

台灣地區整體運輸系統規劃—

台灣地區整體運輸需求分析與預測之研究

總報告書



交通部運輸研究所

中華民國八十四年六月

交通部運輸研究所

合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱 中文：台灣地區整體運輸系統規劃—台灣地區整體運輸需求分析與預測之研究 (總報告書) 外文：The Transportation Demand Analysis in Taiwan Area (Final Report)			
國際標準書號(或叢刊號) ISBN 957-00-5737-8 (平裝)	政府出版品統一編號 009104840279	運輸研究所出版品編號 84—30—1106	
本所主辦單位：運輸計畫組 主 管：鄭賜榮 計畫主持人：鄭賜榮 研究人員：朱冠文、蘇振維		合作研究單位：成功大學交通管理研究所 計畫主持人：張淳智、段良雄 研究人員：姜渝生、王小娥、莊懿妃、 李光益、周迺彬、王勝石、 謝貴祥、韓振華、鄭尚文 地 址：台南市大學路一號 聯絡電話：(06) 2757575	研究期間 自 82 年 11 月 至 83 年 6 月
關鍵詞： 總運量、客運量、貨運量、旅次產生吸引、旅次分佈、運量分配回饋、交通量指派、運輸需求分析。			
摘要： 本研究為「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」以及「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」之後續研究，其中主要的應用與發展模式均承續此兩研究，不過為加強模式預測之正確性，在預測方法上本研究作有若干修正，並在旅運需求分析中加入回饋的過程，亦即將路網指派所得之各區間旅行時間數據回饋至旅次分佈及運具分配中，如此反覆進行預測程序，以期能得出較佳解。此外，本研究亦將整個預測過程編寫成一完整軟體 ITDPS，以利日後政策分析及模式更新工作之進行。			
出版日期	頁數	工本費	本出版品取得方式
84 年 6 月	90	87	凡屬機密或限閱性出版品均不對外公開。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"/> 主辦單位視情況辦理解密) <input type="checkbox"/> 限閱 (<input type="checkbox"/> 解限日期為 年 月 日， <input type="checkbox"/> 主辦單位視情況辦理解限) <input checked="" type="checkbox"/> 一般			
備註： 本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

目 錄

第一章 緒論

1.1 研究緣起與目的	1
1.2 研究範圍與對象	1
1.3 研究內容與項目	1
1.4 研究方法	4
1.5 研究流程	5

第二章 現況分析

2.1 客運現況分析	6
2.1.1 客運總量現況分析	7
2.1.2 客運旅次產生吸引現況分析	8
2.1.3 客運旅次分佈現況分析	10
2.1.4 客運運量分配現況分析	10
2.2 貨運現況分析	10
2.2.1 貨運總量現況分析	11
2.2.2 貨運旅次產生吸引現況分析	12
2.2.3 貨運旅次分佈現況分析	16
2.2.4 貨運運量分配現況分析	17

第三章 旅次產生與旅次吸引預測分析

3.1 客運旅次產生吸引分析	20
3.1.1 客運總量分析	20
3.1.1.1 客運總量預測方法	20
3.1.1.2 客運總量預測結果	21
3.1.2 客運旅次產生分析	21
3.1.2.1 客運旅次產生預測方法	21
3.1.2.2 客運旅次產生預測結果	24
3.1.3 客運旅次吸引分析	24
3.1.3.1 客運旅次吸引預測方法	24
3.1.3.2 客運旅次吸引預測結果	27

3.2 貨運旅次產生吸引分析	30
3.2.1 貨運總量分析	30
3.2.1.1 貨運總量預測方法	30
3.2.1.2 貨運總量預測結果	31
3.2.2 貨運旅次產生分析	33
3.2.2.1 貨運旅次產生預測方法	33
3.2.2.2 貨運旅次產生預測結果	36
3.2.3 貨運旅次吸引分析	40
3.2.3.1 貨運旅次吸引預測方法	40
3.2.3.2 貨運旅次吸引預測結果	43
第四章 旅次分佈預測分析	
4.1 客運旅次分佈分析	48
4.1.1 客運旅次分佈預測方法	48
4.1.2 客運旅次分佈預測結果	49
4.2 貨運旅次分佈分析	51
4.2.1 貨運旅次分佈預測方法	51
4.2.2 貨運旅次分佈預測結果	52
第五章 運量分配預測分析	
5.1 客運運量分配預測分析	63
5.1.1 客運運量分配模式建立	63
5.1.1.1 可選運具集合及旅次型態	63
5.1.1.2 模式建立	64
5.1.1.3 效用函數	66
5.1.1.4 參數校估結果	66
5.1.1.5 模式修正	67
5.1.2 客運運量分配預測	68
5.1.2.1 預測方法	68
5.1.2.2 預測結果分析	70
5.2 貨運運量分配預測分析	73
5.2.1 預測方法	73
5.2.1.1 模式數據說明	74
5.2.1.2 模式之建立與修正	75
5.2.2 預測結果	77

第六章 交通量指派預測分析

6.1 路網建立	79
6.1.1 路網說明	80
6.2 交通量指派程序	81
6.3 屏柵線之設計	83
6.4 屏柵線容量分析	84
6.5 小結	84

第七章 結論與建議

7.1 結論	88
7.2 建議	89
7.2.1 資料蒐集與保存	89
7.2.2 模式修正	89
7.2.3 民國125年總客貨運量預測模式建議	90

表 目 錄

表1.1 研究分區範圍表	2
表2.1 歷年城際客運旅次人數估計	8
表2.2 基年八大都市各類旅次產生數	9
表2.3 基年八大都市各類旅次吸引預測	9
表2.4 基年八大都市旅次起迄表	10
表2.5 民國七十九年每日旅次運量分配表	11
表2.6 歷年鐵公路貨運噸數成長率	11
表2.7 歷年航空貨運噸數成長表	12
表2.8 歷年海運貨運噸數成長表	13
表2.9 貨物分類表	13
表2.10 基年八大都市鐵公路各貨種之貨運產生量	14
表2.11 基年八大都市鐵公路各貨種之貨運吸引量	14
表2.12 基年航空貨運之產生、吸引量	15
表2.13 基年海運貨運之旅次產生量	15
表2.14 基年海運貨運之旅次吸引量	16
表2.15 基年鐵公路之旅次分佈	16
表2.16 基年鐵公路各貨種平均旅次長度	17
表2.17 航空貨運旅次起迄分佈現況	17
表2.18 基年海運貨運之旅次分佈	18
表2.19 基年貨運運量分配表	19
表3.1 有／無高速運輸系統時總量與成長倍數預測	21
表3.2 各中心都市所屬之周邊市鎮	23
表3.3 有高速運輸系統時八大都市各類旅次產生預測	25
表3.4 無高速運輸系統時八大都市各類旅次產生預測	26
表3.5 有高速運輸系統時八大都市各類旅次吸引預測	28
表3.6 無高速運輸系統時八大都市各類旅次吸引預測	29
表3.7 鐵公路總貨運量預測結果	31
表3.8 航空國內(含離島)航線貨運產生及吸引數總和預測	32

表3.9 航空貨運本島航線總量預測結果	32
表3.10 海運貨運總量預測結果	33
表3.11 鐵公路各貨種別短程旅次產生預測模式	34
表3.12 鐵公路各貨種別長程旅次產生預測模式	35
表3.13 預測未來年有高速運輸系統之鐵公路貨運產生量	36
表3.14 預測未來年無高速運輸系統之鐵公路貨運產生量	36
表3.15 航空貨運旅次產生預測結果	37
表3.16 有高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果	37
表3.17 無高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果	39
表3.18 鐵公路各貨種別短程旅次吸引預測模式	41
表3.19 鐵公路各貨種別長程旅次吸引預測模式	42
表3.20 預測未來年有高速運輸系統之鐵公路貨運吸引量	43
表3.21 預測未來年無高速運輸系統之鐵公路貨運吸引量	43
表3.22 航空貨運旅次吸引預測結果	44
表3.23 有高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果	44
表3.24 無高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果	46
表4.1 阻力函數之參數值	48
表4.2 有高速運輸系統八大都市旅次起迄表	49
表4.3 無高速運輸系統八大都市旅次起迄表	50
表4.4 各貨種重力模式之參數校估結果	52
表4.5 有高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表	52
表4.6 無高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表	53
表4.7 有高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果	54
表4.8 無高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果	55
表4.9 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果	56
表4.10 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果	59
表5.1 模式參數校估結果	66
表5.2 有高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測	70
表5.3 無高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測	72
表5.4 運研所貨運運量分配模式參數值	75

表5.5	貨運運量分配模式之修正參數值	76
表5.6	貨運運量分配模式種類	76
表5.7	各目標年鐵公路運量分配表	78
表6.1	各車種之車當量及小客車當量值換算表	82
表6.2	有高速運輸系統時，屏柵線公路系統流量	85
表6.3	無高速運輸系統時，屏柵線公路系統流量	87

圖 目 錄

圖1.1 研究流程圖	5
圖5.1 有小汽車與未持有小汽車可選運具集合	63
圖6.1 交通量指派流程	79
圖6.2 路網建立流程	79
圖6.3 小分區OD轉換示意圖	82
圖6.4 交通量指派流程	82
圖6.5 大分區旅行時間轉換示意圖	83

圖 目 錄

圖1.1 研究流程圖	5
圖5.1 有小汽車與未持有小汽車可選運具集合	63
圖6.1 交通量指派流程	79
圖6.2 路網建立流程	79
圖6.3 小分區OD轉換示意圖	82
圖6.4 交通量指派流程	82
圖6.5 大分區旅行時間轉換示意圖	83

第一章 緒論

1.1 研究緣起與目的

近數十年來由於台灣地區經濟之持續成長，對運輸之需求亦逐年增加，而擔負主要運輸任務的中山高速公路與台鐵之運輸能量則漸不敷所需，為避免阻礙經濟成長，政府乃在國家建設計畫中致力推行多項交通建設計畫，包括高速鐵路、第二高速公路、中山高速公路拓寬、西濱快速公路、及東西向十二條快速公路等。這些交通建設計畫顯然將對現有運具之運量分配造成相當大之衝擊，因之有必要對未來各運具之運量及各主要運輸路網之車流量加以預測，以做為各交通建設計畫之評估以及政府擬訂其它政策之參考。有鑑於此，交通部運輸研究所曾委託國立成功大學都市計劃研究所從事「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」以及「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」，此兩個研究案對台灣地區未來城際運輸需求均有適切的探討，不過由於受限於研究時間，上述研究在使用程序性旅運需求分析的過程中均未及將交通量指派的結果回饋至運量分配或更上層之程序中。為改善此缺失，本研究將承續上述兩研究（模式部分除海、空貨運外均沿用前期研究，預測方法本研究則有若干修正），並在旅運需求分析中加入回饋的過程（回饋至旅次產生）以尋求較佳解。此外，本研究亦擬將整個預測過程編寫成一完整軟體（不含模式構建部分），以利日後模式更新工作之進行。

1.2 研究範圍與對象

本研究為「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」以及「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」之後續研究，上述兩研究係以民國79年為基年，本研究主要的模式均將承續此兩研究，並同將目標年定為109年，中間年分別為民國86年、89年與99年，以與前述計畫互相配合。本研究之研究範圍包括台灣北、中、南、東四地區，其分區劃分如表1.1所示。在客運方面所考慮的運具有小汽車、大客車、台鐵、航空、以及研究年期中將加入營運的高鐵等五種運具。在貨運方面則考慮大貨車、小貨車、鐵路、海運、及空運等五種運具（十二貨種）。

1.3 研究內容與項目

本研究之研究內容可分為如下數項：

1. 基年（民國79年）台灣地區旅運需求資料之蒐集與分析。

表1.1 研究分區範圍表

分區	範圍
01	瑞芳鎮、貢寮鄉、平溪鄉、雙溪鄉
02	基隆市、汐止鎮、萬里鄉、金山鄉
03	淡水鎮、三芝鄉、石門鄉
04	台北市
05	三重市、新莊市、蘆州鄉、泰山鄉、五股鄉、八里鄉、林口鄉
06	新店市、烏來鄉、深坑鄉、石碇鄉、坪林鄉
07	永和市、中和市、板橋市、土城市
08	樹林鎮、鶯歌鎮、三峽鎮
09	桃園市、龜山鄉、蘆竹鄉、八德鄉、大園鄉
10	中壢市、平鎮市、楊梅鎮、觀音鄉、新屋鄉
11	大溪鎮、復興鄉、龍潭鄉
12	新竹市、竹北市、新埔鎮、新豐鄉、湖口鄉、寶山鄉
13	竹東鎮、關西鎮、芎林鄉、橫山鄉、尖石鄉、北埔鄉、峨眉鄉、五峰鄉
14	頭份鎮、竹南鎮、三灣鄉、南庄鄉
15	後龍鎮、通宵鎮、苑裡鎮、西湖鄉、造橋鄉
16	苗栗市、卓蘭鎮、泰安鄉、頭屋鄉、公館鄉、獅潭鄉、銅鑼鄉、大湖鄉、三義鄉
17	大甲鎮、清水鎮、梧棲鎮、沙鹿鎮、大安鄉、外埔鄉、龍井鄉、大肚鄉
18	豐原市、東勢鎮、后里鄉、神岡鄉、大雅鄉、潭子鄉、石岡鄉、新社鄉
19	和平鄉
20	台中市、大里市、烏日鄉、霧峰鄉、太平鄉
21	彰化市、和美鎮、鹿港鎮、秀水鄉、伸港鄉、線西鄉、福興鄉、埔鹽鄉、花壇鄉、芬園鄉
22	員林鎮、溪湖鎮、北斗鎮、田中鎮、大村鄉、埔心鄉、永靖鄉、埤頭鄉、田尾鄉、社頭鄉、二水鄉、溪州鄉
23	二林鎮、竹塘鎮、芳苑鄉、大城鄉
24	南投市、草屯鎮、名間鄉、中寮鄉
25	埔里鎮、國姓鄉、魚池鄉、仁愛鄉
26	竹山鎮、集集鎮、水里鄉、鹿谷鄉、信義鄉

表1.1 研究分區範圍表（續）

分區	範圍
27	斗六市、斗南鎮、荊桐鄉、林內鄉、大埤鄉、古坑鄉
28	虎尾鎮、西螺鎮、土庫鎮、二崙鄉、崙背鄉、麥寮鄉、褒忠鄉
29	北港鎮、元長鄉、東勢鄉、台西鄉、四湖鄉、水林鄉、口湖鄉
30	朴子鎮、布袋鎮、太保鄉、新港鄉、六腳鄉、東石鄉、義竹鄉、鹿草鄉
31	嘉義市、大林鎮、水上鄉、民雄鄉、溪口鄉、梅山鄉、竹崎鄉、番路鄉、中埔鄉、阿里山鄉、大埔鄉
32	新營市、鹽水鎮、白河鎮、後壁鄉、東山鄉、柳營鄉、下營鄉、六甲鄉、官田鄉
33	麻豆鎮、佳里鎮、學甲鎮、西港鄉、北門鄉、將軍鄉、七股鄉
34	台南市、永康市、善化鎮、仁德鄉、歸仁鄉、安定鄉、新市鄉
35	新化鎮、關廟鄉、龍崎鄉、大內鄉、山上鄉、左鎮鄉、楠西鄉、玉井鄉、南化鄉
36	旗山鎮、美濃鎮、內門鄉、杉林鄉、甲仙鄉、茂林鄉、桃源鄉、三民鄉、六龜鄉
37	岡山鎮、阿蓮鄉、路竹鄉、湖內鄉、茄定鄉、永安鄉、彌陀鄉、梓官鄉、橋頭鄉、燕巢鄉、田寮鄉
38	高雄市、鳳山市、大社鄉、仁武鄉、鳥松鄉、大樹鄉、大寮鄉、林園鄉
39	屏東市、九如鄉、里港鄉、高樹鄉、鹽埔鄉、長治鄉、麟洛鄉、內埔鄉、三地鄉、瑪家鄉、霧台鄉
40	潮洲鎮、東港鎮、竹田鄉、崁頂鄉、萬丹鄉、新園鄉、南州鄉、新埤鄉、林邊鄉、佳冬鄉、枋寮鄉、萬巒鄉、泰武鄉、來義鄉、春日鄉
41	恆春鎮、滿州鄉、車城鄉、枋山鄉、獅子鄉、牡丹鄉
42	宜蘭市、頭城鎮、礁溪鄉、壯圍鄉、員山鄉
43	羅東鎮、蘇澳鎮、冬山鄉、五結鄉、三星鄉、大同鄉、南澳鄉
44	花蓮市、新城鄉、吉安鄉、秀林鄉
45	鳳林鎮、壽豐鄉、光復鄉、豐濱鄉、瑞穗鄉、萬榮鄉
46	玉里鎮、富里鄉、卓溪鄉
47	成功鎮、東河鄉、長濱鄉
48	關山鎮、鹿野鄉、池上鄉、延平鄉、海瑞鄉
49	台東市、卑南鄉、大武鄉、太麻里鄉、達仁鄉、金峰鄉

- a. 利用運研所與成大（都研所）合辦之「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」以及「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」兩案之資料庫。
- b. 貨運部分之海運與空運資料另行蒐集資料補足。
2. 說明台灣地區旅運需求分析所需蒐集之資料（含資料格式），及各資料與各分析模式之關係。
3. 預測目標年（民國109年）與各中間年（民國86、89、與99年）之總客、貨運運量，並建議民國125年總客貨運量外推預測模式。
4. 城際客、貨運需求模式之分析，含旅次產生與吸引、旅次分佈、運量分配、以及交通量指派等步驟並反覆回饋執行。
 - a. 客運旅次分成區內旅次、短途城際旅次、及長途城際旅次等三類。
 - b. 貨運旅次分十二貨種，各貨種再依長、短途進行分析。
5. 撰寫各預測程序所需之軟體並附完整之使用說明。
6. 對模式構建部分提供運研所相關人員必要之技術訓練與移轉。
7. 提供校估多種隨機效用模式（含LOGIT與EBA等模式）之套裝軟體一套（含使用說明），以利運研所自行更新模式。
8. 提供運研所其它本研究模式構建或預測部分所需軟體。

1.4 研究方法

本研究為「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」以及「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」之後續研究，前述研究所從事之運輸需求預測主要包括客運需求模式與貨運需求模式兩個部分：在客運需求部分係先以歷年資料建立總量模式，再利用民國79年各分區之數據建立交通分區客運旅次產生、吸引模式，為求能合理地解釋需求現況，本研究將客運旅次分成區內旅次、短途城際旅次、及長途城際旅次三類，並分別建立模式。旅次之分佈係使用重力模式；運量分配則使用總計羅吉特模式。為避免樣本數過少之問題，運量分配模式係將區內旅次與短途城際旅次合併為「短途」旅次，而分別建立短途旅次與長途城際旅次之客運運具選擇模式，並據以將客運需求量分配至高鐵、台鐵、飛機、大客車及小汽車等五種運具。

在貨運需求模式部分則與客運需求模式之作業程序相近，亦係先以歷年資料建立總量模式，再利用民國78年數據分別建立十二個貨種之分區貨運產生、吸引模式（分長、短途），由交通分區之產生、吸引模式預測之貨運量經總量模式之平差修正後可得各分區十二貨種之運量產生、吸引數。其次，分別對十二貨種建立了長、短途之貨運起迄分佈模式，由起迄分佈模式求得未來貨運起迄表，再經由十二貨種之運具選擇模式分派後，便可得出鐵路與公路貨車之運量。

上述客運需求模式所得之未來大客車、小汽車旅次起迄分佈數據及貨運需求模式所得之大、小貨車旅次起迄分佈數據，再經交通量指派模式予以指派後，即可得預測年各路段交通流量與各地區間之旅行時間。

在前期研究所建立之預測模式中，旅次產生、旅次分佈、及運量分配等預測程序均有使用到路網之旅行時間數據。然各起迄區間之旅行時間事實上乃由各道路之交通量來決定，在未進行交通量指派前實無法取得正確之旅行時間數據。為解決此問題，前期研究係使用空路網求得各起迄區之最短旅行時間來進行預測。由於交通量指派後所得之旅行時間數據必與原來旅次產生、旅次分佈、及運量分配等預測程序所使用的數據有所差異，為使模式預測結果更加精確，本研究除利用前述模式進行預測外，並將交通量指派所得之各區間旅行時間數據回饋至旅次產生、旅次分佈及運量分配等程序中，如此反覆進行前述預測程序，以期能得出較佳解。

1.5 研究流程

本研究之研究流程如圖1.1所示。

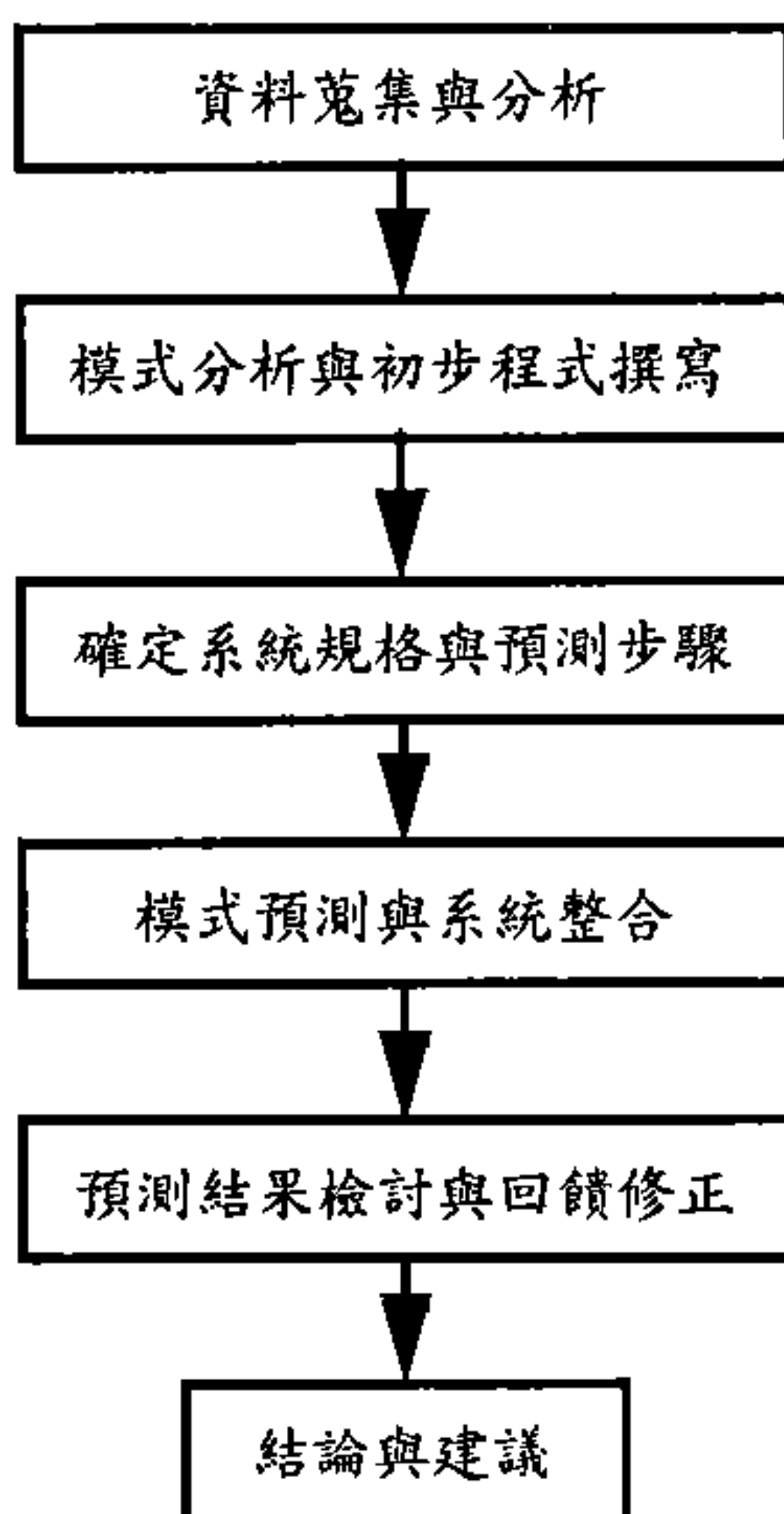


圖1.1 研究流程圖

第二章 現況分析

運輸需求之主體概略可分為客運與貨運，由於兩者之需求特性相差甚大，本研究因此將之分開探討。又本研究為「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」之後續研究，在相關數據上以採用該研究數據為原則，不足之資料再由本研究蒐集補齊。

2.1 客運現況分析

本節將說明客運需求總量歷年的消長情形，及客運旅次產生吸引、旅次分佈和運量分配之基年情形。在此要補充說明的是「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，在客運方面，旅客人數歷年總量資料是參考交通部運研所出版之運輸資料分析；而基年客運旅次資料則是取自邱毅科技公司之調查資料。

該研究同時採取上述兩項資料，乃是因為過去之運輸規劃作業，都是以調查方式估計規劃基年之旅次起迄資料，然後以橫斷面之起迄資料建立旅次產生與吸引及旅次分佈等模式來預測未來運量。事實上，欲以一年之資料來做長期預測是非常困難與危險，應同時使用時間序列資料與橫斷面資料來建立模式。故本研究亦依循前期研究，一方面由時間序列資料建立計量經濟模式探討旅次總量之成長，一方面則由起迄調查之基年橫斷面資料建立旅次產生與吸引模式，兩者之未來預測值經比較研判與調整後，決定未來交通分區旅次產生與吸引之預測值，再往下分析交通分區與分區之間之旅次起迄數。不過，在此需補充說明的是城際旅次歷年總量資料與基年旅次起迄資料，由於資料中對城際旅次定義的不同，故兩者之旅次總數不能直接予以比較，其中歷年總量資料中之城際旅次大抵係指旅次長度為20公里以上之旅次（詳細定義將於下文說明），而基年旅次起迄資料則係每20公里設站調查，故其旅次數除包含旅次長度為20公里以上之旅次外，亦包括部份實際旅次長度20公里以內之旅次，故在使用上述資料時須注意其區別。

上述之城際旅次歷年總量資料雖取自交通部運研所出版之運輸資料分析，但由於各運輸工具彼此運量定義不同，故不宜直接使用上述資料進行分析，需再經適當調整。以下說明前期研究所使用之調整方法及其假設：

1. 小客車

小客車所使用之資料包括交通部運研所在民國62年及73年為進行整體運輸規劃而從事之調查，及中華顧問工程司在民國76年二高後續計畫所補調修正之公路起迄資料，再與該三年小客車登記數比較，可得每小客車產生之城際旅次數及其變化趨勢。由於中山高速公路對小客車使用影響極大，過去之調查資料亦顯示在高速公路完成後，20公里以上旅次佔總旅次比例大幅度提高，故可以內插法及外插法估計歷年20公里以上旅次佔總旅次之比例。經過上述作業，可求得20公里以上城際小客車旅

次數之估計值，然後以歷年公路交通流量之成長趨勢予以驗證及調整。

2. 台鐵

台鐵歷年旅客總數可由統計資料得知，但資料中不能區分20公里以上之運量。故假定交通分區之區內旅次為小於20公里之旅次，再將總旅次數扣除交通分區之區內旅次數作為20公里以上旅次數之估計值。

3. 公路大客車

公路大客車包括台汽、民營客運、及遊覽車。台汽歷年資料可由統計資料獲得，但須扣除短途旅次數。參考民國61年交通部運輸計畫委員會辦理之台灣地區普通汽車客運之調查資料、歷年公路局及台汽之分車種別運量統計資料、及基年台汽之路線別起迄資料，再配合以內插法及外插法，估計歷年20公里以上旅客總數。

民營客運雖有歷年統計資料，但其中大部份為短途旅次，欲估計歷年長途旅次相當困難，只有依據民國61年普通汽車客運調查，普通公車運量其距離大於20公里以上者佔10%之比例來估計歷年之長途旅次數。又因民國69年公路局改組，台汽成立時，部份路權移轉民營，在缺乏任何數據下，假定民營客運比例增加十分之一，即民國70年以後，民營客運總量之11%為20公里以上之長途旅次。

遊覽車之運量估計更為困難，在資料有限的情況下，僅能以歷年登記營業之大客車數中扣除台汽、民營客運、及縣市公車之大客車數，然後參考台汽國光號之每車營運績效來估計遊覽車在高速公路通車後之客運量。

加總上述台汽、民營客運、及遊覽車之估計所得之歷年長途旅次數，即為大客車之城際旅次數，再經由歷年高速公路及省道大客車交通量之成長趨勢來予以驗證及調整。

4. 國內民航

國內民航之運量由歷年統計資料之機場間旅客人數加總而得。

2.1.1 客運總量現況分析

表2.1為歷年城際客運旅次人數之成長趨勢，民國五十年代至六十年代初，城際旅次主要運載角色為鐵路，由於人口數不多且生活型態多以地域性的農業生活為主，所以城際客運旅次人數之成長率並不高。等到高速公路通車後，由於工商業的興起、城際間的交往日趨密切，城際客運旅次人數之成長率有逐年顯著增加的趨勢，公路遂成為台灣地區城際運輸之主要運輸方式。民國六十年代至七十年代初，乃以大客車為主，七十年代末則隨國民所得的提高，小汽車持有數大量增加，小客車成為主要的城際運輸工具，其成長也最為快速。總體來說，民國51年至79年間，總城際旅次由51年之104,133千人／年，成長至79年的845,114千人／年，有8倍之多。

表2.1 歷年城際客運旅次人數估計

年	總旅次數 (千人/年)
51	104,133
52	105,740
53	121,287
54	132,295
55	142,209
56	154,630
57	164,869
58	169,158
59	166,712
60	177,642
61	187,772
62	200,557
63	218,506
64	230,354
65	245,601
66	257,855
67	311,190
68	361,632
69	411,822
70	435,553
71	462,745
72	511,747
73	551,645
74	566,334
75	592,705
76	627,333
77	708,893
78	764,169
79	845,114

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究

註：此表之城際旅次指20公里以上之旅客人次。

2.1.2 客運旅次產生吸引現況分析

由於區內與區外旅次之旅次特性不同，故本研究乃將客運旅次分為三大類，分別建立不同之旅次產生模式。第一類旅次為交通分區之區內旅次；第二類旅次為旅次起迄之一端為台北、台中、或高雄三大都會區之一，且旅次長度小於50公里之城際旅次；第三類旅次則為上述二類旅次之外的其他城際旅次。（註一）

根據本研究獲得之基年旅次起迄資料，區內旅次以位屬大都會中心之交通分區最多，數量差距頗大，顯示經濟活動區位分佈不均；區外旅次亦有集中於三大都會之趨勢，分別為位於北部的台北都會區、南部的高雄都

2.1.3 客運旅次分佈現況分析

城際旅次分佈型態與都市層級結構有關。基年各大都市間旅次起迄分佈如表2.4所示，台北、高雄為台灣地區之兩大都市，人口眾多，所以區內旅次數亦很多；而在都會中心與其週邊城市間之旅次數中，台北與桃園、基隆、新竹間旅次數眾多，可見此三都市與台北息息相關；另台南、高雄間的旅次數亦不少，已日漸形成一大生活圈；至於三大都會中心間之旅次數就未如前兩者多；三大都會中心以外的旅次數更少，可能與兩地間來往之便利與運輸設施之完備性較差有關。

表2.4 基年八大都市旅次起迄表

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	35,881	87,077	1,382	1,362	1,214	452	82	711
台北	55,417	669,351	70,563	56,650	9,652	3,470	3,497	14,080
桃園	1,146	70,273	869	12,455	1,636	705	940	2,030
新竹	713	38,279	11,064	58,404	9,734	247	1,336	4,156
台中	720	9,318	1,676	5,848	125,520	1,916	3,580	6,616
嘉義	128	2,602	920	253	1,536	80,517	3,567	4,216
台南	99	2,698	1,133	1,341	1,376	4,312	138,146	37,355
高雄	846	16,333	2,152	3,041	10,218	4,582	25,673	639,619

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究
註：因前期資料台中—台北資料有誤（多了一萬人次），在此予以修正

2.1.4 客運運量分配現況分析

在運量分配方面，表2.5分為短途旅次、長途城際旅次及總計三欄。其中短途旅次包含區內及短途城際旅次，區內旅次為交通分區內之旅次，而所謂短途城際旅次是以旅次起迄點之一端為台北、台中、或高雄三大都會區之一，且旅次長度小於50公里者，歸為短途城際旅次，其餘則為長途城際旅次。

民國七十九年台灣地區每日總旅次數約為590萬人次，其中短途城際旅次約370餘萬人次，約佔62.9%；長途城際旅次約210餘萬人次，約佔37.1%。各運具運量分配之情形如表2.5所示。由表可知，區內與短途城際旅次係以小汽車及大客車為主要運具，且大客車略高於小汽車，其中小汽車佔47.3%、大客車佔49.7%、火車則僅佔2.9%；在長途城際旅次中，小汽車佔42.5%、大客車佔46.6%、火車佔10.5%、航空則佔0.4%，可看出在長途城際旅次中亦以小汽車及大客車為主，鐵路與航空所佔比例不高。

2.2 貨運現況分析

貨運需求分析主要分為公路、鐵路、海運及空運等四種運輸工具進行分析。海、空運為定點式的運送，與公、鐵路內陸運輸有所差異，因此，將海、空貨運與鐵、公路貨運分開處理。

會區、及中部的台中都會區。台北都會區北達基隆、南至新竹，其中包含桃園、中壢等距離超過50公里以上之週邊市鎮。高雄都會區北達台南、南至屏東。至於台中都會區因受南北兩大都會區之競爭，人口數也少於台北、高雄，故未如台北、高雄形成一大範圍生活圈，僅豐原及彰化等交通分區明顯依附於台中市。表2.2、2.3分別為基年旅次產生與吸引數，由表中可看出區內旅次與長途城際旅次均集中於台北與高雄二地，短途城際旅次則以台北都會區鄰近之各城市較多。

表2.2 基年八大都市各類旅次產生數

單位：人次／日

都市	類別	79年
基隆	P1	35,881
	P2	86,901
	P3	52,552
台北	P1	669,351
	P2	582,823
	P3	180,458
桃園	P1	869
	P2	68,576
	P3	124,623
新竹	P1	58,404
	P2	0
	P3	154,658
台中	P1	125,520
	P2	113,329
	P3	85,121
嘉義	P1	80,517
	P2	0
	P3	56,643
台南	P1	138,146
	P2	37,190
	P3	81,412
高雄	P1	639,619
	P2	115,279
	P3	102,069

註：P1：第一類旅次產生數

P2：第二類旅次產生數

P3：第三類旅次產生數

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究

表2.3 基年八大都市各類旅次吸引預測

單位：人次／日

都市	類別	79年
基隆	A1	35,881
	A2	55,319
	A3	77,248
台北	A1	669,351
	A2	639,871
	A3	160,631
桃園	A1	869
	A2	68,878
	A3	123,462
新竹	A1	58,404
	A2	0
	A3	146,881
台中	A1	125,520
	A2	127,121
	A3	80,379
嘉義	A1	80,517
	A2	0
	A3	53,256
台南	A1	138,146
	A2	25,518
	A3	88,376
高雄	A1	639,619
	A2	129,907
	A3	91,192

註：A1：第一類旅次吸引數

A2：第二類旅次吸引數

A3：第三類旅次吸引數

表2.5 民國七十九年每日旅次運量分配表

項目		運具	火 車	小汽車	大客車	飛 機
短途旅次	平均旅次長度		25.2	8.3	7.9	0.0
	延人公里		2,727,930	14,493,812	14,471,910	0
			8.6%	45.7%	45.7%	0.0%
	旅次數		108,153	1,752,208	1,840,359	0
長途旅次	平均旅次長度		92.3	78.6	71.1	295.3
	延人公里		21,200,178	72,973,106	72,273,904	2,369,541
			12.6%	43.2%	42.8%	1.4%
	旅次數		229,700	928,203	1,016,259	8,024
總旅次數	平均旅次長度		70.8	32.6	30.4	295.3
	延人公里		23,928,108	87,466,918	86,745,814	2,369,541
			11.9%	43.6%	43.3%	1.2%
	旅次數		337,853	2,680,411	2,856,618	8,024
			5.7%	45.6%	48.6%	0.1%

2.2.1 貨運總量現況分析

鐵、公路貨運總量之資料為歷年「中華民國台灣地區汽車貨運調查報告」之公路貨運噸數與運輸資料分析中之鐵路貨運噸數的總和。民國67年至78年的鐵、公路總貨運量及成長率如表2.6所示。由表中可知，鐵、公路貨運成長率除了在民國69、74、76及78年略微下降外，其餘各年都呈遞增的現象，顯示鐵、公路貨運總量的成長與國家整體經濟的發展有相當大的關係，隨著經濟的發展，鐵、公路貨運總量亦不斷的成長。

表2.6 歷年鐵公路貨運噸數成長表

年	鐵公路貨運	
	千噸	成長率
67	216,217	—
68	278,381	0.2875
69	273,798	- 0.0165
70	282,021	0.0300
71	294,903	0.0457
72	331,306	0.1234
73	349,713	0.0556
74	326,688	- 0.0658
75	409,258	0.2527
76	403,295	- 0.0146
77	510,833	0.2666
78	441,153	- 0.1364
79	492,429	0.1162
80	520,992	0.0580

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究

航空貨運總量的資料為歷年（67—81年）國內各機場國內航線（包含本島與離島航線）貨運裝卸量的加總，亦即產生及吸引數的總和。各年貨運總量及其消長情形如表2.7所示。

表2.7 歷年航空貨運噸數成長表

年	航空貨運（噸）	成長率
67	43,613	—
68	31,217	- 0.2842
69	24,918	- 0.2018
70	23,402	- 0.0608
71	24,455	0.0450
72	25,161	0.0289
73	27,952	0.1109
74	25,818	- 0.0763
75	21,573	- 0.1644
76	25,141	0.1653
77	26,740	0.0636
78	31,583	0.1811
79	36,703	0.1621
80	42,117	0.1475
81	48,876	0.1604

資料來源：中華民國交通統計月報

由表2.7可知，民國75年以前，航空貨運總量時有上升，時有下降；然而，下降幅度明顯超過上升幅度，尤以67年至69年下降最為顯著，其原因可能為中山高速公路通車後，航空貨運轉而使用公路運輸。而民國76年以後，由於中山高速公路的逐漸壅塞，航空貨運總量方呈逐年上升趨勢，然肇因於67年至69年的大幅下降，67年至81年航空貨運總量的成長倍數僅有1.12倍。

海運貨運總量的資料為歷年（67-81年）國內各港埠（包括基隆、台中、高雄、蘇澳、花蓮等五港）環島貨運中出港的貨運量。各年貨運總量及其消長情形如表2.8所示。

由表2.8可看出，海運貨運總量成長大致呈遞增趨勢，以68、78兩年的成長幅度較大，而在71、73、81年則有些許下降。67年至81年海運貨運總量的成長倍數為3.81倍，成長倍數較航空為高。

2.2.2 貨運旅次產生吸引現況分析

貨運分類採用交通部整體運輸規劃使用之分類，共分為十二類，其中第一～四類為一級產業、第五～十一類為製造業、第十二類為貨櫃貨，貨運分類表如表2.9所示。在鐵公路貨運部份，以78年汽車貨運調查資料與鐵路局所統計之貨運起迄資料為基年資料，分40分區及12類貨種來進行分析（因為第41分區（恆春等地）之貨運調查值為零，且又缺乏東部地區之貨運資料，故只針對台灣西部走廊40分區進行分析），基年之八大主要都市

表2.8 歷年海運貨運噸數成長表

年	貨運 (十噸)	成長率
67	259,565	—
68	399,129	0.5377
69	467,809	0.1721
70	480,636	0.0274
71	448,363	- 0.0671
72	471,774	0.0522
73	416,561	- 0.1170
74	462,943	0.1113
75	555,084	0.1990
76	557,247	0.0039
77	666,799	0.1966
78	908,561	0.3626
79	975,717	0.0739
80	1,062,007	0.0884
81	988,892	- 0.0688

資料來源：中華民國交通統計月報

表2.9 貨物分類表

貨種別	貨 品 名 稱
1	稻米及穀類
2	其他農產品
3	林產
4	水禽畜產
5	非金屬礦及其製品
6	食品
7	紡織品
8	製材合板及紙、紙製品
9	化學材料及其製品
10	機械電器及各種金屬製品
11	其他
12	貨櫃

的貨運產生量如表2.10所示。由表中可知，總貨運產生量較大之分區包括基隆、台北都會區、台中都會區、嘉義、台南以及高雄都會區等，而貨櫃貨（貨種十二）則明顯集中於基隆與高雄兩大港口。基年之各貨種八大主要都市的貨運吸引量如表2.11所示。由表中可知，總貨運吸引量以高雄與基隆之量為最大，台北都會區、台中都會區、嘉義與台南等區次之。

表2.10 基年八大都市鐵公路各貨種之貨運產生量

單位：噸／年

貨種別	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
貨種一	204,043	156,399	140,778	82,279	97,611	44,348	174,681	154,424
貨種二	228,238	880,140	417,338	21,319	1,014,570	970,778	508,471	235,457
貨種三	145,741	34,184	92,531	44,295	163,011	29,445	90,456	1,559,075
貨種四	276,496	407,732	204,354	32,694	93,416	793,973	793,265	178,776
貨種五	3,326,440	2,757,237	517,750	4,045,062	882,878	1,316,782	721,595	16,489,848
貨種六	485,400	4,344,589	808,023	89,489	469,222	1,913,096	574,910	573,815
貨種七	356,485	534,607	653,881	7,790	73,205	109,791	45,455	22,651
貨種八	302,911	1,712,455	636,555	63,362	157,458	312,777	49,556	3,917,656
貨種九	1,246,670	1,636,952	712,129	31,908	418,904	909,544	63,363	701,947
貨種十	2,459,416	4,607,819	2,198,323	294,096	517,085	2,591,232	347,661	1,558,975
貨種十一	3,610,637	7,441,410	3,441,930	345,196	747,461	5,895,308	368,904	14,945,962
貨種十二	26,193,807	1,862,044	4,912,618	402,002	445,691	163,215	479,115	15,093,014
總量	38,836,284	26,375,568	14,736,210	5,459,492	5,080,512	15,050,289	4,217,432	55,431,600

資料來源：1.台灣地區汽車貨運調查報告
2.運輸資料分析

表2.11 基年八大都市鐵公路各貨種之貨運吸引量

單位：噸／年

貨種別	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
貨種一	104,391	354,949	211,016	144,424	137,575	387,461	88,037	328,702
貨種二	117,054	2,140,031	685,664	52,988	542,630	413,768	414,596	244,245
貨種三	24,496	83,458	84,500	48,432	117,753	542,467	122,324	2,054,426
貨種四	199,949	807,023	396,112	32,872	124,681	348,111	236,731	274,490
貨種五	1,817,115	5,559,189	1,257,477	1,228,575	1,200,086	2,278,081	685,051	14,480,421
貨種六	416,801	4,653,427	608,259	152,385	531,553	962,908	643,434	686,768
貨種七	579,528	1,058,293	1,349,530	43,862	231,528	152,732	39,678	74,618
貨種八	374,852	1,711,534	598,554	53,204	206,456	358,998	59,416	3,678,011
貨種九	1,437,768	2,159,638	1,851,241	240,955	419,463	759,393	235,476	747,372
貨種十	2,266,518	5,269,129	2,796,114	296,151	814,915	2,397,613	615,175	2,408,627
貨種十一	3,102,708	7,315,824	3,724,821	436,259	1,159,283	6,437,945	498,498	12,181,911
貨種十二	27,863,235	1,396,776	5,398,009	372,821	302,908	184,117	130,263	14,686,451
總量	38,304,415	32,509,271	18,961,297	3,102,928	5,788,831	15,223,594	3,768,679	51,846,042

資料來源：1.台灣地區汽車貨運調查報告
2.運輸資料分析

航空貨運產生及吸引量分析係以82年民航局所統計之國內各機場本島航線之貨運起迄資料為基年資料，如表2.12所示。由表中可看出，貨運產生及吸引量皆以台北地區最高，高雄次之；而東部地區則以花蓮較高，台東居次；就地區規模的大小、產業發展的程度而言，此結果甚為合理。

表2.12 基年航空貨運之產生、吸引量

單位：噸／年

分區	產生量	吸引量
台北	5,735	5,834
台中	324	317
嘉義	196	117
台南	668	680
高雄	3,106	3,242
花蓮	816	772
台東	724	607
總計	11,569	11,569

資料來源：交通部民航局，本研究整理

海運貨運產生及吸引量分析係以82年各港務局國內各港環島航線之貨運出港資料為基年資料，如表2.13及表2.14所示。由表中可看出，十二貨種中以第五貨種—非金屬礦及其製品之產生、吸引量為最高，第九貨種次之。而貨櫃則僅集中於基隆—高雄的航線之間。再就地區別而言，海運貨運產生量以花蓮為最高，高雄次之。其中，花蓮以第五貨種—非金屬礦及其製品居多，而高雄則以第九貨種—化學材料及其製品居多。在貨運吸引量方面，則以台中最高、基隆次之，並均以第五貨種為大宗。

表2.13 基年海運貨運之旅次產生量

單位：噸／年

港口	基隆	台中	高雄	花蓮	蘇澳	總計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	22,000	3,998,955	1,222,323	5,243,278
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	74	—	—	—	—	74
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	32	—	3,667,144	18,500	—	3,685,676
貨種10	686	—	34,294	—	—	34,980
貨種11	9	28,000	1,139	—	—	29,148
貨種12	2,877	—	133,211	—	—	136,088
總計	3,678	28,000	3,857,788	4,017,455	1,222,323	9,129,244

資料來源：各港務局，本研究整理

表2.14 基年海運貨運之旅次吸引量

單位：噸／年

港口	基隆	台中	高雄	花蓮	蘇澳	總計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	1,570,518	1,957,229	1,692,031	22,000	1,500	5,243,278
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	74	—	—	—	74
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	791,703	1,746,963	18,500	265,503	863,007	3,685,676
貨種10	25,958	5,591	376	3,055	—	34,980
貨種11	952	186	28,000	—	10	29,148
貨種12	133,211	—	2,877	—	—	136,088
總計	2,522,342	3,710,043	1,741,784	290,558	864,517	9,129,244

資料來源：各港務局，本研究整理

2.2.3 貨運旅次分佈現況分析

為便於分析起見，本研究依循前期研究將鐵公路貨運旅次分為短途旅次（旅次長度在30公里以內）及長途旅次兩大類（註二），由表2.15之基年旅次分佈資料可發現，鐵公路之短程貨運量佔鐵公路總貨運量之40%，其旅次分佈明顯集中於基隆、台北、高雄等主要貨運集中地點及鄰近的交通分區。表2.16為基年公鐵路各貨種平均旅次長度，其中短程貨運平均運距為8.7公里，長程貨運平均運距則為108.5公里。

表2.15 基年鐵公路之旅次分佈

單位：噸／年

貨種別	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	16,472,576	2,327,975	2,056,760	172,239	91,166	26,173	13,328	148,154
台北	3,319,469	10,510,494	813,506	31,258	20,450	25,720	18,407	39,329
桃園	2,017,536	742,182	4,276,128	95,137	103,475	39,351	3,984	24,239
新竹	204,919	507,187	428,531	1,364,354	18,578	10,435	4,125	8,150
台中	120,187	182,467	69,757	12,386	2,429,692	42,705	29,437	33,744
嘉義	15,117	186,142	73,195	14,920	180,399	7,939,832	228,848	23,466
台南	30,101	65,889	22,817	7,244	21,353	102,850	1,456,682	33,383
高雄	144,874	37,791	213,062	57,430	67,662	110,399	548,420	5,863,810

資料來源：本研究整理

表2.16 基年鐵公路各貨種平均旅次長度

單位：公里

	貨種一	貨種二	貨種三	貨種四	貨種五	貨種六	貨種七	貨種八	貨種九	貨種十	貨種十一	貨種十二	總計
短程	9.1	9.4	8.5	10.2	9.1	9.8	11.7	9.0	9.4	9.0	7.6	7.8	8.7
長程	85.2	121.1	104.6	118.8	104.3	94.7	124.3	98.4	108.2	109.7	93.9	120.6	108.5
總量	44.4	57.8	41.6	59.5	39.5	48.7	63.0	45.2	49.7	48.5	31.2	75.5	49.1

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究

航空貨運的起迄分佈主要集中於台北—高雄兩大都市間的航線，其運量皆較其他航線高出甚多，除了都市規模大小的因素外，航空運輸較利於長途運送亦是可能原因之一，此亦可由台中—台北間運量皆不高的情況下看出。而東部地區，則以台北—花蓮間的運量較高。航空貨運的旅次起迄分佈如表2.17所示。其中部分分區間因資料不足或無飛航班次，於資料蒐集上較為困難，故本研究之分析係以台北為起迄點的主要航線為主。

表2.17 航空貨運旅次起迄分佈現況

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	317	117	680	3,242	772	607	5,735
台中	324	—	—	—	—	—	—	324
嘉義	196	—	—	—	—	—	—	196
台南	668	—	—	—	—	—	—	668
高雄	3,106	—	—	—	—	—	—	3,106
花蓮	816	—	—	—	—	—	—	816
台東	724	—	—	—	—	—	—	724
總計	5,834	317	117	680	3,242	772	607	11,569

資料來源：交通部民航局，本研究整理

表2.18為海運貨運的分佈情形，係由各港出港資料而得。由該表可看出，十二貨種中以第五貨種及第九貨種運量較大，皆高出其他貨種甚多，而貨櫃則僅集中於有國內貨櫃業務的基隆、高雄兩地間。

2.2.4 貨運運量分配現況分析

由基年（民國78年）的運量分配資料可知，貨運總數約為45,850萬噸，其中約有44,077萬噸由公路運輸，比率高達總運量的96.1%，至於藉由鐵路運輸的貨運數約為860萬噸，佔1.9%，而海運的貨運量約為913萬噸，佔總量的2.0%。關於各貨種運量分配之詳細情形如表2.19所示。

表2.18 基年海運貨運之旅次分佈

單位：噸／年

起 迄	基隆 高雄	基隆 台中	基隆 花蓮	台中 高雄	高雄 基隆	高雄 台中	高雄 花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	22,000
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	74	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	32	—	—	791,703	1,746,931	265,503
貨種10	376	19	291	—	25,958	5,572	2,764
貨種11	—	9	—	28,000	952	177	—
貨種12	2,877	—	—	—	133,211	—	—
總 計	3,253	134	291	28,000	951,824	1,752,680	290,267

資料來源：各港務局，本研究整理

註：高雄至基隆的航線，由於經由高雄港出港資料無法了解各貨種貨櫃化的情形，因而無法計算高雄至基隆貨櫃的數量，故改由基隆港進港的資料計算由高雄至基隆十二貨種的數量。然因兩者（高雄出港至基隆、基隆由高雄進港）的資料於總量上有差異，故計算兩者總量之比例，由基隆港進港資料經此例調整（即平差）而得高雄至基隆各貨種之資料以取代高雄出港資料貨櫃化情形的缺乏。

表2.18 基年海運貨運之旅次分佈（續）

單位：噸／年

起 迄	高雄 蘇澳	花蓮 基隆	花蓮 台中	花蓮 高雄	花蓮 蘇澳	蘇澳 台中	蘇澳 高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	1,570,518	877,236	1,549,701	1,500	1,079,993	142,330
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	863,007	—	—	18,500	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	10	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	863,017	1,570,518	877,236	1,568,201	1,500	1,079,993	142,330

資料來源：各港務局，本研究整理

表2.19 基年貨運運量分配表

貨種	貨品名稱	鐵 路		公 路		海 運		合 計
		噸	%	噸	%	噸	%	
1	稻米及穀類	75,026	0.81%	9,155,714	99.19%	0	0.00%	9,230,740
2	其他農產品	19	0.00%	17,050,052	100.00%	0	0.00%	17,050,071
3	林產	504	0.01%	6,168,616	99.99%	0	0.00%	6,169,120
4	水禽畜產	4	0.00%	8,353,226	100.00%	0	0.00%	8,353,230
5	非金屬礦及其製品	2,232,290	2.96%	68,042,230	90.10%	5,243,278	6.94%	75,517,798
6	食品	205,022	0.74%	27,559,660	99.26%	0	0.00%	27,764,682
7	紡織品	7	0.00%	13,473,484	100.00%	74	0.00%	13,473,565
8	製材合板及紙、紙製品	8	0.00%	22,051,814	100.00%	0	0.00%	22,051,822
9	化學材料及其製品	247,992	0.55%	41,310,496	91.31%	3,685,676	8.15%	45,244,164
10	機械電器及各種金屬品	16	0.00%	68,657,360	99.95%	34,980	0.05%	68,692,356
11	其他	4,172,282	4.72%	84,154,125	95.24%	29,148	0.03%	88,355,555
12	貨櫃	1,664,828	2.17%	74,789,133	97.65%	136,088	0.18%	76,590,049
合 計		8,597,998	1.88%	440,765,910	96.13%	9,129,244	1.99%	458,493,152

註：1. 鐵、公路基年資料為民國七十八年的資料，海運基年資料為民國八十二年的資料。

2. 由於航空承運的貨物並未分類，故本研究未列出其分配表。

資料來源：台灣地區汽車貨運調查報告、運輸資料分析、各港務局。

由表中可知鐵路承運的貨種主要為第一類稻米及穀類、第五類非金屬礦及其製品類、第六類食品、第九類化學材料及其製品、第十一類其他、及第十二類貨櫃等，而其餘貨種的運量均很少。在公路運輸方面，則以第五類非金屬礦及其製品、第九類化學材料及其製品、第十類機械電器及各種金屬製品、第十一類其他、及第十二類貨櫃的運量最大。海運則以第五類非金屬礦及其製品類、第九類化學材料及其製品兩種貨物為主。此外，在各類貨種中，除第九類化學材料及其製品外，其餘各貨種公路運輸的運量均占其總運量的95%以上，由此可知，目前貨物的運輸仍偏重於公路，而鐵路與海運則僅負責承運某些特定類別的貨物。

註 解

註一：上述對客運旅次的分類方式主要係基於旅次特性與模式解釋能力之考慮，前期研究在建立旅次分佈模式時，經由各區間旅次數與旅次長度之散佈分析發現其約可分為兩類，並經實際建立模式後發現，上述分類方式對於模式之解釋能力確有助益。

註二：此旅次分類方式與客運類似，亦是經由各區間旅次數與旅次長度之散佈分析而得，並經前期研究實際建立模式驗證後發現，上述分類方式確實對模式之解釋能力有所助益。

第三章 旅次產生與旅次吸引預測分析

本章將說明客、貨運之總量模式、旅次產生模式及旅次吸引模式，並分別就民國89年、99年及109年有／無高速運輸系統之狀況下加以預測，其中有／無高速運輸系統之定義請參見6.1.1節之說明。受研究時間之限制，本研究模式部份主要係承續自前期研究，雖該模式之有些變數可能會有相關性，但預測時並未產生不合理的情況，故本研究仍予以沿用。

3.1 客運旅次產生吸引分析

本節將台灣地區之客運旅次分成49分區，分別從客運總量、客運旅次產生、及客運旅次吸引三個角度建立其預測模式，並分析其預測結果。本節之模式部份主要引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，由於缺乏城際運輸需求之旅次目的資料，故僅能根據旅次起迄表來建立模式，是故前期研究與本研究之旅次產生模式其實是用來預測由各分區出發之旅次數；同理，旅次吸引模式則是用來預測到達各分區之旅次數。因此，旅次產生與旅次吸引模式之解釋變數可能會同時包含與旅次產生及旅次吸引有關的變數。

3.1.1 客運總量分析

本小節將說明客運總量的預測方法，並探討未來高速運輸系統的興建對客運總量的影響。

3.1.1.1 客運總量預測方法

城際客運旅次總量之預測係使用下述迴歸方程式，考慮之變數包括國民生產毛額、人口數、以及小汽車持有數。未來各項運輸系統之興建將影響國民生產毛額與小汽車的持有數，進而影響預測年的城際旅次數。所建立模式如下：

$$\frac{TRIP}{POP} = \frac{4.497}{(4.475)} + \frac{0.1467}{(7.867)} \frac{GNP}{POP} + \frac{0.74129}{(2.436)} \frac{CAR}{POP} \quad (3-1)$$

$$R^2 = 0.9766 \quad \bar{R}^2 = 0.9543 \quad D.W. = 0.359$$

其中：

TRIP：歷年城際旅次總數（千人／年）。

POP：歷年人口數（千人）。

GNP：歷年國民生產毛額（百萬）。

CAR：歷年小汽車總數（輛）。

括號內為t值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

3.1.1.2 客運總量預測結果

根據上述模式推估未來年台灣地區城際旅次總數如表3.1所示。因為影響未來台灣地區城際客運總量的變數中，國民生產毛額將因高速運輸系統之興建而增加，小汽車持有數亦因國民生產毛額之增加而成長，因此，高速運輸系統興建時之城際總旅次數將比無高速運輸系統時為多。預計在有高速運輸系統時，民國109年之總運量比79年成長約2.322倍；而無高速運輸系統時則約為79年之2.290倍。

表3.1 有／無高速運輸系統時總量與成長倍數預測

單位：千人／年

年度		有高速運輸系統	無高速運輸系統
總 量	79	845,114	845,114
	89	1,395,136	1,371,123
	99	1,758,862	1,736,916
	109	1,962,311	1,934,894
倍 數	79-89	1.651	1.622
	79-99	2.081	2.055
	79-109	2.322	2.290

資料來源：本研究整理

3.1.2 客運旅次產生分析

本小節說明客運旅次產生的預測方法，並探討未來高速運輸系統的興建對旅次產生數的影響。

3.1.2.1 客運旅次產生預測方法

由於區內與區外旅次之旅次特性不同，故本研究乃將客運旅次分為三大類，分別建立不同之旅次產生模式。第一類旅次為交通分區之區內旅次；第二類旅次為旅次起迄之一端為台北、台中、高雄三大都會區之一，且旅次長度小於50公里之城際旅次；第三類旅次為上述二類之外的其他城際旅次。至於部份位處國際機場與旅遊據點的交通分區，其旅次產生數不屬於上述三類，需另行估計之。根據「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，中正機場及小港機場之出入境旅客數，係將上述研究所預測之空運出入境人數予以分派至二機場，而旅遊據點則考量陽明山國家公園、新竹關西遊憩區、玉山國家公園、墾丁國家公園等主要據點，其旅次數係參考民國80年觀光局之「全省旅遊風景區整體研究計畫」中之數值推估而得。

在此要補充說明的是前期報告所建立之第二、三類旅次產生與吸引模式，經覆算後有負值產生，推究其原因乃是模式中所有與旅行時間有關之係數均為負，此係因旅行時間變化過大所造成，因此旅次產生、吸引數就有可能為負。本研究為解決此一問題，乃將所有有關旅行時間之變數均改為可及性，並重新建立模式。可及性之定義如下：

$$S_i = \frac{\sum_j \frac{1}{C_{ij}}}{\sum_i \sum_k \frac{1}{C_{ik}}} \quad (3-2)$$

其中：

S_i : i區之產生可及性。

C_{ij} : i區至j區的小汽車旅行時間。

一、第一類旅次產生模式

本類旅次為交通分區之區內旅次，其數量受分區內之車輛持有數所影響，故建立模式如下：

$$P_1 = Car^{0.7986} \quad (24.7) \quad (3-3)$$

$$R^2 = 0.654 \quad \bar{R}^2 = 0.633 \quad D.W. = 1.65$$

其中：

P_1 : 分區第一類旅次產生數（人／日）。

Car : 分區小客車總數（輛）。

括號內為 t 值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，該研究亦曾嘗試使用人口、GNP等解釋變數，然均不甚理想。

二、第二類旅次產生模式

本類旅次為起迄之一端點為大都會區之中心都市（指三大都會中心—即分區4、分區20、及分區38），且旅次長度小於50公里者，各中心都市所屬之周邊市鎮如表3.2所示。本類旅次主要為了反映大都會區之中心都市與其周邊城鎮間的互動關係，雖然桃園市及淡水鎮與台北市之距離大於50公里，但因實際上與台北市互動頻繁關係密切，故將其歸納於此類。此類旅次多寡與都會區就業機會、通勤運輸是否方便、迅速有直接關係，故建立模式如下：

$$P_2 = \underset{(2.192)}{0.187637} \times EMP + \underset{(1.090)}{0.579506} (POP \times TTP) \quad (3-4)$$

$$R^2 = 0.8962 \quad \bar{R}^2 = 0.8847$$

其中：

P_2 : 分區第二類旅次產生數（人／日）。

POP : 分區人口數（人）。

EMP : 分區基礎、服務業及業數總和（人）。

TTP : 分區至中心都市之旅次產生可及性。

括號內為 t 值。

註：此模式為本研究建立。

表3.2 各中心都市所屬之周邊市鎮

	周 邊 市 鎮
台 北	基隆市各區、汐止、萬里、金山、淡水、三芝、石門、瑞芳、貢寮、平溪、雙溪、三重、新莊、蘆洲、泰山、五股、八里、林口、新店、烏來、石碇、深坑、坪林、永和、中和、板橋、土城、樹林、鶯歌、三峽、桃園、龜山、蘆竹、八德、大園。
台 中	大甲、大安、外埔、清水、梧棲、沙鹿、龍井、大肚、豐原、后里、神岡、大雅、潭子、東勢、石岡、新社、和平、彰化、秀水、伸港、和美、線西、鹿港、福興、埔鹽、花壇、芬園、員林、大村、埔心、永靖、溪湖、埤頭、田尾、北斗、社頭、田中、二水、溪州、南投、草屯、名間、中寮。
高 雄	台南市各區、永康、仁德、歸仁、善化、安定、新市、旗山、內門、美濃、杉林、甲仙、茂林、桃園、三民、六龜、岡山、阿蓮、路竹、湖內、茄定、永安、彌陀、梓官、橋頭、燕巢、田寮、屏東、九如、里港、高樹、鹽埔、長治、麟洛、內埔、三地、瑪家、霧台、潮州、竹田、崁頂、萬丹、新園、東港、南州、新埤、林邊、佳冬、枋寮、萬巒、泰武、來義、春日。

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究

三、第三類旅次產生模式

本類旅次主要反應兩種現象：一為各區域間之互動，另一為非都會區間之互動。區域間之互動受運輸條件影響很大；非都會區之互動則因社會經濟條件較低，或因運輸設備較差，雖空間距離不很遠，但時間距離卻很長，故兩者考慮之影響變數一樣。所建立之模式如下：

$$P_3 = 0.048010 \times POP + 686,131 \times T4P + 403,746 \times TAP \quad (3-5)$$

(3.527) (3.911) (1.946)

$$R^2 = 0.8205 \quad \bar{R}^2 = 0.8088$$

其中：

P_3 ：分區第三類旅次產生數（人／日）。

POP ：分區人口數（人）。

$T4P$ ：分區至台北市之旅次產生可及性。

TAP ：分區至高雄、台中之旅次產生可及性加權平均。
（至高雄佔0.75、至台中佔0.25）

括號內為 t 值。

註：此模式為本研究建立。

3.1.2.2 客運旅次產生預測結果

基本上，前節所分析之城際旅次總量是根據歷年統計資料推估而得，而本節所分析之各交通分區旅次數則是根據基年起迄調查資料所計算之數值，由於兩資料之來源不同，所以兩者之數值並不一致。不過總量資料所包含之城際旅次與前述之第二、三類旅次定義大致相同，故前期研究在推估未來年各交通分區旅次數時，係將第二、三類旅次以總量平差，使其旅次數大致相當。但由於兩者在旅次分類上稍有差異，為避免困擾，本研究乃對上述調整過程予以修正。因此，本研究在推估未來年各交通分區旅次數時，係將第二、三類旅次以總量成長率調整，使其第二、三類旅次數總和之成長率與總量成長率相同；而第一類旅次則不予調整。另東部地區44分區及49分區預測年之模式值（第二、三類旅次）與基年比較後，成長率不甚合理，所以以東部其他地區之平均成長率調整之。

表3.3與表3.4為經由上述各類模式所推估出各預測年八大都市旅次產生數。表3.3為有高速運輸系統時之旅次產生數，而表3.4則為無高速運輸系統時之旅次產生數。一般而言，有高速運輸系統時之城際旅次數比無高速運輸系統時為高，但是，北部區域的運量卻反而減少，包括北部區域（台北、基隆、桃園等都市）之第二類旅次數，運量成長趨緩甚至呈負成長，台北、桃園之區內旅次的運量亦較低，顯示因高速運輸系統的興建，而使區域發展集中北部的趨勢有緩和的跡象。所以，高速運輸系統的興建有助於區域間的均衡發展。

3.1.3 客運旅次吸引分析

本小節說明客運旅次吸引的預測方法，並探討未來高速運輸系統的興建對客運旅次吸引數的影響。

3.1.3.1 客運旅次吸引預測方法

旅次吸引之分類與旅次產生相同，各類旅次吸引模式分述如下：

一、第一類旅次吸引模式

$$A_1 = \frac{Car^{0.7986}}{(24.7)} \quad (3-6)$$

$$R^2 = 0.654 \quad \bar{R}^2 = 0.633 \quad D.W. = 1.65$$

其中：

A_1 ：分區第一類旅次吸引數（人／日）。

Car ：分區小客車總數（輛）。

括號內為 t 值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

表3.3 有高速運輸系統時八大都市各類旅次產生預測

單位：人次／日

都市	類別	89 年	99 年	109 年
基隆	P1	43,007	51,074	51,992
	P2	146,609	218,244	270,760
	P3	99,018	116,321	130,618
台北	P1	784,709	882,900	891,862
	P2	1,115,877	1,335,272	1,447,194
	P3	285,704	339,534	368,198
桃園	P1	646	775	814
	P2	110,576	168,711	209,204
	P3	209,840	253,102	278,066
新竹	P1	70,399	81,879	81,437
	P2	0	0	0
	P3	251,762	312,330	334,952
台中	P1	176,099	244,630	308,331
	P2	235,215	327,844	393,110
	P3	149,432	198,304	226,579
嘉義	P1	105,840	121,758	115,912
	P2	0	0	0
	P3	96,914	110,626	121,271
台南	P1	208,458	259,687	286,679
	P2	72,902	99,257	115,303
	P3	134,279	171,280	193,479
高雄	P1	830,541	1,057,472	1,209,463
	P2	230,688	322,228	372,808
	P3	165,469	213,004	233,511

註：P1：第一類旅次產生數

P2：第二類旅次產生數

P3：第三類旅次產生數

資料來源：本研究整理

表3.4 無高速運輸系統時八大都市各類旅次產生預測

單位：人次／日

都市	類別	89 年	99 年	109 年
基隆	P1	43,261	49,540	51,532
	P2	148,983	220,400	267,381
	P3	97,225	115,179	123,174
台北	P1	776,422	874,747	896,599
	P2	1,125,566	1,339,274	1,435,897
	P3	283,111	337,879	364,679
桃園	P1	652	762	835
	P2	110,628	168,856	208,364
	P3	205,806	252,395	273,999
新竹	P1	70,182	79,919	81,045
	P2	0	0	0
	P3	267,952	324,613	341,914
台中	P1	163,024	209,517	284,404
	P2	221,775	298,323	355,620
	P3	140,014	175,040	200,781
嘉義	P1	102,883	119,472	112,730
	P2	0	0	0
	P3	93,704	113,712	118,804
台南	P1	201,639	234,078	266,936
	P2	72,631	98,054	112,801
	P3	137,362	171,709	191,333
高雄	P1	801,487	945,987	1,137,287
	P2	217,440	294,551	354,354
	P3	155,397	193,521	223,936

註：P1：第一類旅次產生數

P2：第二類旅次產生數

P3：第三類旅次產生數

資料來源：本研究整理

二、第二類旅次吸引模式

$$A_2 = \underset{(2.507)}{0.226406} \times EMP + \underset{(0.802)}{0.452135} (POP \times TTA) \quad (3-7)$$

$$R^2 = 0.8980 \quad \bar{R}^2 = 0.8867$$

其中：

A_2 ：分區第二類旅次吸引數（人／日）。

POP ：分區人口數（人）。

EMP ：分區基礎、服務業及業數總和（人）。

TTA ：分區至中心都市之旅次吸引可及性。

括號內為 t 值。

註：此模式為本研究建立。

三、第三類旅次吸引模式

$$A_3 = \underset{(3.206)}{0.047653} \times POP + \underset{(3.506)}{692,673} \times T4A + \underset{(1.488)}{366,558} \times TAA \quad (3-8)$$

$$R^2 = 0.7846 \quad \bar{R}^2 = 0.7705$$

其中：

A_3 ：分區第三類旅次吸引數（人／日）。

POP ：分區人口數（人）。

$T4A$ ：分區至台北市之旅次吸引可及性。

TAA ：分區至高雄、台中之旅次吸引可及性加權平均。
（至高雄佔0.75、至台中佔0.25）

括號內為 t 值。

註：此模式為本研究建立。

3.1.3.2 客運旅次吸引預測結果

表3.5與表3.6為經上述各類模式，推估出各預測年八大都市旅次吸引數，其中表3.5為有高速運輸系統時之旅次吸引數，而表3.6為無高速運輸系統時之旅次吸引數。旅次吸引的情形與旅次產生大致相當。

表3.5 有高速運輸系統時八大都市各類旅次吸引預測

單位：人次／日

都市	類別	89 年	99 年	109 年
基隆	A1	43,077	51,074	51,922
	A2	89,291	133,700	164,622
	A3	149,109	176,554	185,700
台北	A1	784,709	882,900	891,862
	A2	1,226,655	1,452,831	1,568,174
	A3	254,382	307,788	328,182
桃園	A1	646	775	814
	A2	105,027	166,685	199,799
	A3	196,092	264,329	248,833
新竹	A1	70,399	81,879	81,437
	A2	0	0	0
	A3	237,962	294,157	322,007
台中	A1	176,099	244,630	308,331
	A2	251,380	352,231	422,552
	A3	140,045	179,596	211,914
嘉義	A1	105,840	121,758	115,912
	A2	0	0	0
	A3	91,129	105,678	112,293
台南	A1	208,458	259,687	286,679
	A2	49,334	66,704	78,624
	A3	147,075	185,394	214,560
高雄	A1	830,541	1,057,472	1,209,463
	A2	258,000	362,167	423,722
	A3	147,848	191,535	209,778

註：A1：第一類旅次吸引數

A2：第二類旅次吸引數

A3：第三類旅次吸引數

資料來源：本研究整理

表3.6 無高速運輸系統時八大都市各類旅次吸引預測

單位：人次／日

都市	類別	89 年	99 年	109 年
基隆	A1	43,261	49,540	51,532
	A2	88,674	135,804	166,523
	A3	140,860	168,548	182,718
台北	A1	776,422	874,747	896,599
	A2	1,229,193	1,462,484	1,551,117
	A3	254,670	301,399	323,911
桃園	A1	652	762	835
	A2	108,084	167,536	204,833
	A3	209,645	253,643	265,749
新竹	A1	70,182	79,919	81,045
	A2	0	0	0
	A3	249,175	305,956	322,674
台中	A1	163,024	209,517	284,404
	A2	239,473	328,362	388,280
	A3	130,855	165,038	191,954
嘉義	A1	102,883	119,472	112,730
	A2	0	0	0
	A3	88,298	107,805	113,578
台南	A1	201,639	234,078	266,936
	A2	48,762	65,363	75,948
	A3	153,276	181,823	205,868
高雄	A1	801,487	945,987	1,137,287
	A2	246,443	339,827	404,463
	A3	142,780	174,299	198,385

註：A1：第一類旅次吸引數

A2：第二類旅次吸引數

A3：第三類旅次吸引數

資料來源：本研究整理

3.2 貨運旅次產生吸引分析

貨運需求預測乃採取時間序列與橫斷面分析並行之方法。分析對象亦包括公路、鐵路、航空及海運的貨物，其中航空及海運因其運輸特性差異較大，故予以分開處理。

3.2.1 貨運總量分析

貨運總量分析包括下面三大部分，一為鐵、公路合併之總量分析，另二者為航空及海運個別之總量分析。以下將就總量預測方法與總量預測結果分別加以說明。

3.2.1.1 貨運總量預測方法

一、公路與鐵路

內陸貨運總量模式是使用迴歸模型預測得出，模式中之解釋變數包括歷年人口數、歷年國民生產毛額、歷年全國農業與製造業總產值等，其校估結果如下：

$$\ln Y = 0.4872 \times \ln POP + 0.6093 \times \ln GNP + 0.1399 \times \ln VALUE \quad (3-9)$$

(2.644) (3.684) (0.620)

$$R^2 = 0.9999$$

其中：

Y : 歷年全國總貨運噸數（千噸／年）。

POP : 歷年人口數（千人／年）。

GNP : 歷年國民生產毛額（億元／年）。

$VALUE$: 歷年全國農業與製造業總產值（千萬元／年）。

括號內為 t 值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」

二、航空

航空貨運總量模式之因變數為國內航線貨運產生及吸引量的總和(含離島航線)。本研究則考慮以人口、國民生產毛額、及全國農林漁牧業與工業總產值等解釋變數來建立模式，其中以下列模式之解釋能力為最佳：

$$\ln AIR = 0.8683 \times \ln(GNP / POP) \quad (3-10)$$

(142.47)

$$R^2 = 0.9993$$

其中：

AIR : 歷年航空貨運國內航線產生及吸引數的總和（噸／年）。

POP : 歷年人口數（千人）。

GNP : 歷年國民生產毛額（千元）。

括號內為 t 值。

註：此模式為本研究建立。

三、海運

海運貨運總量模式之因變數為環島貨運中各港埠出港貨運量的總和。本研究則考慮以人口、國民生產毛額、及全國農林漁牧業與工業總產值等解釋變數來建立模式，其中以下列模式之解釋能力為最佳：

$$\ln HAR = \underset{(1.912)}{0.2970} \times \ln POP + \underset{(6.739)}{1.0112} \times \ln GNP \quad (3-11)$$

$$R^2 = 0.9998$$

其中：

HAR：歷年海運貨運總量（十噸／年）。

POP：歷年人口數（千人）。

GNP：歷年國民生產毛額（億元）。

括號內為 *t* 值。

註：此模式為本研究建立

3.2.1.2 貨運總量預測結果

一、公路與鐵路

由上述模式預測未來之總貨運量如表3.7所示，由表中可知，總貨運量成長倍數逐年遞增，顯示預測年經濟成長亦將逐年增加。另有高速運輸系統時之總貨運量大於無高速運輸系統時之總貨運量，顯示高速運輸系統之建設對貨物運輸的流通有所助益。

表3.7 鐵公路總貨運量預測結果

單位：千噸／年

預測年	總貨運量	成長倍數
89年（無）	779,332	1.767
89年（有）	791,217	1.794
99年（無）	980,711	2.223
99年（有）	991,898	2.248
109年（無）	1,096,829	2.486
109年（有）	1,112,214	2.521

註：（無）表示無高速運輸系統。

（有）表示有高速運輸系統。

資料來源：本研究整理

二、航空

根據上述模式預測，可得未來國內航線貨運產生及吸引數總和如表3.8所示：

表3.8 航空國內（含離島）航線貨運產生及吸引量總和預測

單位：噸／年

預測年	產生及吸引量總和
89年（無）	54,585
89年（有）	55,549
99年（無）	64,469
99年（有）	65,317
109年（無）	69,502
109年（有）	70,623

註：（無）表示無高速運輸系統。

（有）表示有高速運輸系統。

由於上述預測結果為本島加離島航線之貨運產生、吸引量總和，與實際之航空貨運總量有所差別，且本研究只考慮本島航線的部份，故須經以下的調整：

將82年的人口數與GNP代入模式中，可得82年本島及離島航線之產生、吸引量總和（45,017噸／年）。將此量與82年本島航線貨運總量（11,569噸／年）比較，前者約為後者的3.891倍。本研究假設此一比例在未來年仍不改變，因此，依此比例調整表3.8的運量，即可得未來年之貨運總量如表3.9所示。

表3.9 航空貨運本島航線總量預測結果

單位：噸／年

年	總貨運量	成長倍數
82年	11,569	—
89年（無）	14,029	1.213
89年（有）	14,276	1.234
99年（無）	16,569	1.432
99年（有）	16,787	1.451
109年（無）	17,862	1.544
109年（有）	18,150	1.569

註：（無）表示無高速運輸系統。

（有）表示有高速運輸系統。

由上述預測結果可看出，在未來年有高速運輸系統時之航空貨運總量皆較無高速運輸系統時為高。

三、海運

根據上述模式預測，可得未來年海運之貨運總量及其成長倍數如表3.10所示。由預測結果可看出，在未來年有高速運輸系統時之貨運總量皆較無高速運輸系統時為高。

表3.10 海運貨運總量預測結果

單位：十噸／年

年	總貨運量	成長倍數
82年	912,924	—
89年（無）	1,411,513	1.5461
89年（有）	1,440,590	1.5780
99年（無）	1,877,060	2.0561
99年（有）	1,905,821	2.0876
109年（無）	2,153,316	2.3587
109年（有）	2,193,806	2.4031

註：（無）表示無高速運輸系統。

（有）表示有高速運輸系統。

3.2.2 貨運旅次產生分析

由於缺乏台灣東部地區等地之貨運資料，故本研究只能以台灣西部之40個分區的12貨種資料來對大貨車與鐵路進行分析。因原預測之一級產業吸引量成長倍數並不合理，本研究乃將「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」之生產消費預測結果加以調整，即以各區之產生量乘以此生產消費預測所得之吸引量及產生量的比值來調整其吸引量。另高雄之第十二種貨種產生量仍有過大之不合理現象，故以其吸引量乘以此區之生產消費預測所得之吸引量及產生量之比值來進行調整。

3.2.2.1 貨運旅次產生預測方法

一、公路與鐵路

貨運產生係以迴歸模型分析各貨種各交通分區之貨運產生量，並以30公里為區分長短途之準則，將貨運產生分長、短途分開處理。短途模式中之解釋變數包括一級產業及業人口數、基礎產業及業人口數與各貨種各分區產生之平均旅行時間；長途模式中之解釋變數則包括一級產業及業人口數、基礎產業及業人口數與各貨種各分區之產生可及性等。其模式如表3.11、表3.12所示。

二、航空

在航空貨運旅次產生的預測方面，由於資料個數有限，故假設未來年旅次產生的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，則由基年各地區的旅次產生數乘上此一倍數，即可得未來年之旅次產生數。

三、海運

由於資料個數有限，在海運貨運旅次產生的預測方面，假設未來年旅次產生的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，則由基年各地區的旅次產生數乘上此一倍數，即可得未來年之旅次產生數。

表3.11 鐵公路各貨種別短程旅次產生預測模式

貨 種 別	預 測 模 式	R^2
稻米及穀類	$\ln P = 1.591644 \ln E_1 - 2.158380 \ln T_1$ (8.868) (-3.039)	0.9492
其他農產品	$\ln P = 1.437527 \ln E_1 - 1.191072 \ln T_2$ (5.445) (-1.109)	0.9470
林產	$\ln P = 1.844844 \ln E_1 - 3.558267 \ln T_3$ (7.390) (-3.974)	0.8938
水禽畜產	$\ln P = 1.486844 \ln E_1 - 1.786171 \ln T_4$ (5.549) (-1.777)	0.9177
非金屬礦及其製品	$\ln P = 1.209060 \ln BE$ (33.022)	0.9655
食品	$\ln P = 1.092112 \ln BE$ (28.892)	0.9554
紡織品	$\ln P = 0.885325 \ln BE$ (15.641)	0.8625
製材合板及紙、紙製品	$\ln P = 1.064157 \ln BE$ (28.578)	0.9544
化學材料及其製品	$\ln P = 1.091203 \ln BE$ (24.922)	0.9409
機械電器及各種金屬製品	$\ln P = 1.190868 \ln BE$ (35.271)	0.9696
其他	$\ln P = 1.229507 \ln BE$ (36.622)	0.9717
貨櫃	$\ln P = 1.732218 \ln BE - 3.581460 \ln T_{12}$ (7.112) (-3.754)	0.8947

其中：

P ：貨運產生數（噸／年）。

E_1 ：一級產業及業人口數（人）。

BE ：基礎產業及業人口數（人）。

T_m ：m貨種各區產生之平均旅行時間（分鐘）。

（各貨種各區產生之平均旅行時間乃是由各區之旅行時間乘以各貨種各區的運量加權後而求得）。

括號內為 t 值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

表3.12 鐵公路各貨種別長程旅次產生預測模式

貨 種 別	預 測 模 式	R^2
稻米及穀類	$\ln P = 1.535762 \ln E_1 + 0.959555 \ln S_1$ (25.901) (9.6880)	0.9801
其他農產品	$\ln P = 1.420732 \ln E_1 + 0.582033 \ln S_2$ (25.413) (5.220)	0.9876
林產	$\ln P = 1.344129 \ln E_1 + 0.671383 \ln S_3$ (29.447) (8.000)	0.9835
水禽畜產	$\ln P = 1.502041 \ln E_1 + 0.920122 \ln S_4$ (30.344) (11.215)	0.9805
非金屬礦及其製品	$\ln P = 1.300999 \ln BE + 0.404221 \ln S_5$ (14.097) (2.091)	0.9617
食品	$\ln P = 1.274954 \ln BE + 0.447041 \ln S_6$ (12.503) (1.967)	0.9612
紡織品	$\ln P = 1.257749 \ln BE + 0.570212 \ln S_7$ (14.095) (3.030)	0.9575
製材合板及紙、紙製品	$\ln P = 1.262498 \ln BE + 0.483763 \ln S_8$ (13.824) (2.357)	0.9608
化學材料及其製品	$\ln P = 1.411062 \ln BE + 0.714178 \ln S_9$ (16.098) (4.103)	0.9554
機械電器及各種金屬製品	$\ln P = 1.248959 \ln BE + 0.211605 \ln S_{10}$ (12.428) (0.956)	0.9656
其他	$\ln P = 1.255706 \ln BE + 0.222928 \ln S_{11}$ (12.912) (1.011)	0.9673
貨櫃	$\ln P = 1.291125 \ln BE + 0.399268 \ln S_{12}$ (17.228) (2.404)	0.9804

其中： P ：貨運產生數（噸／年）。

E_1 ：一級產業及業人口數（人）。

BE ：基礎產業及業人口數（人）。

S_m ： m 貨種 i 區之產生可及性（省略下標 i ）。

$$S_m = \frac{\sum_j \frac{1}{C_{mij}}}{\sum_k \sum_j \frac{1}{C_{mkj}}}$$

C_{mij} ： m 貨種 i 區至 j 區的貨運一般化成本。

（一般化成本為將旅行時間轉換成成本計入旅行成本中）。

括號內為 t 值。

註：引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

3.2.2.2 貨運旅次產生預測結果

一、公路與鐵路

預測未來年有無高速運輸系統時，八大主要都市之貨運產生量如表3.13、表3.14所示。由表中可知，一級產業是以嘉義、基隆、台中、及台南等主要農產地之產生量較大；製造業產生量較大之分區為高雄、台北、嘉義及基隆等；貨櫃貨之產生量則集中於台灣兩大主要之進出港：基隆及高雄。另由表中亦可看出，在某些區域中，有高速運輸系統時之貨運產生量略大於無高速運輸系統之貨運吸引量，顯示高速運輸系統之建設可帶動各地之貨運產生量。

表3.13 預測未來年有高速運輸系統之鐵公路貨運產生量

單位：噸／年

都市別	民國89年			民國99年			民國109年		
	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨
基隆	1,129,539	16,710,707	8,393,649	902,881	27,282,080	14,150,082	775,256	36,378,752	18,603,488
台北	469,623	79,744,416	4,723,042	389,880	78,218,460	4,685,231	337,723	80,397,824	4,771,195
桃園	353,063	5,414,853	1,091,111	234,432	8,868,787	1,889,131	198,636	11,933,946	2,585,777
新竹	434,271	5,041,170	697,532	348,751	8,137,179	1,142,907	297,517	10,758,981	1,513,895
台中	787,357	16,630,984	2,679,467	656,524	19,577,330	3,186,451	574,022	22,482,508	3,681,446
嘉義	2,596,172	67,151,968	861,957	2,425,322	74,848,656	969,446	2,055,948	82,829,528	1,076,456
台南	839,069	9,659,596	2,069,678	642,599	10,958,114	2,371,548	567,754	12,356,465	2,707,070
高雄	342,839	80,523,768	6,518,072	318,395	104,997,456	8,423,846	351,387	131,209,080	10,782,976

資料來源：本研究整理

表3.14 預測未來年無高速運輸系統之鐵公路貨運產生量

單位：噸／年

都市別	民國89年			民國99年			民國109年		
	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨
基隆	804,737	11,567,892	8,140,138	837,477	23,657,132	12,510,496	801,671	32,204,144	19,164,820
台北	451,267	58,151,408	3,620,970	460,876	72,139,112	4,540,716	442,563	74,496,816	4,781,268
桃園	347,074	3,860,006	783,775	264,612	7,846,348	1,656,803	249,375	10,574,352	2,377,737
新竹	296,739	3,555,358	481,945	321,181	7,319,669	1,024,707	254,036	9,421,577	1,303,176
台中	873,992	12,387,209	2,002,204	773,739	18,412,532	3,022,909	633,610	20,930,424	3,428,769
嘉義	4,426,875	49,572,880	650,068	3,280,790	68,094,072	866,078	2,918,334	74,782,968	952,371
台南	814,088	7,175,962	1,556,244	720,789	10,259,458	2,240,240	623,079	11,251,585	2,406,356
高雄	3,271,007	67,060,868	4,918,354	2,489,964	102,861,296	7,595,212	1,624,029	123,297,704	9,024,300

資料來源：本研究整理

二、航空

表3.15為未來年有無高速運輸系統時之航空貨運旅次產生預測結果。由表中可看出，旅次產生數以台北為最高、高雄次之，可見旅次產生與地區規模及產業發展程度有極密切的關係。

表3.15 航空貨運旅次產生預測結果

單位：噸／年

機場別	89 年		99 年		109 年	
	無	有	無	有	無	有
台北	6,954	7,077	8,214	8,321	8,855	8,998
台中	393	400	464	470	500	508
嘉義	238	242	281	284	303	307
台南	810	824	957	969	1,031	1,048
高雄	3,766	3,833	4,448	4,507	4,796	4,873
花蓮	989	1,007	1,169	1,184	1,260	1,280
台東	878	893	1,037	1,051	1,118	1,136
總計	14,028	14,276	16,570	16,786	17,863	18,150

資料來源：本研究整理

三、海運

表3.16及表3.17為未來年有無高速運輸系統時之海運貨運旅次產生預測結果。由表中可看出，旅次產生數以花蓮最高、高雄次之。而各貨種中以第五及第九貨種的運量較高。

表3.16(a) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果—民國89年

單位：噸／年

港口	基隆	台中	高雄	花蓮	蘇澳	總計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	34,716	6,310,329	1,928,819	8,273,864
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	117	—	—	—	—	117
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	50	—	5,786,733	29,193	—	5,815,976
貨種10	1,083	—	54,116	—	—	55,199
貨種11	14	44,184	1,797	—	—	45,995
貨種12	4,540	—	210,206	—	—	214,746
總計	5,804	44,184	6,087,568	6,339,522	1,928,819	14,405,897

資料來源：本研究整理

表3.16(b) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果－民國99年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	45,927	8,348,222	2,551,723	10,945,872
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	154	—	—	—	—	154
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	67	—	7,655,534	38,621	—	7,694,222
貨種10	1,432	—	71,592	—	—	73,024
貨種11	19	58,453	2,378	—	—	60,850
貨種12	6,006	—	278,091	—	—	284,097
總 計	7,678	58,453	8,053,522	8,386,843	2,551,723	19,058,219

資料來源：本研究整理

表3.16(c) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果－民國109年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	52,867	9,609,705	2,937,308	12,599,880
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	178	—	—	—	—	178
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	77	—	8,812,345	44,457	—	8,856,879
貨種10	1,648	—	82,410	—	—	84,058
貨種11	22	67,286	2,737	—	—	70,045
貨種12	6,914	—	320,113	—	—	327,027
總 計	8,839	67,286	9,270,472	9,654,162	2,937,308	21,938,067

資料來源：本研究整理

表3.17(a) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果—民國89年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	34,015	6,182,962	1,889,888	8,106,865
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	114	—	—	—	—	114
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	49	—	5,669,934	28,604	—	5,698,587
貨種10	1,061	—	53,023	—	—	54,084
貨種11	14	43,292	1,761	—	—	45,067
貨種12	4,448	—	205,963	—	—	210,411
總 計	5,686	43,292	5,964,696	6,211,566	1,889,888	14,115,128

資料來源：本研究整理

表3.17(b) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果—民國99年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	45,234	8,222,234	2,513,213	10,780,681
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	152	—	—	—	—	152
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	66	—	7,539,999	38,038	—	7,578,103
貨種10	1,410	—	70,512	—	—	71,922
貨種11	19	57,571	2,342	—	—	59,932
貨種12	5,915	—	273,895	—	—	279,810
總 計	7,562	57,571	7,931,982	8,260,272	2,513,213	18,770,600

資料來源：本研究整理

表3.17(c) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次產生預測結果－民國109年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	51,891	9,432,347	2,883,097	12,367,335
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	175	—	—	—	—	175
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	75	—	8,649,703	43,636	—	8,693,414
貨種10	1,618	—	80,889	—	—	82,507
貨種11	21	66,044	2,687	—	—	68,752
貨種12	6,786	—	314,205	—	—	320,991
總 計	8,675	66,044	9,099,375	9,475,983	2,883,097	21,533,174

資料來源：本研究整理

3.2.3 貨運旅次吸引分析

貨運旅次吸引分析同旅次產生分析之方法，亦以台灣西部40個分區12貨種之資料分別對公路與鐵路、航空、及海運進行分析。

3.2.3.1 貨運旅次吸引預測方法

一、公路與鐵路

以迴歸模型分析各貨種各交通分區之貨運吸引量，並以30公里為區分長短途之準則，將貨運吸引之長、短途旅次分開處理。短途模式中之解釋變數為人口數和各貨種各分區吸引之平均旅行時間；長途模式中之解釋變數為人口數和各貨種吸引之可及性。其模式如表3.18、表3.19所示。

二、航空

航空貨運的旅次吸引預測和旅次產生相同，假設未來年旅次吸引的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，則由基年各地區的旅次吸引數乘上此一倍數，即可得未來年之旅次吸引數。

三、海運

海運貨運的旅次吸引預測和旅次產生相同，假設未來年旅次吸引的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，則由基年各地區的旅次吸引數乘上此一倍數，即可得未來年之旅次吸引數。

表3.18 鐵公路各貨種別短程旅次吸引預測模式

貨 種 別	預 測 模 式	R^2
稻米及穀類	$\ln A = 1.012074 \ln POP - 0.898859 \ln T_1$ (9.135) (-1.569)	0.9667
其他農產品	$\ln A = 1.112790 \ln POP - 1.152802 \ln T_2$ (7.007) (-1.391)	0.9605
林產	$\ln A = 1.707292 \ln POP - 4.958097 \ln T_3$ (10.721) (-6.828)	0.9108
水禽畜產	$\ln A = 1.227704 \ln POP - 2.188714 \ln T_4$ (6.584) (-2.434)	0.9170
非金屬礦及其製品	$\ln A = 1.045479 \ln POP$ (57.065)	0.9882
食品	$\ln A = 0.951056 \ln POP$ (55.171)	0.9873
紡織品	$\ln A = 1.200800 \ln POP - 1.970957 \ln T_7$ (5.858) (-2.056)	0.9069
製材合板及紙、紙製品	$\ln A = 1.050149 \ln POP - 0.684097 \ln T_8$ (7.834) (-1.018)	0.9757
化學材料及其製品	$\ln A = 0.950983 \ln POP$ (39.96)	0.9762
機械電器及各種金屬製品	$\ln A = 1.019481 \ln POP$ (52.862)	0.9862
其他	$\ln A = 1.053213 \ln POP$ (57.947)	0.9885
貨櫃	$\ln A = 1.643894 \ln POP - 3.839437 \ln T_{12}$ (7.382) (-3.967)	0.9145

其中：

A ：貨運吸引數（噸／年）。

POP ：人口數（人）。

T_m ： m 貨種各區吸引之平均旅行時間（分鐘）。

（各貨種各區吸引之平均旅行時間乃是由各區之旅行時間乘以各貨種各區的運量加權後而求得）。

括號內為 t 值。

註：本模式引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

表3.19 鐵公路各貨種別長程旅次吸引預測模式

貨 種 別	預 測 模 式	R^2
稻米及穀類	$\ln A = 1.208427 \ln POP + 1.028967 \ln S_1$ (38.550) (14.392)	0.9888
其他農產品	$\ln A = 1.151140 \ln POP + 0.739176 \ln S_2$ (30.263) (7.493)	0.9912
林產	$\ln A = 1.096560 \ln POP + 0.828484 \ln S_3$ (36.300) (10.699)	0.9908
水禽畜產	$\ln A = 1.072757 \ln POP + 0.631870 \ln S_4$ (29.028) (6.262)	0.9982
非金屬礦及其製品	$\ln A = 1.260295 \ln POP + 0.799331 \ln S_5$ (24.370) (5.394)	0.9913
食品	$\ln A = 1.184220 \ln POP + 0.702524 \ln S_6$ (26.528) (5.520)	0.9924
紡織品	$\ln A = 1.180914 \ln POP + 0.867176 \ln S_7$ (31.272) (8.882)	0.9911
製材合板及紙、紙製品	$\ln A = 1.238217 \ln POP + 0.779622 \ln S_8$ (28.022) (6.481)	0.9917
化學材料及其製品	$\ln A = 1.224291 \ln POP + 0.633528 \ln S_9$ (25.749) (4.686)	0.9930
機械電器及各種金屬製品	$\ln A = 1.241185 \ln POP + 0.705083 \ln S_{10}$ (25.256) (4.968)	0.9928
其他	$\ln A = 1.222332 \ln POP + 0.634273 \ln S_{11}$ (23.438) (4.229)	0.9917
貨櫃	$\ln A = 1.278933 \ln POP + 0.714856 \ln S_{12}$ (25.112) (5.831)	0.9899

其中：

A ：貨運吸引數（噸／年）。

POP ：人口數（人）。

S_m ：m貨種j區之吸引可及性（省略下標j）。

$$S_m = \frac{\sum_i \frac{1}{C_{mij}}}{\sum_i \sum_k \frac{1}{C_{mik}}}$$

C_{mij} ：m貨種i區至j區的貨運一般化成本。

（一般化成本為將旅行時間轉換成成本計入旅行成本中）。

括號內為t值。

註：引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

3.2.3.2 貨運旅次吸引預測結果

一、公路與鐵路

預測未來年有無高速運輸系統時，八大主要都市之貨運吸引量如表3.20、表3.21所示。由表中可知，一級產業是以台北、桃園、嘉義、及高雄等大都會區及其附近區域之吸引量較大；製造業吸引量較大之分區為高雄、台北、嘉義及基隆等地；貨櫃貨之吸引量則集中於台灣兩大主要之進出港：基隆及高雄。

表3.20 預測未來年有高速運輸系統之鐵公路貨運吸引量

單位：噸／年

都市別	民國89年			民國99年			民國109年		
	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨
基隆	227,078	11,631,285	3,605,400	181,279	14,301,038	4,795,682	155,995	16,645,964	5,724,863
台北	1,481,129	50,280,800	2,099,101	1,214,037	56,734,776	2,555,070	1,046,582	64,631,976	2,966,658
桃園	1,733,835	20,949,584	2,051,336	1,381,555	25,911,940	2,713,163	1,192,123	29,238,964	3,186,291
新竹	438,348	7,189,164	1,296,801	350,904	8,897,946	1,718,455	301,503	10,248,771	2,040,031
台中	322,428	9,046,575	1,041,241	280,819	11,798,170	1,456,693	243,396	15,462,102	2,009,886
嘉義	1,628,621	29,916,370	933,473	1,606,980	35,331,160	1,197,196	1,332,344	40,073,140	1,431,248
台南	342,552	5,712,325	606,143	229,711	7,101,887	804,486	196,603	8,445,778	970,940
高雄	552,509	72,000,000	3,802,319	467,938	92,042,792	5,058,234	464,958	115,327,728	6,715,094

資料來源：本研究整理

表3.21 預測未來年無高速運輸系統之鐵公路貨運吸引量

單位：噸／年

都市別	民國89年			民國99年			民國109年		
	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨	一級產業	製造業	貨櫃貨
基隆	174,158	8,305,989	5,132,165	174,526	13,822,515	5,201,401	162,161	16,510,586	7,175,894
台北	1,172,524	36,446,704	1,641,425	1,230,804	53,355,764	2,443,008	1,120,010	59,780,812	2,848,821
桃園	1,391,136	14,863,337	1,792,600	1,247,521	23,557,392	3,029,841	1,144,636	27,268,332	3,851,309
新竹	300,621	5,203,388	910,840	317,369	8,152,217	1,528,522	248,348	9,627,182	1,917,022
台中	515,224	7,462,489	850,129	424,194	11,938,882	1,403,296	323,070	15,854,159	2,017,556
嘉義	4,391,596	22,653,268	722,991	2,702,560	32,949,554	1,088,807	2,391,968	37,035,240	1,290,748
台南	402,254	4,220,007	441,277	302,351	6,559,701	720,101	291,090	8,342,976	988,181
高雄	2,519,946	55,366,076	2,639,010	2,236,923	89,011,080	4,420,668	1,420,336	108,996,488	5,616,570

資料來源：本研究整理

二、航空

表3.22為未來年有無高速運輸系統時之貨運旅次吸引預測結果。由下表可看出，旅次吸引數仍以台北、高雄兩大都市為最高，而東部地區則以花蓮較高、台東居次。

表3.22 航空貨運旅次吸引預測結果

單位：噸／年

機場別	89 年		99 年		109 年	
	無	有	無	有	無	有
台北	7,074	7,199	8,355	8,465	9,008	9,153
台中	384	391	454	460	489	497
嘉義	142	144	168	170	181	184
台南	825	839	974	987	1,050	1,067
高雄	3,931	4,001	4,643	4,704	5,006	5,086
花蓮	936	953	1,106	1,120	1,192	1,211
台東	736	749	869	881	937	952
總計	14,028	14,276	16,569	16,787	17,863	18,150

資料來源：本研究整理

三、海運

表3.23與表3.24為未來年有無高速運輸系統時之貨運旅次吸引預測結果。由表中可看出，旅次吸引量以台中最高，基隆次之。而各貨種中以第五及第九貨種運量較高，貨櫃其次。

表3.23(a) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果—民國89年

單位：噸／年

港口	基隆	台中	高雄	花蓮	蘇澳	總計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	2,478,269	3,088,496	2,670,015	34,716	2,367	8,273,863
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	117	—	—	—	117
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,249,303	2,756,698	29,193	418,962	1,361,820	5,815,976
貨種10	40,962	8,823	593	4,821	—	55,199
貨種11	1,502	294	44,184	—	16	45,996
貨種12	210,206	—	4,540	—	—	214,746
總計	3,980,242	5,854,428	2,748,525	458,499	1,364,203	14,405,897

資料來源：本研究整理

表3.23(b) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果－民國99年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	3,278,615	4,085,913	3,532,286	45,927	3,131	10,945,872
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	154	—	—	—	154
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,652,760	3,646,962	38,621	554,264	1,801,614	7,694,221
貨種10	54,190	11,672	785	6,378	—	73,025
貨種11	1,987	388	58,453	—	21	60,849
貨種12	278,091	—	6,006	—	—	284,097
總 計	5,265,643	7,745,089	3,636,151	606,569	1,804,766	19,058,218

資料來源：本研究整理

表3.23(c) 有高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果－民國109年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	3,774,040	4,703,327	4,066,042	52,867	3,605	12,599,881
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	178	—	—	—	178
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,902,505	4,198,047	44,457	638,018	2,073,852	8,856,879
貨種10	62,378	13,435	904	7,341	—	84,058
貨種11	2,288	447	67,286	—	24	70,045
貨種12	320,113	—	6,914	—	—	327,027
總 計	6,061,324	8,915,434	4,185,603	698,226	2,077,481	21,938,068

資料來源：本研究整理

表3.24(a) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果—民國89年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	2,428,248	3,026,159	2,616,124	34,015	2,319	8,106,865
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	114	—	—	—	114
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,224,087	2,701,057	28,604	410,506	1,334,333	5,698,587
貨種10	40,135	8,644	581	4,723	—	54,083
貨種11	1,472	288	43,292	—	15	45,067
貨種12	205,963	—	4,448	—	—	210,411
總 計	3,899,905	5,736,262	2,693,049	449,244	1,336,667	14,115,127

資料來源：本研究整理

表3.24(b) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果—民國99年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	3,229,135	4,024,250	3,478,978	45,234	3,084	10,780,681
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	152	—	—	—	152
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,627,817	3,591,923	38,038	545,900	1,774,425	7,578,103
貨種10	53,372	11,496	773	6,281	—	71,922
貨種11	1,957	382	57,571	—	21	59,931
貨種12	273,895	—	5,915	—	—	279,810
總 計	5,186,176	7,628,203	3,581,275	597,415	1,777,530	18,770,599

資料來源：本研究整理

表3.24(c) 無高速運輸系統時，海運貨運旅次吸引預測結果—民國109年

單位：噸／年

港 口	基 隆	台 中	高 雄	花 蓮	蘇 澳	總 計
貨種1	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—
貨種5	3,704,385	4,616,522	3,990,999	51,891	3,538	12,367,335
貨種6	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	175	—	—	—	175
貨種8	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,867,392	4,120,567	43,636	626,243	2,035,577	8,693,415
貨種10	61,227	13,188	887	7,206	—	82,508
貨種11	2,245	439	66,044	—	24	68,752
貨種12	314,205	—	6,786	—	—	320,991
總 計	5,949,454	8,750,891	4,108,352	685,340	2,039,139	21,533,176

資料來源：本研究整理

第四章 旅次分佈預測分析

4.1 客運旅次分佈分析

本章主要在建立客運旅次分佈模式，並根據前章所估計出之客運旅次產生吸引數，預測各交通分區間之客運旅次分佈情形。

4.1.1 客運旅次分佈預測方法

客運旅次之分佈乃使用重力模式來預測，第一類旅次為區內旅次，無須分析起迄分佈；第二類及第三類旅次則因其旅次特性不同，故前期研究乃利用重力模式分別建立旅次分佈模式。其模式之型態如下：

$$T_{ij} = \frac{P_i \cdot A_j \cdot f(C_{ij})}{\sum_k A_k \cdot f(C_{ik})} \quad (4-1)$$

其中：

T_{ij} : i 區至 j 區旅次數。

P_i : i 區旅次產生數。

A_j : j 區旅次吸引數。

$f(C_{ij})$: i、j 兩區間之阻力函數。

$$f(C_{ij}) = t^{\alpha} e^{\beta t_{ij}}$$

t_{ij} : i、j 兩區間之旅行時間。

α, β : 參數值。

重力模式校估結果之阻力函數參數值如表4.1所列

表4.1 阻力函數之參數值

類別	α	β
第二類旅次重力模式	-0.6359	-0.2740
第三類旅次重力模式	-0.5626	-0.0586

註：引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」

旅次分佈之預測乃是將預測年之第二、三類旅次產生、吸引數代入上述重力模式中，求出第二、三類旅次分佈初始值，將此初始值與基年之旅次分佈調查值做比較，計算其社會經濟調整因素，再調整先前預測之第二、三類旅次分佈初始值，並以旅次產生數為基準做單線平差，最後再加總各類旅次分佈。

此外，先前所額外估計之出入境及旅遊旅次產生、吸引數，本研究乃以各交通分區人口佔總人口的比例加以調整，使旅次分佈的預測更加完備。

4.1.2 客運旅次分佈預測結果

表4.2與表4.3為各預測年有無高速運輸系統時，八大都市之旅次起迄分佈。大體而言，未來城際旅次仍集中於大都會中心，但中、南部的旅次成長較為迅速，顯示高速運輸系統興建後，有紓緩台北地區旅次過於壅塞的作用。且未來高速運輸系統完成後，將使時間距離與空間距離改變，北部活動移轉至中南部，即北部區域的城市（如基隆、桃園、新竹）到台北的旅次數有減少或成長減緩的趨勢，而到高雄、台中的旅次數卻持續的增加，驗證了高速運輸系統的興建不但拉近了城市間的距離，更對區域的均衡發展有重大的貢獻。

表4.2(a) 有高速運輸系統八大都市旅次起迄表—89年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	43,007	146,836	2,896	2,230	2,487	1,170	312	1,327
台北	155,288	785,999	144,414	77,092	16,860	4,741	8,474	27,260
桃園	2,568	114,111	1,334	20,506	3,620	1,788	2,185	4,880
新竹	1,335	56,183	15,774	70,399	17,491	704	2,228	6,392
台中	1,501	16,242	3,834	11,576	176,099	4,491	7,979	14,450
嘉義	279	4,524	1,793	566	2,821	105,917	6,269	7,034
台南	270	3,358	2,316	2,018	2,715	8,037	208,458	73,292
高雄	1,245	21,192	4,480	3,714	14,857	7,028	54,270	831,499

資料來源：本研究整理

表4.2(b) 有高速運輸系統八大都市旅次起迄表—99年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	51,074	218,514	4,373	3,046	3,114	1,584	469	1,965
台北	184,055	884,282	201,075	94,314	22,985	5,499	11,769	39,235
桃園	3,806	174,667	2,069	27,896	6,360	2,863	3,818	8,846
新竹	1,754	73,867	23,978	81,879	23,716	981	2,160	6,626
台中	2,311	24,622	6,972	17,009	244,630	6,239	10,473	18,070
嘉義	422	6,346	2,921	810	3,755	121,871	7,706	8,256
台南	394	4,043	3,868	2,124	3,179	10,258	259,687	99,994
高雄	1,848	34,188	8,244	4,722	15,098	8,877	93,091	1,059,173

資料來源：本研究整理

表4.2(c) 有高速運輸系統八大都市旅次起迄表—109年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	51,992	271,060	4,597	3,100	3,712	1,745	570	2,625
台北	186,041	893,360	214,257	97,238	25,982	5,715	13,586	44,905
桃園	4,537	217,973	2,780	28,401	8,733	3,606	5,441	12,659
新竹	1,696	72,242	19,213	81,437	29,006	1,113	3,767	11,171
台中	2,652	29,256	8,896	17,207	308,331	6,451	13,326	22,672
嘉義	469	7,052	3,493	922	4,289	116,057	9,248	9,792
台南	518	6,225	5,508	3,136	4,984	10,964	286,679	116,487
高雄	2,433	42,232	11,400	6,077	24,336	9,034	126,366	1,212,186

資料來源：本研究整理

表4.3(a) 無高速運輸系統八大都市旅次起迄表—89年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	43,261	149,214	3,832	2,493	1,595	746	219	845
台北	153,129	777,712	125,026	89,589	13,220	4,404	6,736	23,087
桃園	2,461	114,166	1,347	20,181	2,982	1,413	1,722	3,821
新竹	1,354	65,089	19,318	70,182	15,540	599	1,558	4,141
台中	1,278	15,022	3,918	12,646	163,024	4,174	7,013	10,789
嘉義	214	3,400	1,641	554	2,667	102,960	6,950	6,633
台南	156	4,994	2,031	1,445	2,347	7,003	201,639	73,021
高雄	817	22,631	4,137	2,893	10,782	5,866	78,067	802,443

資料來源：本研究整理

表4.3(b) 無高速運輸系統八大都市旅次起迄表—99年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	49,540	220,664	4,735	3,228	1,878	877	228	999
台北	161,274	876,129	139,330	118,730	15,328	4,842	7,506	27,571
桃園	3,608	174,807	2,037	29,084	4,521	2,053	2,660	6,276
新竹	1,612	78,046	23,618	79,919	18,584	679	1,528	4,356
台中	1,563	17,653	5,527	15,192	209,517	5,599	8,284	13,046
嘉義	273	3,800	2,288	639	3,171	119,585	8,008	7,864
台南	168	5,737	3,003	1,604	2,623	8,720	234,078	98,777
高雄	1,090	30,458	6,682	3,691	14,813	8,608	75,046	947,662

資料來源：本研究整理

表4.3(c) 無高速運輸系統八大都市旅次起迄表—109年

單位：人／日

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	51,352	267,672	5,229	3,161	1,900	936	239	1,243
台北	192,159	898,097	151,755	122,494	16,283	4,993	8,626	38,952
桃園	4,512	217,126	2,762	32,445	6,516	2,735	3,833	9,606
新竹	1,847	87,934	27,299	81,045	21,807	786	1,444	5,448
台中	1,718	19,086	7,460	17,283	284,404	6,462	7,876	16,487
嘉義	313	3,975	2,911	684	3,658	112,875	6,657	9,024
台南	205	7,088	4,343	1,982	3,495	11,060	266,936	113,951
高雄	1,377	39,461	9,944	4,453	19,403	10,477	96,338	1,139,945

資料來源：本研究整理

4.2 貨運旅次分佈分析

貨運旅次分佈亦針對公路與鐵路、航空、海運等三方面來分析，其中鐵、公路分析方法乃使用重力模式求出參數校估值後，再將各地的貨運產生、吸引量，及*i*區至*j*區的貨運量與旅行時間等變數代入模式，以求得*i*區至*j*區的公鐵路貨運旅次分佈。至於航空及海運部份，則使用成長率法來預測。

4.2.1 貨運旅次分佈預測方法

一、公路與鐵路

貨運之起迄分佈預測係使用重力模式，模式中之變數為*i*區之產生量、*j*區之吸引量、*i*區至*j*區的旅行時間及參數值。其模式如下：

$$T_{ij} = P_i \frac{A_j \cdot t_{ij}}{\sum_k A_k \cdot t_{ik}} \quad (4-2)$$

其中：

T_{ij} ：i區至j區貨運量（噸／年）。

P_i ：i區旅次產生量（噸／年）。

A_j ：j區旅次吸引量（噸／年）。

t_{ij} ：i區至j區的旅行時間（分鐘）。

（即以i區至j區的鐵公路旅行時間乘以鐵公路運量加權所得之結果）

α ：參數值。

表4.4為各貨種重力模式之參數校估結果。

表4.4 各貨種重力模式之參數校估結果

貨種別	α (短程)	α (長程)
1	-1.94	-1.3860
2	-2.11	-1.4877
3	-2.25	-0.4675
4	-1.62	-1.6041
5	-1.94	-1.2717
6	-1.58	-1.3107
7	-0.41	-0.6679
8	-1.21	-1.0537
9	-1.52	-1.0036
10	-1.67	-0.9798
11	-2.59	-1.4757
12	-0.09	-1.2559

註：引用自「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」。

二、航空

在航空貨運旅次分佈的預測方面，由於資料個數有限，故假設未來年各起迄點間貨運量的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，因此由基年旅次分佈乘上總量的成長倍數，即可推估未來年旅次分佈的情形。

三、海運

在海運貨運旅次分佈的預測方面，由於資料個數有限，故假設未來年各起迄點間貨運量的成長倍數與貨運總量的成長倍數相同，因此由基年旅次分佈乘上總量的成長倍數，即可推估未來年旅次分佈的情形。

4.2.2 貨運旅次分佈預測結果

一、公路與鐵路

預測未來年有無高速運輸系統時，八大都市的旅次分佈如表4.5、表4.6所示。表中顯示，貨運旅次比基年成長許多，且有高速運輸系統之建設，將可促進貨運的流通，尤其對長程貨物之運輸影響較大。另由表中亦可看出，貨運旅次仍集中分佈於各大都市及兩大港口之間。

表4.5(a) 有高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—89年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	193,916	810,681	388,308	69,915	27,814	92,420	6,797	167,181
台北	2,940,142	27,425,216	1,926,060	214,496	65,104	91,673	31,092	460,257
桃園	64,754	210,290	525,134	11,940	1,378	6,931	53,258	5,068
新竹	54,656	8,363	21,783	267,028	15,967	158,939	84,840	6,049
台中	56,725	182,691	300,387	257,272	2,990,734	241,625	65,215	157,169
嘉義	199,114	424,366	1,623,279	371,776	484,013	19,188,902	514,198	288,722
台南	42,878	95,623	132,614	95,570	90,294	288,428	1,251,302	977,170
高雄	179,959	245,527	569,583	335,208	265,828	1,148,132	527,590	49,722,552

資料來源：本研究整理

表4.5(b) 有高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—99年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	917,002	576,161	1,382,002	74,720	150,934	130,500	264	366,709
台北	3,887,780	38,893,744	1,799,277	855,603	1,112,610	139,798	372,889	944,642
桃園	332,441	294,933	1,102,901	159,210	14,581	189,221	63,939	22,750
新竹	377,056	396,308	18,587	590,568	30,859	241,704	96,468	20,711
台中	776,973	723,882	357,101	269,988	4,023,503	53,742	195,878	168,308
嘉義	1,174,134	320,438	1,830,214	887,510	471,126	24,879,032	421,866	464,966
台南	52,132	486,188	419,598	144,593	84,045	356,707	1,865,267	1,868,593
高雄	202,857	1,447,488	1,331,938	279,953	292,869	1,036,165	419,670	83,385,808

資料來源：本研究整理

表4.5(c) 有高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—109年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	1,558,122	1,538,287	1,646,484	141,034	368,123	175,766	391	453,623
台北	4,046,493	42,629,792	1,559,525	839,803	42,429	472,198	433,036	2,182,677
桃園	492,822	425,622	1,533,924	213,552	30,229	235,967	103,663	41,107
新竹	565,592	598,892	59,563	909,750	66,505	22,458	154,353	151,617
台中	1,055,273	1,009,105	399,101	409,186	4,479,306	69,342	277,526	250,952
嘉義	1,553,956	406,153	1,775,658	1,050,018	828,465	27,545,166	564,188	231,556
台南	72,195	666,879	489,584	257,241	157,877	407,222	2,246,411	1,899,754
高雄	300,402	2,112,792	1,778,525	347,532	569,313	1,237,604	648,609	95,113,504

資料來源：本研究整理

表4.6(a) 無高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—89年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	190,010	1,143,765	850,926	75,594	183,975	172,484	246	365,343
台北	3,951,685	36,788,376	2,456,453	920,585	952,327	65,066	405,143	2,464,648
桃園	176,726	188,542	687,004	80,973	92,350	136,210	34,032	259,905
新竹	207,885	249,650	14,323	400,130	13,686	153,173	54,760	179,314
台中	664,437	677,921	333,219	279,496	2,599,509	75,855	168,654	153,237
嘉義	1,188,361	321,667	2,254,202	852,441	394,396	22,671,644	426,209	423,586
台南	47,745	483,245	397,352	149,034	62,168	335,611	1,769,843	1,549,906
高雄	170,384	1,355,295	1,089,922	230,584	199,746	647,026	346,098	59,131,824

資料來源：本研究整理

表4.6(b) 無高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—99年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	471,574	2,784,816	1,405,383	164,506	432,746	251,961	215	720,858
台北	4,556,900	39,546,720	2,032,758	1,016,427	51,556	90,040	444,499	1,396,596
桃園	363,629	316,046	1,044,530	175,020	17,649	198,190	76,014	28,338
新竹	400,010	412,345	19,916	686,258	35,371	249,047	109,433	26,038
台中	787,723	726,422	373,480	367,447	2,958,491	80,078	210,656	209,652
嘉義	1,281,335	331,861	1,858,898	997,415	557,336	26,090,230	483,036	559,972
台南	53,781	498,865	439,700	179,009	94,521	354,631	1,940,901	2,038,473
高雄	228,301	1,619,458	1,406,288	301,309	348,847	823,950	423,264	82,793,496

資料來源：本研究整理

表4.6(c) 無高速運輸系統八大都市公鐵路貨運旅次起迄表—109年

單位：噸／年

	基隆	台北	桃園	新竹	台中	嘉義	台南	高雄
基隆	1,365,869	2,734,411	1,886,070	217,905	670,253	302,678	208	1,100,447
台北	4,429,087	44,865,064	1,693,228	914,168	38,740	321,761	447,575	1,476,583
桃園	470,598	416,832	1,287,999	211,097	27,263	242,727	101,824	496,032
新竹	533,471	519,256	30,427	1,050,196	57,224	300,748	146,406	39,647
台中	895,524	794,499	419,332	402,825	3,635,785	86,814	241,848	306,989
嘉義	1,398,958	376,048	1,787,644	1,028,820	699,452	29,069,396	528,710	692,261
台南	60,994	545,637	473,496	233,337	124,290	372,435	2,226,466	2,369,676
高雄	293,401	1,954,066	1,750,409	341,090	513,227	990,505	552,290	104,167,800

資料來源：本研究整理

二、航空

航空貨運旅次分佈係以基年各起迄點間貨運量乘上總量之成長倍數而得，以上述方法所得之未來年航空貨運旅次分佈情形如表4.7與表4.8所示。由表中可看出，航空貨運的起迄分佈主要集中於台北—高雄間的航線，高出其它航線甚多；另有高速運輸系統時貨運量較無高速運輸系統時為高。

表4.7(a) 有高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—89年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	391	144	839	4,001	953	749	7,077
台中	400	—	—	—	—	—	—	400
嘉義	242	—	—	—	—	—	—	242
台南	824	—	—	—	—	—	—	824
高雄	3,833	—	—	—	—	—	—	3,833
花蓮	1,007	—	—	—	—	—	—	1,007
台東	893	—	—	—	—	—	—	893
總計	7,199	391	144	839	4,001	953	749	14,276

資料來源：本研究整理

表4.7(b) 有高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—99年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	460	170	987	4,704	1,120	881	8,322
台中	470	—	—	—	—	—	—	470
嘉義	284	—	—	—	—	—	—	284
台南	969	—	—	—	—	—	—	969
高雄	4,507	—	—	—	—	—	—	4,507
花蓮	1,184	—	—	—	—	—	—	1,184
台東	1,051	—	—	—	—	—	—	1,051
總計	8,465	460	170	987	4,704	1,120	881	16,787

資料來源：本研究整理

表4.7(c) 有高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—109年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	497	184	1,067	5,086	1,211	952	8,997
台中	508	—	—	—	—	—	—	508
嘉義	307	—	—	—	—	—	—	307
台南	1,048	—	—	—	—	—	—	1,048
高雄	4,873	—	—	—	—	—	—	4,873
花蓮	1,280	—	—	—	—	—	—	1,280
台東	1,136	—	—	—	—	—	—	1,136
總計	9,152	497	184	1,067	5,086	1,211	952	18,149

資料來源：本研究整理

表4.8(a) 無高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—89年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	384	142	825	3,931	936	736	6,954
台中	393	—	—	—	—	—	—	393
嘉義	238	—	—	—	—	—	—	238
台南	810	—	—	—	—	—	—	810
高雄	3,766	—	—	—	—	—	—	3,766
花蓮	989	—	—	—	—	—	—	989
台東	878	—	—	—	—	—	—	878
總計	7,074	384	142	825	3,931	936	736	14,028

資料來源：本研究整理

表4.8(b) 無高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—99年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	454	168	974	4,643	1,106	869	8,214
台中	464	—	—	—	—	—	—	464
嘉義	281	—	—	—	—	—	—	281
台南	957	—	—	—	—	—	—	957
高雄	4,448	—	—	—	—	—	—	4,448
花蓮	1,169	—	—	—	—	—	—	1,169
台東	1,037	—	—	—	—	—	—	1,037
總計	8,356	454	168	974	4,643	1,106	869	16,570

資料來源：本研究整理

表4.8(c) 無高速運輸系統航空貨運旅次起迄分佈預測結果—109年

單位：噸／年

起\迄	台北	台中	嘉義	台南	高雄	花蓮	台東	總計
台北	—	489	181	1,050	5,006	1,192	937	8,855
台中	500	—	—	—	—	—	—	500
嘉義	303	—	—	—	—	—	—	303
台南	1,031	—	—	—	—	—	—	1,031
高雄	4,796	—	—	—	—	—	—	4,796
花蓮	1,260	—	—	—	—	—	—	1,260
台東	1,118	—	—	—	—	—	—	1,118
總計	9,008	489	181	1,050	5,006	1,192	937	17,863

資料來源：本研究整理

三、海運

海運貨運旅次分佈係以基年各起迄點間貨運量乘上總量之成長倍數而得，以上述方法所得之未來年之旅次分佈情形如表4.9及表4.10所示。由這些表可看出，有高速運輸系統時的海運貨運量較無高速運輸系統時為高。

表4.9(a) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—89年

單位：噸／年

起	基隆	基隆	基隆	台中	高雄	高雄	高雄
迄	高雄	台中	花蓮	高雄	基隆	台中	花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	34,716
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	117	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	50	—	—	1,249,303	2,756,647	418,962
貨種10	593	30	459	—	40,962	8,793	4,362
貨種11	—	14	—	44,184	1,502	279	—
貨種12	4,540	—	—	—	210,206	—	—
總計	5,133	211	459	44,184	1,501,973	2,765,719	458,040

資料來源：本研究整理

表4.9(a) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—89年（續）

單位：噸／年

起 迄	高雄 蘇澳	花蓮 基隆	花蓮 台中	花蓮 高雄	花蓮 蘇澳	蘇澳 台中	蘇澳 高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	2,478,269	1,384,274	2,445,420	2,367	1,704,223	224,596
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,361,820	—	—	29,193	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	16	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	1,361,836	2,478,269	1,384,274	2,474,613	2,367	1,704,223	224,596

資料來源：本研究整理

表4.9(b) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—99年

單位：噸／年

起 迄	基隆 高雄	基隆 台中	基隆 花蓮	台中 高雄	高雄 基隆	高雄 台中	高雄 花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	45,927
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	154	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	67	—	—	1,652,760	3,646,895	554,264
貨種10	785	40	607	—	54,190	11,632	5,770
貨種11	—	19	—	58,453	1,987	370	—
貨種12	6,006	—	—	—	278,091	—	—
總 計	6,791	280	607	58,453	1,987,028	3,658,897	605,961

資料來源：本研究整理

表4.9(b) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—99年（續）

單位：噸／年

起 迄	高雄 蘇澳	花蓮 基隆	花蓮 台中	花蓮 高雄	花蓮 蘇澳	蘇澳 台中	蘇澳 高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	3,278,615	1,831,319	3,235,157	3,131	2,254,595	297,128
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,801,614	—	—	38,621	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	21	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	1,801,635	3,278,615	1,831,319	3,273,778	3,131	2,254,595	297,128

資料來源：本研究整理

表4.9(c) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—109年

單位：噸／年

起 迄	基隆 高雄	基隆 台中	基隆 花蓮	台中 高雄	高雄 基隆	高雄 台中	高雄 花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	52,867
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	178	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	77	—	—	1,902,505	4,197,970	638,018
貨種10	904	46	699	—	62,378	13,390	6,642
貨種11	—	22	—	67,286	2,288	425	—
貨種12	6,914	—	—	—	320,113	—	—
總 計	7,818	323	699	67,286	2,287,284	4,211,785	697,527

資料來源：本研究整理

表4.9(c) 有高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—109年(續)

單位：噸／年

起	高雄	花蓮	花蓮	花蓮	花蓮	蘇澳	蘇澳
迄	蘇澳	基隆	台中	高雄	蘇澳	台中	高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	3,774,040	2,108,046	3,724,015	3,605	2,595,282	342,027
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	2,073,852	—	—	44,457	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	24	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總計	2,073,876	3,774,040	2,108,046	3,768,472	3,605	2,595,282	342,027

資料來源：本研究整理

表4.10(a) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—89年

單位：噸／年

起	基隆	基隆	基隆	台中	高雄	高雄	高雄
迄	高雄	台中	花蓮	高雄	基隆	台中	花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	34,015
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	114	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	49	—	—	1,224,087	2,701,008	410,506
貨種10	581	29	450	—	40,135	8,615	4,274
貨種11	—	14	—	43,292	1,472	274	—
貨種12	4,448	—	—	—	205,963	—	—
總計	5,029	206	450	43,292	1,471,657	2,709,897	448,795

資料來源：本研究整理

表4.10(a) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—89年 (續)

單位：噸／年

起 迄	高雄 蘇澳	花蓮 基隆	花蓮 台中	花蓮 高雄	花蓮 蘇澳	蘇澳 台中	蘇澳 高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	2,428,248	1,356,334	2,396,062	2,319	1,669,825	220,063
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,334,333	—	—	28,604	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	15	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	1,334,348	2,428,248	1,356,334	2,424,666	2,319	1,669,825	220,063

資料來源：本研究整理

表4.10(b) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—99年

單位：噸／年

起 迄	基隆 高雄	基隆 台中	基隆 花蓮	台中 高雄	高雄 基隆	高雄 台中	高雄 花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	45,234
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	152	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	66	—	—	1,627,817	3,591,857	545,900
貨種10	773	39	598	—	53,372	11,457	5,683
貨種11	—	19	—	57,571	1,957	364	—
貨種12	5,915	—	—	—	273,895	—	—
總 計	6,688	276	598	57,571	1,957,041	3,603,678	596,817

資料來源：本研究整理

表4.10(b) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—99年 (續)

單位：噸／年

起	高雄	花蓮	花蓮	花蓮	花蓮	蘇澳	蘇澳
迄	蘇澳	基隆	台中	高雄	蘇澳	台中	高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	3,229,135	1,803,681	3,186,334	3,084	2,220,569	292,644
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	1,774,425	—	—	38,038	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	21	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	1,774,446	3,229,135	1,803,681	3,224,372	3,084	2,220,569	292,644

資料來源：本研究整理

表4.10(c) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—109年

單位：噸／年

起	基隆	基隆	基隆	台中	高雄	高雄	高雄
迄	高雄	台中	花蓮	高雄	基隆	台中	花蓮
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	—	—	—	—	—	51,891
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	175	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	—	75	—	—	1,867,392	4,120,491	626,243
貨種10	887	45	686	—	61,227	13,143	6,519
貨種11	—	21	—	66,044	2,245	417	—
貨種12	6,786	—	—	—	314,205	—	—
總 計	7,673	316	686	66,044	2,245,069	4,134,051	684,653

資料來源：本研究整理

表4.10(c) 無高速運輸系統海運貨運旅次起迄分佈預測結果—109年（續）

單位：噸／年

起 迄	高雄 蘇澳	花蓮 基隆	花蓮 台中	花蓮 高雄	花蓮 蘇澳	蘇澳 台中	蘇澳 高雄
貨種1	—	—	—	—	—	—	—
貨種2	—	—	—	—	—	—	—
貨種3	—	—	—	—	—	—	—
貨種4	—	—	—	—	—	—	—
貨種5	—	3,704,385	2,069,139	3,655,284	3,538	2,547,383	335,714
貨種6	—	—	—	—	—	—	—
貨種7	—	—	—	—	—	—	—
貨種8	—	—	—	—	—	—	—
貨種9	2,035,577	—	—	43,636	—	—	—
貨種10	—	—	—	—	—	—	—
貨種11	24	—	—	—	—	—	—
貨種12	—	—	—	—	—	—	—
總 計	2,035,601	3,704,385	2,069,139	3,698,920	3,538	2,547,383	335,714

資料來源：本研究整理

第五章 運量分配預測分析

5.1 客運運量分配預測分析

本研究承接「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」與「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」兩研究，於客運運量分配部份亦使用多項羅吉特模式。為避免樣本數過少，故將三種旅次合併為短途旅次及長途城際旅次兩項，並分別建立短途旅次及長途城際旅次之客運運具選擇模式，並據此將客運需求量分配至各替選運具上。

本研究為使模式更合理，特將持有小汽車和未持有小汽車之旅行者，就不同的可選運具集合分開處理。此外並對每一起迄分區修正模式，加入運具特定虛擬變數，使模式能反應出現況的市場佔有率。

5.1.1 客運運量分配模式建立

在建立客運運量分配模式方面，本研究係以多項羅吉特模式為基礎，首先界定出本研究所考慮的可選運具集合及旅次型態，研擬模式所使用之變數及其計算方式，再根據前期研究建立之長短途旅次效用函數和所校估變數的參數，依前述模式修正之方式，進行模式修正。

5.1.1.1 可選運具集合及旅次型態

在運具選擇方面，考慮台灣現有之運具有下列四種：(1)小汽車、(2)大客車、(3)台灣鐵路客運、(4)航空等四種運具，而在進行預測時，若假設高速運輸系統存在，則為五種。

模式中除了考慮上述之替選運具外，尚需清楚界定各起迄分區旅行者之可選運具集合。由於持有小汽車與未持有小汽車其可選運具集合並不相同（如圖5.1所示），故在進行運具分配預測時，分開處理比較合理。

持 有 小 客 車	小汽車 大客車 鐵路 航空 (高速運輸系統)	未 持 有 小 客 車	大客車 鐵路 航空 (高速運輸系統)
-----------------------	------------------------------------	----------------------------	-----------------------------

圖5.1 有小汽車與未持有小汽車可選運具集合

此外，在本研究中原有三類旅次：第一類旅次為交通區內旅次、第二類旅次為都會短途城際旅次、第三類旅次為其它城際旅次。但為避免分析之樣本數過少，而影響預測結果並造成偏誤，故將其中之第一類與第二類旅次合併為短途旅次，另一種旅次則為長途城際旅次。

5.1.1.2 模式建立

一、模式建立過程

本研究由於承接「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」與「台灣地區西部走廊高速運輸系統對區域發展影響之研究」兩研究，故模式亦使用前述研究所建立者，並針對該模式之運具特定虛擬變數及可選運具集合這兩項上加以修正，以彌補前述研究之不足，期能使模式預測更合理。

二、考慮變數

本研究使用一般常用之社經變數做為客運運量分配模式之主要考慮變數，包括：1.旅行時間：分車內時間(IVTT)與車外時間(OVTT)、2.旅行成本(COST)、3.小汽車持有率(CAROWN)、4.所得(INCOME)：係指家戶每年經常性收入、及5.運具特定虛擬變數(DUM)。上述變數中，又以旅行時間與旅行成本影響較鉅，最為重要。

而在資料處理上，針對運具屬性不同而分為下列兩類：

1. 小汽車處理方式：

小汽車方面，台灣地區小汽車旅次大多使用高速公路，因此在計算其旅行時間與旅行成本時，分三步驟加以考慮：

- a. 由起點至交流道之旅行時間(T1)與距離(D1)；
- b. 高速公路上之旅行時間(TS)與距離(DS)；
- c. 下交流道至迄點之旅行時間(T2)與距離(D2)。

因此，必須找出離每個起訖點最近之交流道為起迄交流道，和此起迄交流道間收費站之數目以計算部份用路成本，並求算出每階段之旅行時間與距離，利用旅行距離用以換算旅行成本。

此外，對於不經高速公路之旅次亦加以考慮，在下列情況下，我們將該旅次視為不經高速公路：

- a. 短距離（30公里以下），而且起點或迄點距交流道太遠（20公里以上）。
- b. 短距離（30公里以下），而且需經過收費站。

假設旅次總旅行時間為TF、距離為DF，藉由上述方式求算之旅行時間公式為：

$$OVTT = 0 \quad (5.1)$$

$$IVTT = T1 + TS + T2 \quad (\text{經過高速公路}) \quad (5.2)$$

或

$$IVTT = TF \quad (\text{不經過高速公路}) \quad (5.3)$$

而旅行成本為：

$$\begin{aligned} COST &= (D1+D2) * \text{市區道路每公里行駛成本} \\ &+ DS * \text{高速公路每公里行駛成本} \\ &+ STATION * \text{高速公路每次通行費} \\ &\quad (\text{經過高速公路}) \end{aligned} \quad (5.4)$$

或

$$\begin{aligned} COST &= DF * \text{市區道路每公里行駛成本} \\ &\quad (\text{不經過高速公路}) \end{aligned} \quad (5.5)$$

其中：

STATION：經過之收費站數。

計算每公里行駛成本時，包含汽油費與燃料稅。各道路計算之單價為市區道路每公里約2元、高速公路每公里約1.5元、高速公路每次通行費25元（民國79年資料）。因此，當政府調整油價、燃料稅或高速公路通行費，將影響未來之運量分配。

2. 大客車、鐵路、航空處理方式

雖然大客車、鐵路、航空之旅行成本及旅行時間的計算方式與小汽車不同，但亦分三階段考慮：

- 由起點至車站（機場）之旅行時間(*T1*)與距離(*D1*)；
- 車內或機內旅行時間(*TS*)與票價(*FARE*)；
- 由車站（機場）至迄點之旅行時間(*T2*)與距離(*D2*)。

其中，*D1*與*D2*亦是用以換算旅行成本。在此部份，本研究假設旅行者係使用小汽車到車站或機場，因此換算方式同小汽車。除此之外，總旅行時間亦應包括等車時間(*TW*)在內，因此旅行時間公式調整為：

$$OVTT = T1 + T2 + TW \quad (5.6)$$

$$IVTT = TS \quad (5.7)$$

而旅行成本為：

$$COST = (D1+D2) * \text{市區道路每公里行駛成本} + FARE \quad (5.8)$$

其中對於等車時間的定義為：航空約40分鐘、鐵路約20分鐘、大客車約15分鐘。而市區道路每公里行駛成本換算方式與小汽車同。當政府改變運輸政策時，或調整油價、燃料稅或運輸票價，將影響未來之運量分配。

此外，在本研究中所考慮未來可能之情境，係針對各運具間旅行成本相對差距之比較，而不考慮實際運費之狀況，因為若根據通貨膨脹率將各未來年運輸費率折算為基年現值，其數據相等，如此比較毫無意義，故不考慮在未來年間按該年實際費率加以調整。

5.1.1.3 效用函數

本研究承接「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，使用多項羅吉特模式為運量分配模式，其所使用之效用函數如下：

短途旅次效用函數：

$$U_{ijm} = \alpha_0 * IVTT + \alpha_1 * OVTT + \alpha_2 * (COST / INC) \quad (5.9)$$

長途城際旅次效用函數：

$$U_{ijm} = \alpha_0 * (IVTT + OVTT) + \alpha_1 * (COST / INC) \quad (5.10)$$

其中：

U_{ijm} : 起點*i*與迄點*j*使用運具*m*之效用函數。

$\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$: 待校估之參數。

m : 運具型式。

再使用多項羅吉特模式，計算各運具分配的機率。

基本上，本研究使用傳統之羅吉特模式，但對於模式加以修正以使預測時更合理，修正部份請見5.1.1.5節。

5.1.1.4 參數校估結果

本研究所構建之運量分配模式，參數校估結果如表5.1所示。此表是根據前期研究而來，表中時間價值是以各起點的平均所得換算出各起迄點之時間價值，再以各起迄點之運量加權平均而得。

由表中可看出，車外旅行時間對短途旅次之運具選擇的影響較旅行成本顯著；而就長途城際旅次而言，兩者影響差異不大。

表5.1 模式參數校估結果

(1) 短途旅次

變數	參數值	t統計值	時間價值
車外旅行時間	- 31.78	- 502.3	車外 10 車內 2.3 元／分
車內旅行時間	- 7.236	- 40.5	
總旅行成本／所得	- 1.374	- 30.3	

(2) 長途旅次

變數	參數值	t統計值	時間價值
總旅行時間	- 8.889	- 368.2	2 元／分
總旅行成本／所得	- 4.242	- 419.4	

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究。

註：車外旅行時間、車內旅行時間、與總旅行時間之單位為千分，總旅行成本與所得之單位為千元。

5.1.1.5 模式修正

一、加入運具特定虛擬變數

由於模式中並未包含特定虛擬變數在內，因此預測結果與實際市場佔有率有差別，為使預測更具合理性，故須加以調整。本研究在調整運具特定虛擬變數時，係針對每一起迄分區加以校估。

短途旅次效用函數：

$$U_{ijm} = DUM_{ijm} + \alpha_0 * IVTT + \alpha_1 * OVTT + \alpha_2 * (COST / INC) \quad (5.11)$$

長途城際旅次效用函數：

$$U_{ijm} = DUM_{ijm} + \alpha_0 * (IVTT + OVTT) + \alpha_1 * (COST / INC) \quad (5.12)$$

其中：

DUM_{ijm} ：起點*i*與迄點*j*使用運具*m*之運具特定虛擬變數。

二、區分小汽車持有與否

由於持有小汽車與未持有小汽車其可選運具集合不同，為滿足模式之合理性，故本研究對同一起迄分區內可使用小汽車之旅次數係利用起點*i*至迄點*j*的總旅次數、起點*i*之小汽車持有率及起點*i*至迄點*j*實際使用小汽車之旅次數等數據，並以下式來估計起點*i*至迄點*j*可使用小汽車之旅次數*S_{ij}*。下式中隱含一假設，即使用非小汽車運具之旅客，其小汽車持有比例與使用小汽車之旅客相同。

下式中 $(T_{ij} - V_{ij}) * O_i$ 為使用非小汽車運具之旅客持有小汽車者，而以*N*（平均每戶人口數）為放大因子，如此 $(T_{ij} - V_{ij}) * O_i * N$ 即為持有小汽車卻未選小汽車為運具之旅次數。

$$S_{ij} = V_{ij} + (T_{ij} - V_{ij}) * O_i * N \quad (5.13)$$

其中：

S_{ij} ：起點*i*至迄點*j*可使用小汽車旅次數。

V_{ij} ：起點*i*至迄點*j*實際使用小汽車旅次數。

T_{ij} ：起點*i*至迄點*j*總旅次數。

O_i ：起點*i*之小汽車持有率（比值，無單位）。

N ：平均每戶人口數（人）。

考慮在可選運具集合不同之情況下，其運具特定虛擬變數值並不相同，故在求出後，以下列非線性聯立方程式求出各起迄分區在不同替選運具集合中之運具特定虛擬變數值。

$$T_{ijm} = P_{ijm}(C_{ij}, B_{ij}, A_{ij}) * S_{ij} + Q_{ijm}(B_{ij}, A_{ij}) * (T_{ij} - S_{ij}) \quad (5.14)$$

其中：

T_{ijm} ：起點*i*至迄點*j*使用運具*m*之旅次數。

P_{ijm} ：起點*i*至迄點*j*持有小汽車旅行者選擇運具*m*之機率。

Q_{ijm} ：起點*i*至迄點*j*未持有小汽車旅行者選擇運具*m*之機率。

C_{ij}, B_{ij}, A_{ij} ：起點*i*至迄點*j*待估計之小汽車、大客車、航空之運具特定虛擬變數值。

5.1.2 客運運量分配預測

本節就本研究所使用之預測方法和條件，以及初步預測結果，作一報告分析。

5.1.2.1 預測方法

針對前述短途及長途城際兩種旅次，利用本研究所建立之運量分配預測模式，分別進行目標年各起迄分區間運量分配之預測及總量預測。模式中替選運具有台鐵、小汽車、大客車、及飛機。模式中所考慮之解釋變數有：(1)車內旅行時間、(2)車外旅行時間、(3)總旅行時間、(4)總旅行成本、及(5)所得。

為增加模式合理性，又利用小汽車持有率區分旅客為有小汽車和無小汽車兩類，以符合對於運具選擇之實際狀況。針對每一起迄分區預測時，在模式中加入運具特定虛擬變數，使預測結果能符合市場佔有率，並使模式更為合理。

本研究進行之區分旅客為有小汽車或無小汽車時，係使用5.13式，而該式中之 V_{ij} 即為起點 i 至迄點 j 實際使用小汽車旅次數，在預測之目標年並無該項資料，所以本研究使用一調整係數 ADJ_{ij} ，於預測時用來取代 V_{ij} ，以計算出可使用小汽車的旅次數，而此係數是以基年資料估算，估算方式如下：

首先令

$$R_{ij} = T_{ij} * O_i * N \quad (5.15)$$

$$\Rightarrow ADJ_{ij} = V_{ij} / R_{ij} \quad (5.16)$$

在預測目標年之 S_{ij} ，以下列方式進行

$$S_{ij}^f = R_{ij}^f * ADJ_{ij} \quad (5.17)$$

其中：

V_{ij} : 基年之實際使用小汽車旅次數。

R_{ij} : 基年之可使用小汽車旅次數。

ADJ_{ij} : 預測目標年 S_{ij} 時，使用之調整係數。

(假設基年與目標年之 ADJ_{ij} 均相同)

R_{ij}^f : 目標年之 $T_{ij} * O_i * N$ 。

S_{ij}^f : 目標年之起點 i 至迄點 j 可使用小汽車旅次數。

在考慮未來有高速運輸系統投資之情況下，高速鐵路將加入城際運輸市場營運，所以需增加新式運具進入模式中。

由於高鐵與台鐵屬性類似，所以高鐵可視為鐵路之特快車，其與台鐵之主要不同處在於費率與速度，假設除旅行時間及旅行成本外，其餘之屬性所產生的效用皆相同，亦即高鐵與台鐵在各起迄分區之未被觀測之運具特定虛擬變數相同，即可直接使用本研究所建立之運量分配模式來預測。

由於高鐵僅在西部走廊設置七個車站，因此，並非所有分區之旅行者皆能搭乘高鐵。本研究以路網資料計算各起迄分區旅行者之時間價值與旅行成本，與使用高鐵時之旅行成本相比較，以研判該起迄分區是否可搭乘高鐵。本研究係利用時間價值最高者，即搭乘飛機之旅行者，計算出其時間價值，然後以此時間價值分別計算出各起迄分區搭乘大客車與高鐵之總旅行成本，若使用高鐵之總旅行成本高於使用大客車，表示該起迄分區不能搭乘高鐵；反之，表示該起迄分區可使用高鐵。取大客車作為比較基準是因搭乘大客車之旅行者其時間價值為各運具中最低者，若高鐵之總旅行成本較高時，使得時間價值高者搭乘高鐵都不具成本效益，更遑論時間價值較低的其他旅行者。

計算方式如下：

首先計算可搭乘飛機之起迄分區間使用飛機與大客車之旅行時間(TT)與旅行成本(TC)，計算方式見5.1.1.2節模式建立部份。利用搭乘飛機之旅行時間(TT1)減大客車之旅行時間(TT2)得 ΔTT ，同理亦可計算出兩者旅行成本差為 ΔTC 。

則時間價值 δ

$$\delta = \Delta TC / \Delta TT \quad (5.18)$$

將可搭乘航空之各起迄分區之時間價值，利用各起迄點運量予以加權平均後，即可求得搭乘航空乘客之平均時間價值 $\bar{\delta}$ 。

然後計算各起迄分區間搭乘大客車之總旅行成本：

$$TTC2 = TC2 + TT2 * \bar{\delta} \quad (5.19)$$

及搭乘高鐵之總旅行成本：

$$TTC3 = TC3 + TT3 * \bar{\delta} \quad (5.20)$$

其中：

$TC2, TC3$ ：搭乘大客車、高鐵之直接旅行成本。

$TT2, TT3$ ：搭乘大客車、高鐵之旅行時間。

$TTC2, TTC3$ ：搭乘大客車、高鐵之總旅行成本。

比較 $TTC2$ 與 $TTC3$ ，若後者大於前者，表示該起迄分區間無法使用高鐵，因搭乘高鐵並無節省成本或增加效益；反之，則該起迄分區可使用高鐵。本研究藉上述方式判斷台灣地區可使用高鐵之起迄分區，並於運量分配時，在能搭乘高鐵之起迄分區，其替選運具增加一項。

此外，本研究因考慮台鐵之運輸能力，故對台鐵的運能加以限制，每日可運送479,875人次。其容量之計算方式如下：假設未增建西部縱貫線之軌道數，以基年民國79年台鐵總承運旅客數為基礎，以承載率為0.8來推估台鐵的載客能量，並考慮自願無座之情況，前述推估之載客能量再加10%，作為台鐵的最大載客能量。若運量分配預測超過此數，即以此數為台鐵之運量，超過之部份則重新分配至其他運具。

5.1.2.2 預測結果分析

從表5.2及表5.3中可以發現，無論有無高鐵，在目標年小汽車仍是城際旅次的主要運具，佔總旅次的60%以上，其餘運具所佔比例依次為大客車、台鐵、（高鐵）、航空等運具。

民國109年不論有無高鐵之小汽車每日旅次數較民國79年度成長約3.1倍，大客車每日旅次數成長約1.5倍。而在民國109年高鐵預測量達每日25萬餘人次；台鐵之運量在無高速運輸系統時於民國89年即達到容量限制（有高速運輸系統時亦於民國99年即達到容量限制）。在有高速運輸系統時航空所佔比例相當小約0.2%，而無高速運輸系統時航空所佔比例則較重，民國109年達0.8%。

從表5.3可看出，在有高速運輸系統的情況下，高鐵市場佔有率逐年上升，多是因為台鐵容量達飽和之故。而在旅次長度方面，民國109年以航空333.9公里居首，高鐵230.0公里次之，其次為台鐵99.8公里、小汽車34.5公里、大客車33.9公里，顯示在該目標年，台灣客運市場中航空及高鐵承擔較長途之旅次。

縱合前述，顯而易見的台灣地區之旅次成長相當快速，以公路運輸量的成長最為明顯，而未來由於公路旅行時間之增長，將導致航空和高鐵之運量亦成長快速，且航空之成長於無高鐵時較為明顯。

表5.2 有高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—89年

項目	運具	高 鐵	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	0	11,169,682	4,817,694	0
		0.0%	0.0%	69.9%	30.1%	0.0%
	旅次數	0	0	1,864,133	835,190	0
		0.0%	0.0%	69.1%	30.9%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	48.8	25.0	18.4	16.4	0.0
	延人公里	404,547	2,243,570	33,082,553	17,725,415	0
		0.8%	4.2%	61.9%	33.2%	0.0%
	旅次數	8,290	89,585	1,797,007	1,081,483	0
		0.3%	3.0%	60.4%	36.3%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	224.6	114.5	70.8	75.5	339.0
	延人公里	29,895,039	35,937,527	162,077,545	92,962,707	3,287,506
		9.2%	11.1%	50.0%	28.7%	1.0%
	旅次數	133,076	313,982	2,289,838	1,231,167	9,698
		3.3%	7.9%	57.6%	31.0%	0.2%
總 旅 次 數	平均旅次長度	214.3	94.6	34.7	36.7	339.0
	延人公里	30,299,586	38,181,097	206,329,780	115,505,816	3,287,506
		7.7%	9.7%	52.4%	29.3%	0.8%
	旅次數	141,366	403,567	5,950,978	3,147,840	9,698
		1.5%	4.2%	61.6%	32.6%	0.1%

表5.2 有高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—99年

項目	運具	高 鐵	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	0	13,611,339	5,720,194	0
		0.0%	0.0%	70.4%	29.6%	0.0%
	旅次數	0	0	2,265,347	986,911	0
		0.0%	0.0%	69.7%	30.3%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	48.8	26.7	18.8	16.9	0.0
	延人公里	635,784	2,803,983	45,301,524	24,094,516	0
		0.9%	3.8%	62.2%	33.1%	0.0%
	旅次數	13,028	105,035	2,408,172	1,427,446	0
		0.3%	2.7%	60.9%	36.1%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	233.4	117.6	71.4	71.7	337.0
	延人公里	45,550,205	44,088,440	200,301,851	103,884,442	6,496,963
		11.4%	11.0%	50.0%	26.0%	1.6%
	旅次數	195,144	374,840	2,805,515	1,449,280	19,279
		4.0%	7.7%	57.9%	29.9%	0.4%
總 旅 次 數	平均旅次長度	221.9	97.7	34.7	34.6	337.0
	延人公里	49,185,989	46,892,423	259,214,714	133,699,152	6,496,963
		9.4%	9.5%	52.6%	27.1%	1.3%
	旅次數	208,173	479,875	7,479,035	3,863,637	19,279
		1.7%	4.0%	62.1%	32.1%	0.2%

表5.2 有高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—109年

項目	運具	高 鐵	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	0	14,785,568	6,062,913	0
		0.0%	0.0%	70.9%	29.1%	0.0%
	旅次數	0	0	2,455,584	1,043,292	0
		0.0%	0.0%	70.2%	29.8%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	48.8	25.7	18.9	16.8	0.0
	延人公里	585,773	2,723,255	53,684,064	27,148,593	0
		0.7%	3.2%	63.8%	32.3%	0.0%
	旅次數	12,004	105,980	2,839,219	1,613,437	0
		0.3%	2.3%	62.1%	35.3%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	238.9	120.8	71.5	70.3	333.9
	延人公里	58,436,789	45,175,763	220,595,162	110,119,464	9,099,208
		13.2%	10.2%	49.7%	24.8%	2.1%
	旅次數	244,641	373,895	3,084,548	1,567,252	27,249
		4.6%	7.1%	58.2%	29.6%	0.5%
總 旅 次 數	平均旅次長度	230.0	99.8	34.5	33.9	333.9
	延人公里	59,022,562	47,899,018	289,064,794	143,330,969	9,099,208
		10.8%	8.7%	52.7%	26.1%	1.7%
	旅次數	256,644	479,875	8,379,351	4,223,982	27,249
		1.9%	3.6%	62.7%	31.6%	0.2%

表5.3 無高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—89年

項目	運具	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	10,872,329	4,707,071	0
		0.0%	69.8%	30.2%	0.0%
	旅次數	0	1,817,091	817,583	0
		0.0%	69.0%	31.0%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	30.2	18.2	16.2	0.0
	延人公里	554,461	32,426,016	18,275,891	0
		1.1%	63.3%	35.7%	0.0%
	旅次數	18,355	1,785,505	1,126,118	0
		0.6%	60.9%	38.4%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	168.5	49.8	55.7	350.1
	延人公里	77,785,730	111,091,588	64,940,339	17,062,657
		28.7%	41.0%	24.0%	6.3%
	旅次數	461,520	2,230,164	1,166,376	48,739
		11.8%	57.1%	29.9%	1.2%
總 旅 次 數	平均旅次長度	163.3	26.5	28.3	350.1
	延人公里	78,340,191	154,389,933	87,923,301	17,062,657
		23.2%	45.7%	26.0%	5.1%
	旅次數	479,875	5,832,760	3,110,077	48,739
		5.1%	61.6%	32.8%	0.5%

表5.3 無高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—99年

項目	運具	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	12,683,069	5,436,548	0
		0.0%	70.0%	30.0%	0.0%
	旅次數	0	2,117,723	941,726	0
		0.0%	69.2%	30.8%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	29.5	18.2	16.3	0.0
	延人公里	693,368	44,358,363	23,931,385	0
		1.0%	64.3%	34.7%	0.0%
	旅次數	23,510	2,430,976	1,467,593	0
		0.6%	62.0%	37.4%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	170.3	60.0	62.6	346.9
	延人公里	77,721,527	167,334,837	89,982,202	30,768,140
		21.2%	45.7%	24.6%	8.4%
	旅次數	456,365	2,786,821	1,436,596	88,707
		9.6%	58.4%	30.1%	1.9%
總 旅 次 數	平均旅次長度	163.4	30.6	31.0	346.9
	延人公里	78,414,895	224,376,270	119,350,134	30,768,140
		17.3%	49.5%	26.4%	6.8%
	旅次數	479,875	7,335,519	3,845,915	88,707
		4.1%	62.4%	32.7%	0.8%

表5.3 無高速運輸系統時，每日旅次運量分配預測—109年

項目	運具	火 車	小汽車	大客車	飛 機
區 內 旅 次	平均旅次長度	0.0	6.0	5.8	0.0
	延人公里	0	14,235,375	5,902,740	0
		0.0%	70.7%	29.3%	0.0%
	旅次數	0	2,371,628	1,019,654	0
		0.0%	69.9%	30.1%	0.0%
短 途 城 際	平均旅次長度	28.9	18.5	16.4	0.0
	延人公里	717,456	52,434,862	27,451,335	0
		0.9%	65.1%	34.1%	0.0%
	旅次數	24,847	2,839,675	1,669,142	0
		0.5%	62.6%	36.8%	0.0%
長 途 城 際	平均旅次長度	169.8	58.5	58.3	330.9
	延人公里	77,256,697	179,863,800	91,301,534	35,562,578
		20.1%	46.8%	23.8%	9.3%
	旅次數	455,028	3,072,528	1,565,781	107,482
		8.7%	59.1%	30.1%	2.1%
總 旅 次 數	平均旅次長度	162.5	29.8	29.3	330.9
	延人公里	77,974,152	246,534,036	124,655,609	35,562,578
		16.1%	50.9%	25.7%	7.3%
	旅次數	479,875	8,283,831	4,254,577	107,482
		3.7%	63.1%	32.4%	0.8%

5.2 貨運運量分配預測分析

貨物運輸的運具選擇主要有鐵路、公路與海運三種，其中公路運輸包含大貨車與小貨車，此外，仍有少數貨運由航空運具運輸。本章僅對鐵路及公路運輸做進一步之探討，至於海運與航空則只列出預測年之運量及其佔總運量的百分比，詳細之說明請參見第四章。在貨物的十二種分類上，原則上每一貨種分別建立其運量分配模式，但有些貨種鐵路並不承運，因此在建立運量分配模式時必須加以區分。有關貨運運量分配模式之建立與預測，將於下列各節中予以說明。

5.2.1 預測方法

本研究依民國75年運研所從事之「台灣地區整體運輸規劃」中之分類方式將貨種分為十二類，原則上每一貨種均分別建立其運量分配模式，但其中之第四類水禽畜產、第七類紡織品、第八類製材合板及紙、紙製品類、及第十類機械電器及各種金屬製品等貨種，目前鐵路並不承運，所以不須建立運量分配模式，直接將所有運量分配至公路即可。此外，關於第二類其他農產品與第三類林產，因其鐵路運量甚小，於是將其併入第一類貨種建立運量分配模式。經由上述的歸類，整個貨運運量分配的模式共有六類，分別是第一類的稻米及穀類（包含少量之第二、三類）、第五類煤砂水泥等非金屬礦及其製品、第六類食品類、第九類化學材料及其製品

類、第十一類其他貨種類、以及第十二類貨櫃類。本研究以總計羅吉特模式構建貨運運量分配模式，在解釋變數的選擇上以運輸時間與運輸成本兩項為最主要變數，其計算方式詳見5.2.1.1節。對於運量分配模式預測的結果，公路的部份乃為公路貨車（含大、小貨車）的運量，且為40*40分區的運量分配表。本研究將以預測年小貨車之49*49分區運量分配資料為依據，再分別根據各區運量的比例來推計公路大貨車49*49的運量分配資料。

5.2.1.1 模式數據說明

貨運運量分配分析係使用總計羅吉特模式(Aggregated Logit Model)，其型式如下：

$$P_i = \frac{e^{\beta x_i}}{\sum_j e^{\beta x_j}} \quad (5.18)$$

其中：

- P_i : 選擇第*i*種運具之機率。
- x_i : 第*i*種運具之屬性向量。
- β : 待校估之參數向量。

在貨運方面，屬性向量主要包括運輸時間和運輸成本兩項，其中運輸成本是由費率（FARE，元／噸公里）換算而得，且不同貨種有不同的費率。由於貨物運輸的運具選擇分為鐵路運輸與公路運輸兩種，而且此兩種運具之運輸時間與運輸成本的計算方式不同，因此必須分開處理。

一、鐵路貨運

鐵路貨運之運輸時間及運輸成本的處理方式須考慮幾個階段：

1. 由起點至車站之運輸時間(T1)與距離(D1)。
2. 車內之運輸時間(TS)與距離(DS)。
3. 由車站至迄點之運輸時間(T2)與距離(D2)。
4. 貨物在站之候車時間(TW)。
5. 貨物裝車時間(TL)。
6. 貨物卸車時間(TU)。

因此，鐵路貨運之運輸時間(TIME)與運輸成本(COST)計算方式分別為：

$$TIME = T1 + T2 + TS + TW + TL + TU \quad (5.19)$$

$$COST = FARE_h * (D1 + D2) + FARE_r * DS + CS \quad (5.20)$$

其中：

- CS : 鐵路之站務費用與雜項費用。
- $FARE_h$: 公路貨運之費率。
- $FARE_r$: 鐵路貨運之費率。

二、公路貨運

公路貨運之運輸時間及運輸成本的處理方式較鐵路運輸單純，須考慮的階段有：

1. 由起點至交流道之運輸時間(T1)與距離(D1)。
2. 高速公路上之運輸時間(TS)與距離(DS)。
3. 下交流道至迄點之運輸時間(T2)與距離(D2)。

因此，貨運之運輸時間及運輸成本的計算方式為：

$$TIME = T1 + T2 + TS \quad (5.21)$$

$$COST = FARE * (D1 + D2 + DS) \quad (5.22)$$

其中：

FARE：公路貨運之費率。

5.2.1.2 模式之建立與修正

一、運量分配模式

本研究之貨運運具選擇模式主要仍依循「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」，各貨種的運量分配模式原則上均採用總計羅吉特模式。前期研究在建立模式的過程中，由於時間價值皆顯著偏高，因此採用75年運研所從事之「台灣地區整體運輸規劃」中貨運運量分配模式之參數，其中第一類、第六類及第十一類的參數數值如表5.4所示。關於第五類、第九類及第十二類貨物，運研所建立的模式不適用，因此，本研究以基年（民國78年）之鐵公路運量比率修正模式。此外，前述運研所使用的資料乃是民國75年以前之數據，而本研究則採用民國79年之資料，在預測的過程中將導致不合理的情況，因之必須加入一替選運具特定虛擬變數修正模式，以使其預測結果與現況各起迄分區間之各種運具的市場佔有率相等，模式之各參數值見表5.5。經過模式之修正，並根據前述之歸類，本研究將使用不同模式處理各貨種的運量分配。各貨種所採用的運量分配模式見表5.6。

表5.4 運研所貨運運量分配模式參數值

貨 種	變 數	參 數 值
稻米及穀類	運輸時間（千分鐘）	- 8.97
	運輸成本（千元）	- 9.50
食品	運輸時間（千分鐘）	- 1.66
	運輸成本（千元）	- 10.20
其他	運輸時間（千分鐘）	- 11.90
	運輸成本（千元）	- 11.20

資料來源：「台灣地區整體運輸規劃」，運研所，民國75年

表5.5 貨運運量分配模式之修正參數值

貨 種	變 數	參 數 值
稻米及穀類	運輸時間(千分鐘)	- 8.97
	運輸成本(千元)	- 9.50
	替選運具特定虛擬變數	- 2.05
食品	運輸時間(千分鐘)	- 1.66
	運輸成本(千元)	- 10.20
	替選運具特定虛擬變數	18.10
其他	運輸時間(千分鐘)	- 11.90
	運輸成本(千元)	- 11.20
	替選運具特定虛擬變數	250.80

資料來源：台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究。

表5.6 貨運運量分配模式種類

貨 種	模 式 種 類	備 註
第一類	運研所模式	加入運具特定虛擬變數 (見表5.5)
第二類	併入第一類	
第三類	併入第一類	
第四類	鐵路不承運，直接分配至公路	
第五類	基年之鐵公路運量分配率	調整預測年運量，使其總 量之比例與基年一致。
第六類	運研所模式	加入運具特定虛擬變數 (見表5.5)
第七類	鐵路不承運，直接分配至公路	
第八類	鐵路不承運，直接分配至公路	
第九類	基年之鐵公路運量分配率	調整預測年運量，使其總 量之比例與基年一致。
第十類	鐵路不承運，直接分配至公路	
第十一類	運研所模式	加入運具特定虛擬變數 (見表5.5)
第十二類	基年之鐵公路運量分配率	調整預測年運量，使其總 量之比例與基年一致。

二、小貨車車次產生、吸引及分佈模式

關於小貨車運量之產生與吸引，本研究採用「台灣地區公路建設規劃」所建立之迴歸模式，而其起迄分佈則採用重力模式。模式校估的結果如下所示。

小貨車車次產生模式：

$$STRO = \underset{(4.632)}{0.322107} * STR + \underset{(9.767)}{0.023421} * BE \quad (5.23)$$

$$R^2 = 0.8631$$

小貨車車次吸引模式：

$$STRD = \underset{(4.682)}{0.326026} * STR + \underset{(0.8564)}{0.023232} * BE \quad (5.24)$$

$$R^2 = 0.8623$$

其中：

$STRO$ ：各分區小貨車產生車次（輛／日）。

$STRD$ ：各分區小貨車吸引車次（輛／日）。

STR ：各分區小貨車數（輛）。

BE ：各分區基礎及業人口數（人）。

括號內為 t 值。

小貨車車次分佈之重力模式則為：

$$T_{ij} = P_i * \frac{A_j * t_{ij}^{-0.6617} * e^{-0.08766 * t_{ij}}}{\sum_k A_k * t_{ik}^{-0.6617} * e^{-0.08766 * t_{ik}}} \quad (5.25)$$

其中：

T_{ij} ：i 區至 j 區的小貨車車次（輛／日）。

P_i ：i 區之小貨車產生量（輛／日）。

A_j ：j 區之小貨車吸引量（輛／日）。

t_{ij} ：i 區至 j 區的行車時間（分鐘）。

5.2.2 預測結果

本研究之預測結果見表5.7，其中並加入了海運與航空兩種運具，相關預測過程詳見第四章。由表5.7可發現在目標年中，不論有無高速運輸系統，各貨種的運具仍以公路運輸為主，其比率高達總運量的96%以上，而鐵路僅承運約1.4%至1.8%，約比海運少0.1%~0.3%，至於航空運具的運量甚小，約佔總運量的0.002%。

表5.7 各目標年鐵路公路運量分配表

運具		目標年		民國 89 年		民國 99 年		民國 109 年	
		有	無	有	無	有	無	有	無
鐵路	噸	11,632,208	11,793,452	17,356,195	16,940,888	18,642,894	20,374,879		
	百分比	1.444%	1.486%	1.717%	1.695%	1.644%	1.822%		
公路	噸	779,584,950	767,658,215	974,668,260	963,895,748	1,093,571,934	1,076,454,416		
	百分比	96.766%	96.733%	96.397%	96.426%	96.420%	96.251%		
海運	噸	14,405,897	14,115,128	19,058,219	18,770,600	21,938,067	21,533,174		
	百分比	1.788%	1.779%	1.885%	1.878%	1.934%	1.925%		
航空	噸	14,276	14,028	16,786	16,570	18,150	17,863		
	百分比	0.002%	0.002%	0.002%	0.002%	0.002%	0.002%		
總計	噸	805,637,331	793,580,823	1,011,099,460	999,623,806	1,134,171,045	1,118,380,332		
	百分比	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

註：(有) 表示有高速運輸系統。

(無) 表示無高速運輸系統。

資料來源：本研究整理

第六章 交通量指派預測分析

交通量指派乃是將運具選擇後之旅次，依路徑選擇原則，指派至所選擇之路徑上。藉由交通量指派，可預測出公路運輸負擔運輸需求的能力。本研究係採用軟體進行道路路網之構建及起迄車旅次資料之指派，茲將交通量指派之處理流程圖列如下：

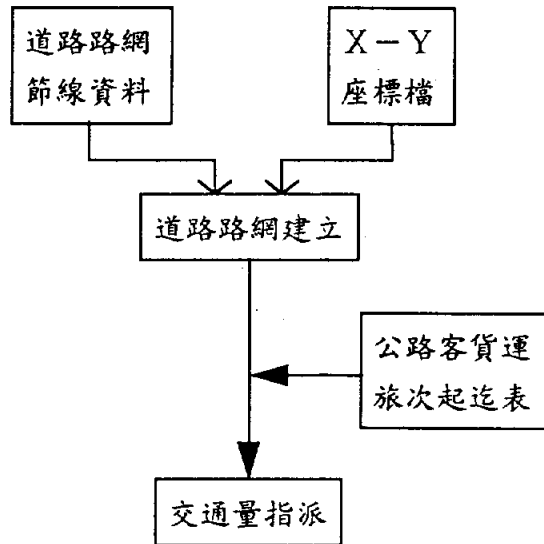


圖6.1 交通量指派流程

6.1 路網建立

構建路網時其所需輸入的資料有：一、道路路網節線資料檔，即道路屬性資料；二、路網編碼座標檔。再加入一控制檔，透過NETBLD模組，便可獲得所需之道路路網。其流程如下：

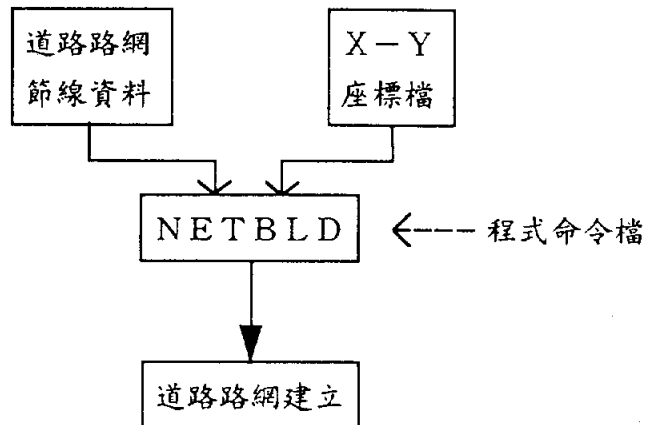


圖6.2 路網建立流程

一、道路路網節線資料檔：

指由兩端點(node)所構成之節線(link)，其需輸入距離、速率、容量等基本資料。此資料係由邱毅科技顧問公司提供，經「台灣地區西部走廊高速運輸系統對整體運輸系統運量影響之研究」整理而得。

二、X-Y座標檔：

即節線端點之座標，由AUTOCAD讀取圖上編碼之相對座標而得。

6.1.1 路網說明

本研究乃分就有無高速運輸系統分別進行分析。所謂無高速運輸系統，在公路方面，係指自基年（民國79年）起，便無相關的運輸投資，如北宜高速公路、第二高速公路、東西向快速公路等。以下分就各運輸投資加以說明。在此必須加以說明的是，以下各運輸投資建設計畫之實施年期乃用於構建路網，而目前各建設計畫之實施或完工年期已多有延誤，本研究因受到時間的限制，無法一一修正，未來應將修正後之各建設計畫完工年期更正於路網中，以更符合實際狀況。

一、中山高速公路

1. 汐止五股段：

沿高速公路兩側採結構高架方式構築，汐止至環河北路交流道之間，兩側各擴建二車道，環河北路至五股交流道間，兩側各擴建三車道。此工程預定實施期間為79~85年度。

2. 楊梅高雄段：

沿高速公路兩側採平面拓寬方式構築，其為兩側各拓寬一車道。此工程預定實施期間為80~89年度。

二、第二高速公路

1. 北部第二高速公路

北起汐止、南迄新竹，主線除中和至鶯歌為八車道外，其餘均為六車道。台北連絡線及內環線均採四車道。此工程預定於83年底完成。而汐止至基隆段，則預定於85年底完成。

2. 第二高速公路後續計畫

即為中南部第二高速公路。除主線外，並有台中環線、彰化連絡線、台南環線、高雄環線與旗山支線等。其中台中環線、台南路段及高雄屏東段之工程預定於86年底完成；南投路段、雲林嘉義段、台南環線及旗山支線，預定於88年底完成；彰化路段，預定於90年底完成；苗栗路段及台中路段，預定於91年底完成。

三、北宜高速公路

1. 台北頭城段

由北二高南港系統交流道起，至宜蘭頭城止，全線採雙向各二車道設計。

2. 頭城至花蓮延伸段

由頭城經蘇澳、太魯閣至花蓮止，全長約152公里，全線工程預定於88年底完成。

四、西部濱海快速公路

西部濱海公路北起關渡橋淡水端，南迄高雄縣市交界處之北界橋，並有兩連絡道：中正機場及香山連絡道。其中關渡橋至八里地區、中正機場及香山兩連絡道及高雄縣境內道路列為連絡道路，其餘將以原路拓寬、新闢外環線或建高架橋等方式，按快速公路標準辦理拓寬改善。此工程預定於89年底全線完成。

五、西部走廊東西向快速公路

西部走廊東西向快速公路計有萬里瑞濱線、八里新店線、觀音大溪線、南寮竹東線、後龍汶水線、彰濱台中線、漢寶草屯線、台西古坑線、東石嘉義線、北門玉井線、台南關廟線與高雄潮州線，共12條，為雙向各兩車道設計。其中漢寶草屯線工程預定於88年底完成；觀音大溪線及南寮竹東線工程預定於89年底完成；後龍汶水線、台西古坑線、及台南關廟線等三線工程預定於90年底完成；萬里瑞濱線、東石嘉義線、北門玉井線、及高雄潮州線等四線工程預定於91年底完成；至於其餘兩線八里新店線及彰濱台中線則預定於92年底完成。

六、中橫快速公路

依現階段之可行性研究報告所建議路線，係西起埔里鎮之豐林口，經霧社、廬山、屯原，穿越中央山脈，再延伸穿越花蓮的能高山，經龍澗、銅門，繞行七腳川山而連接台九丙號公路到花蓮的南華車站止。其按交通部頒路線二～三級設計標準，為路寬22公尺之四車道快速公路。此工程預定實施期間為87～95年度。

七、南橫高速公路

計畫自中南二高預定路線中選取最佳之起點，向東延伸至台東。預定興建為四車道之高速公路。此工程預定實施期間為80～92年度。

6.2 交通量指派程序

將由運量分配所得之各交通分區、各車種別之人旅次及貨物噸數轉換為車輛數，再轉換成小客車當量值。茲將相關數據整理如表6.1：

表6.1 各車種之車當量及小客車當量值換算表

	小汽車	大客車	公路貨車	大貨車
乘載率	1.6 人/車	18 人/車	1.6 噸/車	—
當量值	1	2	—	2

註：大貨車之車輛數佔公路貨車比例為0.4096。

資料來源：台灣地區公路建設規劃

經過轉換之後，便可得—49*49之O—D表，透過MATCON模組程式，以人口比例進行轉換（轉換過程如圖6.3所示），便可獲得351*351之O—D表，以此表再配合模組進行交通量指派。一般所使用交通量指派之方法包括有全有或全無、轉換曲線法、容量限制法、最短路徑法、多重路徑指派法、逐步指派法及均衡指派法。本研究係採用多重路徑指派法逐步進行指派。其流程如圖6.4所示。

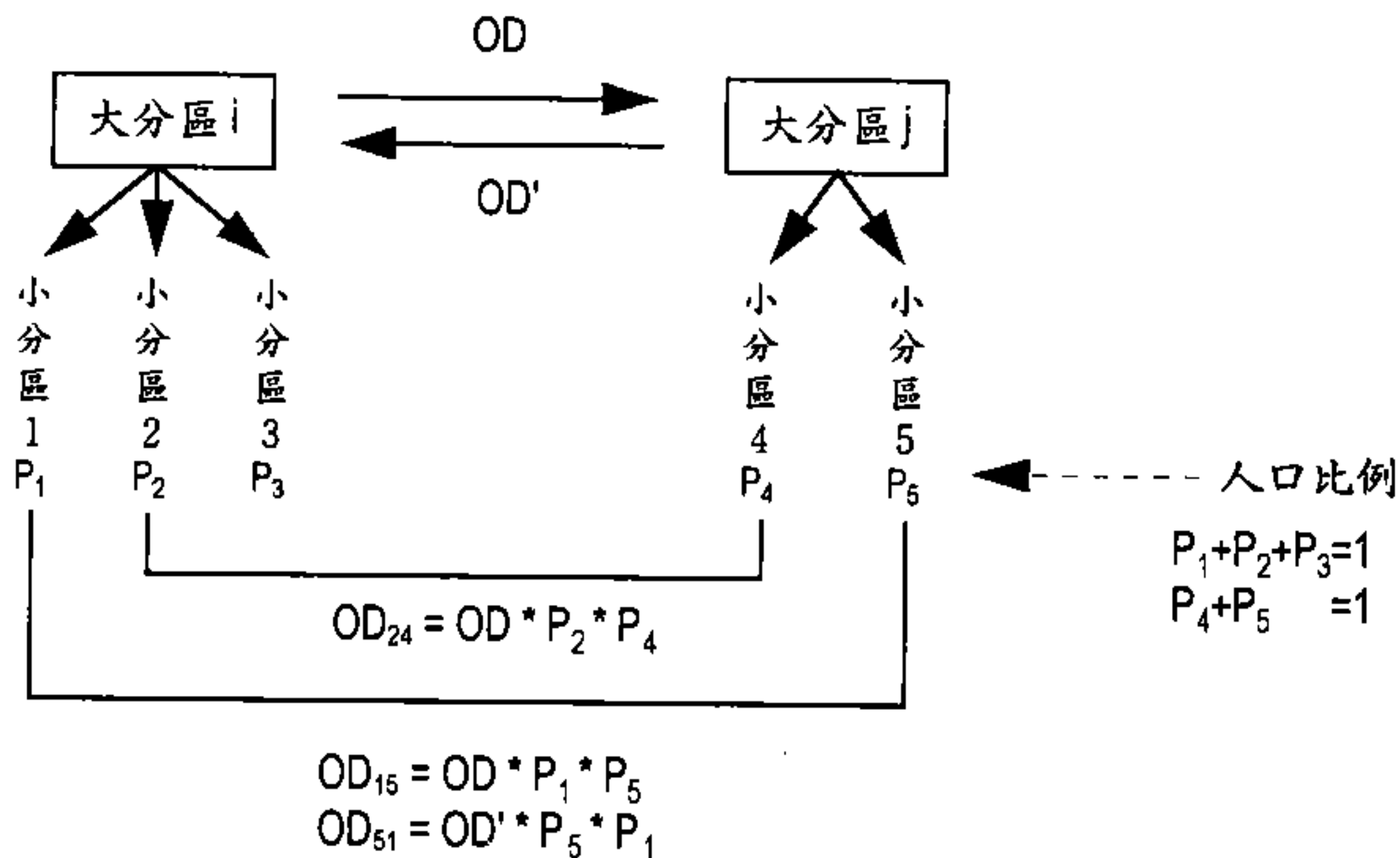


圖6.3 小分區OD轉換示意圖

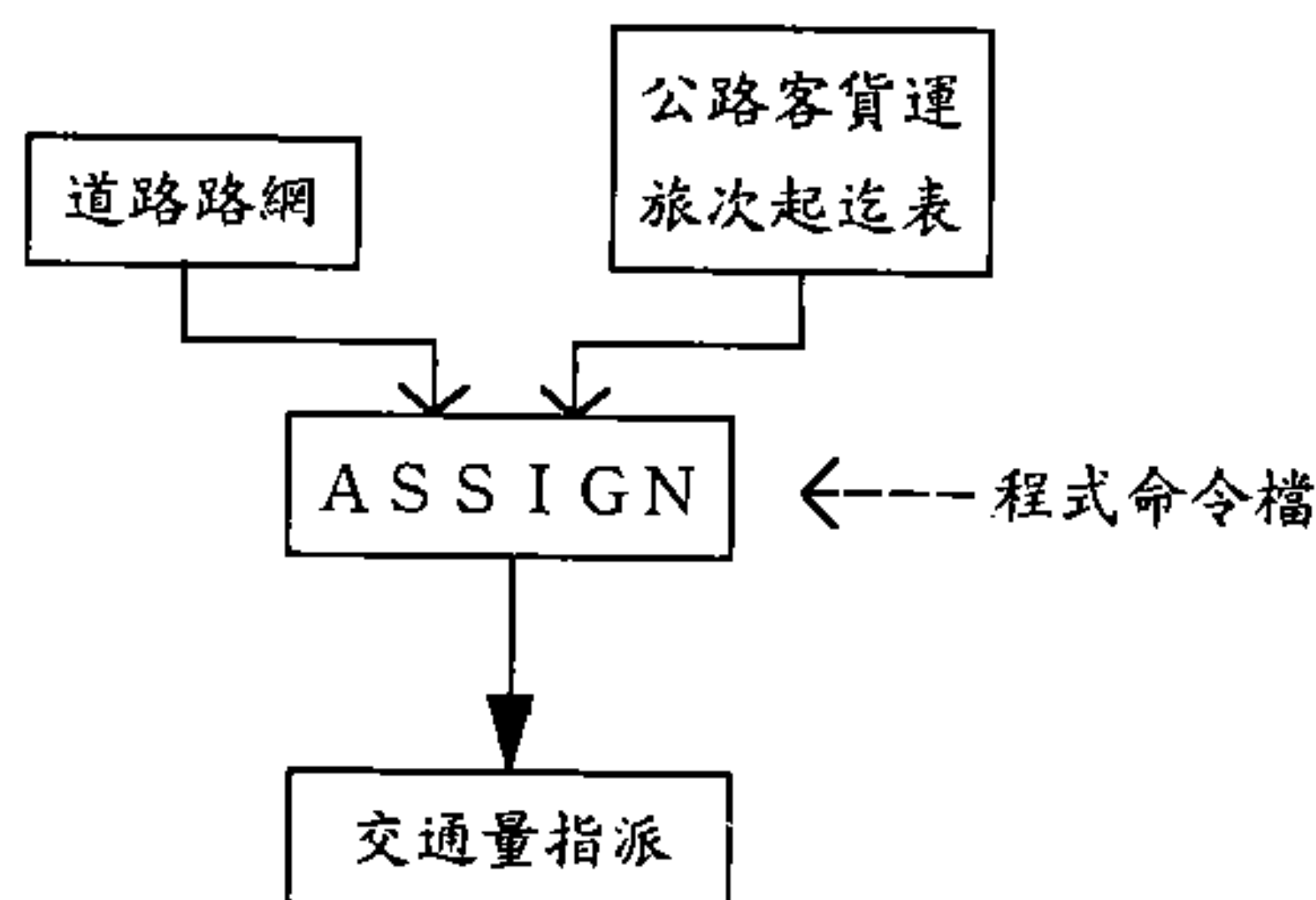
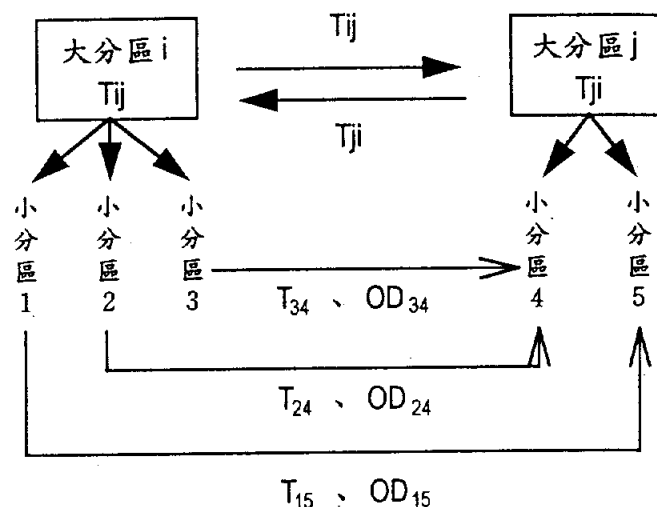


圖6.4 交通量指派流程

經過ASSIGN後，便可得到一新的旅行時間矩陣(351 * 351)，經以旅次數為權重轉換後(49 * 49)，便可回饋至旅次產生階段，重覆運算至收斂。其轉換過程如圖6.5所示。



$$T_{ii} = \frac{OD_{11}T_{11} + OD_{12}T_{12} + OD_{13}T_{13} + OD_{22}T_{22} + OD_{23}T_{23} + OD_{33}T_{33}}{OD_{11} + OD_{12} + OD_{13} + OD_{22} + OD_{23} + OD_{33}}$$

$$T_{ij} = \frac{OD_{14}T_{14} + OD_{15}T_{15} + OD_{24}T_{24} + OD_{25}T_{25} + OD_{34}T_{34} + OD_{35}T_{35}}{OD_{14} + OD_{15} + OD_{24} + OD_{25} + OD_{34} + OD_{35}}$$

圖6.5 大分區旅行時間轉換示意圖

6.3 屏柵線之設計

一般而言，在評估時多採用屏柵線比較之方法，即在各交通分區間選取適當的屏柵線，然後去比較通過屏柵線之交通流量與合理容量之比值 (V/C)，以了解路網容量之有餘或不足情形。

由於本研究所研究之快速公路網包含有中山高速公路、第二高速公路、西濱快速公路、及12條東西向快速公路，故屏柵線之選取應能包括南北走向及東西走向在內。屏柵線選取之原則為：1.對於南北走向之路網，基本上採用交通大分區(49分區)之界限為屏柵線，亦即以目前各縣市行政界限為屏柵線。2.對於東西走向之路網，基本上採用鄉鎮市之界限為屏柵線，而選取之屏柵線應經過東西向快速道路上運量最高之路段。總計縱向(南北走向)路網共11條屏柵線，編號為1~11；橫向路網(東西走向)共12條屏柵線，編號為12~23，合計共23條，詳見表6.3所示。

6.4 屏柵線容量分析

將指派結果所得之路網，計算出各屏柵線之可能交通流量，其結果表 6.2 及 6.3 所示。表中之單向日交通量如編號 1 之屏柵線，乃指基隆往台北方向；編號 12 之萬里瑞濱線，乃指萬里往瑞濱方向。由這些表中可以看出，各屏柵線均呈現嚴重之壅塞現象。

6.5 小結

一、有高速運輸系統建設：

在省縣道（一般公路）方面，其雖均未達飽和容量，但因其平均速率相對較高、快速公路為低，致使旅行時間較長。因而旅行者均趨向於使用高、快速公路，使得高、快速公路之 V/C 值，除少數路段外，幾乎全部大於 1。

二、無高速運輸系統建設：

不論是中山高速公路或是一般公路，其 V/C 值幾乎均大於 1，特別是北部基隆至新竹段、中部苗栗至員林段；而南部新營至高雄段之中山高速公路，其 V/C 值更高達 2，顯示高速公路之壅塞情形極為惡化。由此可知，若無高速運輸系統建設，公路運輸之服務品質將極為惡劣。

表6.2 有高速運輸系統時，屏柵線公路系統流量

單位：P.C.E.

編號	屏柵區間	公路分類	79年	建設完成	89年		99年		109年	
			單向日容量	後單向日容量	單向日交通量	雙向日交通量	單向日交通量	雙向日交通量	單向日交通量	雙向日交通量
1	基隆 台北	中山高	48,000	48,000	57,811	120,591	67,161	135,520	81,738	151,100
		二高	—	72,000	71,824	141,250	87,229	163,129	100,175	191,987
		省縣道	51,000	94,000	16,154	30,794	38,795	73,854	41,648	82,961
2	台北 桃園	中山高	96,000	96,000	114,957	225,149	139,367	272,987	156,758	313,007
		二高	—	96,000	109,409	212,466	136,296	269,592	149,989	299,892
		西濱 省縣道	— 135,600	44,000 135,600	54,668 84,796	106,767 156,165	59,466 113,710	117,885 220,280	65,286 137,388	131,204 262,394
3	桃園 新竹	中山高	48,000	72,000	68,686	140,745	77,875	159,526	85,713	169,476
		二高	—	54,000	66,836	135,992	77,927	157,947	82,206	164,901
		西濱 省縣道	— 150,400	44,000 185,600	47,868 38,313	97,994 76,309	50,727 77,498	104,180 157,621	48,758 102,309	106,205 205,309
4	新竹 苗栗	中山高	48,000	72,000	42,820	86,766	58,000	114,709	63,530	123,035
		二高	—	72,000	—	—	67,703	132,165	70,456	132,378
		西濱 省縣道	— 49,300	44,000 124,300	41,307 5,426	79,208 10,006	44,773 12,030	90,235 21,434	45,834 17,481	96,464 35,631
5	苗栗 台中	中山高	48,000	72,000	75,269	154,388	86,371	178,408	96,323	195,321
		二高	—	54,000	—	—	65,720	122,485	70,133	134,770
		西濱 省縣道	— 42,000	44,000 118,000	41,883 5,736	84,894 32,695	46,218 14,981	98,730 43,113	47,728 19,649	99,971 45,002
6	台中 員林	中山高	48,000	72,000	51,577	97,962	58,742	114,197	70,406	141,188
		二高	—	54,000	—	—	54,295	109,193	58,898	127,044
		西濱 省縣道	— 97,300	44,000 123,000	39,420 21,571	79,849 44,357	50,122 44,279	97,663 104,723	51,770 64,302	99,784 127,839
7	員林 雲林	中山高	48,000	72,000	69,841	141,045	82,931	167,262	85,754	171,642
		二高	—	54,000	23,605	49,538	44,696	90,838	50,771	100,338
		西濱 省縣道	— 57,100	44,000 175,100	40,905 9,331	82,004 19,712	45,053 12,871	89,237 26,816	47,936 27,004	94,947 57,192
8	雲林 嘉義	中山高	48,000	72,000	69,122	137,526	83,145	166,043	87,029	172,732
		二高	—	54,000	36,462	74,669	56,820	114,866	61,562	121,541
		西濱 省縣道	— 97,000	44,000 154,000	42,964 21,446	84,329 41,146	46,189 28,571	89,891 54,178	47,250 44,711	93,467 86,454
9	嘉義 新營	中山高	48,000	72,000	75,293	143,542	85,143	170,919	85,674	172,378
		二高	—	54,000	36,600	78,299	56,283	117,648	57,722	118,071
		西濱 省縣道	— 66,600	44,000 148,600	48,909 17,018	95,883 33,282	51,549 27,136	100,966 50,896	53,177 50,336	105,070 97,068
10	新營 台南	中山高	48,000	72,000	74,659	150,295	85,296	171,462	79,112	166,868
		二高	—	54,000	56,160	111,227	58,002	123,405	61,479	130,600
		西濱 東西向 省縣道	— — 72,000	44,000 44,000 179,000	26,369 19,586 22,107	55,139 42,828 48,405	33,886 29,885 42,185	71,665 59,874 83,323	54,645 31,442 55,023	112,890 61,065 103,055
11	台南 高雄	中山高	48,000	72,000	82,929	173,923	103,286	205,466	112,111	230,169
		二高	—	72,000	80,352	163,432	90,472	187,096	100,937	215,405
		省縣道	110,500	142,500	51,483	107,546	83,178	185,113	104,168	217,763

表6.2 有高速運輸系統時，屏東線公路系統流量（續）

單位：P.C.E.

編號	屏柵區間	公路分類	79 年	建設完成 後單向日 容 量	89 年		99 年		109 年	
			單 向 日 容 量		單向日 交通量	雙向日 交通量	單向日 交通量	雙向日 交通量	單向日 交通量	雙向日 交通量
12	萬里 瑞濱線	東西向 省縣道	—	44,000	26,148	52,874	39,393	86,707	45,431	100,304
			48,600	48,600	14,569	18,592	33,510	51,962	47,185	70,356
13	八里 新店線	東西向 省縣道	—	44,000	45,881	89,077	60,419	123,638	64,090	139,335
			67,800	67,800	29,150	56,732	39,303	79,650	58,364	94,899
14	觀音 大漢線	東西向 省縣道	—	44,000	16,010	36,490	21,675	46,759	25,337	45,238
			95,000	104,500	41,011	79,458	56,669	111,514	73,147	154,076
15	南寮 竹東線	東西向 省縣道	—	44,000	27,617	49,368	34,043	61,142	35,568	66,616
			86,700	92,900	36,501	74,213	40,813	82,990	45,566	89,456
16	後龍 汶水線	東西向 省縣道	—	44,000	9,082	15,062	13,119	19,693	22,757	31,234
			46,000	80,000	11,368	18,039	14,323	23,604	16,813	29,328
17	彰濱 台中線	東西向 省縣道	—	44,000	18,804	35,880	20,233	42,360	35,103	59,326
			51,300	62,700	7,142	14,090	9,763	25,866	14,854	29,611
18	漢寶 草屯線	東西向 省縣道	—	44,000	16,987	36,655	30,430	65,929	26,322	61,550
			46,200	46,200	9,480	19,333	11,806	24,440	12,166	25,308
19	台西 古坑線	東西向 省縣道	—	44,000	9,324	18,707	11,148	21,985	12,310	24,237
			30,200	30,200	2,001	4,451	2,148	4,830	2,444	5,384
20	東石 嘉義線	東西向 省縣道	—	44,000	13,574	29,701	16,400	34,833	19,710	42,005
			70,700	70,700	19,120	38,023	26,696	53,899	31,692	71,002
21	北門 玉井線	東西向 省縣道	—	44,000	26,008	50,069	28,287	55,199	30,308	52,229
			64,700	68,700	4,800	10,355	10,740	19,845	12,675	29,485
22	台南 關廟線	東西向 省縣道	—	44,000	30,528	64,397	43,722	95,874	57,777	131,932
			116,100	116,100	56,741	113,730	66,325	133,720	78,513	163,961
23	高雄 潮州線	二 高	—	67,500	64,494	132,774	74,221	147,193	78,819	158,123
		東西向	—	44,000	40,125	87,993	49,988	102,349	56,875	111,953
		省縣道	121,200	153,200	25,436	51,201	39,246	84,330	45,971	94,662

註：部份東西向快速公路於89年底並未全部完成，但大體上均可通行，故在路網構建時便於89年便納入。而二高部份於89年底未完成路段，由於其仍無法行車，故在路網構建時不納入89年之路網。

表6.3 無高速運輸系統時，屏柵線公路系統流量

單位：P.C.E.

編號	屏柵區間	公路分類	79 年	89 年		99 年		109 年	
			單向日容量	單向日交通量	雙向日交通量	單向日交通量	雙向日交通量	單向日交通量	雙向日交通量
1	基隆—台北	中山高	48,000	106,653	214,505	135,304	250,724	144,971	271,016
		省縣道	51,000	48,310	95,898	51,461	106,401	60,074	110,281
2	台北—桃園	中山高	96,000	194,294	373,938	224,917	438,676	224,197	451,844
		省縣道	135,600	152,767	290,151	167,057	337,562	175,147	339,806
3	桃園—新竹	中山高	48,000	82,502	165,493	99,672	203,623	104,801	207,159
		省縣道	150,400	133,909	270,387	159,453	316,112	159,008	322,408
4	新竹—苗栗	中山高	48,000	83,879	162,275	87,512	178,784	89,912	180,660
		省縣道	49,300	53,231	103,963	68,678	127,605	73,456	135,228
5	苗栗—台中	中山高	48,000	93,046	203,104	112,868	233,577	110,500	239,214
		省縣道	42,000	59,778	126,511	60,158	140,350	69,762	142,069
6	台中—員林	中山高	48,000	77,848	154,115	98,310	192,489	105,078	207,046
		省縣道	97,300	117,646	239,455	134,566	274,398	148,635	295,129
7	員林—雲林	中山高	48,000	65,021	128,765	71,646	145,407	80,007	154,818
		省縣道	57,100	64,689	128,493	72,555	140,676	73,320	149,370
8	雲林—嘉義	中山高	48,000	62,322	125,520	69,117	139,691	78,227	159,783
		省縣道	97,000	91,257	174,805	106,136	200,879	105,641	208,014
9	嘉義—新營	中山高	48,000	77,784	159,314	90,459	181,356	96,804	186,661
		省縣道	66,600	78,319	151,656	89,284	172,507	91,824	183,055
10	新營—台南	中山高	48,000	97,515	199,393	109,074	224,404	113,480	228,571
		省縣道	72,000	72,912	147,752	94,410	185,115	102,451	203,731
11	台南—高雄	中山高	48,000	104,852	219,995	123,738	287,464	130,850	280,538
		省縣道	110,500	100,521	204,720	117,927	230,276	127,427	253,722
12	萬里瑞濱線	省縣道	46,800	47,786	86,523	49,892	91,810	51,391	96,486
13	八里新店線	省縣道	67,800	45,110	77,416	58,125	118,638	67,475	141,154
14	觀音大溪線	省縣道	95,000	61,421	126,798	80,505	155,885	77,148	161,519
15	南寮竹東線	省縣道	86,700	80,193	163,833	86,784	171,201	111,609	203,331
16	後龍汶水線	省縣道	46,000	34,270	65,780	37,305	70,448	38,797	74,662
17	彰濱台中線	省縣道	51,300	20,156	41,448	21,250	43,994	24,579	44,927
18	漢寶草屯線	省縣道	46,200	21,738	42,690	29,093	58,268	35,976	76,004
19	台西古坑線	省縣道	30,200	9,721	21,865	12,095	29,087	17,572	32,520
20	東石嘉義線	省縣道	70,700	44,732	90,429	52,977	105,725	53,459	107,404
21	北門玉井線	省縣道	64,700	42,578	87,063	43,850	97,162	48,460	108,442
22	台南關廟線	省縣道	116,100	103,111	214,261	129,253	273,291	143,827	300,563
23	高雄潮州線	省縣道	121,200	126,889	264,639	146,239	297,485	156,577	316,256

第七章 結論與建議

7.1 結論

本研究承續前期研究針對台灣地區之運輸需求加以預測，並將預測過程撰寫成一套裝軟體（有關此軟體之使用說明詳見技術報告），利用此軟體經反覆進行多次覆算後可得以下結論：

1. 影響未來台灣地區城際客運總量之變數中，國民生產毛額將因高速運輸系統之興建而增加，小汽車持有數亦因國民生產毛額之增加而快速成長，故有高速運輸系統興建時之城際總旅次數將比無高速運輸系統時為多。
2. 前期報告所建立客運部分之第二、三類旅次產生與吸引模式，經覆算後有負值產生，推究其原因乃是模式中所有與旅行時間有關之係數均為負所致，本研究為解決此一問題，乃將所有有關旅行時間之變數均改為可及性，並重新建立模式，重建之模式不僅解釋能力較佳，且預測結果亦較合理。
3. 經各類模式所推估各預測年八大都市旅次產生數後，比較其結果發現有高速運輸系統時之城際旅次數大都較無高速運輸系統時為高。但是北部區域（台北、基隆、桃園等都市）之第二類旅次數在有高速運輸系統時運量成長趨緩甚至呈負成長，且台北、桃園之區內旅次在有高速運輸系統時運量亦較低，顯示因高速運輸系統的興建，而使區域發展集中於北部的趨勢有緩和的跡象，由此可見，高速運輸系統的興建有助於區域的均衡發展。至於旅次吸引的情形則與旅次產生大致相當。
4. 未來城際旅次仍集中於大都會中心，但中、南部的旅次成長較為迅速，顯示高速運輸系統興建後，有紓緩台北地區旅次過於擁擠的作用。未來高速運輸系統之完成，將使時間距離與空間距離改變，北部活動移轉至中南部。北部區域的城市（如基隆、桃園、新竹）到台北的旅次數有減少或成長趨緩的趨勢，而到高雄、台中的旅次數卻持續的增加。
5. 無論有無高速運輸系統，在客運方面未來仍以小汽車與大客車為主要之運具。當無高速運輸系統時，由於公路之擁塞，航空運輸之運量將有大幅成長；而當有高速運輸系統時，由於公路較不擁塞再加上高鐵之競爭，航空運輸之成長速度則較緩。
6. 無論有無高速運輸系統，預測年各地之貨運產生量，一級產業是以嘉義、基隆、台中、台南及主要農產地之產生量較大；製造業產生量較大之分區為高雄、台北、嘉義及基隆等；貨櫃貨之產生量則集中於台灣兩大主要之進出港：基隆及高雄。
7. 無論有無高速運輸系統，預測年各地之貨運吸引量，一級產業是以台北、桃園、嘉義、及高雄等大都會區及其附近區域之吸引量較大；製造

業吸引量較大之分區為高雄、台北、嘉義及基隆等；貨櫃貨之吸引量則亦集中於台灣兩大主要之進出港：基隆及高雄。

8. 在鐵公路貨運旅次分佈方面，貨運旅次仍集中分佈於各大都市及兩大港口之間。在鐵公路貨運運量分配方面仍以公路貨車為主，鐵路之運量甚小。
9. 在航空貨運旅次產生、吸引方面，旅次產生、吸引量皆以台北最高、高雄次之，而起迄分佈則主要集中於台北—高雄間的航線。
10. 在海運貨運方面，旅次產生量以花蓮最高、高雄次之；旅次吸引量則以台中最高、基隆次之，並以第五及第九貨種運量較高。旅次分佈方面，則以高雄至台中之貨運量較高。
11. 當無高速運輸系統時，不論是中山高速公路或是一般公路，其V/C值幾乎均大於1，特別是北部基隆至新竹段、中部苗栗至員林段、南部新營至高雄段之中山高速公路，其V/C值更高達2，顯示高速公路之壅塞情形極為惡化。當有高速運輸系統時，在省縣道（一般公路）方面，大多未達飽和容量，至於高、快速公路之大部分路段則仍然有壅塞之現象。

7.2 建議

7.2.1 資料蒐集與保存

國內對運輸資料的蒐集與保存一直都缺乏完整的制度，在本研究之研究過程中便常受到資料不足或資料錯誤之困擾，且由不同單位所取得之資料亦時有無法配合，甚至互相矛盾的現象出現。因之，本研究建議交通部應設立專責機構來處理下列各項有關運輸資料之蒐集與保存事宜：

1. 擬定各種運輸資料之保存辦法：尤其對各運輸事業單位，應統一規定其應彙報之資料項目及各資料之保存期限（建議有關運輸需求之日資料至少保存三年，月資料保存十年）。
2. 檢核各單位彙報資料之正確性：本研究即曾發現在各運具之旅次起迄資料中，有若干起迄分區間之南下與北上運量差距頗大（日資料與月資料均有此現象），此可能係定期票、公務票或來回票之影響。
3. 建立運輸資料資料庫，如此相關研究均可直接洽取資料，各事業單位亦可免除頻頻依不同要求而須調派人手處理並提供各項資料之困擾。
4. 建議定期進行台灣地區小客車之旅次起迄分佈調查（其它運具之旅次起迄分佈可由票證資料計算而得，無需另行調查；但對於民營大客車部分，有關當局應制定法規令其定期彙報，否則亦需定期進行旅次起迄分佈調查）。

7.2.2 模式修正

本研究限於時間，故大部分之模式與資料均沿用前期計畫所建立之模式，若能蒐集到更新之資料，則應利用新資料對模式加以檢核與更新（如

修正重力模式之調整係數與運具分配模式之虛擬常數等)。

7.2.3 民國125年總客貨運量預測模式建議

民國125年距本研究之基年(民國79年)有46年之久(將近半世紀)，由於不確定性過大，再加上本研究之基本資料，客運部分係自民國51年至民國79年，貨運部分則為民國67年至民國78年(海空運部分至民國81年)，在樣本數的限制下，如欲直接使用前期研究及本研究所建立之模式，以外插法來預測民國125年的客貨運總量恐會造成相當大之偏誤。

較為嚴謹的做法是增加總量模式之樣本數並重新建立客、貨運之總量模式，但由於國內過去對城際旅運資料之保存並無一完整之制度規範，故在蒐集較早期之運量資料上恐有其困難。為解決此問題，有若干研究曾利用與台灣類型相近的其它國家(如日本)之旅運與社經資料，將其加入台灣地區資料中並據以建立模式，不過此舉常招致台灣之發展是否真的會與其它國家相類似之爭議。

在較早期資料蒐集有困難的情況下，本研究建議可依下列程序來建立長期之總客貨運量預測模式：

1. 補蒐集民國79年以後之歷年旅運資料，重建客、貨運總量模式。如受限於研究時間無法重建模式，則至少須蒐集最近一年之現況資料，再利用前期研究及本研究所建立之模式預測現況，並假設實際值與預測值之差異可由各迴歸模式之常數項吸收，據此調整各模式常數項之值使預測值與現況相同。
2. 由於目標年之不確定性過大，故不應直接使用前期研究或本研究建立之模式(或資料)來預測(或外插)目標年之社經變數，本研究建議對若干不確定性較大之社經變數(如GNP、小汽車數、各級產業產值等)，應在目標年預設數種情境，再蒐集相關資料分別估計各種情境下之社經變數值。
3. 將各情境之社經變數值代入模式中，即可得目標年之客、貨運總量。如有可能應將此預測值與較先進之國外類似國家的資料(含現況與預測資料)相比較，若有不合理之處即應重新修正模式。