

計畫編號：MOHW110-CDC-C-315-144501

衛生福利部疾病管制署 110 年度署內科技研究計畫

計畫名稱：新世代智慧防疫行動計畫

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

110 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、李淑英、劉宇倫

研究人員：鄭皓元、李佳琳、許建邦、陳秋美、葉芝廷、陳必芳、何麗莉、郭俊賢、張筱玲、簡麗蓉、池宜倩、王任鑫、鄧華真、彭美珍、盧修文、張東平、賴美惠、趙志雄、彭舜琦

執行期間： 110 年 1 月 1 日至 110 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

疾病管制署為全國防疫之主管機關，在以防疫視同作戰的使命下，SARS 衝擊後十餘年來歷經各次防疫作戰挑戰(腸病毒、登革熱、H7N9、伊波拉、流感等)，既有防疫資訊應用系統，已無法因應新世代資訊應用所需，如何提昇既有資訊系統之效能與引進新科技來協助防疫作戰所需，刻不容緩。本計畫側重於強化現有軟硬體資訊系統與在地化功能，並將大數據技術應用在防疫數據分析研究；透過雲端資料中心，提供跨機關(含縣市、醫療機構)自動化資料介接平台，並提供介接標準，以將防疫工作與地方政府機構及公私立醫療機構有效串連，發揮整體防疫作戰能力。

另因近年來新科技(物聯網、擴增實境、虛擬實境、影像辨識與人工智慧、聊天機器人、智慧載具等)技術發展日趨成熟，有效應用將可提昇防疫作戰的能力：結合物聯網感測器及大數據分析，發展新型態監測資訊來源，如於人口密集機構或長照中心中通風性欠佳之場域建置雲端室內空氣品質(CO₂)感測系統、收集穿戴式裝置體溫資料，以強化呼吸道等傳染性疾病傳播監測網絡)；擴大智慧載具防疫應用，除可應用於民眾健康知識與技能提升，亦能提供防疫人員個人化服務以擴展防疫業務的行動力與即時性；發展聊天機器人(chatbot)以強化民眾取得防疫相關資訊的便利性及減輕專人客服負擔；發展 AR/VR

於生恐應變教學演習及辨識孳生源等應用，可強化演練擬真性及輔助孳生源清除；發展人工智慧應用在瘧疾血片/其他病原體鏡檢自動判讀以加速診斷並解決專家不足等問題。

因應新型態監測資訊及人工智慧影像分析所需的巨量資料處理、儲存及分析需求，本計畫除了強化大數據分析之軟硬體建設，亦注重培訓中央與地方巨量資料分析及資訊專業人才；並透澈了解地方對防疫資訊應用需求，以讓新世代的資訊應用能輔助精準防疫。

110 年本計畫在推動新世代防疫資訊架構方面，針對三大重點分項之執行效益如下：一、推動新世代防疫資訊架構：優化整體防疫系統效率、提升防疫人員應變效能，並擴大民眾自主參與防疫以延伸防疫空間。二、導入新技術於防疫應用：因應 COVID-19 疫情，開發簡易監測設備，並運用聊天機器人，提供民眾即時疫情資訊與資源公開；配合政府疫苗施打政策，同步設置民眾施打後之健康情形回報機制。三、強化大數據分析能力以達精準防疫：透過對人才培訓相關項目之執行，確保本署擁有足夠相關統計分析人才，以推動精準化防疫發展，並在疫情期間，實際運用大數據分析能力，建立民眾公開資訊及署內疫情研析資訊平台，展現緊急疫情應變量能。

關鍵詞：大數據、防疫、物聯網、行動化應用、雲端運算、人工智慧、深度學習、聊天機器人

Abstract

Taiwan Centers for Disease Control (TCDC) is the competent authority for the control and prevention of communicable diseases. The information systems and infrastructure developed right after the SARS epidemic, which had been challenged by subsequent large domestic or international epidemics, such as enterovirus, dengue fever, H7N9, Ebola, influenza, etc., and had gradually become clumsy in response to the increased demands of information technology (IT) support for better disease control. With the goal of optimizing disease control efforts, new generation IT systems or applications are urgently needed to enhance or upgrade the capability, efficiency, and effectiveness of the existing systems.

This project focuses on improving the existed information systems through strengthening the hardware and software and adapting to personalized and localized needs; establishing the skills and required software and hardware architecture for big data analysis; and developing a cloud data center and data exchange standards for cross-sectoral and cross-institutional data exchanges.

In addition, new and smart technologies, including internet of things (IoT), augmented and virtual reality (AR/VR), image recognition, artificial intelligence (AI), and chat robots, are becoming mature. Using new technologies to develop respective applications may enhance the capability to fight against epidemics. With the rapid progress of sensor technology along with adoption of big data analysis, new sources of surveillance data have been identified. The application of image recognition technology in analyzing the mask-wearing rate at the traffic hubs, the deployment of

indoor CO₂ sensors with a cloud data center at densely populated locations with possible poor ventilated environment, and the monitoring of body temperatures collected from wearable devices, all are able to strengthen the surveillance framework for respiratory tract and other infectious diseases. The expanded use of applications for smart devices not only allow citizens to have readily access to health education materials and learn personal disease prevention skills, but also can provide disease control staffs with custom-made services to increase the work efficiency and to reduce workload. The development of chatbot on social media network or other media will provide citizens with an interactive and convenient way to obtain communicable disease related information and reduce the burden of customer service personnel. The development of AR / VR games or training materials, with the advantage of immersing and realistic experience, may facilitate the training of highly contaminated disease control and the identification the breeding source. The development of using AI to automate or assist interpretation of suspected malaria blood smear or other pathogens may speed up the laboratory diagnosis and solve the problem of decreasing experts in the microscopy examination.

In view of the new types or sources of surveillance data and the possible need of using edge computing for AI image analysis, there is also a strong demand for the capability to big data process, storage and analysis. The project will not only construct the necessary environment for big data analysis but will also put much efforts on training the central and local disease control and IT staffs with big data analysis skills and IT techniques. Finally, thoroughly understand the IT demand from local public health

authorities will also contribute much to the development of new generation information systems.

By the end of 2020, the implementation benefits of the three key themes of this project are as follows. First, promote the new generation of epidemic prevention information structure. To optimize the efficiency of the overall epidemic prevention system, to improve the effectiveness of epidemic prevention personnel, and to extend the epidemic prevention aspects. Second, develop new technologies in epidemic prevention applications. Use AR technology to develop infectious disease public health education tools for publics. In the response of COVID-19 epidemic, develop simple monitoring equipment, and use chatbot to provide crowds with updated information and resources. The last, strengthening the ability of big data analysis to achieve accurate epidemic prevention. To implement relevant personnel training programs to ensure that CDC has sufficient relevant statistical analysis talents to promote the development of precision and epidemic prevention. Also, utilize big data analysis skills during the epidemic by establishing a public information platform to show emergency response and management ability.

Keywords : Big Data, Infection Control, Internet of Things, Mobile Applications, Cloud Computing, Augmented Reality, Virtual Reality, Artificial Intelligence, Deep Learning, Image Recognition, Chatbot

目錄

前言.....	1
一、 材料與方法.....	7
(一) 推動新世代防疫資訊架構.....	7
1. 整體核心資訊管理架構與交換機制之優化改良.....	7
2. 防疫業務資訊系統改造以提升人員應變效能.....	10
3. 設置「專案辦公室」協助年度規劃與內容推動.....	20
(二) 導入新技術於防疫應用.....	51
1. 疾管家聊天機器人.....	51
(三) 強化大數據分析能力以達成精準防疫.....	53
1. 培訓中央及地方防疫數據科學人才.....	53
2. 建置及維運大數據資料加值伺服器系統.....	53
3. 運用大數據分析能力提升 COVID-19 緊急疫情應變量能.....	54
二、 本年度執行成果.....	55
(一) 防疫空間延伸—促進民眾自主參與.....	55
(二) 防疫深度提升—防疫人員作業及資訊系統應變效能躍進.....	56
1. 新式科技及數位操作技能升級.....	56
2. 防疫業務資訊系統改造以提升人員作業效能.....	68
3. 整體防疫資訊核心管理架構及流程環境改善優化.....	89
(三) 執行關鍵成果及後續推動規劃.....	92
1. 傳染病通報系統(下稱 NIDRS)架構改造.....	96
2. 校園流感疫苗電子化系統.....	97
三、 計畫總結—四年推動策略及發展願景.....	101
(一) 新世代智慧防疫行動計畫整體願景.....	101
(二) 新世代智慧防疫行動計畫四年策略規劃.....	104
1. 107 年度—防疫資訊分享效能升級.....	105
2. 108 年度—擴大疫情監控與民眾參與.....	105
3. 109 年度—疫情應變量能提升.....	106
4. 110 年度—服務擴散.....	107
(三) 新世代智慧防疫行動計畫總效益面向評估.....	109
1. 重大意義：.....	110
2. 實用價值：.....	111
3. 政策參採價值：.....	112
4. 創新及可行性：.....	112
5. 對業務或行政措施效能改進：.....	114
四、 未來智慧防疫推動規劃與初步構想.....	116
五、 重要研究成果.....	121

(一) 學術成就（科技基礎研究）	121
(二) 技術創新（科技技術創新）	123
(三) 社會影響（社會福祉提升、環境保護安全）	125
五、參考文獻.....	128

圖目錄

圖 1 新世代智慧防疫科技發展戰略.....	5
圖 2 新世代智慧防疫體系擴展示意圖.....	5
圖 3 傳染病通報系統架構設計.....	11
圖 4 傳染病通報系統介面設計.....	12
圖 5 傳染病通報系統雛型設計架構.....	13
圖 6 問題分類方式.....	15
圖 7 造成 COVID-19 傳染風險增加的三密條件.....	22
圖 8 增加傳染風險的 5 種情況 (中文版)	22
圖 9 日本國內制定有新冠病毒預防指引之特定行業類別.....	24
圖 10 日本各行業的新冠病毒預防指引中所共通採用之防疫措施.....	26
圖 11 日本《建築物管理法》規範之室內空氣品質標準及改善措施.....	29
圖 12 日本依據室內活動性質設定容納人數上限之參考標準.....	31
圖 13 傳染病通報系統與實驗室資訊管理系統整合架構示意圖.....	34
圖 14 防疫實務智能化之推動願景.....	39
圖 15 隔離病房區域出入及防護裝備耗用之示意圖.....	41
圖 16 AMR 應用於隔離病房區域之關鍵課題.....	43
圖 17 無人搬運車 (AMR) 與紫外燈消毒設備協作模式構想	44
圖 18 無人搬運車結合紫外燈消毒設備之運送流程及其示意圖.....	45
圖 19 無人搬運車防疫應用測試情境規劃.....	46
圖 20 資料加值伺服器架構.....	54
圖 21 資料加值伺服器資料介接與結果產出架構.....	58
圖 22 OIE 面板畫面	59
圖 23 COVID-19 國際疫情資訊面板畫面(全球疫情).....	60
圖 24 COVID-19 國際疫情資訊面板畫面(單一國家疫情).....	60
圖 25 疫苗不良事件通報統計面板畫面.....	61
圖 26 「民眾 COVID-19 檢驗結果查詢網站」首頁.....	62
圖 27 「民眾 COVID-19 檢驗結果查詢網站」檢驗結果統計表畫面.....	62
圖 28 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」登入後畫面	63
圖 29 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」庫存管理頁面...64	
圖 30 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」民眾回報表單64	
圖 31 社區定點 COVID-19 家用快篩陽性資訊 LINE Notify 回報畫面	65
圖 32 確診死亡勾稽.....	66
圖 33 COVID-19 疫苗 接種資訊串接流程圖.....	66
圖 34 機場入境填寫表單統計報表產出流程.....	67
圖 35 防疫物資管理系統之系統模組功能.....	72
圖 36 防疫物資管理系統之響應式網頁設計.....	77

圖 37 防疫物資管理系統導入新世代 WEB 設計元素.....	78
圖 38 防疫物資管理系統使用者業務流程導向系統設計.....	79
圖 39 課前是否知悉本系統.....	85
圖 40 講解內容滿意度.....	85
圖 41 教育訓練時間安排滿意度.....	85
圖 42 多元防疫資訊雲端平臺運作架構.....	90
圖 43 多元防疫資訊雲端平臺系統高可用性環境架構.....	90
圖 44 多元防疫資訊雲端平臺 API 資料交換呼叫統計表.....	91
圖 45 多元防疫資訊雲端平臺 SFTP 資料交換統計表.....	91
圖 46 新世代智慧防疫行動計畫於 COVID-19 疫情期間之支援面向.....	93
圖 47 新世代智慧防疫行動計畫願景暨藍圖 1.....	103
圖 48 新世代智慧防疫行動計畫願景暨藍圖 2.....	104
圖 49 新世代智慧防疫行動計畫策略規劃及重點成果.....	109
圖 50 新世代智慧防疫行動計畫之總體效益.....	115
圖 51 智慧防疫現階段發展及未來推動方向.....	119
圖 52 防疫資訊科技整備與應變架構.....	121

表格目錄

表 1、專案辦公室工作會議與訪談參與情形.....	46
表 2、防疫物資管理系統模組功能與說明.....	72
表 3、離線版易用性測試結果.....	80
表 4、110 年校園流感疫苗電子化系統參與學校一覽表.....	82
表 5、110 年 CIVS 教育訓練辦理場次及參與人次一覽表.....	84
表 6、110 年 7-10 月客服進線數	86
表 7、到場服務收集問題.....	87

前言

21 世紀是資訊科技蓬勃發展的時代，不僅是網際網路的發達與普及、網路頻寬提高、電腦運算速度及效能提升、人們擁有智慧型手機及平板的比例增加、資料儲存空間加大且價格越來越便宜，數位化資訊爆發的程度也超乎想像。據估計到了 2007 年透過既有資訊交換管道的資訊數位化程度已達 99.9%，全球所儲存的資料數位化程度在 2007 年也成長至 94%，因此這個世界已是充滿資訊的時代。

本署為全國防疫之主管機關，對傳染病疫情的掌握與應變刻不容緩，自 2003 年 SARS 戰役以來，迄今十餘年間亦歷經多次防疫作戰挑戰，例如 H1N1 流感大流行、H7N9 新型 A 型流感及南台灣登革熱等疫情。雖然本署最早從 1990 年代就已經開始發展資訊系統，從早期的單機版，進化到網路版、即時電子病歷自動傳送收集、建立疫情倉儲系統、開放讓民眾查詢直接上網查詢各項疾病最新疫情資訊等，但隨著新興傳染病層出不窮、疫情瞬息萬變，加上網路發達、新興媒體盛行，結構化、半結構化與非結構化資料多樣，在增加收集資訊與分析之困難與複雜度，因而本署在進行傳染病監測、防疫資訊應用及防疫相關工作上，漸漸面臨到一些問題，例如中央機關提供的資訊應用系統龐雜繁複，不能因應地方特定疫情提供輕巧靈活地運用、資訊深化的發展造成海量資料湧現，已造成資料篩選操作與分析相關工作

之負擔、地方防疫人員分析軟硬體環境與技術需再提升、中央與地方資料索求與支援越來越頻繁、教育訓練常以文字、圖片方式說明，難以體會實際處理過程，實兵演練則耗費巨大人力與財力成本、防疫資訊化的行動需求越來越重要等。因此本署亟需持續進化我們的防疫資訊系統與工具，以及提升相關資訊處理能力，以迎合新世代大數據資訊技術的發展，此舉亦能呼應行政院提出「前瞻基礎建設計畫」中「數位國家•創新經濟發展方案」的努力目標。故將本署防疫資訊化發展累積之實務經驗配合未來新科技、新技術之發展，全面提升防疫資訊化應用實有必要。

近年更基於大數據及電腦深度學習、演算法之進步，興起了一股人工智慧(AI)潮流，因此只要鎖定擁有大數據領域加上進行深度學習的資料輸入，就有機會做出高品質的人工智慧應用。「台灣 AI 元年，從此刻開始」，各行各業將因大數據及人工智慧帶來重大改變，故面對未來如何將新科技、新技術應用在智慧防疫領域上，將是本署要努力推動的方向。像是當前迫切需求包括瘧疾血片診斷技術，可能因資深同仁退休而告失傳，由於我國成功根除瘧疾已逾 50 年，國內瘧疾通報病例不多、且以境外傳入為主，但國內仍有矮小瘧蚊之蹤跡，儘管這些病媒蚊體內並無瘧原蟲，但對台灣仍有潛在威脅。傳統上瘧疾診斷需搭配顯微鏡檢查，執行人員需具備專業判別技術訓練，人才培

養不易，因此為避免技術失傳，或可藉由人工智慧來輔助防疫工作。

另一方面，配合雲端運算及行動服務趨勢來臨，本署已於 2013 年導入防疫雲計畫，側重於建立一套完善的防疫通報程序及平臺，來強化防疫措施，以達到更有效的疫情管控機制，持續輔導醫療院所參與運用電子病歷進行傳染病通報及建立實驗室傳染病自動通報。下一階段需要將這些寶貴的防疫大數據資料，思考如何繼續整合其他外部雲端資料源，以發揮最大效益，或是在開放資料(open data)上，思考如何提供更好的加值應用，例如 2016 年中央研究院團隊已運用本署開放資料，建置的「台灣傳染病標準化發生率地圖」網站，即可幫助民眾掌握各項傳染病發生率趨勢。因此規劃推動新世代防疫資訊架構發展，建構整合性雲端防疫資訊行動應用，結合雲端服務、資料鏈介接與智慧行動裝置應用技術，以發展雲端運算平臺、提升跨機關資料交換加值運用，並引導防疫作業流程與應用工具之行動世代提升、人工智慧與影像辨識防疫應用等，協助國內產業發展與國內資訊產業開發，並與產業聯盟或社群實質合作。

此外，物聯網(IoT)也是新世代智慧生活的必備技術條件，從智慧型手機到穿戴式裝置，透過實體物件連結網路數據，進行各項偵測、控制、識別及服務。藉由穿戴式裝置可以收集運動、睡眠、體溫等各項生理指數，或藉由環境感測器來得知 CO2 濃度，由於室內傳染性

物質的傳播與每小時換氣次數呈反比狀態，換氣次數越多，傳播的機會越小，因此以測量 CO2 當作評估環境中的通風是否良好的工具，可評估對呼吸道健康造成之危害。

綜上，藉由傳染病疫情資料倉儲系統效能提升，除了可讓中央及地方防疫人員能更快速進行各項防疫資料分析，亦能提升對民眾防疫資料視覺化展示及跨機關資料交換需求的服務，另對於新型態傳染病流行性監測應用之創新研發，搭配其他傳染病通報等相關資訊分析其關聯性與大數據分析結合物聯網等新型態監測技術，發展多元監測，期望能達到更有效的疫情防治機制。

彙整前述防疫發展需求，本計畫擬定整體願景為「處處皆防疫，人人有保障」期望透過新科技提升防疫能力，並結合標竿系統開發流程提升既有系統與新增系統之運作效能，並整合跨界資源，將過去主要關注於醫事機構、檢驗實驗室、機場港口檢疫站的防疫空間國內延伸，自人口密集機構等國內傳染病群聚高風險區域開始納入監測。同時，透過民眾自主通報機制建立、在地化防疫相關系統建置，以及既有防疫資訊系統效能優化改造，不僅提升防疫人員反應速度與防疫效能，亦協助防疫人員精準執行防疫業務，進而保障民眾與防疫人員前線作戰時之安全。而藉由學研單位、跨部會資源合作促進，可擴充於實際防疫場域落地驗證新式科技技術導入之效果，除了可提早應用最

新防疫科技之外，同時亦能提升我國防疫技術研發量能。

疾管署新世代智慧防疫科技發展戰略			
願景	處處皆防疫、人人有保障		
推動目標	引進物聯網設施、並運用AI運算資源， 參與我國新一代防疫網路佈建		
專案辦公室 推動策略	①以新科技提升 防疫能力	②以標竿系統開發 流程提升專案品質	③以跨界溝通 整合各單位資源
實施計畫	<p><u>新世代防疫行動計畫</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 一、推動新世代防疫資訊架構 二、導入新科技於防疫應用 三、強化大數據分析能力以達成精準防疫 		

圖 1 新世代智慧防疫科技發展戰略

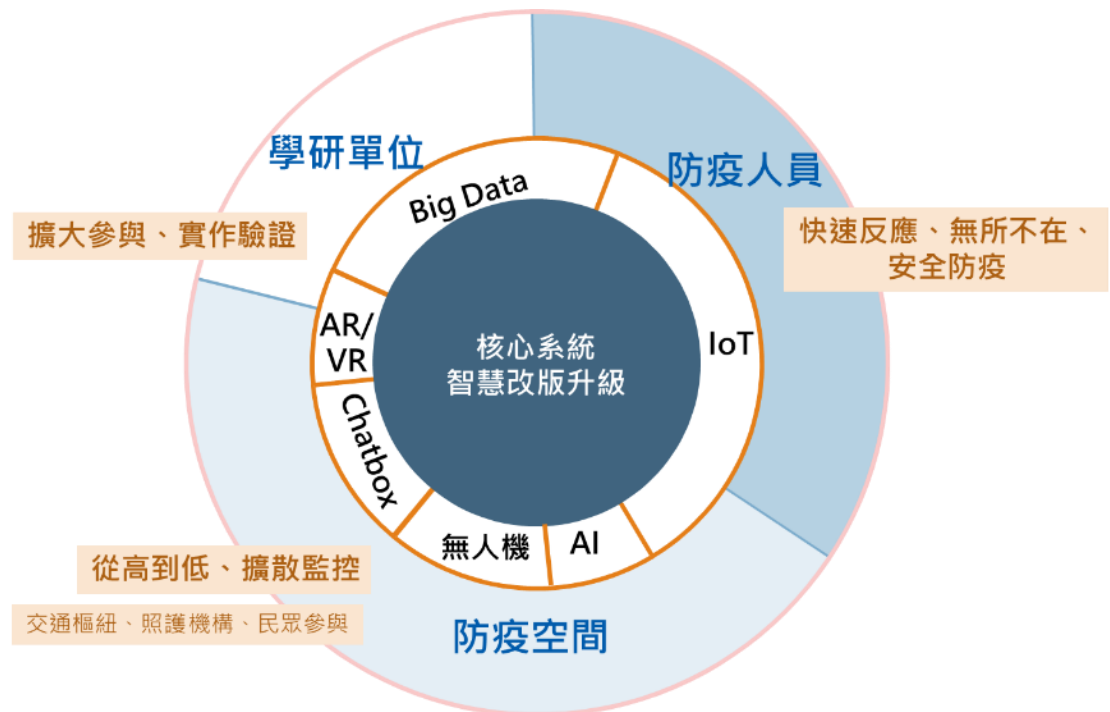


圖 2 新世代智慧防疫體系擴展示意圖

延續前述智慧防疫發展戰略構想，本計畫制訂三大新世代智慧防疫行動計畫項目：1.推動新世代防疫資訊架構，2.導入新技術於防疫應用，3.強化大數據分析能力以達成精準防疫，以四年期規劃落實「處處皆防疫，人人有保障」之願景目標。

一、材料與方法

將就本計畫「推動新世代防疫資訊架構」、「導入新技術於防疫應用」、「強化大數據分析能力以達成精準防疫」等三大分項進行說明。

(一) 推動新世代防疫資訊架構

本行動計畫著重針對「整體新世代智慧防疫系統效率優化」、「防疫人員應變效能提升」、「民眾自主參與防疫以延伸防疫空間」等三分項進行相關系統改版與升級規劃。

1. 整體核心資訊管理架構與交換機制之優化改良

首先針對「整體新世代智慧防疫系統效率優化」，著重於整體防疫資訊系統基盤之扎根，延續前三年計畫，持續進行相關軟體採購與建構、整體系統資料倉儲盤點與使用功能優化，以及優化跨外部系統資料介接機制與安全。相關子計畫內容如下：

(1) 多元防疫資訊雲端平臺

A、107 年度導入 AxwayAMPLIFY 解決方案中的 APIM 及 ST 做為資料交換服務管理核心，以做為進行相關的 API 生命週期與檔案傳輸管理。

B、108 年度擴充資料交換整合管理平臺軟體授權，建立

高可用性機制，確保資料交換運作可持續服務；並增購 SFTP 使用者授權數量，以提供更多批次資料交換機制之需求。

C、109 年度配合智慧法傳改版案導入智慧法傳系統與其他防疫資訊系統之資料交換 API 至管理平臺，共計 18 支，另配合全國性預防接種資訊系統為介接各醫療院所疫苗回報資訊，導入 2 支 API。

D、110 年度因應中央流行疫情指揮中心作業需求，建置 SFTP 檔案傳輸高可用性機制，確保檔案傳輸服務可持續運作；本年度並配合數位證明平臺及其他防疫資訊系統新增 3 支 API 納入管理平臺。

(2) 第三期傳染病疫情資料倉儲系統

A、改善系統服務

(A) 跨部會大數據資料集交換及分析：

維護現行高雄市、新北市、屏東縣、嘉義市之縣市衛生局蟲媒類疾病法傳通報資料集之功能運作，供縣市衛生局後續加值運用。

(B) 強化倉儲作業安全性及效率：持續調整倉儲內網

(WebFOCUS)平臺之網頁弱點及系統修正作業。

B、改善系統效能：

(A) 完成資料轉置程序(ETL)優化：因應署內應用系統改版或建置，包括實驗室資訊系統(LIMS)78個、接觸者健康管理系統(Trace)14個及智慧傳染病系統87個等，資料轉置程序(ETL)優化及調校，其優化以平行多工、轉檔前檢核、異常補轉標準流程及差異轉檔條件精進等4個原則進行，完成179個排程優化及調整，且另外進行資訊系統架構調整，精進轉檔機制以提升作業效能。

C、資料盤點

(A) 倉儲內網制式報表移轉與整併：1109年度延續導入「企業式資料分析作業平台 WebFOCUS Reporting Server」升級作業，將倉儲內網報表功能建置移轉共54支報表，全數移轉完成，原舊系統之平台將於本年底去任務化，而110年配合智慧傳染病通報系統(NIDRS)上線，將現行報表資料移轉至新平臺，提供防疫資訊作後續利用。

(3) 採購智慧網路、伺服器效能監控系統

- A、已擴充儲存設備增購快閃硬碟及增購 10G 交換器，提升資料庫存取效能及與伺服器間傳輸效能。
- B、108 年為符合行政院政府機關(構)資通安全稽核報告建議事項「本署資訊系統保有甚多機敏屬性資料，宜建立高權限管理之監管制度，以強化資安水平」，採購高權限側錄監管工具軟體。109 年度採購軟體更新授權，並套用至委外廠商遠端連線作業時進行側錄，以確認委外廠商連線安全。
- C、109 年為加強伺服器對外連線安全，增購防火牆網頁過濾功能模組，以避免伺服器任意對外連線。
- D、今(110)年配合多元防疫資訊雲端平臺運作，增購即時儀表板資料分析功能模組，即時偵測異常訊息、流量或行為，並發送告警。

2. 防疫業務資訊系統改造以提升人員應變效能

延續前一年度針對不同階層防疫人員業務流程需求，持續進行系統功能優化，以提升前線人員於防疫應變時之作業效能，包含：整合傳染病通報作業流程、為第一線醫事單位改善防疫物資

管理作業流程、為地方衛生局所人員提供主轄區域彙整性疫情與疫苗接種資訊。相關子計畫內容如下：

(1) 傳染病通報系統架構改造

系統架構採以「業務流程導向」設計，依據傳染病監視作業流程進行傳染病通報系統架構、介接系統規劃及舊資料轉移規劃；介面設計採以「使用者為中心」設計，邀請使用者參與系統介面設計及溝通交流，並產製動態系統雛型。



圖 3 傳染病通報系統架構設計



圖 4 傳染病通報系統介面設計

- A、 業務流程整合：透過使用者訪談及工作小組討論，釐清與制定各項業務流程。
- B、 模組化管理架構整合：透過與介接系統訪談，釐清多重資訊服務範圍，依據服務範圍進行防疫系統模組化切割設計。
- C、 使用者操作介面整合：透過觀察使用者旅程、舊畫面盤點了解使用者需求。
- D、 系統雛型設計：透過作業流程重構、介面重構、欄位重構、資料重構 4 項階段進行系統設計，並以線框圖 (wireframe) 設計稿為溝通與收納意見工具。
- E、 動態雛型與使用者易用性測試：依據使用者角色和情境操作任務，以質化與量化檢核指標驗證系統設計符合使用者的習慣與需求。

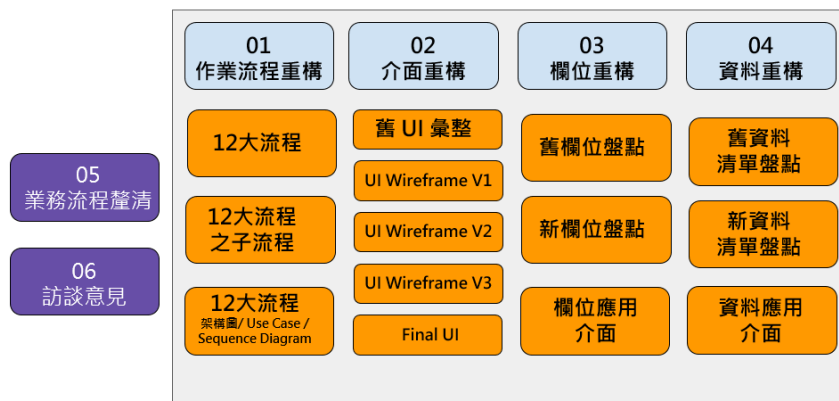


圖 5 傳染病通報系統雛型設計架構

(2) 校園流感疫苗電子化系統

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建置，主要功能係建立學生接種意願書電子化平台，以及將現行紙本接種流程轉為電子化流程，將學生接種意願、接種時體溫、醫師評估結果及疫苗批號等記錄於系統中，讓執行流感疫苗校園集中接種工作之相關單位得以同步交流接種資訊，衛生局/所透過系統可以查詢到轄區各級學校接種意願書填寫及接種情形，藉以掌握轄區校園接種進度，並期望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。

本(110)年依據去(109)年場域測試使用經驗調整系統功能與現場接種作業程序，並透過推廣使用持續蒐集系統使用者之建議，讓系統功能更符合使用者與實務操作需求，執行重點主要有以下三項：

A. 優化系統功能

(A).提升系統/離線版易用性

- 優化系統掃描工具

系統設計掃描應用程式(app)可將學生接種意願書紙本回條及疫苗補接種通知單回條掃描至系統，以登錄學生接種意願及補接種紀錄，惟原本功能僅限由學校人員掃描接種意願紙本回條、衛生單位掃描學生補接種通知單回條，為符合縣市彈性分工需求，調整功能為無論衛生單位或學校單位角色，均可選擇掃描意願書或補種單。

- 學生接種意願書填寫與修改之通知

家長線上簽署學生接種意願書後，仍可於接種日前修改意願。另系統於接種日前一週及接種當日，將以電郵通知相關承辦人員學生接種意願統計情形，以利學校及衛生單位人員於校園集中接種作業前掌握學生接種意願統計、準備所需疫苗量。

- 增加快速搜尋學生功能

將年級、班級與座號設計為下拉式選單，以利接種現場透過確認身分時同步操作選單，搜尋特定學生。

- 另為使用離線版工具與使用系統之操作流程一致

性，亦同步於離線版工具新增快速搜尋學生功能及版面調整等。

(B). 離線版易用性測試 (Usability Testing) :

為利使用者能依離線版工具之功能與介面內容，直觀操作職務內應執行流程，並蒐集操作過程之建議及回饋，藉以調整現行離線版設計細節，本測試規劃擇衛生局(所)、合約院所等人員，以評估學校網路環境決定使用離線版工具所需作業流程之情境進行測試，項目包括(1)安裝及開啟離線版工具、(2)下載學生資料、(3)新增接種活動參與人員、(4)新增疫苗批號、(5)開始/結束接種活動及(6)將離線資料上傳至主系統活動紀錄，並將過程中發生狀況依發生頻率與嚴重度進行分類(如下圖)。

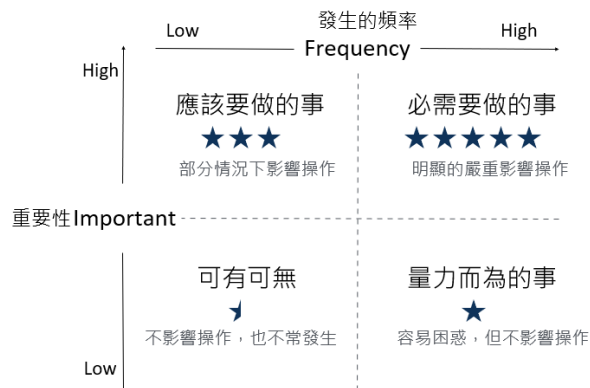


圖 6 問題分類方式

B. 跨系統資料介接

(A). 教育部學生資料管理系統交換/匯入

本年請國教署依系統所需CSV檔案格式提供學生資料，使用程式檢核各欄位資料正確顯示，並匯入測試機進行測試，學生資料欄位如下：

1. 系統序號(999999)
2. 身分證/居留證號(A1234567890)
3. 生日(2001/1/3)
4. 姓名1(王大明)
5. 姓名2(Da-Ming Wang，非必填)
6. 學年度(110)
7. 學校代碼(01450)
8. 學校名稱(文字，非必填)
9. 縣市(非必填)
10. 年級(1-9、不分、混齡/低/中/高)
11. 班級序位(02)
12. 座號/學號(66)

13. 班級中文名稱(甲/乙/丙/丁)

(B). 學生接種意願書電子化

家長取得具有子女專屬QR碼之接種意願書、掃描QR碼並輸入子女身分證字號通過驗證進入頁面，填寫家長姓名、親屬關係、電子郵件及勾選是否同意子女接種疫苗並簽名，完成線上簽署；倘無法線上簽署，家長可簽具含有學生專屬QR碼之紙本意願書回條繳回學校，由學校人員掃描回條完成接種意願登記。

(C). 將學生接種紀錄自動匯入 NIIS

- 資料匯入頻率：系統於每日凌晨會自動將前一日接種完畢的資料上傳至NIIS系統。
- 資料匯入依據：『衛生福利部疾病管制署疫苗接種紀錄應用程式介面(API)規格書』
- 上傳項目：依NIIS提供之CSV格式進行資料匯出
 - 接種機構醫事代碼(數字999999999)
 - 身分證字號(AA99999999)
 - 姓名(文字AAAAAAAAAAAAAAAA)
 - 性別(M/F)

- 個案出生日期(台灣年(例如 095-01-02)
YYY-MM-DD)
- 同胎次序(固定1，經NIIS工作小組會議討論，可不填)
- 接種日期(民國YYMMDD)
- 疫苗劑次(固定1)
- 疫苗批號(數字、字母最大長度50)
- 批號型別(1/2/3)
- 身分別(固定F02A)
- 資料key (文字)
- 異動日期(日期格式 2018/01/22 12:30:30)

C. 推廣使用

透過辦理教育訓練、提供客服協助使用者熟悉系統操作，並鼓勵縣市參與及安排廠商到場服務，以蒐集現場實際執行接種人員使用系統之意見及建議，以及瞭解實際操作時系統可能會面臨之狀況。

(3) 防疫物資管理資訊系統架構改造

為設計智慧介面貼合使用者經驗與需求，將本署防疫物資管理資訊系統之「個人防護裝備」、「生物防護裝備」、「流感抗病毒藥劑」、「防疫藥品器材」、「抗蛇毒血清」及「愛滋結核藥劑」等 6 項物資服務功能模組化，為確保系統維護的一致性，降低系統增修時 side effect 效應，本署 110 年透過 70 次工作小組訪談及工作會議，確保提升系統效能，於 110 年 9 月 3 日至 10 月 1 日辦理先行公測，參與先行公測衛生局所及醫療院所，於 10 月 18 日至 11 月 17 日辦理 46 場線上教育訓練，其中有 21 個縣市地方衛生局/所、本署區管中心及醫療院所人員參訓，合計 2757 人次參與，預計 12 月 20 日正式上線。

(4) 在地化防疫資訊系統

A、為避免當流行疫情，而地方防疫資訊分析人力欠缺、或訓練不足，所造成防疫資訊分析障礙。本署推廣在地防疫資訊應用，提供 API 資料應用介接與視覺化應用面板(Power BI)，已於 10 月 15 日檢視地方防疫以 COVID-19 Open data 為教材，製作推廣教育訓練

簡報檔、教學手冊及測試 Power BI 面板，協助地方政府推動防疫業務，並減輕地方防疫人員工作負荷。

3. 設置「專案辦公室」協助年度規劃與內容推動

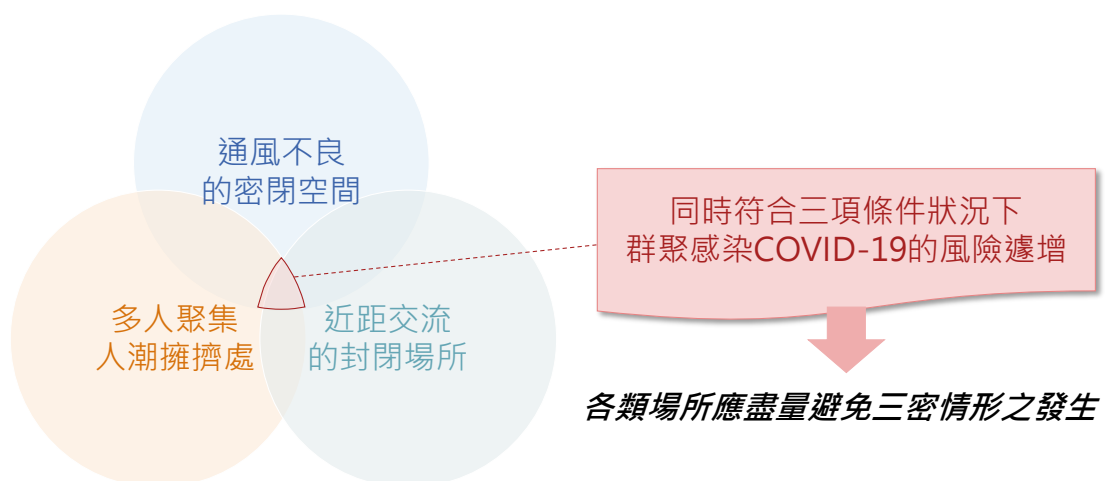
為協助整體新世代智慧防疫行動計畫符合主軸願景與策略目標，以及提升跨單位溝通與資源共享應用之效能，亦設立專案辦公室協助計畫執行，並提出後續年度計畫規劃建議。相關執行內容概要敘述如下：

- (1) 專案辦公室於 109 年 12 月設立，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) 除針對 COVID-19 國際防疫科技應用與趨勢調研外，並另行蒐集海外國家針對公眾場所之防疫準則參考外，專案辦公室亦透過參加本署內部工作會議協助我國智慧防疫系統系統架構規劃，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，以及協助新式科技示範應用議題協助本署與跨部會單位、民間相關企業進行可行性探討與測試評估。
- (3) 在新冠肺炎疫情影響之下，由於其高度快速之傳播特性，紛紛使得世界各國開始針對人流密集之公共場所，提出防

疫規範及標準要求，以降緩其傳染病快速蔓延之情形。因此，專案辦公室協助調查部分海外國家針對其國內公眾場所提出的要求標準或是準則指南，了解其是否有針對特定項目的之明確標準，可作為我國在防疫標準擬定上之參考，以日本為例說明如下：

A、避免人群出現「三密」之情形：

於 COVID-19 疫情爆發後，由厚生勞動省組成「新冠病毒傳染病對策專家委員會」（現已解散更換）並於 2020 年 3 月召開專家會議，確認「三密」條件下，確實會容易促進 COVID-19 疫情擴散，並呼籲各場所應極力避免，三密意即：通風不好的「密閉」空間、人群聚集的「密集」場所，以及近距離談話等「密切接觸」的場合。



厚生勞動省成立的新冠病毒傳染病對策專家委員會觀點

圖 7 造成 COVID-19 傳染風險增加的三密條件

日本政府也參考過去案例經驗中，設定出容易發生高度傳染的「5 個狀況」，分別為：「飲酒的社交聚會」、「多人長時間聚餐」、「交談不戴口罩」、「在狹小空間裡共同生活」以及「切換所處之場所」。督促民眾減少身處於類似的場合中，以降低被感染之風險。



圖 8 增加傳染風險的 5 種情況（中文版）

對於民眾主要所推行之預防感染措施，基本與現行國際上方式大致相同，同樣為「保持社交距離」最短距離為 1 公尺，理想狀況下為 2 公尺，並在靠近及交談

過程中應「戴口罩」，最後則是在出入各場所時「勤洗手」，仔細清潔手部時間達 30 秒以上，方能有較佳之防疫效果。

B、與各行業協會合作制定該行業之防疫準則

日本政府也與其部會轄下行業別的協會及相關社團法人合作，依據前述防疫主要原則(三密)及措施(衛生習慣)，並考量其行業類別之特性訂定適宜參考的新冠病毒之預防指引，橫跨有文化影視、大會堂、展覽館、遊樂設施、體育場地、室內場館(博物館、圖書館)、餐廳、食品業、生活必須相關、媒體、物流運輸、金融、個人服務(如汽車)、製造業、辦公室、安全維護、行政服務等共 23 類特定行業，如下示意：

序	場所類型	相關協會(舉例示意)	序	場所類型	相關協會(舉例示意)
1	劇場、影廳、電影院	全國公立文化設施協會	13	生活必需服務	全國理髮與生活衛生工會
2	大會堂、公共廳	全國公民館聯合會	14	垃圾處理	日本環境衛生中心
3	展覽館、展示場	日本展示會協會	15	婚喪喜慶	日本新娘產業協會
4	體育館、競技場、游泳池	日本體育協會	16	媒體	日本商業廣播協會
5	博物館、美術館、圖書館	日本博物館協會	17	個人服務相關	日本汽車經銷商協會
6	遊樂設施	日本職業自行車聯盟	18	金融業	全國銀行協會
7	駕訓班、補習班	全國補習班協會	19	物流、運輸	鐵路聯絡委員會
8	醫療服務	日本總合健檢醫學會	20	製造業	日本造船工業會
9	基礎設施管理	建築電氣技術協會	21	辦公室	日本經濟團體聯合會
10	食品業	食品產業中心	22	企業活動、安全維護	全國警備業協會
11	餐廳、咖啡廳	日本調酒師協會	23	行政服務	日本公證人聯合會
12	生活必需品供應	日本書店商業協會			

圖 9 日本國內制定有新冠病毒預防指引之特定行業類別

C、各行業共通防疫措施指引之彙整

專案團隊依據上述各類行業別所制定相關的新冠病毒預防指引內容彙整，由於各個預防指引皆針對 COVID-19 之特性設計，因此，原則措施皆大致相同，主要共同的措施可從兩個面向來看：分別為「進入場所前」盡量達成排除疑似感染來源之機會，緊接為「身處場所內」應盡量降低疫情傳染散播風險機會。

在進場前，應先就個人是否有與具高風險之確診個案相關人員接觸，並記錄該個人之姓名、來訪時間以及聯繫方式，以便後續疫調聯絡之用。疑似個案的接觸

確認上，日本政府亦推行有「新型冠狀病毒接觸確認應用程式」COCOA (COVID-19 Contact-Confirming Application)，協助民眾自主確認是否有與確診者密切接觸之情形發生。另外，則是從健康症狀加以檢視，避免疑似個案有身體不適症狀如發燒、全身無力、疲倦、咳嗽等狀況者進入至場所內，包含有外部不特定的訪客及日常例行在內工作之員工，盡可能降低任何可觀察到且有機會帶原傳播之風險。

當人員進入至場所內後，則是降低每個個體之間互相傳染之風險，可分為「直接接觸」及「飛沫接觸」兩類，直接接觸部分主要加強個人對於手部清潔之頻率，透過合適濃度之酒精液及乾洗手液等進行清潔，避免其透過手部觸摸其他區域擴散污染外，以及個體難免會有碰觸口鼻等時刻進而染疫。另外，也須針對公共場所如手動門把、電梯按鈕等，多數人員會頻繁觸碰之區域強化其清消頻率，降低病原體傳播風險；而飛沫接觸部分，則是希望避免病原體經飛沫、空氣等途徑間接傳染至其他個體，個體措施方面主要要求每個人皆須配戴口罩並正確包覆口、鼻部位，而且個人與

個人之間需維繫至少 1 公尺以上之社交距離，最理想是為 2 公尺以上。在空間環境部分則要求應盡量保持良好通風，透過判定每小時應有與外部之交換空氣量，或輔以室內二氧化碳濃度測定，另外則是依據場所大小及內部活動特性，限制其容納人數之上限，在人員進出活動及感染控制措施，兩者之間權衡出供參考之最小規範程度，綜觀上述各項防疫措施彙整如下圖所示：

進場前：盡量排除疑似來源			場所內：盡量降低傳染風險		
接觸追蹤	確診接觸比對 App	檢測是否與確診者相距1公尺內，且長達15分鐘 (日本政府推出COCOA)	直接接觸	個人手部清潔	使用濃度介於70%~95%之酒精進行消毒
	實聯制	掌握進出人員、來訪時間及聯繫方式		公共區域消毒	使用濃度介於80~200ppm之次氯酸水進行擦拭
症狀檢視	訪客健康管理	出現發燒、咳嗽、疲倦、無力、全身痠痛等症狀	飛沫接觸	口罩配戴	正確配戴覆蓋口、鼻
	員工健康管理			社交距離	應至少維持1~2公尺
		通風保持		室內CO ₂ 濃度、換氣量	
		容納限制		風險高時，容納率50%以下	

圖 10 日本各行業的新冠病毒預防指引中所共通採用之防疫措施

D、針對空氣品質及人口上限之特定標準

除上述於各行各業通用之防疫措施外，新冠病毒感染對策中有提及「換氣」意即改善「通風不良的封閉空間」。

一般社團法人日本建築學會及公益社團法人空氣調和・衛生工程學會等相關組織，提供了有關通風的參考方法等，在以《建築物管理法》（建築物衛生環境保障法）中要求須達到每人每小時 30 立方公尺之通風量，若建物屬於《建築物管理法》所規定下的建物內商業設施等，需確認符合建築物管理法規定的空氣調節標準，若不符合狀況下則須對通風設備進行清潔和維護以提高其換氣效率。現階段厚生勞動省呼籲即使並非受該法直接規範的商業設施，也應遵循《建築物管理法》的換氣標準，若通風量不足時，則可透過減少空間內人員數目以確保達成所須通風量之標準。除了要求須達一定的通風換氣量外，另外規範的空氣標準還有每立方公尺「懸浮粉塵量」應小於 0.15 毫克、「一氧化碳濃度」應保持於 10 ppm 以下、「二氧化碳濃度」應保持於 1000 ppm 以下、「溫度」應於攝氏 17 至 28 度之間、「相對濕度」於 40%至 70%內、「每秒風量」不大於 0.5 公尺、「甲醛濃度」應保持 0.08 ppm 以下，以確保室內人員之健康安全。若換氣量無法到達上述每人每小時 30 立方公尺時，

主要可透過三個方式改善其室內換氣之標準：第一種方式為「機械換氣」透過啟動通風設備加強室內外空氣對流交換，應可設置空氣偵測器距離人、門、窗及通風口處至少 50 公分處，降低其受干擾而發生偏誤之可能，並偵測如二氧化碳量是否低於 1000 ppm 以下，若有超過之情形基本應可確定室內目前為換氣不足，應啟動換氣設備強化通風；第二種方式為「自然通風」（手動開窗），其頻率應為每 30 分鐘開啟一次並保持數分鐘（如 3 至 5 分鐘），最理想的狀況是有兩扇對立牆面的窗戶打開，讓空氣採水平方式順暢流通，但若僅有一扇窗戶的狀況下則須額外打開房門，強化其對流通風的效果；第三種方式則為「減少人數」，前兩項方式為增加通風以確保每人換氣量充足，在換氣量無法有效提升的狀況下，也可改採降低室內人數以提高每人平均配得的換氣量，確保有效達成換氣量之要求標準

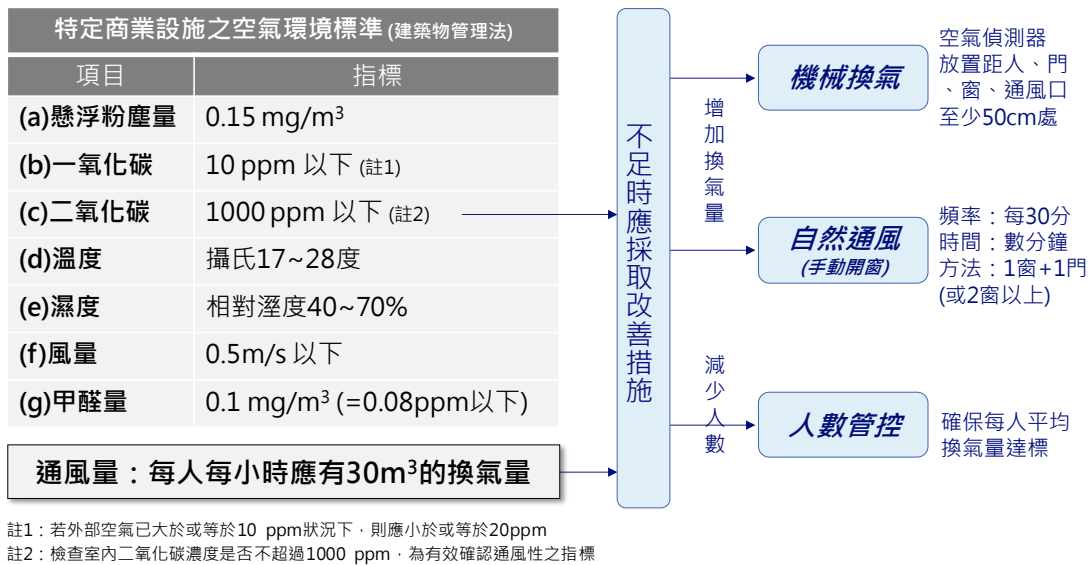


圖 11 日本《建築物管理法》規範之室內空氣品質標準及改善措施

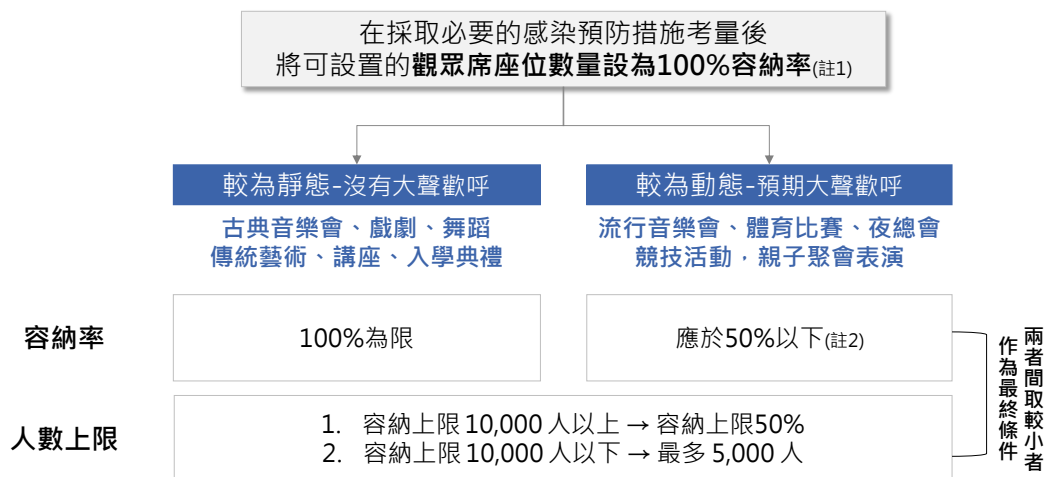
日本在通風方面有《建築物管理法》提供明確標準可供遵循外，在人流聚集的公眾空間設施的人員數目的容納上限方面，政府也有制定相關的標準值供空間營運管理者作為參考依據，希望能夠建立起新的日常生活模式，平衡感染控制措施及經濟社會活動之間的取捨，在徹底貫徹的感染控制措施下舉行例行性的安全活動。日本政府內閣官房新冠病毒感染症對策推進室，依據室內活動性質擬定出空間容納比率及人數上限，如舉辦活動如音樂會、戲劇、體育賽事等大型活動時，依據其活動特性可區分為兩類：第一類為「靜態類」，此類活動不會有觀眾大聲歡呼或吶喊的情形，如古典

音樂會、戲劇、舞蹈、傳統藝術、講座、入學典禮；另一類則為「動態類」，觀眾會歡呼及吶喊等大聲呼叫，如流行音樂會、體育比賽、現場演出、夜總會、競技活動、親子聚會表演等。此外，靜態類的規範同樣適用於電影院、美術館、博物館、動植物園、水族館、遊樂園等空間，而動態類的規範也適用於遊樂園（大聲尖叫及活動之景點）等地點。

大型活動在優先考量貫徹其必要的感染預防措施後，將場地內可設置的觀眾席座位數為設定為 100%後，針對沒有大聲歡呼的靜態類活動的容納率應可到達 100%之上限，但另一類觀眾大聲疾呼類型的活動則應將容納率限縮至 50%以下(不同組人員間應間隔至少一個座位，同一組人員如家長與小孩在少於 5 人狀況下則無需間隔，因此容納率實際上有可能會超過 50%)，適度降低其感染擴散之風險。除依據活動性質設定其容納比率外，另一項指標則是活動的「人數上限」則依場地規模而定，當該場地本身承載上限 10,000 人以上之場地時，則最多僅能容納 50%的上限人數。若場地本身承載上限為 10,000 人以下時，

則最多以 5,000 人為極限。最終，該場地管制數量以上述的「容納比率」及「人數上限」兩者之間取較小者作為依循標準。

雖然上述於人數上限與容納率有參考標準，但實際上超過 1,000 名以上人員參與的大型活動舉辦前，仍須告知都道府縣官方人員，供其參酌當地感染狀況判斷，並配合相關合適的管制措施。



註1：超過1,000人以上集會活動，應告知地方政府評估核准
 註2：不同組人應間隔至少一個座位，而同組人(家長及小孩)在少於5人下則無須間隔，因此有可能超過50%之容納率

圖 12 日本依據室內活動性質設定容納人數上限之參考標準

整體來看，目前日本政府在疫情下有關公眾空間之防疫標準，主要核心思維圍繞於通風不良、人群聚集、密切交談的「三密」情形，並主要針對室內通風換氣

量及容納人數上限，提供有較明確之準則可供遵循，後續可作為我國考量空間防疫標準之參考。

(4) 協助提供系統規劃設計評估，健全資訊架構提升運作效能

A、傳染病通報系統與實驗室資訊管理系統整合運作之潛在議題

署內持續針對既有防疫資訊系統更新，以因應新興疫情之衝擊並提升防疫作業流程之效率，其中最主要的兩大系統為「傳染病通報系統」（新版為 NIDRS）及「實驗室資訊管理系統」（LIMS）協作，整體的作業流程主要有三大階段：第一階段為「醫院」：透過醫療衛生單位的第一線人員發現疑似個案後進行通報及採檢。第二階段為「實驗室」：檢體採集後交由指定檢驗機構或實驗室進行檢體之實驗分析，第三階段為「疫情中心」：最後透過實驗結果及通報個案資訊之結合，對於疫情狀況進行判斷分析，以及後續防疫對策及措施的執行評估。

第一階段中有「通報」、「採檢」、「送驗」三項步驟，當前端衛生人員發現個案產生某些傳染病特定症狀

時，依據「傳染病防治法」須依法進行通報，並於傳染病通報系統登打資料並採樣疑似個案之檢體，後將檢體送至指定檢驗機構或實驗室等進行檢驗，是為送驗；第二階段則有「收件」、「個別實驗方法數據產生」、「綜合研判報告產生」，當檢體送驗後進入至實驗室資訊管理系統，並由實驗室進行檢體收件後，依據其疑似疾病類型採用相關的實驗方法分析後，在將各實驗方法之結果輸入至系統之中，最後產生綜合研判之結果報告；第三階段則是「檢驗資訊介接」及「疫情研判」，後續將檢體研判結果資訊介接回傳染病系統，將疑似個案依實驗結果確認判定為陰性或陽性，以利後續第一線人員判定疫情狀況並擬定對策方針。

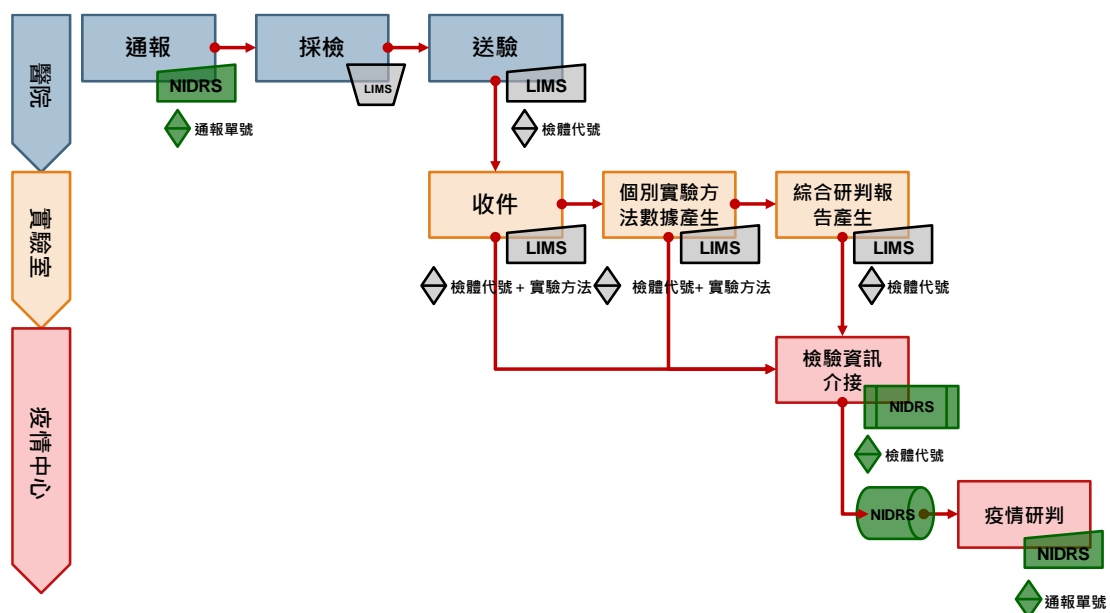


圖 13 傳染病通報系統與實驗室資訊管理系統整合架構示意圖

此兩大系統為署內進行疫情對應時之核心，其雙方之間的資料連結對於其運作成效上為重要關鍵，但目前於資料連動上仍有其不足之處。專案團隊、署內疫情中心與傳染病通報系統承包廠商－精誠資訊交流討論研擬兩個系統之間整合架構後，並與上述單位、署內資訊室及研發與檢驗中心召開會議討論，過程中彙整有四個面向的潛在議題，分別為：「代碼唯一性」、「資料連動性」、「檢驗完整性」、「測試全面性」，以下依據各項進行詳細說明：(1) 代碼唯一性：發掘到目前傳染病通報系統中的「通報單號」與實驗室系統的「檢體代號」有可能產生資料錯置的情形，主要是由於目前單號及代號產生的時間點不同，亦沒有唯一對應性，加上是採用人工方式登打進行兩個號碼之串接，使其有可能會產生資料比對錯誤的情形發生。若想希望直接在代碼設置上直接建立起一對一的唯一性，目前執行上的困難點有二：第一是實務操作面，現行檢體代號是由「送驗」步驟發生時，由實驗室資

訊管理系統自動生成一組新代碼，另外亦有研檢中心預先生成的紙本檢驗代碼單，放置於各地衛生單位已便於採檢後於試管上直接黏貼使用；第二則是由於一組通報單號中，可能會蒐集有多個檢體，如血液、唾液等，若直接由通報單號一對一方式加工延伸為一組檢體代號亦不可行。因此，於會議討論中後續研議或許可朝一組單號後面再額外加上數字編號作為檢體代碼為可行性較高之方向。(2) 資料連動性：疑似個案經發現後，會由衛生人登打資料至 NIDRS 並生成一組通報單號，後續送驗時則會於 LIMS 產生一組檢驗代碼，並透過人為登打時建立起對應關係，後續兩者系統間的資料交換則以 Web-API 機制為主，進行即時的呼叫及資料拋轉。於上述的系統整合架構示意圖中，可看到當 LIMS 中實驗方法分析結果產生時，會經 Web-API 機制將資料回傳至 NIDRS 中，使 NIDRS 之通報單得以確認檢驗結果為陽性或陰性，協助防疫單位（如疫情中心）能進一步研判疫情並展開後續對策。但在現行資料交換過程中，當 LIMS 將資料拋轉至 NIDRS 時僅將資料傳出，並沒有確認

NIDRS 端是否有成功獲取，在沒有回覆確認機制下，極有可能發生 LIMS 內新增的實驗方法及分析結果沒有成功回傳同步至 NIDRS 中，造成兩端系統資料不同步之情形，並且在後續資料檢核比對時也難以確認其發生時點。在會議討論過程中，了解到 Web-API 進行資料拋轉時兩端系統皆會留存有 Log 紀錄，或許可運用 Log 紀錄進行比對確認，或是另外採行日報表及週報表之方式例行比對，亦是現階段可考量採行之作法，以確保兩端系統間之資料能保持有同步一致性。(3) 檢驗完整性：現行檢體之檢驗實驗數據，由實驗室收件後依不同的實驗方法產生檢驗結果後登打至 LIMS 內，如圖中所示，其中檢驗結果數據會不定時由實驗人員更新，並在經由 Web-API 交換機制即時回傳至 NIDRS 供防疫單位研判，但由於該檢體須採行幾項實驗方法是由實驗室端決定，但依據 NIDRS 端的使用者並無法事前得知，因此若某檢體須採行 3 種實驗方法的前提下但目前僅施行 2 類實驗時，防疫單位從 NIDRS 中並無法判斷該項檢體是否為完成所需實驗項目，或是後續還有實驗仍在排程

中尚未登打至系統之中。可能會造成防疫單位在疫情研判上，會有遲疑與無法確認的情形，後續應可與研檢中心及部分檢驗機構確認其某些疾病類型之檢體應可事前告知其預計執行之實驗項目，減少兩邊資訊不對稱之情形。(4)測試全面性：目前 NIDRS 與 LIMS 兩項系統之間，僅有模擬實際執行環境的 Alpha 測試，主要由系統廠商之間針對功能以開發團隊的內部環境進行測試。然實際上若須確認兩端系統間資料連動無誤，應須進入至下階段的 Beta 測試，由特定使用者將通過 alpha 測試的系統放置於特定空間下，模擬實際使用狀況下收取其使用回饋，建議可採類似平行測試之方式，由使用者仿照目前每日所收到的傳染病通報單，同步登打至 NIDRS 及 LIMS 之中，連續執行 1 至 2 週之區間並進行兩端資料比對，可有效確認兩系統之間是否有錯誤產生，避免日後系統上線後仍存在有資料不一致之情形。

B、已完成台北區、北區、南區、高屏區共 12 家使用單位訪談，包含區管中心、衛生局、托嬰中心、長照機構、與監獄等人口密集機構。

C、完成 ISS 系統現況盤點、需求分析、並提出新版業務管理流程規劃與系統建議改善方已完成台北區、北區、南區、高屏區共 12 家使用單位訪談，包含區管中心、衛生局、托嬰中心、長照機構、與監獄等人口密集機構。

D、完成 ISS 系統現況盤點、需求分析、並提出新版業務管理流程規劃與系統建議改善方

(5) 除針對國際防疫科技應用現況與趨勢進行調研外，專案辦公室亦透過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，以及協助新式科技示範應用議題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。

(6) 無人搬運車（AMR）防疫應用測試規劃：

專案辦公室於上期計畫中與署內疫情中心、無人搬運車(AMR)廠商－台灣歐姆龍、紫外燈消毒燈管廠商－三得電子及醫院端現場醫護人員擬定規劃應用，並於今年期計畫內持續推動，針對無人搬運車於負壓隔離病房區內進行

測試。期望能透過新式無人載具於醫院場域之創新試驗應用，確保無人車在實地場域上操作實務可行前提下，協助此類高風險區域內擁有較多例行重複性的業務可逐步達成智能化管理運作，最終朝著零接觸之防疫理想方向邁進，以期減少醫護人員非必要之出入，並節省醫護人員之寶貴時間及減少隔離裝備巨幅耗用情形。

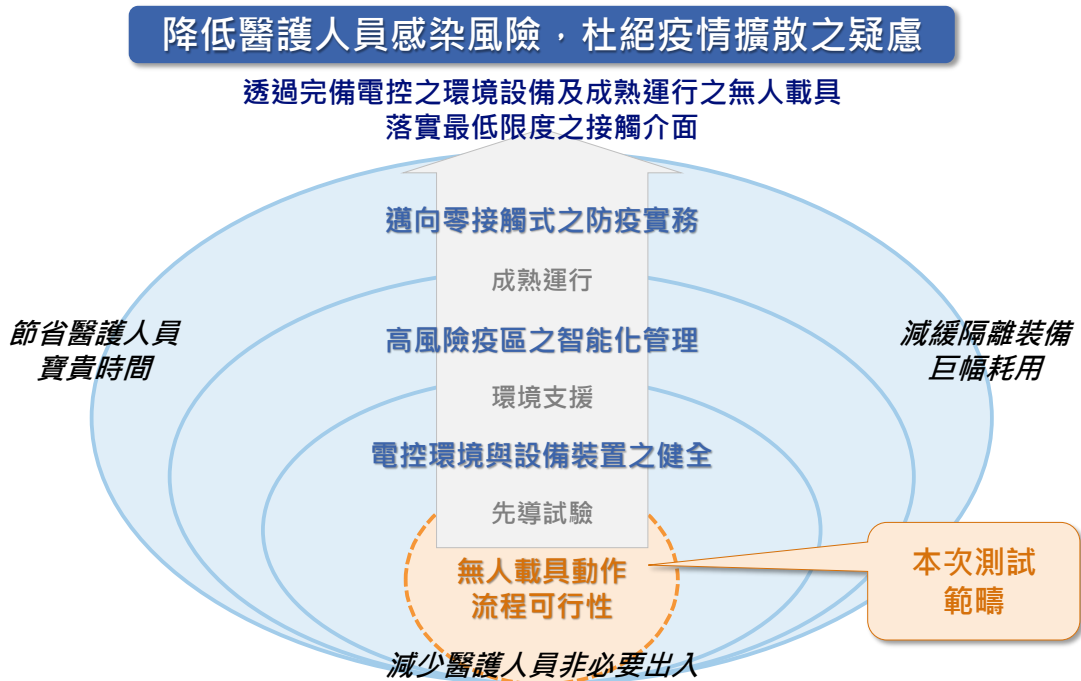
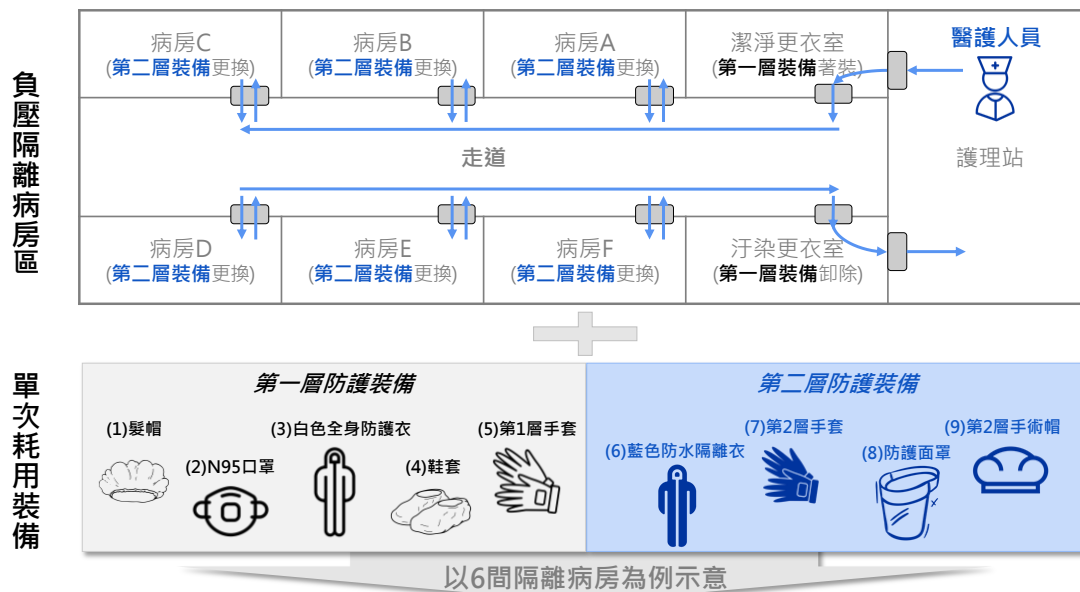


圖 14 防疫實務智能化之推動願景

而在現行醫院場域中，又以專門收治隔離傳染病患者的隔離病房為高風險的重點區域，並且在本次 COVID-19 疫情下為抗疫作戰上的重要的戰略資源。現行為減少隔離病房當中病原體被攜出散播之可能，要求醫護人員於進入時需

穿著完整雙層隔離裝備，並在出入不同病房過程中進行第二層裝備之更替及徹底清潔消毒。若以擁有 6 間隔離病房的護理站而言，醫護人員於單次進出時須穿著第一層白色防護裝備外，並於進出各間病房時穿著其專用乙次之第二次層藍色防護裝備，光一次出入就使用了七套防護裝備，更遑論一整天下來至少三餐時段及額外的進出，就使單日可能次數可能來到 4 至 5 次，若還有醫療行為之施行以及特別需求下，同時又需有 2 至 3 名的醫護人員進入，還有每次裝備穿脫及清潔消毒耗時至少 10 分鐘時間，因此，隔離病房之作業執行，無論是防疫物資、人力時間及安全保護上，皆造成第一線醫護人員及醫療院所不小的物資耗用及人員負擔。



單次進出須用7套裝備，每日平均須4-5次以上，人員2-3位
 無論是防疫物資、人力及安全保護上，皆造成不小之負擔與消耗

圖 15 隔離病房區域出入及防護裝備耗用之示意圖

研究團隊在到醫院隔離病房區域進行實地勘查以及第一線感染科醫師與護理人員訪談後，彙整出無人搬運車要於隔離病房場域實踐搬運作業首先於克服兩項課題，首先第一項是有效的消毒措施，由於隔離區域中的各間病房內的隔離患者不定帶有同一種的病原體，可能有的是新冠病毒、肺結核等各類疾病，因此無人車體在進出病房時若無消毒完全就可能造成病原體攜出與病房之間交互感染的情況發生，而第二項課題就伴隨著消毒作業而來，無人車體在離開病房時應進行消毒動作，但就以醫療場所空間寸土寸金以及早期規劃無納入考量之緣故，隔離區域的病房、走

道空間皆不足以為各間病房設置專屬之消毒裝置，替出入該房之物體及人員進行消毒，另一方面而言，在每個病房設置消毒裝置在費用支出無疑是另外一筆不小的經費負擔，就以現階段而言執行可行性並不高，而以人員來看，現行醫護則是採用防護裝備更換及噴灑消毒液的方式進行作業。在上述兩大課題下，在與署內、醫院端及業者共同討論的腦力激盪下，研提以無人車兩台一組的方式進行作業，除了原先負責物資運送作業的車體外，另一台車則作為移動式消毒裝置，克服原先隔離區域空間有限之限制，透過兩車協作的方式讓無人搬運車得以初步模擬其潛在可行之運作模式及操作流程，也是本次無人搬運車防疫應用規劃的測試重點。

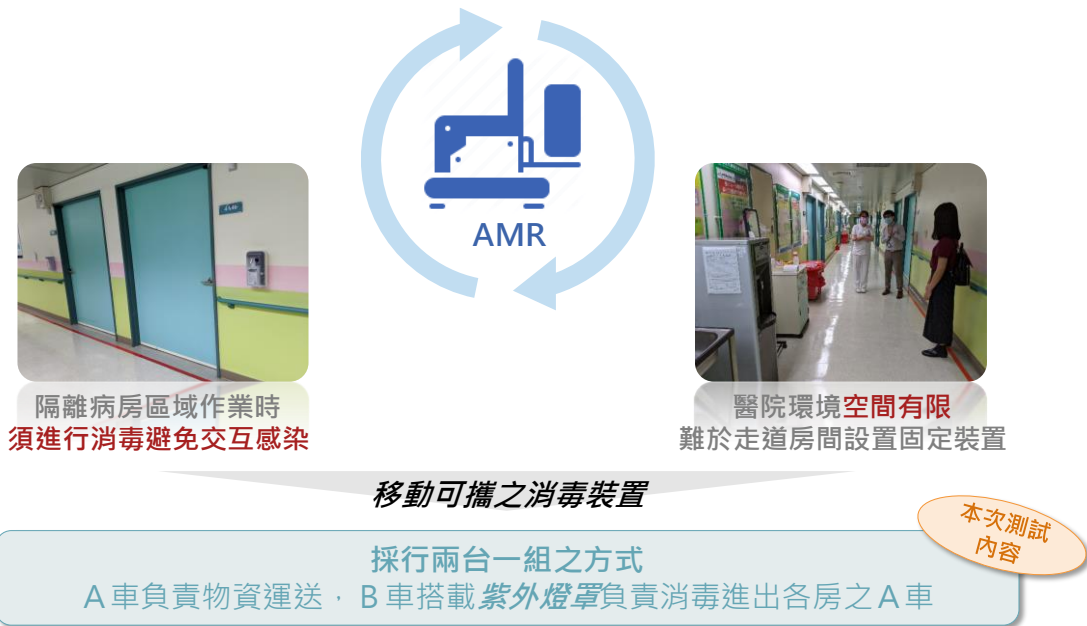


圖 16 AMR 應用於隔離病房區域之關鍵課題

固定式設備除受限於空間不足外，亦不符經濟效益，若每間隔離病房皆設置一組消毒設備，則設備成本將會依病房之數量大幅擴增。最終，在空間、成本雙重因素之交互考量下，規劃採用移動式消毒設備之方案，將無人搬運車以兩台一組方式進行作業(分別將兩台無人搬運車稱為A車及B車)，由A車負責將物資運送至隔離病房之中，B車上架設機械手臂用以吊掛嵌有紫外光設備之燈罩駐留於病房門口，當A車完成物資運送移出至房門口時，由B車自動操作手臂垂降消毒燈罩將A車完全籠罩於其中，並啟動紫外燈設備進行消毒作業，作業完畢後移除燈

罩。隨後，A、B 兩車便可移動至下間隔離病房再次進行物資運送之作業。

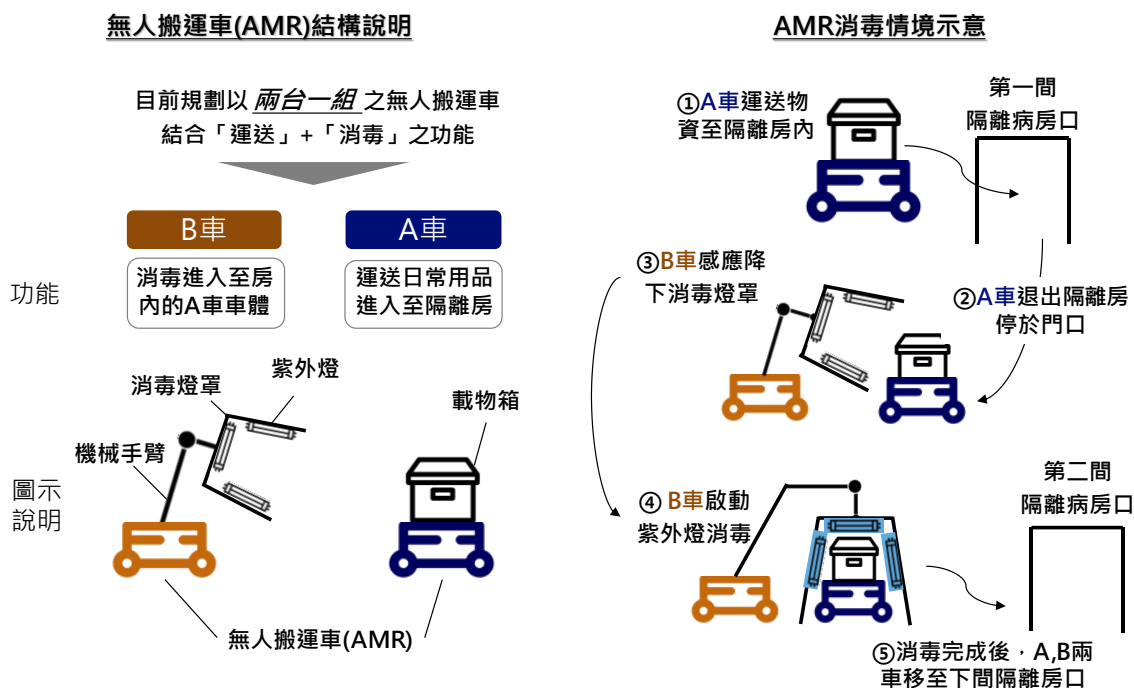


圖 17 無人搬運車（AMR）與紫外燈消毒設備協作模式構想

目前預設在兩台一組的協作方式及不超過兩小時的運送時間內，無人搬運車電量應充足夠用的狀況下，運送之作業流程有五項步驟，分別為：①酬載物資、②運送物資、③車體消毒、④移動至下間病房、⑤歸位充電，醫護人員應僅需一次性將物資酬載至 A 車上，兩車便可將持續作業直至物資運送完成，再行回位到電源插座上自動充電，大幅減少醫護人員與病患接觸傳染之風險，以及隔離裝備、人力時間之消耗。

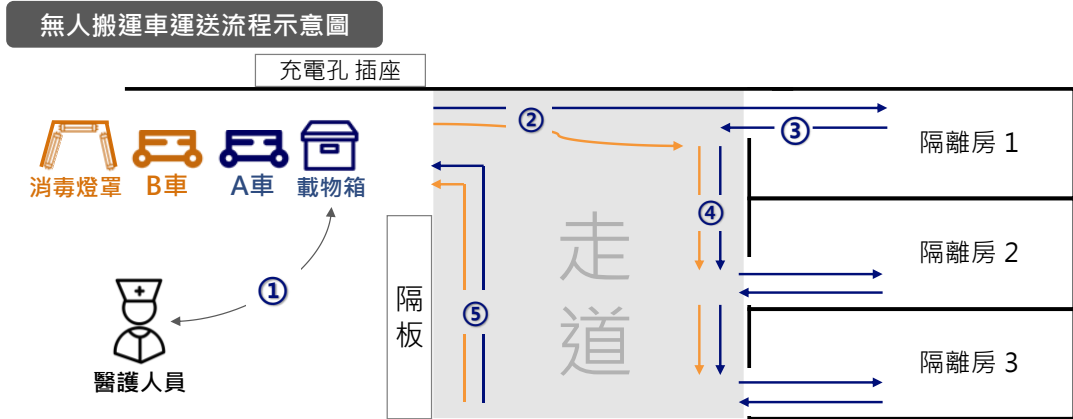
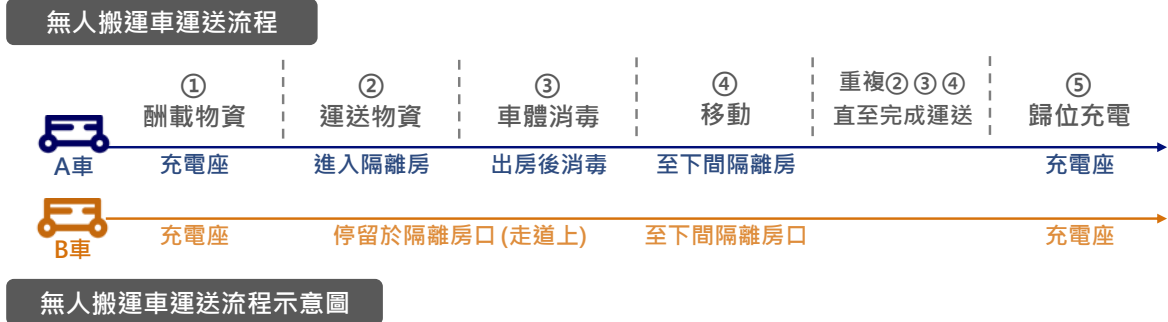


圖 18 無人搬運車結合紫外燈消毒設備之運送流程及其示意圖

在初步完成測試構想及操作模式後，便是尋求合適的測試場域，而在場域選擇及規劃上，署內有鑑於部立桃園醫院於本次 COVID-19 疫情中擔負邊境疫情防守第一陣線，多數入境我國的新冠肺炎確診病患會於部桃醫院進行隔離外，在今(110)年初，部立桃園醫院亦曾遭逢院內群聚感染事件的衝擊，因此綜合考量其無論是對於防疫科技的潛在需求或是疫情實戰的應對經驗皆相對豐富，因此，借助本次寶貴的機會積極邀集部立桃園醫院共同舉行無人搬運車防疫應用之場域實測。

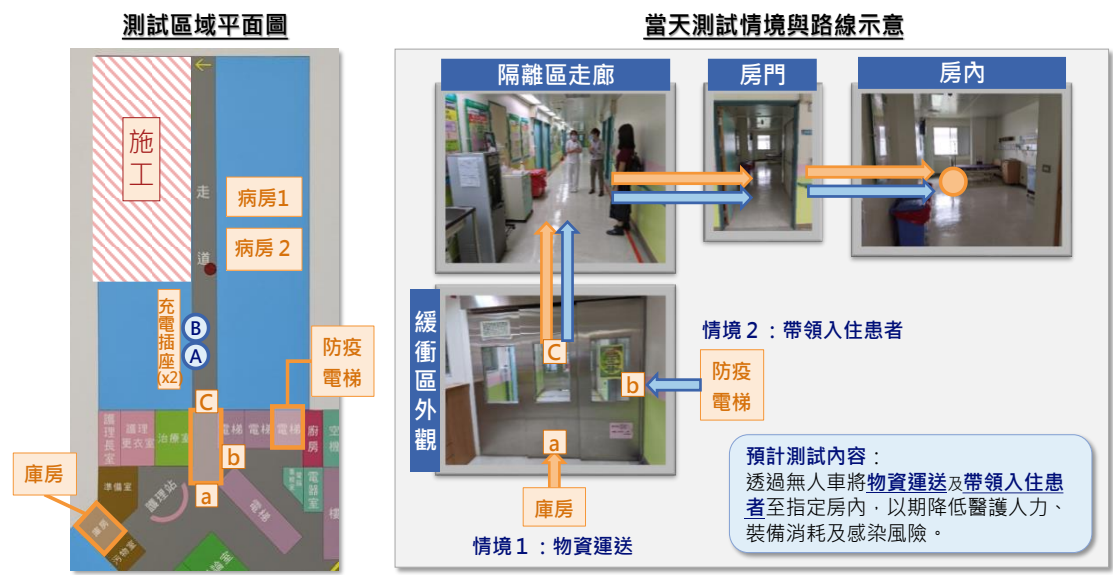


圖 19 無人搬運車防疫應用測試情境規劃

未來可考量擴充無人搬運車之應用功能，如增設其他形式之感測器，偵測體溫、遠端問診等，提供更全面性之功能，取代醫護人員執行例行性之日常作業，協助醫護能更全神貫注地投入醫療行為，減省物資人力，提高醫療照護之品質，並保障我國醫護人員安全，降低其感染傳染病之風險。

(7) 相關工作會議與應用推動會議參與情形如下表：

表 1、專案辦公室工作會議與訪談參與情形

會議日期	會議地點	與會對象	會議主題
------	------	------	------

2020/12/25	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
2021/1/22	疾病管制署 6F 資訊室會議室	疾管署資訊室、疫情中心	計畫項目內容擬定、方向調整
2021/1/29	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/2/25	疾病管制署 10F 會議室	疾管署疫情中心、大猩猩 科技	智慧防疫解決方案應用 討論
2021/2/26	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/3/3	宜蘭縣衛生局	疾管署疫情中心、宜蘭縣 衛生局疾管科	人流場所防疫空間概念 討論& 防疫體系資訊需求調查
2021/3/9	疾病管制署北 區區管中心	北區區管中心	人流場所防疫空間概念 討論& 防疫體系資訊需求調查
2021/3/10	歐姆龍實驗室	疾管署疫情中心、歐姆 龍、三得電子、愷優	AMR 用消毒燈罩修改調 整
2021/3/16	台中市衛生局	疾管署疫情中心、台中市 衛生局疾管科	人流場所防疫空間概念 討論& 防疫體系資訊需求調查
2021/3/16	台南市衛生局	疾管署疫情中心、台南市 衛生局疾管科	人流場所防疫空間概念 討論& 防疫體系資訊需求調查
2021/3/18	桃園機場托嬰 中心	托嬰中心主任	人流場所防疫空間概念 討論及需求調查
2021/3/18	內壢國中	校長、護理師	人流場所防疫空間概念 討論及需求調查

2021/3/19	贏地創新育成基地	育成基地營運團隊	人流場所防疫空間概念討論及需求調查
2021/3/19	香富大飯店	疾管署疫情中心、大猩猩科技、冠緯電腦、飯店總經理	人流場所防疫空間概念討論及需求調查
2021/3/23	懷哲復康之家	董事長、主任	人流場所防疫空間概念討論及需求調查
2021/3/23	聖嘉明長照中心	院長、督導	人流場所防疫空間概念討論及需求調查
2021/3/26	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/4/9	歐姆龍實驗室	疾管署疫情中心、部桃醫院資訊室、歐姆龍、三得電子、愷優	AMR 用消毒燈罩修改調整
2021/4/15	部立桃園醫院	疾管署疫情中心、部桃醫院資訊室、部桃醫院隔離病房專責單位、歐姆龍、三得電子、愷優	AMR 測試場域探勘
2021/4/27	部立桃園醫院 新屋分院	部桃醫院資訊室、部桃醫院新屋分院隔離病房專責單位	AMR 測試場域探勘
2021/4/30	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員"	專案辦公室進度報告
2021/5/11	北車地下街	長盈環宇	防疫空間後端系統討論
2021/6/14	遠距視訊會議	疾管署疫情中心	新版法傳系統討論

2021/6/15	遠距視訊會議	疾管署疫情中心、精誠資訊	新版法傳系統與實驗室系統協作討論
2021/6/16	遠距視訊會議	疾管署疫情中心、資訊室、研檢中心、精誠資訊、緯創資通	檢驗結果通報優化討論(新版法傳系統與實驗室系統協作)
2021/6/23	遠距視訊會議	疾管署疫情中心、資訊室、精誠資訊、緯創資通	NIDRS-LIMS 介接驗測項目討論會議
2021/6/28	遠距視訊會議	疾管署資訊室、叡揚資訊	署內 API 交換機制應用現況討論
2021/7/6	遠距視訊會議 疾管署 7F 大幕僚室	疾管署疫情中心、精誠資訊、叡揚資訊	NIDRS-LIMS 雙方業務流程及 API 介接機制討論會議
2021/7/12	遠距視訊會議 疾管署 7F 大幕僚室	疾管署疫情中心	NIDRS Beta 測試前置準備討論會議
2021/7/20	遠距視訊會議 疾管署 7F 大幕僚室	疾管署疫情中心、精誠資訊	NIDRS 系統業務流程及 API 操作討論會議
2021/7/22	遠距視訊會議 疾管署 7F 大幕僚室	疾管署疫情中心、疾管署研檢中心、緯創資通、精誠資訊	NIDRS 與 LIMS 系統間業務流程及 API 操作討論會議
2021/8/27	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/9/1	遠距視訊會議	智齡科技	防疫空間構想討論
2021/9/9	部桃醫院新屋 分院	部桃新屋分院、部桃資訊室、歐姆龍、愷優科技	部桃無人車應用測試 Demo 前置作業
2021/9/10	部桃醫院新屋 分院	疾管署、部桃新屋分院、歐姆龍、愷優科技、三得電子	部桃無人車應用測試 Demo

2021/9/10	遠距視訊會議 台北設計建材 中心	智齡科技、華苓科技	防疫空間構想討論
2021/9/16	幻象大樓	華苓科技	防疫空間構想討論
2021/9/24	疾病管制署 7F 大幕僚室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/10/1	幻象大樓	華苓科技	防疫空間構想討論
2021/10/8	遠距視訊會議	智齡科技	防疫空間構想討論
2021/10/26	疾病管制署 6F 資訊室會 議室	疾管署疫情中心、資訊室	計畫項目內容調整及後 續發展
2021/10/29	疾病管制署 1F 會議室	疾管署 新世代智慧防疫行動計畫 相關人員	專案辦公室進度報告
2021/11/10	疾病管制署 6F 資訊室會 議室	疾管署疫情中心、疾管署 資訊室、勸揚資訊	倉儲系統發展規劃討論

(二) 導入新技術於防疫應用

在本署引進防疫醫療作為方面，著眼於智慧醫療領域，為更精準研析疫情，如何將新科技、新技術應用在智慧防疫領域上輔助防疫工作，並達到整體智慧防疫願景目標，為本計畫努力推動方向。本年度為持續促進民眾自主參與、延伸防疫空間，因應 COVID-19 疫情，除持續優化「疾管家聊天機器人」服務內容。相關執行內容分述如下：

1. 疾管家聊天機器人

持續優化「疾管家聊天機器人」系統功能，藉由行動應用程式研發技術，透過手機 LINE@通訊軟體將防疫資訊主動提供民眾。除此之外，使用者亦可透過手機「疾管家聊天機器人」定期主動發佈相關衛教訊息，民眾也可透過關鍵字取得傳染病相關資訊，以隨時掌握國內外最新疫情資訊，有效達到全民共同防疫之目標。

至 110 年，疾管家已包含以下功能：

- (1) 流感疫苗接種服務功能：公費接種對象查詢、接種院所查詢等。
- (2) 91 種傳染病的諮詢：共建置 3,900 題，針對不同特定族群，如長者、孕婦、嬰幼兒及旅遊常見傳染病，提供相

關資訊。

- (3) 國內外疫情查詢功能：出國前了解當地疫情以及防疫資訊、查詢全國、各縣市傳染病疫情狀況。
- (4) 幼兒常規疫苗紀錄及提醒：家長透過疾管家紀錄小孩疫苗接種時程，而疾管家於可接種日將主動提醒家長。
- (5) COVID-19(武漢肺炎)相關諮詢功能：因應 COVID-19 政策調整，陸續更新「疾管家聊天機器人」相關諮詢功能，包括：問答題庫、疫情查詢及假訊息澄清等；同時配合 COVID-19 疫苗開打，開發 V-watch，針對各廠牌 COVID-19 疫苗，前 3 萬名註冊民眾積極推播填寫健康回報與第二劑接種提醒，另配合「簡訊實聯制」防疫措施，新增實聯制 QR code 掃描功能。
- (6) 性健康友善資源地圖：整合現有愛滋匿名篩檢院所、PrEP 與 PEP 資源地圖、愛滋病指定醫事機構地圖、性健康友善門診院所、自我篩檢實體通路/自動服務機及保險套自動服務機等網路服務系統，提供民眾查詢與諮詢之便利性。

(三) 強化大數據分析能力以達成精準防疫

本分項重點著重於提升中央及地方防疫人員之資訊素養，增進疫情資料蒐整、分析研判等業務效能，同時鼓勵本署同仁學習大數據、人工智慧等資訊新知，透過新技術或資訊工具之應用導入，持續改善常態業務流程及產出品質，落實數據及實證導向 (evidence-based) 決策，實踐精準防疫之目標。相關執行內容分述如下：

1. 培訓中央及地方防疫數據科學人才

109、110 年持續採購 Coursera 線上學習資源，該平台包含逾 300 門電腦科學、大數據、人工智慧等領域之線上自學課程，可供同仁公餘自學使用，並依業務需求辦理及選送同仁參加大數據分析相關培訓或研討會。

2. 建置及維運大數據資料加值伺服器系統

自 107 年起，自行規劃建置一以開源軟體為基礎之資料加值伺服器系統，以取代原 SAS 伺服器所提供的資料整合加值功能。新系統彙集多項開源工具，包含使用 PostgreSQL 資料庫為後台資料庫，進行資料彙整及前置處理；建立 RStudio Server 與 JupyterHub 作為資料分析、視覺化的程式設計編譯工具，提供本署同仁進行專案開發，並透過 Shiny Server 產出視覺化互動儀表

板；利用持續整合工具 Jenkins 對程式進行持續性的自動化編譯、測試，達到自動化檢查專案狀態的目的；另使用 Hexo 部落格系統作為文件編譯使用等。資料加值伺服器架構如下圖。

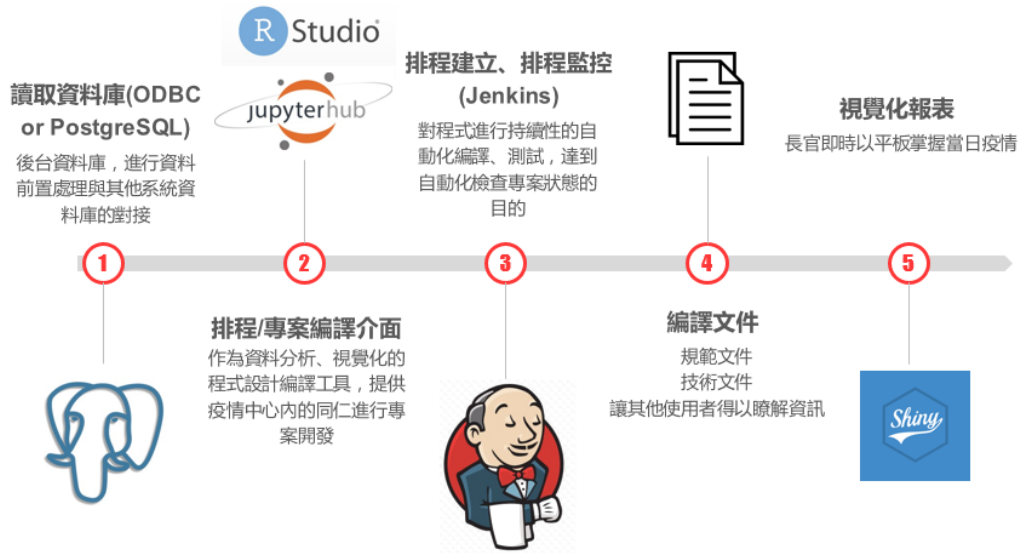


圖 20 資料加值伺服器架構

3. 運用大數據分析能力提升 COVID-19 緊急疫情應變量能

COVID-19 疫情期間，運用 G Suite 多項協作工具，搭配使用 Python、R 及 Javascript 等程式語言開發之各項自動化資料流程、視覺化面板，於疫情初期迅速蒐整及加值運用各項疫情資料，並配合疫情之不確定性保持充分之開發及增修彈性。

二、本年度執行成果

延續前一年度計畫，持續針對整體防疫體系朝向「防疫空間延伸—促進民眾自主參與」、「防疫人員—新式科技操作技能升級」、「防疫人員—防疫業務資訊效能提升」、「防疫人員—整體防疫資訊系統效能提升」等面向擴散，以達新世代智慧防疫行動計畫願景目標，本年度計畫執行成果概述如下：

(一) 防疫空間延伸—促進民眾自主參與

(1) 疾管家聊天機器人

A、本署疾管家透過手機 LINE@通訊軟體將防疫資訊主動提供民眾，截至 110 年 10 月底粉絲人數約 1,009.7 萬人，較 109 年同期上升 359%。疾管家共建置超過 91 種傳染病之問與答題庫，共計約 3,900 題，並針對不同特定族群，如長者、孕婦、嬰幼兒及旅遊常見傳染病，提供相關傳染病資訊，此外，也將主動提醒使用者接種疫苗、看診等資訊功能。

B、今(110)年新增功能，包含「選單式發文工具開發」、「結核病」與「長青族群傳染病」、「Taiwan V-Watch 疫苗接種後健康回報系統」、「實聯制掃碼工具」、

「性健康友善資源地圖」等，使用者可透過疾管家進行查詢與回報，藉由提供使用者更多元化服務，提升聊天機器人之使用頻率以及宣導效益。

C、除上述功能外，本年度截至 10/30 疾管家透過 LINE 已發送防疫衛教訊息共 78 則，包含單張、懶人包、長輩圖、影片等，後續將定期主動發布相關衛教訊息。

(二) 防疫深度提升—防疫人員作業及資訊系統應變效能躍進

1. 新式科技及數位操作技能升級

(1) 培訓中央及地方防疫數據科學人才

A、共 3 人次完成 Coursera 等線上平台課程，學習大數據概念、工具及應用等知識，並通過各課程自訂之能力測驗取得結業證書。

B、辦理 3 場次「資料庫管理及優化」課程，以 PostgreSQL 資料庫為例介紹資料庫基本概念與實作，合計 40 人次參與。

C、辦理防疫物資管理資訊系統 46 場線上教育訓練，其中有 21 個縣市地方衛生局/所、本署區管中心及醫療院所人員參訓。

D、為提升地方衛生單位防疫同仁疫情資料實作及分析

能力，本年度在地防疫以 COVID-19 open data 為教材，製作推廣教育訓練簡報檔、教學手冊及測試 Power BI 面板，提供地方衛生局使用。

E、選送 4 人參加恆逸訓練中心大數據資料分析相關課程。

F、另為提升同仁大數據資料分析與 AI 相關能力，本年度辦理 2 場人工智慧、1 場 Python 自動化管理網站設備與 2 場 Power BI 教育訓練，參與人數約 19 人取得結業證書。

(2) 內部人員自建及維運大數據資料加值伺服器系統

本署自 108 年起，改由自行建置之資料加值伺服器取代原 SAS 伺服器功能，扣除相關軟硬體為運成本後，節省逾 300 萬元服務租賃費用，目前各項資料轉檔及報表產製功能均正常運作，系統架構如下圖。

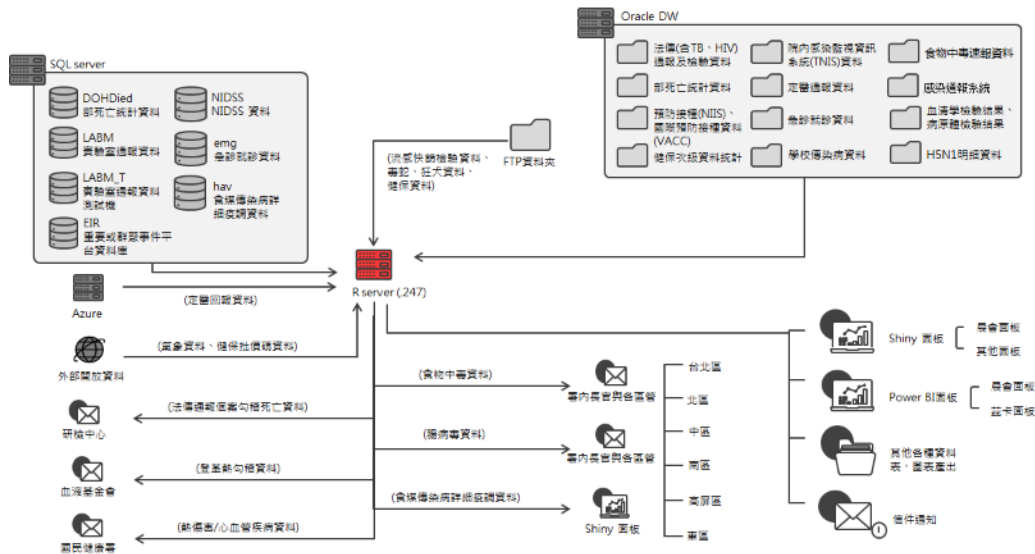


圖 21 資料加值伺服器資料介接與結果產出架構

本署資料加值伺服器因應 COVID-19 疫情新增多項資料介接、分析及視覺化呈現之自動化排程，系統於今年 5 至 6 月國內本土疫情爆發時負荷量達高峰，因此於 8 月採停機將系統克隆(clone)方式進行新伺服器移轉作業，由原先 32 執行緒提升至 96 執行緒，記憶體提升至約 100G，足以因應更大量的資料運算需求。

另本年除持續維運及優化資料處理及視覺化流程外，並配合世界動物衛生組織(OIE)官方網站改版，調整禽流感疫情資料自動化介接架構，依業務需求以 R 語言改寫建置 OIE 禽流感監視面板(如下圖)，協助掌握全球禽流感疫情趨勢。

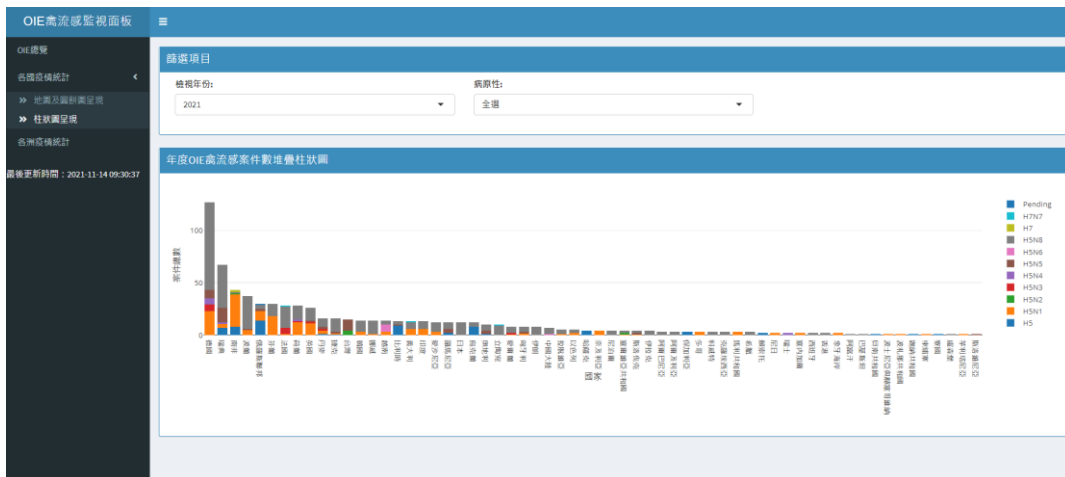


圖 22 OIE 面板畫面

(3) 運用大數據分析能力提升 COVID-19 緊急疫情應變量能

A、 國際疫情監測流程自動化

因應疫情期間需持續掌握全球各國情勢，定期進行感染風險分級等需求，109 年使用 R 語言建立一資料分析及視覺化報表產製流程，透過介接人工協作維護之事件偵測及疫情統計資料庫，每日自動化產出各分區、各國趨勢圖及疫情分析報表，並計算風險研判相關指標，提供指揮中心各項國際疫情報告及政策研析使用。

110 年持續精進原有國際疫情監測流程，建立 COVID-19 國際疫情資訊面板，整合自行維運之疫情統計資料庫及 Our World in Data 等具公信力之國際

疫苗接種、政策嚴格度指標等資料，提供內部依監測需求快速查詢全球、WHO 各區署或各國疫情趨勢圖表。

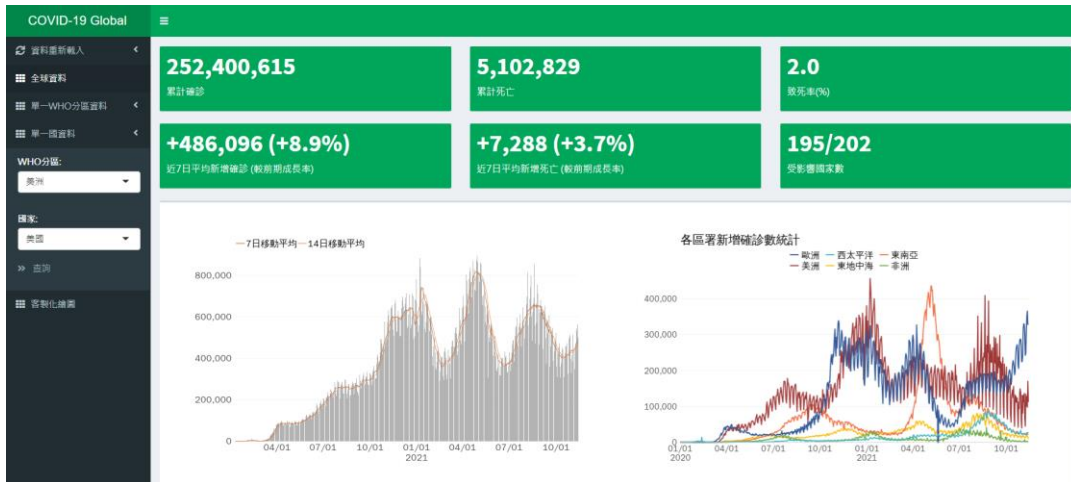


圖 23 COVID-19 國際疫情資訊面板畫面(全球疫情)

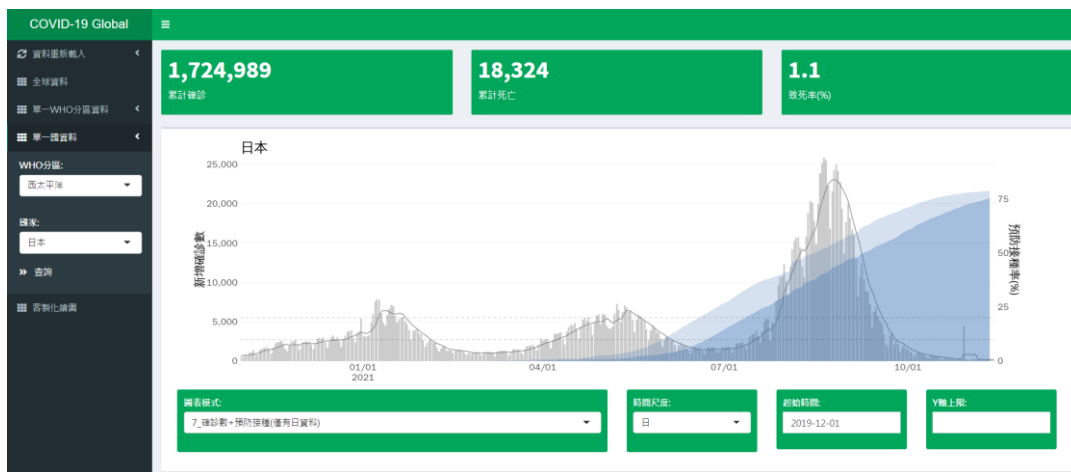


圖 24 COVID-19 國際疫情資訊面板畫面(單一國家疫情)

B、疫情整備及應變作業資訊流自動整合

持續透過自動化機制協助跨系統資訊勾稽彙整及加值分析，以配合因應疫情所新增之業務流程，包

括：每日自資料庫擷取確診個案及疫苗接種個案資料，勾稽統計處死亡檔，以即時掌握死亡病例及疫苗接種後死亡個案資訊；每日自動化擷取疫苗不良事件通報系統(VAERS)資料，產製視覺化且客製化統計資訊面板，協助業務單位即時掌握疫苗接種後不良事件。

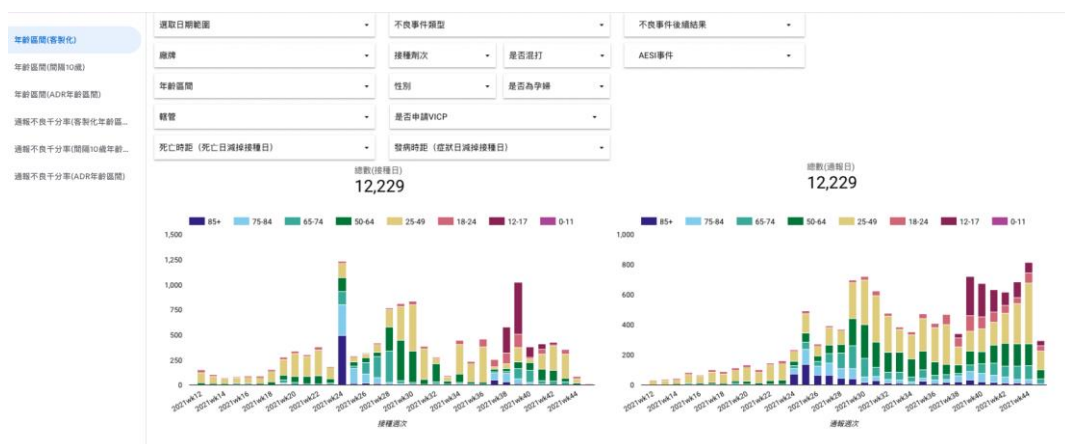


圖 25 疫苗不良事件通報統計面板畫面

另配合 COVID-19 通報流程優化，每小時自動排程介接健保署 COVID-19 抗原快篩及核酸檢驗健保 IC 卡上傳資料，並建置「民眾 COVID-19 檢驗結果查詢網站」，除提供以證號查詢民眾檢驗結果功能，並提供各區別、縣市別、醫療院所別檢驗資料統計表，協助各區管制中心及衛生局人員掌握所轄檢驗量及陽性率等資訊。



圖 26 「民眾 COVID-19 檢驗結果查詢網站」首頁



圖 27 「民眾 COVID-19 檢驗結果查詢網站」檢驗結果統計表畫面

本年度亦持續應用資訊技術協助於推展新政策時，快速建立資訊化管理工作流程，如：配合 COVID-19 社區加強監測政策，建置「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」，提供公費家用快篩試劑發送社區定點診所上傳試劑發放紀錄，並設計庫存管

理介面供本署掌握政策執行進度。另建立家用快篩試劑發放紀錄資料庫，每日勾稽健保 COVID-19 檢驗資料，進一步追蹤領取快篩試劑之民眾有無在 14 日內就醫篩檢；使用 Google 表單建立民眾端家用快篩試劑回報表單，提供民眾自願填寫社區定點診所發放試劑之檢驗結果(如下圖)，並透過 LINE Notify 功能，自動將回報快篩結果為「陽性」或「不確定」之民眾資訊通知區管中心及衛生局同仁，方便即時與該等民眾聯繫。



圖 28 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」登入後畫面

以下是您所屬區域診所之COVID-19家用快篩試劑庫存紀錄

縣市	診所名稱	發放情形(已發放劑數/目前診所配發劑數)	銷毀	庫存量	管理操作 批發配發劑量
臺北市	陳世耀診所	318/400	0	82	預定配發劑量:200 配發紀錄
臺北市	劉耳鼻喉科診所	441/600	0	159	預定配發劑量:0 配發紀錄
屏東縣	黃志忠診所	274/400	0	126	預定配發劑量:200 配發紀錄
桃園市	朱永恆診所	378/600	0	222	預定配發劑量:0 配發紀錄
臺南市	劉伊蓀小兒科診所	358/600	0	242	預定配發劑量:0 配發紀錄

Rows per page: 5 | 1-5 of 90 | < >

圖 29 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」庫存管理頁面

公費COVID-19家用快篩試劑結果回報

一、如果您的檢驗結果為「陽性或無法辨識」：

- (一)請將採檢器材用塑膠袋密封，並攜帶至醫療院所處理。
- (二)自身戴好口罩，勿搭乘大眾運輸工具，應速前往當地社區採檢站或指定採檢院所(網址為 <https://reurl.cc/yEn5eY>) 進行核酸檢測(PCR)複檢，以確保您與您的家人健康。

二、如果您的檢驗結果為「陰性」：

- (一)請將採檢器材用塑膠袋密封，以一般垃圾處理。
- (二)快篩結果為陰性不代表安全無虞，亦可能有偽陰性或採檢時病毒量較低無法被偵測之可能，請遵循疾病管制署防疫規範，做好個人防護，持續自我健康管理。

三、如有問題請洽原就醫診所，或免付費防疫專線1922(或0800-001922)，或當地衛生局。

yusheng02@cdc.gov.tw (未分享) 切換帳戶

*必填

請問您就醫診所縣市？ *

選擇

繼續 第 1 頁, 共 21 頁 清除表單

請勿利用 Google 表單送出密碼。
這份表單是在 衛生福利部疾病管制署 中建立。 追蹤基層情形

Google 表單

圖 30 「社區定點 COVID-19 家用快篩試劑配置管理系統」民眾回報表單



圖 31 社區定點 COVID-19 家用快篩陽性資訊 LINE Notify 回報畫面

為快速掌握檢驗陽性 Covid-19 死亡名單，利用倉儲法傳通報死亡資料('19CoV', 'SICoV', 'SICV2' 通報疾病項目)、統計處死亡統計資料庫，與倉儲法傳確診資料庫確診資料建立自動勾稽機制。將統整後的資料，篩選死因並確認相對應確診症狀後統整分類，新增每日名單分頁，每日以 e-mail 寄送更新清單，讓各區管能即時追蹤新增 COVID-19 死亡名單。

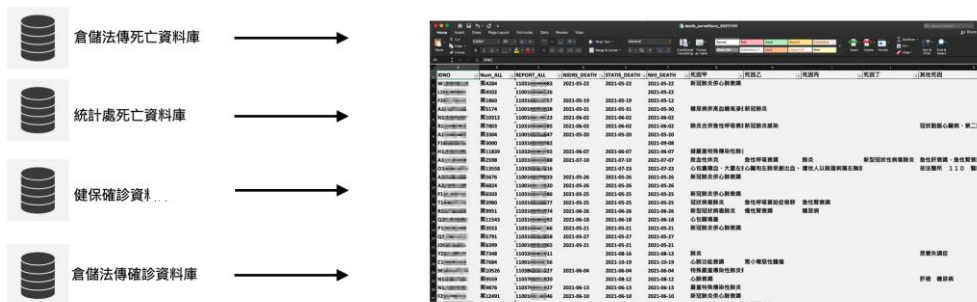


圖 32 確診死亡勾稽

利用整理後的 COVID-19 確診資料、統計處死亡資料庫及健保副作用資料庫，提供流水號、身分證和出生年月日，每日早上 6 點設定自動化排程，利用 SFTP 將資料上傳至 NIIS 資料夾中，再與 NIIS 疫苗施打資料串接，輔助 COVID-19 疫苗施打後不良反應監測、COVID-19 疫苗施打後突破性感染監測。

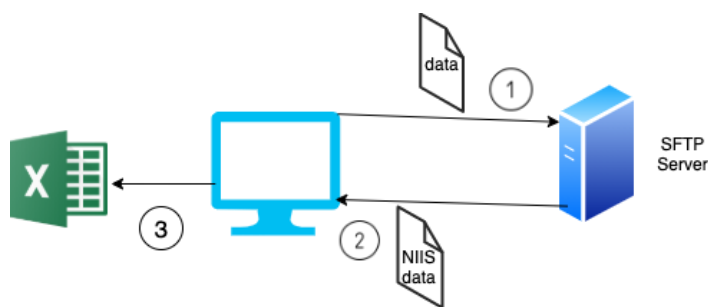


圖 33 COVID-19 疫苗 接種資訊串接流程圖

由於疫情初期新增大量業務流程，部分涉及跨系統資訊勾稽彙整及加值分析，為節省資料分析及處理

人力，導入大量自動化機制，包括：每日自資料庫擷取確診個案檢驗資料，自動篩選符合出院條件個案，以利防疫人員進行個案追蹤與管理；每日自資料庫擷取各醫療院所檢驗資料，分析各院所收件量及時效等；整合移民署透過 SFTP 提供之入境航班乘客資料、旅客入境掃描 QRcode 填寫資料、機場即時入境航班資料等，自動化產出機場入境填寫表單報表，每日定時寄發予業務承辦人進行後續分析及追蹤；透過 Google App Script 擷取雲端居家檢疫追蹤表單 Excel 檔，自動進行資料讀取、移除重複等整合作業等。

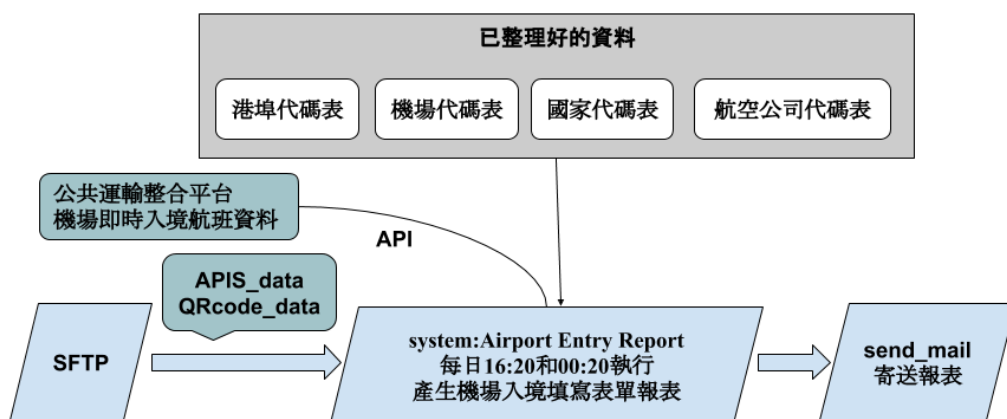


圖 34 機場入境填寫表單統計報表產出流程

2. 防疫業務資訊系統改造以提升人員作業效能

(1) 在地化防疫資訊系統

A、為提升地方衛生單位人員防疫量能，於 10 月 15 日檢視在地防疫以 COVID-19 open data 為教材，製作推廣教育訓練簡報檔、教學手冊及測試 Power BI 面板，預計 12 月函送提供衛生局。

(2) 傳染病通報系統架構改造

A、疾管署傳染病通報系統架構改造及開發作業：新系統(NIDRS)於 109 年完成設計及開發，本(110)年 9 月 6 日完成正式上線作業，並為持續進行功能增修、介面及流程優化，本年完成 96 項功能增修需求，包含 14 項為因應 COVID-19 疫情所需，新增醫院批次通報、健保 IC 卡上傳結果自動通報、社區採檢站簡易通報等功能，及個案自動研判、自動主子單標示等程式邏輯增加。

B、系統效能調校：於 NIDRS 上線前功能密集測試階段，發現系統有查詢效能不彰問題，恐影響系統使用者執行防治工作效率。為提升系統查詢效能，本年於 7-8

月間 5 次邀請署外專家諮詢及指導系統程式調整，透過避免查詢資料庫 table scan、改寫 SQL 語法正確使用 index 及排除代理人權限資訊判斷等優化方式，使系統查詢效率有大幅提升，在首頁儀表板統計數及重要未完成工作項目查詢功能、通報單進階查詢功能、群聚事件查詢功能、通報單列印 PDF 轉檔等，系統反應時間由原本最長 30-40 秒縮短為 0-6 秒內，並針對以個案 ID 進行通報單查詢速度過慢問題，改以 ID 精準比對，查詢速度亦從 90 秒縮短至 2 秒。

C、系統正式上線：

(A) 上線前教育訓練：本年 8 月 9 日辦理兩場次線上教育訓練，依使用者角色區分為醫療院所或衛生單位分眾教學，共約 800 餘人連線與會。

(B) 正式切換上線：綜合評估國內 COVID-19 疫情走向及預期通報量，NIDRS 訂於疫情趨緩期上線，以降低系統轉銜造成使用者衝擊而影響防治工作進行。新系統於本年 9 月 5 日完成舊資料移轉及介接功能驗證，9 月 6 日正式轉換上線。

(C) 上線後監控：系統上線後 3 天內客服進線量最高，

1 天約 70 多通電話進線，後逐漸趨緩，上線後 1 個月每日約 10-20 多通，上線後 2 個月已降至每日約 10 通左右。自上線日(9/6)截至 10/28 共計收集 1,383 件問題反映，其中 84%為系統操作方式詢問或協助修正資料等可於 1 日內結案之問題，並問題以帳號權限登入相關(35%)、通報單增/修/刪(27%)、通報單查詢(17%)等問題為多；另系統程式異常約占 9%為，均已優先派工並完成修正上版；7%為新需求，其中與舊資料移轉後設定缺漏部分均已優先開發安排上線，其餘經評估不具使用急迫性項目，如：「主子單標示邏輯新增無發病日判斷」、「未完成再採檢清單」、「相關查詢功能優化」等，優先列入 111 年增修功能項目中。

D、使用者易用性測試：為持續精進系統功能，貼近使用者需求，NIDRS 定期辦理使用者易用性測試，收集第一線使用者建議。於本年 10 月 14 日及 10 月 20 日邀請醫院、衛生局、疾管署區管中心及疾管署疾病權責組 6 位人員，共辦理 2 場易用性測試，收集問題反映共計 35 項，以通報單查詢管理及通知功能等佔近

6 成為主，經檢視其中 9 項(26%)為程式錯誤或調整建議，均已列入工項或已轉知實驗室資訊管理系統(LIMS)調整、17 項為(49%)為後續優化項目、5 項(14%)為操作問題，將列入問答集增加說明、4 項(11%)為正面回饋或經評估後不納入調整項目。



圖 35、2021/10/14 使用者易用性測試第一場

(3) 防疫物資管理資訊系統架構改造

A、系統功能採模組化設計：110 年防疫物資管理系統架構依據 109 年的 8 大模組繼續擴建改造，共擴建有 30 多項功能，包含 1.系統共用功能模組、2.基本資料管理模組、3.物資分類及查核管理作業 4.交易管理模

組、5.庫存管理模組、6.查詢統計管理模組、7.帳務管理模組、8 後端管理模組等，共設計 8 個模組功能。



圖 35 防疫物資管理系統之系統模組功能

表 2、防疫物資管理系統模組功能與說明

模組	功能項目	說明
系統共用功能模組	功能選單模組	依使用者權限設定，顯示使用者有權限使用的功能選單
	資料權限模組	依使用者權限設定，控管可以查詢的資料
	帳號管理模組	提使用者帳號設定，控管密碼變更、資料修改、帳號啟用狀態等
	環境參數設定模組	提供設定系統運作所需使用到的相關參數，例如：密碼複雜度規則、上傳檔案大小限制等

模組	功能項目	說明
	安全控管 模組	提供使用者帳號密碼的安全控管，對資料進行加密，確保資料的安全性
	排程管理 模組	提供排程管理，針對大量且批次產生的作業，可以排程在指定時間進行，增進系統效能
基本資料 管理模組	公告維護	信件發送
	單位倉庫 維護管理	包含組織單位倉庫列表、維護組織單位基本資料、維護組織單位倉庫基本資料等功能
	使用者權 限審查	包含所屬單位使用者權限審查作業、倉庫管理人員權限設定、轄下單位使用者權限審查作業等功能
	安全儲備 量審查	上級單位審核轄下單位之安全儲備量是否核准
	供應商與 商品維護	包含供應商基本資料查詢及新增、供應商商品查詢及新增等功能
	組織階層 查詢	包含安全儲備量階層組織查詢、審核單位轄下組織查詢等功能
交易管理 模組	進貨	進貨、調撥申請及查詢進貨作業，包含進貨查詢、新增進貨單、新增調撥申請單、調撥申請未出貨查詢、購藥申請、借貸申請等功能

模組	功能項目	說明
	出貨	包含未出貨案件、新增主動移撥、出貨案件查詢、多單位批次移撥、同意出貨清單、檔案上傳移撥等功能。由申請方申請調撥物資確定數量後出貨。由主動移撥之方式移撥庫存物資給某單位
	點驗	物資經由採購或出貨單位出貨後，物資可由此作業點驗或退貨進入單位庫存，包含調撥申請點驗、購藥點驗、借貸點驗等功能
庫存管理 模組	物資管理	庫存、批號、效期修改：對庫存物資進行效期、數量、批號任一修正作業
	領用	對庫存物資進行領用，並選擇領用方式扣除庫存數，包含一次領用及多項領用功能
	單位安全儲備量設定	設定單位內物資分類的安全儲備量，包含安全儲備量新增、變更、查詢、設定等功能
	物資轉換	包含開桶作業、液劑入庫作業等功能
	使用回報	包含新增/刪除使用回報批次作業、新增/查詢/修改/刪除使用回報作業等功能
	縣市安全儲備量設定	
查詢統計 管理模組	單位異動 報表	包含出貨清單、未點驗清單、庫存異動明細表、月報表、縣市結存、使用回報資料明細表、明細表、縣市結存明細表等功能

模組	功能項目	說明
	全國性資料報表	包含全國庫存查詢、全國進貨及領用、全國安全儲備量、全國物資細項庫存量、全國歷史庫存量、全國庫存總量、全國未出貨清單、全國倉庫一覽表、物資產品資料一覽表、全國物資統計表、將過期物資、全國耗用統計、全國安全儲備量(依分類)、物資品項統計表、全國各縣市用藥狀況、各類藥劑使用量統計、管制中心用藥、全國藥物結存量明細表、每日用藥狀況統計、各批號藥物結存量等功能
	稽核類資料報表	包含未點驗稽核清單、逾期未登入單位、安全儲備量不足單位、物資批號、效期、數量修改清單等功能
	其他報表	包含登入狀況、未建檔清單、中央倉效期分析、防疫物資最新庫存統計表、物資庫存與交易狀況表、物資進出貨明細表、藥品追蹤申請表、使用者查詢紀錄、合約配置點查詢、合約配置點統計、各批號藥物結存量統計表、誤用賠償資料報表、轄下單位使用者清單、合約院所每日異動狀況等功能
	事件管理查詢	事件管理設定彙整表
	物流管理報表	包含配送問題統計表、出貨(配送)資料查詢、各物資庫存量倉儲表、各倉物資暨棧板明細、上傳確認表等功能

模組	功能項目	說明
	稽催記錄報表	包含逾期未登入稽催紀錄、安全儲備量不足稽催紀錄、未點驗稽催紀錄、使用者登入歷程記錄等功能
	用藥對象資料查詢	包含各類用藥對象用藥量、群聚事件統計表、伴隨危險徵兆報表、慢性病選項報表等功能
帳務管理 模組	e-Bille 全國繳費網	提供線上輸入[銷帳編號]及[繳繳款金額]，以晶片金融卡繳款，需具備讀卡機，且可繳納他人帳單
	線上繳費	可透過網銀、匯款、網路 ATM 等進行繳費
	列印繳款單	可持繳款單至 ATM 或臨櫃繳款
	繳款查詢	可查詢繳款狀態及繳款明細

B、系統規劃響應式網頁設計方式，採用 Bootstrap 前端
 框架設計系統，使網站可以配合使用者解析度而有不同
 呈現。



圖 36 防疫物資管理系統之響應式網頁設計

C、導入新世代 WEB 設計元素：利用 Autocomplete、Inputosaurus Text、Step Wizard、Chosen Select 等元素優化操作介面，提升介面友善度及使用者通報速度。



圖 37 防疫物資管理系統導入新世代 WEB 設計元素

D、使用者業務流程導向系統設計:依業務需求個人化設定通知訊息，詳如下圖，共分逾期未登入稽催、安全儲備量不足稽催、未點驗稽催

操作說明

[首頁](#)
[愛滋結核藥劑首頁](#)
[訊息公告作業](#)
[基本資料作業](#)
[物資分類作業](#)
[交易管理作業](#)
[庫存管理作業](#)
[查詢統計作業](#)
[後端管理作業](#)

[首頁](#) > [訊息公告作業](#) > [待稽催明細](#) > **逾期未登入稽催** (1)

逾期未登入稽催
 ※逾期未登入稽催清單 [1] 23 [每頁10] [筆](#) 第1 頁 共1頁

※ 畫面說明：顯示目前您組織逾期未登入稽催的相關事項。
 (1) 按下【[訊息公告作業](#) | [待稽催明細](#)】功能，進入逾期未登入稽催頁面。

逾期未登入稽催
 ※逾期未登入稽催清單 [1] 23 [每頁10] [筆](#) 第1 頁 共1頁

	待稽催事項	縣市別	警示單位	物資名稱	物資品項	承辦人姓名	承辦人電話	公告時間	逾期天數
編輯	單位物資未點驗	新北市	新北市立OO醫院	外科等級口罩	華心一般醫療口罩	陳OO	02-2345-6798	2020/02/20	9
編輯	單位物資未點驗	臺北市	臺北市立OO醫院	外科等級口罩	關連	陳OO	02-2345-6798	2020/03/20	6

(2) 如有要編輯相關待稽催事項，則可點選編輯欄位底下的〔編輯〕按鈕，點選進入開始進行相關待稽催事項編輯作業。

逾期未登入稽催
 稽催方式※
 稽催內容※
 稽催人員※ 000
 稽催情形※
[儲存](#) [重設](#) [回上頁](#) (3)

(3) 逾期未登入稽催之編輯頁面。輸入稽催相關內容(紅色※為必填欄位)。

圖 38 防疫物資管理系統使用者業務流程導向系統設計

(4) 校園流感疫苗電子化系統

A、優化系統功能

(A).提升系統/離線版易用性

本年新增功能包括，優化系統掃描工具、學生接種意願書填寫與修改之通知、增加快速搜尋學生功能及同步於離線版工具新增快速搜尋學生功能及版面調整等，廠商均已完成開發。

(B). 離線版易用性測試

由宜蘭縣、彰化縣及新北市衛生局承辦人進行離線版易用性測試並回饋測試問題；回饋問題依發生頻率與嚴重性分類彙整如下表：

表 3、離線版易用性測試結果

分類	問題內容
明顯嚴重影響操作(發生頻率高、重要性高)	<ol style="list-style-type: none">1. 在開啟離線版後需輸入連結網址及連接無線網路分享器時需自行確認連接狀況，缺乏明確的提示與反饋；2. 接種活動參與人員不知使用離線版前需先連接至現場無線網路分享器以加入區域網路，始可進行後續操作。
部分情況下影響操作(發生頻率低、重要性高)	<ol style="list-style-type: none">1. 開啟離線版後不小心按到 coding 系統使畫面停止；2. 管理人員不清楚如何開始與結束接種活動。
容易困惑，但不影響操作(發生頻率高、重要性低)	<ol style="list-style-type: none">1. 管理者新增參與人員時只需填寫參與人員 email，介面上顯示人員/工作內容/操作，訊息過多易造成混淆；2. 新增參與人員名單需輸入 e-mail，讓使用者誤以為離線版亦透過電郵信箱進行認證(係以現場產生 QR 碼驗證)。

B、跨系統資料介接

(A).教育部學生資料管理系統交換/匯入

經與教育部/國教署及承辦學生資料相關系統建置維護之清大與暨大團隊等單位多次溝通討論，本年先請試辦學校採取透過學生健康資訊系統匯出 CSV 檔再匯入本系統方式建立學生名冊，並將國教署提供 4 所學校共 3,601 筆之學生資料 CSV 檔，以程式檢核及匯入本系統測試機結果，資料格式正確，其中屬在學之學生資料共 3,517 筆，均可成功匯入系統。

(B).學生接種意願書電子化

自本年 10 月 1 日至本年 10 月 31 日共 7 所學校，共計 1,536 位學生家長填寫接種意願書，其中 1,005 位採線上簽署，531 位簽署紙本回條/意願書，線上簽署意願書家長比例約為 65.4%(1,005/1,536)。

(C).學生接種紀錄自動匯入 NIIS

學生接種紀錄依 NIIS 所定介接規格並經測試，自本年 10 月 1 日至本年 10 月 31 日共 7 所學校於校

園集中接種作業使用本系統，共 1,233 名學生完成接種，除 8 筆接種紀錄匯入 NIIS 顯示查無身分證字號上傳失敗尚需另行處理外，餘 1,225 筆接種紀錄已透過自動介接成功匯入 NIIS。

C、推廣使用

(A). 鼓勵縣市參與

經去年 12 月至本年 9 月期間多次聯繫，並以電郵調查參與縣市及學校結果，共計 15 個縣市 16 所學校表示有意願參與，惟部分學校因受 COVID-19 疫苗接種作業期程重疊影響，未及辦理相關前置準備作業，本年實際試辦計 10 個縣市 13 所學校(如下表)。

表 4、110 年校園流感疫苗電子化系統參與學校一覽表

序號	參與縣市	辦理學校	接種日期	預估學生人數
1	台北市	雨農國小	11 月 15 日	630
		雙溪國小	11 月 30 日	110
2	新北市	頭前國小	10 月 13 日	663
		新莊國中	11 月 16 日	619 ^註
3	宜蘭縣	冬山國中	11 月 5 日	289
		凱旋國中	11 月 25 日	463

序號	參與縣市	辦理學校	接種日期	預估學生人數
4	基隆市	東光國小	10月20日	104
5	新竹縣	碧潭國小	10月19日	119
6	彰化縣	彰安國中	11月19日	650
7	南投縣	三光國中	10月22日	236
8	雲林縣	久安國小	10月21日	41
9	嘉義縣	竹村國小	10月13日	57
10	臺南縣	南興國小	10月1日、13日	338

備註：新莊國中全校約 1,869 名學生，本次試辦 7 年級(計 24 班)及 8 年級 1 班。

(B). 辦理教育訓練、提供客服及到場服務

● 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、現場操作人力/設備/網路提供之來源，以及偏鄉網路缺乏、隔代教養學生之電子化意願書操作簽署等。此外，本年教育訓練採線上教學，部分學員反映，因無法現場觀摩實做，無法熟悉本系統之實際功能。各場次辦理日期、報名及出席人次如下表。

表 5、110 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 6 日	714	500	70.0
二	8 月 11 日	1,132	908	80.2
三	8 月 13 日	590	413	70.0
四	8 月 18 日	379	200	52.8
總計		2,815	2,021	71.8

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(如圖 2-4)；建議及反饋部分，仍有不少學員表示擔心現場接種電子化操作時間會較現行紙本作業長，或發生系統、網路及設備當機或無法連線等問題，可能影響接種進行。

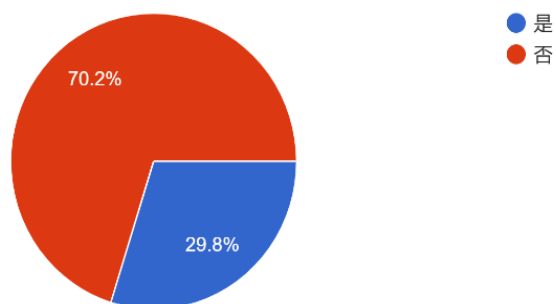


圖 39 課前是否知悉本系統

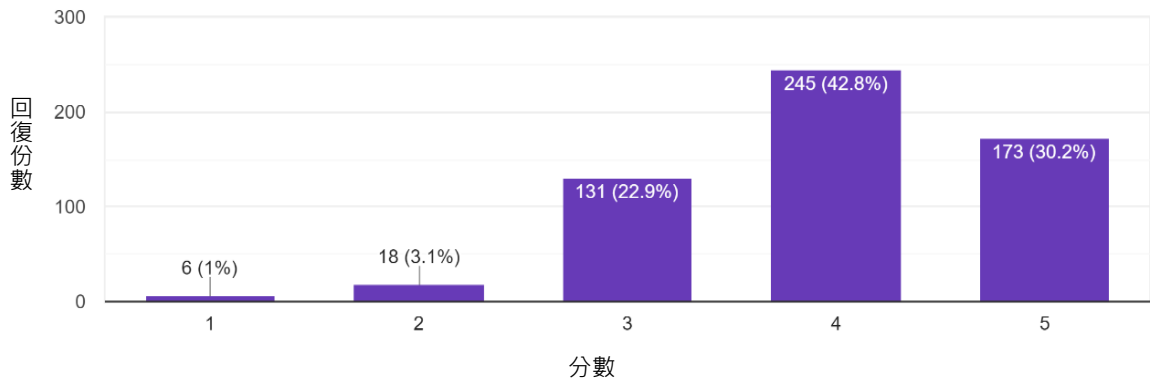


圖 40 講解內容滿意度

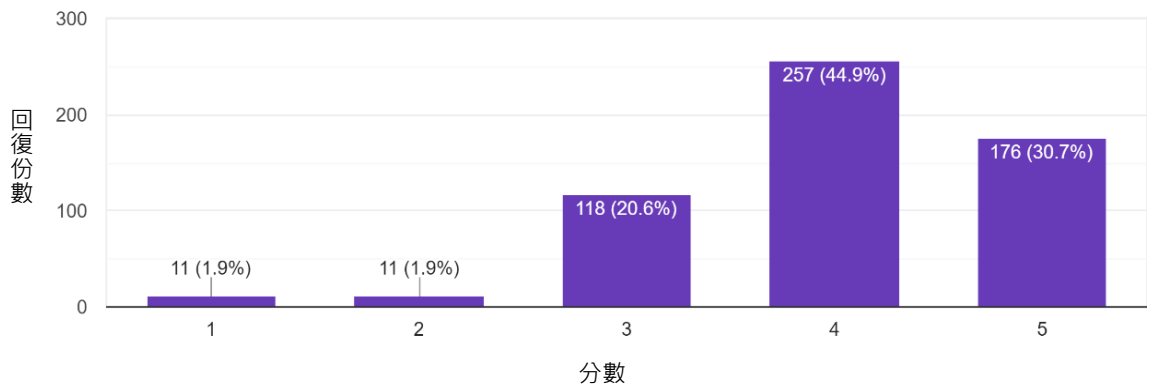


圖 41 教育訓練時間安排滿意度

● 客服及到場服務

自本年 7 月 1 日至 12 月 31 日，提供為期 6 個月電話客服，另自 8 月至 9 月提供為期 2 個月之電郵客

服。統計自 7 月 1 日至 10 月 31 日，客服進線 619 件，電郵 11 件，共計 630 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 6、110 年 7-10 月客服進線數

月份	電話件數	電郵件數		總計	主要提問問題
7 月		因國內 COVID-19 疫情，CIVS 教育訓練調整至 8 月辦理，故無進線。			
8 月	521	8		529	教育訓練相關問題
9 月	70	3		73	系統操作
10 月	28	--		28	參與試辦學校、衛生局所及家長詢問系統操作
總計	619	11		630	

本年學校試辦時發現系統及使用者體驗問題，主要為衛生局(所)不熟悉如何設定轄區學校操作系統權限、家長反映線上學生接種意願書填寫欄位太多、合約院所不知如何進入接種活動、合約院所開始接種活動/新增工作人員均需聯繫衛生所協助處理、電子郵件發送驗證碼不夠即時，以及繳交紙本回條之

家長無法收到系統發送接種後注意事項等；問題依發生頻率與重要性分類如下表。

表 7、到場服務收集問題

分類	問題
明顯嚴重影響操作(發生頻率高、重要性高)	<ul style="list-style-type: none"> ● 衛生局(所)未與轄區學校共用接種計畫。 ● 衛生局無法執行學校帳號停權或解除停權。 ● 如未特別要求，超過一半以上家長選擇繳交紙本回條。 ● 倘已規劃家長於線上填寫意願書，應落實無紙化，無需印製發放系統產製之紙本學生接種意願書。 ● 家長反映線上學生接種意願書填寫欄位太多，傾向紙本簽署。 ● 合約院所反映開始接種活動與新增工作人員均需聯繫衛生所，無法及時處理。 ● 合約院所不知如何進入接種活動。 ● 電子郵件發送驗證碼不夠即時，等待過久或再次申請時前次驗證碼已過期無法使用。 ● 繳交紙本回條之家長無法收到系統發送接種後注意事項。

分類	問題
<p>部分情況下影響操作(發生頻率低、重要性高)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 關閉修改學生接種意願時間(接種當日上午 7 時)太接近接種活動。 ● 導師無系統權限，無法協助核對及催繳紙本回條。 ● 家長未完整簽名。 ● 不知缺席學生無法於系統紀錄，無法區分學生為當日缺席或尚未接種。 ● 學生資料為一個班級一頁，發生檢視最後 1 名學生資料時，畫面太快切換至下一班，不易檢視與使用。 ● 倘合約院所漏登錄學生接種紀錄或發現剩餘疫苗數量與接種人數不相符時，無法以班級為單位核對。 ● 使用平板操作時，儲存成功之提示不夠明顯。 ● 合約院所不知道其瀏覽資料範圍只會顯示同意接種學生，且無法查閱家長簽署樣式再次確認接種意願。 ● 體溫誤植無法刪除修正。
<p>容易困惑，但不影響操作(發生頻率高、重要性低)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 醫師評估不可接種原因無法複選。

3. 整體防疫資訊核心管理架構及流程環境改善優化

(1) 多元防疫資訊雲端平臺

108 年度完成「多元防疫資訊雲端平臺」高可用性機制建立，並將現有資訊系統之資料交換機制導入管理平臺，109 年度因應嚴重特殊傳染性肺炎中央流行疫情指揮中心作業，透過本平臺，與人事行政總處、衛生福利部、教育部、勞動部、內政部移民署、國家通訊傳播委員會及五大電信業者等建立資料交換機制，將即時資訊交換提供各單位，以有效控制疫情發展。另配合智慧法傳通報系統改版作業，將法傳與各系統資料交換 API 導入管理平臺，以及配合全國性預防接種系統介接各醫療院所，110 年度完成「多元防疫資訊雲端平臺」SFTP 檔案傳輸之高可用性機制建立，並持續因應嚴重特殊傳染性肺炎中央流行疫情指揮中心作業，透過本平臺，與人事行政總處、衛生福利部、教育部、勞動部、內政部移民署、國家通訊傳播委員會及五大電信業者等進行資料交換機制，提供所需資訊之交換，以有效控制疫情發展以及 Covid-19 疫苗預約、數位證明申請等與民眾權益相關作業。另配合慢性病追蹤管理系統、疫情倉儲等系統新增 API 服務，納入管理平臺運作。

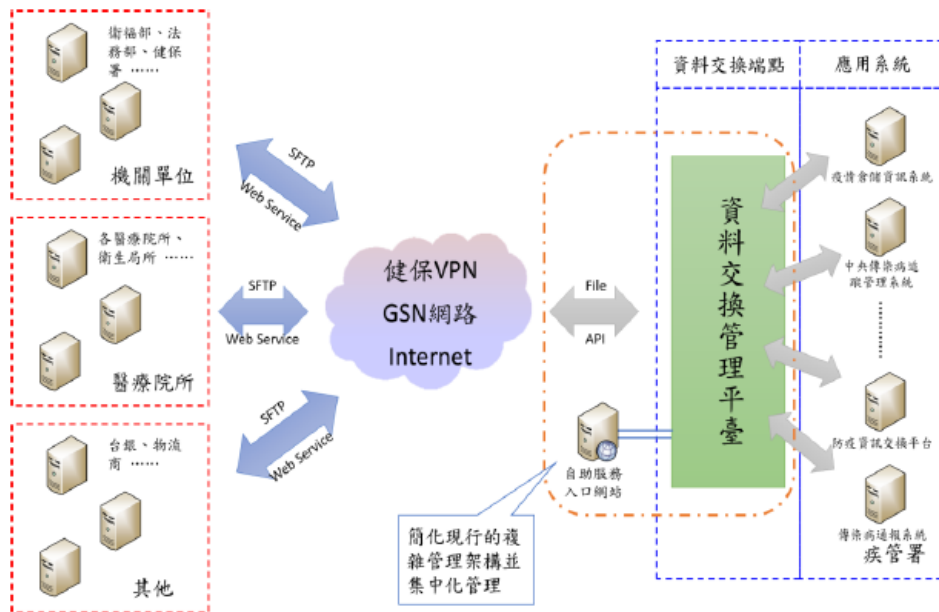


圖 42 多元防疫資訊雲端平臺運作架構

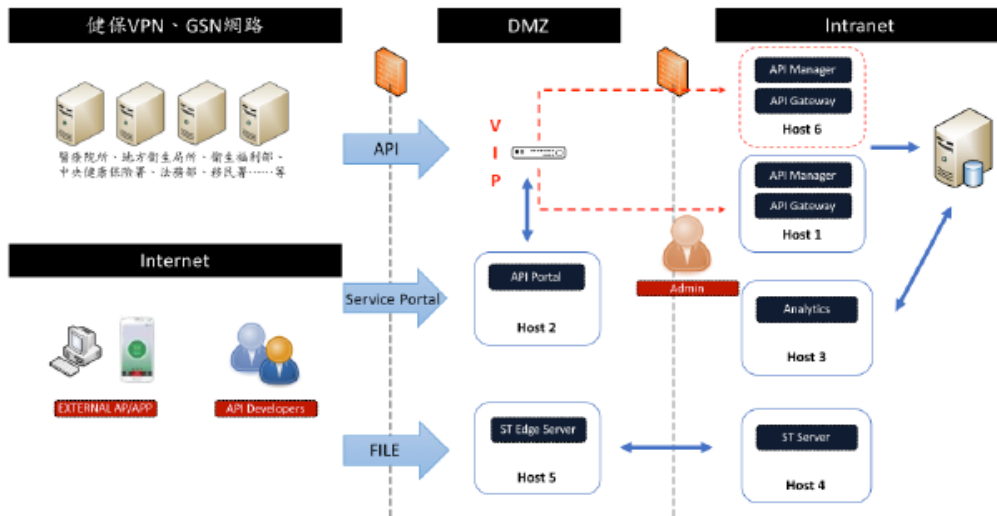


圖 43 多元防疫資訊雲端平臺系統高可用性環境架構

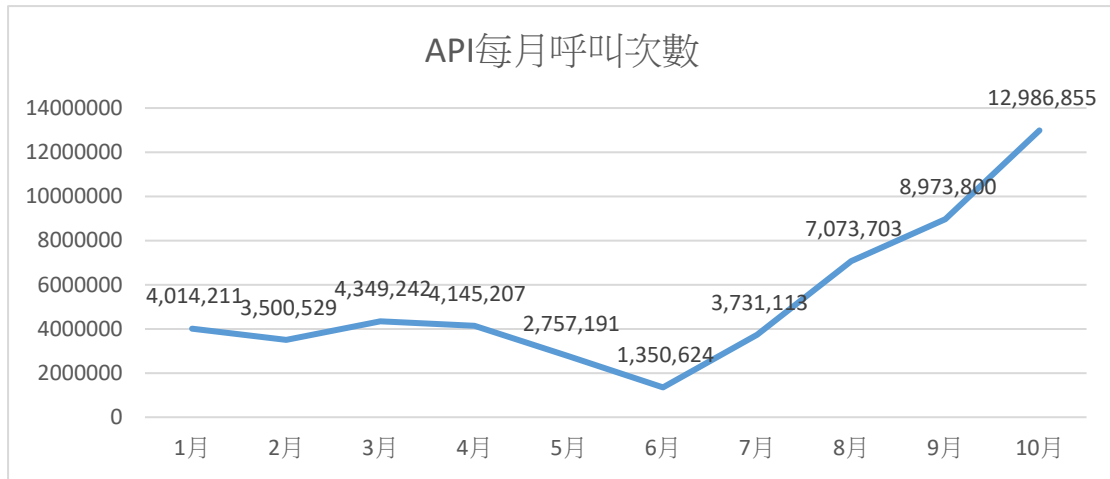


圖 44 多元防疫資訊雲端平臺 API 資料交換呼叫統計表

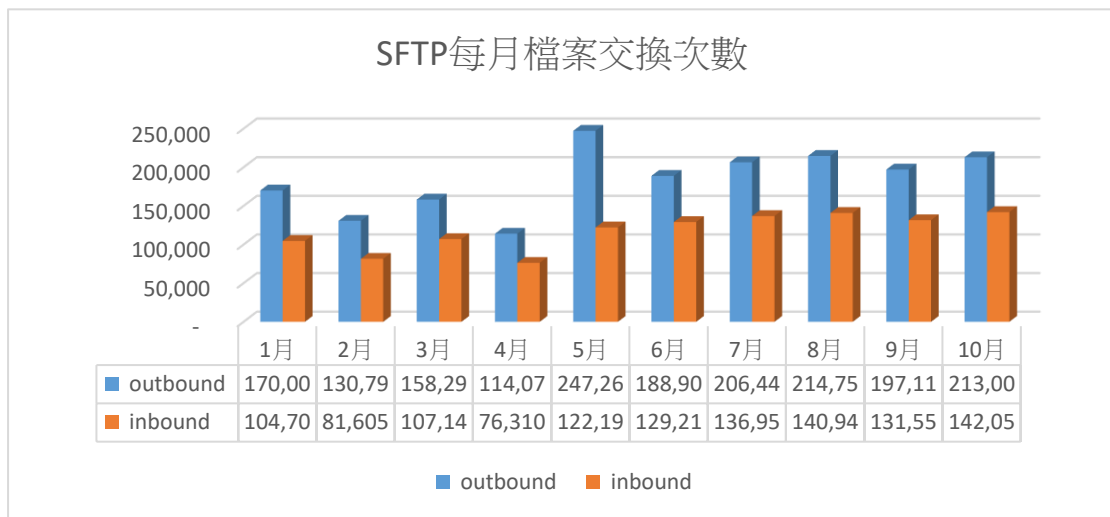


圖 45 多元防疫資訊雲端平臺 SFTP 資料交換統計表

(2) 傳染病疫情資料倉儲系統

有關整體改善及新世代傳染病疫情資料倉儲系統建置的效能提昇，目前系統轉檔排程(ETL)共計 225 個，107 年共計完成優化 10 個 ETL 工作排程(Workflow)可有效減少轉檔處理之時間，108 年共計完成優化 10 個 ETL 工作排程

(Workflow)，除減少轉檔處理之時間，亦新增差異補轉標準流程，簡化異常事件處理所需程序；109 年持續盤點系統盤點及優化後續進行；今(110)年，配合智慧傳染病通報系統(NIDRS)上限，進行系統架構陶，精進轉檔機制以提升作業效能。

疫情資料倉儲原 298 項制式報表整併後為 112 項，107 年共計完成 10 個報表移轉至新平臺，已解決現行圖報表程式移轉至新平臺會發生的共通性問題，108 年共計完成 48 個報表移轉作業，並於新平臺新增引導式教學說明及倉儲基本資訊業面，提供初次訪問者操作教學及倉儲基本說明，於 109 年完成所有報表之移轉與整併作業，並於 110 年配合智慧傳染病通報系統(NIDRS)上線，除完成資料倉儲系統資料集盤點外，涉及智慧傳染病通報系統(NIDRS)與傳染病疫情倉儲(DW)同步機制的 128 個 MV(Materialized View，實體化視圖)及 66 個資料表(VIEW)之調整。有關共用代碼部分別新增 18 個及調整 17 個。

(三) 執行關鍵成果及後續推動規劃

本計畫透過推動新世代防疫資訊系統建置、防疫資訊整備及升級，並導入新科技於防疫應用，將所蒐集之跨單位多元疫

情資訊，做為精準防疫分析加值之基礎，再藉由強化大數據分析能力及完備相關人才培訓，建構由系統架構向上延伸至應用端之完整防疫體系資訊系統基盤，俾利智慧防疫全面升級，讓新世代的資訊應用能輔助精準防疫。

同時，因應嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）國際疫情及中央流行疫情指揮中心作業，本計畫在以下三大面向運用系統整備及大數據分析能力扮演支援角色，包含：跨部會資訊傳遞、指揮中心戰情應變，以及民眾資訊公開。



圖 46 新世代智慧防疫行動計畫於 COVID-19 疫情期間之支援面向

● 跨部會資訊傳遞

本計畫開發「多元防疫資訊雲端平臺」以有效協助串連地方政府機構及公私立醫療機構，整併各式資料交換機制，

強化資訊分享之即時性。而在 COVID-19 疫情期間，雲端平台便協助整合了人事行政總處、衛生福利部、教育部、勞動部、內政部移民署、國家通訊傳播委員會及五大電信業者等防疫有關資訊，以提供即時訊息予中央流行疫情指揮中心決策使用。同時，傳染病疫情資料倉儲系統也在疫情期間每日交換提供送驗單給健保署，並介接「防疫追蹤系統」之居家檢疫個案，以勾稽回傳確診 COVID-19 與曾通報相關疾病之通報單號，協助民政人員快速進行居家檢疫民眾之個案歸戶。

- 指揮中心戰情應變

疫情期間本計畫有效運用 G Suite、Python、R、Javascript 等多種程式語言開發工具，快速彙整各項疫情資料，提供指揮中心即時國內外疫情資訊，作為應變決策參考。面對國內外疫情趨勢變化，本計畫彈性調整戰情視覺化面板展示內容：疫情初期自動爬取中國重點省市確診病例數量及次級行政區分布，並自動產出視覺化地圖與各省市風險分級；國內報告社區感染病例期間，定時取得接觸者追蹤管理情形表自動產出視覺化圖表；各國疫情快速升溫期間，自動擷取 ECDC 資料，產出確診、死亡病例趨勢圖；亦使用 Google

社區人流趨勢資料監視我國各類公共場域人流活動之變化趨勢，作為評估國內呼吸道疾病傳播風險及公眾溝通效果之參考標的之一；而針對實驗室檢驗，提供合約實驗室檢驗量與結果趨勢。本計畫充分運用大數據分析能力，配合疫情之不確定性充分保持開發彈性，有效提升緊急疫情應變量能。

- 民眾資訊公開

本計畫與 DeepQ 合作開發之聊天機器人「疾管家」在 COVID-19 疫情期間扮演民眾資訊公開的關鍵角色。疫情期間，「疾管家」新增了國內外疫情統計、預防措施、常見問答、口罩查詢地圖及假訊息澄清專區等相關諮詢功能，即時有效傳遞重要訊息給予民眾，提升民眾對疫情之認識及正確觀念，加深民眾與政府之關係鏈結與信任感，強化政府與民眾全體防疫視同作戰之共同意識。而針對我國外籍人士，本計畫亦使用 Google Dialogflow 工具於 Google Assistant 建立中英雙語聊天機器人，提供即時疫情資訊與問答服務。截至 110 年 10 月底，疾管家粉絲人數已達 1009,7 萬，Google Assistant ChatBot 服務啟用後也已累積 700 人使用。此外，本計畫亦使用 G Suite Google Sheet 更新疫情資訊，並使用

Python 及 Javascript 開發公共疫情資訊面板，提供全球疫情分布地圖及國內檢驗與確診趨勢圖，嵌於本署全球資訊網，有效協助指揮中心之政策宣導快速落地至我國民眾。

針對本計畫為緊急因應疫情之應變措施，研究團隊認為後續年度應持續優化，構築為常態設置之戰情指揮系統架構，包含優化跨部會疫情資訊交換架構，並利用 AI 或大數據早期進行風險分級與預測，於戰時提供指揮中心即時疫情統籌與應變，平時則可透過跨部會資訊整合，探究疾管事件之歷史軌跡以評估降低族群感染之可能性。而針對民眾資訊公開及便民服務，本計畫開發之疾管家，在疫情期間使用人次快速上升，民眾已習慣透過疾管家 APP 取得即時疫情資訊，後續應趁勢活用、持續規畫分眾新功能，以充分觸及各項傳染病之目標對象，提升衛教宣導效益。

此外，本年度相關系統開發亦有持續功能調整需求，針對後續年度相關改版升級規劃，詳述如下：

1. 傳染病通報系統(下稱 NIDRS)架構改造

本年度依照前期計畫研究成果完成系統架構改造並成功轉換上線運作。

功能新增與調校：本年於上線後自使用者向客服或業務單位反映，及易用性測試等來源蒐集多項使用者建議，經整理及評估，做為明年度系統優化依據。

提升介接系統資料一致性：NIDRS 與實驗室資訊管理系統(LIMS)介接交流密切，上線後時而發現介接送/檢驗資料內容有不一致情形發生，可能係 API 介接失敗或透過維護單直接修改資料庫未觸發 API 同步修改資料所致，為避免因送檢驗資料內容落差，影響新版系統個案研判及時性，後續仍亟需設計 API 失敗時自動重新執行機制，資料修改時均需透過 API 同步機制，與訂定兩系統於直接修改資料庫資料時之橫向溝通流程等方式，降低與來源系統資料不一致情形。

資料封存機制設計：新系統原規劃自 111 年起，針對 HIV/AIDS 等慢性傳染病以外之傳染病舊通報資料進行封存作業，惟考量部分急性傳染病之個案追管方式可能有需長期追蹤需求，後續將再次調查評估各疾病封存及舊資料維護需求後，訂定完善之舊資料封存機制

2. 校園流感疫苗電子化系統

本年針對去年使用者建議新增及優化功能，對於解決校

園集中接種作業去年場域試辦發現問題有幫助，另離線版易用性測試受訪者反映之問題，多屬操作後缺乏提示與反饋，或不清楚如何使用。未來將考量增加系統提示功能及加強教育訓練。

教育部提供之學生資料，經測試可成功匯入本系統並建置學生名冊，惟囿於現行各級學校完成學生註冊及學生資料上傳時間，難於開學初期統一提供學生資料，仍需請教育部/國教署協助宣導各級學校配合加快新生資訊建立及學生資料上傳時程，俾於111年透過SFTP檔案交換(國中小學生)、API介接(高中職學生)或匯入檔案(五專一至三年級學生)等方式建置學生名冊。

線上簽署學生接種意願書，於家長完成簽署即紀錄於系統，無須另覓空間存放，並可由系統統計各班級同意/不同意接種及未填寫意願學生，且接種當日學生無需攜帶接種意願書紙本/回條或健保卡等文件，減輕學校協助學生保管相關文件之負擔。惟家長反映線上學生接種意願書填寫欄位太多，仍習慣繳回紙本意願書回條，將再評估調整資料填寫欄位/方式及簽名檢核，並請學校鼓勵家長線上簽署，以利於子女完成接種後收到系統寄送之接種後注意事項。

經由本系統電子化接種流程產生之學生接種紀錄，可透過 API 自動介接匯入 NIIS，惟仍有少數匯入失敗資料，將儘速釐清問題，以利未來擴大推廣使用本系統，學生接種紀錄均可成功匯入 NIIS。

本年前幾場試辦學校遇到系統顯示版面及網路訊號不穩等問題，經廠商即時修正後，後續幾場接種流程漸趨於順利。經實地觀察試辦學校之現場校園集中接種作業發現，部分使用者不熟悉系統操作，或部分醫師操作系統意願低，以及接種人員執行流感疫苗接種工作同時操作本系統耗費時間等問題，造成接種學生排隊壅塞無法及時完成接種等情形，均可能導致校園集中接種人力及時間成本增加。未來應加強教育訓練及評估必要之系統功能優化，以及增加各利害關係人之宣導，以利提升現場接種作業之效率。

綜上，經本年於 13 所學校試辦結果，驗證系統功能已開發完成，教育部的學生資料可順利匯入本系統，並產生學生名冊進行電子化接種意願書簽署，且學生接種紀錄可匯入 NIIS，達到提升流感疫苗接種紀錄完整性之目的。此外，對於本年辦理過程發現問題，將依使用者回饋意見，評估調整系統功能或接種流程，111 年將參考本年辦理經驗，規劃逐步擴

大辦理規模，並依使用者建議與實務經驗，持續滾動式檢討調整系統功能及接種流程，以期達成將系統推展至全國各級學校之目標。

三、計畫總結—四年推動策略及發展願景

(一) 新世代智慧防疫行動計畫整體願景

針對整體新世代智慧防疫科技發展，參照國際標竿發展，並促進跨界溝通及整合各單位資源，以進一步強調擴大既有防疫體系之深度與廣度：藉由新式科技導入，動員各界單位參與、延伸防疫場域以擴大資訊來源，強化防疫前線之情蒐能力，以強化防疫廣度；而新科技導入亦能優化資訊累積速度、核心系統之優化亦將提升資訊時間序列累積之效能，滿足防疫體系精準化與效率化所需之數據要求，藉此提升防疫深度。

新世代智慧防疫行動計畫主要圍繞於推展我國整體防疫網絡之廣度與深度，首當著重於作為骨幹核心之防疫系統架構，過往防疫系統過建置於 SARS 時期，在系統架構、程式語言陳舊以及資料經年累月積累之下，系統逐漸有系統運作效能緩慢不佳之情況產生，在防疫視同作戰觀念下，各單位間資訊介接互通無疑是作戰成功之一大關鍵，依此逐一針對各類慢性、急性傳染病、院內感染管制系統架構調整更新，確保各個疾病所對應之業務單位與系統操作流程更為順暢，強化人員之間協作溝通，爭取在疫情發生但仍未蔓延前關鍵的「黃金時刻」。而從防疫整

體廣度來看，各類新興科技的誕生給予過往傳統的防疫模式重新擴大的機會，早期疫情資訊主要透過人為觀察並加以判定是否有疑似傳染病之發生後，逐一通報至防疫資訊系統中加以監測及防範處理，然新式科技如 AI、IoT、Chatbot 等應用若能導入到既有的作業流程中，如透過人工智能加速研判疑似症狀、透過物聯網技術確保空氣通流程度降低間接傳染之疑慮等方式，都能進一步強化防疫單位網羅潛在疫情之範疇廣度。最後，則是回歸到對於既有疫情相關資訊分析及運用能力之深化，透過加強培訓中央及地方防疫數據科學人才之培育，並自行籌建後端數據資料系統，輔以視覺化面板工具開發，更能提前挖掘出疫情發展趨勢加以應對。計畫透過資訊蒐集之廣度、分析洞察之深度與既有骨幹系統鞏固強化，通盤性全面提升我國疫情應變量能，健我國整體防疫網絡

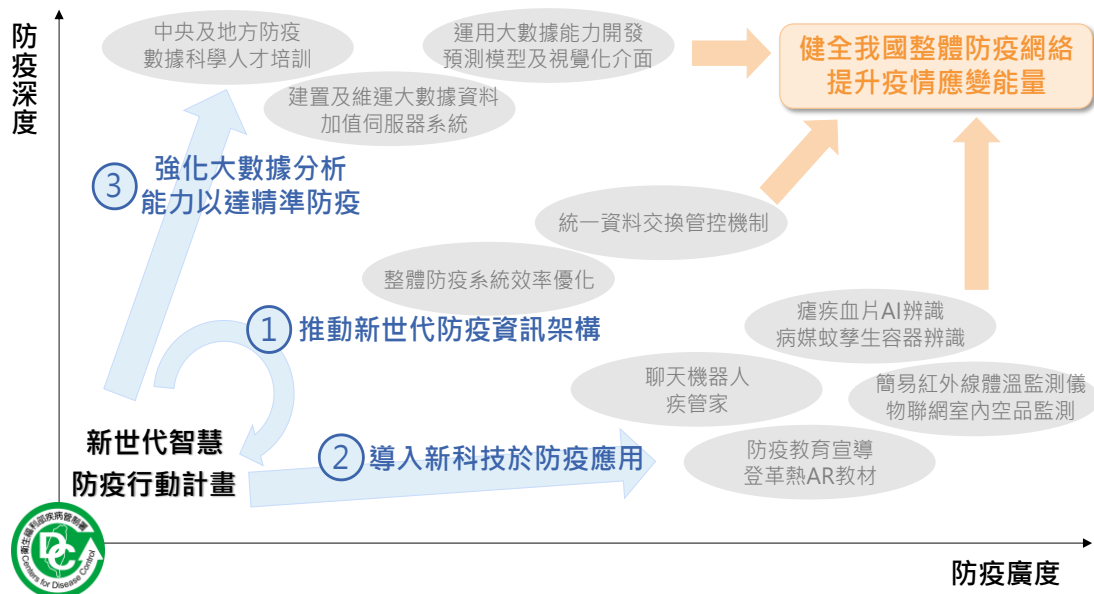


圖 47 新世代智慧防疫行動計畫願景暨藍圖 1

為強化我國防疫深度及廣度，過去以防疫人員為主之防疫體系亦須廣納各界參與。透過學研單位擴大參與及協同應用，以新科技導入智慧改版升級既有核心系統，並藉由跨部會資源整合，有效將防疫空間自過往聚焦於高風險場域擴散至低風險場域之監控，同時強化防疫人員反應及整體防疫安全，強化整體防疫效能、範疇與韌性。

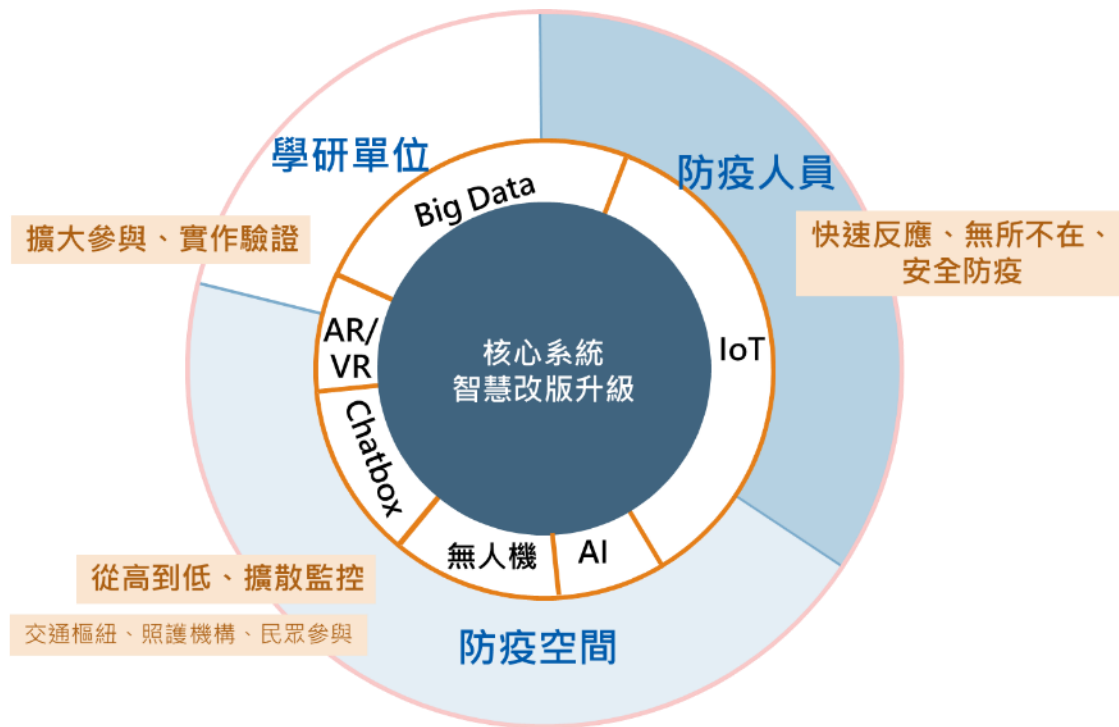


圖 48 新世代智慧防疫行動計畫願景暨藍圖 2

(二) 新世代智慧防疫行動計畫四年策略規劃

檢視既有核心系統升級需求，以及物聯網技術與人工智慧於防疫應用之探索，及中央及地方防疫人才之防疫數據科學能力培訓下，綜合從資訊系統架構、伺服器及環境設備等硬基盤，同時積極辦理防疫人員數位能力及數據科學相關課程、知識培訓之軟基盤，最後將新式科技與防疫業務進行搭配結合，打造創新之智慧防疫能力與應變體系。並且在計畫期間的 2019 年底遭逢新冠肺炎之疫情肆虐衝擊，全球多國緊急進行邊境封鎖及疫情戒備，並迅速整合跨國 COVID-19 確診資訊並施行高風險接觸者 14 天之隔離時間。

且由於疫情傳染鏈主要透過人員間之密切接觸與不良衛生禮儀及觀念造成其持續蔓延，如何與全國民眾進行有效的傳染病資訊衛教以及防疫政策措施佈達，亦為有效切斷傳染鏈的重要關鍵，動員每位國民共同作戰防疫，其綜整「新世代智慧防疫行動計畫」四年期間之策略規劃及執行成果示意如下：

1. 107 年度—防疫資訊分享效能升級

首年策略目標為奠定完善防疫體系基盤，率先透過盤點署內重要之各項防疫業務資訊系統，加以改造更新以提升傳輸速度與倉儲效能強化核心系統運作效能，並開始選送署內數位種子人才受訓，強化防疫人員數據科學相關能力，以期後續能有效運用系統優化衍生之資訊加值分析，建構智慧防疫之作戰方式，著重新式科技應用之技術開發與示範標準規劃建立。

2. 108 年度—擴大疫情監控與民眾參與

在首年完成防疫體系基盤打底後，第二年將透過彙整多元資訊來源所蒐集之資料，擴大疫情監控效能。同時，透過導入標準之新式科技應用，於第二年擴大促進民眾參與防疫機會與範疇，其中最主要為疫情資訊聊天機器人—

疾管家，能有效推播正確之傳染病衛教資訊，並同時提供民眾操作查詢自身所需之功能，率先建立起本署與民眾個人之間的防疫資訊及政策之溝通管道，在後續新冠病毒的疫情中也發揮重要的作用，另外，內部培訓及技術發展逐步開花結果，由署內人員自行運用研習成果開發防疫文字自動擷取之告警系統，有效因應輿情之反應時效節省署內人員作業成本。同時，本署構思其防疫資源缺口及現行科技發展成熟性，率先針對瘧疾血片等肉眼辨識作業開發人工智慧判讀技術及作業流程，以期運用智慧科技輔助防疫資源日漸不足之缺口，並進一步提升相關人員之作業效率。

3. 109 年度—疫情應變量能提升

延續前兩年基底建置與示範擴散，在確認疫情資訊來源擴充可行性，以及資料的有效性與對防疫業務提升量能的參考性後，將系統升級與新式科技應用推展至對防疫應變量能之提升，以縮短防疫人員前線作戰時之效能與確保即時性。

署內於本次計畫中建置之「多元防疫資訊雲端平臺」能有效管控資訊安全及有效率之方式，協助內部各項防疫資訊

系統資料交換串接，然在今年度遭逢 COVID-19 疫情衝擊，更進一步透過該平台有效介接整合人事行政總處、衛生福利部、教育部、勞動部、內政部移民署、國家通訊傳播委員會及五大電信業者等防疫攸關資訊，即時提供訊息予中央流行疫情指揮中心決策使用。

另外，中央及地方人員數據培訓能力亦有效協助於疫情期間輔助資料整合及決策分析，如人員自行運用 R 語言資料加值伺服器系統，新增如「全國新冠狀病毒實驗室監視」及「新冠肺炎病毒通報」等多項視覺化面板，並完成「確診病例檢驗資料」及「醫療院所檢驗資料與量能」等分析，自動產出機場入境填寫表單統計報表與自動整合居家簡易追蹤表單，協助第一線防疫人員作業以及中央迅速制定防疫對策。

並且透過先前建置的聊天機器人疾管家，即時告知民眾疫情確診及傳播狀況，有效降低民眾的恐慌及提高其自主配合防疫措施之意願，形塑全國一體之抗疫作戰。

4. 110 年度—服務擴散

新世代智慧防疫行動計畫最後階段，將本於前三年主

要針對急性傳染病監控與應變之基礎，延伸防疫服務觸角，同時評估於新冠肺炎疫情中所建立起之應變機制，後續進一步完善其資料串接整合及加值分析之體制與能力，以期未來面臨其他突發之新興傳染病時，能夠有效、迅速應變最大化減輕其對我國社會、經濟及民生生活之衝擊，同時展現我國智慧防疫之量能與實務，與全球互助借鏡。

在四年計畫期間，多推動有各式新式科技之防疫應用，如結合無人機業者於阿里山進行防疫物資之投送測試、結合宏碁公司資源建立起流感預報之機器學習模式、委託師大團隊研究實證的室內品質監測及傳染病潛在防治，以及與無人搬運車相關之業者、資訊整合廠商於部桃新屋分院隔離病房區進行物資運送之測試，上述種種創新驗證活動，除了宣示本署積極發展智慧防疫科技之政策方向外，同時也初步驗證其防疫應用測試實務流程及可行性之驗證，其過程中留存之驗證結果及發展技術，於我國產學研等民間單位朝向公共衛生領域發展起到領頭之作用，鼓勵未來相關業者及研究能量持續投入，建構起防疫經濟之生態系並期待邁向蓬勃發展之願景。

服務範圍擴散置慢性傳染病防治與監控之應用，同時亦拓展新科技應用範圍與模式，與產業界、學術界或社群建立長期合作機制。

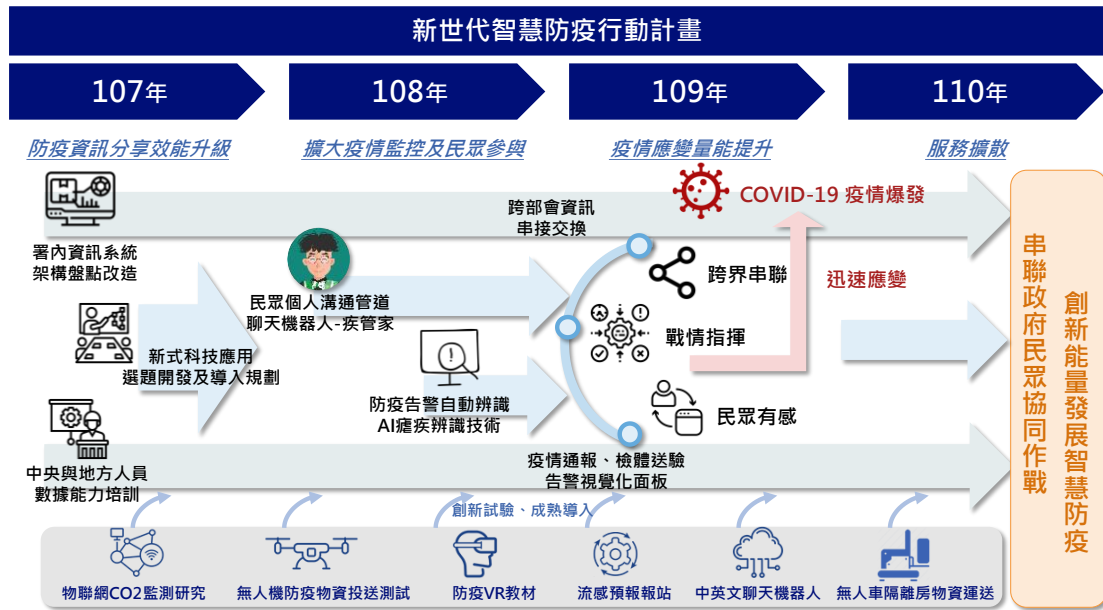


圖 49 新世代智慧防疫行動計畫策略規劃及重點成果

(三) 新世代智慧防疫行動計畫總效益面向評估

本計畫緣起鑒於新興科技發展迅速、過往既有之防疫業務資訊系統及核心架構應對速度不足下，以培訓署內中央及地方衛生單位之防疫人員數位技能及數據科學強化自主智慧防疫研發能力外，亦同時針對現行資訊系統架構及流程進行改良優化，並就數項合適之數位科技結合防疫業務需求導入應用及試驗，從軟硬體基盤優化的角度上，並進一步促成新技術的運用深化

整體防疫體系之應變量能。且本計畫之啟動距離疫情發生之時點尚有兩年多之時點，因而達到超前部署之成效以因應本次 COVID-19 之疫情衝擊，並以下列五大面向回顧本次計畫執行產生之效益與評估：

1. 重大意義：

過往政府在施政上多由執政者單方面進行決策及政策佈達，民眾端多為單方面接受遵循，甚至在溝通不佳的情況下產生排斥及抗拒之心態及行為，不僅不利於政策落實也可能造成政府施政與背離民意漸行漸遠。

然而本次疫情衝擊下，借助計畫中運用之新科技及資訊工具，透過確保資訊安全及權限有效管控之多元資訊雲端平台，介接跨單位如教育部、勞動部等部會資訊，以及民間五大電信業者之電信數據有效追蹤，而在民眾端資訊傳遞部分，則透過通訊軟體上之聊天機器人進行最後一哩之措施宣達執行，能即時提供民眾正確資訊及隨時查詢確認之介面管道，透過銜接整合政府內部、民間業者及社會大眾之資訊管道，建構我國全體共同作戰之防疫體系網絡，實則為本次計畫重大突破成就之一環，防疫作戰不再僅是防

疫單位及人員之任務，而是全體社會民眾共同努力維護之目前實現。

2. 實用價值：

由於本計畫之發起執行早於此波肆虐襲擊全球之新冠疫情約莫兩年時間，其提早培育之防疫數據科學人才及新式科技應用之導入，皆能在抗疫作戰中發揮其關鍵價值與作用，如疫情資訊聊天機器人—疾管家，透過第一時間即時告知民眾正確資訊有效降低恐慌疑慮並督促民眾自發配合政策防疫措施，維繫全體民眾之抗疫意識，而先前率先開發之多元疫情雲端平臺，原先主要串接署內各項防疫業務資訊系統之資料並建立起安全互換之機制，亦在本次疫情中，擴大涵納政府內各個部會之資訊互通共享，而防疫數位科技與數據分析運用，皆須有合適之防疫人員結合數位能力研發使用，透過先前培訓孕育之數位軟實力，亦同時在本次疫情作戰中有效發揮，如新冠肺炎疫情通報面板及實驗室送檢量能通報等自動化資訊告警機制，皆為我國新冠疫情衝擊成功因應之一大助力，亦為本次計畫重要之實用價值。

3. 政策參採價值：

緊急疫情因應及防治措施經驗，皆為本次計畫中重要之寶貴經驗，現行新冠肺炎病毒不斷變種衍生之狀況下，以及國際上多名公共衛生專家警告下，未來全球再次發生新興傳染病爆發機率仍居高不下，因此，透過疫情經驗下建構之因應體系及防疫措施，應能妥適評估考量其機制留存及迅速啟用之方式，當未知之新興疫情爆發時即能快速、有效因對疫情之產生，在黃金時刻將尚未蔓延之疫情控制在最小損失之範圍，最大化維繫我國民眾之生命安全及正常生活，減緩其對國家經濟之衝擊。

另外，從本「新世代智慧防疫行動計畫」啟動早於疫情發行兩年時間可了解到，超前部署之因應措施為建構韌性防護體制的重要概念，因此，未來持續精進其智慧防疫之佈局規劃及後續推動，以期能順利因應未知傳染病危機風險為其關鍵之發展方向。

4. 創新及可行性：

計畫中主要創新面向主要可分為內部創新及外部創新，首先內部創新透過其四年期間大力培植中央及地方防

疫人員數位能力及數據科學之課程與知識，並輔以傳染病倉儲系統之分析工具，能協助第一線人員迅速分析其在地疫情狀況予以因應外，由於數位人才能力成熟後，更進一步強化內部自主研發的能力，原先每年須花費大筆費用租賃的 SAS 伺服器系統環境，後續亦由署內人員自行透過開源之程式語言自主建置替代維運，經評估下來已替署內節省數百萬之費用開支，另外，防疫業務創新上，亦有數位培訓種子成員，運用其深度人工智慧研討會修習課程之成果，自行開發出防疫文字自動擷取告警系統，能迅速自動挖掘與疫情相關之媒體畫面及新聞資料，有效縮短署內輿情因應之時間及效能，最後，在本次疫情期間，防疫人員亦運用其資訊能力自主開發視覺化面板告警 COVID-19 狀況，並自動彙整定時產生國內外疫情報表，國內社區感染通知友善操作介面等。

而外部創新的部分，則是主要借助外部單位的技術量能共同合作應用開發及驗證測試，如與宏碁公司開發的「流感預報站」相較國外預測平均高出許多的精準預測率，能協助地方政府提前準備以因應未來流感發生之狀況，與 DeepQ 合作開發之聊天機器人—疾管家同樣也發揮即時、

正確資訊傳遞之重要功效，另外，專案辦公室亦在先前規劃試行無人機於阿里山進行防疫物資之投送，以及無人搬運車在部立桃園新屋分院隔離病房區進行物資運送以求降低醫護人員染疫之風險，該類與無人技術業者之合作驗證測試，除了為現行科技與防疫業務之合作創新外，同時宣示了本署推行智慧防疫之決心及行動，鼓勵擁有相關技術能量之業者能相繼投入開發，擴大我國智慧防疫能量及關鍵合作夥伴。

除現行應用之創新防疫科技外，未來應擴大評估具有發展潛力之防疫應用並進一步鼓勵其有試行區間及應用效益擴大之驗證，茁壯創新防疫能力與相關夥伴。

5. 對業務或行政措施效能改進：

本計畫三大推動主軸，其第一項為「推動新世代智慧防疫資訊架構」，率先主張改造優化過往運用達十餘年之資訊系統架構及業務流程再造，以期符合現今時空之作業需求外，同時精進資訊系統之運行效能，其中就以本署疫情資訊的核心管理架構—傳染病疫情倉儲系統而言，其先前系統排程耗時莫約須 40 至 60 分鐘，然在系統有效改

善優化下，其排程時間已可縮短至 1 分鐘內，實為大幅減省作業人員撈取資料加值運用及分析應對疫情之時間，另外，署內另一重要之資訊系統傳染病通報系統，在通報個案的資料查找上，亦從原先須數分鐘之時間精簡為數秒內，能有力協助第一線人員快速判讀疫情加以因應防治，在本期計畫中，除上述項目外，亦紛紛針對本署其他各項主要系統進行再造更新，以期良好的資訊系統及作業流程能成為署內各業務單位同仁在疫情作戰上之一大助力，並節省其無謂浪費之資料處理時間及流程困擾，能將其寶貴的時間與精力專注於疫情研判分析及防堵控制等關鍵措施上。



圖 50 新世代智慧防疫行動計畫之總體效益

四、未來智慧防疫推動規劃與初步構想

針對整體新世代智慧防疫科技發展，參照國際標竿發展，並促進跨界溝通及整合各單位資源，以進一步強調擴大既有防疫體系之深度與廣度：藉由新式科技導入，動員各界單位參與、延伸防疫場域以擴大資訊來源，強化防疫前線之情蒐能力，以強化防疫廣度；而新科技導入亦能優化資訊累積速度、核心系統之優化亦將提升資訊時間序列累積之效能，滿足防疫體系精準化與效率化所需之數據要求，藉此提升防疫深度。

在全球化交通便利，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。

除了本署推動之現行計畫有效因應 COVID-19 疫情衝擊外，政府在政策推動新興通訊技術方面，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。

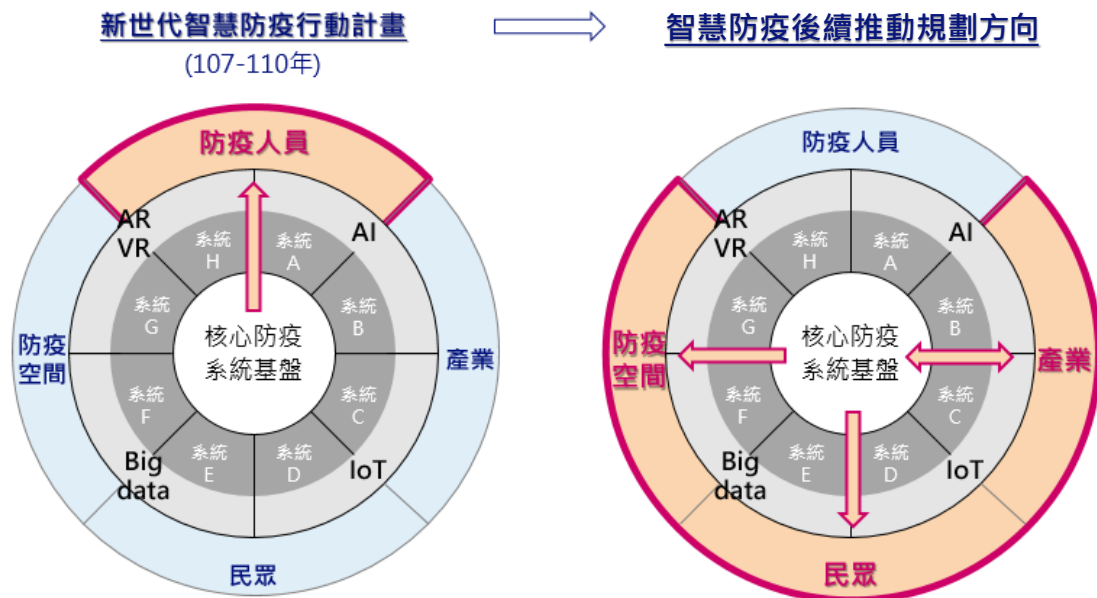


圖 51 智慧防疫現階段發展及未來推動方向

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 52 防疫資訊科技整備與應變架構

五、重要研究成果

(一) 學術成就 (科技基礎研究)

本計畫四年期間主要大力培訓其中央及地方防疫人員的數據科學及資料分析的課程與知識，著眼於整體防疫人員數位資訊軟基盤與實力之養成，並於計畫進程中篩選其重要之研究成果深化，投稿於國際期刊進行研究認證，一來為確認本計畫研究成果品質受國際學術界認可外，另一方面，意味著該技術研究有潛力接軌國際資源擴大應用，原先於 107 年，率先於國內研討會發表 1 篇專題報告及國外 2 篇研討會海報論文外，而 109 年

則有兩項計畫研究成果分別獲選於兩項國際期刊，分別為「AI 輔助瘧疾診斷雲端影像分析平臺」研發成果刊登於 JAMA Network Open 期刊 (SCI: JAMA network open 5.032)，以及「流感預報站學習模型建置」研發成果則獲 JOURNAL OF MEDICAL INTERNET RESEARCH 期刊刊登 (SCI: JMIR 5.03)，在去年發表重點成果後，今年主要著眼於完成防疫人員數據能力培訓以及數位分析工具實務操作應用，以期能透過能力培養及友善工具操作，以精進防疫人員第一線作業效能及資訊加值運用之能力，以下為本年度學術研究之執行成果：

1. 培育及延覽人才

- (1) 共 3 人次完成 Coursera 等線上平台課程，學習大數據概念、工具及應用等知識，並通過各課程自訂之能力測驗取得結業證書。
- (2) 選送 4 人參加恆逸訓練中心大數據資料分析相關課程。
- (3) 為提升同仁大數據資料分析與 AI 相關能力，本年度辦理 2 場人工智慧、1 場 Python 自動化管理網站與 2 場 Power BI 教育訓練，參與人數約 19 人取得結業證書。

2. 辦理學術活動

- (1) 辦理 3 場次「資料庫管理及優化」課程，以 PostgreSQL 資料庫為例介紹資料庫基本概念與實作，合計 40 人次參與。
- (2) 辦理防疫物資管理資訊系統 46 場線上教育訓練，其中有 21 個縣市地方衛生局/所、本署區管中心及醫療院所人員參訓，合計 2757 人次參與。
- (3) 為提升地方衛生單位防疫同仁疫情資料實作及分析能力，本年度在地防疫以 COVID-19 open data 為教材，製作推廣教育訓練簡報檔、教學手冊及測試 Power BI 面板，提供地方衛生局使用。

(二) 技術創新（科技技術創新）

本計畫著眼於先進科技技術導入可有效提升管制及監測之效率，強化疫情對應過程中的預防、偵測與應變之效率，而透過新科技技術導入，除能提升既有應用系統效率外，從疾病傳染早期進行管制，降低疾病可能之影響。近年來新科技如人工智慧、影像辨識、智慧載具、物聯網等技術蓬勃發展、日趨成熟，有效應用能進一步提升防疫作戰能力。

從「預防」、「偵測」及「應變」等疫情階段進行技術應用開發及試驗，從預防面來說有聊天機器人疾管家、防疫教育用之

VR/AR 教材，而在偵測階段則開發有口罩配戴率辨識、AI 瘧疾血片辨識技術、新聞跑馬燈影像文字擷取告警系統、簡易型紅外線體溫監測儀等共 11 項新技術開發，從 107 年起便陸續開發其各式新興技術運用，然多數使用於「偵測」階段之技術，如口罩是否配戴及紅外線體溫偵測，在 COVID-19 疫情下大多因應市場快速增長之需求已有多元產品可供運用，因而無須再行研發推廣，因而主要以署內業務運用之技術持續開發精進，如 AI 瘧疾血片辨識及新聞防疫文字擷取告警，且兩項技術成果皆有發表於國際期刊，主要成果已於 109 年完成，因此本年度因疫情之影響，主要為「應變」之技術深化及試驗，疾管家從原先預防用之衛教機器人轉變為應變防疫措施佈達之資訊管道，並配合指揮中心政策持續推進擴充功能，本年度配合疫苗施打作業新增「V-Watch」功能，以迅速掌握民眾接種後之不良反應即時因應，另外則是無人載具試驗上，則針對高風險染疫場域進行零接觸之科技試驗，於確診患者所在之隔離病房區域進行物資運送及入住衛教作業，降低醫護人員非必要之進出減少其染疫風險之創新試驗，其項目內容皆陳列於下：

1. 配合 COVID-19 疫苗開打，開發 V-watch，針對各廠牌

COVID-19 疫苗，前 3 萬名註冊民眾積極推播填寫健康回報與第二劑接種提醒。

2. 透過新式無人載具於醫院場域之創新試驗應用，確保無人車在實地場域上操作實務可行前提下，協助此類高風險區域內擁有較多例行重複性的業務可逐步達成智能化管理運作，最終朝向零接觸之防疫理想方向邁進，以期減少醫護人員非必要之出入，並節省醫護人員之寶貴時間及減少隔離裝備巨幅耗用情形。

(三) 社會影響（社會福祉提升、環境保護安全）

本計畫關鍵成果主要在於社會影響層面，大致可分為「政策溝通」及「民眾生活」兩項來看，原先透過聊天機器人—疾管家之開發，進行傳染病預防層面之衛教措施，然在疫情發展衝擊之狀況下，疾管家成為政府與民眾之間政策即時宣達及意見即時回饋之重要渠道，使得民眾參與有感自主配合防疫措施成功防堵國內疫情，另一方面，資訊透明公開也能有效降低民眾對於疫情所帶來之焦慮及恐慌，並且在資訊清楚及疫情有效防治的狀況下，最大程度維繫民生正常生活的狀況下，加深官方民間相互之信任，建構起治理效能良好之正向循環，而本年度在疫情發展下，推行簡訊實聯制及疫苗覆蓋率之政策措施，同樣

透過位於連接民眾最後一哩路的疾管家，有效協助民眾了解政策及自主配合，項目說明如下：

1. 因應武漢肺炎疫情發生，今(109)年1月下旬於疾管家建置「武漢肺炎疫情專區」，提供民眾查詢國內外疫情、疾病介紹及預防、實名制口罩販售藥局資訊、謠言澄清及檢疫資訊等，並配合我國新訂定之防治措施同步更新問答集，提供國人第一手武漢肺炎防疫資訊；另搭配世界結核病日，於109年3月下旬新增潛伏結核感染相關問答內容。武漢肺炎疫情促使民眾對該疾病之資訊需求大增，疾管家因於疫情初期即時提供相關諮詢功能，使好友人數大幅成長；今(110)年因應疫情警戒升級，配合「簡訊實聯制」防疫措施增加實聯制QR code掃描功能，方便民眾在各大場所迅速通關、降低民眾個資曝露風險，也讓疫調人員在疫調時能掌握可能的感染足跡。疾管家提供民眾諮詢、正確疫情資訊及便利性服務，促使好友人數大幅成長，顯示於新興傳染病發生時，即時於社群媒體開發新功能可切合民眾防疫需求，亦可提升分享給其他人使用的意願。
2. 透過新聞稿方式持續發布「Line@疾管家因應武漢肺炎疫

情，提供民眾互動及諮詢功能，歡迎民眾多加運用」、

「Taiwan V-Watch 系統註冊踴躍，提醒民眾按時填寫健康回報」等 2 則新知，有效吸引與鼓勵民眾參與使用，藉由全民防疫觀念的加強，提升全民社會福祉。

3. 持續精進原有國際疫情監測流程與 COVID-19 國際疫情資訊面板，整合自行維運之疫情統計資料庫及 Our World in Data 等具公信力之國際疫苗接種、政策嚴格度指標等資料，提供內部依監測需求快速查詢全球、WHO 各區署或各國疫情趨勢圖表。

五、參考文獻

- 一、Hilbert, M. and Lopez, P. The World's Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information. *Science* 2011; 332(6025):60-65.
- 二、Viktor Mayer-Schönberger and Kenneth Cukier. *Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think*. Boston: Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
- 三、IBM Big Data & Analytics Hub. The Four V's of Big Data. (Available from :<http://www.ibmbigdatahub.com/infographic/four-vs-big-data>)
- 四、Big data. *Nature* 2008; 455(7209):1-136
- 五、Big data in biomedicine. *Nature* 2015; 527(7576): Supp S1-S19.
- 六、David Silver, et al. Mastering the game of Go with deep neural networks and tree search. *Nature* 2016; 529(7587):484-489.
- 七、李開復、王詠剛。人工智慧來了。台北市：遠見天下文化 2017.4。
- 八、Tomoko Otake. IBM big data used for rapid diagnosis of rare leukemia case in Japan. *The Japan Times* 2016.8.11.
- 九、Andre Esteva, et al. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. *Nature* 2017; 542(7639):115-118.
- 十、科技部。「臺灣人工智慧實驗室」啟動 號召 AI 高手加入。科技部新聞稿 2017.4.27。
- 十一、疾病管制署。台灣根除瘧疾 50 週年，抗瘧戰士獲贈感謝狀，

病媒蚊防治從化學噴藥轉為生態防治。疾病管制署新聞稿

2015.12.4。

十二、曹筱玫等人。國家醫療資訊化政策推廣與輔導之經驗－以防疫雲計畫為例。醫療資訊雜誌 2016; 25(1):1-12。

十三、郭宏偉等人。實驗室自動通報系統於傳染病監測之應用。醫療資訊雜誌 2016; 25(1):13-21。

十四、胡毓萍等人。運用醫院電子病歷進行傳染病通報之效益評估。醫療資訊雜誌 2016; 25(1):23-31。

十五、張啟明等人。建構協同式防疫統計資料雲端服務系統之研究。醫療資訊雜誌 2016; 25(1):33-43。

十六、Tsao HM, et al. Toward Automatic Reporting of Infectious Diseases. MedInfo 2017: The 16th World Congress on Medical and Health Informatics. Hangzhou, China. August 21-25, 2017.

十七、中央研究院。台灣傳染病標準化發生率地圖。(取自：
<http://id.geohealth.tw>)

十八、Tsai SS, et al. Short-term effects of fine particulate air pollution on hospital admissions for respiratory diseases: a case-crossover study in a tropical city. Journal of Toxicology and Environment Health, Part A 2014; 77(18):1091-1101.

十九、Rudnick SN and Milton DK. Risk of indoor airborne infection transmission estimated from carbon dioxide concentration. Indoor air 2003; 13(3): 237-245.