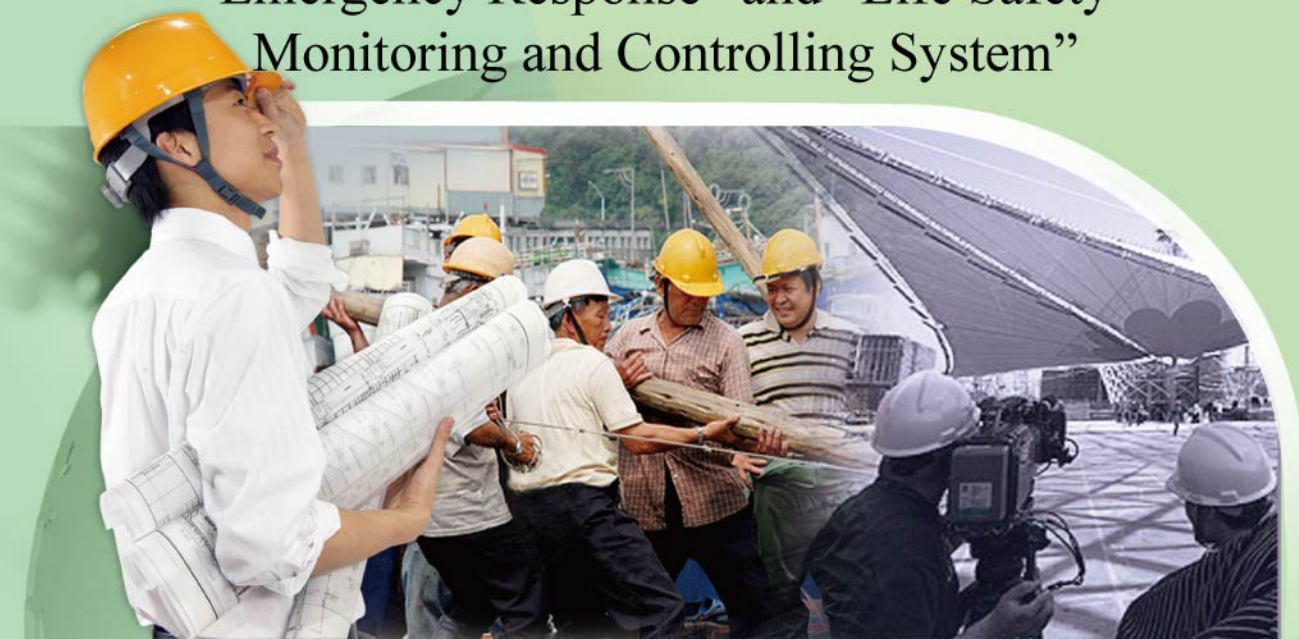




# 勞工安全衛生研究報告

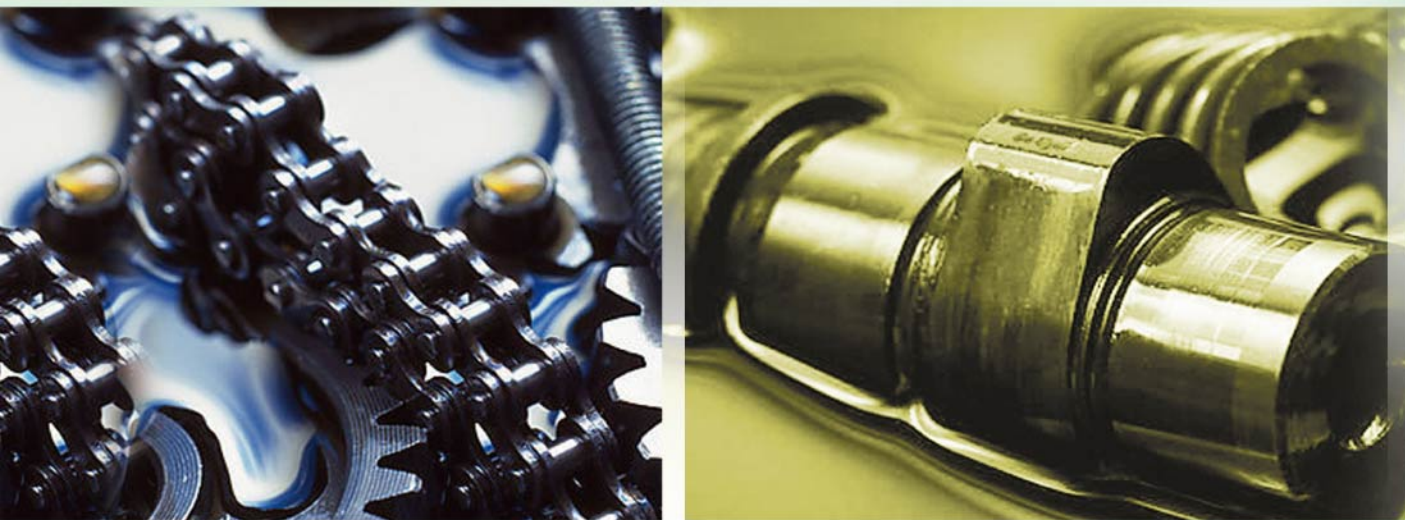
## 永續經營與緊急應變決策支援現場演練

The drill of Emergency Response on an integrated of “Decision Counsel System of Emergency Response” and “Life Safety Monitoring and Controlling System”



永續經營與緊急應變決策支援現場演練 IOSH99-S322

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所



行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

# 永續經營與緊急應變決策支援現場演練

**The drill of Emergency Response on an integrated of “Decision Counsel System of Emergency Response” and “Life Safety Monitoring and Controlling System”**

# 永續經營與緊急應變決策支援現場演練

## **The drill of Emergency Response on an integrated of “Decision Counsel System of Emergency Response” and “Life Safety Monitoring and Controlling System”**

研究主持人：高崇洋、鄭子涵

計畫主辦單位：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

研究期間：中華民國 99 年 3 月至 99 年 12 月

行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

中華民國 100 年 3 月

# 摘要

高科技產業製程技術演進快速，造就我國經濟快速成長與國際競爭力，但是卻也創下產險理賠金額最高的記錄，一旦發生重大災害，業主除面對設備損壞、居民圍廠、環保署罰款及勞檢單位加強檢查之各種困擾外，若發生員工傷亡，引發勞資糾紛，社會輿論攻擊等，多將造成巨大社會成本損失。

為能在災變發生時，有效降低人員傷亡與經濟上的損失，訓練相關人員進行緊急應變演練與教育訓練是一個重要的環節。但國內目前尚缺乏專業的緊急應變相關人員培訓，致使目前雖有許多工廠想針對緊急應變人員進行訓練，卻缺乏一套有效而合理的訓練課程。有鑑於此，計畫以制定緊急應變人員訓練課程為目的，透過緊急應變教育課程的訓練，幫助各產業培訓緊急應變人員與編制相關應變組織要領，並期能透過現場演練測試，以試驗證受訓人員之應變能力達到一定標準。

本研究主要分為兩個主體；一為整合本所緊急應變建置之經驗，針對「安全衛生永續經營管理」、「緊急應變決策支援系統」與「防災監控系統」三個項目進行應變整合之規劃，目的希望藉由此三部份指引之建立有效協助相關企業與工廠建立一整合的防災應變平台，並藉由防災應變平台的建立，來降低應變發生時所造成的損害與傷亡。二為建立一套「緊急應變現場演練教材」，期能透過現場演練教材的製作，協助各企業培養相關緊急應變人員，能於災變發生時正確進行緊急應變程序，並有效疏散人員與降低損失。

本年度完成「安全衛生永續經營管理」、「緊急應變決策支援系統」與「防災監控系統」三個雛型，並完成火災應變之緊急應變現場演練教材，另一方面期能將更多災變類型之現場演練教材編撰完成，以協助國內工廠完成緊急應變計畫訓練與增加工廠緊急應變能力為未來主要發展方向。

關鍵詞：緊急應變系統、防災監控、永續經營、指引、現場演練、教材

## Abstract

According to the developing of high technique industry, it makes the growing of internal economy and international competitive, but the disasters of high-tech industry also bring massive losses and more social costs.

In order to decrease the economical losses and people casualties from these disasters, the calamity responders' training is very important. But there are no relative resources to training the professional responders in our country. In view of this, we will build some teaching materials of emergency response. Rely on these textbook to make calamity responders more professional, and teaching the responders some essentials when the calamity happens. After all, we try to authenticate the responders' emergency response ability by on-site training, to ensure this staffs' adaptability.

In this research, there are two mainly results. One is writing related draft guidelines about emergency response, it includes three main topic, "Safety and healthy continuity" "Emergency Response Support System" and "Monitoring System". Through the building of related draft guidelines, it can help internal enterprises to establish or refine its own emergency response plan to decrease the probability of disasters. Second is developing teaching material of on-site emergency response, we try to use these textbooks to help enterprises to train its own calamity responders, and handling most of disasters by themselves.

We build three draft guidelines and on-site fire emergency response training material in this year. In the future, we will extend these guidelines and materials to the industry, and define more on-site emergency response training materials of the otheir disaster types. To help the related enterprise training their own emergency staff, and make the working environment of domestic enterprises more safety.

Key words: Emergency determination system, Monitoring system, Safety and healthy continuity, Guideline, On-site emergency response, Material

# 目錄

摘 要 .....	i
Abstract .....	ii
目錄 .....	iii
圖目錄 .....	iv
表目錄 .....	vi
第一章 計畫概述 .....	1
第一節 前言 .....	1
第二節 目的 .....	2
第三節 工作項目 .....	2
第二章 研究方法與步驟 .....	4
第三章 系統草案製作 .....	6
第一節 安全衛生永續經營管理指引設計與製作 .....	6
第二節 緊急應變決策支援系統指引草案設計與製作 .....	25
第三節 防災監控系統指引草案設計與製作 .....	63
第四節 緊急應變演練系統教材規劃、設計與製作 .....	73
第五節 緊急應變與防災監控整合應用與模組化 .....	78
第四章 結論與建議 .....	85
第一節 結論 .....	85
第二節 建議 .....	85
誌謝 .....	86
參考文獻 .....	87

# 圖目錄

圖 1 系統發展架構 .....	4
圖 2 緊急應變及防災監控系統之整合與指引草案製作主要架構圖 .....	5
圖 3 瀑布模型發展方法.....	28
圖 4 救災資料管理個案圖.....	41
圖 5 救災資料管理類別圖.....	42
圖 6 救災資料管理順序圖.....	43
圖 7 災變資訊個案圖 .....	45
圖 8 災變資訊類別圖 .....	46
圖 9 災變資訊順序圖 .....	47
圖 10 資料統合個案圖 .....	48
圖 11 資料統合類別圖 .....	49
圖 12 資料統合順序圖 .....	50
圖 13 應變作業個案圖 .....	52
圖 14 應變作業類別圖 .....	53
圖 15 應變作業順序圖 .....	54
圖 16 地理資訊系統個案圖.....	56
圖 17 地理資訊系統類別圖.....	57
圖 18 地理資訊系統順序圖.....	57
圖 19 指揮中心設置個案圖.....	59
圖 20 指揮中心設置類別圖.....	59
圖 21 指揮中心設置順序圖.....	59
圖 22 地理資訊查詢介面.....	61
圖 23 區域管制資訊介面.....	61
圖 24 地理資訊系統災變位置圖 .....	62
圖 25 防災監控系統架構.....	65
圖 26 防災監控系統 REDUNDANT 架構.....	66
圖 27 透過消防主機電腦連線.....	67
圖 28 透過消防受信總機連線.....	67
圖 29 門禁 API 連線.....	67

圖 30 透過硬線監控 .....	68
圖 31 CCTV API 連線 .....	68
圖 32 建置 VIDEO SERVER 連線 .....	69
圖 33 廣播 API 連線 .....	69
圖 34 廣播硬線監控 .....	69
圖 35 消防火警安全連鎖範例 .....	71
圖 36 種子教師培訓 DM .....	76
圖 37 主講人上課狀況 .....	77
圖 38 培訓人員 .....	77
圖 39 量化訊號連動流程圖 .....	80
圖 40 FTA 事件組合 .....	80
圖 41 修正之 FTA .....	83
圖 42 SOP 連動示意圖 .....	84
圖 43 GHS 連動示意圖 .....	84



# 表目錄

表 1 安全衛生永續經營管理指引 架構表.....	6
表 2 緊急應變決策支援系統指引 草案架構表.....	25
表 3 緊急應變系統需求表.....	29
表 4 任務編組表.....	31
表 5 消防安全設備表.....	34
表 6 洩漏警報設備表.....	34
表 7 洩漏處理器具.....	34
表 8 個人防護設備.....	34
表 9 破壞器材.....	34
表 10 緊急通訊設備.....	35
表 11 救災用車輛.....	35
表 12 廠外通報單位表.....	35
表 13 應變責任區域表.....	36
表 14 災變類型表.....	36
表 15 火災第一階段 SOP 表.....	37
表 16 火災第二階段 SOP 表.....	37
表 17 火災第三階段 SOP 表.....	38
表 18 防災監控系統指引 草案架構表.....	63
表 19 緊急應變演練教材設計與製作架構表.....	73
表 20 緊急應變與防災監控整合應用架構表.....	78

# 第一章 計畫概述

## 第一節 前言

近年來職場減災一直是我國在勞工保護上極力推動之一環，且勞委會亦正積極為勞工職業災害修法，希冀將勞工職業災害重建工作納入法源，提供勞工職業災害之保障，各單位也極力配合工安之宣導，期許我國在職場減災工作的推動上，能與英、美、日等各工業先進化國家齊頭並進，打造無職災的勞動安全環境。

緊急應變是職場減災工作中，是十分重要的一個課題，如何落實緊急應變程序來有效減少災變發生時的損失，是近年來各產業皆重視的工安環節。目前各產業都具備有自訂的緊急應變程序與組織，但大多沒有切確的依據或是可靠的經驗背書。這可能導致災變發生時，無法有效引導現場人員與指揮官進行正確的應變動作。而造成更多的人員傷亡。

然而為了維持發生災難時的營運能力、減少災害回復之開支，「企業永續經營管理」（Business Continuity Management, BCM）已成為國外各產業及各企業組織所關注的焦點，且近年全球天災頻傳，地震，水災、火災、風災重創企業的案例層出不窮，人為事故造成的服務中斷事件亦時有所聞。這項警訊意謂著當風險或危機發生時，許多組織並無法保障其營運持續能力。BCM是緊急應變計畫的復原計畫的擴大，風險管理不再只是紙上談兵或不敷成本效益的工作，而是不得不做的必要措施。儘管保險可提供財務方面的補償，卻無法避免危機事件的發生；一旦災害發生後，重建經費通常都是預防經費之數倍以上，其所衍生的問題已非重建或復原組織的營運而已，更可能影響到整個組織的存亡。為了讓組織永續經營，BCM將是提升企業競爭力的重要管理技術。

另外，由於實際演練是檢驗緊急應變規劃完整性及可行性的最終手段，藉由實際的緊急應變演練可以發現規劃中不足或不適用的部分，並加以改善以符合實際的需要。所以應同時給予受訓人員專業的緊急應變知識與應變實務經驗，因此除了緊急應變的指引草案外，亦需規劃現場演練系統教材，讓應變人員依教材課程內容，模擬操作應變現場的情境，藉此幫助訓練各產業之應變人員，能在災變發生時能有效降低人員傷亡與經濟損失。

因此，本計畫將設計製作安全衛生永續經營管理、緊急應變決策支援系統與防災監控系統三項應變指引草案之製作，及設計規劃緊急應變演練系統教材之製作，藉此建立一整合的防災應變平台，由永續經營管理規劃啓始，於企業或工廠內部整合各項設備警訊，結合緊急應變決策支援平台，並且加以模擬演練，實際訓練應變人員的反應能力，期能透過

此一連貫之應變處置及訓練，將災變所造成的影響降至最低。待建置完成後，未來將可於國內廠商推廣應用，以建立安全的工作環境，降低職災傷害的程度。

## 第二節 目的

本研究擬規劃「安全衛生永續經營管理」、「緊急應變決策支援系統模組化」與「防災監控系統」三項應變指引草案之製作，藉由指引草案的建立協助相關企業與工廠建立一整合的防災應變平台，並藉由防災應變平台的建立，來降低應變發生時所造成的損害與傷亡。並進行「緊急應變現場演練教材」之製作，期能透過現場演練教材的製作，協助各企業培養相關緊急應變人員，能於災變發生時正確進行緊急應變程序，並有效疏散人員與降低損失。

## 第三節 工作項目

本計畫已完成之工作項目如下：

### 一、安全衛生永續經營管理指引草案設計與製作

- (一) 名詞與定義模組。
- (二) 安全衛生永續經營管理範圍與準備模組。
- (三) 營運持續策略模組。
- (四) 永續經營計畫模組。
- (五) 永續經營管理文化建立模組。
- (六) 永續經營管理之測試與評量模組。
- (七) 永續經營管理之規範模組。

### 二、緊急應變決策支援系統指引草案設計與製作

- (一) 救災資料管理模組
- (二) 災變資訊模組
- (三) 資料統合模組
- (四) 應變作業模組
- (五) 地理資訊系統模組
- (六) 應變及現場指揮中心設置模組

### 三、防災監控系統指引草案設計與製作

- (一) 安全系統資訊監控模組

- (二) 系統資訊圖形化模組
- (三) 警報資料管理模組
- (四) 安全連鎖模組
- (五) 防災監控系統管理模組
- (六) 系統維護模組

#### 四、緊急應變演練系統教材規劃、設計與製作

- (一) 建立緊急疏散指引草案及訓練教材
- (二) 建立火災緊急應變指引草案及訓練教材
- (三) 以緊急疏散及火災緊急應變訓練為基礎培育種子師資

#### 五、緊急應變與防災監控整合應用與模組化

- (一) 門禁、CCTV 及消防硬體功能整合與改善
- (二) 失誤樹(FTA)與量化訊號整合軟體
- (三) 緊急應變決策支援系統整合與建立

## 第二章 研究方法與步驟

整體發展架構(如圖 1)透過資訊整合、系統整合與文化整合三個方面來發展。資訊整合透過緊急應變系統軟體研發，整合指揮官 SOP、應變程序、救災資源等相關文字資訊與硬體資訊，利於指揮官調閱與參考；系統整合為整合常見防災硬體訊號，一般常見的硬體訊號包含監控系統、消防系統、門禁系統、廣播系統、極早期偵煙系統等。文化整合則會企業的永續經營管理計畫。透過此三方面的整合發展，便能使防災監控達到最有效的成果。本計畫之設計為永續經營、緊急應變與防災監控為三大方向建置相關系統指引，期能透過指引草案的建立有效協助相關企業與工廠建立一整合的防災應變平台，並藉由防災應變平台的建立，來降低應變發生時所造成的損害與傷亡。並透過緊急應變現場演練教材製作，協助各企業培養相關緊急應變人員，能於災變發生時正確進行緊急應變程序，並有效疏散人員與降低損失；未來也能將此教材應用於緊急應變演練教育講師之培養。

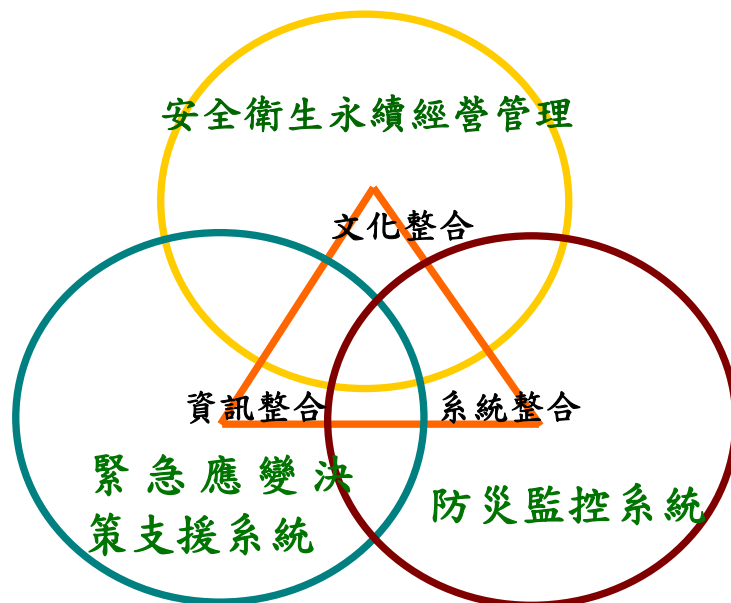


圖1 系統發展架構

本研究報告共包含五項工作項目，茲將各工作項目及其主要工作內容之架構圖建置如下圖 2 所示。並將各工作項目之執行內容分章討論。

## 緊急應變及防災監控系統之整合

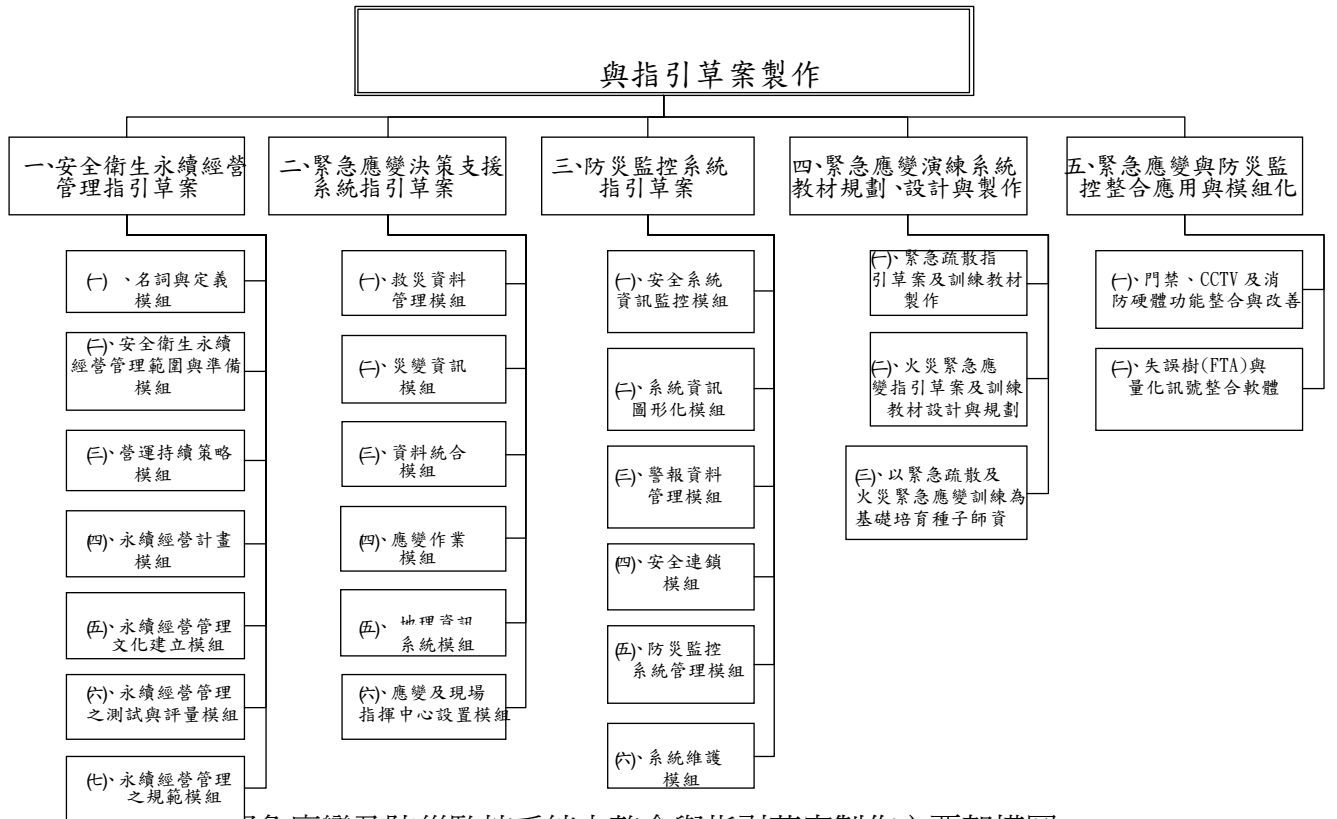


圖2 緊急應變及防災監控系統之整合與指引草案製作主要架構圖

## 第三章 系統草案製作

### 第一節 安全衛生永續經營管理指引設計與製作

在安全衛生永續經營管理指引架構中，共設計規劃七項模組，包括有名詞與定義模組、範疇與準備模組、企業永續管理策略模組、企業永續管理模組、企業永續管理文化建立模組、企業永續管理測試與評量模組、企業永續管理規範模組。其中，詳細之指引項目規劃如下【表 1】所示。

表1 安全衛生永續經營管理指引架構表

安全衛生永續經營管理指引	
一、名詞與定義模組	(一) 活動
	(二) 稽核
	(三) 企業永續
	(四) 企業永續管理
	(五) 企業永續管理生命週期
	(六) 企業永續管理人員
	(七) 企業永續管理計畫
	(八) 企業永續管理應變
	(九) 企業永續管理系統
	(十) 企業永續計畫
	(十一) 企業永續策略
	(十二) 企業衝擊分析
	(十三) 結果
	(十四) 成本利益分析
	(十五) 重要活動
	(十六) 干擾
	(十七) 演練
	(十八) 獲利

	(十九) 衝擊
<b>安全衛生永續經營管理指引</b>	
	(二十) 事故
	(二十一) 事故管理計畫
	(二十二) 內部稽核
	(二十三) 調用
	(二十四) 可能性
	(二十五) 損失
	(二十六) 管理系統
	(二十七) 最大可容許干擾期間
	(二十八) 不一致
	(二十九) 組織
	(三十) 過程
	(三十一) 產品與服務
	(三十二) 恢復時間目標
	(三十三) 彈性
	(三十四) 資源
	(三十五) 風險
	(三十六) 風險評估
	(三十七) 風險管理
	(三十八) 利益相關者
	(三十九) 系統
	(四十) 最高管理
<b>二、安全衛生永續經營管理範圍與準備模組</b>	(一) 此標準之目的
	(二) 此標準適用
	(三) 管理運籌
	(四) 風險分析
	(五) 營運衝擊



	(六) 營運恢復
安全衛生永續經營管理指引	
	(七) 稽核準備
三、營運持續策略模組	(一) 營運與計畫管理
	(二) 技術管理
	(三) 復原協調
	(四) 內部稽核
	(五) 風險分析
	(六) 記錄管理
	(七) 資源小組
四、永續經營計畫模組	(一) 啓動條件
	(二) 職責
	(三) 緊急程序
	(四) 支援程序
	(五) 復原程序
	(六) 教育訓練
五、永續經營管理文化建立模組	(一) 教育訓練
	(二) 活動宣導
六、永續經營管理測試與評量模組	(一) 管理測試
	(二) 評量
七、永續經營管理規範模組	(一) 簡介
	(二) 政策之發展
	(三) 職責指派
	(四) 計畫管理
	(五) 維護與改善
	(六) 文件化

其中，針對各項目進行之設計如下。

## 一、名詞與定義模組

- (一) 活動：組織生產或支援產品服務的過程，如：會計、呼叫中心、資訊部、製造、配送。
- (二) 稽核：透過系統性的檢查判定活動與相關結果是否遵照計畫安排，這些安排和執行是否有效能符合組織政策，並達成目標。
- (三) 企業永續：為使企業在可預期的範圍內持續營運，經由管理證明組織具備計畫和應變事故與企業中斷之策略能力。
- (四) 企業永續管理：辨認組織潛在之威脅與衝擊之整體管理過程，提供建立組織具備有效應變之彈性，確保股東、企業信譽、品牌與創造價值之利益。
- (五) 企業永續管理生命週期：涵蓋所有企業永續管理計畫之活動系列。
- (六) 企業永續管理人員：於企業永續管理計畫系統中，被指派負有責任之人。包含負責執行企業永續管理政策之人員，維護企業永續管理系統之人員，行使企業永續和事故管理計畫之人員，及事故中執行權力之人員。
- (七) 企業永續管理計畫：由資深管理部門支援持續管理與治理過程，提供資源，確保潛在損失之衝擊、維護策略計畫之可恢復性，並透過演練、訓練、保養以保障產品服務的連續性。
- (八) 企業永續管理應變：為確保重要活動能持續與管理事故，是發展執行合宜計畫的企業永續管理要件。
- (九) 企業永續管理系統：包含建構、執行、運作、監測、檢視、維護和改善企業永續管理。
- (十) 企業永續計畫：將發展、遵循和保養的資料與程序文件化，以作為組織在事故發生時，仍能傳送產品和服務之準備。
- (十一) 企業永續策略：確保面臨災難或重大事故發生時，組織恢復與持續之方法。
- (十二) 企業衝擊分析：分析企業功能之過程和企業中斷時的影響。
- (十三) 結果：對於組織目標產生衝擊的事故結果。
- (十四) 成本利益分析：量測執行解決方案成本與比較解決方案利益之財務方法。
- (十五) 重要活動：為傳遞重要產品與服務使組織能符合最重要和敏感時間之目標所必須執行的活動。
- (十六) 干擾：係指不論可預期或不可預期的工安事件，造成非計畫的負面偏離組織目標預期的交付產品或服務。

- (十七) 演練：排練企業永續計畫之部分或整體活動，確保計畫具適當之資料並產生預期效果。
- (十八) 獲利：正面的結果。
- (十九) 衝擊：評量特定結局(Outcome)的後果(Consequence)。
- (二十) 事故：導致企業中斷、干擾、損失和緊急之事件。
- (二十一) 事故管理計畫：對某一時間發生之事件予以明確定義，並將應變計畫文件化，特別是執行事故管理過程所需之關鍵人員、資源、服務和行動。
- (二十二) 內部稽核：為了管理評斷或其他目的，組織授權或本身自行稽核，檢視管理和內部目標，形成符合組織自我宣示的基礎。
- (二十三) 祈願：組織需要啓動企業持續營運管理計畫，以繼續傳送關鍵產品或服務之聲明。
- (二十四) 可能性：不論主觀或客觀的定義、量測或預測，描述某事發生的機會。
- (二十五) 損失：負面的結果。
- (二十六) 管理系統：建立政策和目標的系統，以達成設定目標。
- (二十七) 最大可容許干擾期間：組織運作受到不可改變之危害後至產品和服務傳送無法恢復之期間。
- (二十八) 不一致：未履行要求。
- (二十九) 組織：為一特殊結果組成的營運或行政部門。
- (三十) 過程：輸入變成產出之相關或互相影響的活動。
- (三十一) 產品與服務：提供客戶有益的結果，如製造項目、汽車保險、法規和社區護理。
- (三十二) 恢復時間目標：於事故發生後，產品服務或活動恢復的目標時間。
- (三十三) 彈性：組織抗拒事故之能力。
- (三十四) 資源：所有資產、人員、技能、信息、技術（包括廠房及設備），房地和用品和信息（無論電子或沒有），一個組織在需要時必須有可用來使用，以實現其目標和運作。
- (三十五) 風險：知覺危害的機率或衝擊的機會和範圍。
- (三十六) 風險評估：風險確立、分析、評估之整體過程。
- (三十七) 風險管理：結構性的應用於管理文化、程序、製程和演練以達成分析評估控風險。
- (三十八) 利益相關者：關注組織成果的人，如客戶、合作夥伴、勞工、供

應商、股東、業主、政府和管理者。

(三十九) 系統：相關或互相影響的要件。

(四十) 最高管理：指揮和控制組織之最高層級個人或最高層級群體。

## 二、安全衛生永續經營管理範圍與準備模組

- (一) 安全衛生永續經營管理指引之目的在於企業因安全衛生問題脫離正常營運，威脅到企業永續經營時，提供企業於組織內了解、發展與執行企業永續經營，使企業間以及企業與客戶間能長足互信，增進企業能持續檢測企業永續管理的能力，並確認其功能。
- (二) 本指引適用所有組織，不論其類型、規模與性質，應用範圍則視企業運作環境和複雜性而定。
- (三) 管理運籌：使組織能辨別重要活動和所需資源以支援關鍵產品和服務，了解威脅並選擇合適的風險處置。
- (四) 風險分析：風險評估應定義、文件化，並有相關措施以確信組織了解對重要活動之威脅，對重要活動之缺失和支持資源。如果威脅成爲事件導致營運中斷，組織應了解衝擊是否發生。
- (五) 營運衝擊：在企業永續管理範疇裡，爲要支援產品服務遞送的活動，組織需：
  1. 對企業重要產品服務產生任何干擾衝擊的活動予以定義、建檔、採取措施；
  2. 組織應辨別：支援關鍵產品服務的活動、辨別干擾活動之衝擊並判斷一段時間後如何影響；
  3. 藉由以下方式決定活動之最大容許干擾期間：干擾發生後和活動恢復所需之最長時間、活動恢復所需最低程度、恢復運作正常所需期間；
  4. 根據恢復優先順序分類活動並辨識是否爲重要活動；
  5. 根據恢復優先順序分類活動並辨識是否爲重要活動；
  6. 辨別所有相關重要活動之依屬性，包含供應商和外包商；
  7. 對於重要活動所依賴的供應商和外包商，決定企業永續管理安排以替代相關產品和服務之提供；
  8. 在最大容許干擾期間內恢復重要活動並設立恢復時間目標；
  9. 預測重要活動復原所需資源。

#### (六) 營運恢復

1. 確認重要活動：依據復原先後將活動分類，衝擊評估中被認為損失的部分，在最短時間內受到最大衝擊，需要快速復原，可稱為"重要活動"。為確保在最大容許期間內復原的都可列為重要，組織應將焦點放在重要活動上，須在最大容許期間內確認其他非重要的活動。
2. 預測復原需求：復原時，組織應預測每項活動所需之資源設備和服務。包含：人員(包括人數技術知識) 支援設備與供應、工作廠所和設施需求、外部服務與供應商、提供有關工作流程之電子化資料或紙本紀錄，所有資料均應及時更新確保正確性。

(七) 稽核準備：組織應獨立稽核企業永續管理以辨認真正和潛在的缺失。

### 三、營運持續策略模組

其目的在於辨別企業永續管理之安排能使組織在復原時間內恢復重要活動。不論規模的組織均有其宗旨目標以達成企業之成長與多樣性。這些宗旨與目標經由策略計畫來完成組織短程、中程和長程的目的。當企業營運改變時，企業永續管理對組織是重要且關鍵的策略。在組織高層裡，企業永續管理的意識和整合有助於確保任何與營運機會有關之連續性風險被確立並能評估其可接受性。事件後，企業永續管理包含確認組織賴以生存的產品服務與風險管理，這些必須讓組織及時能保留信譽並持續滿足其職責。

#### (一) 營運與計畫管理

辨別企業永續管理安排能使組織在復原時間目標下恢復重要活動。組織應：

1. 定義符合目標，預先定義和歸檔的事故應變架構，此架構能使應變有效，從中斷復原；
2. 經由企業永續管理在恢復時間目標下，決定重要活動如何恢復，包含所需資源恢復，供應商和外包商提供產品和服務；
3. 在復原過程中，決定如何與關鍵利益者和外部其他人員保持關係。

(二) 技術管理：技術策略端賴顧用技術的本質和重要產品服務的關係，有以下幾項：組織內的供應、傳送服務至組織、由外部第三者提供服務。

(三) 復原協調：復原時，組織應預測每項活動所需之資源設備和服務。包

含：人員(包括人數、技術、知識)、支援設備與供應、工作廠所和設施需求、外部服務與供應商、提供有關工作流程之電子化資料或紙本紀錄，所有資料均應及時更新確保正確性。

(四) 內部稽核：

1. 應於計劃期間實行內部稽核，包括以下過程：

- (1) 是否遵照企業永續管理計畫事項，包含企業永續管理標準之需求；
- (2) 是否已適當執行並維護；
- (3) 是否有效符合組織企業永續管理政策和目標；
- (4) 於稽核結束提供資訊以供管理。

2. 組織應計畫、建立、執行並維護稽核，並考量企業衝擊分析、風險評估、控制與緩解措施和預先稽核之結果。建立稽核程序應寫明：

- (1) 實行稽核、報告結果和紀錄維護的職責、能力與需求；
- (2) 稽核的標準、範圍、頻率和方法。

3. 稽核者的選任和實行稽核應確保客觀與公平。

(五) 風險分析：評估造成組織活動之威脅。

企業永續管理傳達了組織執行企業核心的能力並提供面對事件發生或干擾產生時的反應能力，才能確保人員福祉與安全，所有企業的活動不可避免的都有風險，都有因風險影響環境的可能。除了企業風險，還有內部營運風險，諸如：製程故障、技術失敗，外部風險有洪水、效益干擾和恐怖行動。進步的企業不再視企業永續管理為高成本的過程，而與風險管理整合成爲改善的關鍵過程。

需明白特定的威脅是如何干擾活動。使用資料以確定對組織產品服務的損失預防。此過程最常參考風險評估，特別應確認對重要活動的威脅和弱點。考量以下：內部威脅(如火災和人員損失) 外部威脅(如洪水靠近危害之區域)。

風險評估目的是要確立量測：減少干擾事件的可能性；縮短干擾時間；限制對重要產品服務的衝擊。

(六) 記錄管理

1. 企業永續管理之建檔和紀錄能使企業永續管理系統有效運作提供清楚佐證。組織建立企業永續管理系統之檔案應涵蓋以下方面：

- (1) 企業永續管理系統目標和程序之範疇；
- (2) 企業永續管理政策；
- (3) 資源的提供；

- (4) 企業永續管理人員的能力與相關訓練紀錄；
  - (5) 企業衝擊分析；
  - (6) 風險評估；
  - (7) 企業永續策略；
  - (8) 緊急應變架構；
  - (9) 企業永續計畫和事故管理計畫；
  - (10) 企業永續管理演練；
  - (11) 維護並檢視企業永續管理之安排；
  - (12) 內部稽核；
  - (13) 企業永續管理系統檢視；
  - (14) 預防與矯正；
  - (15) 持續改善。
2. 對於企業永續管理系統紀錄之管控，其目的在於確保文件清晰、易於識別及可恢復。企業永續管理系統建檔之管控，應保證：
- (1) 發布文件前，資料是經過認可的；
  - (2) 當文件需要再次確認時，可以檢視並更新；
  - (3) 確定改變和文件目前修訂的狀態；
  - (4) 可用文件的相關版本能於需要時使用；
  - (5) 確立文件之外部來源和管控遞送；
  - (6) 避免誤用廢棄的文件。

#### (七) 資源小組

組織應提供所需之資源以建立、執行和維護企業永續管理系統。企業永續管理的任務、職責、權限都應定義並文件化。最高管理者應指派合適的資深人員執行企業永續管理政策，並指派其他人員負責企業永續管理系統中其他職責。

### 四、永續經營計畫模組

企業永續管理是一全面性管理過程，事先確立對組織功能干擾造成的潛在衝擊，此衝擊允許組織容忍營運損失。其目的應定義企業永續管理系統之範疇，確保目標清楚陳述，以易於了解和溝通。企業永續管理須經高層主管承諾，資源運用分配得宜，且各角色都能善盡職責。

企業永續管理為企業自有和企業自行運作的過程，以符合目標之策略和營運架構。此架構應能：

- 主動改善組織彈性以針對干擾中斷供應產品或服務的能力；

- 提供已驗證之恢復供應重要產品服務能力的水平；
- 表明管理企業干擾和保護組織信譽商標之能力。

企業永續管理意味提供和證明管理系統的恢復與彈性，此管理系統導致一個或多個企業永續計畫的產生。小型企業可能只有一個計畫且能涵蓋整個企業營運，大企業可能有許多永續計畫，每個計畫特別針對企業特定部分有詳細的恢復管理，執行計畫的程度將與組織大小規模有關，會附屬在組織之成本效益分析上。

企業永續管理的重要元素有：

- 了解組織內部運作狀況；
- 了解重要組織需傳遞的產品服務；
- 了解造成重要產品服務之干擾與障礙；
- 了解當干擾生時，組織如何達成目標；
- 了解當控制和其他減輕措施執行時可能的結果；
- 了解標準或引起執行事故、緊急應變與企業恢復的過程；
- 當重大事故發生時，確定所有人員均了解自己的角色與職責；
- 建構對執行部署和演練企業永續的共識與承諾；
- 整合企業永續成爲常規。

#### (一) 啟動條件

事故發生後，組織須清楚定義於最短時間內援用相關計畫。指引啟動計畫的人員，過程可能需要立即動員組織資源。計畫中需詳述如何動員小組，何處可滿足其需求以及替代位置，一旦事故結束組織恢復正常，應將過程以文字詳述。

#### (二) 職責

文件中須清楚表明職權，任命代理人於關鍵角色。還包含以下：

1. 與外部的聯繫；內部企業永續間的聯繫，緊急應變小組和支援小組的聯繫；
2. 擴大事件或二次事故的職責與程序；
3. 確保事件急性期到控制階段的過程平順，亦包括資料保留；
4. 提供事故發生後審查的程序和查核表。

#### (三) 緊急程序

重大事故會導致組織履行義務的嚴重干擾，在事故發生後，組織能快速反應來滿足相關利益者的期望是很重要的。成功的事務管理有兩個主要成份：對事故具協調的泛組織反應，包括與相關利益者溝



通，如：員工、股東和媒體組織活動的復原。

程序應包含：

1. 行動計畫：包括起始反應策略去追蹤每次干擾的結果；
2. 人員反應：描述組織如何與人員、家屬、朋友溝通；
3. 媒體反應：包含事故溝通策略和組織與媒體的溝通。在事故發生初期，需提供聲明給媒體、經由授權的發言人釋放資料給媒體、提供詳細支援、培訓人員於記者會中回答問題、準備有關組織營運背景資料及確信所有媒體資料可由企業網站取得；
4. 利益相關者管理：確立並安排先後順序與其他利益相關者溝通，發展一個利益相關者管理計畫，以提供設置管理此族群的先後順序標準；
5. 指揮中心：應預先決定管理事故的位置，一經確立後，此地點成爲組織應變之焦點。
6. 若可行，應有最新的聯繫資料給相關單位，也須包括事故日誌，紀錄事件的細節、決策、受害者細節、傷害評估、溝通等重要資料。還可包含：地圖/圖表/計畫/照片/與事故相關資料、有第三者同意的應變決策文件、設備分區資料、進入現場計畫及確信保險和法律聲明之管理程序。

#### (四) 支援程序

指派人員負責事故後員工福祉問題，如：疏散、持續與員工/客戶溝通簡報、緊急與親屬聯繫、擺放失散的勞動力或承攬商、復原服務、家庭支持、翻譯服務、運輸協助。列出最新的聯絡資料給內外單位，提供所需支援。

#### (五) 復原程序

詳細說明組織如何處理事故，如何恢復，如何在干擾事件下維持活動的預定程度。內容包含：

1. 行動計畫/工作項目：應有以時序排列之結構性查核表，並標出：
  - (1) 如何呼籲行動化；
  - (2) 決定計畫人員；
  - (3) 人員決策程序；
  - (4) 決策前需諮詢的對象；
  - (5) 決策底定後需告知的人員；
  - (6) 哪些成員需要移動，何時移動；

- (7) 哪些地方和哪些時間有什麼服務可提供，包括如何讓第三者和外部資源啟動、資訊如何溝通、何時溝通，相關的復原手動方法和系統復原方法。
2. 資源需求：企業復原需要的資源應及時確立。包含：
  - (1) 人員；
  - (2) 廠務供應；
  - (3) 技術溝通資料庫；
  - (4) 保全；
  - (5) 後勤運輸；
  - (6) 福祉需求；
  - (7) 緊急費用。
3. 重要資料：定義重要資料來源以及如何取得，例如：財務資料、客戶帳戶紀錄、供應商和利益相關者資料、法律資料、相關服務資料。
4. 負責人員：指派人員負責事故後處理問題。
5. 格式與附件：應有事故日誌和重要資料記錄表，特別是決策有關的資料。包括：紀錄行政資料格式、地圖/圖片/廠區辦公室計畫，特別是替代廠所，如：復原區和儲存區。

#### (六) 教育訓練

企業永續管理演練：組織應演練企業管理事項以確保符合營運之需。企業應該：

1. 發展與企業永續管理系統範疇一致之演練；
2. 經高層主管同意之演練計畫，以確保計畫期間和重大改變發生時能執行演練；
3. 執行不同演練時，能一起有效達成企業永續工作事項；
4. 演練能使事故風險降低；
5. 定義每個演練標的；
6. 在演練結束後完成演練後檢視，用以評估演練是否達成標的；
7. 製作演練書面資料，包含結果與回饋。

### 五、永續經營管理文化的建立模組

#### (一) 目的

不論組織規模，根植企業永續管理於組織常規運作與管理過程，確保企業永續管理成為企業核心價值之一部分，並能有效運作，如

此，組織將能：

1. 經由組織對員工持續的企業永續管理教育和提供資訊以及建立一套有效的評值方法，將能增進保有員工對企業永續管理的意識；
2. 與所有員工溝通以下事項之重要性：
  - (1) 符合企業永續管理之目標；
  - (2) 符合企業永續管理政策；
  - (3) 確保所有員工知道如何達成企業永續管理目標。

## (二) 教育訓練

應有一過程能夠提供辨認和傳遞相關參與者之企業永續管理訓練需求，並評估其效益。組織應採取以下訓練：

1. 企業永續管理人員之工作項目如下：計畫管理、執行企業衝擊分析、發展執行企業永續計畫、運作演練計畫。
2. 非企業永續管理人員所需要的技能應承擔事故應變或復原時的指派角色透過組織，應變技能可藉訓練發展。

## (三) 活動宣導

組織應有一過程能辨識傳遞企業永續管理意識需求並評估其有效性。對現有和新進人員，藉由維護持續性的企業永續管理教育和資料計畫來增加意識。

計畫可包含：經由組織關心的企業永續管理計畫執行與員工有諮商過程，於組織通訊簡報或刊物中討論企業永續管理，將企業永續管理列入相關網頁，從內部和外部事故學習，於團隊會議將企業永續管理列為項目，在替代地點演練永續計畫，拜訪任一個設定的備用地點，組織可將企業永續管理意識計畫延伸至供應商和其他利益相關者。

## 六、永續經營管理之監測與評量模組

其目的在於保證監測和檢視企業永續管理系統之有效性和效率，檢視政策的適宜性，目標與範疇，並於修正改善中做決策和授權。企業永續計畫應符合目標並經由演練過程持續接受挑戰。一定要演練過才能知道計畫是否值得信賴，演練是當事故發生時發展合作競爭信賴知識的基本，安排經由演練、稽核、自評過程證明是否符合目標。

使用劇本，對企業製程干擾風險至最低。演練不能成為事故，演練需定義清楚目標和演練後的建議報告。報告應能改善企業永續安排，演練的規模

與複雜性可反映組織復原的目的，經由演練證實企業永續管理可被執行。演練計畫應考慮所有角色，包含重要第三者外包和其他參與復原活動之合夥人。演練後應聽取報告擷取學習重點。

組織應演練企業管理事項以確保符合營運之需。企業應該：

- 發展與企業永續管理系統範疇一致之演練；
- 經高層主管同意之演練計畫，以確保計畫期間和重大改變發生時能執行演練；
- 執行不同演練時，能一起有效達成企業永續工作事項；
- 演練能使事故風險降低；
- 定義每個演練標的；
- 在演練結束後完成演練後檢視，用以評估演練是否達成標的；
- 製作演練書面資料，包含結果與回饋。

#### (一) 管理測試

企業永續管理系統檢視包含評估改善的機會和企業永續管理系統需要更正的地方，如政策和目標。檢視的結果應以書面清楚記載，並紀錄歸檔。檢視管理過程應包含以下資訊：

1. 企業永續管理系統稽核和檢視之結果；
2. 有關之人員回饋，包含獨立觀察；
3. 在組織中改善企業永續管理系統績效和有效性的技術、產品或程序；
4. 預防和矯正的措施；
5. 剩餘風險和可接受風險的程度；
6. 在先前風險評估中未被提出的威脅或弱點；
7. 由先前的檢視後續追蹤；
8. 任何會影響企業永續管理系統之內外變化；
9. 對改善的建議；
10. 演練結果；
11. 呈現好的練習和指引；
12. 從事件中得到的教訓；
13. 教育的結果和知道訓練計畫。

#### (二) 評量

組織應獨立稽核企業永續管理以辨認真正和潛在的缺失，根據問題大小和組織面臨的衝擊採取行動。稽核或自評應確認：1).所有重要

產品服務；2).互依的活動及支援系統都已辨認和包含在企業永續管理策略中；3).企業永續管理政策、策略、架構與計畫能持續正確反應組織的優先順序和需求；4).企業永續管理的組織權限與能力是有效益的並符合宗旨，能夠容許企業永續管理事故的管理、控制和協調；5).解決方案是有效益的、最新的並符合宗旨，適合組織面臨的各程度風險；6).企業永續管理維護及演練計畫能有效執行；7).企業永續管理策略和計畫之協調課程來自於演練(即演練後報告)和維護計畫的修正案；8).組織應有持續性的企業永續管理訓練和意識計畫；9).改變控制過程並有效運作。

檢視包含評估改善的機會和企業永續管理系統需要更正的地方，如政策和目標。檢視的結果應以書面清楚記載，並紀錄歸檔。

檢視管理過程應包含以下資訊：

- 企業永續管理系統稽核和檢視之結果；
- 有關之人員回饋，包含獨立觀察；
- 在組織中改善企業永續管理系統績效和有效性的技術、產品或程序；
- 預防和矯正的措施；
- 剩餘風險和可接受風險的程度；
- 在先前風險評估中未被提出的威脅或弱點；
- 由先前的檢視後續追蹤；
- 任何會影響企業永續管理系統之內外變化；
- 對改善的建議；
- 演練結果；
- 呈現好的練習和指引；
- 從事件中得到的教訓；
- 教育的結果和知道訓練計畫。

檢視管理的結果應包含以下：

1. 企業永續管理系統範疇的變更；
2. 改善企業永續管理系統的有效性；
3. 修改企業永續管理之策略、程序，以應變造成企業永續管理系統影響的內外事件，包括：營運需求的改變、恢復需求的改變、影響現有營運需求的過程、法規或契約的要求、風險程度或風險接受度等；
4. 資源需要；

5. 資金和預算需求。

## 七、永續經營管理規範模組

### (一) 簡介

確信企業永續管理系統對組織的性質、規模、複雜性、區域性和重要性是適當的，且能反應文化依屬性和運作環境。企業永續管理系統是當企業面對重大事件或干擾時，能持續滿足企業需要之設計。系統應能確保企業永續能力深植於企業文化中。

### (二) 政策之發展

政策應陳述企業永續管理計畫的目的，開始時，可能透過高層的改進和強化來發展，政策應隨企業需求定期檢閱更新。政策需文件化且能量測，政策由高層認可，如：董事會等代表。可考慮以下作為發展政策的資料：

1. 定義組織企業永續管理的範疇；
2. 定義企業永續管理的原則指引和最低標準；
3. 參考相關標準法規或政策。

企業永續應與新產品服務之發展合併，組織應以法規為依據，維護檢視政策計畫和解決方案，對特定產品服務或是有一到多個分支時，可選擇英國標準適用性之限制，此限制應記載於政策中。

### (三) 職責指派

1. 指名負責政策執行的相關主管；
2. 指名執行計畫的人員；
3. 若組織結構表明企業永續經理可指定單位代表協助執行計畫；
4. 角色責任權力需整合在職掌中；
5. 稽核過程應檢視其職責；
6. 職責應被加強，於組織評值賞罰考察。

### (四) 計畫管理：包含設計建構執行演練，可採取計畫管理方法論以確保計畫有效性。

計畫應能：1).清楚定義目標和範疇；使用者能理解；2).指派負責檢視、更新和認可之人員；3).與組織外部的相關意外事件一致。

計畫整體應包含：

1. 確定的溝通途徑；
2. 關鍵工作項目和參考資料；

3. 對於事故期間和後續追蹤事故之負有職權的人員，清楚定義其角色和責任；
4. 有關權責人員之準則與標準；
5. 引用計畫的方法；
6. 會議地點的選擇，更新有關機構的聯繫和調動以支援應變所需；
7. 一旦事故結束，撤退的過程；
8. 對於關鍵利益者為一重要聯繫的參考資料；
9. 根據員工福祉、反應干擾之策略營運選項、避免更多的損失和重要活動的無法使用，給予營運干擾結果管理之細節；
10. 管理事故包含在事故期間提供管理議題，使重要活動能持續進行和恢復；
11. 在任何情況下，組織如何與所有員工、相關人員、關鍵利益者和緊急應變人員聯繫之細節；
12. 隨著事故發生，組織與媒體應對的細節，包含：事故溝通策略、與媒體的優先接觸、透過媒體發言的草稿準則、合適的發言人；
13. 關於事故、措施和決策其紀錄關鍵資料的方法；
14. 需要完成的措施和工作項目；
15. 不同時間點能即時使企業永續和營運復原所需的資源；
16. 重要活動長期的復原優先目標，復原的時程表以及復原程度。

#### (五) 維護與改善

應確信企業永續根植於企業內，且規律演練更新，當人員、製程、技術有重大改變時或演練與事故發生重大缺失時，企業永續管理計畫需檢閱更新。

依照企業規模複雜性，維護系統的人員可能處在組織中不同地方。而每個人的職責都涵蓋所有企業永續管理的職責，直接確保達成永續的能力。企業永續管理在最初和持續的基礎上其資源應包括：

1. 定義範疇角色和職責；
2. 指派人員管理企業永續管理能力；
3. 監測企業永續管理能力之表現；
4. 透過組織或更廣的管道宣導企業永續；
5. 管理與企業永續相關的成本；
6. 執行演練計畫；
7. 配合企業永續定期檢閱更新；
8. 維護組織規模與複雜性的文件化；

## 9. 建立並監測管理權利的改變和更替。

透過檢視，藉由採取預防和矯正的方式，維護和改善企業永續管理系統的有效性和效率。採取任何預防矯正措施應與問題大小、企業永續政策目標相稱。由預防和矯正引起的改變應反映在企業永續管理系統文件中。

組織應採取措施以遏止潛在的不一致。預防措施應與潛在問題之影響相稱。預防措施之文件過程應定義以下資料：

- 辨識潛在不一致和原因；
- 決定並執行需要的預防措施；
- 記錄採取措施之結果；
- 檢視採取的措施；
- 辨識改變的風險和保證致力於重要改變的風險；
- 保證所有需要知道的人均被告知不一致的地方和預防措施；
- 以風險評估和營運衝擊分析為基礎採取預防優先順序。

組織採取措施以排除與企業永續管理系統執行運作相關產生不一致的原因。矯正的程序應有：

- 辨識任何不一致；
- 決定不一致的原因；
- 評值措施以保證不一致不會再發生；
- 決定並執行所需的矯正措施；
- 紀錄採取措施的結果；
- 檢視矯正措施。

透過檢視企業永續政策、目標、稽核結果、監測分析、預防矯正措施，持續改善企業永續管理系統的有效性。

- (六) 文件化：將計畫文件化，詳細說明組織如何處理事故，如何恢復，如何在干擾事件下維持活動的預定程度。

維護管理系統的人員應協調以下事項以為職責：

1. 企業永續管理範疇聲明；
2. 企業永續管理相關名詞；
3. 企業永續管理政策；
4. 企業衝擊分析；
5. 風險評估；
6. 企業永續管理策略；



7. 適用性的陳述；
8. 訓練計畫；
9. 事故管理計畫；
10. 企業永續計畫；
11. 契約和其他憑據。

## 第二節 緊急應變決策支援系統指引草案設計與製作

### 一、簡介

#### (一) 系統目的

為提升產業之緊急事故應變能力，發揮整體之效能，降低災害事故發生時生命財產的損失，本指引草案是希望透過緊急應變決策支援系統的建置，提出設施安全防災緊急應變系統最佳化設計，俟緊急災變發生時指揮官能於最短時間內透過事先建好的資料庫系統立即查詢相關緊急應變措施，免除煩瑣的翻閱手冊動作，下達決策命令，將災變所造成的災害或人員傷亡的事故降至最低，同時兼顧設備產能，以確保產業安全。

#### (二) 系統範圍

本系統除包含產業自身活動範圍及全體員工外，亦導入區域聯防之概念，由應變指揮中心負責統計各區域應變資訊，各產業本身則建立現場指揮中心，專職處理產業活動範圍之事故，待範圍擴大或需要其他產業支援時，則由應變指揮中心負責調度，期能集眾人之力將損失減到最低。

#### (三) 系統架構

緊急應變決策支援系統架構中，共設計規劃六項模組，包括災變資訊模組、救災資料管理模組、資料統合模組、應變作業模組、地理資訊系統模組與應變及現場指揮中心設置模組。其中，詳細之指引草案項目規劃如下表 2 所示。

表2 緊急應變決策支援系統指引草案架構表

緊急應變決策支援系統指引草案		
一、需求訂定作業	(一) 訂定任務編組	
	(二) 訂定救災器具	
	(三) 訂定支援單位	
	(四) 訂定應變範圍	
	(五) 訂定災變類型	
	(六) 訂定標準作業流程	
二、系統分析設計	(一) 救災資料管理模組	1、單位基本資料管理

緊急應變決策支援系統指引草案		
	設計	
		2、分組編制管理
		3、救災器具管理
		4、支援單位資料管理
		5、系統帳號權限管理
	(二) 災變資訊模組設計	1、災變基本資訊設定
		2、災變啓動機制建置
		3、災變資訊統計
		4、災變資訊回報機制
	(三) 資料統合模組設計	1、救災器具統計
		2、人員分組統計
		3、化學品資訊統計
		4、各類災變資訊統計
	(四) 應變作業模組設計	1、標準作業程序管理
		2、應變紀錄管理
		3、各類災變分析
	(五) 地理資訊系統模組設計	1、地理資訊查詢管理
		2、區域管制資訊管理
		3、救災及疏散路線管理
	(六) 應變指揮中心設置 模組設計	1、應變總部指揮中心設置
		2、現場指揮中心設置
三、系統建置	(一) 救災資料管理模組	
	(二) 資料統合模組	
	(三) 災變資訊模組	
	(四) 應變作業模組	
	(五) 地理資訊系統模組	

緊急應變決策支援系統指引草案	
	(六) 應變及現場指揮中心設置模組
四、 整合及測試	(一) 救災資料管理模組測試
	(二) 資料統合模組測試
	(三) 災變資訊模組測試
	(四) 應變作業模組測試
	(五) 地理資訊系統模組測試
	(六) 應變及現場指揮中心設置模組測試
五、 系統最佳化及教育訓練	(一) 系統操作文件製作
	(二) 教育訓練文件製作

其中，在架構規劃部分採用瀑布式的發展方式，瀑布式的發展方式是將發展過程分成不同的階段，就像是需求規格、軟體設計、實作、測試等等...，每一個階段被定義為“完成”就繼續發展下一個階段。這個瀑布模型被專案管理階層所接受，因為它提供一種使發展過程更可見的方法，這個過程模型因為像瀑布一樣由一個階段到另一個階段，因此被稱為瀑布模型，如圖 3所示：

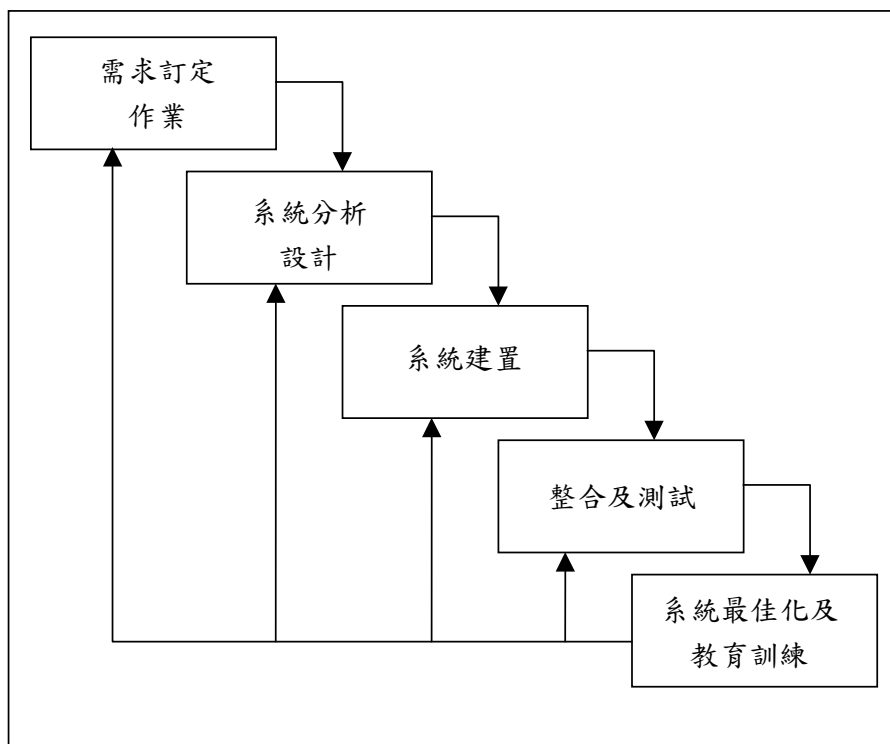


圖3 瀑布模型發展方法

1. 需求訂定作業

針對緊急應變系統的需求，藉由討論的方式，加以歸納、整理出系統所需要的功能、限制及目的，然後以使用者及開發人員都能了解的方式下定義，依照其需求設計適合本系統之分散式系統架構。

2. 系統分析與設計

依照需求定義分析出適合系統之分散式系統架構，以分析時得到的功能需求加以分類，將系統予以施行模組化的設計，並且配合適合分散式系統架構制定模組的溝通介面之協定，藉以設計出具有相容性及擴充性的系統，及加強系統執行效率。

3. 系統建置

實作時，將系統之模組，依照各模組本身所該提供的功能分別加以設計，並且模組之間必須符合其溝通之協定，如此不會使得各模組之間的相似性太高，造成系統不易擴充，各模組設計完後，分別測試模組是否符合系統功能需求及溝通介面。

4. 整合及測試

將各獨立模組組合成一個分散式緊急應變系統後，須測試該系統的效能及穩定度，亦要測試各模組間的協調性及其工作量是否平均，須將各項相關資料加以收集並整理，以利系統最佳化分析。

5. 系統最佳化及教育訓練

系統組合完成之後，其系統效能未必能達到我們的期望值，可以從整個系統及各模組的測試結果中，加以分析並找出系統效能的瓶頸或是其他問題所在，經過數次的模組改良及測試之後，可以得到一個最佳化的緊急應變系統。並將整體系統操作及使用方式製成文件，以助使用者熟悉系統操作，未來於系統的維護更新亦有所依據。

## 二、 需求訂定作業

在建構緊急應變決策支援系統時需要收集應變單位對可能發生危害事故的處理程序作業細則，並配合緊急應變系統指揮中心之資料及設備作交叉比對並分析其可能的缺失及適用性，始能發展出一套完整且實用之緊急應變決策支援系統，作為系統設計之參考依據。有關參考文件收集及單位資料設備收集內容如下：

1. 危害事故處理程序作業細則

包括有事故調查作業細則、事故通報作業細則、聯合防災通報作業細則、廢污水處理細則、製程廢氣處理作業細則、國際安全評分系統、事業單位安全衛生自護制度、緊急應變程序書撰寫手冊等。

2. 緊急應變系統指揮中心資料及設備

包括有單位災變緊急應變辦法、單位配置圖及鄰近地區地圖、消防系統配置圖、單位內各類管線配置圖、單位內通風/緊急排煙系統配置圖、單位內各區緊急應變小組人員名單、單位外緊急救助單位電話清單、單位內/外緊急連絡通訊設備、物質安全資料表、緊急照明設備配置圖、單位內人員清查名冊、單位指揮官緊急應變管制辦法等。

由於災變處理程序在整個緊急應變決策支援系統中為一重要參考指標，系統須根據每一階段的處理程序來做為判斷的依據，一旦處理程序發生錯誤必定造成系統誤判，屆時勢必引發更為嚴重的災害。故在系統規劃建置之初期，需確認現階段各緊急應變處理程序的完整性，以備後續緊急應變系統設計之用。故在需求訂定時，需與各分組人員、操作人員、管理人員詳細討論系統需求，並將各緊急應變系統需求內容列表，範例表格如下表 3 所示：

表3 緊急應變系統需求表

行為者	事件	備註
人員操作	由應變中心管理人員統一建立各現場指揮中心單位資料。	救災資料
人員操作	由各管理單位自行建立單位指揮中心基本資料。	救災資料
人員操作	由應變中心管理人員統一建立組別，並依各組類型建立職責列表。	救災資料
人員操作	由各管理單位自行建立單位分組人員聯絡資料。	救災資料

人員操作	由應變中心管理人員統一建立救災器具類別、項目等資料。	救災資料
行爲者	事件	備註
人員操作	由各管理單位自行填寫單位中救災器具數量、存放位置等資料。	救災資料
人員操作	建立外部支援單位聯絡資料。	救災資料
人員操作	定義單位內外負責範圍(以平面圖或 GIS 顯示)。	救災資料
人員操作	災變類型建立，並指定災變處理組別、救災器具、外部聯絡單位、災變階段範圍等項目。	災變資訊
人員操作	建立各類災變回報機制，包括人員回報或感測器回報。	災變資訊
人員操作	建立各類災變標準作業流程，包括各項目負責組別、聯絡人資訊、回報項目以及災變處理時間等。	應變作業
人員操作	各組依現場狀況回報後，勾選回報資料。	應變作業
人員操作	依災變處理流程提供操作人員可執行系統復歸選項。	應變作業
人員操作	災變歷史資訊查詢，以表單或圖形方式提供災變歷史資料。	應變作業
介面顯示	災變回報後於介面閃爍提示。	應變作業
介面顯示	回報資訊顯示於介面中包括災變類型、日期、時間、回報單位等。	災變資訊
介面顯示	提示操作人員災變作業階段需通知之組別、人員、通報內容等訊息。	應變作業
決策支援	由系統依目前災變地點判斷逃生路線或救災路線並顯示建議與介面中(以平面圖或 GIS 顯示)。	地理資訊
決策支援	階段切換通知機制，以目前回報之災變範圍或時間等項目提出通知。	應變作業

#### (一) 訂定任務編組

在緊急應變事故發生時，以分組作業為導向，由各組組長負責向指揮中心回報處理狀況，故系統除紀錄組別名稱及人員聯絡方式外，尚需列出各組職責，待災變類型建置時，可透過已建置之項目安排災變事故之處理作業流程。故在與各組人員討論時，需依分組將人員及職責列表建檔，以利後續系統分析設計之用。任務編組列表範例表格如下表 4 所示：

表4 任務編組表

組別	職責									
指揮組	指揮官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進入指揮中心</li> <li>2. 了解狀況並依據狀況下達指令</li> <li>3. 要求回報</li> <li>4. 狀況解除時下達復歸指令</li> <li>5. 必要時進行指揮權轉移</li> <li>6. 指揮權轉移後成為新任指揮官幕僚</li> </ol>								
	指揮官 幕僚	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 進入指揮中心</li> <li>2. 承命進行指揮官指定事項</li> <li>3. 擬定復原計畫</li> </ol>								
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td data-bbox="475 920 528 1184">通訊官</td> <td data-bbox="528 920 1402 1184"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認通訊正常</li> <li>2. 指定通訊頻道</li> <li>3. 記錄通訊內容及事項</li> <li>4. 指揮官下達之指令</li> <li>5. 各項回報事項</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1184 528 1420">聯絡官</td> <td data-bbox="528 1184 1402 1420"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 準備新聞稿</li> <li>2. 設定外來人員和器材集結地點</li> <li>3. 公關相關地點</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1420 528 1632">安全官</td> <td data-bbox="528 1420 1402 1632"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 著裝並準備相關資料 (平面圖/應變設備分布圖/MSDS)</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="475 1632 528 1794">後勤官</td> <td data-bbox="528 1632 1402 1794"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 備便後勤務品</li> <li>2. 聯絡電話及資料</li> </ol> </td> </tr> </table>	通訊官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認通訊正常</li> <li>2. 指定通訊頻道</li> <li>3. 記錄通訊內容及事項</li> <li>4. 指揮官下達之指令</li> <li>5. 各項回報事項</li> </ol>	聯絡官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 準備新聞稿</li> <li>2. 設定外來人員和器材集結地點</li> <li>3. 公關相關地點</li> </ol>	安全官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 著裝並準備相關資料 (平面圖/應變設備分布圖/MSDS)</li> </ol>	後勤官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 備便後勤務品</li> <li>2. 聯絡電話及資料</li> </ol>
通訊官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 確認通訊正常</li> <li>2. 指定通訊頻道</li> <li>3. 記錄通訊內容及事項</li> <li>4. 指揮官下達之指令</li> <li>5. 各項回報事項</li> </ol>									
聯絡官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 準備新聞稿</li> <li>2. 設定外來人員和器材集結地點</li> <li>3. 公關相關地點</li> </ol>									
安全官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 著裝並準備相關資料 (平面圖/應變設備分布圖/MSDS)</li> </ol>									
後勤官	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 備便後勤務品</li> <li>2. 聯絡電話及資料</li> </ol>									
監控中心	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接受警報</li> <li>2. 通報現場確認人員</li> <li>3. 通報指揮官</li> <li>4. 承命通報全所</li> </ol>									



組別	職責		
監控中心	5. 接聽/回覆詢問電話 6. 承命進行硬體設備監控 7. 承命進行事故及應變處理紀錄 8. 承命進行應變處理聯絡事宜		
維護部門	1. 承指揮官命令進行應變設備監控 2. 排除應變設備故障 3. 緊急狀態處理		
管制組	1. 組長指定管制組成員到達指定地點執行管制任務 2. 回報指揮官人員疏散情形 3. 處理管制及導引相關突發狀況		
	保全部門	大門保全	1. 關閉大門，並進行大門人車之監控 2. 通報指揮官大門/外部支援/外來人員情況 3. 導引外部支援及外來人員方向及地點 (態度委婉堅定)
		內部保全	1. 設置隔離區/警示區/人車動線 (三角錐/警示帶...等) 2. 導引人員/車輛疏散 3. 狀況回報管制組組長 4. 突發狀況處理
	管制/導引組	1. 依據管制組組長指定位置進行管制及導引作業 2. 非經允許嚴格管制人員不得進入指定區域 3. 導引人員車輛(含外部支援/外來人員)進入指定地點 4. 突發狀況處理 5. 回報管制組組長	

組別	區域負責人	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 接獲疏散指令時依據負責區域通知所有人員開始進行疏散</li> <li>2. 逐間檢查並以攜帶型擴音器要求房間內所有人員關閉電源進行疏散</li> <li>3. 確認電源關閉及防火區劃關閉</li> <li>4. 特別注意小房間/廁所/會議室/休息室...等易受忽略的地方</li> <li>5. 處理突發狀況並回報管制組組長</li> <li>6. 確認後自行依據指定路線疏散並向點名人員報到</li> <li>7. 回報負責區域內狀況</li> </ol>
	職責	
管制組	避難導引人員	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據管制組組長指定位置導引人員疏散</li> <li>2. 以交管棒/哨子...等器材明確指引避難方向</li> <li>3. 要求人員迅速疏散</li> <li>4. 處理突發狀況並回報管制組組長</li> <li>5. 確認人員已疏散後自行依據指定路線疏散至集合地點並向點名人員報到</li> <li>6. 回報避難逃生設備狀況</li> </ol>
搶救組	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各項搶救器材備便</li> <li>2. 搶救及滅火人員搜救</li> <li>3. 危險物清除</li> </ol>	
急救組	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據指揮官指定地點成立急救站</li> <li>2. 各項急救器材備便</li> <li>3. 與外部急救(醫療)單位配合處理急救狀況</li> <li>4. 急救組組長回報指揮官急救狀況</li> </ol>	

## (二) 訂定救災器具

依救災器具之類別、名稱、數量以及存放地點之資料制定救災器具資料表，災變發生時，能迅速調派單位內各區域之救災器材進行救災動作，確保有效阻斷災變蔓延，進一步控制整體損失。故在收集救災器具資料時，需分類調查，根據各單位可能發生之災變，可列出較為常用之救災資源，包括消防安全設備、洩漏警報設備、洩漏處理器具、個人防護設備、破壞器材、緊急通訊設備及救災用車輛等項目，範例表格如下表 5~表 11 所示：

表5消防安全設備表

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
A01	滅火器(支)	20	10	庫房
A02	室內消防栓(個)	5	5	庫房
A03	自動撒水設備(套)	10	10	庫房
A04	.....	...	...	...

表6 洩漏警報設備表

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
B01	氧氣濃度偵測設備(套)	1	1	庫房
B02	一氧化碳偵測設備(套)	1	1	庫房
B03	毒氣偵測設備(套)	1	1	應變車
B04	.....	...	...	...

表7 洩漏處理器具

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
C01	管件修護包(組)	10	10	庫房
C02	堵漏修護包(組)	10	10	庫房
C03	碳石吸收劑(公斤)	10	10	庫房
C04	.....	...	...	...

表8 個人防護設備

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
D01	消防衣(套)	10	10	應變車
D02	自攜式空氣呼吸器(套)	5	5	應變車、器材室
D03	A 級氣密、耐用型防護衣(套)	5	5	應變車、器材室
D04	.....			

表9 破壞器材

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
E01	油壓撐開器(支)	5	5	庫房

E02	油壓破壞剪(支)	5	5	庫房
E03	刀盤切割機(支)	3	3	庫房
E04	.....	...	...	...

表10 緊急通訊設備

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
F01	手提無線電(部)	5	5	庫房
F02	無線電固定台(個)	5	5	器材室
F03	中央廣播系統(套)	5	5	器材室
F04	.....	...	...	...

表11 救災用車輛

編號	名稱	總數量	可支援數量	存放地點
G01	器材車(部)	2	2	車庫
G02	指揮車(部)	1	1	車庫
G03	登山車(部)	1	1	車庫
G04	.....	...	...	...

(三) 訂定支援單位

提供外部聯防資訊表單，提供相關連絡方式。當災變擴大至無法控制時，透過聯防聯絡網，有效就近支援處理災變。請求支援之廠外通報單位列表範例表格如下表 12所示：

表12 廠外通報單位表

執行單位	監控中心				
事故狀況	火災	氣體或化學品洩漏		人員搶救	治安/交通事故
通報單位及電話	橫科消防分隊： 02-26600623 第六救災救護大隊： 02-26411006	北區勞動檢查所： 02-23213511 台北縣政府環保局： 02-29603456	環保署毒管處： 02-23117722	忠孝醫院： 02-27861288	汐止派出所： 02-26401237

(四) 訂定應變範圍

根據單位所在位置、棟別及樓層，將責任區域明確劃分，在事故發生時，各組可依區域派出負責小組人員儘速處理，以加速事故排除作業，避免浪費資源。故應變責任區域列表範例表格如下表 13所示：

表13 應變責任區域表

編號	名稱	負責人員	區域範圍
AA01	A 棟一樓	管制第一小組 搶救第一小組 急救第一小組	A 棟一樓全部
AA02	A 棟二樓	管制第二小組 搶救第二小組 急救第二小組	A 棟二樓全部
AA03	.....	.....	.....

(五) 訂定災變類型

緊急災變發生類型大致可分為意外事故：火災緊急事故、氣體或化學品洩漏緊急事故、停電緊急事故等，以及天然災害：颱風緊急事故、地震緊急事故、水汛緊急事故等，以下為火災緊急事故流程步驟。在分析設計時將根據緊急災變應變處理程序與事故發生類型的標準處理程序分階段性來規劃，並配合即時資料庫查訊系統立即告知指揮官應採取的應變措施。故緊急應變處理程序應按事故發生的嚴重性分階段來確認需求，各階段性的任務須明確指出事故發生種類及其危害程度，以利於緊急應變系統執行、縮短判斷時間。茲將災變事故類型列表範例表格建置如下表 14所示：

表14 災變類型表

災變類型	標準作業流程	處理組別	支援單位	應變範圍
火災	第一階段	監控中心 管制小組 搶救小組 急救小組		事故部門或權責部門 可以獨力控制者
	第二階段	監控中心 管制組 搶救組 急救組	消防分隊 救護大隊 醫院	須動員緊急應變小組 人員協助
	第三階段	監控中心 指揮組 管制組	消防分隊 救護大隊 醫院	波及周邊居民須動員 外部支援單位協助

		搶救組 急救組		
--	--	------------	--	--

(六) 訂定標準作業流程

在訂定災變類型後，需根據各災變階段規劃詳細之標準作業流程，明確指出各分組任務項目及回報內容，以建立全單位通用之遵循制度。編列標準作業流程列表範例表格如下表

15~

表 17所示：

表15 火災第一階段 SOP 表

項次	負責組別	任務內容	備註
1	監控中心	通知災變區域人員疏散。	
2	搶救小組	動員區域搶救小組，並依照其任務分配進行救災動作。	
3	搶救小組	就近取用滅火器，對準起火點噴射滅火劑。	
4	監控中心	觀察風向及風力大小，並研判其火災可能之影響。	
5	監控中心	關閉所有電器設備之電源開關、總開關，避免救災人員因觸電而受傷。	
6	管制小組	撤離鄰近火場之器材、設備或物質，以隔離火場。	
7	急救小組	若有人員受傷，速將其帶離災區，並通知醫療單位派遣救護車預備。	
8	監控中心	通知鄰近區域戒備。	
9	搶救小組	是否已經控制火勢，並可將其撲滅。	
10	監控中心	檢查是否有引發其他災變(如停電、危險物品洩漏)之可能。	

表16 火災第二階段 SOP 表

項	負責組別	任務內容	備註
---	------	------	----

次			
1	監控中心	通知全區人員進行撤離、疏散。	
2	搶救組	檢查救災物資存量是否足夠撲滅火勢。	
3	管制組	通知火災附近其他區域進行區域聯防。	
4	管制組	通知應變中心需要支援的物資情報及物資集結點。	
5	監控中心	通知消防單位、醫療單位等進行救援。	
6	管制組	進行區域人員清點，確保沒有人員身陷火場。	
7	管制組	清除災區周圍之易燃物，並保持交通之順暢。	
8	監控中心	通知可能遭火勢蔓延之區域行預防或撤離。	
9	搶救組	是否已經控制火勢，並可將其撲滅。	
10	監控中心	檢查是否有引發其他災變(如停電、危險物品洩漏)之可能。	

表17 火災第三階段 SOP 表

項次	負責組別	任務內容	備註
1	管制組	集結非救災相關人員撤離至安全區域等待後續通知。	
2	指揮組	全面通知救災單位進行搶救。	
3	管制組	設立交通哨，引導救災單位進駐災區。	
4	管制組	回報救災單位目前的災害情況，並告知救災人員是否有人員受困。	
5	搶救組	緊急應變小組協助救災人員進行救災動作。	
6	指揮組	隨時監控易燃物儲存區之狀況，預防有爆炸之情況。	
7	管制組	持續與應變中心保持密切聯繫，等候新的通知。	
8	管制組	接獲撤離通知時，依照系統之安全路線進行撤離。	
9	管制組	進行災變現場整理工作。	
10	指揮組	彙整財產損失、人員傷亡等等災情資料通報上級單位。	

### 三、系統分析設計

#### (一) 救災資料管理模組分析設計

救災資料包括有單位基本資料管理、分組編制管理、救災器具管理、支援救災單位資料管理、帳號權限管理等，依照需求之訂定本項模組之分析設計分別敘述如下：

### 1. 單位基本資料管理

設定單位之基本資訊，如單位名稱、連絡資訊、人員資訊等資料，主要用於災變發生時緊急連絡之用，以便各單位處理人員之連繫相關處理事宜。由各指揮中心人員負責填報，以利應變中心管理人員檢視資料，依需求建置之使用個案中，內容包括單位清單列表、基本資料編輯、單位資料檢視等。其中，各單位之清單列表屬於所有單位資料，故管理權限以應變指揮中心為主。

基本資料編輯部分供所有單位填寫各單位基本資料，故管理權限將開放給各單位管理人員，並依管理權責不同，編寫各單位自身之資料細項，內容主要為基本資料編輯。

基本資料檢視介面，供給各單位非修改或編輯時，查閱基本資料之用，可依需求查看所需之資料內容。

### 2. 分組編制管理

建置應變人員分組資訊，包含指揮組、急救組、搶救組、管制組等，主要用於災變發生時，確立人員之各項職責，以求儘速處理各項災情，將損失降到最低。由管理人員負責編輯分組資訊，依需求建立之編制方式個案中，包括組別編制、分組任務編制、分組人員編制等。其中，組別編制提供應變指揮中心管理人員統一建置應變分組制度，依所需要之組別分項建立。

待組別項目建置完成後，由應變指揮中心管理人員統一制定各分組任務，依先前收集之資料將各分組任務逐項建立。完成分組項目及分組任務建置後，便可由各單位管理人員依組別編制所屬負責之人員。

### 3. 救災器具管理

設定救災器具基本資訊，包含管理單位、器具數量、存放地點等資訊，主要用於災變處置時，可提供救災或疏散等應用器具之資料來源，充份利用各項資源。由管理人員負責編輯救災器材分類資訊及各器材項目後，才將各項目之數量及存放位置加以填報，故依需求建立之編制方式個案中，內容包括器材類別編制、器材項目編



制、器材數量編制等。其中，由應變指揮中心管理人員統一編制各應變器材類別，依所需使用之類別分項建立。

待類別完成後，由應變指揮中心管理人員依各類別之細項，再逐類建置應變中預計使用之器材項目。完成分類類別及各類項目建置後，便可由各單位管理人員依器材類別項目編制各單位所存放之器材資訊。

#### 4. 支援單位資料管理

建置災變發生時可支援單位之基本聯絡資料，包含單位名稱、地點、聯絡資訊等，以求災變需支援時，能儘速獲取周遭支援單位之協助，即早解除災變事件。區域之支援單位資料由應變指揮中心管理人員統一編輯，而各單位指揮中心管理人員皆可檢視支援單位資料，以利聯絡支援事項。支援單位資料管理個案中，內容包括支援單位編輯、檢視支援單位等。其中，由應變指揮中心管理人員負責編輯各支援單位資料，以供指揮組參考使用。

#### 5. 帳號權限管理

設定系統操作人員帳號及權限，區分各人員之檢視、編輯等權責，主要用於確保系統之安全性及資料維護之操作。依需求定義應變指揮中心管理人員統一負責建置帳號及單位權限修改等功能，各單位指揮中心管理人員皆可修改本身帳號密碼，並皆需透過權限驗證登入系統。故建置帳號權限管理個案中，內容包括新增帳號、所屬單位修改、修改密碼、權限驗證等。其中，帳號之建置屬於應變指揮中心管理人員之職責。

登入系統之管理人員帳號所屬單位資料，亦由應變指揮中心管理人員統一控管，依需求編輯相關單位資料。各單位管理人員之帳號密碼皆需由各單位自行保管，故若需變動亦建置修改介面提供修改密碼之用，於應變指揮中心管理人員權限下，則只能建立新密碼以防止資料外漏等情事發生。

為確保系統資安問題，於各階段皆需驗證使用權限，防止不當使用行為發生，亦避免資料外漏導致其它相關問題發生。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能說明，可繪製完整之使用個案圖如下圖 4所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，

而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。

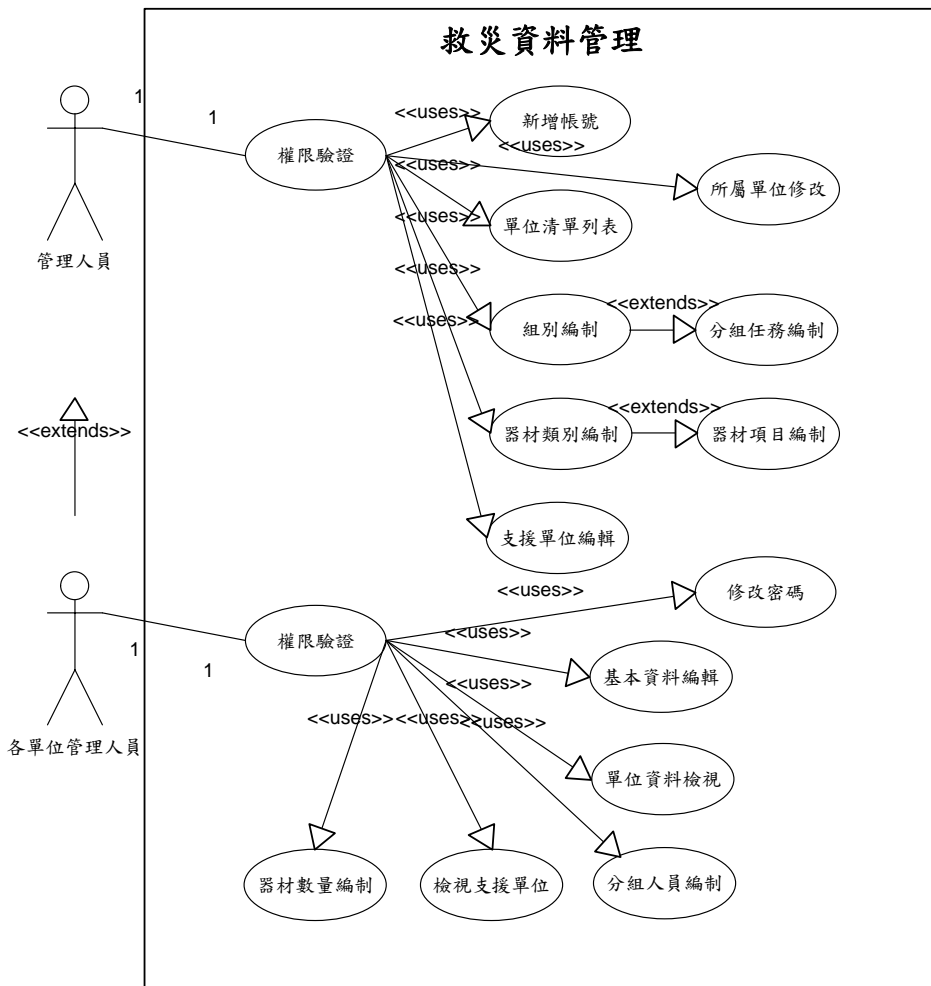


圖4 救災資料管理個案圖

救災資料管理模組中，依據使用條件共包括管理人員表單、單位基本資料表單、組別表單、分組任務表單、分組人員表單、器材類別表單、器材項目表單、器材數量表單、以及支援單位表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 5 所示。

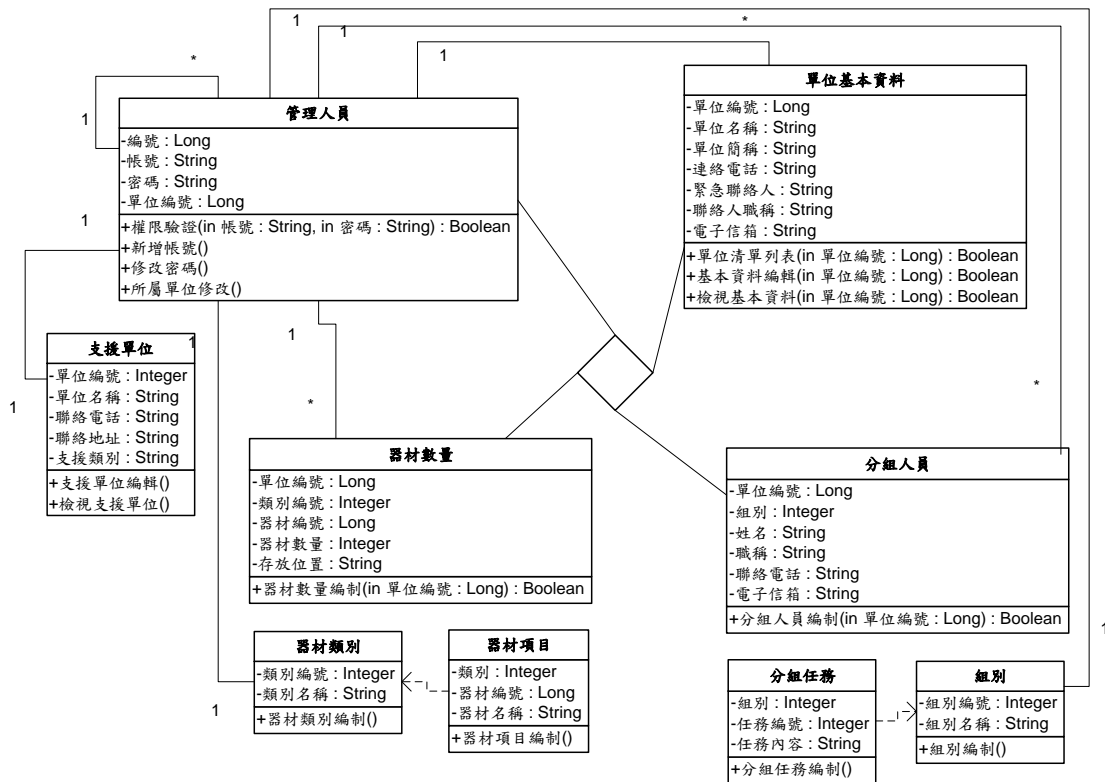


圖5 救災資料管理類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之救災資料管理操作流程繪製之完整順序圖如下圖 6 所示。

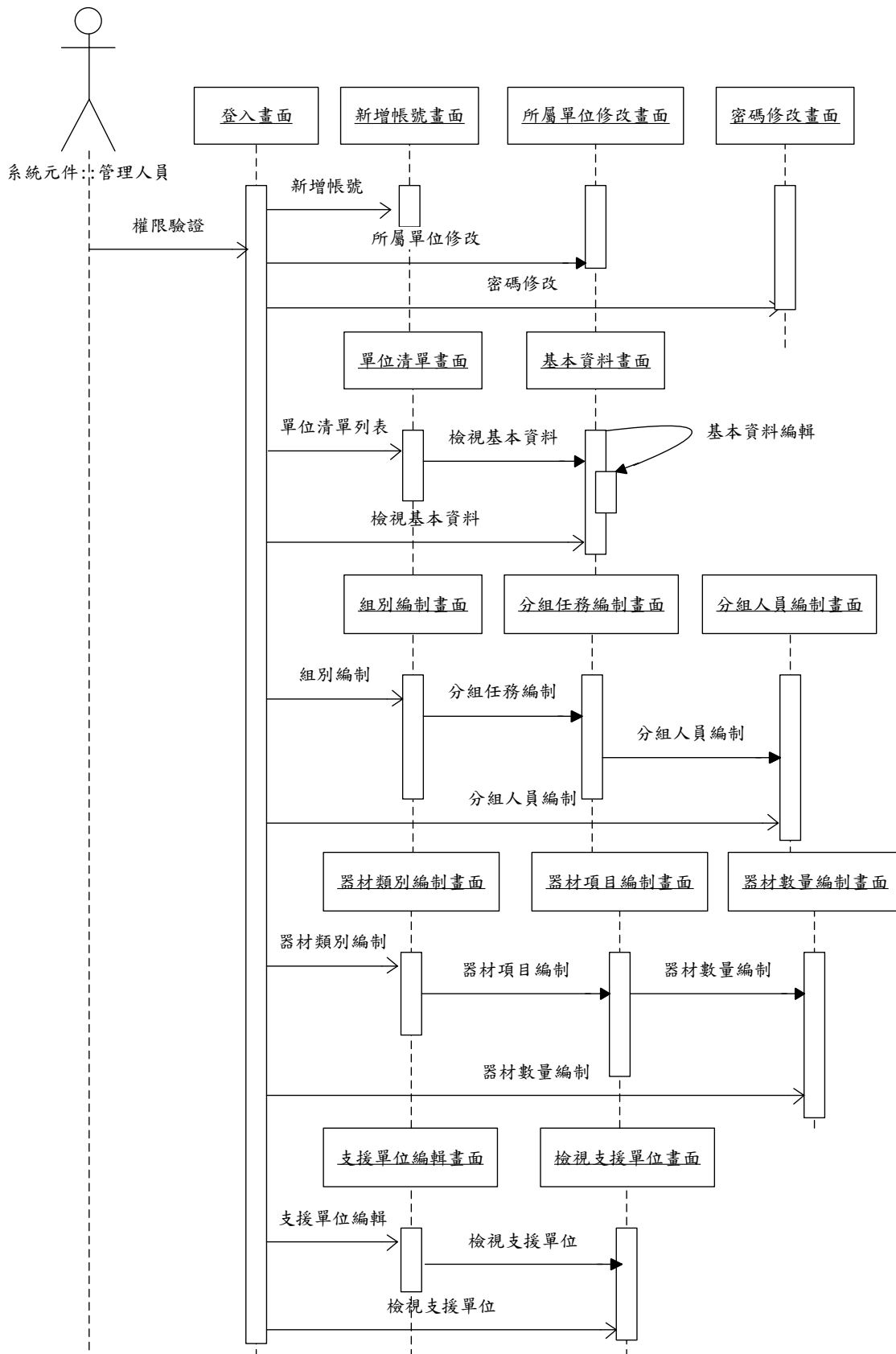


圖6 救災資料管理順序圖

## (二) 災變資訊模組設計

### 1. 災變基本資訊設定

以火災災變為範例之基本資訊，如災變描述、災變圖示、災變警報等，主要為區分各災變之資訊，並能在警報發生時立即透過設定判斷災變類型。在建置災變基本資訊個案圖中，內容包括類型資料編輯、類型資料檢視等。其中，災變類型資料由應變指揮中心管理人員負責建置，本類型資料需依事前收集資料分析建置。

災變基本類型資料建置完成後，各單位人員皆可檢視現有災變類型，以供平常訓練檢視所需。

### 2. 災變啟動機制建置

建置災變啟動類型包含感偵儀器整合自動啟動及人工填報啟動災變等通報功能，自動類型適用於感偵儀器裝設之現場環境，人工填報類型則應用於現場處理人員之災變訊息回報，並產生災變紀錄資料表以供後續應變處理，包括人工填報啟動、儀器整合啟動等。其中，人工填報啟動由各單位管理人員負責，依現場所發生災變類型據實填報。災變基本類型資料建置完成後，各單位人員皆可檢視現有災變類型，以供平常訓練檢視所需。

### 3. 災變資訊統計

統計現場發生之災變資訊，並將各災變紀錄資料表分類列出，用於指揮人員判斷處理程序之依據，故建置災變資訊統計個案中，依應變指揮中心管理人員所建立之災變類型，設定需統計之災變資訊。

### 4. 災變資訊回報機制

建置災變現場基本資訊回報機制，並可由指揮官研判後切換災變階段或復歸災變事件等，主要為提供指揮組及現場處理人員訊息通知及連繫之即時管道。在建置災變資訊回報機制個案中，依分組任務及災變類型設定回報機制內容。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能，可繪製完整之使用個案圖如下圖 7 所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。

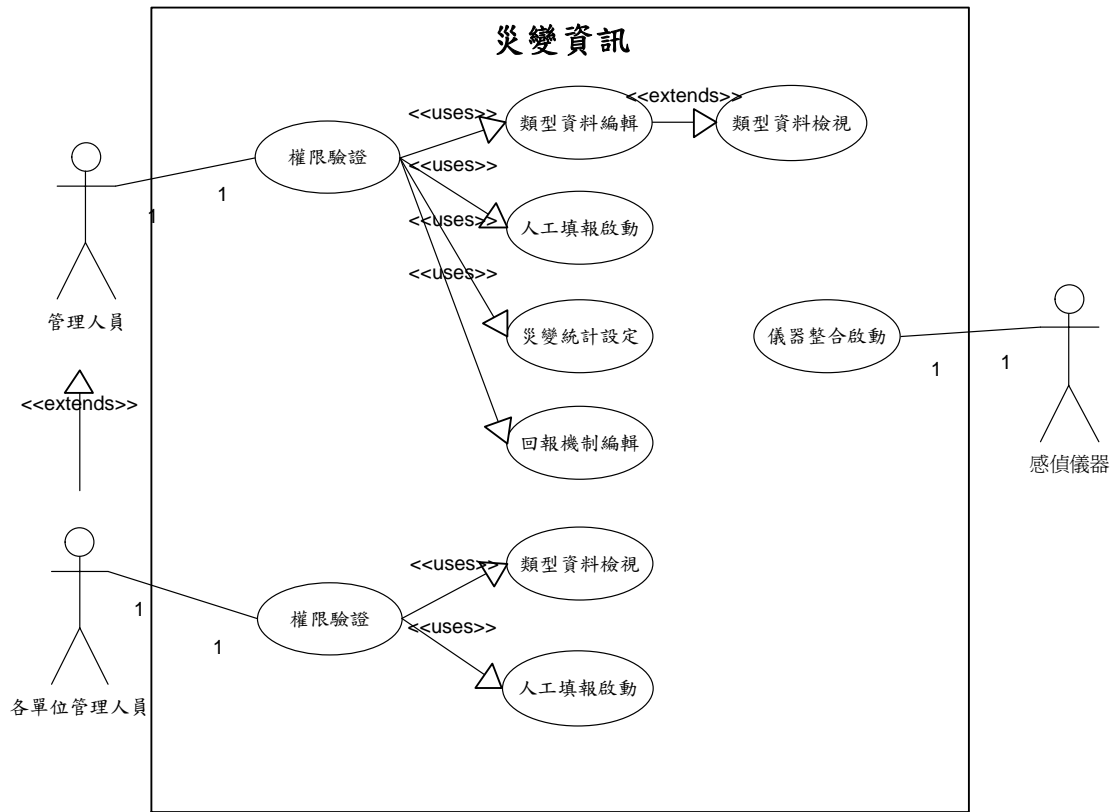


圖7 災變資訊個案圖

災變資訊模組中，依據使用條件共包括管理人員表單、災變類型資料表單、災變填報表單、災變統計設定表單、以及回報機制表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 8所示。

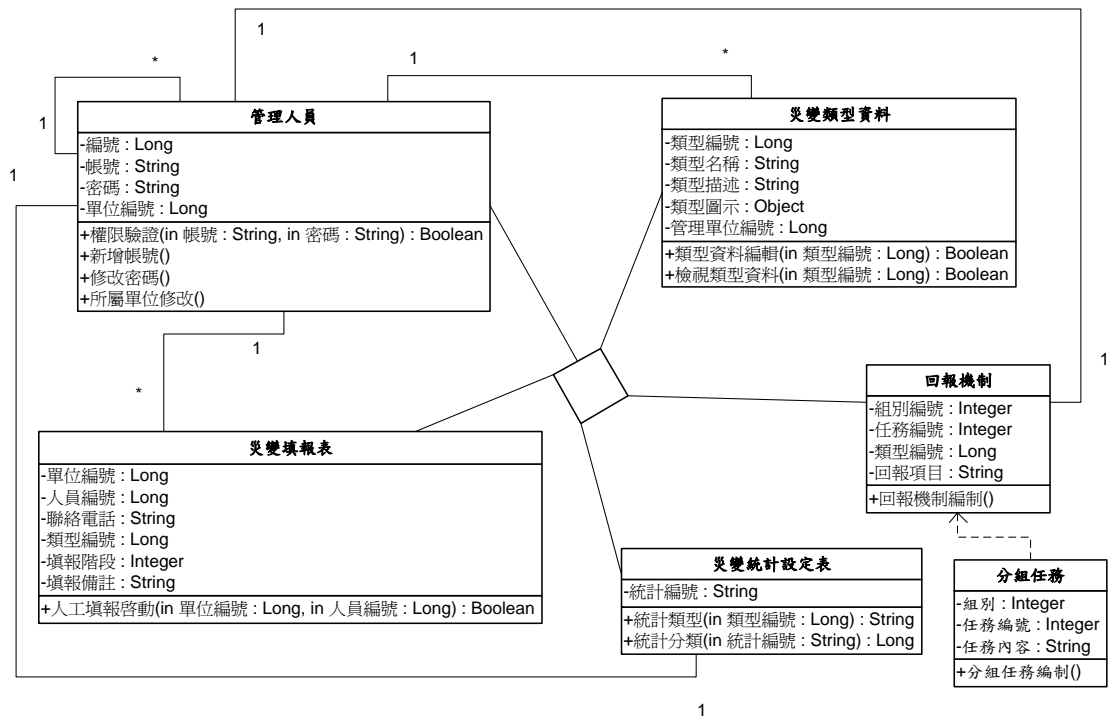


圖8 災變資訊類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之災變資訊操作流程繪製之完整順序圖如下圖 9 所示。

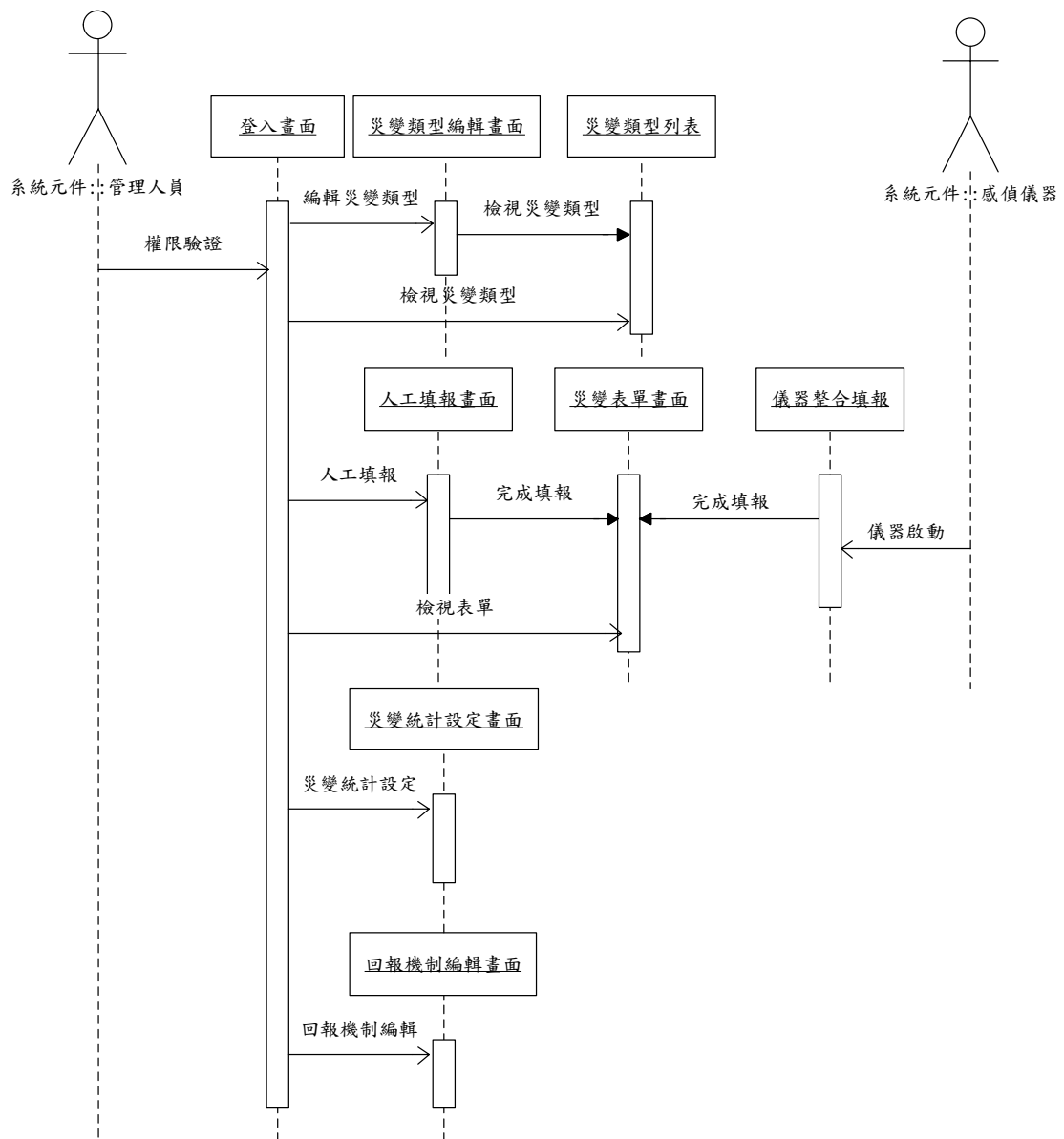


圖9 災變資訊順序圖

### (三) 資料統合模組設計

#### 1. 救災器具統計

建置包含如消防安全設備、個人防護裝備、緊急通訊裝備、救災用車輛、洩漏警報及處理工具等現場所紀錄之救災器具統計資訊，以提供救災時可利用救災器具之單位及數量。

#### 2. 人員分組統計

建置包含人員分組資料如指揮組、搶救組、急救組、管制組及一般人員等各現場



資料之統計，以確認逃生人員之數目及救災人員之現況。在建置人員分組統計個案中，將各單位之分組資料依組別分項列表，供指揮人員參閱可以調動之單位資料。

### 3. 各類災變資訊統計

建置各災變現場所紀錄災變資料之統計資訊，以提供指揮人員決策判斷依據。在建置各類災變資訊統計個案中，應變指揮中心管理人員可依統計設定之項目，透過表單統計目前申報之災變項目及數量。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能，可繪製完整之使用個案圖如下圖 10所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。

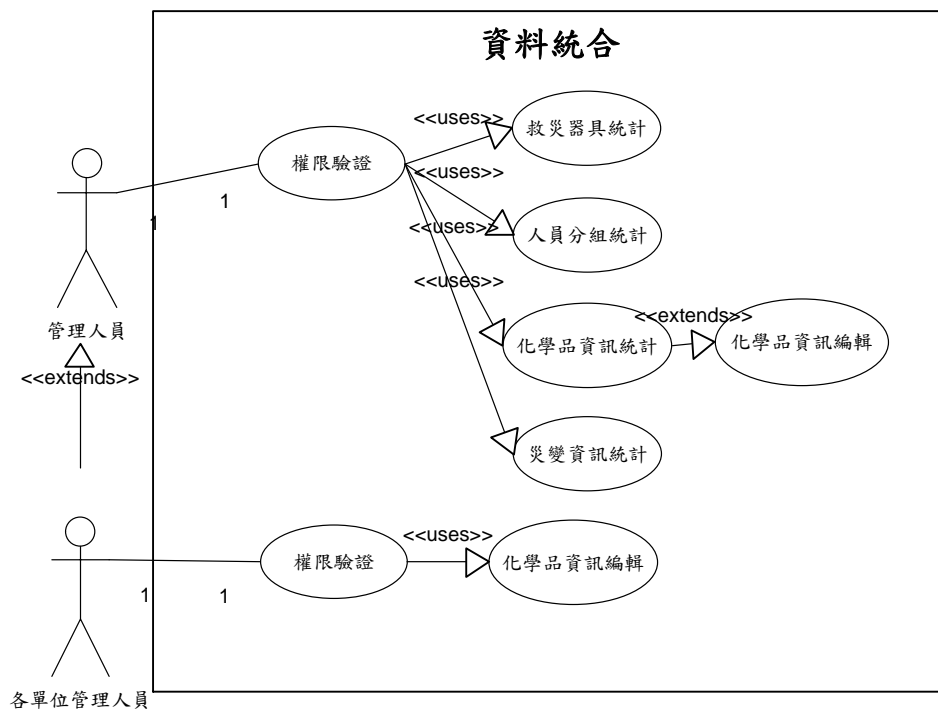


圖10 資料統合個案圖

資料統合模組中，依據使用條件共包括器材數量表單、災變填報表單、分組人員表單、化學品統計表單、以及化學品資訊表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 11所示。

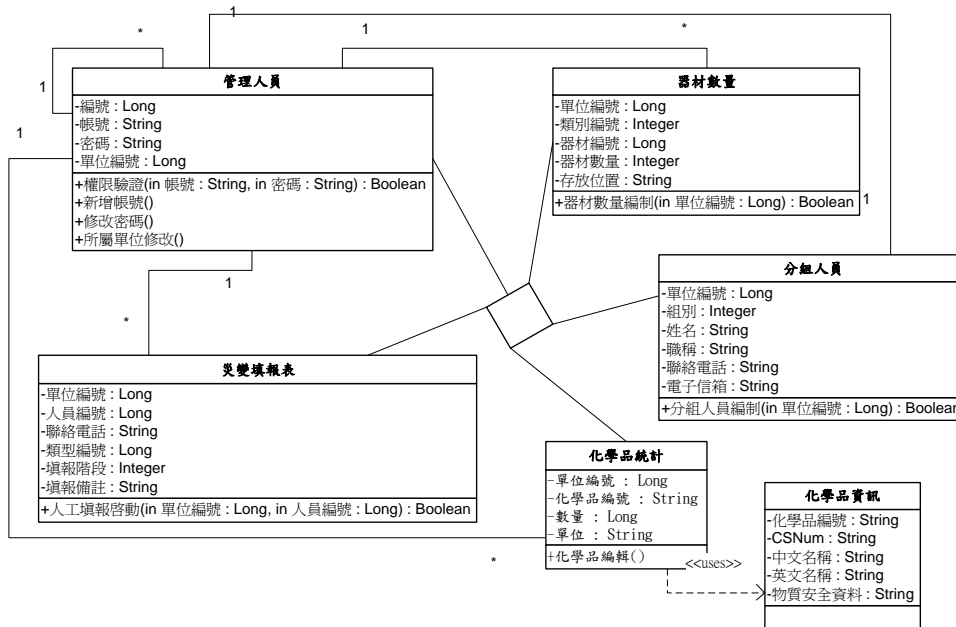


圖11 資料統合類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之資料統合操作流程繪製之完整順序圖如下圖 12所示。

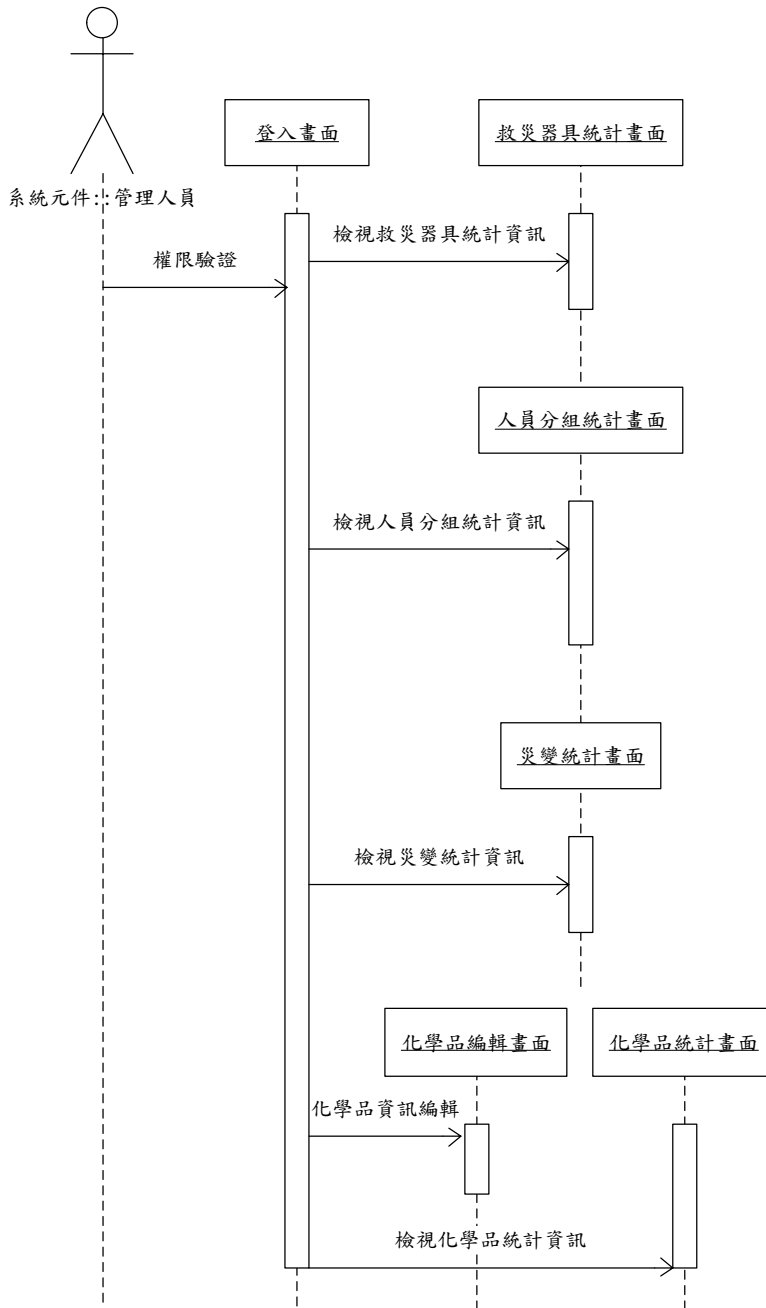


圖12 資料統合順序圖

#### (四) 應變作業模組設計

##### 1. 標準作業程序管理

設定包含啓用緊急應變程序、成立緊急應變小組、救災資源調查、道路管制資訊、發布撤離訊息及災變結束程序等標準作業程序，以提供災變發生時可遵循之參考依據，即早處置災變事件。在建置標準作業程序個案中，包括作業程序設定、啓

用應變程序、成立應變小組、救災資源調查、道路管制資訊、發布撤離訊息及災變結束程序等。

根據災變啟動機制及作業程序，由應變指揮中心管理人員設定啟用應變程序之項目。應變程序啟動後，應變小組資料由基本資料代入，並依啟動時現場處理人員修訂小組人員。應變程序啟動後，依作業程序之救災器具設定檢視救災資源表，並依啟動時現場狀況修訂救災資源。

應變程序啟動後，依作業程序使用道路管制設定，由應變指揮中心管理人員依命令設定，並由各單位管理人員直接上網檢視管制路線。

應變程序啟動後，依作業程序須發布撤離訊息時，由應變指揮中心管理人員選擇發布單位後，通知各指定單位，依作業程序結束災變，在指揮官命令下結束程序。

## 2. 應變紀錄管理

建置各災變整合通報表、歷史表單查詢及系統登錄紀錄等資訊之管理，主要用於指揮人員參考過往災變事件之依據。在建置應變紀錄管理個案中，包括災變整合通報表、歷史災變表單及系統操作紀錄等。其中，災變整合通報表採用統一通報格式，對象分別為上級單位或媒體記者，以區分通報內容資訊。

根據各單位回報過之災變表單，統計列出詳細之災變歷史表單，並供各單位查詢其單位之歷史災變資訊，應變指揮中心管理人員則可查詢所有資料。各單位之登入系統操作紀錄將保留於系統資料庫中，供應變指揮中心管理人員查詢。

## 3. 災變分析

建置火災模擬功能之災變分析功能，以提供災變事件之處置支援參考。在建置災變分析個案中，包括災變模擬功能、灰決策功能等。火災模擬功能屬於室內火災燃燒模擬，由應變指揮中心管理人員於系統主機操作查閱已建置之模擬畫面，並供指揮人員參考。灰決策功能由火災模擬後將數據匯出，依熱力學方程式計算各分區影響程度，供指揮人員參考。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能，可繪製完整之使用個案圖如下圖 13所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。

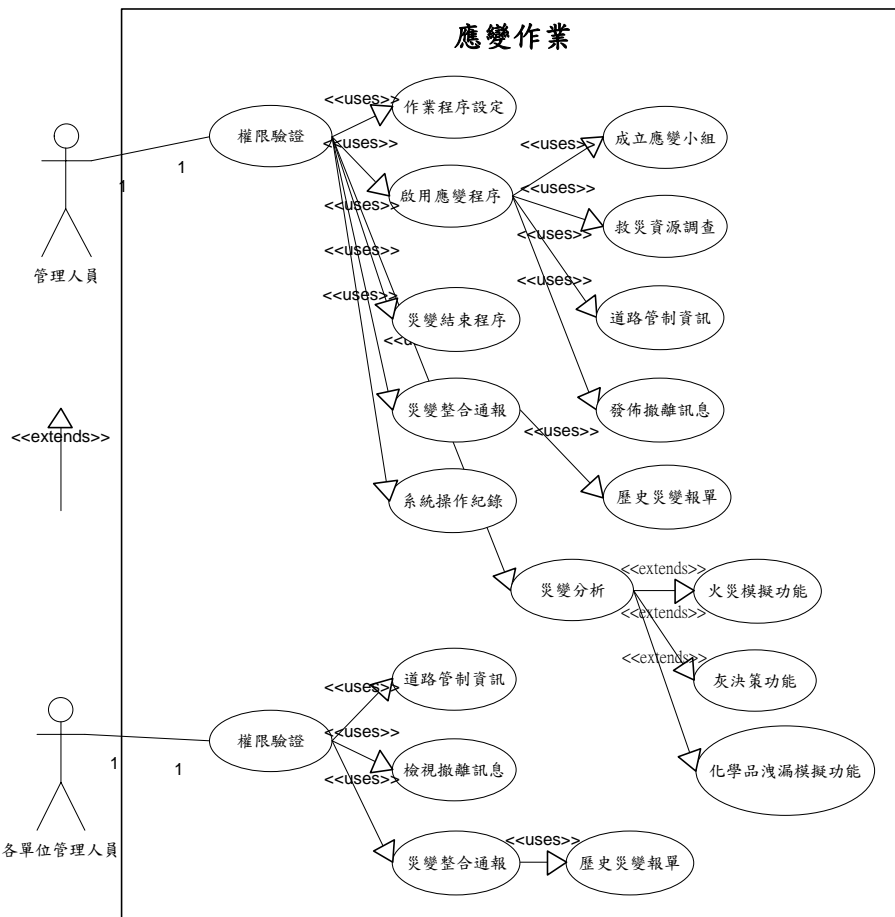


圖13 應變作業個案圖

應變作業模組中，依據使用條件共包括標準作業程序表單、災變紀錄表單、應變人員紀錄表單、救災資源紀錄表單、整合通報紀錄表單、路線資訊表單、以及系統操作表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 14所示。

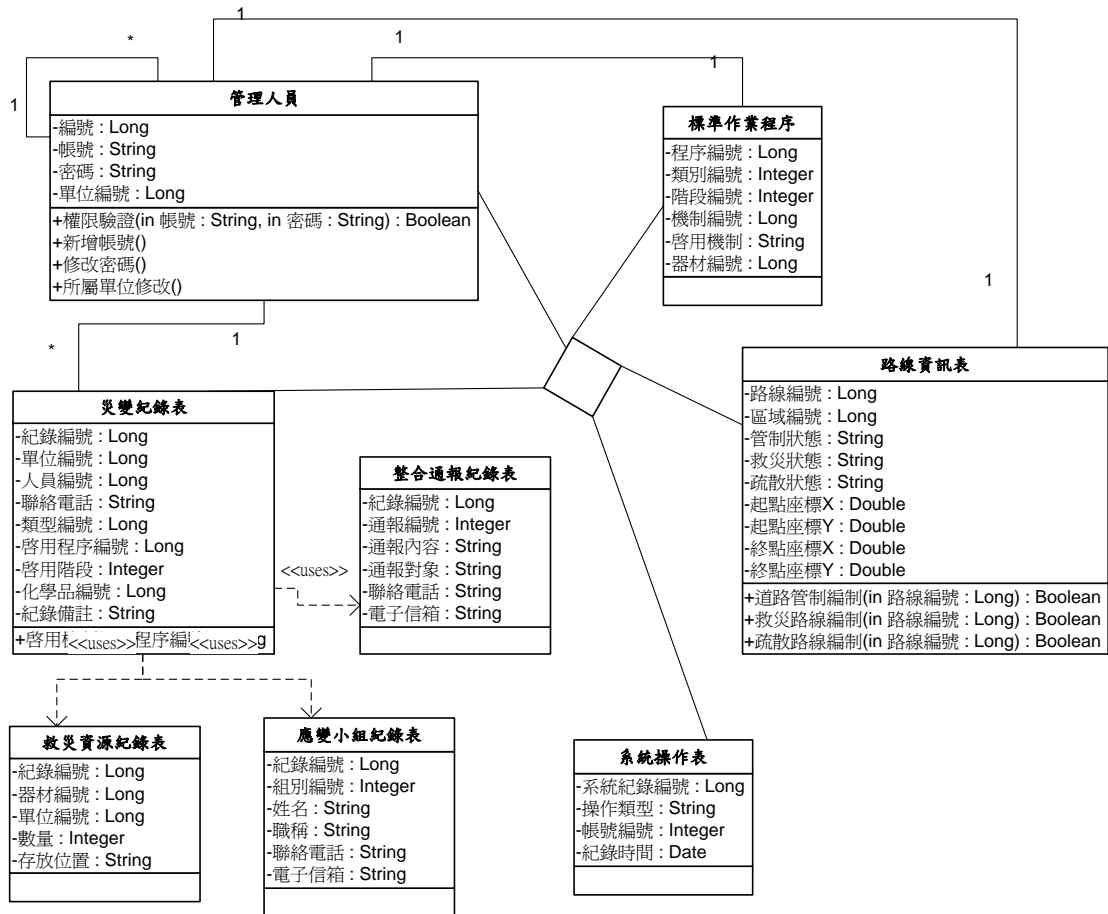


圖14 應變作業類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之應變作業操作流程繪製之完整順序圖如下圖 15 所示。

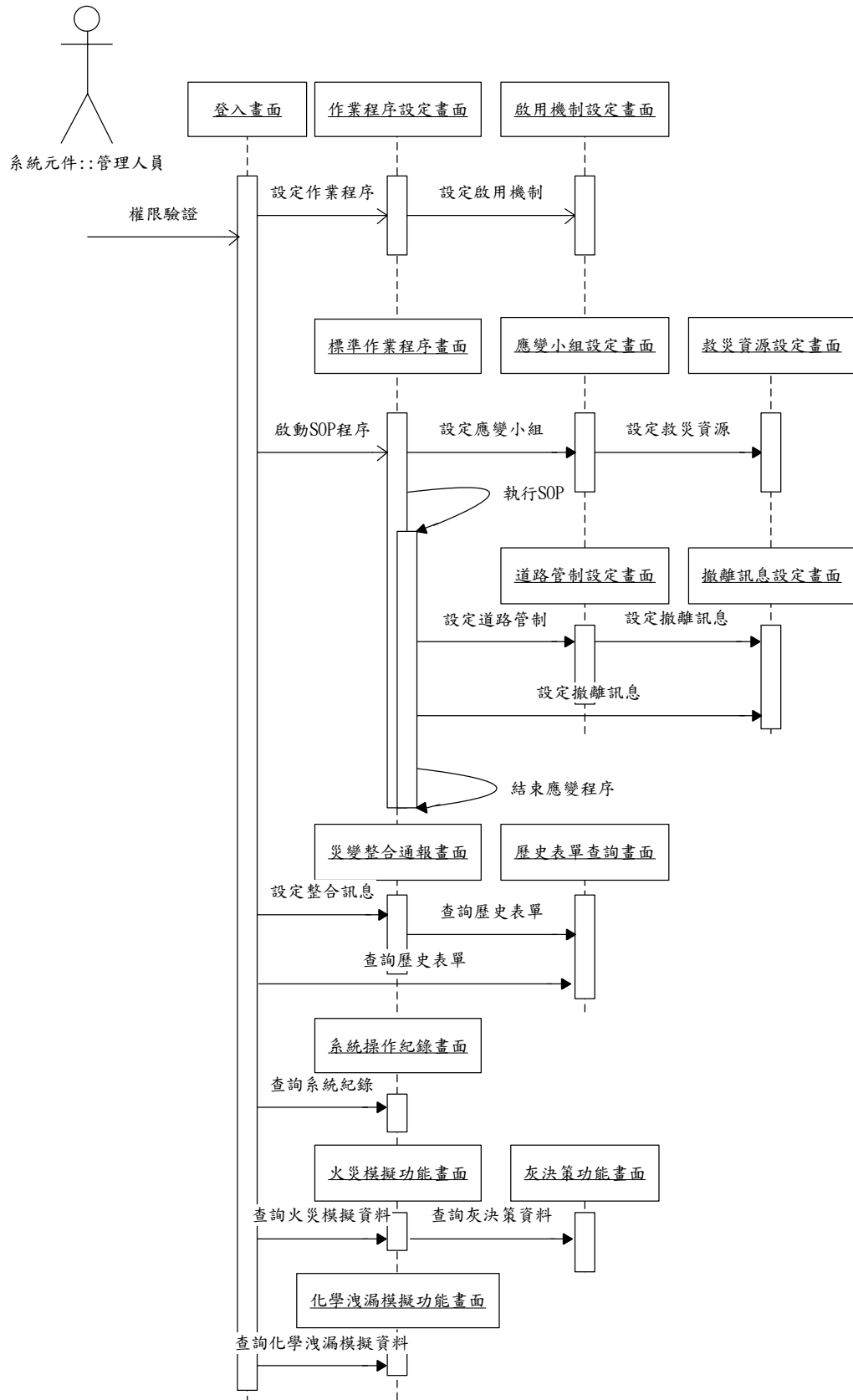


圖15 應變作業順序圖

## (五) 地理資訊系統模組設計

### 1. 地理資訊查詢管理

設定包含圖面放大、縮小及位移等系統功能、周遭單位資料查詢及相關管線資料查詢之地理資訊，提供指揮人員決策參考。在建置地理資訊查詢管理個案中，引用地理資訊系統之各項圖面控制功能，協助應變中心指揮管理人員在搜尋各單位資訊時，能操作地理資訊系統之各項輔助工具。

### 2. 區域管制資訊管理

建置災變資訊管理及道路管制資訊管理之參考項目，提供現場人員區域管制資訊編輯，以確保周遭人員安全防線。在建置區域管制資訊個案中，應變指揮中心管理人員於圖面上選擇需管制之路線後發佈，各單位管理人員便可於圖面上檢視管制路線，協助交通引導事項處理。

### 3. 救災及疏散路線管理

建置包含動態救災路線及動態疏散路線之地理資訊，以提供救災及逃生人員安全路線，即早解除災變事件。在建置救災及疏散路線個案中，應變指揮中心管理人員於圖面上選擇需救災或疏散之路線後發佈，各單位管理人員便可於圖面上檢視救災或疏散路線。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能，可繪製完整之使用個案圖如下圖 16所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。



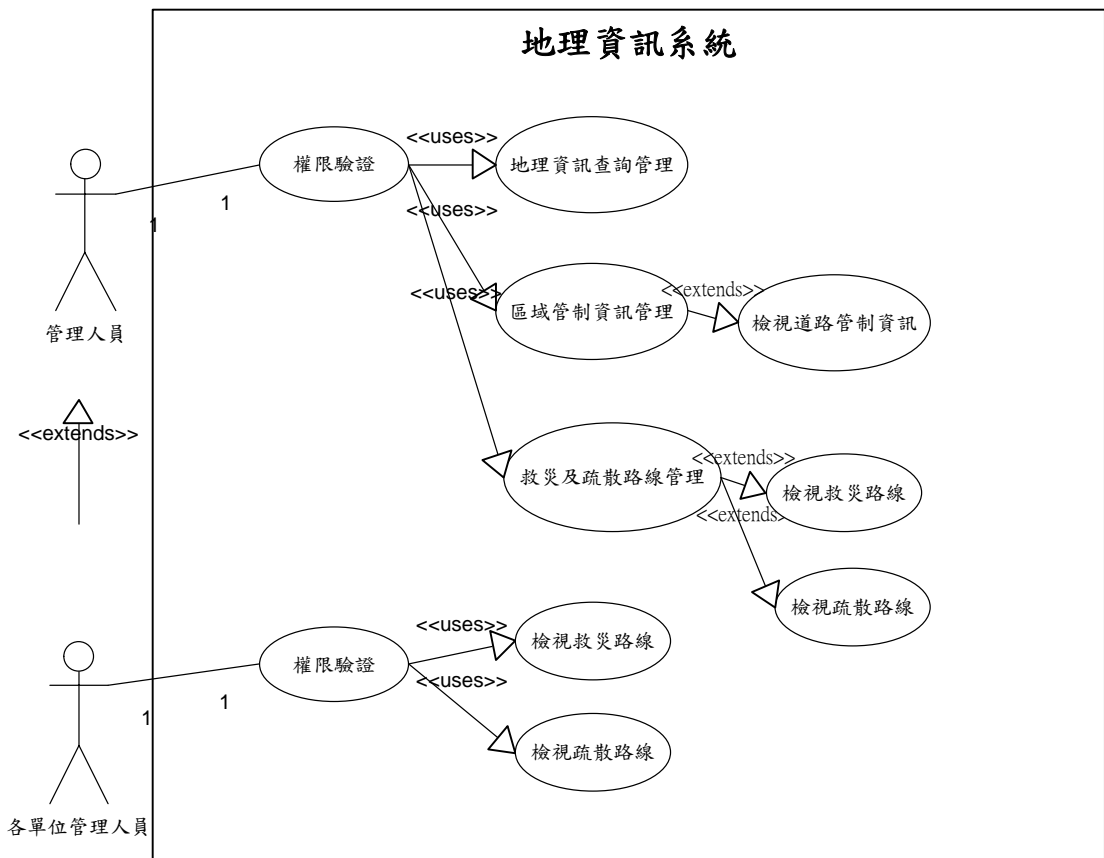


圖16 地理資訊系統個案圖

地理資訊系統模組中，依據使用條件共包括點位資料表單以及路線資訊表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 17所示。

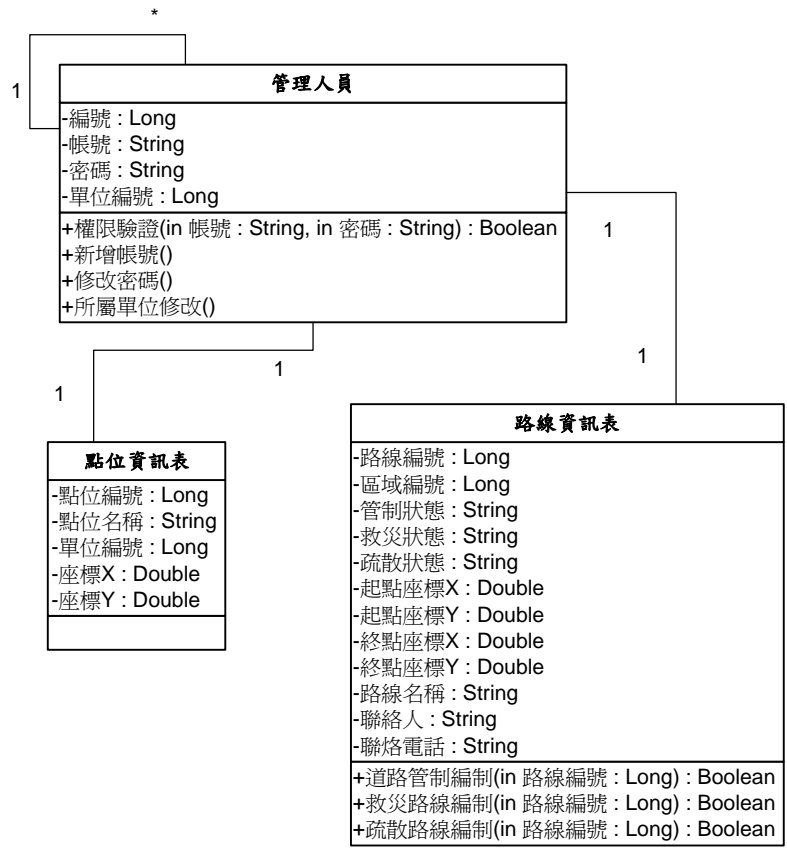


圖17 地理資訊系統類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之地理資訊系統操作流程繪製之完整順序圖如下圖 18所示。

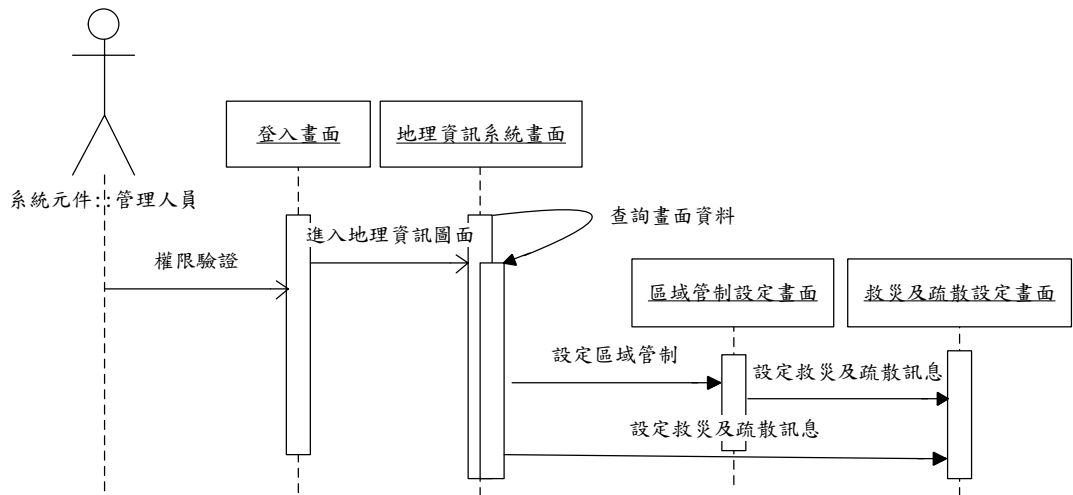


圖18 地理資訊系統順序圖

(六) 應變指揮中心設置模組設計

## 1. 系統規劃

### (1) 應變總部指揮中心設置

緊急應變指揮總部為較高層級之應變中心，主要職掌在於各區域應變訊息整合，系統主要規劃包含資料統合、資料管理、應變系統建置等項目，目標建構一完整的整合應變總部指揮中心。在建置應變指揮中心設置個案中，將全系統平台之編輯及檢視等操作功能皆開放給應變指揮中心管理人員，使其得以操作各項管理功能。

### (2) 現場指揮中心設置

現場指揮中心，負責前進現場指揮之工作，主要結合硬體資訊整合與指揮官緊急應變標準作業程序，協助指揮官完成救災工作。發展規劃包含指揮中心資料管理、災變資訊、指揮官作業程序、地理資訊整合等功能。在建置現場指揮中心設置個案中，由應變指揮中心管理人員，依各單位所屬權限，個別開啓各單位管理人員可操作之功能。

以上依應變指揮中心管理人員及各單位指揮中心管理人員之操作功能，可繪製完整之使用個案圖如下圖 19所示。其中，應變指揮中心人員可操作完整之功能項目，而各單位指揮中心管理人員則僅可操作自身單位之有限功能。用例資料部分請參照上述各小節。

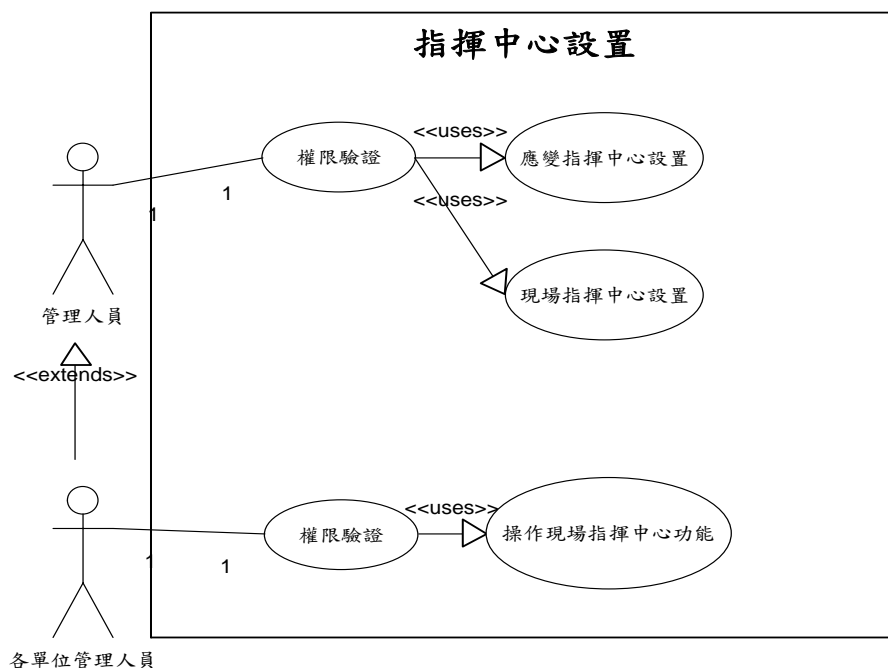


圖19 指揮中心設置個案圖

指揮中心設置模組中，依據使用條件設置指揮中心權限表單。上述表單之內容資料可建置類別圖如下圖 20所示。

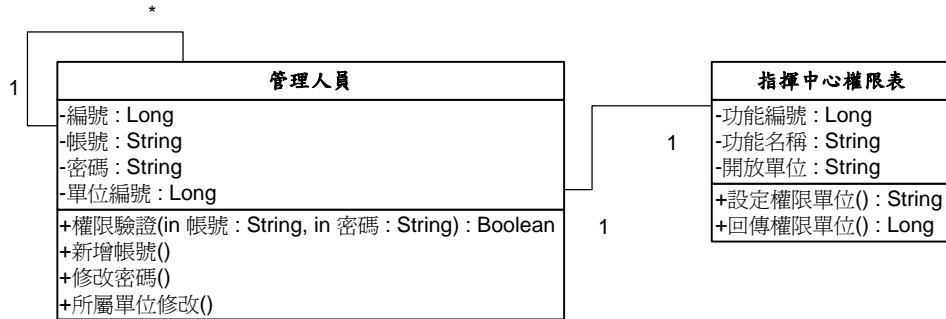


圖20 指揮中心設置類別圖

操作人員依權限驗證登入系統後，應變指揮中心管理人員與各單位指揮中心管理人員權限可操作之功能如上述個案圖及類別圖所列。本模組中，管理人員之指揮中心設置操作流程繪製之完整順序圖如下圖 21所示。

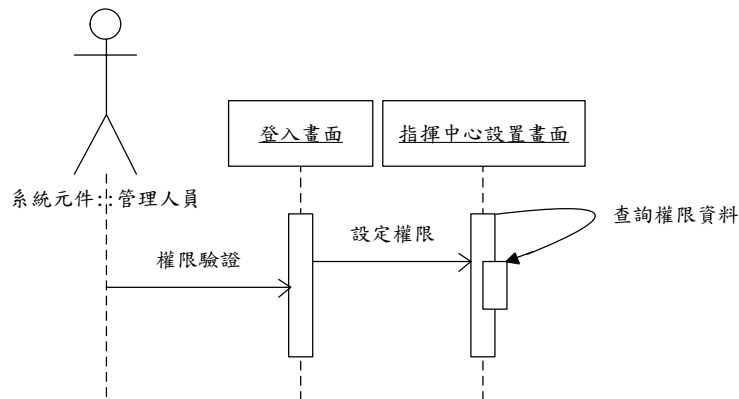


圖21 指揮中心設置順序圖

## 2. 系統建置

依據系統分析設計所規劃之順序圖，將實作建置各模組之功能，由於本系統以網頁模式呈現，故需繪製介面藍圖以協助美工設計師配置版面。其中，將介面以模版方式建置，有助於未來修改版面之自由度。在應變主機設置時，以同時於廠區對角各建置一套系統為主要方案，亦可以行動電腦建置基本系統功能，方便指揮中心成立時隨時支援運作。以下分別列出各模組規劃方式。

### (1) 救災資料管理模組

本模組包括單位基本資料管理、分組編制管理、救災器具管理、支援單位管理、帳號權限管理，各項目之介面如下所示。其中，基本資料管理用以紀錄該管理單位名稱、地址、電話、緊急聯絡資訊等項目，故介面設計以表單列出，供管理人員填報使用。分組編制依組別、分組任務、負責人員等項目編制，並以樹狀圖表示，可清楚區分各職責之階層關係，方便人員指派時使用。

## (2) 災變資訊模組

本模組包括災變基本資訊設定、災變啟動機制建置、災變資訊統計、災變資訊回報機制。其中，災變基本資訊包括災變類、災變圖示等項目。

資訊回報機制依各分組任務內容，建立回報資訊，待災變處置時，填寫回報內容，可供指揮人員判斷，或可於災後處置時得知災變處理狀況使用。

## (3) 資料統合模組

本模組包括救災器具統計、人員分組統計、化學品資訊統計、各類災變資訊統計，各項目之介面如下所示。其中，救災器具統計將管理區域內各單位之救災器具分類統計列表，以供指揮人員判斷可用器具項目。

## (4) 應變作業模組

本模組包括標準作業程序管理、應變紀錄管理、各類災變分析，各項目之介面如下所示。其中，標準作業程序依照災變類型、分組任務、回報機制區分，依樹狀圖顯示目前處理項目。

## (5) 地理資訊系統模組

本模組包括地理資訊查詢管理、區域管制資訊管理、救災及疏散路線管理，各項目之介面如下所示，其中，地理資訊系統包括圖面放大、縮小、位移、距離測量等工具，介面如下圖 22 所示。



圖22 地理資訊查詢介面

救災及疏散路線依地理資訊顯示時，則利用平面圖及路線圖套疊方式，顯示於圖面中，提供指揮人員判斷前進路線時使用，介面如下圖 23所示。

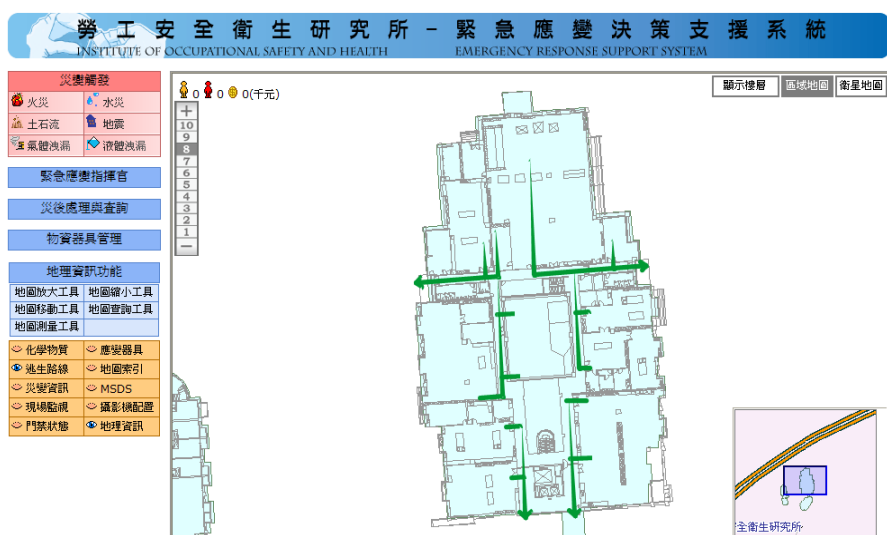


圖23 區域管制資訊介面

### (6) 應變及現場指揮中心設置模組

本模組包括應變總部指揮中心設置、現場指揮中心設置。其中包括各管理人員之權限設定。

### 3. 整合及測試

#### (1) 地理資訊系統模組測試

地理資訊系統整合測試之範例，在建置完成後依地理資訊系統工具有關放大、縮小、位移、以及區域管制等項目。



圖24 地理資訊系統災變位置圖

## (2) 應變及現場指揮中心設置模組測試

指揮中心設置整合測試，則依權限設定完成後，操作各使用者確認其功能使用狀態及可檢視之資料測試。

## 四、 系統最佳化及教育訓練

### (一) 系統操作文件製作

系統操作文件中包含系統建置之軟硬體需求內容，在文件中詳細列出硬體使用項目及規劃架構，以及軟體需求項目及安裝方式，並告知系統安裝人員安裝需知及問題解決方式，以利系統上線使用。其中包括系統簡介、硬體需求、軟體需求、安裝操作、問題解決等項目。

### (二) 教育訓練文件製作

教育訓練文件中包含系統功能之介紹，以及完整操作流程之範例，並且區分操作人員之權限，依權限之不同列出教育訓練之內容。包括系統簡介、功能說明、操作範例等。

### 第三節 防災監控系統指引草案設計與製作

防災監控系統指引草案中，共設計規劃五項模組，包括安全系統資訊監控模組、警報資料管理模組、安全連鎖模組、防災監控系統管理模組與系統維護模組。其中，詳細之項目規劃如下【表 18】所示。

表18 防災監控系統指引草案架構表

防災監控系統指引草案		
一、 系統需求分析	(一) 系統目的	
	(二) 系統範圍	
	(三) 系統概觀	
二、 系統建置	(一) 安全系統資訊監控模組	1、 消防資訊監控
		2、 門禁資訊監控
		3、 CCTV 資訊監控
		4、 廣播資訊監控
		5、 液/氣體洩漏資訊監控
	(二) 系統資訊圖形化模組	
	(三) 警報資料管理模組	1、 警報資料設定管理
		2、 即時警報管理
		3、 歷史警報管理
		4、 警報列印管理
	(四) 安全連鎖模組	1、 連鎖資料設定介面
		2、 連鎖手/自動切換
	(五) 防災監控系統管理模組	1、 帳號權限管理
		2、 趨勢圖型管理
		3、 監控點位管理
三、	(一) 各模組測試	1、 安全系統資訊監控模組



統測試		測試
		2、系統資訊圖形模組測試
防災監控系統指引草案		
		3、警報資料管理模組測試
		4、安全連鎖模組測試
		5、防災監控系統管理模組 測試
四、 育訓練	(一) 系統維護模組	1、定期維護檢查依據
		2、故障排除方法
	(二) 教育訓練文件製作	

其中，針對各項目進行之設計如下。

## 一、系統需求分析

除含各廠區監控子系統整合於一個全廠的網路上，使各項安全資訊能彙總至中央控制室，供監控、分析及報告外；將結合消防、CCTV 監視、門禁管制、廣播、液/氣體洩漏感測器、排煙風車等安全系統，整合於資訊監控介面系統上，將各項安全資訊彙總至中央控制室上，做風險控制、啟動緊急應變機制及紀錄等安全監控工作。

### (一) 系統目的

防災監控系統是提供一個全廠性之安全連鎖監控，目的在整合所有和生命財產及公共危險相關之安全防災設備，使全廠員工皆能置身在安全無虞的工作環境，達到全廠零災害之目標。

### (二) 系統範圍

本系統所整合之安全防災設備子系統，包括各消防、危險液/氣體洩漏、門禁、廣播、CCTV 監視...等。訊號藉由軟體通訊或硬線收集至防災監控系統，即時顯示各子系統之資訊於圖控上，並儲存於資料庫，當災害發生時，屬於緊急危害性質者直接啟動相關安全連鎖。

圖控功能包過所有子系統之資訊顯示控制、趨勢圖、即時警報、歷史警報、警報列

印、帳號權限管理。

### (三) 系統概觀

本系統為一獨立運作之監控系統，自外部各系統接收訊號後，傳送至專用之資料庫進行數據處理比對與記錄，並將訊號處理結果顯示於一圖形化人機介面，方便操作人員進行災害預警控管，期能在災害發生時，將人員與設備資產之損害減至最小，下圖 25為防災監控系統架構範例。

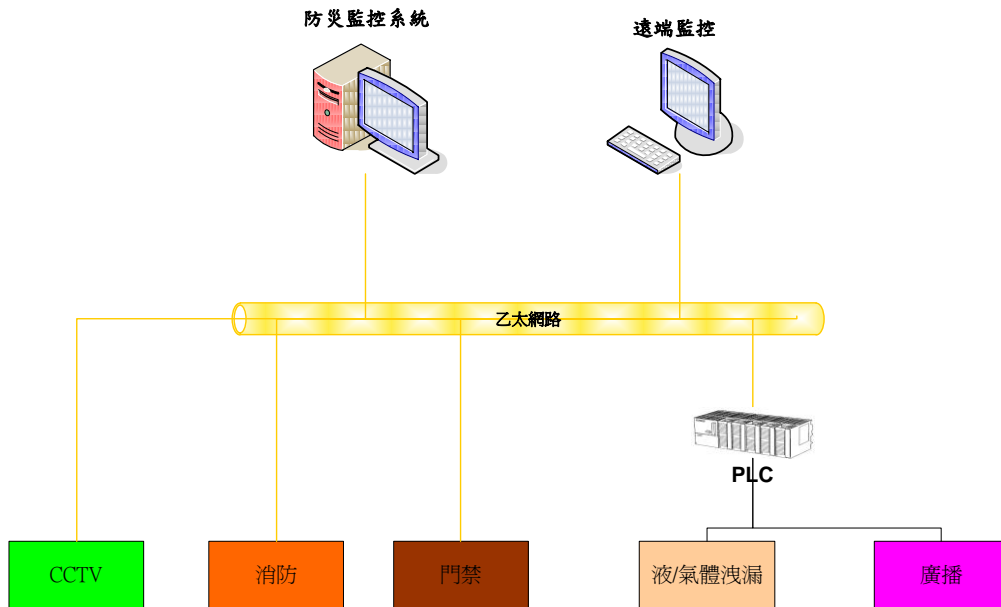


圖25 防災監控系統架構

為防止防災監控系統硬體異常等故障問題，可將系統設計為 Redundant 備源安全機制，兩台防災監控系統硬體，可做互相之備援，防災監控系統 Redundant 架構範例如下圖 26所示。

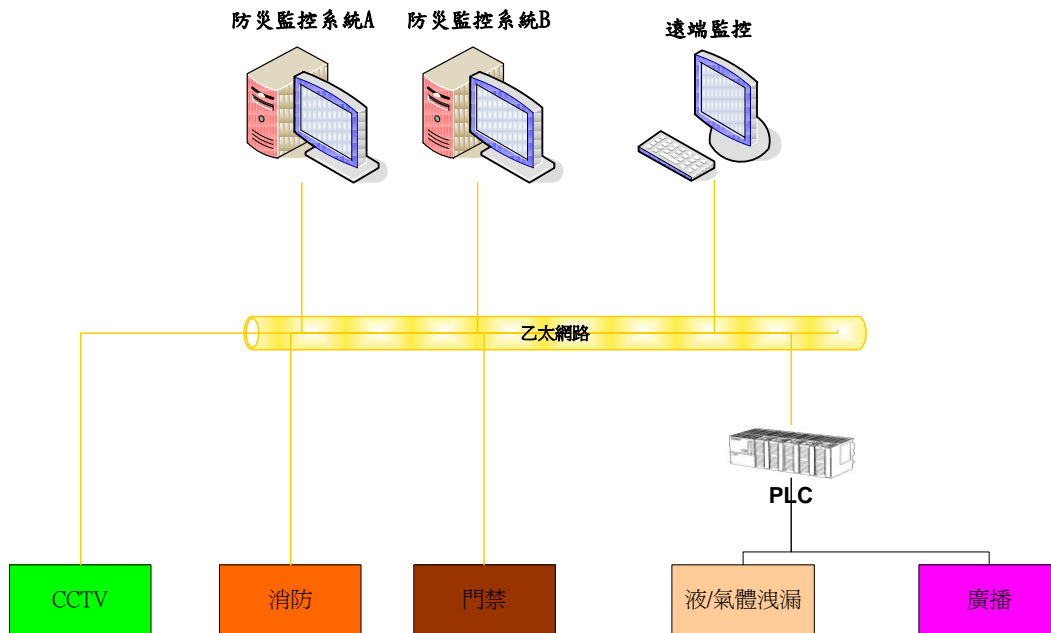


圖26 防災監控系統 Redundant 架構

## 二、系統建置

### (一) 安全系統資訊監控模組

負責收集各子系統資訊，藉由軟體通訊或硬線收集。

1. 消防資訊監控：將消防系統內的火警探測器、排煙系統、消防水系統等與消防有相關之資訊監控。

#### (1) 資訊整合方法

需與消防設備廠商索取通訊方式，如消防主機電腦有提供開放式通訊協定，例如 DDE SERVER、OPC SERVER 等只需使用相對應之 CLIENT 連線取得資訊即可，如果需要自行與消防受信總機連線，則須與消防設備廠商索取詳細的通訊格式。

資訊整合方式範例如下：

- A. 透過與消防主機電腦連線取得消防設備狀態，如圖 27所示。



圖27 透過消防主機電腦連線

- B. 與消防受信總機通訊連線取得消防設備狀態，如圖 28所示。

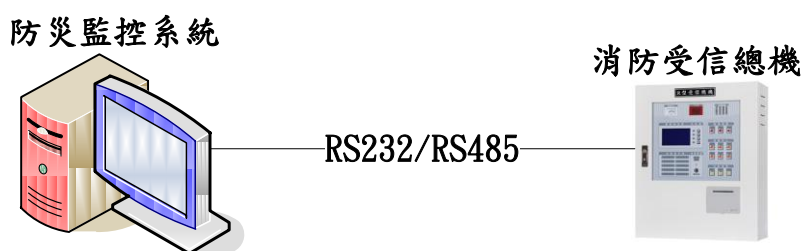


圖28 透過消防受信總機連線

確定連線方式後，則須與消防廠商索取消防設備詳細點位通訊位置表並撰寫程式，與消防系統連線。

2. 門禁資訊監控：將門禁內的所有門的狀態、門禁釋放等資訊監控，災害發生時讓防災人員能夠馬上了解災害附近之門禁狀態，即時釋放門禁提高疏散速度。

(1) 資訊整合方法

爲了要能夠監視門目前的狀態，以及控制門禁釋放，需要與門禁廠商索取通訊方式，通常有以下方式：

A. 門禁 API

如有提供門禁軟體 API，即可透過門禁 API 來達到資訊監控目的，如圖 29 所示。

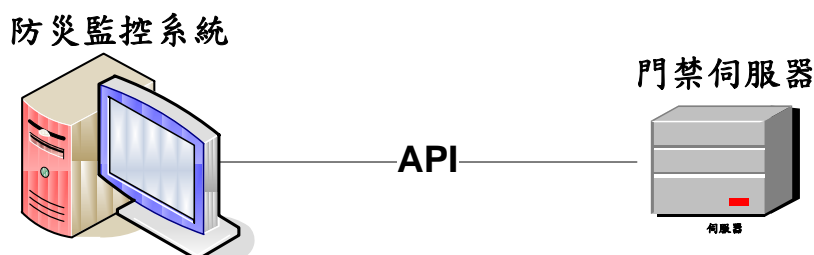


圖29 門禁 API 連線

B. 硬線監控

透過 PLC 或者遠端 I/O 模組直接使用硬線與門之狀態點連接，以及控制門鎖斷電，來達到監控目的，如圖 30所示。

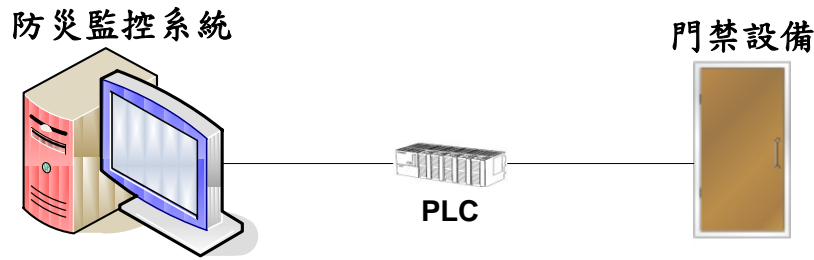


圖30 透過硬線監控

兩種方式皆可達到資訊監控目的，使用門禁 API 僅需撰寫軟體，使用硬線監控，需實體線路與硬體來做門禁設備之監控，之後再撰寫軟體與監控硬體(PLC)連線

3. CCTV 資訊收集：將所有影像資訊、攝影機控制資訊監控，即時掌握現場畫面資訊。

- (1) 資訊整合方法

要能夠看到 CCTV 影像資訊以及控制攝影機，需要與 CCTV 廠商索取通訊方式。通常有以下方式：

- A. CCTV API

如有提供 API 即可使用 API 與 CCTV 連線，即可看到即時影像資訊，以及控制攝影機，如圖 31所示。

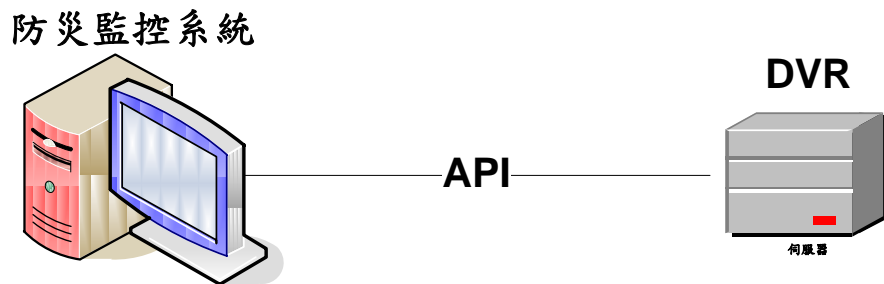


圖31 CCTV API 連線

- B. 自行建置 VIDEO SERVER

以 VIDEO SERVER 接收影像，以及控制攝影機，防災監控系統再使用 API 與 VIDEO SERVER 連線，即可達到目的，如圖 32所示。

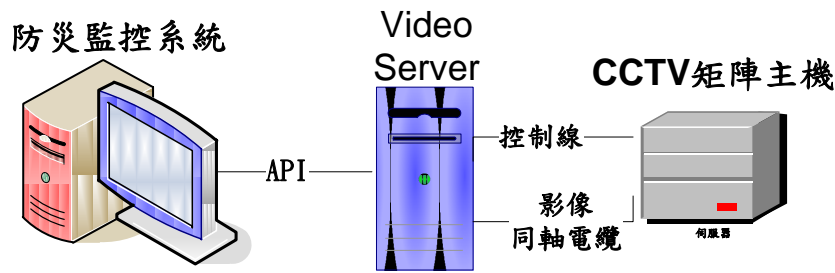


圖32 建置 VIDEO SERVER 連線

4. 廣播資訊監控：將廣播系統狀態、控制資訊監控，發生災害時能夠第一時間以廣播告知附近人員。

A. 廣播 API

透過廣播主機之 API 程式，即可監控廣播系統，如圖 33所示。

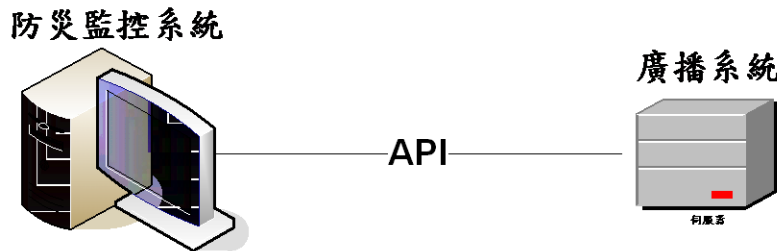


圖33 廣播 API 連線

B. 硬線監控

透過 PLC 或者遠端 I/O 模組直接使用硬線與廣播系統連線，防災監控系統再與 PLC 或遠端 I/O 連線即可監控廣播系統，如圖 34所示。

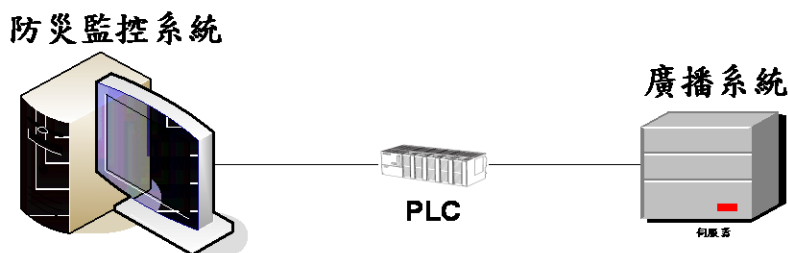


圖34 廣播硬線監控

(二) 系統資訊圖形化模組

負責將收集到之資訊，顯示於圖形化人機介面，以不同圖形代表顯示於平面圖上，當

資訊資料有更新時，圖形也需要同步更新，讓使用者清楚了解目前各系統設備狀態，以及設備位置，加速災害處理速度，幫助操作人員進行災害預警控管，其內容如下：

1. 樓層平面資訊圖

將顯示樓層平面圖，顯示消防防煙區劃，把所有該樓層有收集之資訊圖形化後，對照平面圖後依實際位置顯示圖形，例如排煙閘門、火警探測器、警鈴、門禁、CCTV、液/氣體洩漏等資訊，操作人員即可清楚了解該樓層所有資訊，增加災害處理速度。當有警報發生時，可改變圖形或使圖形閃爍等方式，讓操作人員更快了解災害位置。

2. 消防風機總表

將所有消防風機相關資訊圖形化，讓操作人員可監控目前所有風機相關資訊。

3. 門禁總覽表

讓使用者清楚了解目前所有門禁狀態，當發生災害時，並可手動控制解除整層/棟門禁。

4. 廣播總覽表

顯示所有廣播狀態，並可手動控制撥放廣播，設定廣播自動/手動撥放。

(三) 警報資料管理模組

1. 警報資料設定管理：設定各系統警報條件，當資料到達設定之條件，將出現警報，提醒防災人員有異常發生，其內容如下。

(1) 設定介面：設定各監控點之警報條件。

(2) 警報音效：當達到警報條件時發出提示音效。

2. 即時警報管理：當發生警報時，提供防災人員了解目前警報資訊，以加快處理速度，減少災害擴大。

(1) 即時警報內容：設備名稱、發生地點、發生時間、警報等級、數值。

(2) 警報種類篩選：讓使用者篩選要顯示的警報種類。

(3) 警報紀錄：將所發生的警報紀錄至資料庫中。

3. 歷史警報管理：建置歷史警報查詢介面，以提供防災人員查詢過往之警報事件。

(1) 查詢介面：搜尋歷史警報資料介面，方便查詢，顯示欄位需有設備名稱、發生時間、發生地點、警報等級、數值、操作人員。

(2) 依時間搜尋：搜尋某時間範圍內的所有警報資訊。

(3) 依系統搜尋：搜尋某系統所有警報資訊。

4. 警報列印管理：依操作人員需要，可將警報資訊列印，警報畫面列印。

(四) 安全連鎖模組

當災害發生，自動啟動消防、門禁、CCTV、廣播等安全系統連鎖控制，加快處理速度，減少災害擴大。

1. 連鎖資料設定介面：讓使用者自行設定各系統設備互相連鎖關係控制。
2. 連鎖手/自動切換：子系統有維修、故障，造成訊號異常等情況需將連鎖暫時關閉，因此需有手/自動切換讓使用者做設定。

安全連鎖流程範例如下：

### I. 消防火警安全連鎖範例

當發生消防警報時，防災監控系統收到警報訊號，圖面上顯示警報位置，再依照設定是否自動連鎖或由操作人員手動確認撥放廣播、開啓警報區域之排煙閘門、以及警報附近之門禁以利人員逃生，後續連鎖可再依照區域做連鎖控制，一般區域可自動連鎖，特殊區域可加上權限控制，如圖 35所示。

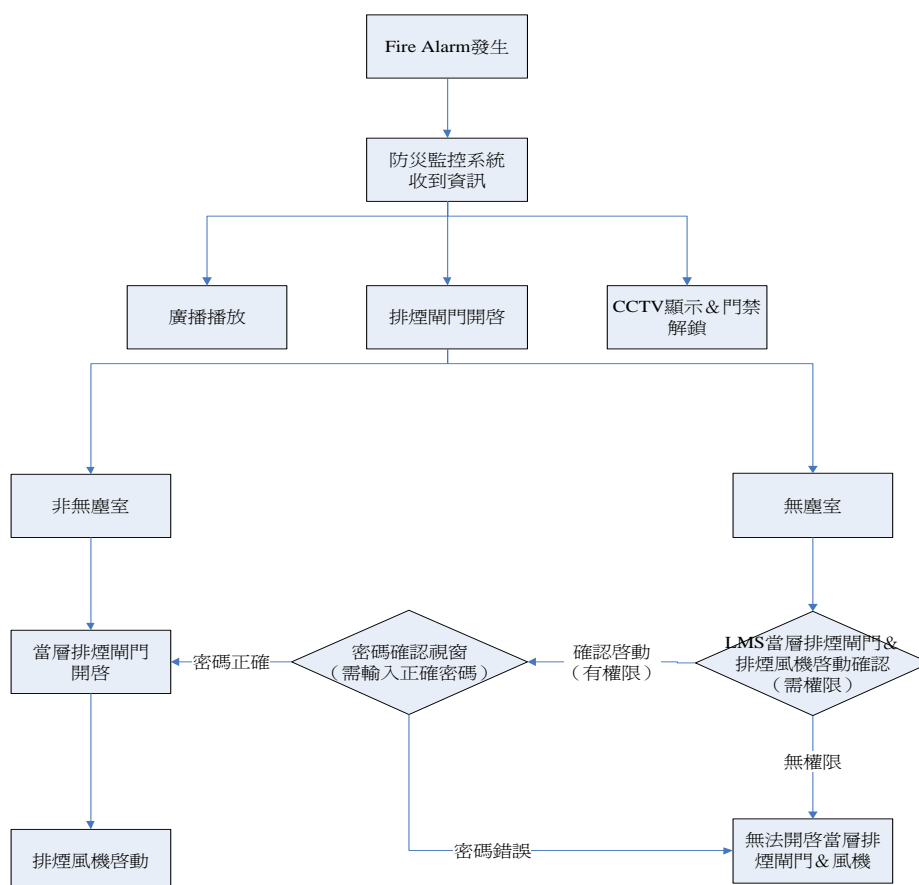


圖35 消防火警安全連鎖範例

### (五) 防災監控系統管理模組

1. 帳號權限管理：設定系統操作人員帳號及權限，區分不同人員之權責，用於確保系統之安全性及資料維護之操作。

(1) 管理介面：新增編輯操作人員，設定操作人員權限。



- (2) 操作紀錄：帳號登入後之操作紀錄。
- 2. 趨勢圖型管理：可經由此功能，使資料收集數據以曲線圖表示，方便操作人員分析。
  - (1) 資料紀錄：紀錄監控點數值資料。
  - (2) 顯示介面：讀取已記錄之資料，將資料以曲線圖顯示。
  - (3) 數值顯示：趨勢圖上需顯示監控點最大值、最小值、平均值。
- 3. 監控點位管理：設定消防、門禁、CCTV、廣播等安全系統的點位資訊。
  - (1) 設定介面：供使用者輸入監控點之詳細資訊。
  - (2) 資料內容：監控點名稱、設備類型、資料型態。

### 三、系統測試

建置時期各項模組功能正確性及穩定性測試方式。

#### (一) 各模組測試

##### 1. 資訊監控模組測試

測試與各子系統收集資訊是否與子系統同步、數值是否正確、通訊是否穩定。

- A. 資訊同步：資訊需與子系統之數值同步，時間差不可太久。
- B. 數值正確：收集之資訊數值是否正確，不可有誤差。
- C. 通訊穩定：系統持續運轉數星期後，測試資訊模組是否正常運作。

##### 2. 系統資訊圖形化模組測試

測試圖形化之資訊是否正確，圖形是否會隨資訊來源同步改變，圖形化人機介面是否穩定。

- A. 圖形同步：測試圖形與資訊是否一致。
- B. 圖形介面穩定：系統持續運轉數星期後，測試圖形化模組是否正常運作。

##### 3. 警報資料管理模組測試

測試警報發生時，是否有正常顯示以及發出警報聲響，歷史警報搜尋是否正常，長時間運作後，警報模組是否穩定。

- A. 警報顯示：測試資訊到達所設定警報數值時，是否有正常顯，警報音效是否有正常撥放。
- B. 歷史警報：測試。
- C. 警報穩定：系統持續運作數星期後，測試警報資料管理模組是否正常。

##### 4. 安全連鎖模組測試

測試設定好之連鎖條件是否正常運作，連鎖手自動切換是否正常，長時間運作是否穩定，多樣連鎖條件同時執行是否正確。

- A. 連鎖條件：測試資訊達到連鎖條件後，連鎖功能是否正確運作。
- B. 連鎖手自動：測試連鎖手動/自動切換是否正常。
- C. 多連鎖條件：測試多個連鎖條件同時達成時，連鎖功能是否正常。
- D. 連鎖穩定：系統持續運轉數星期後，測試安全連鎖模組是否正常。

#### 5. 防災監控系統管理模組測試

人員帳號權限新增修改功能測試，趨勢圖是否正常顯示，各監控點位資訊輸入是否正常。

- A. 新增修改帳號：測試新增修改帳號功能是否正常。
- B. 帳號權限：測試帳號權限是否正常。
- C. 趨勢圖顯示：測試趨勢圖是否有正常顯示運作，資訊是否連續。

### 四、教育訓練

#### (一) 系統維護模組

##### 1. 定期維護檢查依據

排定系統定期檢查週期及目標，維持系統的穩定及資料的正確性。訂立各項功能之定期檢查事項，可依照其風險高低作為檢查週期依據，風險較高之功能檢查週期需較短，以確保功能運作正常。

##### 2. 故障排除方法

提供一般性系統故障的排除方式，縮短系統復原運作時間。

#### (二) 教育訓練文件製作

一份完整防災監控系統之教學文件，教育使用者如何使用防災監控系統。

## 第四節 緊急應變演練系統教材規劃、設計與製作

緊急應變演練教材設計與製作架構中，共設計規劃三個項目，包括緊急疏散指引及訓練教材製作、火災緊急應變指引及訓練教材設計與規劃與以緊急疏散及火災緊急應變訓練為基礎培育種子師資。其中，詳細之項目規劃如下【表 19】所示。

表19 緊急應變演練教材設計與製作架構表

緊急應變演練教材設計與製作	
一、 製作	緊急疏散指引及訓練教材 (一) 疏散篇

	(二) 火災應變篇
二、 教材設計與規劃	(一) 疏散篇
	(二) 火災應變篇
三、 以緊急疏散及火災緊急應 變訓練為基礎培育種子師資	

其中，包括緊急疏散指引及訓練教材製作、火災緊急應變指引及訓練教材、以緊急疏散及火災緊急應變訓練為基礎培育種子師資等項目，並設計其工作項目如下：

### 一、 緊急疏散指引及訓練教材製作

以緊急疏散及火災應變為設定之情境，進行設計及規劃緊急應變之訓練教材，包含災變處置、應變要點、人員配置與調度、應變人員職掌等之緊急應變教材，各項情境之應變教材包含指引和投影片教材各一份。

### 二、 火災緊急應變指引及訓練教材設計與規劃

以所內指定之場所為基礎，設計並規劃緊急疏散及火災應變的藍本，其中包括緊急應變體系的建立，事前規劃應注意的要點，現場觀察及掌控的技巧，救災急避難動線的規劃原則與實作，火災搶救的戰術及戰略應用，支援單位的協調，指揮權的轉移.....等緊急應變的技巧，不但可以提供指定場所的完整緊急疏散及火災應變的規劃，更可以進一步進行模擬演練，使得該場所內人員確實掌握緊急應變的技巧，同時也提供種子教師培訓時的實際參考。

#### (一) 疏散篇

手冊共分監控中心、指揮官、指揮官幕僚、疏散人員、維護班人員、管制組、保全、管制/引導組、急救組、區域負責人、避難引導人員、以及裁判組人員等，各組人員職責敘述。

#### (二) 火災應變篇

手冊內容依：

##### 1. 第一章 風險管理簡介

2. 第二章 緊急應變指揮體系
3. 第三章 緊急應變規畫
4. 第四章 現場觀察
5. 第五章 掌控事故現場
6. 第六章 應變的戰術與戰略
7. 第七章 緊急應變中心
8. 第八章 面對媒體
9. 第九章 緊急應變指揮官應變軟體之規劃

共九個章節敘述。

### 三、以緊急疏散及火災緊急應變訓練為基礎培育種子師資

對所內提供的種子師資進行培訓，除了上述情境的各項應變技巧之外，更提供緊急應變的觀念，原則，要點.....等各項基礎邏輯的建立，使得參與培訓的種子教師不但能夠掌握應變現場的救災技能，更能夠進一步設計與規劃完整的緊急應變體系和計畫，將本計畫的成果擴散至個別企業的個別需求。

本計劃種子教師培訓試教已於 99 年 11 月 26 日於長榮大學舉辦完成，與會人員約五十名，以火災應變訓練主要內容。培訓議程包括緊急應變指揮體系建立、事故現場觀念及掌控、緊急應變戰略與戰術、以及面對媒體等項目，培訓 DM 如下圖 36 所示。



社團法人台灣職業安全學會

## 緊急疏散&火災緊急應變訓練

### 種子師資基礎培訓

為將緊急應變的實施推廣到全國各單位中，使得各單位都能夠確實有效的執行緊急應變，必須培育緊急應變的種子教師。由各單位挑選緊急應變的人員，接受種子教師的培訓計畫，才能夠快速的將緊急應變的觀念及作法推廣至各企業中。種子教師的培訓可以透過政府機構、安全衛生學會/協會、產業工會、或學校開設教育訓練課程，並配合各階段的實施成果，如沙盤推演及實際演練，使得種子教師不但明瞭緊急應變的做法，更能夠實際觀察，甚至參與演練，回到各企業後將更能夠快速有效的推動企業內的緊急應變系統。

**指導單位** 行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

**主辦單位** 社團法人台灣職業安全學會

**舉辦日期** 99年11月26日星期五

**舉辦地點** 台南長榮大學第二教學大樓404教室

**參加對象** 安全衛生、風險管理、消防等產官學界主管、人員（本場次共50人）

**費用** 免費

**聯絡人** 勞研所－鄭子涵 | 電話：(02) 26607600分機199

學 會－吳兆偉 | 電話：(06) 278-5123分機3111或3131

傳真：(06) 278-5800

### ■ 培訓議程

時間	主題	主講人
08:40-09:30	緊急應變指揮體系建立	陳光漢 博士 國立交通大學 力晶半導體股份有限公司
09:40-10:30	事故現場觀察及掌控	
10:50-11:40	緊急應變戰略與戰術	
11:50-12:40	面對媒體	

圖36 種子教師培訓 DM

培訓過程相關資料如下圖 37~圖 38：



圖37 主講人上課狀況



圖38 培訓人員

## 第五節 緊急應變與防災監控整合應用與模組化

緊急應變與防災監控整合應用與模組化架構中，共設計規劃二個項目，包括門禁、CCTV 及消防硬體功能整合與改善與失誤樹(FTA)與量化訊號整合軟體。其中，詳細之項目規劃如下【表 20】所示。

表20 緊急應變與防災監控整合應用架構表

緊急應變與防災監控整合應用與模組化	
一、門禁、CCTV 及消防硬體功能整合與改善	(一) 門禁系統 API 設計
	(二) 監控系統 SDK 設計
	(三) 硬體訊號整合程式撰寫
二、失誤樹(FTA)與量化訊號整合軟體	(一) 量化訊號連動機制整合
	(二) 製程參數異常 FTA 及其事件組合與修正

其中，針對各項目進行之設計如下。

### 一、門禁、CCTV 及消防硬體功能整合與改善

系統整合架構部份，防災監控系統一般包含影像監控系統、消防系統、門禁系統、廣播系統、極早期偵煙系統，針對各部份防災監控系統架構之整合，便發展成一整合化監控平台 LMS(Life Safety Monitoring and Controlling System)。故本項工作規劃包含：

#### (一) 門禁系統 API 設計

結合所內門禁系統，透過建置所內門禁系統適用之 API 程式，將針對門位控制、卡機刷卡資料以及全區門禁解鎖控制等項目進行處理，以協助研究所進行防災監控之門禁整合事宜。

在資料庫內容方面，規劃以下 3 項內容：

#### 1. 新增人員資料

可直接在空白欄位填寫資料讀入人員資料或可開啓 CSV 格式檔案匯入。並在新增確認時，系統自動檢查資料：檢查所要新增之人員資料是否有重複。

## 2. 修改人員資料

依據欲修改人員資料之搜尋條件，可用姓、名、中間名、卡號、身分證字號、門禁群組為搜尋條件。

## 3. 刪除人員資料

在資料列編號上按下滑鼠右鍵會出現選單刪除此列，可選取欲刪除之資料列執行刪除，按下後即會將列表上之人員與卡片刪除。

### (二) 監控系統 SDK 設計

結合影像設備之 SDK 程式，撰寫影像監控系統之遠端監視程式，使所內之防災監控系統可由遠端進行影像監視，並協助研究所整合防災監控系統之影像系統。

針對所內監控系統應用之 SDK 所開發之測試程式，以各監視系統資訊畫面檢視功能為主。

### (三) 硬體訊號整合程式撰寫

為協助研究所進行防災監控硬體整合事項，將整合所內已建置提供之訊號設備，如消防警報系統之訊號等，將消防警報之訊號整合於所內之防災監控系統之中。

針對消防系統所開發之測試程式包括可擷取目前消防設備的即時訊息，以及消防設備狀態總覽。其中，即時訊息內容包括消防設備目前狀態、狀態改變時間，設備總覽則包括消防迴路編號 Unit-ID、區域、通訊異常狀態、火警警報狀態、斷線警報狀態等資訊。

## 二、失誤樹(FTA)與量化訊號整合軟體

系統整合架構部份除緊急應變外，故障排除亦為防災監控之項目之一，在故障排除之範疇時，可利用 FTA 模組分析訊號之異常，包含消防訊號及設備訊號等，從訊號異常衍生之動作流程，透過已存在軟體之原始資料庫與邏輯資料庫，便可根據資料庫自動分析設備系統或控制系統失效的頂端事件。其中包含：

### (一) 量化訊號連動機制整合

導入量化訊號連動之機制，將設備或設施之溫度、壓力等訊號，經轉換為量化之偵測值後，透過相關之連動措施，啟動風險分析軟體，以達到整合機制，提供系統進階之功能。



FTA 模組中透過以下流程圖建立量化訊號連動機制，並且可經由 OPC Server 將設備訊號導入整合軟體中，經由軟體判斷後，再將所產生之結果匯出 excel 檔案，讓使用者讀取顯示 FTA 資料，提供決策人員判斷系統問題。FTA 連動功能如下圖 39 所示。

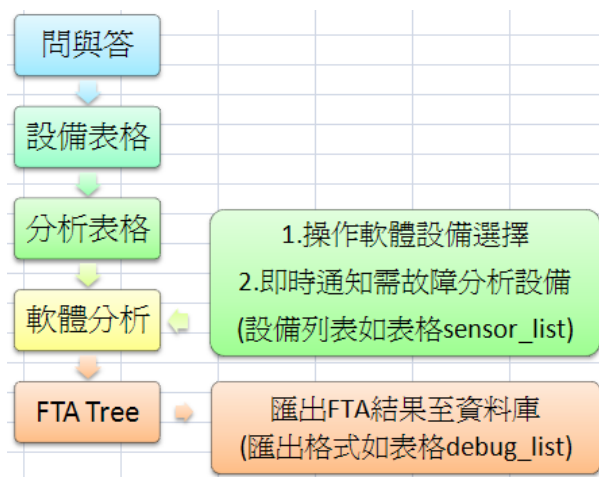


圖39 量化訊號連動流程圖

(二) 製程參數異常 FTA 及其事件組合與修正

整合現有之資料庫模組，並重新確認各參數值對應之故障排除項目，進行細部改善與微調，以完善故障排除之功能。在如下範例之事件組合中，其程式邏輯如下圖 40 所述：

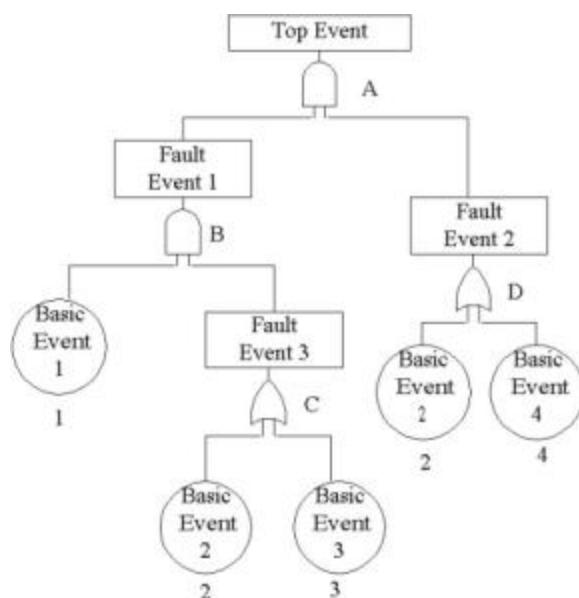


圖40 FTA 事件組合

1. 將事件由上而下填入矩陣中，”AND”gate 填橫向

註：即橫向事件皆發生始發生頂端事件

2. 某一欄位填入”OR”gate 時，需複製其它欄位
3. 必須將事件填至每一個 gate 之最底層基本事件
4. 先刪除橫向之重複欄位
5. 依事件組合數由大至小排列於縱向排列

註：即兩個組合事件排在三個組事件之前

6. 每一列之橫向排列再依電氣類型、硬體類型、軟體類型、人為操作、外力環境、天然災害及綜合類型之順序排列
7. 將重複事件組合刪除
8. 將被包含之子集合刪除

A			

A 為”AND”gate，故變為橫向 B、D

B	D		

B 為”AND”gate，故變為橫向 1、C

1	C	D	

C 為”or”gate，故 C 欄位改為縱向 2、3，其餘欄位需複製，故矩陣成為

1	2	D	
1	3	D	

D 為”or”gate，故 D 欄位改為縱向 2、4，其餘欄位需複製，故矩陣成為

1	2	2	
1	2	4	
1	3	2	
1	3	4	

刪除橫向之重複欄位，故矩陣成爲

1	2		
1	2	4	
1	3	2	
1	3	4	

依事件組合數排列，故矩陣成爲

1	2		
1	2	4	
1	3	2	
1	3	4	

每一列依系統設定之順序排列

1	2		
1	2	4	
1	2	3	
1	3	4	

將被包含之子集合刪除 (124 與 123 皆被 12 包含故刪除)

1	2		
1	3	4	

最小事件組合爲 (1,2),(1,3,4)

因此，根據以上程式邏輯修正排除現有之異常狀態，可正常列出 FTA 事件樹如下圖 41 所示。

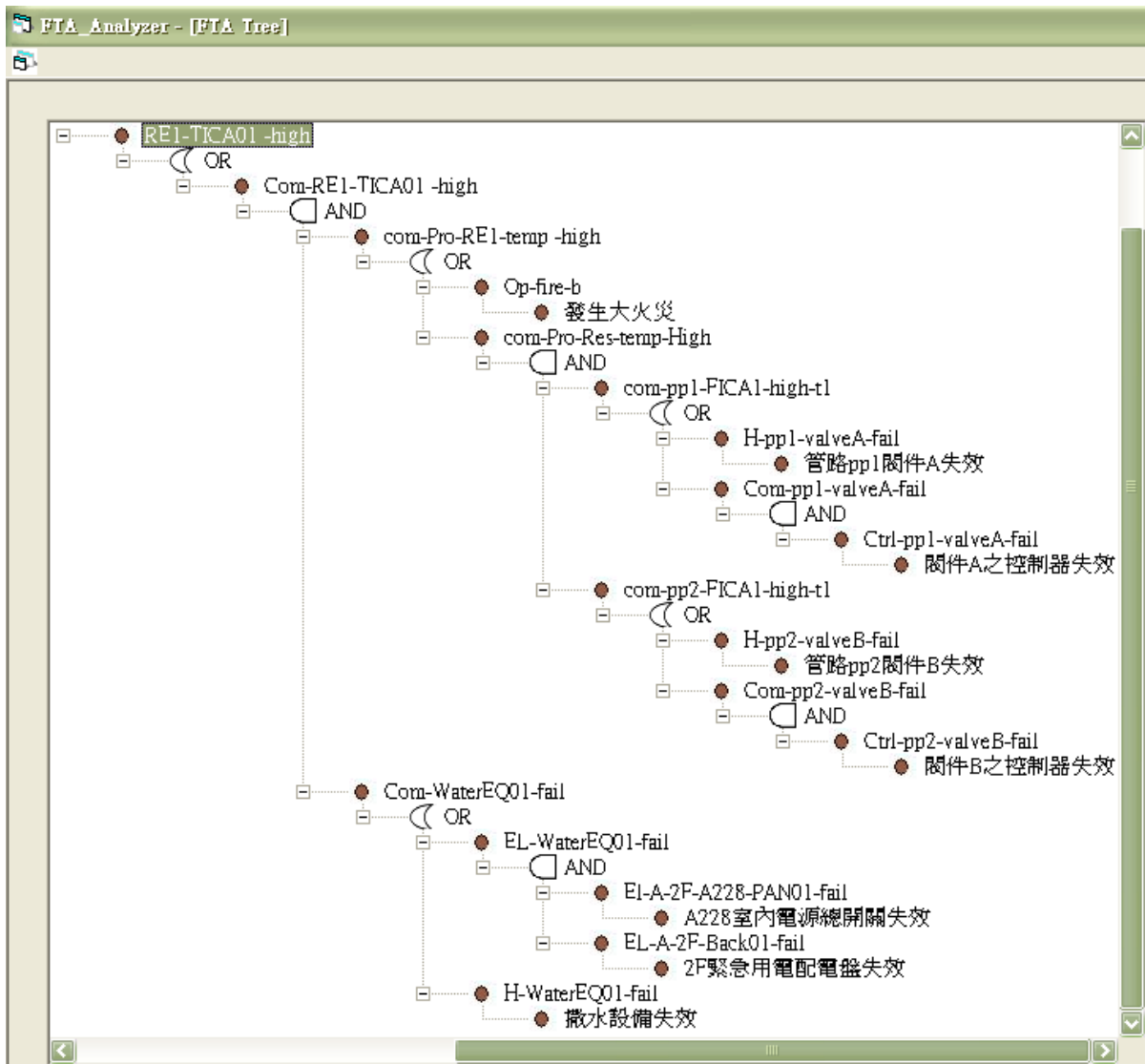


圖41 修正之 FTA

### 三、 緊急應變決策支援系統整合與建立

#### (一) 災變連動機制整合

針對 SOP 啟動機制進行啟動撰寫，當偵測相關災變為第三等級時，進行 SOP 啟動警示，如圖 42 所示。

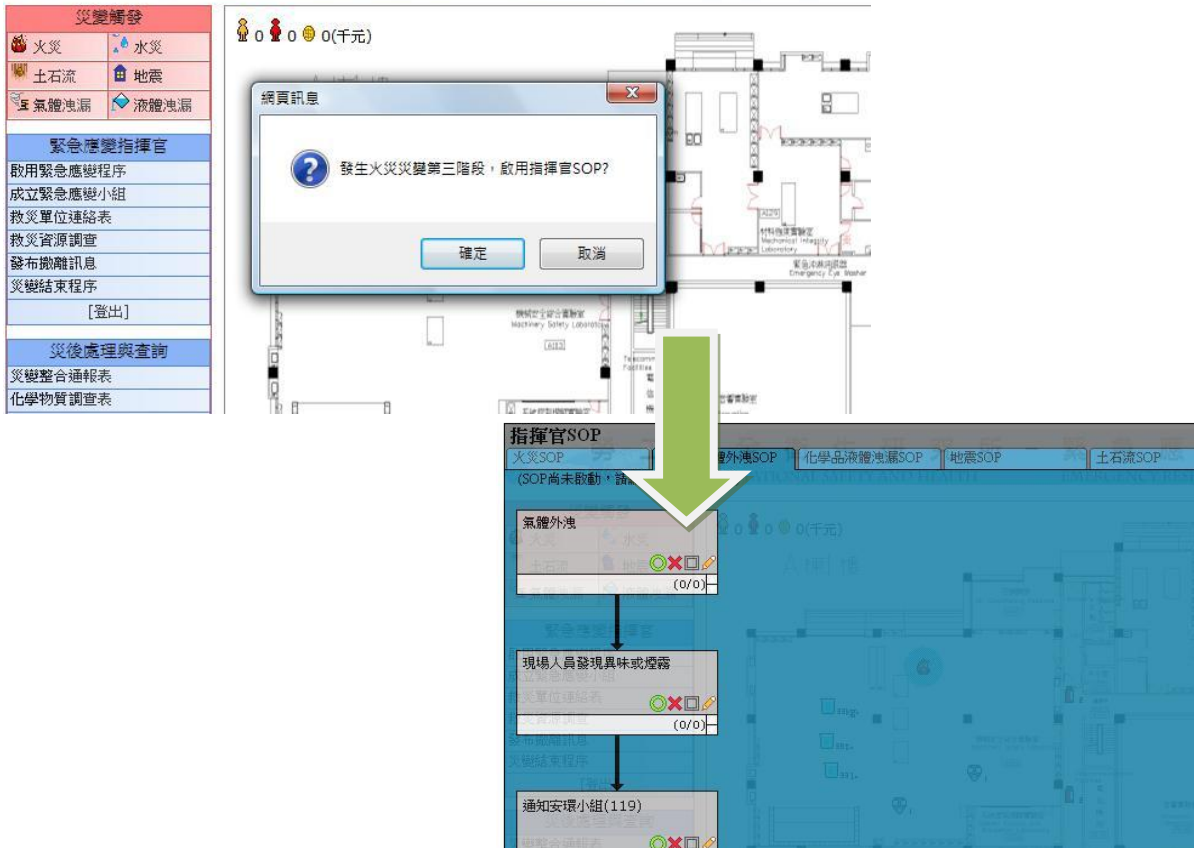


圖42 SOP 連動示意圖

(二) 模組關聯性檢視與修正

修正門點與警報連結、GHS 顯示連結增加，如圖 43所示。



圖43 GHS 連動示意圖

## 第四章 結論與建議

### 第一節 結論

- 一、 本計畫已建置之永續經營與緊急應變決策支援現場演練包含安全衛生永續經營管理指引設計與製作、緊急應變決策支援系統指引草案設計與製作、防災監控系統指引草案設計與製作、緊急應變演練系統教材設計與製作、緊急應變與防災監控整合應用與模組化等共 5 項，透過完成指引草案，協助相關企業與工廠完善其防災應變系統，並藉由防災應變平台的建立，來降低應變發生時所造成的損害與傷亡。
- 二、 完成緊急應變現場演練教材，協助各企業培養相關緊急應變人員，能於災變發生時正確進行緊急應變程序，並有效疏散人員與降低損失。
- 三、 完成緊急應變系統軟硬體修正，包含門禁、CCTV 及消防硬體功能整合與改善、失誤樹(FTA)與量化訊號整合軟體、緊急應變決策支援系統整合與建立等相關緊急應變修正等項目，使系統能更快協助指揮官獲取應變軟硬體之整合資訊，降低災變損失與人員傷亡。

### 第二節 建議

- 一、 建議未來能建置應變氣體洩漏、防汛、停電及地震等緊急應變現場演練教材，以完善整體教材整體性，並規劃完善之相關種子教師訓練課程，培育相關應變教師，協助未來應變課程之教授與推廣。
- 二、 建議未來能建立相關緊急應變與防災監控雛型供業界參考，並提供相關系統建制環境、時間、金錢等相關參考資訊，以協助緊急應變與防災監控整合系統推廣。

## 誌謝

感謝陳代所長秋蓉在計畫進行中的指導，本研究計畫參與人員，另包含陳光漢教授與長榮大學陳振和教授等合作團隊，謹此敬表謝忱。

## 參考文獻

- [1] Li H, Tang W, Simpson D .Behaviour Based Motion Simulation for Fire Evacuation Procedures. Proceedings - Theory and Practice of Computer Graphics , Bournemouth, United Kingdom 2004; 112-118.
- [2] Lo SM, Fang Z, Lin P, Zhi GS. An Evacuation Model: The SGEM Package. Fire Safety Journal 2004;39 (3) 169-190.
- [3] Xu Y, Ren AZ, Pan GS. Research on Fire Fighting Commanding System Based on GIS and VR.China Civil Engineering Journal 2003;36 (5) 92-96.
- [4] KL Murdock, 3D Studio MAX® R3 Bible (Paperback), Wiley; Pap/Cdr edition, 2000年1月。
- [5] 叢北華、廖光煌、韋亞星：電腦類比在火災科學與工程研究中的應用。防災減災工程學報2003；23 (2)：63 – 69。
- [6] 黃清賢：危害分析與風險評估操作手冊。文京出版社；2003。
- [7] 楊昌裔：系統安全設計與危害分析。文京出版社；2004。
- [8] 鐘國家：感測器原理與應用實習。全華科技圖書公司；1996。
- [9] 邱清城：PLC原理暨模組化應用。全華科技圖書公司；1997。
- [10] 堀田倫英、石井達夫、廣川類：PHP與Postgre SQL徹底攻略。博碩文化有限公司；2000年9月。
- [11] 趙啓志：實例導引活用PHP+MySQL建構WEB世界。博碩文化有限公司；2000年2月。
- [12] 方盈：TCP/IP通訊協定-理論與實務。博碩顧問；1997年2月。
- [13] 堀田倫英、石井達夫、廣川類：PHP與Postgre SQL徹底攻略。博碩文化有限公司；民國89年9月。
- [14] 吳仁和：物件導向系統分析與設計－結合MDA與UML。智勝文化；2008年8月。



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

永續經營與緊急應變決策支援現場演練 / 高崇洋,  
鄭子涵研究主持. -- 1版. -- 新北市 : 勞委會  
勞安所, 民100.03  
面 ; 公分  
ISBN 978-986-02-7441-7(平裝)

1. 工業安全 2. 防災教育 3. 災害應變計畫 4. 決策  
支援系統

555.56

100005061

永續經營與緊急應變決策支援現場演練

著(編、譯)者：高崇洋、鄭子涵

出版機關：行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所

22143 新北市汐止區橫科路 407 巷 99 號

電話：02-26607600 <http://www.iosh.gov.tw/>

出版年月：中華民國 100 年 3 月

版(刷)次：1 版 1 刷

定價：250 元

展售處：

五南文化廣場

台中市區中山路 6 號

電話：04-22260330

國家書店松江門市

台北市松江路 209 號 1 樓

電話：02-25180207

本書同時登載於本所網站之「出版中心」，網址為

[http://www.iosh.gov.tw/Book/Report\\_Publish.aspx](http://www.iosh.gov.tw/Book/Report_Publish.aspx)

- 本所保留所有權利。欲利用本書全部或部分內容者，須徵求行政院勞工委員會勞工安全衛生研究所同意或書面授權。

**【版權所有，翻印必究】**

ISBN: 9789860274417

GPN: 1010000734