

Web-based PACS管理系統之研究與建置：以某醫學中心為例

蔡興國¹ 陳政男^{2,3} 黃少美² 施志融⁴ 李覃²

中國醫藥大學 醫務管理學系¹
台中榮民總醫院 放射線部² 資訊室⁴
中臺科技大學 放射科學研究所³

醫學影像儲傳系統 (PACS) 的建置，已成為國內區域級以上醫院資訊化的主要目標之一，各級醫院先後導入使用 PACS 系統進而進入無片化環境。然而，大部分的醫院著眼於耗材、人力、儲存空間等成本之降低，而攸關醫療品質的管理功能普遍缺乏，一般 PACS 的缺失為：(1) 影像遺失或漏照 (2) 病人影像方位標示方位標示錯置 (3) 資料錯誤或品質不良的影像無法立即刪除 (4) 廢片分析機制缺乏 (5) 放射線醫師更改報告內容，無紀錄可供查詢 (6) 外院提供的軟片與數位光碟無法有效提供醫師會診參考使用。另外，RIS 相關管理亦為一般醫院所疏忽。

本論文以個人電腦建置一套於網基 (WEB-based) 環境下的 PACS 管理系統，採用雛型法 (Prototype) 進行系統設計，並整合現有 PACS/RIS 資料庫，除 PACS 管理部分外，並將放射線部門原先管理不足部分及新增業務一併列入，包含服務中心、病人安全、初階主管決策、系統基本資料維護，再以知識管理理論加以整理分析問題原因，希望達到主動管理、問題改善、避免醫療糾紛、提升品質、提高競爭力。

本研究達成的功能為：(1) 異常報告追蹤主動通知臨床醫師及病人 (2) 主動式管理影像，影像不遺失，資料正確 (3) 特殊攝影排程、病人候檢時間、影像傳輸時

間管理，締造以病人為中心的放射線部門服務 (4) 提升 PACS/RIS 系統穩定度 (5) 提升影像品質 (6) 提升使用者信賴及滿意 (7) 病人安全加強 (8) 提供主管及時性資料，做為主管決策。本研究亦設定了放射線部門與資訊室良性合作的模式，系統完成後，一般維護由使用單位管理者自行處理，肇因於程式設計良好的動態性及延展性。

醫學影像儲傳系統 (Picture Archiving and Communication Systems, PACS) 的建置，已成為國內區域級以上醫院資訊化的主要目標之一，以達無片化醫療環境之成效。然而，國內導入 PACS 系統的醫院，主要著眼於人力、醫療耗材、儲存空間等成本之降低之效 [1-11]，攸關醫療品質的 PACS 管理功能則普遍缺乏 [12]，大都藉由合作廠商代為維護管理。而廠商著重在資訊功能部分，如系統穩定與資料庫的維護等，對於牽涉放射專業領域的 PACS 作業管理，則並無一有效率的系統去執行。一般醫院實施 PACS 後，在作業方面常發生問題如影像遺失或漏照、病人影像方位標示錯置、資料錯誤或品質不良的影像無法立即刪除、廢片分析機制缺乏、報告內容更改並無紀錄可查詢、外院提供的軟片與數位光碟無法有效提供臨床醫師會診參考使用等。本研究應用資訊科技發展一 Web-based PACS 管理系統，整合現有 RIS/PACS 資料庫，改進以往 PACS 流程缺失，進而有效控管放射線部門作業，避免醫療糾紛，提升服務品質與競爭力。

材料與方法

本研究針對放射線部人員 (醫事放射師、醫師) 進行需求性訪談，並綜合國內外相關文獻之研究與其他醫學中心相關人員意見，再根據 PACS 使用現況及放射線部門新興業務，進行規劃。整個系統包含 PACS 影像管理、問題反應及處理、病人安全、主管決策系統基礎功

抽印本索取者：陳政男

台中榮民總醫院 放射線部
台中市西屯區407中港路三段160號

能、基本資料維護，並加入問題原因分析之初階知識管理功能。

本研究以個人電腦主機建構管理系統，硬體設備為 Intel Pentium 4 1.5MHz CPU，256MB RAM，20GB HD X 2。作業系統為 Microsoft Windows 2000 Server，IBM Web Sphere 3.5。在資料庫方面，除採用現有的 RIS 與 PACS 資料庫，與新增部分表格整合應用，以病歷號碼及申請序號為資料庫關聯的主索引值。病人基本資料採用 RIS 資料庫，包含病人的病歷號碼、申請序號、性別、年齡、開單時間、資料簽收時間、檢查部位、檢查碼、儀器類別、病房別、開單科別、申請醫師等等。病人影像資料部分採用 PACS 的 Index 資料庫，包含病歷號碼、申請序號、影像的序列數、張數、影像擷取時間、影像伺服器接收時間、儀器設備名稱、影像的 UID、操作放射師等等。新增表格部分如問題反應的「問題類別」、「處理人員」、「所在位置」。問題影像追蹤的「儀器類別」、「問題原因」、「處理方式」。影像刪除的「刪除原因」。正式報告更改的「更改原因」。外片檢查輸入的「檢查部位」。未傳影像查詢的「查詢檢查項目排除」。帳號維護的「使用者分類」及「基本資料建立與修改」。供使用者下拉選單選項使用。資料輸入部分以下拉選單為主，僅少數需由使用者描述概略狀況時，需由使用者鍵入。下拉選單選項可以減少資料的不一致性，以利分析，同時減少使用者輸入資料不方便性，提高使用者使用的意願。

一、儀器類別與攝影地點判斷

個案醫院院區遼闊，為配合醫院『以病人為中心的服務』便民政策，方便病人檢查，放射線部在各區域設置攝影室，所有作業地點散居於各大樓內，各類儀器眾多，放射線部門每月檢查量高達 22,000-30,000 個病人檢查醫囑數。為便於有效分區管理，本系統設計藉由放射線部門醫囑檢查碼即可區分攝影儀器類別。攝影地點部分，特殊攝影藉由檢查碼來區分，一般 X 光攝影則因為相同性頗高必須利用檢查碼、病房別（門診、急診、住院）及科別來判斷。圖 1 顯示本系統區分儀器類別與地點之流程，經由 RIS 的醫囑資料庫與 PACS 影像資料庫的 index 比對，即能清楚的識別影像是否已上傳至影像伺服器，該影像是由何種攝影儀器所產生，共有幾個序列、幾張影像……等等。

為了不改變原先所有專業分工的工作分配及有效掌控，查詢時依照儀器類別及攝影地點，加以區分為

1. CT（電腦斷層）
2. US（超音波）
3. MRI（磁振造影）
4. XA（血管攝影）

5. OPD-X（門診 X 光）
6. ER-X（急診 X 光）
7. ADM-X（醫療大樓 X 光）
8. ADM2-X（第二醫療大樓 X 光）
9. 放射線部（放射線部所有影像）。

二、功能規劃

PACS 管理系統包含九大功能，其架構如圖 2，各項功能及其子功能說明如表一：

(一)密碼修改

本系統以使用者帳號密碼控制相關權限，一般使用者均可遞出問題，為避免密碼不慎遭人所用，特將密碼修改列為第一要務，以防有心人士不當竊取。本系統為了系統安全，一般使用者僅限院內使用。

(二)按醫囑類別影像查詢

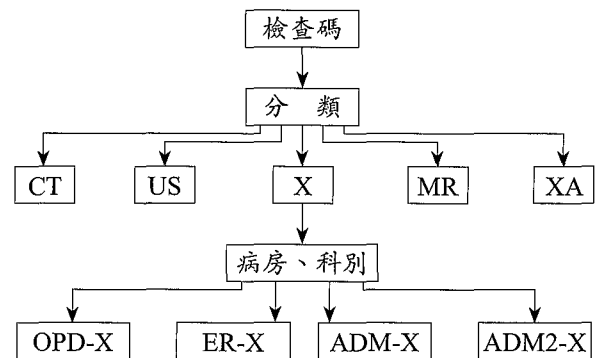


圖 1 個案醫院放射線部攝影儀器類別及攝影地點判斷規則

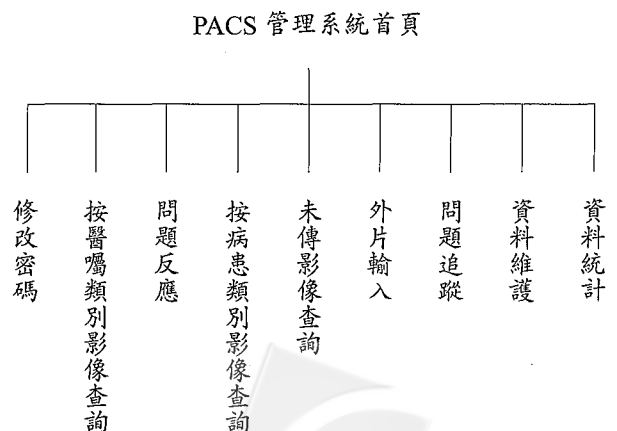


圖 2 個案醫院 PACS 管理系統首頁

表一 PACS管理系統功能

主功能	子功能	子功能
密碼修改		
按醫囑類別 影像查詢	依區域、日期查詢	
問題反應	PACS問題反應	(1) 問題登錄 (2) 問題查詢 (3) 問題統計 (4) 問題FAQ
	2小時未完成個案	(1) 登錄 (2) 記錄查詢
	意外事故通報	(1) 登錄 (2) 記錄查詢
按病患類別 影像查詢	依病歷號或 申請序號查詢	刪除影像
未傳影像查詢	依區域、 日期範圍查詢	手動更新、3、5、10、 20、30、60分自動更新
外片輸入	外片檢查輸入	(1) 登錄 (2) 記錄查詢及統計
	健保資源共享	查詢
問題追蹤	問題影像追蹤	(1) 登錄/修改 (2) 記錄查詢及統計
	影像刪除	記錄查詢及統計
	影像延遲上傳	(1) 登錄/修改 (2) 記錄查詢及統計
	正式報告更改	(1) 登錄/修改 (2) 記錄查詢及統計
	病歷號輸入錯誤清單	記錄查詢
	影像品質不良	(1) 查詢 (2) 登錄品質不良原因
	異常報告	(1) 查詢 (2) 登錄就醫日期、科別
資料維護	問題反應	(1) 修改記錄 (2) 問題類別 (3) 所在位置
	問題影像追蹤	(1) 儀器類別 (2) 問題原因 (3) 處理方式
	影像刪除	(1) 修改記錄 (2) 刪除原因
	正式報告更改	更改原因
	外片檢查輸入	檢查部位
資料統計	未傳影像查詢	查詢部位排除
	帳號維護	(1) 帳號管理 (2) 使用者分類
	醫囑	(1) 依區域種類查詢 (2) 依檢查碼查詢
	時間	(1) 病人候檢時間 (2) 影像傳輸時間
	特別攝影檢查排程天數	選定日期範圍查詢 (1) 含星期六、日 (2) 不含星期六、日
儀器設備使用量	選定日期範圍查詢	

使用者依照選擇區域 [13]，可查詢該區域每天檢查多少病人，每位病人的檢查部位、檢查序列、影像數目、由哪一台儀器所產生之影像。若有影像遺失，也可藉由此功能查詢是否有其他醫囑與影像數目明顯不符，是否有其他病人影像。

(三)問題反應

此部分設計三大子功能：(A) PACS 問題反應，(B) 2 小時未完成個案紀錄，(C) 意外事故通報。

A. PACS 問題反應

為了將線上問題減到最低，並有效解決線上問題，有賴於問題持續追蹤 [14]。此功能之流程設計（如圖 3），當使用者在使用過程中發生問題時，即通知 PACS 管理人員，管理人員立即進行初級維護以排除故障，維修完成則告知使用者。如果管理人員無法處理時，則先電話通知處理工程師，並立刻在本系統登錄。同時，系統自動發送 E-mail 給反映問題的使用者、工程師、PACS 管理人員，通知所反應的問題已登錄，等待處理中。當工程師處理完成後，登錄造成原因與處理方式，本系統自動更改處理狀態為待驗收。由 PACS 管理人員查驗該問題是否已經確實解決，如果點選不合格，則該問題會再次變為待處理；如點選合格，該問題狀態改為完成，系統自動再送一封 E-mail，給上述人員，通知處

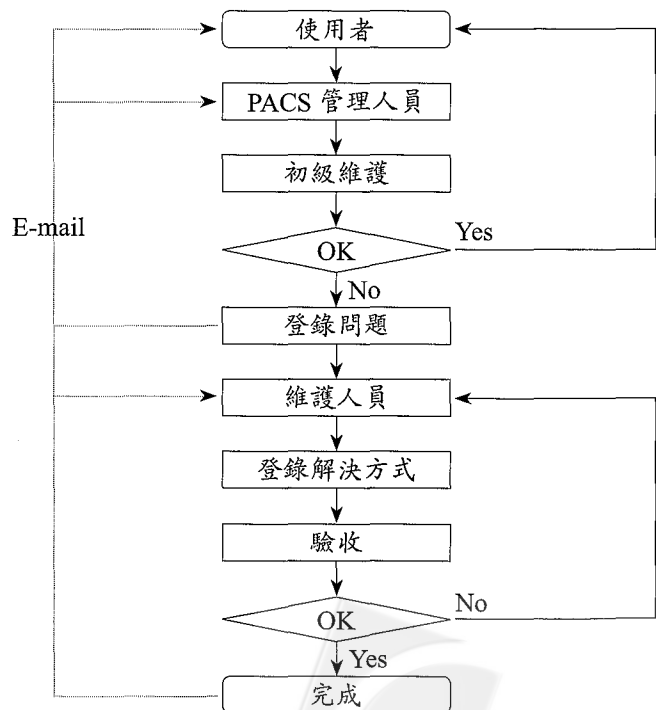


圖 3 PACS 問題反映及處理流程

理完畢。此部分尚可提供問題查詢，針對問題類別統計。管理者及合作電腦公司工程師將問題發生頻率高且使用者可以很容易解決的，製成「問題 FAQ」提供使用者一但發生問題時，可以先藉由此網頁瞭解問題，進而排除問題，並不一定要找系統工程師才能解決問題。

B. 2 小時未完成個案紀錄

急診停留時間一般以兩小時來計算，放射科必須儘速完成 X 光、電腦斷層攝影及相關檢查。此功能提供 2 小時未完成個案之紀錄，以記載未完成原因並釐清醫療責任。

C. 意外事故通報

藉由異常事件發生時將事件的人、事、時、地、物及後續部門主管處理情形登錄於本系統中，利用通報意外事件讓同仁警覺並加以學習，進而改造流程，減少錯誤的產生，提高病人安全 [15]。

(四)按病患類別影像查詢

此功能提供使用者以病歷號碼或申請序號為條件，來查詢病患影像資料，包括檢查時間、部位、序列及影像數目。如有錯誤或品質不良的影像，藉由連結呼叫在影像伺服器的刪除程式，同步刪除儲存在各影像伺服器內的影像。

(五)未傳影像查詢

此功能是本系統的重點，也是醫事放射師最常使用的部分，本研究將此部分擺在九宮格的中間位置。讓所有線上操作的放射師依照檢查的區域加以訂定資料更新時間。系統比對線上的 RIS 與 PACS 系統的 Index 資料庫排除不查詢部分，即可隨時更新資料。操作放射師或者區域負責人，只要隨時瀏覽此系統，藉由資料的及時更新，便能查詢所有該上傳至影像伺服器而未上傳的影像清單，來判斷是尚未完成檢查，或是影像資料錯誤。

(六)外片輸入

個案醫院提供臨床醫師針對有需要的外院片子 [16] 或舊片提出影像掃描或數位影像直接上傳申請（如圖 4）。膠片部分藉由雷射影像掃描機送至影像伺服器，藉由此項功能可提供一組非 HIS 下傳的醫囑，供 worklist 模式操作，使影像與個案醫院病患資訊結合，經由雷射影像掃描將軟片中所含的影像個別切割出來，如同儀器產生一樣，以一個影像為單位非由一張軟片為單位，容易針對個別影像操作並調整。不像以往只能由一位醫師保管，無法讓藉由 PACS 瀏覽軟體在不同區域、供不同的人同時進行影像查詢。同時亦提供外院數位影像直接

上傳至影像伺服器。另外健保資源共享的影像與外片處理方式是同樣作法，只是醫囑是藉由醫院 HIS 產生。

(七)問題追蹤

問題追蹤共有七項子功能：(A) 問題影像追蹤，(B) 影像刪除，(C) 影像延遲上傳登錄，(D) 正式報告更改登錄，(E) 病歷號輸入錯誤清單列表，(F) 影像品質不良登錄，(G) 異常報告追蹤。

A. 問題影像追蹤

放射線部醫師製作報告時可能因為報告清單不符、品質不良、影像不完整、照錯病人等問題無法製作報告，本系統所發展之報告流程提供問題影像追蹤之功能（如圖 5）。醫師無法打報告的醫囑會轉到 PACS 管理者，而管理者根據影像或工作清單排班問題做處理。如果是因為醫師的報告清單不符合其次專科專長或不是他值班，管理者會將其該份報告轉為應製作該份報告的另一位醫師。如果是報告清單設計流程出了問題，除了會轉給應製作該份報告的另一位醫師外，並試圖找出程式設計瑕疵的地方，修正問題。如果問題非工作清單，則請原先攝影的醫事放射師處理，如果有問題，先將該筆影像刪除 [17]，依照問題的原因重做檢查、補做檢查或重送影像，如果影像沒問題則轉回原來的醫師。

管理者只需利用資料庫的關聯，鍵入該筆申請序號，以下拉方式選擇操作人員、問題原因與處理方式，即可完整的紀錄，方便日後來查詢與統計。

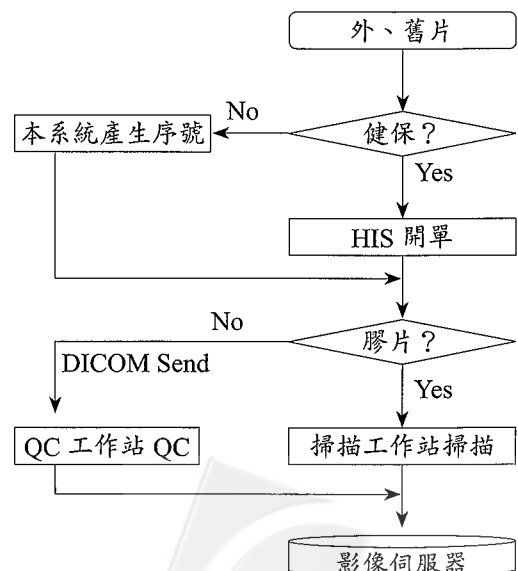


圖 4 外片、舊片、健保資源共享輸入流程

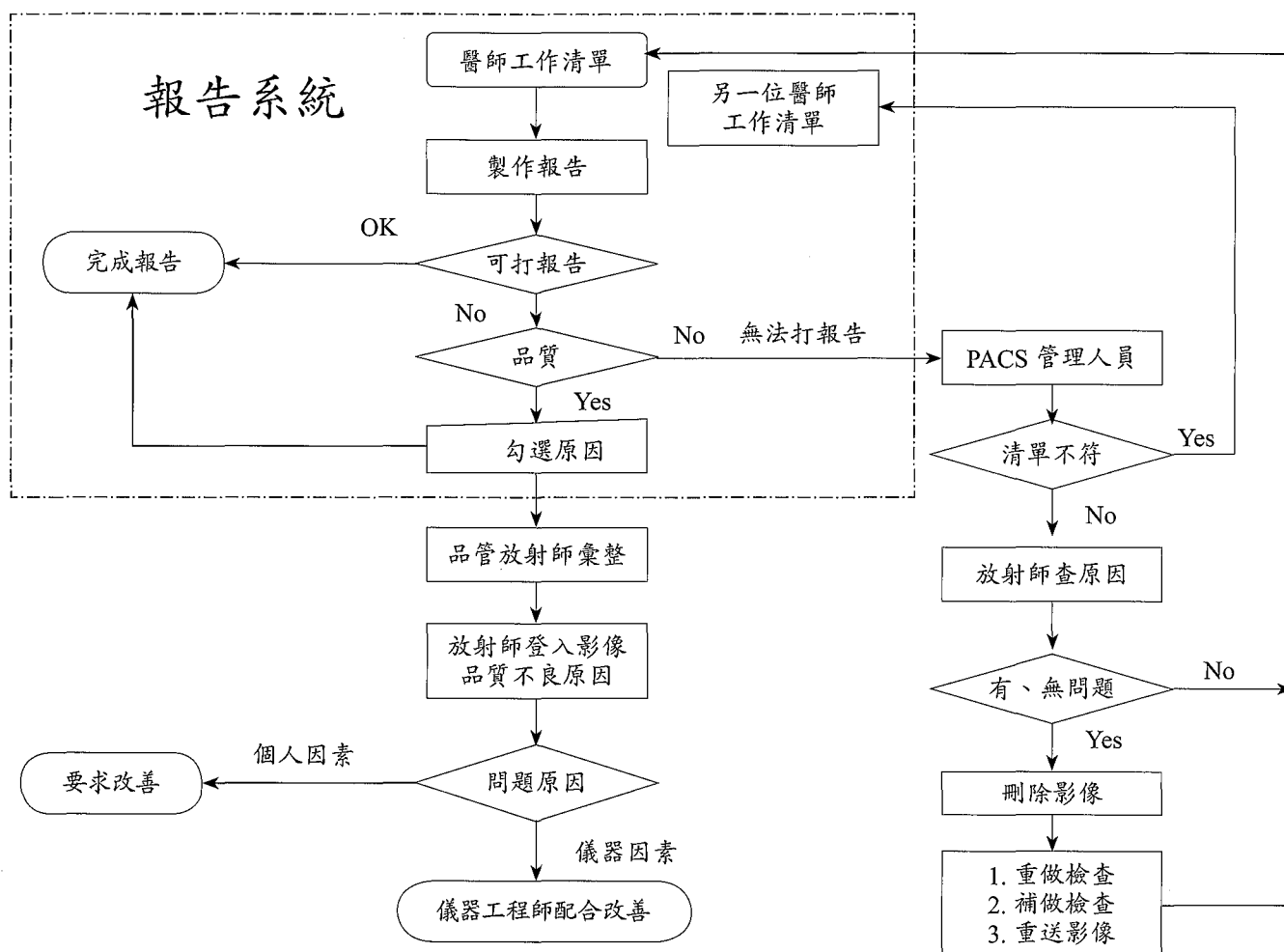


圖 5 放射線部醫師報告流程

B. 影像刪除查詢

操作者將已經上傳至影像伺服器的影像刪除，本系統紀錄每筆刪除資料，包括病歷號、申請序號、病人姓名、刪除者、登錄者、刪除時間、刪除原因、登錄 IP address，以對刪除原因與操作人員查詢與統計。

C. 影像延遲上傳登錄

本功能提供管理者查詢前一天影像傳送紀錄，並登錄延遲上傳人員，以有效管理影像傳送作業，提昇 PACS 效率。

D. 正式報告更改登錄

RIS 報告需更改時，須填寫正式報告更改申請單，經部門主管同意後，即進入 HIS 系統將報告狀態由「正式報告」改為「初步報告」。管理者隨後進入本系統輸入該筆申請序號，下拉更改原因、更改醫師、點選報告

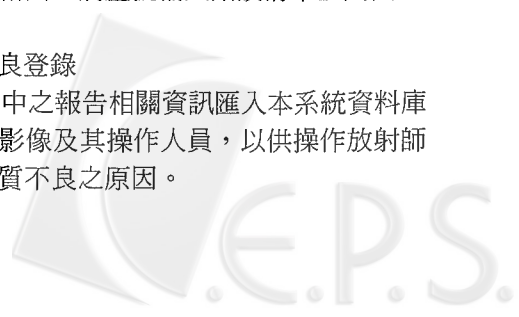
日期，完成登錄。日後可針對更改醫師與更改原因做查詢與統計。正式報告更改申請單統一收集，作為日後憑證依據。更改後的報告會再次列印在病歷室，所列印報告加註「更正報告」，HIS 與 RIS 系統內均留存更改前與更改後報告。

E. 病歷號輸入錯誤清單列表

本系統的「未傳影像查詢」資料比對是以申請序號為主索引值，來比對醫囑資料庫與影像資料庫，如果申請序號正確但是病歷號碼錯誤，「未傳影像查詢」並不會列出該筆資料，藉由「病歷號輸入錯誤清單」列出。

F. 影像品質不良登錄

本功能將 RIS 中之報告相關資訊匯入本系統資料庫以紀錄不良品質之影像及其操作人員，以供操作放射師查明原因後登錄品質不良之原因。



G. 異常報告追蹤

本系統設計在 RIS 上傳至 HIS 後直接觸發電腦自動呼叫系統 [18]，告知臨床醫師某病人放射線部報告異常需追蹤，管理人員並追蹤記錄病人回診日期及科別。作法如下，個案醫院在放射線報告系統內設計異常報告追蹤勾選欄位，當放射科醫師製作報告時發現病人病情，病人本身或醫師可能不知道，必須及時通知病人與醫師，放射科醫師只需在製作報告時勾選異常報告追蹤（如圖 6），當報告上傳至 HIS 時，個案醫院傳呼系統會自動呼叫開單醫師的 PHS 或手機，告知病人姓名、病歷號碼、放射線部報告異常及通知時間，在電子病歷的報告會有**出現，在 HIS 收到異常報告追蹤的隔天凌晨零點會以批次列印方式列印在資訊室，資訊室值班人員將該份資料放置於病歷室格子內，病歷室會專人通知病人回原看診門診，如病人未回診，資訊室會在一個星期後自動再列印一次再通知一次，再通知以一次為限。放射線部管理者每個月由放射線報告系統將檔案匯出以 e-mail 傳送給資訊室程式設計師，再由其匯入本系統資料庫，隔一段時間後再查詢該病人是否回診，並登入就醫日期、回診科別。

(八)資料維護：

PACS 管理者可利用基本資料維護修改程式控制變項，如問題反應的「問題類別」、「處理人員」、「所在位置」；問題影像追蹤的「儀器類別」、「問題原因」、「處理方式」；影像刪除的「刪除原因」；正式報告更改的「更改原因」；外片檢查輸入的「檢查部位」；未傳影像查詢的「查詢檢查項目排除」；帳號維護的「使用者分類」及「基本資料建立與修改」。

(九)資料統計：

本功能主要在提供放射線部主管掌握最有效的及時資訊，這些統計資料包含下列項目：

A. 醫囑統計：

此功能提供放射線部醫囑統計查詢，可依攝影類別、區域或檢查碼等條件查詢統計資料。

B. 處理時間統計

本系統計算統計「病人候檢時間」及「影像傳輸時間」。放射線部檢查流程是病人到登記室報到→登記室簽收→檢查室執行檢查→QC 工作站 QC→影像伺服器。病人在登記室簽收的時間到進入檢查室的時間，本研究稱為「病人候檢時間」。病人檢查完成到影像伺服器的時間，本研究稱為「影像傳輸時間」。資料庫內的資料有病人登記的時間、第一張影像的時間、送達影像

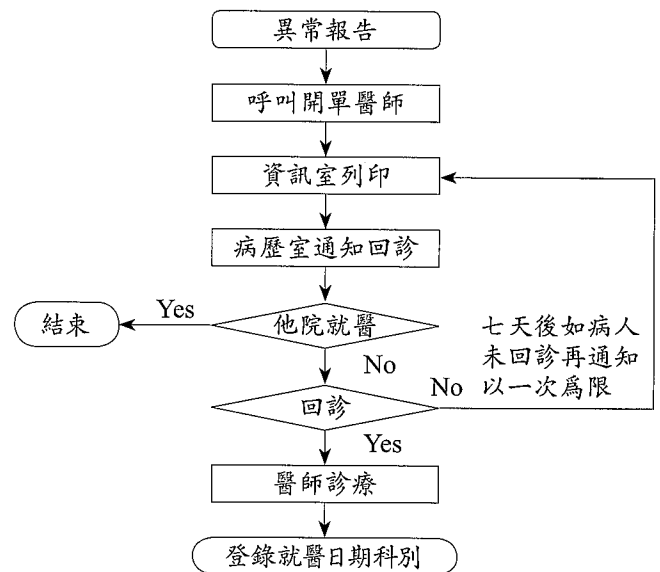


圖 6 異常報告追蹤處理流程

伺服器的時間，唯獨缺少影像完成時間，本研究暫以第一張影像時間取代之，雖不精確，但在作為時效的比較上仍可為一參考指標。如此本研究以資料庫現有資料為基礎，定義如下：

$$T_w = T_1 - T_r$$

$$T_q = T_s - T_f$$

T_w : 病人候檢時間

T_r : 病人登記的時間

T_1 : 進入攝影室時間（以第一張影像的時間取代）

T_q : 影像傳輸時間

T_s : 影像送達伺服器的時間

T_f : 影像完成時間（目前無此資料，暫以 T_1 代替，提供參考）

C. 特別檢查排程統計

統計醫院主管重點監控檢查項目（磁振造影檢查及電腦斷層攝影）及放射組與病歷組醫院評鑑項目（超音波、乳房攝影、IVP、Colon、Upper GI、Bone Density）之排程天數。

D. 設備使用量統計

個案醫院院方要求任何部門在儀器擴充、添新、汰換必須事前進行成本效益之分析，提出服務量，分析是否值得擴充、添新、汰換。本研究可算出個別儀器任何時間內所檢查的病人影像數，其方法是統計 PACS 系統的 Index 資料庫，將其 AE-title 的項目作一統計，在現有資料庫作一對照表，即可由清單瞭解各部門各儀器在任何時間傳送到 PACS 資料庫的影像量。

結果與討論

本系統於 2004 年逐步上線使用後不斷改善及修正，數據統計期間自 2005 年 1 月 1 日至 2005 年 12 月 31 日。結果顯示，本系統達成下列成效：

A. 影像不遺失

病人在放射線部門完成檢查後，大部分都能如期看到報告。只有少部分的影像會因為某種原因遺失而無法製作報告，要求病人到院重作檢查。此種做法造成病人對醫院的不信賴感，並浪費時間，甚而延誤病情。本研究藉由區域負責人及管理者利用「未傳影像查詢」兩階段嚴密把關，再加上管理者登錄「影像延遲上傳登錄」，主動的控管病人影像的流向，使用以來並未發現放射線部有應上傳而未上傳者。

B. 病人影像資料正確無誤

藉由「QC 工作站」、「未傳影像查詢」、「按醫囑類別影像查詢」、「影像刪除」、「病歷號碼輸錯」、「醫師反應」等多重把關，本系統力求病人影像資料正確無誤。

影像產生後先送到 QC 工作站 [19]，當影像內的病人「病歷號碼」與「申請序號」分別與 Worklist 內的 QC 工作站內的狀態由「Unmatched」改為「Matched」，表示病人資料正確無誤。

操作放射師利用本系統的「未傳影像查詢」功能，針對責任區域即時監控，若發現影像已經上傳，但是該筆資料仍顯示在未上傳影像清單內，則病人資料可能錯誤引用上一病人資料或輸錯資料未在 QC 內更改即上傳。操作放射師可利用儀器內影像資料順序，或本系統的「按醫囑類別影像查詢」查得前後病人關係，找出正確影像及病人資料，利用「影像刪除」功能刪除伺服器內錯誤影像及 Index，並將修改後的影像重新上傳。

當 HIS 系統或 Worklist 伺服器無法正常使用狀態下，人工輸入病人資料造成錯誤發生頻繁。序號錯誤部分可藉由「未傳影像查詢」查得，而病歷號碼錯誤可藉由本系統「病歷號碼輸錯」清單比對查得，由操作放射師刪除伺服器內錯誤影像及 Index，並將修改後的影像重新上傳。

C. 病人等候檢查時間縮短

藉由「病人候檢時間」監控，本研究發現磁振造影檢查 (MRI) 之病人候檢時間最長。本研究經訪談 MRI 區域負責人，訂出目標候檢時間 45 分鐘，以及「修改排程」與加強「電話聯絡」兩方案。實施後，門診候檢時間由平均 55.6 分鐘降低為平均 43.8 分鐘，住院病人候檢時間由 55.7 分鐘減少為 32.4 分鐘。

MRI 病人候檢時間目標值 45 分鐘

$$\text{門診目標達成率} = (55.6 - 43.8) \div (55.6 - 45) \times 100\% = 111.3\%$$

$$\text{住院目標達成率} = (55.7 - 32.4) \div (55.7 - 45) \times 100\% = 217.8\%$$

D. 醫師等候影像時間縮短

影像無片化後，病人完成檢查後醫師可以立刻幫病人診療並看影像。為提供醫師與病人服務，縮短醫師等候影像時間，本系統利用「影像傳輸時間」監控，計算出各類影像經過 QC 到影像伺服器的平均時間，並據以訂定出建議等候時間。一般 X 光、特別攝影、超音波為 15 分鐘，電腦斷層攝影、磁振造影檢查為 30 分鐘。如此醫生概略知道病人檢查多久後可以看到影像，臨床醫師不會浪費時間在等待影像，放射師不會忙於接此類查詢病人影像的電話，相較於傳統一週後看報告的時間，本系統大幅降低等候時間。

E. 軟體及人員問題確實掌握

1. PACS/RIS 系統問題反應

本研究針對 PACS/RIS 系統設計「問題反應」功能，叫修與處理紀錄可做為工程師與管理人員的「知識庫」，評估軟體穩定度與效能。在使用者線上操作有問題而管理者無法處理時，由管理者登錄問題，以利問題有效歸類、分析。問題發出後系統自動發 E-mail 告知相關人員，維護人員維護完成後由 PACS 管理人員確認。維護完成後系統自動發 E-mail 告知相關人員，藉以提升放射線部使用者的滿意度，並可作為下一年度維護保養合約的參考。藉由「PACS 問題反應」，在 PACS 相關系統之問題反應登錄與維護的紀錄，共反應 220 筆問題，如表二。

2. 影像品質不良與問題影像

醫師打報告時，如果認為該影像可以接受但是影像品質仍有改善空間，會在醫師報告系統下拉勾選品質不良原因，品質不良原因如表三，前六大原因佔 91.6%，依序為(1)條件不良 55.1%，(2)影像模糊 10.5%，(3)左右未轉 9.7%，(4)影像切掉 7.3%，(5)姿勢不正 5.5%，(6)異物 3.5%。

如果因影像或工作清單的問題無法製作報告，便將報告清單轉給 PACS 管理者，PACS 管理人員查明原因並加以處理後登錄至「問題影像」共 53 次，在「問題影像」部分，本研究發現「醫師要求補做」佔 37.7%，以 MRI 及 CT 為主，而 MRI 醫師要求補做原因主要有四：(1)檢查操作作法與條件由住院醫師制訂，住院醫師經驗不足。(2)病情需要。(3)主治醫師為做研究而要求加做部分影像。(4)放射師經驗不足。

表二 PACS問題統計表

問題類別	造成原因	次數	百分比
報告系統	Reporting system server當機	133	60.5%
	系統效能不好		
	設定異常		
	Monitor設定跑掉		
PACS系統	Monitor壞掉	73	33.2%
	Image server當機		
	Gateway當機		
儀器問題	設定異常	7	3.18%
	放線部相關儀器問題		
報告系統排程錯誤	排程設計錯誤	4	1.8%
	軟體撰寫過程思慮不週		
軟體異常	Worklist server當機	3	1.4%

表三 影像品質不良問題統計表

問題類別	問題原因	次數	百分比	
儀器設定	參數設定不良	399	55.1%	
	影像模糊	76	10.5%	
	左右未轉	70	9.7%	
	影像切掉	53	7.3%	
	姿勢不正	40	5.5%	
	異物	25	3.5%	
	中心線不對	14	1.9%	
	上下未轉	9	1.2%	
	操作問題	Marker貼錯	8	1.1%
		醫囑與部位不符	6	0.8%
影像不完整		5	0.7%	
張數不符		2	0.3%	
影像未完成		1	0.1%	
影像重疊		1	0.1%	
沒貼Marker		1	0.1%	
不明原因	通知重照影像未刪	1	0.1%	
	其他	13	1.8%	

F. 問題改善與知識庫建立

本系統共完成「問題FAQ」、「影像品質不良」改善、軟硬體問題「知識庫」建立。本系統藉由「問題FAQ」功能作為問題解決的第一線工具，提供使用者自行排除問題的機制。複雜或技術性的問題才由工程師排除，不需凡事藉由工程師協助，以爭取工作時效，並減低不必要的部門間往返。

在「影像品質不良」部分，要求操作放射師先針對個人所產生個案瞭解外，並登錄產生原因，本研究利用

每個月一次放射師會議，針對品質不良部分檢討與經驗分享，致力於品質改善。

軟硬體部分藉由問題登錄與知識庫的建立，瞭解問題並設法解決問題，並建立「知識庫」，以供醫院同仁及新進人員確實掌握問題。如此，也可藉助知識庫及標準作業流程以最短的時間進入工作狀況，並大幅降低對於資訊人員的依賴度。

G. 使用者對 PACS 信賴、滿意度增加

本系統共完成「外片、舊片影像上傳」、「更改正式報告」登錄及統計。個案醫院為醫學中心，經常有其他醫院轉診的病人，轉診前，均已完成一些放射線部門的檢查影像，為了避免病人到院後重複檢查，如果病人有外片值得參考，以往可能必須拿著膠片或光碟片會診。本研究提供外片掃描及數位影像匯入功能，醫師可填寫申請單要求將外片上傳至影像伺服器。外片、舊片軟片掃描及外院數位影像直接上傳共 898 筆，臨床醫師針對此項服務非常滿意，服務量有越來越多的趨勢。

放射科醫師製作報告後，可能因為某些原因必須更改報告，為了避免日後法律糾紛，必須填寫申請單經由部門主管核可後更改報告內容，並列印至病歷室的報告加入「更正報告」標題，原本報告仍和第二份報告一起貼在病歷上，共 353 筆，佔該期間總完成醫囑數 310,240 之 0.11%。所造成的原因大部分均是人為的因素，其中以誤按「發出正式報告」鈕與「報告不全，增加報告內容」為最多。

H. 病人安全加強

本系統共完成「放射線部異常報告追蹤通知及回診查詢」、「意外事故通報」、「兩小時未完成個案」登錄。

放射線部異常報告追蹤發出的同時，循兩種設定機制自動開啓通報作業：(1)專人通知門診病人回診。(2)通報開單醫師。由放射線報告系統所發出的異常報告追蹤，均可通知開單醫師的手機或 PHS 個人訊息提示。統計期間放射線醫師在製作報告時有 15 位發出「異常報告追蹤」追蹤共 259 筆，佔該期間總完成醫囑數 310,240 之 0.08%，其中 202 筆有回診，佔發出筆數之 78%。回診率相當高，讓所有的病患早日開始醫療計劃，提升醫療效益。

「意外事故通報」共發出 7 筆，其中三筆為病人投書。一筆投書為女性病人認為病患有受辱感覺，二筆為服務品質不佳。另外四筆包含：病人照完 X 光發現懷孕，印表機未列印血管攝影申請單以致延誤排程，電腦斷層攝影，因病人心肺功能不好，IV contrast 效果不佳，未再延遲掃描；病房勤務，將患者點滴瓶摔破。「兩小時未完成個案」共發出 2 筆。

I. 主管資訊之提供

近幾年來健保持續虧損，給付制度不斷變革，這些制度實施以後對醫院營運衝擊頗巨。醫療環境的快速變遷與激烈競爭，公立醫院公務預算每況愈下，醫院負責人及所屬一級主管對營運及決策運用資訊需求日益殷切，而主管資訊系統能滿足其需求。

本研究針對主管所需而現有系統沒有的資訊，建置初階主管資訊系統，提供內容包含「特殊檢查排程時間」、「儀器設備檢查數量」、「按醫囑類別影像查詢」、「醫囑查詢」、「病人候檢時間」、「影像傳輸時間」等，放射線部主管所關心的事物可以藉由自行操作得到及時性的資訊 [20]。

J. 提供使用者自行維護系統之功能

本研究發展的系統，提供管理者自行維護系統之功能，使得該項工作不需依賴程式設計師，提升系統自主性，並減低因程式設計師離職而無人維護之風險。

結 論

當醫院所有資料數位化後，充分享受資訊便利的優點，而無片化實施後，接著即應致力於影像品質、系統穩定度的提升、病人安全、小型決策主管系統，利用及時性的資訊提升品質 [21]。優質的無片化醫院，必須考量到如何讓使用者滿意、系統的穩定度、病人資料正確、影像流向、病人為中心的服務，這些都是實施無片化後所必須嚴肅面對的挑戰。若僅建置 PACS 系統而沒有一個有效的管理系統來處理前述需求，則 PACS 所帶來的實質效益將大大的降低。

基於這些原因，本研究發展的 web-based PACS 管理系統，即針對上述需求面設計與建置，實施後有良好的成效。它提供異常報告的追蹤功能，主動通知臨床醫師與病人；達到主動式影像管理，使得影像不會遺失，病人資料正確；強化病人安全，並締造以病人為中心的醫療服務；提升了 PACS 系統之穩定度與影像品質；增加 PACS 使用者信賴度；以及提供及時資料給相關主管，做為決策支援。本系統的發展成功，其意義在於此管理模式與機制整合於 PACS 的可行性，讓各醫院在建置 PACS 的同時，將管理功能納入系統，使無片化環境的效益發揮至最大。 ◆

參考文獻

1. 林逸。醫療機構 PACS 系統架構程度相關因素探討-以台灣中部醫院為例。國立交通大學管理科學系碩士論文 2003
2. 林怡君。由醫院資訊系統及放射醫學數位化之演進探討 IHE 之未來發展。醫療資訊雜誌 2004; 13: 123-143
3. 連俊璋。國內區域級以上醫院 PACS 採用的考量與影響之研究。國立中正大學資訊管理研究所碩士論文 2000
4. 連俊璋、林奎利、郭正宗。從使用者的觀點探討醫院 PACS 的使用與效益：兩階段研究。資訊管理(學報) 2005; 03: 1-25
5. 郭禹廷。醫療影像儲傳系統 (PACS) 之建構-以高雄市立小港醫院為例。醫療資訊 2001; 34: 45-53
6. 尤錚廷。台灣地區醫學中心 PACS 決策之研究。銘傳大學管理科學研究所 2000
7. 張寶源。慈濟醫學中心醫療影像儲存與傳輸系統 (PACS) 之建置與效益評估。慈濟醫學雜誌 2004; 16: 389-396
8. 郭正宗。醫療影像儲傳系統 (PACS) 的效益評估--以嘉義長庚醫院及署立新營醫院為例。國立中正大學資訊管理研究所碩士論文 2003
9. 黃樹棍。建立 PACS 績效指標。國立中正大學資訊管理研究所碩士論文 2003
10. 廖椿華。醫學影像處理系統儲存安全與傳輸效率之研究-以某醫學中心級醫院為例。台中健康暨管理學院資訊科技與管理研究所碩士論文 2003
11. 陳政男、黃樹棍、熊小溼、黃少美。一家醫學中心完成無片化的經驗。中華放射醫誌 2004; 29: 253-262
12. 黃興進。醫療管理資訊系統研究議題之探討。資訊管理學報 9 (專) 2002; 101-116
13. 陳政男、李三剛、熊小溼、黃樹棍、陳加興、黃清鑑。條碼在放射線部門的應用。中華放射醫誌 2000; 25: 229-234
14. 陳為忠、楊宗龍、潘慧本、楊建芳。影像傳輸問題追蹤系統。中華放射醫誌 2003; 28: 381-386
15. 石崇良。醫院病人安全六大目標及病人安全研討會。台中 2005
16. 楊宗龍、陳為忠、潘慧本、楊建芳。醫學影像 DICOMDIR 光碟片製作流程。中華放射醫誌 2003; 28: 21-24
17. 楊宗龍、陳為忠、潘慧本。網際網路醫學影像刪除暨紀錄追蹤系統。中華放射醫誌 2004; 29: 247-251
18. 黃世哲。自動呼叫系統與值班表電腦化簡介。醫療資訊雜誌 1990; 12: 27-34
19. 楊宗龍、陳為忠、潘慧本、楊建芳。如何做好數位醫學影像的品質工作。中華放射醫誌 2003; 28: 175-180
20. 潘慧本。影像系統之結果效能管理。中華放射醫誌 2002; 27: 171-175
21. Hoang D, Bukhres O, Davanprot C. Image Workflow Enterprise Architecture of the Clarian health system. Computer-based Medical System, CBMS 2000. Proceedings. 13th IEEE Symposium 2000; 281-286



A Study and Realization of a Web-based PACS Management System

SINKUO CHAI¹ CHENG-NAN CHEN^{2,3} SHAO-MEI HUANG² CHIH-JUNG SHIH⁴ TAIN LEE²

Department of Health Services Management¹, China Medical University

Department of Radiology², Information Center⁴, Taichung Veterans General Hospital

Institute of Radiological Science³, Central Taiwan University of Science and Technology

Constructing a picture archiving and communication system (PACS) is becoming one of the major strategies of hospitals. In Taiwan, a number of hospitals have successively implemented PACS over the past decade in order to have a filmless environment. However, most of them are focused on the cost reduction that a PACS can bring about, while the necessity of a good PACS management is ignored. Without management, PACS may fail to handle problems such as: (1) image missing, (2) images associated with wrong patient names, (3) the need of deleting erroneous images or images with poor quality, (4) lack of scrapped film analysis mechanism, (5) lack of tracing of report modification, (6) films or CDs from other hospitals not meeting the diagnosis requirements. In addition, the management of a radiology information system (RIS) is often overlooked by the average hospitals.

In this thesis, we developed a web-based PACS management system to solve the problems described above. The system, designed by the method of prototype, also integrated the current PACS/RIS databases so as to develop related management functions for RIS, including the call center services, patient safety mechanism, executive information providing, and data maintenance. Furthermore, concept of knowledge management was introduced for problem analysis. The system was expected to help the hospital in various aspects such as active managing, problem improving, medical controversy avoiding, medical quality enhancing, and competition ability elevating.

The developed system has achieved several functions. (1) It automatically traces exceptional reports and informs doctors and patients. (2) It actively manages the image transmission and solves the image missing problem. (3) It provides patient-centered services that efficiently schedule the examinations and reduce waiting time. (4) It improves the stability of PACS/RIS systems. (5) The image quality is also enhanced by using the system. (6) System reliability and user satisfaction of PACS are increased. (7) The patient safety is improved. (8) The system also provides immediate information to department supervisors for decision-making. Basic maintenance of this system can be performed by the departments that operate it due to its dynamic property. This study is also a model of well-cooperation between radiology department and information center.

