

車隊監控管理系統

GTTS – Global Transport Telematic System

李瑋斌(Ben Lee)¹ 祁天健(TienJian Chi)²

摘要

車隊監控管理系統是由 GPS、GSM、GIS 與 Internet 四個系統組織而成，系統採多層式架構。以 GPS 取得車輛位置，車機透過 GSM 傳輸訊息到伺服器端，伺服器端再透過 Internet 傳送資料到客戶端，在客戶端的 GIS 呈現出車輛定位。客戶端對於車輛的管理控制，則是以反向的傳輸，將指令下達給車輛。多層架構的設計，大幅提升監控管理的效率和降低資料處理的時間成本，使得管理者可以獲得即時的資訊與掌控。另外本系統將車輛安全裝置、保全系統、道路救援和急難救助單位加以整合，藉由完整的軟、硬體監控設備，全時掌握車輛狀況，一旦有緊急狀況，可以同時用內、外部的控制方式加以處理，做到全方位的車輛監控。

關鍵詞：車隊監控管理、GPS、GSM、GIS、多層式架構

Abstract

GTTS, a Multi-Tiered system, is organized by four systems that are GPS, GSM, GIS and Internet. GSM network delivers car position to the Server, which have been gotten by GPS sensor. Then the Server uses internet showing the car position by GIS to Client. Meanwhile the Client can use contrary transmission to command the car. This Multi-Tiered design shall get more efficiency in car management and decrease time cost in coping with data so that the manager can get real-time information and control. The System puts car safety device, insurance, road-assistance and emergency unit together. By watching the software and hardware sensor, we can acknowledge the emergency situation, and use interior or outer control to resolve them right away. GTTS is certainly a car control and management system in all respects.

Key words：GTTS、GPS、GSM、GIS、Multi-Tiered

一、前言

智慧型運輸系統（ITS）是交通界在二十世紀末所提出的願景，結合了交通、資訊、通信三項技術，打造出一個理想、趨近於完美的交通環境，在業界、學界和政府多方努力下，這個願景正逐步的實現。車輛的定位、監控與指派，是 ITS 技術發展的重要關鍵，包括先進用路人交通資訊系統(ATIS)的行前資訊系統、行車路線導引系統；先進公共運輸系統(APTS)的行車監控系統、車輛排班調度系統；商用車輛營運系統(CVO)的即時車況偵測系統、車隊調度管理系統；先進鄉區運輸系統(ARTS)的緊急救援服務及行車路線導引；都必須使用到即時的車輛位置資訊。傳統的車輛監控及調度，多是利用語音無線電或行動電話進行操控，在實際執行過程中，發現此種方式並無法真正掌握派遣車輛的位置，達到監控的目標，而且使用語音通訊常無法明白、正確的下達指令，並容易造成駕駛員分心，導致車輛肇事的機率上升，間接影響行車及乘客的安全。

¹ 彙通科技股份有限公司總經理(聯絡地址:台北縣三重市重新路五段 609 巷 12 號 9F-1;電話:02-29997609 傳真:02-29991614)

² 彙通科技股份有限公司專員

近年來隨著電子通訊技術的快速發展，通訊與定位相關技術日漸成熟，且相關設備之購置成本正逐年下降，車隊之監控管理已不再是夢想，而是提高作業效率及同業競爭力所必須採用的設備及管理方式。在考察與比較國內、外各種相關系統的功效與實用性後，本公司引進了德國 GTTS 系統，我們稱這樣的一個系統為「車隊監控管理系統」。GTTS 系統已經在世界 36 個國家推廣使用，包括鄰近的中國大陸與香港，所以系統是一項已經實際上線運作的成熟技術。GTTS 系統結合了 GPS、GSM 與 Internet，由 GPS 取得每一部車輛位置，透過 GSM 無線通訊系統傳送至控制中心，再配合自動車輛定位系統（AVL），進行資料整合，最後透過 Internet 將資料分送至客戶端，且再以 GSM 無線通訊系統對車輛進行調度與派遣之工作。

近幾年來，車隊監控與定位的相關工作有顯著性的發展，在許多地方都可以看到相關的應用，例如台北市的公車動態資訊系統，新竹市的公車動態資訊系統，金門縣的公車定位系統等。在這些系統的應用中，採用的通訊技術有展頻技術（台北市公車動態資訊系統）、無線電技術（新竹市公車動態資訊系統），但是這兩者都有建造成本的問題和其他一些不足之處，因此目前的發展，都是示範性用途，實用價值不高。

目前網際網路以及行動數據傳輸已相當普遍，而使用成本在政府開放固網執照和民間業者努力建設下，用低廉的費用使用寬頻網路通話、傳輸已不是夢想，電腦與電腦間的資料傳遞，完成在彈指之間；第 2.5 代無線通訊系統 GPRS，目前也正式啓用，隨著寬頻無線時代來臨，與車輛間的數據傳輸將更為穩定與便利。GTTS 系統結合兩者，再配合定位系統及地理資訊系統（GIS）軟體，並開發出具親和力與容易操作的人機介面，將使管理者輕易的達成車隊監控管理的目標。

同時，系統將車輛安全、保全、道路救援和急難救助加以整合，並提供資訊增值服務和行車導航服務，使應用的層面更為廣泛（圖 1）。駕駛人藉由簡單的操控裝置，可以讓人和車獲得更多的安全與保障。在科技蓬勃發展的帶動下，個人數位助理（PDA）與車上型液晶顯示幕（LCD）日漸普及，只要與車上裝置結合，將讓駕駛與乘客可以隨時掌握最新的資訊與查詢想要的資訊。迷路與塞車的夢魘，在個人助理式的行車導航系統導引下，將不會再發生。

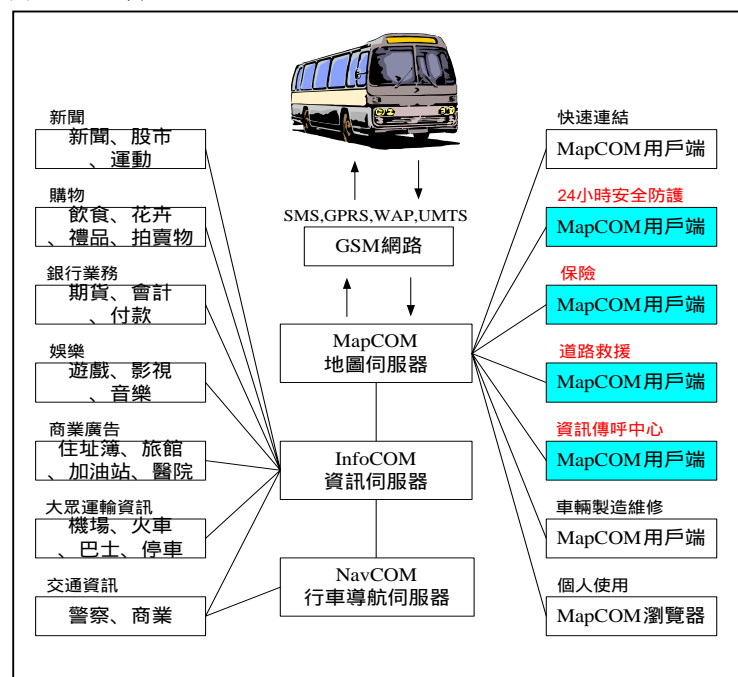


圖 1 系統架構

二、文獻回顧

2.1 智慧型運輸系統

從 1970 年代開始，西方各國開始實驗將電子與微電腦設備整合到交通設施中，希望能有效率的管理車流，藉此減少擁塞發生和提高行車安全。各先進國家智慧型運輸系統的發展歷史與現階段應用計畫，陳信雄君[6]曾作過詳盡的介紹與整理；並對國內的乘客、客運業者、交管人員及專家學者進行問卷調查，結果在先進技術實用性、先進技術重要性與先進技術綜合性指標的排名中，車上電腦、車輛定位技術、地理資訊系統和無線數據通信都名列前茅，藉此瞭解到一個整合性系統開發的必要性。

目前台灣 ITS 發展的架構以及計畫，在運研所的 ITS 網頁（www.iot.gov.tw/its/）以及中華智慧型運輸系統協會網站（www.its-taiwan.org.tw）中有詳盡的說明，其中提到系統整合是 ITS 發展極為重要的一環。以目前台灣的技術能力，可以完成許多獨立的裝置，但是在將各獨立裝置整合為系統運作時，卻遭遇到很大的困難。以行前資訊系統為例，由偵測器或是監視器獲得路況訊息，經過交通相關單位整合後發佈路況訊息，是在網路普及化以及提供資訊的網站增加後，才慢慢為國人所接受和利用。但是行車中的交通資訊，除了路況廣播與路邊可變標誌及 LCD 顯示器外，車上的即時資訊系統仍停留在單機作業階段，並未與目前已經發展成熟的無線通信網路與網際網路作有效的結合，除大幅降低其實用性外，一般使用者接受度也不高。

GPS 的定位技術，在美國國防部解除強迫誤差的設定後，目前精確度已大幅提高；無線數據通信，目前國內仍以各大哥大業者的 GSM 系統為主，擁有足夠數量的基地台，可以做到全省各地無線傳輸的服務；網際網路地理資訊系統（Internet GIS）的理論與架構，國內學界曾經發表自行開發的系統[5]和國外系統的介紹[4]，但目前國內仍缺乏實際的應用；車上電腦必須與車輛製造商配合，將車上的機械裝置作數位化輸入的處理，供中央處理器控制記錄。

2.2 車輛監控系統

目前車輛監控系統主要指的是自動車輛定位（AVL），包括：新竹市公車動態資訊系統、台北市公車動態資訊系統、金門縣公車定位系統和公路警察大隊警車定位與勤務支援系統等，監控中心大都設於幾處固定的地點，使用者僅能在監控中心進行監控調度，一旦離開中心便失去車隊即時的資訊，受到空間上嚴格的限制，而且使用者僅能觀看車輛的行蹤，但是對於監控的車輛卻無法下達指令控制，或是得靠其他語音通訊的方式（無線電、行動電話、等...）傳達命令，顯得不經濟也不方便。

李昱男君[3]曾經以 JAVA 語言開發出一套網際網路車輛監控系統，讓使用者可以藉由 WWW 瀏覽器登入伺服器查詢車輛，並以電子地圖標示出車輛的位置，為國內車隊監控系統的發展，建立了一個成功的雛形。但是車輛位置的取得，只是一種消極的車輛監控，廣義的來說，車輛監控應該將車輛的引擎、煞車、電路、車門等控制和駕駛員的駕駛習慣，都納入監控系統中，除了將整個行車過程作完整的紀錄，更重要的是能針對緊急狀況作一適當反應與處理，提高行車安全及減少意外事件的成本。

2.3 地理資訊系統

地理資訊系統之主要目的在於以數位化形式收集空間資料、有效率的存取這些資料、分析這些資料以得到衍生的資料，以及以使用者方便有效的方式去展現數位的資料。而地理資訊系統隨著應用層面不同與新技術的開發，目前已經普遍的融入各項系統之中。

隨著網際網路的快速發展，傳統的地理資訊系統也朝向網路化發展，由於網際網路地理資訊系統並

無規範性的統一架構，本研究採用楊政龍君[7]的定義，所謂網際網路地理資訊系統指的是融合網際網路技術、地理資訊系統技術與主從式架構而形成的一個系統，使用者可透過瀏覽器的單一界面，經由網際網路連線到位於網路伺服器上的地理資訊系統，來對地理資料作儲存、管理、分析處理及資料展示。使用者只要會使用瀏覽器，對地理資訊系統的使用便可輕易地上手。

網際網路地理資訊系統如果集中在伺服器端處理資料，隨著地圖檔案傳輸量的增加，會造成伺服器端處理能力的降低，嚴重影響速度；另外資料處理的方式是在接收到前端使用者所傳來的查詢命令後，將查詢的參數透過 CGI 的方式，再傳遞給地理資訊系統後處理，所以整個監控系統就是透過網際網路傳送指令來操控地理資訊系統，就像是從遠端直接操控傳統的地理資訊系統一般，如此一來產生了查詢回應速度慢、查詢較無彈性以及後端伺服器負荷重的問題。所以在前端嵌入應用程式，使得前端的操作介面不再受限於瀏覽器的限制，不但操作介面親和度提高，也使地理資訊系統的功能更為齊全，讓使用者能以更多樣化的方式進行查詢

三、系統架構

GTTS 的系統分為三個部分，分別是控制中心的伺服器端、使用者監控的客戶端和車上裝置。監控管理系統的核心是伺服器端的 MapCOM 伺服器。裝置系統的車輛，透過無線傳輸，在 MapCOM 系統進行定位，客戶藉由 PC 上的 GIS 程式進行監控、管理。

資料傳遞架構由以下三個部分構成，除了對車上裝置的資料傳遞是使用 GSM，伺服器與客戶端之間可以透過網際網路、區域網路或是電話撥接進行資料傳送（圖 2）：

- MapCOM 伺服器端，架構在 Unix 伺服器上。
- MapCOM 客戶端，架構在 Windows 作業平台上，使用 MapInfo 專業版的應用程式。
- 車上裝置。

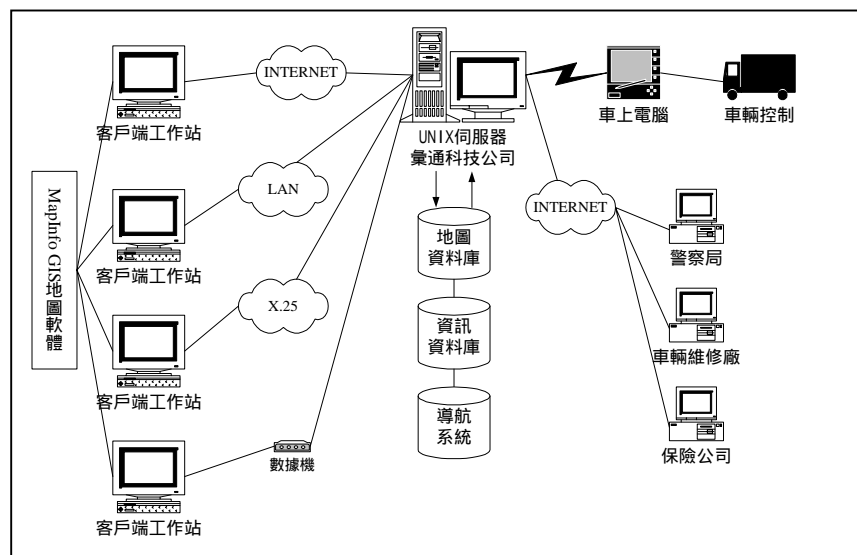


圖 2 系統硬體架構

3.1 MapCOM 伺服器端

MapCOM 伺服器端可以接受所有裝置車輛傳來的資訊（包含位置與與車況訊息），並提供客戶端資料的接收與傳遞。MapCOM 伺服器端架構在 Unix 伺服器上，利用 TCP/IP 通訊協定、區域網路或電話撥接與客

戶端連結。系統提供的資料如下：

- 監控車輛前一時刻回報的位置。
- 監控車輛所有回報位置的資料。
- 對特定車輛或是一群車輛發出簡訊。
- 提供客戶端監控車輛的資訊。
- 被監控車輛與駕駛人的基本資料。
- 設定 MapCOM 客戶端。
- 車輛即時位置追蹤。

3.2 MapCOM 客戶端

MapCOM 客戶端主要提供用戶端 PC 與 Unix 伺服器間的連結，藉由 MCDEP (MapCom Data Exchange Protocol) 登入伺服端的 Unix 伺服器。客戶端可以察看之前監控車輛所接收、發送的所有簡訊，和車輛位置及調度狀況，目前系統中監控車輛的位置會自動顯示在地圖的視窗中。

駕駛人身份字號、姓名及車輛引擎編號必須先登錄在系統中，作為基本的車籍資料，以供緊急狀況處理之用。可以透過與伺服端的連線，對用戶車輛資料進行擴充及更新。系統提供資料的模式如下：

- 多輛車選定狀態，當有新的位置資訊回報時，系統會自動更新位置資料，所有被選定車輛會以特殊標記顯示在 GIS 的地圖視窗中。
- 一輛車選定狀態，顯示該輛車所有發送位置列表，位置列表的資料會持續自動更新，並在地圖上描繪出行車路徑，且新資料送達時將會獲得提示。
- 車況訊息與駕駛人的文字簡訊，會隨著位置資料一起接收，顯示在銀幕上的通訊訊息視窗。

3.3 車上裝置

車上裝置包括車機、語音裝置、GSM Modem、GPS 接收裝置/GSM 發送裝置、快捷操作鍵 (圖 3)。車機內有運算處理單元，可以將接收到的文字訊息轉換為語音 (Text Speech)，再由語音裝置送出，讓駕駛人不用觀看螢幕就可以接收文字簡訊，另外還負責處理快捷鍵送出的指令和資料流的串連。



圖 3 車上裝置

快捷操作鍵裝置，可以搭配個人數位助理（PDA）使用，利用 PDA 的畫面，可以接收資訊加值服務傳遞的資料，也可以操作 PDA 上網進行資料的查詢。將系統整合到車輛內部後，駕駛平台上將只有快捷操作鍵裝置與 PDA。在不使用 PDA 的情況下，也可以其他方式將快捷操作鍵與車內配備適當結合。

行車導航結合了 PDA 的畫面顯示及語音輸出裝置，以生活化的方式告知駕駛人行進方向。系統特色之一，就是獨特的路徑導引設計，在輸入旅次的起點與迄點後，行車導航伺服器會計算出最佳的行車路徑，並將此路線資料送至車機中儲存。車輛行進時，畫面顯示的不是整張地圖，而是行駛道路的路段；駕駛人只需要依照 PDA 畫面或是語音指示進行轉向，就可順利的到達目的地。傳統的地圖顯示導航是靜態的，而且顯示的是區域地圖，因為還需要觀看地圖找尋行車路徑，分散駕駛人注意力而增加了意外發生的機會。以語音告知行進方向及明顯的地標位置，就像駕駛旁有一位路線導引助理，配合畫面簡單的方向顯示，以安全、便利與人性化的方式達到行車導航的目的。

四、系統操作與應用

4.1 客戶端

客戶端的應用程式視窗與 Windows 標準視窗設計相同，由功能表、工具列和狀態列構成視窗的外框，主視窗是 GIS 地圖視窗，另外有三個特別視窗，分別是：通訊視窗、警報視窗和車輛視窗。

4.1.1 GIS 地圖視窗

地圖視窗配合地圖工具列進行操作，基本功能有：選擇、抓取、放大、縮小、上一頁和顯示所有車輛的功能，在車輛定位的功能上，有以下三個模式可供操作選擇：

1. 尋找車輛

選擇要尋找的一部或多部車輛，最近一次回報的位置資料就會被顯示出來，地圖上也會標示出位置。

2. 路徑顯示

選定車輛和給定一個時間範圍，可以將選擇車輛在時間範圍內的行車路徑標示在地圖上。這個功能有一些限制：

- 在選定的時間範圍內，被監控車輛並無回報位置資訊時，將無法顯示。
- 在選定的時間範圍內，被監控車輛只有一筆位置資訊時，將無法顯示。
- 此種顯示模式，是依照給定時間範圍內已接收到的歷史位置資料進行標示，所以不會對新接收的位置資訊作標示動作。

3. 圖示與背景設定

提供車輛位置標示圖示，警告圖示即行車路徑線條格式的變換選擇。以一個三分頁視窗表示。

- 位置標示，可以調整大小、顏色、背景和有無陰影等圖片的樣式。
- 警告標示，可以調整大小、顏色、背景和有無陰影等圖片的樣式。
- 路徑線條樣式，可以選擇樣式，調整寬度、顏色，另外對於路徑上標籤要顯示的資訊，也可以調整，如顯示日期、時間或車速等。

4.1.2 通訊視窗

通訊視窗顯示車輛回報管理者的訊息，視窗中有三個欄位，分別是回報車輛車號、回報日期時間、回報訊息，訊息會依照客戶端接收到的時間，依序排列於視窗中。訊息長度如果超過 Message 欄位，將無

法全部顯示，這時可以選擇發送訊息的車輛，按滑鼠左鍵兩下，會再出現一獨立的詳細訊息視窗，顯示完整的訊息內容。

4.1.3 警報視窗

警報視窗顯示車輛偵測器偵測到的異常狀況，視窗中有六個欄位，分別是警報車輛車號、警報日期時間、警報指示代號、車速、是否標記和警報訊息，訊息會依照客戶端接收到的時間，依序排列於視窗中。警報訊息長度如果超過 Message 欄位，將無法全部顯示，這時可以選擇發送訊息的車輛，按滑鼠左鍵兩下，會再出現一獨立的詳細警報訊息視窗，顯示完整的警報訊息內容。在詳細警報訊息視窗中，有 Alarm Acknowledge（警報告知）及 Alarm Resolved（警報解除）兩個選項，勾選前者，表示標記目前的警告，勾選後者則表示問題已解決，視窗關閉後，警告也會消失。警報訊息不會自動更新，所以要獲得新的警報訊息，必須關閉目前的警報管理視窗，重新再開啓，才會有新的資料。當警報訊息是隨著車輛位置資料一併發送，客戶端接收到位置資料時，同時會出現提示，告知接收到新的警報訊息。

4.1.4 車輛視窗

車輛視窗顯示時間範圍內受客戶端監控的車輛一覽表，管理者可以選擇一輛或多輛車進行監控、操作，包括取得車輛位置、車況資料、車籍資料或是傳送指令給車輛。只選擇一輛車的狀態下，可以顯示時間範圍內車輛所有的資訊，包括所有的回報位置、訊息和警報，使用者可以藉由輸入「From 欄位」與「To 欄位」的時間，來控制想要獲取資訊的時間範圍。視窗中有被勾選的車輛，才會在地圖中顯示，所以希望能在地圖中監控的車輛，必須先在車輛視窗中勾選。如果要在地圖中顯示所有車輛，並不需要一部一部勾選，直接在車輛視窗的功能表選擇顯示全部車輛即可；若要取消全部車輛的選擇，則可以在車輛視窗的功能表選擇取消車輛選擇即可。

4.2 伺服器端

MapCOM 伺服器端提供的連結有：客戶端連結、24 小時安全防護、保險、道路救援、資訊傳呼、車輛製造維修和瀏覽器查詢，客戶端的管理者只要與伺服器端產生連結，就可以獲得車輛的位置資訊、車籍資料等，或是對車輛進行控制、下達指令。

4.2.1 車輛位置資訊

選擇一輛車與選擇多輛車會有不同的顯示模式；只選擇一輛車時，可以設定查詢時間範圍，視窗會顯示出時間範圍內車輛回報的所有資訊。如果選擇多輛車，則視窗會顯示出被選擇的多輛車最近一次回報位置與文字資訊。對車輛位置的掌握，尚可以藉由互動式回報和回報時間間距的設定，獲得即時的訊息。

1. 一輛車位置資訊

當使用者只選擇察看一輛車，並設定好查詢時間範圍，伺服器會根據條件整理出資料，發送訊息給客戶端，告知資料筆數並詢問是否下載資料，下載過程中視窗會顯示下載的進度。當設定的時間範圍內沒有接收到查詢車輛的位置資料時，會顯示「時間範圍內無資料」，必須重新設定時間範圍。客戶端 MapInfo 的地圖上，會標示出行車路徑，有新的資料收到時，會自動更新車輛所在位置的標示。訊息視窗在開啓狀態下，可以同時顯示接收到的文字訊息。操作中，有警報訊息，提示視窗會立即出現，告知使用者車號、時間及警報內容。

2. 多輛車位置資訊

當使用者只選擇察看多輛車，伺服端會將所有被選擇車輛最近一次回報的位置資訊送到客戶端，同時更新 MapInfo 地圖上多輛車的位置標示。

3.互動式車輛位置

一般的位置回報，多是依照時間間距作回報作業，如果使用者想要立即獲得車輛的現在位置，選擇互動式車輛位置，伺服端會送出訊息給選擇車輛，要求車輛進行位置回報的動作，被選擇車輛將依照指示回報目前所在的位置。

4.即時車輛位置

客戶端使用者可以設定自伺服端主動接收的時間間隔，系統會依照此時間間隔更新車輛位置資料。至於車輛端回報的時間間隔，以秒為單位由使用者自由設定，可以針對不同的車輛，設定不同的回報時間間距。選擇要監控的車輛後，伺服端會依照車輛端的回報作更新，客戶端則是依照設定接收資料的時間間隔更新地圖標示位置與文字訊息，視窗中的狀態列在資料更新時，會對使用者作提示。

5.簡訊發送

可以對選定的一輛車或多輛車發佈簡訊，在傳送訊息視窗中輸入要傳送的訊息內容後，即可將文字簡訊將被發送到車上。

4.2.2 車輛內部資訊

系統依照資料特性的不同，將車輛狀態的偵測資料區分為類比式與數位式兩種型態；類比式提供一般數值式資料，數位式則提供布林值資料。由偵測器獲得的資料，可以使管理者獲得監控車輛的行車狀態，如果有異常狀況發生，可以同時作內部與外部的控制，使車輛發生意外事件的機會降至最低。

1.類比式資料

目前車上電腦可以容許安裝八個類比式偵測裝置，包括油料、電壓、引擎溫度、電池電力等偵測器，可以配合使用者作偵測器的裝設與調整。在車上電腦與伺服端會儲存管理者所設定各項偵測值的危險臨界值，如果偵測值超過危險臨界值，車機會主動回報給伺服端，而伺服端會立即通知客戶端管理者。另外，視窗中會顯示車輛的位置資訊，包括經度、緯度、車速與航向，另外還有日期、時間資訊。

2.數位式資料

數位式資料的視窗，提供車上數位式感測器所偵測到布林值 (on/off)，目前車上電腦可以容許安裝五個數位式偵測裝置，包括警報器、電門、車窗、車燈等偵測器，可以配合使用者作偵測器的裝設與調整。與類比式資料相同，車機會針對管理者設定的危險狀態作主動回報。另外，視窗中會顯示車輛的位置資訊，包括經度、緯度、車速與航向。另外會顯示目前 GPS 可視的衛星數量和追蹤衛星數量，以及日期、時間資訊。

3.車輛內部控制

目前系統提供管理者控制的項目有：引擎、車門、車窗、車燈等裝置的開關。在行車中，管理者可以依據類比式或數位式偵測值，決定是否要對車輛進行控制。在停車狀態，內部控制則是做為車輛保安全的工具，避免車輛失竊。

4.車輛外部控制

目前系統提供管理者聯絡外部控制的項目有：警察、消防隊、醫院、車輛拖吊維修廠、車主等單位，管理者可視監控車輛的需要與問題，聯絡適當的單位去處理。外部控制的使用，使監控車輛可以再相關

單位的協助下，獲得更多的安全保障。

五、結論與建議

本文介紹了將 GPS、GSM、GIS 與 Internet 四個系統順利整合的車隊監控管理系統，對系統架構和操作的功能與方式作概略的說明，對於系統之間的聯結及後端資料庫的建立，受限於研究的時間，所以並未提出完整的討論。至於系統實際運作的效能，則需要一段長時間的測試後，再提出報告說明。

傳統的車上導航裝置，多是以靜態方式導航，駕駛人需要分心到狹小的液晶顯示器找尋所在位置和欲前往的目的地，嚴重的影響行車安全，因此許多先進國家，都已立法禁止在車上使用傳統的電子地圖。本研究建立的车隊監控管理系統，除了是直接以行進方向進行導航外，並輔以詳盡的語音說明（Text Speech），兼顧人性化與實用性。此外，車上電腦整合車輛保全與車上的機械裝置偵測器，除了消極的防止車輛失竊，更讓管理者能掌握車輛的狀況，對車輛作主動的控制，將意外發生的機會降到最低。在面對意外事件時，緊急聯絡系統將發揮作用，使傷害減到最小。

使用先進的分散式網際網路地理資訊系統，在有限的伺服器處理能力和網路頻寬中，獲得最佳的 GIS 處理效率，且使用功能齊全，沒有網頁使用上的限制。而多層式的資料處理架構，兼顧到客戶端資料統計的便利性與私密性，使管理者可以完全的相信與倚賴系統。

GSM 與 Internet 為無線與有線的傳輸媒介，將車機、客戶端與伺服器端完成串連。透過整合的通訊系統，未來系統尚可以提供許多附加價值的應用，如即時的新聞、多媒體的提供等等。在交通方面，裝置監控系統的車輛，有如一座活動式偵測器，可以藉由行車速率與煞車頻率，分析目前路段的交通狀況。而研究中的個別式行車導引系統，在本系統構建完成後，將有一個可以實作的測試平台。

參考文獻

1. 交通部運輸研究所，智慧型運輸系統（ITS）發展演進與相關技術之探討，交通部運輸研究所自辦研究計畫，民國 87 年。
2. 交通部運輸研究所，智慧型運輸系統之規劃與發展考察報告，交通部運輸研究所出國報告書，民國 87 年。
3. 李昱男，先進網際網路車輛監控系統之規劃與建立研究，交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 89 年。
4. 高治中，網路中心式 GIS 整合架構概述，Internet GIS 技術專刊，第四期，頁 2-5，民國 88 年。
5. 林煜晴，整合動態旅行者行前資訊系統與 Internet GIS 之研究與建立，交通大學運輸研究所碩士論文，民國 86 年。
6. 陳信雄，先進大眾運輸系統規劃與技術評估，台灣大學土木所博士論文，民國 87 年。
7. 楊政龍，提升網際網路車輛監控系統客戶端操作績效之研究，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 89 年。
8. 劉育儒，市區公車定位與通訊系統技術評估之研究，台灣大學土木所碩士論文，民國 87 年。
9. 羅彬榮，高速公路路況即時資訊系統之行動通訊需求分析，交通大學交通運輸研究所博士論文，民國 87 年。
10. ComROAD Cop., "MapCOM-Client User Manual", 2001.

11. Kirk F. Mitchell, "Critical Considerations When Implementing Internet Based Mapping and Routing Services", ITS World Conference, 1998.
12. Fang Ju Wang, Shaidah Jusoh, "Integrating Multiple Web-based Geographic Information System", IEE, 1999.
13. Tae-Beom Yoo, "Study on the Real Time Logistics Control System Using Wireless Data Communication Network", ITS World Conference, 1998.
14. Paul Randall, Tommi Ojala, Thomas Scht, Ian Curran, "Commercialisation of an Internet-Based Personal Traveler and Traffic Information Service", ITS World Conference, 1998.