

102-57-5401
MOTC-IOT-101-IB008

ISSN 1018-8894

100 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 102 年 3 月

ISSN 1018-8894



GPN : 2006800011

定價 150 元

102-57-5401
MOTC-IOT-101-IB008

ISSN 1018-8894

100 年臺灣地區運輸系統 現況及能量分析

年刊

著者：邱裕鈞、黃彥斐、謝志偉、孫晟安
賴奎安、陳其華、陳致伸

交通部運輸研究所

中華民國 102 年 3 月

100 年臺灣地區運輸系統現況及能量分析

著 者：邱裕鈞、黃彥斐、謝志偉、孫晟安、賴奎安、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 (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 102 年 3 月

印 刷 者：承亞興企業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 75 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：150 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：100 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 102-57-5401	計畫編號 101-IB008
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：國立交通大學 計畫主持人：邱裕鈞 研究人員：黃彥斐、謝志偉、孫晟安、賴奎安 地址：臺北市中正區忠孝西路一段 118 號 4 樓 聯絡電話：02-23494952		研究期間 自 101 年 4 月 至 101 年 11 月
關鍵詞：能量、趨勢、鐵路、公路、海運、航空、都市運輸			
摘要： <p style="text-indent: 2em;">本刊物係針對臺灣地區民國100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。本報告全文同步上網（網址：http://www.iot.gov.tw/）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
102 年 3 月	190	150	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: 2011 Current Transportation Systems Status and Capacity Analysis in Taiwan			
ISBN(OR ISSN) ISSN 1018-8894	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 2006800011	IOT SERIAL NUMBER 102-57-5401	PROJECT NUMBER 101-IB008
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 April 2011 TO November 2011
RESEARCH AGENCY: National Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yu-Chiun Chiou PROJECT STAFF: Yen-Fei Huang, Chih-Wei Hsieh, Cheng-An Sun, Kuei-An Lai ADDRESS: 4F, 118 Chung Hsiao W. Rd., Sec. 1, Taipei, Taiwan 10012 PHONE: 886-2-2349-4952			
KEY WORDS : capacity, trend, railway, highway, maritime transportation, aviation, urban transportation			
ABSTRACT: <p style="margin-left: 40px;">This report is an analysis of the current status and capacity of Taiwan's transportation systems as of 2011. It includes major current construction projects, current status of the systems, general operations information, capacity data, and demand growth trends of various transportation systems,, including rail, highway, maritime transportation, air transportation, and urban transportation. The first portion of each chapter addresses the current state of the given system, while the latter portion uses a time series prediction model for passenger and freight transport capacity to describe system trends in said capacity. For convenient access to the preceding information, this report has been made available online at http://www.iot.gov.tw/ for readers to download.</p>			
DATE OF PUBLICATION March 2013	NUMBER OF PAGES 190	PRICE 150	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	1-5
1.2 鐵路運輸系統設施及能量	1-7
1.2.1 營業里程與車站	1-7
1.2.2 臺鐵動力、能源使用概況	1-12
1.2.3 臺鐵行車事故件數及傷亡人數	1-13
1.2.4 列車準點率	1-13
1.2.5 臺鐵車輛使用狀況	1-14
1.2.6 臺鐵路線容量及利用率	1-14
1.2.7 客運量	1-16
1.2.8 臺鐵貨運量	1-17
1.3 鐵路運輸系統運量趨勢分析	1-18
1.3.1 客運量	1-18
1.3.2 客運延人公里	1-22
1.3.3 貨運量	1-26
1.3.4 貨運延人公里	1-28
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	2-6
2.2.3 公路路面寬度	2-7
2.2.4 公路車輛數	2-7
2.2.5 客運業	2-9
2.2.6 貨運業	2-9
2.3 公路運輸系統運量趨勢分析	2-10
2.3.1 客運量	2-10
2.3.2 客運延人公里	2-13

2.3.3 貨運量	2-15
2.3.4 貨運延噸公里	2-20
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	3-13
3.2.1 航運公司概況	3-13
3.2.2 臺灣國際商港設施	3-15
3.2.3 臺灣國際商港營運現況	3-17
3.3 海上運輸運量趨勢分析	3-22
3.3.1 海上運輸系統貨物運量分析	3-22
3.3.2 海上運輸系統旅客運量分析	3-30
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	4-3
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	4-7
4.2.3 臺閩地區民航運輸客運班機準點率	4-8
4.2.4 航空器概況	4-8
4.2.5 臺閩地區航空運輸客貨運量	4-9
4.2.6 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率分析	4-9
4.3 航空運輸系統運量趨勢分析	4-11
4.3.1 客運量	4-11
4.3.2 客運延人公里	4-14
4.3.3 貨運量	4-18
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 計程車客運推動	5-3
5.2 都市運輸系統設施及能量	5-4
5.2.1 道路系統	5-4
5.2.2 公車系統	5-5
5.2.3 私人運輸系統	5-6
5.2.4 市區公車運量	5-8
5.2.5 大眾捷運運量	5-9

5.3 都市運輸系統運量趨勢分析	5-10
5.3.1 公車客運量	5-10
5.3.2 公車客運延人公里	5-14
5.3.3 臺北捷運客運量	5-18
5.3.4 臺北捷運客運延人公里	5-22
附錄 1 鐵路客貨運量之時間序列與迴歸分析校估結果	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 公車及大眾捷運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 100 年）	1-7
表 1.5 其他部分國國家鐵路長度比較表（民國 100 年）	1-9
表 1.6 高鐵各車站簡介	1-10
表 1.7 其他部分國家高速鐵路長度比較表	1-12
表 1.8 臺鐵動力車使用能源與行駛里程（民國 100 年）	1-12
表 1.9 臺鐵行車事故件數及傷亡人數（民國 97~100 年）	1-13
表 1.10 臺鐵各級列車行車準點率比較表（民國 96~100 年）	1-14
表 1.11 臺鐵機車及客貨車輛（民國 100 年）	1-14
表 1.12 臺鐵系統路線容量及利用率（民國 100 年）	1-15
表 1.13 臺鐵客運營運量比較表（民國 97~100 年）	1-17
表 1.14 臺鐵客運營運量比較表（民國 97~100 年）	1-17
表 1.15 臺鐵總運量及各級列車運量推估模式績效評估表.....	1-20
表 1.16 臺鐵總運量及各級列車運量推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月）...	1-21
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	1-24
表 1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月）	1-25
表 1.19 臺鐵總貨運量推估模式績效評估表	1-27
表 1.20 臺鐵總貨運量推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月）	1-28
表 1.21 臺鐵總體貨運延噸公里推估模式績效評估表	1-30
表 1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月）	1-30
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	2-6
表 2.3 臺灣地區公路路面狀況比較表（民國 98~100 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 98~100 年）	2-7
表 2.5 臺灣地區公路車輛種類與數量（民國 100 年）	2-8
表 2.6 其他國家汽車登記數比較表	2-9
表 2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表（民國 98~100 年）	2-9
表 2.8 臺灣地區民營汽車公司貨運量比較表（民國 98~100 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 101 年 7 月~102 年 12 月）	2-12
表 2.11 汽車客運總延人公里推估模式績效評估表	2-14
表 2.12 汽車客運總延人公里推估表（民國 101 年 7 月~102 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	2-17

表 2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表 (民國 101 年 7 月~102 年 12 月)	2-18
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	2-22
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 101 年 7 月~102 年 12 月)	2-23
表 3.1 港埠重要建設概況(民國 100 年)	3-2
表 3.2 我國航業公司客貨輪統計表	3-14
表 3.3 近 10 年我國航運公司國籍船舶貨運量統計表	3-14
表 3.4 國際航線進出口貨運量	3-18
表 3.5 國內航線進出口貨運量	3-19
表 3.6 金馬小三通航線進出港貨物噸數	3-20
表 3.7 小三通航線進出港貨物噸數(按貨種區分)	3-20
表 3.8 國際港埠旅客運量統計	3-21
表 3.9 金馬小三通航線進出港旅客人數(按國籍區分)	3-22
表 3.10 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港預測績效	3-24
表 3.11 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測	3-25
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	3-27
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	3-29
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	3-32
表 3.15 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測	3-33
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	3-35
表 3.17 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測	3-36
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 100 年)	4-4
表 4.3 國際定期班機航線統計表 (民國 100 年)	4-6
表 4.4 臺閩地區民航機場營運量 (民國 100 年)	4-7
表 4.5 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表 (民國 96~100 年)	4-8
表 4.6 國籍航空器概況比較表 (民國 96~100 年)	4-9
表 4.7 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表 (民國 96~100 年)	4-9
表 4.8 世界前 10 大國際機場之運量、排名與成長率	4-10
表 4.9 航空總體運量及國際(內)線運量推估模式績效評估表	4-13
表 4.10 航空總運量及國際(內)線運量推估表 (民國 101 年 7 月~102 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	4-16
表 4.12 航空客運延人公里推估表 (民國 101 年 7 月~102 年 12 月)	4-17
表 4.13 航空貨運量推估模式績效評估表	4-20
表 4.14 航空貨運量推估表 (民國 101 年 7 月~102 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	4-23
表 4.16 航空貨運延噸公里推估表 (民國 101 年 7 月~102 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推動概況	5-3
表 5.3 臺灣地區各縣市道路面積比較表（民國 97~100 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 97~100 年）	5-6
表 5.6 臺灣地區各縣市機車持有比較表（民國 97~100 年）	5-7
表 5.7 其他國家機車車輛數比較表（民國 96 年）	5-8
表 5.8 臺灣地區市區公車客運量比較表（民國 96~100 年）	5-9
表 5.9 臺北市大眾捷運客運量比較表（民國 96~100 年）	5-9
表 5.10 高雄市大眾捷運客運量比較表（民國 96~100 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（民國 101 年 7 月~102 年 12 月） .	5-13
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	5-16
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 101 年 7 月~102 年 12 月）	5-17
表 5.15 臺北捷運總運量及各類運量推估模式績效評估表	5-19
表 5.16 臺北捷運總運量及各類運量推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月） ...	5-21
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	5-24
表 5.18 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估表（民國 101 年 7 月~102 年 12 月）	5-25

圖目錄

圖 1.1 高速鐵路各站區及基地分佈圖	1-11
圖 1.2 民國 96 年~100 年臺鐵總運量及各級列車運量趨勢圖.....	1-19
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	1-22
圖 1.4 民國 96 年~100 年臺鐵總延人公里及各級列車延人公里趨勢圖.....	1-23
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	1-26
圖 1.6 民國 96 年~100 年臺鐵總貨運量趨勢圖.....	1-26
圖 1.7 臺鐵總貨運量之時間序列推估趨勢圖	1-28
圖 1.8 民國 96 年~100 年臺鐵總體貨運延噸公里趨勢圖.....	1-29
圖 1.9 臺鐵總體貨運延噸公里之時間序列推估趨勢圖	1-31
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 96 年~100 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 96 年~100 年汽車客運總延人公里趨勢圖.....	2-13
圖 2.7 汽車客運總延人公里之推估趨勢圖	2-15
圖 2.8 民國 96 年~100 年汽車貨運總貨運量及各類貨物運量趨勢圖.....	2-16
圖 2.9 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量之推估趨勢圖	2-20
圖 2.10 民國 96 年~100 年汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里趨勢圖.....	2-21
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	2-25
圖 3.1 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港運量	3-23
圖 3.2 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測趨勢.....	3-26
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	3-26
圖 3.4 臺灣國際商港國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測趨勢.....	3-30
圖 3.5 臺灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港量.....	3-31
圖 3.6 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測趨勢.....	3-34
圖 3.7 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量.....	3-34
圖 3.8 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測趨勢.....	3-37
圖 4.1 民國 96 年~100 年航空運量趨勢圖.....	4-12
圖 4.2 航空總運量及國際（內）線運量之時間序列推估趨勢圖	4-14
圖 4.3 民國 96 年~100 年航空客運延人公里趨勢圖.....	4-15
圖 4.4 航空客運延人公里之時間序列推估趨勢圖	4-18
圖 4.5 民國 96 年~100 年航空貨運量趨勢圖.....	4-19
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 96 年~100 年航空貨運延噸公里趨勢圖.....	4-22

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 96 年~100 年公車總運量及各縣市公車運量趨勢圖.....	5-11
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	5-14
圖 5.3 民國 96 年~100 年公車總延人公里及各縣市公車延人公里趨勢圖.....	5-15
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	5-18
圖 5.5 民國 96 年~100 年臺北捷運總運量及各類運量趨勢圖.....	5-19
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	5-22
圖 5.7 民國 96 年~100 年捷運總延人公里及各類運量延人公里趨勢圖.....	5-23
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	5-25

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，100年間臺鐵主要重大工程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：南港專案、東部鐵路後續改善計畫、林邊溪橋改建工程計畫、基隆苗栗捷運化計畫、桃園高架捷運化計畫、臺鐵高雄—屏東潮州捷運化計畫、花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫、臺中都會區鐵路高架捷運化計畫、員林市區鐵路高架化計畫、嘉義、臺南鐵路立體化計畫、高雄市區鐵路地下化延伸左營計畫、高雄市區鐵路地下化延伸鳳山計畫、花東線鐵路整體服務效能提升計畫、基隆火車站都市更新站區鐵路改建計畫、南迴線及潮枋鐵路電氣化計畫，。在客運方面，100年度客運人數為20,583萬人，延人公里總計971,961萬公里，客運收入總收入為155億7684萬元；貨物承運噸數計1,066萬噸，延噸公里為8億4,771萬噸公里，貨運收入為98,505萬元。至於南北高速鐵路計畫之推動，於96年1月1日開始全線通車營運，100量為4,162萬人次，延人公里總計814,786萬延人公里，每人平均運程為195.7公里，由此可知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99提升12.7%。

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鹿草段建設計畫、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、省道台11線東部濱海公路改善計畫、省道老舊受損橋梁緊急改建、縣市政府老舊及受損橋梁整建計畫、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100年路線總長約40,901公里。公路機動車輛方面仍持續成長，截至100年底，總數為22,150,801輛。民國100年公路民營客運量為21,664萬人，較上一年度減少6.93%；延人公里為9,536百萬延人公里則較上一年度增加2.69%。貨運噸數為69,749萬公噸，較上一年度增加11.04%；延噸公里為31,298百萬延噸公里，也較上一年度略為減少5.62%。

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。民國100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、基隆港東岸旅客候船及通關設施改善工程、臺北港南外廓防波堤工程計畫、臺北港航道迴船池水域加深工程、臺北港港區公共設施工程計畫、臺北港東17號公務碼頭浚漂造地新建工、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。截至100年底，擁有100總噸以上之國輪共計290艘，其中客輪與貨輪總載重噸位分別為6,539總載重噸與4,486,498總載重噸；國際航線進出口貨物量合計為214,687,110公噸；國內航線進出口貨物量合計為29,733,738公噸。國際港埠旅客人數為664,789人次，較上一年度減少0.72%；小三通旅客出入境人數則為1,482,629人次，較上一年成長約4.58%。

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100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、松山機場第一及二航廈整建及功能調整、桃園國際機場道面整建及助導航設施提升工程推動計畫、松山機場北側都市計畫劃定為機場用地取得計畫、海軍桃園基地遷駐屏東基地代拆代建工程、金門尚義機場航站區後續擴建工程、馬公機場跑道、滑行道道面整建工程計畫等。臺閩各地區航空站進出旅客為3,957萬人，其中國際航線含過境旅客計2,909萬人、國內航線1,048萬人。民航貨運方面，貨運噸數114.4萬公噸，其中國際航線含轉口貨物計有110.8萬公噸，較上年略為減少，國內航線則有3.5萬公噸，亦較上年減少。

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100年12月底新莊線及蘆洲線總進度為96.81%，南港線東延段總進度為100%，信義線總進度為74.28%，松山線總進度為68.02%，臺灣桃園國際機場線工程進度為64.41%，捷運環狀線第一階段進度為25.55%，土城線延伸頂埔段進度為40.58%。高雄都會區捷運本年辦理市縣合併高雄都會區大眾捷運系統整體路網原規劃捷運路線及都會外圍潛在新捷運路廊規劃、檢討、整併，並辦理旅運量等資料蒐集、補充調查、運輸需求分析及預測等規劃作業。臺中都會區大眾捷運烏日文心北屯線進度為11.67%。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64,2521千人(佔全國總人數7.7成)、高雄市34,749千人其他縣市則為827,992千人，總計客運人數較上年度增加1.92%。而臺北捷運系統100年度之客運人數達566,404千人，延人公里為4,607,794千延人公里，約為臺北市區公車客運量之半，顯已發揮捷運系統預期功能。100年臺灣地區各縣市自用小汽車持有成長率有所增加，以澎湖縣成長比例最高。臺灣地區各主要都市機車持有數量則有所成長，亦以澎湖縣增加比例最高。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。

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

100年間之臺鐵主要重大工程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：南港專案、東部鐵路後續改善計畫、林邊溪橋改建工程計畫、基隆苗栗捷運化計畫、桃園高架捷運化計畫、臺鐵高雄－屏東潮州捷運化計畫、花東線鐵路瓶頸路段雙軌化暨全線電氣化計畫、臺中都會區鐵路高架捷運化計畫、員林市區鐵路高架化計畫、嘉義、臺南鐵路立體化計畫、高雄市區鐵路地下化延伸左營計畫、高雄市區鐵路地下化延伸鳳山計畫、花東線鐵路整體服務效能提升計畫、基隆火車站都市更新站區鐵路改建計畫、南迴線及潮枋鐵路電氣化計畫，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	1、七堵基地 (1)增設特洗線改善工程於 9 月 5 日完工， 並於 12 月 2 日決算作業完成。 2、富岡基地 (1)整地及配合工程(CL111) 已於 100 年 11 月 15 日申報完工。 (2)主體工程(CL221 及 CL221-1)A4-1 結構 體於 100 年 11 月 20 日完成。 (3)臺北機廠檢修設備工程(CL431) 臺灣鐵 路管理局已複核同意檢修設 0 版型錄項目 計 12 項，檢修設備進場抽驗完成計 72 項。 (4) 北湖口進廠線及車站工程(CL651 及 CL651-1)拖上線與進廠線級配回填完成，

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）
	廠、柴電機車及電力機車維修廠、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。	西側大廳區域結構完成。 3、潮州基地：併高雄機廠遷建計畫設置推拉式客車維修廠。 4、蘇新基地：有關蘇新基地替代方案，於12月22日邀請交通部各相關單位召開「蘇新基地子項計畫因場址不可抗力因素建請調整計畫內容研討會」，決議以不調整原核定計畫總經費及期程為原則，就計畫執行項目調整方式，並掌握時程積極趕辦計畫修正程序與蘇新基地規劃設計同步辦理。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100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，其中 3 座預計於 101 年底前改建完成；另 1 座預計於 102 年 3 月底前完成。 2. 抽換枕木：15,690 根。 3. 抽換鋼軌：28,626 公尺。 4. 補充道碴：用碴 47,942 立方公尺；補充 367.25 公里。 5. 抽換道岔：80 套。
路線改善	1. 新建排水溝：560 公尺。 2. 新建擋土牆護坡：300 公尺。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 傾斜式電聯車 184 輛：第一階段 48 輛案已於 96 年交清，97 年 2 月 1 日投入營運；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設計、製造中，預定 101 年 10 月開始分批交車，102 年年底交畢。 2. 通勤電聯車 428 輛：160 輛案已於 96 年交清，97 年 4 月 18 日投入營運；待辦 268 輛案，併鐵路改建工程局委辦沙崙及內灣支線 28 輛案，共計採購 296 輛案，業於 100 年 1 月 12 日決標，由台灣車輛公司設計、製造中，預定 101 年 9 月開始分批交車，104 年年中交畢。
機、客、貨車經用年數及報廢情形	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電力機車 91 輛，平均車齡 31.73 年，已有 86 輛屆滿院頒最低使用年限 20 年。 2. 推拉式電力機車 64 輛，平均車齡 14 年。 3. 柴電機車 130 輛（不含臺泥自備 6 輛），平均車齡 36.33 年，已有 99 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。 4. 自強號電聯車 498 輛，平均車齡 14.22 年，其中已屆滿院頒最低使用年限 30 年之 15 輛，係為第 1 代自強號電聯車，擬轉為文化資產動態展示車輛。 5. 通勤電聯車 606 輛，平均車齡 11.88 年。 6. 自強號柴聯車 168 輛，平均車齡 22.07 年。 7. 柴油客車 55 輛，平均車齡 23.11 年，其中 DR2700 型 17 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。 8. 空調客車 563 輛，平均車齡 36.04 年，已有 448 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。(6)普通客車 74 輛，平均車齡 41.28 年，已全部屆滿院頒最低使用年限 30 年。 9. 其他車 65 輛，平均車齡 36.88 年，已有 42 輛屆滿院頒最低使用年限 30 年。 10. 貨車 1,949 輛，平均車齡 35.08 年，已有 1,764 輛屆滿院頒最低使用年限 25 年(斗車 20

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>年)，惟其中敞車 250 輛、石碴車 21 輛、石斗車 94 輛及平車 40 輛，計 405 輛屬改造車，實際並未屆齡（實際屆齡車應為 1,359 輛）。</p>
改善車輛	<ol style="list-style-type: none"> 1. 環島鐵路整體系統安全提昇計畫－車輛動力機電系統更新工程：100 年度決標主要內容包括：EMU500 型電聯車電容電阻、79 芯電氣連結線；DMU2800、2900 型柴聯車逆轉機；柴聯車轉向架；推拉式電車電線、AFL 及 FL 電抗器、集電弓；柴電機車牽引馬達；電力機車電子卡等計 10 項財物採購案，其中 8 項已交貨，其餘 2 項部份交貨續辦中。另柴聯車組 DMU2900、3000 型動力系統更新及安裝工程案，全案 31 組（加備品計 64 套）業於 100 年 12 月底前完工。 2. 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，依契約原定 101 年 8 月全部完成，預定可於 101 年 3 月底前提早完工。 3. 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：278 輛已全部完工。 4. 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（主要內容含推拉式客車 32 輛及莒光與復興號客車 45 輛，改裝上下車門為自動門並加裝各可置放 12 輛與 15 輛自行車車架）：已完工 16 輛，餘 61 輛，已終止契約並奉准不再續辦。 5. 35FPK10500 型莒光號客車改造為餐車 2 輛工程：100 年 11 月 3 日決標，預定 101 年 3 月 8 日前完工。 6. DT668 號蒸汽機車（文化資產）更新整修工

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>程：業於 100 年 10 月 28 日完工，列為「博物歷史文物金屬品」文化資產車輛。</p> <p>7. 35 噸篷車改造為 30 噸敞車 100 輛工程：已於 100 年 6 月 22 日完工。</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 100 年 9 月 7 日完工。</p> <p>9. 50F200 型平車加裝貨櫃固定架 35 輛工程：已於 100 年 6 月 27 日完工。</p> <p>10. 為因應台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫，執行「臺鐵配合蘇花改北迴鐵路貨運運能提昇計畫」中篷斗車改造為平車 100 輛工程：已於 100 年 6 月 23 日決標，並已完工 60 輛，全案預定 101 年 6 月 30 日前完工。</p> <p>11. 、為因應台 9 線蘇花公路山區路段改善計畫，執行「臺鐵配合蘇花改</p> <p>12. 北迴鐵路貨運運能提昇計畫」中篷斗車改造為石斗車 200 輛工程：規格、資格及動支請示均已奉准，預定 101 年 1 月公告招標，102 年 6 月底前完工。</p> <p>13. 沙崙支線 EMU610-614 等 5 組旅客資訊系統服務設施改造工程：已於 100 年 1 月 18 日完工，100 年 10 月 19 日通過驗收。</p> <p>14. 、臺鐵內灣支線改善計畫中代辦鐵工局-內灣支線 EMU600 型列車旅客設備 ITS 改造 9 組工程：業於 100 年 12 月底前完工。</p> <p>15. EMU400 型加裝防夾裝置及對講機工程：業於 100 年 8 月 1 日簽約，首組已完工，全案 12 組預定 101 年 12 月底前完工。</p>
其他	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。

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100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。

高鐵工程 C499 標(臺中后里TK144+386)虹吸工周邊排水改善工程新增路權用地取得案(面積0.0062 公頃)，高速鐵路工程局於100 年3 月15日召開用地取得協調會，土地所有人一致同意以協議價購方式辦理，臺中市后里區金城段397-3地號土地已於7月14日完成產權登記為高速鐵路工程局。

因應臺鐵臺北機廠遷移及配合地下隧道空間交付台灣高鐵公司時程，高速鐵路工程局於100 年11 月25 日完成臺北市信義區逸仙段二小段33-13地號等7 筆國有土地持分1/2 有償撥用，及於11 月29 日完成同段同小段11-4 地號等4 筆台北市有土地持分1/2 無償撥用，預計於101年2 月完成同段同小段8 地號等3 筆國有土地持分2441/4882 無償撥用等相關作業

台灣高鐵公司為穩定供電於北二高南港高架橋下用地興建ATP0 自耦變電站工程規劃新增路權用地，本案新北市汐止區同新段1042-1 地號等14 筆國有土地及同小段1066 地號等1 筆市有土地，經交通部國工局及臺北市政府同意撥用，高速鐵路工程局已於100 年1 月28 日及5 月30 日依交地程序與台灣高鐵公司完成現場會勘交付及用地交付簽認程序，交由該公司管理使用。

臺北車站U-3 層捷運轉乘空間高鐵專用區及共用區納入高鐵路權用地範圍內(臺北市中正區公園段一小段1-15 地號等9 筆土地持分及同小段1266 建號等1 筆建物持分)無償撥用案，臺北市政府於100 年10 月28日同意無償撥用，高速鐵路工程局已於100 年12 月27 日依交地程序與台灣高鐵公司完成部分現場會勘交付及用地交付簽認作業，交由該公司管理使用。

為配合「愛台12 建設總體計畫」，積極推動高鐵車站特定區之開發，高速鐵路工程局依內政部營建署辦理之高速鐵路特定區中程計畫(草案)內容、各縣市政府意見及行政院經建會100年3 月29 日「研商內政部提報高速鐵路特定區中程計畫(草案)」會議結論，研提「高鐵站區整體開發推動計畫(草案)」於100 年11 月2 日報部轉院。

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。

高鐵桃園、新竹、苗栗、臺中、嘉義、臺南、左營站區聯外道路系統改善或新闢共 35 項子計畫，均已完工通車。另雲林站區之 5 項工程，1 項

完工通車、1 項施工中，餘 3 項持續規劃設計中；彰化站 2 項工程，經行政院 100 年 1 月 28 日核定辦理。上述未完工程均預定配合於 104 年 6 月高鐵設站營運前完成。

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 100 年共 1086.3 公里，較 99 年底長。但相對於 99 年，單線里程由 416.3 公里減少為 402.6 公里；同時，雙線里程則由 669 公里減少至 683.9 公里，雙線減少的部分則為東部幹線之臺東線部分。

截至 100 年底，全線現有辦理貨運車站 84 站(內含專辦貨運車站 1 站)，辦理客運車站 224 站(內含專辦客運車站 140 站)，與 99 年相較，專辦客運車站增加 11 站；客貨運車站則較 99 年減少 4 站。100 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 99 年各國所提之資料。

表 1.4 臺鐵營業里程及車站數（民國 100 年）

線別	區間		營 業 公 里			車站數					備註
	起點	訖點	共 計	單 線	雙 線	合計	客運站	貨運站	客貨運站	調車場	
總計			1,086.30	402.6	683.9	224	140	1	83	0	
西部幹線			637.3	149.7	487.6	141	89	0	52	0	
縱貫線	基隆	竹南	125.4	0	125.4	88	49	0	39	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	通霄	5.8	0	5.8						
	通霄	苑裡	6.1	6.1	0						
	苑裡	日南	7.7	0	7.7						

線別	區間		營 業 公 里			車站數					備註
	起點	訖點	共 計	單 線	雙 線	合計	客運站	貨運站	客貨 運站	調車場	
	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	北新竹	竹中	6.5	0	6.5	11	9	0	2	0	
	竹中	內灣	20	20	0						
六家線	竹中	六家	3.1	0	3.1	1	1	0	0	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	
沙崙線	中洲	沙崙	5.3	0	5.3	2	2	0	0	0	
屏東線	高雄	屏東	21	0	21	17	11	0	6	0	
	屏東	枋寮	40.3	40.3	0						
東部幹線			449.2	252.9	196.3	83	51	1	31	0	
宜蘭線	八堵	蘇澳	93.6	0	93.6	26	19	0	7	0	
深澳線	瑞芳	深澳	6	6	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	
花蓮港線	北埔	花蓮港	7.4	7.4	0	1	0	1	0	0	
花東線	花蓮	玉里	83.6	83.6	0	27	15	0	12	0	
	玉里	東里	6.7	0	6.7						
	東里	臺東	61.6	61.6	0						
南迴線	枋寮	中央號誌站	23.7	23.7	0	11	9	0	2	0	
	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100年統計年報。

表 1.5 其他部分國家鐵路長度比較表（民國 100 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	686	29.99	63
中國	CR	66,239	32,717	6.41	49
日本	JR	7,513	5,499	19.88	73
南韓	KNRA	3,557	2,147	35.74	60
印度	IR	63,974	18,927	20.20	30
美國	AMTRAK	194,431	-		-
加拿大	Total Canada	54,151	129	5.42	0.00
英國	Network Rail	15,775	5,262	64.95	33
法國	RFF	29,841	15,635	54.11	52
德國	DBAG	33,707	19,819	94.42	59
義大利	FS	16,704	11,906	55.44	71
西班牙	ADIF	13,853	8,582	27.38	62

資料來源：國際鐵路協會(UIC)，國際鐵路統計(International Railway Statistics)，2010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。

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

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	4,580	0.07
日本	2534	6.70
南韓	412	4.14
美國	362	0.04
英國	113	0.47
法國	1,896	3.43
德國	1,285	3.6
義大利	923	2.32

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年及20011年7月版。

* 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 100 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 100 年機車行駛里程以電聯車之 33,402,850 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 37.06 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 100 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	8,240,408	461,636,645 電力(度)	8.53 電力(度)	37.06 電力(度)
	推拉式動力機車	12,450,982			
	電聯車	33,402,850			
	柴電機車	5,756,815	14,177,449 柴油(公升)	2.46 柴油(公升)	5.90 柴油(公升)
柴油客車	23,974,620	1,390,662,566	11,762,527 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 4 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 99 年減少 14 件，事件主要以號誌故障 151 件最多，占 18.59%；其次為電車故障 146 件，占 17.98%，再次為電力機車 101 件（占 12.43%），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 99 年減少 27 人，其中受傷人數減少 44 人，但死亡增加 17 人，就肇事原因分析，以跨越路線死傷 29 人最多，占 33.33%；其次依序為強越平交道死傷 21 人（占 24.14%）、其他 19 人（占 21.84%），行走路線 15 人（占 17.24%），其餘各類均在 2% 以下。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 97~100 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
100 年	812	87	65	22

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100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 96~100 年）

年期	列車別			
	自強號	莒光號	復興號/區間車	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%
100 年	89.33%	85.66%	96.08%	100%

資料來源：交通部100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，100 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。100 年車輛總數為 4,269 輛，較上年底減少 134 輛(-3.04%)，其中電力機車、推拉式電力機車、柴液機車、傾斜式電聯車、柴油客車及推拉式客車維持不變外，柴電機車（含台泥自備機車）減少 1 輛、電聯車減少 30 輛、客車減少 9 輛，貨車減少 94 輛。

表 1.11 臺鐵機車及客貨車輛（民國 100 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	54	84.13
電力機車（輛）		91	75	82.37
柴電機車（輛）		120	96	80.80
傾斜式電聯車（輛）		48	47	98.17
客車	電聯車（輛）	723	611	84.55
	柴油客車車廂數（輛）	223	176	78.78
	普通客車車廂數（輛）	702	503	71.68
	推拉式客車車廂數（輛）	381	320	84.46
貨車（輛）		1,949	1,559	80.90

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100年統計年報。

1.2.6 臺鐵路線容量及利用率

表 1.12 為 100 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-松山路線利用率分別為 93.73%及，顯示該區段列車數接近路線容量。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。

表 1.12 臺鐵系統路線容量及利用率（民國 100 年）

線別	區間	路線容量	瓶頸時段列車次數	路線利用率
Line	Region	Capacity of Lines	Operating Train Trips	Rail Use Rate
縱貫線	基隆－松山	367	344	93.73%
	松山－台北	415	336	80.96%
	台北－板橋	455	336	73.85%
	板橋－桃園	288	230	79.86%
	桃園－新竹	340	230	67.65%
	新竹－竹南	280	205	73.21%
	竹南－後龍	130	105	80.77%
	後龍－白沙屯	130	105	80.77%
	白沙屯－新埔	215	105	48.84%
	新埔－通霄	290	105	36.21%
	通霄－苑裡	125	105	84.00%
	苑裡－日南	230	113	49.13%
	日南－大甲	158	113	71.52%
	大甲－清水	245	113	46.12%
	清水－大肚溪南	156	113	72.44%
	大肚溪南－彰化	422	311	73.70%
	彰化－嘉義	220	161	73.18%
	嘉義－台南	263	183	69.58%
	台南－高雄	375	155	41.33%
臺中線	竹南－苗栗	258	141	54.65%
	苗栗－三義	276	107	38.77%
	三義－豐原	272	113	41.54%
	豐原－台中	344	164	47.67%
	台中－大肚溪南	303	206	67.99%
屏東線	高雄－屏東	318	158	49.69%
	屏東－枋寮	98	62	63.27%
宜蘭線	八堵－瑞芳	296	178	60.14%
	瑞芳－雙溪	266	163	61.28%
	雙溪－頭城	235	147	62.55%
	頭城－宜蘭	235	161	68.51%
	宜蘭－蘇澳	340	181	53.24%
北迴線	蘇澳新站－和平	221	140	63.35%
	和平－花蓮	269	163	60.59%

線別	區間	路線容量	瓶頸時段列車次數	路線利用率
Line	Region	Capacity of Lines	Operating Train Trips	Rail Use Rate
台東線	花蓮－光復	98	52	53.06%
	光復－玉里	88	50	56.82%
	玉里－關山	98	51	52.04%
	關山－台東	92	52	56.52%
南迴線	枋寮－大武	72	36	50.00%
	大武－台東新站	84	36	42.86%
平溪線	三貂嶺－菁桐	52	34	65.38%
林口線	桃園－林口	26	16	61.54%
集集線	二水－車埕	36	26	72.22%
內灣線	新竹－竹東	55	38	69.09%
	竹東－內灣	48	38	79.17%
深澳線	瑞芳－深澳	停用中		

資料來源：交通部運輸研究所100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，由於本年度連續假期較多，旅客返鄉及出遊意願大增。沙崙支線及六家支線通車營運，串連兩鐵運輸路廊，加上電子票證多卡通使用區間逐步擴大，有效提升整體軌道運輸系統服務品質，吸引各種旅次增加，發揮路網整合之範疇經濟效果。陸客來台觀光持續成長，及蘇花公路先前受連續風災影響下，陸客團由花蓮－宜蘭間之往返改以搭乘火車方式。持續強化花東線、南迴線及北迴線之運能，推動優惠票價措施拓展觀光跨線旅次。配合各地方季節性活動(北部地區花博展覽、竹南燈會、福隆沙雕藝術季等活動)，機動加開加掛列車，並以異業結盟、團體媒合方式，提高搭乘率。綜合上述因素，本年每日平均客運人數、延人公里及客運收入較上年分別增加 8.47%、8.01%及 6.50%。

表 1.13 臺鐵客運營運量比較表（民國 97~100 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
100年	20,583	971,961	1,557,684

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100年統計年報。

(2)高鐵客運量

高鐵客運人數 100 年為 4,162 萬人，平均每日旅客為 11.4 萬人次人，延人公里總計 814,786 萬延人公里，平均每日 2,232 萬延人公里。每人平均運程為 195.7 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 4 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，100 年貨運噸數能持續成長，主要係因林口線沿線居民抗爭，致台電燃煤運送由 99 年 11 月起停駛夜間專列去回計 2 列次，平均每月營收約減少 680 萬元。東砂北運受本 100 年 6 月因蘭陽溪疏濬出砂石料由公路運送，市場受排擠，自 6 月起每日運送量約減少 3—4 成。另「蘇花改計畫」使公路運能移轉鐵路（中鋼案），於 7 月起啟運，逐步增加運量，致噸數較去年小幅成長。綜合上述因素，本年每日平均貨運噸數、延噸公里及貨運收入較上年分別增加 2.25%及減少 2.15% 及 1.23%。

表 1.14 臺鐵客運營運量比較表（民國 97~100 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
100年	1,066	84,771	98,505

資料來源：交通部臺灣鐵路管理局100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（復興號及普通車）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 96 年 1 月至民國 100 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 101 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 101 年度下半年（7~12 月）以及 102 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

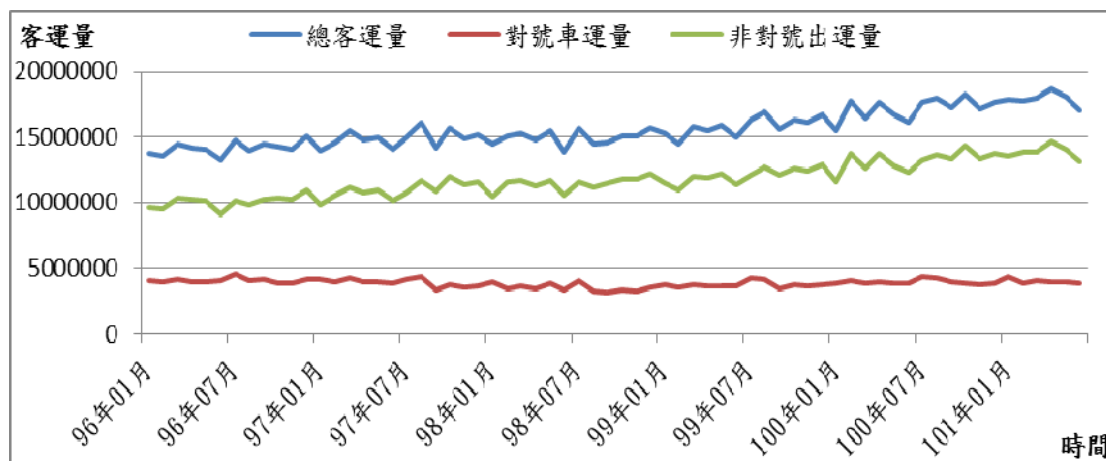
民國 96 年 1 月至民國 100 年 12 月共 60 筆臺鐵總體及各級列車運量分佈情形如圖 1.2 所示，由總體運量趨勢可以發現，近年呈現成長趨勢，100 年較 96 年成長約 21.30%，其中每年各月之變動情況並不會過大，每年之最低點均出現在 6 月份，最高點則為 8 月、10 月及 12 月。非對號車總運量部分，近年亦呈現正成長的趨勢，本年較 96 年成長約 31.18%，各年中每月之變異情況類似總運量；而對號車部分，則因為車輛運能（車輛數）不足且面臨其他運具的威脅下，近年呈現負成長，100 年較 96 年衰退約 2.97%，每年各月之客運量較高的月份分別為 7、8 月，與該兩月份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 96 年到 100 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 96 年~100 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 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 1} 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 (94 年~98 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.16%，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 0.29%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	15,388,574	15,413,330	0.16
	驗證平均	101 年 1 月~100 年 6 月	17,887,247	17,834,594	0.29
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	17,882,984	17,672,924	1.17
		101 年 2 月	17,763,433	17,737,046	0.15
		101 年 3 月	17,928,437	17,802,199	0.70
		101 年 4 月	18,689,426	17,866,922	4.40
		101 年 5 月	18,030,475	17,931,824	0.55
		101 年 6 月	17,028,729	17,996,651	5.68
對號車運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	3,854,656	3,850,605	0.11
	驗證平均	101 年 1 月~100 年 6 月	4,045,071	3,919,928	3.09
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	4,353,437	3,926,849	9.80
		101 年 2 月	3,900,752	3,924,081	0.60
		101 年 3 月	4,108,858	3,921,312	4.56
		101 年 4 月	4,003,028	3,918,544	2.11
		101 年 5 月	3,993,613	3,915,776	1.95
		101 年 6 月	3,910,737	3,913,007	0.06
非對號車運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	11,533,918	11,570,169	0.31
	驗證平均	101 年 1 月~100 年 6 月	13,842,177	13,612,773	1.66
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	13,529,547	13,434,039	0.71
		101 年 2 月	13,862,681	13,546,614	2.28
		101 年 3 月	13,819,579	13,578,207	1.75
		101 年 4 月	14,686,398	13,642,976	7.10
		101 年 5 月	14,036,862	13,705,891	2.36
		101 年 6 月	13,117,992	13,768,909	4.96

資料來源：本研究整理。

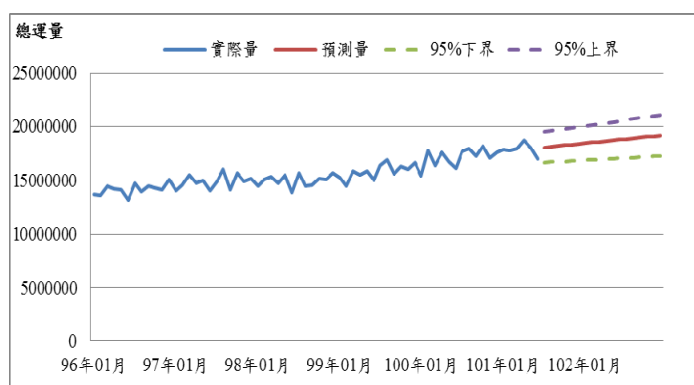
由表 1.15 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之臺鐵客運量推估，如表 1.16 所示。

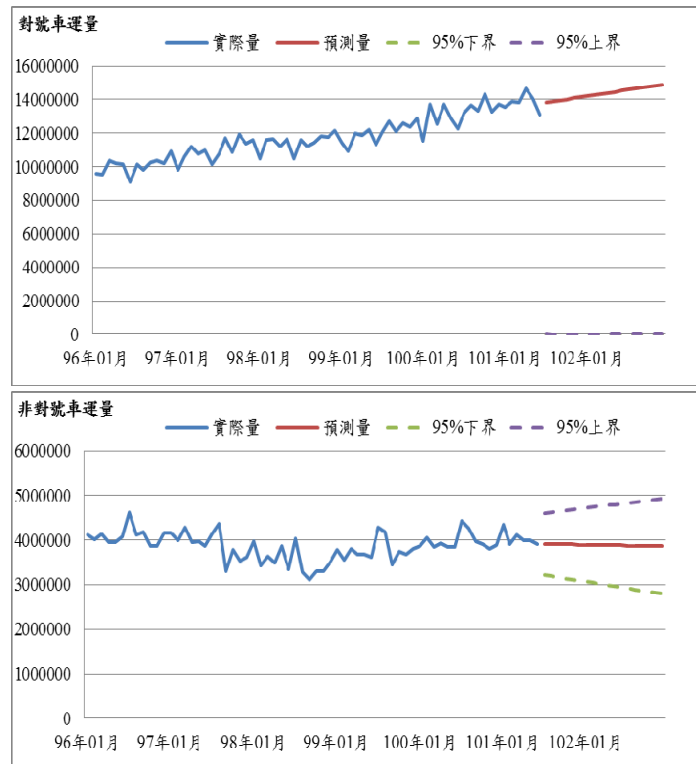
圖 1.3 為推估與歷史資料之趨勢圖，由該圖可以發現，由於近年實施之臺鐵捷運化政策，使得非對號車運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而對號車則因為受到高鐵等其他替代運輸之競爭影響，同時在運能缺乏的情況下，有逐漸下降之趨勢；整體運量則因為臺鐵配合交通部政策，將復興號列為通勤列車之市場定位，而有緩慢上升之趨勢。

表1.16 臺鐵總運量及各級列車運量推估表（民國101年7月~102年12月）

時間 \ 類別	總運量	對號車運量	非對號車運量
101 年 7 月	18,061,509	3,910,239	13,831,922
101 年 8 月	18,126,355	3,907,471	13,894,935
101 年 9 月	18,191,205	3,904,703	13,957,948
101 年 10 月	18,256,054	3,901,934	14,020,961
101 年 11 月	18,320,903	3,899,166	14,083,974
101 年 12 月	18,385,753	3,896,398	14,146,987
102 年 1 月	18,450,602	3,893,629	14,210,000
102 年 2 月	18,515,451	3,890,861	14,273,013
102 年 3 月	18,580,300	3,888,093	14,336,026
102 年 4 月	18,645,149	3,885,324	14,399,039
102 年 5 月	18,709,998	3,882,556	14,462,052
102 年 6 月	18,774,848	3,879,788	14,525,065
102 年 7 月	18,839,697	3,877,019	14,588,078
102 年 8 月	18,904,546	3,874,251	14,651,091
102 年 9 月	18,969,395	3,871,483	14,714,104
102 年 10 月	19,034,244	3,868,714	14,777,117
102 年 11 月	19,099,094	3,865,946	14,840,130
102 年 12 月	19,163,943	3,863,178	14,903,143

資料來源：本研究整理。



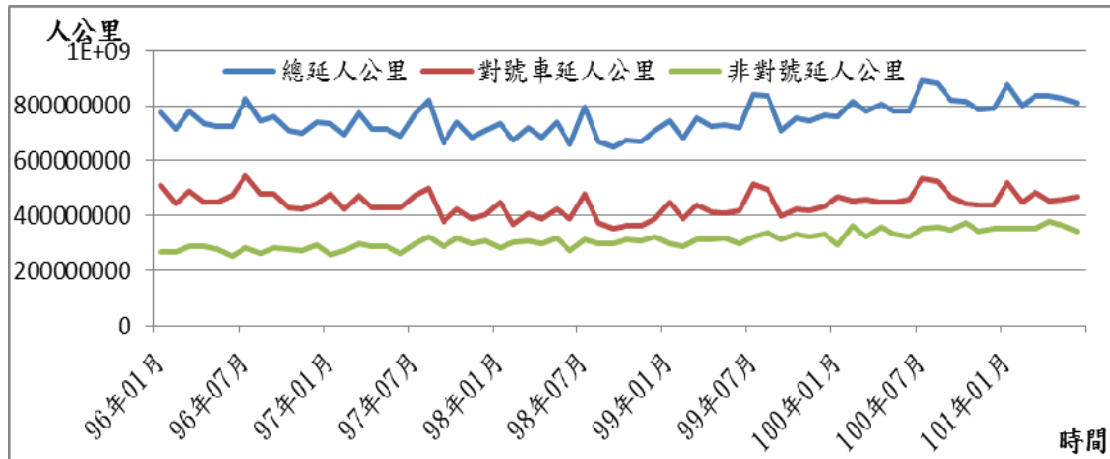


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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，總延人公里呈現成長的趨勢，特別是 100 年台鐵總體之總延人公里已恢復到高鐵通車前水準，較 96 年增加約 18.53%，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，較 96 年增加約 8.73%，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 96 年增加約 35.15%，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 99 年~100 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 96 年到 100 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 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) 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(94 年~98 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 12.49%，屬於良好的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 0.49%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	746,000,700	839,140,818	12.49
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	830,860,237	834,958,259	0.49
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	873,910,636	813,572,475	6.90
		101 年 2 月	801,885,466	814,709,544	1.60
		101 年 3 月	837,198,301	815,846,613	2.55
		101 年 4 月	837,060,433	816,983,682	2.40
		101 年 5 月	825,362,246	818,120,752	0.88
		101 年 6 月	809,744,337	819,257,821	1.17
對號車延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	439,744,506	440,028,164	0.06
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	472,155,259	460,242,871	2.52
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	519,234,182	486,177,143	6.37
		101 年 2 月	447,703,342	483,473,198	7.99
		101 年 3 月	482,607,033	463,811,818	3.89
		101 年 4 月	456,419,298	438,357,674	3.96
		101 年 5 月	459,751,891	434,463,281	5.50
		101 年 6 月	467,215,809	455,174,110	2.58
非對號車延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	306,256,195	307,469,584	0.40
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	358,704,977	352,118,343	1.84
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	354,676,454	342,752,608	3.36
		101 年 2 月	354,182,124	355,992,122	0.51
		101 年 3 月	354,591,268	352,044,557	0.72
		101 年 4 月	380,641,135	350,861,823	7.82
		101 年 5 月	365,610,355	361,967,127	1.00
		101 年 6 月	342,528,528	349,091,821	1.92

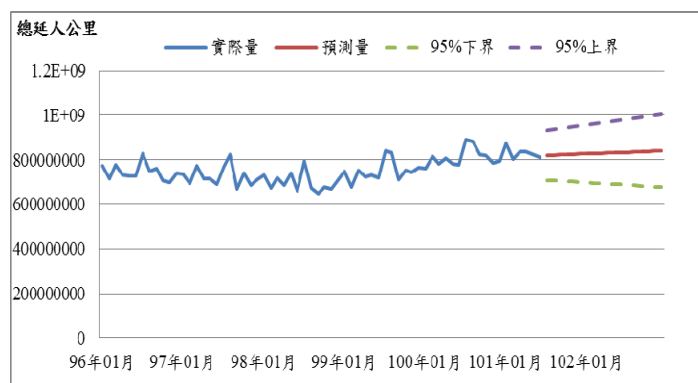
由表 1.17 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍，故本報告利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之臺鐵鐵路延人公里推估，如表 1.18 所示。

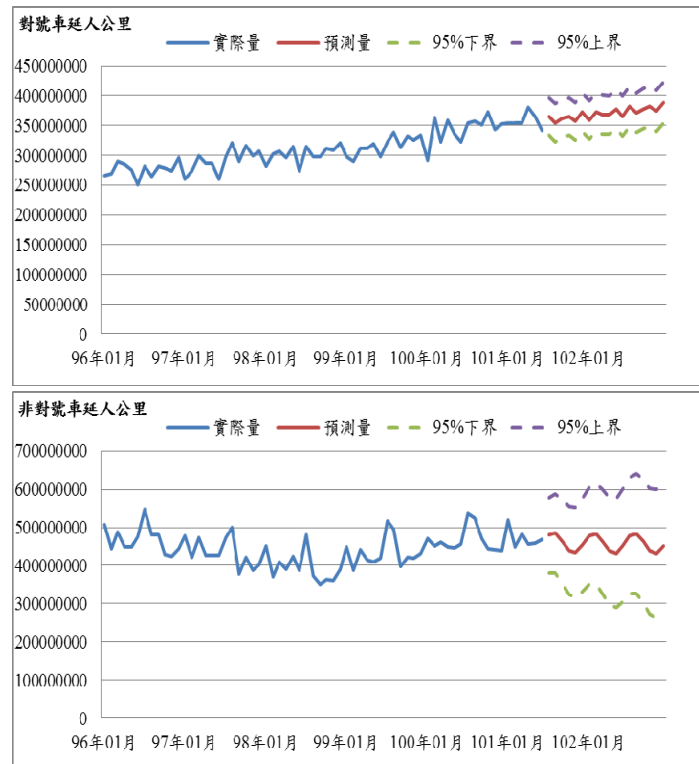
圖 1.5 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，總延人公里有緩慢上升的趨勢，主要為反應短程旅成需求增加所致；對號列車也因受長途運輸需求的改變以及臺鐵硬體運能不足的影響，導致延人公里呈現微幅下降的趨勢；非對號之通勤列車延人公里則因為捷運化政策的執行，以及日益強健的複合運輸接駁運具而有逐漸上升之趨勢。

表1.18 臺鐵總延人公里及各級列車延人公里推估表
(民國101年7月~102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
101 年 7 月	820,394,890	479,994,615	365,456,508
101 年 8 月	821,531,959	484,200,733	355,102,544
101 年 9 月	822,669,029	463,590,162	361,887,704
101 年 10 月	823,806,098	438,501,112	365,584,769
101 年 11 月	824,943,167	433,647,648	357,600,053
101 年 12 月	826,080,236	453,657,083	372,869,247
102 年 1 月	827,217,306	478,552,595	359,552,291
102 年 2 月	828,354,375	483,581,950	372,545,645
102 年 3 月	829,491,444	463,713,098	368,456,301
102 年 4 月	830,628,513	438,554,569	367,763,005
102 年 5 月	831,765,582	432,890,451	378,163,280
102 年 6 月	832,902,652	452,152,267	366,020,362
102 年 7 月	834,039,721	477,102,384	381,819,455
102 年 8 月	835,176,790	482,932,277	371,715,679
102 年 9 月	836,313,859	463,815,959	378,630,093
102 年 10 月	837,450,929	438,617,787	381,855,366
102 年 11 月	838,587,998	432,163,336	374,557,622
102 年 12 月	839,725,067	450,667,979	389,108,111

資料來源：本研究整理。



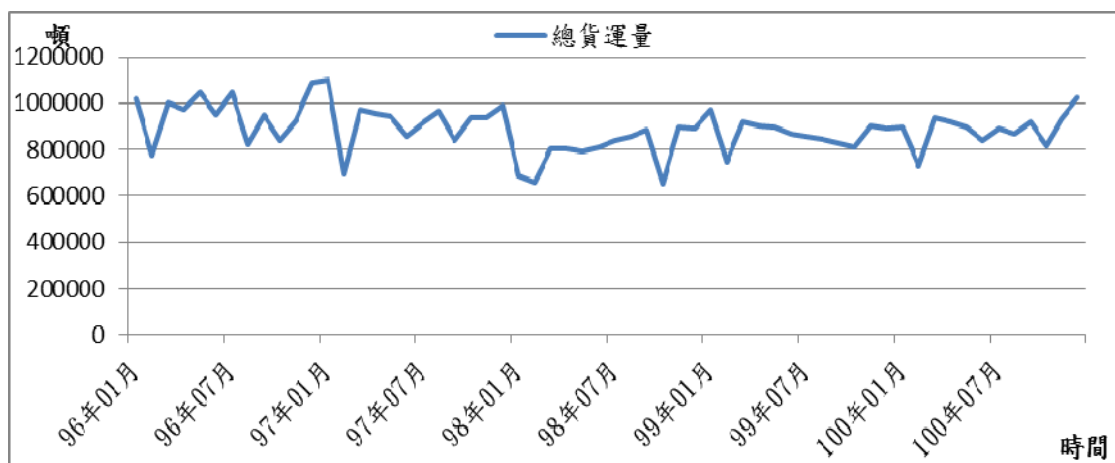


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 94 年以來連續 4 年呈現下降的趨勢，近 6 年貨運量的成長率為 -6.74%。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 96 年~100 年臺鐵總貨運量趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 96 年到 100 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 101 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(96 年~100 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.04%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段(民國 101 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 4.64%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	886,715	886,331	0.04
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	890,385	931,702	4.64
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	768,854	936,611	21.82
		101 年 2 月	838,835	890,868	6.20
		101 年 3 月	960,384	931,812	2.98
		101 年 4 月	945,909	971,406	2.70
		101 年 5 月	1,012,724	939,869	7.19
		101 年 6 月	815,601	919,646	12.76

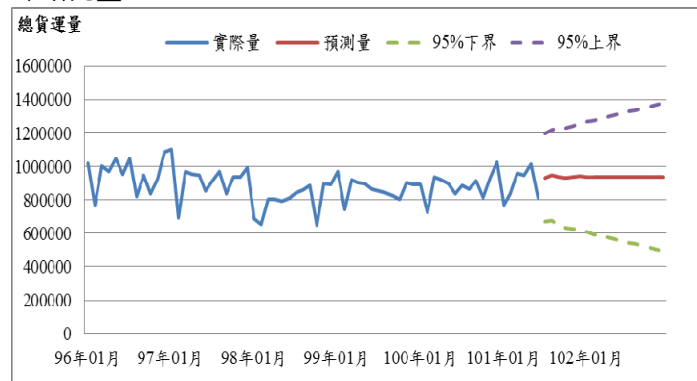
資料來源：本研究整理。

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 101 年下半年度及 102 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微幅上升之趨勢。

表1.20 臺鐵總貨運量推估表（民國101年7月~102年12月）

月份	總貨運量	月份	總貨運量
101 年 7 月	933,511	102 年 4 月	939,104
101 年 8 月	950,703	102 年 5 月	937,702
101 年 9 月	939,409	102 年 6 月	936,134
101 年 10 月	930,676	102 年 7 月	936,443
101 年 11 月	935,139	102 年 8 月	937,670
101 年 12 月	942,450	102 年 9 月	937,165
102 年 1 月	938,461	102 年 10 月	936,492
102 年 2 月	934,750	102 年 11 月	936,506
102 年 3 月	936,062	102 年 12 月	936,973

資料來源：本研究整理。

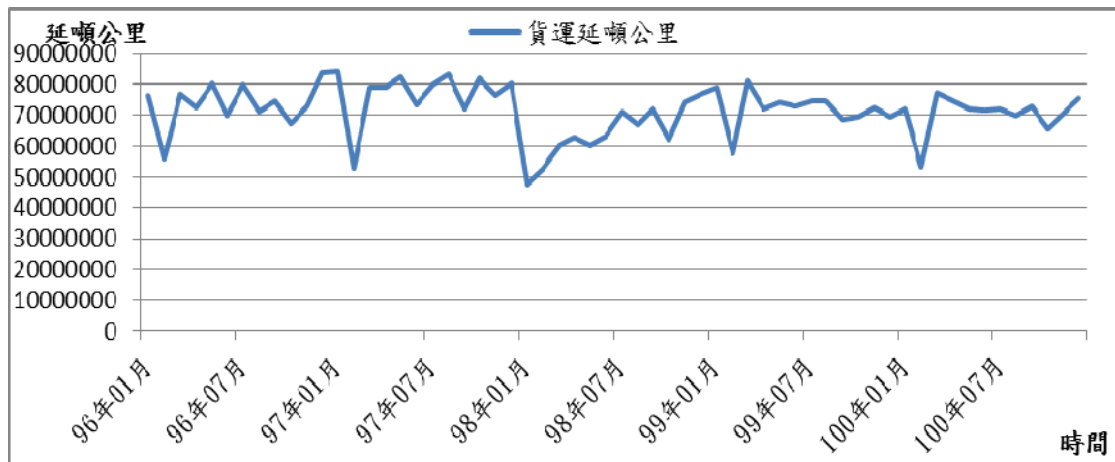


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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微幅下降趨勢，由 96 年至 100 年約減少為 3.86%，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 96 年~100 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 96 年到 100 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 101 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 101 年 1 月至 6 月的臺鐵貨運延人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 (96 年~100 年)，其平均延噸公里之 MAPE 值為 0.01%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 101 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 9.49%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	71,515,020	71,581,947	0.09
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	66,781,453	71,934,833	7.72
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	48,105,096	72,466,310	50.64
		101 年 2 月	57,804,112	70,370,330	21.74
		101 年 3 月	72,229,911	71,550,984	0.94
		101 年 4 月	74,146,914	73,169,368	1.32
		101 年 5 月	80,784,769	72,312,717	10.49
		101 年 6 月	67,617,916	71,739,287	6.10

資料來源：本研究整理。

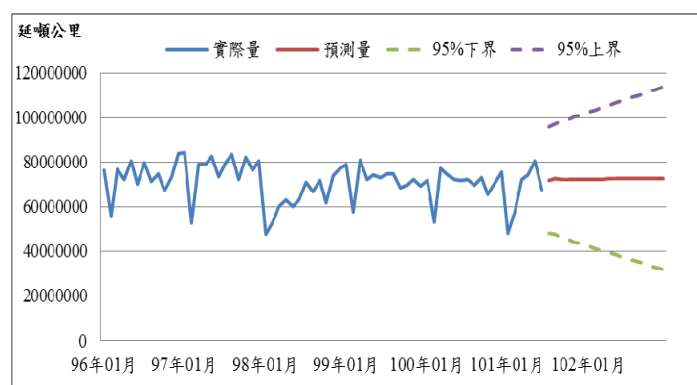
由表 1.21 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之臺鐵總貨運延噸公里推估，如表 1.22 所示。圖 1.9 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，臺鐵總體貨運延噸公里會呈現上升之趨勢。

表1.22 臺鐵總體貨運延噸公里推估表（民國101年7月~102年12月）

月份	延噸公里	月份	延噸公里
101 年 7 月	72,018,110	102 年 4 月	72,537,923
101 年 8 月	72,545,671	102 年 5 月	72,551,101
101 年 9 月	72,334,381	102 年 6 月	72,573,931
101 年 10 月	72,200,824	102 年 7 月	72,605,178
101 年 11 月	72,277,271	102 年 8 月	72,654,074
101 年 12 月	72,465,166	102 年 9 月	72,681,249
102 年 1 月	72,429,550	102 年 10 月	72,712,472
102 年 2 月	72,419,228	102 年 11 月	72,744,188
102 年 3 月	72,455,877	102 年 12 月	72,782,605

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]

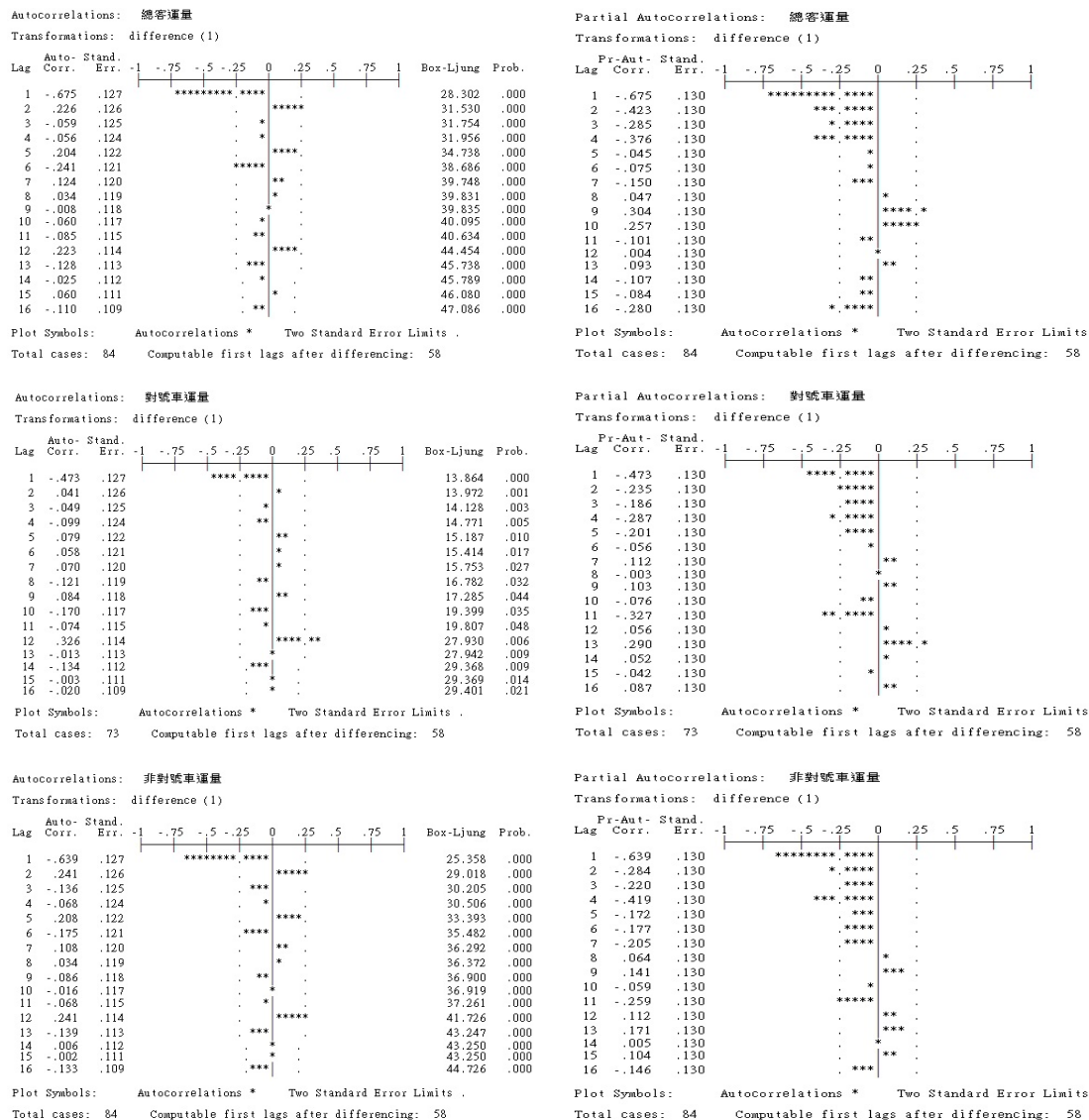
平均絕對百分比誤差（MAPE）為本文於衡量自我推估模式及迴歸模式之績效評估值，該值則以式(1-1)所估算，而評量方式則如附註表 1-1 所示。

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

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 (1,1,1)
對號車運量	ARIMA (0,1,1)
非對號車運量	ARIMA (2,1,0)

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	64849.2	16461.9	3.94	<.0001*
	AR1,1	-0.41764	0.13607	-3.07	0.003*
	MA1,1	0.72010	0.10762	6.69	<.0001*
對號車運量	MU	-2768.3	10339.9	-2.68	0.7899
	MA1,1	0.72368	0.09316	7.77	<.0001*
非對號車運量	MU	68668.2	36208.7	1.90	0.6306
	AR1,1	-0.81035	0.12782	-6.34	<.0001*
	AR1,2	-0.28029	0.13005	-2.16	0.035*

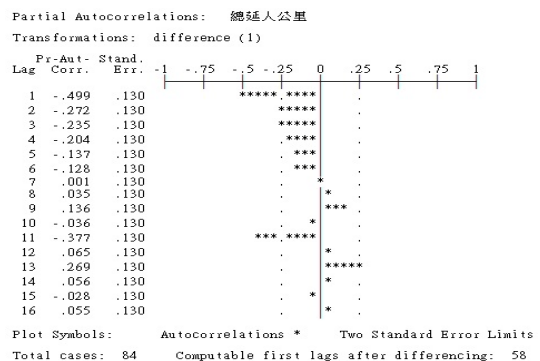
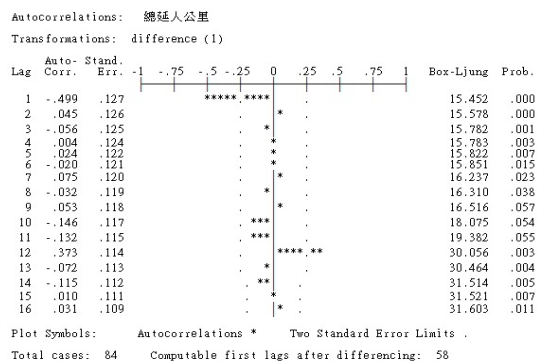
*表具顯著性

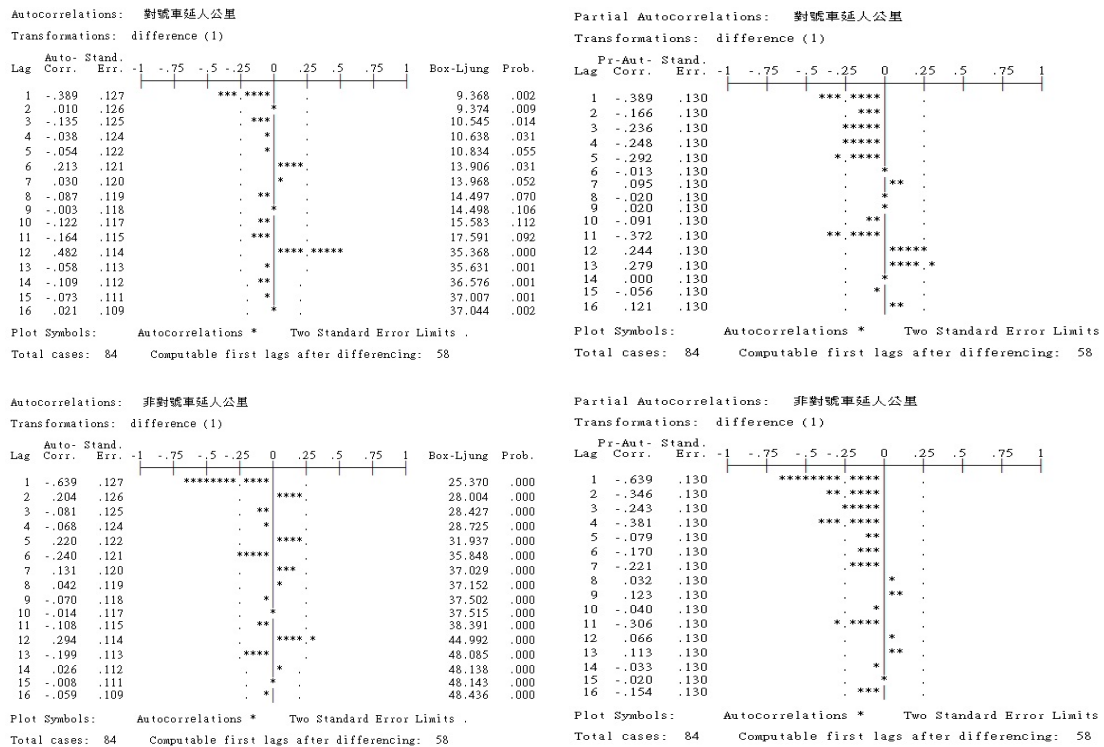
資料來源：本研究整理。

表 3 臺鐵客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)\text{運量}_t = 64849.2 + \frac{(1-0.72010)}{(1+0.41764B)}a_t$
對號車運量	$(1-B)\text{運量}_t = -2768.3 + (1-0.72368B)a_t$
非對號車運量	$(1-B)\text{運量}_t = 68668.2 + \frac{1}{(1-0.81035B) \times (1-28029B)}a_t$

資料來源：本研究整理。





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 (0,1,1)
對號列車延人公里	ARIMA (3,1,3)
非對號列車延人公里	ARIMA (2,1,3)

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	4523445.3	4138215.7	1.09	0.2782
	MA1,1	0.45799	0.10797	4.24	<.0001*
對號列車 延人公里	MU	-115980.4	1782600.8	-0.07	0.9484
	AR1,1	0.73120	0.19828	3.69	0.0005*
	AR1,2	-0.71804	0.21962	-3.27	0.0019*

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
	AR1,3	-0.27606	0.20179	-1.37	0.1771
	MA1,1	1.48677	0.39299	3.78	0.0004*
	MA1,2	-1.48605	0.87048	-1.71	0.0938
	MA1,3	0.51766	0.41782	1.24	0.2209
非對號列車 延人公里	MU	1381759.1	168235.6	8.21	<.0001*
	AR1,1	-1.72812	0.05108	-33.83	<.0001*
	AR1,2	0.99296	0.04266	-23.28	<.0001*
	MA1,1	-0.74658	1.9757	-3.78	0.0004*
	MA1,2	0.61208	0.13305	4.60	<.0001*
	MA1,3	0.90175	0.20856	4.32	<.0001*

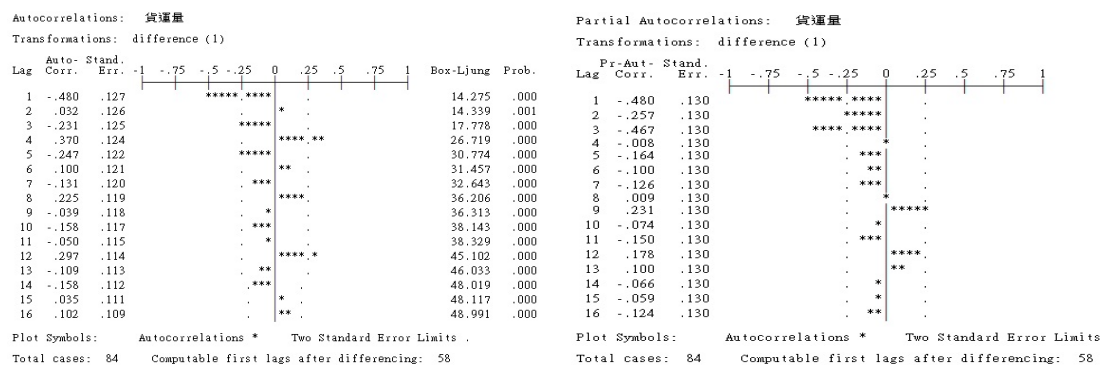
*表具有顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = 4523445.3 + (1-45799B)a_t$
對號列車 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = -115980.4 + \frac{(1-1.48677B) \times (1+1.48605B) \times (1-0.51766B)}{(1-0.73120B) \times (1+0.71804B) \times (1+0.027606B)} a_t$
非對號列車 延人公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1381759.1 + \frac{(1+0.74658B) \times (1-0.61208B) \times (1-0.90175B)}{(1+1.72812B) \times (1-0.99296B)} a_t$

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 (3,1,0)

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	-61.809706	4495.08789	-0.01	0.9891
	AR1,1	-0.768173	0.11563	-6.64	<.0001*
	AR1,2	-0.591762	0.13421	-4.41	<.0001*
	AR1,3	-0.509030	0.11614	-4.38	<.0001*

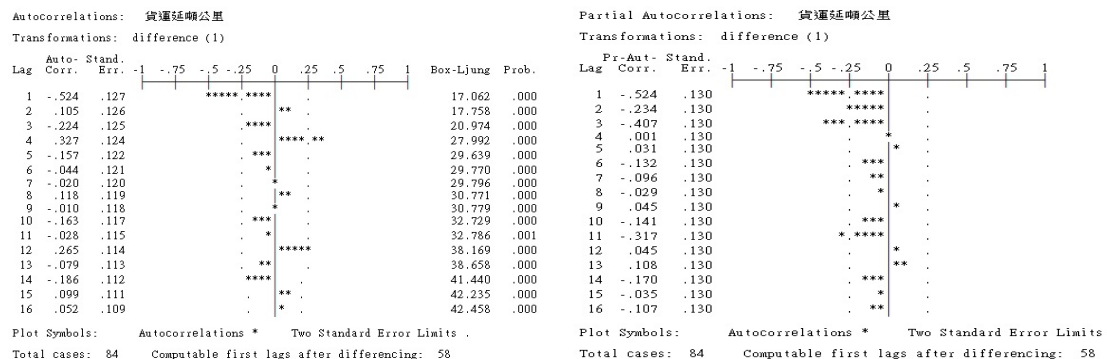
*具有顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = -61.809706 + \frac{1}{(1+0.768173B) \times (1+0.591762B) \times (1+0.50903B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



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 (3,1,1)

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	33408.4	423665.3	0.08	<.0001*
	AR1,1	-0.75989	0.12094	-6.28	0.0008*
	AR1,2	-0.50558	0.143	-3.54	0.001*
	AR1,3	-0.42	0.12124		0.9374

*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	$(1-B)\text{運量}_t = 33408.4 + \frac{1}{(1+0.775989B) \times (1+0.50558B) \times (1+0.42001B)} a_t$

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100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。	臺北縣特二號道路第 4-3 標城林橋至土城交流道段 (15k+220~16k+810) 新建工程於 100 年 7 月 28 日完工，其餘工程積極施工中。
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。	省道台 9 線 243k+600~246k+650 路基拓寬工程於 100 年 7 月 3 日完工，省道台 9 線 222k+400~228k+900 路基拓寬工程於 100 年 3 月 24 日完工，其餘工程積極施工中。
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 - 101.12	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 線西側上下匝道乙處	東西向快速公路東石嘉義線 E610 標 0K+525~2K+080 東石至西濱快段工程於 100 年 10 月 30 日完工，其餘工程積極施工中。
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	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。	北門玉井線 E708-1 標 13K+825~16K+444 海埔~麻豆段新建工程於 100 年 7 月 29 日完工，本計畫已執行完

計畫名稱	工程內容	執行情形
- 100.07		畢。
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	彰濱聯絡道第一標蚵 寮 至 泉 厝 (0K+000~2K+570) 新 建工程於 100 年 4 月 14 日完工，彰濱聯絡 道第二標泉厝至七嘉 (2K+570~3K+920) 新 建工程 100 年 8 月 20 日完工，彰濱聯絡道 第三標七嘉至地潭段 (3K+920~6K+513) 新 建工程 100 年 7 月 15 日完工，其餘工程積 極辦理設計及施工 中。
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 埠路。	西 濱 快 速 公 路 WH69-1 標布袋南航 道路段新建工程於 100 年 6 月 30 日完工。
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. 觀 音 工 業 區 (39K+700) 增設交 流道新建工程於 100 年 2 月 10 日開工， 目前積極施工中。 2.西濱快速公路觀音 至鳳岡段 (WH09、 WH10 標) 主線新建 工程設計：已於 99 年 11 月 16 日完成初 步設計審查作業，並

計畫名稱	工程內容	執行情形
		<p>分為 WH09-A 標、WH10-A 標、WH10-B 標、WH10-C 標，其中 WH09-A 標，已於 100 年 7 月 8 日完成細部設計，其餘 3 標辦理細部設計，俟環差通過再辦理細設審查。</p> <p>3.大甲大安路段主線及白沙屯至南通灣路段，刻正辦理初步設計中。</p> <p>4.彰濱工業區段平交路口立體化已於 100 年 7 月 1 日開工，目前積極施工中。</p> <p>5.員林大排至西濱大橋段：共 12 標，目前 7 標施工中，1 標辦理細部設計檢討修正，其餘 4 標辦理環評中。</p> <p>6.西濱快速公路雲一交流道至海豐橋主線段：WH56-A 標及 WH56-B 標積極施工中。</p>
9.省道配合河川治理計畫需辦理橋梁工程 98.01 - 101.12	本計畫主要係配合水利規劃單位研擬之各項治理計畫進行省道橋梁及箱涵改善，以提高跨河構造之防洪能力，並藉以提升省道橋梁之行車安全。	完成省道台 3 線草湖橋改建工程、台 1 戊線山仔頂橋改建工程、台 17 線 257k+580 新建橋梁、台 3 線 417k+500 土庫箱涵改建工程、台 3 線 418k+400 三張廍箱涵

計畫名稱	工程內容	執行情形
		改建工程、台 7 丙線上鼎橄社橋、台 19 線油車橋改建工程。
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 100 年交通年鑑、公路局 100 年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 5,143 公里，較去年增加 159 公里。

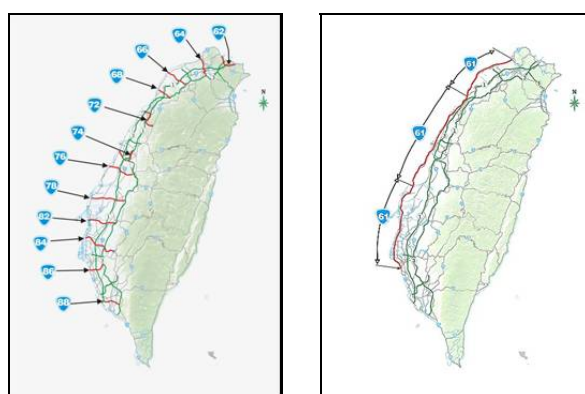
(3)縣道

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 3,550 公里。省道及縣道分佈則如圖 2.3。



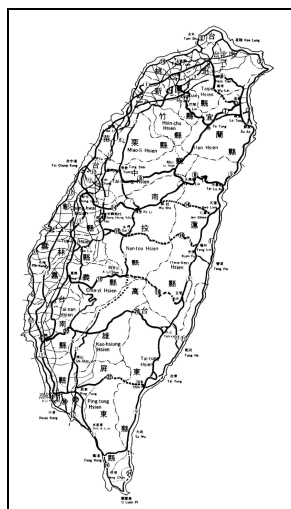
資料來源：交通部臺灣區國道高速公路局網站

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 98 年）

國家	年	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	98	40,860	1.1	993	274.4
	100	40,901	1.1	989	273.3
美 國	98	6,545,839	0.7	75,643	82.7
日 本	98	1,207,867	3.3	7,642	209.7
英 國	98	419,665	1.7	3,560	147.2
法 國	98	951,260	1.7	11,240	205.2
德 國	98	643,969	1.8	12,813	367.5
加拿大	98	1,409,000	0.2	17,000	18.7
韓 國	98	104,983	1.1	3,776	389.6
新加坡	98	3,356	4.8	161	2300
香 港	98	2,050	1.9	-	-
中國大陸	98	3,860,823	0.4	65,055	69.7

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。我國的公路長度與道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 98 年各國所提之資料。

2.2.2 公路路面狀況

臺灣地區民國 98~100 年之公路路面狀況參見表 2.3 所示。其中，民國

100 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 98~100 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		
100	里程	989.0	5126.2	3535.7	11659.8	—	14.0	92.0	—	—	13.9
	(公里)	21310.7				106			13.9		
	百分比%	99.44				0.50			0.06		

資料來源：公路總局 100 年統計年報

2.2.3 A1類肇事件數及傷亡人數

民國 98 至 100 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增加，特別是受傷人數成長約 11%，顯示我國之交通安全教育應再加強。本年肇事原因之中以駕駛不當比例最高為 95.19，其次則為行人或乘客過失，約佔 3.96%。

表 2.4 臺灣地區 A1 類事故件數及死傷人數統計表（民國 98~100 年）

年份	總登記車輛數	事故件數	每萬輛車肇事件數	死	傷
98	21,306,396	1,984	0.93	2,059	880
99	21,650,247	1,971	0.91	2,050	774
100	22,226,684	2,037	0.92	2,117	858
成長率	2.66	3.35	1.10	3.27	10.85

資料來源：公路總局統計 100 年年報

2.2.4公路車輛數

民國 100 年底臺灣地區公路車輛種類與數量如表 2.5。由表知，民國 100 年底臺灣地區公路機動車輛總數為 22,150,801 輛，較 99 年增加 2.31%，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 98 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 100 年）

用途別 \ 分類		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	7,651	30,932	21,373	3,177	-	-	63,133
	新北市	6,036	7,510	23,872	4,864	-	-	42,282
	臺北市	6,860	2,260	94,286	17,310	-	-	120,716
	臺中市	2,615	10,893	12,192	2,752	-	-	28,452
	臺南市	1,753	4,334	7,428	983	-	-	14,498
	高雄市	2,938	13,149	13,201	2,080	-	-	31,368
	小計	27,853	69,078	172,352	31,166	-	-	300,449
自用	臺灣省	833	49,474	2,463,074	409,333	-	-	2,922,714
	新北市	211	7,398	781,633	86,162	-	-	875,404
	臺北市	275	4,032	569,758	42,313	-	-	616,378
	臺中市	215	13,078	784,778	108,724	-	-	906,795
	臺南市	97	8,247	491,360	76,237	-	-	575,941
	高雄市	213	12,132	674,382	91,947	-	-	778,674
	小計	1,844	94,361	5,764,985	814,716	-	-	6,675,906
合計	臺灣省	8,484	80,406	2,484,447	412,510	20,820	6,165,318	9,171,985
	新北市	6,247	14,908	805,505	91,026	7,252	2,359,775	3,284,713
	臺北市	7,135	6,292	664,044	59,623	7,014	1,101,578	1,845,686
	臺中市	2,830	23,971	796,970	111,476	5,225	1,744,402	2,684,874
	臺南市	1,850	12,581	498,788	77,220	3,754	1,449,149	2,043,342
	高雄市	3,151	25,281	687,583	94,027	5,627	2,304,532	3,120,201
	小計	29,697	163,439	5,937,337	845,882	49,692	15,124,754	22,150,801
成長率		3.29	1.95	2.68	1.94	-0.99	2.20	2.31

資料來源：公路總局 100 年統計年報

表 2.6 其他國家汽車登記數比較表

國家	年	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	98	6,770	293	165.61
	100	7,026	654	171.78
日 本	98	75,141	589	62.21
英 國	98	32,683	529	77.88
加拿大	98	20,792	616	14.76
新加坡	98	778	156	231.82
香 港	98	589	84	287.32

資料來源：交通部網站

2.2.5客運業

民國 100 年臺灣地區民營客運運輸業客運量部分如表 2.7 所示。100 年除營業里程、營業車輛、行車次數及客運人數外，其餘數據均較上一年增加，其中又以每人平均運程增加幅度較大，推測主要係 3 年 150 億促進公共運輸發展計畫及節能減碳政策所呈現之績效。

表 2.7 臺灣地區民營客運運輸業客運量比較表（民國 98~100 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)
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
100	53,803	6,974	1,097	69,666	21,664	9,536	44.0	14,794
成長率	-1.90	-2.31	-5.92	0.05	-6.93	2.69	10.28	0.76

資料來源：交通部運輸研究所 100 年運輸研究資料彙編

2.2.6貨運業

民國 100 年臺灣地區公路貨運部門營運狀況如表 2.8 所示。與 99 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 98~100 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)
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
100	79,384	4,949	477,249	69,749	31,298	44.9	115,162
成長率	10.06	8.15	3.11	11.04	5.62	-4.87	4.01

資料來源：公路總局 100 年統計年報

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。

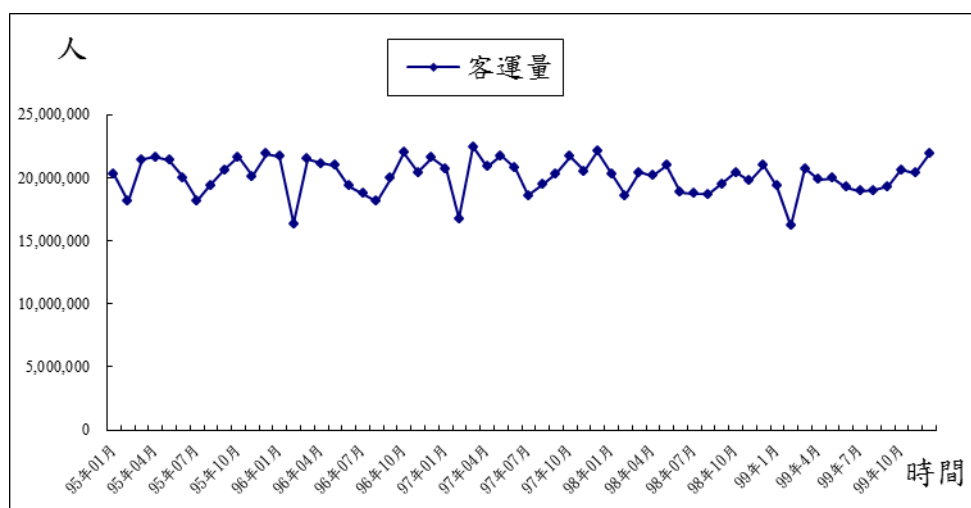
本報告就公路運輸客貨運之自我趨勢進行分析，在客貨運量自我趨勢推估部分係採用時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 95 年 1 月至民國 99 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 100 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 100 年度下半年（7~12 月）以及 101 年整年之資料。

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 5.94%。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 0.29%，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 2.09%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	19,626,911		
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	16,520,666	17,989,311	2.09
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	16,177,000	18,196,359	12.48
		101 年 2 月	16,111,000	18,066,598	12.13
		101 年 3 月	17,162,000	18,002,832	4.89
		101 年 4 月	16,725,000	17,946,046	7.30
		101 年 5 月	17,050,000	17,889,999	4.92
		101 年 6 月	15,899,000	17,834,031	12.1

資料來源：本研究整理。

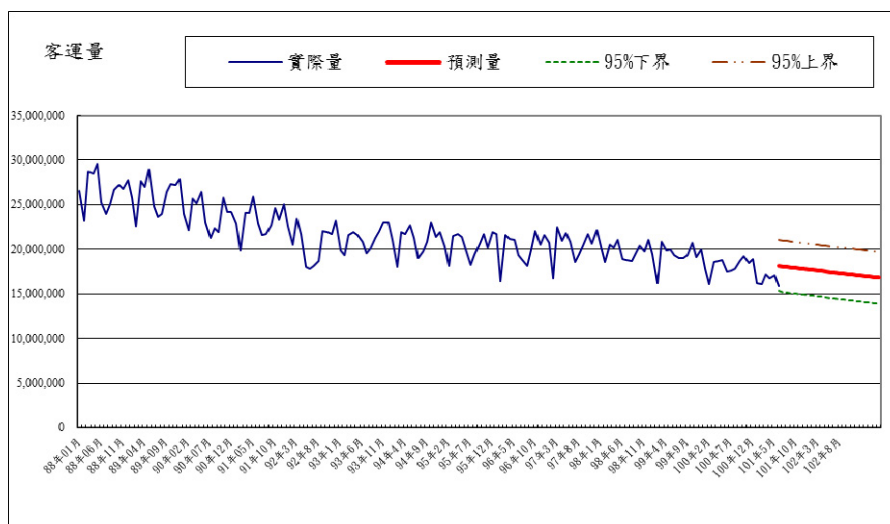
由表 2.9 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上，均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之汽車客運運量推估，如表 2.10 所示。

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99年7月~100年12月）

101 年 7 月	17,778,071	102 年 4 月	17,274,434
101 年 8 月	17,722,111	102 年 5 月	17,218,474
101 年 9 月	17,666,151	102 年 6 月	17,162,515
101 年 10 月	17,610,192	102 年 7 月	17,106,555
101 年 11 月	17,554,232	102 年 8 月	17,050,596
101 年 12 月	17,498,272	102 年 9 月	16,994,636
102 年 1 月	17,442,313	102 年 10 月	16,938,676
102 年 2 月	17,386,353	102 年 11 月	16,882,717
102 年 3 月	17,330,394	102 年 12 月	16,826,757

資料來源：本研究整理。

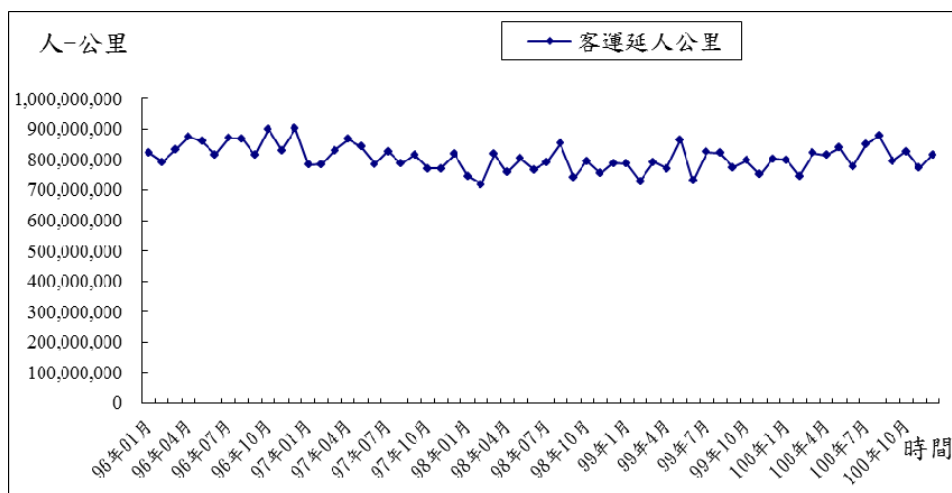


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 5.43%，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96年~100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 96 年到 100 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 101 年 1 至 3 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 101 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（96 年~100 年），其平均總延人公里之 MAPE 值為 1.40%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 0.92%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	797,373,113	786,188,632	1.40
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 3 月	693,981,374	700,390,843	0.92
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	701,792,877	601,159,018	23.77
		101 年 2 月	705,563,390	594,303,582	0.80
		101 年 3 月	702,283,891	571,499,981	6.40
		101 年 4 月	671,245,708	701,827,002	4.55
		101 年 5 月	695,067,283	700,240,026	0.74
		101 年 6 月	715,631,131	699,105,502	2.31

資料來源：本研究整理。

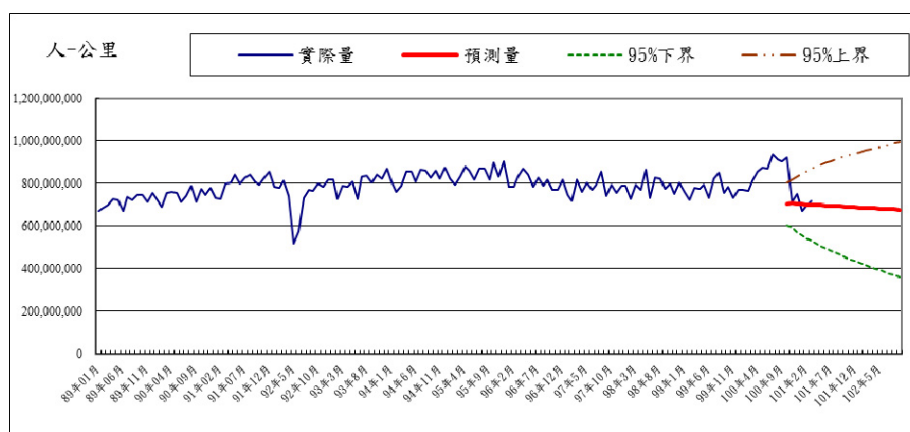
如表 2.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之汽車客運總延人公里推估，如表 2.12 所示。

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101年7月~102年12月）

月份	總延人公里	月份	總延人公里
99 年 7 月	697,789,830	100 年 4 月	686,429,711
99 年 8 月	696,546,684	100 年 5 月	685,165,824
99 年 9 月	695,274,502	100 年 6 月	683,901,946
99 年 10 月	694,013,944	100 年 7 月	682,638,063
99 年 11 月	692,748,732	100 年 8 月	681,374,183
99 年 12 月	691,485,384	100 年 9 月	680,110,301
100 年 1 月	690,221,290	100 年 10 月	678,846,420
100 年 2 月	688,957,494	100 年 11 月	677,582,539
100 年 3 月	687,693,578	100 年 12 月	676,318,658

資料來源：本研究整理。
本推估結果僅供參考

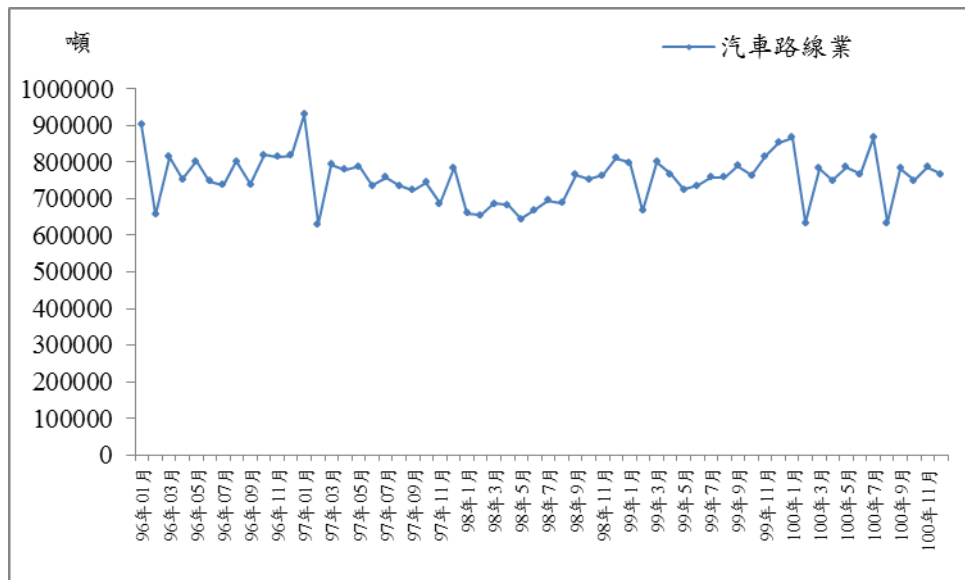
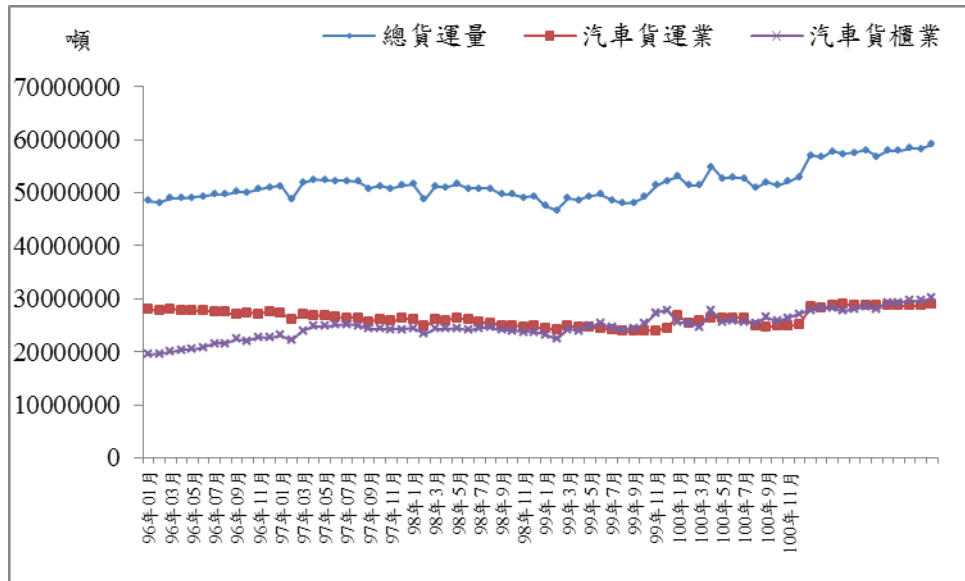


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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，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 94 年、96 年 2 月、97 及 98 年年 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 29.74%。汽車貨運業則呈現平穩且略微下降的變化，但趨勢而言，下降之幅度有消失且漸上升，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96年~100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 96 年到 100 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 101 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 99 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（96 年~100 年），其平均總體運量 MAPE 值為 8.08%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 2.23%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	52,260,490	56,484,308	8.08
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	58,421,077	59,724,859	2.23
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	59,131,691	59,499,446	0.62
		101 年 2 月	59,083,238	59,542,587	0.78
		101 年 3 月	59,929,311	59,642,069	0.48
		101 年 4 月	56,074,273	59,761,331	6.58
		101 年 5 月	56,116,784	59,887,538	6.72
		101 年 6 月	60,191,163	60,016,183	0.29
貨運業 貨運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	26,087,009	24,389,681	0.04
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	27,486,903	24,782,176	9.12
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	28,715,918	24,889,277	13.33
		101 年 2 月	28,675,918	24,852,443	13.33
		101 年 3 月	28,976,437	24,806,032	14.39
		101 年 4 月	25,041,339	24,760,617	1.12
		101 年 5 月	24,863,300	24,715,098	0.60
		101 年 6 月	28,648,504	24,669,591	13.89
路線業 貨運量	訓練平均	95 年 1 月~100 年 12 月	758,785	753,660	0.67
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	792,582	815,128	2.84
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	798,418	806,385	1.00
		101 年 2 月	816,742	820,798	0.50
		101 年 3 月	845,030	815,574	3.49
		101 年 4 月	758,981	816,707	7.61

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
		101 年 5 月	749,349	815,782	8.87
		101 年 6 月	786,969	815,524	3.63
貨櫃業 貨運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	25,555,916	25,566,271	0.04
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	30,141,593	26,694,255	11.44
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	29,617,355	26,843,025	12.34
		101 年 2 月	29,590,578	26,695,594	9.37
		101 年 3 月	30,107,844	26,637,711	9.78
		101 年 4 月	30,273,953	26,632,136	11.53
		101 年 5 月	30,504,135	26,657,117	12.03
		101 年 6 月	30,755,690	26,699,948	12.61

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 101 年下半年度及 102 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。

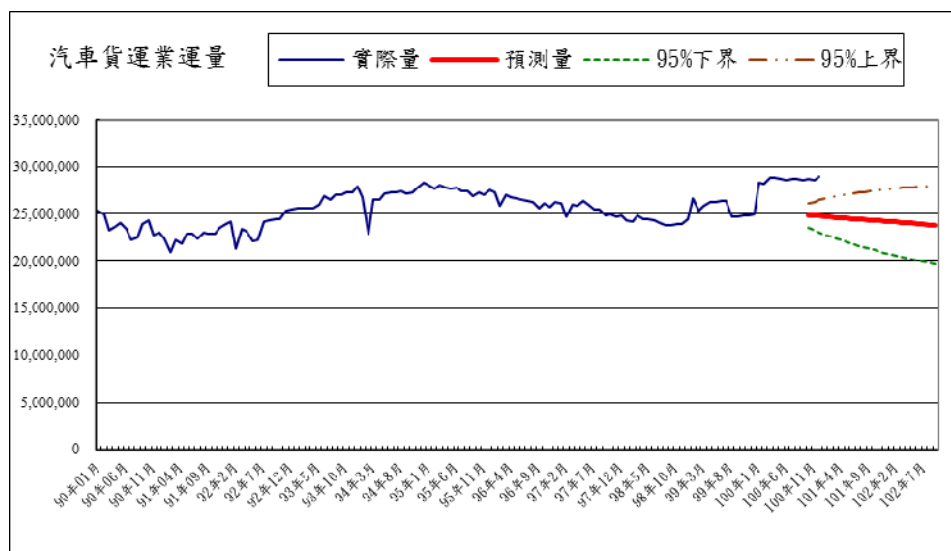
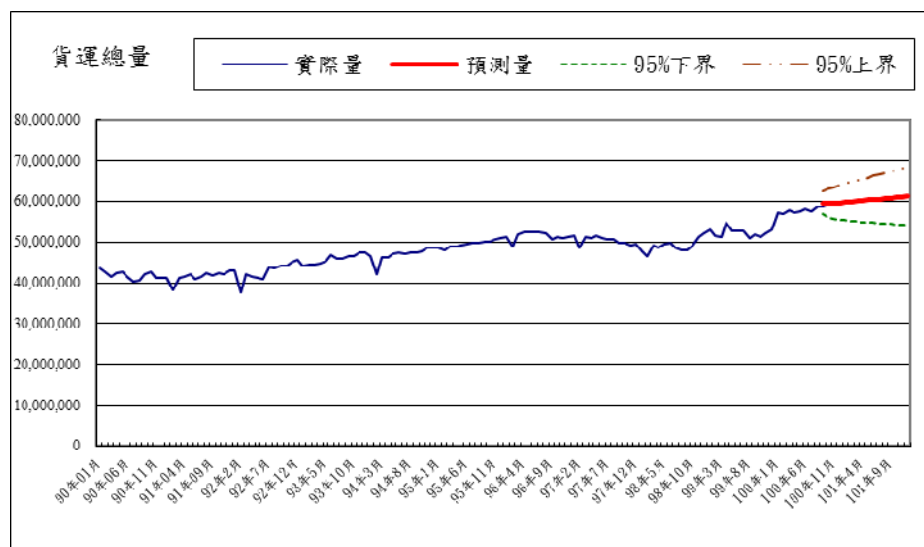
表2.14 汽車貨運總貨運量及各類貨物運量推估表（民國101年7月~102年12月）

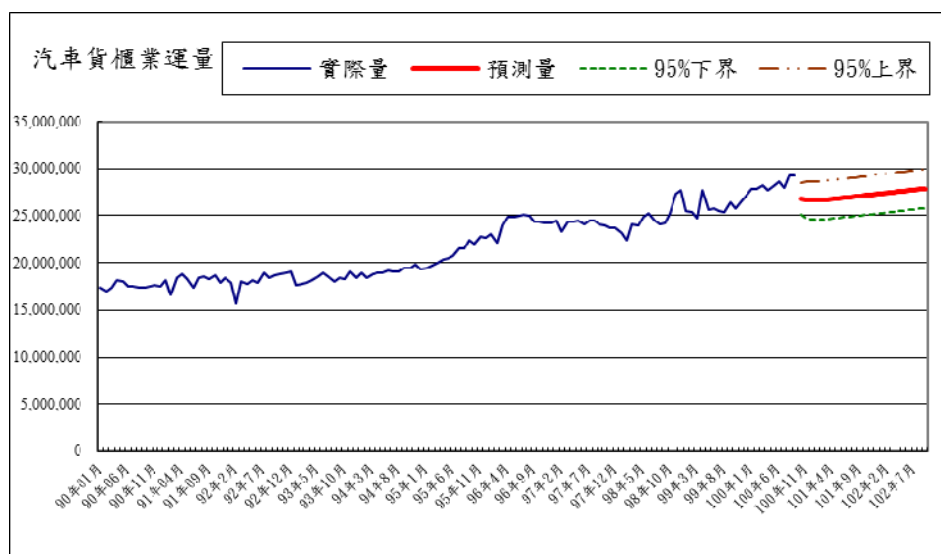
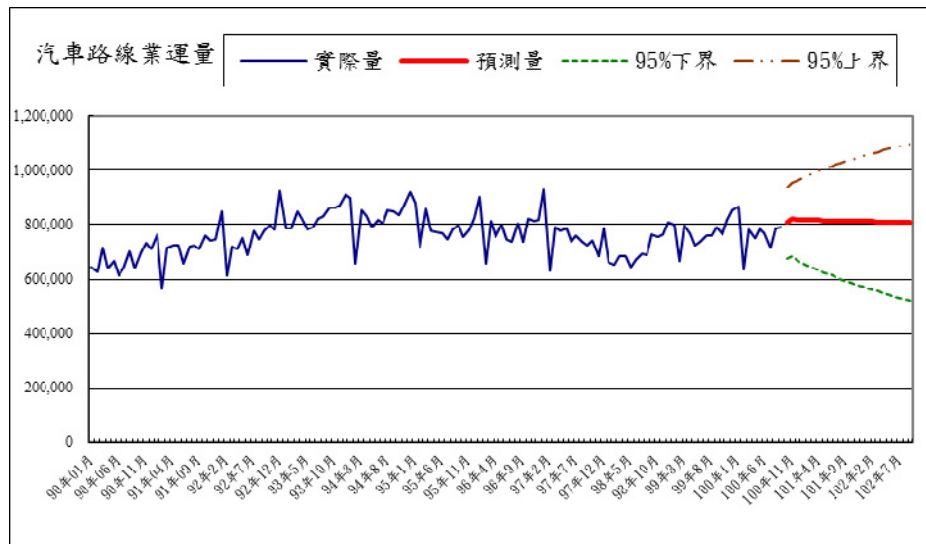
類別 時間	總貨運量	貨運業貨運量	路線業貨運量	貨櫃業貨運量
101 年 7 月	59,616,775	24,889,277	806,385	26,843,025
101 年 8 月	59,499,446	24,852,443	820,798	26,695,594
101 年 9 月	59,542,587	24,806,032	815,574	26,637,711
101 年 10 月	59,642,069	24,760,617	816,707	26,632,136
101 年 11 月	59,761,331	24,715,098	815,782	26,657,117
101 年 12 月	59,887,538	24,669,591	815,524	26,699,948
102 年 1 月	60,016,183	24,624,082	815,050	26,753,205
102 年 2 月	60,145,684	24,578,573	814,645	26,812,552
102 年 3 月	60,275,486	24,533,064	814,219	26,875,457
102 年 4 月	60,405,393	24,487,555	813,799	26,940,441
102 年 5 月	60,535,337	24,442,046	813,377	27,006,639
102 年 6 月	60,795,256	24,396,537	812,956	27,073,545
102 年 7 月	60,925,219	24,351,029	812,534	27,140,866
102 年 8 月	61,055,183	24,305,520	812,113	27,208,429
102 年 9 月	61,185,148	24,260,011	811,692	27,276,134

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
102 年 10 月	61,315,112	24,214,502	811,270	27,343,921
102 年 11 月	61,445,076	24,168,993	810,849	27,411,756
102 年 12 月	61,575,040	24,123,484	810,428	27,479,619

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



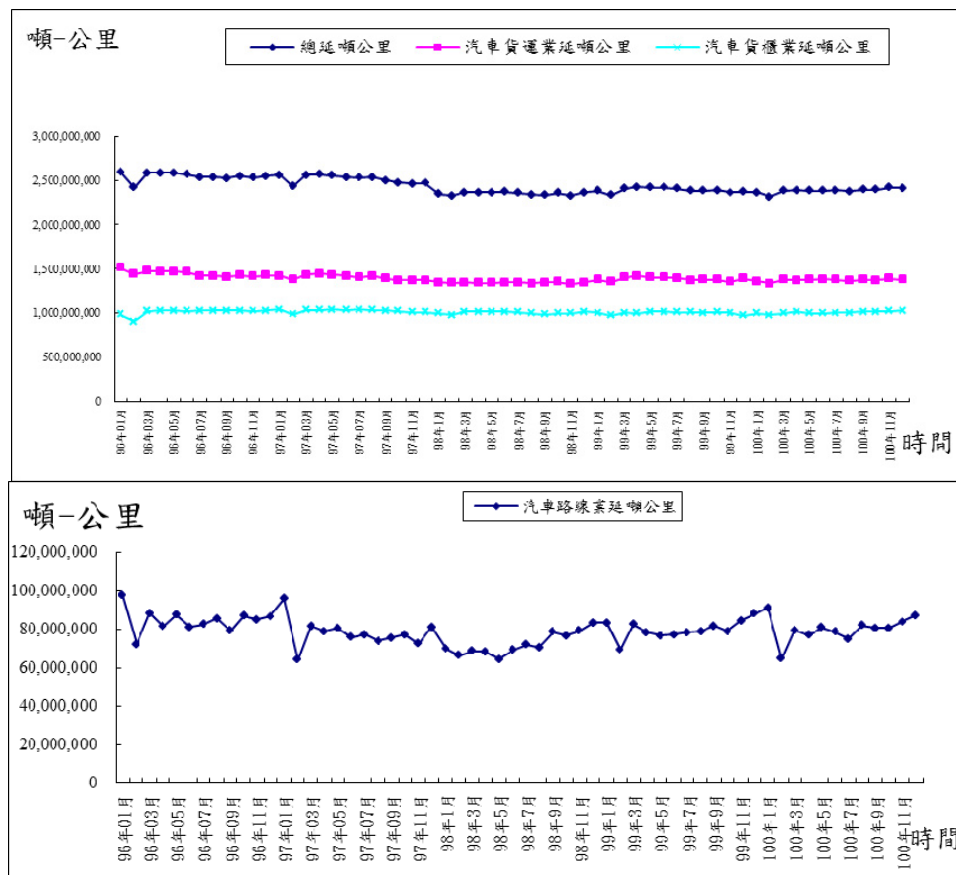


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 9.63%、汽車貨運延噸公里減少 13.80%，但汽車貨櫃業則成長 15.35%，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96年~100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 96 年到 100 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 101 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 101 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（96 年~100 年），其平均延噸公里之 MAPE 值為 3.67%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 6.39%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	2,423,583,161	2,334,541,126	3.67
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	2,464,616,530	2,307,036,215	6.39
	101 年各 月詳細 資料	101 年 1 月	2,341,515,387	2,233,174,398	4.58
		101 年 2 月	2,325,582,561	2,202,787,937	3.26
		101 年 3 月	2,311,910,469	2,185,303,353	6.35
		101 年 4 月	2,299,444,455	2,171,773,012	6.83
		101 年 5 月	2,287,621,869	2,159,649,094	8.18
		101 年 6 月	2,276,142,547	2,148,084,122	9.02
貨運業 延噸公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	1,391,847,075	1,350,279,460	2.99
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	1,371,066,881	1,322,539,521	3.54
	101 年各 月詳細 資料	101 年 1 月	1,362,925,006	1,334,697,768	2.07
		101 年 2 月	1,325,802,279	1,329,249,030	0.26
		101 年 3 月	1,372,760,721	1,324,612,295	3.51
		101 年 4 月	1,366,138,299	1,320,078,957	3.37
		101 年 5 月	1,386,018,899	1,315,558,785	5.08
		101 年 6 月	1,412,756,082	1,311,040,289	7.20
路線業 延噸公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	78,897,269	80,276,252	1.75
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	77,410,415	84,750,649	9.48
	101 年各 月詳細 資料	101 年 1 月	78,163,337	83,634,198	7.00
		101 年 2 月	75,638,670	85,625,559	13.20
		101 年 3 月	79,107,899	85,069,969	7.54
		101 年 4 月	78,905,875	84,702,241	7.35
		101 年 5 月	78,391,486	84,873,788	8.27

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
		101 年 6 月	74,255,221	84,598,140	13.93
貨櫃業 延噸公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	1,011,923,230	1,009,165,617	0.27
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	1,016,139,235	998,903,249	1.70
	101 年各 月詳細 資料	101 年 1 月	1,012,823,181	996,009,370	1.66
		101 年 2 月	1,002,621,964	1,000,895,600	0.17
		101 年 3 月	1,016,758,135	1,000,150,709	1.63
		101 年 4 月	1,022,884,617	996,139,096	2.61
		101 年 5 月	1,026,986,863	998,111,946	2.81
		101 年 6 月	1,014,760,648	1,002,112,775	1.25

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 101 年下半年度及 102 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。

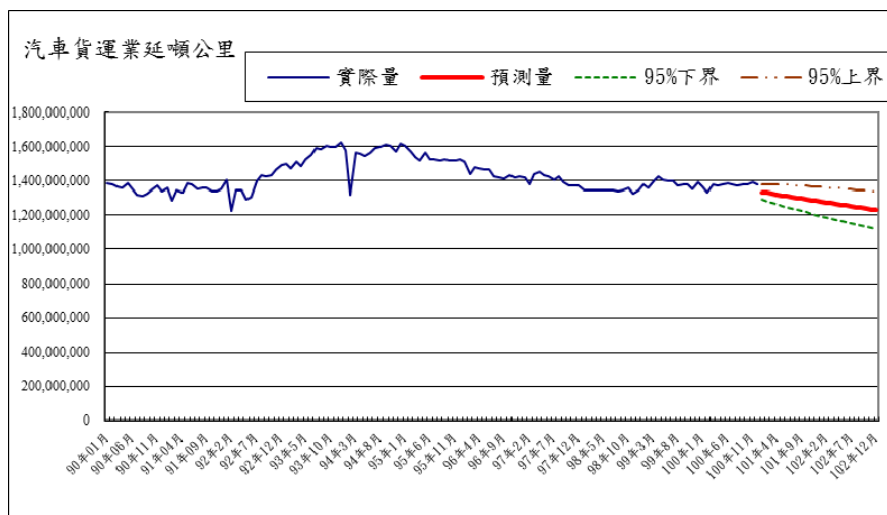
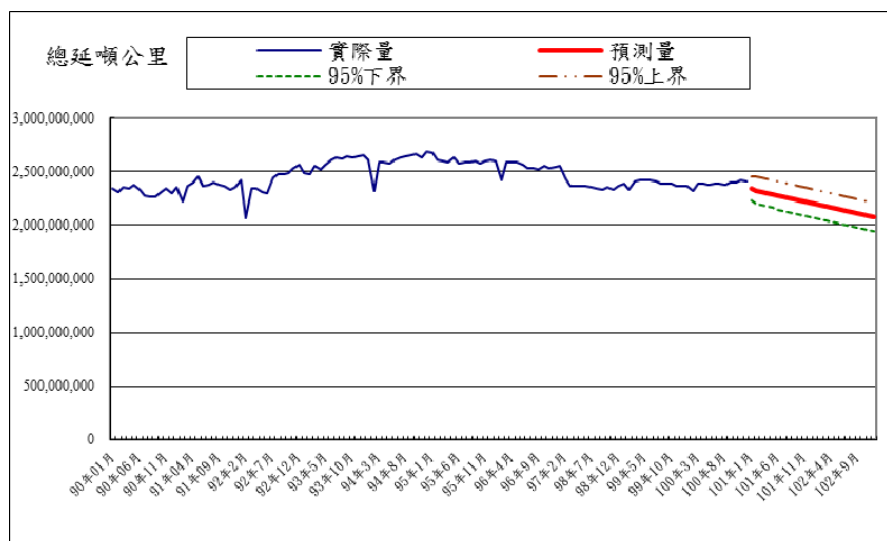
表2.16 汽車貨運總體貨運及各類貨運延噸公里推估表（民國99年7月~100年12月）

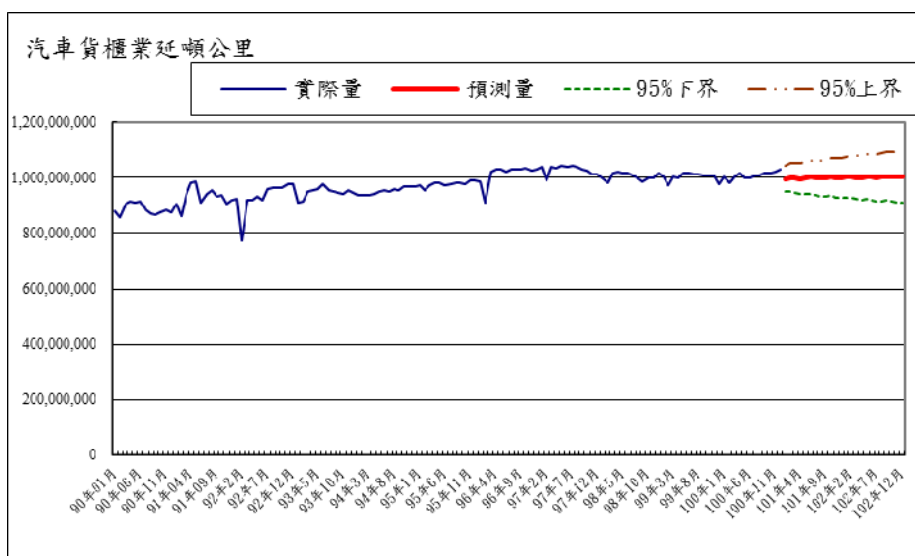
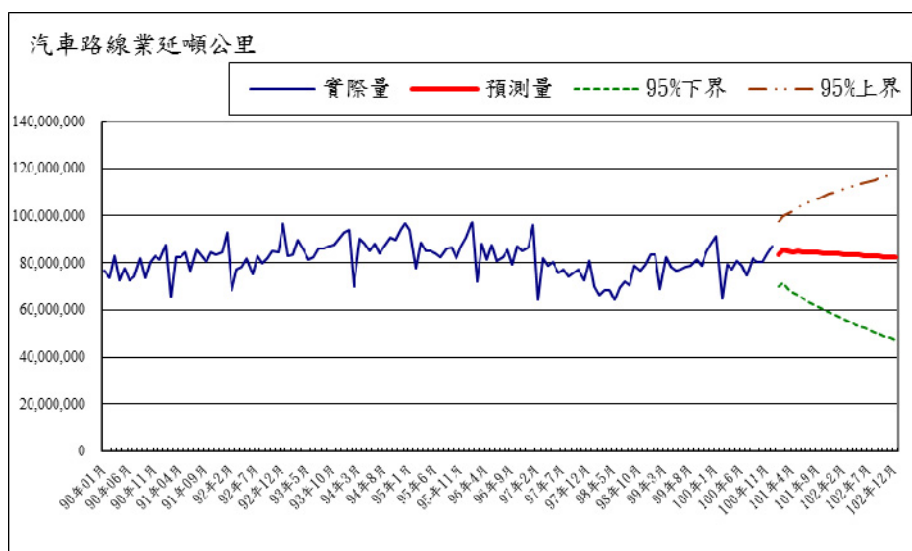
類別 時間	總貨運延噸公里	貨運業延噸公里	路線業延噸公里	貨櫃業延噸公里
99 年 7 月	2,341,515,387	1,334,697,768	83,634,198	996,009,370
99 年 8 月	2,325,582,561	1,329,249,030	85,625,559	1,000,895,600
99 年 9 月	2,311,910,469	1,324,612,295	85,069,969	1,000,150,709
99 年 10 月	2,299,444,455	1,320,078,957	84,702,241	996,139,096
99 年 11 月	2,287,621,869	1,315,558,785	84,873,788	998,111,946
99 年 12 月	2,276,142,547	1,311,040,289	84,598,140	1,002,112,775
100 年 1 月	2,264,846,351	1,306,522,007	84,508,401	1,000,018,150
100 年 2 月	2,253,647,851	1,302,003,752	84,400,709	997,100,688
100 年 3 月	2,242,501,471	1,297,485,500	84,256,777	1,000,164,025
100 年 4 月	2,231,382,897	1,292,967,249	84,144,315	1,002,918,542
100 年 5 月	2,220,279,156	1,288,448,998	84,018,315	1,000,009,269
100 年 6 月	2,209,183,329	1,283,930,747	83,893,914	998,433,113
100 年 7 月	2,198,091,724	1,279,412,496	83,771,937	1,002,029,866

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 8 月	2,187,002,372	1,274,894,245	83,647,749	1,003,403,747
100 年 9 月	2,175,914,220	1,270,375,994	83,524,544	1,000,237,251
100 年 10 月	2,164,826,710	1,265,857,742	83,401,204	1,000,028,743
100 年 11 月	2,153,739,542	1,261,339,491	83,277,702	1,003,620,931
100 年 12 月	2,076,131,662	1,229,711,734	82,413,922	1,003,509,592

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

[illegible]

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 (3,1,3)

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	-45300.6	32586.8	-1.39	0.1704
	MA1,1	1.71108	0.17029	10.05	<.0001
	MA1,2	-1.56967	0.24056	-6.53	<.0001
	MA1,3	0.63662	0.16181	3.93	0.0002
	AR1,1	0.72377	0.19845	3.65	0.0006
	AR1,2	-0.7165	0.19103	-3.75	0.0004
	AR1,3	-0.27065	0.18098	-1.5	0.1408

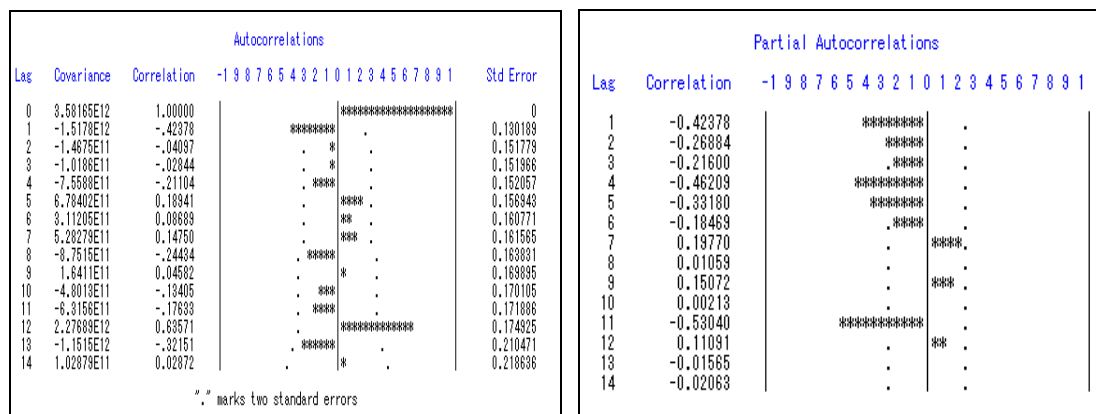
*表具顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = -45300.6 + \frac{(1-1.71108B) \times (1-1.56967B) \times (1+0.63662B)}{(1-0.72377B) \times (1-0.7165B) \times (1-0.27065B)} a_t$

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	-1315847	3611772	-0.36	0.7169
	AR1,1	0.45886	0.11505	3.99	0.0002

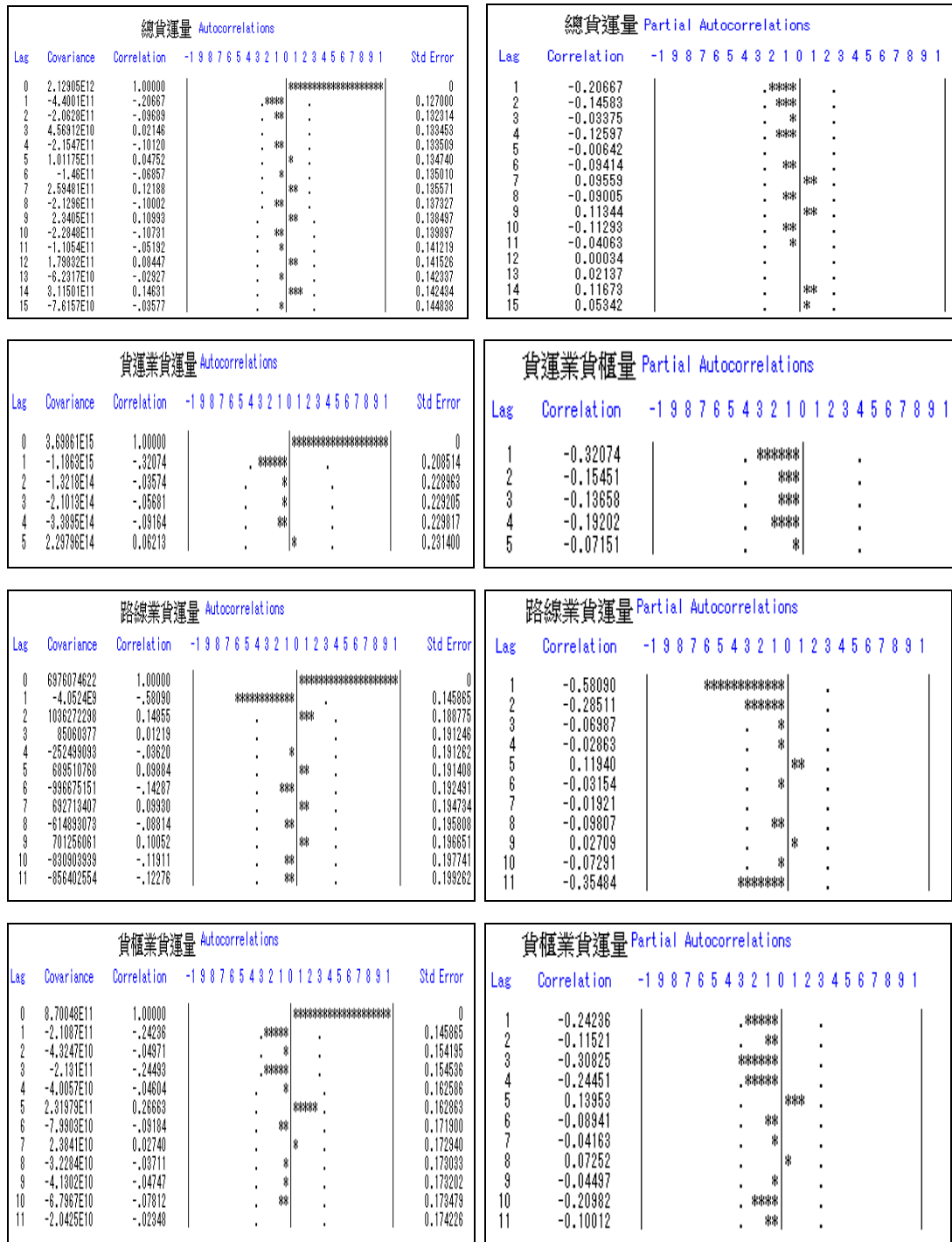
*表具有顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = -1315847 + \frac{1}{(1+0.45886B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



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 (1,1,1)
貨運業貨運量	ARIMA (1,1,1)
路線業貨運量	ARIMA (0,1,1)
貨櫃業貨運量	ARIMA (1,1,1)

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	129964.3	105494.5	1.23	0.2229
	MA1,1	0.63126	0.29133	2.17	0.0343
	AR1,1	0.35109	0.35855	0.98	0.3315
貨運業貨運量	MU	-11086777	1817326	-6.1	<.0001
	MA1,1	1	0.22071	4.53	0.0002
	AR1,1	0.53349	0.28504	1.87	0.076
路線業貨運量	MU	-712.46641	3594.6	-0.2	0.8438
	MA1,1	0.65375	0.11871	5.51	<.0001
貨櫃業貨運量	MU	67902.9	14833.9	4.58	<.0001
	MA1,1	1	0.06438	15.53	<.0001
	AR1,1	0.58415	0.14156	4.13	0.0002

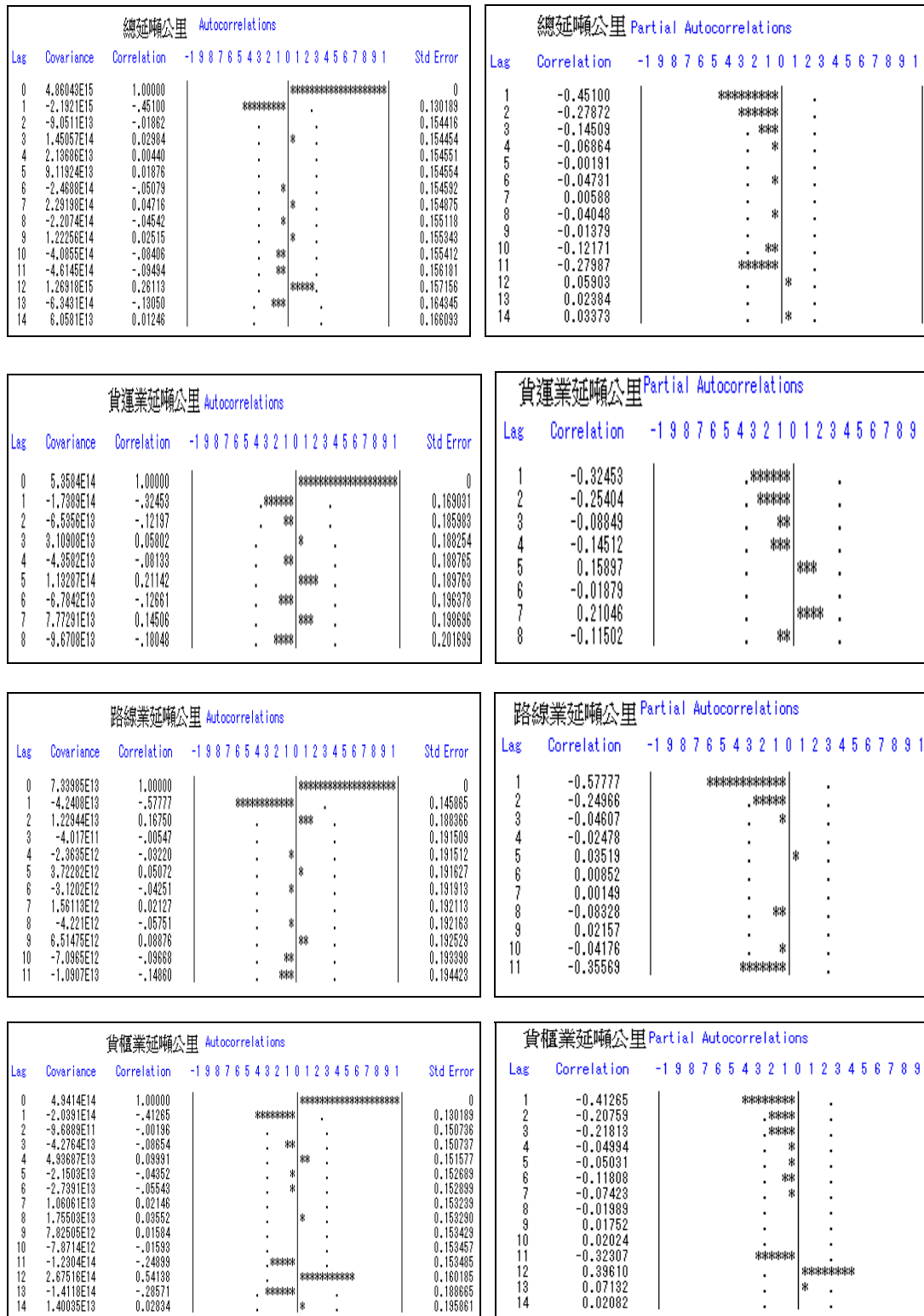
*具有顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = 129964.3 + \frac{(1+0.63126B)}{(1+0.35109B)}a_t$
貨運業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = -1108677 + \frac{(1+B)}{(1+0.53349B)}a_t$
路線業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = -712.46641 + (1-0.65375B)a_t$
貨櫃業貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = 67902.9 + \frac{(1+B)}{(1+0.58415B)}a_t$

資料來源：本研究整理



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 (0,1,1)
貨運業延噸公里	ARIMA (3,1,1)
路線業延噸公里	ARIMA (0,1,1)
貨櫃業延噸公里	ARIMA (2,1,3)

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	-3882928.7	2945088.9	-1.32	0.1926
	MA1,1	0.6317	0.10283	6.14	<.0001
貨運業延噸公里	MU	-4473569.8	2025069.6	-2.21	0.0349
	MA1,1	0.32842	1.4429	0.23	0.8215
	AR1,1	-0.11828	1.446	-0.08	0.9354
	AR1,2	-0.16722	0.63956	-0.26	0.7955
	AR1,3	-0.02783	0.46366	-0.06	0.9525
路線業延噸公里	MU	-164404.4	398641.8	-0.41	0.682
	AR1,1	0.6283	0.12131	5.18	<.0001
貨櫃業延噸公里	MU	1172789.6	967230.8	1.21	0.2307
	MA1,1	-0.48786	1.37157	-0.36	0.7235
	MA1,2	0.55013	0.55586	0.99	0.3268
	MA1,3	0.16331	0.80896	0.2	0.8408
	AR1,1	-1.05674	1.38773	-0.76	0.4497
	AR1,2	-0.10478	1.38133	-0.08	0.9398

*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	$(1-B)\text{運量}_t = -3882929 + (1-0.63170B)a_t$
貨運業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -4473570 + \frac{(1+0.32842B)}{(1-0.11828B) \times (1-0.16722B) \times (1-0.02783B)} a_t$
路線業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -164404 + \frac{1}{(1+0.6283B)} a_t$
貨櫃業延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = 1172790 + \frac{(1-48786B) \times (1+0.55013B) \times (1+0.16331B)}{(1+1.05674B) \times (1+0.10478B)} a_t$

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100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、基隆港東岸旅客候船及通關設施改善工程、臺北港南外廓防波堤工程計畫、臺北港航道迴船池水域加深工程、臺北港港區公共設施工程計畫、臺北港東17號公務碼頭浚渫造地新建工、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100年度工程建設計畫說明如下：

表 3.1 港埗重要建設概況(民國 100 年)

計畫名稱	計畫內容	進 度			計畫 總經費	100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)	100年預 定進度 (%)	預定至100 年12月底累 積進度(%)			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。	93.06 — 101.12	--	91.05%	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	
基隆港東岸 旅客候船及 通關設施改 善工程	改善基隆大樓大門入 口及一、二樓地板、櫃檯、 隔間、門窗等通關設。		100.00%	100.00%	1,857萬	--	V	--	--	1. 旅客中心入口形象之彰顯。 2. 改善營造符合旅客場占空間 使用之意境。 3. 強化及現代化東岸旅客中心 之服務及通關等相關設施 功能。 4. 進出關動線流暢，簡約大方 之後船環境，明亮的引導標 示，以提升基隆港門戶便捷 的形象。	交通部 基隆港務局	

二、臺北港												
臺北港南外廓防波堤興建工程計畫	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。	95.09 — 100.12	--	100%	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	
臺北港航道迴船池水域加深工程	1.前置準備作業 2.假設工程 3.池航道水域加深主體工程	100.02 — 102.06	--	9.71%	13.9億	3.2億	V	--	--	1.節省浚泥海拋費用。 2.航道水域加深，節省拖船使用費支出。 3.縮短船舶等待進港時間	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。	98.09- — 100.12	--	100%	4.17億		V			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..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	
	2.親水遊憩區護岸基礎設施工程。	99.06 — 101.12		28.63%								
臺北港東17號公務浚碼頭造地及新築工程	(1)臺北港東17號公務碼頭浚渫造地及新建工程； (2)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。	99.12 — 101.12	--	45.86%	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	

三、臺中港

三、臺中港											
臺中港工業專業區(II)公共設施新建工程	為本專業區關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	--	59.35%	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沙第三期工程	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，辦理漂沙整治工程。	98.10 — 103.12	--	37.58%	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工程計畫	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。 2. 本案基礎設施部分： (1) 外海圍堤興建工程預計101年3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12月完工； (4) 附屬建築物興建工程預計99年11月完工。	96.07 — 99.12	--	--	政府部份 42.42億， 其餘以 BOT方式 由民間辦 理	--	V	V	--	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。 2. 完工後可增加新生用地約一百十公頃。 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。	交通部 高雄港務局	計畫中之基礎設施42.42億由政府出資，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(120.32億元)，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	1. 商港區銜接路廊：興建新生路高架道路3.37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，增加市區道路負荷。 2. 中山高延伸路廊：將中山高末端漁港路以高架橋向西延伸1.2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	100.04 — 103.06	--	--	123.66億(「中山高速公路延伸路廊」部分由國道公路建設管理基金支應，「商港區銜接路廊」由航港建設基金及高雄	--	V	--	--	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。	交通部 高雄港務局	

四、高雄港											
	客、貨車流。					港務局自有資金各負擔50%)					
高雄港客運專區建設計畫	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	--	--	--	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 號碼頭延伸工程計畫	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 101 年底完工。	98 — 100	--	--	--	4.806 億	--	--	--		
澎湖國內商港建設計畫	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	--	--	--	8.132 億	--	--	--	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年度委託乾端工程顧問公司完成北濱外環道路工程初步設計規劃，本計畫道路全長5,903公尺，其中平面路段4,228公尺、橋樑段245公尺、地下箱涵段1,285公尺及引道段255公尺。 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。 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)。	96 — 98 99 — 101 95.12 — 96.04	-	100%	9億 9,950萬 (第一期： 4.6641億 ；第二期： 5.3309億) 95年編列 1千萬預 算	--	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。 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	北濱地區外環道路工程計畫(第一期)
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	--	--	--	--	--	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	

五、花蓮港												
	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。 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。											
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。	--	100%	--	--	--	--	--	--	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100年度工程建設計畫，包括：

1. 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 100 年 12 月底，預定進度 91.79%，實際進度 91.05%，進度小幅落後 0.74%。

2. 基隆港東岸旅客候船及通關設施改善工程

改善基港大樓大門入口及一、二樓地板、櫃檯、隔間、門窗等通關設施。以期改善旅客中心入口形象之彰顯；改善營造符合旅客場占空間使用之意境；強化及現代化東岸旅客中心之服務及通關等相關設施功能；進出關動線流暢，簡約大方之後船環境，明亮的引導標示，以提升基隆港門戶便捷的形象。計畫總經費 1,857 萬元於 100 年 4 月完工。

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. 100 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)，100 年度編列預算 6,203 萬元，截至 100 年 12 月 31 日止，總累計進度 100%。

(2) 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)，100 年度編列預算 1,500 萬元，截至 100 年 12 月 31 日止，總累計進度 100%。

(3) 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），100 年度編列預算 1 億 1,230 萬元，截至 100 年 12 月 31 日止，總累計進度 77.35%，100 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 100 年 12 月 31 日止，累計總進度 100%。
- (b) 親水遊憩區護岸基礎設施工程，99 年 6 月 22 日開工，截至 100 年 12 月 31 日止，累計總進度 28.63%。

(4) 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），100 年度編列預算 1 億 370 萬元，截至 100 年 12 月 31 日止，總累計進度 49.08%，100 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 100 年 12 月 31 日止，累計總進度 45.14%。
- (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。

(5) 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），100 年度編列預算 3 億 2,000 萬元，截至 100 年 12 月 31 日止，總累計進度 6.38%，100 年度辦理工程預目如下：

- (a) 臺北港航道迴船池水域加深工程，100 年 2 月 24 日開工，截至 100 年 12 月 31 日止，累計總進度 9.71%。
- (b) 臺北港航道迴船池水域加深工程委託監造，配合主體工程辦理監造作業。

三、臺中港

臺中港 100 年內辦理之重要工程

1. 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 100

年 12 月止執行進度 59.35%。

2. 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 100 年 12 月止執行進度 37.58%。

四、高雄港

100 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 101 年 3 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 12 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，103 年 6 月底預計完成 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 4 月 1 日開始施工，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，預計 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 年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，於 101 年 3 月 4 日完工。

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

花蓮港 100 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，本工程至 100 年 12 月底止已經完工。

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，本工程至 100 年 11 月完工，於 12 月完成驗收。

3. 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，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。

(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，拋放讓波浪分散，築成一段消波牆確保海堤之安全。

(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。

3.2 海上運輸系統設施與能量

3.2.1 航運公司概況

截至民國100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290艘，其中客輪與貨輪總載重噸位分別為6,539總載重噸與4,486,498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)
100 年	6,539 (-0.02)	4,486,498 (2.11)	4,493,037(2.11)

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、長榮海運公司、中鋼運通公司、萬海航運公司、達和航運公司。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，557,201百萬延噸海浬(TONNAGE-MILE)逐年遞減，至民國100年國籍船舶貨運量僅為53,477千公噸，126,859百萬延噸海浬，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%)	百萬延噸海浬(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)

時間(民國)	千公噸 (成長率%)	百萬延噸海裡 (成長率%)
99 年	55,390 (2.63)	114,607 (1.12)
100 年	53,477 (-3.45)	126,859 (10.69)
平均成長率	-5.754	-10.86

資料來源：交通部統計月報。

由表3.3可知，我國國輪運量88-100年呈現平均每年負5.75%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、油品及其他散裝貨碼頭8座，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16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100年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機15台、貨櫃跨載機20台、貨櫃堆積機5台、空櫃堆高機27台。工作船設備有：拖船9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3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23座一般堆置場，可容納101,837公噸；貨櫃堆置場有3座，容量為10,394TEU；一般倉儲39座，可容量127,372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15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100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3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100年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機13台、貨櫃跨載機32台、軌道式起重機25台、貨櫃堆高機61台。工作船設備有：拖船10艘、交通船7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；穀倉2座，可容納150,000公噸。

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17.3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100年貨櫃裝卸設備有：橋式起重機71台、貨櫃跨載機52台、貨櫃吊運機160台、空櫃堆高機49台。工作船設備有：拖船26艘、交通船7艘、給水船3艘、挖泥船3艘、受泥船4艘、雜用船27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7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776,519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：8座散裝雜貨碼頭與5座管道碼頭。蘇澳港民國100年有拖船艘、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，包括散雜貨碼頭11座、砂石碼頭6座與客運碼頭1座。花蓮港民國100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，93-100年每年均達75%以上的貨量為進口貨量。民國100年國際航線進口貨物量減少至167,339,718公噸，成長率為-4.25%。出口貨物量達47,347,392噸，成長率為-3.87%。進出口貨物總量成長-4.17%，減少至214,687,110公噸。民國93-100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	174,774,290(78.01)	2.80	49,257,289(21.99)	7.12	224,031,579(100)	3.83
100 年	167,339,718(77.95)	-4.25	47,347,392(22.05)	-3.87	214,687,110(100)	-4.17
平均成長率		-1.454		-0.067		-1.177

資料來源：100年運輸研究統計資料蒐集及彙編。

由表3.4可知，民國93-100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-1.454%與-0.067%，總體貨量呈現1.177%的微幅負成長。

二、國內航線貨運量成長趨勢分析

根據各100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100年國內航線進口貨物量呈現5.7%成長，貨量增加至14,047,349公噸，出口貨物量亦呈現3.8%成長，貨量增加至15,686,389公噸，國內航線進出口總貨物量成4.69%成長，總貨量為29,733,738公噸。民國93-100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	13,290,265 (46.79)	-1.78	15,112,107 (53.21)	-22.18	28,402,372 (100)	-13.80
100 年	14,047,349 (47.24)	5.70	15,686,389 (52.76)	3.80	29,733,738 (100)	4.69
平均成長率		-7.509		-8.257		-7.826

資料來源：各港港務局。

由表3.5可知，民國93-100年進、出口貨量平均成長率分別為-7.509%與-8.257%，總體貨量亦達-7.826%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100年小三通航線進口貨物量呈現24.14%的成長，貨量增加至681,959公噸。出口貨物量達255,163公噸，成長率為-1.77%。進出口貨物總量呈現15.86%的成長，總貨量增加至935,122公噸。民國92-100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
100 年	681,959 (72.93)	24.14	253,163 (27.07)	-1.77	935,122 (100)	15.86
平均成長率		49.90		196.85		53.80

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92-100年進、出口貨量平均成長率分別為49.90%與196.85%，總體貨量亦達53.80%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100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100年國際航線基隆港旅客量為461,112人次，成長率達2.69%。高雄港旅客為125,815人次，成長率達-12.77%。進出港總旅客量亦為664,789人次，成長率達-0.72%。民國93-100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(-10.95)	54,100(118.38)	405,395(92.89)
95 年	116,334(-37.03)	131,345(-21.14)	67,020(23.88)	314,699(-22.37)
96 年	272,492(134.23)	122,189(-6.97)	31,158(-53.51)	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(150.59)	575,754(13.64)
99 年	449,033(16.89)	144,233(21.91)	76,371(4.20)	669,637(16.31)
100 年	461,112(2.69)	125,815(-12.77)	77,601(1.61)	664,789(-0.72)
平均成長率	22.39	-4.73	34.15	22.01

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96-100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93-100年國際港埠平均進出港旅客運量成長率達22.01%。

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100年臺灣籍旅客出入境達1,077,981人次，成長率達1.46%，中國籍旅客民國99年起呈現增加趨勢，民國100年中國籍旅客出入境為404,648人次，成長率為13.91%。整體而言，民國100年小三通航線進出入境客量已達1,482,629人次，成長率達4.58%。民國93-100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
100 年	1,077,981(72.71)	1.46	404,648(27.29)	13.91	1,482,629(100)	4.58
平均成長率		16.021		59.287		19.98

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93-98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93-100年金馬小三通航線客運量平均成長率達19.98%。

3.3 海上運輸運量趨勢分析

本節將就海上運輸貨物與旅客運量自我趨勢進行分析。其中，貨物運量部分包含貨櫃貨運量與散裝貨運量；旅客運量部分包含國際航線旅客運量與國內航線旅客運量。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。

3.3.1 海上運輸系統貨物運量分析

海上運輸貨運量變化趨勢推估，樣本資料之時間尺度係以「月資料」為依據，其中運量預測模式構建(訓練)所採用之樣本，為民國96年1月至100年12月，共60筆樣本。在模式績效評估(驗證)部分，係以民國101年1月至6月之資料進行衡量，資料預測部分則提供民國101年下半年(7~12月)以及102年整年(1~12月)之資料。此一研究方法之操作與分析分為三個階段。

(1)第一階段：樣本型態之確認

根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數 (Auto-Correlation Function, ACF)圖及偏自我相關函數 (Partial Auto-Correlation Function, PACF)圖之繪製，主要目的藉以判定資料型態是否屬於平穩之序列，若資料屬於非平穩序列則需進行差分處理。

(2)第二階段：模式校估

模式校估之目的為了確認採用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料預測之基礎。

(3)第三階段：模式預測

本研究根據所構建之模式進行民國 101 年下半年(7-12 月)以及 102 年整年(1-12 月)之預測分析。

一、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 96 年 1 月至 100 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。以國際航線進出口貨櫃貨運量噸數差距而言，民國 99 年 2 月以後，國際航線貨櫃出口量大於國際航線貨櫃進口量，顯示台灣國際航線貨櫃出口比例呈現成長趨勢。

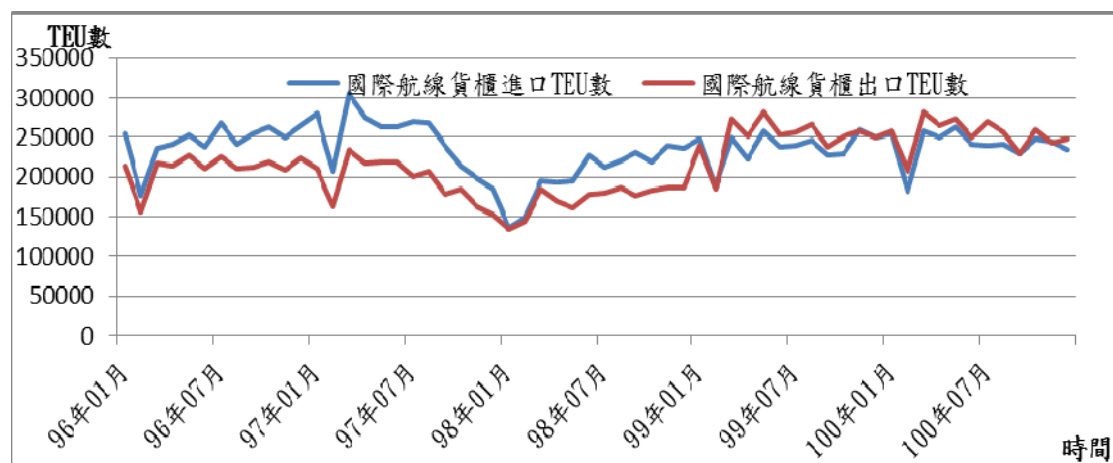


圖 3.1 臺灣國際商港國際航線貨櫃進出口運量

本研究利用民國 96 年到 100 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。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校估，國際航線貨櫃進出港之參數校估值及顯著情形，如附錄 3 之表 2 所示。同時透過參數校估，所得到之預測模式，如附錄 3 之表 3 所示。本研究利用民國 99 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 99 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，本研究所校估之運量模式，在資料訓練階段(96 年-100 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 1.41%，屬於高度精確預測等級。在驗證階段(101 年 1-6 月)，其平均 MAPE 值為 10.79%，亦屬於預測合理等級，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	推估值	MAPE(%)
國際航線貨櫃進口	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	235,108	231,794	1.41
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	237,770	212,115	10.79
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	232,905	228,945	1.70
		101 年 2 月	217,290	149,214	31.33
		101 年 3 月	238,420	228,871	4.00
		101 年 4 月	240,365	224,075	6.78
		101 年 5 月	268,129	232,640	13.24
		101 年 6 月	229,510	208,946	8.96
國際航線貨櫃出口	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	216,779	218,088	0.60
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	247,360	249,387	0.82
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	239,630	249,588	4.16
		101 年 2 月	184,582	202,808	9.87
		101 年 3 月	274,201	275,677	0.54
		101 年 4 月	251,180	258,718	3.00
		101 年 5 月	282,301	266,480	5.60
		101 年 6 月	252,266	243,052	3.65

資料來源：本研究整理。

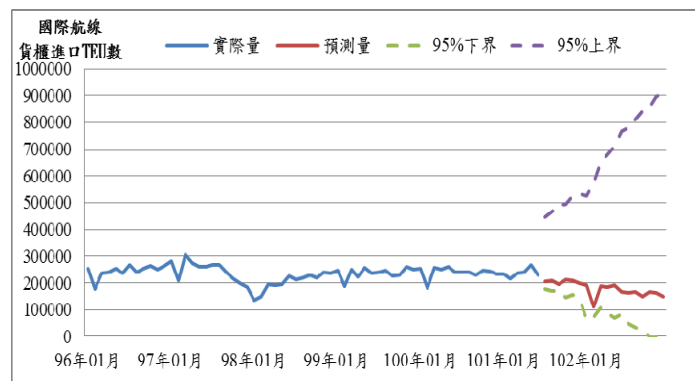
由表 3.10 可知，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之平均績效評估，均屬於合理值範圍內。因此本研究利用此模式，進行民國 101 年下半年(7-12 月)及 102 年整年(1-12 月)臺灣國際商港國際航線貨櫃進出港運量之預測，預測結果分別如表 3.11 與圖 3.2 所示。

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	國際航線貨櫃進口	國際航線貨櫃出口
101 年 7 月	206,934	262,887
101 年 8 月	210,537	249,036
101 年 9 月	195,964	222,231
101 年 10 月	212,856	252,355
101 年 11 月	208,451	235,327
101 年 12 月	198,026	241,018
102 年 1 月	191,576	241,992
102 年 2 月	110,643	195,071
102 年 3 月	189,771	267,799
102 年 4 月	184,259	250,699
102 年 5 月	191,665	258,320
102 年 6 月	166,960	234,751
102 年 7 月	164,205	254,445
102 年 8 月	166,966	240,452
102 年 9 月	151,381	213,507
102 年 10 月	167,332	243,489
102 年 11 月	162,090	226,320
102 年 12 月	150,781	231,870

資料來源：本研究整理。



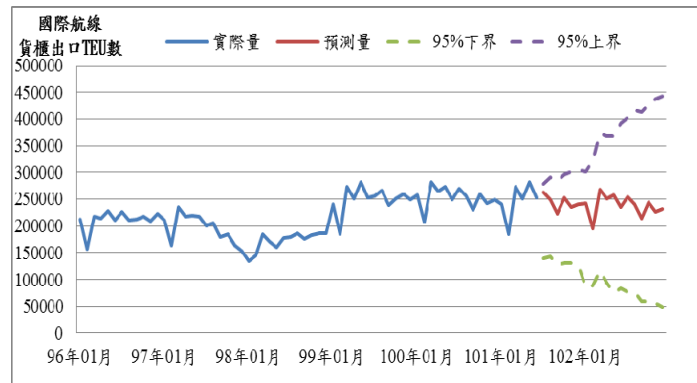


圖 3.2 臺灣國際航線貨櫃進出港運量預測趨勢

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 101 年 10 月將呈現下降。國際航線貨櫃出口運量在 101 年下半年將呈現運量下降，102 年之後則呈現成長之趨勢。

二、散裝貨運量

民國 96 年 1 月至 100 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。

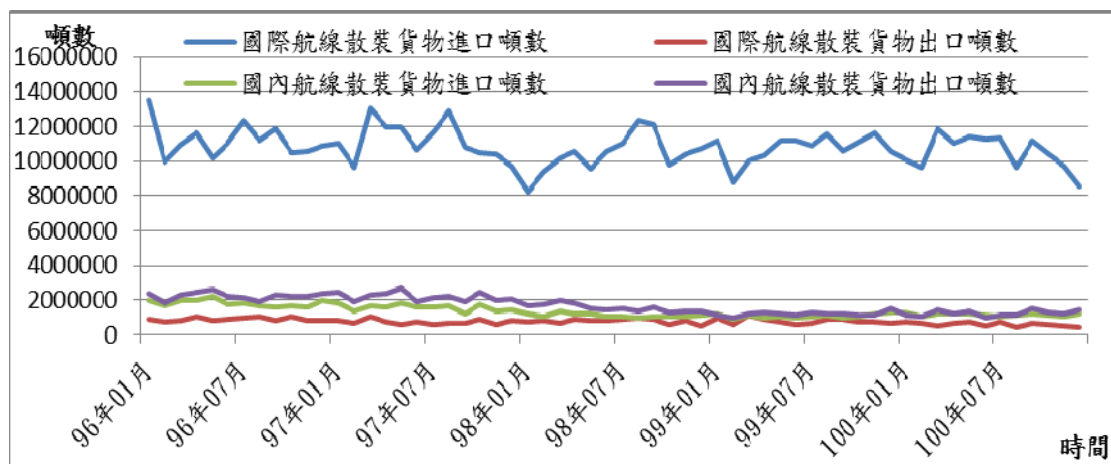


圖 3.3 臺灣國際商港總體國際航線與國內航線散裝貨物進出港量

本研究利用民國 96 年至 100 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。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校估，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校估值及顯著情形，如附錄 3 之表 5 所示。同時透過參數校估可得預測模式，如附錄 3 之表 3 所示。

本研究利用民國 101 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 101 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，本研究所校估之運量模式，在資料訓練階段(96 年至 100 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 0.37%，屬於高度精確預測等級。在驗證階段(101 年 1-6 月)，其平均 MAPE 值為 3.97%，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	推估值	MAPE(%)
國際航線散裝貨物進口	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	10,807,895	10,847,472	0.37
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	10,477,000	10,060,689	3.97
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	11,098,486	9,696,810	12.63
		101 年 2 月	9,709,191	10,051,422	3.52
		101 年 3 月	10,335,989	10,149,021	1.81
		101 年 4 月	11,697,532	10,166,213	13.09
		101 年 5 月	10,059,783	10,158,250	0.98
		101 年 6 月	9,961,017	10,142,416	1.82
國際航線散裝貨物出口	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	773,003	768,953	0.52
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	559,609	552,253	1.31
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	501,867	566,282	12.84
		101 年 2 月	541,042	560,670	3.63
		101 年 3 月	591,173	555,058	6.11
		101 年 4 月	470,850	549,447	16.69
		101 年 5 月	613,180	543,835	11.31
		101 年 6 月	639,544	538,223	15.84
國內航線散裝	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	1,358,401	1,349,064	9.24
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	1,111,327	1,064,644	5.36

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
貨物進 港	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	1,135,358	1,088,897	4.09
		101 年 2 月	1,119,668	1,089,036	2.74
		101 年 3 月	1,102,894	1,072,812	2.73
		101 年 4 月	1,195,226	1,059,504	11.36
		101 年 5 月	1,124,706	1,045,676	7.03
		101 年 6 月	990,109	1,031,941	4.22
國內航 線散裝 貨物出 港	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	1,698,351	1,686,376	10.49
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	1,198,753	1,259,497	9.07
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	1,204,911	1,186,148	1.56
		101 年 2 月	1,142,918	1,228,160	7.46
		101 年 3 月	1,354,382	1,259,186	7.03
		101 年 4 月	1,290,257	1,281,362	0.69
		101 年 5 月	1,173,859	1,296,410	10.44
		101 年 6 月	1,026,190	1,305,714	27.24

資料來源：本研究整理。

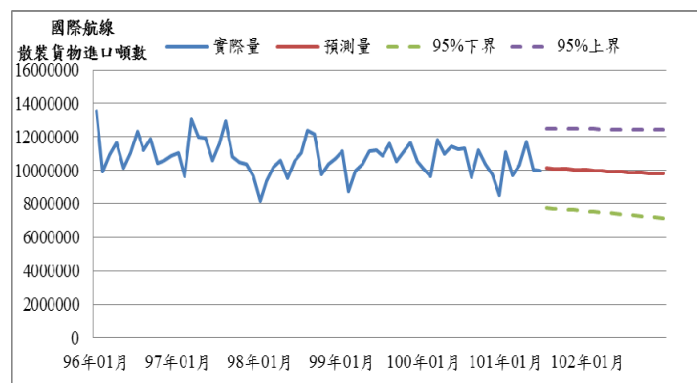
由表 3.12 可知，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之平均績效評估，均屬於合理值範圍內。因此本研究將利用此模式，進行民國 101 半年(7-12 月)及 102 年整年(1-12 月)，臺灣國際商港國際航線與國內航線之散裝貨物進出港運量之預測，預測結果分別如表 3.13 與圖 3.4 所示。

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	國際航線散裝貨物		國內航線散裝貨物	
	進口	出口	進港	出港
101 年 7 月	10,124,121	532,611	1,018,189	1,310,393
101 年 8 月	10,105,055	527,000	1,004,440	1,311,345
101 年 9 月	10,085,748	521,388	990,690	1,309,296
101 年 10 月	10,066,366	515,776	976,941	1,304,828
101 年 11 月	10,046,961	510,164	963,192	1,298,413
101 年 12 月	10,027,548	504,553	949,442	1,290,428
102 年 1 月	10,008,132	498,941	935,693	1,281,180
102 年 2 月	9,988,716	493,329	921,944	1,270,914
102 年 3 月	9,969,300	487,718	908,194	1,259,827
102 年 4 月	9,949,884	482,106	894,445	1,248,080
102 年 5 月	9,930,467	476,494	880,696	1,235,801
102 年 6 月	9,911,051	470,882	866,946	1,223,093
102 年 7 月	9,891,635	465,271	853,197	1,210,039
102 年 8 月	9,872,218	459,659	839,447	1,196,707
102 年 9 月	9,852,802	454,047	825,698	1,183,152
102 年 10 月	9,833,385	448,435	811,949	1,169,415
102 年 11 月	9,813,969	442,824	798,199	1,155,534
102 年 12 月	9,794,553	437,212	784,450	1,141,535

資料來源：本研究整理。



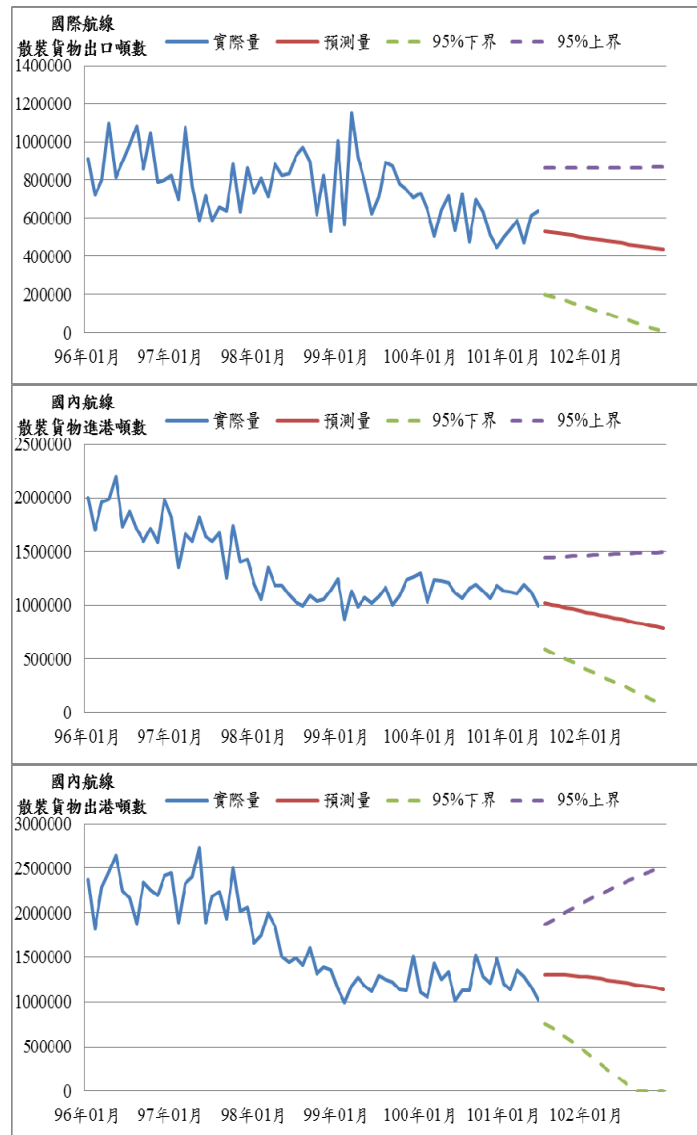


圖 3.4 臺灣國際與國內航線散裝貨物進出港運量預測趨勢

由表 3.13 與圖 3.4 可知，臺灣散裝貨物不論國際航線進出口或國內航線進出港量皆呈現長之趨勢。

3.3.2 海上運輸系統旅客運量分析

本節將就海上運輸旅客運量變化情形進行趨勢推估。在樣本資料之時間尺度部分，係以「月資料」為依據，其中運量預測模式構建(訓練)所採用之樣本，為民國 96 年 1 月至 100 年 12 月，共 60 筆樣本。在模式績效評估(驗證)部分，係以民國 101 月至 6 月之資料進行衡量，資料預測部分則提供民國 101 年下半年(7~12 月)以及 102 年整年之資料。此一研究方法之操作與分析分為三個階段。

(1)第一階段：樣本型態之確認

根據所選取樣本進行時間序列自我相關之自我相關函數 (Auto-Correlation Function, ACF)圖及偏自我相關函數 (Partial Auto-Correlation Function, PACF)圖之繪製，主要目的藉以判定資料型態是否屬於平穩之序列，若資料屬於非平穩序列則需進行差分處理。

(2)第二階段：模式校估

模式校估之目的為了確認採用時間序列所得之參數是否具有顯著性，以作為資料預測之基礎。

(3)第三階段：模式預測

本研究根據所構建之模式進行民國 101 年下半年(7-12 月)以及 102 年整年(1-12 月)之預測分析。

一、國際航線旅客運量

民國 96 年 1 月至 100 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。

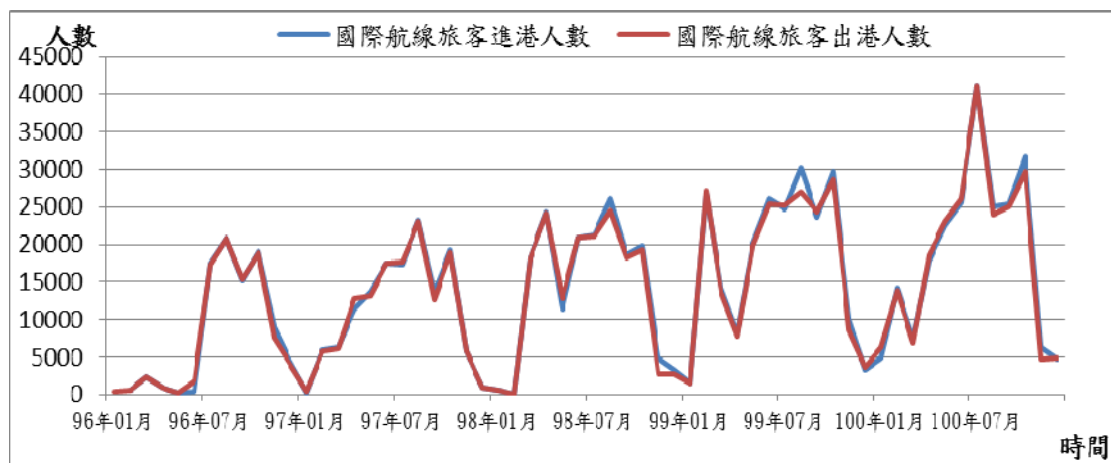


圖 3.5 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量

本研究利用民國 96 年至 100 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。

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校估，國際商港國際航線旅客進出港量之參數校估值及顯著情形，如附錄 3 之表 8 所示。同時透過參數校估可得到預測模式，如附錄 3 之表 9 所示。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 99 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。

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	推估值	MAPE(%)
國際航線旅客進港	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	13,995	16,186	15.66
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	20,628	15,931	22.77
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	5,636	7,676	36.19
		101 年 2 月	11,257	11,162	0.84
		101 年 3 月	12,707	10,804	14.97
		101 年 4 月	32,337	16,347	49.45
		101 年 5 月	37,948	22,320	41.18
		101 年 6 月	23,884	27,278	14.21
國際航線旅客出港	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	13,784	15,592	13.12
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	20,079	15,369	23.46
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	6,608	6,922	4.76
		101 年 2 月	10,391	12,340	18.76
		101 年 3 月	10,197	6,653	34.76
		101 年 4 月	32,073	18,496	42.33
		101 年 5 月	37,311	22,277	40.29
		101 年 6 月	23,891	25,525	6.84

資料來源：本研究整理。

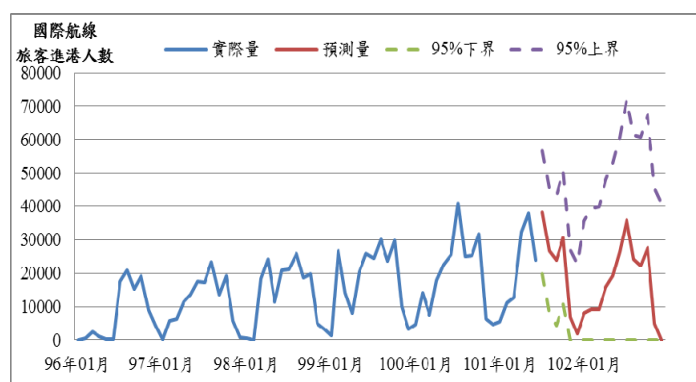
由表 3.14 可知，以臺灣國際商港國際航線旅客出港運量為例，本研究所校估之運量模式在資料訓練階段(96 年-100 年)，其平均總體運量之 MAPE 值為 13.12%，屬於預測良好等級。在驗證階段(101 年 1-6 月)方面，其平均 MAPE 值為 23.46%，亦屬於預測合理等級。

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

時間 \ 類別	國際航線旅客進港	國際航線旅客出港
101 年 7 月	38,200	40,659
101 年 8 月	26,706	23,206
101 年 9 月	23,836	24,289
101 年 10 月	30,736	28,996
101 年 11 月	6,881	3,911
101 年 12 月	1,841	4,041
102 年 1 月	8,012	6,018
102 年 2 月	9,239	11,371
102 年 3 月	9,078	5,624
102 年 4 月	15,836	17,421
102 年 5 月	19,357	21,147
102 年 6 月	26,462	24,339
102 年 7 月	35,849	39,421
102 年 8 月	24,317	21,915
102 年 9 月	22,381	22,943
102 年 10 月	27,454	27,597
102 年 11 月	5,056	2,458
102 年 12 月	0	2,535

資料來源：本研究整理。



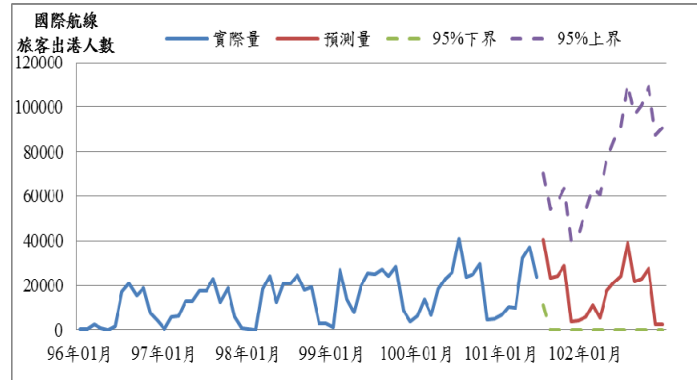


圖 3.6 臺灣國際商港國際航線旅客進出港量預測趨勢

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。

二、國內航線旅客運量

民國 96 年 1 月至 100 年 12 月，共 60 筆樣本資料，臺灣國際商港國內航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。

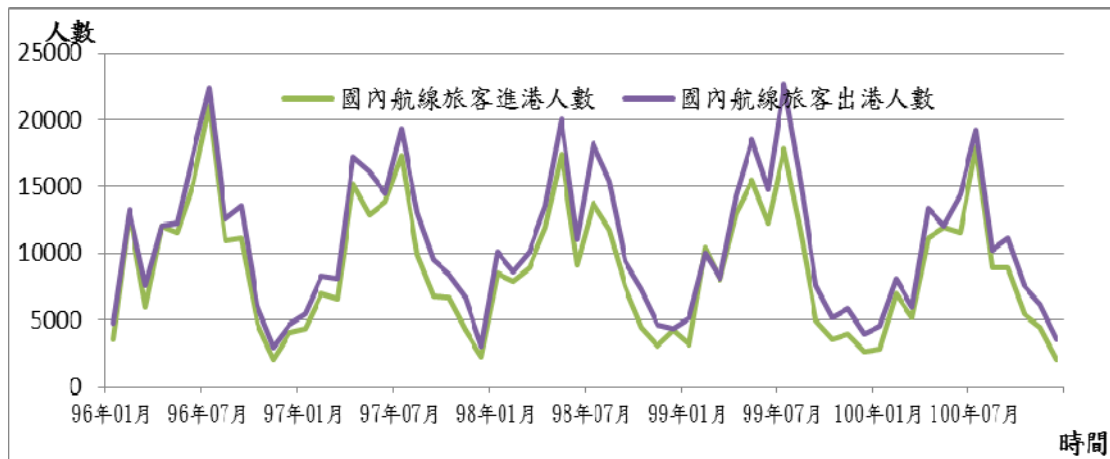


圖 3.7 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量

本研究利用民國 96 年至 100 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。

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校估，臺灣國際商港國內航線旅客進出港量之參數校估值及顯著情形，如附錄 3 之表 8 所示。同時透過參數校估所得到之預測模式，如附錄 3 之表 9 所示。並利用 101 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	推估值	MAPE(%)
國內線 旅客進 港	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	8,928	8,934	0.07
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	8,273	8,715	5.35
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	8,070	3,679	54.41
		101 年 2 月	4,269	7,200	68.66
		101 年 3 月	5,657	5,375	4.98
		101 年 4 月	9,780	11,703	19.66
		101 年 5 月	12,922	12,329	4.59
		101 年 6 月	8,937	12,003	34.31
國內線 旅客出 港	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	10,668	10,811	1.34
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	9,512	9,763	2.64
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	8,968	4,642	48.24
		101 年 2 月	5,505	7,985	45.06
		101 年 3 月	7,194	6,025	16.25
		101 年 4 月	12,760	13,405	5.06
		101 年 5 月	12,400	12,102	2.40
		101 年 6 月	10,246	14,420	40.74

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，均屬於在高度精確範圍內(MAPE<10%)。因此本研究將利用此模式，進行 101 年下半年(7-12 月)及 102 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。

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	國內線旅客進港	國內線旅客出港
101 年 7 月	18,517	19,315
101 年 8 月	9,509	10,397
101 年 9 月	9,537	11,269
101 年 10 月	6,121	7,809
101 年 11 月	5,112	6,430
101 年 12 月	2,761	3,822
102 年 1 月	4,451	4,898
102 年 2 月	8,012	8,267
102 年 3 月	6,230	6,333
102 年 4 月	12,598	13,738
102 年 5 月	13,266	12,461
102 年 6 月	12,982	14,804
102 年 7 月	19,537	19,725
102 年 8 月	10,570	10,833
102 年 9 月	10,640	11,731
102 年 10 月	7,265	8,296
102 年 11 月	6,297	6,943
102 年 12 月	3,987	4,361

資料來源：本研究整理。

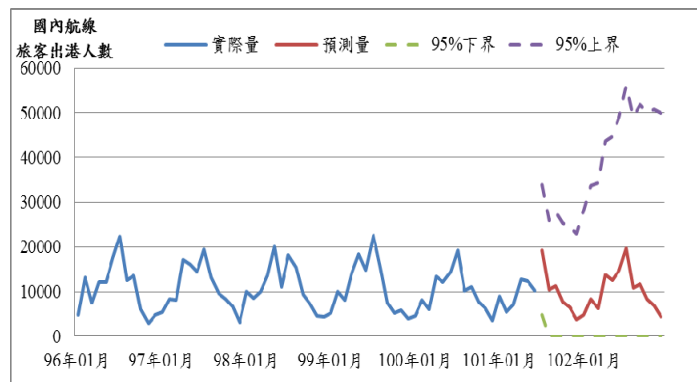
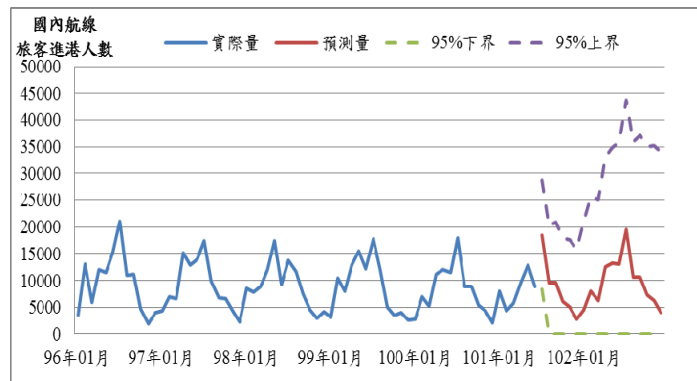
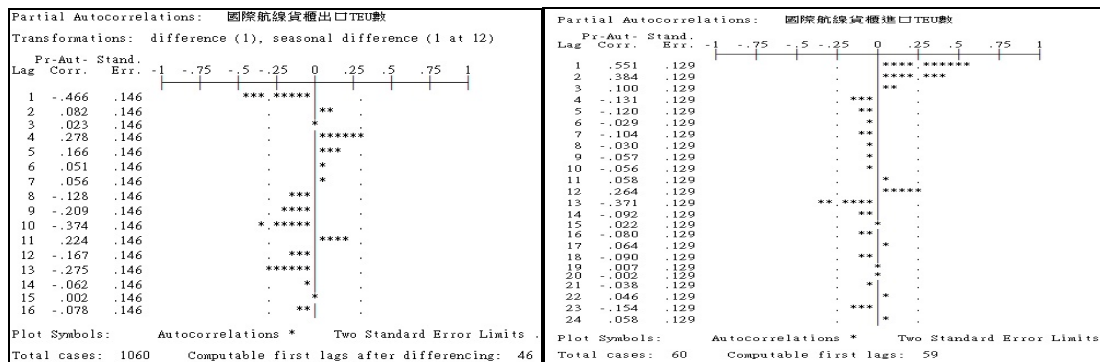
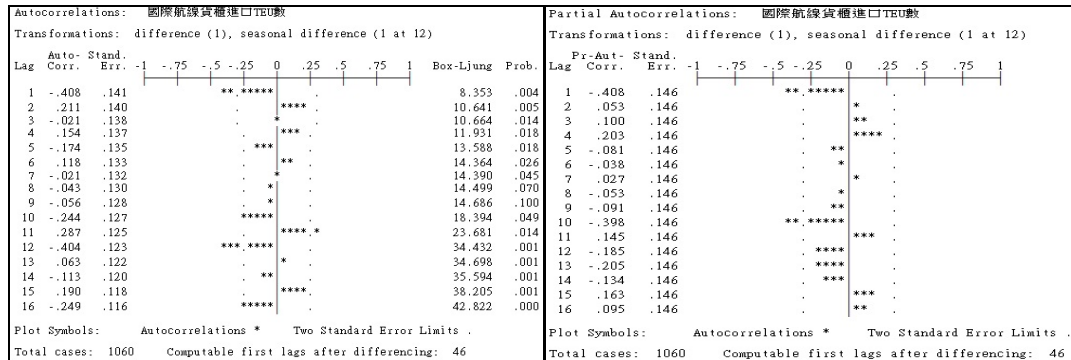


圖 3.8 臺灣國際商港國內航線旅客進出港量預測趨勢

國內航線旅客進港與出港人數將呈現 4-7 月逐月增加，其餘月分則逐漸減少的趨勢。

附錄 3 港埠客貨運運量之時間序列分析



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 (1,1,0) (0,1,0) ₁₂
國際航線貨櫃出港	ARIMA (1,1,0) (0,1,0) ₁₂

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校估

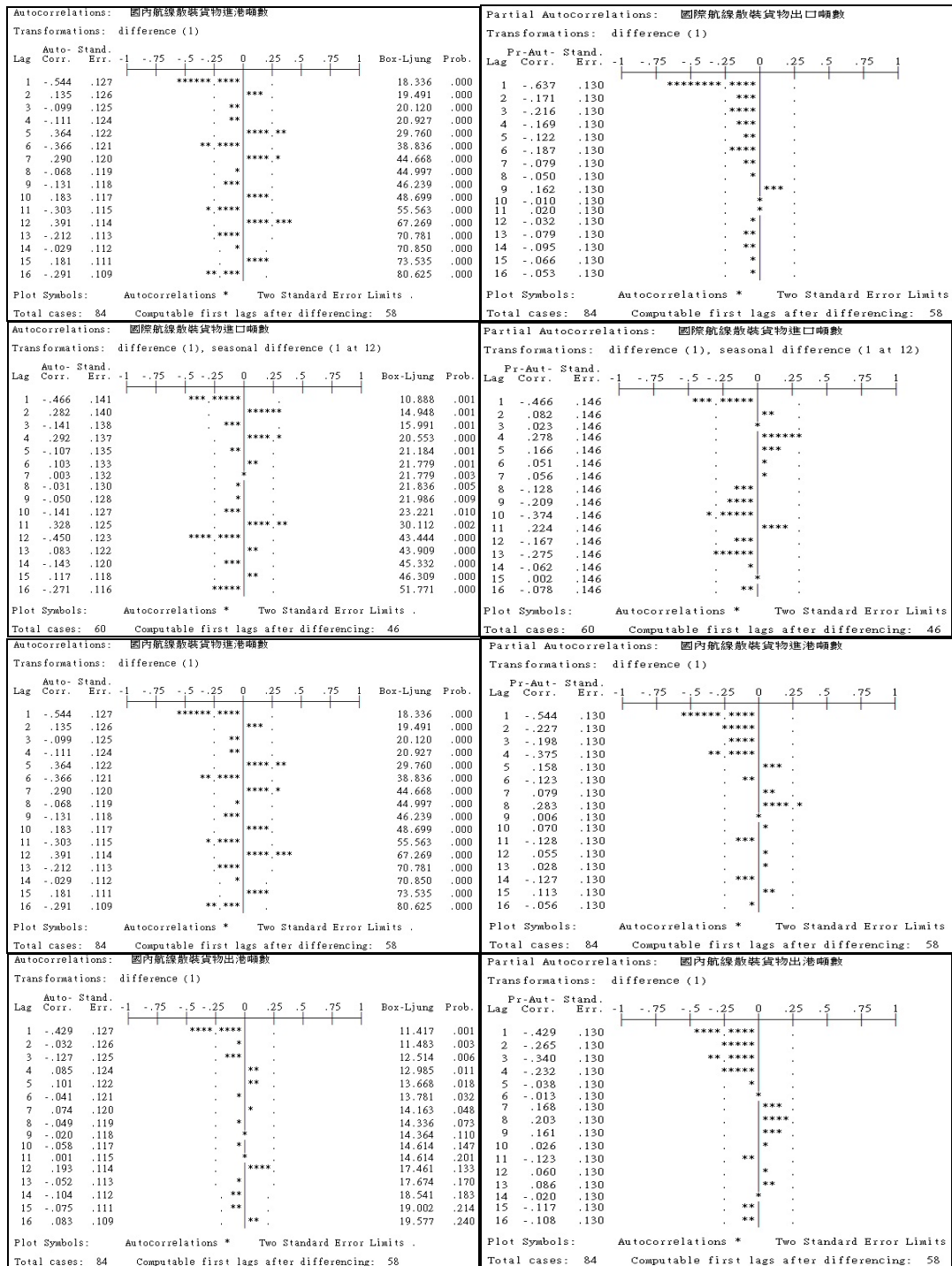
類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際航線貨櫃進港	MU	-932.16309	3101.697	-0.30	0.7652
	AR1,1	-0.4003	0.13581	-2.95	0.005
國際航線貨櫃出港	MU	-141.09689	2326.65241	-0.06	0.9519
	AR1,1	-0.46163	0.1318	-3.50	0.0010

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	$(1-B^{12})運量_t = -932.16309 + \frac{1}{(1+0.4003B)}a_t$
國際航線貨櫃出港	$(1-B^{12})運量_t = -141.09689 \frac{1}{(1+0.46163B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理。

圖 2 台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 台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 (1,1,1)
國際航線散裝貨物出港	ARIMA (0,1,1)
國內航線散裝貨物進港	ARIMA (1,1,1)
國內航線散裝貨物出港	ARIMA (1,1,2)

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校估

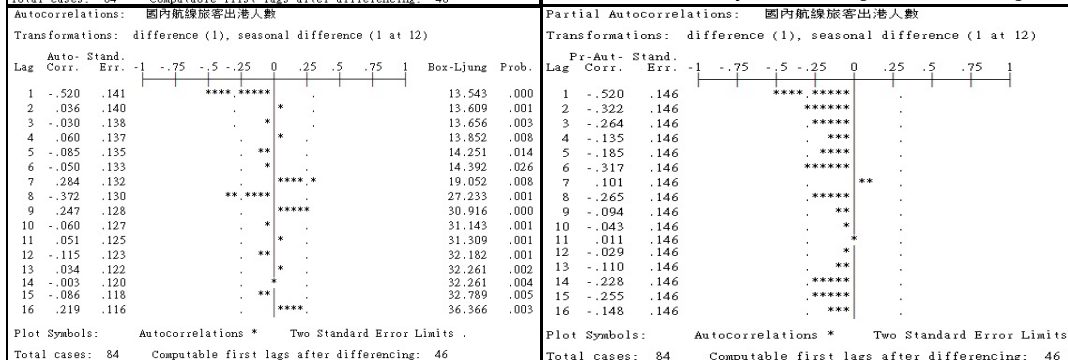
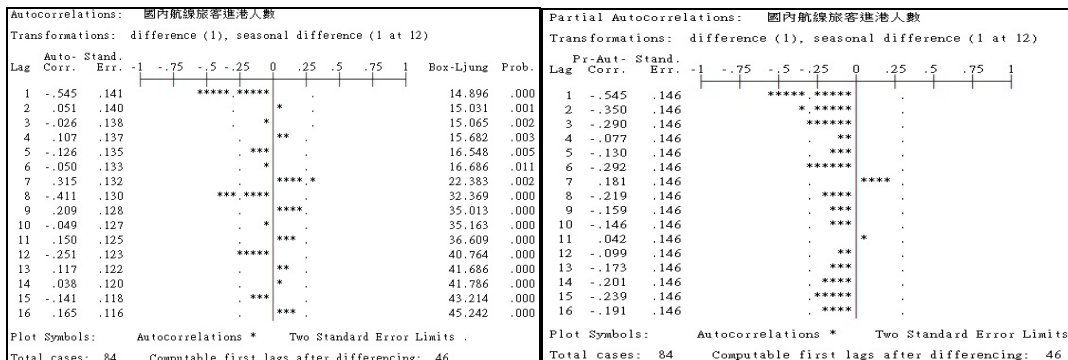
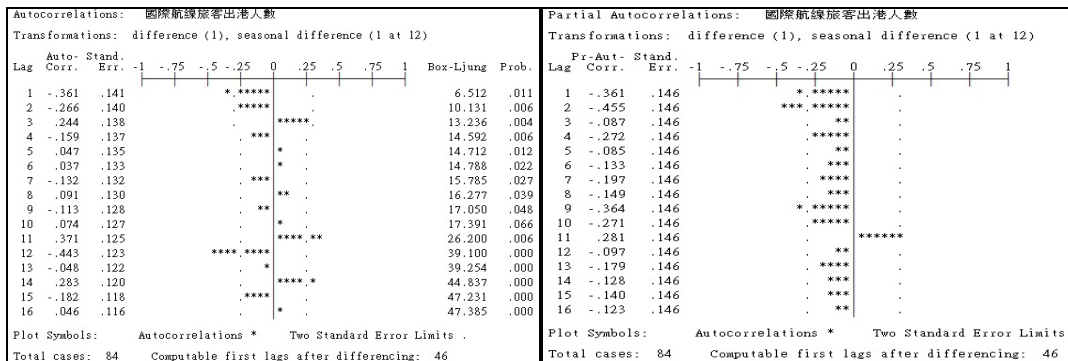
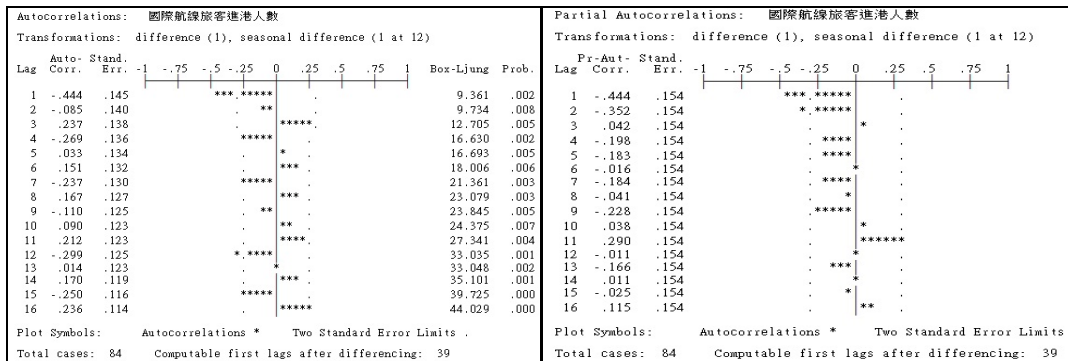
類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際航線散裝貨進港	MU	-19416.39	14627.1078	-1.36	0.1898
	AR1,1	-0.4003	0.13581	-2.95	0.0051*
	MA1,1	0.95302	0.0997	9.56	<0.0001*
國際航線散裝貨出港	MU	-5611.73631	3,511	-1.60	0.1155
	MA1,1	0.83369	0.0819	10.18	<0.0001*
國內航線散裝貨進港	MU	-13749.36	7238.27	-1.90	0.0626
	AR1,1	-0.1782	0.18567	-0.96	0.3413
	MA1,1	0.6008	0.15393	3.90	0.0003*
國內航線散裝貨出港	MU	-14483.98	17130.42	-0.85	0.4015
	AR1,1	0.80554	0.10066	8.00	<0.0001*
	MA1,1	1.78912	0.09905	18.06	<0.0001*
	MA1,2	0.91315	0.09621	-9.49	<0.0001*

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	$(1-B)\text{運量}_t = -19416.39 + \frac{(1-0.95302B)}{(1+0.4003B)}a_t$
國際航線散裝貨物出港	$(1-B)\text{運量}_t = -5611.73631 + (1-0.83369B)a_t$
國內航線散裝貨物進港	$(1-B)\text{運量}_t = -13749.36 + \frac{(1-0.6008B)}{(1+0.1782B)}a_t$
國內航線散裝貨物出港	$(1-B)\text{運量}_t = -14483.98 + \frac{(1-1.78912B) \times (1-0.91315B)}{(1-0.80554B)}a_t$

資料來源：本研究整理。



資料來源：本研究整理。

圖 3 灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港 ACF 與 PACF

表 7 台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 (2,1,3) (0,1,0) ₁₂
國際航線旅客出港	ARIMA (2,1,0) (0,1,0) ₁₂
國內航線旅客進港	ARIMA (2,1,0) (0,1,0) ₁₂
國內航線旅客出港	ARIMA (1,1,0) (0,1,0) ₁₂

資料來源：本研究整理。

表 8 台灣國際商港國際航線與國內航線旅客進出港參數校估

類別	參數	估計值	標準誤	t 值	p 值
國際航線 旅客進港	MU	-72.66	80.96711	-0.8974	0.3748
	AR1,1	-1.314376	0.196944	-6.67	<0.0001
	AR1,2	-0.798766	0.159366	-5.01	<0.0001
	MA1,1	-0.484428	2.370538	-0.20	0.8391
	MA1,2	0.663898	3.568854	0.19	0.8533
	MA1,3	0.808664	1.973917	0.41	0.6842
國際航線 旅客出港	MU	-53.657	655.868	-0.08	0.9352
	AR1,1	-0.51907	0.13363	-3.88	0.0003
	AR1,2	-0.44256	0.1337	-3.310087	0.0019
國內航線 旅客進港	MU	41.36892	222.169	0.19	0.8531
	AR1,1	-0.764672	0.14117	-5.42	<0.0001
	AR1,2	-0.360635	0.13964	-2.58	0.0132
國內航線 旅客出港	MU	25.7022	346.76	0.07	0.9421
	AR1,1	-0.530235	0.12495	-4.24	0.0001

資料來源：本研究整理。

表 9 台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	$(1-B^{12})\text{運量}_t = -72.66 + \frac{(1+0.484428B) \times (1-0.663898B) \times (1-0.808664B)}{(1+1.314376B) \times (1+0.798766B)} a_t$
國際航線 旅客出港	$(1-B^{12})\text{運量}_t = -53.657 + \frac{1}{(1+0.51907B) \times (1+0.44256B)} a_t$
國內航線 旅客進港	$(1-B^{12})\text{運量}_t = 41.36892 + \frac{1}{(1+0.764672B) \times (1+0.360635B)} a_t$
國內航線 旅客出港	$(1-B^{12})\text{運量}_t = 25.722 + \frac{1}{(1+0.530235B)} a_t$

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100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。	第一航廈改善工程：配合計畫期程，本計畫工程分標辦理施工，已於100年8月31日完成屋頂帷幕吊裝、地下巴士站、車道及平面車道及2座島式報到櫃檯等工程，100年12月31日再完成2座島式報到櫃檯工程，後續將積極配合行政院政策，加速推動玻璃帷幕及第3封閉區報到櫃檯施作等工項，預計於101年5月20日前達成階段性開放使用之目標，並於同年9月底前完成主體工程施作。
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，100年12月2日完成第2標「飛機維修棚廠工程」。
松山機場第一及二航廈整建及功能調整	配合松山機場發展「東北亞黃金航圈」政策，辦理航廈整建工程，將第一航廈改為國際線使用，第二航廈改為國內線使用，並汰換老舊建築物及增加設施等。	為不影響機場營運及考量旅客動線，採三階段施工，100年3月29日完成第2階段工程，將國內航線遷移至第二航廈，100年11月底完第3階段，使第一航廈達成國際線出入境動線分流功能。

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。	<ol style="list-style-type: none"> 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。
松山機場北側都市計畫劃定為機場用地取得計畫	為符合國際民航組織 ICAO Annex14 及我國「民用機場設計暨運作規範」規定，報奉行政院核准辦理「松山機場北側都市計畫劃定為機場用地取得計畫案」。	自 96 年起至 101 年分 6 年分區依序取得距跑道中心線 167.5 公尺內之 4.14 公頃用地，以提升飛航安全；至 100 年底已完成取得 3.4542 公頃用地。
海軍桃園基地遷駐屏東基地代拆代建工程	桃園基地遷建政策，經奉行政院於 100 年 8 月 12 日核定，同意桃園基地移併至屏東基地，由民航局配合執行代拆代建工程，所需經費約 97.6 億元。	
金門尚義機場航站區後續擴建工程	本工程先期構想書，經奉行政院於 98 年 8 月 11 月 3 日核定，規劃預定航站擴建完成後，可增加航站區營運面積約 8,000 平方公尺，機場旅客服務容量由 230 萬提高至 390 萬人次/年。	本計畫工程委託國工局代辦，於 100 年 9 月 15 日開工。
馬公機場跑道、滑行道道面整建工程計畫	因應航機大型化之需求，規劃馬公機場跑道、滑行道道面之整建及相關設施之改善，需能滿足 4D 類航機起降運作需求。本計畫經奉行政院於 97 年 11 月 20 日核定，辦理空側跑滑道設施暨助導航設施整建。	委由國工局代辦，於 100 年 3 月 1 日開工。

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100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 100 年經營國內定期航線的航空公司計有立榮、復興、華信、遠東及德安等 5 家航空公司，國內定期航線飛行班次總計有 87,703 個班次，其中立榮占有 37,398 個班次、復興有 26,596 個班次，華信 12,315 占有班次、遠東 2,620 占有班次及德安占有 8,774 班次，整體載客率達 72.55%，其中德安最多占有 79.99%，其次依序為復興、立榮、華信、遠東，分別為 74.80%、73.47%、70.76%、56.47%，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 100 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 43 家及 18 家，與前 1 年相比較客運與貨運均增加一家。100 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 3,563 班次，其中以中華航空占最多，達 790 班次。貨運每週有 307 班次，其中以中華航空占最多，達 88 班次。

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 100 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		87,703	7,156,903	5,192,341	72.55
復興	臺北—花蓮	3,649	264,268	175,514	66.40
	臺北—金門	4,955	357,228	246,584	69.00
	臺北—馬公	6,439	465,588	354,237	76.10
	臺北—高雄	206	14,832	5,795	39.10
	高雄—金門	3,065	220,680	168,608	76.40
	高雄—馬公	7,549	543,684	454,047	83.50
	臺中—花蓮	311	22,392	9,986	44.60
	金門—馬公	422	30,384	20,777	68.40
合 計		26,596	1,919,056	1,435,548	74.80
立榮	臺中—金門	2,712	319,823	236,117	73.80
	臺中—馬公	3,676	216,307	169,803	78.50
	臺北—北竿	2,115	118,440	78,976	66.70
	臺北—臺東	2,243	321,013	224,905	70.10
	臺北—金門	4,561	730,758	539,819	73.90
	臺北—南竿	3,450	193,200	159,404	82.50
	臺北—屏東	176	9,856	2,434	24.70
	臺北—馬公	3,886	387,828	275,919	71.10
	臺南—金門	1,436	151,606	112,582	74.30

航空公司	航線	飛行班次	提供座位數	載客人數	載客率%
	臺南—馬公	2,591	145,096	120,436	83.00
	高雄—金門	2,508	337,694	232,559	68.90
	高雄—馬公	5,009	291,004	211,698	72.70
	嘉義—金門	1,344	75,264	60,073	79.80
	嘉義—馬公	932	52,192	40,022	76.70
	臺北—恆春	156	8,736	2,448	28.00
	臺中—南竿	603	33,768	25,298	74.90
	合 計	37,398	3,392,585	2,492,493	73.47
華信	臺中—金門	2,057	213,928	154,879	72.40
	臺中—馬公	1,794	186,576	140,013	75.00
	臺北—臺東	1,436	149,344	96,440	64.60
	臺北—金門	3,866	402,064	281,375	70.00
	臺北—馬公	2,139	222,456	164,270	73.80
	臺北—高雄	305	31,720	19,369	61.10
	高雄—花蓮	718	74,672	49,978	66.90
	合 計	12,315	1,280,760	906,324	70.76
遠東	臺北—臺東	-	-	-	-
	臺北—臺南	-	-	-	-
	臺北—花蓮	-	-	-	-
	臺北—金門	2,026	307,068	179,701	58.50
	臺北—馬公	568	86,506	44,018	50.90
	臺北—高雄	-	-	-	-
	高雄—花蓮	-	-	-	-
	高雄—金門	14	2,246	700	31.20
	高雄—馬公	12	1,976	215	10.90
	合 計	2,620	397,796	224,634	56.47
德安	臺東—綠島	2,148	40,812	33,270	81.50
	臺東—蘭嶼	4,530	86,070	72,717	84.50
	馬公—七美	664	12,616	6,591	52.20
	高雄—七美	1,254	23,826	18,469	77.50
	高雄—望安	178	3,382	2,295	67.90
	合 計	8,774	166,706	133,342	79.99

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 100 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	66	790	235,556	中華航空	45	88	462,305
長榮航空	52	668	195,875	長榮航空	34	72	485,353
復興航空	28	188	41,871	聯邦快遞	10	37	64,286
立榮航空	24	96	29,034	盧森堡航空	8	10	92,883
華信航空	18	126	16,867	優比速航空	7	21	33,996
東方航空	15	128	21,153	全日空航空	4	24	8,709
南方航空	14	104	21,198	國泰航空	2	7	3,771
中國國際航空	9	82	11,951	中國貨運航空	2	7	1,913
廈門航空	9	62	9,032	揚子江快運航空	2	11	4,623
國泰航空	6	216	13,320	日本航空	1	1	2,999
越南航空	6	56	8,130	英國航空	1	1	13,835
日本航空	5	112	10,336	新航國際航空	1	2	5,673
美國航空	5	98	35,604	馬來西亞航空	1	4	3,267
美國大陸航空	5	92	58,648	澳門航空	1	5	1,073
山東航空	5	26	7,704	阿酋國際航空	1	2	6,548
馬來西亞航空	4	38	24,811	華民航空	1	6	813
南海航空	4	24	6,210	中國國際航空	1	6	679
上海航空	4	30	4,193	中華郵政航空	1	3	796
四川航空	4	24	9,593				
遠東航空	3	14	5,995				
印尼航空	3	42	12,635				
泰國航空	3	28	6,496				
深圳航空	3	28	2,398				
全日空航空	2	42	4,282				
港龍航空	2	124	1,490				
澳門航空	2	70	1,891				
澳洲航空	2	18	6,754				
聯合航空	2	14	10,388				
大韓航空	2	24	2,889				
捷星亞洲航空	2	26	8,409				
泰亞洲航空	1	4	2,436				
全亞洲航空	1	14	3,248				

類別 公司別	客運			貨運
馬亞洲航空	1	14	2,333	
荷蘭皇家航空	1	14	11,680	
菲律賓航空	1	14	1,176	
新加坡航空	1	36	3,493	
釜山航空	1	14	145	
韓亞航空	1	18	1,482	
達美航空	1	14	12,365	
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	14	1,176	
捷克航空	1	10	9,378	

資料來源：交通部運輸研究所 100 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 100 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	163,200	24,947,551	17,894,431	-	1,810,489	891,635	-	586,310
高雄國際航空站	42,596	4,050,413	2,412,196	1,168,059	995	45,075	3,706	3,842
臺北國際航空站	58,185	5,258,975	1,170,351	2,927,370	-	15,110	11,217	3,598
花蓮航空站	4,938	250,751	3,285	236,236	-	-	541.036	-
臺東航空站	10,727	436,697	799	430,713	-	-	376.196	-
馬公航空站	35,936	2,009,704	-	2,009,704	-	-	7,073	-
臺中航空站	18,437	1,450,252	454,910	728,409	-	-	2,133	-
臺南航空站	4,178	234,727	372	233,267	-	-	569.534	-
嘉義航空站	2,281	99,866	-	99,866	-	-	216.842	-
七美航空站	1,918	25,017	-	25,017	-	-	19.26	-

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
望安航空站	178	2,293	-	2293	-	-	-	-
蘭嶼航空站	4,538	73,002	-	73,002	-	-	82.7	-
綠島航空站	2,148	33,266	-	33,266	-	-	50.6	-
金門航空站	29,080	2,242,368	-	2,242,368	-	-	8,676	-
北竿航空站	2,155	80,297	-	80,297	-	-	415.557	-
屏東航空站	176	2,421	-	2,421	-	-	0.297	-
南竿航空站	4,313	188,909	-	188,909	-	-	822.392	-
恆春航空站	156	2,448	-	2,448	-	-	-	-
成長率%	6.9	4.9	0.1	7.7	-8.8	-6.5	-2.1	-11

資料來源：100 年民航統計年報

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。

表 4.5 臺閩地區民航運輸客運班機準點率比較表（民國 97~100 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
100	89.69	87.60	93.38	75.00	92.82	91.67
成長率%	-0.30%	0.08%	-3.59%	-	-1.03%	4.71%

資料來源：100 年民航統計年報

4.2.4 航空器概況

本年度國籍航空器概況如表 4.6 所示，機隊規模以中華航空 69 架最多，其次為長榮航空，成長率以復興航空較高。

表 4.6 國籍航空器概況比較表（民國 97~100 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
100	69	53	10	19	17	8
成長率%	6.15	6.00	0.00	0.00	6.25	0.00

資料來源：100 年民航統計年報

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增加 4.89%，主要係受到兩岸擴大直航所影響，中國大陸來台旅客數增加；而在國際貨物部分則減少 4.75%，受到國際金融景氣影響，貨物進出口貿易量減少。

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；貨運部分則呈現減少的趨勢，主要還是離島地區的貨物補給為主。另轉口貨物也減少 11.02%。

表 4.7 臺閩地區航空運輸客貨運量比較表（民國 97~100 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	9,850,132	36,746	515,152
98	23,095,546	932,985	9,233,272	36,925	475,523
99	27,736,447	1,163,940	9,732,839	36,675	667,307
100	29,093,828	1,108,646	10,483,645	35,899	593,749
成長率%	4.89	-4.75	7.71	-2.12	-11.02

資料來源：100 年民航統計年報

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 大機場除了英國倫敦希斯羅為負成長，其餘皆為正成長。

各主要機場的貨運量部分，以香港赤鱗角進出貨物 4,165,852 公噸為最高。前十大機場接為呈現成長的趨勢，其中又以上海浦東機場成長幅度最

大。我國桃園機場以 1,767,075 公噸位居第 13 名，其貨物運量仍呈現成長趨勢。

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：100 年民航統計年報

4.3 航空運輸系統運量趨勢分析

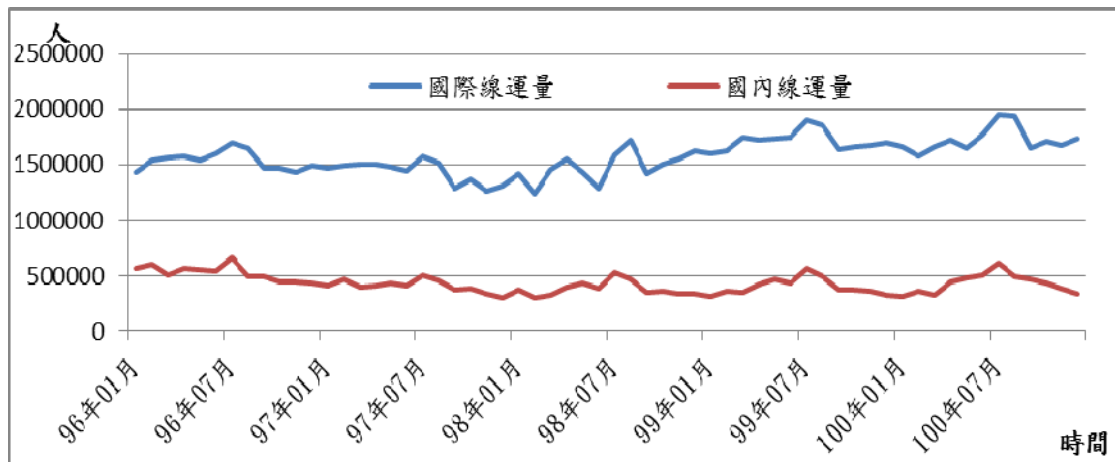
航空運輸系統運量主要包含客運量、客運延人公里、貨運量及貨運延噸公里，其中，又將上述 4 項分析內容，依照旅運形態區分為國際線及國內線，惟國際線與國內線本身無法替代(substitute)，故在本節之航空運輸運量中，並未把總量一併加以分析與推估。分析航空運輸系統運量趨勢的目的，旨在透過運量本身的歷史資料型態，推估該運量未來的趨勢變化，以作為空運主管機關參考依據，並能藉以研擬改善方案與管理對策。

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 96 年 1 月至民國 100 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 101 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 101 年度下半年（7~12 月）以及 102 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 96 年 1 月至民國 100 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，100 年較 96 年成長 12.14%，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，100 年較 96 年下降 17.86%，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 96 年~100 年航空運量趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 96 年到 100 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 101 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 101 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（96 年~100 年），其平均總體運量之 MAPE 值為 0.04%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 3.34%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	1,579,102	1,579,726	0.04
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	1,837,875	1,776,487	3.34
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	1,858,863	1,809,725	2.64
		101 年 2 月	1,651,497	1,743,919	5.60
		101 年 3 月	1,861,649	1,776,389	4.58
		101 年 4 月	1,900,562	1,769,519	6.89
		101 年 5 月	1,842,461	1,778,397	3.48
		101 年 6 月	1,912,218	1,780,971	6.86
國內線 運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	430,193	362,826	15.66
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	434,187	451,272	3.93
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	419,535	355,613	15.24
		101 年 2 月	324,736	399,857	23.13
		101 年 3 月	371,704	368,067	0.98
		101 年 4 月	474,905	491,104	3.41
		101 年 5 月	535,091	528,259	1.28
		101 年 6 月	479,152	564,732	17.86

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 101 年下半年度及 102 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。

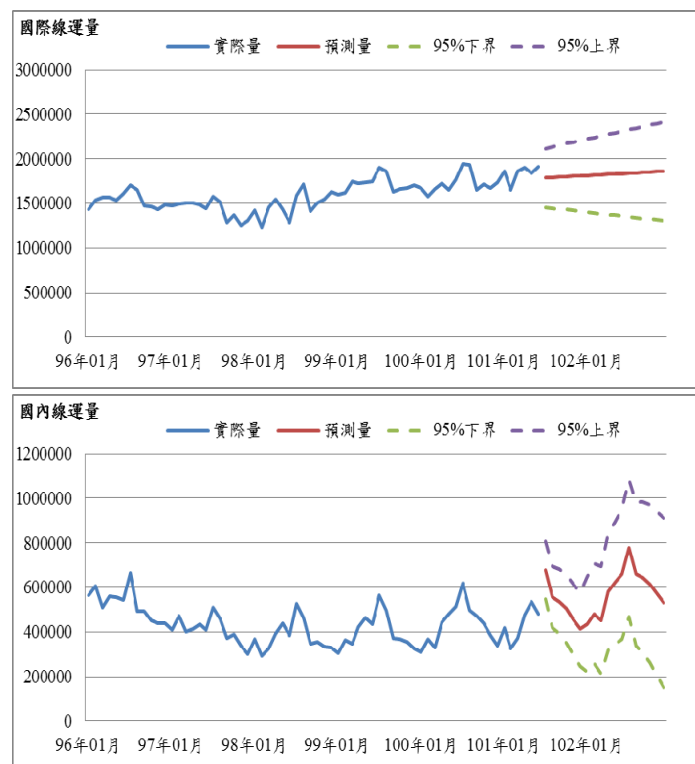
表4.10 航空客運國際（內）線運量推估表（民國99年7月~100年12月）

類別 時間	國際線運量	國內線運量
101 年 7 月	1,786,068	676,532
101 年 8 月	1,790,155	556,171
101 年 9 月	1,794,647	537,082
101 年 10 月	1,798,976	504,653
101 年 11 月	1,803,371	456,760
101 年 12 月	1,807,739	411,825
102 年 1 月	1,812,118	433,520
102 年 2 月	1,816,493	481,451

時間 \ 類別	國際線運量	國內線運量
102 年 3 月	1,820,869	453,347
102 年 4 月	1,825,245	580,044
102 年 5 月	1,829,621	620,880
102 年 6 月	1,833,997	661,026
102 年 7 月	1,838,373	776,498
102 年 8 月	1,842,749	659,814
102 年 9 月	1,847,125	644,397
102 年 10 月	1,851,501	615,643
102 年 11 月	1,855,877	571,424
102 年 12 月	1,860,252	530,163

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考



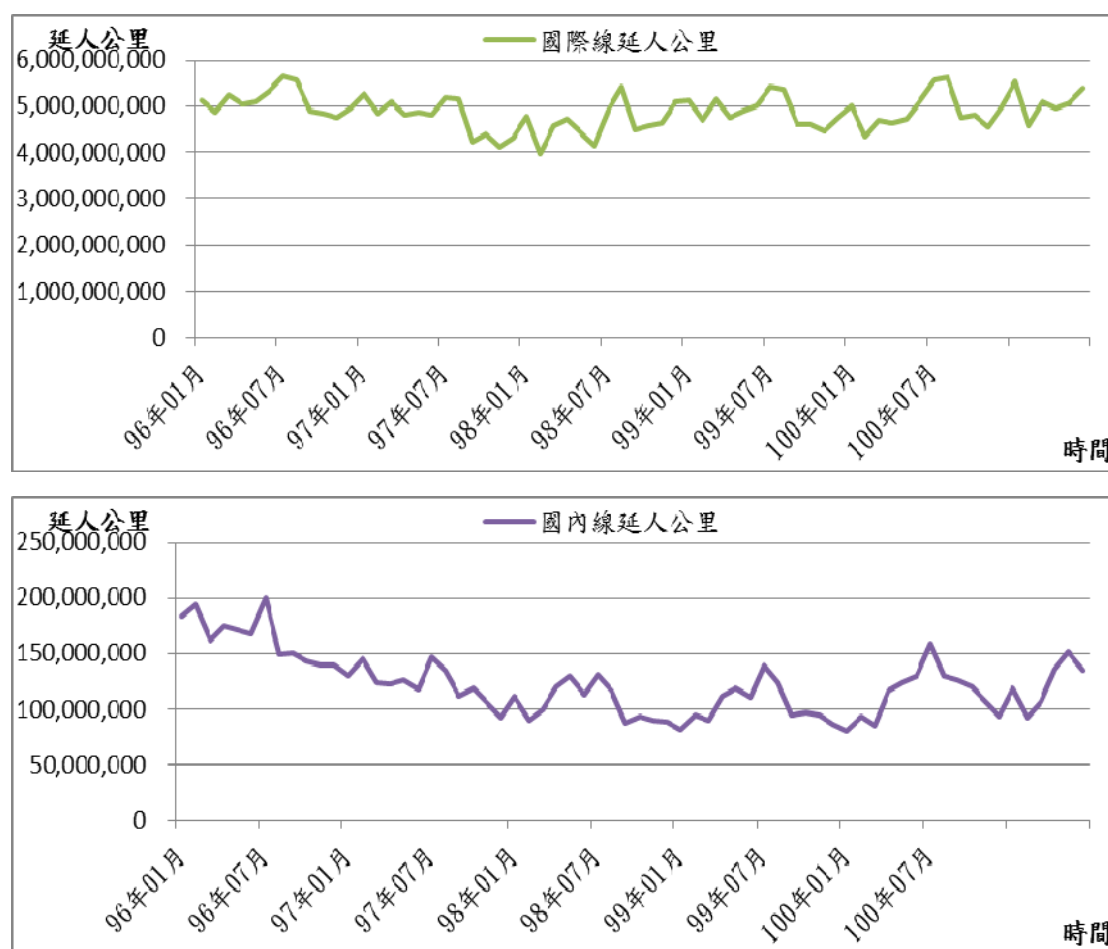
資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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，100 年較

96 年下降 30.98%，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 96 年~100 空客運延人公里趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 94 年到 100 年共 60 筆國際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（96 年~100 年），其平均國際線延人公里之 MAPE 值為 4.17%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 2.08%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	4,859,506,571	5,292,874,270	4.17
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	5,101,091,483	4,993,211,974	2.08
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	5,527,011,939	5,293,221,767	4.23
		101 年 2 月	4,585,040,712	4,546,369,544	0.84
		101 年 3 月	5,096,115,493	4,925,566,954	3.35
		101 年 4 月	4,954,203,855	4,885,351,680	1.39
		101 年 5 月	5,057,857,686	4,950,557,718	2.12
		101 年 6 月	5,386,319,210	5,358,204,179	0.52
國內線 延人公 里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	121,925,577	110,883,549	9.59
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	123,234,932	118,758,925	10.81
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	118,682,008	91,346,575	23.03
		101 年 2 月	91,934,949	105,011,186	14.22
		101 年 3 月	106,452,712	98,595,337	7.38
		101 年 4 月	135,874,317	131,102,324	3.51
		101 年 5 月	151,422,429	139,497,762	7.88
		101 年 6 月	135,043,177	147,000,364	8.85

資料來源：本研究整理。

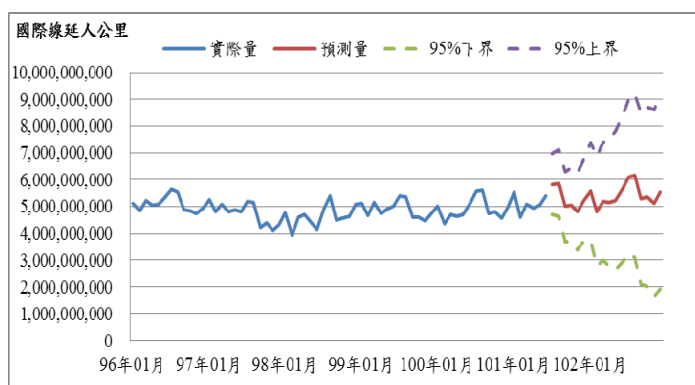
由表 4.11 所示，利用所構建之時間序列模式，不論在訓練或驗證之績效評估上均屬於合理值範圍內，故本報告將利用此模式進行 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之航空客運延人公里推估，如表 4.12 所示。

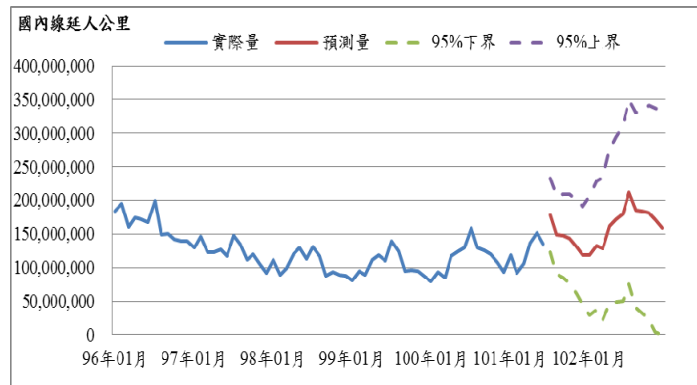
圖 4.4 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際線延人公里呈現持平的現象，在運量略增而延人公里持平的情況顯示，搭乘國籍航空之旅客其旅次距離有減少之趨勢；國內線則受到需求減少的因素，導致延人公里呈現下降的趨勢。

表4.12 航空客運延人公里推估表（民國99年7月~100年12月）

時間 \ 類別	國際線 延人公里	國內線 延人公里
101 年 7 月	5,825,954,393	177,740,053
101 年 8 月	5,867,580,776	149,545,528
101 年 9 月	5,005,521,060	147,065,283
101 年 10 月	5,064,300,358	143,099,243
101 年 11 月	4,817,407,839	131,222,406
101 年 12 月	5,240,453,127	118,211,753
102 年 1 月	5,560,458,777	118,069,530
102 年 2 月	4,818,459,763	133,062,728
102 年 3 月	5,199,140,558	127,976,111
102 年 4 月	5,161,173,282	161,812,008
102 年 5 月	5,230,121,989	171,536,515
102 年 6 月	5,640,424,528	180,368,108
102 年 7 月	6,110,502,772	212,436,827
102 年 8 月	6,155,196,597	185,571,312
102 年 9 月	5,296,051,871	184,420,087
102 年 10 月	5,357,411,331	181,783,062
102 年 11 月	5,113,332,118	171,235,243
102 年 12 月	5,539,268,801	159,553,606

資料來源：本研究整理。
本推估結果僅供參考



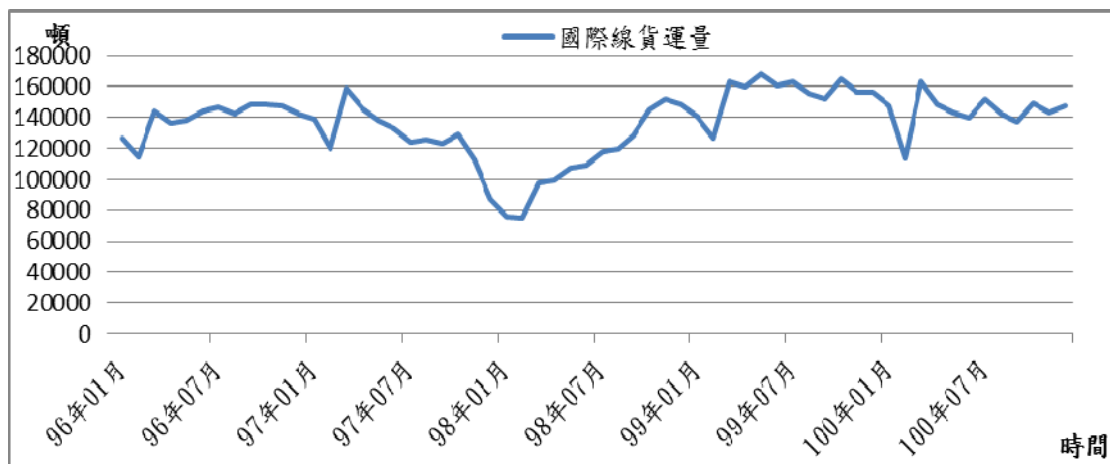


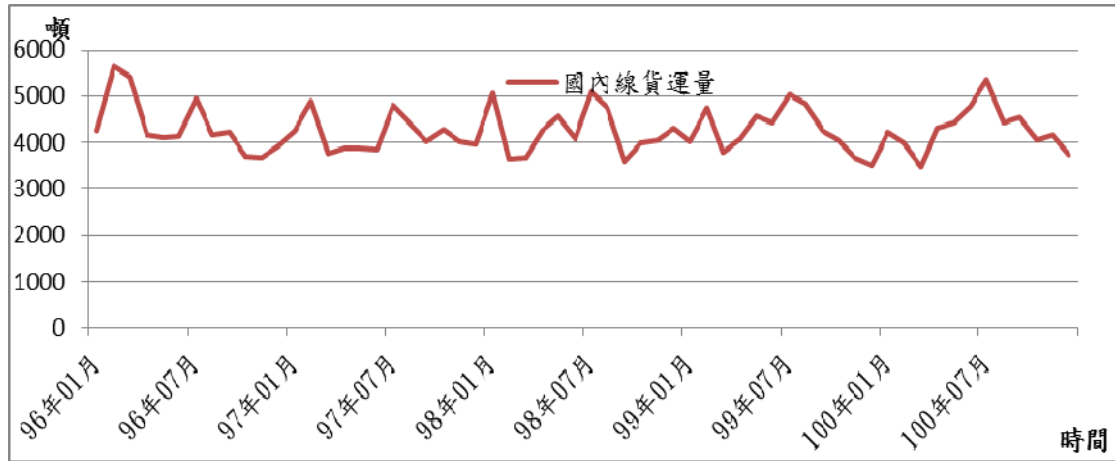
資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 6 年之總體貨物情形則呈現先上升至 96 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 2.91%；國內線則持續呈現每年下降的趨勢，6 年內共下降了 1.76%，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 96 年~100 年航空貨運量趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 96 年到 100 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 101 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 101 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 (96 年~100 年)，其平均總體運量 MAPE 值為 0.19%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 101 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 10.78%，亦屬於良好推估的等級，其中各月詳細 MAPE 亦列述於表中。

表4.13 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	96 年 1 月~100 年 12 月	136,500	136,764	0.19
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	132,961	147,292	10.78
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	115,161	147,677	28.23
		101 年 2 月	124,824	147,252	17.97
		101 年 3 月	148,282	146,272	1.36
		101 年 4 月	135,188	146,250	8.18
		101 年 5 月	136,843	147,351	7.68
		101 年 6 月	137,465	148,949	8.35
國內線 貨運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	4,264	4,272	0.19
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	4,046	4,097	1.28
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	4,968	3,963	20.24
		101 年 2 月	3,213	4,071	26.72
		101 年 3 月	3,555	4,119	15.87
		101 年 4 月	4,032	4,139	2.65
		101 年 5 月	4,397	4,146	5.72
		101 年 6 月	4,109	4,146	0.91

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 101 年下半年度及 102 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，國際線呈現微幅上升之情形；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。

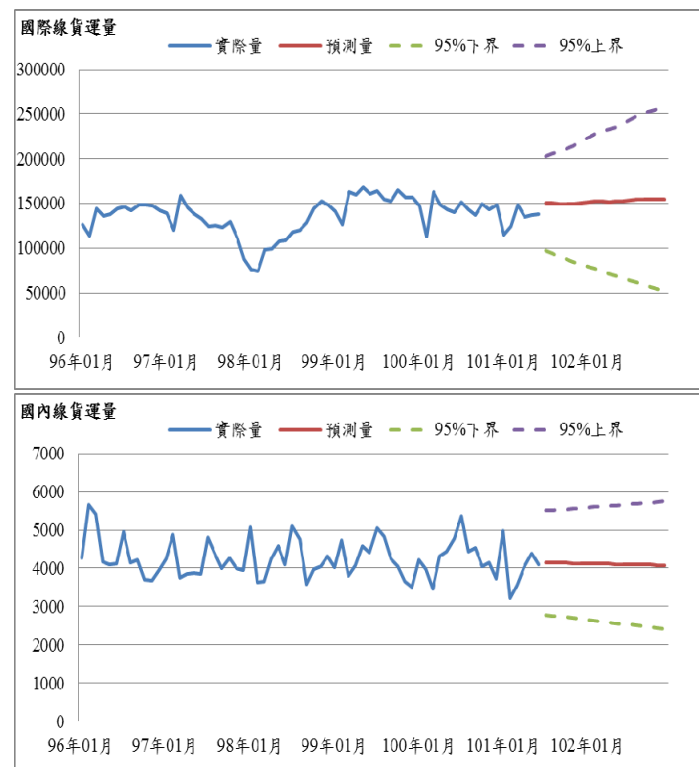
表4.14 航空貨運量推估表（民國101年7月~102年12月）

類別 時間	國際線 貨運量	國內線 貨運量
101 年 7 月	150,016	4,145
101 年 8 月	150,059	4,142
101 年 9 月	149,455	4,138
101 年 10 月	149,082	4,135
101 年 11 月	149,557	4,131
101 年 12 月	150,753	4,127
102 年 1 月	151,966	4,123
102 年 2 月	152,533	4,119

時間 \ 類別	國際線 貨運量	國內線 貨運量
102 年 3 月	152,375	4,115
102 年 4 月	152,010	4,111
102 年 5 月	152,085	4,107
102 年 6 月	152,834	4,103
102 年 7 月	153,920	4,099
102 年 8 月	154,760	4,095
102 年 9 月	155,018	4,091
102 年 10 月	154,861	4,087
102 年 11 月	154,782	4,083
102 年 12 月	155,171	4,079

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 96 年 1 月至民國 100 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，100 年較 96 年成長-4.97%；國內線延噸公里部分，則呈現不規則之變化，100 年較 96 年衰退 24.60%。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：

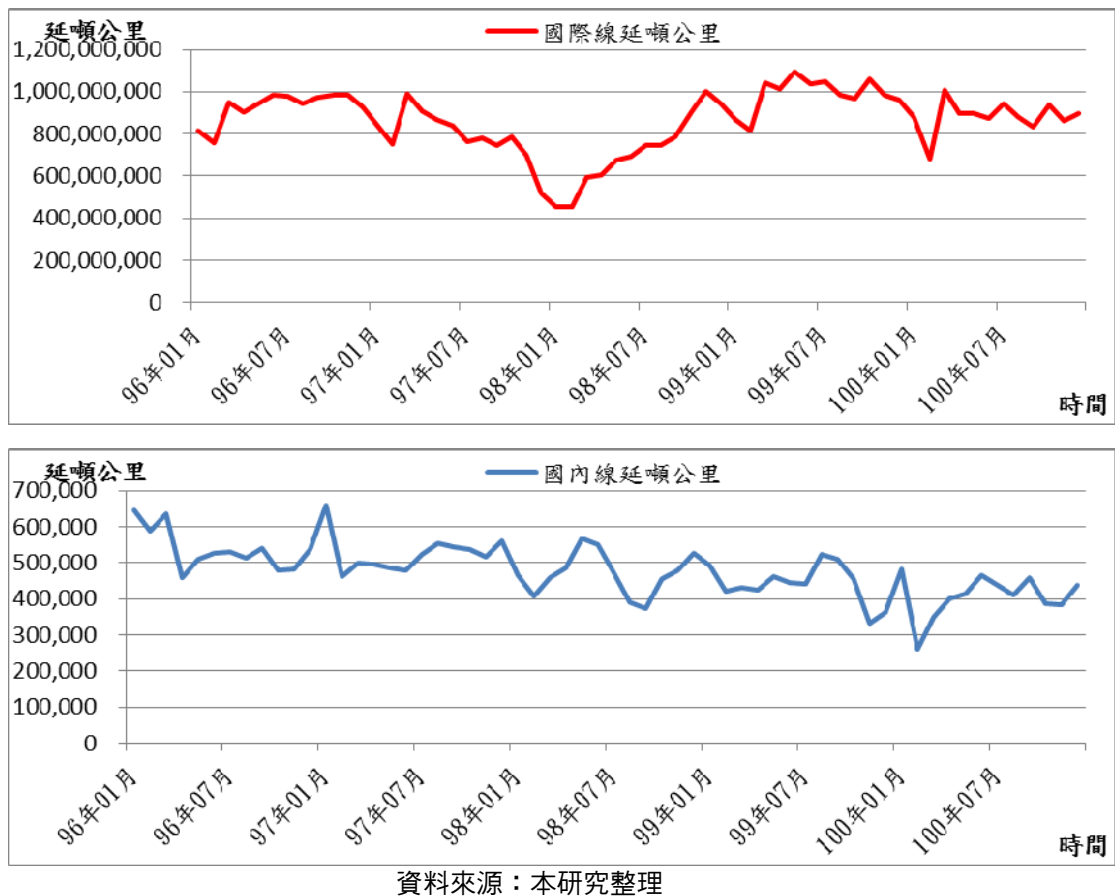


圖 4.7 民國 96 年~100 年航空貨運延噸公里趨勢圖

(1)資料型態確認與模式選取

以 96 年到 100 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 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) 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 101 年 1 月至 6 月的航空貨運

延人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（96 年~100 年），其平均延噸公里之 MAPE 值為 7.83%，屬於高精度推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 11.55%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	861,336,536	861,309,624	7.83
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	784,430,639	866,030,935	11.55
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	684,778,711	825,793,553	20.59
		101 年 2 月	747,903,259	820,634,829	9.72
		101 年 3 月	869,866,575	851,677,541	2.09
		101 年 4 月	784,075,625	900,239,317	14.82
		101 年 5 月	795,558,233	914,888,366	15.00
		101 年 6 月	824,401,430	882,952,001	7.10
國內線 延噸公 里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	476,215	477,765	9.19
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	532,048	386,724	26.68
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	528,437	405,542	23.26
		101 年 2 月	452,180	392,335	13.23
		101 年 3 月	571,428	386,012	32.45
		101 年 4 月	496,343	381,989	23.04
		101 年 5 月	576,394	378,733	34.29
		101 年 6 月	567,506	375,734	33.79

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 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之航空貨運延噸公里推估，如表 4.16 所示。

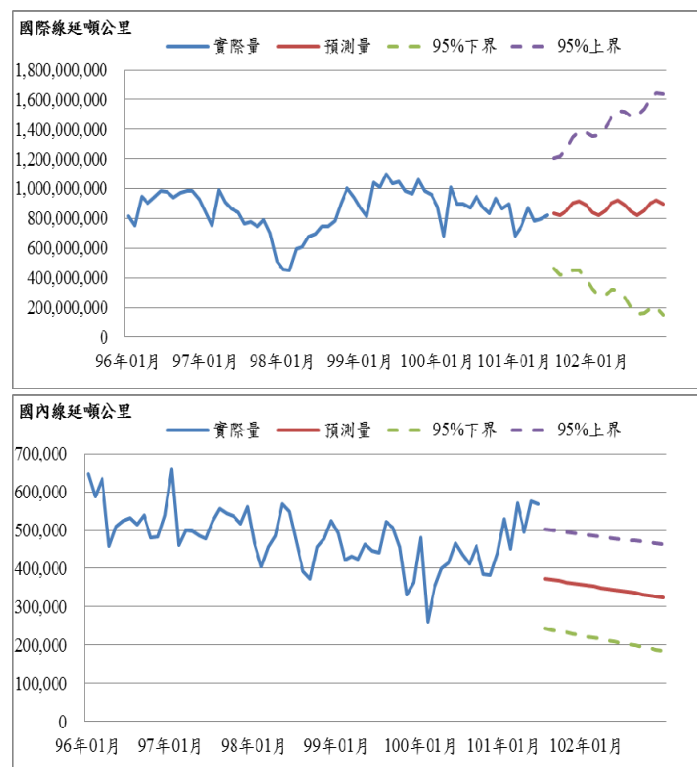
圖 4.8 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，國際線會呈現微幅上升的趨勢，而國內線呈現下降之情形。

表4.16 航空貨運延噸公里推估表（民國101年7月~102年12月）

類別 時間	國際線 延噸公里	國內線 延噸公里
101 年 7 月	835,809,213	372,819
101 年 8 月	820,423,364	369,934
101 年 9 月	852,238,445	367,058
101 年 10 月	900,281,256	364,185
101 年 11 月	917,592,295	361,314

時間 \ 類別	國際線 延噸公里	國內線 延噸公里
101 年 12 月	887,514,270	358,442
102 年 1 月	840,064,471	355,571
102 年 2 月	822,349,191	352,700
102 年 3 月	852,162,905	349,828
102 年 4 月	900,484,084	346,957
102 年 5 月	920,084,176	344,086
102 年 6 月	892,048,188	341,215
102 年 7 月	844,383,419	338,344
102 年 8 月	824,409,026	335,473
102 年 9 月	852,145,570	332,601
102 年 10 月	900,616,895	329,730
102 年 11 月	922,445,182	326,859
102 年 12 月	896,519,867	323,988

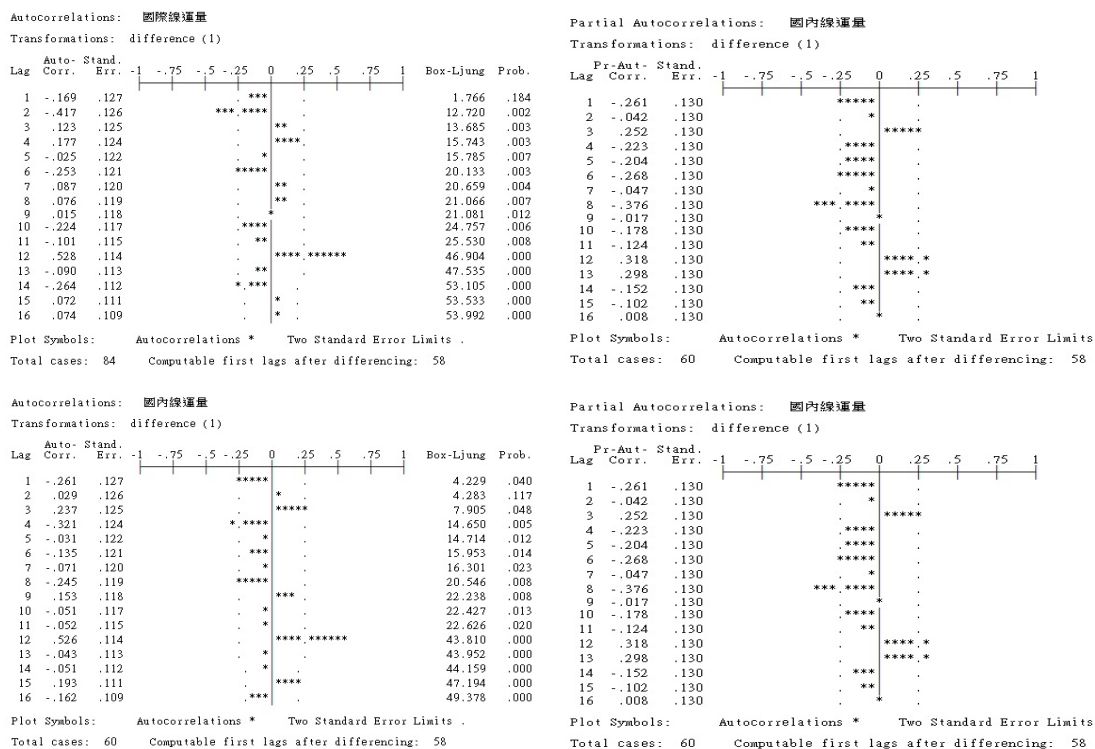
資料來源：本研究整理。
本推估結果僅供參考



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 (1,1,2)
國內線運量	ARIMA (2,1,0) (0,1,0) ₁₂

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	4375.9	5648.8	0.77	0.4419
	AR1,1	-0.40031	0.24091	-1.66	0.1023
	MA1,1	-0.15496	0.21219	-0.73	0.4683
	MA1,2	0.58262	0.12398	4.70	<0.0001*
國內線運量	MU	3674.04	2829.5	1.29	0.2009
	AR1,1	-0.79025	0.1419	-5.57	<0.0001*
	AR1,2	-0.35303	0.14253	-2.48	0.0172*

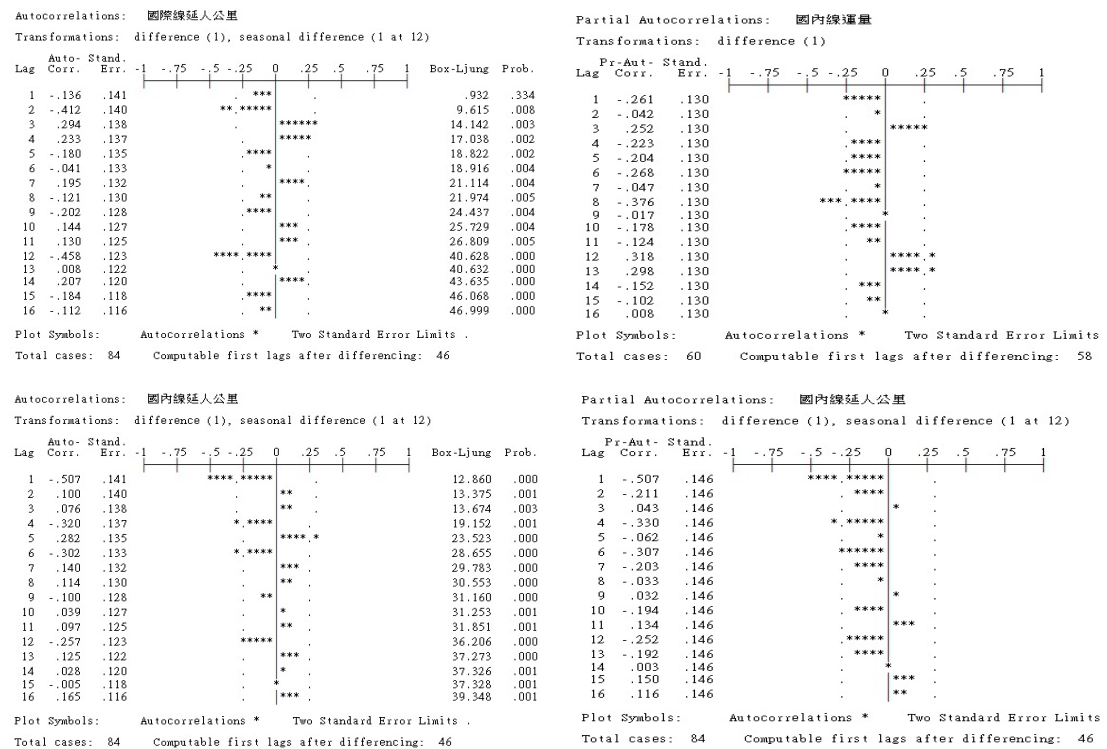
*表具顯著性

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	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 4375.9 + \frac{(1 + 0.15496B) \times (1 - 0.58262B)}{(1 + 0.40031B)} a_t$
國內線運量	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 3674.04 + \frac{1}{(1 + 0.79025B) \times (1 + 0.35303B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



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 (3,1,0) (0,1,0) ₁₂
國內線延人公里	ARIMA (1,1,0) (0,1,0) ₁₂

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	2788711.2	27713948.2	0.10	0.9203
	AR1,1	-0.10992	0.14966	-0.73	0.4666
	AR1,2	-0.3937	0.1366	-2.88	0.0061*
	AR1,3	0.18436	0.14975	1.23	0.2250
國內線 延人公里	MU	1329016.8	1319729.2	1.01	0.3193
	AR1,1	-0.49943	0.12826	-3.89	0.0003*

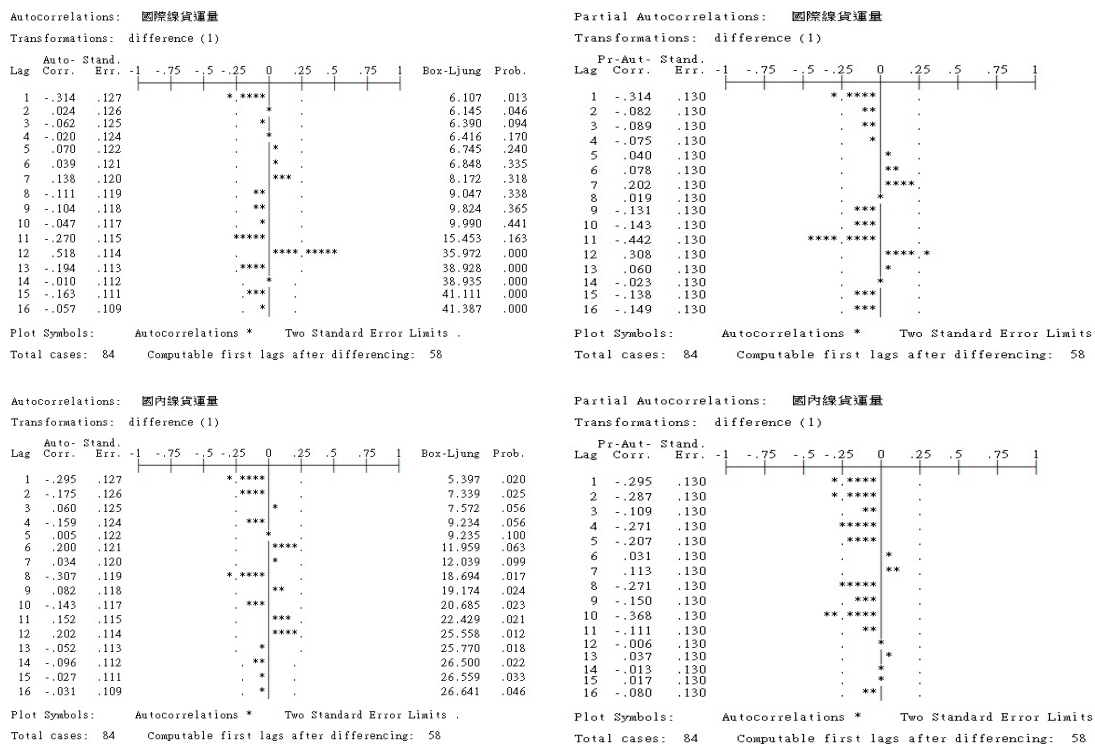
*表具有顯著性

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	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 2788711.2 + \frac{1}{(1 + 0.10992B) \times (1 + 0.3937B) \times (1 - 0.18436B)} a_t$
國內線延人公里	$(1 - B^{12})\text{運量}_t = 1329016.8 + \frac{1}{(1 + 0.49943B)} a_t$

資料來源：本研究整理。



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 (3,1,2)
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	404.9	1143.7	0.35	0.7247
	AR1,1	0.78677	0.1534	5.13	<0.0001
	AR1,2	-0.57228	0.1447	-3.96	0.0002*
	AR1,3	-0.28896	0.14092	-2.05	0.0453*
	MA1,1	1.27302	3.62649	0.35	0.7270
	MA1,2	-0.99911	5.67820	-0.18	0.8610
國內線貨運量	MU	-3.9736	12.3672	-0.32	0.7492
	AR1,1	0.457489	0.190526	2.40	0.0197*
	MA1,1	0.9206678	0.169394	5.44	<0.0001*

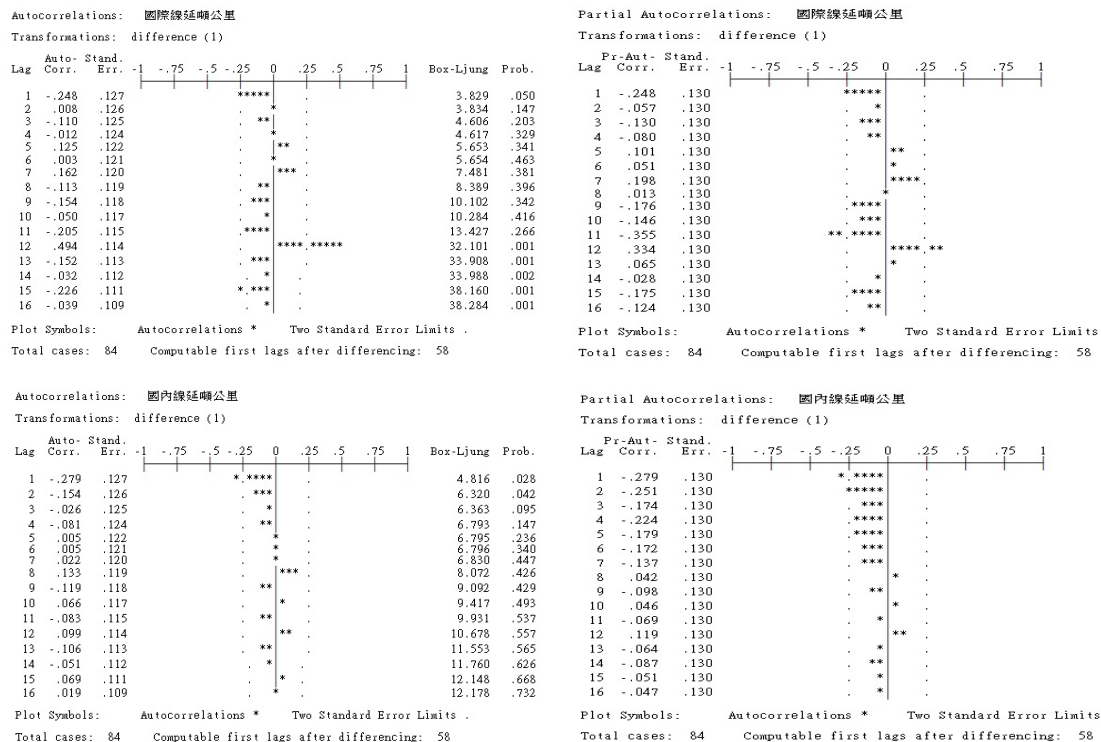
*具有顯著性

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	$(1-B)\text{運量}_t = 404.9 + \frac{(1-1.27302B) \times (1+0.99911B)}{(1-0.78677B) \times (1+0.57228B) \times (1+0.28896B)} a_t$
國內線貨運量	$(1-B)\text{運量}_t = -3.9736 + \frac{(1-0.9206678B)}{(1-0.457489B)} a_t$

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 (3,1,2)
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	373854.3	8231127.9	0.05	0.9639
	AR1,1	0.67091	0.18408	3.66	0.0006
	AR1,2	-0.65066	0.15181	-4.29	<0.0001*
	AR1,3	-0.34347	0.11648	-2.95	0.0047*
	MA1,1	1.01811	0.53990	1.89	0.0648
	MA1,2	-0.98606	0.88657	-1.11	0.2711
國內線貨運延噸 公里	MU	-2871.18837	651.428	-4.41	<0.0001*
	AR1,1	0.33387	0.15881	2.10	0.040*
	MA1,1	0.98092	0.30872	3.17	0.0024*

*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	$(1-B)\text{運量}_t = 373854.3 + \frac{(1-1.01811B) \times (1+0.98606B)}{(1-0.670911B) \times (1+0.65066B) \times (1+0.34347B)} a_t$
國內線貨運 延噸公里	$(1-B)\text{運量}_t = -2871.18 + \frac{(1-0.98092B)}{(1-0.33387B)} a_t$

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100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.新莊線及蘆洲線總進度為96.81%， 2.南港線東延段總進度為100%， 3.信義線總進度為74.28%， 4.松山線總進度為68.02%， 5.臺灣桃園國際機場線工程進度為64.41%， 6.捷運環狀線第一階段進度為25.55%， 7.土城線延伸頂埔段進度為40.58%
高雄都會區大眾捷運系統	1.高雄市政府捷運工程局於 100 年 12 月已委託鼎漢國際工程顧問公司進行市縣合併後之捷運整體路網規劃，辦理市縣合併高雄都會區大眾捷運系統整體路網原規劃捷運路線及都會外圍潛在新捷運路廊規劃、檢討、整併，並辦理旅運量等資料蒐集、補充調查、運輸需求分析及預測等規劃作業，原「高雄都會區大眾捷運系統路網黃線、棕線及水岸輕軌規劃作業顧問服務」案，其階段性規劃成果，併入本整體路網原規劃案檢討參酌，該計畫終止辦理。
臺中都會區大眾捷運系統	1.臺中捷運烏日文心北屯線進度為 11.67%。 2.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」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。本計畫先期植栽移植工程於 99 年 7 月完工，先期管線遷移工程於 99 年 9 月開工，而核心機電系統統包工程於 100 年 4 月 21 日開工，並接續辦理細部設計作業。
桃園都會區大眾捷運系統	1.本計畫臺灣桃園國際機場至中壢市中豐路與環

都會區	本年度執行概況（執行進度）
	<p>北路交口路段業依行政院核示併入「臺灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫」加速推動，現正由高速鐵路工程局全面施工中。而原藍線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，已完成相關規劃作業，並奉行政院核定。</p> <p>2.至後續桃園捷運路網部分，桃園縣政府已完成「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」，交通部100年7月6日召開「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫審查委員會」第1次會議審查通過，並於8月26日奉行政院核定，桃園縣政府並接續辦理綜合規劃作業。</p>
臺灣桃園國際機場聯外捷運系統	<p>1.機場捷運建設計畫經交通部、臺北市政府、新北市政府及桃園縣政府等相關單位協商，於98年9月1日確認由桃園縣政府擔任地方主管機關及營運機構，負責營運。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.行政院於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臺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，並由高鐵局著手辦理土建細部設計及都市計畫變更作業；其中都市計畫變更案已獲內政部都市計畫委員會審議通過，於100年9月30日發布實施；另修正財務計畫報告書，交通部已於12月29日核轉行政院審核。</p>
輕軌捷運系統發展概況	<p>1.「淡水捷運延伸線可行性研究」報告書，於99年6月8日奉行政院函復照經建會審議結論辦理，經建會審議結論略以：「原則同意交通部所提綠山線及藍海線之路網，並優先推動綠山線，請交通部於綜合規劃前，補充不同運量系統、採高架或平面之比較評估報院。後續內政部應考量新市鎮整體長期發展需要，就規劃路線、長度及</p>

都會區	本年度執行概況（執行進度）
	<p>車站選址效益，一併研提具體方案送請交通部納入綜合規劃案中辦理。」</p> <p>2.高鐵局依照經建會審議結論研擬「淡水捷運延伸線系統方案與建造型式探討」評估資料，建議採用輕軌系統，至於輕軌系統是採全線高架或部分平面部分高架之建造型式，建議於綜合規劃階段進一步詳加評估分析，已於 99 年 9 月 6 日奉行政院核復原則同意。</p> <p>3.高鐵局賡續辦理淡水捷運延伸線綜合規劃及環際影響評估作業，並於 100 年 12 月 20 日邀集專家學者及相關單位召開會議審查綜合規劃報告書期末報告初稿，就各專家學者及與會單位代表所提意見綜整考量，並依交通部訂頒「大眾捷運系統建設及周邊土地開發計畫申請與審查作業要點」之規定修正及補充報告書後，將本案報告書送請新北市政府成立之推動小組審核同意，俾陳報行政院審核。</p>

資料來源：100 年交通部交通年鑑

5.1.2 公共停車場建設與經營管理概況

民國100年新北市、臺北市、臺中市、臺南市及高雄市公共停車場建設與經營管理概況如表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	<p>1.為改善臺北市交通問題，就加強停車營運管理及改善停車秩序等課題，提出改善方案，以達成提升停車環境品質之目標，除積極將公共設施保留地或都市計畫停車場用地闢建路外停車場，並計畫利用市區各公園用地、新建或改建學校運動場，依《都市計畫公共設施用地多目標使用辦法》，將公共設施用地利用多目標使用方式興建停車場，以增加停車位供給。</p> <p>2.100 年度臺北市共完工啟用 3 座停車場提供小汽車位 523 格，機車位 53 格；及完工啟用 1 處平面停車場，提供小汽車位 48 格，並持續檢討於停車供給無法滿足需求之地區，開發更多的停車空間，提升停車品質。</p>
新北市	<p>1.為改善新北市境內停車問題，除積極闢建路外立體停車場外，並配合學校校舍之改建，依公共設施用地多目標方案興建地下</p>

都會區	本年度執行概況
	停車場以解決停車需求。 2.有關 100 年度新北市新建 9 處停車場（含平面、立體），其中提供汽車位 981 格，機車位 1,760 格，目前優先以老舊校舍改建及與其他機關公共設施共構地下停車場，部分則於停車場用地興建立體停車場，分為可行性評估、規劃設計及施工等 3 階段，共計 20 個停車場，以紓解區域停車需求，並將持續評估停車供給需求不足之地區，以開發更多的停車空間，提升停車品質。
臺中市	1.100 年度共新建 2 處路外停車場，惠來立體停車場及文小 56 臨時停車場，共計 565 格小型車停車格位，161 格機車停車格位。 2.至 100 年 12 月底，登記有案之民營業者共有 81 處，提供大型車 48 格停車位、小型車 9056 格停車位、機車 1433 格停車位。
臺南市	1.為紓解停車需求，臺南市利用公共設施保留地或都市計畫停車場用地闢建路外停車場等，新設、增設興建停車場以增加停車位供給。 2.於 100 年底止，臺南市共有平面停車場 90 座、立體停車場 10 座，共計提供大、小汽車格位約 13,262 席，機車位 4,220 席，用以紓解部分地區停車需求，臺南市政府將於停車供給無法滿足需求之地區，廣續開發更多的停車空間，藉以提升停車品質。
高雄市	1.100 年度共新建 9 處路外停車場（前鋒二期、蚵仔寮漁港、大昌、三民二號公園、成功、青埔、鳳陽、中崙及旗山生活文化園區停車場），共計提供 456 格小型車停車格位及 159 格機車停車格位。 2.至 100 年 12 月底，登記有案之民營業者共有 351 處，提供大型車 4,953 格停車位、小型車 31,209 格停車位、機車 5,559 格停車位。

資料來源：100 年交通部交通年鑑

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 99 年、100 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 26.04%，成長率最高者為臺南市之 90.39%，成長率最低部分則為花蓮縣及臺東縣之 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 99~100 年）單位：千平方公尺

都市別	99 年	100 年	成長率	增加量
臺北市	18,619	18,625	0.03	6
高雄市	53,479	47,817	-10.59	-5,662
基隆市	4,860	4,864	0.08	4
新竹市	2,955	3,016	2.06	61
臺中市	40,620	57,390	41.29	16,770
嘉義市	8,226	8,253	0.33	27
臺南市	30,304	57,696	90.39	27,392
新北市	18,265	31,804	74.13	13,539
桃園縣	12,905	12,969	0.50	64
新竹縣	3,476	3,672	5.64	196
苗栗縣	3,992	4,176	4.61	184
彰化縣	8,065	8,125	0.74	60
雲林縣	6,504	7,107	9.27	603
嘉義縣	5,252	5,714	8.80	462
屏東縣	12,695	12,730	0.28	35
宜蘭縣	6,283	6,284	0.02	1
花蓮縣	7,109	7,109	0.00	0
臺東縣	4,184	4,184	0.00	0
南投縣	6,296	6,448	2.41	152
澎湖縣	709	748	5.50	39
合計	244,965	308,731	26.03	63,766

資料來源：100 年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 98-100 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，近兩年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)
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	5,938	4,199	25,263	243,862
	高雄市	1,422	493	690	17,457
	台灣省	4,081	1,514	5,027	72,092
100	臺北市	5,838	4,105	22,655	217,369
	高雄市	1,668	528	694	18,514
	台灣省	5,286	1,723	4,966	75,245

資料來源：交通部交通運輸研究所 100 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 99 年、100 年主要都市之自用小汽車持有狀況。就成長率而言，相較於 99 年所有都市略有增加，其中，以新竹縣增加 3.57% 最多，而新臺北市成長率 1.37% 為最低。顯示，台北市因大眾運輸發達，導致汽車持有上升不多。在總成長量方面，100 年之增加量為 142,387 輛，成長率 2.53%。

表 5.5 臺灣地區各縣市小汽車持有比較表（民國 99~100 年）

都市別	99 年	100 年	成長率	增加量
臺北市	562,060	569,758	1.37%	7,698
高雄市	659,586	674,382	2.24%	14,796
基隆市	74,339	75,780	1.94%	1,441
新竹市	115,451	118,986	3.06%	3,535
臺中市	761,372	784,778	3.07%	23,406
嘉義市	70,200	71,800	2.28%	1,600
臺南市	479,004	491,360	2.58%	12,356
臺北縣	764,614	781,633	2.23%	17,019
桃園縣	541,825	559,846	3.33%	18,021
新竹縣	156,089	161,669	3.57%	5,580
苗栗縣	162,260	166,608	2.68%	4,348
彰化縣	347,991	357,348	2.69%	9,357

都市別	99 年	100 年	成長率	增加量
雲林縣	182,196	187,153	2.72%	4,957
嘉義縣	136,336	139,692	2.46%	3,356
屏東縣	196,080	200,964	2.49%	4,884
宜蘭縣	112,192	114,891	2.41%	2,699
花蓮縣	83,885	85,874	2.37%	1,989
臺東縣	49,637	51,017	2.78%	1,380
南投縣	149,019	152,186	2.13%	3,167
澎湖縣	18,462	19,260	4.32%	798
合計	5,622,598	5,764,985	2.53%	142,387

資料來源：100 年交通部交通統計要覽

表 5.6 為臺灣地區 99 年、100 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 100 年持有數量均較 99 年有所成長，其中，以澎湖縣成長 3.83% 最高，最低為臺北市之 0.64%。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 98 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 99~100 年）

都市別	99 年	100 年	成長率%	增加量
臺北市	1,094,564	1,101,578	0.64%	7,014
高雄市	2,259,019	2,304,532	2.01%	45,513
基隆市	192,660	196,069	1.77%	3,409
新竹市	265,195	272,497	2.75%	7,302
臺中市	1,690,312	1,744,402	3.20%	54,090
嘉義市	202,964	206,040	1.52%	3,076
臺南市	1,414,830	1,449,149	2.43%	34,319
臺北縣	2,304,572	2,359,775	2.40%	55,203
桃園縣	1,108,712	1,144,085	3.19%	35,373
新竹縣	278,533	287,468	3.21%	8,935
苗栗縣	355,672	363,871	2.31%	8,199
彰化縣	915,640	932,730	1.87%	17,090
雲林縣	492,253	500,085	1.59%	7,832
嘉義縣	371,052	373,840	0.75%	2,788

都市別	99 年	100 年	成長率%	增加量
屏東縣	709,107	723,582	2.04%	14,475
宜蘭縣	295,228	299,005	1.28%	3,777
花蓮縣	244,822	248,668	1.57%	3,846
臺東縣	180,097	183,753	2.03%	3,656
南投縣	354,572	361,840	2.05%	7,268
澎湖縣	69,134	71,785	3.83%	2,651
合計	14,798,938	15,124,754	2.20%	325,816

資料來源：100 年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 99 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	14,845	410.2
日 本	12,678	34.8
英 國	1,234	5.1
加拿大	595	0.1
新加坡	148	211.4
香 港	54	49.1

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。100 年兩項數據均較 99 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 97~100 年）

縣市	年	項目	旅客人數 (千人)	延人公里 (千延人公里)
臺北市	98		643,710	5,237,703
	99		647,085	5,252,637
	100		64,2521	5,133,167
高雄市	98		22,597	210,408
	99		23,356	242,069
	100		34,749	371,594
其他縣市	98		134,667	984,965
	99		141,941	1,062,454
	100		150,722	1,259,839
總計	98		800,974	6,433,076
	99		812,382	6,557,160
	100		827,992	6,764,600
成長率%			1.92	3.16

資料來源：交通部交通運輸研究所 100 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 100 年客運量為 566,404,486 人，其中平均每日旅客人數為 1,551,793 人，平均每車旅客人數為 582 人，每位旅客之平均行程為 8.14 公里，延人公里為 4,607,794,447 人公里，為捷運公司帶來約 12,148,766 千元之收入。各項指標均較 99 年有所增加，主要係舉辦國際活動，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 100 年漲幅均較 99 年高，最高者為營收增加 13.42%，直接影響因素為新蘆全線之正式營運，使得原本需要捷運轉乘公車之新莊、蘆洲地區使用者，能直接到達市區，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 98~100 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)
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
100		566,404,486	4,607,794,447	1,551,793	582	8.14	12,148,766
成長率%		12.06	11.75	12.06	0.69	-0.30	13.42

資料來源：交通部交通運輸研究所 100 年運輸研究統計資料彙編

高雄市大眾捷運系統 100 年客運量為 49,636,631 人，其中平均每日旅客人數為 135,991 人，平均每車旅客人數為 242 人，每位旅客之平均行程為 6.98 公里，延人公里為 346,197,682 人公里，為高雄捷運公司帶來約 1,247,779 千元之收入。

民國 100 年各項指標除每旅客平均行程外漲幅均遠比 99 年高，最高者為營收 11.65%，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 98~100 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)
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
100	49,636,631	346,197,682	135,991	242	6.98	1,247,779
成長率%	7.88	10.01	7.88	2.98	1.97	11.65

資料來源：交通部交通運輸研究所 100 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未滿 4 年，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。

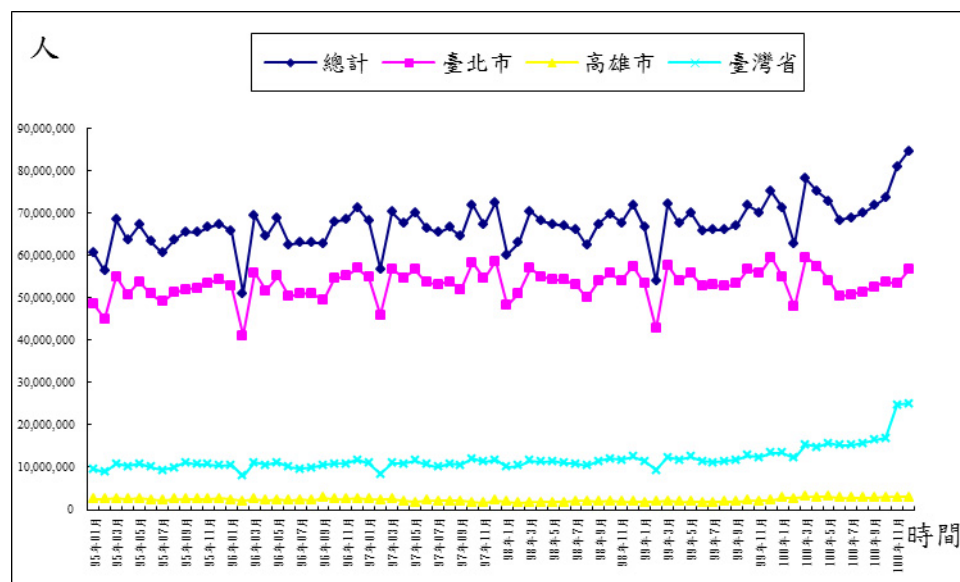
本報告就都市運輸系統之自我趨勢進行分析，在公車及捷運客運量自我趨勢推估部分係採用時間序列（Time series）的 ARIMA 方法進行研究。在樣本資料的時間尺度部分，以「月」資料為依據，其中模式構建（訓練）所採用的樣本為民國 96 年 1 月至民國 100 年 12 月共 60 筆樣本，在模式績效評估（驗證）部分，係以民國 101 年 1 月至 6 月的資料進行衡量，資料推估部分則以 101 年度下半年（7~12 月）以及 102 年整年之資料。

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 96 年 1 月至民國 100 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 12.75%，臺北市之成長率為 2.78%，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 20.8%及 60.89%，臺灣省公車總運量較前幾年大幅成長，係因縣市合併改制後，部分公路客運移撥給市區客運，使臺灣省公車總運量較高，此外由於新北市、臺中市及臺南市縣市合併後資料不足，因此僅獨立列出臺北市及高雄市之趨勢。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 96 年~100 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 96 年到 100 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 101 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 101 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 (96 年~100 年)，其平均平均總體運量之 MAPE 值為 0.45%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 101 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 7.78%，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5.11 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	96 年 1 月~100 年 12 月	68,259,145	67,953,996	0.45
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	79,958,267	73,733,763	7.78
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	71,777,540	73,386,105	2.24
		101 年 2 月	75,205,273	73,498,341	2.27
		101 年 3 月	85,554,593	73,673,132	13.89
		101 年 4 月	81,269,909	73,794,333	9.20
		101 年 5 月	86,842,365	73,961,444	14.83
		101 年 6 月	79,099,923	74,089,223	6.33
臺北市 運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	53,608,248	53,517,505	0.17
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	50,909,662	54,741,998	7.53
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	46,146,208	54,652,725	18.43
		101 年 2 月	48,642,366	54,676,908	12.41
		101 年 3 月	54,773,954	55,069,801	0.54
		101 年 4 月	51,367,460	54,460,730	6.02
		101 年 5 月	54,350,739	54,920,836	1.05
		101 年 6 月	50,177,245	54,670,990	8.96
高雄市 運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	2,240,713	2,241,198	0.02
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	3,181,375	3,036,010	4.57
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	2,869,446	2,991,400	4.25
		101 年 2 月	2,893,050	3,021,678	4.45
		101 年 3 月	3,123,800	3,039,565	2.70
		101 年 4 月	3,278,199	3,037,775	7.33

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
		101 年 5 月	4,010,867	3,054,688	23.84
		101 年 6 月	2,912,887	3,070,952	5.43
臺灣省 運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	12,232,773	12,195,293	0.31
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	25,867,230	25,364,945	1.94
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	22,761,886	24,755,364	8.76
		101 年 2 月	23,669,857	24,999,196	5.62
		101 年 3 月	27,656,839	25,243,029	8.73
		101 年 4 月	26,624,250	25,486,862	4.27
		101 年 5 月	28,480,759	25,730,694	9.66
		101 年 6 月	26,009,791	25,974,527	0.14

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 101 年下半年度及 102 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，由於近幾年交通部實行強化公共運輸政策，各縣市政府投入於公共運輸之比例增加，使得公車運量有上升之趨勢，另外，因高雄市、新北市、臺中市及臺南市改制為直轄市，部分公路客運移撥為市區客運，因此運量有大幅增加趨勢；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。

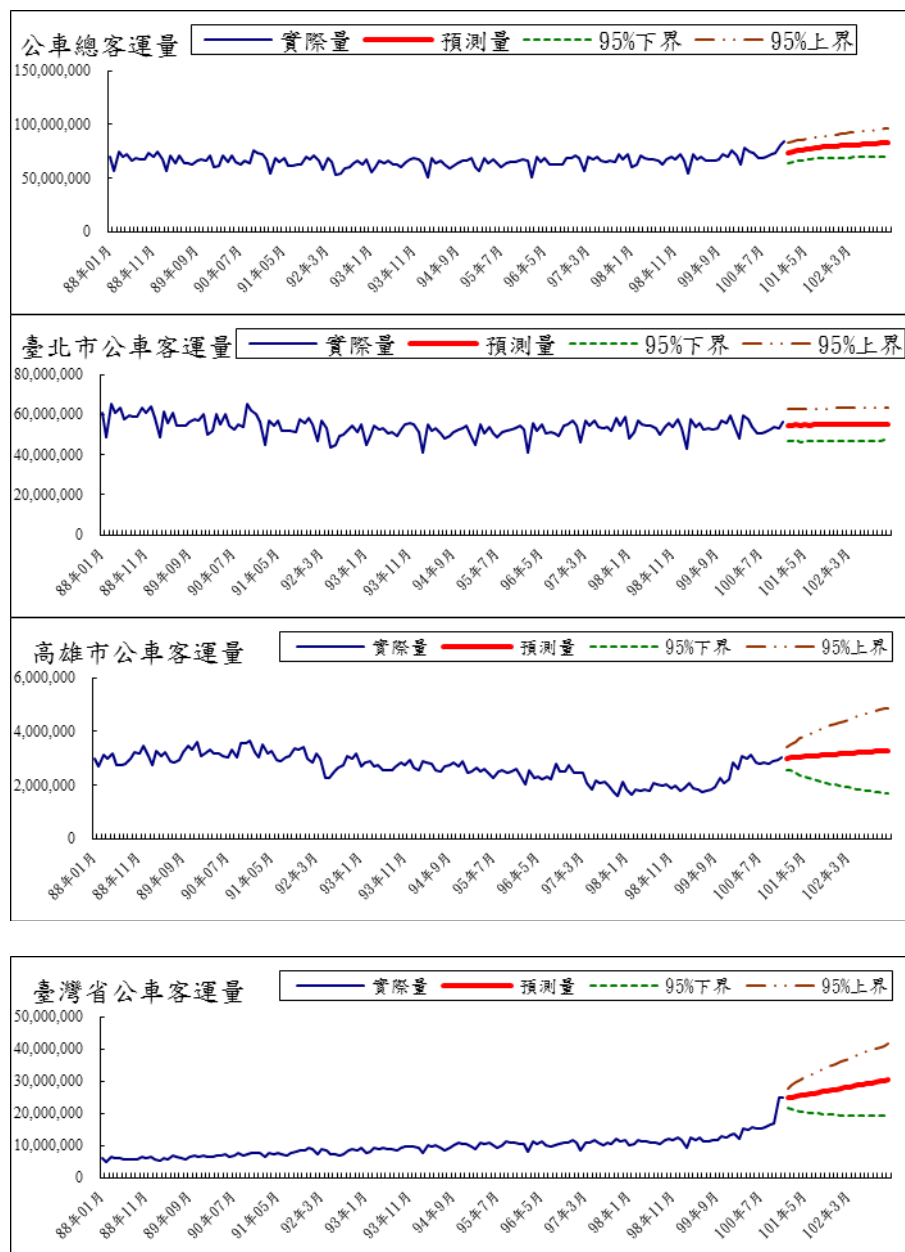
表5.12 公車總運量及各縣市公車運量推估表（民國99年7月~100年12月）

類別 時間	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
101 年 7 月	74,250,698	54,801,580	3,077,425	26,218,359
101 年 8 月	74,383,306	54,817,971	3,090,201	26,462,192
101 年 9 月	74,540,644	54,814,867	3,104,479	26,706,024
101 年 10 月	74,676,797	54,884,186	3,114,412	26,949,857
101 年 11 月	74,831,099	54,884,166	3,126,167	27,193,690
101 年 12 月	74,969,852	54,932,434	3,139,181	27,437,522
102 年 1 月	75,121,926	54,956,331	3,150,438	27,681,355
102 年 2 月	75,262,588	54,987,854	3,162,077	27,925,187
102 年 3 月	75,413,026	55,021,046	3,174,441	28,169,020
102 年 4 月	75,555,089	55,049,412	3,186,156	28,412,853
102 年 5 月	75,704,328	55,082,468	3,197,871	28,656,685
102 年 6 月	75,847,419	55,112,345	3,209,939	28,900,518

時間 \ 類別	總運量	臺北市運量	高雄市運量	臺灣省運量
102 年 7 月	75,995,776	55,143,835	3,221,792	29,144,350
102 年 8 月	76,139,622	55,174,845	3,233,584	29,388,183
102 年 9 月	76,287,333	55,205,734	3,245,530	29,632,016
102 年 10 月	76,431,733	55,236,953	3,257,416	29,875,848
102 年 11 月	76,578,969	55,267,860	3,269,254	30,119,681
102 年 12 月	76,723,775	55,298,977	3,281,154	30,363,513

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

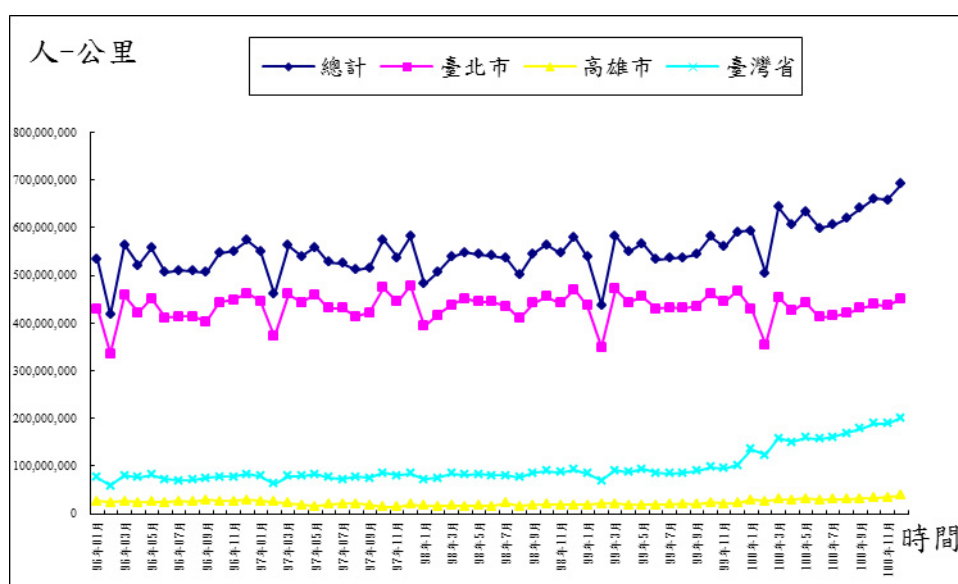


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 18.45%。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 0.45%；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 年共成長 20.69%，而臺灣省則因縣市合併公路客運移撥至市區客運增加 119.80%。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 96 年~100 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 96 年到 100 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 101 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 101 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（96 年~100 年），其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.30%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 1.32%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	554,707,116	553,036,474	0.30
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	654,326,163	662,942,760	1.32
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	590,365,476	628,885,962	6.52
		101 年 2 月	619,644,467	650,318,844	4.95
		101 年 3 月	699,214,022	656,109,610	6.16
		101 年 4 月	663,499,369	681,734,123	2.75
		101 年 5 月	703,826,110	685,382,075	2.62
		101 年 6 月	649,407,534	675,225,945	3.98
臺北市延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	434,127,287	432,707,089	0.33
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	414,908,693	438,490,026	5.68
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	376,300,133	436,886,822	16.10
		101 年 2 月	396,365,885	439,376,306	10.85
		101 年 3 月	445,620,129	437,824,975	1.75
		101 年 4 月	417,951,044	439,184,527	5.08
		101 年 5 月	443,334,617	438,447,165	1.10
		101 年 6 月	409,880,349	439,220,358	7.16
高雄市延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	22,839,748	22,888,848	0.21
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	35,166,814	38,289,904	8.88
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	33,404,249	37,560,991	12.44
		101 年 2 月	33,538,400	38,099,408	13.60
		101 年 3 月	36,451,574	38,207,587	4.82
		101 年 4 月	35,050,541	38,429,381	9.64
		101 年 5 月	38,410,171	38,621,172	0.55
		101 年 6 月	34,145,946	38,820,886	13.69
臺灣省	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	97,889,974	97,440,536	0.46

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE
延人公里	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	204,250,657	206,055,453	0.88
	101 年各 月詳細資 料	101 年 1 月	180,661,094	199,193,828	10.26
		101 年 2 月	189,740,182	203,978,832	7.50
		101 年 3 月	217,142,319	204,594,167	5.78
		101 年 4 月	210,497,784	207,620,946	1.37
		101 年 5 月	222,081,322	209,253,116	5.78
		101 年 6 月	205,381,239	211,691,829	3.07

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 99 年下半年度及 100 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，由於近幾年交通部實行強化公共運輸政策，各縣市政府投入於公共運輸之比例增加，搭乘公共旅次長度增加，另外，因高雄市、新北市、臺中市及臺南市改制為直轄市，部分公路客運移撥為市區客運，市區客運營運長度增加，乘客搭乘之距離亦增加；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。

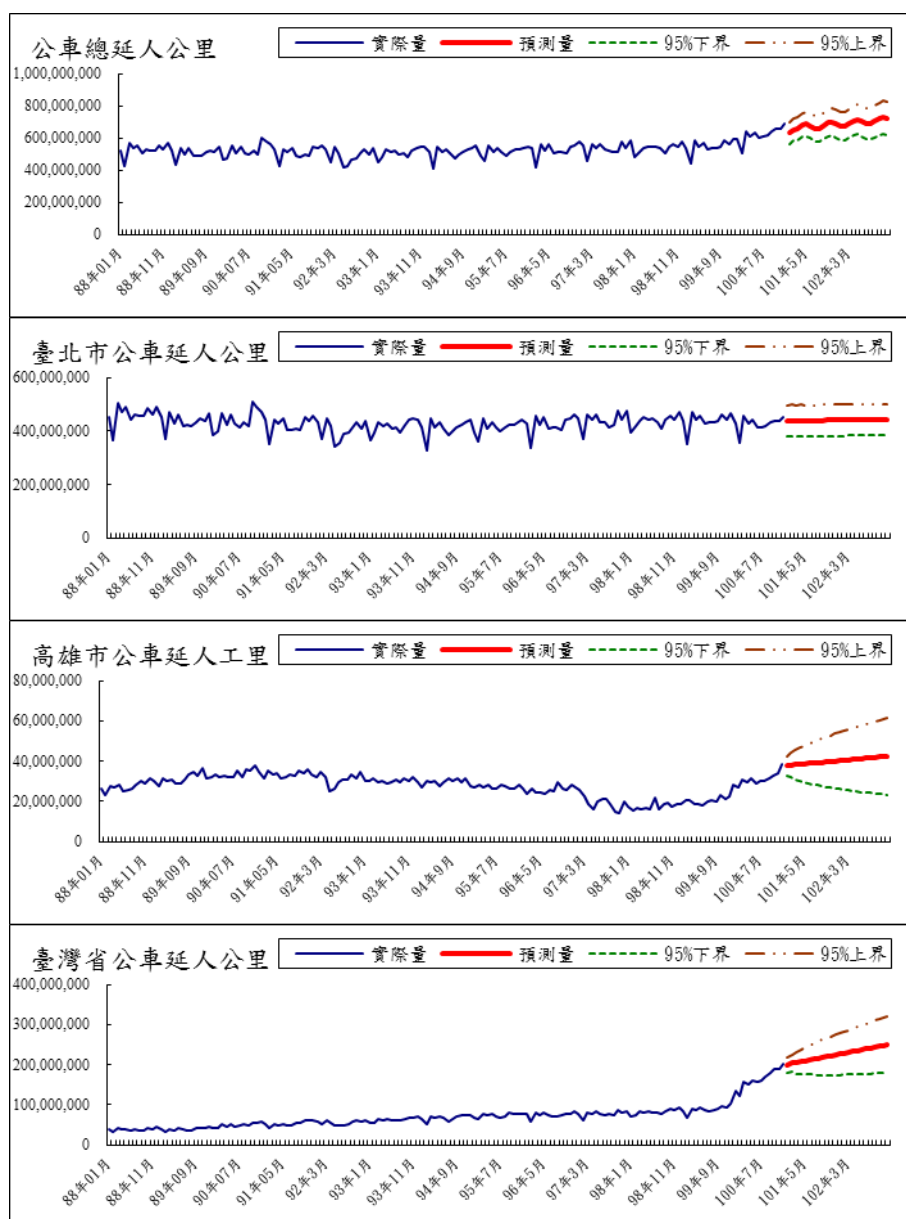
表5.14 公車總延人公里及各縣市公車延人公里推估表 (民國99年7月~100年12月)

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
101 年 7 月	659,412,975	438,905,392	39,018,508	213,664,094
101 年 8 月	658,065,311	439,374,304	39,216,683	215,906,120
101 年 9 月	673,629,201	439,278,533	39,414,711	217,992,135
101 年 10 月	693,432,686	439,589,543	39,612,779	220,168,376
101 年 11 月	700,075,790	439,607,520	39,810,836	222,292,437
101 年 12 月	689,705,292	439,836,589	40,008,895	224,446,675
102 年 1 月	675,068,326	439,913,594	40,206,954	226,583,460
102 年 2 月	673,005,082	440,100,141	40,405,013	228,730,339
102 年 3 月	687,713,859	440,207,777	40,603,072	230,871,381
102 年 4 月	706,869,706	440,372,259	40,801,131	233,015,798
102 年 5 月	713,946,332	440,495,791	40,999,190	235,158,263
102 年 6 月	704,532,302	440,648,821	41,197,250	237,301,858
102 年 7 月	690,483,722	440,780,602	41,395,309	239,444,799
102 年 8 月	688,040,491	440,927,690	41,593,368	241,588,118

時間 \ 類別	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
102 年 9 月	701,801,655	441,063,751	41,791,427	243,731,218
102 年 10 月	720,375,296	441,207,756	41,989,486	245,874,445
102 年 11 月	727,805,104	441,346,039	42,187,545	248,017,599
102 年 12 月	719,317,488	441,488,443	42,385,604	250,160,795

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

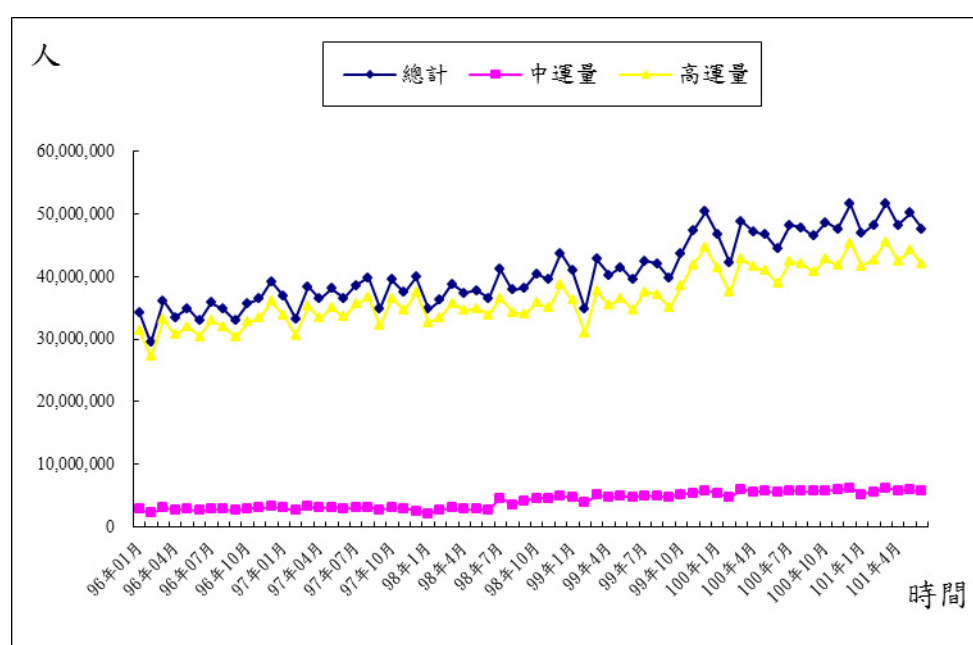


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 28.20%；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，故運量略有增加，5 年來共成長 36.07%；高運量部分則成長約 30.32%；中運量部分則成長約 101.13%。近年來捷運轉乘服務與路網日趨完善及文湖線通車原馬特拉系統改裝完畢加入營運，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 96 年~100 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 96 年到 100 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 101 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 101 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（96 年~100 年），其平均總體運量之 MAPE 值為 0.16%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段（民國 101 年 1~6 月），其平均 MAPE 值為 1.96%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	40,172,351	40,106,843	0.16
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	48,827,508	49,784,864	1.96
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	46,910,524	48,882,557	4.20
		101 年 2 月	48,222,267	49,182,345	1.99
		101 年 3 月	51,761,349	49,843,583	3.71
		101 年 4 月	48,278,769	50,026,513	3.62
		101 年 5 月	50,131,129	50,247,436	0.23
		101 年 6 月	47,661,008	50,526,749	6.01
中運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	4,009,212	4,004,006	0.13
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	5,740,501	6,240,207	8.70
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	5,222,550	6,078,493	16.39
		101 年 2 月	5,553,279	6,162,194	10.96
		101 年 3 月	6,245,261	6,214,768	0.49
		101 年 4 月	5,764,356	6,272,015	8.81
		101 年 5 月	5,929,124	6,328,560	6.74
		101 年 6 月	5,728,437	6,385,211	11.47
高運量	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	36,154,451	36,102,836	0.14
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	43,087,007	43,531,170	1.03
	101 年各月 詳細資料	101 年 1 月	41,687,974	43,027,246	3.21
		101 年 2 月	42,668,988	43,228,816	1.31
		101 年 3 月	45,516,088	43,430,385	4.58
		101 年 4 月	42,514,413	43,631,955	2.63

類別	項目	時間	實際值	推估值	MAPE(%)
		101 年 5 月	44,202,005	43,833,524	0.83
		101 年 6 月	41,932,571	44,035,094	5.01

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 101 年下半年度及 102 年 12 個月分之臺北捷運運量推估，如表 5.16 所示。

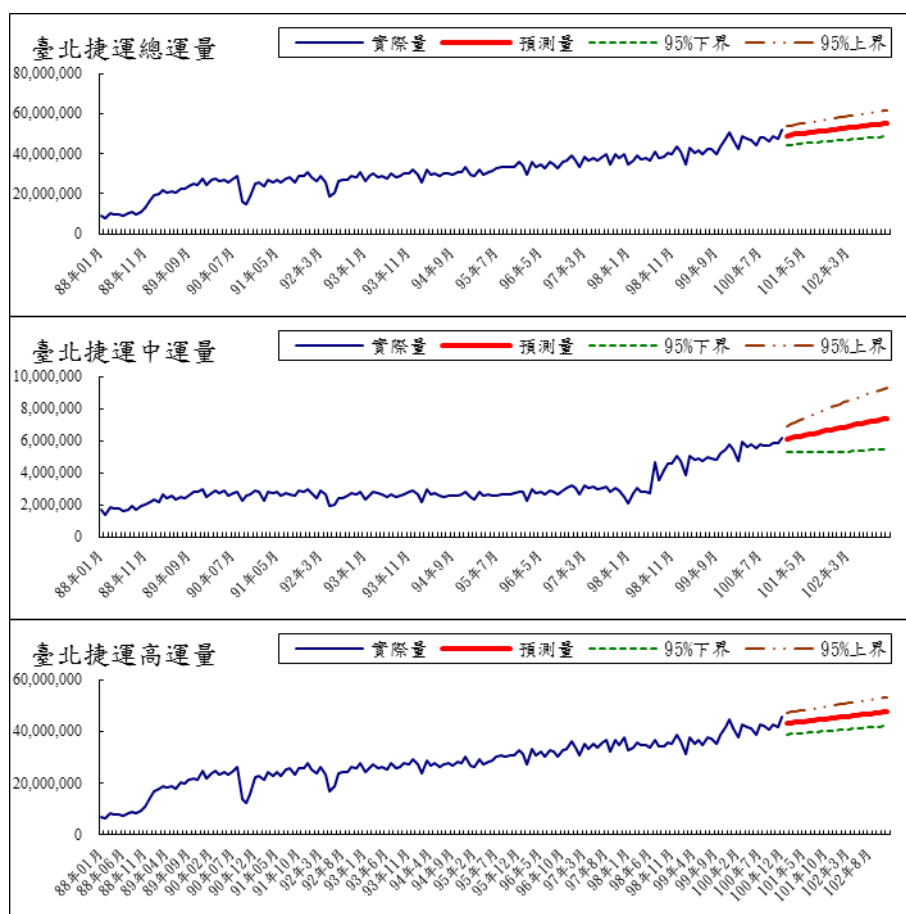
圖 5.6 為推估資料之趨勢分佈圖，由該圖可以發現，由於近年新路線的規劃與施工，及轉乘的便利性與優惠，使得臺北捷運總運量在未來 1 年半中有逐漸上升之趨勢；而中運量由於 99 年馬特拉車輛改裝完畢投入營運，導致運量有驟增的現象，同時，中運量與及高運量亦有逐年上升之趨勢。

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）

類別 時間	總運量	中運量	高運量
101 年 7 月	50,790,208	6,441,846	44,236,664
101 年 8 月	51,048,588	6,498,483	44,438,233
101 年 9 月	51,310,061	6,555,120	44,639,803
101 年 10 月	51,571,662	6,611,757	44,841,373
101 年 11 月	51,832,818	6,668,395	45,042,942
101 年 12 月	52,094,038	6,725,032	45,244,512
102 年 1 月	52,355,306	6,781,669	45,446,081
102 年 2 月	52,616,557	6,838,306	45,647,651
102 年 3 月	52,877,805	6,894,943	45,849,221
102 年 4 月	53,139,055	6,951,580	46,050,790
102 年 5 月	53,400,306	7,008,217	46,252,360
102 年 6 月	53,661,556	7,064,854	46,453,930
102 年 7 月	53,922,806	7,121,491	46,655,499
102 年 8 月	54,184,057	7,178,128	46,857,069
102 年 9 月	54,445,307	7,234,765	47,058,638
102 年 10 月	54,706,557	7,291,402	47,260,208
102 年 11 月	54,967,807	7,348,039	47,461,778
102 年 12 月	55,229,057	7,404,676	47,663,347

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

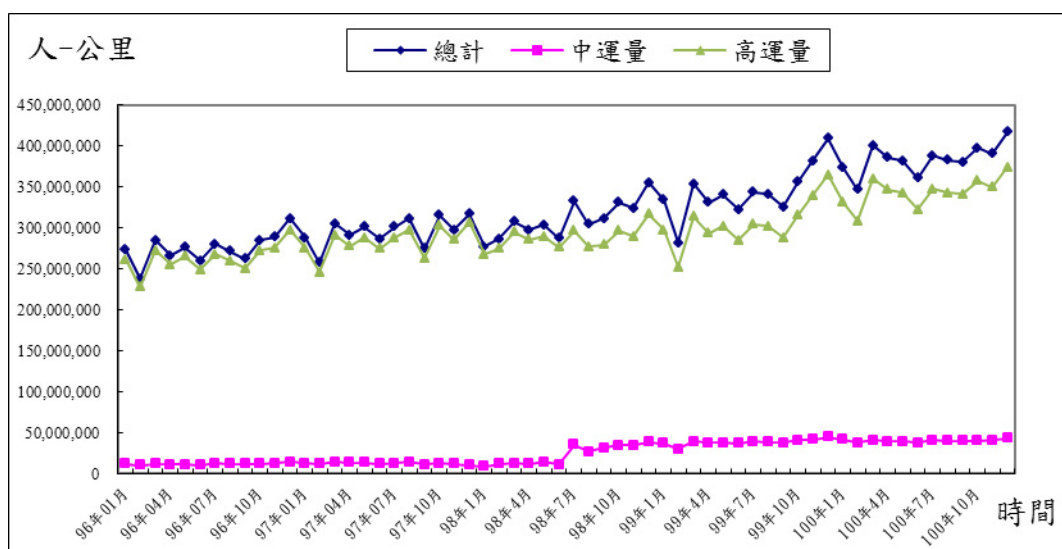


資料來源：本研究整理

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 96 年 1 月至民國 100 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 98 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 96 年~100 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 96 年到 100 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 101 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 101 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 (96 年~100 年)，其平均總延人公里之 MAPE 值為 0.46%，屬於高精確推估的等級；而在驗證階段 (民國 101 年 1~6 月)，其平均 MAPE 值為 0.44%，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	96 年 1 月~100 年 12 月	323,144,425	321,661,216	0.46
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	403,709,927	405,473,142	0.44
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	384,223,388	397,799,861	3.53
		101 年 2 月	395,227,233	402,805,056	1.92
		101 年 3 月	433,638,618	404,685,227	6.68
		101 年 4 月	401,177,787	406,957,653	1.44
		101 年 5 月	415,920,941	409,180,843	1.62
		101 年 6 月	392,071,592	411,410,213	4.93
中運量延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	25,402,799	25,390,338	0.05
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	40,157,742	44,367,303	10.48
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	37,219,995	43,037,017	15.63
		101 年 2 月	38,803,853	43,569,132	12.28
		101 年 3 月	43,601,641	44,101,246	1.15
		101 年 4 月	40,564,984	44,633,360	10.03
		101 年 5 月	41,340,521	45,165,475	9.25
		101 年 6 月	39,415,458	45,697,589	15.94
高運量延人公里	訓練平均	96 年 1 月~100 年 12 月	297,579,905	297,093,204	0.16
	驗證平均	101 年 1 月~101 年 6 月	363,552,185	361,277,104	0.63
	101 年各月詳細資料	101 年 1 月	347,003,393	357,077,224	2.90
		101 年 2 月	356,423,380	358,757,176	0.65
		101 年 3 月	390,036,977	360,437,128	7.59
		101 年 4 月	360,612,803	362,117,080	0.42
		101 年 5 月	374,580,420	363,797,032	2.88
		101 年 6 月	352,656,134	365,476,984	3.64

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 101 年下半年度及 102 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；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，另外，僅幾年捷運路網一年通

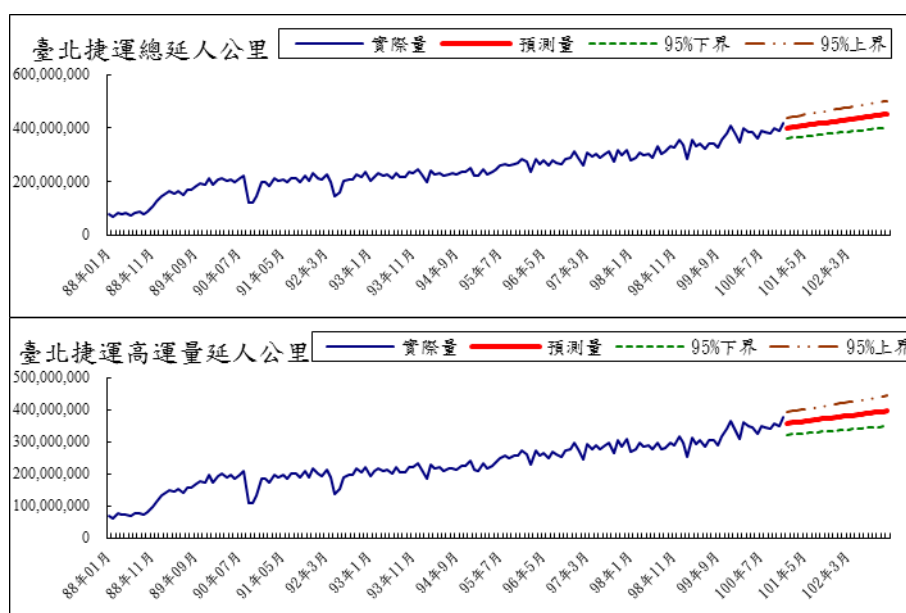
車一個路線，整體路網趨向完整，搭乘捷運可抵達之地區變多，提高搭乘之距離。

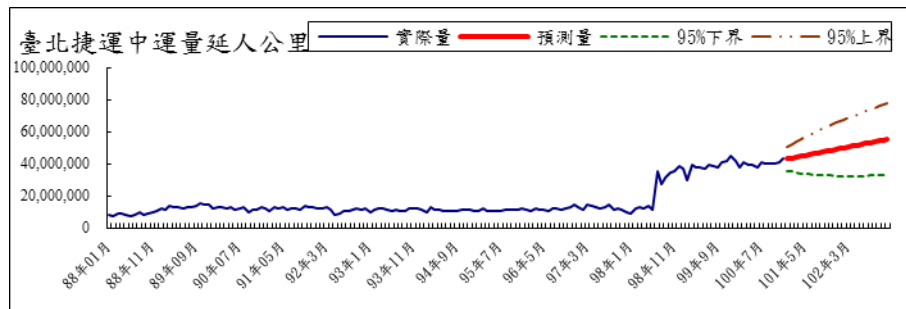
表5.18 捷運總延人公里及各類運量延人公里推估表（民國99年7月~100年12月）

時間 \ 類別	總延人公里	中運量 延人公里	高運量 延人公里
101 年 7 月	413,638,808	46,229,704	367,156,935
101 年 8 月	415,867,499	46,761,818	368,836,887
101 年 9 月	418,096,179	47,293,932	370,516,839
101 年 10 月	420,324,860	47,826,047	372,196,791
101 年 11 月	422,553,541	48,358,161	373,876,743
101 年 12 月	424,782,222	48,890,276	375,556,695
102 年 1 月	427,010,903	49,422,390	377,236,647
102 年 2 月	429,239,584	49,954,504	378,916,599
102 年 3 月	431,468,265	50,486,619	380,596,551
102 年 4 月	433,696,945	51,018,733	382,276,503
102 年 5 月	435,925,626	51,550,848	383,956,455
102 年 6 月	438,154,307	52,082,962	385,636,407
102 年 7 月	440,382,988	52,615,076	387,316,358
102 年 8 月	442,611,669	53,147,191	388,996,310
102 年 9 月	444,840,350	53,679,305	390,676,262
102 年 10 月	447,069,031	54,211,420	392,356,214
102 年 11 月	449,297,712	54,743,534	394,036,166
102 年 12 月	451,526,393	55,275,648	395,716,118

資料來源：本研究整理。

本推估結果僅供參考

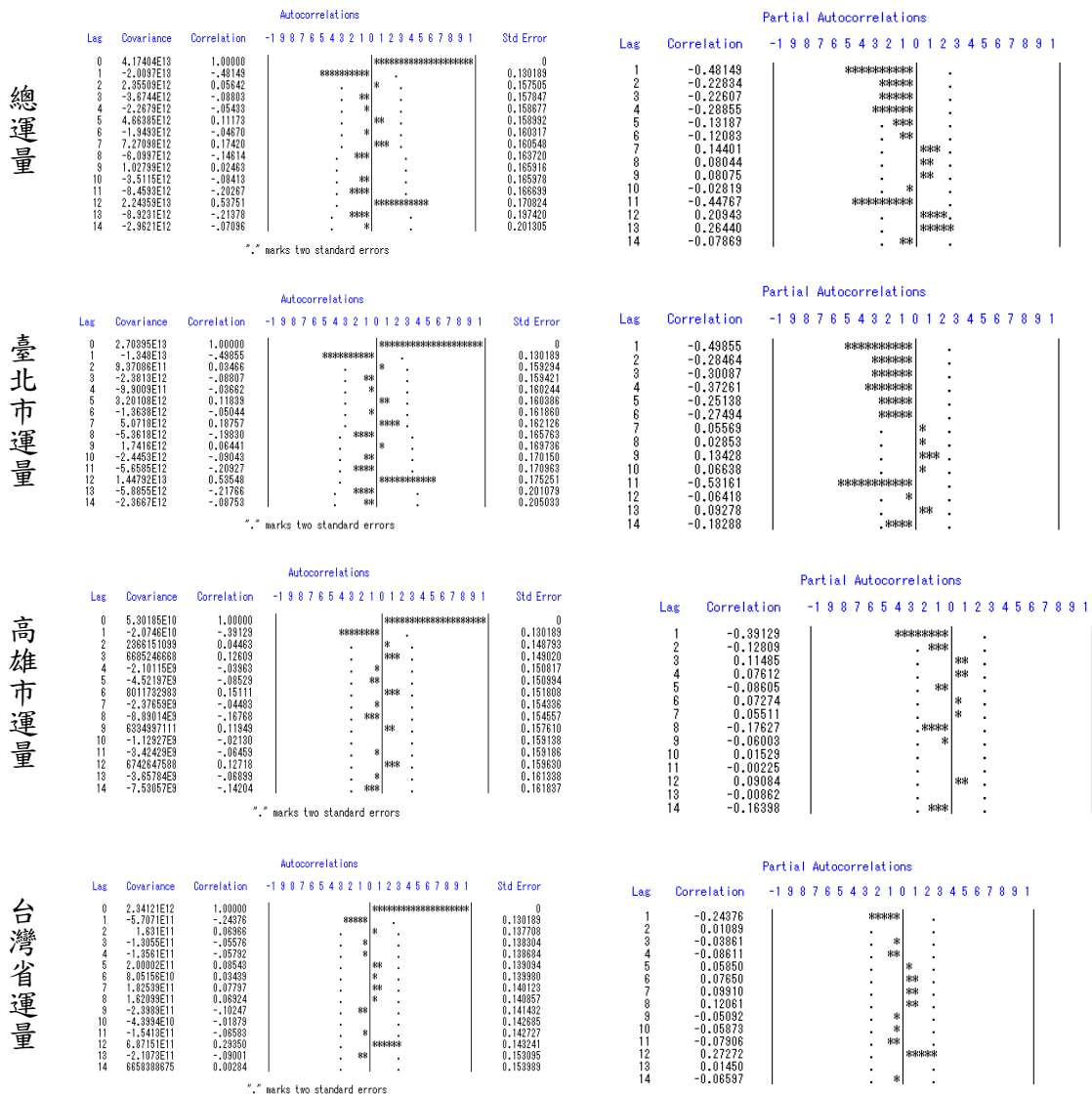




資料來源：本研究整理

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



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 (1,1,2)
臺北市運量	ARIMA (3,1,2)
高雄市運量	ARIMA (2,1,2)
臺灣省運量	ARIMA (0,1,1)

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	145927.5	88637.9	1.65	0.1054
	MA1,1	0.06131	1.11928	0.05	0.9565
	MA1,2	0.8158	1.02378	0.8	0.429
	AR1,1	-0.8567	1.16928	-0.73	0.4669
臺北市運量	MU	31041.3	23304.3	1.33	0.1886
	MA1,1	0.25105	0.27975	0.9	0.3736
	MA1,2	0.74894	0.24523	3.05	0.0035*
	AR1,1	-0.57368	0.29949	-1.92	0.0608*
	AR1,2	0.17496	0.23281	0.75	0.4557
	AR1,3	0.21349	0.17917	1.19	0.2387
高雄市運量	MU	11879	21436.4	0.55	0.5818
	MA1,1	-0.20482	0.4702	-0.44	0.6649
	MA1,2	-0.42684	0.2803	-1.52	0.1336
	AR1,1	-0.60764	0.45761	-1.33	0.1898
	AR1,2	-0.54452	0.25515	-2.13	0.0374*
臺灣省運量	MU	243832.6	149013.5	1.64	0.1073
	MA1,1	0.24801	0.13638	1.82	0.0742*

*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	$(1-B)x_t = 145927.5 + \frac{(1-0.06131B) \times (1-0.8158B)}{(1+0.8567B)} a_t$
臺北市運量	$(1-B)x_t = 31041.3 + \frac{(1-0.25105B) \times (1-0.74894B)}{(1+0.57368B) \times (1-0.17496) \times (1-0.21349B)} a_t$
高雄市運量	$(1-B)x_t = 11879 + \frac{(1+0.20482B) \times (1+0.42684B)}{(1+0.60764B) \times (1+0.54452B)} a_t$
臺灣省運量	$(1-B)x_t = 243832.6 + (1-0.24801B)a_t$

 x 為運量

資料來源：本研究整理。

總延人公里

Autocorrelations														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	2.68029E15	1.00000																									
1	-1.4842E15	-0.55376																									
2	3.80516E14	0.14197																									
3	-3.3381E14	-0.12454																									
4	-1.6964E14	-0.0529																									
5	3.40129E14	0.12690																									
6	-2.0381E13	-0.00760																									
7	4.58708E14	0.17117																									
8	-5.0154E14	-0.18712																									
9	1.1689E14	0.04365																									
10	-1.3021E14	-0.4858																									
11	-5.8157E14	-0.21638																									
12	1.38168E15	0.51550																									
13	-5.5838E14	-0.20867																									
14	-1.4658E14	-0.05473																									

“” marks two standard errors

“,.” marks two standard errors

臺北市延人公里

Autocorrelations													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			
0	1.61846E15	1.00000																							
1	-8.5972E14	-0.52780																							
2	1.90472E14	0.10474																							
3	-2.5338E14	-0.13931																							
4	-1.0987E14	-0.06042																							
5	2.29176E14	0.12903																							
6	-9.8444E12	-0.00541																							
7	3.82891E14	0.18295																							
8	-3.5901E14	-0.19743																							
9	7.68815E13	0.04217																							
10	-1.9091E14	-0.10498																							
11	-3.0181E14	-0.18569																							
12	9.02281E14	0.49618																							
13	-3.4202E14	-0.18852																							
14	-1.0972E14	-0.06054																							

“ ” marks two standard errors

“,.” marks two standard errors

高雄市延人公里

Autocorrelations														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					
0	6.51951E12	1.00000																									
1	-1.7387E12	-0.26638																									
2	4.82147E11	0.07549																									
3	-3.7127E11	-0.05695																									
4	-2.3992E11	-0.04596																									
5	4.38541E11	0.07616																									
6	6.07755E11	0.09322																									
7	6.83847E11	0.10175																									
8	-1.2429E12	-0.19055																									
9	3.81814E11	0.06007																									
10	2.31101E11	0.03545																									
11	6.25911E11	0.09801																									
12	6.83938E11	0.10491																									
13	1.18728E11	0.01821																									
14	-1.2185E12	-0.19899																									

“,.” marks two standard errors

台灣省延人公里

Autocorrelations															Partial Autocorrelations													
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	
0	1.04440E14	1.00000													1	-0.40614												
1	-4.2421E13	-0.40614												0	2	0.12513												
2	2.81428E13	0.26944												0.130189	3	0.07302												
3	-9.0392E12	-0.08544												0.150136	4	-0.06918												
4	-1.4698E12	-0.01397												0.158120	5	0.16275												
5	1.7179E13	0.16444												0.158920	6	0.16263												
6	-1.4764E11	-0.0141												0.159841	7	0.13753												
7	1.82078E13	0.17492												0.161789	8	0.00777												
8	-9.7583E12	-0.09343												0.164952	9	-0.05228												
9	4.18638E12	0.04008												0.165846	10	0.12681												
10	1.05937E13	0.09951												0.166010	11	-0.19008												
11	-2.0585E13	-0.19708												0.167018	12	0.21568												
12	4.13971E13	0.39934												0.170915	13	0.11032												
13	-1.3204E13	-0.13386												0.171915	14	-0.28453												
14	-2.7892E12	-0.02670												0.168899														

“,.” marks two standard errors

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 (3,1,3)
臺北市延人公里	ARIMA (1,1,2)
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	2407965	1099754	2.19	0.0331*
	MA1,1	1.6212	0.18097	8.96	<.0001*
	MA1,2	-1.4627	0.24572	-5.95	<.0001
	MA1,3	0.49548	0.18382	2.7	0.0094*
	AR1,1	0.5178	0.17765	2.91	0.0052*
	AR1,2	-0.49919	0.16942	-2.95	0.0048*
	AR1,3	-0.47795	0.16176	-2.95	0.0047*
臺北市 延人公里	MU	140678.6	112735.6	1.25	0.2174
	MA1,1	0.38256	0.59237	0.65	0.5211
	MA1,2	0.61744	0.60444	1.02	0.3115
	AR1,1	-0.72037	0.53874	-1.34	0.1867
高雄市 延人公里	MU	198059.1	255961.5	0.77	0.4423
	MA1,1	0.01892	0.49078	0.04	0.9694
	AR1,1	-0.26408	0.47124	-0.56	0.5775
臺灣省 延人公里	MU	2143181	940576.6	2.28	0.0265*
	MA1,1	-0.19437	0.30608	-0.64	0.528
	AR1,1	-0.57833	0.25556	-2.26	0.0275*

*表具有顯著性

資料來源：本研究整理。

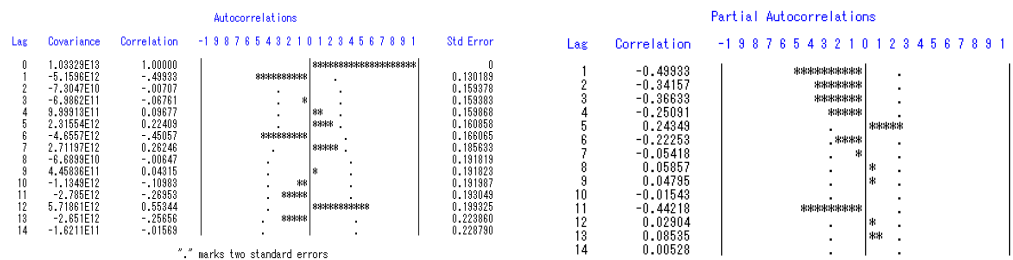
表 6 公車客運延人公里推估模式表

類別	模式
總延人 公里	$(1-B)x_t = 2407965 + \frac{(1-1.6212B) \times (1+1.4627B) \times (1-0.49548B)}{(1-0.5178B) \times (1+0.49919B) \times (1+0.47795B)} a_t$
臺北市 延人公里	$(1-B)x_t = 140678.6 + \frac{(1-0.38256B) \times (1-0.61744B)}{(1+0.72037B)} a_t$
高雄市 延人公里	$(1-B)x_t = 198059.1 + \frac{(1-0.01892B)}{(1-0.26408B)} a_t$
臺灣省 延人公里	$(1-B)x_t = 2143181 + \frac{(1+0.19437B)}{(1+0.57833B)} a_t$

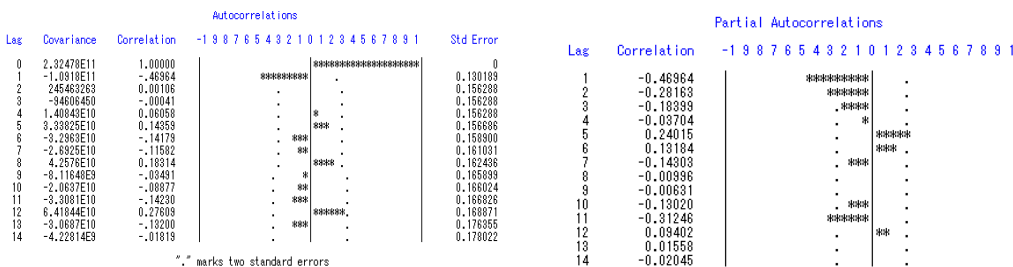
x為運量

資料來源：本研究整理。

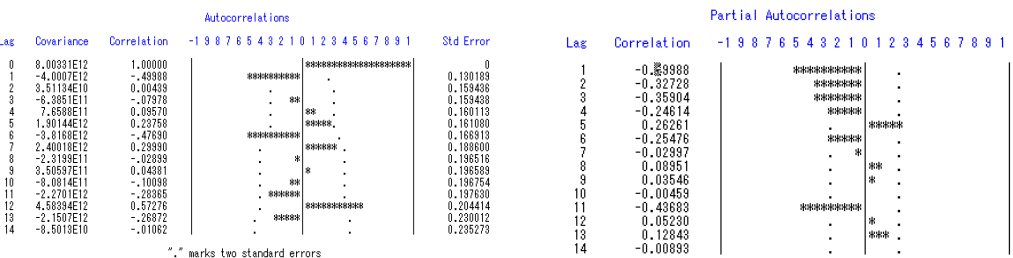
總
運
量



中
運
量



高
運
量



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 (2,1,1)
中運量	ARIMA (1,1,1)
高運量	ARIMA (0,1,1)

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	261250.2	65017	4.02	0.0002*
	MA1,1	0.74456	0.13452	5.53	<.0001*
	AR1,1	-0.18265	0.18193	-1	0.3198
	AR1,2	-0.13659	0.16774	-0.81	0.419
中運量	MU	56637.1	24447.1	2.32	0.0242*
	MA1,1	0.48908	0.19609	2.49	0.0156*
	AR1,1	-0.15014	0.22248	-0.67	0.5025
高運量	MU	201569.6	52251.4	3.86	0.0003
	MA1,1	0.82913	0.07811	10.61	<.0001

*表具顯著性

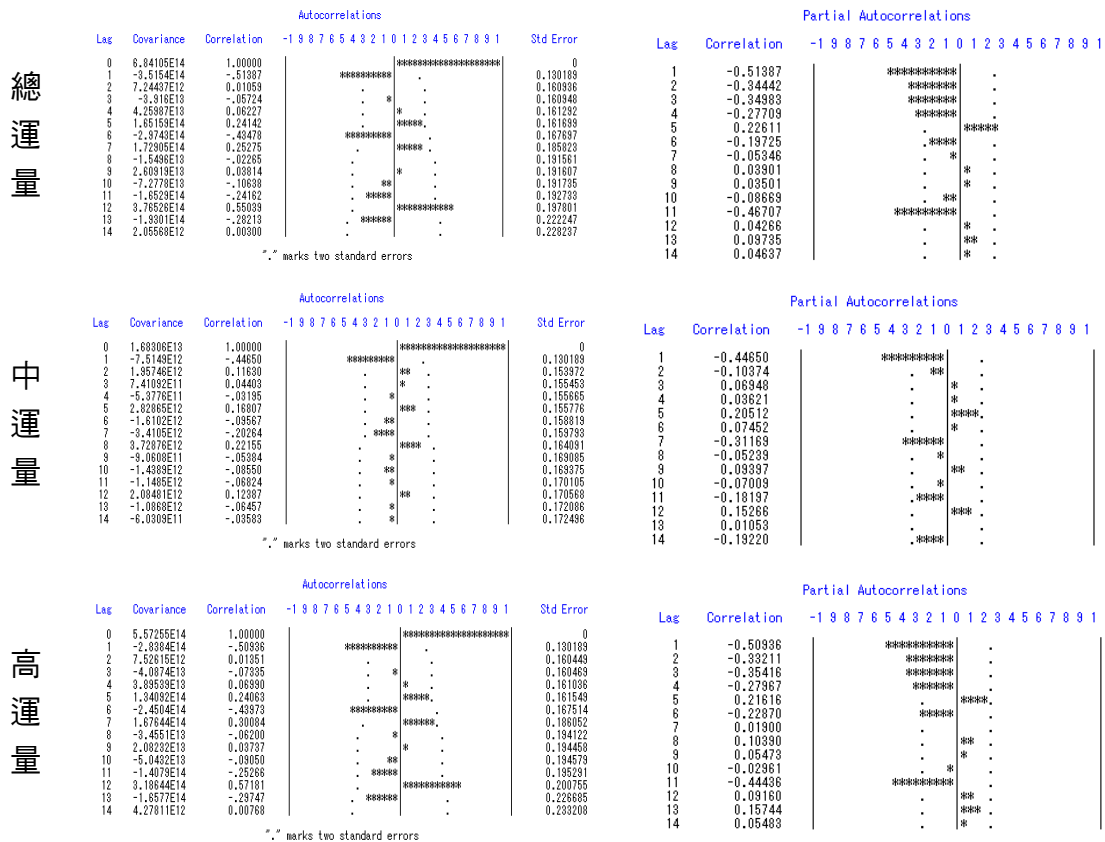
資料來源：本研究整理。

表 9 捷運客運量推估模式表

類別	模式
總運量	$(1-B)x_t = 261250.2 + \frac{(1-0.74456B)}{(1+0.18265B) \times (1+0.13659B)} a_t$
中運量	$(1-B)x_t = 56637.1 + \frac{(1-0.48908B)}{(1+0.15014B)} a_t$
高運量	$(1-B)x_t = 201569.6 + (1-0.82913B)a_t$

x為運量

資料來源：本研究整理。



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 (0,1,1)
高運量延人公里	ARIMA (0,1,1)

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	2228681	467057.2	4.77	<.0001*
	MA1,1	0.80954	0.09586	8.45	<.0001*
	AR1,1	-0.12552	0.15859	-0.79	0.432
中運量延人公里	MU	532114.4	296245.9	1.8	0.0778
	MA1,1	0.40235	0.12134	3.32	0.0016*
高運量延人公里	MU	1679952	468251.5	3.59	0.0007*
	MA1,1	0.81493	0.08167	9.98	<.0001*

*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	$(1-B)x_t = 2228681 + \frac{(1-0.80954B)}{(1+0.12552B)}a_t$
中運量 延人公里	$(1-B)x_t = 532114.4 + (1-0.40235B)a_t$
高運量 延人公里	$(1-B)x_t = 1679952 + (1-0.81493B)a_t$

資料來源：本研究整理。