

貨車加裝無線電輔助營運之初步研究

交通部運輸研究所

中華民國八十一年八月

交通部運輸研究所出版品摘要表

出版品名稱 中 文：貨車加裝無線電輔助營運之初步研究 外 文：Preliminary Study of Truck Operation with Radio Communications			
國際標準書號(或叢刊號)		行政機關出版品統一編號 09104810198	運輸研究所出版品編號 81 - 26 - 447
研究方式 <input checked="" type="checkbox"/> 自行辦理—主辦單位：運輸經營管理組 <input type="checkbox"/> 合作辦理—合作研究單位： <input type="checkbox"/> 委託辦理—委託研究單位：			研 究 期 間 自 7 9 年 6 月 至 8 1 年 6 月
本所計劃 主 持 人：邱盛生 研究人員：湯儒彥 曹再華		合作研究單位 計畫主 持 人： 研 究 人 員： 地 址： 聯 絡 電 話：	委託研究單位 計畫主 持 人： 研 究 人 員： 地 址： 聯 絡 電 話：
關鍵詞：空車率、承載率、量化效益、非量化效益、基地台、車台。			
摘 要：本研究旨在探討貨車加裝無線電對講機之效益與可行性。研究中除回顧國外之經驗外，並對國內實施後，所可能帶來之效益與問題進行預測與分析，最後提出貨車無線電通信系統之初步架構，以為決策參考。			
出版日期	頁數	工本費	本 出 版 品 取 得 方 式
81年 8月	54	130	凡屬機密性出版品均不對外公開。凡屬一般性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按工本費價購。
管制等級： <input type="checkbox"/> 機密 (<input type="checkbox"/> 解密日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 承辦單位視情況辦理解密) <input checked="" type="checkbox"/> 限閱			
備 註：本報告書內容不代表交通部意見。			

解 密

82年9月24日解密
 交通部運輸研究所
 運資 字82006/584號

貨車加裝無線電輔助營運之初步研究

目 錄

第一章 緒論	1
1.1 研究緣起	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究內容	2
1.4 研究流程	2
第二章 開放貨車加裝無線電之可行性探討	5
2.1 開放貨車無線電之需要性	5
2.2 國外之作法與經驗	12
2.3 貨運業者意願調查分析	14
2.4 國內實施之效益分析	16
2.4.1 量化之成本效益分析	16
2.4.2 非量化之社會效益考量	20
2.5 行動電話成本比較	22
第三章 開放貨車無線電之配合措施與初步構想	27
3.1 貨車無線電系統與管理之設計	27

3.2 法規之配合	37
3.3 試驗設計	38
第四章 結論	41
參考文獻	43
附錄一 美國及日本無線電頻率分配狀況	45
附錄二 「貨運汽車加裝無線電聯合調度試驗」構想	52

表 目 錄

表 2.1	歷年國內貨運統計.....	7
表 2.2	縣市別貨運之空車率.....	10
表 2.3	各型貨車運程別承載率.....	11
表 2.4	貨運業者參加試驗之意願調查結果.....	15
表 2.5	各型貨車運程別空車率.....	19
表 2.6	行動電話業務價目表.....	24
表 2.7	貨車使用行動電話每月成本估計.....	25
表 3.1	直通與轉播通訊方式之利弊分析.....	29
表 3.2	車台 Tx 加碼與雙邊加碼通訊方式之利弊分析.....	29
表 3.3	貨車無線電頻道配置初步設計.....	33
附表 1.1	美國部分無線電頻率分配狀況.....	45
附表 1.2	日本部分無線電頻率分配狀況.....	49

圖 目 錄

圖 1-1	研究流程.....	3
圖 2-1	近年來各運具之貨運消長 (延噸公里).....	8
圖 2-2	近年來各運具之貨運消長 (噸數).....	9
圖 2-3	貨運無線電與行動電話月成本比較.....	26
圖 3-1	第一種通訊方式示意圖.....	30
圖 3-2	第三種通訊方式示意圖.....	31
圖 3-3	貨運無線電系統頻道配置示意圖.....	34

貨車加裝無線電輔助營運之初步研究

第一章 緒 論

1.1 研究緣起

隨著科技之進步，各項先進之科學技術已漸為民間各行業所採用，以提高其營運效率及服務水準。

早在民國 72 年之際，台灣省路線汽車貨運商業公會聯合會，即曾對貨運車輛加裝無線電一案，提出申請，惟因當時尚未開放貨車使用無線電，故未能予以核准。77 年 3 月本所奉交通部指示，專案辦理計程車加裝無線電輔助營運試驗，績效卓著。有鑑於無線電應用於運輸經營之此一成功先例，台灣省汽車貨運商業同業公會聯合會遂於 79 年 2 月，函請台灣省公路局准許貨運汽車比照計程車裝設無線電對講機以利調度。該函嗣經省公路局轉陳省交通處，再函報交通部路政司。交通部以 79.4.13 路台 (79) 監字第 04421 號函示本所研處，本所遂以 79.4.23. 運管字第七九 0010337 號函覆，建請先作可行性研究，以憑決策。因此，交通部乃以 79.5.7. 路台 (79) 監字第 06241 號函，囑本所就有關開放無線電輔助貨車營運調度問題詳予研究，評估其效益及可行性。

本研究依據交通部指示，考量業者反映意見，另參酌國外貨車使

用無線電經驗，基於整體國家社會觀點，評估貨車使用無線電之成本效益，並探討開放貨車無線電輔助營運之可行性。此外，並對開放之構想及其應有之配合措施一併進行初步的探討，以供決策參考。

1.2 研究目的

本研究之目的，有二：

- (1)評估貨車加裝無線電之可行性。
- (2)加強改善車輛調度作業，提高貨運效率。

1.3 研究內容

本研究之內容包括：

- (1)分析貨車加裝無線電對貨運市場之需要性。
- (2)探討貨車使用無線電對社會整體之效益。
- (3)比較國外之作法與經驗，以及實際之效益。
- (4)未來國內開放貨車無線電之可行作法與可能發生之問題。
- (5)法規之修訂與配合。

1.4 研究流程

本研究之研究流程如圖 1-1 所示。

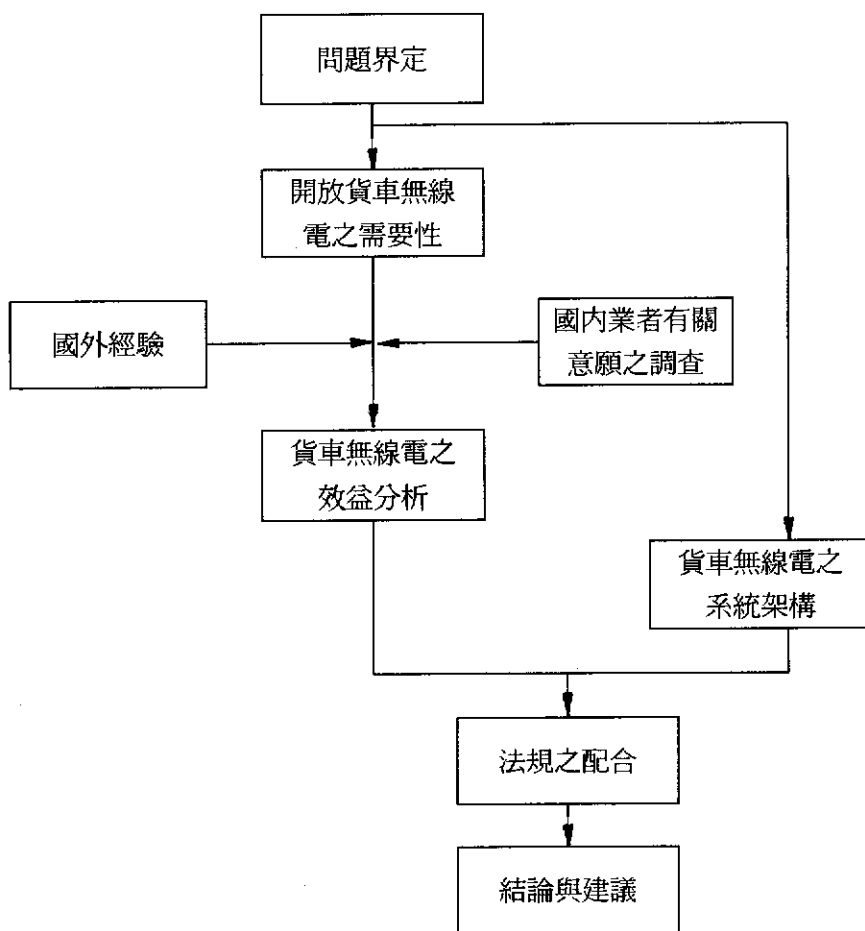


圖 1-1 研究流程

第二章 開放貨車加裝無線電 之可行性探討

2.1 開放貨車無線電之需要性

隨著國內經濟成長，貨運市場已呈蓬勃發展，競爭情形日趨激烈，使得公路貨運營運管理與服務之改善益顯重要與迫切。因此，如何加強貨運業者對於貨車之調度能力，並提升其營運效率及服務水準，是現階段應積極探討的重要課題。以下即針對強化貨運調度能力之迫切性原因，分析如后：

(1)公路貨運成長快速，地位重要。

隨著台灣地區經濟之快速發展，貨運量由民國 57 年之 36 億餘噸公里，增加至民國 78 年近 143 億噸公里，成長高達 4 倍之多，其快速之成長使貨物運輸之地位益形重要。尤其公路貨運方面，以延噸公里計，其所佔全部貨運量之比率，自 57 年之 27.4 %，快速成長至 78 年之 83.8 %，（見表 2.1、圖 2-1、圖 2-2），其重要性與未來發展之潛力，由此可見一斑。

(2)公路貨運營運效率低，亟待改善。

客運與貨運最大之不同，乃在於前者運送之主體是“人”，後者是“貨”。人的旅次具有往返之雙向性與時間上之尖離峰性，故除了通勤通學及某些特定時間與假日外，一般時間內其雙向之旅次

總數大致是均衡的。至於貨的旅次則大多為單向旅次，雖沒有明顯的尖離峰性，但在回程之安排上，如未能有效掌握貨源與時效，常造成空車迴轉之無效率運作。表 2.2 為國內貨運空車率* 統計，由表中可明顯看出國內貨車空車運轉之情形相當嚴重，也顯示提高貨運調度彈性及效率之迫切性。

(3)開放公路貨運使用無線電，促進貨運經營之升級，

提高貨運運輸效率，最重要的即是力求降低空車率，提高車輛之承載率*。

根據民國 74 年曾國雄君之研究 [1]，國內各型貨車之承載率約為 30 % ~ 40 %，實屬偏低，尤其是中、短程之貨運，其承載率更見低落，（見表 2.3）。因此，貨運業者在未來市場中，應隨時充分掌握貨源，提高承載率，以增加貨運業競爭力，而無線電系統對貨運業正具有其積極正面之效果。

*:[註]：

$$\text{空車率} = \frac{\text{未裝載貨物之行駛里程}}{\text{總行駛里程}} \times 100\% \quad \text{或} \quad \frac{\text{空車行駛次數}}{\text{總行駛次數}} \times 100\%$$

$$\text{承載率} = \frac{\text{貨車實際承載物重}}{\text{貨車最大載重}} \times 100\%$$

表 2.1 歷年國內貨運統計表

年份	公 路			鐵 路			海 運			航 空			合 計		
	千噸公里	%	千噸	%	千噸	%	千噸公里	%	千噸	%	千噸公里	%	千噸	%	千噸
57	988,757	27.4	26,344	63.0	2,544,287	70.4	15,090	36.1	78,651.0	2.2	391	0.9	701	0.02	3
58	1,169,179	31.6	31,612	68.2	2,453,387	66.4	14,391	31.1	73,612.0	2.0	339	0.7	750	0.02	4
59	1,363,548	34.8	36,018	70.4	2,476,759	63.3	14,801	28.9	71,726.0	1.8	313	0.6	1,353	0.03	7
60	1,554,301	38.1	39,599	71.8	2,449,599	60.0	15,220	27.6	76,835.0	1.9	354	0.6	1,831	0.04	9
61	1,685,049	38.1	42,014	70.7	2,665,804	60.3	17,070	28.7	67,428.0	1.5	317	0.5	1,815	0.04	10
62	1,943,620	40.5	46,858	73.0	2,779,598	57.9	16,994	26.5	75,145.0	1.6	344	0.5	3,457	0.07	14
63	2,756,060	50.3	64,534	79.2	2,649,448	48.3	16,632	20.4	75,742.0	1.4	314	0.4	3,215	0.06	13
64	3,787,547	59.1	83,630	83.1	2,528,031	39.5	16,535	16.4	85,580.0	1.3	399	0.4	3,669	0.06	14
65	4,944,396	66.5	94,492	84.4	2,392,595	32.2	17,001	15.2	96,651.0	1.3	492	0.4	4,312	0.06	17
66	5,540,182	68.2	96,844	85.2	2,461,926	30.3	16,178	14.2	115,308.0	1.4	586	0.5	4,624	0.06	21
67	6,165,951	70.1	113,044	86.9	2,495,065	28.4	16,385	12.6	131,574.0	1.5	681	0.5	4,659	0.05	22
68	6,760,944	71.6	116,895	87.0	2,516,378	26.7	16,700	12.4	156,651.0	1.7	791	0.6	3,271	0.03	15
69	7,213,615	72.0	135,860	87.8	2,588,031	25.8	17,737	11.5	215,424.0	2.1	1,046	0.7	4,280	0.04	13
70	8,671,187	77.4	207,254	91.9	2,392,595	21.3	16,905	7.5	141,191.0	1.3	1,285	0.6	2,528	0.02	20
71	8,800,409	79.2	179,872	91.3	2,174,800	19.6	16,035	8.1	136,449.0	1.2	1,200	0.6	2,701	0.02	13
72	8,878,671	77.4	189,506	90.9	2,465,594	21.5	17,845	8.6	127,006.0	1.1	1,087	0.5	2,713	0.02	13
73	9,190,777	78.5	190,551	91.1	2,385,480	20.4	17,577	8.4	136,105.0	1.2	1,119	0.5	3,070	0.03	14
74	9,223,383	79.9	190,025	91.3	2,185,669	18.9	17,083	8.2	132,643.0	1.1	1,112	0.5	2,858	0.02	13
75	9,134,027	79.2	200,322	91.6	2,265,475	19.7	17,342	7.9	126,260.0	1.1	980	0.4	2,352	0.02	22
76	9,977,031	79.9	225,719	91.9	2,399,093	19.2	19,056	7.8	115,251.0	0.9	947	0.4	2,787	0.02	25
77	12,125,868	83.9	257,870	93.0	2,178,200	15.1	18,204	6.6	146,428.0	1.0	1,219	0.4	3,072	0.02	27
78	11,970,495	83.8	262,836	92.9	2,103,304	14.7	18,081	6.4	213,202.0	1.5	1,849	0.7	3,928	0.03	32

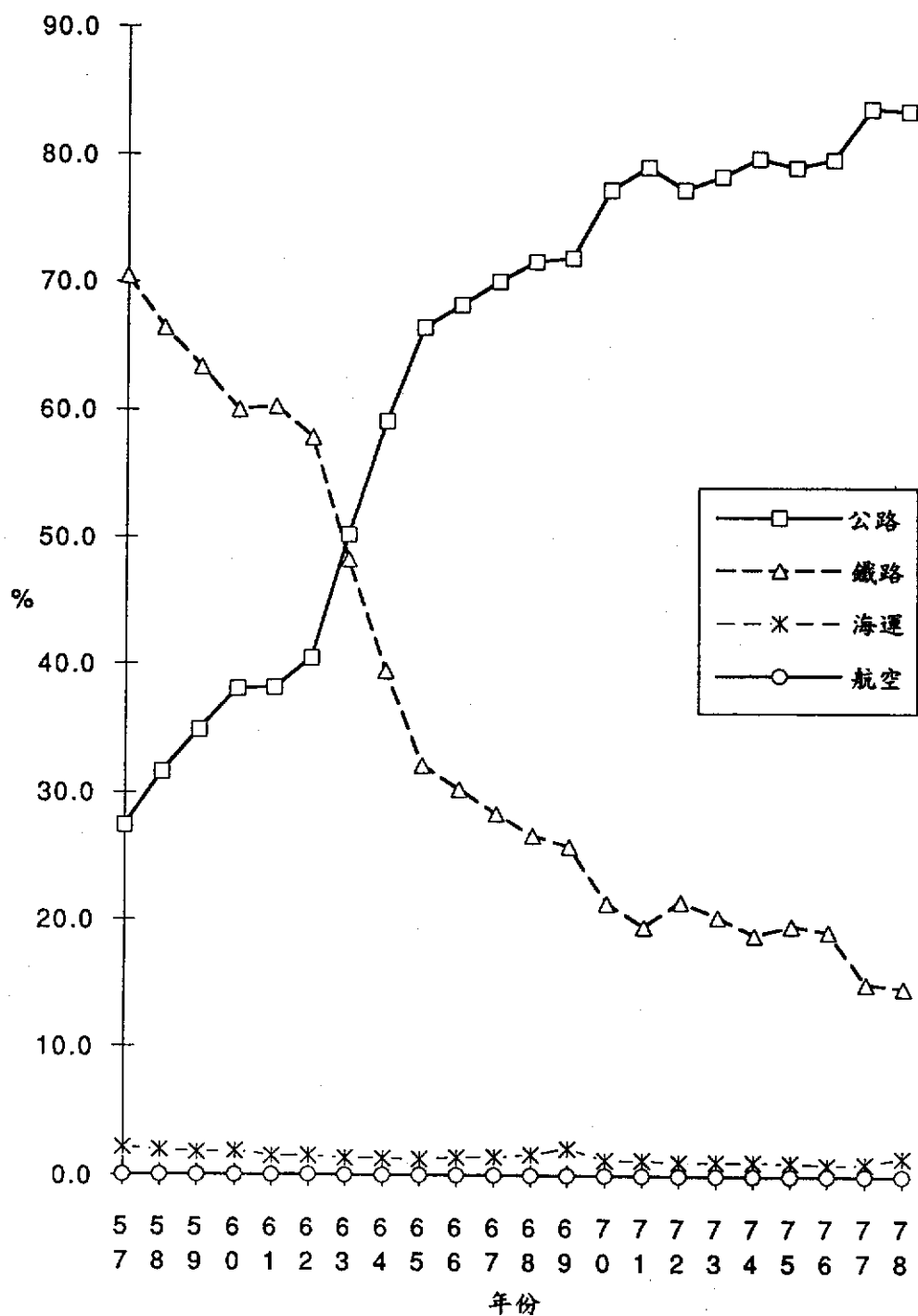


圖 2-1 近年來各運具之貨運消長 (延噸公里)

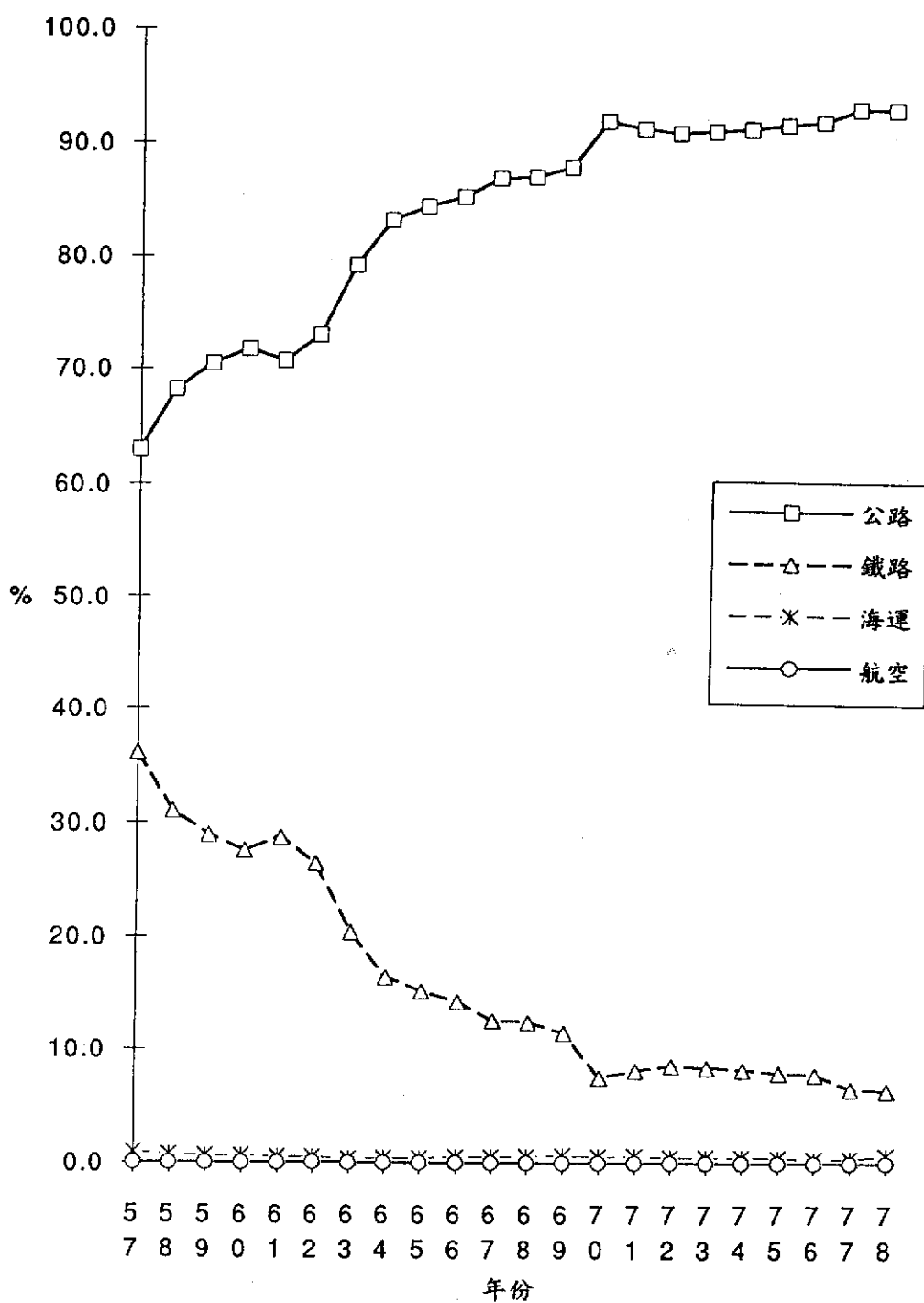


圖 2-2 近年來各運具之貨運消長 (噸數)

表 2.2 縣市別貨運之空車率

起 點	行 車 次 數	空 車 次 數	空 車 率
基 隆 市	7,145,524	3,635,089	51.1%
台 北 市	40,541,628	18,947,945	46.7%
台 北 縣	61,339,745	29,577,585	48.2%
桃 園 縣	34,720,513	15,467,341	44.5%
新 竹 市	7,410,337	3,067,451	41.4%
新 竹 縣	8,767,805	4,539,762	51.8%
苗 栗 縣	10,557,190	4,468,604	42.3%
台 中 市	22,948,106	10,347,288	45.1%
台 中 縣	36,684,776	16,918,547	46.1%
南 投 縣	8,500,039	4,189,916	49.3%
彰 化 縣	28,082,454	12,134,666	43.2%
雲 林 縣	15,483,134	7,231,168	46.7%
嘉 義 市	6,531,146	2,704,141	41.4%
嘉 義 縣	9,972,072	4,987,088	50.0%
台 南 市	15,196,454	6,464,330	42.5%
台 南 縣	24,775,452	10,435,650	42.1%
高 雄 市	29,714,455	14,699,917	49.5%
高 雄 縣	20,690,292	10,371,120	50.1%
屏 東 縣	14,038,063	6,158,869	43.9%
台 東 縣	1,940,731	731,801	37.7%
花 蓮 縣	9,177,408	3,860,447	42.1%
宜 蘭 縣	8,049,151	3,243,002	40.3%
合 計	422,266,475	194,181,735	46.0%

資料來源：〔2〕

表 2.3 各型貨車運程別承載率

單位：%

運程別 (公里)	自用 小貨車	營業 小貨車	自用大貨車			營業大貨車			平均
			輕型	中型	重型	輕型	中型	重型	
0-50	31.38	45.54	33.49	21.01	29.23	41.78	34.29	21.66	31.21
51-100	43.51	51.03	46.65	61.24	33.63	55.30	58.15	33.06	43.65
101-150	48.83	66.87	59.27	94.77	62.15	64.41	67.09	33.81	48.29
151-200	69.13	--	75.17	--	89.22	71.38	57.02	19.91	31.18
201-250	63.66	--	64.00	--	--	87.63	63.41	35.63	50.59
251-300	--	--	73.66	--	--	82.42	79.91	35.89	45.81
301以上	--	--	69.18	--	--	77.57	64.08	35.17	44.38
平均	32.02	47.45	36.74	26.96	32.37	55.72	45.98	27.48	34.59

資料來源：〔1〕（民國73年）

綜觀今日之貨運特性，迅速準確的將貨物送達目的地，已成了未來貨運之重要發展趨勢，而「快捷郵遞」事業之快速成長，便是最好的例證。因此，貨運之經營與貨車之調度，均需朝向更具彈性與效率方向努力，才可應付未來市場之要求，而不致遭到淘汰。

另依據民國 74 年曾國雄君所作之「公路貨車能源效率與最適配送之研究」報告指出：國內貨運市場由於資訊不流通，導至貨車承載偏低，及現有貨車資源未能充分利用 [1]。因此，強化資訊的流通，是改善貨車空車率與承載率的重要有效方式。惟因貨車經常行駛在外，且貨運經營屬動態營運，託運人、貨運業者、及貨車司機之間關係如何緊密聯繫，即時溝通資訊，以提高營運效率及服務水準，是一值得探討之重要課題。

從產業的特性觀之，運輸與通訊為兩互補性之產業技術。在國內，無論計程車無線電或公車無線電等試驗，都已證明，透過通訊技術之應用，的確可協助基地與車輛間之連繫，提高調度與作業上的彈性及

便利，除有助於增進運輸業之服務效率，減少無謂的成本消耗外，更可增加其市場競爭能力。因此，無線電通訊技術之應用，將是加強公路貨運資訊流通的最佳方式。

2.2 國外之作法與經驗

(一)美國

國外貨車裝設無線電之有關報告，鮮少見諸於運輸方面之期刊。主要原因在於國外對此之開放相當早，且開放之範圍幾乎包含了所有之運輸業，因此其系統多已被認為是運輸業之基本設備，而無效益之爭議。1978年間 Meyburg 曾對美國貨車無線電之效益進行研究 [4]，結果略述於后。

Meyburg[4]於研究中將美國之汽車貨運業者分成三大類，以探討貨運公司規模與使用無線電之關係：

- (1)第一類為年營業毛額達 3 百萬美金以上者。
- (2)第二類為年營業毛額介於 50 萬美金至 3 百萬美金間者。
- (3)第三類為年營業毛額低於 50 萬美金者。

分析結果發現，第一、二類的貨運業者中，約有半數的業者，使用無線電以輔助其貨車之營運；而第三類的業者中則僅約 5 % ~ 8 % 使用無線電。足見貨車無線電之使用與產業之規模關係極為密切。當貨運業者發展到某一規模時，勢需藉由無線電系統之應用，以提高其貨車之營運效率及車輛調度之彈性，冀能藉以加強其競爭能力。

此外，由美國的經驗中，亦發現無線電通訊系統除可增加其利潤，降低其成本外，更有以下多項經濟性與非經濟性之效益：

- (1)每車每日可服務更多之顧客。

- (2)對同一地區而言，可減少所需之車輛數或每車之工作時數。
- (3)可提供高速率及高品質之服務。
- (4)當駕駛人於運送途中，遭遇任何問題或疑惑，可迅速得到明確解答或指示。
- (5)當車輛遭遇車禍，強盜搶劫等緊急事件時，可迅速得到友人支援，減少損失，並增加人車之安全性。
- (6)可減少貨物停留於場站內之時間，間接減少被竊或其他因素造成之損失。

該研究並於結論中指出，無線電通訊系統所帶來之有形無形效益是無庸置疑的，而未來通訊系統使用之更為廣泛，與通訊技術之更加提升，勢必為貨運業帶來更美好之績效與遠景。因此可知，美國無線電通訊技術應用於貨車上，已得到廣泛且肯定之結果，且展望未來，其重要性將隨通訊科技之進步，而益形提升。

有關美國貨車及其它無線電頻道之分配狀況，請參見附錄一。

(二)日本

在日本方面，其應用無線電輔助貨車貨運業之情形相當普遍，根據日本經驗，以電腦處理客戶叫車資料，並利用傳真方式輔助營運，其每次自客戶叫車至聯絡尋獲適當貨車約需花費時間5分鐘。惟以往日本僅只使用無線電對講機方式時，其自營業所接獲客戶要求，至貨車到達客戶地點，約需費時2小時。顯然在時效上，較未使用無線電時提升了許多。此外，在緊急事件處理上，業者可透過電腦與無線電之配合，於事故發生30分鐘內，另派車輛到達並支援有關事務。因此，證諸國外經驗，貨車加裝無線電系統之效益的確相當高。且在預

期中，結合貨運轉運中心與貨車無線電系統之整體運用，將可使系統之效益更為顯著，達到相輔相成之結果。[9]

有關日本貨車及其它無線電頻道之分配狀況，請參見附錄一。

2.3 貨運業者意願調查分析

為了解國內汽車貨運及貨櫃貨運業者，對裝設無線電對講機輔助營業之意願，本所於 79 年底，分別函請台灣省、台北市，及高雄市等汽車貨運及貨櫃貨運商業同業公會，對其所屬之會員進行參與試驗意願調查。有關試驗之內容與範圍，詳如附錄二「貨運汽車加裝無線電聯合調度試驗」構想 [10]。

本次調查得願意參加裝設無線電對講機試驗者，台灣省 2028 輛，台北市 435 輛，高雄市 83 輛，合計 2546 輛貨車願意加入無線電系統之裝設，見表 2.4，佔全體營業貨車數 56929 輛之 4.5 %。

惟就各公會於協助調查時之反映顯示，多數之貨車車主，由於對貨車加裝無線電之效益與功能並不了解，在不明瞭其所造成之收益，而每月又需負擔約 1800 元之成本費用時，車主多採觀望態度。因此，一旦實施，只要有所效益，相信未來陸續加入者，將比目前之調查結果高出甚多。

環視今日國內之貨運經營方式，當貨車行駛於道路時，司機幾可謂完全與車行及家人斷絕了連繫之管道，導至車輛調度缺乏彈性與突發事件連絡處理上之不便。因此，事實上今日已有相當比例之貨車駕駛，利用行動電話或走私進口之香腸族無線電對講機，來做為連絡之管道，以因應其所需。但是，行動電話成本高，且對於貨車之調度管理作業之助益不大，而私設之無線電台，不但流弊叢生，且無從管理。

因此，為顧及社會整體之發展，及公路貨運整體經營之需要，開放貨車無線電專用頻道誘導合法，以健全其管理，此為必要之措施，亦為必然的趨勢，同時，也是公路貨運經營現代化所不可或缺的步驟與手段。

表 2.4 貨運業者參加試驗之意願調查結果

	貨 運 業 者	貨 櫃 業 者
花 蓮 縣	3 (--)*	---
基 隆 市	19 (--)	350 (20)
台 北 縣	197 (--)	710 (32)
桃 園 縣	24 (--)	148 (9)
新 竹 市	22 (--)	---
台 中 縣	30 (--)	303 (12)
南 投 縣	12 (--)	---
雲 林 縣	19 (--)	---
台 南 縣	27 (--)	---
台 南 市	56 (--)	---
高 雄 縣	46 (--)	---
台 中 市	12 (--)	50 (5)
台 北 市	217 (--)	218 (--)
高 雄 市	0 (0)	83 (6)
合 計	684 (--)	1862 (--)

*：A (B),其中

A：願意參加貨車無線電試驗之車輛數（車）

B：願意參加貨車無線電試驗之貨運業者數（家）

--：表資料不詳

資料來源：省、市貨櫃同業公會及貨運同業公會提供

2.4 國內實施之效益分析

根據本所於 79 年 10 月 26 日舉辦之「貨運汽車比照計程車設置無線電輔助營運可行性座談會」，會中代表認為，貨運汽車設置無線電之主要目的為：

- (1)靈活調度貨車。
- (2)促進營運效率。
- (3)提升服務水準。
- (4)節約能源。
- (5)貨物運送途中突發事件之緊急處置。

基本上，此預期目的與美國經驗中之實際效益相似。但究竟未來國內實施之效果如何？預期之效益有多少？下節將做初步之預估與探討。

2.4.1 量化之成本效益分析

民國 74 年，交大曾國雄君於「公路貨車能源效率與最適配送之研究」[1]中指出：基於貨物品質供需先天上流通之不平衡 (current unbalance)，使得一般貨運卡車回程空車率偏高，再加上貨運市場資訊的不流暢，車輛的承載率偏低，導致未能充分利用現有貨車資源。

因此，空車率與承載率是了解貨車效率之最佳指標，目前國內營業貨車之空車率，約為 40 %（參見表 2.5 及表 2.2），茲以此為基礎，推估營業貨車加裝無線電後之可能效益。

根據統計，台灣地區現有貨運公司 3,532 家，車輛 56,929 輛，年行駛總里程 28 億餘公里，資本額總計 274 億餘元 [5]，79 年之貨運總收

入達 389 億餘元 [8]。又根據 Meyburg 之研究 [4]，貨車裝置無線電後，平均每四輛車之營運成效，相當於未加裝前五輛車之成效，即每車營運效率提高 25 %。據此，本研究假設國內貨車於加裝無線電後，至少將可促使貨車之空車率降低 10 %，則

(一)假設在不增加營運總里程之基礎下，預期未來裝設無線電後，可降低空車率至 30 % 以下，（以 30 % 計），則

$$\frac{x}{x+y} = 40\% \text{ ----- (式 1)}$$

$$\frac{(x-z)}{(x-z)+(y+z)} = 30\% \text{ ----- (式 2)}$$

x：空車里程

y：非空車里程

z：原空車里程，於加裝無線電後增加載貨之里程

由（式 1）、（式 2）解聯立

得 $z = 1/6 y = 17\% y$

因此，由上我們可以簡單的推估，未來貨車加裝無線電後，由於空車率之降低，將可增加 17 % 之收入。再加上承載率之提升，可以預期，在不增加或改變現有之貨車設備下，應可使貨運系統增加收入 20 % 以上，即每年營業貨車貨運總收入增加約 78 億新台幣 [註]。

(二)假設在不改變營利里程（非空車里程）之基礎下，預期未來裝設無線電後，可降低空車率至 30 % 以下，（以 30 % 計），則

[註]：79 年貨運總收入 389 億元 * 20 % = 78 億

$$\frac{x}{x+y} = 40\% \text{ ----- (式 3)}$$

$$\frac{(x-z)}{(x-z)+y} = 30\% \text{ ----- (式 4)}$$

x：空車里程

y：非空車里程

z：原空車里程，於加裝無線電後減少行駛之里程

由（式 3）、（式 4）解聯立

得 $z = 1/7 (x+y) = 14\% (x+y)$

因此，在不增加營利里程，不改變營運收入之情形下，可以預期，由於空車率之降低，業者之營運成本將可減少 14 % 左右，即每年營業貨車貨運總行車成本將節省新台幣 7 億元以上（以每公升燃料 12.5 元，可供空車行駛 7 公里 / 公升推估）[註]。

由以上之分析了解，無論是增加收入 20 %，或減少成本 14 %，其對業者與國家社會，都將是筆龐大之收益，實在不容忽視。

[註]：貨車年行駛總里程 28 億公里 * 14 % = 3.92 億公里

(3.92 億公里 ÷ 7 公里 / 公升) * 12.5 元 / 公升 = 7 億元

表 2.5 各型貨車運程別空車率

單位：%

運程別 (公里)	自 用 小貨車	營 業 小貨車	自用大貨車			營業大貨車		
			輕 型	中 型	重 型	輕 型	中 型	重 型
0-9	45.04	56.38	43.07	49.24	52.42	61.83	60.05	57.10
10-19	44.83	51.13	41.87	47.48	51.67	58.50	57.83	55.18
20-29	45.73	43.53	44.22	46.70	50.56	51.63	52.33	53.83
30-39	41.52	51.62	43.33	40.92	49.41	50.92	51.20	47.82
40-49	44.83	27.13	49.10	38.16	50.11	58.81	54.92	39.59
50-59	49.54	49.98	48.92	53.93	34.63	37.37	58.36	45.14
60-69	41.93	48.43	42.84	50.00	49.18	51.26	43.25	47.05
70-79	39.59	49.38	39.59	100.0	50.00	49.27	44.45	23.93
80-89	49.95	47.07	46.21	46.52	53.53	38.43	30.52	40.12
90-99	23.98	49.79	42.42	50.00	83.24	45.21	59.03	42.40
100-109	47.42	50.00	42.76	36.49	50.00	42.13	37.72	34.76
110-119	51.18	---	48.74	50.00	---	40.78	46.44	28.79
120-129	35.47	48.98	52.13	50.00	15.51	57.94	49.08	35.26
130-139	50.30	32.83	29.70	---	---	48.74	47.38	29.03
140-149	59.78	50.00	37.15	---	32.71	27.58	41.99	23.08
150-159	50.00	50.00	51.30	50.00	50.00	57.20	34.85	16.64
160-169	50.00	67.01	54.99	---	50.00	40.02	13.46	14.23
170-179	50.00	32.95	23.90	50.00	50.00	45.02	31.15	17.56
180-189	53.36	37.50	48.27	42.79	18.41	33.59	23.41	10.51
190-199	50.00	12.53	50.11	---	50.00	47.10	31.84	7.73
200以上	43.33	40.99	40.25	54.45	44.87	39.18	30.03	19.96
平 均	45.08	44.94	44.25	46.46	46.20	41.20	35.56	25.19

資料來源：〔1〕（民國73年）

有關貨車無線電所需之頻道數，茲以台北地區（含台北縣市）計程車裝置無線電之經驗來看，台北地區共有計程車 57,634 輛，其中加裝無線電者約 12,000 輛，佔全體之 20.8 %。又觀諸美國之經驗，中型以上貨運公司 50 % 使用無線電，小型貨運公司則有 5 % ~ 8 % 使用無線電系統。以國內外運輸業使用無線電之經驗推估，台灣地區未來應可有 20 % 之貨車裝置無線電系統，即 11,386 輛。以每電台服務 1000 車台計，約需 12 組頻道。惟由於台灣地區貨車公司規模多不大，一人一車公司頗多，因此，未來可朝向於由貨運公會或類似合作社之方式，進行營運，甚至可能出現以貨運承攬業為主體之貨運無線電台，聯合或與多家小型貨車公司合作，統籌聯絡調度車輛，以共存共榮之方式，開創另一種型態之貨運組織，以提升其本身競爭能力。

2.4.2 非量化之社會效益考量

貨車使用無線電，除有前述之經濟效益外，另有許多無法量化之效益，茲簡述如后：

社會效益，主要可分成正面效益與負面效益兩種，

(一)正面效益：

(1)在政府形像方面：

由於國內政治環境之迅速蛻變，許多過去管制之事業，未來均將逐步開放管制，舉凡計程車無線電、民用無線電等無線電通訊技術，即是其中之一。因此開放貨車使用無線電，對政府之形像，將有正面且積極之意義。

(2)在社會及交通方面

- ①使貨物運送之速率提高，間接加速貨品推出市場之時間，而提高貨品之價值與競爭力。
- ②由於貨物流通之速率提高，間接有助於國內經濟之發展。
- ③減少貨物運送時間，並增加貨物運送之準點性，對託運人而言，將可降低貨損之機率，並減少因誤點而造成之損失。
- ④可減少空車率、節省燃油，及因貨車流量之減少，稍有助於交通擁擠之紓解。
- ⑤由於貨車行駛於各鄉道市街間，無異為一活動之保安防護系統，可間接協助警方迅速打擊犯罪，安定社會治安。
- ⑥貨車駕駛人及其家屬可透過無線電系統相互連繫，減少駕駛人因職業因素造成之困擾。

(3)業者與貨車駕駛方面

- ①建立貨車服務之品牌與服務網，不但提高貨車之服務品質，亦可開發更廣大之潛在市場。
- ②可減少單位貨品之平均貨運成本，或增加單位貨車之收益。
- ③增加駕駛於途中對突發狀況之處理能力，不但保障貨物，亦可減少損失，及無謂之浪費。
- ④對意外事件等緊急事故，可經由無線電系統迅速請求並獲得友人之支援，可減少損失，增加人車之安全性。

(二)負面效益：

- (1)由於無線電頻道之使用不當，或違規使用，可能干擾鄰近頻道的通訊。
- (2)不肖分子可能利用無線電為工具，非法使用，使成為其從事犯罪或做案之便利工具，有關機關很難在極短時間內，予以有效

取締或打擊，造成治安上的隱憂。惟以目前私設之無線電台，亦可從事犯罪，政府反而更難以管理與追蹤。

(3)無線電車台駕駛可利用其無線電設備，於短時間內糾集其他車台駕駛，聚眾肇事，造成社會不安與政府困擾。

綜合而言，開放貨車使用無線電，其各方面之效益，實在利多於弊，不容忽視。縱然對於其所可能造成治安或社會上的困擾，亦得藉由基地台對車台的管制責任、全天候 24 小時錄音、選呼與異頻作業等方式加以杜絕與防範。因此，開放貨車無線電對整體社會效益而言，應是值得肯定的。

2.5 行動電話成本比較

增加貨車與調度中心連絡功能之方式，除對講機型式之貨車無線電系統外，使用目前已開放之行動電話，亦可加強調度中心與個別貨車間之連繫。本節乃特針對無線電系統與行動電話二者間作一比較分析，以了解其間之差異。

根據交通部電信總局提供之資料 [11]，目前行動電話之裝置，除裝線費 3000 元外，話機本身均由申請者自行購備，此與無線電設備之器材費一般，同為首期之費用，因此，就永續經營觀點而言，其影響不大，在此可忽略。反之，一般日常之費用，貨運無線電對講設備，估計每月每貨車需繳費 1200 元左右（見附錄二），而行動電話之月租費為 1500 元，且每次通話以五秒為單位，每單位收費 1 元 [3]，見表 2.6，因此得貨車使用行動電話月成本為表 2.7。比較無限電對講機與行動電話兩者之月成本，前者顯然遠較後者低廉，如圖 2-3 所示。

再者，由於無線電對講機可作一對多的通話與調度作業，調度中

心可利用系統同時對所有所屬貨車下達貨品所在地之資訊，並由最接近該貨源之車輛迅速前往取貨。反之，行動電話則只能一對一通話，調度中心不但無法迅速尋得最接近貨源之車輛，且逐一的撥接各所屬貨車，將耗資相當大的成本與時間，反而造成負效益。因此，無論從調度的效率上，或成本的觀點上，無線電對講機系統的確均較行動電話為佳。本研究乃亦肯定無線電對講機系統對貨車調度與提升貨運運作效率之功效。

表 2.6 行動電話業務價目表

單位：新台幣元

項 目	價 目	備 註
接 線 費	三、〇〇〇。	
月租費	全 區 服 務 一、八〇〇。	按部計收
	單 區 服 務 一、五〇〇。	
國內通話費	全 區 服 務 用 戶 撥 打 不 分 長 話、市 話、計 費 之 服 務 電 話 或 行 動 電 話 用 戶，每 五 秒 按 市 內 電 話 一 次 計 費。	一律由發話人付費
	一 般 市 話 用 戶 撥 打 每 五 秒 按 市 話 一 次 收	
	用 戶 撥 打 無 線 電 話 用 戶 每 五 秒 按 市 話 一 次 收	
	用 戶 撥 打 〇 八 〇 受 話 方 付 費 用 戶 按 國 內 自 動 制 長 途 通 話 第 二 級 一 般 時 間 價 目 計 收。	
	用 戶 自 行 撥 打 1. 用 一 通 話 服 務 區 域 內 之 市 話 用 戶、計 費 之 服 務 電 話 或 行 動 電 話 用 戶，每 七 秒 按 市 內 電 話 一 次 計 費。 2. 非 同 一 通 話 服 務 區 域 內 之 市 話 用 戶 或 行 動 電 話 用 戶，每 五 秒 按 市 話 一 次 計 費。	一律由發話人付費
	一 般 市 話 用 戶 撥 打 1. 同 一 通 話 服 務 區 域 內 之 行 動 電 話 用 戶，每 七 秒 按 市 話 一 次 計 收。 2. 非 同 一 通 話 服 務 區 域 內 者，比 照 全 區 服 務 通 話 標 準 計 收。	
	用 戶 撥 打 無 線 電 話 用 戶 每 七 秒 按 市 話 一 次 收	
	用 戶 撥 打 〇 八 〇 受 話 方 付 費 用 戶 比 照 前 項 全 區 服 務 之 規 定 計 收。	
	國 際 通 話 費 按 現 行 國 際 ISD 之 通 話 計 費 標 準 計 收。	由發話方付費
	查 驗 費 每 次 每 部 二 〇 〇。	
預存話費	全 區 服 務 每 部 五、〇〇〇。	用戶退租時無息退還
	單 區 服 務	
停 話 手 續 費	每 次 二 〇 〇。	
更 名 費	比 照 市 內 電 話 相 關 規 定 辦 理。	
換、選 號 費	比 照 市 內 電 話 相 關 規 定 辦 理。	
特別業務	話 中 插 接 基 本 費 每 月 一 五 〇。	租期至少為一個月
	指 定 轉 接 1. 基 本 費：每 月 一 五 〇。 2. 通 話 費：每 次「設 定」不 予 計 費，但 每 次「轉 接 應 答」時 應 與 發 話 方 同 時 按「行 動 電 話 國 內 通 話 費 價 目」計 時 計 收。	

資料來源：〔11〕

表 2.7 貨車使用行動電話每月成本估計

單位：元

通話時間 通話次數		1	2	3	4	5	7	9	11	13	15
		次／日	次／日	次／日	次／日	次／日	次／日	次／日	次／日	次／日	次／日
5	秒／次	1530	1560	1590	1620	1650	1710	1770	1830	1890	1950
10	秒／次	1560	1620	1680	1740	1800	1920	2040	2160	2280	2400
15	秒／次	1590	1680	1770	1860	1950	2130	2310	2490	2670	2850
20	秒／次	1620	1740	1860	1980	2100	2340	2580	2820	3060	3300
25	秒／次	1650	1800	1950	2100	2250	2550	2850	3150	3450	3750
30	秒／次	1680	1860	2040	2220	2400	2760	3120	3480	3840	4200
35	秒／次	1710	1920	2130	2340	2550	2970	3390	3810	4230	4650
40	秒／次	1740	1980	2220	2460	2700	3180	3660	4140	4620	5100
45	秒／次	1770	2040	2310	2580	2850	3390	3930	4470	5010	5550
50	秒／次	1800	2100	2400	2700	3000	3600	4200	4800	5400	6000
55	秒／次	1830	2160	2490	2820	3150	3810	4470	5130	5790	6450
60	秒／次	1860	2220	2580	2940	3300	4020	4740	5460	6180	6900

每月通話費用＝月租費＋30日／月・通話次數／日・通話時間／次・1元／五秒

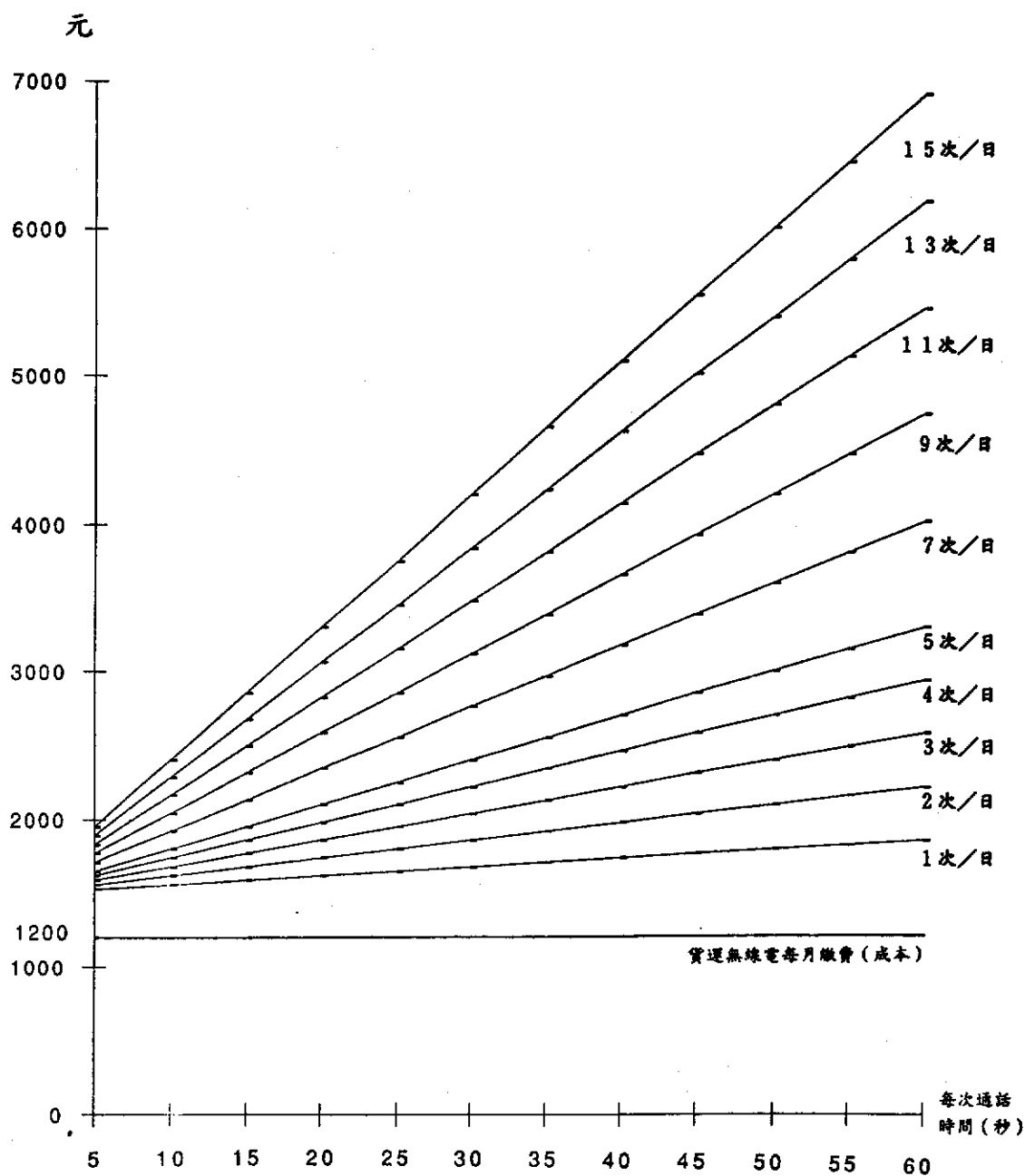


圖 2-3 貨運無線電與行動電話月成本比較

第三章 開放貨車無線電之配合措施 與初步構想

目前國內已有呼叫器、行動電話等通訊器材，可供貨車駕駛於行車途中與外界取得某種程度之聯繫，除可增加車輛調度及運轉上之彈性外，並有助於貨車駕駛之緊急事故處理；惟因其成本較高，且使用之便利性仍屬有限。同時，有鑑於計程車無線電開放後，其實施成效頗佳，值得政府對汽車貨運業使用無線電乙案，一併考慮開放，以利其於未來市場之競爭。

雖然計程車與貨車在使用之區域特性及作法、目的、頻率均有不同，前者屬都會區或都市地區之地區性系統，後者則屬全島性之整體系統，但在輔助營運之目的上，兩者仍屬一致。因此，未來貨車無線電系統主要仍將參考計程車無線電系統之成功經驗，再加以發展延伸而成。

3.1 貨車無線電系統與管理之設計

本節討論貨車無線電之系統相關之設計，內容包括：實施範圍、通訊方式、系統架構、及作業與管理方式等。

(一)實施範圍

貨車無線電系統，既是服務整體之貨運網，因此其通訊範圍自

應涵蓋全島地區。但由於台灣本島，中間有中央山脈貫穿，東部地區腹地又較小，因此，無線電系統之實施範圍，初期宜以西部走廊為主，除於重要地區設立電台，以服務區域性集散貨物之車輛外，並應考慮其通訊在西部走廊上之整體連結，以服務長途貨運汽車。

(二)通訊方式

為達到基地台可辨識車台，及避免車台間直接互通之基本要求，貨運汽車無線電似可採取下列四種通訊方式：

1. 異頻、直通、單工、車台 Tx 加碼系統，
2. 異頻、轉播、單工、車台 Tx 加碼系統，
3. 異頻、直通、單工、雙邊加碼系統，
4. 異頻、轉播、單工、雙邊加碼系統。

上述四種通訊方式，其差異係因採直通或轉播，及採車台 Tx 加碼或雙邊加碼等之選擇不同所造成，茲簡要分析其利弊如表 3.1 及表 3.2 所示。未來貨運汽車無線電台可基於其服務需要，考慮各通訊方式之優劣選擇通訊方式。唯因轉播方式需增加頻率數，否則無法達到避免車台間直接互通之要求，因此，基於資源使用及技術觀點，本研究建議開放初期先採直通方式，未來再考慮開放轉播方式。

換言之，開放初期電台可選擇前述第一種（異頻、直通、單工、車台 Tx 加碼系統）或第三種（異頻、直通、單工、雙邊加碼系統）通訊方式（見圖 3-1 及圖 3-2），其選擇端視電台調度運作需要而定，若基地台需作選擇性對特定個別或分組之車台進行通訊，以達到業務保密之要求，則可選擇第三種通訊方式；否則可選擇第一種通訊方式，車台可完全收到基地台發出之任何訊息，以監督電台服務之公平性。

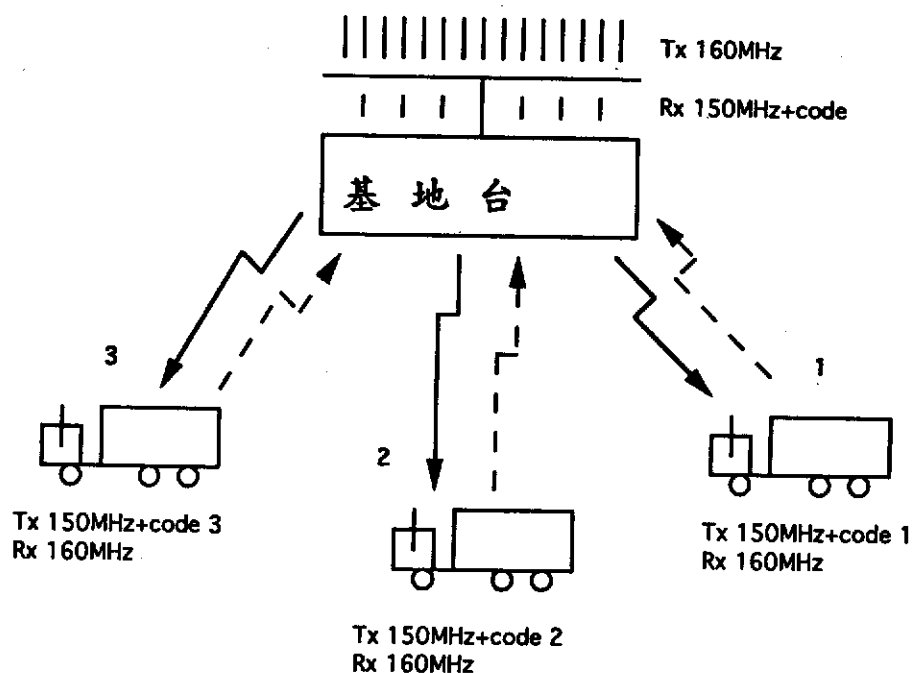
此外，除了話務通訊外，每電台可增加一個頻率供資訊傳輸（DATA TRANSMISSION）使用，在車台加裝列印機（PRINTER），即可獲取基地台傳出之書面資訊，以提高通訊效率，並減輕車台使用人抄錄資料之辛苦，且可避免重覆詢問之時間浪費及增進行車安全。同時，基地台可將傳輸資料結合電腦進行承運貨物之追蹤管理，以改善貨運之營運效率，因此，一座電台應有三個頻率，使符合基本運作之需要。

表 3.1 直通與轉播通訊方式之利弊分析

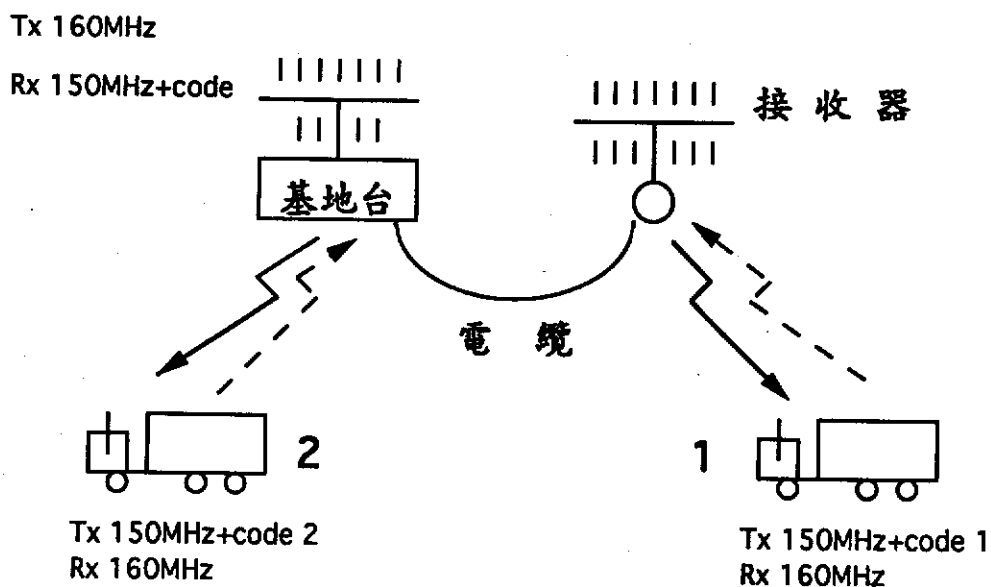
方式	優點	缺點
直通	1.不必尋找轉播站設置地點。 2.節省轉播站之設置及維護成本。 3.節省頻率資源。	1.通訊範圍較小。 2.通訊清晰程度較易受地形、地物之影響。
轉播	1.可擴大通訊範圍。 2.可將轉播站設於高處，以減少地形、地物對通訊之影響。	1.轉播站設置地點不易覓得。 2.增加轉播站之設置及維護成本。 3.為避免車台間直接通訊，需採背靠背接收方式之轉播站設計，增加頻率需求數。

表 3.2 車台 Tx 加碼與雙邊加碼通訊方式之利弊分析

方式	優點	缺點
車台Tx加碼	1.基地台可辨識發射訊號之車台。 2.車台可收到基地台發出之任何訊息，以監督電台服務之公平性。	基地台無法選擇性對特定個別或分組之車台進行通訊，不能達到業務保密及使業務不相關車台保持安靜之效果
雙邊加碼	1.基地台可辨識發射訊號之車台。 2.基地台可以選擇性對特定個別或分組之車台進行通訊，以達到業務保密及使業務不相關車台保持安靜之效果。	1.車台無法收到基地台發出之選擇性通訊，對電台較易產生服務公平性之誤會。 2.若採異頻、轉播、單工、雙邊加碼系統，車台可透過轉播站互通，易擾亂通訊之正常運作。



(a) 基本型式示意圖



(b) 基本加有線型式示意圖

圖 3-1 第一種通訊方式（異頻，直通，單工，車台 Tx 加碼系統）

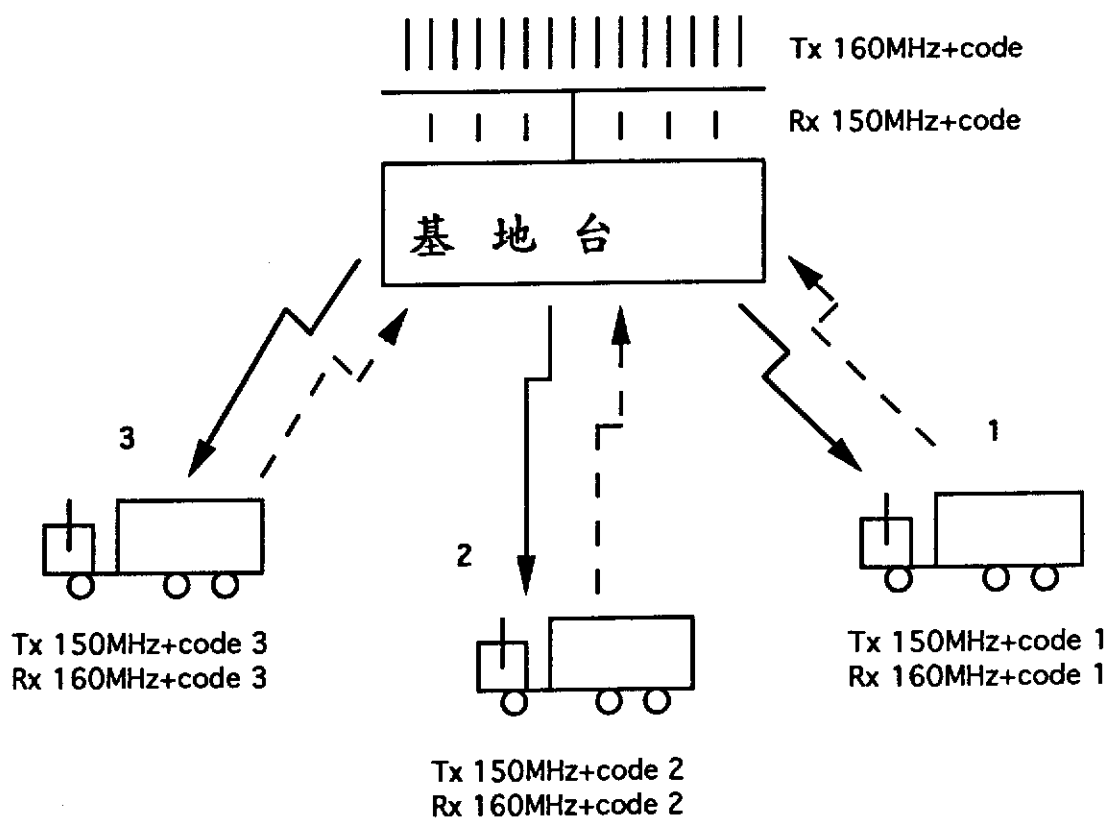


圖 3-2 第三種通訊方式（異頻，直通，單工，雙邊加碼系統）

(三)系統架構

由於採取直通方式，對於服務西部走廊上之長途貨運汽車，必須採取重疊配置方式，即車台上設有兩組頻道，分為頻道 A 組及頻道 B 組，西部走廊上則由北至南分別間隔設置頻道 A 組或頻道 B 組之基地台。如此當加裝無線電車台之貨車駛入屬頻道 A 組之基地台服務範圍時，可將車台選為同頻道組，俾與該頻道 A 組基地台保持連繫；當貨車駛入屬頻道 B 組基地台服務範圍時，可將車台轉為頻道 B 組，俾與該頻道 B 組基地台保持通訊。循此方式，該長途貨車可隨時與基地台取得連繫，方便對外聯絡。

此一頻率重疊配置方式，初步設計如表 3.3 及圖 3-3 所示。此一設計可節省轉播站之設置及所需頻率數，且由於各地通訊網間互有重疊下，長途貨車可隨時保持對外連繫而不會中斷通訊。同時，對於地區性集散貨車之調度也可於相同電台接受服務，或可另成立專門服務地區性之貨車無線電台統籌貨車集散調度作業。

(四)作業與管理方式

電台作業與管理良窳，除繫於通訊效率外，也牽涉通訊非法使用及從事犯罪之預防。茲以通訊安全及派車調度兩方面分析管理方式。

1. 通訊安全管理

貨車無線電之通訊方式將採收發異頻，以避免車台互通訊息之非法使用，甚至成為做案犯罪或聚眾肇事之利器。因此，所有通訊需經由基地台過濾後傳送出去，將有助於增加貨車無線電通訊之安全性。此外，所有通信內容，均須 24 小時全天候錄音及電腦自動紀錄，並長期存檔備查，以提升通訊安全。

表 3.3 貨車無線電頻道配置初步設計

基地台設置地點	使 用 頻 道
基 隆	A 組
台 北	B 組
桃 園	A 組
新 竹	B 組
苗 栗	A 組
台 中	B 組
雲 林	A 組
嘉 義	B 組
台 南	A 組
高 雄	B 組
屏 東	A 組
宜 蘭	B 組
花 蓮	A 組
台 東	B 組

- 頻道A組基地台服務範圍
 頻道B組基地台服務範圍

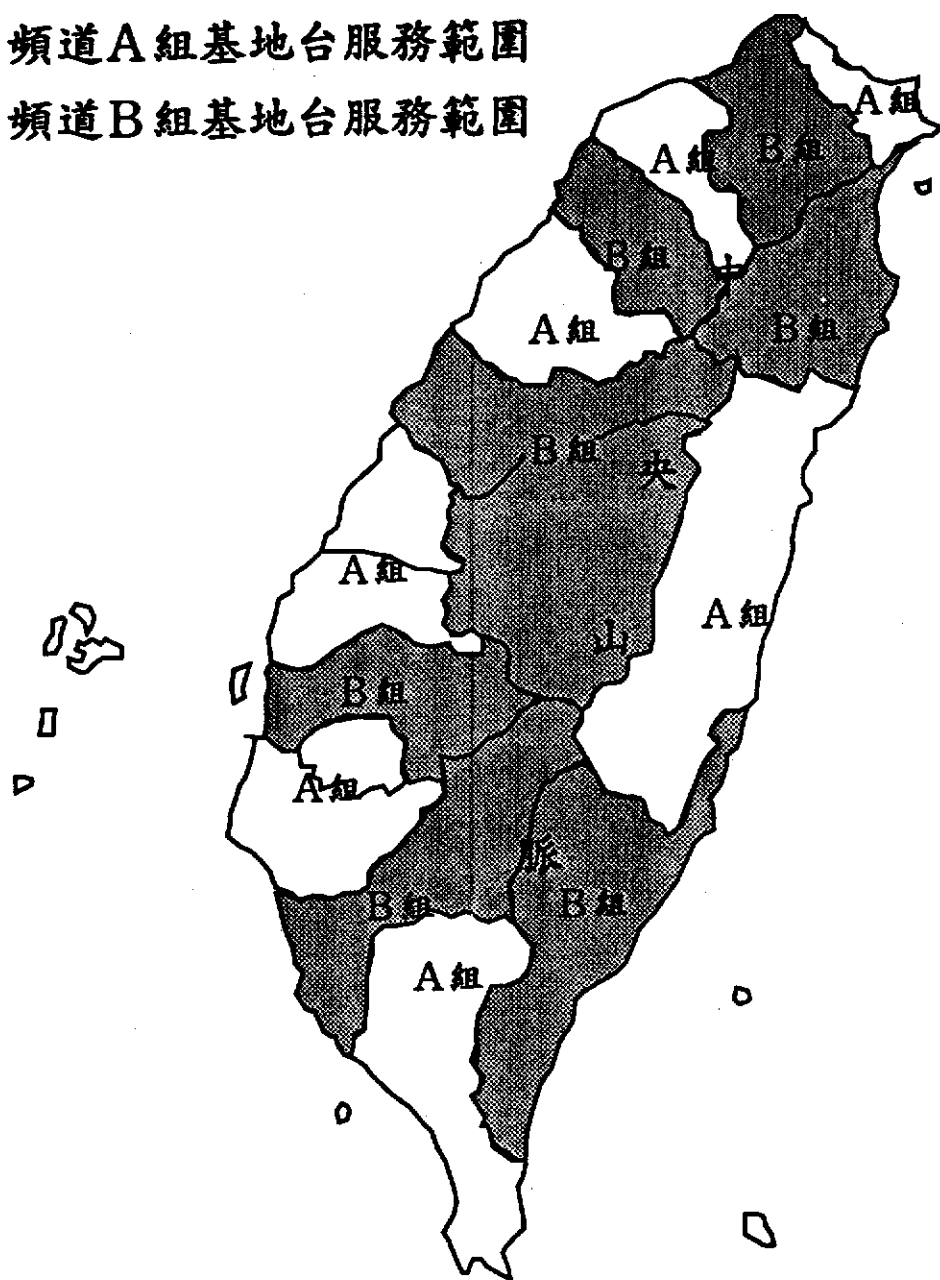


圖 3-3 貨車無線電系統頻道配置示意圖

2. 車輛調度管理

由系統架構分析得知，貨車無線電台可作長途貨車專用、地區性集散貨車專用，或長途與地區性貨車混合使用等類型之通訊服務之用。長途貨車與地區性集散貨車之調度作業概述如后：

(1) 長途貨車：

長途貨車在非屬其裝卸貨起迄端點之通過性地區，其通訊之主要目的在保持對外聯繫，俾便於需要時要求支援，同時，可讓該貨車所屬公司掌握該車行蹤，供後續相關作業處理之參考，或於必要時，採取即時處理措施，以提高長途貨運汽車之營運績效。譬如，當載貨貨車將到達卸貨地點前，可先通知卸貨處理人員準備，減少貨車等待卸貨時間，以提高卸貨效率；若該載貨貨車拋錨，也可另派貨車接替。迅將貨物送達目的地；又如當貨車受到延滯，無法準時往預定裝貨地點時，可考慮另派貨車替代前往載貨，以提高服務水準。

當長途貨車於其裝卸起迄端點所在地區時，其通訊主要目的在將裝卸貨處理結果回報其公司，以為處理之參考。

(2) 地區性集散貨車

地區性集散貨車之運作，主要在收集或分配零擔性貨物。為提高其服務效率，除需有計畫調度外，也必須作靈活調度，以迅速收集或分配客戶即時託運之貨物。因此，貨車無線電台之通訊服務，主要在作臨時性託運要求之貨車調度，同時，讓貨車公司能確實掌握，並機動調度貨車。俾於計畫調度之外，作到靈活調度之目的。

此外，另可由電台服務對象之組成份子不同，又可歸類為公司專

屬電台或聯合電台，概述如后：

(1)公司專屬電台

由同一貨運公司車輛所組成之電台，可稱為公司專屬電台，此類型電台在作業上，可設計為由客戶直接與電台（或稱控制中心）聯絡要求託運，然後由電台派車前往服務。

(2)聯合電台

由數家貨運公司或來自不同公司之貨車所組成之電台，可稱為聯合電台。在作業上大致有三種方式：

①直接服務式：

由客戶直接與電台（或稱控制中心）聯絡要求託運，然後由電台以預定之派車模式或協定，指定車輛前往服務。

②間接服務式：

由客戶向貨運公司或貨車車主要求託運，再由該貨運公司或貨車車主透過電台（或稱控制中心）派車前往服務。

③混合服務式：

兼有直接或間接服務式之作業方式。

在管理上，直接服務式應以服務公平性為作業設計考慮之重點；間接服務式則應以提高通訊服務效率為重點；混合服務式則應對上述兩項重點均作審慎處理。

以上各類電台，應以公司專屬電台之管理最單純，且其運作效率最高，但政府核准設立之公平性較易受質疑。至於聯合電台，其中直接服務式及混合服務式之管理較複雜，尤其直接服務式涉及貨運客戶資料之業務機密，恐較難推動，因此，開放初期出現間接服務式聯合電台及公司專屬電台兩種電台型態之可能性較高。

(五)電台聯營或合營

由於電台服務對象涉及長途貨車，因此在核准成立地區性電台前，應先設計並要求該電台與其他地區同頻道或因間隔配置而採用與其相對應頻道之所有電台聯營或合營，以方便服務長途貨車。

(六)電台服務費

電台若屬聯合電台，將涉及服務收費問題，由於貨車無線電台之服務規模（即服務之車台數）應比計程車無線電台為大，然而兩者之基地台（或控制中心）成本相近，因此貨車台向每車台收取之服務費（含車台租金）應比計程車電台為低，估計貨車無線電台服務費約在1,200元左右。

3.2 法規之配合

由於無線電通信，涉及國家通信安全及現有使用頻道者之權益保障等問題。因此，其頻道之管理受各項通信或電信法規之限制。目前，業已開放之民用無線電設備或系統，包括廣播，電視、航空、漁業、醫療、工業科學、衛星微波通信，民用頻段、及計程車無線電頻道等，其中除計程車無線電頻道屬公路監理單位管理外，餘均受電信總局之節制。

根據電信法第 28 條：「左列專用電信，須經交通部核准發給執照，始得使用。……：一、供鐵路、公路沿線範圍內維持運輸通信之用者。……三、其他經專案核准者。」貨車無線電系統應屬私人貨物運輸經營之作業系統，因此，不適用第一款之「維持運輸通信之用」規定，

而宜以第十三款之專案方式處理。

再根據電信法第 43 條：「有關各項電信規則，由交通部定之。…」又因，「專用電信設置規則」對專用電信設置之程序與規定，有所規範。因此，未來配合貨車無線電之開放，對於未盡規定之事宜，交通部應研訂特定之管理辦法，其辦法內容應考慮：

- (1)申請者之資格。
- (2)無線電台架設位置或地區。
- (3)貨車無線電系統之營運範圍與限制
- (4)主管機關權責。
- (5)通信之規定與責任義務。
- (6)監督與罰則。

3.3 試驗設計

目前貨車無線電在我國尚無適當法規足以規範，因此建議先辦理試驗，由試辦貨車無線電台之經驗，可供決策開放貨車無線電及配合增修訂相關法規之參考。

試驗可分為二階段辦理，以為推廣至台灣地區西部走廊貨車通訊網之基礎。

(一)第一階段試驗：

先於台北都會區設立電台（採 B 組頻道），服務 500 輛貨車。

若實施成效良好，可進入第二階段試驗。

(二)第二階段試驗：

繼第一階段試驗成立之台北都會區電台後，另於台中都會區（採 A 組頻道）、高雄都會區（採 A 組頻道）分別設立電台，此外，

於基隆（採 A 組頻道）、桃園（採 A 組頻道）、新竹（採 B 組頻道）及苗栗（採 A 組頻道）等非都會區地點也分別設立電台，使台灣地區西部走廊之北部及中部地區有一整體性之貨車通訊網，並試辦服務 2000 輛貨車。

二階段之試驗期間可各長達半年至一年，以供評估試驗成效作為決策參考，並可供從容配合增修訂法規作業之所需時間。

至於試驗可責成貨車公會或類似機構主辦，並由其自籌試驗經費。試驗之評估則由公正客觀之學術或研究機構辦理，以昭公信。但試驗與評估的過程，則需有中央交通機構參與，以瞭解、掌握全局，俾有助於決策開放及配合增修法規作業之進行。

第四章 結 論

(一)引進貨車無線電系統之需要性

- (1)為配合台灣地區公路貨運之快速成長，貨運之經營與貨車之調度，有加速其現代化之必要。
- (2)目前國內各縣市貨運汽車之空車率幾乎均達 40 % 以上，而各型貨車承載率卻又僅及 30 % ~ 40 %，顯見貨運業者無法充分有效掌握貨源，且貨車之調派與使用均未達效率，亟需引進無線電通訊系統，以提升貨車之運作效率，及產業之市場競爭力。
- (3)透過美國與日本之經驗，無線電系統確可協助貨運業者作更有效率的調度與經營。因此，展望未來，引進貨車無線電不但可增強業者於市場中之競爭能力，同時亦可提昇貨運業之產業水準。

(二)預期效益

- (1)在貨運業者方面，估計有 20 % 之貨車將加入無線電系統之營運，約需頻道 12 組。初步推估，將可降低空車率 10 %，並增加貨運收入 20 % 以上，或減少貨運成本 14 % 以上。
- (2)在社會效益方面，由於貨物運送之效率提高，直接或間接提高貨物之價值，減少貨物之損失。對貨運業者與駕駛人，更可節省成本，保障人車安全。因此，其非量化效益之重要性，實不亞於經濟上的利潤獲得。

(三)業者意願調查結果

- (1)經全國各汽車貨運相關之同業公會調查結果，全國有 2546 輛營業貨車（佔全國營業貨車總數的 4.5 %）願意全額自付費用，參加構想中的「貨車加裝無線電聯合調度試驗」（參見附錄二），其他大多數車主則採觀望態度。顯見貨車無線電之准予先行辦理試驗，甚至立即開放，為許多貨運業者所殷切盼望。

(四)開放之可行作法

- (1)未來貨車無線電系統應以服務全島地區為範圍，且可考量分區與整體之不同功能，將頻道加以分組並彈性運用。
- (2)在法規的配合上，交通部可在不抵觸現有之「電信法」及「專用電信設置規則」下，援電信法第四十三條，增訂特定之貨車無線電管理辦法，且內容宜涵蓋：①申請者之資格；②無線電台架設位置與地區；③貨車無線電系統之營運範圍與限制；④主管機關權責；⑤通信之規定與責任義務；⑥監督與罰則等部分。
- (3)為使未來系統開放之困難與問題減低，建議於開放貨車無線電前，先行進行試辦作業。初期以台北地區 500 輛貨車為基礎，第二階段則以全省 2000 輛貨車為標的，進行試驗，實地評估其效益，並了解各種通訊上之阻礙與問題，以便預先加以克服解決，並為增訂修法等之參考。

參考文獻

- 1.曾國雄，“公路貨車能源效率與最適配送之研究”，台灣地區運輸部門能源消費調查報告四之三，經濟部能源委員會，民國74年7月。
- 2.交通部統計處，汽車貨運調查報告，交通部統計處，民國77年1～12月。
- 3.交通部運輸研究所，運輸資料分析，交通部運輸研究所，民國79年6月。
- 4.Arnim H. Meyburg, and Russell H. Thatcher, "Use of Mobile Communications in the Trucking Industry", Freight Movement & Demand, TRR 668, 1978。
- 5.交通部，中華民國78年交通統計要覽，交通部，民國79年7。
- 6.交通部，計程車設置無線電暨改善服務品質輔導管理辦法，交通部，民國79年。
- 7.交通部運輸研究所，計程車加裝無線電輔助營運可行性之研究，交通部運輸研究所，民國79年6月。
- 8.交通部編印，中華民國交通統計月報，交通部，民國79年12月。
- 9.交通部運輸研究所，貨運汽車設置無線電輔助營運可行性研究初步構想簡報資料，民國79年11月16日。（未出版）。
- 10.交通部運輸研究所，貨運汽車加裝無線電聯合調度試驗計畫，民國79年。（未出版，請參見附錄二）。

11.交通部電信總局，交通資費手冊，交通部電信總局，民國 81 年元月。

附錄一 美國及日本無線電頻率分配狀況

附表 1.1 美國部分無線電頻率分配狀況

頻 率 (MHz)	用途	民用無線電	汽車用緊急頻道	航空用頻道	廣播用轉播中繼頻道	開鑿局	商用頻道	農林部門	消防部門	林產事業	森林保育用頻道	政府用頻道	公路維護用頻道	內陸運輸用頻道	地方政府用頻道	生產事業用頻道	國防用頻道	行動電話	製片業	國家公園	石油業用頻道	警用頻道	電力事業用頻道	呼叫器用頻段	鐵路運輸用頻道	紅十字會	州警用頻道	特殊緊急用頻道	特殊工業用頻道	計程車頻道	聯邦海岸地形測量用頻道	聯邦氣象用頻道	貨車運輸用頻道	
29.00 ~ 29.70		✓																																
29.70 ~ 29.80										✓																								
29.80 ~ 30.00				✓																														
30.01 ~ 30.56												✓																						
30.56 ~ 30.62																														✓				
30.66 ~ 31.24							✓			✓	✓										✓													
31.26 ~ 31.96											✓																			✓				
32.00 ~ 33.00												✓																						
33.02 ~ 33.16							✓						✓																✓					
33.18 ~ 33.28																					✓													
33.42 ~ 33.98									✓			✓																						
34.00 ~ 35.00												✓																						
35.02 ~ 35.18							✓																											
35.22 ~ 35.66																		✓					✓											
35.70 ~ 35.73							✓																											
35.74 ~ 35.98							✓																								✓			
36.00 ~ 37.00												✓																						
37.02 ~ 37.44									✓						✓							✓												
37.45 ~ 37.86																						✓												
37.90 ~ 37.98													✓																	✓				
38.00 ~ 39.00												✓																		✓				
39.02 ~ 39.98																						✓												
40.00 ~ 42.00												✓																						
42.02 ~ 42.94																										✓								
42.96 ~ 43.18							✓																								✓			
43.22 ~ 43.68																							✓											
43.70 ~ 44.60																																		
44.62 ~ 45.06										✓																								
45.08 ~ 45.66																						✓												
45.68 ~ 46.04													✓									✓								✓				
46.06 ~ 46.50									✓																									
46.52 ~ 46.58															✓							✓												
46.60 ~ 47.00												✓																						
47.02 ~ 47.40													✓																					
47.42																										✓								
47.44 ~ 47.68																												✓	✓					

附表 1.1 美國部分無線電頻率分配狀況（續）

[illegible]

附表 1.1 美國部分無線電頻率分配狀況 (續)

頻 率 (MHz)	用 途	民用無線電	汽車用緊急頻道	航空用頻道	廣播用頻道	開關局	商用頻道	農林部門	消防部門	林業署	森林保育用頻道	政府用頻道	公路運輸用頻道	內陸運輸用頻道	地方政府用頻道	生產事業用頻道	國防用頻道	行動電話	製片業	國家公園	石油業用頻道	警用頻道	電力事業用頻道	呼叫器用頻道	鐵路運輸用頻道	紅十字會	州警用頻道	特殊緊急用頻道	特殊工業用頻道	計程車頻道	聯邦海岸地形測量用頻道	貨車專用頻道
163.175						✓																										
163.275																																
163.388 ~163.638																✓																
163.825 ~163.975												✓																				
164.025 ~164.075																																
164.175 ~165.188						✓		✓				✓								✓												
169.300																																
169.450 ~169.725																				✓												
170.150				✓					✓																							
170.200 ~170.220																																
170.225 ~170.325													✓																			
170.425 ~170.575											✓																					
170.975 ~171.250												✓	✓																			
171.388 ~172.725						✓		✓		✓		✓								✓												
172.775																				✓												
173.025																																✓
173.075																																✓
173.204 ~173.375						✓													✓		✓											
406.000 ~420.000												✓																				
420.000 ~450.000		✓																														
450.050 ~450.950																																
451.200 ~451.150																																
451.175 ~451.750										✓											✓											
451.775 ~451.975																												✓				
452.000 ~452.500																								✓					✓			✓
452.525 ~452.600																																
452.625 ~452.975				✓																				✓								✓
453.000 ~453.975									✓							✓					✓											
454.000 ~454.975																			✓					✓								
455.000 ~455.975																																
456.000 ~458.975										✓												✓										
459.000 ~459.975																			✓					✓								
460.000 ~460.625										✓												✓										
460.630 ~462.175							✓																									
462.200 ~462.450																														✓		
462.550 ~462.725																																
462.750 ~462.975								✓																								
463.000 ~463.175																																
463.200 ~464.975								✓																								
465.000 ~467.500										✓												✓									✓	
467.5375 ~467.7375																																
467.7375 ~469.925														✓																		
470 ~476																																
476 ~482																																
488 ~494																																

附表 1.1 美國部分無線電頻率分配狀況 (續)

頻 率 (MHz)	用 途																																		
		民用無線電	汽車用緊急頻道	航空用頻道	廣播用轉播中繼頻道	開墾局	商用頻道	農林部門	消防部門	林產事業	森林保育用頻道	政府用頻道	公路維護用頻道	內陸運輸用頻道	地方政府用頻道	生產事業用頻道	國防用頻道	行動電話	製片業	國家公園	石油業用頻道	電力事業用頻道	電力事業用頻道	鐵路運輸用頻道	紅十字會	州警用頻道	特殊緊急用頻道	特殊工業用頻道	計程車頻道	聯邦海岸地形測量用頻道	聯邦氣象用頻道	貨車運輸用頻道			
494 ~ 500																																			
500 ~ 506																																			
506 ~ 512																																			
470.0125 ~ 410.2875																																			
470.3125 ~ 471.1375																																			
471.1625 ~ 471.2875																																			
471.3125 ~ 471.6125																																			
471.4375 ~ 471.6375																																			
471.6625 ~ 471.7875																																			
471.8125 ~ 472.3375								✓																											
472.3625 ~ 472.4375																														✓					
472.4675 ~ 472.7875		✓																						✓									✓		
472.8125 ~ 472.9875											✓												✓												
473.0125 ~ 473.2875																																			
473.31235 ~ 474.1375																																			
474.1625 ~ 474.2875																																			
474.3125 ~ 474.4125																																			
474.4375 ~ 474.6375																								✓											
474.6625 ~ 474.78765																																			
474.8125 ~ 475.3375								✓																											
475.3625 ~ 475.4375																															✓				
475.4625 ~ 475.4875		✓																																✓	
475.8125 ~ 475.9875										✓														✓											✓

附表 1.2 日本部分無線電頻率分配狀況

用途 頻率 (MHz)	軌道運輸業	貨櫃運輸業	地鐵運輸業	通運事業	一般事業
26.102				✓	
26.122			✓		
26.130		✓			
26.160		✓			
26.200		✓			
26.235		✓			
26.260		✓			
26.272		✓			
26.322		✓			
26.350			✓		
26.354		✓			
26.384		✓			
26.428	✓	✓	✓		
26.470		✓			
26.495		✓			
26.546		✓			
26.595		✓			
26.627		✓			
26.678		✓			
26.730			✓		
26.736		✓			
59.87	✓				
59.90	✓				
62.72	✓				
64.25	✓				
64.28	✓				

附表 1.2 日本部分無線電頻率分配狀況（續）

用 途 頻 率 (MHz)	軌 道 運 輸 業	貨 櫃 運 輸 業	地 鐵 運 輸 業	通 運 事 業	一 般 事 業
142.90	✓				
148.77				✓	
148.93	✓				
149.09	✓				
149.33				✓	
149.57				✓	
149.85	✓				
150.53	✓				
150.37	✓				
151.05	✓				
151.09	✓				
151.25	✓				
151.33	✓				
151.51				✓	
151.65	✓				
151.77	✓				
152.13				✓	
153.65	✓				
159.17	✓				
364.700				✓	
373.100	✓				
382.825				✓	
382.950				✓	
383.075				✓	
383.125				✓	
383.175				✓	
383.200				✓	
383.225				✓	

附表 1.2 日本部分無線電頻率分配狀況（續）

頻 率 (MHz)	用 途	軌 道 運 輸 業	貨 櫃 運 輸 業	地 鐵 運 輸 業	通 運 事 業	一 般 事 業
383.275					✓	
398.825					✓	
398.950					✓	
399.075					✓	
399.125					✓	
399.175					✓	
399.200					✓	
399.225					✓	
399.275					✓	
415.600						✓
415.700						✓
415.800						✓
415.900						✓
416.000						✓
416.100						✓
416.200						✓
416.300						✓
416.400						✓
416.500						✓
416.950						✓
417.000						✓
417.050						✓
417.100						✓
417.150						✓
417.200						✓
417.250						✓
417.300						✓
417.350						✓
417.400						✓
417.450						✓

附錄二 「貨運汽車加裝無線電聯合調度試驗」構想

壹、試驗時程、地點及對象：

本試驗係以台灣地區西部走廊為範圍，分二階段進行試驗，每一階段時間為六個月。

一、第一階段：分別在北、中、南三地之汽車貨運相關同業公會會址內設立服務／控制中心，同時進行試驗。基地台架設之位置以制高點或高樓為宜，故須於三地之公會附近，分別選擇高點設置基地台乙座，並以專線遙控方式連接至各服務／控制中心。西部走廊其餘各地則視實際通訊需要擇定高山設立中繼台，以啣接整個西部幹線通訊網（參圖 3-1 及圖 3-2），預估三個服務／控制中心涵蓋範圍及中繼台位置如次：

分 區	涵 蓋 範 圍	中繼台位置	服務／控制 中心位置	備 註
北	基隆市、台北縣市、桃園縣、 新竹縣市、苗栗縣	南港山 五峰山	台北市	因中繼台數量所限，本階段試驗必然有通訊不良之地區或死角。
中	台中縣市、彰化縣、南投縣、 雲林縣、嘉義縣市	八卦山	台中市	
南	台南縣市、高雄縣市、屏東縣	壽 山	高雄市	

二、第二階段：延續第一階段之實驗，並加以擴充，除原有台北、台中、高雄三個基地台外，其餘台灣西部十個主要縣市同時成立服務／控制中心，並設立基地台（此階段由於廣設基地台，中繼台或可撤除），以建立綿密之通訊網，提昇無線電通訊的服務功能及品質。

三、試驗對象：由各地分會、貨運公司推荐司機、安排車輛裝設貨運汽車車台；以每個電台容納五百部車台計，第一階段參加的車台設定為一千五百輛以上。第二階段則預定增加至六千五百輛以上，端視第一階段試驗實際情況及其成效作為第二階段試驗規模及方式之參考。

貳、系統及人員配置：

一、本次試驗系統選擇異頻、直通、單工、選呼、車台 Tx 區加碼、基地台加有線電話之方式。

二、電台設備包括基地台、天線、遙控裝置、簡便鐵塔，以及有自動

辨識車號功能。並連結電腦自動紀錄車台接受服務之事宜。

三、電台人員配置台長一人，廿四小時輪值之播音兼總機四人及會計一人。

參、試驗經費預估：

除車台押金（10,000 元）於試驗期滿後無息退還外，耗材費於裝機時一次付清，而車台司機每月尚需負擔 1,200 元之車台租金及服務費，視電台規模大小而定。