

出國報告(出國類別:考察)

急診臨床決策支援系統的應用

服務機關：國立臺灣大學醫學院附設醫院

姓名職稱：楊蓓菁副主任暨護理部督導長

林維翰主治醫師

張家銘主治醫師

李佳宜護理師

趙怡軒資訊工程師

派赴國家：美國

出國期間：106年7月18日~106年7月21日

報告日期：106年9月8日

摘要

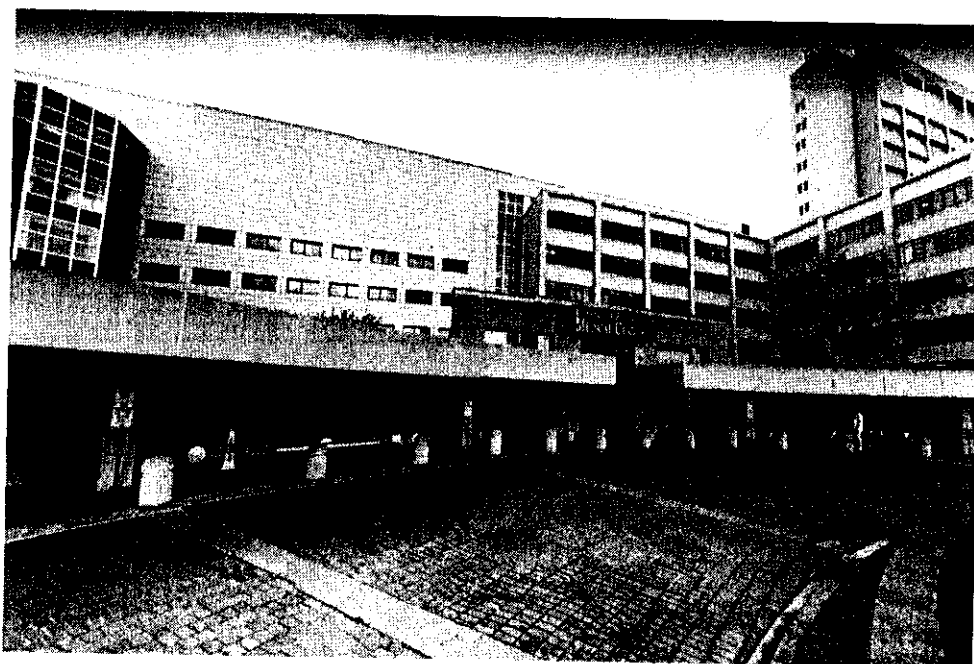
此次前往美國西雅圖華盛頓大學醫學中心主要考察臨床電子病歷系統 (Electronic Medical Record) 與電腦化醫囑系統 (Computerized Practitioner Order Entry) 之建置與效益評估，另外也了解臨床決策系統 (Clinical Decision Support System) 的建置及如何提供臨床服務的支援。此次的美國之行，成果豐碩，經實地考察後，讓我們充分了解美國頂尖的大學醫院醫學中心資訊作業系統實際運作狀況，如：電腦登入方式採用透過員工識別證感應 RFID 即可在各處不同的電腦登入 (Tap-In & Tap-Out)、急診醫療資訊系統主畫面各項圖示清楚，可以提供醫護人員容易辨識與提示功能、機房設計採冷熱通道交換的規劃建制，可以有效達到節約電能消耗的效果等，相關建議冀望對於本院未來資訊系統發展有所助益。

目次

一、考察目的地	1
二、考察過程	2
三、考察心得	17
四、建議事項	18
五、附錄	20

一、 考察目的

本次考察重點在了解美國西雅圖華盛頓大學醫學中心的電子病歷系統 (Electronic Medical Record, EMR) 與電腦化醫囑系統 (Computerized Practitioner Order Entry) 之建置與效益評估及相關的困難解決方案。另外在臨床決策系統 (Clinical Decision Support System) 的建置如何提供臨床服務的支援、未來的進展、及相關的困難解決方案也是主要重點。



華盛頓大學醫學中心正門

二、 考察過程

(一) 考察機構

華盛頓大學 (University of Washington, UW)，是一所位於美國華盛頓州西雅圖的大學。創建於 1861 年，是美國西岸最古老的大學，也是美國西北部最大的大學。華盛頓大學由三個校區組成。主校區在西雅圖市中心。西雅圖校區提供學士、碩士和博士學位課程，華盛頓大學還有 Bothell 與 Tacoma (華盛頓州 Tacoma) 兩個校區提供學士到碩士學位課程。華盛頓大學是一所全方位發展大型研究型高等學府，西雅圖主校區包括 18 個學院，為一年級新生到博士在讀生提供課程和專業研究機會。華盛頓大學在全球享有頂尖的學術地位，並在醫學領域世界排名第 3 位。

美國西雅圖華盛頓大學醫學院 (UW Medicine) 相關之醫療照顧體系包含華盛頓大學醫學中心 (UW Medical Center) 與港景醫學中心 (Harborview Medical Center)，與西雅圖兒童醫院 (Seattle Children's Hospital) 聯合，提供美國西北區共五個州 (Washington, Wyoming, Alaska, Montana, and Idaho, WAMI) 的急重症醫療照顧，此行主要考察華盛頓大學醫學中心臨床資訊作業。

（二）行程表

如附錄。

（三）考察過程

2017 年 7 月 19 日早上 7：30，由急診醫學部楊蓓菁副主任帶隊，會同護理師李佳宜與資訊室工程師趙怡軒及主治醫師張家銘、林維翰，抵達華盛頓大學所屬的港景醫學中心（Harborview Medical Center），和 Dr. Payne 教授會面，以及本次考察活動促成的主治醫師呂宗謙帶領之下，展開了此次的交流活動。

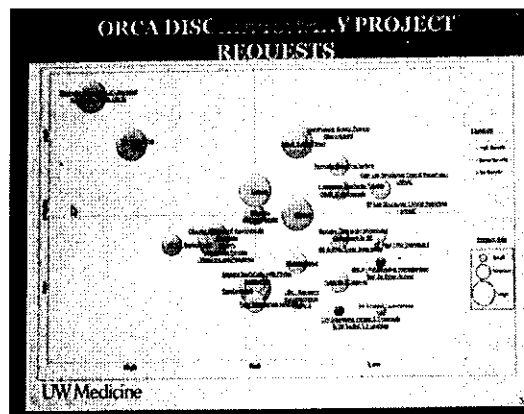


在大廳和 Dr. Payne 會面

本次主要將參觀華盛頓大學醫學中心，由華盛頓大學醫學院的 Dr. Thomas H. Payne 教授接待。Dr. Payne 教授除了是一名內科醫師外，本身身兼 UW Medicine 醫學資訊服務中心（Information Technology Services）的醫學主管（Medical Director）與生物醫學資訊研究所的教授。此外，他也擔任美國醫

學資訊學會 (American Medical Informatics Association) 的主席 (Board Chair) 多年。其個人的專長在於臨床資訊系統的評估 (Evaluation of clinical computing systems)，特別是著重在電子病歷 (Electronic health records, EMR) 病人照顧 (patient care)、臨床研究 (clinical research)、以及品質改善 (quality improvement)。

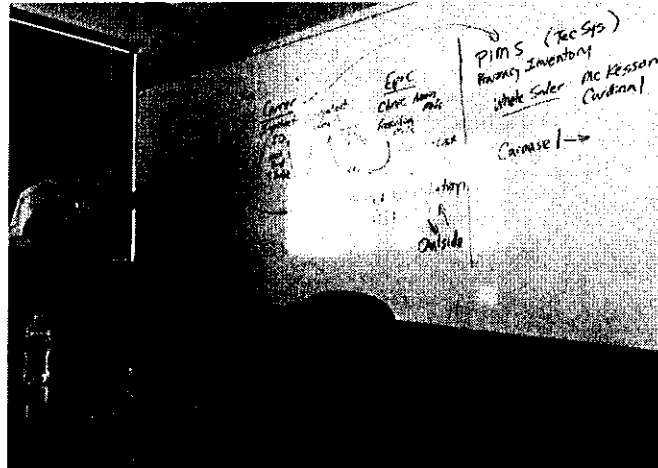
在 Dr. Payne 的帶領之下，我們參加了可以旁聽例行和資訊部門討論需求進度的會議 (ORCA¹ Project Leadership Meeting)。各主管會彙整出各系統軟硬體專案進度報告，並且討論追蹤各項軟、硬體異動優先順序 (Priority) 以及風險 (Risk) 進行需求討論評估。



ORCA Project Leadership Meeting

¹ORCA 源自於印第安古語，即為殺人鯨，被視為西雅圖吉祥物。同樣西雅圖市區的地鐵捷運卡也稱之為 ORCA，文中為醫療資訊系統的名稱。

接著由藥師 Dr. Joe Smith 介紹目前的藥庫系統。Joe Smith 目前是藥庫系統開發負責人，一位具有 15 年 IT 經驗的藥師，介紹了整個西岸合作藥局的系統架構，以及自動包藥系統整體的串接。



Dr. Joe Smith 介紹藥庫架構

之後由港景與華盛頓大學醫療中心急診部門的主管 Dr. Susan Stern，其專長是制定創傷評估早期出血性治療策略，由她向我們介紹急診醫療資訊系統主畫面的各項圖示、定義及品管指標，如頻繁再返診指標為 5 周內會來四次病患等。



Dr. Susan Stern



Dr. Susan 介紹急診醫療資訊系統

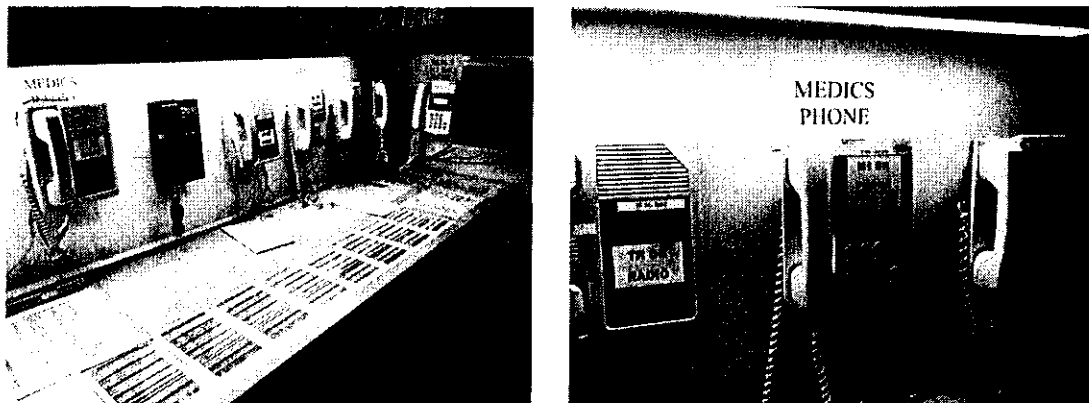
午餐過後繼續由 Dr. Payne 帶領參觀急診內部，由於美國相當重視隱私，甚至我們在大樓外面進行拍照，都會被投以懷疑的目光並詢問來意。在急診室內部更是禁止拍照，因此對於急診內的無法進行拍攝。僅有和病人毫無相關的儀器設備方能進行拍照。急診內部護理人員比病人還要多，且在急診內是沒有家屬隨側的，真正的可以讓病人得到充分的消息與照顧，在急診的病患都是真正需要急救的病人、創傷相關重症等。



Harborview Emergency Department 大門口及室外救護車專用道

Dr. Payne 請 Dr. Steven Mitchell 及 Dr. Anne Newcombe 帶領我們介紹急診內部設計，急診內設計除了有病床暫留及玻璃隔間護理站外，主要有急診門口有 EMT 救護車專用道及救護車放置區域、詢問服務臺、輕重症檢傷區、各區皆門禁獨立，精神科保護室，門外有連線監視器、負壓隔離房、專門接收 EOC 無線電的小房間、電腦斷層室、X 光室、重症創傷處理區等，護理站內裝設有電子佈告欄，走道牆壁上裝設有病人資料電子看版。

一進入急診門口，門禁管控都相當嚴格，一定要經由院方人員或警衛刷門禁卡才可進入，門口有服務臺會有專責護理師先初步判定輕、重症病人，交班給檢傷護理師，若是 TOCC 符合隔離患者，會立即被帶入負壓隔離室，再做詳細的檢傷詢問，所有病人進來急診皆給予推床，而救護車送至急診的病人，皆由重症門口進入重症檢傷，而 EOC 小房間內有專責護理師接聽並立即無線電廣播，廣播內容會詳細描述病人徵狀，檢傷護理師紀錄並顯示於電子看板，讓所有醫護人員皆可了解此病人狀況，並有充分時間準備。



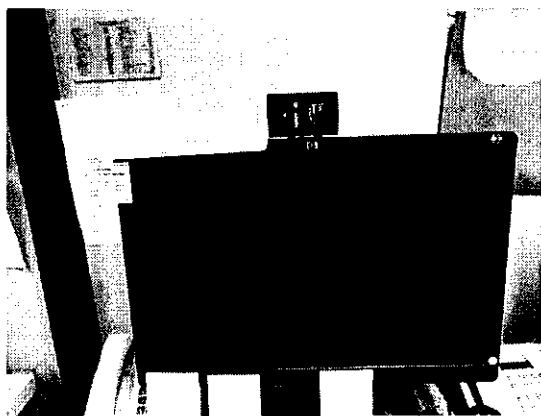
急診 EOC 電話室一隅

當病人一推入重症區，各專責護理師輪番上陣處理相關處置，並由一位主要護理師負責所有紀錄，而病人所有帳務皆交由行政人員管理。除此之外，當檢傷護理師判定病人有自傷或他傷行為者，會立即通知駐警帶至保護室，醫護人員可以經由監視器了解病人狀況。特別的是，當 EMT 未到院前已評估此病人是急性中風黃金時

期，EOC 通知院方後，EMT 到達醫院後會直推病人至 CT room，並在 CT room 完成所有急性中風的相關處置；另外有關到院前所做的 EKG，EMT 可以在病人運送途中先將病人的 EKG 上傳至 HIS，提供急診醫護人員 在病人尚未到院前就做急救準備。

醫護人員人力充裕，看上去比病人人數還要多，在護理人力部分，護理人員所照護病人數約 3-4 人，暫留病人在做完完整評估後，會立即決定後續是住院、開刀或出院，不會暫留在急診。

在資訊部分，醫護共同使用 HIS 系統，且院內所有電腦皆有螢幕保護程式，需要醫護人員的識別證刷入，醫護人員只需要透過員工識別證感應 RFID 即可在各處不同的電腦登入（Single-Sign-On），將操作到一半的桌面畫面接回來（Remote Desktop），執行病人的相關醫療處置，登出亦使用識別證刷出。在給藥部分，使用智慧藥櫃，也是需要護理人員識別證刷入，才可以打開藥盒取藥。

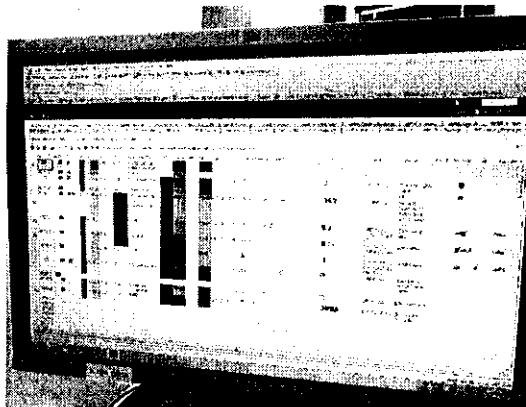


Tap-In & Tap-Out 設備

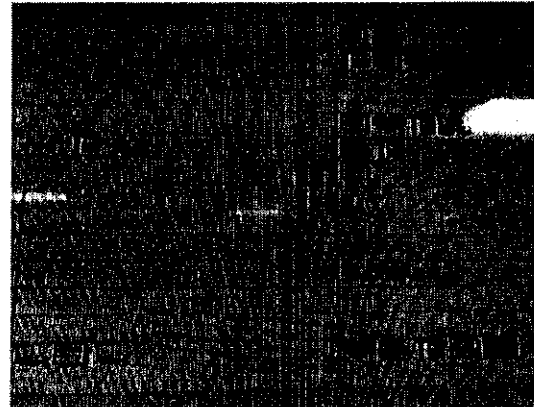


智慧藥櫃

急診醫療資訊系統主畫面運用了不同顏色的設計區分不同組別病人，及走道牆壁上病人資料電子看版的各項圖示，可以隨時提醒醫護人員此病人接受過什麼檢查或處置，一目瞭然，因急診室內嚴格控管人員進出，故沒有病人隱私的問題。

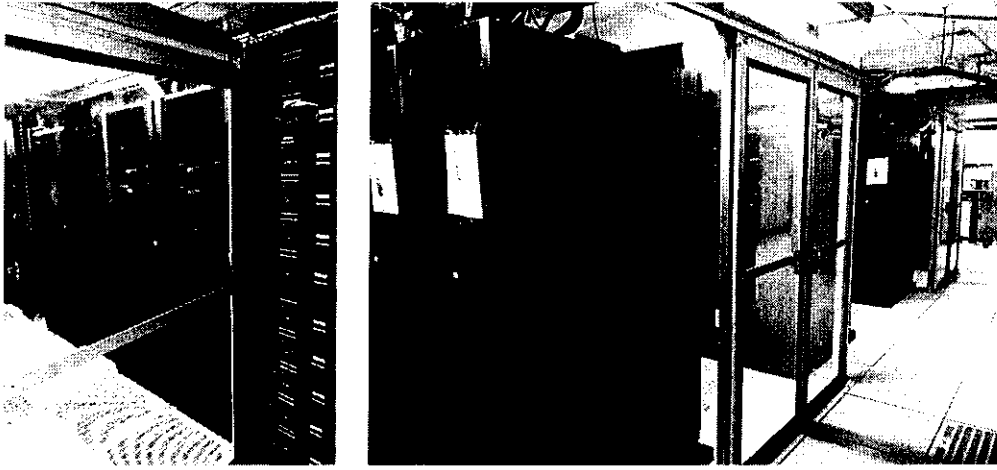


HIS 系統畫面

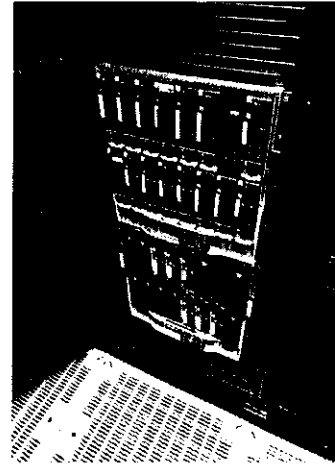
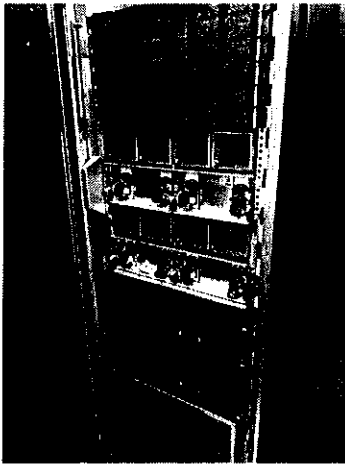


各項圖示

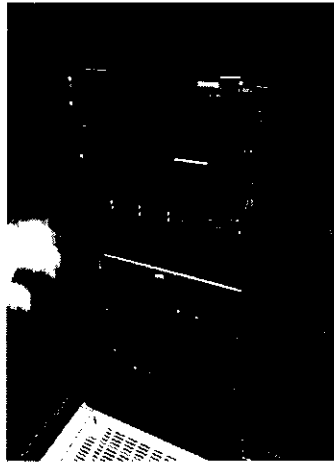
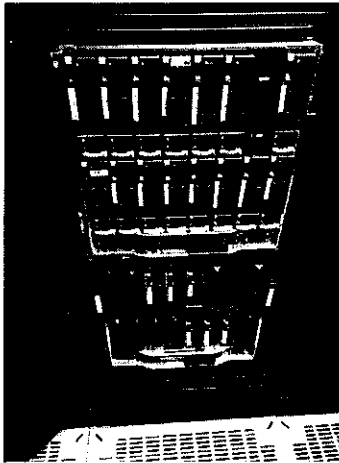
隨後我們由 Dave Teerlink 帶領我們參觀資料中心，Harborview 的資料中心是由地下室的停車場所改建而成的，而這個資料中心只是整個 UW Medical 三座資料中心的其中一座。目前這座資料中心內的伺服器目前共有 85 臺，儲存空間高達 5 Petabyte(1PB = 1024²GB)，同樣是採用 VMWare 的方式來進行操作管理，總儲存空間高達 5 Petabyte(1PB = 1024²GB)。而整個機房的主機採用的是冷熱通道的方式進行散熱。密閉空間中打入冷氣，由個伺服器的前端進氣口吸入，受到主機發熱之後尾端所循環出的溫度即為室溫。



機房採用冷熱通道散熱

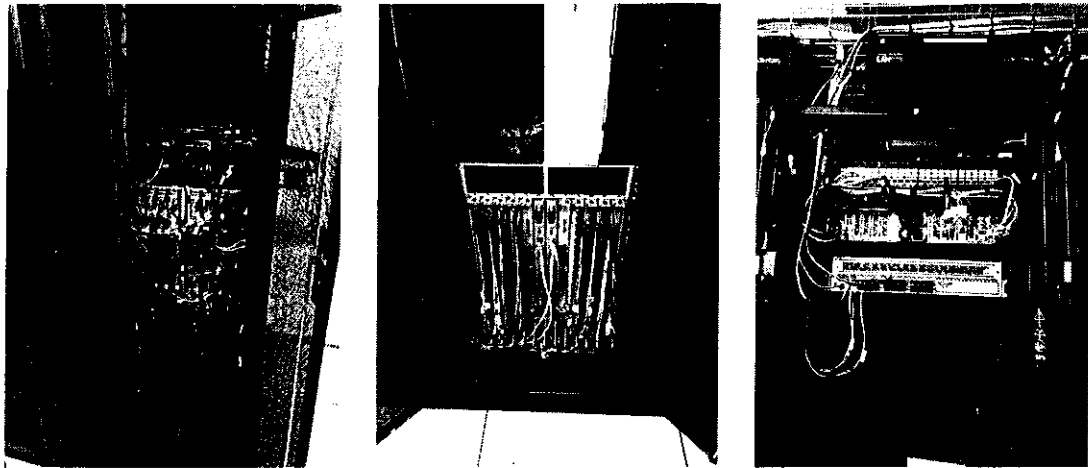


機房設備及佈線



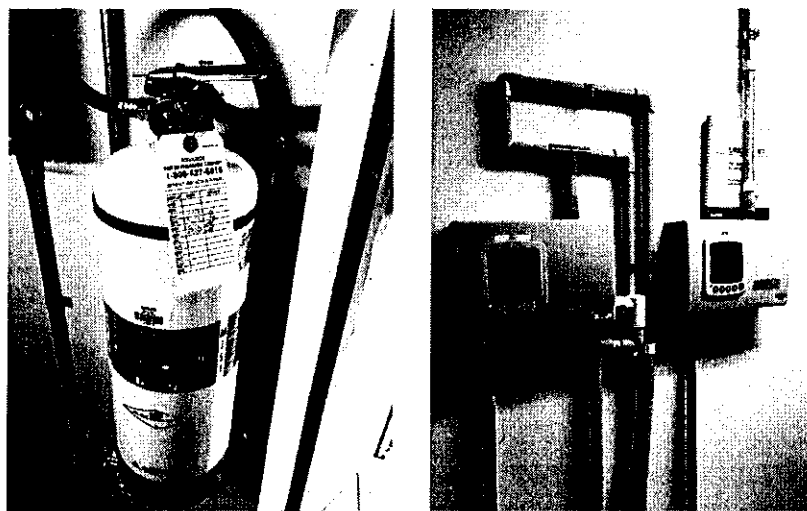
機房設備

備用線材



機房佈線

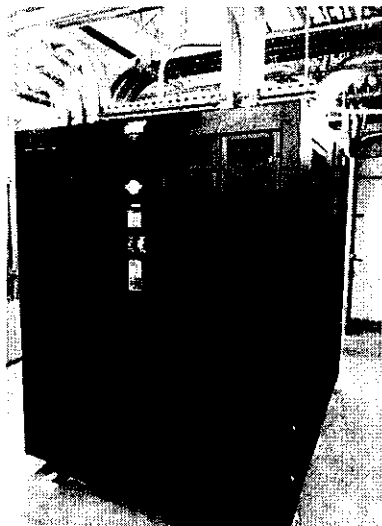
由於資訊中心身內有相當多的電子機械設備，防火安全更是做的相當，同時具備著小型火災的 FM2000 滅火器以及撒水滅火器，遇有狀況時，滅火設備先啟動 FM2000，最後才會啟動撒水機制，雖然資訊中心的資料同步會備份到其他資訊中心，但是資料的救援回覆仍然需要耗時兩天。



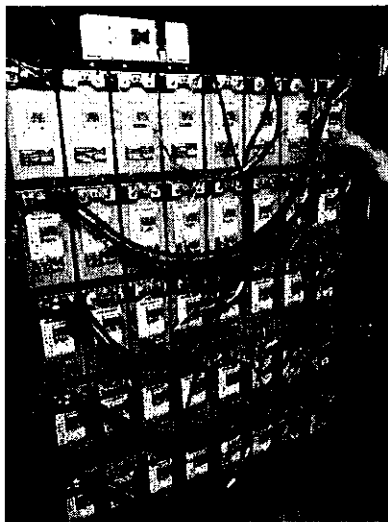
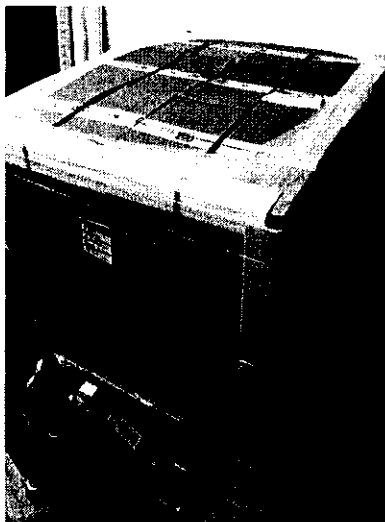
滅火器設備

資訊中心中儲存著極為龐大的資訊，伺服器更是會消耗及龐大電量，因此不斷電系統（UPS）更是重要，資料中心的 UPS 可提供

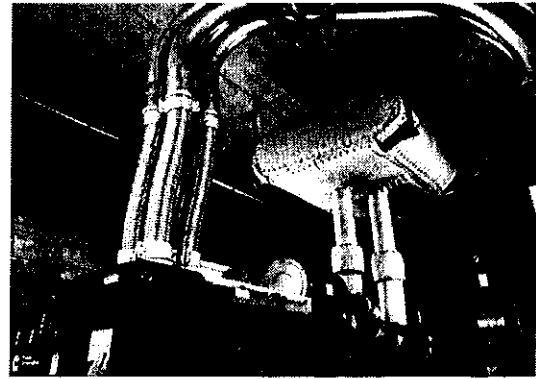
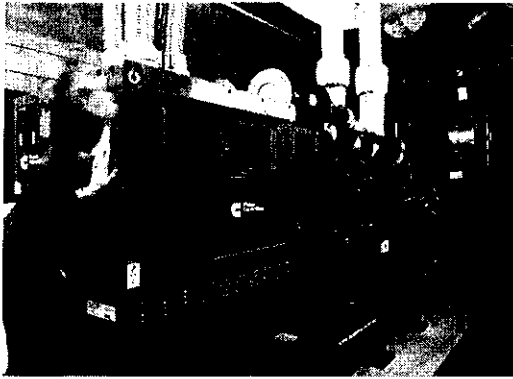
40 分鐘電源，避免意外斷電所造成的不穩定。另外醫院中與具備了五組發電機設備，其中一組就是專門用來提供資訊中心使用的，另外四座則維持全院運作，平時發電機測試由於會發出高熱，平時測試僅會啟動 15-20 分鐘。



UPS 主機系統



UPS 電池備品



發電機組設備



發電機油料槽



和 Dave Teerlink 合影

接著我們離開港景校區，抵達華盛頓大學醫學中心的 ICU 及一般病房參觀。

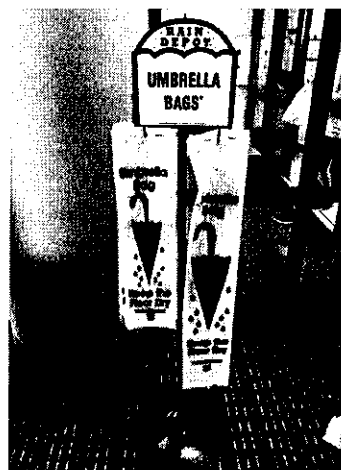


華盛頓大學醫學中心正門

醫院入口即有明顯的感控預防設施，提供酒精乾洗手、口罩、面紙，備有具設計感的雨傘套供民眾使用，院內滿意調查統計也採電子化設計，簡單方便，但沒有細項選擇。



進門處的感控設施



具設計感的雨傘套



客戶滿意調查

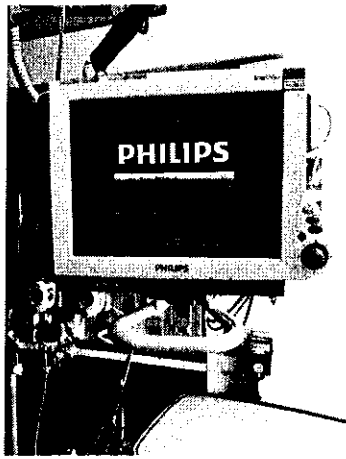
ICU 硬體設備完善，每間均為單人房設計（圖片為空病室，暫放另一張空床）、電動床、電視、獨立洗手設備、生理監視器、抗針刺容器、獨立衛浴等，每間病室內有記事白板、無線條碼機等。



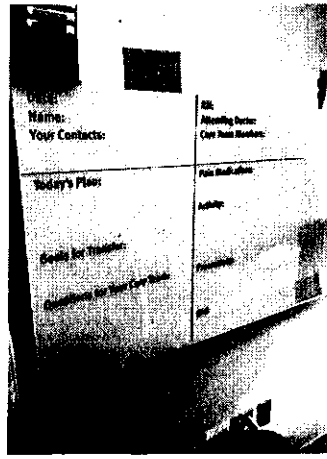
ICU 病室



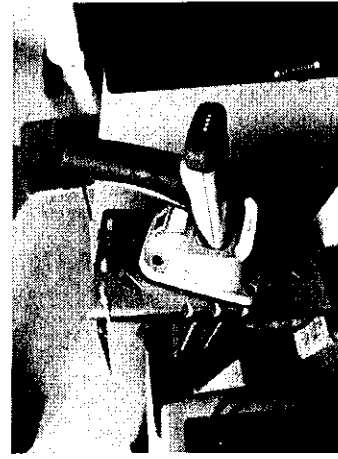
病室內電視設備



生理監視器



記事白板



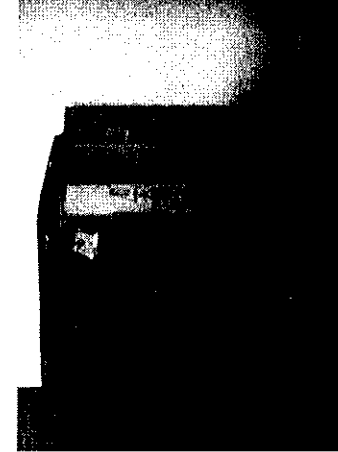
無線條碼機



獨立洗手設備

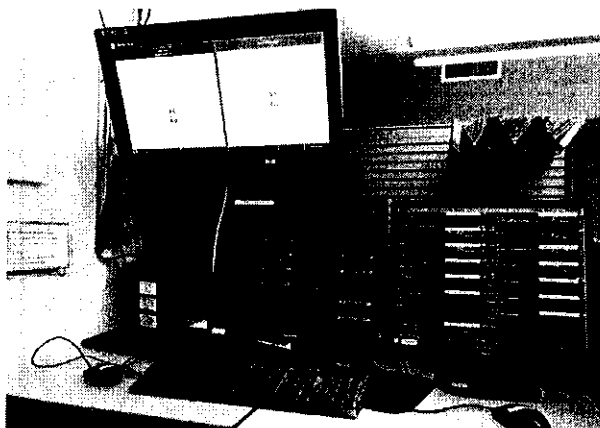


獨立衛浴

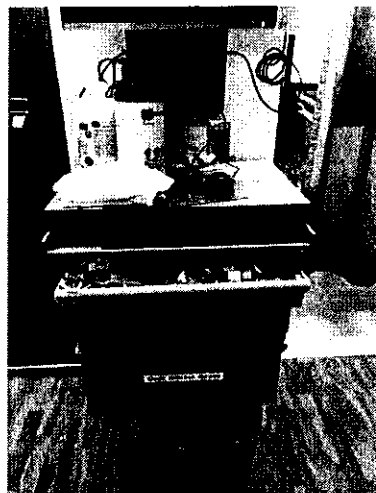


抗針刺容器

另外，參觀一般病房硬體設備亦完善，每間病室門口牆上設有感控預防設施，提供酒精乾洗手、口罩、護目鏡，不同尺寸的手套方便醫護人員隨時取用，二間病室門口有一臺固定的E化工作車，同時備有行動E化工作車及固定的行動車充電區，庫房及辦公室均使用密碼鎖等；於護理站設有中央監視器，病歷仍保留部分紙本，護理師測量生命徵象後需要手動輸入資料。



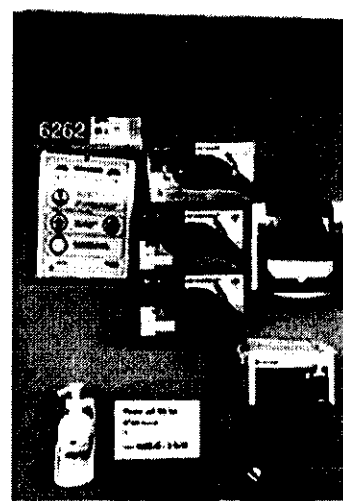
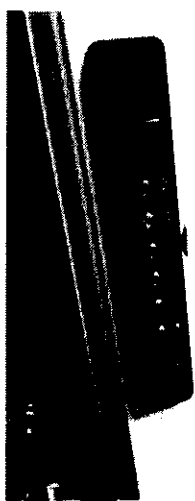
病房護理站中央監視器



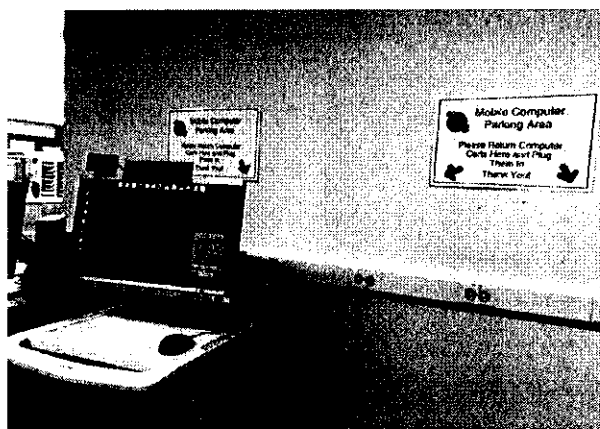
病室門口固定E化工作車



庫房及辦公室採用密碼鎖

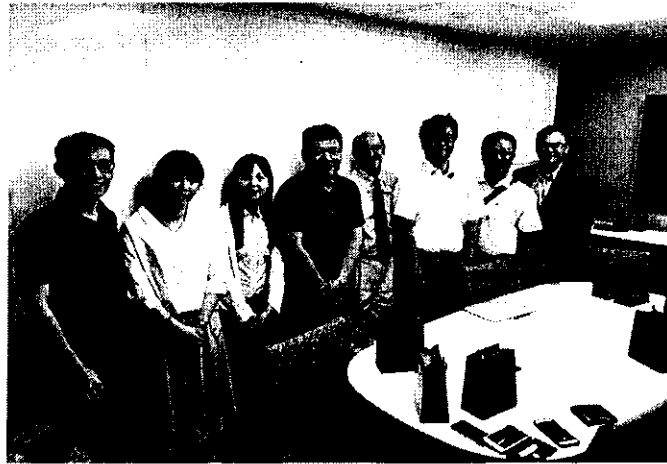


病室門口感控設施



行動E化工作車及固定充電區

最後，我們在會議室與 Dr. Payne 針對此次交流做討論，Dr. Payne 同時詢問我們是否有任何可以提供給他們的建議，我們分享了目前本院急診部生命徵象無線傳輸的經驗，結束了此次的行程。



考察人員與 Dr. Payne 合照

三、考察心得

在此次參訪過程中，發現護理方面工作分工細膩，每位護理人員皆有自己專責的工作，較容易評估到病人需求及狀況，而在環境中，隱密性高，隱私方面非常注重，所有工作人員進出、入皆須刷卡，沒有閒雜人士進出干擾，讓醫護人員可以專心評估病人，不須分心處理其他事務。

硬體方面，於儀器部分，跟本院沒有太大差異；資訊系統方面，華盛頓大學醫學中心單純使用 Client-Server 架構的 HIS 系統，畫面酷似 Excel，表單仍許多使用紙本，且醫護共同使用。而

本院急診病人看診量相較多於華盛頓大學醫學中心，且在資訊人員人力遠不及對方的情況下，反觀本院資訊系統的內容較豐富完整且分類較清楚易懂。

四、 建議事項

此次能出國參訪華盛頓大學醫學中心，了解世界頂尖的大學醫院醫學中心在資訊及醫療照顧方面的差異，覺得受益良多，感謝院方能給予我們這次機會出國參訪及當中協助聯絡安排的呂宗謙醫師，經實地考察後，以下建議可以提供未來本院資訊發展之參考：

1. Tap-In & Tap-Out：華盛頓大學醫學中心採用 Imprivata 公司所提供的遠端桌面系統，醫護人員只需要透過員工識別證感應 RFID 即可在各處不同的電腦登入（Single-Sign-On），將操作到一半的桌面畫面接回來（Remote Desktop）。
2. 協助醫療資訊系統更新的 IT 技術人員就有 600 餘名，且並不包含共同加入開發專案討論的醫師，建議院內資訊案多邀請醫師組成小組參與提供意見，方能開發出更貼近臨床醫護使用的專案系統。
3. 急診醫療資訊系統主畫面的各項圖示清楚，可提供醫護人員容易辨識與提示功能，資訊室在未來開發系統時可以朝向圖示提

示方式，並整合護理人員意見，增加臨床端資訊系統的友善度，對於病人狀況更一目了然。

4. 未來在規劃機房設計時可參照冷熱通道交換的規劃建制，可以有效達到節約電能消耗的效果。
5. EMT 可在到院前運送途中先將病人的 EKG 上傳至 HIS，提供急診醫護人員在病人尚未到院前就可先預先進行初步的醫療決策。

五、 附錄：行程表

時程	行程
7:30 am	Meet Dr. Tom Payne, Medical Director, IT Services, UW Medicine
8:00 ~ 9:30 am	ORCA Project Leadership Meeting
9:45 ~ 10:40 am	Meeting with Joe Smith, RPh Interim Manager Pharmacy Informatics, UW Medicine IT Services
10:45 ~ 11:45 am	Dr. Susan Stern, Professor and Division Head, Division of Emergency Medicine in the Department of Medicine
11:45 am	Walk from Harborview campus to Frye Art Museum with Dr. Payne
12:00 ~ 12:45 pm	Lunch at Frye Art Museum Café, 704 Terry Avenue
12:45 pm	Walk from Frye Art Museum to Harborview Emergency Department
1:00 ~ 1:55 pm	Tour of Harborview Emergency Department with Dr. Payne; Steven Mitchell, Assistant Professor, SOM: Department of Medicine: Emergency Medicine; and Anne Newcombe, Clinical Director
2:00 ~ 2:45 pm	Tour of NJB Data Center with Dave Teerlink, Operations Manager, UW Medicine IT Services, Laboratory Medicine
3:00 ~ 4:00 pm	Shuttle to UWMC with Dr. Payne
4:00 ~ 5:00 pm	Tour of UWMC Montlake Tower with Dr. Payne

