

醫院資訊系統故障緊急應變 作業管理之探討

-以中部地區某區域醫院為例

*Operations management for emergency response when
hospital information system fails - A Case Study of A
Regional Hospital in Central-Taiwan*

文 | 圖

張恭維 | 國立雲林科技大學環境安全與衛生工程學系碩士生

溫志超 | 國立雲林科技大學環境安全與衛生工程學系教授兼水土資源及防災科技研究中心主任

張翠芬 | 慈愛綜合醫院護理部主任

摘要 |

台灣近年來醫療環境的進步，已全面進入自動化與資訊化的作業管理環境，並藉以提升工作效率與品質。由於醫院資訊系統的普及與應用，相對發生故障或無預警停機的比率，也會隨之增加，一旦發生故障或失效後，未能及時有效因應或處置不當，將使醫院蒙受巨大的財務損失，並對院內人員造成一定程度的傷害與影響，因此，建立一套完整之緊急應變作業管理為首要考量。本文中以危害影響分析之方法，探討醫院資訊系統故障危害，及造成之災害影響，同時，導入災害管理思維中之減災、整備、應變與復原等四階段程序與原則，提出醫院面臨資訊系統故障時之緊急應變作業管理與防救災標準作業程序，供各級醫療機構於建立防災、應變計畫之指引。

Due to improvements in medical environments in Taiwan in recent years, Taiwan has implemented comprehensive automated and information-based operation management in order to enhance work efficiencies and quality. Due to the prevalence of the hospital

information system and its applications, the rate of malfunction or machines stopping without warning is expected to increase. Once malfunction or non-function occurs, the inability to conduct timely responses or disposals will result in enormous losses on the part of hospitals and certain levels of damage and adverse impacts on the part of hospital staffs. As a result, a comprehensive emergency response operation management is the first and foremost consideration. In this text, the hazard analysis method is adopted to probe into the hazards induced by hospital information system malfunctions and the hazardous effects that resulted. Meanwhile, the 4-stage procedures and principles namely: disaster mitigation, equipment, response, and recovery in disaster management are introduced. Emergency response operation management and disaster prevention/rescue standard operation procedures at the time of a hospital information system malfunction will be proposed to serve as guidelines for medical institutions in their disaster prevention and response plan setups.

壹、緒論 |

目前台灣醫院資訊系統的應用已相當

廣泛。醫院資訊系統的建置，不僅是技術的研發，更是一項多層次的管理系統。如：門、急診掛號收費、醫師診療、檢查檢驗、領藥、住出院流程、供膳管理、帳務管理、衛材物流、採購、管理報表等；所以醫院資訊系統已成為醫院管理上的中樞神經系統。

提供安全且正常運作的醫療環境，是病患及家屬與醫院工作人員共同追求的理想，且是維護健康及生命財產的必要條件。因此，眾多法令中也明訂醫院必須建立緊急應變計畫與應變組織，以因應災害的發生並有效減少災害造成之人命及財產損失。台灣近年來歷經幾次重大資訊系統故障之危害事件，不僅造成醫療與經濟的損失，亦無法在第一時間給予病患妥善的醫療照護，甚至嚴重危害病患之生命安全。過程中，更暴露了大部分醫院在面臨資訊系統故障時，並無妥善且完整的緊急應變作業管理以及應變指揮組織，而造成院內

混亂之情況。

現今台灣各大醫療院所對各種院內緊急應變作業管理、運作方式以及參與單位之規劃仍相當分歧，尤其隨著科技及資訊的快速進步，各醫療院所內之物料、儀器設備以及運作模式越趨多元，面臨災害時，其影響之範圍與層級亦越趨複雜。因此，有必要以整體性之思維及管理手段，對可能發生災害之原因、影響層級與範圍等資訊加以科學化，系統化之認知、分析、評估，並擬定因應計畫，找出可行之最佳緊急應變作業管理，以防止或降低災害發生所造成之影響。

貳、案例回顧與評析 |

蒐集近兩年來醫院發生資訊系統故障之實際案例，彙整如下表1所示：

表1 | 資訊系統故障案例

發生時間	發生地點	案例概述
2007年 1月15日	台北市立 聯合醫院	台北市立聯合醫院和平院區、陽明院區資訊系統陸續傳出當機事件，醫師無法登錄看診系統，病患只能持醫師處方箋「人工領藥」；而多名在市醫資訊室服務的身障者被以「電腦當機無法修復」為由開除，憤而向市長信箱及民代投訴。最後歸咎原因為該體系所採行之系統為老舊系統，造成人員維護技能缺乏(中國時報，2007/1/15)。
2007年 5月21日	台大醫院	台大醫院爆發史上最嚴重電腦當機事件，該院自行開發的門診系統不能順利查找病人資料，包括總院舊院區、公館、北護分院從上午起，掛號、批價、領藥都大排長龍，連健保卡都不能刷卡；有病人從清晨七點半等到下午近四點，還在排隊等領藥，受影響者最多可能達上萬人(時報資訊，2007/5/22)。

2007年 12月11日	北京中醫醫院	由於電腦系統出現故障，北京中醫醫院掛號大廳上午聚集了上千名患者，醫院隨即啓動緊急預案，派出職能處室工作人員到大廳維持秩序，掛號、繳費等部門的工作人員手工爲患者掛號、開收據(北京青年報，2007/12/12)。
2008年 2月21日	台中榮總醫院	台中榮總上午11時許疑似電腦系統當機，候診區、領藥區作業幾近停擺1個小時，門診、急診、領藥區電腦連線突然短路，叫號燈號忽明忽滅，還出現亂碼，連醫師處方都必須改以人工作業，就診的一名林姓病患抱怨，看診等了1個小時，領藥等了2小時，虛耗太多時間。另一名陳姓病患抱怨，一個多月前才出現當機，沒想到這次又遇到了，台中榮總也太常當機了(聯合報，2008/2/22)。
2008年 4月7日	北京婦產醫院	北京婦產醫院電腦掛號系統出現故障，導致上千名就診人員不能掛號，在至少等待30分鐘後，醫院採取了手工掛號的方式，直到中午系統故障修復(北京青年報，2008/4/8)。

綜合上述資訊系統故障事件的案例分析歸納，主要問題係來自：(一)系統老舊、欠缺穩定且維護困難、(二)資料庫建置出問題、資訊人員操作能力不足、欠缺資訊安全訓練、沒有緊急備援及分散備援系統、(三)疑似電腦中毒導致醫院資訊系統運作癱瘓、(四)網路設備故障、設備欠缺定期維護檢修或汰舊換新、(五)軟體及記憶體方面出問題，以上事件涉及資訊設備、技術能力、管理制度等複雜層面。

近年來醫院面對災害之緊急應變觀念，以及應變指揮架構等雖有改善、進步，但依據經驗法則，欠缺防災觀念與邏輯架構之緊急應變計畫及應變組織架構，無法有效反應與應付真實災害發生後之狀況，因此，無法快速有效的發揮應變組織及應

變計畫之功能，常造成功效不彰以及資源的浪費。而醫院內之緊急應變體系正是確保醫院能夠持續正常運作之關鍵，當災害發生時，緊急應變計畫及應變組織就如同人體之大腦，如何使醫院在面臨災害威脅時快速應變及復原，在在考驗緊急應變計畫與應變組織架構是否得當，所以建構一個明確可行之應變體系、計畫與標準作業流程，以供各級醫療機構於建立防災、應變救護計畫時之指引，是當前必須積極面對和亟待解決的課題。

參、醫院資訊系統故障之探討

一、資訊系統之定義

根據行政院衛生署資訊中心公告醫療資訊系統（Healthcare Information System；HIS）規範2.0，將HIS區分為3大部分，分別為「醫療相關資訊系統」、「行政管理相關資訊系統」及「基礎建設與醫院相關系統」，HIS基本架構圖(如圖1)。

醫療相關資訊系統旗下子系統包括「門診系統」、「入院出院轉診系統」、「醫囑系統」、「護理系統」、「檢驗系統」、「影像與放射資訊系統」、「藥品與衛材系統」、「手術與麻醉系統」、「重症照護系統」、「營養系統」以及「電子病理管理系統」。

行政管理相關資訊系統下面的子系統則有「健康保險系統」、「財務與行政管理系統」、「決策支援系統」、「醫院顧問關係管理系統」及「高階主管資訊系統」。

基礎建設與醫院相關系統則區分為「訊息、編碼與軟體開發標準」、「資訊安全」、「病人安全系統」、「公共衛生通報與監測系統」、「社區醫療資訊系統」、「長期照護系統」^[1]、「緊急醫療危機應變系統」、「行動無線運算平台資訊系統」及「參考資訊架構」。

而醫院資訊系統主要目的，是利用資訊科技與通信設備去收集、儲存、處理、取用及傳送醫院各種活動的病患醫護和行政管理資訊，以滿足所有使用者的功能需求，結合各項電腦、醫療檢查及通信設備，將醫療與醫院行政作業程序自動化，改善病患就醫結果，降低醫院管理成本，提高行政效率，增加醫院稅前盈餘、支援醫師進行研究與教學等。

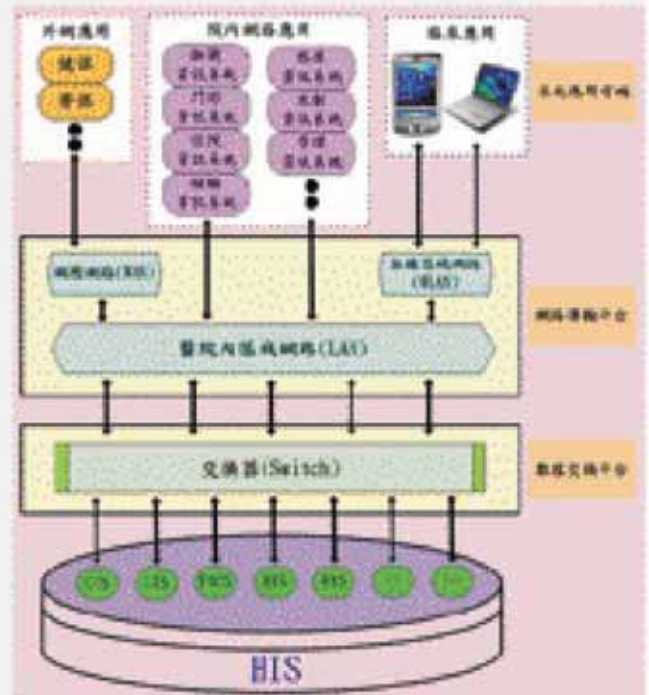


圖1 HIS基本架構圖

二、資訊系統故障之分級

依據個案醫院資訊系統故障嚴重程度和影響範圍，將故障分為三級：

- 第一級：全面性當機、嚴重變慢，影響範圍已擴展至全院。
- 第二級：局部區域性當機或嚴重變慢，但僅影響部分單位未擴展至全院。
- 第三級：局部區域性當機或嚴重變慢。

三、危害影響分析

醫院危害分析的方式有很多種並各有其長處，本文採用融合美國聯邦緊急應變總署（FEMA）的危害分析模式、澳洲緊急應變機構的SMUG 模式，及美國醫院協會建議的醫療機構危害評估方式來做為分析的工具，其三者中相關參數的選定方式如下：^[2]

- (一)過去發生機率、未來的發生機率等，詢問醫院的員工關於過去的經驗及對於未來的預測等。

(二)關於每一種災難，一旦發生時，它的嚴重度、造成的混亂、對於人員的生命威脅程度，這些屬於專業範疇的評估。由來自不同領域、從事緊急應變或是醫院管理的專家組成，討論每一種災難所造成的後果。

最後評估的方式，考慮的層面為發生機率、危險度（包括人員、財產、設備）、準備程度（具有一些方法可以降低事故的風險）。

依據上述所建之災害風險分析模式，進行個案醫院資訊系統故障風險調查分析，分析方法係透過各部門使用者、管理者分別評定分數，再綜合歸納評析，判定危害優先順序，據以研擬適當之應變處置措施，達到低事故發生風險，並藉由防災與減災規劃之管及監控防範措施，低風險發生機，以及定期評估災害是否對醫院安全構成威脅等，危害影響分析量化表調查結果如下表2所示。

(一)依照表內三大類：發生機率 (Occurrence Probability, O); 危險度 (Risk, R); 準備程度 (Preparedness, P), 按其情況分別填入計分。

(二)計算危害風險指標 (Hazard Risk Index, HRI)，即 $HRI = O \times R \times P$ ，可求得的HRI值最低1(危害風險最低)，最高60 (危害風險最高)。

(三)將HRI分成五個等級，第一級:1~12(低)；第二級:13~24 (輕)；第三級:25~36(中)；第四級:37~48 (高)；第五級:49~60 (極高)。

以該院1樓為例，對於資訊系統故障分為第一級~第三級危害影響區域，可能造成較嚴重的影響區域為血庫、抽血室、血清室、血液室、生化室等處。應用上述危害影響分析資料，可使醫院防救災業務人員，更快速得知每一樓層的主要影響或危害區域，利於災時的搶救或修復，更可用於緊急應變作業管理與標準作業程序 (S.O.P)之建置與規劃上。

表2 | 危害分析量化表

事件名稱	發生機率(O)				危險度(R)					準備程度(P)			危害風險指標 (HRI) $HRI=O \times R \times P$
	高	中	低	無	危及生命	危及健康及安全	高度中斷或師能	中度中斷或師能	低度中斷或師能	差	一般	良好	
資訊系統故障													HRI
計分	4	3	2	1	5	4	3	2	1	3	2	1	
廚房				■					■			■	1
醫療事務室		■						■		■			18
病歷室	■						■				■		24
血庫		■					■			■			27
抽血室		■					■			■			27
血清室		■					■			■			27

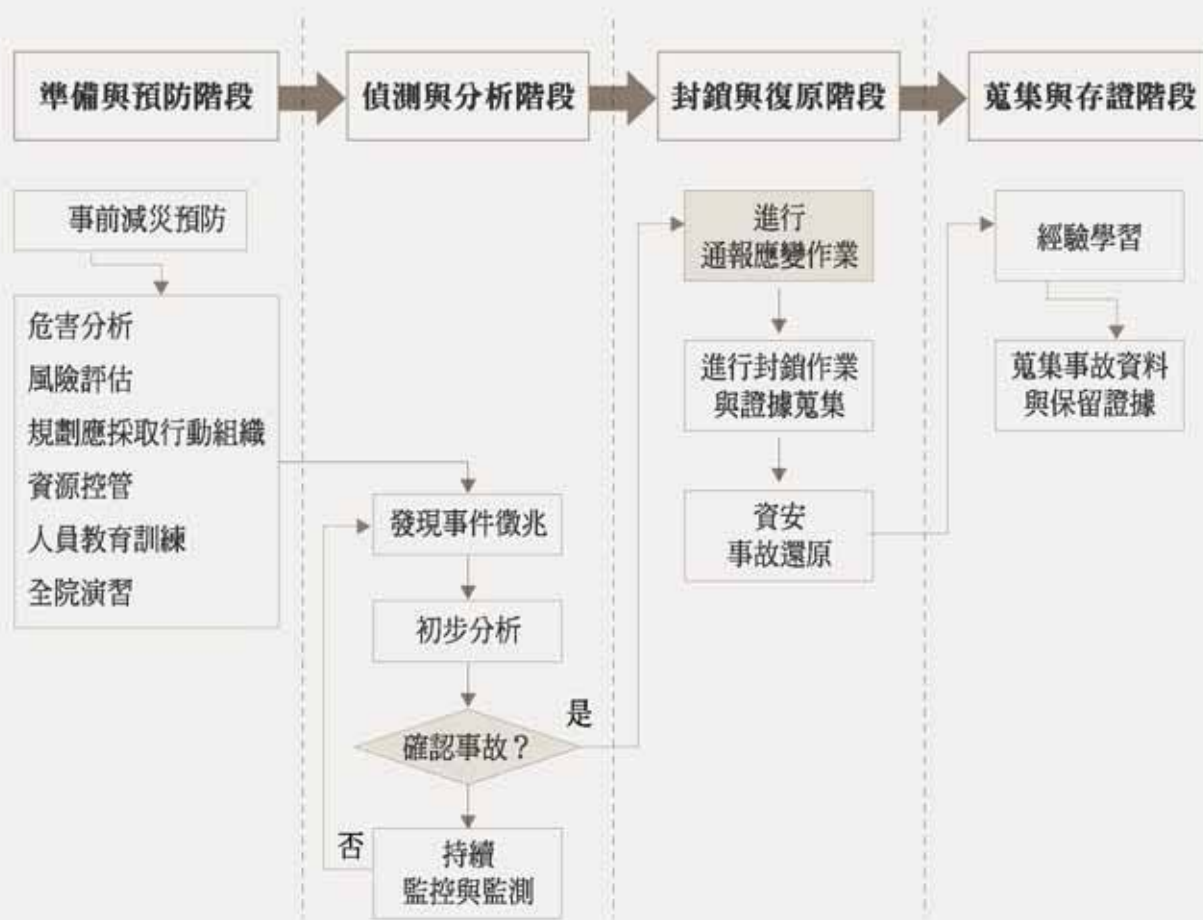


圖2 | 資訊系統故障緊急應變作業管完整的流程圖

六、防救災標準作業程序

醫院管理之災害防救作業在融入緊急應變作業管理外，更應思考平時建置資訊系統故障的防救災標準作業，以更有效率的反應角度思考，醫院面臨電腦主機及網路發生異常等資訊系統發生故障時，有效提高其執行緊急應變程序，降低所造成的影響並減低醫療資訊作業部分或全部停擺的可能性。故在平時建立減災、整備觀念外，更能於危害事件徵兆發生時，將處理作業能達到無危險狀況，保持民眾就醫服務品質。本文提出由災害防

救觀點整合緊急應變作業管理出發的防救災標準作業程序之建置步驟(如圖3)：將其更細分為危害事件徵兆、危害事件減災、危害事件整備、危害事件發生、危害事件緊急反應及危害事件復原等分別撰寫，敘明危害事件處理上應辦理事務、權責單位與步驟，並設計應變時之各式表單，使得醫院除加強其緊急應變作業管理外，能有一套依循的防救災作業程序，可使醫院在平時做好預防、災時立即進行標準作業的應變及災後獲得更快速的復原與紀錄。



圖3 | 資訊系統故障防救標準作業程序之建置步驟

肆、結論 |

全國各醫院在面臨資訊系統故障時，應建立妥善且完整的緊急應變計畫以及應變指揮組織，並有必要以整體性之思維及管理手段，對可能發生災害之原因、影響層級與範圍等資訊加以科學化，系統化之認知、分析、評估，建立可行之最佳應對或緊急應變計畫。

可利用危害分析量化指標，針對每一個樓層進行評估分級後，進一步將危害影響區域擇定，除可作為修訂各項計畫時之參考外，亦更有利於防災業務人員，事先得知可能的危險區域位置，可立即進行必要的準備與預防、偵測與分析、封鎖與復原、蒐集與存證四階段之緊急作業管理。但除管理外更可運用桌上型演練、實際演練或演習方式加以檢討、驗證與修正，並

保持定期更新其內容，方可使緊急應變作業管理計畫更趨完備且可用。

緊急作業管理為一個對於危害事件處理的理念。然而，對於醫院各項可能面臨的各項災害，亦可依危害事件徵兆、危害事件減災、危害事件整備、危害事件發生、危害事件緊急反應及危害事件復原等。於平常建立完善的防救標準作業程序，並設計應變用表格，以利災情掌握、控制與記錄。使危害事件能有標準處置的方法與作為。

伍、參考文獻 |

1. 劉麗惠，360° - 醫療資訊系統(HIS)，網站：<http://app.digitimes.com.tw/>，2007。
2. 石富元等，醫院緊急事故應變體系於各類型醫院災難之設計與應用，2003。
3. 陳宇泉，醫院緊急應變指揮官個人數位助理PDA之規劃研究，2008。
4. 行政院研究考核委員會，資安事件應變作業考指引 V.1，2006。 