



圖片來源：軍聞社

● 資訊系統管理

建構車隊即時管理系統之研究

提要

李彥柏

- 一、傳統戰場上，運輸物件的即時溝通和監控常常因欠缺完整的通訊鏈路，致使指揮官無法做有效管控，希藉由充分運用資訊科技，以滿足管理者溝通上的需求。
- 二、探討車隊即時管理系統相關技術運用於即時物件管控，導入於國軍運輸作業最適之策略方案，希運用通訊網路與電腦科技，建構一個共通的資料傳輸的環境下，構置符合國軍運輸需求之管控系統，使戰場上運輸物件可即時與指揮官溝通，不僅能夠協助指揮官及時下達命令，掌握先機，並可使國軍在數位化戰場的環境中，取得超敵勝敵之優勢。
- 三、在邁向數位化戰場的今日，將智慧型運輸系統技術運用於國軍運輸管理上，可將蒐集之情資，做有效分析並分享各類資訊，藉以提供國軍運輸單位推動之參考，加強對戰場上運輸物件管理，將運輸問題透明化，使指揮官更能掌控戰局，以解決目前運輸管理的問題。

關鍵詞：車隊即時管理系統、智慧型運輸系統、衛星定位系統、
地理資訊系統、資訊管理系統

壹、前言

現代戰爭講求迅速及精準，往往戰爭在極短時間內即告結束，在第二次波灣戰爭中美軍即以透明與精確即時的後勤支援，支撐作戰獲得勝利，顯示二十一世紀的戰爭，將是一場高科技與資訊化的結合，因此以數位時代之作戰言，部隊完整的兵力投射，需要仰賴一支高效率的運輸力量予以支持。

目前國軍運輸以公路運輸為主軸，但受限於國防預算，在執行上仍有許多問題，因此如何有效運用車輛，以期發揮最大運輸效能，已成為目前所面臨最大的難題。現行民間車隊管理均結合資訊化、無線化，使得車隊管控更為即時有效，因此期藉由民間車隊即時管理系統發展的成果、經驗，運用至國軍車隊管理之中，使各級指揮官能迅速掌握作戰部隊及運輸部隊之所有運行狀況，以支持戰鬥部隊作戰所需，使作戰部隊全心投入戰鬥行列。

貳、本文

一、研究動機與目的

(一) 研究動機

過去國軍在運輸作為上，總認為只要不斷提升性能更好的車輛，購買更先進的車輛設備，就可以解決運輸問題，但當前正值國軍精粹案組織調整，運輸作業(駕駛、管理)人員

大量裁併，傳統的運輸編組、組織架構、作業方式及部隊通信設備的缺乏及限制，使得車隊運輸仍然維持著傳統的作業方式，不僅不符實需，車隊運補作業的管理效率亦不佳，且將無法滿足未來臺澎防衛作戰中軍事運輸的需求，造成軍事資源的浪費。

(二) 研究目的

本研究審酌現今美軍及共軍之軍事車隊管理方法，並參考民間物流車隊的即時管理模式及技術，將其運用至軍事車隊的管理中，進而提升國軍運輸部隊的運輸效能，藉由智慧化運輸的高科技，確保後勤支援任務圓滿達成。

二、研究方法與架構

(一) 研究方法

本研究以美軍運輸司令部及共軍運輸體制相關執行作法為基礎，檢討國軍現存車隊運輸管理作為之缺失，導入民間「車隊即時管理系統」，並藉由不同之運作架構，將系統運用至國軍車隊管理中，再藉由文獻探討及LIKERT分析法(總加量表法)，計算歸納出適合之車隊管理架構，配合國軍推動新一代兵力整建，以提升戰時作戰區公路運輸效能，進而增進國軍整體戰力，達成防衛作戰任務。

(二) 研究架構

軍事運輸勤務範圍涵蓋公、空、水、鐵運及國外物資接轉等範疇，本研究僅探討民間運輸業者之即時車隊管理系統發展現況，與

國軍現行軍車管理方式相比較，並研究導入國軍公路運輸作業最適之策略方案為目標，藉以提供軍事運輸單位參考，以解決目前運輸管理可能遭遇的問題，研究架構如圖一所示。

三、研究範圍與限制

本研究以如何建構即時管理系統，提升國軍運輸支援與管制為範圍，做相關研究探討。其研究範圍及限制如下。

(一) 範圍

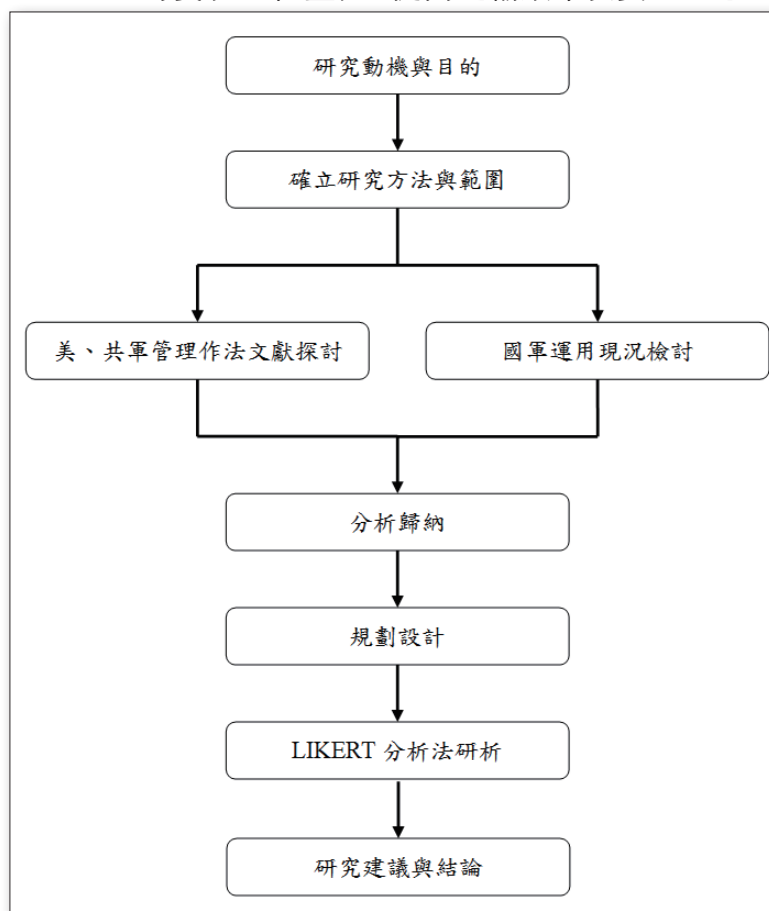
智慧型運輸系統 (Intelligent Transport Systems, ITS) 在政府積極推動及國內產、官、學界投入大量心力後，目前已經成功的發展出多項突破性的技術，其中包含了七個服務子系統，分別為先進交通管理/控制系統、先進旅行資訊系統、先進大眾運輸系統、電子收付費系統、車輛即時管理系統、緊急處理系統、先進車輛控制及安全系統等¹，在本次研究中僅針對車輛即時管理系統做一論述研討。

(二) 限制

本次研究中衛星定位系統限制將不作探討，另由於軍事運輸體系龐雜，且研究時間有限，因此僅以陸軍作戰區為主要研究對象。

四、現今即時車隊管理系統研析

現代戰爭與科技的發展關係十分密切，誰能利用現代化的科技掌握戰場的情勢，就能掌握較大的優勢，而車輛調度、監控及管理是『運輸』最基本作業，藉由現今民間車輛衛星定位、通訊系統及資訊系統運作，調度中心可利用其監控掌握車輛動態，並可針對駕駛人駕駛習性加以改善，加強車輛調度效率；另外對各項危險或高價值軍品運送，也可實施全程監控，提高運輸效率及安全，達



圖一 研究架構(資料來源：本研究自製)

1 謝浚豪少校，〈智慧型運輸系統與先進安全車輛發展之研究〉，後勤學校參謀研究，民96年4月，頁2。

到高品質的運輸服務及車輛管理。以下即針對現今民間即時車隊管理系統的運用現況、基礎理論、架構及商情做一分析探討。

(一) 民間即時車隊管理系統現況探討

1. 基本定義及應用範圍

即時車隊管理系統基本是整合地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)、全球衛星定位系統 (Global Position System, GPS)、無線通訊技術、後端管理資訊系統 (Management Information System, MIS) 等先進科

技，將其應用在車隊管理作業上。其系統應用功能及範圍如表一所示。

2. 系統架構與成效

系統架構²：市場上民間即時管理系統主要是由車載終端(內含全球衛星定位系統【GPS】及行動通訊網路【GSM/GPRS】)、系統商資料庫及客戶端之終端顯示器等三大部分所組成，其概念是利用輸具上車載終端中GPS定位設備在接收到衛星訊號後，自動計算出三維座標、速度和時間等信息，以訂出輸具本身位置，其中

表一 民間車隊管理系統應用範圍

項次	功能	應用領域	備考
1	車輛監控	1.車輛即時位置監控 2.車輛行駛軌跡查詢 3.車輛監看權限管理 4.車輛防盜	
2	路徑規劃	系統根據車輛當前位置，規劃最佳路線	
3	衛星導航	根據系統所規劃之路線，引導車輛前往指定地點，倘若車輛於突發狀況偏移原路線時，具有立即修正之功能	
4	各項報表	1.行車紀錄報表 2.超速報表 3.逾時停留報表 4.怠速報表 5.區域到點報表 6.車輛里程報表	
5	雙向通聯	藉由車載終端所內建之GPRS模組，可進行駕駛與管理者間之即時訊息傳遞	
6	防盜預警	能夠準確獲知車輛所在位置，快速尋獲失竊車輛，具有防盜之功能	
7	公共安全	協助警察、消防、救護車、地點搜尋與急難救助等機構	
資料來源：本研究整理			

2 遠傳股份有限公司，〈運輸雲-遠傳車隊管理服務簡報資料〉，民101年9月，頁2-7。

路徑管理則搭配地理資訊系統(GIS)，再利用行動通訊技術(GSM/GPRS)將相關即時資訊傳回系統資料庫中，管理者就可透過系統電腦的電子地圖上直接監控輸具或車隊實際位置，同時可與車載終端進行雙向數位資料通訊，意即管理者可以傳送相關指令與資料給移動輸具，輸具亦可於動態中透過螢幕與指揮中心交談，以靈活指揮掌握車隊，系統架構圖如圖二所示，系統中所使用之基礎理論將於下一章節中做詳細介紹。

系統成效：現今車隊即時管理系統在民間物流業者中使用已非常廣泛，在實際執行成效部分，以漢名科技所執行之桃園客運「車管家」衛星車隊管理系統為例，與建置系統前去年同期相比，桃園客運車輛每公升柴油行駛公里數約提高

5%，每月為公司簡省約140萬元油費⁴。

(二) 基礎理論

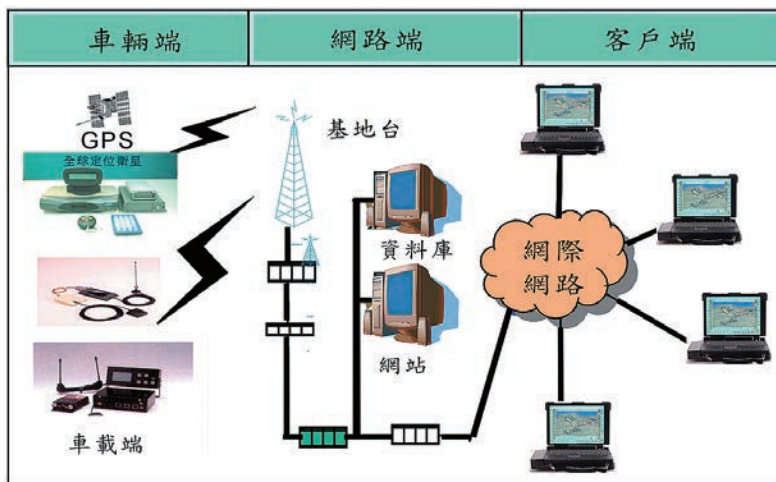
1. 全球衛星定位系統 (GPS)

定位系統：所有自動導航系統技術中最基本的項目，而目前最被廣泛採用的定位系統，就是全球衛星定位系統，此系統是由美國國防部，基於軍事上的需要而設計的系統，並在1993年完成部署。是項技術結合衛星及無線傳輸技術之定位系統，以提供使用者精確位置、速度及時間，其應用已廣泛存在於目前市場，在概念上，GPS代表著整個系統，包括衛星（如圖三所示）、地面控制站及GPS接收機等三大部分。

全球衛星定位系統之應用：隨著全球衛星定位系統(GPS)技術的逐漸成熟，衛星精準的即時地理座標定位應用大量的

被引進，由原先的軍事用途轉為導航、監控、勤務派遣等其他方面。其應用範圍概述如下：

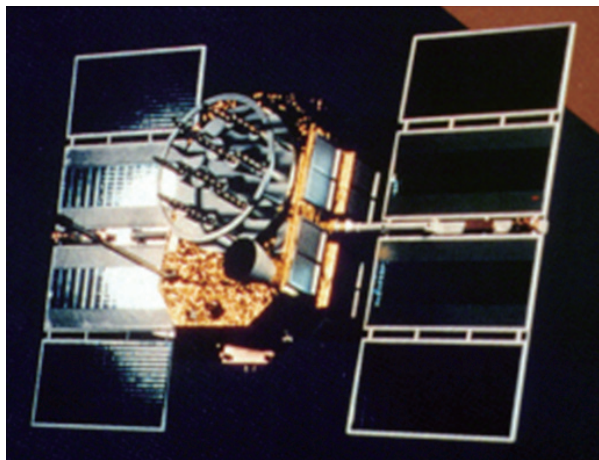
- a.資源調查、土地探勘。
- b.導航定位(車輛、航空、航海)。
- c.大地測量、一般測量。
- d.製圖。
- e.任務派遣(貨運、救護、消防、警政)。
- f.登山定位、山難協尋。



圖二 即時車隊管理系統架構示意³

3 張連成、林琮智，〈Web-AVL即時車輛定位監控系統之應用〉，民88年12月，頁6。

4 漢名科技股份有限公司，〈『車管家』衛星車隊管理系統簡報資料〉，民98年2月，頁3。



圖三 定位衛星⁵

2. 地理資訊系統 (GIS)

系統簡介:地理資訊系統是一套應用電腦軟、硬體設備，來輔助使用者進行地理資料蒐集、儲存、處理、更新，並將其數值化，以利各種地理資訊之查詢、分析、統計及展示的資訊系統。一套地理資訊系統，通常包含電腦軟硬體、圖形與屬性資料的結合、拓撲資料結構、製圖技術、資料庫管理及空間分析等部分。

系統基本架構:一個地理資訊系統基本架構，要具備有三個主要模組，來處理有關的地理資料。這三個模組分別為：圖形功能模組，用以製作地理資料、資料庫管理模組，用以管理地理資料，及地理資訊分析模組，用以分析地理資料。另外地理資訊系統除了這三個核心模組外，還

需包含運用這些核心模組的地理資訊相關應用程式，這些應用程式利用地理資訊系統核心模組所提供的功能，來從事與地理資訊相關的事務。

主要功能:地理資訊系統是一套用以擷取、儲存、編輯、處理、分析、統計及展示地理資訊之電腦軟、硬體設備所組成的系統，其主要功能包括有資料蒐集、儲存、處理、更新、展示及查詢分析統計等六項。

3. 行動通信網路 (GSM/GPRS)

GSM:GSM (Global System for Mobile Communications, GSM) 數位行動技術乃是1987年由歐洲共同體 (European Commission, EC) 所提出之第二代數位式蜂巢行動電話，不過GSM雖然也能提供電路交換式數據服務，但其最高僅能達到9.6Kbps的傳輸速率，對一般無線數據傳輸的運用上並不實際，因此較常使用於語音傳輸中。

GPRS:GPRS (General Packet Radio Service, GPRS) 是一種以GSM為基礎之數據傳輸技術，亦稱為第2.5代行動通訊系統(2.5G)。GPRS是以封包(Packet)的方式來傳輸數據，並利用分封交換技術，減少電路交換技術在數據傳輸時造成的電路時間浪費，且對具叢發、間歇性、大

5 轉引自楊萬寶上尉，〈探討交通部即時路況與GPS定位系統導入國軍運補旅行時效作為〉，後勤學校參謀研究，民98年4月，頁4。

傳輸量的數據通信而言，GPRS可彈性配置GPRS用戶及GSM語音用戶對無限資源的使用比例，提升網路使用效率，雖然在現今第三代(3G)行動電話系統已經非常成熟，甚至目前第4代(4G)系統也已完成招標，但考量在車隊即時管理系統中數據的傳輸量及建置使用成本，目前在車隊管理系統商中，無線傳輸技術的使用上仍以GPRS為主流⁶。

4. 虛擬私有網路 (Virtual Private Network, VPN)

定義: 虛擬私有網路(VPN)係指利用穿隧(Tunneling)、加解密等安全技術，在公眾網路(例如Internet)上，建構出虛擬的私有網路(Private Network)，以達到私有網路的安全與便利性。前文中所指之虛擬是指此隧道並非實體上有專門的線路連接，而是利用通信協定的技術所形成。而穿隧(Tunneling)技術則是設法在兩個網路間或遠端使用者與內部網路間建立一個虛擬隧道，以跨越網際網路。

作用原理:

- a. VPN用戶端使用以TCP/IP為主的特殊通訊協定(稱為通道通訊協定)，對VPN伺服器上的虛擬連接進行虛擬呼叫。在典型的VPN部屬中，用戶端會透過網際網路初始對遠端存取伺服器的虛擬點對點連線。遠端伺服

器則會回應呼叫並驗證呼叫者，然後在VPN用戶端與組織的私人網路之間轉送資料。

- b. 為了模擬點對點連結，會使用標頭封裝或包裝資料，此標頭提供路遊資訊，讓資料可經由共用或公用網路，以連線其端點。

從以上所述，我們可以了解到，VPN技術具有以下幾項優點:

- a. 具備資料加密及確保資料完整的特性。
- b. 以公眾網路的便宜價格，享受專屬網路的安全。
- c. 遠端使用者可藉由ISP提供的撥接網路，不需長途撥接費用，安全的連進公司內網。
- d. 企業可利用現有網路接取方式，訂作屬於自己的專屬網路，並不需受限於傳統專線接取點位置。

(三) 應用層面研討-和欣客運(聰明巴士)

1. 和欣客運公司於96年底，參與交通部公路總局「提升地方公共交通網計畫-公路汽車客運業建置動態資訊系統」，接受公路總局與輔導，建立國道客運聰明巴士的最大車隊，對該公司的營運管理以及行車安全，將邁向新的紀元。
2. 運作架構
聰明巴士車隊的運作架構，可區分為車

6 台灣新光保全股份有限公司，車隊管理系統簡報資料，民國102年8月，頁15。

輛動態監控、LED顯示器、安全車距與車道偏移、數位行車紀錄器、攝影監控系統、網路查詢系統、車站旅客乘車資訊及後端管理系統等八大部分，除了可以提供乘客、政府機關等相關車輛動態資訊，且能有效預防或降低行車危險的發生，大幅提升行車安全。其整體架構如圖四所示。

3. 運作流程

和欣客運聰明巴士其車隊管理運作流程如圖五所示，其主要是利用車載控制主機，將車輛動態及車輛安全監控影像，利用無線通訊技術傳回車隊管理系統資料庫伺服器中，系統中另依據使用人及目的不同，區分成後端資訊管理系統（MIS）

及使用者資訊系統，兩者簡述如下。

後端資訊管理系統(MIS):透過MIS的建立，藉由數位化及自動化的管理，再善加利用內建之資料庫，將能落實管理績效，並且作為公司策略決策的直覺要依據，其中包含了下列四大子系統：

- a. 人事：人事薪資管理系統。
- b. 票務：票務系統、網路刷卡購票系統。
- c. 機務：機務管理系統。
- d. 運務：營運分析系統、公司入口網站、公文管理系統、客服系統。

使用者資訊系統：為使和欣客運的乘客能與公司建立一個良好的互動，並提供消費者一個友善的使用環境，車隊管理



圖四 和欣客運公司車輛動態資訊系統架構⁷

7 和欣客運公司Smart Bus 簡報資料，民101年2月，頁3-13。

系統中針對使用者分別建立了四套子系統，分述如下：

- a. 網際網路查詢系統：系統於和欣全球資訊網(www.ebus.com.tw)中設置車輛動態資訊查詢系統，結合MIS，除了可提供動態路線、班次、票價、轉乘資訊外，使用者亦可針對單一車次，查詢該班車的動態資訊，其中包含車輛現在的位置、車速、車號、駕駛員、預計抵達時間與保養紀錄等。
- b. 車站旅客乘車資訊：此系統首創車輛預估到站時間資訊顯示，透過母系統將車輛即時資訊傳送、接收、處理並整合後，藉由網際網路將資料傳輸至車站之乘車資訊顯示器，提供旅客最即時的班次及車輛資訊，其中包含了最近及預計發車班次的預計抵達時間、顯示是否還有空位、各地區氣象、最新消息及數位電視接收等。
- c. 音量偵測系統：透過安裝於駕駛員前方的麥克風，判斷駕駛員說話的音量與無線電機聲，是否大於標準而干擾到車上乘客的休息，並將訊號回傳給控制主機記錄，以提高車內的乘車品質。
- d. 車內站名播報系統：車上端車輛定位顯示及車內乘客個人螢幕中顯示行車資訊，讓乘客可以即時掌握目前車輛行車動態，當車輛接近下車站時，螢幕會顯示停靠站名，並於車上播放下車站名，提醒要下車的旅客準備下車，避免旅客錯過預定的下車站。



圖五 聰明巴士車隊管理運作流程⁸

8 同註7。

(四) 商情分析

經訪商，現階段國內提供車隊即時管理系統之公司主要運作模式為管理系統自行開發，而硬體部分則由相關設備廠商提供(如GPS模組、GPRS模組、終端顯示器及伺服器 etc)，在產品產生問題時，系統公司無法提供相關售後服務，使用者可能必須自行連絡設備廠商以進行維修，且多數因規模過小，可能僅在北、中、南三大都會區設有分公司，無法提供全省(含外島)之售後服務，因此在考量服務據點及售後服務完整性等相關事項後，遴選出較具規模之系統商計有新光及遠傳等2家廠商，其基本資料如表二⁹所示。

五、國軍運輸車隊即時管理系統建構可能性之探討

(一) 各國軍用車隊運輸管制作為探討

1. 美軍國防運輸系統

在美軍聯戰準則1-02中定義，美國國防運輸系統(Defense Transportation System, DTS)為國家運輸體系下有關於國防軍事一般事務運輸之系統，其最高層級為國防部，在本文中僅就美軍運輸司令部體制、管制作為及發展簡述如下。

美軍運輸司令部組織體系：美軍運輸司令部隸屬統一戰鬥司令部，統籌管制陸軍地面部署與分配司令部、海軍軍事海運指揮部、空軍空中機動司令部(組織系統圖如圖六)，主要任務分述如下：

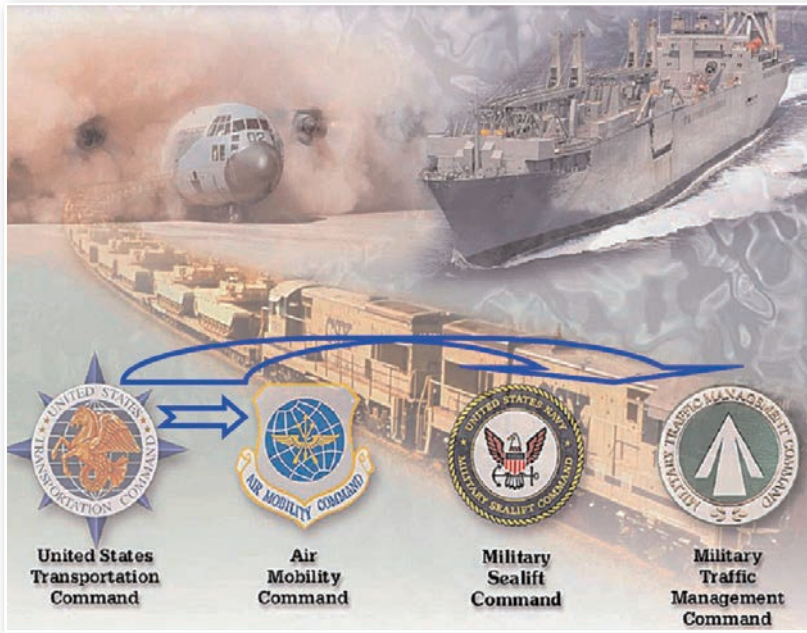
a. 陸軍地面部署與分配司令部

- 協調國防部和商務運輸公司之間的行動。

表二 系統商基本資料表

公司	GPRS系統供應商	圖資	開發專案經驗	特點
遠傳	遠傳	Google Map	台灣大車隊	1.自有數據傳輸系統 2.車機三年保固 3.免安裝費 4.全省維修服務網
新光	中華電信 台灣大哥大	Google Map (空照圖、街景圖)	1.環保署1-7期環保車機合格供應商 2.黑貓宅急便車隊管理系統 3.台灣保全運鈔車車隊監控管理系統 4.超峰快遞車隊監控管理系統 5.聯倉交通車隊管理系統 6.新光保全車機動派遣導航系統	1.24H客服中心 2.全省維修服務網 3.自主保全系統 4.售後服務單一化
資料來源：本研究整理				

9 同註2及註6。



圖六 美軍運輸司令部組織體系¹⁰

- 確保部隊和貨物在裝、卸載港口的有序轉運。
- 監督國防部承租運輸工具的調動情形。
- 使用和維修國防部租用之火車。
- 組織使用國防部臨時接管的鐵路和公路。

b. 海軍軍事海運指揮部

- 擬定運輸兵力使用計畫。
- 在受威脅及戰時把部隊和物資運輸到海外戰區。
- 完成和平時期的海上運輸計畫。
- 補充人員。
- 管理司令部下屬的海軍輔助船隻並實施維修。

c. 空軍空中機動司令部

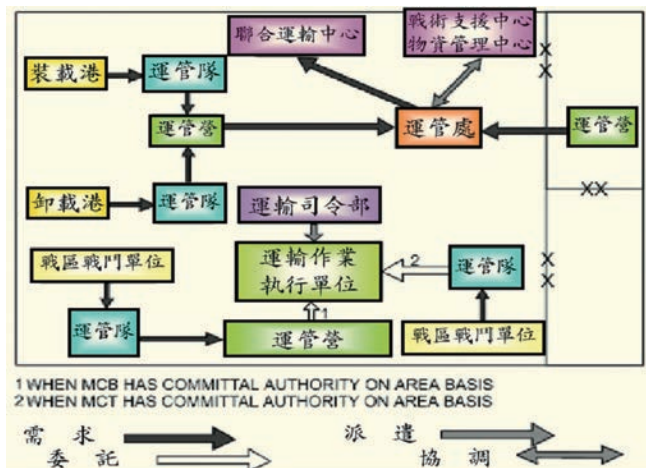
- 負責把部隊和戰術航空部隊空運到世界任何地區。
- 確保對其他兵種航空兵飛機的空中加油。
- 負責平時和戰時後送傷病員。
- 實施各種特種作戰（如破壞活動、反游擊戰等）。
- 負責軍事氣象報告和空軍的空中照相等。

美軍戰區運輸管制作業：美軍運輸管制主要由軍以上（Echelons Above Corps, EAC）、軍級（Corps）、師級（Division）等三大階層所架構而成。各階層的管制作業在EAC主要是由運輸管制處、運輸管制營及運輸管制隊負責；Corps則由運輸管制營及運輸管制隊負責；Division則為師支援指揮部運管官及師運輸辦公室負責（上述階層之管制流程如圖七、八、九），各管制單位分述如下：

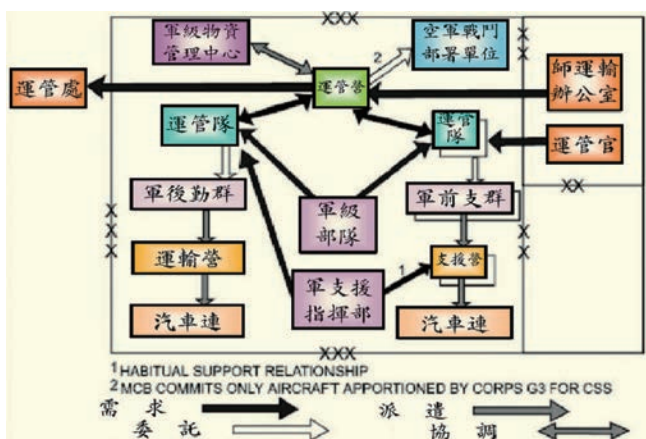
a. 運輸管制處（Movement Control Agency, MCA）：

運輸管制處其架構使用區塊的觀念，依據戰區地理環境、部隊數量、運輸基礎設施和輸具能量與類型，將運輸管制營及運輸管制隊作有效分配，以滿足戰區內的特殊運輸和交管之要求而設計。

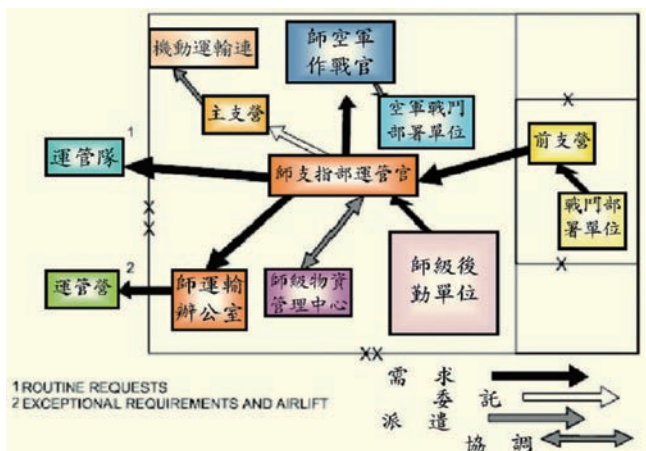
10 轉引自封從勳，〈美軍運輸部隊勤務支援之研究〉《聯合後勤季刊》第8期，民96年2月，頁67。



圖七 美軍軍以上級階層運輸管制流程¹¹



圖八 美軍軍級階層運輸管制流程¹²



圖九 美軍師級階層運輸管制流程¹³

b. 運輸管制營 (Movement Control Battalion, MCB)：運輸管制營在軍以上及軍級等二階層皆有其獨立之形式與任務，但不論是何種階層的 MCB，皆由 MCA 決定其所要執行的任務，MCB 則依據其負責區域內的支援對象及機場、港口數量和主補給路線的特性，指揮、管制和監督不同數目的運輸管制隊，以執行運輸管制任務。

c. 運輸管制隊 (Movement Control Team, MCT)：MCT 主要任務為主要地區或是關鍵運輸樞紐地區運輸責任的分配與執行，並依據預估的工作負荷量進行作業任務的彈性分配，其支援能力和運輸作業的複雜性則要視戰爭規模的大小而訂。並且 MCT 依據任務區分為港運管隊 (Port MCT)、地區運管隊 (Area MCT)、師支援運管隊 (Div Spt MCT)、公調交管運管隊 (MCT【R】) 以及貨運文件運管隊 (Cgo Doc MCT) 等 5 類。

美軍事運輸勤務支援特點：綜觀美軍軍事運輸，有如下特點：

a. 完善的組織機構建設：美軍在戰時

11 同註10，頁66。

12 同註11。

13 同註10。

的戰略、戰術運輸方面，強調軍事運輸支援的統一籌畫，以加強軍事運輸勤務支援，設有完善的軍事交通運輸的領導機構。

- b. 強大的軍事運輸能力：冷戰結束後，美軍為適應其全球戰略的需要，十分重視戰略投送能力建設，專門制定了海運、空運、預置「三位一體」的戰略投送力量發展計畫。
- c. 注重軍事物流技術的開發與應用：美軍在軍事物流技術的開發與應用方面，物流業中廣泛應用的條碼技術、射頻識別技術、電子資料交換（EDI）、全球定位系統、地理資訊系統、衛星通訊技術等技術就源於美軍軍事物流作業。
- d. 平戰結合：美國不僅戰時非常重視運輸線的暢通無阻，平時也十分強調在國家物流基礎設施建設和運載工具研製中貫徹國防要求，在波灣戰爭中，美軍就租用民船，其航行次數達到了259艘次，占航行總艘次的56%。

2. 共軍運輸系統

共軍的軍事交通運輸機構包括：設在總部、軍區、軍種、兵種後勤的軍事交通運輸機構和派駐交通沿線的軍事代表機構，以及設在集團軍、省軍區、師、團等的運輸部門，是後勤機關的組成部分。

中共各級軍事交通運輸機構的基本任務：

- a. 總後勤部軍事交通運輸部：設有綜合計畫、運輸、交通戰備、科技訓練等部門，主要職責：
 - 制訂全軍軍事交通運輸工作的條例、標準、規章和規劃、計劃等，指導全軍軍事交通運輸工作。
 - 組織管理全軍鐵路、公路、水路、航空軍事運輸及運輸勤務等。
 - 組織控制全國交通保障計畫，全軍部隊輸送方案和輸送保障方案，部隊車輛、船艇運輸保障方案，併組織實施。
 - 組織協調全國交通戰備工作，指導軍區、省、直轄市、自治區的交通戰備工作；控制國防交通網路建設、國防交通物資儲備的規劃、計劃，對國家交通基本建設項目和運輸工具製造提出國防要求，組織訓練交通保障隊伍；承辦國防動員委員會有關交通戰備的日常工作。
- b. 軍區聯勤部軍事交通運輸部：設有運輸、交通戰備等部門，主要職責是：
 - 組織管理軍區鐵路、水路、公路和航空軍事運輸及其他運輸勤務，組織編制軍區部隊戰備鐵路、水

路輸送方案。

- 組織協調軍區交通戰備工作，掌握轄區範圍內的交通建設情況，編制交通保障計劃和車船運輸保障計劃，適時向有關交通運輸部門提出交通建設的國防要求，承辦軍區有關交通戰備的日常工作，編制國防、邊防公路建設計劃。
- 負責軍區所屬部隊車船的使用管理和軍車監理等工作。

c. 軍兵種後勤部軍事交通運輸機構：中國人民解放軍軍種、兵種主管軍事交通運輸工作業務部門。是軍種、兵種後勤部專業勤務部門之一。包括編設在海軍、空軍後勤部的軍事交通運輸部和第二炮兵後勤部的軍事交通運輸部。主要職責是：

- 制訂、執行軍事交通運輸建設規劃、計劃和有關規章制度。
- 組織管理鐵路、水路、公路和航空軍事運輸。
- 組織實施交通戰備工作，參與交通設施規劃建設和竣工驗收，編制部隊戰備鐵路、水路輸送方案和車輛技術保障方案。

d. 總裝備部後勤部軍事交通運輸局：總裝備部後勤部下設軍事交通運輸

局，其主要職責是：

- 控制直屬部隊軍事交通運輸、車船、油料工作規劃、計劃和有關規章制度。
- 負責直屬部隊的車輛、油料及裝備的籌措、供應和管理工作，以及鐵路軍事專用線、軍事專用鐵路、營區外軍用公路的維護管理工作。

共軍智慧型運輸系統之發展¹⁴：

- a. 智慧交通發展戰略是中共國家經濟發展戰略的一部分，中共在「十五」計畫綱要中已將「建立健全現代綜合運輸體系，以資訊化、網路化為基礎，加快智慧型交通的發展」作為往後五年產業結構調整的主要任務，並掌握機遇，及時研究、制定智慧交通發展戰略，將對中共智慧交通的發展，推動科技與經濟的結合，促進高新技術改造傳統產業、資訊化帶動工業化的進程，以及國民經濟的發展具有重要作用，這是值得我們嚴密注意的方向。
- b. 中共軍事交通運輸管理在鐵路、公路、水運、空運等方面都已開展了自動化建設，但其發展尚不均衡，較先進者為鐵路運輸管理。蘭州軍區後

14 中共科學技術部—國科發計字[2002]87 號，〈「關於“十五”國家科技攻關計畫“智慧交通系統關鍵技術開發和示範工程”專案批復的通知」〉，民91年4月。

勤部運輸部研制出了「鐵路軍事運輸計畫與實施自動化管理系統」，並且在全軍軍交部門推廣應用。該系統是一個多級通用的綜合型自動化系統，經過推廣和改進後仍在使用。總後軍交部還建成了全軍軍交鐵路計算機管理系統，它是利用鐵路系統的通訊線路，把總後軍交部與軍區級的軍運部門和師級軍代處和主要的團級軍代處聯結成一個整體，組成自動化的指揮管理信息系統。

(二) 現行國軍運輸車隊管理研析

1. 執行現況

平時：

a. 現行國軍運輸車隊藉由汽車集用場管理(制)與統籌運能調度，以提升國軍運輸作業效能，另外負責駕駛人員訓練、車輛管理(動態管制)、油料核算作業、平時保養工作、行車安全教育等七項要求，其種類計有聯合汽車集用場、汽車集用總場、汽車集用分場及部隊汽車集用場¹⁵，現況簡介如下：

- 聯合汽車集用場：依任務需求，將駐在同一地區內之兩個軍種以上單位車輛集中管理成立。
- 汽車集用總場：同一軍種，依任務需求，將駐在同一地區內之各單位車輛集中成立。

- 汽車集用分場：為汽車集用總場之一部，受總場管制(依需要成立)。
- 部隊汽車集用場：將部隊之建制車輛集中管制成立。

b. 汽車集用場作業程序

- 車輛申請。
- 車輛核派。
- 車輛檢整。
- 勤前教育及任務提示。
- 車輛出勤。
- 車輛回場。

戰時：在戰時，由聯合運輸指揮機制負責統籌管制國軍軍事運輸作業、國外物資接轉第二階段國內(含外、離島)軍事運輸及協調運用公、鐵、水、空運等軍、公、民營運輸能量及設施，遂行運補作業。

a. 編組與職掌：聯合運輸指揮部係由國防部統籌納編跨部會(交通部、內政部警政署、行政院農業委員會)及跨軍種(陸軍司令部、海軍司令部、空軍司令部、後備指揮部、憲兵指揮部)等單位編成，由副參謀總長任指揮官，承總長之命綜理聯合作戰運輸管制作業全般事宜。

- 依「動員實施階段國軍機動運輸及軍品運補交通管制辦法」規定，編成聯合運輸指揮部，作戰區編

15 國軍汽車集用場實施計畫。

成聯合運輸指揮處。

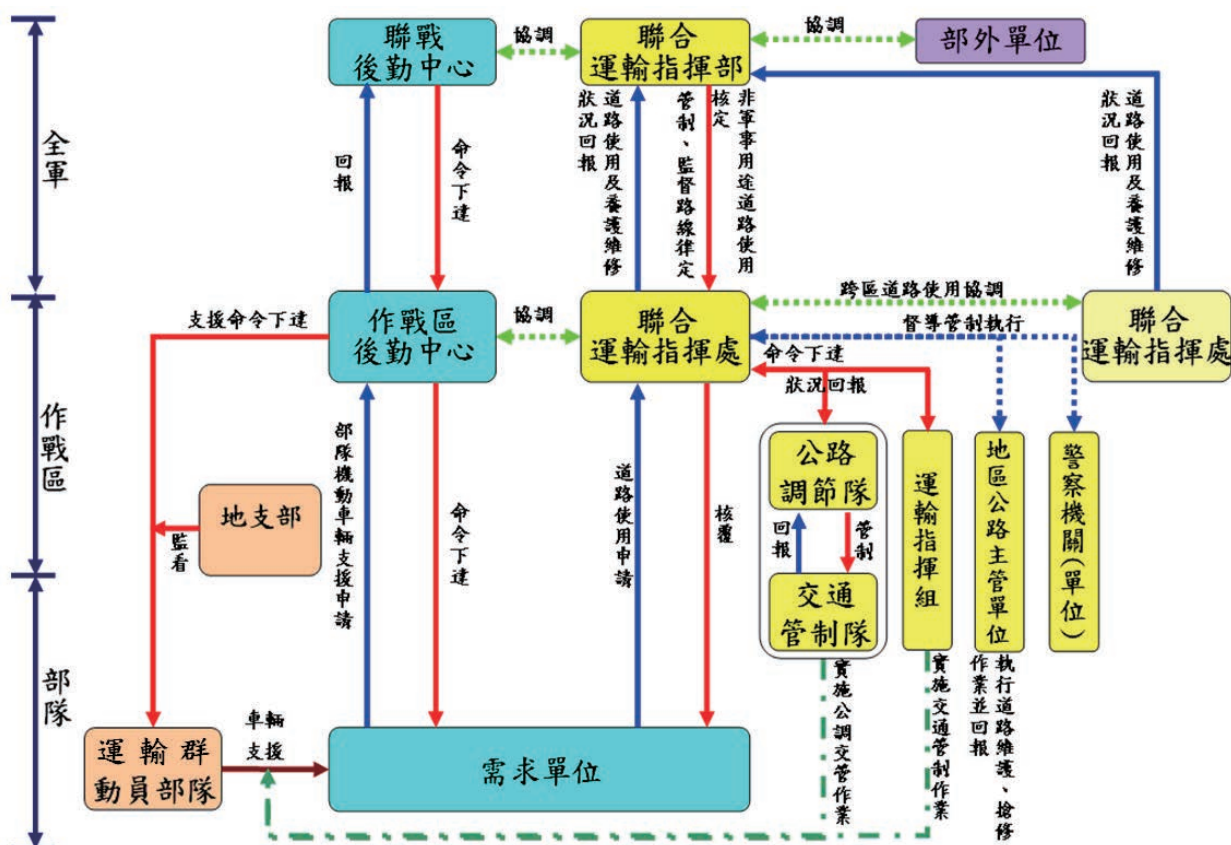
- 聯合運輸指揮部編設「指導組」、「綜合管制組」、「運輸作業組」及「交通管制組」，並指導各作戰區聯合運輸指揮處執行運輸管制任務。

b. 運輸管制作業流程：各作戰單位之運輸需求透過後勤用兵資訊系統提出申請，由後勤中心排定優先順序，協調各聯合運輸指揮機制，完

成審核作業，屬「地區運輸」，由聯合運輸指揮處直接核定，屬「跨區運輸」，則轉呈聯合運輸指揮部核定。當資訊系統發生問題時，則輔以書面、傳真或電話為之，另需管制、指導各運輸單位完成運輸支援準備，並副知各相關執行單位。作業流程如圖十所示。

2. 精進檢討

現行部隊使用之車輛調派管制系統是運



圖十 聯合運輸指揮機制(戰鬥支援)作業流程¹⁶

16 後勤學校補運分部運輸組，〈聯合運輸指揮機制功能暨公調交管措施之研究〉，民國97年7月，頁3。

用調派資訊系統方式作業，人工派遣作業上較為省時且容易管制，唯國軍建制輪具運輸任務執行上，缺乏通信及監控能力，運補車輛出勤後，不易掌握其運行狀況、位置、時間、執行效率上皆不盡理想，僅能以行動電話不定時通聯或定點回報，屬於被動式管理，易使駕駛在外遊蕩肇生危安事件，且無法即時有效運用在外車輛執行臨時任務，管理上相當費時及浪費成本，因此如何有效運用車隊即時管理系統與部隊實際狀況運用有效的契合，增進出勤車輛管制作為，降低人員作業勤務及所耗成本，簡要分析如下：

車隊管理系統功能不足：車隊即時管理系統為現代物流中不可或缺之工具，其功能可以即時顯示車輛位置與作業狀態，以進行機動調度，提高派遣效率，使運輸業務推動與執行順遂，車輛調度派車更加靈活，全盤監控，發生狀況可立即解決，故國軍汽車集用場更需將車隊即時管理系統納入運用。

車輛油料、里程不易掌握：由於過度都市化，交通日益惡化，導致運補車輛出勤後，不易避開擁擠路段；新手駕駛路段不熟悉，容易發生超速、繞遠路之行為，間接增加許多油料之消耗，因此，軍用車隊納入即時管理系統可更有效的調度車輛，並藉由管理系統中的各項報表，

掌握車輛出勤時之行駛狀況，以杜絕不當之駕駛行為，並避免不必要之油料浪費。

通訊設施不足：車輛接受命令出勤後，因缺乏車輛監控，導致運補時間不易掌握，唯一聯絡方式即為電話，故調度人員需時時以電話追蹤，如遇駕駛人員偷懶，則無法得知，且增加人力與通訊成本，故藉由即時掌握車隊位置及系統內建之雙向語音通信服務，可確保運補之軍品按既定期程送達，且任何突發狀況皆可第一時間做狀況通聯。

3. 小結

透過上述我國與美軍、共軍運輸部隊車隊管理作法之分析比較，我們可以了解到，智慧型運輸系統(ITS)納入軍事運輸範疇，是未來勢在必行的改革，而且由於ITS的發展不再是單一兵種的改善，而是運輸系統的全面革新，所以在國軍建軍朝向小而精的快速防衛打擊武力理念下，人員精簡已是國軍的建軍趨勢，而ITS的應用，正足以在未來戰場景況下，大幅提升戰場運輸勤務的作業效率。

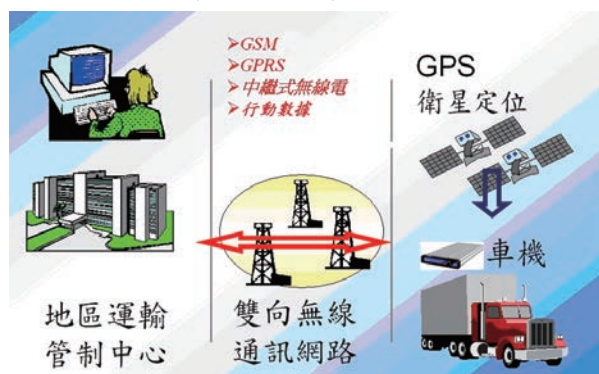
(三) 國軍運輸車隊建構即時管理系統之探討

在軍隊的運輸管理中，建構數位化戰場，包括全球衛星定位系統、地理資訊系統、即時車輛監控系統、無線通訊等先進科技，並將指揮管制與通訊鏈路完整結合，構建一個快速而精準的訊息傳遞系統，是一個必然

的發展趨勢，因此參考前一章節所述之民間車隊即時管理系統作業模式，再將其運用至國軍軍車車隊管理中，簡單之運用示意如圖十一所示。結合以上所述，在此因應建構方式的不同有以下三項建議方案，分述如下。

1. 甲方案：使用現役軍用跳頻通信裝備建構車隊即時管理系統

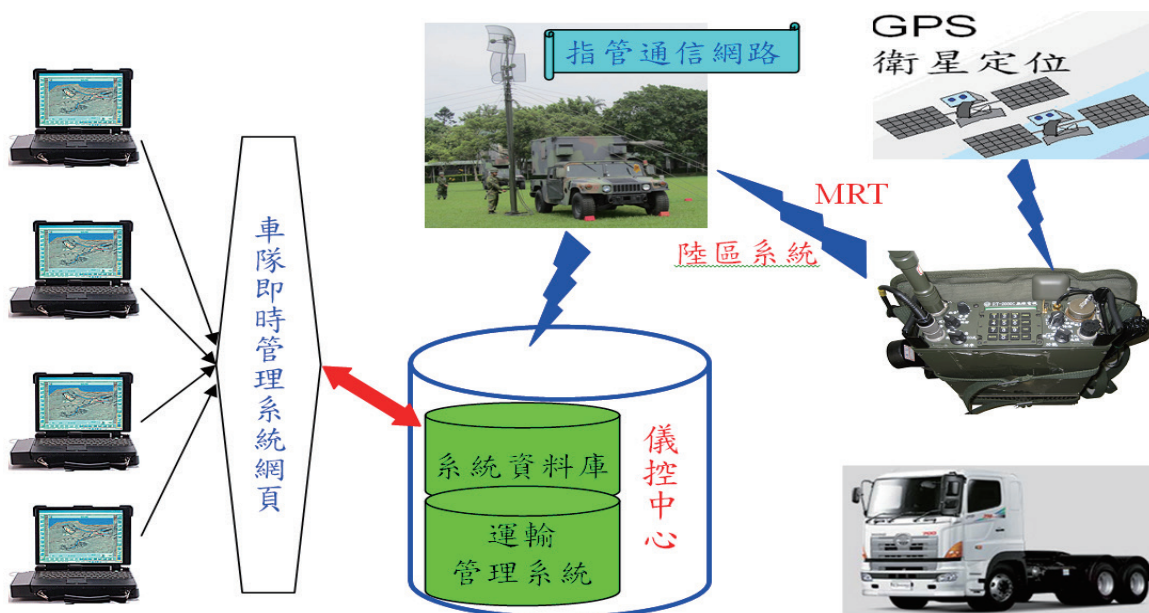
目前民間各大車隊管理系統商在系



圖十一 國軍車隊即時管理系統運用示意¹⁷

統架構上，皆利用民網作數據傳輸及使用者操作介面之建立，但基於軍事系統的機敏特性，國軍利用現役軍用跳頻通信裝備之定位及數據傳輸功能做為車載終端，以獨立建構國軍專用車隊即時管理系統，是較為妥善之方式。

其運用架構為將車輛即時監控之衛星定位信號，藉由車載37系列跳頻無線電機、陸區系統及小延伸節點等，將Data藉由指管通信網路傳送至國軍儀控中心的伺服器中，各地區控制中心則於軍網環境，利用自有權限帳號、密碼登入車隊管理系統網頁(整合至運輸管理系統)，以掌握車隊動態與運補狀況，系統架構示意如圖十二所示。



圖十二 軍事網路車隊管理系統架構(資料來源：本研究自製)

17 聯合後勤司令部運輸署，〈地區運輸行控配送管理規劃案〉，民國92年7月，頁2。

國軍現役跳頻系統裝備CS/PRC-37簡介

CS/PRC-37跳頻無線電機系列(如圖十三所示),為本軍考量作戰需求,委由中科院研發之新一代野戰用VHF跳頻抗干擾無線電機。具定頻與跳頻通信能力,定頻通信時可直接與現役多種野戰通信裝備互通,諸如:AN/PRC-77、AN/VRC-12 系列等。



圖十三 CS/PRC-37跳頻無線電機¹⁸

本跳頻無線電機可分背負型與車裝型,分別適合野戰中短距離與較長距離的語音/數據通信,亦可內加通信保密器進行保密通信,在定頻語音保密通信模式下可與現役之安通三號保密器互通。此外亦具備各種現代化無線電通裝之波道預置、定頻掃描、電源不足警示、遙控操作及內建GPS模組等功能,

且攜帶方便,易於操作維修。

窒礙探討:

- a. 成本過於昂貴、無法全數建置:國軍現役跳頻系統裝備CS/PRC-37其功能雖能基本滿足車載終端之需求,但單以現行運輸處規劃之30輛先期試行車數,計算每輛軍車建置CS/PRC-37(單輛約新臺幣60萬元)與使用民間系統(車載終端一輛約新臺幣35000元)之所需成本,再考量到國防預算的日益萎縮,現階段車隊即時管理系統之車載終端採用37系列有其窒礙性。
- b. 通信尚未整合、公調交管受限¹⁹:戰時,聯合運輸指揮處負責指揮及管制作戰區內公路調節站與交通管制哨,依令執行公調交管作為,唯通信機制尚未整合,憲、警MOTO2000與國軍37C無線電無法通聯,僅能以民線與憲兵、警察及交通機關構聯,且聯合運輸指揮處無民用無線通信主機,整體通信手段不足,公調交管能力受限。
- c. 通網未臻完備、車隊掌握不易²⁰:戰區各部隊指管以各型37系列及MRT

18 陸軍後勤學校通資電組數位化教學教案,<通信跳頻系統簡介、雷達概論、助導航介紹運用>,民101年8月,頁5-9。

19 陸軍後勤指揮部運輸處,<電腦輔助指揮所演習戰時運管機制通聯作為探討>,民102年9月,頁27-30。

20 同註19。

無線電為主，配合陸區系統開設小延伸節點，構成指揮官及行政通信網，惟運補車隊未規劃納入作戰區通信網域，僅以建制配賦37C無線電遂行通聯，易受地形、建物、距離影響通聯狀況，致車隊動態與運補狀況掌握不易，無法發揮最大運輸效能。

優點：

- 系統保密性較佳。
- 於戰場景況中，可獲得較佳之抗干擾能力。
- 戰場存活度較佳。

缺點：

- 建置期程過長。
- CS/PRC-37系統功能不足。
- 圖資更新期程過長。
- 建置成本高昂。
- 軍規通信裝備無線數據傳輸速率較慢。

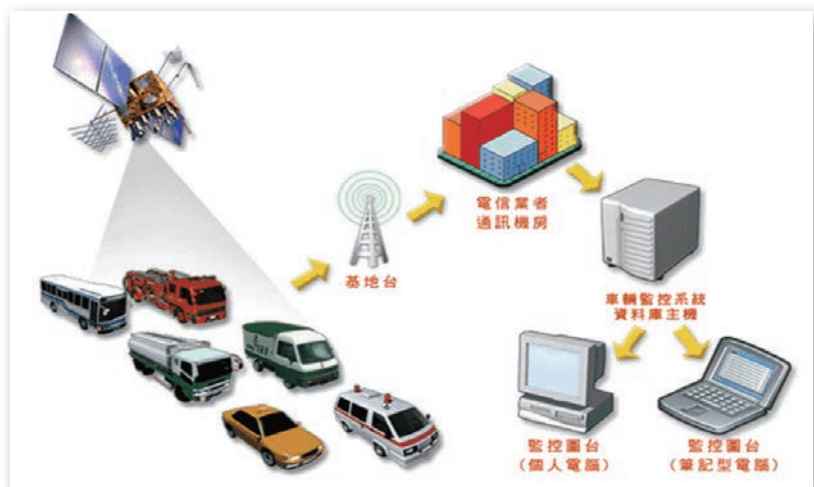
2. 乙方案：使用民間系統

由於GPS定位精度的大幅提升，使得民間現階段GPS技術的運用已經普及化，另外無線數據傳輸覆蓋率及速率的大幅成長，再受惠於液晶顯示器大規模生產所造成的購

置成本降低，使得運用於車隊即時管理系統技術的相關周邊設備建置成本大幅下降，以遠傳車隊管理公司來說，安裝一具含液晶螢幕之車機僅需3-3.5萬元，每月的使用收費則依數據傳輸量而定(最高不超過新臺幣3000元)，因此如國軍運輸車隊直接採用民間系統，將大幅縮短建構的時間，且成本將大幅降低。其運用架構為GPS之定位信號藉由車載終端(車機)，以GSM/GPRS系統將Data傳送至國軍行控中心的民網伺服器中，各地區控制中心則於Internet環境中，利用自有權限帳號、密碼登入車隊管理系統網頁，架構示意如圖十四所示。

優點：

- 建構時間短。
- 圖資更新快。
- 系統更新快。



圖十四 民間系統架構示意²¹

21 天眼科技公司，〈車隊監控系統簡報資料〉，民國95年9月，頁1。

缺點：

- GSM/GPRS為固定頻率，無跳頻及抗干擾功能。
- 戰時民用通信設備將受到敵人之第一波攻擊。
- 保密能力差。
- 全民間系統之功能，無法完全符合軍事上之需求。

3. 丙方案：軍、民系統併用

本方案中系統軟體及車載終端由系統商提供，GPRS訊號傳輸則藉由電信系統商的VPN專線，單獨提供軍車車隊一個安全穩定的無線數據傳輸環境，並且為考量可能之網路滲透，所有車輛即時訊息將以代碼方式，直接傳輸至與軍網以實體隔離方式，並建置於軍事單位儀控中心之民網伺服器中，儀控中心管理

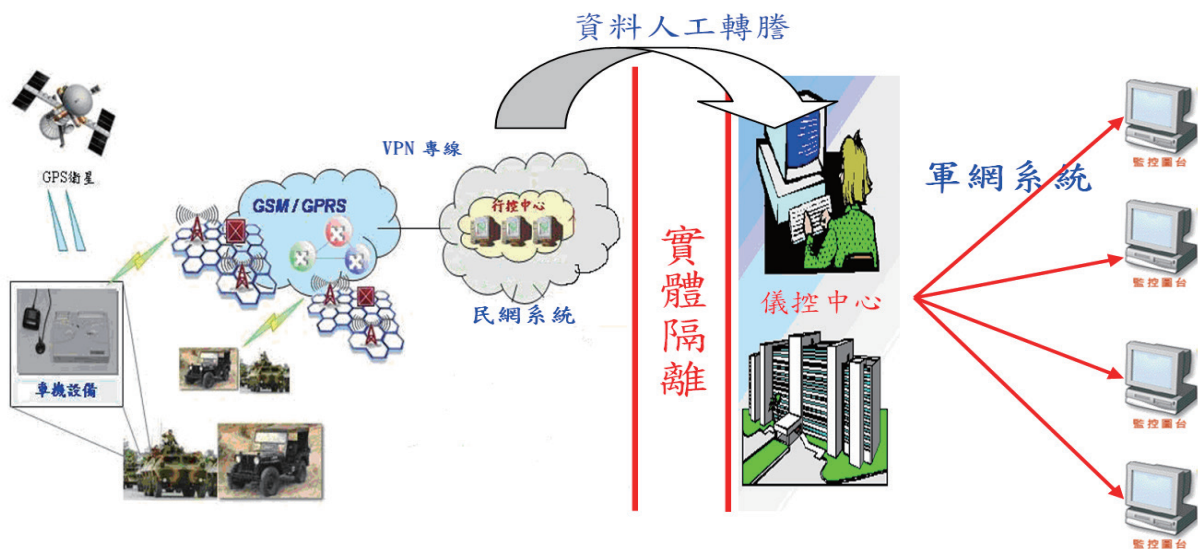
人員則將訊息以人工方式轉騰至軍網車隊管理系統，車隊管理者或者是指揮官，即可於軍網中藉由終端顯示器或是平板電腦掌握所有車輛之即時位置及運補狀況，架構示意如圖十五所示。

優點：

- 建置成本最低。
- 傳輸速率快。
- 系統功能可結合軍、民系統之強項。
- 結合民間系統，再參考軍事戰術需求，在擴充性上可充分發揮。

缺點：

- 涉及民網與軍網實體隔離資料交換效率問題。
- 保密性較軍規通信設備為差。
- GSM/GPRS為固定頻率，無跳頻及抗干擾功能。



圖十五 軍、民系統併用架構示意²²

22 中華電信研究所，〈國防工業儲訓制度研究發展成果展〉，民95年。

4. 各方案評析

為有效探討及分析國軍車隊即時管理系統不同建構方式之較佳方案，參考上述三項方案之優缺點，選用LIKERT分析法(總加量表法)，LIKERT分析法是由李克特(R. Likert)於1932年所創，因其需計算個別得分及總分，因此又稱做總加量表法²³，此分析法除了編製容易之外，量表同質性較高，信度亦較賽斯通(L.L. Thurstone)量表還高²⁴。張文豪亦於2002年指出，賽斯通(L.L. Thurstone)量表使用前必須符合一些統計先決條件，如此會使得整個計分方式變得極為複雜，為了簡化其過程，李克特

提出新的方法，採用更為簡便的多點量表。

本次分析主要考量建置成本、建構時間、系統功能、戰場存活度及抗干擾能力、擴充性、即時聯繫、戰時運補成效及圖資更新等八個變數，各變數依據對方案之利弊，配分分別為有利5分、一般3分、不利1分，另外根據各變數之重要性，決定變數之權重配比：重要2分、不重要1分，最後計算出加權總分(公式：各方案所有變數權重值*配分之總和)，所得結果如表三所示。

綜合以上分析，丙方案在建置成本、系統功能、擴充性及傳輸速率上有較佳

表三 各方案加權總分計算一覽表

變數權重值	方案 變數	甲方案 使用現役軍用跳頻通信裝備建購	乙方案 使用民間系統	丙方案 軍、民系統併用
2	建置成本	1	3	5
1	建構時間	1	5	3
2	系統功能	1	3	5
2	戰場存活度及抗干擾能力	5	1	3
1	擴充性	1	3	5
2	保密性	5	1	3
1	傳輸速率	1	3	5
1	圖資更新	1	5	3
加權總分		28 (2*1)+(1*1)+(2*1)+(2*5)+(1*1)+(2*5)+(1*1)+(1*1)	32 (2*3)+(1*5)+(2*3)+(2*1)+(1*3)+(2*1)+(1*3)+(1*5)	48 (2*5)+(1*3)+(2*5)+(2*3)+(1*5)+(2*3)+(1*5)+(1*3)
資料來源：本研究自製				

23 張慶仁，〈人文社會科學量表的建構觀點及策略〉，人文與社會學報第1卷第9期，民95年12月，頁151。

24 國家教育研究院，名詞解釋，<http://terms.naer.edu.tw/detail/3114942>，民102年12月。

之表現，且在圖資更新及建構時間上，與最佳之乙方案差距甚小，最後所得加權總分為最高之48分，因此丙方案為最佳之車隊即時管理系統建構方式。

六、研究發現與建議

(一) 研究發現

1. 戰時決策指揮官藉由車隊即時管理系統，透過無線傳輸技術，同時配合電子地圖資料顯示，即時瞭解戰場運補車隊，期能在充分資訊優勢下，適時下達作戰命令，指揮及管制運輸部隊之運動，以精進指揮管制能力、縮減指揮官下達決心之執行時效，俾發揮整體協同作戰能力，即時進入戰場之決勝點，期達制敵機先之目的，創造我方勝利契機。
2. 各作戰區之地區運輸後勤支援應以強化交通管制措施，提升運輸支援能量為重心，輔以城際交通之順暢連結，並建立戰時交通管制作業準據，以提升戰時運補支援能量，減少道路擁塞所造成不利之影響，達成反登陸作戰指導之「獨立守備、分區擊滅、連續反擊、灘岸決勝」基本概念。
3. 利用民間現有之車隊即時管理系統，除免除自行研發所需之龐大成本，此外在發展本系統的同時，亦將帶動國軍引進民間的先進科技，加速國軍的現代化，是故本系統的開發應用，實有其必要性與急迫性。

4. 由車隊即時管理系統所提供的控制中心及地理資訊系統(GIS)，平時可進行後勤運補車隊的機動管理，更可因應國軍各項任務需求，利用控制中心的通訊電子設施，進行兵棋推演及模擬演練，以達備戰建軍之目的
5. 戰場景況下，車隊即時管理系統將可記錄各種運補工作的實施過程，藉所記錄的資料分析運補計畫的效率，並做為戰時物流的分析資料庫。
6. 未來國軍的建軍理念將朝向小而精的快速防衛打擊武力為主，而對於後勤體系而言，能最快速的掌控運補車隊的位置及機動性，將是支援戰鬥部隊的強力後盾，而車隊即時管理系統的建置正足以進行此項工作。

(二) 研究建議

本次研究規劃將車隊即時管理系統導入國軍車隊管理使用，藉由上一章節多方分析後可知，所得之最佳方案為丙案-軍、民系統併用。另外依據丙方案之架構，在此建議，本案推動執行可分為初、後期二個階段完成，分敘如下：

1. 初期：成立實驗汽車集用場，驗證新作業程序

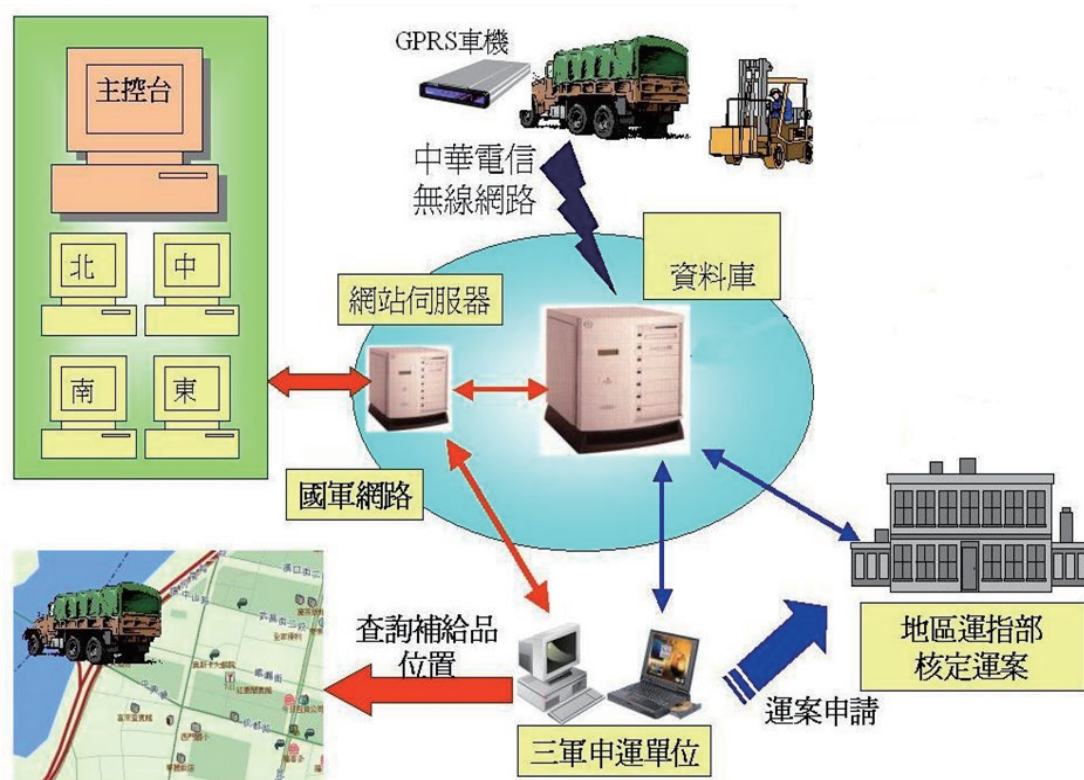
考量日後管控作為及參考系統商之建議，在此建議於陸軍後勤指揮部運輸處建立車隊即時管理系統儀控中心，並選擇北部地區運輸群為驗證單位，於初

期遴選30輛軍車，並以2輛車為一組，每組建置一具車載終端，先行試行運作6個月，爾後再依試行成果確定是否擴大至全陸軍運輸部隊，另外此中心之終端顯示器數量及伺服器主機容量初期可依驗證單位之管控車輛數建置，但預留擴充空間，待驗證後即可將全軍之車輛統一納入控管，可節省日後擴充所需成本。

此系統中內含車輛資料管理、地理資訊、車輛監控、即時訊息(語音)傳送等功能，並預留將來大量數據傳輸設備擴充之空間，另外每部車輛裝設GPS車載

終端(使用4吋或5吋觸控式彩色液晶顯示器，以外接式固定於儀表板上)。定位訊號即時訊息以代碼方式藉由GPRS直接傳輸至建置於軍事單位儀控中心內，採實體隔離方式之民網伺服器中，儀控中心管理人員則將訊息以人工方式轉騰至軍網車隊管理系統。

此時管理者或者指揮官即可於軍網中，藉由終端顯示器或是平板電腦掌握所有車輛之即時位置及運補狀況，並可搭配即時訊息(語音)傳輸，以進行車隊機動調度，系統運作示意如圖十六所示。



圖十六 國軍車隊即時管系統運作示意²⁵

25 同註17。

另外此系統亦內建有車輛駕駛、車籍資料、行駛路線、使用時間、怠速時間、當日行駛里程數、總里程數及耗油記錄等相關報表，爾後亦可利用上述報表，針對運案處理、運補作業、車輛機動調度及警急監控等狀況驗證，簡討修訂作業程序，訂定作業方法、作業權責、指管關係，並完成準則及教範草案修訂，達標準化作業。

2. 後期：全面建置推廣運用

依初期訂定之標準作業程序，將全陸軍所有輪型車輛納入建置推廣運用，達到運輸車隊即時調度管控目標，並隨著相關科技之進步，以下有兩點建議：

- (1) 軍、民網採直接構聯，避免因兩系統實體隔離，所造成資料轉騰時程浪費。
- (2) 考慮運用系統之原始預留擴充空間，可導入車輛辨識系統、無線射頻辨識系統(RFID)等，以整合補運機制，使運輸作業達資訊化、智慧化、標準化及透明化之目標。

參、結論

建軍備戰是長期性、前瞻性、整體性、持續性工作。面對戰爭型態及科技發展的變動下，運輸兵現代化發展是必然之趨勢，如何構建一套車隊即時管理方式，使各單位之需

求，均能適時的獲得滿足，將是未來運輸軍官所面臨的共同課題，事實上，由於運輸兵料的特性，為所有軍種、各兵料的共同引申需求，因此，運輸部隊將成為國軍全軍的共同作業平台，若配合車隊即時管理系統，將先進的資訊、通訊、車輛、交通工程、運輸規劃技術引入國軍運輸部隊，將有機會在最小的成本下，達成國軍建立科技化運輸部隊的需求，由此觀之，若能有系統的規劃國軍運輸部隊的組織發展，國軍將因運輸部隊的精進，大幅提升戰力。

運輸講求發揮即時、高效率之運補能力，在面對新的軍事變革時，必須思考改變傳統被動式的作業模式。目前車隊即時管理系統，在整合「速度為基礎」的主動式作業模式下，再配合交通部及民間貨運業(物流)推廣運用，已發揮相當大的效益，適時導入國軍汽車集用場內，對國軍整體後勤管理則有相當大之幫助。

作者簡介

李彥柏少校，中正理工學院專85年班、中正理工學院車輛與運輸工程研究所102年班，現任職(教)陸軍後勤學校運輸組教官。

參考文獻

1. 曾清涼，〈GPS衛星的導航〉《科學發展》，467期，民國100年11月，頁60。
2. 封從勛，〈美軍運輸部隊勤務支援之研究〉《聯合後勤季刊》第8期，民國96年2月，頁17-23,63-67。
3. 張連成、林琮智，〈Web-AVL即時車輛定位監控系統之應用〉，民國88年12月，頁6。
4. 謝權信，〈智慧型e化車輛導航系統研究〉，碩士論文，中華大學機械與航太工程研究所，民國91年6月，頁43-47。
5. 楊子毅，〈手持式裝置應用在M化物流之研究〉，國立高雄海洋大學運籌管理系，民國99年1月，頁6。
6. 廖宏祥，〈整合分封無線服務(GPRS)簡介〉，國立中央大學電機工程學系，民國90年10月，頁1-2。
7. 張文豪，〈李克特式量表、分群方法與分群數關係之研究〉，國立成功大學工業管理研究所碩士論文，民國91年6月，頁6-7。
8. 張慶仁，〈人文社會科學量表的建構觀點及策略〉，人文與社會學報第一卷第九期，民國95年12月，頁151。
9. 微軟股份有限公司，〈什麼是VPN〉，Windows Sever TechNet技術文件庫，[http://technet.microsoft.com/zh-tw/library/cc731954\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/zh-tw/library/cc731954(v=ws.10).aspx)，民國102年12月。
10. 國家教育研究院，名詞解釋，<http://terms.naer.edu.tw/detail/3114942>，民國102年12月。
11. 謝浚豪少校，〈智慧型運輸系統與先進安全車輛發展之研究〉，陸軍後勤學校參謀研究，民國96年4月，頁2。
12. 遠傳股份有限公司，〈運輸雲-遠傳車隊管理服務簡報資料〉，民國101年9月，頁2-7。
13. 漢名科技股份有限公司，〈『車管家』衛星車隊管理系統簡報資料〉，民國98年2月，頁3。
14. 楊萬寶上尉，〈探討交通部即時路況與GPS定位系統導入國軍運補旅行時效作為〉，陸軍後勤學校參謀研究，民國98年4月，頁4。
15. 邱讚壽，〈全球衛星定位系統可供軍事運輸運用之探討〉，陸軍後勤學校參謀研究，民國88年8月，頁8-10。
16. 台灣新光保全股份有限公司，車隊管理系統簡報資料，民國102年8月，頁15。
17. 李倫銓，〈VPN虛擬私有網路技術概說〉，行政院研究發展考核委員會，民國100年，頁5-10。
18. 和欣客運公司Smart Bus 簡報資料，民國101年2月，頁3-13。
19. 聯合後勤支援指揮部99年度敵情研究報告，〈共軍跨越2009軍事演習軍事運輸之研究〉，民國99年5月，頁10-14。
20. 中共科學技術部—國科發計字[2002]87 號，〈「關於“十五”國家科技攻關計畫“智慧交通系統關鍵技術開發和示範工程”專案批復的通知〉〉，民國91年4月。
21. 國軍汽車集用場實施計畫。
22. 陸軍後勤學校補運分部運輸組，〈聯合運輸指揮機制功能暨公調交管措施之研究〉，民國97年7月，頁3。
23. 聯合後勤司令部運輸署，〈地區運輸行控配送管理規劃案〉，民國92年7月，頁2。
24. 陸軍後勤學校通資電組數位化教學教案，〈通信跳頻系統簡介、雷達概論、助導航介紹運用〉，民國101年8月，頁5-9。
25. 陸軍後勤指揮部運輸處，〈電腦輔助指揮所演習戰時運管機制通聯作為探討〉，民國102年9月，頁27-30。
26. 天眼科技公司，〈車隊監控系統簡報資料〉，民國95年9月，頁1。
27. 中華電信研究所，〈國防工業儲訓制度研究發展成果展〉，民國95年。