

建築資訊模型應用於建築物防火管理 決策輔助之研究-以大型醫院為例

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 101 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

建築資訊模型應用於建築物防火管理 決策輔助之研究-以大型醫院為例

研究主持人：陳建忠

協同主持人：羅紫萍

研究員：文一智

研究助理：林旭堂

研究助理：郭智豪

內政部建築研究所協同研究報告

中華民國 101 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目次

目次.....	III
表次.....	V
圖次.....	VII
摘要.....	X
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究目的.....	3
第三節 研究範圍與限制.....	3
第四節 研究方法與流程.....	4
第二章 文獻回顧.....	9
第一節 醫院火災與防火管理.....	9
第二節 醫院緊急應變流程.....	18
第三節 醫院建築消防法規.....	22
第四節 建築資訊模型.....	29
第三章 醫院火災重要因素與自我救濟能力調查.....	41
第一節 醫院防火管理與緊急應變實務.....	41
第二節 問卷設計與專家訪談.....	56
第三節 問卷結果分析.....	60
第四節 小結.....	69
第四章 建築資訊模型系統規劃與設計.....	73
第一節 滅火避難設備定義.....	73
第二節 救援設備定義.....	75
第三節 緊急應變規劃設計.....	75
第四節 災害預防規劃設計.....	79

第五章 建築資訊模型建構與使用者介面設計	83
第一節 醫院病房層模型建構.....	83
第二節 滅火避難設備模型建構.....	99
第三節 救援設備模型建構.....	102
第四節 危險物品空間建構.....	104
第六章 醫院建築防火管理決策輔助系統開發	107
第一節 系統架構.....	107
第二節 火災預防功能.....	109
第三節 緊急應變功能.....	116
第四節 監看畫面功能.....	120
第五節 管理分析功能.....	121
第六節 小結.....	133
第七章 緊急應變管理機制.....	135
第一節 緊急應變機制.....	135
第二節 緊急應變教育訓練.....	145
第八章結論與建議.....	153
第一節 結論.....	153
第二節 建議.....	155
附錄一、醫院火災重要因素與自我救濟能力調查問卷	157
附錄二、專家座談會會議紀錄（一）	163
附錄三、期中審查意見回覆.....	167
附錄四、專家座談會會議紀錄（二）	171
附錄五、期末審查意見回覆.....	175
附錄六、醫院建築防火管理決策輔助系統操作手冊	181
參考文獻.....	219

表次

表 1-1 本計畫研究內容	5
表 2-1 醫療院所相關火災	9
表 2-2 民國 93 年病人安全年度目標	12
表 2-3 99-100 年度醫療品質及病人安全工作目標及執行策略	12
表 2-4 醫院緊急災害應變措施及檢查辦法	18
表 2-5 醫院緊急災害應變措施及檢查辦法應用於本研究	21
表 2-6 醫院的防火區劃的相關規定 (技則第 79 條)	25
表 2-7 醫療院所排煙室或前室及安全梯內避難設施 (技則第 97 條)	26
表 2-8 醫院不同樓層別之避難器具選擇設置	29
表 2-9 BIM於營建管理生命週期之應用	30
表 2-10 CAD與BIM之差別比較	31
表 2-11 AUTODESK 軟體介紹	33
表 2-12 BENTLEY軟體介紹	34
表 2-13 NEMETSCHek GRAPHISOFT 軟體介紹	35
表 2-14 TEKLA軟體介紹	36
表 3-1 醫院災害風險評估表	48
表 3-2 聯安醫院各緊急災害風險分析	53
表 3-3 醫院防火管理能力需求彙整表	70
表 5-1 系統呈現方式彙整	83
表 5-2 醫院建築空間之室內設計要點	85
表 5-3 醫院部門單位一覽表	86

表 5-4 病房層空間分類	92
表 5-5 房間明細表	93
表 5-6 滅火器之專案類型欄位	100
表 5-7 灑水警報逆止閥之專案類型欄位	101
表 5-8 病床之專案類型欄位	102
表 6-1 醫院建築防火管理需求與決策輔助系統功能對照表	107
表 6-2 醫院大樓電氣安全自主檢查表	122
表 6-3 消防安全專業人員檢查表	126

圖次

圖 1-1 台灣近 15 年病床數與醫院家數變化圖	2
圖 1-2 醫院相關法令體系	7
圖 2-1 醫院相關法令體系	23
圖 2-2 病房區避難方式	24
圖 3-1 火災之通報流程	49
圖 3-2 火警處理流程	50
圖 3-3 馬偕醫院提升手術室火災預防及應變能力方式	51
圖 4-1 火警位置模擬圖	76
圖 4-2 圖資資料模擬圖	77
圖 4-3 緊急應變流程	79
圖 4-4 真實模擬情境教材模擬圖	80
圖 4-5 滅火減災設施設備模擬圖	81
圖 4-6 設施設備模擬示意圖	81
圖 4-7 統計分析模擬圖	82
圖 4-8 統計分析模擬圖	82
圖 5-1 樓層高度繪製	87
圖 5-2 外牆板 3D 視圖	88
圖 5-3 外牆板性質與類型	88
圖 5-4 窗戶 3D 視圖	89
圖 5-5 窗戶族群與尺寸	89
圖 5-6 門族群與尺寸	90

圖 5-7 樓梯 3D 視圖.....	90
圖 5-8 樓梯性質.....	91
圖 5-9 東立面.....	91
圖 5-10 西立面.....	91
圖 5-11 南立面.....	92
圖 5-12 北立面.....	92
圖 5-13 病房層 2D 平面圖.....	97
圖 5-14 病房層 3D 平面圖(1).....	98
圖 5-15 病房層 3D 平面圖(2).....	98
圖 5-16 滅火器模型.....	99
圖 5-17 消防箱模型.....	100
圖 5-18 灑水警報逆止閥模型.....	101
圖 5-19 病床模型.....	102
圖 5-20 被服間呈現方式.....	103
圖 5-21 辦公椅位置.....	104
圖 5-22 危險物品區域.....	105
圖 6-1 醫院建築防火管理決策輔助系統架構圖第二節 案例導入內容.....	108
圖 6-2 緊急應變流程與人員編組通訊錄.....	109
圖 6-3 危險物品空間查詢.....	110
圖 6-4 救援輔助項目模組.....	111
圖 6-5 消防設備項目模組.....	112
圖 6-6 消防設備項目模組-選擇特定區域.....	112
圖 6-7 安置區影片功能.....	113

圖 6-8 逃生動線項目模組	114
圖 6-9 消防演習項目模組	115
圖 6-10 消防講座項目模組	115
圖 6-11 火災預防模組功能畫面	116
圖 6-12 正常情況之系統首頁	117
圖 6-13 系統接收警報之閃爍動畫	117
圖 6-14 緊急應變功能畫面	119
圖 6-15 可拉動查看消防滅火設備位置與數量	119
圖 6-16 可拉動查看救援輔助設備位置與數量	119
圖 6-17 危險物品區域	120
圖 6-18 現場監看畫面	120
圖 6-19 管理分析登入	128
圖 6-20 管理分析登入後畫面	128
圖 6-21 電氣安全自主檢查表點選畫面	129
圖 6-22 消防安全專業人員檢查表點選畫面	130
圖 6-23 統計分析概念示意圖	130
圖 6-24 電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖	131
圖 6-25 各部門電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖	132
圖 7-1 醫院之緊急通報處理標準作業流程圖	144

摘要

關鍵詞：醫院建築、防火管理、建築資訊模型

一、研究緣起

根據病人安全通報系統 (UIRS)，目前為醫療策進會負責評鑑與分析，行政院衛生署的統計顯示，在 2010 年共 98 火災發生在醫院，[2]。火災事故的原因，多數原因為設施和環境，如在圖 1 中所示。除此之外，醫療所有設備運行需要每天 24 小時，每週 7 天的高電力需求，從而增加了電力負荷發生火災的危險。

消防安全是一個專業及聯繫人員、設備、時間的組織環境，為了避免火災事故造成患者的人身傷害，為醫院工作人員的基本責任。因此，醫院的防火問題顯得尤為重要。醫院提供患者門診服務、也提供住院療養，更是維持民眾健康的地方，當意外或災難發生時，醫院工作人員需要快速取得現有設備以及良好的應變能力，以應對緊急情況的發生，包括迅速降低相關的風險和危害。本文提出了醫院智慧型防火輔助決策系統設計架構，針對人、環境與有害物質進行有效的資源管理，藉由此完整的規劃與流程，整合緊急應變管理計劃，並回饋予醫院管理者。緊急應變啟動時，本系統可快速提供有用資訊，幫助醫院管理者藉由系統判斷應變之處置。

二、研究方法及過程

茲將本研究之研究項目概分為下列五大項：

1. 資料調查蒐集

透過文獻探討了解醫院建築火災風險、醫院緊急應變流程規劃及建築資訊模型之概念與應用現況。透過資料收集瞭解目前研究現況，收集並分析可供參考資料，應用於本研究中。藉由建築資訊模型之研究概念技術與市場應用，以其將最新以及最適當的技術導入於系統建置中。

2. 專家訪談

透過專家訪談的方式，調查醫院火災重要因素，以及了解醫院於緊急應變與組織行動之現況，了解醫院專家對於火災發生之潛在因素、火災預防之現況、目前的緊急應變流程認知，以及自我評估火災發生之自我救濟能力。經由醫院專家對於醫院火災的瞭解與專業知識，探討主要需改善之處，給予本研究將建築物防火管理決策輔助系統設計之建議。

3. 資料整理與分析

將收集之文獻以及專家訪談等相關資料與記錄，透過系統化的思考與分析，擬訂出對於建築物防火管理決策輔助系統設計的機制流程。

4. 舉辦專家座談會

本研究計畫接近完成階段時，透過舉辦專家座談會的方式，可邀請各界對於醫院防災有研究之前輩，以及與實務界的朋友交換意見。由他們豐富的經驗所提出的建議，可提供本研究更多元的思考方向，讓本研究的內容更加的完整，才能夠提出真正符合各界需求的研究成果。

5. 需求分析與系統雛形建構

根據擬定出的建築物防火管理決策輔助系統設計，分析醫院建築對於防火管理決策輔助所需求之資訊及功能，建立建築物防火管理決策輔助系統系統雛形，並架構使用者介面。

三、重要發現

1. 由文獻與歷史統計資料，發現醫院火災多為電氣設備與環境所引起，故彙整為醫院調查與訪談問卷，以實地訪查方式調查醫院管理不同面向之專家，藉以分析醫院防火管理現況與醫院自我救濟能力。
2. 由醫院訪談結果，發現醫院防火之重要考量及需求，據此研提大型醫院可供防火決策系統之建築資訊模型需求架構。
3. 經過訪談得知醫院皆認為電氣安全自主管理與消防設備管理非常重要，卻無一致之表單可供使用，本研究彙整文獻與醫院實務管理表單，研提電氣安全

自主管理檢查表與消防專業人員檢查表。

4. 提出以建築資訊模型為基礎的智慧型防火系統，並說明智慧型防火系統的架構與各元件的功能。
5. 撰寫使用者手冊，未來醫院導入系統時，可供參閱使用。

四、主要建議事項

本研究透過文獻蒐集、專家訪談、系統開發建置等結果，提出以下具體建議。以下分別從短期建議及中長期性建議加以列舉。

短期建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：內政部營建署、各地方政府建管單位、財團法人建築中心、建設公司、營造廠、資訊服務業者

現行建築物完工後，必須將建築物竣工圖說交由給建管單位審查相關法規，而現行審核方式多為 2D 平面圖審查，符合公共使用且涉及公共安全之建築物應率先執行以 BIM 圖檔執交，政府可以此建立公共建築資產清單，也可以此應用作為增值服務，部分無安全顧慮之建築圖資，可採 open data 型式交由有能力之資服業者提供更有創意與商機之增值應用。

中長期建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：內政部營建署、內政部建築研究所、各地方政府建管單位、財團法人建築中心、建設公司、營造廠、資訊服務業者

當 BIM 模型具有標準規範可遵循時，應透過法規的制定，要求各新建建物提供具有標準格式之 BIM 模型，政府可朝安全城市的方向導入資通訊整合平台，提供消防單位相關建築內部資訊，達到點線面之串聯，從消防中心可指揮現場消防人員救災所需資訊，可減少消防人員傷亡，以及更有效益的安全城市管理。

ABSTRACT

Keywords: fire safety, decision support system, hospital, BIM (Building Information Modelling)

According to the statistics of the Unusual Incident Report System (UIRS) which has been installed by the Taiwan Joint Commission on Hospital Accreditation and sponsored by the Department of Health, Executive Yuan, there has been a total of 98 fires occurring in hospitals in 2010 [2]. The reasons of fire accidents most can be concluded into facilities and environment, as shown in Figure 1. Otherwise, all medical equipment runs 24 hours a day and 7 days a week with high a demand for electricity, which increases the risk of fire.

Fire safety is an integrated profession and associate with environment, people, material, and critical time. To avoid patients to injury from fire accident is basic responsibility for hospital staff. The issue of fire prevention is especially important in hospitals. Hospitals are a place for diagnosis and treatment of human ailments, as well as for restoration of health and well-being. When an accident or a disaster happens, the hospital staffs need on-hand available equipment and the ability of quick response to confront emergency management, including rapidly reducing and mitigating related risk and harm. This paper proposes an integrated framework combing with people, environment, hazardous material, and support resource. By a comprehensive process, review the emergency management plan and feedback to the system for users. In urgency situation, the system delivers to-do list to users and help facility manager to judge the follow-up instructions.

By literature review and expert interview, this project concludes that:

1. The emergency process in hospitals can not meet the real needs. Staffs can not acquire real-time information from the fire. This project conducts expert interview to realize the user's needs.

2. This project compiles literatures and hospital practices to present the self-management checklist and fire equipment checklist for fire professionals.

This project comes to the immediate and long-term strategies.

For immediate strategies: Government can enforce on the 3D drawing delivery of public buildings and establish a database for management and maintain the public assets. The data can be considered for part of to be open data providing to ICT industry for better use.

For long-term strategies: While the government builds the 3D drawing database of public buildings. The data can share to the command center of Fire Agency and it expects to bring the fire brigades a safer workplace.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

建築防災為物業管理系統中重要的一環，建築物本體以及使用時所衍生的各項災害風險之控管是安全防災體系的重要議題。在各類建築物類型中，醫院建築不僅在使用上深具人事物用途別之多元性，各項醫療設施、建築設備與維生管線系統繁多複雜，且病患本身行動較為不便，加上近年來醫院火災頻傳，更引發起社會大眾對於醫院防火的關切，醫院建築防火管理的必要性與日俱增。

衛生署「病人安全委員會」[1]考量醫院實務執行面的需要，由財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會邀集國內病人安全相關領域專家，參考美國評鑑聯合會（JCAHO）之年度目標做法及相關資料，研擬出我國醫院病人安全目標，自 2004 年迄今，病人安全年度目標由 5 項增加至 9 項，於 2011 年時，將「加強醫院火災預防與應變」納入執行策略與醫院評鑑項目之中，而其中的細項包含：1.確保建物與設施的防火性能；2.確保滅火及逃生設施的有效性；3.依照單位特性，擬定防火計畫；4.制定全院及各特殊單位之火警應變計畫；5.落實人員防火教育及火警應變訓練。顯見政府對於醫院火災預防與應變之重視，而於醫院管理層面而言，醫院防火的確有其必要性與重要性。

台灣醫院的分級大致分為四級，醫學中心、區域醫院、地區醫院及基層院所，醫學中心病床數含急性病床須達 500 床以上，區域醫院 250 床以上，地區醫院為 100 床以上。2003 年開始針對醫學中心、區域及地區醫院之評鑑標準進行檢討，朝以病人為中心，重視病人安全之方向改革；以醫院功能及醫療品質為導向，期以安全、有效、以病人為中心、適時、效率及公正優質的醫療保健服務為目標。另規劃及建立定期不定時評鑑追蹤輔導之機制。新制醫院評鑑制度的改革，完全打破病床規模、科別設置之醫療品質分級迷思，以社區民眾的健康需求為導向，回歸以病人為中心的評鑑制度，以病人的醫療服務品質取勝，重視醫療團隊的整體合作，引導醫院的經營策略及制度設計以病人為中心來重新思考與規劃，鼓勵

發展不同類型之特殊功能醫院。

依據台灣病人安全通報系統 2010 年度報表[2]，機構發生燃燒異味、濃煙、火花及明火均可通報為火災。2010 年發生之公共意外事件中，有 98 件與火災相關，佔公共意外事件的 16.6%，較 2009 年的 76 件多，顯見火災問題仍持續存在。事件發生地點以一般病房為最多，事件發生時段以 14：01~16：00 較多。

根據衛生署統計[3]截至 2010 年底，圖 1.1 可發現醫院家數逐年減少(770 家至 508 家)，而病床數卻逐年增加(114,923 床至 158,922 床)。從此趨勢相互對照可知，醫院建築實體規模逐漸擴大，而小醫院逐漸減少，醫院總家數目前為 508 家，99 床以下小型醫院約僅 316 家，99 床以上醫院則將近兩百家。以醫院規模而言，病床數少的醫院規模較小，管理較易，住院病人越多的醫院越難以管理與應變，也因此本研究所建構出來的模型將以 99 床以上的醫院病房區為案例資料說明整體模型內容。

鑑此，本計畫擬先透過文獻回顧，探討醫院建築火災風險的影響因子，並彙整緊急事故計畫的 EMP 與 EOP 流程，評估醫院自我救濟能力之現況，以作為本計畫模型的參考輸入。本計畫根據所蒐集的文獻與調查結果，研擬大型醫院防火決策輔助系統之建築資訊模型需求架構，並以此建築資訊模型為基礎，進一步建置智慧型防火決策輔助系統，透過新型工具協助建築物安全防災的功能，提升我國醫院建築防火管理績效，保障生命財產安全。

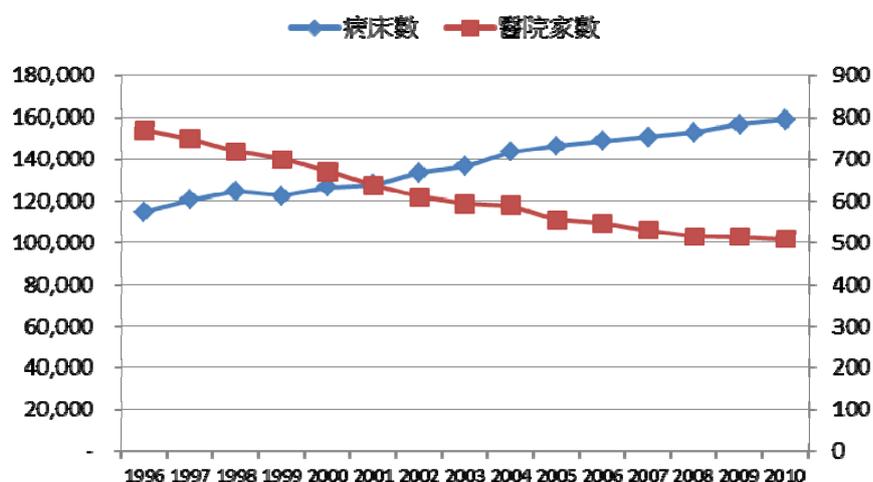


圖 1-1 台灣近 15 年病床數與醫院家數變化圖

第二節 研究目的

在醫院家數減少，而病床數增加的趨勢下，醫院火災風險所造成嚴重性亦隨之增加。醫院火災一旦發生，不僅會造成重大社會損失，且可能會奪走寶貴的生命。鑑此，透過本計畫內容的提出，以期提供醫院管理階層先期檢知與預警的效果。並且，應用建築資訊模型建置大型醫院防火管理決策輔助系統，學習新型工具模式協助建築物安全防災之功能，進以提升我國醫院建築防火管理績效，保障生命財產安全。

本研究以醫院建築為主題，探討新型工具協助建築物使用管理之功能，透過建築資訊模型的導入與整合火災理論，建置建築資訊模型在醫院防火管理決策之輔助應用機制，提升醫院建築防火管理的效能。

綜言之，本計畫的研究目的為：

1. 分析醫院建築火災風險評估的影響因子，並彙整緊急事故計畫的EMP與EOP流程，評估醫院自我救濟能力之現況。
2. 研提大型醫院可供防火決策系統之建築資訊模型需求架構。
3. 提出以建築資訊模型為基礎的智慧型防火系統，並說明智慧型防火系統的架構與各元件的功能。

第三節 研究範圍與限制

許多研究鑽研於專業火場模擬，雖然防火安全評估方法種類很多，但大致可分為定性、半定量及定量分析方法三大類[2]，運用“量”的概念比較容易進行分析比較，嚴格的定量分析方法，必須依靠準確的事故機率及火災動力學(fire dynamics)計算損失結果來獲得，例如 Fitzgerald 所提出建築火災防火工程法或稱L曲線法[3]及 Yung 所發展的火災風險及成本評估模型(FIRECAM) [4]皆屬之，但由於火災事故資料的不完整，加上利用決定性方法(deterministic approaches)計

算費時費工。

但對於逃生來說，整體的規劃與預防甚於理解火災擴散速度，而其中包括人、地、物的配置，以台中大遠百火災死亡而言，若僅是每日行走而對於動線位置熟悉顯然不夠，尚需配合其他必要條件，如危險物品或救援物資位置、緊急人員分組與通報警示流程。因此，成功逃生的主因最重要的在於建構整體預防與應變的措施。

本研究範圍不包括專業火場模擬，研究著重於醫院人、事、物、地整體規劃，建構於建築資訊模型，並設計使用者介面平台，改善目前 2D 黑白且過於粗略，資訊不足的消防系統畫面，提供使用者更完整的事前預防與緊急應變的決策參考依據。

本研究所建構的建築資訊模型主要強調完整的預防與應變機制，考量醫院逃生與人員組成特性，以一虛擬的醫院單一樓層病房區平面配置為案例進行系統建構與畫面構成，因此不牽涉建築設計之智慧財產權問題。

第四節 研究方法與流程

茲將本研究之研究項目概分為下列五大項：

6. 資料調查蒐集

透過文獻探討了解醫院建築火災風險、醫院緊急應變流程規劃及建築資訊模型之概念與應用現況。透過資料收集瞭解目前研究現況，收集並分析可供參考資料，應用於本研究中。藉由建築資訊模型之研究概念技術與市場應用，以其將最新以及最適當的技術導入於系統建置中。

7. 專家訪談

透過專家訪談的方式，調查醫院火災重要因素，以及了解醫院於緊急應變與組織行動之現況，了解醫院專家對於火災發生之潛在因素、火災預防之現況、目前的緊急應變流程認知，以及自我評估火災發生之自我救濟能力。經由醫院專家

對於醫院火災的瞭解與專業知識，探討主要需改善之處，給予本研究將建築物防火管理決策輔助系統設計之建議。

8. 資料整理與分析

將收集之文獻以及專家訪談等相關資料與記錄，透過系統化的思考與分析，擬訂出對於建築物防火管理決策輔助系統設計的機制流程。

9. 舉辦專家座談會

本研究計畫接近完成階段時，透過舉辦專家座談會的方式，可邀請各界對於醫院防災有研究之前輩，以及與實務界的朋友交換意見。由他們豐富的經驗所提出的建議，可提供本研究更多元的思考方向，讓本研究的內容更加的完整，才能夠提出真正符合各界需求的研究成果。

10. 需求分析與系統雛形建構

根據擬定出的建築物防火管理決策輔助系統設計，分析醫院建築對於防火管理決策輔助所需求之資訊及功能，建立建築物防火管理決策輔助系統系統雛形，並架構使用者介面。

本計畫擬透過人、事、物、地等四大方向進行模型規劃，如表 1-1 所示，透過上述方法，可有效地彙整與規劃模型的架構與內容。圖 1-2 為研究流程圖。

表 1-1 本計畫研究內容

方向	內容
人	彙整緊急事故計畫的EMP與EOP流程，調查並評估醫院自我救濟能力之現況
事	分析醫院對於火災之重要影響因子，並考量時間因素，是否影響火災發生之原因，提供人員行動與決策之輔助，並彙整至建築資訊模型系統中，提醒使用者應關注重要影響

	因子
物	探討病房區可供使用的減災設備與救援設備、可能危害救災之物品，如可燃、易燃性的氣體、化學品等，整合於圖面，除日常管理可於圖面上判讀之外，亦可熟知各設備位置，於火災發生之時快速啟動使用
地	人對於常常走動的區域才會熟知，而院內人員組成複雜，除醫護人員、行政人員之外，尚有病患與訪客，即使為院內人士也不盡然清楚逃生方向或各空間的組成，加以長時間的使用常依醫療趨勢或科別更改而變動隔間，和初始設計之平面圖不符，即使災害發生之時攤開建築圖面以了解內部空間，恐有諸多差異也緩不濟急。

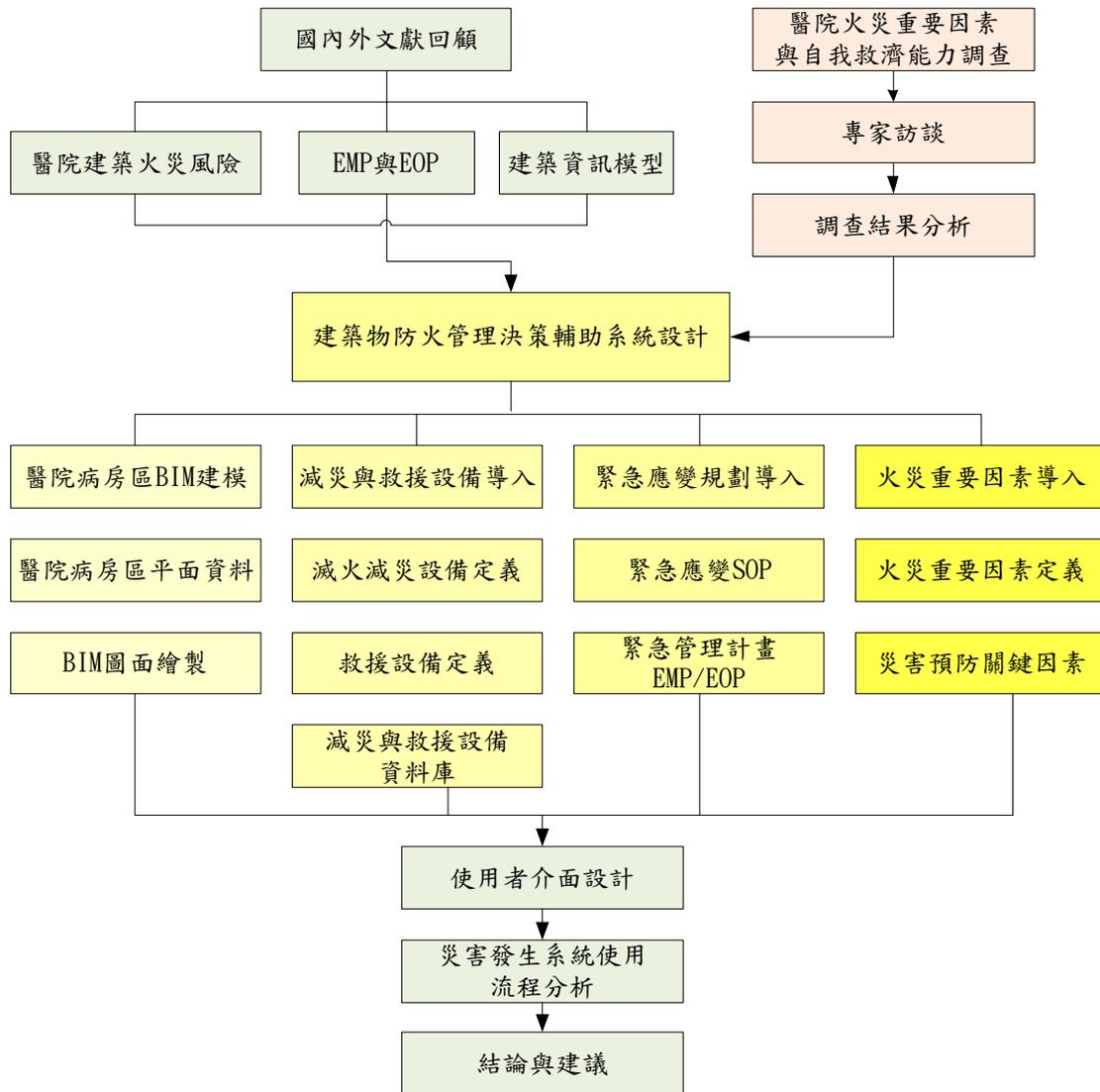


圖 1-2 醫院相關法令體系

第二章 文獻回顧

第一節 醫院火災與防火管理

於實際使用管理層面而言，醫療機構火災的新聞頻傳，於 2011 年 6 月間即有三件醫院火警新聞，包括高雄博正醫院七樓病房起火，救出三百多名病患，有六人嗆傷的事件；雲林縣北港鎮的媽祖醫院，凌晨發生火警，醫護人員緊急將院內將近 200 名病患疏散，幸好最後沒有造成人員傷亡，警消推估起火點可能是隔離病房；台北榮總機房過熱而引發火警，因迅速撲滅而鮮被媒體報導。醫院火警問題茲事體大，卻因通報因素或醫院形象問題，在新聞報導上僅有甚小的篇幅，甚或未釀成人命傷亡即未報導，表 2-1 整理民國 80 年至 98 年醫療院所相關火災統計。根據行政院衛生署的統計資料，2010 年發生之公共意外事件中，有 98 件與火災相關，佔公共意外事件的 16.6%，顯然醫院火災問題不容忽視。

表 2-1 醫療院所相關火災

事業單位	發生地點	地點	受傷情況	災情簡述
新竹市南門醫院	80 年 12 月	宿舍騎樓	6 死 29 傷	一樓騎樓機車縱火，波及大型變電箱爆炸，因單一出口被阻斷，不利救援逃生。
林口長庚醫院		燒燙傷病房	1 死	燒燙傷病房 1 人燒傷死亡。
宜蘭仁愛醫院	89 年 5 月		8 死 21 傷	人為縱火
成功大學附設醫院	88 年 6 月	地下二樓配電室	1 死	空調機房起火濃煙，呼吸照護病房 1 人窒息死亡。
衛生署台東醫院	89 年 10 月	地下室發電機	無	發電機負荷過重（冷卻水量不足）。
北市陽明醫院	92 年 2 月	地下室	無	

林口長庚醫院	92年7月	生殖門診中心	無	
花蓮門諾醫院	93年2月	地下室廚房排油煙管	無	
高雄市文雄醫院	93年7月	6樓洗腎中心門口		人為縱火床墊燒毀瀰漫濃煙。
屏東市基督教醫院	93年8月	地下室電機房	無	電機房內的大型電容器故障，導致跳電及起火。
國軍岡山醫院	93年9月	地下室廚房	10傷	廚房油炸排骨油溫過熱引發火災。
南投縣埔里基督教醫院	94年1月	地下室空調機房	無	空調機房電力負載過重，變電箱過熱引起電線燒毀瀰漫濃煙。
台東縣馬偕醫院	94年2月	一樓放射腫瘤治療室	無	
台北市立仁愛醫院	94年2月	地下室的膳食室	無	膳食室油溫過熱引發火災
花蓮鳳林榮民醫院	94年4月	精神病房保護室	無	保護室內的床單，懷疑可能是吸煙導致失火。
中國醫藥學院附屬醫院		空調機房	無	
高雄長庚醫院放腫科模型室	94年12月	易燃品不當堆放	無	
高雄義大醫院	95年5月	美食街	2傷	電線走火
霧峰澄清醫院	95年6月	管道間配電盤	無	
台北馬偕醫院	95年6月	地下一樓	無	電線機房
署立台東醫院	95年9月	精神科病房	無	電線走火
中國附醫	96年4月	廚房	無	爐火引燃食用油
中國附醫	97年3月	停車場	無	消防檢修作業失誤
林口醫院	97年6月	管道間配電盤	無	管道間縱火
臺大醫院	97年12月	開刀房	1死	電線機房走火
馬偕醫院	98年1月	開刀房	1死	電線走火
中山附醫	98年1月	地下室	無	照明配電盤冒煙

中國附醫	98年3月	心導管室	無	配電盤電線短路
新光吳火獅紀念醫院	98年5月	地下2樓資料室起火	無	
台大兒童醫院	98年1月	3樓心導管控制室	無	影像處理伺服器2號機櫃電池老化

由財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會邀集國內病人安全相關領域專家，參考美國評鑑聯合會（JCAHO）之年度目標做法及相關資料，研擬出我國醫院病人安全目標、策略、原則與參考作法，以利各醫院參考使用。自2004年迄今，病人安全年度目標由5項增加至9項，並採積極正向的敘述方式來表達對病人安全之訴求。

其目標訂定的原則是五大面向為考量，其分別是：（一）普遍性：目標及策略的訂定，是以在大部分的醫療機構都會遇到的狀況為基礎，而非僅適用於大型醫院。（二）可行性：目標及策略的訂定儘可能以不增加醫院成本為前提，期望醫院將這些建議的作法落實在每日的工作中。（三）階段性：年度目標經評估及檢討各項目目標改進情形，原則上以每兩年依實際落實情形做目標的修訂。（四）重點性：醫院應視其特性，挑出重點，不要求醫療機構要將所有目標都列為該院年度的病人安全目標，應就其所需優先改善的項目加強進行。（五）系統性：醫院改善作為不僅侷限於單一科別或部門，而是需採系統性作為方能有效改善。[1]

民國93年推動時之病人安全年度目標以醫護行為為主軸，分別為避免藥物錯誤、落實院內感染控制、杜絕手術部位錯誤、病人錯誤及手術程序錯誤，共計五個目標(表2-2)。民國99-100年開始將「加強醫院火災預防與應變」納入，成為病人安全目標的第九項，其執行策略包括：確保建物與設施的防火性、確保滅火及逃生設施的有效性、依照單位特性，擬定防火計畫、制定全院及各特殊單位之火警應變計畫，以及落實人員防火教育及火警應變訓練(表2-3)。民國101-102年的醫院評鑑目標除了原本九項之外，再加入新目標「加強住院病人自殺防治」，而在火災預防與應變的部分，執行策略歸納為三點，加強防火設施(備)及管理、制

訂全院及各單位之火災緊急應變計畫、落實人員防火教育及火警應變訓練，由此三點再細述11項一般原則與34項參考做法，並提醒著重「火災預防」相關策略及作法，強化「易燃物品」、「醫療氣體鋼瓶」、「電器用品」之管理與防火門的改善；另外，應強化「夜間」（人力不足時）發生災害的應變機制。由此可知，醫院火災預防與應變並非單一個案因素，實屬普遍醫院應重視之問題。

表 2-2 民國 93 年病人安全年度目標

目標	病人安全工作目標	執行策略
目標一	避免藥物錯誤	1.落實正確給藥程序 2.有效管理高警訊藥物
目標二	落實院內感染控制	1.落實醫療照護相關工作人員正確洗手 2.重大或異常院內感染事件視為警訊事件
目標三	杜絕手術部位錯誤、病人錯誤及手術程序錯誤	1.正確執行手術病人、部位及程序之核對 2.落實執行手術室安全作業規範
目標四	避免病人辨識錯誤	1.以主動溝通方式確認病人 2.至少有兩種以上辨識病人身份之方法
目標五	預防病人跌倒	1.加強監測與通報病人跌倒與其傷害程度 2.落實執行有效的跌倒防範措施

表 2-3 99-100 年度醫療品質及病人安全工作目標及執行策略

項目	執行策略
一 提升用藥安全	落實正確給藥程序、查核 落實病人用藥過敏及不良反應史的登錄及運用 加強慢性病人用藥安全 提升病人及照護者安全用藥的能力

		運用資訊提高用藥安全
二	落實感染控制	落實洗手遵從性及正確性 醫療照護相關感染重大事件應列為警訊事件處理 落實抗生素正確使用的教育及監測機制
三	提升手術安全	落實手術辨識流程 落實手術安全查核項目 提升麻醉照護功能，確保手術安全 落實手術儀器設備檢測作業 建立適當機制，檢討不必要之手術
四	預防病人跌倒及降低傷害程度	落實執行跌倒風險評估及防範措施 加強監測與通報病人跌倒 改善照護環境，以降低跌倒傷害程度
五	鼓勵異常事件通報	營造異常事件通報文化，並參與全國性病人安全通報系統 落實院內病人安全通報標準作業程序 對重大異常事件進行根本原因分析 定期分析通報資料，採取適當預防及改善措施
六	提升醫療照護人員間溝通的有效性	落實交接班資訊傳遞之完整與及時性 落實轉運病人之風險管理與標準作業程序 落實醫療照護人員間醫囑或訊息傳遞的正確性 檢驗、檢查、病理報告之危急值應及時通知與處理 加強團隊溝通技能
七	鼓勵病人及其家屬參與病人安全工作	鼓勵醫療人員主動與病人及其家屬建立合作夥伴關係 擴大病人安全委員會參與層面 鼓勵民眾通報所關心的病人安全問題

		主動提供病人醫療安全相關資訊
八	提升管路安全	加強管路使用之評估及照護品質 加強監測及通報管路事件，採取預防及改善措施 整合醫療團隊資源，提供跨專業管路照護
九	加強醫院火災預防與應變	確保建物與設施的防火性能 確保滅火及逃生設施的有效性 依照單位特性，擬定防火計畫 制定全院及各特殊單位之火警應變計畫 落實人員防火教育及火警應變訓練

在台灣病人安全通報系統的公共意外事件中，機構發生燃燒異味、濃煙、火花及明火均可通報為火災。2009 年發生之公共意外事件中，有76 件與火災相關，佔公共意外事件的13.9 件/百件。其中有24 件火災事件由通報者判定可能在一年內會發生數次（佔31.6%），有17 件可能為1-2年發生一次（佔22.4%）。火災事件發生機構別以醫院為多（共66件，佔86.8%），其次為精神科醫院。事件發生地點以一般病房為主，其次為特殊醫療照護區。事件發生時段以10：01～14：00 較多。

事件發生後受影響對象以儀器設備為最多，其次為病人/住民；在影響病人/住民之46 件火災意外事件中，造成傷害者有8 件，以輕度傷害為主，而無傷害者有30 件佔66.7%為最多。

火災事件發生可能原因部分，以與器材設備相關的有54 件（相對次數百分比為71.1 件/百件），而與環境因素相關的有9 件。進一步了解器材設備因素明細，以器材設備故障28 件為最多，其次是器材設備操作不當，共有19 件。

由事件描述內容歸類76 件火災事件引起火災的直接原因，以病人或家屬不當行為（如抽菸亂丟菸蒂、煮食食物、故意引燃物品等）者最多，共16 件，其

次為機構器材設備故障引起的火花、濃煙或明火共15件，因線路問題導致的電氣走火有12件，微波爐使用不當導致濃煙者有12件，一般電器（如電扇、日光燈、冰箱等）故障者有11件。76件火災意外事件中，通報者表示機構內有訂定應變流程者有57件，其應變流程內容主要為制定書面文件及實施相關教育訓練；預防方法則以環境設備改善、提供病人及家屬適當衛教與提供醫療人員教育訓練為主。

2010年發生之公共意外事件中，有98件與火災相關，佔公共意外事件的16.6件/百件，較2009年的76件多，可能與火災預防與應變推廣及鼓勵通報有關。98件火災意外中，由通報者判定可能在一年內會發生數次與1-2年發生一次各有19件（各佔19.4%），而通報者無法判定在發生可能機會者為28件。火災事件發生機構別以醫院93件最多（佔94.9%），較2009年的66件多，而非醫院的醫事機構通報的火災事件合計5件，則較2009年的10件略少。事件發生地點以一般病房為主，其次為公共區域。事件發生時段以14:01~16:00較多。

事件發生後受影響對象以儀器設備為最多，其次為員工，再其次為病人/住民；在影響病人/住民之54件火災意外事件中，造成傷害者有4件，以輕度傷害為主，而無傷害者有38件，佔70.4%為最多。

火災事件發生可能原因部分，以與器材設備相關的有81件（相對次數百分比為82.7件/百件）為主，其次為與環境因素相關者18件，18.4件/百件。進一步了解器材設備因素明細，以器材設備操作不當39件為最多，其次是器材設備故障，共有35件，再其次為器材設備未定期保養15件。

由事件描述內容歸類98件火災事件引起火災的直接原因，以電器使用不當為最多，共31件，其中有24件為微波爐使用問題。其次為機構設備故障22件，故障的設備包含照明、空調、鍋爐等設備。線路故障或走火者計14件，主要與插座、線路受損或老舊、乘載過量有關。病人或家屬不當行為（如抽菸亂丟菸蒂、煮食食物、故意引燃物品等）者8件，醫療設備故障7件（其中與呼吸器相關者有4件），設備操作不當（包含將易燃物放置於加熱設備附近、鍋爐操作錯誤、使用錯誤設備等）6件，施工或修繕過程未使用適當防護導致引燃物品5件等。

98 件火災意外事件中，通報者表示機構內有訂定應變流程者有81 件，其應變流程內容主要為制定書面文件及實施相關教育訓練；預防方法則以環境設備改善、提供病人及家屬適當衛教與提供醫療人員教育訓練為主。

內政部消防署公布的《安全管理手冊》即提到火災預防措施應注意事項如下：

一、建築物之設計

1. 各機關興建辦公房舍，以採用鋼筋混凝土建築為原則；室內隔間設備，應避免使用易燃性材料或實施防火處理。
2. 辦公室宜與廚房、倉庫及宿舍等分離建築。
3. 建築物應依法設置安全門梯。
4. 符合建築法規及消防法規之規定。

二、電力設施

1. 所有電力設施之機件、線路之裝設、檢修與保養，須由專業技術人員辦理。
2. 嚴禁違規用電及使用不合規格之機件材料。
3. 每次颱風、地震、水災、火災後，應實施普遍檢查。
4. 電力設施每年實施定期檢查及保養。

三、危險性物品之儲存

1. 對易燃易爆及化學性有毒物料，以儲存於郊區為原則。
2. 對危險物品之儲存，宜利用山洞、地窖或隔絕之倉庫。如在市區，須由專人警戒與設置明顯之禁制標誌。
3. 存放危險物品處所應配置足夠之消防器材。

四、消防安全設備

1. 各機關應依規定設置相關之消防安全設備，並定期檢修。

2. 消防安全設備應指定專人保管。

五、其他注意事項

1. 各機關每年應定期舉辦自衛消防編組演練，一般員工均應熟習消防安全設備之使用要領及避難逃生常識。
2. 爐灶煙囪應經常檢查，發現損壞立即換修。
3. 瓦斯管道及開關應隨時檢查，使用完畢應立即關閉。
4. 視需要辦理火災保險。
5. 將警報設備之鈴聲使機關所有員工周知，以利及時應變。
6. 依規定辦理自衛消防編組，並交付各成員火警發生時之應變事項。

六、火警發生時之應變措施如下：

1. 火警人員，應立即呼救並通知值勤（日）人員發布火警警報；在場員工應即全力灌救，阻止蔓延擴大，如有重要公文（物）應即搶救。
2. 機關自衛消防編組滅火班之人員聞警後，應迅速攜帶滅火器或使用室內消防栓至起火點處搶救。
3. 值勤（日）人員依火警情況認為不能立即撲滅時，應即通知地區消防隊一一九火警台。
4. 主管人員於聞警後立即馳赴火場，指揮到場人員協力灌救。

七、火災之善後處理事項如下：

1. 火勢撲滅後，應派員繼續監視火場，以防死灰復燃。
2. 指派幹員協同消防人員，調查起火原因，確定起火責任，簽報機關首長核辦。
3. 清查財物損失情形，列冊陳報。
4. 如有人員傷亡，應即送醫或處理善後。

5. 投保火險者，應即通知保險公司，辦理理賠手續。
6. 對於救火有功人員應予獎勵，失職人員應予懲處。
7. 檢查消防救護器材及其他安全設備，必要時應加補充。
8. 召集有關人員檢討改進缺失。

第二節 醫院緊急應變流程

鑑於醫院內病患為避難弱者，當發生緊急災害時，其應變及疏散較一般場所困難，因此在平時訂定緊急災害應變措施計劃，落實教育訓練及演習，當災害發生時可以立即應變，將人員及財物損失降至最低。其法源依據為醫療法第25條第二項規定：醫院除其建築構造、設備應具備防火、避難等必要之設施外，並應建立緊急災害應變措施。前項緊急災害應變措施及檢查辦法，由中央主管機關定之。以及，行政院衛生署93年12月20日衛署醫字第930213819號令辦理，如表2-4[2]。其目的為醫院遇緊急災害(風災、震災、火災、水災、停電、停水、重大傳染病群聚...等)，能依此標準作業流程，進行處理，以確保院內人、事、物之安全。

表 2-4 醫院緊急災害應變措施及檢查辦法

醫院緊急災害應變措施及檢查辦法	
第 1 條	本辦法依醫療法第二十五條第二項規定訂定之。
第 2 條	<p>本辦法所稱緊急災害，指醫院遭遇下列災害，致影響醫療作業環境，造成醫院醫療需求之改變或提高：</p> <p>一、天然災害：風災、震災、水災、土石流、旱災。</p> <p>二、技術災害：火災、爆炸、游離輻射意外事故、危害物質事故、停電、停水。</p> <p>三、戰爭災害、暴力威脅及恐怖攻擊事件。</p> <p>四、重大傳染病群聚事件。</p>

	五、其他經主管機關認定之緊急災害。
第 3 條	<p>醫院應訂定緊急災害應變措施計畫。其內容應包括因應災害之預防、準備、應變與復原各階段之應變體系、應變組織與工作職責。</p> <p>前項緊急災害應變措施計畫，醫院應於每一年度開始前送直轄市、縣(市)主管機關備查。</p>
第 4 條	<p>為因應緊急災害事件，醫院應設置緊急災害應變組織與指揮架構，並依實際需要分設各組，執行下列事項：</p> <p>一、指揮中心：整體緊急災害應變工作之決策、各應變組織部門之協調、考核與訊息之發布等。</p> <p>二、參謀分析：擬定緊急災害應變策略與方案、災害狀況分析研判、人力調度與資料蒐集等。</p> <p>三、醫療作業：對於病人持續提供醫療照護及災害傷患之急救等。</p> <p>四、財務及行政：採購、出納、人事管理及財務分析等。</p> <p>五、後勤及災害控制：物資之募集與調度、器材之搬運與供應及設施與環境維護等。</p>
第 5 條	醫院發生緊急災害時，應立即採取應變措施，並迅速聯繫警察、消防、衛生及其他有關機關，即時支援搶救。
第 6 條	<p>醫院應訂定緊急災害發生時之疏散作業方式，規劃病人、員工及醫療設備疏散之路線、疏散地點及病人運送方式，並保障疏散過程中，相關人員之安全。</p> <p>前項疏散之路線，應隨時注意路線之安全、暢通，並繪製圖說，懸掛於明顯處所。</p> <p>醫院訂定第二條第四款緊急災害之疏散作業與路線，應依感染控制原則規劃。</p>
第 7 條	醫院應指派適當人員，協助嬰幼兒及行動不便病人之疏散。

第 8 條	醫院應設置緊急災害之通訊設備及相關設施，並建立通訊與聯繫之標準作業方式。
第 9 條	醫院於緊急災害事件中，應繼續提供必要之醫療照顧與適當之轉診後送處理。
第 10 條	醫院每年至少應舉辦緊急災害應變措施講習一次，全體員工均應參加，並將緊急災害應變措施列為新進員工講習項目；並得依其緊急災害應變組織與指揮架構，辦理人員之教育訓練。
第 11 條	醫院每年至少應舉行緊急災害應變措施演習及桌上模擬演練各一次，並製作成演習紀錄、演習自評表及檢討改善計畫，送直轄市、縣(市)主管機關備查。 前項演習及桌上模擬演練之主題、時間與相關內容，應於醫院緊急災害應變措施計畫中載明。
第 12 條	直轄市、縣(市)主管機關對所轄醫院訂定之緊急災害應變措施計畫，應每年定期檢查；其檢查之方式可採實地訪查或書面檢查；其檢查項目、檢查方式、時間，由直轄市、縣(市)主管機關定之。 前項檢查結果，如發現不符規定者，除依有關法令規定處理者外，得令限期改善，逾期不改善者，依醫療法有關規定處罰。
第 13 條	中央衛生主管機關依醫療法有關規定辦理醫院評鑑時，應將醫院之緊急災害應變措施及直轄市、縣(市)主管機關依前條所為檢查結果，列為評鑑項目之一。
第 14 條	本辦法自中華民國九十四年一月一日施行。

本研究所定義之災害鎖定為第二條中的技術災害-火災，依據行政院衛生署 93 年 12 月 20 日衛署醫字第 930213819 號令之醫院緊急災害應變措施及檢查辦法中之規定，可歸納彙整至本研究之部分為表 2-5 所整理。本研究鎖定於第 2 條第二款醫院火災之應變措施與檢查辦法，於人員部分，包含第 5 條、第 6 條、第 7 條，

人員的動作與聯繫單位，疏散方式與路線；於物品的部分包括第4條第五款物資募集與調度、器材之搬運與供應，及設施與環境維護等；於事件的部分，包含第10條、第11條、第12條，每年應舉辦緊急災害應變措施講習一次，演習紀錄需存檔。

表 2-5 醫院緊急災害應變措施及檢查辦法應用於本研究

醫院緊急災害應變措施及檢查辦法	
第 2 條	二、技術災害：火災
第 4 條	五、後勤及災害控制：物資之募集與調度、器材之搬運與供應及設施與環境維護等。
第 5 條	醫院發生緊急災害時，應立即採取應變措施，並迅速聯繫警察、消防、衛生及其他有關機關，即時支援搶救。
第 6 條	醫院應訂定緊急災害發生時之疏散作業方式，規劃病人、員工及醫療設備疏散之路線、疏散地點及病人運送方式，並保障疏散過程中，相關人員之安全。 前項疏散之路線，應隨時注意路線之安全、暢通，並繪製圖說，懸掛於明顯處所。
第 7 條	醫院應指派適當人員，協助嬰幼兒及行動不便病人之疏散。
第 8 條	醫院應設置緊急災害之通訊設備及相關設施，並建立通訊與聯繫之標準作業方式。
第 10 條	醫院每年至少應舉辦緊急災害應變措施講習一次，全體員工均應參加，並將緊急災害應變措施列為新進員工講習項目；並得依其緊急災害應變組織與指揮架構，辦理人員之教育訓練。
第 11 條	醫院每年至少應舉行緊急災害應變措施演習及桌上模擬演練各一次，並製作成演習紀錄、演習自評表及檢討改善計畫，送直轄市、縣

	<p>(市) 主管機關備查。</p> <p>前項演習及桌上模擬演練之主題、時間與相關內容，應於醫院緊急災害應變措施計畫中載明。</p>
<p>第 12 條</p>	<p>直轄市、縣 (市) 主管機關對所轄醫院訂定之緊急災害應變措施計畫，應每年定期檢查；其檢查之方式可採實地訪查或書面檢查；其檢查項目、檢查方式、時間，由直轄市、縣 (市) 主管機關定之。</p> <p>前項檢查結果，如發現不符規定者，除依有關法令規定處理者外，得令限期改善，逾期不改善者，依醫療法有關規定處罰。</p>

第三節 醫院建築消防法規

醫院逃生避難動線設計，著重於當發生火災或緊急狀況時；醫護人員能從容不迫將病患引導、疏散病患至安全的地方，讓病患安心等待救援。對外則消防人員迅速掌握留容人數、位置及相關資訊，藉此降低傷亡率，提升逃生避難率。爰此本文研究方法中虛擬的醫院單一樓層病房區平面配置為案例進行系統建構；遂本節探討樓層病房區人員預見災害時，當下位址經防護人員指導疏散進入安全區域，所經過動線上的建築構造及設備等相關法規的探討。

一、醫院相關法令體系之介紹

在我國醫院相關的法令規定主要包括有三個部分，即為醫療保健與精神衛生、都市與建築及消防等相關法規，其相關法令如下圖2-1所示。而醫院的主管機關，在中央為衛生署、營建署及消防署；在地方為衛生局、工務局建築管理處及消防局。

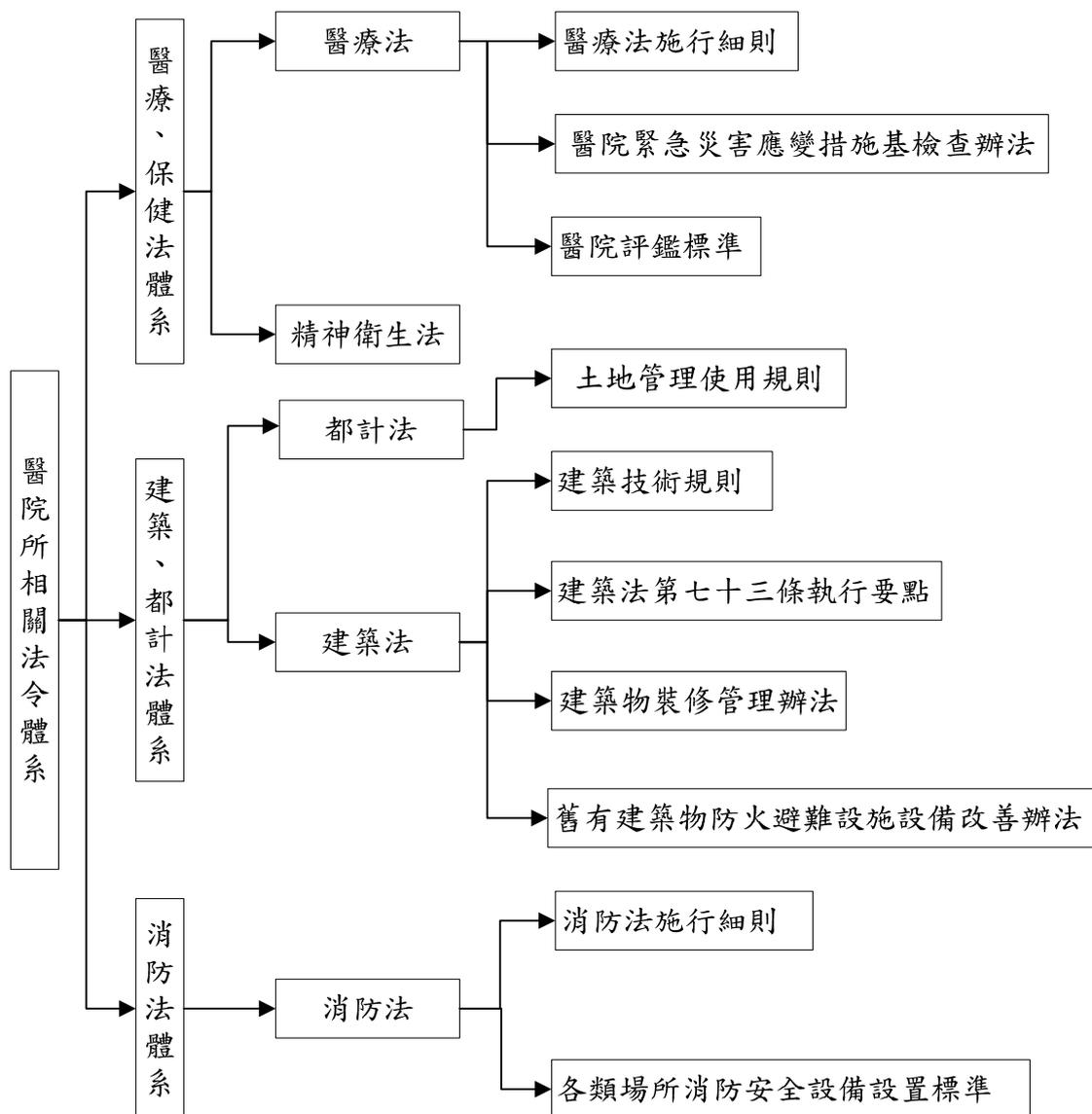


圖 2-1 醫院相關法令體系

二、病房區避難路徑原則

病房區由於部分病患行動困難，對於無法於最短時間內避難至安全區域者，亦或於避難時無法進行垂直避難者，一般則以水平方式逃生為原則。其疏散避難策略：就地避難→水平避難→垂直避難→整棟避難；火災發生時病患行動能力較差，病患可自行移動或借由他人及設備協助下由火災區避難至安全區域（再進行垂直避難者；若無法從事垂直避難者，病患的逃生以水平逃生方式為主，則先避難至另一區劃的避難據點內（陽台、特別安全梯）暫待或等待垂直避難救援。

每個樓層應設置兩個以上的防火區劃，一旦發生火災，即可利用未起火的區域做為暫時避難的據點，其中以利用特別安全梯的排煙室或於中間設置避難據點的方式為主，以提供逃生者做暫時的停留避難，如能確保避難據點的安全，則無需進行全樓的疏散。此各病房層需有二個以上的防火區劃，如圖2-2。

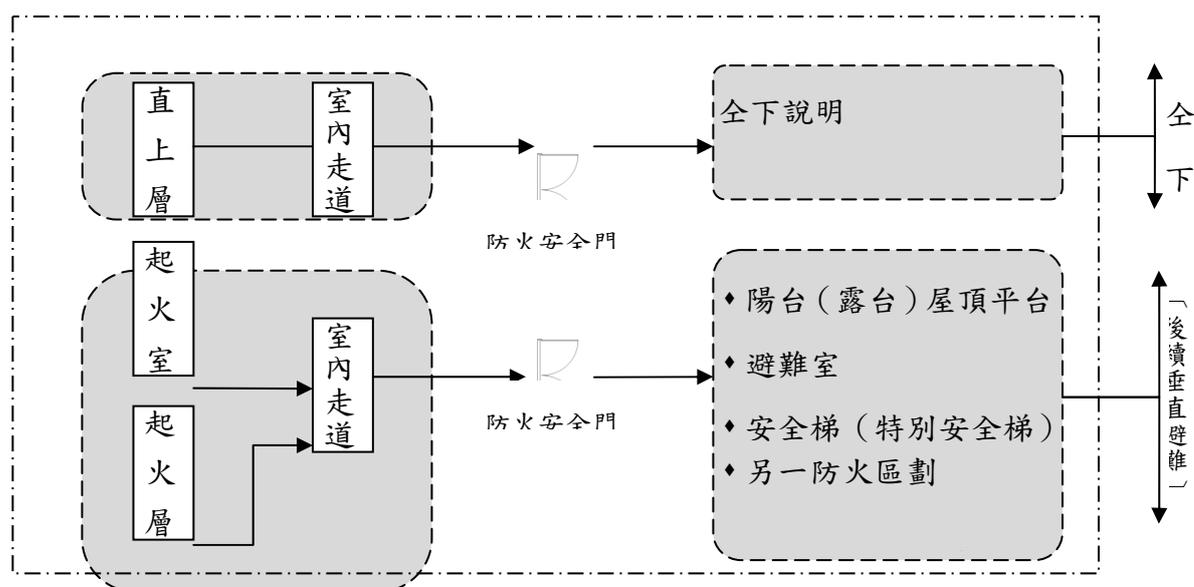


圖 2-2 病房區避難方式

三、病房區避難路徑與構造設計規定

病房區由於部分病患行動困難，對於無法於最短時間內避難至安全區域者，亦或於避難時無法進行垂直避難者，一般則以水平方式逃生為原則；避難路徑除了需考慮到兩方向的避難途徑外，亦可利用其他效用的避難設施，如陽台、露台及屋頂避難平台等，從戶外的避難途徑進入室內避難據點或樓梯間，所以在醫療院所中如能利用陽台、露台連結到避難據點或樓梯間的避難方式是非常有效且值得注意的。再利用陽台、露台及屋頂避難平台的避難方式對其在安全性能上應注意的要點說明如下：

1. 區劃的安全性

陽台、露台、屋頂避難平台等半戶外的避難設施，其與建築物其他部分連接

者，應與防火、防煙區分離，並以防火時效1 小時以上的防火牆、防火樓板及防火門窗加以分隔，並應與避難路徑相連通（技則第79 條，整理如表2-6）。其中以利用特別安全梯的排煙室或於中間設置避難據點的方式為主，以提供逃生者做暫時的停留避難，如能確保避難據點的安全，則無需進行全樓的疏散。

重複步行距離：建築物之樓面居室任一點至兩座以上樓梯之步行路徑重複部分之長度不得大於最大容許步行距離二分之一之規定（技則第93 條）。

表 2-6 醫院的防火區劃的相關規定（技則第 79 條）

	面積管制	區劃方式
10 層 以下	總樓地板面積在1500平方公尺以上者，應按每1500平方公尺作一區劃。（如備有效自動滅火設備者得免計算有效範圍樓地板面積之二分之一）	以具有一小時防火時效之防火牆、防火樓板及甲種防火門窗區劃分隔
11 層 以上	自地板面起1.2公尺以上之室內牆面及天花板均使用不燃材料，得按每200平方公尺為範圍。	以防火牆、防火樓板及甲種防火門窗等區劃之。
	天花板及室內牆面包括底材，均以不燃材料裝修者，得按每五百平方公尺為範圍	以防火牆、防火樓板及甲種防火門窗等區劃之
風管 區劃	貫穿防火區劃牆之風管	應在牆之兩側風管內裝設防火閘門或閘板

2. 陽台出入口

往陽台出入口的部分，為了能讓輪椅及病床能順利進出，因此應注意採取必要的方式，避免設置階梯，以斜坡道代替，距地板面高低差應在2cm 以內。

3. 建築物內部

排煙室及中間避難據點不但為醫療院所中病患臨時避難的場所及救助功能

的重要據點內，構造方面，應為防火構造，四周牆面應為防火牆，樓板為防火樓板，室內牆面及天花板應以不燃材料。院所內的避難據點因考慮以擔送或護送方式進行避難，又需考慮移動所需的空間，所以在醫療院所內的避難據點所需的滯留面積較一般場所為大。

表 2-7 醫療院所排煙室或前室及安全梯內避難設施 (技則第 97 條)

	避難設施
排煙室或前室	<ol style="list-style-type: none"> 1.排煙室與前室為重要避難據點，應有足夠的滯留面積，應考慮擔送及護送方式，每單位以2 m²為原則，且須考慮擔送及護送移動所需面積。 2.應考慮滯留面積及動線方式。 3.排煙室與前室之開口與其他開口應保持一安全距離以防火焰竄燒。 4.排煙室與前室應避免為任何管道穿越且管道之維修孔不得開於排煙室。 5.據點中因人員集中，呼吸所產生CO₂ 濃度上升，且有人員滯留時其濃度不得超過2%。
安全梯	<ol style="list-style-type: none"> 1.由排煙室或陽台進入安全梯之門應較樓梯有效寬度稍大。 2.因部分病患為行動不便者，所以樓梯部分的流動速度應比正常人的1.3m/sec 為低。 3.樓梯的級高級深應適當，符合人體工學，以30°為佳，即級高15cm，級深30cm。 4.於樓梯與平台高低差變化時，應設地板面標示燈或以不同顏色明顯區分。 5.樓梯內扶手應接續，不能有中斷且扶手的顏色與支撐牆壁的顏色應有明顯的對比，其尺寸級與牆壁、地板面的距離，應足以使需要扶手支撐的病患可以便利的使用。 6.樓梯內應避免為任何管道穿越且管道之維修孔不得開於安全梯內。 7.剪刀梯只視為一座樓梯，旋轉梯不能做安全梯。

	8.樓梯部分，是屬於安全區劃，為一重要避難路徑，所以不得做倉庫使用。
--	------------------------------------

4. 走廊形式

醫療院所的走廊形式採中央走廊的形式、雙走廊的形式、口字形走廊形式、 Δ 字形走廊形式、分散形式及中間集中形式等方式，不論採用何種形式，一般其交通處處均設有護理站，由護理站負責人員安全管制且方便服務病患；所以，護理站的位置於病房層的走廊有著密切的關係，但必須注意有足夠的寬度，不可因護理站的設置而產生擁塞、吵雜等現象。

- (1) 主要構造以防火構造為主，內部裝修以不燃材料為原則。
- (2) 以兩方向避難為原則。
- (3) 要簡捷，少曲折，避免 90° 以外的轉折，轉彎處應設誘導設備，以幫助快速逃生避難。
- (4) 應考慮避難人員的心理因素，如回巢本能、向光本能、左轉本能、躲避本能、追隨本能，並據以作出相對因應對策。
- (5) 醫療院所有單走廊雙走廊的型式，走廊的兩端應為樓梯或出口，若配置困難時，亦可由陽台並配合避難器具，以利逃生。
- (6) 避免不必要的懸吊裝飾物，以免妨礙避難行動的進行甚至危及內部避難或救助人員。
- (7) 走廊兩側宜設置防撞設施或扶手。
- (8) 走廊轉彎處以圓角或 45° 方式處理，以避免衝撞。

A. 走廊淨寬度：依建築技術規則建築設計施工編第 92 條的規定—醫院走廊淨寬度依走廊配置不同有不同之規定：走廊二側有居室者為 1.6 公尺以上，其他走廊為 1.1 公尺以上。

B.走廊構造：依建築技術規則建築設計施工編第 92 條的規定—防火建築物內各層連接直通樓梯之走廊通道之牆壁，應為防火構造或不燃材料。

C.高低差：依建築技術規則建築設計施工編第 92 條的規定—走廊之地板有高低，其坡度不得超過十分之一，並不得設置臺階。

D.樓梯座數：依建築技術規則建築設計施工編第 95 條的規定—建築物應自各該層設置二座以上直通樓梯達避難層或地面：

項目 用途	防火建築物	非防火建築物
醫院	病房樓地板面積 超過100平方公尺	病房樓地板面積 超過50平方公尺

5. 緊急用升降機相關規定(技則第 106、107 條)

- (1) 建築物高度超過十層樓以上之最大一層樓地板面積，在 1500 平方公尺以下者，至少應設置一座；超過 1500 平方公尺時，每逢 3000 平方公尺，增設一座。
- (2) 四周應為防火牆及防火樓版構造，其天花板及牆面裝修，應使用不燃材料，其出入口應為甲種防火門。除供住宅使用者外，防火門應向避難方向開啟。
- (3) 應設置排煙設備。
- (4) 每座升降機占樓地板面積不得小於十平方公尺。
- (5) 機間在避難層之位置，自升降機出口或升降機間之出入口至戶外出入口之步行距離不得大於三十公尺。戶外出入口應臨接寬四公尺以上之道路或通道。
- (6) 機道應每二部升降機以防火牆隔開。
- (7) 升降速度不得小於每分鐘六十公尺。

三、避難逃生設備

火災發生時，人員可以很快速、很安全的避難至安全的場所。所以在人員避難逃生的路徑上，基本上進行規劃設計階段必須考量這些條件：有足夠「避難逃生設備」容量及數量、良好的照明設備，使得每個人都不再是災害弱者。

依消防「各類場所設置標準」之規定，以標示設施、緊急照明設備及避難器具三項為規定的避難設備。

避難設備：泛指輔助建築逃生避難設施而設置，提供避難人員避難逃生用之設備，稱之。

避難器具：指火災發生時用以協助建築物內部人員避難逃生之簡便器具。醫院不同樓層別之避難器具選擇設置原則如表2-8。

表 2-8 醫院不同樓層別之避難器具選擇設置

樓層別	避難器具之選擇
11 層	原則上不得設置各種避難器具
6~10 層	救助袋、避難橋
4~5 層	滑台、救助袋、緩降梯
3 層	滑台、救助袋、緩降梯
2 層	滑台、避難梯、緩降梯、避難橋
1 層	避難層不用設置避難器具
地下層	避難梯

第四節 建築資訊模型

一、BIM 的起源與定義

60 年代興起用物件導向技術敘述產品生命週期資訊，並以資訊標準化為基礎，廣泛地建構產品資料模型，從創建、組構、使用、維護階段的資訊掌握與傳

輸、交換與應用。

Charles Eastman(1999)於"Building Product Models"一書[7]，介紹建築物的元件資訊模型組構原理，從建築物設計語彙、電腦建模的演化過程、資訊交換標準等，談到資訊建模概念、ISO-STEP 與 IFC (Industry Foundation Classes) 等，以建築為對象，闡釋建築物組構元件之資料塑模理論[8]; Building Information Model (簡稱 BIM) 即由此概念而來。

建築資訊模型「Building Information Modeling」指的是：『通過數位資訊模擬建築物所具有的真實資訊』，為近年國內外營建產業之趨勢，利用新世代設計軟體工具與解決方案的一種技術與策略[9]。不僅包含建築物本身之資訊，亦包括整合與建築相關之連結資訊與建築營建施工之生命週期相關的資訊，連結專案規劃設計、施工、營運以及維護至建物拆除之資訊，表 2-9 為 BIM 於營建管理生命週期之應用。對於以往圖面上之點、線、面、性質與參數，以有系統之方式強化且完整的提升建築資訊資料，改善以往堆積如山的圖紙文件[10]。

表 2-9 BIM 於營建管理生命週期之應用

階段	應用內容
規劃階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. BIM 3D 模型及影像能提供視覺化之效果，使業主及設計者間溝通較易表達各方所需，方便後續之設計，並可替業主提供專案行銷之使用。 2. 模型綜合其成本資訊形成 5D 模型，達到進行成本計算，使業主了解狀況，方便討論。
設計階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能量分析：提供專案之能量消耗分析、替代材料及設計方法評估。 2. 衝突分析：將構件做衝突分析可提早發現構件設計錯誤。 3. 可施工性分析：將施工流程及環境狀況做分析。 4. 專案進度排程：可發展出 4D 模型，模擬施工順序。 5. 專案成本計算：將建置出之模型結合成本資料庫，使能概算成

	本。
施工階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 利用 BIM 所建置出模型可對於施工前進行施工模擬，並且可協助施工流程的管理，以及掌控計價作業。 2. 利用 BIM 所建置出之模型可取代 2D 傳統施工圖作為溝通、解決協調事項以及規劃施工順序、檢視有無錯誤設計之工具。
營運與維護階段	<ol style="list-style-type: none"> 1. 營運管控：BIM 模型之構件可提供維護之相關資訊。 2. 流程管控：利用 BIM 之模型控管專案之空調系統、耗能分析、保全系統控制、進出分析、製造流程及儲存分析等。

(資料來源：內政部建築研究所[8])

近年提出以建置 BIM 代替一般 CAD 製圖方式，建築資訊模型以 3D 視覺化呈現，透過 3D 模型可產出完整詳細的設計圖說，可使各種不同工種以及非相關領域之專業人員清楚了解圖說內容，幫助施工作業順利進行並且縮短時程以及節省營建成本，對於建築後期維運也有更高的價值[11]，詳如表 2-10。

表 2-10 CAD 與 BIM 之差別比較

	CAD	BIM
建立基礎不同	利用圖形繪圖的基礎工具。	使用資料庫的基礎架構。
主要使用者不同	繪圖者產出視圖內容。	設計師、工程師、繪圖師等，透過資料庫的輸入完成產出文件，如：數量檢核、視覺化、結構分析、圖說文件、進度模擬等。
資料的修改方式	相關之圖說或資料必須重新再次調整過。	因具有雙關聯性，當某一資料修正，相關資料皆會自動更新。
溝通介面	適於專業之人員，非相關之作業人員則不易。	以 3D 為資料架構，因此易於各人員之溝通。

培訓人才	軟體運用範圍大，且市場上已習慣於使用，培訓人才方面較成熟。	為新興軟體，使用者不多，多以工程背景者為主，且成本為高，培育人才不易。
------	-------------------------------	-------------------------------------

市面上支援 BIM 軟體種類繁多，目前建築資訊模型在軟體實作的發展上為 Autodesk、Bentley、Nemetschek Graphisoft、Gery Technolngy Dassault 四類，其功能常見之相關軟體名稱詳如下列：

1. Autodesk 系列名稱：Revit Architecture、Revit Structure、Revit MEP
2. Bentley 系列名稱：Bentley Architecture、Bentley Structure、Bentley Building Mechanical Systems
3. Nemetschek Graphisoft 系列名稱：MEP Modeler、ArchiCAD、BIMx、
4. EcoDesigner
5. Tekla Structures

軟體透過參數關聯技術建立 3D 模型，利用「數值化」以及「參數式設計」作為主要概念，可立即提供控管、明細表及成本等相關資訊。在任何一個圖面上進行修改，馬上反應於相關聯的其他地方，讓互動更即時[11]。

二、BIM 系統的探討

建築資訊模型的實作工具特性皆各有特色，包括模型展示、分析工具與相關資料集的管理平台。在提供以物件化基底之參數化建（object-based parametric modeling）的共同框架下，許多 BIM 建模工具都各自展現出不同的特點[12]。

Autodesk Revit

Revit 是由 CAD 技術引進機械 CAD 市場的技術人員所創立，由僅能處理 2D

圖形的產業，轉變成主要處理數位模型的產業，是特別針對建築資訊模型 (BIM) 所開發的軟體，為最先引入建築領域並提供建築設計構想擬真影像與關聯環境呈現和參數管理支援的軟體[3]。

建築資訊模型是一種先進的資料庫基礎結構，能支援永續設計、衝突偵測、建構計劃與組建；同時可以滿足建築設計和製作團隊的資訊需求[13]。

Autodesk Revit之相關資訊，詳如表2-11。

表 2-11 Autodesk 軟體介紹

Autodesk			
軟體	Revit Architecture	Revit Structure	Revit MEP
功能	1. 建築設計的輔助工具。 2. 創建建築師的 BIM 模型。	1. 結構設計的輔助工具。 2. 與外部分析軟體連動。 3. 創建結構師的 BIM 模型。	1. 機電設計的輔助工具。 2. 依照工程師實際作業需求設計的工具。 3. 創建機電技術師的 BIM 模型。
優點	透過雲端服務以易判讀的圖形格式提供分析、運算結果，並且提供強大的彩現功能，享受最佳化視覺。		
缺點	圖檔大於 200MB，圖形作業緩慢且限制了有角度的參數必須規則化。		

(資料來源：本研究整理)

Bentley Systems

Bentley Architecture 是 Bentley 公司針對建築師的需求所設計，提供了最直覺、靈活的使用者介面以及 2D、3D 或是 2D/3D 混合的工作流程和高品質的自動

化設計輔助。

Bentley Architecture 是根據建築資訊模型(BIM)概念而來的，以一個智慧的3D建築模型作為資料來源以供應所有資訊的輸出與輸入。在2D/3D 間能自動同步更新，大幅減低設計階段的錯誤與疏失，增加設計工作進行的速度及效率。強大的專業標準零件庫，在整個設計概念到施工圖的流程中，隨時產生書圖報表以供修改、檢查。而工程圖面(包括建築之平面、剖面圖和高程)及文件(包括品質控管，估價報表及特性)都可以自此建築物模型中自動取得及更新[3]。

Bentley Systems之相關資訊，如下表2-12：

表 2-12 Bentley 軟體介紹

Bentley	
軟體	Architecture
功能	<ol style="list-style-type: none">1. 專業的工具及標準的零件庫。2. 隨時產生使用者需求的圖報表。
優點	<ol style="list-style-type: none">1. 能處理 Bezier 與 NURBS 複雜曲面及提供專業元件庫。2. 支持了市場許多大型專案。3. 因為整合各領域工具所以提供在建築上有廣的應用。
缺點	<ol style="list-style-type: none">1. 用戶層不普及。2. 不易學習及導覽操控。3. 缺少線上物件資源庫。

(資料來源：本研究整理)

Nemetschek Graphisoft

Graphisoft 產品擁有強大的剖/立面、設計圖檔、參數計算等自動生成功能，以及便捷的方案演示和圖形渲染，為建築師提供了一個無與倫比的「所見即所得」的圖形設計工具。且內建的圖檔編輯軟體和智能化的工具，使出圖過程與圖檔管

理的自動化水準大大提高，達到整個圖冊中相關圖檔的每個細微的修改都能自動更新，大大節省了傳統設計軟體大量的繪圖與圖紙編輯時間，使建築師能夠有更多的時間和精力專注於設計本身，創造出更多的精品設計。

Graphisoft 產品不僅僅意味著設計生產力的提升，更高效地管理與檢索設計檔案，完善企業的設計標準，提高知識產品的使用價值。具有創新、互動特性，提供完善的團隊協作功能為大型項目的多組織、多成員協同設計提供了高效的工具，團隊領導者可以根據不同區域、不同功能、不同建築元素等屬性，將設計任務分解。而團隊成員可以依據權限在一個共同的可視化項目環境裡準確無誤的完成協同工作，透過IFC 標準資訊平台的訊息交換提供了有效的保障[3]。

Nemetschek Graphisoft之相關軟體資訊，詳如表2-13：

表 2-13 Nemetschek Graphisoft 軟體介紹

Nemetschek Graphisoft				
軟體	ArchiCAD	MEP Modeler	BIMx	EcoDesigner
功能	1.圖紙文檔自動生成 2.設計評估 3.檔案自動更新 4.協調	1.BIM 工作流程 2. 2D 工作流程 3.衝突檢驗 4.AutoCAD MEP 導入	1.瀏覽 2.交流 3.共享	1.內嵌於 ArchiCAD 2.能量平衡評估
優點	豐富的應用套件，支持營建設施管理，在歐美具相當地位，目前是Apple Macs 系統環境上最受歡迎的工程繪圖軟體，具備直覺的介面相對達到簡易使用。			
缺點	1. 參數化建模受到限制。 2. 大型專案會有結構比例的問題，必須分區作業及管理專案。			

(資料來源：本研究整理)

Tekla Structures

Tekla 原是一家專業鋼結構軟體研發公司，擁有鋼結構的設計、繪圖及製造的豐富經驗，所開發的一套鋼結構 3D 實體模型專業軟體，也是唯一在台灣成功上線的3D 鋼結構專業軟體。

Tekla Structures 為TEKLA21公司所有並在西元1966 年創立並發表，提供3D 實體結構模型與結構分析完全整合、3D 鋼結構細部設計、3D 鋼筋混凝土設計、專案管理、自動 Shop Drawing、BOM 表自動產生系統，3D 模型包含了設計、製造、構裝的全部資訊需求，所有的圖面與報告完全整合在模型中產生一致的輸出文件，與以前的設計文件使用的系統相較，Tekla Structures 可以獲得更高的效率與更好的結果，讓設計者可以在更短的時間內做出更正確的設計。

Tekla Structures是一個用於解決顧問工程師、專案設計人員、細部設計人員與專案經理需求的理想解決工具。並可短時間內成功上線提升設計競爭力、降低客戶擔心的導入風險，值得客戶信賴。結合結構分析、鋼筋混凝土設計繪圖與專案管理，成為世界上第一套完整的 3D 結構分析、細部設計、Shop Drawing、專案管理的解決方案[3]。Tekla軟體介紹詳如表2-14：

表 2-14 Tekla 軟體介紹

廠商	軟體	功能	優點	缺點
Tekla	Tekla Structures	<ol style="list-style-type: none"> 1. 結構設計分析整合 2. 自動統計 3. 整合鋼材切割及購料計畫 4. 整合板材加工製造計畫 	<p>在鋼結構工程建模作業享有盛名，尤其鋼構施工細部圖樣，以及能直接連到 CNC 加工輸出</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 太複雜的學習曲線才能充分利用。 2. 參數部份需要複雜且高的技術人員。 3. 無法導入複雜的多曲面。 4. 相當昂貴。

(資料來源：本研究整理)

三、BIM 於國內外發展之探討

BIM 的設計概念，對傳統的設計施工工程運作模式來說，需要適應與調整的地方很多，但對建設公司或以工程者，反而幫助他們有更便捷的協同作業平台及圖文資訊溝通模式的躍進。因此，世界各國越來越多營建產業紛紛投入引進 BIM 技術[12]。

賴東延（2011）提出BIM應用於招標的研究，導入BIM於臺灣公共工程招標準備階段之芻議。經由案例之差異分析，發現導入BIM可減少工程圖說與各式表單之工程材料、尺寸與數量差異，並可降低業主與施工廠商之工程風險。[13]

BIM應用於估算的研究則有：傅貽明（2011）比對用BIM軟體工具建模該建築案以傳統方法估算的數量，探討現有BIM工具在裝修工程數量輸出之相關議題，並進而驗證BIM工具在建築工程裝修數量掌控上的效益[14]。林豎程（2011）利用所建的BIM模型輸出工程數量，與原建築師的數量計算書做比對後審視BIM輸出數量上與傳統估算間的差異，並搭配廠商擬定的施工網狀圖進行四維施工檢討衝突檢查，嘗試與工地實際發生的狀況進行回溯對照提前預見施工會發生之問題[15]。陳景田（2011）應用BIM工具製作建築空間模型及鋼筋混凝土結構模型，經由所建的三維模型中提取工程數量，並與建設公司的傳統專業估算進行比對，藉以探討BIM工具在工程數量輸出的相關議題[16]。陳建佑（2010）探討鋼筋工程數量計算造成誤差，建構計算流程，依此流程將所有施工性鋼筋進行計算，以使數量更為精確[17]。林熙聖（2010）利用BIM之概念為基礎的系統軟體 ArchiCAD，探討數據讀取存在的問題，結合IFC繪圖軟體自動計算數量，評估其效益與數量正確性，研究採取牆和柱形成的三種型態及一座簡單基礎模型為案例[18]。Vladimir Popov(2009)利用BIM制定一套5D(3維、時間、成本)之環境，並用於成本估算及施工模擬[19]。

在機電結構整合研究方面：孫瑩璇（2011）研究使機電系統元件施工界面與結構建築系統之施工項目充分整合，以建構符合建築專案施工度之排程[20]。吳柏成（2011）在規劃設計階段導入建築資訊模型(BIM)，建立「建築BIM機電系

統與物料管理整合模式」以增加傳統機電承包商在營建專案整體之效能[21]。范國祐（2011）採用Revit Architecture 建立MEGA House建築模型的設計，模擬支架體在任意載重組合下各構件之受力情形，套用規範檢核各桿件之安全性與服務性，最後在依修正建議回饋至建築與結構模型，以方便透過同步資訊模型來進行有效的溝通，提高工作的效率與設計成果品質[22]。陳宏名（2011）改善在施工階段工程管理進行時可能遭遇之各項問題及困難，並助於施工階段資訊整合，使管理者及施工人員利用BIM模型更可清楚地了解工程進行之各項資訊及需求，藉以提高施工階段之專案管理效率[23]。莊坤霖（2010）基於建築資訊模型的模式與概念，讓施工管理人員負責填寫更新施工進展的資訊，整合為規劃設計階段已完成之專案建築資訊模型的設計屬性，所整合施工控制工具的分析處理結果回饋成為建築資訊模型的屬性，嘗試視覺化呈現與施工規劃之差異[24]。李冠文（2009）建構機電元件施工邏輯與屬性架構，使元件資訊得以被包商擷取並應用於數量計算、採購、物料分配、施工排序、系統測試等基本施工作業需求[25]。樊啟勇（2007）應用IFC資料結構內容，針對結構設計所需結構元件的組成資料進行擷取，並建立結構分析相關部分資訊[26]。周承禹（2008）利用建築資訊模型的物件導向特性與IFC標準資料格式，發展線上規範自動審核系統，將RC柱構件的相關規範寫入系統，使規範自動審核系統有鋼筋的IFC檔案可以傳入作檢核[27]。Leite Fernanda (2010)研究以設計協調機電系統為實驗，研究結果顯示增加到下階段的細節複雜程度必須增加11倍的建模時間也觀察到用建築資訊系統自動執行碰撞檢查會完全的辨識碰撞的部份[28]。

國外於BIM技術之研究與開發起步較早，並已驗證BIM技術的應用潛力，時至今日，美國大多建築項目規畫都要仰賴於BIM的技術。同時，在政府的引導推動下，已形成各種BIM協會、BIM標準，而在日本、新加坡及香港地區的BIM發展態勢、應用於近幾年也有逐漸進步的趨勢[6]。

BIM相關的技術標準，整理如下：

1. 資訊交換標準：

80年代後期，由ISO 國際標準提出EXPRESS 的資料模型語言，為隨後BIM

技術的標準交換格式奠定重要基礎，也發展出兩個主要的建築產品資料模型，一個是IFC 標準（工業基礎分類）— 用於建築規劃、設計、施工以及管理。另一個則是CIS/2 標準（CIMsteel —整合性標準— 版本2）— 用於結構鋼設計和製造。這兩個標準都描述產品幾何、元件相關性、整合施作流程和材料、性能、元件製造和其他屬性，也都需要利用EXPRESS 語言來設計和表達。

2. 建模技術：

「參數設變引擎」(Parametric Change Engine，此名稱取Autodesk Revit) 的技術，使空間相關元件必要時能智慧式互動調整，具有獨立的資料庫處理引擎，並能連結外在的資料庫。可應用API (Application programming interface) 開發客製化工具，提昇建模效率。

3. 模型運作技術：

營建產業實際運作BIM 技術的經驗尚未成熟，廠商及軟體公司或是學術界都還需積極研發輔助工具，才能滿足更自動化作業的需求[12]。

歐美先進國家迅速建構BIM 技術的知識體系，正相當積極地在推動營建產業大改革，企圖透過BIM 技術的導入，逐步徹底改造工程運作的過程，大幅減少不必要的資訊複製與資料交換，以提昇效能及降低能耗；並訂定許多必要的資訊交換與作業程序之標準，以政府重要政策來積極配合推動，嘗試率先以BIM 技術導入建管請照之自動審圖，以提昇建管行政效率。

目前台北市捷運局亦正規劃逐步將BIM 技術導入工程運作的要求，納入新建工程的招標需求條件，讓此新的技術能在國內工程界順利萌芽，此舉對我國營建產業邁入BIM具有極關鍵的指標作用。

國內主要工程顧問公司目前已逐漸成立BIM 發展小組以及BIM 中心來積極推動與導入BIM 技術，培訓相關人力及調整組織以蓄積新的競爭力。多家組織健全的營造廠商也意識到施工前能用3D 更精準的建模來清理原2D 施工圖說，並提早發覺原圖說未呈現的施工問題，亦已積極以工程個案導入方式，嘗試對BIM 技術進行瞭解與掌握，並藉以培訓人才及提昇數位技術能力。

隨著建築資訊模型(BIM)越來越普及，使用方式也將產生重大改變。專案起始階段即用3D建模，已逐漸為產業接受，越多從業人員關注此議題，也運用建築資訊模型擴展於建物之營運階段中。下列整理建築資訊於營運階段之功能趨勢：

1. 即時表單更新

線上設備列表與建築資訊模型連結，可以直接更新元件單價、出產、裝置日期等，確保建物資料更加精準。材料供應商也能提供3D家具、材料等設施設備元件型錄，直接與建築資訊模型軟體連結。

2. 整合 GIS

建築資訊模型與GIS連結，在模型中定位建築物之座標向量及附近的地域、地理資訊，用以環境影響評估、交通動線規劃、都市景觀模擬等。

3. 可攜式 BIM

將建築資訊模型模型藉由掌上型智慧裝置如智慧型手機與平板，工程師可於現場直接討論和修改模型，可大幅減少錯誤發生。

4. 雲端監控

當網路連線速度增加，資料可儲存於雲端系統，專案各界面參與人員可在遠端進行檢閱並且討論。

第三章 醫院火災重要因素與自我救濟能力調查

醫院火災所產生的原因以及相關的現況，除了可由近兩年來的病人安全通報系統的統計結果，以及各醫院的防火管理實務文獻中彙整，得知醫院火災重要因素與防火現況。除此之外，為更深入了解醫院火災相關事宜，本計畫針對幾家醫院，進行醫院火災認知訪談調查、目前的管理方式、以及預防的方法，並且深入了解各醫院的防火現況，期能彙整重要因素至建築資訊模型輔助決策系統中。

第一節 醫院防火管理與緊急應變實務

行政院衛生署訂定的102年至103年病人安全目標，包含十大項目，以下列五個原則所訂定：

一、普遍性：目標及策略的訂定，是以大部分的醫療機構都會遇到的狀況為基礎，而非僅適用於大型醫院。

二、可行性：目標及策略的訂定儘可能以不增加醫院成本為前提，期望醫院將這些具體做法落實在日常工作中。

三、階段性：經評估及檢討各項目標落實情形，以每兩年為原則進行目標修訂。

四、重點性：醫院應視其特性挑選推動重點，不要求醫療機構要將所有目標都列為該院年度的病人安全目標，應就所需優先改善的項目加強進行。

五、系統性：醫院改善作為不侷限於單一科別或部門，需採系統性作為方能有效且持續改善。

102-103年度的強化醫院火災預防與應變，主要有以下三大目標：

一、加強防火設施(備)及管理

二、制訂全院及各單位之火災緊急應變計畫

三、落實人員防火教育及火警應變訓練

每一目標項下皆有「一般原則」與「參考做法」，「一般原則」係針對「目標」及「執行策略」加以闡釋並適用於各醫療機構的通則，以協助醫療機構更清楚瞭解其內涵，而「參考做法」則提供實務上常見的情況或是做法建議，然勢必無法完全兼顧臨床執行面的多樣化與複雜性，醫院執行上仍應視個別業務需求及服務特性訂定合宜且適當之作業規範，以期能更符合醫院實務作業需要。

1. 醫院建材及室內裝潢應使用防火材料，避免使用易燃材質。

- 應檢視醫院(尤其老舊建築)建築及空間規劃是否具有防火、減災功能(例如：空間構造、防火門功能、管道間設計防煙功能、自動撒水系統、警報系統等)。
- 醫院建材(例如：天花板、地板、隔間等)應使用防火材質外，各類家具及室內裝潢(例如：窗簾、沙發布等)均應避免使用易燃材質或使用防焰製品。

小結：醫院建築構件與動線受建築法所規範，然後續使用管理是否仍維持走道暢通與設施功能性，並非僅於建築安全檢查或消防法檢查時達到，須持續以管理方式要求與維持。

2. 有符合規定之防火避難設施及滅火設備，並定期檢測，維持有效性。

- 所有防火避難設施及消防安全設備，包含偵煙探測器、滅火器、消防栓、自動撒水系統、排煙裝置、防火門...等，均必須依規定設置，舊有建築亦應一併改善，並定期檢測及記錄，確保有效性。
- 火警受信總機連動緊急廣播之原廠預錄緊急廣播內容不適用醫院使用，應重新錄製符合火災實際狀況之緊急廣播內容，且內容能清楚告知應變人員。
- 地下美食街、商店街及廚房區域不宜使用偵煙式火警探測器連動排煙閘門，應改為使用偵溫式火警探測器連動。

- 手術室、加護病房、呼吸照護病房等特殊單位，應依使用特性及需求置放適當之滅火系統。

小結：醫院防火避難設施及消防安全設備為法規強制規定，此部分應較無問題，定期檢測及記錄之自我管理有助於維持各項設施設備的有效性。地下美食街、商店街及廚房區域等，會用火的地方為火災高危險群，採用偵溫式火警探測器連動較為合理。實際走訪醫院可發現當層平面示意圖中如有手術室、加護病房、呼吸照護病房等特殊單位，多會在旁設置滅火系統，然圖說與現場不見得一致。

3. 逃生避難動線如安全門、逃生通道等應維持通暢

- 常閉式防火門如變成經常性出入口，造成關閉不良，火警時無法阻隔火煙，可加裝火警探測器連動關閉裝置，火警時防火門自動關閉，且雙向都能開啟。
- 防火鐵捲門應採二段式操作或手動操作方式，火警時第一階段下降至離地面二公尺，以阻擋上層煙霧擴散，並維持後續人員撤離動線暢通；待人員撤離後，啟動第二階段下降至地面，阻擋火勢延燒。

小結：有鑑於常閉式防火門常被當為通道出口之一，而無法達到其效用，平衡現實使用考量，加裝火警探測器連動關閉裝置，可確實阻隔火災蔓延，亦符合使用者的需求。

4. 加強用電設備、易燃物品及可燃物品之管理

- 院內應有全院及符合單位特性之用電設備及易燃物品之管理及保養規範。
- 醫療機構火災原因常與電器電路相關，至少每年一次對全院機電與各類醫療儀器設備進行普查、及時維修、汰換老舊功能不良者，並注意電量負載情形。如以紅外線熱影像儀或紅外線單點雷射檢測器進行檢測。
- 病房及辦公室之高耗能電器如電暖器、烤箱、電爐、電鍋、乾衣機、烘碗機、烤麵包機、電磁爐、微波爐等非醫療設備，均應列冊管理，並張貼電

器安檢標籤；延長線插座均應符合安全規範。

- 各單位溫熱食物設備（如溫箱、微波爐等），應張貼使用警語，如有定時、控溫、或有防止過熱感應裝置更佳。
- 各單位易燃物品如酒精、揮發性消毒液、氧氣及笑氣（N₂O）瓶等之置放及管理規範，應注意防火需求。建議置放處應有耐震、防傾倒之設計，且儲放位置應避免於插座附近。
- 對於使用或備存之醫療氣體鋼瓶，其擺放位置應避免於避難通道/緊急發電機房。
- 院內應使用合格且具安全斷電裝置之延長線，並訂有管理規則。且應不定期巡視及定期查核是否有超出用電負載、過度串接、積污導電、電線破損及額外使用之情形。

小結：用電設備管理及保養規範較易達成，易燃物品之定義範圍則視醫院控管而定，但在危險物品的管理上都有一致共識。設施設備的管理，以及高耗能非醫療設備，如配膳間設備，在管理上皆為集中管理，較無問題。然使用者的操作不當而引起則難以規範，因此需加強宣導。

5. 醫護人員應清楚瞭解手術進行中可能引起火災的原因，並加以預防。

- 手術步驟應具防火意識，針對帶電之手術器械操作注意事項應列入標準作業流程。例如：消毒區域乾燥再鋪上無菌單、電燒筆暫停使用時應置入絕緣套、內視鏡光源及雷射探頭不用時應關閉電源等。
- 氣道內為高含氧環境，進行氣道手術時儘可能避免使用高濃度氧氣（濃度>50%）及電燒切入，氣管內管應進行絕緣措施。雷射手術時應使用專用氣管內管，防止穿透燃燒。

小結：手術中的防火安全較涉及醫生的操作方式，難以用系統化管理。

6. 落實病人及家屬防火衛教。

- 人員不當加熱食物或不當操作烘乾機、洗衣機等電器，亦可能引起火災，

建議主動與病人及家屬溝通，提醒人員相關注意事項，針對吸菸病人及精神科病人尤應加強防範，以減少人為因素引發之火災意外。

小結：加強宣導管理，如住院前清楚說明住院規範，並加強巡邏，要求強制配合。

7. 訂定符合機構或單位特性的火警緊急應變計畫或指引及作業程序，內容須包含如何在緊急情況下有效地保護和疏散病人，及熟悉不同情境下之疏散路線。

- 各單位同仁應進行火災緊急應變編組，瞭解自己在火災時之職掌及責任，並清楚單位、全院之防火指揮官，以及白天和夜晚之緊急應變計畫與聯繫方式。
- 醫療機構因病人居多，進行整棟完全疏散困難度高，故火警疏散以水平避難為主。
- 特殊單位（如手術室、加護病房）應依病人特性訂定防火管理及緊急應變計畫，並進行教育及落實演練，重點為初期滅火、通報、即時疏散病人。
- 若為不方便移動之病人，建議應施行「就地避難」策略，以維持病人生命、進行未完成醫療作業。
- 醫院餐廳或美食街如設置於院內，應併入醫院之火災緊急應變作業規範及演練。
- 防災應變計畫之規劃應納入災害發生時序、情境與空間人員屬性概念，且應考量日夜間不同時段之應變機制。
- 避難動線與消防救援動線應該避免衝突。

小結：白天和夜晚的人員編制不同，在演練時應不同時段人員皆清楚認知，緊急應變流程只有一套，常和實務發生的地點、發現人員不同而有不同的現場應變，需將發生時序、情境與空間人員屬性概念，且應考量日夜間不同時段之應變機制納入防災應變計畫之中，然防災應變計畫過於複雜

易混淆工作人員之認知，因此未來可藉由建築資訊模型的立體成像，以及儲存不同時序情境之模擬，達到沙盤推演之確效。

8. 員工訓練建議包含火警察覺、初期滅火、限制災情(如關門)、火警通報、訊息傳遞及溝通、緊急疏散路線與病人救護、避難引導、避免恐慌等。

■ 單位內每位同仁須確實瞭解單位內緊急用物放置處，包括手電筒、電池、滅火器、濃煙逃生袋、防煙面罩與備份鑰匙等，並將緊急狀況通報電話張貼於明顯處。同仁並應清楚院內火警代號。

■ 可以「RACE」做為火災緊急疏散的基本流程，方便員工記憶。內容如下：

- R (Remove, Rescue)：將病人移出著火的區域或房間。
- A(Alarm):啟動警報及警示周邊的人，例如啟動警鈴、廣播或是通知其他周邊的人員等。
- C(Contain)：人員撤離著火的病房，立即關上房門，把火及煙侷限在某一個區域，以利人員疏散。
- E(Extinguish, Evacuate)：先用滅火器進行初期滅火，如果無法撲滅，就要進行疏散。

■ 初期滅火最重要。同仁須清楚單位滅火器及消防栓地點，並可獨自操作。滅火器操作可以採用「拉拉壓」的口訣來進行：拉拔插銷、拉噴嘴、壓把手。

小結：緊急應變流程的實務做法為發現火災立即呼救與滅火，讓現場立刻有人力支援，可協助滅火與通報，甚至可說是同時啟動，在順序上應為A優於R。

9. 定期實際演習，以讓員工熟悉緊急應變計畫內容，並根據演習結果進行應變計畫的追蹤改善。

■ 每年應至少舉辦一次消防演習，演練整個計畫或計畫的一部分，並執行緊急災害疏散作業演練和緊急疏散桌上模擬演練，邀請當地消防單位參與，

根據演習結果進行應變計畫的追蹤改善。

- 同仁應清楚二條以上逃生路線，閉著眼亦能打開逃生門。各病房、護理站、辦公室逃生路線圖應公告於單位明顯處所。且逃生避難動線及通道不可堆置物品。
- 重要特殊空間宜規劃獨立之避難路徑。規劃時應考量通道是否有不利輪椅或病床疏散之節點（如：階梯、門檻..等）。

小結：大型醫院每年皆會舉辦一次消防演習，並邀請當地消防單位參與。逃生避難動線及通道之暢通有賴日常的自主管理進行規範。

10. 手術室火災的應變措施

- 火警事件（包含不明煙霧）均應立即通報，事後確實檢討並進行異常事件通報。
- 手術室發生火災時，應第一時間解除手術控台之按鈕，以俾利直接將手術中之病患移開。
- 醫護人員應熟知手術室作業所需之各式氣體開關閥之正確位置及緊急時切斷之時機。

小結：據調查各醫院的通報狀況，皆正面肯定，同一個事件會有院內不同單位主動進行通報，成效良好。

本計畫針對國內曾做過醫院防火管理與緊急應變研究的各家醫院，包括陽明醫院、馬偕醫院，以及聯合醫院等，就其研究內容進行彙整，以掌握醫院防火與緊急應變上的實務措施。

一、陽明醫院

根據陽明大學所做的調查(表3-1)，在二十種醫院可能發生的災害中，火災的風險等級為第一級，其重要性僅次於院內群聚感染。其評估考量包含發生頻率、事故嚴重性(人員安全、人員健康、影響範圍、停工損失)，以計算其風險積分，歸納其風險等級。由此可見醫院火災實屬非常重要之風險因素[14]。而圖 3-1 與

圖 3-2 分別為陽明醫院火災之通報流程與火警處理流程。

表 3-1 醫院災害風險評估表

序 號	檢查發現危 害分析危害 因素	發 生 頻 率 (F)	事故嚴重性(S)				風險積 分合計 F*S=RW	風 險 等 級
			S=HS+HH+ER+TL					
			人員安 全(HS)	人員健 康(HH)	影響範 圍(ER)	停工損 失(TL)		
1	水災	1	10	5	15	15	45	4
2	火災	3	30	10	15	15	210	1
3	颱風	3	5	5	15	5	90	3
4	地震	2	15	15	15	5	100	2
5	爆炸	2	15	15	10	10	100	2
6	天然氣洩漏	3	10	5	15	5	105	2
7	毒化物洩漏	2	15	15	10	10	100	2
8	放射物質洩漏	2	15	15	10	10	100	2
9	停水	3	1	10	15	5	93	3
10	停電	3	5	5	15	5	90	3
11	電梯事故	3	5	10	5	5	75	4
12	急診大量傷患	2	10	10	30	1	102	2
13	院內群聚感染	5	30	10	15	1	280	1
14	新型流感傳染	2	15	15	15	5	100	2
15	針扎	5	5	15	1	15	180	1
16	盜竊	4	1	10	10	1	88	3
17	暴力事件	2	30	5	10	5	100	2
18	電擊事件	2	30	10	5	5	100	2
19	戰爭	1	30	10	30	30	100	2
20	爆裂物	2	30	10	5	5	100	2

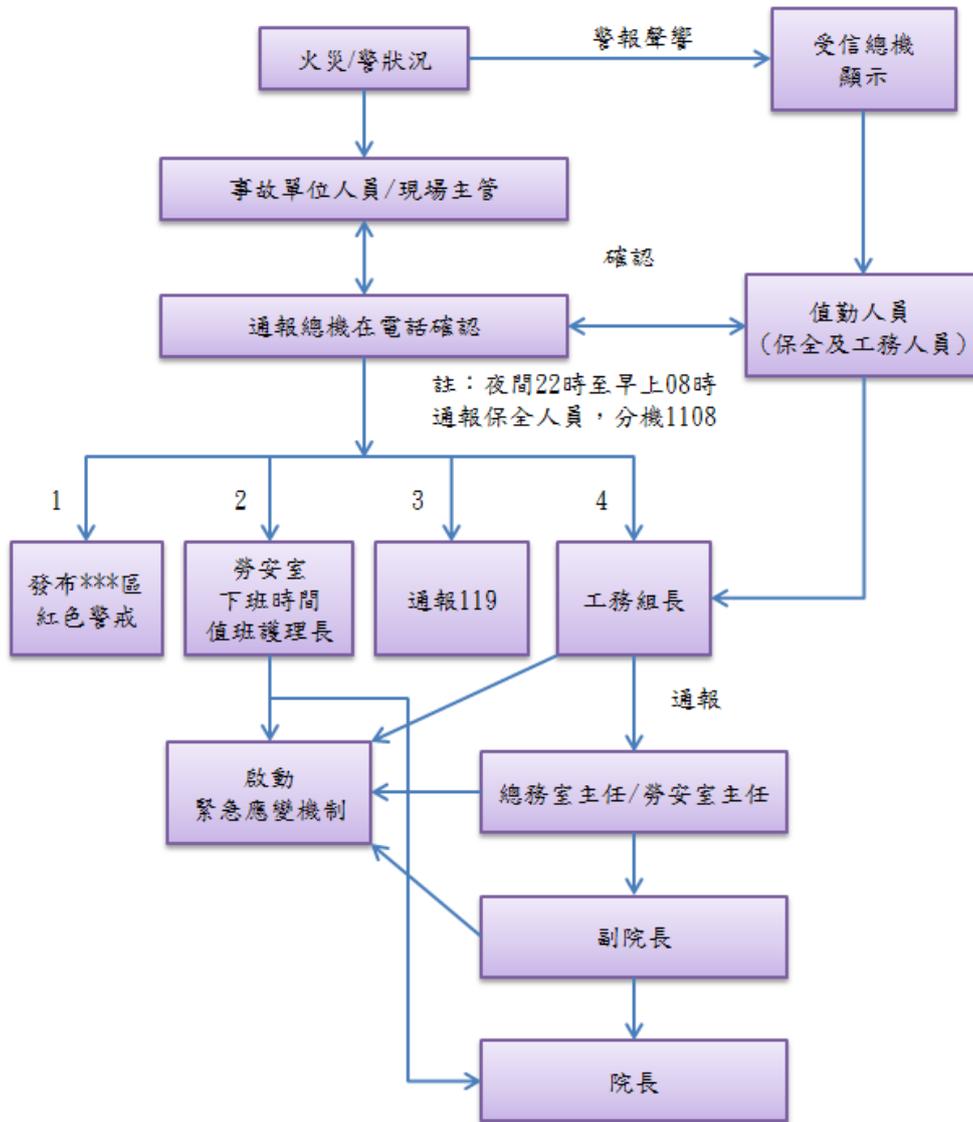


圖 3-1 火災之通報流程

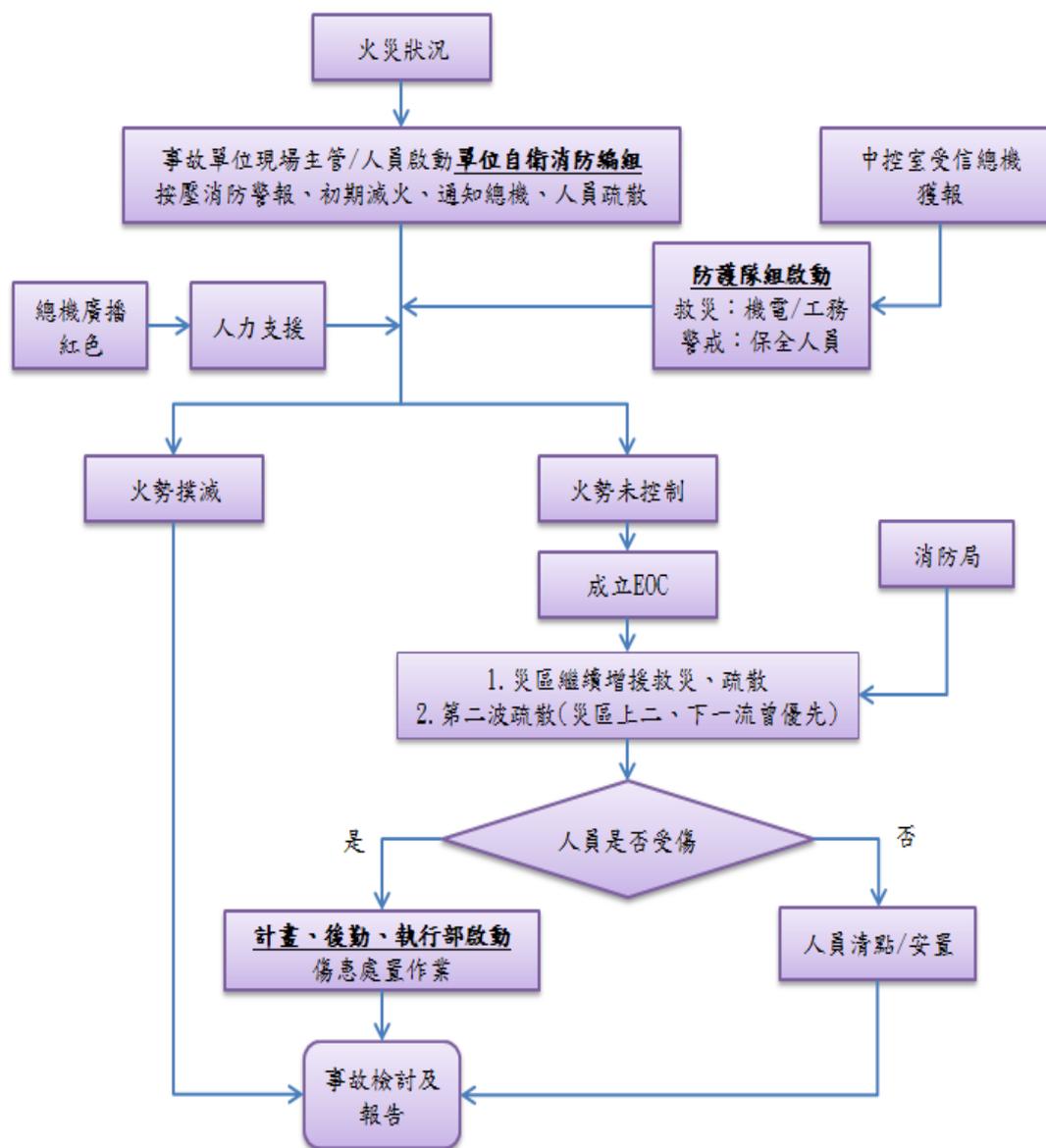


圖 3-2 火警處理流程

二、馬偕醫院

馬偕醫院[15]認為提升手術室火災預防及應變能力應從三方面著手，第一為火災預防，必須注意危險物品的控管，如可燃物、助燃氣體、溫度(點火)、其他(出入管理)，第二則為火災減災設施，包含消防滅火設備(滅火器、消防栓、自動灑水設備、氣體控制器)、警報設備系統(偵煙警報設備、手動警報設備、緊急廣播設備、瓦斯漏氣火警自動警報設備)、避難逃生設備(避難方向指示設備、緊急照明設備、防煙垂壁、無線電對講機)；第三部分則為人員災害應變，包含人員警覺力、通報能力、指揮規劃、救災設備操作能力、病人安全防護、單位內人員

合作力、配合院內外支援人力，詳如圖3-3。

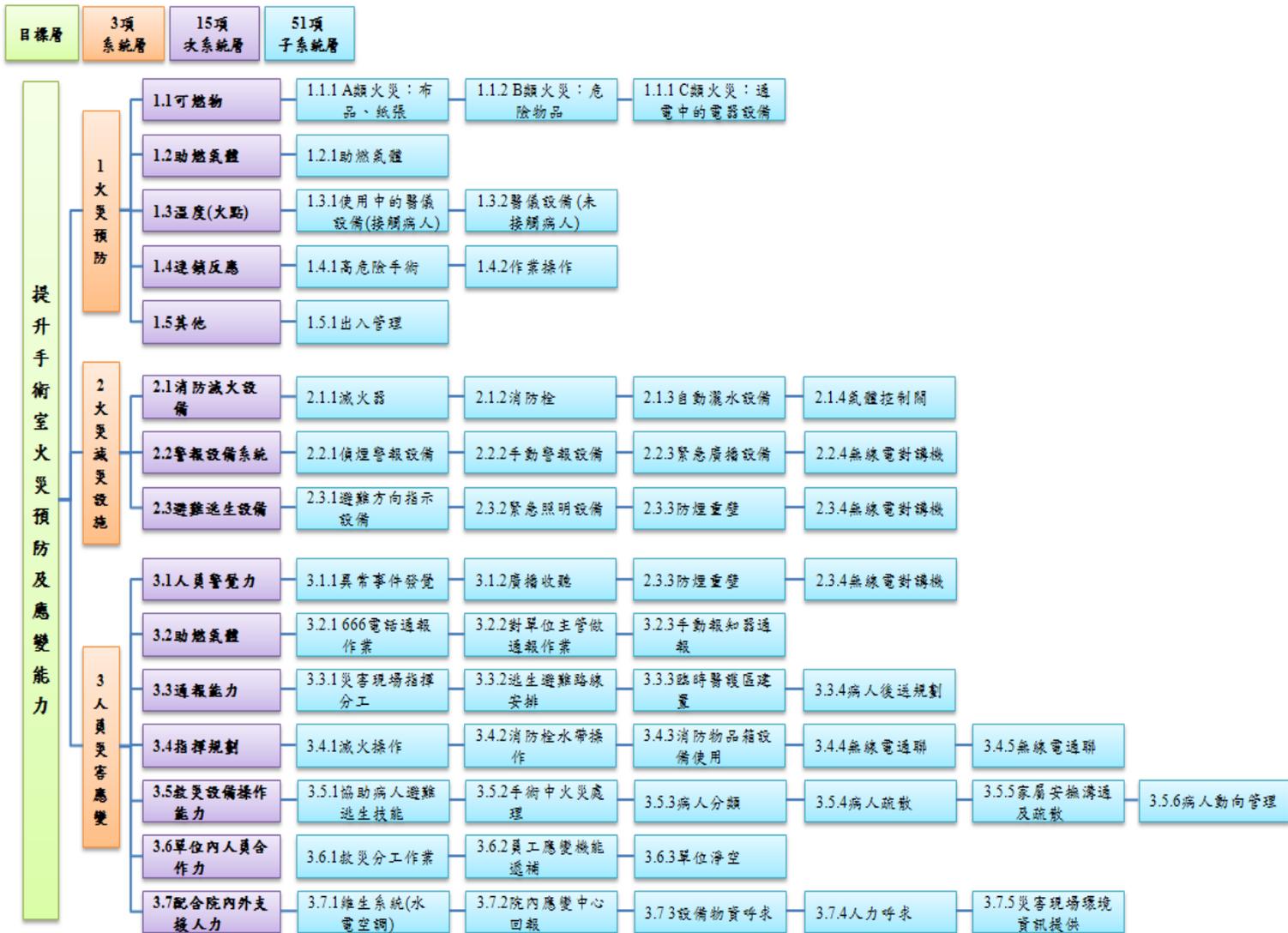


圖 3-3 馬偕醫院提升手術室火災預防及應變能力方式

三、台北榮民總醫院

經過訪談得知榮總目前的緊急應變流程，整理如下圖3-4。當火警發生之後，由偵煙偵溫器感知獲得警報之後，由工務室人員派員至現場確認，確認火警大小狀況與確切位置之後，啟動警鈴進入火警流程，並通知駐警隊，電話描述火場狀況，駐警隊至現場協助，病患由醫護人員協助撤離。

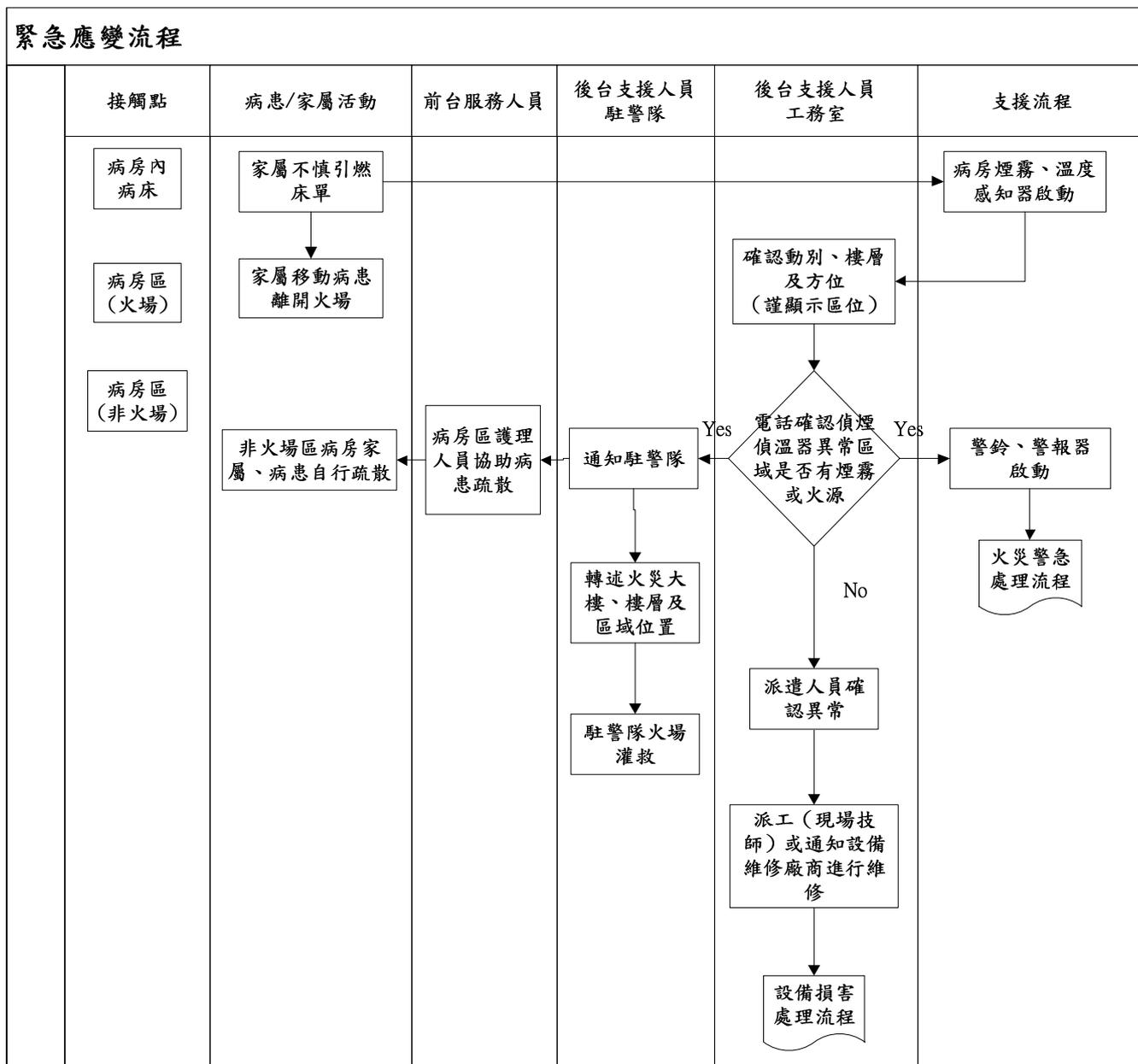


圖3-4 榮總緊急應變流程現況說明

四、聯安醫院 (區域醫院)

聯安醫院認為當發生緊急災害時，其應變及疏散較一般場所困難，因此在平時訂定緊急災害應變措施計劃，落實教育訓練及演習，當災害發生時可以立即應變，將人員及財物損失降至最低。

所稱緊急災害，指醫院遭遇下列之災害：

- 一、天然災害：風災、震災、水災、土石流、旱災。

二、技術災害：火災、爆炸、游離輻射意外事故、危害物質事故、停電、停水。

三、戰爭災害：暴力威脅及恐怖攻擊事件。

四、重大傳染病群聚事件。

五、其他經主管機關認定之緊急災害。

各緊急災害之風險分析詳列如表4，火災被列為風險最高等級，高於停水、水災、地震、新型傳染、停電、與大量傷患。

表 3-2 聯安醫院各緊急災害風險分析

事件別					
	可能性	人員的影響	財務的影響	運作的影響	RANK
	1年1次的可能	可能的傷亡	財物損失程度	中斷作業的可能	≥2分者，要提計劃，SOP
分數	0=從未發生 1=低 2=中 3=高	0=從未發生 1=低 2=中 3=高	0=從未發生 1=低 2=中 3=高	0=從未發生 1=低 2=中 3=高	0=從未發生 1=低 2=中 3=高
火災	0	2	1	2	5
停水	3	0	0	1	4
水災	1	0	1	1	3
地震	1	0	1	0	2
新型傳染	1	0	0	1	2
停電	1	0	0	0	1
大量傷患	1	0	0	0	1

應注重火災之預防，因此平時火災預防訂定下列程序：

1. 本（場所）係依消防法規定，係屬應設消防安全設備之（甲）類場所，為落實消防安全設備之維護管理，定於每年之5月及11月，委託（消防設備師／士、安茂消防專業檢修機構等）檢修消防安全設備，並於檢修完成後15日內，依規定將檢修結果報請當地消防機關備查。
2. 為落實平時之火災預防作為，依場所之使用特性、防火避難設施、燃氣設備及消防安全設備之設置等情形，實施預防管理編組，人人皆應負起火災防制之責任。
3. 火災預防管理組織負責平時火災預防及地震時之防止起火，以防火管理人為中心，各樓層或指定範圍分別設置防火負責人，並劃設責任區域，指派火源責任者進行火災防制措施。
4. 防火管理人應定期詢問防火負責人、火源責任者及每一位員工，以落實火災預防措施。
5. 防火負責人之任務為輔助防火管理人，並指導、監督負責區域內之火源責任者。火源責任者之任務如下：
 - a、輔助防火負責人，擔任指定範圍內之火源管理工作，並負責指定範圍內之防火避難設施、用火用電設備器具、電氣設備、危險物品及消防安全設備等之日常維護管理。
 - b、地震時用火用電設備器具及學員之安全確認。
 - c、依照「日常火源自行檢查表」、「防火避難設施自行檢查表」及「消防安全設備自行檢查表」進行檢查。
 - (a) 日常火源自行檢查，應於每日下班時進行(發現問題應立即反應處理)。
 - (b) 日常防火避難設施之自行檢查，每日應檢查二次。
 - (c) 消防安全設備自行檢查表，每月應檢查乙次(發現問題應立即反應處理)。

火災預防措施：

1. 吸煙及用火等易發生危險行為之規定如下：
 - a、走廊、樓梯間、更衣室、電腦室、電氣機房、危險物品設施之週遭、實驗室及倉庫等嚴禁吸煙。
 - b、除廚房外，任何地點未經允許嚴禁火源。
2. 從事下列行為應事先向防火管理人聯絡取得許可後，始得進行：
 - a、指定場所以外之吸煙及火源使用。
 - b、各種用火用電設備器具之設置或變更時。
 - c、各種慶祝活動必須用火用電時。
 - d、危險物品之貯藏、處理，及其種類及數量之變更時。
 - e、進行施工行為時。
3. 用火用電時之應遵守事項：
 - a、使用電熱器等火源設備，不得在指定地點以外之場所進行。
 - b、用火用電設備器具之使用，應事先檢查，並應確認使用時周遭無易燃物品。使用完畢後，應加以檢查確認其是否處於安全狀況，並置放於適當之安全場所。
4. 為確保防火避難設施之機能運作正常，所有出入人員應遵守下列事項：
 - a、安全門等緊急出口、走廊、樓梯間及避難通道等避難設施：
 - (a)不得擺放物品，以避免造成避難障礙。
 - (b)應確保逃生避難時，樓地板無容易滑倒或牽絆避難人員之情形。
 - (c)作為緊急出口之安全門，應容易開啟，並確保走廊及樓梯間之寬度能容納避難人員。
 - b、為防止火災擴大延燒，並確保消防活動能有效進行之防火設施：
 - (a)安全門應經常保持關閉，並避免放置物品導致影響其關閉之情形。
 - (b)安全門周遭不得放置容易延燒之可燃物。

5. 本場所之位置圖，另為確保火災發生時逃生避難之安全，有關各樓層之平面圖及逃生避難圖，除張貼於公告欄等顯眼處所外，並應確實周知場所內每一位人員（含自衛消防編組之成員），熟悉逃生避難路徑及相關之消防安全設備。

第二節 問卷設計與專家訪談

醫院火災為全院性都須保持高度警戒的狀態，因此相關人員會有不同的角色與觀點，除了病人與家屬之外，在院內有執行醫療照護的醫護人員，以及行政支援的後勤人員，以醫療的角度來看病人安全、或者以立刻阻斷火勢蔓延的設施設備管理人員，甚或協助救災的消防人員，其看法或有甚大差異，因此為平衡醫療觀點與救災減災工程觀點，訪談人員身分包含第一線執行照護的護理長、營繕單位的工務部主任、安全與衛生單位主管，期能以病人照護的角度、設備支援的角度、安全規劃的角度探討防火管理。

問卷設計原則以人事時地物五大問項為分類，最後請醫院針對自我認知進行評分，以下就各大分類的問卷內容進行說明：

一、人員方面

1. 火警事故發生時，需要動員的人員
用以瞭解專家對於動員人員的認知，以作為後續系統程序中動員層級的定義。此題項可複選。
2. 貴場所如發生火災時，第一個標準動作是什麼
用以瞭解專家認為火災發生時，醫院緊急應變的起始動作為何，並確認是否與標準作業程序中的流程相同，或者與實務作法上是否具有差異性。
3. 貴場所教導員工如發生火災時，應先向何人通報
用以瞭解醫院合適的通報程序，並將此納入系統通報機制開發時的考量。

4. 實施避難引導訓練時，您是以何種方式教導員工來疏散顧客或民眾
用以瞭解現行避難引導的方式，並進一步與專家訪談是否能透過資通訊科技的輔助，提高引導的效率。
5. 各科病房發生火災的機率是否有差異
用以瞭解在專家的認知上，科別與火災發生是否有所相關，並確認各科別是否有不同的防火考量。此外，醫護人員與病人的比率也是管理上的重要指標，本計畫亦同時諮詢專家的看法，若病人與醫護人員比率懸殊時，該採取何種防火措施，或者能否透過資通訊科技提高醫護人員的巡檢效率。
6. (工務)目前是否有日常火警預防的相關巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能 / (醫務)目前是否有日常電器檢查的巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能？
本題項分工務系統與醫務系統調查，調查醫院的防火巡檢由工務系統或醫務系統執行的比例。此外，本計畫同時透過問項瞭解目前巡檢的方式，包括巡檢負責人、巡檢的頻率、巡檢的內容，以及巡檢後是否有進一步的統計分析，以在火警潛勢發生前採取預防措施。
7. 醫院消防演習與防災訓練是否能達到救災協助的目的，讓醫護人員都了解自己的角色與動作(請以 1-10 評分)? 消防演習與防災訓練最應改善之處？
用以瞭解醫護人員對於消防演練的認知，以評估醫院的防火氛圍與文化。當醫院文化重視防火安全時，醫護人員對於各項演練與預防措施的正面認知將會提升。此外，本計畫擬同時調查醫院對於消防演練正面認知不高的原因為何，以作為未來宣導或教育的方向。

二、物品方面

8. 火災發生時的任務內容，以及所需要的資訊項目若增加何種資訊或服務，能夠提昇火警事故發生時的處理速率

此題項用以調查本計畫切入醫院防火實務的方向，並掌握專家對於資通訊科技的期望。此問項的內容將作為本計畫系統開發時的重要依據。

9. 醫院中易燃、可燃、火災危險物品是否應列管

此問項為追蹤式問項，用以分層調查醫院對於危險物品列管的態度、是否有管理機制、現行的管理機制是否滿意，以及醫護人員是否清楚瞭解危險物品的種類、位置，甚至是管理機制。本問項的結果也同時作為系統開發時的考量，若能透過資通訊科技的輔助，使醫護人員能快速掌握醫院內危險物品的種類、位置、管理機制等，將能大幅提昇醫院防火安全管理能力。

此外，本問項同時調查工務系統與醫務系統對於防火檢災設施設備的配置情況。

三、事件方面

10. 貴醫院認為較易形成院內火災的可能原因為

用以瞭解醫院容易發生火災的事件，在後續研究中，將配合統計調查結果以及專家訪談的意見，針對高風險的事件在系統中提出相對應的管制措施。此外，本計畫同時調查針對火災事件，是否有現行的管理機制，以作為系統切入的方向。

四、時間方面

11. 事件發生時段以 14：01～16：00 較多。貴醫院的情形是否類似

此問項用以調查容易發生火災的時段，以及判斷白天與晚上發生火災的原因是否相似。本計畫同時訪談專家認為下午發生火災的原因，以及在此條件下，其防火機制是否有所不同。此外，本計畫欲瞭解醫護人員的執勤交接時間是否對於火災發生有所影響，可能在交接時段的事務過多，以致於未即時發現火災警示。若專家認為此現象的確影響火災預警的效果，本計畫亦會進

一步考量在系統中提供相關的服務，以使防火機制不受交接時段所影響。

五、地點方面

12. 事件發生地點以一般病房為主，其次為公共區域。此區域發生火災的可能原因？

此問項為開放式問項，用以調查專家對於一般病房發生火災的原因認知。透過專家對於原因的判斷，可進一步深入追查火災發生的直接原因與間接原因，以及斷絕火災原因連動的時間點。

13. 火災發生時原則以上二下一為單位，醫護人員是否了解非當層的危險物品、救援設施的位置

用以調查火警發生時，醫護人員對於其他相近樓層的危險物品以及救援設施設備位置的掌握程度。

14. 如建構建築資訊模型以 3D 方式標明救援設施設備、協助救災設施的位置，對醫護人員的防火認知與協助是否有幫助

此問項用以探討專家對於建築資訊模型的期望程度，以及能協助防火救災的功能。

六、綜合評分

綜合評分方面，用以瞭解專家對於醫院醫護人員火災逃生與應變的認知、協助病患逃生能力，以及自救能力等，在未來系統發展完成後，可作為系統運用成效的比較基準。綜合評分方面共有三個問項，包括：

15. 如果給醫院評分，您認為目前醫院醫護人員對火災逃生與應變的認知為幾分
16. 火災時醫院對病患逃生能力協助為幾分
17. 整體而言，在消防人員到達之前的自救能力為幾分

本計畫所發展的問卷如附件一所示。

第三節 問卷結果分析

本計畫在專家調查與訪談方面，諮詢醫院工務系統與醫務系統的資深護理長、營建主任、安全衛生室主任，以及工務室主任等。本計畫配合附錄一所示的問卷內容，以深度訪談的方式進行專家意見彙整。各題項的訪談結果彙整如下：

1. 火警事故發生時，需要動員的人員

在此問項上，多數專家認為行政人員、工務室與中控室、醫護人員、醫生等人員，均必須參與其中。

專家補充意見：

- 醫生的角色在於醫療，因此火災當責的醫生很少。護理長常為救災組長，再以通報班。總務室與工務室平行，總務管警衛，並為防火管理人。防火管理人以前在工務室，後來移到總務處，但設備仍為工務室管。此現象容易造成防火管理人為總務室主任，指揮官為別人，權責分開不太合理，很多醫院都有類似的問題。
- 火災發生時，在一般病房主要是護理長指揮，而醫生的職責為確保病人的處置方式。但如果在開刀房，開刀進度到哪、是否麻醉、已經開腔、是否已縫合等的處理方式均不同。
- 事故發生以部門動員為主，其他責任區要動員人數支援（安全責任區利用不同顏色呈現，有不同負責人）。

小結：火警事故發生時，在一般病房是由護理長指揮，在系統開發時應著重護理長所扮演的角色以及所需要的資訊。此外，相關工務系統與醫務系統人員亦應同時被告知所需採取的行動。

2. 貴場所如發生火災時，第一個標準動作是什麼

在火災發生時，多數專家認為第一個動作為同時呼喊與通報，若是小火則立即撲滅。

3. 貴場所教導員工如發生火災時，應先向何人通報

在專家訪談中，發生火警時，首先通報人員多為防災中心管理員。

專家補充意見：

- 在流程中是直接通知總機（防災中心管理員），但有時候會先通知警衛跟工務，再通知總機。總機分別通知值班護理長指揮處理，並通知警衛聯絡總務室主任，通知工務聯絡工務室主任。值班護理長瞭解現場情況後通知院長與副院長，但值班護理長若通知到院長層級就表示火勢控制不住，必須再通知消防隊。然而，一般需要消防隊滅火的機會並不多。
- 照理來說，第一線人員必須通知總機與消防隊，消防隊要優先知道，滅到不能滅才通知常常已經無法救，所以消防隊會宣傳一定要先讓消防隊知道。
- 工務室要確認真的有火才通知總機。現場一定會用滅火器，小火現場就會撲滅。
- 即使小火或事件發生，基本上病人安全通報就有資料，只要滅掉都有記載。護理單位通報病人安全，有留下紀錄對評鑑不會有影響，而是記錄詳實，因此鼓勵通報。通報有獎金，所以一個事情常常會有三個單位通報。
- 中控室需派人員確認火災警報，假警報也很多，工務值班人員先去現場確認。火勢大小每人反應不一，也曾有人聞到異味或發現煙霧，就立即打 119。

小結：火警發生時，系統應將警訊自動傳遞至總機（防火中心管理員），並同步知會總務室與工務室，視情況若能配合監視錄影器或人員回報，則更能

進一步掌握火警的狀況，以做出正確的判斷。

4. 實施避難引導訓練時，您是以何種方式教導員工來疏散顧客或民眾

根據專家訪談的結果，目前多數醫院在疏散病患時，仍多以呼喊與配戴明顯臂章及拿指揮棒引導的方式。但有專家建議，若能透過宣導、人員訓練、環境介紹（例如住院小百科）等方式，更能有效疏散病患。

小結：系統在開發時，應考量明顯的方向標示。此外，若能透過真實情境模擬的方式製作環境介紹影片，更能提升病患對於疏散應注意事項的重視。

5. 各科病房發生火災的機率是否有差異

在各科病房發生火災的機率調查方面，認為有顯著差異的專家們，在各科室的排序多為手術室、一般病房、加護病房等。認為無顯著差異或無意見的專家們，則是認為機房或實驗室更加危險。

專家補充意見：

- 有差異，第一名開刀房、第二名加護病房、第三名一般病房，醫護人員與病人的比例，日間約 1：7、夜間約 1：11。
- 有，開刀房與加護病房最危險。醫護人員與病人的比例，白天約 1：5、晚上約 1：10。
- 無意見，倒是機房、實驗室都有發生過小火或小異常。

小結：就高風險區域而言，開刀房、加護病房與一般病房的防火監視特別重要。

6. (工務)目前是否有日常火警預防的相關巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能 / (醫務)目前是否有日常電器檢查的巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能

在此問項中，無論工務系統或醫務系統的專家均表示有進行日常火警預防的相關巡檢措施。

專家補充意見：

(1) 工務系統

- 勞安室派遣總執人員，防火與滅火，檢查事項包含逃生路線、滅火器、消防栓、面罩(防煙面罩 15 個，如果是開刀房 30 個)等等，每月巡檢一次。
- 約有 11 大類，共 119 項檢查項目的巡檢表。

(2) 醫務系統

- 確認只有在用餐時段使用電器(設時段)
- 微波爐集中管理(美食地下街才有)
- 檢查病房是否有人開伙
- 插座只有在醫療會使用的地方才會設置，其他牆面無插座
- 每單位都會自行查檢，插座自動斷電，電器多久沒用就自動關機，下班須把插座拔掉，插座位置必須分散，火災演習教導等。

小結：現行醫院中，不論工務系統或醫務系統，均有火警日常巡檢的各項措施，雖然部分醫院未有制定的標準作業程序，但仍必須定期填寫巡檢內容。

7. **醫院消防演習與防災訓練是否能達到救災協助的目的，讓醫護人員都了解自己的角色與動作 / 消防演習與防災訓練最應改善之處**

在專家訪談中，多數專家都認為醫院消防演習與防災訓練能有效達到救災協助的目的，然而在消防演習與防災訓練中，最應改善之處多為：演習未依現場環境進行調整、演習狀況不符實際、所需資訊不足等。

專家補充意見：

- 一般在演習時，都對自己的部門比較了解，對其他部門資訊缺乏

- 希望至少一年能有一次大型防災演習（98年有一次），但又怕與醫療進行有衝突

小結：多數專家都認為醫院消防演習與防火訓練有助於火警發生時的各項處置，但在資源有限與衝突的條件下，若能結合虛擬實境的方式，或許能提供醫院一個消防演習的替代方案。

8. 火災發生時的任務內容，以及所需要的資訊項目若增加何種資訊或服務，能夠提昇火警事故發生時的處理速率

從專家訪談中得知，火災發生時，若能快速得知醫院各樓層圖面資料、消防滅災設備位置、救援醫療設施、輔助救援設施(輪椅、推床等)、危險物品存放地、緊急應變流程，以及緊急應變通訊錄等資訊，對於火警事故的處理效率有相當的輔助。

專家補充意見：

- 目前醫院大致有 8,200 左右的員工，在火警發生時，是以發給背心的方式。每個人會領取一件背心，再依照背心上的任務卡執行任務。

小結：在火警發生時，系統應即時將所需要的各項資訊傳遞至所需要的人員，包括各項管理措施、物品位置，以及引導方向等。

9. 醫院中易燃、可燃、火災危險物品是否應列管 / 目前是否有管理機制 / 醫護人員是否都能清楚危險物品機制 / (工務)火災發生時除滅火器、消防栓之外，尚有哪些為滅災物品 / (醫務)尚有哪些為救援協助物品？(被服？輪椅？推床？)每一層的備用輪椅數量是否足夠

在專家訪談中，大多專家認為醫院中的各項易燃、可燃，以及火災危險物品均已列管，目前也有管理機制，且醫護人員均清楚瞭解該機制。

專家補充意見：

- 危險物品每年都會檢查，由保安監督人員監察（六類公共危險物品）。
另外，每單位都了解物品存放空間(檢驗室設置防爆櫃)。

在減災物品與救援協助物品方面

專家補充意見：

(1) 工務系統

- 尚有頭戴燈、消防箱(內有口罩、緊急用品等)、指揮棒、指揮旗
- 口罩、防煙面罩、逃生線、手電筒
- 逃生設備如救助帶、垂降設施、擔架等。

(2) 醫務系統

- 可向指揮中心調用輪椅
- 輪椅數量不夠、醫護人員需聽廣播分配配戴用品，例如輪椅、氧氣罩等。
- 足夠

小結：目前醫院的現行機制中，對於危險物品均已妥善管制，唯有專家認為應將危險物品的位置清楚標示於系統之中，以利於火警發生時，可第一時間反應。至於各項減災物品與救援協助物品方面，由於各家醫院所採用的物品不同，本計畫將不考慮相異物品。

10. 事件：由事件描述內容歸類 98 件火災事件引起火災的直接原因，以電器使用不當為最多，共 31 件，其中有 24 件為微波爐使用問題。其次為機構設備故障 22 件，故障的設備包含照明、空調、鍋爐等設備。線路故障或走火者計 14 件，主要與插座、線路受損或老舊、乘載過量有關。病人或家屬不當行為（如抽菸亂丟菸蒂、煮食食物、故意引燃物品等）者 8 件，醫療設

備故障 7 件（其中與呼吸器相關者有 4 件），設備操作不當（包含將易燃物放置於加熱設備附近、鍋爐操作錯誤、使用錯誤設備等） 6 件，施工或修繕過程未使用適當防護導致引燃物品 5 件等。對於上述可能發生火災的事件原因，是否有管理機制

在此問項中，專家們對於上述事件均認為現行醫院已採行各項管理機制。

專家補充意見：

- 醫護人員會制止不當行為
- 由紅外線偵測是否有承載過量等問題
- 醫院的醫療器具、電源等不可隨便亂動，並聽現場指揮官(醫生、護理長)指示，由中控室切除空調
- 獨立開關(儀器分散)
- 列管表格(高用量電器統一管理)
- 醫院不得開伙，無電鍋及微波爐
- 救援人員事先分配好
- 每層樓都有張貼緊急應變流程圖

小結：上述事件在醫院的現行制度中已有相關的檢查與管制措施，且多著重於管理層面上，對於系統或資通訊科技的需求較低。

11. 時間：事件發生時段以 14：01~16：00 較多。貴醫院的情形是否類似 / 白天和晚上的防火發生原因是否有差異 / 下午時段發生火災最多的可能原因 / 防火對策與機制是否不同 / 是否與醫護人員值勤交接時間相關

在此問項上，專家認為事件發生時段可能因醫院狀況不同而有所差異，因此在過去經驗中，發生時段與相關文獻統計的時段有所不同。在白天與晚上的火災發生原因方面，多數專家認為沒有太大差異，而下午發生火災的最多原因為病患不當用電。

專家補充意見：

- 日、夜管理方式一樣，對策不同(晚上授權警衛當指揮)
- 醫護人員執勤交接時間，仍會持續監視醫院的火警狀態，因此火警發生應與醫護人員交接無直接相關。

小結：透過專家訪談與調查的結果，時段上的問題應不會造成顯著的差異，而在防火機制上也相同。因此，本研究所開發的系統將不特別考慮時段的問題。

12. 事件發生地點以一般病房為主，其次為公共區域。此區域發生火災的可能原因

在一般病房發生火災的原因方面，專家認為電器使用過度與病人違規使用等為主因。

專家補充意見：

- 一般在病房中，多因為病患的電器使用不當而造成火警
- 病房的工程施工也是造成病房火災的原因之一

小結：病房中，電器用品的使用為火警監視的重點項目，而此巡檢工作一般是透過醫護人員巡視而得，巡檢時一旦發現不當使用，則必須立即告知與處理。

13. 火災發生時原則以上二下一為單位，醫護人員是否了解非當層的危險物品、救援設施的位置

在此題項中，專家認為醫護人員多只瞭解當層危險物品與救援設施的位置，對於他層的位置較為陌生。

專家補充意見：

- 在大多數醫院中，救助袋放置位置不一，若無加強宣導，醫護人員很少

會去關心其他樓層的放置位置

小結：相鄰樓層的危險物品與救援設施位置，若能透過真實模擬畫面呈現，甚至在防火演習或教育訓練時，透過逃生模擬的方式，讓醫護人員更能掌握鄰近樓層的物品相對位置，

14. 如建構建築資訊模型以 3D 方式標明救援設施設備、協助救災設施的位置，對醫護人員的防火認知與協助是否有幫助

在此問項中，研究團隊先對專家說明建築資訊模型的功能與畫面，並說明導入建築資訊模型後可以提供的資訊。專家對於建築資訊模型導入防火管理系統中給予高度肯定。

15. 如果給醫院評分，您認為目前醫院醫護人員對火災逃生與應變的認知為幾分
在醫院自評方面，專家認為其任職醫院的醫護人員對於火災逃生應變之認知均給予高度肯定。

專家補充意見：

- 過去幾年的火災事件，讓醫院管理階層高度重視醫院的防火管理能力，並對醫護人員加強火警處理的訓練
- 火災事件不僅會影響病患與醫院人員的生命財產安全，對於醫院的聲譽也會造成重大影響，所以醫院上下對於火警都會有共同的認知

小結：無論管理階層、醫護人員或一般人員，對於醫院防火管理重要性的認知度均有一定的程度。因此，在未來系統導入方向上，可採取輔導式的作法，配合現行管理制度，即時提供各項必要資訊，甚至作為教育訓練的教材。

16. 火災時醫院對病患逃生能力協助為幾分

多數醫院在醫護人員的教育訓練中，已將引導病患逃生納入基本訓練之中，

因此專家們認為醫院對於病患逃生能力協助給予肯定。但在火警發生時，常會發生資訊不足（例如逃生路線、不同樓層的逃生或防火設施設備位置、危險物品位置等）而導致人員生命財產受到威脅。

小結：若能適時提供必要資訊，甚至在消防演習中透過真實情境模擬作為教材，應更能加強醫院在協助病患逃生上的有效性。

17. 整體而言，在消防人員到達之前的自救能力為幾分

在此題項方面，專家認為大部分的火警在消防人員抵達前都能夠適時處理，因此在自救能力上均給予高度肯定。

專家補充意見：

- 大部分的火警事件都必須立即處理，醫院也有配置相關人員與設施設備，很少會需要動員消防人員來處理
- 醫院要求在消防人員來之前，就盡可能把火警撲滅，甚至不需通報消防隊，以免造成病患的心理壓力。

小結：醫院對於防火管理能力逐步提升，無論在事件處理上或引導逃生上，均已有一定程度的管理。因此，本研究所開發的系統則是站在讓醫院更能即時處理火警事件的角度進行發展。

第四節 小結

為使本計畫開發的系統更具有實用性與可行性，本計畫透過問卷設計與專家深度訪談的方式，將醫院在防火管理能力上的需求進行彙整。本計畫將上述訪談的結果依據緊急應變階段需求以及火警預防階段需求進行彙整，彙整結果如表 3-3 所示，並以此作為系統開發的基礎。

表 3-3 醫院防火管理能力需求彙整表

階段	類別	需求
緊急應變階段	人	緊急通報系統
		相關人員即時通知 (包括值班護理長、工務室、總務室等)
		即時影像傳遞
		疏散引導資訊
	物	醫院各樓層圖面資料
		消防減災設備位置
		救援醫療設施
		輔助救援設施(輪椅、推床等)
		危險物品存放地
		緊急應變流程
	地	緊急應變通訊錄
		相鄰樓層危險物品與救援設施位置
火警預防階段	人	3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置
		真實模擬情境教材
	物	危險物品位置與檢查記錄
		減災與救援物品或設施設備等位置與檢查記錄
	事	日常巡檢資料彙整與統計
	地	相鄰樓層危險物品與救援設施位置
3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置		

從表 3-3 中可知，在緊急應變階段或火警預防階段中，各項資訊的即時傳遞、掌握與統計分析均為需求的重點，特別是 3D 圖示位置、相鄰樓層資訊等在兩階段中均有同樣的需求。然而，根據專家訪談的結果，時間差異對於醫院防

火管理能力上並無顯著的差異與需求。因此，本計畫就針對緊急應變階段與火警預防階段在人、事、物、地各方面的需求進行系統開發。

第四章 建築資訊模型系統規劃與設計

第一節 滅火避難設備定義

依據消防法中各類場所消防安全設備設置標準[12]，本基準依據消防法施行細則第六條第二項規定訂定之。各類場所消防安全設備之檢修項目如下：

1. 滅火設備：指以水或其他滅火藥劑滅火之器具或設備。
 - (1) 滅火器、消防沙
 - (2) 室內消防栓設備
 - (3) 室外消防栓設備
 - (4) 自動撒水設備
 - (5) 水霧滅火設備
 - (6) 泡沫滅火設備
 - (7) 二氧化碳滅火設備
 - (8) 乾粉滅火設備
2. 警報設備：警報報知火災發生之器具或設備。
 - (1) 火警自動警報器
 - (2) 手動報警設備
 - (3) 緊急廣播設備
 - (4) 瓦斯漏氣火警自動報警設備
3. 避難設備：指火災發生時為避難所使用之器具或設備。
 - (1) 標示設備：出口標示燈、避難方向指示燈、避難指標
 - (2) 避難器具：滑台、避難梯、避難橋、救助袋、緩降機、避難繩索、滑杆、其他

- (3) 緊急照明設備
4. 消防搶救上之必要設備：指火警發生時，消防人員從事搶救活動上必需之器具或設備。
 - (1) 連結送水管
 - (2) 消防專用蓄水池
 - (3) 排煙設備：緊急昇降機間、特別安全梯間排煙設備、室內排煙設備
 - (4) 緊急電源插座
 - (5) 無線電通訊輔助設備
5. 其他經中央消防主管機關認定之消防安全設備。

內政部建築研究所 100 年度研究報告「建築資訊模型(BIM)於建築物安全設備管理之應用」挑選對於 BIM 應用上較具有指標性價值的消防設備，作為後續實際導入研究的前導性研究。對於 BIM 應用的設備標的，考量有下列幾項[8]：

1. 檢查頻率高之設備
2. 數量較多之設備
3. 設置位置較不易掌握之設備
4. 視覺化的呈現幫助設備管理效益較高之設備

本研究的考量包括下列幾項：

1. 視覺化呈現有助於醫院火災發生時之滅火設備
2. 視覺化的呈現有助於醫護人員協助逃生疏散之設備
3. 考慮未來系統功能擴充性，系統與設備連動時能迅速得知火災之設備項目

於滅火避難設備上的呈現，可歸納出下列設備：

滅火設備：指以水或其他滅火藥劑滅火之器具或設備，包括滅火器、消防箱、

灑水警報逆止閥。

第二節 救援設備定義

火災發生之後，除了仰賴法規規定的硬體設施設備之外，更重要的為自救意識，醫院的緊急應變流程中提到任務編組，任務卡有助於快速釐清每個人的工作範圍與處理事宜，除此之外，尚有可配合逃生救援之物品，如家庭火災發生時，政府宣導以濕毛巾掩口鼻，因此大家知道火災發生時可隨手取得布料沾濕，協助逃生。

依據訪談結果歸納出：被服、輪椅、推床、擔架、任務卡、消防箱內的物品(如口哨、背心、指揮旗等)、防煙面罩、逃生線、手電筒、頭戴燈。在系統的呈現中，可將物品固定放置位置與數量進行管理，在演習時除了任務編組之外，更知道最靠近的救援設備位置，迅速取得方式，以達到自救與救人的目的。

第三節 緊急應變規劃設計

本計畫將表 4-1 中有關緊急應變階段的需求，根據建築資訊模型與系統功能開發設計進行對應，並說明如下：

1. 緊急通報系統與相關人員即時通知

在緊急通報系統方面，仍以醫院現行通報制度與方式為主，發現火警後立即通報防火中心管理員（總機），並由管理員啟動各項功能，並同時通知工務室與總務室。

2. 即時影像傳遞

若火警位置有監視錄影器，則防火中心管理員可透過系統，將即時影像傳遞至工務室與總務室，進行防火決策。若無即時影像時，則由現場人員描述火

警的狀態，並同步傳遞至工務室與總務室。此外，管理員亦可同時透過系統，將現場處理所需各項資訊傳遞至值班護理長的管理頁面上，以利於值班護理長進行現場安排等工作。

3. 疏散引導資訊 (3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置)

在火警發生時，系統會將該樓層與鄰近樓層的逃生疏散方向，以 3D 圖示的方式匯出至該樓層與鄰近樓層的管理頁面，以利於醫護人員疏散病患與人員至正確方向與位置。

火警位置模擬示意圖如圖 4-1 所示。



圖 4-1 火警位置模擬圖

4. 醫院各樓層圖面資料、消防滅災設備位置、救援醫療設施、輔助救援設施、危險物品存放地、相鄰樓層危險物品與救援設施位置

在火警發生時，防火管理員可透過建築資訊模型建構的圖資資料，可將醫院各樓層圖面資料、消防滅災設備位置、救援醫療設施、輔助救援設施，以及危險物品存放地等 3D 位置匯出並即時傳遞至指揮中心的管理頁面，以利

於指揮中心快速掌握所在樓層與鄰近樓層的重要位置資訊，有效協助滅火與疏散逃生。

各項圖資資料模擬圖如圖 4-2 所示。

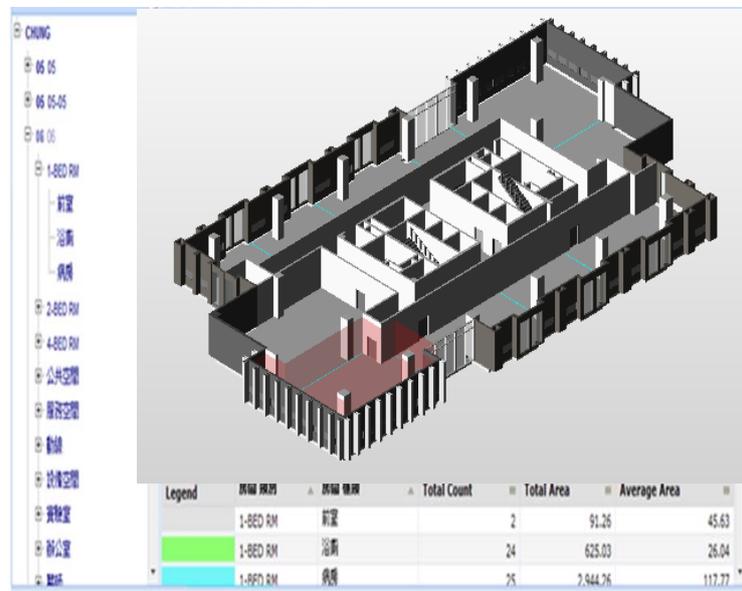


圖 4-2 圖資資料模擬圖

5. 緊急應變流程與緊急應變通訊錄

在火警發生時，系統將會自動顯示緊急應變流程與緊急應變通訊錄於相關人員（值班護理長、工務室、總務室）的管理頁面，協助相關人員掌握標準作業程序。

- 1.第一級聯繫：侷限於單位內的小型災害。此類災害僅影響單位的某一區域，而且可由單位本身的應變能力處理。
- 2.第二級聯繫：發生於單位內的大型災害，但不至於蔓延到單位外部，需利用緊急應變小組之應變能力，甚至必須藉助外界支援，才能撲滅災害。
- 3.第三級聯繫：發生於單位內部的災害，會蔓延、影響到單位外部；或發生於單位外部的災害。發生此種災害常會對外部人員、財物造成威脅，需外部的支援。

綜合上述所需功能，本計畫緊急應變階段的系統架構建置，為將在火警現場所搜集到的各項資訊（火警位置、火警狀態、感知設備數據等），透過資通訊網路傳遞至系統後，系統將會把所需圖資（醫院各樓層圖面資料、消防減災設備位置、救援醫療設施、輔助救援設施、危險物品存放地、相鄰樓層危險物品與救援設施位置等）匯出並傳遞至相關人員（值班護理長、工務室、總務室），並於管理頁面上呈現緊急應變流程(圖 4-3)與緊急應變通訊錄。

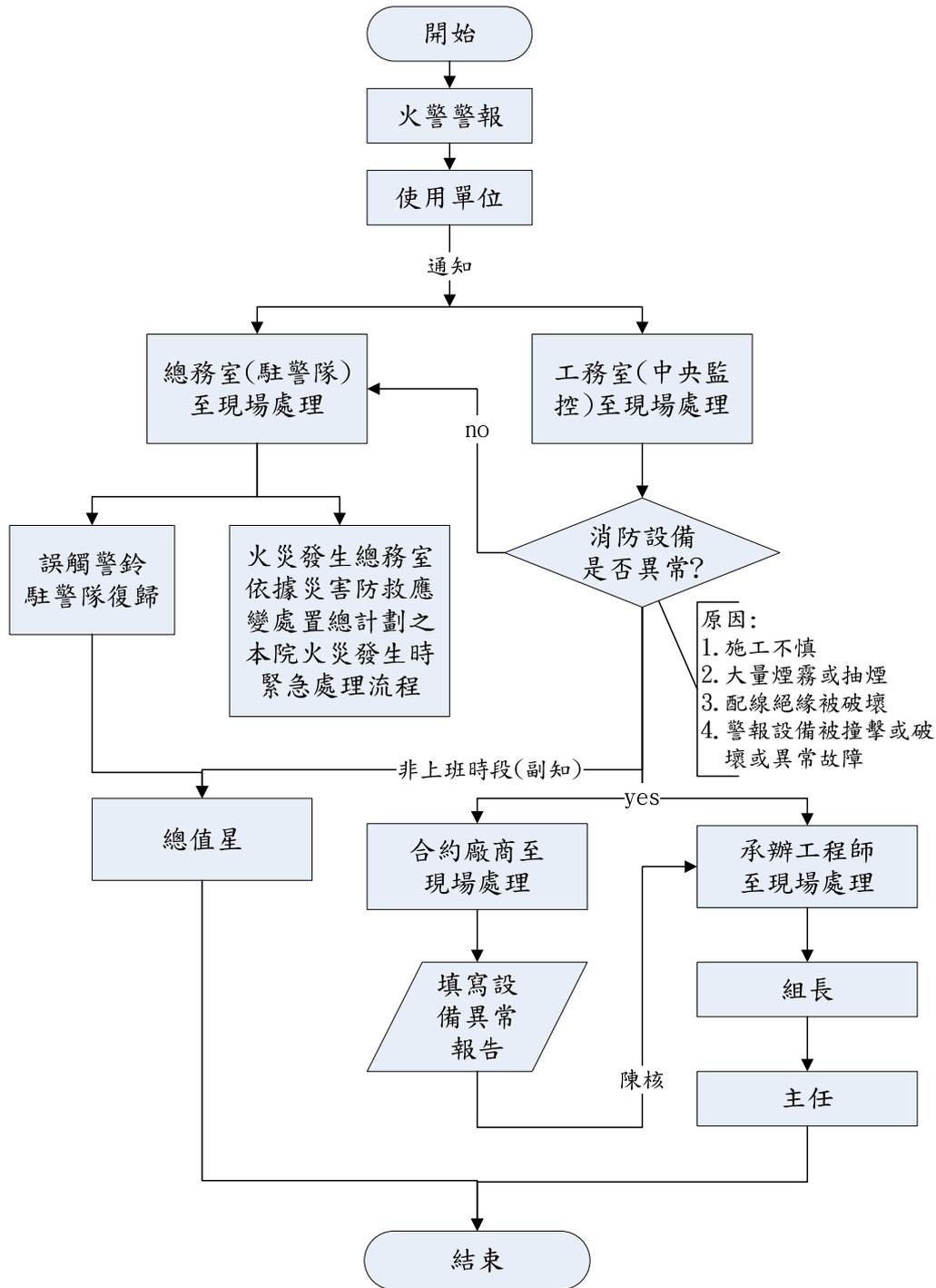


圖 4-3 緊急應變流程

第四節 災害預防規劃設計

1. 真實模擬情境教材、3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置

在專家訪談中，本計畫發現醫院對於消防演習與教育訓練的需求，特別是在

有限的資源下以及避免與醫療服務衝突的條件下，若能開發真實模擬情境的教材，對於醫院防火管理能力的提升將會有所助益。

本系統可將醫院建築的圖資資料匯出成影片，搭配各項情境，說明在不同情境下的防火與疏散方式，可提供作為醫院的消防演練與教育訓練的教材。

真實模擬情境教材模擬圖如圖 4-4 所示。

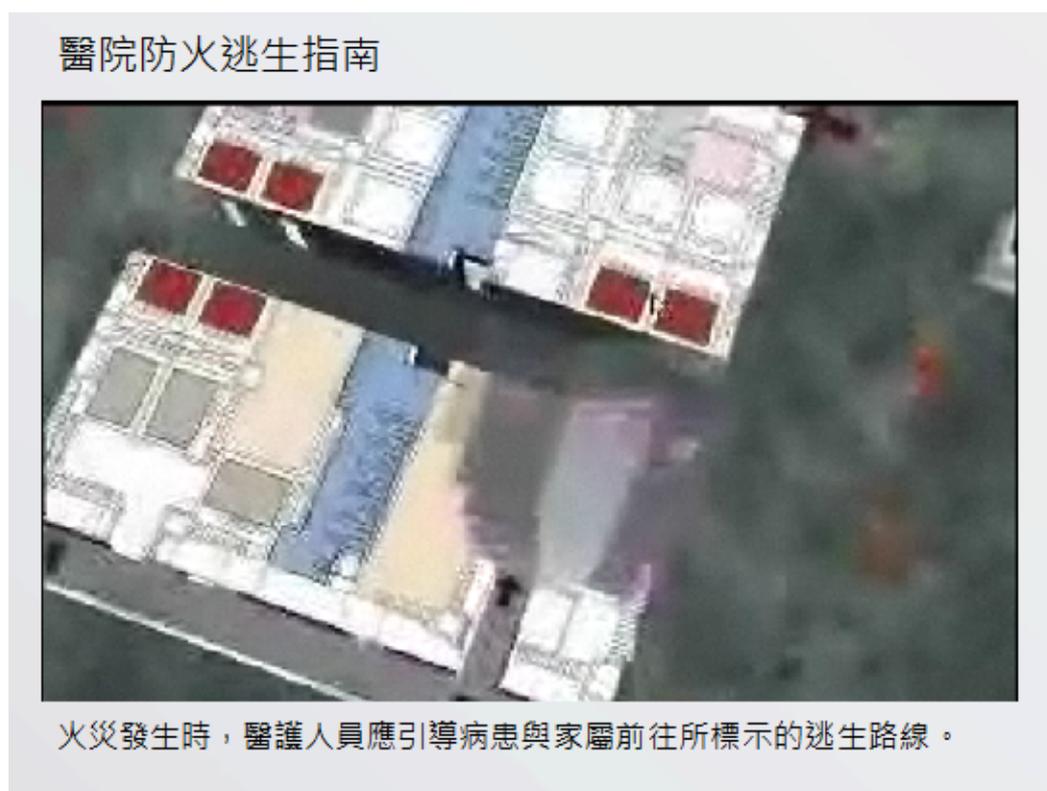


圖 4-4 真實模擬情境教材模擬圖

2. 危險物品位置與檢查記錄、減災與救援物品或滅火設施設備等位置與檢查記錄、日常巡檢資料彙整與統計、相鄰樓層危險物品與救援設施位置

危險物品或各項設施設備不僅可以在系統中標示其所在位置，且各項檢查記錄等均可保存在資料庫中，以利於統計分析使用。設施設備檢查模擬圖如圖 4-5 所示。

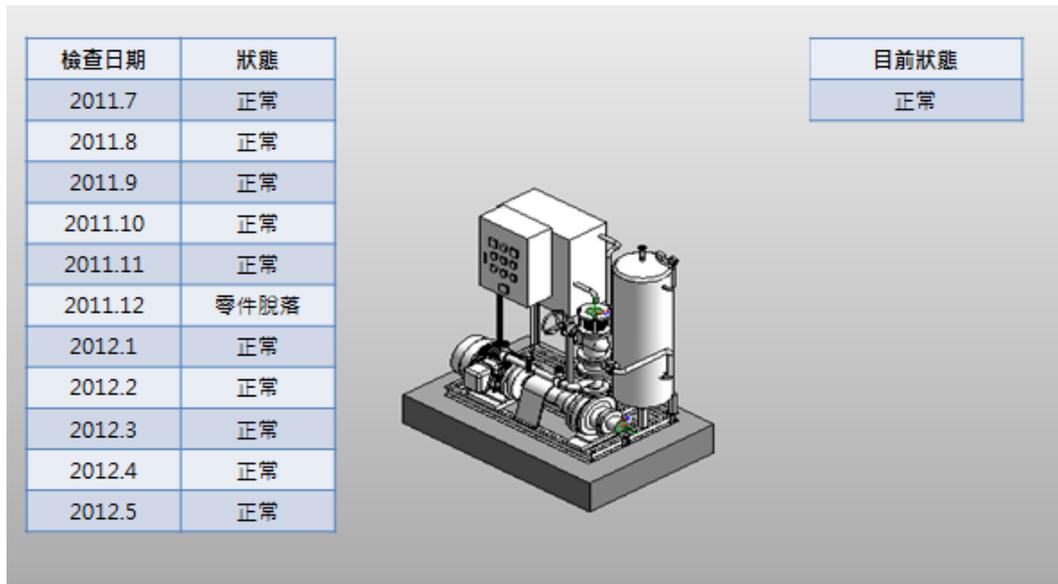


圖 4-5 滅火減災設施設備模擬圖

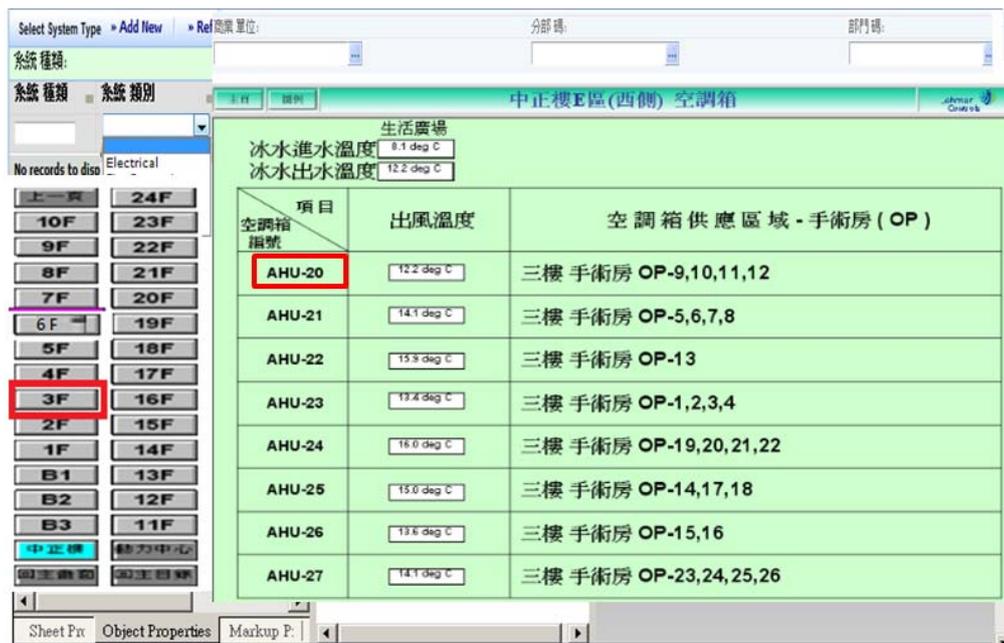


圖 4-6 設施設備模擬示意圖

透過現場各項巡檢的數據收集，在系統中可進行各項統計分析，以供管理者進行各項決策。統計分析結果將以圖示化的方式呈現，以利於管理者快速掌握安全檢查狀態。統計分析模擬圖如圖 4-7 與圖 4-8 所示。

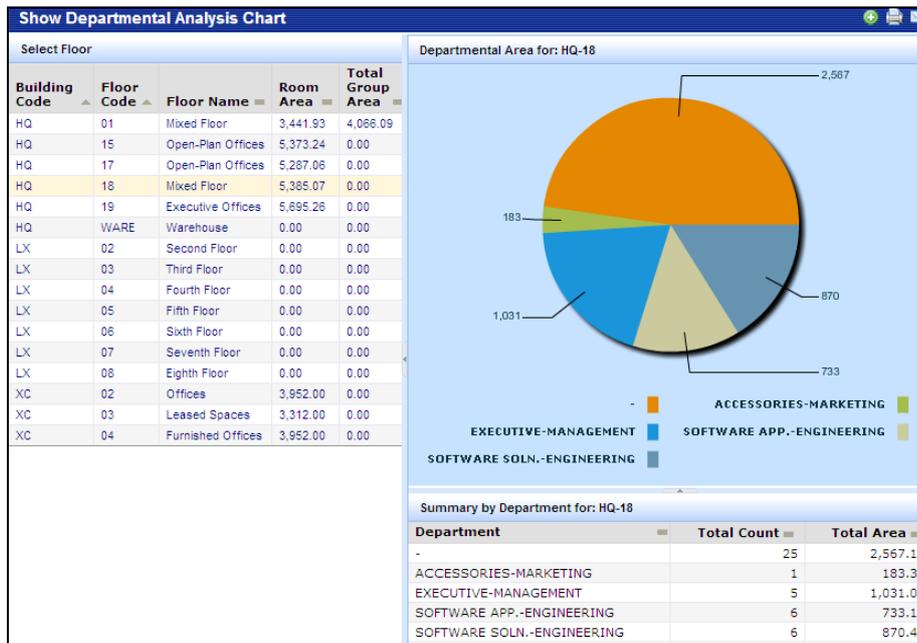


圖 4-7 統計分析模擬圖

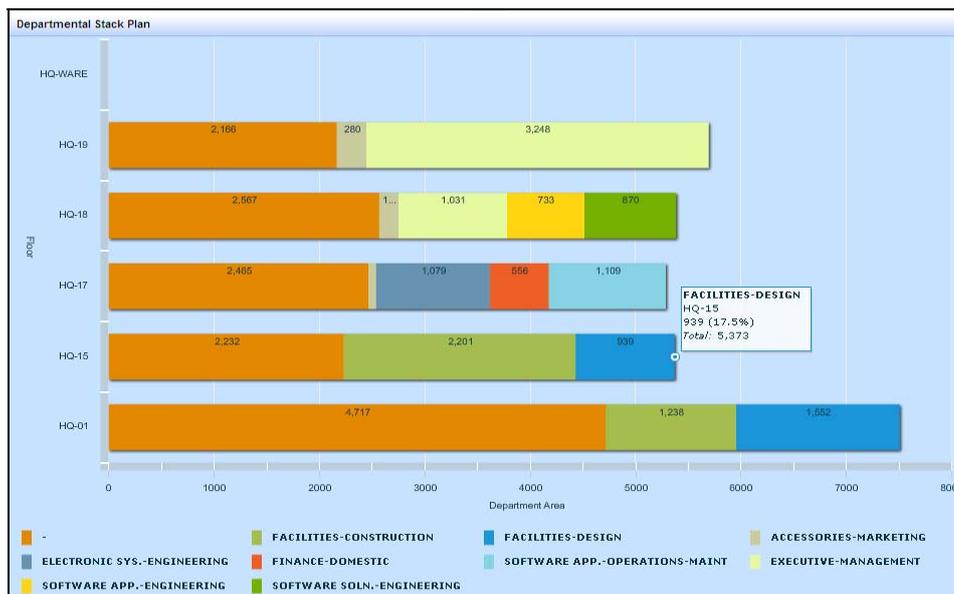


圖 4-8 統計分析模擬圖

第五章 建築資訊模型建構與使用者介面設計

第一節 醫院病房層模型建構

本研究採用 Autodesk Revit Architecture 建模，以病房層作為此系統之展示範圍，初步先確認此病房層之圖資資料，包含空間使用方式、空間編號與名稱、尺寸大小、材質，並須調查在此空間中所包含之滅火減災設備、救援設備(被服、推床、辦公椅)、危險位置區域等。依據第三章訪談所歸納出之結論，本研究彙整需收集並於圖面顯示之內容如下表 5-1 所示，部分無法於圖面顯示之內容，則以系統整合的角度呈現於使用者介面之中。

表 5-1 系統呈現方式彙整

階段	類別	需求	呈現方式
緊急應變階段	人	緊急通報系統	以資訊流呈現
		相關人員即時通知(包括值班護理長、工務室、總務室等)	以資訊流呈現
		即時影像傳遞	使用者介面呈現
		疏散引導資訊	使用者介面呈現
	物	醫院各樓層圖面資料	Autodesk Revit Architecture 呈現
		消防減災設備位置	Autodesk Revit Architecture 呈現
		救援醫療設施	Autodesk Revit Architecture 呈現
		輔助救援設施(輪椅、推床等)	Autodesk Revit Architecture 呈現
		危險物品存放地	Autodesk Revit Architecture 呈現
		緊急應變流程	使用者介面呈現
緊急應變通訊錄	使用者介面呈現		

	地	相鄰樓層危險物品與救援設施位置	Autodesk Revit Architecture呈現
		3D 逃生路線、設施設備位置 救災設施位置	Autodesk Revit Architecture呈現
火警預防階段	人	真實模擬情境教材	Autodesk Revit Architecture 結合使用者介面呈現
		危險物品位置與檢查記錄	Autodesk Revit Architecture與使用者介面
	物	減災與救援物品或設施設備等位置與檢查記錄	Autodesk Revit Architecture與使用者介面
		日常巡檢資料彙整與統計	使用者介面呈現
	地	相鄰樓層危險物品與救援設施位置	Autodesk Revit Architecture呈現
		3D 逃生路線、設施設備位置 救災設施位置	Autodesk Revit Architecture呈現

早期建築物以 2D 繪圖方式來表現，現今 BIM 軟體可結合 2D 與 3D，自動產生平面圖、立面圖、剖面圖、透視圖、資訊圖表等，在 Autodesk Revit Architecture 中，將所有的圖面以資訊化的方式全部放在一個專案之中，而在此專案裡，所有的圖面皆具有相關聯性。

Autodesk Revit Architecture 中心架構為「參數設變引擎」，此代表同一專案裡的建築物因參數架構而讓物件之間也同時具有互動性，所以當其中的物件有所改變時，不同視圖裡物件的表現亦同時更新。此參數設計大幅提升設計變更效率，減少逐一修圖時間，讓工程人員更能專注於設計與管理上。

王佳惠、王裕華（2004）認為在跨國企業的強勢經營理念「顧客導向服務（Customer-Oriented Service）」影響下，醫院建築設計採取以「病患為中心」的設計概念，而這個概念則積極推動塑造一個有利於病患療養的空間氛圍及心理視

覺環境，同時加強對材料規範的重視，如防火建材的使用。此作法影響醫療機構的室內設計甚鉅，使醫院建築之設計方式有了很大的改變，茲整理說明如下：

表 5-2 醫院建築空間之室內設計要點

空間別	設計要點
門廳	<ol style="list-style-type: none"> 1. 光線要明亮，室內風格以類似住家客廳、起居室為佳。 2. 以形塑酷似於居家氣氛有利於療養的環境。
護理站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分散式護理站設計取代傳統之中央護理站設計，病患的被服及其他用品都直接儲存於病房外。 2. 分散式護理站可讓護理人員多花一些時間在床邊之臨床醫療而避免中央護理站可能形成之缺點(護理人員群聚於護理站交談而形成之噪音)。
病房	<ol style="list-style-type: none"> 1. 分佈於樓層四周，均有開窗且充滿自然光源。 2. 病房之設計應區分為醫護人員工作區、病患區與家屬休息區。 3. 病房中工作人員區之設計使得醫護人員在工作時可將對病人的打擾降至最低。 4. 一些醫療、急救設備儘量隱藏於壁櫃中或吊裝於天花板並在需要時可將之收納以避開患者之視線。 5. 病房走廊光線明亮寬廣而具弧度，自由曲線型或弧度之走道有將目光引離病房的效果，提供病患隱私方面的保護。
公共區域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應設置家屬休息中心，配置具居家氣氛之沙發、椅子、小廚房及影音娛樂設施，並提供衛教資訊等。 2. 公共空間應有藝術品，每間病房懸掛畫作。
其他	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空間應有充足柔和的光線，以自然採光代替日光燈；若需使用人工光源，以暖色及間接光源為宜。 2. 室內空間色系之選擇可較多樣化，以暖色系為佳，有別於以往以白色系為主之醫療空間意象。 3. 裝修材質之選用必須考慮噪音控制、防火等，病房內可採用塑膠地磚，病房走到則可採用地毯。 4. 室內裝修之收工等應儘量精細，例如：櫃檯檯面之包覆病房內之醫療設備儘量隱藏於床頭版上之壁櫃內。 5. 走廊與病房內部地板接合處儘量平整以避免推床與輪椅經過產生噪音。

(整理自「走向健康建築--變遷中的醫院建築」，1995)

醫院之空間使用與部門組織息息相關，以醫院的組織與部門為例，可看出空間使用之情形，內部組織架構可以分成行政、醫療與醫療相關三大部門，其下所

設單位組織如表 5-3 所整理。

表 5-3 醫院部門單位一覽表

部門	單位組織
行政部門	院長室、秘書室、人事室、會計室、資訊室、總務室、工務室、醫療事務室、病歷室、醫學工程部、企劃室、安全衛生室、公共事務室、教學部、圖書室、品質管理中心、資財管理中心、健康管理中心。
醫療部門	內科部、外科部、小兒部、婦產部、耳鼻喉部、眼科部、神經部、精神部、皮膚部、泌尿部、家庭醫學部、骨科部、復健部、牙科部、麻醉部、影像醫學部、核子醫學部、檢驗醫學部、病理部、腫瘤醫學部、綜合診療部、急診醫學部、基因醫學部、創傷醫學部。
醫療相關部門	營養部、藥劑部、肝炎研究中心、醫學研究部、社會工作室、門診部、護理部、形體美容醫學研究中心

醫院病房建模先從東、西、南、北立面開始，先繪製樓層高度，定義樓層關係進入(圖 5-1)，雖然本研究以病房層作為展示，但樓層仍需由一樓高度開始建構，一樓到四樓的高度為 500 公分、四樓到五樓為 550 公分、五樓以上為 430 公分。

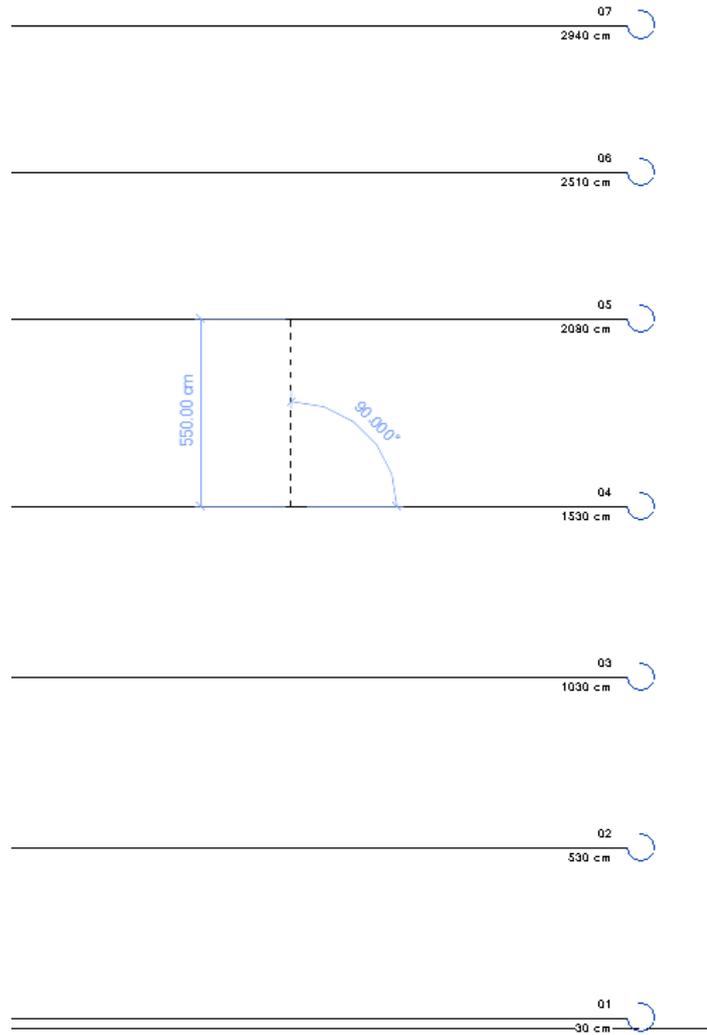


圖 5-1 樓層高度繪製

樓層高度定義之後，從病房層平面圖開始建立牆板，牆板以醫院實際外牆板形式建構，屬於基本外牆 100mm 的形式，並依照外牆之實際尺寸建構，以牆中心線為約束，高度則貼齊至上一層樓版，外牆板之 3D 視圖與屬性表如下圖 5-2 所示。

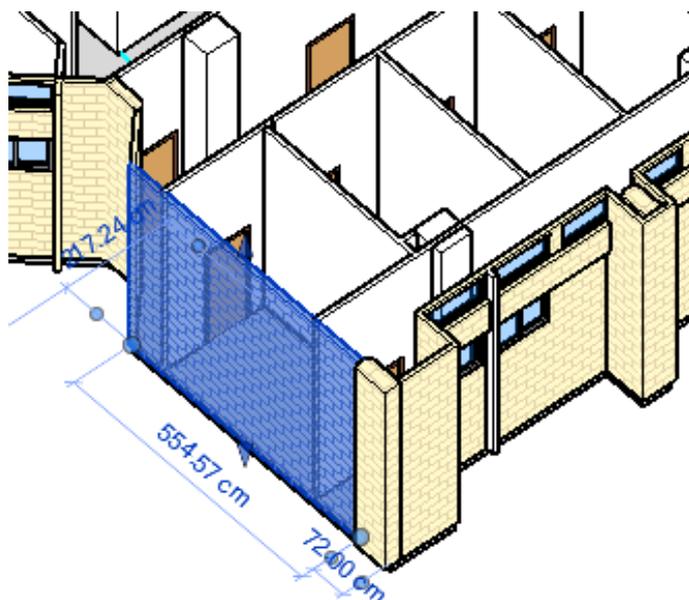


圖 5-2 外牆板 3D 視圖

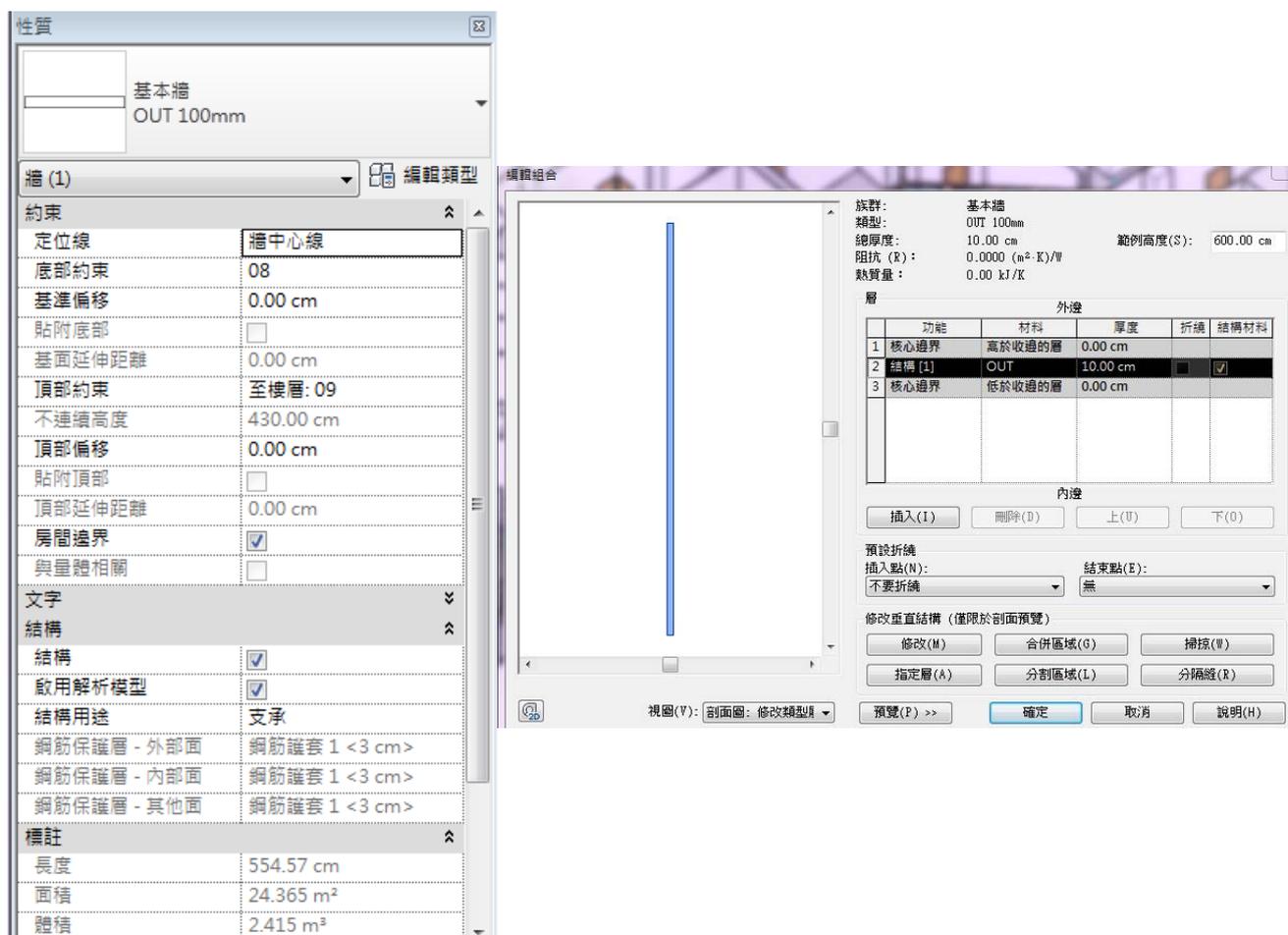


圖 5-3 外牆板性質與類型

窗戶的形式依照實際尺寸的不同，可分為下列幾種族群，包含 M-固定窗、固定窗-矩形、雙開窗、雙開窗-含氣窗、雙開落地窗，各族群分別也有不同尺寸，窗戶之立體形式請詳圖 5-3 所示。

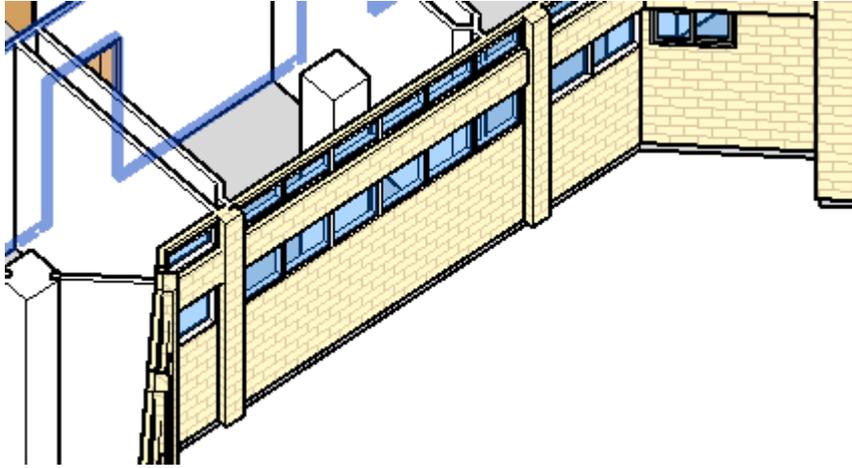


圖 5-4 窗戶 3D 視圖

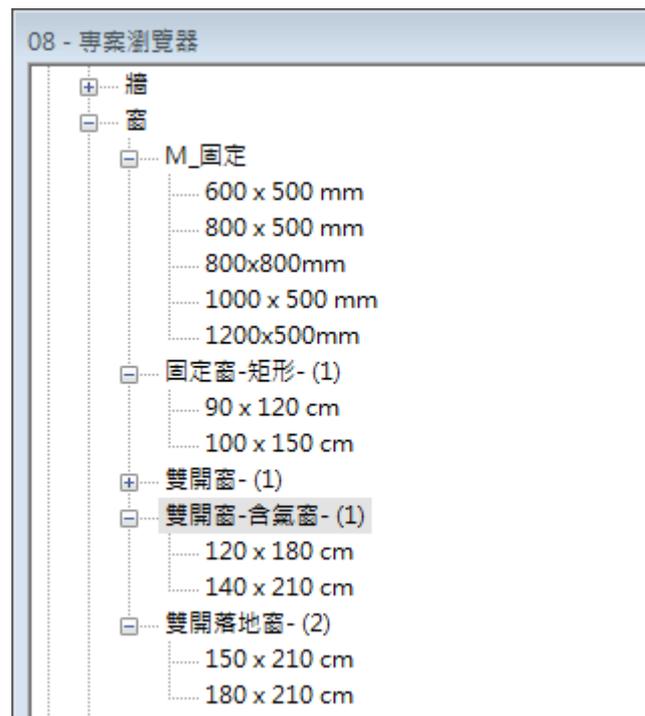


圖 5-5 窗戶族群與尺寸

門的種類較為繁多，例如病房、辦公室與一般儲物空間為單門形式，但尺寸不同，另外也有雙開門形式與子母門形式，其詳細類型與尺寸如下圖 5-4 所示。

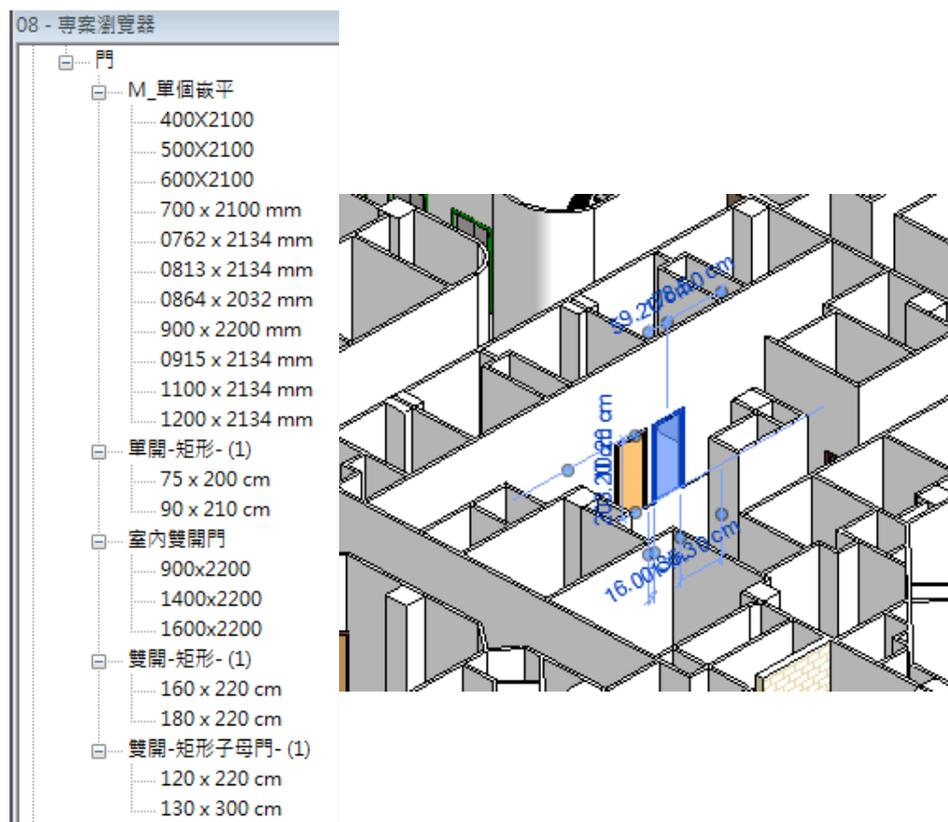


圖 5-6 門族群與尺寸

樓梯依據實際尺寸建構扶手與踏階，病房層的樓梯寬度約為 100 公分，踏階與尺寸請詳下圖。

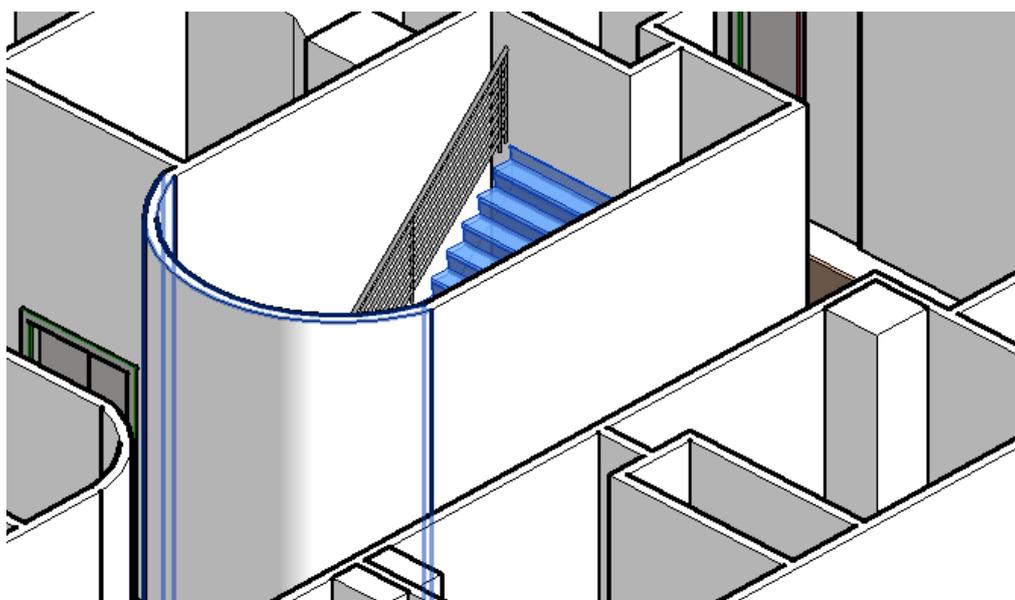


圖 5-7 樓梯 3D 視圖



圖 5-8 樓梯性質

完成外牆設計之後，即可產生東西南北立面，以本研究之病房層為例，其所顯示之東、西、南、北立面(圖 5-9~5-12)分別如下圖所示。

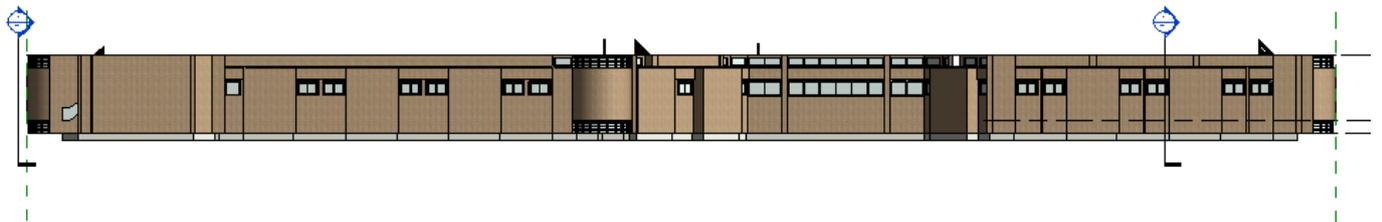


圖 5-9 東立面

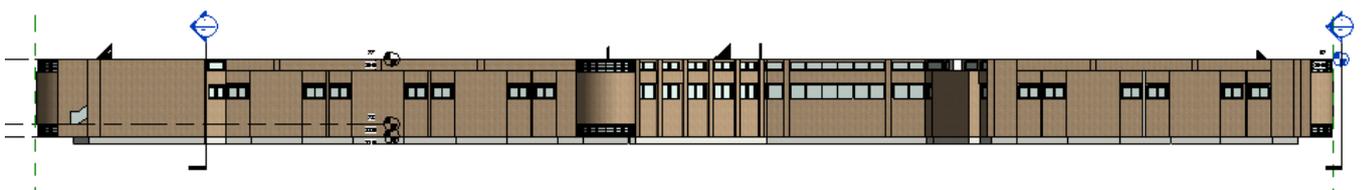


圖 5-10 西立面

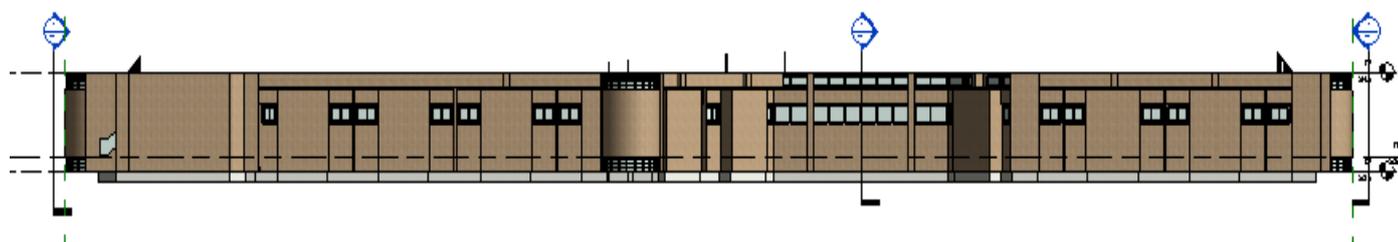


圖 5-11 南立面

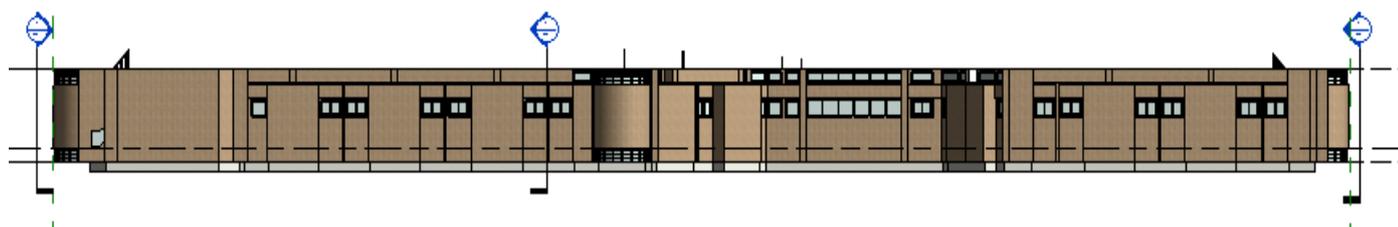


圖 5-12 北立面

本研究針對醫院病房層進行繪製，所選取的病房層仍有許多不同的空間，整理如下表 5-4：

表 5-4 病房層空間分類

病房層空間分類			
緊急電梯	人工腎臟室	住院醫師室	便盆間
候診室	備膳室	備藥室	傳染病科主任室
儲藏室	分電箱間	單人病房	雙人病房
四人病房	器材清洗室	垃圾間	培養基準備室
女廁所	女職員廁所	實驗及病例討論室	實驗室
專科及總醫師室	廁所	急救室	恢復室
技術員衣櫃間	拖把間	排煙室	控制室
日用品儲藏室	會議室	服務台	樓梯
機械間	污物間	治療室	病人會客室
督導室	社工輔導室	被服間	訪客電梯
護士更衣室	護士長室	護理站	走廊
醫師值班室	醫師更衣室	醫療電梯	閱片室

將原本的空間區域劃定清楚之後，在於圖面上繪製完成之後的房間明細表如表 5-5 所示，單一樓層繪製完成的空間數量計有 345 筆，加上五座樓梯，因此共計 350 筆：

表 5-5 房間明細表

編號	名稱	部門	樓層	面積	房間明細表			
					Afm_Rooms_rm.rm_cat	Afm_Rooms_rm.rm_id	Afm_Rooms_rm.rm_type	Afm_Rooms_rm.dv_id
06-001	SPECIAL PASSENGER LIF	緊急電梯	06	8.32 m ²	服務空間	06-001	緊急電梯	中央電梯
06-002	SPECIAL SERVICE LIFTS	緊急電梯	06	10.14 m ²	服務空間	06-002	緊急電梯	中央電梯
06-003	SERVICE LIFTS	醫療電梯	06	36.88 m ²	服務空間	06-003	醫療電梯	中央電梯
06-004	PASSENGER LIFTS	訪客電梯	06	37.30 m ²	服務空間	06-004	訪客電梯	中央電梯
06-005	CORR	走廊	06	162.78 m ²	動線	06-005	走廊	中央電梯
06-006	HOUSE KEEPING ST.	日用品儲藏室	06	3.22 m ²	服務空間	06-006	日用品儲藏室	中央電梯
06-007	SOCIAL WORK	社工輔導室	06	2.80 m ²	辦公室	06-007	社工輔導室	中央電梯
06-008	NURSE SUPERVISOR	督導室	06	3.56 m ²	辦公室	06-008	督導室	中央電梯
06-009	LAUNDRY	洗衣房	06	4.27 m ²	服務空間	06-009	洗衣房	中央電梯
06-010	CONTROL&TELELIFT	服務台	06	3.25 m ²	服務空間	06-010	服務台	中央電梯
06-011	ON DUTY DOCTOR	醫師值班室	06	4.74 m ²	辦公室	06-011	醫師值班室	中央電梯
06-012	PHARMACY	藥局	06	11.70 m ²	服務空間	06-012	藥局	中央電梯
06-013	GARBAGE	垃圾間	06	3.99 m ²	服務空間	06-013	垃圾間	中央電梯
06-014	SOILED LINEN	被服送洗間	06	3.62 m ²	服務空間	06-014	被服送洗間	中央電梯
06-015	CORR	走廊	06	16.96 m ²	動線	06-015	走廊	感染科病房
06-016	CLNR	清掃間	06	1.76 m ²	服務空間	06-016	清掃間	感染科病房
06-017	SOILED UTILITY	污物間	06	4.10 m ²	服務空間	06-017	污物間	感染科病房
06-018	CLEAN UTILITY	清潔間	06	2.73 m ²	服務空間	06-018	清潔間	感染科病房
06-019	NURSES CHANGE	護士更衣室	06	1.36 m ²	護士	06-019	護士更衣室	感染科病房
06-020	ANTEROOM	前室	06	4.70 m ²	2-BED RM	06-020	前室	感染科病房
06-021	2-BED RM	雙人病房	06	15.69 m ²	2-BED RM	06-021	病房	感染科病房
06-022	TOILET	浴廁	06	2.81 m ²	2-BED RM	06-022	浴廁	感染科病房
06-023	1-BED RM	單人病房	06	9.17 m ²	1-BED RM	06-023	病房	感染科病房
06-024	TOILET	浴廁	06	2.27 m ²	1-BED RM	06-024	浴廁	感染科病房
06-025	ANTEROOM	前室	06	4.00 m ²	1-BED RM	06-025	前室	感染科病房
06-026	1-BED RM	單人病房	06	8.79 m ²	1-BED RM	06-026	病房	感染科病房
06-027	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	1-BED RM	06-027	浴廁	感染科病房
06-028	ANTEROOM	前室	06	3.65 m ²	1-BED RM	06-028	前室	感染科病房
06-029	1-BED RM	單人病房	06	9.07 m ²	1-BED RM	06-029	病房	感染科病房
06-030	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	1-BED RM	06-030	浴廁	感染科病房
06-031	ANTEROOM	前室	06	3.31 m ²	1-BED RM	06-031	前室	感染科病房
06-032	1-BED RM	單人病房	06	7.07 m ²	1-BED RM	06-032	病房	感染科病房
06-033	TOILET	浴廁	06	2.05 m ²	1-BED RM	06-033	浴廁	感染科病房
06-034	CORR	走廊	06	130.44 m ²	動線	06-034	走廊	感染科病房
06-035	TREAYMENT	治療室	06	7.06 m ²	醫療	06-035	治療室	感染科病房
06-036	DOCTORS	醫師室	06	5.28 m ²	醫師	06-036	醫師室	感染科病房
06-037	TOILET	廁所	06	1.03 m ²	服務空間	06-037	廁所	感染科病房
06-038	MECH.	機械間	06	10.99 m ²	設備空間	06-038	機械間	感染科病房
06-039	INTERNS	實習醫師	06	5.31 m ²	醫師	06-039	實習醫師	感染科病房
06-040	NURSES STATION	護理站	06	17.06 m ²	服務空間	06-040	護理站	感染科病房
06-041	HEAD NURSE	護士長室	06	3.21 m ²	護士	06-041	護士長室	感染科病房
06-042	CLEAN UTILITY	清潔間	06	9.21 m ²	服務空間	06-042	清潔間	感染科病房
06-043	MED & STERILE ST.	備藥室	06	5.14 m ²	服務空間	06-043	備藥室	感染科病房
06-044	SOILED UTILITY	污物間	06	4.22 m ²	服務空間	06-044	污物間	感染科病房
06-045	BED-PAN	便盆間	06	1.99 m ²	服務空間	06-045	便盆間	感染科病房
06-046	MAINTENANCE	維修間	06	1.47 m ²	設備空間	06-046	維修間	感染科病房
06-047	PANTRY	備膳室	06	3.13 m ²	服務空間	06-047	備膳室	感染科病房
06-048	D.B.	分電箱間	06	0.64 m ²	設備空間	06-048	分電箱間	感染科病房
06-049	ST.	儲藏室	06	3.12 m ²	服務空間	06-049	儲藏室	感染科病房
06-050	LINEN	被服間	06	1.41 m ²	服務空間	06-050	被服間	感染科病房
06-051	2-BED RM	雙人病房	06	13.22 m ²	2-BED RM	06-051	病房	感染科病房
06-052	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	2-BED RM	06-052	浴廁	感染科病房
06-053	SMOKE LOBBY#3	排煙室	06	5.05 m ²	服務空間	06-053	排煙室	感染科病房
06-054	1-BED RM	單人病房	06	10.56 m ²	1-BED RM	06-054	病房	感染科病房
06-055	TOILET	浴廁	06	2.23 m ²	1-BED RM	06-055	浴廁	感染科病房
06-056	2-BED RM	雙人病房	06	10.81 m ²	2-BED RM	06-056	病房	感染科病房
06-057	TOILET	浴廁	06	2.13 m ²	2-BED RM	06-057	浴廁	感染科病房
06-058	2-BED RM	雙人病房	06	11.08 m ²	2-BED RM	06-058	病房	感染科病房
06-059	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-059	浴廁	感染科病房
06-060	2-BED RM	雙人病房	06	10.81 m ²	2-BED RM	06-060	病房	感染科病房

建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例

編號	名稱	部門	樓層	面積	房間明細表			
					Afm_Rooms_rm.rm_cat	Afm_Rooms_rm.rm_id	Afm_Rooms_rm.rm_type	Afm_Rooms_rm.rm_dv_id
06-061	TOILET	浴廁	06	2.13 m ²	2-BED RM	06-061	浴廁	感染科病房
06-062	2-BED RM	雙人病房	06	10.81 m ²	2-BED RM	06-062	病房	感染科病房
06-063	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-063	浴廁	感染科病房
06-064	2-BED RM	雙人病房	06	10.83 m ²	2-BED RM	06-064	病房	感染科病房
06-065	TOILET	浴廁	06	2.11 m ²	2-BED RM	06-065	浴廁	感染科病房
06-066	2-BED RM	雙人病房	06	11.53 m ²	2-BED RM	06-066	病房	感染科病房
06-067	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-067	浴廁	感染科病房
06-068	2-BED RM	雙人病房	06	10.86 m ²	2-BED RM	06-068	病房	感染科病房
06-069	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-069	浴廁	感染科病房
06-070	2-BED RM	雙人病房	06	10.81 m ²	2-BED RM	06-070	病房	感染科病房
06-071	TOILET	浴廁	06	2.13 m ²	2-BED RM	06-071	浴廁	感染科病房
06-072	2-BED RM	雙人病房	06	10.94 m ²	2-BED RM	06-072	病房	感染科病房
06-073	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	2-BED RM	06-073	浴廁	感染科病房
06-074	2-BED RM	雙人病房	06	10.81 m ²	2-BED RM	06-074	病房	感染科病房
06-075	TOILET	浴廁	06	2.13 m ²	2-BED RM	06-075	浴廁	感染科病房
06-076	2-BED RM	雙人病房	06	10.87 m ²	2-BED RM	06-076	病房	感染科病房
06-077	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	2-BED RM	06-077	浴廁	感染科病房
06-078	2-BED RM	雙人病房	06	10.83 m ²	2-BED RM	06-078	病房	感染科病房
06-079	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-079	浴廁	感染科病房
06-080	CONF	會議室	06	6.40 m ²	公共空間	06-080	會議室	感染科病房
06-081	1-BED RM	單人病房	06	8.66 m ²	1-BED RM	06-081	病房	感染科病房
06-082	TOILET	浴廁	06	1.98 m ²	1-BED RM	06-082	浴廁	感染科病房
06-083	2-BED RM	雙人病房	06	12.62 m ²	2-BED RM	06-083	病房	感染科病房
06-084	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-084	浴廁	感染科病房
06-085	2-BED RM	雙人病房	06	13.35 m ²	2-BED RM	06-085	病房	感染科病房
06-086	TOILET	浴廁	06	2.14 m ²	2-BED RM	06-086	浴廁	感染科病房
06-087	CLNR	清掃間	06	1.41 m ²	服務空間	06-087	清掃間	感染科病房
06-088	NURSES'CHANGE	護士更衣室	06	3.36 m ²	護士	06-088	護士更衣室	感染科病房
06-089	1-BED RM	單人病房	06	7.49 m ²	1-BED RM	06-089	病房	感染科病房
06-090	TOILET	浴廁	06	2.22 m ²	1-BED RM	06-090	浴廁	感染科病房
06-091	1-BED RM	單人病房	06	8.37 m ²	1-BED RM	06-091	病房	感染科病房
06-092	TOILET	浴廁	06	2.22 m ²	1-BED RM	06-092	浴廁	感染科病房
06-093	1-BED RM	單人病房	06	8.37 m ²	1-BED RM	06-093	病房	感染科病房
06-094	TOILET	浴廁	06	2.20 m ²	1-BED RM	06-094	浴廁	感染科病房
06-095	2-BED RM	雙人病房	06	9.79 m ²	2-BED RM	06-095	病房	腎臟內科病房
06-096	TOILET	浴廁	06	2.67 m ²	2-BED RM	06-096	浴廁	腎臟內科病房
06-097	2-BED RM	雙人病房	06	14.70 m ²	2-BED RM	06-097	病房	腎臟內科病房
06-098	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-098	浴廁	腎臟內科病房
06-099	SOILED UTILITY	污物間	06	2.09 m ²	服務空間	06-099	污物間	腎臟內科病房
06-100	CORR	走廊	06	41.54 m ²	動線	06-100	走廊	腎臟內科病房
06-101	TECH. LOCKERS	技術員衣櫃間	06	2.07 m ²	服務空間	06-101	技術員衣櫃間	腎臟內科病房
06-102	TOILET	廁所	06	0.84 m ²	服務空間	06-102	廁所	腎臟內科病房
06-103	MEDIA PREP.&WASH-UP	培養基準備室	06	10.69 m ²	實驗室	06-103	培養基準備室	腎臟內科病房
06-104	DARKROOM	暗房	06	4.25 m ²	服務空間	06-104	暗房	腎臟內科病房
06-105	RESIDENTS	住院醫師室	06	5.22 m ²	醫師	06-105	住院醫師室	腎臟內科病房
06-106	TOILET	廁所	06	0.99 m ²	服務空間	06-106	廁所	腎臟內科病房
06-107	MECH.	機械間	06	19.01 m ²	設備空間	06-107	機械間	腎臟內科病房
06-108	LAB. OR CASE CONF.	實驗及病歷討論	06	15.09 m ²	實驗室	06-108	實驗及病歷討論	腎臟內科病房
06-109	LAB.	實驗室	06	28.41 m ²	實驗室	06-109	實驗室	腎臟內科病房
06-110	SMOKE LOBBY#4	排煙室	06	4.98 m ²	服務空間	06-110	排煙室	腎臟內科病房
06-111	A.P.	專科醫師室	06	13.21 m ²	醫師	06-111	專科醫師室	腎臟內科病房
06-112	A.P.&C.R.	專科及總醫師	06	13.59 m ²	醫師	06-112	專科及總醫師室	腎臟內科病房
06-113	DIV. CHIEF COM. DISEASE	傳染病科主任	06	12.35 m ²	醫師	06-113	傳染病科主任室	腎臟內科病房
06-114	SECRETARY	秘書室	06	6.24 m ²	辦公室	06-114	秘書室	腎臟內科病房
06-115	ST.	儲藏室	06	4.45 m ²	服務空間	06-115	儲藏室	腎臟內科病房
06-116	CORR	走廊	06	102.20 m ²	動線	06-116	走廊	腎臟內科病房
06-117	INTERNS	實習醫師	06	3.17 m ²	醫師	06-117	實習醫師	腎臟內科病房
06-118	NURSES STATION	護理站	06	8.68 m ²	服務空間	06-118	護理站	腎臟內科病房
06-119	HEAD NURSE	護士長室	06	3.18 m ²	護士	06-119	護士長室	腎臟內科病房
06-120	CLEAN UTILITY	清潔間	06	6.23 m ²	服務空間	06-120	清潔間	腎臟內科病房

編號	名稱	部門	樓層	面積	Afm_Rooms_rm.rm_cat	Afm_Rooms_rm.rm_id	Afm_Rooms_rm.rm_type	Afm_Rooms_rm.rm_dv_id
06-121	MED. & STERILE ST.	備藥室	06	4.22 m ²	服務空間	06-121	備藥室	腎臟內科病房
06-122	BED-PAN	便盆間	06	1.99 m ²	服務空間	06-122	便盆間	腎臟內科病房
06-123	MAINTENANCE	維修間	06	1.46 m ²	設備空間	06-123	維修間	腎臟內科病房
06-124	CLNR	清掃間	06	2.32 m ²	服務空間	06-124	清掃間	腎臟內科病房
06-125	D.B.	分電箱間	06	0.64 m ²	設備空間	06-125	分電箱間	腎臟內科病房
06-126	MECH.	機械間	06	6.75 m ²	設備空間	06-126	機械間	腎臟內科病房
06-127	ON DUTY DOCTOR	醫師值班室	06	4.06 m ²	辦公室	06-127	醫師值班室	腎臟內科病房
06-128	DOCTORS	醫師室	06	4.38 m ²	醫師	06-128	醫師室	腎臟內科病房
06-129	SOILED UTILITY	污物間	06	5.00 m ²	服務空間	06-129	污物間	腎臟內科病房
06-130	LINEN	被服間	06	3.88 m ²	服務空間	06-130	被服間	腎臟內科病房
06-131	ST.	儲藏室	06	5.27 m ²	服務空間	06-131	儲藏室	腎臟內科病房
06-132	NURSES'CHANGE	護士更衣室	06	3.35 m ²	護士	06-132	護士更衣室	腎臟內科病房
06-133	TOILET	浴廁	06	2.01 m ²	服務空間	06-133	日用品儲藏室	腎臟內科病房
06-134	TREATMENT	治療室	06	6.66 m ²	醫療	06-134	治療室	腎臟內科病房
06-135	TOILET	浴廁	06	1.95 m ²	服務空間	06-135	廁所	腎臟內科病房
06-136	PAINTRY	備藥室	06	3.16 m ²	服務空間	06-136	備藥室	腎臟內科病房
06-137	DAY RM	陽光室	06	7.67 m ²	醫療	06-137	陽光室	腎臟內科病房
06-138	ST.	儲藏室	06	1.23 m ²	服務空間	06-138	儲藏室	腎臟內科病房
06-139	2-BED RM	雙人病房	06	10.94 m ²	2-BED RM	06-139	病房	腎臟內科病房
06-140	TOILET	浴廁	06	2.20 m ²	2-BED RM	06-140	浴廁	腎臟內科病房
06-141	2-BED RM	雙人病房	06	10.79 m ²	2-BED RM	06-141	病房	腎臟內科病房
06-142	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	2-BED RM	06-142	浴廁	腎臟內科病房
06-143	2-BED RM	雙人病房	06	10.83 m ²	2-BED RM	06-143	病房	腎臟內科病房
06-144	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-144	浴廁	腎臟內科病房
06-145	2-BED RM	雙人病房	06	10.77 m ²	2-BED RM	06-145	病房	腎臟內科病房
06-146	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	2-BED RM	06-146	浴廁	腎臟內科病房
06-147	2-BED RM	雙人病房	06	10.79 m ²	2-BED RM	06-147	病房	腎臟內科病房
06-148	TOILET	浴廁	06	2.34 m ²	2-BED RM	06-148	浴廁	腎臟內科病房
06-149	2-BED RM	雙人病房	06	10.80 m ²	2-BED RM	06-149	病房	腎臟內科病房
06-150	TOILET	浴廁	06	2.14 m ²	2-BED RM	06-150	浴廁	腎臟內科病房

第五章 建築資訊模型建構與使用者介面設計

06-151	CONF.	會議室	06	7.46 m ²	公共空間	06-151	會議室	腎臟內科病房
06-152	1-BED RM	單人病房	06	8.74 m ²	1-BED RM	06-152	病房	腎臟內科病房
06-153	TOILET	浴廁	06	2.03 m ²	1-BED RM	06-153	浴廁	腎臟內科病房
06-154	1-BED RM	單人病房	06	12.81 m ²	1-BED RM	06-154	病房	腎臟內科病房
06-155	TOILET	浴廁	06	2.14 m ²	1-BED RM	06-155	浴廁	腎臟內科病房
06-156	1-BED RM	單人病房	06	13.45 m ²	1-BED RM	06-156	病房	腎臟內科病房
06-157	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	1-BED RM	06-157	浴廁	腎臟內科病房
06-158	4-BED RM	四人病房	06	20.52 m ²	4-BED RM	06-158	病房	腎臟內科病房
06-159	BATH	浴室	06	2.14 m ²	4-BED RM	06-159	浴廁	腎臟內科病房
06-160	TOILET	廁所	06	1.74 m ²	4-BED RM	06-160	浴廁	腎臟內科病房
06-161	PAT LOUNGE	病人會客室	06	35.90 m ²	公共空間	06-161	病人會客室	獨立會客室
06-162	CORR	走廊	06	138.57 m ²	動線	06-162	走廊	泌尿外科病房
06-163	CLNR	清掃間	06	2.02 m ²	服務空間	06-163	清掃間	泌尿外科病房
06-164	NURSES'CHANGE	護士更衣室	06	2.10 m ²	護士	06-164	護士更衣室	泌尿外科病房
06-165	TOILET	廁所	06	0.80 m ²	服務空間	06-165	廁所	泌尿外科病房
06-166	TREATMENT	治療室	06	7.06 m ²	醫療	06-166	治療室	泌尿外科病房
06-167	ST.	儲藏室	06	4.10 m ²	服務空間	06-167	儲藏室	泌尿外科病房
06-168	LINEN	被服間	06	2.73 m ²	服務空間	06-168	被服間	泌尿外科病房
06-169	DOCTORS	醫師室	06	5.28 m ²	醫師	06-169	醫師室	泌尿外科病房
06-170	TOILET	廁所	06	1.03 m ²	服務空間	06-170	廁所	泌尿外科病房
06-171	MECH.	機械間	06	18.69 m ²	設備空間	06-171	機械間	泌尿外科病房
06-172	INTERNS	實習醫師	06	5.39 m ²	醫師	06-172	實習醫師	泌尿外科病房
06-173	NURSES STATION	護理站	06	17.23 m ²	服務空間	06-173	護理站	泌尿外科病房
06-174	HEAD NURSE	護士長室	06	3.21 m ²	護士	06-174	護士長室	泌尿外科病房
06-175	CLEAN UTILITY	清潔間	06	9.27 m ²	服務空間	06-175	清潔間	泌尿外科病房
06-176	MED. & STERILE ST.	備藥室	06	5.08 m ²	服務空間	06-176	備藥室	泌尿外科病房
06-177	SOILED UTILITY	污物間	06	4.22 m ²	服務空間	06-177	污物間	泌尿外科病房
06-178	BED-PAN	便盆間	06	1.99 m ²	服務空間	06-178	便盆間	泌尿外科病房
06-179	MAINTENANCE	維修間	06	1.47 m ²	設備空間	06-179	維修間	泌尿外科病房
06-180	PANTRY	備膳室	06	3.13 m ²	服務空間	06-180	備膳室	泌尿外科病房
06-181	D.B.	分電箱間	06	0.64 m ²	設備空間	06-181	分電箱間	泌尿外科病房
06-182	MECH.	機械間	06	7.68 m ²	設備空間	06-182	機械間	泌尿外科病房
06-183	4-BED RM	四人病房	06	20.89 m ²	4-BED RM	06-183	病房	泌尿外科病房
06-184	BATH	浴室	06	2.08 m ²	4-BED RM	06-184	浴廁	泌尿外科病房
06-185	TOILET	廁所	06	1.69 m ²	4-BED RM	06-185	浴廁	泌尿外科病房
06-186	1-BED RM	單人病房	06	13.08 m ²	1-BED RM	06-186	病房	泌尿外科病房
06-187	TOILET	浴廁	06	2.11 m ²	1-BED RM	06-187	浴廁	泌尿外科病房
06-188	1-BED RM	單人病房	06	12.95 m ²	1-BED RM	06-188	病房	泌尿外科病房
06-189	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	1-BED RM	06-189	浴廁	泌尿外科病房
06-190	1-BED RM	單人病房	06	10.67 m ²	1-BED RM	06-190	病房	泌尿外科病房
06-191	TOILET	浴廁	06	2.01 m ²	1-BED RM	06-191	浴廁	泌尿外科病房
06-192	1-BED RM	單人病房	06	13.32 m ²	1-BED RM	06-192	病房	泌尿外科病房
06-193	TOILET	浴廁	06	2.06 m ²	1-BED RM	06-193	浴廁	泌尿外科病房
06-194	SMOKE LOBBY#5	排煙室	06	5.02 m ²	服務空間	06-194	排煙室	泌尿外科病房
06-195	1-BED RM	單人病房	06	10.69 m ²	1-BED RM	06-195	病房	泌尿外科病房
06-196	TOILET	浴廁	06	2.28 m ²	1-BED RM	06-196	浴廁	泌尿外科病房
06-197	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-197	病房	泌尿外科病房
06-198	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-198	浴廁	泌尿外科病房
06-199	2-BED RM	雙人病房	06	11.04 m ²	2-BED RM	06-199	病房	泌尿外科病房
06-200	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	2-BED RM	06-200	浴廁	泌尿外科病房
06-201	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-201	病房	泌尿外科病房
06-202	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-202	浴廁	泌尿外科病房
06-203	2-BED RM	雙人病房	06	10.77 m ²	2-BED RM	06-203	病房	泌尿外科病房
06-204	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	2-BED RM	06-204	浴廁	泌尿外科病房
06-205	2-BED RM	雙人病房	06	10.83 m ²	2-BED RM	06-205	病房	泌尿外科病房
06-206	TOILET	浴廁	06	2.11 m ²	2-BED RM	06-206	浴廁	泌尿外科病房
06-207	2-BED RM	雙人病房	06	11.59 m ²	2-BED RM	06-207	病房	泌尿外科病房
06-208	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-208	浴廁	泌尿外科病房
06-209	2-BED RM	雙人病房	06	10.85 m ²	2-BED RM	06-209	病房	泌尿外科病房
06-210	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-210	浴廁	泌尿外科病房
編號	名稱	部門	樓層	面積	Afm_Rooms_rm.rm_cat	Afm_Rooms_rm.rm_id	Afm_Rooms_rm.rm_type	Afm_Rooms_rm.rm.dv_id
06-211	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-211	病房	泌尿外科病房
06-212	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-212	浴廁	泌尿外科病房
06-213	2-BED RM	雙人病房	06	10.80 m ²	2-BED RM	06-213	病房	泌尿外科病房
06-214	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	2-BED RM	06-214	浴廁	泌尿外科病房
06-215	2-BED RM	雙人病房	06	10.87 m ²	2-BED RM	06-215	病房	泌尿外科病房
06-216	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-216	浴廁	泌尿外科病房
06-217	2-BED RM	雙人病房	06	10.86 m ²	2-BED RM	06-217	病房	泌尿外科病房
06-218	TOILET	浴廁	06	2.20 m ²	2-BED RM	06-218	浴廁	泌尿外科病房
06-219	2-BED RM	雙人病房	06	10.83 m ²	2-BED RM	06-219	病房	泌尿外科病房
06-220	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-220	浴廁	泌尿外科病房
06-221	CONF.	會議室	06	7.39 m ²	公共空間	06-221	會議室	泌尿外科病房
06-222	1-BED RM	單人病房	06	8.65 m ²	1-BED RM	06-222	病房	泌尿外科病房
06-223	TOILET	浴廁	06	1.97 m ²	1-BED RM	06-223	浴廁	泌尿外科病房
06-224	1-BED RM	單人病房	06	12.62 m ²	1-BED RM	06-224	病房	泌尿外科病房
06-225	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	1-BED RM	06-225	浴廁	泌尿外科病房
06-226	1-BED RM	單人病房	06	13.35 m ²	1-BED RM	06-226	病房	泌尿外科病房
06-227	TOILET	浴廁	06	2.11 m ²	1-BED RM	06-227	浴廁	泌尿外科病房
06-228	4-BED RM	四人病房	06	20.49 m ²	4-BED RM	06-228	病房	泌尿外科病房
06-229	BATH	浴室	06	2.09 m ²	4-BED RM	06-229	浴廁	泌尿外科病房
06-230	TOILET	廁所	06	1.83 m ²	4-BED RM	06-230	浴廁	泌尿外科病房
06-231	CORR	走廊	06	23.17 m ²	動線	06-231	走廊	中央電梯
06-232	URD-DYNAMIC	膀胱功能室	06	9.72 m ²	醫療	06-232	膀胱功能室	血液透析室辦公室
06-233	ST.	儲藏室	06	1.53 m ²	服務空間	06-233	儲藏室	血液透析室辦公室
06-234	TOILET	廁所	06	1.60 m ²	服務空間	06-234	廁所	血液透析室辦公室
06-235	CLEAN-UP	器材清洗室	06	4.26 m ²	服務空間	06-235	器材清洗室	血液透析室辦公室
06-236	SEXUAL-FUNCTION	性功能室	06	13.53 m ²	醫療	06-236	性功能室	血液透析室辦公室
06-237	TOILET	廁所	06	2.70 m ²	服務空間	06-237	廁所	血液透析室辦公室
06-238	CORR	走廊	06	13.77 m ²	動線	06-238	走廊	血液透析室辦公室
06-239	CYSTOSCOPY	膀胱鏡室	06	14.59 m ²	醫療	06-239	膀胱鏡室	血液透析室辦公室
06-240	CONTROL	控制室	06	4.43 m ²	設備空間	06-240	控制室	血液透析室辦公室

建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例

06-241	CYSTOSCOPY	膀胱鏡室	06	13.03 m ²	醫療	06-241	膀胱鏡室	血液透析室辦公室
06-242	CLEAN-UP	器材清洗室	06	3.75 m ²	服務空間	06-242	器材清洗室	血液透析室辦公室
06-243	FILM READING	閱片室	06	4.73 m ²	服務空間	06-243	閱片室	血液透析室辦公室
06-244	COLLECTING	收片間	06	2.45 m ²	服務空間	06-244	收片間	血液透析室辦公室
06-245	DARKROOM	暗房	06	1.48 m ²	服務空間	06-245	暗房	血液透析室辦公室
06-246	AIR LOCK	氣密室	06	3.30 m ²	服務空間	06-246	氣密室	血液透析室辦公室
06-247	DOCTORS' CHANGE	醫師更衣室	06	2.99 m ²	醫師	06-247	醫師更衣室	血液透析室辦公室
06-248	NURSES' CHANGE	護士更衣室	06	3.01 m ²	護士	06-248	護士更衣室	血液透析室辦公室
06-249	PATIENTS' CHANGE	更衣室	06	3.37 m ²	服務空間	06-249	更衣間	血液透析室辦公室
06-250	CORR	走廊	06	37.30 m ²	動線	06-250	走廊	血液透析室辦公室
06-251	SEMINAR	會議室	06	11.41 m ²	公共空間	06-251	會議室	血液透析室辦公室
06-252	ST.	儲藏室	06	14.75 m ²	服務空間	06-252	儲藏室	血液透析室辦公室
06-253	LAB.	實驗室	06	9.57 m ²	實驗室	06-253	實驗室	血液透析室辦公室
06-254	LAB.	實驗室	06	10.19 m ²	實驗室	06-254	實驗室	血液透析室辦公室
06-255	LAB.	實驗室	06	8.37 m ²	實驗室	06-255	實驗室	血液透析室辦公室
06-256	CONSULTING&EXAM.	諮詢檢查室	06	6.63 m ²	服務空間	06-256	諮詢檢查室	血液透析室辦公室
06-257	F.S.T.	女職員廁所	06	1.05 m ²	服務空間	06-257	廁所	血液透析室辦公室
06-258	PATIENTS' WAITING	候診室	06	12.07 m ²	公共空間	06-258	候診室	血液透析室辦公室
06-259	A.P.	專科醫師	06	10.31 m ²	醫師	06-259	專科醫師	血液透析室辦公室
06-260	A.P.	專科醫師	06	7.97 m ²	醫師	06-260	專科醫師	血液透析室辦公室
06-261	A.P.&C.R.	專科及總醫師	06	11.31 m ²	醫師	06-261	專科及總醫師室	血液透析室辦公室
06-262	DIV.CHIEF	科主任室	06	9.81 m ²	醫師	06-262	科主任室	血液透析室辦公室
06-263	CORR	走廊	06	5.90 m ²	動線	06-263	走廊	血液透析室辦公室
06-264	CLEAN SUPPLY	清潔用品存放	06	3.23 m ²	服務空間	06-264	清潔用品存放室	血液透析室辦公室
06-265	SOILED UTILITY	污物間	06	3.07 m ²	服務空間	06-265	污物間	血液透析室辦公室
06-266	RESUSCITATION	急救室	06	9.46 m ²	醫療	06-266	急救室	血液透析室辦公室
06-267	RECOVERY	恢復室	06	5.24 m ²	醫療	06-267	恢復室	血液透析室辦公室
06-268	PREP.	準備室	06	10.27 m ²	醫療	06-268	準備室	血液透析室辦公室
06-269	DIALYSIS	人工腎臟室	06	36.01 m ²	醫療	06-269	人工腎臟室	血液透析室辦公室
06-271	CLEANER	清掃間	06	1.03 m ²	服務空間	06-271	清掃間	血液透析室辦公室
06-272	PATIENTS' CHANGE	更衣室	06	3.22 m ²	服務空間	06-272	更衣間	血液透析室門診
06-273	PATIENTS' CHANGE	更衣室	06	2.57 m ²	服務空間	06-273	更衣間	血液透析室門診
06-274	NURSES' CHANGE	護士更衣室	06	2.41 m ²	護士	06-274	護士更衣室	血液透析室門診
06-275	TOILET	廁所	06	1.12 m ²	服務空間	06-275	廁所	血液透析室門診
06-276	M.S.T.	男職員廁所	06	1.32 m ²	服務空間	06-276	廁所	血液透析室門診
06-277	CLEANER	清掃間	06	2.40 m ²	服務空間	06-277	清掃間	血液透析室門診
06-278	MED.& STERILE ST.	備藥室	06	3.93 m ²	服務空間	06-278	備藥室	血液透析室門診
06-279	CLEAN UTILITY	清潔間	06	5.41 m ²	服務空間	06-279	清潔間	血液透析室門診
06-280	CORR	走廊	06	102.52 m ²	動線	06-280	走廊	血液透析室門診
06-281	MECH.	機械間	06	4.03 m ²	設備空間	06-281	機械間	血液透析室門診
06-282	INTERNS	實習醫師	06	5.03 m ²	醫師	06-282	實習醫師	血液透析室門診
06-283	NURSES STATION	護理站	06	12.16 m ²	服務空間	06-283	護理站	血液透析室門診
06-284	HEAD NURSE	護士長室	06	4.10 m ²	護士	06-284	護士長室	血液透析室門診
06-285	LINEN	被服間	06	2.06 m ²	服務空間	06-285	被服間	血液透析室門診
06-286	BED-PAN	便盆間	06	2.08 m ²	服務空間	06-286	便盆間	血液透析室門診
06-287	MAINTENANCE	維修間	06	0.92 m ²	設備空間	06-287	維修間	血液透析室門診
06-288	SOILED UTILITY	污物間	06	3.69 m ²	服務空間	06-288	污物間	血液透析室門診
06-289	TREATMENT	治療室	06	5.23 m ²	醫療	06-289	治療室	血液透析室門診
06-290	PANTRY	備膳室	06	2.78 m ²	服務空間	06-290	備膳室	血液透析室門診
06-291	D.B.	分電箱間	06	0.56 m ²	設備空間	06-291	分電箱間	血液透析室門診
06-292	ST.	儲藏室	06	3.90 m ²	服務空間	06-292	儲藏室	血液透析室門診
06-293	DOCTORS	醫師室	06	2.21 m ²	醫師	06-293	醫師室	血液透析室門診
06-294	SMOKE LOBBY#2	排煙室	06	5.10 m ²	服務空間	06-294	排煙室	血液透析室門診
06-295	1-BED RM	單人病房	06	10.48 m ²	1-BED RM	06-295	病房	血液透析室門診
06-296	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	1-BED RM	06-296	浴廁	血液透析室門診
06-297	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-297	病房	血液透析室門診
06-298	TOILET	浴廁	06	2.17 m ²	2-BED RM	06-298	浴廁	血液透析室門診
06-299	2-BED RM	雙人病房	06	11.05 m ²	2-BED RM	06-299	病房	血液透析室門診
06-300	TOILET	浴廁	06	2.18 m ²	2-BED RM	06-300	浴廁	血液透析室門診
編號	名稱	部門	樓層	面積	Afm_Rooms_rm_rm_cat	Afm_Rooms_rm_rm_id	Afm_Rooms_rm_rm_type	Afm_Rooms_rm_rm_dv
06-301	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-301	病房	血液透析室門診
06-302	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-302	浴廁	血液透析室門診
06-303	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-303	病房	血液透析室門診
06-304	TOILET	浴廁	06	2.18 m ²	2-BED RM	06-304	浴廁	血液透析室門診
06-305	2-BED RM	雙人病房	06	10.82 m ²	2-BED RM	06-305	病房	血液透析室門診
06-306	TOILET	浴廁	06	2.12 m ²	2-BED RM	06-306	浴廁	血液透析室門診
06-307	2-BED RM	雙人病房	06	11.55 m ²	2-BED RM	06-307	病房	血液透析室門診
06-308	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	2-BED RM	06-308	浴廁	血液透析室門診
06-309	2-BED RM	雙人病房	06	11.19 m ²	2-BED RM	06-309	病房	血液透析室門診
06-310	TOILET	浴廁	06	2.32 m ²	2-BED RM	06-310	浴廁	血液透析室門診
06-311	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-311	病房	血液透析室門診
06-312	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-312	浴廁	血液透析室門診
06-313	2-BED RM	雙人病房	06	10.91 m ²	2-BED RM	06-313	病房	血液透析室門診
06-314	TOILET	浴廁	06	2.18 m ²	2-BED RM	06-314	浴廁	血液透析室門診
06-315	2-BED RM	雙人病房	06	10.78 m ²	2-BED RM	06-315	病房	血液透析室門診
06-316	TOILET	浴廁	06	2.15 m ²	2-BED RM	06-316	浴廁	血液透析室門診
06-317	2-BED RM	雙人病房	06	11.05 m ²	2-BED RM	06-317	病房	血液透析室門診
06-318	TOILET	浴廁	06	2.18 m ²	2-BED RM	06-318	浴廁	血液透析室門診
06-319	2-BED RM	雙人病房	06	11.30 m ²	2-BED RM	06-319	病房	血液透析室門診
06-320	TOILET	浴廁	06	2.50 m ²	2-BED RM	06-320	浴廁	血液透析室門診
06-321	CONF.	會議室	06	7.37 m ²	公共空間	06-321	會議室	血液透析室門診
06-322	1-BED RM	單人病房	06	9.08 m ²	1-BED RM	06-322	病房	血液透析室門診
06-323	TOILET	浴廁	06	1.98 m ²	1-BED RM	06-323	浴廁	血液透析室門診
06-324	1-BED RM	單人病房	06	13.01 m ²	1-BED RM	06-324	病房	血液透析室門診
06-325	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	1-BED RM	06-325	浴廁	血液透析室門診
06-326	1-BED RM	單人病房	06	13.01 m ²	1-BED RM	06-326	病房	血液透析室門診
06-327	TOILET	浴廁	06	2.19 m ²	1-BED RM	06-327	浴廁	血液透析室門診
06-328	4-BED RM	四人病房	06	20.49 m ²	4-BED RM	06-328	病房	血液透析室門診
06-329	BATH	浴室	06	2.09 m ²	4-BED RM	06-329	浴廁	血液透析室門診
06-330	TOILET	廁所	06	1.70 m ²	4-BED RM	06-330	浴廁	血液透析室門診

06-331	PATIENTS LOUNGE	病人會客室	06	27.37 m ²	公共空間	06-331	病人會客室	獨立會客室
06-332	CORR	走廊	06	19.15 m ²	動線	06-332	走廊	中央電梯
06-333	F.V.T.	女廁所	06	2.30 m ²	服務空間	06-333	廁所	血液透析室辦公室
06-334	M.V.T.	男廁所	06	2.27 m ²	服務空間	06-334	廁所	血液透析室辦公室
06-335	M.S.T.	男職員廁所	06	4.45 m ²	服務空間	06-335	廁所	血液透析室辦公室
06-336	F.S.T.	女職員廁所	06	4.67 m ²	服務空間	06-336	廁所	血液透析室辦公室
06-337	WATER TREATMENT	水處理室	06	4.73 m ²	設備空間	06-337	水處理室	血液透析室辦公室
06-338	MECH.	機械間	06	16.54 m ²	設備空間	06-338	機械間	血液透析室辦公室
06-339	CORR	走廊	06	14.48 m ²	動線	06-339	走廊	感染科病房
06-340	CORR	走廊	06	16.61 m ²	動線	06-340	走廊	腎臟內科病房
06-341	ST.	儲藏室	06	2.74 m ²	服務空間	06-341	儲藏室	中央電梯
06-342	HOLDS	拖把間	06	0.47 m ²	服務空間	06-342	拖把間	泌尿外科病房
06-343	ST.	儲藏室	06	1.36 m ²	服務空間	06-343	儲藏室	泌尿外科病房
06-344	SOILED UTILITY	汙物間	06	2.38 m ²	服務空間	06-344	汙物間	感染科病房
06-345	ST.	儲藏室	06	0.54 m ²	服務空間	06-345	儲藏室	感染科病房
06-#01	STAIR	樓梯	06	12.69 m ²	動線	06-ST01	樓梯	中央電梯
06-#02	STAIR	樓梯	06	12.64 m ²	動線	06-ST02	樓梯	血液透析室門診
06-#03	STAIR	樓梯	06	12.48 m ²	動線	06-ST03	樓梯	感染科病房
06-#04	STAIR	樓梯	06	12.55 m ²	動線	06-ST04	樓梯	腎臟內科病房
06-#05	STAIR	樓梯	06	12.25 m ²	動線	06-ST05	樓梯	泌尿外科病房

繪製完成之後，依據防火區劃給定不同區域色彩，其2D圖示如圖5-13所示，3D圖示如圖5-14與圖5-15所示。

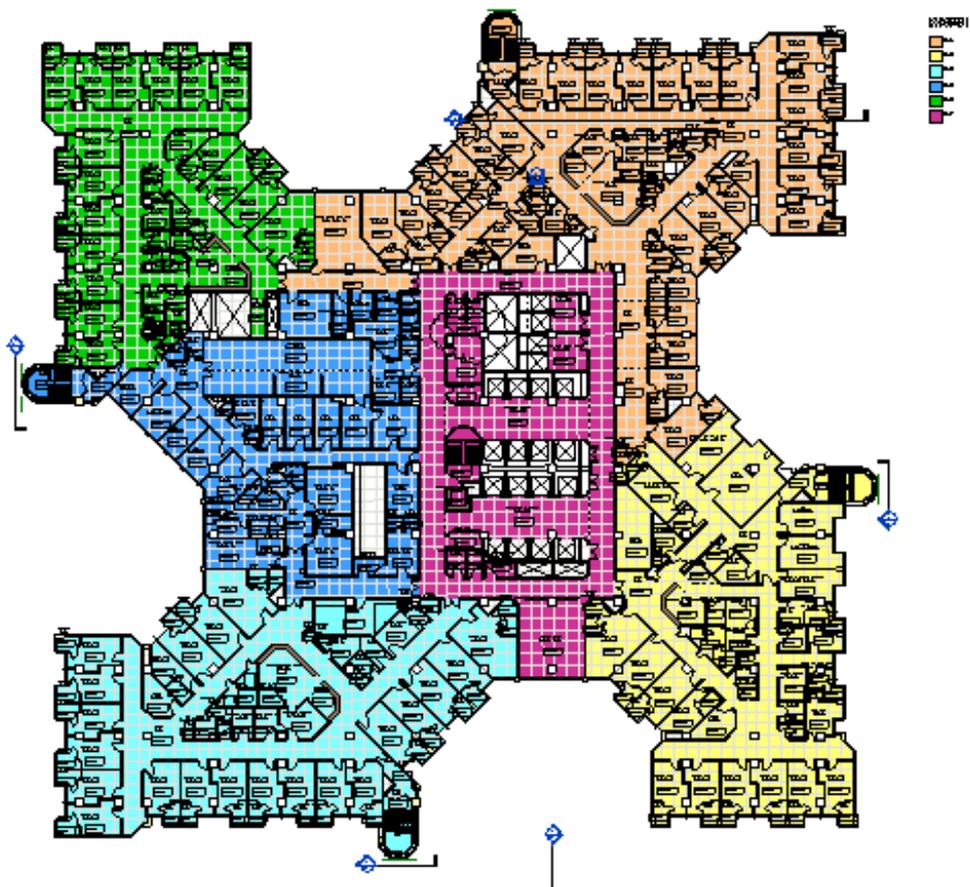


圖 5-13 病房層 2D 平面圖

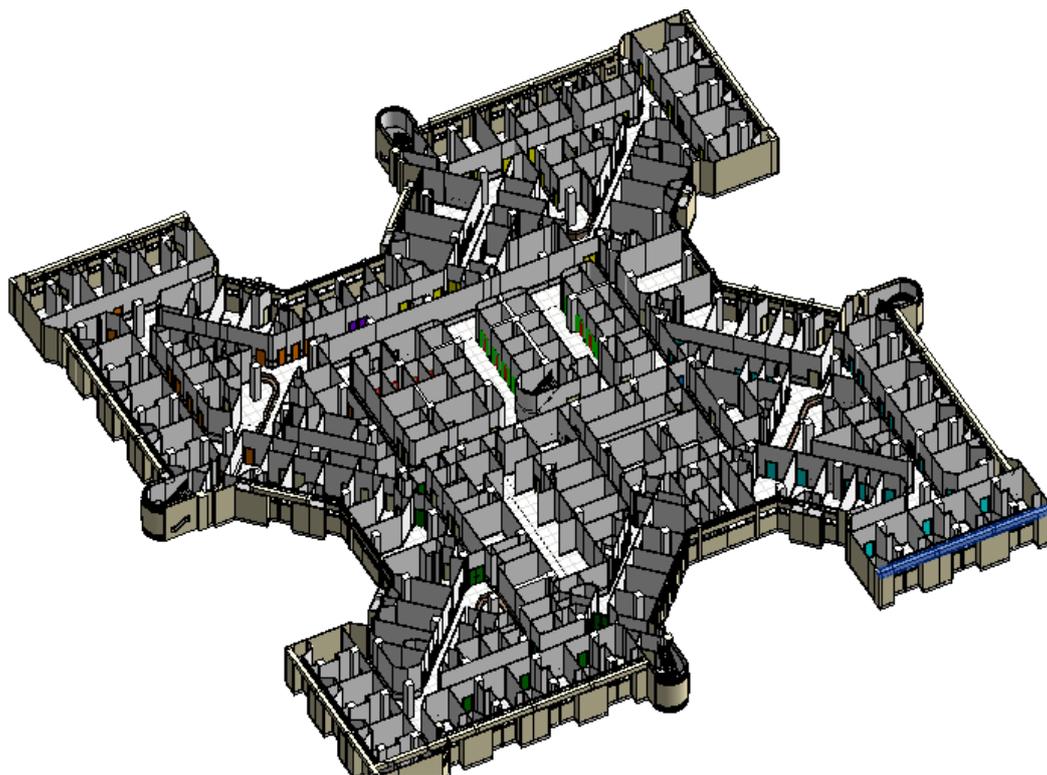


圖 5-14 病房層 3D 平面圖(1)

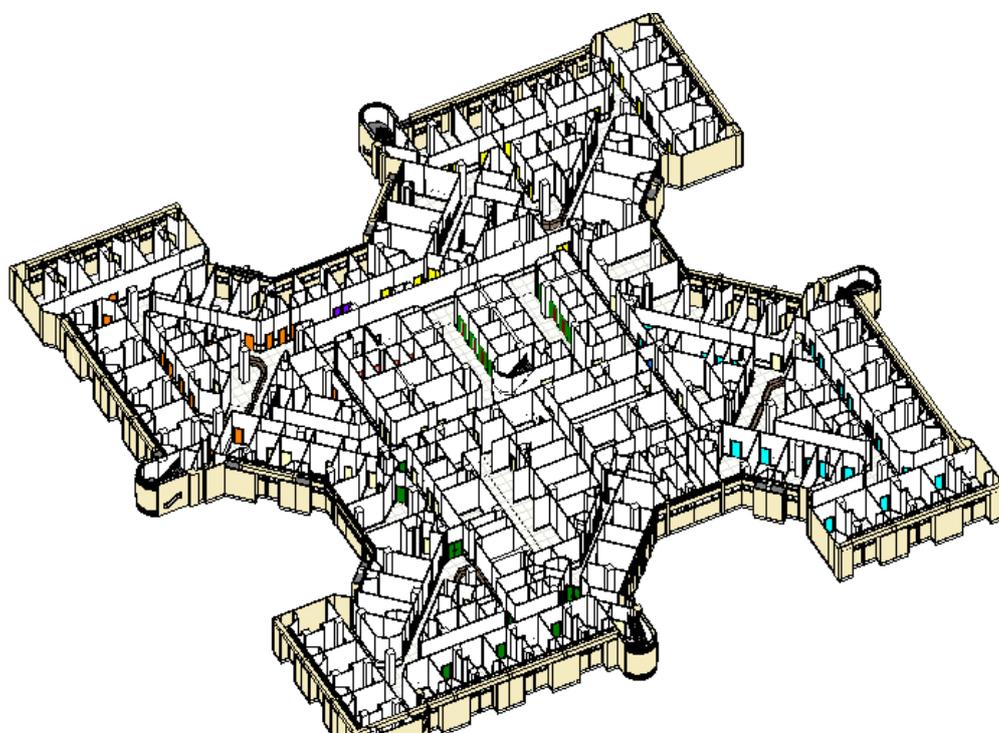


圖 5-15 病房層 3D 平面圖(2)

第二節 滅火避難設備模型建構

設備模型建立之前，需先建構完整的設備編碼原則，未來才能迅速並確實掌握設備資訊。完整的設備資訊系統，可讓建築物設施發生故障時，運用空間定位，維護人員能立即找出其正確位置及設備管線特性以便及時修護，管線資訊系統亦可作為智慧型建築各種設施自動化管理，因此，編碼原則為設施設備管理的基礎。

本研究採用醫院原設備編碼，重新與編碼結合，建立設備身份證認證碼，並運用BIM、各設備編碼與空間結合為-區域+棟別+樓層+房間+設備，讓所有設備擁有獨立身份證，可藉由編碼瞭解確切設備所在位置與設備項目。

滅火避難設備模型建構包括三種：滅火器、消防箱、灑水警報逆止閥。圖5-16為滅火器之模型與其對應之專案類型定義，滅火器之專案類型欄位請詳表5-6。

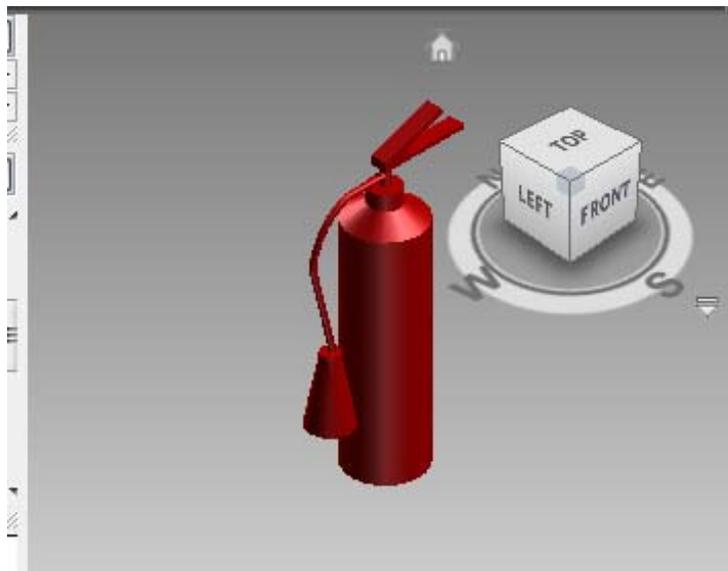


圖 5-16 滅火器模型

表 5-6 滅火器之專案類型欄位

名稱	滅火器
型號	15
放射距離	2.6M+
滅火效能值	B-6.C度
生產廠商	文成科技
管理者	李詹任
藥劑量	6.8G
適用對象	B.C類火災

消防箱在火災發生時，其重要性不亞於滅火器，尤其部分醫院於消防箱內放置相關的救援物資，例如頭戴燈、手電筒、童軍繩、任務卡等等，因此消防箱屬於必須了解的資訊之一。圖5-17為消防箱之3D模型。

設備名稱：11-FHC02

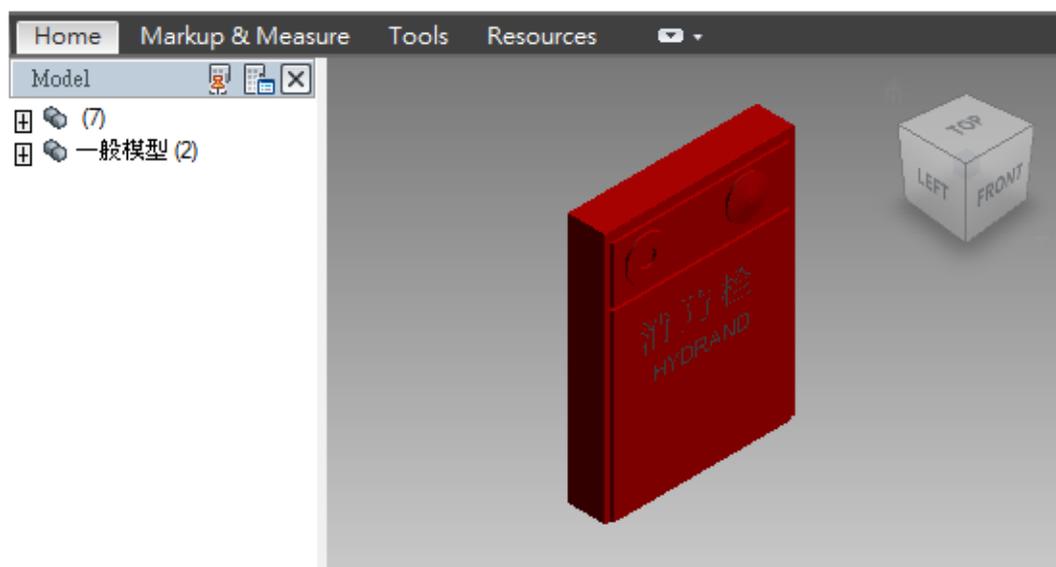


圖 5-17 消防箱模型

灑水警報逆止閥的功用可瞭解：

1. 壓力開關
2. 水鐘或蜂鳴器

3. 壓力表

(1) 延遲裝置

- (1) 閥及開關是否位於定位，有無漏水變形
- (2) 壓力開關設定是否正確，有無損壞現象，壓力表指示值正確否
- (3) 打開自動警報逆止閥二次測排水閥，水鐘或蜂鳴器能否發出聲響

灑水警報逆止閥的3D視圖如圖5-18所示，其專案類型表如表5-7所示。

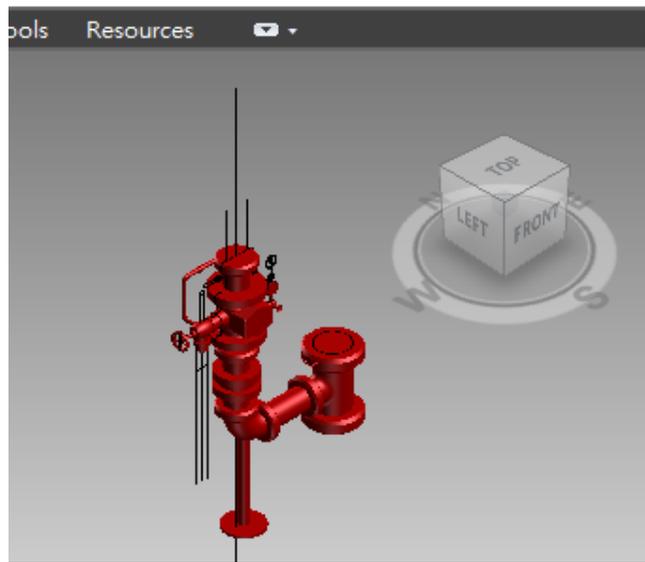


圖 5-18 灑水警報逆止閥模型

表 5-7 灑水警報逆止閥之專案類型欄位

名稱	灑水警報逆止閥
型號	BSAV-100
最低動作流量	161/min
最大使用壓力	14 kgf/cm ²
生產廠商	智實業股份有限公司
管理者	李詹任
連接方式	法蘭式
電話	(04)27053635

第三節 救援設備模型建構

依據老人及身心障礙社會福利機構等場所自衛消防編組演練暨驗證實施計畫內容，其假設院區發生火警，經人員確認立即啟動本場所自衛消防編組機制，將院民引導疏散至安全地方，其中自行避難有困難者：用手臂支撐、輪椅、病床、背負等設施及依在院者等之實況，利用各種可行方法，使其避難，對於收容之病患，於移動、翻身時有造成骨折、中風等情況之虞者，得以移動單架、病床等方式替代之。因此，本研究中定義可協助救援設備包括：病床、辦公椅、被服間。

圖5-19為病床的3D模型，其性質表列於表5-8所示。

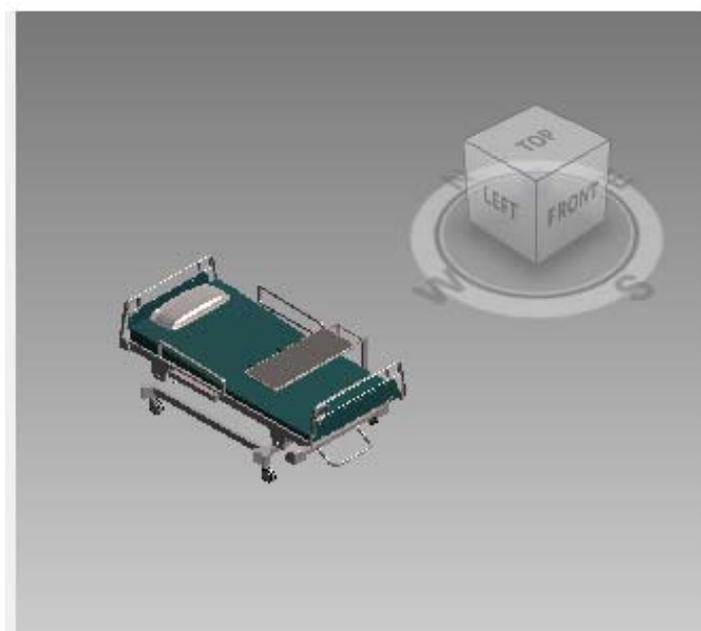


圖 5-19 病床模型

表 5-8 病床之專案類型欄位

名稱	病床
型號	電動病床
生產廠商	榮成醫療器材有限公司
管理者	林名義
背部升降	0~85°
腳步升降	0~40°
電話	(02)2243-8672

被服間與辦公椅不適合以單件的方式記錄於系統中呈現，將過於繁雜而難以快速掌握，因此本研究採以空間方式作為表示，設備所在房間會自動亮顯(CAD顯示位置)。

下圖5-20亮顯位置說明被服間位置，下方欄位則可呈現其相關資訊與說明，包括大樓名稱、樓層、房間編號、房間種類、部門、分部、房間面積。

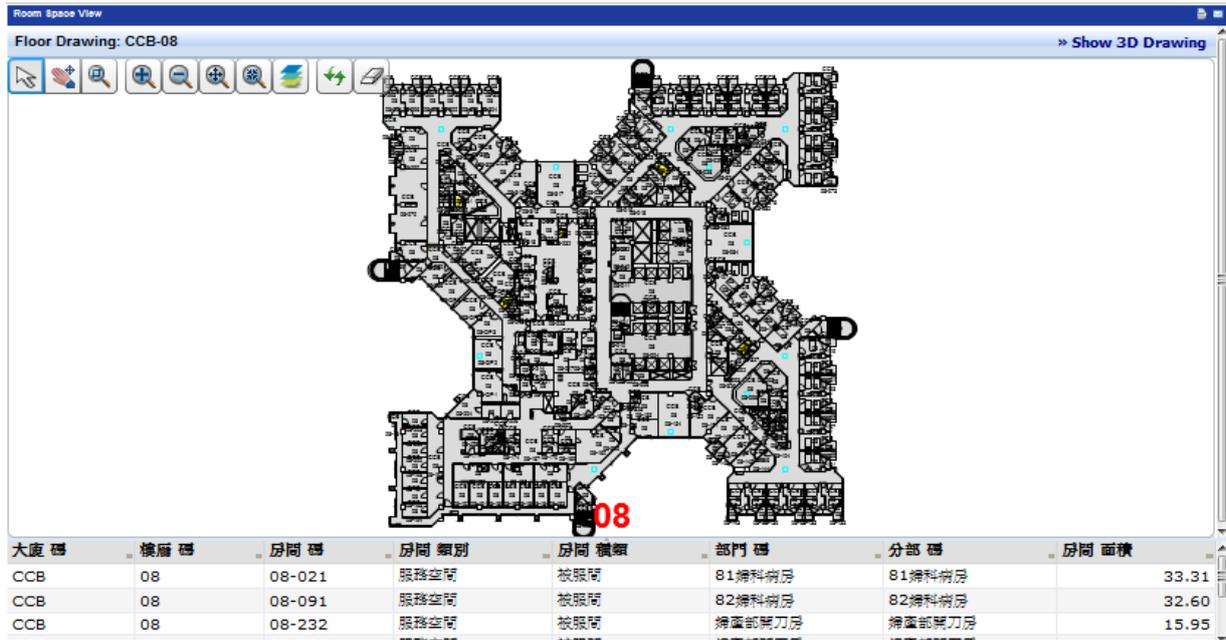


圖 5-20 被服間呈現方式

下圖5-21辦公椅所在房間會自動亮顯(CAD顯示位置)，將說明辦公椅位在哪些房間中，下方欄位則可呈現其相關資訊與說明，包括大樓名稱、樓層、房間編號、房間種類、部門、分部、房間面積。

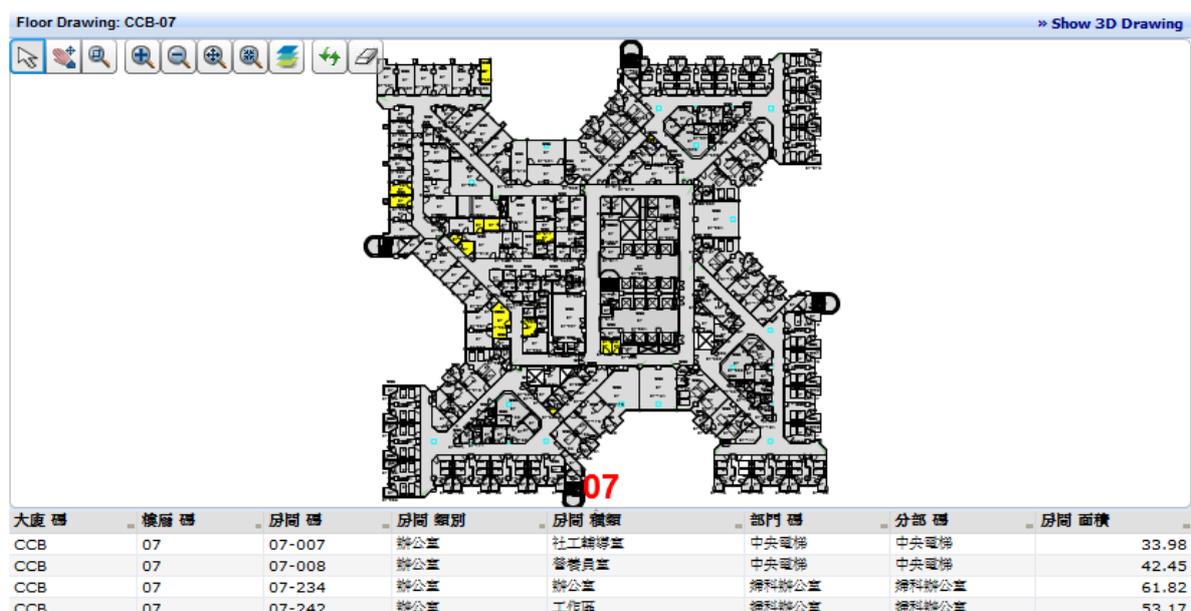


圖 5-21 辦公椅位置

第四節 危險物品空間建構

過去文獻指出火災大多是因引火源、氧氣及易燃物三大要素間相互影響所導致的[30]，而醫院內常見為醫療儀器（手術雷射燈或氧氣供應處）[31]、易燃製品（床墊、床單、廢棄物、塑膠或布類、酒精或烹飪設備）、抽菸和縱火等危險因子[32]，且易發生於手術室、精神科病房和長期照護機構的醫療單位中，主要是因此類型的醫療病患因身體功能限制及認知上缺損，造成病患因逃生撤退上面臨極大的困難及依賴性，引發傷亡意外的產生[33]。

依據「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準及安全管理辦法」中，明訂危險物品可分為六類，分別為：

- 一、第一類氧化性物質：氯酸鉀、氯酸鈉、過氯酸鈉、硝酸鈉等。
- 二、第二類易燃性固體：黃磷、硫化磷、赤磷、鎂粉、鋁粉等。
- 三、第三類禁水性物質：金屬鉀、金屬鈉、碳化鈣、生石灰等。

四、第四類易燃性液體：醚類、棉膠、苯、甲苯、汽油等。

五、第五類爆炸性物質：硝化乙二醇、硝化甘油、三硝基甲苯等。

六、第六類強酸性物質：氯磺酸、發煙硫酸、發煙硝酸、濃硫酸等。

依「公共危險物品及可燃性高壓氣體設置標準及安全管理辦法」第二十二條規定，為防止危險物品設施之災害，單住對危險物品作業之監督與管理人員，應要求具備有相關知識及經驗且經訓練合格之人員始可擔任，另依該法四十七條事業場所負責人應責由危險物品管理監督人擬定消防防災計畫，報請當地消防機關核定，並依該計畫執行六類危險物品之監督管理工作，此外危險物品管理人應有翻閱危險物手冊之習慣與能力，以便查察時發現可疑物品，即可根據其標籤之學名，查閱手冊，了解該物之危險性，以及存放、處理狀況是否適當。

目前醫院評鑑中，對於易燃物品的管理已有要求與規範，例如酒精、丙酮、雙氧水等揮發性易燃液體，或冰醋酸、硝酸等具腐蝕性藥品另闢專有空間儲放，配合勞安室管理查核，包裝瓶均貼上專用危險藥品標籤等。

本研究系統中對於危險物品放置區域，則以空間表示，並於下方明細中詳列危險物品類別、物品名稱與內容、此物品狀態、棟別、樓層、房間碼（圖 5-22）。

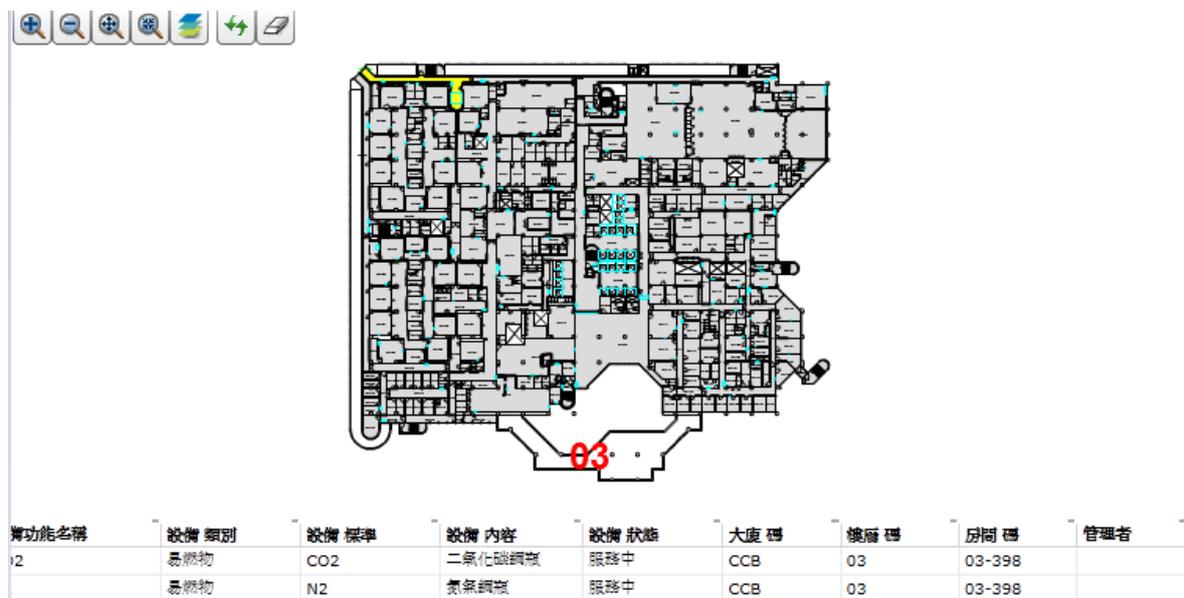


圖 5-22 危險物品區域

第六章 醫院建築防火管理決策輔助系統開發

第一節 系統架構

本計畫根據第三章所彙整的醫院建築防火需求，以表 3-3 為基礎，進行醫院建築防火管理決策輔助系統的建構。表 6-1 為本計畫醫院建築防火管理決策輔助系統各項功能與需求的對照表，從表中可知，本計畫所開發的系統可滿足醫院防火所需的各項功能。

表 6-1 醫院建築防火管理需求與決策輔助系統功能對照表

階段	類別	需求	火災預防功能	緊急應變功能	監看畫面功能	管理分析功能
緊急應變階段	人	緊急通報系統		●		
		相關人員即時通知		●		
		即時影像傳遞			●	
		疏散引導資訊	●	●		
	物	醫院各樓層圖面資料	●	●		
		消防減災設備位置	●	●		
		救援醫療設施	●	●		
		危險物品存放地	●	●		
		緊急應變流程	●	●		
		緊急應變通訊錄	●	●		
	地	相鄰樓層危險物品與救援設施位置	●	●		
		3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置	●	●		

火警預防階段	人	真實模擬情境教材	●			
	物	危險物品位置與檢查記錄	●	●		●
		減災與救援物品或設施設備等位置與檢查記錄	●	●		●
	事	日常巡檢資料彙整與統計				●
	地	相鄰樓層危險物品與救援設施位置	●	●		
		3D 逃生路線、設施設備位置救災設施位置	●	●		

圖 6-1 為本計畫的系統架構圖，以下章節分別就各項系統功能進行說明。

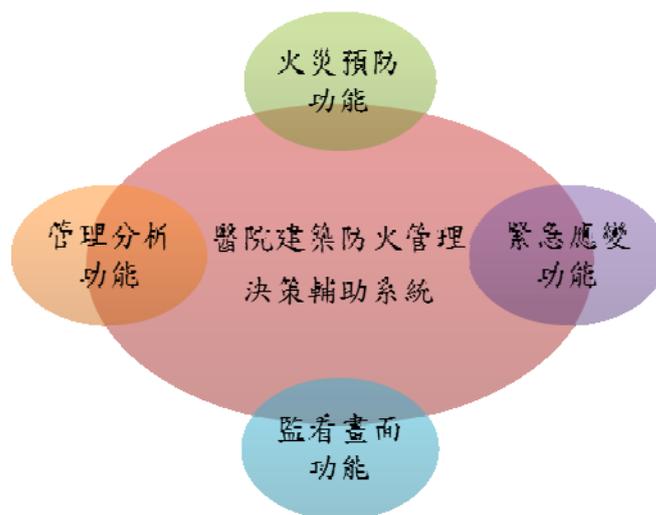


圖 6-1 醫院建築防火管理決策輔助系統架構圖第二節 案例導入內容

第二節 火災預防功能

火災預防功能定義

火災預防功能主要提供醫院相關人員在平時可進行醫院建築防火管理相關設施設備查詢、人員編組，以及教育訓練等內容。

火災預防功能內容

根據醫院建築防火管理的需求，本計畫將火災預防功能區分成下列內容，包括：

■ 人員編組

在人員編組中，可查詢醫院緊急事件應變體系與架構，包括各小組的負責人員、小組成員、任務編組，以及聯絡資料等，如圖 6-2 所示。醫院相關人員在平時，即可透過此功能查詢緊急事件發生時的應變小組成員。

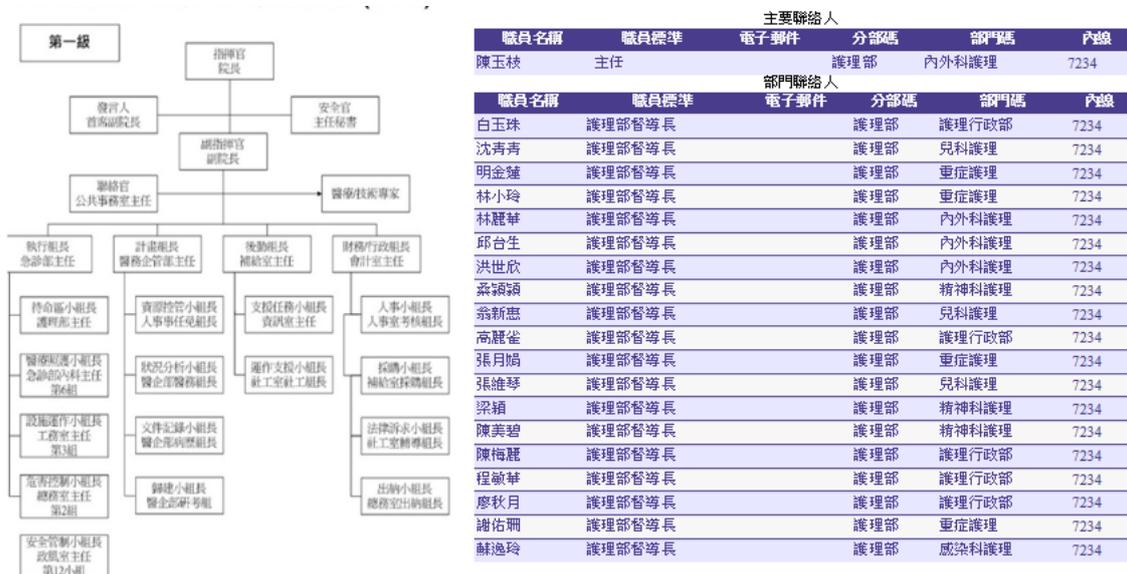


圖 6-2 緊急應變流程與人員編組通訊錄

■ 危險物品空間

在危險物品空間中，可查詢醫院建築中危險物品的擺設地點與位置，以及擺放的內容，如圖 6-3 所示。危險物品的位置在火災發生時需要特別注意，以免引其額外的災害，例如爆炸等。

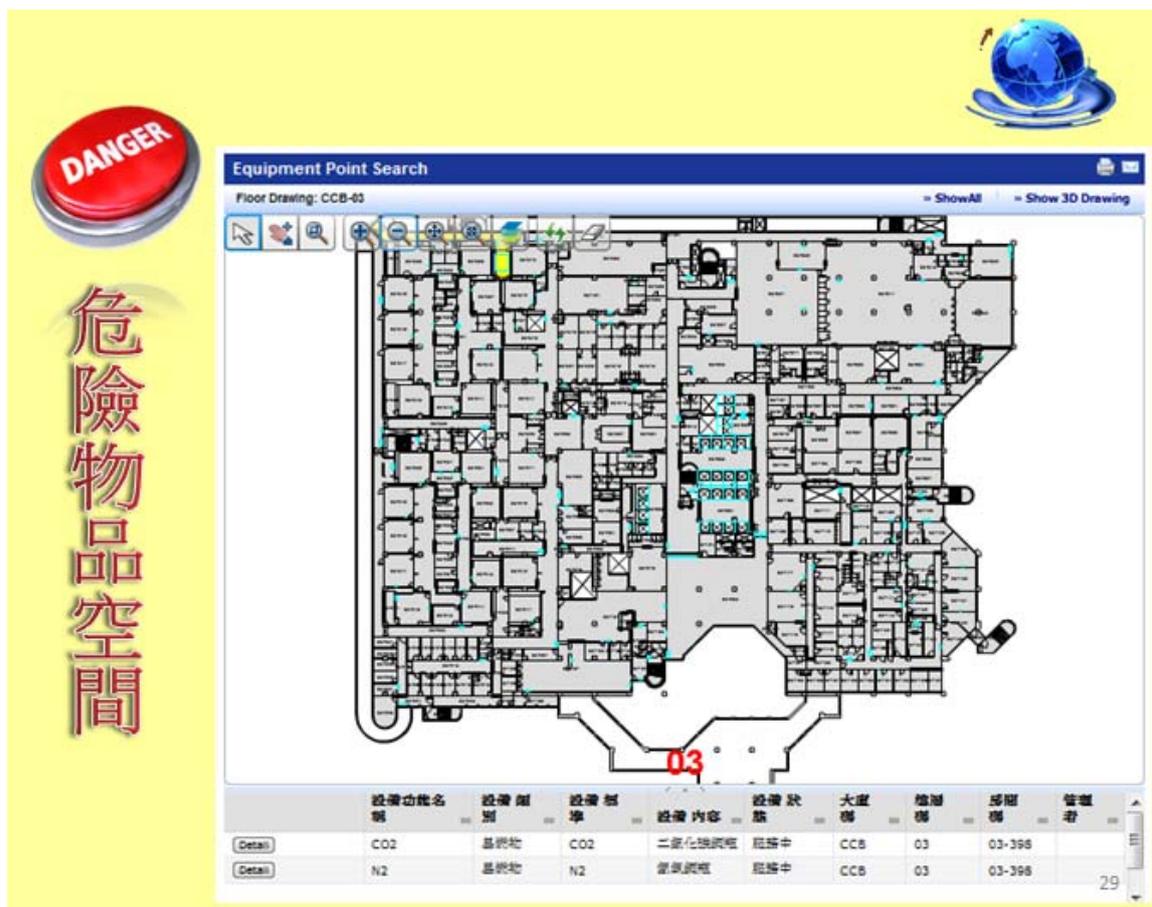


圖 6-3 危險物品空間查詢

■ 救援輔助

救援輔助中，可查詢醫院建築中各項救援輔助器材或物件等的位置，包括病床、被服，以及辦公椅等，如圖 6-4 所示，以供火警發生時，提供相關人員必要的協助。點選病床將於圖面上顯示擺放病床位置與數量、所放置之空間名稱，如僅欲知某空間有多少病床，可點選圖面上之特定空間，則下方表格將顯示該空間之病床資訊。被服與辦公椅則顯示於圖面上顯示放置空間區域，其空間內有多少數量，以及所放置之空間名稱。被服可於火

災發生時，提供保護，避免直接被火灼傷，因此特別將被服視為救援輔助項目；辦公椅則可做為緊急輔助病人行動之工具，亦納為救援輔助項目之一。



圖 6-4 救援輔助項目模組

■ 消防設備

在消防設備查詢中，使用者可先點選左列欲觀看之消防設備項目，以及所在位置樓層，即可在圖資資料中觀看消防設備的所在區域，並於下表列出相關主要說明，包括：設備功能名稱、設備類別、設備內容、設備狀態、大樓、樓層、房間編號、設備管理者等，如圖 6-5 所示。如繼續點選圖面上亮顯之設備空間，則於下方列出該空間對應之設備數量與資訊，如圖 6-6

所示。



圖 6-5 消防設備項目模組

圖 6-6 消防設備項目模組-選擇特定區域



■ 安置區影片

在安置區影片中，使用者可透過影片或環景照片的方式，觀看安置區的地點、位置與狀況，以掌握安置區可容納的人數，以及疏散逃生的方向等。

安置區影片播放的示意，如圖 6-7 所示。

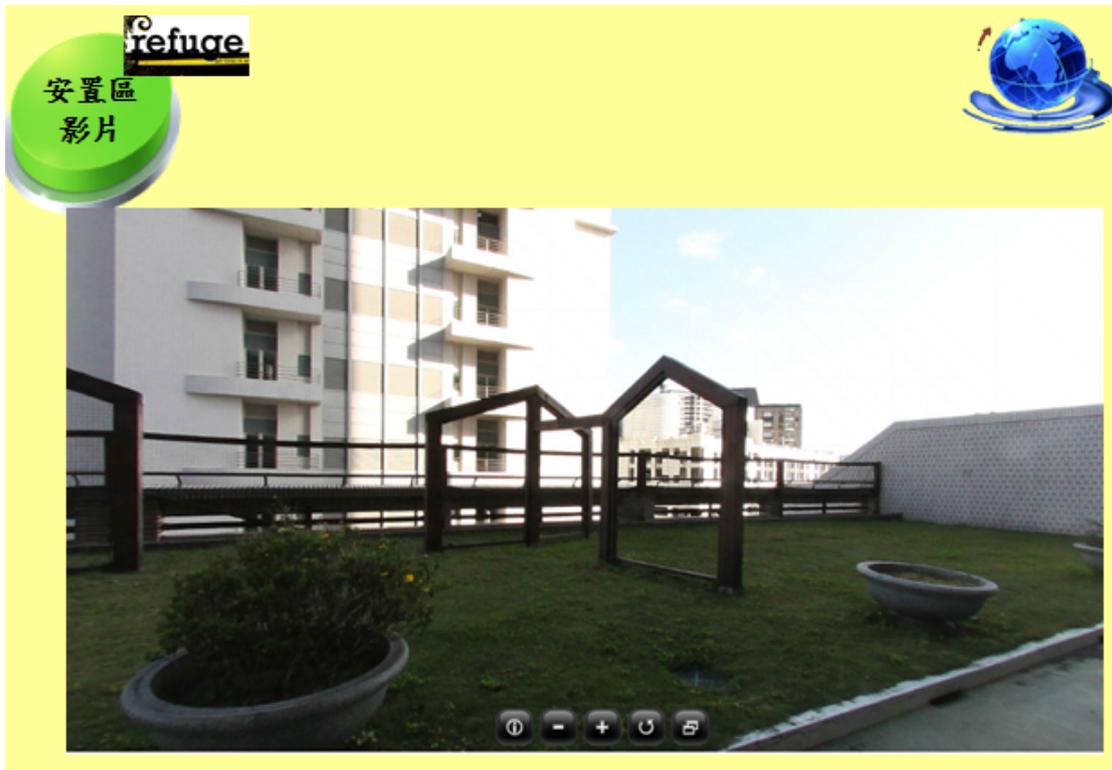


圖 6-7 安置區影片功能

■ 逃生動線

在逃生動線中，使用者可查詢不同樓層發生火警時，其正確的逃生動線，現場監控設備可透過編碼與定位與 BIM 串接，如所監控的設備點位發生異常，可將訊號傳遞至使用者介面中，顯示於該區之 BIM 模型中，並可透過其建築設計中已規範之防火區劃別，播放該區之逃生疏散指示。於教育訓練模組中時，則可透過預先播放不同防火區劃別其逃生與疏散方向之動畫影片，宣導於不同區位發生火警時，須作之逃生避難動線，加強醫護同仁印象，如圖 6-8 所示。在逃生動線查詢中，將針對不同區域的火警，顯示不同的逃生動線。

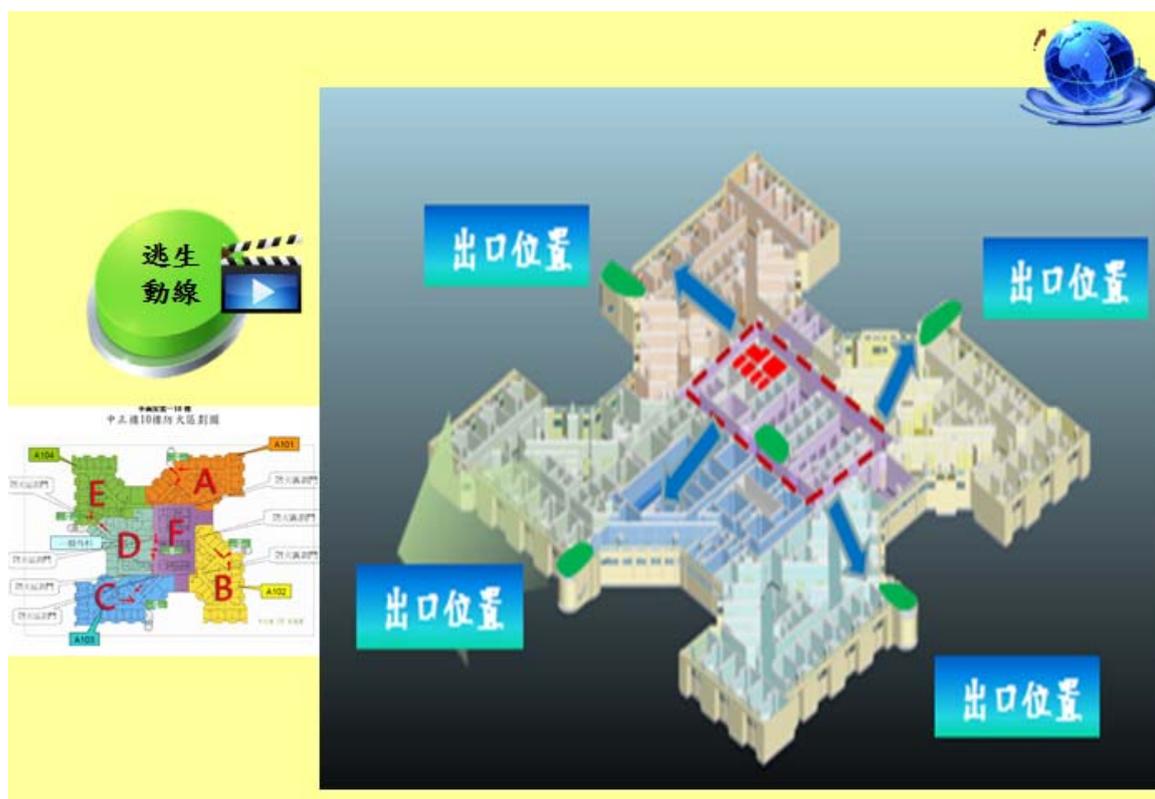


圖 6-8 逃生動線項目模組

■ 消防演習

在消防演習中，可於其中公布不同演習重點，包括區域、情境、人員、時間等訊息，結合建築資訊模型，可讓同仁更掌握沙盤推演或各項演習項目，包括避難逃生路線、危險物品擺設位置、救援設施位置等(圖 6-9)。此外，亦可將演習影片或照片予以連結，提供未參與的同仁瞭解演習過程。

■ 消防講座

在消防講座中，可提供各項研討會、專題演講、工作坊，或專家座談會等的影片或照片，提供同仁教育訓練與學習的場所(圖 6-10)。



圖 6-9 消防演習項目模組



圖 6-10 消防講座項目模組

本計畫火災預防功能的操作畫面，如圖 6-11 所示。



圖 6-11 火災預防模組功能畫面

第三節 緊急應變功能

緊急應變功能定義

緊急應變功能主要提供在火警發生時，醫院相關人員所需的各項資訊。由於緊急應變需要在即短時間內提供各項資訊，因此緊急應變功能區不採用查詢的方式呈現，而是將所有需要的資訊呈現於整體畫面中。

正常情況之系統首頁如下圖 6-12 所示，畫面為黑底呈現，中間為醫院外觀之畫面，當系統接收到硬體端之緊急訊號時，畫面將以閃爍的方式呈現紅底，中間為接收到火警訊號區位之 BIM 畫面(圖 6-13)。接著將直接跳進緊急應變功能畫面，如需更進一步查詢，亦可跳出至預防模組中使用需求功能。

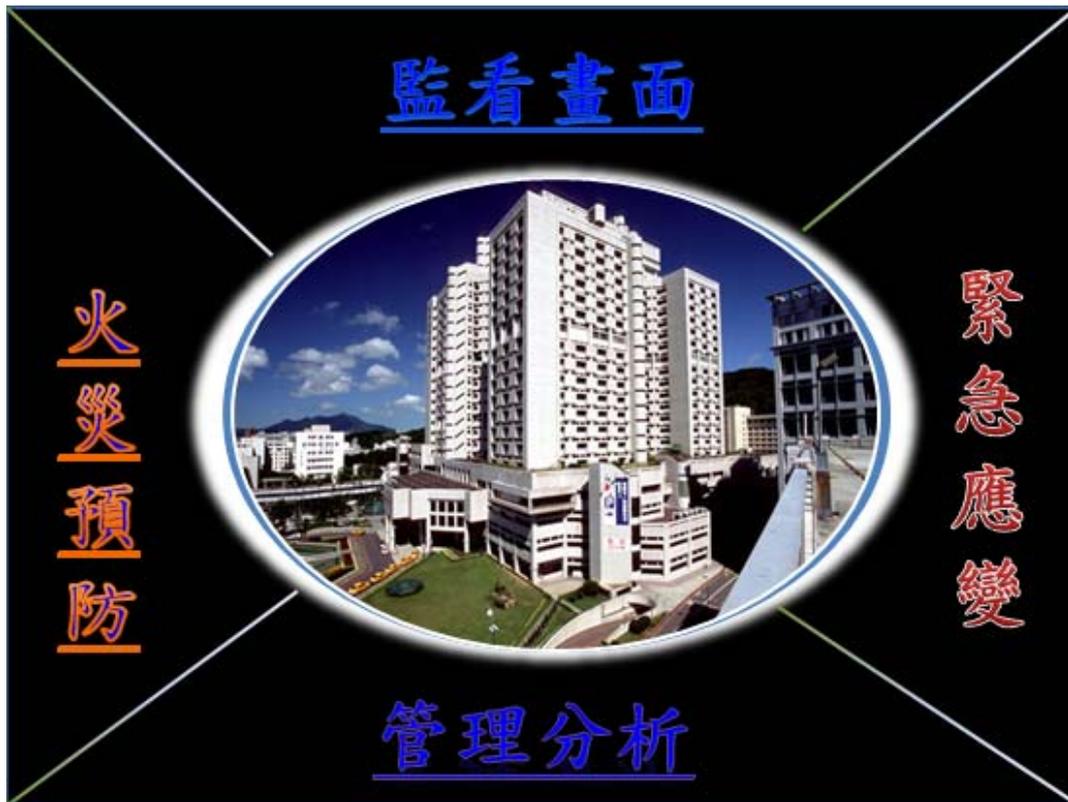


圖 6-12 正常情況之系統首頁



圖 6-13 系統接收警報之閃爍動畫

緊急應變功能內容

為了便利緊急狀況發生時，可以快速得到所需資訊，緊急應變功能模組化面直接呈現使用者的所有需求資訊，包含：緊急應變流程與編組、逃生疏散動畫指示、危險物品區域、滅火避難設備位置、救援輔助設備位置。

緊急應變功能的系統畫面，如圖 6-14 所示。

根據醫院建築防火管理的需求，本計畫將緊急應變功能區分成下列內容，畫面中間將以輪播之動畫顯示，先顯示接收警報該區之防火區劃如何逃生之動畫影片，接著輪播消防器材設備位置、救援設備器材位置、危險物品區域，詳細說明如下：

■ 火警位置

此畫格將以立體圖資的方式，呈現火警發生的位置，並同時播放火警位置的逃生路線。

■ 人員編組

此窗格中將呈現緊急應變小組的人員編組，以及所負責事務與對應職等。

■ 消防滅火器材

此窗格將呈現該區可用的消防滅火器材，資料連結至後端資料庫，表格中的卷軸可拉動查看(圖 6-15)。

■ 救援設備

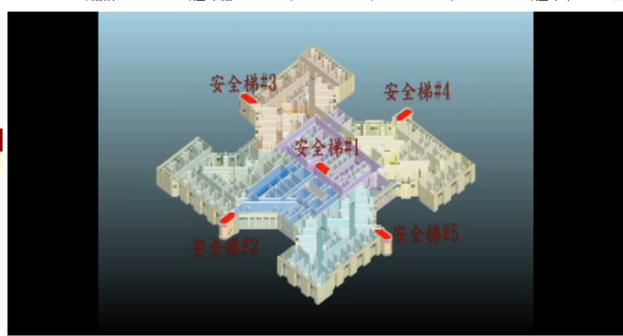
此窗格將呈現該區可用的救援輔助設備，資料連結至後端資料庫，表格中的卷軸可拉動查看(圖 6-16)。

■ 危險物品位置

此窗格將呈現該區的危險物品位置(圖 6-17)。



設備功能名稱	設備類別	設備名稱	大廠碼	樓層碼	房間碼	管理者
06-C01	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C02	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C03	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C04	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C05	消防	滅火器	CCB	06	06-331	陳立人



安全梯#3 安全梯#4
安全梯#1 安全梯#5
安全梯#2

人員編組

由院內緊急應變小組第 235 小組及受災單位自備消防隊員實施

職稱	職稱	特別區分	警務組職稱
組長	陳立	陳立	警務組組長
副組長	陳立	陳立	警務組副組長
組員	陳立	陳立	警務組組員



設備碼	設備內容	房間碼
CO2	二氧化碳鋼瓶	03-398
N2	氮氣鋼瓶	03-398



設備碼	設備類別	大廠碼	樓層碼	房間碼
06-A-010	推床	CCB	06	06-054
06-A-011	推床	CCB	06	06-056
06-A-012	推床	CCB	06	06-056
06-A-014	推床	CCB	06	06-058
06-A-015	推床	CCB	06	06-058
06-A-016	推床	CCB	06	06-060
06-A-017	推床	CCB	06	06-060



台北榮民總醫院緊急事件應變體系(HICS)

```

    graph TD
      HICS[台北榮民總醫院緊急事件應變體系(HICS)]
      HICS --- 指揮官[指揮官]
      HICS --- 副指揮官[副指揮官]
      HICS --- 通訊官[通訊官]
      HICS --- 救護官[救護官]
      HICS --- 警務官[警務官]
      HICS --- 醫療官[醫療官]
      HICS --- 物資官[物資官]
      HICS --- 安全官[安全官]
      HICS --- 資訊官[資訊官]
      HICS --- 法律官[法律官]
      HICS --- 媒體官[媒體官]
      HICS --- 其他[其他]
      HICS --- 消防隊[消防隊]
      HICS --- 保安隊[保安隊]
      HICS --- 醫護人員[醫護人員]
      HICS --- 行政人員[行政人員]
      HICS --- 家屬[家屬]
      HICS --- 媒體[媒體]
      HICS --- 其他人員[其他人員]
    
```

圖 6-14 緊急應變功能畫面

設備功能名稱	設備類別	設備名稱	大廠碼	樓層碼	房間碼	管理者
06-C01	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C02	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C03	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C04	消防	滅火器	CCB	06	06-338	陳立人
06-C05	消防	滅火器	CCB	06	06-331	陳立人

圖 6-15 可拉動查看消防滅火設備位置與數量

設備碼	設備類別	大廠碼	樓層碼	房間碼
06-A-010	推床	CCB	06	06-054
06-A-011	推床	CCB	06	06-056
06-A-012	推床	CCB	06	06-056
06-A-014	推床	CCB	06	06-058
06-A-015	推床	CCB	06	06-058
06-A-016	推床	CCB	06	06-060
06-A-017	推床	CCB	06	06-060

圖 6-16 可拉動查看救援輔助設備位置與數量



設備碼	設備內容	房間碼
CO2	二氧化碳鋼瓶	03-398
N2	氮氣鋼瓶	03-398

圖 6-17 危險物品區域

第四節 監看畫面功能

在監看畫面功能區方面，未來可與醫院的監視器連動，即時提供火警位置的相關影像資訊給所需人員（圖 6-18）。

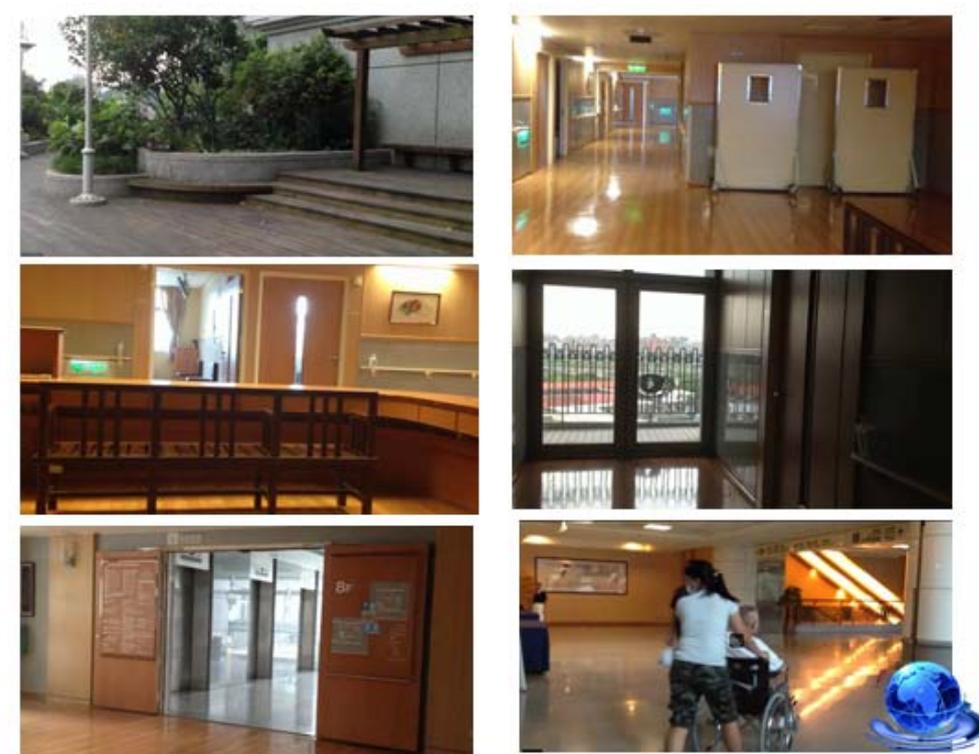


圖 6-18 現場監看畫面

第五節 管理分析功能

一、管理分析功能定義

國內常見的起火原因包括電線走火和電流超過負載等，而主要導致於人員傷亡多半比國外嚴重，張文成[35]提到在火災風險評估上建議可制定自我檢核表，項目可大略分為防火安全性預防和保護兩大評核項目進行評估，其中預防包括確認醫院內部火災風險（易燃物質、引火源和病患依賴程度）、醫院內防火安全管理機制和人員特性（設備定期檢查維修和內部人員訓練）；另外，在火災保護方面主要是針對建築量體進行，包括逃生避難方法、消防安全設施、防火構造和區劃等；評估後進行風險確認，提出具體的改善策略，並定期追蹤改善進度及繳交報告書[37]。

經由本研究團隊針對多家醫院進行訪談與調查之後，發現醫院都有對於電氣安全的管理方式，但其屬於自主檢查管理或者以貼標語或現場管理的方式進行，並無一致或固定模式，因此本研究彙整數家醫院之電氣安全檢查自主管理表單，與文獻中容易導致火災之因素，進行醫院電氣安全自主檢查表單設計，設計概念傾向簡單目視即可填答，供各部門醫護人員每個月進行一次電氣安全自主檢查並記錄。

另外一個容易造成滅火無效或無效率之原因為滅火避難設施之故障、損壞、或其他原因造成功能喪失，因此本研究依據消防安全檢查與建築安全檢查法規，設計供醫院工務人員或消防管理人每半年使用一次之消防設施設備檢查表單。

管理分析功能主要提供相關人員可上傳其檢查結果，並透過統計分析的方法，將各項管理資訊呈現，以提供管理階層進行管制措施。

二、管理分析功能內容

根據醫院建築防火管理的需求，本計畫在管理分析功能規劃上，共分為兩個部分，包括：

■ 報表填寫

在報表填寫方面，本計畫彙整國內醫院文件（成大醫院、高雄榮總醫院、台大醫院）、相關文獻、法規，以及專家意見，並以醫院實務管理與建築專業為導向，共研擬兩份報表，包括醫院大樓電氣安全自主檢查表與消防安全專業人員檢查表，分別如表 6-2 與表 6-3 所示。

表 6-2 醫院大樓電氣安全自主檢查表

檢查日期：_____ 空間名稱：_____

項目	檢 查 內 容	檢 查 紀 錄			備 註
		合 格	不 合 格	不 適 用	
安全	實驗場所製有內部設備及操作配置圖、且定期更新，並張貼於明顯處。	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
局部排氣櫃	所有插座之使用電器設備總電流負荷量必須小於 15 安培	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	排氣櫃下方不可置放揮發性溶劑、易燃物	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	不可有任何器物置放於漏電斷路器之前	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
延長線	延長線具國家標準 (CNS 等)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	延長線不超負荷使用 ($<1800W$)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	多孔插座之延長線有過負荷保護裝置	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	使用電流 15 安培以上 (安全電流)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	外殼堅固且散熱佳	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	外觀無破損、銅線無裸露情況	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	插頭無燻黑、老化或有塵垢積污	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	插頭應完全插入插座中，無鬆脫現象	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	電線無綑綁、捲曲現象	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
電線無外力受壓	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		

	電線遠離熱源及潮濕	○	○	○	
	電線妥善安置	○	○	○	
	延長線無多層次串接現象	○	○	○	
	無再加用多方向分接插頭	○	○	○	
	非用電量大之設備使用	○	○	○	
電氣安全	電源開關、插座應有安全保護蓋板、未因接觸不良而發熱或變色	○	○	○	
	插頭應完全插入插座中，不可鬆脫	○	○	○	
	電源線之絕緣包覆無破損、銅線無裸露情況	○	○	○	
	電線不可細綁、捲曲，影響散熱	○	○	○	
	電線不可橫置走道、地板上或壓在重物下方	○	○	○	
	電線應遠離熱源及潮濕	○	○	○	
	電器設備散熱口或易產生高熱之設備(如烘箱、冰箱散熱口、UPS 等)附近不可堆積易燃物或阻礙散熱	○	○	○	
	使用中之電氣設備旁是否堆滿易燃物品	○	○	○	
	長時間不使用之電氣設備其插頭是否拔除	○	○	○	
滅火器	滅火器及消防栓未受阻礙(如放置雜物)、標示明顯易見	○	○	○	
	放置於固定且便於取用之明顯場所	○	○	○	
	安全插梢無脫落或損傷等影響使用之情形	○	○	○	
	噴嘴無變形、損傷、老化等影響使用之情形	○	○	○	
	壓力指示計之壓力指示值在有效範圍內	○	○	○	
	使用期限是否於有效期間	○	○	○	
室內消防栓	消防栓箱門確實關閉，水帶及瞄子之數量正確	○	○	○	
	消防栓箱內瞄子及水帶等無變形、損傷等無法使用情形	○	○	○	
	紅色表示燈保持明亮(火警標示燈)	○	○	○	
	無其他明顯影響使用之情形(如放置雜物)	○	○	○	

	手動報警機按鈕面版是否正常	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
逃生 走道	安全門、樓梯、走廊、通道無堆積物品妨礙避難逃生（含直通樓梯、安全梯、特別安全梯）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	安全門燈及逃生指示燈正常運作	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	安全門(防火門)之自動關閉器動作正常	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	防火門關閉空間無障礙物	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	安全門未上鎖	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	避難逃生路線圖按規定裝設	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
防煙 排煙 設備	防煙垂壁與警報系統連動是否正常（外觀無損壞變形）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	排煙窗、抽風設施連動裝置是否正常（外觀無損壞變形）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
緊急 照明	應設置位址是否遭拆除	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	電力指標示值在有效範圍內	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	燈具、燈泡外觀正常無損傷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	斷電時（插頭拔離）是否能立即啟動	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
廣播 設備	播放正常或音量不足	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	外觀正常無損傷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
避難 器具	避難器具周遭無放置雜物影響其使用之情形	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	下降空間暢通無妨礙下降之情形（如設置遮雨棚）	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
標示 設備	無內部裝修，致影響辨識之情形	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	無標識脫落、變形、損傷或周圍放置雜物等影響辨別之情形	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	燈具之光源有保持明亮，無閃爍等影響辨識之情形 含：避難方向、出口指示	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
緊急 供	標示脫落、變形、損傷	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	自動切換系統正常	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	相序符合	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

電 系 統	插座銜接緊急電源	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
烘箱	除使用者使用前後檢查外，需有專責人員每日例檢	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
滅菌 鍋	除使用者使用前後檢查外，需有專責人員每日例檢	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
化 學 品	實驗室備有毒性化學物質清單與物質安全資料表	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	高壓氣體鋼瓶應固定	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	易燃性化學藥品或溶劑(如酒精)存量不可太多	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
	易燃性化學藥品或溶劑應妥善存放，並遠離火源	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

單位主管：

複查人員：

檢查人員：

表 6-3 消防安全專業人員檢查表

場所名稱：

日期：

項目		檢查內容	合格	不合格	不適用	備註
火災預防	消防防護計畫	1.防火管理人是否受訓合格？				
		2.防火管理人是否管理或監督層次幹部？				
		3.消防防護計畫變更時，是否立即通報當地消防機關核備？				
	防火避難設施自行檢查	4.每月一次的防火避難設施自行檢查，是否有紀錄可查？				
		5.防火避難設施自行檢查者是否為防火管理人？				
		6.是否依法使用防焰物品？				
		7.防火避難設施自行檢查結果發現缺失，是否立即報請管理人知道並有資料可查？				
	消防安全設備維護管理	8.防火避難設施自行檢查所發現的缺點是否立即進行改善？				
		9.消防安全設備是否委託消防設備師(士)檢查？				
		10.高層建築物或地下建築是否委託中央主管機關審查合格之專業機構檢修？				
		11.是否依規定進行檢修申報？				
	用火用電之管理	12.消防安全設備檢查發現缺失是否立即改善？				
		13.是否有用火、用電每日檢查紀錄？				
		14.用火、用電檢查發現缺失，是否立即進行改善？				
	防止縱火措施	15.防火管理人與防火監督人非屬同一人時，防火監督人之檢查記錄是否每日陳報防火管理人核閱？				
		16.是否清除死角的可燃物？				
		17.是否建立門禁管制制度？				
		18.是否有定期、不定期巡邏紀錄？				
		19.是否有假日及夜間巡邏體制？				

自 衛 消 防 活 動	教育 訓練	20. 是否有每半年舉行一次四小時的自衛消防編組訓練？				
		21. 自衛消防編組訓練是否事先通報當地消防機關？				
		22. 自衛消防編組訓練後，是否有檢討紀錄？				
		23. 自衛消防編組訓練的檢討紀錄是否公告員工周知？				
		24. 自衛消防編組訓練是否有依防護計畫的時間實施？				
		25. 有無舉辦防災教育訓練？				
		26. 有無透過防災教育訓練讓所有員工瞭解防護計畫的內容？				
	27. 是否每個滅火班人員都知道自己的任務？					
	滅火 班	28. 是否滅火班人員都知道如何操作滅火設備？				
		29. 是否滅火班人員都知道滅火器及室內消防栓的位置？				

單位主管：

複查：

檢查人：

在報表填寫方面，可根據醫院本身的管制需求制定檢查頻率，而檢查負責者可以部門或個人為單位。

在上傳檢查記錄時，必須透過帳號密碼登入的動作，並輸入驗證碼，如圖 6-19 所示，登入之後的畫面如圖 6-20 所示，可看到報表填寫與報表統計兩大區塊，下圖 6-21 與圖 6-22 分別顯示報表填寫畫面。



圖 6-19 管理分析登入



圖 6-20 管理分析登入後畫面



電氣安全自主檢查表
醫院大樓



項目	檢查內容	檢查紀錄		
		合格	不合格	不適用
安全	實驗場所製有內部設備及操作配置圖、且定期更新，並張貼於明顯處。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
局部排氣櫃	所有插座之使用電器設備總電流負荷量必須小於15安培	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	排氣櫃下方不可置放揮發性溶劑、易燃物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	不可有任何器物置放於漏電斷路器之前	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	延長線具國家標準 (CNS等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	延長線不超負荷使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	多孔插座之延長線有過負荷保護裝置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	使用電流15安培以上 (安全電流)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	外殼堅固且散熱佳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	外觀無破損、銅線無裸露情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
延長線	插頭無燒黑、老化或有塵垢積污	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	插頭應完全插入插座中，無鬆脫現象	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線無外力受壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線遠離熱源及潮濕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線妥善安置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	延長線無多層次串接現象	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	無再加用多方向分接插頭	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	非用電量大之設備使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電源開關、插座應有安全保護蓋板、未因接觸不良而發熱或變色	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	插頭應完全插入插座中，不可鬆脫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電源線之絕緣包覆無破損、銅線無裸露情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電氣安全	電線不可細綁、捲曲，影響散熱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線不可橫置走道、地板上或壓在重物下方	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線應遠離熱源及潮濕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 6-21 電氣安全自主檢查表點選畫面



專業人員檢查表
消防安全



項目	檢查內容	檢查紀錄		
		合格	不合格	不適用
消防防護計畫	1. 防火管理人是否受訓合格?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 防火管理人是否管理或監督層次幹部?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 消防防護計畫變更時, 是否立即通報當地消防機關核備?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
防火避難設施自行檢查	4. 每月一次的防火避難設施自行檢查, 是否有紀錄可查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 防火避難設施自行檢查者是否為防火管理人?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. 是否依法使用防焰物品?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. 防火避難設施自行檢查結果發現缺失, 是否立即報請管理人知道並有資料可查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
火災預防	8. 防火避難設施自行檢查所發現的缺點是否立即進行改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. 消防安全設備是否委託消防設備師(士)檢查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. 高層建築物或地下建築是否委託中央主管機關審查合格之專業機構檢修?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. 是否依規定進行檢修申報?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	12. 消防安全設備檢查發現缺失是否立即改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
用火用電之管理	13. 是否有用火、用電每日檢查紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	14. 用火、用電檢查發現缺失, 是否立即進行改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
防止縱火措施	15. 防火管理人與防火監督人非屬同一人時, 防火監督人之檢查記錄是否每日陳報防火管理人核閱?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	16. 是否清除死角的可燃物?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	17. 是否建立門禁管制制度?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	18. 是否有定期、不定期巡邏紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自衛	19. 是否有假日及夜間巡邏體制?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	20. 是否有每半年舉行一次四小時的自衛消防編組訓練?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	21. 自衛消防編組訓練是否爭先通報當地消防機關?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	22. 自衛消防編組訓練後, 是否有檢討紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	23. 自衛消防編組訓練的檢討記錄是否公告員工周知?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	24. 自衛消防編組訓練是否有依防護計畫的時限實施?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 6-22 消防安全專業人員檢查表點選畫面

■ 報表統計

在報表統計中, 可根據不同部門、不同時間、不同項目進行統計分析, 如圖 6-23 所示, 包括:

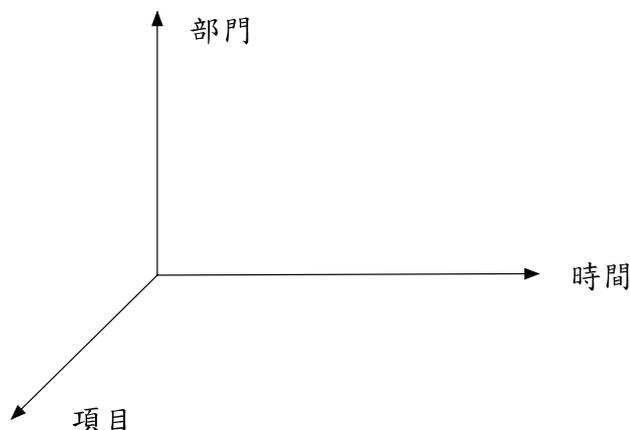


圖 6-23 統計分析概念示意圖

檢查項目不合格次數累計統計

系統會根據各期檢查項目中，不合格次數進行累計，並予以排序，列出關鍵項目，以供管理者掌握醫院中需要改進的項目為何，如圖 6-24 所示。

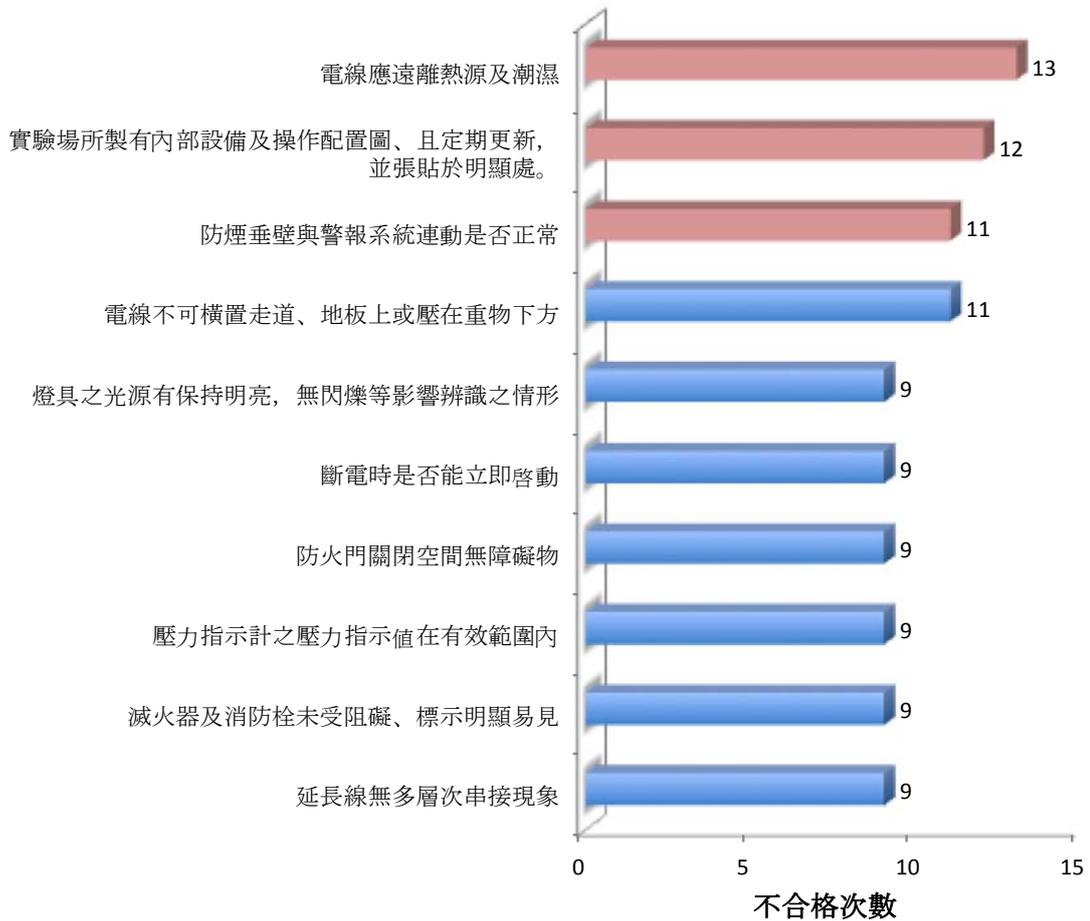


圖 6-24 電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖

各部門檢查項目不合格項目累計次數統計

除了全院區之外，本系統尚可根據不同部門進行統計，以掌握不同部門不合格的關鍵項目，以作為防火能力提升的重點。以圖 6-25 所示，系統可帶出各部分不合格項目累計值中，最關鍵的三個檢查項目，提供給各部門進行參考。

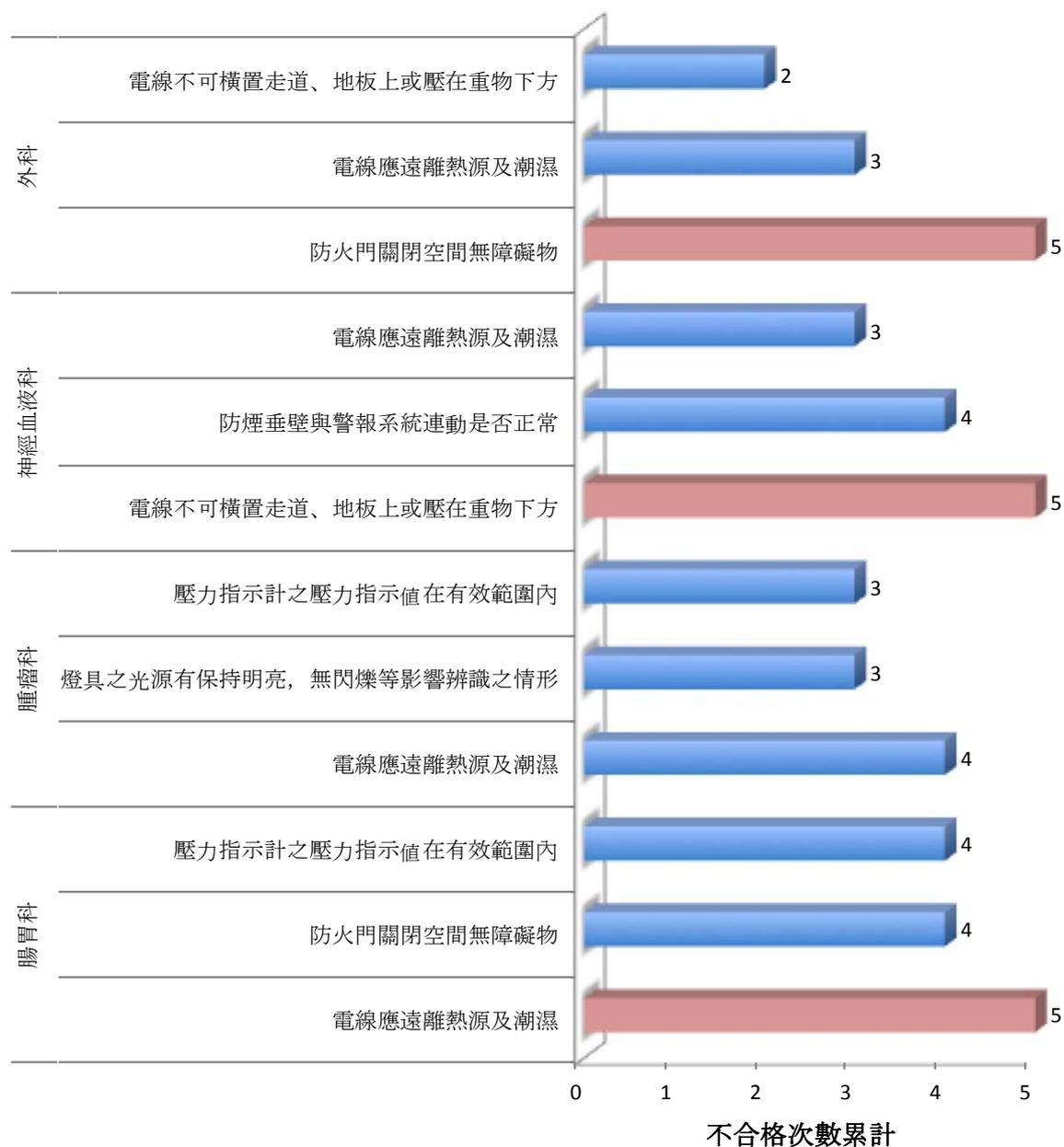


圖 6-25 各部門電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖

各部門不合格項目趨勢統計

除了靜態統計分析外，系統亦會列出各部門不合格次數百分比的時間序列，並將各部門的趨勢圖與醫院平均趨勢圖進行比較，以掌握該部門在整體醫院中的防火管理與電氣自主管理情況。圖 6-26 為系統圖說呈現的示意圖。

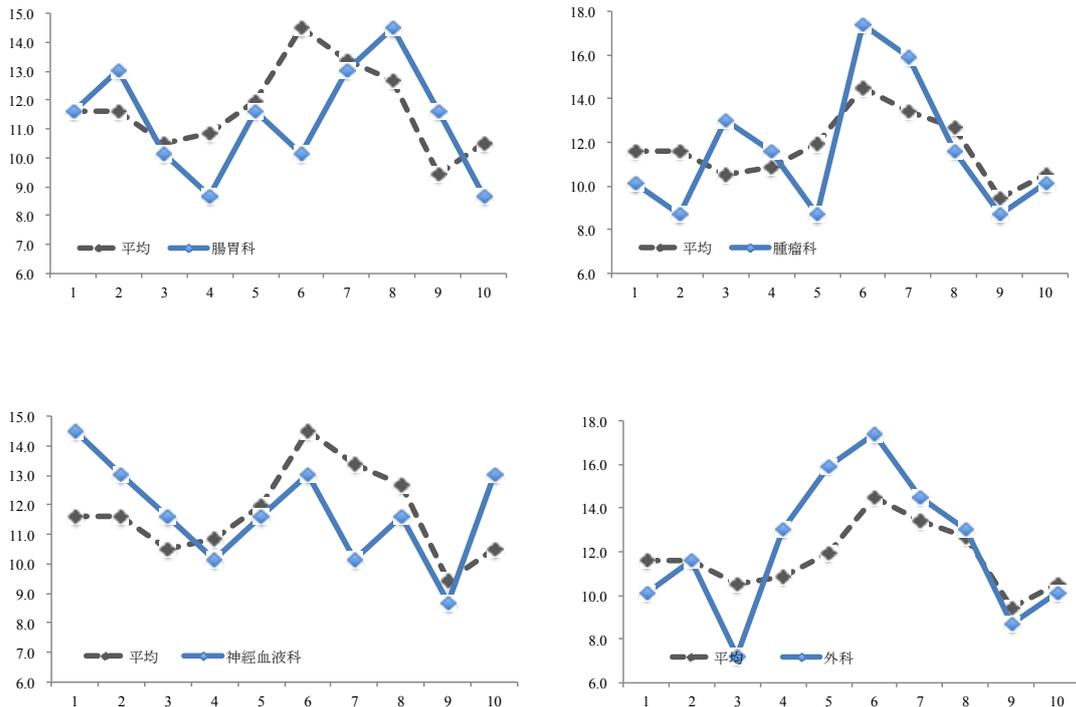


圖 6-26 各部門不合格百分比趨勢分析示意圖

第六節 小結

本計畫根據文獻回顧、專家訪談與問卷調查的內容，歸納出醫院建築對於防火管理的需求。接著，根據此等需求進一步建置防火管理決策輔助系統。在系統中共有四大功能，包括火災預防功能、緊急應變功能、監看畫面功能，以及統計分析功能。系統中各功能均以資訊流的方式進行連通與整合，在未來應用中，待醫院實體設施設備與本計畫系統連結後，即可持續整合與管制各項防火管理任務。

第七章 緊急應變管理機制

第一節 緊急應變機制

醫院內發生火災對病患生命安全是最首要的威脅，又加上病患具有不同的逃生能力限制，依據 NFPA 101A 病患行動能力可分為：可行動者、受限制的行動能力者、無行動能力者，甚至是完全無法移動者四大類，根據所屬特性不同，相對也影響病患在面臨緊急狀況自我保護的能力[34]。再加上醫護人員照護病患的人數繁重，相對的增加了病患火災發生時的極大風險性。故面對醫院內存有多數避難弱者的環境下，應加強人員緊急應變上的能力，其執行措施為提升火災預防的教育課程、確保滅火和逃生設施的有效性、並依單位的特殊性提出適合的緊急應變計畫、加強人員對緊急狀況即時的實地演練，必要時應定期舉辦病患撤退技巧的訓練課程，以達到全體員工對火災的警覺性及緊急應變流程的熟悉度，降低病患災害狀況發生時造成重大的傷亡[35]。

我國醫院之防火安全管理主要依據醫療機構設置標準、醫院緊急災害應變措施及檢查辦法為基準，內容以規定醫療機構需建立防火、避難設施及緊急災害應變措施為主，其中「醫院緊急災害應變措施與辦法」規定，對重大災害發生前預防及前置作業準備、災害發生時的緊急應變措施及災後復原的能力，並清楚針對三大階段的工作項目、組織及任務分工進行詳細規劃，2006年修正該辦法時更將第四條緊急災害應變組織與指揮架構上做了修改[36]；並納入醫院火災預防與應變評鑑（99年度），目的在使病患當面臨緊急災害發生時能降低傷亡。

101-102年的醫院醫療品質及病人安全年度工作目標第九項強化醫院火災預防與應變，執行重點為加強防火設施(備)及管理、制訂全院及各單位之火災緊急應變計畫、落實人員防火教育及火警應變訓練。本研究彙整系統能協助醫院防火安全之功能如下表 7-1。

表 7-1 101-102 年強化醫院火災預防與應變與系統功能對照表

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
一、加強防火設施(備)及管理	1.1 醫院建材及室內裝潢應使用防火材料，避免使用易燃材質。	1.1.1 應檢視醫院（尤其老舊建築）建築及空間規劃是否具有防火、減災功能（例如：空間構造、防火門功能、管道間設計防煙功能、自動撒水系統、警報系統等）。	空間資訊建構於系統
		1.1.2 醫院建材（例如：天花板、地板、隔間等）應使用防火材質外，各類家具及室內裝潢（例如：窗簾、沙發布等）均應避免使用易燃材質或使用防焰製品。	建築法規與消防法規範圍
	1.2 有符合規定之防火避難設施及滅火設備，並定期檢測，維持有效性。	1.2.1 所有防火避難設施及消防安全設備，包含偵煙探測器、滅火器、消防栓、自動撒水系統、排煙裝置、防火門...等，均必須依規定設置，舊有建築亦應一併改善，並定期檢測及記錄，確保有效性。	系統提供消防設備檢查表
		1.2.2 火警受信總機連動緊急廣播之原廠預錄緊急廣播內容不適用醫院使用，應重新錄製符合火災實際狀況之緊急廣播內容，且內容能清楚告知應變人員。	系統提供緊急逃生動畫與影片
		1.2.3 地下美食街、商店街及廚房區域不宜使用偵煙式火警探測器連動排煙閘門，應改為使用偵溫式火警探測器連動。	本研究僅以病房區為例
		1.2.4 手術室、加護病房、呼吸照護病	醫院硬體建置

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
		房等特殊單位，應依使用特性及需求置放適當之滅火系統。	非屬本研究範圍
	1.3 逃生避難動線如安全門、逃生通道等應維持通暢	1.3.1 常閉式防火門如變成經常性出入口，造成關閉不良，火警時無法阻隔火煙，可加裝火警探測器連動關閉裝置，火警時防火門自動關閉，且雙向都能開啟。	可透過系統提供之電氣安全自主檢查表紀錄與改善
		1.3.2 防火鐵捲門應採二段式操作或手動操作方式，火警時第一階段下降至離地面二公尺，以阻擋上層煙霧擴散，並維持後續人員撤離動線暢通；待人員撤離後，啟動第二階段下降至地面，阻擋火勢延燒。	人為動作非屬本系統範圍
	1.4 加強用電設備、易燃物品及可燃物品之管理	1.4.1 院內應有全院及符合單位特性之用電設備及易燃物品之管理及保養規範。	系統提供之用電設備及易燃物品之管理功能
		1.4.2 醫療機構火災原因常與電器電路相關，至少每年一次對全院機電與各類醫療儀器設備進行普查、及時維修、汰換老舊功能不良者，並注意電量負載情形。如以紅外線熱影像儀或紅外線單點雷射檢測器進行檢測。	系統提供消防法規之安全檢查表供記錄與統計
		1.4.3 病房及辦公室之高耗能電器如電暖器、烤箱、電爐、電鍋、乾衣機、烘碗機、烤麵包機、電磁爐、	系統提供電氣安全自主檢查表

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
		微波爐等非醫療設備，均應列冊管理，並張貼電器安檢標籤；延長線插座均應符合安全規範。	
		1.4.4 各單位溫熱食物設備（如溫箱、微波爐等），應張貼使用警語，如有定時、控溫、或有防止過熱感應裝置更佳。	現場管理非屬研究範圍
		1.4.5 各單位易燃物品如酒精、揮發性消毒液、氧氣及笑氣（N ₂ O）瓶等之置放及管理規範，應注意防火需求。建議置放處應有耐震、防傾倒之設計，且儲放位置應避免於插座附近。	系統提供危險物品管理功能
		1.4.6 對於使用或備存之醫療氣體鋼瓶，其擺放位置應避免於避難通道/緊急發電機房。	系統提供電氣安全自主檢查表
		1.4.7 院內應使用合格且具安全斷電裝置之延長線，並訂有管理規則。且應不定期巡視及定期查核是否有超出用電負載、過度串接、積污導電、電線破損及額外使用之情形。	系統提供電氣安全自主檢查表
	1.5 醫護人員應清楚瞭解手術進行中可能引起	1.5.1 手術步驟應具防火意識，針對帶電之手術器械操作注意事項應列入標準作業流程。例如：消毒區域乾燥再鋪上無菌單、電燒筆暫停使用時應置入絕緣套、內視鏡光源及雷射探頭不用時應關	手術步驟非屬本研究範圍

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
	火災的原因，並加以預防。	閉電源等。 1.5.2 氣道內為高含氧環境，進行氣道手術時儘可能避免使用高濃度氧氣（濃度>50%）及電燒切入，氣管內管應進行絕緣措施。雷射手術時應使用專用氣管內管，防止穿透燃燒。	手術步驟非屬本研究範圍
	1.6 落實病人及家屬防火衛教。	1.6.1 人員不當加熱食物或不當操作烘乾機、洗衣機等電器，亦可能引起火災，建議主動與病人及家屬溝通，提醒人員相關注意事項，針對吸菸病人及精神科病人尤應加強防範，以減少人為因素引發之火災意外。	現場管理非屬本研究範圍
二、制訂全院及各單位之火災緊急應變計畫	2.1 訂定符合機構或單位特性的火警緊急應變計畫或指引及作業程序，內容須包含如何在緊急情	2.1.1 各單位同仁應進行火災緊急應變編組，瞭解自己在火災時之職掌及責任，並清楚單位、全院之防火指揮官，以及白天和夜晚之緊急應變計畫與聯繫方式。	系統提供日夜之緊急應變人員編組與通訊錄
		2.1.2 醫療機構因病人居多，進行整棟完全疏散困難度高，故火警疏散以水平避難為主。	系統緊急避難動線以水平避難為主
		2.1.3 特殊單位（如手術室、加護病房）應依病人特性訂定防火管理及緊急應變計畫，並進行教育及落實演練，重點為初期滅火、通報、及時疏散病人。	系統提供火災預防模組，可供教育訓練使用

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
	<p>況下有效地保護和疏散病人，及熟悉不同情境下之疏散路線。</p>	<p>2.1.4 若為不方便移動之病人，建議應施行「就地避難」策略，以維持病人生命、進行未完成醫療作業。</p>	<p>現場管理非屬本研究範圍</p>
<p>2.1.5 醫院餐廳或美食街如設置於院內，應併入醫院之火災緊急應變作業規範及演練。</p>		<p>本研究以病房區為主</p>	
<p>2.1.6 防災應變計畫之規劃應納入災害發生時序、情境與空間人員屬性概念，且應考量日夜間不同時段之應變機制。</p>		<p>本研究考量時序、情境與空間人員屬性概念</p>	
<p>2.1.7 避難動線與消防救援動線應該避免衝突。</p>		<p>本研究提供避難動線，消防救援體系可透過系統瞭解</p>	
<p>三、落實人員防火教育及火警應變訓練</p>	<p>3.1 員工訓練建議包含火警察覺、初期滅火、限制災情(如關門)、火警通報、訊息傳遞及溝通、緊急疏散</p>	<p>3.1.1 單位內每位同仁須確實瞭解單位內緊急用物放置處，包括手電筒、電池、滅火器、濃煙逃生袋、防煙面罩與備份鑰匙等，並將緊急狀況通報電話張貼於明顯處。同仁並應清楚院內火警代號。</p>	<p>系統提供緊急救援設備資訊</p>
<p>3.1.2 可以「RACE」做為火災緊急疏散的基本流程，方便員工記憶。內容如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● R (Remove, Rescue)：將病人移出著火的區域或房間。 	<p>RACE 屬於現場流程管理</p>		

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
	路線與病人救護、避難引導、避免恐慌等。	<ul style="list-style-type: none"> ● A(Alarm): 啟動警報及警示周邊的人，例如啟動警鈴、廣播或是通知其他周邊的人員等。 ● C(Contain)：人員撤離著火的病房，立即關上房門，把火及煙侷限在某一個區域，以利人員疏散。 ● E(Extinguish, Evacuate)：先用滅火器進行初期滅火，如果無法撲滅，就要進行疏散。 	
		3.1.3 初期滅火最重要。同仁須清楚單位滅火器及消防栓地點，並可獨自操作。滅火器操作可以採用「拉拉壓」的口訣來進行：拉拔插銷、拉噴嘴、壓把手。	系統提供滅火避難設備位置資訊
	3.2 定期實際演習，以讓員工熟悉緊急應變計畫內容，並根據演習結果進行應變計畫的	3.2.1 每年應至少舉辦一次消防演習，演練整個計畫或計畫的一部分，並執行緊急災害疏散作業演練和緊急疏散桌上模擬演練，邀請當地消防單位參與，根據演習結果進行應變計畫的追蹤改善。	系統提供演習與講座紀錄模組
	計畫的	3.2.2 同仁應清楚二條以上逃生路線，閉著眼亦能打開逃生門。各病房、護理站、辦公室逃生路線圖應公告於單位明顯處所。且逃生避難動線及通道不可堆置物品。	系統提供逃生路線動畫

執行策略	一般原則	參考作法	本研究
	追蹤改善。	3.2.3 重要特殊空間宜規劃獨立之避難路徑。規劃時應考量通道是否有不利輪椅或病床疏散之節點(如：階梯、門檻..等)。	系統事先規劃避難路徑
	3.3 手術室火災的應變措施	3.3.1 火警事件(包含不明煙霧)均應立即通報,事後確實檢討並進行異常事件通報。	系統接收警訊,機房人員可收到系統通知
		3.3.2 手術室發生火災時,應第一時間解除手術控台之按鈕,以俾利直接將手術中之病患移開。	現場流程不屬於研究範圍
		3.3.3 醫護人員應熟知手術室作業所需之各式氣體開關閥之正確位置及緊急時切斷之時機。	現場流程不屬於研究範圍

RACE 為火災疏散之基本流程,可協助醫護人員記憶:

1. R (Remove, Rescue): 將病人移出著火的區域或房間。
2. A(Alarm): 啟動警報及警示周邊的人,例如啟動警鈴、廣播或是通知其他周邊的人員等。
3. C(Contain): 人員撤離著火的病房,立即關上房門,把火及煙侷限在某一個區域,以利人員疏散。
4. E(Extinguish, Evacuate): 先用滅火器進行初期滅火,如果無法撲滅,就要進行疏散。

R 為移動,此部分屬於現場醫護人員動作,A 則為啟動警報,系統中則會自動啟動警訊動畫,並跳入緊急應變畫面之中,顯示起火區域,並以當區為起點,動畫告知疏散方式,畫面中央並輪播滅火避難設備資訊、救援設備資訊、危險區

域資訊，而人員編組與聯絡通訊則固定於畫面之中。C 為關門的動作，此部分屬於現場行為，E 為滅火與疏散，系統能協助提供滅火設備位置資訊與疏散方向資訊。

緊急通訊聯繫對象設定到負責設施管理的小組或是相關負責人員，種類對象(消防&安全、營運決策主管、設施主管..等等)按可能分項處理的種類為緊急事故聯繫對象，其分類方式如下：

1. 第一級聯繫：侷限於單位內的小型災害。此類災害僅影響單位的某一區域，而且可由單位本身的應變能力處理。
2. 第二級聯繫：發生於單位內的大型災害，但不至於蔓延到單位外部，需利用緊急應變小組之應變能力，甚至必須藉助外界支援，才能撲滅災害。
3. 第三級聯繫：發生於單位內部的災害，會蔓延、影響到單位外部；或發生於單位外部的災害。發生此種災害常會對外部人員、財物造成威脅，需外界的支援。

醫院之緊急通報處理標準作業流程圖如圖 7-1 所示。

醫院消防警報事件緊急通報處理 標準作業流程

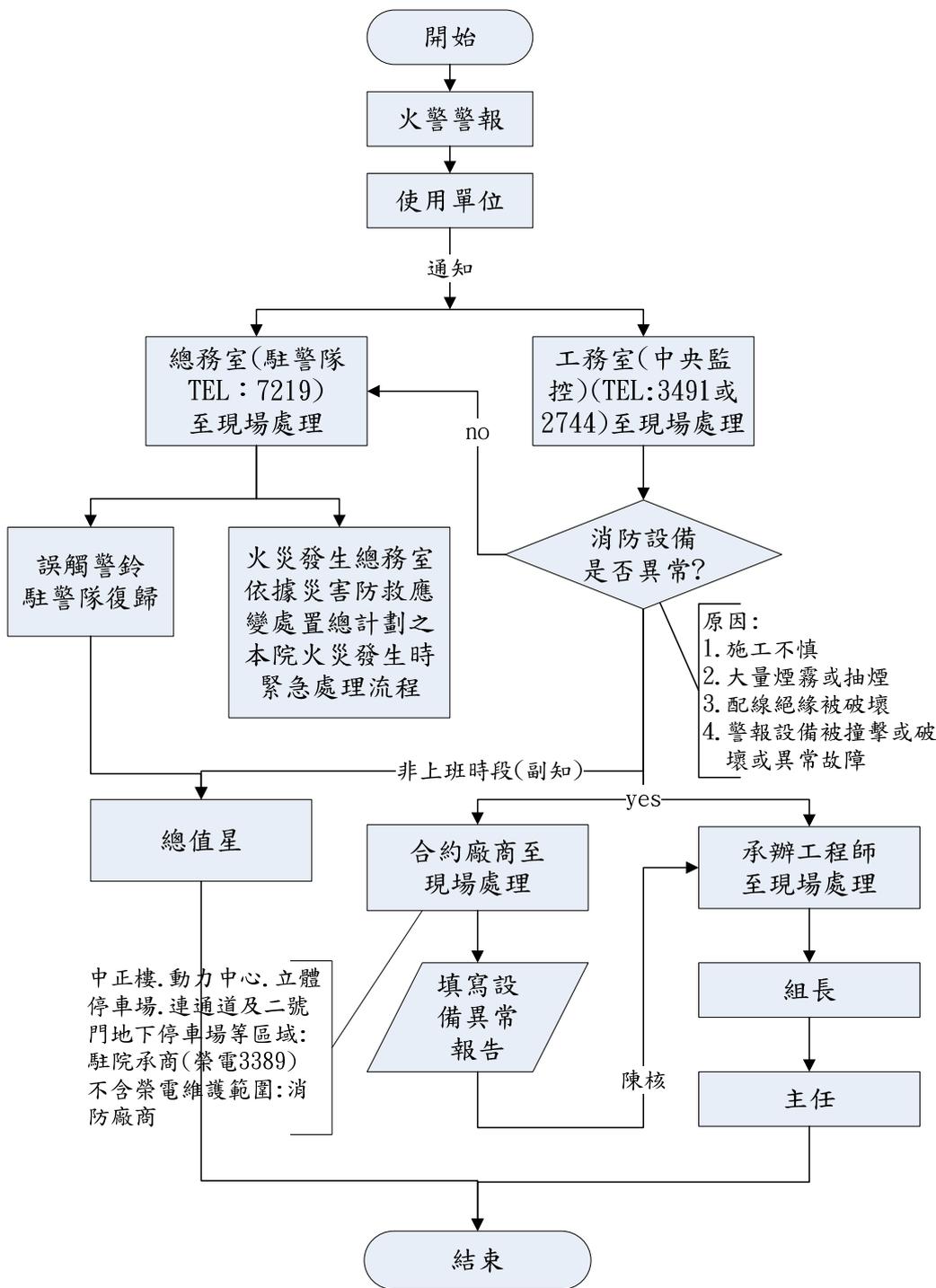


圖 7-1 醫院之緊急通報處理標準作業流程圖

通報方式

在通報流程上，當系統接受到實體設備偵測所發出之警訊時，可透過行動護理醫療推車中的電腦畫面，以及可於系統內建發送相關人員電話簡訊，達到即時散佈動員消息。

時間因素

醫院因有輪班制度，且白天和夜間的就診人數不同，醫療照護專業人員的比重也不同，一般而言，白天班人力較為充分，夜間班的相對更少，反映於緊急應變流程上，其所聯絡的人員編組與通訊錄也會相對不同，因此在緊急應變流程與人員通訊聯絡上考量日夜時間差異，系統中在緊急應變模組也將依據系統內建之時間資訊，自動切換對應之日夜人員編組，即時提供正確資訊；而於預防模組中的人員編組功能中，則提供日與夜兩種選項，並且依據嚴重狀況不同而有一級、二級、三級之人員編組差異，第三級為危害區僅為單一單位(病房)或單一處所；第二級為危害區為二個單位(病房)或受害人數超過 3 人以上；第一級：危害區為三個單位(病房)以上或整棟建築物時。

第二節 緊急應變教育訓練

醫院評鑑中每年應至少舉辦一次消防演習，演練整個計畫或計畫的一部分，並執行緊急災害疏散作業演練和緊急疏散桌上模擬演練，邀請當地消防單位參與，根據演習結果進行應變計畫的追蹤改善。

本研究依據醫院需求規劃教育訓練模組，其所能達到的功能包含(圖 7-2)：

- 人員編組
- 滅火設備
- 救援設備
- 危險區域
- 火災警示位置

- 逃生動畫
- 安置區影片
- 消防演習
- 消防講座



圖 7-2 火災預防教育訓練模組

依據聯安醫院病房火警應變計畫中，所採取之程序與步驟如下：

一、確認起火處所

(一)執行者：批掛人員

(二)動作：

1. 查看消防受信總機亮燈。
2. 確認起火區域。
3. 指派其他人員(急診室)至現場確認並回報。

4. 為臨時指揮官。

(三)裝備：消防受信總機、廣播系統、無線電對講機。

二、確認現場

(一)執行者：值班人員(急診室)

(二)動作

1. 接受批掛指派任務。
2. 快速步行至現場確認並注意自身安全。
3. 確認火警，並高喊兩次「失火了」及回報總機中心。
4. 並進行初期滅火。
5. 特別注意天花板及管道間。

(三)裝備：滅火器、無線電對講機。

三、通報消防隊及廣播

(一)執行者：批掛人員

(二)動作

1. 經現場確認回報火警。
2. 通報 119，

(三)裝備：電話、廣播系統、無線電對講機。

四、初期滅火：

(一)執行者：救災組(滅火班)，檢驗科、藥局及放射科組成。

(二)動作

1. 聽到廣播 555
2. 每人速帶滅火器至火場滅火 15 秒
3. 滅火器用完者，速拉消防栓水帶
4. 消防栓滅火 30 秒後失敗，回報總機中心
5. 在起火室的門，於初期滅火行動失敗後，立即關閉，形成防火區劃。

(三)裝備：滅火器、消防栓

五、訊息通知

(一)執行者：批掛人員。

(二)動作

1. 確定火災，廣播內容「現在○樓，發生火災，正在進行滅火，在院者，請依工作人員指示，儘速避難，勿搭電梯」，重覆三次
2. 「各組工作人員，請速就位，開始進行避難引導」，重覆三次

(三)裝備：廣播系統

六、避難引導

(一)執行者：病房、復健科、開刀房、社區保健、行政

(二)動作

1. 水平避難為原則，向下避難方向
2. 2F→702 安全區域或樓梯，點名並回報
3. 3F→關閉走道防火門，點名並回報
4. 5F→戶外陽台並點名回報
5. 6F→頂樓並點名回報
6. 1F→大門口或東山側門並點名回報
7. 各安全區域單位主管以電話或手機向總機中心回報人員名單
8. 樓梯引導及確認每間房是否有人，確認完畢門口做記號「X」→
行政人員最後關上走道防火門，自行避難。

(三)裝備

1. 哨子
2. 手電筒
3. 粉筆
4. 手機
5. 床單
6. 棉被

七、向消防機關提供訊息

(一)執行者：院內指揮官

(二)動作

1. 依各安全區域回報現況

2. 提供位置及名冊

3. 需要轉院支援名冊

(三) 裝備：手機、紙、筆

本研究在於火災發生時，與教育訓練演習中之應用，重新將流程編寫如下：

一、確認起火處所

(*系統接收到硬體端之警示訊號，接受通報人員可於第一時間收到警訊，系統畫面以閃爍通知，並直接跳到起火樓層之相關資訊，接受通報人員可切換畫面調閱現場監看畫面 (CCTV)，確定之後將系統畫面分享到護理站主機與醫護人員醫療資訊推車，系統亦可設定發送簡訊至相關人員手機中。)

(一) 執行者：批掛人員

(二) 動作：

1. 查看消防受信總機亮燈。
2. 確認起火區域。
3. 指派其他人員(急診室)至現場確認並回報。
4. 為臨時指揮官。

(三) 裝備：消防受信總機、廣播系統、無線電對講機。

二、確認現場

(*可省略此步驟，於第一步驟即完成確認現場，節省黃金救援時間)

(一) 執行者：值班人員(急診室)

(二) 動作

1. 接受批掛指派任務。
2. 快速步行至現場確認並注意自身安全。
3. 確認火警，並高喊兩次「失火了」及回報總機中心。

4. 並進行初期滅火。
5. 特別注意天花板及管道間。

(三) 裝備：滅火器、無線電對講機。

三、通報消防隊及廣播

(*配合系統畫面播送，現場人員有更即時與詳細資訊可協助判斷與救援)

(一) 執行者：批掛人員

(二) 動作

1. 經現場確認回報火警。

2. 通報 119，

(三) 裝備：電話、廣播系統、無線電對講機。

四、初期滅火：

(*系統告知現場人員可在何處取得滅火器材，救援輔助器材、與危險勿入區域)

(一) 執行者：救災組(滅火班)，檢驗科、藥局及放射科組成。

(二) 動作

1. 聽到廣播 555

2. 每人速帶滅火器至火場滅火 15 秒

3. 滅火器用完者，速拉消防栓水帶

4. 消防栓滅火 30 秒後失敗，回報總機中心

5. 在起火室的門，於初期滅火行動失敗後，立即關閉，形成防火區劃。

(三) 裝備：滅火器、消防栓

五、訊息通知

(*系統提供更詳盡之動畫指示防火區劃逃生路線，並配合預錄之說明播

放，將更簡明易懂)

(一)執行者：批掛人員。

(二)動作

1. 確定火災，廣播內容「現在○樓，發生火災，正在進行滅火，在院者，請依工作人員指示，儘速避難，勿搭電梯」，重覆三次
2. 「各組工作人員，請速就位，開始進行避難引導」，重覆三次

(三)裝備：廣播系統

六、避難引導

(*系統提供更詳盡之動畫指示防火區劃逃生路線，並配合預錄之說明播放，將更簡明易懂)

(一)執行者：病房、復健科、開刀房、社區保健、行政

(二)動作

1. 水平避難為原則，向下避難方向
2. 2F→702 安全區域或樓梯，點名並回報
3. 3F→關閉走道防火門，點名並回報
4. 5F→戶外陽台並點名回報
5. 6F→頂樓並點名回報
6. 1F→大門口或東山側門並點名回報
7. 各安全區域單位主管以電話或手機向總機中心回報人員名單
8. 樓梯引導及確認每間房是否有人，確認完畢門口做記號「X」→
行政人員最後關上走道防火門，自行避難。

(三)裝備

1. 哨子
2. 手電筒
3. 粉筆

4. 手機

5. 床單

6. 棉被

七、向消防機關提供訊息

(*可將火災狀況與預演情形做成記錄，留存系統未來供消防演習提醒之教材)

(一)執行者：院內指揮官

(二)動作

1. 依各安全區域回報現況

2. 提供位置及名冊

3. 需要轉院支援名冊

(三)裝備：手機、紙、筆

本研究為讓醫院在導入此系統之後，清楚瞭解使用方式，因此編寫使用者管理手冊，請詳附錄六。

第八章 結論與建議

第一節 結論

本研究以醫院建築為主題，進行醫院防火管理與自我救濟能力之調查，藉以瞭解醫院防火管理之實際情況，以及於防火上之需求，並定義出醫院於防火上之人事時地物之需求項目，透過建築資訊模型的導入與整合火災常見因素，建置建築資訊模型在醫院防火管理決策之輔助應用機制，以醫院病房層為案例，藉以說明如何提升醫院建築防火管理的效能。

綜言之，本計畫的研究成果為：

1. 由文獻與歷史統計資料，彙整為醫院調查與訪談問卷，以實地訪查方式調查醫院管理不同面向之專家，藉以分析醫院防火管理現況與醫院自我救濟能力。
2. 由醫院訪談結果，研提大型醫院可供防火決策系統之建築資訊模型需求架構。
3. 醫院皆認為電氣安全自主管理與消防設備管理非常重要，卻無一致之表單可供使用，本研究彙整文獻與醫院實務管理表單，研提電氣安全自主管理檢查表與消防專業人員檢查表。
4. 提出以建築資訊模型為基礎的智慧型防火系統，並說明智慧型防火系統的架構與各元件的功能。
5. 撰寫使用者手冊，未來醫院導入系統時，可供參閱使用。

本研究預期效益包含：

1. 指揮官透過系統畫面了解此平面樓層配置，救災減災設備位置，醫療救援器材，危險物品與化學品存放處，明確指示人力，立即做正確方向位置疏散。
2. 可用於緊急應變教育訓練或演習，利用系統畫面進行溝通說明，告知明確位置職責，如軍事推演。
3. 事先檢視空間管理與物品位置是否恰當？醫療救援設備位置、數量是否恰當？救災減災設備是否可用？

第二節 建議

本研究應用於施政建議：

1. 短期貢獻：本計畫以研究方式發展出可供醫院建築消防設備與緊急應變減災與救援輔助使用之視覺化模型，此模型提供整合人事物地之輔助決策系統雛型。
2. 中期貢獻：未來可依照模型雛型開發，配合各醫院之人事物地特有情形，修改套用至各醫院之消防系統。改善現有消防系統資訊不明之狀況。
3. 長期貢獻：本計畫研究成果可供行政院衛生署在其台灣病人安全通報系統採用，透過視覺化模擬的效果，可更有效地協助救災各項類別調查。透過直覺化的視覺內容，供使用者理解醫院安全的概況。醫院建築有效防火可確保病人安全，有效降低病人安全風險，推展至台灣 508 家醫院，照護病床數共 158,922 床。

未來研究發展建議：

1. 本研究可結合起火模擬之相關軟體，將過去文獻中實驗結果與起火模擬之成果，透過現場硬體端接收訊號至系統中之後，以人工智慧方式即時運算逃生避難路線，以及時間規劃，即時傳遞給現場第一線人員，瞭解目前火災嚴重情況，有多少黃金時間可供搶救。
2. 本研究可發展手機 APP，建置於醫護人員智慧型手機、平版、醫療系統推車，達到更多元訊息傳遞方式。
3. 本研究可選定醫院，結合現場硬體串接，將系統實際導入，並客製化修改需求，透過實際使用與資料記錄、回饋，達到系統上線與未來推廣之準備。

附錄一 醫院火災重要因素與自我救濟能力調查問卷

人	<p>1. 火警事故發生時，需要動員的人員</p> <p><input type="checkbox"/> 行政人員 <input type="checkbox"/> 工務室、中控室 <input type="checkbox"/> 護理人員 <input type="checkbox"/> 醫生 <input type="checkbox"/> 其他</p> <p>2. 貴場所如發生火災時，第一個標準動作是什麼？</p> <p><input type="checkbox"/> 按手動報警機 <input type="checkbox"/> 以電話直接報案 <input type="checkbox"/> 用嘴巴大聲呼喊 <input type="checkbox"/> 以手機或對講機向他人通報</p> <p>3. 貴場所教導員工如發生火災時，應先向何人通報？</p> <p><input type="checkbox"/> 值日主管 <input type="checkbox"/> 防災中心管理員 <input type="checkbox"/> 櫃台人員 <input type="checkbox"/> 防火管理人 <input type="checkbox"/> 負責人</p> <p>4. 實施避難引導訓練時，您是以何種方式教導員工來疏散顧客或民眾？ (請單選)</p> <p><input type="checkbox"/> 吹哨子 <input type="checkbox"/> 大聲喊「請跟我來」 <input type="checkbox"/> 以舉牌方式引導方向 <input type="checkbox"/> 用手電筒來誘導 <input type="checkbox"/> 佩戴明顯臂章及拿指揮棒引導</p> <p>5. 各科病房發生火災的機率是否有差異？</p> <p><input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無 <input type="checkbox"/> 無意見</p> <p>哪些科別的危險性較高？_____ 通常醫護人員與病人的比率？(日、夜比例) _____</p> <p>6. (工務)目前是否有日常火警預防的相關巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能？</p> <p><input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無，僅建築與消防申報檢查 <input type="checkbox"/> 其他</p> <p>(醫務)目前是否有日常電器檢查的巡檢措施，由誰負責、頻率、內容，是否有統計分析的功能？</p> <p><input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無，僅配合建築與消防申報檢查 <input type="checkbox"/> 其他</p>
---	--

	<p>7. 醫院消防演習與防災訓練是否能達到救災協助的目的，讓醫護人員都了解自己的角色與動作(請以1-10評分)? 消防演習與防災訓練最應改善之處?</p> <p><input type="checkbox"/> 演習過於簡略流於形式 <input type="checkbox"/> 演習事先說明不足 <input type="checkbox"/> 演習狀況不符實際</p> <p><input type="checkbox"/> 演習未依現場環境進行調整 <input type="checkbox"/> 參與人員不清楚狀況 <input type="checkbox"/> 所需資訊不足 <input type="checkbox"/> 其他_____</p>
物	<p>8. 火災發生時的任務內容，以及所需要的資訊項目若增加何種資訊或服務，能夠提昇火警事故發生時的處理速率</p> <p><input type="checkbox"/> 醫院各樓層圖面資料<input type="checkbox"/>消防滅災設備<input type="checkbox"/>救援醫療設施<input type="checkbox"/>輔助救援設施(輪椅、推床等)<input type="checkbox"/>危險物品<input type="checkbox"/>緊急應變流程<input type="checkbox"/>緊急應變通訊錄<input type="checkbox"/>其他</p> <p>9. 醫院中易燃、可燃、火災危險物品是否應列管?</p> <p><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否</p> <p>目前是否有管理機制?</p> <p><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否</p> <p>目前危險物品管理機制是否滿意?</p> <p><input type="checkbox"/> 非常滿意 <input type="checkbox"/> 滿意 <input type="checkbox"/> 尚可 <input type="checkbox"/> 不滿意 <input type="checkbox"/> 非常不滿意</p> <p>醫護人員是否都能清楚危險物品機制?</p> <p><input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否</p> <p>(工務)火災發生時除滅火器、消防栓之外，尚有哪些為滅災物品?</p> <p>(醫務)尚有哪些為救援協助物品?(被服?輪椅?推床?)每一層的備用輪椅數量是否足夠?</p>
事	<p>10. 事件：</p> <p>貴醫院認為較易形成院內火災的可能原因為：(可複選)</p> <p><input type="checkbox"/> 電器使用不當(包括微波爐) <input type="checkbox"/> 照明設備故障 <input type="checkbox"/> 空調設備故障 <input type="checkbox"/> 鍋爐設備故障 <input type="checkbox"/> 線路老舊故障或走火 <input type="checkbox"/> 電量過度乘載 <input type="checkbox"/> 抽菸亂丟菸</p>

	<p> <input type="checkbox"/> 蒂 <input type="checkbox"/> 未依規定煮食食物 <input type="checkbox"/> 故意引燃物品 <input type="checkbox"/> 醫療設備故障 <input type="checkbox"/> 設備操作不當(包含將易燃物放置於加熱設備附近、鍋爐操作錯誤、使用錯誤設備等) <input type="checkbox"/> 施工或修繕未適當防護導致引燃物品 </p> <p> 對於上述可能發生火災的事件原因，是否有管理機制？ </p> <p> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 請說明管理機制： </p>
時	<p> 11. 時間：事件發生時段以 14:01~16:00 較多。貴醫院的情形是否類似： </p> <p> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他 </p> <p> 白天和晚上的防火發生原因是否有差異？ </p> <p> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他 </p> <p> 下午時段發生火災最多的可能原因？_____ </p> <p> 防火對策與機制是否不同？ </p> <p> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他 </p> <p> 是否與醫護人員值勤交接時間相關？(醫院三班制：早 8:00-15:00、小夜 15:00-00:00、大夜 00:00-8:00) </p> <p> <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 其他 </p>

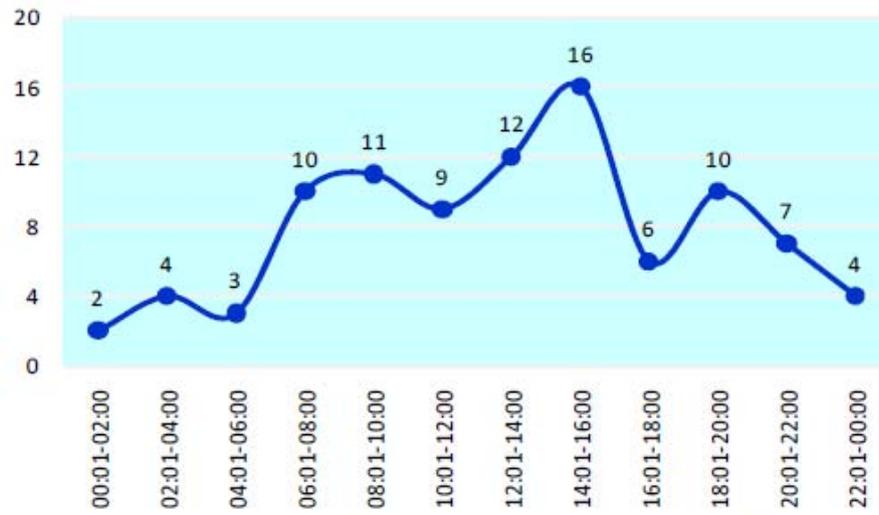


圖 4-9-2-3 火災意外事件發生時段 (N=94，不含未填 4 件)

12. 事件發生地點以一般病房為主，其次為公共區域。此區域發生火災的可能原因？

一般病房	48.0
公共區域	18.4
特殊醫療照護區	17.3
門診	3.1
藥局	2.0
功能檢查室	1.0
急診室	1.0
其他	11.2
不知道	0.0
未填	0.0

管線老舊 電器過度使用(包含設計不當，未考慮電力容量) 醫護人員操作不當 縱火 病人違規使用 其他

13. 火災發生時原則以上二下一為單位，醫護人員是否了解非當層的危險物品、救援設施的位置？

是 否

14. 如建構建築資訊模型以 3D 方式標明救援設施設備、協助救災設施的位置，對醫護人員的防火認知與協助是否有幫助？(請以 1-10 評分)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
							✓		

綜合評分

15. 如果給醫院評分，您認為目前醫院醫護人員對火災逃生與應變的認知為幾分(1-10)？

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									✓

16. 火災時醫院對病患逃生能力協助為幾分(請以 1-10 評分)？

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

										✓
17. 整體而言，在消防人員到達之前的自救能力為幾分(請以 1-10 評分)?										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
										✓

附錄二 專家座談會會議紀錄(一)

101年度建築防火科技發展計畫及鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究計畫「建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例」

時間：101年05月28日(星期一)

開會地點：內政部建築研究所 討論室一

出席人員：陳建忠、李龍騰、施邦築、謝博全、謝奕國、陳崇賢、文一智、

謝宗興、林旭堂、羅紫萍、張庭華、張玉萍

記錄人員：張庭華、張玉萍

會議記錄：

陳建忠組長－發言內容：

1. 請著重在BIM相關防火-消防的硬體、軟體的建置與管理
2. 所做的模型宜能就公共安全檢查、消防設備檢修為基礎，進而參考目前(試)評鑑的項目基準的管理與維修
3. 危險物質管制表記載各存放物質的燃點為多少，如能將危險物質管制表建置於BIM內，宜於查得其可能發生火災的各項物理化學物質，以供發生火災能就其周邊延燒引燃的評估做逃生路線的導引

施邦築教授－發言內容：

1. 醫院起火的時間、地點統計資料建議在比對
2. 建議蒐集過去衛生署、建研所相關研究計畫的成果，尤其分析整理其調

查訪談的結果，在與本研究的訪談整合，以節省時間、經費，若需再做訪談，建議以安衛中心主任/人員及自衛消防編組負責人員為主

3. 3D BIM 內含的必要項目(元素)有哪些?例如：避難路線、防火規劃、較高風險區位、指揮站地點等，建議先予釐訂

陳崇賢總隊長－發言內容：

1. 人：負責人消防安全的關注度(督導、經費)；防火管理人消防安全的警覺度(第一時間的反應、代理人選取)；員工消防安全的參予度(人人有責、有能)；病患及家人的安心度(知道如何脫離及求救)
2. 事：考量醫院無法停下來的事(如開刀)；危險的事(氧氣灌裝、換裝)；人為故意破壞的事
3. 時：白天、晚上；平日、假日；門診、手術；施工時，各有不同的消防風險及可用應變能力
4. 地：疏散路線(行走、輪椅、病床)及消防進入的空間及區隔，指揮站的地點，水平及立體疏散區防火區劃及排煙照明、通訊等設置，特殊空間(ICU、手術房、隔離病房、精神病房、嬰兒房等)的應變考量
5. 物：危險物(氧氣、氧化物、輻射物等)的管理及初期應變，消防設備的可用度及熟練度，可移動病床的數量掌握度

謝奕國研究員－發言內容：

1. 醫院規模建議參考醫療機構設置標準。
2. 計畫規劃方向之建議

人：重點在醫院已依醫院緊急災害應變措施及檢查辦法來建立災害應變機制，所以指揮系統可代表人的運作模式。

事：可就消防與醫療專家較可接受之關鍵因子納入模型。

物：可參考相關研究之危險因子。

地：可參考現行醫院空間規劃之走道與門高等逃生關鍵因素。

3. 報告用語部分醫療單位人員可能不易懂，請注意。
4. 目前參考資料部分不足或引用出處不明，請注意。
5. 醫院端已逐漸引用國際醫院評鑑之危機風險管理自我檢核表請再查詢。
6. 請參考醫院已開始使用脆弱性分析來找尋問題，可納入資訊模型。

會議結論與回覆：

1. **受談人員選定**-受訪人員將包含安衛中心主任/人員及自衛消防編組負責人員
2. **資料補充**-收集衛生署過去研究成果，以補充醫療觀點層面
3. **醫院管理**-收集相關醫院緊急災害應變措施及檢查辦法
4. **時間因素**-不同時間反映於醫院管理，以及是否導致火災發生之不同因素，進行深入瞭解與調查之後，反映於系統設計考量

附錄三 期中審查意見回覆

內政部建築研究所 101 年度

「建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例」協同研究計畫案工作會議委員意見及廠商回應一覽表

委員	委員意見	廠商回應
<p>新北市 政府代 表</p>	<p>一 建築資訊模型強調的是延續性，BIM 是一個虛擬的建模，往後的模型維護上由誰運作、維持。</p> <p>二 模型是以物件為基礎，是否有一個物件的交存(電腦系統)，供未來實施至各大醫院。物件之間的基礎標準由誰或引用誰的來定義。</p>	<p>一 建築資訊模型可由承做施工廠商交付修改圖檔，或委由外包資訊廠商修改。</p> <p>二 國際間已有 IFC 統一格式標準，可參照國際標準執行。</p>
<p>全國建 築公會 代表</p>	<p>一 BIM系統在使用性整合上，將大型醫院建築物套用到BIM上的基礎模型由誰去實行以及建模。</p> <p>二 現有的資料或介面都是CAD檔，如何運用於BIM系統上。</p> <p>三 使用者意見是否有納入？是否變成專業者的獨斷？</p> <p>四 問卷發放數量？回收率？以及有效率？未在報表中呈現，會造成研究後續說服力以及實行的有效率等問題。</p>	<p>一 醫院設備管線複雜，院方須維持醫院每日正常運作，更不容許修繕影響醫療行為，建立完整的圖資以供後續建築生命週期修繕與其他系統增值應用，其費用相對偏低，如能推廣週知其利益，院方應有誘因自行發包建模。</p> <p>二 CAD可直接匯入建築資訊模型中。</p> <p>三 訪談針對需處理緊急應變狀況與導引疏散之實際系統使用者，以其觀點了解需求。</p> <p>四 經過訪談之後，醫院防火有其專業門檻，並非所有醫護人員或管理階層皆曾經面臨此議題，因此問卷設計仍以深度訪談了解真實想法與需求。</p>

<p>陳建忠 組長</p>	<p>一 工務龐大，元件是個問題。圖檔要從何處拿？是否要負擔一些費用？</p> <p>二 整個防火、防災需求的管理及應變能呈現整體性。</p> <p>三 建研所內相關研究報告可提供更多資料。</p>	<p>一 元件之細度設計須以實際應用為考量，過細造成系統負擔，也無實際使用必要，因此需界定功能方向後訂定元件細度。可由CAD圖檔匯入BIM系統中，如無CAD則須依藍圖或現場尺寸建模，可發包給資服廠商協助建模。</p> <p>二 後續研究進行將朝此建議修正。</p> <p>三 加強文獻回顧於報告書中。</p>
<p>消防設備所</p>	<p>一 滅火設備是否有流水檢制裝置？制水閘位置？</p> <p>二 大型醫院發生火災，人員通報119，火災可能導致儀器會有疏失。</p>	<p>一 系統規劃目的為協助工務與醫護人員快速取得救災必要資訊，初期以現場取得可運用於滅火之設備為考量。</p> <p>二 系統可以雲端方式設計，即不受限於當層狀況影響。</p>
<p>謝奕國 委員</p>	<p>一 大型醫院不同空間有不同防災策略，BIM用於醫院的目標在哪？</p> <p>二 火災應變及預防並非消防署和防災應變中心評鑑而是衛生署，因此，訪談的對象可在做參考。</p> <p>三 有火災就通報119，如由醫院層層上報在關掉氧氣、電源恐來不及。</p> <p>四 醫院防災要做的好是要非法定設備，而非法定設備。研究者應以醫療角度及需求方面著手，而非模型的效率。</p>	<p>一 本案以病房區為考量，主要以快速取得所需資訊為目的。</p> <p>二 訪談對象以醫院之現場護理長、機房工務人員、醫院管理階層為訪談對象。</p> <p>三 本案期能透過資訊化方式協助縮短緊急應變流程，並加強防火意識，改善目前層層上報耽誤時間的現況。</p> <p>四 加強衛生醫療相關文獻資料，以及國內外文獻，了解醫療角度及需求。</p>

會議結論與回覆：

1. **補充國內外文獻資料：**加強瞭解國內外緊急應變與逃生避難之概念與方法，收集國內外文獻並加以補充
2. **BIM建置：**防火、防災需求的管理及應變會考量如何呈現整體性，讓使用者能完整應用

3. 委員建議將納入研究改善之考量

附錄四 專家座談會會議紀錄（二）

101年度建築防火科技發展計畫及鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究計畫「建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例」

時間：101年10月08日（星期一）

開會地點：內政部建築研究所 討論室一

出席人員：陳建忠組長、施教授邦築、謝委員弈國、謝經理博全、陳教授耀光、陳委員崇賢、楊建築師瑞禎、陳董事長慶利、研究團隊

記錄人員：張庭華、張玉萍

會議記錄：

施教授邦築－建議內容：

1. 架構完整，內容豐富。建議再加強BIM與火災防護、防火管理的聯結，亦即在空間的層性強調火災防護的因子。
2. 建議加強空間上隨災情時間的推演所發生的變化，或可為後續的研究計畫。
3. 連結火災影像，畫面的呈現容量是否過大容易造成畫面模糊不清。

謝委員弈國－建議內容：

1. 本案以大型醫院為例，建議建築資訊模型的開發可就醫院防火安全管理三方面的面向：消防、營建及醫院緊急災害應變計畫等分別建構，讓醫院管理者、工務部門人員可妥善的使用。

2. 醫院避難除應注意防火區劃的問題外，同樓層、相同功能及資源相近(人力及設備)等因素亦要納入。
3. 醫院避難路線的規劃依醫院緊急災害應變措施及檢查辦法第6條第三項規定，應依感染控制原則規劃。
4. 請將醫院經營者針對病房火災應變所關切的使用者分析流程Rescue Remove、Alarm、Contain、Extinguish Evacuate(R. A. C. E)議題列為教育訓練項目的分類。

謝總經理博全－建議內容：

1. 緊急災害部分以主樓層為主，符合上二下一原則，即時監看畫面，利用切換方式得以監看可利用之資源。

陳委員崇賢－建議內容：

1. 防火管理和災害管理一樣，離不開災前的預防整備；災時地緊急應變；災後的復原重建三大面向。因此，不妨以「預防整備」、「緊急應變」、「復原重建」、當作首頁的大標題。
2. 預防整備部分除消防設備以外，有關建築物之防火(防火構造；防火區劃；內部裝修)，防火避難設施(排煙設備；緊急照明設備；緊急用升降機；緊急進口；防火間隔)，建築物安全維護設計(監視攝影；緊急求救；警界探測裝置)等相關資料亦應納入。特別是有故障或施工時有無替代的對應措施。
3. 緊急應變部分可再增加以情境模擬方式，假設狀況(最常發生；最不願它發生；發生後最難處理等的狀況優先)事先建置諸般對策，以便災時混亂時有所依循。
4. 復原重建部分以維生系統及醫療必要設備最優先，除必先自助的準備外，他援如何獲得，多久可到均應考量。

會議結論與回覆

1. 本次研究設定以病房樓層為主，但對大型醫院之全體空間用途仍值得加以查訪分類，並分析出火災關聯之重點區域。
2. 火災發生時，火焰、溫度與煙塵蔓延之模擬；避難動線與時間之模擬；逃難模式之分析(如：個人逃生與救護逃生等…)。
3. 電器於自我檢查表宜擴充為設備安全自我檢查表。
4. 施老師所提之醫院火災發生統計資料請協助蒐集。

附錄五 期末審查意見回覆

內政部建築研究所 101 年度

「建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例」協同研究計畫案工作會議委員意見及廠商回應一覽表

委員	委員意見	廠商回應
謝奕國	<p>一 本案屬先驅型研究，初步瞭解對醫院緊急災害應變之教高訓練與業務檢查(含自評)較有助益。</p> <p>二 本案之模型與軟體對醫院經營需較為陌生，仍有待研究單位(建研所)或研究團隊就本次實地訪視醫院加強合作，俾利後續雛型之推展。</p>	<p>一、 感謝委員肯定。</p> <p>二、 後續模型之推展應用可朝委員建議執行。</p>
林世昌	<p>有關防火管理決策輔助系統之四大系統，做幾點建議：</p> <p>五 火災預防功能：如何將火警訊號移入，或持手動輸入。</p> <p>六 緊急應變功能：如何確認火警位置，初期滅火人員的位置，滅火結果如何回饋到決策中心，避難路徑影片(動畫)及排煙設備，撒水設備的狀態。</p> <p>七 監看畫面功能：中央監控系統，如何與 BIM 系統結合，實務面是否已有案例可供參考</p>	<p>一、 系統開發之前已考慮火警訊號移入方式，此平台為火警訊號傳遞中介，以相同編碼格式傳遞至預設欄位，可於圖面上收到硬體端傳遞至平台訊號，技術上可克服。</p> <p>二、 訊號傳遞方式以預先設計編碼格式，硬體訊號傳遞至位置的方式可詳報告書第 94-98 頁，空間之編碼設計即為硬體傳遞至空間之溝通語言，報告書第 101 頁「採用醫院原設備編碼，重新與編碼結合，建立設備身份證認證碼，並運用 BIM、各設備編碼與空間結合為-區域+棟別+樓層+房間+設備，讓所有設備擁</p>

	<p>八 管理分析功能：自主檢查表與實際檢查如何一致</p>	<p>有獨立身份證，可藉由編碼瞭解確切設備所在位置與設備項目。」此段內容說明硬體與位置之串接方式，並與圖面編碼之資料庫連結，即時反映至圖面上，以啟動不同區域之緊急應變規劃。設備之運作正常與否為醫院原有設備系統即有之功能。</p>
<p>陳海生</p>	<p>有助整合平時災時必要資訊，特別是平時設備規劃管理建構完善使用介面</p> <p>一 建議加強對於「此系統與醫院緊急應變機制的結合」之說明，如：三級緊急狀態中不同編組人員在此系統的權限與使用功能(如表 5-1.6-1)</p> <p>二 建議可於「緊急應變機制」一節中，強化決策「輔助」流程之說明，如：避難疏散決策</p> <p>三 後續發展方向之建議： -避難疏散名冊功能之開發，以掌握實際避難疏散需求 -指揮官指令傳達與現場執行回報功能之開發 -高風險空間(疏散不易族群所在區域，易發生火災區域)的標示 -建築物結構改修或平面變更時的對應 -教育訓練手冊的開發</p>	<p>一 補充說明於報告書第 79-81 頁，「1.第一級聯繫：侷限於單位內的小型災害。此類災害僅影響單位的某一區域，而且可由單位本身的應變能力處理。2.第二級聯繫：發生於單位內的大型災害，但不至於蔓延到單位外部，需利用緊急應變小組之應變能力，甚至必須藉助外界支援，才能撲滅災害。3.第三級聯繫：發生於單位內部的災害，會蔓延、影響到單位外部；或發生於單位外部的災害。發生此種災害常會對外部人員、財物造成威脅，需外界的支援。」</p> <p>二 緊急應變機制已說明於報告書第 80 頁，「本計畫緊急應變階段的系統架構建置，為將在火警現場所搜集到的各項資訊(火警位置、火警狀態、感知設備數據等)，透過資通訊網路傳遞至系統後，系統將會把所需圖資(醫院各樓層圖面資料、消防減災設備位置、救援醫療設施、輔助救援設施、危險物品存放地、相鄰樓層危險物品與救援設施位置等)匯出並傳遞至相關人員(值班護理長、工務室、總務室)，並於管理頁面上呈現緊急應變。</p> <p>三 流程與緊急應變通訊錄。」</p>

<p>盧委員</p>	<p>一 建議從醫院防火管理來說，DSS 應做什麼的文獻分析可再予以補充</p> <p>二 從實務之體度出發，DSS 如體協助演練及實際之緊急應變，目前缺乏：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用者需求分析和資訊需求 2. 災情模擬評估(或許未來可再補充) 3. 使用者對目前系統提供之資訊，也許用紙本的圖冊比用系統來的方便、快速、有用 <p>三 建議要評估過多的“管控”，是否會造成管理者及其他使用者之負擔</p>	<p>四 感謝委員建議後續研究方向</p> <p>一 經查決策支援系統之文獻中未有單獨針對醫院防火管理之文獻，醫院火災與防火管理之現況與文獻整理於第二章文獻回顧中之第一節，另外</p> <p>因本研究不涉及起火模擬與決策，僅提供醫院火災時所需之相關資訊，與起火模擬進而決定逃生時間之研究不同，考量研究範圍與主題之適當性，並未將傳統 DSS 研究納入。</p> <p>二 本研究經過問卷與調查瞭解醫院於防火管理之實際需求，進而研擬系統規劃與資訊分析，撰寫於報告書第 42 頁至 73 頁中。</p> <p>本研究取得醫院相關之實際緊急應變手冊與建築藍圖，並以訪談確認後發現以下兩點問題，亦是醫院認為非常需要改善之處：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 設計之初與實際空間使用已經不同，初始藍圖亦無房間使用資訊，各醫院所懸掛之平面圖無尺寸資料，僅為空間使用示意，建築相關紙本圖資僅存於總務室或工務室中。 2. 緊急應變手冊為一本厚重的書，隨著人員變動與分機聯繫並未逐年修改，造成 SOP 與現場執行不符，可藉由系統之建構重新檢討。 <p>三 醫院本身即有消防盤、消防系統與多套的硬體設備系統，經過長期使用訊號點位無法串接，且畫</p>
------------	---	--

		<p>面過於粗略，無法即時提供必要資訊，現有之系統亦需機房人員管理，但無法符合實際緊急應變需求，以更友善之系統介面，可降低專業層面之控管負擔與風險。</p>
<p>資訊中 為有張 俊哲</p>	<p>一 本研究對醫院建築物防火管理有非常好的幫助 二 「報表」如何落實，是重要的一環，可否補充醫院管理對此部分「人」如何正確執行 三 緊急應變之救助建置<醫院救人、救火>需分別建置協助系統(因為院內的人員都是需要協助的人) 四 疏散通道的避難方向應設置重要的建置及告知 五 避難通道於室內受災時如何應變</p>	<p>一 感謝委員肯定 二 自主檢查表可記錄各部門對於電器的使用狀況，以紙本填寫未作統計分析則無法告知管理者管制重點，效用不大。因此，以電子式的自主檢查表除可記錄人員登入之時間之外，也可透過帳號與密碼預設其負責區域，因醫護人員的工作區域與科別較為固定，無大區域面積巡檢不實之疑慮。 三 依據各醫院的緊急應變流程，第一時間為通知並做初期滅火，初期滅火失敗才啟動緊急應變計畫，因此醫護人員的第一動作是以撲滅火苗為主，初期滅火失敗才啟動人員移動。 四 醫院的公告與指示牌等硬體裝設不在本研究範圍。 五 避難通道可靠自主檢查表維持平時的暢通，以避免火災發生時路徑不堪用的情形發生。</p>
<p>邱委員</p>	<p>一 本計劃以醫院防火管理為主，採 BIM 手法讓防火管理決策有 BIM 補助系統佐助，可增加管理品質，是很好的方向且研究內容十分豐富 二 由附件五“醫院建築防火管理決策輔助系統操作手冊”所劃之系統四大功能內容，可知本計劃</p>	<p>一 感謝委員肯定 二 評鑑項目中部份細項無法以資訊系統達到目的，屬於人員實際執行動作，例如「可以「RACE」做為火災緊急疏散的基本流程，方便員工記憶。內容如下： R (Remove, Rescue)：將病人移出著火的區域或房間。 A(Alarm):啟動警報及警示周邊的人，例如啟動警鈴、廣播或是</p>

	<p>之主要研究重點及內容，大致符合衛生署於2011年醫院評鑑，項目加強「醫院火災預防與應變」中之五大細項，然其中</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 確保建物與設施的防火性能 2. 確保滅火及逃生設施的有效性且只有部分論及。 3. 建議在時間許可下時，將此五大細項在各分為a、b、c…等許多工作項目，本研究目前所做都為1之c、e、f而1之a、b、d項應由何種方式加強辦理或作為後續研究等。2、3、4、5等細項亦同。 <p>三 文中"醫院防火管理"為重點名詞，故醫院建築防火管理、醫院防火、醫院[防火管理]自救能力、醫院建築安全防災等名詞最好聚焦統一使用同樣之名詞為宜</p> <p>四 文字請在斟酌</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表 6-2 標題與內容不一致 2. P.99 下圖移至 P100 上方，並各加(a)、(b)及子標題 3. P.84 第二行 病房區及病房層 4. P.86 設計要點前加“室內設計”4個字 	<p>通知其他周邊的人員等。</p> <p>C(Contain)：人員撤離著火的病房，立即關上房門，把火及煙侷限在某一個區域，以利人員疏散。E(Extinguish, Evacuate)：先用滅火器進行初期滅火，如果無法撲滅，就要進行疏散。」</p> <p>或者現場硬體層面的改善：「醫院建材（例如：天花板、地板、隔間等）應使用防火材質外，各類家具及室內裝潢（例如：窗簾、沙發布等）均應避免使用易燃材質或使用防焰製品。」</p> <p>部分評鑑項目與資訊系統無關，以報告書第 133 頁表 7-1 說明。</p> <p>三 感謝委員建議</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 表 6-2 標題「醫院大樓電氣安全自主檢查表」與內容經查無誤。 2. 已修改。 3. 已修改。 4. 已修改。
--	--	--

附錄六 醫院建築防火管理決策輔助系統操作手冊

醫院建築防火管理決策輔助系統操作手冊

內政部建築研究所

中華民國一百零一年十二月

目 錄

- 一、 系統說明
- 二、 系統架構
- 三、 系統操作
- 四、 系統元件說明

一、系統說明

醫院建築不僅在使用上深具人事物用途別之多元性，各項醫療設施、建築設備與維生管線系統繁多複雜，且病患本身行動較為不便，加上近年來醫院火災頻傳，更引發起社會大眾對於醫院防火的關切，醫院建築防火管理的必要性與日俱增。

衛生署「病人安全委員會」考量醫院實務執行面的需要，由財團法人醫院評鑑暨醫療品質策進會邀集國內病人安全相關領域專家，參考美國評鑑聯合會(JCAHO)之年度目標做法及相關資料，研擬出我國醫院病人安全目標，自 2004 年迄今，病人安全年度目標由 5 項增加至 9 項，於 2011 年時，將「加強醫院火災預防與應變」納入執行策略與醫院評鑑項目之中，而其中的細項包含：

1. 確保建物與設施的防火性能；
2. 確保滅火及逃生設施的有效性；
3. 依照單位特性，擬定防火計畫；
4. 制定全院及各特殊單位之火警應變計畫；
5. 落實人員防火教育及火警應變訓練。

顯見政府對於醫院火災預防與應變之重視，而於醫院管理層面而言，醫院防火的確有其必要性與重要性。

台灣醫院的分級大致分為四級，醫學中心、區域醫院、地區醫院及基層院所，醫學中心病床數含急性病床須達 500 床以上，區域醫院 250 床以上，地區醫院為 100 床以上。2003 年開始針對醫學中心、區域及地區醫院之評鑑標準進行檢討，朝以病人為中心，重視病人安全之方向改革；以醫院功能及醫療品質為導向，期以安全、有效、以病人為中心、適時、效率及公正優質的醫療保健服務為目標。另規劃及建立定期不定時評鑑追蹤輔導之機制。新制醫院評鑑制度的改革，完全打破病床規模、科別設置之醫療品質分級迷思，以社區民眾的健康需求為導向，回歸以病人為中心的評鑑制度，以病人的醫療服務品質取勝，重視醫療團隊的整體合作，引導醫院的經營策略及制度設計以病人為中心來重新思考與規劃，鼓勵發展不同類型之特殊功

能醫院。

建築資訊模型 (Building Information Model, BIM) 為資通訊科技中的一項圖資技術，可使複雜的數據資料，以立體圖示的方式呈現，並與資料庫連結，讓使用者以更直覺、更容易理解的方式掌握所有的資訊。鑑此，本系統「醫院建築防火管理決策輔助系統」即以建築資訊模型為基礎進行開發。為讓使用者更容易操作本系統，特編定此手冊以供參考。本手冊內容包括：系統架構、系統操作，以及系統元件說明等。

二、系統架構

本系統為滿足醫院防火的需求，將系統分為四大部分，包括火災預防功能、緊急應變功能、監看畫面功能，以及管理分析功能等，其架構如圖 1 所示。



圖 1 醫院建築防火管理決策輔助系統架構

三、系統操作

3.1 火災預防功能

火災預防功能主要提供醫院相關人員在平時可進行醫院建築防火管理相關設施

設備查詢、人員編組，以及教育訓練等內容。火災預防功能畫面如圖 2 所示，各項操作說明分述如下：



圖 2 火災預防功能畫面示意圖

■ 人員編組

在人員編組中，可查詢醫院緊急事件應變體系與架構，包括各小組的負責人員、小組成員、任務編組，以及聯絡資料等，如圖 3 所示。醫院相關人員在平時，即可透過此功能查詢緊急事件發生時的應變小組成員。

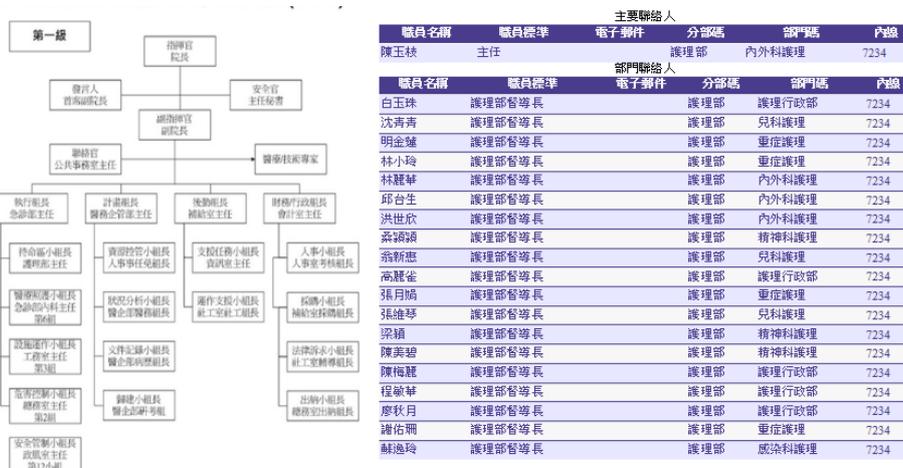


圖 3 緊急應變流程與人員編組通訊錄

■ 危險物品空間

在危險物品空間中，可查詢醫院建築中危險物品的擺設地點與位置，以及擺放的內容，如圖 4 所示。危險物品的位置在火災發生時需要特別注意，以免引其額外的災害，例如爆炸等。

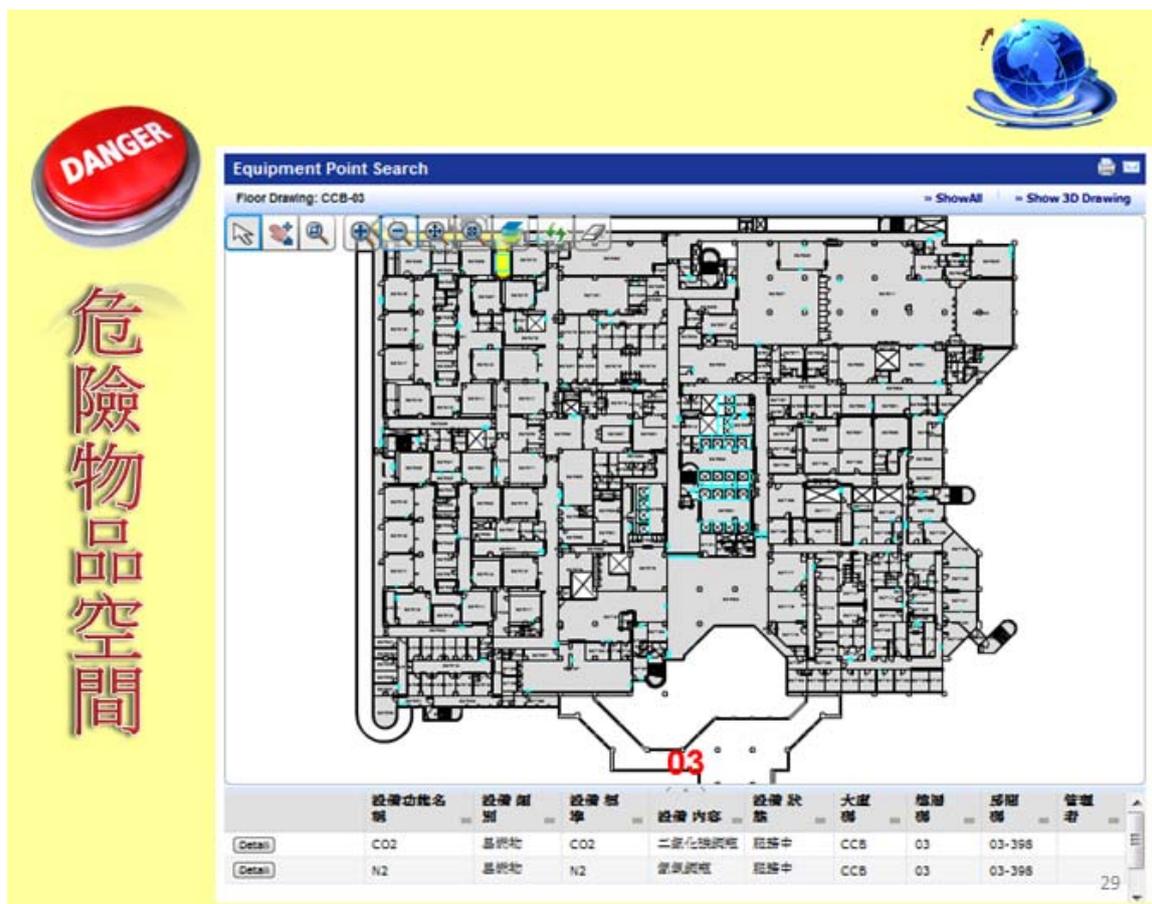


圖 4 危險物品空間查詢

■ 救援輔助

救援輔助中，可查詢醫院建築中各項救援輔助器材或物件等的位置，包括病床、被服，以及辦公椅等，如圖 5 所示，以供火警發生時，提供相關人員必要的協助。點選病床將於圖面上顯示擺放病床位置與數量、所放置之空間名稱，如僅欲知某空間有多少病床，可點選圖面上之特定空間，則下方表格將顯示該空間之病床資訊。被服與辦公椅則顯示於圖面上顯示放置空間區域，其空間內有多少數量，以及所放置之空間名稱。被服可於火災

發生時，提供保護，避免直接被火灼傷，因此特別將被服視為救援輔助項目；辦公椅則可做為緊急輔助病人行動之工具，亦納為救援輔助項目之一。



圖 5 救援輔助項目模組

■ 消防設備

在消防設備查詢中，使用者可先點選左列欲觀看之消防設備項目，以及所在位置樓層，即可在圖資資料中觀看消防設備的所在區域，並於下表列出相關主要說明，包括：設備功能名稱、設備類別、設備內容、設備狀態、大樓、樓層、房間編號、設備管理者等，如圖 6 所示。如繼續點選圖面上亮顯之設備空間，則於下方列出該空間對應之設備數量與資訊，如圖 7 所示。



圖 6 消防設備項目模組



圖 7 消防設備項目模組-選擇特定區域

■ 安置區影片

在安置區影片中，使用者可透過影片或環景照片的方式，觀看安置區的地點、位置與狀況，以掌握安置區可容納的人數，以及疏散逃生的方向等。

安置區影片播放的示意，如圖 8 所示。

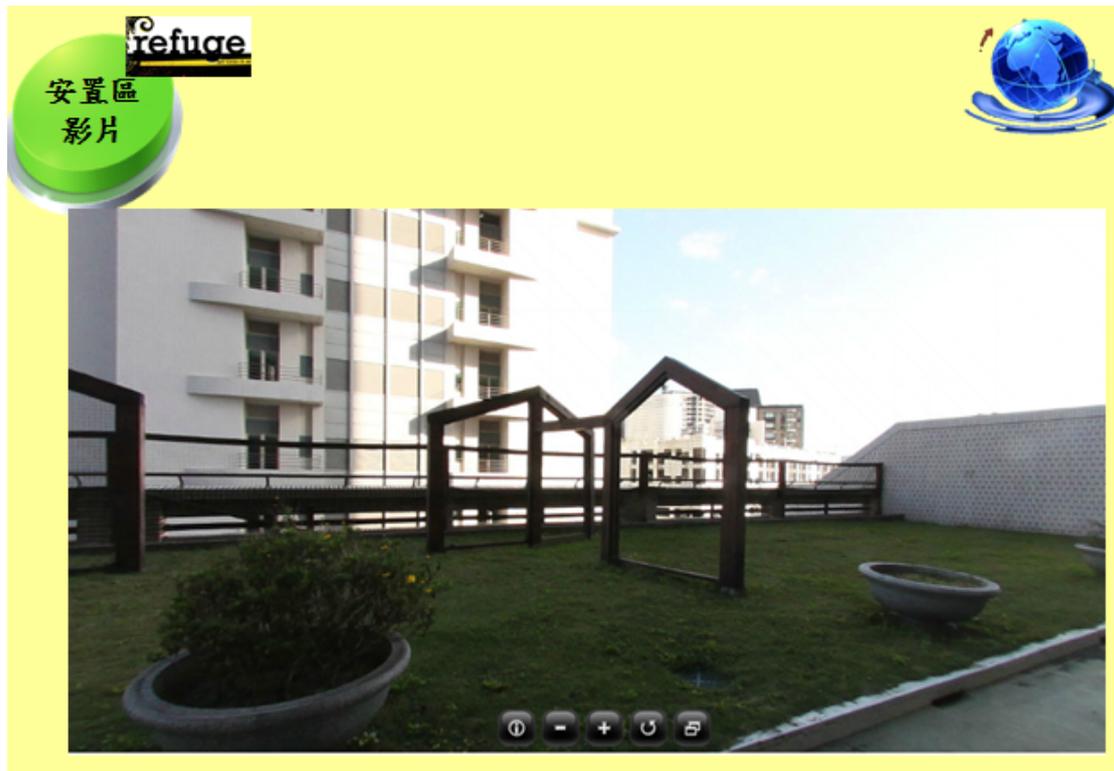


圖 8 安置區影片功能

■ 逃生動線

在逃生動線中，使用者可查詢不同樓層發生火警時，其正確的逃生動線，現場監控設備可透過編碼與定位與 BIM 串接，如所監控的設備點位發生異常，可將訊號傳遞至使用者介面中，顯示於該區之 BIM 模型中，並可透過其建築設計中已規範之防火區劃別，播放該區之逃生疏散指示。於教育訓練模組中時，則可透過預先播放不同防火區劃別其逃生與疏散方向之動畫影片，宣導於不同區位發生火警時，須作之逃生避難動線，加強醫護同仁印象，如圖 9 所示。在逃生動線查詢中，將針對不同區域的火警，顯示不同的逃生動線。

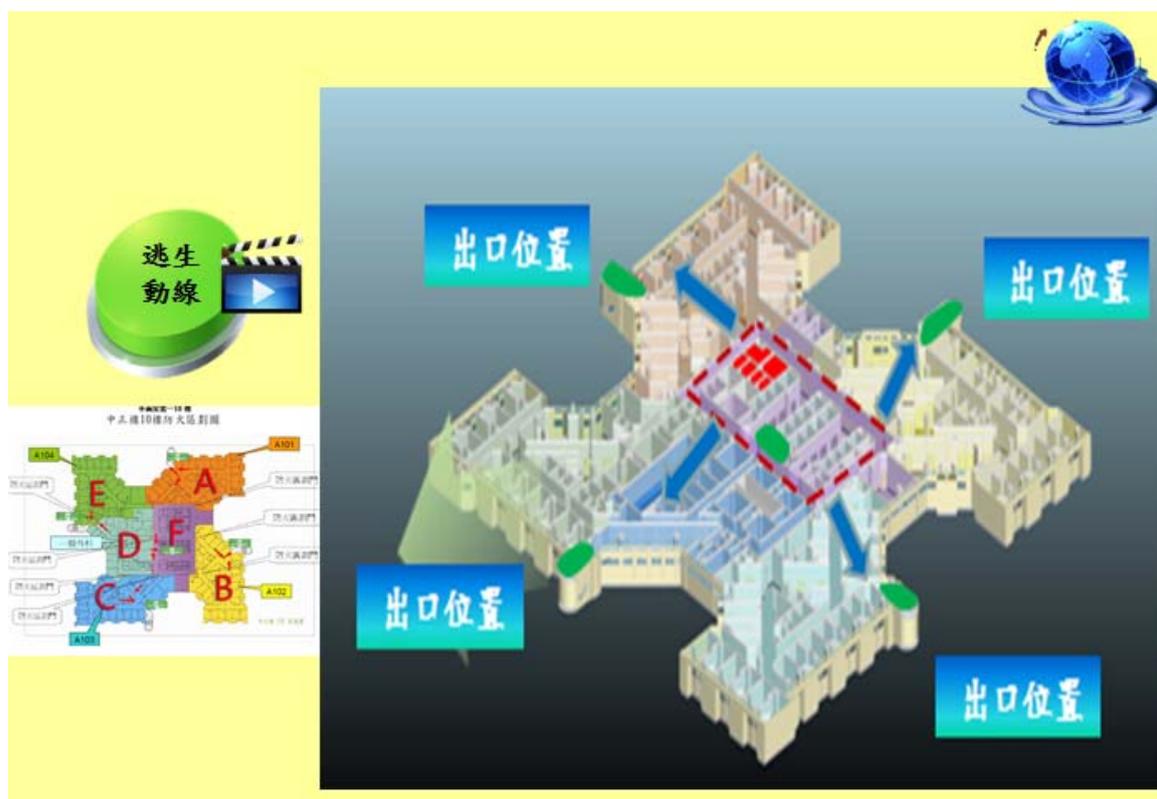


圖 9 逃生動線項目模組

■ 消防演習

在消防演習中，可於其中公布不同演習重點，包括區域、情境、人員、時間等訊息，結合建築資訊模型，可讓同仁更掌握沙盤推演或各項演習項目，包括避難逃生路線、危險物品擺設位置、救援設施位置等(圖 10)。此外，亦可將演習影片或照片予以連結，提供未參與的同仁瞭解演習過程。

■ 消防講座

在消防講座中，可提供各項研討會、專題演講、工作坊，或專家座談會等的影片或照片，提供同仁教育訓練與學習的場所(圖 11)。



圖 10 消防演習項目模組



圖 11 消防講座項目模組

3.2 緊急應變功能

緊急應變功能定義

緊急應變功能主要提供在火警發生時，醫院相關人員所需的各項資訊。由於緊急應變需要在即短時間內提供各項資訊，因此緊急應變功能區不採用查詢的方式呈

建築資訊模型應用於建築物防火管理決策輔助之研究-以大型醫院為例

現，而是將所有需要的資訊呈現於整體畫面中。

正常情況之系統首頁如下圖 12 所示，畫面為黑底呈現，中間為醫院外觀之畫面，當系統接收到硬體端之緊急訊號時，畫面將以閃爍的方式呈現紅底，中間為接收到火警訊號區位之 BIM 畫面(圖 13)。接著將直接跳進緊急應變功能畫面，如需更進一步查詢，亦可跳出至預防模組中使用需求功能。

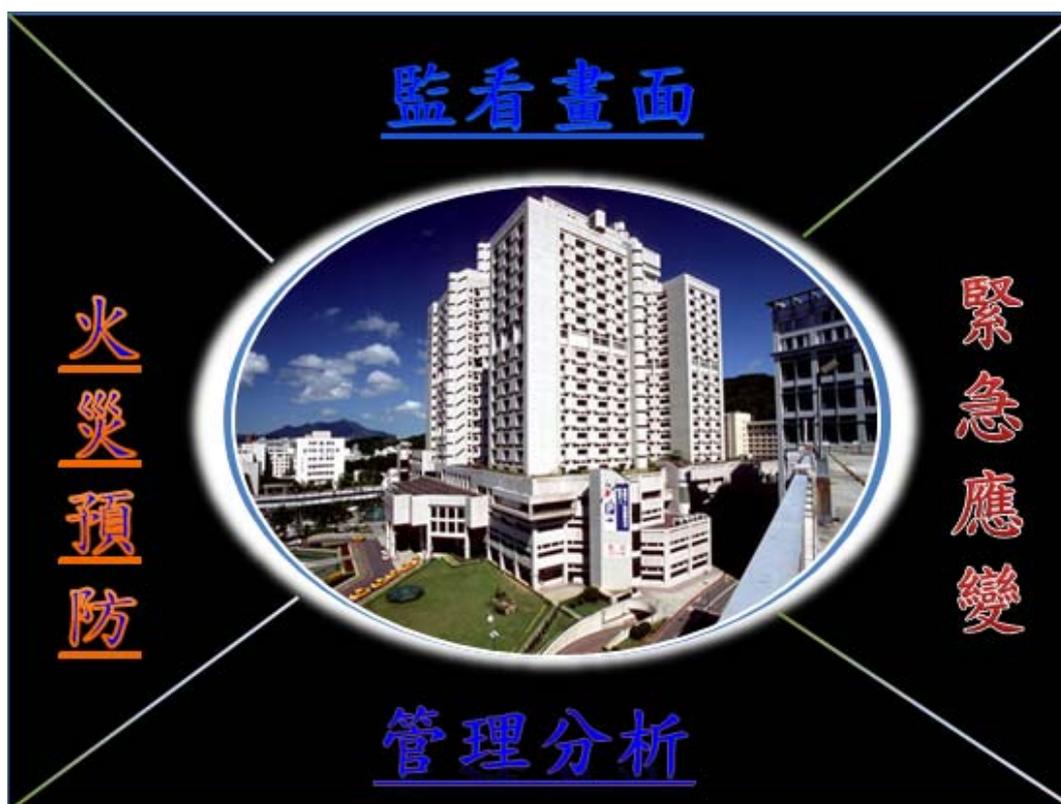


圖 12 正常情況之系統首頁



圖 13 系統接收警報之閃爍動畫

緊急應變功能內容

為了便利緊急狀況發生時，可以快速得到所需資訊，緊急應變功能模組化面直接呈現使用者的所有需求資訊，包含：緊急應變流程與編組、逃生疏散動畫指示、危險物品區域、滅火避難設備位置、救援輔助設備位置。

緊急應變功能的系統畫面，如圖 14 所示。

根據醫院建築防火管理的需求，本計畫將緊急應變功能區分成下列內容，畫面中間將以輪播之動畫顯示，先顯示接收警報該區之防火區劃如何逃生之動畫影片，接著輪播消防器材設備位置、救援設備器材位置、危險物品區域，詳細說明如下：

■ 火警位置

此畫格將以立體圖資的方式，呈現火警發生的位置，並同時播放火警位置的逃生路線。

■ 人員編組

此窗格中將呈現緊急應變小組的人員編組，以及所負責事務與對應職等。

■ 消防滅火器材

此窗格將呈現該區可用的消防滅火器材，資料連結至後端資料庫，表格中的卷軸可拉動查看(圖 15)。

■ 救援設備

此窗格將呈現該區可用的救援輔助設備，資料連結至後端資料庫，表格中的卷軸可拉動查看(圖 16)。

■ 危險物品位置

此窗格將呈現該區的危險物品位置(圖 17)。

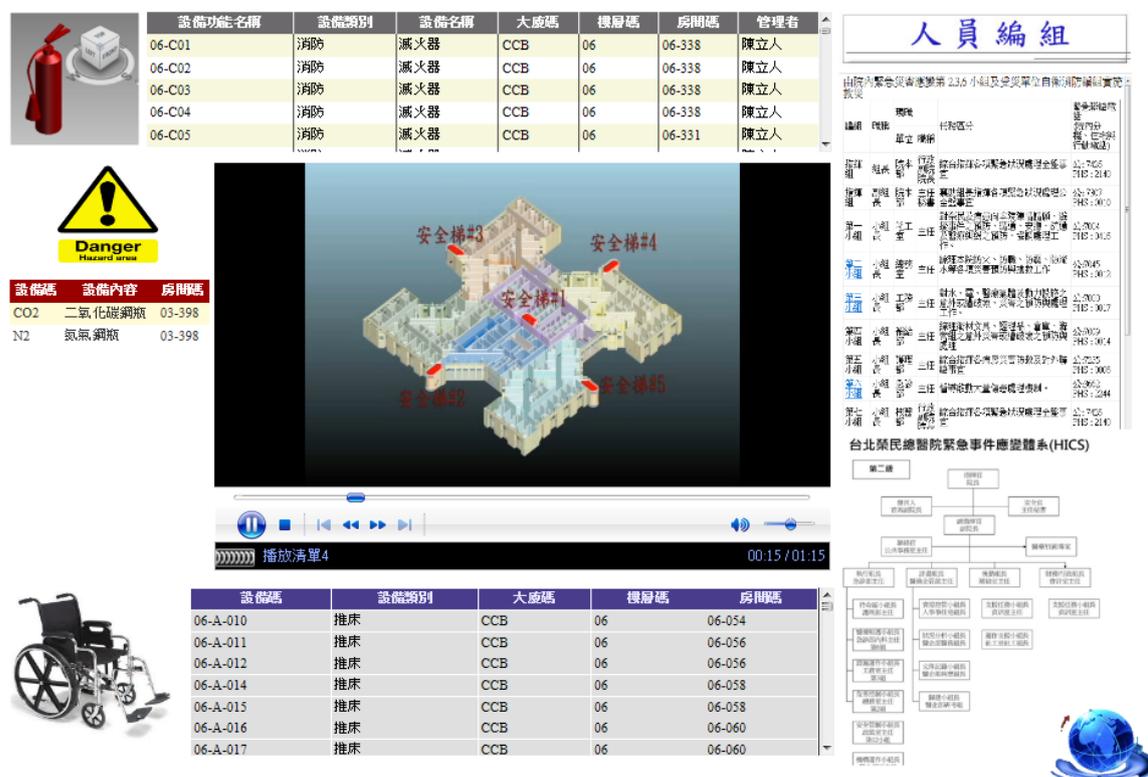


圖 14 緊急應變功能畫面



圖 15 可拉動查看消防滅火設備位置與數量



設備碼	設備類別	大廠碼	樓層碼	房間碼
06-A-010	推床	CCB	06	06-054
06-A-011	推床	CCB	06	06-056
06-A-012	推床	CCB	06	06-056
06-A-014	推床	CCB	06	06-058
06-A-015	推床	CCB	06	06-058
06-A-016	推床	CCB	06	06-060
06-A-017	推床	CCB	06	06-060

圖 16 可拉動查看救援輔助設備位置與數量



設備碼	設備內容	房間碼
CO2	二氧化碳鋼瓶	03-398
N2	氮氣鋼瓶	03-398

圖 17 危險物品區域

3.3 監看畫面功能

在監看畫面功能區方面，可與醫院的監視器連動，即時提供火警位置的相關影像資訊給所需人員。

3.4 管理分析功能

管理分析功能主要提供相關人員可上傳其檢查結果，並透過統計分析的方法，將各項管理資訊呈現，以提供管理階層進行管制措施。在管理分析功能上共分為兩個部分，包括：

- 報表填寫

目前可供使用的報表包括電氣安全自主檢查表與消防安全專業人員檢查表，分別如表 1 與表 2 所示。

表 1 電氣安全自我檢查表

檢查日期： _____

空間名稱： _____

項目	檢查內容	檢查紀錄			備註
		合格	不合格	不適用	
安全	實驗場所製有內部設備及操作配置圖、且定期更新，並張貼於明顯處。	○	○	○	
局部排氣櫃	所有插座之使用電器設備總電流負荷量必須小於 15 安培	○	○	○	
	排氣櫃下方不可置放揮發性溶劑、易燃物	○	○	○	
	不可有任何器物置放於漏電斷路器之前	○	○	○	
延長線	延長線具國家標準 (CNS 等)	○	○	○	
	延長線不超負荷使用 (<1800W)	○	○	○	
	多孔插座之延長線有過負荷保護裝置	○	○	○	
	使用電流 15 安培以上 (安全電流)	○	○	○	
	外殼堅固且散熱佳	○	○	○	
	外觀無破損、銅線無裸露情況	○	○	○	
	插頭無燻黑、老化或有塵垢積污	○	○	○	
	插頭應完全插入插座中，無鬆脫現象	○	○	○	
	電線無網綁、捲曲現象	○	○	○	
	電線無外力受壓	○	○	○	
	電線遠離熱源及潮濕	○	○	○	
	電線妥善安置	○	○	○	
	延長線無多層次串接現象	○	○	○	
	無再加用多方向分接插頭	○	○	○	
非用電量大之設備使用	○	○	○		
安全電氣	電源開關、插座應有安全保護蓋板、未因接觸不良而發熱或變色	○	○	○	

	插頭應完全插入插座中，不可鬆脫	○	○	○	
	電源線之絕緣包覆無破損、銅線無裸露情況	○	○	○	
	電線不可綑綁、捲曲，影響散熱	○	○	○	
	電線不可橫置走道、地板上或壓在重物下方	○	○	○	
	電線應遠離熱源及潮濕	○	○	○	
	電器設備散熱口或易產生高熱之設備(如烘箱、冰箱散熱口、UPS 等)附近不可堆積易燃物或阻礙散熱	○	○	○	
	使用中之電氣設備旁是否堆滿易燃物品	○	○	○	
	長時間不使用之電氣設備其插頭是否拔除	○	○	○	
滅 火 器	滅火器及消防栓未受阻礙(如放置雜物)、標示明顯易見	○	○	○	
	放置於固定且便於取用之明顯場所	○	○	○	
	安全插梢無脫落或損傷等影響使用之情形	○	○	○	
	噴嘴無變形、損傷、老化等影響使用之情形	○	○	○	
	壓力指示計之壓力指示值在有效範圍內	○	○	○	
	使用期限是否於有效期間	○	○	○	
室 內 消 防 栓	消防栓箱門確實關閉，水帶及瞄子之數量正確	○	○	○	
	消防栓箱內瞄子及水帶等無變形、損傷等無法使用情形	○	○	○	
	紅色表示燈保持明亮(火警標示燈)	○	○	○	
	無其他明顯影響使用之情形(如放置雜物)	○	○	○	
	手動報警機按鈕面版是否正常	○	○	○	
逃 生 走 道	安全門、樓梯、走廊、通道無堆積物品妨礙避難逃生(含直通樓梯、安全梯、特別安全梯)	○	○	○	
	安全門燈及逃生指示燈正常運作	○	○	○	
	安全門(防火門)之自動關閉器動作正常	○	○	○	
	防火門關閉空間無障礙物	○	○	○	
	安全門未上鎖	○	○	○	
	避難逃生路線圖按規定裝設	○	○	○	

防煙	防煙垂壁與警報系統連動是否正常（外觀無損壞變形）	○	○	○	
排煙設備	排煙窗、抽風設施連動裝置是否正常（外觀無損壞變形）	○	○	○	
緊急照明	應設置位址是否遭拆除	○	○	○	
	電力指標示值在有效範圍內	○	○	○	
	燈具、燈泡外觀正常無損傷	○	○	○	
	斷電時（插頭拔離）是否能立即啟動	○	○	○	
廣播設備	播放正常或音量不足	○	○	○	
	外觀正常無損傷	○	○	○	
避難器具	避難器具周遭無放置雜物影響其使用之情形	○	○	○	
	下降空間暢通無妨礙下降之情形（如設置遮雨棚）	○	○	○	
標示設備	無內部裝修，致影響辨識之情形	○	○	○	
	無標識脫落、變形、損傷或周圍放置雜物等影響辨別之情形	○	○	○	
	燈具之光源有保持明亮，無閃爍等影響辨識之情形 含：避難方向、出口指示	○	○	○	
緊急供電系統	標示脫落、變形、損傷	○	○	○	
	自動切換系統正常	○	○	○	
	相序符合	○	○	○	
	插座銜接緊急電源	○	○	○	
烘箱	除使用者使用前後檢查外，需有專責人員每日例檢	○	○	○	
滅菌鍋	除使用者使用前後檢查外，需有專責人員每日例檢	○	○	○	
化學品	實驗室備有毒性化學物質清單與物質安全資料表	○	○	○	
	高壓氣體鋼瓶應固定	○	○	○	
	易燃性化學藥品或溶劑(如酒精)存量不可太多	○	○	○	

	易燃性化學藥品或溶劑應妥善存放，並遠離火源	○	○	○	
--	-----------------------	---	---	---	--

單位主管：

複查人員：

檢查人員：

表 2 消防安全專業人員檢查表

場所名稱：

日期：

項目		檢查內容	合格	不合格	不適用	備註
火 災 預 防	消防 防護 計畫	1.防火管理人是否受訓合格？				
		2.防火管理人是否管理或監督層次幹部？				
		3.消防防護計畫變更時，是否立即通報當地消防機關核備？				
	防火 避難 設施 自行 檢查	4.每月一次的防火避難設施自行檢查，是否有紀錄可查？				
		5.防火避難設施自行檢查者是否為防火管理人？				
		6.是否依法使用防焰物品？				
		7.防火避難設施自行檢查結果發現缺失，是否立即報請管理人知道並有資料可查？				
	消防 安全 設備 維護 管理	8.防火避難設施自行檢查所發現的缺點是否立即進行改善？				
		9.消防安全設備是否委託消防設備師(士)檢查？				
		10.高層建築物或地下建築是否委託中央主管機關審查合格之專業機構檢修？				
		11.是否依規定進行檢修申報？				
	用火 用電 之管 理	12.消防安全設備檢查發現缺失是否立即改善？				
		13.是否有用火、用電每日檢查紀錄？				
		14.用火、用電檢查發現缺失，是否立即進行改善？				
	防止 縱火 措施	15.防火管理人與防火監督人非屬同一人時，防火監督人之檢查記錄是否每日陳報防火管理人核閱？				
		16.是否清除死角的可燃物？				
		17.是否建立門禁管制制度？				
		18.是否有定期、不定期巡邏紀錄？				
	自 教育	19.是否有假日及夜間巡邏體制？				
		20.是否有每半年舉行一次四小時的自衛消防編				

衛 消 防 活 動	訓練	組訓練？				
		21.自衛消防編組訓練是否事先通報當地消防機關？				
		22.自衛消防編組訓練後，是否有檢討紀錄？				
		23.自衛消防編組訓練的檢討記錄是否公告員工周知？				
		24 自衛消防編組訓練是否有依防護計畫的時間實施？				
		25.有無舉辦防災教育訓練？				
		26.有無透過防災教育訓練讓所有員工瞭解防護計畫的內容？				
	27.是否每個滅火班人員都知道自己的任務？					
	滅火班	28.是否滅火班人員都知道如何操作滅火設備？				
		29.是否滅火班人員都知道滅火器及室內消防栓的位置？				

單位主管：

複查：

檢查人：

在上傳檢查記錄時，必須透過帳號密碼登入的動作，並輸入驗證碼，如圖 18 所示，登入之後的畫面如圖 19 所示，可看到報表填寫與報表統計兩大區塊，下圖 20 與圖 21 分別顯示報表填寫畫面。



圖 18 管理分析登入



圖 19 管理分析登入後畫面

項目	檢查內容	檢查紀錄		
		合格	不合格	不適用
安全	實驗場所製有內部設備及操作配置圖、且定期更新，並張貼於明顯處。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
局部排氣櫃	所有插座之使用電器設備總電流負荷量必須小於15安培	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	排氣櫃下方不可置放揮發性溶劑、易燃物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	不可有任何器物置放於漏電斷路器之前	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
延長線	延長線具國家標準 (CNS等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	延長線不超負荷使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	多孔插座之延長線有過負荷保護裝置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	使用電流15安培以上 (安全電流)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	外殼堅固且散熱佳	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	外觀無破損、銅線無裸露情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	插頭無焦黑、老化或有塵垢積污	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	插頭應完全插入插座中，無鬆脫現象	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線無外力受壓	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線遠離熱源及潮濕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電氣安全	電線妥善安置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	延長線無多層次串接現象	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	無再加用多方向分接插頭	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	非用電量大之設備使用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電源開關、插座應有安全保護蓋板、未因接觸不良而發熱或變色	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	插頭應完全插入插座中，不可鬆脫	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電源線之絕緣包覆無破損、銅線無裸露情況	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	電線不可纏綁、捲曲，影響散熱	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
電線不可橫置走道、地板上或壓在重物下方	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	電線應遠離熱源及潮濕	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 20 電氣安全自主檢查表點選畫面



消防安全

專業人員檢查表



項目	檢查內容	檢查紀錄		
		合格	不合格	不適用
消防防護計畫	1. 防火管理人是否受訓合格?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. 防火管理人是否管理或監督層次幹部?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. 消防防護計畫變更時，是否立即通報當地消防機關核備?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
防火避難設施自行檢查	4. 每月一次的防火避難設施自行檢查，是否有紀錄可查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. 防火避難設施自行檢查者是否為防火管理人?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. 是否依法使用防焰物品?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. 防火避難設施自行檢查結果發現缺失，是否立即報請管理人知道並有資料可查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
火災預防	8. 防火避難設施自行檢查所發現的缺點是否立即進行改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. 消防安全設備是否委託消防設備師(士)檢查?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. 高層建築物或地下建築是否委託中央主管機關審查合格之專業機構檢修?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. 是否依規定進行檢修申報?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
消防安全設備維護管理	12. 消防安全設備檢查發現缺失是否立即改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13. 是否有用火、用電每日檢查紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
用火用電之管理	14. 用火、用電檢查發現缺失，是否立即進行改善?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	15. 防火管理人與防火監督人非屬同一人時，防火監督人之檢查紀錄是否每日陳報防火管理人核閱?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
防止縱火措施	16. 是否清除死角的可燃物?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	17. 是否建立門禁管制制度?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	18. 是否有定期、不定期巡邏紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	19. 是否有假日及夜間巡邏體制?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
自衛教育訓練	20. 是否有每半年舉行一次四小時的自衛消防編組訓練?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	21. 自衛消防編組訓練是否爭先通報當地消防機關?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	22. 自衛消防編組訓練後，是否有檢討紀錄?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	23. 自衛消防編組訓練的檢討紀錄是否公告員工周知?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	24. 自衛消防編組訓練是否有依防護計畫的時時審核?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

圖 21 消防安全專業人員檢查表點選畫面

■ 報表統計

在報表統計中，可根據不同部門、不同時間、不同項目進行統計分析，如

圖 22 所示，包括：

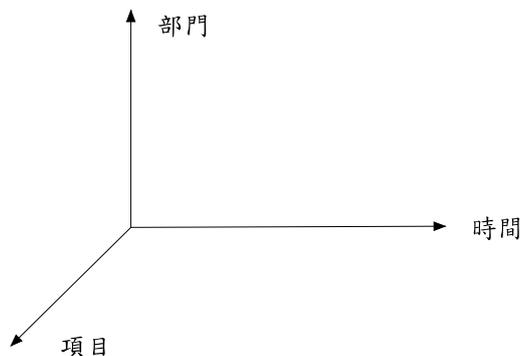


圖 22 統計分析概念示意圖

檢查項目不合格次數累計統計

系統會根據各期檢查項目中，不合格次數進行累計，並予以排序，列出關鍵項目，以供管理者掌握醫院中需要改進的項目為何，如圖 23 所示。

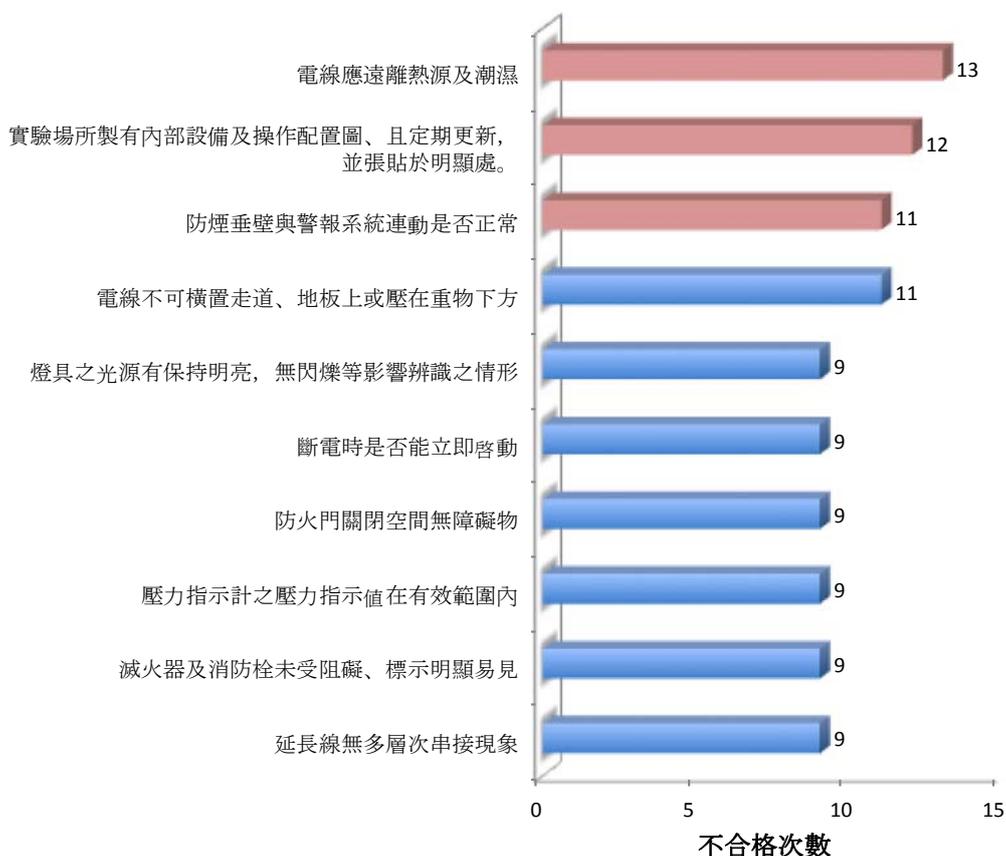


圖 23 電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖

各部門檢查項目不合格項目累計次數統計

除了全院區之外，本系統尚可根據不同部門進行統計，以掌握不同部門不合格的關鍵項目，以作為防火能力提升的重點。以圖 24 所示，系統可帶出各部分不合格項目累計值中，最關鍵的三個檢查項目，提供給各部門進行參考。

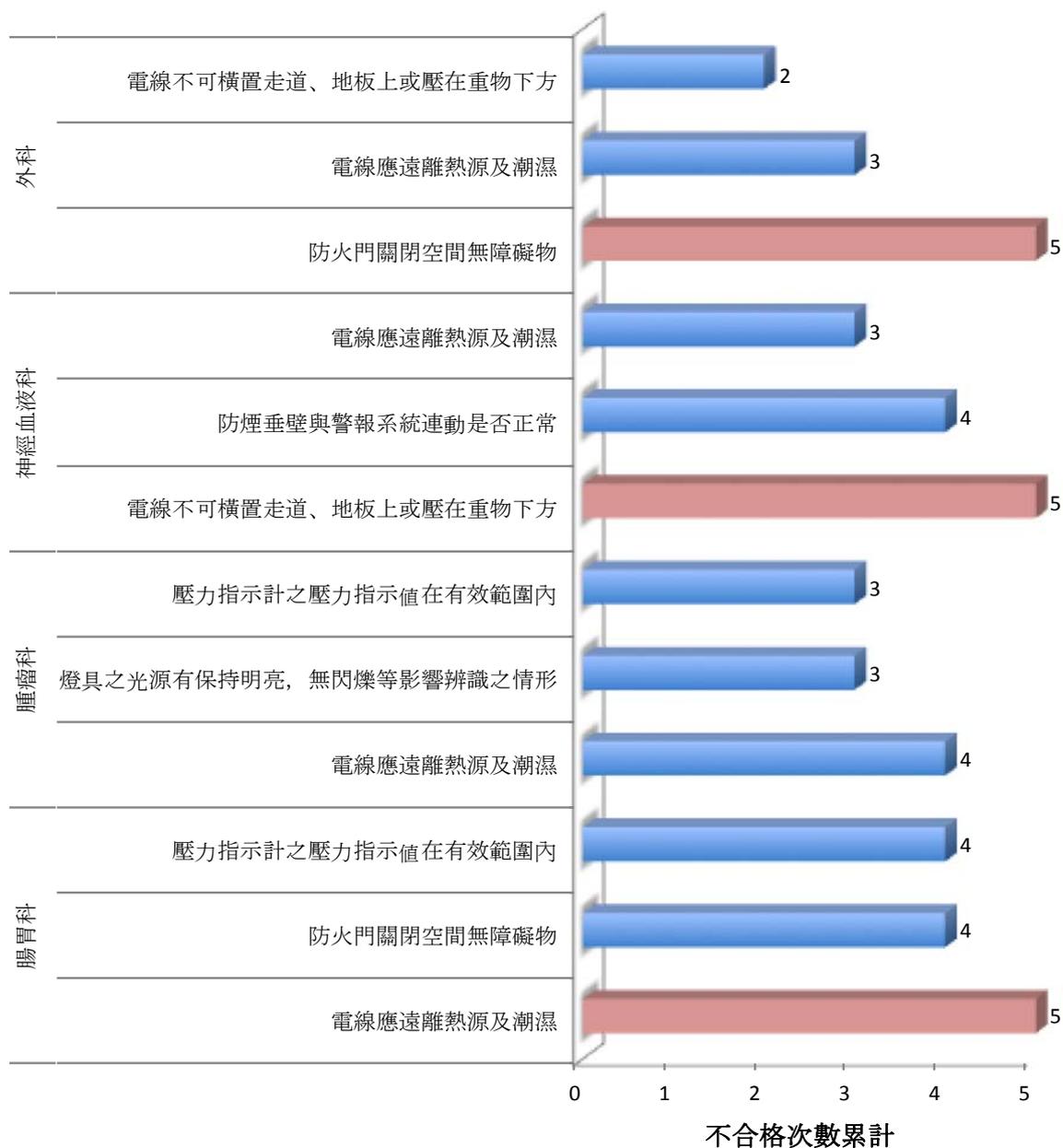


圖 24 各部門電氣自主檢查項目不合格次數累計分析示意圖

各部門不合格項目趨勢統計

除了靜態統計分析外，系統亦會列出各部門不合格次數百分比的時間序列，並將各部門的趨勢圖與醫院平均趨勢圖進行比較，以掌握該部門在整體醫院中的防火管理與電氣自主管理情況。圖 25 為系統圖說呈現的示意圖。

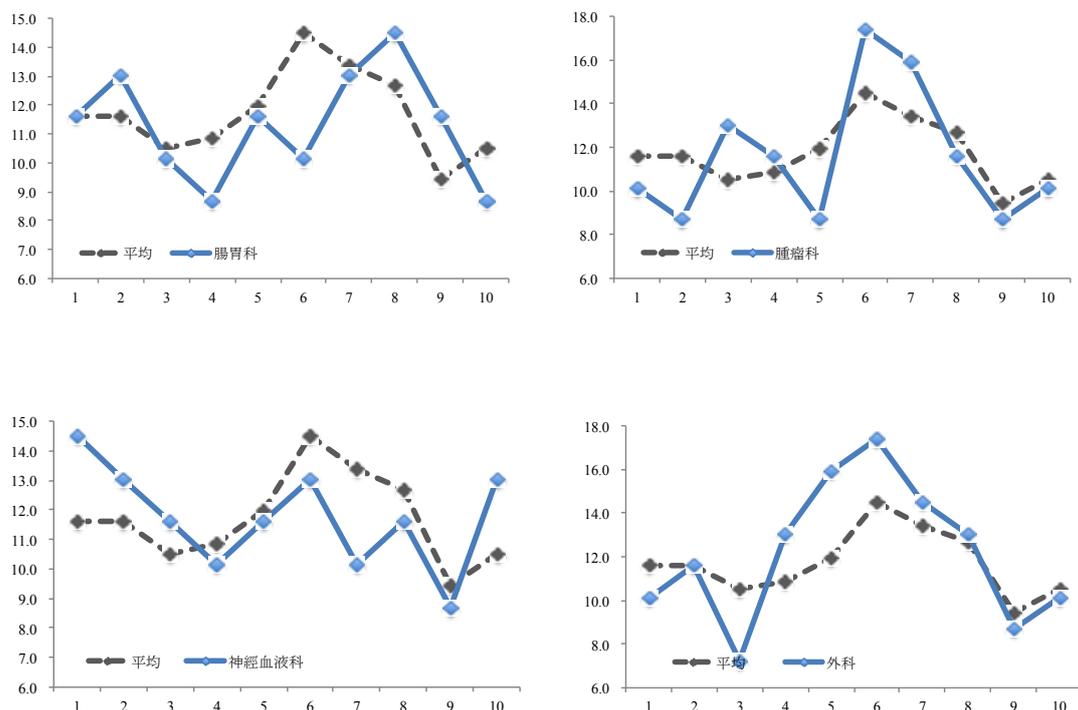


圖 25 各部門不合格百分比趨勢分析示意圖

四、系統元件說明

4.1 外牆版

樓層高度定義之後，從病房層平面圖開始建立牆板，牆板以醫院實際外牆板形式建構，屬於基本外牆 100mm 的形式，並依照外牆之實際尺寸建構，以牆中心線為約束，高度則貼齊至上一層樓版，外牆板之 3D 視圖與屬性表如圖 26 所示。

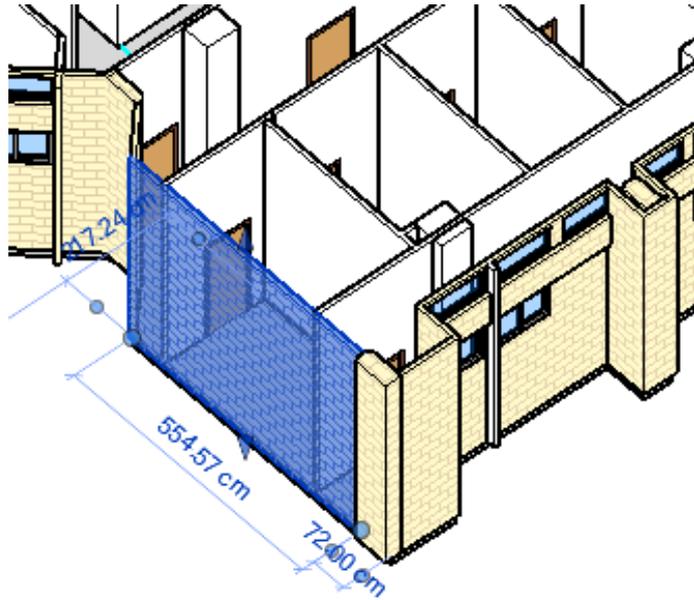


圖 26(a) 外牆板 3D 視圖

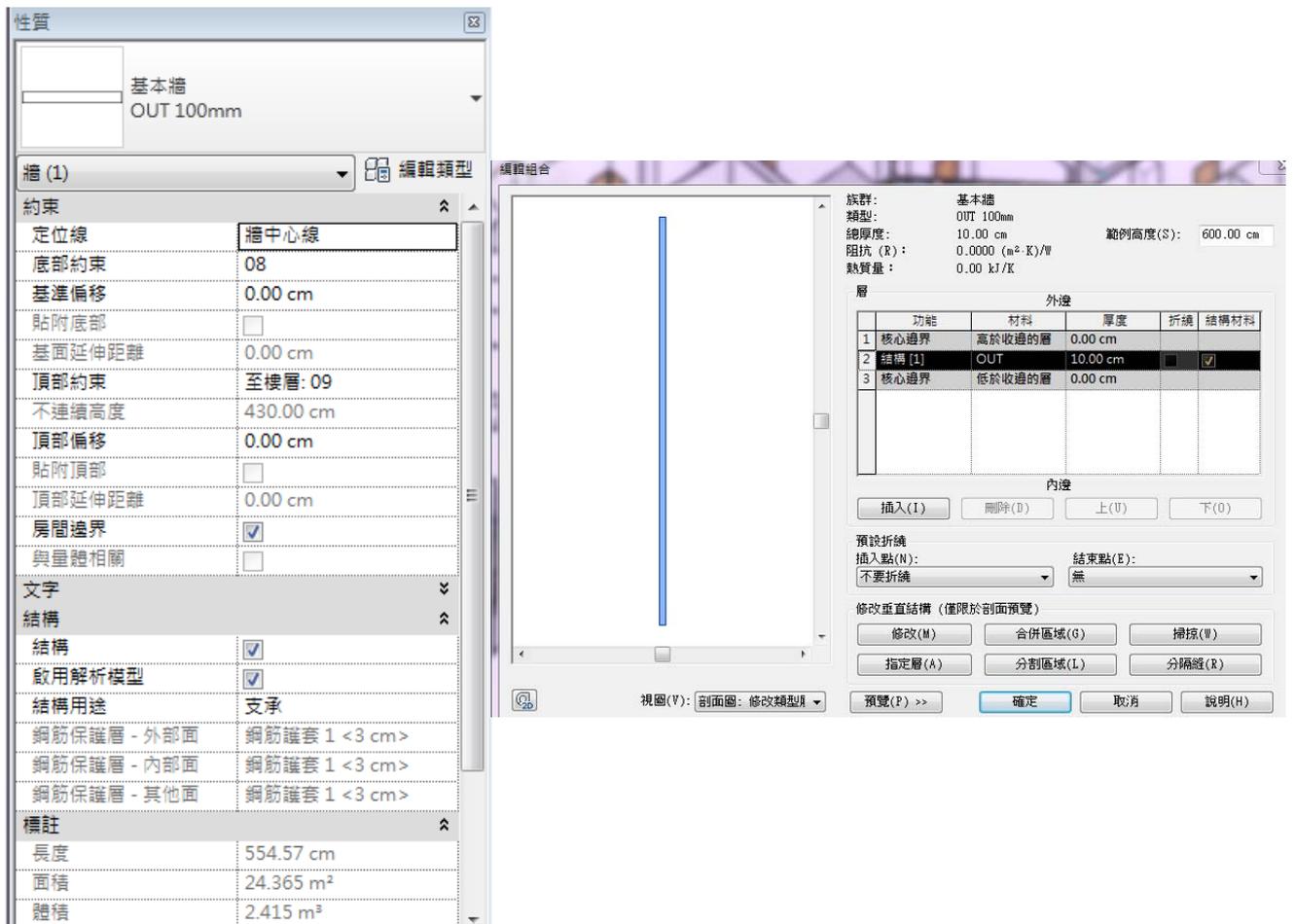


圖 26(b) 外牆板性質與類型

4.2 窗戶

窗戶的形式依照實際尺寸的不同，可分為下列幾種族群，包含 M-固定窗、固定窗-矩形、雙開窗、雙開窗-含氣窗、雙開落地窗，各族群分別也有不同尺寸，窗戶之立體形式如圖 27 所示。

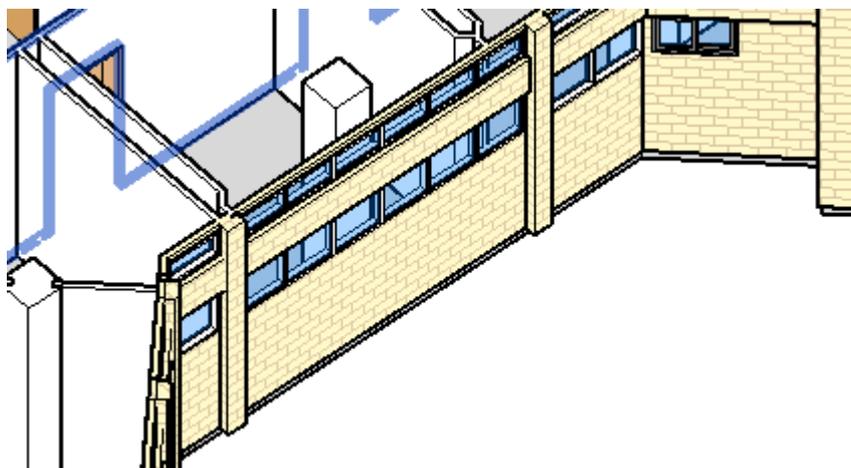


圖 27(a) 窗戶 3D 視圖

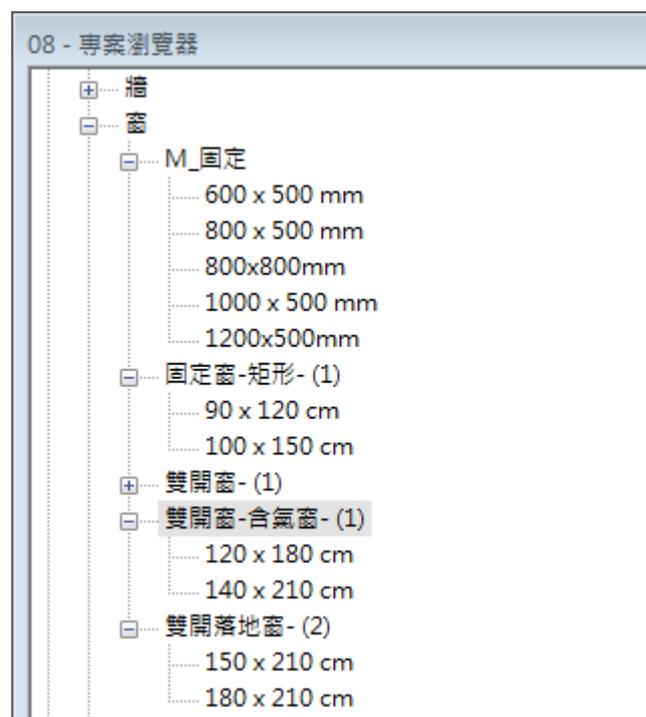


圖 27(b) 窗戶族群與尺寸

4.3 門

門的種類較為繁多，例如病房、辦公室與一般儲物空間為單門形式，但尺寸不同，另外也有雙開門形式與子母門形式，其詳細類型與尺寸如圖 16 所示。

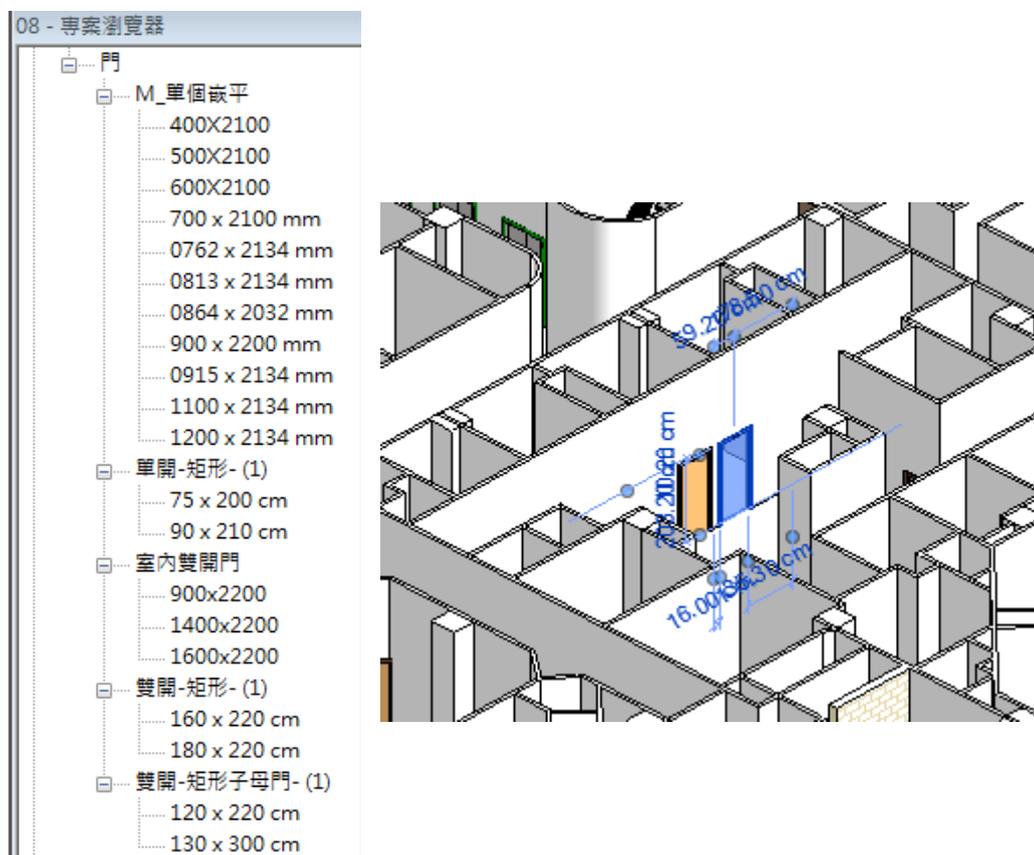


圖 28 門族群與尺寸

4.4 樓梯

樓梯依據實際尺寸建構扶手與踏階，病房層的樓梯寬度約為 100 公分，踏階與尺寸請詳圖 29。

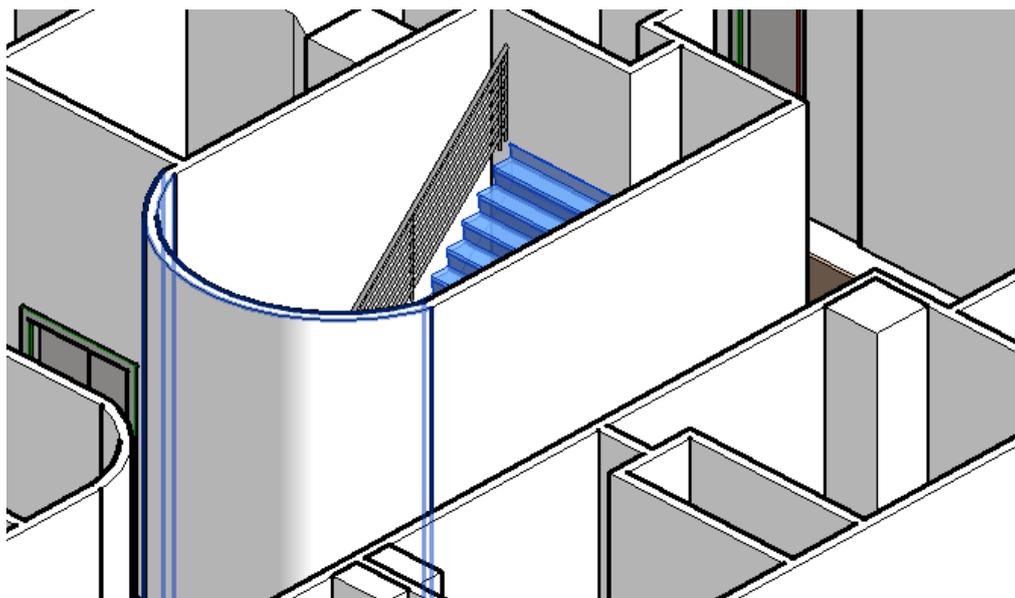


圖 29(a) 樓梯 3D 視圖



圖 29(b) 樓梯性質

4.5 立面

完成外牆設計之後，即可產生東西南北立面如圖 30 所示。

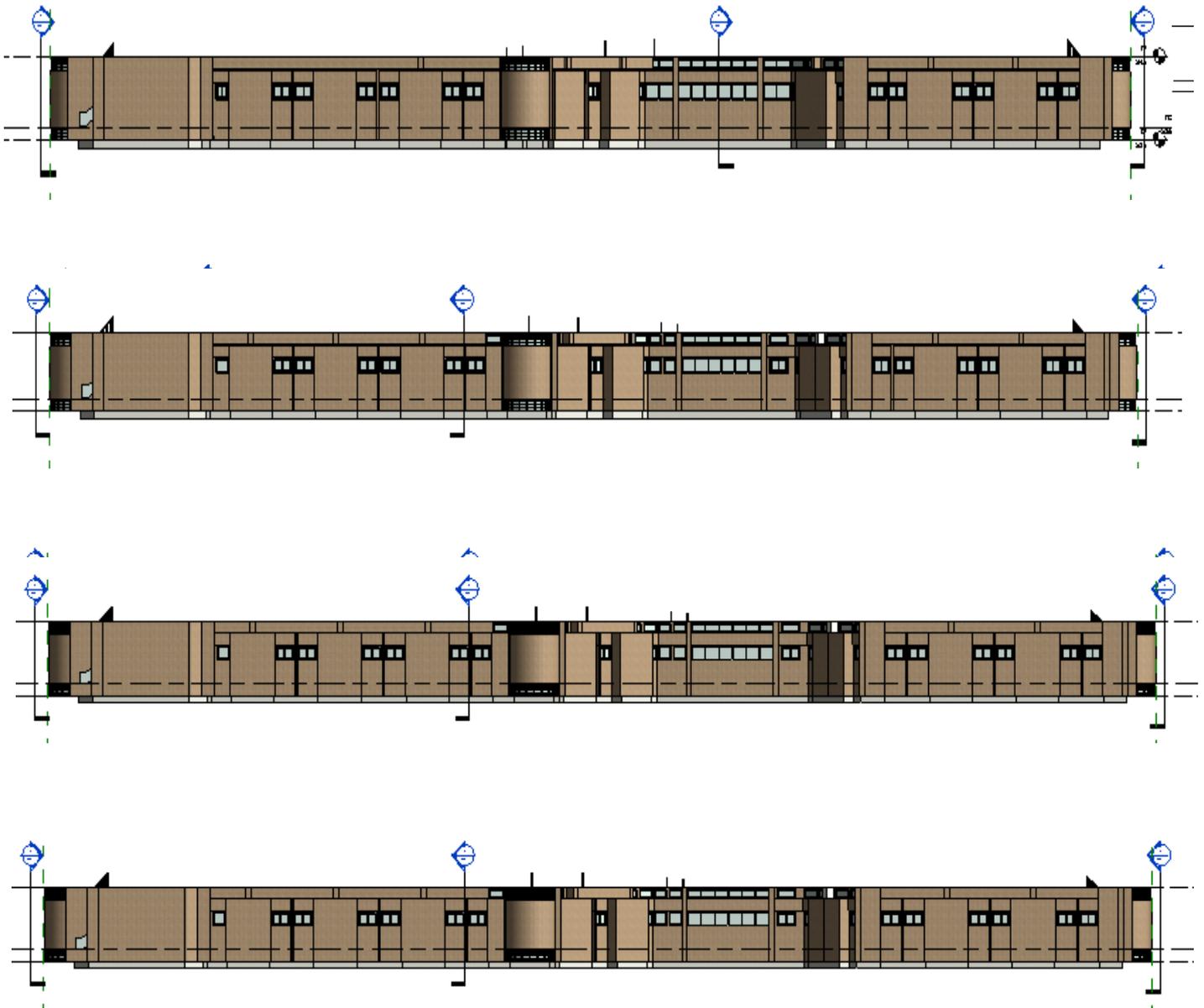


圖 30 立面示意圖

4.6 房間

在病房方面，可根據表 3 的空間分類表進行資料庫建置，如表 4 所示。

表 3 病房層空間分類

病房層空間分類			
緊急電梯	人工腎臟室	住院醫師室	便盆間
候診室	備膳室	備藥室	傳染病科主任室
儲藏室	分電箱間	單人病房	雙人病房
四人病房	器材清洗室	垃圾間	培養基準備室
女廁所	女職員廁所	實驗及病例討論室	實驗室
專科及總醫師室	廁所	急救室	恢復室
技術員衣櫃間	拖把間	排煙室	控制室
日用品儲藏室	會議室	服務台	樓梯
機械間	污物間	治療室	病人會客室
督導室	社工輔導室	被服間	訪客電梯
護士更衣室	護士長室	護理站	走廊
醫師值班室	醫師更衣室	醫療電梯	閱片室

表 4 房間明細表資料庫

房間明細表								
編號	名稱	部門	樓層	面積	Afm_Rooms_rm.rm_cat	Afm_Rooms_rm.rm_id	Afm_Rooms_rm.rm_type	Afm_Rooms_rm.rm_id
06-001	SPECIAL PASSENGER LIF	緊急電梯	06	8.32 m ²	服務空間	06-001	緊急電梯	中央電梯
06-002	SPECIAL SERVICE LIFTS	緊急電梯	06	10.14 m ²	服務空間	06-002	緊急電梯	中央電梯
06-003	SERVICE LIFTS	醫療電梯	06	36.88 m ²	服務空間	06-003	醫療電梯	中央電梯
06-004	PASSENGER LIFTS	訪客電梯	06	37.30 m ²	服務空間	06-004	訪客電梯	中央電梯
06-005	CORR	走廊	06	162.78 m ²	動線	06-005	走廊	中央電梯
06-006	HOUSE KEEPING ST.	日用品儲藏室	06	3.22 m ²	服務空間	06-006	日用品儲藏室	中央電梯
06-007	SOCIAL WORK	社工輔導室	06	2.80 m ²	辦公室	06-007	社工輔導室	中央電梯
06-008	NURSE SUPERVISOR	督導室	06	3.56 m ²	辦公室	06-008	督導室	中央電梯
06-009	LAUNDRY	洗衣房	06	4.27 m ²	服務空間	06-009	洗衣房	中央電梯
06-010	CONTROL&TELELIFT	服務台	06	3.25 m ²	服務空間	06-010	服務台	中央電梯
06-011	ON DUTY DOCTOR	醫師值班室	06	4.74 m ²	辦公室	06-011	醫師值班室	中央電梯
06-012	PHARMACY	藥局	06	11.70 m ²	服務空間	06-012	藥局	中央電梯
06-013	GARBAGE	垃圾間	06	3.99 m ²	服務空間	06-013	垃圾間	中央電梯
06-014	SOILED LINEN	被服送洗間	06	3.62 m ²	服務空間	06-014	被服送洗間	中央電梯
06-015	CORR	走廊	06	16.96 m ²	動線	06-015	走廊	感染科病房
06-016	CLNR	清掃間	06	1.76 m ²	服務空間	06-016	清掃間	感染科病房
06-017	SOILED UTILITY	污物間	06	4.10 m ²	服務空間	06-017	污物間	感染科病房
06-018	CLEAN UTILITY	清潔間	06	2.73 m ²	服務空間	06-018	清潔間	感染科病房
06-019	NURSES CHANGE	護士更衣室	06	1.36 m ²	護士	06-019	護士更衣室	感染科病房
06-020	ANTEROOM	前室	06	4.70 m ²	2-BED RM	06-020	前室	感染科病房
06-021	2-BED RM	雙人病房	06	15.69 m ²	2-BED RM	06-021	病房	感染科病房
06-022	TOILET	浴廁	06	2.81 m ²	2-BED RM	06-022	浴廁	感染科病房
06-023	1-BED RM	單人病房	06	9.17 m ²	1-BED RM	06-023	病房	感染科病房
06-024	TOILET	浴廁	06	2.27 m ²	1-BED RM	06-024	浴廁	感染科病房
06-025	ANTEROOM	前室	06	4.00 m ²	1-BED RM	06-025	前室	感染科病房
06-026	1-BED RM	單人病房	06	8.79 m ²	1-BED RM	06-026	病房	感染科病房
06-027	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	1-BED RM	06-027	浴廁	感染科病房
06-028	ANTEROOM	前室	06	3.65 m ²	1-BED RM	06-028	前室	感染科病房
06-029	1-BED RM	單人病房	06	9.07 m ²	1-BED RM	06-029	病房	感染科病房
06-030	TOILET	浴廁	06	2.16 m ²	1-BED RM	06-030	浴廁	感染科病房

繪製完成之後，依據防火區劃給定不同區域色彩，其 2D 圖示如圖 31 所示，

3D 圖示如圖 32 所示。

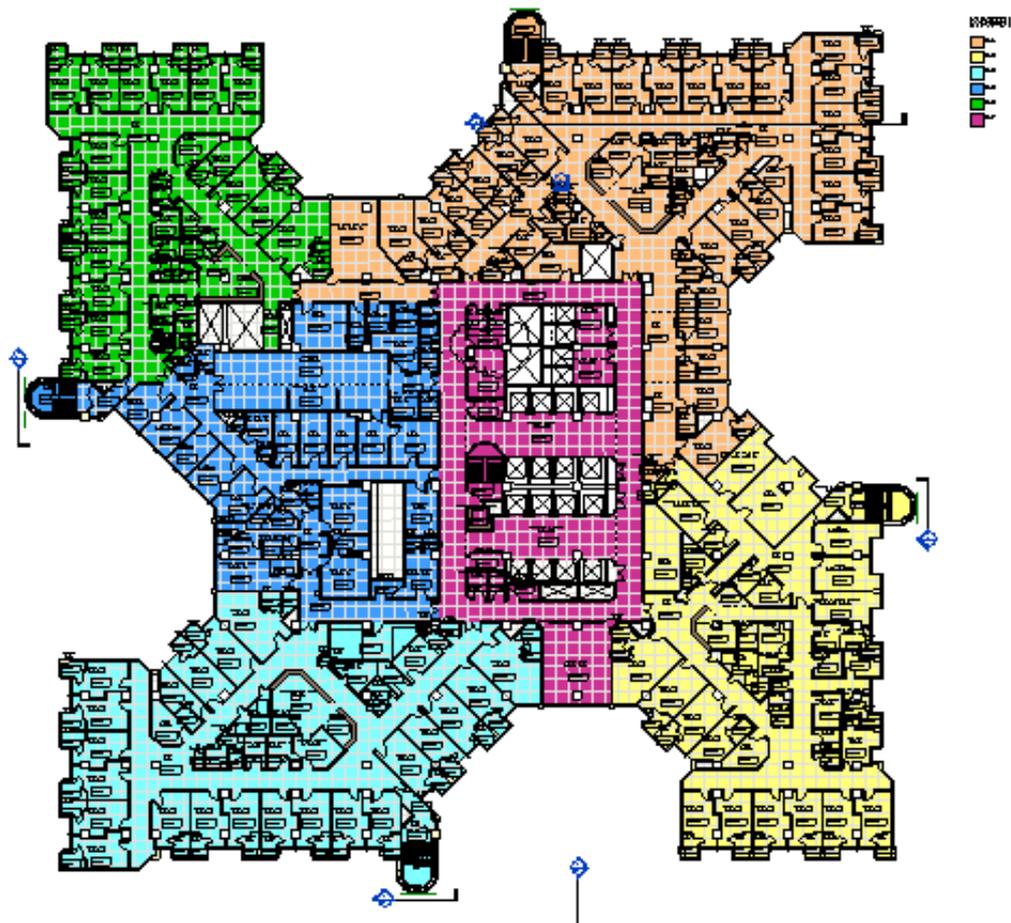


圖 31 病房層 2D 平面圖

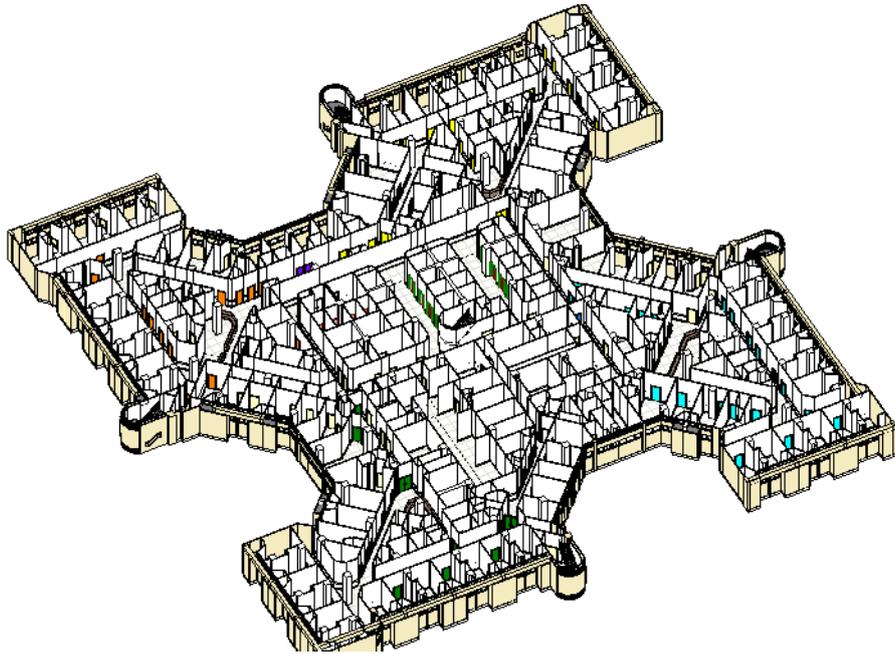


圖 32(a) 病房層 3D 平面圖

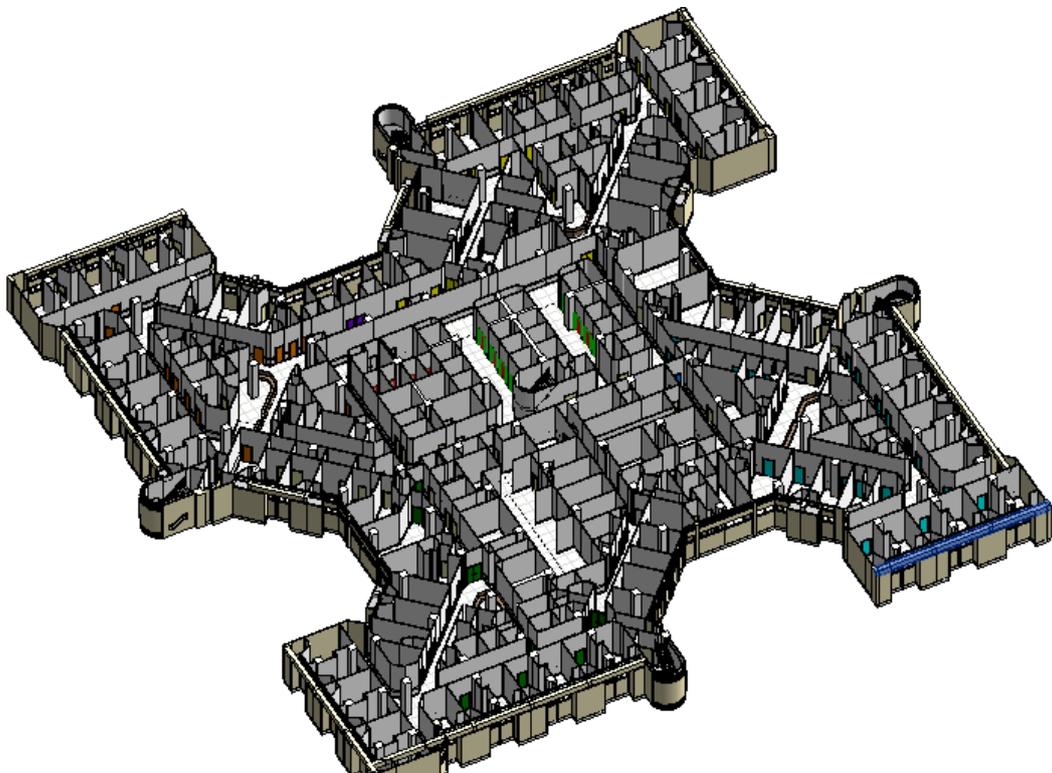


圖 32(b) 病房層 3D 平面圖

4.7 滅火器

滅火器之專案類型欄位如圖 33 與表 5 所示。

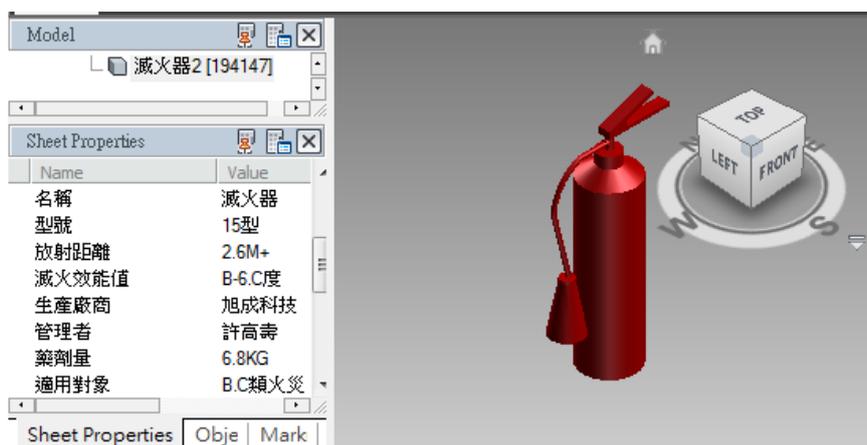


圖 33 滅火器模型

表 5 滅火器之專案類型欄位

名稱	滅火器
型號	15
放射距離	2.6M+
滅火效能值	B-6.C度
生產廠商	OO科技
管理者	李OO
藥劑量	6.8G
適用對象	B.C. 類火災

4.8 消防箱

消防箱在火災發生時，其重要性不亞於滅火器，尤其部分醫院於消防箱內放置相關的救援物資，例如頭戴燈、手電筒、童軍繩、任務卡等等，因此消防箱屬於必須了解的資訊之一。圖 34 為消防箱之 3D 模型。

設備名稱：11-FHC02

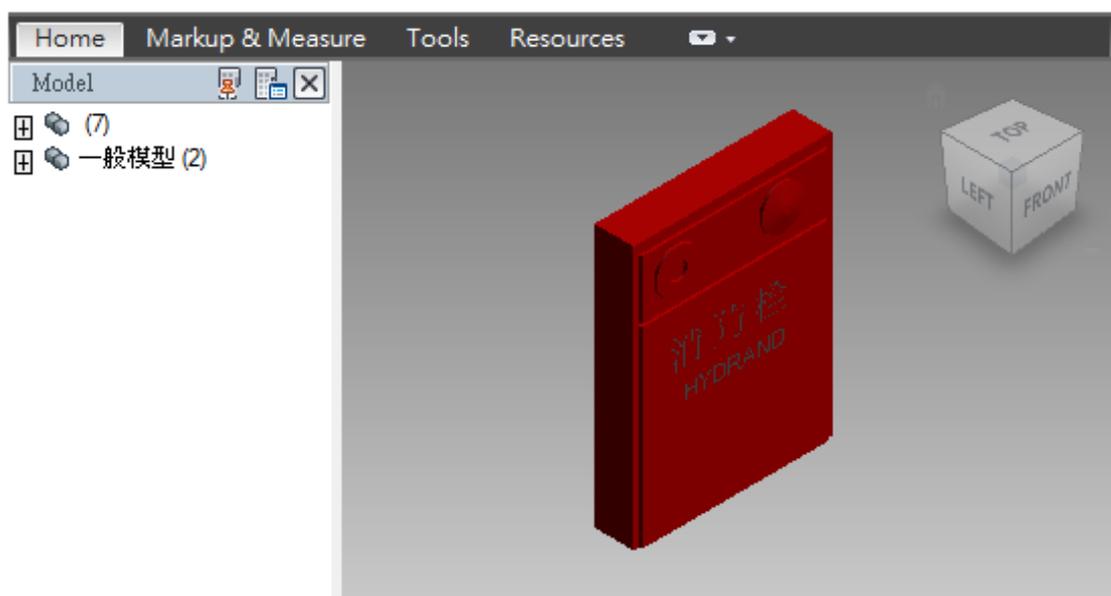


圖 34 消防箱模型

4.9 灑水警報

灑水警報逆止閥的 3D 視圖如圖 35 所示，其專案類型表如表 6 所示。



圖 35 灑水警報逆止閥模型

表 6 灑水警報逆止閥之專案類型欄位

名稱	灑水警報逆止閥
型號	BSAV-100
最低動作流量	161/min
最大使用壓力	14 kgf/cm ²
生產廠商	OO實業股份有限公司
管理者	李OO
連接方式	法蘭式
電話	XX-XXXXXXXX

4.10 病床

圖 36 為病床的 3D 模型。

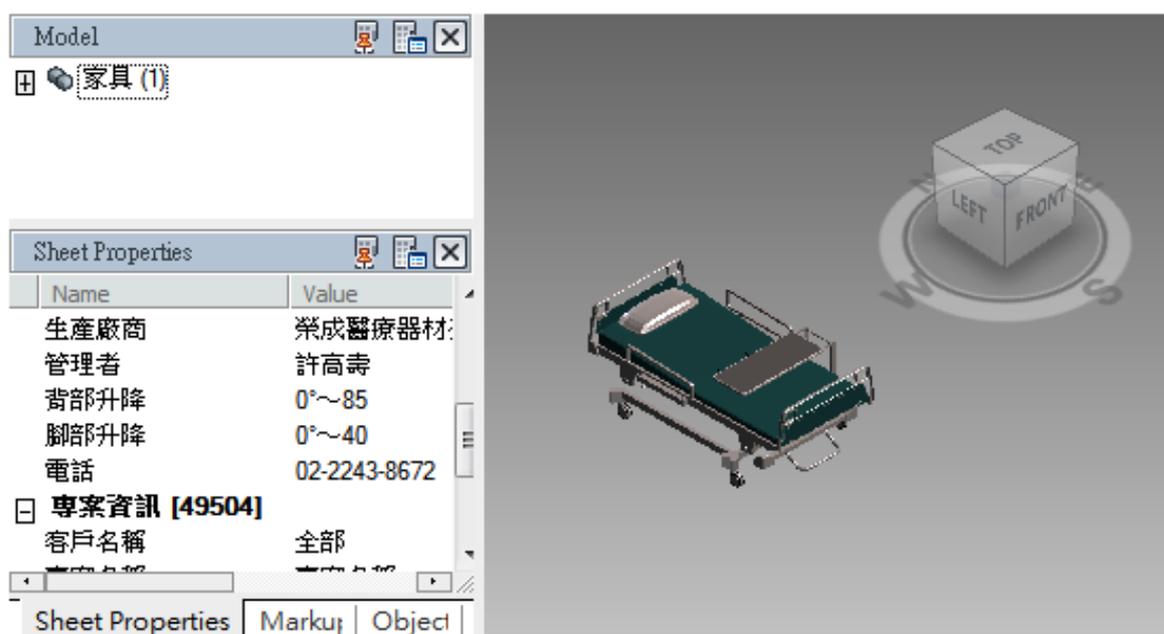


圖 36 病床模型

參考文獻

- [1]. 病人安全通報系統，
<http://www.patientsafety.doh.gov.tw/big5/Content/Content.asp?cid=3>
- [2]. 衛生法規檢索系統，行政院衛生署，<http://dohlaw.doh.gov.tw/>
- [3]. C. M. Eastman, Building Product Models: Computer Environments Supporting Design and Construction, CRC Press, 1999
- [4]. C. I. Yessios, ssios, sios, Building ProductAECbytes, 2004 (Available at http://www.aecbytes.com/viewpoint/2004/issue_10.html)
- [5]. 內政部消防署全球資訊網，
<http://www.nfa.gov.tw/main/List.aspx?ID=&MenuID=318&ListID=155>
- [6]. 台北市建築師公會，建築師如何迎接BIM時代的來臨，2011
- [7]. 唐清涓，建築資訊模型(BIM)於整合營建資訊技術之應用，國立宜蘭大學建築與永續規劃研究所碩士論文，2008
- [8]. 建築資訊模型(BIM)於建築物安全設備管理之應用，內政部建築研究所委託研究報告，2011
- [9]. 謝尚賢、郭榮欽，BIM 概觀與國內推行策略，2010
- [10]. Autodesk Revit Architecture
<http://www.autodesk.com.tw/adsk/servlet/home?siteID=1170616&id=15814201>
- [11]. 醫院緊急災害應變措施及檢查辦法，陽明大學附設醫院
<http://www.ilanh.ym.edu.tw/>
- [12]. 陳健全、楊承憲等，運用FMEA於提升手術室火災預防及應變能力，馬偕紀念醫院
- [13]. 賴東延，導入BIM於臺灣公共工程招標準備階段之研究，國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文，2011

- [14]. 傅貽明，由建築資訊模型輸出裝修工程數量之應用實證，中華大學土木工程學系碩士論文，2011。
- [15]. 林豎程，建築資訊模型應用於公部門鋼筋混凝土建築之實證研究，中華大學營建管理學系碩士論文，2011。
- [16]. 陳景田，由建築資訊模型提取鋼筋混凝土工程數量之應用實證，中華大學土木工程學系碩士論文，2011。
- [17]. 陳建佑，建築資訊模型(BIM)於工程數量計算差異之研究-以建築工程鋼筋作業項目為例，國立中央大學營建管理研究所碩士論文，2010。
- [18]. 林熙聖，BIM 建築資訊模式應用於估算作業之研究—以房屋結構為例，國立交通大學工學院碩士在職專班工程技術與管理組碩士論文，2010。
- [19]. Vladimir Popov, “The use of a virtual building design and construction model for developing an effective project concept in 5D environment”, *Automation in Construction*, Volume 19, Issue 3, 2009, p357-367.
- [20]. 孫瑩琰，以 BIM 為基礎建構符合施工度的排程評估模式，國立成功大學土木工程學系碩士論文，2011。
- [21]. 吳柏成，BIM 導向建築機電整合之研究-以 MEGA House 為例，國立台灣科技大學營建工程系碩士論文，2011。
- [22]. 范國祐，開放式建築與結構資訊模型整合之研究-以 MEGA House 為例，國立台灣科技大學營建工程系碩士論文，2011。
- [23]. 陳宏名，BIM 方法應用於營建工程管理模式之研究-以施工階段為例，國立台北科技大學土木與防災研究所碩士論文，2011。

- [24]. 莊坤霖，以營建專案 BIM 模型為基礎之施工管理模式，國立臺灣科技大學營建工程研究所碩士論文，2010。
- [25]. 李冠文，建構符合機電包商施工需求之 3D 繪圖元件模型之研究，國立成功大學土木工程學系碩士論文，2008。
- [26]. Leite Fernanda, “Analysis of modeling effort and impact of different levels of detail in building information models”, Automation in Construction, Article in Press, Corrected Proof, Available online 21 December 2010.
- [27]. 樊啟勇，IFC 資料標準之結構物資訊擷取與建立，國立交通大學土木工程系所碩士論文，2007。
- [28]. 周承禹，應用 IFC 於規範自動審查系統-RC 柱構件之研究，國立交通大學土木工程系所碩士論文，2008。
- [29]. 內政部消防署全球資訊網，<http://www.nfa.gov.tw/main/index.aspx>
- [30]. MMWR, Fatal Fires Associated with Smoking During Long-Term Oxygen Therapy, Volume:57,Issue:31, 2008
- [31]. Dermatology, I. A. O. C. FIRE IN THE OPERATING ROOM.
- [32]. Department of Health, Fire safety in the NHS Health Technical Memorandum05-03:Operational Provisions Part L:NHS fire statistics 1994/95-2004/05, 2008
- [33]. MICHELLE BALL, HELEN GRAESSER and D. B. A. I. THOMAS, Increased fire death risk for the elderly, Volume:16, Issue:7, 2009.
- [34]. National Fire Protection Association, NFPA 101A : Life Safety Code

[35]. 張文成，建立各層級既有醫院防火安全管理與火災應變指引研究，行政院衛生署 100 年度委託科技研究計畫，2011。

[36]. 石富元、張群岳、黃英傑、黃豐締、李文輝、馬惠明、蔡哲宏、龐林楸，臺灣醫療院所因應健康危機之醫療能量能力提升之緊急應變管理強化與作法，行政院衛生署委託研究案，2008。

[37]. Department of Health, Fire safety in the NHS Health Technical Memorandum05-01:Managing healthcare firesafety, 2008.