

流感疫苗資訊網建置效益之探討

盧靜敏^{a*}, 張啟明^{ab}, 高志強^a, 池宜倩^a

^a 行政院衛生署疾病管制局

^b 國立台北護理學院

*通訊作者：盧靜敏，lujm@cdc.gov.tw

摘要

流感及其他呼吸道病毒好發於春季和秋季，台灣之流感疫苗接種計畫實施期間約為每年 10 月開始施打，並執行至疫苗用罄為止，因接種時間集中緊迫及基層人力不足，常造成無法即時進行流感疫苗使用量之管理與統計分析。為因應疾病管制局流感大流行之流感疫苗施打準備，需即時監控流感疫苗接種情形與進度，故於 96 年 9 月開發建置疾病管制局流感疫苗資訊系統。因每日即時的回報作業，提高對疫苗時效性的掌控，比之前採用 excel 檔傳送資料提前約 7 天。俾利確切了解全國流感疫苗使用分布情形及掌控調撥及物流作業方式等相關作業。

關鍵字：流感疫苗資訊系統、醫學資訊

Abstract

Influenza and other respiratory virus often occur in spring and autumn, so Taiwanese influenza vaccination program may be implemented on every October. We focus on the high-risk patients, and then we expand the target patients until the Influenza Vaccines are used up.

However, for being inoculated on time urgently and short-manpower, it is difficult to manage utility numbers of influenza vaccines and do statistical analysis on time. The Taiwan Centers for Diseases Control builds Disease Control flu vaccine information system on September 2007 to monitor the process of inoculating influenza vaccination. After applying this system, we can improve the responding time about 7 days, so using this system really can help Centers for Diseases Control to understand the distribution of using influenza vaccine. Thus, the Centers for Diseases Control can make the plan to control and allocate the resources on the logistics operations.

Keywords: Influenza vaccine information system, Medical information

1、前言

流感是由「流感病毒」所引起的急性呼吸道疾病，常導致肺炎、中耳炎、腦炎、腦病變等，嚴重者甚至死亡[1]，其重要性在於爆發流行快速、散播範圍廣泛以及嚴重併發症，其預防流感最安全且主動的方式是接種流感疫苗，尤其是免疫力較差的老人、幼兒與慢性病患等高危險群[2]。流感大流行是一個世界性的流行病，上世紀共發生三次大流行：1918 年的西班牙流感（約 4000-5000 萬人死亡）、1957 年的亞洲流感（約 200 萬人死亡）及 1968 年的香港流感（約 100 萬人死亡）

亡）[3] [4]。而現今全球交通頻繁，病毒更易迅速散播，一旦入侵對整個國民健康、社會安定及經濟等因素均會造成嚴重衝擊。

流感及其他呼吸道病毒好發於春季和秋季[5]，台灣之流感疫苗接種計畫實施期間約為每年 10 月開始施打，並執行至疫苗用罄為止，因接種時間集中緊迫及基層人力不足，常造成無法即時進行流感疫苗使用量之管理與統計分析。以往囿於人力有限，回報流感疫苗接種量方式為由醫療院所將相關資料彙整成 excel 檔提供衛生所，衛生所彙整後再上傳至衛生局，最後再由衛生局提供給疾病管制局，行政及文件傳遞須延遲約 7 日以上時間，使得中央無法即時瞭解流感疫苗接種與使用情況，導致開放對象施打時機、宣導策略及調撥作業較為不易，而無法正確掌控全國流感疫苗進銷存量。

近年爆發的禽流感 A (H5N1) 影響整個亞洲地區，在越南於 2004 年 1 月發現人類感染此病毒[6]，新型流感病毒有可能成為下一次流感大流行，與家禽接觸有可能會被感染，有肺炎和多器官衰竭等嚴重的感染症狀[7]。各國應該加速流感大流行的準備、因應計畫，全面防範大流行，而疫苗及抗病毒藥物是最重要的兩大防範措施，尤其是疫苗為預防的第一道防線[2]。教導人民有關流感疫苗注射相關知識和系統建置的方法來提高流感疫苗接種率[8]，而電腦提醒系統可提高兒童流感疫苗接種率[9]，因此掌控全國流感疫苗配賦為刻不容緩的課題。評估流感疫苗資訊系統建置前後之差異性，可知系統建置之效益，俾利全國流感疫苗量之掌控。為因應疾病管制局流感大流行之流感疫苗施打準備，有必要即時監控流感疫苗接種情形與進度，故於 96 年 9 月開發建置疾病管制局流感疫苗資訊系統，俾利確切了解全國流感疫苗使用分布情形及掌控調撥及物流作業方式等相關作業。

2、材料與方法

以下依序說明各縣市流感疫苗支數配賦公式、接種回報作業自動上傳方式、軟硬體環境及架構、管理流程及資訊安全。

2.1、各縣市流感疫苗數量配賦公式

有關流感疫苗分配原則為：縣市採(代)購量全數核撥各縣市、疾病管制局全額負擔經費之劑量(除老人及幼兒對量劑量)，依縣市各類對象預估數，並參考去年接種率

$$\bullet R_i = Me_i / Pe_i$$

$$\bullet V_i = P_i * R_i$$

R：接種率

Me：去年的接種數

Pe：去年優先施打人口數

P：本年優先施打人口數

V：本年疫苗配賦數

i：1~25(代表各縣市)

2.2、接種回報作業自動上傳

提供醫院和診所XML格式上傳，XML (Extensible Markup Language，可延伸標記語言) 是一個建立標記語言的簡易標準系統，HTML是由一組固定的元素所組成，而XML則是描述資料結構時更具彈性的配置。可以讓設計人員建立並定義自訂的特定業界標記，有助於網路上各式各樣的資訊交換。XML最可貴之處，在於它提供了一套簡便的法則，使文件格式能很輕易地規範和確認，作為資料交換的格式。因為目前電腦系統的資料庫或檔案都擁有不同的檔案格式，不同系統間的資料交換一直都是程式設計師最大的挑戰，XML文件就是一種最佳的資料[10]。

2.3、軟硬體環境及架構

系統彈性化：以.NET Framework 2.0 開發，保持系統未來擴充的彈性，平台開放化，使各醫院的資訊系統可採用適合的資料格式進行回報、資訊即時化。

- (1)、資料庫選用：SQL Server 2000 (含) 以上
- (2)、開發平台：Windows Server
- (3)、使用者介面：Web Browser
- (4)、使用者環境：IE 6.0 (含) 以上以上版本相容
- (5)、開發環境：Microsoft.NET 相容
- (6)、執行環境為 .NET Framework 2.0

採用 N-tier 的架構，可擴充性、模組化原則、可攜性原則，並考量整體環境安全性設計，如系統檔案、程式庫、資料庫及各類參數設定等安全控管。物流商及合約醫療院所均透過網際網路連線至流感疫苗資訊系統(Figure 1)。

- (1)、資訊架構：包含網站及資料庫。
- (2)、使用者介面：以瀏覽器操作，並得接受本管理系統之電子郵件，以通知相關訊息。
- (3)、登入方式：首頁輸入帳號和密碼後登入。

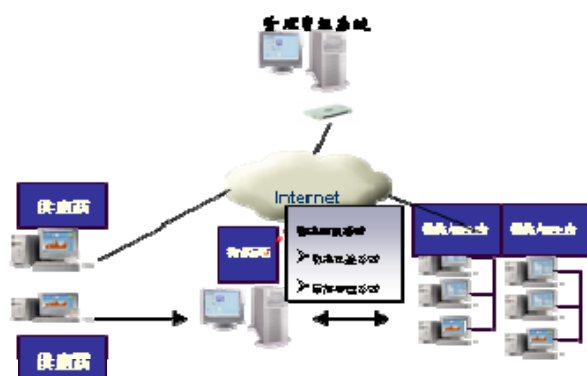


Figure 1 流感疫苗資訊系統運行架構

2.4、系統管理流程

主要分為五大區域：疾病管制局、縣市衛生局、縣市衛生所、物流廠商、合約醫療院所。疾病管制局進行外部採購、驗收作業及配額分配；縣市衛生局(所)進行移撥、出貨作業及驗收作業；合約醫療院所進行點交作業、驗收作業及回報作業。疾病管制局經由系統進行外部採購、驗收及配賦作業後，衛生局執行移撥及出貨作業，物流廠商收進行出貨作業，最後再由合約醫療院所點交及驗收。

2.5、資訊安全

SSL (Secure Socket Layer) 是由Netscape所提出來的資料保密協定，採用了RC4、MD5及RSA等加密演算法，是網頁伺服器與瀏覽器之間以加解密方式溝通的安全技術標準，這個溝通過程確保了所有在伺服器與瀏覽器之間通過資料的私密性與完整性。瀏覽器上以一個鎖頭的符號讓您的客戶知道他們目前正在一個受SSL加密保護狀態下的連結[11][12]。

3、結果

以下依序說明建置流感疫苗資訊網後，疫苗接種情形監控、接種回報作業、系統模組功能、疫苗管理作業流程及資訊安全管理。

3.1、接種回報作業

各合約醫療院所每天採透過web介面上傳回報作業，本系統雖有規劃XML的上傳，但使用率低。每日的回報作業提高對疫苗時效性的掌控，比之前採用excel檔傳送資料提前約7天。

3.2、系統模組功能

整體系統規劃主要分為管理資訊系統、合約醫院與衛生所資訊系統、以及物流資訊系統(Figure 2)。其中管理資訊系統主要在處理流感疫苗申請、各院所流感疫苗庫存、流感疫苗自動撥補等相關作業、以及使用電子郵件輔助。在合約醫院與衛生所資訊系統中，主要提供流感疫苗使用量回報、流感申請退回與庫存查詢等作業、以及報表產生等相關功能。物流資訊系統協助物流商完成物流入庫、配送、出貨、驗收、以及庫存查詢等報表作業。

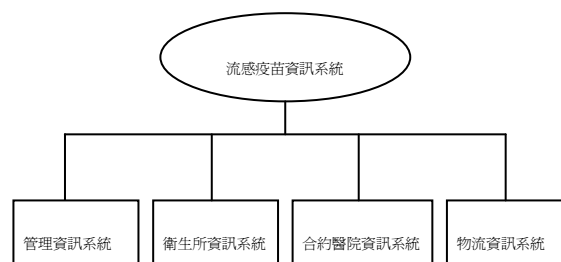


Figure 2 整體系統規劃分類

除上述作業外，流感疫苗資訊網也提供以下功能供使用者快速掌握流感疫苗接種資訊：參數設定、物流作業、毀損通報、疫苗使用回報及統計報表（疫苗明細報表：施種執行進度、疫苗使用情形、年度疫苗採購查詢、出貨歷史明細、庫存歷史紀錄；分析報表：申請次數排名、毀損處理排名、在途總量報表、在途時間點分析、當日未回報名單；毀損報表：逆物流報表、疫苗毀損費用明細；稽催報表：逾期未回報名單、

逾期末回報次數統計表)等功能(Figure 3)、(Figure 4)。

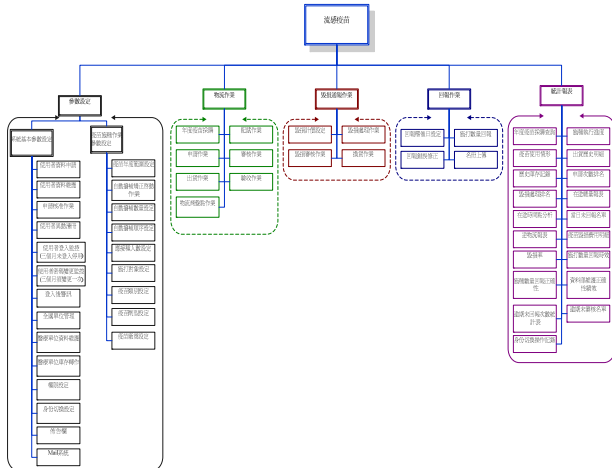


Figure 3 流感疫苗資訊系統功能模組

疫苗廠牌	開始日期	結束日期	疫苗類別	疫苗廠牌	批號	顯示內容
七匹馬疫苗	2008/9/5	2008/9/5	疫苗類別	疫苗廠牌	批號	顯示內容
正北疫苗	29	0	0	0	0	29
德仁疫苗	17	0	0	0	0	17
北德疫苗	45	0	0	0	0	45
德仁疫苗	0	0	0	0	0	0
合計	477	0	0	0	0	477

Figure 4 疫苗使用情形(報表)

3.3、流感疫苗管理流程

流感疫苗管理流程如下：配賦出貨至縣市衛生局，衛生局依實際執行狀況配賦出貨至衛生所或合約醫療院所，或由衛生所或合約醫療院所依實際庫存量向衛生局提出申請，並透過物流商配送角色的加入，協助疫苗配送及出貨管理(Figure 5)。

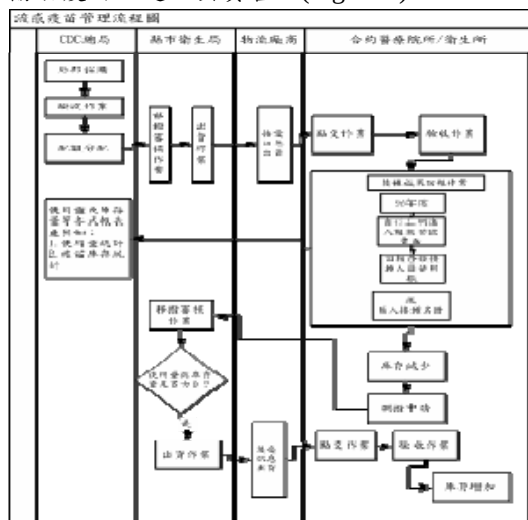


Figure 5 流感疫苗管理流程

3.4、資訊安全管理

流感疫苗資訊網在資訊安全的處理規範如下：

- (1)、資料異動之資料庫表格(Table)皆須紀錄最後異動之時間(last modify time)。
- (2)、輸入資料確認：為防止 SQL Injection 等漏洞造成資訊系統中的輸入資訊錯誤、遺失與未經授權的修改或使用，系統中所有輸入欄位應進行資料格式、長度等檢查。
- (3)、系統日誌提供系統稽核軌跡(Log)，留存使用者新增、異動、刪除及篩選資料之新增、查詢、異動、刪除記錄。
- (4)、原始碼程式庫的更新活動稽核日誌。
- (5)、系統連線採用 SSL (Secure Socket Layer) 機制。
- (6)、使用者依層級區分可分為五個角色，不同角色具備不同權限含疾病管制局、縣市衛生局、物流廠商；衛生所及醫療院所。本系統全國申請醫院層級為：醫學中心 21 家、區域醫院 73 家、地區醫院 295 家、基層診所 2744 家。共約有 5189 位使用者(醫療院所 4291 人、衛生所 833 人、衛生局 55 人及疾病管制局 10 人)。
- (7)、提供單位帳號管理功能，可進行基本資料維護目的，其中密碼須為英數且長度 8 碼。

4、討論

目前流感疫苗資訊系統著重於疫苗接種數回報及統計報表功能，讓全國流感疫苗使用情形、開放對象的施打時機及疫苗庫存量的調撥配賦作業達到即時性、可用性、可行性，可即時監控流感疫苗接種情形與進度。此系統雖有建置物流商之功能，但因目前疾病管制局合約尚未有物流商加入，故未納入流程。有關系統未來發展的方向討論如下：

(1)、收集接種疫苗反應

加入個人基本資料及接種流感疫苗後之反應訊息，俾利掌控流感疫苗之可用性。疫苗在施打過程中，極少數人會有輕微副作用症狀產生，如能收集疫苗使用後的反應，可增加系統整體性功能。

(2)、規劃流感疫苗批號的回報

95 年以色列發生四人懷疑因接受流感疫苗注射後死亡，衛生署立即查詢該疫苗生產商，是否有進口至台灣，以上事件均需全面掌控流感疫苗的流向，才能得知流感疫苗的分布。目前系統規劃流感回報內容為疫苗使用數量的回報，未針對所施打的批號進行回報，而無法完全監控流感疫苗的使用情形。

(3)、使用者系統問題反應

依據系統上線後三個月(96 年 9 月至 12 月)使用者問題反映資料彙整，結果如下(Table 1、Figure 6)：

Table1 系統上線三個月之問題統計表

項目	件數
忘記密碼	201
配賦作業操作問題	153
回報作業操作問題	473
疫苗驗收操作問題	24
統計報表操作問題	38

疫苗繳回操作問題

75

總共

964

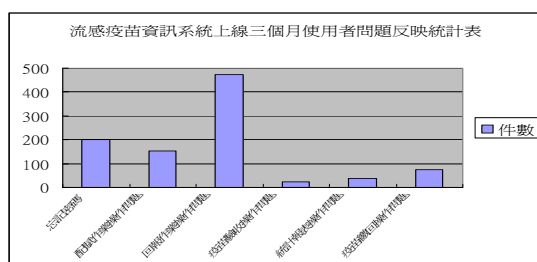


Figure 6 系統上線三個月之系統問題分析表

由問題反映圖表中得知以接種回報操作問題最多。當使用者輸入施打人數後，系統會自動計算施打的流感疫苗支數（尤其是十劑型的換算），使用者常不清楚需要經過驗證後資料才匯入資料庫，導致常查詢不到所回報的資料。故功能畫面設計，可考慮人性化的設計，降低使用者的困擾，以更符合使用者需求。

(4)、流感疫苗資訊系統建置前後相關效益分析，說明如下：

Table2 流感疫苗資訊系統建置前後效益分析表

	系統建置前	系統建置後
回報作業	醫療院所是以 excel 檔提交衛生所，經衛生所彙整後再上傳至衛生局，最後再由衛生局提供給疾病管制局，大約延遲十日以上時間	需每日回報疫苗使用情形，經由系統查詢可以即時得知全國疫苗庫存量及配賦情形
稽催作業	多以電話稽催，不易掌控各醫療院所使用情形	透過系統「當日未回報稽催報表」查詢，即時得知尚未回報的單位，可作為稽核績效之用
加強疫苗調撥作業之靈活度與便利性。	以電話或傳真進行調撥確認	可即時了解疫苗接種情形與進度，並讓疫苗有效調撥(疫苗庫存量、疫苗毀損情形、出貨情形、在途量、疫苗毀損)等
確切掌握全國流感疫苗使用及分布情形。	因時間落差約 7 天，疾病管制局無法即時正確掌控全國疫苗使用情形	依醫療院所上傳或登錄每日疫苗回報作業，立即得知全國疫苗使用情形
簡化各縣市接種工作	需將接種資料彙整相關文件後再傳送上層單位	強化即時資料收集之方便性及輸入正確性，簡化工作量。

(5)、建立績效指標

目前系統尚未有規劃流感疫苗執行率之績效評核，以 96 年為例，疾病管制局共採購約 270 萬劑疫苗（成人 240 多萬，幼兒 30 多萬），未強制醫療院所需於流感季節內注射完畢，直至流感疫苗效期屆期後才

消毀，在疫苗使用效率上，仍有改善的空間。透過關鍵績效指標(Key Performance Indicators, KPI)的推動與實行，企業才能進而達成績效極大化的目標[13]。其流感疫苗系統可透過資訊系統的輔助，規劃疫苗使用量、調撥方式、安全庫存量等指標，讓疫苗達到最佳之使用性。

(6)、物流作業

物流是一種實體流通活動的行為，在流通過程中，透過管理程序有效結合運輸、倉儲、資訊等。把每一個物流作業的操作方式，存入元件的資料庫中，使用者可依其需求配合物流作業的個別指標[14][15]。目前本系統物流作業選項為配賦作業、申請作業、審核作業、出貨作業、驗收作業，未有物流作業項目的成本分析及效率指標值，如配賦作業其個別指標值為：配送的時間率、單位的配送量、配送的成本及配送延遲率等。因此，未來系統可以擴充相關物流成本與效率的分析，俾利物流作業的整體性流程規劃。

(7)、接種流感疫苗後罹患流感疾病分析

接種疫苗可以降低門診次數、門診費用等醫療資源利用，尤其是醫療費用的部份[16]。而流感疫苗之接種對於中風病患在流感期間之門診費用、門診機率呈現顯著負相關情形，表示流感疫苗接種將會降低中風病患在流感期間的門診使用率[17]。目前系統未對接種流感疫苗後的效益提出量化指標規劃，未來疾病管制局在宣導流感疫苗接種宣傳上，可以提供實際接種的好處，以增加民眾的接種意願。

(8)、評估與預防接種系統結合的可行性

疾病管制局預防接種系統目的為管控全國嬰幼兒疫苗接種情形，對象只侷限 6 歲以下嬰幼兒。收集個人資料（姓名、生日及身分證號）、接種疫苗情形、接種疫苗副作用評估和疫苗庫存管理等。此系統是否可以與流感疫苗系統整併仍有討論規劃的空間。

5、結論

疾病首重於預防，流感疫苗資訊系統建置可讓疾病管制局有效掌控全國流感疫苗進銷存的資訊，對於國人預防流感大流行有很大的幫助，也可提供疾病管制局決策者及時發佈相關訊息，而不會有時間落差問題。透過網路系統將資訊透明化，相同層級單位可直接進行平行調撥疫苗，減少時間的延誤。各合約醫療院所每天採透過 web 介面上傳回報作業，每日的回報作業提高對疫苗時效性的掌控。防疫視同作戰，正確的資訊，讓防疫工作者迅速、確實掌控方針，助於提升國內的防疫力量。

參考文獻

- [1] Iyoda K., Mitsuda N., Ogawa K., Okazaki T., "The head MRI by fluid attenuated inversion recovery (FLAIR) was useful for diagnosis in the patient with post influenza vaccinal acute disseminated encephalomyelitis (ADEM)", Brain & Development, 36(5), 401-406, 2004.
- [2] 行政院衛生署疾病管制局流感防治網, <http://flu.cdc.gov.tw/>.
- [3] World Health Organization, <http://www.who.int>
- [4] Stiver HG., "The threat and prospects for control of

- an influenza pandemic”, *Vaccines.*, 3(1),35-42, 2004。
- [5] Kelly H., Birch C., “The causes and diagnosis of influenza-like illness”, *Australian Family Physician.*, 33(5),305-309, 2004。
 - [6] Tran TH., Nguyen TL., Nguyen TD., Luong TS., Pham PM., Nguyen VC., Pham TS., Vo CD., Le TQ., “Avian influenza A (H5N1) in 10 patients in Vietnam”, *New England Journal of Medicine.*, 350(12),1179-1188,2004。
 - [7] Tam JS., “Influenza A (H5N1) in Hong Kong: an overview.”, *Vaccine.*,20(2),77-81,2002。
 - [8] .Morb Mortal., “Vaccination coverage among callers to a state influenza hotline—Connecticut”, 2004-05 influenza season.”, *MMWR.*, 54(8),199-200,2005。
 - [9] Szilagyi PG., Rodewald LE., Savageau J., Yoos L., Doane C., “Improving influenza vaccination rates in children with asthma: a test of a computerized reminder system and an analysis of factors predicting vaccination compliance”, *Pediatrics.*, 90(6),871-875,1992。
 - [10] Berman Jules J., “Pathology data integration with eXtensible Markup Language”, *Human pathology.*, 36 (2), 139-145,2005。
 - [11] Hashiba M., Matsuto T., Arai F., Yamakawa T., Akazawa K., “Accessing endoscopic images for remote conference and diagnosis using WWW server with a secure socket layer.”, *Journal of medical systems.*, 24 (6),333-338, 2000。
 - [12] Guitart J., Carrera D., Beltran V., Torres J., Ayguade E., “Designing an overload control strategy for secure e-commerce applications”, *Computer Networks.*, 51 (15), 4492-4510,2007。
 - [13] Haupt T.C., “Key performance indicators and assessment methods for infrastructure sustainability-a South African construction”, *Building and Environment.*,42(2), 665-680,2007。
 - [14] 林益洲，” 物流作業流程之模組化應用與研究”，大葉大學，碩士論文，2001。
 - [15] Ricardo E., K. Bardia, “Evaluation of Supply Chain Structures Through Modularization and Postponement”, *European Journal of Operational Research*, Vol.120,495-510,2000。
 - [16] 侯逸亭，” 台灣地區幼童接種流感疫苗之效益分析”，國立台北大學，碩士論文，2006。
 - [17] 楊政緯，” 流感疫苗接種與醫療利用之關係”，國立台北大學，碩士論文，2006。