

應用AI輔助ISO 31000與TRIZ進行醫院火災風險管理

作者：陳俊男
 單位：職業安全衛生室

【一、前言/目的】

醫院之火災風險管理已由反應式進化為預應式，而醫院評鑑1.7.4節符合項目為預應式火災風險管理重點，共有20項，因其項目繁多且分析困難，故應用人工智能AI(Artificial Intelligence)AI程式ChatGpt與DeepSeek來輔助解析，量化為醫院火災風險評估表，來找出風險最高場所，再應用AI研析並提出創意之改善策略以降低醫院火災風險。

【二、材料方法/問題分析、改善計畫或方法】

輸入AI醫院評鑑1.7.4符合項目後，輸入關鍵詞「依ISO 31000綱要，與前述醫院評鑑符合項目，製作可以用Excel計算之量化表」解析出關鍵表格，因AI仍有局限性，其表格需以人工依醫院評鑑1.7.4符合項目與消防法整合出風險評估表，如圖1，應用於永和耕莘醫院住院大樓(地區醫院)填表製圖後，評估出火災風險評估圖表，如圖2。

大項	評估分項	勾選	風險配分說明
場所性質評估項目	耐震七級以下	1 <input type="checkbox"/>	勾選 4 項 5 分、3 項 4 分、2 項 2 分、1 項 1 分
	於地下層或 10 樓以上(雲梯車無法至)	2 <input type="checkbox"/>	
	無防火區劃(無相對安全區)	3 <input type="checkbox"/>	
	無防焰物品(窗簾、布幕等)	4 <input type="checkbox"/>	
消防設備評估項目	無防止起火、火與煙之早期偵測	1 <input type="checkbox"/>	勾選 6~7 項 5 分、4~6 項 4 分、2~3 項 2 分、1 項 1 分
	無消防警報即時發佈功能	2 <input type="checkbox"/>	
	無自動滅火設施功能	3 <input type="checkbox"/>	
	無防止火、煙與有毒氣體之擴散設施	4 <input type="checkbox"/>	
	無消防安全設施所需電力由緊急供電系統供應	5 <input type="checkbox"/>	
	無防火安全門在火災發生時能自動關閉	6 <input type="checkbox"/>	
	無緊急出入口警示	7 <input type="checkbox"/>	
易燃物品管理評估項目	無醫療氣體儲存設備	1 <input type="checkbox"/>	勾選 4 項 5 分、3 項 4 分、2 項 2 分、1 項 1 分
	無防止縱火策施(庫房門禁、監視器)	2 <input type="checkbox"/>	
	可燃物儲量 10m ³ 以上。	3 <input type="checkbox"/>	
	無專用防燃櫃或防爆櫃	4 <input type="checkbox"/>	
熱源與電源管理評估項目	無熱源與電源管理策略	1 <input type="checkbox"/>	勾選 4 項 5 分、3 項 4 分、2 項 2 分、1 項 1 分
	熱源(微波爐、電鍋、吹風機 500w 以上)	2 <input type="checkbox"/>	
	無固定與防壓之延長線	3 <input type="checkbox"/>	
	無插座管制(多插一孔、防金原相象)	4 <input type="checkbox"/>	
收容人員避難規劃評估項目	無行動能力人員	1 <input type="checkbox"/>	勾選 4 項 5 分、3 項 4 分、2 項 2 分、1 項 1 分
	無平面相對安全區劃	2 <input type="checkbox"/>	
	逃生道寬 1.2 公尺以下	3 <input type="checkbox"/>	
	無兩方向(含)以上逃生通道	4 <input type="checkbox"/>	

圖1、醫院評鑑1.7.4符合項目之風險評估表

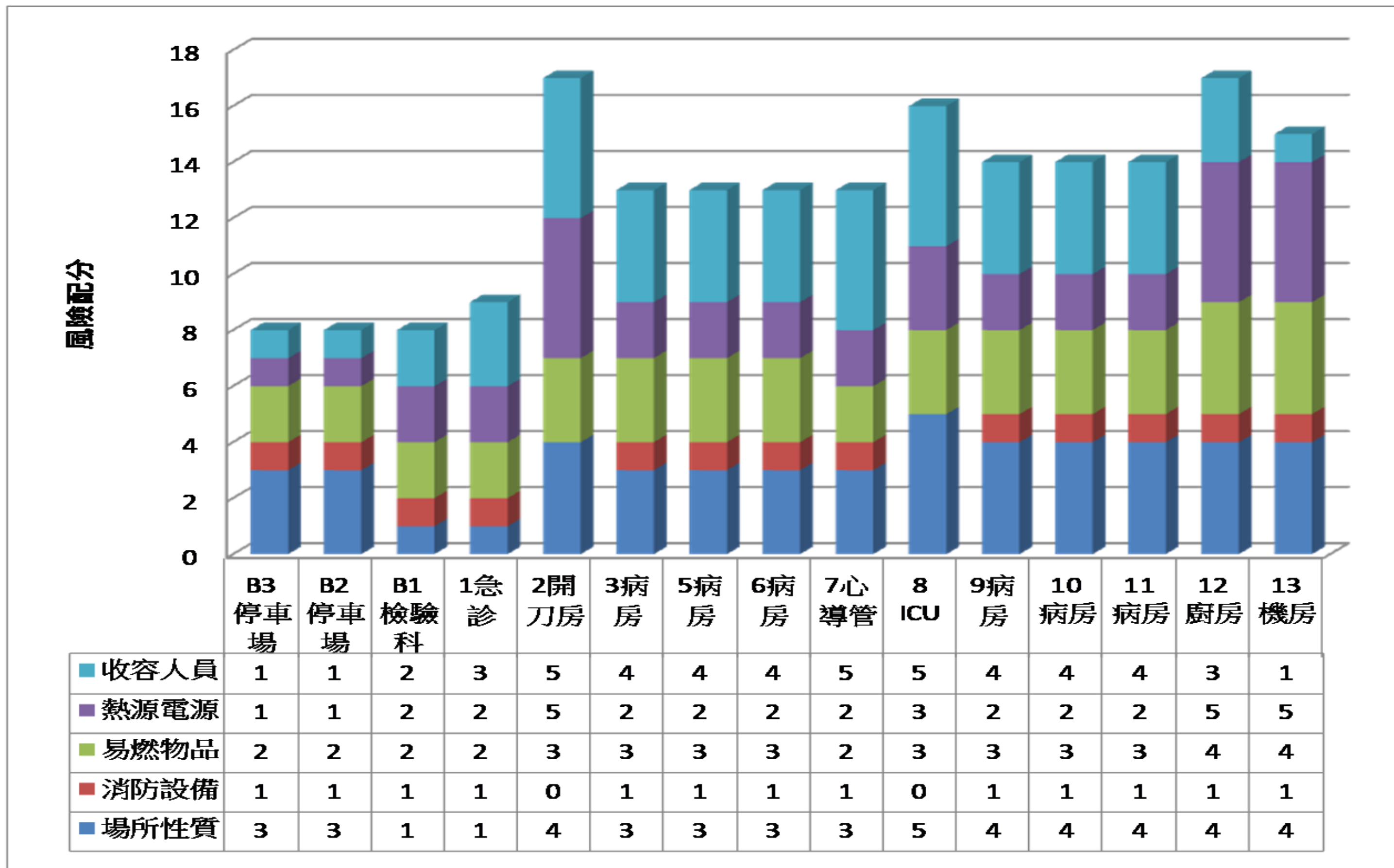


圖2、永和耕莘醫院住院大樓火災風險評估圖表

【三、結果/成效】

(一)由表可知風險最高為廚房、開刀房、ICU，輸入AI關鍵詞「結合前述並依消防署醫院火災的統計，依發生率由高到低，列舉醫院火災發生因素並舉例」得出結果如下：

- 1.電氣因素（如電線走火、電器設備短路或過載）。
- 2.人為因素（如抽菸、遺留火種、違規使用電器設備）。
- 3.設備故障（如風機老化起火、醫療設備或電梯機房過熱、供氧系統問題）。
- 4.廚房或熱源相關因素（如微波爐起火、瓦斯外洩、油鍋起火）。
- 5.易燃物品管理不當（如酒精、氧氣瓶、消毒液存放不當）。
- 6.施工或維修作業意外（如電焊作業引燃可燃物）。
- 7.縱火（意圖性放火或惡意破壞）。

(二)輸入AI關鍵詞「以前述因素，提出醫院防火創意，需兼顧安全性、可行性與醫療環境的特殊需求」，得科技應用1~3，醫療環境專屬防火設計4~5，人員管理與教育6~7。

- 1.智慧火警偵測系統
 - (1)透過AI影像辨識，即時偵測煙霧、火源或異常溫度變化，提前預警。
 - (2)物聯網 (IoT)感測器可即時監測電氣設備過載、電線溫度異常等問題。
- 2.自動滅火設備
 - (1)無水噴霧系統（如乾式噴霧或氣體滅火系統）適合高風險區域（如手術室、ICU）。
 - (2)智慧型滅火球，可自動偵測火源並釋放滅火劑。
- 3.AR/VR消防演練
 - (1)透過VR模擬火災場景，讓醫護人員、病患熟悉逃生路線與應變措施。
 - (2)AR智慧導航引導病患與醫護人員安全撤離。
- 4.防火病床與病房設計
 - (1)耐火材質病床，減少燃燒風險。
 - (2)自動滅火病房，設計可灑水或釋放滅火氣體的病房，確保重症病患安全。
- 5.無煙氧氣供應系統

透過分離式供氧技術，避免因氧氣瓶存放不當引發火災。
- 6.AI語音警報系統

依不同區域（病房、手術室）提供智慧語音指引，讓行動不便病患也能理解。
- 7.遊戲化防火教育

開發防火行動遊戲或App，讓員工、病患透過互動學習滅火與逃生知識。

【四、結論與討論】

應用AI解析評鑑1.7.4條文後，各風險因子量化為易懂易評估之表單，可找出醫院火災最易發生之場所與因素，依此因素提出先進之創意改善策施，實施後經AI計算其火災風險降65%以上，未來研究方向可針對致死最高之因素與場所，使用更先進專業的AI軟體，如火災動力模擬程式FDS(Fire Dynamics Simulator)來評估，進一步完善火災風險管理。