

出國報告（出國類別：參訪）

新加坡國家傳染病中心(NCID)、陳篤生醫院
(TTSH)參訪計畫

服務機關：臺中榮民總醫院

姓名職稱：潘佩君護理師

派赴國家/地區：新加坡

出國期間：2025年11月2日至2025年11月6日

報告日期：2025年12月2日

摘要

此次參訪新加坡國家傳染病中心 (NCID)，深刻感受到其感染管制在硬體、流程與人力上的高度整合。隔離病房以單人房、前室、負壓系統與獨立物流線為基礎，並透過感應式霧化玻璃、互鎖式傳送箱、免接觸通訊設備與清楚動線，使照護流程更安全流暢。院內也以視覺化管理強化遵循，例如顏色區分清潔、緩衝與污染區，並將篩檢、抽痰、X光集中於同一區域，減少移動與暴露。

在人力與制度面，NCID 建立專職 ICN、行政與數據支援團隊，使監測、教育、環境管理與 MDRO 防控能持續運作。此次參訪讓我更清楚看見感染管制如何結合空間設計、流程與團隊協作，形成穩定且高效的運作模式。

關鍵字：隔離病房設計、視覺化管理

目 次

一、 目的	1
二、 過程	1
三、 心得	16
四、 建議事項.....	18
(一) 負壓病房前室與病室間增設互鎖傳送箱	
(二) 負壓病房設置感應式對講設備及攝影監視系統	
(三) 隔離病室採用感應式電子霧化玻璃	
(四) 導入「區域色彩識別系統」，提升院區動線辨識度與環境安全	
五、 附錄	20

一、 目的

本次前往新加坡國家傳染病中心(National Centre for Infectious Diseases, NCID)參訪，主要目的在於深入了解國家級傳染病專責機構於高風險傳染病管理、隔離照護與院內感染防治之完整架構與實務運作。NCID 於 2019 年正式啟用，由新加坡衛生部統籌，集臨床收治、隔離防護、公共衛生實驗室、傳染病研究、教育訓練與社區外展於一體，為新加坡傳染病防治體系的核心樞紐。其設施設計與運作模式具高度整合性，包括高標準的負壓隔離病房、高級隔離單位 (High-Level Isolation Unit, HLIU)、專門篩檢與診斷區域、國家公共衛生實驗室及傳染病相關研究與培訓中心。藉由參訪 NCID，希望能直接觀摩其在高傳染性病原（如 COVID-19、SARS、伊波拉、禽流感等）之收治流程、跨部門協作與工程配套設計，以作為本院未來提升高風險病房規劃與感染防護能力之重要參考。

此外 NCID 在疫情監測、檢驗診斷、抗藥性監測與政策支持方面具有完善的垂直整合架構。其公共衛生與流行病學單位負責全國疫情調查與監測，國家公共衛生實驗室具備高生物安全等級檢驗能力，並兼具 HIV 與結核病項目之國家級管理功能。此次參訪亦希望借鏡其如何以中央化方式整合臨床、公共衛生、實驗室與研究，形成一個高效且具彈性的傳染病應變系統。

本次參訪之目的，除了學習其設施設計與技術運作外，亦包括了解其在標準化作業（SOP）制定、人員教育訓練、動線規劃、PPE 穿脫流程、高風險操作安全管理與跨團隊溝通協調等面向之實際作法。藉由實地觀摩 NCID 於重大疫情期間的應變模式與流程設計，希望能將其經驗引入本院，作為強化院內感染控制量能、優化隔離病房設計、提升人員操作安全及增進公共衛生防疫韌性之重要依據。

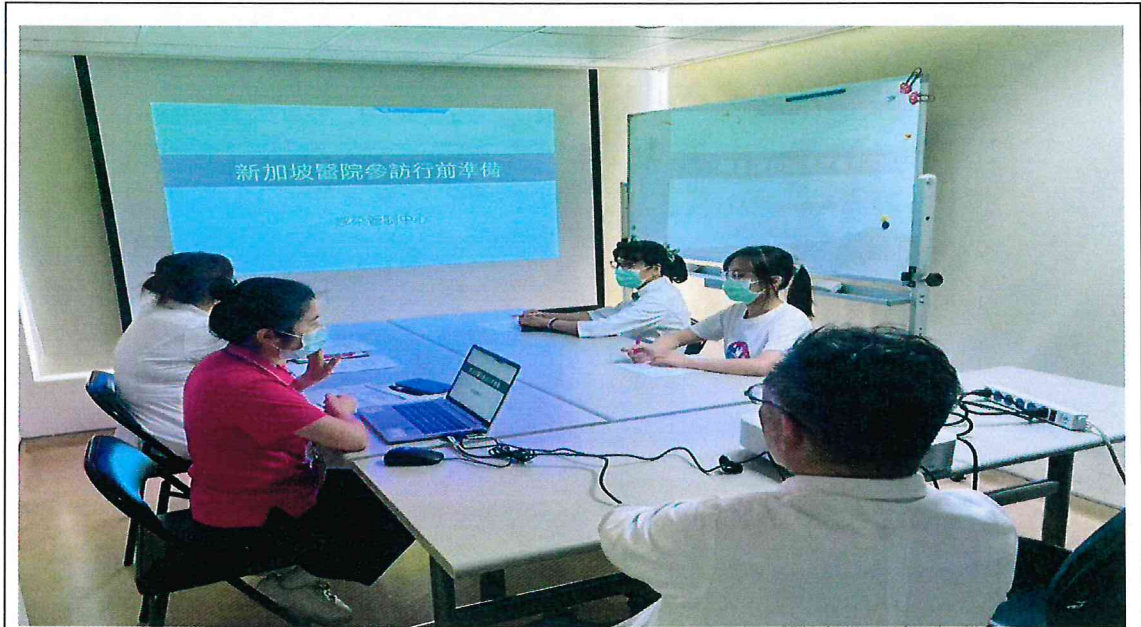
二、 過程

1. 行程前準備

這次前往新加坡國家傳染病中心（NCID）參訪，從出發前就開始做了不少準備。首先是行程安排的部分，我們先確認機票、住宿和每天的動線，避免到當地還要花時間處理交通或臨時更改行程。行政流程像是對外聯繫、行程表確認、需要攜帶的文件與簡報資料，也都在出發前逐一準備好，希望整趟參訪能順暢進行。

比較特別的是，出發前主任總共帶著我們開了三次行前會議(圖一)。主任提醒我們，除了了解 NCID 的背景與運作模式外，也要先看過對方最近的研究方向，思考哪些議題是我們到時候可以深入請教、討論的。同時也要檢視本院目前有哪些做法或資料能分享給對方，讓這趟不是單向學習，而是雙向交流。主任也鼓勵我們在會議上提出想了解的重點，例如負壓隔離病房設計、PPE 穿脫流程、工程規劃、感染監測模式等，讓我們彼此的討論更聚焦。此外，為了表達本院的用心與誠意，我們也準備了院方提供具有代表性的筆記本及台中當地特產鳳梨酥當伴手禮，以及本院簡介及相關資料，作為正式交流時的分享資料。

這些行前準備不只是為了順利完成參訪，更重要的是讓我們在真正到 NCID 交流時，能帶著明確的目的與足夠的背景知識，使討論內容更實用、更有深度，也讓這趟出訪更具意義。



圖一、行前會議

2. 行程第一天

(1) IPC 組織、人力與資料治理

此次參訪可以明顯感受到，新加坡在院內感染管制（IPC）的設計，是「先有組織與人力，再談指標與介入」。參訪醫院的 IPC 團隊由約 10 名全職感染管制護理師（ICN）組成，覆蓋 4 棟建築，另有 3 名行政支援，其中 2 名專職負責資料整理、視覺化與平台維護。臨床上則由感染科主任與顧問醫師共同領導，並與院內流行病學團隊密切合作，形成由臨床醫師、感染管制護理師、流行病學團隊與行政數據人員共同組成的跨專業架構。

ICN 的配置並非單純「平均分配」，而是依臨床區域分工，例如加護病房、一般病房、急診、CSSD、NCID 等，使每一區都有固定窗口，可以即時回應第一線問題。除了區域分工之外，團隊內部也依主題分工，例如職業健康、設施與水質管理、新產品與物料評估等，並透過「資深帶資淺」方式培養專精領域。每年依工作量與學習需求進行輪調，新進成員在能力與信心尚未穩定前，不會直接派往高強度單位（如 ICU），兼顧病人安全與人員留任。

人力比率部分，新加坡針對急性醫院提出含洗腎約 1:100、未含洗腎約 1:115 的建議標準，社區醫院約 1:200。所以自評現況若要完全符合服務需求，實際上需要約 20 名 ICN，現階段僅有 10 名，仍屬人力不足；因此在談到九大業務範疇時，對方也強調，如何善用有限人力、透過資料治理與跨部門合作放大影響，是目前工作的重要重點。

整體而言，他們將 IPC 主要業務歸納為九類：以 HAI 為核心的監測與監視；手衛、隔離、防護與環境的稽核；結合 e-Learning 與現場授課的教育訓練；感染預防推動者（champion）制度；環境與設施、水質管理；高風險病原防備與演練；呼吸防護適配；產品與物料評估；以及 CSSD 與器械再處理流程支持。可以

看出，IPC 的角色不再只是「查核與開罰單」，而是橫跨結構、流程與結果的整體治理角色。

(2) 監測、稽核與教育訓練

監測與稽核是 IPC 團隊的日常「主戰場」。對方估計，約有 80%的工作量投入在 HAI 監測與 MDRO 趨勢追蹤之中，包含菌血症、裝置相關感染與各臨床部門的分層資料，並以跨年趨勢呈現，協助單位掌握長期方向，而非只看單一月份的波動。

稽核部分則以手部衛生、傳播途徑隔離、共用設備清潔與環境衛生為主，採直接觀察與表單紀錄，並特別強調「觀察者間一致性」。新人在成為正式稽核員前，需與資深人員共同觀察至少 20 個機會，且一致性評估確認標準相近後，才會獨立執行，以降低數據因人而異的偏差。

教育訓練方面，醫院採「入職訓練及年度再訓」雙軌，並結合 e-Learning 與面授課程。值得借鏡的是他們的 Infection Prevention Champions 計畫：由各臨床單位指派「感染預防推動者」，每季由 IPC 團隊提供主題式訓練，內容包含最新指引、案例分享與實務討論，讓感染管制概念能更自然地融入科內日常管理，而不是只有 ICN 單向宣導。

每年 5 月世界手衛日，醫院會以實際數據為基礎，表揚表現優良或進步明顯的病房與個人。這類活動需要長時間規劃與跨部門合作，但可以讓感染管制從「查核壓力」轉變為「值得被肯定的成就」，對提升參與感與維持動能都有正向效果。

(3) 隔離設施、病房配置與高階隔離運作

在隔離與病房配置部分，新加坡的做法兼顧工程設計與實務彈性。參訪的急性醫院約 1,600 床，隔離病房採負壓系統配置，部分房間設有前室（雙門 airlock/anteroom），也有沒有前室的單元；總數約 20 床。早期曾有雙床負壓病房，隨著對同室傳播風險的認識增加，逐步改為單床使用，以降低病人間交叉感染。

空氣傳播疾病會優先安排在具前室的 AIIR(是專門用來收治「空氣傳播疾病」患者的隔離病室)；當資源不足時，則依風險採分級與 cohort 策略，以有限的隔離室量能提供最大防護效益。NCID 本身則是「全棟單人負壓」的收治設計，疫情期間可做為國家級傳染病專責機構，肩負大規模收治功能。

此外，醫院也提到 2023 年 9 月新啟用的整合性復健與亞急性照護建築，目的在於提供住院後的連續性照護，並將感染風險管理概念延伸至出院與轉銜階段。高階隔離部分則與 NCID 等國家級中心合作，固定針對 COVID-19、SARS 與病毒性出血熱 (VHF/Ebola) 情境進行演練，每年約三次，對象包括臨床照護團隊與設施支援單位，確保面對高風險病原時各環節皆能即時啟動。

隔離資源的分配上，他們以空氣傳播與新興病毒優先，其次是 C. difficile 毒素陽性且有腹瀉症狀者優先單室，MDRO(如 CPO、VRE)則較多採 cohort 與「床邊柵格」(在多床病房中，用拉簾、移動式屏風或簡易隔間，將病人「床位周邊」劃成一個半獨立的空間)方式管理，反映在實務上仍需在理想做法與現實人力、空間限制之間取得平衡。

(4) MDRO 管理在急診及 ICU 策略

在 MDRO 管理方面，新加坡的策略兼顧「篩檢對象」與「資源順序」。以 MRSA 為例，部分場域使用 PCR 於入院或急診階段篩檢，約 1-2 小時出報告，有助於快速分流與安排病室；若無法即時完成，則入病房後採傳統培養（鼻腔、腋窩、腹股溝），約 2-4 天出結果。高風險族群如選擇性手術病人或一般病房轉入 ICU 亦需篩檢。

護理師可以自己依照院內標準流程，不需額外醫囑，進行相關防護措施，目標在於降低生物負荷與預防後續感染。院方選擇以 Orthanidin 凝膠與洗液取代傳統 Mupirocin 與廣泛性的 Chlorhexidine，以兼顧高齡皮膚耐受性與避免耐藥問題。對 ICU 高風險病患則採「普遍性」皮膚清潔策略，移除導管後即可停用。CPO 管理方面，篩檢對象包括過去 12 個月內曾住院（含海外）或轉往復健機構的病人，現行多採 PCR 以縮短回報時間。過去需先做 PCR 再培養分型，流程長達 5-7 天，造成接觸追蹤壓力，因此後來改以「快速 PCR+必要時再進一步分析」的方式，兼顧時效與精準度。隔離病人一經確診，儘可能安排同病室隔離，若隔離室不足則集中於專責 cohort 病房，並以基因型（如 KPC、OXA、NDM）作為優先排序依據。耳部 *Candida auris* 則以有海外住院史者為主篩檢（因為許多國家如美國、印度、英國等已造成大規模院內流行），所以一旦確認陽性需強化環境清潔，並將消毒流程由季銨鹽(Quaternary Ammonium)改為含氯產品（可以有效破壞其細胞壁，確保表面真正被殺菌）。

整體來說，他們在 MDRO 管理上強調「篩檢策略必須與隔離資源、財務與實務可行性一起討論」，並且善用基因型趨勢與過往流行病學經驗決定優先順序，而非全面一體適用。

(5) 手部衛生、PPE 與訪客政策

手部衛生監測在該院屬於「常態化」工作：平時每月執行，當 HAI 指標升高或呼吸道病毒流行時，頻率可增加至每日兩次。覆蓋範圍包含住院、門急診與部分社區服務點，主要依 WHO 五大時機與七步驟進行觀察。由於完整五時機觀察相當耗時，部分場域會採「接觸前、接觸後」作為替代指標，同時在報告中註明限制，避免過度解讀。經多年持續推動，院方報告接觸前遵循率約從四成多提升至八成以上，過程歷時逾十年，可見行為改變需要長期累積與持續回饋。PPE 部分，他們運用大量視覺化工具，於病房門口與 cohort 區域入口張貼清楚的顏色標示與圖像，讓醫護人員一眼即可辨識「最低 PPE 要求」。例如白色代表接觸防護、紅色代表飛沫或空氣防護，每一種預防措施都會列出是否需要隔離衣、手套、外科口罩或 N95。這些指引同時張貼於一般病房與特殊單位，包含軍事醫療區域。

訪客政策則強調「簡化但不放棄防護」，一般不要求訪客穿戴全套 PPE，而是以手部衛生與限定探視對象為主。對於結核病或其他高風險傳播情境，才會依個別風險建議適當口罩，並教育訪客離開病室後確實手部消毒，以兼顧感染防護與家屬接受度，以及 PPE 的永續使用。

(6) 環境與設備清潔消毒

在環境衛生上，醫院採用加拿大 PIDAC 指引作為基礎，依污染程度與接觸頻率將環境區分為高、中、低風險，對應不同清潔頻率與程序。以急診為例，IPC 與清潔業管單位先盤點所有區位與設備，再一一討論「理想頻率」與「可行頻率」，最後形成雙方都能執行的標準表單，明確標示哪些區域須於每次病人後清潔、哪些需每日兩次或每日一次。

稽核方式結合 Glow gel(螢光)與 ATP 檢測：先在床欄、呼叫鈴、床邊桌、開關等高接觸點塗抹螢光標記，清潔後以 UV 檢查是否完全去除；只要有一處未達標，即視為不合格。ATP 則用於高風險設備或區域的量化驗證，清潔前後與中段再測，檢視 RLU 值的實際下降幅度，並以這些數據向管理階層說明「維持每日二次清潔」或「增加人力」的必要性。

由於清潔多為外包，且人力高齡化與留才困難，醫院每三個月會抽樣約 30 個點，將外包公司與 IPC 稽核結果彙整，透過 Checklist、Glow gel 與 ATP 三種工具交叉比對，作為教育訓練與合約管理的依據。UVC 則因作業時間較短（單一位置約 8 分鐘、一間病房約 30 分鐘），多用於常規翻床與高風險病房加強消毒；HPV(氣化的 H₂O₂)則保留給空病室或整層大規模處理，因需封閉空調與門窗、作業時間長，更適合在疫情高峰或特殊情境使用。

(7) 實驗室、接觸追蹤與跨部門協作

檢驗與實驗室部分，院內臨床微生物室負責日常培養與部分 IPC 需求；遇到需要進階分析（如基因分型或全基因定序）時，則轉介至國家公共衛生實驗室。IPC 團隊在規劃大規模接觸追蹤或環境採樣前，都會先與實驗室溝通檢體類型與工作量，以避免超出產能。

接觸追蹤與資訊系統方面，醫院在電子病歷中建置感染管制模組，支援病人標記、暴露期間查詢與接觸者清單產出。部分場域也導入即時定位系統 (RTLS) 與標籤，用於特定高風險情境的員工動線追蹤。曾嘗試以感應標籤輔助手部衛生監測，但資料雜訊過高、無法清楚對應五大時機，因此目前主要聚焦於接觸追蹤用途。

跨部門協作方面，流行病學團隊負責群聚分析與趨勢判讀；職業健康管理員工暴露與免疫接種；實驗室提供檢驗支援；IPC 則在前線與單位共同討論可行流程與改善措施。整體運作並非「IPC 單向指示」，而是以資料與原則為基礎的持續協調。

(8) 職業暴露與政策、文化與能力培育

職業暴露（尤其是銳器傷與血液性傳染病暴露）由 PRISM 等系統負責自我通報與統計。高風險事件會由職業健康與感染科共同評估，啟動 PEP 與追蹤機制；若某科室通報量明顯偏高，IPC 會與主管共同檢視器材、流程與訓練狀況，安排針對性改善。

值得注意的是，醫院強調「暴露後的照護與追蹤不應由員工自行負責」，而是交由職業健康專責單位統一安排，避免因為時間壓力或怕麻煩而中途中斷。HIV 等檢驗結果的存取也有所限制，確保員工權益與隱私。

在文化與能力培育方面，新加坡在 SARS 與 COVID-19 之後，逐漸形成「以全職 ICN 為核心」的 IPC 架構，但外界仍常誤解疫情趨緩後 IPC 工作量會下降。實際上，菌血症、MDRO 與呼吸道、腸胃道感染等依然維持高工作量，因此團隊持續透過數據與案例向管理階層溝通 IPC 的價值與必要資源。ICN 的培訓期至少需一年才能獨立負責病區，約三至五年才能在多領域之間靈活運用；因此他們特別重視師徒制度、輪調與職涯發展，以降低流動率與能力斷層。

可以看到新加坡醫院的 IPC 系統同時具備結構完整、流程清楚、數據可視化及文化長期經營等特點。其中，特別讓人印象深刻的包括：以明確人力比率與專職團隊承接監測與教育工作，並透過行政及數據支援，使 ICN 能將更多時間投入在臨床溝通與現場介入；藉由 champion(感染防護推動者)、輪調及定期演練，讓感染管制不再是單一部門的任務，而成為全院文化的一部分；以及在 MDRO 管理、環境清潔與資源配置上，強調風險導向與實務可行，而非僅追求形式上的理想標準。



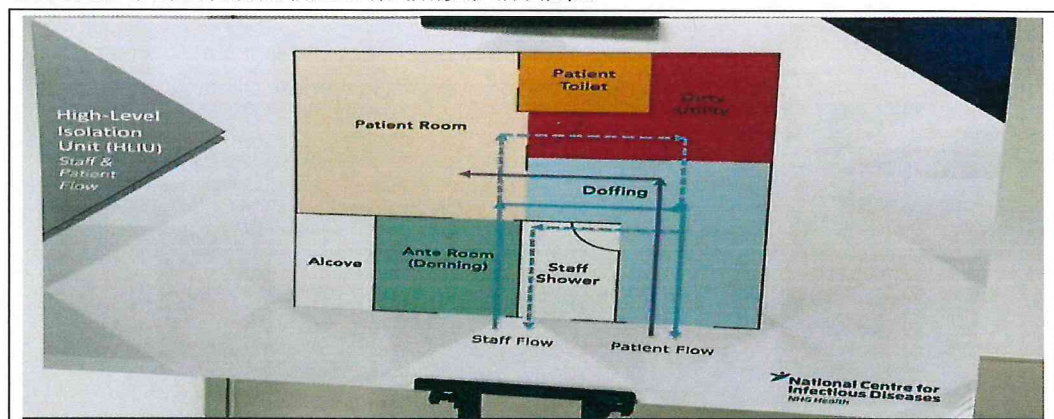
圖二、IPC 合照

在此次參訪中，團隊帶領我們進入其高級隔離單位(High-Level Isolation Unit,HLIU)，這是院方專門用於收治病毒性出血熱(Viral Hemorrhagic Fevers,VHF)或其他高度傳染、致死率極高病原體個案的核心設施。HLIU 的定位相當於最高防護等級的臨床處置區，其設計、設備與流程皆以「最高安全」、「零外洩」、「最少暴露」為原則規劃，目的在於確保在面對高風險病患時，醫療人員能以最安全的方式進行照護，同時避免對院內環境造成威脅。HLIU 採單人隔離房配置，具備完善的負壓系統、前室(anteroom)、獨立廢棄物流線以及嚴格的進出管制。前室主要作為 PPE 的穿脫與人員緩衝區，避免污染向外擴散；病房內部則以清潔區、半污染區與污染區分區管理，所有照護流程皆依照既定動線執行，降低交叉汙染風險。單位內另建置專屬的檢體包裝與運送流程，以避免檢體外送時可能的暴露；同時配置獨立醫療設備與監視系統，使照護人員在減少進出房間的情況下仍能掌握病人狀況。區內亦設有洗消與滅

菌設備，可於病區內先行處理高風險廢棄物與器械，降低跨區運送帶來的風險，為 HLIU 重要的安全設計之一。

最令人印象深刻的是，HLIU 的維運並不是靠臨時應變，而是高度制度化、常態化的演練文化。院方分享，他們每年固定安排多次演練，情境涵蓋疑似伊波拉個案入院、急診分流、患者轉運、PPE 穿脫流程、檢驗處理、環境清潔、廢棄物處理到院內溝通協調等環節。參與對象包括臨床醫護、IPC、實驗室、後勤與行政團隊，所有角色都必須在演練中確實熟悉職責。透過反覆演練，他們把高階隔離視為日常工作的一部分，而非只在重大疫情才啟動，因此即使遇到突發狀況，各單位也能迅速進入狀態。

此外，在演練結束後，團隊會進行系統性的復盤，包括流程瓶頸、溝通錯誤、PPE 遺漏步驟、運送延誤等問題，並立即修訂 SOP 或更新教育內容。可見他們並非流於形式，而是真正把「平時當戰時練」落實為組織文化。透過這樣的訓練模式，使得 HLIU 成為院內最具韌性與安全性的單位之一，也展現出新加坡在高風險傳染病防備上的成熟度與前瞻性。



圖三、HLIU 動線圖



圖四、HLIU 團隊成員合照



圖五、著裝區



圖六、病室區



圖七、在病室區，工作人員若要脫除防護裝備時，可使用感應式叫人鈴通知護理站協助確認，以確保脫除過程未發生汙染。同時，醫護人員需站在地面標示的黃色框線內進行穿脫作業，保持安全距離並降低汙染風險。



圖八、脫除防護衣區



圖九、HLIU 檢驗室



圖十、汙物區，尿壺及便盆皆為單次使用

3. 行程第二天

(1) 上午簡報：NCID 的系統化感染管制與社區外展能力

上午的第一場簡報從 NCID 的核心定位開始談起。回顧 2003 年 SARS 時陳篤生醫院曾因醫療量能被攻擊而造成系統失效，因此新加坡決定建立一座「能獨立運作、不依賴其他醫院」的傳染病中心。這座建築落成後，成為新加坡傳染病防治的核心，也是 COVID-19 期間全國指揮的重要基地。

講者介紹了 NCID 的設計理念，包括 Capacity（收治量能）、Capability（專業能力）、Containment（感染封阻）、Convertibility（空間轉換能力）、Self-contained（自給自足系統）。這套理念我們在前一天巡覽建築時已有體會，但今日以制度角度切入，更能理解整座中心是如何透過建築設計、人力配置與系統運作三者的整合，形成一個完整且高效的感染防治機制。



圖十一、歷史牆 1



圖十二、歷史牆 2

(2) 動線與分流策略：Clinic J 作為單一門戶

接著介紹 NCID 在門診層級的分流模式。他們採「單一感染風險入口」(Single Gateway)，所有具傳染病風險的病患都會被引導至 Clinic J，而不會前往其他科別或診間。Clinic J 的動線設計採用單方向、不交叉的方式，讓呼吸道病人、HIV 門診個案、高風險暴露個案能在不同的區域完成就醫。

不同於台灣多採「科別分診」，NCID 的做法使得感染風險更能被集中處理，避免院內擴散，也提升資源使用效率。

(3) ICON：深入社區的外展型感染控制團隊

第二部分為 ICON (Infection Prevention and Control Outreach Network) 的簡報。這個團隊負責支援長照機構、外籍移工宿舍與其他社區場域的感染管理，是新加坡感染管制非常重要的一環。特別是在 COVID-19 移工宿舍群聚時，ICON 曾長期駐點協助改善動線、教育人員與建立症狀監測制度。他們強調自己的角色不是稽查，而是陪伴、支持與協作，讓社區端也能與醫療體系維持同樣的感控標準。這樣的工作方式與我們熟悉的醫院支援長照制度不同，他們更強調長期介入與能力建立。

(4) TB (結核病) 管理：從空間到流程的專業化分層

最後一段介紹 TB (結核病) 管理體系，新加坡的 TB 個案來自本地居民與外籍移工兩大族群，因此在 Screening Centre (檢查端) 與 Care Centre (治療端) 之間有明確區分。兩個中心皆採自然通風、高天花板、不使用中央空調的設計，

降低空氣傳播風險。更特別的是，為了提升病患回診率，新加坡採用禮券獎勵制度，讓個案願意配合完整治療。整套結核病系統呈現的是高度集中、分工明確、流程完善的一體化管理。



圖十三、解說結核病管理

(5) 病房現場導覽：從標準化設備到視覺化感控語言

午餐過後，我們開始進行現場導覽，由資深護理師帶領參觀病房與隔離單位。一路走進病房區時，可以明顯感受到 NCID 的動線設計非常直覺，每一區都有明確的視覺標示，並以不同顏色區分環境風險。

(6) 病房整體配置：明確分區、物品固定位置、責任清楚

走進病房走廊時，我們首先注意到病房分別收治不同風險的病患。護理站設置在中央，但物品儲存、護理車、儀器配置都以「不跨區」為原則，確保醫材與設備不會因人員輪動而造成交叉污染。護理師特別強調：「物品放在哪裡、用完放回原處，誰使用，誰負責清潔。」這種責任制讓整個病房流程順暢，減少了依賴稽核或追蹤的負擔。

(7) 隔離病室：從門、前室到設備都以感控為核心

參觀隔離病室時，我們注意到許多細膩而貼近實務的設計。例如病室的門採用感應式可切換霧化的玻璃，取代傳統布簾，避免織品成為污染來源；前室空間也規劃得相當寬敞，使人員在穿脫 PPE 時不會因擁擠而增加出錯風險。病房內的醫療儀器皆有固定擺放位置與明確標示，不允許跨房、跨區使用，確保每件設備都有可追溯的清潔與使用責任。洗手設備則放置在最顯眼、最容易被使用者看見的位置，提醒人員在進出病房時都能自然完成手部衛生。整體而言，這些佈局讓我們深刻感受到，這裡的隔離病室設計並不是單純滿足「規範要求」，而是把感染管制融入整個空間，使感控行為能在日常操作中自然而然地被遵循。

(8) 清潔流程與環境感染控制

護理師也示範了儀器與病房的日常清潔流程。他們採固定 SOP，且所有人都知道自己該負責的項目。清潔用品、拖具、酒精瓶的放置都高度一致化，讓新進人員也能快速適應。這些細節讓我們能理解 NCID 長期維持低感染率的關鍵：感控

不是「另外做的事」，而是融入每個小細節。

(9) ICU：標準化設備、智慧科技與高風險流程管理

接著我們被引導至 ICU。不同於一般醫院的 ICU，這裡的動線更嚴謹，設備更標準化，儀器擺放位置全部固定，每張床位的監視器、氧氣、插座都以白、紅、綠三色區分不同電力來源，使護理師能一眼辨識使用方式。

此外 ICU 也大量使用智慧病床，可偵測離床、角度與姿勢，避免病人跌倒或呼吸道風險。這些科技應用讓護理師能把更多心力放在照護上，而不是不斷調整儀器。病人端使用的許多儀器採一次性材料，尤其是引流系統，不會倒液，而是直接更換整套物品，降低暴露與環境污染。



圖十四、負壓加護病房



圖十五、傳送箱



圖十六、感應式霧化玻璃



圖十七、氣送汗衣及垃圾



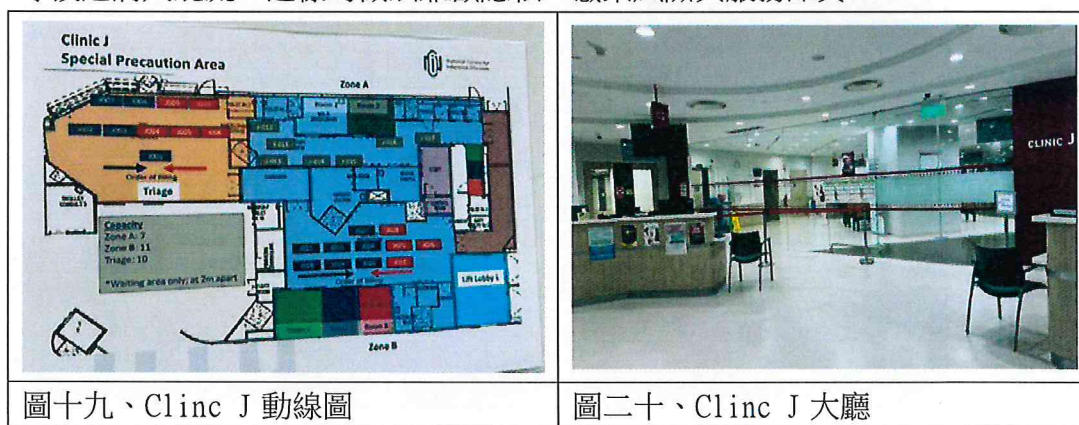
圖十八、病房走廊設計(與本院 CVCU 相同)

(10) Clinic J：高度分流的傳染病門診運作實況

Clinic J 是 NCID 最具代表性的門診空間。

單向動線，不交叉回流：Clinic J 使用單一入口、單向流動設計。病患依照症狀與暴露史進行初步分流，高風險個案立即進入負壓室處置，不會進入一般候診區。候診、診間、抽血、治療到出院路徑全部一致，不需重複走回頭路，這能確保感染風險在最小化狀態下完成整個流程。

HIV Day Treatment Center 完全獨立：Clinic J 內有一區專門服務 HIV 與性病者，採獨立動線與獨立候診區。抽血、診療與領藥皆在同區完成，不會與呼吸道病人混流。這樣的做法兼顧隱私、感染風險與服務品質。



圖十九、Clinic J 動線圖

圖二十、Clinic J 大廳

(11) Screening Centre：可瞬間啟動的大規模採檢基地

最後一站是位於地下層的 Screening Centre。平時這裡封閉，但所有設備、地面線條、採檢桌椅都處於「可立即啟用」的狀態。以分區策略管理大量人流：整個中心分成多個 Zone，包括候檢區、採檢區、緩衝區、PPE 卸除區及醫療人員休息區。每個區域都有明確標示，從牆色到貼地線都以視覺語言強化感控。HEPA 系統與空氣管理：HEPA 排風機與空氣循環配置在固定位置，啟動後即可形成完整氣流方向。Zone 間以短距離緩衝區相隔，確保空氣不回流。高峰時的分流策略：在 COVID-19 高峰期間，這個區域曾同時接待大量民眾，透過顏色貼紙、排隊線、固定區座位，使人流能在短時間內迅速流動。醫療人員休息區則採「紅、藍分組」制度，避免所有人同時脫口罩休息。這空間呈現了真正能「戰時啟動」的樣貌：平時看似無人，但所有設備都精準放在恰當位置，只要一聲令下即可啟動。



圖二十一、以顏色區分所在區域



圖二十二、不同顏色代表分成可以脫口罩飲食的時間



圖二十三、地線註記已明確標記，有需求時，可以依照地線擺放床或椅子

4. 行程第三天

主要聚焦在感染管制相關的制度交流、臨床實務觀察、工程與環境管理、結核病防治服務及跨團隊溝通經驗。整體安排扎實且多元，讓我們能從不同面向理解新加坡醫療體系如何在制度、技術與文化層面落實感染預防與控制。

在與 NCID 團隊的討論中，他們分享 CPO 與其他多重抗藥菌管理的實務經驗，特別強調「風險導向」的篩檢策略，而非全院普篩。團隊也說明基因定序 (WGS) 在院內感染調查中的角色與限制，雖能協助判讀菌株的相似度，但仍需結合臨床、環境與個案動線，才能推論是否為院內傳播；若入院時缺乏 baseline culture，或環境採樣採不到，也會造成資料解讀困難。他們亦分享環境來源案例，如水源或物品污染。以他們經驗來看定序不能作為單一判斷依據，實際決策仍需多面向整合。



圖二十四、NCID 團隊分享基因定序

中午參加抗生素週的活動，從抗生素管理(Antimicrobial Stewardship Program, ASP)開始，由教授分享院內推動抗生素管理時所面臨的挑戰與成功要素。他們以ESBL 管制為案例，說明如何透過建立急迫感、跨部門領導團隊與持續溝通形成改革動能。教授提到，他們會將ESBL 感染率的圖表放在全院簡報中，讓所有醫療人員看見「問題正在惡化」，進而提高警覺，並願意投入改善。接著以《Our Iceberg Is Melting》書中的企鵝角色比喻組織內的不同人員，從最先發現問題的人、到帶頭推動的領導者，每個角色都不可或缺。他們強調，抗生素管理並不是單一團隊能完成的工作，而是需要臨床醫師、藥師、護理師與管理階層共同合作，透過清楚的願景持續往前推進。

緊接著是三位「抗生素守護者」的分享，讓我們更貼近第一線臨床人員在ASP中的實際經驗。第一位醫師提出「明智地不使用抗生素」(judicious non-use)的觀念。他指出，決定不開抗生素其實比開立更困難，因為需要更完整的臨床評估與更詳盡的病歷紀錄，才能在被質疑時有足夠依據。他鼓勵醫師應勇敢堅持專業判斷，避免因為壓力而過度使用抗生素。第二位藥師以企鵝Fred作為比喻，說明藥師在ASP中的角色是敏銳地發現問題、協助溝通與提供證據。她提到，藥師常是最早察覺異常用藥的人，而當發現問題後，他們需要尋找能促進改變的「Alice」，共同協助單位改善處方。第三位復健科顧問醫師則從「自我保護」出發，分享其母親住院時親友帶來未經處方的抗生素，讓他深刻感受到社區抗生素濫用的嚴重。他認為醫院除了強化醫療人員的用藥觀念，也必須提升民眾的藥物知識，否則院內努力很容易被社區濫用抵銷。

接續舉行抗生素守護者頒獎典禮，表彰一年來在ASP表現優異的部門與個人。會場中除了醫師，也有多位藥師獲獎，顯示整個計畫確實凝聚跨領域合作。復健科、免疫風濕科與腎臟科名列前三名部門，其餘獲獎者則分屬不同臨床專科，顯示ASP已在院內形成普遍共識與文化。團隊也展示即將推出的世界抗生素關注週宣導影片，希望將抗生素正確使用理念擴及到社區層面。整個上午讓我們深刻感受到新加坡在抗生素治理上的系統性做法，以及其以文化推動制度的長期策略。

午餐會議時，雙方團隊在較輕鬆的氣氛下進行了相當充實的交流。感染科醫師

分享了不同國家在結核病接觸者管理上的差異，包括潛伏結核感染（LTBI）的篩檢工具、治療方式與追蹤策略，他們也對台灣在移工與高風險族群中的公共衛生做法相當感興趣。與 IPC 團隊的討論則聚焦於工程與環境相關的感染管制，其中以 ICRA（感染控制風險評估）流程最為具體。他們提到，在施工前會與工程部門簽署「Pre-conception Renovation Agreement」，並依工程風險等級決定查核內容；若屬高風險工程，IPC 必須親自到場確認屏障、負壓、隔離與防塵等措施是否確實到位。新加坡團隊強調，ICRA 的核心理念是「把風險阻斷在最前端」，避免工程成為感染途徑。這部分與我們院內目前的整建管理流程其實相當接近，因此在討論中也能快速對應到現行做法，更容易理解各項細節在實務上的運作方式。



圖二十五、參加抗生素週的活動



圖二十六、頒發參訪證書

下午的行程轉往結核病相關單位，首先參觀結核病（TB）門診與歷史牆。他們以圖像化方式呈現新加坡 TB 流行趨勢、公共衛生措施的演變，以及與移民政策交織的健康風險管理。門診動線規劃強調「降低交叉感染」：候診區通風良好、座位間距拉大、患者佩戴口罩、單獨隔離的檢痰區與清楚區分的出入口，顯示其 TB 控制流程已高度標準化。

隨後前往戶外 X 光檢查車區，了解新加坡如何針對高風險族群（例如移工、特定族群）進行 TB 主動篩檢。他們強調，因應人口流動性高，單靠院內被動通報並不足夠，因此結核病中心會與政府部門合作，在社區、移工宿舍或特定活動場合設置流動檢查車，達到更全面的篩檢覆蓋。這些檢查車具備即時判讀能力，能在短時間內完成大量 X 光檢查，提高 TB 傳播風險的早期發現率。

另一個印象深刻的環節是與 TB 社工的對談。他們分享 TB 個案往往伴隨社會與心理層面的脆弱，例如移工擔心被遣返、家庭收入中斷、語言障礙等，因此 TB 中心設有專責社工支援生活協助、就醫安排、工作溝通與心理支持。他們提到，TB 治療需要長期遵從性，而社工介入正是確保治療不中斷的重要關鍵。社工們也展示他們為個案準備的教育工具，包含多語言衛教、行為指引、用藥提醒與追蹤機制，顯示 TB 治療已由「醫療處置」擴展到「完整的人本照護」。

在臨床面，他們也介紹了組合式照護（care bundles）的執行方式。他們雖未使用 care bundle 一詞，但實質上所有流程都有 checklists，包括插管、導管置入、

每日維護等，IPC 則定期依照 checklists 進行稽核。IPC 團隊每天會巡視不同病房，採「每日巡檢、分區進行」的方式，避免人力耗竭，同時保持臨床單位的感控意識。這種高頻率但可持續的巡檢模式，對臨床執行力有明顯提升作用。

整天的交流中，新加坡團隊展現高度主動性與跨專業合作精神，不論是醫師、藥師、護理師、工程部門或社工，都清楚理解自己在感染管制中的角色。參訪中也穿插多語交流與紀念品交換，看得出他們重視團隊間的連結與文化友善性。整體行程內容從制度到現場作業、從臨床到公共衛生、從工程到社會支持，都非常完整，讓我們更全面理解新加坡感染管制體系的運作樣貌。



圖二十七、結核中心候診區，採自然通風



圖二十八、電扇單一風向，避免亂流



圖二十九、與結核中心團隊合照



三、心得

此次能代表院內赴新加坡國家傳染病中心（NCID）參訪，是一段非常充實且深具啟發性的學習經驗。首先，非常感謝院方及長官的支持，使我們有機會走入國際第一線的感染防治機構進行交流，也特別感謝主任在行前安排多次會議，協助我們熟悉對方研究方向、整理院內可分享的資料，並引導我們提前思考交流重點。參訪期間主任來電關心行程與學習狀況，讓我們在異地仍能感受到院內的支持。這段期間剛好感染科葉庭光醫師也在 NCID 進行受訓，參訪時段與我們重疊，他一路陪著我們看現場、補充當地實際怎麼運作，也幫忙解釋臨床做法，讓我們更快了解整個環境和制度怎麼運作。葉醫師的協助真的讓整個參訪更順、也更容易掌握重點。返院

後主任也立即與我們討論所見所聞，幫助我們把現場觀察過的事情串起來。這些支持讓整趟旅程不只是觀摩，更是一次深度學習。

三天的行程安排緊湊且內容非常系統化，第一天從 NCID 的歷史背景、建築邏輯與高階隔離病房（HLIU）開始，讓我們理解其「平時即戰時」的設計思維。他們的硬體設置處處與感控理念緊密結合，例如病房大量使用感應式霧化玻璃取代布簾，減少污染並保持視線穿透；病室與前室之間使用可互鎖的傳送箱，讓醫療物品能在不開門的情況下進出，減少人員穿脫 PPE 的頻率；隔離病室的前室空間寬敞、壓差設定明確，動線完全單向，讓感染風險比我們所見的環境更被精準控制。在員工健康管理部分，對方也分享了他們的作法。針扎傷與血液暴露等事件主要由職業安全與健康（職安）單位負責後續處置與追蹤，而 ICN 則從流程與制度面協助檢視是否存在系統性的問題，並提出改善建議。整體健康監測以風險評估為核心，他們並沒有全院固定每年安排胸部 X 光的規定，而是依照個別暴露風險或臨床判斷來安排追蹤。疫苗接種方面與我院相近，流感疫苗接種率大約維持在 80% 左右，MMR 疫苗則在新進人員入院時即要求完成，但實務上同樣會遇到部分同仁不願意接種的情形。整體而言，他們在員工健康管理上呈現出較為彈性的職安與 IPC 分工模式，兩者之間的合作也相當密切。

第二天則更深入臨床現場，包括負壓隔離病房、ICU、Clinic J 及地下大型採檢空間。在隔離病房中，我們清楚感受到他們對細節的重視：儀器位置固定且不可跨房使用、洗手設備設在最容易被注意的位置、監視器輔以感應式霧化玻璃提升觀察安全、呼叫鈴採免接觸設計避免污染。同時也看見其高度視覺化管理，例如以不同顏色呈現風險區域，讓初次進入的工作人員也能立即辨識「現在我站在哪裡」，需要配戴甚麼防護設備。此外，RFID 與 RTLS 的定位系統在高危險區域中能協助掌握人員、儀器或病人的動線，提高整體管理效率，這些技術與硬體的結合，對於流量大、棟別多的中榮非常具有參考價值。

第三天聚焦在結核病（TB）管理，包括 TB 門診、戶外 X 光檢查車與社工團隊的介入。我們看到他們如何在流程中維持「追蹤不中斷」的核心理念，例如門診內將抽痰、照 X 光、領藥與醫師評估集中化，使動線順暢且降低交叉感染風險；在戶外部分，利用 X 光車進入高風險族群所在區域，例如移工宿舍，直接於現場進行篩檢，縮短等待並減少大量人群移動的風險。社工則扮演 TB 治療堅強後盾，協助病患處理語言、生活與工作層面的困難，讓治療得以完整持續。這些跨團隊與跨場域的串接，呈現了 TB 防治不只依靠醫療，更依賴制度、社會支持與清楚的流程分工。

這三天的參訪讓我看到許多感染管制可以不一樣的作法。在硬體面，NCID 的隔離病房設計相當成熟，未來若院區有更新，也許能逐步參考其感應式霧化玻璃、互鎖傳送箱、感應式呼叫鈴、監視器等配置，以提高照護執行的安全性。其次，因院內棟別多且外觀相似，中榮民眾常不易辨識所在位置，因此也讓我聯想到是否能像 NCID 一樣導入「以顏色區分棟別」的設計，使指標更直覺、更容易理解，也能提升高齡者或外籍患者的就醫友善度。

另外，看到 NCID 大規模戶外採檢的做法，也讓我想到了類似策略在台灣的應用。像 COVID-19 期間，本院曾派團隊前往榮家協助採檢，有效減少病患移動並降低院

內壓力，而這次與 NCID 團隊在討論時，他們也有提出下次他們遇到類似麻疹疫情，不會像這次把移工帶來醫院，會考慮移動式採檢，能更有效率的快速控管傳染鏈。

最後，在負壓病房的設計部分，參訪過程中看到 NCID 對前室空間、動線配置與視覺提示的安排都相當細緻，讓人更能體會硬體規劃對感染防護的重要性。這些觀察也對我們現行負壓區的空間運作有了新的思考角度，例如動線呈現方式、PPE 穿脫的便利性或空間使用上的細節等，未來若院區有相關調整或更新機會，這些經驗也能作為參考觀點之一。整體而言，這趟參訪讓我有機會從國家級傳染病中心的角度重新看待感染管制的核心精神，也在與 NCID IPC 團隊的對談中，彼此分享日常工作中遇到的挑戰。令人印象深刻的是，他們面臨的困難與我們其實相當類似，包括人力配置、跨部門協作、臨床執行落差等，因此他們也笑說「大家都不孤單」。在交流過程中，也看到許多和中榮相同的作法，只是呈現方式或流程細節有所不同，讓我們能從另一種角度理解同樣的感控理念是如何在不同環境中被落實，未來會持續把這些所見所聞內化成專業養分，運用在日常的感控工作中。

四、 建議事項

(一) 負壓病房前室與病室間增設互鎖傳送箱

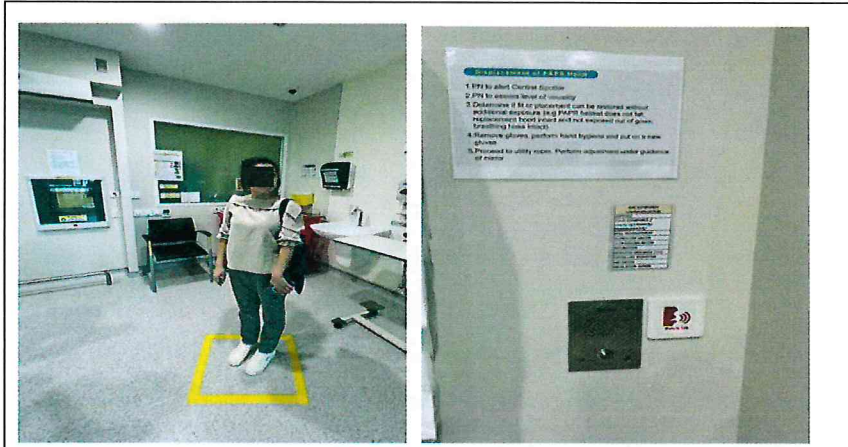
在 NCID 的負壓隔離病室中，前室與病室之間設置了「互鎖式傳送箱」，並限定僅可放置乾淨物品。這樣的設計讓物品能在不開門、不中斷動線的情況下完成傳遞，減少人員需全套穿戴 PPE 進入病室的頻率，也降低不必要的暴露與耗材使用。這樣的配置對我們而言也具有參考價值，若院區未來有隔離病房改建或設備更新的規劃，可以視情況評估是否納入相關設計，以提升使用上的便利與安全性。



圖三十、傳送箱

(二) 負壓病房設置感應式對講設備及攝影監視系統

我們也觀察到其負壓隔離病室採用「感應式（免接觸）對講機」設計，使醫護人員在穿戴全套個人防護裝備或手部可能受污染時，仍能以較安全的方式進行通訊，降低接觸裝置表面而造成污染的風險。此外，病室內亦配置適當的攝影設備，加上地面清楚標示脫除裝備的位置線，護理站人員可透過監視畫面，協助確認脫卸過程中是否有背部污染的情形。這些設計在實際操作上確實有助於提高手術與防護流程的順暢度。若未來有相關規劃時，也能納入整體評估範圍，以增進使用便利與安全性。



圖三十一、感應式對講設備及攝影監視系統

(三) 隔離病室採用感應式電子霧化玻璃

在 NCID 的隔離病房中，我們注意到他們使用「感應式電子霧化玻璃」取代傳統窗簾，透過感應即時轉換為霧面狀態，兼具隱私與感染控制的考量，也減少織品清潔與更換的需求。這樣的設計在實際運作上相當便利。若負壓隔離病室未來有相關空間調整或新建規劃時，可以考慮將此類作法列入評估方向之一，以作為改善環境安全與維護便利性的參考。



圖三十二、感應式電子霧化玻璃

(四) 導入「區域色彩識別系統」，提升院區動線辨識度與環境安全

整合導引看板與視覺指標，使民眾能「一眼辨識所在棟別」。於新加坡 NCID 參訪期間，我們注意到院內會運用不同牆面色彩區分污染區、緩衝區與清潔區，以高度視覺化方式協助人員快速判斷所在位置。此作法簡單直覺，在動線複雜或人流量較大的場域中尤其有效。

本院院區建築物眾多且外觀相似，民眾與新進同仁偶爾會難以在第一時間分辨棟別，進而影響就醫動線掌握，甚至在緊急應變或跨棟轉運時造成時間延遲。若未來院區有環境改善或導引系統更新的規劃，或許能參考 NCID 的視覺化管理概念，思考是否有機會導入「棟別色彩識別」的方式，例如於主要出入口、梯廳及連通走廊設置大面積色彩標示，讓民眾進入建物後即可迅速確認自己所在的棟別；同時也能與現有指標

整合，使整體導覽更清楚一致。

此作法除了能提升院區導覽的易讀性，也有助於增強訪客及同仁在大型院區中的定位感。未來若需進一步推動感染路徑分流或清潔區、緩衝區、污染區等特殊標示，也可在此基礎上延伸應用，形成一致的院區視覺語言。此外，若院區地圖日後進行更新，也可考慮加入色彩化與圖像化的識別設計，協助高齡者與外籍訪客更容易理解動線。



圖三十三、區域色彩識別系統

附錄



圖三十四、參訪證明

Date	Time	In-charge	Description	
03/11/2025 (Mon)	09:00 - 12:00	Joy	DIPC Training (with A/Prof Brenda Ang and team)	Level 1, NCID Cares, Great Minds room
	14:00 - 15:30 15:30 - 16:00	Joy	High Level Isolation Unit (HLIU) tour Ward 5E (Human challenge study) <i>(Note: Clinic J and SPA tour pending confirmation)</i>	NCID, level 5 (via Lobby G) and Ward 5E
04/11/2025 (Tue)	10:30 - 12:30	Joy	NCID Gallery Tour and TB Exhibition tour	NCID level 1
	14:00 - 18:00	Joy	NCID ICON Training (with Dr Margaret Soon and team)	NCID Level 1, PHO meeting room
05/11/2025 (Wed)	10:30 - 12:00	Joy	National Public Health Laboratory (NPHL)	NCID Level 14, training room
	12:00 - 13:00	Yu Kit & SCRN	World AMR Awareness Week celebration & lunch reception	Centre of Healthcare Innovation Level 2, Hall 1
	14:00 - 16:30	Sister Singa	National Tuberculosis Screening Centre (NTBSC) and National Tuberculosis Care Centre (NTBCC) presentation and visit	NTBSC

圖三十五、行程表