



# 建構林火資訊管理系統之重要性

◎邱新榮 / 台大森林系助理教授

### 一、前言

2001年2月11日梨山地區大甲溪事業區22、23林班發生森林火災，接連3天，森林火災現場經媒體現場實況轉播，讓森林火災的真實面貌赤裸裸地呈現在社會大眾面前，引起社會極大的震撼與關注。由於林火持續不斷的燃燒，加上前有墾丁漏油事件的前車之鑑，讓政府高層不得不重視此一森林火災，於是出面關心的層級不斷提高，於2月13日中午，行政院張俊雄院長親赴梨山火災現場視察，讓此森林火災的“政治效應”達到最高點。

筆者以往未會到過森林火災現場，更不曾見識過火場指揮所的運作。此次森林火災由於林試所林朝欽博士的邀請同赴火災現場，在12日下午抵達火災現場，其後約一天半的時間遊走於火場指揮所與火場觀測，真正感受到森林火災的威力。在此同時，也親身觀察到火場指揮所是如何運用現有的資料、經驗來

指揮救火。雖然火場指揮所人員竭盡心力來指揮，但也發生全盤資訊無法有效彙整，加上部份救火人員無法有效回報火場現況與本身位置，甚且自己決定到何處救火，讓人覺得火場指揮所真是亂中有序。當然，再兇猛的火終究會有熄滅的時候，但看到那一張帶著疲憊但堅毅的臉龐的救火隊員，卻讓人不禁懷疑下次森林火災再度發生時，我們是否有更好的事前準備作業，讓他們於奔赴火場的同時，心裡面是踏實的、是有所準備的。或者是仍一如往昔般地，悶著頭急奔火場。

接著下來在短短的一個月內，於2/18雪山東峰與3/18丹大事業區17林班接連發生的森林火災，筆者亦均接受邀請，在林務局救火指揮中心協助處理林火相關的資訊。這種種機緣，讓筆者有機會從現場的火場指揮所到本局的救火指揮中心，完整的觀察到目前林務局整套森林火災救火的運作情形。同時，因

以往從未參與過救火工作，故能在未有任何既有的經驗束縛的情況下，加上，本身亦非林務局員工，更能在無心理負擔下，盡情地觀察分析。由於，術業各有專精，救火工作非筆者所專長，但若從林火相關資訊的管理角度來看，筆者倒願意提供一些觀察心得與建言，做為林務主管未來在在林火資訊管理改進時的參據。

## 二、林火資訊管理之現況

首先我們需要界定“林火資訊”是什麼？其內容應包括那些東西？其實若以最淺顯的說明，“林火資訊”就是與林火相關或林火管理的資訊。在此所強調的應在於較為軟性的“資訊”，而非那些硬梆梆的救火裝備等。首先，因“林火資訊”是為達成“林火管理”而存在，故要先瞭解“林火管理”是什麼？“林火管理”其實是一個範圍很廣的主題，從最基本的燃料資料的建立與管理、基本氣象資料的收集、防火林帶或防火線的管理、救火技術及設備的提昇、到救火作業的實施，甚至到火災後的緊急措施及復育計畫均應包括在內。換句話說，也就是有關“火”的一切相關林業經營作業均在“林火管理”之範疇。由此，我們不難理解到“林火資訊”所包括的範圍有多廣。舉例來說，救火時，我們需要多少資訊

來協助救火工作？從火場位置的基本地況、林況資料、交通動線、特別區域（國家公園、自然保護、留區或其他重要區域劃分）、救火人員位置、火場確實位置、防火線位置……等，試想有多少資訊，其實是被應用於救火工作上。因此，若將救火視為是林火資訊的總體檢也不為過。

接著我們將進一步地來探討目前“林火資訊”在林務局的現況，一方面可以幫助我們更能瞭解“林火資訊”有那些，同時也可以幫助我們瞭解有那些方向值得未來加強改進。首先，若以火災發生時間為區分點，可分為防火與救火，即在火災發生前，主要為防火資訊之收集與分析；若在火災發生後，則主要應以救火資訊之收集與分析為主。當然，防火資訊並非與救火資訊完全分割，事實上，當火災發生時，防火資訊即轉為救火資訊的基本資訊，但在救火過程中光憑防火資訊是不足的，需再加入即時所收集到的即時資訊，做為救火判斷仰賴的資訊，此即為救火資訊。所以，亦可以靜態及即時資訊來區分兩者。其實，林務局現行救火指揮過程中主要用來傳遞資訊的『森林火災快報』即為最佳的範例，經由『森林火災快報』的剖析，可讓我們更清楚的體會到此兩者

表 1 森林火災快報資訊之剖析

項目名稱	內容	說明	靜態或即時資訊
報告	單位、姓名、發現者姓名、地址	需現場查報	即時資訊
時間	起火、發現、控制、熄滅	需現場查報	即時資訊
地點	事業區林班小班、轄屬、(林班地、原野地、保留地、公私有林)、像片基本圖(地名、圖號)、火場座標	可由 GIS 圖層直接提供資訊	靜態資訊
林況	天然針葉林、天然闊葉林、混交林、竹、年度人工造林、草地、作業、伐木跡地、燃料密度	可由森林調查簿提供資訊	靜態資訊
地況	崖壁、急坡、緩斜、平坦、水源、天然防火線	可由 GIS 圖層直接提供資訊	靜態資訊
交通	到達路徑距離、乘車時間、步行時間	可由 GIS 圖層分析提供資訊	靜態資訊
動員情形	火場指揮、救火人員、支援救火、支援人數	可即時登錄以便統計	即時資訊
通訊情形	電信間、自設電話、無線電話、採用通傳方法	可先登錄相關人員手機及連絡電話備用，另可即時登錄新號碼	靜態資訊 即時資訊
火場情形	火勢猛烈、火勢緩和、延燒迅速、延燒緩慢、圍火、風向、風力、天氣	應配合火場資訊之收集與分析	即時資訊
搶救情形	發現、動員、搶救、控制、清理、監視、滅火法、防火線	應配合火場資訊之收集與分析	即時資訊
被害估計	面積、樹種、材積、株數、其他、調查中	需現場查報	即時資訊
原因	雷電、傾壓、吸煙不慎、狩獵、炊煮取燭、其他、調查中	需現場查報	即時資訊
火警	姓名、年齡、職業、警方調查中	需現場查報	即時資訊
請求支援	人力、工具、糧食、請求空中偵察	空中偵察應屬火場資訊收集	即時資訊
補充報告事項			即時資訊
本次報告依據	火場報告、報告人		即時資訊
轉達火場指示事項			即時資訊

之差別。

由表 1 我們已經可以清楚地看出在『森林火災快報』中，其實包含有相當多與林火相關的資訊，有的是可以事先建構準備的，即是所謂的靜態資訊；另外有的資訊需等火災發生時，才有可能去收集或產生的。所以，此種等火災發生時即時收即的資訊，正是我們所謂的即時資訊。例如，在『森林火災快報』中，

火災報告人、時間、地點等均屬之。另外，在動員、通訊、火場及搶救情形，均會隨著救火工作的推展，而需要即時的資訊能夠進來，因此不論靜態或即時資訊，其實都是救火工作上不可或缺的資訊。

若以林務局目前的林政管理組保林課於平常或救火時所認知的林火資訊其實相當狹隘，或者是資訊形成過程其實

是相當粗糙的，此種情況尤其在即時資訊的收集最為明顯。例如，以此次梨山大火為例，於火災發生時，以現有救火作業規範，火場指揮所應負責偵察火場情況，但實際執行上，其實並無專責的火場觀測人員，因此，對於火場的即時燃燒範圍根本無從掌握，這讓救火的指揮官在不充分瞭解現場情況下，僅憑個人過去的救火經驗即做出決定，這如何能做出最恰當的救火決策呢？所以最後往往僅能憑救火隊員現場的自我判斷，這其實讓救火隊員負擔著多大的生命風險！加上在火場指揮所內外，根本沒有收集與應用當時氣象資料，何時風大、風向為何、相對濕度多低等等，所以，整個救火作業幾乎是在火場現況、氣象資料缺乏的情況下，完全憑靠經驗在指揮救火工作。事實上，此次梨山大火，筆者與林試所林朝欽博士一到現場後，林博士立即架設了移動式氣象資料站收集包括氣溫、風速、風向及相對濕度等氣象資料，筆者亦將過去執行農委會「森林火災監測」計畫所建立之大甲溪事業區資料鋪陳開來，並迅速將火場附近基本資料展示研判。接著下來的一天半，筆者與林博士充當火場觀察員，遊走於中橫公路偵察火場情況，並於13日中午前搭乘空警隊直昇機至火場上空進

行偵察。於掌握火場位置後，迅即將火場範圍忠實地標示於GIS資料圖層上，再配合林博士所收集之氣象資料，做出火場現況位置與可能燃燒途徑之判斷，且將該資訊即時提供給林務局黃代局長，做為其掌握火場全盤狀況的重要參考。雖然，此次為第一次在火場真實地偵察火場及預估火場可能方向，剛開始時，難免心裡有些懷疑，擔心是否真如我們所研判的。但隨著時間的演變，一次次地證實火場的發展果真如林博士所預料的方向發展，讓我們信心增強不少，並且由此更體會到現場即時資訊的收集與分析，是多麼的重要。當然，我們在此次的救火過程中，也見識到在森林火災快報上所要求的林火相關資訊，是如何產生的。這讓我們明確地感受到加強林火資訊的管理確實是有必要的，因它不但要確保資訊來源的正確性，更要能整合在一起方能發揮最大的救火功效。

其實，以上所提及的火場指揮所作業情形，早在1993年林朝欽所著的『林務局森林救火隊消防技術之研究』即曾探討過。於其文中分析得到救火隊指揮官於抵達火場時，雖有90%的指揮官會先預測火勢，才進行實際撲滅作業。至於預測林火之依據則主要靠以往經驗

(47%)及過去火場記錄(32%)；藉助儀器計算者僅有約1%。此一分析結果，其實與此次梨山大火，現場指揮所表現的情形完全吻合，正說明此一現象迄今仍未改善。憑心而論，這些即時動態的資訊，在現有的救火作業要求上，雖有規範與要求，但均未能任何機制去監督是否落實收集此類即時資料，更遑論將其變成有用的資訊。就以3/27於農委會所召開的【森林火災防救業務改善計畫】研商會議，會中由林務局所研提的【森林火災防救業務改善計畫】其重要項目如表2所示。

因此計畫係林務局提報行政院，預計就森林火災防救業務改善的跨部會協調事宜，然由表2可知，此一改善計畫多強調於硬體裝備的改善、跨部會協調、火首查緝、復育與防火宣導等事宜，未能凸顯林火資訊對救火決策制定之重要性，故並未能包括救火決策所迫切需要的即時資訊的收集與分析機制之落實與技術之改進等，這意味著此改善計畫能有相當大的改進空間。如進一步檢視3月28日於林務局召開的『林務局九十年春季森林火災防救業務檢討會』的會議記錄，其中八項的討論事項與七項的臨時動議，其中與林火資訊管理有關的計有討論事項的第一案、第三案、

**表2 森林火災防救業務改善計畫**

<b>火災之預防</b>	
燃料管理	
入山管制	
僱用當地住民協助巡邏	
森林防火特報	
<b>滅火效率之提昇</b>	
救火隊編組	
無線電通訊網之建構	
火場指揮及協調管制機制	
向行政院搜救中心請求空中支援	
向國防部請求國軍支援	
建立空中救火體系	
消防設備之改進	
救火隊員補給及保險	
<b>加強火場鑑定、起火原因調查及人犯查緝分工</b>	
火場鑑定、起火原因調查	
人犯查緝	
<b>火災跡地復育計畫</b>	
防火育林體系	
<b>宣導教育及平常訓練之加強</b>	
宣導全民防火	
訓練、演練及督導考核	

第五案與第六案等，其決議結果為第一案的決議四提及“資訊通報傳輸技術”、第四案決議“空勘監測”及第六案決議的加強氣象資料收集，這種種散見於各討論案內的決議，其實都屬於我們先前所特別強調的林火即時資訊的收集。就整體來說，林務局起碼已意識到對於林火即時資訊收集的重要性，但遺憾的

是，仍欠缺對於林火資訊管理的全盤規劃。當然，這種情況的產生，其實很難苛責任何人，因林務局幾十年下來，已習慣於應用最熟悉、最有把握的救火指揮方式，來完成救火的工作。這已幾乎變成非常刻板的工作，所以，每次森林火災發生時，不斷地上演幾乎一成不變的戲碼。然而，隨著時代的進步，科技的發展，以及分工的專業化，其實森林火災發生時已非僅有保林課動員而已，其他專業人員（如資訊、新聞、育林等）的參與，都能使救火作業不但更科學化、科技化，亦能將整個作業忠實地呈現在一般大眾面前，以提昇整體形象。

### 三、林火資訊管理系統的 內涵

若想瞭解林火資訊應包含那些資訊，可先從現行的防救火作業中需要那些資訊著手，較容易讓人理解事實上在救火的過程中其實用到那麼多的資訊。除前述的森林火災快報系統外，另可從森林火災消防指揮體系的組織職掌來分析。以林務局森林火災消防指揮中心或林區管理處林火災消防指揮部的編組來看，其中分有計畫組、連絡組、供應組，在林區管理處另加警務組，及救火組與火場指揮組。其中，火場指揮工作的達成主要由計畫組與火場指揮部分工

掌握。在現有森林火災指揮組織系統計畫組工作內容在局本部的指揮中心如下所列（陳溪洲，1980）：

1. 整理各項有關森林火災消防之資料，製成各種圖、表、冊、卡，俾於獲悉森林火警時，能迅速提供各項有關正確資料供總指揮參閱，以為確定決策之依據，各項資料如次：

- (1) 全省轄區圖。
- (2) 各林區管理處轄區圖。
- (3) 各事業區地形、林班、林班圖。
- (4) 各事業區航空測量照片及相片基本圖。
- (5) 歷年森林火災統計分析表。
- (6) 森林火災登記卡。
- (7) 各林區防火設施，救火工具、救火隊、巡邏隊配置區域圖，及其明細表。
- (8) 各林區電話線路及交通路線圖。
- (9) 本局森林火災消防指揮中心人員編組名冊。
- (10) 各林區森林消防指揮系統人員編組名冊。
- (11) 有關森林火災之氣象資料。
- (12) 其他森林消防工作應予具備之資料。

2. 森林火災撲救計畫之擬定與人員器材之調度：

(1)對於以擴大蔓延之森林火災，應就火災發展以及當地情況，迅速擬定撲救計畫呈請總指揮命令施行，小型森林火災由各林區自行擬定撲救計畫。

(2)視火災發展情況，判定應否調度其他林區管理處之人力與器材予以支援，並擬定其增援數量及增援順序，呈請總指揮發佈調度命令。

(3)判定是否申請空總部、陸總部等有關機關支援，經總指揮核可後，送請連絡組辦理。

(4)適時製定火災善後與傷亡人員處理之計畫。

### 3. 其他有關森林火災消防之計畫調度工作。

在林區管理處的指揮部其計畫組的工作與局本部指揮中心的計畫組大同小異，其工作內容以下所列：

1. 整理有關森林火災消防之資料，製成各種圖、表、冊、卡，俾於火災時期能迅即提供各項有關資料供總指揮參閱，以爲確定決策之依據，各項資料如次：

- (1)林區管理處轄區圖。
- (2)林區管理處轄內及鄰近各事業區地形、林相、林班圖。
- (3)原野地，公司有林位置及鄰近地

區區劃圖。

(4)林區管理處各工作站轄內及其鄰近地區各鄉鎮、村落位置圖，及其可資動員協助撲救森林火災之機關、團體與民眾之人數清冊。

(5)林區管理處轄內歷年森林火災統計分析表。

(6)森林火災登記卡。

(7)林區管理處轄內防火措施，救火工具，救火隊配置圖，及數量明細表。

(8)各工作站巡視人員及森林火災巡邏隊，配置地點及巡視路線圖。

(9)瞭望臺位置及瞭望範圍圖。

(10)電話線路及交通路線圖。

(11)消防人員編組名冊。

(12)有關森林火災之氣象資料。

(13)其他森林火災消防工作應具備之資料。

### 2. 擬定森林火災撲救計劃，與調度人員器材。

(1)劃分各防火區域，決定救火隊及救火工具之配置地點、數量及其動員順序。

(2)獲悉森林火警後迅即擬定撲救計劃送請總指揮發布實施。

(3)決定調度救火隊之人數與器材數量，規定預備隊及其增援順序。

表3 不同指揮層級計畫組所需資訊一覽表

所需圖、表資訊名稱	本局	林區管理處	說明
轄區圖	全省	林區	已有 GIS 資料
事業區地形圖	全省	林區	有數值地形資料或可轉成等高線資料
事業區林相圖	全省	林區	林班基本圖配合森林調查簿資料可繪出林相圖
事業區林班圖	全省	林區	林班基本圖
原野地、公私有林位圖及鄰近地區區劃圖	無要求	林區	部份已有 GIS 資料
鄉鎮村鎮位圖	無要求	林區	已有 GIS 資料
可資動員協助撲救森林火災機關、團體與民衆之人數清冊	無要求	林區	尚需建構
事業區航空測量照片及相片基本圖	全省	無要求	林區相片基本圖已全部數位化，正定位中，預期 90/06 可全部完成
歷年森林火災統計分析表	全省	林區	林試所林火研究室已建立完整 GIS 資料庫
森林火災登記卡	全省	林區	尚需建構
防火設施、救火工具、救火隊配置圖	全省	林區	部份已建構
巡視人員及森林火災巡邏隊配置地點及巡視路線圖	全省	林區	部份已建構
瞭望塔位置及瞭望範圍圖	無要求	林區	部份已建構
電話線路圖	全省	林區	尚需建構
交通路線圖	全省	林區	已有 GIS 資料
指揮中心與林管處指揮部人員編組名冊	全省	無要求	尚需建構
消防人員編組名冊	無要求	林區	尚需建構
有關森林火災 氣象資料	全省	林區	尚需建構

(4)擬定申請警察(部隊)單位，發動機關團體，民眾協助撲救森林火災之人數，及擬予發動之區域。

(5)擬定山地青年森林火災巡邏隊之巡視計劃，及監督稽查。

(6)火災危險期中經常稽查瞭望人員之工作動情。

(7)研究並改進森林火災消防技術。

3. 有關森林火災救火隊之編組與訓練事項。

綜合兩個不同層級的計畫組工作內容，可以整理出各層級所需的圖、表略有不同，但今日這些圖、表資料其實大都已建成地理資訊系統，儲存於電腦中備用。因此，我們可先將其整理成表 3，並說明其資料數位化程度。

從上述的討論可以知道在火災發生之初，計畫組即應掌握到上述的圖籍，這也讓我們清楚地瞭解到事實上以往的救火作業即已應用到許多不同圖層的資



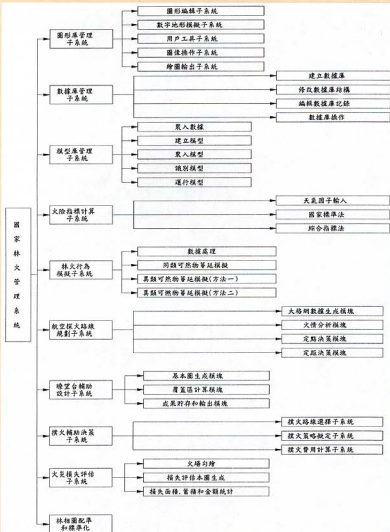


圖 1 中國大陸國家林火管理系統圖

訊。然而，今天拜科技進步之賜，其實上述所需的各種圖籍資料很多已數位化進入地理資訊系統之內。尤其林務局近十年來投入相當多的人力、物力辛苦建立了許多資料庫，不正是可以派上用場的嗎？

另外，中國大陸曾發展一套『國家林火管理系統』，其內容如圖一所示：

綜觀圖一大致可分基本管理系統（含圖形庫、數據庫、模型庫及林相圖等管理子系統）、火災預警系統（含火險指標計算、瞭望塔輔助設計等子系統）、火場監測與災情分析（含航空探火路線規劃子系統）、救火決策支援系統（含林火行為模擬、撲火輔助決策子系統）及火災損失評估系統等，所以一個完整的林火資訊系統應具備有從火災預警、監測與災情分析、救火決策支援到損失評估等一系列與林火相關的各種資訊都包含在內。所以一個理想的林火資訊管理系統即應包括有上述的四大功能，並加上GIS資料庫的管理功能。在此，要特別說明的是關於林火行為的模擬系統，此一模擬系統除需要相當多的基本圖層資訊外（如地形、燃料、火場最新位置及氣象等資料），尚需要能即時執行該模擬系統，計算出未來火場可能發展方向，因此目前將其置於救火決策支援系

統之下，其實若有必要亦可獨立成林火行為預測系統。

此外，尚有一些基本圖層未能在前述的討論中被提及，但對火災撲滅工作之進行又極有助益，如直昇機起降場位置、救火儲水池位置、避難山莊位置及救火人員位置等資料，亦都應包括於林火資訊管理系統。

總之，林火資訊管理系統應包括所有林火相關的資訊，除能在火災初期具有提供立即且完整的資訊供救火指揮官下達救火的第一道指令，隨著時間的增加，應有正確且即時的資訊進入，讓救火指揮官可在掌握充分資訊並有科學化模擬結果之情況下，做出最適當的救火撲滅指示，配置適當的人員到適當的地點進行救火，如此，所展現的將不僅是訓練精良的救火部隊，更是一支有現代化作業能力的隊伍。由於本文之重要在於呼籲相關當局應正視林火資訊管理之重要性，所以僅能對林火資訊管理系統做上述簡略的說明，若將來有需要當再為文進一步闡述說明之。

#### 四、具體改進措施

為提昇森林火災的救火技術層次，首應建構健全的林火資訊管理系統，以提供完整且即時的資訊供決策所需。若以林務局現有的救火作業體系而言，擬



侯祖德 攝

從落實既有指揮體系作業要求、加強即時資料收集與分析及建構林火資訊管理系統等三方面提出具體個人建議以供參考。

#### （一）落實既有指揮體系作業要求

在現行的救火指揮體系中，其實對於各項資訊的收集其實已為相當完善的分組分工規定，只是在火災發生過程中，各分組是否落實其所應達成的作業要求。以火場指揮所為例，其主要職責共有六點，臚列於下：

（1）火場指揮，一但發生森林火災，即由該管工作站主任擔任火場指揮，但

指揮部總指揮視火災情況之發展，得增派救火人員，擴大編組，並改派較高級人員擔任火場指揮。

- （2）偵察火場情況，訂定救火計畫，建立通訊網。
- （3）按照救火計畫，迅速將所動員之人力器材予以分配編組，賦予任務，展開救火工作。
- （4）迅速將火場情況及救火措施設法報告指揮部，以便轉報指揮中心，並至少每二小時報告一次。
- （5）較大之森林火災應規定全體人員輪班休息順序，使工作人員獲得必需之

休息，以提高工作效率。

- (6) 火場指揮所應在殘火清理完畢，始能撤銷，並應酌派留守人員負責監視火場，以防死灰復燃。

從上面所列六點職掌來看，“偵察火場情況”明確的定為火場指揮所職掌之一。但現場的火場指揮所是否能有足夠能力、人力來進行偵察火場？或者應探討到底該如何才能確實掌握火場情況？是由地面、空中？利用何種工具等？均應讓火場指揮所的人員有此認知與能力，方能落實救火作業上的要求，否則一切的『改善』均仍僅是隔靴搔癢之舉。所以，我們認為最基本的工作，應在於回頭檢視森林火災消防指揮體系中每一分組的工作職掌，檢討其是否有應興應革之事，再確實落實既有指揮體系的作業要求，如此將可充分的達到救火的目的。

當然，此一部份，林務局已有檢討之聲，並做成會議決議，但細究之下，仍有頗多改進空間。例如，就火場現況之掌握部份，於林務局內部檢討會已有加強“空勘監測”之決議。我們希望未來能確實落實此一決議，並進一步地，將所收集到即時資訊整合至林火資訊管理系統，以供即時決策之需。

## (二) 加強即時資訊收集與分析

從前面的種種討論我們可以瞭解到在火災撲救過程中，即時資料的收集與分析確實是相當重要的，這不論從森林火災快報的內容要求，或救火作業實質上的需要，都讓我們無法不正視即時資料收集與分析的工作。在即時資訊部份，至少需要火場範圍、氣象資料、救火人員位置等。在火場範圍收集的技術上，應配合不同的工具及不同的技術來達成。例如，於觀測位置之選擇上可由地面制高點或瞭望塔，或由空中或無人遙控直昇機，或由衛星進行拍照攝影；在攝影工具可有常見的可見光、紅外線照相或攝影機，但當煙霧瀰漫時，可能需借重於對溫度感應的熱紅外光攝影機等。這些都是我們在火場範圍資料收集方面，所應注意的地方。當然，資料獲得之後，接著即應進行適當的分析研判，尤其需將結果立即予以定位，進入GIS資料庫，以便與其他資訊進行整合。

## (三) 建構林火資訊管理系統

以林務局現有的各資訊系統均無法擔負起管理林火資訊之工作，因此有必要針對林火資訊之管理發展適當的系統，做為管理林火資訊之用。此一系統除需具備一般資訊系統功能外，並應能妥善管理『森林火災快報』系統，且能配合即時資訊之輸入，立即展示於螢幕

上。當然，也應能進行林火行為模擬，將未來林火可能發展方向，做出決策。因此，此一林火資訊管理系統應除具備有展示、分析既有靜態性資料外，並應能配合即時資訊的收集、整合，進行模擬與分析，成為救火作業決策支援之系統。所以此一系統必要時可切分成許多子系統，再予以整合串連成完整的林火資訊管理系統。系統內容方面除從前述火災預警、監測與災情分析、救火決策支援到損失評估等一系列與林火相關的各種資訊都包含在內，並應具備有完整的圖形、屬性的資料庫管理功能。就發展時程而言，短期內想發展到相當完整的部份可能很難以達成，或許可以先嘗試由靜態資訊的準備開始，配合火場初期分析研判之進行，再慢慢地導入即時資訊配合進一步的災情分析，如此逐步向上發展，或許才有可能建構合於實用的林火資訊管理系統。

## 五、結語

森林火災的發生乃是大自然生態演替的一部分，人類既無法避免其發生，當發生之後是否要予以撲滅本就有不同意見。雖然，站在林政的主管機關或許有責任在林火成災時予以撲滅，但其撲滅過程是否能展現經過精良訓練且能充分掌握運用資訊，能夠將整個救火

過程掌握於股中，則是國人所期望見到的。試想，當真的火災大到人類無法控制或所需成本太大時，那時林火撲滅權責機構若已達到前述的要求，能適時地向國人提出說明，相信屆時也不致遭到太大的苛責。相反地，假設林火撲滅權責機構無法展現其訓練成果，並且對火場狀況無法掌握，試想，一般大眾對該單位如何能信賴其救火之專業能力？因此，我們們心自問，在面對林火時，我們的訓練足夠嗎？我們的裝備足夠嗎？最重要的是，我們的能掌握林火狀況嗎？到底需要多少救火人員到什麼地方？這種種疑問均是我們目前能給予肯定答案的嗎？我想，不論其答案如何，主事者均應銘記在心的『永遠做好最佳的準備』是目前面對林火防救所能做的工作。此外，更應有『精益求精』的精神，善用現代化的技術，減少救火時人員的損傷事件。如此，方能讓國人瞭解到林火的防救確實有其專業性，是值得敬重的。總之，技術的提昇是永無止境的，而資訊的妥善管理更是決定事情成敗的關鍵性因素。所以，身處資訊化時代的林業從業人員有責任善用既有現代化科技，落實傳統的林火防救技術，以彰顯林火防救的專業性。

