

Wireless Interactive Patient Safety Enhancement System- A Case Study of a Medical Center

Yu-Sheng Lo , Ann-Jing Lung , Cheng-Chung Yen* , Chieh-Ming Huang , Yia-Yao Chen

Taipei Medical University-Municipal Wan fang Hospital Departments of Information

Chung Shan Medical University Department of Health Services Administration*

ABSTRACT

Nowadays, medical centers are working on setting a safe medicating environment by using information technology. This research is to build up a wireless interactive patient safety enhancement system for medical staff, which combines Radio Frequency Identification (RFID), Wireless Network, Personal Digital Assistant (PDA) and Front-Monitoring System. This system is to improve patients' safety environment, control Emergency Room (ER) medicating quality, and can efficiently practice in medical processes.

The main development tools for this research are C# (Mobile Device) and Borland Delphi 5.0, and the subject is the ER of one of the medical centers in Taipei City. Through the combination of techniques like Radio Frequency Identification, Wireless Network, Personal Digital Assistant, Front Monitoring System and so on, we can identify patients by non contact identification and get medical record immediately. Meanwhile this system can record the history of the interaction between medical staff and patients. It can also give alarm when reporting a high risk testing result and give medicine safety suggestion in order to improve the correctness and instantaneousness of patients' medical information and create a safe environment for patients.

This research indicates that through the simple interface of PDA and Front-Monitoring System, medical staff can take control of the most updated medical record of patients, thus to improve the relationship of medicine and patients. The evaluation of the use of this new technology shows high acceptance and satisfaction and medical staff also views this system as having positive influence on improving a safe environment.

Keywords: RFID 、 Patient safety 、 ER

無線互動式病人安全加強系統-以某醫學中心急診室為例

羅友聲、龍安靖、顏正忠*、黃介銘、陳亦曜

台北市立萬芳醫院資訊室 中山醫學大學醫務管理學系*

摘要

如何運用資訊科技的協助為病人建立一個安全的就醫環境，為目前醫療機構所努力的方向。本研究建立以射頻標示器(Radio Frequency Identification, RFID)、無線網路(Wireless Network)、個人數位助理(Personal Digital Assistant, PDA)與前端軟體監測系統結合的無線互動式病人安全加強系統，提供醫護人員使用並強化病人安全環境、急診醫療品質的管控並有效落實於醫療照護流程中。

本研究以 C# (Mobile Device)、Borland Delphi 5.0 為主要的開發工具並以台北市某醫學中心急診室為對象，透過射頻標示器、無線網路、個人數位助理與前端軟體監測系統等技術結合，以無接觸式辨識方法確認病人身分、即時取得整合性病人醫療資訊、紀錄醫護人員與病人互動接觸史、並主動提供高風險檢驗檢查結果提示、用藥安全提示以提升病患醫療資訊的正確性及即時性，營造病人安全的環境。

研究結果發現透過簡易的 PDA 操作介面及前端軟體監測系統，醫護人員可以即時的掌握病人最新的病況資料，並有效的增進醫病關係。醫護人員對於新科技的導入的評估，皆有高度的接受度及滿意度，而認為本系統對於提升整體的病人安全環境確有幫助。

關鍵字：

射頻辨識器、病人安全、急診

壹、前言

美國醫療機構評鑑單位 JCAHO(Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organization)在 2004 年初提出增進病人辨識

之準確性、增進醫療服務者間之溝通、提升使用高危險藥物之安全性、避免手術病人手術位置及術式錯誤的發生、增進輸液幫浦之使用安全、改善臨床警示系統之效益、降低經健康照護感染的風險等七大目標，作為所有醫療機構應該致力促進病人安全的方向[9]。

在 2000 年由美國 Institute Of Medicine(IOM)發表的年度報告—『To Err is Human』以及『Crossing The Quality Chasm』中提出病人安全議題引起社會注意。近幾年來國內外學者紛紛提出關於醫療環境中，影響病患安全的事件及統計數據，造成很大迴響；加上國內數件引起社會重大關切之醫療疏失案件，道出國內醫療界必須重視病患安全之議題[10]。

目前台灣的醫療生態中可以發現一個現象，大部分的病情不穩定及危急的病人會被轉診至大型醫院或醫學中心，以至於醫學中心的急診部經常人滿為患[1]。急診醫療的特徵是極端變化、複雜性、不確定性、不可預測性、多科合作與時間壓力，這些使得急診醫療具有高風險的特性，且比其他醫療部門來的高[2]，另外在美國猶他州與科羅拉多州的相關研究報告也指出所有地點中，急診部門有最高的醫療過失比率 52.8%，而很顯著的是與急診醫師有關的不良事件中 94.8%被判定有醫療過失[7]而哈佛大學所研究的入院病人中急診所造成的不良事件佔全部的 2.9%，但其中有 70.4%的醫療過失[6]，因此數據上亦有接近的結果顯示。

隨著資訊科技的日新月異，國內將無線射頻技術應用在醫療方面的研究大多是著重於流程改善，例如在急診架設射頻接收系統追蹤

病人的動向，並紀錄分析病人在急診流程上所需要的時間，藉以改善病人等候時間[3]。護理交班方面，透過識別技術對護理人員認證，並建立護理交班即時資料庫，提供病患臨床處置進度與交班資訊查詢，並提供更多有關病患基本資訊，供日後稽核及應用；藉以取代過去護理照護及交班程序中以文件確認及控管方式，進而達到減少人工作業、增加病患醫療資訊的正確性及即時性[5]。因應SARS期間無線射頻技術也應用於相關的防疫措施，在經濟部委託的科專計畫中，工研院與新竹東元醫院合作開發「醫療院所接觸史RFID追蹤管制系統」，可迅速追查和隔離可能受到感染的人員。隨後更開發出「RFID醫療物品管理系統」，對醫療物品可進行存取人員管制、藥品數量與存放位置管理、醫療物品安全期限監控[8]；和信醫院則是應用RFID的技術於藥品比對系統，如此一來就可以避免用錯藥的糾紛。在增進病人安全方面有台北醫學大學在開刀房方面應用，在病人身上配戴識別標籤，進行手術前主動的提示相關資訊並透過影像、語音等資訊讓醫護人員確認病人身分，並進一步再次確認手術的部位[4]。

本研究希望能夠運用資訊科技為病人建立一個安全健康照護環境，提供急診醫護人員相當程度的預防或改善，以維護病人就醫權益與病人就醫安全之保障。建立無線互動式病人安全加強系統並實際應用於急診的環境下，透過新科技的引進讓醫護人員快速掌握病人的狀態、正確的辨識病患身份給予病人正確的臨床醫療、護理處置及增進醫病關係進而提昇急診的照護品質為目標。

貳、研究方法：

本研究係採用「實驗室實驗法」作為研究方法，即先提出研究主題及構想，透過系統實作以驗證其可行性，之後再進行系統評估。在研究流程方面，首先收集相關之文獻並訪查目

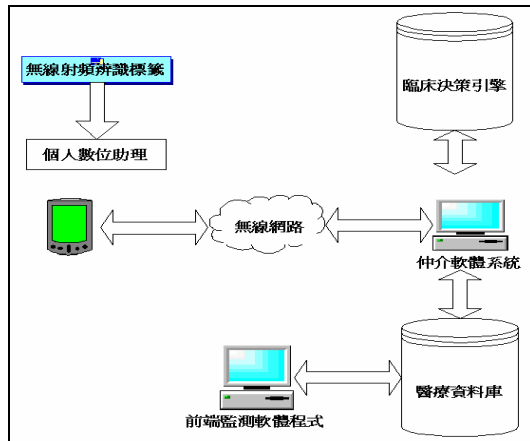
前急診作業的相關流程，接著開發一個無線互動式病人安全系統，並進行實地測試。

參、研究過程

一、開發環境與系統架構

本系統以微軟的 C# (Mobile Device)、Borland Delphi 5.0 為主要的開發工具。NET 的 Mobile 專案主要是用來開發於行動裝置上的應用軟體並能直接與 WinCE 為作業系統的 PDA 互通，而 Delphi 5.0 是用於開發其他相關的視窗應用軟體。

本研究的系統實作架構包括「醫療資料庫」、「臨床決策引擎」、「仲介程式伺服器」、「PDA 端軟體程式」、「前端監測軟體程式」五個部份（請參考圖一）。「醫療資料庫」是提供存放病人的基本資料以及相關的用藥、檢驗、檢查、診斷、計價等資料。「臨床決策引擎」提供一個存放臨床指引 (Clinical Guideline)、用藥指引、檢驗檢查異常閾等病人安全知識庫。「仲介軟體伺服器」連結於醫療資料庫及臨床決策引擎，並提供多點發送與接收的服務端點。「PDA 端軟體程式」提供醫護人員所操作的介面程式，也是接收與傳送的服務端點。透過 PDA 操作 RFID 讀取器並以無接觸式辨識方法偵測識別病人標籤中資料，經由無線網路傳送至仲介軟體，並由仲介軟體處理後回傳至 PDA 紀錄並顯示病人安全及互動接觸史相關資訊。「前端監測軟體程式」用於整合 PDA 端軟體程式及醫療資料庫，透過電腦顯示器即時顯示病人的安全、病人的等候時間及醫病的接觸資訊。



圖一 系統架構圖

二、系統功能規劃

以下詳細敘述本研究中「醫療資料庫」、「臨床決策引擎」、「仲介程式伺服器」、「PDA 端軟體程式」及「前端監測軟體程式」五個所需實作的部份，並分別敘述於下。

(一)「醫療資料庫」

「醫療資料庫」為醫院存放病人相關資料的關聯式資料庫，記錄病人所存放的歷史資料，並提供各種不同的程式軟體所需要擷取的資訊，其包含了病人的基本資料、掛號時間、用藥、診斷、處置、檢驗檢查結果，及醫護人員交班所提供的資訊。

(二)「臨床決策引擎」

「臨床決策引擎」由專業的醫護研究員，整理及建立各類的臨床資訊並提供系統作為使用，將可能發生的疏失及錯誤納入，以備隨時於系統中提示醫護人員，有效的提升病人安全。相關的決策資料包含臨床指引、用藥指引及檢驗檢查異常閾等資料，藉由臨床決策引擎的建置，系統可以快速的擴充導入，例如透過決策引擎提供醫護人員在臨床上的指示，或是病人在臨床上所產生的結果即時與決策引擎中相關的病人安全知識相互的比對，並將超過臨界值的病人相關資料透過系統即時的回應給醫護人員。

(三)「仲介軟體伺服器」

「仲介軟體伺服器」連結於醫療資料庫及

臨床決策引擎，並提供多點發送與接收的服務端點，伺服器以網路服務的方式透過 TCP/IP、可延伸性標示語言 (Extensive Markup Language, XML) 標準的通訊協定來完成應用程式與後端系統的呼叫與回傳，在設計方面必須要能夠接受用戶端大量連線並作出適當的資源調配，另一方面將所接收識別的病人資料與後端的醫療資料庫、臨床決策引擎作即時運算並將資料以 XML 的方式傳遞並回覆用戶端。因此在處理用戶端連線要求，本研究參考 .NET Framework 的 Treading、Sockets 的 Namespace 及非同步的通訊伺服器端等技術所建置。仲介軟體伺服器以非同步的通訊端來建置，因此當伺服器的應用程式接收到用戶端的連線要求時並不會被暫停，並將要求處理的執行緒 (Threads) 繼續執行，另一方面仲介軟體伺服器也能夠繼續的聆聽 (Listening) 外界用戶端的連線要求，因此在用戶端使用方面可以避免一般網路通訊溝通所發生連線時間過長、伺服器無法回應等問題。

仲介軟體伺服器與醫療資料庫、臨床決策引擎所運算的即時資料，在本研究中以 XML 文件對資料加以定義，XML 的標籤 (Tag) 能便於程式有效的處理並解析文件，並將所代表的意義快速的呈現。

(四)「PDA 端軟體程式」

「PDA 端軟體程式」提供醫護人員所操作的介面程式，也是接收與傳送的服務端點。本研究採用的 PDA 機型為 Mio 558 Pocket PC，作業系統為 Microsoft® Mobile 2003 中文版，內建無線網路及 CompactFlash II 擴充槽，RFID Reader 是採用 ACG 所出產的 RF PC Handheld Reader 讀取器，晶片 (Tag) 為被動式 Philips 128 Bytes I-CODE II 晶片。PDA 端軟體程式主要分為兩個部份，第一個部份 PDA 要經由序列埠 (comport) 操作 RFID 讀取器，並透過 RFID 讀取器自動偵測讀取病人標籤中的資料，這部分是使用 OpenNETCF.org 一個

開放原始碼網站所提供的 smart device 元件並在 Microsoft Visual Studio.Net 的開發環境下加入參照 OpenNETCF.IO.Serial 即可與 .Net Framework 相容使用，此元件可以應用於 WinCE 作業平台並可以針對序列埠進行一連串指令運作。另一方面，PDA 軟體程式透過無線網路傳送至仲介軟體，並由仲介軟體處理後所編譯的 XML 文件回傳至 PDA 端，同時將 XML 文件進一步加以解析 (Parser)、儲存並顯示病人相關資訊於 PDA 顯示器上。XML 的文件內容包括病人的診斷、用藥、交班資料、各組檢驗檢查報告的結果以及病人安全的相關資訊。

在操作上醫護人員不需作任何點選的動作，只要啟動系統便可以自動偵測，同時自動辨識病人所佩戴的手環帶 (RFID Tag)，並當有即時資訊時 PDA 的面板背景顏色也會以黃色主動提示醫護人員。

(五)「前端監測軟體程式」

「前端監測軟體程式」提供一個即時資訊用於整合 PDA 端軟體程式及醫療資料庫，依照使用者的需求，程式每三分鐘進行更新，將病人最新的資訊、病人的接觸史紀錄等紀錄以多種方式呈現並有利於醫護人員檢視。本研究前端監控程式是以 Delphi 5.0 設計，由於急診各科分屬不同的地點，醫護人員所需檢視的病入也各有其責任歸屬。因此在系統建置上配合多螢幕顯示卡-ACM-602-2-1M，其主要功能可以將一台 PC 上的不同程式作不同的輸出並顯示於各別的螢幕上。

以下分別對其功能作敘述：

1. 病人就醫時間：時間的計算方式從掛號開始計算直到病人離院止，一個小時內在病人姓名的底色顯示為白色，一至二小時為藍色，二至三小時為綠色，三至四小時為黃色，之後顯示為紫色。經由顏色的區分可以明確顯示目前病人停留的時間。
2. 即時資訊的顯示：依照使用者的需求如果

一個小時內，病人產生最新或是高風險檢驗檢查結果時，系統會在病人「立即結果」的欄位以黃色提示醫護人員，並敘述其產生的報告類型，如以文字顯示「有最新的檢驗報告」。

3. 醫護人員與病人的接觸史紀錄：當醫護人員在巡房過程持 PDA 與病人進行診療，系統文字會自動轉為「已有醫護人員檢視」的顯示，並以一個小時作為間隔，如果在一個小時內都沒有醫護人員檢視，則系統會主動的提示醫護人員。
4. 系統環境建置方面：本研究在架設監視器時考量整個環境的動線規劃、設置位置，醫護人員可以隨時方便參考並掌握病人的最新病況。

三、系統評估

本研究之系統評估分為兩個階段進行，第一階段為教育訓練與系統試用；第二階段以問卷進行系統滿意度調查與建議。

第一階段中，教育訓練與系統試用對象為急診室相關的醫護人員，教導醫護人員使用 PDA 並操作各項功能，讓其熟悉 PDA 的作業環境並配合前端監測軟體程式所提供的即時資訊讓其瞭解兩者間的互動關聯 (請參閱圖二)。



圖二 系統教育訓練

第二階段中，針對此系統進行使用效果評估，

特別設計問卷供醫護人員回答，希望能瞭解下列目標：期望瞭解醫護人員對無線互動式病人安全加強系統的評價，共計有五項待評估的構面，分別有：(1)系統品質、(2)資訊品質、(3)使用者滿意度、(4)系統對個人的影響、(5)系統對組織的影響。

填寫問卷對象為以某醫學中心急診醫護人員為對象共 55 人，其中包括醫師 20 人、護理人員 35 人。問卷採用五分量尺(Likert scale)，分數由 1 至 5 (1 代表非常不同意，5

代表非常同意)，由醫護人員填寫數字藉以量化使用者之意見，藉以瞭解醫護人員進一步瞭解院內醫護人員在使用過系統之後，對於此系統的接受程度。

問卷的結果，總共回收 41 份，回收率 75%，在本項調查中，醫護人員對無線互動式病人安全加強系統的評價，以下各別說明五項評估構面的統計結果，如表一所示。

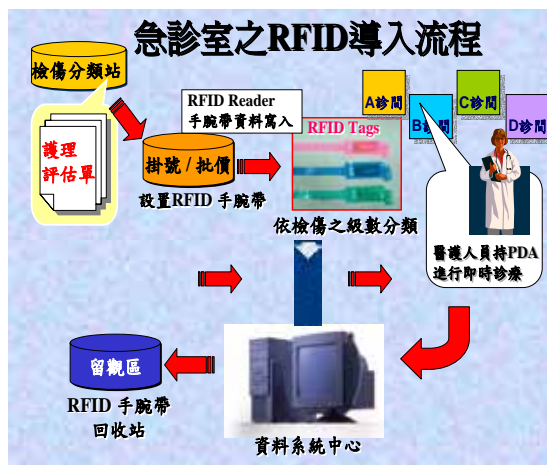
表一 五項評估構面的統計結果

評估構面	問卷題目	回收率
系統的品質方面	系統操作界面是相當容易	72%
	系統使用相當容易	75%
	系統是穩定性	83%
	系統能夠有效率的提供急診病患安全即時資訊	83%
資訊的品質方面	急診病患安全資訊相當容易被辨識	75%
	系統提供的是即時、最新的急診病患安全資訊	82%
	系統提供的急診病患安全資訊是值得信賴	85%
	系統的提示訊息內容，應擴大急診高風險病患安全之相關應用範疇	88%
使用者滿意度方面	系統所傳送的資訊，是照顧病患所需要的	82%
	系統能提供急診病患安全正確的資訊	85%
	系統能提供即時的資訊以減少病患久候	82%
	整體而言，系統的服務功能感到滿意	76%
個人的影響方面	系統有助於改善急診醫療工作	68%
	系統改變了我的急診醫療工作習慣	88%
	系統提升了我對急診工作的滿意度	75%
	系統增加了我的工作壓力	87%
	系統讓我有資訊過量造成不便	81%
組織的影響方面	系統能改善急診醫護人員之間的溝通效率	83%
	系統有助於醫院急診病患安全水準的提升	86%
	系統能提升高風險病患照護的服務品質	87%
	系統能提升醫護人員與病患之間的互動	82%
	從急診醫護人員的角度下對醫師是有幫助的	77%
	對護理人員有幫助	74%
	對病患照護是有幫助的	85%

總括以上的統計數據可發現，使用系統效果來得顯著。由此可看出，系統不但是未來的趨勢，而且可使醫護人員更有效率的提升工作效率。

肆、結果與討論：

本研究所建置的無線互動式病人安全加強系統，有效的提昇整體急診室的就醫品質並增進病人安全。在導入新系統時強調新科技與就醫流程上的結合（請參閱圖三），病人進入急診時，首先會由護理人員依照傷害的程度先做初步的檢傷分級，並依照分級的不同給予不同顏色的 RFID 標籤，再經由掛號櫃檯將病人的識別資料寫入至標籤中，醫護人員在診間可以持手持式 PDA 為病人進行診療時可以正確的辨識病患身份給予病人正確的臨床醫療，且透過 PDA 或是前端監控軟體掌握目前病人最新的病況。



圖三 系統導入流程

以下分別為無線互動式病人安全加強系統相關流程的介紹：

(一) 掛號櫃檯人員在替病人掛號的同時將病人的識別資料寫入 RFID 標籤中（請參閱圖四）。



圖四 將病人的識別資料寫入 RFID 標籤

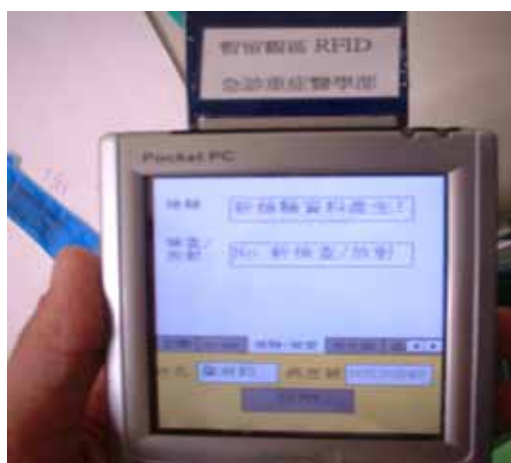
(二) 醫護人員在操作時將程式啟動，程式會自動偵測病人標籤（請參閱圖五），並持 PDA 透過無接觸式的辨識方法確認病人身分並得知目前病人的最新診療狀況包括病人的用藥紀錄、疾病代碼、醫師診斷紀錄、相關檢驗結果、交班資訊，及病人安全的相關資訊，且系統會記錄醫護人員與病人接觸活動，有效的增進醫病關係（請參閱圖六）。當有即時資訊時 PDA 的面板背景顏色也會以黃色主動提示醫護人員（請參閱圖七）。



圖五 系統自動偵測病人標籤

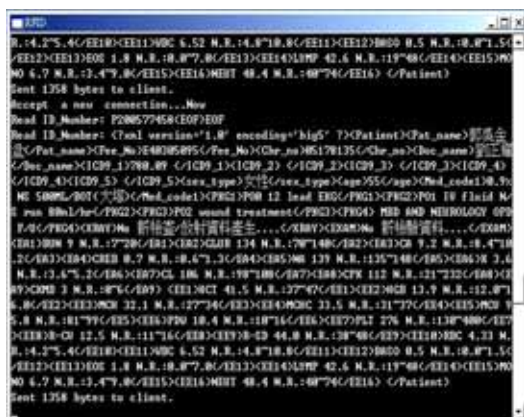


圖六 PDA 讀取資料並顯示即時資訊



圖七 以顏色主動提示病人安全資訊

(三) 仲介軟體伺服端將收到的病人識別資料與後端的醫療資料庫、臨床決策引擎作即時運算並將即時運算的結果以 XML 的方式傳回至用戶端 (請參閱圖八)。



圖八 仲介程式接收並傳回病人即時資訊

(四) 前端監測軟體程式對於病人就醫時間、病人接觸史及主動式即時資訊的提示以顏色作為區分 (請參閱圖九), 並考量整個環境的動線規劃、便利性所做的系統架設 (請參閱圖十)。

姓名	ID	日期	狀態	備註
陳永明	140402120	04/01/11	21:40	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	21:42	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	21:44	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	20:36	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	20:12	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	20:02	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	19:58	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	19:18	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	18:55	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	18:11	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	18:02	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:54	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:46	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:38	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:30	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:22	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:14	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	17:06	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:58	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:50	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:42	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:34	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:26	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:18	診察室候診室
陳永明	140402120	04/01/11	16:10	診察室候診室

圖九 以顏色、文字敘述即時提供醫護人員相關資訊提示



圖十 系統建置區域

本系統之開發針對急診的環境實地探勘並與相關的醫護人員進行多次的訪查, 期間並因需求調整進行多次的更新。

在系統建置的過程中, 硬體的設計困難度最低, 這是基於所採用的 PDA 作業系統類似 Windows 平台, 因此實施系統教育訓練方面時使用者接受度高且在操作上並沒有太大的進入障礙。軟體設計方面為系統建置過程中最繁複的地方, 根據與使用者訪談的結果與雛型系統測試, 發現在急診的環境下, 使用者並不希

望操作介面過於繁瑣，最好不需要做出任何的動作即可操作，因此在系統建置時花費許多時間在於使用者介面的修改，所幸醫院本身基礎建設完善，無線網路覆蓋率幾近全院，因此 PDA 透過內建無線網路立即可以與伺服器端點連結，並不需要花太多時間克服網路連線的問題。

PDA 病人資料呈現方面，經過急診所有醫護人員相關的意見彙總整理，訂定相關的資料內容，並將資料以 Tab 頁面的方式呈現，這樣的資料分類方式可以讓使用者便於閱讀，並清楚知道資訊所在，在本研究中將資料分類為病人識別資料、診斷、用藥紀錄、病人即時資訊的提示、檢驗檢查報告結果、交班資料及相關的病人安全資訊並在不同的 Tab 頁面作顯示。

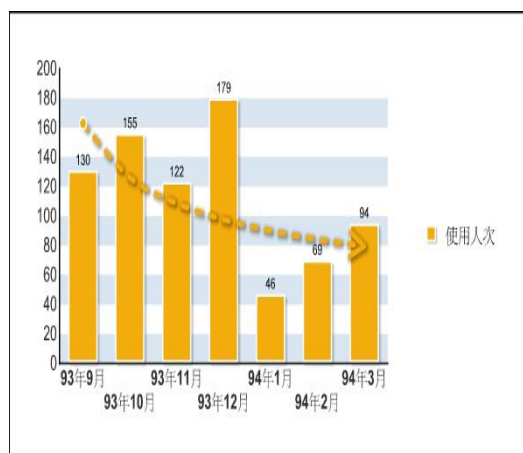
前端監測軟體著重於即時、互動紀錄、病人停留時間及高風險的主動提示，螢幕顯示器置放的位置也是系統建置時所必須考量的因素。系統規劃前期必須先行調查院內相關的系統，如檢驗、放射及醫令等相關系統，才能進一步瞭解其所能提供的病人資訊，其次才能夠將不同的院內資訊系統整合、連結。經由與急診部門的討論、溝通明定以顏色區分作為主要代表的意義，並以每三分鐘將資料更新。螢幕顯示器的架設位置則依照科別-急診內科、外科及留觀區分別架設，同時將醫護人員所關切的病人資料加以呈現。

根據系統使用方面的問卷結果、實地探勘，及使用的相關意見顯示，使用者仍對系統抱持相當大的期待，並希望其所涵蓋的應用範圍更為廣泛，舉例而言，少數的醫護人員希望將相關不同應用的系統能加以整合舉凡急診醫令、檢傷分類等系統，並希望能夠透過 PDA 介面進行操作使用，此外有些人仍不習慣於在工作環境中使用 PDA，此乃肇因於 PDA 比起一般的醫療作業用 PC 顯示螢幕的大小差異所造成，通常而言，醫護人員比行政人員對電腦

的操作熟悉度較差，因此如要在 PDA 進行複雜的操作，相信醫護人員的接受度會大大降低。

因此在未來規劃上，本研究提出以下幾點建議：

- (1) 急診作業繁忙，醫護人員往往忽略使用即時系統的方便性，依舊使用傳統的方式處理急診病患，本研究根據使用的記錄統計顯示，系統在導入的初期由於新科技的引進，醫護人員抱持高度的興趣且使用次數頻繁，但截至 94 年 3 月為止，PDA 的使用率有逐漸下滑的趨勢（請參閱圖十一），所以應需要由醫護人員繼續教育的方式並定期實地詳細的教導如何正確的操作 PDA 與輔助系統的運用，而決策階層也應該考慮長遠的規劃與發展，堅持並親自積極推動，如此可使醫護人員較不排斥使用新的系統。



圖十一 PDA 使用頻率

- (2) 問卷結果顯示此系統的確可改善急診醫護人員之間的溝通效率，提昇高風險病患照護的服務品質與提昇醫護人員與病患之間的互動，因此未來可針對不同類型的病患，提供更多相關的病人安全資訊，以強化整體病人安全及醫療品質。
- (3) 病患來到急診期望就是能獲得迅速且合適的治療，以減輕其痛苦，所以對於醫療服務的等候時間的不確定最不满意，

透過前端軟體監測系統可以主動提示即時資訊的內容顯示於螢幕上，目前顯示螢幕僅架設於急診內科、外科及留觀區因此在未來規劃方面可以研究加設裝置於相關的作業動線上，如此一來醫護人員隨時掌握病人最新病況，相信會更增進醫護人員與病人之間的互動關係，降低其病患的焦慮程度，進而提昇急診留觀區病患的照護品質。

- (4) 未來系統發展，組織引進新科技往往能帶來變革，在本研究所建置的系統，讓醫護人員所攜帶的行動裝置為 PDA，雖然目前 PDA 所具備的功能已俱全但仍無法擺脫先天上的限制如螢幕太小操作不便、運算速度較慢、記憶容量小、及醫護人員接受程度等問題。

本研究未來規劃在行動裝置方面則考量導入無線護理車方面的運用，所謂「無線醫護車」(Point-of-Care)即在一部可移動的小推車上擺設一部安裝 PCMCIA 無線網路卡的可攜式行動電腦，小推車上還有充裕的空間可放置其他護理工具。無線醫護車可隨著護理人員在院內各病房間移動漫遊，透過無線存取器 (Access Point)即時連上醫院網路，讓院內任何醫護人員必須提供病患服務的地方，都可以透過這套移動式電腦系統隨時隨地連線存取資料，在藥物管理、病患照顧、運作效率上，都可明顯提升效率。

因此醫護人員為病人診療時在使用上與一般的 PC 並無差異，巡護病房時，不再需要準備眾多的病歷資料，同時可與射頻辨識器的技術結合經由無線網路與後端的資訊系統的連結，並透過資訊系統的協助，加強對病人的識別及有效的增進病人安全，並落實於醫療流程中。

參考文獻：

- [1]楊博文、王立敏、黃彥粹、陳大中、陳啟華、李建賢、游碧琴：台北市某醫學中心急診部留觀病人分析。Journal of Emergency Medicine；2003，5(2)，75-82。
- [2]林宏榮：病患安全風險因素之研究—以台灣大型醫院急診部門為例（碩士論文）。國立成功大學，企業管理學系(EMBA)專班，2002。
- [3]曾慶元、蔡育秀：射頻識別器系統設計於急診流程之應用（碩士論文）。中原大學，醫學工程研究所，2002。
- [4]王岳川、張鈞皓、劉立、吳啟誠：運用 RFID 辨識技術提昇病人安全及與隱私議題之研究。2004 年國際醫學資訊研討會。
- [5]余建成、張博論：暨 PDA 臨床路徑患者照護護理交班輔助系統之開發。2004 年國際醫學資訊研討會。
- [6]Brennan, T. A., L. L. Leape, N. M. Laird et al. : Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients. Results of the Harvard Medical Practice Study I. New England Journal of Medicine, 1991；324:370-376.
- [7]Thomas, E. J., D. M. Studdert, J.P. Newhouse et al. : Costs of Medical Injuries in Utah and Colorado, Inquiry, 1999；36:255-264.
- [8]經濟部技術處，
<http://www.st-pioneer.org.tw/modules.php?name=magazine&pa=showpage&tid=1897>。
- [9]Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations，
<http://www.jcaho.org>。
- [10] Institute Of Medicine(IOM) ，
<http://www.iom.int/tsunami>。