



無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

內政部建築研究所補助研究報告

中華民國九十七年十二月

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫 內政部建築研究所補助研究報告(97年度)



無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

受 委 託 者：財團法人台灣建築中心

清雲科技大學資訊與防災科技研究所

台北科技大學土木與防災研究所

研 究 主 持 人：林杰宏

共 同 主 持 人：陳春盛、林祐正

研 究 助 理：洪素惠、陳盈月、冉淑慧

內政部建築研究所補助研究報告

中華民國九十七年十二月



目次

表次	V
圖次	VII
摘要	XIII
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究範圍與內容	3
第三節 研究方法與流程	6
第四節 蒐集資料與文獻分析	9
第五節 研究成果	32
第二章 消防安全設備管理現況問題探討.....	35
第一節 消防安全設備設置階段	35
第二節 消防安全設備檢修階段	36
第三節 消防安全設備管理權人管理階段	38
第四節 小結	39
第三章 RFID導入消防安全設備管理.....	41
第一節 消防安全設備之標的選用	41
第二節 RFID導入消防安全設備需求探討.....	46
第三節 RFID導入消防安全設備設置階段.....	50
第四節 RFID導入消防安全設備檢修階段.....	54
第五節 RFID導入消防安全設備抽查階段.....	57
第六節 RFID導入消防安全設備管理之效益.....	59
第七節 RFID標籤與頻段之選用	61
第八節 小結	66
第四章 消防安全設備系統規劃	67

第一節 消防安全設備系統功能分析	67
第二節 消防安全設備系統使用情境分析	72
第三節 消防安全設備資料庫規劃	76
第四節 小結	83
第五章 防火門現況問題探討	85
第一節 建築生命週期在使用防火門的相關法規	85
第二節 防火門品質認證相關法規	87
第三節 防火門生命週期中相關組織	90
第四節 現況防火門生命週期相關組織與適用法規整理..	91
第五節 現況問題說明	93
第六節 小結	96
第六章 RFID技術導入建築用防火門市場管理規劃	99
第一節 RFID導入防火門型式驗證階段.....	100
第二節 RFID導入核發防火門認證標識階段規劃.....	100
第三節 RFID導入監造於防火門工廠檢查階段規劃.....	101
第四節 RFID導入防火門廠商倉儲與出貨管理階段規劃	102
第五節 RFID導入現地材料查驗階段規劃.....	104
第六節 RFID導入防火門施工驗收階段規劃.....	105
第七節 RFID導入施工管理階段規劃(竣工檢查與使用執 照核發).....	105
第八節 RFID導入防火門使用維護階段規劃(公安檢查申 報).....	106
第九節 RFID標識現場檢查資訊流.....	107
第十節 防火門生命週期各階段導入RFID功能與差異性說 明	107
第十一節 小結	110

第七章 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型規劃.....	111
第一節 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型使用者需求分析.....	111
第二節 防火門RFID產銷履歷系統雛型設備選用.....	114
第三節 防火門資訊管理系統雛型功能分析.....	115
第四節 防火門資訊管理系統雛型情境分析.....	116
第五節 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫模型.....	118
第六節 小結.....	124
第八章 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型建置.....	125
第一節 系統開發環境.....	125
第二節 系統開發工具.....	127
第三節 系統開發內容.....	132
第四節 小結.....	165
第九章 結論與建議.....	167
第一節 結論.....	167
第二節 建議.....	171
附錄一-會議紀錄.....	175
附錄二-期初審查委員意見回覆.....	213
附錄三-期中審查委員意見回覆.....	219
附錄四-期末審查委員意見回覆.....	225
參考書目.....	229



表次

表 1-1 年度計畫差異表	5
表 1-2 各類RFID頻段	13
表 1-3 RFID系統的優點	15
表 1-4 RFID於國內產業之應用概況.....	18
表 1-5 國內RFID發展現況.....	20
表 1-6 防火安全區劃之目的及功能要求	30
表 1-7 防火安全區劃的類型	30
表 3-1 RFID於各類消防安全設備之適用性.....	42
表 3-2 各資訊科技技術導入應用差異	47
表 3-3 滅火器檢查表	52
表 3-4 改善計畫書	53
表 3-5 RFID導入消防安全設備檢修流程之差異.....	59
表 3-6 RFID導入前後檢修作業比較.....	61
表 3-7 RFID標籤頻段特性.....	61
表 3-8 EPC CLASS1 GEN2 規範特色	63
表 3-9 MIFARE S70 標籤簡介.....	64
表 4-1 消防安全設備資料表	78
表 4-2 消防設備師資料表	78
表 4-3 建築物資料表	79
表 4-4 滅火器外觀檢查表	79
表 4-5 滅火器性能檢查表	80
表 4-6 改善計畫書表	80
表 4-7 滅火藥劑表	81
表 4-8 管理權人資料表	81
表 4-9 製造資料表	81

表 4-10 器具廠商資料表	82
表 4-11 檢修器具表	82
表 4-12 檢修資料表	82
表 5-1 我國CNS11227 防火門判定合格基準.....	89
表 5-2 我國防火門品質認證之組織體系表	91
表 6-1 防火門生命週期各階段導入RFID之功能.....	107
表 6-2 防火門生命週期各階段導入RFID與原模式之比較表.....	109
表 7-1 RFID導入核發防火門認證標識階段資訊需求.....	112
表 7-2 RFID導入監造於防火門工廠檢查階段資訊需求.....	112
表 7-3 RFID導入防火門廠商倉儲與出貨管理階段資訊需求.....	112
表 7-4 RFID導入現地材料查驗階段資訊需求.....	113
表 7-5 RFID導入防火門施工驗收階段資訊需求.....	113
表 7-6 RFID導入竣工與使用管理階段資訊需求(使照與公安階段)	114
表 7-7 防火門批號實體資料表	120
表 7-8 防火門RFID實體資料表.....	121
表 7-9 防火門出貨次號實體資料表	122
表 7-10 防火門報告書實體資料表	122
表 7-11 防火門生產廠商實體資料表	122
表 7-12 防火門與建物連結資料表	123
表 7-13 建築物實體資料表	123
表 7-14 監造人實體資料表	123
表 7-15 同型式引用實體資料表	123
表 8-1 WINDOWS SERVER 2003 家族成員的差異	125
表 8-2 RFID READER設備規格表.....	127
表 8-3 VISUAL STUDIO .NET完整開發工具的架構與運作	129

圖次

圖 1-1 RFID技術於消防設備管理應用之研究流程圖.....	8
圖 1-2 RFID於防火材料及流向管控之研究流程圖.....	9
圖 1-3 無線射頻識別RFID系統基本架構圖.....	10
圖 1-4 RFID標籤種類.....	11
圖 1-5 固定式讀取器.....	12
圖 1-6 移動式讀取器.....	12
圖 1-7 台灣RFID整體策略及推動藍圖.....	17
圖 1-8 消防安全設備檢修申報流程圖.....	27
圖 2-1 現行消防安全設備裝置階段流程圖.....	36
圖 2-2 現消防安全設備檢修流程圖.....	38
圖 2-3 場所消防安全設備管理現況流程圖.....	39
圖 3-1 滅火器檢查項目內容.....	42
圖 3-2 滅火器貼附RFID標籤之需求與益處.....	48
圖 3-3 RFID應用於滅火器之情境流程.....	49
圖 3-4 RFID系統應用於滅火器架構示意圖.....	50
圖 3-5 RFID標籤導入消防安全設備設置階段流程圖.....	51
圖 3-6 RFID導入設置階段差異.....	52
圖 3-7 RFID導入消防安全設備檢修階段流程圖.....	55
圖 3-8 RFID導入檢修階段前後差異流程圖.....	56
圖 3-9 消防安全設備師(士)讀取RFID標籤資訊示意圖.....	56
圖 3-10 RFID導入消防安全設備抽查階段流程圖.....	57
圖 3-11 RFID導入抽查階段差異流程圖.....	58
圖 3-12 方案一之標籤選用流程.....	64
圖 3-13 RFID標籤附掛於滅火器.....	65
圖 3-14 方案二之標籤選用流程.....	65

圖 4-1 方案一之RFID前端檢修系統功能規劃.....	69
圖 4-2 WEB-BASED後端管理系統功能規劃	70
圖 4-3 方案二之RFID前端檢修系統功能規劃.....	72
圖 4-4 RFID前端檢修系統作業情境模擬.....	73
圖 4-5 WEB-BASED後端管理系統作業情境	75
圖 4-6 系統使用示意圖	75
圖 4-7 系統三層式架構圖	76
圖 4-8 系統資料庫關聯圖	78
圖 5-1 建築物公共安全檢查簽證及申報之作業流程圖	87
圖 5-2 逾 3M×3M防火門生命週期流程圖.....	92
圖 5-3 3M×3M以下防火門生命週期流程圖.....	93
圖 5-4 現行防火門出貨流程	94
圖 5-5 現行防火門現場貼附經濟部標檢局防火門商品檢驗標識流 程	94
圖 5-6 民眾檢舉防火門-標檢局防火門市場抽驗流程圖	95
圖 5-7 建築主管機關對於防火門品項檢查流程圖	96
圖 5-8 建築主管機關現場查核經濟部標檢局防火門商品檢驗標識	96
圖 6-1 防火門透過標檢局RFID防火門商品檢驗標識達成資訊串 連示意圖	99
圖 6-2 防火門型式驗證申請試驗流程圖	100
圖 6-3 防火門標檢局RFID認證標識申請流程圖.....	101
圖 6-4 防火門標檢局RFID認證標識申請流程圖.....	102
圖 6-5 防火門貼附產品驗證機構的RFID認證標識與倉儲管理流 程圖	103
圖 6-6 防火門利用產品驗證機構的RFID認證標識出貨管理流程 圖	103

圖 6-7 防火門運抵工地後材料查驗流程圖	104
圖 6-8 防火門安裝完成後施工查驗	105
圖 6-9 防火門竣工查驗流程圖	106
圖 6-10 公安檢查申報防火門品項現場會勘流程圖	106
圖 6-11 防火門標識現場檢查資訊流示意圖	107
圖 7-1 電腦與系統相關配備規劃	115
圖 7-2 防火門資訊管理系統雛型功能規劃	116
圖 7-3 防火門資訊管理系統雛型作業情境	117
圖 7-4 防火門資訊管理系統雛型追蹤查詢使用示意圖	118
圖 7-5 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫關聯圖	119
圖 8-1 .NET FRAMEWORK 示意圖	128
圖 8-2 防火門RFID產銷履歷系統雛型用戶端系統架構圖	133
圖 8-3 防火門產品驗證機構核發系統的使用樹狀圖	134
圖 8-4 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)	134
圖 8-5 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面)	135
圖 8-6 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增標識編號頁面)	137
圖 8-7 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增廠商資料頁面)	138
圖 8-8 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增廠商資料頁面)	139
圖 8-9 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增監造資料頁面)	139
圖 8-10 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增同型式引用頁面)	140

圖 8-11 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位核發標籤頁面).....	141
圖 8-12 防火門工地監造防火門查驗系統的使用樹狀圖	142
圖 8-13 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)....	142
圖 8-14 防火門工地監造防火門查驗系統的使用樹狀圖	143
圖 8-15 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(監造防火門查驗系統工廠查驗頁面).....	144
圖 8-16 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地材料查驗頁面).....	145
圖 8-17 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地施工管理查詢頁面).....	146
圖 8-18 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地施工管理輸入頁面).....	146
圖 8-19 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)....	147
圖 8-20 RFID防火門生產履歷資訊管理系統雛型(防火門生產廠商出貨管理頁面).....	148
圖 8-21 防火門資訊管理系統雛型架構圖	149
圖 8-22 防火門資訊管理系統雛型(首頁畫面).....	150
圖 8-23 防火門資訊管理系統雛型(登入頁畫面).....	150
圖 8-24 防火門資訊管理系統雛型(使用者註冊畫面).....	151
圖 8-25 防火門資訊管理系統雛型(輸入防火門批號資料畫面)..	152
圖 8-26 防火門資訊管理系統雛型(選擇建築物資料畫面).....	153
圖 8-27 防火門資訊管理系統雛型(新增建築物資料畫面).....	153
圖 8-28 防火門資訊管理系統雛型(選擇監造人資訊畫面)(.....	154
圖 8-29 防火門資訊管理系統雛型(新增監造人資料畫面).....	154
圖 8-30 防火門資訊管理系統雛型(新增防火門細部資料畫面)..	155
圖 8-31 防火門資訊管理系統雛型(填寫型式試驗報告畫面).....	155

圖 8-32 防火門資訊管理系統雛型(填寫同型式引用資料畫面)..	156
圖 8-33 防火門資訊管理系統雛型(依RFID防火門查詢資料畫面)	157
圖 8-34 防火門資訊管理系統雛型(依RFID防火門查詢資料畫面- 訊息分類清單).....	157
圖 8-35 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面).....	158
圖 8-36 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-訊息分類 清單).....	159
圖 8-37 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-防火門細 部資訊).....	160
圖 8-38 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-防火門列 表).....	160
圖 8-39 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面).....	161
圖 8-40 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面-訊息分類)	161
圖 8-41 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面-防火門細 部資訊).....	162
圖 8-42 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面).....	163
圖 8-43 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-進場防火 門批號列表).....	163
圖 8-44 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-訊息分類)	164
圖 8-45 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-防火門細 部資訊).....	164
圖 8-46 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-防火門列 表-出貨次號).....	165



摘要

關鍵詞：消防安全設備、防火門、無線射頻技術、檢修申報

一、計畫緣起

近年政府不斷宣導防火安全理念使得每年火災發生次數逐漸下降，不過一旦火災發生對於內部人員依舊存在嚴重威脅，而防火安全區劃的建立與維持將可阻隔火勢與濃煙快速蔓延，其中防火門扮演著重要角色。另外，不僅是防火安全區劃具重要性，消防安全設備的正常運作亦屬於協助人員逃生與搶救人員救災的重要因素，故本計劃分為兩個子計畫深入探討 RFID(RFID, Radio Frequency Identification)可提供之協助：

(一)無線射頻辨識(RFID)技術應用於消防設備管理應用之研究

目前消防安全設備師(士)前往檢修作業時除了要帶檢修工具外亦須攜帶許多文件並手寫記錄檢修結果再製成電子資料，二次檢修記錄作業將增加人為錯誤機會且攜帶許多文件亦是相當不便。此外，紙本紀錄具有保存不易及調閱紙本紀錄相當不便之問題；另外管理權人又僅能由檢修報告取得消防設備相關資訊，無法有效管理其場所設備資產。由上述可發現現階段檢修流程除了對檢修者有不便之情形外，管理權人亦無法有效掌握其場所內消防安全設備的狀態，因此本研究運用 RFID 導入消防安全設備管理使管理權人易於掌握場所消防安全設備狀態、無紙化的檢修紀錄簡化流程來提昇效率、且易於執行抽複查作業降低不實檢修之情事。

(二)無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

目前防火材料的管理存在著許多難以處理之難題，市面上常有所謂的黑心產品的新聞或是傳言。因此本研究嘗試著利用 RFID 之特性來改善管理上的問題。透過利用 RFID 這種 Auto-ID 的這種特性，能快速的在資料庫中找尋相關的資料，藉以加強管理機關的資訊流通，算是在不改善現有運轉制度下的資訊工具。而防火材料分為非常多的種類，故本研究挑選導入價值較高以及產品屬性較單純之產品。

防火門整體生命週期涵蓋了眾多政府機關，各政府部門對於防火門管理皆有其權限，但又缺乏完全能力來執行公權力，又因各自業務屬性及其缺乏專業人力，致於生產至安裝使用之後市場管理機制不甚完備。本研究透過 RFID 標籤紀錄之資訊進行防火材料追蹤管理。配合後端資訊平台使用可發揮 Auto-

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

ID 的功用，使生命週期的主管機關皆能透過系統檢視防火門產銷歷程的相關資料。本研究繼去年研究成果延續探討 RFID 於防火門生命週期管理，使防火門生命週期中各單位皆能隨時由 RFID 標籤取得所需資料來檢視該防火門，因此相關單位若能導入 RFID 執行電子化防火材料追蹤管理必能提升防火材料之安全效益。

二、研究方法與過程

本計劃首要工作係蒐集國內外消防安全設備管理及防火門管理之體制與現況問題，透過專家訪談過程將 RFID 技術加以利用提昇傳統作業效率。具體的實施過程分為下列數點：(1)消防安全設備及防火門相關資料之蒐集與整理；(2)RFID、消防安全設備及防火門之特性分析；(3)邀請專家學者訪談，擬定 RFID 導入程序與步驟；(4)規劃消防安全設備系統功能及規劃與建置 RFID 防火門生產履歷管理資訊系統。

三、重要發現

(一)無線射頻辨識(RFID)技術應用於消防設備管理應用之研究

本計劃中消防安全設備管理之研究，研究過程中共有以下幾點重要發現：

1. RFID 對於金屬干擾性高，經本研究測試發現 RFID 標籤採附掛方式導入較貼附方式導入讀取效果為佳。
2. 透過 RFID 技術將消防安全設備管理過程電子化，使管理權人容易掌握場所設備資產狀況。
3. RFID 技術導入可供管理權人建立消防安全設備抽查模式，提升設備檢修確實性。
4. 不論高頻或超高頻 RFID 標籤皆可導入應用，高頻 RFID 標籤則因記憶容量較大可將檢修紀錄存放於標籤中易於無網路環境應用。

(二)無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

本計劃中防火材料及流向管控之研究，研究過程中共有以下幾點重要貢獻：

1. 本研究探討利用 RFID 標籤技術，導入防火門訂貨、出貨、檢驗抽查等階段，將可有效提升市場管理機制。
2. 透過系統能簡化人員的檢查方式，迅速瞭解防火材料是否合乎規範，提升防火材料認證、檢驗、管理之機制，建立生產履歷制度以及資訊

系統，供管理單位參考。

3. 本研究使用 MS-SQL 2005 資料庫及利用 VB.NET 建置使用 RFID 前端系統及應用 ASP.NET 建構後端管理資訊系統。

四、主要建議事項

(一)無線射頻辨識(RFID)技術應用於消防設備管理應用之研究

根據研究成果，本研究針對後續 RFID 於消防安全設備管理應用提出下列數項建議。以下分別從立即可行的建議及長期性建議加以說明：

立即可行之建議：

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：消防安全設備師公會

目前本研究以新購消防安全設備為主，建議朝向場所內已具有消防安全設備之情況下的 RFID 導入應用方式與情境，使 RFID 於消防安全設備應用模式更為完整。而目前消防安全設備系統僅提出規劃與構想，後續研究可探討選擇合適之系統開發軟硬體，進行系統開發與實作並實際的操作應用。

另外，本研究僅就滅火器作為應用示範對象，滅火器較屬於單一個體的消防安全設備，另外亦有較屬於區域性散佈的設備(如：撒水設備、警報設備等等)，對於 RFID 導入應用之模式而言可能會有所不同，因此建議未來可朝向不同類型之消防安全設備探討其 RFID 導入情境、應用方式及適用性。

長期性建議：

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：消防安全設備師公會

目前 RFID 技術導入消防安全設備流程及消防安全設備系統尚未實際操作與應用，且 RFID 技術導入勢必增加管理權人些許成本負擔，如此將可能引起管理權人反彈，建議未來研擬相關配套措施來吸引管理權人之意願，並尋找合適的場所實際導入本研究提出之規劃與構想，由案例分析進而了解本研究提出之模式與系統規劃是否確實提升管理效率。

消防安全設備檢修申報乃國內法令規定須執行之項目，目前本研究提出之 RFID 應用規劃著眼於檢修與管理部分，建議未來可朝向整合檢修申報制度部份作進一步的研究，以及探討與政府現有的消防安全設備檢修申報系統整合之可行性，將 RFID 應用模式與檢修申報制度整合將可提升整體檢修與申報

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

之效率。

另外，消防安全設備關乎人們生命安全，故對於消防安全設備之品質必須嚴格檢視，因此建議未來可朝向消防安全設備從出產至使用維護等階段之生命週期進行 RFID 技術應用之探討。

(二)無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

根據研究結果，本研究針對防火門的生命週期管理提出下列具體建議。

立即可行之建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室、財團法人台灣建築中心材料實驗室、中華民國建築師公會、各地縣市政府建築管理機關、中華民國防火門協會

目前本研究所規劃之 RFID 導入方式為不改變現有管理模式，僅增加些許程序。因此建議可邀請產品驗證機構、標準檢驗局、防火門廠商、監造以及使用管理單位進行實務上的測試，並檢討改良本系統最後為實際推廣。

長期性建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室、財團法人台灣建築中心材料實驗室、中華民國建築師公會、各地縣市政府建築管理機關、中華民國防火門協會

RFID 技術僅能提供資訊上的服務，提供快速、便捷以及準確的資訊，對於防止防火門為不合格防火門之效果有限，仍須改良其管理模式並與 RFID 資訊系統配合，方能收到事半功倍之效。因此建議將防火門目前的型式試驗與自主管理模式更改為型式試驗、逐批檢驗模式與 RFID 資訊系統配合之下，不合格的產品將無所遁形。

未來待 RFID 產品驗證標識以及管理機制運作成熟，希望能進一步對於防火門商品驗證標識與 RFID 標籤進行整合，能夠降低過多標識影響美觀之疑慮。

Abstract

Keywords: Fire safety equipment; Fire door; RFID; Information Management

Background of the study

A fire accident is happened, the fire door and fire safety equipment are the important role for saving people's life. However, this project includes two researches for studying the application of RFID technology in fire door management and fire safety equipment management.

1. The applicaton of RFID in fire safety equipment management

When the fire protection equipment engineers or technicians service check the fire safety equipments, they usually record the results of servicing by using papers and then transfer these data into electronic data. However, the results of servicing causes data enter process twice. The chance of recording wrong will increase. Moreover, paper-based records include the problem in storage and will waste many space to store reports. The administrator (owner) also is difficult to check and manage facility assets. From the descriptions above, the current problems will identified in the research regarding to fire safety equipment management, and this study try to solve these problems by using RFID technique. This study proposes main advantages of RFID applications, they are as follows: (1) to let the administrator enable easily to check and manage their fire safety equipment asset, (2) to enhance the performance of fire protection equipment engineers or technicians do their works, it's about they only record the servicing results in once time, (3) to make administrators enable to make inspections of random sampling and to identify the status of the fire safety equipment.

2. The applicaton of RFID in fire door management

There are seriour problems in the fire door management. When this build happens five accidents, fire door can stot fire to go through and grow up. The research integrates the RFID technology and internet technology to enhance fire door management. Because RFID tag include unique ID number and database function, the RFID-based fire door management system is proposed and developed in the study. All the important information regard to fire door can be recorded in the RFID tags to be traced and managed in the life cycle. Furthermroe, the information is saved in the fire door management information system.

Methodology and Procedure

There are many references about fire door and fire safety equipment management in this research, to analyze main problems and solutions by RFID technology. The main procedures

of the research are as following: (1) to collect references about fire door and fire safety equipment management, (2) to analyze characteristics of RFID, fire door and fire safety equipment management, (3) to plan how to utility RFID in fire door management and fire safety equipment management through interviews, (4) to plan the modules of fire door information management system and fire safety equipment system, and then to build the prototypical fire door information management system.

Summary

1. The application of RFID in fire safety equipment management

The main summaries are as following:

- (1) RFID tag is installed on metal has a serious interference, from this study test reading, the reading efforts of RFID tag is suspended from the equipment is better than RFID tag is stayed close to the equipment.
- (2) Administrator can handle and manage their fire safety equipment assets efficiently by utilizing RFID technique.
- (3) Administrator can do random inspections after the fire safety equipments are serviced to check the status of them by the application of RFID technique.
- (4) HF RFID and UHF RFID tags may be suitable in fire safety equipment management. The HF RFID will be more suitable than UHF RFID If the data is designed to record in the RFID tag because the memory of HF RFID tag has high capacity.

2. The application of RFID in fire door management

- (1) Performance will be enhanced in fire door management integrated with RFID technology.
- (2) Though using this FDTM System can reduce people must be doing things in check the fire door Quality. This planning system model provides Organization using.
- (3) The proposed system is programmed by VB.NET and ASP.NET. Furthermore, this system apply MS-SQL 2005 database in the study.

Suggestion

1. The application of RFID in fire safety equipment management.

This project includes the immediate and long-term strategies.

For immediate strategies:

- (1) The study focuses on new fire safety equipment management, and then the application of RFID for existing equipments can be discussed in future research.
- (2) Fire safety equipment management system is proposed for the plan in this study. In

the future, a fire safety equipment management system is developed with RFID hardwares in the future.

- (3) Most of fire safety equipments consist of many components and these components are distributed in a building (such as auto sprinkler system). The different equipments will be suitable for different RFID hardwares and implementation. Therefore, the other safety equipments with the RFID application are suggested to further research.

For long-term strategies:

- (1) The administrator may not consider this solution because the RFID application will need additional cost. Therefore, the authorities must consider valuable schemes to let administrator accept RFID solution.
- (2) RFID application can be integrated existing the servicing and declaration system to enhance the performance of service and declaration process in the future.
- (3) The quality of fire safety equipment is related to people's life when fire is happened. Consequently, the RFID application for equipment quality management can be study in the further study.

2. The application of RFID in fire door management.

For immediate strategies:

- (1) The HF model is utilized in the proposed RFID MIS system. The UHF device control programming is only changed when the HF model can be changed to UHF model.
- (2) Real tests are suggested to understand the real problems for modification of proposed models and system.

For long-term strategies:

- (1) In the view of life cycle management for fire door, real tests are suggested for each life cycle main participant to test the real problems for modification of proposed models and system.
- (2) The application of RFID technology must be intergrated with managerial policy if the fire door management can be succeeded in practice.

第一章 緒論

台灣近年火災發生次數已逐漸下降，但仍舊有數以百計、數以千計的人因火災而受傷甚至死亡，因此為了提升建築物內部人員生命安全，防火材料及消防安全設備扮演著相當重要的角色。防火材料具備高耐燃特性可以迫使火源延燒速度減緩及增加人員避難時間，而消防安全設備除了可指引人員避難外亦是消滅火源的重要設備，若防火材料及消防安全設備有效管控將有助於公共安全的提升。

第一節 研究緣起與背景

本研究應用無線射頻技術(Radio Frequency Identification, RFID)於消防設備管理之研究及防火材料計畫共由兩項子計畫所架構完成，分別為無線射頻技術(RFID)應用於消防設備管理應用之研究及整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究，各分項計畫研究背景說明如下：

一、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

社會上各種建築林立且現代人們生活品質提升的結果公共空間需求勢必增加，因此在公共建築空間活動之人口相對提高，若於人口密集時段發生火災將帶來嚴重的影響；然而在火災發生當下，其內部人員的生命財產安全皆是一樣重要，此時消防安全設備是否動作將直接影響火勢消滅、延緩、及人員避難逃生。但消防安全設備不似建築物內日常使用之昇降設備、空調設備、給水、供電設備等，平時消防安全設備是沒有在使用，倘若發生故障，不易被發現，造成潛在危險，故消防安全設備定期檢修申報成為消防機關推動火災預防工作最重要手段。

現今國內已有完善的消防安全設備檢修申報制度且已於民國八十六年十二月四日由消防署發布各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準，消防法第六條¹亦規定管理權人必須設置、維護及檢修與申報(消防法第九條²規定

¹消防法第六條內容：「下列場所之管理權人應設置並維護其消防安全設備：一、依法令應有消防安全設備之建築物。二、一定規模之工廠及倉庫、林場。三、公共危險物品與

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

管理權人應委託消防安全設備師(士)檢修)，然因目前檢修作業過程中檢修者除了要帶檢修工具外亦須攜帶許多文件(如：各消防設備檢查表、消防設備配置圖等)，並手寫記錄檢修結果再製成電子資料，二次檢修記錄作業將增加人為錯誤機會且攜帶許多文件亦是相當不便。此外，雖然管理權人在每次檢修後皆會收到檢修報告，但因紙本紀錄保存不易容易遺失或損毀，除了更換檢修單位時易衍生出檢修資料斷層之問題外，調閱紙本紀錄亦相當不便；目前管理權人又僅能由檢修報告取得消防設備相關資訊，無法有效管理其場所設備資產。由以上敘述可發現現階段檢修流程除了對檢修者有不便之情形外，管理權人亦無法有效掌握其場所內消防安全設備的狀態，因此本研究欲利用資訊技術來輔助解決此問題。

無線射頻辨識技術(RFID)有別於傳統的數字 ID 條碼，RFID 具有非接觸式、資料可讀寫與追蹤、資訊雙向溝通、耐惡劣環境性、記憶體容量較大及防偽性保護措施等特質；由於消防安全設備檢修將牽涉到場所內之安全性，本研究亦利用 RFID 的記憶體容量大特性來存放檢修紀錄要項使檢修者不須攜帶紙本文件便能填寫與讀取相關資料，並以其資料雙向溝通特質幫助檢修者即時將檢修結果電子化，簡化其檢修紀錄製作作業流程；另外，以 RFID 的資料即時寫入與讀取作為管理權人檢視場所消防安全設備狀態之紀錄追蹤工具，可經由確認 RFID 內檢修者寫入之資訊來有效管理其場所設備資產。

二、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

台灣地區在政府持續推動防火安全宣導成效下發生火災之件數已逐年下降，然而綜觀所發生之重大傷亡火災事件中，事後的相關調查均發現，易燃的室內裝修材料，常常是火勢擴大與延燒的主要媒介，且為人命傷亡之罪魁禍首。目前防火材料欠缺完善的管理機制，造成黑心商品充斥市面，使廠商研發意願低落(陳詠詩，2005)。性能式法規於民國九十二年開始規劃推動，針對建築物防火材料區劃進行規範，而防火材料是建物防火安全區劃的重要一環(陳詠詩，2005)。防火安全區劃的建立與維持，防火門扮演了舉足輕重的角色，防火門除了可阻隔火勢蔓延，亦可避免濃煙竄進逃生空間，進而提

高壓氣體製造、分裝、儲存及販賣場所。四、大眾運輸工具。五、其他經中央主管機關核定之場所。」

² 消防法第九條內容：「依第六條第一項應設置消防安全設備場所，其管理權人應委託第八條所規定之消防設備師或消防設備士，定期檢修消防安全設備，其檢修結果應依限報請當地消防機關備查；消防機關得視需要派員複查。」

升火災獲救之機會，由東科大火案例可知建基因廣設防火門，在火災中損失減少至最低，並快速恢復營運(楊德芬，2001)。

防火門整體生命週期涵蓋了眾多政府機關，其中主管機關有經濟部標準檢驗局(以下簡稱標檢局)或是內政部營建署，其他尚有委託防火材料實驗室、各地縣市政府建築主管機關。各政府部門對於防火門管理皆有其權限，但又缺乏完全能力來執行公權力，又因各自業務屬性及缺乏專業人力，致於生產至安裝使用之後市場管理機制不甚完備。在目前環境下，部分不肖業者為搶攻市場，以矇混的手段，賣出與報告書不符的產品，造成使用者與政府對市場管理部分產生困擾(李豐榮，2003)，不合格防火門充斥市場並削價競爭，使得民眾身家性命財產安全受到威脅，同時合法廠商權益亦備受影響。建築用 3m*3m 以下防火門目前由標檢局負責管理(管理法源為商品檢驗法)但防火門商品與一般商品迥異，缺乏流通市場提供標檢局執行市場監督且安裝使用階段又屬建築主管機關的管轄，使得執行商品檢驗法市場監督時產生困難。政府單位間資訊不流通使得標檢局的市場監督機制無法有效發揮，在缺乏流通市場的情形下，標檢局市場監督作業則須仰賴建築主管機關發文與一般民眾檢舉才有辦法執行，對於追蹤劣質廠商之效果不彰。

基於公共安全理念且為了加強防火門之生產、運送、檢驗、使用過程的資訊流通，本研究透過 RFID 標籤紀錄之資訊進行防火材料追蹤管理。RFID 標籤本身具有移動資料庫的特性(可視為簡易型資料載具)，在無後端資訊平台情形下可作為防火門生命週期中所有主管機關資訊交換的媒介；另外，若 RFID 配合後端資訊平台使用可發揮 Auto-ID 的功用，使生命週期的主管機關皆能透過系統檢視防火門產銷歷程的相關資料。本研究繼去年研究成果延續探討 RFID 於防火門生命週期管理，使防火門生命週期中各單位皆能隨時由 RFID 標籤取得所需資料來檢視該防火門，因此相關單位若能導入 RFID 執行電子化防火材料追蹤管理必能提升防火材料之安全效益。

第二節 研究範圍與內容

壹、研究內容

本研究各分項計畫之研究內容說明如下：

一、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

基於落實公共安全之理念，本研究利用 RFID 技術所帶來的履歷追蹤、資訊雙向溝通等特點，將其應用於消防安全設備管理，希冀協助消防安全設備師(士)於檢修作業執行過程達到簡化檢修作業流程提升檢修效率之功效，以及幫助管理權人有效掌握場所內的消防安全設備狀態，達到確保公共安全之目標。本計畫預計將工作內容規劃為三個階段，預計三年完成研究。第一階段(97年)針對 RFID 技術於消防設備管理應用之可行性進行探討；第二階段(98年)預計進行第一階段所提出之系統雛型規劃進行整合開發；第三階段(99年)以一實際案例導入本計畫開發之系統，探討 RFID 與消防設備管理流程的整合應用，並驗證與修正系統功能使系統能更符合管理需求，以推廣並促進建築物安全性及消防設備產業及 RFID 產業提升之目標。本年度(97年)的研究目的如下：

1. 探討 RFID 應用於消防設備管理之適用性分析；
2. 提出利用 RFID 技術於消防設備檢修管理之應用情境分析；
3. 探討 RFID 的合適頻段與標籤；
4. 建議 RFID 技術於消防設備管理之導入方式；
5. RFID 技術應用於消防設備管理之管理資訊系統雛型規劃。

二、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

本研究提出防火材料市場管理整合無線射頻識別技術技術(RFID)之規劃，計畫第一年針對防火門、矽酸鈣板、石膏板等防火材料探討 RFID 之應用，主要著重於生產履歷之驗證、查核及應用可行性。本計畫預計將工作內容規劃為四個階段，預計四年完成研究。第一階段(96年)針對防火材料認證、檢驗、管理應用 RFID 技術之可行性進行探討；第二階段(97年)持續探討 RFID 導入的方式並進行系統規劃與建構系統雛形；第三階段(98年)針對第二階段所研擬之系統規劃與雛型進行現地實測並修正系統；第四階段(99年)針對第三階段所開發之系統進行驗證。今年度(97年)本研究計畫將延續第一年(96年)的成果(防火門導入 RFID 之應用可行性)，將 RFID 研究範圍延伸至防火門從生產至使用維護等之生命週期管理(如表 1-1 所示)，促使各防火建材具備生產、檢驗、履歷資料識別之功能，並使建築物防火建材達到日後維護

與追蹤分析之管理功用，將可有效管控防火建材之品質，達到安全管理之效益。研究目的如下：

1. 探討防火門生命週期之管理現況；
2. 提出 RFID 整合於防火門生命週期之管理模式與機制；
3. 進行 RFID 於防火門生命週期之管理情境分析；
4. 分析 RFID 於防火門生命週期的各主管單位之管理資訊內容；
5. 建置 RFID 於防火門生命週期管理資訊系統雛型。

表 1-1 年度計畫差異表

本年度計畫	前一年度計畫
<ul style="list-style-type: none"> ● 探討防火門生命週期之管理現況； ● 提出 RFID 整合於防火門生命週期之管理模式與機制； ● 進行 RFID 於防火門生命週期之管理情境分析； ● 分析 RFID 於防火門生命週期的各主管單位之管理資訊內容； ● 建置 RFID 於防火門生命週期管理資訊系統雛型。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 探討防火材料現況問題 ● 提出適用防火材料 RFID 應用之設備與頻段 ● 針對矽酸鈣板、石膏板及防火門 RFID 應用之進行實驗分析，瞭解其應用之問題與盲點 ● 探討 RFID 導入材料檢驗及抽查機制流程 ● 探討 RFID 導入材料可行性與效益 ● 前端防火材料查驗系統及後端 Web-based 管理系統建議

(資料來源：本研究整理)

貳、研究範圍

本研究各分項計畫之研究範圍說明如下：

一、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

消防安全設備檢修乃是確保場所公共安全之重要環節，若有效管理場所內消防安全設備檢修狀態將可提升場所安全。另外，火災發生時之火焰控制將與場所內人員逃生產生關聯，而滅火設備為消防安全設備(包含滅火設備、警備設備、消防搶救上必要設備及避難逃生設備等)中可撲滅或減緩火勢延伸之設備種類，其中滅火器為滅火設備中設置率最高且可於火源初起時便執行滅火動作之設備，因此本研究以消防安全設備管理中的消防安全設備檢修為研究範圍，並以滅火設備中的滅火器為研究對象，嘗試將 RFID 導入應用來探討 RFID 於消防安全設備檢修管理過程可能帶來之效益。

另外，依消防法第六條³及第七條⁴規定場所內的消防安全設備管理的相關人員為管理權人及消防安全設備師(士)，因此本研究所規劃之RFID導入消防安全設備管理流程與系統之應用對象為管理權人及消防安全設備師(士)。

二、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

防火材料種類繁多且大部分防火材料對於導入RFID的效益不高，因此鎖定於導入RFID技術可行性以及導入效益較高的防火門。目前防火門主管機關有內政部營建署與經濟部標檢局，建築用3m*3m以下防火門為標檢局應施檢驗公告的商品，屬標檢局管理；特殊建築空間用3m*3m以上防火門，則採用建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點所規範，其主管機關為營建署。本研究考量因3m*3m以上之防火門屬於特殊建築空間使用且數量少管理容易，因此本研究將標檢局公告的建築用3m*3m以下防火門為研究範圍限制。

第三節 研究方法與流程

本研究係在探討RFID於防火門檢驗、管理、認證之應用，以及應用於消防設備管理流程，因此本研究必須透過相關資料進行整理分析了解RFID導入防火材料與消防安全設備之適用性。

● 資料收集

透過文獻探討了解消防設備的定期檢修的運作流程、防火材料生命週期管理，以及RFID的理論與應用和現況。就所瞭解的資訊，透過資料收集協助研究的聚焦。並UpdateRFID相關的技術與知識，以期將最新以及最適當的技術導入於防火材料生命週期管理與消防設備管理機制中。

● 專家訪談

透過專家訪談的方式，將RFID技術解釋給專家瞭解，經由與專家討論的過程，希望經由專家對於消防安全設備檢修流程與防火材料生命週期的瞭解與專業知識，給予本研究部分將RFID導入防火材料生命週期管理與設施設備檢修管理機制的建議。

³ 消防法第六條：「場所之管理權人應設置並維護其消防安全設備。」

⁴ 消防法第七條：「消防安全設備之裝置、檢修應由消防設備師或消防設備士為之。」

- 資料整理與分析

將收集來的文獻、資料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工具，擬訂出對於「運用 RFID 整合入消防設備管理的運作機制流程」以及「運用 RFID 提升防火材料生命週期管理機制」。

- 資料庫分析與系統雛形建構

根據擬定出的「RFID 提升防火材料生命週期管理機制」，分析每個流程所需求資訊透過資料庫分析工具來建立資料庫，並建立 RFID 導入防火門生命週期管理的管理資訊系統之雛形。

本研究各分項計畫之研究流程說明如下：

一、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

無線射頻 RFID 技術於消防安全設備管理之應用研究首先透過文獻收集整理出消防安全設備管理現況問題，再透過 RFID 技術廠商及消防安全設備檢修單位等專家訪談，重新修正出現消防安全設備檢修之現況問題及瞭解 RFID 應用之優勢與限制，並藉由消防安全設備檢修單位之訪談來瞭解 RFID 導入之效用，最後擬定出 RFID 導入消防安全設備管理之應用流程與效益分析(如圖 1-1 所示)。

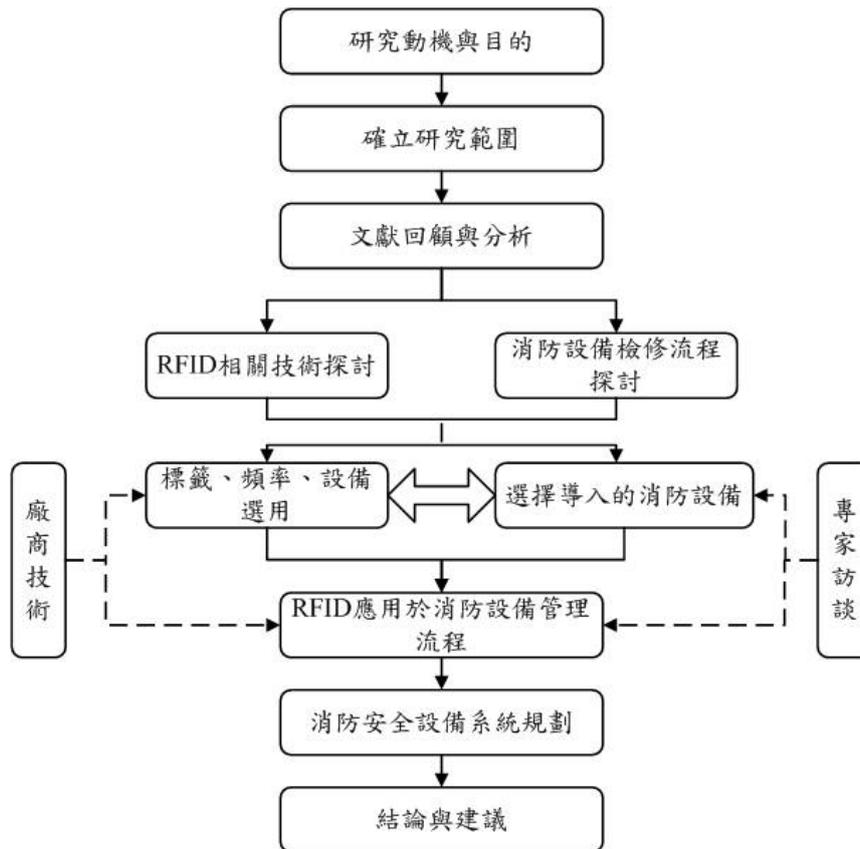


圖 1-1 RFID 技術於消防設備管理應用之研究流程圖

(資料來源：本研究整理)

二、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

本研究首先透過研究問題、範圍界定及相關文獻回顧分析瞭解，並探討現階段防火門相關法規與檢驗流程、認證系統及市場上流通之防火門產品管理現況，藉以剖析目前防火門認證、檢驗與管理發生問題之癥結處及探討導入 RFID 之需求，並針對防火門生命週期進行探討解析，瞭解 RFID 於防火門生命週期中之應用方式與角色，利用 RFID 於物流追蹤特性進一步擬定防火門生命週期管理模式。本研究過程將以資料收集分析及專家訪談方式進行探討 RFID 技術於防火材料生命週期管理之應用模式(如圖 1-2 所示)。

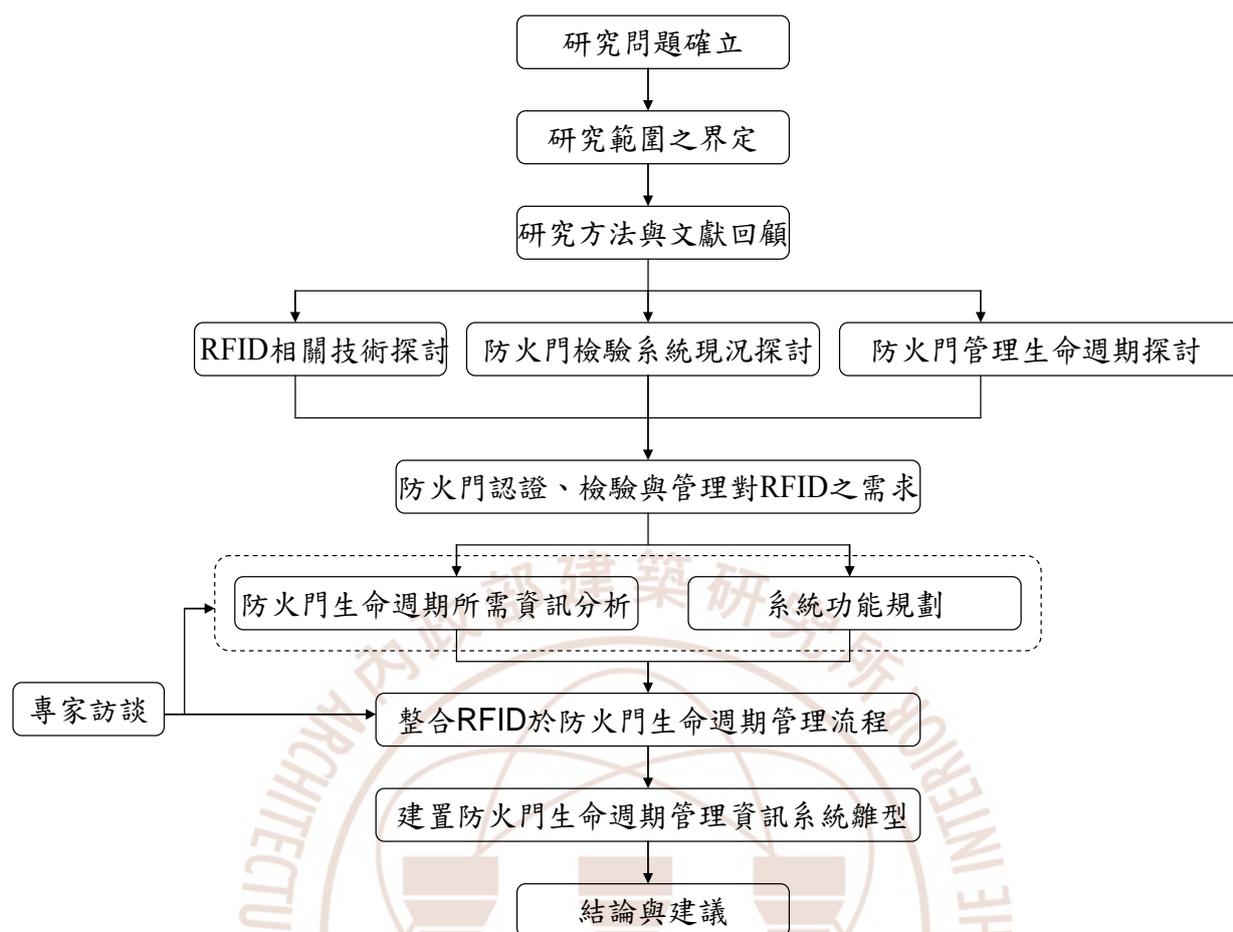


圖 1-2 RFID 於防火材料及流向管控之研究流程圖

(資料來源：本研究整理)

第四節 蒐集資料與文獻分析

壹、無線射頻識別 RFID 之介紹

無線射頻識別(Radio Frequency Identification, RFID)是一種直接繼承雷達概念的技術，其應用可以追溯到第二次世界大戰期間英國軍方為辨別從歐洲大陸返回英國本島的飛機是否為敵機而發展非接觸技術，此一系統稱 IFF 敵我識別系統(Identify: Friend or Foe)為首次使用的無線射頻識別系統，並一直使用在今日的航空流量管制上(陳宏宇，2006)。

1948 年哈里·斯托克曼(Harry Stockman)在無線電工程師協會(Institute of Radio Engineers)學報上發表「利用能量反射進行通信(Communion by Means of Reflected Power)」奠定 RFID 技術的理論基礎(譚民等，2007)。

1977 年左右隸屬美國政府的洛薩拉摩斯國家實驗室(Los Alamos National Laboratory)也開始發展非接觸技術，嘗試於牛隻身上植入無線射頻標籤(Tag)以進行追蹤牛隻之實驗。到了八十年代，美國與歐洲的數家公司開始著力於減少 RFID 標籤尺寸和成本的降低，以便能將無線射頻技術嵌入員工卡之內取代傳統鑰匙的使用，並進行資料存取與實際的門禁管制應用，增加員工進出的便利性與安全性(陳宏宇，2006)。

RFID 被 Gartner Group 譽為十大重要策略技術之一(Dan Farber，2004)。RFID 技術可透過無遠弗屆的網路構成實體世界物件聯網，是未來實現 Ubiquitous 網路社會(Ubiquitous Network Society,網路無所不在)的重要元件，並將開創嶄新的企業管理技術(RFID 應用推動辦公室，2008)。

一、無線射頻識別 RFID 定義與原理

依據全球電子化商品編碼聯盟之定義(EPC global, 2003)：「RFID 係利用無線射頻電波自動識別資料之系統。其系統架構為利用附著於人或物之 ID 標籤(由 IC 晶片、天線所構成)、讀取器之間進行通訊。在晶片中記錄資訊，即能在有效通訊範圍內的讀取器溝通，進而達到資料交換識別之目的。」

無線射頻的主要操作原理(如圖 1-3 所示)，是利用讀取機的天線發送無線電波給電子標籤，以進行無線資料識別及擷取的工作。係一種非接觸的自動識別技術，其基本原理是利用射頻信號和空間耦合(電磁耦合或電磁傳播)傳輸特性，實現對被識別物體的自動識別行為，獲取標籤物件相關資訊(游戰清等，2006)。



圖 1-3 無線射頻識別 RFID 系統基本架構圖

(資料來源：李靜雯，2007)

二、無線射頻識別 RFID 之組成與分類

其主要構成元件為標籤、天線、讀取器、應用系統，茲分述如下：

- A. 電子標籤(Tag)(如圖 1-4 所示)：電子標籤是由耦合元件及晶片組成，標籤含有內建天線，透過電感耦合或電磁反向散射原理與 RFID 讀取器進行通信(周湘琪，2004)。

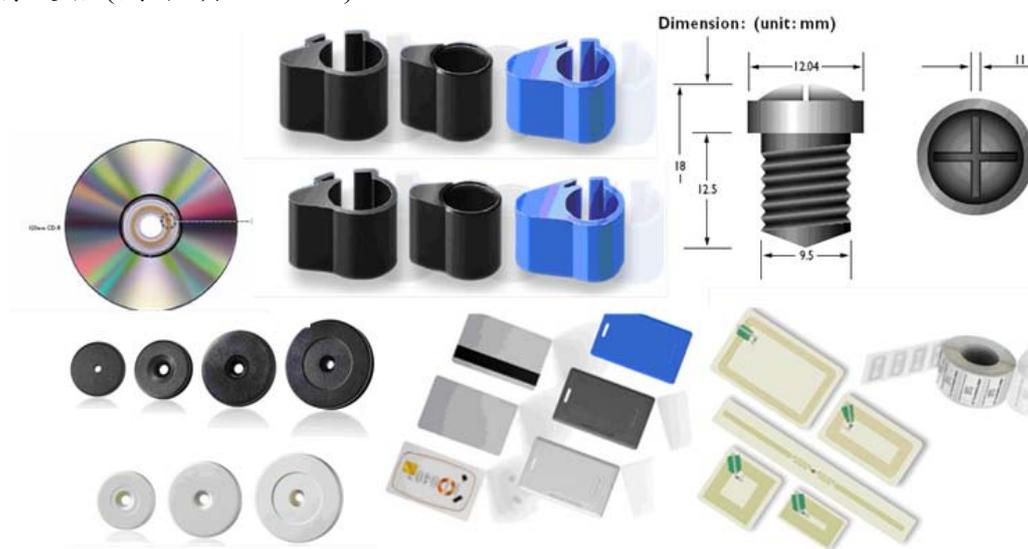


圖 1-4 RFID 標籤種類

(資料來源：友鵬科技)

- B. 天線(Antenna)：在標籤和讀取器間傳遞射頻訊號，天線是為標籤與讀取器提供射頻訊號空間傳播的設備，天線的形狀和尺寸決定能感應的頻率範圍。
- C. 讀取器(Reader or Interrogator)(如圖 1-5 及圖 1-6 所示)：由於標籤為非接觸性質，所以 RFID 系統必須借助為於應用系統與標籤之間的 RFID 讀取器來讀取標籤內的資料以進行物件識別，或者將新資料寫入標籤內以更新資料。RFID 讀取器本身包括主電腦相連結的介面之軟體部分及控制電路、收發模組與收發天線之硬體兩部分(游戰清等，2006)：
- (一) 軟體部分：係生產廠商在產品出場時置入讀取器模組中，包括控制軟體來負責控制天線發射之開關及與主機間的資料傳輸交換等功能；及載入軟體與解碼軟體。
 - (二) 硬體部分：由控制電路、收發模組與收發天線所組成，通常採用 ASIC 元件和微處理器來進行 RFID 標籤和 RFID 讀取器之間傳送資料的加密、解密及身份驗證。



圖 1-5 固定式讀取器

(資料來源：帝商科技、NEC，2007)



圖 1-6 移動式讀取器

(資料來源：宏通數碼科技、精技電腦，2007)

- D. 系統應用：RFID 應用系統係包括前端 RFID 資料獲取系統、中介軟體以及後端結合資料庫管理系統、電腦網路與防火牆等技術，提供全自動安全便利的即時監控系統功能。

依據無線射頻識別系統的工作頻率、能量傳遞方式、作用距離及讀寫方式進一步分類，各有其特徵與應用領域，其成本也不同，相關分類方式與內容如下：

I. 根據工作頻率

無線射頻識別系統隨著不同的應用環境有相對應的頻段(如表 1-2 所示)，其中 RFID 常見的頻率如下，分別為 135kHz、13.56MHz、433MHz、860~930MHz、2.45GHz 以及 5.8GHz (本研究整理自游戰清等，2006)。

- (一) 低頻(Low Frequency, LF)：低頻 RFID 使用小於 135kHz 的頻段，讀取範圍小大約只有 3cm~90cm，而且資料轉換速率(Data Rate)低、傳輸速率慢以及標籤尺寸較大，不過低頻 RFID 對於水和金屬物質的影響抵抗能力較強。

表 1-2 各類 RFID 頻段

頻率	項目	頻率範圍	波長	大量應用	RFID 應用頻率
極低頻 VLF Very Low Frequency		10KHz~30KHz	40000ft	語音	—
低頻 LF Low Frequency		30KHz~300KHz	4000ft	航空與玩具	125KHz 135KHz
中頻 MF Medium Frequency		300KHz~3MHz	400ft	AM 收音機	—
高頻 HF High Frequency		3MHz~30MHz	40ft	短波收音機	13.56MHz
特高頻 VHF Very High Frequency		30MHz~300MHz	4ft	電視、FM 收音機	—
超高頻 UHF Ultra High Frequency		300MHz~3GHz	4ft	電視、手機與微波爐	860-956MHz 2.45GHz
極高頻 SHF Super High Frequency		3GHz~30GHz	0.4ft	衛星	5.8GHz
至高頻 EHF Extremely High Frequency		30GHz~300GHz	0.04ft	研究用	—

(資料來源：整理自商品條碼策進會)

- (二) 中頻(Medium Frequency, MF)：中頻 RFID 使用 400~530 頻段，由於其具備較佳的反射能力及對於噪音抵抗能力高所以在日本被廣泛應用，因此 MF RFID 是工廠自動化應用的最佳選擇，但是中頻 RFID 的缺點在於讀取範圍較小大約只有 10~15 公分。
- (三) 高頻(High Frequency, HF)：高頻 RFID 使用 13.56MHz 頻段，最大優點在於具備高穿透力，其缺點為讀取範圍小、資料轉換速率低。由於其讀取範圍小，對於水和金屬物質的影響抵抗能力較超高頻強，在價格上則比超高頻貴。
- (四) 超高頻(Ultra High Frequency, UHF)：使用 860~960MHz 以及 433MHz 這兩種頻段，具備標籤尺寸小、低功耗、高整合、資料轉

換速率快、讀取範圍較大及價格便宜等優點，缺點為容易受水和金屬物質的影響。

- (五) 微波(Microwave)：使用 5.8GHz 頻段，微波 RFID 的特性與超高頻 RFID 雷同，對水和金屬物質的抵抗能力較弱，讀取範圍最大。

II. 根據能量傳遞方式

- (一) 主動式標籤(Active Tag)：本身含有電池可隨時傳送資料給讀取機，一般用在人員、大裝備或昂貴的物品之即時定位系統上。
- (二) 半被動式標籤(Semi-passive Tag)：半被動式電子標籤含有電池，預設模式為睡眠狀態接收到喚醒器或讀取機所發射出的 RF 能量，會執行資料讀取與寫入的操作(EPC global, 2008)；喚醒器是一種操作頻率不同於讀取機的便宜裝置，通常安置於特定出入處，當帶有主動式電子標籤的人員或物品通過該處時，可利用喚醒器使電子標籤運作，如此可節省電池的耗電量。
- (三) 被動式標籤(Passive Tag)：被動式標籤因未含電池又稱為無源標籤，其電源是感應自讀取機所發射過來的 RF 無線電波能量；當電子標籤感應到能量時，天線模組會感應產生電流，並對電容器充電成可用之電源，以便將微晶片內記憶體中的識別碼資料回傳給讀取機(EPC global, 2008)。由於被動式電子標籤的電源是由讀取機所提供，可以使用到損壞為止，其可使用的距離根據所使用之操作頻率而定。

III. 根據射頻標籤讀寫方式

若 RFID 標籤依據記憶體讀寫功能將可以區分為唯讀、僅能寫入一次且多次讀取及可重複讀寫三種(周湘琪，2004)。

- (一) 唯讀(Read-Only, R/O)：RFID 標籤晶片內的資訊出廠時已固定，使用者僅能讀取 RFID 標籤晶片內的資訊，而無法進行寫入或修改的程序。
- (二) 僅寫入一次(Write-Once Read-Many, WORM)：與唯讀 RFID 標籤差異為使用者可以寫入或修改 RFID 標籤晶片內資料一次，並與唯讀 RFID 標籤相同亦可進行多次讀取。
- (三) 可重複讀寫(Read-Write, R/W)：使用者可以透過讀取器進行 RFID 標籤內晶片資訊之讀取與寫入，資料可以視需要附加或重新

寫入。

三、無線射頻識別 RFID 之特性與限制

RFID 系統的技術日益成熟，隨著應用範圍及市場規模逐漸擴大，成本亦隨之下降、發展潛力上昇及商機無限，RFID 系統的優點(如表 1-3 所示)。

表 1-3 RFID 系統的優點

優點	內容
具有讀/寫操作	可根據 RFID 標籤內之記憶體型式(ROM 或 EEPROM)，以進行 RFID 標籤內資料之讀取和寫入操作。
資料的記憶量大	RFID 標籤的資料記憶體容量會隨著不同應用的需求而越來越大。
壽命長	RFID 標籤因為本身資料可更新，因此可以由 RFID 讀取器更改其功能重複不斷地使用。
穿透性佳	RFID 標籤若被紙張、木材、塑膠等非金屬或非透明的材質被覆的話，亦可進行穿透性通訊。
耐環境性佳	RFID 標籤由塑膠材質所被覆而成，具強力的抗污性，故可使用於有油污、灰塵等污穢或黑暗之環境中。
使用便利性高	RFID 標籤產品造型多樣，可植入動物體內、可藏於物件內、可貼於物件表面等，應用在各種不同場合中。
識別速度快	RFID 讀取器讀取 RFID 標籤資料的時間極短，且可同時讀取許多 RFID 標籤，使得識別速度變很快，故可用於物件之生產線上。
可縮短作業時間	由於具有極快的識別率，無論是倉儲作業、貨物生產或通路作業等，都可正確且快速完成。
視線無限制	識別時可無方向性的讀取 RFID 標籤資料。(高頻仍具有少部分方向性)
可識別的距離長	只要根據 RFID 讀取器所使用的操作頻率，以及主動式標籤、半主動式與被動式 RFID 標籤的使用，就可決定識別距離。
資料讀取	同時讀取所有 RFID 標籤與自動識別與管理，取代條碼之

優點	內容
正確性高	人工掃瞄讀取方式，大幅減少人工錯誤，增加資料讀取的正確性。
資料安全性高	RFID 標籤內的資料存在微晶片內，讀取時皆有密碼保護，使之不易被竊取與偽造。

(資料來源：陳冠宇，2006)

任何創新的科技於真正實行時，難免將面臨許多來自不同層面之限制與瓶頸，如下所示：

A. 技術限制上的突破與克服

RFID 對某些特定介質很敏感，含水與金屬的環境都會影響 RFID 的讀取，它也無法穿透人體組織，易受到干擾；雖然 RFID 讀取無視線限制但仍須考量環境影響讀取之狀況，必須量取電子標籤與天線讀取的最佳位置關係，才能保證讀取成功率(RFID 應用推動辦公室，2008)。此外，在物流與大量讀取的應用要求時，對於傳輸速度與資料過濾與處理，都是技術上需克服的困難。

B. 讀取的精確性

影響讀取率的因素包括金屬、水、液體或電磁波等介質的干擾，及天線穿透率，使訊號的傳導產生干擾與衰減，間接影響 RFID 系統讀取資料之可靠性與準確性。

C. 成本問題

RFID 雖可廣泛於各類產業之應用，但由於目前其製作成本仍比條碼(Bar Code)印製成本高出甚多，且資料的儲存量愈大成本愈高，因此改善製程與提高市場規模量，為降低 RFID 成本之方法(林柏碩，2007)。

D. 隱私權的疑慮

消費者受告知權規範不清，現行法未明確規範蒐集人須揭露蒐集目的、資料類別以及被何人蒐集，未來可能成為隱私權保護的漏洞。國內對於 RFID 隱私權保護的爭議亦在最近被廣泛地重視，包括現行「電腦處理個人資料保護法」，未來修法應考慮擴大適用主體及於 RFID 的使用單位，落實個人資料隱私保護(RFID 應用推動辦公室，2008)。

E. 應用環境

目前 RFID 讀取器與 RFID 標籤有許多廠牌與型式，不同廠牌的讀取器與 RFID 標籤無法互通，其用途亦有所差異。儘管 RFID 標籤可透過特殊封裝等方式，能克服環境之限制，但由於不同施工環境之差異性甚大，因此導入 RFID 之運用，應考量應用環境因素，慎選適當的 RFID 設備方案。

四、國內導入 RFID 之應用領域

台灣於 2006 年以國內相關產業的群聚效果、同時也是國際共同議題的五大公領域作為先導應用，整合政府資源，協助業者開發及規劃應用 RFID 藍圖(如圖 1-7 所示)，帶動台灣 RFID 產業的蓬勃發展，而五大公領域則涵蓋居家與公眾安全、貿易通道安全、航空旅運應用、食品流通安全及健康與醫療應用。

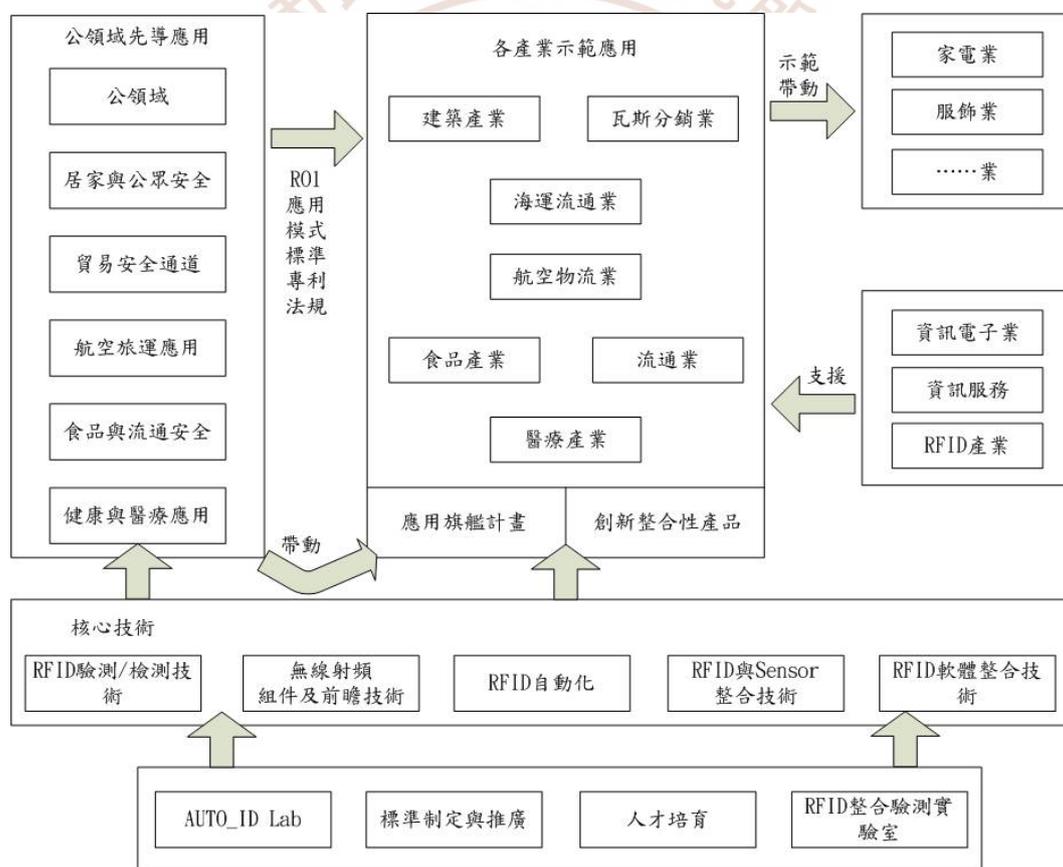


圖 1-7 台灣 RFID 整體策略及推動藍圖

(資料來源：經濟部商業司，2005)

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

目前全球各大廠與政府單位企圖以 RFID 技術發展和不斷創新的商業應用締造二次 IT 革命，在台灣也有許多單位參與 RFID 導入應用(如表 1-4 及表 1-5 所示)。

表 1-4 RFID 於國內產業之應用概況

時間	應用名稱	參與單位	目的/特點
2002年	悠遊卡	Philips 半導體(現為 NXP)、台北智慧卡票證	通用於大台北地區的非接觸式交通電子票證系統智慧卡
2003年	醫療院所接觸史 RFID 追蹤管制系統	工業技術研究院、新竹東元醫院	如有疑似 SARS 或其他傳染病病例出現，能在 20 分鐘內過濾出可能被傳染的對象進行後續處理
	SARS 醫院防疫追蹤資訊系統	資訊工業策進會、臺北醫學大學附設醫院	利用 RFID 即時監控及定位的特性，進行院內感染控制、院內分區隔離追蹤、醫療廢棄物追蹤管理、社區隔離照護等作業
	醫療院所接觸史 RFID 追蹤管制系統	工業技術研究院、新竹東元醫院	如有疑似 SARS 或其他傳染病病例出現，能在 20 分鐘內過濾出在重疊的時空下可能被傳染的對象進行後續處理
2004年	RFID 整合驗測實驗室	工業技術研究院	為發展 RFID 標籤及 RFID 讀取器技術和標準檢測技術，協助產業建立 RFID 物流中心驗測標準與架構
	推動 RFID 於汽車產業之應用	工業技術研究、裕隆日產汽車	RFID 的技術應用於保修服務廠業務，有效管理交車中心的車輛庫存及進出流程，降低人工作業成本及時間
	RFID 物流中心倉儲管理系統建置	資訊工業策進會、燦坤實業	倉庫管理應用計劃
2005年	Open Book 智慧圖書館	臺北市立圖書館規劃建置	借還書不再需要館員
	亞太 RFID 應用驗測中心	經濟部、工業技術研究院	獲 RFID 產業國際標準制定組織 EPCglobal Inc. 宣布成為全球四大 EPCglobal 應用標準驗測實驗中心之一，為亞洲唯一獲證單位
	智慧型安全貨櫃先導測試計畫	經濟部、工業技術研究院、陽明海運	採用美國 GE Commerce Guard Co 之貨櫃安全裝置 (Container Security Device ; CSD)，配合陽明海運於基隆港、高雄港、美國洛杉磯港為實體貨櫃運作環境，進行跨國安全貨櫃之測試

時間	應用名稱	參與單位	目的/特點
	RFID 應用於半導體晶圓測試供應鏈	資訊工業策進會、ORACLE、南茂科技	對物管之效益上，可減少收貨時間、貨物去向(人/時/地)
	應用 RFID 於花卉運銷光照先導性研究	經濟部、資訊工業策進會、中興大學	研發內嵌 RFID 控制器之光照載具、對蘭花運銷管理進行試驗性評估
	RFID 汽車保修業務	工業技術研究院、IBM、裕隆日產汽車保修中心	在汽車底盤嵌入 RFID 標籤，記錄詳細保養維修相關資訊，利用維修廠內已配置的 RFID 讀取器，記錄送修車輛在維修中心內的動向，車主可清楚了解車輛目前具體情況
	主動式校園 RFID 解決方案	工業技術研究院、IBM、奈訊科技、台北市南湖國小	運用 RFID 偵測感應器來進行校園出席管理和校園安全禁區管理
2006 年	醫療行業廢棄物管制計畫	環保署、中興醫院、仁愛醫院	管制醫療廢棄物清理流向，為事業廢棄物管理之一大創新措施
	RFID 紙箱設計測試服務平台	資訊工業策進會、HP、參數科技、正修科技大學、正隆	台灣首座 RFID 紙箱整合測試中心，可縮短紙器業者 RFID 紙箱設計生產時間，並提供 RFID 紙箱需求業者實物測試環境
	西門智慧圖書館	臺北市立圖書館	全球首座設於捷運站之無人服務圖書館，開放時間配合捷運站運作，長達 18 小時
	電子監控制度	法務部	預防性罪犯再犯
	RFID 食品流通履歷	經濟部、工業技術研究院、台灣食品 GMP 發展協會	防止廠牌仿冒、品質仿冒、問題原料等事件
2007 年	感應式信用卡手機	中國信託、Visa 國際組織、中華電信	以中華電信客制手機 CHT 9000 改裝而成，在手機後蓋嵌入中國信託 Visa Wave 感應卡，讓手機小額付款結合金融機制
2008 年	國際運動競賽計時報到系統	鞋類暨運動休閒科技研發中心、鐵人三項運動協會	以 RFID 技術應用於運動賽會活動，開發計時報到系統，讓選手以佩帶 RFID 晶片識別帶的方式，經由感應天線無線傳輸至系統，感應讀取晶片內資訊，準確測量通過時間、立即計算成績，即時以電子看板顯示，減少活動人力，精簡賽會作業時程及服務品質。

時間	應用名稱	參與單位	目的/特點
	公務自行車系統	台積電、松猛租車、華凱資訊	員工利用識別證 HID 卡，在自行車控制站刷卡認證即可借用，還車時也僅需將車放在車架即可，裝置於車籃下方的 RFID 晶片，能通過系統控制與連結，方便其他想使用公務自行車的員工透過 intranet 查詢各廠區可使用的自行車數量。

(資料來源：本研究修改於拓璞產業研究，2008)

表 1-5 國內 RFID 發展現況

時間	推行單位	目的
2008 年	工業研究院	<ol style="list-style-type: none"> 1. 加工食品的流通履歷追蹤系統。 2. 移轉超高頻技術，成立新公司。 3. 會展 RFID 的應用。 4. 未來研發 RFID Tag/Reader 整合於手機。
	車輛中心	<ol style="list-style-type: none"> 1. 成立汽車服務整合應用系統產業聯盟。
	教育單位	<ol style="list-style-type: none"> 1. RFID 校區/週邊生活圈應用。 2. RFID 巡邏系統。 3. 點藏品定位與利用系統。
	業界動態	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由國內自行研發微型 EPCglobal UHF Gen2 Reader 模組通過 EPCglobal 認證。 2. 悠遊卡結合信用卡與無人圖書館管理。 3. 智慧型紙箱。 4. EPC 供應鏈即時資料管理。 5. RFID 供應鏈即時資料管理。 6. 感應式手機結合信用卡功能。
	業界聯盟	<ol style="list-style-type: none"> 1. RFID 技術移轉成立新公司。 2. 聯合成立 EPCglobal 驗測中心。 3. 國產應體產品整合微軟 RFID 平台。

(資料來源：本研究整理)

五、RFID 應用於營建物料管理相關文獻

RFID 技術目前雖然已應用於國內外各行業之中，但對於營建業而言，由於營建工程專業分工介面較細，且外在環境也較為複雜且惡劣，因此若利用 RFID 技術整合營建工程生命週期較為困難。但若利用 RFID 技術導入部分工作流程如施工物料管理、施工機具設備管理、品質管理等方面，不僅能

使作業效率提升更可提高營建工程之施工品質。茲將 RFID 國內外營建相關產業之研究及應用，分類彙整如下：

施工物料管理

施工物料管理目前為 RFID 導入營建產業最多之應用，其應用可記錄材料之相關資訊包含使用記錄、時間及位置所在等，且可較於傳統條碼標籤提供更高之效益。

鄭明淵(2005)實驗將 RFID Tag 設置於建築工程中不同的建築材料，如混凝土、鋼筋混凝土、鋼骨構件、木板、塑膠、鋁、玻璃、天花板及磚牆等，針對深度不同及材料不同進行評估，了解 RFID Tag 在建築構建中資料讀取情形，並確立 RFID Tag 在構件上最佳施作方法及位置(鄭明淵，2005)。

郭峻宏(2007)使用全球衛星定位(GPS)、地理資訊系統(GIS)及無線射頻辨識系統(RFID)開發工地管理監測系統，用來提供檢查人員透過整合長、短通訊特色之系統進行檢查工作，藉由有效的物料管理即時控管以節省時間與成本(郭峻宏，2007)。

Kwon(2004)指出在高層建築工地中，可利用 RFID 技術並建立物料管理追蹤系統模型，用以追蹤工地之物料存放位置並規劃派遣方式，而降低二次搬運成本並提升工地之生產效率(Kwon，2004)。

Jaselskis 等人(2003)曾針對 RFID 技術應用營建產業的實例中，敘述其基本原理、成本、組成元件、經濟效益及應用現況，並說明其使用上之限制。而其中在工業管線追蹤及機械檢定兩方面相較於現今技術，應用 RFID 技術追蹤及定位工業管線之位置，可以比傳統節省 30%的時間(Jaselskis 等，2003)。

Song(2004)建立 RFID 追蹤系統平台，並用以取代傳統金屬標籤紀錄管線資料及人力盤點作業，其最大優點在於可一次讀取範圍內之所有標籤，可節省人力而提升工作效率(Song，2004)。

施工機具及設備管理

由於營建工程中工程環境複雜，且時常有不可預見之狀況發生，因此若能充分掌握工地中機具及設備的位置，則能掌控整體作業之調度並可提高生產力。

Goodrum 等人(2005)利用 RFID 技術追蹤營建工地之機具及設備，並確立可讀取範圍及距離，此研究主要利用主動式標籤追蹤工地內之機具設備，而實驗結果得知利用主動式標籤的確能達到追蹤之效果，但是主動式標籤有其電池壽命問題，通常約三個月需更換標籤上之電池(Goodrum 等，2005)。

Marshutz (2002)提出一項由 Tool Watch 針對機械工業所作的研究結果顯示，應用 RFID 導入追蹤工具之企業，其員工找尋工具所耗費之時間較於傳統方法約節省 40%的時間(Marshutz，2002)。

施工品質管理

Jaselskis (1995)利用 RFID 之電子標籤貼附於混凝土預拌車頂上，並在預拌廠及工地中設置大型天線，當車輛進出預拌廠及抵達工地時記錄其時間，確保混凝土之品質(Jaselskis，1995)。

由於國內管理混凝土試體皆以人力識別、紙本書寫等方式，而有人為缺失、仿造驗證等問題。因此，呂芄逢等人(2006)將電子標籤埋入於混凝土試體中，並於標籤中紀錄試體本身應有強度之資訊，在進行混凝土抽樣時，可確保混凝土品質(呂芄逢等，2006)。

供應鏈管理

尹衍樑(2005)提出國內潤弘預鑄廠導入 RFID 於生產流程之應用，主要將 RFID 電子標籤應用於廠區生產預鑄構件中，利用手攜式讀取器連接廠區中之無線網路，並配合行動式生產管理系統，以提升管理效率(尹衍樑，2005)。

鄭明淵(2005)藉由 RFID 技術建立一套預鑄工法之施工管理系統，以解決預鑄工法於規劃設計階段、構件製造、施工時因資訊不良而產生之界面問題(鄭明淵，2005)。

六、RFID 應用於巡檢文獻

台塑石化的產能規模在全球市場上占有一定規模，擁有數量可觀的生產設備，其中負責設備之營運與管理者高達百人，這些人員面對整個園區裡面大大小小的煉油設備，必須確保現場所有生產機器與設備必須全天 24 小時可以順利進行，所背負之責任甚為重要。由於機器設備是否正常運作直接的影響到生產的效能，所以只要稍有異常狀況，就必須馬上處理。因此，有效管

控現場生產設備的順利進行以及生產機台設備的管理，十分的重要。然而，機器設備運轉維護的人工操作模式複雜，管理人員的工作負荷及壓力相對也很大。『人員到位巡檢及檢測則無法落實，無法確認人員是否到達定位進行檢測。其次，操寫作業繁雜耗時，簿冊數據無法有效分析，影響人員作業效率；再者，設備異常無法及時發現和預防，相對的間接提高工安風險與後續處理成本。』為了提升機器設備維護巡檢作業之效能，更有效降低現場工安事故的發生率，探討流程，以自動化管理作業取代人工，預期將可有效將低人為疏失的風險，因此在參考各國際大廠的設備巡檢作業後，採用『RFID+PDA+信息管理平台』三合一之應用服務，打造一套「台塑網 RFID 到位巡檢系統」。要落實巡檢作業，最基本的要求便是要求人員確實到位。以往欠缺的管理功能，都在巡檢管理平台上獲得。藉由設備巡檢作業的自動化管理，公司主管隨時都能審視最新設備運作狀況信息，如果現場設備機器一發生異常，即能透過自動化流程簽核機制，落實異常處理、維護與修復的追蹤與稽核(RFID 世界網 2008)。

七、RFID 應用於設施維護管理相關文獻

石豐銘(2005)提出 HOUNDware 公司研發出一資訊系統，其能自動與裝置 RFID 標籤之施工器具與設備整合，進而減少維修作業時間、追蹤器具之使用狀況及延長器具之使用壽命(石豐銘，2005)。

Christine Legner(2006)提出歐洲第二大機場法蘭克福機場的營運公司認為唯有良善的設施管理流程才可以提昇工程品質，所以整合 RFID 技術應用在它的資產管理與設施維護系統。並證明可提高不同種類的設施的維修和保養，及維護和修理的歷史記錄也可快速搜索性、減少工作人員手工記錄的錯誤，並遵守強制保養計劃和安全規則，另外收集的數據，也可用來預測-維護未來的問題應用(Christine Legner, Frederic Thiesse，2006)。

Esin Ergen 等人(2007)共同提出利用 RFID 技術來追蹤設施的零件與維護歷史的一份報告，在卡內基美隆大學將 RFID 標籤放置在消防設備閥門，做出一個長達六十天不間斷的研究，試圖建立出一個真實的環境，模擬 tag 的識別、資料的存取，追蹤其壽命鑑定維修工作。結果證明目前市面上販售的主動式 RFID 技術的效果在充滿金屬物體以及不同的阻礙物的建築環境是

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

令人滿意的呈現，並由環境安全衛生部門記錄維護資料，確認 RFID 技術可以幫助設施管理流程(資料的寫入、交換、取出)，並且在每日設施管理流程工作基準上確立 RFID 技術的可行性以及可靠度(Esin Ergen 等，2007)。

貳、消防安全設備介紹

一、消防安全設備之種類

消防安全之定義為預防火災，搶救災害及緊急救護，以維護公共安全，確保人民生命財產(消防法，2007)。對於建築消防相關法規的規定，於建築物防火安全與消防安全設備之最終目標如下(李瀟瀟，2008)：

1. 防止火勢擴大。
2. 安全疏散，確保生命安全。
3. 防護建築物不至於因火災造成損壞與波及鄰房。
4. 提供消防人員於執行救災時之必要設施。

依據各類場所消防安全設備設置標準所訂定之消防安全設備種類及其意義如下(各類場所消防安全設備設置標準，2007)，並且依各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準規定必須進行檢修。

1. 滅火設備：以水或其他滅火藥劑進行撲滅火源之器具或設備。
 - A. 滅火器、消防砂。
 - B. 室內消防栓設備。
 - C. 室外消防栓設備。
 - D. 自動撒水設備。
 - E. 水霧滅火設備。
 - F. 泡沫滅火設備。
 - G. 二氧化碳滅火設備。
 - H. 乾粉滅火設備。
2. 警報設備：報知場所內人員火災發生並避難之器具或設備。
 - A. 火警自動警報設備。
 - B. 手動報警設備。
 - C. 緊急廣播設備。
 - D. 瓦斯漏氣火警自動警報設備。

3. 避難逃生設備：火災發生時為輔助場所內人員避難而使用之器具或設備。
 - A. 標示設備：出口標示燈、避難方向指示燈、避難指標。
 - B. 避難器具：指避難梯、救助袋、緩降機、避難繩索及其他避難器具。
 - C. 緊急照明設備。
4. 消防搶救上之必要設備：火警發生時，幫助消防人員從事搶救活動上必需之器具或設備。
 - A. 連結送水管。
 - B. 消防專用蓄水池。
 - C. 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)。
 - D. 緊急電源插座。
 - E. 無線電通信輔助設備。

二、消防安全設備檢修相關法令

台灣於 1985 年 3 月 1 日內政部成立消防署後，即刻於 1985 年 8 月 11 日修正「消防法」；並且於 2007 年 11 月 1 日公佈「各類場所消防安全設備設置標準」，其中將應設置消防安全設備之各類場所重新將建築物用途加以分類，以使消防安全設備之設置更趨於合理性，並且亦做為台灣建築物消防設計之共同準則。

根據各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準，管理權人申報其檢修結果之期限，其為各類場所消防安全設備設置標準規定之甲類場所者，每半年一次，即每年六月三十日及十二月三十一日前申報；甲類以外場所，每年一次，即每年十二月三十一日前申報。至檢修之期限仍依消防法施行細則第六條第一項規定，甲類場所，每半年乙次，甲類以外場所，每年乙次。前項每次檢修時間之間隔，甲類場所不得少於五個月，甲類以外之場所不得少於十一個月。辦理消防安全設備檢修工作之消防設備師(士)或檢修機構，應製作消防安全設備檢修報告書交付管理權人。檢查結果發現有缺失時，應立即通知管理權人改善。下列為消防設備相關法令：

(一) 消防法(96.01)

- (二) 消防法施行細則(94.03)
- (三) 各類場所消防安全設備設置標準(96.11)
- (四) 各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準(95.03)
- (五) 消防機關辦理建築物消防安全設備審查及查驗作業基準(91.07)
- (六) 建築法(93.01)
- (七) 建築技術規則(94.01)

三、消防安全設備管理方式

目前國內消防安全設備管理之方式共分為：

- A. 定期保養：日常保養是依業主需求進行，分為每月、每兩個月、每季不等，針對重點設備進行外觀判別消防安全設備有無毀損及配置是否恰當。定期檢修及申報：為確保消防安全設備能維持堪用狀況，依消防法規定消防安全設備須定期每年一次委託消防安全設備師(士)或檢修專業機構檢修消防安全設備，並於十二月底前向當地消防機關申報(如圖 1-8 所示)。
- B. 主管機關抽查：執行成立專責檢查小組執行、由轄區分隊消防人員執行或因應上級機關規劃之重點勤務及轄內重大災害事故發生所排定之重點檢查勤務，予以督導及不定期查核執行情形，異常時催促改善。大約每半年一次依責任區定期實施稽核或消防隊不定期實施稽核。

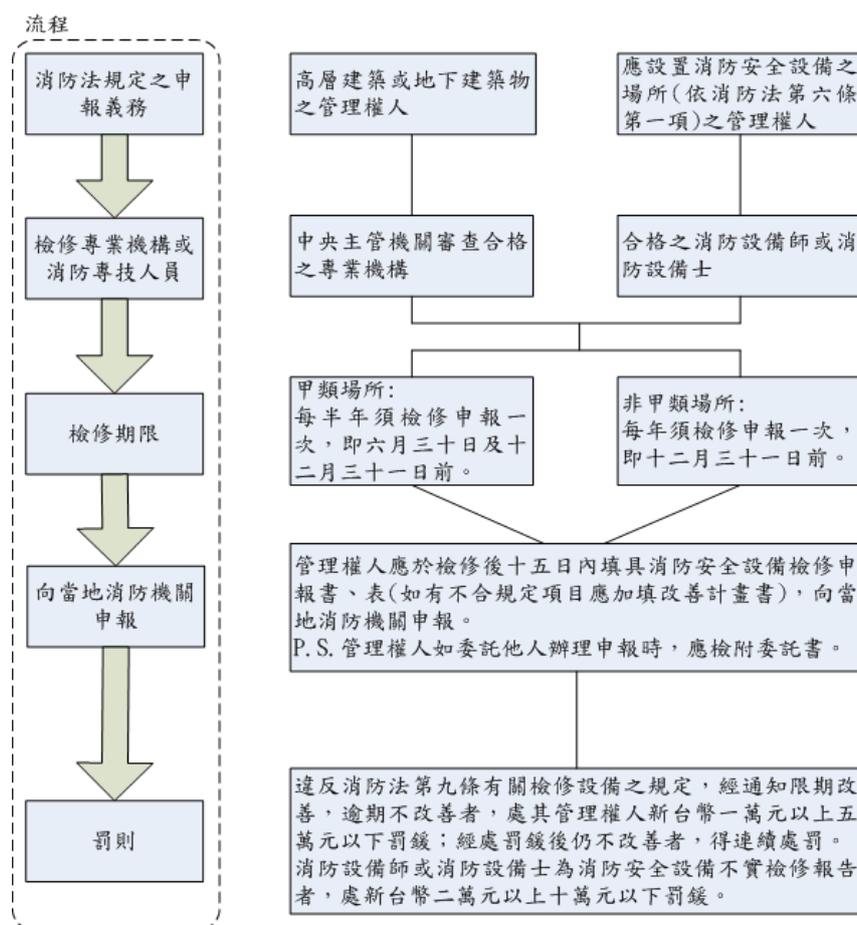


圖 1-8 消防安全設備檢修申報流程圖

(資料來源：本研究整理自消防法及各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準)

依消防法施行細則第六條⁵規定，管理權人在檢修其場所消防安全設備時必須以下列方式進行檢修作業：

1. 外觀檢查：經由外觀判別消防安全設備有無毀損，及其配置是否適當。
2. 性能檢查：經由操作判別消防安全設備之性能是否正常。
3. 綜合檢查：經由消防安全設備整體性之運作或使用，判別其機能。

⁵ 消防法施行細則第六條內容：「管理權人依本法第九條規定應定期檢修消防安全設備之方式如下：

(1)外觀檢查：經由外觀判別消防安全設備有無毀損，及其配置是否適當；(2)性能檢查：經由操作判別消防安全設備之性能是否正常；(3)綜合檢查：經由消防安全設備整體性之運作或使用，判別其機能。前項各款之檢查，於各類場所消防安全設備設置標準規定之甲類場所，每半年實施一次，甲類以外場所，每年實施一次。第一項消防安全設備之檢修項目、檢修基準及檢修結果之申報期限，由中央消防機關定之。」

四、消防安全設備整合資訊科技相關文獻

黃育民(2006)將 RFID 技術導入於地下式消防栓，以防水抗污技術附著於地下式消防栓鐵蓋表面，並定時更新 Tag 資訊。實際使用時以 PDA 或 Tablet PC 連結 RFID 之探測器，當消防車或消防人員抵達救災現場，探測器即會感應到鄰近 Tag，並將 Tag 訊號同步連結至 PC，經 RFID 辨識軟體及後端處理後，救災人員可立即清楚知道消防栓位置及基本資料(黃育民，2006)。

林樂權(2002)運用全球行動通訊系統(GSM)改良傳統型的緊急照明燈，研發 GSM 緊急導引裝置，此 GSM 緊急照明裝置可以在大樓電力損壞下，作為避難者動態式的導引，可動態顯示各疏散路線(以紅色、黃色、藍色、綠色區分)，更提供自動語音廣播功能並運用 UML 塑模觀念解析，應用於超高層大樓之避難導引(林樂權，2002)。

賴祐炯(2001)在 PC 使用 Visual Basic (VB) 程式撰寫人機界面程式與 PLC 連線，透過圖形監控的畫面，使用者不但可以監視消防系統及 PLC 的狀況，還可以直接在圖形監控的畫面上控制消防系統。最後，客戶端電腦經由網際網路與伺服器端電腦連線，達到遠端圖形監控的功能(賴祐炯，2001)。

陳雍宗(2006)應用無線通訊技術、定位系統配合機電整合於緊急通報設備之研製。使用 GPS(Global Positioning System)與溫度感測器(temperature sensor)與特殊之氣體感測器(aerification sensor)以取得物理信號之外，也透過 GPRS (General Packet Radio Service)模組作信號的即時無線網路傳送，以達成急救通報、消防防災系統能發揮一氣喝成之功效(陳雍宗，2006)。

孫清源(2001)建置一套以個人電腦為基礎的整合性消防監控資訊系統。當火警探測器偵測到火警發生時，即可透過遠端資料獲取控制模組將資料傳送到消防監控電腦，並在螢幕上顯示火警發生之分區和平面位置圖、以及連動顯示相關消防設備之啟動，同時自動透過網際網路報警。救災救護指揮中心之中央監控電腦在收到報警訊息時，即可從資料庫中搜尋該場所之位置圖、消防設備設置圖及其基本資料等，再透過無線網際網路傳送到火災現場消防車上的手提電腦，供消防隊搶救火場之重要參考。以達到火警的有效預防和即時搶救之目的，迅速撲滅火災、降低生命財產的損失(孫清源，2001)。

參、防火材料介紹

一、防火材料介紹

防火建材依火災各階段防火性能要求之不同，可分為防焰材料、耐燃材料、防火構造材料及防火設備，其設計及使用分別由消防法以及建築法系所規範，其性能基準則依商品檢驗法以及國家標準所規定(財團法人建築中心，2007)。

■ 防焰材料

防焰材料主要用途在於防止起火，必須具有防止因微小火源接觸而起火與延燒，在火源消失後具有輕易自我熄滅等特性。

■ 耐燃材料

耐燃材料的主要性能應能使火勢燃燒不易擴大，燃燒時發熱量低，發煙即有毒氣體的生成量低。其分類有耐燃一級至三級，分別為不燃材料、耐火板以及耐燃材料。

■ 耐火構造材料

防火構造材料主要用途為限制火災的擴展，種類有防火被覆材料、防火隔間牆壁、防火門窗、樑、柱以及樓板等。其必須具備一定程度之防火時效以及阻熱性兩個特性。

二、防火安全區劃介紹

防火門與防火安全區劃的相互關係密不可分，因防火門為防火安全區劃中阻隔火勢延燒的重要項目。隨著建築樓層的增高與面積增大，消防搶救日漸困難；因此，參考船艦內部分隔獨立的隔艙設計觀念，倘建築物某區發生火災僅至多該區燒毀，而非全區燒毀，這是一種火災風險管理的想法(雷明遠，2001)。

建築防火安全區劃主要功能在於防止火災擴大延燒以及增加人員逃生的時間，其構成方式係以防火樓板及防火牆將建築物區劃成數個立體空間區劃，以便將區劃內之火勢侷限於起火區劃內不會向其他區劃擴展。但為了生活機能的需要，必須於區劃構件設立開口部，在以防火構件保護之。例如人物的進出、採光、通風以及管線等等，必須穿越防火區劃，就必須以防火構件加以補強(蔡銘儒，2001)。

所謂防火安全區劃是限制法的具體實現，防火安全區劃的意義主要在限制與隔離火災危害因子(如表 1-6 所示)。

表 1-6 防火安全區劃之目的及功能要求

目的	1. 限制火災危害因子 2. 隔離火災有害因子，提供人員避難行為行動時的安全空間
功能要求	1. 從火災發生起，在避難通道(走廊、樓梯、排煙室)不得有煙、熱及火焰等火災產物侵入，至室內人員完成避難為止。 2. 火災持續燃燒時間內，限制向鄰近空間及上、下樓層擴大延燒。 甲、防止牆壁、樓板的破壞貫穿及熱傳導引起的燃燒。 乙、防止開口部(門窗)噴出火焰、熱氣及輻射引起的燃燒。 丙、防止火焰、煙氣自貫穿風管、管理傳播擴散。

(資料來源：蔡銘儒，2001)

防火安全區劃依其目的及功能需求，廣義來說可區分為防火區劃、防煙區劃及安全區劃(如表 1-7 所示)。

表 1-7 防火安全區劃的類型

區劃類型	區劃之功能目標	區劃構成
防火區劃	以防止火焰擴大及侷限延燒範圍為目標。要求具有一定時間以上之耐火性(主要為遮焰性)，亦可兼具遮煙性(兼防煙區劃)。	以耐火構造之牆壁、樓梯，以及防火設備如防火門窗構成為原則。
防煙區劃	為控制煙的擴散及流動而設置的區劃，並不要求如同防火區劃一般的遮焰性，但需要求遮煙性。一般認定為與防火區劃或安全區劃不同之垂壁(Curtain)區劃。	以具有氣密性不燃材料構成區劃為原則。固定垂板(壁)或活動板(幕、捲簾皆可採用)。
安全區劃	為確保人員避難安全而必須防止火焰、煙氣侵入避難通路及提供熱遮性保護所設置的區劃。依循避難的通路，走廊、大廳、附室等以不燃區劃構成。	以具有某程度耐火性、氣密性之耐火材料構成區劃為原則。

(資料來源：蔡銘儒，2001)

防火區劃之構件在火災發生時應保持以下性能(雷明遠，2001、蔡銘儒，2001)：

1. 完整遮焰性

區劃構件或其接合都未產生龜裂、間隙，致有礙避難行動之高溫氣體及火焰並未洩漏竄出。

2. 隔煙性

在非加熱面(非曝火面)，未產生有礙避難行動之漏煙或區劃構件本身冒煙。

3. 熱絕緣性

牆壁、地板、防火門之非加熱測表面溫度(背面溫度)應避免引起背面空間易燃物之著火燃燒及避難人員因接觸造成的燒傷。各國對於背面溫度值要求不一，我國與日本規定不超過 260°C(即木材出火危險溫度)。

4. 構造穩定性

未發生耐火上或構造耐力上有害之變形或破壞脫落。

三、防火門介紹

防火門(Fire Door)依據 NFPA 80 中定義，防火門乃是能夠供同提供開口部一定程度之防火保護之任何門扇、門樁、五金及其他配件之組合(National Fire Protection Association, 2007)。

建築技術規則建築設計施工篇的第七十五條將防火門窗歸屬於防火構造中的防火設備⁶，第七十六條對於防火門窗有其定義，防火門窗係指防火門及防火窗，其組件包括門窗扇、門窗樁、開關五金、嵌裝玻璃、通風百葉等配件或構材。並且單一門扇面積不得超過三平方公尺。

防火門耐火性能試驗，主要依據國家標準 CNS11227 規定辦理，根據防火時效與符合項目作為分類基準，可依據防火時效分為 30min、60min、120min 以及 240min 四種等級；非加熱面以不超過 260°C 則分為 A 種防火門，反之則為 B 種防火門。

防火門安裝門框的部分，需注意牆面介面是否穩固；門扇固定時需注意上邊與側邊門縫寬度需小於 3mm 以利膨脹條遇熱膨脹時阻隔煙霧通過，門底須留 1mm 的門縫，以利逃生所需的空氣；五金配件的安裝需確

⁶ 建築技術規則建築設計施工篇的第三章為建築物之防火，其中第三節為防火構造條文為第六十九至七十八條，其中第七十五條將為將防火門窗定義為防火設備之種類。

認與認證型式相同；門扇上若有挖孔，則需以防火材料作填縫處理(莊雅真，2003、公共工程委員會，2008)。

四、防火門現況相關文獻

目前防火材料欠缺完善的管理機制，造成黑心商品充斥市面，使廠商研發意願低落(陳詠詩，2005)。部分不肖業者為搶攻市場，以矇混的手段，賣出與報告書不符的產品，造成使用者與政府對市場管理部分產生很大的困擾，必須倚靠防火門及消防等相關單位執行檢查並建立出廠證明制度來確保品質(李豐榮，2003)。另外，防火門是否能確實達到防火效能，與整個門扇、門樑、五金及其他配件之組合都有關係，施工安裝上亦必須合乎工法，才能確保防火時效(莊雅真，2003)，建議國內市場管理機制參考 UL 前後市場管理機制，對於防火門品項建議採取標籤實報實領模式(陳詠詩，2005)，且可以保險理念建立建築防火材料品質驗證制度，透過風險轉移的方式，將保險公司一起拉入監督的機制中，提高落實品質管理之廠商能夠降低保險費用這種實質回饋，降低防火市場管理問題(周智中，2000)。

第五節 研究成果

本研究對於 RFID 導入消防設備管理與防火材料流向控管有著下列具體成果，分成兩個子計畫個別陳述：

(一)無線射頻辨識(RFID)技術應用於消防設備管理應用之研究

1. 探討現階段消防安全設備管理模式與問題說明；
2. 探討 RFID 技術在消防設備上的適用性與可行性，並提出合適之 HF 與 UHF 頻段標籤；
3. 根據前述 RFID 技術導入消防設備的可行性與適用性，本研究規劃導入消防設備管理的方式與應用情境；
4. 最後根據應用情境分析，規劃配合 RFID 技術之消防設備管理系統功能及資料庫內容。

(二)無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

1. 探討防火門目前的管理模式以及現況問題

2. 規劃 RFID 導入防火門管理的使用情境
3. 分析防火門生命週期中各組織對於 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統的資訊需求
4. 分析設計 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統的資料庫
5. 設計並建置 RFID 防火門生產履歷資訊管理離形系統





第二章 消防安全設備管理現況問題探討

消防安全設備不似其它日常生活使用之設備(如：昇降設備)般容易發現故障，主因乃其為平時備而不用，但必須確保於火災發生時能夠帶來適當的功用，因此平常的消防安全設備管理顯得相當重要，有效地管理場所消防安全設備將會為場所公共安全帶來保障。因此，本研究於以下數節探討各階段消防安全設備管理之現況問題，作為本研究導入 RFID 之基礎。

第一節 消防安全設備設置階段

管理權人依消防法規定須設置消防安全設備，當管理權人委託某消防安全設備師(士)規劃、設置其場所消防安全設備後，管理權人須向地方主管機關提報設計圖說審查，合格後便購置設備數量，待所購置的消防安全設備運至現場後便開始裝置，裝置完成後必須對裝置之消防安全設備進行運作測試，並向地方主管機關辦理竣工查驗，待查驗完及請領使用執照完成後將測試報告書及原審訖之消防圖說等交付與業主便開始使用、維護及檢修階段(如圖 2-1 所示)。然而，測試報告書及原審訖之消防圖說等說明文件皆屬於紙本紀錄，而紙本資料之儲存除了耗費空間成本外，其保存管理亦相當不易，對於管理權人在管理其場所消防安全設備資產時亦有造成較無管理效率之缺失。

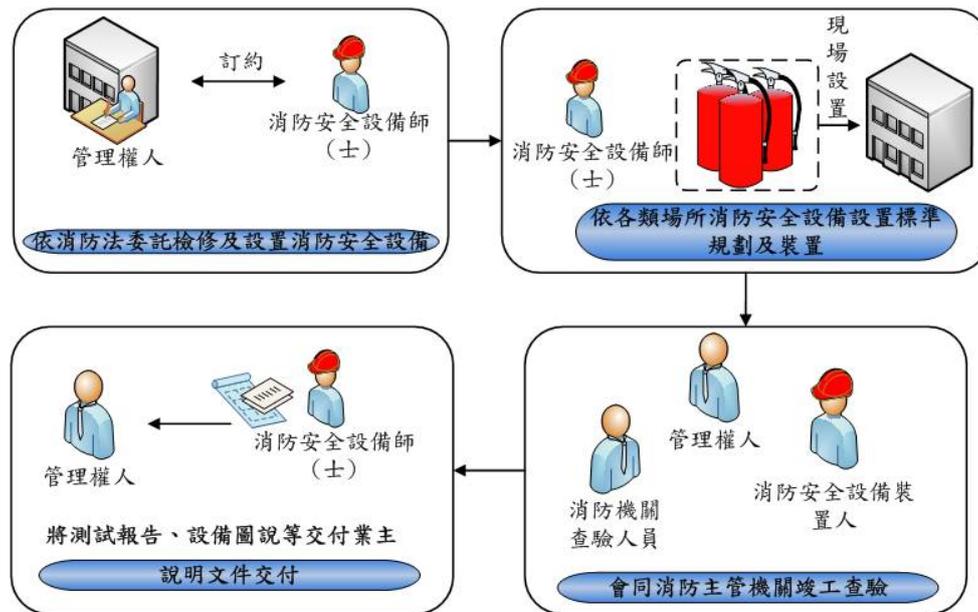


圖 2-1 現行消防安全設備裝置階段流程圖

(資料來源：本研究整理)

第二節 消防安全設備檢修階段

目前過內管理權人須依消防法規定委託消防安全設備師(士)來規劃設置、維護、檢修及申報場所消防安全設備(如圖 2-2 所示)，在經過委託契約完成後消防安全設備師(士)須依約履行定期檢修申報作業，首先必須收集場所的消防設備配置圖、場所用途說明文件及檢閱相關法令來了解場所應設置之設備與設置基準等，並備妥相關檢修紀錄表(如：檢修報告書、各類消防設備檢查表等)與檢修工具後前往場所檢修消防安全設備，依檢查表中各項目逐一做外觀檢查、性能檢查及綜合檢查並填寫檢修結果，檢修期間消防安全設備師(士)亦會調閱過去檢修歷史紀錄作為檢修參考。消防安全設備師(士)於檢修完成後亦會將紙本檢修紀錄由本人或辦公人員轉換成電子化資料存檔並進行申報作業，待完成檢修申報後便列印一份檢修報告、改善計畫書(若有不合格部分則填寫改善計畫書)及主管機關受理申報收執單一併交付業主，業主則可委外維修或由原檢修單位進行維修，改善後必須接受複檢。然而，目前的檢修流程較無效率且存在些許問題，本研究透過專家訪談方式了解並彙整出下列現消防安全設備檢修流程缺失，分茲說明如下：

1. 消防安全設備檢修過程中並非所有設備皆被性能檢修，部分設備(如：乾粉滅火器)乃為抽樣檢修形式，因此只要符合法令規定抽樣數即符合檢修標準，如此將有發生部分設備皆未受性能檢修或久未性能檢修造成安全隱憂之疑慮。
2. 消防安全設備師(士)目前之檢修作業過程，除了調閱紙本式檢修歷史紀錄外亦必須攜帶消防安全設備圖說與許多檢修相關紀錄表，如此將對檢修作業形成作業上之不便與耗費時間。
3. 檢修結果之紀錄由現場消防安全設備師(士)填寫後，在攜帶回辦公室由本人或辦公人員將其輸入電腦存檔，然而二次記錄過程將增添人為疏失致使紀錄產生錯誤之風險。
4. 管理權人依法須保留檢修報告五年，但因紙本紀錄保存不易又更換檢修單位時容易產生檢修歷史紀錄的交接斷層，使新任檢修單位無歷史資料參考必須一切重新製作(如：消防安全設備檢修紀錄)。

消防安全設備平時是備而不用，不似其它日常生活設備容易發現故障而你又維繫到公共安全保障，因此定期檢修扮演著相當重要的環節(本研究經由專家訪談了解，各項消防安全設備檢修皆必須進行外觀、性能、綜合等檢查，然部分消防安全設備因數量龐大不須全部進行性能測試，改採抽樣方式進行性能檢查，如：滅火器、探測器等)，本研究將 RFID 技術導入消防安全設備檢修管理流程中，期望利用 RFID 標籤之唯一識別性、耐惡劣環境性、資料保密性、無線射頻傳輸資料填寫與讀取等特質，協助簡化檢修單位的檢修作業流程與幫助管理權人對場所消防安全設備資產進行有效管理，達到維護公共安全之目標。

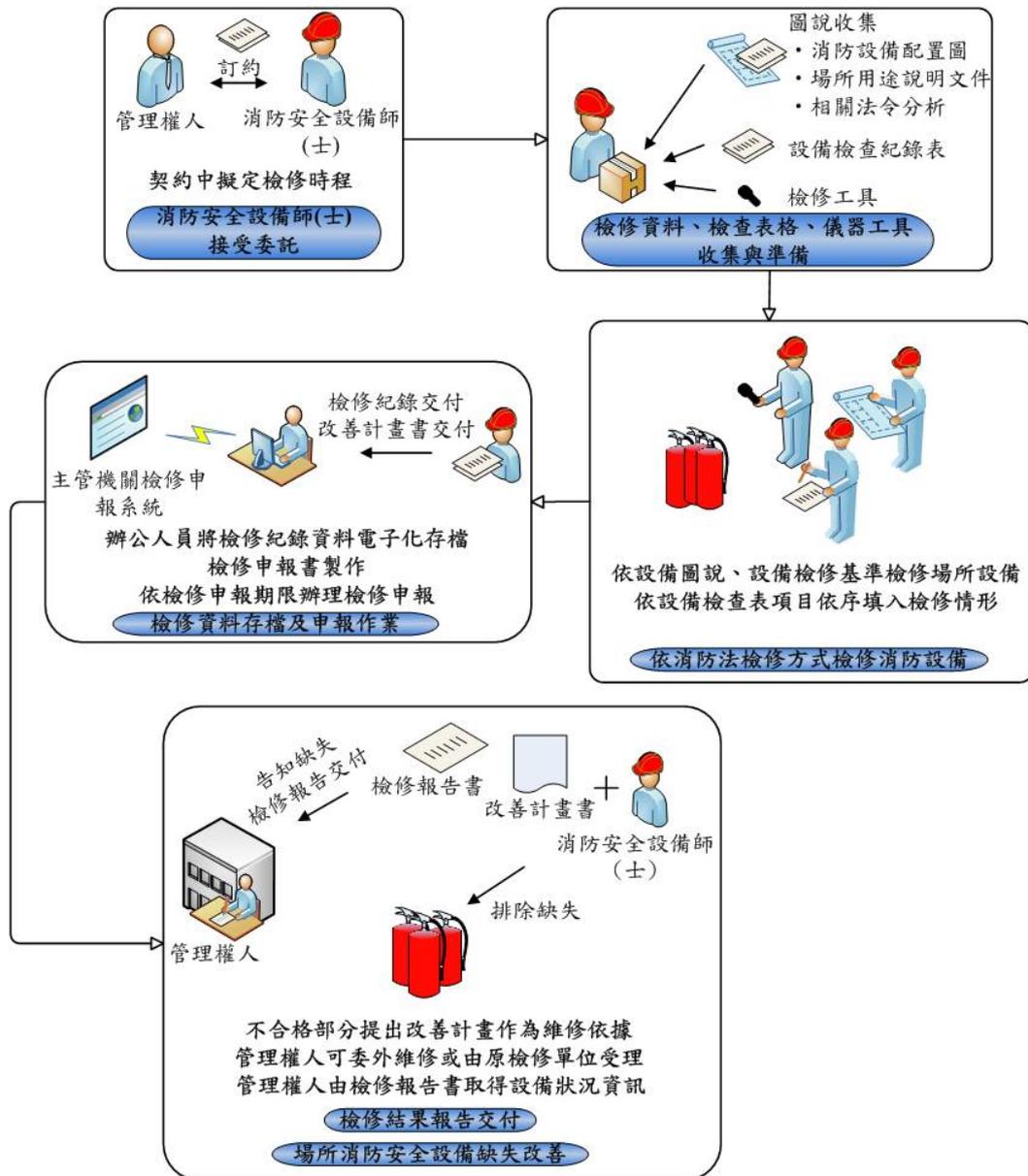


圖 2-2 現消防安全設備檢修流程圖

(資料來源：本研究整理)

第三節 消防安全設備管理權人管理階段

現階段場所管理權人在消防安全設備師(士)檢修完其場所消防安全設備時，將收到檢修單位所提供的檢修報告(檢修報告內容含有檢修報告書、各消防安全設備檢查表、改善計畫書)，管理權人將由此份檢修報告來得知其場所消防安全設備的運作狀態(如圖 2-3 所示)，若有不合格部分，管理權人即必須

針對此部份之缺失進行排除，而待檢修申報作業完成後消防主管機關將派員進行複查。然而，目前管理權人僅能由檢修報告來獲知場所消防安全設備狀態或由複查時發現檢修不實但會遭開罰，再者，在此消防安全設備資產管理仍有些許可能之缺失，本研究經由專家訪談後整理出可能之問題說明如下：

1. 管理權人目前僅能由檢修報告獲知場所狀態，然而即使管理權人有意抽查消防安全設備檢修狀態，亦因本身無專業知識及無任何相關檢修標示而無法執行抽查。
2. 目前消防安全設備師(士)調閱歷史檢修紀錄時，可能會有其未確實到場檢修而謄寫歷史檢修紀錄產出檢修報告之疑慮。
3. 管理權人依法須保留檢修報告五年，但紙本紀錄保存不易。

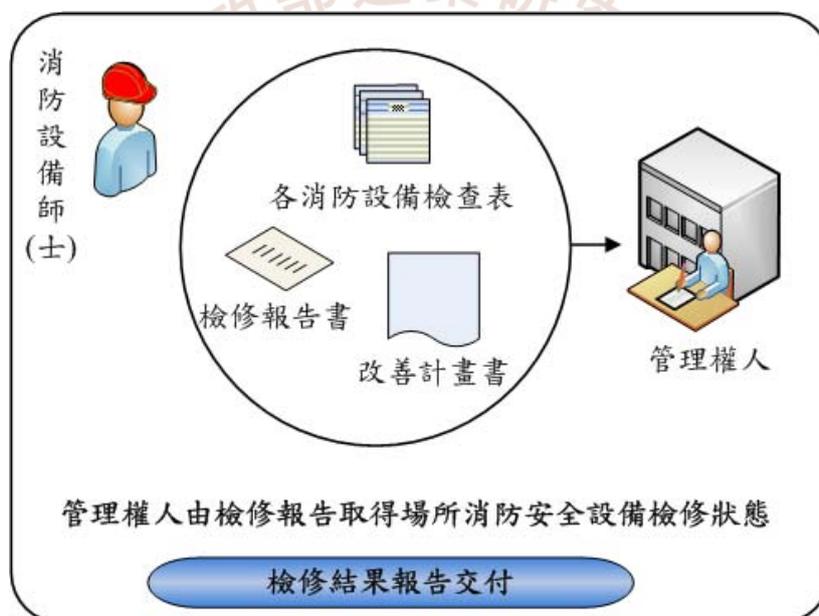


圖 2-3 場所消防安全設備管理現況流程圖

(資料來源：本研究整理)

第四節 小結

消防安全設備主要在火災發生時提供場所內人員撲滅火源、減緩火勢、延長逃生時間及獲救機會之重要設備，但火災乃突發性發生，因此消防安全設備往往不被使用，基於公共安全理念，對消防安全設備作有效管理乃為必須進行之作業。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

然而，消防安全設備檢修過程相關紀錄文件皆屬紙本性質，而紙本除了保存作業相對較不易完善(易破損、髒污、遺失)外，消防安全設備師(士)於進行檢修時則因必須攜帶許多紙本文件，而對其檢修過程將造成許多不便。目前管理權人又僅能由檢修報告檢視其場所消防安全設備狀態，但此方式可能有忽略故障部分之風險(例如：消防安全設備師(士)可能調閱過去檢修歷史紀錄作為檢修之參考，但會有未確實到位檢修但以謄寫舊紀錄成為新檢修報告之疑慮)，並且紙本保存與調閱使得無法有效管理其場所內的設備資產。因此，本研究擬利用 RFID 技術導入應用，欲藉由 RFID 的物流追蹤及資訊即時雙向溝通等性質，協助消防安全設備師(士)現場更新檢修資料簡化其檢修過程中的檢修紀錄作業提升檢修過程的效率，並以 RFID 標籤必須確實寫入資料部份使管理權人抽查了解各消防安全設備是否皆有被確實到位檢修，幫助管理權人有效管理其場所內消防安全設備資產。



第三章 RFID 導入消防安全設備管理

根據消防安全設備管理現況探討結果，本研究擬以 RFID 技術來輔助檢修人員及管理權人對消防安全設備作管理，而消防安全設備種類與項目繁多，本章將由眾多設備中選擇一設備作為本研究 RFID 導入應用示範對象，並探討 RFID 之適用性與需求，最後研擬 RFID 導入消防安全設備管理之流程。

第一節 消防安全設備之標的選用

根據文獻回顧可知消防安全設備分為滅火設備、警報設備、避難設備及消防搶救上之必要設備，而以上各類消防安全設備中可發現警報設備、避難設備及消防搶救上之必要設備皆屬於警示及輔助人員逃生，而滅火設備則是真正可撲滅或延緩火勢蔓延等消滅火災之重要設備，因此滅火設備檢修亦屬保障公共安全的重要環節。滅火設備又含有滅火器、消防砂、室內(外)消防栓、自動撒水設備、水霧撒水設備、泡沫撒水設備、乾粉撒水設備、二氧化碳撒水設備等，然而滅火器乃是在火災初起時最快、最便利來執行滅火動作之設備，再加上經本研究訪談消防領域專家後發現滅火器亦適合利用 RFID 進行管理(如表 3-1 所示)，因此本研究以滅火設備中的滅火器作為 RFID 嘗試導入之應用示範對象。而表 3-1 所列之 RFID 適用性主要依據具有藥劑使用期限為較適合之導入對象，然而據本研究訪談結果亦發現若是將 RFID 技術用於消防安全設備巡檢是否確實檢修部分時，各項消防安全設備皆適合導入 RFID 技術來進行管理，並且可以協助管理權人有效掌握場所設備資產狀態。本研究目前以滅火器作為嘗試導入對象之原因如下：

- 滅火時間點較為前期，亦即火源初起時即可滅火而不須等待警報設備連動其他滅火設備；
- 滅火器之裝設率高(依設置標準規定樓面居室至設置地點小於 20m 須設置一具；甲類場所、地下建築物、幼稚園、托兒所，總樓地板面積在一百五十平方公尺以上之乙、丙、丁類場所等)(各類場所消防安全設備設置標準，2007)；

- 滅火器不似其它設備可使用至損壞為止，滅火器內部之藥劑有具體使用期限，且藥劑乃是滅火器之滅火核心要素。

綜合上述可發現滅火器於火災當中被用來滅火的使用頻率高，因此滅火器的檢修作業相當重要，又滅火器一般具有使用期限且內部藥劑為其滅火核心，若能對滅火器及內部藥劑作有效管理將有助於維護公共安全(如圖 3-1 所示)。



圖 3-1 滅火器檢查項目內容

(資料來源：李瀟瀟，2008)

表 3-1 RFID 於各類消防安全設備之適用性

名稱	功能	RFID 適用性	RFID 適用與否之原因
滅火器 (蓄壓式)	手提式滅火器有分為加壓式及蓄壓式 2 種，蓄壓式乾粉滅火器為目前市面上最常見之滅火器，依藥劑分類有 CO ₂ 、水、泡沫等。蓄壓式滅火器係一種預先在容器內儲存滅火藥劑，並利用器內的壓力迫使滅火劑連續性噴出，並依各滅火器的滅火作用，於火災初期階段撲滅火源所用的滅火器具。	適用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 滅火器管理上常見問題包括壓力不夠、乾粉量不夠及過期等，急需消防主管機關認證與抽驗一些合格機構，避免消費者仿冒品，並可藉標籤識別碼建立市場滅火器的資料管理。 2. 滅火器的藥劑，無法確實業者是否有按時間更換(三年)或定期進行查驗(每月)，且有偽造有效期限再延 3 年的貼紙，讓民眾無法辨識。

名稱	功能	RFID 適用性	RFID 適用與否之原因
			3. 對管理權人或檢修者而言，讀取 RFID 後可明確了解是否該換藥或過期以及相關檢測資料。
室內消防栓設備	室內消防栓裝設於建築物內部便於取用之地點，初期火災時，該棟建築用戶人可藉該項目滅火設備撲滅防護半徑內的火源；火勢若擴大成災時，則於消防人員趕抵現場時利用連結送水管由送水口供水，即可爭取時效迅速展開搶救工作，使災害降到最低。	不適用	室內消防栓無檢查問題，因為消防幫浦若是正常者，它僅是一個出水口而已，因此應該不適用。
室外消防栓設備	室外消防栓設於建築物外圍一定距離內，口徑及放水量較室內消防栓大，係提供消防隊員和經過消防專業訓練人員，由建築物外或進入內部救火之設備。	不適用	1. 室外消防栓必須放置於建築物外，可能造成 tag 標籤損壞。 2. 區分為公設或私設，公設部份有可能難以尋找或遭阻擋，因此應可利用 RFID 來輔助；私設部份(如廠房)則較不適用。
自動撒水設備	自動撒水設備係在建築物天花板裝設配管及撒水頭，火災時自動將水噴灑至防護區而快速撲滅火勢之設備。為設於建築物內，用以撲滅初期火災。	不適用	屬於水系統，其滅火藥劑為水，因此無檢測問題。
水霧滅火設備	水霧滅火設備係利用水霧噴頭將高壓力之水以霧狀放射之設備。利用水粒子遇熱氣化之窒息作用，及對水溶性物之稀釋作用，不但短時間內即能控制火勢防止延燒，對油類火災亦有滅火作用。	不適用	屬於水系統，其滅火藥劑為水，因此無檢測問題。
泡沫滅火設備	泡沫滅火設備是使水與泡沫滅火器混合而成泡沫水溶液再與空氣混合起化學變化而發泡，在僅用水來滅火無效，並可能使火勢加大的情	適用	1. 主要為區域性滅火，由於裝設處多為天花板，可利用 RFID 之射頻距離的長短幫助檢測作業，並提供確

名稱	功能	RFID 適用性	RFID 適用與否之原因
	況下，而使用此設備。。		實到位檢測，已確定藥劑是否定期更換。 2.RFID 可幫助確定藥劑使用年限。
二氧化碳滅火設備	利用壓力將二氧化碳噴射以進行滅火之滅火設備。屬於化學系統，對於不適合使用水系統滅火之火災，即可選用適當滅火藥劑之化學系統滅火設備。	不適用	二氧化碳滅火設備無藥劑問題，僅有內部壓力不足或故障等問題。
乾粉滅火設備	利用壓力將乾粉藥劑噴射以進行滅火之滅火設備，和二氧化碳滅火設備均屬化學系統。	適用	1.主要為區域性滅火，由於裝設處多為天花板，可利用 RFID 之射頻距離的長短幫助檢測作業，並提供確實到位檢測，已確定藥劑是否定期更換。 2.RFID 可幫助確定藥劑使用年限。
海龍滅火設備	海龍滅火設備係使用鹵化物為滅火劑之設備，此類滅火劑在噴射滅火後不會污損器具設備，且具電氣絕緣性，因此常使用於通訊機器室、電腦，及冷凍倉庫等場所。	適用	1.主要為區域性滅火，由於裝設處多為天花板，可利用 RFID 之射頻距離的長短幫助檢測作業，並提供確實到位檢測，已確定藥劑是否定期更換。 2.RFID 可幫助確定藥劑使用年限。
火警自動警報設備	火警自動警報設備係指於火災初起之際，能藉對火災生成物(煙、熱、光)之自動偵知、感應，而表示火災發生位置；並能發出音響警報，通知建築物關係人採行適當因應行為，或連動其他滅火、阻火、排煙等防災設備適時動作之消防安全設備。	不適用	不論 R 型或 P 型警報設備，其於受信總機上皆會顯示故障位置，尤以 R 型會自動檢測，因此無檢測問題較不適用 RFID。
瓦斯漏氣火警自動警報設備	瓦斯漏氣火警自動警報設備是檢知燃料用瓦斯(天然氣或液化石油氣)漏氣，而對建築物之關係人或所用人發出警報之設備。	不適用	不論 R 型或 P 型警報設備，其於受信總機上皆會顯示故障位置，尤以 R 型會自動檢測，因此無檢測問題較不適用

名稱	功能	RFID 適用性	RFID 適用與否之原因
			RFID。
緊急廣播設備	緊急廣播設備具有將起火層情報，以音聲警報訊息自動廣播之功能，以確保能發揮警告人員儘速避難逃生的設置目的。	不適用	考量 RFID 導入之效益並不高因此較不適用。
標示設備	火災時為防止人員逃生避難之混亂，預先以燈火將出口避難通道及避難方向明顯顯示之設備。可分為出口標示燈、避難方向指示燈、避難指標三種。	不適用	單價較低，考量 RFID 導入之成本因此較不適用。
避難器具	當火災發生時，幫助建築物內部人員安全避難逃生之器具，包括滑臺、避難梯、避難橋、救助袋、緩降機、避難繩索、滑杆及其他避難器具。	不適用	以現有制度而言，避難器具之設置數量較少，RFID 導入之效益相對較低。
緊急照明設備	乃火場遇停電狀態時，能由交流電立即變成直流電來照明，給在場人員順利逃生或便利消防人員搶救之設備。	不適用	單價不高，考量 RFID 導入成本因此較不適用。
連結送水管	建築物內部為供給消防用水所設的送水管，火災發生時，消防隊能利用此水管自建物內部出水口獲得消防用水。	不適用	無適用 RFID 之目標，因此較不適用 RFID。
消防專用蓄水池	為防止大型建築物之延燒，規定一定規模以上之建築物應設置蓄水池以供消防隊使用，其方式有蓄水池、游泳池等，採水口之設置不得有礙消防隊之活動。	不適用	無適用 RFID 之目標，因此較不適用 RFID。
排煙設備	於火災現場之第一時間提供人員清晰之逃生路徑、增加逃生時間及空間。	不適用	無適用 RFID 之目標，因此較不適用 RFID。
無線電通信輔助設備	超高層建築物或地下建築物，無線電之通訊常因地形地物之影響而收訊不良，為使消防隊之通訊活動圓滿實施，所設之通信輔助設備。	適用	於外購之無線電通信輔助設備，即使為知名廠牌，但為免供應商魚目混珠，仍應要求廠商出具進口報單、出廠檢驗證明等證件，並於消防

名稱	功能	RFID 適用性	RFID 適用與否之原因
			查驗時備妥供查核。
緊急電源插座	為使消防人員從事救助或救火行動時，供給照明或破壞用動力器具之緊急用電，以利消防搶救之進行。	不適用	使用 RFID 技術較無效益，因此較不適用。

(資料來源：本研究整理)

第二節 RFID 導入消防安全設備需求探討

根據第五章消防安全設備管理現況問題分析後，本研究發現消防安全設備檢修過程中主要問題共分兩部份，一為消防安全設備師(士)於檢修時的紙本作業與檢修紀錄問題，另一則是管理權人因設備上無標示相關紀錄以及本身無檢修專業知識，致使即便欲抽查消防安全設備檢修情形亦因此無法落實。以滅火器為例，一般滅火器所貼附的標示資料僅標示滅火器的種類、製造商及日期，且滅火藥劑更換之標示多利用簽字筆書寫易被修改、污損無法辨識等(如圖 3-2)，本研究擬以 RFID 標籤取代傳統貼紙式標示，除了可以記載滅火器種類與藥劑使用相關紀錄外尚有下列益處：

1. 可以詳加記載設置位置及檢修結果、檢修日期、藥劑更換日期等檢修資訊；
2. RFID 標籤即使表面損傷亦不影響其資料傳輸；
3. 對於檢修資料具有保密之效果；
4. 隨著檢修次數增加紀錄量逐漸龐大，若附掛紙本紀錄將造成設備使用之不便而 RFID 標籤體積小不影響設備使用。

資訊科技已蓬勃發展，本研究欲利用資訊技術來協助檢修人員及管理權人對其消防安全設備進行管理。本研究以 RFID 技術導入消防安全設備使其管理流程電子化，主因在於 RFID 具有防偽保護、耐惡劣環境性、不因髒污而無法辨識資料、資料可讀寫與追蹤、記憶容量大等特質，比起一般資訊系統對目標物僅以編號方式區別及 Bar Code 以 ID 條碼分類方式，RFID 是較為適用於消防安全設備檢修管理(如表 3-2 所示)。以 RFID 技術應用於消防安全設備檢修管理而言，除了其 RFID 標籤不因表面髒污或磨損而影響其資料讀寫

外，消防安全設備師(士)亦必須到場檢修始能將檢修紀錄填入 RFID 標籤，如此管理權人除了由應用系統端檢視消防安全設備檢修狀態，管理權人亦可以 PDA 讀取器對場所內的消防安全設備做抽查檢視動作，藉由讀取 RFID 標籤資料確認是否與應用系統內檢修紀錄一致，並由標籤內資料來了解場所內各消防安全設備的檢修情形，以此達到維護公共安全之目標。

表 3-2 各資訊科技技術導入應用差異

	一般資訊系統	BAR CODE	RFID
檢修紀錄方式	電子化資料	電子化資料	電子化資料
設備的標示方式	在設備上標示編號作為查詢代號	傳統 ID 條碼	RFID 標籤
標示上的資料	無(僅編號)	較少	較多
讀取情形	編號易遭髒污而難以辨識。	條碼易遭髒污或表面破損而無法讀取。	RFID 標籤具耐環境性且 RFID 標籤表面污損不影響資料讀取。
檢修結果記錄方式	若場所無網路環境仍可能會有二次紀錄造成疏失之疑慮。	若場所無網路環境仍可能會有二次紀錄造成疏失之疑慮。	檢修結果於檢修完成時即可更新，由一次作業來簡化檢修作業流程。
檢修紀錄	登入系統即可更改檢修紀錄，即使未真正到場檢修亦可更改，易有檢修不確實之虞。	登入系統即可更改紀錄並且消防安全設備上的 ID 條碼無法更新資料，仍無法確認設備是否被檢修，易有檢修不實之疑慮。	雖登入系統也可更改檢修紀錄，但檢修人員仍必須前往檢修才可更新貼附於消防安全設備之 RFID 標籤內容，因此可利用 RFID 標籤紀錄來提供管理權人抽查場所消防安全設備之檢修狀態。
更新標示上的檢修資料	無	無	可

(資料來源：本研究整理)

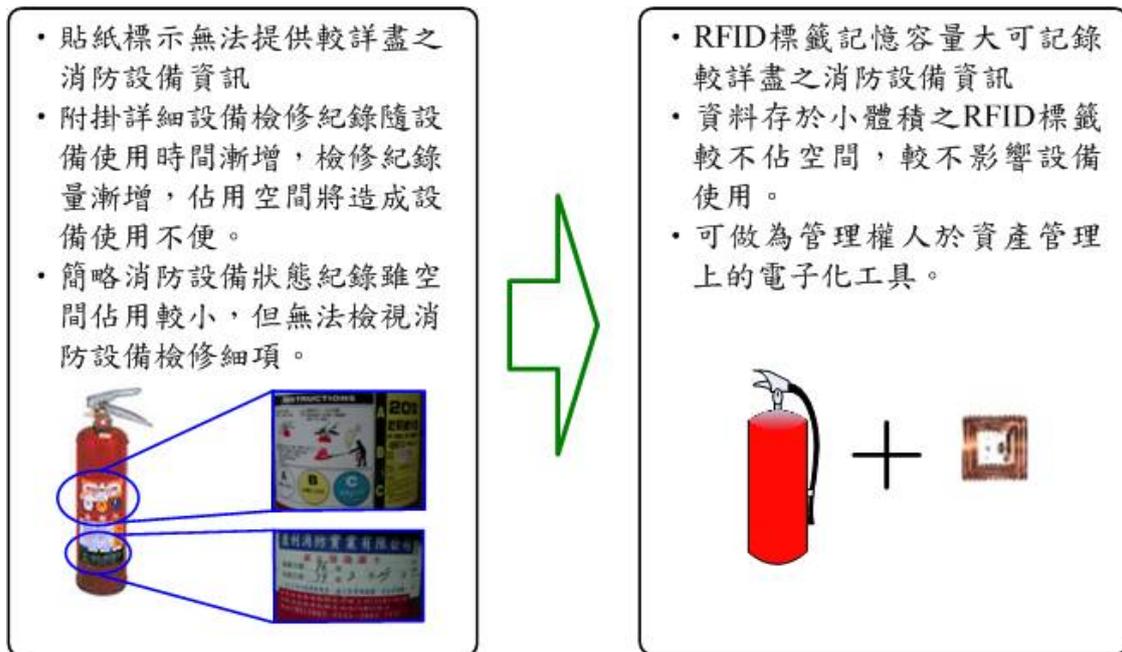


圖 3-2 滅火器貼附 RFID 標籤之需求與益處

(資料來源：本研究整理)

經由上述 RFID 應用於消防安全設備檢修管理之適用性及必要性探討後，本研究擬定 RFID 於滅火器之應用情境(如圖 3-3 所示)，後續數節將分別介紹 RFID 應用於滅火器之導入構想。首先乃是管理權人必須委託消防安全設備師(士)來購買及檢修滅火器並購置 RFID 標籤，消防安全設備師(士)除了裝置滅火器外仍需協助管理權人建立場所消防安全設備資料庫供其管理場所設備資產，隨後消防安全設備師(士)便依合約對滅火器作定期檢修申報作業(依各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準)，檢修過程中消防安全設備師(士)便可利用 PDA 來取得 RFID 標籤中的檢修歷史紀錄無須翻閱紙本，且於檢修完成後即可更新檢修資料而避免二次紀錄容易產生人為疏失之風險，而管理權人便可藉由應用系統檢視場所滅火器之檢修狀態，並且管理權人除了應用系統外亦可透過讀取 RFID 標籤內資料來檢視滅火器的檢修紀錄是否與應用系統中的檢修紀錄相符，藉此幫助管理權人了解該消防安全設備師(士)的檢修狀況，最後將檢修結果進行檢修申報作業供消防主管機關備查，達到維護公共安全之目標。

另外，本研究所提出之 RFID 管理系統架設於管理權人端供管理權人及消防安全設備師(士)使用，RFID 管理系統架設於管理權人端主要乃避免業主(管理權人)更換檢修單位(消防安全設備師(士)或消防檢修機構)時，傳統紙本紀

錄存放於檢修單位所造成的檢修紀錄斷層問題，雖然管理權人亦有紙本檢修紀錄可供新任檢修單位參考，但紙本紀錄保存及調閱不容易使新任檢修單位無法順利獲取檢修歷史資料，管理權人及消防安全設備師(士)主要利用 PDA 與應用系統來對消防安全設備檢修作管控，而管理權人亦可應用系統來辨別場所消防安全設備檢修狀態(如圖 3-4 所示)。

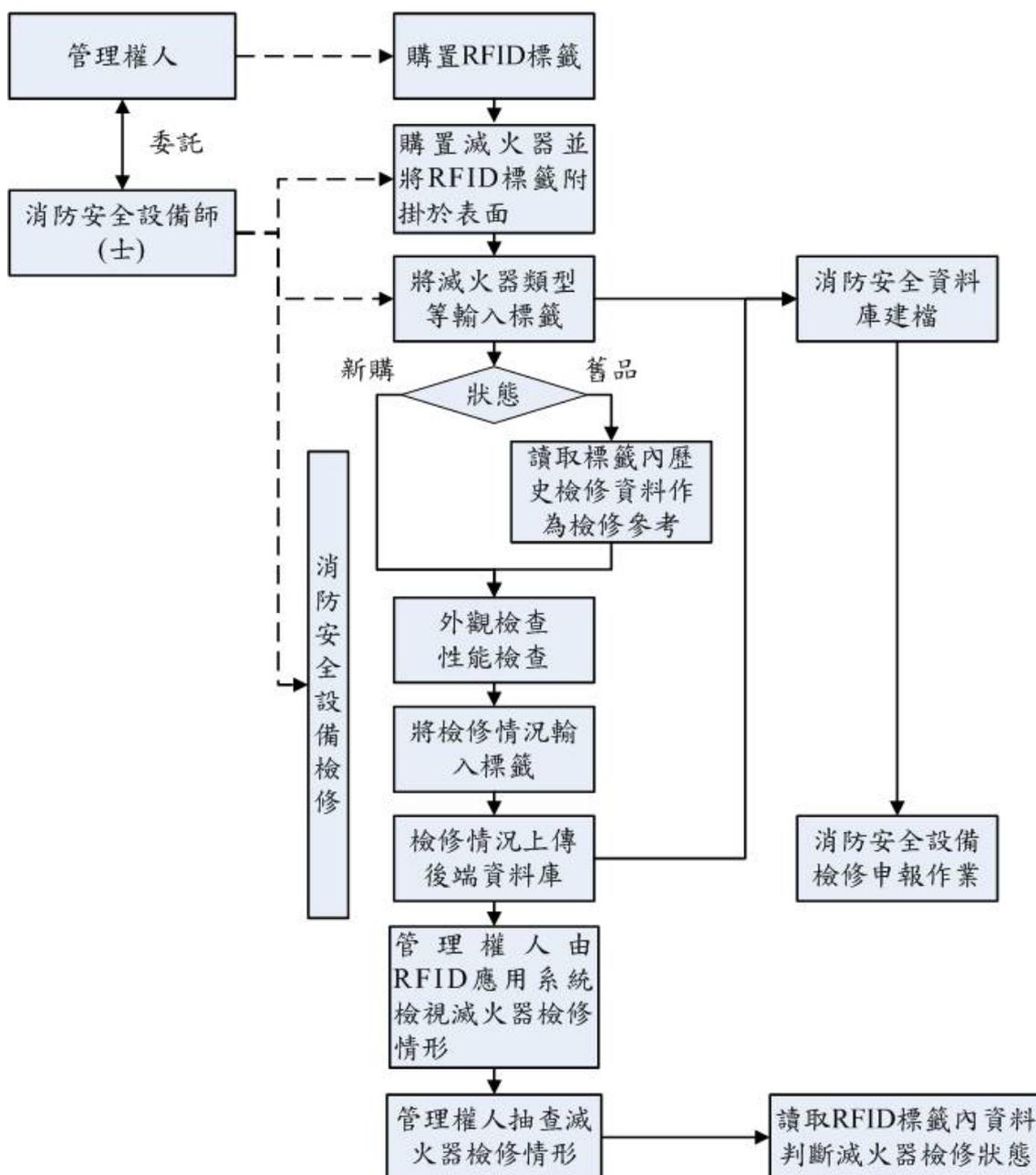


圖 3-3 RFID 應用於滅火器之情境流程

(資料來源：本研究整理)

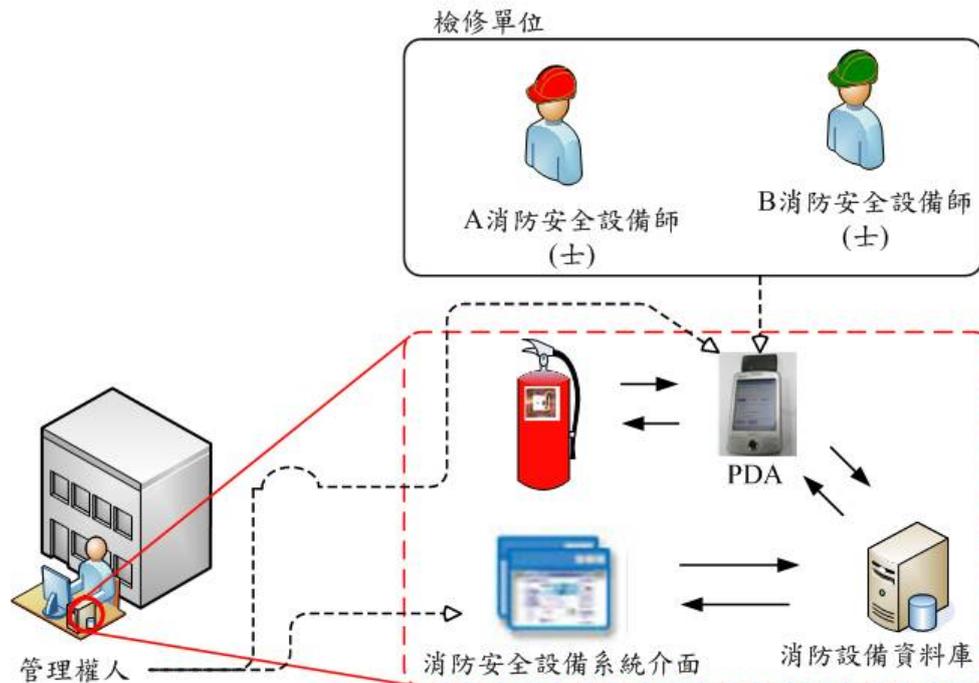


圖 3-4 RFID 系統應用於滅火器架構示意圖

(資料來源：本研究整理)

第三節 RFID 導入消防安全設備設置階段

根據現行消防安全設備檢修流程及上述 RFID 於滅火器導入應用流程情境，本研究擬定 RFID 的置入流程及置入前後差異(如圖 3-5~圖 3-6 所示)。首先依消防法規定應設置滅火器之場所管理權人須與消防安全設備師(士)簽約訂定相關設備裝置與檢修事宜，消防安全設備師(士)於規劃完成該場所滅火器設置數量、位置、滅火器類型等，緊接跟滅火器廠商及 RFID 標籤製造商下訂單(依據場所需設置之滅火器數量、種類等購置滅火器與 RFID 標籤數量)，待滅火器與 RFID 標籤運送到裝置場所後，消防安全設備師(士)需將 RFID 標籤貼附於每一具滅火器表面並由管理權人提供之 PDA 設備填入當初所購置之滅火器相關資訊(如：製造商名稱、滅火器型號、滅火藥劑製造日期、滅火藥劑使用年限、滅火藥劑製造商等等與設備相關資訊)，於資訊輸入完成後將滅火設備裝置於應設置之位置並再以 PDA 將裝置位置寫入 RFID 標籤，最後跟管理權人說明滅火器相關設置訊息以協助建置消防安全設備資料庫，以利後續管理權人對滅火器之追蹤、查詢與管理。

另外 RFID 標籤之資訊內容，本研究考量 RFID 標籤記憶體容量及未來應用於其他消防安全設備，因此依消防安全設備認可基準中各設備應標示之內容擷取數項相同部分作為共同應顯示之設備資訊，再加上各設備檢修重點注意項目來成為 RFID 標籤中應呈現之資訊內容。以滅火器為例，標籤內資訊為標籤編號 UID、設備名稱、製造商、位置、型號、設備製造日、藥劑使用期限、藥劑製造商、更換藥劑日期、檢修日期、檢查表編號、改善計畫書編號、外觀及性能檢查項目(如表 3-3 所示)等；而詳細改善計畫書內容由於資訊較多且複雜(如表 3-4 所示)，必須存放於後端系統資料庫中來填寫。

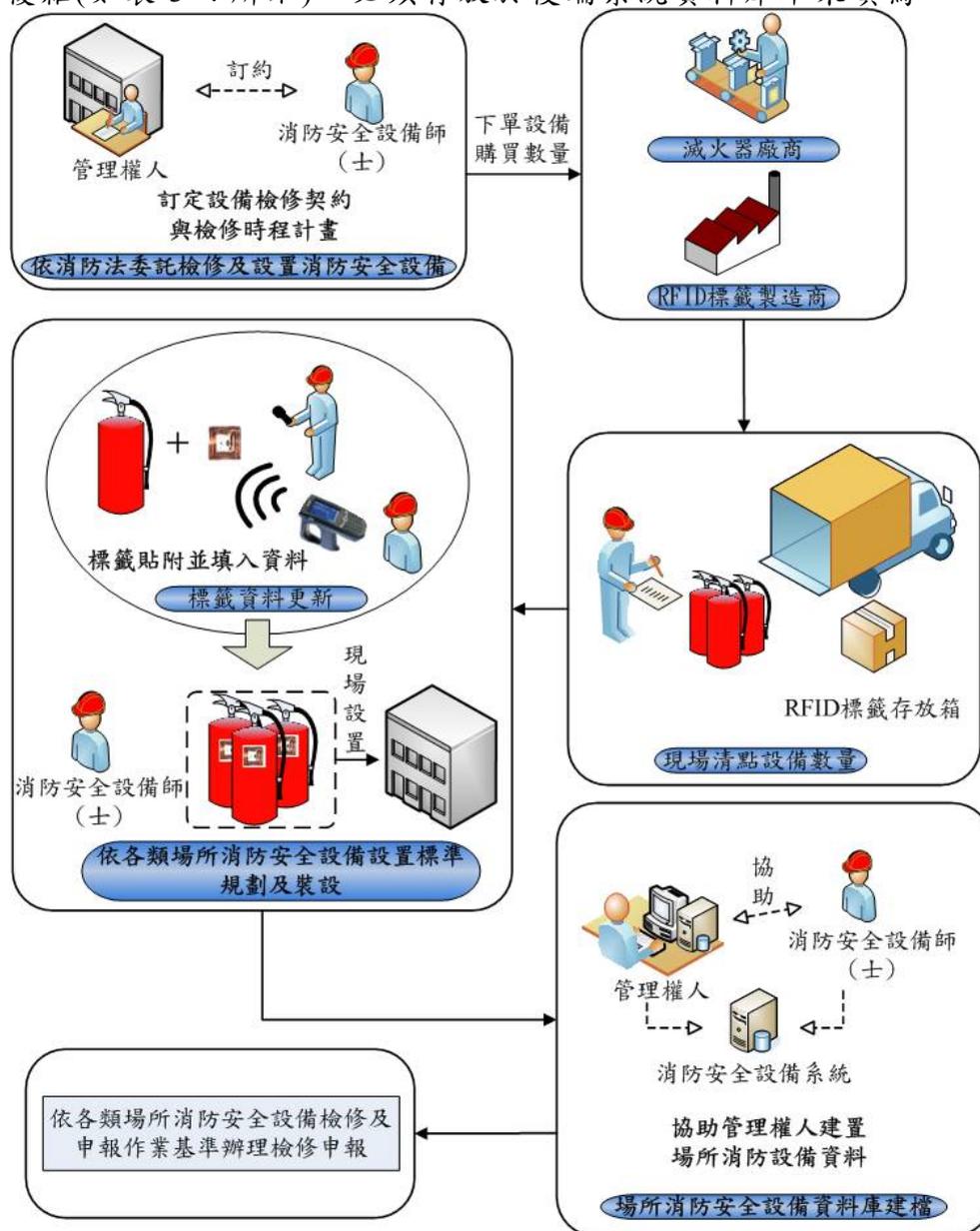


圖 3-5 RFID 標籤導入消防安全設備設置階段流程圖

(資料來源：本研究整理)

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

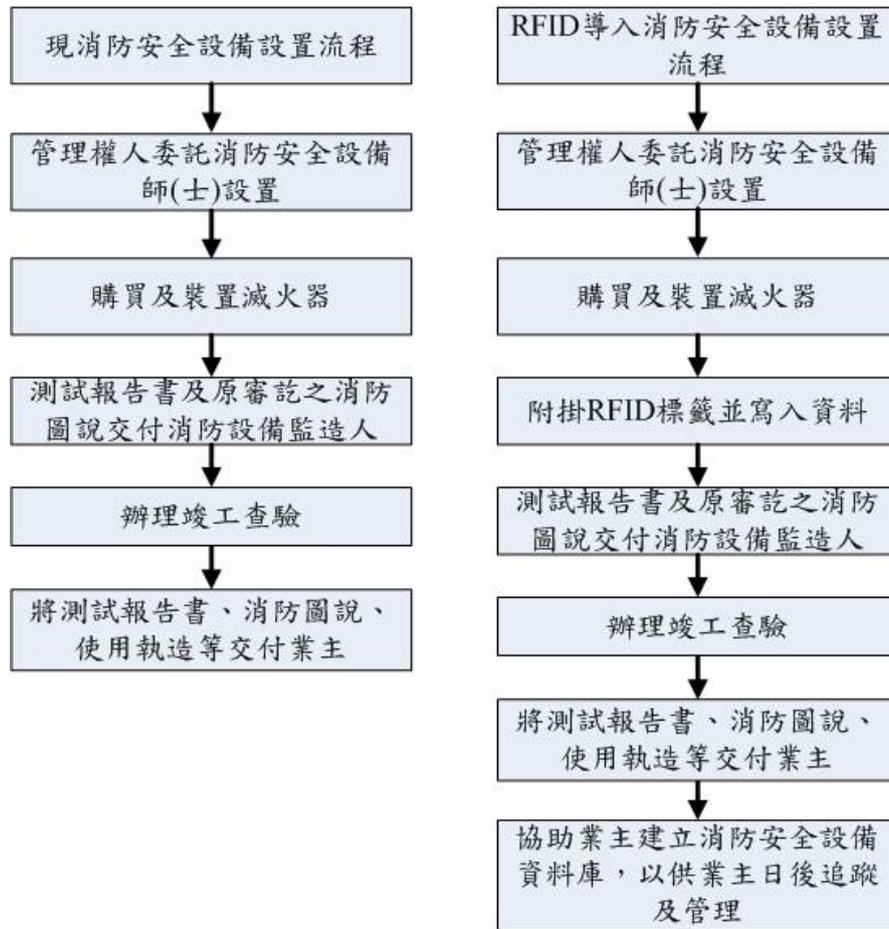


圖 3-6 RFID 導入設置階段差異

(資料來源：本研究整理)

表 3-3 滅火器檢查表

檢修項目		檢修結果						處置措施	
		滅火器的種別					判定		不良狀況
		A	B	C	D	E			
外觀檢查									
設置狀況	設置數量								
	設置場所								
	設置間隔								
	適用性								
標示									
滅火器	本體容器								
	安全插梢								
	壓把(壓板)								
	護蓋(加壓式)								
	皮管								
	噴嘴等								
	壓力指示計								
	壓力調整器(輪架型)								
安全閥									

檢修項目		檢修結果						處置措施	
		滅火器的種別					判定		不良狀況
		A	B	C	D	E			
外觀檢查									
	保持裝置 (掛勾或放置箱)								
	車輪(輪架型)								
	氣體導入管 (輪架型)								
性能檢查									
本體 容器	本體容器								
	內筒								
內筒	液面指示								
	減火 藥劑								
減火 藥劑	性 狀								
	減火藥劑量								
加壓用氣體容器									
壓把(壓板)									
皮 管									
開閉式噴嘴等									
壓力指示計									
壓力調整器(輪架型)									
安全閥									
封 板									
墊 圈									
虹吸管及氣體導入管									
過濾網									
放射能力									
備註									

(資料來源：各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準，2006)

表 3-4 改善計畫書

場所概要	樓 層 別		樓地板面積	
	使用執照用途		實際用途	
	場所名稱		構 造	
	地 址			
管理權人	使用執照字號		營利事業登記證字號	
	姓 名		身分證字號	
	出 生 地		出 生 日 期	
	通 訊 處			

戶 籍 地	
電 話	(O) : (H) :
一、消防安全設備不符規定之項目及內容：	
二、採行改善措施：	
三、預定完成期限：	
管理權人簽章	(簽章)

(資料來源：各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準，2006)

第四節 RFID 導入消防安全設備檢修階段

滅火器檢修階段乃是確認其是否能提供正常的滅火功效、放置地點是否與當初規劃相符、是否具備滅火器標示牌等，過去消防安全設備師(士)皆以紙本調閱歷史紀錄及檢修過程記錄於紙本爾後在將其轉為電子化資料存檔，過程需攜帶大量紙本文件對檢修作業而言相當不便，因此本研究針對此現象利用 RFID 技術來協助消防安全設備師(士)簡化檢修流程(如圖 3-7~圖 3-8 所示)。在執行消防安全設備檢修作業時，消防安全設備師(士)僅需藉由管理權人提供之手持式 PDA 型 RFID 讀取器讀取 RFID 標籤內之前次外觀與性能檢查狀況、型號、滅火藥劑使用期限等等資訊(如圖 3-9 所示)，再與預先載入之資料庫做比對來確認其前次外觀與性能檢查狀況、滅火器型號是否正確、滅火藥劑是否過期等等，若有不合格情形則建立改善計畫書並告知管理權人改善，而消防安全設備師(士)可由 RFID 標籤取得過去歷史檢修資料作參考不須耗費時間與人力翻閱紙本紀錄，待檢修完成則即時將檢修紀錄輸入標籤中且有網路環境時可即時回傳消防安全設備資料庫更新，若無網路環境亦可至可上網處將檢修資料回傳更新即可，一次紀錄作業將可減少二次記錄所引起的人為作業疏失之機會，最後由管理權人將相關檢修紀錄資料藉由地方主管機關網路申報系統進行檢修申報作業。

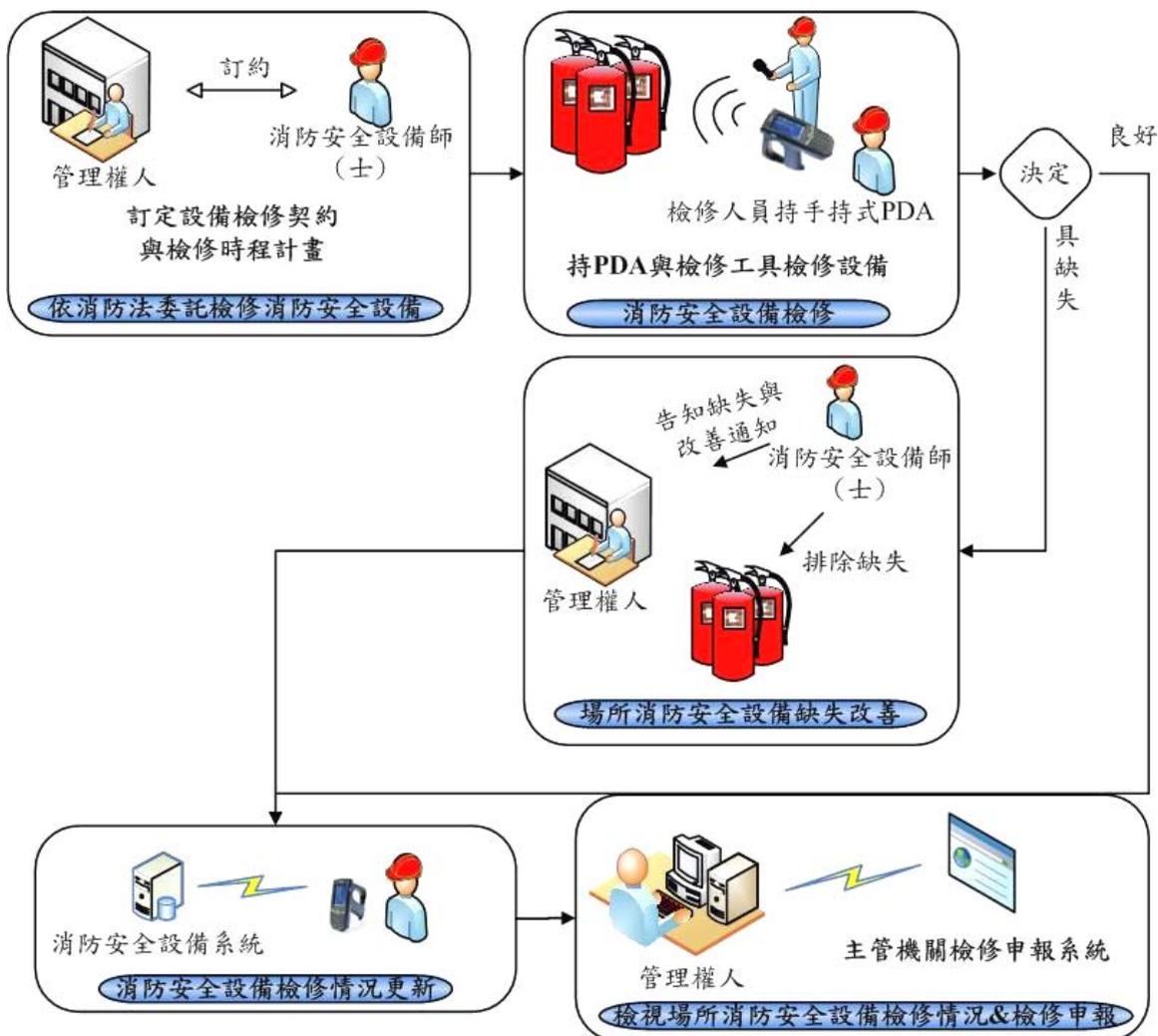


圖 3-7 RFID 導入消防安全設備檢修階段流程圖

(資料來源：本研究整理)

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

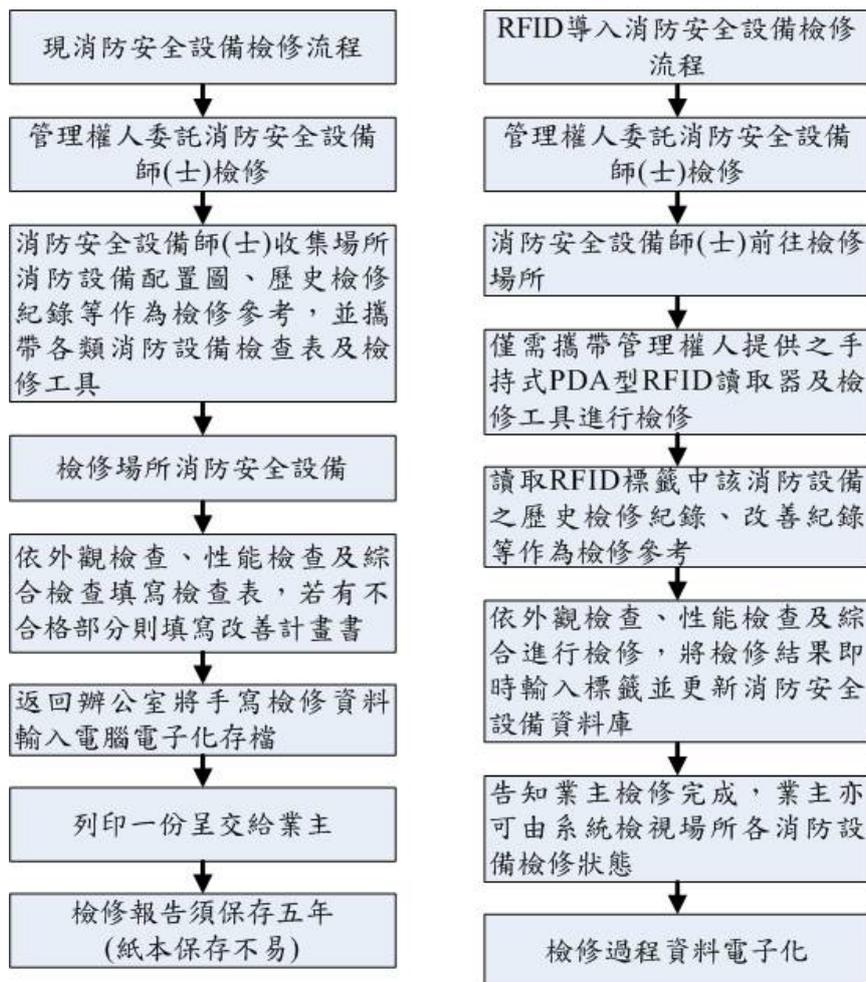


圖 3-8 RFID 導入檢修階段前後差異流程圖

(資料來源：本研究整理)

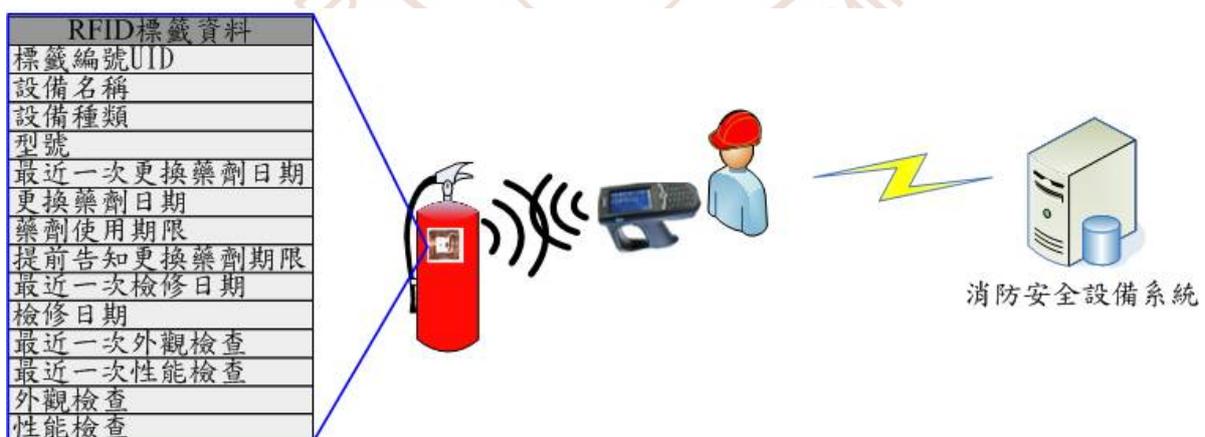


圖 3-9 消防安全設備師(士)讀取 RFID 標籤資訊示意圖

(資料來源：本研究整理)

第五節 RFID 導入消防安全設備抽查階段

過去管理權人往往採信任原則來檢視檢修報告書內的檢修結果，縱使管理權人欲抽查瞭解是否滅火器有真正被檢修，可能會因紙本報告遺失、本身無具備相關檢修知識與設備上無檢修紀錄標示而難以執行。因此滅火器在檢修過程中，消防安全設備師(士)會將該次檢修結果輸入 RFID 標籤並回傳更新消防安全設備資料庫，待檢修完成後場所內之管理權人即可透過 RFID 應用系統即時檢視場所內滅火器的相關檢修紀錄，若管理權人發掘到可能之問題時，即可攜帶手持式 PDA 型 RFID 讀取器前往抽查場所內的滅火器(如圖 3-10~圖 3-11 所示)，藉由讀取 RFID 內之最近一次更換藥劑日期、最近一次檢修日期、滅火藥劑使用期限等資訊，並與 PDA 中預先載入之資料庫進行比對來瞭解消防安全資料庫資料是否與現場檢修狀態一致；若發現不符之情形，管理權人可告知該檢修單位改善或解約與另檢修單位簽訂檢修合約。過去管理權人僅能由檢修報告書得知場所設備資產檢修資訊，本研究提出之 RFID 系統應用將可幫助管理權人依此抽查流程來對其消防安全設備資產進行有效管理，以達到每一消防安全設備能有效運作及保障公共安全之目標。

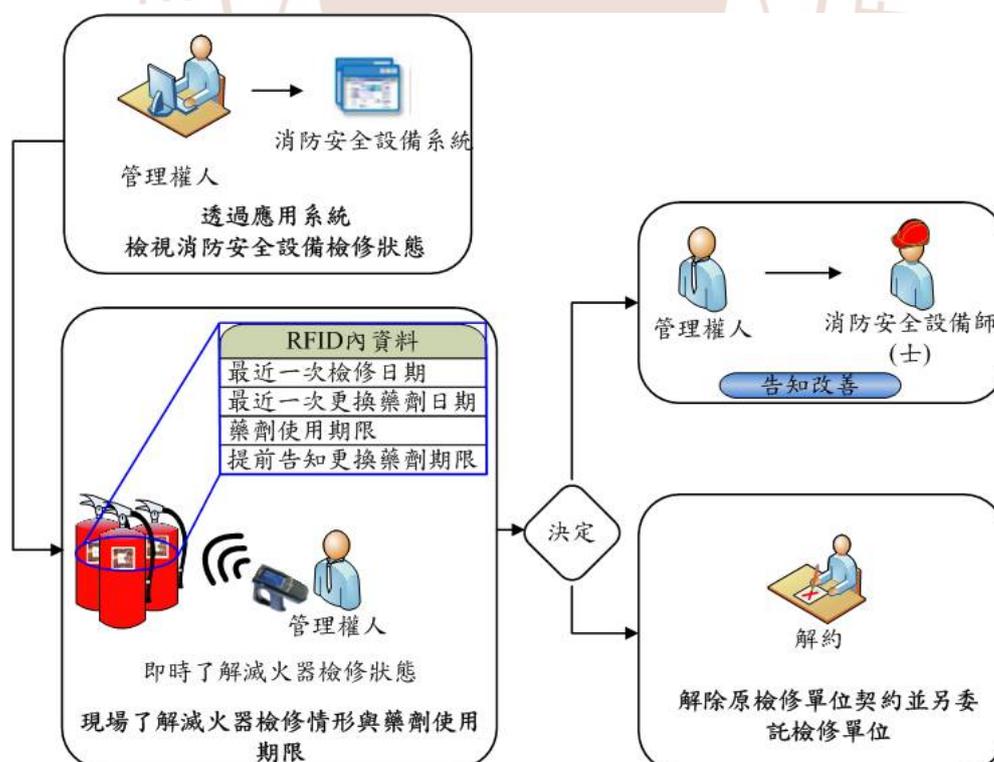


圖 3-10 RFID 導入消防安全設備抽查階段流程圖

(資料來源：本研究整理)



圖 3-11 RFID 導入抽查階段差異流程圖

(資料來源：本研究整理)

根據上述的管理流程，消防安全設備師(士)可以避免調閱及翻閱紙本紀錄之不便，以及提供消防安全設備師(士)現場更新檢修紀錄之方式提升檢修作業之效率；根據消防法規定管理權人須對其場所消防安全設備作設置、維護及檢修管理等，藉由此項規定配合 RFID 標籤之導入應用，管理權人亦可透過 RFID 應用系統檢視場所消防安全設備檢修狀態且管理權人更可抽查檢修情形，因此本研究提出之管理流程可供管理權人有效控管其擁有之資產(如表 3-5 所示)。

表 3-5 RFID 導入消防安全設備檢修流程之差異

	導入前	導入後
業主對設備檢修情形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由檢修報告及主管機關複查才能獲知檢修過程缺失。 2. 設備無標示檢修資訊及不具專業知識，無法獲知設備檢修情形。 	藉由讀取標籤紀錄隨時抽查了解檢修情形，及早確認檢修過程是否具缺失。
消防安全設備檢修過程	檢修報告有未實際檢修但謄寫舊紀錄而成之疑慮。	檢修人員須確實到位才可將結果填入標籤，具防弊效果
標示方式	貼紙式或銅(鐵)片標示易遭污損或串改書寫資料，以及標示所能提供之資訊較少。	RFID 具有耐環境特性且污損不影響其資料傳輸，另外資料量較大。
檢修紀錄	<ol style="list-style-type: none"> 1. 手寫後在鍵入電腦製成電子化資料，二次記錄作業方式易因人為疏失而使紀錄錯誤。 2. 紙本檢修紀錄，除了檢修人員及管理權人調閱不便外，亦有完整保存之困難。 3. 一般條碼或資訊系統查詢方式，若編號及條碼髒污或表面損傷將引起難以查詢之問題。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢修人員於現場輸入檢修結果於 RFID 標籤並回傳更新資料庫。 2. RFID 提供檢修資料電子化功能，提升檢修人員及管理權人於紀錄調閱與保存之效率。 3. RFID 以無線射頻做資料傳輸，標籤髒污或表面損傷亦可讀取檢修資訊。

(資料來源：本研究整理)

第六節 RFID 導入消防安全設備管理之效益

本節主要在說明本研究將 RFID 技術導入消防安全設備應用之效益，本研究亦以論述方式說明根據先前本研究探討國內消防安全設備檢修及管理之現況問題，本研究運用 RFID 標籤導入消防安全設備管理應可獲得以下效益：

(一)管理權人：

一、掌握場所消防安全設備狀態

藉由 RFID 技術導入消防安全設備管理將所有檢修紀錄資訊電子化，管理權人僅需透過 RFID 應用系統及 RFID 標籤即可明確掌握場所消防安全設備之狀態是否正常。

二、執行不定時抽查作業

管理權人不再僅能由檢修報告書獲得資訊，而是只需透過手持式 PDA 型 RFID 讀取器即可對其場所內各消防安全設備進行抽查作業，以讀取 RFID 標籤內之設備位置、檢修日期、檢修結果等等資訊來判斷該消防安全設備之狀態。

三、降低不實檢修之風險

利用 RFID 標籤貼附於消防安全設備表面且須於檢修完成將 RFID 標籤資料更新之方式，管理權人可有效掌握檢修單位之檢修情形。

四、提升檢修紀錄保存與移交之效率

相關檢修紀錄資料除了存放於 RFID 應用系統資料庫中，RFID 標籤內亦有概略的歷史檢修資訊，因此當管理權人更換檢修單位時不須擔心有不同檢修單位間的資料交接斷層之問題，所有檢修紀錄皆存放於管理權人端。

(二)消防安全設備師(士)：

一、簡化檢修作業流程(提升檢修作業效率)

當檢修單位派員前往檢修場所執行檢修作業時不須攜帶大量文件資料，僅需利用管理權人提供之手持式 PDA 型 RFID 讀取器即可讀取 RFID 標籤內相關檢修歷史紀錄，而於檢修完成後即可將檢修紀錄更新與回傳，避免一般手寫記錄再返回轉換為電子資料時的人為輸入疏失造成檢修資料不正確之風險並提升效率(如表 3-6 所示)。

由上述可了解 RFID 導入消防安全設備管理乃具有協助管理權人提升其場所安全性之功能(如：管理權人透過抽檢附掛於滅火器上的 RFID 標籤內檢修紀錄可了解是否確實檢修及設備狀態，若有發現問題可及時處理，如此可避免危急時無法發揮功用之情形，進而由此機制提升場所安全性)，又由表 3-1 可知有許多消防安全設備適用 RFID 來輔助管理，因此若適用 RFID 之消防安全設備皆導入應用者，對於場所內的人員安全皆有一定程度之保障。

表 3-6 RFID 導入前後檢修作業比較

	檢修紀錄填寫時間	手寫紀錄轉為電子化資料時間	業主取得資料
RFID 導入前	1-3 分鐘或更久(需視現場設備狀況而定)	1-3 分鐘或更久(需視現場紀錄而定)	3~7 天
RFID 導入後	1-3 分鐘或更久(需視現場設備狀況而定)	-	即時

(資料來源：本研究整理)

第七節 RFID 標籤與頻段之選用

RFID 依頻段不同其所具備之特性亦不相同，不論讀取距離、標籤製作成本、傳輸速率、讀取設備價格及標籤記憶容量大小等皆有所差異，因此收集 RFID 相關頻段資料作為本研究選用 RFID 頻段之參考(如表 3-7 所示)。

表 3-7 RFID 標籤頻段特性

頻段分類	低頻(被動式) (135Khz 以下)	高頻(被動式) (13.56Mhz)	超高頻(被動式) (850-950Mhz)	微波(主動式) (2.45Gzh)
通信距離	0~50cm	<1.5m	<10m	>10m
標籤製作	銅線圈纏繞	蝕刻銅質天線	印刷天線	雙極天線 (pole)設計方式
標籤成本	1 美元/一個	1 美元/一個	0.5 美元/一個	30 美元/一個
資料 傳輸率	低	高	中等	中等
環境影響	易於適用於金屬	會受金屬物品影響	不易受天候影響 會受水份影響 頻率太相近時會產生同頻干擾 會受金屬物品影響	複雜系統開發 流程 標籤尺寸最小，會受到水份的影響
環境適應	優	中	低	中
記憶容量	64K	512K	512K	64K
Reader 設備價格	低	中	很高	很高

(資料來源：陳宏宇，2006 與本研究整理)

本研究參考 Jaselskis 在 2003 發表的 RFID 頻段與設備選用流程，針對情境模擬以及需求分析挑選最適合在此研究上使用的頻段，並且本研究研擬兩種方案供使用者參考。

【方案一】

首先本研究考量消防安全設備師(士)於檢修過程必須重複更新 RFID 標籤內之資料，並且因 RFID 標籤內之資訊儲存限制，須考量以資料庫索引方式取得改善計畫書，而為了避免資料遭串改須設定保密機制，又目前本研究以滅火器為導入示範對象且消防安全設備檢修過程必須貼近檢修目標物，因此 RFID 標籤讀取範圍可不考量長距離讀取特性之頻段，故 RFID 標籤之讀取範圍小於一公尺即可滿足需求，於此本研究選擇加密較為嚴謹的 Mifare 系統之標籤。另外，為了使消防安全設備師(士)於檢修時及管理權人於檢修時之便利性，讀取設備採用攜帶便利之手持式讀取器為主(標籤選用流程，如圖 3-12 所示)。由表 3-7 頻段特性及標籤讀寫性質、儲存資料量、資料保密需求、讀取距離等需求後，本研究選用高頻頻段之標籤(如表 3-9 所示)並將其附掛於滅火器上(如圖 3-13 所示)；另外，本研究選擇高頻 Mifare S70 其記憶容量可達 4Kbytes(可填入約 4512 個中 nchar 或 9024 個英 Int，具有相當的大容量)足可符合本研究消防安全設備檢修紀錄儲存需求。

【方案二】

考量未來 RFID 應用於較高處之消防設備時(如：撒水設備的撒水頭或警報設備的探測器)具有遠距離讀寫之需求(讀取範圍須大於一公尺)，RFID 超高頻頻段標籤則可於此應用。相對於高頻標籤之記憶容量大，超高頻標籤以 UHF Gen2 為例目前市面上主流為 96 bites 與高頻 S70 標籤之容量相比大幅降低，故僅能利用資料索引方式擷取後端系統中的資料庫來進行消防設備管理。另外，為了使消防安全設備師(士)及管理權人於檢修過程與抽查時之便利，讀取設備仍建議採攜帶便利之手持式讀取器為主。由表 3-7 及表 3-8 可知 UHF Class1 Gen2 (C1G2)標籤具有隱私保密功能、遠距讀取、標籤成本低等特性，故本研究建議可選用 UHF C1G2 標籤並將其附掛於消防設備上(標籤選用流程，如圖 3-14 所示)。

表 3-8 EPC Class1 Gen2 規範特色

特色	說明
全球化	歐洲、北美及其他地區
記憶體存取控制	Lock 機制
高速的讀取速度	>1000 Tags/sec
標籤資料傳送速度(Data Rate)	40k~640kbps
搜尋標籤之機制	反碰撞搜尋法(Anti-Collision)
高密度讀取器操作	支援
隱私機制	自殺(Kill)機制
寫入記憶體之能力	> 7 Tag/sec write rate
驗證計畫	EPCglobal 驗證實驗室
保留給使用者使用之記憶體區塊	支援

(資料來源：張劭彰，2006)

此外，主動式標籤之電池壽命平均大約 2 年左右，管理權人必須不斷更換電池，且對檢修作業而言甲類場所每半年檢修一次、乙類場所每年檢修一次，以此檢修頻率來說主動式標籤於檢修二至四次便須更換電池，對管理權人或檢修單位而言皆較不便，故本研究不建議選用主動式標籤。

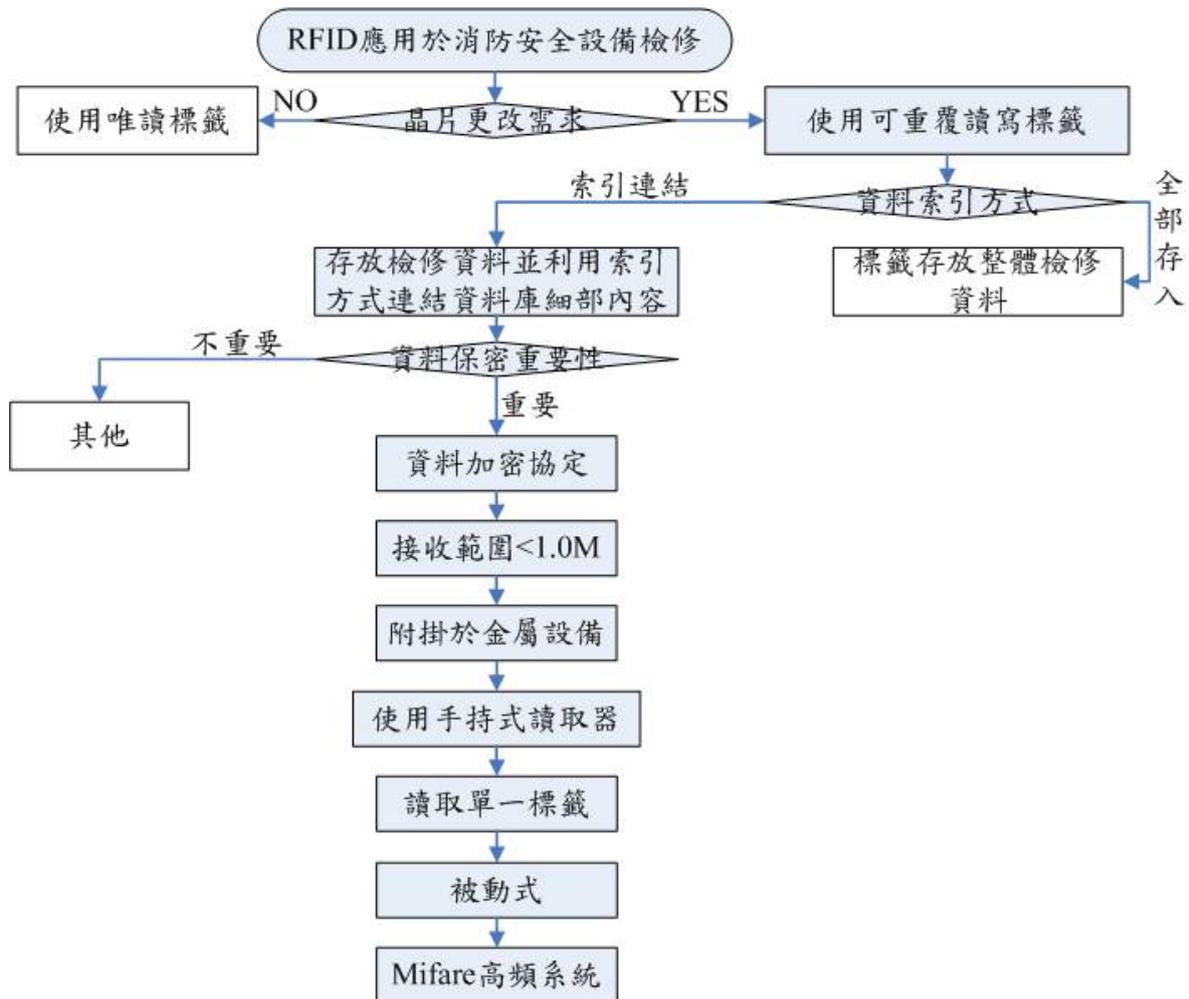


圖 3-12 方案一之標籤選用流程

(資料來源：本研究整理)

表 3-9 Mifare S70 標籤簡介

圖示	標籤簡介	說明
	MF1 S70 ISO-14443A 防磁標籤 MIFARE® Standard <ul style="list-style-type: none"> ➢ 頻段：HF 13.56MHz ➢ 記憶容量：4K bytes 	記憶容量達 4K bytes，約可填入 4512 個中 nchar，對於檢修紀錄而言可存放更為詳盡之描述；且 Mifare 系統之標籤加密功能較為嚴謹，可保護標籤內之檢修資訊。

(資料來源：本研究整理)



圖 3-13 RFID 標籤附掛於滅火器

(資料來源：本研究整理)

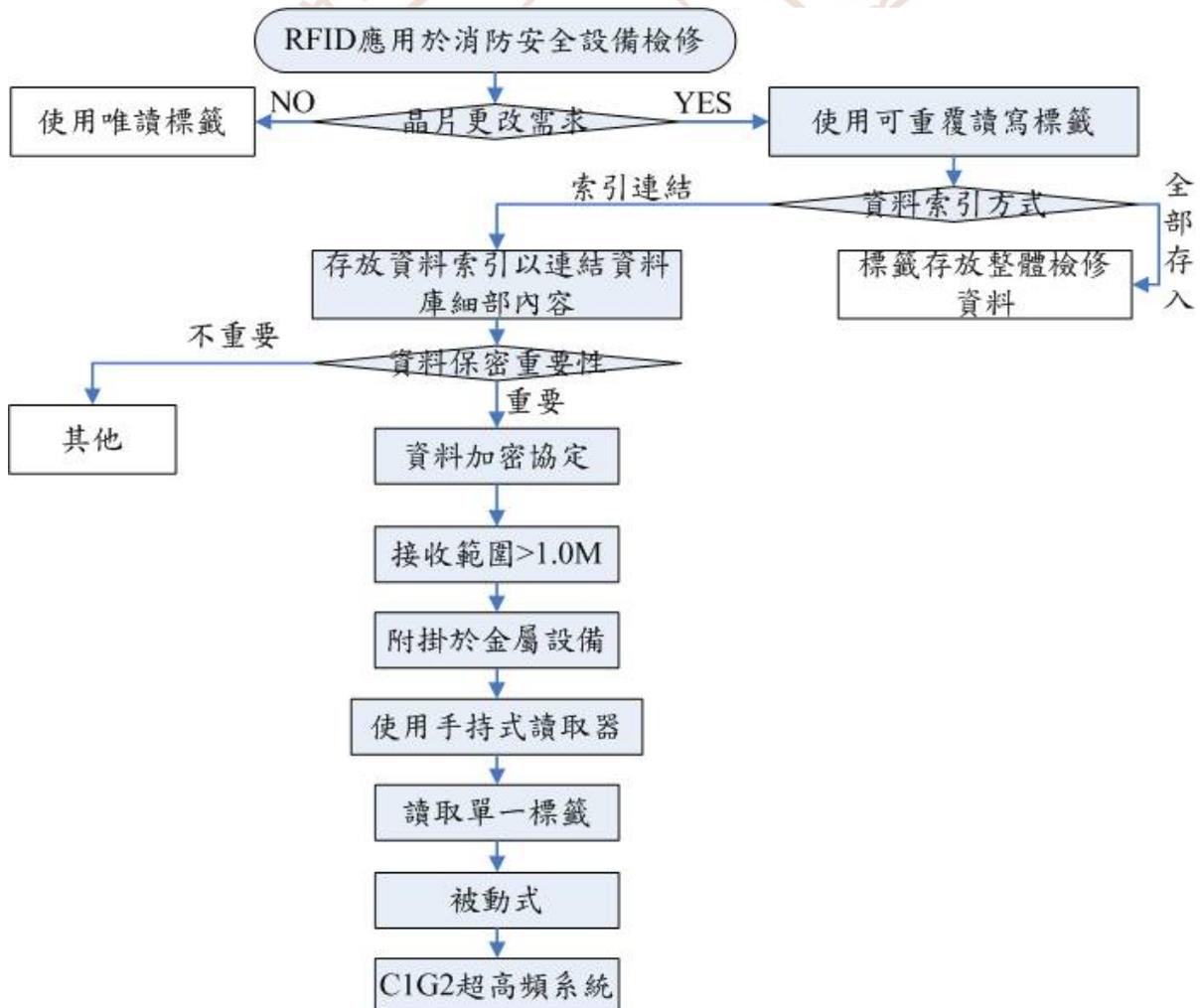


圖 3-14 方案二之標籤選用流程

(資料來源：本研究整理)

第八節 小結

本研究藉由第三章現消防安全設備管理現況探討來發現目前可能存在之問題，研擬 RFID 技術導入消防安全設備管理之應用流程。首先分析消防安全設備對於 RFID 應用之需求，以及比較說明 RFID、一般資訊系統及 Bar Code 等資訊技術應用於消防安全設備管理之差異來說明導入 RFID 較為合適之原因，進而提出 RFID 應用於消防安全設備之情境並說明可帶來之效益。在設置階段，RFID 可提供管理權人無紙化紀錄保存及檢視；在檢修作業階段，RFID 的物流追蹤與資料雙向溝通特性可提供消防安全設備師(士)於檢修過程立即將檢修結果更新且可取得歷史檢修紀錄，避免過去手寫記錄再輸入電腦，增加因人為疏失輸入錯誤之機會。由於檢修完成後 RFID 標籤及資料庫之資料必須更新，如此具有檢視檢修單位確實到位檢修該項消防安全設備之功效；在管理權人管理階段，管理權人可攜帶手持式 PDA 型 RFID 讀取器前往場所抽查消防安全設備，藉由 RFID 標籤資訊來判斷每一消防安全設備的狀態。另外，管理權人可透過 RFID 應用系統管理及檢視場所消防安全設備資產；最後，本研究亦參考 Jaselskis (2003)提出的標籤選用流程並根據導入消防安全設備之需求，提出兩種方案供使用者選者，各方案合適的 RFID 標籤為高頻(HF)的 Mifare S70 ISO14443A 規格標籤及超高頻 UHF C1G2 規格標籤；本研究以滅火器為示範對象，對於 RFID 讀取無須考量長距離讀寫，若未來應用於較高處之消防設備時(如：撒水設備的撒水頭或警報設備的探測器)，可參考本研究提出之方案二考量選用讀取距離較遠之超高頻 C1G2 標籤，但須考量超高頻目前市面上 GEN2 規格之記憶容量較小，必須倚賴後端系統來進行消防設備資料之存取與管理。

另外，本研究亦經由專家訪談結果討論出各項消防安全設備對於 RFID 導入應用之適用性(如表 3-1 所示)，對於各項消防設備之適用性較屬於個人的認知，因此不同人將有不同意見較不一致，然而本研究訪談的專家皆認為 RFID 可以協助管理權人進行資產管理，使管理權人明確了解其場所內的消防安全設備狀態及數量，以此提升管理權人對於消防安全設備管理的重視程度。

第四章 消防安全設備系統規劃

本研究計畫之目的乃將 RFID 技術應用於消防安全設備管理，於報告書第四章已詳述 RFID 應用之流程與情境。資訊系統的應用應可有效提升產業之效能，利用 RFID 與資訊系統之結合將具有相當大之益處，因此進行系統分析乃為不可忽略的過程，完整的分析將有助於了解系統操作功能、使用者需求與資料庫架構等，本節將介紹消防安全設備系統之功能分析、系統應用模式分析、資料庫規劃、軟硬體需求。

第一節 消防安全設備系統功能分析

本研究共提高頻及超高頻兩種 RFID 導入應用方案，針對兩案之系統規劃如下：

【方案一：資料寫入 RFID 標籤方式】

本研究將消防安全設備系統區分為 RFID 前端檢修系統及 Web-based 後端管理系統，RFID 前端檢修系統主要乃提供消防安全設備師(士)於現場檢修時利用 PDA 或平板電腦讀取貼附於消防設備上之 RFID 標籤，並且利用系統所提供之功能將檢修結果回填；而 Web-based 後端管理系統係主要提供管理權人檢視場所消防設備之用。

一、RFID 前端檢修系統功能

本研究提出之 RFID 前端檢修系統共規劃四項功能模組，以此四項模組協助消防安全設備師(士)進行消防安全設備檢修(如圖 4-1 所示)：

(1) 帳號密碼驗證模組

帳號密碼驗證模組主要在確認該名消防安全設備師(士)之身分，非與管理權人簽約檢修場所消防設備者皆無法使用本系統更新或查詢資料，以此確保資料安全性。另外，當檢修完成且更新資料庫或 RFID 標籤資料後，本系統將自動把此次檢修之消防安全設備師(士)身分(如：姓名)鍵入資料庫或 RFID 標籤，以示為此次檢修結果負責。

(2) 標籤資料搜尋模組

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

本模組係為消防安全設備師(士)於現場檢修消防設備時，提供使用手持式 PDA 或平板電腦有能力擷取到 RFID 標籤資料，利用讀取到的標籤資料來查詢該消防設備紀錄，由資料庫中存取照片、外觀檢查、性能檢查、綜合檢查、改善計畫等等資訊，提供消防安全設備師(士)參閱過去歷史檢修結果來判斷該設備是否足以堪用。

(3) 消防設備檢修模組

本模組主要提供消防安全設備師(士)於檢修過程必須填寫之製式檢查表格內容，將檢修結果填入各項檢查內容，若發現缺失則須填改善計畫內容。本模組若再輔以遠端資料庫連結時，可即時將檢修結果更新以供管理權人立即取得最新資料，若逢遇網路斷線時則可利用資料暫存功能，待網路連線恢復在更新至資料庫。另外，本模組亦提供消防安全設備師(士)開啟消防安全設備圖來輔助了解各項設備之位置。

(4) 標籤資料寫入模組

消防安全設備師(士)於檢修過程除了讀取標籤內資訊外，須將資料寫入標籤中進行更新(如：該次檢修日期、檢修人姓名、檢修結果等等)，本模組即提供查驗人員將資料寫入標籤之功能。

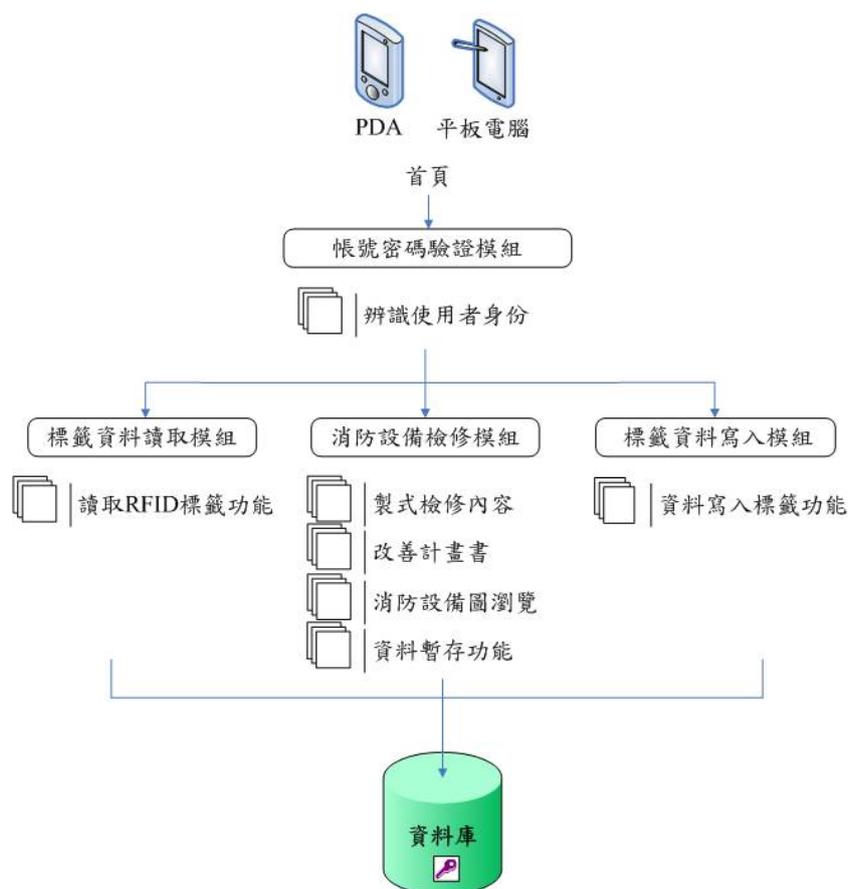


圖 4-1 方案一之 RFID 前端檢修系統功能規劃

(資料來源：本研究整理)

二、Web-based 後端管理系統功能

本研究為了幫助管理權人能充分掌握其場所內消防安全設備狀態，利用網際網路結合資訊科技技術開發一 Web-based 後端管理系統功能，此系統係提供管理權人查詢及管理各消防安全設備。本系統共由使用者權限模組、查詢追蹤模組、檢修通知模組、以及檢修者資料模組等四種模組所建構而成(如圖 4-2 所示)，各模組之功能分述如下：

(1) 使用者權限模組

Web-based 後端管理系統中設立使用者權限主要乃是本系統提供管理權人檢視其場所消防安全設備狀態之用，其包含資料之新增與修改。

(2) 追蹤查詢模組

本查詢追蹤模組乃提供管理權人掌握其場所內消防安全設備的所有狀況，管理權人可以利用本模組了解各消防安全設備之所有檢修結果，並且本

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

模組亦呈現出設備總覽輔助管理權人了解目前維護中的設備為何，使管理權人能清楚了解其資產之使用狀況。

(3) 檢修通知模組

本研究規劃檢修通知模組之目的係為通知管理權人及消防安全設備師(士)該場所之消防安全設備必須執行檢修作業。當管理權人與消防安全設備師(士)簽約明訂該年度之檢修時程後，管理權人可利用本系統設定檢修單位或檢修人員資料以及將合約訂定之檢修時程輸入系統中，待時間將至時本模組將利用 Mail 通知檢修單位與管理權人，並於系統中警示管理權人檢修時程將到期需持續監控檢修單位是否履約檢修。

(4) 檢修資料模組

本模組乃提供使用者新增或修改消防設備資料及管理權人於與消防安全設備師(士)簽約後，將該名消防安全設備師(士)之基本資料填入系統中，本系統之檢修通知模組可利用此資料於檢修時程即將到期時自動通知，並且爾後若發生相關責任問題時管理權人或相關單位可以此作為追蹤之基礎資訊。

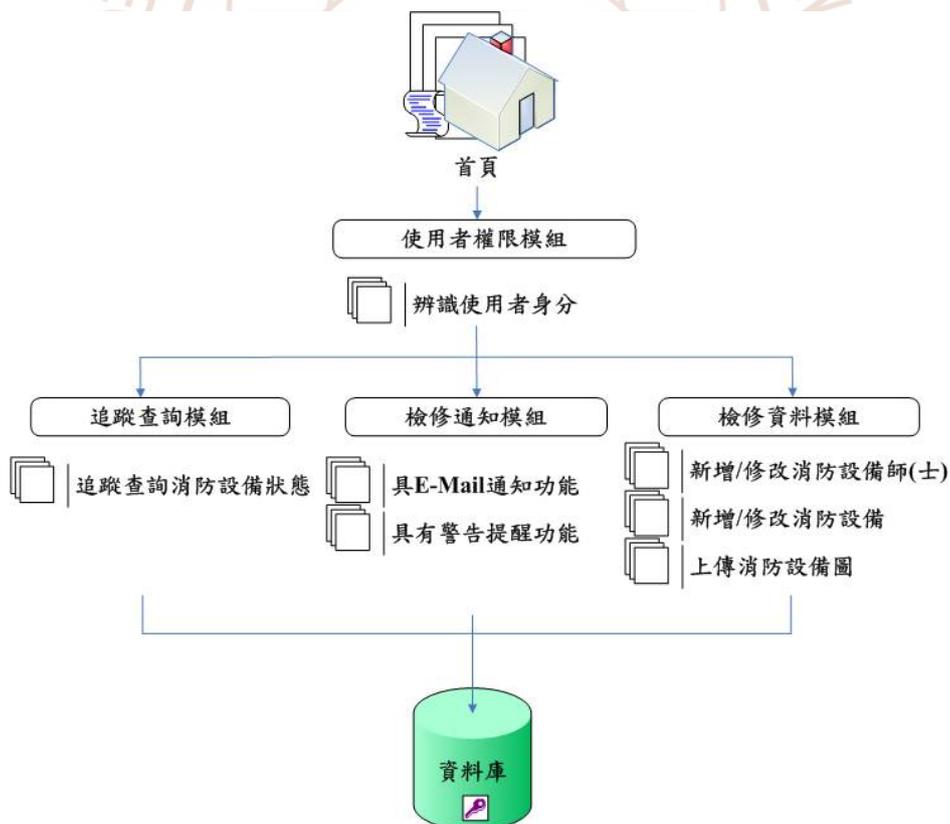


圖 4-2 Web-based 後端管理系統功能規劃

(資料來源：本研究整理)

【方案二：RFID 標籤僅存放 UID 方式】

由於超高頻 RFID 系統之標籤容量較小，再加上現今網際網路與資訊技術已趨於成熟，因此本研究規劃消防安全設備師(士)使用 PDA 或平板電腦透過網際網路連結消防安全設備系統，於本系統執行消防安全設備檢修作業。本系統功能規劃(如圖 4-3 所示)如下：

一、RFID 前端檢修系統功能

本研究提出之 RFID 前端檢修系統共規劃三項功能模組，以此三項模組協助消防安全設備師(士)進行消防安全設備檢修(如圖 4-3 所示)：

(1) 帳號密碼驗證模組

帳號密碼驗證模組主要在確認該名消防安全設備師(士)之身分，非與管理權人簽約檢修場所消防設備者皆無法使用本系統更新或查詢資料，以此確保資料安全性。另外，當檢修完成且更新資料庫或 RFID 標籤資料後，本系統將自動把此次檢修之消防安全設備師(士)身分(如：姓名)鍵入資料庫或 RFID 標籤，以示為此次檢修結果負責。

(2) 標籤資料搜尋模組

本模組係為消防安全設備師(士)於現場檢修消防設備時，提供使用手持式 PDA 或平板電腦有能力擷取到 RFID 標籤資料，利用讀取到的標籤資料來查詢該消防設備紀錄，由資料庫中存取照片、外觀檢查、性能檢查、綜合檢查、改善計畫等等資訊，提供消防安全設備師(士)參閱過去歷史檢修結果來判斷該設備是否足以堪用。

(3) 消防設備檢修模組

本模組主要提供消防安全設備師(士)於檢修過程必須填寫之製式檢查表格內容，將檢修結果填入各項檢查內容，若發現缺失則須填改善計畫內容。本模組若再輔以遠端資料庫連結時，可即時將檢修結果更新以供管理權人立即取得最新資料，若逢遇網路斷線時則可利用資料暫存功能，待網路連線恢復在更新至資料庫。另外，本模組亦提供消防安全設備師(士)開啟消防安全設備圖來輔助了解各項設備之位置。

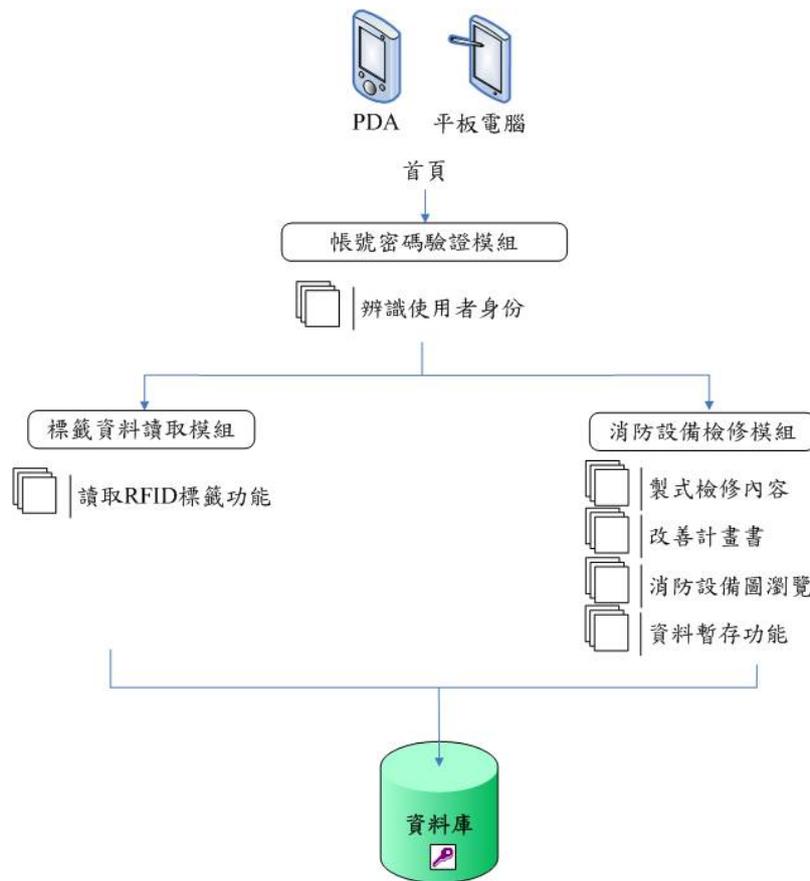


圖 4-3 方案二之 RFID 前端檢修系統功能規劃

(資料來源：本研究整理)

二、Web-based 後端管理系統功能

本研究為了幫助管理權人能充分掌握其場所內消防安全設備狀態，利用網際網路結合資訊科技技術開發一 Web-based 後端管理系統功能，此系統係提供管理權人查詢及管理各消防安全設備。本系統共由使用者權限模組、查詢追蹤模組、檢修通知模組、以及檢修資料模組等四種模組所建構而成(如圖 4-2 所示)。

第二節 消防安全設備系統使用情境分析

本研究報告書第五章第一節已經介紹本研究針對兩 RFID 應用方案之消防安全設備系統功能規劃，本節將接續說明本研究規劃之消防安全設備系統應用情境，藉由此系統使用情境分析來促使未來使用者能更為明瞭系統功能。

首先，當管理權人與消防安全設備師(士)簽約明訂年度檢修期程後，管理權人須將相關檢修日程輸入系統，待檢修日將至時系統將自動通知消防安全設備師(士)。當消防安全設備師(士)接收到檢修通知後前往檢修場所取得管理權人提供之 PDA 或平板電腦後，便可透過此消防安全設備系統來進行資料即時讀取與更新，並可隨即利用系統中瀏覽消防安全設備配置圖功能了解各項設備之位置。待到達欲檢修之處時即可使用系統提供之 RFID 標籤讀取功能取得該設備的 UID，透過 UID 即可呼叫系統中與該項設備相關之歷史檢修紀錄，並利用系統提供之製式檢修項目與欄位填入檢修結果再透過 UID 資料連結將檢修結果正確填入系統資料庫中，而若為資料寫入 RFID 標籤之應用方式時則可使用標籤資料寫入模組所提供的功能將檢修結果寫入 RFID 標籤中。另外，若網路連線中斷時可使用本系統提供之資料暫存功能來存放檢修紀錄。本研究提供之 RFID 前端檢修系統之作業情境模擬(如圖 4-4 所示)說明如下，其中管理權人於 RFID 導入應用時必須考量場所是否具備無線網路環境以開發適用之作業程式：

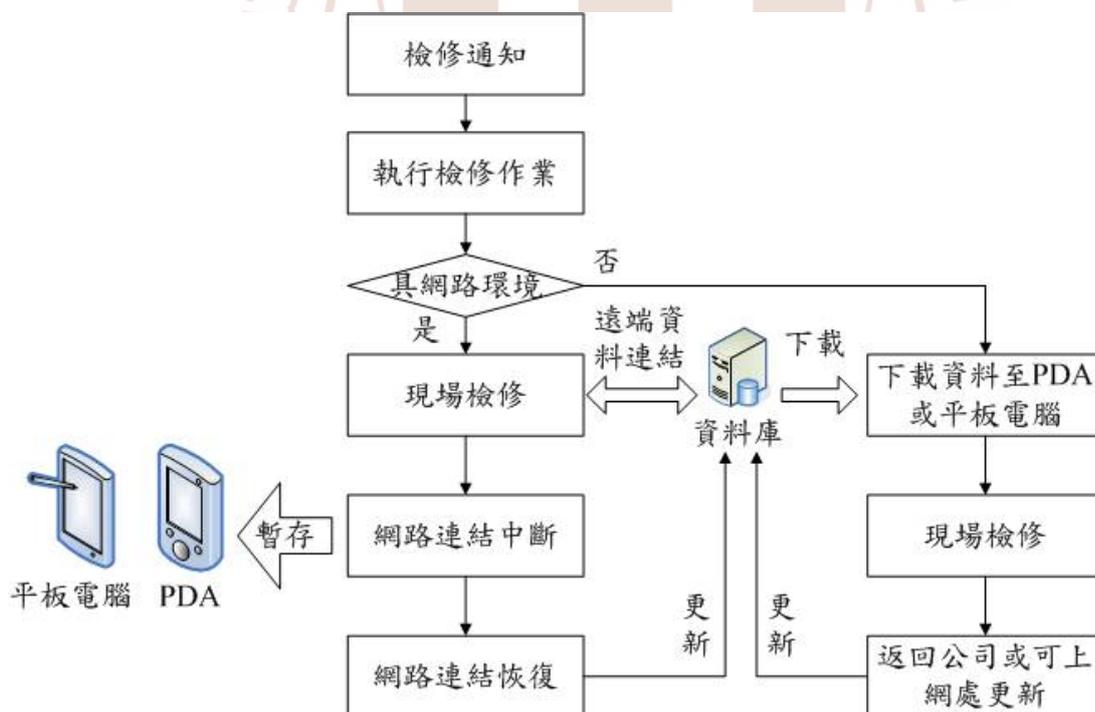


圖 4-4 RFID 前端檢修系統作業情境模擬

(資料來源：本研究整理)

● 檢修地點無網路之情境

■ 檢修紀錄資料下載

當消防安全設備師(士)取得由管理權人賦予檢修用之 PDA 或平板電腦後，必須透過傳輸介面連結至消防安全設備系統下載檢修紀錄資料庫，待完成後便可前往場所內部進行檢修作業，並依據 PDA 或平板電腦內之 RFID 前端檢修系統所提供之功能逐步針對各項目進行檢修。

■ 檢修資料庫更新

當消防安全設備師(士)完成檢修作業時，其所持之 PDA 或平板電腦中的消防安全設備資料庫應已是最新資料(即各項設備之外觀檢查、性能檢查、綜合檢查、以及若有缺失時需填寫的改善計畫等資料)，旋即必須將該消防安全設備資料庫上傳至消防安全設備系統更新系統資料庫以完成檢修作業。

● 檢修地點具網路之情境

■ 連結遠端資料庫

當消防安全設備師(士)取得管理權人提供之 PDA 或平板電腦後便可前往場所內對各項消防安全設備進行檢修，於檢修期間透過 RFID 前端檢修系統提供之檢修功能逐一填寫檢修項目資料，並且利用遠端資料庫連結方式可於各項目檢修完成後點選即可立即更新消防安全設備資料庫內容，此系統設計方式可提升檢修作業效率，不需再返回辦公室透過傳輸介面更新。

■ 網路中斷之資料暫存

雖然具有遠端資料庫連結功能，但仍無法確保場所內無線網際網路環境之穩定性，倘若網路連線中斷時可利用本系統提供之資料暫存功能將填寫之檢修資料暫時儲存於 PDA 或平板電腦上，此功能可避免因網路連線中斷導致該次檢修資料遺失之狀況。待網際網路連線恢復後便可將暫存區中儲存之檢修紀錄逐一上傳更新，藉由遠端資料庫連結來立即更新消防安全設備系統資料。

另外，除了 RFID 前端檢修系統外，本研究為使管理權人能方便掌握消防安全設備狀態，提出 Web-based 後端管理系統之規劃與作業情境構想(如圖

4-5 所示)，欲藉由網際網路之特性及資訊系統之優勢提供管理權人一便利之電子化管理方法。本後端管理系統功能包含新增/修改消防安全設備及消防安全設備師(士)資料、查詢消防安全設備狀態、檢修時程通知等，使整個管理過程透明化與電子化(如圖 4-6 所示)。

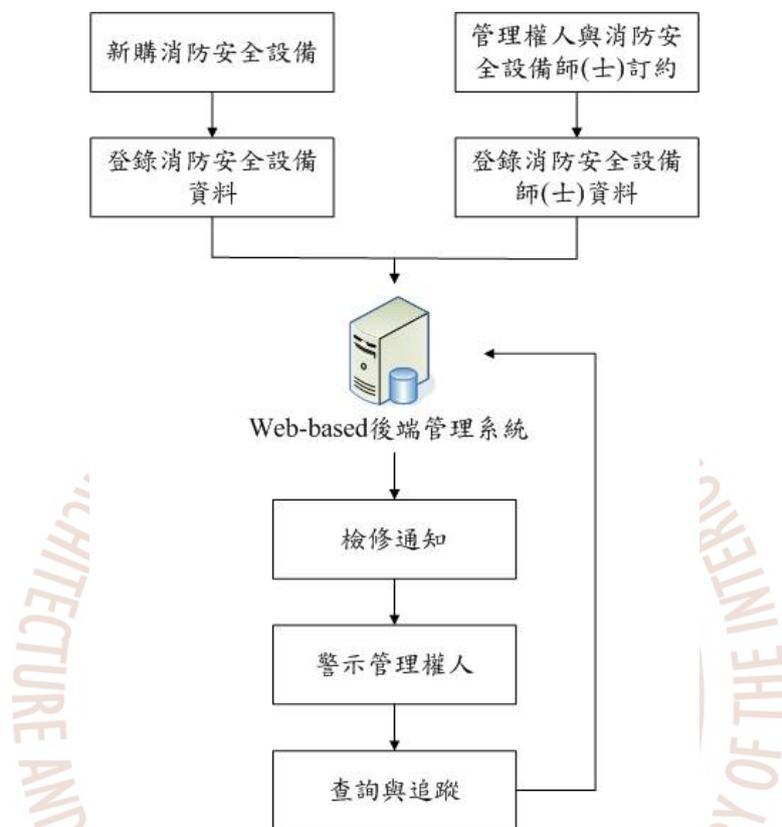


圖 4-5 Web-based 後端管理系統作業情境

(資料來源：本研究整理)

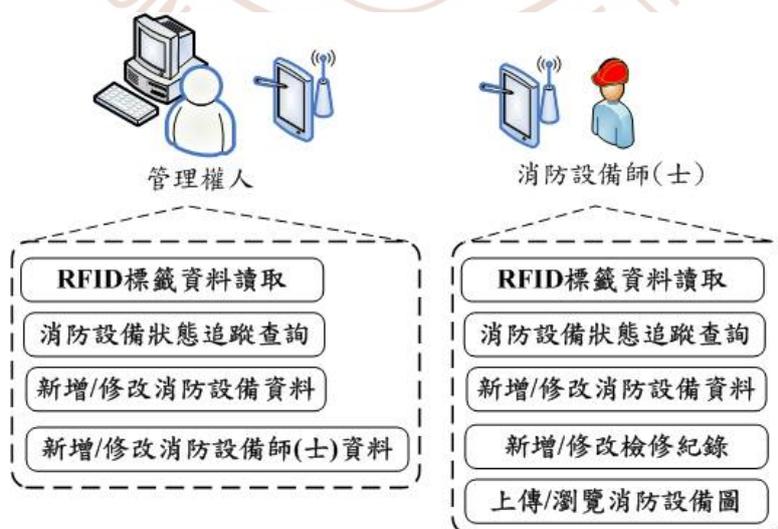


圖 4-6 系統使用示意圖

(資料來源：本研究整理)

最後，本研究建議 Web 系統開發方面採用網際網路相關之資訊科技技術 (Information Technology, IT)，運用網站頁面(HTML)及動態網頁開發技術 (如 ASP、ASP.NET、JSP 等)與資料庫開發技術(如：MS Access、MySQL 等)架構本研究提出之後端管理系統，藉由動態網頁及資料庫技術特性使相關人員可即時取得所需資料。本研究後端管理系統採三層式架構進行系統開發規劃(如圖 4-7 所示)，有別於以往二層式架構，此架構分為表現層(Client side)、應用程式層(Application server side)及資料層(Data server side)。

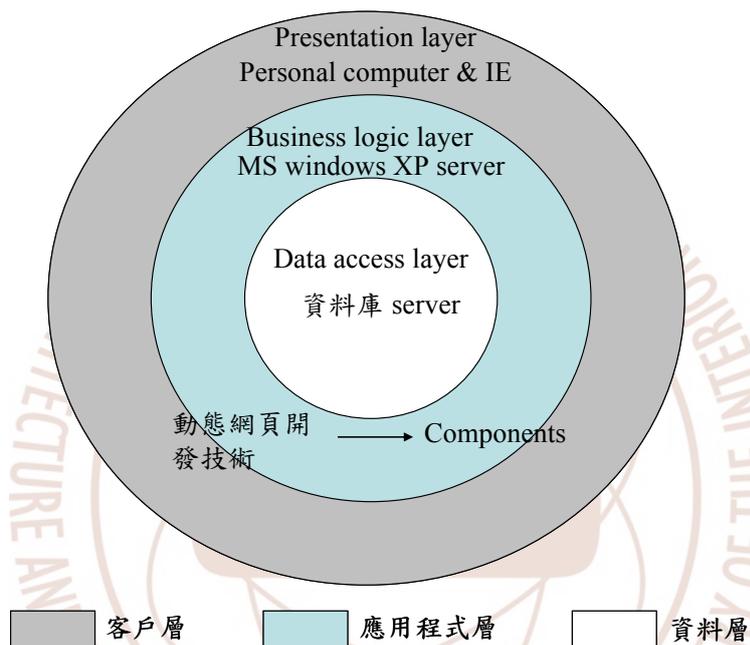


圖 4-7 系統三層式架構圖

(資料來源：本研究整理)

第三節 消防安全設備資料庫規劃

資料庫系統關係到系統應用時之資料傳遞與存取，資料庫規劃之優劣將直接影響資料查詢速度、資料取得、資料利用率(即是否為有用資料)等，資料庫設計時應避免資料重覆儲存而造成檔案過於龐大，其後果將加重系統負荷或提高系統當機機率，因此本節將介紹本研究欲開發之消防安全設備系統所必須之資料庫。

本研究規劃之資料庫為了減少取得的資料呈現重複、矛盾等現象以及提

高資料庫運作效率，運用資料庫正規化技術來達到上述要求，並依設定之主索引鍵(Primary key, PK)及外來鍵(Foreign key, FK)進行資料表邏輯關係之連結來取得其他資料表之資訊，資料表間之關係共分為 1 對 1、1 對多、及多對多等三種關聯性。

資料庫相關開發技術相當多，一般熟知者有 MS Access、MySQL、MS SQL、Oracle 等，本研究以 MS SQL Server 2005 為例進行資料庫規劃作業，並以本研究規劃之系統模組功能加上資料庫正規化技術設計本消防安全設備系統之關聯式資料庫。關聯式資料庫是由多個以正規化的資料表所組成，資料表間依外來鍵(FK)及主索引鍵(PK)作為連結橋樑，透過關聯性存取資料表的資料。

本研究旨在利用 RFID 技術協助消防安全設備管理，結合 RFID 無線射頻與 IT 技術使得管理權人及消防安全設備師(士)能快速且有效的存取所需資料。本研究已於本章前面數節中介紹消防安全設備系統之功能規劃與作業情境模擬，為了使系統使用者(管理權人及消防安全設備師(士))取得有意義之資訊，本研究參考實際消防安全設備檢修所需表格(請參閱本報告書第三章之表 3-3 及表 3-4)來規劃本系統資料庫資料表與欄位(如表 4-1~表 4-12 所示)，並依據各資料間之關係建立本系統資料庫實體關聯圖(如圖 4-8 所示)。資料表各欄位所代表之意義以及欄位中資料的意義說明如下：

- 索引：利用 PK 以及 FK 表示主索引鍵與外部索引鍵，用來串連資料表。
- 資料類型：表示其資料的格式，其中 Int 表示正整數、nchar 表示固定長度字元可使用 unicode、datetime 為日期的格式、bit 為 0,1 或 null。
- 屬性：定義補充的格式，例如 nchar 配合長度則表示採用固定字元數的欄位大小，int 配合起始值=1 與增量=1 則具有自動整數編號的效果。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

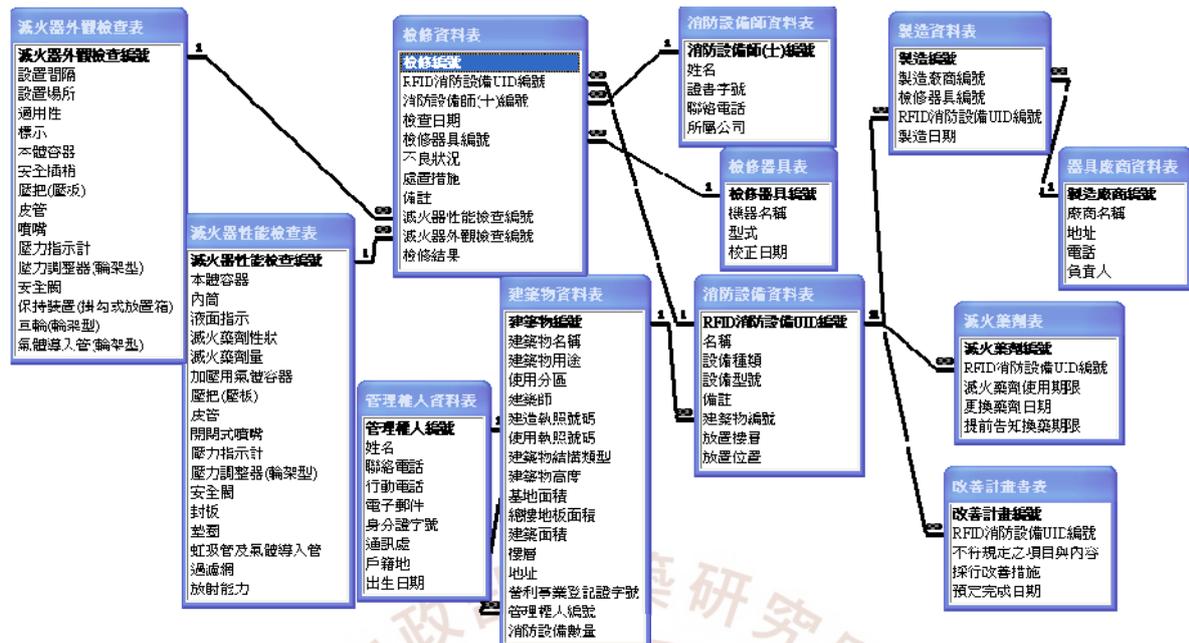


圖 4-8 系統資料庫關聯圖

(資料來源：本研究整理)

表 4-1 消防安全設備資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
RFID 消防設備 UID 編號	PK	nchar	長度=50
名稱		nchar	長度=50
設備種類		nchar	長度=50
設備型號		nchar	長度=50
備註		nchar	長度=255
建築物編號	FK	Int	長整數
放置樓層		Int	長整數
放置位置		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-2 消防設備師資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
消防設備師(士)編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
姓名		nchar	長度=50
證書字號		nchar	長度=50
聯絡電話		Int	長整數
所屬公司		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-3 建築物資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
建築物編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
建築物名稱		nchar	長度=50
建築物用途		nchar	長度=50
使用分區		nchar	長度=50
建築師		nchar	長度=50
建造執照號碼		nchar	長度=50
使用執照號碼		nchar	長度=50
建築物結構類型		nchar	長度=50
建築物高度		Int	長整數
基地面積		Int	長整數
總樓地板面積		Int	長整數
建築面積		Int	長整數
樓層		Int	長整數
地址		nchar	長度=50
營利事業登記證字號		nchar	長度=50
管理權人編號	FK	Int	長整數
消防設備數量		Int	長整數

(資料來源：本研究整理)

表 4-4 滅火器外觀檢查表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
滅火器外觀檢查編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
設置間隔		Int	長整數
設置場所		nchar	長度=50
適用性		nchar	長度=50
本體容器		nchar	長度=50
標示		nchar	長度=50
安全插梢		nchar	長度=50
壓把(壓板)		nchar	長度=50
皮管		nchar	長度=50
噴嘴		nchar	長度=50
壓力指示計		nchar	長度=50
壓力調整器(輪架型)		nchar	長度=50
安全閥		nchar	長度=50
保持裝置(掛勾或放置箱)		nchar	長度=50

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
車輪(輪架型)		nchar	長度=50
氣體導入管(輪架型)		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-5 滅火器性能檢查表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
滅火器性能檢查編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
本體容器		nchar	長度=50
內筒		nchar	長度=50
液面指示		nchar	長度=50
滅火藥劑性狀		nchar	長度=50
滅火藥劑量		Int	長整數
加壓用氣體容器		nchar	長度=50
壓把(壓板)		nchar	長度=50
皮管		nchar	長度=50
開閉式噴嘴		nchar	長度=50
壓力指示計		nchar	長度=50
壓力調整器(輪架型)		nchar	長度=50
安全閥		nchar	長度=50
封板		nchar	長度=50
墊圈		nchar	長度=50
虹吸管及氣體導入管		nchar	長度=50
過濾網		nchar	長度=50
放射能力		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-6 改善計畫書表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
改善計畫編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
RFID 消防設備 UID 編號	FK	nchar	長度=50
不符規定之項目與內容		nchar	長度=255
採行改善措施		nchar	長度=255
預定完成日期		datetime	

(資料來源：本研究整理)

表 4-7 滅火藥劑表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
滅火藥劑編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
RFID 消防設備 UID 編號	FK	nchar	長度=50
滅火藥劑使用期限		nchar	長度=50
更換藥劑日期		datetime	
提前告知換藥期限		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-8 管理權人資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
管理權人編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
姓名		nchar	長度=50
聯絡電話		Int	長整數
行動電話		Int	長整數
電子郵件		nchar	長度=50
身分證字號		nchar	長度=50
通訊處		nchar	長度=50
戶籍地		nchar	長度=50
出生日期		datetime	

(資料來源：本研究整理)

表 4-9 製造資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
製造編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
製造廠商編號	FK	Int	長整數
檢修器具編號	FK	Int	長整數
RFID 消防設備 UID 編號	FK	nchar	長度=50
製造日期		datetime	

(資料來源：本研究整理)

表 4-10 器具廠商資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
製造廠商編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
廠商名稱		nchar	長度=50
地址		nchar	長度=50
電話		Int	長整數
負責人		nchar	長度=50

(資料來源：本研究整理)

表 4-11 檢修器具表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
檢修器具編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
機器名稱		nchar	長度=50
型式		nchar	長度=50
校正日期		datetime	

(資料來源：本研究整理)

表 4-12 檢修資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
檢修編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
RFID 消防設備 UID 編號	FK	nchar	長度=50
消防設備師(士)編號	FK	Int	長整數
檢查日期		datetime	
檢修器具編號	FK	Int	長整數
不良狀況		nchar	長度=255
處置措施		nchar	長度=255
備註		nchar	長度=255
滅火器性能檢查編號	FK	Int	長整數
滅火器外觀檢查編號	FK	Int	長整數
檢修結果		bit	

(資料來源：本研究整理)

第四節 小結

本研究規劃之消防安全設備系統因應 RFID 系統的不同分別規劃兩種方案，方案一為選擇高頻 RFID 系統而方案二係選用超高頻 RFID 系統。首先，選用高頻 RFID 系統乃為可將檢修結果紀錄儲存於 RFID 標籤中並回傳更新系統資料庫以供管理權人查詢之用，因此本研究將方案一之消防安全設備系統區分為 RFID 前端檢修系統及 Web-based 後端管理系統，RFID 前端檢修系統主要提供標籤資料讀取及寫入功能而 Web-based 後端管理系統主要提供管理權人查詢與追蹤；另外，方案二係由於超高頻無法容納龐大的檢修紀錄因此僅存放資料索引，使用者必須透過網路連結消防安全設備系統使用 RFID 標籤資料讀取模組來取得 RFID 標籤內之資料索引，藉由資料索引來查詢與追蹤消防安全設備狀態，而系統亦提供新增檢修紀錄之功能(系統制式檢查表格)提供消防安全設備師(士)輸入檢修結果。





第五章 防火門現況問題探討

透過第二章的防火門管理現況文獻回顧後發現政府的防火門管理制度皆必須有法源作為實際執行之依據，因此本章將介紹防火門所牽涉的法律規範並深入了解各法條中所涉及的主辦機關或主管機關，以及其在防火門生命週期中所扮演的角色，最後以文獻回顧加上專家訪談方式整理出現防火門管理過程可能之問題。

第一節 建築生命週期在使用防火門的相關法規

一般建築物生命週期可分為規劃階段、建造階段、施工階段、使用維護階段以及拆除重建階段。就主管機關的觀點而言，依據建築法中的第二章建築許可、第五章施工管理、第六章使用管理以及第七章拆除管理，建築生命週期可分為建造執照審查階段、施工查驗階段、使用執照核發階段、使用管理以及最後拆除管理五個階段。防火門所涉及的部分為建造執照審查階段、施工查驗階段、使用執照核發階段以及使用管理四個階段。其中防火門的建築許可與施工管理階段，其設計與施工方式必須符合建築技術規則(建築設計施工篇第三章與第四章)；使用管理階段則必須符合建築法第六章使用管理、建築物公共安全檢查簽證與申報辦法以及建築物室內裝修管理辦法。

壹、建築法有關防火門等相關規定

■ 建築法第二章 建築許可

建築主管機關根據規定審查工程圖樣及說明書⁷，並核發其建造執照。建物建造完成後應請領使用執照⁸。

■ 建築法第五章 施工管理

主管機關於工程中必須執行勘驗作業⁹，當發現有危害公共安全者，可勒令停工或改善；必要時可強制拆除¹⁰。

■ 建築法第六章 使用管理

⁷ 建築法第三十四條。

⁸ 建築法第二十八條。

⁹ 建築法第五十六條。

¹⁰ 建築法第五十八條。

建築工程完成後，應由起造人會同承造人及監造人申請使用執照。其主要構造、室內隔間及建築物主要設備等與設計圖樣相符者，發給使用執照¹¹。申請書需檢附建築物竣工平面圖及立面圖¹²，當有變更防火區劃應申請變更使用執照¹³，後續使用在室內裝修材料也必須符合建築技術規則之規定¹⁴。

貳、建築技術規則有關防火門等相關規定

■ 建築技術規則第三章 建築物之防火

防火設備種類有防火門窗、撒水幕以及其他主管機關核定認可設備¹⁵。根據第七十六條所規定，防火門窗係指防火門及防火窗，其組件包括門窗扇、門窗樑、開關五金、嵌裝玻璃、通風百葉等配件或構材，防火門之門扇寬度應在七十五公分以上，高度應在一百八十公分以上，單一門扇面積不得超過三平方公尺¹⁶。

參、建築物公共安全檢查簽證及申報辦法有關防火門等相關規定

建築物公共安全檢查簽證及申報辦法訂定建築物使用行為的主體與責任歸屬，要求所有權人、使用人有維護建築物合法使用之責任，並定期委請具資格者檢查簽證，其結果向當地主管機關申報(周智中，2000)(如圖 5-1 所示)。

¹¹ 建築法第七十條。

¹² 建築法第七十一條。

¹³ 建築法第七十三條。

¹⁴ 建築法第七十七條之二。

¹⁵ 建築技術規則第七十五條。

¹⁶ 建築技術規則第七十六條。

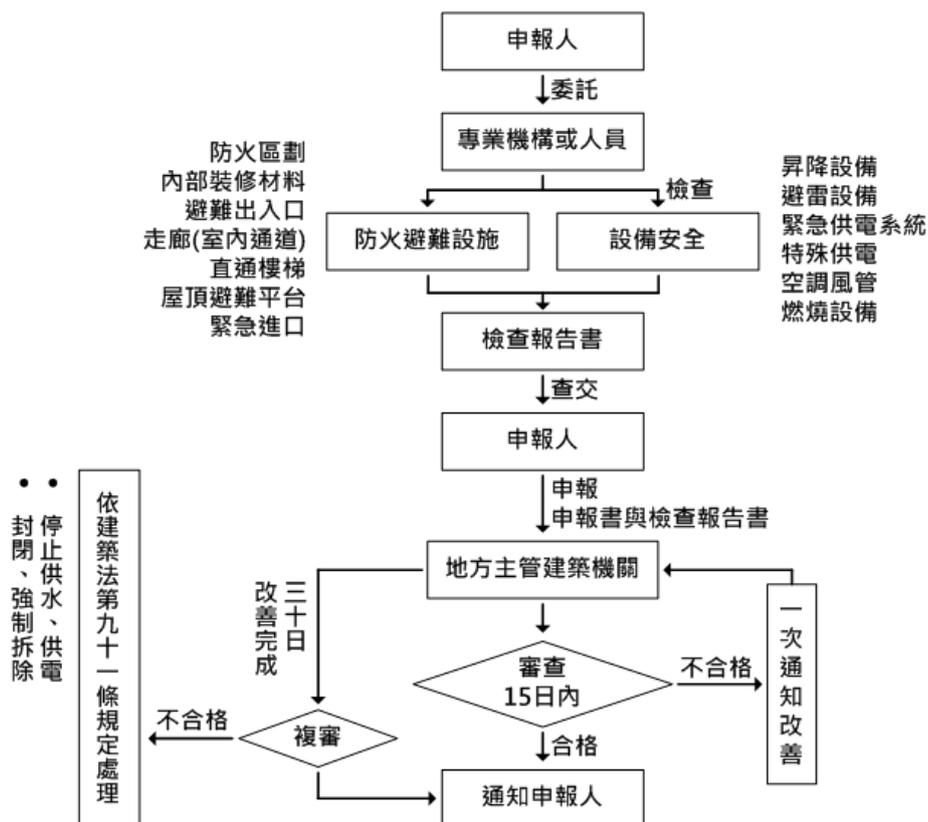


圖 5-1 建築物公共安全檢查簽證及申報之作業流程圖

(資料來源：周智中，2000、建築物公共安全檢查簽證及申報辦法)

肆、建築物室內裝修管理辦法有關防火門等相關規定

為確保大眾生命、財產之安全，降低因室內裝修引發之公共意外事故，依照建築法地七十七條之二第四項之規定，訂定「建築物室內裝修管理辦法」(陳泓文，2006)，其中包含對於室內裝修材料明確規範，期望可透過明文規定使用防火材料，以降低建築物火災發生時所造成之傷害。

第二節 防火門品質認證相關法規

過去鐵製防火門僅根據舊版建築技術規則以鋼板厚度來檢視是否合格(莊雅真，2003)，不必經耐火試驗，而木質防火門才須測試耐火程度。經濟部標檢局為國內專責商品檢驗機關，建築用防火門原屬營建署管轄而在八十七年十一月二十五日由經濟部公告為檢驗商品，並自八十八年五月一日起開始實

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

施檢驗，至此防火門檢驗始適用於經濟部商品檢驗法，並以國家標準(過去稱之中國國家標準)CNS11227 建築用防火門耐火試驗標準予以認可。

壹、商品檢驗法有關防火門等相關規定

防火門為應施檢驗公告之商品，因此防火門之輸入及輸出皆必須接受檢驗¹⁷，國內的防火門商品得定期接受抽驗¹⁸，經檢驗不合格主管機關得不予以進口或是得命令其停止生產、製造、陳列或銷售¹⁹。

貳、經濟部標準檢驗局應施檢驗公告有關防火門等相關規定

■ 經(87)商檢字第 87261260 號²⁰

將防火門(包含鋼鐵製、木製(框構式)、其他銅製品、其他石製品及礦物製品、以及鋁製)相關等五項商品，列為應施進口、國內市場檢驗暨品質管制、分等檢驗商品品目。於八十八年五月一日起實施。

■ 經授標字第 09120050370 號²¹

將防火門(包含鋼鐵製、木製(框構式)、其他銅製品、其他石製品及礦物製品、以及鋁製)相關等五項商品，實施型式認可之逐批檢驗，自民國九十二年一月一日起實施。驗證登錄模式採取二加三模式。

參、商品驗證登錄辦法有關防火門等相關規定²²

■ 型式試驗模式(模式二)：申請人或其生產廠場應提出其產品之代表樣品及相關技術文件，原型式一致。

■ 符合型式聲明模式(模式三)：申請人應確保及聲明其生產廠場所製造之產品與模式二之向標準檢驗局或其所屬分局(以下簡稱檢驗機關)或標準檢驗局認可之指定試驗室取得符合檢驗標準之型式試驗報告。

肆、建築用防火門同型式判定原則²³

為簡化建築用防火門檢驗作業，規定同型式防火門能夠更動部分內容，向原型式試驗單位提出申請判定，其容許五金更換與尺寸變化等等。

伍、建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點關防火門等相關規定

¹⁷ 商品檢驗法第七條，應施檢驗之商品，非經檢驗合格領有合格證書者，不得輸出、輸入。

¹⁸ 商品檢驗法第十條。

¹⁹ 商品檢驗法第十二條。

²⁰ 經濟部公報第三十一卷第二期，頁數六十四頁。

²¹ 經濟部公告第三十四卷第二十八期，頁數一一〇至一一八頁。

²² 商品驗證登錄辦法第3條 驗證登錄符合性評鑑程序之模式。

²³ 經濟部標準檢驗局經標三字第 09130007970 號令。

建築新技術、新工法或新設備，適用建築技術規則確有困難者，得試用本要點²⁴。或是已定國家標準而非屬經濟部標準檢驗局公告應施檢驗品目之特殊或國外進口材料及設備，申請適用於建築物者或本規則及其授權訂定之規範規定應經中央主管建築機關認定合格者，準用本要點辦理²⁵。

陸、國家標準 CNS11227 建築用防火門耐火試驗法

此試驗法當實務尺度在 3m² 以上時得以以 3m² 作為試驗面，但厚度必須與實務相同²⁶，並規定其防火門試驗方式以及試驗結果的分類根據防火時效與符合項目作為分類基準²⁷(如表 5-1 所示)

表 5-1 我國 CNS11227 防火門判定合格基準

		防火性能要求	種類	
			A	B
試驗結果	耐火加熱試驗	1. 未產生防火上之有害變形、破損、脫落等變化者。	✓	✓
		2. 未產生通達試體非加熱面之火焰及有害於防火門之列系、孔穴。	✓	✓
		3. 試驗體中周邊任何一邊垂直於門面方向之變形量，未超過門扇厚度之二分之一。	✓	✓
		4. 試驗體非加熱面未產生火焰。	✓	✓
		5. 背面空間溫度，不得超過 260℃。	✓	
	衝擊	6. 加熱試驗終了 30 分鐘內，以 10kg 砂袋撞擊後，試驗體未破壞，未產生裂縫、未貫通，或未產生脫落、鬆開者。	✓	✓
	噴水	7. 加熱試驗終了後 10 分鐘以內之試驗，於距離 6m 處用口徑 28.6mm，管口壓力 0.21N/mm ² 之水柱，向試體加熱面中央部位噴水 60 秒，未產生裂縫、開孔為合格。	見合格基準備註	
	煙遮	8. 加熱試驗過程中經 30 分鐘後(耐火 15 分鐘之防火門為 15 分鐘)，測定兩面空氣壓力差為 9.8Pa、19.6Pa 以及 29.4Pa 時之通氣量。		
合格基準備註：加熱試驗、衝擊試驗以及噴水試驗，採用同型式且完整之兩組防火門，一組採正面，另一組採背面，其結果均須合格。衝擊試驗與噴水試驗擇一試驗即可。室溫遮煙試驗得視實際需要進行。				

(本研究整理自民國 91 年的國家標準 CNS11227 和蔡銘儒，2001)

²⁴ 建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點第二點。

²⁵ 建築新技術新工法新設備及新材料認可申請要點第十五點。

²⁶ 國家標準 CNS11227 建築用防火門耐火試驗法第 2.2 節。

²⁷ 國家標準 CNS11227 建築用防火門耐火試驗法第 5~8 節。

所有防火門基本上均符合項目 1~4 之基準，此類防火門稱為 B 種防火門，若該防火門亦符合項目 5 基準，則稱為 A 種防火門，亦即類似英國所稱之絕緣門(Insulated Door)或美國之溫昇門(Temperature-rise Door)(蔡銘儒，2001)。

第三節 防火門生命週期中相關組織

根據前兩節敘述建築相關法規以及商品檢驗相關法規發現防火門生命週期所牽涉的組織眾多，本章節將詳細的分類敘述。

壹、主管建築機關

依據建築法規定建築主管機關(中央為內政部、在直轄市為直轄市政府而在縣(市)為縣(市)政府²⁸)負責設計審核、建造執照核發、施工檢查、竣工檢查以及使用執照核發，並辦理使用管理、公安檢查、室內裝修等審查許可工作。

貳、經濟部標準檢驗局

經濟部標準檢驗局係依據經濟部組織法成立之國家最高商品檢驗機關，主要任務為國家標準編修以配合經建計畫、工業政策執行商品檢驗，以提高產品之國際競爭力及保障消費者權益；推行國際標準品質保證制度及環境管理系統，以提升我國品質保證及環境管理水準。凡經經濟部公告為應施檢驗之品目，須經標檢局檢驗合格，始得輸出、輸入或在國內市場陳列銷售(標檢局網站，2008.07)。

參、委託檢驗測試單位(標檢局管轄部分為經濟部標準檢驗局指定試驗單位)

- 內政部建築研究所防火實驗中心
- 國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室
- 財團法人台灣建築中心材料實驗室

肆、評定中心

有關建築防火材料審核認可之審查與評定工作，中央主管建築機關(內政部營建署)，委託評定中心負責執行。

- 財團法人成大研究發展基金會建築性能評定中心

²⁸ 建築法第二條。

- 財團法人台灣建築中心防火材料評定中心

伍、產品驗證機構

- 國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室
- 財團法人台灣建築中心材料實驗室

第四節 現況防火門生命週期相關組織與適用法規整理

根據前述歸納整理，本研究整理出防火門相關權責單位以及適用法規(如表 5-2 所示)。

表 5-2 我國防火門品質認證之組織體系表

種類	管理法源	引用標準	主管機關	檢測試驗單位	評定單位	審核認可單位	標示認證單位	使用管理單位	備註
3m×3m 以下之防火門	商品檢驗法 應施檢驗公告	國家標準 CNS11227	標檢局	委託檢驗測試實驗室	委託檢驗測試實驗室	產品驗證機構 標檢局	標檢局	地方主管建築機關	國外進口必須重新試驗
逾 3m×3m 之防火門	建築新技術、新工法、新設備及新材料審核認可申請要點	國家標準 CNS11227	營建署		評定中心	營建署	無		亦可 國外測

(資料來源：本研究整理)

根據前述防火門生命週期中相關法規以及組織，本研究依防火門種類分別繪製出生命週期流程圖(如圖 5-2~圖 5-3 所示)。

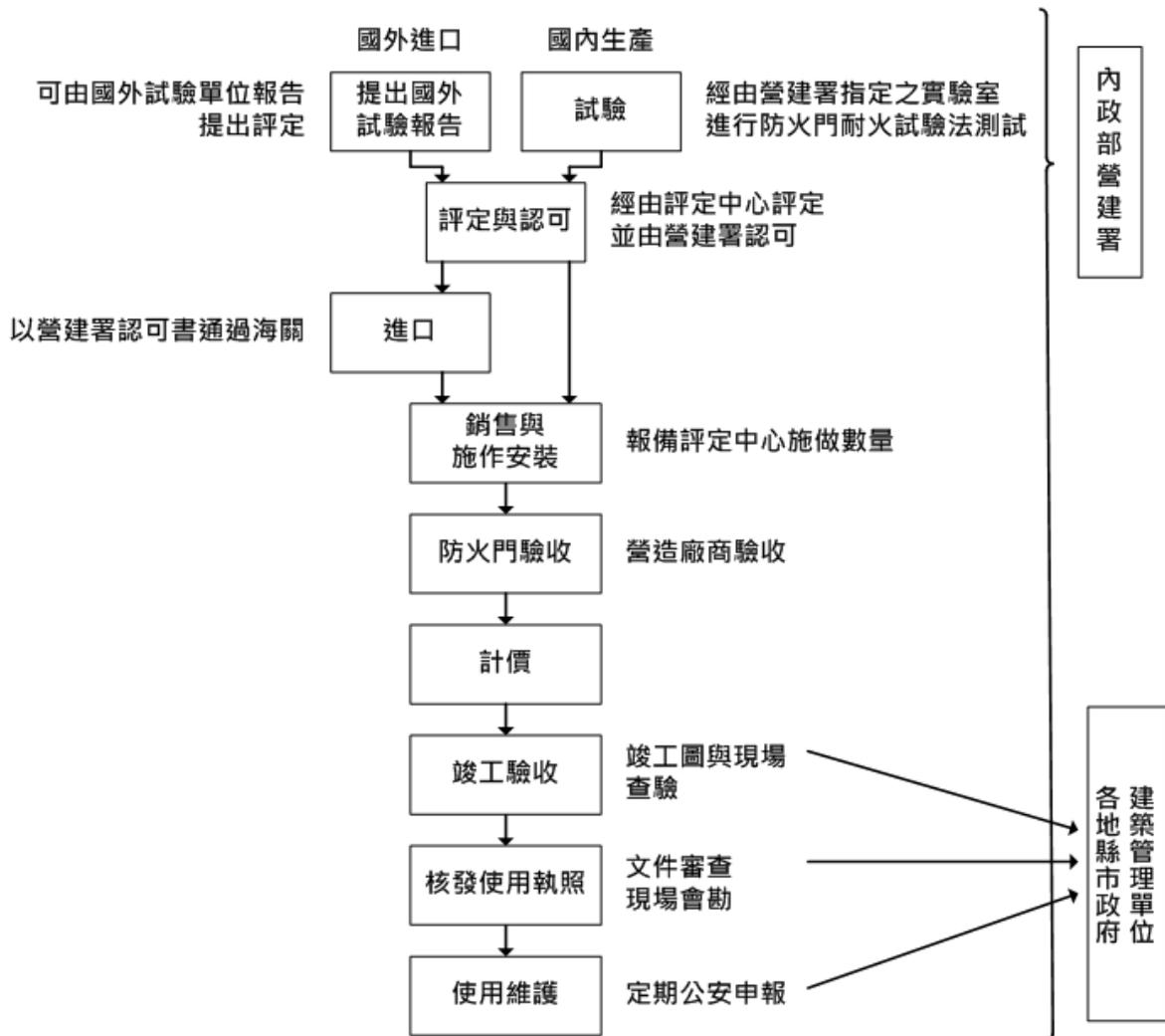


圖 5-2 逾 3m×3m 防火門生命週期流程圖

(資料來源：本研究整理)

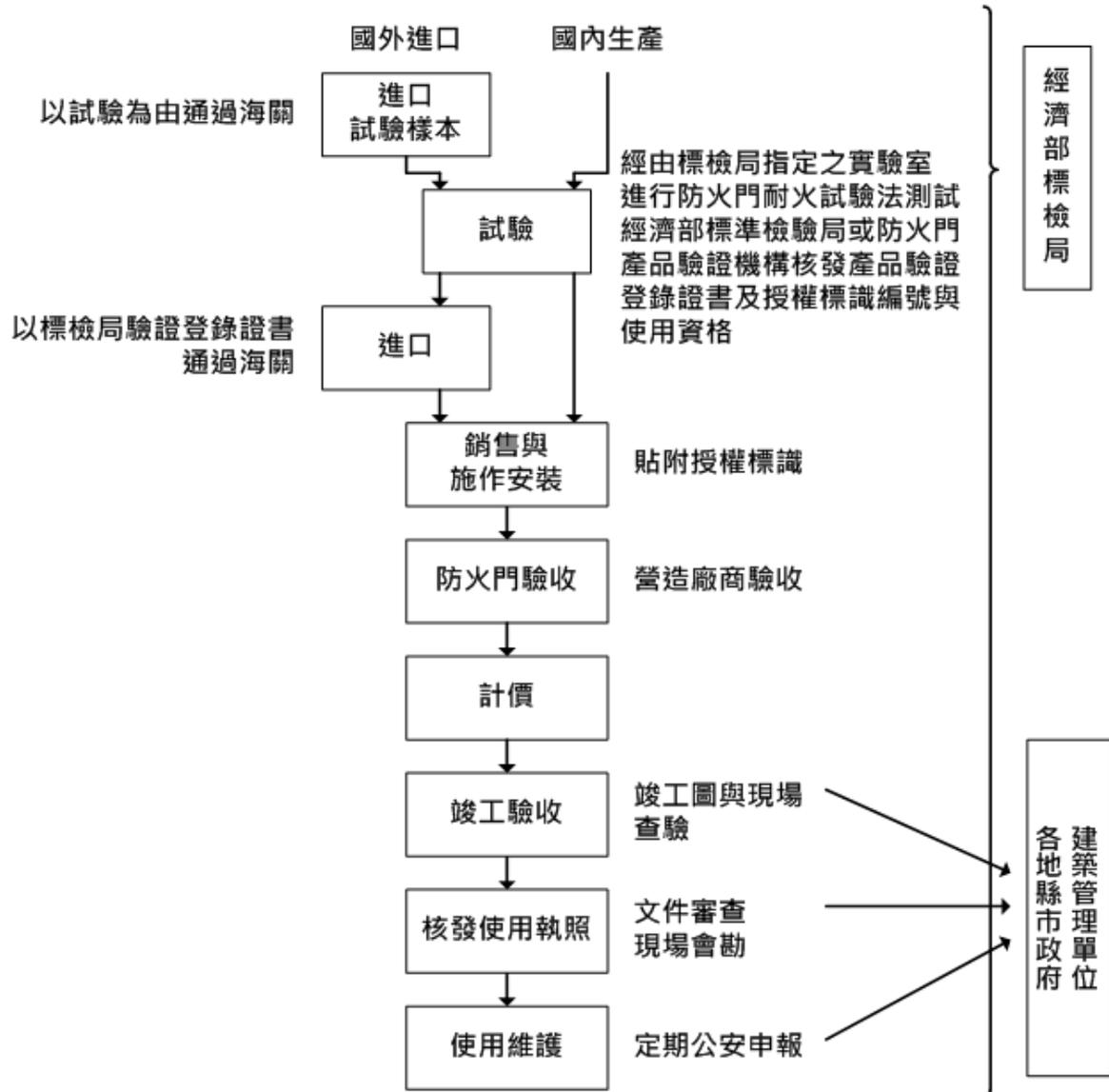


圖 5-3 3m×3m 以下防火門生命週期流程圖

(資料來源：本研究整理)

第五節 現況問題說明

本研究訪談結果發現現行制度具有許多問題：防火門廠商一般都為鐵工廠或是木工廠，且除了防火門外也生產非防火門商品，工廠於生產防火門時通常在門扇組立完成後不會直接貼附經濟部防火門認可標識，而是先行包裝、倉儲最後出貨(如圖 5-4 所示)。當防火門扇運送工地現場時，門扇上並無

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

經濟部標檢局防火門商品檢驗標識但仍直接施工安裝，待竣工檢查前，防火門廠商於此時才會將經濟部防火門標識貼附於門扇上(如圖 5-5 所示)。

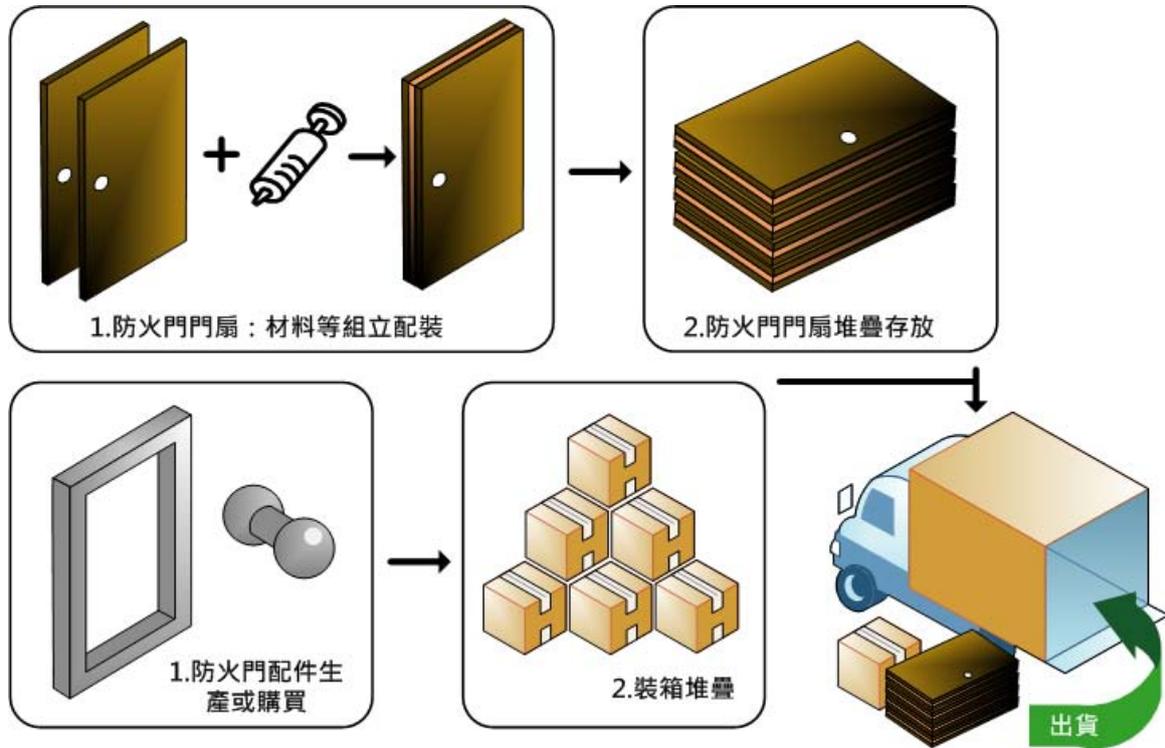


圖 5-4 現行防火門出貨流程

(資料來源：本研究整理)

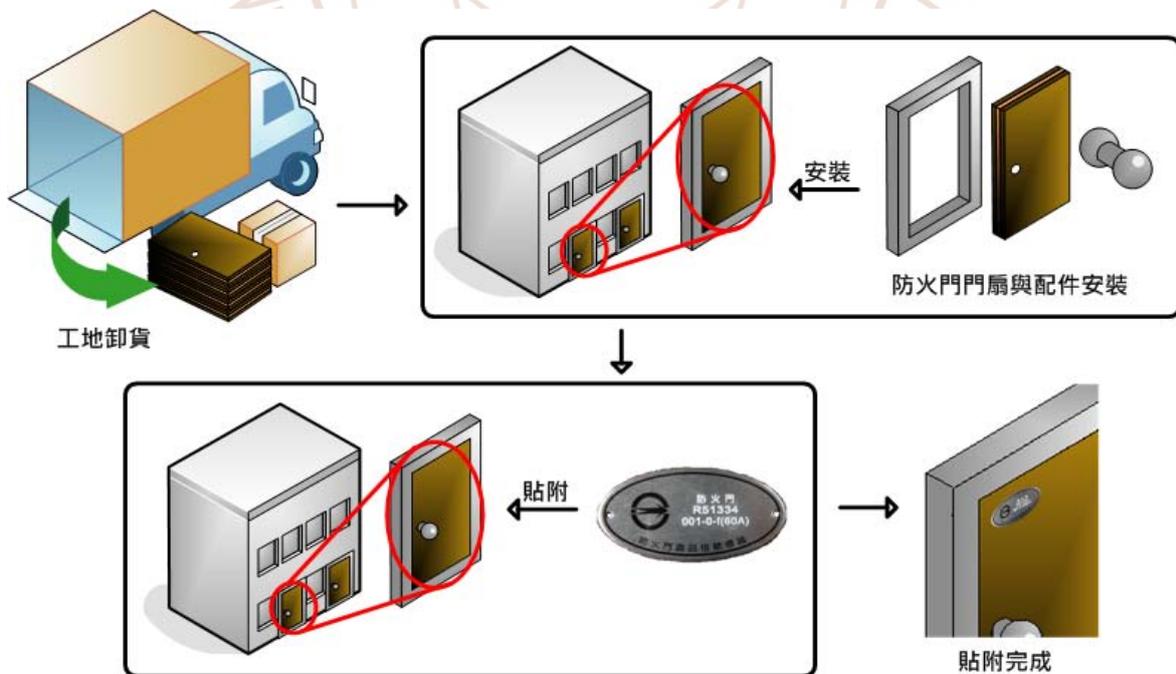


圖 5-5 現行防火門現場貼附經濟部標檢局防火門商品檢驗標識流程

(資料來源：本研究整理)

防火門本身不似標檢局其餘公告檢驗商品具有市場可提供市場抽驗的監督機制，再加上標檢局與建築主管機關並無針對防火門作資訊交換，使得標檢局對於防火門市場流通情形的掌握無法徹底，一般皆以民眾檢舉後對該防火門進行檢查來辨別真偽(如圖 5-6 所示)，或是業主要求裁切檢驗由指定實驗室出具報告書。民眾檢舉是被動的處理方式，況且防火門相關知識過於專業，一般民眾無從得知防火門的真偽優劣，使得劣質廠商容易避開標檢局追蹤。根據專家訪談得知，民眾檢舉的方式無法有效嚇阻非合格防火門存在於市面，反而淪為廠商互相攻擊的手段，另外根據專家訪談的內容亦得知現場抽查防火門不合格比例非常高。

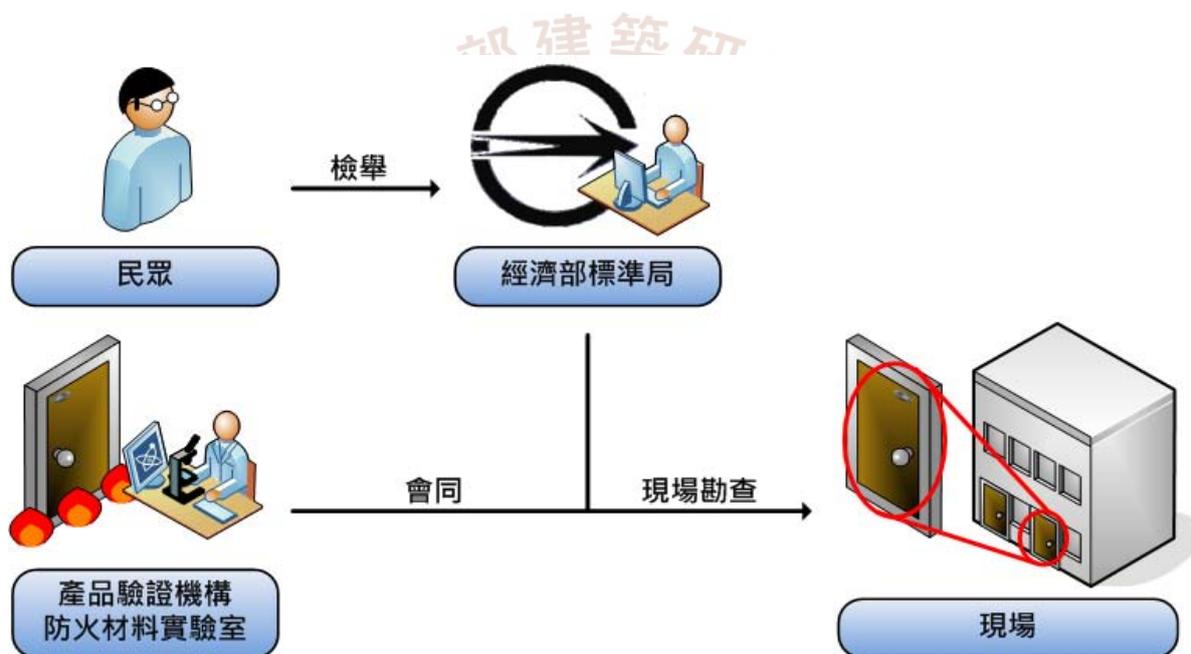


圖 5-6 民眾檢舉防火門-標檢局防火門市場抽驗流程圖

(資料來源：本研究整理)

建築主管機關對於防火門此一品項的管理，目前訪談得知大致為文件審查，審查文件有出廠證明書、經濟部商品驗證登錄書、試驗報告書以及若有更改設計時須檢附同型式判定報告書。雖然標檢局提供網路查詢是否登錄相關資料，但建築主管機關因人力受限無法逐一確認，因此僅就文件內容審查(如圖 5-7 所示)。在使用執照核發的階段，由建築師審核後建築主管機關備查即可批准通過，且公安申報雖需要現場查核(如竣工檢查以及公安申報抽查)，但也僅視有無經濟部標檢局防火門商品檢驗標識(如圖 5-8 所示)。

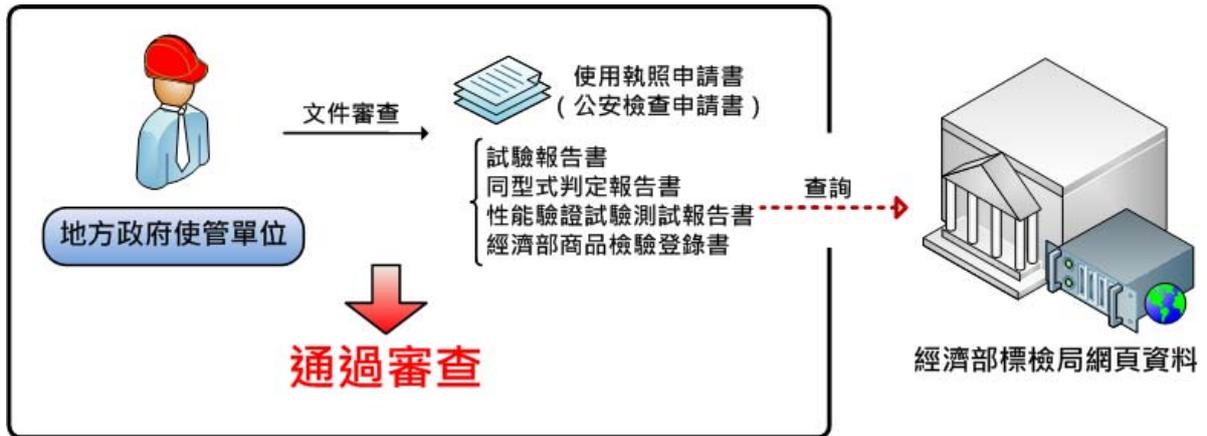


圖 5-7 建築主管機關對於防火門品項檢查流程圖

(資料來源：本研究整理)

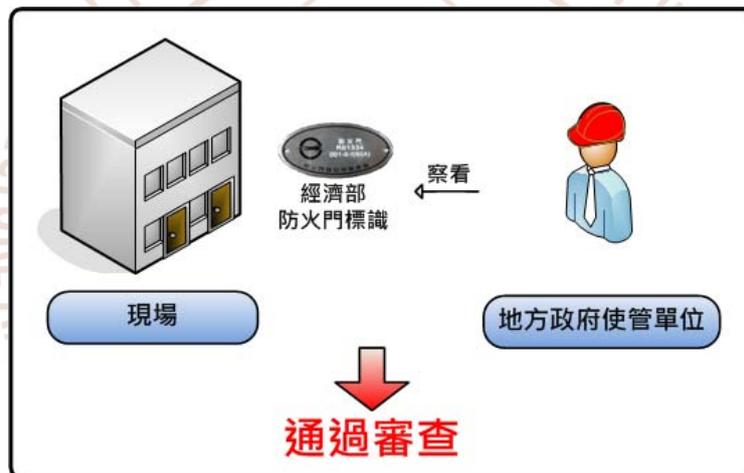


圖 5-8 建築主管機關現場查核經濟部標檢局防火門商品檢驗標識

(資料來源：本研究整理)

第六節 小結

防火門本身屬於建築構件材料，而建築構件材料屬於建築法系管轄，因此其主管機關為主管建築機關；另外，防火門也被視為是單一完整商品，由商品檢驗法系所規範，其主管機關為經濟部標準檢驗局。建築法系與商品檢驗法系並行互不抵觸，但在執行商品檢驗法中的市場管理監督機制時，一般商品皆會進入流通市場供標檢局抽查檢驗機制，但防火門商品皆直接從工廠

送至工地施作安裝，使得苦無直接的流通消費市場且工地端的管轄權又屬建築法系所規範，致使防火門因參與的主管機關過多且分屬不同性質，其中資訊無法有效傳遞且缺乏快速分享機制的問題造成主管機關各自擁有彼此對於防火門的資訊，形成目前防火門市場管理表面上有其制度，但實際僅能以民眾檢舉作為處理途徑。





第六章 RFID 技術導入建築用防火門市場管理規劃

由第三章防火門現況探討得知防火門現有的許多問題，以不改變任何法規與制度流程的考量下，資訊流通乃首先最迫切需要解決的課題，而 RFID 技術則提供了一個可行的解決方式。RFID 標籤本身可視為一個簡易型可攜帶式資料庫，在不需任何後端資訊管理平台支援的情況下仍可作為傳遞資訊的媒介，非常適合應用於防火門生命週期管理中跨組織資訊流通性質。另外，在利用 RFID 標籤具有 Auto-ID 與 UID(unique-ID)的特性並搭配應用後端資訊管理平台，可建構起防火門的產銷履歷制度，完整的資訊流通管道首先可提供標檢局作為查核防火門的主要資訊來源，對於其餘的主管機關則增加對於防火門此一品項的了解，以購買者來說建構起 RFID 產銷履歷制度能提供一個簡易的查詢平台，並且防火門的品質確認後才能確保建物安全(如圖 6-1 所示)。



圖 6-1 防火門透過標檢局 RFID 防火門商品檢驗標識達成資訊串連示意圖

(資料來源：本研究整理)

本研究將 RFID 技術導入原防火門生命週期管理流程，考量 RFID 導入現行制度流程會產生許多的改變，因此規劃出完整 RFID 導入建築用防火門市場管理各階段流程。

第一節 RFID 導入防火門型式驗證階段

此階段為防火門製造廠商申請試驗過程，試驗通過後便可取得型式試驗報告書，以及取得標檢局 RFID 防火門認證標識使用資格與登錄序號(如圖 6-2 所示)。

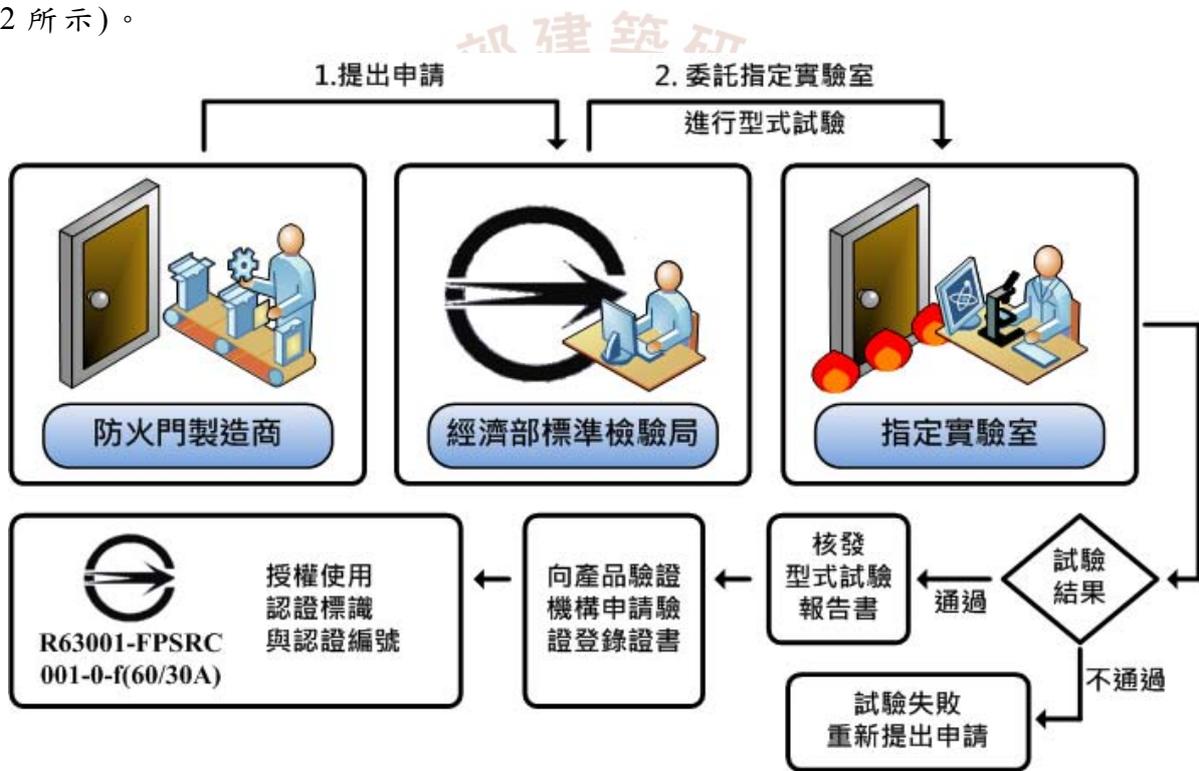


圖 6-2 防火門型式驗證申請試驗流程圖

(資料來源：本研究整理)

第二節 RFID 導入核發防火門認證標識階段規劃

根據標檢局防火門標識使用辦法，廠商係自行印製標籤。本研究擬定新制 RFID 防火門標識流程，則修改由產品驗證機構讓廠商實報實領 RFID 防火

門標識方式(如圖 6-3 所示)。初期規劃為不整合舊有經濟部標檢局防火門標識，朝向一個產品驗證生產履歷之證明標識內含 RFID 標籤，表面也可提供部分資訊，供一般最終端無 RFID 讀取器之消費者觀看資訊。

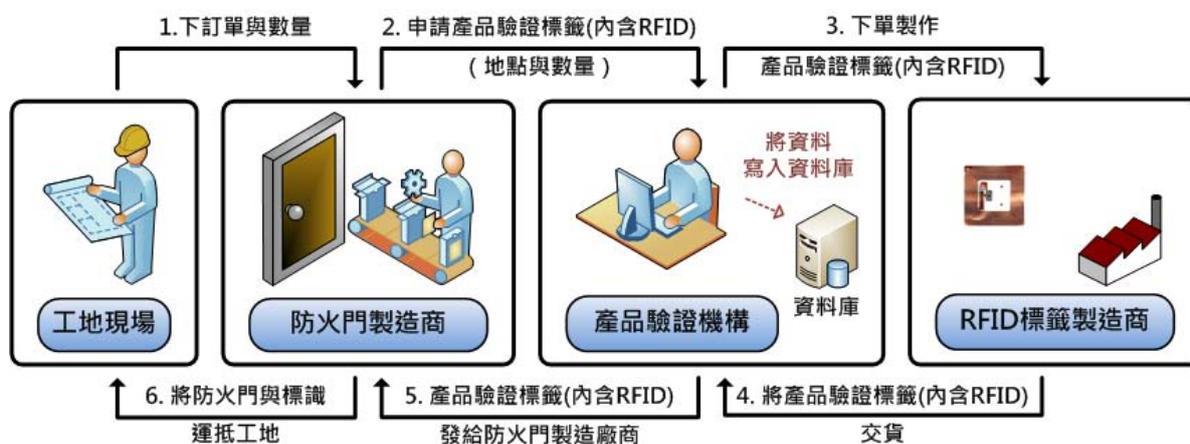


圖 6-3 防火門標檢局 RFID 認證標識申請流程圖

(資料來源：本研究整理)

第三節 RFID 導入監造於防火門工廠檢查階段規劃

過去大部分的監造並無執行防火門的工廠檢查步驟，根據本研究訪談的結果得知，大部分監造在其餘材料是有所謂的工廠檢查步驟，例如鋼構的訂製。而部分公共工程負責監造在防火門材料品項上，也有所謂的工廠檢查，端詳防火門承包廠商是否真有製作防火門的能力。因此本研究大膽的將監造工廠檢查納入防火門生產履歷中的規劃，監造可於廠商製作防火門的期間至工廠檢視其生產流程與品質檢查，並將其記錄上傳至產品驗證機構之資料庫中(如圖 6-4 所示)，可提供未來向使用管理單位申請使用執照核發上的監造材料簽核的憑據。

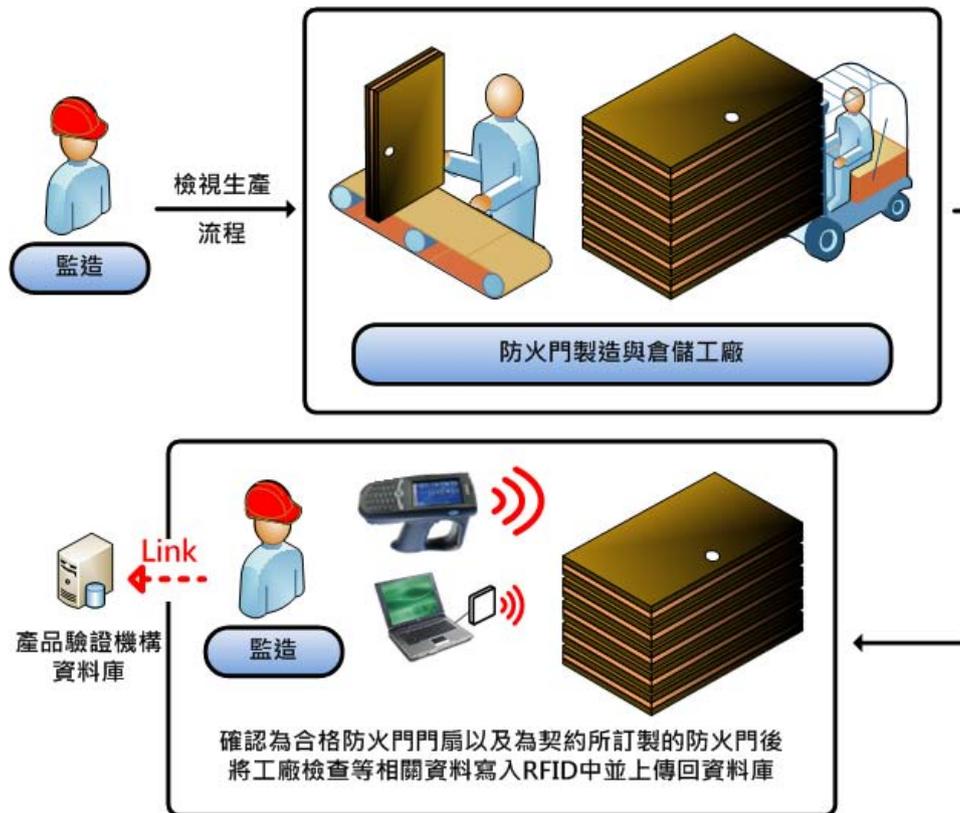


圖 6-4 防火門標檢局 RFID 認證標識申請流程圖

(資料來源：本研究整理)

第四節 RFID 導入防火門廠商倉儲與出貨管理階段規劃

此階段原為防火門廠商直接生產防火門門扇與配件至工地安裝，待竣工檢查前才貼附鋁製標檢局認證標識供查核單位檢查。然而，若標識愈提早貼附則愈容易進行管理，因此本研究規劃標檢局 RFID 防火門標識之貼附時機與位置為出廠前貼附於門扇，以便後續的流程使用 RFID 作資訊串聯。本研究根據工廠實地訪查的過程中得知，防火門於門扇生產完成後有一道門扇包裝堆疊的程序，本研究認為可於此階段將 RFID 標籤於此階段置入(如圖 6-5 所示)，在包裝的過程中一起將 RFID 標籤貼附於門扇上，未來也可提供廠商利用 RFID 標籤做倉儲管理。出貨時需利用 RFID Reader 擷取晶片中的 UID，並將其回傳至產品驗證機構的資料庫中(如圖 6-6 所示)。

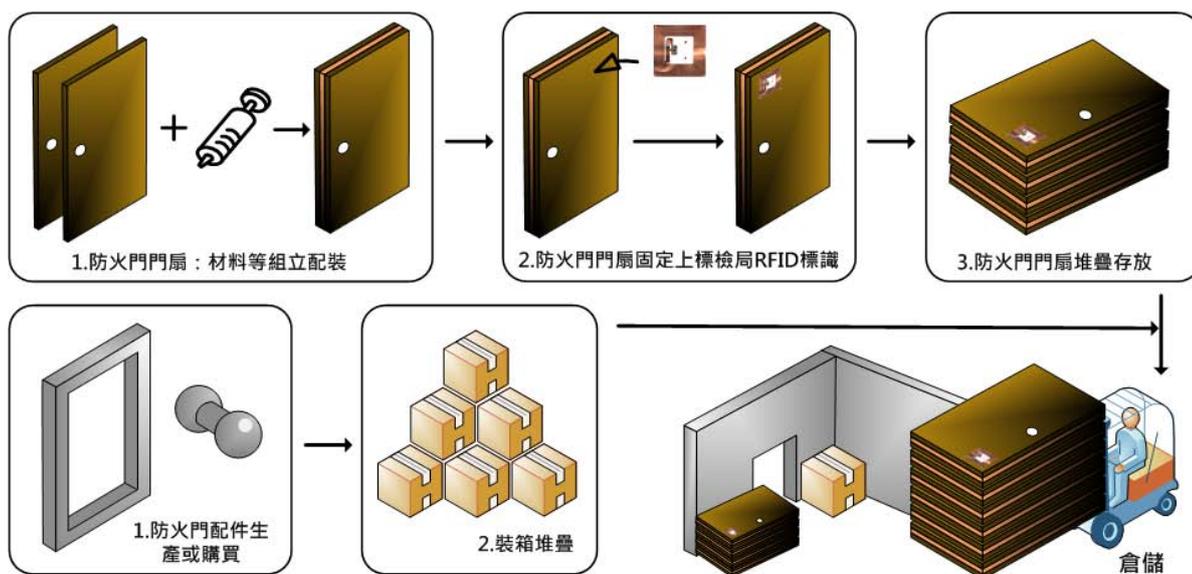


圖 6-5 防火門貼附產品驗證機構的 RFID 認證標識與倉儲管理流程圖

(資料來源：本研究整理)

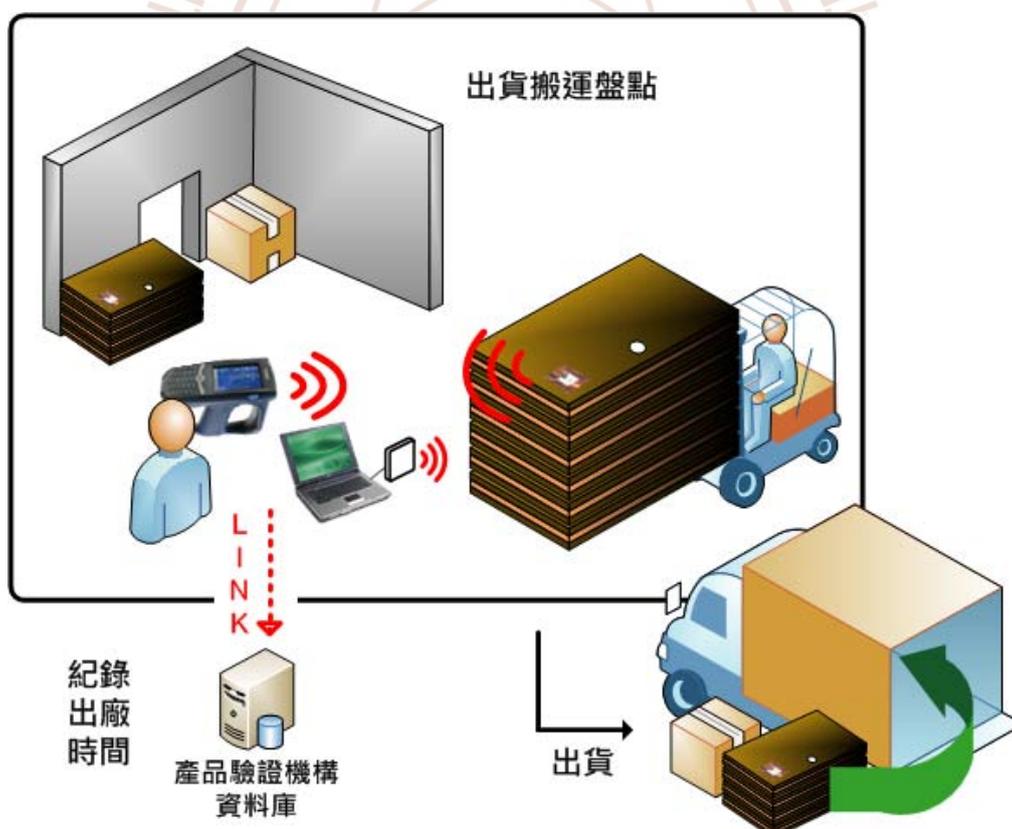


圖 6-6 防火門利用產品驗證機構的 RFID 認證標識出貨管理流程圖

(資料來源：本研究整理)

第五節 RFID 導入現地材料查驗階段規劃

營建材料多數皆有各自查驗機制(如混凝土、鋼筋等等)而防火門目前則無，主因在於防火門一樞價格不菲及材料試驗費用成本較大，僅部分營造商與建築公司是有查驗動作(例如需要 100 樞門則訂購 102 樞門，隨機抽兩樞門進行裁切試驗，檢查是否與試驗報告書內部設計架構相符)。本流程透過 RFID 提早貼附於門扇，可提供材料查驗提早啟動之判斷依據，可先透過 RFID 辨識基本資訊(如出廠廠商、工地名稱等資訊)再觀察外觀，若有疑慮可聯絡標檢局或產品驗證機構進行裁切試驗並出具試驗報告書(如圖 6-7 所示)。

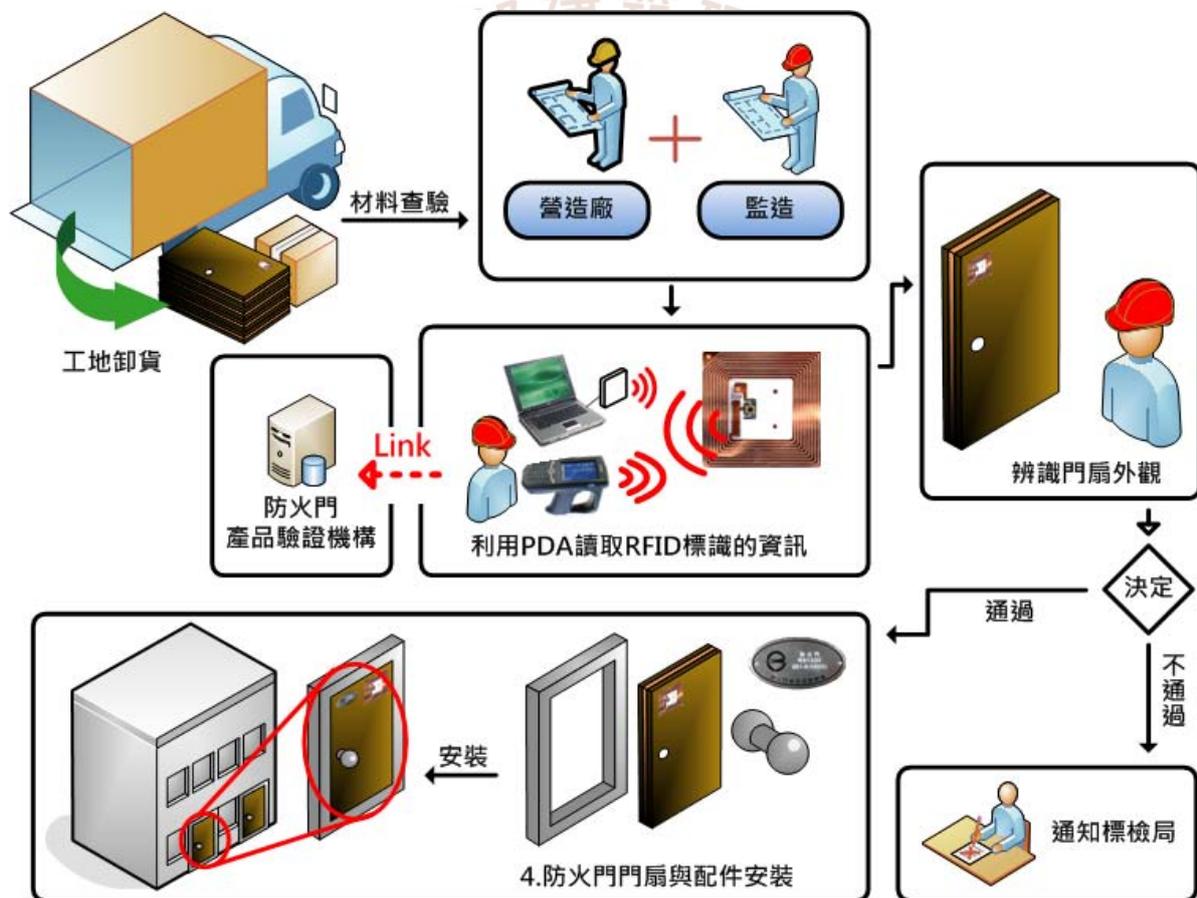


圖 6-7 防火門運抵工地後材料查驗流程圖

(資料來源：本研究整理)

第六節 RFID 導入防火門施工驗收階段規劃

經過層層的防火門檢查機制後，防火門已經按照防火門施工規則安裝完成，經濟部防火門標識也必須貼附完成，監造可利用 RFID 讀取器讀取標籤於產品驗證機構的資料庫中的資料，對照施工完成後的相關實際資訊，例如：外觀、尺寸與五金配件等等，最後填入驗收之狀況傳回資料庫中，必要時也可與眾多文件對照(如圖 6-8 所示)。



圖 6-8 防火門安裝完成後施工查驗

(資料來源：本研究整理)

第七節 RFID 導入施工管理階段規劃(竣工檢查與使用執照核發)

整個防火門生命週期中最重要的環節就是各地縣市政府使用管理單位與工務單位，為防火門最後的管控單位。現行防火門竣工查驗流程，一般只看試驗報告書、同型式判定報告書以及商品檢驗登錄書，再與防火門進行外觀檢查。導入 RFID 標籤模式可額外提供公務單位檢查人員於防火門品項上的檢查，透過 RFID 與後端資訊系統擷取重要資訊以供參考(如圖 6-9 所示)，防

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

火門品項材料查核的監造簽章部分，還可透過過去監造於資料庫記錄，作為額外的發照憑據。後續仍可利用 RFID 整合整體竣工檢查。



圖 6-9 防火門竣工查驗流程圖

(資料來源：本研究整理)

第八節 RFID 導入防火門使用維護階段規劃(公安檢查申報)

現行的公安檢查申報實務的執行過程因專業不同與人力不足而僅查看試驗報告書與商品檢驗登錄書等書面資料，現場檢查過程也只觀看有無防火門認證標識，有貼附即可通過檢查，如此較不易辨識防火門品質，本研究希望能夠透過 RFID 技術之導入，提供使管單位人員現場檢查時使用，可透過 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統離型，快速得知過去的一切資料，提升其方便性與資訊透明化(如圖 6-10 所示)。



圖 6-10 公安檢查申報防火門品項現場會勘流程圖

(資料來源：本研究整理)

第九節 RFID 標識現場檢查資訊流

透過 RFID 作為 Auto-ID 之使用，可快速從後端資料庫中找尋相關資料並進行比對，過去歷程資料都呈現於 PDA 或攜帶式電腦上。檢查人員於出發前將資料庫同步化下載至 PDA 中，檢查完成後再同步化更新資料庫(如圖 6-11 所示)，此模式主要為因應現地環境網路的各種狀況。



圖 6-11 防火門標識現場檢查資訊流示意圖

(資料來源：本研究整理)

第十節 防火門生命週期各階段導入 RFID 功能與差異性說明

本節利用製表的方式說明防火門生命週期各階段導入 RFID 之功能(如表 6-1 所示)，以及說明導入前後之差異(如表 6-2 所示)。

表 6-1 防火門生命週期各階段導入 RFID 之功能

RFID 導入各階段規劃名稱	RFID 導入此階段之功能
RFID 導入防火門型式驗證階段	防火門製造廠商於生產銷售前需申請試驗，試驗通過後便可取得試驗記錄報告及標檢局防火門認證標識使用資格與登錄序號。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

RFID 導入核發防火門認證標識階段規劃	透過實報實領產品驗證機構的 RFID 防火門認證標識的方式避免過往廠商自行印製標識造成造假問題之產生。另外 RFID 具有獨一無二的 ID，能做到每個防火門皆具有獨立的流水號，過去沒有具有分辨單一防火門之流水號。再申請產品驗證單位防火門 RFID 標識時，防火門廠商必須將此批的外觀、尺寸與五金樣式說明清楚並紀錄於資料庫中供後續查詢。
RFID 導入監造防火門工廠查驗階段規劃	根據防火門廠商申請之防火門批號資料，可至工廠進行查驗物料、工法以及品管是否合乎規定。確定廠商是具有合格能力生產此批防火門，並將此筆查驗紀錄透過系統回傳資料庫備查。
RFID 導入防火門廠商出貨管理階段規劃	於出廠前便將產品驗證機構的 RFID 防火門認證標識貼附於門扇，防止日後偽造或調包等情事發生，並可透過產品驗證機構的 RFID 防火門認證標識內的 UID 與後續流程做資訊串聯。
RFID 導入現地材料查驗階段規劃	透過貼附於門扇之產品驗證機構的 RFID 防火門認證標識以作為提供材料查驗的資訊連結工具，透過 RFID 標識內部之 UID 擷取資料庫相關資訊與門扇外觀比對，若仍有疑慮則聯絡標檢局與防火材料實驗室進行裁切，以便更加確實地完成查驗動作。
RFID 導入現地施工檢查階段規劃	透過防火門廠商於申請標識時必須說明生產之防火門產品
RFID 導入施工管理階段規劃 (竣工檢查與使用執照核發)	防火門導入 RFID 檢查機制可省去許多閱讀相關文件的時間，加快公務單位檢查人員閱讀文件之效率；此外使用管理單位也可透過產品驗證機構建立之資料庫內容參考建築物中防火門歷史資料，查核監造於防火門品項的材料檢查是否落實以作為核發使用執照之參考。
RFID 導入防火門使用維護階段規劃 (公安檢查申報)	藉由 RFID 技術之導入提供使管單位人員現場會勘時使用，透過簡單的操作得到有效的資訊，提升查驗之便利性與資訊透明化，避免因人力或專業不足，造成檢查之漏洞。

(資料來源：本研究整理)

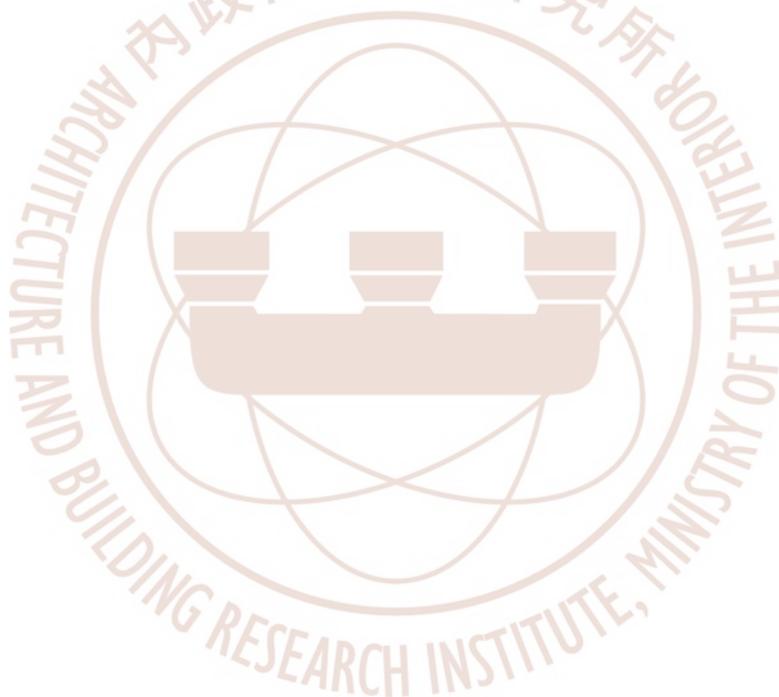
表 6-2 防火門生命週期各階段導入 RFID 與原模式之比較表

RFID 導入各階段規劃名稱	原防火門管理模式	差異說明
RFID 導入防火門型式驗證階段	防火門製造廠商於生產銷售前需申請試驗，試驗通過後便可取得試驗記錄報告及標檢局防火門認證標識使用資格與登錄序號。	RFID 管理模式與原模式相同
RFID 導入核發防火門認證標識階段規劃	原模式廠商不需向標檢局報備標識使用數量與情形。	增加使用登記以及核發產品驗證機構 RFID 標識。
RFID 導入監造防火門工廠查驗階段規劃	原模式沒有監造工廠查驗模式。	增加監造工廠察看施做流程。
RFID 導入防火門廠商出貨管理階段規劃	原模式廠商出貨是不需向主管機關報備。	增加出貨報備。
RFID 導入現地材料查驗階段規劃	原模式監造對於防火門的材料查驗，採取信任標檢局認證標識以及廠商出具的驗證登錄書，對於防火門性能較無法查核。	使用 RFID 管理系統，可自動擷取防火門的相關訊息，使監造可以在查驗防火門過程更加清楚。
RFID 導入現地施工檢查階段規劃	過去僅能針對安裝是否合乎建築技術規則，品質是否合乎表準，對於防火門的防火性能採取信任標檢局認證標識以及廠商出具驗證登錄書。	透過 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統，從一開使的生產樣式尺寸皆必須記錄下來，再施工檢查過程中皆可檢視是否依照當初設計。
RFID 導入施工管理階段規劃（竣工檢查與使用執照核發）	原模式使用管理單位對於防火門的材料查驗，採取信任標檢局認證標識以及廠商出具的驗證登錄書，對於防火門性能較無法查核。	增加防火門生產履歷管理資訊系統，可提供使用執照核發以及公安檢查的參考依據。
RFID 導入防火門使用維護階段規劃（公安檢查申報）		

(資料來源：本研究整理)

第十一節 小結

本研究所提出的導入架構能夠促進防火門生命週期資訊的流通，讓主管機關對於管理防火門此一品項減少繁瑣的程序便可得知所有相關的資訊，進而實際落實公共防火安全。透過產銷履歷的資訊透明化，對於標檢局能落實不定期的抽查市面防火門的合格性，而對於主管建築機關可以查詢過去歷程中的檢查歷程則能增加了解防火門合格性，最後對於消費者而言合格的防火門能夠提升建物防火性能使生命財產更有所保障。本研究所提出的模型架構，已與部分專家學者及防火門廠商進行訪談修正本研究的規劃流程，因此本研究提出之 RFID 應用模式對於實際操作而言應具有一定程度之可行性。



第七章 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型規劃

本章將說明如何從需求中分析出 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型應具備之功能，並根據分析結果規劃設計該系統，同時詳細描述整體系統的運作架構與相關系統整合的情況；章節內容劃分四小節進行系統建置的規劃與設計說明，首先說明本系統之使用者需求分析內容，再介紹本研究使用的 RFID 特性與選用流程及物件導向式方法統一塑模語言(Unified Modeling Language, UML)來分析並規劃本系統；第四節為利用 ER Model 呈現方式及採用 MSSQL 實體與屬性定義作系統資料庫設計，。

第一節 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型使用者需求分析

依據前面章節所做的規劃可將整個生命週期分為八個階段。第一階段 RFID 導入防火門型式驗證階段；第二階段 RFID 導入核發防火門認證標識階段；第三階段 RFID 導入監造於防火門工廠檢查階段；第四階段 RFID 導入防火門廠商倉儲與出貨管理階段；第五階段 RFID 導入現地材料查驗階段；第六階段 RFID 導入防火門施工驗收階段；第七階段 RFID 導入施工管理階段(竣工檢查與使用執照核發)；第八階段 RFID 導入防火門使用維護階段(公安檢查申報)。初期規劃將第一階段、第七與第八階段排除在本系統規劃之外，但第七與第八階段仍可透過本系統 Web 介面查詢到許多相關資訊，未來仍希望能將這三個階段納入本系統規劃中。從第二到第八階段，本研究更過多方的專家訪談，彙整出不同的資訊需求，透過表 7-1~7-6 將其表達出來。

表 7-1 RFID 導入核發防火門認證標識階段資訊需求

擷取資料庫資訊	寫入資訊入資料庫	
NO Information	RFID 標籤 UID 經濟部防火門標識編號 經濟部驗證登錄證書編號 貨品號列 型式試驗報告書編號 引用同型式判定報告書編號 生產廠商 外觀與尺寸	五金配件資訊 視窗資訊與尺寸 建築執照相關資訊 批號與數量 業主名稱 施工者名稱 營造商名稱 施做地點

(資料來源：本研究整理)

表 7-2 RFID 導入監造於防火門工廠檢查階段資訊需求

擷取資料庫資訊	寫入資訊入資料庫	
RFID 標籤 UID 經濟部防火門標識編號 經濟部驗證登錄證書編號 貨品號列 型式試驗報告書編號 引用同型式判定報告書編號 生產廠商 外觀與尺寸	五金配件資訊 視窗資訊與尺寸 建築執照相關資訊 批號與數量 業主名稱 施工者名稱 營造商名稱 施做地點	監造工廠檢查日期 工廠檢查人人名

(資料來源：本研究整理)

表 7-3 RFID 導入防火門廠商倉儲與出貨管理階段資訊需求

擷取資料庫資訊	寫入資訊入資料庫	
RFID 標籤 UID 經濟部防火門標識編號 經濟部驗證登錄證書編號 貨品號列 型式試驗報告書編號 引用同型式判定報告書編號 生產廠商 外觀與尺寸 五金配件資訊	視窗資訊與尺寸 建築執照相關資訊 批號與數量 業主名稱 施工者名稱 營造商名稱 施做地點 監造工廠檢查日期 工廠檢查人人名	實際出貨日期 品管人人名 出貨次號

(資料來源：本研究整理)

表 7-4 RFID 導入現地材料查驗階段資訊需求

擷取資料庫資訊		寫入資訊入資料庫
RFID 標籤 UID 經濟部防火門標識編號 經濟部驗證登錄證書編號 貨品號列 型式試驗報告書編號 引用同型式判定報告書編號 生產廠商 外觀與尺寸 五金配件資訊 視窗資訊與尺寸 建築執照相關資訊	批號與數量 業主名稱 施工者名稱 營造商名稱 施做地點 監造工廠檢查日期 工廠檢查人人名 實際出貨日期 品管人人名 出貨次號	現地材料查驗日期 材料查驗檢查人人名

(資料來源：本研究整理)

表 7-5 RFID 導入防火門施工驗收階段資訊需求

擷取資料庫資訊		寫入資訊入資料庫
RFID 標籤 UID 經濟部防火門標識編號 經濟部驗證登錄證書編號 貨品號列 型式試驗報告書編號 引用同型式判定報告書編號 生產廠商 外觀與尺寸 五金配件資訊 視窗資訊與尺寸 建築執照相關資訊 批號與數量	業主名稱 施工者名稱 營造商名稱 施作地點 監造工廠檢查日期 工廠檢查人人名 實際出貨日期 品管人人名 出貨次號 現地材料查驗日期 材料查驗檢查人人名	施工驗收日期 實際外觀與尺寸 實際五金配件資訊 實際視窗資訊與尺寸

(資料來源：本研究整理)

表 7-6 RFID 導入竣工與使用管理階段資訊需求(使照與公安階段)

擷取資料庫資訊		寫入資訊入資料庫
RFID 標籤 UID	營造商名稱	NO Information
經濟部防火門標識編號	施做地點	
經濟部驗證登錄證書編號	監造工廠檢查日期	
貨品號列	工廠檢查人人名	
型式試驗報告書編號	實際出貨日期	
引用同型式判定報告書編號	品管人人名	
生產廠商	出貨次號	
外觀與尺寸	現地材料查驗日期	
五金配件資訊	材料查驗檢查人人名	
視窗資訊與尺寸	施工驗收日期	
建築執照相關資訊	實際外觀與尺寸	
批號與數量	實際五金配件資訊	
業主名稱	實際視窗資訊與尺寸	
施工者名稱		

(資料來源：本研究整理)

第二節 防火門 RFID 產銷履歷系統雛型設備選用

一、RFID 設備與頻段選用：

本研究此次考量 RFID 設備的選用，思考為保密性高、市場佔有率高以及設備與標籤成本便宜的高頻系統(高頻設備只約超高頻設備的四分之一)。另外高頻抗金屬標籤比較起超高頻抗金屬標籤，高頻厚度僅需 1mm 超高頻則需 5mm，5mm 厚度過後無法貼附於防火門表面。

二、電腦系統的選用：

本研究考量前述的使用情境與規劃，將使用上分為兩種族群。一類為需使用到 RFID Reader 之族群，此類族群因需移動性較高，故配備筆記型電腦以及安裝以單機版開發語言所開發之 RFID 防火門產銷履歷管理資訊系統。另一族群為檢核族群，不需使用 RFID Reader，故使用 Web Base 系統查詢相關資料即可(如圖 7-1 所示)。

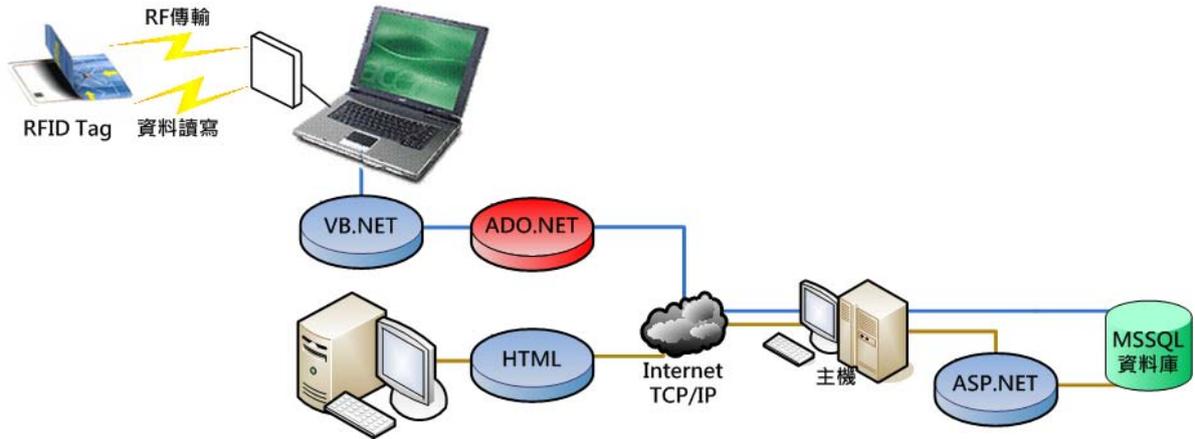


圖 7-1 電腦與系統相關配備規劃

(資料來源：本研究整理)

第三節 防火門資訊管理系統雛型功能分析

本研究除了建置用戶端 RFID 生產履歷資訊管理系統雛型外，再規劃防火門資訊管理系統雛型之目的乃是提供防火門廠商及各單位一查詢與資料申請之平台，本系統係由防火門資訊追蹤模組、使用者權限模組、及防火門 RFID 申請模組等所構築而成(如圖 7-2 所示)，各模組分別說明如下：

(1) 使用者權限模組

使用者權限模組乃在於提供系統辨識使用者使用系統之能力，藉由設立系統使用權限可提升系統資訊的隱密性與安全性。

(2) 防火門 RFID 申請模組

防火門 RFID 申請模組乃在於提供防火門廠商申請 RFID 標籤時的管道，防火門廠商欲申請 RFID 標籤時必須於本系統中逐一填寫有關該防火門的相關基本資料(例如：防火門廠商名稱、施工建築物地址、防火門批號、數量、防火時效等等)，待管理單位確認核可後再行發放 RFID 標籤，由此控管市面防火門之數量與流向。

(3) 申請通知模組

本研究規劃申請通知模組之目的在於廠商完成防火門 RFID 申請時，資料審核與標籤核發的管理單位必須審查該申請資料，因此本系統將於廠商資料

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

填妥登錄申請後以電子郵件方式告知管理單位已有廠商申請 RFID 標籤，達到提醒通知之效用。

(4)防火門資訊追蹤模組

防火門資訊追蹤模組係乃防火門生命週期中各階段成員明確將資訊填入本系統，各階段成員皆能於本系統中查詢到各防火門的詳細資訊，詳細的資訊紀錄將使得防火門於市場上的流通透明化。

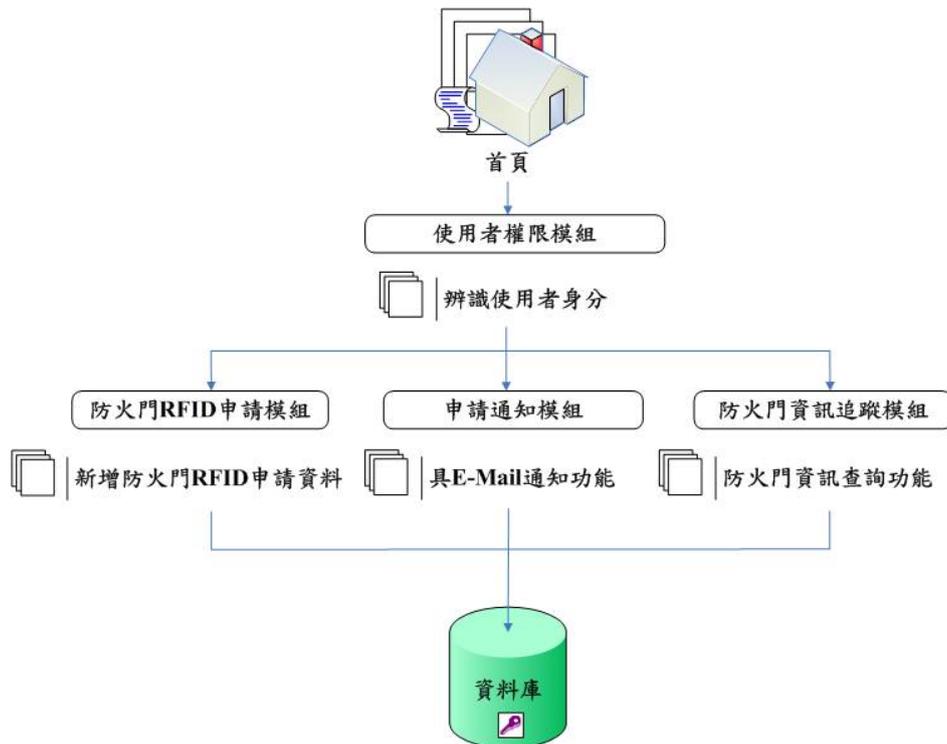


圖 7-2 防火門資訊管理系統雛型功能規劃

(資料來源：本研究整理)

第四節 防火門資訊管理系統雛型情境分析

本研究為了使防火門生命週期中各參與角色皆能取得所需且一致之資料，本研究亦規劃一防火門資訊管理系統雛型，藉由前端查驗系統與防火門資訊管理系統雛型之配合來達到防火門生命週期資訊詳細紀錄於系統中，各階段參與者皆能透過本系統查詢到防火門詳細資訊以及管理單位可明確掌握與追蹤市場上防火門之流通。

首先，防火門廠商欲銷售防火門前必須先於本系統註冊帳號並登入系統中，利用防火門 RFID 申請功能來申請 RFID 標籤，申請期間必須詳填關於該防火門之基本資料(如：防火門批號、數量、耐火時效、尺寸、五金資訊、型式試驗報告書、同型式試驗報告書、建築物地址、建造執照號碼等等)，待完成填寫後由系統通知管理單位審核，通過後便核發 RFID 標籤給予該申請廠商且貼附於防火門表面，出貨時防火門廠商必須利用前端系統填寫出貨相關資訊並上傳系統登錄(如：出貨日期、防火門批號、數量、檢查人等等)，防火門進入施工地後各階段參與角色必須填入其所需資訊以供後續追蹤管理之用，最後建築物竣工驗收完成後便為防火門於市場之使用與管理。由於系統中已建置該防火門的詳細資訊，倘若日後相關單位作市場防火門抽查時即可利用本系統查詢追蹤到與該批防火門相關之人、事、物等，提升管理單位管控市場防火門之效率(如圖 7-3~圖 7-4 所示)。

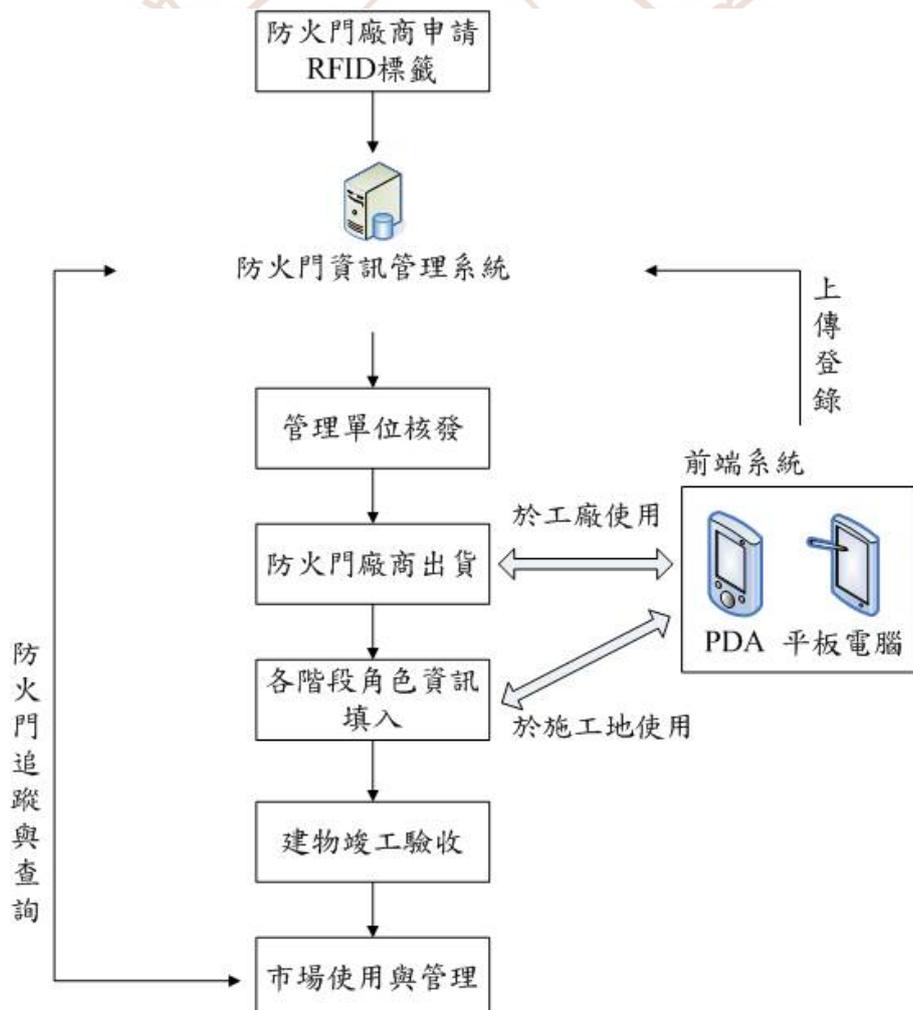


圖 7-3 防火門資訊管理系統雛型作業情境

(資料來源：本研究整理)

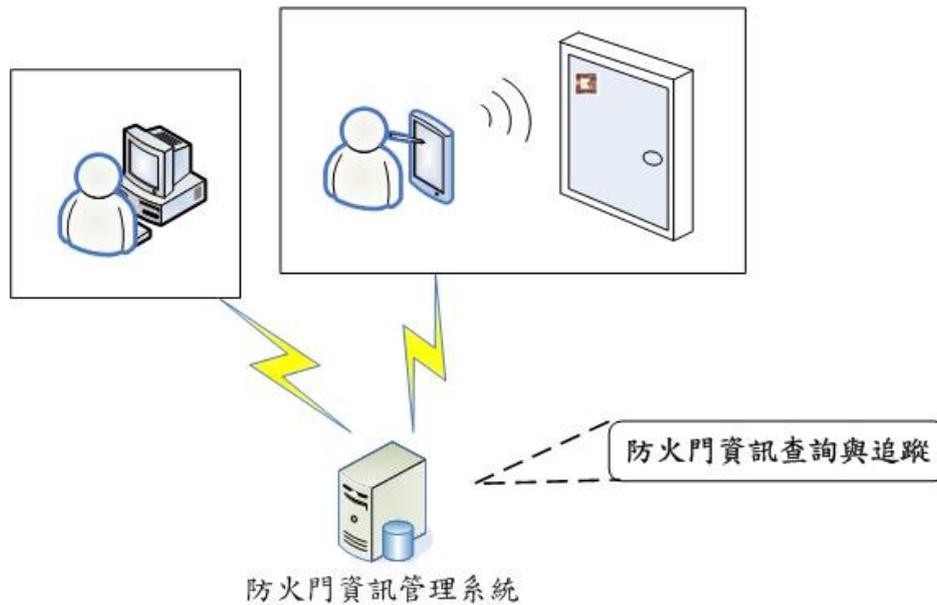


圖 7-4 防火門資訊管理系統雛型追蹤查詢使用示意圖

(資料來源：本研究整理)

第五節 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫模型

透過前章節敘述之內容規劃出 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫模型，將資料庫設計為關聯式資料庫 (Relational Database)，關聯式資料庫模型 (Relational Database Model) 是 1970 年時由 IBM 研究員 E. F. Codd 博士所開發的資料庫模型，其理論基礎為數學中的集合論 (Set Theory)，不同於階層式或是網路式模式使用低階指標連結資料，關聯式資料庫模型是使用資料值 (Data Value) 來建立關聯，支援一對一、一對多和多對多關聯性 (陳會安，2004)，並以 E-R Model (Entity-Relationship Model) 來表達出資料庫之模型。

E-R Model (Entity-Relationship Model) 於 1976 年時由美籍華裔計算機科學家陳品山 (Peter Chen) 發明，是概念數據模型的高層描述所使用的數據模型或模式圖，它為表述這種實體聯繫模式圖形式的數據模型提供了圖形符號。實體聯繫模式圖 (ERD) 有一些約定，主要與概念建模有關，有一些概念更加典型的在邏輯和物理資料庫設計中採用，包括信息工程、IDEF1x (ICAM Definition Language) 和空間建模 (維基百科，2008)。E-R Model 中則具備了 ER Diagram、實體定義書、屬性定義書，並依設定之主索引鍵 (Primary

key, PK)及外來鍵(Foreign key, FK)進行資料表邏輯關係之聯結來取得其他資料表之資訊，且須再針對每個實體中的屬性作細部的定義，像是索引、屬性以及資料類型等等(如表 7-7~表 7-15 所示)，最後完成本 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫關聯圖(如圖 7-5 所示)。資料表各欄位所代表之意義以及欄位中資料的意義說明如下：

- 欄位名稱：代表實體的屬性資料
- 索引：利用 PK 及 FK 表示主索引與外部索引鍵，用來串連資料表。
- 資料類型：表示其資料的格式，其中 Int 表示正整數；nchar 表示固定長度字元可使用 unicode；datetime 為日期的格式；smallmoney 為正負 214,748.3648 的浮點數格式；bit 為 0,1 或 null。
- 屬性：定義補充的格式，例如 nchar 配合長度則表示採用固定字元數的欄位大小，int 配合起始值=1 與增量=1 則具有自動整數編號的效果。

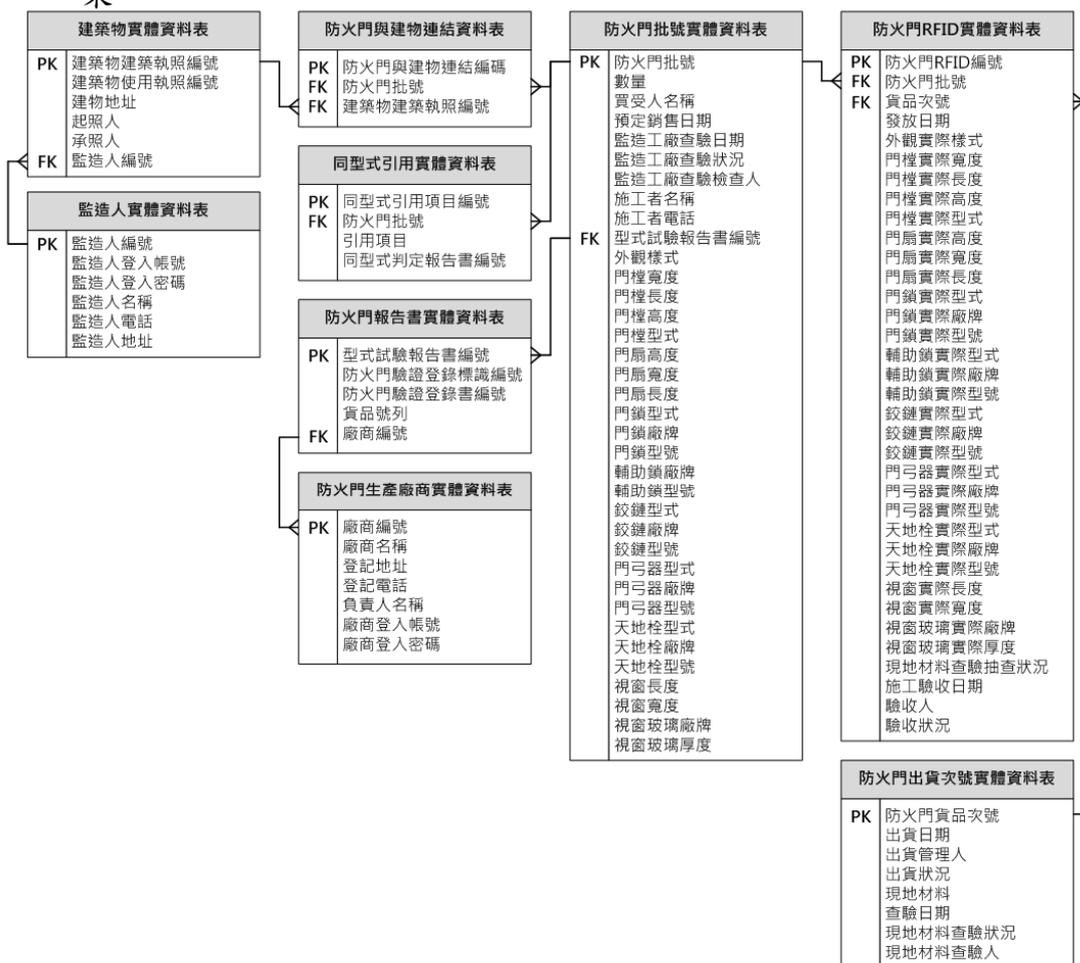


圖 7-5 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型資料庫關聯圖

(資料來源：本研究整理)

表 7-7 防火門批號實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
防火門批號	PK	Int	起始值=1 增量=1
數量		Int	
型式試驗報告書	FK	nchar	長度=255
買受人名稱		nchar	長度=255
預定銷售日期		datetime	
監造工廠查驗日期		datetime	
監造工廠查驗狀況		nchar	長度=255
監造工廠查驗檢查人		nchar	長度=255
施工者名稱		nchar	長度=255
施工者電話		nchar	長度=50
外觀樣式		nchar	長度=20
門樘寬度		smallmoney	
門樘長度		smallmoney	
門樘高度		smallmoney	
門樘型式		nchar	長度=20
門扇高度		smallmoney	
門扇寬度		smallmoney	
門扇長度		smallmoney	
門鎖型式		nchar	長度=20
門鎖廠牌		nchar	長度=20
門鎖型號		nchar	長度=20
輔助鎖廠牌		nchar	長度=20
輔助鎖型號		nchar	長度=20
鉸鏈型式		nchar	長度=20
鉸鏈廠牌		nchar	長度=20
鉸鏈型號		nchar	長度=20
門弓器型式		nchar	長度=20
門弓器廠牌		nchar	長度=20
門弓器型號		nchar	長度=20
天地栓型式		nchar	長度=20
天地栓廠牌		nchar	長度=20
天地栓型號		nchar	長度=20
視窗長度		smallmoney	
視窗寬度		smallmoney	
視窗玻璃廠牌		nchar	長度=20
視窗玻璃厚度		smallmoney	

(資料來源：本研究整理)

表 7-8 防火門 RFID 實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
防火門 RFID 編號	PK	nchar	長度=16
防火門批號	FK	Int	
貨品次號	FK	Int	
發放日期		datetime	
外觀實際樣式		nchar	長度=20
門樁實際寬度		smallmoney	
門樁實際長度		smallmoney	
門樁實際高度		smallmoney	
門樁實際型式		nchar	長度=20
門扇實際高度		smallmoney	
門扇實際寬度		smallmoney	
門扇實際長度		smallmoney	
門鎖實際型式		nchar	長度=20
門鎖實際廠牌		nchar	長度=20
門鎖實際型號		nchar	長度=20
輔助鎖實際型式		nchar	長度=20
輔助鎖實際廠牌		nchar	長度=20
輔助鎖實際型號		nchar	長度=20
鉸鏈實際型式		nchar	長度=20
鉸鏈實際廠牌		nchar	長度=20
鉸鏈實際型號		nchar	長度=20
門弓器實際型式		nchar	長度=20
門弓器實際廠牌		nchar	長度=20
門弓器實際型號		nchar	長度=20
天地栓實際型式		nchar	長度=20
天地栓實際廠牌		nchar	長度=20
天地栓實際型號		nchar	長度=20
視窗實際長度		smallmoney	
視窗實際寬度		smallmoney	
視窗玻璃實際廠牌		nchar	長度=20
視窗玻璃實際厚度		smallmoney	
現地材料查驗抽查狀況		bit	
施工驗收日期		datetime	
驗收人		nchar	長度=20
驗收狀況		nchar	長度=255

(資料來源：本研究整理)

表 7-9 防火門出貨次號實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
防火門貨品次號	PK	Int	起始值=1 增量=1
出貨日期		datetime	
出貨管理人		nchar	長度=20
出貨狀況		nchar	長度=255
現地材料查驗日期		datetime	
現地材料查驗狀況		bit	
現地材料查驗人		nchar	長度=20

(資料來源：本研究整理)

表 7-10 防火門報告書實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
型式試驗報告書編號	PK	nchar	長度=255
防火門驗證登錄標識編號		nchar	長度=255
防火門驗證登錄書編號		nchar	長度=255
貨品號列		nchar	長度=255
廠商編號	FK	Int	

(資料來源：本研究整理)

表 7-11 防火門生產廠商實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
廠商編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
廠商名稱		nchar	長度=255
登記地址		nchar	長度=255
登記電話		nchar	長度=255
負責人名稱		nchar	長度=255
廠商登入帳號		nchar	長度=255
廠商登入密碼		nchar	長度=255

(資料來源：本研究整理)

表 7-12 防火門與建物連結資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
防火門與建物連結編碼	PK	Int	起始值=1 增量=1
防火門批號	FK	Int	
建築物建築執照編號	FK	nchar	長度=255

(資料來源：本研究整理)

表 7-13 建築物實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
建築物建築執照編號	PK	nchar	長度=255
建築物使用執照編號		nchar	長度=255
建物地址		nchar	長度=255
起照人		nchar	長度=255
承照人		nchar	長度=255
監造人編號	FK	Int	

(資料來源：本研究整理)

表 7-14 監造人實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
監造人編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
監造人登入帳號		nchar	長度=255
監造人登入密碼		nchar	長度=255
監造人名稱		nchar	長度=255
監造人電話		nchar	長度=255
監造人地址		nchar	長度=255

(資料來源：本研究整理)

表 7-15 同型式引用實體資料表

欄位名稱	索引	資料類型	屬性
同型式引用項目編號	PK	Int	起始值=1 增量=1
防火門批號	FK	Int	
引用項目		nchar	長度=20
同型式判定報告書編號		nchar	長度=255

(資料來源：本研究整理)

第六節 小結

本章節首先透過實際的專家訪談中得知建置 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型時，必須考量各個生命週期的關係角色中對於防火門管理上所需的資訊，並將其建立資訊傳遞流程。透過 E-R Model 的資料庫規劃，建構出初步的 E-R Database 關連式資料庫模型，並利用 MS SQL Server 作為資料庫細部設計的範本，將資料表中各個屬性所需的資料格式以及欄位大小。本研究之系統建置將依前述所提之資料庫為開發依據。



第八章 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型建置

在本章中，首先介紹 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型之系統開發環境與開發工具，第三節進行系統的實作內容；其中系統將主要區分前端之 RFID 讀取連結及後端之應用系統兩部分作說明，同時描述開發過程所遭遇的問題與注意事項，最後展示本系統所提供之服務項目並說明功能模組。

第一節 系統開發環境

壹、作業系統：Windows 2003 Server R2(施威銘工作室，2008)

目前坊間常使用的伺服器平台有 Windows Server 家族系列、Sun 以及免費的 Linux 等等。而選用 Windows Server 家族系列主因為視窗介面、操作簡單以及與 Microsoft 家族應用系統整合容易等等。而 Windows Server 2003 也分很多個版本，各版本的差異列在下表供使用者參考(如表 8-1 所示)。

表 8-1 Windows Server 2003 家族成員的差異

產品名稱	產品版本
Windows Server 2003	Web 版、標準版、企業版、Datacenter 版 (企業版、Datacenter 版有 Itanium 版本)
Windows Server 2003 SP1	Web 版、標準版、企業版、Datacenter 版 (企業版、Datacenter 版有 Itanium 版本)
Windows Server 2003 R2	標準版、企業版、Datacenter 版(無 Web 版，但是三種版本均有 x86 64 位元版本)

(資料來源：本研究整理)

- Windows Server 2003 R2 設計理念
 1. 強化企業安全性：提供多種維護企業內資料的應用程式之安全機制，也提供自動更新與註冊加密金鑰的功能，以強化身份識別的安全性。藉由它所整合的目錄服務(Active Directory)，能有效管理與保護客戶、協力廠商與企業本身的整合網路環境。
 2. 簡化管理與使用：Windows Server 2003 R2 以簡化 Windows 2000 Server 之新增、移除或管理伺服器角色之各項繁瑣工作。它也允許網

- 路之間建立特殊信任關係，以存取彼此的資源，達更高效益的分散式、但具整合性的管理制度。此外，更提供更改網域名稱、遷移網路資源、遠端安裝伺服器作業系統等等工具，以簡化面臨企業單位有所變動時，網管人員必須處理的繁瑣事務。
3. 降低企業維護成本：Windows Server 2003 R2 提供良好的網路軟體資源之管理機制，能有效降低企業維護軟體所需之成本。此外，透過微軟專業人員在線上支援，可即時解決網管人員所面臨的網路問題，以免影響企業產能，而擴大企業花費的成本。
 4. 提供更有效存取網路資源的方式：對於使用者而言，Windows Server 2003 R2 也提供一些新功能，讓使用者能更方便地存取網路上的資源。
 - i. 分散式檔案系統與檔案覆寫服務，讓使用者能快速地存取即時更新的檔案。
 - ii. 虛擬私人網路服務，讓使用者能利用安全且價廉的網際網路連線，存取遠端資源。
 - iii. 陰影複製，讓使用者能自行複製過去不同時間點的檔案舊複本，從此不用擔心誤改或誤刪資料救不回來。
 5. 易於建立具擴充性且易於管理的企業網站：整合於 Windows Server 2003 R2 之穩定安全的多媒體服務、網頁服務，以及高階的網路應用程式開發工具，使的建立具擴充性的企業網站變的容易。此外，各版本的 Windows Server 2003，皆能支援新一代的 XML Web Server，讓系統上的應用程式藉由網路來互通資料，讓網路世界成為高價值的整合中樞平台。

貳、資料庫：Microsoft SQL Server 2005(桂思強，2006)

SQL Server 2005 有具有 SQL Server Management Studio 圖形化資料庫管理工具，讓使用者可透過視窗介面完成資料庫管理工作。SQL Server 2005 共有四個版本，分別是 Enterprise、Standard、Workgroup 以及 Express 等版本。Express 為免費的版本，可以在微軟的網頁中下載，但有其使用上的限制，像是不支援多 CPU 伺服器、資料庫 4GB、不可分割資料庫以及 Management Studio 得自行至微軟網站中下載等等，但可支援安裝在

Windows XP 的作業系統上，其餘版本皆必須安裝在 Server 的作業系統。再安裝 SQL Server 2005 之前，需安裝下列套件：

- Microsoft Internet Explorer 6.0 SP1 以上版本
- Microsoft Internet Information Services 5.0 (IIS 5.0) 以上之版本
- Microsoft Windows .NET Framework 2.0

參、讀卡機：Microprogram MP-602MUS

下表為此款的圖表說明(如表 8-2 所示)。

表 8-2 RFID Reader 設備規格表

功能名稱	規格說明
型號名稱	Microprogram MP-602MUS
設備尺寸	52mm*52mm*10mm
標準規範	ISO 14443A、14443B、15683
工作頻率	13.56MHz
傳輸介面	USB (RS232)
讀取距離	0 - 10cm
支援開發語言	Visual Basic .NET C++
圖片	

(資料來源：本研究整理)

第二節 系統開發工具

壹、.NET Framework

.NET 代表者微軟下一代針對 Windows 與 Internet 應用程式的開發平台，對開發者而言，微軟試圖以 .NET 來簡化應用程式的開發與部署，並使用 Web 服務以做為設計與部屬以做為分散式應用程式最好的方法。微軟將

Windows 開發平台重新設計成新的 .Net Framework，在這個架構中包含了執行環境、更新的(Updated)程式語言，以及為數眾多的類別庫。對開發者而言，他是一組系統服務、類別以及資料型別，以提升開發者的生產力，因為 .NET 處理了很多讓元件能夠交互運作/擴充的、低階的細節問題，讓開發者可以集中心力在功能的開發(Gabriel et al.,2002)。.NET Framework 是一個「層級」(Layered)分明的類別與服務系統，以作業系統的服務開始移往系統層級的類別(基礎類別庫)與抽象類別(ASP.NET)，以下是 .NET Framework 的示意圖(如圖 8-1 所示)：

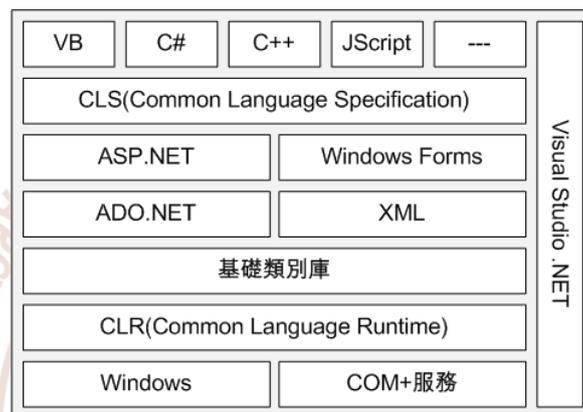


圖 8-1 .NET Framework 示意圖

(資料來源：Gabriel et al., 2002)

- Common Language Runtime(CLR)：一個豐富的執行期間環境，為開發者處理執行期間的工作，包括記憶體管理與回收，並且為所有的程式語言定義一個「一般型別工作」。
- 基礎類別庫：這是在 Framework 中一組可以從其他類別繼承或延伸的類別。
- 延伸類別庫：這些類別延伸自基礎類別庫，而且被設計成容易快速地開發出一種特定的應用程式。
- 一般語言規格：定義 .NET 語言的需求，指定與 .NET 相容語言必須遵守的規則。其中一個規則是語言必須依附於一個一般型別系統。
- 多重設計程式語言：.NET Framework 為許多語言提供一個平台與統一的程式設計模組。

- Visual Studio .NET：一個撰寫程式的整合開發環境。由於它提供的工具可以存取 .NET Framework 每個部分，因此，在以上的示意圖中 Visual Studio .NET 橫跨上下。

Windows 與 COM+ 服務：就技術上來說，這部分不屬於 .NET Framework，但是就目前的 .NET Framework SDK 而言，他們是必須的。目前 .NET Framework 最新的版本為 3.5 版。

貳、單機版開發語言：Visual Basic .NET(使用 Visual Studio 2005 開發平台)(林福全等，2004)

- 認識 Visual Studio.NET

簡單來說，Visual Studio.NET 套裝軟體主要是由程式語言、各類應用程式設計工具、微軟發展之新一代運算平台 .NET Framework 三部份所組成。

由於網際網路的普及，形成許多網路應用程式是由不同公司使用不同程式語言(例如：C++、VB、Java....等)所開發出來，正因為開發程式與設計工具的不同，往往造成網路不同平台之間溝通上的困難。例如：在網路上執行一個應用程式時，系統卻出現「無法執行此程式，因為缺少...驅動元件，請先下載或更新..」的訊息，為了改善上述的情況，並且讓電腦與通訊設備能彼此整合、應用程式順暢的跨平台運作，微軟公司便架構了新的運算平台 .NET Framework。 .NET Framework 運算平台主要透過網路共通 XML(eXtensible Markup Language, 延伸標記語言)來進行資料的傳遞與轉換，因此不論軟體工程師用何種語言來開發應用程式，只需利用 Visual Studio.NET 進行整合與建置，一旦通過測試就可以在網路上，讓不同作業系統的使用者執行，不需撰寫各作業系統間所要使用的驅動程式。下表為 Visual Studio.NET 開發工具與說明(如表 8-3 所示)。

表 8-3 Visual Studio.NET 完整開發工具的架構與運作

Visual Studio.NET 完整開發工具(三大架構說明表)	
(A)程式語言開發工具	(B)應用程式設計工具
<ul style="list-style-type: none"> • Visual Studio.NET 	<ul style="list-style-type: none"> • ASP.NET Mobile Web 設計工具：開發行動電話、PDA、Web 應用程式。
<ul style="list-style-type: none"> • Visual C++.NET 	<ul style="list-style-type: none"> • 智慧型裝置應用程式：開發 PDA、行動電話和其他智慧型裝置的應用程式。
<ul style="list-style-type: none"> • Visual C#.NET 	<ul style="list-style-type: none"> • Web Form 元件：會轉譯為瀏覽器相容 HTML 指令碼，讓任何平台上的任何瀏覽

	器檢視網頁。
• Visual J#.NET	• Windows Form 元件：幫助使用者建立表單式 windows 應用程式。
	• XML 設計工具與支援：以 XML 來描述結構化的資料，適合在 Web 上進行資料的傳輸。
	• XML Web Service：透過 HTTP 通訊協定，使用 XML 架構接收與傳遞資料的應用程式。
↓	
(C) 架構在 .NET Framework 後端的運算平台	
	<ul style="list-style-type: none"> • Common Language Runtime：是 .NET 程式的執行引擎，負責管理記憶體、程式碼執行編輯、安全驗證... 等功能。 • .NET Framework 類別庫：設計者可利用它來開發 windows 使用者介面的應用程式、Web Form 應用程式和 XML Web Service... 等應用程式。 • ASP.NET：幫助使用者在 Web 上建置 ASP Web 應用程式。 • ADO.NET：用來建立分散式資料的資料庫應用程式。
↓	
.NET 整合式開發環境(Integrated development Environment，簡稱 IDE)可以輕鬆整合程式，完成可跨平台執行的方案程式。	

(資料來源：林福全等，2004)

● VB.NET 各項功能介紹

1. 物件導向：在 VB.NET 已經完全是物件導向的程式語言。在我們所設計的程式中，每一個項目都可以視為是物件(Object)，每一個物件都有它自己的屬性(Properties)、可以使用的方法(Methods)和所支援的事件(Events)。除此之外，物件還具有繼承(inheritance)、封裝(Encapsulation)和多型(polymorphism)等特性。
2. 事件驅動：VB.NET 允許程式執行是由滑鼠或鍵盤等輸入設備來觸動事件，以執行對應的事件程序。
3. 圖形使用者介面：VB.NET 提供了許多控制項和元件，可以讓使用者輕鬆設計所要的視窗應用程式介面、Web 應用程式介面或是 Web 服務介面。

4. 多工能力與多執行緒：VB.NET 具有多工能力，可以同時開啟多個視窗執行不同的工作。另外它也支援多執行緒(Multi-Threading)功能，可以在同一程式中進行多項非同步運算工作。
5. 多媒體功能：利用 VB.NET 來開發應用程式，可以透過呼叫 Windows API 函數或程序來播放多媒體。
6. 資料庫連結：VB.NET 中以 ADO.NET(.NET Frame 核心元件之一)作為應用程式與資料庫間的連結橋樑，可以整合 Access、SQL、Dbase、Oracle 等資料庫。設計者只要在 VB.NET 中設定好資料庫管理系統，VB.NET 中還可以用來開發網路資料庫。
7. .NET Framework：.NET Framework 本身是一種新的運算平台，可以簡化在網際網路中應用程式的開發。VB.NET 透過 .NET Framework 所提供的元件和一致的物件導向程式設計環境，來開發各式各樣的應用程式。
8. 多個程式語言的整合：在 Visual Studio.NET 整合開發環境中，各個支援 .NET Framework 的程式語言，可以彼此引用對方的類別程式庫，並在整合開發環境中輕鬆整合。
9. 網際網路：利用 VB.NET 可以輕鬆設計 Web 應用程式，XML Web Service 等網際網路相關應用程式。

參、網路版開發工具：ASP.NET

Microsoft 出品之動態伺服器網頁(Active Serve Page, ASP)與超文件標示語言(HyperText Markup Language, HTML)網頁(即靜態網頁)最大差異在於 ASP 是屬於伺服器端的語言，為伺服器端(Sever)的手稿環境，能夠產生動態及互動型式的網站應用程式；將設計者所製作的網頁經伺服器端翻譯後，送出 HTML 文件給用戶端(Client)，並非以靜態網頁方式，將網頁設計結果於用戶端經瀏覽器直譯內容，此模式較容易產生各瀏覽器無法完全支援某種手稿語言，而造成程式執行錯誤情況。意即使用 ASP 毋須擔心用戶端之瀏覽器是否支援 ASP，因其送出的網頁即為標準 HTML 格式且可完全執行網頁結果(宮大川，2005)。

本系統採用之 ASP.NET 2.0 承襲以往 ASP 的網站開發技術，惟兩者最大差異為屬於 MS .NET Framework 的 ASP.NET 2.0(本 Windows XP

Professional 系統環境支援此配置)應用程式建構在共通語言執行平台(Common Language Runtime, CLR)之基礎上(如圖 8.1 所示);設計者可以此平台所支援的語言開發程式,撰寫 ASP.NET 2.0 之網頁應用程式。相較於傳統執行程式,執行 MS .NET Framework 程式需多出一 CLR 平台,但因具備良好的快取機制,所以在執行程式之速度上不大受到影響(葉世文,2006)。

ASP.NET 基於架構與設計的互動需求,相較於 ASP 更具備多樣、易操作的特點簡述如下(李靜雯,2007):

- 支援多種程式語言

由於.NET 係一大架構,而非單一程式語言,亦即程式語言若符合其架構規範者,便可在.NET 的環境中使用之;同時,因各程式語言皆遵循統一的設計規範,使彼此間可相互呼叫與溝通,故程式設計者可選擇慣用之語言進行開發及與其他程式語言相互配合。

- 具跨平台之可能性

因程式採用中間碼的設計,所以在移植 Windows 平台的 CLR 後,.NET 程式即可直接於各平台上執行;目前因已開放原始碼社群,所以未來在 Linux 系統平台上,也將有極大可能執行.NET 程式。

- 具製作網路服務之能力

在.NET 進行任何於程式語言的設計或已有的.NET 程式,皆可便利地開發 Web Services 及其功能。

- 應用程式整合.NET 較簡易

應用程式僅整合 Windows 平台的 CLR,即可使用.NET 本身程式開發的額外功能,如 MS Access2003 整合 CLR 後,便能使用.NET 環境撰寫資料庫的預存程序、自訂函數及觸發程式等。

第三節 系統開發內容

壹、建置用戶端系統(連結 RFID Reader 使用)

使用者只需將用戶端程式放置到隨意的儲存資料磁碟,但請記得使用時得配合使用 RFID Reader 以及必須於有網路的環境,否則系統無法操作。用戶端單機系統使用者包含產品驗證機構、訂購防火門之工地監造以及生產防

火門之廠商等三大使用環境，各自有不同的功能與權限，就其系統架構繪製樹狀圖提供讀者瞭解系統架構(如圖 8-2 所示)。

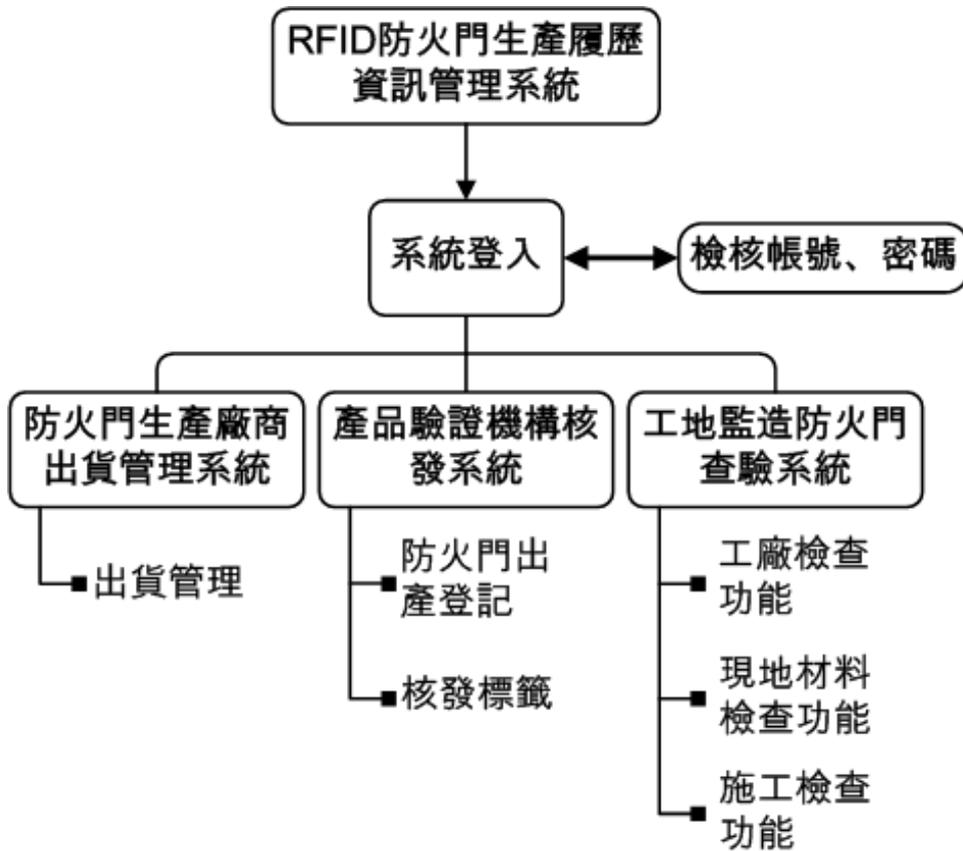


圖 8-2 防火門 RFID 產銷履歷系統雛型用戶端系統架構圖

(資料來源：本研究整理)

一、產品驗證機構核發系統

產品驗證機構核發系統主要的功能在於紀錄防火門生產廠商欲生產的防火門資訊，將其登記並核對相關資訊，進而核發防火門生產履歷 RFID 標識。做到一扇防火門就會有一個身份認證。下圖為防火門產品驗證機構核發系統的使用樹狀圖(如圖 8-3 所示)，並搭配後續的使用說明。

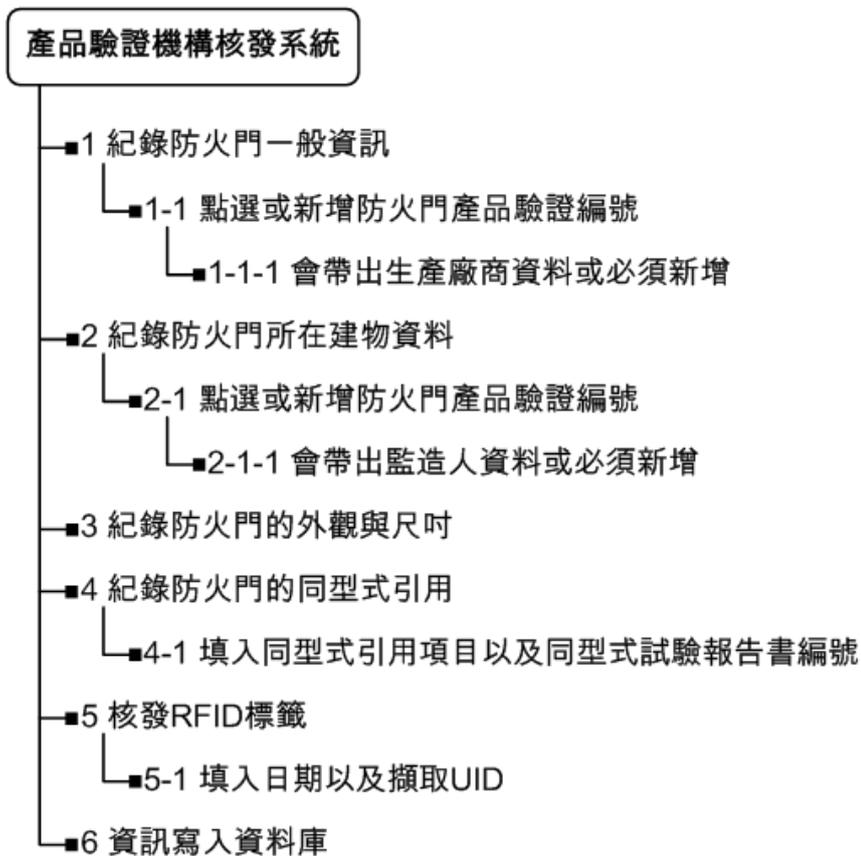


圖 8-3 防火門產品驗證機構核發系統的使用樹狀圖

(資料來源：本研究整理)

(一) 開啟 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型

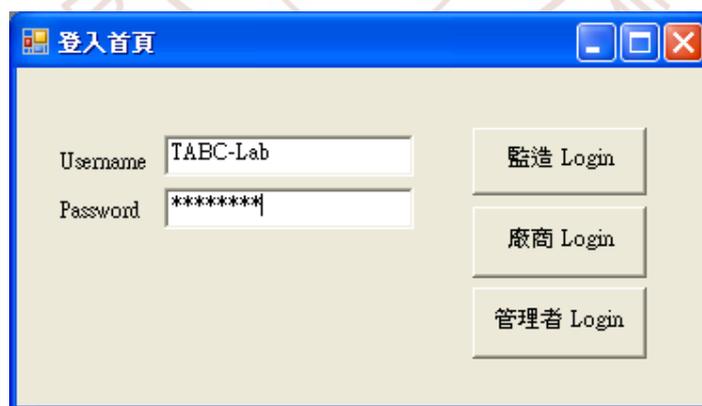


圖 8-4 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)

(資料來源：本研究整理)

開啟後會進入登入畫面，填入登入帳號以及密碼。此處有三個按鈕，可根據用戶端在防火門生命週期中所扮演角色來作為點選依據，若為產品驗證機構則點選管理者，生產防火門之廠商則點選廠商，建築工地之監造用戶端則點選監造選項。此部分因系統在設計的過程，考量監造與廠商的登入帳號與密碼可以置換，為求系統簡化，利用按鈕方式做入口的分流，而不使用在資料庫中設置群組資料表(如圖 8-4 所示)。

(二) 產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面(主頁面)

這個頁面為產品驗證機構的主要頁面，所有關於防火門的相關資訊，都可在這個頁面完成。大致分為幾個區塊：1.防火門批號、2.防火門一般資料、3.所在建築物資料、4.生產廠商資料、5.防火門外觀及尺寸、6.同型式引用登記、7.發放的防火門 RFID 標籤的 UID 以及最後的資料建檔(如圖 8-5 所示)。

防火門生產履歷資訊管理系統 - 防火門生產履歷

防火門批號: TABC-20081118 [載取UID]

防火門一般資料

型式試驗報告書編號: TABC-A12345
 經濟部防火門標識編號: TABC-B12345
 經濟部檢驗登錄證書編號: TABC-C12345
 貨品號列: TABC-A125345
 預定出貨日期: 20090704
 數量: 50
 施工者名稱: 防火門專業施工廠商
 施工者電話: 0204000111

[新增防火門標識編號] [更新]

所在建築物資料

建築執照編號: BA-5421
 建物地址: 桃園縣中壢市文心路13號
 起照人: 張造陽
 承照人: 高山營造公司
 監造人: 紅輝顧問工程

[新增建築物] [更新]

生產廠商資料

生產廠商名稱: 防火專家
 登記地址: 台北縣五股工業區工業路-
 登記電話: 0204555666
 負責人姓名: 王火男

[更新]

防火門外觀與尺寸

外觀樣式: 木製門
 外觀圖檔: B.jpg
 外觀圖片: [A.JPG]

門鎖型式: 兩門鎖
 門鎖廠牌: 鎮王牌
 門鎖型號: T-0001
 輔助鎖型式: 陰極鎖
 輔助鎖廠牌: 輔鎖牌
 輔助鎖型號: CC-1234
 絞鍊型式: 雙樑夾
 絞鍊廠牌: 安鑰牌
 絞鍊型號: P-4567
 門弓器型式: 障力式
 門弓器廠牌: 隔達牌
 門弓器型號: H-7894
 天地銜型式: 凸銜
 天地銜廠牌: 大信牌
 天地銜型號: D-789456

門窗高度: 2800
 門窗長度: 1000
 門窗高度: 2600
 門窗型式: 凸型
 門窗圖檔: A.JPG
 門窗圖片: [A.JPG]

門窗高度: 4500
 門窗寬度: 2700
 門窗長度: 100

視窗長度: 500
 視窗寬度: 100
 視窗玻璃厚度: 10
 視窗玻璃廠牌: 安盛牌

單位: mm

同型式引用登記

項目	引用同型式報告書編號
天地銜	D-456789
門鎖	D-235466
絞鍊	D-555555

[新增引用同型項目] [更新]

發放的防火門 RFID 標籤 UID

防火門 RFID 標籤 UID

00000001
 00000002
 00000003

[核發標籤] [更新]

[資料建檔]

圖 8-5 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面)

(資料來源：本研究整理)

第一區塊為防火門批號以及空格，過去資訊的部分可以在空格內填入批號按 Enter 則可看見所有的相關資訊，新增的部分目前採取 OPEN 格式可讓產品驗證單位自行填入所需的批號，當然未來可依照產品驗證機構所需求的格式自動產生符合的格式。第二區塊為填入防火門的一般資料，裡面包含經濟部防火門標識編號、經濟部驗證登錄編號、貨品號列、型式試驗報告書編號、預定出貨日期、數量施工者名稱以及施工者電話。首先可填入經濟部防火門標識編號會自動帶出經濟部驗證登錄編號、貨品號列以及型式試驗報告書編號，甚至是第三區塊的生產廠商資料。如果不會自動帶出經濟部驗證登錄編號、貨品號列以及型式試驗報告書編號代表此筆資料為新增的資料，資料庫中並無相關記錄所以必須手動新增，點選新增防火門標識編號，會跳出新增標識編號頁面(如圖 8-6 所示)。第四區塊為防火門外觀與尺寸的區塊裡面有著眾多欄位，可填寫防火門此批號經過防火門試驗報告書以及同型式判定報告書的引用，所定下的外觀、規格、尺寸及使用的五金配件都必須在此區塊中詳實的填寫。第五區塊為同型式引用登記區塊，此區塊內會呈現此批防火門除了原始的試驗報告書外，還引用了哪些同型式報告書以及引用的項目，都會在此區塊中呈現以及新增，新增的部分在後面第七點會提及。第六區塊為發放的防火門 RFID 標籤的 UID，此區塊會從資料庫中擷取這批防火門所核發的 UID，UID 即可視為每扇門的身份證字號，新增 UID 的部分會在後續的第八節中介紹。頁面中的更新是為了更新資料庫中新的資訊，例如新增了一本同型式引用資料，按一下更新資料就會更新在區塊中。

(三) 產品驗證單位新增標識編號頁面(第二階頁面)

圖 8-6 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增標識編號頁面)

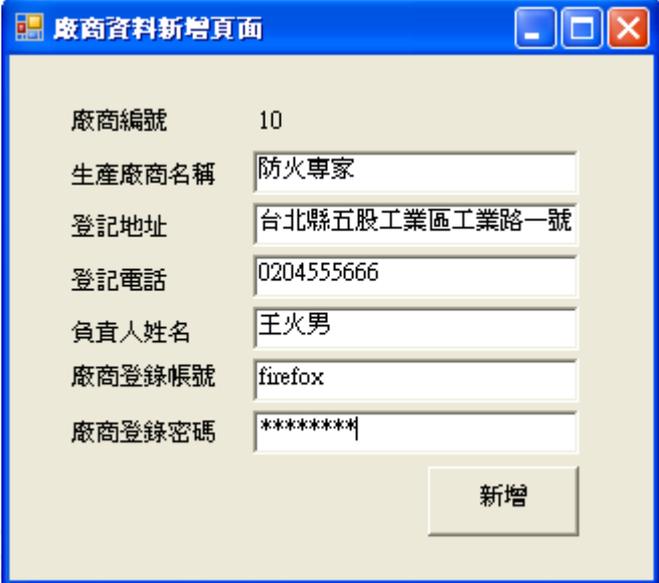
(資料來源：本研究整理)

續接上段落所敘述之內容，點選主頁面裡面的新增防火門標識編號按鈕之後，會跳出產品驗證單位新增標識編號頁面，此頁面可以欲新增的經濟部防火門標識編號、經濟部驗證登錄編號、貨品號列以及型式試驗報告書編號，並點選此經濟部防火門標識編號的廠商，也廠商也為防火門之生產廠商，點選後按下新增按鈕此筆資料即會進入遠端資料庫中，另外批號的部分為主頁面的批號直接擷取過來，所以不需額外的輸入。當點選廠商名稱的選項中沒有可選擇的廠商名稱的時候，可按下新增廠商的按鈕會跳出新增廠商資料的頁面(如圖 8-7 所示)。

(四) 產品驗證單位新增廠商資料頁面(第三階頁面)

續接上段落所敘述之內容，點選次階頁面裡面的新增廠商按鈕，會跳出新增廠商資料的頁面(如圖 8-7 所示)，廠商的編號為自動產生的編號，以下可自行輸入生產廠商名稱、登記地址、登記電話、負責人姓名、廠商登錄帳號以及廠商登錄密碼，並按下新增即

會更新至遠端資料庫。廠商的帳號及密碼部分，因考量建立帳號及密碼的時候，可能都是一個預設的帳號密碼，所以本系統的帳號與密碼皆可以修改，方便其後續的使用管理。



廠商編號	10
生產廠商名稱	防火專家
登記地址	台北縣五股工業區工業路一號
登記電話	0204555666
負責人姓名	王火男
廠商登錄帳號	firefox
廠商登錄密碼	*****

新增

圖 8-7 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增廠商資料頁面)

(資料來源：本研究整理)

(五) 產品驗證單位新增廠商資料頁面(第二階頁面)

接回第二點產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面(主頁面)的畫面(如圖 8-8 所示)。在建物資訊的那個區塊資訊，當點選建築執照編號的選項的時候，可以在其中找尋欲使用地點的建築執照編號，當無法在其中找到建築執照編號時，可以點選新增建築物的按鈕，便會跳出建物新增資訊頁面(如圖 8-8 所示)。其中可以填入建築執照編號、建物地址、起照人、承照人以及監造人可用點選的方式選擇，最後按下新增資料的按鈕便會更新至遠端資料庫中。當選項中沒有欲選擇的監造人時，可點選新增監造人的按鈕便會跳出新增監造人的頁面(如圖 8-9 所示)。



建築執照編號	BB-123456
建物地址	台北市忠孝東路三段123號
起照人	吳湯興
承照人	鹿鼎工程
監造人	紅輝工程顧問

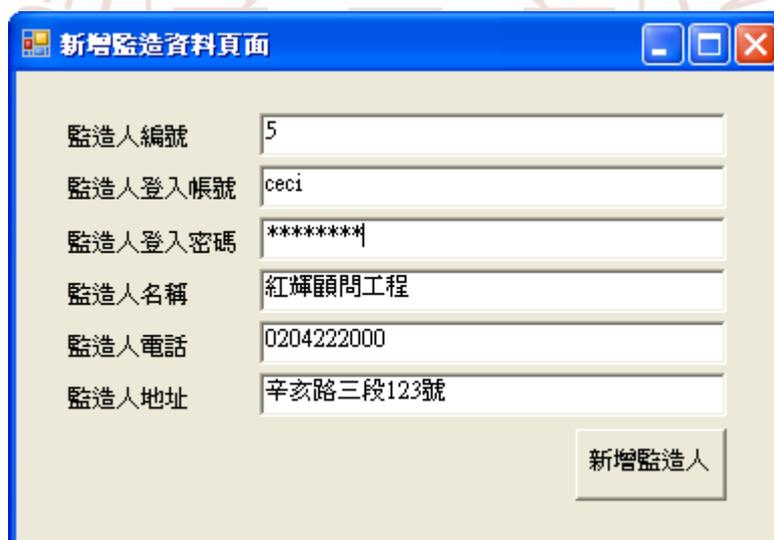
新增監造人

新增資料

圖 8-8 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增廠商資料頁面)

(資料來源：本研究整理)

(六) 產品驗證單位新增監造資料頁面(第三階頁面)



監造人編號	5
監造人登入帳號	ceci
監造人登入密碼	*****
監造人名稱	紅輝顧問工程
監造人電話	0204222000
監造人地址	辛亥路三段123號

新增監造人

圖 8-9 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位新增監造資料頁面)

(資料來源：本研究整理)

續接上段敘述當點選建物新增資訊頁面中新增監造人的按鈕時，便會跳出新增監造資料頁面(如圖 8-9 所示)，其頁面需填入監造人登錄帳號、監造人登錄密碼、監造人名稱、監造人電話以及監造

人地址，如前面提及的此頁面所輸入的帳號與密碼為暫時，後續仍可更改。監造人編號為自動產生，不需再額外填入資料欄為中，點選新增資料即可更新至遠端資料庫中。

(七) 產品驗證單位新增同型式引用頁面(第二階頁面)

接回第二點產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面(主頁面)的畫面(如圖 8-5 所示)。最右手邊的區塊「同型式引用登記」，是記錄此防火門批號引用了多少本同型式報告書，並記錄下引用的報告書編號以及引用的項目。按下新增同型式引用按鈕後，即跳出新增同型式引用的頁面(如圖 8-10 所示)，編號是要填入同型式報告書的編號，項目則是要填入引用的項目，像是視窗尺寸，而防火門批號則自動從上一個頁面擷取過來，不需額外填入。按下新增按鈕後資料便存入遠端資料庫中。

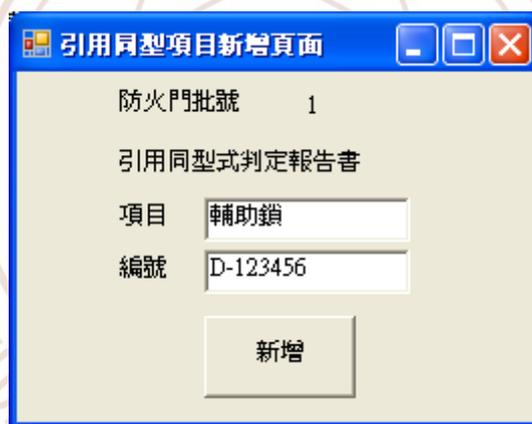


圖 8-10 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統離型(產品驗證單位新增同型式引用頁面)

(資料來源：本研究整理)

(八) 產品驗證單位核發標籤頁面(第二階頁面)

接回第二點產品驗證單位防火門標籤核發登記頁面(主頁面)的畫面(如圖 8-5 所示)。右下區塊為「發放的防火門 RFID 標籤的 UID」，發放的 UID 即代表每扇防火門的身份證字號，他是唯一的編號可供後續生命週期查詢使用。在此區塊內可以看到與這批批號所衍生出的 UID 編號，當需要新增 UID 時按下核發新增的按鈕，即

會跑出核發標籤頁面(如圖 8-11 所示)。此頁面中完全不需填寫資料，批號為自動從主頁面擷取過來，發放標籤日期為系統自動產生，而 RFID 標籤的 UID 則點選「擷取 UID」按鈕即會擷取 RFID 中的 UID 編碼放入欄位中，在按下發放新增的按鈕即將此筆資料填入遠端資料庫中。

圖 8-11 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(產品驗證單位核發標籤頁面)

(資料來源：本研究整理)

二、工地監造防火門查驗系統

工地監造防火門查驗系統主要的功能在於紀錄監造人於各個階段對於防火門的品質查驗動作，共分為工廠查驗、現地材料查驗以及施工檢查三大區塊。在每個階段中，檢視於產品驗證機構系統模組中所記錄的內容與材料訂購的需求比對，以及將其比對狀況與實際數據記錄於系統中，供產品驗證機構掌握每批防火門的生命與時間歷程。下圖為工地監造防火門查驗系統的使用樹狀圖(如圖 8-12 所示)，並搭配後續的使用說明。

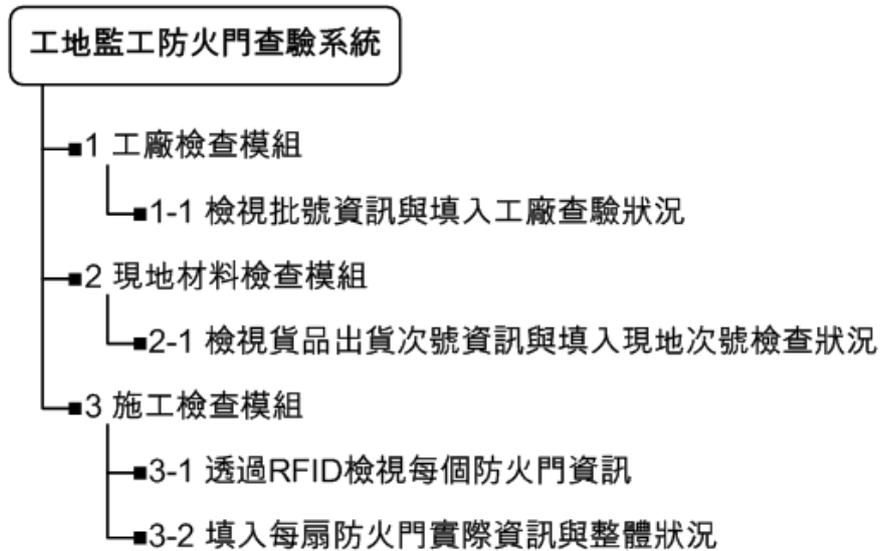


圖 8-12 防火門工地監造防火門查驗系統的使用樹狀圖

(資料來源：本研究整理)

(一) 開啟 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型

此部分與前述雷同，僅注意登入按鈕為「監造 Login」(如圖 8-13 所示)。



圖 8-13 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)

(資料來源：本研究整理)

(二) 監造登錄頁面(主頁面)

此頁面將功能模組區分為三塊，為工廠查驗、現地材料查驗以及施工檢查三大功能模組(如圖 8-14 所示)，按下各自按鈕後會進入各自屬性的頁面。



圖 8-14 防火門工地監造防火門查驗系統的使用樹狀圖

(資料來源：本研究整理)

(三) 監造工廠查驗頁面(次頁面)

監造從一開始的登入頁面打入帳號與密碼後，再進入監造工廠查驗頁面後，便主動索引出屬於登入的監造人相關防火門批號號碼，且會主動過濾出還未出貨過的防火門批號，在選單中供選擇。點選批號後四個資訊區塊就會主動呈現出在前章節此批號利用產品驗證核發系統所登錄的資料。有防火門一般資料、所在建築物資料、生產廠商資料以及防火門外觀與尺寸，同型式引用以及核發標籤不呈現出來，主因為監造可不用瞭解同型式引用的內容與項目，此部分為產品驗證機構所把關，核發 RFID 標籤 UID 的部分則因防火門在此時還不一定是成品，RFID 標籤可能還只是一個單獨的標籤，去擷取到那些標籤 UID 意義不大，因此不予考慮放入此畫面。確認過此批防火門的相關資訊後，便可在左下角部分日期為系統自動產生、提入狀況以及檢查人等資訊，並按下寫入資料庫按鈕，更新至遠端資料庫中(如圖 8-15 所示)。

您好, 紅輝顧問工程

待工廠查驗的防火門批號: TABC-20081118

防火門一般資料

經濟部防火門標識編號	TABC-B12345
經濟部驗證登錄證書編號	TABC-C12345
貨品號列	防火門外觀與尺寸
型式試驗報告書編號	TABC-A12345
預定出貨日期	20090704
數量	50
施工者名稱	防火門專業施工廠商
施工者電話	0204000111

所在建築物資料

建築執照編號	BA-5421
建物地址	桃園縣中壢市文心路13號
起照人	張造陽
承照人	高山營造公司
監造人	紅輝顧問工程

生產廠商資料

生產廠商名稱	防火專家
登記地址	台北縣五股工業區工業路-
登記電話	0204555666
負責人姓名	王火男

監造工廠查驗日期: 2008/12/25
 監造工廠查驗結果: 通過
 監造工廠查驗人: 蕭大陸

寫入資料庫

防火門外觀與尺寸

外觀樣式	木製門	門鎖型式	喇叭鎖
外觀圖片		門鎖廠牌	鎖王牌
		門鎖型號	T-0001
<hr/>			
		輔助鎖型式	陰極鎖
		輔助鎖廠牌	輔鎖牌
		輔助鎖型號	CC-1234
<hr/>			
門窗寬度	2800	絞鏈型式	P形夾
門窗長度	1000	絞鏈廠牌	安鏈牌
門窗高度	2600	絞鏈型號	P-4567
門窗型式	凸形	門弓器型式	彈力式
門窗圖片		門弓器廠牌	鴻達牌
		門弓器型號	H-7894
<hr/>			
		天地鉸型式	差鉸
		天地鉸廠牌	大信牌
		天地鉸型號	D-789456
<hr/>			
門扇高度	4500	視窗長度	500
門扇寬度	2700	視窗寬度	100
門扇長度	100	視窗玻璃厚度	10
		視窗玻璃廠牌	安盛牌

單位 mm

圖 8-15 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(監造防火門查驗系統工廠查驗頁面)

(資料來源：本研究整理)

(四) 監造現地材料查驗頁面(次頁面)

與前一個章節相同的登錄程序與步驟，只是在監造登錄頁面點選現地材料查驗的按鈕，便會進入監造現地材料查驗頁面。進入頁面後同樣的會主動索引出屬於登入的監造人相關防火門出貨次號資料，也同樣會有篩選的功能，會篩出已完成工廠查驗的批號以及具有出貨次號且現地材料查驗日期的資料欄位為空白的相關出貨次號。點選出貨次號後，相同的會在下面的欄位中跑出這次號防火門的相關資訊，便於監造再次核對。並且本系統支援 RFID 的抽驗模式，監造可當下取出數扇防火門，讀取 RFID 標籤中的 UID 並記錄通過與

否，最後將此次這個貨品次號的材料查驗結果、日期(日期為系統自動產生)以及查驗人等資訊一併存入遠端資料庫中(如圖 8-16 所示)，供產品驗證單位日後的追蹤。

您好 華夏顧問公司

現地材料檢查的防火門次號 [TABC-20081118]

防火門一般資料

經濟部防火門標識編號	TABC-B12345
經濟部驗證登錄證書編號	TABC-C12345
貨品號列	TABC-D12345
型式試驗報告書編號	TABC-A12345
預定出貨日期	20090704
數量	50
施工者名稱	工信工程公司
施工者電話	0204000111

所在建築物資料

建築執照編號	BB-123456
建物地址	台北市忠孝東路三段123號
起點人	張造隔
承辦人	陸頂工程
監造人	華夏顧問公司

生產廠商資料

生產廠商名稱	防火專家
登記地址	台北縣五股工業區工業路
登記電話	0204555666
負責人姓名	王火男

防火門外觀與尺寸

外觀標式	木製門	門扇高度	4500	門弓器型式	彈力式
外觀圖片		門扇寬度	2700	門弓器廠牌	鴻達牌
		門扇長度	100	門弓器型號	H-7894
		門鎖型式	喇叭鎖	天地栓型式	差栓
		門鎖廠牌	銷王牌	天地栓廠牌	六信牌
		門鎖型號	T-0001	天地栓型號	D-789456
		輔助鎖型式	差栓	視窗長度	500
		輔助鎖廠牌	輔鎖牌	視窗寬度	100
		輔助鎖型號	CC-1234	視窗玻璃厚度	10
		絞鏈型式	P形夾	視窗玻璃廠牌	安盛牌
		絞鏈廠牌	安鏈牌		
		絞鏈型號	P-4567		

單位 mm

現地材料抽查內容

RFID標籤UID	狀態
00000001	未知
00000002	未知
00000003	未知

UID:

狀態: 通過 未通過

現地材料查驗日期: 2008/11/28

現地材料查驗結果: 良好

現地材料查驗人: 黃紅蘭

寫入資料庫

圖 8-16 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地材料查驗頁面)

(資料來源：本研究整理)

(五) 監造施工管理頁面(次頁面)

此施工管理頁面共分為兩個子畫面，第一個為設計尺寸與原本資料(如圖 8-17 所示)，主要是提供監造核對資料使用，另一個頁面為完成的尺寸頁面(如圖 8-18 所示)，是讓監造根據實際施工完成後實際尺寸檢查後將數據記錄於此。首先按下擷取 UID 的按鈕，便會抓取 RFID 標籤中的 UID，並帶出資料庫中屬於這扇門的設計與基本資料，在設計尺寸與基本資料頁面中呈現可提供監造現場核對(如圖 8-17 所示)。核對完資料號便點選下一個頁面填寫完成後的實際數據，並填入日期、驗收人以及在狀況部分勾選，同樣日期也為系統自動產出(如圖 8-18 所示)。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

監造現地施工管理頁面

您好 華夏顧問公司

待施工檢查的防火門RFID標籤的UID RFID標籤UID 擷取UID

防火門設計尺寸規格與原本資料 | 防火門施工完成尺寸規格 |

防火門一般資料

經濟部防火門標識編號	TABC-B12345
經濟部驗證登錄證書編號	TABC-C12345
貨品號列	TABC-D12345
型式試驗報告書編號	TABC-A12345
預定出貨日期	20090704
數量	50
施工者名稱	工信工程公司
施工者電話	0204000111

所在建築物資料

建築執照編號	BE-123456
建物地址	台北市忠孝東路三段123號
起租人	張進陽
承租人	陸頂工程
監造人	華夏顧問公司

生產廠商資料

生產廠商名稱	防火專家
登記地址	台北縣五股工業區工業路-
登記電話	0204555666
負責人姓名	王火男

防火門外觀與尺寸

外觀樣式	木製門	門扇高度	4500	門弓器型式	彈力式		
外觀圖片		門扇寬度	2700	門弓器廠牌	鴻達牌		
		門扇長度	100	門弓器型號	H-7894		
				門鎖型式	喇叭鎖	天地栓型式	差栓
				門鎖廠牌	鑽王牌	天地栓廠牌	大信牌
				門鎖型號	T-0001	天地栓型號	D-789456
門窗寬度	2800	輔助鎖型式	差栓	視窗長度	500		
門窗長度	1000	輔助鎖廠牌	輔鎖牌	視窗寬度	100		
門窗高度	2600	輔助鎖型號	CC-1234	視窗玻璃厚度	10		
門窗型式	凸形			視窗玻璃廠牌	安盛牌		
門窗圖片							
		絞鍊型式	F形夾				
		絞鍊廠牌	安盛牌				
		絞鍊型號	T-4567				

單位 mm

圖 8-17 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地施工管理查詢頁面)

(資料來源：本研究整理)

監造現地施工管理頁面

您好 紅磚顧問工程

待施工檢查的防火門RFID標籤的UID RFID標籤UID 擷取UID

防火門設計尺寸規格與原本資料 | 防火門施工完成尺寸規格 |

防火門外觀與尺寸

外觀實際樣式	木製門	門鎖實際型式	喇叭鎖	門弓器實際型式	彈力式
門窗實際寬度	2800	門鎖實際廠牌	鑽王牌	門弓器實際廠牌	五金牌
門窗實際長度	2220	門鎖實際型號	P-123456	門弓器實際型號	T-25364
門窗實際高度	1000	輔助鎖實際型式	陰極鎖	天地栓實際型式	插栓
門窗實際型式	凸型	輔助鎖實際廠牌	理力牌	天地栓實際廠牌	天地牌
		輔助鎖實際型號	AA-4444	天地栓實際型號	T-56789
門扇實際高度	2000	絞鍊實際型式	蝴蝶夾	視窗實際長度	400
門扇實際寬度	2300	絞鍊實際廠牌	蒂羅牌	視窗實際寬度	90
門扇實際長度	1200	絞鍊實際型號	R-456	視窗玻璃實際厚度	5
				視窗玻璃實際廠牌	諾地牌

單位 mm

施工驗收日期

施工驗收狀況 通過

施工驗收人

寫入資料庫

圖 8-18 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(工地監造防火門查驗系統現地施工管理輸入頁面)

(資料來源：本研究整理)

三、防火門廠商出貨管理系統

防火門廠商出貨管理系統主要為產品驗證單位為管理生產防火門廠商出貨的時間。確實去記錄出貨的時間，可讓產品驗證單位方便在防火門未安裝上去前就可以至工地現場檢查，也考量到每間公司有各自的出貨管理系統，因此此部分僅讓系統抓取 RFID 標籤 UID。

(一) 開啟 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型

此部分與前述雷同，僅注意登入按鈕為「廠商 Login」(如圖 8-19 所示)。



圖 8-19 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(登入畫面)

(資料來源：本研究整理)

(二) 出貨管理頁面

廠商出貨管理頁面很簡單僅此一個頁面(如圖 8-20 所示)。此頁面首先可點選之前申請的防火門批號，並自動產生出貨次號以及今天的日期，按下擷取 UID 之按鈕便會抓取 RFID 標籤裡的 UID 並放在欄位中，在按下發放新增的按鈕此筆 RFID 標籤的 UID 便進入資料庫中，系統便登記為出貨的防火門。最後填寫出貨管理人以及出貨狀況後按下寫入資料庫之按鈕，便將資料上傳至遠端資料庫中，供產品驗證單位後續的管理。

出貨管理頁面

歡迎 防火專家

防火門生產出貨管理 防火門批號 tabc-21111112

出貨次號 11 建立出貨號次

發放標籤日期 2008/12/25

出貨的防火門RFID標籤UID
00000001
*

RFID標籤UID 00000001

擷取UID(無用)

發放號次

出貨管理人 黃輝花

出貨狀況 通過 寫入資料庫

圖 8-20 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型(防火門生產廠商出貨管理頁面)

(資料來源：本研究整理)

貳、建置防火門資訊管理系統雛型

本研究已於計劃報告書第八章中介紹防火門資訊管理系統雛型的作業情境模擬，由情境模擬可清楚了解系統使用者利用本系統之流程與使用時機，本研究並以此情境為基礎規劃設計系統之使用介面。本系統共分為防火門廠商提出 RFID 標籤申請及一般防火門資訊查詢兩部分(如圖 8-21 所示)，本系統各項功能介面與說明如下：

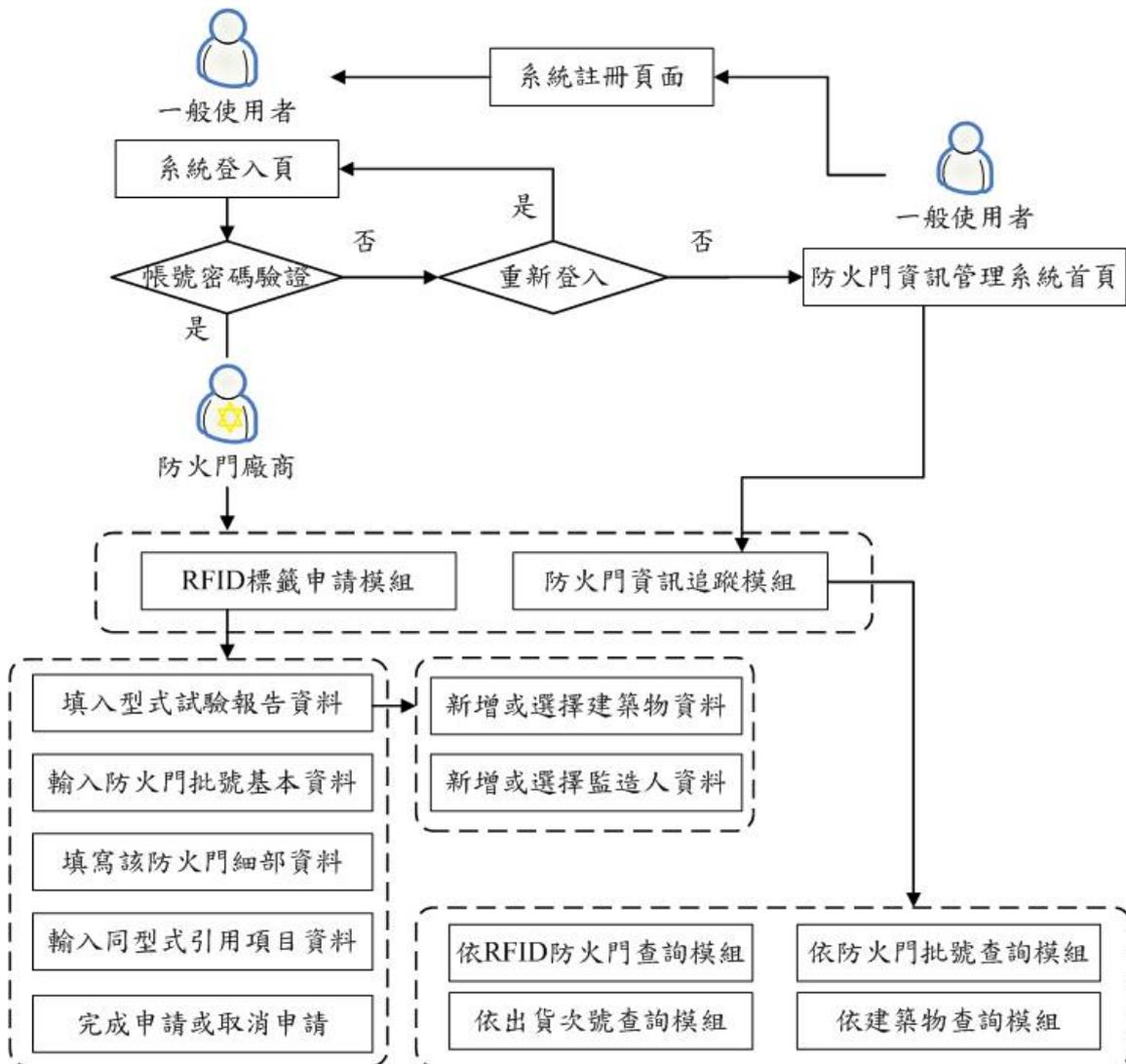


圖 8-21 防火門資訊管理系統雛型架構圖

(資料來源：本研究整理)

【RFID 標籤申請】

一、系統登入頁

當使用者開啟網路瀏覽器 (Internet Explore, IE) 鍵入本系統網址 (<http://140.124.60.194/FDIMS/first.aspx>) 即可連結本系統首頁 (如圖 8-22 所示), 廠商若欲申請防火門 RFID 標籤則必須登入系統, 由系統首頁點擊登入鈕即可轉往系統登入頁面 (如圖 8-23 所示), 畫面中央部份為使用者輸入帳號與密碼登入系統處, 若已註冊之會員即可使用註冊之帳號及密碼便可使用本系統; 反之, 使用者必須點擊註冊連結來完成系統帳號申請, 待完成後便可登入。

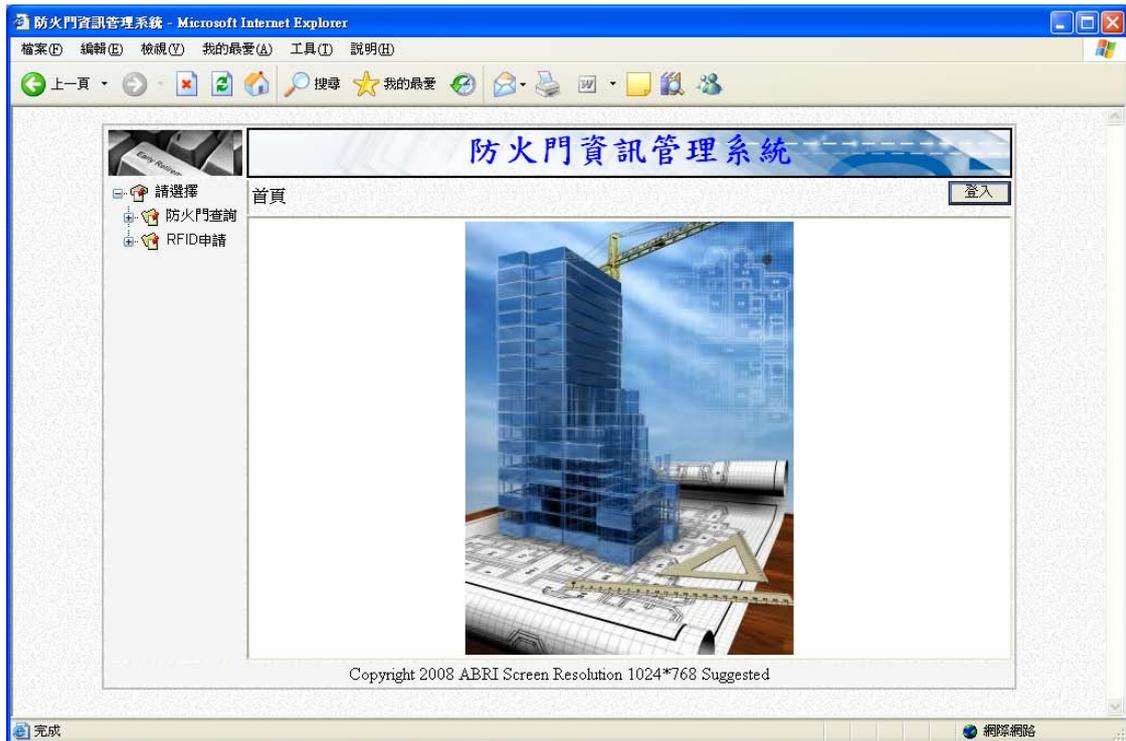


圖 8-22 防火門資訊管理系統雛型(首頁畫面)

(資料來源：本研究整理)



圖 8-23 防火門資訊管理系統雛型(登入頁畫面)

(資料來源：本研究整理)

二、註冊申請與帳號檢查

未具系統使用之帳號與密碼的使用者於點擊註冊連結後必須於註冊申請畫面中填寫詳細的基本資料(如圖 8-24 所示)，使用者必須填入廠商名稱、帳號、密碼、地址、電話、負責人等資料，待填寫完並按完成鈕後系統將辨識帳號是否存在，當註冊成功後系統會自動轉向首頁，使用者利用註冊之帳號及密碼即可登入使用。



圖 8-24 防火門資訊管理系統雛型(使用者註冊畫面)

(資料來源：本研究整理)

三、防火門廠商申請 RFID 標籤

當防火門廠商欲申請 RFID 標籤且登入本系統後，必須於本系統中依系統提供的流程(如圖 8-25~圖 8-32 所示)逐一填入資料。首先防火門廠商於點選系統畫面左側 RFID 申請後即可進入申請畫面，防火門廠商必須填寫防火門批號、數量、買受人、預定銷售日等等資訊並點擊下一步按鍵，其中使用者可利用選擇按鈕進入選擇建築物畫面(如圖 8-25~圖 8-26 所示)，若建築物選項中尚無防火門販售地點時可按新增按鈕來新增建築物資訊(如圖 8-27 所示)，在新增建築物資料過程中亦可透過選擇按鈕來選擇該建物之監造人(如圖 8-28

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

所示)，而監造人部份若需新增者可在點擊新增鈕來新增監造人(如圖 8-29 所示)。緊接著，防火門廠商必須詳細填寫該批防火門的資訊(如圖 8-30 所示)，例如：外觀樣式、門樘寬度、門樘高度、門扇高度、門扇寬度、門鎖廠牌、門鎖型號、輔助鎖廠牌、鉸鏈型式、視窗寬度等等資訊，待資料填寫完成則點選下一步進入型式試驗報告書資料(如圖 8-31 所示)，最後若該批防火門具有同型式試驗資料時則必須輸入同型式項目(如圖 8-32 所示)，當全部同型式引用資料新增完成後若要申請即點完成申請按鍵，反之則取消申請。

The screenshot shows a web browser window with the URL <http://140.124.60.194> and the title "防火門資訊管理系統 - Microsoft Internet Explorer". The page content includes a navigation menu on the left with options like "請選擇", "防火門查詢", and "RFID申請". The main content area is titled "防火門資訊管理系統" and "首頁 > 輸入防火門資料". A "登出" button is in the top right. The central form, titled "輸入防火門批號資料", contains the following fields:

防火門批號:	TABC-20090606
數量:	21
買受人:	王文慶
預定銷售日:	20090603 (如: 19990909)
施工者:	中鼎營建公司
施工者電話:	0227589453
建築物:	BS-2654 <input type="button" value="選擇"/>

At the bottom of the form is a "下一步" button. Below the form, the text "Copyright 2008 ABRI Screen Resolution 1024*768 Suggested" is visible. The browser's status bar at the bottom shows "完成" and "網際網路".

圖 8-25 防火門資訊管理系統雛型(輸入防火門批號資料畫面)
(資料來源：本研究整理)

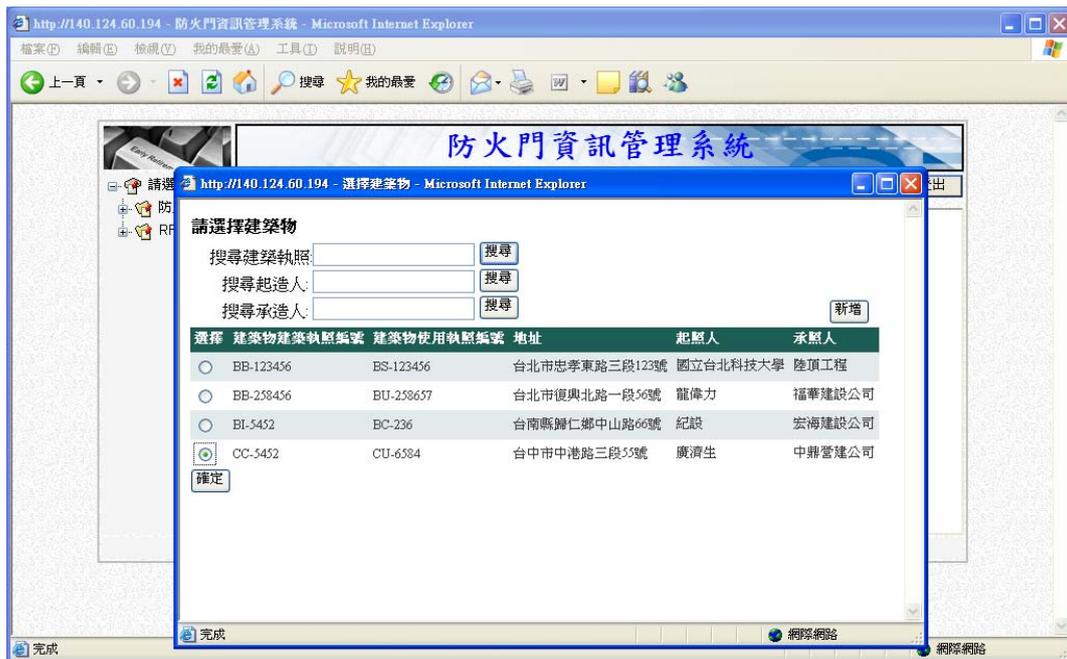


圖 8-26 防火門資訊管理系統雛型(選擇建築物資料畫面)

(資料來源：本研究整理)

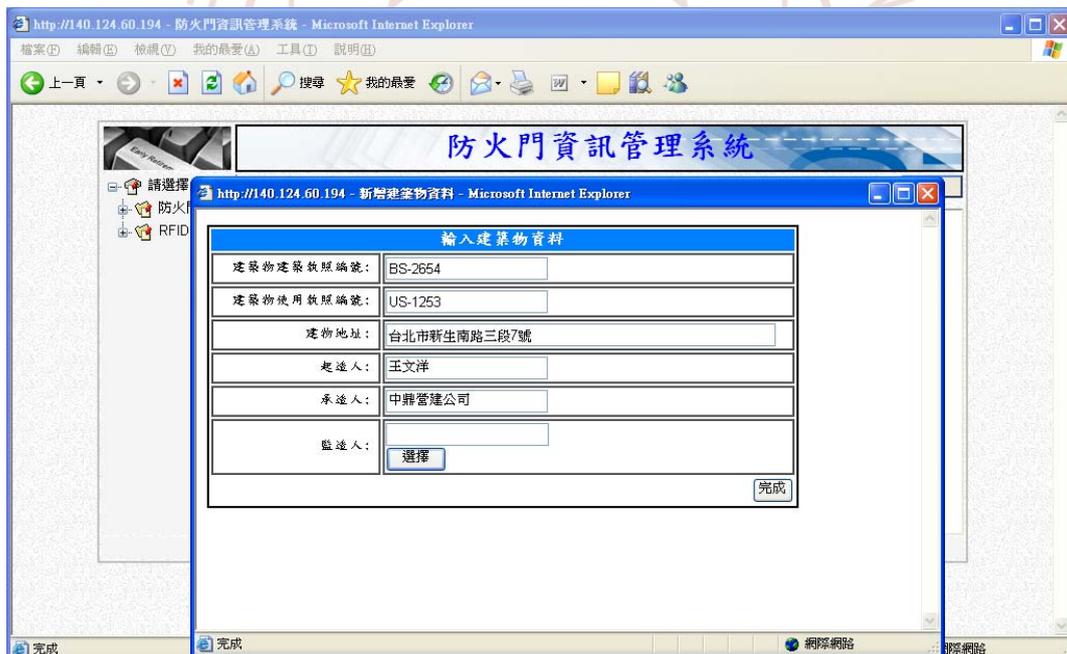


圖 8-27 防火門資訊管理系統雛型(新增建築物資料畫面)

(資料來源：本研究整理)

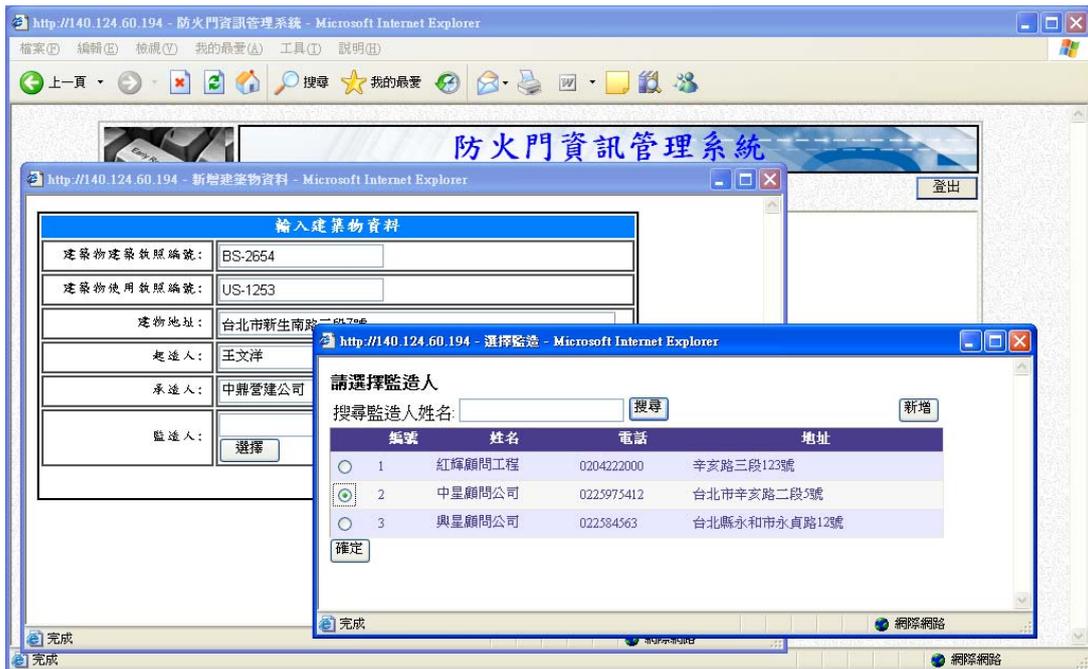


圖 8-28 防火門資訊管理系統雛型(選擇監造人資訊畫面)(
資料來源：本研究整理)

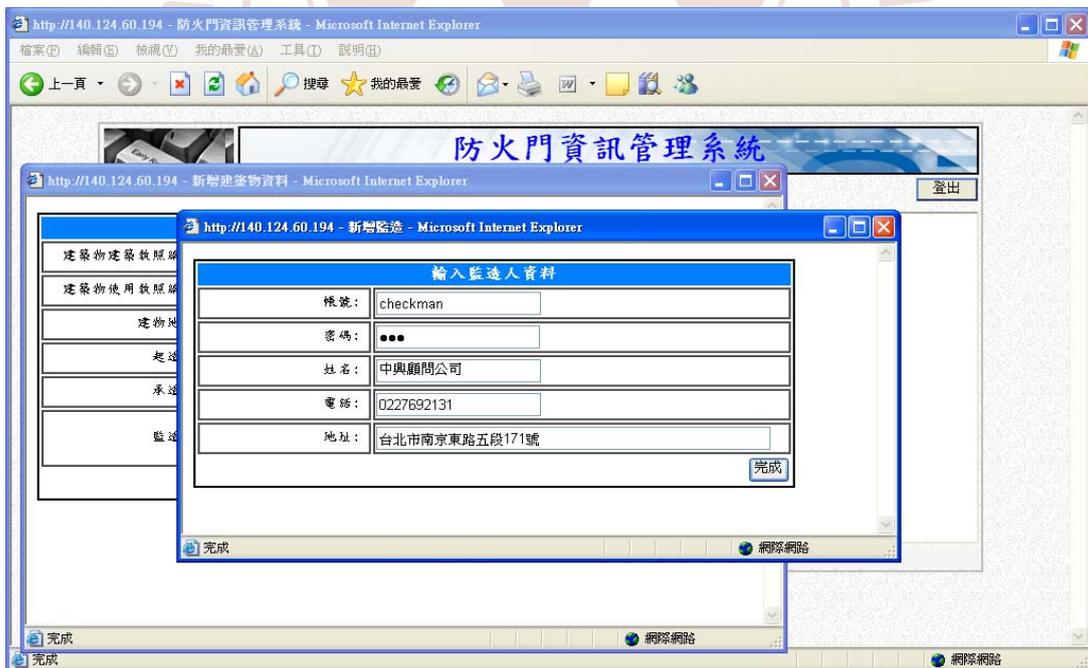


圖 8-29 防火門資訊管理系統雛型(新增監造人資料畫面)
(資料來源：本研究整理)

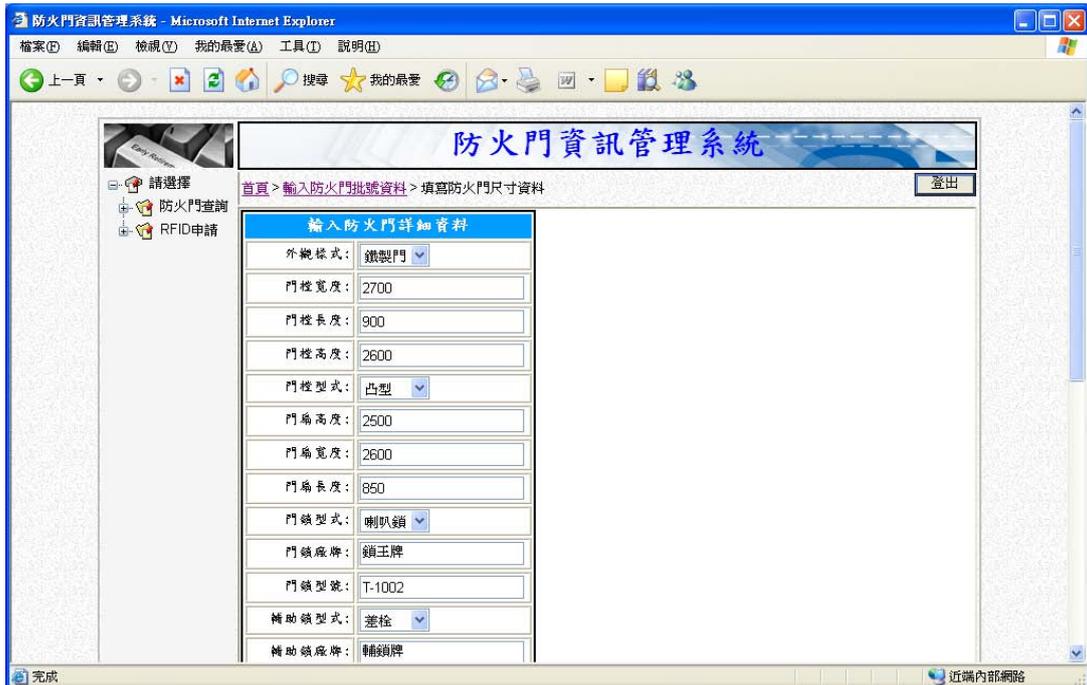


圖 8-30 防火門資訊管理系統雛型(新增防火門細部資料畫面)
(資料來源：本研究整理)

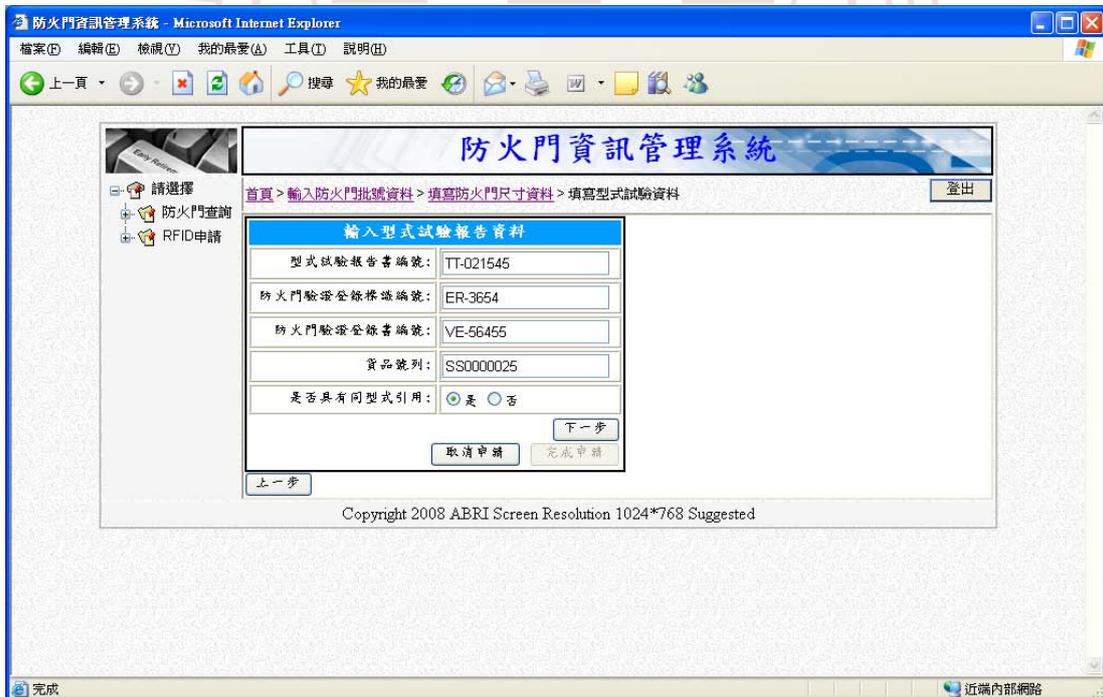


圖 8-31 防火門資訊管理系統雛型(填寫型式試驗報告畫面)
(資料來源：本研究整理)

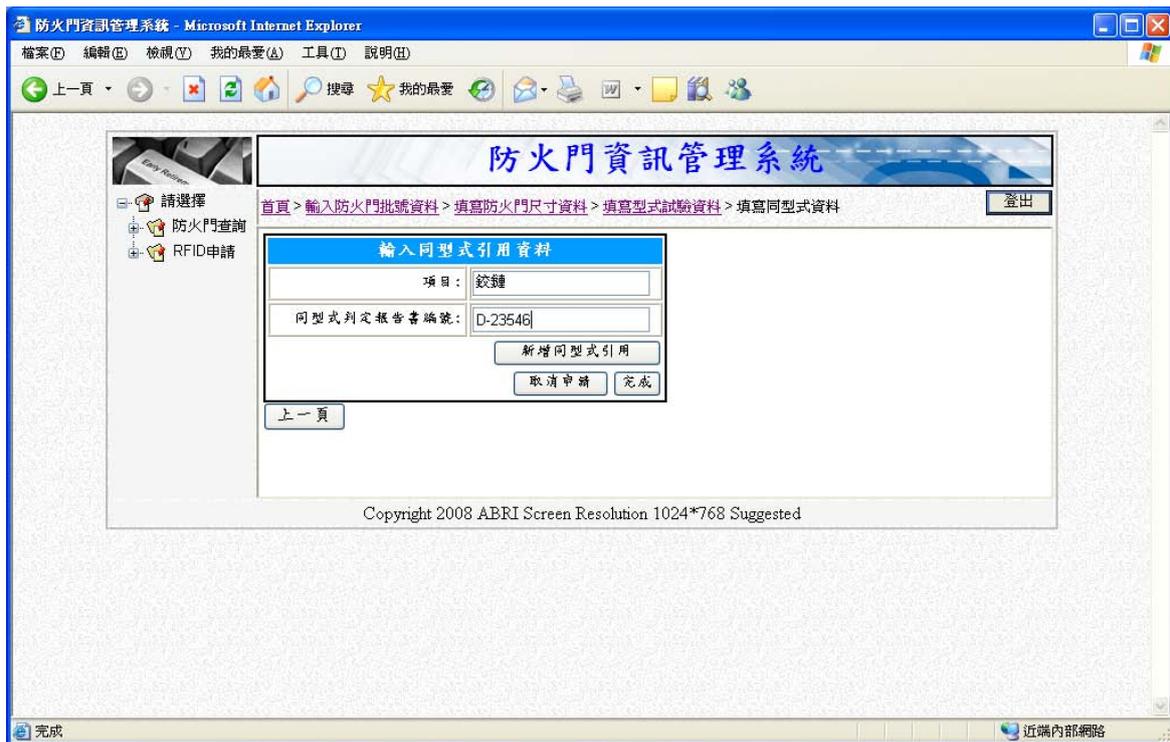


圖 8-32 防火門資訊管理系統雛型(填寫同型式引用資料畫面)

(資料來源：本研究整理)

【防火門資訊查詢與追蹤】

防火門資訊查詢與追蹤的功能乃所有使用本系統者皆能使用，當使用者可連結至本防火門資訊管理系統雛型頁面(如圖 8-22 所示)，使用者僅需透過畫面左側防火門查詢選項中選擇依何類別開始查詢(本系統提供依防火門 RFID 編號、防火門批號、出貨次號、及建築物等查詢類別)即可，使用者皆能於系統中查詢包括防火門批號資料、該批號之 RFID 防火門列表、該批號分批出貨資訊、該批號販售至何地、同型式引用資料及防火門報告書、以及各 RFID 防火門詳細資訊等(如圖 8-33~圖 8-46 所示)。

● 依 RFID 防火門查詢

當使用者點選左列功能列防火門查詢後即可點擊依 RFID 防火門來進入查詢頁面(如圖 8-33 所示)，使用者可利用系統提供之搜尋功能(共分依防火門 RFID 編號、施工驗收人、及驗收狀況等)來搜尋欲查詢之防火門資訊，當點選欲查詢之防火門後將可瀏覽該防火門之各項資訊內容(如圖 8-34 所示)。



圖 8-33 防火門資訊管理系統雛型(依 RFID 防火門查詢資料畫面)
(資料來源：本研究整理)

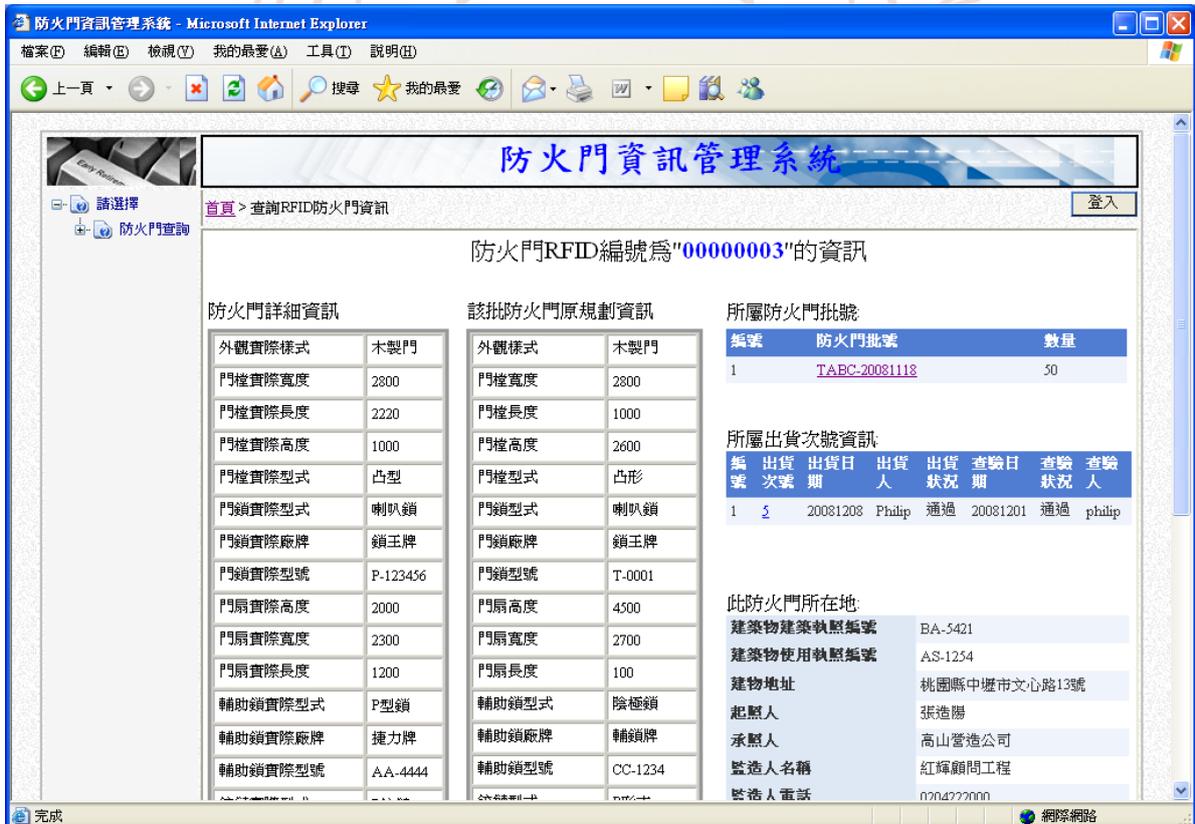


圖 8-34 防火門資訊管理系統雛型(依 RFID 防火門查詢資料畫面-訊息分類清單)

(資料來源：本研究整理)

● 依批號查詢

當使用者選擇依批號查詢防火門資訊時將可利用系統提供之搜尋批號、搜尋監造工廠查驗狀態、搜尋買受人、搜尋監造工廠查驗檢查人、及搜尋施工者等數項搜尋功能來取得欲了解之防火門批號詳細資料(如圖 8-35 所示)。使用者可點選欲查詢之防火門批號做進入訊息分類頁面作進一步查詢(如圖 8-36 所示)，使用者可於 RFID 防火門列表中選擇特定防火門來了解其細部資訊(系統並提供該批防火門原規劃資訊供使用者參考)(如圖 8-37 所示)，亦或者使用者可於訊息分類頁面選擇欲了解之該批防火門分次出貨列表資料來了解該次出貨之防火門為何，並可再點選防火門進一步了解其詳細資訊(如圖 8-38 所示)。



圖 8-35 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面)

(資料來源：本研究整理)



圖 8-36 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-訊息分類清單)

(資料來源：本研究整理)

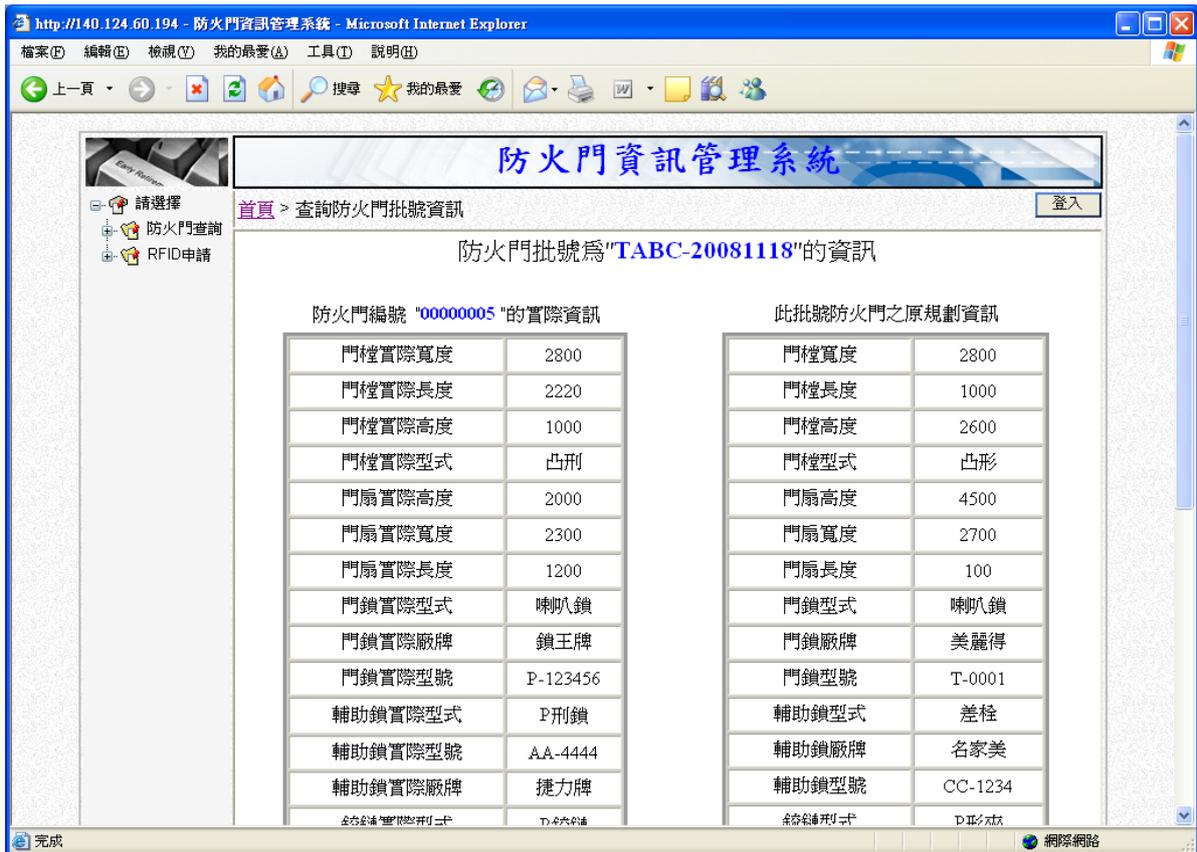


圖 8-37 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-防火門細部資訊)

(資料來源：本研究整理)

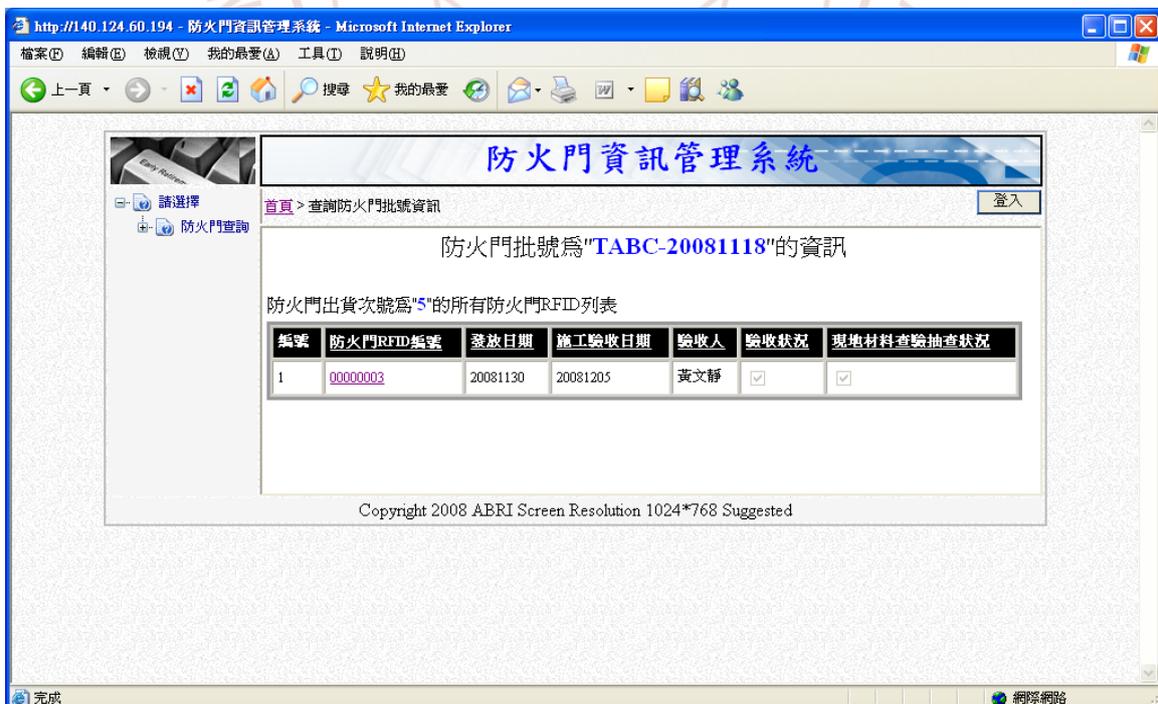


圖 8-38 防火門資訊管理系統雛型(依批號查詢資料畫面-防火門列表)

(資料來源：本研究整理)

- 依出貨查詢

使用者選擇依出貨查詢時亦可利用系統提供之搜尋功能來輔助使用者取得欲了解之該次貨品資訊(如圖 8-39 所示)，當使用者選擇其中一筆防火門貨品次號時將能取得該次出貨之防火門清單及出貨至何處等資訊(如圖 8-40 所示)，使用者可再點選防火門來取得該防火門之詳細資訊(如圖 8-41 所示)。

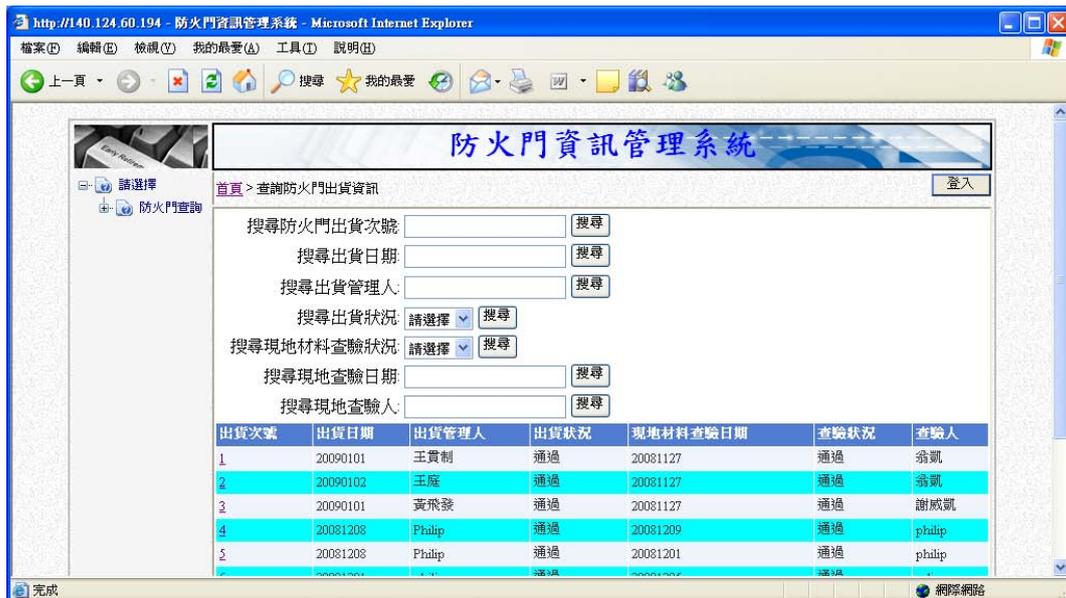


圖 8-39 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面)

(資料來源：本研究整理)



圖 8-40 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面-訊息分類)

(資料來源：本研究整理)

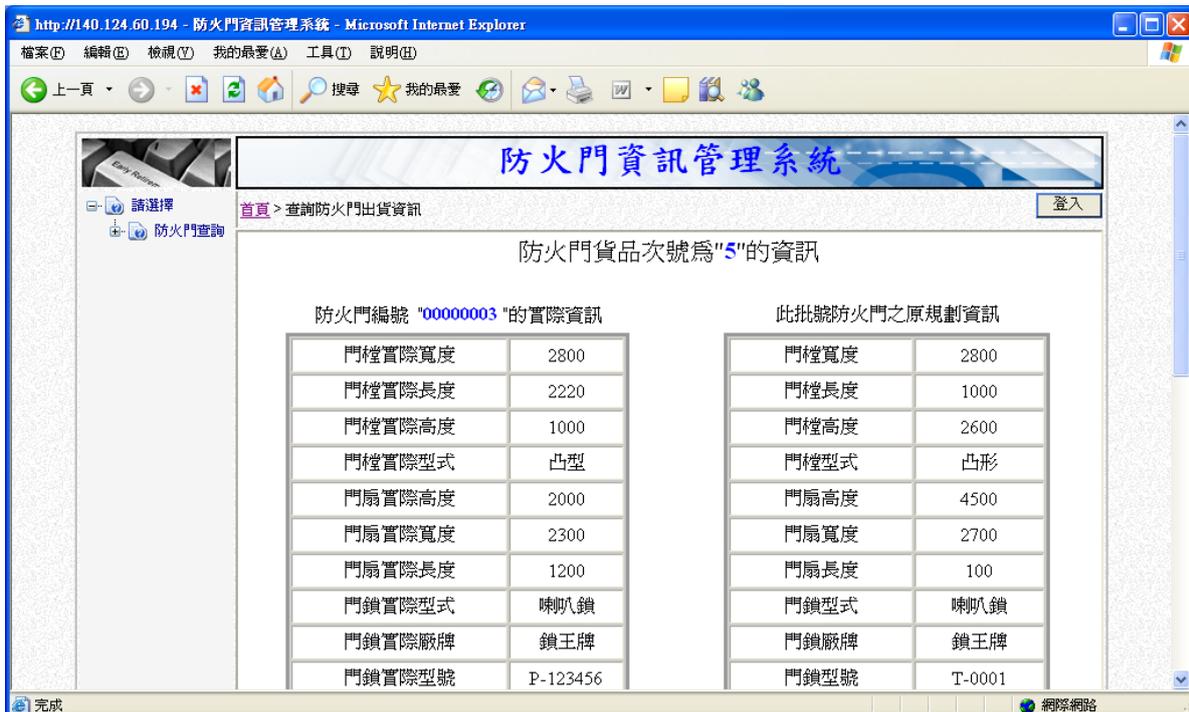


圖 8-41 防火門資訊管理系統雛型(依出貨查詢資料畫面-防火門細部資訊)

(資料來源：本研究整理)

- 依建物查詢

當使用者進入依建物查詢防火門資訊頁面時(如圖 8-42 所示),使用者可利用系統提供之搜尋功能來擷取欲查詢之建築地內的防火門資訊,當點選欲了解之建地後即可進入了解共有多少批之防火門進場的頁面(如圖 8-43 所示),當使用者點選防火門批號清單資料時可了解進入該建地的該批防火門清單(如圖 8-44 所示),各防火門項目經由點選後則可再深入了解該防火門細部資訊(如圖 8-45 所示);另外,使用者亦能與訊息分類頁面選擇依進場貨次來了解進入該建地的該批貨次之防火門清單(如圖 8-46 所示),再經由點選清單中的防火門項目即可詳細了解該防火門資訊。



圖 8-42 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面)

(資料來源：本研究整理)

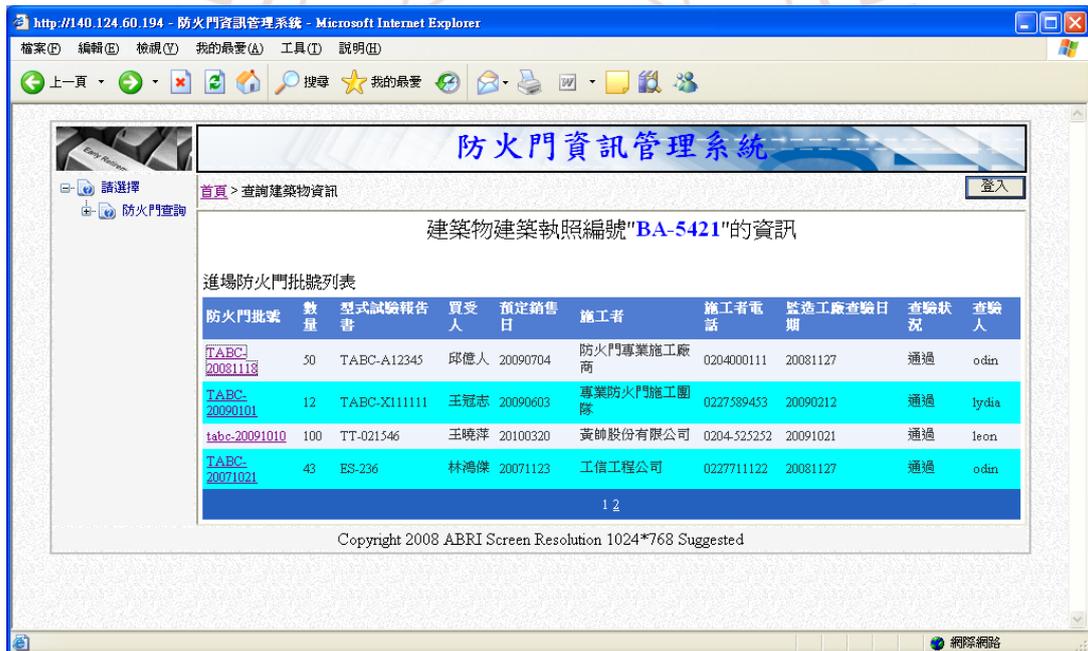


圖 8-43 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-進場防火門批號列表)

(資料來源：本研究整理)



圖 8-44 防火門資訊管理系統雛型 (依建物查詢資料畫面-訊息分類)
(資料來源：本研究整理)

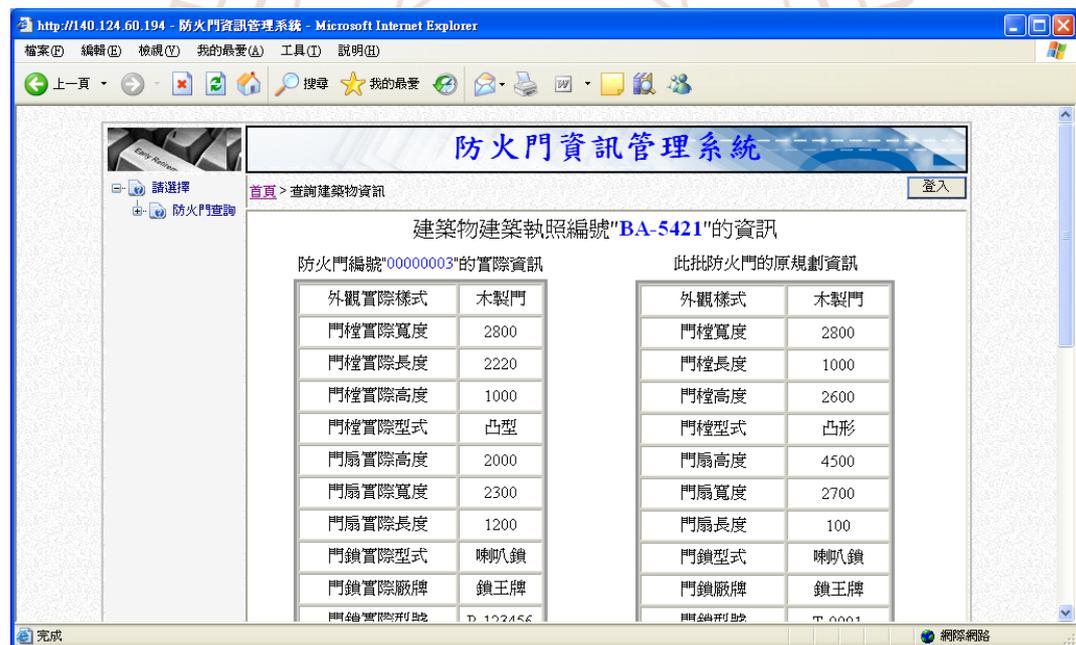


圖 8-45 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-防火門細部資訊)

(資料來源：本研究整理)

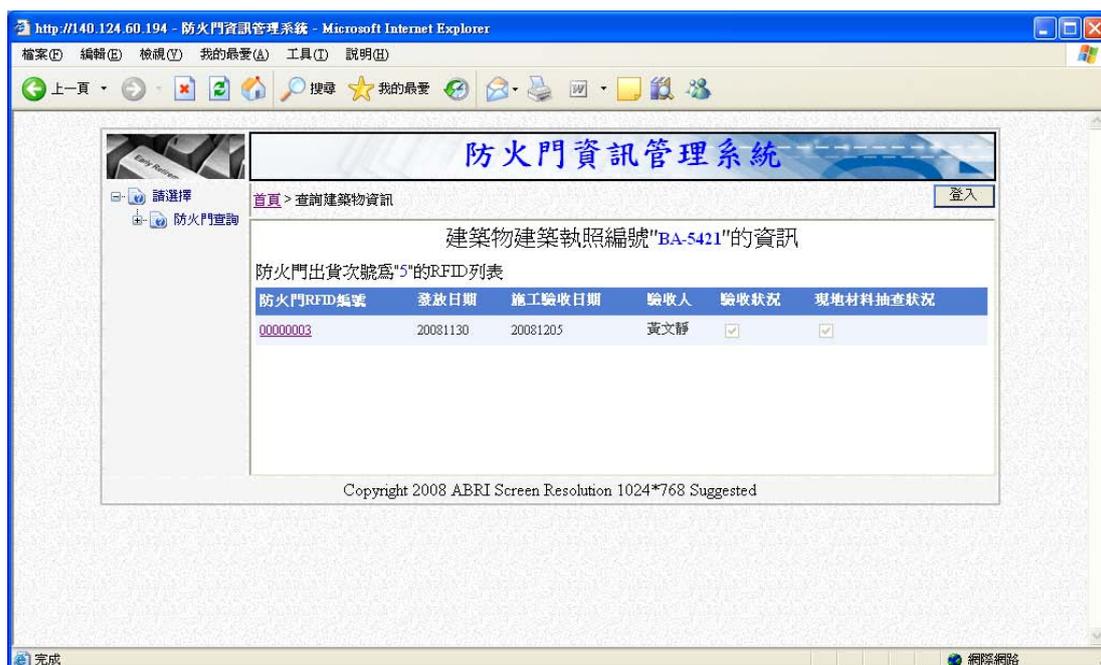


圖 8-46 防火門資訊管理系統雛型(依建物查詢資料畫面-防火門列表
-出貨次號)

(資料來源：本研究整理)

第四節 小結

本研究系統目前以高頻 HF 為開發模組，若後續研究需更換不同頻段或是不同廠牌之的 RFID Reader 使用本系統，因現行開發語言均採物件導向模式，因此可將欲更換的 Reader 之程式碼放置於函示庫中，修改用戶端系統內連結 RFID Reader 的程式碼即可達到目的，至於 Web-based 防火門資訊管理系統以及後端資料庫皆不需更改。本研究所規劃之 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型，主要建置兩大系統，一為用戶端的單機系統，提供產品驗證機構、訂購防火門之工地監造以及生產防火門之廠商使用，另一為防火門資訊管理系統系統，主要使用者為防火門生產廠商以及一般使用者，一般使用者不必登入即可使用該系統，生產廠商則需使用帳號與密碼登入此系統做申請防火門批號之動作。在用戶端 AP 部分，主要分為三大環境，依據防火門生命週期流程分別為建置產品核發系統、工地監造防火門查驗系統、防火門出貨管理系統，系統方面包含防火門出貨管理、核發標籤、工地檢查、現地材料檢查功能及施工檢查功能，使用者需搭配 RFID Reader 以及有網路之環境

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

才能啟用本系統。而在 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統 Web-Based 部分，提供廠商申請標籤及對防火門的資訊可以做一個查詢及追蹤之功能，只要使用者於網址列輸入網址，即可進入本系統進行操作。



第九章 結論與建議

第一節 結論

壹、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

RFID 技術導入消防安全設備管理係主要透過 RFID 電子化標籤將設備檢修資訊電子化，進而協助管理權人之有效管理及簡化消防安全設備師(士)的檢修作業內容。本研究將 RFID 標籤導入消防安全設備設置與檢修階段並建立管理權人抽查機制，主要讓管理權人透過 RFID 技術將消防安全設備資訊電子化以便清楚了解其場所資產狀況，並且可以利用 RFID 標籤必須到位讀取之特性來確保各項消防安全設備之性能皆受到檢視，有效提升場所之安全性。以下為其說明：

- 一、本研究提出無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之初步導入步驟構想為根據消防法規定各類場所管理權人須設置、維護、檢修及申報消防安全設備，首先管理權人除了與消防安全設備師(士)訂約及購置所規劃之消防安全設備外亦須購置 RFID 標籤，待消防安全設備於裝置時，消防安全設備師(士)須附掛 RFID 標籤並填入相關基本資料(如：設備名稱、位置、型號等)同時協助管理權人建置消防安全資料庫，以利後續管理權人不定期抽查場所消防安全設備檢修狀態。
- 二、本研究將 RFID 技術導入之應用示範對象的消防安全設備為滅火器，主因乃在於滅火器屬於滅火設備且其裝設率高以及滅火時間點較為前期(可及早撲滅火源)，除了其被使用來滅火之使用率相對亦較高，更是真正可撲滅火延緩火勢蔓延之重要設備。而大多數消防安全設備皆屬金屬製品而 RFID 對於金屬干擾性高，因此本研究亦測試 RFID 標籤於滅火器上應用之可使用性，經本研究測試後發現 RFID 標籤利用附掛方式是可輕易讀取資料但若貼附於鋼瓶上則完全受到干擾，必須再行貼附防磁墊片。因此，本研究建議未來若實際導入應用於滅火器時，可採用附掛 RFID 標籤方式而毋須用貼附方式，如此可避免再多加支出防磁墊片之成本。

- 三、RFID 標籤選用部分，本研究將 RFID 導入應用規劃成兩方案，方案一為將消防安全設備於檢修過程所紀錄之檢修結果存入 RFID 標籤中，由於檢修紀錄資料存放於 RFID 標籤內，因此本方案可於完全無網路環境下進行 RFID 電子化檢修管理，為了滿足 RFID 標籤儲存大量資料需求本研究選擇了高頻 Mifare S70，其記憶容量可達 4Kbytes(可填入約 4512 個中文字或 9024 個英數字，具有相當的大容量)足可符合本研究方案一之需求；方案二主要係考量部分消防安全設備處於較高處之位置，使用高頻 RFID 標籤將受限於讀取距離需小於一公尺之限制，因此本研究規劃利用超高頻 RFID 標籤的讀取距離較遠之特性來應用，因此本研究建議選用 UHF C1G2 規格之標籤(其具隱私保密功能、遠距讀取、標籤成本低等特性)，然而超高頻標籤記憶容量與高頻 S70 標籤之容量相比大幅降低，故須利用資料索引方式擷取後端系統中的資料庫來進行消防設備管理。
- 四、由於基本上 RFID 標籤附掛於消防安全設備時不會遭到刻意撕毀或取下，因此目前 RFID 標籤採用附掛於滅火器上使用，且經由本研究測試附掛與貼附兩種方式後發現，RFID 標籤附掛於滅火器上的讀取效果較貼附為佳，故建議採附掛方式導入 RFID 標籤。若使用者仍擔心 RFID 標籤遭刻意取下，未來欲實際導入 RFID 技術於消防設備管理時，使用者可採取客製化方式自訂 RFID 標籤形式(如：將滅火器插梢含 RFID 功能)，如此可避免附掛方式所可能衍生的問題。另外，若仍採用附掛方式時需留意附掛後是否影響到該項消防安全設備之滅火或警示功能，附掛方式只要不影響滅火效能即可，例如：附掛於撒水頭時，可附掛於撒水頭上之集熱板上方稍微垂掛至集熱板旁，即可避免 RFID 標籤影響撒水頭之放水半徑。
- 五、經訪談消防領域專家後，消防安全設備檢修須考量到作業便利性，因此 RFID 標籤的讀取器建議可選擇手持式 PDA 讀取器或平板電腦(考量到電子地圖)，此類之 RFID 讀取器因體積較小且攜帶方便，不論對於管理權人執行現場抽查或消防安全設備師(士)於檢修過程輸入檢修結果，皆有其方便且較不妨礙作業之效果。
- 六、本研究系統規劃部份依 RFID 標籤頻段不同規劃了兩種方案供管理權人及消防安全設備師(士)使用，方案一為欲將資料寫入 RFID 標籤時將消

防安全設備系統區分為 RFID 前端檢修系統(含標籤資料寫入功能)及 Web-based 後端管理系統，方案二為 RFID 標籤僅存放 UID 索引時則將消防安全設備系統區分為 RFID 前端檢修系統(無標籤資料寫入功能)及 Web-based 後端管理系統。本研究提出之系統作業方式，RFID 前端檢修系統作業情境區分為無網路環境及具備網路環境兩種，無網路環境之作業情境乃為消防安全設備師(士)取得由管理權人提供之 PDA 或平板電腦後，必須先至系統資料庫下載消防安全設備資料再前往現場執行檢修作業，檢修過程中將各消防安全設備檢修結果逐一儲存於 PDA 或平板電腦內的資料庫中(若為方案一則須再使用標籤寫入模組將檢修結果寫入 RFID 標籤中)，待返回管理權人辦公室或有網路功能處將資料上傳更新系統資料庫。另外，具備網路環境之作業情境則是消防安全設備師(士)取得 PDA 或平板電腦後即可前往現場進行檢修作業，檢修期間的檢修資料存取皆透過遠端資料庫連結方式(即 PDA 或平板電腦中無資料庫)來取得該項檢修之消防安全設備的相關資訊，並且此方式可即時更新系統資料庫，使 Web-based 後端管理系統隨時取得最新資訊，而 Web-based 後端管理系統部份便是主要提供管理權人掌握(查詢與追蹤)其場所消防安全設備狀態之用。不論方案一或方案二，管理權人皆可不定期攜帶 PDA 或平板電腦前往場所內抽查，藉由抽查機制來確保場所內各項消防安全設備皆受到維護與檢視，以此提高場所安全性。

- 七、本研究經由專家訪談了解目前管理權人對於設備檢修申報皆全權交由消防安全設備師(士)，對於消防安全設備管理的重視程度較低，因此本研究以資產管理構面思考欲藉由 RFID 之應用來加強管理權人對於場所資產維護之重視程度，利用資產檢視與維護過程使管理權人提升其消防安全意識。另外，RFID 應用於消防安全設備管理時將為 RFID 技術服務廠商開拓另一塊市場，如此對於促成 RFID 產業之發展將有所助益。
- 八、本研究透過訪談消防領域專家後擬制出適用 RFID 技術之消防安全設備，其主要判斷依據為該項消防安全設備是否具使用期限、導入是否具有效益、設備成本等等；而若是從巡檢角度檢視則 RFID 技術皆適合運用各項消防安全設備進行管理且可協助管理權人有效掌握場所狀態。
- 九、對於高頻或超高頻的標籤而言，目前 EPC 和 ISO 已經有規範，不同的廠牌閱讀器與標籤互用的情形已不再是問題，而本研究規劃可使用高

頻之應用方案除了因資料容量大及無遠距讀取需求外，乃因為高頻對金屬的干擾抵抗能力較超高頻佳，故本研究亦規劃高頻之應用方式。

貳、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

在 RFID 於防火材料及流向管控之研究部分，透過文獻收集與專家訪談方式得知防火門目前的市場狀況，以及相關的問題，並提出 RFID 導入防火門市場管理規劃的概念，並經由專家訪談檢討其可行性並作修正。並規劃設計 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型，最後落實建置 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型，作為提供後續研究與推廣的基本雛型，以下為其說明：

- 一、目前建築用 3m*3m 以下之防火門為標檢局管轄，但其商品性質不同於其他標檢局管轄商品，防火門從工廠製作後就直接運送交由工地施工安裝，標檢局必須配合建築主管機關才有辦法執行市場監督。目前市面上不合格防火門部分的問題逐漸受到注目。一般都僅審查標檢局的防火門認可標識以及相關文件，因此標檢局防火門認可標識格外重要。
- 二、目前針對 RFID 導入防火門生命週期流程規劃乃從檢驗到最後的使用維護來建立防火門生產履歷，透過每個環節都依使用情境導入 RFID 並加強 RFID 於各部門管理防火門品項的使用效益。經由 RFID 與後端資訊系統整體串連並建立防火門生產銷售履歷，提供相關單位便於查核也提供消費者一查詢平台，進而瞭解使用空間的防火安全。
- 三、針對本研究所提出建構 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型之構想情境，首先討論 RFID 頻段與設備的選用。本研究提出防火門標識皆為手可觸碰之範圍因此讀取距離不需重視；最後是導入設備之價格以便宜、短小與方便為考量。綜合以上之評選標準，本研究於建構 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型的 RFID 頻段鎖定於 HF 高頻，標籤則採用防偽機制高的 ISO14443A Mifare 晶片，讀取器則採用高頻模組。
- 四、首先將本研究所規劃之應用模式與情境的資訊流通狀況，根據所規劃之情境分析其軟體使用流程，並透過 ER-Model 等資料庫分析方法將其資料狀況製作成關連式資料庫。根據建構出 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型，本研究建構兩層式系統架構，分別為用戶端與伺服器端。伺服器端採用 Windows Server 2003 R2 為伺服器作業系統，資料庫採

Microsoft SQL Server 2005 作為資料庫引擎。用戶端分為需使用到 RFID Reader 與不需使用兩類，使用 RFID Reader 的用戶端採用 Visual Basic.NET 作為開發語言，後端管理系統則採用 Web Based 模式以 ASP.NET 作為開發語言，建構出 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛型。

- 五、本研究系統目前以高頻 HF 為開發模組，若後續研究需更換不同頻段或是不同廠牌之的 RFID Reader 使用本系統，修改用戶端系統內連結 RFID Reader 的程式碼即可達到目的。另外本研究所採用的 HF 為 ISO-14443A 的通訊格式，目前為開放的通訊格式，對於政府未來實際推行政策的同時，亦不會被廠商數量以及技術所限制，也不會被標籤製作廠商所限制非用特殊規格之 Reader。目前 VISA WAVE 和交通電子票證都採取此 ISO 系統，使用層面可說相當之廣泛。

第二節 建議

壹、無線射頻 RFID 技術於消防設備管理應用之研究

本研究根據文獻回顧及專家訪談了解消防安全設備管理之作業現況與問題，並於了解無線射頻 RFID 技術之特性及其優勢後，本研究提出將 RFID 技術導入消防設備管理應用之流程構想，經專家訪談後獲悉本研究提出之方案可協助管理權人進行消防安全設備方面之資產管理。根據研究成果，本研究針對後續 RFID 於消防安全設備管理應用提出下列數項建議。以下分別從立即可行的建議及長期性建議加以說明：

立即可行之建議：

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：消防安全設備師公會

目前本研究以新購消防安全設備為主，建議朝向場所內已具有消防安全設備之情況下的 RFID 導入應用方式與情境，使 RFID 於消防安全設備應用模式更為完整。而目前消防安全設備系統僅提出規劃與構想，後續研究可探討選擇合適之系統開發軟硬體，進行系統開發與實作。

另外，本研究僅就滅火器作為應用示範對象，而消防安全設備尚有其他

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

類別之設備(如：警報設備、避難設備等)後續可針對各類設備選擇具導入效益及代表性者探討其 RFID 應用模式；另外，本研究選擇研究之滅火器較屬於單一個體的消防安全設備，其他亦有屬於區域性散佈的設備(較屬於由許多構件所組成之設備，如：撒水設備、警報設備等等)，若要將各構件皆導入 RFID 標籤或許將產生較高之導入成本，故對於 RFID 導入應用之模式而言可能會有不同，因此建議未來可朝向此類型之消防安全設備探討其 RFID 導入情境、應用模式及適用性。

長期性建議：

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：消防安全設備師公會

目前 RFID 技術導入消防安全設備流程及消防安全設備系統規劃尚未實際操作與應用，且 RFID 技術導入勢必增加管理權人些許成本負擔，如此將可能引起管理權人反彈，建議未來研擬相關配套措施來吸引管理權人之意願，並尋找合適的場所實際導入本研究提出之規劃與構想，由案例分析進而了解本研究提出之模式與系統規劃是否確實提升管理效率並尋求模式改善之對策。

消防安全設備檢修申報乃國內法令規定須執行之項目，目前本研究提出之 RFID 應用規劃著眼於檢修與管理部分，建議未來可朝向整合檢修申報制度部份作進一步的研究，以及探討與政府現有的消防安全設備檢修申報系統整合之可行性，將 RFID 應用模式與檢修申報制度整合將可提升整體檢修與申報之效率。

另外，消防安全設備涉及撲滅火源、減緩火勢及警示避難之功能，對於火災內部人員之安全具有相當大的關聯，如：探測器是否能運作，而受信總機是否能明確接收火災訊號並連動內部撒水設備執行滅火，其中尤其以必須藉由藥劑來撲滅火勢之設備而言其裝填內容物之品質則顯得相當重要，故對於消防安全設備之品質必須嚴格檢視，因此建議未來可朝向消防安全設備從出產至使用維護等階段之生命週期進行 RFID 技術應用之探討。

貳、整合無線射頻技術(RFID)於防火材料及流向管控之研究

一、本研究目前以高頻 HF 為開發模組，後續研究若需要超高頻則只需修改用戶端系統裡中之 RFID Reader 的程式碼。Web Based 系統以及後端資料庫皆無需更改。本研究用戶端單機版系統目前使用平版電腦後續研

究也可依據此系統架構與流程改為 PDA 應用程式，後端資料庫也不需更改。

- 二、本研究所建構之 RFID 導入防火門產銷履歷資訊管理系統以及分析流程，其於欲導入 RFID 產品驗證的商品可採用本研究分析流程、資料庫以及系統建構概念。
- 三、目前坊間已有部分耐高溫標籤，表面包覆石英使其能耐高溫至 300℃。建議後續也可將此標籤測試使用。
- 四、對於後續研究本研究建議邀請產品驗證機構、標準檢驗局、防火門廠商、監造以及使用管理單位進行實務上的測試，並檢討改良本系統最後為實際推廣。後續研究如欲導入本研究目前所規劃的 RFID 防火門生產履歷資訊管理系統雛形以及其應用情境規劃，本研究建議初期可分批分階段以及各別導入操做驗證，首先可先針對產品驗證機構核發標籤流程檢核其系統與流程是否需要修改；第二階段由監造部分導入使用，驗證檢討其系統與流程是否符合現實所需，是否需增加刪減系統；第三階段廠商導入此系統，檢視其流程與系統是否符合業者需求，修正其流程對於廠商生產流程之衝擊。

根據研究結果，本研究針對防火門的生命週期管理提出下列具體建議。

立即可行之建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室、財團法人台灣建築中心材料實驗室、中華民國建築師公會、各地縣市政府建築管理機關、中華民國防火門協會

目前本研究所規劃之 RFID 導入方式為不改變現有管理模式，僅增加些許程序。因此建議可邀請產品驗證機構、標準檢驗局、防火門廠商、監造以及使用管理單位進行實務上的測試，作為導入模式及系統修改之參考依據。

長期性建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：國立成功大學防火安全研究中心防火實驗室、財團法人台灣建築中心材料實驗室、中華民國建築師公會、各地縣市政府建築管理機關、中華民國防火門協會

RFID 技術僅能提供資訊上的服務，提供快速、便捷以及準確的資訊，對

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

於防止防火門為不合格防火門之效果有限，仍須改良其管理模式並與 RFID 資訊系統配合，方能收到事半功倍之效。因此未來建議可以考量型式試驗及逐批檢驗模式，搭配 RFID 資訊系統共同管理。未來也希望能進一步對於防火門商品驗證標識與 RFID 標籤進行整合，能夠降低過多標識影響美觀之疑慮。



附錄一-會議紀錄

專家訪談會議紀錄(一)-消防安全設備師(士)

主題：現行消防安全設備檢修流程與問題、RFID 應用之可行性

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008 年 07 月 10 日(星期四)

參、訪談地點：台北科大

肆、紀錄人：蕭富慈

伍、訪談對象：曹維中 消防安全設備師(士)

陸、訪談內容：

1. 消防安全設備要進行檢修申報之目的乃在於為了在需要啟用消防設備時，設備能增加人員逃生避難時間；檢修之最終目標即為維護公共安全。
2. 目前北縣及桃園縣於檢修申報部分已無紙化作業，圖說部份利用掃描方式上傳。
3. 消防安全設備使用年限最長都不超過十年。
4. 針對以檢修而非維護部分為探討範圍之原因，曹消防設備師(士)提供些許意見供參考：
 - 檢修會提出檢修報告書，而維護則不會出具檢查報告書，無法得知是否確實維護；
 - 藉由檢修過程(依各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準進行測試運轉)可確認消防設備是否堪用，而維護大多皆僅看外觀是否有受損；
 - 檢修申報完成備查後，主管機關會依消防法進行抽複查，而維護部分則無。
5. 目前實際檢修作業遭遇之困難大致有：
 - 設備位置：消防安全設備所在位置會對檢修過程具相當大影響，例如某大樓樓地板挑高 8m，此時檢測探測器時將造成相當大困擾。

- 業主要求：目前公共空間較無問題，而私人住宅空間有時會遭遇住戶拒絕進入檢測之情形；或業主會限定檢修時間，如警報設備有時須讓蜂鳴器鳴叫，此時業主會限定僅部分時段才能做此測試。
 - 檢查引起災害之問題：有時在做設備檢修時會造成災害。
6. 管理權人一般僅會從檢修報告書得知場所內各消防設備是否檢修，或消防主管機關抽複查發現檢修不實時才會得知消防設備是否確實檢修。
 7. 滅火器檢修部分，換藥是否確實乃為檢修此項目時較有問題的部份，主要是乾粉藥劑會有業者烘乾再利用，且現大部分都有新舊混合使用之情形。
 8. 感覺 RFID 導入消防安全設備似乎對實際執行較無太大效益，因初期導入成本高且檢修人員作業時會不斷移動(爬上爬下)，攜帶讀取器是否會造成不便尚待考量。
 9. 建議：

檢修申報的相關消防設備檢查表比起公共安全檢查而言相當複雜，建議朝簡化檢修人員於檢修時的流程思考，如：設備竣工時便要進行詳盡的設備檢查，檢修人員於檢修時只要將檢測結果與原結果比對即可，若低於基準便判不合格，簡單而言就是將各設備中的每一檢測項目利用 YES/NO 方式勾選就好，節省填寫繁雜數據的時間。

柒、結論：

RFID 的導入必須要對檢修人員能有幫助(簡化作業)，如此才比較可行；另外，RFID 導入可以提供管理權人可以抽查設備檢修紀錄，避免現行管理權人僅能從檢修報告書及主管機關抽複查結果來得知是否有檢修不實之情形；再者，RFID 具有遠距讀取特性，理論上亦可使檢修人員或管理權人在了解較高處設備過去檢修履歷的方便性提升。

專家訪談會議紀錄(二)-消防安全設備師(士)

主題：現行消防安全設備檢修流程與問題

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008年07月16日(星期三)

參、訪談方式：電話訪談

肆、紀錄人：蕭富慈

伍、訪談對象：曹維中消防安全設備師(士)

陸、訪談內容：

1. 消防安全設備師(士)檢修過程的記錄方式以其本身所知及其自己的作法，乃是先繪製場所的消防安全設備配置圖說再依配置位置前往檢修，在檢修紀錄方面則是以手寫記錄於攜帶的各消防設備檢查表中，再回到辦公室由本人或請辦公人員輸入電腦成為電子檔，並列印一份給業主保管，基本上檢修紀錄資料是存放在檢修單位這邊。
2. 以其本身來說是會調閱該場所過去的檢修紀錄作為檢修時的參考，不過紙本翻閱的效率很差，另外調閱檢修歷史資料有其缺失之處，因可能有檢修人員謄寫舊紀錄而產生檢修報告之檢修不實的疑慮，僅只是可能會有這樣的情形而已。
3. 基本上業主是採取信任原則，對於檢修結果是相信檢修單位之專業，當然業主要求帶他去看檢修狀況亦可。
4. 每一項消防設備皆必須檢修，滅火器部份每一具皆要外觀檢查，而性能測試則是依檢查基準抽樣方式，當然實際執行過程中難免會有遺漏檢查的情形，也有可能抽樣抽到同一支滅火器的情況。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

專家訪談會議紀錄(三)-消防安全設備師(士)

主題：消防安全設備現況及 RFID 應用之可行性探討

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008 年 08 月 04 日(星期一)

參、訪談地點：台北科大

肆、紀錄人：蕭富慈、黃飛發、李宜謙、劉宏達、黃建智

伍、訪談對象：曹維中消防安全設備師(士)

陸、訪談內容：

1. 目前消防安全設備設置分為設計圖說審查、施工、竣工查驗，首先管理權人委託設備師(士)規劃及裝設消防設備，其設計圖說必須送至消防機關審查，合格後便購置及裝置消防設備並進行性能測試，完成後便申請竣工查驗。
2. 貴案目前所繪製的檢修流程若以手工方式來說無誤，而現在部分縣市推動無紙化，因此流程可稍作修改，基本上檢修完成後檢修人員會將資料帶回輸入電腦並進行申報作業，完成後會列印機關受理收執單及檢修報告(含改善計畫書)給業主，此時業主必須針對缺失部份進行改善。
3. 目前進駐場所的使用者(如：承租人)乃由檢修人員檢修完成後口頭告知場所消防設備狀態，但一般僅告知部分人員(如：辦公室則告知管理層級的人員)而已，其餘採取口耳相傳的方式。
4. RFID 標籤若可將檢查表各項內容全部存入，如此對於檢修人員而言將可直接讀取標籤內的歷史紀錄，但若 RFID 標籤無法填入檢查紀錄時，對於檢修就較無效益，大致就僅為當場更新資料而已。

專家訪談會議紀錄(四)-國家標準檢驗局

主題：RFID 系統導入防火門驗證流程之可行性探討

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008 年 07 月 04 日(星期五)

參、訪談地點：國家標準檢驗局

肆、紀錄人：黃飛發、李宜謙

伍、訪談對象：甯一勤技士

陸、訪談內容：

1. 防火門是否合乎規定是目前難以解決的問題，如：製造及測試時核定合格，大量生產時則卻不合乎規定，以求降低成本。故核發標籤依然難以作為判定門是否合格的工具。
2. 門的製造成分及銷售流向雖可存於標籤迴路，但是基於標檢局觀點主要還是希望從中了解品質及是否合格。
3. 標籤內部資訊是否正確，甚至有無登記都無從查起。
4. 若是於合約上載明抽查方式似乎較能準確保證品質合格。
5. 目前抽查困難的情況在於建築師方面不肯配合查驗，僅利用書面審查方式並無法確實掌控品質。
6. 標籤資訊以及查驗行為確實實行，才能有效保證品質。
7. 目前無法得知市面上防火門是否合格的主因為檢驗局方面處被動，若非有民眾檢舉，否則檢驗局並無資訊得知何處有不合規定之防火門，此外，依法亦無權力對大樓使用者作隨機抽查的檢驗。
8. 建議：
 - i. 簡報內容中“我國防火門品質認證之組織體系表”除 3m*3m 以上及 3m*3m 以下之二類防火門，可再加入“管道間的門”一類。
 - ii. 可將建築法規中檢驗“水泥”、“磚塊”等材料檢驗法則導入。
 - iii. 主要還是針對防火門的安裝及品質問題做探討，並無“後市場”的問題。
 - iv. 主題內容可再擴充，不要太狹隘的限制發展。
 - v. 主要還是欠缺市場上的實務性查核機制，注重“品質”最重要，目前舊有的查驗機制還是以“現場取樣”來做品質確認最佳。

柒、結論：

以報告書內容來看，RFID 做為門體追蹤工具，可幫助門體資訊的流通，對於管理門體零件、製造流程、型式驗證以及市場銷售途徑皆有實質幫助，但監造查驗才是品質確保的核心，此部分極需各處及廠商或是建築師等相關行業共同把關。



專家訪談紀錄(五)-國立台北科技大學 營繕組

主題：現行防火門採購及認證問題探討。

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008年07月24日(星期四)

參、訪談地點：台北科大

肆、紀錄人：黃飛發、李瀟瀟、李宜謙

伍、訪談對象：李正南專案工程師

陸、訪談內容：

● 採購方面的問題：

1. 防火證明：各單位皆可提出防火證明，但因為同等級品太多，有同級認定卻不一定經過相同狀況的檢驗，五金及零件和門體配合起來的效果也不易驗證。若門體與五金零件個別經實際測試可耐火一小時，但兩者搭配組裝後其實際防火能力是否可達到耐火一小時則不可知，可能可達到甚至超過原先驗證之耐火時效，但亦有可能低於原先驗證之耐火時效。原則上門體和五金零件需同時經過相同耐火測試，安裝時其五金零件是不能更換的，但若廠商以「同級認定」之五金零件更換原先配套之五金零件，則無法約束。
2. 防火門認證：尺寸部分採「範圍性認證」，於實際認證時須先經過試燒階段，通過檢驗後方可生產，但廠商生產時若是於尺寸上產生些許差異，則可能導致生產之門體不具防火效能；另外，證明書中標示經認證之防火門尺寸其範圍區間認定來源及效力也無法得知。
3. 木質防火門方面：木質防火門一般是經過特殊處理後產生防火之能力，但防火能力衰減程度或是使用年限不易得知，可能經過使用、氣候影響或是組件老舊(如側邊膠條影響阻煙性)導致防火能力退化，故何時需更新或檢修之確切時間難以掌握。木質門內部材質是因浸泡藥水產生防火能力，但藥水可能因乾燥不完全或是天候等因素滲出門體，原因也難以釐清。

● 認證方面的問題：

1. UL 與 FM：國內建築師常以此認證作為綁標的手段，若規定必須具有 UL 與 FM 認證，將造成國內部分廠商因無法取得認證，所以無法

參與投標；若是不特別規定須出具 UL 與 FM 認證，則常因價格因素造成國內廠商得標；因此必須在考量高安全性與低價格中權衡，針對這一部份則希望能夠有統一規範以改善現況。

● 驗收方面的問題：

1. 目前之現況為採用施工單位提出之防火證明核對是否符合認證品項，過程中採信任原則，但若發現與證明書不符的五金零件則要求更換，以還原證明書中規定之五金零件，但若是施工單位針對不合格的五金零件提出“同級認定”之證明，則此方面難以約束。
2. 監造單位以剖門方式做抽查檢驗，依然難免有漏網之魚，故若是於製造時就安排監控人員監督製造，則對於門體品質之控制較有效率；防止於運送途中調包的狀況可先將 RFID 晶片埋入門體，於現場驗收時再行讀取，確保監督製造時與運抵現場之防火門為同一批防火門，但木質門因構造問題(僅在表面貼皮)不易將 RFID 晶片置入，若是要引進相同之 RFID 功能防止調包，可採用「蛋殼紙」黏貼於門上，利用其脆弱性質，防止不肖業者企圖撕毀。

● 鐵捲門方面的問題：

1. 因需與消防設備連動，當消防警報運作時，鐵捲門也要同時做反應，關閉通道，但是因為鐵捲門通道平時為敞開狀態，下方常有可能堆置物品，或於逃生時有人跌倒在通道中，故容易在安全上造成問題。
2. 設計施工時常無預留捲箱供鐵捲門葉片收納，故不得已改以橫拉式鐵捲門取代。

柒、結論：

1. 事實上，防火門認證貼紙不夠具有說服力，因此通常以防火證明文件為認可標準。
2. 同型式認定或同級認定的判定方法有疑慮，不能確定是否具有同級認定的不同零件組裝後依然具有相同之防火特性及能力。原則上門體與五金零件須於相同時間與環境做相同測試，其檢驗結果才具有證明效力，若是將五金零件與門體分開測試，再以出具「同級認定」之證明將兩者組裝，雖個別皆具有相同之防火能力，但組裝後之完成品是否還具有相同或是超過之防火能力則難以確定，此為現行防火門認證之一大問題。於合約上清楚要求提供相同產品，但廠商常以“停產證明”

之說法以同級品代替，造成認證及實際使用上之困難和問題。



無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

專家訪談紀錄(六)-台北市政府建築管理處

主題：RFID 系統導入防火門驗證之現況探討。

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008 年 07 月 25 日(星期五)

參、訪談地點：台北市政府

肆、紀錄人：黃飛發、李宜謙、黃建智

伍、訪談對象：陳俊全先生

陸、訪談內容：

1. 竣工驗收部分目前由標準檢驗局對防火標籤做統一管理，不是由政府方面負責。
2. 建築法規目前無法確認防火標章的真偽，建管規範目前也無針對防火標章之真偽做規範。
3. 於使用管理權人角度來看，若是縣市政府管理部門或查驗單位具有 RFID 標籤讀取機器，即可核對 RFID 標籤內部資訊，便於了解其中之資訊並加以管理。
4. 透過 RFID 系統可於現場勘驗時直接確定防火標章之真偽，增加查驗之便利性。
5. 若在 RFID 標籤中加入特定編號或是 ID 資料，使得一組編號或是一組資料只對應一張標籤，可有效避免同一標籤重複使用的問題，或是採用「蛋殼紙」利用其脆弱材質特性避免重複使用之情形發生；另外和國立台北科技大學營繕組李正南專案工程師討論到 RFID 系統晶片於製造時直接埋入門體之方式也可有效避免單一標籤使用於多扇門體之問題。
6. Q：RFID 系統晶片在現實狀況中是否能夠耐溫至防火門要求之溫度？
A：目前測試 RFID 晶片可耐溫至攝氏 200°C，超過即失效，但退溫後仍可再行使用，除此之外，有效的解決方法還有將系統晶片埋入或是貼附於防火區劃之背面，因為門體在防火區劃背面之溫度較低，故在技術上克服此一問題較為可行。
7. 因普通金屬門與金屬防火門價差甚大，對於不肖廠商而言，若是以普

通金屬門替代金屬防火門的利潤極高，故若是導入 RFID 技術可以有效避免廠商調包的問題發生。

8. 現場勘驗時之資訊回報可利用網站建置或是 PDA 同步上傳(及時回報)等方式克服，這樣便可對查驗及管理單位產生較大效益，但前期可能會有訓練期，以熟悉軟體及硬體之操作。

柒、結論：

1. 若是 RFID 技術已足夠成熟，進一步要完成的便是制度上的更改。
2. 針對 RFID 導入施工驗收階段感到可行性很高，因目前仍是以主動抽查的方式避免造假問題，此方法浪費過多的資金及人力成本，但 RFID 系統查驗中「及時查驗回報」之功能可以快速有效的並簡單的克服造假之問題產生。
3. 不止於防火門部份可導入 RFID 系統，未來可再擴大於各階段凡是需要認證者皆可導入，如：綠建築、矽酸鈣板等等，亦可縮小導入室內裝修之“裝修申報”上，便於查核是否有申報以及申報之資料是否相符。可先朝“公有建築物”方向執行，待有實際成果後再向民間營造廠邁進。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

專家訪談會議紀錄(七)- 台灣世曦工程顧問股份有限公司

主題：RFID 系統導入防火門驗證流程之可行性探討

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008 年 08 月 05 日(星期二)

參、訪談地點：台灣世曦工程顧問股份有限公司

肆、紀錄人：黃飛發、李宜謙、劉宏達

伍、訪談對象：邱寧潮建築師

陸、訪談內容：

1. 營造與監造端於防火門檢驗時扮演相當重要的角色，因政府主管機關事務繁重，無暇針對標章及產品是否確實做過測試逐一驗證，僅透過書面資料審核，便發放標章，導致市場混亂。
2. Q：營造及監造時所面臨的問題？
A：五金零件及門扇往往由不同廠商製造，但實際上防火門之門扇與五金零件須同時間同環境同狀況做防火測試才能驗證其防火效力，倘若五金零件與門扇分開生產並個別驗證其防火效力，於安裝時以出示同型式認證方式，將其共同組裝，則其防火效力難以確認及掌握。又若是於施工現場或查驗階段再將分開生產之五金零件與門扇組合後一同做防火測試，則將耗費更多的成本與時間，亦有可能導致工期無法掌握。
3. Q：是否遭遇過防火門性能未達要求之情形？
A：有的，但是因公共工程檢查實施較為嚴格，故較不常見；民營工程可能較常見此一情形。
4. Q：RFID 導入防火門驗證流程是否有益於監造階段？
A：透過實報實領，使得標籤有數量限制且具唯一性，並利用 RFID 連結後端網路資料庫，此規劃為可行的。
5. Q：於監造時遭遇偽造或調包等問題如何解決？
A：先檢驗調查廠商的生產製造能力，並於生產時不定時前往工廠抽檢，以確保品質。
6. Q：於出廠前先行貼附 RFID 標籤是否對監造查驗有益？

A：先行貼附 RFID 標籤以外，還可以利用抽查輔助，加強功效。但原則上還是經由事前進行的廠商能力檢驗對於廠商生產能力及生產品質採信任態度。

7. Q：RFID 技術之導入對於地方政府竣工查驗作為數量清點與資訊核對的部分是否有益？

A：RFID 系統之導入的確有助於改善舊有情況，但因地方政府人力不足，要作全面性的清查較有難度，故可考慮委託授權給民間建築師或監造人員於現場查驗 RFID 資料，政府單位則檢驗書面資料，相互核對，以達功效，以確保 RFID 導入防火門認證標識機制有效運作。

柒、結論：

RFID 技術導入是可行的，對於監造查驗將有助益。另外透過完整制度的建立，授權給民間建築師或監造單位進行查驗，將可再提升可行性。建議再多深入了解民間工程導入此技術之可行性。



無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

專家訪談會議紀錄(八)- 財團法人台灣建築中心防火材料實驗室

主題：無線射頻辨識(RFID)技術應用於防火材料流向控管之研究

壹、計畫題目：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

貳、訪談時間：2008年11月14日(星期五)

參、訪談地點：財團法人台灣建築中心防火材料實驗室

肆、紀錄人：林祐正老師、蕭富慈、黃飛發

伍、訪談對象：李魁銘實驗室負責人

陸、訪談內容：

<李魁銘實驗室負責人之建議>

由於本人專職於防火門部分，因此針對此份報告書提出些許意見僅供參考：

1. 防火時效於報告書中僅區分為三種等級，實際上應是區分為四類(30min、60min、120min、240min)。至於門底須留 1mm 的門縫部分則須視個案而定，並非全然如此。
2. 報告書中不斷出現將防火門進行剖門動作，然而在實務上並非稱之為剖門，應該是稱作將防火門進行「裁切」。
3. 防火門類型不僅只有鐵門與木門之分別，其正確分類應為木製(框構式)、其他石製品及礦物製品、鋼鐵製、其他銅製品、以及鋁製等數類分別。
4. 報告書第 35 頁表格內耐火加熱試驗第三點請查詢是否有最新修正。
5. 報告書第 36 頁第三分類稱為委託檢驗測試單位，此名稱有誤，應為經濟部標準檢驗局指定試驗單位。
6. 台灣建築中心已可核發驗證登陸證書，因此報告書第 37 頁表格中的審核認可單位現在應是財團法人台灣建築中心，而非經濟部標準檢驗局。
7. 報告書第 38 頁圖 3-3 中敘述經由標檢局指定之實驗室進行防火門耐火試驗法測試取得經濟部標檢局核發驗證登陸證書及授權標識，應再加上「或防火門產品驗證機構核發產品驗證登錄證書」。
8. 防火門市場抽驗模式應為經濟部標檢局會同產品驗證機構，並協同材料實驗室至現場會勘(勘查)，因此報告書第 40 頁圖 3-6 應修正。

9. 報告書第 41 頁出廠證明書僅會於材料實驗室出現，且由材料實驗室保存。
10. 請留意報告第 44 頁，實務上並無所謂的內銷登記書。
11. 基本上貴計畫擬定於防火門出廠前貼附標識是不太可能的，建議貴團隊加入附加條件，例如一定規模以上的防火門廠商較可能配合。
12. 報告書第 47 頁圖 4-6 表示的防火門資訊太少，例如本材料實驗室欲檢視之防火性能等級、建造執照、驗證登錄人、同型式性能驗證試驗報告等皆無呈現。
13. 關於貴計畫提出之 RFID 導入防火門管理應用模式於未來推廣應用部分，必須尋找一定規模以上的廠商才較可能可行並且需要有配套措施來作為廠商願意配合之誘因。

柒、結論

關於報告書所述的防火門現況部分僅有少部分用辭與遺漏，其餘尚與現況相符，而今年度計畫為模式規劃與系統雛型建置，若次年度欲實際案例操作 RFID 應用模式與系統則必須擬定誘因來吸引一定規模以上的廠商配合。至於請教李魁銘實驗室負責人尋找廠商部分，其表示尚有許多因素考量必須幾經思考再給予答覆。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

工作會議紀錄(一)-台灣建築中心

報告主題：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

壹、開會時間：2008年05月01日

貳、開會地點：台灣建築中心

參、紀錄人：蕭富慈、黃飛發

肆、出席人員：陳盈月經理 謝秉諺副工程師

伍、報告建議內容：

1. 防火門部分目前僅做文獻回顧，請持續思考 RFID 如何應用；
2. 消防設備部份已有初步 RFID 應用，然而必須思考為何選擇滅火器、自動撒水設備、火警自動警報設備；
3. 消防設備部分，RFID 標籤內之資料必須確認項目；
4. 消防設備部分，研究範圍鎖定定期檢修之原因尚且不足；
5. 防火門部分有探討防火門的生命週期，消防設備部分亦必須要有生命週期；
6. 消防設備部分，目前消防署有公告應施認可品目，協助認可單位有二，請研究人員確認。

工作會議紀錄(二)-台灣建築研究所

報告主題：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

壹、開會時間：2008年06月17日(星期二)

貳、開會地點：台灣建築研究所

參、紀錄人：蕭富慈、黃飛發

肆、出席人員：王榮進組長 簡文勝助理研究員

陳盈月經理 謝秉諺副工程師

林祐正老師

伍、報告建議內容：

● 無線射頻辨識(RFID)技術應用於消防設備管理應用之研究

<王組長建議>

1. 預期成果的藍圖不是很明確；
2. 簡報中各設備的 RFID 應用情境皆大同小異，若是如此，建議可縮小範圍針對某一項設備深入探討 RFID 之應用，藉以了解 RFID 於消防安全設備之適用性，作為未來其他消防安全設備導入應用之參考；
3. 研究的動機與問題未明確，建議了解目前消防安全設備的管理現況及存在問題；
4. 研究的整體流程情境尚未明確；
5. 為何要做檢修申報部分而非其他部分並未交代清楚；
6. 目前檢修項目有哪些、檢修方式為何並未說明；
7. 所謂應用情境是指現階段檢修申報是否有遭遇問題、目前檢修方式是否有執行困難，接著說明為何要做檢修申報的應用探討，而檢修項目有哪些且研究中選擇何種設備及原因必須討論，消防設備檢修申報是否適合應用 RFID 亦是必須了解之課題，最後探討如何將 RFID 應用於消防安全設備中，並且必須探討導入後之效益。

<陳盈月經理建議>

1. 簡報首頁，受委託單位應改為計畫執行單位，另一為共同執行單位而非學術研究團隊；
2. 請調查目前消防安全設備的檢修方式及要檢修的項目為何；
3. 請確認目前消防安全設備管理有何問題，作為研究欲導入 RFID 之基礎；

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

4. RFID 導入情境似乎差異不大，建議選擇一項設備做為導入示範對象；
5. 目前簡報中設備選擇的考量因素太過籠統，請再思考；
6. 請說明 RFID 導入後之效益。

● 無線射頻辨識(RFID)技術應用於防火材料流向控管之研究

<簡文盛助理研究員>

1. 本研究以標檢局為核心對象，建議後續找標檢局進行專家訪談；
2. 整個導入 RFID 的流程建議建立 SOP。

<王組長建議>

1. 請向標檢局確認此研究方向是否符合標檢局需求；
2. 問題、效益以及解決辦法需多加詳述；
3. 用字遣詞建議優先使用法定用語再來才是工程慣用語；
4. 相關文獻如有法規請優先引用法規；
5. 法規引用請多加注意，例如中國國家標準已改為國家標準；
6. RFID 標籤內部資訊 R/W 屬性需再補充說明；
7. 研究中防火門的生命週期牽涉廣泛，調查部分已很清楚，後續需思考各流程防火門的相關問題，以及 RFID 導入後的效益，不必硬導入不可。

工作會議紀錄(三)-台灣建築中心

報告主題：無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

壹、開會時間：2008年07月21日

貳、開會地點：台灣建築中心

參、紀錄人：蕭富慈、黃飛發

肆、出席人員：陳盈月經理

伍、報告建議內容：

● 消防安全設備部份

1. 研究動機較弱，較無法看出問題；
2. 緒論問題說明與消防安全設備管理現況似乎是一樣的；
3. 研究朝協助管理權人有效管控場所消防設備方向進行，建議由資產管理方向思考；
4. 簡報呈現順序請再確認。

● 防火材料部份

1. Q：RFID 導入防火門驗證系統針對材料品質是否合格的部分之可行性。
A：目前市場現況 100%無法驗證，但導入 RFID 可解決資訊流通之問題，增加驗證之可行性。
2. Q：期中報告書中建議更詳細交代 RFID 特性、文獻〔包含適用範圍〕以及 RFID 之運用特質。
A：會再針對本部分做更詳細的探討。
3. Q：為何於防火門部份導入 RFID。
A：因可使產品生命歷程完整呈現。
4. Q：防火門生命歷程主要是由生產端至材料商及生產商，再進入銷售階段，建議於材料商及生產商部分增加申請標籤的動作，並再標籤內部記載產品資訊以確保品質，方便銷售後之管理。
A：了解。
5. Q：申請標籤的數量是否有限制或控管？或是有銷售計畫書可供查詢？
A：可要求銷售計畫書中的流通紀錄登錄上網，以供資料查詢。
6. Q：RFID 是否有其獨特性，引用此技術之價值為何？。

A：RFID 標籤有其獨一性，可防偽。

7. Q：RFID 標籤使用在金屬材質的防火門上及增加墊片等後續相關議題可放置為研究後建議，作為後續探討。

A：了解。

8. Q：RFID 標籤之安全性及植入之意意亦可作為未來計畫建議未來再做更深入的探討。

A：了解。

9. Q：其中簡報的基本要求：可行性分析、各單位需求驗證、情境分析、實驗規劃以及標籤選用。

A：實驗規劃部份可能有些許困難，其他部分應已具備，專家諮詢的部分會再更加強以證明觀點及出發點無誤。

陸、建議

期中報告時間緊迫，需要再加把勁，可性分析是主要重點，另外專家的部分要再更加強，以支持本報告的論述，另外簡報內容中用字遣詞要注意，相關法令用詞亦要注意。

研究團隊工作會議紀錄(一)

壹、開會時間：2008年08月14日(星期四)

貳、開會地點：國百館201教室

參、出席人員：林祐正老師、冉淑慧、洪素惠、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. RFID 導入防火門部分

- 將所有的訪談記錄總結歸納成有利的與沒有利的兩大部分。
- 請拍攝 Tag 貼附於防火門上之照片。
- 請於投影片中補充防火門的 Life Cycle。

2. RFID 導入消防設備部分

- RFID 應用之需求與益處不夠合理。
- 除後端系統外，RFID 之應用效益應擴大彰顯。
- 相對於檢修人員，使用者應該較關心檢修之結果，但最終使用者卻無法得知 tag 內之資訊。
- 請針對本計畫導入 RFID 之理由以及後續效益做進一步思考。
- 請確認緊急電源插座之裝設及規定檢查過程。
- 自動撒水滅火設備及火警自動警報設備部分，在區域性檢測時，以單一標籤檢查區域滅火器，或以多個標籤提供一個一個到位檢查，請評估兩者效益。
- RFID 導入排煙設備方面，請提供照片輔佐說明，並請確認導入排煙設備後之實際效益。

伍、散會

研究團隊工作會議紀錄(二)

壹、開會時間：2008年08月18日(星期一)

貳、開會地點：國百館201教室

參、出席人員：林祐正老師、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. RFID 導入防火門部分

- 「RFID 導入防火門各階段資訊流狀況」部份，內部資訊太多將造成 pass word 數量增加，針對這點是否合理需再審慎評估。
- 建議將標籤內部資訊採取寫入一次即鎖定方式，僅開放須複寫部份的資訊，如：監造查驗日期。
- 請再確認是否可以在寫入資訊後即將標籤鎖定。
- 請於投影片中補充說明 RFID 如何導入國外進口之防火門驗證機制。

2. RFID 導入消防設備部分

- 若是除了設置地點外，標籤內部資訊以唯讀方式寫入，則標籤內部有關藥劑更換日期之資訊亦將無法複寫，但是藥劑更換日期之資訊是否需要唯讀，針對這個部份需再思考。

伍、宣佈事項

1. 請補充實驗照片或是實際將標籤貼於防火門、消防設備之照片。

陸、散會

研究團隊工作會議紀錄(三)

壹、開會時間：2008 年 08 月 20 日(星期三)

貳、開會地點：國百館 204 教室

參、出席人員：林祐正老師、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 目前動機與結果無法相呼應，必須補上【現況問題】。
2. 請補上去年防火門計劃與今年之差異。
3. 請於簡報投影片中補充 RFID 如何導入國外進口之防火門驗證機制之說明。
4. 定義(R/W)之問題，或加入投影片補充說明。
5. Q：為何去年使用超高頻，今年卻使用高頻？
A：考量到儲存資料之大小
6. 去年建議使用 UHF，今年卻使用 HF 是否矛盾？請針對此部分進一步思考。
7. 若把 RFID 當作一個 ID，建議可加入 UHF。
8. RFID 導入各階段之資訊流必須再次確認。
9. 標籤資訊需依據實際使用需求修正。
10. 防火門以及滅火器之標籤資訊必須與專家再次進行確認。

伍、散會

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

研究團隊工作會議紀錄(四)

壹、開會時間：2008年09月26日(星期五)

貳、開會地點：國百館204教室

參、出席人員：林祐正老師、冉淑慧、洪素惠、蕭富慈、黃飛發、李宜謙

肆、會議內容

1. RFID 導入防火門部分

- 研究限制請加強論述於解決資訊流通。
- 後市場管理規劃部分請加入監造完工部份的圖示。
- 請加上讀取器及標籤的費用及財務分析之投影片。
- 請補充預期效益之投影片。

2. RFID 導入消防設備部分

- 已針對委員意見修正完成，後續將再針對管理權人部分進行確認。
- 請加上讀取器及標籤的費用及財務分析之投影片。

3. 更改 Reader 設備，改為平板電腦。

4. 請思考後端系統資料庫如何架構。

伍、宣佈事項

1. 專家訪談部份請參考專家給予之意見進行投影片之修正。

陸、散會

研究團隊工作會議紀錄(五)

壹、開會時間：2008年09月26日(星期五)

貳、開會地點：國百館204教室

參、出席人員：林祐正老師、陳盈月經理、謝秉諺工程師、黃信翔工程師、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 落實實際應用面對於此計劃較有幫助。
2. 防火門協會主要是希望能將標籤與標檢局標章分開。
3. 中心認為防火門之須符合實際市場需求。
4. 中心認為僅依靠RFID技術之導入尚無法完全解決防火門之現況問題，需加上管理機制輔助，在各方面加入管制點，才能有效解決現況問題。
5. RFID導入消防設備之計畫於今年僅需做可行性探討即可。
6. RFID導入防火門之實證須做各環節之環境評估分析。
7. 防火門參予各環節之廠商及地點繁雜，找出幾項關鍵點即可。
8. 系統建構完成後可與建築中心討論目前計劃之進度與後續執行之方向。
9. 11月上旬將於建築研究所15樓舉行成果發表會，時間為30分鐘。
10. 11月底前須完成期末報告。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

研究團隊工作會議紀錄(六)

壹、開會時間：2008年10月11日(星期六)

貳、開會地點：國百館207教室

參、出席人員：林祐正老師、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 建議系統部份非方便人員做檢驗，而是方便日後之查詢。
2. 資料庫須寫入資料太過龐大且複雜，建議修改。
3. 請確認防火門生命週期的資訊需求，並依據實際需求重新設計資料庫。
4. 請確認滅火器藥劑及日期寫入 Tag 之型式。
5. 請補充 RFID 導入消防設備部分之使用流程圖。
6. 請與消防設備師(士) 確認 Tag 內資料。
7. 請確認防火門同型式報告書之表示方式。

伍、交代事項

1. 請針對 Tag 用途討論選用高頻或超高頻。
2. 與相關人員進行資料確認。

陸、散會

研究團隊工作會議紀錄(七)

壹、時間：2008年10月18日(星期六)

貳、地點：土木系館303教室

參、出席人員：林祐正老師、冉淑慧、洪素惠、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. RFID 導入防火門部分

- RFID 導入各階段資訊流部分，改以一張流程圖配合一張資訊流說明表格之方式呈現。
- 依照初始構想，建議將標籤與 Tag 合併。

乙、RFID 導入消防設備部分

- 資料關聯圖已完成。

丙、討論與建議

- Q：系統之 Server 將架構於何處？
A：經思考後，決定將系統 Server 架構於產品驗證機構。
- 請再針對使用管理單位與監造單位進行標籤內部資訊確認。

伍、老師建議

1. 標籤亦可同時保留高頻與超高頻，並針對個別優缺點做詳細說明。
2. 將 table 屬性加入資料關聯圖，完成後與消防設備師(士)確認資料正確與否。
3. 請針對程式開發之使用軟體仔細進行評估討論。
4. 目前系統程式開發首要面臨之兩大問題是：
 1. 克服 Reader 讀取到 Tag 後，如何將 ID 擷取出來之問題。
 2. 先前所有討論尚處於針對 Client 端的部分，現階段請更進一步思考 Server 端提供查詢功能的部分。

陸、散會

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

研究團隊工作會議紀錄(八)

壹、開會時間：2008年10月29日(星期三)

貳、開會地點：國百館203教室

參、出席人員：林祐正老師、蕭富慈、黃飛發、翁凱威、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 除了防火門批號查詢外，請再增加其他查詢項目。
2. 請接續新增使用者帳戶、密碼登入畫面，及多種資訊查詢。
3. 系統畫面不要分割，以單一頁面顯示即可。
4. 新增顯示查詢資料筆數統計，若超過10筆則分頁顯示。
5. 因系統畫面較為複雜，建議作成投影片簡報檔的方式向委員解說，而投影片簡報檔之順序則依照流程步驟放置。
6. 因應查驗現場若無法上網時之考量，資料可能無法即刻上傳，故可能需要規劃資料暫存區，請針對這個問題思考解決辦法。

伍、宣佈事項

1. 未完成之系統頁面，請盡速完成。
2. Tag的讀取測試請與系統建置同時進行。

陸、散會

研究團隊工作會議紀錄(九)

壹、開會時間：2008 年 11 月 22 日(星期六)

貳、開會地點：國百館教授休息室

參、出席人員：林祐正老師、冉淑慧、洪素惠、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 期末報告須修改部份：

- 請補充說明最新 RFID 於國內產業之應用狀況。
- 請補充說明資料庫建置之依據內容。
- RFID 導入消防設備部分建議補充說明資料庫屬性說明。
- RFID 導入防火門部分需多增加監造、廠商、使用者三者之差異(例如：資料的填寫權限)，並以表格方式呈現。

伍、散會



無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

研究團隊工作會議紀錄(十)

壹、開會時間：2008年11月24日(星期一)

貳、開會地點：國百館203教室

參、出席人員：林祐正老師、蕭富慈、黃飛發、翁凱威、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容

1. 期末報告計畫書請盡速整合完成。
2. RFID導入防火門系統部分請針對若網路不通時，檢查資料的暫存區做進一步思考。

伍、散會

研究團隊工作會議紀錄(十一)

壹、開會時間：2008年11月27日(星期四)

貳、開會地點：國百館教授休息室

參、出席人員：林祐正老師、冉淑慧、洪素惠、蕭富慈、黃飛發、黃建智

肆、會議內容

1. 期末報告最後版本內容確認及檢查
2. 系統測試及修正

伍、散會

RFID 座談會會議紀錄

壹、開會時間：2008 年 12 月 02 日(星期二)

貳、開會地點：國百館 203 教室

參、出席人員：林祐正老師、尚科長少華、程科長昌興、范環安組長南鵬、曹消防設備師維中、蔡專案經理坤益、劉專案經理大維、吳技術負責人秉融、黃建築師契介、吳總經理聰敏、蕭富慈、黃飛發、李宜謙、黃建智、劉宏達

肆、會議內容：

一、RFID 技術導入消防安全設備管理之應用探討

i. 尚科長少華：

- 目前檢修制度為相關單位來做檢查，但以往是由消防同仁來實施，若標籤內所植入的資料無讀取障礙的問題，對於後續訪查及查核是否落實會有相當的助益。
- 關於是否適合消防安全設備的管理部份，必須做實際的測試。
- 在檢修過程中非只讀取標籤資料做檢查即可，檢修者還必須查看消防設備的外觀(例如：滅火器的壓力指示針)。
- 建議可做整棟大樓的管理(消防設備)，將所有的消防設備資料匯總，將來只需讀取即可知道此建築物有哪些設備以及哪時檢查、複查等。

ii. 程科長昌興：

- 滅火器部分涉及到產品單價問題，一般市面上藥劑更換價格約 300 不等，全新的滅火器約 600-700，單價方面並不高，許多場所時間一到就馬上更換滅火器，因此在 RFID 導入方面建議考量滅火器之成本問題對於 RFID 導入是否適用。
- 現階段對滅火器新品有所檢驗，但是後續管理、複查、複檢並無標準及法律之規定，因此後續之法令配套措施須訂定。
- 滅火器如導入 RFID 對於業主、檢查人員而言，可助於瞭解歷史紀錄、藥劑更換日期、檢測資料，因此對 RFID 導入而言是適用的，但是以上問題必須考量進去。
- 室內消防栓並無檢查之問題，只要消防幫補系統是好的，它

僅是個出水口，因此並無適用 RFID 之問題。

- 室外消防栓部分牽扯到私設、公設，一般道路上室外消防栓為公設，而公設部分在檢測時往往找不到消防栓，可能是違規停車擋到、鋪設柏油路面時覆蓋等因素，因此如果有 RFID 導入，對於落實管理這部分是有所幫助的，而在私設部分如工業區、工業廠房自設室外消防栓，這部分就無適用性之探討。
- 自動灑水設備及水霧設備屬於水系統部分，這兩者滅火要求為水，因此使用方面只有好和壞的差別無檢測之問題可用，在適用性方面應該是不適用。而泡沫滅火設備方面，唯一適用範圍僅有藥劑年限，這方面有適用之探討。
- 二氧化碳滅火設備使用方面免換藥(損壞方面僅有壓力減低及故障)，因此無適用的問題。
- 乾粉滅火設備則有藥劑方面之問題可做適用性之探討。
- 海龍滅火設備無藥劑之問題，因此也無適用性之探討。
- 火警自動警報設備目前市面上有分 T 型及 R 型，R 型無適用性的問題，它是屬於智慧型會自動測試，定期維護管理方面皆有紀錄。T 型使用 RFID 導入並無意義，設置方面是以分區制，如果有一個損壞則後續之設備皆不能使用，在總機上會顯示故障，因此無檢測之問題。
- 瓦斯漏氣比照火警自動警報設備。
- 廣播方面並無幫助，標識也無幫助，單價是最低的。
- 避難器具部分設置數量並不多，因此導入 RFID 並不建議。
- 緊急照明燈單價並不高也無適用之問題。
- 排煙部分也無適用之必要。
- 無線電通訊輔助設備說明上有誤，上面所述之適用與否之原因為發電機之說明。
- 緊急電源插座也無 RFID 之適用。
- 消防設備檢修申報為強制性，每半年或一年需委託消防設備師(士)做檢查，檢查之結果須申報。台北市、台北縣、桃園縣都已為線上申報，申報部分都已電腦化。

- 在檢修申報方面平時管理 RFID 是不需要的，而 RFID 可用於輔助檢查人員抽查及複查等動作，在機器方面需考慮由哪方所持有者添購。
- 在檢查防燬材料時，遭遇到標籤脫落、造假之問題，而在進口廠商、販賣廠商、製造廠商及施工廠商部分都在檢查之範疇內，而在 RFID 方面可將其資料建置完備，因此在防燬部分可納入 RFID 之考量。

iii. 范環安組長南鵬：

- 一般場所可劃分為許多種類(例如：住宅、工廠、市場)，故管理權人會有所不同，因此對於安全消防設備重視的程度亦會有所不同。
- 建議滅火器保留原有的標示，不要做更動與修改(牽扯到相關法令)。
- 目前建築物大部分皆為既有住宅或老舊住宅，新建的建築物較少，大多數的消防設備皆為固定的，故大部分導入 RFID 是較不適用的。

iv. 曹消防設備師維中：

- 因為有財產編製之問題，因此 RFID 可適用於數量上之管理，並無太大之問題。
- 有關設備材料屬性部分，大部分為鐵，而 RFID 易受金屬之影響，因此在數量控管方面有相當大的問題。
- 這部分對於管理上是適用的，而在現場檢查及控管方面是有問題的，會有空間之需求以及使用者之問題

二、RFID 技術應用於防火材料及防火門管理之探討

i. 黃建築師契介：

- 透過本計畫，看到一個願景，一個是無紙化，一個是即時性之資訊透明化的時代來臨。
- 期待看到 RFID 不只應用在消防設備，更能應用在其他更多的設備上。
- 因消防設施常因私人領域之因素，查核不易，故將 RFID 應用在消防設施的追蹤上可使得公部門進入到私領域，對私領

域中的消防設備及設施做進一步掌控。

- 個人認為相較於滅火器等消防設備之分類控管，如何推廣及應用這樣的技術做一情境模式的控管，縮短公安申報及消防申報之流程及程序才是最大的目的。
- 於對各類型的建築及大型賣場，目前現行法令有哪些或缺或不易看見的部分，例如地下停車場的排煙捲門，由建設完成至後續管理過程中常發生使用管理上的問題，故可利用 RFID 追蹤後續使用管理；另外，申報制度因過程步驟瑣碎繁複，常消耗大量的社會成本，故希望透過這樣的技術及系統簡化申報之流程。

ii. 程科長昌興：

- RFID 可做設備數量之清點，在性能測試上並不可行，重點應注重在每個月之維護保養。

iii. 曹消防設備師維中：

- 與管理權人的溝通上是最重要的，對這塊區域最了解的應該 是管理權人而不是檢修人員，檢修人員須傳達一些專業知識 給於管理權人在防火建材、防火區劃、防火空間、防煙區劃 等地方上的瞭解，因此在兩者的溝通上是相當的重要。

iv. 吳技術負責人秉融：

- 防火門亦不為消防門，3m*3m 以下之防火門依法歸於經濟部 管轄，而經濟部將此類防火門之管轄權委託給其認定之查驗 機構進行產品查驗及發證(從前由標檢局發證，往後將改為由 台灣建築中心及國立成功大學發證)，因此即使導入 RFID 技 術對於確認現場之防火門是否為當初經試驗合格之防火門依 然具有困難。
- RFID 技術之導入對於確認防火門之性能而言，還須更進一步 做確認。
- 防火門之認定乃起於其認證標籤貼附之後，但不肖廠商不願 配合於生產過程中即將標籤置入，
- 市面上 90% 皆為金屬製防火門，國內對於木製防火門之接受 度還相當低，因此於火災發生時，RFID 標籤是否能承受這樣

的高溫，還需要做進一步的確認。

- 目前標檢局已將防火門之驗證登錄交由委託之驗證機構執行，而每半年會對生產防火門之製造商進行例行性之查驗動作，因此針對防火門之製造商是否具有生產合格防火門之能力，主要是藉由查驗其工廠、設備及產銷紀錄，對其生產防火門之數量及標籤的核發數量做進一步的管控。透過上述的查驗行為能夠致使沒有實際生產合格防火門能力之廠商退出市場。
- 未來防火門之認證標籤可能由標檢局授權驗證機構針對數量做進一步管控，使得生產廠商須向標檢局實報實領認證標籤，故可透過此舉管控標籤之數量。

v. 吳總經理聰敏：

- 國內防火門分類大致分為金屬與非金屬類，早期防火門總重約為 30kg~36kg 厚度約為 8cm，但因重量過重導致搬運之不便；現行防火門因其製作技術之進步，以木製防火門而言，重量已可達 5kg 左右，而防火門之厚度也從以往的 8cm 下降為 2.5cm。
- 針對木製防火門而言，門扇可選用耐燃材料，門框則較不易達到完全防火之效能，故於火警發生時，門框之燃燒狀況較為棘手。
- 因前述所說防火門之尺寸大幅縮小，故使得消費者對防火門之性能產生質疑，擔心購買到偽造的防火門。
- 防火門之檢驗，應檢測防火門之性能，而非檢驗其貼附之標籤，因此針對如何追蹤防火門之流向，建議於生產過程中建立一套防火門的追蹤系統(可比照土方追蹤系統)，並評核優良的防火門製造廠商及掌握實際的生產數量以確保購買的防火門之性能。
- 金屬防火門之門框亦不防火，現行狀況為依靠防火漆阻擋火勢的延燒，但因其維護不易，實際阻擋火勢之效果亦不易掌握，進而使得門扇之防火效果受到影響。

vi. 蔡專案經理坤益：

- RFID 目前已應用的相當廣泛，許多貨物運到歐美的廠商已被要求必須貼附 RFID 標籤做為自動收發貨物的快速途徑，但必須避免貼附在金屬上。
- 當我們在與客戶做討論時會詢問是否要提升應用效率或是降低成本等，我們亦會先了解其環境因素、物件因素(材質)以及作業的 SOP。
- 條碼與 RFID 晶片是可以合在一起的，可將數字或條碼印在 RFID 表面，不會有衝突的情況發生。
- RFID 的可塑性很高，可透過各種封裝方式達到你所希望的樣式，例如許多 IC 廠將標籤做成螺絲裝在電路板上，可透過此標籤得知電路板的履歷；林木局也將標籤做成釘子放置於樹木上，作為山區檢驗管理的工具。
- 紙本巡檢與使用 RFID 系統巡檢有很大的差異，若以管理較鬆散的單位舉例，使用傳統紙本巡檢可能會有沒到位檢查之狀況(先將未來必須簽到處填上)，但若使用 RFID 有確保到位巡檢之功效。

vii. 劉專案經理大維：

- 目前 RFID 之特性有唯一序號、存取、無法複製，能在標籤上做一個防偽的動作，一個先進的技術導入一個新的應用需花多少成本、時間、人力，考量是否能支撐也是一個關鍵點。

伍、綜合討論

i. 程科長昌興：

- 在 RFID 應用上有兩方面可導入，第一為液化石油氣之鋼瓶，目前鋼瓶標籤造假的問題相當嚴重，大部分廠商都是重新上漆後再使用因此在使用上是具危險性的，而鋼瓶之數量全國約有 1000 萬隻，數量並不少
- 第二為救災方面，一般救災人員抵達現場時大部分都不了解現場之狀況，如能導入 RFID 在一些危險物品上記錄一些資料，利用遠距離感應之功能先行了解危險物品之特性，可提高救災之效率。

ii. 曹消防設備師維中：

- RFID 在導入安全分析表是是可行可共存的。
- 在 RFID 成本上是使用者付費或廠商實報成本，消防平面圖可加入至 RFID 的使用上，助於了解整個防火區的規劃，也可作設備之定位，而檢修申報資料上還可以在簡化一些。

iii. 吳總經理聰敏：

- 防火門之構成有四大零件，分別為門框、門扇、鉸鍊及門鎖，但僅門扇可貼附 RFID，故若是組成之零件不具防火之效能，則不易查驗，致使火災發生時，防火門之實際效用受到影響。此外，防火門之五金零件若故障，因安裝位置較為隱蔽，常不易察覺，故希望能將 RFID 之技術以同樣之觀念導入防火門之五金零件，使其完全發揮防火效用，並有效掌握其使用情況。

iv. 吳技術負責人秉融：

- 現行防火門之測試，包含對於其組成之所有五金零件皆須針對其防火效能進行檢測。
- 對於不同於檢驗報告書之防火門或五金零件，若廠商能提出同型式認證，標檢局可以同型式判定原則接受。

v. 黃建築師契介：

- 本研究之最大重點除對於防火門及消防設備整個生命週期作管理檢驗之外，其後之應用與推廣、無紙化作業及資訊透明化亦是重點效益。
- 對於報告書中所提及之管理機制平台更是個人所期待看見的。

陸、結語

單靠 RFID 之技術，卻缺乏法令制度的配合，確實不易建立完備的管理機制並解決所有的問題，僅希望透過本計畫之研究能夠改善目前管理及驗證上之問題，提升管理之實際效果，並提供後續有需求或有意願之執行單位依據本計畫之研究成果做更進一步的應用。

非常感謝各位專家利用晚間時間抽空出席座談並提供許多寶貴的建議，雖然國外已經有實際的全面性 RFID 應用之案例，如德國的法蘭克福

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

機場消防設備之巡檢，但基於國情及風俗文化之不同，並不一定完全適合國內推展，但還是非常感謝各界專家提供及分享寶貴意見，未來計畫之內容及實際應用時皆會根據專家提供之建議及意見進行修正，往後若還有其他問題須向專家請益，還盼望各位專家能不吝給予指教，謝謝大家。

柒、散會



附錄二-期初審查委員意見回覆

	委員意見	意見回覆	備註
1	經濟部於 95 年成立 RFID 公領域應用推動辦公室，各計畫在執行上如有 RFID 應用上的困難，歡迎洽詢辦公室：02-23412314#356-258。	感謝委員寶貴意見。	
2	建議分析相關市場以作為發展 RFID 產業之基礎資料。	感謝委員寶貴意見。本研究將針對防火門市場進行分析探討，作為 RFID 應用之基礎。	
3	本局有針對防火材料及消防設備之一般商品作後市場管理的研究，包括用 bar code 與 RFID 來作勾稽，且防火材料及防火門不像一般商品可於一般賣場購得，所以是配合來施檢，所以本計畫進行時建議與本局各相關組室連繫，以瞭解相關作業流程。	感謝委員寶貴意見。本研究執行期間會與貴單位相關組室討論。	
4	市場管理是涵蓋通路商施工及現場施作之管理。	感謝委員寶貴意見。市場管理為防火門生命週期管理之重點，本研究後續將針對此部分深入了解並探討其市場管理現況，作為本研究導入 RFID 應用之參考。	請參考修正版報告書第 22~26 頁。
5	資訊媒介串聯之管理資訊是否已經有一致性、連續性或標準模式。	感謝委員寶貴意見。本研究將會探討各主管單位所需資訊，瞭解通用資訊標準現況。	
6	消防設備維護管理之導入方式是否有統一，或是針對各單項而有不同	感謝委員寶貴意見。消防設	

	之導入方式。	備本身的種類與檢查模式多有不同，間接影響到導入的方式。未來本研究將會納入研究內容探討。	
7	RFID 於各種消防設備所使用之頻段與標籤，是否擬訂相同頻段與標籤。	感謝委員寶貴意見。本研究未來會評估各類標籤於消防設備之適用性，並建議各類消防設備通用之標籤。	
8	計畫名稱防火材料建議改為防火建材（含素材及組件）似較切題。	感謝委員寶貴意見。防火材料定義相當廣泛，本研究目前以防火門為研究對象，考量未來可能探討其他防火材料，因此尚以防火材料為計畫名稱。	
9	消防設備擬採滅火器、撒水設備、報知火警自動警報設備，三者皆放在固定位置，只需一份清單（即只需 up-date 者）即一目了然，是否須導入 RFID 之應用，反而是一些消防設備如防火閘門、防火牆等可能被隱藏或移除更有需要用 RFID。	感謝委員寶貴意見。目前消防設備多為紙本作業模式，僅在最後端的主管機關申報為網路申報。本研究的目的是在於希望能將 E 化流程向下延伸至檢查維護程序，提升資訊透明化程度，落實管理。對於 RFID 應用於防火閘門、防	消防設備管理部份請參考修正版計畫書第 28~30 頁。

		火牆等相關應用，本研究將參考委員意見並進一步了解。	
10	防火建材之流向控管及消防設備之維管，在建築之生命週期中任一階段，由誰及如何配合辦理，宜有一些說明。	感謝委員寶貴意見。本研究已補充說明。	請參考修正版報告書第19~21頁與27~30頁。
11	有關 RFID 之介紹不是很嚴謹，讀取器誤為讀卡機（計畫書 P.10），2.45GHz 標籤讀取距離 100 公尺（計畫書 P.12），是主動式才有可能，易誤導讀者。	感謝委員寶貴意見。本研究已更正 RFID 技術介紹相關文獻。	請參考修正版計畫書第14~16頁。
12	文獻回顧多為營建方面的應用，但與主題有關的文獻不多，建議可作相關專利搜尋。	感謝委員寶貴意見。本研究將持續更新相關文獻，並收集相關專利文獻作為研究基礎。	
13	文內應闡明為何選防火門為例。	感謝委員寶貴意見。本研究已補充說明。	請參考修正版計畫書第19頁。
14	消防設備管理應用為何與工地辦公室有關（計畫書 P.26）。	感謝委員寶貴意見。工地辦公室為誤放已將此文字說明去除修正於修正版計畫書。	請參考修正版計畫書第43頁。
15	本研究與過去實驗室設備維護管理之研究類似，如有類似之處，可參考避免重複。	感謝委員寶貴意見。本研委會參考實驗室設備維護管理之研究的期末報告書。	
16	第一年針對防火門、矽酸鈣板、石膏板等防火材料之研究成果，與今年接工作之關聯，建議在計畫書中加強說明。	感謝委員寶貴意見。年度計畫之關聯與差異已補充。	請參考修正版計畫書第6~7頁。
17	本年度建研所另一補助計畫：建築物公共場所防火標章工作執行計畫中，子計畫四：RFID 應用在公共設施（備）維護機制試辦運用，似與	感謝委員寶貴意見。本研究著重的重點在於向	於向落實主

	本案工作有所重疊之處，建議予以區隔。	管機關對於建物消防設備維護檢查申報 E 化流程，與防火標章的子計畫，目標與標的皆不相同。	
18	有關第 9 頁所整理目前消防安全設備保養維護現況問是，與事實有些許出入，例如消防設備設施查後，資料彙整需耗時費力，難做到及時呈報查修動作，與消防機關推動線上申報策略不盡相符。	感謝委員寶貴意見。本研究會補充於修正版計畫書。本研究重點在於與線上申報系統的銜接，落實整體的 E 化管理。與消防主管機關落實線上申報策略是互相配合。	請參考修正版計畫書第 28~30 頁。
19	考慮 RFID 在消防機具器材設備方面的運用，可考量認可制度個別認可後於產品標籤的推廣，可洽財團法人中華民國消防技術顧問基金會或財團法人消防安全設備中心基金會等內政部消防署委託執行認可機構。	感謝委員寶貴意見。本研究後續會參考使用。	
20	建議可考量加速本年度之進度期程，除完成相關資訊管理系統之規劃與建議外，可否開發出其系統原型 (Prototype)，如此在下一年度才能以例進行試修正，而在第四年度歸納彙整應用成果與 KPI 評估。	感謝委員寶貴意見。本年度研究除了探討 RFID 於防火門生命週期管理之應用外，亦將進一步建構雛形系統。	
21	所提出之計畫內容可行，唯如建議 (1) 中，執行面之驗證落實與修正為後續之重點。	感謝委員寶貴意見。本研究會仔細思考落實執行方式。	
22	本計畫應先深入瞭解防火門或防火材料從生產、檢驗到安裝流程整個管理作業，不同的階段有不同的管	感謝委員寶貴意見。本研究已對防火門生	請參考修正版計畫書第 19~21 頁。

	理單位與法規，例如國內生產與國外進口的防火材料檢驗流程即不相同，另外，標準檢驗局的檢驗流程並不是適用各種防火門，營建署也有相關之檢驗方式。	命週期作初步探討，補充說明從生產、檢驗、現場安裝至市場追蹤階段所涉及之主管單位、法源依據、管制現況等。	
23	由於防火材料除認可外，尚有各種施工檢查、竣工檢查、工安檢查等等，又涉及不同單位與法規，因此，應將防火材料之生命週期各階段如何運作先作全盤瞭解，以利導入與應用 RFID 技術。	感謝委員寶貴意見。本研究已就防火門管理現況做初步探討，後續亦會依委員意見深入了解各階段運作情況。	請參考修正版計畫書第 19~23 頁。
24	建請針對防火材料整個生命週期作一詳細之探討，發現各階段之現況問題，再藉由導入 RFID 以解決相關問題，並將各階段之管控機制與系統加以整合。	感謝委員寶貴意見。本研究已補充說明現行防火門各階段管理現況。	請參考修正版計畫書第 19~23 頁。
25	防火材料之相關管理資料庫，與建築中心現有資料庫間的關係為何，是否可加以整合。	感謝委員寶貴意見。本研究後續將與建築中心相關人員討論整合之可行性。	
26	防火材料與消防設備管理所採用之 RFID、管控機制與系統是否相同，應加以統一。	感謝委員寶貴意見。本研究後續會考慮頻段與設備以及管制機制的統一相關問題。	
27	請計畫團隊補充整體計畫之各年度內容與目標，以清楚瞭解規劃情形之狀況，使計畫於每年度順利推動。	感謝委員寶貴意見。本研究已補充說明四年研究期程。	請參考修正版計畫書第 61~62 頁。
28	請計畫團隊於計畫書中說明今年度所進行之內容與去年度之差異性，並檢討去年度執行情形，以使今年度之成果更顯著。	感謝委員寶貴意見。年度計畫差異說明已補充說明。	請參考修正版計畫書第 6~7 頁。



附錄三-期中審查委員意見回覆

	委員意見	意見回覆
經濟部標準檢驗局		
1	以標檢局立場，生命週期方面並不是那麼重要，重要的是現場防火門品質是否與當初試驗品質相同，以 RFID 似乎無法解決此部分問題。	感謝委員寶貴意見。RFID 的確無法解決防火門品質是否與試驗樣品相同之問題，主要的功用屬於輔助現有管理制度，若要全面改善防火門品質相關問題則需要有其他管理機制相互配合。
中華民國建築師公會全國聯合會		
1	P.14 與 P.15 RFID 特性部份，方向性及優缺點須一致描述。	感謝委員寶貴意見。本研究已依照委員意見修正於期末報告書。(請參閱期末報告書初稿 P14~15)。
2	P.24 中防火門門底留縫部份，1mm 或 10mm 需再確認清楚。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見再行確認及重新整理，並修正於期末報告書。(請參閱期末報告書初稿 P30)。
3	P.37 表 3.2 及 P.38 圖 3.3，敘述防火門種類部分，超過部分用”逾”來表示，如：逾 3m*3m 來表示超過 3m*3m 部分，勿以”以上”來表示，來防止重疊部分。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見修正於期末報告書。(請參閱期末報告書初稿 P83~84)。
4	建議在 P.44 的圖 4.2 授權使用認證標識部份前加上 RFID 的說明。	感謝委員寶貴意見。本研究最後作法為 RFID 與原來的經濟部標檢局標識分開來核發使用。(請參閱期末報告書初稿 P91)。
5	建議列出目前各消防設備導入 RFID 之適用性，來釐清哪些設備適合使用 RFID 系統及不適合的部份。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見於期末報告書中補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P38~41)。
6	P.60 圖 6.3 讀取標籤歷史資料部份，文中提出的模式乃新購品應無歷史紀錄，建議於流程中說明清楚。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見於期末報告書中補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P44)。
7	P.67 圖 6.8 第 4 步驟，目前機制是消防設備師(士)帶著紙本到現場，從消防平面圖上來了解各個消防設備位置來進行檢查，因此不是在 TAG 中紀錄設	感謝委員寶貴意見。本研究於研究期間亦有搜尋到關於 RFID 與圖控系統整合之文獻，本研究已探討整合消防

	委員意見	意見回覆
	備位置資料，而是要在 PDA 中存入消防平面圖來了解設備位置，才能成立不須帶紙本到現場之目的，如果容量不夠儲存便無法成立這個機制。	設備圖面之應用並於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P156)。
8	P.68 第 3 行中”滅火器在檢修完成後”前面似乎少了一段話來串聯，導致語義不順。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見修正於期末報告書。(請參閱期末報告書初稿 P52)。
9	在前文中有提到記憶容量的問題，但是在 P.72 表 6.5 標籤頻段特性中，並無提到記憶容量的部份。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P56)。
10	P.25 第 2 行雷博士文獻部份，引用部分文獻敘述對於建築師較不公平，文獻說明具爭議。建築師目前機制並無盡到檢驗防火材料及防火門之責任，而非建築師問題，而是目前機制問題。	感謝委員寶貴意見。本研究已移除具爭議之文獻並適當修正於期末報告書。(請參閱期末報告書初稿 P56)。
台灣省建築材料商業同業公會		
1	國外是否有防火門相關發展來參考，促進與國際接軌流通。	感謝委員寶貴意見。在國外，美國 UL 對於防火門有其前後市場管理方式，本研究亦參考 UL 管理方式規劃建構 RFID 之應用模式。(請參閱期末報告書初稿 P30)。
2	國內之防火材料、防火門為應施檢驗項目之一，是否置入 RFID 就能達到確認性能及功能的目的。	感謝委員寶貴意見。RFID 的確無法解決防火門性能及功能是否與試驗樣品相同之問題，主要的功用屬於輔助現有管理制度，若要全面改善防火門品質相關問題則需要有其他管理機制相互配合。
邱昌平顧問		
1	消防安全設備並無太大問題，因為在滅火器出產至市場時，已有許多主管單位做嚴格的監控，且價格較為便宜，可實際性能操作。但防火門卻大不相同，如前述標檢局所述，防火門品質裡外不一才是重點。	感謝委員寶貴意見。本研究深知 RFID 無法解決防火門本身製造過程的品質問題，但透過 RFID 與資訊管理系統，將產品歷程清清楚楚記錄下來，讓產品驗證機構能夠從中得取資訊進而有效管理。
2	於生命週期，防火門進場後依圖說安裝，日後之使用、管理、維護等所需	感謝委員寶貴意見。本研究採納委員意見並重新評估

	委員意見	意見回覆
	之 TAG，不一定要與生產製作、送驗者為同一批 TAG。	RFID 應用方式，並修正於期末報告書中。(請參閱期末報告書初稿 P90~97)。
3	本計劃延續以前之數項研究，選擇防火門及消防設備(以滅火器為例)引入 RFID 技術流向管控及應用管理研究，內容十分豐富，未來頗具應用價值。	感謝委員寶貴意見。本研究將持續補充相關內容，使研究品質提升。
4	有關防火門上之應用，為確定其品質是否合於要求之防火時效才是最重要的，應用 RFID 與相關單位人員之參與程度有相當重要之關係。圖 3.2 及圖 3.3 兩流程圖恐有不妥或不宜取代工程契約、政府之法令等之權責。	感謝委員寶貴意見。本研究會注意勿觸及相關規範。(請參閱期末報告書初稿 P84~85)。
林慶元教授		
1	因此研究為階段性推廣之補助案，建議可加入全程之規劃與各階段之架構。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見修正於期末報告書中。(請參閱期末報告書初稿 P3~5。)
2	防火材料計畫的年度差異說明必須加強。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見於期末報告書中補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P5)。
3	認同邱教授一個 Tag 不要使用到最後的觀點；但若可以的話，如何整合必須有更明確的規劃。	感謝委員寶貴意見。本研究依委員意見重新評估 RFID 應用方式，並修正於期末報告書中。(請參閱期末報告書初稿 P90~97)。
4	防火門部分建議可前往瞭解相關單位是否願意配合及實際操作上的困難，也許能更直接的了解問題的核心所在。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見重新考量與評估，並未未來尋求後續願意合作的相關單位。
5	防火門部分似乎只是把原防火門認可標識 tag 化，其中有無 tag 的差異並不明顯，建議加強說明。	感謝委員寶貴意見。本研究主要透過 RFID 採取逐批登記以及每扇門皆有獨立的 ID 編碼模式，個別去記錄每扇門的生產履歷，以提供任何人查詢之用。(請參閱期末報告書初稿 P90~97)。
6	消防設備中大致可以是否做現場的性能測試分成二大類，也許這二類之管理方式不同，建議可以將各管理方式舉列出來。後續再來尋求簡化的管理模式。	感謝委員寶貴意見。本研究後續將持續了解此部份之管理現況並於期末報告書中補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P34)。

	委員意見	意見回覆
林象新執行秘書		
1	目前計畫之內容多為應用規劃，建議應有初步的實際運作才能確實證明 RFID 導入防火門及消防設備是可行的，同時也能檢驗流程是否恰當。	感謝委員寶貴意見。本研究防火門部份今年主要為系統雛形建置，實地驗證為第二年的規劃；而消防設備部份今年度是第一年執行，僅探討 RFID 導入應用可行性評估，實際應用將於第二年進行。本研究將於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P153~154 及 P170~171)。
2	可多加思考標籤內是否必須寫入如此龐大的資料，目前網路發達，資料可由後端取得，因此在 Tag 的選取應有更多元的選擇。且若須檢修之地方無法取得網際網路，可先 Download 歷史資料至 PDA 再前往該地檢查。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見評估 RFID 應用方式，並於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P66~67)。
3	讀取 TAG 時均會有時間紀錄，即可達到確認是否有定期確定檢查。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見評估 RFID 應用方式，並於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P67~68)。
張建智教授		
1	RFID 應用於物料管理或維護管理方面及國外之文獻已算清楚，但 RFID 應用於與主題相關之防火門及消防設施方面之文獻或國外是否有值得借鏡之參考文獻或經驗說明則稍嫌不足，建議再多針對相關主題做文獻搜尋，若有搜尋到相關的文獻則再補充，若是真的沒有也可於報告書中說明，以提高專家學者研讀之興趣，避免專家學者以「沒有搜尋到相關文獻」的心態閱讀報告書。	感謝委員意見。防火門相關文獻多著墨防火門性能等問題，對於市場管理問題，經查詢後國外目前無相關之案例，但本研究將持續尋找是否有相關文獻。
2	將 RFID 導入於消防設備(以滅火器為例)以具有導入之前後差異性說明，但是導入防火門之導入前後差異性能否於文中列表比較說明。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見於期末報告書補充說明(請參閱期末報告書初稿 P98~99)。
3	消防設備上是以滅火器為重點，並強調資料的保存上，或是維修紀錄之管理上，能有實質的助益，但於安全上	感謝委員寶貴意見。滅火器使用頻繁且設置量大，若能明確掌握滅火器狀態即可提

	委員意見	意見回覆
	<p>的幫助並沒有明確指出，使得經濟效益略顯不足，導致對使用者沒有足夠的誘因導入本系統。</p>	<p>升民眾安全保障；另外，本研究已於期末報告書說明各設備導入 RFID 之適用性，若場所內所有適用設備皆進行 RFID 電子化管理，便能有效提升場所之安全性。本研究將於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P38~41 及 P54)。</p>
4	<p>建議於報告中補充 RFID 在消防設備種類上的適用項目為何。</p>	<p>感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見於期末報告書中補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P38~41)。</p>
<p>楊成發教授</p>		
1	<p>由於無法從外觀得知門是否為合格的防火門(常見防火門外觀完整無瑕，但裡面的填充材料並未照產品型式報告書製造)，且為避免 TAG 遭置換，建議進一步研究能否將 RFID tag 以內建(內嵌)或是植入防火門的方式，以及若是內建(內嵌)或植入防火門，則 tag 將如何選用、如何將資訊讀出。</p>	<p>感謝委員寶貴意見。本研究與廠商討論之結果，認為 TAG 植入金屬防火門中，會因金屬屏蔽而影響辨識距離與讀取率，因此本研究最後仍採用貼附於表面之作法。</p>
2	<p>可針對火災發生後，TAG 仍可辨識的可能性做進一步研究探討，因 IC 本身以高溫製成，故可能耐熱程度較高，火災發生後，雖天線已燒毀，IC 卻可能還存活著，若可以使得 IC 復活，利用其做為相關責任之釐清。</p>	<p>感謝委員寶貴意見。本研究訪查有發現客製化石英耐高溫標籤，本研究與廠商討論應用可行性，以防火門目前使用狀況與環境，耐火性仍不足夠，期勉未來能有更高溫的標籤問世。</p>
<p>鄭明淵教授</p>		
1	<p>針對整個防火之生命週期機制及未來操作皆有詳細說明，但似乎針對管理資訊系統的雛型及功能發展目前尚未見於報告中，故目前還看不出未來的操作機制和系統流程之呼應性，亦無法對其做評估。</p>	<p>感謝委員寶貴意見。本研究已完成系統規劃及建置，並補充系統架構與功能等模組，詳細內容請參閱期末報告書初稿 P101~154。</p>

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

	委員意見	意見回覆
2	研究應用 HF 的 TAG，未來會因所使用的 TAG 廠牌而必須採用該廠牌之 READER，如此會因受限廠牌而降低其推廣及可應用性。	感謝委員寶貴意見。本研究採用高頻標籤為 Philip Mifare 的晶片，目前也是用途最廣與最大量的頻段與規格，例如悠遊卡、VISA Wave。Philip 目前也授權許多製作高頻 Reader 的廠商能做與 Mifare 溝通之 Reader，且價格約為超高頻讀取器的五分之一，對於推廣上有很大的有影響差別。
3	在 HF 的 TAG 讀取上若採用與讀取器不同廠牌 TAG，中介軟體及資料庫管理系統均需重寫，請考量。	感謝委員寶貴意見。本研究已將設備選用之說明補充於期末報告書。(詳細內容請參閱期末報告書初稿 P153)。
4	防火及消防系統之操作流程與 READER、TAG 應用機制建議說明。	感謝委員寶貴意見。本研究已依委員意見將防火及消防系統之操作流程與 READER、TAG 應用機制於期末報告書補充說明。(請參閱期末報告書初稿 P66~69 及 P104~105)。

附錄四-期末審查委員意見回覆

	委員意見	意見回覆
1	未來在研究之成果上可提供相關單位做為訂定制度之參考。	感謝委員給予肯定。
2	在期末報告書中提到消防設備適用性部分，對標識設備及排煙設備之 RFID 適用性方面，因讀取距離的問題而歸類不適用較不恰當，使用高頻設備才會出現這類問題，而選用高頻之考量不外乎是容量問題約 4k-byte，但是實際上檢查資訊的資料無法全部存入 Tag 當中，一些檢查資訊還是必需存入 Database 當中，雖然 UHF 只有 96 byte，兩者差異只有存取多寡問題，最後還是要 Link 到 Database 當中，但是讀取距離的問題利用 UHF 就可以解決，因此在判定讀取距離適不適用方面還是有解決之方案。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見將重新確認評估並補充說明。(請參閱修正版期末報告書 P41~46)
3	目前仍有使用某廠牌 Tag 就會被限定須使用某廠牌 Reader 之問題，所以必須考量到 TAG 的共通性問題，而目前 UHF 的 GEN 2 是不同的 Tag 可以用不同的 Reader 去讀，未來有普遍性的考量，因此提供參考。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見將重新確認評估並補充說明。(請參閱修正版期末報告書 P170)
4	Tag 貼在防火門上時，未來在居家方面由於防火門上貼附 Tag 似乎有礙美觀，建議未來是否可提出一些解決方案。	感謝委員寶貴意見。目前經濟部標檢局標識規定有規定貼附位置，本研究未來希望能將 RFID 與標檢局標識整合，降低消費者對於標識過多影響美感之疑慮。
5	就報告書中防火門標籤核發流程所示，在標籤核發流程中，是否為通過才核發，會有 a 公司申請 Tag 卻貼附在 B 公司產品上之弊端問題，還是產品生產出來後檢驗單位採取抽樣，抽樣合格即為整批合格，在此會有一些弊端之產生，建議可提供參考。	感謝委員寶貴意見。目前經濟部標檢局對於防火門的市場管理採取形式試驗與自主宣告模式，不採取逐批檢驗模式。本研究希望在不改變現有制度下導入 RFID 技術。後續研究將會詢問標檢局相關承辦人員對於逐批檢驗模式等意見並研究此模式之導入模式。
6	效益與結論部分提到說 RFID 可以協助管理權人掌握消防設備的使用狀況和	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見補充說明效益

	委員意見	意見回覆
	並希望可以提升使用效率，但本計畫是屬於研究型計畫，利用測試技術是否可行及配合系統的開發作整個的驗證示範，故期望可以藉以數據的輔佐更加深入並仔細說明，提升計畫成果之說服力。	提升之相關內容。(請參閱修正版期末報告書 P58~59)
7	後續可以針對若導入 RFID 技術於消防設備管理檢驗流程中，其市場在哪裡？或是瓶頸為何？做進一步的探討。因目前市場上 RFID tag 的價錢其實還不是很低，換言之，若要實際導入 RFID 技術可能會有這金錢上的考量的問題。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見補充相關內容。(請參閱修正版期末報告書 P167)
8	因防火門較注重生產履歷的管理，而消防設備較注重後期的管理(檢修)，建議兩個子計畫可由生產至維護管理使用同一套的管理辦法。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見考量評估儘量採用兩個子計畫用相同管理模式之辦法。
9	若計劃要推動建議先由建築師及業主開始導入，建築師和業主在設計圖說及施工規範時，例如防火門之材料、種類、尺寸、螺絲型式等，這些規格此時就必須說明清楚，因此標籤寫入之資料可盡量減少。	感謝委員寶貴意見。本研究後續會持續與相關人等交換對於系統資訊的需求，朝向資料簡單、減少的方向修改。
10	消防設備所填入的資料亦可減少，以製造日期為例，部分消防設備師(士)介入管理時，建築物已建設完成因此可能取得製造日期是較無意義的。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見再與相關專家討論相關細節，往資料精簡化輸入規劃為原則。
11	滅火器標籤使用附掛的方式是否有被撕毀的疑慮，此點須再考慮。	感謝委員寶貴意見。本研究目前因未考量使用客製化 RFID 標籤及測試附掛與貼附之讀取效果發現附掛者較佳，故建議採取附掛方式。若未來實際導入時可透過客製化 RFID 標籤來達到非附掛方式避免易遭取下撕毀等問題(如：滅火器插梢製成含 RFID 功能)。
12	因目前的計畫尚處於規劃階段，希望未來能夠盡快進一步的實際測試。	感謝委員寶貴意見。本研究團隊希望可以明年找尋有意願合作之廠商以及產品驗證機構來做配合測試。
13	對於高頻或超高頻的標籤而言，目前 EPC 和 ISO 已經有規範，不同的廠牌間互用的情形已不再是問題，但高頻	感謝委員寶貴意見。高頻確實仍會受到金屬影響，但與超高頻相較下其對金屬影響

	委員意見	意見回覆
	與超高頻同樣對金屬的干擾仍然很嚴重，高頻並沒有這方面的優勢，故希望可以考量實際用途及成本之後，再針對這個問題做進一步的考量。	抵抗能力較強，故本研究亦建議採用高頻系統，本研究依委員意見再考量實際用途及成本後並補充說明。(請參閱修正版期末報告書 P170)
14	因防火門上皆貼附有標檢局的檢驗標章，因標檢局的檢驗標章與 RFID tag 皆為必須貼附之標籤，建議未來可以進一步跟標檢局溝通討論是否可以將 RFID tag 與標檢局檢驗標章做進一步整合，以避免門上貼附過多標籤之問題。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見未來會朝 RFID 與標檢局標識整合來做規劃與構想。
15	報告書中消防設備適用 RFID 的部份，就個人觀點只有滅火器勉強適用，消防設備具有很多的構件，每一項皆放 RFID 標籤似乎較不可行。以台北 101 為例，消防設備之組成少則上百多則上萬，例如 101 之探測器有 4 萬個、撒水頭更不計其數，若要於每個設備貼附標籤是有困難的。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見將會補充說明並納入後續研究之考量。(請參閱修正版期末報告書 P167 及 P170)
16	消防之設備 99% 皆為金屬組成，在讀取上是有困難的。但若使用掛附的方式導入也是有困難的，例如探測器若使用掛附的方式已不合法，因法令有淨空間的要求，此點須再詳加思考。	感謝委員寶貴意見。本研究建議未來實際導入時可透過客製化 RFID 標籤來達到非附掛方式，也會依委員意見將考量其他方式並補充說明。(請參閱修正版期末報告書 P167)
17	建議消防設備可由品管方面思考(封箱、出廠至現場之流向)，這方面若導入 RFID 應該是可行的；而檢修方面因檢修報告書多而繁雜似乎無法將所有資料寫入，若使用後端資料庫的方式，目前消防署亦有網路申報，此點再詳加探討；而不實檢修的部份目前亦有法規強制規範，行政與法規也是防止不實檢修的方法之一。	感謝委員寶貴意見。本研究依委員意見未來會朝 RFID 於品管部分之應用可行性思考；另外，本研究目前規劃模式乃在協助管理權人有效進行設備資產管理及提升消防設備師(士)之檢修作業效率，而關於整合檢修申報系統之可行性將納入後續研究之考量。
18	建議於驗證階段邀請實務單位共同執行，否則規劃構想將與實際導入之情況有落差。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見未來於執行驗證階段時會邀請實務界先進共同參與並提供相關建議。
19	消防設備的專家訪談部份就目前報告書中呈現僅固定訪談一個設備師，如	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見補充收集其他

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

	委員意見	意見回覆
	此較不易廣泛收集意見，建議未來專家訪談部份可以廣為訪談來取得不同建議。	專家意見使意見及建議更為廣泛。
20	大致上期中檢討之內容已於期末報告中補充，故對本次會議無任何意見。	感謝委員寶貴意見。
21	防火門生產履歷系統中部份項目建議採用下拉式選單(如：門弓器)，如此將較容易使用。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見將修正系統使操作更為簡潔。(請參閱修正版期末報告書 P133)
22	防火門有分為常開放式及常關閉式，但常開放式和常關閉式之防火門，僅在建築技術規則上標記其編號，但實際上其是否真為長時間開放或關閉僅能夠於檢查時得知，平時則不易察覺，故認為 RFID 也可以導入常時開放或關閉式之防火門，例如提供標籤與系統的連動，可得知常時開放式之防火門於煙測時是否會關閉，常時關閉式之防火門若未關閉則會利用系統警報通知。例如以上之例子使得 RFID 不僅僅提供辨識之功能，更可以提供更多實際之效益。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見未來會與 RFID 廠商討論更多元的應用模式。
23	實際落實方面，部長於部會時指出若須修改法規則似乎顯得以往的政府部門有疏忽迨職之問題，故希望不要專著於類似之意見，造成地方政府之困擾及負擔，進而造成落實之困難。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見在撰寫報告時會特別注意及考量。
24	本研究最初進行時，因防火材料涵蓋範圍相當廣，因此先進行探討並找出防火門為研究對象集中在此方面研究，而在往後之進行上因目前之題目涵蓋範圍相當廣，其內容僅針對防火門，因此日後在題目方面需修訂縮小範圍。	感謝委員寶貴意見。本研究將依委員意見針對後續研究題目作適當調整。

參考書目

- [1] Christine Legner, Frederic Thiesse, "RFID-Based Facility Maintenance at Frankfurt Airport," *IEEE Pervasive Computing*, 2006。
- [2] Dan Farber 著，唐慧文譯，Taiwan.CNET.com 企業應用 IT 技術 2005 年十大策略技術，2004 年 5 月。
- [3] Esin Ergen, Burcu Akinci, Bill East and Jeff Kirby, "Tracking Components and Maintenance History within a Facility Utilizing Radio Frequency Identification Technology," *J. Computing in Civil Engineering*, ASCE, 2007。
- [4] Gabriel et al., 若思譯，專業 .NET Framework 程式設計，台北：基峰資訊股份有限公司，2002。
- [5] http://adc-utt.unitech.com.tw/product_list.asp?cate2=4&cate1=8，精技電腦，2008-07。
- [6] http://translate.google.com.tw/translate?hl=zh-TW&sl=zh-CN&u=http://success.rfidworld.com.cn/2008_6/20086121635552331.html&sa=X&oi=translate&resnum=2&ct=result&prev=/search%3Fq%3D%25E5%258F%25B0%25E5%25A1%2591RFID%25E6%2587%2589%25E7%2594%25A8%26complete%3D1%26hl%3Dzh-TW，RFID 世界網 2008.07
- [7] <http://www.foongtone.com.tw/>，宏通數碼科技，2008-07。
- [8] <http://www.gs1tw.org/twct/web/index.jsp>，商品條碼策進會，2008-07。
- [9] <http://www.regalscan.com.tw/>，帝商科技，2008-07。
- [10] http://www.rfid.org.tw/act_detail.php?asn=5，RFID 應用推動辦公室網站，2008-07。
- [11] <http://www.rfid.org.tw/content.php?sn=112>，RFID 應用推動辦公室網站，2008-07。
- [12] http://www.summitco.com.tw/product_all.php，友鵬科技，2008-07。
- [13] <http://www.topology.com.tw/tri/>，拓璞產業研究所，2008-07

- [14]Jaselskis, E. J and Mary Rose Anderson, “Radio-Frequency Identification Applications in Construction Industry,” *J. Construction Engineering and Management*, ASCE , Vol. 189,1995。
- [15]Jaselskis, E. J. and El-Misalami, T., “Implementing Radio Frequency Identification in the Construction Process,” *J. Construction Engineering and Management*, ASCE, Vol. 129, No.6, pp.680-688, 2003.
- [16]Kwon, S. W., Lee, M. W., Han, J. G., Cho , M. Y. and Park, J. W., “Model Development of the Material Tracking System for High-Rise Building Construction Project Using RFID Technology,” *Proceedings of 21st ISARC*, Korea, 2004.
- [17]Marshutz S., “Hey Where Did My Tools Go?,” [Http://www.reevesjournal.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3815,82530,00.html](http://www.reevesjournal.com/CDA/ArticleInformation/features/BNP_Features_Item/0,3815,82530,00.html), 2002.
- [18]Paul M. Goodrum, Matt A. McLaren, Adam Durfee, “The application of active radio frequency identification technology for tool tracking on construction job sites,” *Automation in Construction*, 2005.
- [19]Song, J., Caldas, C., Ergen, E., haas, C. and Akinci, B., “Field Trials of RFID Technology for Tracking Prefabricated Pipe Spools,” *Proceedings of 21st ISARC*, Korea, 2004.
- [20]2007 財團法人中華建築中心審核認可年鑑，台北：財團法人中華建築中心，2007。
- [21]尹衍樑、蔡順吉，RFID 於預鑄產業的應用-以潤泰生管系統為例，*土木水利*，第 32 卷，第 4 期，pp.36-40，2005。
- [22]日經 BP RFID テクノロヅ 編集部，周湘琪譯，RFID 技術與應用，台北：旗標，2004。
- [23]王越琳，建築用防火門的抉擇-防火建材制度與實施之探討，*建築師*，27:6=318，2001.06，pp.54-55。
- [24]石豐銘、陳正忠，射頻辨識於營建業之應用，*土木水利*，第 32 卷，第 3 期，pp.43-48，2005。
- [25]各類場所消防安全設備設置標準，內政部消防署，2007.11。

- [26]各類場所消防安全設備檢修及申報作業基準，內政部消防署，2006.03。
- [27]呂芄逢，無線射頻辨識(RFID)應用於混凝土試體電子化管理之研究，國立台北科技大學土木與防災研究所碩士論文，2006。
- [28]李靜雯，建構 RFID 混凝土試體檢驗資訊管理系統，國立臺北科技大學土木與防災研究所碩士論文，2007。
- [29]李豐榮、莊雅真，住宅用防火門：市場探析與管理建議，消防與防災科技雜誌，9，2003.11，pp.89-90。
- [30]李瀟瀟，RFID 技術應用於消防安全設備維護資訊管理之研究，國立台北科技大學土木與防災研究所碩士論文，2008。
- [31]周智中，以保險理念建立建築防火材料品質驗證制度之研究，文化大學環境設計學院建築及都市計畫研究所碩士論文，2000。
- [32]林柏碩，RFID 預埋於營建廢棄物流向追蹤之技術可行性研究，國立中央大學營建管理研究所碩士論文，2007。
- [33]施威銘研究室，Microsoft Windows Server 2003 R2 系統實務，台北：旗標出版股份有限公司，2008。
- [34]孫清源，消防監控資訊系統之研究，南華大學碩士論文，2001
- [35]宮大川，RFID 於物流中心應用之探討，碩士論文，中原大學，中壢，2005。
- [36]桂思強，資料庫設計實務—使用 SQL SERVER 2005，台北：基峰資訊股份有限公司，2006。
- [37]消防法，內政部消防署，2007.01。
- [38]張劭彰，細究 EPC Gen2 架構特性 掌握 RFID 晶片/標籤技術，2006.08.16 發表，RFID 應用推動辦公室，<http://www.rfid.org.tw/content.php?sn=124>，2008.10.15。
- [39]莊雅真，如何選購防火門，消防與防災科技雜誌，9，2003.11，pp.91。
- [40]莊雅真，建築用防火門檢驗管理制度探討：防火門產品管理學問大，消防與防災科技雜誌，9，2003.11，pp.84-87。
- [41]陳宏宇，RFID 系統入門-無線射頻辨識系統，台北：文魁資訊股份有限公司，2006。
- [42]陳詠詩，台灣建築防火性能檢測與法規標準探究(二)：防火材料後市產管理機制之建立刻不容緩，消防與防災科技雜誌，26，2005.09，pp.70。

無線射頻技術(RFID)於防火材料及消防設備管理之應用推動計畫

- [43]陳雍宗、鄭守中，應用 GPRS、GPS 技術於自動化機電整合消防防災系統之設計與研究，第十四屆全國自動化科技研討會論文集，2006
- [44]游戰清、劉克勝、吳翔、林漢宏，無線射頻識別(RFID)與條碼技術，北京：機械工業出版社，2006。
- [45]黃育民，RFID 應用於地下式消防栓設置之研究，國立成功大學碩士論文，2006
- [46]楊德芬，建基多花百萬元設防火門，救了自己一命，商業時代，29，2001.05，pp.55。
- [47]經濟部商業司，行政院產業科技策略會議，2005。
- [48]葉世文，無線射頻辨識(RFID)於營建產業發展策略之研究，碩士論文，臺灣大學，台北，2006。
- [49]雷明遠，合乎規定，未必安心-正確使用防火門，防火避難有保障，建築師，27:6=318，2001.06，pp.48-50。
- [50]劉峻宏，結合全球衛星定位系統、無線射頻辨識技術與地理資訊系統於營建工地管理應用之研究，碩士論文，中華大學營建管理研究所，2007。
- [51]蔡銘儒，建築用防火門設置法令及檢驗規範探討，標準與檢驗雜誌，29，2001.05，pp.16-36。
- [52]鄭明淵，應用 RFID 技術 營建業新活水，營建知訊，第 274 期，pp.26-39，2005。
- [53]機電設備工程品質管理實務回訓教材：消防設備工程品質管理實務，公共工程委員會，2008。
- [54]賴祐炯，消防火警自動警報圖形監控系統，大葉大學碩士論文，2001
- [55]譚民、劉禹、曾雋芳，RFID 技術系統工程及應用指南，北京：機械工業出版社，2007。