台灣各級醫院之醫院資訊系統現況與分析

The State of the Art of Hospital Information System in Taiwan

許文馨 **潘健一**
Wen-Shin Hsu **Jiann-I Pan**

慈濟大學醫學研究所 慈濟大學醫學資訊系

95351114@stmail.tcu.edu.tw *jipan@mail.tcu.edu.tw*

摘要

本論文的目的在於探討台灣各級醫院之醫院資訊系統之現況與未來的發展目標，以技術層面為主，針對國內醫院之醫院資訊單位主管進行調查訪問，調查醫院資訊人力的配置、醫院資訊系統的建置模式、醫院資訊系統所使用的資訊技術與平台，系統維護成本等情況。並藉由醫院分級，來了解不同型態醫療院所開發之醫院資訊系統的差異性，提供醫院資訊主管對未來醫院資訊系統演進一個參考的方向。

關鍵字：醫院資訊系統、系統維護、系統演進

Abstract

The main objective of this paper is to investigate, from the technical perspectives, the construction strategies and maintenance cost behind the different construction strategies of hospital information system. Four measures related with the hospital information system are determined in this study: (1) the reasonable professional human resource allocation; (2) the construction strategies adapted by diverse level of hospitals; (3) the programming languages and the platforms that used in hospital information systems; and (4) the maintenance cost of diverse construction strategies of hospital information system. The contribution of this investigation results can provide valued information for the hospital information system evolution in the future.

Keywords: Hospital information system, system maintenance, system evolution.

1、前言

醫院資訊化是每家醫院所努力推動的目標，而建置完整的醫院資訊系統(Hospital Information System, HIS)是資訊化的重要指標。醫院資訊系統主要是結合各項電腦、醫療檢查及通信設備，將臨床醫療與醫院行政作業程序自動化，進而來降低醫院管理成本，以提高病患安全及醫院的效率與效能[2][6]。一般典型的醫院資訊系統是由許多子系統組合而成，例如醫院行政及財務系統、急診醫囑系統、病歷管理系統、檢驗資訊系統（LIS）、藥局、藥庫及藥物資訊系統、放射科資訊系統（RIS）及醫學影像儲傳系統（PACS）、加護病房資訊系統、護理資訊系統(NIS)、醫療品質管理系統、醫療管理決策支援系統、 醫療流程控管系統、營養資訊系統、診間醫囑系統、住院醫囑系統及臨床路徑等等[1]。

醫院資訊系統必須仰賴專業的資訊人才開發與管理，通常由該醫院的資訊單位負責，因此資訊單位的人力需求與技術背景對於醫院資訊系統的穩定有其直接的關連性。其次，如同一般資訊系統一樣，醫院資訊系統也必須面臨系統演進的問題，在面臨演進的問題時，需要做許多的決策，例如是要自行開發或是採取外包的策略，或是要以何種程式語言或平台開發等問題，都必須依賴許多的資訊，方能做最佳的決策[3][4]。

我國行政院衛生署曾於 2002 年針對國內醫療院所資訊化及病歷電子化現況調查進行大規模的調查，其主要的目標在於調查各醫院之醫院資訊系統建置的完整性，但對於資訊技術層次，則不在該次調查的範圍內。因此，本論文的目的在於探討台灣各級醫院之

醫院資訊系統之現況與未來的發展目標，以技術層面為主，針對國內醫院之醫院資訊單位主管進行調查訪問，探討目前各級醫院使用之醫院資訊系統的開發情況、所使用的資訊技術與平台，系統維護情況等。並藉由醫院分級，來了解不同型態醫療院所開發之醫院資訊系統所採用之技術差異性，提供醫院資訊主管及對未來參與醫院資訊系統開發人員一個參考的方向。具體而言，本研究的目標在於瞭解下列問題：

1. 各級醫院之資訊單位所聘用之人力情形；
2. 各醫院所採取之醫院資訊系統建置模式為何；
3. 不同醫院資訊系統建置模式之維護成本；
4. 不同醫院資訊系統建置模式所採用之程式語言、運作平台的差異性。

本論文的結構如下：第二章說明本研究的調查範圍及背景說明；第三章則介紹本次調查的結果及分析；最後簡短地為此研究作一結論及說明未來的研究方向。

2、背景說明

本論文依照衛生署評鑑的分級制度，研究對象區分為醫學中心、區域醫院及地區醫院，不包含診所，採用問卷調查方式來調查各級醫院之醫院資訊系統現況，進行調查對象為各醫院資訊單位之資訊主管。本次參與調查之醫院總數合計為 106 間醫院，包含：醫學中心 14 間，區域醫院 35 間，地區醫院 57 間。若以地區區分，則分別包含：北部 36 間，中部 29 間，南部 35 間，東部 6 間（參考表 1）。

表 1：有效問卷數與全國醫院分級及地區關係

	醫學中心	區域醫院	地區醫院
北部	8	7	18
中部	2	12	22
南部	4	12	15
東部	0	4	2
合計	14	35	57

單位：份

本問卷內容主要包含四個部分，分別是基本資料與人力資源（主要調查醫院規模、資訊單位人力等現況）、醫院資訊系統之開發環境（主要調查醫院資訊系統的建置模式）、醫院資訊系統執行環境與系統維護方面（主要調查各醫院之醫院資訊系統所運作之前後端作業系統平台及維護成本），及人才需求與培育（主要調查醫院資訊單位所需要之資訊人才的素養）等，共計 30 題，限於篇幅的關係，我們在本論文中以前三項之調查為主要的探討目標。

3、研究結果

在本論文中，我們將前述之資料進一步分為四個主題進行討論，分別為醫院資訊專業人才配置、醫院資訊系統的開發環境、醫院資訊系統執行平台、醫院資訊系統之系統維護。

3.1 醫院資訊專業人才配置

資訊專業人才是醫院資訊系統能否正常運作的關鍵人物，因此在本節中我們首先探討資訊單位之人員數量與穩定性。分別是各級醫院之資訊單位總人數，負責開發醫院資訊系統之人員數，以及平均每三年之資訊人員流動率。

表 2 及表 3 分別統計了醫院之資訊單位的總人數與系統開發人員，結果顯示與醫院規模有直接的關係，醫學中心的資訊單位人力有較明顯的充裕，超過 85.71% 的醫院資訊單位有 10 人以上的規模，另外約有 78.57% 的醫院資訊單位配置了 5 人以上的系統開發人員，而地區醫院的資訊單位人數則大多只維持 1~3 人，這與該醫院是否有能力採取自行開發醫院資訊系統有一致的表現。

表 2 各級醫院之資訊單位總人數（%）

	0 人	1~3 人	4~6 人	7~10 人	10 人以上
醫學中心(14)	0	0	0	14.29	85.71
區域醫院(35)	0	8.57	28.57	14.29	48.57
地區醫院(57)	7.02	77.19	8.77	0	7.02

表 3：各級醫院之資訊單位開發人員數（%）

	0 人	1 人	2 人	3 人	4 人	5 人以上
醫學中心(14)	0	7.14	14.29	0	0	78.57
區域醫院(35)	8.57	14.29	20	2.86	2.86	51.42
地區醫院(57)	35.09	43.86	7.02	10.52	0	3.51

在資訊單位人員的專業背景方面，表 4 調查各醫院之

資訊單位主要的人才背景，從表中可看出整體而言資訊管理背景是主要的人才來源，有 71.43%的醫學中心資訊單位及 80%的區域醫院資訊單位目前的人力為資管背景人才。醫學中心與區域醫院所聘任的資訊人員多為資訊專科（包含資工、資科、資管）背景的人才，在地區醫院則明顯醫務管理背景的人才增加，這可能代表因不需要開發系統，因此增加以瞭解醫院運作的人才為聘任的考量。

表 4：醫院資訊單位人員主要背景（%）

	資訊工程(科學)	資訊管理	電子電機	醫學資訊	醫務(護)管理	其他
醫學中心(14)	21.43	71.43	14.29	0	0	21.43
區域醫院(35)	25.71	80	8.57	2.86	8.57	11.43
地區醫院(57)	5.26	28.07	1.75	0	28.07	22.81
註：本題為複選，故總和超過 100%						

資訊單位人才的穩定性，直接影響醫院資訊系統的穩定性，表 5 調查了各醫院之資訊單位平均每三年的人員流動情形。其中醫學中心與區域醫院的資訊人員尚能維持一合理的穩定性，而地區醫院的人員流動率值得注意，77.19%地區醫院的資訊單位大多數約 1~3 人，卻高達平均 54.38%的單位每三年就會有 1 人離職。

表 5：醫院資訊單位平均每三年離職人員情形（%）

	0 人	1 人	2 人	3 人	4 人	5 人以上
醫學中心	7.14	21.43	14.29	35.71	7.14	14.29
區域醫院	2.86	40	37.14	8.57	2.86	5.71
地區醫院	29.82	54.39	7.02	5.27	1.75	1.75

以上為目前醫院資訊單位的人力配置情況及專業背景，接下來則是探討目前醫院資訊系統所採用的開發環境。

3.2 醫院資訊系統開發環境之調查

醫院資訊系統是一個複雜及龐大的系統，其建置的成本極高。建置醫院資訊系統的方式一般可分為自行開發、直接使用已開發完成之套裝軟體（使用醫院僅需微調部分程序即可使用）、委外開發（醫院定義需求委託專業軟體公司開發）及混和開發模式（即前述三種方法之混和，例如採用套裝軟體為主加上部分自行開發，或是自行開發及部分委外開發）等模式[5]。選擇不同的開發模式所考量的因素可包括人力、成本、服務的機動性、系統的複雜程度及日後維護的效率。同時，使用何種開發工具和平台也是本論文關心的重點之一。表 6 介紹了各級醫院建置醫院資訊系統的模式，結果可看出有 92.86%的醫學中心醫院資訊系統是以自行開發為主，顯示有足夠的人力及技術，區域醫院以自行開發(37.14%)與為委外開發(31.43%)主要的開發模式，而地區醫院則較明顯是以委外開發的模式為主(70.18%)。

表 6：各級醫院之醫院資訊系統開發模式（%）

	自行開發	套裝軟體	委外開發	自行開發+套裝軟體	自行開發+委外	套裝軟體+委外
醫學中心(14)	71.43	7.14	0	0	21.43	0
區域醫院(35)	37.14	5.71	31.43	8.57	17.14	0
地區醫院(57)	8.77	12.28	70.18	1.75	1.75	5.26

接下來更進一步討論不同的建置策略所使用的資訊技術。表 7.a 調查了以自行開發為主的醫院資訊系統所主要使用的程式語言，結果顯示 Microsoft Visual Basic 是最多被用於撰寫醫院資訊系統的主要的程式語言，其次是 Delphi 程式語言。

表 7：醫院資訊系統採取不同策略之比較（%）

7.a 自行開發模式所採取的程式語言及平台

	VB	C++	C#	Delphi	C	JAVA	其他
醫學中心(13)	53.85	7.69	7.69	23.08	15.38	30.77	38.46
區域醫院(22)	50	0	0	45.45	4.55	0	36.36
地區醫院(7)	14.29	14.29	14.29	42.86	14.29	0	28.57
註：1.本題為複選，故總和超過 100% 2.其他包含 Powerbuilder, COBOL, PCS/ADS, PL/1, FoxPro 等							

在回收資料中顯示出有 44.3%醫院之醫院資訊系統內存在有不同程式語言所開發的系統，包含一些新舊程式語言所開發的程式混和運作，這個問題在區域及地區醫院特別多，例如仍存在如 COBOL、FoxPro 等系統。系統中存在多種不同程式語言開發的系統，直接的影響就是維護的複雜度增加，同時許多舊的程式語言在現在懂得人越來越少，也使得風險增高。所調查的結果如下：其中醫學中心包含其他系統程式語言分別有 Develop2000、ASP、PowerBuilder，區域醫院包

含其他系統程式語言分別有 Cobol、PowerBuilder、ASP，地方醫院包含其他系統程式語言分別有 ASP、FoxPro、PowerBuilder、PHP、Cobol。

7.b 套裝軟體開發公司之比較

	展望亞洲科技	陽明資訊	方鼎資訊	陽嘉科技	其他
醫學中心(1)	0	0	0	0	鉅仁科技
區域醫院(5)	0	40	0	80	台灣電腦
地區醫院(8)	37.5	25	37.5	0	註 2
註：1.本題為可複選，故總和超過 100% 2.地區醫院之其他包含貞德科技、杏翔科技、智富科技、達圓科技、耀聖科技等					

表 7.b 統計了目前市場上的套裝軟體公司的佔有率，結果顯示各家資訊廠商並無獨佔的跡象顯示，而且一家醫院會採用兩家資訊公司的套裝軟體。地區醫院之醫院資訊系統由於規模較小，所以其採用的套裝軟體公司就更顯分散。表 7.c 是討論委外開發的情況，可進一步分為完全委外（日後維護也委外進行）或委外開發後，購買原始碼，日後自行維護）等模式，顯示出完全委外開發和維護是區域醫院與地區醫院所採取之主要的模式。

7.c 不同委外開發策略之比較

	完全委外	購買原始碼，由醫院資訊人員進行維護	其他（委外、混和）
醫學中心(3)	0	33.33	66.67
區域醫院(17)	82.35	17.65	0
地區醫院(44)	84.09	6.82	9.09

不同的系統開發策略，常因預算、人力等因素左右。為此我們更進一步調查資訊主管，對於若有機會重新選擇，是會採取什麼樣的策略，以瞭解主管對於目前策略的接受程度（見表 8），結果顯示大多數的資訊主管仍然會採用原先的開發模式。

表 8：資訊單位主管對再選擇醫院資訊系統開發模式之比較（%）

重新選擇之策略 / 原先策略	自行開發	套裝軟體	委外開發	自行開發+套裝軟體	套裝軟體+委外
自行開發(28)	71.43	3.57	10.71	14.29	0
套裝軟體(10)	10	60	20	0	10
委外開發(51)	3.92	21.57	66.66	7.84	0
自行開發+套裝軟體(4)	100	0	0	0	0
自行開發+委外(10)	50	0	30	20	0
套裝軟體+委外(3)	33.33	33.33	0	33.33	0

3.3 醫院資訊系統之執行平台之調查

本節著重在醫院資訊系統所執行的平台的調查，可分為使用者端：醫院工作人員所使用的電腦，以及後端：資料庫平台或其他伺服器。

使用者端與後端平台考量的因素不同，使用者端著重在一般使用者的習慣和親和性，而後端則著重在系統的穩定性。表 9 調查了各級醫院採取不同開發策略上所採用的使用者端平台。從表中的統計可得知使用者端，Windows 作業系統是最被廣泛使用的平台，其他的作業平台已經非常少。

表 9：各級醫院資訊系統之使用者端平台（%）

醫學中心				
	Unix/Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(10)	10	100	20	0
套裝軟體(1)	0	100	100	0
自行開發+委外(3)	0	100	0	0
區域醫院				
	Unix/Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(13)	0	92.31	7.69	0
套裝軟體(2)	0	100	0	0
委外(11)	27.27	90.91	0	0
自行開發+套裝軟體(3)	0	100	0	0
自行開發+委外(6)	16.67	100	0	0
地區醫院				
	Unix/Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(5)	0	80	20	0
套裝軟體(7)	0	85.71	0	0
委外(40)	2.5	80	2.5	5
自行開發+套裝軟體(1)	0	100	0	0
自行開發+委外(1)	100	100	0	0
套裝軟體+委外(3)	0	66.67	33.33	0
註：本題為可複選，故總和超過 100%				

接著，在後端平台部分，我們調查了資料庫管理系統（DBMS）與系統平台。表 10 顯示目前市面上較廣泛使用的 DBMS，應用在醫院資訊系統的是以 Oracle 公司的資料庫系統為主。

表 10：各級醫院資訊系統開發環境與資料庫之關係（%）

醫學中心					
	DB2	Access	SQL	Oracle	其他
自行開發(10)	10	0	0	50	40
套裝軟體(1)	0	0	0	100	0
自行開發+委外(3)	66.67	0	0	33.33	0
區域醫院					
	DB2	Access	SQL	Oracle	其他
自行開發(13)	7.69	0	30.77	69.23	7.69
套裝軟體(2)	0	0	50	50	0
委外(11)	0	0	0	63.64	36.36
自行開發+套裝軟體(3)	0	0	0	100	0
自行開發+委外(6)	0	0	50	83.33	0
地區醫院					
	DB2	Access	SQL	Oracle	其他
自行開發(5)	0	0	20	100	0
套裝軟體(7)	0	0	14.29	42.86	57.14
委外(40)	10	12.5	22.5	50	30
自行開發+套裝軟體(1)	0	0	0	100	0
自行開發+委外(1)	0	100	100	0	0
套裝軟體+委外(3)	0	33.33	33.33	33.33	0
註：本題為可複選，故總和超過 100%					

在後端作業系統上，Microsoft Windows 則未再佔有優勢，除了在地區醫院等級仍佔多數外，其他等級的醫院資訊系統則多以 Unix 及 Linux 為主（參考表 11）。

表 11：各級醫院之醫院資訊系統開發環境與後端平台之關係（%）

醫學中心				
	Unix /Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(10)	100	40	30	0
套裝軟體(1)	0	0	100	0
自行開發+委外(3)	33.33	33.33	66.67	0
區域醫院				
	Unix/Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(13)	92.31	23.08	21.43	0
套裝軟體(2)	100	0	0	0
委外(11)	81.82	27.27	9.09	0
自行開發+套裝軟體(3)	100	0	0	0
自行開發+委外(6)	66.67	50	0	0
地區醫院				
	Unix /Linux	Windows	IBM	其他
自行開發(5)	80	60	0	0
套裝軟體(7)	0	57.14	0	42.86
委外(40)	42.5	60	2.5	5
自行開發+套裝軟體(1)	0	100	0	0
自行開發+委外(1)	100	100	0	0
套裝軟體+委外(3)	33.33	66.67	33.33	0

以上為醫院資訊系統的執行環境的調查。

3.4 醫院資訊系統維護的調查

一般而言，醫院資訊系統可歸類為 Legacy system（指舊的複雜的系統，但因為其重要，因此無法任意更換）的一種，因此系統維護對醫院資訊系統而言是一個非常重要的議題。從本調查中可知，對資訊主管而言，醫院資訊系統愈來愈複雜是非常擔心的一個問題。本節主要分析各級醫院之醫院資訊系統使用年限、各級醫院在軟硬體成本需求與開發環境之關係及各級醫院對於未來可能面臨重要的挑戰之分析。

首先，調查了各醫院資訊系統使用的時間（如表 12 所示），使用年限越久的資訊系統其複雜度相對會增加許多，也會增加其維護上的困難。

表 12：各級醫院之醫院資訊系統使用年限（%）

	1~5 年	6~10 年	11~15 年	15 年以上
醫學中心(14)	21.43	42.86	7.14	28.57
區域醫院(35)	31.43	45.71	11.43	11.43
地區醫院(57)	40.35	43.86	12.28	3.51

在維護成本的分析上，我們分成硬體與軟體兩方面探討。表 13 顯示不同等級的醫院其硬體的平均每年維護成本。硬體成本與醫院規模成正比。

表 13：各級醫院之醫院資訊系統開發模式與平均每年硬體維護成本之關係（%）

	10 萬以下	11~20 萬	21~30 萬	30 萬以上
醫學中心	0	7.14	7.14	85.71

區域醫院	2.86	5.71	28.57	62.86
地區醫院	38.59	31.58	8.77	21.05

採用不同的開發策略會影響其軟體維護的成本，雖然自行開發的模式其人力成本會增加許多，但委外開發其維護的成本也相對增加許多。表 14 顯示調查醫院資訊系統之軟體維護平均每年所需的成本。

表 14：各級醫院之醫院資訊系統開發模式與平均每年軟體維護成本之關係（%）

醫學中心				
	10 萬以下	11~20 萬	21~30 萬	30 萬以上
自行開發(10)	10	0	10	80
套裝軟體(1)	0	0	100	0
自行開發+委外(3)	0	0	33.33	66.67
區域醫院				
	10 萬以下	11~20 萬	21~30 萬	30 萬以上
自行開發(13)	7.69	7.69	0	84.62
套裝軟體(2)	0	0	50	50
委外(11)	18.18	0	27.27	54.55
自行開發+套裝軟體(3)	0	0	0	100
自行開發+委外(6)	0	16.67	0	83.33
地區醫院				
	10 萬以下	11~20 萬	21~30 萬	30 萬以上
自行開發(5)	0	20	40	40
套裝軟體(7)	28.57	14.29	14.29	42.86
委外(40)	30	15	12.5	42.5
自行開發+套裝軟體(1)	100	0	0	0
自行開發+委外(1)	0	0	0	100
套裝軟體+委外(3)	33.33	0	0	66.67

表 15 整理了不同等級醫院之資訊單位主管對醫院資訊系統未來發展的所考量之最嚴重的挑戰。調查的結果顯示，醫學中心與區域醫院對於未來挑戰在於系統逐漸擴大且複雜，導致維護成本過高，而地區醫院對於人力不足、人員技術無法提昇是未來最重要的挑戰。

表 15 各級醫院之 HIS 在未來可能面臨的挑戰（%）

	人力不足	預算不足	人員技術無法提昇	維護成本過高	其他
醫學中心	14.29	21.43	7.14	50	7.14
區域醫院	20	17.14	31.43	28.57	2.86
地區醫院	33.33	21.05	17.54	15.78	12.28

4、結論

本研究以瞭解目前國內各級醫院之醫院資訊系統的開發情況為主要的目的。透過本調查研究，我們初步可瞭解：(1)不同等級之醫院資訊人力編制；(2)各級醫院所採取之醫院資訊系統建置模式；(3)各醫院採取不同醫院資訊系統建置模式所必須負擔的軟硬體維護成本；及(4)不同醫院資訊系統建置模式所採用之程式語言、運作平台的差異性。

未來本研究將針對醫院資訊系統建置模式選擇的因子做更進一步的分析，同時能做更長期的調查統計，以瞭解醫院資訊系統的開發演進變化。

參考文獻

[1] 吳昭新、李友專等著。醫療資訊管理學。偉華書局有限公司出版。2001

[2] E. Ammenwerth, S. Graber, G. Herrmann, T. Burkle, and J. Konig. Evaluation of health information systems – problems and challenges. *International Journal of Medical Informatics,* Vol.71, 2003, pp.125-135.

[3] M.J. Ball. Hospital information systems: perspectives on problems and prospects, 1979 and 2002. *International Journal of Medical Informatics*, Vol.69, 2003, pp.83-89.

[4] [14]. J. Bisbal, D. Lawless,; W. Bing; J. Grimson, “Legacy information systems: issues and directions”, *Software, IEEE*, 16(5), Sept.-Oct. 1999, pp.103 – 111

[5] D.P. Lorence and A. Spink, Healthcare information systems outsourcing. *International Journal of Information Management*. Vol.24, 2004, pp.131-145

[6] P.L. Reichertz, Hospital information systems –Past, present, future. *International Journal of Medical Informatics*, Vol.75, 2006, pp.282-299.