

道路運輸事故緊急救援管理整合系統規劃與示範建置¹

王國材² 黃運貴³ 劉定一⁴ 楊智凱⁵

摘 要

本論文目的，首先在於說明整體之道路運輸事故緊急救援管理系統架構，以利於採取整合方式有效管理發生於各級道路系統之各層級或類型緊急事件。第二，在於研析先進偵測技術，評估分析應用較先進的車輛定位技術於事故偵測之方式，以縮短事故偵知與緊急救援之時效要求。第三，在於說明事故通報系統規劃內容，透過個人通報方式與公共通報方式之整合，以建立不同等級道路之事故通報系統架構。第四，在於說明緊急救援車隊管理系統與路徑導引系統規劃內容，透過緊急救援車隊派遣與管理，配合路徑導引與道路交通管制設施之輔助，使緊急救援車隊能夠於最短時間內到達現場，安全清理現場及回復交通。第五，在於說明事故處理輔助資訊系統及求救支援系統規劃，以應用緊急資訊整合分享平台於事故處理輔助資訊管理，使緊急救援單位能夠更精確地掌握事故現場之即時狀況、以及各單位救援資源之運用狀況。

壹、前 言

道路運輸事故緊急救援管理系統(EMS)乃是透過先進技術資源，以系統性、計畫性與協調性之方式，整合運用相關人員、組織、制度，以提昇道路運輸事故救援效率、加速事故傷亡人員送醫時效、減少事故發生後所造成的交通延滯與衝擊，並維護車輛駕駛者及相關人員的安全。在系統實際操作之效益上，緊急救援管理系統可充分縮短道路運輸事故偵測與確認、執行適當反應、安全清理現場及回復交通等一連串處理所需的時間，同時增進道路交通的安全與效率。

由於我國城際公路與重要都會區道路交通流量往往相當龐大，一旦事故發生時，事故處理人員若未能在第一時間獲知事故發生並快速趕往現場處理，往往造成嚴重的車流阻塞，影響道路使用者旅行安全與效率至鉅。因此，若能應用與發展相關的 ITS 科技技術，建立國家層級的道路運輸事故緊急救援管理系統，有效偵測事故車輛發生地點及即時取得整合之緊急事故情報，並於在最短時間內，派遣緊急救援單位到達現場，順利清理現場與復原交通秩序，則對於道路交通安全與效率之改善，實可取得具體的效益，且對於 ITS 運輸目標之達成亦有相當助益。

¹本論文係交通部運研所「國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究」部分研究成果。

²鼎漢國際工程顧問公司總經理。

³交通部運研所綜合技術組組長。

⁴鼎漢國際工程顧問公司副理。

⁵交通部運研所綜合技術組副研究員。

貳、系統整體功能需求分析與架構規劃

EMS 整體架構之功能需求分析與規劃，首先依循「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」，參考 ITS 系統架構下對於緊急救援活動之相關需求分析，以了解緊急救援管理系統應具備之功能。其次，則是藉由實務拜訪相關救援單位之成果，分析救援單位目前運作之困難及期望改善的問題，納入救援管理系統之規劃範疇內，建構出完善亦符合需求之緊急救援管理系統。

首先，依循國內 ITS SA 之界定，EMS『緊急事故管理服務領域下，除了涵蓋於『緊急事故管理服務(EMS, Emergency Management Services)』與『弱勢使用者保護服務(VIPS, Vulnerable Individual Protection Services)』等兩類領域之外，於『先進交通管理服務(ATMS, Advanced Traffic Management Services)』、『先進大眾運輸服務(APTS, Advanced Public Transportation Services)』、『商車營運服務(CVOS, Commercial Vehicle Operations Services)』等領域，亦規劃與事故救援相關之服務項目，可區分為『事故偵測與確認』、『事故處理』、『事故資料之處理』、『事故資料之傳播』、『緊急救援車輛之管理』、『自然災害之交通管理』等六個主要需求項目。

其中，於『事故偵測與確認』項目，包括：「ATMS USR1.3.1 自動偵測設施」、「EMS USR6.1.1 駕駛或乘客手動通報」、以及碰撞自動通報之「EMS USR6.1.2」、「VIPS USR8.1」與「VIPS USR8.2」等。於『事故處理』項目，包括：「ATMS USR1.3.3 傳送事故資訊至救援單位」、「ATMS USR1.3.2 事故自動反應計畫產生」、「ATMS USR1.3.4 隧道事故管理」、「CVO USR4.5.1 危險品運送事故處理」、「EMS USR6.1.1.6 事故處理資訊輔助」等。於『事故資料之處理』項目，包括：「ATMS USR1.3.3 事故資料之登錄、儲存與分析」等。於『事故資料之傳播』項目，包括：「ATMS USR1.3.3 事故資料之傳播、路側設施事故資訊之提供、個人行動設備事故資訊之提供」等。於『緊急救援車輛之管理』項目，包括：「EMS USR6.2 車輛管理系統、路徑導航系統、優先號誌功能」等。於『自然災害之交通管理』項目，包括：「EMS USR6.3 異常天候之氣象資料蒐集、交通管制策略研判與處理、道路交通資訊提供、災害復原之效率化」等。

其次，關於相關救援單位之實務需求，係考量各實務單位對於緊急救援管理系統之需求，考量因素包括：國內自動偵測技術與應用現況、國內人工偵測技術與應用現況、國內事故通報系統現況、事故資料之儲存與事故分析、法令與組織面探討、以及其他實務界反應之意見，為系統實際執行時必須要注意到的技術性問題，例如：實行手機定位時必須克服隱私權疑慮、支援更高救援資訊傳輸需求之警用無線電系統更新規劃、執行單位間資訊流通之網路安全疑慮等，皆進行探討。

綜整上述兩個不同取向之需求分析結果，首先，可界定出關於緊急事故發生各個階段之系統功能需求，包括：事故偵測與確認、事故處理、事故資料之處理、事故資料之傳播、緊急救援車輛之管理、自然災害之交通管理等六類，其主要內容彙整如表 1。

表 1 緊急救援管理系統功能分析成果

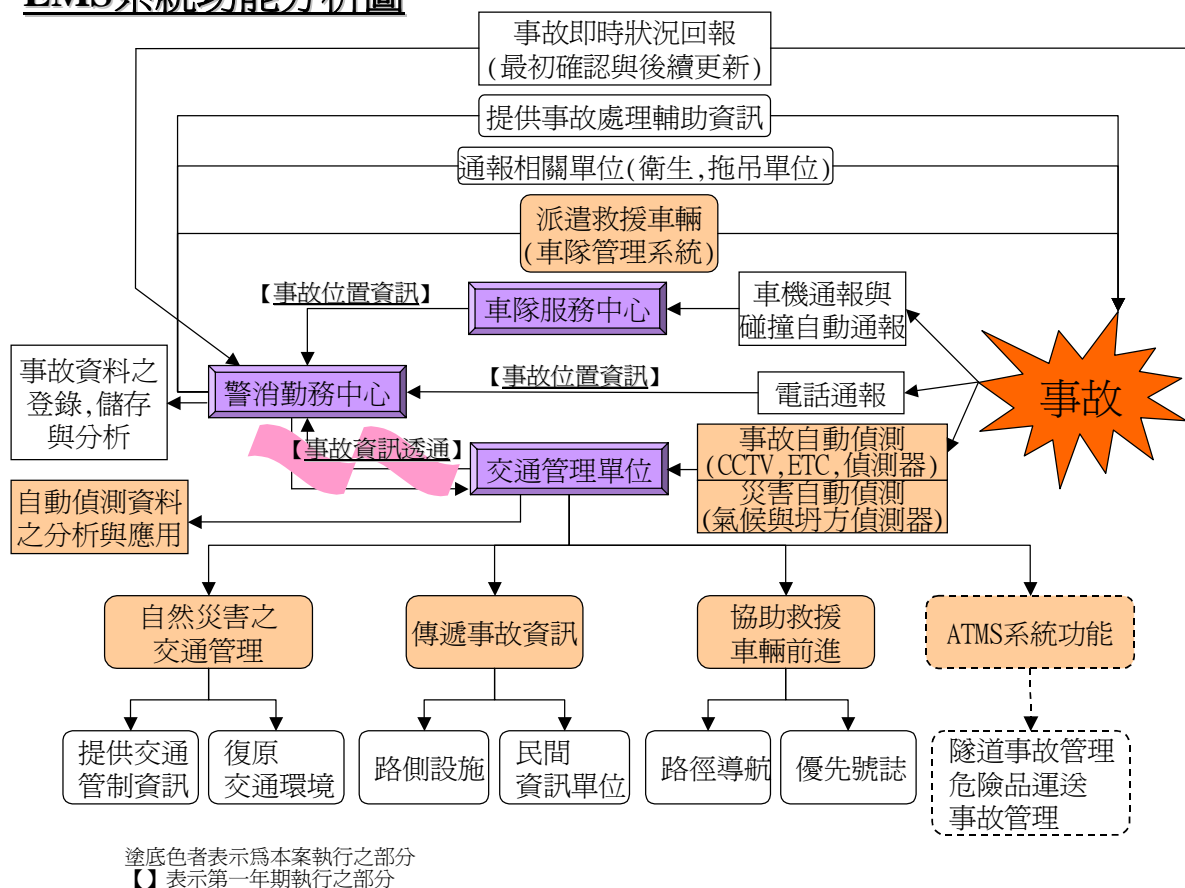
類別	ITS SA 規劃之系統功能	實務需求所要求之系統功能
事故偵測與確認	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須包括事故之自動偵測 ✓ 須包括駕駛或乘客之手動通報(即人工偵測技術) ✓ 須包括碰撞自動通報(AVCSS 技術) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須整合自動偵測與人工偵測資訊 ✓ 須設計事故偵測資訊跨單位共通機制 ✓ 須包括民間相關資訊業者 ✓ 須包括 ALI 及手機定位功能 ✓ 須包括碰撞自動通報(AVCSS 技術) ✓ 自動偵測須包括天候與坍方偵測器
事故處理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須傳送事故資訊至救援單位 ✓ 須執行事故反應計畫 ✓ 須進行隧道事故管理 ✓ 須進行危險品運送事故處理 ✓ 須提供事故處理之資訊輔助 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須設計與下屬單位之通報與回報機制 ✓ 須設計與其他單位之通報機制 ✓ 須設計事故處理輔助資訊傳輸機制 ✓ 須整合交通控制系統 ✓ 須能符合分散受理之功能要求 ✓ 須與危險品運送系統、隧道機電系統、交控系統相整合 ✓ 須設計事故確認機制
事故資料之處理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須進行事故資料之登錄、儲存與分析 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須設計事故電子資料之儲存與應用機制(如事故衝擊預測分析) ✓ 須健全自動偵測資料之儲存與應用
事故資料之傳播	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須進行路側設施事故資訊之提供 ✓ 須進行個人行動設備事故資訊提供 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須整合交通控制系統 ✓ 須包括民間相關資訊業者
緊急救援車輛之管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須應用車隊管理系統 ✓ 須應用路徑導航系統 ✓ 須提供優先號誌 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須應用車隊管理系統使得資源使用更有效率 ✓ 須將受理系統、派遣系統與車隊管理系統相整合
自然災害之交通管理	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須進行異常天候之氣象資料蒐集 ✓ 須進行災害之交通管制策略研判與處理 ✓ 須於災害時提供道路交通資訊 ✓ 須將災害復原效率化 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 須包括天候與坍方偵測器以預測災害發生

資料來源：[5]

其次，亦可界定出關於緊急救援管理系統之系統功能架構，如圖 1 所示，可分為事故偵測階段、事故通報階段、事故處理階段、事故資料之儲存與應用等四個不同階段。其中，於事故偵測階段，事故偵測方式包括傳統的人工電話通報(無論是使用普通室內電話還是行動電話)、自動偵測器之自動偵測(包括使用 CCTV、車輛偵測器、災害偵測器等技術)、與應用車隊服務中心進行報案。於事故通報階段，在於各單位事故資訊須能進行共享，達到事故資訊之透通，藉由資訊系統之整合，事故資訊之分享可以無阻礙而又有效率的方式進行。於事故處理階段，各單位獲得事故資訊之後，便立即進入事故處理的階段，系統運作可區分為警勤消防系統與交通管理系統兩類，警勤消防系統即目前既存之各項救援動作，交通管理系統雖然在目前的救援動作中角色很輕，但依據本節之功能需求分析，為達成完整之緊急救援管理

系統，交通管理單位應進行之功能亦相當重要，警勤消防單位與交通管理單位應各司其職，相互配合，藉由整合兩方的努力，達成完整的緊急救援管理體系。於事故資料之儲存與應用階段，由於目前之事故存檔資料皆存於各自主管機關，未能進行統合性分析與應用，故緊急救援管理系統中須特別重視事故資料之登錄、儲存與分析，以統合各處登錄資訊，進行分析與應用。

EMS系統功能分析圖



資料來源：[5]

圖 1 緊急救援管理系統之系統功能分析圖

雖然 EMS 適用於道路相關之事件、事故、重大事故與道路災害之緊急救援需求，但是要進行完整的緊急救援管理系統架構規劃，卻需針對事件、事故與災害三個層級，進行更細緻的考量，以因應道路事件、道路事故、道路災害等之相關處理單位不同，考量其處理模式與須進行工作之不同，分別進行系統單元分析與系統架構規劃之分類設計。

參、EMS 資訊系統整體架構

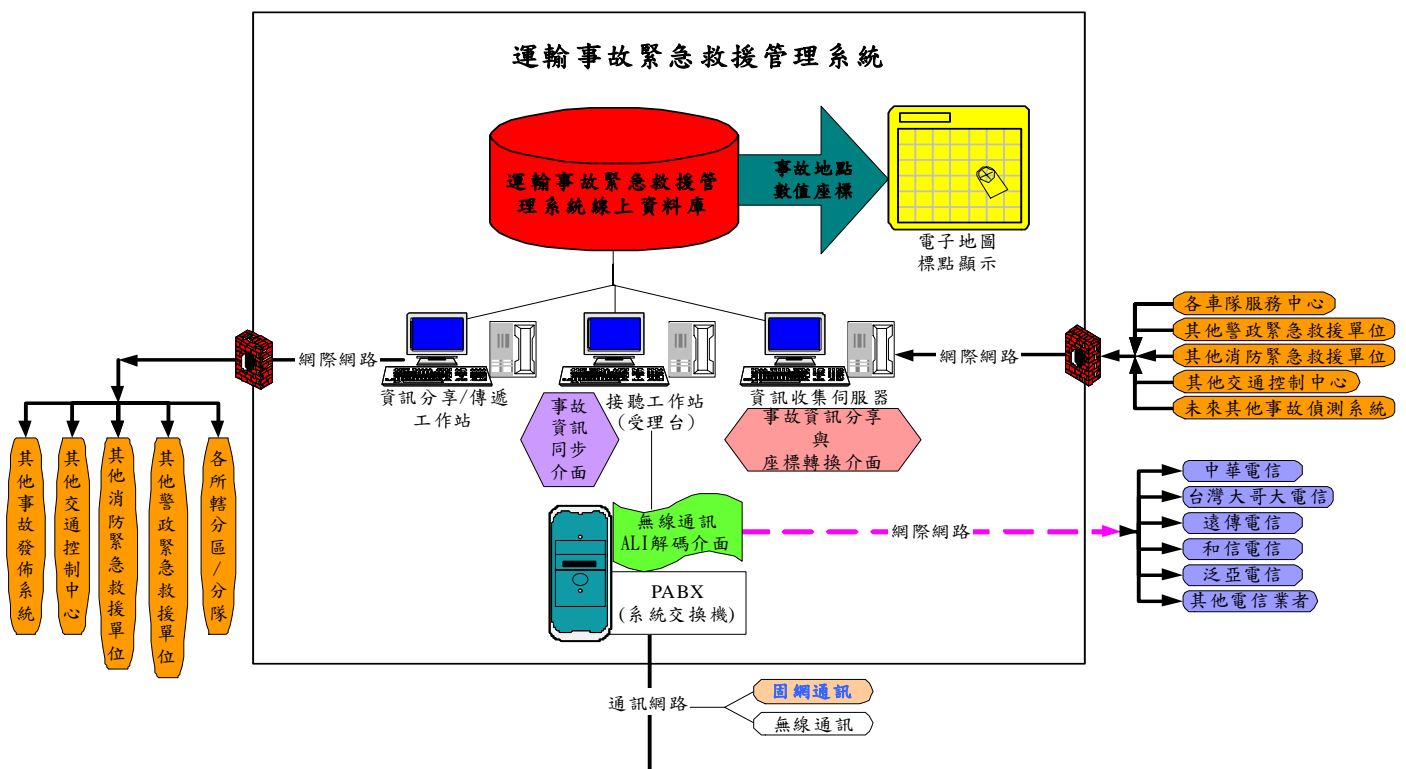
道路運輸事故緊急救援管理系統之建構，除了將目前各緊急救援單位的系統功能不足處補強外，更需針對目前迫切的功能需求與未來介面整合提供了解決的機制，資訊系統整體架構如圖 2 所示。分別說明其特色如下：

第一，運用無線通訊 ALI，不論報案者透過哪一家電信業者的服務撥打緊急救援電話(目前為 110、119)，最終都將透過固網通訊傳至該系統之交換機，未來若在

政策法令的強制規範下，即可與現行的固網通訊 ALI 模式相同，各家的無線通訊中均會挾帶著發話位置之數值碼，透過附在交換機的解碼程式介面，解碼後轉換至電子地圖上作即時顯示，而其他報案資訊的取得則與現行模式相同，透過接聽受理台作案件登錄。

第二，平行單位間事故資訊分享，可藉由事故資訊分享項目、格式與座標轉換介面，以整合上述這些不同單位所獲得的事故資訊，使得緊急救援資源能夠更有效的利用。而此介面未來要能夠發揮作用，則關鍵在於彼此分享的資訊項目格式、分類與定義，這些資訊一定需要先經過彼此協調以取得共識，而不同類別單位基於因事制宜的彈性，則可以採用不同類別的資訊項目與格式定義。同時，各平行單位之事故資訊分享統一透過網際網路並經由系統自建的防火牆檢核過濾後，由系統內的資訊收集伺服器接收處理，在分類、解碼、轉換後，紀錄於線上資料庫中，而連同本系統自行登錄的事故資訊，均統一顯示於資訊分享/傳遞工作站上，以作後續處理。

第三，同單位間事故資訊同步顯示，可藉由事故資訊同步介面，Client 端附在於各受理台工作站上，而統一由系統伺服器主機作控管。若是中心集中受理模式，則透過系統內部 Intranet 傳輸；若是分區/分隊(分散)受理模式，則透過系統內建防火牆與網際網路作傳輸。



資料來源：[5]

圖 2 緊急救援管理系統資訊系統整體架構圖

其四，電子地圖之運用。為了展示無線通訊 ALI 解碼介面與事故資訊分享介面所獲取之事故位置數值座標，因此需藉由 GIS 電子地圖顯示工具，將各個不同來源所獲得的事故位置數值座標轉換成本系統所採用的統一座標格式(TWD97/二度分帶)，並以特殊醒目代號與適當的長寬比例(Scale)來作直觀展示。

肆、示範實作運作概念

經本研究分析發現，無論重大事故或一般事故，以及空間範圍大小，對於系統應用流程在事故救援的各個階段皆相同，只是通報層面寬廣與涉及單位多寡不同而已。因此，本研究示範實作系統開發、建置與展示之其目的，首先，在於從交通單位專業及執掌範圍能夠施力之處著眼，思考如何因應目前緊急救援體系需求，彌補現行救援體系之不足。

其二，在於呈現緊急救援管理系統運作概念的全盤面貌，以及展現交通單位於現有體系中能夠扮演的角色機能，而非另外開發一套系統用於取代現行所有緊急救援管理系統的功能，或者重新建立一套緊急救援體系與作業流程標準。

其三，在於應用先進之資訊、通訊與定位技術，研發相關系統功能，用以具體展示研究規劃成果，使各相關單位能夠了解新型交通與資訊技術的未來應用可能性與趨勢，並實地觀察如何透過系統輔助救援行動，以提昇各相關單位對於智慧型運輸系統技術應用於緊急救援體系的興趣與信心。

其四，在於使相關單位能夠透過示範系統實作、展示、驗證及測試之過程，瞭解各項技術應用的實際問題，以提供作為未來實際建置系統之參考。

本項系統之示範實作概念如圖 3 所示，包括：求救支援、案件受理、手機定位、案件通報、資訊透通、路徑導引、車輛派遣、路徑重新規劃、資訊輔助等要素。以下分別針對事故偵測、事故通報、救援車隊管理、路徑導引、救援資訊輔助、求救支援等示範實作內容分別予以說明。



資料來源：[7]

圖 3 緊急救援管理系統示範實作概念圖

伍、事故偵測及通報系統示範實作

執行範疇包括：事故偵測、事故通報等兩個部分。其中，事故偵測包括：手機定位、車隊服務中心運作現況與提昇、電子地圖展示等三項子課題，事故通報包括：同單位內通報、平行單位間通報等兩項子課題。

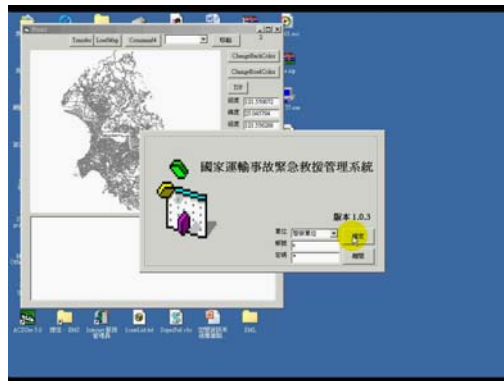
事故偵測之手機定位測試區域為台北市南港經貿園區，無線通訊系統採用中華電信的手機定位服務，車隊服務中心運作現況與提昇之測試地點則分別為當時

之計程車停駐點與砂石車車機預駐點(運研所)，前者的技術配合單位為台灣大車隊，後者的技術配合單位為華夏科技。

電子地圖展示測試部分則以前述各項偵測定位技術所獲取之座標值為標的點，透過網路傳輸、公式轉換、圖資搜尋而作現場即時同步顯示。至於事故通報展示部分，則以各項模擬情境來作驗證。

關於本系統主要功能特色，分別說明如下：

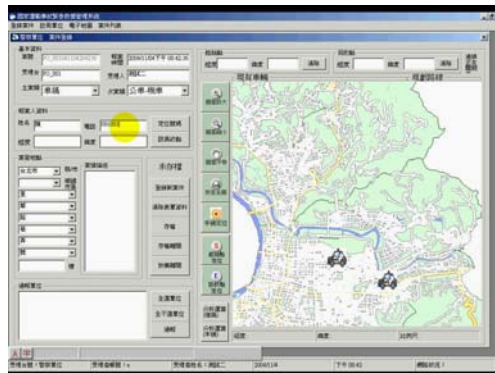
第一，「系統登錄檢核」功能，如圖 4。使用者在操控本系統時，需先經過使用者登錄檢核機制後(需在視窗中輸入使用者編號與姓名)，才能取得權限以使用之。在通過登錄檢核後，即可進入本系統之操控主畫面。



資料來源：[6]

圖 4 緊急救援管理系統主畫面

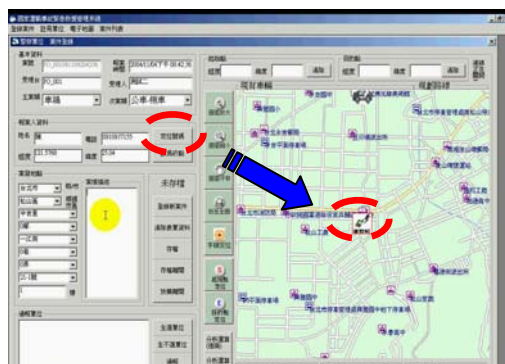
第二，「事故案件登錄」功能，如圖 5。若此受理台接到一個民眾報案，此時操作員即可按下主畫面上的案件登錄按鈕，隨即會再跳出事故登錄視窗，操作員依民眾電話敘述將報案相關資訊填寫完成後，按下確定鍵，即完成案件登錄流程，並寫入資料庫中。



資料來源：[6]

圖 5 緊急救援管理系統案件登錄畫面

第三，「手機定位顯示」功能，如圖 6。在電子地圖主畫面上的工具中選擇手機定位查詢功能，此時隨即跳出一個手機位置查詢視窗。在輸入欲查詢之手機號碼並按下查詢鍵後，透過無線 ALI 擷取介面，將可獲得該手機目前概略位置之數值座標，再透過轉換公式而在電子地圖主畫面上作直觀標點地顯示。

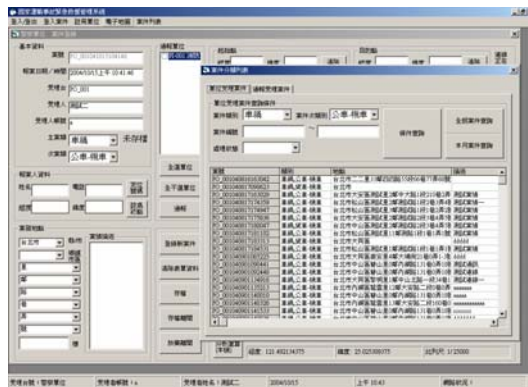


資料來源：[6]

圖 6 緊急救援管理系統手機定位顯示畫面

第四，「同單位間事故資訊同步介面」功能，如圖 7。上述的事故案件登錄流程完成後，在該受理台主畫面上的第一個表格中，隨即會自動更新顯示，在最後一筆資料列即為剛剛所登錄之事故資訊。而此同時，在同單位間的不同受理台之主畫面上的第一個表格，將透過事故同步介面作自動同步更新。

第五，「平行單位間事故資訊即時分享介面」功能，如圖 7。若受理台接到一個民眾報案，但此事故案件並非該單位所權責管轄，或是仍須其他救援單位協同配合時，操作原則可選取某筆事故案件資訊，再按下訊息分享按鈕，此時會隨即跳出一個平行單位已註冊清單視窗，操作員可依所需協同配合單位來多重選取，在按下確定鍵後，透過資訊即時、多方分享介面，將該筆事故資訊傳送至所選取的各個協同配合單位。而此同時，在各個被選取的協同配合單位之主畫面上的第二個表格，即會立即自動更新，以顯示最新事故分享資訊。



資料來源：[6]

圖 7 緊急救援管理系統案件通報畫面

第六，「電子地圖顯示」功能。在主畫面上按下電子地圖按鈕，隨即會出現電子地圖主畫面視窗。首先，必須先從檔案中的讀取參數檔功能，來選取此次要顯示的所有圖層與圖資參數。在讀取各項參數完成後，即會顯示初始尺寸的完整電子地圖。

本項示範實作係選擇採用中華電信所提供的手機定位服務來作實作驗證，申請定位服務的單位需提供一組手機號碼，稱之為群首號碼，此時中華電信則會發給申請單位一組 ServiceID 與 Password，而欲被定位的手機號碼可為多組設定，稱之為群組號碼。在中華電信發送確認簡訊於被定位的手機客戶，並獲得核可回應後，才將此被定位手機門號正式開通此項服務。而其定位後所回傳之座標值屬於 WGS84 經緯度系統，精確度則視 GSM 基地台佈設密度而有差異(約在 200~400 公尺誤差)，其數值精度與指令格式，如表 2 與表 3。該項服務在定位設備與網路通訊正常情況下有其兩大限制：一為被定位之手機必須是中華電信門號；一為此被定位之手機必須開機。

表 2 中華電信查詢定位資訊 Client 至 Server 端之指令格式

Header	'CRQ'	Service_Id (20 bytes)	Service_Pwd (20 bytes)	Calling_Msisdn (20 bytes)	Msisdn (20 bytes)
欄位名稱		長度	格式	意義	
Service_Id		20	字串	帳號	
Service_Pwd		20	字串	密碼	
Calling_Msisdn		20	字串	請求門號(群首號碼,不加國碼)	
Msisdn		20	字串	定位門號(群組號碼,不加國碼)	

資料來源：中華電信車訊快遞服務技術文件

表 3 中華電信查詢定位資訊 Server 至 Client 端之指令格式

Header	'CRS'	Errmsg (10 bytes)	Calling_Msisdn (20 bytes)	Msisdn (20 bytes)	Latitude (12 bytes)	Longitude (12 bytes)
欄位名稱		長度	格式	意義		
Errmsg		10	字串	錯誤代碼		
Calling_Msisdn		20	字串	請求門號(群首號碼,不加國碼)		
Msisdn		20	字串	定位門號(群組號碼,不加國碼)		
Latitude		12	字串	緯度(至小數點後 6 位)		
Longitude		12	字串	經度(至小數點後 6 位)		

資料來源：中華電信車訊快遞服務技術文件

第七，「車隊服務中心事故資訊傳遞」功能。若車隊服務中心接收到一個事故狀況，在其自我處理判定流程後，確認需要緊急救援單位處理時，透過資訊分享介面，可將該事故之資訊傳遞給所需的緊急救援單位系統，本系統再透過公式轉換，將其中的事故位置數值座標於電子地圖主畫面上作直觀標點地顯示。而此功能介面是屬於背景程式執行，因此沒有視窗畫面。

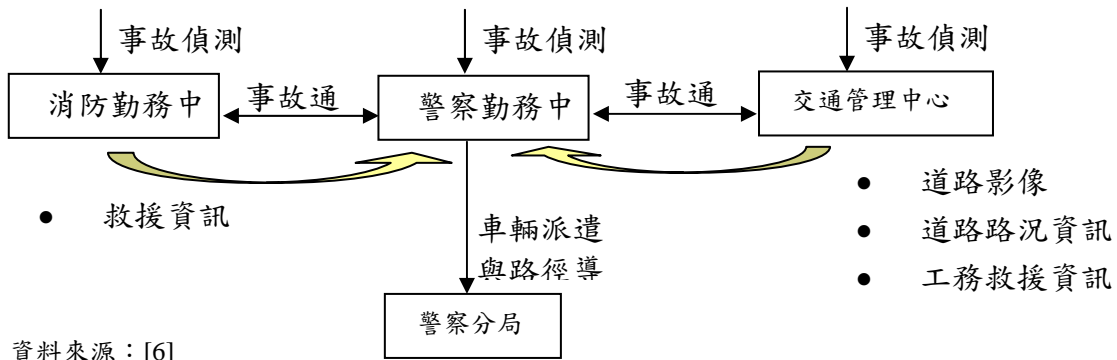
陸、緊急救援車隊管理系統(含路徑導引)示範實作

目的在於針對緊急救援車隊管理系統及路徑導引系統研究成果與建議之各項新技術，因應目前緊急救援體系之需求，整合運用資訊、通訊與定位等技術，透過示範系統實作、展示、驗證及測試之過程，瞭解各項技術可行性與相關限制，作為未來實際建置之參考，以提昇各方對於智慧型運輸系統技術應用於緊急救援體系的興趣與信心。

執行範疇在於結合前述之事件偵測與通報系統，使救援單位能夠運用手機定位技術決定報案地點，並進行單位間資訊透通，另一方面則需研發車隊管理系統與路徑導引系統，使救援單位能夠立即指派距離事故現場最近之車輛前往救援，並利用車隊管理系統下之路徑導引功能，協助車輛快速抵達現場。

示範空間範圍於台北市南港經貿園區，主要實施對象為台北市政府警察局南港分局，於南港分局所轄 10 輛警車裝設車機，配備衛星定位系統(GPS)、無線通訊模組、車上顯示與簡易操作介面，協力單位包括台北市政府警察局、台北市交控中心，並分別以主機分別模擬災害應變中心、台北市政府警察局勤務指揮中心、台北市政府警察局南港分局勤務指揮中心、台北市交通控制中心之運作情形。

系統之運作方式及交通管理單位與警消單位資訊傳遞關係，如圖 8 所示，交通管理單位角色在於提供道路影像、路況、工務救援、路徑導引等資訊予救援單位使用，以充分發揮交通管理單位在救援活動中的功能。



資料來源：[6]

圖 8 緊急救援車隊管理系統內各單位關係

緊急救援車隊管理系統(包含路徑導引系統)整體架構，如圖 9 所示，主要單位包括「車輛」、「下屬救援單位」、「車隊管理中心」、「其他救援單位」等四類，車隊管理系統主要單元為緊急救援車輛與車隊管理中心，由於係針對警察車輛所設計，故車隊管理中心應設置於警察系統中負責指揮派遣救援車輛的單位，也就是警察局與各分局之勤務指揮中心內。各主要單位之內容與功能如下：

第一，車輛部分，警消單位救援車輛備有車上單元設備，包括一個由中央處理器(Central Processor)所控制的行動數據數據機、衛星定位接收器、顯示螢幕、及其他相關週邊設備，車上單元的基本架構，共可分為資料蒐集(資料輸入)、中央處理及輸出等三個部分。

第二，下屬救援單位部分，警勤指揮系統之組織架構，係由各縣市警察局管轄各分局，各分局再管轄派出所，警察局設有 110 集中受理台受理全縣或全市之報案，受理報案後，案件資料便會傳送至各該轄區分局勤務指揮中心，由指揮中心負責人員派遣與勤務管制動作。依據這樣的分析，雖然各縣市警察局對於全縣或全市的案件具有管理權力，但平日一般案件中實際負責調度車輛與處理勤務的單位為各警察分局。因此，於車隊管理系統架構中，本研究認為應該由各警察分局擔當最重要的車隊調派與管理工作，直接接收轄下車輛傳回之車輛即時位置資訊，並對管轄內的車輛作隨時的直接控管；縣市警察局則為各分局的管轄單位，並不直接接收全縣市車輛的位置定位資訊，而是接收由各警察分局呈報來的車輛位置資訊與案件處理情形資訊，由資訊即時後傳的方式，自警察分局即時備份車輛定位資訊至縣市警察局，確保縣市警察局亦同步獲得車輛即時定位資訊。

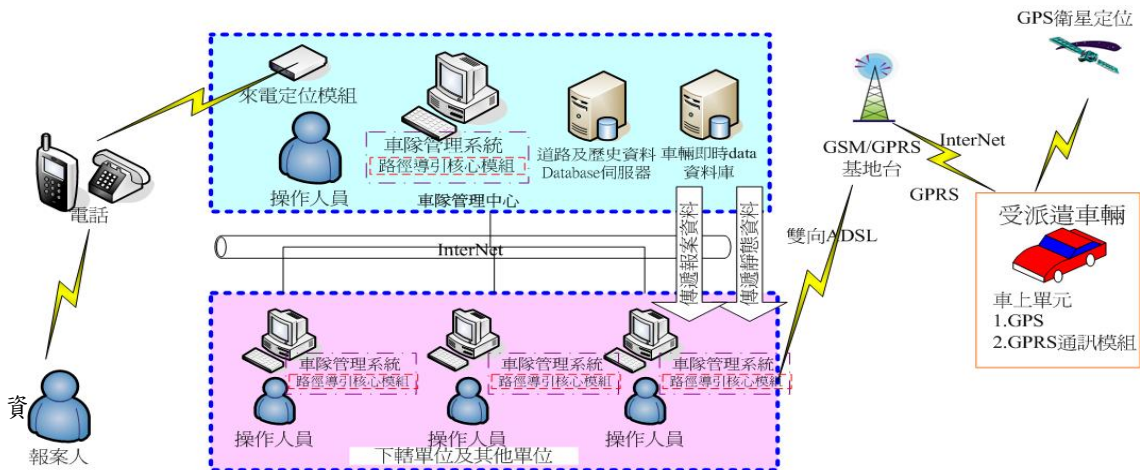


圖 9 緊急救援車隊管理系統架構圖

第三，車隊管理中心部分，設置於警察局勤務指揮中心的車隊管理系統，稱為

車隊管理中心。車隊管理中心為一縣市車隊管理系統作業的核心，掌管全縣市所有警車的定位資訊與警勤資訊，主要由一組電腦與伺服器構成，負責資料的彙整與處理，蒐集的資料主要為緊急救援車輛定位與運行資料、各分局呈報之警勤資料、以及與其他救援單位間的資料溝通。

第四，其他救援單位部分，警察單位的車隊管理系統須與其他救援單位—交通管理單位、工務單位、消防與其他單位—建立資訊連線，隨時互傳事件狀態資訊與救援相關輔助資訊，故系統架構內設有其他救援單位，救援單位與警察車隊管理系統間資訊傳遞之介面，可採網際網路相互連接、加裝保密機制確保資訊安全，或是利用建立專線的方式，共享事故處理之相關資源訊息，便利救援資源之整合。

關於緊急救援車隊管理系統及路徑導引系統之主要功能，分別說明如下：

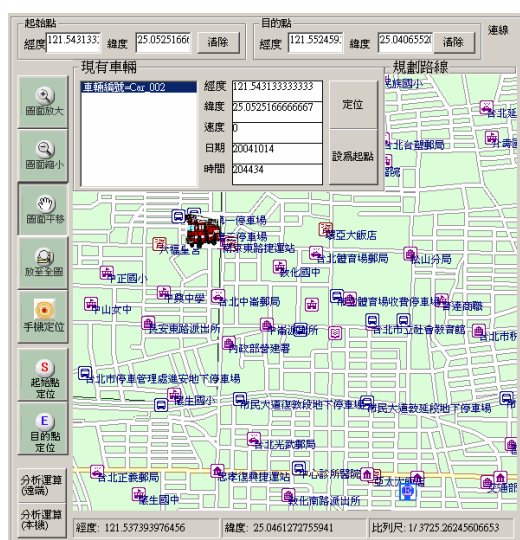
第一，「案件受理」功能，系統畫面如圖 5。採用三台主機分別模擬警察局勤務指揮中心、警察分局勤務指揮中心、交通管理單位，並運用車隊管理系統內的「狀況處理子系統」，由警察勤務中心受理報案。

第二，「手機定位」功能，系統畫面如圖 6。於警察局勤務指揮中心接獲報案後，於車隊管理系統內的「狀況處理子系統」下，受理台立即利用中華電信手機定位功能，於電子地圖上顯示報案者位置。

第三，「案件通報」功能，系統畫面如圖 7。於車隊管理系統內的「狀況處理子系統」下，警察局勤務指揮中心將案件資訊垂直通報至警察分局勤務指揮中心，水平通報至交通管理單位受理台。

第四，「資訊溝通」功能，系統畫面如圖 7。運用車隊管理系統內的「單位溝通子系統」，警察局勤務指揮中心可與交通管理單位互相溝通案件資訊，交通管理單位可傳送南港地區即時路況資訊至警察局勤務指揮中心，警察局勤務指揮中心再利用垂直通報將即時交通資訊傳至警察分局勤務指揮中心。

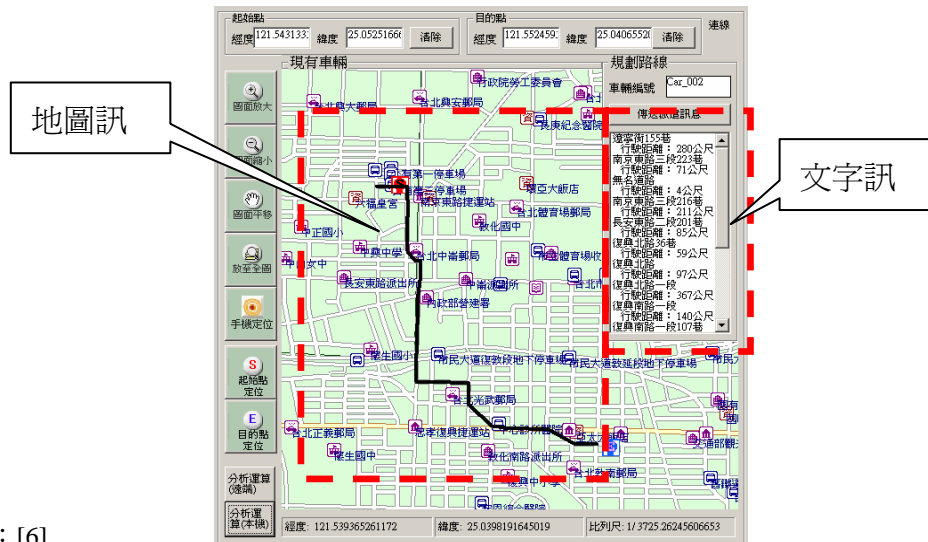
第五，「車輛派遣」，系統畫面如圖 10。警察分局勤務指揮中心利用車隊管理系統之「指揮調度子系統」進行車輛監控與指派。



資料來源：[6]

圖 10 緊急救援管理系統車輛派遣畫面

第六，「路徑導引」，系統畫面如圖 11。警察分局勤務指揮中心利用警察局自交控中心取得之即時交通資訊，在車隊管理系統之「指揮調度子系統」下演算最短路徑進行導引，傳送最佳路徑建議至至車上單元。



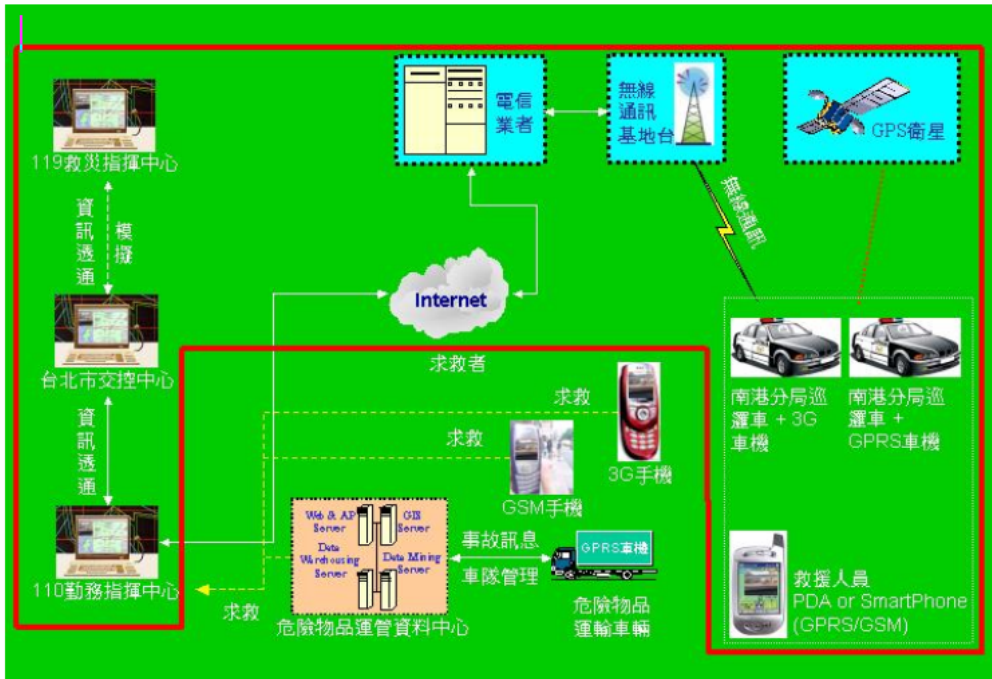
資料來源：[6]

圖 11 緊急救援管理系統路徑導引畫面
柒、資訊輔助及求救支援系統示範實作

目的在於，以前述之事故偵測、事故通報、救援車隊管理、路徑導引示範系統為基礎，運用目前市場上已經成熟的技術與設備，透過與實務單位合作方式，進行示範性道路運輸事故處理資訊輔助系統以及道路運輸事故求救支援系統之規劃設計、開發、建置等工作。

示範實施之空間範圍為台北市南港經貿園區所在之南港區，主要實施對象為台北市政府警察局南港分局，協力單位包括：台北市政府警察局、台北市政府交通局。

系統雛形示範實作之硬體設備配置，包括：救援指揮中心端、救援車輛端、求救者端(一般用路人)、車隊服務中心端(商用車隊)、求救者端(商用車隊)等五個部分。其中，於救援指揮中心端，係沿用前期(主機 + 系統軟體)@2 組分別配置於台北市政府警察局勤務指揮中心及南港分局勤務指揮中心。於救援車輛端，係結合運用 3G 車機、Web Cam、PDA 手機，以及 GPRS 車機，分別配置於台北市政府警察局南港分局使用率較高之車輛上。於求救者端(一般用路人)，係運用 3G 手機 或 GSM 手機，配置於測試之求救者。於車隊服務中心端(商用車隊)，係結合交通部科顧室執行中之「危險物品運輸管理系統核心模組之開發與建置」示範計畫，運用其配置之危險物品運輸管理系統資料中心主機。於求救者端(商用車隊)，亦結合上述之危險物品運輸管理系統示範計畫，運用其配置於示範車輛上之(GPRS 車機)。系統雛形示範實作架構如圖 12 所示。



備註：紅線部分為資訊輔助系統 資料來源：[7]

圖 12 道路運輸事故處理資訊輔助系統及求救支援系統雛形示範實作架構

首先，關於道路運輸事故處理資訊輔助系統雛形，可結合即時影像資料與即時定位功能於系統之中，管理者可透過架設於救援車輛上之影像設備，當被指派之救援人員到達事故現場時，可將即時影像資料透過 3G 車機回傳至救援中心，使管理者可以透過即時之影像資料，更準確的掌握事故現場狀況，以便做最適當的救援決策來完成任務。另一方面，當救援人員抵達現場後，可利用手持式裝備，例如 PDA 等，透過與救援中心的主機連線來查詢所需之資訊，例如醫療院所之即時病床資訊、病情如燒燙病患相關之處理能力等等，皆可透過手持式裝備取得最新資訊，以便將傷者用最短時間送至最適之醫療院所進行緊急救護。

其次，關於道路運輸事故求救支援系統雛形，於一般個人求救支援部分，由於一般民眾在不熟悉的環境下若發生事故時，通常其所回報之求救訊息較難明白的表達其所在的位置，不利於救援行動的進行，因此為來除了運用手機定位技術之外，未來更可結合運用 AGPS 技術，使得求救者在報案時，即可將其所在之位置回傳救援中心，因此救援中心即可明確得知其所在位置而能快速的進行救援；同時，救援中心在接獲報案時，亦可以詢問報案者其所使用之手機是否有照相功能，若有此功能則可請報案者將事故現場狀況拍照後，傳至救援中心之特定主機中，當救援中心得知此一事故現場之明確位置與即時影像後，即可較容易判斷需派何種人員與車輛進行最適的救援處理。

於車隊求救支援部份，屬於私部門車隊服務中心提供之緊急救援服務，服務對象包括包含計程車隊、汽車客運業者、貨運業者等商用運輸車隊及一般小客車。由於，公部門無法干涉私部門車隊服務中心專屬之車隊營運與監控系統功能，且無法有效管制車機系統之設計。因此，建議採用資訊交換標準化格式，使私部門車隊管理系統在遇到緊急事故時，可透過標準化統一格式的資訊交換方式，將資料回傳至救援中心，而中心在接到資料後，可即時的做出適時的處置作為。私部門車隊管理系統透過標準化通報過程，即可將資料傳至救援中心，而中心管理者可依據車隊管理服務中心提供資料執行救援派遣及事故監控等工作，並加強對於事故資訊的管理。

捌、結論與建議

綜合上述關於 EMS 系統功能需求分析與整體架構、以及示範實作之經驗，彙整相關建議作為爾後研究規劃之參考。分別說明如下：

關於完整之緊急救援系統建置，為尋找緊急救援系統之最大效率化，整個計畫需有跨部會型之整合型計畫，結合各部門之資源進行整合，如此才能建立完整之事故緊急救援系統。

關於自動偵測技術，建議須先建立交控中心與相關救援單位間的互助關係，以建立資料連線便利事件通報與處理，交通控制中心並應將 CCTV 列為通報項目之一，接獲事件資訊時，將現場即時之 CCTV 影像傳送給各相關救援單位，輔助救援工作進行。

關於報案電話手機定位技術，建議分三階段進行建置，第一階段由交通部邀集救援單位、電信單位與通訊廠商，協商要求通訊業者提供警消單位所有報案電話的基地台定位資訊；第二階段則訂定報案電話手機定位的精準度標準，並建立各廠商須達到標準的建置時程規定；第三階段則依循第二階段建立的時程規定，要求通訊業者達到建置承諾，完成報案電話手機定位應用之完整建置。同時，也需要規定通訊業者除了緊急報案電話皆須提供定位資訊外，其他的所有定位動作，皆需用戶簽下同意書之後方能進行。

關於手機定位精確度問題，考量目前國內實際應用在行動服務之手機定位技術屬於行動電話基地台之定位技術(Cell-ID 定位)，通常需要兩個以上基地台訊號資料，精確度依照 cell 大小、基地台密度以及網路營運特性而有很大差距，誤差約 100 公尺至 200 公尺，目前以大眾電信 PHS100 公尺誤差之精確度最佳。因此，對於警消單位而言，現階段之手機定位資訊僅能視為救援輔助訊息，較高精確度之手機定位服務必須有賴於 AGPS 產品推出，才能結合基地台及副載波方式傳輸定位訊號，使精確度達 10 公尺以內。

關於車隊服務中心事故偵測，建議須先建立車隊服務中心與相關救援單位間的互助關係、建立資料連線，便利事件通報與處理。車隊服務中心接獲車輛的緊急訊號後，應依循通報格式規定之各資料項目，詢問駕駛緊急狀況之各關鍵性問題，將資訊輸入車隊服務中心的電腦系統後，便可利用直接的資訊系統連線，將事故資料直接傳送給警消單位，再由警消單位同樣利用通報格式將資訊傳送給其他單位。

關於事故通報技術，鑒於目前警消的作業程序並無『通報事故資訊至交通控制中心』的規定，建議須先建立事故資訊傳送至交通管理中心的管道，使得交通管理中心可發揮其交通管理功能，進行事件處理而輔助救援工作進行。而欲建立順暢而完整的通報系統，則需要各救援單位先建立合作關係，再一同協力進行通報資料格式與標準訂定，建立各單位的資料聯繫。標準訂定之後還須注意由於定義出的通報項目與各單位既有的事故登記表內容有所差異，需要調整各單位的受理作業，增加詢問需要通報的資料項目，以在報案時即取得通報資訊，便於後續通報。

關於路徑導引系統架構，交通管理單位在事故緊急救援系統中之角色應日漸重要，由於現況中交通管理單位經常無法掌握道路事故狀況，影響道路資訊之更新與提供，因此為加重交通管理單位在整個系統中扮演之角色，同時減輕其他救援單位

之負擔，建議可採用集中式路徑導引系統架構，將路徑導引之功能統一由交通管理單位處理。而第一步須先建立交控中心與相關救援單位間的互助關係，以建立資料連線便利事件通報與處理，交通控制中心並應將 CCTV 列為通報項目之一，接獲事件資訊時，將現場即時的 CCTV 影像傳送給各相關救援單位，輔助救援工作進行。

關於離線式路徑導引系統之即時交通資訊取得問題，雖然路徑導引系統配置於車機上可使駕駛警車之警員能夠更有效率地按照實際需求操作使用，並且運用由交控中心傳送過來的路況資訊，然而考量配置於車輛端之離線式路徑導引系統，例如 Papago 產品，其最主要問題在於缺乏即時路況資訊提供的環境，若未來能夠結合運用網路新都計畫佈設之無線區網傳遞，則可將路徑導引系統配置於車機上。

關於資訊安全管理問題，考量各救援單位資訊安全管理原則規定不一，於未來實際應用時，應特別考量警察單位或其他救援單位資訊安全之防火牆設計問題，並於各單位主機端安裝一支定時由內部向外擷取即時路況資訊之程式，以維護各救援單位資訊安全。

關於語音辨識技術應用於案件通報問題，由於報案者皆透過語音進行案件通報，如能藉由語音辨識技術輔助勤務指揮中心受理人員進行案件登錄，將可縮短作業時間，然而考量目前語音辨識系統容易受到背景噪音影響，辨識率仍然有待提昇，於實際應用時很可能會因此而導致受理案件效率降低，因而除了語音辨識之外，可結合地址及地標定位等功能，加速作業效率。因此，建議於後續計畫中探討實際應用之可行性。

關於通訊費用成本問題，鑒於通訊費用不僅是所有 ITS 建置計畫也是 EMS 系統的主要成本之一，為鼓勵 ITS 導入應用，建議採用通案處理方式，透過交通部與電信業者協調降低 ITS 導入應用之特殊用途費率，以減少通訊成本。同時，也需配合於「行動通信業務管理規則」中明確規定由電信業者負擔緊急救援所需之 ANI/ALI 與手機定位通訊費，並優先處理與提供緊急報案手機定位資訊，以回饋社會大眾。另外，由於台北市、高雄市、台中市、淡水鎮等皆已開始建置使用費用低廉的無線區網環境，若緊急救援管理系統能夠充分運用相關技術，也能夠降低部分之通訊費用負擔。

關於救援單位車隊管理系統與交通管理單位間之資訊溝通，若考量事故通報及處理、以及各單位之間資料傳輸問題，經常性交通資訊可由交控中心於日常維護後傳送給警察單位，若發生事故，則由交控中心即時傳送給警察單位。然而，於實際系統開發時，可透過系統整合而自動擷取交控中心之即時交通資訊，因而不需要再定期更新。

參考文獻

1. 交通部。台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，民國 89 年 9 月。
2. 交通部運輸研究所。台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究 I，民國 90 年 9 月。
3. 交通部運輸研究所。商用運輸系統智慧化整體發展架構與推動策略之規劃，民國 91 年 8 月。
4. 交通部運輸研究所。台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究 II，民國 91 年 11 月。

5. 交通部運輸研究所。國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究（第一年期）
-道路運輸事故緊急救援偵測技術探討及通報系統建立之規劃研究，民國 93 年 3 月。
6. 交通部運輸研究所。國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究（第二年期）
-道路運輸事故緊急救援車隊管理系統與路徑導引系統之研發與示範期末報告，民國 93 年 11 月。
7. 交通部運輸研究所。國家運輸事故緊急救援管理系統建立之研究（第三年期）
-道路運輸事故處理資訊輔助系統及求救支援系統之研發與示範期中報告，民國 94 年 6 月。