



MAC Ward : COVID-19 疫情下之醫院設計新概念

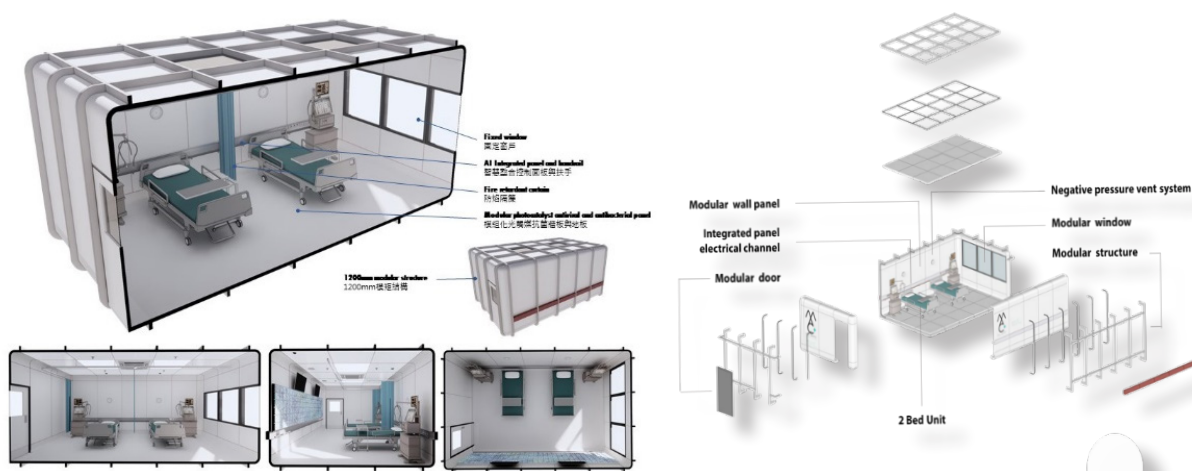
文・圖／江清泉

走進電梯按了12樓，齒輪與絞鍊順暢的運作帶著我到達樓層，電梯門開啟，映入眼簾的是建築物赤裸的呈現，灰色與紅色的塑膠管和鋼筋，粗的、細的在頭頂上縱橫交錯，腳底下踩著的是徹底乾燥的灌漿，走動時還能揚起灰塵在空氣裡形成小小的氣流漩渦，陽光從落地窗灑落，走到窗前映入眼簾的是寬闊的輔大校區，這是我甫見12樓的景象。

輔大醫院的建立是由校友及各方善心人士募款而成，開院之際並非每層樓都完整設置。隨著時間推移，收治的病人數漸增床位必須擴展，院方欲規劃空置的12樓，於是將此任務交給創新發展中心。

創新發展中心（Center for innovation, CFI）在江漢聲校長、王水深院長的支持以及宗倬章基金會的贊助下，仿效美國知名醫學中心梅約診所（Mayo clinics）而設立，由本人及江宜蓁醫師負責建立起來，這是國內首件以病人需求為核心、導入設計思維所設立於醫院內的正式單位。初期構思時，欲將12樓病房設立為高齡友善病房，但臺灣已有許多規劃完善類似的病房，顯然無「創新」之意，若更改為全齡友善病房卻又缺乏明確的方向，整建計畫因而懸宕未果。

2019年底新冠肺炎疫情爆發，全球極度缺乏負壓隔離病房以及重症加護病房，團隊著手收集資料時更進一步發現病房設計已近半世紀未有重大改變，現今的醫院設計多半為



因新冠肺炎而誕生的MAC病房。



固定式，加護病房、普通病房、開刀房、負壓隔離病房...等空間，一旦設置後無法彈性變更，且有較高的工程難度，當新興傳染疾病發生時，將無法滿足突然暴增的負壓隔離或重症病人需求；各國因應疫情所建造的方艙醫院，易因疫情過後造成閒置導致嚴重的資源浪費，例如美國賓州天普大學，其附設醫院為了嚴重的新冠肺炎疫情，在距離醫院三英里處花費數百萬美元建造了數十床負壓隔離病房，但因醫療作業不便只入住了十多位病人。

這事件觸發了我們的靈感，病房設計應做大幅度的改變與調整，甚至未來建立新醫院時應有不同的思維方式，因此在輔大醫院、臺灣設計研究院以及小智研發公司的共同腦力激盪下，提出了可轉換模組病房的概念並命名為MAC WARD，MAC分別代表了：M模組化（Modular）、A可隨環境調適（Adaptable）、C可轉換化（Convertible）。

「模組化」是為了防疫病房必須容易拆解才能便於國際運輸，在疫情突發後能快速地滿足需求，當病房建立如同樂高玩具般的模組化，空運至他國後可於24-48小時內組裝完成。「可適應環境」是指防疫病房可建立在醫院地下室、空樓層、停車場...等場地，因應不同高度寬度的空間調整不受限制。「可轉換性」是指平時可以當作一般病房使用，一旦有新興傳染病發生時可以在數小時之內轉換為負壓病房，甚至重症病人遽增時也可立即變更為加護病房。為了避免增加環境的負擔，採用100%可回收材料來建造病房，病房牆面使用防病毒、防細菌的塗料，減少致病源殘留病室環境造成院內感染。在團隊合作的努力之下，終於設計出病房原型，在臺美合作防疫聯盟智慧親善病房創新設計記者會中展示，並獲得各界好評，特別是美國在臺協會鄺英傑處長給予極佳的評價。

輔大醫院12樓整層的病房設計皆是採用MAC WARD病房，並增設護理站、陽光室等空間規劃，積極導入智慧病房的設計減少醫護資源浪費，並且提出零接觸（Zero contact）



MAC以100%可回收材料建造，24-48小時內可組裝完成。



物聯網與醫院系統結合，搭配嚴密的資安系統，可達到零接觸目標。



MAC病房的设计概念在2021年得到了「經濟部舉辦的亞太創新合作獎」、「德國iF設計獎」。

的概念，減少醫護人員不必要的進出病房及隔離衣穿脫，不但能降低感染機率，還能減少製造感染性廢棄物。

我們積極與國、內外廠商合作，利用先進的生理監視器與呼吸器，可在病房外進行操作調控，利用敦陽科技發明之物聯網資訊安全科技與高階攝影鏡頭，即時連結病人病況及維生儀器調控後的反應，物聯網與醫院系統的結合並搭配嚴密的資安系統，可進一步達到零接觸的目標；加護病房內使用雅博公司的Pro-care Optima Prone氣墊床，模擬護理人員以單人協助病人進行每2小時面部翻面作業，確保病人俯臥通氣治療時減少管路壓迫與滑



江清泉小檔案

- 現 職：**輔大醫院骨關節暨醫療器材副院長暨骨科主任
 輔大醫院創新發展室督導
 輔大醫院運動醫學中心主任
 天主教輔仁大學講座教授
 國立臺灣大學名譽教授
- 學 歷：**臺灣大學醫學系畢業
 臺灣大學臨床醫學研究所醫學博士
 臺灣大學商學研究所商學碩士
- 曾任職務：**臺大醫學院骨科、臨床醫學所、醫學工程所教授
 臺大管理學院商學所教授
 臺大醫院骨科部主治醫師
 工研院、教育部顧問
 臺灣校友雙月刊創刊暨總編輯
 亞太英索學會會長（膝關節重建學會）
- 專 長：**創傷骨科、運動醫學、人工關節重建



脫，有效降低病人俯臥壓瘡風險，減輕護理師照護負擔也降低接觸的風險；床頭卡也用臨床智能資訊導航系統取代，整合醫師及護理師對於病人病情資訊的不同需求，例如：抽血報告、用藥、管路到期日、輸出入量統計、洗腎資訊、呼吸器參數……等，減少查房時因資訊無法統合造成遺漏，增加了病人的醫療安全；並預計和國內廠商合作發展遠端病人體溫自動量測，配合智能電箱E-Box控制電燈、窗簾等，達到真正零接觸的概念。

MAC病房的設計概念在2021年得到了「經濟部舉辦的亞太創新合作獎」、「德國iF設計獎」，導入環境友善及環保概念在病房設計中也獲得CNN國際新聞的青睞並進行獨家採訪。

正當臺灣遭受疫情肆虐時MAC病房啟用，重症醫療團隊接手來勢洶洶的病人流，人工智慧系統在此刻這發揮優異的功能，護理師減少部分繁雜的工作後，才有餘力專注在護理專業，醫師也能輕易掌控病況變化，及時給予適當的醫療處置。新冠肺炎疫情對於世界帶來前所未有的衝擊，卻因此激發出許多創新的構想，醫療史上重要的發明皆在危機中產生，輔大醫院在這波新冠肺炎疫情下，與各界通力合作提出建構醫院、創新病房設計的新概念，相信未來在臺灣防疫史上定可成為非常重要的里程碑。（本專欄策畫／輔大醫材研發副院長江清泉教授）

校友會訊

校友總會 9-10 月《提升生活品質系列講座》

日期	講 題	講 者
9/4	以地震物理為基礎下的視覺化地震危害及風險評估	馬國鳳教授／中央研究院地球科學研究所
9/11	同婚合法化等於性別平等嗎？	陳昭如教授／臺灣大學法律學院
9/25	空間資訊科技與生活	廖泮銘研究副技師／中央研究院人文科學研究中心
10/2	明代士人的友誼觀與孝道思想	呂妙芬教授／中央研究院近代史研究所
10/16	顧爸媽這樣做最安心，對老人家頗適合	詹鼎正副院長／新竹臺大分院新竹醫院
10/23	天外來客——兼談太空垃圾	趙 丰教授／中央研究院地球科學研究所

※連絡單位：臺大校友總會陳泳吟秘書

※演講時間：週六10:00-12:00

※演講地點：臺北市中正區濟南路1段2-1號 臺大校友會館4樓演講廳。

※洽詢電話：02-2321-8415*9

※活動網站：<http://www.ntuaa.ntu.edu.tw>

※本活動免費入場，座位有限，敬請及早入座。

※若有更動依網站及現場公告為準，若遇颱風或遊行集會請事先電話洽詢。