

砂石車運輸管理系統之建置

Deploying the Fleet Management System for Gravel Trucks

王國材 Kwo-Tsai Wang¹

林繼國 Chi-Kuo Lin²

摘要

台灣砂石運輸業因超速、超時、超載、行駛違規路線等四大問題，造成每年達 90 人因砂石車肇事死亡的社會問題。為解決此一問題，交通部從民國 89 年年中起推動「砂石車運輸營運管理系統」示範計畫。示範計畫係考量政府、砂石車業者之實際需求，利用先進商用車隊營運技術，共規劃「速度管理」、「路線管理」、「載重管理」、「事件管理」及「工時管理」等五項管理策略，並分別於台灣北中南三區域與四家交通貨運公司合作測試。第一期系統測試階段自民國 89 年 9 月至 90 年 1 月底止，共 150 部砂石車參與測試；第二期自民國 90 年 2 月至 90 年 12 月止保留 60 部車繼續進行系統示範營運，目前兩階段測試已圓滿完成，從民國 91 年起進入四年核心模組構建階段。兩階段系統之測試營運，對運輸產業績效提昇之成效倍受各方肯定，本研究即是此兩階段系統建置及推廣之部份成果，希能提供台灣地區發展商用運輸系統之參考，並期提昇運輸產業經營與管理效率。

關鍵詞：商用車隊營運、全球衛星定位系統、運輸地理資訊系統、電子資料交換

¹ 鼎漢國際工程顧問股份有限公司總經理(台北市 110 松山路 130 號 5 樓)

² 交通部運輸研究所主任秘書(台北市 105 敦化北路 240 號)

本文為交通部運輸研究所合作研究計畫部分成果

化運輸管理系統【1】，除探討智慧化技術實際應用在砂石車運輸營運管理之可行性外，並針對業者實際的經營管理需求，規劃及建置示範系統，最後進行系統之示範運作以及研擬系統推廣策略。本研究對象擇定為運送土方、砂石之運輸業者，並於北部區域（涵括基隆、台北縣市、桃園、新竹）、中部區域（涵括苗栗、台中、彰化、雲林）及南部區域（涵括嘉義、台南、高雄縣市、屏東）同時進行示範計畫測試，每一示範區域土方、砂石運輸車隊規模為50輛，總計參與本研究之車隊規模為150輛。研究執行期程區分為二階段，第一階段自完成系統功能整體規劃及示範系統建置開發，第二階段持續進行系統運作維護及測試系統功能穩定性，並執行宣導及推廣作業【2】。

貳、砂石車管理現況問題

2.1 產業營運現況

砂石運輸業係指以砂石運送為主之貨運業，其營運方式為砂石需求者(如工地或混凝土預拌場)向砂石供給者簽訂購買契約，由砂石運輸業者承攬其運送業務，計費方式是以載運之土方數量計算。由於砂石車之車斗較為特殊，無法承攬其他貨物，因此本行業的營收受到國內營建景氣的影響甚大。國內砂石運輸業者經營型態，根據車輛擁有者來區分，可分為三種型態：完全公司自有、部份自有部份靠行、完全靠行，其營運型態分析詳見表1【3】。

表1 台灣地區砂石運輸業之營運型態

經營型態	型態一	型態二	型態三
車隊組成	完全公司自有	1.公司自有 2.接受靠行	完全接受靠行
負責人	負責人兼車主	負責人只擁有部分車輛	指派車主一人代表
司機來源	全為雇用	1.公司雇用 2.靠行車主	全為靠行
業務來源	完全公司提供	1.公司提供業務 2.靠行車主承攬	業務完全自攬

資料來源：【3】

4. 違規行為取締不易

由於砂石運送範圍廣泛，行駛路線散佈，故不論是超時、超載、超速或行駛非公告路線之行為取締十分不易，在稽查人力的限制下，單靠警方定點查核績效極為有限。

參、系統架構規劃與示範系統建置

砂石車運輸管理系統之建置目的，在於提昇砂石車之運輸安全、運輸效率及經營管理績效。一個完整的砂石車運輸管理系統，除了可對土石方、砂石運輸車輛於道路行駛之狀態進行必要的監控外，亦應兼顧砂石車業者、警政機關與交通管理機關三方面之需求。茲將本研究所規劃之砂石車運輸管理策略、系統架構、主要功能分述如下：

3.1 運輸管理策略

策略一、速度管理

車輛在運送過程中隨時回傳由 GPS 所得到的速度資料。此時監控中心則隨時監控車輛是否有超速的狀況，如有發生違規情形則立刻傳送警告訊息至車輛要求改正，並將發生的違規紀錄一一存檔。若車輛超速違規情形嚴重，則中心立刻通報警察單位前往取締。車輛所回傳的動態行車資料則儲存為行車資訊，加值後可作為即時交通資訊的提供，並可針對異常狀況進行統計分析，監控中心則定期將所有違規紀錄整理為報表。

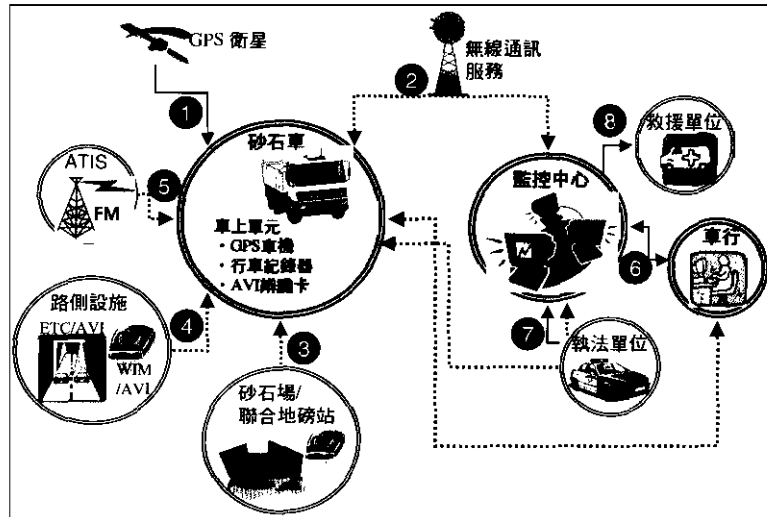
策略二、路線管理

車輛在運送過程中隨時回傳由 GPS 所得到的位置資料。此時監控中心則隨時監控車輛是否有行駛禁行路線或區域的狀況，如有發生違規情形則立刻傳送警告訊息至車輛要求改正，並將發生的違規紀錄一一存檔。若車輛違規情形嚴重，則中心立刻通報警察單位前往取締。並針對異常狀況進行統計分析，監控中心則定期將所有違規紀錄整理為報表。另路線資料可提供政府規劃路檢點參考。

策略三、載重管理

載重管理策略是車輛自來源地出發之前先行過磅，載重資訊則立即連

輸監控中心為主，再運用網路架構開放權限供相關單位如砂石車業者及監警機關存取資料及應用服務。本研究所規劃之「砂石車運輸管理系統架構」，共包括砂石車、監控中心、車行、監理單位、砂石場、路側設施、救援單位等單元。在示範系統建置面，則針對車輛、車行、監控中心進行。



註：陰影部分為示範系統建置範圍。

圖 1 砂石運輸管理系統系統架構

3.3 主要功能

依據砂石車運輸業之現況問題與本研究所規劃之整體管理系統架構與管理策略，本示範系統係以車輛、監控中心及車行為主要建置對象，其主要功能有三：

1. 行車狀況即時監控：

包含行駛路徑與車輛位置、行駛速度監控、行駛軌跡查詢、超速車輛通報、行駛禁制區通報、超載車輛通報、車輛故障及緊急狀況通報。

2. 管理資料庫：

包含車行基本資料、駕駛人基本資料、砂石車籍資料、車機基本資料。

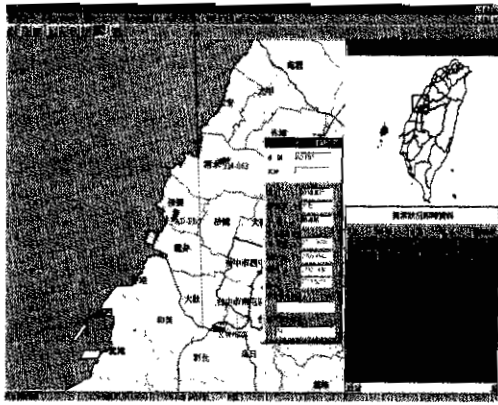


圖 3 監控程式畫面—線上即時查詢

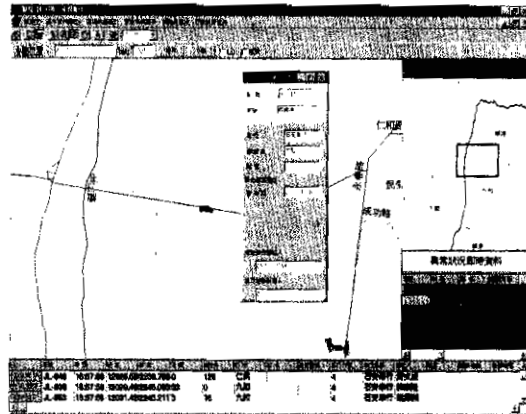


圖 4 監控程式畫面—異常狀況

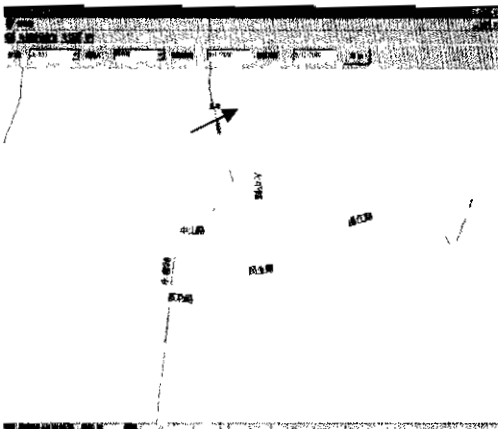


圖 5 監控程式畫面—軌跡查詢播放

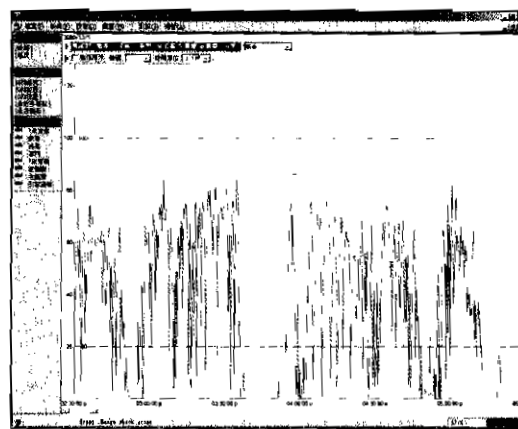


圖 6 行車記錄器應用軟體畫面

肆、效益成本分析

ITS/CVO 主要的效益在於以 ITS 的技術，應用於公部門對於商用車輛的管理流程改造、改善與提昇現有的路側檢核設施，以提高商用車輛的受檢率，減少肇事率；至於私部門方向，也可以應用 ITS 的技術來提昇經營效率，另政府對於商用車輛的流程改造，也可使得業者在受政府督導時書面作業成本的降低。本示範計畫的實施之重點在於進行「車輛監控」，以減低砂石車輛

表 2 肇事率降低比率與其量化之效益

肇事率減少	可量化效益	金額(萬元)	小計(萬元)
第一年 8%	社會經濟成本	4,889	4,987
	交通延滯減少	98	
第二年 20%	社會經濟成本	12,078	12,321
	交通延滯減少	243	
第三年 40%	社會經濟成本	24,448	24,936
	交通延滯減少	488	

資料來源：【2】

3.建置成本投入

- (1) 包括車行、警察單位與主管機關的電腦購置共 270 萬元（車行：3 萬元/每部×30 部、警察單位：3 萬元/每部×30 部、其他主管機關：3 萬元/每部×30 部）。依車機之推廣比率共分三年購置，第一年 54 萬元，第二年 81 萬元，第三年 135 萬元。
- (2) 車機成本第一年 25,847 萬元（25,847×5 萬元/輛×20%的車輛裝設）；第二年 38,771 萬元；第三年 64,618 萬元。
- (3) 系統開發與大型工作站電腦共 157 萬元。

4.每年參與者需支付的費用

- (1) 監控中心的人事費用共 182 萬元（13 萬元/每月×14 個月）。
- (2) 撥接網路連線費用共 108 萬元（1000 元/每戶×90 個用戶×12 個月）。
- (3) 上述費用以每年物價上漲率 3%預估。
- (4) 車行參與車隊監控每月每輛車需付給監控中心約 3000 元（預估），此筆金額雖是車行的費用，但卻是監控中心的收入，因此互相抵銷，在效益/成本分析中並不列入。

5.每年產生之效益

預估建置之設備的生命週期為 10 年，隨設備之推廣比率第一年肇事減少 8%，產生之效益為 4,987 萬元；第二年肇事減少 20%，產生之效益為 12,321 萬元；第三年肇事減少 40%，產生之效益為 24,936 萬元。之後每年預估增加 3%，至第十年為止。

陸、結論與建議

6.1 結論

1. 砂石車運輸業管理系統應兼顧車輛、監控中心、砂石車業者以及監警機關之需求特性，方能獲致各部門之充分合作，並提昇系統建置之可行性與效益。經由本研究之實測結果顯示，透過先進技術與相關設備之協助，確實可以有效監控砂石車之超時、超載、超速及行駛非公告路線等四大問題，除具提昇管理者管理監督之功能外，亦有利於業者管理其所屬砂石車輛與駕駛。
2. 於整體管理系統之功能規劃方面，考量現況問題與管理者、業者之實際需求後，本研究共規劃「速度管理」、「路線管理」、「載重管理」、「事件管理」及「工時管理」等五項管理策略。而示範系統則在實際環境及限制條件之考量下，僅著重於砂石車輛、車行及監控中心之相關設備與功能之建置，主要功能包含：砂石車輛行駛速度、載運資料及行駛路線之即時監控以及行車資料庫之構建與歷史資料分析功能。
3. 示範系統所使用之車上設備包含有具 GPS 功能之無線車機、特殊功能按鈕以及行車記錄器，監控中心則由一部主電腦以及相關軟體所組成。車上設備透過廣域無線通訊技術將相關資料傳回監控中心；而經授權之車行及監警單位則可透過廣域有線通訊方式與中心連線，進行即時之監控與相關資料之擷取。
4. 本研究以財務分析的角度試算本示範計畫的效益/成本比，折現後可量化部分的淨效益約為 17.9 億元，成本為 11.8 億元，因此初估之效益/成本比為 1.52。

6.2 建議

1. 載重管理方面：針對砂石運輸之超時、超載的行為，建議政府應儘速結合路側設施（如自動載重篩選、安全檢查等），並建立商用車輛的電子資料交換網路，使砂石車輛自「源頭」或「地磅站」過磅一次後，即將載重資料傳遞至車行、警察機關等處，與車行的管理系統整合，以有效管制超載的情形。