

101-69-5386  
MOTC-IOT-100-IB007

ISSN 1018-8894

# 99 年臺灣地區運輸系統 現況及能量分析

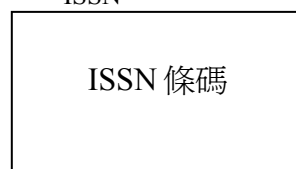
年刊



交通部運輸研究所

中華民國 101 年 4 月

ISSN



GPN : 2006800011

定價 180 元

101-69-5386  
MOTC-IOT-100-IB007

ISSN 1018-8894

# 99 年臺灣地區運輸系統 現況及能量分析

年刊

著者：邱裕鈞、衷嵐焜、閻姿慧、黃彥斐  
謝志偉、吳怡潔、陳重光、何玉鳳  
陳其華、陳致伸

交通部運輸研究所

中華民國 101 年 4 月

99 年臺灣地區運輸系統現況及能量分析

著者：邱裕鈞、衷嵐焜、閻姿慧、黃彥斐、謝志偉、  
吳怡潔、陳重光、何玉鳳、陳其華、陳致伸

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 4 月

印刷者：群彩印刷科技股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 80 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：180 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：2006800011

ISSN：1018-8894

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

## 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：99 年臺灣地區運輸系統現況及能量分析			
國際標準書號（或叢刊號） ISSN 1018-8894（平裝）	政府出版品統一編號 2006800011	運輸研究所出版品編號 101-69-5386	計畫編號 100-IB007
本所主辦單位：運輸資訊組 主管：陳其華 組長 計畫主持人：陳其華 組長 研究人員：陳致伸 聯絡電話：02-23496887 傳真號碼：02-25450426	合作研究單位：中華民國運輸學會 計畫主持人：邱裕鈞 研究人員：袁嵐焜、閻姿慧、黃彥斐、謝志偉、吳怡潔、陳重光、何玉鳳 地址：臺北市南京東路 5 段 102 號 10 樓之 3 聯絡電話：02-27476673		研究期間 自 100 年 3 月 至 100 年 12 月
關鍵詞：能量、趨勢、鐵路、公路、海運、航空、都市運輸			
摘要： <p>本刊物係針對臺灣地區民國99年運輸系統之現況能量加以分析。內容包含鐵路、公路、海運、空運及都市運輸之現行重要建設、系統現況、營運概況、能量、運輸成長趨勢推估等。各章節架構之前半部份以系統現況之描述為主，各章節後半部份加入客貨運量的時間序列推估模式，描述各運輸系統之運量趨勢變化。本期報告專題研究為：總體運具使用分析，結果皆顯示自用小客車使用率與公路客運長度、距離高鐵站之長度及低收入戶數有關；機車使用率與機車持有數、土地面積及人口數有關；市區客運長度、公路班次數、人口數、地區面積、汽車持有數、機車持有數及最近台鐵車站之距離為影響公共運輸使用率之變數。在促進公共運輸發展的政策下，除本身應提升公共運輸之供給如長度及班次數外，抑制私人運具的方法如增加賦稅等也需並行使用。本報告全文同步上網（網址：<a href="http://www.iot.gov.tw/">http://www.iot.gov.tw/</a>）供讀者下載，俾便取得本刊物之內容與資訊。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
101 年 4 月	218	180	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，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定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS  
INSTITUTE OF TRANSPORTATION  
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: Transportation Systems Status and Capacity Analysis in Taiwan, 2010			
ISBN(OR ISSN) ISSN 1018-8894	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 2006800011	IOT SERIAL NUMBER 101-69-5386	PROJECT NUMBER 100-IB007
DIVISION: Information Systems Division DIVISION DIRECTOR: Chi-Hwa Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chi-Hwa Chen PROJECT STAFF: Chih-Shen Chen PHONE: 886-2-23496887 FAX: 886-2-25450426			PROJECT PERIOD FROM March 2011 TO December 2011
RESEARCH AGENCY: Chinese Institute of Transportation PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yu-Chiun Chiou PROJECT STAFF: Lan-Kuen Jung , Tz-Huei Yan , Yen-Fei Huang, Chih-Wei Hsieh, Yi-Jie Wu, Chung-Koung Chen, Yu-Feng Ho ADDRESS: 10F.-3, No.102, Sec. 5, Nanjing E. Rd., Songshan Dist., Taipei City 105, Taiwan, R.O.C. PHONE: 02-27476673			
KEY WORDS : Capacity, Trend, Railway, Highway, Marine transportation, Civil aviation, Urban transportation			
ABSTRACT:  <p style="margin-left: 40px;">To convey the status and capacity of Taiwan's transportation systems in 2010, this report aims to present and analyze the major construction projects, infrastructure status, general operations information, capacity, demand growth trend , and level of service of various transportation systems, including railways, highways, maritime transportation, civil aviation, and urban transportation, respectively. This study also investigates the aggregate modes usage models. The results show that the usage of passenger car was related to length of public transport operation, distance between HSR stations and number of low income households. The ration of motorcycle usage had correlated with motorcycle hold rates, area of land, and population. Length of inter-city public transit operation, frequency of public transit, population, area of land, passenger car and motorcycle hold rates and distance between TRA stations influence the usage of public transit. Under the policies of public transit promotion, the administrators can not only increase public transit supply such as length of service or frequency but also restrain private modes usage. For users' convenience, this report is available online ( <a href="http://www.iot.gov.tw/">http://www.iot.gov.tw/</a>).</p>			
DATE OF PUBLICATION  April 2012	NUMBER OF PAGES  218	PRICE  180	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目 錄

目 錄	III
表目錄	VI
圖目錄	IX
總論	XI
第一章 鐵路	1-1
1.1 鐵路運輸重要建設計畫	1-1
1.1.1 臺灣鐵路重要建設計畫	1-1
1.1.2 高速鐵路重要建設計畫	1-4
1.2 鐵路運輸系統設施及能量	1-5
1.2.1 營業里程與車站	1-5
1.2.2 臺鐵動力、能源使用概況	1-10
1.2.3 臺鐵行車事故件數及傷亡人數	1-10
1.2.4 列車準點率	1-11
1.2.5 臺鐵車輛使用狀況	1-12
1.2.6 臺鐵路線容量及利用率	1-12
1.2.7 客運量	1-14
1.3 鐵路運輸系統運量趨勢分析	1-15
1.3.1 客運量	1-16
1.3.2 客運延人公里	1-20
1.3.3 貨運量	1-24
1.3.4 貨運延噸公里	1-27
第二章 公路	2-1
2.1 公路運輸重要建設計畫	2-1
2.2 公路運輸系統設施及能量	2-4
2.2.1 路網現況	2-4
2.2.2 公路路面狀況	2-7
2.2.3 A1 類肇事件數及傷亡人數	2-7
2.2.4 公路車輛數	2-8
2.2.5 客運業	2-9
2.2.6 貨運業	2-10
2.3 公路運輸系統運量趨勢分析	2-10
2.3.1 客運量	2-11
2.3.2 客運延人公里	2-13
2.3.3 貨運量	2-16
2.3.4 貨運延噸公里	2-21

第三章 海運 .....	3-1
3.1 臺灣國際商港重要建設計畫 .....	3-1
3.2 海上運輸系統設施與能量 .....	3-15
3.2.1 航運公司概況 .....	3-15
3.2.2 臺灣國際港埠設施 .....	3-16
3.2.3 臺灣國際港營運現況 .....	3-19
3.3 海上運輸運量趨勢分析 .....	3-23
3.3.1 貨櫃貨運量 .....	3-24
3.3.2 散裝貨運量 .....	3-27
3.3.3 國際航線旅客運量 .....	3-33
3.3.4 國內航線旅客運量 .....	3-37
第四章 空運 .....	4-1
4.1 建設計畫與政策 .....	4-1
4.1.1 空運重要建設 .....	4-1
4.1.2 桃園航空城推動情形 .....	4-2
4.2 航空運輸系統設施及能量 .....	4-3
4.2.1 航運現況 .....	4-3
4.2.2 機場現況 .....	4-6
4.2.3 臺閩地區民航運輸客運班機準點率 .....	4-7
4.2.4 航空器概況 .....	4-7
4.2.5 臺閩地區航空運輸客貨運量 .....	4-8
4.2.6 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率分析 .....	4-8
4.3 航空運輸系統運量趨勢分析 .....	4-10
4.3.1 客運量 .....	4-10
4.3.2 客運延人公里 .....	4-14
4.3.3 貨運量 .....	4-17
4.3.4 貨運延噸公里 .....	4-21
第五章 都市運輸 .....	5-1
5.1 重要建設計畫 .....	5-1
5.1.1 大眾捷運系統建設 .....	5-1
5.1.2 計程車客運營運概況 .....	5-2
5.2 都市運輸系統設施及能量 .....	5-4
5.2.1 道路系統建設 .....	5-4
5.2.2 公車系統 .....	5-6
5.2.3 私人運輸系統 .....	5-6
5.2.4 市區公車運量 .....	5-9
5.2.5 大眾捷運運量 .....	5-10
5.3 都市運輸系統運量趨勢分析 .....	5-11
5.3.1. 公車客運量 .....	5-11
5.3.2. 公車客運延人公里 .....	5-15



5.3.3. 臺北捷運客運量 .....	5-20
5.3.4. 臺北捷運客運延人公里 .....	5-23
第六章 專題研究：總體運具使用分析 .....	6-1
6.1 前言 .....	6-1
6.2 研究範圍 .....	6-1
6.3 研究方法 .....	6-2
6.4 資料蒐集 .....	6-4
6.5 模式構建 .....	6-5
6.6 模式分析 .....	6-9
6.7 模式校估 .....	6-14
6.8 結論 .....	6-17
附錄 1 鐵路客貨運運量之時間序列分析 .....	附錄 1-1
附錄 2 公路客貨運量之時間序列與迴歸分析校估結果 .....	附錄 2-1
附錄 3 港埠客貨運量之時間序列與迴歸分析校估結果 .....	附錄 3-1
附錄 4 航空客貨運量之時間序列與迴歸分析校估結果 .....	附錄 4-1
附錄 5 公車及眾捷運量之時間序列與迴歸分析校估結果 .....	附錄 5-1

# 表目錄

表 1.1 臺鐵重大建設工作內容.....	1-1
表 1.2 臺鐵興建、改建及經常養護工程工作內容.....	1-2
表 1.3 臺鐵都新添及改善設備工作內容.....	1-3
表 1.4 臺鐵營業里程及車站數(民國 99 年).....	1-6
表 1.5 其他部分國國家鐵路長度比較表(民國 98 年).....	1-7
表 1.6 高鐵各車站簡介.....	1-8
表 1.7 其他部分國家高速鐵路長度比較表(民國 98 年).....	1-9
表 1.8 臺鐵動力車使用能源與行駛里程(民國 99 年).....	1-10
表 1.9 臺鐵行車事故件數及傷亡人數(民國 97~99 年).....	1-11
表 1.10 臺鐵各級列車行車準點率比較表(民國 97~99 年).....	1-11
表 1.11 臺鐵機車及客貨車輛(民國 99 年).....	1-12
表 1.12 臺鐵系統路線容量及利用率(民國 99 年).....	1-12
表 1.13 臺鐵客運營運量比較表(民國 97~99 年).....	1-14
表 1.14 臺鐵客運營運量比較表(民國 97~99 年).....	1-15
表 1.15 臺鐵總運量及各級列車運量推估模式績效評估表.....	1-17
表 1.17 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估模式績效評估表.....	1-22
表 1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表 (民國 100 年 7 月~101 年 12 月)	1-23
表 1.19 臺鐵總貨運量推估模式績效評估表.....	1-26
表 1.20 臺鐵總貨運量推估表(民國 100 年 7 月~101 年 12 月).....	1-26
表 1.21 臺鐵總體貨運延噸公里推估模式績效評估表.....	1-28
表 1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表(民國 100 年 7 月~101 年 12 月).....	1-29
表 2.1 公路運輸重要建設計畫與工程進度.....	2-1
表 2.2 其他部分國國家公路及高速公路長度長度比較表 (民國 97 年) .....	2-6
表 2.3 臺灣地區公路路面狀況比較表 (民國 97~99 年) .....	2-7
表 2.4 臺灣地區 A1 類事故件數及死傷人數統計表 (民國 97~99 年) .....	2-8
表 2.5 臺灣地區公路車輛種類與數量 (民國 99 年) .....	2-8
表 2.6 其他國家汽車登記數比較表 (民國 97 年) .....	2-9
表 2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表 (民國 97~99 年) .....	2-9
表 2.8 臺灣地區民營汽車公司貨運量比較表 (民國 97~99 年) .....	2-10
表 2.9 汽車客運業總體運量推估模式績效評估表.....	2-12
表 2.10 汽車客運業總運量推估表 (民國 100 年 7 月~101 年 12 月) .....	2-13
表 2.11 汽車客運總延人公里推估模式績效評估表.....	2-15
表 2.12 汽車客運總延人公里推估表 (民國 100 年 7 月~101 年 12 月) .....	2-15
表 2.13 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估模式績效評估表.....	2-18

表 2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	2-19
表 2.15 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估模式績效評估表	2-23
表 2.16 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	2-24
表 3.1 港埠重要建設概況(民國 99 年)	3-2
表 3.2 我國航業公司客貨輪統計表	3-15
表 3.3 近 10 年我國航運公司國籍船舶貨運量統計表	3-16
表 3.4 國際航線進出口貨運量	3-19
表 3.5 國內航線進出口貨運量	3-20
表 3.6 金馬小三通航線進出港貨物噸數	3-21
表 3.7 小三通航線進出港貨物噸數(按貨種區分)	3-21
表 3.8 國際港埠旅客運量統計	3-22
表 3.9 金馬小三通航線出入境旅客人數(按國籍區分)	3-23
表 3.10 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港預測績效	3-25
表 3.11 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測	3-26
表 3.12 臺灣國際商港國際與國內航線散裝貨物進出港量預測模式績效	3-29
表 3.13 臺灣國際商港國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測	3-31
表 3.14 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測模式績效	3-35
表 3.15 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測	3-36
表 3.16 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測模式績效	3-38
表 3.17 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測	3-39
表 4.1 各民航機場進行中及完成之重大建設	4-1
表 4.2 國內定期班機載客率按航空公司及航線統計表（民國 99 年）	4-3
表 4.3 國際定期班機航線統計表（民國 99 年）	4-5
表 4.4 臺閩地區民航機場營運量（民國 99 年）	4-6
表 4.5 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表（民國 97~99 年）	4-7
表 4.6 國籍航空器概況比較表（民國 97~99 年）	4-8
表 4.7 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表（民國 97~99 年）	4-8
表 4.8 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率	4-9
表 4.9 航空客運國際（內）線運量推估模式績效評估表	4-12
表 4.10 航空客運國際（內）線運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	4-13
表 4.11 航空客運延人公里推估模式績效評估表	4-15
表 4.12 航空客運延人公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	4-16
表 4.13 航空貨運量推估模式績效評估表	4-19
表 4.14 航空貨運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	4-20
表 4.15 航空貨運延噸公里推估模式績效評估表	4-22
表 4.16 航空貨運延噸公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）	4-23

表 5.1 各大都會區大眾運輸系統建設概況.....	5-1
表 5.2 各大都會區計程車客運營運概況.....	5-3
表 5.3 臺灣地區各縣市道路建設面積比較表（民國 98~99 年）.....	5-5
表 5.4 臺灣地區主要都市公車系統能量分析比較表.....	5-6
表 5.5 臺灣地區各縣市小汽車持有比較表（民國 98~99 年）.....	5-7
表 5.6 臺灣地區各縣市機車持有比較表（民國 98~99 年）.....	5-8
表 5.7 其他國家機車車輛數比較表（民國 97 年）.....	5-8
表 5.8 臺灣地區市區公車客運量比較表（民國 97~99 年）.....	5-9
表 5.9 臺北市大眾捷運客運量比較表（民國 97~99 年）.....	5-10
表 5.10 高雄市大眾捷運客運量比較表（民國 97~99 年）.....	5-10
表 5.11 公車總運量及各縣市公車運量推估模式績效評估表.....	5-12
表 5.12 公車總運量及各縣市公車運量推估表.....	5-14
表 5.13 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估模式績效評估表.....	5-17
表 5.14 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估表.....	5-18
表 5.15 臺北捷運總運量及各類運量推估模式績效評估表.....	5-21
表 5.16 臺北捷運總運量及各類運量推估表.....	5-22
表 5.17 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估模式績效評估表.....	5-25
表 5.18 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估表.....	5-26
表 6.1 總體運據選擇模式指標變數定義表.....	6-8
表 6.2 應變數為公共運輸使用率之迴歸式 AVOVA 分析.....	6-14
表 6.3 應變數為公共運輸使用率模式之參數估計表.....	6-15
表 6.4 應變數為自用小客車使用率之迴歸式 AVOVA 分析.....	6-15
表 6.5 應變數為自用小客車使用率模式之參數估計表.....	6-16
表 6.6 應變數為機車使用率之迴歸式 AVOVA 分析.....	6-16
表 6.7 應變數為機車使用率模式之參數估計表.....	6-16

# 圖目錄

圖 1.1 高速鐵路各站區及基地分佈圖 .....	1-9
圖 1.2 民國 95 年~99 年臺鐵總運量及各級列車運量趨勢圖 .....	1-17
圖 1.3 臺鐵總運量及各級列車運量之時間序列推估趨勢圖 .....	1-20
圖 1.4 民國 95 年~99 年臺鐵總延人公里及各級列車延人公里趨勢圖 .....	1-21
圖 1.5 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	1-24
圖 1.6 民國 95 年~99 年臺鐵總貨運量趨勢圖 .....	1-25
圖 1.7 臺鐵總貨運量之時間序列推估趨勢圖 .....	1-27
圖 1.8 民國 95 年~99 年臺鐵總體貨運延噸公里趨勢圖 .....	1-27
圖 1.9 臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖 .....	1-29
圖 2.1 國道路網系統示意圖 .....	2-5
圖 2.2 快速公路路網系統示意圖 .....	2-5
圖 2.3 省道及縣道路網系統示意圖 .....	2-6
圖 2.4 民國 95 年~99 年汽車客運業總運量趨勢圖 .....	2-11
圖 2.5 汽車客運業總運量之推估趨勢圖 .....	2-13
圖 2.6 民國 95 年~99 年汽車客運總延人公里趨勢圖 .....	2-14
圖 2.7 汽車客運總延人公里之推估趨勢圖 .....	2-16
圖 2.8 民國 95 年~99 年汽車貨運總貨運量及各類貨物運量趨勢圖 .....	2-17
圖 2.9 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之推估趨勢圖 .....	2-21
圖 2.10 民國 95 年~99 年汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里趨勢圖 .....	2-22
圖 2.11 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之推估趨勢圖 .....	2-26
圖 3.1 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出口運量 .....	3-24
圖 3.2 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測趨勢 .....	3-27
圖 3.3 臺灣國際商港總體國際航線與國內航線散裝貨物進出港量 .....	3-28
圖 3.4 臺灣國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測趨勢 .....	3-33
圖 3.5 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量 .....	3-34
圖 3.6 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測趨勢 .....	3-37
圖 3.7 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量 .....	3-37
圖 3.8 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測趨勢 .....	3-40
圖 4.1 民國 95 年~99 年航空運量趨勢圖 .....	4-11
圖 4.2 航空客運國際（內）線運量之時間序列推估趨勢圖 .....	4-14
圖 4.3 民國 95 年~99 年航空客運延人公里趨勢圖 .....	4-14
圖 4.4 航空客運延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	4-17
圖 4.5 民國 95 年~99 年航空貨運量趨勢圖 .....	4-18
圖 4.6 航空貨運量之時間序列推估趨勢圖 .....	4-21
圖 4.7 民國 95 年~99 年航空貨運延噸公里趨勢圖 .....	4-21

圖 4.8 航空貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖 .....	4-24
圖 5.1 民國 95 年~99 年公車總運量及各縣市公車運量趨勢圖 .....	5-12
圖 5.2 公車總運量及各縣市公車運量之時間序列推估趨勢圖 .....	5-15
圖 5.3 民國 95 年~99 年公車總延人公里及各縣市公車延人公里趨勢圖 .....	5-16
圖 5.4 公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	5-19
圖 5.5 民國 95 年~99 年臺北捷運總運量及各類運量趨勢圖 .....	5-20
圖 5.6 臺北捷運總運量及各類運量之時間序列推估趨勢圖 .....	5-23
圖 5.7 民國 95 年~99 年捷運總延人公里及各類運量延人公里趨勢圖 .....	5-24
圖 5.8 捷運總延人公里及各類運量延人公里之時間序列推估趨勢圖 .....	5-27
圖 6.1 各鄉鎮市區各種運具使用率分佈圖 .....	6-10
圖 6.2 各鄉鎮市區運具選擇比率與老年人口及未成年人比例分佈圖 .....	6-11
圖 6.3 各鄉鎮市區運具選擇比率與最近臺鐵車站之距離分佈圖 .....	6-12
圖 6.4 各鄉鎮市區運具選擇比率與汽、機車持有比例分佈圖 .....	6-14

## 總論

在配合國家整體經濟建設與區域均衡發展下，臺灣地區鐵路建設與營運，除持續提升臺鐵服務效能及推動捷運化外，也積極藉由軌道、橋樑及車輛安全設施之改善提升服務品質，以進一步健全國內鐵路服務路網。其中，99年間相繼施行臺北機場遷建計畫。另持續進行新建、改建及經常養護工程如：軌道養護工程、環島鐵路整體系統安全提升計畫、臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫、沙崙支線通車營運籌備事項、振興經濟新方案－優質生活設施－配合節能減碳東部自行車路網示範計畫、臺鐵月臺提高案等其他計畫內容包括：新添及改善設備，包含新添車輛、報廢舊車輛及改善車輛...等。在營運方面，近年來面臨高鐵逐漸穩定成長之營運、公路客運之競爭及小客車之成長，內陸運輸市場受到極大挑戰，臺鐵除加強促銷爭取營收、精簡組織、降低成本外，在各項鐵路建設及經營管理上仍應加強服務品質，積極運用現有資源與地理區位優勢。在客運方面，99年度客運人數為18,976萬人，延人公里總計899,841萬公里，客運收入總收入為146億2,618萬元；貨物承運噸數計1,042萬噸，延噸公里為8億6,630萬噸公里，貨運收入為99,733萬元。至於南北高速鐵路計畫之推動，已於96年1月1日開始全線通車營運，99年度運量為3,694萬人次，高鐵公司不斷透過行銷方式推出優惠票價及定期票以吸收長途固定搭乘旅客，故較98年提升14.19%。

公路建設由國道高速公路局、國道新建工程局、公路總局全力持續推動，包括臺北縣特2號道路建設計畫、省道台9線花東公路第三期道路改善計畫、東西向快速公路東石嘉義線東石至朴子段建設計畫、東西向快速公路北門至玉井線中山高至省道台1線路段建設計畫、東西向快速公路健全路網改善計畫、西濱快速公路跨布袋港南航道橋及梧棲匝道工程計畫、西濱快速公路後續建設計畫、省道橋梁耐震補強緊急工程建設計畫及省道危險及瓶頸路段緊急改善計畫等。民國99年路線總長約41,383公里。公路機動車輛方面仍持續成長，截至99年底，總數為21,650,247輛。民國99年公路民營客運量為23,276萬人，較上一年度減少2.12%；延人公里為9,286百萬延人公里則較上一年度減少1.73%。貨運噸數為62,817萬公噸，較上一年度增加5.27%；延噸公里為29,632百萬延噸公里，也較上一年度略為增加1.93%。

臺灣屬於典型的海島型經濟，對外貿易之依存度極高，若以重量計，95%以上之進出口貨物均仰賴海運輸運，故航業之發展與我國的貿易及國家整體經濟均息息相關。99年海運重要建設計畫計有：(1)基隆港：東岸聯外道路新建工程、東防波堤延伸工程；(2)臺北港：臺北商港物流倉儲區填海造地、南外廓防波堤興建工程計畫、港區公共設施工程計畫、17號公務碼頭浚渫造地及新建、臺北港航道迴船池水域加深工程；(3)台中港：中泊渠底端護岸工程、工業專業區(II)公共設施新建工程、北側淤沙區漂飛沙整治第三期工程；(4)高雄港：洲際貨櫃中心第一期工程計畫、聯外高架道路計畫、客運專區建設計畫、第66號碼頭延建工程計畫、澎湖國內商港建設計畫；(5)花蓮港：北濱地區外環道路新建工程計畫、維護港灣設施加強港埠建設、花蓮港旅客通關服務站新建。截至99年底，擁有100總噸以上之國輪共計278艘，其中客輪與貨輪總載重噸位分別為6,540總載重

噸與4,393,790總載重噸；國際航線進出口貨物量合計為224,021,569公噸；國內航線進出口貨物量合計為37,620,372公噸。國際港埠旅客人數為669,637人次，較上一年度成長16.31%；小三通旅客出入境人數則為1,417,677人次，較上一年成長約4.88%。

桃園航空城推動情形包含擬訂「國際機場園區發展條例」、訂定「國營國際機場園區股份有限公司設置條例」、配合「國際機場園區發展條例」發布，相關單位正配合修訂相關法規及訂定有關子法、持續推動桃園航空自由貿易港區等。民國99年各民航機場進行中及完成之重大建設包括：桃園國際機場第1航廈改善工程專案計畫、中部國際機場整體規劃及第1期發展計畫第1階段工程、桃園國際機場道面整建及助導航設施提升工程推動計畫、金門航空站第1期航站區擴建工程及短期空側改善計畫等。臺閩各地區航空站進出旅客為3,945萬人，其中國際航線含過境旅客計2,972萬人、國內航線973萬人。民航貨運方面，貨運噸數187萬公噸，其中國際航線含轉口貨物計有183萬公噸，較上年略為減少，國內航線則有3.6萬公噸，亦較上年增加。

臺灣地區人口及工商活動具有向都市集中之趨勢，其所產生的大量旅運需求，在有限的土地面積上，使得都市交通問題日趨嚴重。為有效改善都會區交通，鼓勵使用大眾運輸系統為一最有效之施政方向，另外在節能減碳的政策下，如何誘導都會通勤旅次使用大眾運輸系統，亦為中央及地方政府努力之方向。市區公車及大眾捷運系統為最主要之都市大眾運輸工具。目前臺灣地區有臺北及高雄都會區捷運系統通車營運，其初期路網計畫截至99年12月底，新莊線及蘆洲線進度為94.17%、南港線東延段總進度為99.98%、信義線總進度為60.29%、松山線總進度為52.14%、土城線延伸頂埔段工程總進度為26.02%、捷運環狀線第一階段總進度為19.86%。高雄都會區捷運本年辦理高雄都會區大眾捷運系統紅橘線路網建設計畫、紅線R24南岡山站與高雄捷運股份有限公司簽約，合約工期30個月。臺中都會區大眾捷運「烏日文心北屯線建設計畫」之後續設計與施工、先期植栽移植工程、機電系統工程及自動收費系統工程招標。至於臺南、桃園、新竹都會區大眾捷運系統亦由高速鐵路工程局規劃辦理中。另外，交通部及各縣市政府也積極推動計程車客運改善計畫，以充分發揮都市計程車運輸系統之效率。至於市區公車客運量以臺北市647,085千人(佔全國總人數8成)、高雄市23,356千人其他縣市則為141,941千人，總計客運人數較上年度增加1.42%。而臺北捷運系統99年度之客運人數達505,466千人，延人公里為4,123,190千延人公里，約為臺北市區公車客運量之一半，顯已發揮捷運系統預期功能。99年臺灣地區各縣市自用小汽車持有成長率有所減少，以新竹縣成長比例最高。臺灣地區各主要都市機車持有數量則有所成長，亦以新竹縣增加比例最高。相對於汽機車成長率，道路之建設顯較不足。除積極推動重要建設外，並宜分別從費率、營運、安全、管制及法規研訂等其他軟體建設，研擬具體之加強大眾運輸系統之營運策略，以期改善都市運輸問題，建立有效的都市運輸環境。

在「總體運具使用分析」的專題研究中，藉由模式推估結果顯示，自用小客車使用率與公路客運長度、距離高鐵站之長度及低收入戶數有關；機車使用率與機車持有數、土地面積及人口數有關，在促進公共運輸發展的政策下，可以透過增加機車持有的手段，如增加賦稅或牌照稅等，以減少機車使用率；市區客運長度、公路班次數、人口數、



地區面積、汽車持有數、機車持有數及最近台鐵車站之距離為影響公共運輸使用率之變數，若欲增加公共運輸的使用率除本身應提升公共運輸之供給如長度及班次數外，抑制私人運具的方法也需並行使用。



# 第一章 鐵路

## 1.1 鐵路運輸重要建設計畫

### 1.1.1 臺灣鐵路重要建設計畫

99年間之臺鐵主要重大建設為臺北機場遷建計畫。另持續進行新建、改建及經常養護工程如：軌道養護工程、環島鐵路整體系統安全提升計畫、臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫、沙崙支線通車營運籌備事項、振興經濟新方案－優質生活設施－配合節能減碳東部自行車路網示範計畫、臺鐵月臺提高案等。同時為提升全線服務品質，辦理新添及改善設備，包含新添車輛、報廢舊車輛及改善車輛…等。上述相關計畫本年度執行內容，概要說明如下：

#### 一、重大建設

臺北機場遷建建設計畫為本年度之重大工程建設。詳細工作內容表 1.1 所示。

表 1.1 臺鐵重大建設工作內容

計畫名稱	計畫內容	本年度工作內容(累積至本年度工作進度)
臺北機場 遷建建設 計畫 94.06 - 104.12.31	1. 七堵檢車段 併宜蘭機務 段遷至蘇新 基地。 2. 七堵檢車段 遷至蘇新基 地，原騰空之 用地辦理線 形改善工程。 3. 於桃園縣楊 梅鎮富岡里 新建電聯車 維修廠、機務 段、北區供應 廠、柴電機車 及電力機車	1、七堵基地 (1)七堵站場增設 P21、P22 股週邊工程完工。 (2)七堵基地增設 E11、E12、E13 股道工程及 電車線工程完工。 2、富岡基地 (1)整地及配合工程(CL111)完成 A2、A3、A4 等工區整地 (2)主體工程(CL221 及 CL221-1)於 99 年 8 月 9 日開工，完成 A3、A4-1、A2-1 基礎、 地梁等工項施作。 (3)臺北機廠檢修設備工程(CL431)於 99 年 3 月 8 日開工，已研討通過檢修設備項數 47 項。 (4)北湖口進廠線及車站工程(CL651 及 CL651-1)於 99 年 7 月 12 日開工，目前 完成六股溪橋台，A1 及 A2 預鑄梁，吊裝

計畫名稱	計畫內容	本年度工作內容(累積至本年度工作進度)
	維修廠、北湖 口進廠線及 車站。 4. 併臺鐵高雄 機廠遷建計 畫設置推拉 式客車維修 廠。	前置作業。(5)北區供應廠及機廠辦公大樓工程(CL221-2)於99年10月4日決標。 3、潮州基地：PP 客車暫遷高雄機廠維修改善工程設備採購於99年3月25日交貨。 4、蘇新基地：蘇新基地擇定蘇澳新站東北側為預定地，續辦理地質鑽探時，發現選定之場址位於蘇澳新城石板棺遺址分部區域內，致影響綜合規劃報告作業期程，經99年11月10日開會研討，目前蘇澳地區尚無法尋得適當之用地，正擬替代方案。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

## 二、興建、改建及經常養護工程：

臺鐵本年亦持續進行新建、改建及經常養護工程如：軌道養護工程、臺鐵都會區捷運化暨區域鐵路改善計畫、環島鐵路整體系統安全提升計畫等。詳細內容如表 1.2 所示。

表 1.2 臺鐵興建、改建及經常養護工程工作內容

工程類別	本年度工作內容(累積至本年度工作進度)
軌道養護工程	1. 橋梁改建：改建中橋梁 4 座，均預計於 101 年改建完成。 2. 抽換枕木：4,098,534 根。 3. 抽換鋼軌：80,975.8 公尺。 4. 補充道碴：用碴 66,030 立方公尺；補充 65,986.0 公里。 5. 抽換道岔：101 套。
路線改善	1. 新建排水溝：1,870 公尺。 2. 新建擋土牆護坡：920 公尺。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

## 三、新添及改善設備：

提升全線服務品質、擴增運輸能量，並確保行車安全，辦理新添及改善設備，包含新添車輛、報廢舊車輛及改善車輛…等。其計畫主要內容及執行情形如表1.3所示：

表 1.3 臺鐵都新添及改善設備工作內容

新添及改善項目	本年度辦理情形(累積至本年度辦理進度)
新添車輛	新添傾斜式電聯車 184 輛：第二階段 136 輛案，業於 99 年 12 月 30 日決標，由日本住友商事株式會社得標，預定 101 年開始分批交車，103 年交畢。
機、客、貨車經用年數及報廢情形	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電力機車 91 輛，平均車齡 30.73 年，已有 86 輛屆滿院頒最低使用年限 20 年。</li> <li>2. 推拉式電力機車 64 輛，平均車齡 13 年。</li> <li>3. 柴電機車 131 輛(不含臺泥自備 6 輛)，平均車齡 35.44 年，已有 100 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。100 年度奉准報廢 2 輛。</li> <li>4. 自強號電聯車 528 輛，平均車齡 14.23 年，已有 45 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。100 年度奉准報廢 15 輛。</li> <li>5. 通勤電聯車 606 輛，平均車齡 10.87 年。100 年度奉准報廢事故損毀 EMU500 型 2 輛。</li> <li>6. 自強號柴聯車 168 輛，平均車齡 21.07 年。</li> <li>7. 柴油客車 55 輛，平均車齡 22.11 年，其中 DR2700 型 17 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。100 年度奉准報廢 1 輛。</li> <li>8. 空調客車 570 輛，平均車齡 35.03 年，已有 418 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。100 年度奉准報廢 11 輛。</li> <li>9. 普通客車 76 輛，平均車齡 40.25 年，已全部屆滿院頒最低使用年限 30 年。100 年度奉准報廢 18 輛。</li> <li>10. 其他車 65 輛，平均車齡 35.88 年，已有 40 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。</li> <li>11. 貨車 2,043 輛，平均車齡 34.29 年，已有 1,848 輛屆滿院頒最低使用年限 25 年(斗車 20 年)。100 年度奉准報廢 51 輛。</li> </ol>
改善車輛	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 購置 EMU500 型用頂置型空調機 30 台案：業於 99 年 12 月 22 日交貨。</li> <li>2. 35N23000 型篷斗車改造為 35B2000 型石碴車 21 輛案：已於 99 年 6 月 15 日完工。</li> <li>3. 「環島鐵路整體系統安全提昇計畫」一車輛動力機電系統更新工程：工程主要內容包括：EMU500 型電聯車 IGBT、GU、主變壓器及 79 芯電氣連結線；EMU600 型電聯車 TCMS 及主風泵；EMU300 型電聯車馬達發電機組；推拉式電車鼓風機、電抗器、電容器及電子卡；</li> </ol>

新添及改善項目	本年度辦理情形(累積至本年度辦理進度)
	<p>柴聯車逆轉機；柴電機車牽引馬達；電力機車電容器、鼓風機、轉向架均衡樑及電子卡等計 23 項財物及工程採購案，16 項已交貨，其餘續辦中，其中柴聯車組 DMU2900、3000 型動力系統更新及安裝工程案，業於 99 年 12 月 3 日決標，預定 100 年 12 月底前完工。</p> <p>4. 各型柴聯車(DR2800-3100 型)及電聯車 EMU300 型 192 輛設備更新工程：屬於延續性計畫於 97 年 4 月 21 日開工，已完成 DR3100 型 30 輛、EMU300 型 12 輛、DR2900 型 15 輛及 DR3000 型 18 輛，全案預定 101 年 8 月完成。</p> <p>5. 配合臺鐵月臺提高案，電聯車 EMU400 型及莒光與復興號客車上下臺階 2 階改 1 階工程：已完工 168 輛，餘 102 輛預定 100 年 3 月 12 日前完工。</p> <p>6. 振興經濟新方案－優質生活設施－配合節能減碳東部自行車路網示範計畫之子計畫－自行車載運車廂改造工程已完工 10 輛。</p> <p>7. 35 噸篷車改造為 30 噸敞車 100 輛工程：已於 99 年 11 月 16 日開標決標。</p> <p>8. 「臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫」35 噸篷車改造為 30 噸敞車 150 輛工程：已於 99 年 11 月 16 日開標決標。</p> <p>9. 沙崙支線通車營運籌備事項(包括 ITS(LCD)及車箱彩繪等)：以 EMU600 型 5 編組營運；99 年 9 月 1 日簽約，於 99 年 12 月底全數完成。</p> <p>10. 裝設車廂警報器案：非對號客車已於 99 年 10 月 15 日前全部完成，對號客車陸續辦理中。</p>
其他	<p>於交通流量繁雜之鐵路平交道，積極建置平交道障礙物自動偵測系統，有效減少平交道內人車滯留肇致意外事故。</p>

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

### 1.1.2 高速鐵路重要建設計畫

目前高鐵全線工程已全面完成，並於96年1月完工通車。

建設用地取得及管理部分，本年度主要辦理項目為(1)新竹寶山(TK81+623~TK81+707)東側邊坡改善工程修訂路權用地徵收案(面積

0.3243公頃)，苗栗縣政府於99年3月9日公告徵收，新竹縣寶山鄉雞油凸段三叉凸小段55-19及55-29地號等2筆土地已完成產權登記為高鐵局。(2) 苗栗縣頭份鎮藤坪段1516地號(面積0.001563公頃)補辦撥用案，行政院於99年5月27日准予撥用，已完成產權登記為高鐵局。

車站特定區開發部分，99年度共計標脫桃園站7筆及新竹站2筆住宅區土地，標售金額共計1,870,056,505元。高鐵桃園等5個車站特定區總開發經費662.19億元，截至99年12月底已認列支出541億餘元，土地處分收入310億餘元；五站剩餘可建地面積300.19公頃，截至99年12月底，已處分111.75公頃，未處分土地尚有產業專用區94.68公頃，商業區32.52公頃，住宅區43.14公頃，需分擔開發經費之公共設施用地18.11公頃，合計188.44公頃。

高鐵站區聯外道路系統改善計畫中桃園、新竹、苗栗、臺中、嘉義、臺南、左營等7站之35項工程計畫，皆已完工通車；另雲林站1項工程已完工通車、1項施工中，其餘3項工程辦理規劃設計作業中。至彰化站區聯外道路改善計畫包含2項工程，已於99年11月4日報院，俟奉核後將據以推動實施。

## 1.2 鐵路運輸系統設施及能量

### 1.2.1 營業里程與車站

#### (1) 臺鐵營業里程及車站數

臺鐵營業里程至99年共1085.3公里，與98年底相同。但相對於97年，單線里程由420.9公里減少為416.3公里；同時，雙線里程則由669.7公里減少至669公里，雙線減少的部分則為東部幹線之臺東線部分。98年起電化區間之里程較97年減少為686，非電化區間為399.3公里。

截至99年底，全線現有辦理貨運車站88站(內含專辦貨運車站1站)，辦理客運車站217站(內含專辦客運車站129站)，與98年相較，專辦客運車站增加3站；客貨運車站則較98年減少2站。99年底臺鐵營業里程及車站數詳如表1.4。

與其餘各國鐵路長度比較部分如表 1.5 所示。我國的鐵路長度與密度規模均較其他國家為低，但是在電氣化的里程數，我國之路線比例僅低於義大利，與日本接近，顯示臺灣鐵路管理局對於鐵路營運效能與環保之改善與重視程度較其他國家為高。註：由於各國提供資料年份不一，為方便比較則採 98 年各國所提之資料。

表 1.4 臺鐵營業里程及車站數(民國 99 年)

線別	區間		營業里程(公里)			車站數					備註
	起點	訖點	合計	單線	雙線	合計	客運站	貨運站	客貨運站	調車場	
<b>總計</b>			<b>1085.3</b>	<b>416.3</b>	<b>669</b>	<b>217</b>	<b>129</b>	<b>1</b>	<b>87</b>	<b>0</b>	
<b>西部幹線</b>			<b>630.3</b>	<b>157.6</b>	<b>472.7</b>	<b>134</b>	<b>77</b>	<b>0</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	
縱貫線	基隆	竹南	125.4	0	125.4	86	42	0	44	0	
	竹南	談文	4.5	0	4.5						
	談文	大山	6.7	6.7	0						
	大山	白沙屯	15.5	0	15.5						
	白沙屯	新埔	3.1	3.1	0						
	新埔	通宵	5.8	0	5.8						
	通宵	苑裡	6.1	6.1	0						
	苑裡	日南	7.7	0	7.7						
	日南	大甲	4.6	4.6	0						
	大甲	清水	11.3	0	11.3						
	清水	追分	17.8	17.8	0						
	追分	彰化	7.1	0	7.1						
	彰化	高雄	188.9	0	188.9						
林口線	桃園	林口	19.2	19.2	0	0	0	0	0	0	
內灣線	新竹	內灣	27.9	27.9	0	9	7	0	2	0	
臺中線	竹南	彰化	85.5	0	85.5	16	11	0	5	0	
	成功	追分	2.2	2.2	0						
集集線	二水	車埕	29.7	29.7	0	6	6	0	0	0	
屏東線	高雄	屏東	21.0	0	21.0	17	11	0	6	0	
	屏東	枋寮	40.3	40.3	0						
<b>東部幹線</b>			<b>455</b>	<b>258.7</b>	<b>196.3</b>	<b>83</b>	<b>52</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	
宜蘭線	八堵	蘇澳	93.6	0	93.6	26	20	0	6	0	
深澳線	瑞芳	深澳	6.0	6.0	0	0	0	0	0	0	
平溪線	三貂嶺	菁桐	12.9	12.9	0	6	6	0	0	0	
北迴線	蘇澳新	花蓮	79.2	0	79.2	12	2	0	10	0	
	北埔	花蓮港	7.4	7.4	0						
臺東線	花蓮	玉里	83.6	83.6	0	28	15	1	12	0	
	玉里	東里	6.7	0	6.7						
	東里	臺東	61.6	61.6	0						
	花蓮	花蓮港	5.8	5.8	0						
南迴線	枋寮	中央號誌站	23.7	23.7	0	11	9	0	2	0	



線別	區間		營業里程(公里)			車站數					備註
	起點	訖點	合計	單線	雙線	合計	客運站	貨運站	客貨運站	調車場	
	中央號誌站	古莊	16.8	0	16.8						
	古莊	臺東	57.7	57.7	0						

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

表 1.5 其他部分國家鐵路長度比較表(民國 98 年)

國別	鐵路名稱	營業公里 (公里)	電化區間 (公里)	鐵路密度 (公里/千平方公里)	電化比例 (%)
台灣	TRA	1,085.3	686	29.99	63.21%
中國	CR	65,491	30,243	6.34	46.18%
日本	JR	20,035	12,230	53.02	61.04%
南韓	KNRA	3,378	1,938	33.94	57.37%
印度	IR	64,015	18,559	20.21	28.99%
美國	AMTRAK	-	-	-	-
加拿大	Total Canada	55,330	129	5.54	0.23%
英國	Network Rail	31,073	12,566	127.93	40.44%
法國	RFF	29,903	15,463	54.22	51.71%
德國	DBAG	33,714	19,701	94.44	58.44%
義大利	FS	16,686	11,887	55.38	71.24%
西班牙	ADIF	13,354	8,089	26.39	60.57%

資料來源：國際鐵路協會(UIC)，國際鐵路統計(International Railway Statistics)，2009年版。

## (2) 高鐵營業里程及車站數

高鐵營業里程目前計畫共 345 公里，超過 70%由高架及橋樑方式建構，沿線包含臺北站、桃園站、新竹站、苗栗站、臺中站、彰化站、雲林站、嘉義站、臺南站及左營站共計 10 站，各站之簡介詳如表 1.6。

臺灣高鐵除 10 個站區外，臺灣高鐵設立許多維修基地包含汐止基地、六家工電基地、烏日基地；太保工電基地及左營基地，其中亦於高雄燕巢設立總機廠，各站區及基地分佈如圖 1.1 所示。

與其他世界各國相比較表如表 1.7 所示。臺灣高鐵雖然長度僅高於英國及韓國，但如以面積比而言，我國的高速鐵路密度確實較其他各國為高，未來若將高鐵營業里程延伸至南港，將可再提升我國高速鐵路之密度。註：由於各國提供資料年份不一，為方便比較則採 98

年各國所提之資料。

表 1.6 高鐵各車站簡介

站別	簡介
臺北車站	臺北車站為地下三層(U-3 至 U-1)地上七層(G+1 至 G+6 及設備層)之建築物，亦是臺北都會區大眾運輸之核心運轉中心，計有高鐵、臺鐵與兩條臺北都會區捷運網路於此處匯集設站。未來高鐵之營運將使用原臺鐵臺北車站 U-2 層之第一、二月臺之第一至第四股道，作為列車旅客上下車服務及轉運調度之需，另 U-1 層與 G+1 層則為共同使用，旅客資訊系統須配合作充分整合。
桃園車站	高鐵桃園(青埔)車站於高鐵路線里程 42.2 公里處設站，並將與「桃園都會區捷運路網」中之「中壢—機場」線共站設計。本站將採地下路軌形式的車站設計，設置高鐵行車控制中心及行政管理中心。
新竹車站	高鐵新竹(六家)車站於高鐵路線里程 72.1 公里處設站，採高架車站型式，並與「新竹都會區捷運路網」中之「六家—牛埔」線共站設計。
苗栗車站	高鐵苗栗車站將於高鐵里程 104.8 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
臺中車站	高鐵臺中(烏日)車站於高鐵里程 165.7 公里處設站，並與「臺中都會區捷運路網」中之「大坑-烏日」線及臺鐵共站，採高架車站型式設計。
彰化車站	高鐵彰化車站將於高鐵里程 193.8 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
雲林車站	高鐵雲林車站將於高鐵里程 218.4 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
嘉義車站	高鐵嘉義(太保)車站於高鐵里程 251.5 公里處設站。採高架路軌與站體分離的型式設計，期能降低高鐵營運對周遭環境的衝擊與影響。
臺南車站	高鐵臺南(沙崙)車站於高鐵里程 313.8 公里處設站，採高架路軌與站體分離的型式設計，並與「臺南都會區捷運路網」中之「安南-沙崙」線共站設計。
左營車站	高鐵高雄(左營)車站於高鐵里程 345.2 公里處設站，並與「高雄都會區捷運路網」中之「橋頭-大坪頂」線及臺鐵共站設計。本站將設置三島式月臺與六股道，並採平面路軌型式(臺鐵為地面式二島式月臺，四股道)，未來將延伸至現臺鐵高雄火車站。

資料來源：交通部高速鐵路工程局網站。



資料來源：臺灣高速鐵路局網站

圖1.1 高速鐵路各站區及基地分佈圖

表 1.7 其他部分國家高速鐵路長度比較表(民國 98 年)

國家	高速鐵路長度 (公里)	高速鐵路密度 (公里/千平方公里)
台灣	340	9.39
中國	3,166	0.05
日本	2176	5.76
南韓	330	3.32
美國	362	0.04
英國	113	0.47
法國	1,872	3.39
德國	1,285	3.6
義大利	744	1.87

資料來源：國際鐵路協會(UIC)，國際鐵路統計(International Railway Statistics)，2008年版。

國際鐵路協會(UIC)，世界高速鐵路(High Speed line in the World)，2008年。

\* 本表所稱高速鐵路係指鐵路列車商業運輸速度達每小時200公里以上

### 1.2.2 臺鐵動力、能源使用概況

民國 99 年臺鐵動力車使用能源與行駛里程如表 1.8 所示。臺鐵現有動力車包含：電力機車、推拉式動力機車、電聯車、柴電機車、柴液機車及柴油客車。民國 99 年機車行駛里程以電聯車之 31,145,503 公里為最多，其次分別為推拉式動力機車、電力機車及柴電機車。能源消耗部分：使用電力之動力機車、推拉式動力機車及電聯車平均每車每千噸公里消耗電力 34.55 度。柴油客車部分每車每千噸公里亦消耗柴油 8.71 公升。依環保及能源耗損角度觀之，電化在能源有效利用較為經濟，同時在減少環境污染及降低成本上，更是有所助益，故臺鐵在長遠計畫仍以環島電化為努力目標，同時為提高動力車之運用率，在未來購車計畫上將以功能統一之車種、機動性高之電聯車組及推拉車為主。

表 1.8 臺鐵動力車使用能源與行駛里程(民國 99 年)

項目 動力車別		行駛里程 (公里)	車輛噸公里 (噸公里)	能源消耗 總量	每公里 耗用能源	每車每千噸 公里耗用能量
機車	電力機車	8,646,038	3,610,658,954	438,493,299 電力(度)	8.36 電力(度)	34.55 電力(度)
	推拉式動力機車	12,654,854	3,395,114,819			
	電聯車	31,145,503	5,684,363,591			
	柴電機車	5,924,531	2,424,832,546	13,966,835 柴油(公升)	2.36 柴油(公升)	5.76 柴油(公升)
柴油客車		23,917,489	1,341,728,869	11,687,454 柴油(公升)	0.49 柴油(公升)	8.71 柴油(公升)

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計月報。

### 1.2.3 臺鐵行車事故件數及傷亡人數

近 3 年臺鐵行車事故件數及傷亡人數如表 1.9 所示。事故件數較 98 年增加 53 件，事件主要以號誌故障 156 件最多，占 18.29%；其次為電車故障 142 件，占 16.65%，再次為電力機車 133 件(占 15.59%)，顯示臺鐵於號誌及車輛保養維護上須進一步改善，以降低事件發生數。另外，傷亡人數方面，較 98 年減少 5 人，其中死亡人數減少 10 人，但受傷增加 5 人，就肇事原因分析，以行走路線死傷 42 人最多，占 36.84%；其次依序為強越平交道死傷 33 人(占 28.95%)、跨越路線 12 人(占 10.53%)為減緩上述之傷亡，相關權責單位應加強沿線軌道之隔離以及平交道安全之教育宣導，同時於各縣市之危險平交道部分，應配合當地政府進行適當之號誌控制或特殊管理措施。

表 1.9 臺鐵行車事故件數及傷亡人數(民國 97~99 年)

時期	事故件數	傷亡人數(人)		
		總計	死亡	受傷
97 年	825	105	66	39
98 年	800	119	58	61
99 年	853	114	48	66

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

#### 1.2.4 列車準點率

##### (1) 臺鐵列車準點率

各級列車準點率如表 1.10 所示。該表顯示，其列車級別越高其準點率有較低的情況，而屬於通勤級的普通列車及復興號反而有較高之準點率，對號列車會出現延誤較大之情況除有時受到平交道事故的影響外，主要係因為乘客上下車時所需時間超過預期，而會增加上下車時間的因素就是乘客無法依序上下車，同時不若通勤列車有多個出入口，對號列車往往僅有車廂前後可供進出，在上下車人群之交會之際，勢必造成爭先恐後，導致列車出發時間無法按照表定之情形進而造成無法準點。臺鐵管理局應當儘速擬定對號快車之上下規則及排隊規定，除可以提升乘客上下車安全外，亦可以改善準點率不佳的情況。

表 1.10 臺鐵各級列車行車準點率比較表(民國 96~98 年)

年期	列車別			
	自強號	莒光號	復興號	普通列車
97 年	84.73%	78.96%	97.85%	96.48%
98 年	89.79%	84.64%	96.97%	97.37%
99 年	85.45%	82.68%	94.71%	99.75%

資料來源：交通部99年交通統計要覽。

##### (2) 高鐵列車準點率

高鐵自 96 年 1 月 5 日起，開始板橋至左營段之營運，96 年 3 月 2 日起全線通車營運，除有因轉轍器及其他設備故障，或天災所致而導致某些班次延誤外，99 年全年度大致均能按表定時間抵達。本年度高鐵準點率為 99.22%。

#### 1.2.5 臺鐵車輛使用狀況

本年各種車輛數如表 1.11 所示。99 年車輛總數為 4,403 輛，較上一年減少 100 輛車。柴電機車(含台泥自備機車)減少 2 輛、電聯車減少 17 輛、柴油客車減少 1 輛、客車減少 29 輛，貨車減少 51 輛。

表 1.11 臺鐵機車及客貨車輛(民國 99 年)

車 輛 及 項 目 別		現有數	實駛數	可用率%
推拉式電力機車 (輛)		64	55	85.18
電 力 機 車 (輛)		91	74	81.36
柴 電 機 車 (輛)		121	97	80.12
傾 斜 式 電 聯 車(輛)		48	47	97.10
客 車	電聯車 (輛)	705	567	80.40
	柴油客車車廂數 (輛)	223	177	79.32
	普通客車車廂數 (輛)	711	496	69.76
	推拉式客車車廂數 (輛)	381	328	85.97
貨 車 (輛)		2,043	1,620	79.29

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

## 1.2.6 臺鐵路線容量及利用率

表 1.12 為 99 年底臺鐵系統路線容量及利用率，以縱貫線路線利用率以基隆-松山為最高，同時亦可以發現，北部地區之路線利用率明顯較中南部及東部高。其中，基隆-松山及板橋-桃園路線利用率已超過 100%，顯示該區段列車數已超過路線容量。其他路線則維持與去年相似的服務水準，其中深澳線則因運煤業務停辦而停駛，而新竹-竹東區間則因為內灣線改善工程暫時停駛。

表 1.12 臺鐵系統路線容量及利用率(民國 99 年)

線別	區間	路線容量	瓶頸時段列車次數	路線利用率
縱 貫 線	基隆－松山	333	421	126.43%
	松山－台北	454	337	74.23%
	台北－板橋	460	339	73.70%
	板橋－桃園	333	339	101.80%
	桃園－新竹	346	262	75.72%
	新竹－竹南	345	245	71.01%
	竹南－後龍	123	85	69.11%
	後龍－白沙屯	370	85	22.97%

線別	區間	路線容量	瓶頸時段列車次數	路線利用率
	白沙屯－新埔	227	85	37.44%
	新埔－通霄	372	85	22.85%
	通霄－苑裡	128	103	80.47%
	苑裡－日南	316	103	32.59%
	日南－大甲	174	103	59.20%
	大甲－清水	375	111	29.60%
	清水－大肚溪南	176	127	72.16%
	大肚溪南－彰化	445	291	65.39%
	彰化－嘉義	347	242	69.74%
	嘉義－台南	348	192	55.17%
	台南－高雄	339	272	80.24%
臺中線	竹南－苗栗	340	162	47.65%
	苗栗－三義	312	119	38.14%
	三義－豐原	356	155	43.54%
	豐原－台中	375	181	48.27%
	台中－大肚溪南	385	224	58.18%
屏東線	高雄－屏東	348	167	47.99%
	屏東－枋寮	101	63	62.38%
宜蘭線	八堵－瑞芳	400	197	49.25%
	瑞芳－雙溪	360	205	56.94%
	雙溪－頭城	312	163	52.24%
	頭城－宜蘭	330	177	53.64%
	宜蘭－蘇澳	301	215	71.43%
北迴線	蘇澳新站－和平	360	165	45.83%
	和平－花蓮	364	180	49.45%
台東線	花蓮－光復	82	58	70.73%
	光復－玉里	121	50	41.32%
	玉里－關山	104	51	49.04%
	關山－台東	98	52	53.06%

線別	區間	路線容量	瓶頸時段列車次數	路線利用率
南迴線	枋寮—大武	64	37	57.81%
	大武—台東新站	73	41	56.16%
平溪線	三貂嶺—菁桐	178	41	23.03%
林口線	桃園—林口	18	16	88.89%
集集線	二水—車埕	125	30	24.00%
內灣線	新竹—竹東	停用中		
	竹東—內灣	停用中		
深澳線	瑞芳—深澳	停用中		

資料來源：交通部運輸研究所99年運輸研究統計資料彙編。

## 1.2.7 客運量

### (1) 臺鐵客運量

臺鐵近3年客運人數、延人公里以及客運收入如表1.13所示。其中客運人數較前兩年增加，且延人公里易增加，主要係受全球經濟景氣復甦影響，國、內外出遊旅客意願大增，全面帶動交通運輸業中、長程旅次之增加。又因梅姬颱風造成蘇花公路中斷加開班次，及部分旅客改搭臺鐵，致運量成長。暑假7、8月旅遊旺季期間因無任何風災影響，加上大陸地區及其它地區來台觀光旅客倍增，亦使收入呈成長趨勢。

表 1.13 臺鐵客運營運量比較表(民國 97~99 年)

年 \ 項目	客運人數 (萬人)	延人公里 (萬人公里)	客運收入 (萬元)
97年	17,866	871,778	1,412,076
98年	17,937	838,686	1,345,868
99年	18,976	899,841	1,462,618

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

### (2) 高鐵客運量

高鐵客運人數99年為3,694萬人，平均每日旅客為10.1萬人次人，延人公里總計749,102萬延人公里，平均每日2,052萬延人公里。每人平均運程為203公里。透過上述資料，高鐵對臺鐵長程運輸如臺



北-高雄(臺中)造成相當大的影響。

### 1.2.8 臺鐵貨運量

臺鐵近3年貨運情況如表1.14所示。綜觀臺鐵貨運情況98年下降至958萬噸，但99年回升至1,042萬噸，主要係因為蘇花公路中斷，使得來往東部之貨物需透過鐵路運輸運送，且受全球經濟景氣復甦影響，貨商需求旺盛，使貨運業務量較去年度大幅成長，臺鐵引進煤斗車加入砂石運送，貨櫃化運送砂石及貨商自備貨車，大幅提升貨運運能。

表 1.14 臺鐵客運營運量比較表(民國 97~99 年)

年 \ 項目	貨運噸數 (萬噸)	延噸公里 (萬噸公里)	貨運收入 (萬元)
97年	1,111	92,529	104,704
98年	958	76,988	88,633
99年	1,042	86,630	99,733

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局99年統計年報。

## 1.3 鐵路運輸系統運量趨勢分析

鐵路運輸系統運量主要包含客運量、客運延人公里、貨運量及貨運延噸公里，其中，客運量及客運延人公里又因為服務型態的差異，區分為服務長程旅客的對號列車(自強號及莒光號)及地區性接駁之非對號列車(區間車及普通車)兩部分。分析鐵路運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為鐵路主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

本報告就鐵路運輸客貨運之自我趨勢進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分係採用時間序列(Time series)的ARIMA方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建(訓練)所採用的樣本為民國95年1月至民國99年12月共60筆樣本，在模式績效評估(驗證)部分，係以民國100年1月至6月的資料進行衡量，資料推估部分則以100年度下半年(7~12月)以及101年整年之資料。

該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數

(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需進行差分的分析；其次為模式推估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

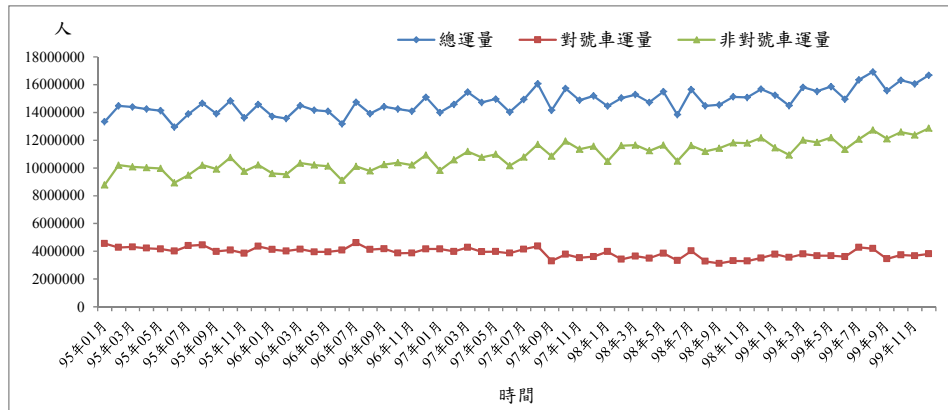
### 1.3.1 客運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺鐵總體及各級列車運量分佈情形如圖 1.2 所示，由總體運量趨勢可以發現，近 3 年呈現成長趨勢，99 年較 95 年成長約 12.29%，其中每年各月之變動情況並不會過大，每年之最低點均出現在 6 月份，最高點則為 8 月、10 月及 12 月。非對號車總運量部分，則連續 4 年呈現正成長的趨勢，本年較 95 年成長約 22.13%，各年中每月之變異情況類似總運量；而對號車部分，則因為車輛運能(車輛數)不足且面臨其他運具的威脅下，連續 4 年呈現負成長，99 年較 95 年衰退約 10.67%，每年各月之客運量較高的月份分別為 7、8 月，與該兩月份係屬於寒假旅遊旺季有關。關於總運量、對號列車及非對號列車運量之自身趨勢變化推估則說明如后：

#### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆臺鐵總客運量、對號列車及非對號列車客運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 1 之圖 1 所示。由該圖可以發現，不論是總客運量或各級列車運量之資料，每期資料間有部分超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 Extended Sample Autocorrelation Function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總體運量及各級列車運量所適合時間序列模式之參數設定，如附錄 1 之表 1 所示。



資料來源：本研究整理

圖1.2 民國95年~99年臺鐵總運量及各級列車運量趨勢圖

## (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總客運量以及各級列車客運量之時間序列模式推估，總客運量及各級列車客運量之參數推估值及顯著情形如附錄 1 之表 2 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 1 之表 3 所示。

## (3) 模式驗證與推估

其次，本報告利用 99 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)<sup>附註 1</sup> 為依據。由附錄 1 之表 3 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺鐵客運運量及其績效指標如表 1.15 所示。以總體運量為例，本報告所推估之運量模式在資料訓練階段(95 年~99 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.28%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 1.80%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 1.15 臺鐵總運量及各級列車運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總客運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	14,732,908	14,774,566	0.28
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	16,676,652	16,376,823	1.80
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	15,431,300	16,147,979	4.64
		100 年 2 月	17,778,897	16,369,530	7.93
		100 年 3 月	16,419,567	16,358,921	0.37
		100 年 4 月	17,638,811	16,420,191	6.91
		100 年 5 月	16,698,906	16,459,206	1.44
		100 年 6 月	16,092,430	16,505,111	2.56

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
對號車 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	3,902,011	3,905,051	0.08
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	3,896,236	3,685,959	5.40
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	3,864,715	3,715,977	3.85
		100 年 2 月	4,056,963	3,703,970	8.70
		100 年 3 月	3,847,858	3,691,963	4.05
		100 年 4 月	3,929,282	3,679,956	6.35
		100 年 5 月	3,841,248	3,667,949	4.51
		100 年 6 月	3,837,351	3,655,942	4.73
非對號 車運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	10,894,971	10,869,515	0.23
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	12,780,416	12,809,833	0.23
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	11,566,585	12,671,502	9.55
		100 年 2 月	13,721,934	12,621,003	8.02
		100 年 3 月	12,571,709	12,864,751	2.33
		100 年 4 月	13,709,529	12,813,563	6.54
		100 年 5 月	12,857,658	12,841,781	0.12
		100 年 6 月	12,255,079	13,046,396	6.46

資料來源：本研究整理。

由表 1.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺鐵客運量推估，如表 1.16 所示。

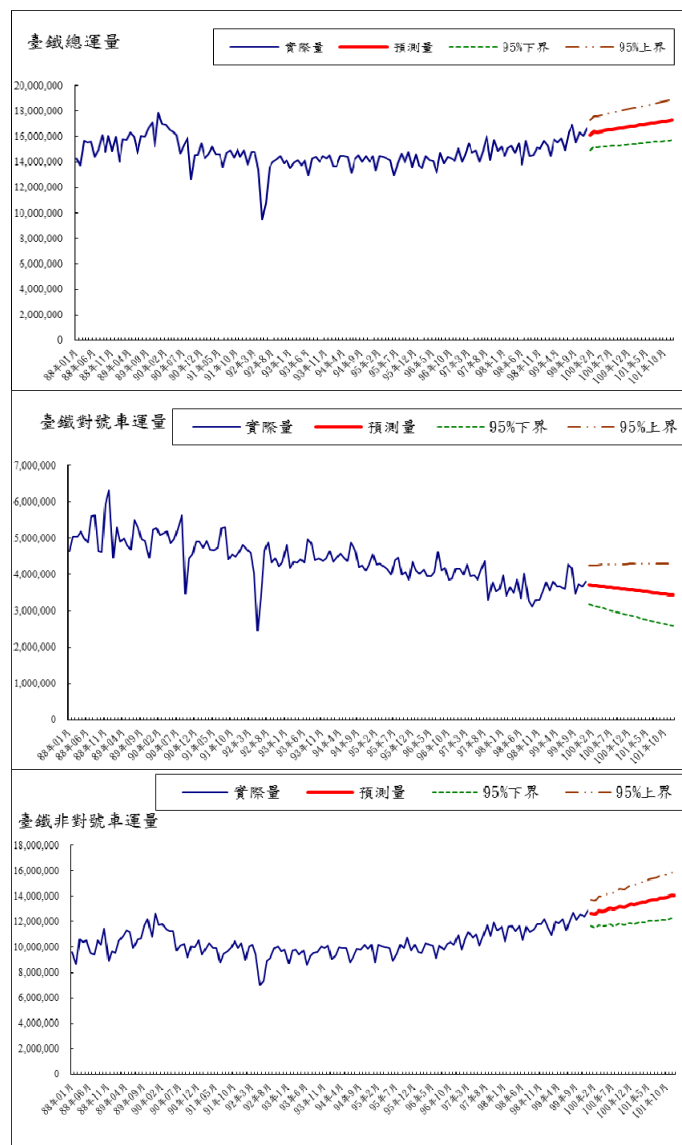
圖 1.3 為推估與歷史資料之趨勢圖，由該圖可以發現，由於近年實施之臺鐵捷運化政策，使得非對號車運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而對號車則因為受到高鐵等其他替代運輸之競爭影響，同時在運能缺乏的情況下，有逐漸下降之趨勢；整體運量則因為臺鐵配合交通部政策，將復興號列為通勤列車之市場定位，而有緩慢上升之趨勢。

表1.16 臺鐵總運量及各級列車運量推估表(民國99年7月~100年12月)

類別 時間	總運量	對號車運量	非對號車運量
100 年 7 月	16,548,883	3,331,549	11,960,754
100 年 8 月	16,593,316	3,311,576	11,962,159
100 年 9 月	16,637,544	3,643,935	12,969,367
100 年 10 月	16,681,835	3,631,928	13,064,058
100 年 11 月	16,726,107	3,619,920	13,213,666
100 年 12 月	16,770,385	3,607,913	13,140,817
101 年 1 月	16,814,661	3,595,906	13,280,991

時間 \ 類別	總運量	對號車運量	非對號車運量
101 年 2 月	16,858,938	3,583,899	13,372,918
101 年 3 月	16,903,214	3,571,892	13,326,659
101 年 4 月	16,947,490	3,559,885	13,488,237
101 年 5 月	16,991,767	3,547,878	13,530,445
101 年 6 月	17,036,043	3,535,871	13,523,426
101 年 7 月	17,080,320	3,523,864	13,684,131
101 年 8 月	17,124,596	3,511,857	13,691,396
101 年 9 月	17,168,872	3,499,849	13,726,547
101 年 10 月	17,213,149	3,487,842	13,869,362
101 年 11 月	17,257,425	3,475,835	13,859,144
101 年 12 月	17,301,702	3,463,828	13,931,396

資料來源：本研究整理。



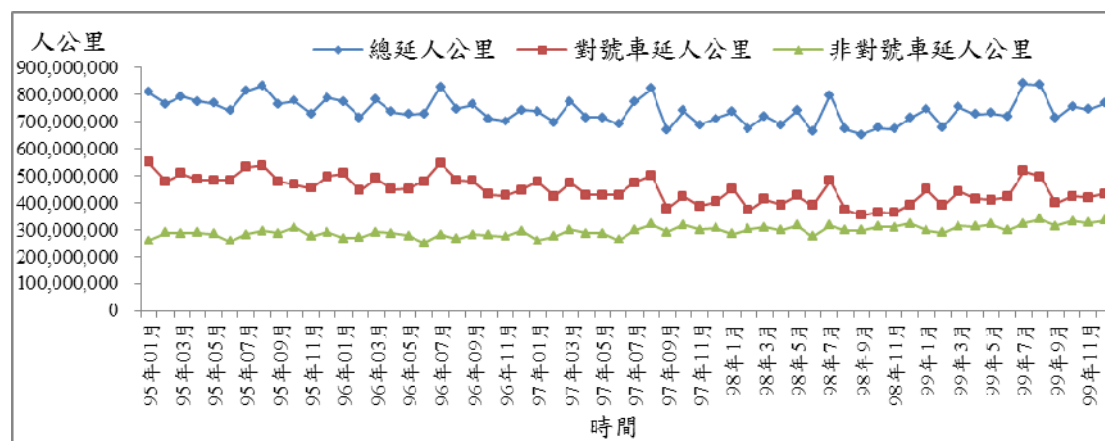
資料來源：本研究整理

圖 1.3 臺鐵總運量及各級列車運量之時間序列推估趨勢圖

### 1.3.2 客運延人公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺鐵總體及各級列車延人公里分佈情形如圖 1.4 所示，由總延人公里趨勢可以發現，總延人公里部分從 95 年到 99 年呈現逐年下降的趨勢，與交通部欲將臺鐵定位為區間接駁的政策有明顯關係，特別是 96 年高鐵通車以來，延人公里約下降 3.65%，每年各月之變動情況並不會過大，最高點均出現在 7 月或 8 月，係由於該時間適逢暑假期間，旅遊旅次增加所致。對號列車之總延人公里部分，自高鐵通車以來約下降 12.39%，其中每年各月變異情況類似總延人公里；非

對號通勤列車之總延人公里部分，則在廣設車站、增加通勤列車及鐵路捷運化的硬體與政策配合下，較 95 年增加約 11.62%，每年各月趨勢則在 7 月有下降之現象，主要係因為學生通勤旅次減少所致。關於總延人公里及各級列車延人公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖1.4 民國95年~99年臺鐵總延人公里及各級列車延人公里趨勢圖

#### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆臺鐵總延人公里及各級列車延人公里為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 1 之圖 2 所示。由該圖可以發現，不論是客運總延人公里或各級列延人公里之資料，每期資料間有部分超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 Extended Sample Autocorrelation Function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總體運量及各級列車運量所適合時間序列模式之參數設定，如附錄 1 之表 4 所示。

#### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總延人公里以及各級列車延人公里之時間序列模式推估，總延人公里及各級列車延人公里之參數推估值及顯著情形如附錄 1 表 5 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 1 表 6 所示。

#### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE

值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 6 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺鐵客運延人公里及其績效指標如表 1.17 所示。以總延人公里為例，本報告所推估之延人公里模式在資料訓練階段(95 年~99 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.09%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.07%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 1.17 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	740,297,972	739,660,090	0.09
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	788,124,880	788,641,446	0.07
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	762,104,261	790,460,680	3.72
		100 年 2 月	816,052,137	795,107,451	2.57
		100 年 3 月	782,796,736	794,744,494	1.53
		100 年 4 月	806,632,891	790,555,946	1.99
		100 年 5 月	782,197,776	784,084,292	0.24
		100 年 6 月	778,965,477	776,895,812	0.27
對號車延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	443,852,959	445,523,837	0.38
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	455,727,057	421,298,747	7.55
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	470,210,723	426,074,273	9.39
		100 年 2 月	452,062,603	423,656,690	6.28
		100 年 3 月	460,337,850	423,908,872	7.91
		100 年 4 月	447,911,170	418,985,270	6.46
		100 年 5 月	447,219,754	420,250,074	6.03
		100 年 6 月	456,620,239	414,917,305	9.13
非對號車延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	294,178,033	294,136,253	0.01
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	332,397,823	331,974,120	0.13
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	291,893,538	328,803,467	12.64
		100 年 2 月	363,989,534	330,710,681	9.14
		100 年 3 月	322,458,886	331,550,857	2.82
		100 年 4 月	358,721,721	332,573,471	7.29
		100 年 5 月	334,978,022	333,587,225	0.42
		100 年 6 月	322,345,238	334,619,016	3.81

由表 1.17 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍，故本報告利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺鐵鐵路延人公里推估，如表 1.18 所示。

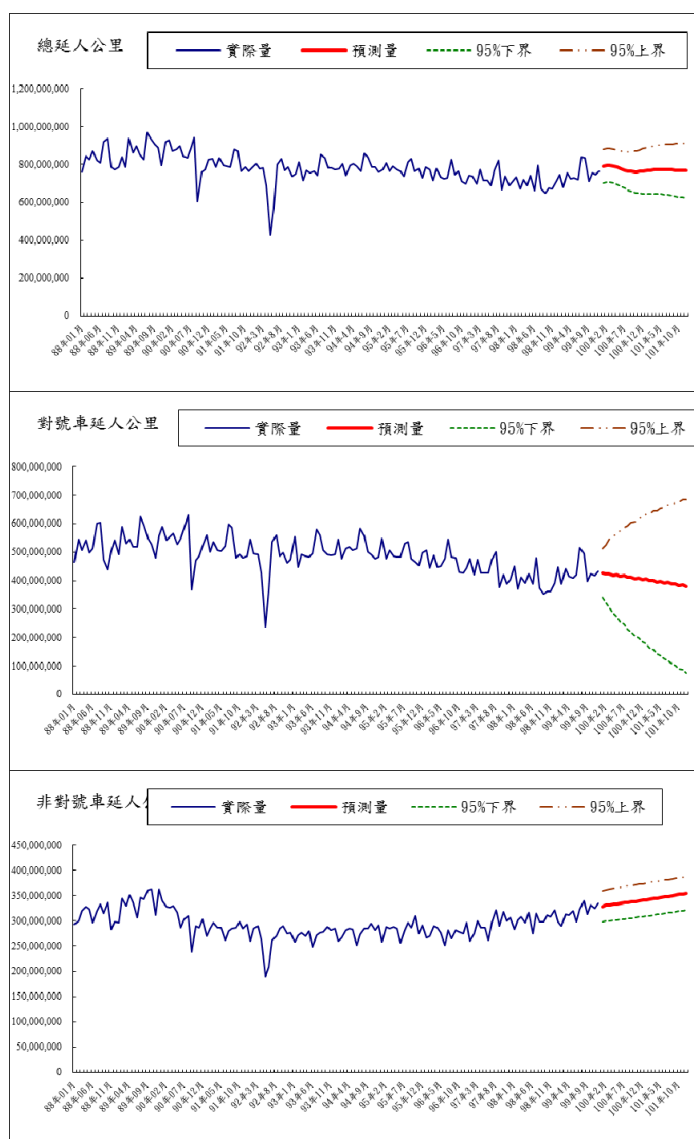


圖 1.5 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有緩慢下降的趨勢，主要為反應長途運輸需求會轉移至高鐵的情形，而臺鐵主要則提供短程接駁之服務；對號列車也因受長途運輸需求的改變以及臺鐵硬體運能不足的影響，導致延人公里呈現微幅下降的趨勢；非對號之通勤列車延人公里則因為捷運化政策的執行，以及日益強健的複合運輸接駁運具而有逐漸上升之趨勢。

表 1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表  
(民國 100 年 7 月~101 年 12 月)

時間 \ 類別	總延人公里	對號車 延人公里	非對號車 延人公里
100 年 7 月	770,318,215	416,347,432	335,662,961
100 年 8 月	765,277,070	410,947,874	336,718,330
100 年 9 月	762,235,402	412,404,973	337,783,790
100 年 10 月	761,222,917	406,994,532	338,858,257
100 年 11 月	761,929,660	408,456,013	339,940,750
100 年 12 月	763,834,109	403,043,817	341,030,395
101 年 1 月	766,336,845	404,505,991	342,126,414
101 年 2 月	768,876,603	399,093,531	343,228,114
101 年 3 月	771,013,674	400,555,797	344,334,876
101 年 4 月	772,474,406	395,143,315	345,446,151
101 年 5 月	773,158,333	396,605,573	346,561,446
101 年 6 月	773,115,275	391,193,111	347,680,325
101 年 7 月	772,502,991	392,655,346	348,802,398
101 年 8 月	771,536,752	387,242,908	349,927,317
101 年 9 月	770,440,943	388,705,117	351,054,772
101 年 10 月	769,410,184	383,292,706	352,184,489
101 年 11 月	768,584,164	384,754,889	353,316,219
101 年 12 月	768,037,217	379,342,503	354,449,746

資料來源：本研究整理。

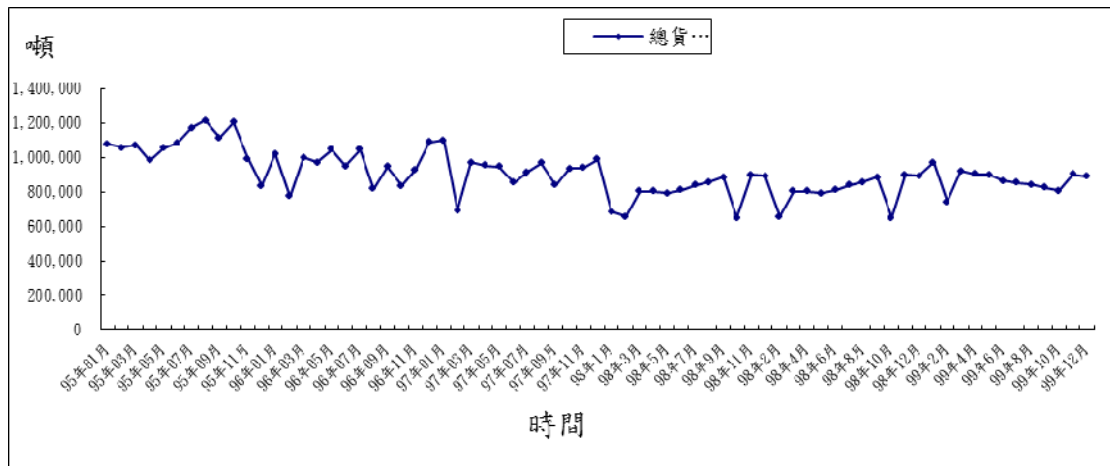


資料來源：本研究整理

圖1.5 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里之時間序列推估趨勢圖

### 1.3.3 貨運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺鐵總體貨運量分佈情形如圖 1.6 所示，自民國 95 年以來連續 4 年呈現下降的趨勢，近 4 年貨運量的成長率為-18.96%，相較於去年負成長趨勢有減緩的現象。關於總貨運量之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 1.6 民國95年~99年臺鐵總貨運量趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆臺鐵總貨運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 1 圖 3 所示。由該圖可以發現，有部分其間之貨運資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 Extended Sample Autocorrelation Function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵總貨運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 1 之表 7 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總貨運量之時間序列模式推估，總貨運量之參數推估值及顯著情形如附錄 1 之表 8 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 1 表 9 所示。

### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 9 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺鐵總貨運量及其績效指標如表 1.19 所示。以總貨運量為例，本報告所推估之總貨運量模式在資料訓練階段(95 年~99 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.29%，屬於高精度推估的等級；而在驗證階段(民國

100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 3.53%，屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 1.19 臺鐵總貨運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	920,786	923,467	0.29
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	868,530	837,856	3.53
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	895,237	861,388	3.78
		100 年 2 月	725,596	829,850	14.37
		100 年 3 月	937,608	853,625	8.96
		100 年 4 月	920,069	822,087	10.65
		100 年 5 月	896,089	845,862	5.61
		100 年 6 月	836,580	814,324	2.66

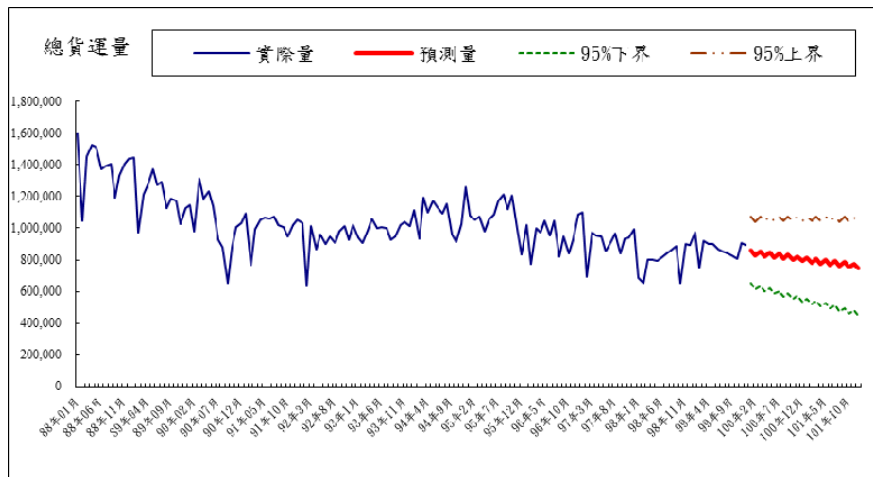
資料來源：本研究整理。

由表 1.19 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺鐵鐵路貨運量推估，如表 1.20 所示。圖 1.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，臺鐵總貨運量會形成下降之趨勢。

表 1.20 臺鐵總貨運量推估表(民國 99 年 7 月~100 年 12 月)

月份	總貨運量	月份	總貨運量
100 年 7 月	838,099	101 年 4 月	775,509
100 年 8 月	806,561	101 年 5 月	799,284
100 年 9 月	830,336	101 年 6 月	767,746
100 年 10 月	798,798	101 年 7 月	791,521
100 年 11 月	822,573	101 年 8 月	759,983
100 年 12 月	791,035	101 年 9 月	783,758
101 年 1 月	814,810	101 年 10 月	752,220
101 年 2 月	783,272	101 年 11 月	775,995
101 年 3 月	807,047	101 年 12 月	744,457

資料來源：本研究整理。

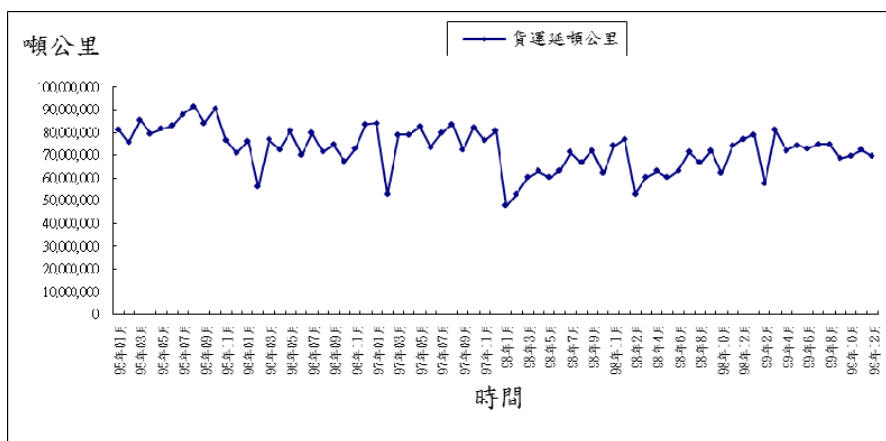


資料來源：本研究整理

圖1.7 臺鐵總貨運量之時間序列推估趨勢圖

### 1.3.4 貨運延噸公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺鐵總體貨運延噸公里分佈情形如圖 1.8 所示，由總貨物延噸公里趨勢可以發現，近 5 年內貨物的延噸公里數呈現下降趨勢，由 95 年至 99 年約減少為 12.25%，每年當中之最低量約在 1、2 月份左右。若將貨物噸數與延噸公里加以估算之後，可以發現平均運距沒有減少太多，故貨運延噸公里減少之主要因素係由於貨運總噸數減少的影響，關於總體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖1.8 民國95年~99年臺鐵總體貨運延噸公里趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆臺鐵總體貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 1 圖 4 所示。由該圖可以發現，有部分延噸公里的

資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定臺鐵貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 1 之表 10 所示。

## (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列模式推估，總體貨運延噸公里之參數推估值及顯著情形如附錄 1 表 11 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 1 表 12 所示。

## (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 1 表 12 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺鐵貨運延噸公里及其績效指標如表 1.21 所示。臺鐵總體貨運延噸公里在資料訓練階段(95 年~99 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.07%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 5.42%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 1.21 臺鐵總體貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總體貨運 延噸公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	73,788,225	73,839,612	0.07
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	70,154,527	66,353,081	5.42
	100 年各 月詳細資 料	100 年 1 月	71,937,134	68,136,721	5.28
		100 年 2 月	53,036,443	66,857,872	26.06
		100 年 3 月	77,431,373	66,424,425	14.22
		100 年 4 月	74,509,672	65,850,321	11.62
		100 年 5 月	72,258,390	65,606,864	9.21
		100 年 6 月	71,754,147	65,242,284	9.08

資料來源：本研究整理。

由表 1.21 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 99

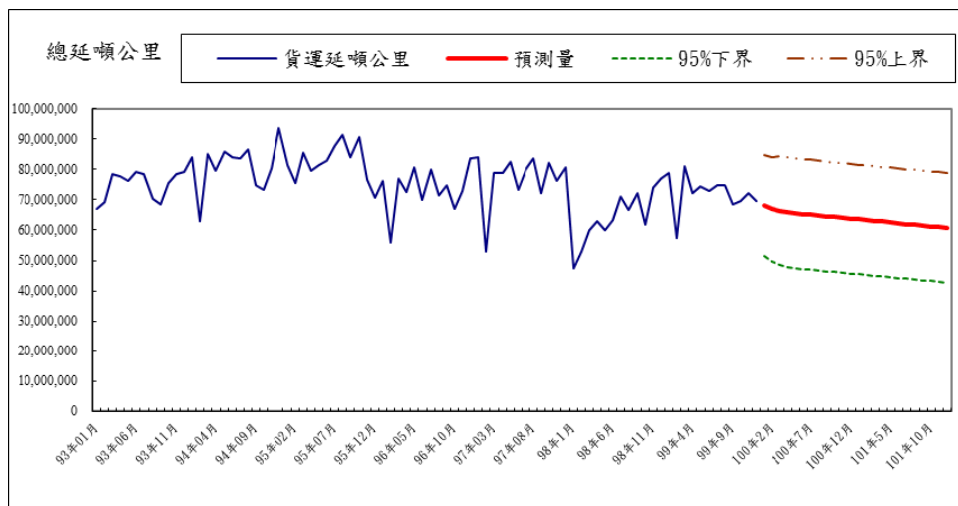
年下半年度及 100 年 12 個月分之臺鐵總貨運延噸公里推估，如表 1.22 所示。圖 1.9 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，臺鐵總體貨運延噸公里會呈現下降之趨勢。

表 1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表(民國 99 年 7 月~100 年 12 月)

月份	延噸公里	月份	延噸公里
100 年 7 月	65,021,249	101 年 4 月	62,747,133
100 年 8 月	64,726,291	101 年 5 月	62,501,125
100 年 9 月	64,498,243	101 年 6 月	62,252,209
100 年 10 月	64,229,532	101 年 7 月	62,005,380
100 年 11 月	63,993,344	101 年 8 月	61,757,070
100 年 12 月	63,735,711	101 年 9 月	61,509,819
101 年 1 月	63,494,247	101 年 10 月	61,261,814
101 年 2 月	63,241,684	101 年 11 月	61,014,349
101 年 3 月	62,997,255	101 年 12 月	60,766,499

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖 1.9 臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖

[附註 1]

平均絕對百分比誤差(MAPE)為本文於衡量自我推估模式及迴歸模式之績效評估值，該值則以式(1-1)所估算，而評量方式則如附註表 1-1 所示。

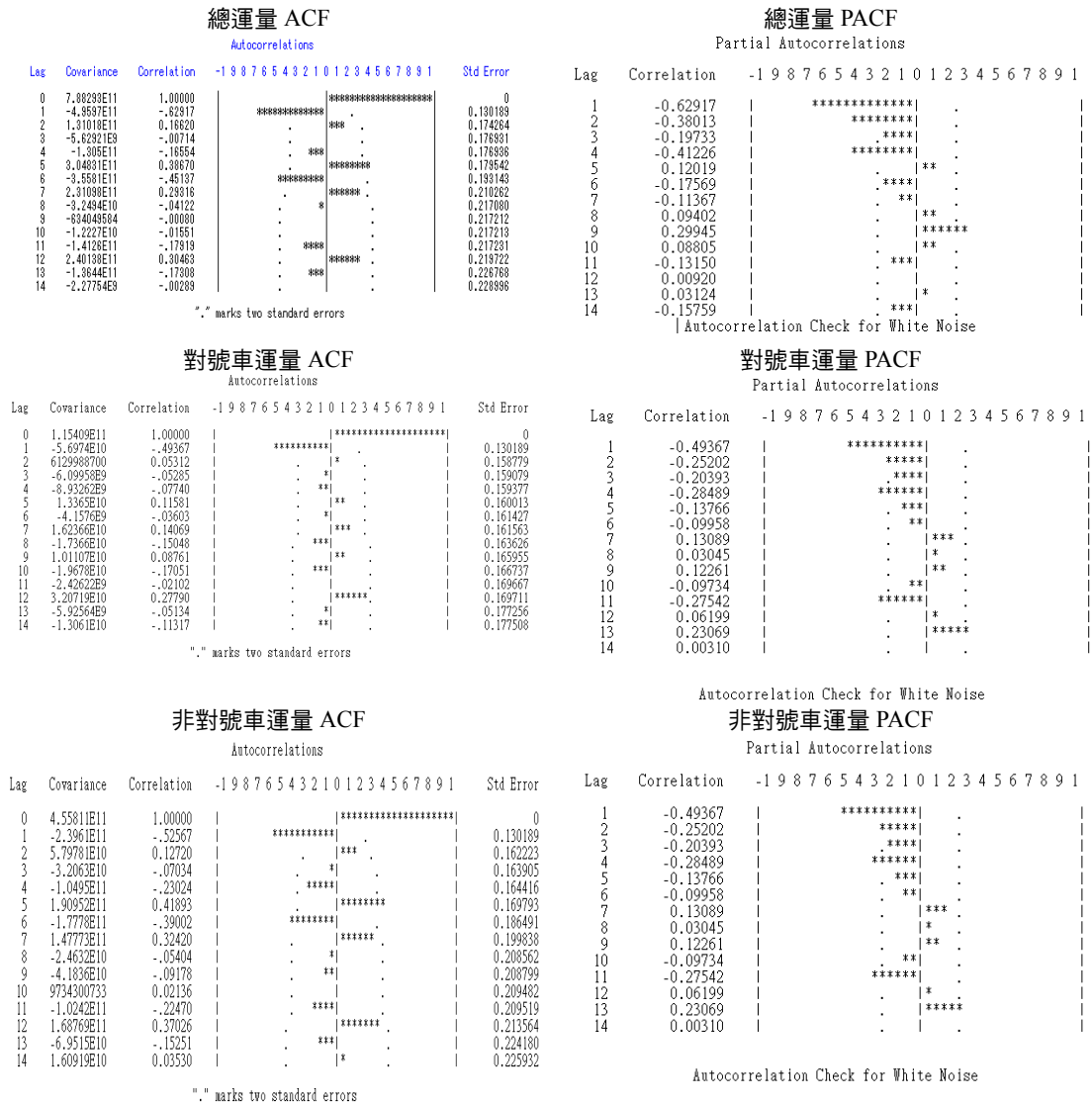
$$\text{平均絕對誤百分比差} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|\text{實際值}_i - \text{估計值}_i|}{\text{實際值}_i} \times 100 \quad (1-1)$$

附註表 1-1 平均絕對百分比誤差評估準則

MAPE值	預測能力
<10%	高精確度
10-20%	良好
20-50%	合理
>50%	不正確



# 附錄 1 鐵路客貨運運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理

圖 1 臺鐵客運量之 ACF 與 PACF

表 1 臺鐵客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式(p, d, q)
總運量	ARIMA(0, 1, 1)
對號車運量	ARIMA(0, 1, 1)
非對號車運量	ARIMA(2, 1, 3)

資料來源：本研究整理。

表 2 臺鐵客運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	43433.9	4424.7	9.82	<.0001*
	MA1, 1	0.97494	0.03504	27.82	<.0001*
對號車運量	MU	-12007.1	9525.4	-1.26	0.2126
	MA1, 1	0.74578	0.08929	8.35	<.0001*
非對號車運量	MU	61627.5	21287.7	2.89	0.0055
	MA1, 1	-0.43903	0.11909	-3.69	0.0005
	MA1, 2	-0.19627	0.12766	-1.54	0.1301
	MA1, 3	0.70348	0.11685	6.02	<.0001*
	AR1, 1	-1.18393	0.086	-13.77	<.0001*
	AR1, 2	-0.91684	0.08493	-10.8	<.0001*

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 臺鐵客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = 43433.9 + \frac{1}{(1-0.97494B)}a_t$
對號車運量	$(1-B)\text{運量}_t = -12007.1 + \frac{1}{(1-0.74578B)}a_t$
非對號車運量	$(1-B)\text{運量}_t = 61627.5 + \frac{(1+0.43903B) \times (1+0.19627B) \times (1-0.70348B)}{(1+1.18393B) \times (1+0.91684B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

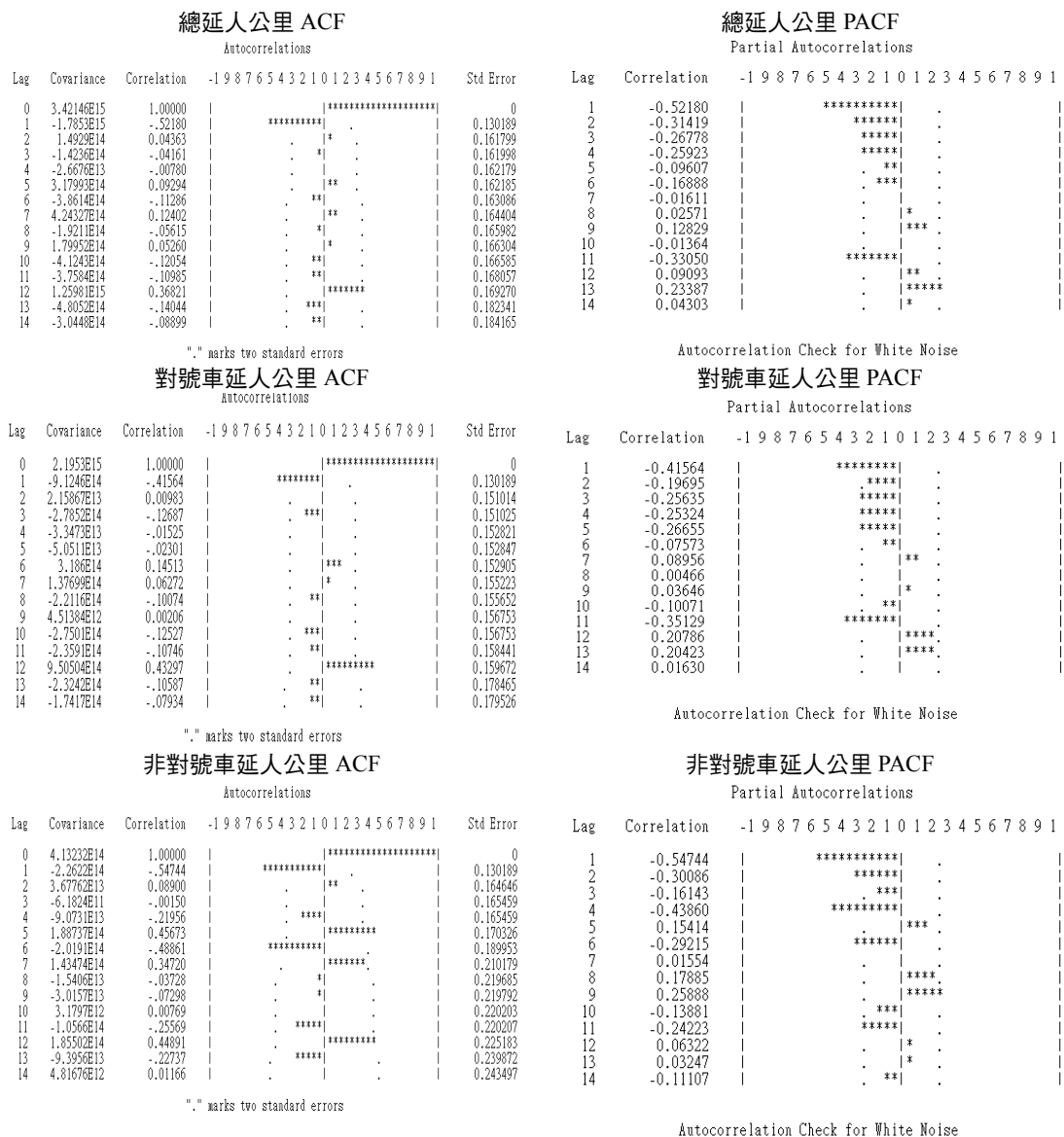


圖 2 臺鐵客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 臺鐵客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式(p, d, q)
總延人公里	ARIMA(2, 1, 3)
對號列車延人公里	ARIMA(2, 1, 1)
非對號列車延人公里	ARIMA(2, 1, 2)

資料來源：本研究整理。

表 5 臺鐵客運延人公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	-89126.3	1832206	-0.05	0.9614
	MA1, 1	2.54741	0.3469	7.34	<.0001*
	MA1, 2	-2.30036	0.64875	-3.55	0.0008
	MA1, 3	0.70629	0.34506	2.05	0.0456
	AR1, 1	1.60854	0.29886	5.38	<.0001*
	AR1, 2	-0.7726	0.23688	-3.26	0.0019
對號列車 延人公里	MU	-1975108	4091116	-0.48	0.6312
	MA1, 1	-0.99546	0.73272	-1.36	0.1798
	AR1, 1	-1.40408	0.74663	-1.88	0.0653
	AR1, 2	-0.40408	0.37123	-1.09	0.2811
非對號列車 延人公里	MU	1148234	332959.4	3.45	0.0011
	MA1, 1	1.65777	0.39206	4.23	<.0001*
	MA1, 2	-0.65777	0.36746	-1.79	0.0791
	AR1, 1	0.73993	0.38993	1.9	0.0631
	AR1, 2	0.13481	0.17233	0.78	0.4375

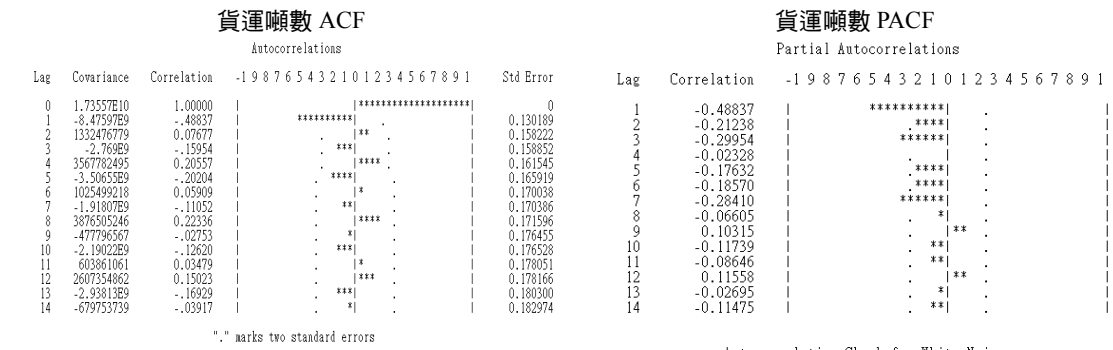
\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 臺鐵客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -89126.3 + \frac{(1-2.54741B) \times (1+2.30036B) \times (1-0.70629B)}{(1-1.60854B) \times (1+0.7726B)} a_t$
對號列車 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -1975108 + \frac{(1+0.99546B)}{(1+1.40408B) \times (1+0.40408B)} a_t$
非對號列車 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1148234 + \frac{(1-1.65777B) \times (1+0.65777B)}{(1-0.73993B) \times (1-0.13481B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 1.3 臺鐵貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 臺鐵貨運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式(p, d, q)
總貨運量	ARIMA(1, 1, 2)

資料來源：本研究整理。

表 8 臺鐵貨運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運量	MU	-3881. 5	3074. 9	-1. 26	0. 2122
	MA1, 1	-0. 19648	0. 18025	-1. 09	0. 2804
	MA1, 2	0. 77635	0. 16662	4. 66	<. 0001*
	AR1, 1	-1	0. 12165	-8. 22	<. 0001*

\*具有顯著性

資料來源：本研究整理。

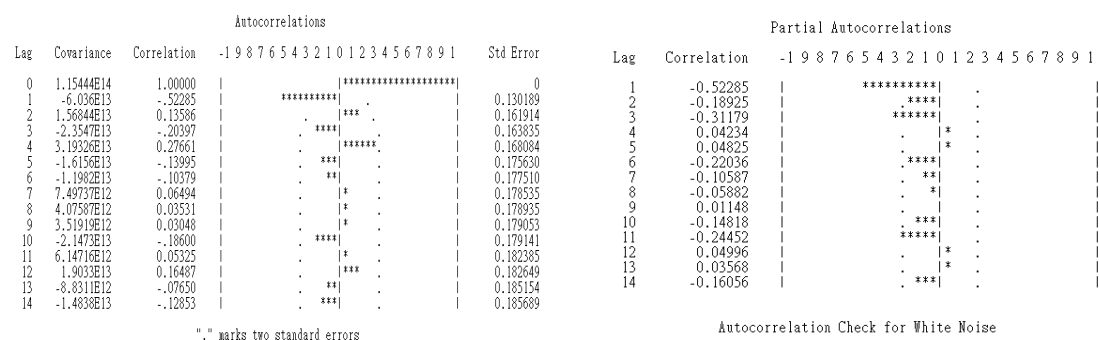
表 9 臺鐵貨運量推估模式表

類別	模式
總貨運量	$(1-B)運量_t = -3881.5 + \frac{(1+0.19648B) \times (1-0.77635B)}{(1+B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

貨運延噸公里 ACF

貨運延噸公里 PACF



資料來源：本研究整理

圖 4 臺鐵貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 臺鐵貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式(p, d, q)
總體貨運延噸公里	ARIMA(2, 1, 2)

表 11 臺鐵貨運延噸公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總體貨運延噸公里	MU	-247690	80340.4	-3.08	0.0032
	MA1, 1	0.53469	0.44171	1.21	0.2314
	MA1, 2	0.4653	0.41222	1.13	0.264
	AR1, 1	-0.21517	0.41593	-0.52	0.607
	AR1, 2	0.35531	0.14972	2.37	0.0212

\*表具有顯著性  
資料來源：本研究整理。

表 12 臺鐵貨運延噸公里推估模式表

類別	模式
總體貨運延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -247690 + \frac{(1-0.53469B) \times (1-0.4653B)}{(1+0.21517B) \times (1-0.35531B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

## 第二章 公路

### 2.1 公路運輸重要建設計畫

民國99年主要公路建設以及累計至本年底截止之工程內容與工程進度如表2.1所示。

表 2.1 公路運輸重要建設計畫與工程進度

計畫名稱	工程內容	執行情形
1. 臺北縣特二號道路 建設計畫 90.01 - 101.12	本計畫北起五股交流道，南迄土城交流道。長約12.8公里，沿線經過五股、泰山、新莊、板橋、土城5行政區。為連繫國道1號及國道3號，連繫八里新店線，服務範圍達臺北國際商港。	1. 特二號道路第1、2、4-1標完工。 2. 特二號道路第3-1、3-2、4-3標施工。 3. 湳仔溝整治與綠美化工程第3標施工。
2. 省道台9線花東公路 第三期道路改善計畫 97.01 - 101.12	本計畫起點為省道台9線212k+800，終點為319k+750，其中實際需改善路段長約80公里，按計畫寬度30公尺辦理拓寬，先就第一優先路段中具迫切性且亟需改善之瓶頸路段先辦理改善，全長約14.484公里。	1. 222k+400~228k+900路基拓寬工程，進度實際完成94.06%。 2. 228k+900~230k+820豐平橋新建工程，進度實際完成40.3%。 3. 230k+820~233k+834道路新建工程，進度實際完成98.6%。 4. 243k+600~246k+650路基拓寬工程，進度實際完成69.65%。
3. 東西向快速公路東石嘉義線東石至朴子 段建設計畫 95.01 -	本計畫路段西起東石鄉經朴子都市計畫區南邊通過，續往東至省道台19線銜接本路線朴子至鹿草段，全路段長約7.195公里，並設置省道台19線西側	1. 8k+200~10k+150，進度實際完成45.84%。 2. 4k+140~8k+200，進度實際完成

計畫名稱	工程內容	執行情形
101.12	上下匝道乙處	33.65%。 3.0k+525~2k+080，進度實際完成 67%。
5. 東西向快速公路北門至玉井線中山高至省道台 1 線路段建設計畫 92.01 - 100.07	辦理東西向北門玉井線國道 1 號至省道台 1 線間路段興建。	1. 12k+950~16k+444，進度實際完成 85.2%。 2. 16k+444~20k+700 於 99 年 4 月 22 日完工。
6. 東西向快速公路健全路網改善計畫 98.01 - 105.12	1. 北門玉井線省道台 61 線至國道 1 號路段新建計畫；2. 彰濱臺中線彰濱聯絡道建設計畫；3. 臺南關廟線省道台 17 線至市區道路 2-11 路段建設計畫；4. 省道台 78 線斗南交流道增設東向匝道工程；5. 省道台 78 線與台 17 線及台 61 線交會處平面變更為立體交叉及設置交流道工程；6. 觀音大溪線平交路口改善計畫—縣道 114 線至國道 1 號路平交路口改善工程；7. 漢寶草屯線省道台 19 線以西路段新建工程計畫	1. 彰濱臺中線彰濱聯絡道建設計畫：第 1 標進度實際完成 69%、第 2 標進度實際完成 16%、第 3 標進度實際完成 55%。 2. 省道台 78 線與台 17 線及台 61 線交會處平面變更為立體交叉及設置交流道工程：進度實際完成 11%。 3. 省道台 78 線斗南交流道增設東向匝道：辦理工程施工，進度實際完成 36%。 4. 北門玉井線省道台 61 至國道 1 號路段新建計畫：E707-1 標進度實際完成 1.5%、E707-2 標進度實際完成 0.8%、E707-3 標進度實際完成 15%、E708-1A 標進度實際完成



計畫名稱	工程內容	執行情形
		48%。 5. 臺南關廟線省道台17線至市區道路2-11路段建設計畫：進度實際完成35%。
7. 西濱快速公路跨布袋港南航道橋及梧棲匝道工程計畫 97.01 - 100.06	1. 布袋港南航道橋部分，全長1.83公里，含0.92公里高架橋及0.91公里主線平面車道。2. 梧棲上下匝道部分，於西濱快速公路153k及155k兩處(工程終點)，主線兩側分別各設置一組上下匝道，以連接西濱快速公路高架橋下方之平面道路港埤路。	布袋港南航道橋工程截至99年底止，進度實際完成92.4%。
8. 西濱快速公路後續建設計畫 98.01 - 106.12	1. 西濱快速公路39k+700增設1處交流道工程；2. 觀音至鳳岡段主線工程；3. 白沙屯至南通灣段；4. 員林大排至西濱大橋段；5. 彰濱工業區路段平交路口立體化；6. 大甲大安路段主線高架；7. 雲一交流道至海豐橋主線段；8. 八棟寮至九塊厝段	1. 員林大排至西濱大橋段，截至99年底止，WH49進度實際完成30%、WH49-1進度實際完成32%、WH49-2進度實際完成38%、WH53B進度實際完成32%、WH53-1進度實際完成30%、WH50-1進度實際完成7%。 2. 雲一交流道至海豐橋主線段WH56-A、WH56-B施工，截至99年底止，WH56-A進度實際完成27%、WH56-B進度實際完成33%。
12. 省道橋梁耐震補強緊急工程建設計畫 98.01 -	針對「年代老舊、劣化嚴重、韌性不足防落長度不足、無法符合現行公路橋梁耐震規範」之516座省道橋梁進行改善，	完成139座

計畫名稱	工程內容	執行情形
101.12	以提昇橋梁之耐震能力。	
13. 省道危險及瓶頸路段緊急改善計畫 98.01 — 101.12	省道 27 處危險路段及 15 處瓶頸路段改善工程。	辦理 23 處公路改善。

資料來源：交通部交通年鑑、公路局統計年報及本研究整理

## 2.2 公路運輸系統設施及能量

### 2.2.1 路網現況

目前臺灣地區公路網大致可分為四大系統：國道、快速公路、省道及縣道，便捷公路網已然形成。各級公路之路網系統分述如下：

#### (1) 國道

國道系統如圖 2.1 所示，包括國道 1 號中山高速公路、國道 2 號桃園國際機場—鶯歌系統、國道 3 號（福爾摩沙高速公路）、國道 3 甲臺北—深坑、國道 4 號臺中環線、國道 5 號南港—蘇澳、國道 6 號南投段、國道 8 號臺南環線、國道 10 號高雄環線，共長 993 公里，為西部運輸走廊主要交通動脈。

#### (2) 省道

快速公路包含西部濱海快速公路及 12 條聯絡國道及都會區域之東西向快速公路，如圖 2.2 所示。西部濱海快速公路（台 61 線）北起八里南至灣裡，總長約 359 公里，目前通車路段全長約 211 餘公里。12 條快速公路包含：台 62（萬里瑞濱線）、台 64（八里新店線）、台 66（觀音大溪線）、台 68（南寮竹東線）、台 72（後龍紋水線）、台 74（彰濱台中線）、台 76（漢寶草屯線）、台 78（台西古坑線）、台 82（東石嘉義線）、台 84（北門玉井線）、台 86（台南關廟線）及台 88（高雄潮州線），目前所有通車路段總計約 494 餘公里，為聯絡疏導國道 1 號與 3 號車流之重要道路，同時亦為未來高鐵興建完成後聯絡市區與車站之交通要道。

一般省道：臺灣地區省道主線為 46 條（支線為 46 條），包含：環島公路系統之台 1 線及台 9 線，為西部及東部地區主要幹線；橫貫公路系統之台 7、台 8、台 18、台 20 及台 22 線等共 5 線，為連

絡東西部地區公路交通孔道；縱貫公路系統之台 3、台 13、台 19 及台 21 線等 4 線，為西部平原輔助幹線；濱海公路系統之台 2、台 11、台 15、台 17 及台 24 線等 5 線，為濱海地區幹線；輔助性之地方連絡公路 45 條。合計長度 4,984 公里，較去年減少 108 公里。

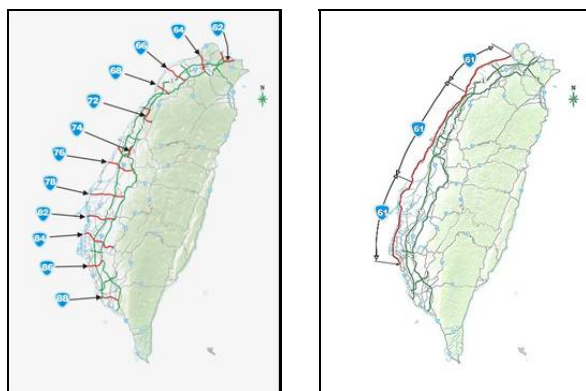
### (3) 縣道

為連絡縣（市）及縣（市）與重要鄉（鎮、市）間之輔助性地方連絡道路，共計 143 條，長度為 3,544 公里。省道及縣道分佈則如圖 2.3。



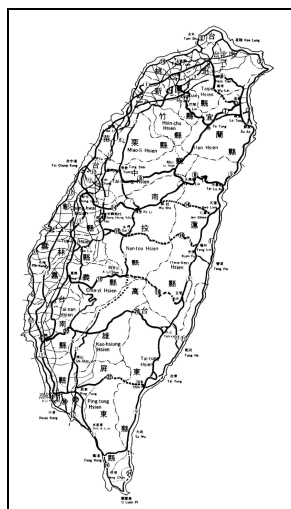
資料來源：交通部臺灣區國道高速公路局網站

圖2.1 國道路網系統示意圖



資料來源：交通部公路總局網站

圖2.2 快速公路路網系統示意圖



資料來源：交通部公路總局網站

圖2.3 省道及縣道路網系統示意圖

表 2.2 其他部分國國家公路及高速公路長度長度比較表（民國 97 年）

國家	道路長度 (公里)	道路密度 (公里/平方公里)	高速公路長度 (公里)	高速公路密度 (公里/萬平方公里)
中華民國	40,304	1.119	969	267.8
美國	6,506,221	0.71	—	—
日本	1,193,459	3.274	—	—
英國	394,467	1.631	3,559	147.1
法國	—	—	11,100	201.8
德國	644,288	1.847	12,645	362.6
加拿大	1,409,000	0.155	17,000	18.7
韓國	104,237	1.056	3,447	349.1
新加坡	3,325	4.819	161	2333.3
香港	2,040	1.856	—	—
中國大陸	3,730,164	0.4	60,302	64.6

資料來源：交通部統計處

與其餘各國公路及高速公路長度與密度比較部分如表 2.2 所示。我國的公路長度與公路密度在各比較中之國家中，排名在後半段，在高速公路部分也僅較新加坡，主要因素係由於臺灣屬於多山地形，公路建設不易，此外近年來主管機關多注重管理面、維護與營運，建設之速度相對緩慢所致。註：由於各國提供資料年份不一，為方便比較則採 97 年各國所提之資料。

## 2.2.2 公路路面狀況

臺灣地區民國 97~99 年之公路路面狀況參見表 2.3 所示。其中，民國 99 年公路路面狀況為混凝土及瀝青路面之高級路面約佔 99.4%，共 21,286 公里，砂石路面佔 0.5%共 106 公里，土路面佔 0.07%共 13.9 公里。由上述發現，我國在高級公路路面狀況呈現逐年增長的趨勢，同時在道路長度每年均有成長的情況下，確實提供用路人較佳之路面服務水準，高級瀝青路面由去年 3,496 公里上升至 3,534 公里。

表 2.3 臺灣地區公路路面狀況比較表（民國 97~99 年）

年	路面別 項目	混凝土及瀝青路面				砂 石 路 面			土 路 面		
		國道	省道	縣道	鄉道	省道	縣道	鄉道	省道	縣道	鄉道
97	里程	969.0	5024.8	3470.4	11460.3	—	14.0	80.8	—	—	20.1
	(公里)	20,942.5				94.8			20.1		
	百分比%	99.45				0.45			0.10		
98	里程	993.0	4976.8	3495.5	11658.6	—	14.0	92.0	—	—	13.9
	(公里)	21,246.3				106			13.9		
	百分比%	99.44				0.50			0.07		
99	里程	993.0	5098.0	3535.9	11658.6	—	14.0	92.0	—	—	13.9
	(公里)	21,285.5				106			13.9		
	百分比%	99.44				0.50			0.07		

資料來源：公路總局統計年報

## 2.2.3 A1 類肇事件數及傷亡人數

民國 97 至 99 年，台灣地區 A 類肇事件數及死傷人數如表 2.4 所示。本年度之事故件數及死傷人數均較去年為低，也連續 3 年產生負成長，顯示我國之交通安全教育成效卓越。本年肇事原因之中以駕駛不當比例最高為 95.99，其次則為行人或乘客過失，約佔 3.30%。

表 2.4 臺灣地區 A1 類事故件數及死傷人數統計表（民國 97~99 年）

年份	總登記車輛數	事故件數	每萬輛車肇事件數	死	傷
97	21,029,329	2,149	1.02	2,223	985
98	21,306,396	1,984	0.93	2,059	880
99	21,650,247	1,971	0.91	2,050	774
成長率	1.61	-0.66	-2.15	-0.44	-12.05

資料來源：公路總局統計年報

## 2.2.4 公路車輛數

民國 99 年底臺灣地區公路車輛種類與數量如表 2.5。由表知，民國 99 年底臺灣地區公路機動車輛總數為 21,650,247 輛，較 98 年增加 1.60%，其中以大客車成長率最高，特種車車衰退率最高。我國與其他各國之汽車登記數比較如表 2.6 所示，香港、新加坡及我國為每公里道路車輛數較高之國家，另每千人汽車數我國也與新加坡相當接近。註：由於各國提供資料年份不一，為方便比較則採 97 年各國所提之資料。

表 2.5 臺灣地區公路車輛種類與數量（民國 99 年）

分類 用途別		大客車	大貨車	小客車	小貨車	特種車	機踏車	合計
營業	臺灣省	18,433	58,051	64,234	10,860	-	-	5,506,626
	臺北市	6,643	2,265	84,442	16,478	-	-	608,302
	高雄市	1,840	7,319	11,034	1,606	-	-	402,989
	小計	1,836	92,679	5,622,598	800,804	-	-	6,517,917
自用	臺灣省	1,412	83,900	4,700,677	720,637	-	-	5,658,204
	臺北市	276	3,966	562,060	42,000	-	-	718,130
	高雄市	148	4,813	359,861	38,167	-	-	424,788
	小計	28,752	160,314	5,782,308	829,748	-	-	6,801,122
合計	臺灣省	19,845	141,951	4,764,911	731,497	40,120	12,477,898	18,176,222
	臺北市	6,919	6,231	646,502	58,478	6,991	1,094,564	1,819,685
	高雄市	1,988	12,132	370,895	39,773	3,076	1,226,476	1,654,340
	小計	28,752	160,314	5,782,308	829,748	50,187	14,798,938	21,650,247
成長率		4.98	0.95	1.72	0.22	-1.11	1.64	1.60

資料來源：公路總局統計年報

表 2.6 其他國家汽車登記數比較表（民國 97 年）

國家	汽車登記數 (千輛)	每千人汽車數 (輛/千人)	每公里道路車輛數 (輛/公里)
中華民國	6,727	292	166.9
美國	248,165	816	38.14
日本	75,466	591	63.23
英國	32,915	536	83.44
法國	37,214	598	-
義大利	40,241	673	-
加拿大	20,520	616	14.56
新加坡	749	155	225.3
香港	584	84	286.3
中國大陸	50,996	38	13.67

資料來源：交通部網站

## 2.2.5 客運業

民國 99 年臺灣地區民營客運運輸業客運量部分如表 2.7 所示。99 年除行車次數、客運人數及延人公里外，其餘數據均較上一年增加，其中又以客運人數減少幅度較大，上述兩者的減少營業車輛數與營業里程則略有增加，推測主要係 3 年 150 億促進公共運輸使用率所呈現之績效。

表 2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表（民國 96~98 年）

項目 年	營業 里程 (公里)	營業 車輛 (輛)	行車 次數 (萬次)	行車 里程 (萬車公 里)	客運 人數 (萬人)	延人 公里 (百萬人公里)	每人平 均運程 (公里)	客運 收入 (百萬元)
97	55,514	7,160	1,199	70,778	24,643	9,340	37.9	14,584
98	54,420	7,074	1,187	69,130	23,781	9,449	39.7	14,264
99	54,845	7,139	1,166	69,628	23,276	9,286	39.9	14,682
成長率	0.78	0.92	-1.77	0.72	-2.12	-1.73	0.50	2.93

資料來源：交通部運輸研究所 99 年運輸研究資料彙編

## 2.2.6 貨運業

民國 99 年臺灣地區公路貨運部門營運狀況如表 2.8 所示。與 98 年相較，除每噸貨物平均里程，各項數據均有增加，顯示目前國內貨物運輸量較去年增加，同時，開放兩岸航空定期航班，也間接活絡國內公路運輸之貨運量。

表 2.8 臺灣地區民營汽車公司貨運量比較表（民國 97~99 年）

項目 年	營業車 輛 (輛)	行車 次數 (萬車次)	行車 里程 (萬車公里)	貨運 噸數 (萬公噸)	延噸公里 (百萬噸公里)	每噸貨物平 均里程 (公里)	貨運 收入 (百萬元)
97	73,210	4,612	473,061	60,414	30,160	49.9	110,090
98	70,844	4,366	446,643	59,674	29,071	48.7	105,313
99	72,126	4,576	462,845	62,817	29,632	47.2	110,721
成長率	1.81	4.81	3.63	5.27	1.93	-3.08	5.14

資料來源：公路總局統計年報

## 2.3 公路運輸系統運量趨勢分析

公路運輸系統運量主要包含客運量、客運延人公里、貨運量及貨運延噸公里，其中，貨運量及貨運延噸公里又因為服務對象及貨種不同，區分為以載貨汽車運送貨物為營業者之汽車貨運業、在核定路線內以載貨汽車運送貨物為營業者之汽車路線貨運業以及在核定區域內以聯結車運送貨櫃貨物為營業者之汽車貨櫃貨運業。分析公路運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為公路主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

本報告就公路運輸客貨運之自我趨勢進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分係採用時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 100 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 100 年度下半年（7~12 月）以及 101 年整年之資料。

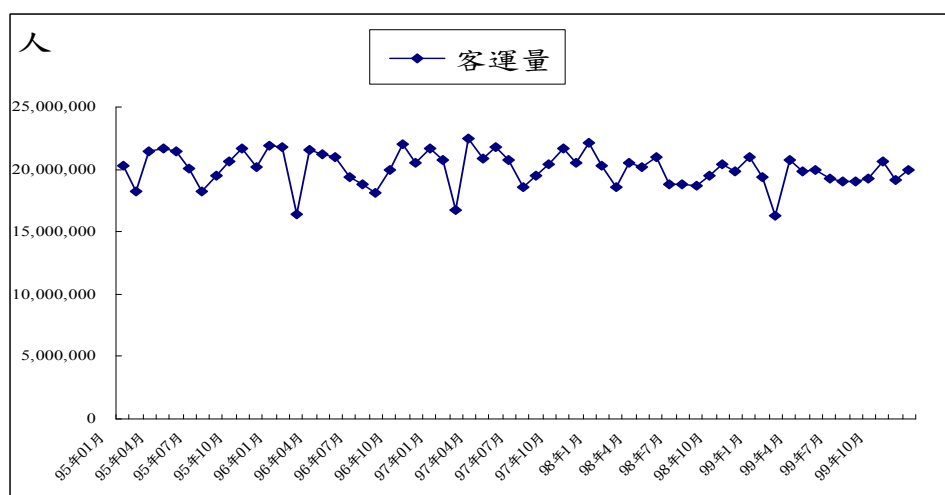
該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需



進行差分的分析；其次為模式推估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

### 2.3.1. 客運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆汽車客運業總量分佈情形如圖 2.4 所示，由總體運量趨勢可以發現，各月之變動及缺口情況並不會過大，每年之最低點均出現在 2 月份，最高點則為 10 月及 12 月。而各年運量最低點的月份其總運量有減少的趨勢，係因年節期間使用日趨便利快速的替代運具所致。除 97 年總運量較 96 年成長外，其餘各年運量均較前年有下降的趨勢，5 年來總運量共下降 5.08%。關於汽車客運業總運量趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.4 民國95年~99年汽車客運業總運量趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆公路汽車客運業總體客運量，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 之圖 1 所示。由該圖可以發現，總體運量之資料屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定公路汽車客運業總體運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 2 之表 1 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公路汽車客運業總體運量之時間序列模式推估，總體運量之參數推估值及顯著情形如附錄 2 之表 2 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 2 之表 3 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 2 之表 3 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的汽車客運運量及其績效指標如表 2.9 所示。本報告所推估之運量模式在資料訓練階段（95 年~99 年），其平均總體運量之 MAPE 值為 0.03%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 100 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 10.59%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 2.9 汽車客運業總體運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	20,082,104	20,075,814	0.03
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	17,932,506	19,830,860	10.59
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	17,869,578	19,980,296	0.59
		100 年 2 月	16,142,736	19,661,480	14.25
		100 年 3 月	18,607,540	19,905,862	8.16
		100 年 4 月	18,713,395	19,803,455	0.56
		100 年 5 月	18,749,182	19,816,709	2.29
		100 年 6 月	17,512,605	19,817,360	4.30

資料來源：本研究整理。

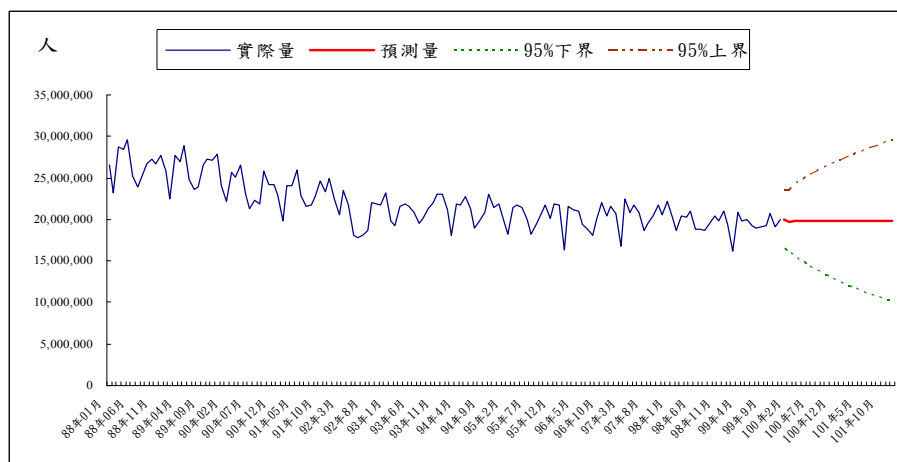
由表 2.9 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之汽車客運運量推估，如表 2.10 所示。

圖 2.5 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，未來一年半中，汽車客運總運量在未來有持平並緩慢上升之趨勢。主要係由於各縣市公路客運之轉乘站規劃的日趨完善，服務品質提升，且業者透過差別取價之營運方式，充分增加離峰時間的客運量所致。

表 2.10 汽車客運業總運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

100 年 7 月	19,980,296	101 年 4 月	19,791,136
100 年 8 月	19,661,480	101 年 5 月	19,788,906
100 年 9 月	19,905,862	101 年 6 月	19,786,180
100 年 10 月	19,803,455	101 年 7 月	19,783,770
100 年 11 月	19,816,709	101 年 8 月	19,781,153
100 年 12 月	19,817,360	101 年 9 月	19,778,676
101 年 1 月	19,818,436	101 年 10 月	19,776,103
101 年 2 月	19,805,951	101 年 11 月	19,773,596
101 年 3 月	19,813,248	101 年 12 月	19,771,044

資料來源：本研究整理。

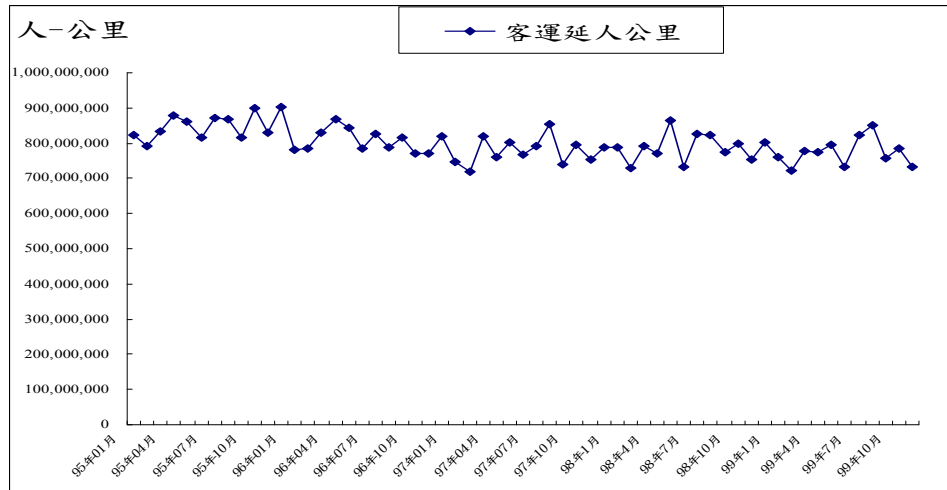


資料來源：本研究整理

圖2.5汽車客運業總運量之推估趨勢圖

### 2.3.2. 客運延人公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆汽車客運延人公里分佈情形如圖 2.6 所示，由總延人公里趨勢可以發現，各月間之變動情況並不會過大。整體而言，有緩慢下降之趨勢，5 年來共下降 8.88%，略與客運人數下降比例相似。除旅運型態之改變外，競爭運具之多元化亦為重要因素，意即以公路客運而言，長程旅客之運量係屬於減少的情況，關於汽車客運總延人公里趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖2.6 民國95年~99年汽車客運總延人公里趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆汽車客運總延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如圖附錄 2 圖 2 所示。由該圖可以發現，汽車客運總延人公里之資料屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。透過 EACF 程序，汽車客運總延人公里所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 4 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車客運總延人公里之時間序列模式推估，總延人公里之參數推估值及顯著情形如附錄 2 表 5 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 2 表 6 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由表附錄 2 表 6 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的汽車客運延人公里及其績效指標如表 2.11 所示。本報告所推估之延人公里模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.36%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.94%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 2.11 汽車客運總延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總延人 公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	796,344,053	799,195,056	0.36
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	759,542,490	766,650,701	0.94
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	716,099,238	768,934,805	7.38
		100 年 2 月	718,545,097	768,021,163	6.89
		100 年 3 月	736,514,667	767,107,522	4.15
		100 年 4 月	792,231,335	766,193,880	3.29
		100 年 5 月	803,044,343	765,280,239	4.70
		100 年 6 月	790,820,260	764,366,597	3.35

資料來源：本研究整理。

如表 2.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之汽車客運總延人公里推估，如表 2.12 所示。

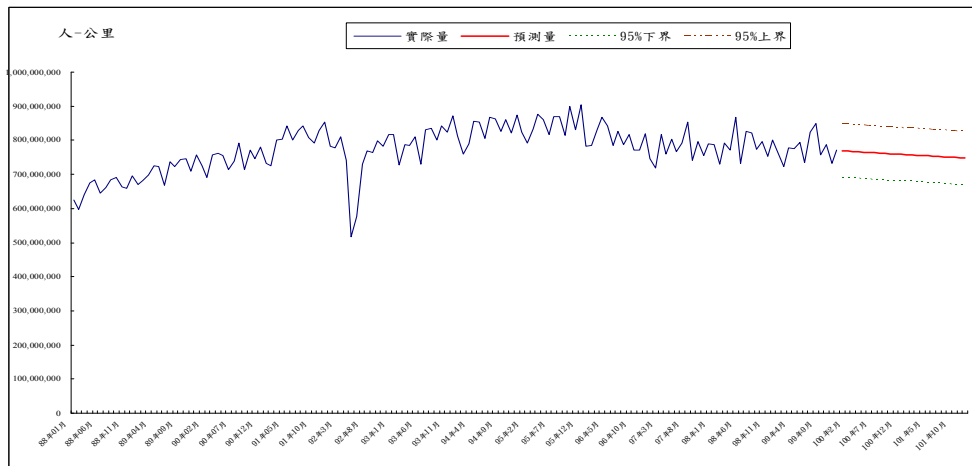
圖 2.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車客運總延人公里有持平且緩慢下降之趨勢，主要由於高速鐵路的競爭及其轉乘站規劃的日趨完善，使得長程旅客轉向搭乘高鐵所致，而未來高鐵之擴建計畫將對公路汽車延人公里影響更大。

表 2.12 汽車客運總延人公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

月份	總總延人公里	月份	總延人公里
100 年 7 月	763,452,955	101 年 4 月	755,230,182
100 年 8 月	762,539,314	101 年 5 月	754,316,540
100 年 9 月	761,625,672	101 年 6 月	753,402,899
100 年 10 月	760,712,031	101 年 7 月	752,489,257
100 年 11 月	759,798,389	101 年 8 月	751,575,616
100 年 12 月	758,884,748	101 年 9 月	750,661,974
101 年 1 月	757,971,106	101 年 10 月	749,748,333
101 年 2 月	757,057,465	101 年 11 月	748,834,691
101 年 3 月	756,143,823	101 年 12 月	747,921,050

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

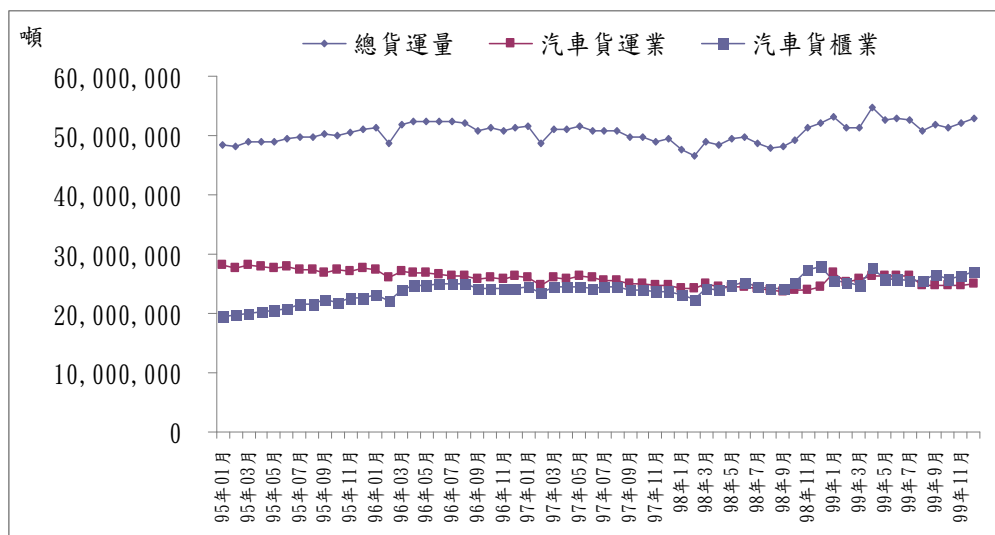


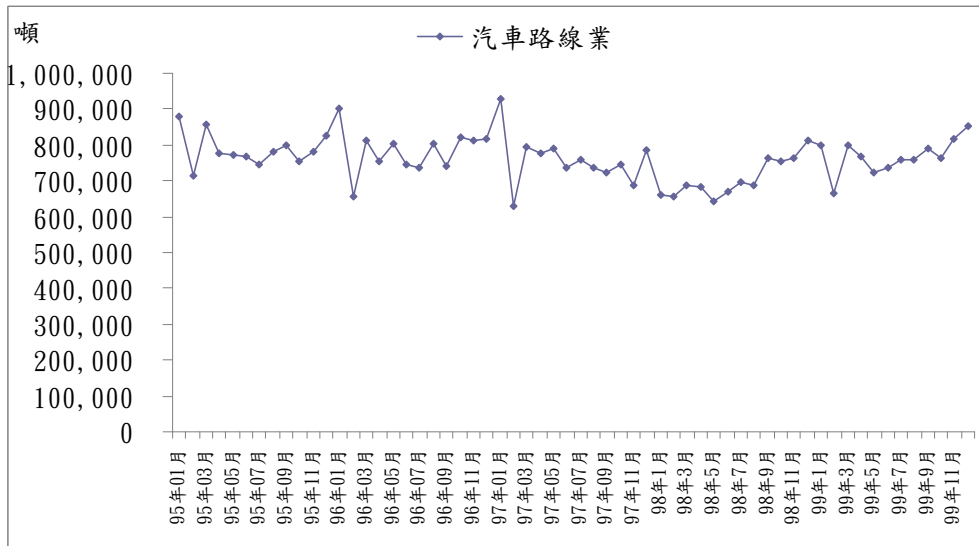
資料來源：本研究整理

圖2.7 汽車客運總延人公里之推估趨勢圖

### 2.3.3. 貨運量

民國95年1月至民國99年12月共60筆汽車貨運總體及各類貨物貨運量分佈情形如圖2.8所示，由總貨物量趨勢可以發現變化情形呈現緩慢上升，5年中共上升5.71%，且主要變化情形隨貨櫃業貨運量增減而變化，驟降點分別發生在96年2月、97及98年2月，可能2月份適逢春節期間，汽車貨櫃業呈現無貨可運的情況，汽車貨櫃業5年中共成長22.78%。汽車貨運業則呈現平穩且略微下降的變化，但趨勢而言，下降之幅度有逐年緩降的趨勢，5年間共成長-7.13%，關於總貨運量及各類貨物運量之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：





資料來源：本研究整理

圖2.8 民國95年~99年汽車貨運總貨運量及各類貨物運量趨勢圖

### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆汽車貨運總貨運量及各類貨物運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 圖 3 所示。由該圖可以發現，不論是總貨運量或各類貨物運量之資料，均屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。透過 ESACF 程序，汽車貨運總貨運量及各類貨物運量所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 7 所示。

### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之時間序列模式推估，汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之參數推估值及顯著情形如附錄 2 之表 8 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 2 表 9 所示。

### (3) 模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 2 表 9 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的汽車貨運貨運量及其績效指標如表 2.13 所示。以總貨運總量為例，本報告所推估之總貨運量模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.07%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 7.99%，屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 2.13 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	50,574,537	50,539,216	0.07
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	57,408,498	52,824,151	7.99
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	57,120,853	52,708,624	7.72
		100 年 2 月	56,723,613	52,707,803	7.08
		100 年 3 月	57,791,045	52,777,530	8.68
		100 年 4 月	57,263,311	52,847,257	7.71
		100 年 5 月	57,571,424	52,916,984	8.08
		100 年 6 月	57,980,740	52,986,711	8.61
貨運業 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	25,796,548	25,870,103	0.29
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	28,609,594	24,334,409	14.94
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	28,402,271	24,709,687	13.00
		100 年 2 月	28,184,336	24,560,063	12.86
		100 年 3 月	28,834,728	24,410,555	15.34
		100 年 4 月	28,850,328	24,253,714	15.93
		100 年 5 月	28,728,965	24,107,237	16.09
		100 年 6 月	28,656,934	23,965,198	16.37
路線業 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	760,296	760,860	0.07
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	764,336	844,341	10.47
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	866,591	816,699	5.76
		100 年 2 月	633,394	838,633	32.40
		100 年 3 月	783,100	854,083	9.06
		100 年 4 月	749,851	848,864	13.20
		100 年 5 月	785,815	857,378	9.11
		100 年 6 月	767,264	850,387	10.83
貨櫃業 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	24,120,837	24,049,474	0.30
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	28,080,977	27,442,903	2.27
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	27,851,991	27,021,262	2.98
		100 年 2 月	28,184,336	27,336,361	3.01
		100 年 3 月	28,173,217	27,329,233	3.00
		100 年 4 月	27,663,132	27,562,851	0.36
		100 年 5 月	28,056,644	27,600,354	1.63
		100 年 6 月	28,556,542	27,807,357	2.62

資料來源：本研究整理。

如表 2.13 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度



及 101 年 12 個月分之汽車貨運貨運量推估，如表 2.14 所示。

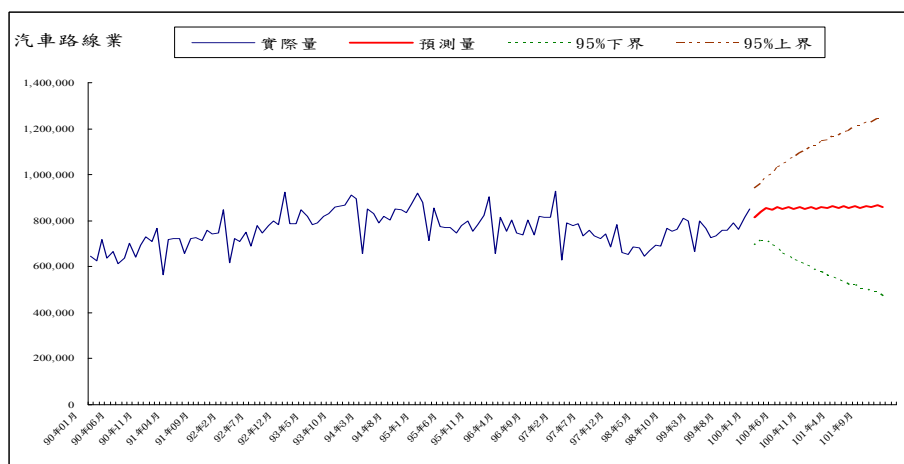
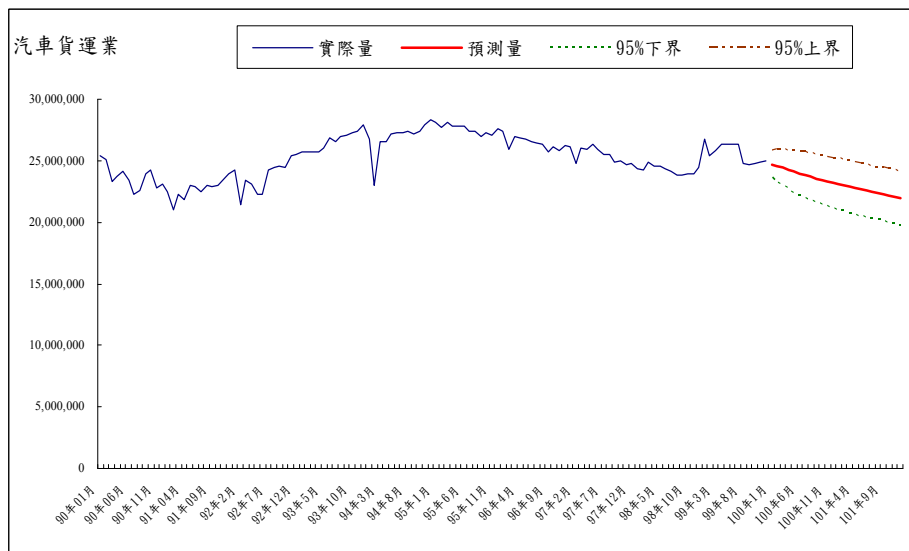
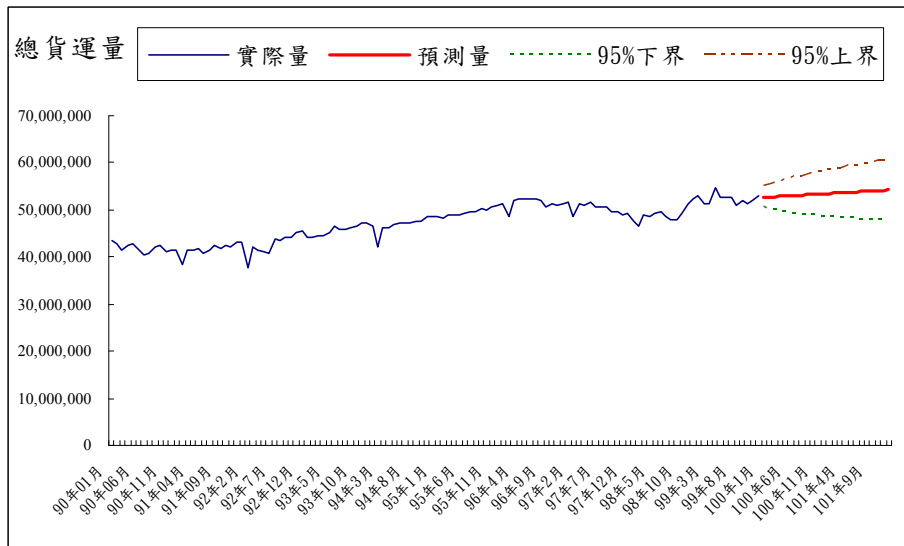
圖 2.9 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車貨運總貨運量與貨櫃業貨運量會產生逐漸上升之趨勢，其中貨櫃業之成長趨勢較總貨運量要高，而貨運業貨運量與路線業貨運量則維持穩定並緩慢減少的情形。

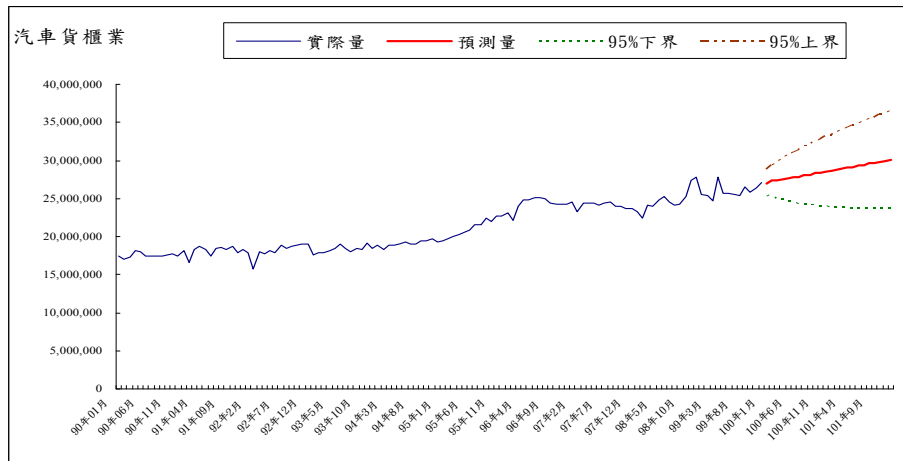
表 2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

類別 時間	總貨運量	貨運業貨運量	路線業貨運量	貨櫃業貨運量
100 年 7 月	53,056,438	23,827,386	858,448	27,861,096
100 年 8 月	53,126,165	23,693,986	851,342	28,057,614
100 年 9 月	53,195,892	23,564,516	859,374	28,118,603
100 年 10 月	53,265,619	23,438,713	852,260	28,309,702
100 年 11 月	53,335,346	23,316,335	860,290	28,375,059
100 年 12 月	53,405,073	23,197,138	853,176	28,562,406
101 年 1 月	53,474,800	23,080,900	861,205	28,631,141
101 年 2 月	53,544,527	22,967,415	854,091	28,815,351
101 年 3 月	53,614,254	22,856,491	862,121	28,887,057
101 年 4 月	53,683,981	22,747,949	855,007	29,068,417
101 年 5 月	53,753,709	22,641,624	863,036	29,142,876
101 年 6 月	53,823,436	22,537,360	855,922	29,321,567
101 年 7 月	53,893,163	22,435,013	863,952	29,398,621
101 年 8 月	53,962,890	22,334,451	856,838	29,574,786
101 年 9 月	54,032,617	22,235,549	864,867	29,654,300
101 年 10 月	54,102,344	22,138,190	857,753	29,828,067
101 年 11 月	54,172,071	22,042,267	865,783	29,909,919
101 年 12 月	54,241,798	21,947,680	858,669	30,081,407

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



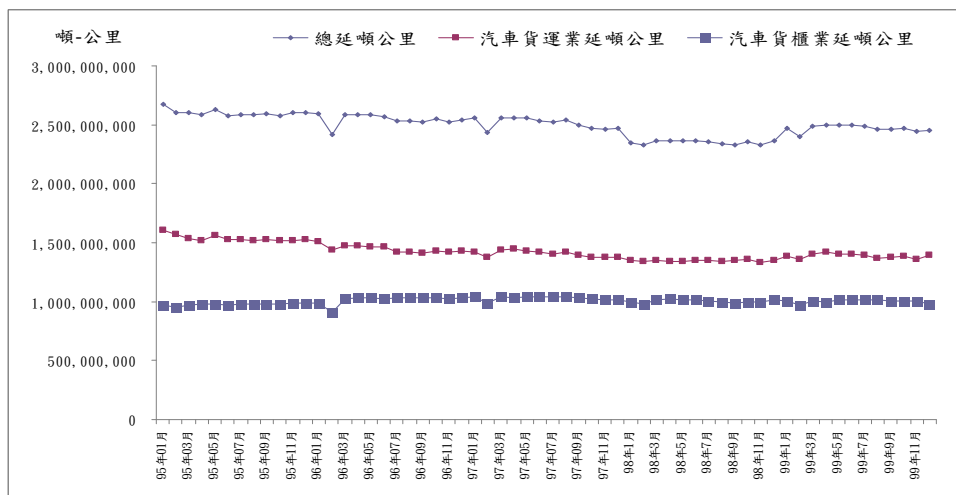


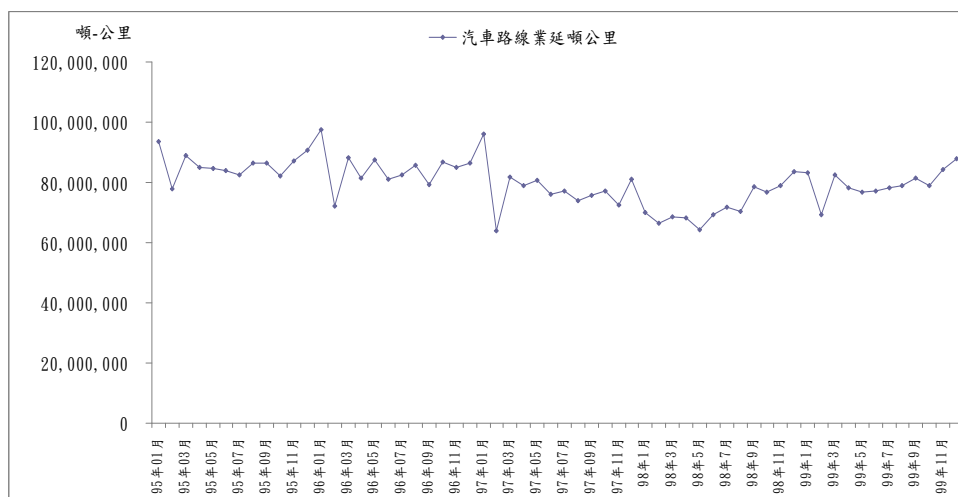
資料來源：本研究整理

圖2.9 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之推估趨勢圖

### 2.3.4. 貨運延噸公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆汽車貨運總體貨運延噸公里分佈情形如圖 2.10 所示，由總貨物延噸公里趨勢可以發現，每年之最低量約在 2 月份左右，整體趨勢而言呈現微幅下降趨於平穩之情形，總延噸公里近 5 年減少 5.08%、汽車貨運延噸公里減少 9.85%，但汽車貨櫃業則成長 2.59%，也是唯一公路貨運業中呈現成長的業別，若未來台灣成為亞太營運中心後，汽車貨櫃業延噸公里成長趨勢將會大幅提昇。關於總體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：





資料來源：本研究整理

圖2.10 民國95年~99年汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里趨勢圖

### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 2 圖 4 所示。由該圖可以發現，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之資料，均屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)之程序，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定如附錄 2 之表 9 所示。

### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之時間序列模式推估，汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之參數推估值及顯著情形如附錄 2 表 10 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 2 表 11 所示。

### (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 2 表 11 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的汽車貨運延噸公里及其績效指標如表 2.15 所示。汽車貨運總體貨運延噸公里在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.02%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 5.76%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 2.15 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總貨運 延噸 公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	2,494,094,299	2,493,702,399	0.02
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	2,592,318,923	2,442,918,227	5.76
	99 年各月 詳細資料	100 年 1 月	2,600,631,141	2,455,963,765	5.56
		100 年 2 月	2,526,039,005	2,452,221,424	2.92
		100 年 3 月	2,608,539,248	2,445,243,065	6.26
		100 年 4 月	2,607,533,893	2,438,185,563	6.49
		100 年 5 月	2,605,065,894	2,433,720,687	6.58
		100 年 6 月	2,606,104,355	2,432,174,856	6.67
貨運 業 延噸 公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	1,421,675,606	1,424,604,205	0.21
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	1,479,597,505	1,365,895,609	7.68
	99 年各月 詳細資料	100 年 1 月	1,474,012,128	1,374,382,014	6.76
		100 年 2 月	1,446,209,277	1,368,496,629	5.37
		100 年 3 月	1,493,048,133	1,371,868,803	8.12
		100 年 4 月	1,481,096,450	1,360,437,833	8.15
		100 年 5 月	1,489,600,384	1,365,166,961	8.35
		100 年 6 月	1,493,618,658	1,355,021,411	9.28
路線 業 延噸 公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	80,012,573	80,042,740	0.04
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	78,580,927	81,877,363	4.19
	99 年各月 詳細資料	100 年 1 月	91,093,826	81,005,454	11.07
		100 年 2 月	64,579,240	82,323,914	27.48
		100 年 3 月	79,453,243	81,946,243	3.14
		100 年 4 月	77,001,000	82,073,652	6.59
		100 年 5 月	80,700,373	82,006,533	1.62
		100 年 6 月	78,657,882	81,908,379	4.13
貨櫃 業 延噸 公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	1,003,566,602	1,005,809,923	0.22
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	1,034,140,490	994,750,072	3.81
	99 年各月 詳細資料	100 年 1 月	1,035,525,187	990,511,093	4.35
		100 年 2 月	1,015,250,488	993,098,983	2.18
		100 年 3 月	1,036,037,872	998,699,505	3.60
		100 年 4 月	1,049,436,443	995,689,065	5.12
		100 年 5 月	1,034,765,137	997,699,070	3.58
		100 年 6 月	1,033,827,815	992,802,718	3.97

資料來源：本研究整理。

如表 2.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年

度及 101 年 12 個月分之汽車貨運總貨運延噸公里推估，如表 2.16 所示。

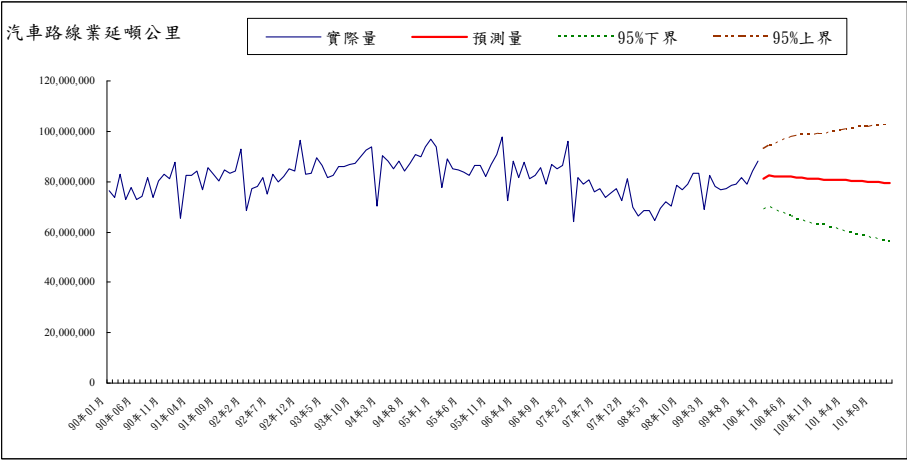
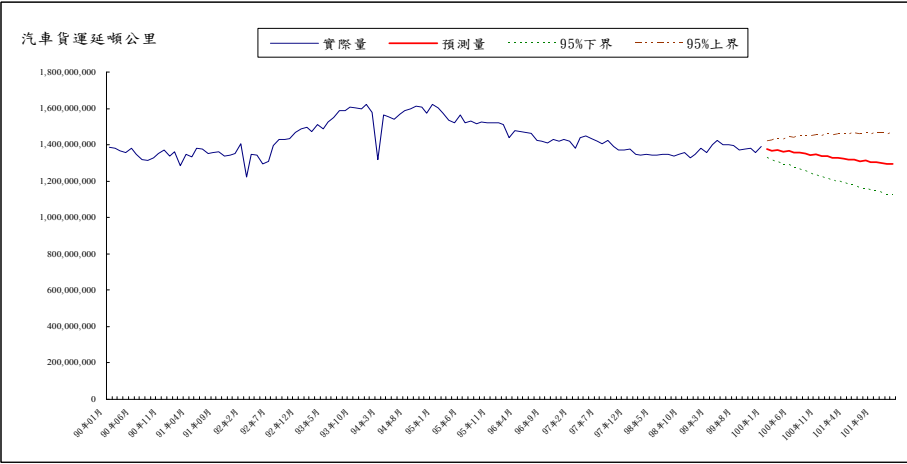
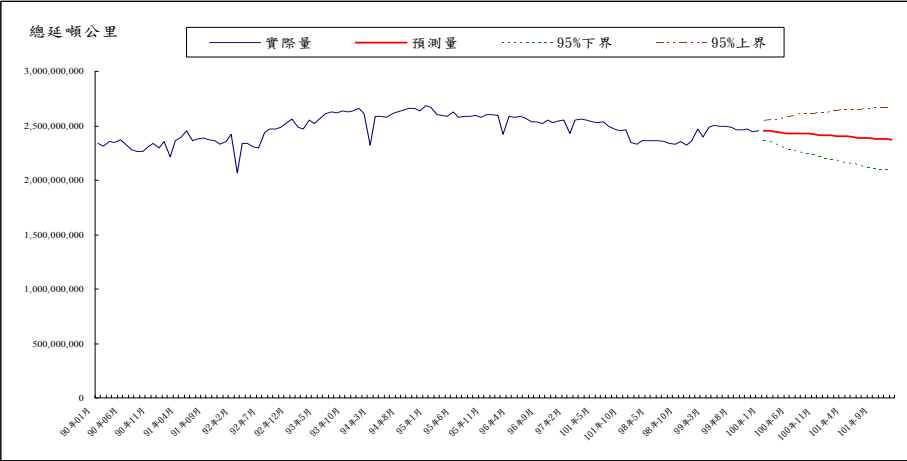
圖 2.11 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，汽車貨運總體貨運、貨運業、及路線業延噸公里呈現逐年微幅下降；路線業延噸公里則呈現緩慢上升的趨勢。貨運延噸公里之推估趨勢大致與貨運噸數呈現一致的變化。

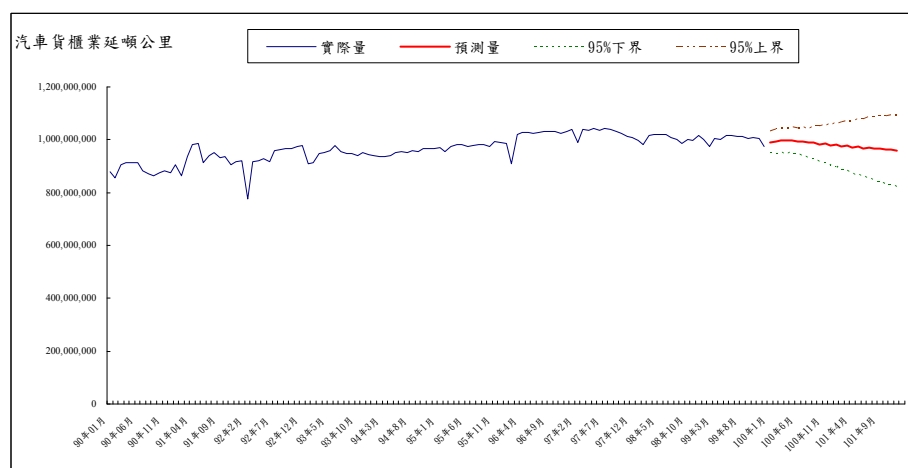
表 2.16 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估表（民國 99 年 7 月~100 年 12 月）

類別 時間	總貨運延噸公里	貨運業延噸公里	路線業延噸公里	貨櫃業延噸公里
100 年 7 月	2,431,694,850	1,355,321,449	81,728,961	993,655,236
100 年 8 月	2,429,970,670	1,351,046,991	81,511,825	988,399,547
100 年 9 月	2,425,994,514	1,344,889,351	81,291,175	989,019,209
100 年 10 月	2,420,570,077	1,346,120,399	81,102,958	983,920,402
100 年 11 月	2,415,416,479	1,336,241,410	80,965,705	984,576,364
100 年 12 月	2,411,760,289	1,338,726,376	80,878,089	979,741,779
101 年 1 月	2,409,527,901	1,330,050,394	80,821,420	980,460,031
101 年 2 月	2,407,622,586	1,329,253,721	80,768,582	975,862,421
101 年 3 月	2,404,898,210	1,325,119,870	80,694,590	976,602,245
101 年 4 月	2,401,001,509	1,319,476,575	80,585,093	972,188,802
101 年 5 月	2,396,492,779	1,319,524,418	80,440,046	972,906,702
101 年 6 月	2,392,281,235	1,311,113,978	80,271,882	968,633,758
101 年 7 月	2,388,903,598	1,312,083,745	80,099,549	969,299,966
101 年 8 月	2,386,197,681	1,304,631,120	79,941,025	965,138,710
101 年 9 月	2,383,540,520	1,303,089,696	79,807,130	965,736,951
101 年 10 月	2,380,380,772	1,299,097,397	79,698,653	961,670,258
101 年 11 月	2,376,627,490	1,293,886,037	79,607,361	962,193,480
101 年 12 月	2,372,637,142	1,293,048,476	79,520,049	958,211,544

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



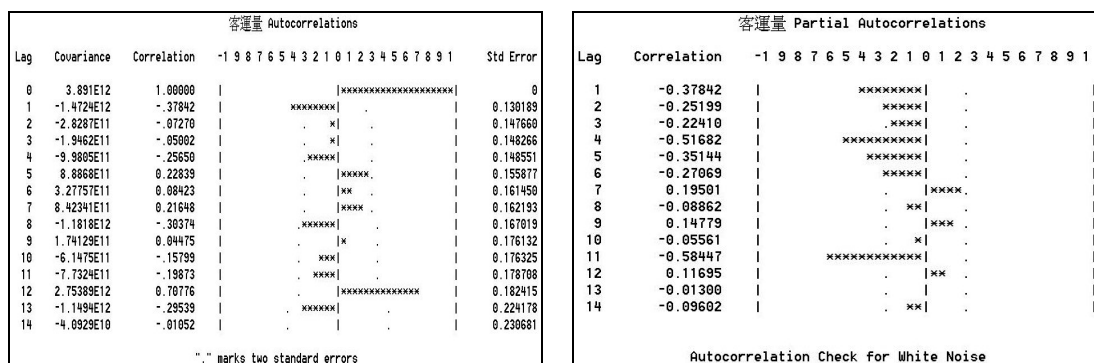


資料來源：本研究整理

圖2.11 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里之推估趨勢圖



## 附錄 2 公路客貨運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理

圖 1 公路客運量之 ACF 與 PACF

表 1 公路客運量之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總運量	ARIMA (3, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 2 公路客運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	-2533.9	128033.1	-0.02	0.9843
	MA1, 1	-0.77737	0.71446	-1.09	0.2814
	AR1, 1	-1.30484	0.74344	-1.76	0.0849
	AR1, 2	-0.7065	0.46999	-1.5	0.1386
	AR1, 3	-0.18944	0.31864	-0.59	0.5547

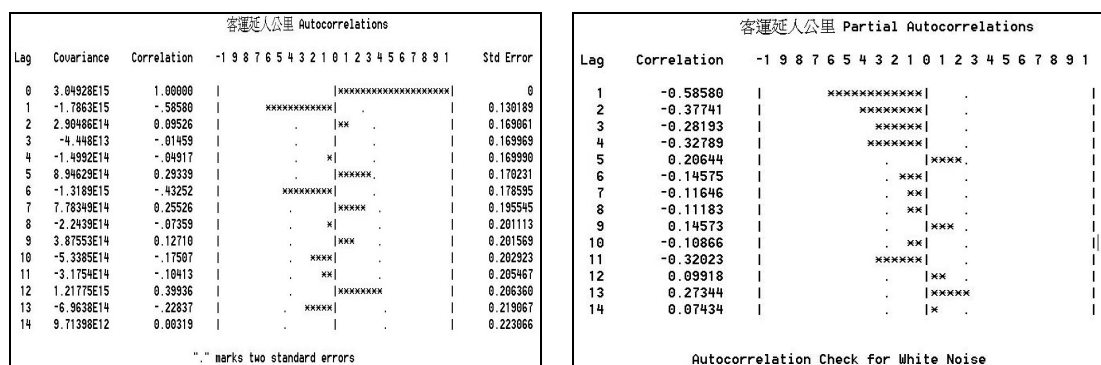
\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 公路客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)運量_t = -2533.9 + \frac{(1+0.77737B)}{(1+1.30484B) \times (1+0.7065B) \times (1+0.18944B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 2 公路客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 公路客運延人公里之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
客運延人公里	ARIMA (0, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 5 公路客運延人公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
客運延人公里	MU	-913641.5	203176.7	-4.50	<.0001*
	AR1, 1	1.00000	0.03153	31.72	<.0001*

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 公路客運延人公里推估模式表

類別	模式
客運延人公里	$(1-B)運量_t = -913641.5 + \frac{1}{(1-1B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

總貨運量 Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	1.63075E12	1.00000											0
1	-5.612E11	-.34413											0.130189
2	1.48023E10	0.00908											0.144788
3	-4.4518E10	-.02730											0.144798
4	-1.0626E11	-.06516											0.144885
5	1.16206E11	0.07126											0.145381
6	-1.1022E11	-.06759											0.145972
7	2.08995E11	0.12816											0.146501
8	1.64558E10	0.01009											0.148389
9	-2.5716E10	-.01577											0.148401
10	-1.4153E11	-.08679											0.148429
11	-1.9006E11	-.11654											0.149287
12	5.59781E11	0.34327											0.150821
13	-3.4703E11	-.21280											0.163528
14	5.73468E10	0.03517											0.168156

"," marks two standard errors

總貨運量 Partial Autocorrelations													
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
1	-0.34413												
2	-0.12404												
3	-0.07658												
4	-0.11698												
5	0.00121												
6	-0.06083												
7	0.09533												
8	0.09893												
9	0.05183												
10	-0.07647												
11	-0.18677												
12	0.26532												
13	-0.02371												
14	-0.06148												

Autocorrelation Check for White Noise

汽車貨運業運量 Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	6.65658E11	1.00000											0
1	-2.9861E11	-.44859											0.130189
2	3.51018E10	0.05273											0.154177
3	-2.9403E10	-.09417											0.154482
4	-3.8953E10	-.05852											0.154696
5	7.14671E10	0.10736											0.155071
6	-7.9844E10	-.11995											0.156326
7	9.66333E10	0.14517											0.157878
8	-3.4437E10	-.05173											0.160125
9	1.07505E10	0.01615											0.160908
10	-3.9131E10	-.05879											0.160935
11	-6.1682E10	-.09266											0.160800
12	1.60434E11	0.25003											0.161702
13	-1.0906E11	-.16234											0.168127
14	1.54041E10	0.02314											0.170764

"," marks two standard errors

汽車貨運業運量 Partial Autocorrelations													
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
1	-0.44859												
2	-0.18591												
3	-0.12905												
4	-0.16819												
5	-0.00447												
6	-0.10612												
7	0.05785												
8	0.04946												
9	0.04893												
10	-0.04266												
11	-0.16241												
12	0.14172												
13	0.01854												
14	-0.05947												

Autocorrelation Check for White Noise

汽車路線業運量 Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	7700612140	1.00000											0
1	-4.54783E9	-.59858											0.130189
2	930835571	0.12088											0.169624
3	120936708	0.01570											0.171078
4	-114019641	-.01481											0.171102
5	826717283	0.10736											0.171124
6	-1.43892E9	-.18686											0.172262
7	836642655	0.10865											0.175664
8	-555943790	-.07219											0.176799
9	773747846	0.10048											0.177298
10	-587959611	-.07635											0.178261
11	-1.98687E9	-.25801											0.178814
12	4133782433	0.53681											0.185016
13	-2.74772E9	-.35682											0.209761
14	933907985	0.12128											0.219808

"," marks two standard errors

汽車路線業運量 Partial Autocorrelations													
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
1	-0.59058												
2	-0.34997												
3	-0.16556												
4	-0.07358												
5	0.15704												
6	-0.02713												
7	-0.06343												
8	-0.14975												
9	-0.00139												
10	0.01513												
11	-0.48023												
12	0.14239												
13	0.19996												
14	0.15877												

Autocorrelation Check for White Noise

汽車貨櫃業運量 Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	3.72485E11	1.00000											0
1	-3.8281E10	-.10277											0.130189
2	2.88374E10	0.07742											0.131557
3	-4.0091E10	-.10763											0.132327
4	-2.028E10	-.05445											0.133802
5	-125147804	-.00034											0.134177
6	1.03513E10	0.02779											0.134177
7	2.2332E10	0.05995											0.134275
8	6.00695E10	0.16127											0.134728
9	-2.3864E10	-.06407											0.137961
10	-1.6184E10	-.09405											0.138464
11	-5.0095E10	-.13449											0.138695
12	8.68169E10	0.23307											0.140888
13	-8.0509E10	-.21614											0.147278
14	1.63086E10	0.04378											0.152560

"," marks two standard errors

汽車貨櫃業運量 Partial Autocorrelations													
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
1	-0.10277												
2	0.06757												
3	-0.09470												
4	-0.08025												
5	0.00085												
6	0.02735												
7	0.05263												
8	0.16975												
9	-0.03459												
10	-0.06434												
11	-0.10515												
12	0.24291												
13	-0.20224												
14	-0.06705												

Autocorrelation Check for White Noise

資料來源：本研究整理  
圖 3 公路貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 公路貨運量之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總貨運量	ARIMA (0, 1, 2)
貨運業貨運量	ARIMA (3, 1, 1)
路線業貨運量	ARIMA (2, 1, 3)
貨櫃業貨運量	ARIMA (2, 1, 2)

資料來源：本研究整理。

表 8 公路貨運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總貨運量	MU	69727.1	84807.6	0.82	0.4145
	MA1, 1	0.36124	0.13398	2.7	0.0092*
	MA1, 2	0.07411	0.13401	0.55	0.5824
貨運業貨運量	MU	-76770.7	36812.9	-2.09	0.0418*
	MA1, 1	1	0.22321	4.48	<.0001*
	AR1, 1	0.5847	0.23386	2.5	0.0155*
	AR1, 2	0.22251	0.17956	1.24	0.2206
	AR1, 3	0.09203	0.16039	0.57	0.5685
路線業貨運量	MU	457.7199	5199.5	0.09	0.9302
	MA1, 1	0.14931	0.34721	0.43	0.6689
	MA1, 2	0.50939	0.31596	1.61	0.1129
	MA1, 3	-0.62175	0.21842	-2.85	0.0063*
	AR1, 1	-0.74456	0.37296	-2	0.051
	AR1, 2	0.25544	0.26011	0.98	0.3305
貨櫃業貨運量	MU	121010.5	55670.8	2.17	0.0341*
	MA1, 1	0.14748	1.47731	0.1	0.9208
	MA1, 2	0.38557	0.86564	0.45	0.6578
	AR1, 1	-0.20529	1.46807	-0.14	0.8893
	AR1, 2	0.2686	0.40605	0.66	0.5111

\*具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 9 公路貨運量推估模式表

類別	模式
總貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 69727.1 + (1-0.36124B) \times (1-0.07411B)a_t$
貨運業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = -767707.7 + \frac{(1-B)}{(1-0.58B) \times (1-0.22B) \times (1-0.09B)} a_t$
路線業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 457.72 + \frac{(1-0.15B) \times (1-0.51B) \times (1+0.62B)}{(1+0.74B) \times (1-0.26B)} a_t$
貨櫃業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 121010.5 + \frac{(1-0.15B) \times (1-0.39B)}{(1+0.21B) \times (1-0.27B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

總貨物延噸公里 Autocorrelations																								
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	4.86043E15	1.00000																						0
1	-2.1921E15	-0.45100										xxxxxxx												0.130189
2	-9.0511E13	-0.01862																						0.154416
3	1.45057E14	0.02984												x										0.154454
4	2.13686E13	0.00440																						0.154551
5	9.11924E13	0.01876																						0.154554
6	-2.4668E14	-0.05079												x										0.154592
7	2.29198E14	0.04716												x										0.154875
8	-2.2074E14	-0.04542												x										0.155118
9	1.22256E14	0.02515												x										0.155343
10	-4.0855E14	-0.08406												xx										0.155412
11	-4.6145E14	-0.09494												xx										0.156181
12	1.26918E15	0.26113														xxxxxx								0.157156
13	-6.3431E14	-0.13059														xxx								0.164345
14	6.0581E13	0.01246																						0.166093

"," marks two standard errors

總貨物延噸公里 Partial Autocorrelations																						
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.45100									xxxxxxx												
2	-0.27872									xxxxxx												
3	-0.14509									xxx												
4	-0.06864										x											
5	-0.00191																					
6	-0.04731											x										
7	0.00588																					
8	-0.04048												x									
9	-0.01379																					
10	-0.12171													xxx								
11	-0.27987													xxxxxx								
12	0.05903														x							
13	0.02384																					
14	0.03373															x						

Autocorrelation Check for White Noise

汽車貨運業延噸公里 Autocorrelations																								
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	2.6885E15	1.00000																						0
1	-1.2333E15	-0.45869									xxxxxxxx													0.130189
2	-9.5895E13	-0.03567										x												0.155181
3	1.76049E14	0.06548											x											0.155320
4	-3.267E13	-0.01215																						0.155787
5	3.64719E13	0.01357																						0.155863
6	-4.2965E13	-0.01598																						0.155823
7	-7.8055E13	-0.02903											x											0.155851
8	-1.4662E14	-0.05453											x											0.155943
9	2.25836E14	0.08408												xx										0.156266
10	-2.308E14	-0.08584												xx										0.157029
11	-3.4699E13	-0.01291																						0.157823
12	6.3411E13	0.02358																						0.157840
13	2.95024E13	0.01097																						0.157908
14	1.6484E14	0.06131																x						0.157913

"," marks two standard errors

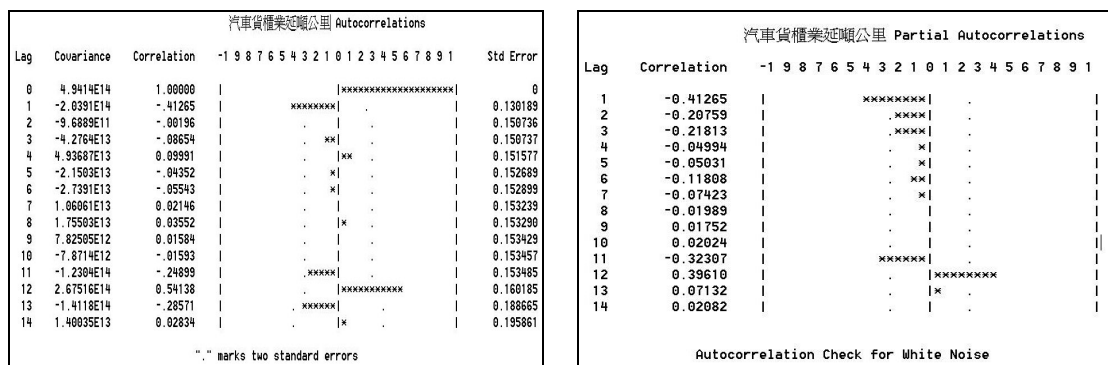
汽車貨運業延噸公里 Partial Autocorrelations																						
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.45869									xxxxxxxxx												
2	-0.31163									xxxxxxxxx												
3	-0.13875										xxx											
4	-0.06817											x										
5	-0.00652																					
6	-0.00815																					
7	-0.05060												x									
8	-0.14593													xxx								
9	-0.04795														x							
10	-0.11622															xx						
11	-0.13808															xxx						
12	-0.11622																xx					
13	-0.06914																	x				
14	0.04874																			x		

Autocorrelation Check for White Noise

汽車路線業延噸公里 Autocorrelations																								
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	7.71944E13	1.00000																						0
1	-4.426E13	-0.57335								xxxxxxxxxxx														0.130189
2	9.80114E12	0.12697									xxx													0.167609
3	-7.242E11	-0.00938																						0.169231
4	-1.8222E12	-0.02361																						0.169240
5	6.11308E12	0.07919											xx											0.169296
6	-7.1415E12	-0.09251											xx											0.169922
7	3.10931E12	0.04028												x										0.170774
8	-2.9524E12	-0.03825													x									0.170935
9	5.18885E12	0.06722														x								0.171080
10	-5.9904E12	-0.07771															xx							0.171527
11	-1.904E13	-0.24666															xxxxxx							0.172122
12	4.23311E13	0.54837																xxxxxxxxxxx						0.178013
13	-2.6655E13	-0.34530																xxxxxxxxxxx						0.204651
14	9.28616E12	0.12830																	xx					0.214298

"," marks two standard errors

汽車路線業延噸公里 Partial Autocorrelations																								
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.57335									xxxxxxxxxxxx		.												
2	-0.30058									xxxxxxx		.												
3	-0.14254										xxx		.											
4	-0.10209											xx		.										
5	0.04360												x		.									
6	-0.01357													.		.								
7	-0.02748												x		.									
8	-0.07300													x		.								
9	0.01783														.		.							
10	-0.04338														x		.							
11	-0.51706									xxxxxxxxxxxx		.												
12	0.19337										.		xxxxx		.									
13	0.24807												xxxxxx		.									
14	0.15314											.	xxx		.									
Autocorrelation Check for White Noise																								



資料來源：本研究整理

圖 4 公路貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 公路貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	EACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總體貨運延噸公里	ARIMA (2, 1, 3)
貨運業延噸公里	ARIMA (3, 1, 4)
路線業延噸公里	ARIMA (3, 1, 4)
貨櫃業延噸公里	ARIMA (3, 1, 3)

資料來源：本研究整理。

表 11 公路貨運延噸公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總體貨運 延噸公里	MU	-3403528	3894093	-0.87	0.386
	MA1, 1	1.6212	0.22852	7.09	<.0001*
	MA1, 2	-1.42843	0.29963	-4.77	<.0001*
	MA1, 3	0.33243	0.19335	1.72	0.0914
	AR1, 1	1.10062	0.15534	7.09	<.0001*
	AR1, 2	-0.8281	0.13043	-6.35	<.0001*
貨運業延噸公里	MU	-3706487	2306343	-1.61	0.1142
	MA1, 1	-0.78239	0.99437	-0.79	0.435
	MA1, 2	0.61049	1.50425	0.41	0.6866
	MA1, 3	0.47795	0.49887	0.96	0.3425
	MA1, 4	-0.31199	0.35788	-0.87	0.3874
	AR1, 1	-1.09218	1.015	-1.08	0.287
	AR1, 2	0.18145	1.79775	0.1	0.92
路線業延噸公里	AR1, 3	0.58991	1.02519	0.58	0.5675
	MU	-122631	285306.1	-0.43	0.6691

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
	MA1, 1	2.14494	0.89899	2.39	0.0208*
	MA1, 2	-1.84786	2.14862	-0.86	0.3938
	MA1, 3	0.48234	2.00586	0.24	0.8109
	MA1, 4	0.06846	0.70991	0.1	0.9236
	AR1, 1	1.23178	0.88609	1.39	0.1705
	AR1, 2	-0.43233	1.35319	-0.32	0.7507
	AR1, 3	-0.25171	0.69489	-0.36	0.7187
貨櫃業延噸公里	MU	-1747990	1730360	-1.01	0.3171
	MA1, 1	0.96671	0.12498	7.73	<.0001*
	MA1, 2	0.80948	0.21694	3.73	0.0005*
	MA1, 3	-0.94602	0.12153	-7.78	<.0001*
	AR1, 1	0.4054	0.1728	2.35	0.0228*
	AR1, 2	0.86816	0.11614	7.47	<.0001*
	AR1, 3	-0.48661	0.14426	-3.37	0.0014*

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 12 公路貨運延噸公里推估模式表

類別	模式
總貨運延噸公里	$(1-B)運量_t = -3403528 + \frac{(1-1.62B) \times (1-1.43B) \times (1-0.33B)}{(1-1.10B) \times (1+0.83B)} a_t$
貨運業延噸公里	$(1-B)運量_t = -3706487 + \frac{(1+0.78B) \times (1+1.85B) \times (1-0.48B) \times (1-0.07B)}{(1-1.23B) \times (1+0.43B) \times (1+0.25B)} a_t$
路線業延噸公里	$(1-B)運量_t = -122631 + \frac{(1-2.14B) \times (1-0.61B) \times (1-0.48B) \times (1+0.31B)}{(1+1.09B) \times (1-0.18B) \times (1-0.59B)} a_t$
貨櫃業延噸公里	$(1-B)運量_t = -1747990 + \frac{(1-0.97B) \times (1-0.81B) \times (1+0.95B)}{(1-0.41B) \times (1-0.87B) \times (1+0.49B)} a_t$

資料來源：本研究整理





## 第三章 海運

### 3.1 臺灣國際商港重要建設計畫

為了規劃並推動各國際商港港埠整體發展計畫，政府督導商港管理機關，加強港埠建設及改進經營管理，以提升裝卸作業能量、裝卸效率與服務水準，進而發展為亞太海運轉運中心。臺灣有基隆、臺中、高雄及花蓮4個港務局，並有基隆、臺中、高雄、花蓮、蘇澳、臺北及安平等7個國際商港。其中蘇澳港與臺北港為基隆港之輔助港，安平港為高雄港之輔助港。現今各國際商港為配合航運發展，除加強擴建港埠設施外，並建立港埠資訊網路，提升航港業務自由化，正朝向現代化港埠之管理與服務方向努力邁進。

民國99年進行之重要港埠建設共計有：基隆港東岸聯外道路新建工程、基隆港東防波堤延伸工程計畫、臺北商港物流倉儲區填海造地計畫(含第一期圍堤工程計畫)、臺北港南外廓防波堤工程計畫、臺北港港區公共設施工程計畫、臺北港水域設施及港區安全工程計畫、臺北港東17號公務碼頭浚渫造地及新建工程計畫、臺北港航道迴船池水域加深工程計畫、臺中港中泊渠底端護岸工程、臺中港工業專業區(II)公共設施新建工程、臺中港北側淤沙區漂飛沙整治第三期工程、高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫、高雄港聯外高架道路計畫、高雄港客運專區建設計畫、高雄港第66號碼頭延建工程計畫、澎湖國內商港建設計畫、花蓮港北濱地區外環道路工程計畫、花蓮港維護港灣設施加強港埠建設、花蓮港旅客通關服務站新建工程等多項工程。各項計畫內容、實施期間、投資金額與進度等，如表3.1所示。各港民國99年度工程建設計畫說明如下：

表 3.1 港埤重要建設概況(民國 99 年)

計畫名稱	計畫內容	進 度			計畫 總經費	99年預 定投資 金額	資 金 來 源			預期效益	主管及 執行機關	附註
		實施 期間 (民國)	99年預 定進度 (%)	預定至99年 12月底累積 進度(%)			資 金 來 源					
							政府	民間	國外			
一、基隆港												
東岸聯外道 路新建工程	關建本道路串聯東西向快速道路、中山高及北二高，用以改善基隆市、港對外交通，提升港埤營運績效；本計畫道路起點自基隆市東海街與中正路交叉點處，終點迄臺二丁線銜接，全長約6.9公里。	93.06 — 101.12	75.75%	75.75%	59.59億	--	V	--	--	1. 提供港區貨運車輛與市區一般交通車輛分流，可疏解市區道路交通擁擠，並根本改善東岸港區聯外交通問題。 2. 此道路可與萬瑞快速道路、中山高速公路及基隆港西岸港區聯外道路等串接，形成基隆市外環聯外道路交通路網。 3. 可藉以充分發揮基隆港東岸港區碼頭效能，加速港區貨運儲轉作業效率。	交通部 基隆港務局	
基隆港東防 波堤延伸工 程	自現有基隆港東防波堤堤頭，沿原方向向外海延伸200公尺，至水深EL. 負42公尺處，採沉箱式合成堤設計。	94.11 — 99.09	100.00%	100.00%	10.77億	--	V	--	--	1. 提升大型船舶進出港口之安全。 2. 提升基隆港內水域靜穩度。	交通部 基隆港務局	

二、臺北港												
臺北商港物流倉儲區填海造地-第1期圍堤工程計畫	利用北部地區營建廢棄土、水庫及河道淤淤土方填海造地。	95.01 — 99.12	--	100%	20.20億	4.14億	V	--	--	提供北部地區工程剩餘土之收容處理，免除臺北港第一貨櫃儲運中心受風浪威脅，並增加新生地，有益臺北港之營運發展。	交通部 基隆港務局	
臺北港南外廓防波堤工程計畫	1.南外廓防波堤工程。 2.其它零星工程。 3.海氣象及港區環境監測。	94.10 — 100.11	--	95.21%	13.32億	2.24億	V	--	--	可完成臺北港遮蔽水域靜穩度，增加碼頭營運效益。	交通部 基隆港務局	
臺北港港區公共設施工程計畫	1.A11道路離港匝道及相關設施改善工程。 2.親水遊憩區護岸基礎設施工程。	97.07 — 101.12 (相關工程尚規劃設計階段)	--	58.39%	4.17億	15.94億				1.增加臨港道路、二期聯外道路等港區聯外交通系統之動線流暢。 2.提供兼具海岸保護功能及提供安全親水空間之親水式護岸，落實未來親水遊憩區讓民眾親近海水之構想。	交通部 基隆港務局	
臺北港水域設施及港區安全工程計畫	1.淺礁區離岸固定警示燈桿工程。 2.船舶交通服務系統(VTS)及船舶自動辨識系統(AIS)建置計畫。 3.海氣象監測及海域地形測量。	97.07 — 100.12	--	84.21%	0.95億	0.15億				1.提高船舶進出港操航安全，避免發生船隻誤闖擱淺之事件。 2.提升港口管制效率及流通率，並協助到港船隻在港外因應不佳之天候條件，維護海上交通安全。 3.持續建立本港海域環境資料庫，俾利未來擴建計畫。	交通部 基隆港務局	

臺北港東17號公務碼頭浚渫造地及新建工程； 臺北港東17號公務碼頭浚渫造地及新建工程委託監造，配合主體工程辦理監造作業。	99.01 — 101.12	--	16.65%	4.84億	1.34億	V	--	--	除可創造新生土地價值，增加土地租賃效益外，計畫完成後將增加東16A碼頭1座，其與東16號碼頭將形成總長480m之直線碼頭，有助於提升該儲運中心碼頭調度之彈性，及增加碼頭營運收入；至東17號公務碼頭部分，於南外廓防波堤完工後，位處臺北港全港中心，將有助於該港港勤作業服務效率之提升。	交通部 基隆港務局	
臺北港東17號公務碼頭及港渠水域浚深至-17m~-16m（現況水域深度為-16m~-14.5m），並加寬航道兩側水域，並將浚渫作業之廢棄土約393萬方，回填至南碼頭80.6公頃之水下區域。	97.07 — 101.06	--	1.46%	13.90億	3.50億	V	--	--	計畫預估浚挖量約393萬方，若浚泥以填海造陸方式收容處理，每立方可節省海拋費用約100元，合計可節省約3.93億元之處理費。另計畫完成後，除有助於提升進出港之船型，縮短船舶進出港時間，並有助於提早形成南碼頭區開發用地，俾利第二貨櫃儲運中心之發展。	交通部 基隆港務局	

### 三、臺中港

中泊渠底端護岸及水域浚深工程以穩定岸線，並配合辦理該區範圍內道路、排水、照明及管線拆遷工程等。	97.01 — 99.12	--	99.92%	2.44億	--	V	--	--	為利後續中泊渠底端碼頭工程施作及後線親水遊憩專業區之開發。		
---	---------------------	----	--------	-------	----	---	----	----	-------------------------------	--	--

臺中港工業專業區(II)公共設施新建工程	為本專業區闢建聯外交通路網及排水等公共設施，興建專業區周圍環區道路、跨越灰塘聯外道路、排水防洪設施及相關配合工程等。	98.01 — 101.12	--	21.87%	4.65億	--	V	--	--	吸引企業投資設廠，提升業者投資意願，增加港埠營運量，活絡臺中港區產業經濟活動。		
臺中港北側淤沙區漂飛沙整治第二期工程	解決臺中港漂沙問題，減緩港外航道淤淺速度及維持航道水深，確保港埠營運不受漂沙影響，辦理漂飛沙整治工程。	98.10 — 103.12	--	8.14%	6.59億	--	V	--	--	強化飛沙防護能力，減低飛沙對下風側影響，增加港區綠景區，營造親水性海岸環境。		
四、高雄港												
高雄港洲際貨櫃中心第一期計畫	<p>1. 第一期工程計畫預計築堤及填築新生地120公頃，以闢建貨櫃中心所需之場地、聯絡道路、管制站、變電站等基礎設施，並同時開發四席總長為1,500公尺之貨櫃碼頭，其計畫水深16公尺，貨櫃場面積75公頃。</p> <p>2. 本案基礎設施部分：</p> <p>(1) 外海圍堤興建工程預計100年12月完工；</p> <p>(2) 聯外道路興建工程預計99年5月完工、；</p> <p>(3) 區內道路興建工程</p>	96.07 — 99.12	--	--	政府 部份 42.42 億，其餘 以 BOT 方式 由 民間 辦理	--	V	V	--	<p>1. 第一期計畫完成後，高雄港每年可增加200萬TEUs貨櫃作業能量，對提升該港國際競爭力有相當的助益。</p> <p>2. 完工後可增加新生地約一百十公頃。</p> <p>3. 第二期計畫及長程計畫將視未來經濟發展、市場需要及貨櫃船演進情形適時陳報推動，以維持高雄港國際競爭力。</p>	交通部 高雄港務局	計畫中之基礎設施32.9億由政府出資，並由高雄港務局負責辦理，同時為有效運用政府及民間資源，四席貨櫃碼頭營運設施及相關之附屬建築設施計畫採BOT方式由民間辦理(120.32億)，計畫於96年完成BOT招商及議約作業後，即可由業者開始進行碼頭及貨櫃場施工。

高雄港聯外 高架道路計畫	<p>預計99年11月完工 ； (4) 附屬建築物興建工程預計99年11月完工。</p>	<p>100.03 — 103.06</p>	--	--	V	--	--	123.66 億(「中山高速公路延伸部分由國道建設基金、商港區接路廊」由建設基金及高雄港務局資金各負擔50%)	--	--	整合高雄港對外之交通，有效分離客貨車流，改善客貨運輸效率及服務品質，使港區及周邊地區交通系統更臻完善，並提升高雄市之居住品質與高雄港之競爭力。	交通部 高雄港務局		
-----------------	--	--------------------------------	----	----	---	----	----	--	----	----	---	--------------	--	--

高雄港客運 專區設計 計畫	本計畫預定於高雄港苓雅商港區19至20號碼頭後側興建旅運及港務合一之多目標使用大樓一棟，並包含登船廊道、電動步道、旅客橋、旅客進出道路、停車場及周邊景觀與照明等工程。	99 年完成國際競圖作業、100 年辦理設計工作、101 年起施工、103 年營運			28.51億	--	V	--	--	扭轉國人對高雄港重「貨物」輕「旅客」之印象、整合並提供單一的港埠服務窗口。	交通部 高雄港務局	
高雄港第 66號碼頭延 建工程計畫	99年底前完成遷移之預定期程，工程部分於99年3月決標、4月開工，99年度辦理第一階段施工作業施作延建段碼頭。100度辦理第二階段施工作業施作水試所拆除、場地整修、軌道製作，預定100年底完工。	98   100	--	--	4.81億	--	V	--	--			
澎湖國內商 港設計計畫	1.辦理土地撥用及徵收、西外廓防波堤延建240公尺、新建辦公廳舍、信號台、導航設施、9~10號碼頭整修及航道浚挖等工程項目； 2.馬公旅客候船室之擴建工程。	98   100	--	--	8.13億	--	V	--	--	1.為順利接收澎湖縣政府之龍門尖山國內商港，並投入營運。 2.因應兩岸小三通後，馬公港區旅客候船室空間不足之問題。		
五、花蓮港												
北濱地區外 環道路新建 工程計畫	1.94年度委託乾瑞工程顧問公司完成北濱外環道路工程初步設計	96   98	41.25%	49.97%	9億 9,930萬	--	V	--	--	第一期工程，將優先解決當地居民長期抗議的噪音污染干擾問題。	交通部 花蓮港務局	北濱地區外環道 路工程計畫(第一 期)

規劃，本計畫道路全長5,903公尺，其中平面路段4,228公尺、橋梁段245公尺、地下箱涵段1,285公尺及引道段255公尺。	99 — 101	--	--	--	--	(第一期： 4.6641億 ；第二期： 5.3309億) 95年編列 1千萬預 算	--	V	--	--	第二期工程則俟第一期工程將完成時，就花蓮產業發展情形及相關因素進行檢討，檢討內容包含花蓮地區砂石開採量管制情形、大陸砂石進口量、以及光華工業區之未來開發路線是否衝突等相關因素。	交通部 花蓮港務局
2.本工程將分為兩期施工，第一期工程將先行施作北濱地區路段，第二期工程為南濱地區至光華工業區路段。	95.12 — 96.04	--	--	--	--						使港區交通更為流暢，增加行車安全及舒適性，並有效提升作業安全及裝卸效率。	
3.自海岸路花蓮港餐廳前方之自行車專用道，興建一跨越鐵道而聯絡花蓮港親水遊憩區之造型景觀橋(95年編列1千萬預算)。												
維護港灣設施 加強港埠建設	1. 為維持港口營運安全，辦理「西堤道路新建工程」、「中央道路整修工程」、「港區聯外道路整修工程」、「#23碼頭後線堆貨場整修工程」等。 2. 辦理舊東堤入口處，堤頂修復58.6M及消波塊吊放加固工程125塊、新東堤#10、#26、#27、#35、#36座沉箱修復工程、舊東堤1k+235~1k+305堤面道路修復及護基工程、製作40噸雙T塊280個，拋	--	--	--	--	--	--	V	--	--	使港區交通更為流暢，增加行車安全及舒適性，並有效提升作業安全及裝卸效率。	交通部 花蓮港務局



	放讓波浪分散，築成一段消波牆確保海堤之安全。																			
花蓮港旅客通關服務站新建工程	3.為增進船舶靠泊安全，辦理#13~#14碼頭船席浚挖工程，清除淤泥。	99.09核定 — 100.12完工	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	將助益花蓮港觀光遊憩業務之推動				

資料來源：交通部各港務局。

## 一、基隆港

基隆港民國99年度工程建設計畫，包括：

### 1. 基隆港東防波堤延伸工程計畫

為提升大型船舶進出港口操船安全及改善基隆港港內水域靜穩度，計畫自現有基隆港東防波堤堤頭，沿原方向向外海延伸 200 公尺，至水深 EL. 負 42 公尺處，採沉箱式合成堤設計。

本計畫主體工程係於 94 年 11 月 22 日開工，後因承包商財務等問題導致停工解約，主體工程之後續工程於 98 年 9 月 29 日開工，於 99 年 9 月 15 日完工，99 年 12 月底計畫總進度達 100%。

### 2. 東岸聯外道路新建工程計畫

闢建本道路串聯東西向快速道路、中山高及北二高，用以改善基隆市、港對外交通，提升港埠營運績效；本計畫道路起點自基隆市東海街與中正路交叉點處，終點迄臺二丁線銜接，全長約 6.9 公里。計畫總經費(含用地費、拆遷補償費)59 億 5,941 萬元；計畫期程自 93 年 6 月至 101 年 12 月。

全部工程總共分成北段標(CI01 標)、南段標(CI02 標)、建築標(AI01 標)及機電標(EI01 標)共 4 標辦理。截至 99 年 12 月底，預定進度 75.75%，實際進度 75.75%，進度相符。

## 二、臺北港

1. 臺北港第 1 期工程，自 82 年 1 月開工，為 6 年國建計畫重要建設，全部工程已於 87 年底完工，並自 88 年 1 月正式開放營運。

2. 臺北港第 2 期工程，規劃開發時程為 85-100 年度，其中第 1 個 5 年計畫，已於 93 年 12 月全部執行完成；第 2 個 5 年計畫(91 年至 95 年)，已於 96 年 12 月全部執行完成；第 3 個 5 年計畫(96 年至 100 年)，目前正積極進行開發中。

### 3. 99 年度辦理相關工程計畫

#### (1) 臺北港南外廓防波堤興建工程計畫

本計畫總工程費 13 億 3,200 萬元(自 94 年 10 月至 100 年 11 月)，99 年度編列預算 2 億 2,400 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 95.21%，本年度辦理工程預目如下：

(a) 臺北港南外廓防波堤工程，95 年 9 月 26 日開工，截至 99 年 12 月 31

日，已完成累計總進度 95.17%。

(b) 臺北港南外廓防波堤工程委託監造，配合主體工程辦理監造作業。

(2) 臺北商港物流倉儲區填海造地計畫（含第一期圍堤工程計畫）

本計畫總工程費 20 億 2,000 萬元（自 95 年 1 月至 99 年 12 月），99 年度編列預算 4 億 1,400 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 100%，本年度辦理工程預目如下：

(a) 臺北商港物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程，96 年 3 月 23 日開工，截至 99 年 12 月 31 日止，完成累計總進度 100%。

(b) 臺北商港物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程委託監造，配合主體工程辦理監造作業。

(c) 臺北商港物流倉儲區填海造地第一期圍堤工程施工期間環境品質監測作業，96 年 1 月 31 日開工，截至 99 年 12 月 31 日止，完成累計總進度 100%。

(3) 臺北港水域設施及港區安全工程計畫

本計畫總經費為 9,500 萬元（自 97 年 7 月~100 年 12 月），99 年度編列預算 1,500 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 84.21%，99 年度辦理項目為委託交通部運輸研究所辦理 99 年度海氣象監測及海域地形測量作業。

(4) 臺北港港區公共設施工程計畫

本計畫總經費為 4 億 170 萬元（自 97 年 7 月~101 年 12 月），99 年度編列預算 15 億 9,400 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 58.39%，99 年度辦理工程預目如下：

(a) A11 道路離港匝道及相關設施改善，98 年 9 月 28 日開工，截至 99 年 12 月 31 日止，完成累計總進度 85.79%。

(b) 親水遊憩區護岸基礎設施工程，99 年 6 月 22 日開工，截至 99 年 12 月 31 日止，完成累計總進度 6.88%。

(5) 臺北港東 17 號公務碼頭浚渫造地及新建工程計畫

本計畫總經費為 4 億 8,370 萬元（自 99 年 1 月~101 年 12 月），99 年度編列預算 1 億 3,400 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 16.65%，99 年度辦理工程預目如下：

(a) 臺北港東 17 號公務碼頭浚渫造地及新建工程，99 年 12 月 28 日開工，截至 99 年 12 月 31 日止，完成累計總進度 0%。

(b) 臺北港東 17 號公務碼頭浚渫造地及新建工程委託監造，配合主體工程辦理監造作業。

(6) 臺北港航道迴船池水域加深工程計畫

本計畫總經費為 13 億 9,000 萬元(自 97 年 7 月~101 年 6 月)，99 年度編列預算 3 億 5,000 萬元，截至 99 年 12 月 31 日止，總累計進度 1.46%，99 年度辦理工程預目為臺北港航道迴船池水域加深工程細部設計作業。

### 三、臺中港

#### 臺中港 99 年內辦理之重要工程

1. 臺中港中泊渠底端護岸工程：辦理臺中港中泊渠底端護岸、水域浚填及該區範圍內之排水、照明、管線拆遷等工程，提昇船舶靠離碼頭之操航便利與安全性，提高業者投資開發中泊渠底端碼頭及後線親水遊憩專業區之意願，帶動鄰近相關產業發展，促進地方繁榮。總工程經費 2 億 4,400 萬元，計畫期程自 97 年 1 月至 99 年 12 月止，截至 99 年 12 月止執行進度 99.92%。
2. 臺中港工業專業區(Ⅱ)公共設施新建工程：為利開發工業專業區(Ⅱ)，闢建該區聯外交通路網及排水等公共設施，以吸引企業投資設廠，提昇業者投資意願，增加港埠營運量，活絡臺中港區產業經濟活動。總工程經費 4.65 億元，工程計畫期程自 98 年 1 月起至 101 年 12 月止，截至 99 年 12 月止執行進度 21.87%。
3. 臺中港北側淤沙區漂飛沙整治第三期工程：解決臺中港漂沙問題，減緩港外航道淤淺速度及維持航道水深，確保港埠營運不受漂沙影響，辦理漂飛沙整治工程，以強化飛沙防護能力，減低飛沙對下風側影響，增加港區綠景區，營造親水性海岸環境。總工程經費 6.586 億元，工程計畫期程自民國 98 年 10 月起至 103 年 12 月止，截至 99 年 12 月止執行進度 8.14%。

### 四、高雄港

99 年度高雄港務局積極進行之工程項目如下：

1. 高雄港洲際貨櫃中心第一期工程計畫

為因應貨櫃船舶大型化之國際海運發展趨勢，並滿足高雄港貨櫃運量成長需求，計畫利用紅毛港遷村後之港區土地及其外海水域築堤填地興建洲際貨櫃中心，並分二期進行。

第一期工程計畫預計築堤及填築新生地 120 公頃，以闢建貨櫃中心所需之場地、聯絡道路、管制站、變電站等基礎設施，並同時開發四席總長為 1,500 公尺之貨櫃碼頭，其計畫水深 16 公尺，貨櫃場面積 75 公頃，基礎設施之總費用 42.42 億由政府出資，並由高雄港務局負責辦理，另為同時有效運用民間資源，四席貨櫃碼頭之營運設施及相關附屬建築設施則採 BOT 方式由民間辦理。

本案基礎設施部分：

- (1) 外海圍堤興建工程預計 100 年 12 月完工；
- (2) 聯外道路興建工程預計 99 年 5 月完工；
- (3) 區內道路興建工程預計 99 年 11 月完工；
- (4) 附屬建築物興建工程預計 99 年 11 月完工。

另在民間招商部分：交通部高雄港務局業於 96 年 8 月 28 日與高明貨櫃碼頭股份有限公司完成議約，於 99 年完成 108 及 109 號碼頭並預定於 100 年 1 月開始營運，102 年底完成 110 及 111 號碼頭。

## 2. 高雄港聯外高架道路計畫

為整合高雄港對外之交通，有效分離客貨車流，改善客貨運輸效率及服務品質，使港區及周邊地區交通系統更臻完善，並提昇高雄市之居住品質與高雄港之競爭力，乃研擬推動「高雄港聯外高架道路計畫」。本計畫包含二路廊：

- (1) 商港區銜接路廊：興建新生路高架道路 3.72 公里，以串連高雄港現有各港區，避免貨櫃轉運車輛行駛一般市區道路，減少市區道路負荷。
- (2) 中山高延伸路廊：將中山高末端之漁港路以高架橋向西延伸 1.13 公里，並以交流道方式連接商港區銜接路廊，避免貨運車流使用市區道路，有效分離客、貨車流。

本計畫之綜合規劃報告已於 98 年 12 月奉行政院核定，預計 100 年 3 月開始施工，103 年全部完工。

## 3. 高雄港客運專區建設計畫：

為扭轉國人對高雄港重「貨物」輕「旅客」之印象、整合並提供單一的港埠服務窗口，本計畫預定於高雄港苓雅商港區 19 至 20 號碼頭後側興建旅運及港務合一之多目標使用大樓一棟，並包含登船廊道、電動步道、旅客橋、旅客進出道路、停車場及周邊景觀與照明等工程。本計畫於民國 99 年完成國際競圖作業，確認首獎設計廠商，預定 100 年辦理設計工作，101 年起施工，103 年營運，合計總分年經費為新台幣 28.51 億元。

#### 4. 高雄港第 66 號碼頭延建工程計畫

本案總經費為 4 億 8,060 萬元，自 98 年度起至 100 年度止分 3 年編列，計畫業於 98 年 5 月奉行政院核定。本計畫配合水試所沿近海資源研究中心遷移計畫（另案計畫）於 99 年底前完成遷移之預定期程，工程部分於 99 年 3 月決標、4 月開工，99 年度辦理第一階段施工作業施作延建段碼頭。100 度辦理第二階段施工作業施作水試所拆除、場地整修、軌道製作，預定 100 年底完工。

#### 5. 澎湖國內商港建設計畫

為順利接收澎湖縣政府之龍門尖山國內商港，並投入營運，遂辦理土地撥用及徵收、西外廓防波堤延建 240 公尺水深至 -9 公尺、新建辦公廳舍、信號台、導航設施、9~10 號碼頭整修及航道浚挖等工程項目；另為因應兩岸小三通後，馬公港區旅客候船室空間不足之問題，本計畫並包含馬公旅客候船室之擴建工程；本計畫合計總經費 8.132 億元，辦理期程為 98、99、100 年。本計畫 98 年完成土地撥用及徵收作業，99 年完成信號台、導航設施及馬公旅客服務中心之新建，預定 100 年完成西外廓防波堤延建、辦公廳舍、9~10 號碼頭整修及航道浚挖等餘項工程。

### 五、花蓮港

#### 1. 花蓮港 99 年之重大工程如下所述：

##### (1) 北濱地區外環道路新建工程計畫

為強化花蓮港聯外交通，辦理北濱地區外環道路新建工程，本工程截至 99 年 12 月底止，預定進度 41.25%，實際進度已達 49.97%，進度超前 8.72%，工程施工順利，海堤段箱涵之結構體工程已經全部完成，目前正進行引道工程，預計 100 年底完工。

##### (2) 花蓮港旅客通關服務站新建工程

依據「花蓮港整體規劃及未來發展計畫（96 年-100 年）」之規劃，以外港 23 號碼頭兼作大型郵輪之客運碼頭，並規劃新建花蓮港旅客通關

服務站，以具體提升通關作業環境與效率，本案設計內容於 99 年 9 月核定，預計於 100 年底完工後將助益花蓮港觀光遊憩業務之推動。

### (3) 維護港灣設施加強港埠建設

(a)為維持港口營運安全，辦理「西堤道路新建工程」、「中央道路整修工程」、「港區聯外道路整修工程」、「#23 碼頭後線堆貨場整修工程」等，使港區交通更為流暢，增加行車安全及舒適性，並有效提升作業安全及裝卸效率。

(b)辦理舊東堤入口處，堤頂修復 58.6M 及消波塊吊放加固工程 125 塊、新東堤#10、#26、#27、#35、#36 座沉箱修復工程、舊東堤 1k+235~1k+305 堤面道路修復及護基工程、製作 40 噸雙 T 塊 280 個，拋放讓波浪分散，築成一段消波牆確保海堤之安全。

(c)為增進船舶靠泊安全，辦理#13~#14 碼頭船席浚挖工程，清除淤泥。

## 3.2 海上運輸系統設施與能量

### 3.2.1 航運公司概况

截至民國99年底止，我國航運公司擁有總噸(GROSS TONNAGE) 100以上營運客貨之國輪共計278艘，其中客輪與貨輪總載重噸位分別為6,540總載重噸與4,393,790總載重噸，我國航業公司客貨輪統計，分別如表3.2所示。

表 3.2 我國航業公司客貨輪統計表

時間(民國)	客 輪 (成長率%)	貨 輪 (成長率%)	總 計 (成長率%)
89 年	6,016 (--)	8,342,983 (--)	8,348,999 (--)
90 年	4,213 (-29.97)	7,393,057 (-11.39)	7,397,270 (-11.4)
91 年	4,472 ( 6.15)	6,817,559 (-7.78)	6,822,031 (-7.78)
92 年	32,159 (619.12)	6,089,718 (-10.68)	6,121,877 (-10.68)
93 年	4,381 (-86.38)	5,886,299 (-3.34)	5,890,680 (-3.34)
94 年	5,370 (22.57)	5,478,920 (-6.92)	5,484,290 (-6.92)
95 年	6,027 (12.23)	4,956,031 (-9.54)	4,962,058 (-9.54)
96 年	6,215 ( 3.12)	4,666,074 (-5.08)	4,672,289 (-5.84)
97 年	6,515 ( 4.83)	4,703,226 ( 0.80)	4,709,741 ( 0.80)
98 年	6,550 (0.54)	4,231,037 (-10.04)	4,237,587 (-10.03)
99 年	6,540 (-0.15)	4,393,790 (3.85)	4,400,330 (3.84)

資料來源：交通部交通年鑑。

依營運船舶艘數之排序，前六名者分別為陽明海運公司、裕民航運公司、中鋼運通公司、長榮海運公司、達和航運公司、萬海航運公司。第一、四、六家之航運公司主要經營業務為國際定期貨櫃運輸，其餘業者則以經營國際不定期大宗散裝貨物之運送為其主要業務。各航運公司國籍船舶載重貨運量，由民國88年之111,719千公噸，557,201百萬延噸海哩(TONNAGE-MILE)逐年遞減，至民國99年國籍船舶貨運量僅為55,390千公噸，114,607百萬延噸海哩，如表3.3所示。

表 3.3 近 10 年我國航運公司國籍船舶貨運量統計表

時間(民國)	千公噸 (成長率%)	百萬延噸海哩 (成長率%)
88 年	111,719 (--)	557,201 (--)
89 年	110,271 (-1.30)	527,891 (-5.26)
90 年	101,533 (-7.92)	359,295 (-31.94)
91 年	101,091 (-0.44)	312,823 (-12.93)
92 年	95,440 (-5.59)	247,560 (-20.86)
93 年	96,735 ( 1.36)	195,066 (-21.20)
94 年	85,853 (-11.25)	180,710 (-7.36)
95 年	78,135 (-8.99)	154,245 (-14.65)
96 年	70,291 (-10.04)	125,847 (-18.41)
97 年	65,250 (-7.17)	129,950 ( 3.26)
98 年	53,971 (-17.29)	113,343 (-12.78)
99 年	55,390 (2.63)	114,607 (1.12)
平均成長率	-6.0	-12.82

資料來源：交通部統計月報。

由表3.3可知，我國國輪運量88-99年呈現平均每年負6.0%的成長，此一現象為我國國輪船噸近年來呈現逐年遞減所造成之現象。實為我國航政主管機關應加以重視之議題，研擬相關船舶入籍(FLAGGING-IN)優惠政策，提高航運公司船舶設籍或回籍(FLAGGING-BACK)之意願，俾能增加國輪競爭優勢。

### 3.2.2 臺灣國際港埠設施

#### 一、基隆港

基隆港為配合貨櫃裝卸業務之需要，近年來積極進行散雜貨碼頭改建貨櫃碼頭工程，目前已改建完成。現有貨櫃碼頭15座，配置有35-40噸可裝卸



13-16排貨櫃之高性能貨櫃起重機，每年可裝卸200萬至300萬TEUs貨櫃。雜貨碼頭13座，設置有通棧、露置堆貨場，可供汽車、遊艇與鋼鐵等貨物裝卸之用。另外設有水泥、煤炭、穀類、油品及其他散貨碼頭，配置水泥圓庫、自動卸煤機、自動吸穀機、散裝穀倉、化學油品儲槽、自動卸水泥等現代化港埠設施。客運碼頭2座，可同時靠泊國際豪華客船二艘，經常有國內外郵輪、客貨船在此靠泊，對促進觀光旅遊助益良多。其他碼頭18座，分別供所有港勤船及工程船、軍、巡、緝私艦等靠泊。總計現有碼頭數為56座，其中營運碼頭則有40座。

基隆港民國98年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機15台、貨櫃跨載機22台、貨櫃堆積機5台、空櫃堆高機27台。工作船設備有：拖船11艘、交通船6艘、起重船1艘、帶纜船2艘、駁船(無動力)1艘、清潔船4艘。基隆港現有一般裝卸機具及工作船舶均能符合實際需要。在倉儲設備及容量方面，共有22座一般堆置場，可容納100,910公噸；貨櫃堆置場有3座，容量為11,044TEU；一般倉儲39座，可容量128,212公噸；貨櫃集散中心3座，面積為198,114平方公尺。

## 二、臺北港

臺北港位於臺灣北端淡水河入海口南岸，臺北縣八里鄉至林口鄉近岸海域，東距基隆港34浬，花蓮港106浬、南距台中港87浬，高雄港208浬、西距大陸福州港僅134浬，海運航線便捷，地理條件優越。現有營運碼頭14座，碼頭水深為負6-14公尺。港棧埠裝卸作業，自86年7月起即全面開放民營船舶貨物裝卸承攬業者經營，迄99年度計有16家業者取得許可證，並已正式營運作業。港勤船舶有拖船5艘，5,000匹、4,000匹、3,200匹、2,800匹及1,600匹馬力之拖船各1艘，引水兼交通船2艘，皆由民間公司經營。

## 三、臺中港

臺中港現有營運碼頭50座，其中散雜貨碼頭20座、貨櫃碼頭8座、大宗散雜貨碼頭2座，穀類碼頭2座、管道碼頭9座、其他專用碼頭9座。港口航道寬度為350至400公尺，水深低潮位下16公尺。深水碼頭水深為負9.0-18.0公尺；淺水碼頭水深為負4.2-6.2公尺，可容8萬噸級以下貨船靠泊。另外，並完成可容納250艘200噸級漁船停泊用漁港1處。

台中港民國99年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機13台、貨櫃跨載機28台、軌道式起重機25台、貨櫃堆高機64台。工作船設備有：拖船10艘、給水船1艘、駁台船8艘。台中港現有一般裝卸機具及工作船舶均能符合實際需要。在倉儲設備及容量方面，共有8座一般堆置場，可容納140,408公噸；貨櫃堆

置場有3座，容量為53,305TEU；一般倉儲12座，可容量244,128公噸；貨櫃集散中心2座，面積為1,017,037平方公尺。

#### 四、高雄港

高雄港港區配置以碼頭作業區為主，其次為工業區，其餘則為港務行政、漁港、造船廠、臺電、中油等用地。現有碼頭121座，碼頭長度約27,788公尺，寬度約3.6-50公尺，碼頭水深最深處為負16.5公尺，可容12萬噸級大型船舶靠泊，包括貨櫃碼頭25座、穀類碼頭3座、散裝貨碼頭31座、雜貨碼頭31座、軍用碼頭2座、客輪碼頭2座與其他用途碼頭27座。其中營運碼頭92座。

高雄港民國99年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機66台、貨櫃跨載機55台、貨櫃吊運機143台、空櫃堆高機46台。工作船設備有：拖船30艘、交通船7艘、給水船1艘、挖泥船3艘、受泥船4艘、雜用船31艘。高雄港現有一般裝卸機具及工作船舶均能符合實際需要。在倉儲設備及容量方面，共有78座一般堆置場，可容納35,322公噸；貨櫃堆置場有5座，容量為118,302TEU；一般倉儲62座，可容量729,751公噸；穀倉2座，可容量180,000公噸；貨櫃集散中心5座，面積為3,155,000平方公尺。

#### 五、蘇澳港

蘇澳港位於臺灣東北部之蘇澳灣，東南方面向太平洋，形勢優良。現有深水碼頭13座，共長2,610公尺，其中營運碼頭有13座，碼頭水深7.5公尺至15公尺，可停泊各種巴拿馬極限型船舶。碼頭類型包含：11座散裝雜貨碼頭。蘇澳港民國99年有拖船4艘、巡邏船1艘、繫纜船1艘、清潔船1艘。主要進出港貨物仍以大宗散裝貨物為主，進口以煤、燃油、對二甲苯、爐渣、鋼胚等為主。出口則以水泥、純對二甲苯酸、硫酸鉀等，其作業方式以船邊提貨或裝貨之方式辦理為主，裝卸費與船舶停泊費為主要營運收入，各項業務與日俱增，已邁向國際商港發展之型態。

#### 六、花蓮港

花蓮港位於臺灣東部花蓮市之東北方，港口寬度275公尺，水深6.5公尺至16.5公尺，港口方向西南。現有碼頭25座，碼頭長度約4,742公尺，寬度約10-50公尺，可供1萬5千噸級以下船隻靠泊。現有營運碼頭18座，包括散裝貨碼頭13座與砂石碼頭6座。花蓮港民國99年裝卸設備與工作船設備有：堆高機3台、拖船4艘、交通船1艘。在倉儲設備及容量方面，共有38座一般堆置場，可容納257,976公噸；一般倉儲15座，可容量41,105公噸。

### 3.2.3 臺灣國際港營運現況

#### 一、國際航線貨運量營運現況分析

根據98年運輸研究統計資料蒐集及彙編顯示，我國國際航線主要是以進口貨量為主，93-99年每年均達75%以上的貨量為進口貨量。民國99年因國際情勢穩定使得國際航線進口貨物量增加至174,764,280公噸，成長率為2.72%。出口貨物量達49,257,289噸，成長率為7.12%。進出口貨物總量成長-8.27%，減少至215,762,533公噸。民國93-99年國際航線進出口貨量，如表3.4所示。

表 3.4 國際航線進出口貨運量

單位：公噸

時間 (民國)	進口 (比率%)	成長率 (%)	出口 (比率%)	成長率 (%)	總計 (比率%)	成長率 (%)
93 年	187,975,103(79.71)	--	47,849,342(20.09)	--	235,824,445(100)	--
94 年	177,134,106(78.67)	-5.77	48,014,592(21.33)	0.35	225,148,698(100)	-4.53
95 年	173,071,738(76.87)	-2.29	47,557,635(23.13)	-0.95	220,629,373(100)	-2.01
96 年	191,891,564(79.06)	10.87	50,809,618(20.94)	6.84	242,701,182(100)	10.00
97 年	189,260,689(80.53)	-1.37	45,745,033(19.47)	-9.97	235,005,722(100)	-3.17
98 年	170,012,932(78.80)	-10.17	45,749,601(21.20)	0.01	215,762,533(100)	-8.19
99 年	174,764,280(78.01)	2.72	49,257,289 (21.99)	7.12	224,021,569 (100)	3.69
平均成長率		-1.293		-0.379		-0.827

資料來源：99年運輸研究統計資料蒐集及彙編。

由表3.4可知，民國93-99年間，除了民國96年與99年外，國際航線進口貨量大致呈現微幅負成長趨勢，而出口貨運量則大致呈現負成長趨勢，貨物進、出口貨量平均成長率分別為-1.293%與0.379%，總體貨量呈現0.27%的微幅負成長。

#### 二、國內航線貨運量成長趨勢分析

根據各99年運輸研究統計資料蒐集及彙編顯示，我國國內航線進出口貨運量，以出口貨量的比率較高。民國99年國內航線進口貨物量呈現0.399%成長，貨量增加至22,508,265公噸，出口貨物量則呈現負0.285%成長，貨量減少至15,112,107公噸，國內航線進出口總貨物量成0.124%成長，總貨量為37,620,372公噸。民國93-99年國際航線進出口貨量，如表3.5所示。

表 3.5 國內航線進出口貨運量

單位：公噸

時 間 (民國)	進 口 (比率%)	成長率 (%)	出 口 (比率%)	成長率 (%)	總 計 (比率%)	成長率 (%)
93 年	25,488,211 (45.63)	--	30,364,683 (54.37)	--	55,852,894 (100)	--
94 年	25,297,345 (45.60)	-0.75	30,174,025 (54.40)	-0.63	55,471,370 (100)	-0.68
95 年	24,130,398 (45.02)	-4.61	29,466,906 (54.98)	-2.34	53,597,304 (100)	-3.38
96 年	22,149,187 (44.62)	-8.21	27,493,734 (55.38)	-6.70	49,642,921 (100)	-7.38
97 年	19,120,827 (41.34)	-13.67	27,131,236 (58.66)	-1.32	46,252,063 (100)	-6.83
98 年	13,530,742 (41.07)	-29.24	19,418,504 (58.93)	-28.43	32,949,246 (100)	-28.76
99 年	22,508,265 (59.83)	0.399	15,112,107 (40.17)	-0.285	37,620,372 (100)	0.124
平均成長率		-9.625		-6.113		-8.045

資料來源：各港港務局。

由表3.5可知，民國93-99年進、出口貨量平均成長率分別為-9.625%與-6.113%，總體貨量亦達-8.045%的成長率。顯示國內航線進口及出口貨運量已逐年呈現負成長之趨勢。

### 三、小三通航線貨運量成長趨勢分析

根據金門縣與連江縣港務處統計顯示，我國小三通航線進出港貨物主要是以進口貨量為主，民國92-96年每年均達90%以上的貨量為進口貨量。民國99年小三通航線進口貨物量呈現26.01%的成長，貨量增加至549,343公噸。出口貨物量達257,737公噸，成長率為28%。進出口貨物總量呈現26.63%的成長，總貨量增加至807,080公噸。民國92-99年金馬小三通航線進出口貨量，如表3.6所示。

表 3.6 金馬小三通航線進出港貨物噸數

單位：公噸

時 間 (民國)	進 口 (比率%)	成長率 (%)	出 口 (比率%)	成長率 (%)	總 計 (比率%)	成長率 (%)
92 年	195,957 (99.66)	-	666 (0.34)	-	196,623 (100)	-
93 年	914,356 (99.96)	366.61	376 (0.04)	-43.54	914,732 (100)	365.22
94 年	1,639,662 (99.93)	79.32	1,105 (0.07)	193.88	1,640,767 (100)	79.37
95 年	901,390 (99.81)	-45.03	1,741 (0.19)	57.56	903,131 (100)	-44.96
96 年	453,014 (96.68)	-49.74	15,564 (3.32)	793.97	468,578 (100)	-48.12
97 年	390,165 (84.11)	-13.87	73,683 (15.89)	373.42	463,848 (100)	-1.01
98 年	435,966 (68.41)	11.74	201,364 (31.59)	173.28	637,329 (100)	37.40
99 年	549,343 (68.07)	26.01	257,737 (31.93)	28.00	807,080 (100)	26.63
平均成長率		59.88		239.77		63.89

附註：本表小三通航線係金門-大陸福建地區港口及福澳-福州。

資料來源：金門縣港務處及連江縣港務處。

由表3.6可知，民國93年，小三通航線進口貨量呈現大幅成長，民國95-97年則有明顯下滑之趨勢。民國92-99年進、出口貨量平均成長率分別為59.88%與239.77%，總體貨量亦達63.89%的成長。但自民國98年起，小三通航線進出口總運量已呈正成長之趨勢。若按進出港貨物種類觀察，民國99年小三通航線主要進出口貨種貨量，如表3.7所示。

表 3.7 小三通航線進出港貨物噸數(按貨種區分)

單位：公噸

貨物種類	進港卸貨量(比率)	出港卸貨量(比率)	總 計(比率)
農產品	-	165 (0.22)	165 (0.02)
漁產品	-	412 (0.56)	412 (0.09)
砂石	290,859 (74.55)	-	290,859 (62.71)
石材	53,739 (13.77)	-	53,739 (11.59)
建材	24,941 (6.39)	-	24,941 (5.38)
雜貨	20,626 (5.29)	73,106 (99.22)	93,732 (20.21)
總計	390,165 (100)	73,683 (100)	463,848 (100)

附註：本表小三通航線係金門-福建地區港口及福澳-福州。

資料來源：金門縣港務處及連江縣港務處。

由表3.7可知，民國99年小三通航線進出口貨物量以砂石為主，為290,859公噸，占總貨量62.71%，其次為雜貨、石材、建材、漁產品與農產品，分別為93,732公噸、53,739公噸、24,941公噸、412公噸與165公噸，分別占總貨量20.21%、11.59%、5.38%、0.09%與5.2%。

#### 四、國際港埠旅客運量成長趨勢分析

根據交通統計月報表顯示，國際港埠旅客主要進出於基隆與高雄兩港，民國99年國際航線基隆港旅客量為449,033人次，成長率達16.89%。高雄港旅客為144,233人次，成長率達21.91%。進出港總旅客量亦為669,637人次，成長率達16.31%。民國93-99年國際港埠旅客運量，如表3.8所示。

表 3.8 國際港埠旅客運量統計

時間 (民國)	基隆港 (成長率%)	高雄港 (成長率%)	其他港 (成長率%)	總計 (成長率%)
93 年	182,188--	187,039--	24,773--	394,000--
94 年	184,734(1.40)	166,561 <sup>(-10.95)</sup>	54,100 <sup>(118.38)</sup>	405,395(92.89)
95 年	116,334(-37.03)	131,345 <sup>(-21.14)</sup>	67,020(23.88)	314,699(-22.37)
96 年	272,492(134.23)	122,189(-6.97)	31,158 <sup>(-53.51)</sup>	425,839(35.32)
97 年	356,405(30.79)	120,976(-0.99)	29,248(-6.13)	506,629(18.97)
98 年	384,149(7.78)	118,312(-2.20)	73,293 <sup>(150.59)</sup>	575,754(13.64)
99 年	449,033(16.89)	144,233(21.91)	76,371(4.20)	669,637(16.31)
平均成長率	25.68	-3.39	39.568	25.79

資料來源：交通統計月報。

由表3.8可知，民國95年國際港埠旅客運量呈現大幅減少，導致整體國際港埠旅客運量呈現負22.37%的成長。民國96-99年國際港埠旅客運量呈現大幅增加，或因麗星郵輪灣靠基隆港，致96年、97年、98年與99年整體國際港埠旅客運量分別呈現35.32%、18.97%、13.64%與16.89%的成長。民國93-99年國際港埠平均進出港旅客運量成長率達25.79%。

#### 五、小三通航線客運量成長趨勢分析

根據金門縣與連江縣港務處統計顯示，小三通航線主要出入境旅客以臺灣籍旅客為主，民國99年臺灣籍旅客出入境達1,062,441人次，成長率達負6.33%，中國籍旅客民國99年呈現大幅增加，出入境為355,236人次，成長率為63.382%。整體而言，民國99年小三通航線進出入境客量已達1,417,677人次，成長率達4.88%。民國93-99年金馬小三通航線出入境旅客人數，如表3.9所示。

表 3.9 金馬小三通航線出入境旅客人數(按國籍區分)

單位：人次

時間 (民國)	臺灣籍 (比率%)	成長率 (%)	中國籍 (比率%)	成長率 (%)	總計 (%)	成長率 (%)
93 年	403,448(94.40)	--	23,753(5.60)	--	427,201(100)	--
94 年	516,669(93.00)	28.06	38,604(7.00)	62.52	555,273(100)	29.98
95 年	585,587(87.50)	13.34	83,339(12.50)	115.88	668,926(100)	20.47
96 年	672,159(86.30)	14.77	106,606(13.70)	27.92	778,665(100)	16.41
97 年	954,322(91.64)	42.00	87,064(8.36)	-18.33	1,041,386(100)	33.74
98 年	1,134,253(83.91)	18.85	217,425(16.09)	149.73	1,351,678(100)	29.80
99 年	1,062,441(74.94)	-6.33	355,236(25.06)	63.38	1,417,677(100)	4.88
平均成長率		15.038		66.85		22.522

附註：本表小三通航線係金門-廈門及福澳-馬尾。

資料來源：1. 內政部警政署入出境管理局金門服務站及馬祖服務站。

2. 金門縣港務處及連江縣港務處。

由表3.9可知，民國93-99年間金馬小三通航線出入境旅客每年均維持15%以上的成長率。而自民國95年增加馬祖航線後，中國籍旅客量有快速增加的趨勢。民國93-99年金馬小三通航線客運量平均成長率達22.522%。

### 3.3 海上運輸運量趨勢分析

海上運輸系統運量主要包含貨櫃貨運量、散裝貨運量及旅客客運量，其中，貨櫃貨運量又因為運送型態的差異，區分為服務進口及出口兩部分；散裝貨運量除考慮進口及出口外，亦將國際線及國內線當作分類的依據；客運部分也分別針對國際線與國內線的進出港運量加以分析。分析海上運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為港埠或海運主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

本報告就鐵路海上客貨運之自我趨勢進行分析，客貨運量預測模式採用季節性時間序列(Seasonal Time series)的 SARIMA 方法進行推估。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國95年1月至民國99年12月共60筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國100年1月至6月的資料進行衡量，資料推估部分則以100年度下半年（7~12月）以及101年整年之資料。

該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需進行差分的分析；其次為模式推估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

### 3.3.1 貨櫃貨運量

由於國內航線貨櫃進出港運量不及 0.1%，因此本研究僅針對國際航線貨櫃進出港運量進行分析預測。針對民國 95 年 1 月至 99 年 12 月，共 60 筆樣本資料，臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港運量分布情形，如圖 3.1 所示。由國際航線貨櫃進出港運量趨勢發現，每年最低點多出現在 2 月份，最高點月份則無固定。國際航線貨櫃進出口運量均呈現大幅波動，其中進口運量自 98 年 1 月起已有顯著成長趨勢；國際航線貨櫃出口運量亦自 98 年 1 月起已有顯著成長趨勢。關於各類貨櫃貨運量之自身趨勢變化推估則說明如后：

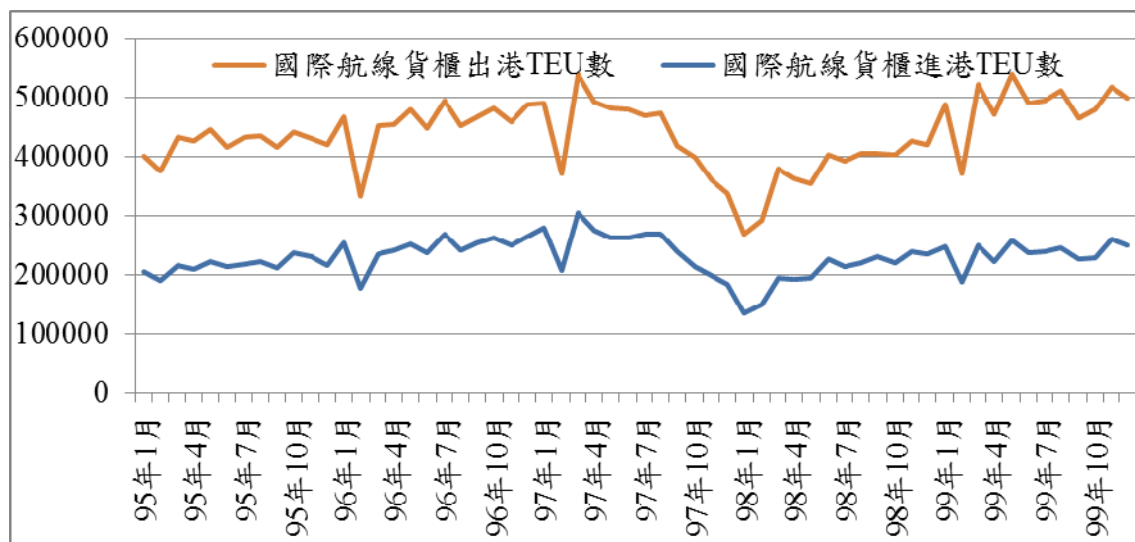


圖3.1 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出口運量

#### (1) 資料型態確認與模式選取

本研究利用民國 95 年到 99 年共 60 筆資料，以臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港為樣本，繪製其 ACF 及 PACF，如附錄 3 之圖 1 所示。

透過 ESACF (Extended sample auto-correlation function) 之可能模型程序，可以確定臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 3 之表 1 所示。



## (2) 參數估計與推估模式

透過最佳參數設定，利用 SPSS 統計軟體進行臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港運量之時間序列模式推估，國際航線貨櫃進出港之參數推估值及顯著情形，如附錄 3 之表 2 所示。同時透過參數推估，所得到之預測模式，如附錄 3 之表 3 所示。

## (3) 模式驗證與推估

本研究利用民國 100 年 1 至 6 月之資料進行模式之績效衡量，衡量指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 3 之表 3 各模式所預測民國 100 年 1 月至 6 月臺灣國際商港國際航線貨櫃進出口運量及其績效指標，如表 3.10 所示。以進口貨櫃運量為例，本研究所推估之運量模式，在資料訓練階段(95 年-99 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.03%，屬於高度精確預測等級。在驗證階段(100 年 1-6 月)，其平均 MAPE 值為 2.12%，亦屬於高度精確預測等級，其中各月詳細 MAPE 值，如表 3.10 所示。

表 3.10 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港預測績效

單位：TEU

類別	項目	時間	實際值	預測值	MAPE (%)
國際 航線 貨櫃 進口	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	233,768	233,836	0.03
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	241,479	246,607	2.12
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	255,424	264,225	3.45
		100 年 2 月	181,032	199,931	10.44
		100 年 3 月	258,235	261,375	1.22
		100 年 4 月	249,553	234,668	5.96
		100 年 5 月	262,703	270,268	2.88
		100 年 6 月	241,926	249,177	3.00
國際 航線 貨櫃 出口	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	207623	208,013	0.19
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	255,895	318,852	24.60
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	257,731	309,375	20.04
		100 年 2 月	207,817	252,747	21.62
		100 年 3 月	282,339	345,172	22.25
		100 年 4 月	264,823	322,666	21.84
		100 年 5 月	273,049	356,342	30.51
		100 年 6 月	249,613	326,811	30.93

資料來源：本研究整理。

由表 3.10 可知，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之平均績效評估，均屬於合理值範圍內。因此本研究利用此模式，進行民國 100 年下半年(7-12 月)及 101 年整年(1-12 月)臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港運量之預測，預測結果分別如表 3.11 與圖 3.2 所示。

由表 3.11 與圖 3.2 可知，臺灣國際商港國際航線貨櫃進口運量在 100 年 9-10 月將呈現逐步下降，100 年 11-12 月將呈現回升，其後亦呈現微幅正成長之趨勢。國際航線貨櫃出口運量在 101 年初將呈現運量呈現成長之趨勢。

表 3.11 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測 單位：TEU

時間	類別	國際航線貨櫃進港			國際航線貨櫃出港		
		95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
100 年 7 月		112,086	250,470	388,854	247,016	333,252	419,487
100 年 8 月		107,889	256,676	405,463	253,209	344,227	435,245
100 年 9 月		80,486	237,538	394,590	220,874	317,076	413,278
100 年 10 月		73,243	238,646	404,049	230,770	331,438	432,105
100 年 11 月		96,098	270,061	444,024	235,377	340,638	445,900
100 年 12 月		77,008	258,734	440,460	223,041	332,478	441,916
101 年 1 月		60,409	273,058	485,708	260,923	393,950	526,976
101 年 2 月		0	208,374	436,929	195,405	338,620	481,835
101 年 3 月		17,070	269,487	521,904	274,733	432,475	590,216
101 年 4 月		0	242,380	520,239	243,749	411,301	578,853
101 年 5 月		0	277,565	573,313	267,169	446,381	625,593
101 年 6 月		0	256,098	568,260	229,727	418,201	606,676
101 年 7 月		0	257,016	587,433	227,557	426,033	624,509
101 年 8 月		0	262,824	610,164	231,203	438,370	645,537
101 年 9 月		0	243,294	605,525	196,510	412,602	628,694
101 年 10 月		0	244,021	621,015	204,084	428,331	652,577
101 年 11 月		0	275,049	666,775	206,500	438,910	671,321
101 年 12 月		0	263,330	668,896	192,034	432,120	672,206

資料來源：本研究整理。

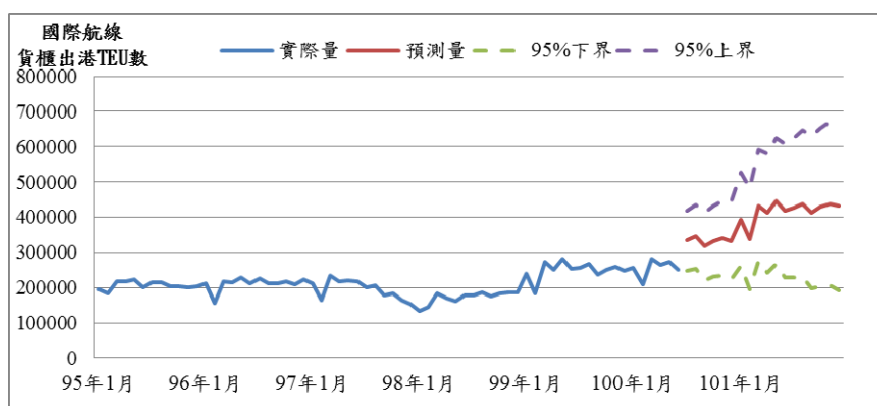
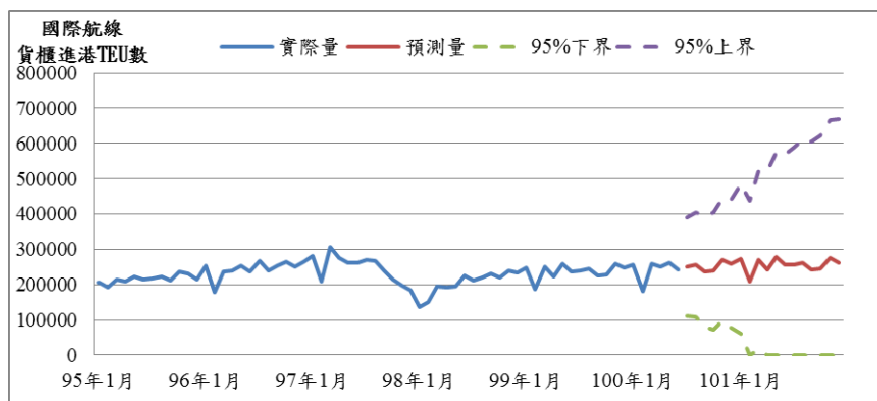


圖3.2 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測趨勢

### 3.3.2 散裝貨運量

民國 95 年 1 月至 99 年 12 月，共 60 筆樣本，臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量分布情形，如圖 3.3 所示。由進出港運量分布圖可知，臺灣散裝原物料主要由國外輸入。由總體運量趨勢可知，整體震盪情況並不大，每年最低點大致出現在 12 月至隔年 2 月，最高點月份並無固定。

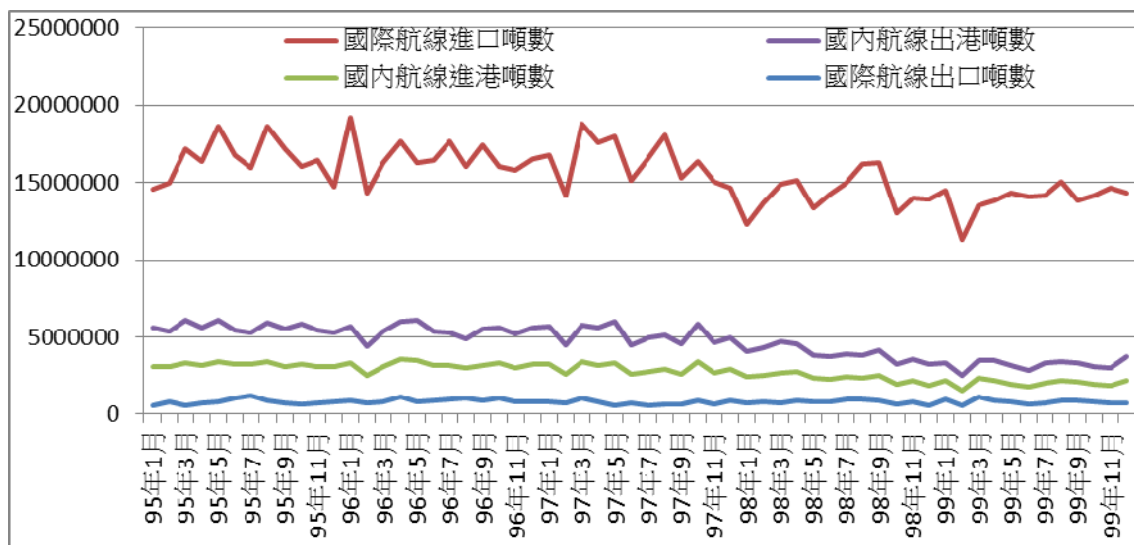


圖3.3 臺灣國際商港總體國際航線與國內航線散裝貨物進出港量

#### (1) 資料型態確認與模式選取

本研究利用民國 95 年至 99 年，共 60 筆資料，以臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 分別如附錄 3 之圖 2 所示。

透過 ESACF (Extended Sample Autocorrelation Function) 之可能模型程序，確定臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 3 之表 4 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過最佳參數設定後，利用 SPSS 統計軟體，可以進行臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量之時間序列模式推估，臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量之參數推估值及顯著情形，如附錄 3 之表 5 所示。同時透過參數推估可得預測模式，如附錄 3 之表 3 所示。

#### (3) 模式驗證與推估

本研究利用民國 100 年 1 月至 6 月之資料，進行模式之績效衡量，衡量指標係採用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50% 內均屬於合理值。由附錄 3 之表 6 各模式預測民國 100 年 1 月至 6 月臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量及其績效指標，如表 3.12 所示。以國際散裝貨進口量為例，本研究所推估之運量模式，在資料訓練階段(95 年至 99 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.31%，屬於高度精確預測等級。在驗證階段(100 年 1-6 月)，其平均

MAPE 值為 0.98%，亦屬於預測高度精確預測等級，其中各月詳細 MAPE 值則如表 3.12 所示。

表 3.12 臺灣國際商港國際與國內航線散裝貨物進出港量預測模式績效

單位：公噸

類別	項目	時間	實際值	預測值	MAPE (%)
國際 航線 散裝 進港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	10,885,942	10,919,452	0.31
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	10,871,039	10,978,107	0.98
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	10068221	12,028,831	19.47
		100 年 2 月	9652162	9,443,353	2.16
		100 年 3 月	11845337	10,285,871	13.17
		100 年 4 月	11008123	10,931,682	0.69
		100 年 5 月	11400971	11,628,730	2.00
		100 年 6 月	11251419	11,550,179	2.66
國際 航線 散裝 出港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	814,614	834,236	2.41
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	630,719	838,970	33.02
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	730484	978,279	33.92
		100 年 2 月	644345	627,365	2.64
		100 年 3 月	508371	1,116,729	119.67
		100 年 4 月	646014	938,635	45.30
		100 年 5 月	719093	755,177	5.02
		100 年 6 月	536006	617,634	15.23
國內 航線 散貨 進港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	1,408,278	1,395,779	0.89
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	1,185,549	1,225,174	3.34
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	1294780	1,392,170	7.52
		100 年 2 月	1024467	1,027,853	0.33
		100 年 3 月	1238862	1,294,807	4.52
		100 年 4 月	1225756	1,161,682	5.23
		100 年 5 月	1215052	1,257,537	3.50
		100 年 6 月	1114376	1,216,995	9.21
國內 航線 散裝 出港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	1,811,114	1,802,828	0.46
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	1,200,193	1,178,179	1.83
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	1,106,858	1,095,039	1.07
		100 年 2 月	1,050,878	1,062,728	1.13
		100 年 3 月	1,434,156	1,194,486	16.71
		100 年 4 月	1,253,518	1,323,608	5.59
		100 年 5 月	1,339,538	1,216,913	9.15

類別	項目	時間	實際值	預測值	MAPE (%)
		100 年 6 月	1,016,210	1,176,300	15.75

資料來源：本研究整理。

由表 3.12 可知，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之平均績效評估，均屬於合理值範圍內。因此本研究將利用此模式，進行民國 100 年下半年(7-12 月)及 101 年整年(1-12 月)，臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量之預測，預測結果分別如表 3.13 與圖 3.4 所示。

由表 3.13 與圖 3.4 可知，臺灣國際商港國際航線散裝貨物進港運量與出港運量則是呈現持平現象。國內航線散裝貨物進港運量將呈現成長之趨勢，出港運量則呈現負成長之趨勢。

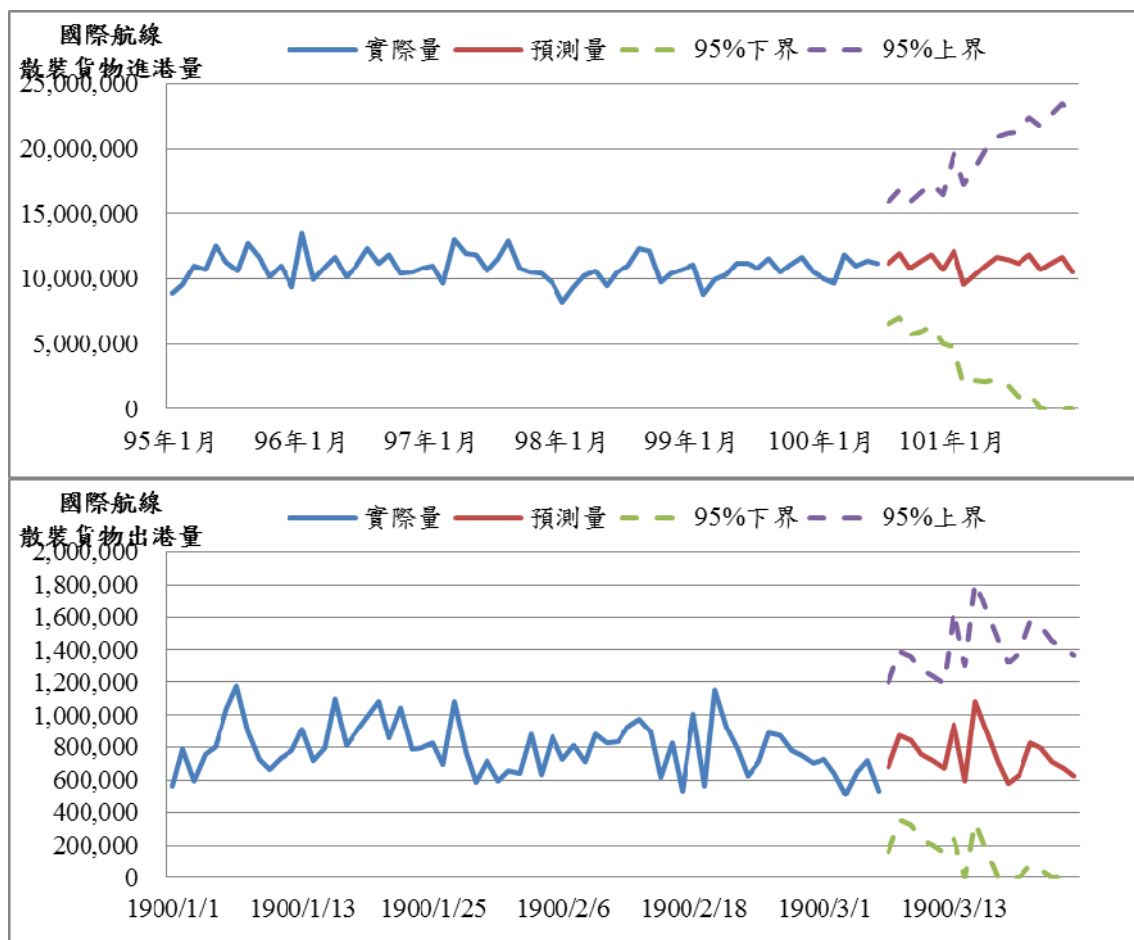
表 3.13 臺灣國際商港國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測

單位：公噸

時間	類別	國際航線散裝貨進口			國際航線散裝貨出口		
		95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
100 年 7 月		6,522,641	11,253,619	15,984,598	161,520	678,444	1,195,368
100 年 8 月		7,010,246	11,940,571	16,870,896	355,680	872,481	1,389,281
100 年 9 月		5,687,600	10,832,979	15,978,357	322,908	840,371	1,357,834
100 年 10 月		6,022,978	11,384,221	16,745,464	237,802	755,142	1,272,482
100 年 11 月		6,331,304	11,883,537	17,435,770	200,230	717,774	1,235,319
100 年 12 月		5,000,643	10,745,433	16,490,223	155,635	673,074	1,190,513
101 年 1 月		4,777,942	12,192,050	19,606,159	241,950	942,463	1,642,976
101 年 2 月		1,806,005	9,566,734	17,327,464	0	592,041	1,299,300
101 年 3 月		2,172,885	10,374,375	18,575,865	340,022	1,078,765	1,817,509
101 年 4 月		2,093,067	10,986,881	19,880,695	160,900	900,288	1,639,676
101 年 5 月		2,353,085	11,647,275	20,941,465	0	714,867	1,461,486
101 年 6 月		1,797,385	11,533,859	21,270,332	0	576,495	1,322,991
101 年 7 月		991,280	11,202,584	21,413,888	0	635,680	1,384,151
101 年 8 月		1,250,287	11,853,922	22,457,556	80,423	828,661	1,576,899
101 年 9 月		0	10,711,315	21,715,771	46,272	795,094	1,543,916
101 年 10 月		0	11,227,494	22,627,420	0	708,694	1,457,289
101 年 11 月		0	11,691,519	23,458,017	0	669,955	1,418,687
101 年 12 月		0	10,518,314	22,647,909	0	624,026	1,372,553
時間	類別	國內航線散裝貨進港			國內航線散裝貨出港		
		95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
100 年 7 月		549,811	1,287,749	2,025,687	169,203	1,355,145	2,541,086
100 年 8 月		596,125	1,376,882	2,157,638	64,219	1,319,582	2,574,945
100 年 9 月		403,686	1,225,078	2,046,470	0	1,290,717	2,613,579
100 年 10 月		463,570	1,323,663	2,183,755	0	1,214,605	2,600,779
100 年 11 月		579,675	1,476,803	2,373,931	0	1,215,248	2,662,444
100 年 12 月		584,098	1,516,793	2,449,487	97,481	1,602,973	3,108,466
101 年 1 月		502,908	1,651,940	2,800,972	0	1,190,859	3,031,778
101 年 2 月		57,870	1,296,944	2,536,019	0	1,164,909	3,135,916
101 年 3 月		232,475	1,573,221	2,913,967	0	1,302,877	3,469,647
101 年 4 月		13,023	1,449,418	2,885,814	0	1,438,292	3,745,300
101 年 5 月		31,223	1,554,596	3,077,968	0	1,337,845	3,797,003
101 年 6 月		0	1,523,376	3,130,152	0	1,303,504	3,895,387
101 年 7 月		0	1,603,452	3,289,293	0	1,488,607	4,212,242

時間	類別	國際航線散裝貨進口			國際航線散裝貨出口		
		95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
101 年 8 月		0	1,701,907	3,463,234	0	1,459,311	4,305,701
101 年 9 月		0	1,559,425	3,393,177	0	1,436,709	4,402,311
101 年 10 月		0	1,667,332	3,570,738	0	1,366,861	4,446,249
101 年 11 月		0	1,829,795	3,800,397	0	1,373,768	4,563,318
101 年 12 月		0	1,879,106	3,914,688	0	1,767,757	5,063,558

資料來源：本研究整理。





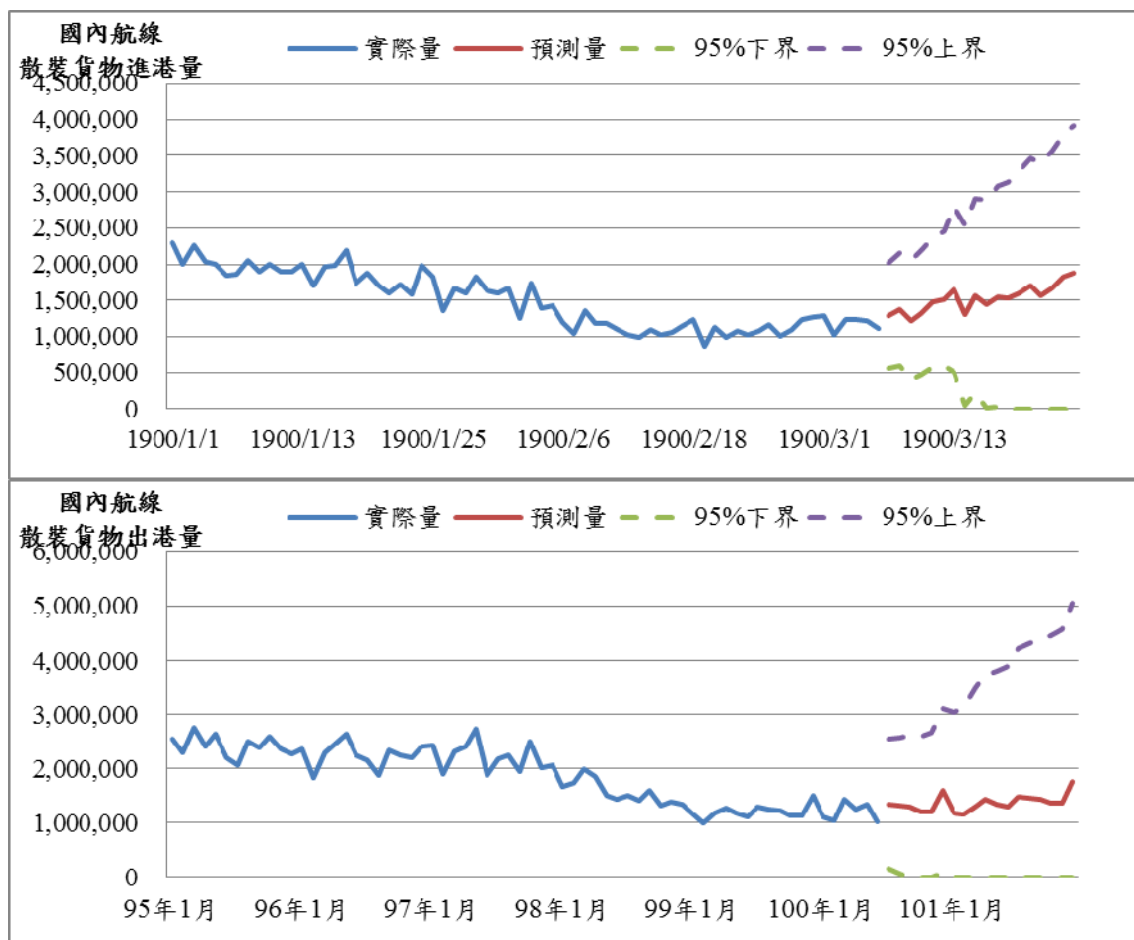


圖3.4 臺灣國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測趨勢

### 3.3.3 國際航線旅客運量

民國 95 年 1 月至 99 年 12 月，共 60 筆樣本，臺灣國際商港國際航線旅客進出港量分布情形，如圖 3.5 所示。臺灣國際商港國際航線旅客進出港量，由總體運量趨勢可知，每年最低點大致出現在 11 月至隔年 1 月，最高點則為 7-8 月，主要影響因素為國際航線受季節性明顯影響所致。

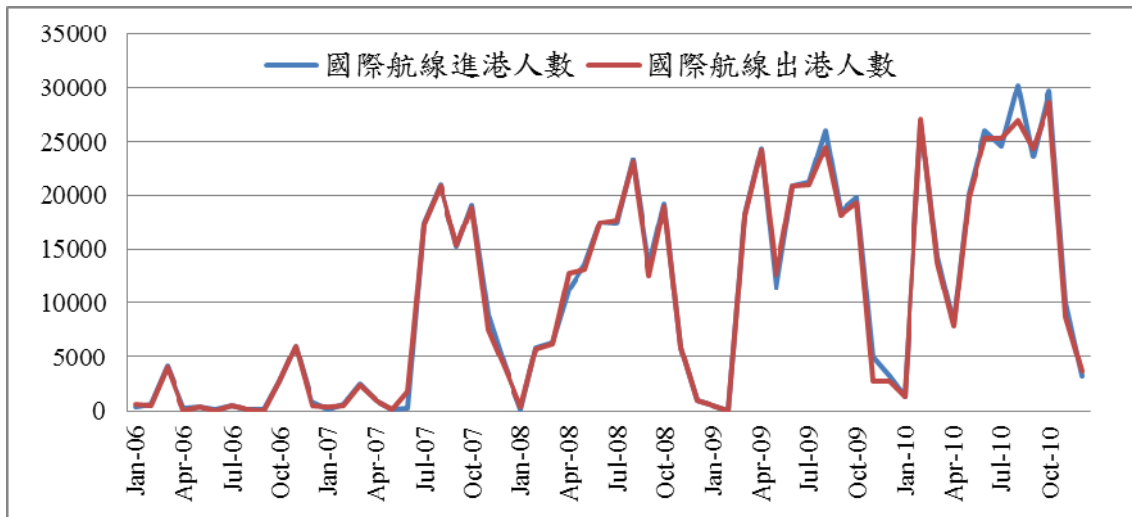


圖3.5 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量

#### (1) 資料型態確認與模式選取

本研究利用民國 95 年至 99 年共 60 筆資料，以臺灣國際商港國際航線旅客進出港量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 分別如附錄 3 之圖 3 所示。透過 ESACF (Extended sample autocorrelation function) 之可能模型程序，可確定臺灣國際商港國際航線旅客進出港量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 3 之表 7 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過最佳參數設定，利用 SPSS 統計軟體進行臺灣國際商港國際航線旅客進出港量之時間序列模式推估，國際商港國際航線旅客進出港量之參數推估值及顯著情形，如附錄 3 之表 8 所示。同時透過參數推估可得到預測模式，如附錄 3 之表 9 所示。

#### (3) 模式驗證與推估

本研究利用民國 100 年 1 至 6 月之資料進行模式之績效衡量，衡量指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50%內均合理等級。由附錄 3 之表 9 各模式所預測民國 100 年 1 月至 6 月臺灣國際商港國際航線旅客進出港量及其績效指標，如表 3.14 所示。由表 3.14 可知，以臺灣國際商港國際航線旅客進港運量為例，本研究所推估之運量模式在資料訓練階段(95 年-99 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 2.97%，屬於預測高度精確等級。在驗證階段(100 年 1-6 月)方面，其平均 MAPE 值為 12.48%，亦屬於合理等級。

表 3.14 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測模式績效

單位：旅客數

類別	項目	時間	實際值	預測值	MAPE (%)
國際 航線 旅客 進港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	12,769	13,148	2.97
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	15,444	17,371	12.48
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	4,851	2,856	41.12
		100 年 2 月	14,216	27,827	95.74
		100 年 3 月	7,468	15,480	107.28
		100 年 4 月	17,873	9,277	48.09
		100 年 5 月	22,592	21,467	4.98
		100 年 6 月	25,665	27,321	6.45
國際 航線 旅客 出港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	12,564	12,291	2.17
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	15,764	18,075	14.66
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	6,252	3,401	45.61
		100 年 2 月	13,800	29,399	113.03
		100 年 3 月	6,861	16,060	134.08
		100 年 4 月	18,516	10,117	45.36
		100 年 5 月	23,054	21,988	4.62
		100 年 6 月	26,098	27,485	5.32

資料來源：本研究整理。

由表 3.14 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺灣國際商港國際航線旅客進出港量推估，如表 3.15 所示。

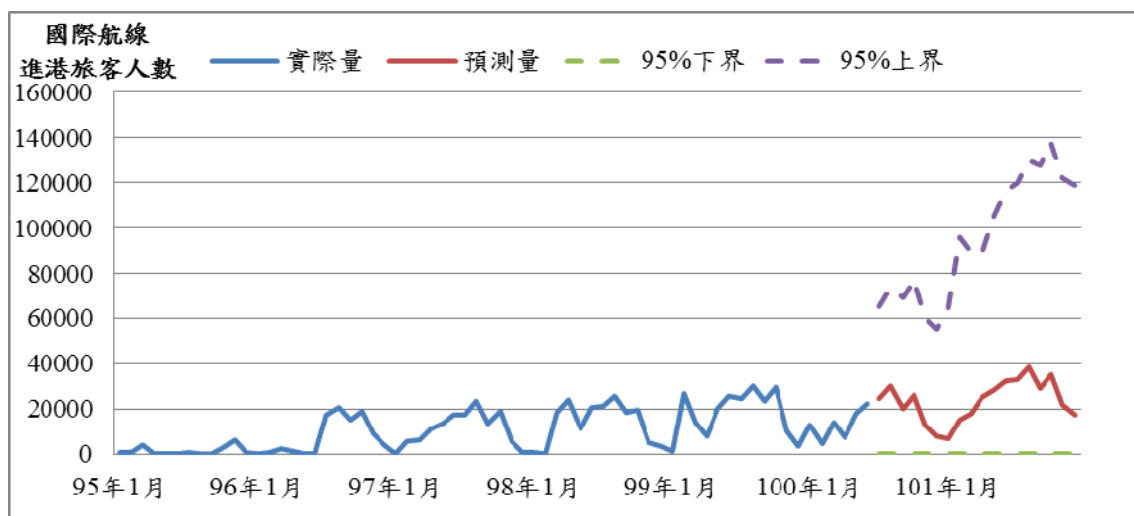
預測結果由表 3.15 與圖 3.6 可知，臺灣國際商港國際航線旅客進港人數將會呈現先下降後上升趨勢。95%信賴區間上界值亦呈現先下降後上升。國際航線旅客出港人數在 1-2 月進出港旅客幾乎為當年最低，6-9 月則呈現高峰，可見國際航線旅客進出港受季節性明顯影響。

表 3.15 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測

單位：旅客數

類別 時間	國際航線旅客進港			國際航線旅客出港		
	95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
100 年 7 月	0	24,407	65,261	0	24,407	65,261
100 年 8 月	0	30,242	73,416	0	30,242	73,416
100 年 9 月	0	20,438	69,212	0	20,438	69,212
100 年 10 月	0	26,177	77,737	0	26,177	77,737
100 年 11 月	0	12,854	60,153	0	12,854	60,153
100 年 12 月	0	8,090	55,430	0	0	55,430
101 年 1 月	0	6,678	64,760	0	6,678	64,760
101 年 2 月	0	15,256	95,727	0	15,256	95,727
101 年 3 月	0	18,233	89,471	0	18,233	89,471
101 年 4 月	0	24,932	88,731	0	24,932	88,731
101 年 5 月	0	28,284	106,071	0	28,284	106,071
101 年 6 月	0	32,575	116,766	0	32,575	116,766
101 年 7 月	0	32,776	119,946	0	32,776	119,946
101 年 8 月	0	38,776	129,948	0	38,776	129,948
101 年 9 月	0	29,138	127,548	0	29,138	127,548
101 年 10 月	0	35,041	137,834	0	35,041	137,834
101 年 11 月	0	21,884	121,970	0	0	121,970
101 年 12 月	0	17,285	118,927	0	0	118,927

資料來源：本研究整理。



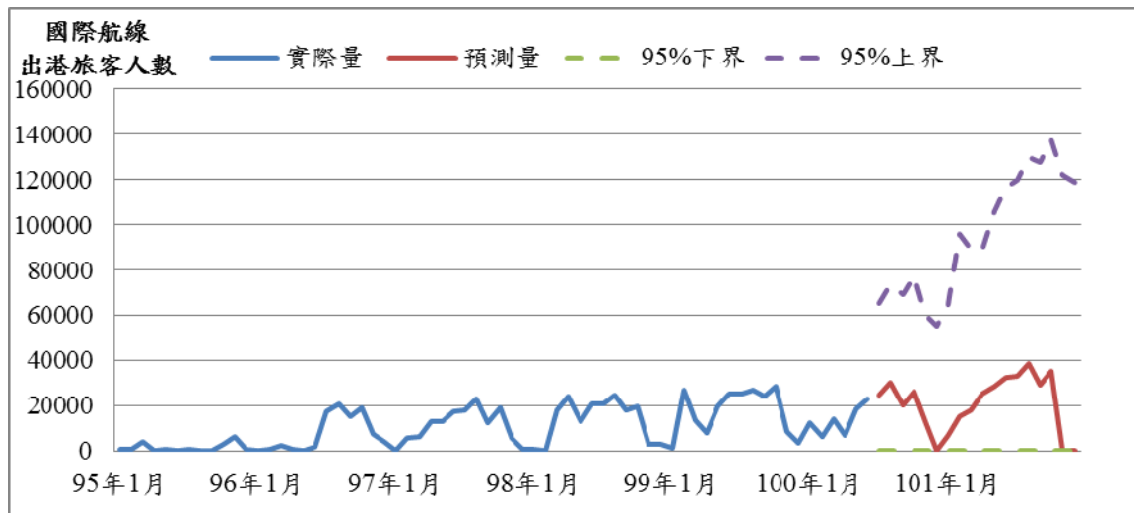


圖 3.6 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測趨勢

### 3.3.4 國內航線旅客運量

民國 95 年 1 月至 99 年 12 月，共 60 筆樣本資料，臺灣國際商港國內線旅客進出港量分布情形，如圖 3.7 所示。臺灣國際商港國內航線旅客進出港量，由總體運量趨勢可知，每年最低點大致出現在 11 月至隔年 1 月，最高點則為 7-8 月。

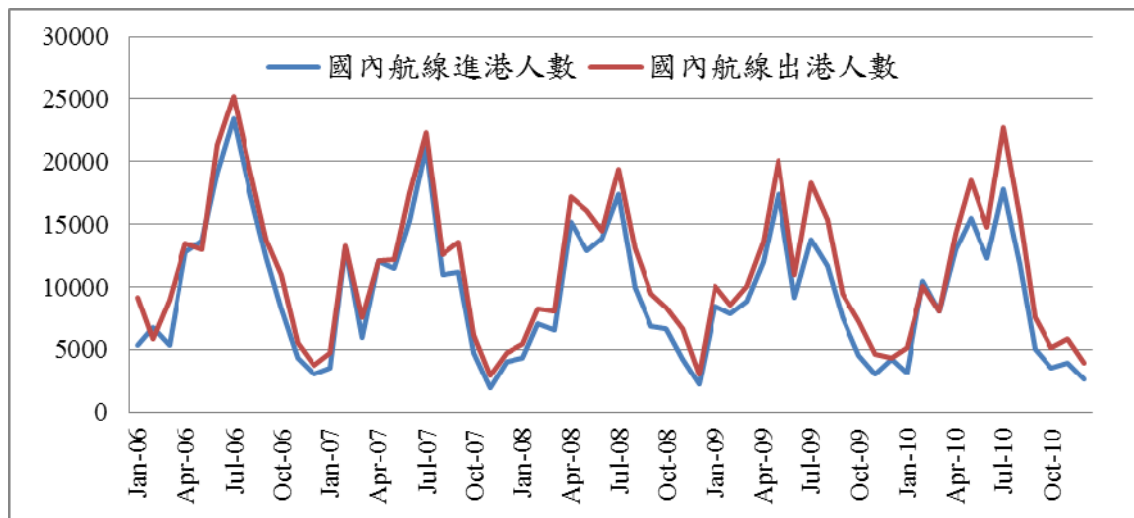


圖 3.7 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量

#### (1) 資料型態確認與模式選取

本研究利用民國 95 年至 99 年共 60 筆資料，以臺灣國際商港國內航線旅客進出港量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 分別如附錄 3 之圖 3 所示。透過 ESACF (Extended sample autocorrelation function) 之可能模型程序，可確定臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港量所適

合之時間序列模式參數設定，如附錄 3 之表 7 所示。

## (2)參數估計與推估模式

透過最佳參數設定，本研究利用 SPSS 統計軟體，進行臺灣國際商港國內航線旅客進出港量之時間序列模式推估，臺灣國際商港國內航線旅客進出港量之參數推估值及顯著情形，如附錄 3 之表 8 所示。

## (3)模式驗證與推估

同時透過參數推估所得到之預測模式，如附錄 3 之表 9 所示。並利用 100 年 1 至 6 月之資料，進行模式之績效衡量，衡量指標係利用平均絕對誤差百分比(MAPE)為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 3 之表 9 各模式所預測 100 年 1 月至 6 月臺灣國際商港國內航線旅客進出港量及其績效指標，如表 3.16 所示。

表 3.16 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測模式績效

單位：旅客數

類別	項目	時間	實際值	預測值	MAPE (%)
國內航線旅客進港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	9,131	9,151	0.22
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	8,270	9,636	16.52
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	2,846	2,923	2.70
		100 年 2 月	6,993	9,416	34.65
		100 年 3 月	5,135	7,411	44.33
		100 年 4 月	11,174	12,053	7.87
		100 年 5 月	11,945	14,711	23.16
		100 年 6 月	11,525	11,301	1.95
國內航線旅客出港	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	10,909	10,871	0.35
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	9,737	11,615	19.29
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	10,909	10,871	12,129
		100 年 2 月	4,562	4,809	17,598
		100 年 3 月	8,082	10,111	16,087
		100 年 4 月	5,989	7,789	23,340
		100 年 5 月	13,400	14,139	27,991
		100 年 6 月	12,041	18,321	24,848

資料來源：本研究整理。

由表 3.16 可知，利用所構建之時間序列模式，國內航線進出港旅客運量在訓練或驗證之績效評估上，均屬於在合理範圍內(MAPE<50%)。因此本研究將利用此模式，進行 100 年下半年(7-12 月)及 101 年整年

(1-12 月)，臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港量預測，預測結果分別如表 3.17 與圖 3.8 所示。

國內航線旅客進港將呈現下降之趨勢，而出港人數將呈現上升之趨勢，國內航線旅客出港人數波動幅度較進港人數大，其中國內旅客進港與出港之 95%信賴區間下界與上界波動幅度亦同。

表 3.17 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測

單位：旅客數

時間	類別	國內航線旅客進港			國內航線旅客出港		
		95%下界	預測值	95%上界	95%下界	預測值	95%上界
100 年 7 月		0	24,407	65,261	0	24,407	65,261
100 年 8 月		0	30,242	73,416	0	30,242	73,416
100 年 9 月		0	20,438	69,212	0	20,438	69,212
100 年 10 月		0	26,177	77,737	0	26,177	77,737
100 年 11 月		0	12,854	60,153	0	12,854	60,153
100 年 12 月		0	8,090	55,430	0	8,090	55,430
101 年 1 月		0	6,678	64,760	0	6,678	64,760
101 年 2 月		0	15,256	95,727	0	15,256	95,727
101 年 3 月		0	18,233	89,471	0	18,233	89,471
101 年 4 月		0	24,932	88,731	0	24,932	88,731
101 年 5 月		0	28,284	106,071	0	28,284	106,071
101 年 6 月		0	32,575	116,766	0	32,575	116,766
101 年 7 月		0	32,776	119,946	0	32,776	119,946
101 年 8 月		0	38,776	129,948	0	38,776	129,948
101 年 9 月		0	29,138	127,548	0	29,138	127,548
101 年 10 月		0	35,041	137,834	0	35,041	137,834
101 年 11 月		0	21,884	121,970	0	21,884	121,970
101 年 12 月		0	0	118,927	0	17,285	118,927

資料來源：本研究整理。

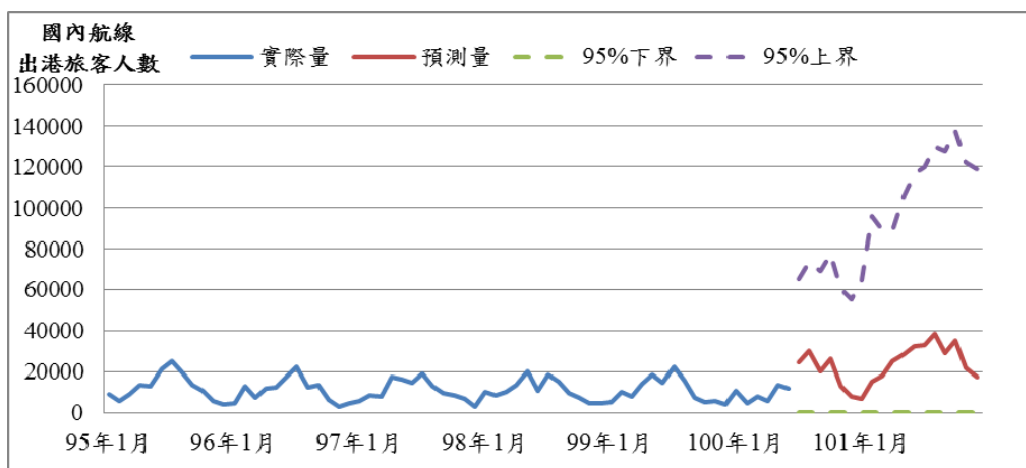
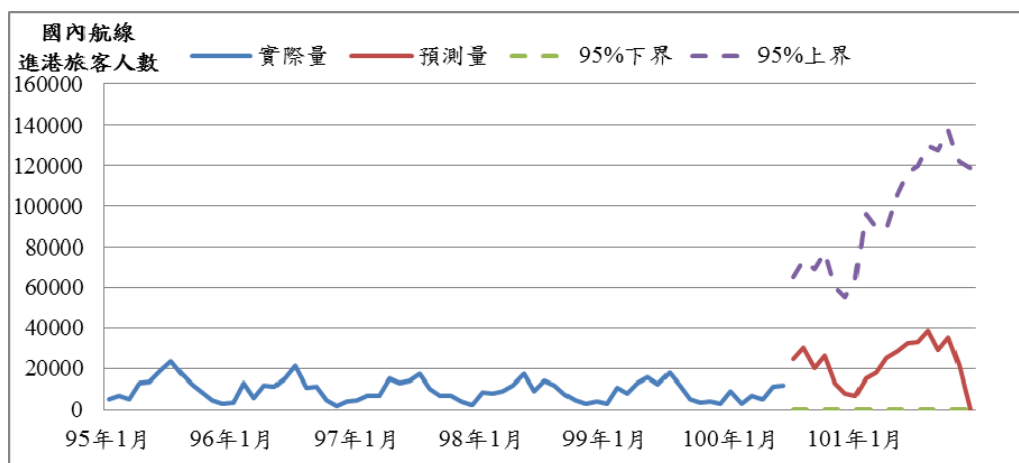


圖3.8 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測趨勢



### 附錄 3 港埠客貨運運量之時間序列分析

Autocorrelations: 國際商港國際航線進港TEU數														Partial AutoCorrelations: 國際商港國際航線進港TEU數													
Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.	Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1		
1	.533	.126					****	*****				17.929	.000	1	.533	.129					****	*****					
2	.566	.125					****	*****				38.440	.000	2	.393	.129					****	****					
3	.442	.124					****	*****				51.210	.000	3	.082	.129					**						
4	.308	.123					****	*				57.524	.000	4	-.119	.129					**						
5	.162	.122					***					59.304	.000	5	-.193	.129					****						
6	.109	.120					**					60.125	.000	6	-.033	.129					*						
7	-.034	.119					*					60.204	.000	7	-.093	.129					**						
8	-.054	.118					*					60.413	.000	8	.007	.129					*						
9	-.154	.117					***					62.154	.000	9	-.077	.129					**						
10	-.225	.116					****					65.917	.000	10	-.132	.129					***						
11	-.198	.115					****					68.888	.000	11	.037	.129					*						
12	-.107	.114					**					69.782	.000	12	.230	.129					****						
13	-.309	.112					**	****				77.354	.000	13	-.294	.129					*	****					
14	-.245	.111					*	****				82.219	.000	14	-.220	.129					****						
15	-.292	.110					**	****				89.273	.000	15	-.090	.129					*						
16	-.365	.109					***	****				100.531	.000	16	-.118	.129					**						
Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits														Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits													
Total cases: 83 Computable first lags: 59														Total cases: 83 Computable first lags: 59													

Autocorrelations: 國際商港國際航線貨櫃出港TEU數														Partial AutoCorrelations: 國際商港國際航線貨櫃出港TEU數													
Lag	Auto-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1	Box-Ljung	Prob.	Lag	Pr-Aut-Corr.	Stand. Err.	-1	-.75	-.5	-.25	0	.25	.5	.75	1		
1	.657	.126					****	*****				27.204	.000	1	.657	.129					****	*****					
2	.678	.125					****	*****				56.700	.000	2	.434	.129					****	****					
3	.542	.124					****	*****				75.837	.000	3	.009	.129					*						
4	.480	.123					****	*****				91.131	.000	4	-.038	.129					*						
5	.377	.122					****	***				100.721	.000	5	-.072	.129					*						
6	.221	.120					****					104.093	.000	6	-.233	.129					*****						
7	.188	.119					****					106.561	.000	7	.007	.129					*						
8	.059	.118					*					106.810	.000	8	-.060	.129					*						
9	-.020	.117					*					106.838	.000	9	-.109	.129					*	**					
10	-.096	.116					**					107.518	.000	10	-.029	.129					*	*					
11	-.159	.115					***					109.438	.000	11	-.035	.129					*	*					
12	-.130	.114					***					110.743	.000	12	.127	.129					*	***					
13	-.313	.112					**	***				118.488	.000	13	-.282	.129					*	****					
14	-.347	.111					***	***				128.223	.000	14	-.246	.129					*****						
15	-.378	.110					****	***				140.010	.000	15	.031	.129					*	*					
16	-.435	.109					*****	***				155.992	.000	16	-.101	.129					*	**					
Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits														Plot Symbols: Autocorrelations * Two Standard Error Limits													
Total cases: 143 Computable first lags: 59														Total cases: 143 Computable first lags: 59													

資料來源：本研究整理。

圖1 國際商港國際航線貨櫃進出港之ACF與PACF

表 1 國際商港國際航線貨櫃進出港之最佳參數設定

類 別	時間序列模式 SARIMA (p, d, q), (P, D, Q) s
國際航線貨櫃進港	ARIMA (2, 1, 2) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國際航線貨櫃出港	ARIMA (1, 1, 2) (0, 1, 0) <sub>12</sub>

資料來源：本研究整理。

表 2 臺灣商港國際航線貨櫃進出港參數推估

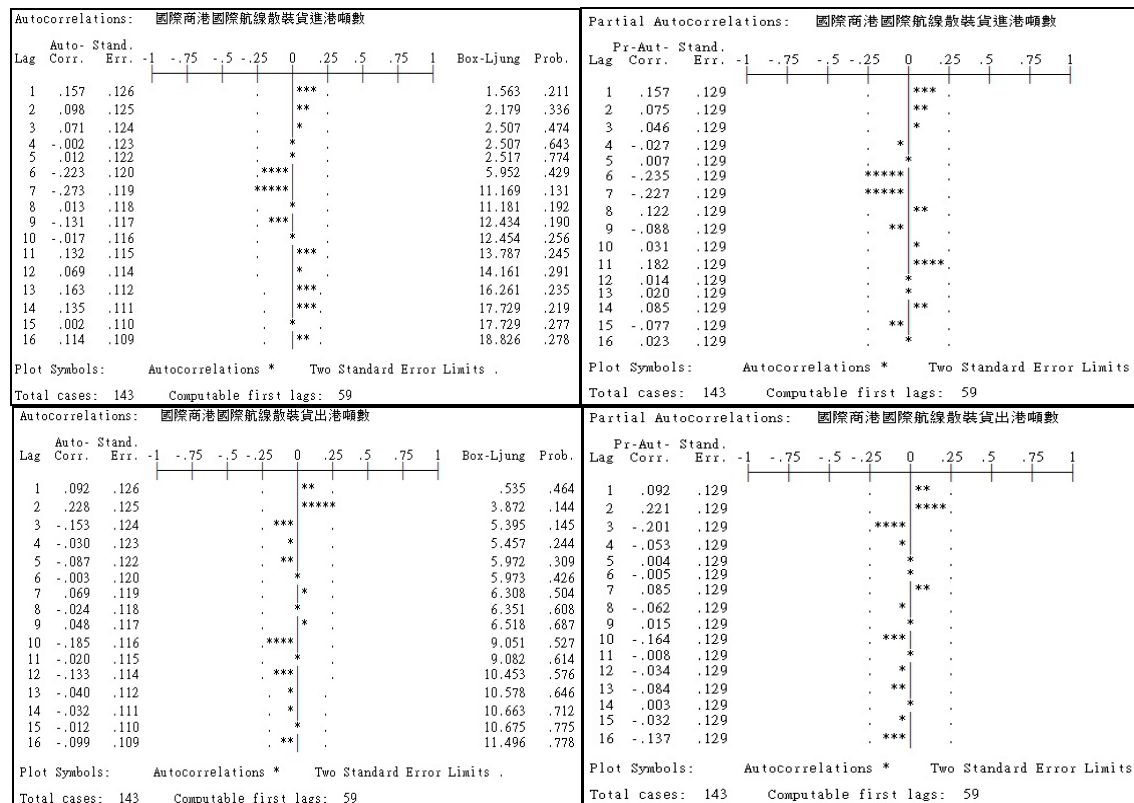
類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際航線貨櫃進港	常數	-387.769	3788.289	-0.102	0.919
	AR1, 1	-0.236	0.216	-1.088	0.283
	AR1, 2	-0.545	0.199	-2.742	0.009
	MA1, 1	0.0235	0.176	1.330	0.191
	MA1, 2	-0.829	0.147	-5.629	0.000
國際航線貨櫃出港	常數	1373.88	2207.35	0.62	0.54
	AR1, 1	-0.74	0.28	-2.65	0.01
	MA1, 1	-0.25	0.33	-0.75	0.46
	MA1, 2	0.08	0.23	0.35	0.73

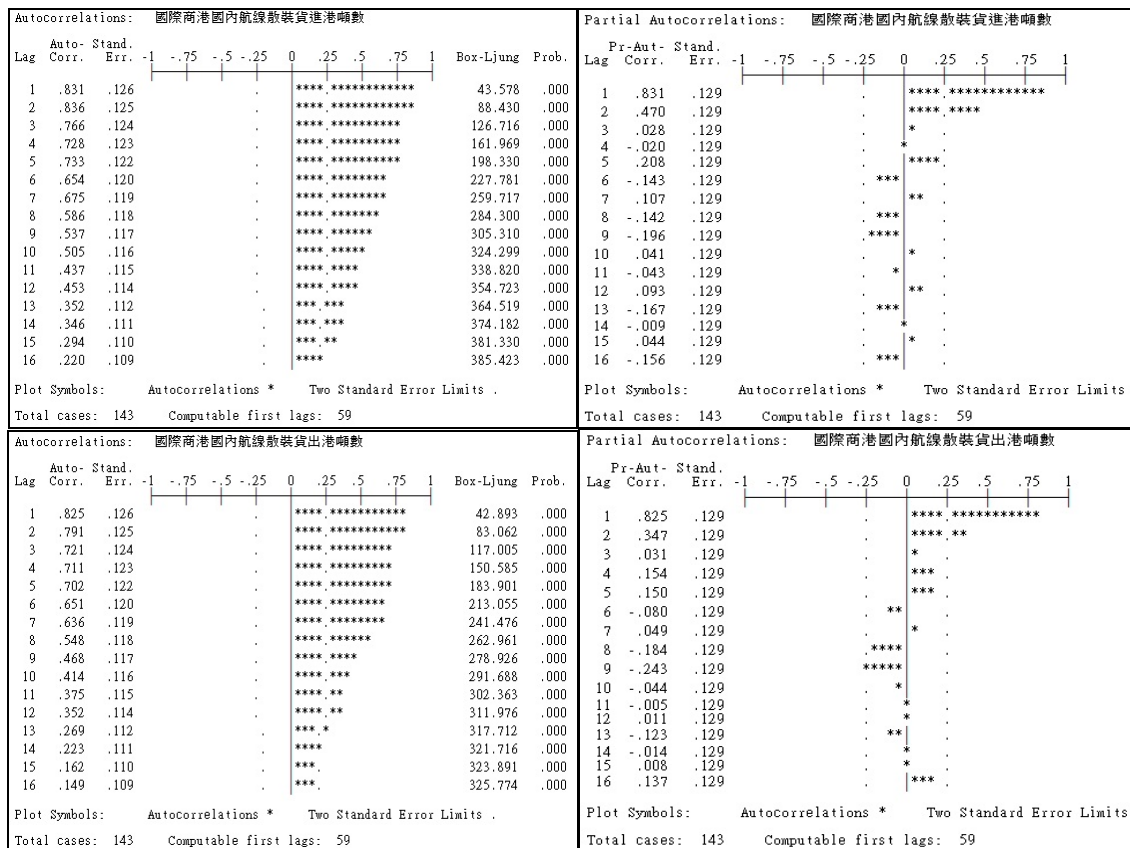
資料來源：本研究整理。

表 3 臺灣商港國際航線貨櫃進出港推估模式

類別	模式
國際航線貨櫃進港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -387.769 + \frac{(1 - 0.0235B) \times (1 + 0.829B)}{(1 + 0.236B) \times (1 + 0.545B)} a_t$
國際航線貨櫃出港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 1373.88 + \frac{(1 + 0.25B) \times (1 - 0.08B)}{(1 + 0.74B)} a_t$

資料來源：本研究整理。





資料來源：本研究整理。

圖 2 臺灣國際商港國際航線與國內航線散裝貨物進出港之 ACF 與 PACF

表 4 臺灣國際商港國際航線與國內航線散裝貨物進出港之最佳參數設定

類別	時間序列模式 SARIMA (p, d, q), (P, D, Q) s
國際航線散裝貨物進港	ARIMA (2, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國際航線散裝貨物出港	ARIMA (2, 1, 2) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國內航線散裝貨物進港	ARIMA (2, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國內航線散裝貨物出港	ARIMA (1, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>

資料來源：本研究整理。

表 5 臺灣國際商港國際航線與國內航線散裝貨物進出港參數推估

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際航線散裝貨進港	常數	-35157.745	108182.611	-.325	0.747
	AR1, 1	-0.741	0.142	-5.230	0.000
	AR1, 2	-0.440	0.135	-3.257	0.002
國際航線散裝貨出港	常數	-1287.514	4299.402	-0.299	0.766
	AR1, 1	-0.094	0.394	-0.238	0.813
	AR1, 2	0.436	0.178	2.457	0.018

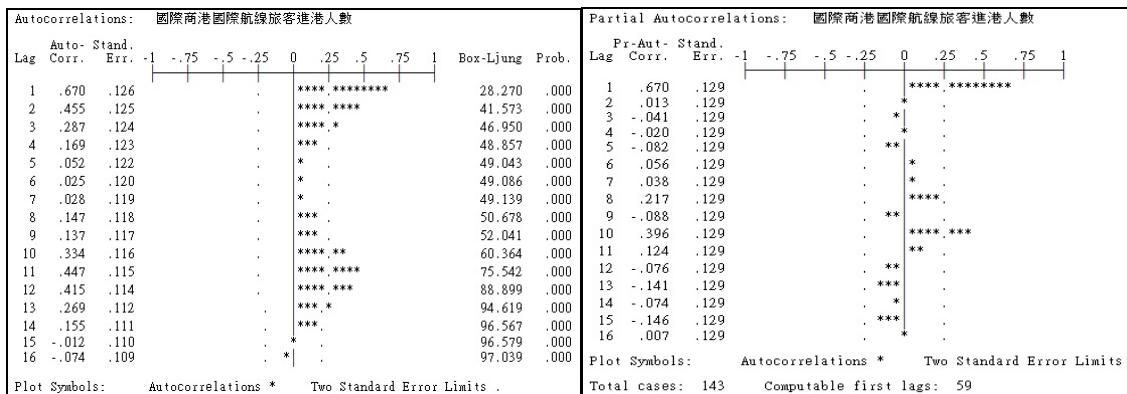
類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
	MA1, 1	0.729	5.352	0.136	0.892
	MA1, 2	0.270	1.356	0.199	0.843
國內航線 散裝貨進港	常數	9,322.206	18,650.654	0.500	0.620
	AR1, 1	-0.499	0.149	-3.338	0.002
	AR1, 2	-0.132	0.150	-0.882	0.382
國內航線 散裝貨出港	常數	6,263.667	30,304.106	0.207	0.837
	AR1, 1	-0.551	0.126	-4.392	0.000

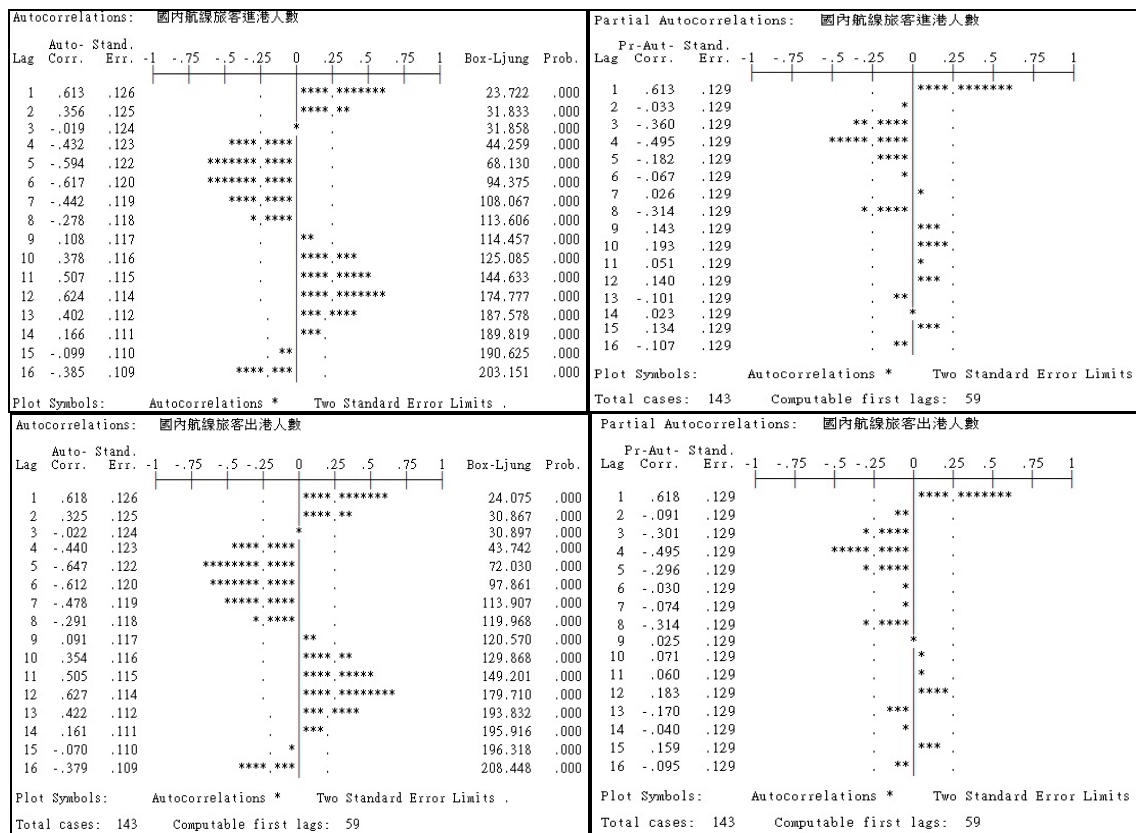
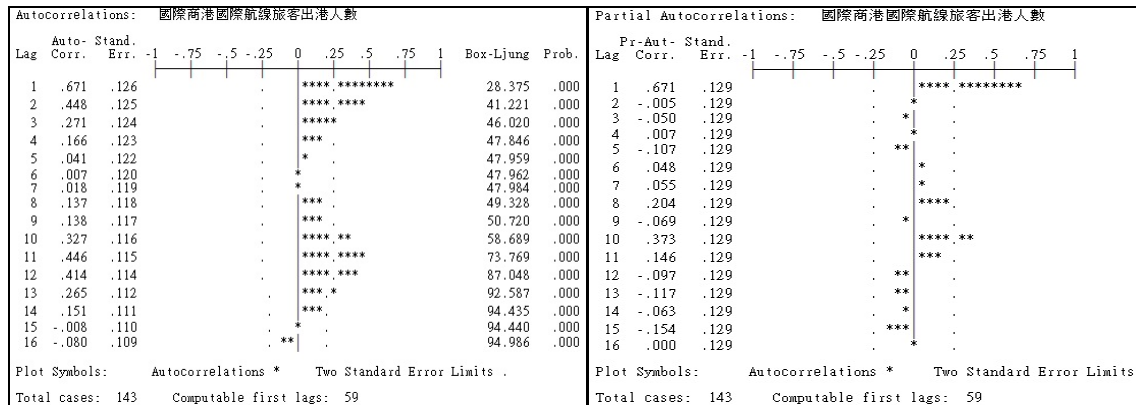
資料來源：本研究整理。

表 6 臺灣國際商港國際航線與國內航線散裝貨物進出港推估模式

類別	模式
國際航線散裝貨物進港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -35157.745 + \frac{1}{(1 + 0.741B) \times (1 + 0.440B)} a_t$
國際航線散裝貨物出港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -1287.514 + \frac{(1 - 0.729B) \times (1 - 0.27B)}{(1 + 0.094B) \times (1 - 0.436B)} a_t$
國內航線散裝貨物進港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 9322.206 + \frac{1}{(1 + 0.499B) \times (1 + 0.132B)} a_t$
國內航線散裝貨物出港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 6263.667 + \frac{1}{(1 + 0.551B)} a_t$

資料來源：本研究整理。





資料來源：本研究整理。

圖 3 臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港 ACF 與 PACF

表 7 臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港之最佳參數設定

類別	時間序列模式 SARIMA (p, d, q) , (P, D, Q) s
國際航線旅客進港	ARIMA (1, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國際航線旅客出港	ARIMA (1, 1, 1) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國內航線旅客進港	ARIMA (1, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>
國內航線旅客出港	ARIMA (2, 1, 0) (0, 1, 0) <sub>12</sub>

資料來源：本研究整理。

表 8 臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港參數推估

類別	參數	估計值	標準誤	<i>t</i> 值	<i>p</i> 值
國際航線 旅客進港	常數	29.013	1,043.368	0.028	0.978
	AR1, 1	-0.286	0.143	-1.995	0.052
國際航線 旅客出港	常數	-63.315	129.635	-0.488	0.628
	AR1, 1	0.297	0.186	1.600	0.117
	MA1, 1	0.991	1.052	0.942	0.351
國內航線 旅客進港	常數	-37.717	337.554	-0.112	0.912
	AR1, 1	-0.566	0.122	-4.632	0.000
國內航線 旅客出港	常數	-11.940	252.838	-0.047	0.963
	AR1, 1	-0.785	0.145	-5.415	0.000
	AR1, 2	-0.342	0.142	-2.413	0.020

資料來源：本研究整理。

表 9 臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港推估模式

類別	模式
國際航線 旅客進港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 29.013 + \frac{1}{(1 + 0.286B)}a_t$
國際航線 旅客出港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -63.315 + \frac{(1 - 0.991B)}{(1 - 0.297B)}a_t$
國內航線 旅客進港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -37.717 + \frac{1}{(1 + 0.566B)}a_t$
國內航線 旅客出港	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = -11.94 + \frac{1}{(1 + 0.785B) \times (1 - 0.342B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

## 第四章 空運

### 4.1 建設計畫與政策

#### 4.1.1 空運重要建設

民國99年各民航機場進行中及完成之重大建設詳如表4.1。

表 4.1 各民航機場進行中及完成之重大建設

計畫名稱	計畫內容	本年度執行內容
桃園國際機場第一航廈改善工程 專案計畫 96.12 - 101.12	本計畫不僅可以改善第一航廈外部景觀，周邊交通及相關設施，亦可以提升航廈服務品質及國家門戶之意象。	第一標「車道及雨庇工程」已於99年12月31日完工，刻正辦理驗收中；另第二標「帷幕及內裝工程」亦於98年12月18日開工，刻正戮力趕工中。
中部國際機場整體規劃及第一期發展計畫-第一階段工程 98.7 - 101.12.31	整合原「中部國際機場中長期綜合規劃」與「中部國際機場第一期工程擴建計畫」	本工程分3標，空側工程標及飛機維修棚廠工程標，99年正施工中；國際航廈及污水處理廠統包工程標，99年正進行細部設計作業
桃園國際機場道面整建及助導航設施提升工程推動計畫 -	桃園國際機場跑道、滑行道及停機坪啟用已逾30年，其日常之維護作業已漸難滿足基本服務品質。本案將針對，道面進行全面調查，並考慮飛安及營運維持，評估最適整建與助導航系統提升方案。	1. 本計畫經奉行政院99年4月14日函示原則同意。 2. 本局於99年10月18日開會審查原則同意基本設計第一階段成果。 3. 桃園機場公司於99年11月1日成立時，本局已將本計畫移由機場公司接續辦理。 4. 目前總顧問刻正積極辦理基本設計第二階段相關作業中。

金門航空站第一期航站區擴建工程及短期空側改善計畫	小三通實施後，機場運量大增，為因應需求，本計畫奉行政院同意辦理。	1. 既有航廈室內改建與裝修工程、排班計程車及機車停車處遷移工程等項，於 99 年 3 月 15 日完工。 2. 「金門尚義機場空側短期改善工程」於 98 年 9 月 3 日開工，並於 99 年 11 月 21 日完工。
--------------------------	----------------------------------	---

資料來源：民航統計年報、本研究整理

#### 4.1.2 桃園航空城推動情形

由於臺灣桃園國際機場擁有距亞太重要城市平均航程最短的先天優勢，區位優於韓國仁川機場，並與荷蘭史基浦機場同屬運籌樞紐機場，長期扮演臺灣國家大門之角色。配合總統政見「愛臺十二建設」，目前推動重點係希望進一步提高臺灣桃園國際機場的功能，將臺灣桃園國際機場打造成「桃園國際航空城」。期望以機場為引擎，匯聚國際商貿、會展、物流、金融、通信、科技、研發、遊憩、休閒、生活之產業與機能，讓人流、物流、商流、資金流和資訊流無障礙發展，帶動鄰近市鎮的經濟發展，讓這裡成為具有現代化多功能之航空都會城。重要推動工作項目如下：

1. 為了推動臺灣桃園國際機場之開發、營運及管理，透過國營公司之組織型態，使航空站從行政機關轉型為事業機構，並導入企業化精神，提升機場經營效率及國際競爭力，辦理辦理機場公司籌備相關事宜，桃園國際機場股份有限公司業於99年11月1日正式成立營運。
2. 配合「國際機場園區發展條例」發布，交通部指示由民航局推動辦理「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫規劃案」，以做為桃園國際機場園區之未來發展藍圖。民航局委託日商野村總合研究所股份有限公司台北分公司及中興工程顧問股份有限公司所組成之專業顧問團隊，以整體航空城發展之觀點，重新思考桃園機場之未來功能定位與發展，擬訂「臺灣桃園國際機場園區綱要計畫」，規劃成果依行政程序陳報，於100年4月11日奉行政院核定。
3. 持續推動桃園航空自由貿易港區：

民航局為提升我國航空貨運作業環境，配合企業全球運籌管理模式，於桃園機場旁劃設「桃園航空貨運園區」（約35公頃），依「促進民間參與公共建設法」採BOT方式由民間投資興建開發及營運，以提升我國物流與航空貨運作業效率。園區位於機場東側，北端設有一機坪聯絡道與機場停



機坪銜接，可將貨運園區納入機場管制區，增加運作效能。民航局於92年5月30日與遠雄航空自由貿易港區股份有限公司簽訂BOT契約後正式交由該公司興建營運，第一期開發(約16公頃)已於95年1月1日完成興建，並以「桃園航空自由貿易港區」型態營運，提供進、出、轉口航空貨運服務(含快遞、機放)及貨物加值功能。截至99年底止，已有41家廠商申請獲准自由港區事業籌設，其中34家已開始營運。

## 4.2 航空運輸系統設施及能量

### 4.2.1 航運現況

#### (1) 國內航空公司與航線現況

民國 99 年經營國內定期航線的航空公司計有立榮、復興、華信及德安等 4 家航空公司，遠東航空自 97 年 5 月起停飛，國內定期航線飛行班次總計有 83,019 個班次，其中立榮占有 36,200 個班次、復興有 25,960 個班次，而華信及德安分別占有 12,239 及 8,620 班次，整體載客率達 73.4%，其中德安最多占有 78.5%，其次依序為復興、華信、立榮，分別為 74.9%、72.7%、72.5%，詳細經營航線及相關之飛行班次統計等資料詳如表 4.2 所示。

#### (2) 國際航空公司與航線現況

民國 99 年經由本國國際機場而經營國際客運及貨運之定期航線航空公司分別有 42 家及 17 家，與前 1 年相比較客運持平貨運則增加一家。99 年各航空公司所經營之每週飛行次數及航空里程等資料詳見表 4.3。客運總計每週有 2,949 班次，其中以中華航空占最多，達 860 班次。貨運每週有 373 班次，其中以中華航空占最多，達 111 班次(29.76%)。

表 4.2 國內定期班機載客率按航空公司及航線統計表(民國 99 年)

航空公司	航線	飛行班次	提供座位數	載客人數	載客率%
總 計		83,019	6,574,984	4,824,917	73.4
復興	臺北—花蓮	3,828	279,136	178,880	64.1
	臺北—金門	5,157	376,034	273,656	72.8
	臺北—馬公	6,427	464,394	356,035	76.7
	臺北—高雄	272	19,584	9,726	49.7
	高雄—金門	3,597	265,086	199,861	75.4
	高雄—馬公	6,368	459,596	385,128	83.8

	台中—花蓮	311	22,392	8,972	40.1
合 計		25,960	1,886,222	1,412,258	74.9
立 榮	臺中—金門	2,235	327,446	221,072	67.5
	臺中—馬公	3,506	218,232	158,552	72.7
	臺北—北竿	2,098	117,488	77,492	66.0
	臺北—臺東	2,124	298,704	202,107	67.7
	臺北—金門	4,431	685,919	538,616	78.5
	臺北—南竿	3,037	170,072	141,984	83.5
	臺北—屏東	246	13,776	3,626	26.3
	臺北—馬公	4,103	379,239	253,498	66.8
	臺南—金門	1,400	145,600	105,116	72.2
	臺南—馬公	2,425	135,800	107,938	79.5
	高雄—金門	2292	285,957	192,131	67.2
	高雄—馬公	5,384	310,429	235,379	75.8
	嘉義—金門	1,347	75,432	58,872	78.0
	嘉義—馬公	861	48,216	37,219	77.2
	臺北—恆春	159	8,904	2,156	24.3
	臺中—南竿	552	30,912	22,799	73.8
合 計		36,200	3,252,126	2,358,656	72.5
華 信	臺中—金門	2,317	240,968	172,115	71.4
	臺中—馬公	1,669	173,576	126,137	72.7
	臺北—臺東	1,391	144,664	94,747	65.5
	臺北—金門	3,864	401,856	308,818	76.8
	臺北—馬公	1,954	203,216	148,038	72.8
	臺北—高雄	328	34,112	24,334	71.3
	高雄—花蓮	716	74,464	51,257	68.8
合 計		12,239	1,272,856	925,446	72.7
德 安	臺東—綠島	2,101	39,919	32,580	81.6
	臺東—蘭嶼	4,380	83,220	68,565	82.4
	馬公—七美	655	12,445	5,984	48.1
	高雄—七美	1,282	24,358	18,662	76.6
	高雄—望安	202	3,838	2,857	74.4
合 計		8,620	1,63,780	128,648	78.5

資料來源：民航統計年報

表 4.3 國際定期班機航線統計表（民國 99 年）

類別 公司別	客運			貨運			
	航線	每週飛行次數	航線總里程數	公司別	航線數	每週飛行次數	航線總里程數
中華航空	57	2,949	659,964	中華航空	50	111	518,911
長榮航空	45	640	179,461	長榮航空	33	143	306,244
華信航空	16	100	14,256	日本航空	2	0	4,051
復興航空	19	170	24,530	全日空航空	3	18	5,926
立榮航空	20	41	21,526	英國航空	1	1	13,835
日本航空	5	112	10,336	國泰航空	2	7	3,771
全日空航空	2	42	4,282	港龍航空	1	6	821
加拿大航空	1	6	9,587	新航國際航空	1	3	5,673
印尼航空	3	50	12,635	澳門航空	1	10	1,073
泰亞洲航空	1	7	2,436	盧森堡航空	6	8	6,803
全亞洲航空	1	9	3,248	優比速航空	7	17	27,419
馬亞洲航空	1	7	2,333	聯邦快遞	12	40	82,119
美國航空	5	77	35,548	阿酋國際航空	1	1	6,548
美國大陸航空	5	43	56,434	華民航空	1	6	813
泰國航空	4	21	9,028	中國國際航空	1	3	679
馬來西亞航空	4	36	24,778	中國貨運航空	1	4	1,025
國泰航空	6	202	13,320	中華郵政航空	1	2	796
荷蘭皇家航空	1	4	11,680				
港龍航空	2	120	1,490				
菲律賓航空	1	14	1,176				
越南航空	5	25	6,627				
新加坡航空	1	14	3,493				
澳門航空	2	86	1,891				
澳洲航空	1	3	6,754				
聯合航空	2	7	10,388				
大韓航空	1	18	1,470				
韓亞航空	1	18	1,482				
捷星亞洲航空	1	7	4,916				
達美航空	2	13	14,493				
馬尼拉精神航空	1	3	1,174				
義大利航空	1	4	10,325				
宿霧太平洋航空	1	7	1,176				

類別 公司別	客運			貨運
捷克航空	1	10	9,379	
中國國際航空	7	68	8,653	
南方航空	13	66	19,001	
深圳航空	2	18	1,665	
山東航空	4	16	5,783	
東方航空	12	78	18,685	
南海航空	5	22	8,055	
廈門航空	9	58	9,032	
上海航空	3	26	3,135	
四川航空	3	14	6,793	

資料來源：交通部運輸研究所 99 年運輸研究資料彙編

## 4.2.2 機場現況

表 4.4 為臺閩地區民航機場營運量。由該表可以發現，除了國內貨物噸數外，其餘皆呈現正成長，其中成長最高部分為國際航線之客貨運，主要係由於大量開放兩岸直航航線所致，而其他離島航空站如馬公、望安、蘭嶼及綠島等則呈現平穩的型態。

在貨運部分，國際航線受到兩岸直航增班影響大幅增加，國內航線均呈現小幅下降之趨勢，特別為島內之貨運運輸，受到公路貨運蓬勃發展，是影響航空貨物運輸的主要因素。

表 4.4 臺閩地區民航機場營運量（民國 99 年）

航空站	起降架次	旅客人數(人次)				貨物噸數(公噸)		
		合計	國際航線	國內航線	過境	國際	國內	轉口
桃園國際航空站	156,036	25,114,413	23,128,710		1,985,703	1,104,867.3		662,208
高雄國際航空站	41,300	4,053,069	2,929,790	1,122,968	311	55,910	4,381	4,560
臺北國際航空站	48,923	3,712,672	1,073,274	2,639,398		3,163	10,654	539
花蓮航空站	5,258	262,698	22,829	239,869			594	
臺東航空站	10,503	408,038	7,289	400,749			351	
馬公航空站	33,740	1,838,126	1,356	1,836,770			7,075	
臺中航空站	16,503	1,283,726	573,199	710,527			2,294	
臺南航空站	3,960	213,315		213,315			733	
嘉義航空站	2,209	95,333		95,333			211	
七美航空站	1,946	24,638		24,638			17	
望安航空站	202	2,857		2,857			0.1	

航空站	起降架次	旅客人數(人次)				貨物噸數(公噸)		
		合計	國際航線	國內航線	過境	國際	國內	轉口
蘭嶼航空站	4,386	68,562		68,562			74	
綠島航空站	2,106	32,630		32,630			51	
金門航空站	27,012	2,094,623		2,094,623			9,138	
北竿航空站	2,148	78,904		78,904			368	
屏東航空站	244	3,552		3,552			0.6	
南竿航空站	3,773	166,001		166,001			721	
恆春航空站	158	2,143		2,143			0.7	
成長率%	7.4	14.8	20.10	5.4	-3.3	24.75	-0.7	40.3

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.3 臺閩地區民航運輸客運班機準點率

臺閩地區民航運輸客運班機準點率如表 4.5 所示。其中準點率表現最佳者為長榮航空，較差者為華信航空；進步幅度最大者為長榮航空，退步最大者為中華航空。在整體準點率較差部分為 6 月及 7 月；表現較佳月份則為 9 月及 10 月。

表 4.5 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表（民國 97~99 年）

公司別 年份	華航	華信	長榮	遠東	復興	立榮
97	96.03	91.94	97.61	91.71	96.80	95.40
98	96.60	91.57	96.85	-	97.38	92.08
99	89.96	87.53	96.86	-	93.79	87.55
成長率%	-6.87	-4.41	0.01		-3.69	-4.92

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.4 航空器概況

本年度國籍航空器概況如表 4.6 所示，其中長榮與未營運的遠東航空外，其餘都無變動：長榮購入 1 架航空器；遠東航空註銷 3 架航空器。

表 4.6 國籍航空器概況比較表（民國 97~99 年）

年 \ 公司	中華	長榮	遠東	立榮	復興	華信
97	66	46	13	20	16	12
98	65	49	13	19	16	8
99	65	50	10	19	16	8
成長率%	0.00	2.04	-23.08	0.00	0.00	0.00

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.5 臺閩地區航空運輸客貨運量

近 3 年臺閩地區航空運輸客貨運量如表 4.7 所示。在國際航空部分本年旅客人數較去年減少 20.10%，主要係受到兩岸擴大直航所影響，另 99 年臺灣舉辦國際花卉博覽會，也係為吸引外籍旅客之因素；而在國際貨物部分則在連續 4 年下滑後，首度呈現成長的趨勢，國際油價回穩，運費降低，係為可能的因素之一。

國內航線客運部分在連續 5 年呈現下跌後，呈現成長的趨勢；貨運部分則呈現與去年相近的情況，主要還是離島地區的貨物補給為主。另轉口貨物也增加了 40.3%。整體來說，99 年航空貨運市場為近五年來貨量最多的年度。

表 4.7 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表（民國 97~99 年）

類別 \ 年份	國際航線		國內航線		轉口貨物
	旅客人數(人次)	貨物噸數(公噸)	旅客人數(人次)	貨物噸數(公噸)	
97	23,202,833	1,035,351.90	9,850,132	36,746.0	515,152.11
98	23,095,546	932,985.39	9,233,272	36,925.4	475,523.22
99	27,736,447	1,163,940.30	9,732,839	36,675.2	667,307.00
成長率%	20.10	24.75	5.40	-0.7	40.3

資料來源：民航統計年報

#### 4.2.6 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率分析

世界各主要國際機場之客貨運排名成長如表 4.8 所示。其中，客運部分以美國亞特蘭大哈茨菲爾德之進出旅客數為 89,331,622 人次為最多。成長率最高者為中國北京首都的 13.1%，為亞洲客運排名第 1 的機場，此外，世界前 10 大機場除英國倫敦希斯羅機場外，99 年客運量均呈現正成長的情況。

各主要機場的貨運量部分，以美國曼菲斯進出貨物 4,165,852 公噸為最

高。隨各國經濟轉熱，本年排名前 10 名之國際機場均呈現正成長，其中又以美國阿拉斯加安克利治成長 36.6%為最高。而我國則以總貨運量 1,767,075 公噸（成長率 30.1%），排名世界第 13 名。

表 4.8 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率

城市/機場 \ 運量	客 運		
	進出旅客	排 名	成長率
	(人次)	(位)	(%)
美國亞特蘭大哈茨菲爾德	89,331,622	1	1.5
中國大陸北京首都	73,948,113	2	13.1
美國芝加哥歐海爾	66,774,738	3	4.1
英國倫敦希斯羅	65,884,143	4	-0.2
日本東京羽田	64,211,074	5	3.7
美國洛杉磯國際機場	59,070,127	6	4.5
法國巴黎戴高樂	58,167,062	7	0.5
美國達拉斯沃斯堡 (DFW)	56,906,610	8	1.6
德國法蘭克福	53,009,221	9	4.1
美國丹佛	52,209,377	10	4.1
城市/機場 \ 運量	貨 運		
	進出貨物	排 名	成長率
	(公噸)	(位)	(%)
香港赤鱗角	4,165,852	1	23.2
美國曼菲斯	3,916,811	2	5.9
中國大陸上海浦東	3,228,081	3	26.9
韓國仁川	2,684,499	4	16.1
美國阿拉斯加安克利治	2,646,695	5	36.6
法國巴黎戴高樂	2,399,067	6	16.8
德國法蘭克福	2,275,000	7	20.5
阿拉伯聯合大公國杜拜	2,270,498	8	17.8
日本東京成田	2,167,853	9	17.1
美國陸易斯維爾史丹佛	2,166,656	10	11.2

資料來源：民航統計年報

### 4.3 航空運輸系統運量趨勢分析

航空運輸系統運量主要包含客運量、客運延人公里、貨運量及貨運延噸公

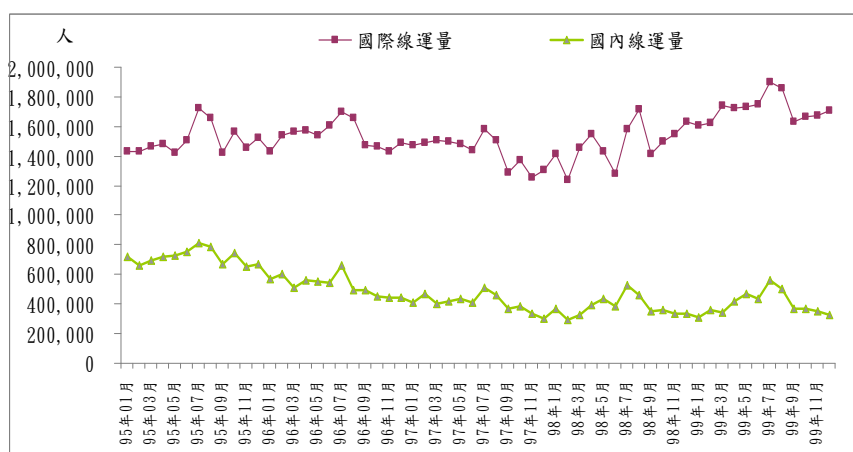
里，其中，又將上述 4 項分析內容，依照旅運形態區分為國際線及國內線，惟國際線與國內線本身無法替代(substitute)，故在本節之航空運輸運量中，並未把總量一併加以分析與推估。分析航空運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為空運主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

本報告就航空運輸客貨運之自我趨勢進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分係採用時間序列(Time series)的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建(訓練)所採用的樣本為民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估(驗證)部分，係以民國 100 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 100 年度下半年(7~12 月)以及 101 年整年之資料。

該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需進行差分的分析；其次為模式推估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

#### 4.3.1. 客運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月，共 60 筆國際、國內航空運量分佈情形如圖 4.1 所示，由國際線之運量趨勢可以發現各年之最高點均在 7 月及 8 月，最低點均出現在 1 月或 2 月份，近 5 年來共成長 13.92%，每每年均有穩定成長；國內運量則因近 2 年來替代運具逐漸興起，以及本身競爭力下滑之故，呈現逐年下降的趨勢，5 年來共下降了 43.94%，惟離島航線之運量受限幅度較小，。關於航空運輸運量(包含國際及國內)之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理



圖4.1 民國95年~99年航空運量趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年 60 筆航空運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 4 之圖 1 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定航空運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 1 所示。

(2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空運量之時間序列模式推估，國際（內）運量之參數推估值及顯著情形如附錄 4 之表 2 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 4 之表 3 所示。

(3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據。由附錄 4 之表 3 各模式推估 100 年 1 月至 6 月的航空客運運量及其績效指標如表 4.9 所示。以國際運量為例，本報告所推估之運量模式在資料訓練階段（95 年~99 年），其平均總體運量之 MAPE 值為 0.20%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 100 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 1.38%，亦屬於精確的等級，各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 4.9 航空客運國際（內）線運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
國際線 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	1,532,319	1,535,392	0.20
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	1,674,552	1,651,379	1.38
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	1,667,620	1,675,849	0.49
		100 年 2 月	1,573,292	1,658,923	5.44
		100 年 3 月	1,657,686	1,648,910	0.53
		100 年 4 月	1,724,579	1,643,418	4.71
		100 年 5 月	1,654,406	1,640,885	0.82
		100 年 6 月	1,769,726	1,640,288	7.31
國內線 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	483,405	487,093	0.76
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	406,640	351,240	13.62
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	307,814	312,006	1.36
		100 年 2 月	366,357	322,113	12.08
		100 年 3 月	328,646	339,212	3.21
		100 年 4 月	443,440	364,275	17.85
		100 年 5 月	481,325	380,465	20.95
		100 年 6 月	512,256	389,367	23.99

資料來源：本研究整理。

由表 4.9 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之航空運量推估，如表 4.10 所示。

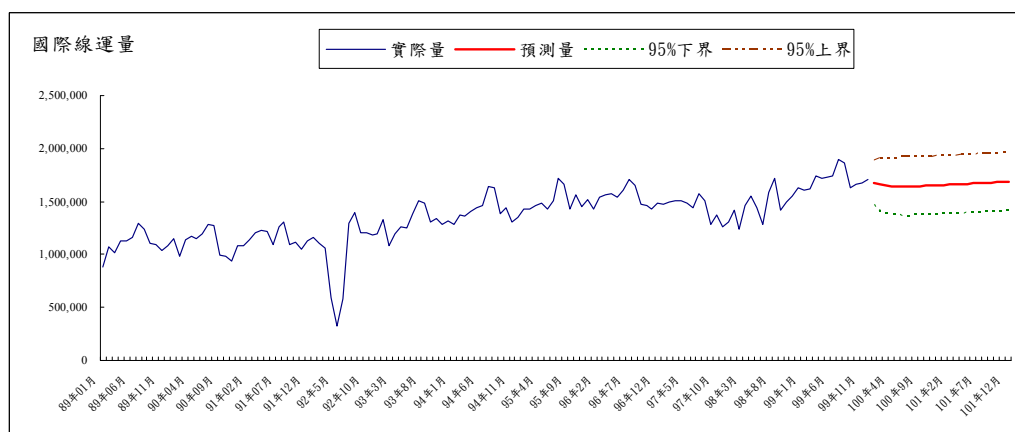
圖 4.2 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際運量呈現微幅上漲的趨勢，惟國內線受到高鐵及國道客運的影響，以及本身競爭力下滑之故，呈現逐年下降的趨勢。

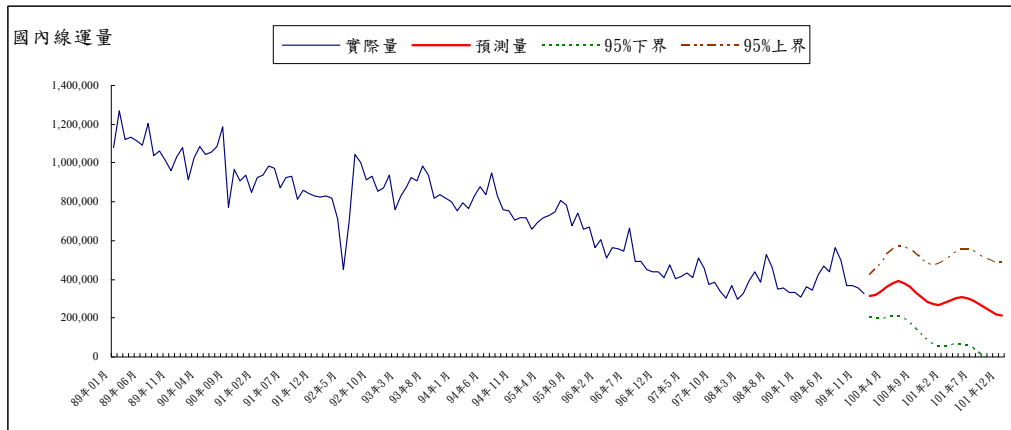
表 4.10 航空客運國際（內）線運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

時間 \ 類別	國際線運量	國內線運量
100 年 7 月	1,640,957	380,546
100 年 8 月	1,642,454	362,611
100 年 9 月	1,644,494	333,532
100 年 10 月	1,646,888	306,568
100 年 11 月	1,649,514	282,047
100 年 12 月	1,652,291	270,403
101 年 1 月	1,655,168	267,393
101 年 2 月	1,658,110	276,398
101 年 3 月	1,661,094	287,866
101 年 4 月	1,664,107	301,047
101 年 5 月	1,667,137	306,378
101 年 6 月	1,670,179	305,164
101 年 7 月	1,673,229	292,909
101 年 8 月	1,676,285	275,755
101 年 9 月	1,679,343	253,968
101 年 10 月	1,682,404	235,600
101 年 11 月	1,685,466	220,991
101 年 12 月	1,688,529	215,254

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



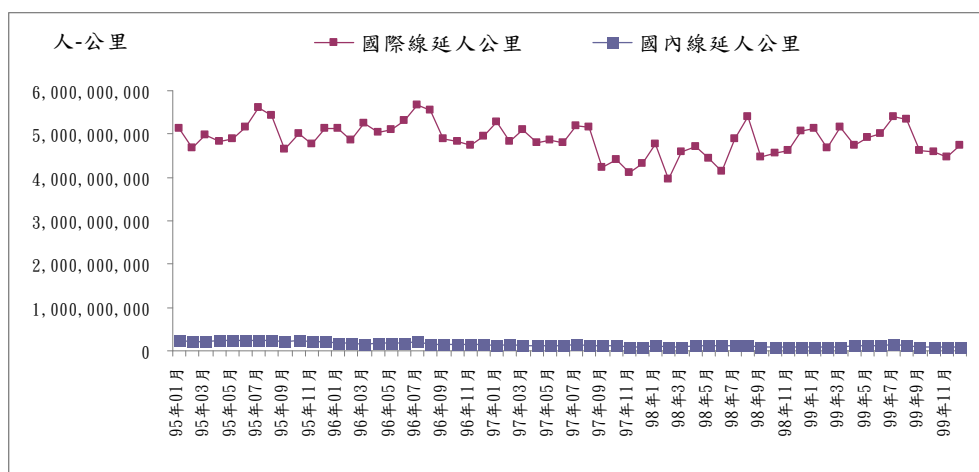


資料來源：本研究整理

圖4.2 航空客運國際（內）線運量之時間序列推估趨勢圖

### 4.3.2. 客運延人公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆航空客運延人公里分佈情形如圖 4.3 所示，由國際線延人公里趨勢可以發現，各月之變動情況並不會過大。每年之最高點均出現在 7 月或 8 月，係由於該時間適逢暑假期間，外出旅次增加所致。國內線則由於運量因替代運具之影響，導致延人公里呈現下降的趨勢，5 年內共下降 55%，該影響並非搭乘距離變短，而是運量減少所致，且目前國內線的延人公里，主要係由離島航線居多，關於航空客運延人公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖4.3 民國95年~99年航空客運延人公里趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆國籍航空客運延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 2 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，

係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 extended sample autocorrelation function(ESACF)的可能模型程序，可以確定航空客運延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 4 所示。

## (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行國際線及國內線航空客運延人公里之時間序列模式推估，國際線及國內線客運延人公里之參數推估值及顯著情形如附錄 4 表 5 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 4 表 6 所示。

## (3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附錄 4 表 6 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的航空客運延人公里及其績效指標如表 4.11 所示。以國際線延人公里為例，本報告所推估之延人公里模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均國際線延人公里之 MAPE 值為 0.11%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.86%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 4.11 航空客運延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
國際線 延人公 里	訓練平 均	95 年 1 月~99 年 12 月	4,879,553,137	4,885,051,678	0.11
	驗證平 均	100 年 1 月~100 年 6 月	4,749,549,499	4,708,721,674	0.86
	100 年各 月詳細 資料	100 年 1 月	5,004,889,944	4,727,955,014	5.53
		100 年 2 月	4,344,034,527	4,721,747,111	8.69
		100 年 3 月	4,701,443,625	4,712,101,745	0.23
		100 年 4 月	4,616,891,125	4,705,346,235	1.92
		100 年 5 月	4,707,724,333	4,696,161,240	0.25
		100 年 6 月	5,122,313,441	4,689,018,698	8.46
國內線 延人公 里	訓練平 均	95 年 1 月~99 年 12 月	143,689,552	145,042,216	0.94
	驗證平 均	100 年 1 月~100 年 6 月	104,531,903	79,586,213	23.86
	100 年各	100 年 1 月	79,384,005	86,180,070	8.56

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
	月詳細 資料	100 年 2 月	93,501,077	82,854,619	11.39
		100 年 3 月	84,866,486	80,498,010	5.15
		100 年 4 月	116,488,813	78,552,521	32.57
		100 年 5 月	123,333,308	75,607,307	38.70
		100 年 6 月	129,617,730	73,824,754	43.04

資料來源：本研究整理。

由表 4.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之航空客運延人公里推估，如表 4.12 所示。

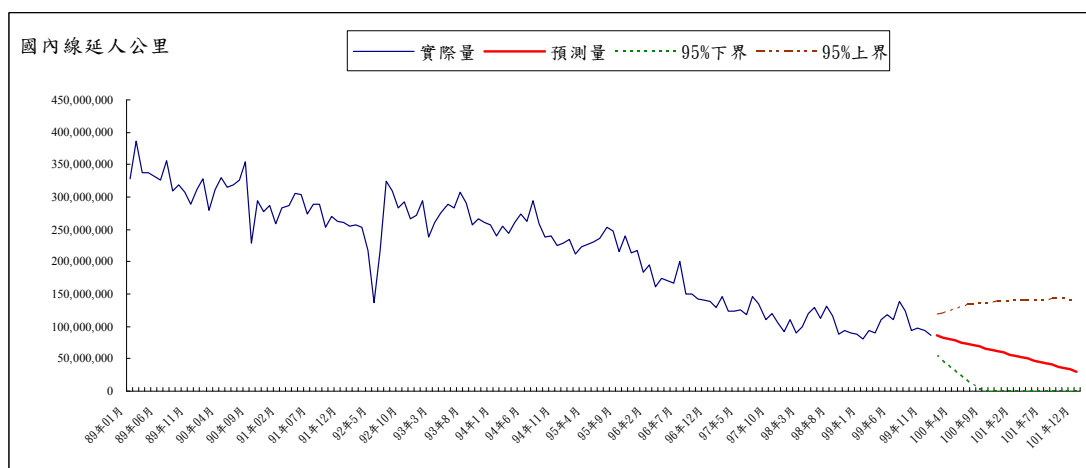
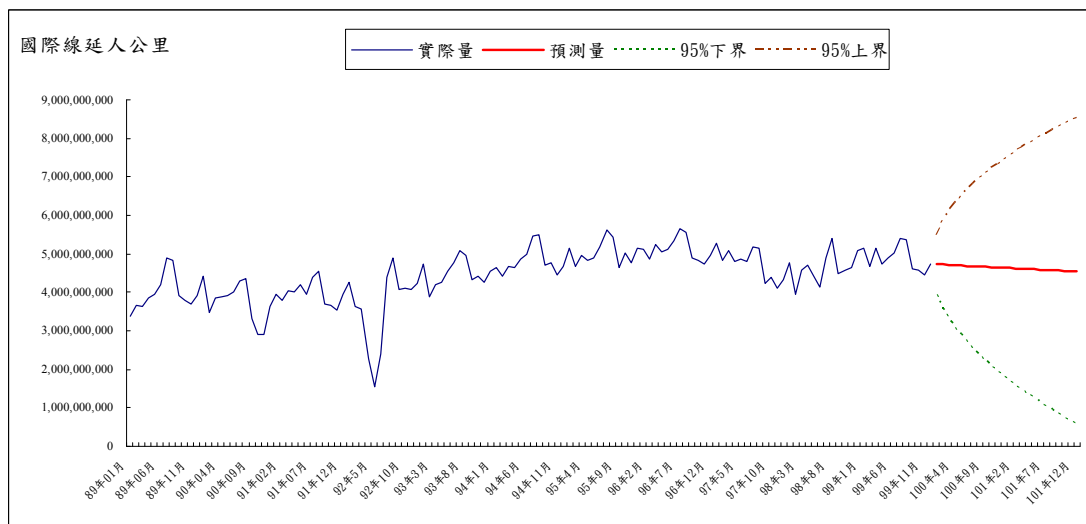
圖 4.4 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際線延人公里呈現持平的現象，在運量略增而延人公里持平的情況顯示，搭乘國籍航空之旅客其旅次距離有減少之趨勢；國內線則受到需求減少的因素，導致延人公里呈現下降的趨勢。

表 4.12 航空客運延人公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

類別 時間	國際線 延人公里	國內線 延人公里
100 年 7 月	4,680,159,078	70,929,141
100 年 8 月	4,672,742,995	69,004,867
100 年 9 月	4,664,113,339	66,278,052
100 年 10 月	4,656,503,927	64,190,612
100 年 11 月	4,648,036,802	61,606,939
100 年 12 月	4,640,290,752	59,400,837
101 年 1 月	4,631,938,498	56,911,920
101 年 2 月	4,624,095,875	54,632,151
101 年 3 月	4,615,824,809	52,199,359
101 年 4 月	4,607,913,933	49,877,505
101 年 5 月	4,599,700,247	47,475,863
101 年 6 月	4,591,741,131	45,131,201
101 年 7 月	4,583,568,000	42,746,105
101 年 8 月	4,575,574,790	40,389,536
101 年 9 月	4,567,430,322	38,012,948
101 年 10 月	4,559,413,016	35,650,339
101 年 11 月	4,551,288,805	33,278,014
101 年 12 月	4,543,254,468	30,912,413

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

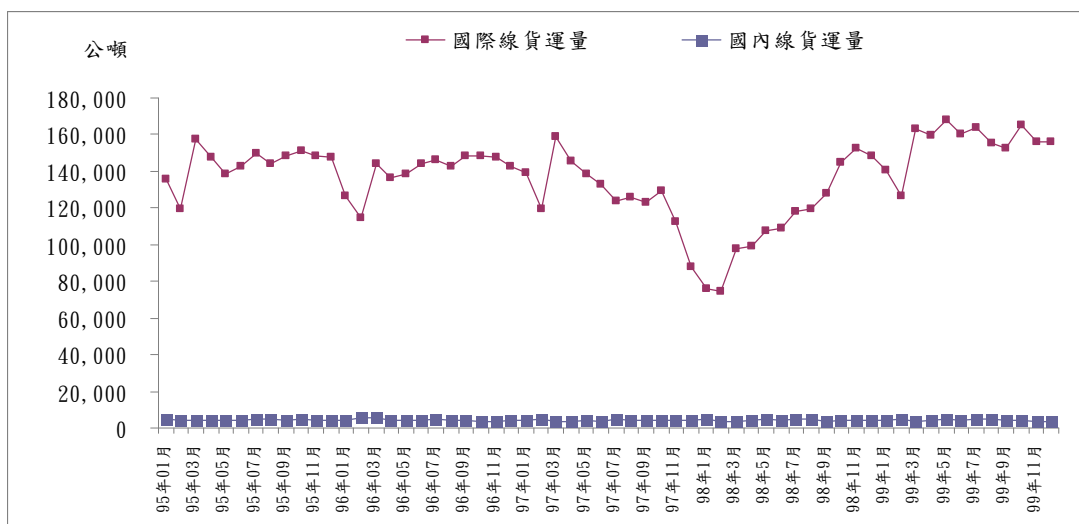


資料來源：本研究整理

圖4.4 航空客運延人公里之時間序列推估趨勢圖

### 4.3.3. 貨運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆航空貨運量分佈情形如圖 4.5 所示，由國際線趨勢可以發現，每年之最高月份均在 3 月，且每年之貨運量型態呈現規則之變化情形，近 5 年之總體貨物情形則呈現先上升至 94 年達高峰，而後逐年微降之狀況，98 年則又呈現上升的趨勢，5 年來成長率為 7.94%；國內線則持續呈現每年下降的趨勢，5 年內共下降了 4.92%，推測其係受近年來金融海嘯之影響，全球主要機場運量多有衰退，總體經濟尚未復甦所致。。關於國際與國內線貨運之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖4.5 民國95年~98年航空貨運量趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年 60 筆航空貨運量為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 3 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定國際及國內航空貨運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 7 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空貨運量之時間序列模式推估，國內及國際航空貨運量之參數推估值及顯著情形如附錄 4 之表 8 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 4 表 9 所示。

#### (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 4 表 9 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的航空貨運量及其績效指標如表 4.13 所示。以國際航線貨運量為例，本報告所推估之國際線貨運量模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.01%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 11.24%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。



表 4.13 航空貨運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
國際線 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	136,567	136,551	0.01
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	142,556	158,580	11.24
	100 年各 月詳細資 料	100 年 1 月	147,236	157,479	6.96
		100 年 2 月	113,124	158,020	39.69
		100 年 3 月	163,102	158,434	2.86
		100 年 4 月	148,656	158,813	6.83
		100 年 5 月	143,670	159,183	10.80
		100 年 6 月	139,549	159,550	14.33
國內線 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	4,328	4,300	0.65
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	4,201	3,958	5.78
	100 年各 月詳細資 料	100 年 1 月	4,225	3,873	8.33
		100 年 2 月	3,987	3,969	0.46
		100 年 3 月	3,471	3,987	14.87
		100 年 4 月	4,311	3,983	7.60
		100 年 5 月	4,436	3,973	10.43
		100 年 6 月	4,774	3,962	17.02

資料來源：本研究整理。

由表 4.13 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之航空貨運量推估，結果如表 4.14 所示。

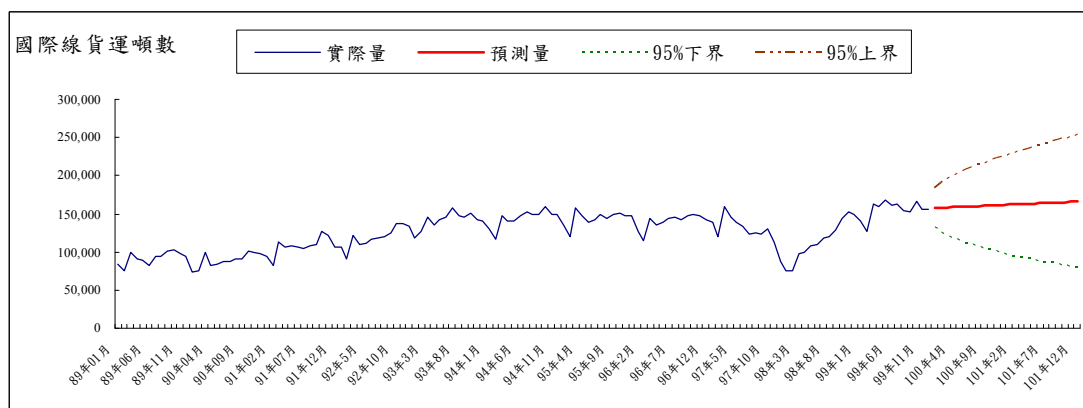
圖 4.7 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際線呈現微幅下降之情形；國內線則因為旅客人數減少，行李運送量降低，且離島之貨物運送也因為便利商店的普及，使的航空貨運受到影響，而產生逐漸下降之情形。

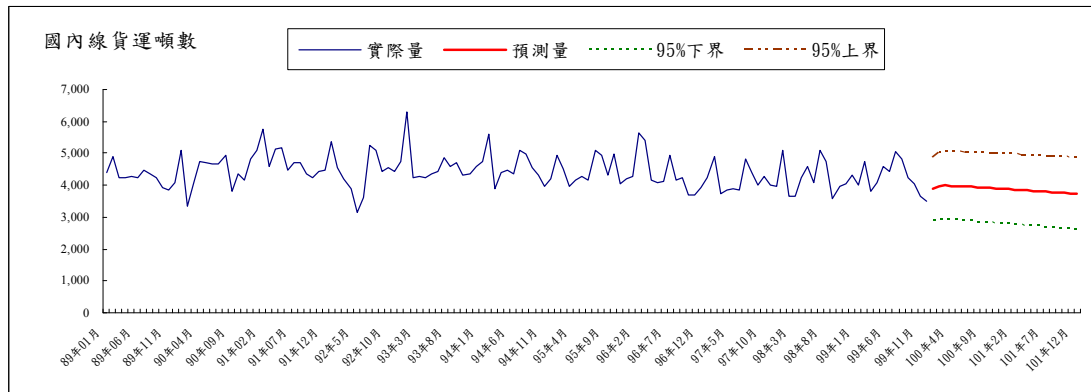
表 4.14 航空貨運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

時間 \ 類別	國際線 貨運量	國內線 貨運量
100 年 7 月	159,917	3,949
100 年 8 月	160,284	3,937
100 年 9 月	160,650	3,925
100 年 10 月	161,017	3,912
100 年 11 月	161,383	3,900
100 年 12 月	161,750	3,887
101 年 1 月	162,116	3,875
101 年 2 月	162,483	3,863
101 年 3 月	162,849	3,850
101 年 4 月	163,216	3,838
101 年 5 月	163,582	3,825
101 年 6 月	163,949	3,813
101 年 7 月	164,316	3,800
101 年 8 月	164,682	3,788
101 年 9 月	165,049	3,776
101 年 10 月	165,415	3,763
101 年 11 月	165,782	3,751
101 年 12 月	166,148	3,738

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



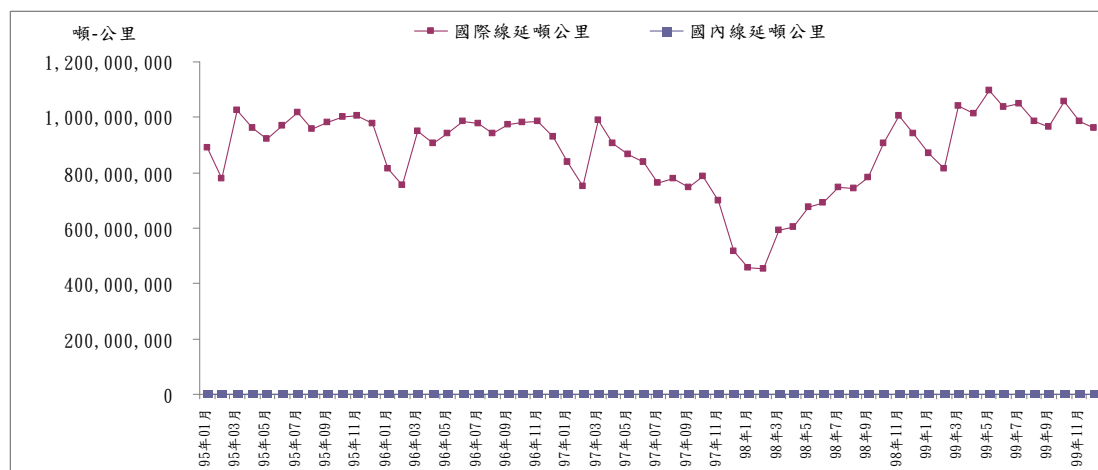


資料來源：本研究整理

圖4.6 航空貨運量之時間序列推估趨勢圖

#### 4.3.4. 貨運延噸公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆航空貨運延噸公里分佈情形如圖 4.7 所示，由國際航線貨物延噸公里趨勢可以發現，每年之最低量約在 2 月份左右，其餘分佈情形則呈現不規則的情況，5 年內成長率為 3.30%；國內線延噸公里部分，則呈現不規則之變化，5 年內共衰退 24.04%。關於國際及國內航線體貨運延噸公里之自身趨勢變化推估則說明如后：



資料來源：本研究整理

圖4.7 民國95年~99年航空貨運延噸公里趨勢圖

##### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年 60 筆國際及國內航線貨運延噸公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 4 圖 4 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定航空貨運延噸公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 4 之表 9 所示。

## (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行航空貨運延噸公里之時間序列模式推估，航空貨運延噸公里之參數推估值及顯著情形如附錄 4 表 10 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 4 表 11 所示。

## (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 4 表 11 模式所推估 100 年 1 月至 6 月的航空貨運延噸公里及其績效指標如表 4.15 所示。國際線航空貨運延噸公里在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.07%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 5.90%，亦屬於良好推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 4.15 航空貨運延噸公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
國際線 延噸公 里	訓練平 均	95 年 1 月~99 年 12 月	875,836,648	876,406,929	0.07
	驗證平 均	100 年 1 月~100 年 6 月	872,655,736	924,134,841	5.90
	100 年各 月詳細 資料	100 年 1 月	879,104,192	947,251,795	7.75
		100 年 2 月	683,681,129	936,084,885	36.92
		100 年 3 月	1,007,802,935	926,526,121	8.06
		100 年 4 月	897,090,819	918,337,718	2.37
		100 年 5 月	894,114,545	911,317,056	1.92
		100 年 6 月	874,140,797	905,291,469	3.56
國內線 延噸公 里	訓練平 均	95 年 1 月~99 年 12 月	512,377	511,022	0.26
	驗證平 均	100 年 1 月~100 年 6 月	395,411	379,460	4.03
	100 年各 月詳細 資料	100 年 1 月	481,547	377,521	21.60
		100 年 2 月	260,078	382,707	47.15
		100 年 3 月	350,190	383,191	9.42
		100 年 4 月	399,029	381,231	4.46
		100 年 5 月	414,705	378,001	8.85
		100 年 6 月	466,917	374,109	19.88

資料來源：本研究整理。

由表 4.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績

效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之航空貨運延噸公里推估，如表 4.16 所示。

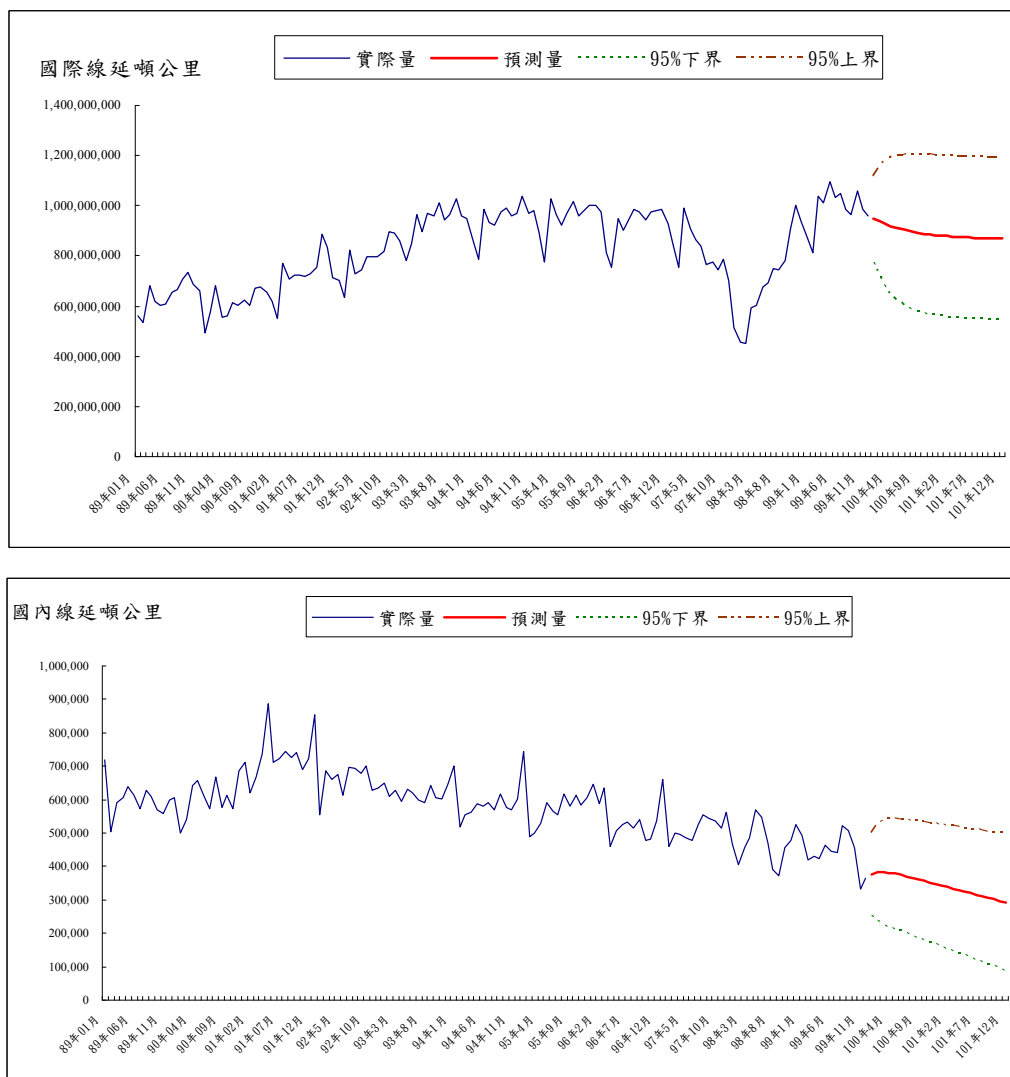
圖 4.8 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際線會呈現微幅上升的趨勢，而國內線呈現下降之情形。

表 4.16 航空貨運延噸公里推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

時間 \ 類別	國際線 延噸公里	國內線 延噸公里
100 年 7 月	900, 113, 824	369, 875
100 年 8 月	895, 658, 745	365, 462
100 年 9 月	891, 819, 392	360, 956
100 年 10 月	888, 504, 722	356, 402
100 年 11 月	885, 637, 156	351, 823
100 年 12 月	883, 150, 584	347, 231
101 年 1 月	880, 988, 672	342, 632
101 年 2 月	879, 103, 415	338, 030
101 年 3 月	877, 453, 908	333, 426
101 年 4 月	876, 005, 290	328, 821
101 年 5 月	874, 727, 860	324, 215
101 年 6 月	873, 596, 304	319, 609
101 年 7 月	872, 589, 055	315, 003
101 年 8 月	871, 687, 730	310, 397
101 年 9 月	870, 876, 670	305, 791
101 年 10 月	870, 142, 526	301, 185
101 年 11 月	869, 473, 926	296, 578
101 年 12 月	868, 861, 178	291, 972

資料來源：本研究整理。

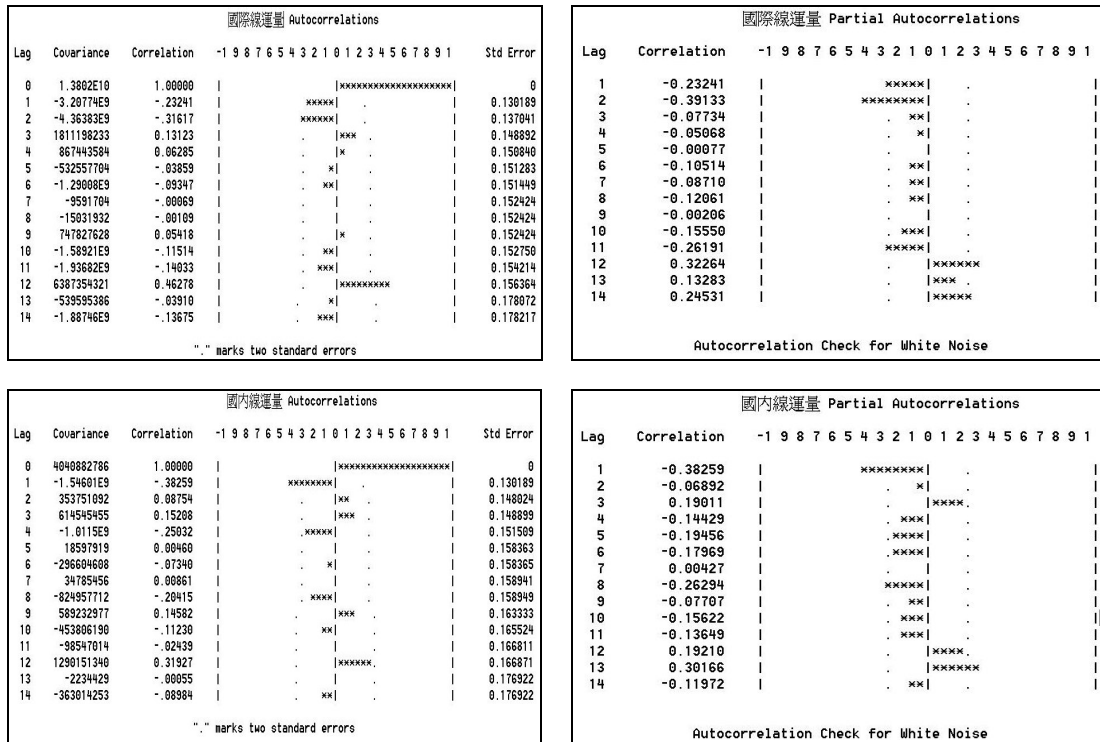
本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖4.8 航空貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖

## 附錄 4 航空客貨運運量之時間序列分析



資料來源：本研究整理

圖 1 航空客運量之 ACF 與 PACF

表 1 航空客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
國際線運量	ARIMA (1, 1, 1)
國內線運量	ARIMA (3, 1, 4)

資料來源：本研究整理。

表 2 航空客運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際線運量	MU	3064.8	1129.8	2.71	0.0088
	MA1, 1	1	0.05197	19.24	<.0001*
	AR1, 1	0.65422	0.11486	5.7	<.0001*
國內線運量	MU	-5711.9	3348.9	-1.71	0.0942
	MA1, 1	1.12143	0.20404	5.5	<.0001*
	MA1, 2	0.34739	0.21614	1.61	0.1142
	MA1, 3	-1.2415	0.21686	-5.72	<.0001*
	MA1, 4	0.53253	0.13786	3.86	0.0003*

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
	AR1, 1	0.69515	0.16348	4.25	<.0001*
	AR1, 2	0.63435	0.19574	3.24	0.0021*
	AR1, 3	-0.88261	0.17052	-5.18	<.0001*

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 航空客運量推估模式表

類別	模式
國際線 運量	$(1-B)運量_t = 3064.8 + \frac{(1-1B)}{(1-0.65B)}a_t$
國內線 運量	$(1-B)運量_t = -5711.9 + \frac{(1-1.12B) \times (1-0.36B) \times (1+1.24B) \times (1-0.53B)}{(1-0.70B) \times (1-0.63B) \times (1+0.88B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

國際線延人公里 Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	1.51442E17	1.00000										
1	-3.9645E16	-.26178										
2	-2.8757E16	-.18989										
3	-4.1768E15	-.02758										
4	-1.5242E16	-.10065										
5	3.3775E16	0.22303										
6	-3.3474E16	-.22103										
7	3.8379E16	0.25343										
8	-2.2236E16	-.14683										
9	5.3997E14	0.00357										
10	-1.4912E16	-.09046										
11	-3.0237E16	-.19966										
12	8.9318E16	0.58978										
13	-1.9003E16	-.12548										
14	-1.0677E16	-.07050										

"," marks two standard errors

國際線延人公里 Partial Autocorrelations												
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	-0.26178											
2	-0.27743											
3	-0.19041											
4	-0.27268											
5	0.05119											
6	-0.27456											
7	0.20046											
8	-0.16617											
9	0.11518											
10	-0.31943											
11	-0.22877											
12	0.30882											
13	0.16463											
14	0.12863											

Autocorrelation Check for White Noise

國內線延人公里 Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1
0	3.28222E14	1.00000										
1	-1.436E14	-.43750										
2	3.6305E13	0.11061										
3	4.6345E13	0.14120										
4	-8.4547E13	-.25759										
5	1.6936E13	0.05169										
6	-2.033E13	-.06194										
7	1.243E13	0.03787										
8	-5.986E13	-.18238										
9	5.3375E13	0.16262										
10	-4.0292E13	-.12276										
11	-1.1856E13	-.03612										
12	7.8813E13	0.24012										
13	-1.3822E12	-.00421										
14	-3.948E13	-.12028										

"," marks two standard errors

國內線延人公里 Partial Autocorrelations												
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	-0.43750											
2	-0.09991											
3	0.18827											
4	-0.14103											
5	-0.17770											
6	-0.14456											
7	0.05422											
8	-0.22238											
9	-0.04374											
10	-0.11169											
11	-0.11999											
12	0.10942											
13	0.27371											
14	-0.14149											

Autocorrelation Check for White Noise

資料來源：本研究整理

圖 2 航空客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 航空客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
國際線延人公里	ARIMA (1, 1, 1)



類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
國內線延人公里	ARIMA (2, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 5 航空客運延人公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際線 延人公里	MU	-8075385	54043366	-0.15	0.8818
	MA1, 1	-0.94752	0.11341	-8.36	<.0001*
	AR1, 1	-0.84069	0.17764	-4.73	<.0001*
國內線 延人公里	MU	-2368347	1477187	-1.6	0.1146
	MA1, 1	-0.97292	0.04572	-21.28	<.0001*
	AR1, 1	-1.35148	0.12385	-10.91	<.0001*
	AR1, 2	-0.45838	0.12075	-3.8	0.0004*

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 航空客運延人公里推估模式表

類別	模式
國際線延人公里	$(1-B)運量_t = -8075385 + \frac{(1+0.95B)}{(1+0.84B)}a_t$
國內線延人公里	$(1-B)運量_t = -2368347 + \frac{(1+0.97B)}{(1+1.35B) \times (1+0.46B)}a_t$

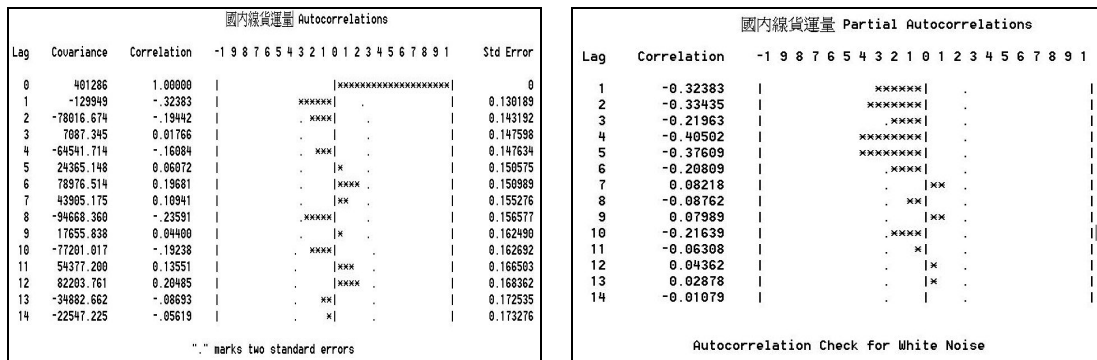
資料來源：本研究整理。

國際線貨運量 Autocorrelations																
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3
0	169349365	1.00000														
1	-35126679	-.20742														
2	-14671895	-.08664														
3	9654617	0.05701														
4	-11060103	-.06531														
5	4169692	0.02462														
6	12738801	0.07522														
7	7709477	0.04552														
8	-18832171	-.11120														
9	1967704	0.01162														
10	-38685654	-.22844														
11	-36338333	-.21458														
12	100957889	0.59615														
13	-40658791	-.24009														
14	-19326819	-.11412														

"," marks two standard errors

國際線貨運量 Partial Autocorrelations																
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4
1	-.20742															
2	-0.13549															
3	0.00905															
4	-0.06561															
5	0.00353															
6	0.07178															
7	0.09231															
8	-0.07366															
9	-0.02011															
10	-0.26880															
11	-0.37609															
12	0.49512															
13	-0.07921															
14	-0.14859															

Autocorrelation Check for White Noise



資料來源：本研究整理  
圖 3 航空貨運量之 ACF 與 PACF

表 7 航空貨運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
國際線貨運量	ARIMA (2, 1, 1)
國內線貨運量	ARIMA (1, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 8 航空貨運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際線貨運量	MU	366.535	1150.5	0.32	0.7513
	MA1, 1	0.51069	0.79081	0.65	0.5211
	AR1, 1	0.25788	0.80261	0.32	0.7492
	AR1, 2	0.002571	0.26753	0.01	0.9924
國內線貨運量	MU	-12.4198	8.09462	-1.53	0.1306
	MA1, 1	0.94297	0.05965	15.81	<.0001*
	AR1, 1	0.28334	0.15264	1.86	0.0687

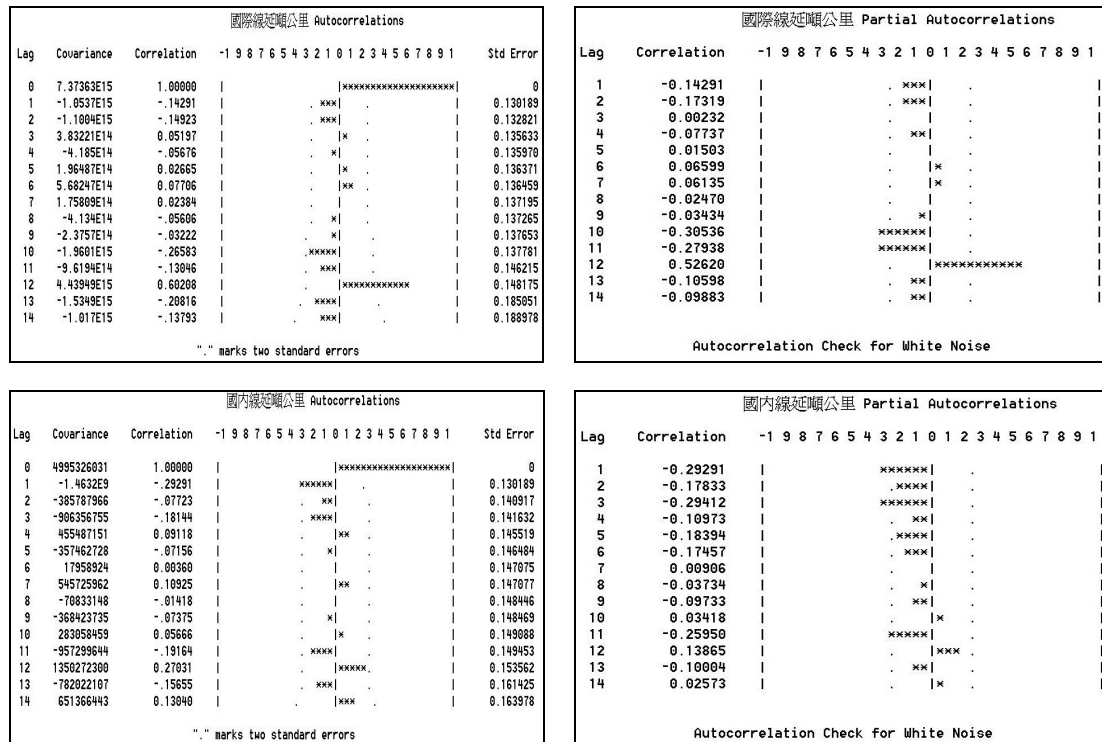
\*具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 9 航空貨運量推估模式表

類別	模式
國際線 貨運量	$(1-B)運量_t = 366.535 + \frac{(1-0.51B)}{(1-0.26B) \times (1-0.002B)} a_t$
國內線 貨運量	$(1-B)運量_t = -12.4198 + \frac{(1-0.94B)}{(1-0.28B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理

圖 4 航空貨運延噸公里之 ACF 與 PACF

表 10 航空貨運延噸公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
國際航線貨運延噸公里	ARIMA (1, 1, 1)
國內航線貨運延噸公里	ARIMA (1, 1, 1)

表 11 航空貨運延噸公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際線貨運 延噸公里	MU	-290864	2024650	-0.14	0.8863
	MA1, 1	1	0.07349	13.61	<.0001*
	AR1, 1	0.85214	0.10068	8.46	<.0001*
國內線貨運延噸 公里	MU	-4606.2	2128	-2.16	0.0347*
	MA1, 1	0.89457	0.08974	9.97	<.0001*
	AR1, 1	0.51982	0.16882	3.08	0.0032*

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 12 航空貨運延噸公里推估模式表

類別	模式
國際線貨運 延噸公里	$(1-B)運量_t = -290864 + \frac{(1-1B)}{(1-0.85B)}a_t$
國內線貨運 延噸公里	$(1-B)運量_t = -4606.2 + \frac{(1-0.89B)}{(1-0.52B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

## 第五章 都市運輸

### 5.1 重要建設計畫

#### 5.1.1 大眾捷運系統建設

民國99年各大都會區大眾運輸系統建設如表5.1所示。

表 5.1 各大都會區大眾運輸系統建設概況

都會區	本年度執行概況（執行進度）
臺北都會區大眾捷運系統	1. 新莊線及蘆洲線進度為94.17% 2. 南港線東延段總進度為99.98% 3. 信義線總進度為60.29% 4. 松山線總進度為52.14% 5. 土城線延伸頂埔段工程總進度為26.02% 6. 捷運環狀線第一階段總進度為19.86%
高雄都會區大眾捷運系統	1. R11 高雄車站配合高雄市區鐵路地下化工程及興建 R24 南岡山站等因素，修正「高雄都會區大眾捷運系統紅橘線路網建設計畫」，於 99 年 7 月 7 日奉行政院核定。 2. 為因應高雄都會區之長遠發展，紅線 R24 南岡山站已於 99 年 5 月 18 日與高雄捷運股份有限公司簽約，於 100 年 1 月 3 日正式開工，合約工期 30 個月，並以 101 年 12 月底達成實質完工與系統整合測試為努力目標
臺中都會區大眾捷運系統	1. 交通部前於 97 年 11 月 15 日與臺北市政府及臺中市政府簽訂三方協議書，委託臺北市政府辦理「烏日文心北屯線建設計畫」之後續設計與施工；臺北市政府捷運工程局於 98 年 10 月 5 日辦理土建先期工程開工。 2. 本計畫先期植栽移植工程已於 99 年 7 月完工，先期管線遷移工程於 9 月開工；機電系統工程及自動收費系統工程於 12 月公開招標，預定 100 年 3 月開標。
桃園都會區大眾捷運系統	1. 藍線 B8~B10 路線已納入機場捷運 A21 環北站延伸至 A23 中壢火車站路段辦理，已完成相關規劃

都會區	本年度執行概況（執行進度）
	<p>作業，並奉行政院核定。</p> <p>2. 「桃園都會區大眾捷運系統路網評估暨分期發展計畫」，並提出「桃園都會區大眾捷運系統綠線(航空城捷運線)暨土地整合發展可行研究」，目前正由交通部審查中。另本案與「臺灣桃園國際機場聯外捷運建設計畫」相關界面事宜，已由高鐵局與桃園縣政府完成 A11（坑口）站預留銜接轉乘界面事宜。</p>
臺灣桃園國際機場聯外捷運系統	<p>1. 桃園縣政府已於 99 年 7 月成立「桃園大眾捷運股份有限公司」，並積極辦理機場捷運營運前準備工作。</p> <p>2. 99 年 4 月 15 日核定「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統延伸至中壢火車站及周邊土地發展計畫」，以整合機場捷運路線與台鐵西部幹線成為完整路網，並串聯桃園國際機場、高速鐵路、青埔車站特定區生活圈，提升服務旅次，促成重要公共運輸系統的無縫銜接，目前由高鐵局辦理土建細部設計及都市計畫變更作業。</p>
輕軌捷運系統發展概況	<p>1. 99 年 9 月完成「輕軌系統建設及車輛技術標準規範」(草案)，刻由交通部辦理審議作業。</p> <p>2. 行政院已於 99 年 6 月 8 日核定「淡水捷運延伸線」可行性研究報告書，原則同意綠山線及藍海線之路網，並優先推動綠山線；另交通部依經建會審議結論陳報之系統方案與建造型式探討評估資料建議採輕軌系統一案，於 99 年 9 月 6 日奉行政院函復原則同意。</p>

資料來源：交通部交通年鑑

### 5.1.2 計程車客運營運概況

民國 99 年臺北市、高雄市及臺灣省計程車客運營運概況設如表 5.2 所示。

表 5.2 各大都會區計程車客運營運概況

都會區	本年度執行概況
臺北市計程車客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建置 0800 安全叫車系統：99 年度民眾使用次數計約 26 萬 9,063 次。</li> <li>2. 計程車招呼站：截至 99 年 12 月止，臺北市已有 172 處（893 停車格位）計程車招呼站。</li> <li>3. 計程車駕駛免費健康檢查：99 年持續辦理「臺北市計程車駕駛人職業病健康檢查」實際受檢人數共計 1,504 人。</li> <li>4. 計程車服務品質評鑑，辦理「99 年臺北市計程車服務品質評鑑計畫—一般車隊」，針對臺北市未具派遣功能之一般車隊為評鑑對象(含臺北市登記有案之計程車運輸合作社及車輛數達 150 輛以上之品牌車隊，共計 15 家)。評鑑結果列為優等者為成功、吉利、敦化、第六社、日昇合作社及成功車隊等 6 家業者。</li> <li>5. 計程車服務站設置：基於計程車長時間巡迴市區營運特性，為照顧計程車駕駛朋友短暫休息停車需求及為生活奔波之辛勞，臺北市目前於都會區內設置有 5 處計程車服務站（計有建國、中山、瑞光、大直、公館等 5 處），可提供計程車駕駛朋友短暫停車、沐浴、書報、飲水及如廁等基本服務與公路監理諮詢等業務服務。</li> <li>6. 計程車服務站實施收費管理：99 年各計程車服務站停車車次各為建國站 32 萬 7,416 輛次、大直站 12 萬 1,705 輛次、中山站 5 萬 8,703 輛次、瑞光站 8 萬 3,496 輛次、公館站 4 萬 3,192 輛次，合計 63 萬 4,512 輛次。（中山站為配合「2010 國際花卉博覽會」，於 99 年 9 月 24 日起暫停服務。）</li> <li>7. 計程車共乘：為紓解都會地區交通擁擠問題，降低能源消耗及空氣污染，於 97 年開始辦理「臺北市計程車共乘試辦計畫」，經評選機制選定大中華計程車協會作為示範車隊，自 97 年 12 月 31 日營運捷運劍潭站至文化大學之共乘路線，試辦後，平均每日服務近 400 車次，計 1,500 人次。</li> </ol>
高雄市計程車客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為落實管理，持續加強清查個人經營計程車客運業，業主有死亡及逾齡等不符繼續營業情形，均依法定程序，報請廢止其汽車運輸業營業執照及註銷營業車輛牌照。</li> </ol>

都會區	本年度執行概況
	<p>2. 凡經營個人計程車客運業於其車輛繳銷替補期限到期前 2 個月，主動按月挑檔逐筆通知其依限辦理車輛替補或重領登檢領牌手續，以免逾期被撤銷資格。</p> <p>3. 為防杜計程車公司、行號將車輛違規轉租之二手經營方式，及落實執行「一駕駛人以一車為限」之規定，凡駕駛人自備車輛參與經營者，其車輛繳銷重領或車額替補時，均繳驗制式契約及駕駛人身分證、駕照及營業小客車執業登記證影本予以建檔管制，99 年計 1,691 件。</p> <p>4. 設專人專案辦理計程車乘客電話申訴案件外，亦可以書面或口頭方式向申訴中心各組成單位申訴。</p>
臺灣省計程車客運業	<p>1. 公司行號計程車：係指依公司法或商業登記法成立之計程車客運業。截至 99 年底止共有 1,854 家，1 萬 5,902 輛。</p> <p>2. 個人計程車：係指依汽車運輸業管理規則第 95 條規定，以個人名義申請之計程車客運業。個人計程車應自購車輛，並以一車為限，截至 99 年底止共有 2 萬 2,391 家，2 萬 1,968 輛，其中家數與車輛數不同，係因部分車輛繳銷後尚未替補所致。</p> <p>3. 計程車運輸合作社：係指依合作社法、公路法、計程車運輸合作社設置管理要點、地方制度法暨相關法令規定，由合作社主管機關及公路主管機關視實際需要輔導核准成立，其社員以在核定區域內，以小客車出租載客為營業之運輸合作社。截至 99 年底止臺灣省有關縣市成立該合作社計 87 家，其核發牌照數為 1 萬 2,133 輛。</p>

資料來源：交通部交通年鑑

## 5.2 都市運輸系統設施及能量

### 5.2.1 道路系統建設

表 5.3 為臺灣地區各都市民國 98 年、99 年道路建設面積比較分析表。最近 2 年中，除少部分都市外，都市道路面積成長相對有限，總成長率為 4.01%，成長率最高者為苗栗縣之 20.31%，成長率最低部分則為臺東縣之 0.00%。相對自用小汽車及機車之成長率，顯示道路面積需求之成長率（車輛行車及停車所需空間）



已相當接近供給之成長率（道路建設），達成均衡狀態。若未能實施有效之車輛使用限制及交通管制措施，未來都市交通壅塞將加速惡化。由於都市土地難求，自然影響道路建設之進展，而如何減少車輛之持有及使用，以維持供需均衡，是為解決現階段都市運輸系統重要課題之一。

表 5.3 臺灣地區各縣市道路建設面積比較表（民國 98~99 年）單位：千平方公尺

都市別	98 年	99 年	成長率	增加量
臺北市	18,602	18,619	0.09%	17
高雄市	17,459	17,562	0.59%	103
基隆市	4,766	4,860	1.97%	94
新竹市	2,874	2,955	2.82%	81
臺中市	16,887	16,975	0.52%	88
嘉義市	8,209	8,226	0.21%	17
臺南市	11,037	11,100	0.57%	63
臺北縣	16,958	18,265	7.71%	1,307
桃園縣	12,341	12,905	4.57%	564
新竹縣	3,050	3,476	13.97%	426
苗栗縣	3,318	3,992	20.31%	674
臺中縣	23,341	23,645	1.30%	304
彰化縣	7,877	8,065	2.39%	188
雲林縣	6,345	6,504	2.51%	159
嘉義縣	4,782	5,252	9.83%	470
臺南縣	19,072	19,204	0.69%	132
高雄縣	32,226	35,917	11.45%	3,691
屏東縣	12,661	12,695	0.27%	34
宜蘭縣	6,228	6,283	0.88%	55
花蓮縣	5,847	7,109	21.58%	1,262
臺東縣	4,184	4,184	0.00%	0
南投縣	6,208	6,296	1.42%	88
澎湖縣	693	709	2.31%	16
合計	244,965	244,965	4.01%	9,833

資料來源：交通部交通統計要覽

## 5.2.2公車系統

表 5.4 為臺灣地區民國 97-99 年各主要都市之市區公車系統能量分析表。單就直轄市及院轄市比較下，臺北市公車系統遠較其他縣市進步，且在服務水準上近兩年除行車次數略減外，其餘均有小幅成長。而其他改善中的都會區如高雄市，也在大眾捷運系統完工後，各項指標均有所增加，另除增加本身供給外，應鼓勵市民多利用大眾運輸以刺激需求。臺灣省其他地區，近兩量各項指標也都有增加，主要係在節能減碳政策宣導下，都市地區的公車系統供給也能隨之配合提升。

表 5.4 臺灣地區主要都市公車系統能量分析比較表

年別	都市別	營業里程 (公里)	車輛數 (輛)	行車次數 (千車次)	行車里程 (千車公里)
97	臺北市	5,807	4,065	25,717	250,177
	高雄市	1,248	442	667	16,938
	台灣省	3,878	1,300	4,748	63,195
98	臺北市	5,915	4,133	25,678	248,818
	高雄市	1,448	542	710	17,681
	台灣省	3,868	1,374	5,054	69,114
99	臺北市	5938	4,199	25,263	243,862
	高雄市	1422	493	690	17,457
	台灣省	4081	1,514	5,027	72,092

資料來源：交通部交通運輸研究所 99 年運輸研究統計資料彙編

## 5.2.3私人運輸系統

私人運輸系統之交通工具主要以自用小汽車及機車為主，分述如下：

表 5.5 為臺灣地區 98 年、99 年主要都市之自用小汽車持有狀況。就成長率而言，相較於 98 年大部分都市略有減少，其中，以臺北市衰退 11.81%最多，而新竹縣成長率 2.46%為最高。顯示，台北市因大眾運輸發達，導致汽車持有下降。在總成長量方面，99 年之減少量為 61,951 輛，成長率-1.09%，該成長量遠較 98 低的多，顯示，在公共運輸日趨方便下，購車人數有減少傾向。

表 5.5 臺灣地區各縣市小汽車持有比較表（民國 98~99 年）

都市別	98 年	99 年	成長率	增加量
臺北市	637,354	562,060	-11.81%	-75,294
高雄市	367,265	359,861	-2.02%	-7,404
基隆市	77,898	74,339	-4.57%	-3,559
新竹市	114,352	115,451	0.96%	1,099
臺中市	316,596	316,904	0.10%	308
嘉義市	69,624	70,200	0.83%	576
臺南市	190,162	189,042	-0.59%	-1,120
臺北縣	776,945	764,614	-1.59%	-12,331
桃園縣	535,501	541,825	1.18%	6,324
新竹縣	152,342	156,089	2.46%	3,747
苗栗縣	159,682	162,260	1.61%	2,578
臺中縣	438,394	444,468	1.39%	6,074
彰化縣	343,522	347,991	1.30%	4,469
雲林縣	179,534	182,196	1.48%	2,662
嘉義縣	134,520	136,336	1.35%	1,816
臺南縣	287,513	289,962	0.85%	2,449
高雄縣	298,871	299,725	0.29%	854
屏東縣	194,016	196,080	1.06%	2,064
宜蘭縣	111,717	112,192	0.43%	475
花蓮縣	84,012	83,885	-0.15%	-127
臺東縣	49,223	49,637	0.84%	414
南投縣	147,459	149,019	1.06%	1,560
澎湖縣	18,047	18,462	2.30%	415
合計	5,684,549	5,622,598	-1.09%	-61,951

資料來源：交通部交通統計要覽

表 5.6 為臺灣地區 98 年、99 年各主要都市之機車持有狀況。就成長率而言，各主要都市之 99 年持有數量均較 98 年有所成長，其中，以新竹縣成長 2.69% 最高，最低為臺北市之 0.16%。臺北市增加幅度較小的因素可能是具有完善的大眾運輸系統，並配合妥善規劃之接駁系統，導致市民較不傾向購買機車。當然，也有可能是臺北市機車持有率已接近飽和所致。

與世界其他國家相較，我國之機車數量相當龐大，在每平方公里的機車數上是最高的，與次高之新加坡相差近 50%。詳如表 5.7 所示。註：由於各國提供資料年份不一，為方便比較則採 97 年各國所提之資料。

表 5.6 臺灣地區各縣市機車持有比較表（民國 98~99 年）

都市別	98 年	99 年	成長率%	增加量
臺北市	1,092,788	1,094,564	0.16%	1,776
高雄市	1,207,026	1,226,476	1.61%	19,450
基隆市	190,771	192,660	0.99%	1,889
新竹市	262,338	265,195	1.09%	2,857
臺中市	646,739	659,746	2.01%	13,007
嘉義市	202,586	202,964	0.19%	378
臺南市	583,436	593,499	1.72%	10,063
臺北縣	2,259,828	2,304,572	1.98%	44,744
桃園縣	1,081,978	1,108,712	2.47%	26,734
新竹縣	271,233	278,533	2.69%	7,300
苗栗縣	350,202	355,672	1.56%	5,470
臺中縣	1,008,400	1,030,566	2.20%	22,166
彰化縣	902,353	915,640	1.47%	13,287
雲林縣	486,157	492,253	1.25%	6,096
嘉義縣	365,747	371,052	1.45%	5,305
臺南縣	805,813	821,331	1.93%	15,518
高雄縣	1,014,396	1,032,543	1.79%	18,147
屏東縣	697,431	709,107	1.67%	11,676
宜蘭縣	292,879	295,228	0.80%	2,349
花蓮縣	241,958	244,822	1.18%	2,864
臺東縣	177,999	180,097	1.18%	2,098
南投縣	349,862	354,572	1.35%	4,710
澎湖縣	68,426	69,134	1.03%	708
合計	14,560,346	14,798,938	1.64%	238,592

資料來源：交通部交通統計要覽

表 5.7 其他國家機車車輛數比較表（民國 97 年）

國家	機車輛數 (萬輛)	每平方公里機車數 (輛/平方公里)
中華民國	2,109	397
美國	25,592	1
日本	8,826	35
英國	3,421	5
法國	3,992	5
義大利	4,626	21

加拿大	2,109	0
新加坡	89	212
香 港	64	47
中國大陸	14,146	10

資料來源：交通部網站

#### 5.2.4市區公車運量

表 5.8 為臺灣地區各都市市區公車客運量分析。由表知，臺北市市區公車之客運量（旅客人數及延人公里）均佔全國 80%以上，約為高雄市之 30 倍及臺灣省其他地區總和之 4.7 倍。究其原因，固然為臺北市密集且龐大之旅運需求量所致外，綿密且發達的市區公車系統亦是一重要成功因素。如何藉由臺北市之成功經驗推展至全國各地區，值得加以探究。99 年兩項數據均較 98 年略微增加，尤其延人公里增加較多。

表 5.8 臺灣地區市區公車客運量比較表（民國 97~99 年）

縣市 \ 年		項目	旅客人數 (千人)	延人公里 (千延人公里)
臺北市	97		652,649	5,272,965
	98		643,710	5,237,703
	99		647,085	5,252,637
高雄市	97		25,006	238,209
	98		22,597	210,408
	99		23,356	242,069
其他縣市	97		130,005	931,797
	98		134,667	984,965
	99		141,941	1,062,454
總計	97		807,660	6,442,971
	98		800,974	6,433,076
	99		812,382	6,557,160
成長率%			1.42	1.93

資料來源：交通部交通運輸研究所 99 年運輸研究統計資料彙編

#### 5.2.5大眾捷運運量

臺北市大眾捷運系統 99 年客運量為 505,466,450 人，其中平均每日旅客人數為 1,384,840 人，平均每車旅客人數為 578 人，每位旅客之平均行程為 8.16

公里，延人公里為 4,123,189,518 人公里，為捷運公司帶來約 10,711,142 千元之收入。各項指標均較 98 年有所增加，主要係舉辦國際大型博覽會，另外未來藉由路網擴增後，勢將吸引更多旅客搭乘使用。

民國 99 年漲幅均較 98 年高，最高者為延人公里增加 11.41%，直接影響因素為文湖線全線之正式營運，使得原本需要捷運轉乘公車之木柵線使用者，能直接到達內湖，同時顯示民眾也願意自傳統公車系統轉搭便利捷運。

表 5.9 臺北市大眾捷運客運量比較表（民國 97~99 年）

年 \ 項目	旅客人數 (人)	延人公里 (公里)	平均每日 載客人數	平均每車載 客人數(人)	每旅客平均 行程(公里)	營收 (千元)
97	450,024,415	3,513,969,060	1,229,575	540	7.49	9,713,637
98	462,472,351	3,700,991,244	1,267,239	555	8.05	9,886,726
99	505,466,450	4,123,189,518	1,384,840	578	8.16	10,711,142
成長率%	9.30	11.41	9.28	4.09	1.37	8.34

資料來源：交通部交通運輸研究所 99 年運輸研究統計資料彙編

高雄市大眾捷運系統 99 年客運量為 46,010,213 人，其中平均每日旅客人數為 126,056 人，平均每車旅客人數為 235 人，每位旅客之平均行程為 6.84 公里，延人公里為 314,701,049 人公里，為高雄捷運公司帶來約 1,117,588 千元之收入。

民國 99 年各項指標除每旅客平均行程外漲幅均遠比 98 年高，最高者為平均每車載客人數 7.89%，顯示透過公車接駁路網之建立，高雄居民以慢慢習慣搭乘大眾運輸系統。

表 5.10 高雄市大眾捷運客運量比較表（民國 97~99 年）

年 \ 項目	旅客人數 (人)	延人公里 (公里)	平均每日 載客人數	平均每車載 客人數(人)	每旅客平均 行程(公里)	營收 (千元)
97	29,474,904	221,471,133	107,181	316	7.51	739,523
98	43,338,648	297,230,282	118,736	218	6.86	1,085,421
99	46,010,213	314,701,049	126,056	235	6.84	1,117,588
成長率%	6.16	5.88	6.16	7.89	-0.02	2.96

資料來源：交通部交通運輸研究所 99 年運輸研究統計資料彙編

### 5.3 都市運輸系統運量趨勢分析

都市運輸系統運量主要包含公車系統客運量、公車系統延人公里、臺北捷運客運量及其延人公里，其中，公車系統部分依照總運量、臺北市、高雄市及臺灣省分為 3 部分，臺北捷運部分，則以總運量、高運量及中運量加以區分，而高雄捷運部分則由於營運至今較短，無法有效的分析及預測其趨勢，故未將其列入討論範圍。分析都市運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型

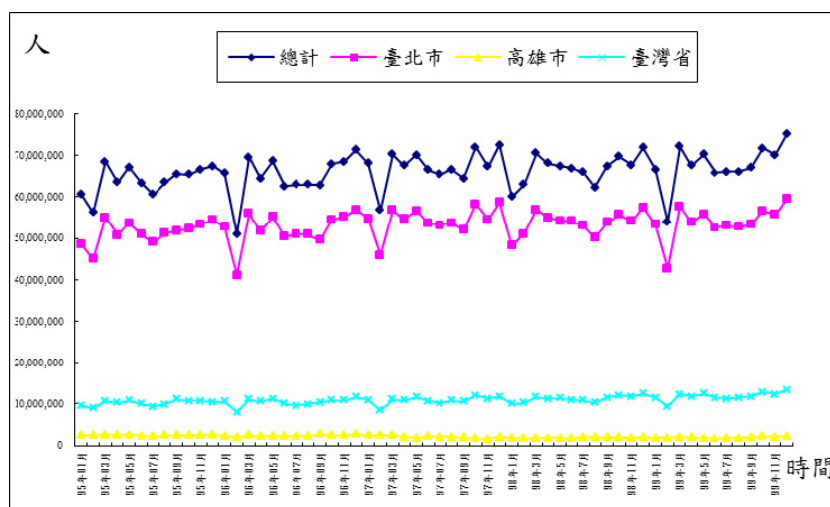
態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為各縣市政府主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

本報告就都市運輸系統之自我趨勢進行分析，在公車及捷運客運量自我趨勢推估部分係採用時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 100 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 100 年度下半年（7~12 月）以及 101 年整年之資料。

該研究方法在操作及分析上分為三個階段：首先是樣本型態的確認，根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數(Autocorrelation Function, ACF)圖及偏自我相關函數(Partial Autocorrelation Function, PACF)圖的繪製，用以判定資料型態是否屬於平穩的序列，如果該資料屬非平穩的序列，則需進行差分的分析；其次為模式推估階段，目的為確認利用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料推估之基礎；最後則為模式的推估。

### 5.3.1. 公車客運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆公車總體客運量及各縣市公車客運分佈情形如圖 5.1 所示，由總體運量趨勢可以發現其主要是隨著臺北市公車客運量的增減而變化，近 5 年來總客運量成長率為 5.7%，臺北市之成長率為 5.03%，各月之變動情形為有規律性的幅度變動，每年之最低點均出現在 2 月份，次低點均出 7 月分，乃因公車乘客以學生為最大比例，而其在該兩個月份放寒暑假之故；高雄市與臺灣省公車總客運量近 5 年之成長率分別為-22.07%及 15.9%，。關於公車客運總運量及各縣市公車客運量之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖5.1 民國95年~99年公車總運量及各縣市公車運量趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆公車總客運量及各縣市公車運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 5 之圖 1 所示。由該圖可以發現，不論是總體運量或各縣市公車運量之資料，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定公車總運量及各縣市公車運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 1 所示。

(2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公車總運量及各縣市公車運量之時間序列模式推估，總體運量及各縣市公車運量之參數推估值及顯著情形如附錄 5 之表 2 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 5 之表 3 所示。

(3)模式驗證與推估

其次，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 附註 5 為依據。由附錄 5 之表 3 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的公車客運運量及其績效指標如表 5.11 所示。以總體運量為例，本報告所推估之運量模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均平均總體運量之 MAPE 值為 0.37%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 2.1%，亦屬於高精確推估的等級，各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 5.11 公車總運量及各縣市公車運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	65,891,626	66,133,505	0.37
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	71,343,074	69,844,483	2.1
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	71,080,035	69,067,054	2.8
		100 年 2 月	62,697,588	69,775,952	11.29
		100 年 3 月	78,044,374	69,854,319	10.49
		100 年 4 月	75,045,076	69,991,404	6.73
		100 年 5 月	72,849,674	70,123,021	3.74
		100 年 6 月	68,341,697	70,255,147	2.8
臺北市 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	52,941,414	53,077,250	0.26
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	54,017,407	55,635,795	3.00
	100 年各月	100 年 1 月	54,762,633	54,967,254	0.37



類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
	詳細資料	100 年 2 月	47,932,765	55,620,135	16.04
		100 年 3 月	59,583,056	55,652,602	6.60
		100 年 4 月	57,356,527	55,759,745	2.78
		100 年 5 月	54,115,589	55,857,900	3.22
		100 年 6 月	50,353,873	55,957,136	11.13
高雄市 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	2,156,462	2,161,591	0.24
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	2,913,714	2,159,857	25.87
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	2,852,084	2,158,578	24.32
		100 年 2 月	2,613,052	2,174,394	16.79
		100 年 3 月	3,074,270	2,162,113	29.67
		100 年 4 月	2,960,540	2,160,024	27.04
		100 年 5 月	3,131,235	2,154,238	31.20
		100 年 6 月	2,851,104	2,149,794	24.60
臺灣省 運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	10,888,349	10,894,663	0.06
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	14,411,953	12,304,438	14.62
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	13,465,318	12,412,419	7.82
		100 年 2 月	12,151,771	12,239,540	0.72
		100 年 3 月	15,387,048	12,238,292	20.46
		100 年 4 月	14,728,009	12,271,515	16.68
		100 年 5 月	15,602,850	12,311,662	21.09
		100 年 6 月	15,136,720	12,353,199	18.39

資料來源：本研究整理。

如表 5.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之公車客運運量推估，如表 5.12 所示。

圖 5.2 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，由於近年實施票證整合政策，使得公車總運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而臺北市運量則因為大眾捷運系統的日益便利，故使公車運量亦呈現逐年微幅上升的趨勢；高雄市運量則可能未予捷運適當配合而呈現微幅下降之趨勢；臺灣省運量由於各縣市政府推動轄區內公車系統，而呈現逐年上升之趨勢。

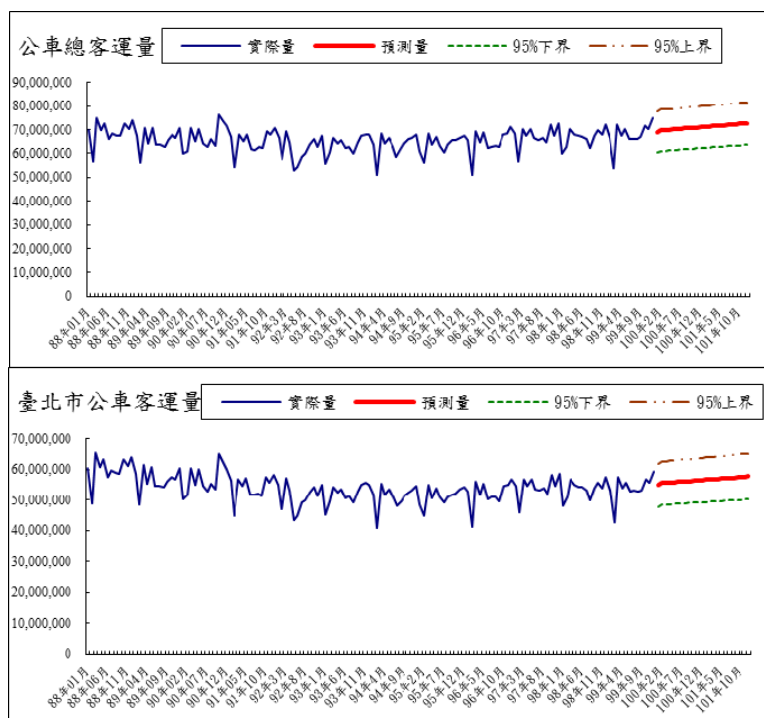
表 5.12 公車總運量及各縣市公車運量推估表（民國 100 年 7 月~101 年 12 月）

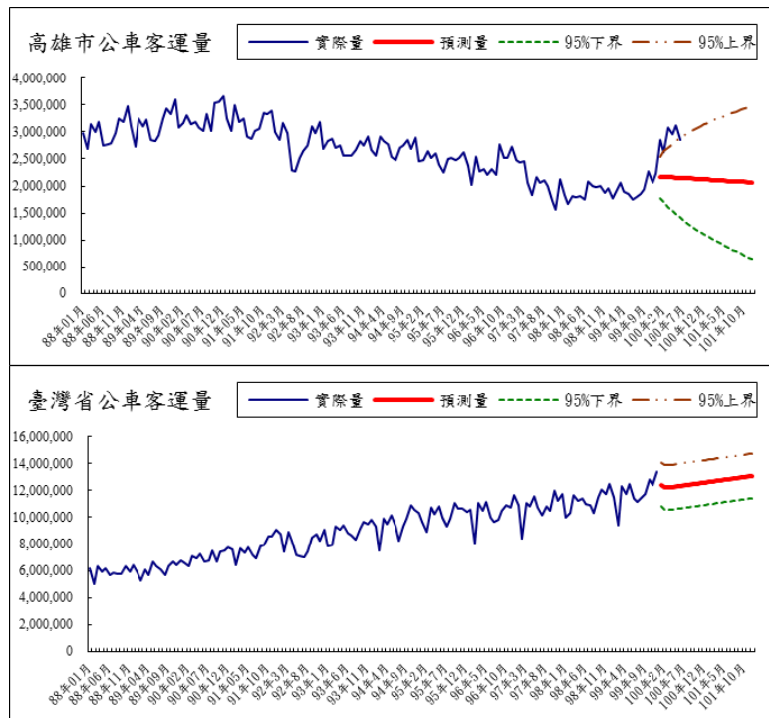
類別 時間	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
100 年 7 月	70,387,226	56,056,243	2,144,863	12,395,015

時間 \ 類別	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
100 年 8 月	70,519,309	56,155,365	2,140,108	12,436,888
100 年 9 月	70,651,392	56,254,485	2,135,290	12,478,772
100 年 10 月	70,783,475	56,353,605	2,130,494	12,520,658
100 年 11 月	70,915,558	56,452,726	2,125,690	12,562,545
100 年 12 月	71,047,641	56,551,846	2,120,890	12,604,431
101 年 1 月	71,179,724	56,650,966	2,116,088	12,646,318
101 年 2 月	71,311,806	56,750,086	2,111,286	12,688,205
101 年 3 月	71,443,889	56,849,207	2,106,485	12,730,091
101 年 4 月	71,575,972	56,948,327	2,101,683	12,771,978
101 年 5 月	71,708,055	57,047,447	2,096,881	12,813,865
101 年 6 月	71,840,138	57,146,568	2,092,080	12,855,751
101 年 7 月	71,972,221	57,245,688	2,087,278	12,897,638
101 年 8 月	72,104,304	57,344,808	2,082,477	12,939,525
101 年 9 月	72,236,386	57,443,929	2,077,675	12,981,412
101 年 10 月	72,368,469	57,543,049	2,072,873	13,023,298
101 年 11 月	72,500,552	57,642,169	2,068,072	13,065,185
101 年 12 月	72,632,635	57,741,290	2,063,270	13,107,072

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



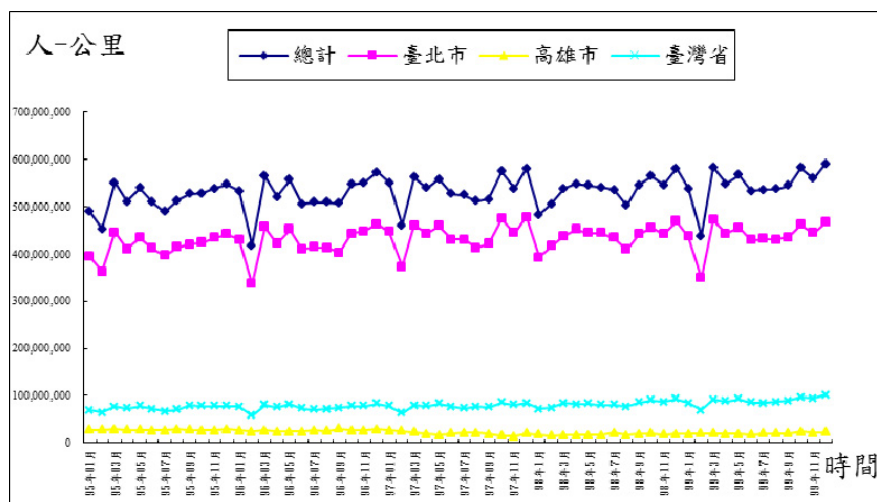


資料來源：本研究整理

圖5.2 公車總運量及各縣市公車運量之時間序列推估趨勢圖

### 5.3.2. 公車客運延人公里

民國95年1月至民國99年12月共60筆總體及各縣市公車延人公里分佈情形如圖5.3所示各月之變動情形為有規律性的幅度變動。每年之最低點均出現在2月份，次低點均出7月分，係由於該時間適逢寒暑假期間，學生通勤旅次減少所致，5年來共成長5.84%。臺北市客運延人公里，其變異情況類似總延人公里，近5年成長約5.31%；高雄市與臺灣省客運延人公里皆呈現平穩變化情形，高雄市5年共減少26.16%，而臺灣省則增加20.8%。關於總延人公里及各縣市公車延人公里之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖 5.3 民國 95 年~99 年公車總延人公里及各縣市公車延人公里趨勢圖

### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年共 60 筆公車總延人公里及各縣市公車延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 5 圖 2 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定公車總延人公里及各縣市公車延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 4 所示。

### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列模式推估，公車總延人公里及各縣市公車延人公里之參數推估值及顯著情形如附錄 5 表 5 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 5 表 6 所示。

### (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 5 表 6 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的公車客運延人公里及其績效指標如表 5.13 所示。以總客運延人公里為例，本報告所推估之延人公里模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.39%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 1.63%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表 5.13 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
總延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	529,951,750	532,034,293	0.39
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	571,190,861	561,854,906	1.63
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	567,901,821	556,208,391	2.06
		100 年 2 月	483,259,830	561,220,364	16.13
		100 年 3 月	613,907,068	561,826,302	8.48
		100 年 4 月	579,301,468	562,918,008	2.83
		100 年 5 月	605,621,869	563,956,158	6.88
		100 年 6 月	577,153,111	565,000,213	2.11
臺北市 延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	429,467,897	430,649,706	0.28
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	421,228,055	451,619,911	7.22

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	430,757,971	447,632,767	3.92
		100 年 2 月	355,831,679	451,029,111	26.75
		100 年 3 月	455,721,787	451,511,178	0.92
		100 年 4 月	427,110,232	452,369,956	5.91
		100 年 5 月	444,260,275	453,180,039	2.01
		100 年 6 月	413,686,386	453,996,416	9.74
高雄市 延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	22,037,101	22,130,553	0.42
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	29,531,360	21,333,989	27.76
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	28,524,936	21,760,442	23.71
		100 年 2 月	26,732,166	21,492,824	19.60
		100 年 3 月	30,729,777	21,348,684	30.53
		100 年 4 月	29,639,543	21,236,769	28.35
		100 年 5 月	31,618,288	21,133,264	33.16
		100 年 6 月	29,943,449	21,031,954	29.76
臺灣省 延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	79,199,747	79,254,034	0.07
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	120,431,446	90,891,761	24.53
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	108,618,914	91,750,081	15.53
		100 年 2 月	100,695,985	90,306,934	10.32
		100 年 3 月	127,455,504	90,347,650	29.11
		100 年 4 月	122,551,693	90,641,913	26.04
		100 年 5 月	129,743,306	90,979,499	29.88
		100 年 6 月	133,523,276	91,324,487	31.60

資料來源：本研究整理。

如表 5.13 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之公車客運延人公里推估，如表 5.14 所示。

圖 5.4 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有緩慢上升的趨勢，主要為偏遠地區民眾大多利用公車轉乘捷運，故長途接駁運輸需求有上升的趨勢；因為智慧卡的優惠及普遍性使得臺北市公車客運延人公里亦有逐年上升的趨勢；因服務品質不佳使得高雄市公車客運延人公里有逐年下降的趨勢；臺灣省延人公里則因為部分縣市票證整合及各地方政府推動搭乘公車活動而有逐年上升的情況。

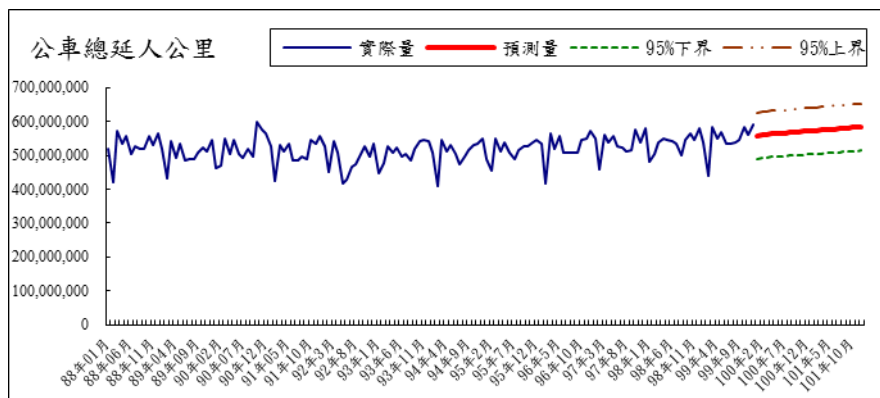
表 5.14 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估表 (民國 100 年 7 月~101 年 12 月)

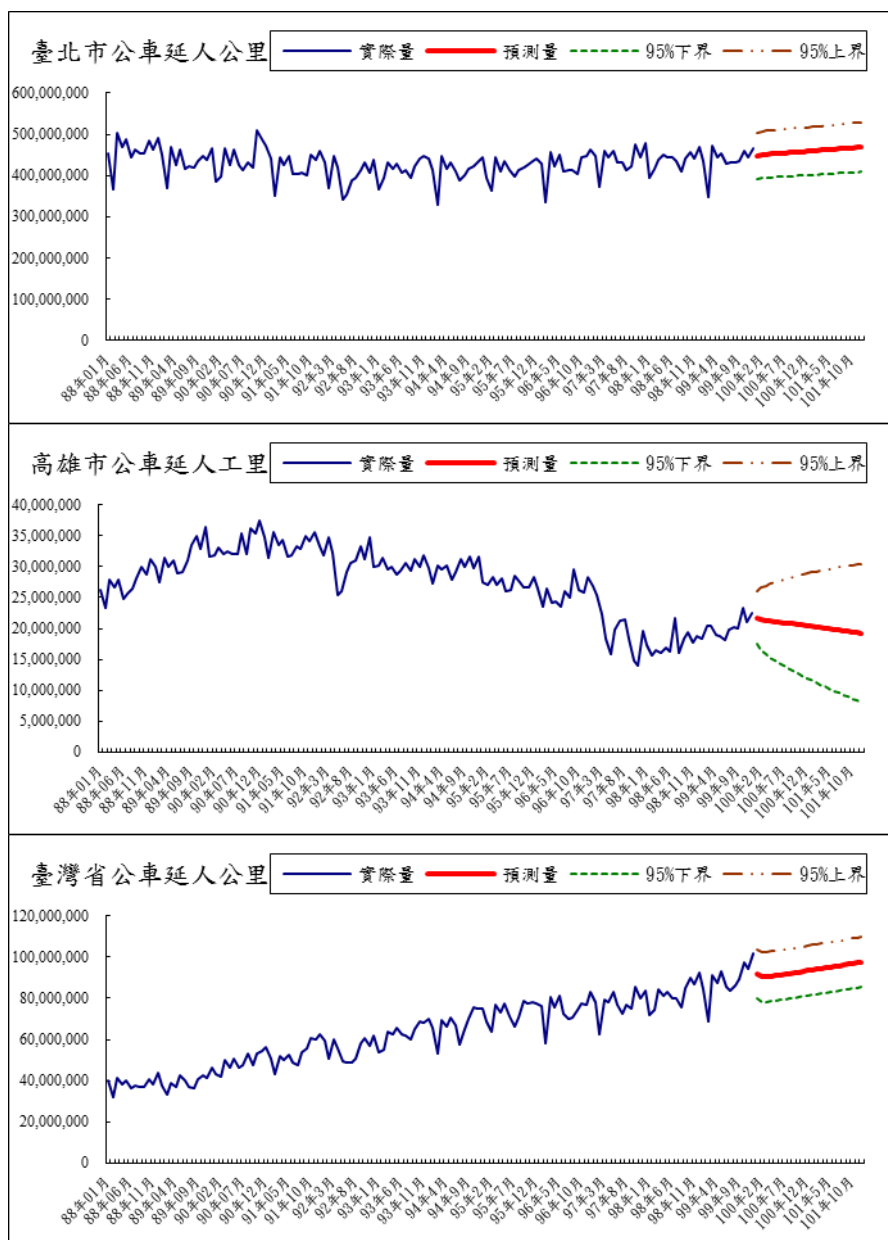
類別 時間	總延人公里	臺北市 延人公里	高雄市 延人公里	臺灣省 延人公里
----------	-------	-------------	-------------	-------------

類別 時間	總延人公里	臺北市 延人公里	高雄市 延人公里	臺灣省 延人公里
100 年 7 月	566, 043, 616	454, 811, 980	20, 931, 217	91, 670, 741
100 年 8 月	567, 087, 092	455, 627, 648	20, 830, 629	92, 017, 210
100 年 9 月	568, 130, 559	456, 443, 303	20, 730, 081	92, 363, 717
100 年 10 月	569, 174, 027	457, 258, 960	20, 629, 542	92, 710, 230
100 年 11 月	570, 217, 495	458, 074, 617	20, 529, 006	93, 056, 744
100 年 12 月	571, 260, 963	458, 890, 274	20, 428, 471	93, 403, 258
101 年 1 月	572, 304, 431	459, 705, 930	20, 327, 936	93, 749, 772
101 年 2 月	573, 347, 900	460, 521, 587	20, 227, 401	94, 096, 286
101 年 3 月	574, 391, 368	461, 337, 244	20, 126, 867	94, 442, 800
101 年 4 月	575, 434, 836	462, 152, 900	20, 026, 332	94, 789, 314
101 年 5 月	576, 478, 304	462, 968, 557	19, 925, 797	95, 135, 828
101 年 6 月	577, 521, 772	463, 784, 214	19, 825, 262	95, 482, 342
101 年 7 月	578, 565, 240	464, 599, 871	19, 724, 727	95, 828, 857
101 年 8 月	579, 608, 708	465, 415, 527	19, 624, 192	96, 175, 371
101 年 9 月	580, 652, 176	466, 231, 184	19, 523, 657	96, 521, 885
101 年 10 月	581, 695, 645	467, 046, 841	19, 423, 123	96, 868, 399
101 年 11 月	582, 739, 113	467, 862, 497	19, 322, 588	97, 214, 913
101 年 12 月	583, 782, 581	468, 678, 154	19, 222, 053	97, 561, 427

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



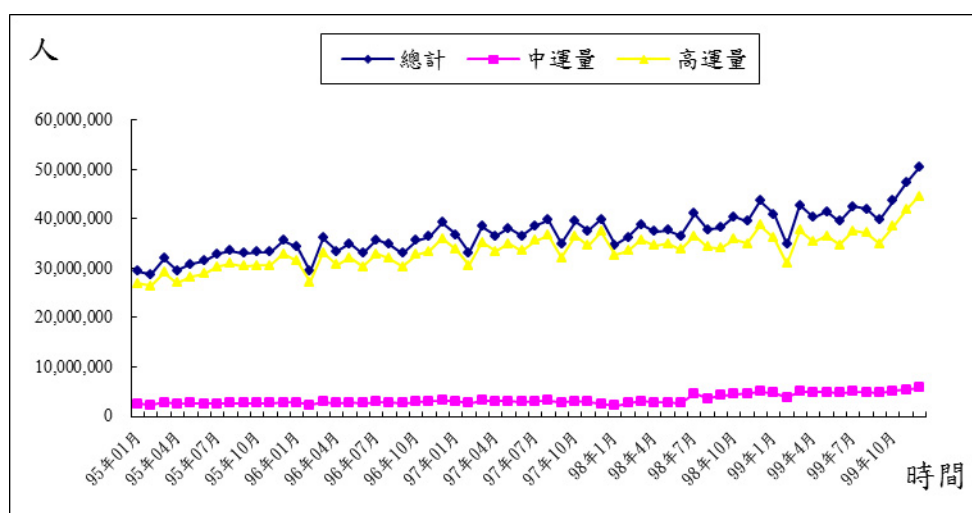


資料來源：本研究整理

圖5.4 公車總延人公里及各縣市公車延人公里之時間序列推估趨勢圖

### 5.3.3. 臺北捷運客運量

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺北捷運總運量及各類運量分佈情形如圖 5.5 所示，由總體運量趨勢可以發現其主要是隨著高運量的增減而變化，各月之震盪情況並不會過大，每年之最低點均出現在 2 月份，最高點出現在 12 月份，惟因每年跨年活動致使該月份客運量暴增的影響，近 5 年來共成長 31.64%；臺北捷運中運量由於 98 年 7 月中山國中至南港展覽館段通車，當年與 94 年運量比較運量略增加 35.76%，99 年全年運量與 95 年運量相比增加 87.4%；高運量部分則成長約 26.65%。近年來捷運轉乘服務與路網日趨完善，致使總運量有逐年增加之趨勢。關於總運量及各類運量之自身趨勢變化推估程序及結果說明如后：



資料來源：本研究整理

圖5.5 民國95年~99年臺北捷運總運量及各類運量趨勢圖

#### (1) 資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年 60 筆臺北捷運總運量及各類運量為樣本，繪製其 ACF 及 PACF 如附錄 5 之圖 3 所示。由該圖可以發現，不論是總體運量或各類運量之資料，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定臺北捷運總運量及各類運量所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 7 所示。

#### (2) 參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺北捷運總運量及各類運量之時間序列模式推估，臺北捷運總運量及各類運量之參數推估值及顯著情形如附錄 5 之表 8 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如



附錄 5 之表 9 所示。

### (3) 模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比（MAPE）為依據，其中 MAPE 值<50%內均屬於合理值。由附件 5 之表 9 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺北捷運運量及其績效指標如表 5.15 所示。以總體運量為例，本報告所推估之運量模式在資料訓練階段（95 年~99 年），其平均總體運量之 MAPE 值為 0.19%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 100 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 2.04%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月之 MAPE 亦詳列於表中。

表 5.15 臺北捷運總運量及各類運量推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	37,038,392	36,969,008	0.19
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	46,017,096	45,077,038	2.04
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	46,769,306	44,468,819	4.92
		100 年 2 月	42,217,591	44,712,106	5.91
		100 年 3 月	48,818,361	44,955,394	7.91
		100 年 4 月	47,205,199	45,198,682	4.25
		100 年 5 月	46,653,336	45,441,969	2.60
		100 年 6 月	44,438,781	45,685,257	2.80
中運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	3,392,726	3,376,884	0.47
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	5,497,569	5,725,584	4.15
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	5,415,603	5,595,228	3.32
		100 年 2 月	4,711,900	5,647,370	19.85
		100 年 3 月	5,963,986	5,699,513	4.43
		100 年 4 月	5,626,140	5,751,656	2.23
		100 年 5 月	5,730,330	5,803,799	1.28
		100 年 6 月	5,537,456	5,855,941	5.75
高運量	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	33,682,322	33,592,124	0.27
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	40,519,527	40,668,939	0.37
	100 年各月 詳細資料	100 年 1 月	41,353,703	39,734,856	3.91
		100 年 2 月	37,505,691	40,461,999	7.88
		100 年 3 月	42,854,375	40,626,686	5.20
		100 年 4 月	41,579,059	40,847,757	1.76
		100 年 5 月	40,923,006	41,063,175	0.34
		100 年 6 月	38,901,325	41,279,160	6.11

資料來源：本研究整理。

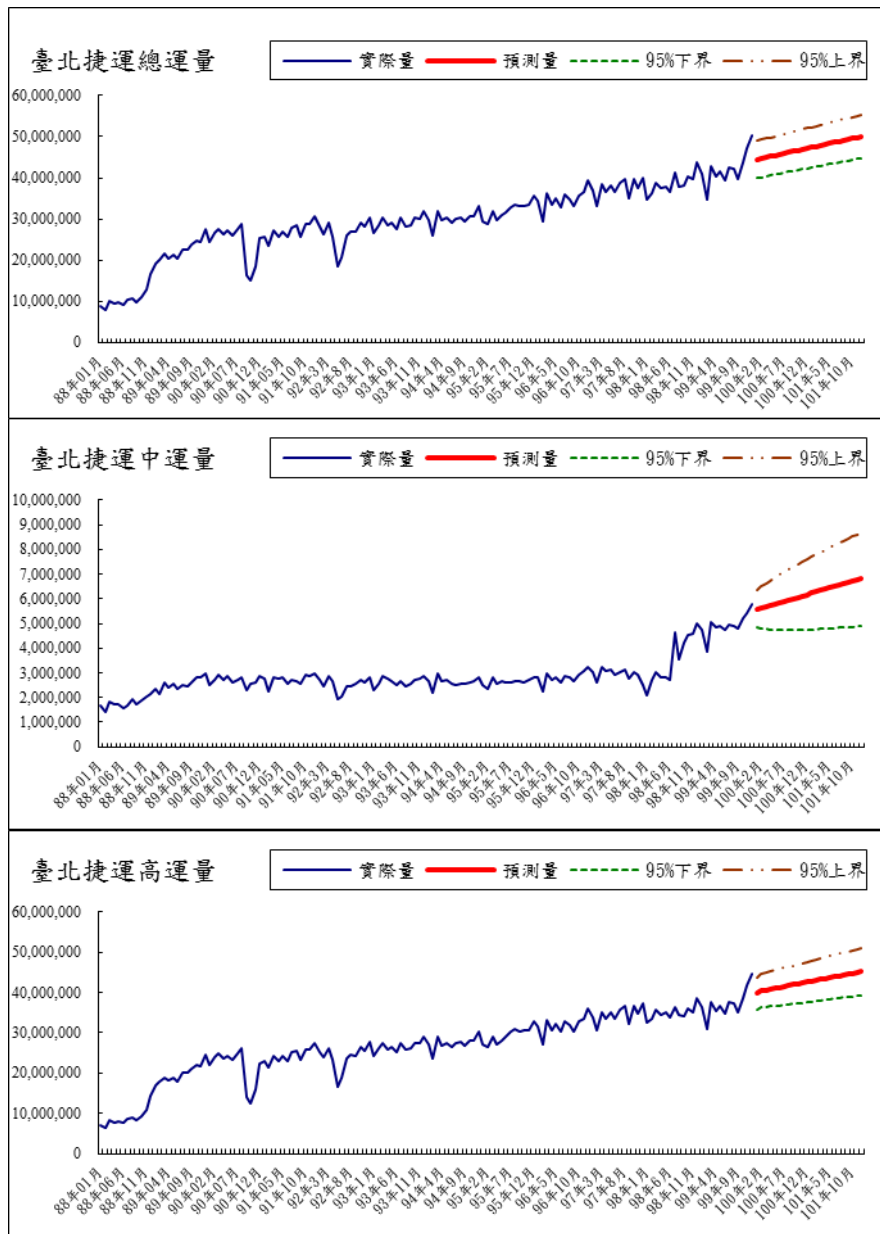
由表 5.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺北捷運運量推估，如表 5.16 所示。

圖 5.6 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，由於近年新路線的規劃與施工，及轉乘的便利性與優惠，使得臺北捷運總運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而中運量由於 98 年中山國中至南港展覽館段通車，導致運量有驟增的現象，同時，中運量與及高運量亦有逐年上升之趨勢。

表 5.16 臺北捷運總運量及各類運量推估表  
(民國 99 年 7 月~100 年 12 月)

時間 \ 類別	總運量	中運量	高運量
100 年 7 月	45,928,545	5,908,084	41,495,088
100 年 8 月	46,171,832	5,960,227	41,711,022
100 年 9 月	46,415,120	6,012,370	41,926,955
100 年 10 月	46,658,407	6,064,512	42,142,888
100 年 11 月	46,901,695	6,116,655	42,358,822
100 年 12 月	47,144,983	6,168,798	42,574,755
101 年 1 月	47,388,270	6,220,941	42,790,688
101 年 2 月	47,631,558	6,273,084	43,006,622
101 年 3 月	47,874,846	6,325,226	43,222,555
101 年 4 月	48,118,133	6,377,369	43,438,488
101 年 5 月	48,361,421	6,429,512	43,654,422
101 年 6 月	48,604,709	6,481,655	43,870,355
101 年 7 月	48,847,996	6,533,797	44,086,288
101 年 8 月	49,091,284	6,585,940	44,302,222
101 年 9 月	49,334,571	6,638,083	44,518,155
101 年 10 月	49,577,859	6,690,226	44,734,088
101 年 11 月	49,821,147	6,742,368	44,950,021
101 年 12 月	50,064,434	6,794,511	45,165,955

資料來源：本研究整理。  
本推估結果僅供參考



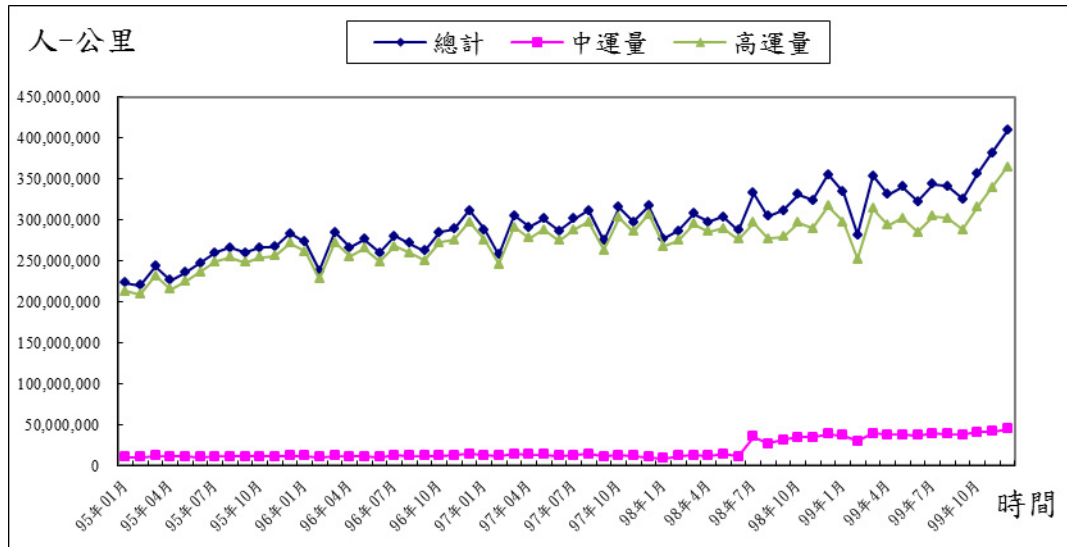
資料來源：本研究整理

圖5.6 臺北捷運總運量及各類運量之時間序列推估趨勢圖

#### 5.3.4. 臺北捷運客運延人公里

民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆臺北捷運總體及各類運量延人公里分佈情形如圖 5.7 所示。由總延人公里趨勢可以發現其主要是隨著高運量的增減而變化，各月之震盪情況並不會過大，每年之最低點均出現在 2 月份，惟因年節期間通勤旅次減少之故；最高點出現在 12 月份，而臺北捷運中運量於 99 年 7 月中山國中至南港展覽館段通車，故延人公里略有增加。近年來捷運轉乘服務的日趨完善，致使總延人公里有逐年增加之趨勢。關於總延人公里及各類運量延人公里之自身趨勢變化推估程序及結果說明

如后：



資料來源：本研究整理

圖5.7 民國95年~99年捷運總延人公里及各類運量延人公里趨勢圖

#### (1)資料型態確認與模式選取

以 95 年到 99 年 60 筆臺北捷運總體及各類運量延人公里為樣本，分析其 ACF 及 PACF 如附錄 5 圖 4 所示。由該圖可以發現，有部分資料超過兩倍標準差，係屬於非平穩型序列，故需對該序列進行差分的動作。

另外，透過 ESACF 的可能模型程序，可以確定臺北捷運總體及各類運量延人公里所適合之時間序列模式參數設定，如附錄 5 之表 10 所示。

#### (2)參數估計與推估模式

透過上述之最佳參數設定，本報告利用 SAS 統計軟體進行臺北捷運總延人公里及各類運量延人公里之時間序列模式推估，總延人公里及各類運量延人公里之參數推估值及顯著情形如附錄 5 表 11 所示，同時透過參數推估所得到的推估模式如附錄 5 表 12 所示。

#### (3)模式驗證與推估

接續，本報告利用 100 年 1 至 6 月的資料進行模式的績效衡量，而衡量的指標係利用平均絕對誤差百分比 (MAPE) 為依據，其中 MAPE 值 < 50% 內均屬於合理值。由附錄 5 表 12 各模式所推估 100 年 1 月至 6 月的臺北捷運延人公里及其績效指標如表 5.17 所示。以總延人公里為例，本報告所推估之延人公里模式在資料訓練階段 (95 年~99 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.31%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 100 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.23%，亦屬於高精確推估的等級，其中各月之 MAPE 亦詳

列於表中。

表 5.17 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估模式績效評估表

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
總延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	295,772,620	294,854,237	0.31
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	374,956,186	375,804,720	0.23
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	373,189,031	366,507,261	1.79
		100 年 2 月	346,623,249	373,185,298	7.66
		100 年 3 月	400,965,850	375,171,046	6.43
		100 年 4 月	385,835,335	377,599,905	2.13
		100 年 5 月	382,385,929	379,986,920	0.63
		100 年 6 月	360,737,723	382,377,887	6.00
中運量延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	19,493,603	19,340,076	0.79
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	39,490,796	45,872,078	16.16
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	41,590,848	44,225,462	6.33
		100 年 2 月	37,856,318	45,069,995	19.06
		100 年 3 月	40,926,486	45,694,703	11.65
		100 年 4 月	39,308,017	46,122,484	17.34
		100 年 5 月	39,366,154	46,810,041	18.91
		100 年 6 月	37,896,954	47,309,783	24.84
高運量延人公里	訓練平均	95 年 1 月~99 年 12 月	276,382,615	275,514,161	0.31
	驗證平均	100 年 1 月~100 年 6 月	335,465,390	337,062,540	0.48
	100 年各月詳細資料	100 年 1 月	331,598,183	328,970,279	0.79
		100 年 2 月	308,766,931	335,136,891	8.54
		100 年 3 月	360,039,364	336,611,699	6.51
		100 年 4 月	346,527,318	338,610,033	2.28
		100 年 5 月	343,019,775	340,549,950	0.72
		100 年 6 月	322,840,769	342,496,386	6.09

資料來源：本研究整理。

如表 5.17 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 100 年下半年度及 101 年 12 個月分之臺北捷運延人公里推估，如表 5.18 所示。

圖 5.8 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有上升的趨勢，主要為臺北近年觀光的推展及轉乘的便利，使得旅遊旅次及觀光旅次逐年增加；而貓空纜車的通行及中山國中至南港展覽館段的開通帶動了中運量延人公里有逐年增加的趨勢；因油價上漲欲

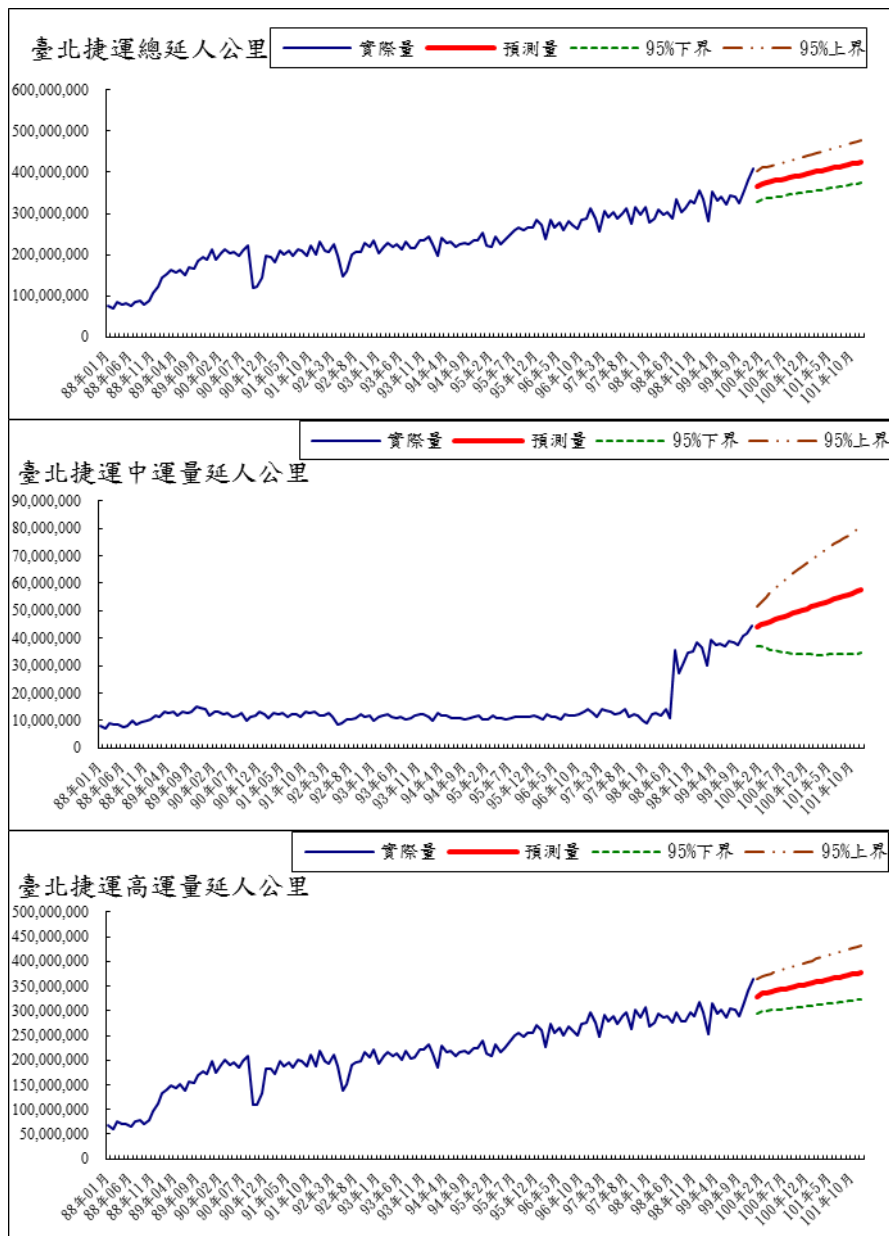
節能減碳的影響使得高運量延人公里亦有逐年上升的情況。

表 5.18 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估表  
(民國 100 年 7 月~101 年 12 月)

時間 \ 類別	總延人公里	中運量 延人公里	高運量 延人公里
100 年 7 月	384,768,480	47,907,973	344,442,094
100 年 8 月	387,159,109	48,470,986	346,387,884
100 年 9 月	389,549,734	49,036,600	348,333,664
100 年 10 月	391,940,360	49,610,895	350,279,445
100 年 11 月	394,330,985	50,175,993	352,225,226
100 年 12 月	396,721,611	50,747,197	354,171,008
101 年 1 月	399,112,236	51,315,440	356,116,789
101 年 2 月	401,502,862	51,884,595	358,062,570
101 年 3 月	403,893,487	52,453,812	360,008,351
101 年 4 月	406,284,113	53,022,680	361,954,133
101 年 5 月	408,674,739	53,591,865	363,899,914
101 年 6 月	411,065,364	54,160,855	365,845,695
101 年 7 月	413,455,990	54,729,932	367,791,476
101 年 8 月	415,846,615	55,298,987	369,737,258
101 年 9 月	418,237,241	55,868,036	371,683,039
101 年 10 月	420,627,866	56,437,097	373,628,820
101 年 11 月	423,018,492	57,006,149	375,574,601
101 年 12 月	425,409,118	57,575,206	377,520,382

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



資料來源：本研究整理

圖5.8 捷運總延人公里及各類運量延人公里之時間序列推估趨勢圖





## 附錄 5 公車運量之時間序列分析推估結果

[illegible]

Autocorrelation Check for White Noise

[illegible]

Autocorrelation Check for White Noise

[illegible]

Autocorrelation Check for White Noise

[illegible]

Autocorrelation Check for White Noise

資料來源：本研究整理

圖 1 公車客運量之 ACF 與 PACF

表 1 公車客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總運量	ARIMA (1, 1, 1)
臺北市運量	ARIMA (1, 1, 1)
高雄市運量	ARIMA (1, 1, 0)
臺灣省運量	ARIMA (1, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 2 公車客運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	132082.9	42981.1	3.07	0.0033
	MA1, 1	0.94527	0.05137	18.4	<.0001*
	AR1, 1	-0.09313	0.14453	-0.64	0.522
臺北市運量	MU	99120.3	42729.1	2.32	0.024
	MA1, 1	0.91773	0.05952	15.42	<.0001*
	AR1, 1	-0.12036	0.14567	-0.83	0.4122
高雄市運量	MU	-4801.6	19030.2	-0.25	0.8017
	AR1, 1	-0.36278	0.12411	-2.92	0.005
臺灣省運量	MU	41886.7	5023.3	8.34	<.0001*
	MA1, 1	1	0.0688	14.53	<.0001*
	AR1, 1	0.20085	0.14824	1.35	0.1809

\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

表 3 公車客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = 132082.9 + \frac{(1-0.94527B)}{(1+0.09313B)}a_t$
臺北市運量	$(1-B)\text{運量}_t = 99120.3 + \frac{(1-0.91773B)}{(1+0.12036B)}a_t$
高雄市運量	$(1-B)\text{運量}_t = -4801.6 + \frac{1}{(1+0.36278B)}a_t$
臺灣省運量	$(1-B)\text{運量}_t = 41886.7 + \frac{(1-B)}{(1+0.20085B)}a_t$

資料來源：本研究整理。

公車總延人公里 Autocorrelations														公車總延人公里 Partial Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1				
0	2.39811E15	1.00000																									
1	-1.2766E15	-.53232																									
2	2.8253E14	0.11782																									
3	-3.4476E14	-.14376																									
4	-1.255E14	-.05233																									
5	2.34694E14	0.09787																									
6	1.58998E13	0.00663																									
7	4.85246E14	0.20235																									
8	-4.8072E14	-.20046																									
9	3.4447E13	0.01436																									
10	-9.8218E13	-.04096																									
11	-5.5422E14	-.23111																									
12	1.20299E15	0.50164																									
13	-4.3615E14	-.18187																									
14	-6.4917E13	-.02707																									

"," marks two standard errors

Autocorrelation Check for White Noise

臺北市公車延人公里 Autocorrelations														臺北市公車延人公里 Partial Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1				
0	1.67431E15	1.00000																									
1	-8.9532E14	-.53474																									
2	2.04224E14	0.12197																									
3	-2.5928E14	-.15486																									
4	-8.0748E13	-.04823																									
5	1.77058E14	0.10575																									
6	-5.4415E12	-.00325																									
7	3.58474E14	0.21410																									
8	-3.4945E14	-.20871																									
9	2.64949E13	0.01582																									
10	-8.9259E13	-.05331																									
11	-3.3641E14	-.20093																									
12	7.94826E14	0.47472																									
13	-2.7601E14	-.16485																									
14	-5.131E13	-.03065																									

"," marks two standard errors

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.53474																					
2	-0.22964																					
3	-0.29191																					
4	-0.42845																					
5	-0.36446																					
6	-0.38497																					
7	-0.01348																					
8	0.07333																					
9	0.15631																					
10	0.26454																					
11	-0.33755																					
12	-0.06824																					
13	0.13334																					
14	-0.08804																					

Autocorrelation Check for White Noise

高雄市公車延人公里													Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
0	5.31483E12	1.00000																							
1	-1.5449E12	-.29067																							
2	-2.4335E11	-.04579																							
3	-4.1303E11	-.07771																							
4	-2.9181E11	-.05490																							
5	4.0119E11	0.07549																							
6	3.7013E11	0.06964																							
7	6.3923E11	0.12027																							
8	-1.4647E12	-.27559																							
9	2.7681E11	0.05208																							
10	1.5093E11	0.02840																							
11	-1.3062E11	-.02458																							
12	7.7075E11	0.14502																							
13	6.8235E10	0.01284																							
14	-1.2905E12	-.24281																							

"," marks two standard errors

高雄市公車延人公里													Partial Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
1	-0.29067																								
2	-0.14230																								
3	-0.14979																								
4	-0.15358																								
5	-0.01912																								
6	0.06636																								
7	0.18820																								
8	-0.17322																								
9	-0.04866																								
10	0.01703																								
11	-0.05704																								
12	0.08577																								
13	0.11617																								
14	-0.19220																								

Autocorrelation Check for White Noise

臺灣省公車延人公里 Autocorrelations													臺灣省公車延人公里 Partial Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1		
0	6.26652E13	1.00000																							
1	-2.7106E13	-.43255																							
2	3.61011E12	0.05761																							
3	-1.2383E13	-.19760																							
4	-4.9061E12	-.07829																							
5	7.42257E12	0.11845																							
6	4.5076E12	0.07193																							
7	1.3113E13	0.20926																							
8	-1.1747E13	-.18746																							
9	-4.2252E12	-.06743																							
10	-2.2303E12	-.03559																							
11	-1.5232E13	-.24306																							
12	3.48142E13	0.55556																							
13	-1.1894E13	-.18981																							
14	1.25699E12	0.02006																							

"," marks two standard errors

Autocorrelation Check for White Noise												
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
1	-0.43255											
2	-0.15929											
3	-0.29992											
4	-0.41429											
5	-0.28404											
6	-0.17696											
7	0.18746											
8	0.15767											
9	0.10528											
10	0.15683											
11	-0.41368											
12	0.11072											
13	0.05959											
14	-0.13611											

資料來源：本研究整理

圖 2 公車客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 4 公車客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總延人公里	ARIMA (1, 1, 1)
臺北市延人公里	ARIMA (1, 1, 1)
高雄市延人公里	ARIMA (1, 1, 1)
臺灣省延人公里	ARIMA (1, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 5 公車客運延人公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	1043468	315116	3.31	0.0016
	MA1, 1	0.9492	0.04937	19.23	<.0001*
	AR1, 1	-0.11025	0.14183	-0.78	0.4402
臺北市 延人公里	MU	815656.7	345610.8	2.36	0.0218
	MA1, 1	0.91921	0.06163	14.91	<.0001*
	AR1, 1	-0.12926	0.14428	-0.9	0.3741
高雄市延人 公里	MU	-100535	144371.7	-0.7	0.4891
	MA1, 1	0.6374	0.23555	2.71	0.009
	AR1, 1	0.26098	0.29134	0.9	0.3742
臺灣省 延人公里	MU	346514.1	27762.1	12.48	<.0001*
	MA1, 1	1	0.05761	17.36	<.0001*
	AR1, 1	0.17087	0.14363	1.19	0.2392

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 6 公車客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人 公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1043468 + \frac{(1-0.9492B)}{(1+0.11025B)} a_t$
臺北市 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 815656.7 + \frac{(1-0.91921B)}{(1+0.12926B)} a_t$
高雄市 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -100535 + \frac{(1-0.6374B)}{(1-0.26098B)} a_t$
臺灣省 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 346514.1 + \frac{(1-B)}{(1-0.17087B)} a_t$

資料來源：本研究整理。

臺北捷運總運量 Autocorrelations													臺北捷運總運量 Partial Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
0	8.69077E12	1.00000																							
1	4.4204E12	-0.50863																							
2	3.68198E11	0.04237																							
3	-1.5607E11	-0.01796																							
4	2.97063E11	0.03418																							
5	1.94219E12	0.22348																							
6	-3.7513E12	-0.43164																							
7	2.59093E12	0.29812																							
8	-3.0043E11	-0.05457																							
9	4.23217E10	0.00489																							
10	-3.3692E11	-0.03877																							
11	-2.4664E12	-0.28380																							
12	4.29935E12	0.49470																							
13	-2.0114E12	-0.23144																							
14	-1.2864E11	-0.01480																							

"." marks two standard errors

臺北捷運中運量 Autocorrelations													臺北捷運中運量 Partial Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
0	1.95306E11	1.00000																							
1	-9.0913E10	-0.46549																							
2	6885695044	0.03526																							
3	2214783522	0.01134																							
4	1.02146E10	0.05230																							
5	2.69206E10	0.13784																							
6	-2.4811E10	-0.12703																							
7	-2.8738E10	-0.14715																							
8	4.11312E10	0.21060																							
9	-1.171E10	-0.05966																							
10	-9.9298E9	-0.05084																							
11	-2.2846E10	-0.11698																							
12	2.91112E10	0.14905																							
13	-1.0558E10	-0.05406																							
14	4255022	0.00002																							

"." marks two standard errors

臺北捷運高運量 Autocorrelations													臺北捷運高運量 Partial Autocorrelations												
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3
0	6.7951E12	1.00000																							
1	-3.4536E12	-0.50825																							
2	3.66874E11	0.05399																							
3	-1.8334E11	-0.02698																							
4	1.96215E11	0.02888																							
5	1.63255E12	0.24025																							
6	-3.1033E12	-0.45669																							
7	2.33266E12	0.34329																							
8	-4.3764E11	-0.06441																							
9	1.55355E10	0.00229																							
10	-1.6039E11	-0.02360																							
11	-2.0711E12	-0.30480																							
12	3.5811E12	0.52701																							
13	-1.7178E12	-0.25280																							
14	-1.0604E11	-0.01561																							

"." marks two standard errors

資料來源：本研究整理  
 圖 3 捷運客運量之 ACF 與 PACF

表 7 捷運客運量之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總運量	ARIMA (0, 1, 1)
中運量	ARIMA (0, 1, 1)
高運量	ARIMA (1, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 8 捷運客運量參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總運量	MU	243287. 6	42190. 5	5. 77	<. 0001*
	MA1, 1	0. 8776	0. 07643	11. 48	<. 0001*

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
中運量	MU	52142.8	24500.9	2.13	0.0377
	MA1, 1	0.52414	0.11612	4.51	<.0001
高運量	MU	215933.3	63690.7	3.39	0.0013
	MA1, 1	0.76445	0.14316	5.34	<.0001*
	AR1, 1	-0.10024	0.18517	-0.54	0.5904

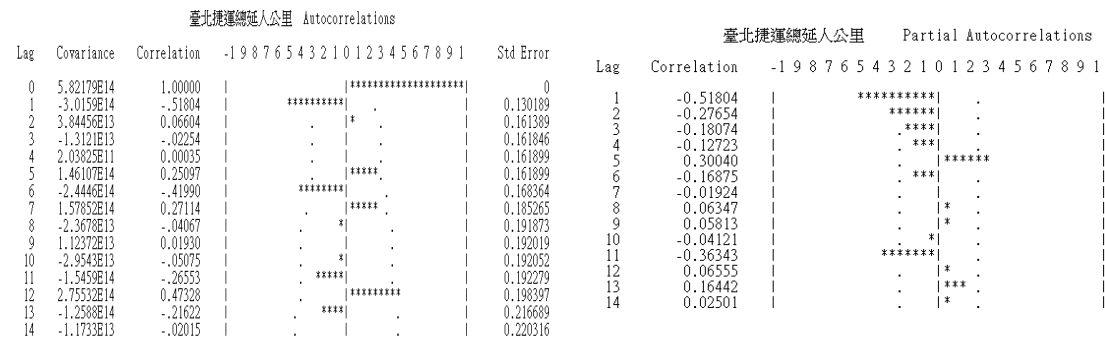
\*表具顯著性

資料來源：本研究整理。

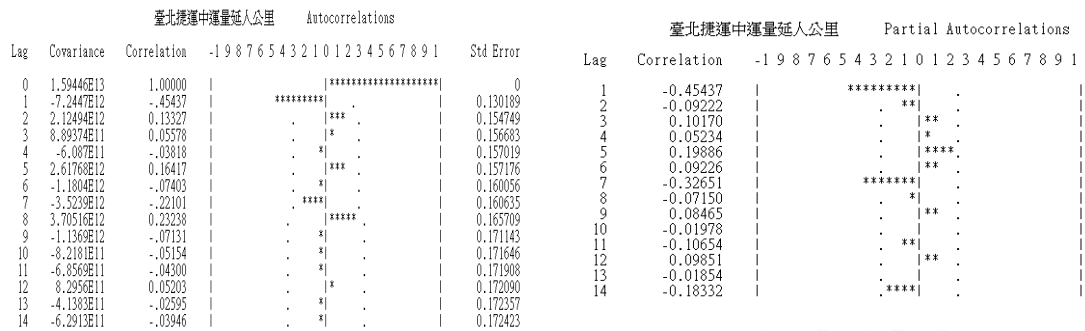
表 9 捷運客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = 243287.6 + (1-0.8776B)a_t$
中運量	$(1-B)\text{運量}_t = 52142.8 + (1-0.52414B)a_t$
高運量	$(1-B)\text{運量}_t = 215933.3 + \frac{(1-0.76445B)}{(1+0.10024B)}a_t$

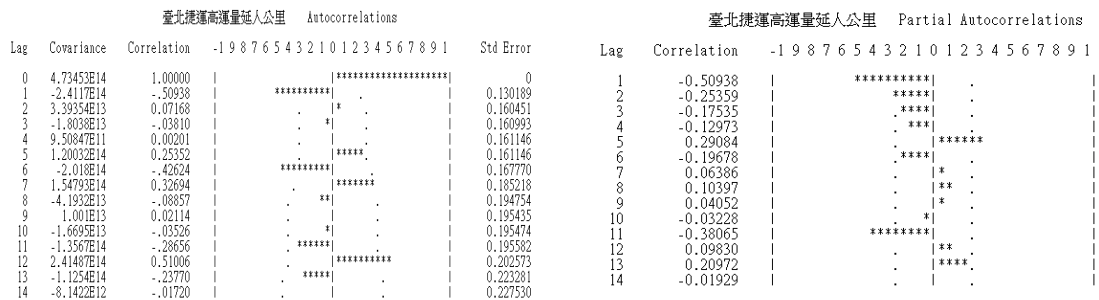
資料來源：本研究整理。



"," marks two standard errors



"," marks two standard errors



"," marks two standard errors

Autocorrelation Check for White Noise

資料來源：本研究整理

圖 4 捷運客運延人公里之 ACF 與 PACF

表 10 捷運客運延人公里之最佳參數設定

類別	ESACF 認定之時間序列模式 (p, d, q)
總延人公里	ARIMA (1, 1, 1)
中運量延人公里	ARIMA (2, 1, 1)
高運量延人公里	ARIMA (1, 1, 1)

資料來源：本研究整理。

表 11 捷運客運延人公里參數推估表

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
總延人公里	MU	2390626	533677.3	4.48	<.0001*
	MA1, 1	0.7843	0.12601	6.22	<.0001*
	AR1, 1	-0.09443	0.17769	-0.53	0.5972
中運量 延人公里	MU	569055.3	307049.4	1.85	0.0692
	MA1, 1	-0.46484	0.86701	-0.54	0.594
	AR1, 1	-0.9641	0.83848	-1.15	0.2552
	AR1, 2	-0.31806	0.35951	-0.88	0.3802
高運量 延人公里	MU	1945781	625419.6	3.11	0.0029
	MA1, 1	0.71502	0.15164	4.72	<.0001*
	AR1, 1	-0.11158	0.19012	-0.59	0.5596

\*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

表 12 捷運客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 2390626 + \frac{(1-0.7843B)}{(1+0.09443B)} a_t$
中運量 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 569055.3 + \frac{(1+0.46484B)}{(1+0.9641B) \times (1+0.31806B)} a_t$
高運量 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1945781 + \frac{(1-0.71502B)}{(1+0.11158B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



# 第六章 專題研究：總體運具使用分析

## 6.1 前言

為提供民眾便捷的公共運輸服務，交通部已爭取 3 年 150 億的經費發展公路公共運輸（99 年—101 年），由人本與永續之觀點進行我國公共運輸服務現況之改善，創造有利的經營條件，以提升公共運輸使用率，俾降低私人運具產生的交通擁擠與空氣污染。為能客觀檢討經費的投資效益，有必要透過科學與系統方式衡量需求端的反應，以協助決策者評估各項政策目標的達成度，並作為修正長短期策略的回饋依據，以避免投資的浪費。

基此，本專題擬以總體角度利用迴歸分析方法進行公共運輸使用率之影響因素分析。其應變數為各縣市（或鄉鎮市區）之公共運輸使用率（以交通部統計處進行之問卷調查結果為基礎），自變數將蒐集各地區之公共運輸提供狀況、私人運具使用環境、產業經濟發展狀況等相關因素。此一分析模式可搭配 98 年度之專題研究課題：「汽機車總體持有與使用分析」，加以比較分析，俾深入了解各縣市公共運輸使用率高低之重要影響因素，以作為交通部施政之參考。

## 6.2 研究範圍

本文之研究範圍原希冀以中華民國行政區域包含臺、澎、金、馬為之 368 鄉鎮市為研究範疇，但由於澎湖、金門、馬祖及屏東縣琉球鄉與臺東縣綠島鄉等距離直轄市、縣市政府所在地 7.5 公里，在內政政部之區域劃分中定義為離島地區，且本身之運輸供給限制較大，故將其在研究範疇中剔除。此外，高雄市旗津地區雖有海底隧道與本島連結，但由於道路繞幅較大距離較遠使用率低，往來旗津之民眾仍以搭乘接駁郵輪為主要進出運具，故在本文之研究範圍中亦不將高雄市旗津區納入考量。透過上述，本文之研究範疇鎖定在臺灣本島之 348 個鄉鎮市區。

## 6.3 研究方法

本專題所使用計量經濟模型相關理論及方式為線性迴歸分析 (linear regression analysis) 說明如下：

線性迴歸分析方法乃計量經濟最常見之方法之一，主要是探討兩個或兩個以上變數之間的關係。迴歸分析的目的在了解及建立一個因變數 (Y) 與一組自變數 (X) 間的關係。利用迴歸分析我們可以回答以下的問題：

1. 能否找出一個線性組合，用以說明一組自變數與一個因變數的關係？
2. 如果能的話，此種關係的強度有多大，亦即利用自變數的線性組合來推估因變數的能力有多強？
3. 整體解釋關係是否具統計上的顯著性？
4. 在解釋因變數的變異方面，那些自變數最為重要；特別是原始模式中的變數數目能否予以減少而仍具有足夠之預測能力？

由一個因變數 Y 及 m 個自變數組成的線性多元迴歸模式可用式 (1) 表示：

$$Y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_m x_m + \varepsilon \quad (1)$$

若有 n 個樣本資料，則可表示成式 (2)：

$$\begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \vdots \\ Y_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_0 + \beta_1 x_{11} + \beta_2 x_{21} + \dots + \beta_m x_{m1} + \varepsilon_1 \\ \beta_0 + \beta_1 x_{12} + \beta_2 x_{22} + \dots + \beta_m x_{m2} + \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \beta_0 + \beta_1 x_{1n} + \beta_2 x_{2n} + \dots + \beta_m x_{mn} + \varepsilon_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

此一多元迴歸模式  $Y = X \cdot \beta + \varepsilon$  可用最小平方方法來求迴歸係數  $\beta$  的數值。最小平方方法的目的要找出未知係數的數值，使誤差平方和 (error sum of squares, ESS) 為最小。

$$\text{Min } ESS = \varepsilon^T \cdot \varepsilon = (Y - X\beta)^T \cdot (Y - X\beta) \quad (3)$$

其中， $\varepsilon^T$  為  $\varepsilon$  之轉置矩陣。

將上述式中對  $\beta$  偏微分，即可得到迴歸係數  $\beta$  之估計值  $\hat{\beta} = (X^T X)^{-1} X^T Y$ ，其中， $X^T$  為  $X$  之轉置矩陣。

在應用迴歸分析時必須檢定以下幾項假設：

1. 自變數係數之正負號與顯著性符合先驗知識；
2. 無線性重合問題；
3. 誤差項變異數為同質性；

4. 無自我相關現象；

5. 誤差項符合常態分配，平均值數 0，變異數為  $\sigma^2$  之  $N(0, \sigma^2)$ 。

除了檢定上述假設外，在應用迴歸分析時，亦必須注意函數設定 (specification)、假設檢定 (hypothesis testing) 及預測 (prediction) 的事項，分述如下：

#### 1. 函數設定

- a. 函數型態為線性或非線性的函數？其函數型態是否有理論的依據？
- b. 因變數與自變數的選取是否具有先驗知識或理論上的因果關係？
- c. 自變數之間是否具彼此獨立的特性？其可由自變數相關矩陣 (correlation matrix) 發現自變數之間的相關性。
- d. 是否有重要的自變數因欠缺資料而未被納入？是否可能找到替代變數 (proxy variable) 來替代此重要的自變數。
- e. 因變數或自變數是否存在衡量的誤差 (measurement error)？這些衡量誤差之來源為何？是否有可能藉著重新抽樣 (re-sampling) 來修正它？
- f. 自變數是否須納入虛擬變數 (dummy variable) 或互動變數 (interaction variable)？

#### 2. 假設檢定

- a. 整體迴歸式 (estimated regression) 是否顯著？(F 檢定及  $R^2$  值)。
- b. 每一個係數的正負符號是否合乎先驗知識的預期 (a priori expectation)？
- c. 每一個係數是否顯著？(t 檢定)
- d. 每一個係數的標準差 (standard error) 為何？
- e. 是否須加入或刪除一些自變數，並重新檢定上述的結果？

#### 3. 預測

- a. 迴歸係數可以在多少時間內 (period) 保持有效 (valid)？
- b. 是否可以用校估的結果對新的地點 (new location) 進行預測？
- c. 在預測時，是否某些自變數之數值只在某一範圍內 (range) 才有效？

## 6.4 資料蒐集

本研究於資料收集部分總共分為兩大類，第一類為公部門提供之資料，包含交通部統計處、內政部統計處及公路總局；第二類則為本研究依照公部門所提供之原始資料自行整理。其中，資料的維度係以臺灣地區各鄉鎮市區為劃分方式，故每一變數在本研究中均可細緻到鄉鎮市區的層級。

### 1. 公部門提供資料

由交通部統計處所提供之資料主要包含因變數中大眾運輸使用率、自用小客車使用率及機車使用率。該資料之取得係由 99 年 10 月 12 日至 12 月 30 日間，對臺閩地區年滿 15 歲以上民眾進行電話訪問。該計畫調查有效樣本計 3 萬 8,733 人，在 95% 信心水準下，抽樣誤差為 $\pm 0.5\%$ （各縣市有效樣本，除連江縣為 528 人，抽樣誤差在 $\pm 4.3\%$  外，其餘縣市均至少 1,300 人，抽樣誤差均在 $\pm 2.7\%$  內），調查結果已對受訪者性別、年齡、縣市及鄉鎮進行樣本代表性檢定後加權處理。訪查目的為估算各縣市之公共運輸使用比率，了解民眾未搭乘公共運輸工具（以下簡稱公共運具）之原因，並探究民眾搭乘各項公共運具之滿意度，俾作為本部推動「公路公共運輸發展計畫」之施政參考依據，協助相關政策規劃並提供各界參考使用。

另一項由內政部統計處所提供的人口資料，則係由內政部戶政司於 100 年 1 月 5 日之人口普查而來，該普查資料內容包括有：家戶及家庭資料、個人的資料、經濟、文化、教育性質、生育資料、家庭狀況、婚姻等。於本研究中，除了可以將人口數細分為各性別與年齡層外，亦可以將人口維度細分至各鄉鎮市區。

此外，對於公路客運及市區客運之營運資料，主要係由交通部公路總局及各縣市政府提供對應的地理資訊系統（GIS）圖層及表格，相關原始資料的來源則為公路總局所建置的「國道及一般公路客運資訊查詢資料庫」及各縣市政府公共運輸管理單位而來。

### 2. 本研究彙整與處理資料

透過公部門所提供之原始資料包含地理資訊系統圖層及表格，本研究透過地理資訊系統圖層套疊方式加以分析與粹取，其中：將公路客運營運圖層與資料表格，並配合國土區域資訊可以分析出各鄉鎮市區公路客運路線數、公路客運路線總長、公路客運平均班次數及公路客運站牌數；將市區客運圖層與資料表格鏈結各鄉鎮市區區域圖層，可以獲得市區客運路線數、市區客運路線總長、市區客運平均班次數及市區客運站牌數；將捷運路網圖與各行政區圖層進行套疊，可以獲得捷運路線數、捷運路線總長、捷運平均班次數及捷運車站數，另外若將城際運輸場站與設施圖層與各鄉鎮市區圖層進行整合，則可將各鄉鎮市區距離最近台鐵車站之里程、高鐵車站之里程、國內機場之里程及交流道之里程加以計

算。而各鄉鎮市區之道路長度及土地面積，則為交通部運輸研究所所提供的「全臺鄉鎮區界圖層」並輔以地理資訊系統軟體而得。

## 6.5 模式構建

本研究目的在於了解公共運輸、自用小客車及機車之使用影響因素，作為研擬管理策略之參考。因此，本研究之被解釋變數共包含：大眾運輸使用率、汽車使用率及汽車使用率等 3 項。另其他模式使用之解釋變數亦分別詳述如下。

### 1. 因變數

#### (1) 公共運輸使用率

所有旅次中使用到的運具次數中公共運具次數所占比率，可顯示公共運具之使用狀況。其中，公共運輸工具包含捷運、市區公車、公路客運、計程車、臺鐵、高鐵、渡輪、交通車、免費公車及復康巴士、國道客運、飛機。

#### (2) 自用小客車使用率

所有旅次中使用到的運具次數中自用小客車次數所占比率，可顯示自用小客車等私人機動運具之使用狀況。

#### (3) 機車使用率

所有旅次中使用到的運具次數中機車次數所占比率，可顯示機車等私人機動運具之使用狀況。

### 2. 社會經濟變數

#### (1) 土地面積

土地面積為描述國家涵蓋地理範圍之變數，涵蓋範圍較大之國家擁有較為寬敞之生活空間，但為滿足生活所須而衍生之運輸需求亦較大。而運輸需求之大小正是影響運具使用量之重要變數。推測土地面積與公共運輸、汽機車使用呈正相關。

#### (2) 人口數

人口數為衡量區域內人口稠密或集中程度之變數，人口數較多之區域其公共運輸系統相對容易達到經濟規模，有利於發展公共運輸。故推測人口密度與汽機車使用呈負相關，但與公共運輸之使用率呈正相關。

#### (3) 總家戶數

家戶數為各區域內人口活動力的指標，家戶數越多除公共運輸系統相對容易達到經濟規模外，汽機車的使用情況會隨之增加。故總家戶數之多寡將與公共運輸及私人運輸之使用呈正相關。

#### (4) 18 歲以下人口比例與 65 歲以上人口比例

18 歲以下人口為非持有駕照人口，而 65 歲以上人口根據內政部定義為高齡人口，上述兩類人口在自主運輸上屬於弱勢的部分，但為滿足生活所須必須仰賴公共運輸的程度，相較於其他族群有偏高的趨勢，故推測當上述兩類人口比例增加時，與公共運輸的使用情況成正比，而與私人運輸之使用成反比。

#### (5) 男性比例

男性通常為各家戶之主要勞動力人口，其潛在之運輸需求較其他家庭成員為高，運輸需求之大小正是影響運具使用量之重要變數。推測男性比例將與公共運輸、汽機車使用呈正相關。

#### (6) 低收入戶戶數

低收入戶一般泛指家庭總收入平均分配全家人口，每人每月未超過最低生活費用 8529 元者，而此類戶數之除部分使用機車完成旅次目的外，絕大多數均於私人運具，故推測此類戶數之比例越高將與公共運輸及部分機車使用率呈現正相關，而與汽車使用呈負相關。

#### (7) 身心障礙人口數

心障礙者係指神經、眼、耳、四肢…等各款身體系統構造或功能，有損傷或不全導致顯著偏離或喪失，影響其活動與參與社會生活之人口，而此類人口為完成旅次目的，除仰賴他人外均需倚靠共運輸，故為維持基本的生活運輸，此類人口之預期與公共運輸使用成正比，反之與私人運輸使用成反比。

### 3. 公共運輸供給變數

#### (1) 公路客運路線數

公路客運路線數為跨行政區域路網涵蓋的密度指標，當公路客運路線數越多時，顯示公路客運服務的範圍越廣，達成及戶運輸的能力也越強，故公路客運路線數將與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

#### (2) 公路客運路線長度

公路客運路線總長度為各區域內提供公路客運服務的潛勢，同時亦為使用者使用公共運輸參考的指標，當公路客運通過路線總長越長時，公共運輸使用率將會增加，反之，私人運輸的使用率則會增加。

### (3) 公路客運班次數

公路客運平均班次數為衡量公路客運供給的指標，故公路客運平均班次與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

### (4) 市區公車路線數

市區客運路線數為鄰近各區域路網涵蓋的密度指標，當市區客運路線數越多時，顯示市區客運服務的範圍越廣，達成及戶運輸的能力也越強，故市區客運路線數將與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

### (5) 市區公車路線長度

市區客運路線總長度為各區域內提供市區客運服務的潛勢，同時亦為使用者使用公共運輸參考的指標，當市區客運通過路線總長越長時，公共運輸使用率將會增加，反之，私人運輸的使用率則會增加。

### (6) 市區公車班次數

市區客運平均班次數為衡量市區客運供給的指標，故市區客運平均班次與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

### (7) 捷運路線數

捷運線數為捷運路網涵蓋的密度指標，當捷運路線數越多時，顯示捷運服務的範圍越廣，達成及戶運輸的能力也越強，故捷運路線數將與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

### (8) 捷運路線長度

捷運路線總長度為各區域內提供捷運服務的潛勢，同時亦為使用者使用公共運輸參考的指標，當捷運通過路線總長越長時，公共運輸使用率將會增加，反之，私人運輸的使用率則會增加。

### (9) 捷運班次數

捷運平均班次數為衡量捷運供給的指標，故捷運平均班次與公共運輸使用成正相關而與汽機車使用負正相關。

### (10) 最近臺鐵車站之距離

距離臺鐵車站的遠近顯示接駁中短程城際運輸的方便性，距離臺鐵車站越遠的需求，受制於時間及空間限制，在運據選擇上推測傾向使用私人運具；距離臺鐵車站較近之旅次需求，由於距離近時間掌握性高外，車站鄰近區域通過的路線數也較多，故推測在運據選擇上傾向使用公共運輸。

#### (11) 最近高鐵車站之距離

同臺鐵車站距離，距離高鐵車站的遠近顯示接駁長程城際運輸的方便性，離高鐵車站越遠推測傾向使用私人運具；離高鐵車站越近傾向使用公共運輸。

#### (12) 最近國內機場之距離

同臺鐵及高鐵車站距離之推測結果。

### 4. 私人運具持有變數

#### (1) 汽車持有率

汽車持有率為常用之車輛持有指標，透過該指標可以了解區域內車輛數與人口數之關係。為方便不同鄉鎮市區間相互比較，本研究汽車持有率定義為每人持有之汽車數。汽車持有率越高顯示每人擁有汽車數越高，有利於汽車使用量，推測汽車持有率與汽車使用呈正相關。然而汽車、機車互為競爭運具，故推測汽車持有率與機車持有率呈負相關。

#### (2) 機車持有率

同汽車持有率，此指標為衡量機車數與人口數之關係，以每人持有之機車數為單位。機車持有率高有利於機車使用量，故推測機車持有率與機車使用呈正相關。

茲將各指標變數詳細量度方式如表 6.1 所示。

表 6.1 總體運據選擇模式指標變數定義表

變數	公共運輸使用相關性	自用小客車使用相關性	機車使用相關性	單位
1. 社會經濟變數				
(1) 土地面積	正相關	正相關	正相關	平方公里
(2) 人口數	正相關	負相關	負相關	人
(3) 總家戶數	正相關	正相關	正相關	戶
(4) 未成年及老年人口比例	正相關	負相關	負相關	%
(5) 男性比例	正相關	正相關	正相關	%
(6) 低收入戶戶數	正相關	負相關	正相關	戶
(7) 身心障礙人口數	正相關	負相關	負相關	人
2. 公共運輸供給變數				
(1) 公路客運路線數	正相關	負相關	負相關	條
(2) 公路客運路線總長	正相關	負相關	負相關	公里
(3) 公路客運平均班次數	正相關	負相關	負相關	班次/日
(4) 市區公車路線數	正相關	負相關	負相關	條
(5) 市區公車路線總長	正相關	負相關	負相關	公里
(6) 市區公車平均班次數	正相關	負相關	負相關	班次/日



(7) 捷運路線數	正相關	負相關	負相關	條
(8) 捷運路線總長	正相關	負相關	負相關	公里
(9) 捷運平均班次數	正相關	負相關	負相關	班次/日
(10) 最近臺鐵車站之距離	負相關	正相關	正相關	公里
(11) 最近高鐵車站之距離	負相關	正相關	正相關	公里
(12) 最近國內機場之距離	負相關	正相關	正相關	公里
3. 私人運具使用變數				
(1) 汽車持有率	負相關	正相關	正相關	汽車數/ 人
(2) 機車持有率	負相關	正相關	正相關	機車數/ 人

## 6.6 模式分析

### 1. 各運具使用率分析

圖 6.1 為研究範圍中各鄉鎮市區的人口數及各項運具的使用比例，其中機車的使用率為 3 者中最高的，平均使用率為 47.33%，其次為自用小客車使用率（26.47%），最少者為公共運輸使用率 10.07%。其中，機車使用率最高的鄉鎮市區為澎湖縣七美鄉的 84.49%；使用率最底者為臺北市大安區為 12.60%。汽車使用率最低的鄉鎮市為澎湖縣七美鄉 2.10%；最高者為高雄市那瑪夏區的 60.22%。公共運輸使用率最低者為臺南市麻豆區 1.10%；最高的鄉鎮市則為新北市深坑區的 48.5%。

透過上述，各運具的使用率除了受到地區本身環境的限制外，公共運輸的供給往往也跟私人運具的使用有所關連，以臺北市大安區為例該地區公共運輸發達（公共運輸使用率 48.00%），導致機車使用率最低，高雄市瑪夏區由於地處偏遠，公共運輸發展不易，也間接導致自用小客車使用率最高。公共運輸使用率排名前 10 的鄉鎮市區分別集中在臺北市、新北市及基隆市；自用小客車使用率前 10 名則分散在偏遠山區，如瑪夏區、阿里山鄉及復興鄉等；機車使用率前 10 位則分散在中南部市中心區，如臺中市中區、高雄市旗津及鹽埕區。

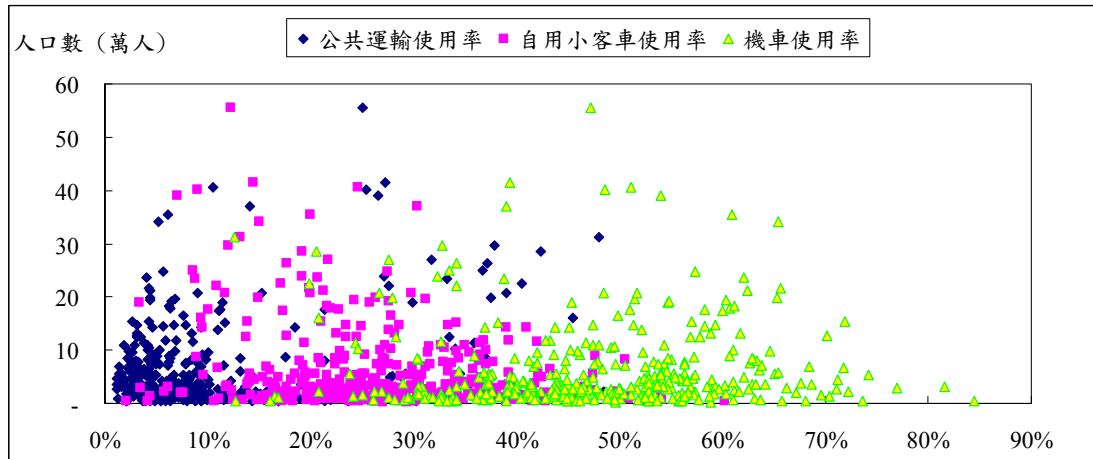
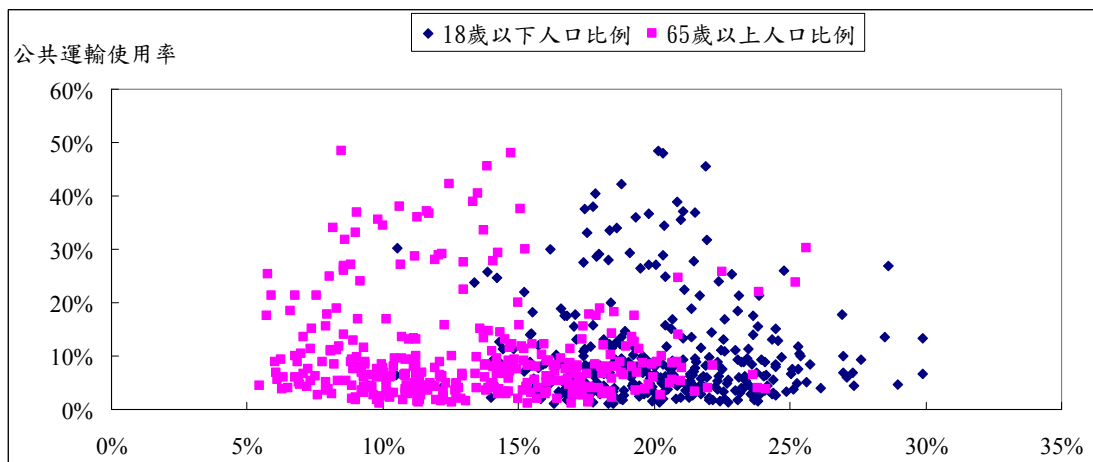


圖6.1 各鄉鎮市區各種運具使用率分佈圖

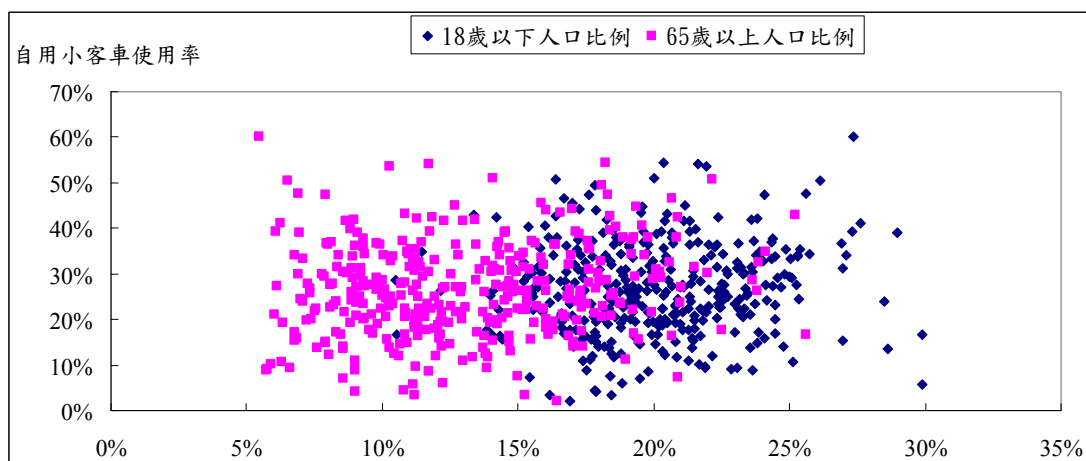
## 2. 社經變數與各運具使用率分析

各區域之社經背景有所差異，也反應不同運具選擇的差異，以老年人口率（65 歲以上）及未成年人口率（18 歲以下）為例，如圖 6.2 所示。其中，老年人口率最高跟最低的區域分別為新北市平溪區 25.62%與高雄市那瑪夏區 5.47%；未成年人口率最高級最低為臺中市區 29.89%與臺南市龍崎區 10.50%。

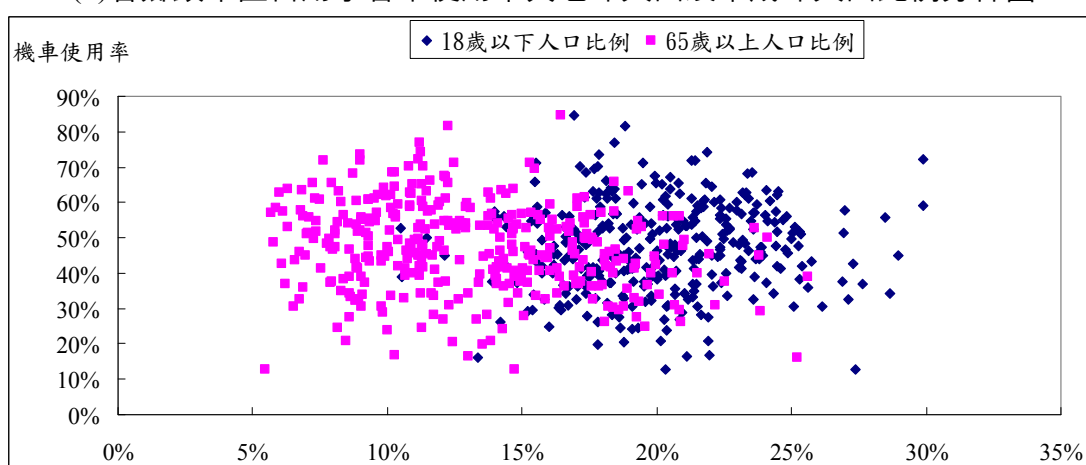
圖 6.2 顯示，老年人口最低的高雄市那瑪夏區其公共運輸使用率偏低僅有 4.40%，反觀老年人口數最高的新北市平溪區其公共運輸使用率達 30.20%；臺南市龍崎區為未成年人口數最低者，其公共運輸使用率為偏低的 6.4%，未成年比例最高的臺中市區，其公共運輸使用率為稍高的 13.4%。



(a)各鄉鎮市區公共運輸使用率與老年人口及未成年人口比例分佈圖



(b)各鄉鎮市區自用小客車使用率與老年人口及未成年人口比例分佈圖



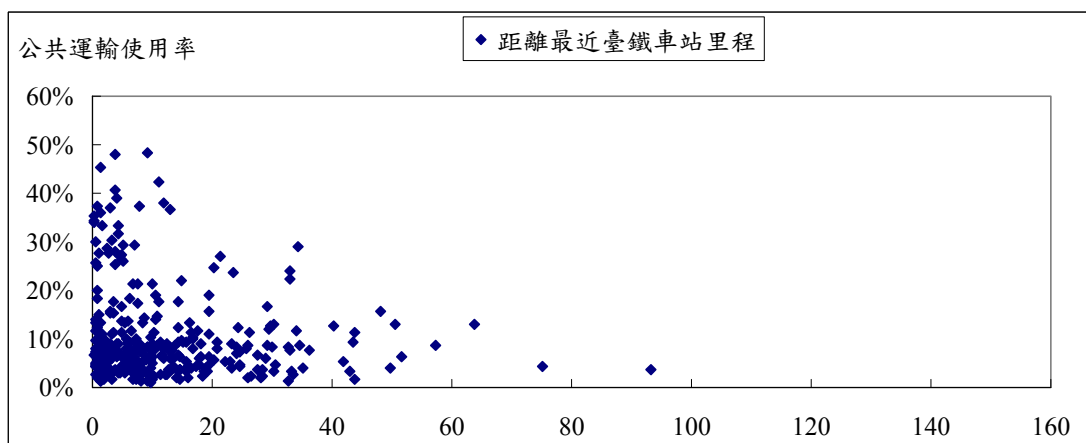
(c)各鄉鎮市區機車使用率與老年人口及未成年人口比例分佈圖

圖 6.2 各鄉鎮市區運具選擇比率與老年人口及未成年人口比例分佈圖

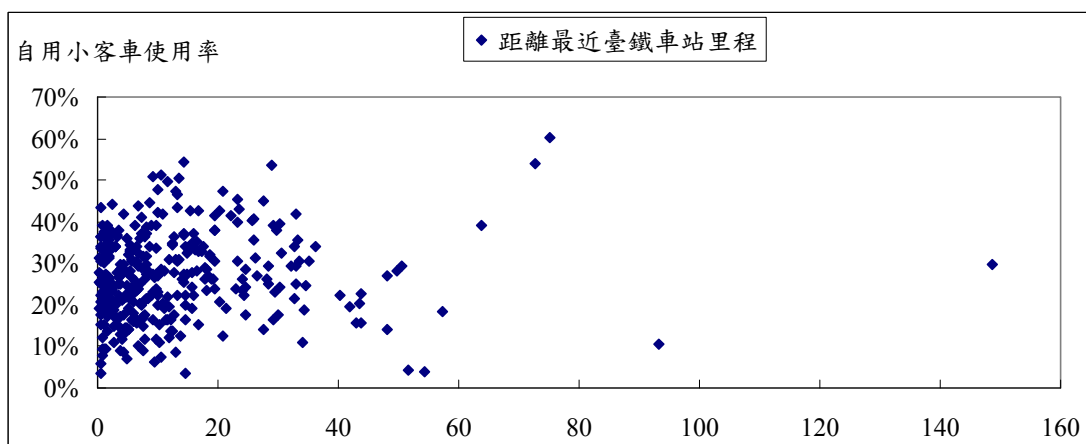
### 3. 公共運輸供給與各運具使用率分析

公共運輸供給之增加，不僅會刺激運輸市場的潛在需求，使得公共運輸系統相對容易達到規模經濟，有利於發展公共運輸。以各鄉鎮市區距離最近臺鐵站的里程為例，距離最近臺鐵站里程最短者為基隆市七堵區 0.32 公里，里程最長者為高雄市桃源區的 93.30 公里，如圖 6.3 所示。

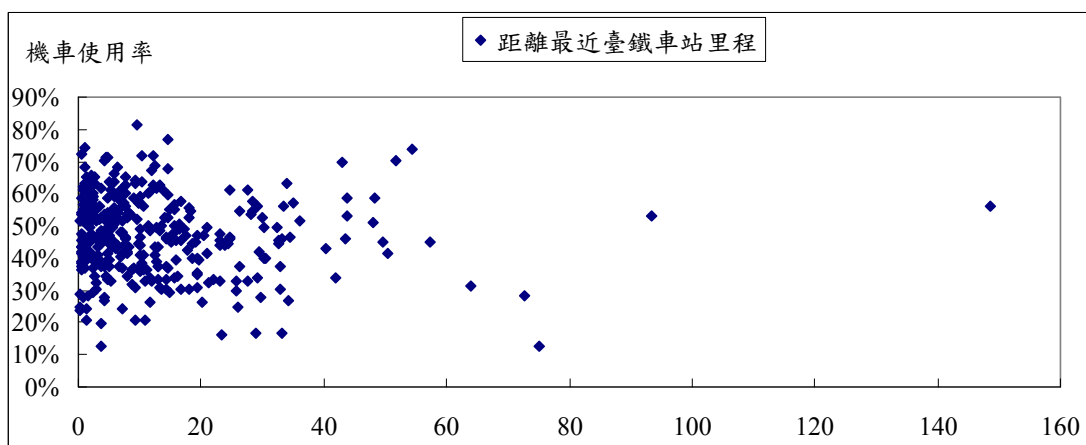
圖 6.4(a)顯示，基隆市七堵區公共運輸使用率為 34.50%，高雄市桃源區公共運輸使用率僅有 3.7%，此外大眾運輸使用較高的區域，其距離最近之臺鐵車站均在 10 公里以下。圖 6.4(b)及(c)指出，在距離最近臺鐵站 20 公里以下者以選擇機車為使用運具的比例較高，距離 40 公里以上者則以選擇汽車為主要運具，另在私人運具使用率較高之區域，平均距離最近臺鐵站約在 20 公里。



(a) 各鄉鎮市區公共運輸使用率與最近臺鐵車站之距離分佈圖



(b) 各鄉鎮市區自用小客車使用率與最近臺鐵車站之距離分佈圖



(c) 各鄉鎮市區機車使用率與最近臺鐵車站之距離分佈圖

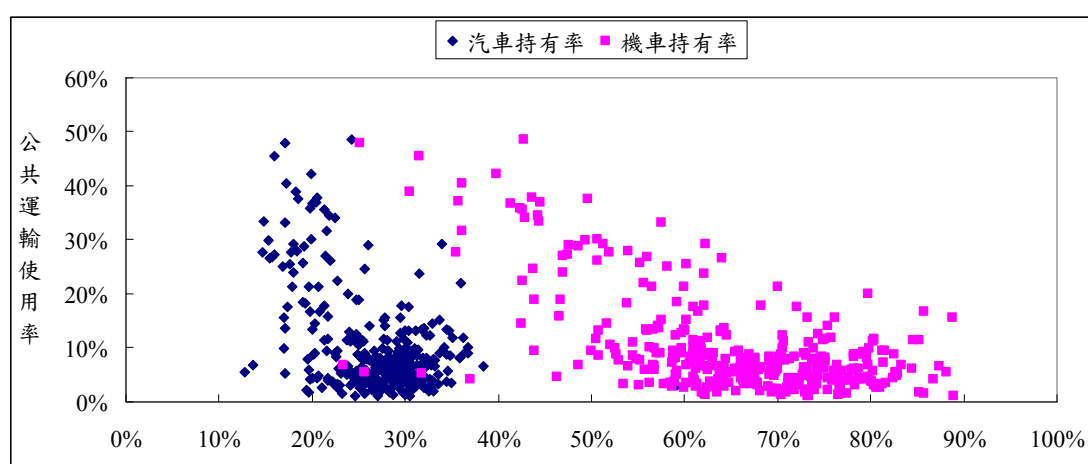
圖 6.3 各鄉鎮市區運具選擇比率與最近臺鐵車站之距離分佈圖

#### 4. 私人運具持有與各運具使用率分析

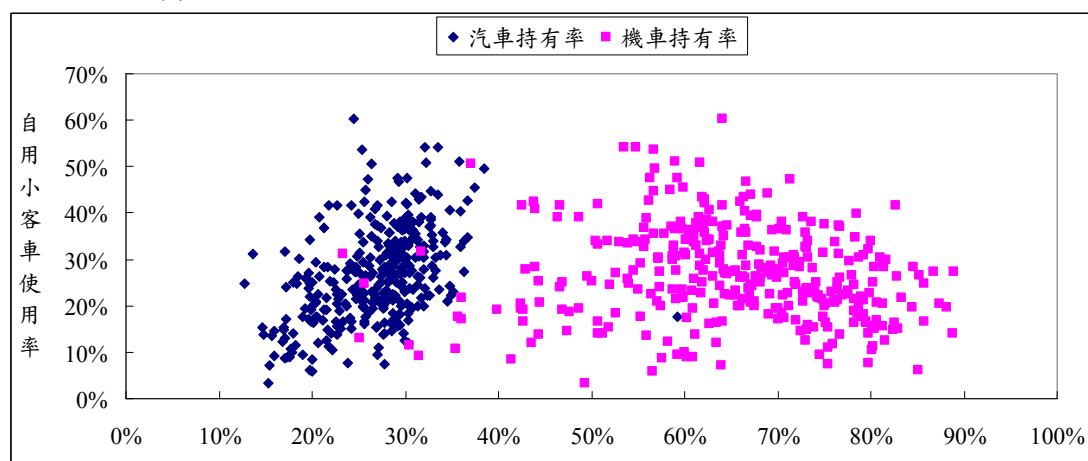
各區域之私人運具持有情況有所差異，也反應不同運具選擇的差異，如圖 6.4 所示。圖 6.4(a)顯示，公共運輸平均使用率為 10%，其中公共運輸使用率大致上與私人運具之持有呈負相關，同時藉由分佈之情況可知，自用小客車持有者較機車持有者不傾向使用大眾運輸工具。圖 6.4(b)及(c)則分別顯示，汽車持有

率越高及機車持有率越高，則分別對汽車及機車的使用率也越高，其中，汽車與機車由分佈關係顯示兩者呈現相互替代的現象，自用小客車之平均使用率約為 27%、機車使用率約為 47%。

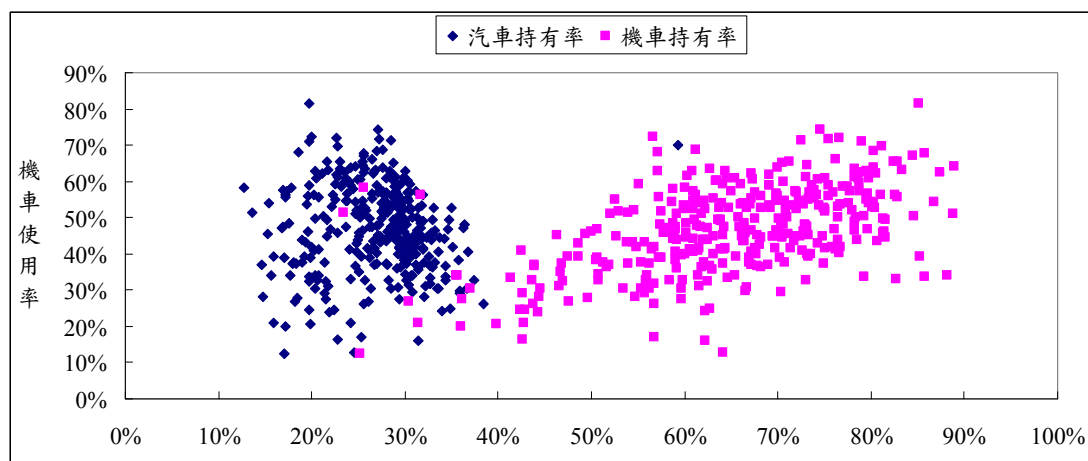
汽、機車持有率最高的地區為臺南市南區，其公共運輸使用率約只有 3%，與低於平均使用率；汽、機車持有率最低的地區分別為新竹市北區及東區，其公共運輸使用率分別僅有 6%及 7%，亦低於平均值；公共運輸使用率最高的地區為新北市深坑區，騎汽、機車持有率分別為 24%及 43%，接近汽、機車持有之平均值。透過上述圖表與分析，顯示公共運輸運輸使用與私人運具之持有略呈現反向關係。



(a)各鄉鎮市區公共運輸使用率與汽、機車持有比例分佈圖



(b)各鄉鎮市區自用小客車使用率與汽、機車持有比例分佈圖



(c)各鄉鎮市區機車使用率與汽、機車持有比例分佈圖  
圖6.4 各鄉鎮市區運具選擇比率與汽、機車持有比例分佈圖

## 6.7 模式校估

### 1. 公共運輸使用率

公共運輸使用率分析係以上述 3 大類自變數利用逐步迴歸方式進行參數校估，其中表 6.2 為經過 7 次逐步迴歸之後產生之 ANOVA 分析表。在 F 值為 30.79 的情況下，可以拒絕  $H_0$ ，亦即本模式之迴歸分析具有分析上的意義（自變數與應變數有一直線關係），同時該表亦顯示，調整後 R 平方值為 0.71 顯示，本模式具有 71% 的預測能力。

表 6.2 應變數為公共運輸使用率之迴歸式 ANOVA 分析

模式	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
迴歸	1.108	7	0.185	34.405	0.000
殘差	0.419	91	0.005		
總和	1.527	98			

調整後 R 平方值：0.705

透過 7 次逐步迴歸後，各變數之顯著性如表 6.3 所示。其中，與公共運輸使用率成正相關之顯著變數分別為市區客運長度、公路班次數、人口數、地區面積；呈現負相關之變數為汽車持有數、機車持有數及最近台鐵車站之距離。

故在既有的環境下（及各變數均維持現況下），全國平均會有 11% 左右之公共運輸使用率，若當市區客運服務里程每增加 1,000 公里，則整體公共運輸使用率將會增加 1%，同理，若公路客運每增加 1,000 班次，則會對整體公共運輸使用率有 5% 之貢獻，此外若能適當抑制自用小客車或機車的使用達十萬輛，則可增加 6% 及 1% 之公共運輸使用率。

表 6.3 應變數為公共運輸使用率模式之參數估計表

模式	參數估計	標準誤	標準化係數	t 值	顯著性
(常數)	0.1069347908	0.017393		6.148179	0.00000
市區客運長度	0.0001230969	4.36E-05	0.27983699	2.821755	0.00586
公路客運班次數	0.0005511815	0.000155	0.20430481	3.554664	0.00060
汽車持有數	-0.0000061685	1.02E-06	-1.13752702	-6.06704	0.00000
人口數	0.0000024497	3.31E-07	2.21173431	7.402577	0.00000
機車持有數	-0.0000019607	3.69E-07	-1.04590061	-5.30669	0.00000
土地面積	0.0005380876	0.000165	0.23483896	3.266828	0.00153
最近台鐵車站之距離	-0.0033931151	0.001452	-0.17668767	-2.33682	0.02164

## 2. 自用小客車使用率

自用小客車使用率分析亦採用上述 3 大類自變數利用逐步迴歸方式進行參數校估，其中表 6.4 為經過 3 次逐步迴歸之後產生之 ANOVA 分析表。在 F 值為 15.62 的情況下，可以拒絕  $H_0$ ，亦即本模式之迴歸分析具有分析上的意義（自變數與應變數有一直線關係），同時該表亦顯示，調整後 R 平方值為 0.31 顯示，本模式具有 31% 的預測能力。

表 6.4 應變數為自用小客車使用率之迴歸式 ANOVA 分析

模式	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
迴歸	0.37288141	3	0.124294	15.61956	0.00
殘差	0.75596977	95	0.007958		
總和	1.12885118	98			

調整後 R 平方值：0.309

透過 3 次逐步迴歸後，各變數之顯著性如表 6.5 所示。其中，與自用小客車使用率成正相關之顯著變數分別為公路客運長度及接近高鐵站之距離，顯示公路客運營運長度越長運輸需求越高，則自用小客車之需求亦會隨之上升；呈現負相關之變數為低收入戶數，即自用小客車的使用對於低收入戶而言成本過高。

故在既有的環境下（及各變數均維持現況下），全國平均會有 22% 左右之自用小客車使用率，若當低收入戶數每增加 10,000 公里，則整體自用小客車使用率將會減少 7%，同理，若公路客運每增加 1,000 公里，則會對整體自用小客車使用率有 3% 之貢獻，對於欲搭乘高鐵之長途客運旅客而言，每距離高鐵車站 100 公里，則會增加 3% 的自用小客車使用率。

表 6.5 應變數為自用小客車使用率模式之參數估計表

模式	參數估計	標準誤	標準化係數	t 值	顯著性
(常數)	0.2190779740	0.025694		8.526389	0.00000
低收入戶數	-0.0000655285	0.000016	-0.37666	-4.04336	0.000107
公路客運長度	0.0002616166	0.000112	0.202032	2.335055	0.021646
最近高鐵站之距離	0.0025942968	0.001231	0.197255	2.107866	0.037675

### 3. 機車使用率

自用機車使用率分析採用上述 23 個自變數並利用逐步迴歸方式進行參數校估，其中表 6.6 為經過 5 次逐步迴歸之後產生之 ANOVA 分析表。在 F 值為 38.52 的情況下，可以拒絕  $H_0$ ，亦即本模式之迴歸分析具有分析上的意義（自變數與應變數有一直線關係），同時該表亦顯示，調整後 R 平方值為 0.54 顯示，本模式具有 54% 的預測能力。

表 6.6 應變數為機車使用率之迴歸式 ANOVA 分析

模式	平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
迴歸	1.132306151	3	0.377435	38.51768	0.00
殘差	0.93090658	95	0.009799		
總和	2.063212731	98			

調整後 R 平方值：0.535

透過 5 次逐步迴歸後，各變數之顯著性如表 6.7 所示。其中，與機車使用率成正相關之顯著變數為機車持有數，顯示機車的使用與持有呈現比例關係；呈現負相關之變數為土地面積及人口數，即機車的使用僅侷限在小範圍的內，同時當人口數越多時，因道路之擁擠則機車使用率會呈現下降現象。

故在既有的環境下（及各變數均維持現況下），全國平均會有 53% 左右之自用小客車使用率，若當人口數每增加 100,000 公里，則整體機車使用率將會減少 2%，同理，若機車持有數每增加 100,000 輛，則會對整體機車使用率有 4% 之貢獻。

表 6.7 應變數為機車使用率模式之參數估計表

模式	參數估計	標準誤	標準化係數	t 值	顯著性
(常數)	0.531163965	0.01996		26.61029	0.00000
土地面積	-0.00080664	0.00019	-0.302818	-4.27165	0.00005
機車持有數	0.0000039	0.00000	1.77797	9.523738	0.00000
人口數	-0.0000024	0.00000	-1.838289	-9.84524	0.00000



## 6.8 結論

經過逐步迴歸，針對包含公共運輸供給、私人運輸持有及社經變數等 23 個變數進行分析，有下列結論：

1. 自用小客車使用率與公路客運長度、距離高鐵站之長度及低收入戶數有關。
2. 機車使用率與機車持有數、土地面積及人口數有關，在促進公共運輸發展的政策下，可以透過增加機車持有的手段，如增加賦稅或牌照稅等，以減少機車使用率。
3. 市區客運長度、公路班次數、人口數、地區面積、汽車持有數、機車持有數及最近台鐵車站之距離為影響公共運輸使用率之變數，若欲增加公共運輸的使用率除本身應提升公共運輸之供給如長度及班次數外，抑制私人運具的方法也需並行使用。

## 參考文獻

- [1] 交通部運輸研究所(民 95)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(1/4)，委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。
- [2] 交通部運輸研究所(民 96)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)，委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。
- [3] 交通部運輸研究所(民 96)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(3/4)，委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。
- [4] 交通部運輸研究所(民 97)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)，委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。
- [5] 交通部統計處(民 98)，民眾日常使用運具狀況調查實施計畫，台北市：交通部。
- [6] 交通部統計處(民 98)，臺灣地區相關運具使用率指標簡析及探討，台北市：交通部。
- [7] 紀秉宏，「高齡者醫療旅次運具選擇之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 99 年 6 月。
- [8] 陳俊名，「行前交通資訊對城際旅行者運具選擇行為之研究」，淡江大學運輸管理學系碩士論文，民國 92 年。
- [9] 郭子齊，「都市土地使用型態對消費性旅次運具選擇行為之影響」，國立成功大學都市計劃研究所碩士論文，民國 89 年 6 月。
- [10] 蕭傑諭，「以習慣觀點探討旅運者運具選擇行為之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 85 年 6 月。
- [11] 施鴻志、段良雄、凌瑞賢，「都市交通計劃的理論與實務」，臺北，茂昌圖書，初版，民國七十三年。
- [12] 凌瑞賢，「運輸規劃原理與實務」，臺北，鼎漢工程，初版，民國 90 年 9 月。
- [13] Bowman, J.L., Ben-Akiva, M.E. (2000) "Activity-based disaggregate Travel demand model system with activity schedules," Transportation Research Part A, Vol. 35, pp.1-28.
- [14] Cervero, R. (2002) "Built environments and mode choice: toward a normative framework," Transportation Research Part D, Vol.7, pp.265-284.
- [15] Chow, L. F., Zhao, F., Liu, X., Li, M. T. and Ubaka, I. (2006), "Transit Ridership Model Based on Geographically Weighted Regression," Journal of the

- Transportation Research Board, No. 1972, pp. 105-114.
- [16] Clark, S. D. (2007), "Estimating Local Car Ownership Models," *Journal of Transportation Geography*, Vol. 15, No. 3, pp. 184-197.
  - [17] Currie, G. and Phung, J. (2007), "Transit Ridership, Auto Gas Prices, and World Events: New Drivers of Change?," *Journal of the Transportation Research Board*, No. 1992, pp. 3-10.
  - [18] Debrezion, G., Pels, E. and Rietveld, P.,(2009),"Modelling the joint access mode and railway station choice," *Transportation Research Part E*, Vol.45, pp.270-283.
  - [19] Dmitry, P. (2009), "Statistical Analysis of the Relationship between Public Transport Accessibility and Flat Prices in Riga", *Munich Personal RePEc Archive*, Vol. 10, No. 2, pp. 26-32.
  - [20] Espino, R., Roma'n, C., De Diosortu'zar, J. (2006), "Analysing demand for suburban trips: A mixed RP/SP model with latent variables and interaction effects", *Transportation*, Vol. 33, pp. 241-261.
  - [21] Fotheringham, A. S., Charlton, M. E. and Brunsdon, C. (2000), *Quantitative Geography*, London: Sage.
  - [22] Greenwald, M.J. (2006) "The relationship between land use and intrazonal trip making behaviors: Evidence and implications," *Transportation Research Part D*, Vol.11, pp.432-446.
  - [23] Hensher, D.A. (2001) "The valuation of commuter travel time savings for car drivers: Evaluating alternative model specifications," *Transportation*, Vol.28, pp.101-118.
  - [24] Hensher, D.A., (2008) "Empirical approaches to combining revealed and stated preference data: Some recent developments with reference to urban mode choice," " *Research in Transportation Economics*, Vol. 23, pp. 23-29.
  - [25] Hensher, D.A., Reyes, A.J. (2000) "Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport," *Transportation*, Vol.27, pp.341-361.
  - [26] Lee, J.H., Chon, K.S. and Chang, H.P.,(2004),"Accommodating Heterogeneity and Heteroscedasticity in Intercity Travel Mode Choice Model," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1898, TRB, National Research Council, Washington, D.C., pp. 69-78.

- [27] Mulley, C. and Tanner, M. (2009), "The Vehicle Kilometres Travelled by Private Car: A Spatial Analysis using Geographically Weighted Regression," 32nd Australasian Transport Research Forum ATRF 2009, Auckland, New Zealand, 29 September - 1 October.
- [28] Mulley, C. and Tanner, M. (2009), "The Vehicle Kilometres Travelled by Private Car: A Spatial Analysis using Geographically Weighted Regression," 32nd Australasian Transport Research Forum ATRF 2009, Auckland, New Zealand, 29 September - 1 October.
- [29] Pels, E., Nijkamp, P. and Rietveld, P. 2003, "Access To and Competition Between Airports: A Case Study for the San Francisco Bay Area," *Transportation Research Part A*, Vol 37, pp. 71-83.
- [30] Roorda, M.J., Carrasco, J.A., Miller, E.J. (2009) "An integrated model of vehicle transactions, activity scheduling and mode choice," *Transportation Research Part B*, Vol.43, pp.217-229.
- [31] Srinivasan, S., Rogers P. (2005) "Travel behavior of low-income residents: studying two contrasting locations in the City of Chennai, India," *Journal of Transport Geography*, Vol.13, pp.265-274.
- [32] Sun, H., Si, B., Wu J., (2008) "Combined Model for Flow Assignment and Mode Split in Two-modes Traffic Network," *J Transpn Sys Eng & IT*, Vol. 8, pp.77-82.
- [33] Sun, W. X., Song, T. and Zhong, H. (2009), "Study on Bus Passenger Capacity Forecast based on Regression Analysis including Time Series," 2009 International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation, Zhangjiajie, Hunan, China, 11-12 April.
- [34] Swimmer, C. R. and Klein, C. C. (2010), "Public Transportation Ridership Levels," *Journal for Economic Educators*, Vol. 10, No. 1, pp. 40-46.
- [35] Zhou, X., Mahmassani, H.S., Zhang, K. (2008), "Dynamic micro-assignment modeling approach for integrated multimodal urban corridor management," *Transportation Research Part C*, Vol.16, pp.167-186.