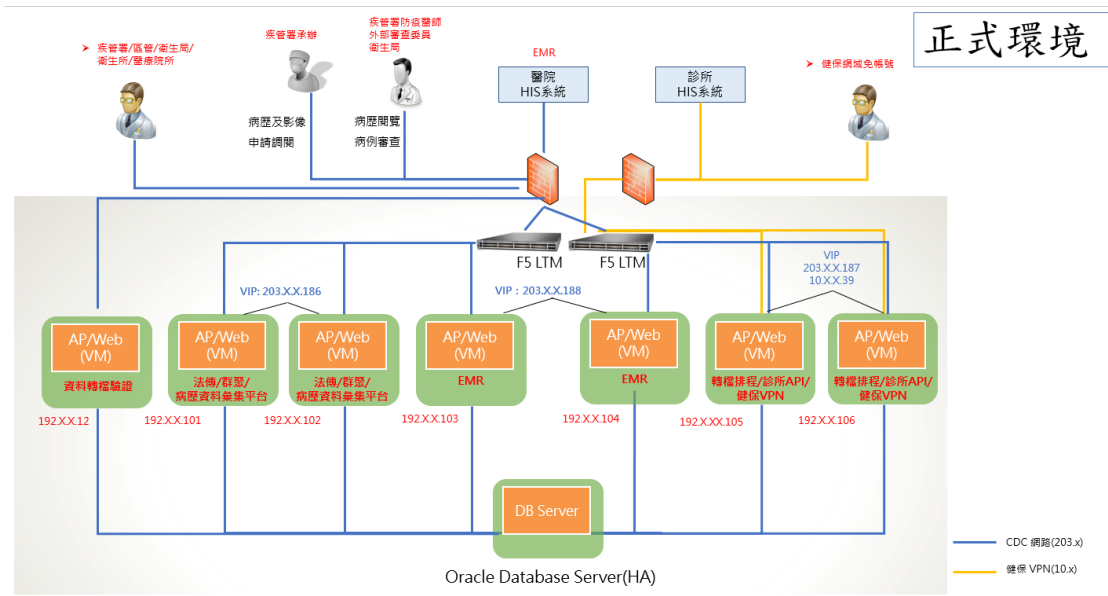


圖 22：傳染病通報系統架構圖

### (3) 加強資通系統 open source 管理，整備資通系統開源安全檢測管理環境

本次採購以色列產品 WhiteSource，此軟體資料庫中擁有超過 1000 萬個 Open Source 元件及 110 億個原始碼檔案，及由數十個國際弱點資料庫匯集超過 110 萬個弱點，藉由情境特徵比對引擎，透過多種方法，從開發的專案程式碼裡，自動識別專案中的元件，找出有弱點的套件，並提供可執行的弱點修復建議。

透過軟體掃描現行各應用系統原始碼，發現 732 個程式庫及 1930 個程式檔案具有風險，後續將提供各應用系統維護廠商進行確認及修補作業。

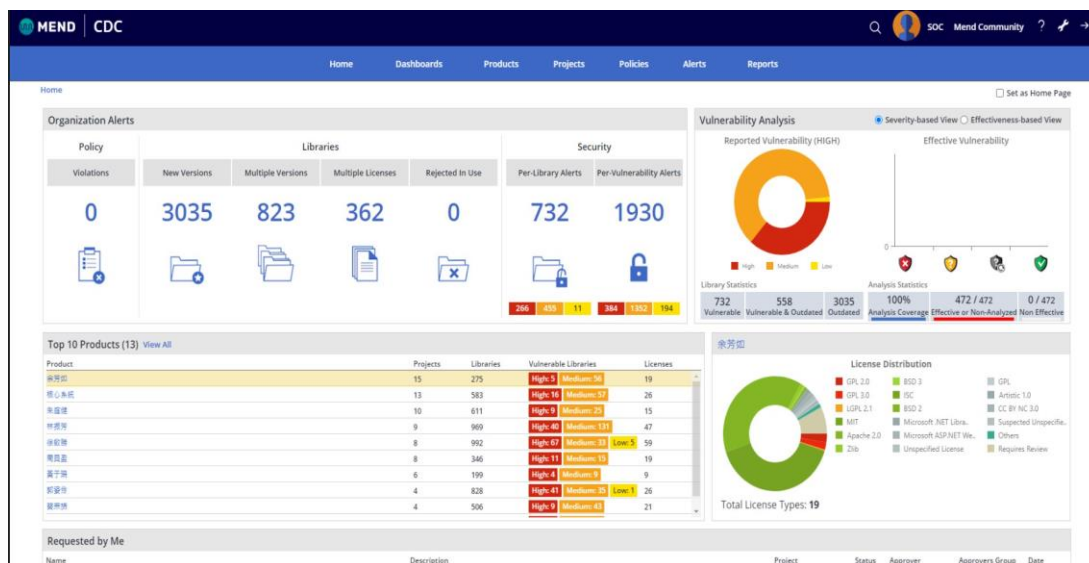


圖 23：WhiteSource 系統化畫面

## 7. 資訊系統智慧防疫物資管理資訊系統提升效能及資訊安全

### (1) 全國進貨及領用之報表查詢功能建置排程優化，說明如下：

1. 使用者：疾病管制署、衛生局/所、醫療院所、藥局。
2. 本報表查詢皆未限制使用，系統所有使用者皆可使用本功能，隨著 COVID-19 資料量快速成長，報表產製效能不佳，故建置排程於系統離峰時產製報表供使用者使用，以提升系統效能。
3. 全國進貨及領用現行作業(如下圖)及變動之說明如下：
  - (a)輸入查詢條件後，點選「查詢」按鈕。
  - (b)點選「匯出」按鈕，將檔案下載至個人電腦。
  - (c)變動：限制查詢筆數為 5,000 筆內。
4. 設定「全國進貨及領用」預約排程
  - (a)使用者以預約方式設定排程，點選「設定排程」按鈕。
  - (b)每日下列三時段執行排程並產製報表，報表置於

「全國進貨及領用報表清單區」供使用者下載。

- 清晨:此時段資料期間之起迄，迄之時間一律為前1日23:59止，起沒有限制。
- 中午12:00~13:00:此時段資料期間之起迄，為當日清晨至當日中午11:59止。
- 下午17:00~18:00:此時段資料期間之起迄，為當日清晨至當日17:59止。

(c)本預約排程僅供各層級管理者執行設定，排程產製之報表可分享轄區內有帳號密碼之同仁共用，不限管理者、承辦人、瀏覽者。

#### 5. 全國進貨及領用報表清單區

(a)此為「全國進貨及領用」預約排程已產製報表清單區。

(b)排程產製之報表可分享轄區內有帳號密碼之同仁共用，不限管理者、承辦人、瀏覽者。

(c)「全國進貨及領用報表清單區」如下圖示。

#### (2) 流感抗病毒藥劑子系統優化查核相關功能，說明如下:

為辦理112年度地方政府衛生局防疫業務考評指標，每年實地稽查比率目標為當年度轄下總合約醫療機構之年實地稽查比率目標為當年度轄下總合約醫療機構之50%不重複，2年內查100%，為檢視衛生局是否符合每年應稽查比例，故新增實地查核比例及未查核清單功能，以及優化查核結果功能，提升查核作業之效率。

(3) 系統首頁之物資查詢頁箋血清疫苗功能說明如下：

原不需帳號密碼即可查詢資料庫相關資訊，修改為每日清晨撰寫排程產製靜態資料(與資料庫無關連)，掛至該頁箋供民眾查詢。

## (二) 優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構

### 1. 優化疾管代碼管理

機關內之防疫系統因應防疫業務持續調整及改版，各系統之代碼檔亦隨之新增及調整。為確保共用代碼之持續正確性可用性，需每年定期之盤點及更新。本(111)年度盤點及納入新系統有人口密集機構傳染病監視作業系統(ISS)及智慧檢疫系統(SQMS)等兩個系統之代碼。代碼清單如下

來源系統	資料表	描述
智慧檢疫系統 (SQMS)	SW_CodeCategory	檢疫單一窗口代碼主表
	SW_Codes	檢疫單一窗口代碼明細表
	SW_UnitPort	檢疫單一窗口單位港埠資料表
	SW_UserUnitPort	檢疫單一窗口人員使用港埠權限對照表
人口密集機構 傳染病監視作 業系統(ISS)	CodeTable	代碼對照檔
	CountyList	縣市代碼檔
	Town	鄉鎮代碼檔
	Village	村里代碼檔
	SymCond	通報條件代碼表
	Sym	通報症狀代碼表

另外有關疫情資料倉儲內網之相關功能，基於效率及安全性，已持續將倉儲內網之制式報表移轉到移至新平台「企業式資料分析作業平台 WebFOCUS Reporting Server」。本(111)年度將共用代碼之管理功能移轉及優化調整至新版倉儲內網之平台，以持續提供給防疫資訊使用。相關系統畫面如下：

(1) 透過新版倉儲內網之平台提供各應用系統或使用者可查詢

共用代碼資料辭典描述及下載：

其他 >> 共用代碼資料下載

\*資料表名稱：  (模糊查詢)

醫事司醫療機構代碼檔  
法傳醫療院所代碼檔  
...

\*查詢類別：  
 資料表描述  
 資料表代碼資料

資料預覽

資料表名稱(TABLE\_NAME) : DIM\_SIDA\_HOSPITAL  
 資料表描述(TABLE\_DESC) : 法傳醫療院所代碼檔  
 資料擁有者 (OWNER) : CDCDW  
 資料型態 (OBJECT\_TYPE) : 檢視表 (VIEW)

序號	欄位名稱	欄位描述	欄位格式	欄位長度	是否唯一	NULL設定
COL_ID	COL_NM	COL_DESC	DATA_TYPE	CHAR_LEN	UNIQUES	NULLABLE
1	ID	醫療院所代碼	NVARCHAR2	11		N
2	NAME	醫療院所名稱	NVARCHAR2	80		Y
3	HOSPITAL_TYPE	醫療院所權屬別代碼	NVARCHAR2	2		Y
4	COUNTY	縣市代碼	NVARCHAR2	5		Y
5	TOWN	鄉鎮代碼	NVARCHAR2	8		Y
6	VILLAGE	村里代碼	NVARCHAR2	11		Y
7	ADDRESS	地址	NVARCHAR2	150		Y
8	TEL	電話	NVARCHAR2	30		Y
9	FAX	傳真	NVARCHAR2	30		Y
10	EMAIL	電子郵件信箱	NVARCHAR2	60		Y
11	IC_EMAIL	感控電子郵件信箱	NVARCHAR2	60		Y
12	OWNER	負責人	NVARCHAR2	20		Y
13	CONTACT	聯絡人	NVARCHAR2	20		Y
14	OPEN_STATUS	開業狀況 (0-未開業 / 1-開業)	NUMBER	0		Y
15	CREATOR	建立者帳號	NVARCHAR2	12		Y

首頁 < 上一頁 12 下一頁 > 末頁

## (2) 可查詢共用代碼資料內容及下載

其他>>共用代碼資料下載

\*資料表名稱： (模糊查詢)

醫事司醫療機構代碼檔
法傳醫療院所代碼檔
...

查詢

下載

\*查詢類別： 資料表描述  
 資料表代碼資料

資料預覽 (100筆)

資料表名稱(TABLE\_NAME) :

[DIM\\_SIDA\\_HOSPITAL](#)

資料表描述(TABLE\_DESC) :

[法傳醫療院所代碼檔](#)

資料擁有者 (OWNER) :

[CDCDW](#)

資料型態 (OBJECT\_TYPE) :

[檢視表 \(VIEW\)](#)

序號 SEQ	醫療院所代碼 ID	醫療院所名稱 NAME	醫療院所權屬別代碼 HOSPITAL_TYPE	縣市代碼 COUNTY	鄉鎮代碼 TOWN	村里代碼 VILLAGE	地址 ADDRESS
1	7832020182	龍岡國中		78	68000	68000020	320龍東路147號
2	7832020191	大崙國中		78	68000	68000020	320月眉里
3	7832020208	興南國中		78	68000	68000020	320育英路55號
4	7832020217	內壠國中		78	68000	68000020	320中華路一段674巷88號
5	7832020226	自強國中		78	68000	68000020	320蔡民路80號
6	7832020235	東興國中		78	68000	68000020	320廣州路25號
7	7832020253	中豐高商		78	68000	68000020	320光明路68號
8	7832020262	中壠家商		78	68000	68000020	320體育路36號
9	7832020280	啟英高中		71	68000	68000999	320中原路447號
10	7832020299	健行學校財團法人健行		78	68000	68000020	320
11	7832020306	萬能工專		78	68000	68000999	320水尾里
12	7832020315	桃園創新技術學院		78	68000	68000020	320中山東路三段414號

首頁 < 上一頁 123456789 下一頁 > 末頁

## 2. 優化疾病管制署即時疫情指揮資訊，並開發 COVID-19 等

呼吸道傳染病之自動化疫情預測與警示應用功能

完成建置「防疫資訊應用分析平台」作為未來整合及展現各項防疫指揮資訊之管道，採用分散式架構儲存及處理巨量資料，且於開發新的疫情資料分析模型時，依本署未來整體系統架構改造方向建立相關資料處理流程及 Metadata 防疫資料治理機制，以為未來大數據分析應用訂定良好基礎。



(1) 建置防疫資訊應用分析平台，導入分散式資料處理框架及  
容器化架構

於 111 年盤點本署倉儲系統與署內、外部單位各項介接資訊，  
確立系統介接架構，建置防疫資訊應用分析平台，目標使未來各  
項防疫資料增值服務整合於單一平台呈現，增加疫情資訊使用效  
率。

「防疫資訊應用分析平台」主要核心功能包括疫情資訊儀表  
板、AI 模型開發環境及系統管理功能等(如下圖)，平台建置符合  
未來署內整體系統架構改造框架，確保疫情資料自來源系統收載  
入倉儲系統，經 ETL 處理彙整為主題式資料超市，再提供防疫  
資訊應用分析平台進行後續增值分析，一連串資料介接處理流程  
均建立清楚監控機制，各項應用資料表規格定義明確且符合共通  
性查詢目錄結構，使資料使用者可較容易掌握資料更新狀態及瞭  
解資料是否符合分析所需。

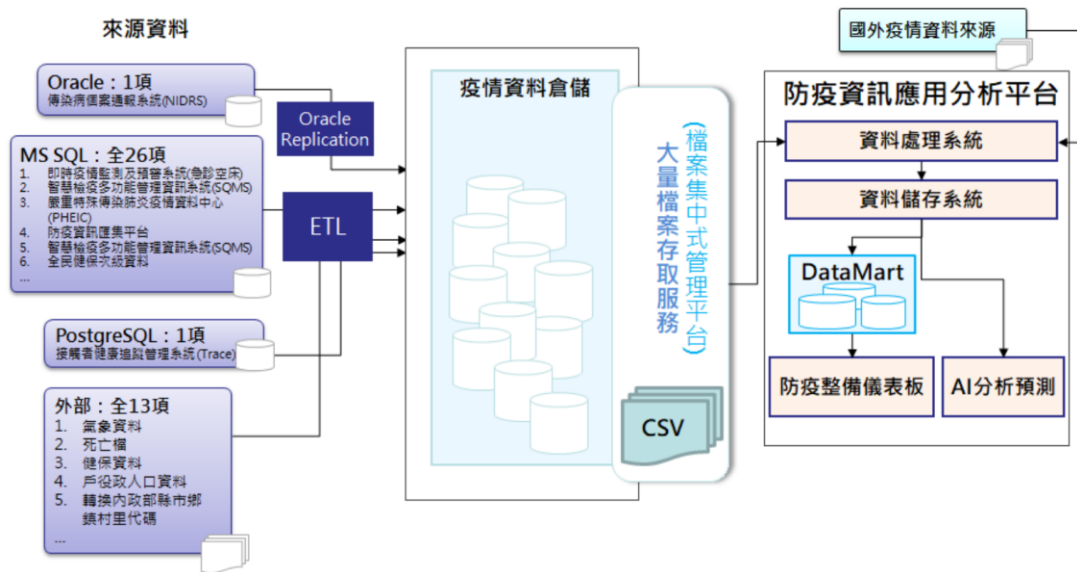


圖 24：資料介接示意圖

此外，本平台於資料處理系統導入 Apache™ Hadoop® 框架，以分散及並列方式儲存及處理資料，可有效提升大數據資料處理效率，同時結合容器化架構建置，將應用程式或服務以容器封裝，不僅佔用較少空間且可快速啟動，當一個容器需求減少時，可釋放額外的資源供其他容器使用，有效分配並充分利用系統資源，亦有利於未來資源擴充及雲端佈署。

## (2) 視覺化儀表板呈現境外至境內最新疫情監測資訊

因應全球 COVID-19 疫情持續流行，疫情趨勢隨新變異株出現、疫苗接種等呈週期性波動，為將各項戰時疫情分析作業順利銜接至後疫情時代常態化監測工作，111 年以 COVID-19 疫情為例，建立境外至國內疫情監測系列模組，並期望日後可套用至不

同傳染病監測應用。

國際疫情監測部分，由系統設定自動化排程擷取 WHO、ECDC 或 Our World in Data 等具公信力之開源資料集，建立 COVID-19 國際疫情資料庫，依病例、死亡、住院、疫苗接種等面向，彙整與分析各國資訊，疫情監測指標包括累積病例/死亡數、單日新增病例/死亡數、近 7 日平均日增病例/住院/住 ICU/死亡數、每 10 萬人口病例數、每 100 萬人口死亡數、疫苗覆蓋率等，另透過近 7 日疫情增減幅度、與上週同日比較等資訊，掌握近期疫情趨勢變化。各項指標並可依全球、WHO 區署及單一國家查詢，快速掌握重點監測國家各項指標情形 (如下圖)。



圖 25：國際疫情儀表板示意圖

邊境症狀偵測部分，建立入境旅客症狀監測儀表板，透過分

析各國入境人次、入境者症狀分布情形、疾病送驗情形等，快速掌握邊境入境旅客健康狀況，若發現特定國家入境旅客某疾病症狀趨勢升高，可加強針對該國疫情監測，評估境外移入風險，並及早通知社區加強整備因應(如下圖)。

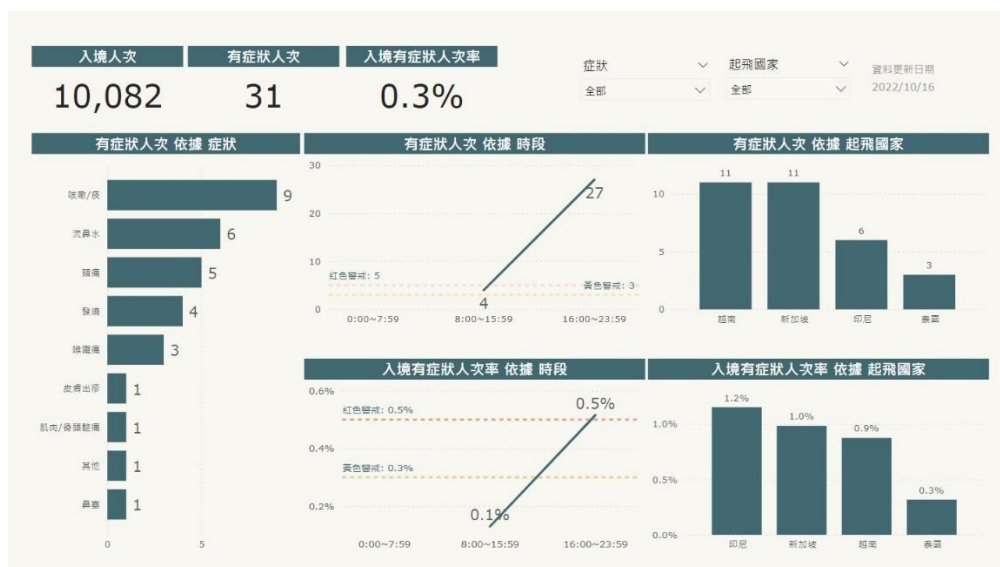


圖 26：邊境症狀偵測儀表板示意圖

國內疫情監測部分，利用醫療院所上傳急診就醫 ICD-10 資料、健保署 COVID-19 關聯診斷碼就醫人次次級資料等，參照現行類流感、上呼吸道感染就醫監測模式，對照疫情通報趨勢，建立 COVID-19 常態監測就醫診斷碼組合，觀察社區中 COVID-19 相關就醫趨勢變化，如有升溫跡象及早通知醫療院所加強整備因應。

### (3) 建置 AI 模型開發環境及平台佈署標準作業程序

防疫資訊應用分析平台提供一整合式開發環境，使用者可透過清楚的資料目錄查詢取得所需資料，利用 R 或 Python 程式語言自行建置疫情資料模型，並經測試環境確認程式符合資訊安全規範，於正式環境完成上架(如下圖)。資料模型之運算成果亦可連結商用智慧分析軟體進行展現，並透過授權分享予其他使用者。

111 年透過多次需求訪談會議確立使用者資料取得及模型上架、成果發布等平台佈署標準作業程序，並配合相關流程完成平台環境建置。

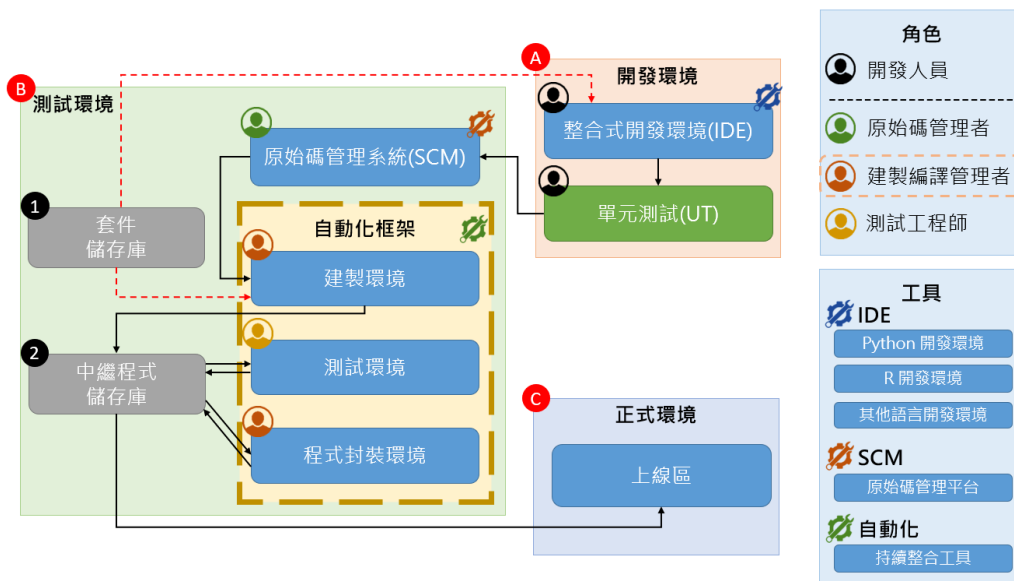


圖 27：防疫資訊應用分析平台資料模型上架流程

111 年以 COVID-19 疫情為例，於本平台建立我國新冠肺炎流行趨勢推估模型，利用傳染病數理 SEIR 動態模型(Susceptible-Exposed-Infected-Recovery model, SEIR model)，及國際 COVID-

19 疫情初期資料進行模型訓練，估計疾病傳播率(Transmission rate;  $\beta$ )，再根據我國本土流行資料進行學習，且考量公共衛生措施介入後對流行趨勢的影響，依據中央流行疫情指揮中心多項防疫決策時間點，重新學習估計並調整參數，以模擬實施不同公衛防疫措施、疫苗施打涵蓋率等對疫情發展影響，提供未來政策評估參考。

#### (4) 平台功能及資料權限分立，依角色別分層授權審核

防疫資訊應用分析平台目標提供不同層級醫衛人員持續且完整之疫情資訊查詢服務，規劃逐步擴大使用對象，設定使用者至少包含本署各組室同仁、本署各區管制中心同仁、各衛生局所人員、醫療院所人員等不同角色。不同角色依業務權管範圍區分不同平台功能及資料使用權限，並透過分層審核授權機制提升資料取得效率。平台管理者亦可透過介面清楚掌握使用者登入情形及使用軌跡，確保資料使用無異常狀況。

#### (5) 建立 Metadata 防疫資料治理機制，提升資料可用度

防疫資訊應用分析平台呈現之疫情應用資料，均規劃建立 Metadata 管理機制，相關資料表綱要內容均與倉儲系統資料庫 Schema 連動更新，確保前後端系統資料定義一致，使用者並可透過友善介面查詢資料欄位定義、異動版本等資訊(如下方兩圖)，

並瞭解其分析所需資料存放位置、是否具資料使用權限等，配合明確資料申請授權流程，降低資料取得障礙及提升資料可用度，確保使用者可快速獲得需求資料進行分析。

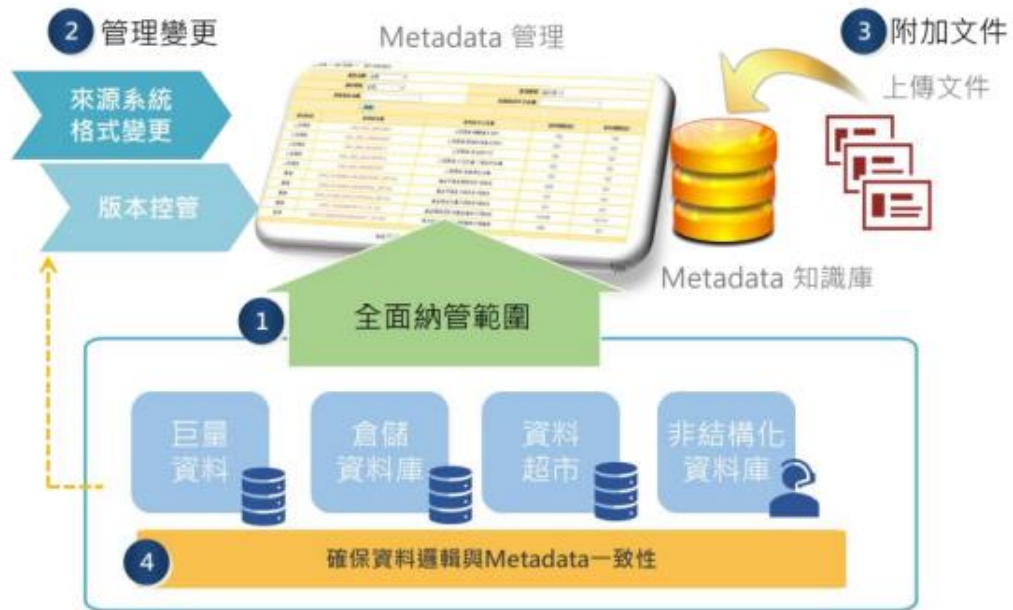


圖 28：Metadata 管理示意圖



圖 29：Metadata 管理使用者查詢介面

### (三) 導入社區即大眾標準化 AI 智慧防疫空間

專案辦公室於本期計畫完成國際標準國家之通風防疫調研，參考標準國家於通風防疫之規劃，並結合參訪我國智慧防疫實證場域之經驗。本年度重要執行成果為空氣品質感測器之佈建，專案辦公室於本期計畫在我國示範點導入智慧防疫科技，共計 4 類型、8 處場域，並將空品數據界接國網中心民生公共物聯網。

雖然過往疾病管制署或其他中央部會亦曾推動室內空品感測器之政策，但是本期執行結果更進一步推動規劃未來將鏈結防疫科技的升級導入。因此，本期除佈建空品感測器之外，亦探討數據監測後的改善措施(如：預計將增設換氣機等通風改善設備)，以最大化防疫之成效；另一未來規劃為空品數據與疫情資料分析的結合，未來佈建之防疫空間空品數據也預計上傳國網中心以利即時監測，並研擬未來流行病學資料研究之可行性。





圖 30：智慧防疫之升級導入

就場域佈建的未來規劃而言，專案辦公室預計結合兩大方向進行佈建。一方向為本期計畫卡度部落示範點將空品數據界接國網中心平台的模式，另一方向則為我國通風改善設備連動空品感測器成功的室內空氣品質改善經驗。未來預計持續佈建空品感測器並參考我國案例加設通風改善設備，並上傳空品數據，而場域也預計將推廣至更多元的類型。為了成功將此智慧防疫科技導入不同類型之場域，預計與疾病管制署外之各單位，如教育部、經濟部、原民會等合作，持續推動我國智慧防疫空間的落實。

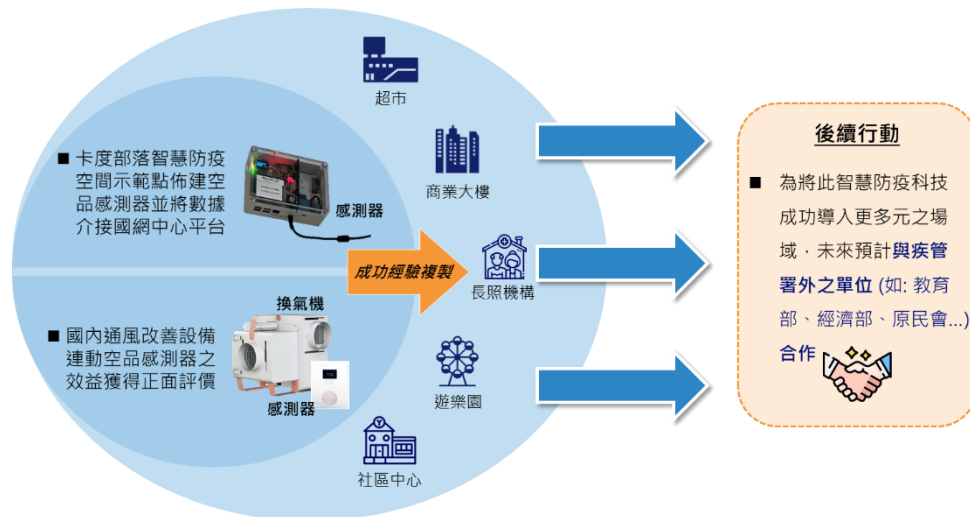


圖 31：與疾管署外之單位合作擴大智慧防疫實證場域之落實

除了在人流量密集處落實智慧防疫科技之導入以推動智慧防疫新生活以及將空品數據上線國網中心之外，研究團隊也預計最大化空品數據上線之衍生價值，將其數據串接未來各式應用。未來應用方面可將各佈建處的空品數據與疾病相關資料結合以作到加值應用與分析之研究，更可以做為未來流行病學研究之潛在參考資料。而此些應用所產出之研究又可能在未來解決大眾防疫之相關議題，抑或是開發更多元之智慧防疫科技，與本期計畫落實之智慧防疫科技導入、空品數據上線等，形成正向循環，且加乘各項計畫之效益。

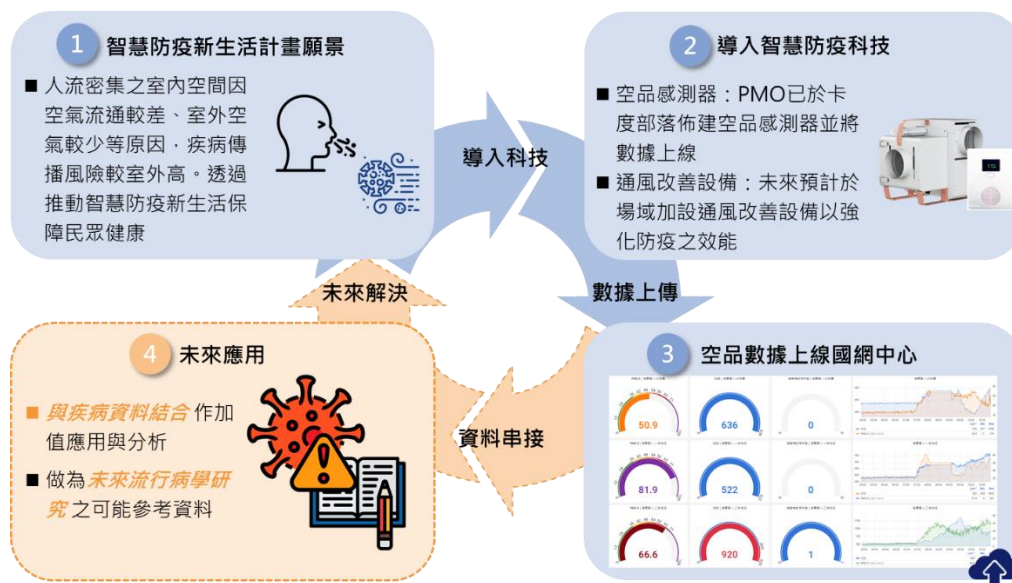


圖 32：空品數據與疾病資料介接之衍生價值

## 1. 國際標竿案例調研結果

本團隊於過去計畫中調研海外各國 COVID-19 下的防疫措施標準，以調研結果為參考基礎，擬定我國未來各項防疫措施科技運用的程度，以促進防疫實務智慧化之實現。

空氣品質監控上，為建立更健康的室內環境，國際上已於出入人群不固定之公共場域導入空氣品質感測器，隨時透過儀表板監控室內空氣品質並與空氣淨化器結合，提升民眾福祉。實際的案例像是於運動場所安裝感測器，以系統進行空品監測並推播通知消息，加上空氣淨化器，自動調節室內空氣品質。

著名的國際空氣感測器業者像是 Honeywell、Daikin、Camfil 等，幾乎都可偵測多種有害氣體與物質，並與其它應用相結合，例如儀表板顯示器、空氣淨化器等，有效隨時管控室內空氣品質

與即時做出改善。

而 CO<sub>2</sub> 的偵測為與防疫最為直接連接的參考指標。由於室內空間的通風程度與否影響了病毒在人群間傳播的風險，CO<sub>2</sub> 濃度越高代表者室內的人流過於擁擠且空氣流通性不足，在人群中若有感染者，則有高度傳染給位於同一室內其他人之可能性。因此 CO<sub>2</sub> 濃度的偵測為防疫空間示範點空氣品質監控的主要監控指標。

以下以英國、美國、新加坡為例說明各國目前推動室內空氣品質與智慧防疫之現況。

#### (1) 英國室內空氣品質防疫相關政策推動情形

自 2021 年八月起，英國政府斥資 2500 萬英鎊啟動健康校園空氣品質計畫 CO-TRACE，此計畫之願景為透過空氣品質科學創造更健康的校園，並透過 CO<sub>2</sub> 監測和其他相關措施降低 COVID-19 在校園的傳播。由英國政府提供之 2500 萬英鎊將被用於資助各級公立學校配置 CO<sub>2</sub> 監測器，佈建於教室、禮堂、體育館等場所；而後根據各場所的 CO<sub>2</sub> 感測器所偵測到的濃度，採取對應的行動措施，舉例如下圖右方所示。英國 CO-TRACE 計畫之佈建成果也將被研究團隊用以驗證不同防疫措施之評估以及驗證評估室內空間感染疾病之絕對風險的技術。

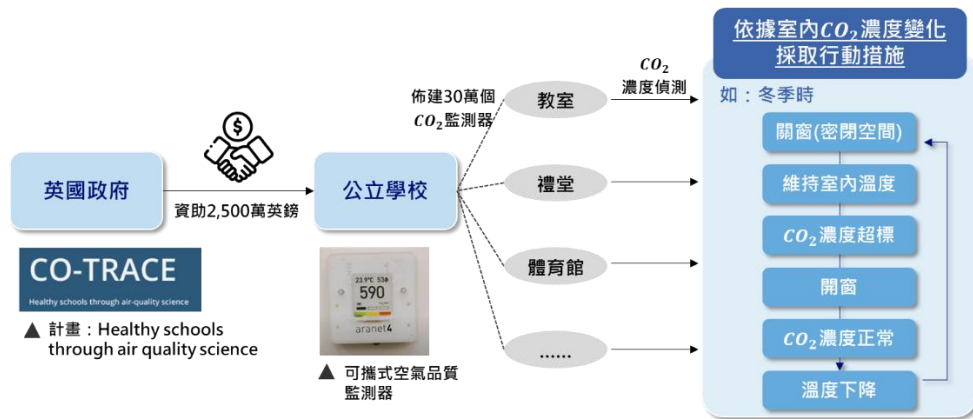


圖 33：英國 CO-TRACE 計畫架構

CO-TRACE 計畫由英國教育部統籌規劃，並聯合英國國內四個學研機構，英國工程和自然科學研究委員會(EPSRC)、Imperial College London、University of Cambridge、University of Surrey 之研究團隊合作評估 COVID-19 在校園經由空氣傳播的風險以及室內空氣流通程度對傳染疾病防治之成效。落實此計畫的場域以英國公立中小學為優先導入場所，其中校園的推動順序又以特殊學校及寄宿學校為優先、一般公立學校為次要，後續將持續擴大至辦公室、店家、餐廳等場所；而與 CO-TRACE 計畫合作之 CO2 監測設備品牌包含 Aranet、CEM 等公司。

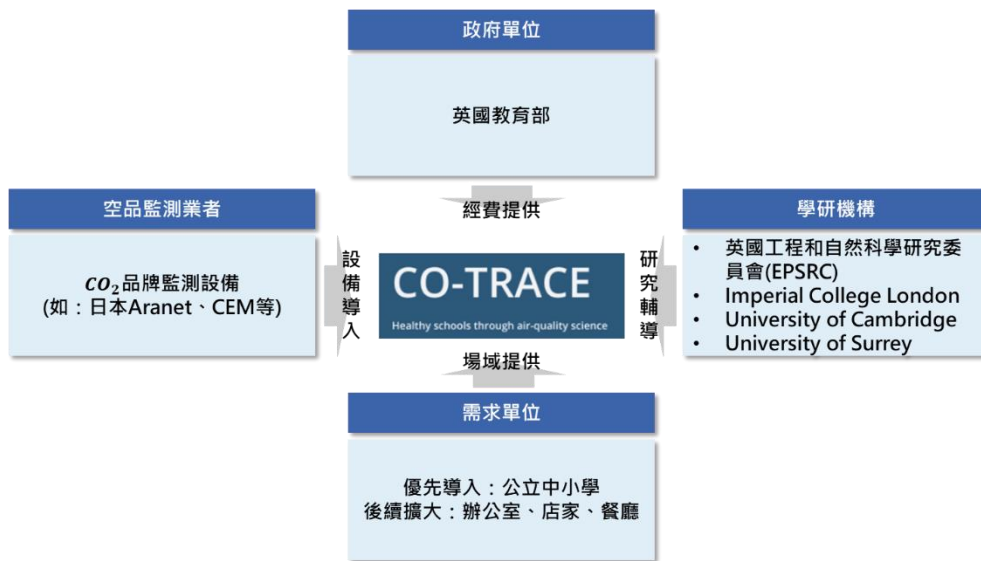


圖 34：CO-TRACE 計畫合作架構

CO-TRACE 計畫團隊以 CO<sub>2</sub> 監測作為此計畫之核心，強調場域防疫以及室內空氣品質與 CO<sub>2</sub> 濃度的相關性。如下圖舉例之教室空間所示，室內空間若缺乏適當通風，則會造成該場所之室內空氣不斷地被人群重複呼吸，且該空間之 CO<sub>2</sub> 濃度亦會隨之升高。在空氣缺乏流通的環境之下，室內之空氣無與外部新鮮空氣對流、交換之管道，受傳染病感染之個體更容易將病毒以飛沫、病毒氣溶膠等方式傳播給其他健康個體，抑或是使具有傳染力之病毒滯留於此不通風之空間中，進而提升空氣傳播疾病之可能性。再者，空氣不流通所造成的高 CO<sub>2</sub> 濃度也容易使教室中的學童感到疲倦，甚至認知能力降低成學習效果不彰。同樣的情境若發生於其他如餐廳、辦公室、商家等場所，也會造成相似的負面結果。

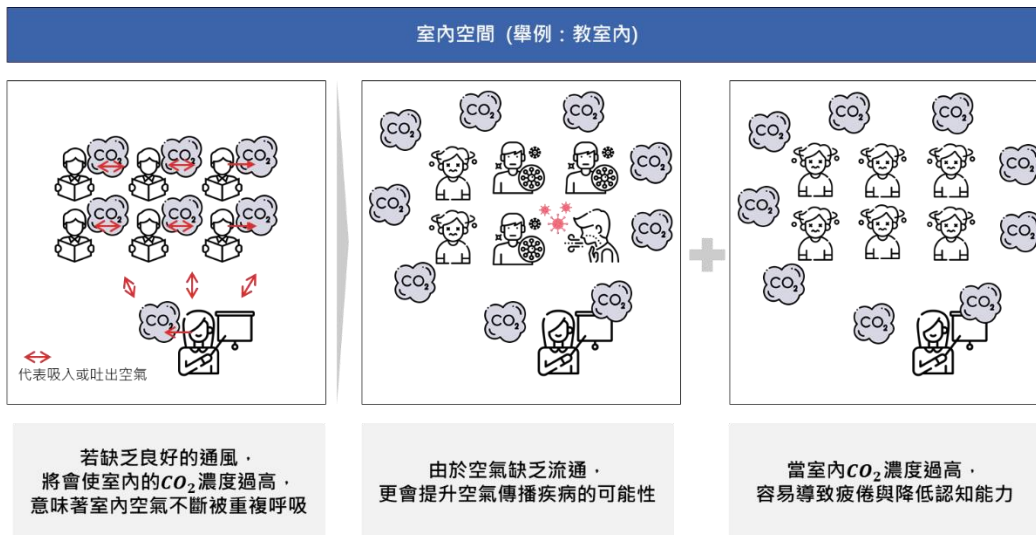


圖 35：CO-TRACE 計畫監測 CO<sub>2</sub> 之原因

根據佈建之 CO<sub>2</sub> 感測器所監測出之數值，CO-TRACE 訂定出不同濃度對應的相對行動措施，並且定義室內良好通風以 CO<sub>2</sub> 濃度 < 800ppm 以標準。根據 CO-TRACE 計畫提出之 CO<sub>2</sub> 監測及行動指引標準，當室內 CO<sub>2</sub> 濃度 < 400ppm 時，環境極度通風，場域主可依據室內溫度適度關閉門窗；當 CO<sub>2</sub> 濃度介於 400ppm-800ppm 之間時，意指室內通風良好，無須特別進行通風改善之行動，且也可視室內溫度適度關閉門窗；當 CO<sub>2</sub> 濃度超過 800ppm 但低於 1500ppm 時，代表室內空間通風不良，應將門窗大開至 CO<sub>2</sub> 濃度下降，當該室內空間所監測出之 CO<sub>2</sub> 濃度下降時，則可維持門窗小開；如環境中的 CO<sub>2</sub> 濃度上升至 1500ppm 以上時，亦即室內極度不通風，應立即使門窗大開，若高濃度之 CO<sub>2</sub> 濃度為常態，則應通報相關管理單位進行調查與處理。

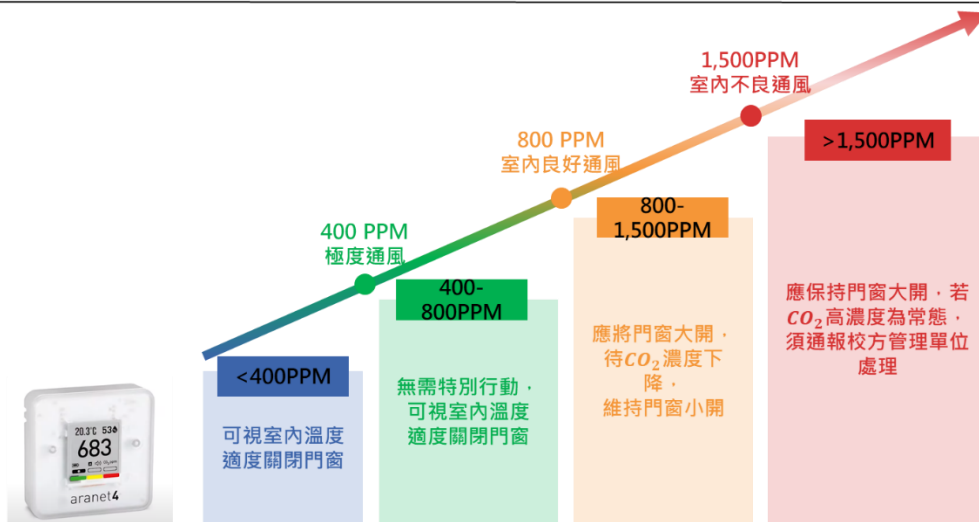


圖 36：CO-TRACE 建議之行動指引

就 CO-TRACE 整體計畫的效益面而言，英國政府資助此計畫的 2500 萬英鎊計畫將用於 30 萬個 CO<sub>2</sub> 監測器的佈建，且預計可造福英國全國共約 775 萬名學童。而在計畫的執行面上，為了使 CO-TRACE 計畫的推動更順暢，英國政府也有針對推動此計畫的順位進行訂定及劃分。優先能分配到此計畫資源的示範場域類別為教育較多弱勢族群的特殊學校以及人群聚集頻率相對高的寄宿學校，此類學校對於佈建成效以及 CO-TRACE 計畫大多給予正面肯定，並且認同 CO<sub>2</sub> 感測器為有效管理通風的工具；位居次要推動順位之場域為英國的一般公立學校，因資源分配之因素，此類學校的佈建完成率相對較低，校方更表達出對 CO<sub>2</sub> 感測器的強烈需求，並期待英國政府能更快地完成計畫落實。整體而言，相關場域對於 CO-TRACE 計畫之回饋為除了 CO<sub>2</sub> 感測器



的佈建外，更期待政府能在後續執行階段中提供更多通風設備，以提升整體之防疫成效。



圖 37：CO-TRACE 階段性成果

## (2) 美國室內空氣品質防疫相關政策推動情形

在智慧防疫措施方面，美國於 2012 年便開始將數位技術導入政府單位，並且推動 WEB-API 技術強化跨部會資料交換機制。在公共空間之防疫措施上，美國 CDC 與民間中立第三方單位亦公布相關建議與指引，以減少民眾恢復疫情新生活時染疫的風險。以下依序說明美國智慧防疫在防疫資訊系統面、以及公共空間防疫措施之推動現況。

早於 2012 年 5 月，美國前總統 Barack Obama 簽署 “Building a 21st Century Digital Government (《建設 21 世紀數位政府》)” 之總統備忘錄(Presidential Memorandum)，全面啟動「數位政府戰

略(Digital Government Strategy)」作為數位發展的上位政策，旨在透過該行政命令以確保各聯邦機構與單位能夠有效的使用數位技術於公眾服務，同時提升跨機構間的公開數據共享，以樹立一個為美國人民提供更好數位服務的 21 世紀數位政府之遠大目標。

在簽署數位政府戰略以後，美國各個政府單位及部會便須遵循 GSA 公布的數位服務要求項目。以美國疾病管制署來說，其達到僅須透過一次性的數據建立，以 API 驅動的聯合服務，將疾病管制署的數據內容輕鬆地流通至其他渠道，將數據有效地共享給公共及私人使用。成果是其開放數據可流動至橫跨美國 50 州的 700 個註冊合作夥伴、哥倫比亞特區與其他 15 個國家。

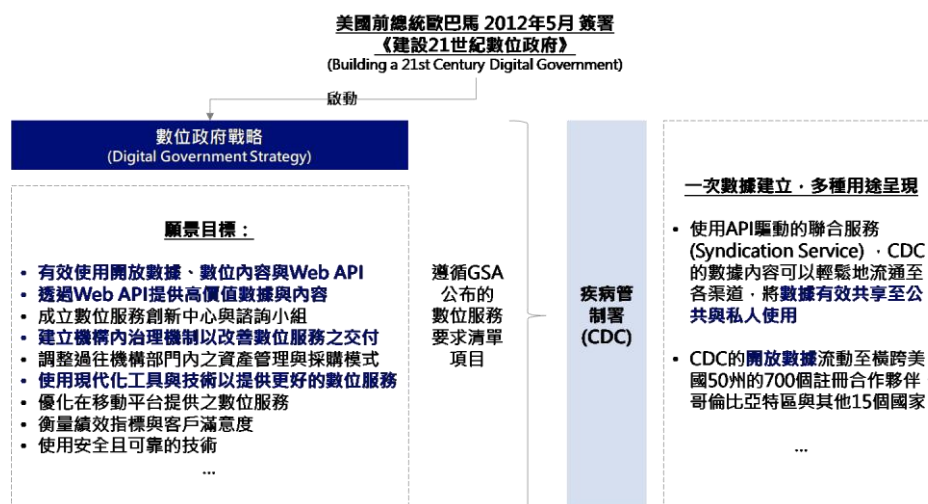


圖 38：美國數位政府戰略與疾管署的數據基盤

由於當時奠基下的數位基盤基礎，在這此疫情下，美國得以用高效的方式發展出 COVID-19 疫苗數據 IT 系統，大大地提高了美國防疫資訊蒐集與傳輸的效率。以資訊流通方向的角度來看，

此 COVID-19 疫苗數據 IT 系統從上游的疫苗物流管理，到中游的診所及接種管理，乃至下游的接種數據蒐集，各環節的資料能夠順暢地流通及更新，並且涉及跨機構間的資料傳輸也能以安全高效的方式相互分享。

在疫苗物流管理的功能中，包含了四個系統，分別為疫苗追蹤系統、接種資訊系統、疫苗存貨查詢系統、以及資訊交換系統。以上四系統可完成 COVID-19 疫苗的訂購及物流追蹤、醫療業者集中登記疫苗供給量和地點之資訊並供民眾查詢、以集中存儲庫儲存管轄區內的疫苗接種訊息、並且有專門的資訊交換系統實現各項系統與外部單位或業者交換訊息的需要。

當疫苗成功抵達施打診所後，至實際施打之前，接種管理系統可串聯各個利害關係方以管理接種流程的順暢。包含允許公共衛生轄區管理疫苗接種院所、協助醫療機構幫病患安排及管理疫苗施打流程及監控、允許雇主及組織大量地輸入員工資訊以申請疫苗施打，員工也將會自動收到成功預約接種疫苗的電子郵件、並提供疫苗接種者便捷的方法以預約接種、接收接種紀錄，並於需要時提醒施打下一季疫苗。

在過程中產生的一切資訊將會在雲端接種數據交流所加工並去識別化後，流通並儲存至雲端接種數據湖，在雲端接種數據

湖中的去識別化資料可以用作分析用途以帶來更大的價值。當聯邦政府需要司法管轄區的相關單位提供疫苗管理訊息時，相關單位可透過隱私保護紀錄鏈結來傳送訊息，如此聯邦政府便無法得到可識別化的個人數據，以保障轄區內的個人隱私。

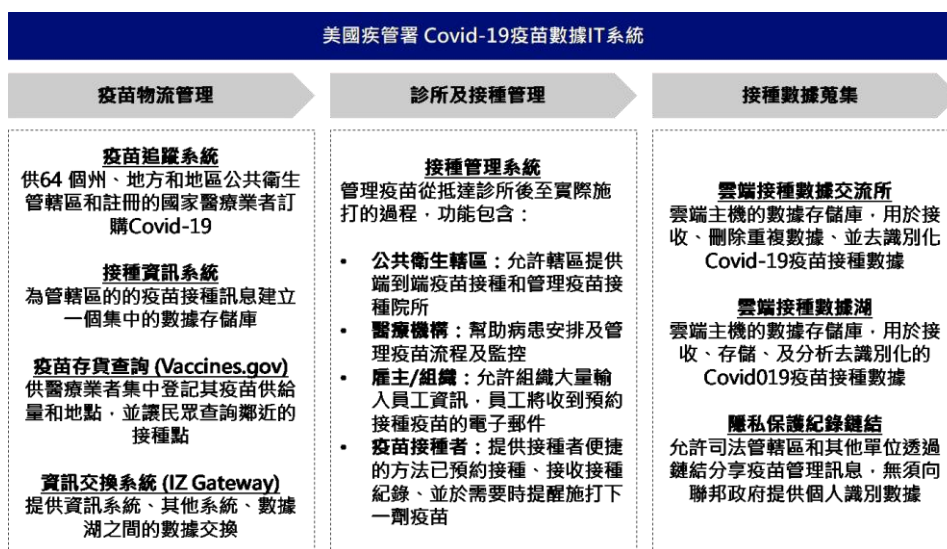


圖 39：美國疾管署 COVID-19 疫苗數據 IT 系統

疫情從 2019 年底延燒至今，隨著疫情擴大及科學實驗數據佐證愈發明確後，美國疾病管制及預防中心(Centers for Disease Control and Prevention, CDC)於 2021 年 5 月 7 日更新其公共防疫指南，改變過去對於 COVID-19 傳播之說法，提到該病毒確實可能經由氣溶膠之方式進行傳播。因此，現行美國 CDC 說明 COVID-19 主要通過三種方式傳播：

- 用帶有病毒的手觸摸眼睛、嘴巴或鼻子
- 有病毒的小飛沫和顆粒落在眼睛和口鼻上，尤其是當

咳嗽或噴嚏的噴濺或噴射。

- 吸入由感染者呼出含有病毒微小飛沫和顆粒的空氣。

其中，飛沫(Droplets)指的是含有病毒的大呼吸道飛沫，其粒徑多大於 100 微米，並且會沾附到被感染者的口鼻及眼睛等黏膜部位進而感染，而空氣(Airborne)傳染的氣溶膠(Aerosol)則多小於 100 微米，且可穩定懸浮空氣中移動超過 6 公尺以上。

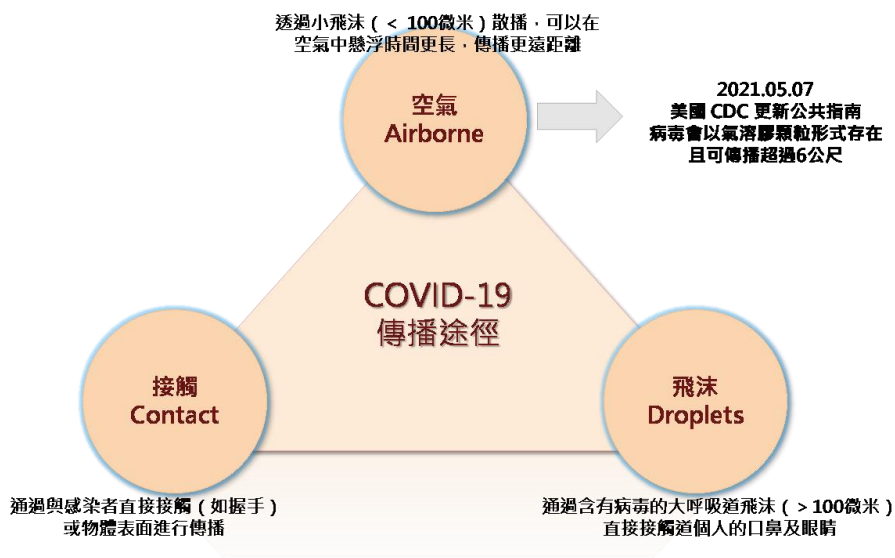


圖 40： COVID-19 三種主要傳染途徑

在明確了解新冠病毒的三項主要傳染途徑後，可各自依循其傳染途徑的特性制定措施以阻斷其傳染鏈，其中就以飛沫傳播而言，最主要的手段為正確的口罩配戴以及保持足夠（至少 6 英尺約莫 1.83 公尺）的社交距離，而另外一項傳染管道，接觸感染，則需以勤奮的手部清潔措施以及物體表面清潔都是清除掉帶原顆粒的重要方式，最後則是於今年確立的空氣傳染，由於病毒顆

粒可長時間懸浮在空氣之中，因此密閉不通風的環境染疫風險大幅增加，促進室內空間通風效率成為防疫策略重要的一環。

而除了傳染鏈外，還有減少病毒帶原者的措施可協助疫情的防治，CDC 鼓勵民眾日常就要對自身的健康狀況及有無疑似症狀進行監測，避免造成周遭人群的危險外，在個人衛生習慣方面則須特別注重在呼吸禮儀的部分，最後則是現今世界各國大力推行的疫苗施打及覆蓋率提升。

目前多國政府在防疫策略上仍採取多層次措施的模式來圍堵疫情，美國 CDC 指出增加感染 COVID-19 的風險因素包含：

- a.通風或空氣處理不足的封閉空間，其中呼出的呼吸道談體，特別是非常細小的飛沫和氣溶膠顆粒，會在空氣中積聚。
- b.如果感染者從事體力活動或提高他們的聲音(比如：鍛鍊、喊叫、唱歌)，則呼吸道談體的呼吸增加。
- c.長時間暴露在上述條件下，通常超過 15 分鐘。

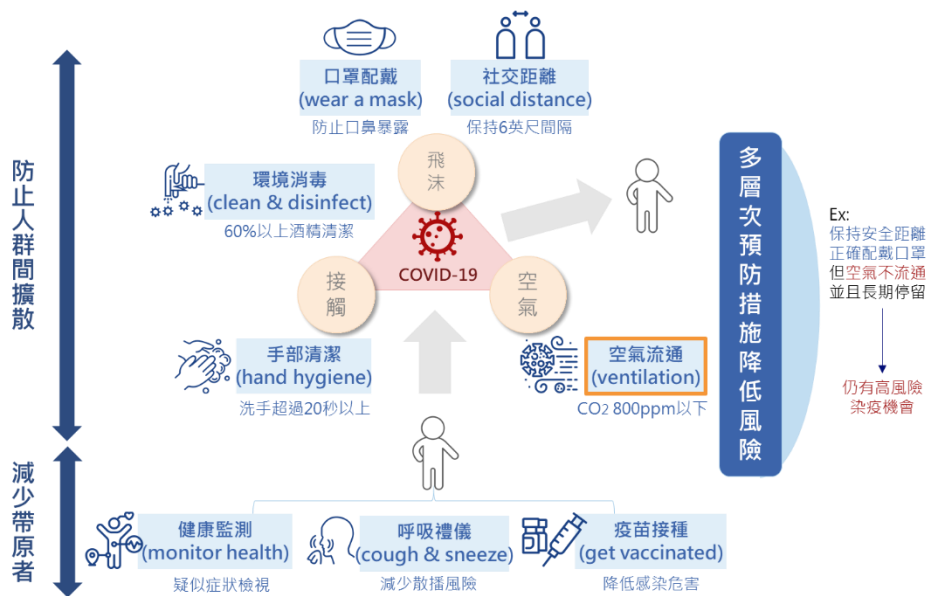


圖 41：美國 CDC 列舉民眾個人之防疫措施

由於 COVID-19 病毒空氣傳染途徑逐漸被美國疾病管制與預防中心(CDC)、世界衛生組織(WHO)相繼確認後，室內空氣品質得有效提升即變為疫情感控的戰略之一，而美國 CDC 也與美國採暖、製冷與及空調工程師學會(American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, ASHRAE)共同發布部分攸關 COVID-19 於空氣防治相關之方式與參考標準。

整體而言，ASHRAE 提出三項措施增進室內空氣品質：增加通風、改進過濾及空氣淨化，如提供並維持至少所需的最低室外通風量，透過室內外空氣交換降低室內病毒或污染顆粒，以獲取新鮮空氣。而空氣過濾則是當室內外空氣交換效率有限或不佳時效果較為顯著，在傳染病防治的觀點上，其過濾器之規格應須達到 MERV 13 或更高標準之標準，最後則是當房間內通風及過濾

的選擇有限時，使用紫外線殺菌輻射 (Ultraviolet germicidal irradiation, UVGI) 補充作為抑制 COVID-19 病毒活性的方式，大多裝置於房間上方或通風管道之中。



圖 42：美國 ASHRAE 三項改善室內空氣品質之主要措施

另外，機構管理人員亦可透過室內空間的 CO<sub>2</sub> 水平，以評估室內環境通風之充分性，然大多數室內空間的當前的通風標準主要由 ASHRAE 制定，這些標準當初設計目標是稀釋生物的衍生擴散物質（如人的氣味），並達到可接受室內空氣品質的基本要求，而非感染控制，ASHRAE 的建議標準主要則要求室內二氧化碳濃度不應超過室外平均到 700 ppm，若超過該標準時應採行修正緩解措施以改善空氣品質，在一般室外大氣二氧化碳約為 400 ppm 的水平下則室內不應超過 1100 ppm，若有超過則代表通風不足或可能人群密度過度擁擠，而因應目前 COVID-19 情況下，



美國 CDC 則將標準下修為 800 ppm 以達到傳染病防治之目的。但二氧化碳濃度與可能接觸病毒之風險並無直接關係，因此即使其濃度水平在建議範圍內的情況下，仍須要良好的通風及其他防疫措施相互搭配，如口罩配戴、社交距離及環境清潔等。



圖 43：美國對於室內 CO<sub>2</sub> 之建議標準

ASHRAE 也有提出，在室內外通風效率有限的狀況下，就可考量以增加室內氣體過濾的方式加強改善室內的空氣品質。而由 ASHRAE 制定的最小過濾效率值 (Minimum Efficiency Reporting Values, MERV)，範圍從 1~16 皆有，較高的 MERV 值代表其擁有更高的過濾效率。

CDC 建議在對整體 HVAC 系統不會產生不良影響的前提下，盡可能使用將通風過濾器的過濾效率提升至最高，而 ASHRAE 的指導意見類似，其推薦的最小過濾效率值為 MERV 13，MERV

13 過濾器在捕獲 0.3  $\mu\text{m}$  至 1.0  $\mu\text{m}$  尺寸範圍內的顆粒方面至少有 50% 的效率，在捕獲 1  $\mu\text{m}$  至 3  $\mu\text{m}$  尺寸範圍內的顆粒時效率至少為 85%。整體來說，這些顆粒能夠在空氣中停留數小時，並且與肺部深層滲透最相關。高效空氣微粒過濾器 (HEPA) 在過濾人為傳染性顆粒方面的效率更高，其捕獲 0.3  $\mu\text{m}$  大小顆粒的效率至少為 99.97%。

因此，採用將 HEPA 過濾器與動力風扇相互結合的便攜式 HEPA 是輔助空氣清潔的優先選擇之一。而當機構人員選定便攜式 HEPA 裝置時，須視安裝空間的大小而定，通常是依據設備的空氣流量來決定，多以每分鐘立方英尺(cfm)為單位，許多便攜式 HEPA 過濾裝置都有註明其清潔空氣輸送率(Clean Air Delivery Rate, CADR)，當空間大小不變時，CADR 越高即意味著室內空氣淨化速度愈快。

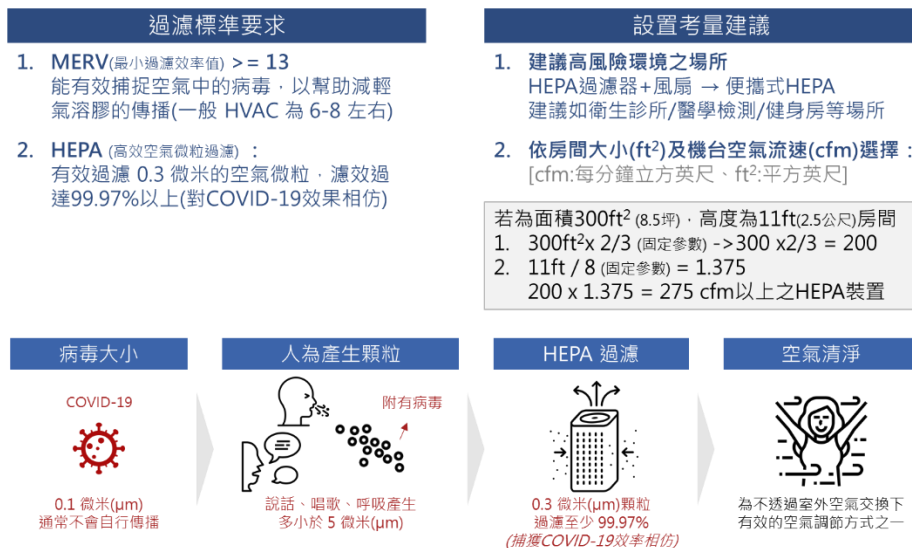


圖 44：美國對於空氣過濾裝置之建議指引

最後，則是當房間通風及過濾的選擇侷限時，亦可採用紫外線殺菌輻射(UVGI)作為補強方式來降低空氣中 COVID-19 病毒顆粒的活性。房間上層的 UVGI 通常安裝在牆壁或天花板上以創造出一紫外線(UV)能量的消毒區域，該區能量集中且遠離人群，並可對來自機械通風、吊扇或自然空氣流動的空氣進行消毒，其主要優點在於可對房間內人員附近和上方的空氣進行消毒。

而除了室內房間上方 UVGI 外，管道內 UVGI 也有兩類目的，第一為盤管處理，主要在於保持 HVAC 盤管、排水盤和潮濕表面免於微生物附著生長，但該類的 UVGI 設備並非為空氣消毒而設計，不能作為空氣消毒目的使用。第二類的則為空氣消毒 UVGI 系統，運用強烈的紫外線能量來降低空氣傳播病原體的活性，通常該類系統需要更功率強大或數目較多的 UV 燈管，以求

在短時間有效達到降低病毒活性的能量強度的要求。

**紫外線能量**

1. 滅活微生物  
能消滅病毒、細菌和真菌生物
2. 波長：  
UV-C 為100-280nm，殺菌效果最佳

**設置地點**

1. 室內空間 (患者所在尤佳)：  
至少應高於 8 英尺
2. 通風管道：  
對流動經過空氣進行滅菌消毒

**功率、特點**

1. 使用功率：  
建議使用1,500  $\mu\text{J}/\text{cm}^2$  的劑量值使  
空氣中的 SARS-CoV-2 滅活 99%
2. 措施搭配：  
應適度輔助風扇循環，且牆面反射率低

**紫外燈室內環境消毒示意圖**



1. 過去多用於TB防治，因此現行指南為依據  
TB相關之實驗資料 (CDC & NIOSH共同實驗)
2. 現行研究表示，COVID-19與SARS及  
MERS的紫外線消滅劑量相似

圖 45：美國對於紫外燈空氣消毒之建議指引

隨著各項空氣傳播疾病的存在與蔓延，尤其在氣膠被廣泛認為是 COVID-19 傳播主要方式下，通風重要性增加，但現況是大多數非醫療環境的通風系統每小時的換氣量設計並不足夠，無法因應用以控制空氣傳染疾病，透過加強室內外空氣交換稀釋的方式及紫外線應用技術的結合，未來應能創造更加安全的室內環境。

### (3) 新加坡室內空氣品質防疫相關政策推動情形

為了降低 COVID-19 疫情下新加坡境內的疾病傳播以及防止社區群聚傳染、疫情爆發之重現，新加坡當局結合 3 大中央部會，建設局、國家環境局、衛生部，共同擬定「在 COVID-19 下改善建築物通風和室內空氣品質指南」。此指南之主旨為提供大

樓業主利用空調與機械式通風系統(ACMV)提升室內通風與空氣品質的措施給大樓業主以降低 COVID-19 的傳播，而適用此指南的對象包含所有商業大樓、辦公大樓、公共空間等，如醫院、實驗室、特定工廠等的特殊場所則不適用此指南。雖然此一指南由新加坡政府訂定，但並無法律上的強制效力而僅有建議效力，其功能僅為提供各大樓業主相關建議作法與設計大樓通風功能之依據。

<p><b>發布單位</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>三中央部會共同擬定</li> </ul> 	<p><b>指南效力</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>並無法律上的強制效力，此指南功能僅為提供各大樓業主相關建議作法與設計大樓通風功能之依據</li> </ul>
<p><b>主旨</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>提供利用空調與機械式通風(ACMV)系統<b>提升室內通風與空氣品質</b>的措施給大樓業主以降低COVID-19傳播</li> </ul> 	<p><b>目標</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>降低在COVID-19疫情下的疾病傳播以及防止社區群聚傳染的重現</li> </ul> 
<p><b>適用對象</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>所有商業大樓、辦公用大樓、公共空間，舉例如下：</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>商業大樓</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>學校</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>購物中心</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>咖啡廳、餐廳</p> </div> </div> <p style="text-align: right; font-size: small;">• 特殊場所，如：醫院、實驗室、特定工廠等不適用此指南</p>	

圖 46：「在 COVID-19 下改善建築物通風和室內空氣品質指南」之

### 基本概要

新加坡政府於「在 COVID-19 下改善建築物通風和室內空氣品質指南」中指出三種 COVID-19 的傳播途徑，第一種途徑為密切接觸，第二種為飛沫傳染，如確診者以咳嗽、打噴嚏等形式釋放呼吸道飛沫，最後一種傳染途徑為病毒氣溶膠，如在特定通風

不良的密閉空間中病毒可通過病毒氣溶膠傳播，因此加強室內通風與空氣品質至關重要。

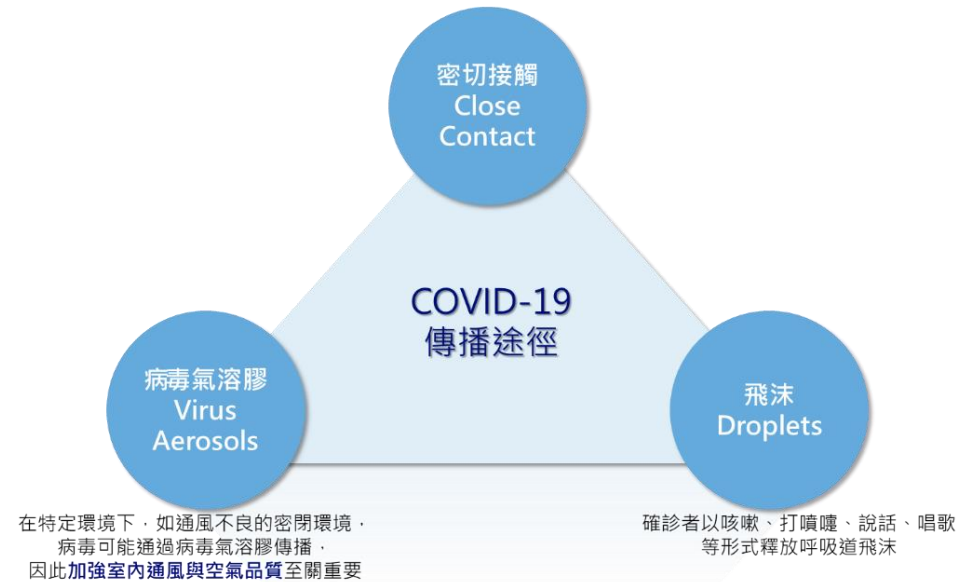


圖 47：3 大 COVID-19 傳播途徑

雖然 CO2 無法證實接觸病毒之直接風險，但其在此指南中的角色為替代通風率，做為室內通風充分性之評估，如該環境中檢測到高濃度的 CO2，則代表通風不良或過度擁擠。而測量 CO2 濃度的方式依人潮的多少，又可分為 3 大方式，在一般狀態時，於採樣點每 5 分鐘以上讀取一次 CO2 讀數，人潮眾多時則應安裝 CO2 感測器已持續監控並將其顯示在可視區域，並連結 ACMV 以自動增強通風，以保障空間中人群的活動品質及健康，如有異常之眾多人潮時，則應採取現場測量之方式。而在 CO2 標準值的訂定上，新加坡當局特地把疫前的標準，1100ppm 上修至更為嚴格的 800ppm 以降低疾病傳播風險。整體而言，CO2 濃度

為評斷通風程度之重要指標，在 COVID-19 的影響下，保持較疫前標準嚴格的室內空間 CO<sub>2</sub> 濃度為預防疾病傳播的重要措施

CO <sub>2</sub> ppm 指標涵義	
<p><b>可替代測量通風率，評估通風充分性：</b>            可做為該區域的<b>通風充分性指標</b>。            高濃度代表通風不良或過度擁擠</p>	<p><b>無法證實接觸病毒之直接風險：</b>            因CO<sub>2</sub>濃度並非唯一影響因素，故仍須與其他防疫措施相互搭配，如口罩配戴、社交距離、環境清潔等</p>
CO <sub>2</sub> ppm 測量方式	
<p>• 標準狀態：在採樣點每5分鐘以上讀取一次CO<sub>2</sub>讀數            • 人潮眾多時：安裝CO<sub>2</sub>感測器以持續監控並將其顯示在可視區域，並連結ACMV以自動增強通風            • 在人潮特別多的時段現場測量</p>	
CO <sub>2</sub> 濃度	CO <sub>2</sub> 濃度對應之通風程度
1100 ppm 以上	<p>代表該室內空間<b>通風不充足</b> 或 <b>過度擁擠</b>            ※ 與室外CO<sub>2</sub>水平差異值不超過700ppm (400+700 = 1100 ppm)</p>
800 ppm	<p>普遍建議多為：維持CO<sub>2</sub>在1100 ppm以下            但在COVID-19疫情下，建議<b>以800 ppm以下為目標</b></p>
400 ppm	<p>環境室外 CO<sub>2</sub> 平均水平</p>

圖 48：CO<sub>2</sub> 濃度可為判定通風程度之依據

此指南依照場所類型之不同也訂定相對應的建議措施，指南所劃分的三大場所類別分別為 A 類無機械通風裝置的密閉空調場所，如裝有分離式冷氣之餐廳、商店等；B 類為設有機械通風裝置之空調場所，如設有中央空調系統之百貨公司商業大樓；而 C 類乃自然通風的場所，如室內外相通的傳統市場、咖啡廳等。其中，C 類型的場所為新加坡當局於 2021 年最新修訂指南時所增加的類別。

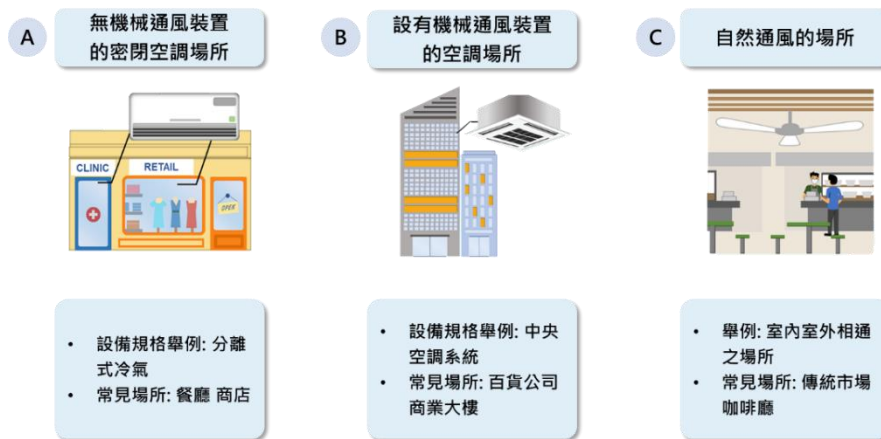


圖 49：建議措施規範對象

整合指南中的各細項建議措施，可歸納出四大主軸，分別為 CO<sub>2</sub> 感測器、加強通風、改善空氣流通以及加強措施。在 A 類與 C 類場所中，加強通風和改善空氣流通兩大主軸皆以硬體設備要求較低的排氣善通風、保持門窗開啟等措施為主，而 B 類場所則以 ACMV 等專業設備相關措施為主。如下章節將針對下圖中各項建議措施進行說明。

	A 無機械通風裝置的密閉空調場所	B 設有機械通風裝置的密閉空調場所	C 自然通風的場所
CO <sub>2</sub> 感測器	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
加強通風	 安裝窗式排氣扇以加強通風	 確保機械通風設施 (ACMV) 運轉正常	 安裝窗式排氣扇以加強通風
改善空氣流通	 保持門窗開啟等強化空氣流通措施	 最大化通風以稀釋室內空氣  每天啟用室內空間前進行換氣  減少室內空氣再循環、並過濾再循環空氣	 保持門窗開啟等強化空氣流通措施
加強措施	 加設空氣清淨/淨化機	 在通風/空氣過濾有限處增強通風	 透過風扇加強自然通風

圖 50：指南中 3 大場所類別之建議措施



在無機械通風裝置之場所，如 A、C 兩類場所，指南中建議以硬體設備需求較低的保持門窗開啟等措施強化空氣流通並安裝窗式排氣扇以加強通風。如下方右圖可看到，新加坡當局針對風扇系統所能供應的最低空氣交換針對不同場域有訂定不同標準，並以每小時換氣次數作為參考值。



圖 51：無機械通風裝置場所之建議措施

針對設有機械通風裝置的場所，如 B 類場所，指南訂定方也為了確保通風設施運轉正常，提出建議措施如，確保環境中的空調與機械通風設施達到最低室外空氣供應標準、設備檢查與維修相關規範。而最低室外空氣供應標準的訂定也依照不同場所類型有不同的標準值，此標準中較特別的是在下圖右方表格最後兩列國小(含)以上的教室和托兒所，此兩類場所雖然在每平方公尺的標準相同，但在每人的標準上托兒所卻較嚴格；由此可見，新加坡在制定標準時，不只考慮場所類型的不同，更有把場所內人

群種類的差異納入標準制定依據。

機械通風裝置加強通風之措施

確保通風設施運轉正常

- 建築物內的空調與機械通風設施應確保室內通風充足，並達到**最低室外空氣供應標準** (右圖)
- 定期檢查並清潔通風裝置以確保無空氣洩漏與裝置壞損等
- 空調與機械通風系統檢查頻率:
  - 空氣處理器: 每6個月
  - 送風管/再循環風管: 每年



場所類型	最低室外空氣供應		
	l/s 每平方公尺	m <sup>3</sup> /h 每平方公尺	l/s 每人
餐廳	3.4	12.2	5.1
夜店	7	25	10.5
健身房	3.8	13.6	13.2
辦公室	0.6	2	5.5
商店、超市、百貨公司	1.1	3.8	5.5
電影院	2	7.3	3
大堂及走廊	0.3	1.1	3.3
大廳	1.1	4	3.3
飯店客房	15 l/s 每房	54 m <sup>3</sup> /h 每房	5.5
國小(含)以上的教室	2.8	10	4.2
托兒所	2.8	10	8.4

圖 52：機械通風設施(ACMV)建議措施

指南中提到，在有 ACMV 的空間中，建議業主以其他通風措施搭配 ACMV 以達到最佳空氣品質改善效果，此些通風措施又可分為如下圖呈現的四大類型。其中下圖左上方最大化通風以稀釋室內空氣特別提到如室內空間中現有設備無法達到指南中建議的室外空氣供應率，則可考慮降低空間的最大容納人數；下圖右上方的換氣(Air Purging)規範更針對大樓是否有專業換氣設備分別訂出兩種行動方案供業者彈性規劃。由以上兩點可見，新加坡在通風改善措施的執行方面，給予業主不少彈性。

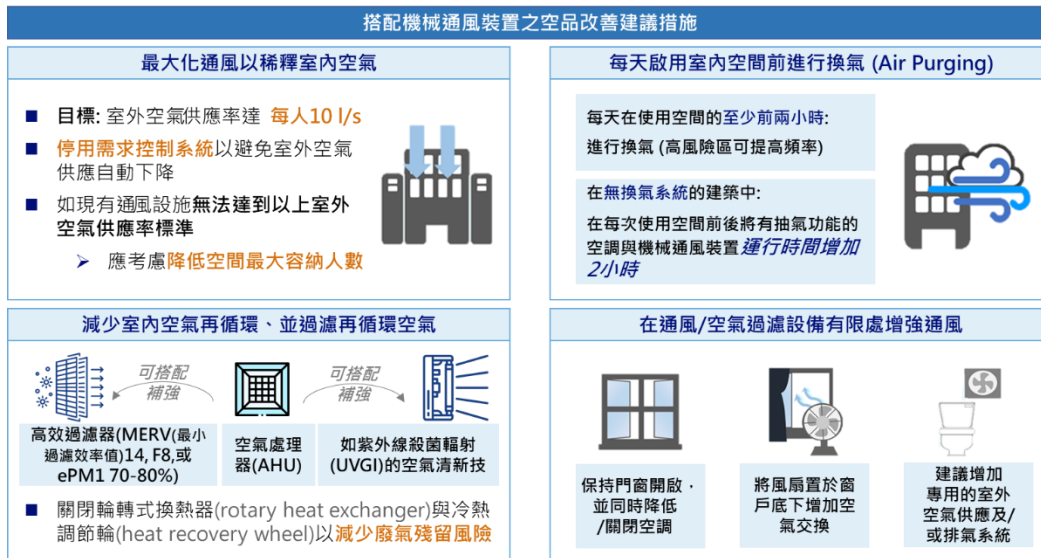


圖 53：搭配機械通風裝置之空品改善措施

新加坡政府認為自然通風之場所因為室內外相通，通常缺少通風設備，因此內部空氣流通性不佳，故特意於 2021 年在指南中新增相關通風建議措施。因為此類場所的空間安排，指南中針對自然通風場所的建議措施主要為利用其自然通風的特性的補強措施；例如，宣導交叉通風以及透過風扇與窗戶的搭配以增強通風。



圖 54：自然通風的場所之防疫指南

室內空間如因特殊情況而導致疾病傳播風險增加的話，當局建議以局部空氣淨化為手法，在需要的空間中加設可攜式空氣清淨機以及淨化機，以達到在短時間內降低疾病傳播風險的成效。雖然此措施在特定狀況下可有效率地達成目的，但此僅為臨時的應急輔助措施，無法取代通風的重要，仍需搭配上上述其他通風改善措施。

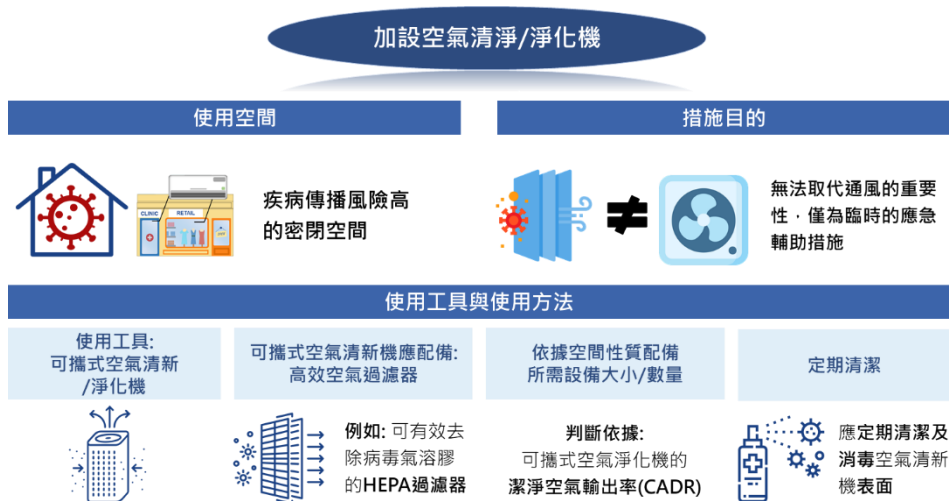


圖 55：淨化室內空氣加強措施

綜觀以上新加坡防疫指南中各項建議措施，專案辦公室整理出三大重點，因時制宜、因地制宜以及清楚易懂；如新加坡當局於疫後將 CO<sub>2</sub> 濃度之規範進行調整，針對不同場所類別、現有設備所訂定之建議措施、以及使場域業者在執行上更易遵守的詳細的設備規範及行動措施說明等。以上三項特點皆可做為台灣未來在制定標準化智慧防疫空間指南之參考。

指南特點	特點細節整理	小結
1. 因時制宜	<p>非疫情期間： 最高建議室內CO<sub>2</sub>濃度依照 室外濃度水平而調整</p> <p>疫情期間： 建議室內CO<sub>2</sub>濃度 以800ppm為上限</p>	<p>可供台灣制定 標準化智慧防疫 空間作業指南 之參考</p>
2. 因地制宜	<p>防疫指南以<b>3大場所</b>類型訂定適合個場所的<b>建議措施</b></p> 	
3. 清楚易懂	<p>防疫指南中之建議措施<b>規範詳細</b></p> <p>除依不同場所分開建議外，也依據 不同場所中的不同通風設備提出<b>具體的行動措施</b></p> <p>有利場域業者依循</p>	

圖 56：加坡防疫指南之結論

#### (4) 國際標竿案例總結

整理國際標竿國家之防疫空間規範，可收斂於三大重點項目：CO<sub>2</sub> 標準值、通風改善措施、空品資料結合傳染病防疫分析，其中多數國家皆把 CO<sub>2</sub> 標準值設定為 800ppm，通風改善措施亦聚焦於空品感測器、通風裝置或兩者的連動，而空品資

料結合傳染病防疫分析將於 112 年計畫展開調研。

標竿 國家	防疫空間 相關規範	重點項目		
		CO <sub>2</sub> 標準值	通風改善措施	空品資料結合 傳染病防疫分析
新加坡	COVID-19中的通風改善及大樓室內空氣品質改善之指南	800ppm	•空品感測器 •空品感測器連動通風裝置	將於112年 展開計畫工作項目
美國	大樓中的通風指南	800ppm	•空品感測器 •空品感測器連動通風裝置	
加拿大	COVID-19: 疫情下的室內通風指南	無	•通風裝置	
日本	建築物管理法	800ppm	•空品感測器 •通風裝置	
英國	健康校園空氣品質計畫 CO-TRACE	800ppm	•空品感測器 •通風裝置	

圖 57：國際調研結果整理

依據上述國際標竿案例調研結果，專案辦公室展開本期計畫之三大構面，A.我國未來室內空品標準、B.防疫空間導入防疫科技、C. 未來空品數據整合應用。就 A 構面而言，台灣現時標準訂定大致與國際標竿國家相同，建議未來應朝彈性的依場域需求調整的方向推動；就 B 構面而言，台灣已有少數相關場域已落實防疫科技之導入，未來建議強化推動空品感測器連動通風裝置織布建；而就 C 構面而言，目前英國已有推動相關計畫，但仍缺乏相關實踐案例，預計辦理專家會議就此疫情進行相關討論。

	標竿國家	台灣現況	未來推動
A 我國未來室內CO <sub>2</sub> 濃度標準	✓ 國際標竿國家主要以800ppm、1000ppm為標準	✓ 我國環保署目前以1000ppm為空氣品質優良標準(8小時平均)	✓ 依場域需求調整
B 我國防疫空間導入防疫科技之參考	✓ 空品感測器 ✓ 空品感測器連動通風裝置	✓ 空品感測器-卡度部落完成佈建 ✓ 空品感測器連動通風裝置-溪寮國小完成參訪	✓ 除佈建空品感測器外，推動空品感測器連動通風裝置
C 未來空品數據與疾病數據結合之機制	✓ 英國CO-TRACE計畫 (其餘國家案例彙整中)	✓ 已經相關研究案例	✓ 辦理防疫專家會議進行相關數據分析討論

圖 58：防疫空間政策與未來推動規劃

在空氣品質防疫標準之制定，專案辦公室參考各國制定空氣品質防疫之標準，並歸納出各國 CO<sub>2</sub> 濃度規範大多以 800ppm、1000ppm 為標準，與我國環保署目前之 1000ppm 規範一致，其中，新加坡當局特把疫前的 1000ppm 標準值於疫後修正至 800ppm。室內環境的空氣品質及循環，對於流感和呼吸道傳染病疫情的發生息息相關，若透過科學化數據反映室內空品進而改善通風循環，將有效提升疫情防治之成效。



圖 59：CO<sub>2</sub> 濃度建議標準

綜整各國針對 CO<sub>2</sub> 測量的規範，整理出如下圖所示的測量過程。首先，在測量方式的訂定上，為了準確讓空品感測器所偵測到的讀數準確反映室內空氣品質，建議將其設置於人群中的呼吸空間中，並在正常狀態下每五分鐘以上讀取一次 CO<sub>2</sub> 讀數，如遇到空間中有異於平時得人潮眾多，顯示 CO<sub>2</sub> 讀數在可視區域、持續監測以及現場測量作為補強措施。而在對應 CO<sub>2</sub> 規範值的後續行動上，如度數超過 800ppm 的標準值，增加室外空氣供應應為首要的應對措施；如濃度依舊無下降趨勢，則應輔以空氣過濾與淨化等措施；若 CO<sub>2</sub> 讀數長期超標，業者應考慮改變現有通風設備以達標準。整體而言，標準國家大多建議在公共空間中裝設 CO<sub>2</sub> 感測器，因 CO<sub>2</sub> 濃度可以做為通風充分性指標，以利大樓業者在執行、規劃通風改善措施時作為依據。



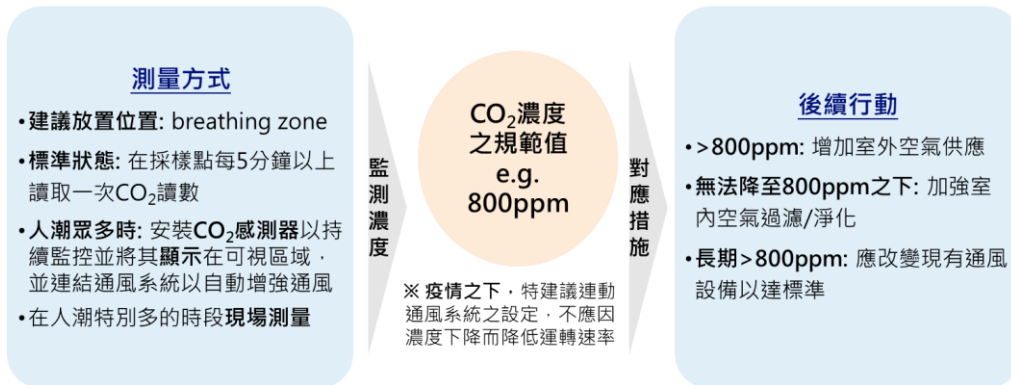


圖 60：導入防疫科技\_ CO<sub>2</sub> 濃度感測器

針對室內空氣品質的改善措施，專案辦公室就國際相關指南的重要建議措施歸納出三大類，分別為以室外空氣供應為出發的基礎措施、以通風裝置為核心的強化措施、以過濾/附註裝置為中心的輔助措施。其中基礎措施實行難度較低，具體措施例如保持門窗開啟等；強化措施的實行難度則較高，具體措施如確保通風設備達到場所規範且運轉正常；輔助措施的具體實施項目如加設可攜式高校過濾器，實施難度也相對高。專案辦公室建議我國未來在制定相關指南時，應以容易達成的基礎措施作為起始，達成難度較高的強化與輔助措施，則建議採取逐步納入的方式。



圖 61：導入防疫科技\_室內空品建議改善方式

## 2. 智慧防疫空間佈建結果

本計畫針對智慧防疫以及上述國際標竿國家調研之成果也付諸行動於不同場域驗證智慧防疫之概念。今年專案辦公室於南投仁愛鄉卡度部落進行空品感測器之佈建，以監測室內空氣品質並測試數據上線效果。

針對 CO2 感測器一防疫科技，可參考本計畫的仁愛鄉卡杜部落作為國內示範場域。專案辦公室已完成卡度部落內中正國小的三處空品感測器佈建，且其空品資料也已順利介接國網中心平台，呈現方式如下方右圖所示。專案辦公室將於 12 月中旬完成三處教堂、一處原住民文化健康站、及一間雜貨商店之室內空品感測器佈建，以提升卡度部落之場域完善度。

已經完成室內空品感測器安裝

中正國小：年級教室、圖書室、辦公室共三處

中正國小二年甲班空品感測器



中正國小二年甲班空品數據圖

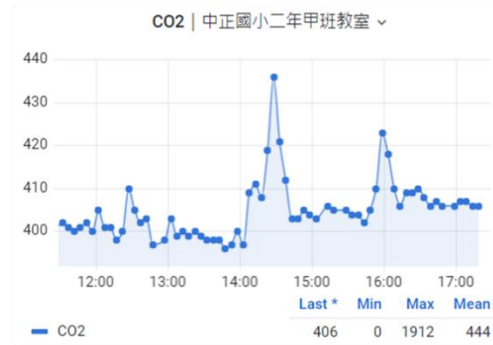


圖 62：導入防疫科技\_CO2 濃度感測器\_卡度部落(示範場域)

空品感測器之另一場域為台南左鎮國中，專案辦公室目前已協助疾管署於左鎮國中安裝 4 個空品感測器，其偵測內容包含 CO2、PM2.5、溫溼度，且所有空品數據也已成功介接國網中心平台，並以每五分鐘一次之頻率即時上傳數據。

### 左鎮國中室內空品監測

- 設備設計: 中研院
- 資料服務: 國網中心
- 協助單位: 台南市經發局
- 指導單位: 疾管署

### 左鎮國中空品感測器

- 4台安裝在教室中
- 感測內容: CO<sub>2</sub>、PM2.5、溫溼度



### 左鎮國中空品資料平台



#### 左鎮國中空品資料平台示例

教室1 CO2 | 設備ID: B827EB8E7DC3

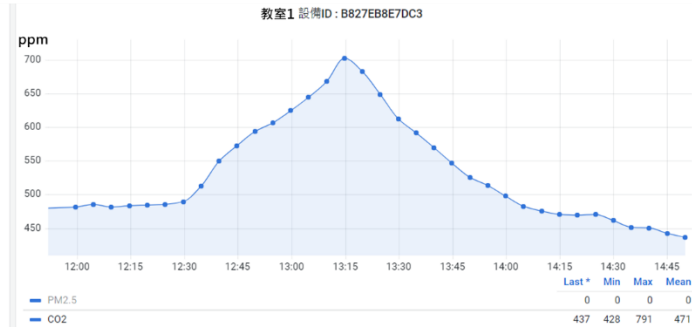


圖 63：導入防疫科技\_CO2 濃度感測器\_左鎮國中

### 三、計畫總結－發展願景與推動策略

#### (一) 建構智慧防疫新生活行動整體願景

本計畫以「完備防疫資訊科技整備與應變架構」為願景，期望最終達成「藉由科技應用降低社區傳染病感染風險，並以資料科學達成精準防疫，強化防疫作戰量能」之目的，將由三大推動主軸展開：

「建構智慧防疫新生活行動計畫」 戰略	
願景	完備防疫資訊科技整備與應變架構
目的	藉由科技應用降低社區傳染病感染風險， 並以資料科學達成精準防疫，強化防疫作戰量能
推動主軸 及 實施計畫	<b>① 完備防疫資訊基盤架構</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 成立專案辦公室，規劃整體主軸願景及行動策略</li> <li>➢ 優化疾管資料治理架構</li> <li>➢ 擴充疫情資訊整備範疇</li> </ul>
	<b>② 公衛防疫體系： 優化數位防疫戰情指揮架構</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 優化即時疫情資訊應用</li> <li>➢ 以大數據及AI打造即時疫情應變創新應用</li> </ul>
	<b>③ 社區及大眾： 導入標準化AI智慧防疫空間</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 建置防疫人口密集空間示範點</li> <li>➢ 標準化防疫空間擴散</li> <li>➢ 訂定標準化AI防疫人口密集空間作業指南</li> </ul>

圖 64：建構智慧防疫新生活行動計畫戰略

#### (二) 建構智慧防疫新生活行動計畫推動規劃

##### 1. 主軸一：完備防疫資訊基盤架構

為完備我國防疫資訊科技整備及應變六大構面之跨部會整合，達到大數據資料科學與 AI 防疫數位治理之成效，建構全國防疫戰略指揮支援，以接軌國際對國家衛生安全能力之要求，本計畫將以完備防疫資訊基盤架構為主軸一，透過整體策略規劃、疾管資料治理架構優化，以及疫情資訊整備範疇之擴充，構築創新防疫科技應用之核心基礎。

全期計畫將完成：優化跨部會疫情資料交換機制及交換平臺功能、優化疾管內部代碼運用及管理、強化整體系統資訊安全防護機制、整備疾管資料異地備援機制架構、倉儲資料及與功能模組功能擴充應用、優化醫院進行現行電子病歷自動通報格式對應轉換機制。

## 2. 主軸二：優化公衛防疫體系數位防疫戰情指揮架構

在穩固之防疫資訊基盤架構基礎下，可構築一疾病管制署即時疫情指揮資訊平臺，全面掌握防疫資訊，並利用 AI 早期進行風險預測與自動化告警，做為疾病管制署或中央流行疫情指揮中心即時疫情資訊統籌與應變之依據。此外，當倉儲、實驗室或各項應用系統之資訊整備度完備後，亦可做為未來與產官學研合作共創大數據分析，或加值應用平臺開發之依據。

全期計畫預期完成：優化疾管即時疫情指揮資訊、優化疾管

個案狀態資訊、人口密集機構傳染病監視系統架構改造、校園流感疫苗電子化系統功能優化及推廣、開發醫療院所 AI 即時疫情告警與自動對話式服務。促進產官學研合作共創防疫大數據 AI 創新應用。

### 3. 主軸三：導入社區及大眾標準化 AI 智慧防疫空間

(1)在因應疫情帶來之影響及提高未來生活防疫標準之必要性下，防疫相關科技應用融入生活是一大趨勢，疾病管制署於前期新世代智慧防疫行動計畫中，已完成 IoT 室內換氣監測平臺功能與感測裝置的開發，並每年佈署實測與 10 間長期照顧或人口密集機構。

(2)延續先前研發與建置成果，將依場域類型需求建置人口密集空間防疫標準，防疫科技標準可供同類型之人口密集空間學習參考，並提供國內廠商引入 AI 創新防疫科技應用之試驗點及形塑整體應用藍圖，順勢帶動新式防疫科技應用需求增加，促進防疫相關產業發展茁壯，最終彙整示範點建置成果，訂定疾病管制署標準化 AI 防疫人口密集空間作業指南，將 AI 防疫科技實際落實至各社區場域環境。

全期計畫將完成擴散建置至少 20 處標準化 AI 防疫空間，並訂定「標準化 AI 防疫人口密集空間作業指南」。

### (三) 本年度執行關鍵成果及後續年度推動規劃

#### 1. 優化校園流感疫苗電子化

經本年擴大於 382 所學校試辦 CIVS 結果，驗證系統功能已開發完成。本年優化家長意願書簽署功能，有助於提升家長線上簽署比例，確能簡化統計彙整學生接種名冊之文書流程；以健保卡取代 CIVS 接種現場 3 關記錄，並搭配新增之列印/匯出同意接種名冊功能，可協助合約院所簡化接種現場流程，並順利將接種紀錄上傳至 NIIS；另透過跨系統資料介接，可自動產生學生接種率等統計圖表，有助於衛生局/所/學校掌握權管學生接種率，達到提升流感疫苗接種紀錄完整性之目的。

本年度針對客服蒐集之問題，屬程式設定問題者，經修復後已可正常運作，惟未來仍需依全國各級學校使用需求，備妥系統容量及改善效能；屬自然人憑證綁定異常、家長無法填寫意願書等經客服協助後可排除者，未來需加強提示功能及教育訓練；屬需優化系統設定者，如針對 2 天以上接種排程無法分別設定接種日期、完全中學希望能共用管理帳號等，將列為明(112)年優先優化功能。

綜上，CIVS 透過電子化平台蒐集家長接種意願、產製學生



接種名冊，並透過跨系統資料介接功能，自 NIIS 傳回學生接種紀錄予 CIVS，確可達到電子化目標，並減少紙本造冊、手動上傳資料所需人力。爰規劃明年就設定接種日期、新增身分證/居留證格式檢核機制、新增操作錯誤時提示、完全中學共用帳號管理，以及優化系統操作頁面如新增公告區、接種日期、全選及篩選功能等功能進行修正及優化，並擴大推廣至全國各級學校，以期達成將系統推展至全國各級學校之目標。

## 2. 持續優化電子病歷自動通報機制，提升通報效率

- (1) 未來輔導團隊將持續進行 EMR1.0 及 2.0 異常通報監控，並提供醫院技術支援輔導、協助技術相關問題排除及問題轉介，並定期召開會議分析技術輔導問題，以持續改善醫院使用 EMR 通報情形，並期能提升 EMR 通報量。另將評估 112 年是否開放醫院 EMR2.0 自主申請，以期提升醫院參與意願，並協助醫院通報更加便利，及提升其通報效率。
- (2) 衛福部現階段規劃電子化醫療資料將運用快捷式醫療照護互通操作資源格式(Fast Healthcare Interoperability Resource, 下稱 FHIR)紀錄，該資料標準格式使系統間資料更具互通性，且亦可支援多元格式、運用彈性高、支援行動裝置與資源有

限的系統、與主流網頁技術一致性高等優勢。衛福部推動 FHIR 之相關工作包含建立 TW Core Implementation Guide (IG)、建立 FHIR 為基礎的全國專門術語服務平台、舉辦 FHIR 基礎課程、提交 TW Core IG 作為國內 2022 年 FHIR 聯測項目、針對 EEC 已進行交換之交換單張完成 FHIR 標準之轉換。本署將配合衛福部 FHIR 建置進程，重新確認與提交需求資訊項目、欄位，及對現有防疫應用系統介接功能進行修改。另於未來防疫資訊應用系統資料結構規劃，如與醫療資訊相關部分，均儘量參考納入 FHIR 架構。

### 3. 持續完善疾病管制署防疫資訊治理機制，提供穩定透明之防疫公開資訊

持續可用、完整透明之高品質防疫資訊為推動智慧防疫的基礎，透過建置整合性防疫資訊應用分析平台作為本署整體系統架構改造之第一步，期望自前端資料收載至後端增值應用之資料處理流程，均建立權限清楚、邏輯定義明確之管理機制，以提供穩定之防疫資料於大數據分析應用，規劃未來將逐步整合本署資料開放平台、傳染病統計資料查詢系統等不同疫情資訊提供管道，確保公開資訊之正確性及一致性，促進政策溝通及防治工作推展。

#### 4. 智慧防疫空間推動情形

專案辦公室於本期計畫中將完成佈建空品感測器之智慧防疫空間 4 類型示範點共 8 處(原定 3 類型 4 處)，且更進一步將佈建處之空品數據介接上民生公共物聯網之平台，未來可提供給署內同仁 API 介接。後續年度將規劃於曾經爆發群聚感染或疾病傳染風險高之場所佈建空品感測器，並依據場域性質建立通風設備，以物聯網技術打造智慧防疫空間。以下先行說明本年度關鍵成果，以及後續年度推動之兩大規劃。

##### (1) 仁愛鄉卡度部落防疫空間佈建結果

專案辦公室考量防疫空間之示範效應主要，認為應朝向資源相對不足、亦受疫情影響之場域。因應 COVID-19 或新興傳染病，可優先導入成熟防疫科技於四大區確診率較高之原鄉，強化防疫量能以減輕下次疫情高峰時潛在造成之染疫災情。因此本年度選定南投仁愛鄉作為示範點，未來希望能以仁愛鄉成功之推動經驗，拓展至全台其他各原民鄉，兼顧健康平權議題。

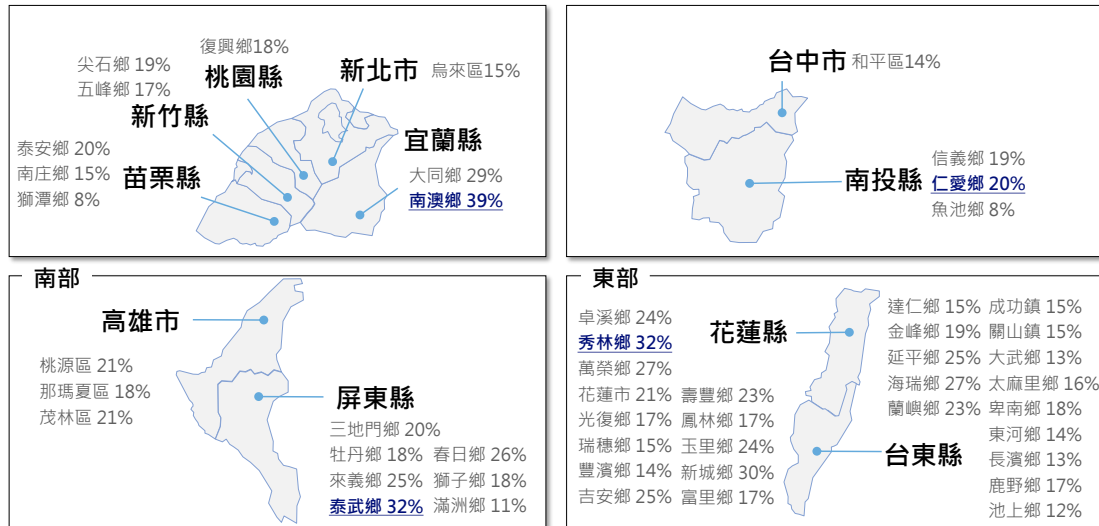


圖 65：原住民鄉累計確診統計數據

呼應國際智慧防疫趨勢，人口密集機構或人流聚集場所導入室內空品感測器，透過在場域內安裝 $CO_2$ 感測器，當濃度超標便會發出警示並啟動通風設備。使空間內恢復良好空氣品質。若場域無安裝空氣通風設備或其他改善室內空氣流通設備，那麼可以開窗輔以電風扇，強化室內空氣流通。

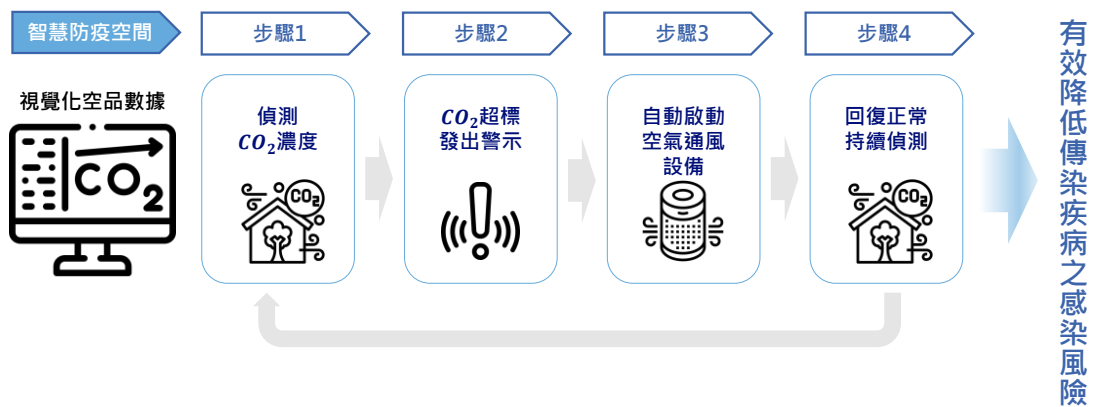


圖 66：智慧防疫空間日常監測

經專案辦公室實際場勘，仁愛鄉卡度部落以中正國小為聚落核心，社區內重要的集會場所大致位於中正國中方圓 500 公尺以內。與當地居民了解日常生活聚集處及相關防疫需求後，認為應優先建置中正國小(年級教室、圖書室、辦公室)、中正商店、耶穌君王堂、台灣基督長老教會卡度教會、基督復臨安息日會中正教會、原住民文化健康促進站共計 4 類型 8 處。

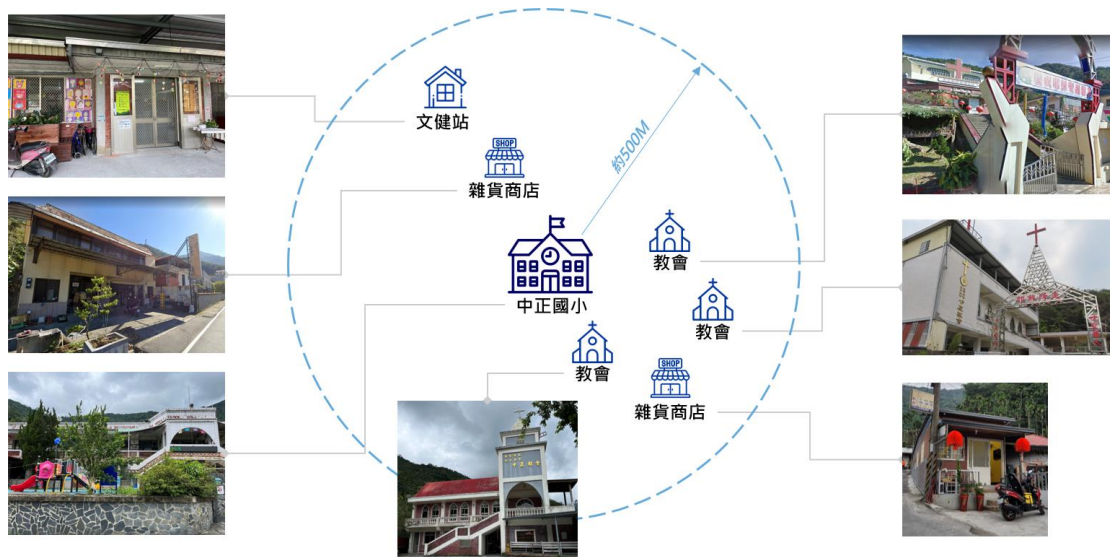


圖 67：南投仁愛鄉卡度部落佈建位置

截至 11 月底，已完成佈建中正國小的年級教室、圖書館、辦公室的室內空氣品質感測器，並且將教室空品數據介接進國網中心平台，能以 Dashboard 方式即時監測室內空品數據變化。預計將於 12 月中旬完成其餘場域之室內空品佈建，以及數據串接。

卡度部落目前佈建之 $CO_2$ 感測器為 wifi 感測器，專案辦公室

考量 wifi 感測器之技術特點以及卡度部落的地理、自然條件等限制，預計於明年度將卡度部落布建之 wifi 感測器更換為 B20 感測器。此一更新目的為確保感測器的運作以及數據上傳之穩定性，B20 感測器較 wifi 感測器更適合於山區、偏遠地區、天災頻繁等處使用，因其運作不須架設有線電線，可有效避免電線受天然災害破壞之可能性。

已經完成室內空品感測器安裝

中正國小：年級教室、圖書室、辦公室共三處

中正國小二年甲班空品感測器



中正國小二年甲班空品數據圖

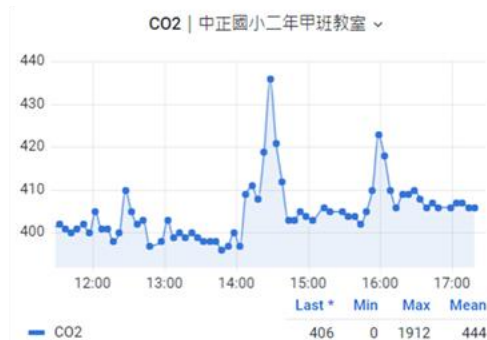


圖 68：中正國小室內空品數據圖

未來專案辦公室將推廣仁愛鄉卡度部落的示範經驗，後續規劃擴散於其他原住民部落，且結合國網中心資源增加相關數據儲存，以利未來署內或其他學研機構申請資料加值應用。

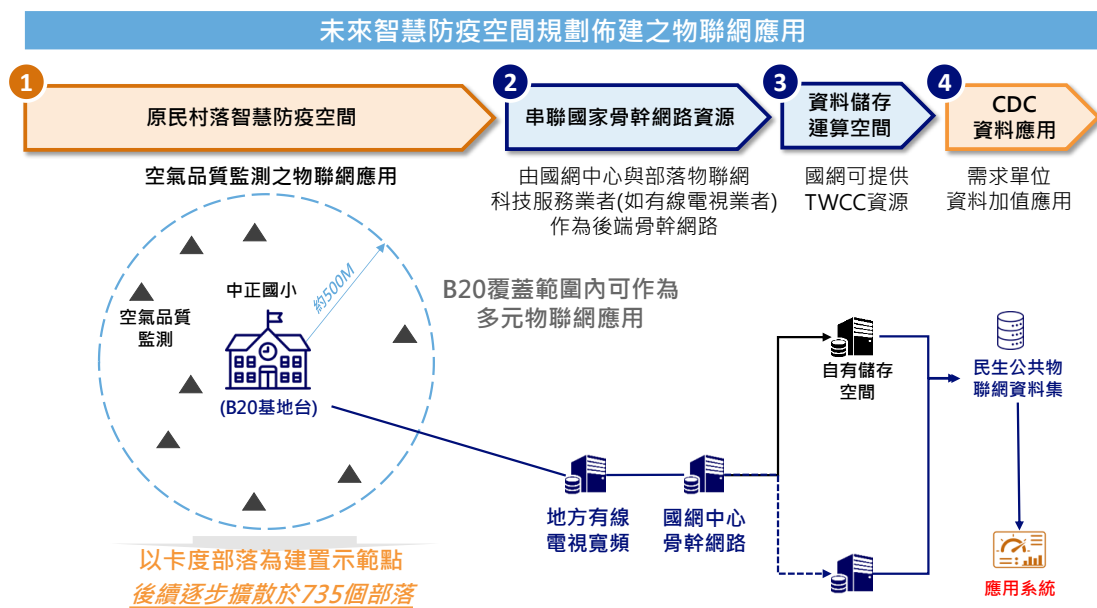


圖 69：中正國小室內空品數據圖

(2) 未來推動室內空氣品質感測器與通風設備之連結架構

專案辦公室奉署內指示，依據國際推動室內空氣品質防疫情形以及盤點國內相關科技廠商，認為未來我國智慧防疫空間應朝向空氣品質感測器連動通風改善設備之連結架構，以期能藉助物聯網以實現智慧控制目標。

高雄溪寮國小可作為智慧防疫室內空品改善方式的最佳案例(Best Practice)，因其已經完整建立室內空氣品質感測器與通風設備之連結架構，專案辦公室本期協助相關數據拋轉至民生公共物聯網平台，未來將可依署內防疫需求介接。溪寮國小因規模較小，全校總共只有八個佈建處，而每個佈建處皆包含一個感測器與一個通風裝置，兩者間的資料傳輸、自動控制皆仰賴 WIFI 的

傳輸。而各佈建處的空品數據也透過 WIFI 傳輸至位於總務處的  
 中控電腦，並儲存於學校私有雲上，此系統讓學校可以由中控  
 dashboard 監測各佈建處之空品數據，亦能遠端遙控其通風設備。

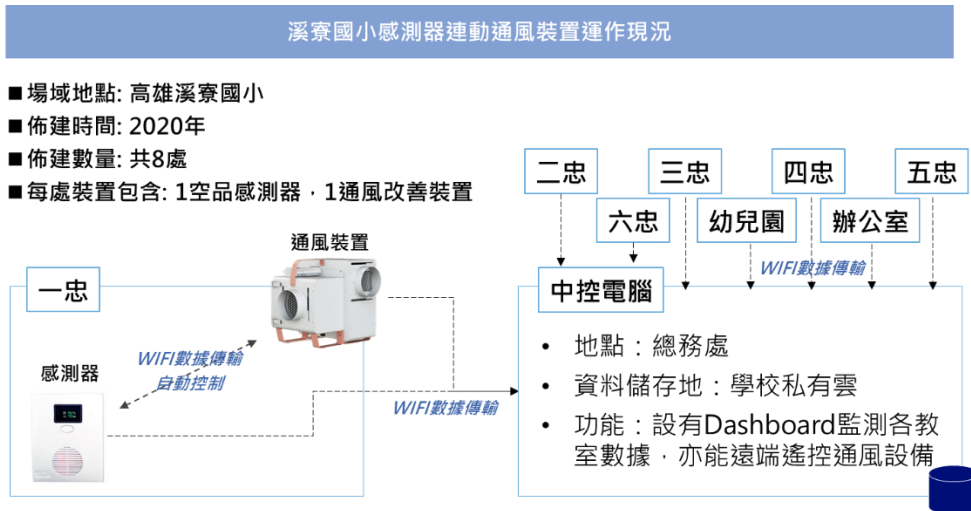


圖 70：導入防疫科技\_室內空品建議改善方式\_溪寮國小

佈建於溪寮國小之空品感測器可測量教室中 CO<sub>2</sub> 與 PM<sub>2.5</sub> 之數值並顯示其數值於其面板上，當空間中之 CO<sub>2</sub> 濃度高於 600ppm 時，連動之通風設備將會自動啟動。此 600ppm 警戒值為學校考量其自身需求而訂定的，業主可依其不同的需求而設定不同的 CO<sub>2</sub> 自動啟動警戒值。空品感測器在溪寮國小之裝置位置為教室內側牆壁之偏高處，安裝於此位置是不僅為了防止學童誤觸開關，更是為了使其測量到之數值能真實反映、且不低估該空間之室內空氣品質。



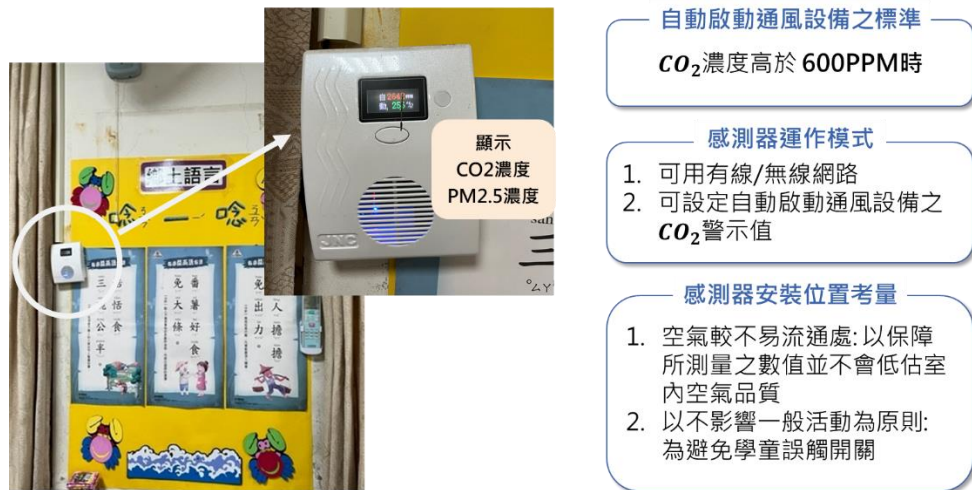


圖 71：導入防疫科技\_室內空品建議改善方式\_溪寮國小

如前所述，600ppm 為溪寮國小自動啟動通風設備之臨界值，而在設備啟動後，其運轉速率也會因為感測器所測量到的數值高低而有相對應的運轉速率。通風設備內涵初效率網與 HEPA 濾網，可對引進之新鮮空氣進行過濾、除霾、殺菌的處理，因此室內空氣品質將不受室外空氣之影響。除此之外，根據與校方會談之內容，可將校方觀察到之通風系統優點歸納為三項，分別為運轉聲音小、運轉節能省電、以及非破壞性的安裝手法，此安裝模式除了在讓建置過程更簡易外，如校方未來有移動設備之需求，也更加方便。



圖 72：導入防疫科技\_室內空品建議改善方式\_溪寮國小

### (3) 未來空品數據與疾病數據之可能結合機制

依據溪寮國小經驗，空品感測器連動通風設備之系統除了在通風改善上有直接的成效外，校方也有在設備安裝後對學童之疾病數據進行觀察，而此實施成效也得到校方的正面肯定。溪寮國小江校長提到，因校區位於空氣汙染高的地理位置，在秋冬時需需長期緊閉教室門窗，導致室內 CO2 濃度飆升，在此情況下，通風設備可有效達到 CO2 濃度降低以及改善室內空氣品質之成果。江校長也從學員疾病紀錄觀察到，在安裝設備後，校園內支氣管相關疾病的發病次數和群聚感染情形有減少或下降的趨勢，並且學童的上課專注度也有明顯的提升趨勢。



### 1.室內空氣品質大幅提升：

溪寮國小因地理位置因素，長期遭受空品問題干擾，緊閉門窗之下，CO<sub>2</sub>濃度經常飆高。CO<sub>2</sub>監測與通風設備的連動，可有效降低CO<sub>2</sub>濃度，改善學童上課之環境品質。

### 2.有效提升學童之健康及學習品質：

從學員疾病紀錄觀察到，校園內支氣管相關疾病的學童發病次數或群聚感染情形有減少或下降趨勢。且良好的空氣品質與通風也有效改善學童的學習品質，使其在上課時更專注。

圖 73：空品數據與疾病數據結合之機制\_場域實績觀察

觀察上述各佈建場域與參訪場域之案例，專案辦公室歸納出空品數據之收集除了可在當下作為通風改善之即時指標外，也可考慮在未來與學生疾病、COVID-19 抑或是其他新興疾病紀錄進行交叉分析，創造改善疾病管制成效之可能性。因此，空品數據與疾病數據結合機制可納入未來持續研究之重要議題。

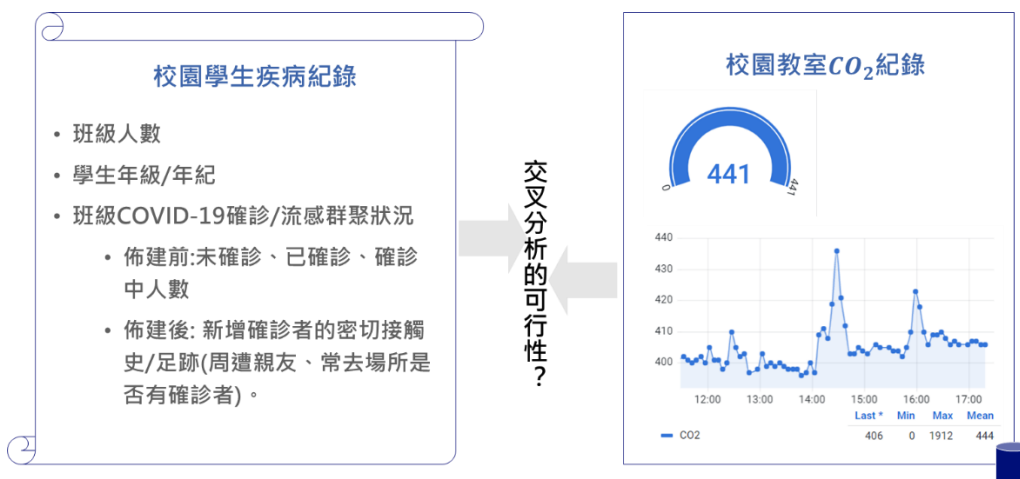


圖 74：空品數據與疾病數據結合之機制\_未來規劃

#### 四、重要研究成果

##### (一) 學術成就 (科技基礎研究)

1. 辦理教育訓練：於北中南東辦理 4 場校園流感疫苗電子化系統實體及線上教育訓練，函請教育部及各縣市衛生局鼓勵衛生局/所、學校及合約院所報名參加，並透過線上報名系統進行報名人數統計，方便蒐集報名者資訊以傳送課程資料，並有助於後續提供諮詢服務。
2. 製作教材/教學影片並開放測試機模擬實作：讓使用者熟悉園流感疫苗電子化系統功能及操作。

##### (二) 技術創新 (科技技術創新)

1. 建立我國新冠肺炎流行趨勢推估模型，利用傳染病數理 SEIR 動態模型(Susceptible-Exposed-Infected-Recovery model, SEIR model)，及國際 COVID-19 疫情初期資料進行模型訓練，估計疾病傳播率(Transmission rate;  $\beta$ )，再根據我國本土流行資料進行學習，且考量公共衛生措施介入後對流行趨勢的影響，依據中央流行疫情指揮中心多項防疫決策時間點，重新學習估計並調整參數，以模擬實施不同公衛防疫措施、疫苗施打涵蓋率等對疫情發展影響，提供未來政策評估參考。

### (三) 社會影響 (社會福祉提升、環境保護安全)

1. 因本(111)年國際間之國境逐漸朝向開放之需要，需要跨境認證之資料集。故於傳染病疫情資料倉儲系統新增「COVID-19 檢驗資料」之資料集，並將前項之資料集介接至「數位新冠病毒健康證明簽發平台」運用，提供給國人出國或其他證明所需。
2. 本年擴大於 22 縣市 382 所學校試辦優化校園流感疫苗電子化(CIVS)結果，驗證系統功能已開發完成。本年優化家長意願書簽署功能，有助於提升家長線上簽署比例、共計 314,764 學生參與，確能簡化統計彙整學生接種名冊之文書流程。
3. 為強化強化原民部落防疫量能，今年完成建置仁愛鄉卡度部落為智慧防疫空間示範部落，涵蓋中正國小(年級教室、圖書室、辦公室)、中正商店、耶穌君王堂、台灣基督長老教會卡度教會、基督復臨安息日會中正教會、原住民文化健康促進站共 4 類型 8 處。(截至 11 月已完成中正國小 3 處)。

## 五、參考文獻

### 一、Guidance on Improving Ventilation and Indoor Air Quality in

Buildings amid the COVID-19 situation. (Available from: <https://www.nea.gov.sg/our-services/public-cleanliness/environmental-cleaning-guidelines/advisories/guidance-on-improving-ventilation-and-indoor-air-quality-in-buildings-amid-the-covid-19-situation>)

二、COVID-19: Guidance on indoor ventilation during the pandemic.

(Available from: <https://www.canada.ca/en/public-health/services/diseases/2019-novel-coronavirus-infection/guidance-documents/guide-indoor-ventilation-covid-19-pandemic.html#a3>)

三、EMG and SPI-B: Application of CO2 monitoring as an approach to

managing ventilation to mitigate SARS-CoV-2 transmission, 27 May 2021.

(Available from: <https://www.gov.uk/government/publications/emg-and-spi-b-application-of-co2-monitoring-as-an-approach-to-managing-ventilation-to-mitigate-sars-cov-2-transmission-27-may-2021>)

四、All schools to receive carbon dioxide monitors. (Available from:

<https://www.gov.uk/government/news/all-schools-to-receive-carbon-dioxide-monitors>)

五、CO-TRACE. (Available from: <https://co-trace.uk/>)

六、Ventilation in Buildings. (Available from:

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/community/ventilation.html#:~:text=One%20potential%20target%20benchmark%20for,to%20increase%20outdoor%20air%20delivery.>)