

MOTC-IOT-101-MEB012

公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋－運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置(2/2)

期末報告



交通部運輸研究所

中華民國 101 年 11 月

目錄	
中英文摘要	XIII
第一章 緒論	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究目的.....	2
1.3 研究範疇.....	3
1.3.1 旅次特性.....	3
1.3.2 區域特性.....	5
1.4 研究內容.....	6
1.5 工作項目.....	7
1.6 研究步驟與流程.....	8
1.6.1 第一年度研究流程.....	8
1.6.2 第二年度研究流程.....	9
第二章 文獻彙析	12
2.1 離散選擇模式類型.....	12
2.1.1 多項羅吉特.....	13
2.1.2 巢式羅吉特.....	13
2.1.3 混合羅吉特.....	14
2.1.4 其它模式.....	15
2.2 運具選擇行為影響變數.....	15
2.2.1 外顯變數.....	15
2.2.2 潛在變數.....	17
2.3 通勤運具選擇行為之研究.....	18
2.3.1 國外文獻.....	18
2.3.2 國內文獻.....	19
2.4 城際與接駁運具選擇的模式架構.....	21
2.4.1 同時考量.....	21
2.4.2 分開考量.....	22
2.6 小結	37
第三章 研究方法	38
3.1 個體模式.....	38

3.1.1	多維度選擇模式.....	38
3.1.2	整合潛在變數之選擇模式.....	40
3.1.3	考量異質性之選擇模式.....	42
3.1.4	整合顯示及敘述資料之選擇模式.....	43
3.1.5	動態選擇模式.....	45
3.2	總體模式.....	46
3.2.1	迴歸分析 (Regression Analysis).....	46
3.2.2	總體羅吉特分析 (Aggregate Logit Analysis).....	47
3.2.3	地理加權迴歸 (Geographically Weighted Regression, GWR).....	48
第四章	個體運具選擇模式	53
4.1	前期問卷調查結果與分群.....	53
4.1.1	問卷調查結果與檢定.....	53
4.1.2	分群方式與結果.....	55
4.2	區內旅次模式.....	57
4.2.1	RP 多項羅吉特模式.....	57
4.2.2	RP+SP 整合多項羅吉特模式	60
4.2.3	小結.....	66
4.3.1	分析架構與替選方案說明.....	68
4.4	管理策略分析.....	80
4.4.1	彈性分析.....	81
4.4.2	市場佔有率分析.....	86
4.5	政策應用.....	100
4.5.1	區內旅次.....	100
4.5.2	城際及接駁旅次目的.....	101
第五章	總體模式	102
5.1	資料蒐集.....	102
5.1.1	變數說明.....	102
5.2	資料分析.....	110
5.2.1	因變數-公共運輸使用率基本統計分析	110
5.2.2	自變數統計分析.....	111
5.3	全域型模式建構與推估.....	119

5.3.1 迴歸分析.....	119
5.3.2 總體羅吉特模式.....	123
5.3.3 全域型模式小結.....	130
5.4 區域型模式建構與估計.....	131
5.4.1 地理加權敘述統計分析.....	131
5.4.2 地理加權迴歸分析.....	143
5.5 模式績效比較.....	157
5.5.1 線性型迴歸分析.....	157
5.5.2 對數型總體羅吉特.....	158
5.5.3 地理加權迴歸.....	159
5.5.4 小結.....	159
5.6 聯立迴歸模式.....	160
5.6.1 彈性推導.....	161
5.7 政策意涵.....	165
5.7.1 各變數對應之管理策略.....	165
5.7.2 政策敏感度分析.....	166
5.8 總體與個體整合模式.....	167
5.8.1 個體模式預測結果.....	167
5.8.2 整合模式預測結果.....	174
5.9 小結	176
第六章 追蹤問卷調查	177
6.1 問卷設計.....	177
6.1.1 運具偏好設計.....	177
6.1.2 潛在變數設計.....	177
6.1.3 問卷內容設計.....	178
6.2 問卷內容.....	188
6.2.1 顯示偏好問項.....	188
6.2.2 潛在變數問項.....	188
6.2.3 基本資料調查.....	192
6.3 調查計畫.....	193
6.3.1 調查計畫.....	193

6.3.2 分析構想.....	193
6.3.3 調查方式.....	194
6.4 問卷基本統計分析.....	194
6.4.1 城際旅運模式基本統計分析.....	194
6.4.2 接駁旅運模式基本統計分析.....	198
6.4.3 區內旅運模式基本統計分析.....	203
6.5 追蹤問卷滿意度分析.....	208
第七章 動態運具選擇模式	215
7.1 前言 215	
7.1.1 慣性變數.....	215
7.1.2 差額變數.....	215
7.2 城際旅運模式建構與分析.....	216
7.2.1 都會區模式.....	216
7.2.2 非都會區模式.....	217
7.3 接駁旅運模式建構與分析.....	219
7.4 區內經常性旅次模式建構與分析.....	221
7.4.1 都會區模式.....	221
7.4.2 都市區模式.....	222
7.4.3 偏遠區模式.....	222
7.5 模式小結.....	224
第八章 策略效益評估與回饋	225
8.1 資料蒐集平台建立.....	225
8.2 評估與回饋架構.....	227
8.3 公路公共運輸發展計畫之內容.....	228
8.4 公共運輸績效評估.....	235
第九章 決策支援系統設計	243
9.1 系統設計說明.....	243
9.2 系統介面介紹.....	244
9.3 系統使用說明.....	248
第十章 結論與建議	251
10.1 結論.....	251

10.2 建議.....	252
參考文獻	253
附錄一 問卷內容	A1-1
附錄二 第 1 次專家學者座談會會議記錄	A2-1
附錄三 期末報告審查意見處理情形表	A3-1
附錄四 第 2 次專家學者座談會會議記錄	A4-1

表目錄

表 2.1 國內外運具選擇行為研究之旅運者社經特性變數.....	16
表 2.2 國內外運具選擇行為研究之旅運者旅次特性變數.....	16
表 2.3 國內外運具選擇行為研究與運具相關之服務水準變數.....	17
表 2.4 國內外運具選擇行為研究之潛在變數.....	18
表 2.5 離散選擇模式應用於運輸領域之文獻整理彙整.....	20
表 2.6 城際與接駁運具選擇相關文獻彙析表.....	24
表 2.7 文獻彙整.....	33
表 3.1 經常性區內短程旅運模式.....	39
表 3.2 偶發性城際中長程旅運模式.....	39
表 4.1 各縣市有效問卷及抽樣份數比較.....	53
表 4.2 各縣市有效問卷及規劃抽樣份數間之卡方檢定值.....	54
表 4.3 各種類型問卷之公共運輸使用率.....	54
表 4.4 抽樣樣本及母體之卡方檢定結果.....	55
表 4.5 各鄉鎮市區分群結果及其抽樣樣本數分佈.....	56
表 4.6 區內及城際旅次之回收有效問卷數量.....	57
表 4.7 區內旅次運具選擇方案集合之界定.....	57
表 4.8 偏遠區區內 RP 多項羅吉特模式推估結果.....	58
表 4.9 都市區區內 RP 多項羅吉特模式之推估結果.....	59
表 4.10 都會區區內 RP 多項羅吉特模式之推估結果.....	60
表 4.11 偏遠區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果.....	62
表 4.12 都市區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果.....	64
表 4.13 都會區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果.....	66
表 4.14 RP 模式時間價值之比較.....	67
表 4.15 RP+SP 整合模式時間價值之比較.....	67
表 4.16 各區運具替選方案集合彙整表.....	69
表 4.17 偏遠區城際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果.....	71
表 4.18 偏遠區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果.....	73
表 4.19 都市區城際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果.....	74

表 4.20	都市區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果	76
表 4.21	都會區域際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果	77
表 4.22	都會區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果	79
表 4.23	不同地區最佳運具選擇模式之非巢式檢定結果	80
表 4.24	偏遠區各共生變數之彈性計算結果	81
表 4.25	都市區各共生變數之彈性計算結果	82
表 4.26	都會區各共生變數之彈性計算結果	82
表 4.27	偏遠區域際運具《車外時間》彈性分析結果	83
表 4.28	偏遠區域際運具《車內時間》彈性分析結果	83
表 4.29	偏遠區域際運具《旅行成本》彈性分析結果	83
表 4.30	偏遠區域際運具《方便性》彈性分析結果	83
表 4.31	偏遠區域際運具《舒適性》彈性分析結果	84
表 4.37	都市區域際運具《車外時間》彈性分析結果	84
表 4.38	都市區域際運具《車內時間》彈性分析結果	84
表 4.39	都市區域際運具《旅行成本》彈性分析結果	85
表 4.40	都市區域際運具《方便性》彈性分析結果	85
表 4.41	都會區域際運具《車外時間》彈性分析結果	85
表 4.42	都會區域際運具《車內時間》彈性分析結果	86
表 4.43	都會區域際運具《旅行成本》彈性分析結果	86
表 4.44	都會區域際運具《方便性》彈性分析結果	86
表 4.45	都會區域際運具《舒適性》彈性分析結果	86
表 4.46	偏遠區公共運輸舒適性改變後之市占率變化	87
表 4.47	偏遠區臺鐵車內時間改變後之市占率變化	88
表 4.48	偏遠地區之臺鐵方便性改變後市占率變化結果	88
表 4.49	都市區 DRT-計程車旅行成本改變後之市占率變化	88
表 4.50	都市區捷運與臺鐵車內時間改變後之市占率變化	89
表 4.51	都市區捷運旅行成本改變後之市占率變化	89
表 4.52	都會區公共運輸方便性改變後之市占率變化	89
表 4.53	都會區之公共運輸方便性改變後市占率變化結果(續)	90
表 4.54	都會區臺鐵車內時間改變後之市占率變化	90
表 4.55	都會區計程車安全性改變後之市占率變化	91

表 4.56 偏遠區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表.....	92
表 4.57 偏遠區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表.....	93
表 4.58 偏遠區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表.....	94
表 4.59 都市區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表.....	95
表 4.60 都市區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表.....	96
表 4.61 都市區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表.....	97
表 4.62 都會區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表.....	98
表 4.63 都會區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表.....	99
表 4.64 都會區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表.....	100
表 5.1 現行公路公共運輸政策行動計畫之相關對應變數.....	103
表 5.2 總體運具選擇模式預測指標變數定義表.....	109
表 5.3 各區域公共運輸使用率基本統計整理表.....	111
表 5.4 解釋變數之基本統計分析.....	115
表 5.5 虛擬變數設定.....	119
表 5.6 線性型迴歸分析之 ANOVA 分析.....	120
表 5.7 線性型迴歸參數之推估結果.....	121
表 5.8 對數型迴歸分析之 ANOVA 分析.....	122
表 5.9 對數型迴歸參數之推估結果.....	123
表 5.10 線性型總體羅吉特參數估計結果.....	126
表 5.11 對數型總體羅吉特參數估計結果.....	129
表 5.12 對數型各群運具常數項之比較.....	130
表 5.13 地理加權平均數敘述統計表.....	132
表 5.14 地理加權標準差敘述統計表.....	132
表 5.15 地理加權迴歸係數表.....	147
表 5.16 地理加權迴歸 t 值表.....	147
表 5.17 線性型迴歸分析之準確度.....	158
表 5.18 對數型總體羅吉特之準確度.....	158
表 5.19 地理加權迴歸分析之準確度.....	159
表 5.20 各項變數對於公共運輸使用、汽車使用及機車使用的預期影響方向.....	162
表 5.21 SURE 模式之推估結果.....	164
表 5.22 公共運輸、汽車及機車使用之 GLS 變異數矩陣 Lagrange 乘數檢定值.....	164

表 5.23 公共運輸使用率與各地區之顯著關係地理分佈.....	165
表 5.24 公共運輸使用率之相關改善策略.....	166
表 5.25 政策敏感度分析表.....	167
表 5.26 偏遠區域際運具選擇模式.....	169
表 5.27 都市區域際運具選擇模式.....	169
表 5.28 都會區域際運具選擇模式.....	170
表 5.29 偏遠地區接駁運具選擇模式.....	170
表 5.30 都市區接駁運具選擇模式.....	171
表 5.31 都會區接駁運具選擇模式.....	171
表 5.32 偏遠地區區內運具選擇模式.....	172
表 5.33 都市區區內運具選擇模式.....	172
表 5.34 都會區區內運具選擇模式.....	173
表 5.35 整合模式之地方化之判定係數.....	175
表 6.1 模式解釋變數與問項設計.....	179
表 6.2 運具滿意程度問項.....	189
表 6.3 服務品質滿意程度問項.....	190
表 6.4 城際運具選擇.....	195
表 6.5 旅行時間與旅行成本.....	195
表 6.6 旅次特性.....	196
表 6.7 社經特性.....	198
表 6.8 城際運具選擇.....	199
表 6.9 城際運具選擇.....	200
表 6.10 城際運具選擇.....	201
表 6.11 城際運具選擇.....	202
表 6.12 區內運具選擇.....	203
表 6.13 旅行時間與旅行成本.....	204
表 6.14 旅次特性.....	205
表 6.15 社經特性.....	207
表 7.1 城際都會區與非都會區旅運模式結果.....	218
表 7.2 接駁旅運選擇模式(不分區).....	220
表 7.3 區內旅運模式.....	223

表 8.1 資料蒐集變數說明.....	226
表 8.2 現行公路公共運輸政策行動計畫對應個體模式之相關變數.....	231
表 8.3 現行公路公共運輸政策行動計畫對應總體模式之相關變數.....	234
表 8.4 政策變數群組.....	236
表 8.5 政策變數與解釋變數轉換關係.....	236

圖目錄

圖 1.1 臺灣本島生活圈分區圖.....	5
圖 1.2 第一年期研究流程.....	10
圖 1.3 第二年期研究流程.....	11
圖 3.1 潛在變數處理方式(Ben-Akiva et al., 1997).....	40
圖 3.2 潛在變數選擇模式(Ben-Akiva et al., 1997)	41
圖 3.3 迴歸點、資料點與帶寬之示意圖.....	51
圖 4.1 城際接駁聯合模式架構圖：選擇結構 I.....	68
圖 4.2 城際接駁聯合模式架構圖：選擇結構 II.....	68
圖 5.1 各分群之公共運輸使用率分佈圖.....	111
圖 5.2 公共運輸使用率平均數空間變化圖.....	135
圖 5.3 公共運輸使用率標準差空間變化圖.....	135
圖 5.4 未成年人口比例平均數空間變化圖.....	136
圖 5.5 未成年人口比例標準差空間變化圖.....	136
圖 5.6 低收入戶平均數空間變化圖.....	137
圖 5.7 低收入戶標準差空間變化圖.....	137
圖 5.8 公路客運每日平均班次數平均數空間變化圖.....	138
圖 5.9 公路客運每日平均班次數標準差空間變化圖.....	138
圖 5.10 市區公車路線數平均數空間變化圖.....	139
圖 5.11 市區公車路線數標準差空間變化圖.....	139
圖 5.12 市區公車平均車齡平均數空間變化圖.....	140
圖 5.13 市區公車平均車齡標準差空間變化圖.....	140
圖 5.14 機車持有率平均數空間變化圖.....	141
圖 5.15 機車持有率標準差空間變化圖.....	141
圖 5.16 道路長度平均數空間變化圖.....	142
圖 5.17 道路長度標準差空間變化圖.....	142
圖 5.18 未成年人口比例係數空間變化圖.....	149
圖 5.20 低收入戶係數空間變化圖.....	150
圖 5.21 低收入戶係數 t 值空間變化圖	150
圖 5.22 公路客運每日平均班次數係數空間變化圖.....	151

圖 5.23 公路客運每日平均班次數係數 t 值空間變化圖	151
圖 5.24 市區公車路線數係數空間變化圖.....	152
圖 5.25 市區公車路線數係數 t 值空間變化圖	152
圖 5.26 市區公車平均車齡係數空間變化圖.....	153
圖 5.27 市區公車平均車齡係數 t 值空間變化圖	153
圖 5.28 機車持有率係數空間變化圖.....	154
圖 5.29 機車持有率係數 t 值空間變化圖	154
圖 5.30 道路長度係數空間變化圖.....	155
圖 5.31 道路長度係數 t 值空間變化圖	155
圖 5.32 各地區判定係數(R^2)之空間分佈圖	156
圖 5.33 線性迴歸分析之各地區實際值與預測值間差異圖.....	158
圖 5.34 對數型總體羅吉特之各地區實際值與預測值間差異圖.....	159
圖 5.35 地理加權迴歸之各地區實際值與預測值間差異圖.....	159
圖 5.36 縣市層級各離散選擇模式誤差圖.....	174
圖 5.37 地方化之判定係數空間變化趨勢圖.....	175
圖 5.38 各縣市整合模式預測誤差圖.....	176
圖 8.1 公共運輸發展計畫之評估與回饋架構如圖.....	227
圖 8.2 無縫維度、行動計畫及解釋變數間之對應關係圖.....	230
圖 8.3 績效評估架構圖.....	242
圖 9.1 輸入介面.....	245
圖 9.2 區域選擇介面.....	245
圖 9.3 輸出介面-公共運輸改善率	246
圖 9.4 輸出介面-運具選擇機率	246
圖 9.5 輸出介面-效益計算	247
圖 9.6 解釋變數改善幅度.....	247
圖 9.7 區域設定方式.....	248
圖 9.8 政策變數群組選擇.....	248
圖 9.9 政策變數群組輸入.....	249
圖 9.10 公共運具改善率使用方式.....	250
圖 9.11 運具選擇機率使用方式.....	250

中英文摘要

中文摘要：

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

本研究首先透過大規模全國性之問卷調查及資料蒐集，利用個體選擇理論模式，建構可反應不同居住區域、不同旅次特性之全國型及區域型旅運者運具選擇模式。同時以總體角度（以鄉鎮市區為單位）建立公共運輸使用率之迴歸計量模式，俾利個體及總體之交互印證與支援。接續，擬以追蹤問卷訪問方式，探究受訪者在各項公共運輸服務現況改善或增加後，是否改變各種旅次目的之運具選擇行為，並據此模式推估及資料蒐集之結果與比較，建構一套決策支援系統，俾用於評估交通部公路公共運輸政策之具體成效，有助於後續相關經費編列與分配之決策。

關鍵詞：個體運具選擇模式、總體模式、效益評估、決策支援系統

英文摘要：

To provide a convenient and high-quality public transportation service, Ministry of Transportation and Communications (MOTC) implements public transportation development projects with a budget of 5 billion NT dollars to improve public transportation during 2010~2012 so as to create a better operational environment for public transportation and to attract more private vehicles users towards transportation sustainability. However, to examine the cost-effectiveness of this project, it is imperial to develop theoretic and systematic models to evaluate goal achievement and to feedback necessary adjustments based on the changes in demand-side behaviors.

Based on this, this study employs disaggregate choice theory to develop a mode choice model for travelers in various residential areas and with different trip characteristics based on a large-scale nationwide questionnaire survey. Meanwhile, an aggregate econometric model is also developed by regressing public transportation usage rate on related explanatory variables. The estimations results of both disaggregate and aggregate models can be cross-validated and mutually supported. Based on the estimated models, a decision support system is then developed to evaluate the cost-effectiveness of the public transportation development policy and to facilitate budgeting and allocation decisions for consequent years.

Keywords: Disaggregate mode choice models, aggregate econometric models, benefit evaluation, decision support system.

第一章 緒論

1.1 研究背景

為提供民眾便捷的公共運輸服務，交通部已爭取 3 年 150 億的經費發展公路公共運輸(99 年—101 年)，由人本與永續之觀點進行我國公共運輸服務現況之改善，創造有利的公共運輸經營環境，以提升公共運輸使用率，俾降低私人運具產生的交通擁擠與空氣污染，並照顧未持有私人運具民眾的旅次需求。為能客觀檢討經費的投資效益，實有必要透過科學與系統方式衡量需求端的反應，以協助決策者評估各項政策目標的達成度，並作為修正長短期策略的回饋依據，以避免投資的浪費。據此，發展具有學理基礎，並能便於決策者所採納運用之評估方式與回饋機制有其必要。

而評估公路公共運輸發展政策最直接有效的衡量方式，即是觀測民眾運具選擇行為是否會因公共運輸之改善，而有顯著改變，進而降低對於私人機動車輛之依賴程度。依據個體選擇理論及計量經濟方法，運具選擇行為可利用效用函數加以模化，並據以探討政策變數(例如，公共運輸與私人運具間之服務水準、成本、服務覆蓋與安全性之差異)對運具選擇行為之影響。此舉可有助主管機關進行政策效益評估與檢討，建立長短期策略達成度的依據，以避免決策過程上的摸索，有效提昇政府決策效率。有必要結合相關學理(個體選擇理論、計量經濟、管理與規劃專業)，透過大規模系統化的調查與資料蒐集，以建立完整的國人運具選擇個體模式，除了可作為公共運輸發展政策達成度的評估分析及回饋檢討外，並期望於過程中發展有關技術及扶植人才，同時累積經驗，提供國內外相關主管機關及研究機構參考。

基於運具選擇行為受相當多因素所影響，包括旅次特性、私人運具持有狀況、公共運輸提供狀況、個人社會經濟狀況、環境影響因素，以及不可直接測量之潛在因素(如服務品質、資訊完整性、安全性、可靠度)等，選擇結果又因用路人接駁及轉運之旅次規劃，而形成運具方案間之複雜組合。因此，要建立一套完整的國內運具選擇行為模式實為不易。有鑑於此，交通部運輸研究所乃於 99 及 100 年進行「公共運輸發展政策之推動效益評估—運具選擇行為模式與調查計畫初擬」及「公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋—運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置(1/2)」之研究。99 年計畫中已提出包括：1.解釋變數選擇、2.理論模式選擇、3.問卷內容設計、4.調查計畫研擬，以及 5.模式應用分析等五項具體結論。100 年計畫則以前期計畫之研究成果為基礎，進一步進行大規模問卷調查，並分別建立區內個體運具選擇模式及城際個體運具選擇模式(含城際運具及接駁運具選擇行為)，以及總體公共運輸使用率模式，並據以提出具體

政策分析。

本計畫將延續上述研究成果，進行模式架構之修訂、模式推估結果之調校，以及各模式間之整合。此外，為能分析及驗證公共運輸發展計畫執行後，對民眾運具選擇行為之影響，除依據橫斷面問卷資料所建構之靜態運具選擇模式之外，亦有必要透過追蹤調查方式蒐集及觀察同一受訪者之運具選擇行為及其偏好之動態變化，據以建構動態運具選擇模式(納入慣性變數)。藉由建構之動態運具選擇模式，可有助主管機關進行政策效益評估與檢討，建立長短期策略達成度的依據，以避免決策過程上的摸索，有效提昇政府決策效率。基此，本年期計畫更進一步進行追蹤問卷設計，並據以進行大規模問卷調查追蹤，據以修正與比較先前計畫所建構之模式與應用分析等，以作為公共運輸行動計畫效益評估決策支援系統建構之基礎，提供國內外相關主管機關及研究機構參考。

1.2 研究目的

據此，本計畫有下列九項目的：

- 一、建立國人的運具選擇模式，以衡量公共運輸發展策略實施效益，並包括豐富的運具選擇行為(區內及城際；轉運及接駁)，據以提供決策者評估與研擬公路公共運輸服務策略之依據。
- 二、本計畫所建構之運具選擇模式應能反應空間、時間、資訊及服務等無縫公共運輸準則之影響，可衡量公路公共運輸政策變數(例如，運具使用成本、服務覆蓋度、候車時間)或難以衡量的潛在政策變數(例如，服務品質、安全性及資訊充分性)，以了解不同公路公共運輸政策變數對民眾運具選擇行為之影響。
- 三、本計畫所建構之運具選擇模式應透過比較靜態及動態分析，探討不同類型公路公共運輸改善方案的引入，例如，智慧型公共運輸系統、公車捷運系統(Bus rapid transit, BRT)、非典型公共運輸服務(Demand Responsive Transit Service, DRTS)對需求面的反應，以便決策單位能適時進行策略之調整。
- 四、於個體模式中藉由潛在變數之設定，量化不同公路公共運輸政策變數對民眾之感受。
- 五、本研究透過可探討個體異質性之混合羅吉特模式，建構各不同特性地區具代表性之通勤與城際運具選擇模式，據以提供決策者評估及未來之政策方針。
- 六、在不同的樣本分群下，建構最佳之通勤、城際與接駁運具選擇模式並據以進行管理策略之分析。
- 七、透過地理權重回歸模式，建構各鄉鎮市區總體運輸需求模式之差異，並以

GIS 分層設色圖表示各鄉鎮市區之影響程度。

八、利用模式推估出之顯著變數，進行公共運輸之政策意涵分析，並提升運輸部門所預期之公共運輸運量或票箱收入，進而作為公路公共運輸發展計畫指標。

九、建立總體及個體整合模式，透過總體模式之顯著社經變數及個體模式之效用函數，分析提升公共運輸使用率之關鍵因素。

1.3 研究範疇

依據交通部運輸研究所(民 98)「強化公路公共運輸發展政策研析」之研究結果指出，不同旅次特性(區內與城際)與分析區域(都會、郊區與偏遠地區)，需考慮不同的運具光譜(軌道捷運至準公共運輸)，導致不同公共運輸市場情境，使得旅運者運具選擇行為本質上有相當大的差異，而有不同的偏好(preference)或價值系統(value system)。因此構建運具選擇模式之前，需分別就旅次特性設計問卷，後續再以更合理的歸類方式予以模化。另根據前期研究計畫結果，本研究之研究範疇會因個、總體模式而有所差異。在個體模式部分，會因旅次特性長度並根據不同分析區域分別建構離散選擇模式；總體部分，主要係以臺灣本島地區 348 鄉鎮市區分別蒐集資料，在據以彙整為縣市層級之分析結果。

1.3.1 旅次特性

首先，就旅次特性的探討範疇而言，本研究區分為下列兩類，說明如下：

一、經常性短程區內旅次

為了提高公共運輸使用率(所有的公共運輸系統之使用率，非單指公路公共運輸之使用率)，交通部提出多項具體改善措施，影響範疇由大型都會至偏遠地區；由提供優質運輸服務(都會區及郊區)乃至保障民眾基本民行(偏遠地區)，此尤其針對民眾因日常活動，而對行所產生之基本需求；對此，研究期盼構建之運具選擇模式可貼近民眾因日常活動而體現在行之行為，因此研究首先須構建一經常性區內運具選擇行為模式，並可因應都市環境(交通可及性、社經與地理環境)之差異，反應出不同的價值系統(如時間價值與搭乘意願)，進一步影響改善策略的優先次序。

承上所述，經常性區內旅次的探討範疇為滿足日常生活所需的運輸需求，通常為通勤(學)、購物、醫療與其它日常生活之所需；此類旅次長度通常較短(通常在 20 公里以內)、頻率較常(每週 2 次以上)、旅次範圍在一區域內，而在運具選擇探討上著重區內常見的公共運輸工具包括公車、捷運、計程車、DRT 與免費接駁公車，以及私人運輸工具(汽車、機車、自行車)等。

二、偶發性中長程城際旅次

在公共運輸發展的施政方向上，為改善公共運輸服務便利性，提出無縫運輸之政策目標，以強化公共運具間跨運具轉乘的便利性，尤其針對高鐵、臺鐵與航空等重要公共運輸轉運節點。因此，本研究欲構建城際運具選擇模式與其有關的接駁運具選擇模式，以模化考慮起點端接駁之城際旅運行為，以供公共運輸業者分析其改善策略。

依據交通部運輸研究所(民 98)「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究」之研究，城際運輸係定義為連繫兩都市間的旅運行為。因區域發展條件上的差異，不同時空、分析對象下，各有其論述。然而，相同處皆排除日常活動旅次(家-工作、家-學校旅次為主要判斷依據；家-醫療與家-購物為次要判斷依據)作為城際運輸旅次發生之定義。因此，城際旅次目的通常為商務、公務、會議、觀光休憩與探親訪友等偶發性旅次目的，相對於區內旅次而言，其旅次長度較長(約 21 公里以上，且跨越不同縣市)，頻率較低(每週平均 1 次以內)，長度 20 公里以上之旅次大多需轉乘才能到達目的地。因此，超過 20 公里以上旅次，本研究將詳細考量其接駁轉運行為，並將甚定義為城際旅次。

事實上，由於臺灣本島西部地區由於都市發展密集，使用分區不明顯，都市間距小，並且都市之間旅次互動頻繁，城際與區內旅次難以釐清，實不適合用單一之尺度界定。為釐清分析旅次對象，乃將研究對「城際運輸旅次」之定義，參酌「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(1/4)」(民 98)所作的定義：

必須為活動於生活圈間之旅次，生活圈之定義係依據「國家六年建設計畫及修訂-臺灣地區綜合開發計畫」，將臺灣本島劃分為 17 個生活圈，見圖 1.1 所示。為中、長程(21~50 公里、51 公里以上)的城際客運旅次。在城際運具選擇方面，則不包含步行、自行車及機車等城際稀少性選擇行為。若為城際公共運輸(國道客運、臺鐵、高鐵與航空)則需一併探討其接駁運輸。



資料來源：交通部運研所(民 94)「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(1/4)」

圖 1.1 臺灣本島生活圈分區圖

1.3.2 區域特性

就分析區域特性而言，由於都市發展條件先天上的差異，而導致相同旅次特性會於不同區域(都市地區、郊區與偏遠地區)，而在價值系統有相當大的差異，進而影響政策施行之優先次序，導致公共運輸政策的推動效益之誤判(高估或低估)。因此，在構建運具選擇模式時必須預先劃定適宜的分析區域別，以決定選用合適的地理區隔，分別建構模式。交通部運輸研究所(民 98)「能源消耗、污染排放與車輛使用間之整合關聯模式研究」曾依據各縣市社經背景之特性，透過群落分析方法，分類如下，以作為抽樣調查及模化分析之基礎：

主要都會：臺北市、臺中市、高雄市、臺北縣。

次要都會：基隆市、桃園縣、臺中縣、新竹縣、新竹市、彰化縣、臺南市。

一般城市：宜蘭縣、花蓮縣、臺東縣、苗栗縣、南投縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市、臺南縣、高雄縣、屏東縣、澎湖縣。

雖然目前五都已改制完成，但部分縣市合併後，區域與社經差異性仍存在，建議調查與抽樣時仍先維持上述分類建議，再視受訪者運具選擇行為偏好之差異性加以區隔。

在總體模式部分，本研究在選用資料範圍時，考慮到若以臺灣各縣市來劃分，範圍太大使得各區域運具使用狀況成一均質，無法探究該區之偏遠與都市之間差異；另一方面，若選用村里為單位，會使資料蒐集之完整性降低，故本研究選用臺灣本島地區 348 個鄉鎮市區為範圍劃定。

1.4 研究內容

根據研究緣起與目的，綜述本研究之主要研究內容如下：

一、文獻回顧與探討

個體模式部分，蒐集國內外有關通勤、城際與接駁運輸運具選擇之相關文獻，通勤運具選擇主要分為兩部分，一為通勤運具選擇行為之研究，對各國之研究進行分析及評估；另一為整理考量運具選擇行為之變數；城際及接駁選擇模式部分，主要從接駁運具在城際運輸選擇行為中所扮演的角色，歸納出兩者間的相互關係及重要的解釋變數，以作為後續模式建構之參考。

總體模式部分，回顧運具使用率與運具運量之總體模式相關文獻，彙整各文獻重要模式使用和影響變數，作為模式設定、挑選解釋變數，及管理策略時之參考。

二、理論模式之研提

個體部分，主要說明羅吉特模式之模式理論，並將此部分作為本研究發展之基礎。另於城際與接駁模式部分，彙整城際與接駁運輸的相互關係，建構出不同的城際與接駁運具選擇的模式架構。總體部分則使用社經變數、公共運輸與私人運輸相關變數，透過迴歸分析、總體羅吉特分析及地理加權迴歸，來估計公共與私人運輸使用率之影響參數

三、個體運具選擇模式

於區內旅運模式中，首先根據前期問卷回收資料，分別構建顯示性偏好之多項羅吉特模式，接續考量新興運具如 DRTS 等據建構考慮顯示性偏好與敘述性偏好之多項羅吉特模式；城際及接駁旅運模式中先說明城際與接駁兩模式之分析架構，接續分別針對城際及接駁模式進行顯示性偏好之分析，最後則提出城際接駁運具選擇模式之結果，並加以分析。

四、總體公共運輸使用模式

本研究分別建構全域型及區域型之總體公共運輸使用模式，並據以探究顯著影響公共運輸使用率之社經變數及公共運輸供給變數，最後整合個體模式，在總體模式之架構下，將個體模式所推估之「公共運輸效用值」視為為一獨立變數

(x)，納入公共運輸使用率總體模式中，重新推估總體模式，以達成個體與總體模式整合之目的。因此，在總體模式中無法反應之個體變數（例如，旅運者個人屬性、旅行成本、旅行時間、舒適性、…），可透過「公共運輸效用值」變數加以回應。

五、追蹤問卷調查計畫與分析構想

在追蹤問卷調查範疇方面，將以上年度全國問卷調查資料所回收的問卷，持續進行追蹤調查。調查重點著重在公共運輸供給改善或型態多元後改變與公共運輸使用情形改變之調查分析。

運具選擇模式之建構與推估應有「因地制宜」與「貼近民眾感受」之思考，亦即須預先考量地區與旅次特性之差異，以發展具有代表性的運具選擇模式。但是如果以一縣/市為基礎，將需要非常龐大的樣本量，方足以分別建構模式，不符合經濟效益。為避免此一問題，建模之前，研究建議應預先將各鄉鎮市區依人口密度分成不同群體加以分析。

六、策略效益評估與回饋

在公共運輸效益的評估方面，總體模式係主要衡量總體資源投入對公共運輸效益的改善，此包括中央與地方各縣市政府提出的公共運輸行銷策略及投入公共運輸硬體(公車亭及購車)建置的資金；個體模式則欲透過旅運者觀點反應公共運輸服務品質(提供新車服務)與可及性提昇(增加班次、新闢路線與站牌)之感受。另公共運輸發展計畫推動至成本效益評估係屬於由上而下之系統概念，即輸入變數分別為公共運輸發展項目、公共運輸轉移率(使用率)，以及所對應之成本效益。倘主管機關有一公共運輸使用率之預設目標(例如 25%)，則可透過本研究所構建之回饋機制及成本效益評估方法，研提適當的公共運輸發展行動計畫類型及計畫組合，以提供主管機關決策時之參考。

1.5 工作項目

本計畫主要為建立國人的運具選擇模式，以衡量「公路公共運輸發展計畫」實施效益，據以提供決策者評估與研擬政策手段之依據。本計畫將以前期計畫回收有效問卷為基礎，進一步進行追蹤調查，以利驗證本研究所推估之運具選擇行為模式，同時觀察公共運輸發展策略與私人運具使用紓緩策略對運具選擇行為之實際效果。因此，本計畫兩年期預期完成之工作項目如下：

第一期：建立運具選擇行為之個體與總體模式，並強化其與公路公共運輸發展計畫間之關聯 (100 年度已完成的工作項目)

蒐集全國各都市社經發展條件(包含都市發展定位、人口特性、產業結構與

自然地理環境等因素)與交通及公共運輸發展現況(道路資源、公共運輸使用率、私人機動車輛持有率等)，界定影響國人運具選擇行為之重要解釋變數。

參考交通部運研所(民 99)「公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為模式與調查計畫初擬」報告書，就不同區域(如：主要都會、次要都會、一般城市)、不同旅次特性(至少包括中長程偶發性城際旅次、短程經常性區內旅次)進行小規模試調，並據以修正問卷、調查計畫及政策變數。

針對不同類型公路公共運輸推動計畫的影響區域內，進行第 1 次大規模問卷調查。依調查回收有效問卷，分別建立不同區域、不同旅次特性之國人運具選擇個體模式(Disaggregate mode choice model)，並據以探討公路公共運輸發展計畫對民眾運具選擇行為之影響。

同時，本研究也蒐集各鄉鎮市區之區域社會經濟及交通環境變數，配合本計畫問卷調查及交通部統計處「民眾日常使用運具調查」，據以建立公共運輸使用率總體模式(Aggregate public transportation usage model)。

第二期：101 年度預定完成的工作項目－模式驗證與決策支援系統建置

依據第 1 年期問卷調查與模式推估結果，調整並進行第 2 次問卷調查計畫。將第 1 年期所建構之運具選擇模式，作進一步之改良及整合，進而進行動態運具選擇模式之構建。

蒐集各區域(縣市或鄉鎮市)社會經濟及交通環境變數，配合本計畫問卷調查及交通部統計處「民眾日常使用運具調查」，建立公共運輸使用率總體模式(Aggregate public transportation usage model)。比較分析不同類型公路公共運輸發展策略及私人運具使用紓緩策略推動前後之運具選擇行為之變動情形。依據個體及總體運具選擇模式之推估結果，提出公路公共運輸發展計畫推動效益之評估方式與回饋機制。建置一套公共運輸推動計畫效益評估之決策支援系統。

1.6 研究步驟與流程

1.6.1 第一年度研究流程

第一年度首先在釐清研究問題、界定研究目的後，研究經由文獻彙析方式，蒐集及綜整運具選擇行為之相關政策計畫與研究，同時蒐集全國各都市社經發展條件，以便於建立適當的公共運輸市場區隔，作為個體模式的建立與比較依據；其次透過回顧國內外文獻，回顧離散選擇模式理論(discrete choice theory)的近期研究，以發展適合本研究之運具選擇行為模式及旅運效用函數，並納入前述的政策變數(例如，公共運輸與私人運具間之旅行成本，旅行時間以及服務品質之差異)探討運具選擇行為之影響，以及個體模式與政策評估項目之關聯。根據文獻

彙析結果與市場區隔，據以研提調查問卷的設計方式與其適用的調查範圍。其次一併研提可能的調查計畫，並進行第一年期的大規模問卷調查。綜合上述過程作出結論，提供後續第二年度工作建議，也據此作為第二年期大規模調查、追蹤調查與構建完整運具選擇模式的基礎。基此，本研究可繪製研究流程如圖 1.2 所示。

1.6.2 第二年度研究流程

本年度除了持續進行文獻回顧與分析，並利用第一年之問卷樣本(不重複樣本)建構不同尺度需求或是市場區隔的運具選擇模式；本年度亦執行大規模追蹤問卷調查，依據第 1 次調查經驗及模式推估結果，微幅調整問卷內容與調查方式，乃至完成調查，建構個體模式。本年度並同時進行決策支援系統建構，以 2 年度問卷回收資料構建模式，取得有關係數，透過 Xcelsius 軟體，並且建立一套決策支援系統，將本研究所構建之相關模式(含模式架構、模式變數及參數設定)均納入模式的資料庫中，最後建立各模式、變數、參數及資料間的輸出輸入關係，依據畫面的提示及導引下展現輸出結果，以利決策者分析與操作。

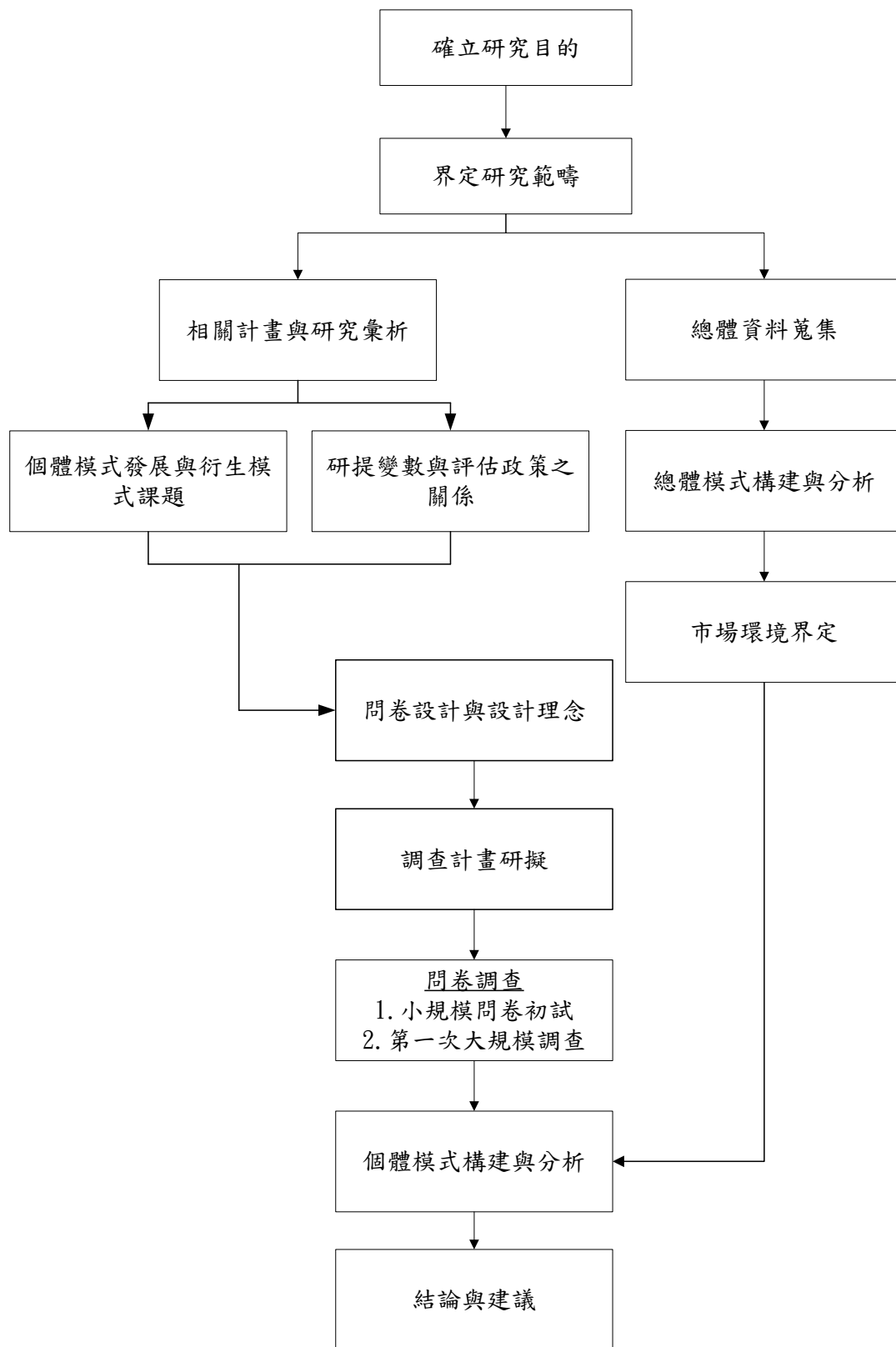


圖 1.2 第一年期研究流程

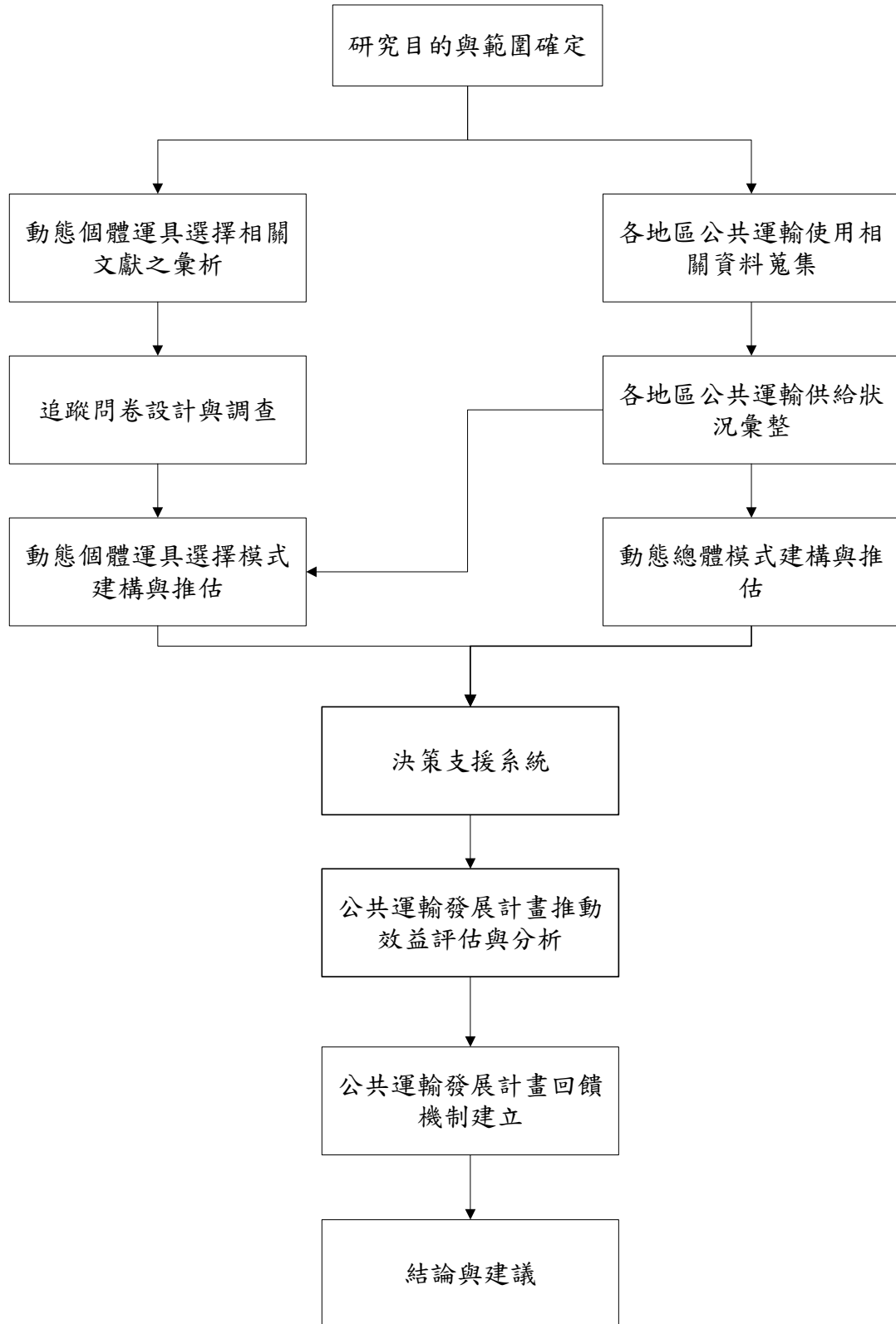


圖 1.3 第二年期研究流程

第二章 文獻彙析

本章節首先針對離散選擇模式之類型進行彙析及回顧，接續則針對影響運具選擇之影響變數包含外顯及潛在變數進行探討。另外，也針對國內外關於通勤運具選擇行為之文獻進行彙整與回顧，在城際與接駁模式部分實為一聯合考量之選擇行為，故本研究將進行分開考量及同時考量之兩類模式架構之文獻彙整。最後則透過各類文獻，瞭解影響整體公共運輸使用率之關鍵影響變數。

2.1 離散選擇模式類型

離散選擇模式應用於分析決策者如何從一些替選方案中選擇效用最大的方案 (Ben-Akiva and Lerman, 1985)，目前已被國內外相關運輸專業研究公認為最佳分析旅運者運具選擇行為之方法。對此，當旅運者者 n 面對多種替選運具時，將選擇帶來最大效用的替選運具 i ，如下式所示：

$$U_{in} > U_{jn} \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \quad (2-1)$$

U_{in} ：替選運具 i 所能帶給旅運者 n 之效用。

U_{jn} ：替選運具 j 所能帶給旅運者 n 之效用。

A_n ：旅運者 n 所能選擇之全部替選方案之集合 $(1, 2, \dots, J_n)$ 。

效用屬於一種感受，每為旅運者的感受不同，故一般假設效用函數 U_{in} 為隨機變數，包含可衡量部分 V_{in} 以及不可衡量部分 ε_{in} ，如下式所示：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (2-2)$$

V_{in} ：替選方案 i 所能帶給旅運者 n 之可衡量效用。

ε_{in} ：替選方案 i 所能帶給旅運者 n 之不可衡量隨機誤差項。

根據效用最大化原則之假設，則旅運者 n 選擇替選方案 i 之機率為：

$$\begin{aligned} P_{in} &= P(U_{in} > U_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \\ &= P(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \\ &= P(V_{in} - V_{jn} + \varepsilon_{in} > \varepsilon_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \end{aligned} \quad (2-3)$$

P_{in} ：旅運者 n 選擇替選方案 i 之機率，介於 0~1 之間。

透過改變誤差項的分配，可推導不同的離散選擇模式，例如多項羅吉特與多項普羅比。以往實證研究中，大多係採用多項羅吉特、巢式羅吉特與混合羅吉特構建運具選擇模式，先行說明如下。

2.1.1 多項羅吉特

多項羅吉特模式假設效用函數 U_{in} 之不可衡量隨機誤差項 ε_{in} 為獨立服從相同且獨立 (I.I.D) 之岡伯 (Gumbel) 分配，透過分配的累積機率密度函數積分，可推導出多項羅吉特模式如下：

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in A_n} e^{V_{jn}}} \quad (2-4)$$

P_{in} ：為決策者 n 選擇替選方案 i 之機率。

V_{in} ：為替選方案 i 對受訪者的可衡量效用。

上式即為一般化多項羅吉特模式，若替選方案只有兩種時，為二元羅吉特模式 (binary logit model)；若替選方案為三種或三種以上，則為多項羅吉特模式。然而多項羅吉特的機率模式為各替選方案之間為完全獨立，即不相關替選方案之間之獨立性，此指決策者選擇兩替選方案之選擇機率僅與該兩替選方案之效用有關，與其他方案之效用無關，因此，模式中之參數推估與預測可簡化限制條件，即為：

$$\frac{P_{in}}{P_{kn}} = \frac{\frac{e^{V_{in}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}}{\frac{e^{V_{kn}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}} = \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{kn}}} \equiv e^{V_{in}-V_{kn}} \quad (2-5)$$

然而若替選方案之間存在某種程度之相關性時，直接套用上述公式將會造成偏差，因而此點較不符合真實情形。為了改善 I.I.A. 的缺點，後續研究 McFadden (1978) 亦發展出以誤差項相同但替選方案為不獨立分配所推導出的巢式羅吉特模式，以改良多項羅吉特模式推估結果有所偏誤之缺點。

2.1.2 巢式羅吉特

為解決替選運具方案間存在相關性的問題，發展出將有相關性之替選運具放在獨立同一巢層中，並以包容值 (Inclusive value) μ_m 計算各替代運具間的相關性，一併計算效用函數。以兩層巢式羅吉特模式為例，假設模式中有 M 個巢，每一巢 m 有 N_m 方案，則選擇方案 i 於巢 m 的機率為 P_i ，如下式所示：

$$P_i = P_{i/m} \times P_m = \frac{e^{\frac{V_i}{\mu_m}}}{\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{\mu_m}}} \times \frac{\left(\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{\mu_m}} \right)^{\mu_m}}{\sum_m \left(\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{\mu_m}} \right)^{\mu_m}} \quad (2-6)$$

$$\gamma_m = \ln \sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{\mu_m}} \quad (2-7)$$

$P_{i/m}$ ：方案 i 於巢 m 中被選到的條件機率。

P_m ：巢 m 被選到的邊際機率。

μ_m ：巢 m 的包容值係數。

γ_m ：巢 m 的包容值變數。

為使得巢式羅吉特模式滿足效用最大理論，所推估之包容值係數 μ_m 須介於 0 與 1 之間。若包容值係數 μ_m 愈接近 0 時，表示方案間之相關性愈高。若包容值係數 μ_m 等於 1 時，表示巢層內各方案之間並無相關，即代表巢式羅吉特模式與多項羅吉特模式無異。

2.1.3 混合羅吉特

混合羅吉特模式與傳統多項羅吉特模式的主要差異在於考量旅運者的異質性，處理旅運者的偏好並非為均質的情形 (McFadden and Train, 2000)。混合羅吉特模式之效用函數形式定義如下：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} = \sum_k \beta_{nk} X_{ink} + \varepsilon_{in} \quad (2-8)$$

其中， V_{in} 為可衡量效用； ε_{in} 為隨機項且服從獨立且相同的 Gumbel 分配；屬性 k 的參數 β_{nk} 為隨機變數，代表決策者對屬性 k 的偏好異質性。若假設 β_{nk} 服從平均值為 β_k 、標準差為 σ_k 的常態分配，則 β_{nk} 可以下式表示：

$$\beta_{nk} = \beta_k + \sigma_k \varphi_{nk} \quad (2-9)$$

其中， φ_{nk} 為標準常態分配。 β_{nk} 可設定成不同的機率分配形式，不限於常態分配，然而必須為連續型的分配，如三角、對數常態、與均等分配等；因每種分配有其限制與適用性，研究者需視模式推估的效果，必須依實際資料挑選符合的分配(Train, 2003)。

混合羅吉特模式的選擇機率表示如下：

$$P_n(i) = \int L_{in}(\beta) h(\beta|\theta) d\beta \quad (2-10)$$

$$L_{in}(\beta) = \frac{e^{\beta'X_{in}}}{\sum_j e^{\beta'X_{jn}}} \quad (2-11)$$

其中， P_{in} 為決策者 n 方案 i 的機率， $L_{in}(\beta)$ 為多項羅吉特模式的機率。 h 可設定為連續或離散分配，但以連續型分配較常被使用。 θ 為 h 分配的參數（如期望值與標準差）。隨機參數羅吉特的機率式並非封閉型，必須採用模擬最大概似估計法(simulated maximum likelihood estimation method) 推估參數 (Stern, 1997)。

2.1.4 其它模式

另一方面，總結國內外相關文獻，以下另有三類運具選擇模式之應用，由於應用不較上述三類運具選擇模式廣泛，故僅簡要說明如下：

多項普洛比：同時考量誤差項變異數不相等且不獨立的為多項普洛比 (multinomial probit) 模式 (Dagazo, 1979)。因多項普洛比模式的機率型式包含積分，且隨方案數的增加，參數估計計算困難且有參數認定的問題 (Danisie, 1985; Bunch, 1991; Bolduc, 1999)。

異質性一般化極值模式：放寬誤差項變異數不相等限制的模式為異質性一般化極值 (heteroscedastic extreme value) 模式 (Bhat, 1995)，是一般化極值 (generalized extreme value) 模式 (McFadden, 1978) 的一種。機率型式包含一次積分，非封閉型，求解困難。

一般化巢式羅吉特模式：一般化巢式羅吉特模式可考量方案間的相似性，且機率型式為封閉，且多項與巢式皆為一般化巢式的特例，故求解較多項普洛比容易。

2.2 運具選擇行為影響變數

回顧許多國內外有關運具選擇行為之文獻，發現會影響旅運者選擇運具之變數不勝枚舉，主要包含可直接衡量及不可直接衡量的變數，亦即外顯變數和潛在變數，故以下就兩類變數利用表格方式整理出重要之變數。

2.2.1 外顯變數

在可直接衡量的變數中，可將其係分為旅運者之社經特性、旅次特性以及與運具相關之服務水準變數三類，整理如表 2.1、表 2.2 及表 2.3 所示，其分述如下：

(1) 社經特性

就社經特性，如性別(Yanez, 2010; Li, 2010; O'Fallon, 2004; Cervero, 2002;

溫傑華等，民 98；魏嘉儀，民 100)、年齡及所得(Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; O'Fallon, 2004; Hensher, 2000; 魏嘉儀，民 100)，涉及旅運者個人特性之變數皆為重要變數，其中，所得又分為個人所得及家戶所得。另外，關於汽機車持有數(O'Fallon, 2004; Cervero, 2002; Hensher, 2000; 溫傑華等，民 98)亦為一重要變數。而特別之處在於有許多文獻認為家中是否有要上學之小孩(Dissanayake, 2010; O'Fallon, 2004; Hensher, 2000)亦會影響旅運者之運具選擇。

(2) 旅次特性

旅次特性常見之變數有旅次目的(Li, 2010; 溫傑華等，民 98)、車次頻率(Dissanayake, 2010; O'Fallon, 2004; Lee, 2003)、同行人數(Shen, 2009; 魏嘉儀，民 100)及旅次長度(Dissanayake, 2010; O'Fallon, 2004, 溫傑華等，民 98)。另外有文獻因探討不同類型之旅次而加入其他變數，包含運具速度、共乘時間之決定(Dissanayake, 2010)，以及土地使用變數(Cervero, 2002)等。

(3) 與運具相關之服務水準變數

最常見會納入運具選擇模式中之變數包含車內時間、車外時間及旅行成本(Diana, 2010; Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; Niemeier, 1994; Lee, 2003; Cervero, 2002; 魏嘉儀，民 100)。

表 2.1 國內外運具選擇行為研究之旅運者社經特性變數

作者(年代)	性別	年齡	所得 (個人/家戶)	教育 程度	職業	駕照 持有	汽機 車數	其他
Dissanayake and Morikawa (2010)		✓	✓(家戶)		✓			✓
Yanez et al. (2010)	✓	✓	✓(個人)	✓				
Li et al. (2010)	✓				✓			
O'Fallon et al. (2004)	✓	✓	✓(家戶)		✓		✓	✓
Cervero (2002)	✓				✓	✓	✓	
Hensher and Reyes (2000)		✓	✓(家戶)				✓	✓
溫傑華等 (民 98)	✓		✓(個人)				✓	
魏嘉儀 (民 100)	✓	✓	✓(個人)	✓				

表 2.2 國內外運具選擇行為研究之旅運者旅次特性變數

作者(年代)	旅次 目的	車次 頻率	同行 人數	轉乘	起訖點 時間	旅次 長度	其他
Diana (2010)							✓

Dissanayake and Morikawa (2010)		✓		✓	✓	✓	✓
Yanez et al. (2010)					✓		
Li et al. (2010)	✓						✓
Shen (2009)			✓				
Niemeier (1994)					✓		
O'Fallon et al. (2004)		✓				✓	✓
Lee et al.(2003)		✓					
Cervero (2002)							✓
溫傑華等 (民 98)	✓			✓		✓	
魏嘉儀 (民 100)			✓				

表 2.3 國內外運具選擇行為研究與運具相關之服務水準變數

作者(年代)	車內時間	車外時間	旅行成本
Diana (2010)	✓	✓	✓
Dissanayake and Morikawa (2010)	✓	✓	✓
Yanez et al. (2010)	✓	✓	✓
Li et al. (2010)			✓
Shen (2009)	✓		✓
Niemeier (1994)	✓	✓	✓
O'Fallon et al. (2004)			✓
Lee et al.(2003)	✓	✓	✓
Cervero (2002)	✓	✓	✓
溫傑華等 (民 98)	✓		✓
魏嘉儀 (民 100)	✓	✓	✓

2.2.2 潛在變數

絕大部分探討運具選擇之相關文獻均會納入上節所述之可衡量變數，事實上有關心理之知覺、態度及環境等無法直接衡量的變數亦會影響旅運者對運具之選擇(Parkany, 2004; Ashok, 2002; Yanez, 2010)。因此，納入潛在變數將可更準確地反映出旅運者真實的運具選擇行為。

近年來，越來越多研究把潛在變數視為運具選擇的重要影響變數，以下有關運具選擇行為之研究探討到潛在之在變數包含舒適性、安全性、方便性、可靠性、彈性及環境等，如表 2.4 所示，其詳細說明如下：

舒適性是指車內座椅舒適度或空調舒適程度等(Diana, 2010; Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; Li, 2010; 魏嘉儀, 民 100); 安全性包含車輛的安全滿意度、司機的駕

駛安全滿意度等(Arunotayanun, 2011; Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; 魏嘉儀, 民 100); 方便性指的是運具選擇的多寡、車輛班次密集度等(Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; Lee, 2003; 魏嘉儀, 民 100); 可靠性是指發車及到達時間的準確度、資訊顯示的準確度等(Arunotayanun, 2011; Diana, 2010; Dissanayake, 2010; Yanez, 2010; Lee, 2003; 魏嘉儀, 民 100); 彈性包含服務的靈活性、改變旅次的可能性等(Arunotayanun, 2011; Diana, 2010); 環境則是指場站周遭環境或天氣狀況等(Lee, 2003)。

表 2.4 國內外運具選擇行為研究之潛在變數

作者(年代)	舒適性	安全性	方便性	可靠性	彈性	環境	其他
Arunotayanun and Polak (2011)		✓		✓	✓		✓
Diana (2010)	✓			✓	✓		✓
Dissanayake and Morikawa (2010)	✓	✓	✓	✓			
Yanez et al. (2010)	✓	✓	✓	✓			
Li et al. (2010)	✓						
Lee et al.(2003)			✓	✓		✓	
魏嘉儀 (民 100)	✓	✓	✓	✓			

2.3 通勤運具選擇行為之研究

近年來，離散選擇模式之普及發展，使得許多文獻皆透過該模式進行通勤運具選擇行為之研究，主要係了解旅運者在選擇使用運具時所會影響之重要因素，進而可對現況不佳之處進行改善，以下就國內外有關通勤運具選擇行為之研究進行回顧。

2.3.1 國外文獻

(1) 歐美國家

Yanez *et al.* (2010) 使用混合羅吉特模式研究智利聖地牙哥之新運具進入後對當地居民運具選擇的影響。資料在 2010 年透過聖地牙哥委員會蒐集，問卷中設計敘述性偏好問卷，並將情境分成四類，包含第一類是在聖地牙哥新運具 Transantiago 實施前之組合，以及後三類是在聖地牙哥 Transantiago 實施後之組合。結果顯示，納入潛在變數會是影響旅運者運具轉移之關鍵變數。

Diana (2010) 對法國國家運輸研究院工作者進行運具選擇之問卷調查，除了調查選擇旅次特性外，亦詢問旅運者有關感受之問項及受訪者對該旅次之看法。旅運者除填答實際情況之問題外，並需回答敘述性偏好之問項。結果顯示有關感受之問項與受訪者是否產生運具轉移會有正向之關係。

Cervero (2002)針對美國馬里蘭州蒙哥馬利市(Montgomery)之運具選擇進行研究，選擇在馬里蘭蒙哥馬利市做為案例是因該地區有相當完整之土地使用特性數據。結果顯示混合之土地使用會顯著影響單獨開車、共乘汽車、火車或公車旅運者決定要使用之運具。

Niemeier (1994) 對於美國當地和特定區域之運具可及性進行比較，分析白天工作旅次之旅運者是否會使用汽車或大眾運輸到達目的地。結果顯示以西雅圖中心商業區為目的地之旅運者使用汽車的比例大約為使用大眾運輸的六倍。

(2) 澳洲國家

O'Fallon et al. (2004) 研究澳洲紐西蘭三大都市(奧克蘭、惠靈頓及基督城)之汽車駕駛者在早上尖峰期旅次時有限制是否會影響旅運者之運具選擇。資料透過面訪方式蒐集，研究中之敘述性實驗設計提出 11 項運輸政策，主要分為不鼓勵使用汽車和鼓勵轉換使用其他運具兩類。最後結果顯示，不鼓勵使用汽車的影響力會較大。

Hensher and Reyes (2000) 研究澳洲雪梨大都會區，包含 Sydney, Newcastle, Blue Mountains and Wollongong areas 等區域，研究旅運者受到旅次鏈影響而產生運具轉移之可能性。該研究蒐集交通數據中心(TDC)針對 1991-1992 年雪梨家戶旅次調查之數據，受訪者被要求要完成 24 小時之旅次紀錄，最後結果顯示，旅次鏈能夠創造潛在障礙，吸引汽車使用者改用大眾運輸工具。

(3) 亞洲國家

Li et al. (2010) 利用混合羅吉特模式對中國大陸北京每日通勤之居民旅運行為進行研究，通勤者之通勤選擇包含步行、自行車和公車三種，其中納入的屬性亦包含潛在變數如舒適性，結果亦顯示潛在變數的確會影響旅運者之運具選擇。

Shen(2009)使用敘述性偏好資料針對日本埼玉縣和東大阪地區之旅運者於 2005 年進行運具選擇調查，運具選擇集合包含單軌鐵路、汽車及公車。在埼玉縣蒐集 467 份問卷，在東大阪地區蒐集 453 份問卷，由於每位受訪者需回答八種選擇情境，故最終資料分別共蒐集 3736 筆及 3624 筆。結果顯示不論使用何種資料型態，潛在分類模式均較混合羅吉特模式有較佳之績效。

Lee et al. (2003) 針對日本廣島西北住宅區之居民進行研究，分析在提供汽車駕駛者延遲時間之交通資訊下，受訪者是否會轉移使用新的運輸系統(NTS)。資料透過問卷調查蒐集，受訪者根據個人主觀態度和對運具的感受來填答對各運具之滿意度。其中敘述性偏好調查是詢問汽車駕駛者在接收到延遲時間的交通資訊後選擇 NTS 的機率，實驗設計利用延遲時間資訊來建立四種情境。結果顯示，在提供延遲時間之交通資訊模式下，混合羅吉特模式之旅行時間將有顯著異質性，概似比指標亦優於多項羅吉特模式。

2.3.2 國內文獻

魏嘉儀 (民 100)對三鶯之偏遠地區居民之運具選擇進行研究，在運具選擇方案中，

除了有當地現有之運具外，另加入需求反應運輸(DRTS)，並以敘述性偏好實驗設計來看新運具在當地之影響。在變數部分更納入潛在影響變數進行模式推估，使結果能更貼近實際情況。

賴文泰與呂錦隆 (民 97)應用涉入理論對運具選擇進行研究，利用問卷方式針對大眾運具、汽車及機車等運具方案進行調查。結果顯示，不同涉入程度旅運者之運具選擇行為會有差異，模擬結果亦顯示票價優惠對於高涉入族群的效果明顯高於低涉入族群。為了幫助後續研究的進行，本研究進一步將回顧的國內外有關運具選擇行為的文獻，依據運具種類及使用模式加以彙整，分別如表 2.5 所示。

表 2.5 離散選擇模式應用於運輸領域之文獻整理彙整

作者(年代)	模式	運具選項								
		機車	汽車	自行車	公車	捷運	鐵路	免費公車	計程車	其他
Yanez et al. (2010)	混合羅吉特結構方程式		✓		✓	✓			✓	
Diana (2010)	結構方程式	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Cervero (2002)	二項羅吉特 多項羅吉特		✓		✓		✓			
Niemeier (1994)	多項羅吉特		✓			✓				
O'Fallon et al. (2004)	多項羅吉特 巢式羅吉特		✓	✓	✓				✓	✓
Hensher and Reyes (2000)	多項羅吉特 巢式羅吉特 混合羅吉特		✓		✓		✓			
Li et al. (2010)	混合羅吉特			✓	✓					✓
Shen (2009)	多項羅吉特 混合羅吉特		✓		✓		✓			
Lee et al. (2003)	多項羅吉特 混合羅吉特 潛在類別模式		✓		✓		✓			
魏嘉儀 (民 100)	多項羅吉特 巢式羅吉特	✓	✓	✓	✓			✓		✓
賴文泰、呂錦隆 (民 97)	混合羅吉特結構方程式	✓	✓		✓	✓	✓			

2.4 城際與接駁運具選擇的模式架構

2.4.1 同時考量

Pels et al. (2003)為探討美國舊金山灣地區居民機場的選擇行為於 1995 年的 8 月及 10 月分別在美國舊金山的 3 座機場針對 21,500 位的離境的旅客進行問卷調查，以蒐集旅運者抵達機場所使用的運具及其社經特性等資料。研究中將旅運者依旅次目的分為商務及休閒兩類，利用巢式羅吉特來建構分析模式。模式中，主要運具與接駁運具的關係，係將接駁運具的屬性(接駁時間及接駁成本)當作影響主要運具選擇行為的影響變數來建構模式，模式中其他的考量變數包括：票價及班次等。根據模式的結果，可選用的接駁運具、接駁時間及接駁成本是旅客選擇機場時的重要考量因素，且接駁時間的影響大於接駁成本，此外，商務旅客的時間價值高於以休閒為目的的旅次，在彈性方面，商務旅次對接駁時間較為敏感，而休閒旅次則對接駁成本較為敏感。

Lee et al. (2004)係以混合羅吉特模式來探討異質性的城際運具選擇模式之建構及分析新運具加入後旅運行為的變化。在資料的蒐集部份，係採顯示性及敘述性偏好的方法，於 2000 年針對南韓的 3 個地區進行問卷調查，有效之顯示性偏好問卷共計 581 份及敘述性偏好問卷共計 2,078 份。在研究中，模式的建構過程係將可觀測與不可觀測的服務屬性、方案間的差異及顯示性與敘述性偏好尺度因子的差異等因素皆納入考量，分別建構了多項羅吉特模式與混合羅吉特模式，考量的運具有公車、鐵路、航空及高鐵(新運具)，並將接駁運具的接駁時間與接駁成本當作模式的解釋變數，以分析接駁運具屬性對主要運具的影響，模式中其他的變數包含：家戶車輛持有數、同行人數規模、是否有行李或孩童及所得等。

Hensher and Rose (2007)為探討雪梨地區通勤旅次與非通勤旅次的運具選擇，以作為未來新交通建設評估規劃之參據，於 2003 年利用敘述性偏好的電腦輔助問卷方式來蒐集旅運者的屬性資料，有效樣本問卷共計 453 份，其中通勤旅次共計 223 份、非通勤旅次共計 230 份，選擇集合包括目前已有的主要運具(鐵路、公車及小汽車)、接駁運具(公車、小汽車及步行)及新型運具(重軌、輕軌及公車專用道)等 3 類，並據以分別建構多項羅吉特及巢式羅吉特模式。在研究中，主要運具與接駁運具的關係，係將接駁運具的屬性(接駁時間及票價)當作影響主要運具選擇行為的影響變數來建構模式，在模式中其他的考量變數包括：主要運具的票價、候車時間、小汽車的使用成本(停車及燃油)、旅運者的所得、性別等。從研究結果發現，巢式羅吉特模式有較佳的模式配適度，納入考量的接駁運具屬性對主要運具的選擇行為也都有顯著的影響。

Hess and Polak (2005)為探討美國舊金山灣地區旅運者的機場選擇行為，針對機場的離境旅客進行問卷調查，並將旅運者區分為當地居民或觀光客及旅次目的

為商務或休閒以建構混合羅吉特模式。研究中，主要運具與接駁運具的關係，係將接駁運具的屬性(接駁時間及接駁成本)當作影響主要運具選擇行為的影響變數來建構模式，其他納入模式考量的解釋變數有票價、班次、飛行時間、服務人員數量及機型大小等。根據模式的結果顯示，僅票價、班次及接駁時間對旅運者的行為有顯著的影響，另研究也發現，從事商務的旅客對於票價提高的敏感度較旅次目的為休閒的旅客為低，且商務型的旅客也比休閒型的旅客願意付出更多的代價來減少到機場的接駁時間，此外，觀光客與商務型旅客皆較當地居民願意付出更多的代價來減少到機場的接駁時間。

Yanez *et al.* (2010)的研究中提到，許多的研究顯示，使用者的態度及感受等較主觀的因素會影響其運具的選擇行為，故此篇研究的主要目的係在建立包含潛在變數的混合羅吉特模式來提高模式的配適度，並可藉以進行預測及政策的評估。研究的資料來源係智利聖地牙哥地區於2006年12月至2008年10月間的動態性資料，所考量的潛在變數分別為「可及性」、「可靠性」及「舒適/安全性」，並以7項較具體的指標進行衡量，並透過因素分析的方法建立3個潛在變數、7項衡量指標及其他的變數相互間之關聯。研究中，有關主要運具與接駁運具的關係，係兩者結合成一替選方案，以供受訪的旅運者進行選擇。研究結果發現，將潛在變數納入考量的運具選擇模式其模式的解釋能力較佳且亦可獲得較佳的參數估計值；另僅「可及性」與「舒適/安全性」這兩個潛在變數在模式的校估結果上對使用者的選擇行為有顯著的影響，「可靠性」影響較不顯著。

Cascetta *et al.* (2011)為探討義大利羅馬至拿坡里間的運具選擇行為，透過顯示性偏好的方式進行問卷調查，受訪者為搭乘高速鐵路(HS)、歐洲之星(ES)、城際鐵路(IC)及小汽車的使用者，調查分為平日、星期六及星期天等3個時段，調查內容包含：社經特性、旅次特性等資料，並分別利用多項羅吉特及巢式羅吉特進行模式的構建。納入模式考量的重要解釋變數有：旅行成本、旅行時間、同行人數、旅次發生頻率、年齡及職業等，所考量城際運具共有13種(小汽車及(HS、ES、IC)*(2種車輛等級)*(早班車與晚班車)的12種組合)，在接駁運具部份，並未單獨進行接駁運具選擇的模式構建，而是將接駁時間與當作影響主要運具選擇的因素，另在此篇研究中也利用問卷調查所蒐集到的資料統計出特定地區所使用的主要接駁運具種類。模式建構結果配適度高達0.76，而巢式的配飾度又比多項來為佳。

2.4.2 分開考量

Debrezion *et al.* (2009)為探討荷蘭鐵路起點車站選擇與接駁運具間的關係，並將影響鐵路車站選擇的因素分為二部分，一為該車站的可及性，另一為該車站所提供的服務，透過RSQI(Rail Service Quality Index)當作衡量可及性與車站服務水準的指標。利用巢式羅吉特模式建立上層為接駁運具選擇(小汽車、大眾運輸、自行車及步行及下層為車站選擇(3個)的模式架構，納入模式考量的解釋變數有

旅行成本、班次、距離、小汽車持有、汽車停車位及自行車架等。模式校估結果各變數皆有顯著影響，此外，此篇研究也利用 RSQI 值的單位變動(亦即車站服務水準的改善)來探討車站與接駁運具選擇的變化情形(彈性)，及將接駁運具的效用函數與距離的關係利用圖形呈現(X 軸為距離、Y 軸為效用)，以探討在不同的距離區間之內旅運者的效用變化，藉以獲得接駁運具的使用區隔。

Nuzzolo *et al.* (2000)為探討義大利中長程鐵路服務的旅運行為，於運行中的火車上進行實地的問卷調查，以蒐集有關旅客起訖點車站、旅次目的、到離站接駁運具使用及社經特性等資料，並利用巢式羅吉特模式來建構分析模式，巢式架構下層為接駁運具選擇(步行、大眾運輸及小汽車〈又分成自行開車與接送〉)，上層為城際運具選擇(快車或慢車)，模式中考量的變數有旅行時間、旅行成本、所得及距離等。

傅強(民 97)透過建立一整合顯示性偏好與敘述性偏好的城際接駁整合模式，以探討高鐵營運半年後對臺北到臺南的城際運輸運具選擇行為之影響。有效之顯示性偏好樣本共計 829 筆、敘述性偏好樣本共計 751 筆，研究中，利用巢式羅吉特模式構建出上層為城際運具選擇(航空、火車、國道客運、高鐵及小汽車)、下層為接駁運具選擇(公車、計程車及私人運具)的模式架構，以探討接駁運具對城際運具選擇行為的影響。此外，研究中，為改善模式的精確性及獲取更多豐富的實證資訊，利用整合模式的成果，以市場區隔方法及混合羅吉特模式探討因應模式異質性的處理。根據研究結果，車內時間、車外候車時間、旅行成本及接駁服務的便利性惟影響城際運輸的重要變數，另接駁時間及接駁成本則是接駁運具選擇的重要考量。

周宏彥、許玄剛(民 96)蒐集旅客對新運具的敘述性偏好資料及現搭運具選擇的顯示性偏好資料，並建立上層為城際運具選擇(公路、鐵路、飛機、汽車及新運具高鐵)、下層為接駁運具(公車、計程車、私人運具、沙崙捷運支線及臺南捷運線)之巢式羅吉特模式架構，並利用整合顯示性偏好與敘述性偏好的城際接駁聯合運具選擇模式，以探討新運具高鐵加入市場後對城際運輸旅運行為的影響。研究結果顯示，接駁運具的服務水準確實是影響城際運具選擇的重要因素，接駁運輸服務的便利程度對城際運具偏好選擇亦有顯著影響。

表 2.6 城際與接駁運具選擇相關文獻彙析表

作者(年代)	研究課題	研究方法	解釋變數	運具種類	接駁與城際運具選擇之關係			
					分開考量		同時考量	
					架構 I	架構 II	架構 III	架構 IV
Pels et al. (2003)	探討美國舊金山灣地區居民機場的選擇行為	巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■與接駁運具選擇有關的變數： <ul style="list-style-type: none"> -接駁時間 -接駁成本 ■模式中其他的變數： <ul style="list-style-type: none"> -票價 -班次 	<ul style="list-style-type: none"> ◆主要運具(機場選擇)： <ul style="list-style-type: none"> -SFO -SJC -OAK ◆接駁運具： <ul style="list-style-type: none"> -private car -rental car -private scheduled -public transit - door-to-door van -hotel courtesy -taxi -limousine 				✓
Lee et al. (2004)	探討異質性的城際運具選擇模式之建構及分析新運具加入後旅	多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) & 混合羅吉特模式(Mixed Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■與接駁運具選擇有關的變數： <ul style="list-style-type: none"> -接駁時間 -接駁成本 ■模式中其他的變數： <ul style="list-style-type: none"> -家戶車輛持有數 	<ul style="list-style-type: none"> ◆公車 ◆鐵路 ◆航空 ◆高鐵 				✓

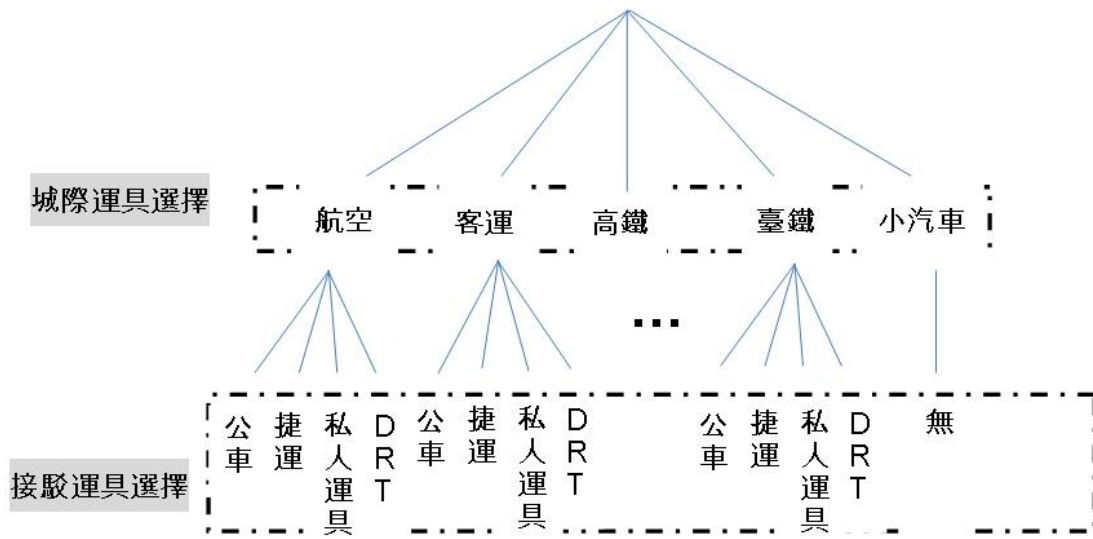
	運行為的變化		-同行人數規模 -是否有行李或孩童 -所得					
Hensher and Rose (2007)	探討雪梨地區通勤旅次與非通勤旅次的運具選擇，以作為未來新交通建設評估規劃之參考	多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) & 巢式羅吉特模式 (Nested Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■與接駁運具選擇有關的變數： <ul style="list-style-type: none"> -接駁時間 -接駁運具票價 ■模式中其他的變數： <ul style="list-style-type: none"> -票價 -候車時間 -小汽車的使用成本 -所得 -性別 	<ul style="list-style-type: none"> ◆主要運具 <ul style="list-style-type: none"> -鐵路 -公車 -小汽車 -重軌 -輕軌 -公車專用道 ◆接駁運具 <ul style="list-style-type: none"> -公車 -小汽車 -步行 				✓
Hess and Polak (2005)	探討美國舊金山灣地區旅運者的機場選擇行為	混合羅吉特模式 (Mixed Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■與接駁運具選擇有關的變數： <ul style="list-style-type: none"> -接駁時間 -接駁成本 ■模式中其他的變數： <ul style="list-style-type: none"> -票價 -班次 -飛行時間 -服務人員數 -機型大小 	<ul style="list-style-type: none"> ◆機場選擇 <ul style="list-style-type: none"> -San Francisco Airport(SFO) -San Jose International Airport(SJC) -Oakland International Airport(OAK) 				✓
Cascetta et al. (2011)	探討義大利羅馬至拿坡里間的運具選擇行	多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) & 巢式羅吉特	<ul style="list-style-type: none"> ■旅行時間 ■旅行成本 ■同行人數 ■旅次發生頻率 ■年齡 	<ul style="list-style-type: none"> ◆小汽車 ◆高速鐵路 ◆歐洲之星 ◆城際鐵路 				✓

	為	模式(Nested Logit Model)	■職業					
Yanez et al. (2010)	建立包含潛在變數的混合羅吉特模式來提高模式的配適度，並可藉以進行預測及政策的評估	多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) & 混合羅吉特模式(Mixed Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■潛在變數 -可及性 -可靠性 -舒適/安全性 ■旅行成本 ■車內時間 ■候車時間 ■步行時間 	<ul style="list-style-type: none"> ◆自行開車 ◆汽車接送 ◆計程車共乘 ◆公車 ◆捷運 ◆自行車 ◆步行 ◆自行開車+捷運 ◆汽車接送+捷運 ◆計程車共乘+捷運 ◆計程車共乘+公車 ◆公車+捷運 			✓	
Debrezion et al. (2009)	探討荷蘭鐵路起點車站選擇與接駁運具間的關係	巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■旅行成本 ■班次 ■距離 ■小汽車持有 ■汽車停車位 ■自行車架 	<ul style="list-style-type: none"> ◆上層為接駁運具選擇： -小汽車 -大眾運輸 -自行車 -步行及 ◆下層為車站選擇(3個) 		✓		
Nuzzolo et al. (2000)	探討義大利中長程鐵路服務的旅運行為	巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■旅行時間 ■旅行成本 ■接駁時間 ■接駁成本 ■所得 ■距離 	<ul style="list-style-type: none"> ◆上層為列車服務種類選擇： -快車 -慢車 ◆下層為接駁運具選擇： -步行 -大眾運輸 -小汽車 	✓			

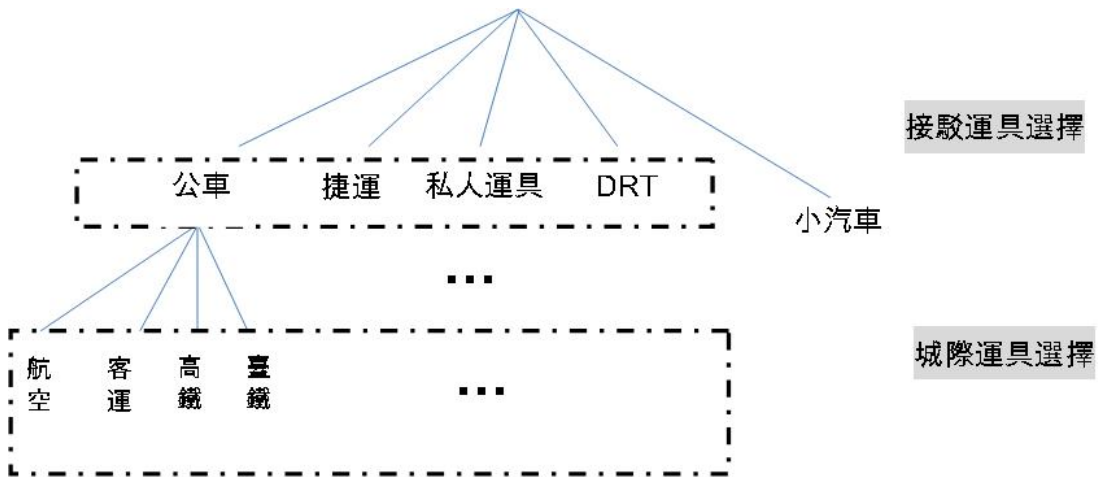
傳強(民97)	建立一整合顯示性偏好與敘述性偏好的城際接駁整合模式，以探討高鐵營運半年後臺北到臺南的城際運輸運具選擇行為之影響	多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) 、巢式羅吉特模式(Nested Logit Model) & 混合羅吉特模式 (Mixed Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■旅行時間 ■旅行成本 ■接駁成本 ■接駁時間 ■所得 ■職業 ■汽車持有 	<ul style="list-style-type: none"> ◆上層為城際運具選擇： <ul style="list-style-type: none"> -航空 -火車 -國道客運 -高鐵 -小汽車 ◆下層為接駁運具選擇： <ul style="list-style-type: none"> -公車 -計程車 -私人運具 	✓			
周宏彥、許玄剛(民96)	探討接駁運具對城際運具選擇行為的影響	巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)	<ul style="list-style-type: none"> ■旅行時間 ■旅行成本 ■候車時間 ■接駁時間 ■接駁成本 ■所得 ■職業 	<ul style="list-style-type: none"> ◆上層為城際運具選擇： <ul style="list-style-type: none"> -公路 -鐵路 -飛機 -汽車 -高鐵 ◆下層為接駁運具： <ul style="list-style-type: none"> -公車 -計程車 -私人運具 -沙崙捷運支線 -臺南捷運線 	✓			

註：架構 I 至 IV 之說明如下：

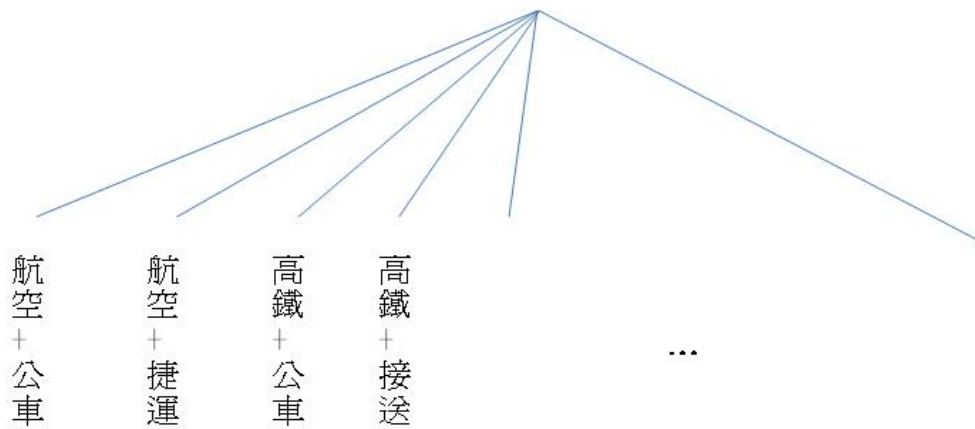
架構 I



架構 II



架構 III



架構 IV

$$Y_{\text{城際運具}} = F(X_{\text{城際旅行時間}}, X_{\text{城際旅行成本}}, X_{\text{接駁旅行時間}}, X_{\text{接駁旅行成本}}, \dots)$$

2.5 公共運輸使用率之總體分析模式

Chow *et al.* (2006)研究地點為美國佛羅里達州的布勞沃德縣(Broward)，主要是運用了混合地理加權迴歸(Mixed Geographically Weighted Regression, Mixed GWR)來預測工作者使用公共運輸之比率，其考慮到一些影響因素，如：人口、社經、土地使用、公共運輸供給量和行人環境變數等，透過了模式的估計最好的預測分為全域型(global variable，表示該係數在所有地區，是一個穩定或變動較少的狀態)和區域型(local variable，表示自變數與因變數之間的關係，會因地點不同所有改變)兩類，第一類為全域型使用變數有就業與無持有車輛比率區域的可及性；第二類區域型使用變數有三個，就業密度、有小孩家庭所持有車輛的平均數和黑人人口比率。模式檢測顯示有明顯改善模式的準確度，GWR 模式指出三個區域型變數的顯著性和影響會隨地點不同有所改變，且如果一個無法預測變數現象的地方，表示是一個無顯著的指標或是該區域變數無相關性。有些地方需要了解，像是該變數在哪些地方是顯著的，且在不同地方顯著程度為何，這些是非常有用，因為藉由計算出何處需要被改善和能帶來多少的效益，可提供公共運輸服務發展的改善基礎，結果也指出，該地方 GWR 模式估計技術，可以幫助改善公共運輸需求分析，和辨識出哪些地方須優先改善公共運輸服務。

Boame (2004)研究加拿大都市公共運輸系統的技術效率，採用拔靴法資料包絡分析(bootstrap DEA)去估計技術效率績效，應用拔靴法建立由 DEA 所得出的生產力變動值信賴區間，藉此改善 DEA 所求的效率值和生產力變動值缺乏統計特性之缺點，提升原始 DEA 效率值的精確度。在 DEA 裡使用了 30 個 DMUs (Decision Making Unit, DMU)，投入項目有活動路線裡公車之密度、汽油使用量和僱用員工費用等三項，產出項為延車公里收入，其效率績效範圍從 0.533 到 1。經 DEA 分析都市運輸系統的技術效率後，再利用 Tobit 迴歸分析技術效率這項環境變數差異的來源，Tobit 迴歸模式通常是用最大概似法來估計，其選用之解釋變數有平均速度、尖峰時段運具乘客量所佔比例、運具服役時間長度和時間趨勢等變數進行估計。研究結果發現，尖峰時段運具乘客量所佔比例會降低運輸系統之效率，這就鞏固了先前 DEA 之研究，另外，平均速度越高，越能增加其效率。加拿大公共運輸系統平均技術效率為 78%，這意味著有 22%為無效率，大部分公共運輸系統(56%)經驗規模收益遞增，29%經驗規模收益遞減。

Buehler (2011)將德國與美國這兩個有較高機動車比率之國家，進行總體運具選擇分析比較，德國運具選擇較高為步行、自行車、公共運輸和汽車，其中汽車約有 25%佔有率，但比美國還來的少。兩個國家相同之處，都有較高的人口密度和混合土地使用、家戶接近公共運輸和家戶有較少汽車持有數(對於所有旅次佔有率也較少)，然而，美國對汽車的依賴卻比的德國高，且美國的居住密度、土地使用面積和接近公共運輸之程度都比德國來的高。

一般對旅行行為之解釋變數大概可分為幾類：(1)社會經濟和人口特性；(2)空間發展形式；(3)政策對旅行行為是直接或間接影響；(4)國家文化和個別喜好。所以此研究首先對兩個國家對上述因素做調查，進行雙變量敘述分析，結果顯示美國旅次之汽車佔有比率較德國來的高。前述之影響細節，之後藉由控制所有解釋變數，來進行總體羅吉特(MNLM)迴歸分析，此模式是假設個別選擇運輸模式有最大化效益，和最小化旅行的負效益。各群變數放入模式作為結果產出，是為了辨別各群變數所產生的解釋變異百分比，這也可以透過不一樣模式正負號和係數大小的改變，得知遺漏變數對參數估計值所產生的偏誤，但這有一缺點就是各群變數放入順序會影響 R^2 的改變。結果，因不違反IIA(independence of irrelevant alternatives，即假設任意兩選擇方案的相對機率不因其他選擇方案變化之影響)之假設，且根據最大概似比檢定所拒絕的虛無假設(所有係數皆為0)，顯示此MNLM是適合的，模式的Pseudo- R^2 從17.7%到30.6%。估計結果，依勝算比來比較在某種變數裡，德國會比美國偏好使用某種運具之機率。

由於政策上的不一樣，汽車在德國的吸引力不大，加上更昂貴的特性，促使當地政府推行其他快速又方便的替代運具，而美國之所以汽車佔有率甚高，是因為燃料稅和土地登記費相對的低，而公路建設和維護的補貼率也較德國來的高等多種因素，都使得美國汽車使用率相對的高，因此政策實行上，增加人口密度和提升公共運輸的可及性，起初可能會對限制私人汽車使用有所影響，但久之，隨著區域人口的密度的增加和公共運輸網路擴展，狀況可能會有所改變。

Coldren *et al.* (2003)估計每個月美國某一城市對(city-pair)之航空行程路線，對所有城市對的佔有率，其是依旅客預訂的數量來做為每個行程路線因變數之計算，再將美國所有路線分為五個主要實體(東-東、東-中央、東-山區、東-西、西-東)，其利用橫斷面資料在高斯模式軟體裡，來進行總體羅吉特(aggregate multinomial logit)方法估計，藉由以上方法來提升航空公司的運量，及降低其成本的消耗。模式用來量測不同路線服務特性之自變數分別有：服務水準(虛擬變數：直航或非直航)、航班連結量、距離比例、航空公司分佈(是否有超過所有分區0.5%以上的行程路線、代碼共享、費用比率)、飛機大小形式(座位數、機型等)和每天起飛時間。最後在驗證上，總體羅吉特所估計出的行程佔有率模式，利用聯合航空(United Airline)目前行程的佔有率模式來做比較，結果表示兩個只有1~2%的差距，即總體羅吉特模式是一個很好的估計模式。

Messenger 和 Ewing (2007) 研究佛羅里達州邁阿密-戴德縣(Miami-Dade County)公共運輸搭乘率，其分為兩部分，第一，判斷土地使用與都市設計之變數，是獨立或同時影響搭乘率；第二，對於顯著的變數估計出一門檻值，提供合適的公共運輸供給，或是票箱收入，甚至兩者同時，此門檻值可當作TOD的指標。大部分研究都沒將社經、土地使用和公共運輸服務變數做交互影響分析，解釋變數通常被視為獨立的，事實上，這些變數的組合對公共運輸搭乘率，或多或少都有一定的影響。所以此研究，以工作旅次做初次使用逐步迴歸之結果顯示，

有一變數(人口密度)並未進入迴歸式中，其與公車使用率跟預期相反，且呈負相關，因為此變數與因變數(公車使用率)為間接關係，當人口密度越大，汽車持有比率就越低，此時公車使用率就會提升，為處理這間接關係，將人口密度、家戶汽車持有比率和公共運輸服務之變數轉換為內生變數，去計算三個聯立迴歸。

通常為了得到一致的係數估計，在內生變數間交互作用之計算方法有兩種—限制訊息(Limited-information)與全訊息(Full-information)，限制訊息包括常用的兩階段最小平方法，因為此法簡單計算，且對方程式具體誤差相對不敏感，然而，如果方程式正確(所有正確變數在正確數學式裡)無誤的話，全訊息將會產生更有效的方程式係數之估計(即估計值會更接近真實被估計係數之值)，最大概似法(Full-information Maximum Likelihood, FIML)同時被選擇去估計方程式系統。由於此研究方程式系統相對簡單，可檢驗許多不一樣變數的組合成為最佳的模式結構，同時利用 FIML 去估計，證明在解釋變數裡有最佳的 R^2 、係數的顯著性和係數的正負號。最後，由於人口密度於聯立迴歸中較為顯著，對於整個系統，公共運輸在每條路線至少有一半以上的發車次數之加權平均，故用此變數作為公共運輸服務之門檻值。

Chen *et al.*(2009)認為地方和人們之間的關係是息息相關，且地方並不是一個靜態的，因為人們的生活移動會去帶動地方的成長，先前許多研究都以一地方的居住人口作為研究對象，但這僅能代表該地區夜晚時段的表現，所以作者主要以紐約市的日間地鐵搭乘率作為研究對象。首先，所有車站的尖峰小時搭乘量和各個時段(晨間、中午、下午等) 搭乘量利用歐式距離(Euclidean Distance)去做群落分析，分析後共分五群，藉由地圖標示五群各車站所座落的位置，大致可將五群分為商業區(第一、三群)、主要住宅區(第四、五群)和其商業與住宅區之間(第二群)。再來將環境變數套用在各分群去作敘述性分析，其變數有人口、家戶數、種族佔有率、中產階級收入、公車站數、快捷公車站數、至休士頓下城、中城和山谷距離、就業人口數、商業區域面積佔有率、住宅地區面積佔有率及戶外休閒區域面積。分析表示，高度混和商業區的下午尖峰和住宅區上午尖峰有較高的尖峰小時搭乘量，但純商業與住宅區就沒有那麼多的尖峰小時搭乘量；在各個土地使用上都有同一現象，晨間(early morning)小時容量總是比每日平均容量來的低，而中午(midday)小時容量卻比每日平均容量來的高，這表示人們活動幾乎都在白天，而不是凌晨。接下來，使用總體羅吉特模式進行分析，在此假設該車站屬於群落 i 的機率，相當於該群落內產生的效用會大於群落 j 的效用，其模式為：

$$\Pr(i) = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}}, \quad \forall i, j \in C \quad (2-12)$$

模式內使用變數有人口數、白人比率、亞洲人比率、商業區域、至中城距離和住宅區域比率，且模式以群落五作為比較基礎，若該群落裡變數之係數為負

時，表示該變數對於該群落之影響比群落五還要來的低。結果表示，各變數都符合之前所預期，如白人在商業區所佔比率較其他區來的高；而在高度商業區和混合使用地區，因為地鐵路網密集會使得該群落內有較高的所得。

李翠婉 (民 96) 研究對國道客運公司績效之評估，採用資料包絡分析法 (DEA) 來進行國道客運公司之績效評估，得出各家國道客運公司之績效值後，再透過 Tobit 迴歸找出影響績效值的知識經濟指標。在 DEA 裡使用了 51 個 DMUs，項為選用司機數和車輛數兩變數，產出項為車公里數和收入兩變數。經 DEA 分析國道客運產業之生產效率後，再利用 Tobit 迴歸分析國道客運業績差異的來源，由於 DEA 之效率值會受限於 0~1 之間，故符合 Tobit 迴歸特性。依知識經濟評估指標歸類選用一些變數，如：人力資源、顧客成本、創新能力及流程資本等變數，來進行 Tobit 迴歸模式之推估。研究結果顯示，國道客運產業整體效率之平均值為 0.540、純粹技術效率平均值為 0.707、規模效率平均值為 0.750，可知國道客運業之績效表現上有很大的提升空間。Tobit 迴歸模式估計結果共有 8 個，其中有部分變數與效率之關係在現階段並不顯著，此研究認為這些變數是很重要，且具有研究價值，是需要進行長時期觀察才能有結論之變數。

以上相關文獻所使用之模式各有不同，對於各文獻考慮之解釋變數與因變數也有差異，為方便比較本研究將上述文獻彙整於下表 2.7。

表 2.7 文獻彙整

作者 (年代)	研究地區與 資料年份	模式設定	因變數	考慮之解釋變數	實證結果
Boame (2004)	研究地區： 加拿大 資料年份： 1990-1998	拔靴法資料 包絡分析 Tobit 迴歸	公共運輸系統 之技術效率	平均速度 尖峰時段運具乘客量所佔比例 運具服役時間長度 時間趨勢	尖峰時段運具乘客量所佔比例會降低運輸系統之效率，這就鞏固了先前 DEA 之研究。 平均速度越高，越能增加其效率。 加拿大公共運輸系統平均技術效率為 78%，這意味著有 22% 為無效率。
Buehler (2011)	研究地區： 德國和美國 資料年份： 2003-2007	雙變量敘述 分析 總體羅吉特	各運具使用比 例	家戶與公共運輸場站之距離 人口密度 人口和工作地方混和程度 家戶收入 家戶持有汽車與駕照比率 家戶是否有未成年人口 性別 家戶生活圈和就業人口 旅次目的 受訪者是否為德國人	經敘述分析後表示，德國較高運具選擇為步行、自行車、公共運輸和開車，其中開車約有 25 % 佔有率，但比美國還來的少。 因不違反 IIA 之假設，且根據最大概似比檢定所拒絕的虛無假設，顯示此 MNLM 是適合的。模式的 Pseudo- R ² 從 17.7 % 到 30.6 %。
Coldren et al. (2003)	研究地區： 美國 資料年份：	總體羅吉特	航空行程路線 佔有率	服務水準(是否為直航) 航班連結量 距離比率	最後驗證上，總體羅吉特所估計出的行程佔有率模式，利用某家航空公司目前行程的佔有率模式來做比

作者 (年代)	研究地區與 資料年份	模式設定	因變數	考慮之解釋變數	實證結果
	2000			是否有超過所有分區 0.5% 以上的行程路線 代碼共享 費用比率 飛機座位數 機型 每日起飛時間	較，結果表示兩個只有 1~2 % 的差距，即總體羅吉特模式是個很好的估計模式。
Messenger 和 Ewing (2007)	研究地區： 美國佛羅里 達州邁阿密- 戴德縣 資料年份： 1990	迴歸分析 聯立迴歸	公車使用佔有 率 家戶機動車佔 有比率 人口密度	家戶機動車佔有比率 家戶收入 人口密度 就業率 路網型式 公車路線數 公車尖峰平均班次 平均步行至最近公車站時間 是否有捷運 平均七小時停車費	公共運輸之使用，會受社經、土地 使用和公共運輸服務三種因素互相 影響。 對於顯著的變數估計出一門檻值， 提供合適的公共運輸供給或票箱收 入，甚至兩者同時，此門檻值可當 作 TOD 的指標。
Chen, et al. (2009)	研究地區： 美國紐約市 的五個市鎮	群落分析 總體羅吉特	日間地鐵搭乘 率	尖峰小時搭乘量 各個時段搭乘量 人口數	群落分析結果表示，高度混和商業 區的下午尖峰和住宅區上午尖峰有 較高的尖峰小時搭乘量，但純商業

作者 (年代)	研究地區與 資料年份	模式設定	因變數	考慮之解釋變數	實證結果
	資料年份： 2005			家戶數 種族佔有率 中產階級收入 公車站數 快捷公車站數 至休士頓下城、中城和山谷距離 就業人口數 商業區域面積佔有率 住宅地區面積佔有率 戶外休閒區域面積	與住宅區就沒有那麼多的尖峰小時 搭乘量；各個土地使用上，晨間小 時容量總是比每日平均容量來的 低，而中午小時容量卻比每日平均 容量來的高。 總體羅吉特分析結果表示，各變數 都符合之前所預期；而在高度商業 區和混合使用地區，因為地鐵路網 密集會使得該群落內有較高的所 得。
李翠婉 (民 96)	研究地區： 臺灣 資料年份： 民 96	資料包絡分 析 Tobit 迴歸	國道客運業經 營績效	高學歷百分比 平均年資 管理人比例 第一線服務人員比例 顧客平均可享用顧客服務投資 市場佔有率 新市場開發投資 資訊系統開發費用與資訊科技費用 之比例 行銷費用佔營收比例	國道客運產業整體效率之平均值為 0.540、純粹技術效率平均值為 0.707、規模效率平均值為 0.750， 可知國道客運業之績效表現上有很 大的提升空間。 Tobit 迴歸模式估計結果共有 8 個， 其中有部分變數與效率之關係在現 階段並不顯著，此研究認為這些變 數是很重要，且具有研究價值，是 需要進行長時期觀察才能有結論之

作者 (年代)	研究地區與 資料年份	模式設定	因變數	考慮之解釋變數	實證結果
				40 歲以下員工所佔比例 平均每位員工花費之管理及受訓費用	變數。

2.6 小結

一、個體模式部分

透過以上有關運具選擇行為之文獻回顧發現，最常用的運具選擇模式為多項羅吉特模式，其主要目的是要尋找顯著影響旅運者運具選擇之變數。本研究參考上述研究，在變數之選定上，除了旅運者之社經特性、旅次特性以及與運具相關變數外，亦納入近年來許多學者皆認為相當重要的潛在服務屬性變數，以提升模式之解釋能力及應用範圍。

而在進行離散選擇模式之研究最主要欲了解不同旅運者之運具選擇行為，透過模式找出顯著影響旅運者行為之變數後，方可對不同特性旅運者執行差異性之政策。基此，本研究上一年期即採用離散選擇模式進行個體運具選擇模式之建構與推估。本研究年期主要進行上一年期推估模式之微調 (fine tune)，並蒐集各鄉鎮市區解釋變數值，俾據以推估各鄉鎮市區之各運具使用率及公共運輸效用值。

二、總體模式部分

為分析公共運輸使用與相關解釋變數之間關係，一般會使用全域型(Global)和區域型(Local)兩類統計方式，其中Fotheringham *et al.* (2000)指出全域型迴歸模式的校估，在每個自變數與因變數間的關係，只有估計出一個參數，且這參數在整個研究的區域被假設成一常數，因為此模型應用在空間上，所估計係數不隨空間有所變化，無法反映真實的空間特性，所以此模式又稱為全域型迴歸。此種迴歸在空間上可能會發生兩種狀況，第一是有關於空間上的相依性，即對空間自相關的表達不是很強；另一種情況是不符合空間上的異質性，以上兩種情況對空間資料的分析會是主要的挑戰(Mulley *et al.*, 2009)。而區域型迴歸為全域型之分解(disaggregation)，例如臺灣平均家戶汽車持有率就是全域型統計，而從各鄉鎮市區所得到的家戶汽車持有率，總結為該地區的平均數就是區域型統計，地理加權迴歸(GWR)為其中之一。基此，本研究上一年期即採GWR模式進行公共運輸使用率模式之建構與推估，並與全域型迴歸模式、總體羅吉特模式及聯立迴歸模式(本期新增)比較。本研究年期，則以上一年期研究成果為基礎，進一步進行個體與總體模式之整合建構。

第三章 研究方法

本章節為針對第二章文獻回顧整理之相關應用方法進行說明，本章節介紹之方法即為後續會應用至本研究模式建構之主要方法。

3.1 個體模式

若研究所採用的離散選擇模式欲達上述研究構想，技術上則衍生以下 5 類選擇模式，分別為多維度選擇模式、整合潛在變數之選擇模式、考量異質性之選擇模式、整合顯示及敘述資料之選擇模式與動態選擇模式等衍生模式，簡要概述如後續小節。

3.1.1 多維度選擇模式

本研究所建構的效用函數為能同時含括多個選擇行為，例如民眾的多運具轉乘、城際接駁行為與重要關聯因素如大眾運輸服務覆蓋性及便利性等因素，將以多維度離散選擇模式為主。即預先分別考量不同區域(縣市)之運輸資源(可選方案集合、公共運輸條件與轉乘資訊的提供)建立子模式，再透過工具變數方式代入效用函數。其處理方法與一般採用巢式羅吉特模式無異，以包容值，如式(3-1)表示歸納下巢層各方案的預期最大效用(expected maximum utility)指標(Daly and Zachary, 1978; Ben-Akiva and Lerman, 1985; 謝文淵, 民 91; 周宏彥、許玄岡, 民 96)。在推估方式則係採用將下巢層的估計係數設定為一包容值代入上巢層推估，統計上具一致性但不具有效性(Amemiya, 1978)。然而此法可簡化推估的方案內容、避免上下層的選擇行為指定相同變數之影響及利於實務解釋與政策分析等三項優點。

$$\Gamma_m = Ln(\sum_{j \in N_m} e^{v_j}) \quad (3-1)$$

據此未來研究所研提的運具行為模式，可透過多維度與巢式模式架構，以包容值方式涵蓋更複雜的運具選擇方式，以更一般化方式反應民眾的旅運需求，此對於釐清公共運輸的使用行為，會有最佳的詮釋。參酌目前國內外文獻，依據旅運特性與目前問卷內容，所能推演出的區內經常性旅次暫定有兩層架構，參見表 3.1，分別為「轉乘與直達方式」、「轉乘方式」與「直達方式」等選擇模式架構，共需建立上、下位四個模式以探討都市旅運者轉乘行為與運具選擇偏好的交互影響；中長程城際旅運模式的兩層架構，參見表 3.2，則包括有「城際運具」與「接駁運具」等兩個上、下位選擇模式，以衡量城際運具選擇與接駁運具選擇之相互影響關係。

表 3.1 經常性區內短程旅運模式

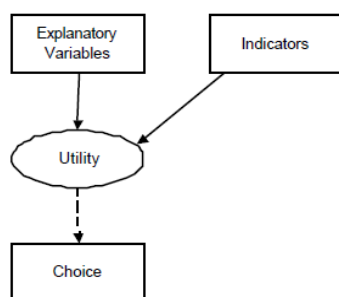
第一層 (是否轉乘)與 (轉乘種類)		第二層 (運具別/交通方式)	
轉乘與直達方式選擇模式	轉乘	全程公共運輸	轉乘方式選擇模式 公車—捷運互轉 捷運—其它運具(客運、台鐵與高鐵)互轉 公車—其它運具(客運、台鐵與高鐵)互轉 計程車—其它運具(客運、台鐵與高鐵)互轉
		公共運輸/私人運輸互轉	轉乘方式選擇模式 公車—機動運具(機車、小汽車)互轉 捷運—機動運具(機車、小汽車)互轉 公車—非機動運具(自行車與長距離步行)互轉 捷運—非機動運具(自行車與長距離步行)互轉
	直達	公共運輸	直達方式選擇模式 公車(包括免費接駁公車) 捷運 計程車 需求反映式運輸(DRT) 其它方式(待調查)
		私人運輸	轉乘方式選擇模式 自行開(騎)車 私人汽、機車接送(含私人遊覽車) 非機動運具(自行車與長距離步行)

表 3.2 偶發性城際中長程旅運模式

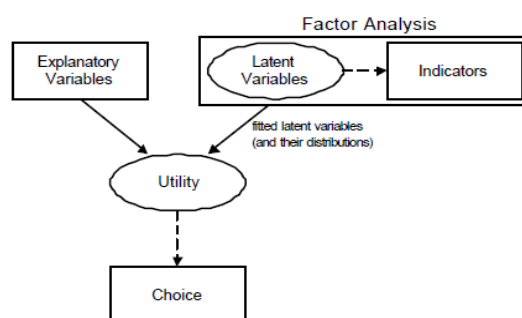
第一層(城際運具選擇)		第二層 (公共/私人運輸)與(運具別/交通方式)選擇	
城際運具選擇模式	高鐵 臺鐵 客運 航空 船舶	接駁運具選擇模式	私人運輸 自行開(騎)車 私人汽、機車接送(含私人遊覽車) 非機動運具(自行車與長距離步行)
	私人運具(小汽車)	不考慮	公共運輸 公車(包括免費接駁公車) 捷運 計程車 需求反映式運輸(DRT) 其它方式(待調查)

3.1.2 整合潛在變數之選擇模式

潛在變數的處理於離散選擇模式已日趨受到重視，尤其在本研究所建立的運具選擇模式需同時一併考量服務水準中的車輛環境、服務可靠度與安全性等難以直接量測的影響變數。另一方面旅運者可能也由於心理上的知覺、態度、理念與環境意識等不可觀測之本質因素則也需一併考量。目前潛在變數的處理方式，大致可分為三種方法，分別為將潛在變數的可觀測指標放進效用函數，如圖 3.1(a)之左。利用統計方法得到潛在變數的配適值放入選擇模式，如圖 3.1(a)之右，將方案之潛在屬性和消費者偏好，從偏好或選擇資料推論得到等方式，如圖 3.1(b)。但是這些方法都存在統計上的問題，例如：可觀測指標代表潛在變數可能會造成共線性問題、指標不是直接影響決策以及指標並不適用於預測等。而用統計方法得到潛在變數配適值的兩階段推估法，可能會導致參數估計值不具一致性與有效性等推估上的問題。(胡琬珮，民 97)



(a) 衡量指標直接納入選擇模式



(b) 將衡量指標先彙整成構面，再納入選擇模式

圖 3.1 潛在變數處理方式(Ben-Akiva et al., 1997)

除上面三種方法之外，Ben-Akiva *et al.*(1997)利用聯立方程式的概念，提出整合潛在變數(latent variable)和離散選擇模式之潛在變數選擇模式(latent variable choice model, LVCМ)，如圖 3.2。LVCМ能以一階段推估之最大模擬概似法(maximum simulated likelihood, MSL)克服積分上的困難，得到具有一致性及有效性的參數估計值。此外 LVCМ的推估結果易運用在政策分析，可了解

各政策變數對選擇方案機率之直接或間接影響，有益於後續對政策做分析。

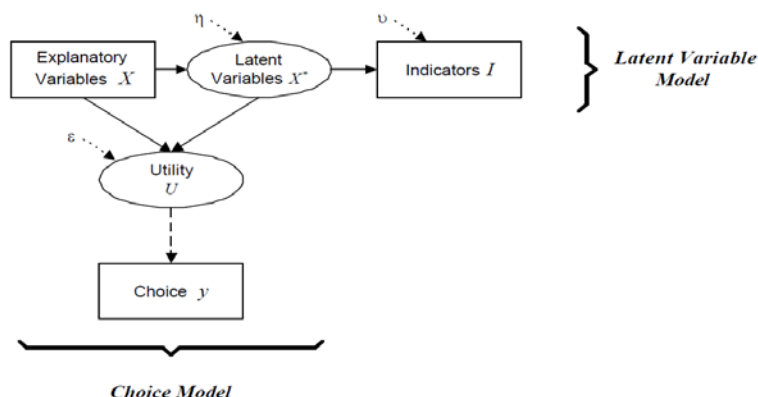


圖 3.2 潛在變數選擇模式(Ben-Akiva *et al.*, 1997)

目前應用 LVCM 的研究，大多以一階段推估考慮可觀測的重要解釋變數對潛在知覺變數及態度變數的因果關係，以及潛在知覺變數或態度變數對選擇機率之影響。惟國內這類型的研究大多仍採用兩階段推估方式，先採用因素分析，再構建離散選擇模式，並且於模式中考慮服務品質、知覺與態度等不可觀測之因素；因素分析是多變量統計方法之一，又分為探索性因素分析(exploratory factor analysis, EFA)和驗證性因素分析(confirmatory factor analysis, CFA)兩類，探索性因素分析則為目前運具選擇模式研究時常見的搭配方法。

因素分析主要目的是對資料找出其結構，以少數幾個因素來解釋一群相互有關係存在的變數，而又能到保有原來最多的資訊，可達到因素分析的兩大目標：資料簡化和摘要。探索性因素分析適用於若事前無法明確得知指標變數可能產生若干構面，甚至指標變數與構面間的相對應關係，則探索性因素分析法可利用變數縮減技巧幫助研究者釐清指標間關聯性，並作為研究課題的初探；而驗證性因素分析法主要用於研究者依據鮮豔理論架構出指標變數與構面間的關係後，透過資料的蒐集來檢驗其理論模式間的適合度，經由修正後，最後說明理論模式能否被樣本資料所支持。本研究採用驗證性因素分析法，以下就驗證性因素分析採適當之說明。

一個良好的量測模式必須滿足三個條件：(1)研究模式中各觀測變數必須能正確測量出各潛在變數；(2)同一觀察變數不能對於不同的潛在變數都產生顯著的負荷量(loading)；(3)量測模式的一階驗證因素分析模式須具備整體配適度。有關的統計檢定指標包括：

1. 個別項目信度(individual item reliability)：觀察各變數之 Cronbach's α 值，須大於 0.7 以上，以及其潛在變數的因素負荷量(factor loading)，值應該在 0.5 以上。
2. 組合信度(composite reliability)：潛在變數的組合信度為所有觀測變數之信

度組成，值應在 0.6 以上。組成信度愈高，則表示其觀察變數愈能測出該潛在變數。

3. 平均變異抽取量(average variance extracted): 平均變異抽取量為計算潛在變數之各觀察變數對該潛在變數的平均變異解釋力。當平均變異抽取量愈高，則表示潛在變數有愈高的收斂效度，建議其標準值須大於 0.5。

然而，兩階段估計方法難以使得潛在變數作為關聯性因素的衡量指標，模擬相關政策。有鑑於此，本研究將採用一致性估計方式估計有關的旅運變數，以便於決策者可由效用函數預判相關公共運輸服務策略的改善效果。

3.1.3 考量異質性之選擇模式

構建效用函數的受訪者彼此之間或多或少存在偏好上的差異，尤其係難以觀測的品味差異(taste)，為能精確衡量民眾的效用函數，克服不相關雜訊，以避免政策效果的誤判(高估或低估)，需考慮異質性的處理，須考慮 Bhat (1998)提出的兩種異質性產生的可能性，分別為偏好異質(preference heterogeneity)與回應異質(response heterogeneity)。前者可透過市場區隔方法，將樣本適當分群後，再據以建構模式。後者的處理方式係採用隨機參數，此法即前文所提的混合羅吉特模式，由於前文已預先對於混合羅吉特模式進行深入的說明，故以下僅對於另外一種偏好異質性的處理方法與市場區隔方法進行說明，

一、有限混合模式(finite mixture model；以下稱為 FM)

有限混合模式(finite mixture model；以下稱為 FM)為一種混合分配(mixture distribution)的機率模型，其假定原始實測資料(field observations)係於自眾多但有限的未知分配而來，而 FM 模式可自行分類，以減少模式因存在不同異質群體(heterogeneity subpopulations)而導致偏誤的估計結果。FM 模式假設在未知的 K 個群體下，彼此間關係式如式(3-3)所示：

$$\Pr_i(y|\beta_i) = \sum_{k=1}^K w_k f_k(y_k|\beta_{ki}) \quad (3-2)$$

其中， $\Pr_i(y|\beta_i)$ 係稱為混合機率密度(mixture density)的機率函數，經由 k 個加權比例 w_k ，與其組內機率 $f_k(y_k|\beta_{ki})$ 所得的機率加權合。此種機率函數因存在有限個加權機率，所以又稱為有限混合機率分配(finite mixture)函數。其中 $\beta_i = ((\beta_{1i}, \beta_{2i}, \dots, \beta_{Ki}))'$ ，W 表示不分組下第 i 個變數的係數向量； $W = (w_1, w_2, \dots, w_k)'$ 為各組(weight)的加權比例，限制為正值且總和為 1 ($w_i > 0$ and $\sum_{k=1}^K w_k = 1$)；

公式 $f_k(y_k|\beta_{ki})$ 可設定為 Gumbel 分配，而模化為選擇模式，例如多項羅吉特。模式隱含可觀測的選擇行為，在不同群有不同的分配比例，若依據比例大小歸類，同群內為同質(homogeneous)，而在不同群為異質(heterogeneous)；由於選擇機率的發生係受 β 所影響，此使得任一影響屬性會因屬於不同群，而在不同

群產生不同的邊際影響係數。

在行銷或運輸其它領域，已有眾多研究以類似 FM 模式如潛在分群模式 (Latent class model, 以下簡稱 LCM) 進行市場區隔的討論 (Gupta *et al.*, 1994; Bhat, 1997; Greene *et al.*, 2003; Swait, 2003)。在傳統 LCM 方法中，係同時模化群內與群間機率，而兩者的機率分配可就資料特性自行假設 (Wedel *et al.*, 1993; Swait, 2000)；群內機率用以說明同群的內對產品或運輸服務具有相同特質，例如價格與品牌，實證上由於各族群對變數的感受不一，或某特定族群的比例過低，而導致係數的不顯著或不穩定，乃至不具參考價值，此時可考慮給定常數、捨棄或跨群一併推估之處理方式；群間機率可用以分析影響分群的因素，採用的為社會經濟與人口統計等變數，而分群的數目常經由統計配適指標如 BIC 予以決定，但若以統計指標作為判斷依據，實務上也許會遭遇分群後難以解釋的窘境，此時仍需仰賴研究者以先驗知識予以斟酌。

二、市場區隔方法

一般而言，市場區隔方式可區分為內生市場區隔與外生市場區隔，前者原理係於選擇模式中內建區隔函數，進行分群，詳細內容如同前文 FM 模式之說明。外生區隔原理係假設整體市場存在一個固定、有限數目且互斥的區隔市場，即每單一個體均可歸類為某特定的區隔市場之內，而且任一區隔市場之內的全部個體皆假設具有相同的行為或偏好，即區隔市場內的所有個體視為均有相同的效用函數。市場區隔方式可能決定於樣本的社經變數或行為特性。常見外生市場區隔方式為精密的效用函數指定法，與結合群集分析與決策樹的樣本分類方法。其中，精密的效用函數指定法主要目的在於考慮變數彼此間可能存在的交互作用，此法可分區為全部維度與限制維度(事前區隔法)；前者係直接對樣本以精密效用函數的指定，後者則由研究者以先驗知識選擇一區隔變數(例如行政區、旅次目的、城市規模、弱勢族群與其它政策考量等)直接對樣本進行分群；而所謂群集或決策樹的分析方式則是依據樣本點的區隔特性與統計距離進行歸類，使得同一群集內的樣本可具較高之同質性，而不同群集間樣本則具較明顯的異質性(段良雄等人，民 90)。

3.1.4 整合顯示及敘述資料之選擇模式

為反應分析開闢新路線或新型公共運輸改善方案的引入(智慧型公共運輸系統、DRT、BRT 建置等)對旅運行為之影響，本計畫的資料蒐集除了顯示性(RP)資料，並考慮一併蒐集敘述性偏好(SP)資料。解釋上，顯示性偏好資料所構建之效用函數，可說明旅運行為現況；敘述性資料構建的偏好效用函數，則能反應旅運者的潛在選擇行為，當新運具營運前時，存在許多不確定性，以致受訪的民眾的自述偏好未必可信，為使敘述模式反應的解釋能力與受訪民眾的實際需求行為存在落差。有鑑於此，除了一併蒐集敘述偏好資料，設計多樣化情境(scenarios)彌補顯示性資料的不足，以期更準確解釋旅運者的運具選擇行為。由

於敘述偏好資料非實際發生行為，因此資料蒐集前置過程需經由實驗設計進行，才能合理真切呈現民眾的選擇偏好。

有鑑於顯示性與敘述性偏好所蒐集的資料型態不同，兩者建構的效用函數會存在比較基礎不一致的情況。因此結合兩種不同型態資料時，須另衡量尺度參數的影響(Louriere, 2000; Ben-Akiva, 1990)。整合兩種資料之模式需以兩者效用函數差異進行說明：

顯示偏好模式的效用函數型態如式(3-3):

$$U_{it}^{rp} = \alpha_i + \beta^{rp} X_{it}^{rp} + \varepsilon_{it}^{rp} = V_{it}^{rp} + \varepsilon_{it}^{rp} \quad (3-3)$$

其中， α_i 為顯示偏好模式的替選方案 i 之特定常數。 X_{it}^{rp} 為顯示偏好模式的影響個體 t 選擇替選方案 i 的屬性向量。 β^{rp} 為顯示偏好模式的待推估的參數向量。 V_{it}^{rp} 為顯示偏好模式中的可衡量效用項； ε_{it}^{rp} 為顯示偏好模式效用函數中的不可衡量效用項。

同理，可定義敘述偏好模式可衡量之效用函數型態如式(3-4)，但於模式推估時，從事顯示偏好資料選擇的受訪者不會選到敘述偏好資料的方案，反之亦然，所以允許兩種資料內的可選集合或方案數可有所不同，故以敘述偏好的方案 j 區別顯示偏好資料內的方案 i ；

$$U_{jt}^{sp} = \gamma_j + \beta^{sp} X_{jt}^{sp} + \varepsilon_{jt}^{sp} = V_{jt}^{sp} + \varepsilon_{jt}^{sp} \quad (3.4)$$

其中， γ_j 為敘述偏好模式的特定方案虛擬常數。 X_{jt}^{sp} , β^{sp} , V_{jt}^{sp} 與 ε_{jt}^{sp} ，分別為敘述偏好模式中的影響屬性向量、待推估的參數向量、可衡量效用與不可衡量效用項。再者令 θ_{rp} 與 θ_{sp} 分別為兩種資料的尺度參數，由於兩種資料的型態不同，因此反映的變異程度亦不相同，故需仰賴一尺度參數，使兩種誤差項的變異程度調整為一致，如式(3-5)。

$$\frac{Var(\varepsilon_i^{rp})}{Var(\varepsilon_j^{sp})} = \frac{(\theta^{sp})^2}{(\theta^{rp})^2} \quad (3-5)$$

由於 Gumbel 分配下的誤差項變異數為 $\pi^2/6\theta^2$ ，因此尺度參數與變異程度成反比。推估時由於無法分離尺度參數及其它參數的係數，會選定一種資料的尺度參數作為比較基準，通常係令 θ_{rp} 為 1，之後由係數的相對比較求得 θ_{sp} ，因此整合模式的可衡量效用函數為式(3-6)。

$$V^{comp} = (V_{ii}^{rp} \cdot \theta^{sp} * V_{ji}^{sp}) \quad (3.6)$$

式(3-5)的 θ_{rp} 若介於0與1之間則表示敘述偏好資料的變異程度大於顯示偏好資料，呈現其透過實驗設計方式增加屬性的變異特性。整合模式的選擇機率函數以聯合機率之型態呈現，其聯合對數概似函數，可如式(3-7)所示：

$$\ln L(\alpha, \beta, \gamma, \theta, \mu) = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A} f_{it}^{rp} \ln (P_{it}^{rp}) + \sum_{t=1}^T \sum_{j \in A} f_{jt}^{sp} \ln (P_{jt}^{sp}) \quad (3-7)$$

3.1.5 動態選擇模式

旅運函數若需考慮民眾選擇的僵固性，或分析施政地區民眾於不同期間的行為反應，最佳的調查方式需對同一受訪者考慮不同時間(每季或半年)的採樣，重複觀測其選擇行為，建立所謂的追蹤資料(panel data)，而以追蹤資料建立動態選擇模式，目前動態離散選擇模式包含多期多項普洛比模式與動態混合羅吉特模式。這些模式除了能考量狀態相依(個人於前後期運具選擇行為之相依性，即個人前期的選擇，會影響當期的選擇)與序列相關(個人於運具選擇行為於不同期的一致性，當期方案誤差項與前期方案誤差項有相關)，亦可結合上述所提有關方案間相似與捕捉不可觀測異質之模化技術，係捕捉旅運者較佳亦較為完整的模化方法。

就考慮追蹤資料的混合羅吉特而言，其對誤差項於不同時期所作的假設有兩項作法，一為選擇者僅彼此間存在差異，但不受期間的影響，淡化處理期間的影響(Revelt and Train, 1998; Goett et al., 2000; Cherchi and Cirillo, 2008; Hensher et al., 2008)。另一則是選擇行為存在序列相關(correlation over time)之問題，即當期無法解釋變異受前期之影響，反應旅運者行為的一致性 (Srinivasan and Mahmassani, 2003; Srinivasan and Mahmassani, 2005)。

第一項作法為較顯而易見，此常用於分析敘述偏好行為之研究，考量選擇者係涉及同一期間多次重複選擇數據(repeated choice)的課題，此相較以假設橫斷面資料方式處理的益處，在於修正了重複選擇導致係數 t 值偏誤的結果。然而，若涉及不同期間的比較，此作法對序列相關的處理似乎過於簡化，因為選擇行為除了前一次之影響外，前一次之前(前兩次或以上)的選擇行為亦可能產生影響，目前若對前一次可觀察的行為，會考慮納入慣性影響變數，然而一次以上或歸咎期間影響卻無法觀察或解釋的變異，則仍需回歸至誤差項的處理；在假設蒐集三期資料下，欲模化選擇序列相關之問題(Train, 2003)，各期之效用函數如式(3-8)所示：

$$\begin{aligned}
U_{njt} &= \beta_{nt} x_{njt} + \varepsilon_{njt} \\
\beta_{nt} &= b + \tilde{\beta}_{nt} \\
\tilde{\beta}_{nt} &= \rho \tilde{\beta}_{nt-1} + \mu_{nt}
\end{aligned} \tag{3.8}$$

其中， n：第 n 個樣本
j：替選方案 j
t：期數
b：係數之固定項
ρ：待估計之自我相關係數

上式中 ρ 表示變數當期受前期影響之自我相關程度，首先使用第一期資料 $\beta_{n1}^r = b + \mu_{n1}^r$ 模擬第一期的 μ_{n1}^r ，接下來使用第二期資料 $\beta_{n2}^r = b + \rho\mu_{n1}^r + \mu_{n2}^r$ 模擬第二期的 μ_{n2}^r ，經過 T 期後，將所有得到的值加總後平均，為保證其值介於-1 至 1 之間，第一期需考慮 Paris-Winston 所提的轉換方法，而當 ρ 值接近-1 則表示兩期之相關程度為負相關，反之接近 1 則表示兩期間正相關程度較高。若本研究可蒐集三年追蹤樣本，則可將三年之效用函數表示如式(3-9)：

$$\begin{aligned}
U_{nj1} &= (b + \mu_{n1}) \cdot x_{nj1} + \varepsilon_{nj} \\
U_{nj2} &= (b + \rho\mu_{n1} + \mu_{n2}) \cdot x_{nj2} + \varepsilon_{nj} \\
U_{nj3} &= (b + \rho^2\mu_{n1} + \rho\mu_{n2} + \mu_{n3}) \cdot x_{nj3} + \varepsilon_{nj}
\end{aligned} \tag{3-9}$$

3.2 總體模式

3.2.1 迴歸分析 (Regression Analysis)

迴歸分析方法為計量經濟最常見方法之一，主要是探討兩個或兩個以上變數之間的關係，其目的在了解及建立一個因變數與一組自變數間的關係。迴歸模式一般型態如下：

$$Y = \alpha + \sum_{i=1}^m \beta_i x_i + \varepsilon \tag{3.10}$$

其中， α, β_i ：參數($i = 1, 2, \dots, m$)；
 x_i ：解釋變數；
 ε ：誤差項。

假設前提與應用限制自變數係數之正負號與顯著性符合先驗知識；無線性

重合問題；誤差項變異數為同質性；無自我相關現象；誤差項符合常態分配，平均數為 0，變異數為 σ^2 之 $N(0, \sigma^2)$ 。

1. 迴歸參數之估計

估計迴歸式參數 α, β_i 的方法有兩種，一是最小平方法(OLS)，一為最大似法(MLE)。而常用的是最小平方法，其目的要找出為之係數的數值，使誤差平方和(error sum of squares, ESS)為最小。

(3.11)

其中， ε^T 為 ε 之轉置矩陣。

將上述(3.11)式對 β 偏微分，即得到迴歸係數 β 之估計值，其中， X^T 為 X 之轉置矩陣。

2. 加入虛擬變數 (Dummy Variable)

本研究若透過迴歸分析所估計出之參數，其值將代表臺灣 348 個鄉鎮市區共同的參數，此時將無法分辨出不同性質的區域間差異，故會在迴歸式中加入虛擬變數來區別。加入虛擬變數之迴歸式可自動檢定出各群體之間有顯著差異，不需額外作檢定，其相當於經濟學中的部分市場區隔。若將全部樣本分成 $n+1$ 群，此時，則需設定 n 個虛擬變數，如下式。

(3.12)

其中， D_j ：虛擬變數 ($j = 1, 2, \dots, n$)

3.2.2 總體羅吉特分析 (Aggregate Logit Analysis)

總體羅吉特模式(Aggregate Logit)就是針對三個以上因變數之預測，其是直接引用個體羅吉特模式的函數型態，將原本二元羅吉斯迴歸作擴充，適用於分析一機率模型，而根據分類性變數，讓產生輸出變數不只是原本的 0 或 1。

總體羅吉特模式型態如下(凌瑞賢，民 90)：

$$P_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}} \quad (3.13)$$

其中， P_i 為某兩地間搭乘 i 種運具的比例；
 V_i 為某兩地間 i 種運具的綜合成本或效用；
 $V_i = a_n X_i + b_w U_w + c, n = 1, 2, \dots, n, w = 1, 2, \dots, w$ ；
 X_i ：某兩地間， i 種運具的運輸成本。(如：旅行時間、距離)；
 U_w ：某兩地的社會經濟特性；
 a_n, b_w, c ：參數，反應旅客對綜合成本的影響程度。

總體羅吉特參數校估

總體多項羅吉特模式為非線性，除了特殊的二項選擇模式外，不適合以最小平方方法求參數，而是以最大概似法求取之。概似函數定義為 n 個隨機變數 X_1, X_2, \dots, X_n 的概似函數為該 n 個隨機變數的聯合機率函數，又若 x_1, x_2, \dots, x_n 是由 $f(x, \theta)$ 中抽出，則概似函數 $L(\theta)$ 為

$$L(\theta) = g(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta) = f(x_1, \theta) f(x_2, \theta) \dots f(x_n, \theta) \quad (3.14)$$

g 為母數 θ 的函數。假設隨機變數 X_1, X_2, \dots, X_n 的概似函數為 $L(\theta) = g(x_1, x_2, \dots, x_n; \theta)$ ，又設估計量，若 θ 等於 $\hat{\theta}$ 時，可以使 $L(\theta)$ 為極大，則稱 $\hat{\theta}$ 為 θ 的最大概似估計量。一般應用最大概似法求最大概似估計量的方法為：

由母體的機率函數 $f(x, \theta)$ 作成概似函數，即 $L(\theta) = \prod_{i=1}^n f(x_i, \theta)$ 。欲求 $L(\theta)$

的極大值，先求一階條件，對 θ 求微分 $L(\theta)$ ，令其為 0，即 $\frac{d}{d\theta} L(\theta) = 0$ ，解 θ ，得 θ 的最大概似估計量 $\hat{\theta}$ 。再查看二階條件， $\frac{d^2}{d\theta^2} L(\theta)$ 是否小於 0。

3.2.3 地理加權迴歸 (Geographically Weighted Regression, GWR)

GWR 是利用一簡單技巧來擴展傳統的迴歸分析，利用加權最小平方方法來估計在每一位置 (u_i, v_i) 之參數 (Fotheringham et al., 1998)。

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_{ik}(u_i, v_i) x_{ik} + \varepsilon_i \quad (3.14)$$

其權重矩陣為一對角矩陣，主對角線的每一元素表示一位置 i 的函數，此

權重矩陣以 $W(i)$ 表示，再根據加權最小平方法的原則，原參數向量

$\beta(i) = (\beta_{i0} \beta_{i1} \dots \beta_{ip})^T$ 在位置 i 被估計成：

其中，

$$W(i) = \begin{bmatrix} w_1(i) & & & \\ & w_2(i) & & \\ & & \dots & \\ & & & w_n(i) \end{bmatrix} = \text{diag}[w_1(i) \ w_2(i) \ \dots \ w_n(i)] \quad (3.15)$$

$$\begin{matrix} 1 & x_{11} \\ 1 & x_{12} \end{matrix}$$

(3.16)

1. 空間權重函數之選擇

權重函數為應用在加權最小平方法裡，根據觀察地點不同的現象，在空間上的分析， i 為參數在任何位置被估計的點(regression point, 迴歸點)，若觀察點 j (data point, 資料點)越靠近 i ，一般會假設其影響會比遠離 i 來的大，因此，當參數在位置 i 被估計時，越靠近 i 的資料點 j ，其受到 i 影響愈大(Leung et al., 2000)。經上述，可得在每一位置 i 有屬其之平均數、標準差和共變數等敘述性統計值，如：

平均數：

$$\bar{x}_i = \frac{\sum_{j=1}^n w_j(i) x_j}{n} \quad (3.17)$$

標準差：

(3.18)

以全域性迴歸為例，若資料點 j 都與迴歸點 i 之距離落在給定半徑 d 範圍內，其權重函數 $w(i) = 1$ ，即在此模型中，所觀察到的點之權重皆相同，反之， $w(i) = 0$ ，但這會使得空間權重造成不連續的問題，基於以上原則，有幾個權重函數的選擇：

(1) 高斯函數(Gaussian function)：

(3.19)

上式， d_{ij} 為估計點 i 與資料點 j 之間的距離， b 為帶寬(bandwidth)。

(2) 雙平方函數(Bi-square function)：

(3.20)

使用雙平方函數時，若兩地之間距離超出帶寬，其權重為 0，在本研究參數估計上，對於面積較大，或沿海地帶之鄉鎮市區，其用來估計該些區參數之加權樣本，其數會小於 30，故排除此權重函數。

2. 帶寬之選擇

一組數據驅動之選擇，即帶寬之選擇，一般在統計上藉由交叉驗證(Cross-validation, CV)、廣義交叉驗證(Generalized cross-validation, GCV)、赤池訊息準則(Akaike information criterion, AIC)和貝氏訊息準則(Bayesian information criterion, BIC)等方法求出最佳帶寬值，以下列舉兩個常用方法。

(1) 赤池訊息準則(Akaike information criterion, AIC)

AIC 由日本的赤池弘次(1974)提出，是統計學上常用判斷準則，評估模式的配適度作為判斷的依據。利用 AIC 最小值方式來選擇最優條件，做更有效及偏誤較小的評估，以改善預測值。在 GWR 的應用上，AIC 藉由自由度與配適度之轉換，取其最小值做為帶寬。AIC 比 CV 更常被使用在 GWR 選用帶寬，因為 AIC 可用於 Poisson 和羅吉特地理加權迴歸上。AIC 計算數學式如下：

$$AIC = 2n\log(\hat{\sigma}) + n\log(2\pi) + n \left\{ \frac{n + \text{tr}(S)}{n - 2 - \text{tr}(S)} \right\} \quad (3.21)$$

其中， n 為樣本大小；

$\hat{\sigma}$ 為估計誤差項之標準差；

$\text{tr}(S)$ 為估計帶寬函數的預測值矩陣。

(2) 交叉驗證(Cross-validation, CV)

Fotheringham *et al.* (2000) 指出 GWR 的參數可用不同的帶寬來估計，對於 b 的選擇，使用最小平方法，再加以最小化

(3.22)

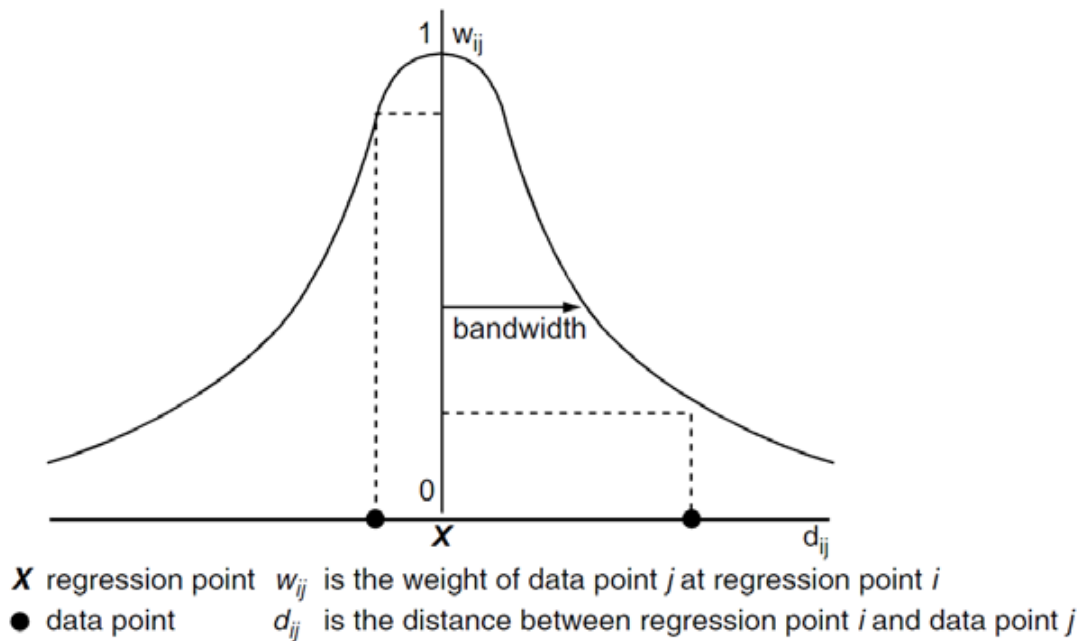
其中， $\hat{y}_i(b)$ 為 y_i 之最適值，為了求出此值，需對每個樣本點估計 $\beta_{ik}(u_i, v_i)$ ，以及結合 x 值去計算 y_i 之最適值，然而，在最小化式(3-22)誤差平方和會有個問題，若 b 選擇很小時，除了 i 點外，其它所有的點都會變得可以忽略，則樣本點會趨近於真實，式(3.3-6)之值會等於 0，其可清楚知道這分析式無益的。為解決上述問題，有學者建議將交叉驗證法(CV)作修改，如式(3.23)

所示：

$$(3.23)$$

其中，為 y_i 之最適值，表示在校準過程忽略 i 點之觀察值，因為如此，當 b 很小時，模型就僅校準除了 i 以外附近的樣本，故 CV 值達到最小時，其 b 就是所需要之帶寬。而本研究將採用此方法，來取得各樣本所對應鄰近資料點之不同權重。

對於 GWR 模式的參數估計，是取決於空間權重函數和帶寬的選擇，實際上，GWR 的結果會因為給定的權重函數之帶寬，所造成的影響非常敏感 (Fotheringham *et al.*, 2002)，根據資料點的不同，帶寬有可能是一常數(Fixed Kernel, 固定核心)，或是一變數(Adaptive Kernel, 調適核心)。例如：式(3.3-6)在給定 b 之下，若距離 d_{ij} 越大，隨著高斯曲線變動，則觀察點 j 所給予的權重越小，甚至趨近於 0，此現象即為固定核心，如下圖 3.3 所示，以下再針對固定核心與調適核心進行說明，而本研究將採用高斯函數來取得各權重值。



資料來源：Fotheringham *et al.* (2002)

圖 3.3 迴歸點、資料點與帶寬之示意圖

3. 固定核心 vs. 調適核心

使用固定核心(Fixed Kernel)帶寬是用在樣本很大的時候，這作用主要反應距離越近的點，此影響程度越高，但其距離之數值卻越小，甚至趨近於 0，而

使得與全域性迴歸無異，但若觀察樣本少的時候，研究者就會採用調適核心 (Adaptive Kernel)，讓帶寬成為一個變數，可在迴歸點為密集分佈時，不斷變動不同的核心找到適合的空間帶寬，產生較小的帶寬，所以說兩核心主要差異在於樣本資料的大小(Fotheringham, 2002、黃于祐，2008)，而本研究共有 348 個樣本點，且樣本間之距離大，故採用固定核心帶寬。

本研究將利用 Quantum GIS 編輯臺灣地理圖層，之後，將其編輯後之資料檔投入 GWR 相關軟體進行模式推估，而目前可用來 GWR 參數估計的軟體有 Arc GIS 的 GWR 功能、Space Stat 的 GWR 功能，以及免費 R 統計軟體的 spgwr 套件，本研究將採用 R 統計軟體來進行模式之推估。

第四章 個體運具選擇模式

本章 4.1 節首先簡述前期問卷之調查結果，本研究年期則進一步透過卡方檢定，檢視本研究蒐集樣本之代表性。4.2 節則以上一年期區內運具選擇模式為基礎，進一步納入新興運具 DRTS 於候選方案，以 RP（顯示性偏好）+SP（敘述性偏好）方法重新進行模式之推估與調校，並據以推估各鄉鎮市區公共運輸效用值，以作為總體與個體模式整合之建構基礎。4.3 節則以上一期年城際及接駁運具選擇模式為基礎，除進一步納入 DRTS 於接駁運具中，重新以 RP（顯示性偏好）+SP（敘述性偏好）方法進行模式之重新推估與調校外，再以巢式羅吉特架構，探討不同選擇架構之差異（城際運具選擇在上層、接駁運具選擇在下層；城際運具選擇在下層、接駁運具選擇在上層），並將城際與接駁運具選擇結合在同一模式中，以提昇模式之整合性與應用性。最後，依據區內及城際模式之推估結果，進行彈性分析及市場佔有率分析。

4.1 前期問卷調查結果與分群

4.1.1 問卷調查結果與檢定

表 4.1 為前期問卷各縣市有效問卷及抽樣份數比較。其中，本研究針對抽樣份數、區內旅次實際回收樣本數，以及城際旅次實際回收樣本數進行卡方檢定，如表 4.2 所示，檢定結果顯示各縣市有效問卷數及抽樣份數並無顯著差異。

表 4.1 各縣市有效問卷及抽樣份數比較

類別	縣市 (偏好系統)	預計抽樣樣本 數	實際問卷回收數	
			區內	城際
			樣本數	樣本數
主要都會	臺北市(A)	566	938	1,766
	新北市(A)	842	1,281	852
	臺中市(B)	572	675	687
	高雄市(B)	602	729	600
	小計	1,973	3,623	3,905
次要都會	基隆市(A)	84	126	59
	桃園縣(B)	430	565	358
	新竹市(B)	89	103	75
	新竹縣(C)	111	278	65
	彰化縣(B)	285	428	150
	臺南市(B)	408	555	321
	小計	1,507	2,055	1,028
一般城市	宜蘭縣(C)	100	125	73
	花蓮縣(C)	74	93	39
	南投縣(C)	115	139	56
	屏東縣(C)	192	202	149
	苗栗縣(C)	122	162	65
	雲林縣(C)	157	171	70

類別	縣市 (偏好系統)	預計抽樣樣本 數	實際問卷回收數	
			區內	城際
			樣本數	樣本數
	嘉義市(B)	59	90	38
	嘉義縣(C)	119	114	125
	臺東縣(C)	51	71	40
	澎湖縣(C)	22	15	1
	小計	1,521	1,182	656
合計		5,000	6,860	5,589

表 4.2 各縣市有效問卷及規劃抽樣份數間之卡方檢定值

旅次類型	區內		城際	
	所有運具	公共及非機動運具	所有運具	公共及非機動運具
卡方值	0.070	0.329	0.447	0.362

註：95%信心水準下之卡方臨界值為 30.14。

表 4.3 顯示區內及城際問卷之公共運輸使用率。由表知，不論是區內問卷或是城際問卷，其非車主之公共運輸使用率均遠高於車主使用率。而且，城際旅次使用公共運輸的比率也略高於區內旅次。

表 4.3 各種類型問卷之公共運輸使用率

類別	縣市	本研究調查各類型問卷之公共運輸使用率			
		區內		城際	
		車主	非車主	車主	非車主
主要都會	臺北市(A)	9.21%	50.89%	15.58%	32.25%
	新北市(A)	11.08%	41.42%	10.87%	19.32%
	臺中市(B)	5.24%	13.14%	26.46%	38.78%
	高雄市(B)	5.22%	24.46%	8.67%	25.54%
次要都會	基隆市(A)	4.35%	35.09%	12.50%	22.22%
	桃園縣(B)	8.72%	39.34%	8.04%	23.90%
	新竹市(B)	7.27%	27.08%	6.25%	18.52%
	新竹縣(C)	5.56%	19.40%	15.79%	22.22%
	彰化縣(B)	6.97%	27.17%	19.77%	32.81%
	臺南市(B)	10.77%	34.11%	17.30%	22.06%
一般城市	宜蘭縣(C)	4.29%	49.09%	17.07%	31.25%
	花蓮縣(C)	5.66%	12.50%	22.73%	41.18%
	南投縣(C)	6.41%	42.62%	23.53%	40.91%
	屏東縣(C)	4.95%	20.79%	13.89%	35.06%
	苗栗縣(C)	2.35%	35.06%	8.11%	28.57%

	雲林縣(C)	9.09%	38.55%	12.50%	36.67%
	嘉義市(B)	4.76%	48.15%	19.05%	17.65%
	嘉義縣(C)	3.39%	54.55%	3.70%	20.45%
	臺東縣(C)	4.65%	10.71%	3.70%	38.46%
	澎湖縣(C)	0.00%	14.29%	-	-

此外，本研究針對回收問卷進行各重要變數樣本與母體間之卡方檢定，其目的主要係了解本研究抽樣之區內旅次及城際旅次之樣本分佈是否符合各縣市母體實際分佈狀況。檢定之重要變數包含人口比例、實際年齡、男女比例、學歷，以及車輛持有率等，檢定結果如表 4.4 所示。由表知，透過卡方值與臨界值之比較結果顯示，各種變數在 95% 信心水準下，均無法拒絕虛無假設，亦即本研究之抽樣結果確實與母體資料之分佈，也進一步說明本抽樣樣本之代表性。

表 4.4 抽樣樣本及母體之卡方檢定結果

項目	人口比例 (20 縣市)	實際年齡 (20 縣市)	男女比例 (20 縣市)	學歷 (5 類)	車輛持有比例 (20 縣市)
區內	0.038	1.76	0.10	0.34	-
城際+接駁	0.033	2.06	0.16	0.35	0.78
臨界值	30.14	30.14	30.14	7.81	30.14

註：臨界值係指 95% 信心水準下之卡方臨界值

4.1.2 分群方式與結果

本章依據回收有效之運具選擇有效問卷，進行個體運具選擇模式推估、結果詮釋，以及應用分析。透過回收有效問卷之檢視發現，即便是同一縣市之旅運者，其所居住鄉鎮市區之交通環境也可能存有相當大之差異，進而可能導致其對各項運具屬性之偏好明顯不同。因此，本研究雖在進行問卷調查時，係以縣市為層級進行樣本數推估與問卷發放，但在後續建構個體運具選擇模式時，則進一步將各鄉鎮市區予以分群，再依受訪者所居住地點之分類群組，分別進行模式推估。

由於許多研究及國外經驗指出公共運輸沿線之人口密度高低，為公共運輸成功發展的首要條件，這也是大眾運輸導向 (Transit Oriented Development, TOD) 的基本精神之一。基此，本研究參考全國各縣市政府民國 99 年底統計要覽資料，蒐集全國各縣市(不含離島及連江縣)以鄉鎮市區作為單位的人口密度資料，並參考內政部針對偏遠地區所作的定義：「人口密度低於全國平均人口密度的五分之一之鄉(鎮、市)」，將本研究樣本以旅運者的旅次起點及該旅次起點所在鄉鎮市，依前述偏遠地區定義將人口密度低於全國平均人口密度五分之一的鄉鎮市定義為「高偏遠地區」，介於全國平均值五分之一至五分之二者定義為「低偏遠地區」，介於全國平均值五分之二至五分之三者定義為「郊區」，介於全國平均值五分之三至五分之四者定義為「都市區」，大於五分之四者則定義為「都會區」，各分群樣本數如表 4.5。

表 4.5 各鄉鎮市區分群結果及其抽樣樣本數分佈

分群	高偏遠地區	低偏遠地區	郊區	都市區	都會區
鄉鎮市名稱	<p>◆新北市 烏來區、坪林區、石碇區、雙溪區、平溪區</p> <p>◆桃園縣/復興鄉</p> <p>◆新竹縣 尖石鄉、五峰鄉</p> <p>◆苗栗縣 泰安鄉、南庄鄉、獅潭鄉</p> <p>◆臺中市/和平區</p> <p>◆南投縣 信義鄉、仁愛鄉、國姓鄉、中寮鄉</p> <p>◆嘉義縣 阿里山鄉、大埔鄉、番路鄉</p> <p>◆臺南市 南化區、龍崎區、左鎮區、楠西區</p> <p>◆高雄市 桃源區、茂林區、那瑪夏區、甲仙區、六龜區、田寮區、杉林區</p> <p>◆屏東縣 霧臺鄉、獅子鄉、牡丹鄉、春日鄉、三地門鄉、泰武鄉、來義鄉、滿州鄉、瑪家鄉</p> <p>◆宜蘭縣 南澳鄉、大同鄉</p> <p>◆花蓮縣 卓溪鄉、秀林鄉、萬榮鄉、豐濱鄉、富里鄉、瑞穗鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、光復鄉、玉里鎮</p> <p>◆臺東縣 海端鄉、延平鄉、金峰鄉、達仁鄉、卑南鄉、東河鄉、長濱鄉、鹿野鄉、成功鎮、大武鄉、池上鄉</p>	<p>◆新北市 貢寮區、石門區、萬里區、三芝區</p> <p>◆新竹縣 峨眉鄉、北埔鄉、寶山鄉、橫山鄉、關西鎮</p> <p>◆苗栗縣 三灣鄉、大湖鄉、西湖鄉、頭屋鄉、卓蘭鎮、銅鑼鄉、三義鄉、造橋鄉、通宵鎮</p> <p>◆臺中市/新社區</p> <p>◆南投縣 鹿谷鄉、魚池鄉、水里鄉、竹山鎮、集集鎮</p> <p>◆彰化縣 大城鄉、竹塘鄉、芳苑鄉、溪州鄉</p> <p>◆雲林縣 古坑鄉、口湖鄉、麥寮鄉、四湖鄉、東勢鄉、林內鄉、褒忠鄉、水林鄉、元長鄉</p> <p>◆嘉義縣 梅山鄉、竹崎鄉、義竹鄉、鹿草鄉、東石鄉、中埔鄉、布袋鎮</p> <p>◆臺南市 大內區、東山區、玉井區、七股區、白河區、山上區、北門區、官田區、六甲區、後壁區、柳營區</p> <p>◆高雄市 內門區、美濃區、旗山區</p> <p>◆屏東縣 車城鄉、新埤鄉、恆春鎮、高樹鄉、萬巒鄉、枋山鄉、里港鄉</p> <p>◆宜蘭縣 員山鄉、三星鄉、蘇澳鎮、頭城鎮、礁溪鄉</p> <p>◆臺東縣 太麻里鄉、關山鎮</p>	<p>◆基隆市/七堵區</p> <p>◆新北市 金山區、三峽區、瑞芳區、八里區</p> <p>◆桃園縣 新屋鄉、觀音鄉、大溪鎮、大園鄉</p> <p>◆新竹縣 新埔鎮、芎林鄉</p> <p>◆苗栗縣 公館鄉、後龍鎮、苑裡鎮</p> <p>◆臺中市 東勢區、霧峰區、大安區、外埔區、石岡區、后里區</p> <p>◆南投縣 埔里鎮、名間鄉、草屯鎮</p> <p>◆彰化縣 二水鄉、二林鎮、芬園鄉、埤頭鄉、埔鹽鄉、線西鄉</p> <p>◆雲林縣 臺西鄉、崙背鄉、大埤鄉、二崙鄉、荊桐鄉、土庫鎮</p> <p>◆嘉義縣 六腳鄉、溪口鄉、大林鎮、新港鄉、太保市、水上鄉、民雄鄉、朴子市</p> <p>◆臺南市 將軍區、學甲區、鹽水區、關廟區、新化區、新市區、西港區、下營區、善化區、麻豆區、安定區</p> <p>◆高雄市 燕巢區、永安區、大樹區、阿蓮區</p> <p>◆屏東縣 枋寮鄉、鹽埔鄉、九如鄉、竹田鄉、南州鄉、長治鄉、佳冬鄉、崁頂鄉、內埔鄉、麟洛鄉、新園鄉</p> <p>◆宜蘭縣 壯圍鄉、冬山鄉</p> <p>◆花蓮縣/新城鄉</p>	<p>◆基隆市/暖暖區</p> <p>◆新北市 深坑區、林口區、淡水區、五股區、新店區、樹林區、汐止區</p> <p>◆桃園縣 龍潭鄉、楊梅市、蘆竹鄉、龜山鄉</p> <p>◆新竹市/香山區</p> <p>◆新竹縣 新豐鄉、湖口鄉、竹東鎮</p> <p>◆苗栗縣 頭份鎮、竹南鎮、苗栗市</p> <p>◆臺中市 清水區、大甲區、太平區、大肚區、烏日區、神岡區、龍井區、沙鹿區、大雅區</p> <p>◆南投縣/南投市</p> <p>◆彰化縣 福興鄉、大村鄉、田尾鄉、社頭鄉、花壇鄉、田中鎮、秀水鄉、伸港鄉、埔心鄉、北斗鎮、溪湖鎮、永靖鄉、鹿港鎮、和美鎮</p> <p>◆雲林縣 斗南鎮、虎尾鎮、西螺鎮、北港鎮、斗六市</p> <p>◆臺南市 歸仁區、仁德區、佳里區、安南區、新營區</p> <p>◆高雄市 路竹區、大社區、彌陀區、橋頭區、湖內區、大寮區、烏松區、茄萣區、仁武區、岡山區、林園區</p> <p>◆屏東縣 萬丹鄉、潮州鎮、林邊鄉、東港鎮</p> <p>◆宜蘭縣/五結鄉</p> <p>◆花蓮縣/吉安鄉</p> <p>◆臺東縣/臺東市</p>	<p>◆基隆市 安樂區、信義區、中山區、中正區、仁愛區</p> <p>◆臺北市 北投區、士林區、南港區、文山區、內湖區、中山區、信義區、中正區、萬華區、大同區、松山區、大安區</p> <p>◆新北市 泰山區、鶯歌區、土城區、新莊區、中和區、三重區、板橋區、蘆洲區、永和區</p> <p>◆桃園縣 平鎮市、中壢市、八德市、桃園市</p> <p>◆新竹市 東區、北區</p> <p>◆新竹縣/竹北市</p> <p>◆臺中市 梧棲區、潭子區、北屯區、豐原區、南屯區、西屯區、大里區、東區、南區、西區、北區、中區</p> <p>◆彰化縣 員林鎮、彰化市</p> <p>◆嘉義市 東區、西區</p> <p>◆臺南市 南區、永康區、安平區、中西區、北區、東區</p> <p>◆高雄市 梓官區、小港區、楠梓區、鼓山區、左營區、前鎮區、鳳山區、前金區、三民區、鹽埕區、苓雅區、新興區</p> <p>◆屏東縣/屏東市</p> <p>◆宜蘭縣 宜蘭市、羅東鎮</p> <p>◆花蓮縣/花蓮市</p>
樣本	62	72	72	71	71

由於高偏遠地區、低偏遠地區及郊區的樣本數相較於都市區及都會區偏低，難以分別獨立進行模式建構。因此，為利於模式建構，乃將此三群加以合併。合併後，各分群改以「偏遠區」、「都市區」及「都會區」加以命名，以便於後續模式建構結果及管理策略分析之說明，如表 4.6。

表 4.6 區內及城際旅次之回收有效問卷數量

原分群方式			調整後分群方式		
類別	區內旅次	城際旅次	類別	區內旅次	城際旅次
高偏遠地區(a群)	65	31	偏遠區 (a, b, c群)	871	696
低偏遠地區(b群)	255	217			
郊區(c群)	551	448			
都市區(d群)	1,438	1,105	都市區(d群)	1,438	1,105
都會區(e群)	3,460	2,901	都會區(e群)	3,460	2,901
合計	5,769	4,702	合計	5,769	4,702

4.2 區內旅次模式

針對前述問卷調查資料進行全國性區內旅次運具選擇模式之推估，首先重新推估上一年期所建構之顯示性偏好 (RP) 多項羅吉特模式，再進一步建構顯示性偏好及敘述性偏好 (RP+SP) 整合之多項羅吉特模式。

4.2.1 RP 多項羅吉特模式

一、運具方案界定

參考回收有效問卷之各運具選擇情況，本研究進一步將各分群區內旅次之運具選擇方案設定如表 4.7 所示。值得說明的是，並非屬於都市區或都會區的所有鄉鎮市區居民均可選擇捷運作為其區內旅次運具。在這些居民選擇捷運之相關運輸成本（旅行時間及旅行成本）將設定為一大值，以符合當地居民無一選擇捷運系統之事實。

表 4.7 區內旅次運具選擇方案集合之界定

區隔市場	運具方案集合
偏遠區	自行車、機車、汽車、公車、臺鐵等 5 種運具。
都市區	自行車、機車、汽車、公車、捷運、臺鐵等 6 種運具。
都會區	自行車、機車、汽車、公車、捷運、臺鐵、計程車等 7 種運具。

註：汽車係指「自用小客車」。

二、RP 模式之重新推估

區內旅次之 RP 多項羅吉特模式雖已於上一年期中已建構及推估完成。為力求模式之精確性，本年期以上一年期之模式架構為基礎，透過解釋變數的多次變動試誤 (try-and-error) 及調校，以進一步提昇各解釋變數之顯著性與合理性，俾利作為下一階段 RP+SP 整合模式之推估基礎。各區模式重新推估結果如下。為避免模式推估結果之詮釋過於冗長及重複。本報告僅列示其推估結果，模式推估結果之詮釋將統一論述於 RP+SP 整合模式中，以節篇幅。

(一) 偏遠區模式

此分群之選擇集合方案為機車(包含自行騎車及親友接送)、汽車(包含自行開車及親友接送)、自行車、公車(含免費公車)及臺鐵。在此區隔市場分群之下之回收樣本數中，選擇計程車之運具樣本數極少，百分比不足 1%，故本研究進行模式構建與分析時，排除計程車之方案，推估結果如表 4.8 所示。

表 4.8 偏遠區區內 RP 多項羅吉特模式推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數		加入總體變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數								
機車	2.0469	5.64**	1.6296	4.34**	2.0309	4.17**	2.0269	4.16**
汽車	2.3984	5.84**	1.3459	3.00**	0.6721	1.26	1.6535	2.28**
公車	2.1977	4.97**	1.8418	4.04**	1.1406	2.08**	1.1365	2.07**
臺鐵	1.4108	3.09**	0.8102	1.71*	0.5722	1.03	0.5767	1.04
自行車(基準)								
共生變數								
步行時間	-0.7078	-2.06**	-0.5994	-1.80*	-0.6365	-1.93*	-0.6475	-1.96**
候車時間	-0.5583	-1.82*	-0.5105	-1.66*	-0.4972	-1.58	-0.4947	-1.57
車內時間	-0.3128	-5.34**	-0.2885	-4.85**	-0.3036	-4.77**	-0.3075	-4.80**
旅行成本	-0.1311	-6.49**	-0.1336	-6.47**	-0.1634	-7.26**	-0.1630	-7.25**
方便性			0.2662	2.60**	0.2299	2.18**	0.2261	2.14**
舒適性			0.3611	3.90**	0.2904	3.02**	0.2811	2.92**
方案特定變數								
性別(男性)-公車					0.7862	2.80**	0.7780	2.76**
所得-機車					-0.2132	-4.11**	-0.2157	-4.15**
同行人數-汽車					0.4146	3.94**	0.4053	3.85**
距離-汽車					0.0313	3.34**	0.0312	3.33**
距離-自行車					-0.0684	-1.70*	-0.0693	-1.72*
總體變數								
機車持有率-汽車							-0.0144	-2.00**
樣本數		865		865		865		865
LL(0)		-636.715		-636.715		-636.715		-636.715
LL(β)		-538.918		-522.252		-492.230		-490.148
ρ^2		0.15		0.17		0.23		0.23

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行= 323.94 (元/時)、候車= 255.51 (元/時)、車內= 143.16 (元/時)。

(二) 都市區模式

都市區之選擇集合方案為機車(包含自行騎車及親友接送)、汽車(包含自行開車及親友接送)、自行車、公車(含免費公車)、捷運及臺鐵，分類至此群之縣市為都會地區。在回收之樣本中計程車之樣本數偏低，未達總樣本之 1%，故本研究在進行模式構建與分析時，將計程車方案加以刪除。推估結果如表 4.9 所示。

表 4.9 都市區區內 RP 多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數		加入總體變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數								
機車	2.7478	9.42**	2.5246	8.49**	-8.3970	-4.16**	-9.5758	-4.71**
汽車	2.2687	7.86**	1.9349	6.41**	-11.0679	-5.37**	-11.0387	-5.40**
公車	2.7409	7.16**	2.8398	7.35**	-8.2555	-4.12**	-8.3134	-4.18**
捷運	1.5276	3.93**	1.4437	3.69**	-9.4233	-4.68**	-9.4917	-4.75**
臺鐵	1.7812	4.42**	1.7490	4.32**	-9.1179	-4.54**	-9.1445	-4.58**
自行車(基準)								
共生變數								
步行時間	-0.8502	-3.73**	-0.8652	-3.76**	-0.9960	-4.10**	-1.0266	-4.19**
候車時間	-0.6812	-2.11**	-0.7281	-2.23**	-0.8467	-2.61**	-0.8354	-2.58**
車內時間	-0.3853	-5.65**	-0.3818	-5.57**	-0.3862	-5.31**	-0.3874	-5.35**
旅行成本	-0.1526	-6.97**	-0.1517	-6.96**	-0.1693	-7.21**	-0.1711	-7.27**
方便性			0.2422	3.49**	0.2060	2.88**	0.2018	2.82**
方案特定變數								
年齡-汽車					0.0254	4.30**	0.0250	4.22**
年齡-自行車					-0.0550	-2.51**	-0.0564	-2.57**
學歷-汽車					0.0602	2.22**	0.0555	2.04**
學歷-自行車					-0.7267	-4.80**	-0.7268	-4.83**
同行人數-公車					0.2363	2.69**	0.2263	2.57**
距離-汽車					0.0248	3.33**	0.0249	3.34**
總體變數								
機車持有率-機車							0.0180	3.44**
樣本數		1430		1430		1430		1430
LL(0)		-1209.031		-1209.031		-1209.031		-1209.031
LL(β)		-986.607		-980.447		-935.284		-929.271
ρ^2		0.18		0.19		0.23		0.23

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行= 334.29 (元/小時)、候車= 267.84 (元/小時)、車內= 151.49 (元/小時)。

(三) 都會區模式

都會區之選擇集合方案為機車(包含自行騎車及親友接送)、汽車(包含自行開車及親友接送)、自行車、公車(含免費公車)、捷運、臺鐵及計程車。此模式以自行車方案作為基準進行模式構建與分析之情況下，由於該分群之公共運輸發展相對發達且便利，因此使得旅運者選擇公共運輸之方案機率提高。該分群之模式推估結果如表 4.10 所示。

表 4.10 都會區區內 RP 多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數		加入總體變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數								
機車	2.3713	11.71**	-0.9938	-7.55**	-0.0428	-0.08	-0.3123	-0.57
汽車	1.7530	8.67**	-1.9552	-11.47**	-1.1185	-2.03**	-1.1259	-2.07**
公車	2.6132	10.39**	-2.8803	-11.15**	0.9985	1.80*	0.9867	1.80*
捷運	1.4938	6.26**	-1.6652	-14.09**	-0.7902	-1.41	0.2435	0.37
臺鐵	0.9986	3.66**	-1.9065	-11.47**	-1.0543	-1.78*	-1.0669	-1.82*
計程車	-1.3420	-4.49**	-4.7460	-16.86**	-3.8085	-6.46**	-3.8229	-6.54**
自行車(基準)								
共生變數								
步行時間	-0.7340	-4.56**	-0.8373	-5.02**	-0.8490	-5.03**	-0.8424	-5.00**
候車時間	-0.4768	-2.06**	-0.5006	-2.09**	-0.4744	-1.98**	-0.4664	-1.95*
車內時間	-0.3541	-9.73**	-0.3506	-9.40**	-0.3739	-9.84**	-0.3766	-9.91**
旅行成本	-0.1017	-8.67**	-0.1006	-8.41**	-0.1030	-8.54**	-0.1020	-8.48**
方便性			0.4866	9.75**	0.4971	9.89**	0.4949	9.82**
安全性			0.2163	4.72**	0.2136	4.64**	0.2019	4.38**
方案特定變數								
年齡-自行車					-0.0548	-3.60**	-0.0551	-3.65**
性別(男性)-汽車					0.1940	2.01**	0.1948	2.01**
同行人數-捷運					-0.3799	-3.32**	-0.3919	-3.39**
同行人數-臺鐵					-0.4208	-2.18**	-0.4241	-2.19**
距離-捷運					0.0339	3.39**	0.0351	3.46**
距離-臺鐵					0.0360	2.96**	0.0361	2.97**
總體變數								
汽車持有率-捷運							-0.0497	-2.95**
機車持有率-機車							0.0406	2.33**
樣本數		3460		3460		3460		3460
LL(0)		-3392.456		-3392.456		-3392.456		-3392.456
LL(β)		-2602.101		-2515.158		-2488.799		-2480.109
ρ^2		0.23		0.26		0.27		0.27

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行=433.04(元/小時)、候車=281.30(元/小時)、車內=208.91(元/小時)。

4.2.2 RP+SP 整合多項羅吉特模式

一、新增運具說明

為了解提供 DRT 計程車及 DRT 小巴士兩種新的運輸工具對旅運者運具選擇行為之影響，以作為未來推動公共運輸政策之重要依據。因此，本節以前述 RP 模式為基礎，進一步建立顯示性偏好及敘述性偏好 (RP+SP) 整合模式。

在 RP+SP 整合模式中，共生變數之設定除原 RP 模式之步行時間、候車時間、車內時間及旅行成本外，並納入 SP 之實驗設計變數，包含票價、步行時間、預約時間、車內時間及共乘人數，亦即增加預約時間及共乘人數兩變數。然因在顯示性偏好中之各運具皆不具有預約時間之特性，故此一變數將利用方案特定變數形式指定於 DRT 計程車及 DRT 小巴士。最終處理成共生變數之變數僅為步行時間、候車時間、車內時間、旅行成本，以及共乘人數。

二、模式建構及分析

(一) 偏遠區模式

此模式以自行車方案作為基準進行模式構建與分析，由於處理原顯示性偏好資料外，並整合敘述性偏好之四種選擇情境資料，故樣本擴充為 4,325 筆，其模式推估結果如表 4.11 所示。

在加入共生變數之模式中，各變數符號與模式構建前之預期符號相同，且皆具顯著性。此結果可解釋為此分群之旅運者對於運具之步行時間、候車時間、車內時間、旅行成本、共乘人數，以及預約時間愈小愈好。

另外，納入服務屬性變數模式中，結果顯示方便性及舒適性皆具顯著性，且符號符合先驗知識為正值，表示服務變數越好，旅運者選擇運具之機率會提高。在模式推估結果亦發現，舒適性最高此結果與顯示性偏好模式相同，表示旅運者選擇的運具若能夠提供較舒適的乘車環境即可提高旅運者搭乘的意願。

模式亦納入方案特定變數，分別將性別(設為虛擬變數：1=男性)指定於機車選擇方案、年齡指定於汽車選擇方案、學歷指定於自行車及 DRT 小巴士選擇方案、所得指定於機車及汽車選擇方案、旅次頻率指定於 DRT 計程車選擇方案以及距離變數指定於汽車選擇方案。經過模式推估結果發現，女性旅運者選擇使用機車之機率相對較高；年齡相對較大者選擇汽車之機率較高；學歷相對較低者，如老人或小孩使用自行車之機率較高；另外，DRT 小巴士會吸引學歷相對較高者使用；使用機車之旅運者所得相對較低，而使用汽車之旅運者所得相對較高；旅次頻率相對較低，會使旅運者選擇使用 DRT 計程車的機率提高；當旅次長度越長，旅運者會選擇使用汽車的機率較高。最後，模式亦嘗試加入總體變數，但結果並無顯著意義。

此分群 RP+SP 多項羅吉特模式之配適度為 0.13。尺度因子為 0.4157，且具有顯著性，表示敘述性偏好資料之變異大於顯示性偏好資料之變異。而計算時間價值結果顯示，步行時間之時間價值為每小時 404.41 元最高，其次為候車時間之時間價值每小時 212.04 元，最低則為車內時間之時間價值，每小時 158.33 元。

表 4.11 偏遠區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數						
RP-機車	2.1413	5.28**	1.3402	3.48**	-0.7856	-0.67
RP-汽車	2.3964	5.52**	0.6087	1.42	-4.1823	-3.35**
RP-公車	1.9801	4.03**	1.3375	2.94**	-1.3384	-1.13
RP-臺鐵	1.2247	2.42**	0.1771	0.37	-2.3995	-2.00**
SP-機車	6.4910	5.79**	3.7513	4.93**	0.8104	0.69
SP-汽車	6.7410	5.98**	3.0788	3.97**	-2.5402	-2.12**
SP-公車	4.1873	4.55**	2.6173	4.08**	-0.4240	-0.36
SP-臺鐵	1.0582	1.14	0.0716	0.11	-2.3482	-1.95*
SP-DRT 計程車	6.0592	5.89**	3.4742	4.71**	0.5595	0.46
SP-DRT 小巴士	13.5879	7.35**	8.3150	5.89**	2.2295	1.61
RP-自行車(基準)						
SP-自行車(基準)						
共生變數						
RPSP 步行時間	-1.1775	-3.81**	-0.7311	-3.05**	-0.5366	-2.84**
RPSP 候車時間	-0.6174	-2.02**	-0.5625	-2.16**	-0.4815	-2.17**
RPSP 車內時間	-0.4610	-7.95**	-0.3533	-6.72**	-0.3081	-6.77**
RPSP 旅行成本	-0.1747	-9.15**	-0.1529	-8.41**	-0.1423	-8.25**
RPSP 共乘人數	-1.0720	-8.15**	-0.7363	-6.47**	-0.5191	-6.35**
SP 預約時間	-0.6989	-6.20**	-0.4706	-5.71**	-0.3414	-5.92**
方便性			0.4111	4.50**	0.3751	4.49**
舒適性			0.5584	6.74**	0.5124	6.53**
方案特定變數						
性別(男性)-機車					-0.3416	-2.36**
年齡-汽車					0.0271	4.41**
學歷-自行車					-0.1973	-2.18**
學歷-DRT 小巴士					0.0927	2.28**
所得-機車					-0.1190	-2.58**
所得-汽車					0.2227	4.99**
旅次頻率-DRT 計程車					-0.0698	-1.67*
距離-汽車					0.0403	5.43**
尺度因子	0.2106	8.02**	0.3129	7.43**	0.4156	8.40**
樣本數		4325		4325		4325
LL(0)		-5656.528		-5656.528		-5656.528
LL(β)		-5061.733		-5016.162		-4939.311
ρ^2		0.11		0.11		0.13

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行=404.41 (元/小時)、候車=212.04 (元/小時)、車內=158.33 (元/小時)。

(二) 都市區模式

此模式以自行車方案作為基準進行模式構建與分析，由於處理原顯示性偏好資料外，並整合敘述性偏好之四種選擇情境資料，故樣本擴充為 7,150 筆，其模式推估結果如表 4.12 所示。

在加入共生變數之模式中，經過模式推估後可知各變數符號與模式構建前之預期符號相同，且皆具顯著性，亦即都市區之旅運者對於運具之步行時間、候車時間、車內時間、旅行成本、共乘人數及預約時間越小，選擇的機率越高。

在納入服務屬性變數之模式中，其結果顯示方便性及舒適性具有顯著性，且符號符合先驗知識為正值，表示運具越方便越舒適，旅運者選擇該運具之機率就會提高。

模式亦納入方案特定變數之解釋變數，分別將性別(設為虛擬變數：1=男性)指定於 DRT 小巴士選擇方案、年齡指定於汽車、自行車及臺鐵選擇方案、學歷指定於臺鐵及 DRT 小巴士選擇方案、所得指定於汽車及捷運選擇方案、旅次目的(設為虛擬變數：1=上班上學)指定於機車選擇方案、旅次頻率指定於機車方案及距離變數指定於汽車選擇方案。經過模式推估結果發現，女性旅運者選擇使用 DRT 小巴士的機率較高；年齡相對較高之旅運者選擇使用汽車之機率較高，年齡相對較低之旅運者則選擇使用自行車及臺鐵之機率較高；學歷相對較低者使用臺鐵之機率會較高，學歷相對較高者則使用 DRT 小巴士之機率會提高；所得相對較高者選擇汽車及捷運的機率會提高；旅次目的為上班上學者使用機車的機率會較高；旅次頻率越高使用機車的機率會較高；旅次距離越長，旅運者使用汽車的機率會提高，以上的結果皆符合預期。最後模式亦加入總體變數，但結果並不具有顯著意義。

此分群 RP+SP 整合多項羅吉特模式之配適度為 0.14。尺度因子為 0.2988，且具顯著性，表示敘述性偏好資料之變異大於顯示性偏好資料之變異。而計算時間價值結果顯示，步行時間之時間價值為每小時 440.96 元最高，其次為候車時間之時間價值每小時 237.56 元，最低則為車內時間之時間價值，每小時 160.71 元。

表 4.12 都市區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數						
RP-機車	3.2601	10.57*	2.7923	8.96**	-0.3470	-0.46
RP-汽車	2.7614	8.88**	1.8139	5.40**	-2.5299	-3.27**
RP-公車	3.1402	8.03**	2.9195	7.50**	0.2395	0.32
RP-捷運	1.7526	4.36**	1.1827	2.90**	-2.0787	-2.53**
RP-臺鐵	2.2307	5.37**	1.7518	4.20**	1.8512	1.48
SP-機車	11.6163	9.11**	10.2997	8.58**	3.7826	3.53**
SP-汽車	9.6625	8.34**	8.0374	7.34**	0.8985	0.89
SP-公車	8.3514	7.83**	7.6115	7.61**	2.8693	2.98**
SP-捷運	1.3498	1.30	0.7810	0.81	-2.3516	-2.37**
SP-臺鐵	3.6424	3.63**	3.0529	3.28**	2.7948	2.02**
SP-DRT 計程車	9.7362	8.54**	8.4744	7.86**	3.4548	3.38**
SP-DRT 小巴士	19.2946	11.03**	17.4033	10.32**	6.8229	4.90**
RP-自行車(基準)						
SP-自行車(基準)						
共生變數						
RPSP 步行時間	-1.6433	-7.36**	-1.6572	-7.57**	-1.4680	-7.82**
RPSP 候車時間	-0.8853	-3.38**	-0.8543	-3.35**	-0.5339	-2.52**
RPSP 車內時間	-0.5989	-8.33**	-0.5676	-8.12**	-0.3893	-6.96**
RPSP 旅行成本	-0.2236	-10.56**	-0.2113	-10.16**	-0.1655	-8.69**
RPSP 共乘人數	-1.1476	-11.91**	-1.0737	-11.24**	-0.7155	-8.39**
SP 預約時間	-0.7052	-8.27**	-0.0652	-8.09**	-0.4206	-7.08**
方便性			0.2568	3.43**	0.2255	3.33**
舒適性			0.2456	3.94**	0.2417	4.28**
方案特定變數						
性別(男性)-DRT 小巴士					-0.3773	-1.65*
年齡-汽車					0.0177	3.14**
年齡-自行車					-0.0566	-2.77**
年齡-臺鐵					-0.0300	-2.33**
學歷-臺鐵					-0.1253	-1.97**
學歷-DRT 小巴士					0.1893	4.33**
所得-汽車					0.2633	7.87**
所得-捷運					0.2235	2.95**
旅次目的(上班上學)-機車					0.4120	2.54**
旅次頻率-機車					0.0778	2.45**
距離-汽車					0.0381	5.56**
尺度因子	0.1767	11.73**	0.1917	11.31**	0.2988	9.39**
樣本數		7150		7150		7150
LL(0)		-9936.344		-9936.344		-9936.344
LL(β)		-8673.395		-8654.154		-8563.487
ρ^2		0.13		0.13		0.14

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行= 440.96 (元/小時)、候車= 237.56 (元/小時)、車內= 160.71 (元/小時)。

(三) 都會區模式

此模式以自行車方案作為基準進行模式構建與分析，由於處理原顯示性偏好資料外，並整合敘述性偏好之四種選擇情境資料，故樣本擴充為 17300 筆，

其模式推估結果如表 4.13 所示。

在加入共生變數之模式中，包含步行時間、候車時間、車內時間、旅行成本、共乘人數及預約時間，然經過模式推估後，各變數皆為負值顯著。由此可知，此分群之旅運者對於運具之步行時間、候車時間、車內時間、旅行成本、共乘人數及預約時間越小，選擇的機率就會提高。

另外，在納入服務屬性變數中，其結果顯示可靠性及舒適性之 t 值未達顯著，故予以刪除。而方便性及安全性皆具顯著性，且符號符合先驗知識為正值，表示服務變數越好，旅運者選擇運具之機率會提高。在模式推估結果亦發現方便性為最高，代表此群之旅運者在選擇使用運具時會優先考慮運具之方便性。

模式亦納入方案特定變數之解釋變數，分別將性別(設為虛擬變數：1=男性)指定於捷運、計程車及 DRT 計程車選擇方案、年齡指定於汽車、自行車及 DRT 小巴士選擇方案、所得指定於汽車、自行車及公車選擇方案，旅次目的(設為虛擬變數：1=上班上學)指定於公車、捷運、臺鐵及 DRT 小巴士選擇方案、距離變數指定於臺鐵及 DRT 計程車選擇方案。經過模式推估後發現，女性旅運者選擇捷運的機率較高，男性則是選擇計程車機率較高，DRT 計程車亦會讓男性使用機率提高；年齡相對較大之旅運者使用汽車的機率較高，年齡相對較小之旅運者會使用自行車及 DRT 小巴士之機率較高；所得相對較高者使用汽車的機率會提高，所得相對較低者則是使用自行車及公車的機率較高；旅次目的為上班上學者使用公車、捷運、臺鐵及 DRT 小巴士的機率會較高；較長旅次距離之旅運者會使用臺鐵的機率較高，而較短旅次距離之旅運者選擇 DRT 計程車的機率會提高。最後模式亦加入總體變數，但結果並無顯著故不列出。

此分群完整顯示性偏好及敘述性偏好之多項羅吉特模式配適度為 0.17，尺度因子為 0.3163，且具顯著性，表示敘述性偏好之變異大於顯示性偏好資料之變異。而計算時間價值結果顯示，步行時間之時間價值為每小時 455.79 元最高，其次為候車時間之時間價值每小時 286.41 元，最低則為車內時間之時間價值，每小時 186.95 元。

表 4.13 都會區區內 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	加入共生變數		加入服務屬性		加入方案特定變數	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數						
RP-機車	3.2057	13.96**	2.2064	9.97**	-0.5011	-1.04
RP-汽車	2.5000	11.08**	1.0936	4.92**	-3.3715	-6.64**
RP-公車	3.7503	13.45**	3.6157	13.32**	0.5455	1.08
RP-捷運	2.3894	9.02**	1.5897	6.15**	-1.4252	-2.75**
RP-臺鐵	1.8613	6.19**	1.4219	4.87**	-2.7071	-4.43**
RP-計程車	-1.1499	-3.65**	-2.0139	-6.51**	-5.2236	-8.53**
SP-機車	7.8224	12.73**	5.4230	11.18**	1.9501	3.38**
SP-汽車	5.8748	10.67**	3.4804	8.02**	-1.5846	-2.77**
SP-公車	5.5879	10.61**	4.8163	11.23**	1.3649	2.40**
SP-捷運	2.3545	4.75**	1.4973	3.78**	-1.5925	-2.73**
SP-臺鐵	-0.5278	-0.87	-0.3897	-0.81	-4.2330	-6.05**
SP-計程車	-9.1037	-9.71**	-7.8635	-10.35**	-10.0102	-11.30**
SP-DRT 計程車	6.4351	11.30**	4.3973	9.62**	0.9212	1.60
SP-DRT 小巴士	12.7766	14.97**	9.6118	13.60**	5.9834	7.72**
RP-自行車(基準)						
SP-自行車(基準)						
共生變數						
RPSP 步行時間	-1.3780	-9.61**	-1.2716	-10.00**	-1.1447	-9.79**
RPSP 候車時間	-0.8659	-4.48**	-0.8347	-4.83**	-0.6985	-4.41*
RPSP 車內時間	-0.5652	-15.59**	-0.4715	-13.94**	-0.4576	-13.54**
RPSP 旅行成本	-0.1814	-16.59**	-0.1566	-15.37**	-0.1514	-15.23**
RPSP 共乘人數	-0.9157	-16.51**	-0.7194	-14.72**	-0.6266	-13.73**
SP 預約時間	-0.4517	-10.57**	-0.3543	-10.22**	-0.3051	-10.02**
方便性			0.6639	14.23**	0.6652	14.65**
安全性			0.3030	7.08**	0.2768	6.72**
方案特定變數						
性別(男性)-捷運					-0.7063	-4.32**
性別(男性)-計程車					1.0936	2.53**
性別(男性)-DRT 計程車					1.1777	7.60**
年齡-汽車					0.0291	7.85**
年齡-自行車					-0.0415	-3.19**
年齡-DRT 小巴士					-0.0161	-2.88**
所得-汽車					0.1667	8.81**
所得-自行車					-0.3968	-3.96**
所得-公車					-0.0655	-2.44**
旅次目的(上班上學)-公車					0.6401	4.72**
旅次目的(上班上學)-捷運					0.7941	4.16**
旅次目的(上班上學)-臺鐵					1.1221	3.11**
旅次目的(上班上學)-DRT 小巴士					0.4723	2.85**
距離-臺鐵					0.0497	4.68**
距離-DRT 計程車					-0.0380	-4.69**
尺度因子	0.2143	18.29**	0.2718	17.60**	0.3163	17.24**
樣本數		17300		17300		17300
LL(0)		-25732.219		-25732.219		-25732.219
LL(β)		-21856.733		-21679.253		-21445.820
ρ^2		0.15		0.16		0.17

註：**表示達顯著水準 $\alpha=0.05$ 、* 表示達顯著水準 $\alpha=0.1$ 。

加入共生變數之時間價值：步行=455.79 (元/小時)、候車=286.41 (元/小時)、車內=186.95 (元/小時)。

4.2.3 小結

本研究分別依據上述所推估模式計算時間價值，再整理成表 4.14 及表 4.15 並加以探討。其結果可看出兩趨勢，不論何種分群之旅運者，其步行時間價值皆為最大，車內時間價值皆為最小，顯示旅運者願意花更多費用來解決步行時間問題，顯示步行時間長短對旅運者而言，是考量運具選擇的最大影響因素。第二種趨勢為都會區旅運者的時間價值最高，偏遠區旅運者的時間價值則最低。此結果可透過工資率加以驗證，以臺北市信義區(都會區)、新竹縣竹東鎮(都市區)及臺東縣卑南鄉(偏遠區)為例，依據主計處統計資料知，此三個地區的平均工資率分別為 552.56(元/小時)、399.62(元/小時)及 276.04(元/小時)。因此，都會區旅運者平均所得會高於其他兩地區，隱含其旅行時間價值也應該最高。不過，此三區旅行時間價值的差異幅度未若工資率的差異幅度。

表 4.14 RP 模式時間價值之比較

旅行時間類型	偏遠區	都市區	都會區
步行時間	323.94(元/小時)	334.29(元/小時)	433.04(元/小時)
候車時間	255.51(元/小時)	267.84(元/小時)	281.30(元/小時)
車內時間	143.16(元/小時)	151.49(元/小時)	208.91(元/小時)

表 4.15 RP+SP 整合模式時間價值之比較

旅行時間類型	偏遠區	都市區	都會區
步行時間	404.41(元/小時)	440.96(元/小時)	455.79(元/小時)
候車時間	212.04(元/小時)	237.56(元/小時)	286.41(元/小時)
車內時間	158.33(元/小時)	160.71(元/小時)	186.95(元/小時)

4.3 城際旅次模式

4.3.1 分析架構與替選方案說明

一、分析架構

模式分析架構如圖 4.1，圖中係以一巢式架構來代表旅運者的選擇行為，上層為城際運具選擇，下層為接駁運具選擇。在此種模式分析架構中，旅運者主要關切的是城際運具的選擇，但接駁運具的效用也會同時影響旅運者對城際運具的選擇。此外，旅運者在選擇所欲搭乘之城際運具的過程中，係以接駁運具之服務屬性(例如：旅行時間或旅行成本等)做為衡量參據，而模式的建構則是將下巢層接駁運具選擇的效用以設定一運具效用(包容值)變數的方式代入上巢層城際運具選擇來進行。

至於圖 4.2 則是以接駁運具選擇為上巢層，城際為下巢層，代表亦即旅運者在進行城際旅次時，接駁運具是主要考量之因素。

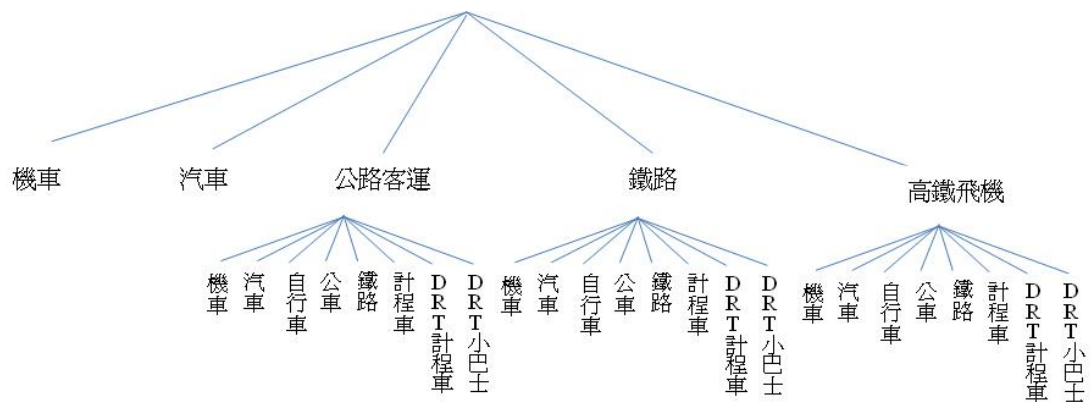


圖 4.1 城際接駁聯合模式架構圖：選擇結構 I

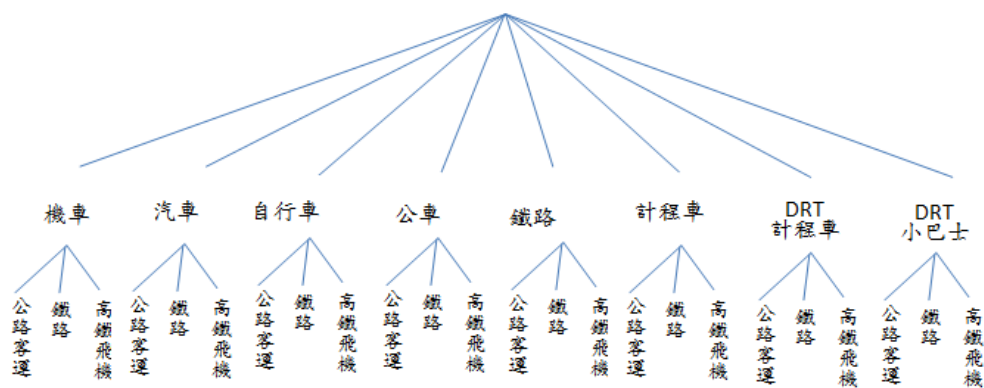


圖 4.2 城際接駁聯合模式架構圖：選擇結構 II

二、替選方案說明

依照問卷設計內容，供受訪者選擇的運具種類，在城際部份計有：機車(自行騎乘)、機車(親友接送)、汽車(自行騎乘)、汽車(親友接送)、公路客運(含國道客運)、臺鐵、高鐵、飛機(國內線)、船舶及捷運等 10 種，其中無受訪者選擇以船舶作為城際運具，故在進行模式構建時，船舶此項運具不予納入運具替選方案集合，另高鐵與飛機(國內線)之樣本數相較於其他運具較少且運具特性較為相似，故將此二種運具予以合併考量，至臺鐵及捷運亦同，而機車及汽車在運具方案相似性之考量下，則不區分自行騎乘與親友接送。

另在問卷中，供受訪者選擇的接駁運具種類計有：機車(自行騎乘)、機車(親友接送)、汽車(自行騎乘)、汽車(親友接送)、自行車、公車、捷運、臺鐵、免費公車(交通車)、計程車及其他等 11 種，依回收問卷資料統計結果，無受訪者選擇以其他作為接駁運具，故在進行模式構建時，此項運具不予納入運具替選方案集合，另臺鐵與捷運之運具特性較相似，故將此二種運具予以合併考量，而公車及免費公車亦同，至機車及汽車在運具方案相似性之考量下，亦不分自行騎乘與親友接送，此外，由於屬於樣本區隔偏遠區之受訪者並未選擇以自行車及計程車作為接駁運具，故僅有 4 個替選方案集合，較其他都市區及都會區少。茲將各樣本區隔運具選擇集合內容彙整如表 4.16。

表 4.16 各區運具替選方案集合彙整表

運具 區隔市場	城際運具	接駁運具
偏遠區	機車 汽車 公路客運 鐵路(臺鐵) 高鐵與飛機	機車 汽車 公車 鐵路(臺鐵)
都市區	機車 汽車 公路客運 鐵路(臺鐵與捷運) 高鐵與飛機	自行車 機車 汽車 公車 鐵路(臺鐵與捷運) 計程車
都會區	機車 汽車 公路客運 鐵路(臺鐵與捷運) 高鐵與飛機	自行車 機車 汽車 公車 鐵路(臺鐵與捷運) 計程車

本研究的敘述性偏好問項設計主要係針對旅運者的接駁運具選擇，故本節

將把旅運者的接駁運具選擇行為進行偏好整合之分析。要先加以說明的是，在受訪者填答問卷的過程中，雖然選擇使用私人城際運具(機車或汽車)的旅運者並無接駁行為的存在，但在本研究的敘述性偏好問項上並未將其排除，也就是說，選擇使用私人城際運具的旅運者也可以回答敘述性偏好的問項。此外，後續在建立不同地區的整合運具選擇模式時，基於樣本數及替選方案一致性之考量下，本研究在接駁 RP+SP 整合運具選擇模式部份，針對使用私人城際運具的旅運者，係以增加一全程使用私人運具之方案來處理，也就是將使用私人城際運具旅運者的行為視為具有接駁行為，模式分析的結果亦將作為後續聯合運具選擇模式之建模基礎。

此外，城際旅次模式之建構與推估分為三個階段：

第一階段：城際運具 RP 多項羅吉特模式、接駁運具 RP 多項羅吉特模式：共計 2 種運具選擇（城際、接駁） \times 3 個地區=6 個模式。本階段主要以上一年期研究成果為基礎，重新進行模式推估與調校。

第二階段：接駁運具 RP+SP 整合多項羅吉特模式：共計 1 種運具選擇（接駁） \times 3 個地區=3 個模式。因為，城際運具未有 DRT 運具設計，故無須建構 RP+SP 模式，故以第一階段之城際運具 RP 多項羅吉特模式為主。

第三階段：城際接駁 RP+SP 整合巢式羅吉特模式，包括選擇結構 I（圖 4.1）及選擇結構 II（圖 4.2）：共計 2 種選擇結構 \times 3 個地區=6 個模式。

為避免模式推估與分析過於繁複，以下僅列出第三階段選擇結構 I 之推估結果。在選擇架構 I 中，模式的上巢層為城際運具選擇、下巢層為 RP+SP 整合之接駁運具選擇，兩者之結合係將下層接駁運具選擇的效用以一包容值變數代入上層城際運具選擇模式再次進行參數的估計，以探討接駁運具對城際運具選擇的影響。模式巢層架構，係假定不同城際運具場站的接駁運具方案特性與可選集合均相同，但接駁運具的服務水準則會因旅運者至城際場站的可及性(區位)條件而不同，且在此分析架構下，亦假設旅運者使用不同的接駁運具到相同的城際場站的感受程度相同。各區隔市場之聯合運具選擇模式推估結果分別說明如下：

一、偏遠區

偏遠區的城際接駁聯合運具選擇模式之推估結果如表 4.17 所示。由表知，接駁運具效用(包容值)推估係數值為 0.541，介於 0~1 之間且達顯著水準，表示接駁運具服務效用確實會影響旅運者對城際運具的選擇。而且各項共生變數、服務屬性變數及方案特定變數係數值的推估結果，無論是正負符號、合理性及顯著性上均符合預期。而且，納入接駁運具效用的城際模式，其模式配適度也較僅考量城際運具之模式為佳，表示在模化城際旅次運具選擇行為時，有必要

一併考量城際及接駁之聯合運具選擇。

表 4.17 偏遠區城際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果

解釋變數	模式類型	城際模式(上巢層)		城際接駁聯合模式	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
機車		0.056	0.234	0.808	3.042
汽車		-0.146	-0.749	0.343	1.630
公路客運		0.313	1.466	0.402	1.867
鐵路(臺鐵)		-0.326	-1.826	-0.200	-1.102
高鐵與飛機		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-2.147	-4.087	-1.935	-3.689
車內時間		-1.358	-7.052	-1.532	-7.828
旅行成本		-0.304	-34.073	-0.307	-33.921
方便性		0.321	0.738	0.292	5.117
舒適性		0.279	4.696	0.284	4.742
方案特定變數					
車主-公路客運		-1.622	-6.982	-1.586	-6.955
所得(高)-汽車		0.160	5.928	0.236	7.898
發生頻率(經常)-機車		-0.629	-4.008	-0.622	-3.959
接駁效用(包容值)					
		-	-	0.541	13.487
樣本數			3480		3480
LL(0)			-2548.358		-2548.358
LL(β)			-1390.675		-1369.068
ρ^2			0.454		0.463
時間價值(城際)		車內：268.020 元/小時 車外：423.780 元/小時		車內：299.400 元/小時 車外：378.180 元/小時	
時間價值(接駁)		-		車內：239.460 元/小時 車外：437.400 元/小時	

至於表 4.18 則是下巢層接駁 RP+SP 模式推估結果。此模式樣本數因敘述性偏好樣本擴大後之資料，且並未將使用私人城際運具旅運者之敘述性偏好加以排除。在此模式中，選擇集合方案共有機車、汽車、公車、鐵路(臺鐵)、DRT 計程車、DRT 小巴士及全程私人運具等 7 種，分別建構僅考慮共生變數及加入方案特定變數等二種模式類型，各模式皆以全程私人運具方案作為比較基準。在僅考慮共生變數及加入方案特定變數後的模式中，尺度因子的推估結果分別為 0.5150 及 0.4923，皆介於 0~1 之間且達顯著水準，表示敘述性偏好模式的變異程度確實要比顯示性偏好模式來的高。

在共生變數的推估結果部份，車外時間、車內時間、旅行成本及共乘人數推估係數值均為負值，代表當運具的旅行時間越長、旅行成本越高或共同搭乘運具的人數越多時，對旅運者而言，該項運具所帶來的負面感受程度會越高，基於個體選擇效用最大化的原則，該項運具被旅運者選擇的機率就會越低，亦即旅運者越不喜歡使用該項運具，此結果與預期結果相符且亦符合先驗知識。此外，車外時間係數值亦高於車內時間，代表旅運者願意付出較高的代價去減

少車外的時間，原因在於旅運者待在車內的舒適程度要比在車外時來的高，此結果亦與先驗知識相符合。

在方案特定變數部份，由於預約時間僅對需求反應運輸系統(DRT)來說是一項重要的變數，故本研究係將預約時間設為方案特定變數，並只同時指定到DRT計程車及DRT小巴士等二方案，係數值推估結果為負值且顯著性高，意味當需求反應運輸系統(DRT)所需的預約時間越長，對旅運者而言效用會越低，該項運具越不會被旅運者選擇當作接駁運具使用，此與預期結果相符。將車主變數指定到公車方案，係數值推估結果為負值且顯著，代表非車主比車主偏好選擇公車，推估結果合理係因非車主無自有車輛，故其選擇公共城際運具的機率理應會比車主來的高所致。將所得(高)變數指定到汽車方案，係數值推估結果為正值且顯著，代表相對於所得水準較低者，所得水準較高的旅運者較偏好使用汽車，係因汽車持有及使用的成本相對較高，所得水準較高的旅運者選擇使用汽車的偏好理應會較所得水準低者為高，此結果與先驗知識相符。將旅次目的(商務)變數指定到DRT計程車方案，係數值推估結果為負值，代表相對於商務旅次，非商務旅次較偏好選擇使用DRT計程車當作接駁運具，此推估結果可合理推測係由於偏遠地區商業活動較少，而非商務旅次(例如：觀光休閒或探訪親友)的旅運者可能對當地交通環境並不是非常熟悉，故其選擇使用DRT這種型態的運具意願會較高。將發生頻率(經常)變數及職業(學生)變數分別指定到公車方案，係數值推估結果均為正值且顯著，代表相對於發生頻率較低的非學生族群，發生頻率較高的學生族群較偏好選擇使用公車當作接駁運具，此結果可合理推論係因學生族群因必須就學故其旅次發生會較頻繁，再加上他們的所得有限，使得他們會偏好選擇使用成本較低的公車作為接駁運具。將性別(女性)變數指定到機車方案，係數值推估結果為負值，代表相對於女性，男性旅運者較偏好選擇騎機車到城際場站，推估結果甚為合理係因在一般的認知中，男性會稍微比女性喜好使用私人運具所致。將年齡(高)變數指定到汽車方案，係數值推估結果為正值且顯著，代表年紀高的旅運者會比年紀較輕的旅運者偏好選擇以汽車作為接駁運具，由於汽車的使用及持有成本較高，而年紀輕的旅運者收入或儲蓄普遍來說並不會比年紀較高者多，故此推估結果尚稱合理。

表 4.18 偏遠區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

解釋變數	模式類型	加入共生變數		加入方案特定變數	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
RP 機車		0.192	0.015	1.074	0.049
RP 汽車		-0.787	-0.063	-2.454	-0.111
RP 公車		1.048	0.084	1.169	0.053
RP 鐵路(臺鐵)		-0.453	-0.036	0.211	0.010
RP 全程私人【基準】		-	-	-	-
SP 機車		4.438	6.154	5.343	5.930
SP 汽車		3.413	5.804	1.686	2.581
SP 公車		5.676	6.144	5.795	5.287
SP 鐵路(臺鐵與捷運)		1.812	2.592	2.387	3.037
DRT 計程車		3.229	6.649	3.804	6.167
DRT 小巴士		5.968	6.462	7.984	5.989
SP 全程私人【基準】		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-1.241	-4.074	-1.633	-4.387
車內時間		-0.879	-6.245	-0.894	-5.738
旅行成本		-0.211	-6.995	-0.224	-6.447
共乘人數		-4.601	-5.663	-5.455	-5.526
方案特定變數					
預約時間-DRT				-1.302	-4.359
車主-公車				-1.866	-3.086
所得(高)-汽車				1.626	1.736
旅次目的(商務)-DRT 計程車				-0.510	-1.706
發生頻率(經常)-公車				0.981	2.254
性別(女性)-機車				-0.785	-2.284
年齡(高)-汽車				0.551	4.082
職業(學生)-公車				1.026	2.259
尺度因子		0.515	6.389	0.492	6.121
樣本數			3480		3480
LL(0)			-3582.556		-3582.556
LL(β)			-2913.260		-2847.167
ρ^2			0.187		0.205

二、都市區

都市區的城際接駁聯合運具選擇模式之推估結果如表 4.19。聯合運具選擇模式的接駁效用(包容值)推估係數值為 0.549，亦介於 0~1 之間且顯著性高，代表在都市區接駁運具服務效用也會影響旅運者對城際運具的選擇。另外，各項共生變數、服務屬性變數及方案特定變數係數值的推估結果，無論在正負符號、合理性及顯著性亦均符合預期。

表 4.19 都市區城際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果

方案與變數	模式類型	城際模式(上巢層)		城際接駁聯合模式	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
機車		1.177	4.914	1.648	6.766
汽車		1.346	5.909	1.761	7.577
公路客運		2.711	11.683	2.764	11.932
鐵路(臺鐵與捷運)		1.854	8.676	1.792	8.350
高鐵與飛機【基準】		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-5.215	-8.353	-4.936	-7.861
車內時間		-3.999	-23.699	-3.947	-23.134
旅行成本		-0.694	-25.666	-0.674	-25.082
方便性		0.340	9.475	0.351	9.751
方案特定變數					
旅次長度(長程)-公路客運		1.542	11.279	1.646	11.839
旅次長度(長程)-高鐵與飛機		1.875	8.426	1.840	8.159
車主-公路客運		-1.099	-8.303	-1.074	-8.054
車主-鐵路		-1.242	-9.551	-1.301	-9.705
所得(高)-公路客運		-0.283	-7.478	-0.346	-9.451
道路長度(長)-汽車		0.189	4.657	0.193	4.677
接駁效用(包容值)		-	-	0.549	21.794
樣本數		5525		5525	
LL(0)		-4207.747		-4207.747	
LL(β)		-3045.445		-2979.447	
ρ^2		0.278		0.292	
時間價值(城際)		車內：345.720 元/小時 車外：450.840 元/小時		車內：351.360 元/小時 車外：439.380 元/小時	
時間價值(接駁)		-		車內：265.140 元/小時 車外：470.520 元/小時	

至於表 4.20 則是下巢層接駁 RP+SP 模式的推估結果。此模式樣本數因係敘述性偏好樣本而擴大，且並未將使用私人城際運具旅運者之敘述性偏好加以排除。在此模式中，選擇集合方案共有機車、汽車、自行車、公車、鐵路(臺鐵與捷運)、計程車、DRT 計程車、DRT 小巴士及全程私人運具等 9 種，分別建構僅考慮共生變數及加入方案特定變數等二種模式類型，各模式皆以全程私人運具方案作為比較基準。兩種模式的尺度因子推估結果分別為 0.1817 及 0.201，皆介於 0~1 之間且達顯著水準，代表敘述性偏好模式的變異程度確實要比顯示性偏好模式來的高。

在共生變數的推估結果部份，車外時間、車內時間、旅行成本及共乘人數推估係數值均為負值，代表當運具的旅行時間越長、旅行成本越高或共同搭乘運具的人數越多時，對旅運者而言，該項運具所帶來的負面感受程度會越高，基於個體選擇效用最大化的原則，該項運具被旅運者選擇的機率就會越低，亦即旅運者越不喜歡使用該項運具，此結果與預期結果相符且亦符合先驗知識。

此外，車外時間係數值亦高於車內時間，代表旅運者願意付出較高的代價去減少車外的時間，原因在於旅運者待在車內的舒適程度要比待在車外時來的高，此結果亦與先驗知識相符合。

在方案特定變數部份，由於預約時間僅對需求反應運輸系統(DRT)來說是一項重要的變數，故本研究係將預約時間設為方案特定變數，並只同時指定到 DRT 計程車及 DRT 小巴士等二方案，係數值推估結果為負值且顯著性高，意味當需求反應運輸系統(DRT)所需的預約時間越長，對旅運者而言效用會越低，該項運具越不會被旅運者選擇當作接駁運具使用，此與預期結果相符。將車主變數指定到鐵路(臺鐵與捷運)方案，係數值推估結果為負值且顯著，代表與車主相比，非車主較偏好以鐵路(臺鐵與捷運)作為接駁運具，推估結果合理係因非車主並無自有的車輛，故其選擇公共接駁運具的機率理應會比車主來的高所致。將所得(高)變數指定至汽車方案，則係數值推估結果為正值且顯著，代表相對於所得水準較低者，所得水準較高的旅運者較偏好使用汽車，係因汽車持有及使用的成本相對較高，所得水準較高的旅運者選擇使用汽車的偏好理應會較所得水準低者為高，此結果與先驗知識相符。將旅次目的(商務)變數指定到 DRT 小巴士方案，係數值推估結果為負值且具顯著意義，代表相較於商務旅次，從事非商務旅次的旅運者較偏好使用 DRT 小巴士作為接駁運具，此推估結果可合理推測係由於到都市區從事非商務活動(例如：觀光休閒或探訪親友)的旅運者可能對當地交通環境並不熟悉，故其選擇使用 DRT 這種型態的運具意願會較高。將性別(女性)變數指定到鐵路(臺鐵與捷運)方案，係數值推估結果為正值且顯著，代表在都市區女性比男性偏好使用鐵路(臺鐵與捷運)作為接駁運具，此推估結果屬合理，可推測係因男性在普世價值的認知上是比較喜歡自己開車的，而女性可能係因對於車輛操控性能較不熟悉或是基於運具安全性的考量，會較喜愛使用公共運具所致。將年齡(高)變數分別指定到 DRT 計程車方案及 DRT 小巴士方案，係數值推估結果分別為正值及負值且皆顯著，代表相對於年齡較輕的旅運者，年紀較高者會偏好選擇 DRT 計程車方案，及相對於年紀較高的旅運者，年紀輕的旅運者會偏好選擇 DRT 小巴士作為接駁運具，此推估結果可合理推測，由於 DRT 計程車的使用成本會比 DRT 小巴士高，而年紀較長的旅運者所得水準較也會比較高，年紀輕者則反之，故兩種旅運者相較的結果，所得水準較高的年長旅運者會較偏好選擇使用成本高的運具，反之亦然。

表 4.20 都市區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

方案與變數	模式類型	加入共生變數		加入方案特定變數	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
RP 機車		0.642	0.023	0.808	0.045
RP 汽車		-0.945	-0.033	-1.360	-0.075
RP 自行車		2.281	0.080	2.124	0.117
RP 公車		1.085	0.038	1.211	0.067
RP 鐵路(臺鐵與捷運)		0.510	0.018	0.591	0.033
RP 計程車		-3.572	-0.125	-3.374	-0.186
RP 全程私人【基準】		-	-	-	-
SP 機車		5.611	6.428	5.376	6.048
SP 汽車		1.155	1.573	0.724	1.064
SP 自行車		-4.804	-1.793	-3.959	-1.611
SP 公車		2.486	2.948	2.579	3.316
SP 鐵路(臺鐵與捷運)		-3.395	-2.245	-9.102	-2.699
SP 計程車		-11.148	-4.326	-9.774	-3.988
DRT-計程車		3.831	5.820	2.307	2.871
DRT-小巴士		10.854	6.957	16.696	5.964
SP 全程私人【基準】		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-2.123	-6.889	-2.133	-7.075
車內時間		-1.368	-5.896	-1.202	-5.213
旅行成本		-0.310	-7.446	-0.272	-6.599
共乘人數		-1.485	-6.022	-1.506	-5.501
方案特定變數					
預約時間-DRT				-3.093	-4.561
車主-鐵路				-1.170	-1.746
所得(高)-汽車				2.242	3.624
旅次目的(商務)-DRT 小巴士				-1.936	-3.156
性別(女性)-鐵路				8.853	2.861
年齡(高)-DRT 計程車				0.425	2.668
年齡(高)-DRT 小巴士				-0.632	-3.471
尺度因子		0.182	6.252	0.201	5.597
樣本數			5525		5525
LL(0)			-6341.761		-6341.761
LL(β)			-5130.599		-5055.139
ρ^2			0.191		0.203

三、都會區

都會區的整合模式推估結果如表 4.21。聯合運具選擇模式的接駁效用(包容值)推估係數值為 0.538，介於 0~1 之間且顯著性高，代表接駁運具服務效用也會影響都會區旅運者對城際運具的選擇。另外，各項共生變數、服務屬性變數，以及方案特定變數係數值的推估結果，無論是正負符號、合理性及顯著性亦均符合預期。此外，納入接駁運具效用的城際模式，在模式的配適度(ρ^2)上也有所提升，模式的解釋能力亦較佳。

表 4.21 都會區城際接駁聯合巢式羅吉特模式之推估結果

解釋變數	模式類型	城際模式(上巢層)		城際接駁聯合模式	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
機車		0.553	3.040	0.932	4.986
汽車		0.048	0.287	0.377	2.231
公路客運		0.980	5.754	0.876	5.217
鐵路(臺鐵與捷運)		1.963	9.170	1.926	9.091
高鐵與飛機【基準】		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-5.752	-15.259	-5.660	-15.089
車內時間		-3.860	-41.381	-3.837	-41.084
旅行成本		-0.639	-44.734	-0.633	-43.940
方便性		0.445	16.690	0.441	16.828
舒適性		0.221	9.272	0.224	9.404
方案特定變數					
旅次長度(中長程)-公路客運		0.544	6.300	0.603	6.973
旅次長度(長程)-公路客運		1.398	15.858	1.476	16.594
旅次長度(長程)-高鐵與飛機		1.476	12.523	1.494	12.746
車主-公路客運		-0.860	-12.054	-0.865	-12.134
車主-鐵路		-0.516	-6.339	-0.535	-6.555
所得(高)-機車		-0.081	-6.053	-0.084	-6.309
所得(高)-鐵路		-0.184	-8.806	-0.180	-8.586
年齡(高)-鐵路		-0.022	-6.841	-0.021	-6.798
職業(學生)-鐵路		-0.881	-6.988	-0.904	-7.154
道路長度(長)-高鐵與飛機		-0.384	-6.120	-0.377	-6.055
接駁效用(包容值)		-	-	0.538	13.285
樣本數		14505		14505	
LL(0)		-11851.534		-11851.534	
LL(β)		-8249.705		-8227.388	
ρ^2		0.304		0.306	
時間價值(城際)		車內：362.460 元/小時 車外：540.120 元/小時		車內：363.720 元/小時 車外：536.520 元/小時	
時間價值(接駁)		-		車內：314.460 元/小時 車外：560.640 元/小時	

至於表 4.22 則是下巢層接駁 RP+SP 整合模式的推估結果。此模式樣本數因係敘述性偏好樣本而擴大，且並未將使用私人城際運具旅運者之敘述性偏好加以排除。在此模式中，選擇集合方案共有機車、汽車、自行車、公車、鐵路(臺鐵與捷運)、計程車、DRT 計程車、DRT 小巴士及全程私人運具等 9 種，分別建構僅考慮共生變數及加入方案特定變數等二種模式類型，各模式皆以全程私人運具方案作為比較基準。兩模式尺度因子的推估結果分別為 0.2838 及 0.3244，皆介於 0~1 之間且達顯著水準，代表敘述性偏好模式的變異程度確實要比顯示性偏好模式來的高。

在共生變數的推估結果部份，車外時間、車內時間、旅行成本及共乘人數推估係數值均為負值，代表當運具的旅行時間越長、旅行成本越高或共同搭乘運具的人數越多時，對旅運者而言，該項運具所帶來的負面感受程度會越高，

基於個體選擇效用最大化的原則，該項運具被旅運者選擇的機率就會越低，亦即旅運者越不喜歡使用該項運具，此結果與預期結果相符且亦符合先驗知識。此外，車外時間係數值亦高於車內時間，代表旅運者願意付出較高的代價去減少車外的時間，原因在於旅運者待在車內的舒適程度要比在車外時來的高，此結果亦與先驗知識相符合。

在方案特定變數推估結果部份，由於預約時間僅對需求反應運輸系統(DRT)來說是一項重要的變數，故本研究係將預約時間設為方案特定變數，並只同時指定到 DRT 計程車及 DRT 小巴士等二方案，係數值推估結果為負值且顯著性高，意味當需求反應運輸系統(DRT)所需的預約時間越長，對旅運者而言效用會越低，該項運具越不會被旅運者選擇當作接駁運具使用，此與預期結果相符。將車主變數指定到機車方案，係數值推估結果為正值且顯著，代表車主比非車主偏好選擇以機車作為接駁運具，推估結果合理係因車主因擁有自有的車輛，故其選擇私人接駁運具的機率理應會比非車主來的高所致。將所得(高)變數分別指定到公車方案及 DRT 小巴士方案，係數值推估結果均為負值且顯著，代表相對於所得水準高者，所得水準較低的旅運者較偏好選擇以公車或 DRT 小巴士作為接駁運具，推估結果與先驗知識相符，係因公車或 DRT 小巴士的使用成本較低，對所得水準較低的市中心區旅運者來說負擔較輕。將發生頻率(經常)變數指定到 DRT 小巴士方案，係數值推估結果為負值且顯著，代表相對於頻繁的旅次，發生頻率較低的旅運者較偏好選擇 DRT 小巴士作為接駁運具，推估結果合理推測係因 DRT 小巴士可能對頻繁的旅次在使用上較為不便且機動性亦不高所致。

表 4.22 都會區接駁 RP+SP 整合多項羅吉特模式之推估結果

方案與變數	模式類型	加入共生變數		加入方案特定變數	
		係數	t 值	係數	t 值
方案特定常數					
RP 機車		0.304	0.016	0.070	0.035
RP 汽車		-1.614	-0.084	-1.531	-0.753
RP 自行車		2.187	0.114	1.900	0.910
RP 公車		1.158	0.060	1.608	0.790
RP 鐵路(臺鐵與捷運)		0.984	0.051	0.862	0.424
RP 計程車		-3.019	-0.157	-2.910	-1.425
RP 全程私人【基準】		-	-	-	-
SP 機車		5.227	9.888	4.595	9.745
SP 汽車		0.021	0.020	0.245	0.799
SP 自行車		2.261	2.033	2.475	3.596
SP 公車		4.982	8.804	5.242	10.637
SP 鐵路(臺鐵與捷運)		3.832	6.701	3.692	9.278
SP 計程車		-4.062	-3.675	-3.327	-5.576
DRT-計程車		3.938	8.780	3.764	9.482
DRT-小巴士		9.501	10.734	11.171	10.269
SP 全程私人【基準】		-	-	-	-
共生變數					
車外時間		-1.922	-12.905	-1.981	-13.526
車內時間		-1.309	-8.819	-1.111	-8.468
旅行成本		-0.245	-10.713	-0.212	-9.901
共乘人數		-1.038	-8.976	-0.988	-9.649
方案特定變數					
預約時間-DRT				-1.644	-7.475
車主-機車				0.550	3.813
所得(高)-公車				-1.991	-5.519
所得(高)-DRT 小巴士				-1.155	-3.678
發生頻率(經常)-DRT 小巴士				-0.725	-4.269
尺度因子					
		0.284	8.074	0.324	9.902
樣本數			14505		14505
LL(0)			-16943.145		-16943.145
LL(β)			-13717.104		-13610.546
ρ^2			0.190		0.197

四、小結

從前述不同地區選擇架構 I 下之整合運具選擇模式的推估結果觀之，接駁效用(包容值)的推估結果均介於 0~1 之間且達顯著水準，支持本研究的巢層假設，代表良好的接駁運具服務對城際運具的選擇具有正面的影響。此外，當城際選擇模式將接駁運具選擇的影響納入模式考量後，對整體模式的解釋能力的提升上亦有所助益，說明了在此種分析架構中，城際運具選擇是旅運者較為關注的選擇行為，而接駁運具只是影響其城際運具選擇的影響因素。為進一步比較何者較能描述偏遠區運具選擇行為，本研究利用非巢式檢定量，檢定其解釋能力是否具統計顯著性，結果如表 4.23 所示。由表知，城際接駁聯合巢式羅吉

特模式顯著優於未考量接駁效用的城際多項羅吉特模式。

表 4.23 不同地區最佳運具選擇模式之非巢式檢定結果

地區	ρ_1^2	ρ_2^2	$\Phi(z)$	P	檢定結果
偏遠區	0.450	0.458	-6.463	<0.0001	具顯著差異
都市區	0.273	0.288	-11.280	<0.0001	
都會區	0.302	0.304	-6.957	<0.0001	

註 1： ρ_1^2 為未考量接駁效用之城際多項羅吉特模式之概似比指標。

2： ρ_2^2 為考量接駁效用之城際巢式羅吉特模式之概似比指標。

3：非巢式檢定公式 $P(\rho_2^2 - \rho_1^2 > z) = \Phi\{-[-2z LL(0) + (K_2 - K_1)]\}$

此外，本研究也同時建構與推估以選擇結構 II 為基礎之各地區城際接駁聯合巢式羅吉特模式。惟為節篇幅，未加以列出。不過，值得一提的是，以選擇結構 II 為基礎之模式，係認為旅運者在進行城際旅次時，會優先考量接駁運具，再視接駁運具可方便到達的城際運具場站後，據以選擇城際運具。這種選擇概念與選擇架構 I 優先考量城際運具（即視其為此一旅次的主運具）的概念，剛好相反。

而模式推估結果顯示，證明此一選擇架構在公共運輸相對較為方便的都市區及都會區並不合理（下巢層之包容值不在 0~1 之間）。但有趣的是，在偏遠區此一選擇架構卻能合理地被推估而得。換言之，偏遠區多位處交通環境條件較不佳之地區，住家距城際運具場站較遠。因此，對該區的旅運者來說，要如何到達城際場站也是他們主要關切的問題之一。偏遠區的旅運者較關心要使用何種接駁運具抵達城際運具場站，但在都市區或都會區，因為公共運輸條件較佳，如何抵達城際場站對他們來說並沒有太大的困難。反倒是城際運具的服務屬性才是他們優先考慮的。不過，以模式解釋能力而言，偏遠區的城際接駁聯合模式在選擇架構 I 下之配適度仍高於選擇架構 II。基此，以下均以選擇架構 I 為分析基礎。

4.4 管理策略分析

本研究旨在完整建構區內旅次及城際旅次之運具選擇行為，並期能提供民眾便利的通勤及城際公共運輸環境與服務，以達提升公共運輸使用率之終極目標。在第前述章節中，已利用個體運具選擇模式建構出不同地區的最佳運具選擇模式，本節則進一步透過彈性及市佔率的變化分別針對不同地區進行管理策略之分析。

4.4.1 彈性分析

一、區內旅次

本研究利用考慮顯示性偏好及敘述性偏好之混合羅吉特模式結果進行總體彈性之分析，並選擇共生變數中之旅行成本、步行時間、候車時間、車內時間以及各群之服務屬性變數進行分析，其產生總體直接彈性如下各表所示。

從表內結果得知，在各方案的直接彈性數值中，旅行成本、步行時間、候車時間及車內時間對於各方案之選擇機率為負向關係，即上述各項若值增加1%時，選擇該方案機率下降的百分比；服務屬性則與各方案之選擇機率為正向關係，表示若值增加1%時，選擇該方案機率上升的百分比。另外，由於DRT計程車及DRT小巴士並無候車時間，故無須加以計算。

表 4.24 偏遠區之彈性結果可瞭解，公共運輸之舒適性為該群中相對影響最大的變數（彈性值較接近1）。其次影響較大的變數為臺鐵之車內時間及臺鐵之方便性。觀察表 4.25 都市區之彈性計算結果，與另兩群相比，其彈性值相距不大，其中影響相對較大者為DRT-計程車之旅行成本，其次為捷運及臺鐵之車內時間，最後為捷運的旅行成本。表 4.26 中都會區之彈性計算結果可看出公共運輸之方便性為該群影響最大之變數，其次為臺鐵之車內時間以及計程車之安全性變數。本研究透過彈性之大小可進一步提供政府在執行政策時之先後順序。

表 4.24 偏遠區各共生變數之彈性計算結果

運具別	旅行成本	步行時間	候車時間	車內時間	方便性	舒適性
自行車	-0.0391	-0.0294	-0.0231	-0.3486	0.4298	0.4695
機車	-0.2352	-0.0414	-0.0503	-0.2258	0.4547	0.4609
汽車	-0.3526	-0.0577	-0.0917	-0.1543	0.5402	0.7223
公車	-0.1994	-0.0756	-0.2008	-0.5590	0.4236	0.6997
臺鐵	-0.3919	-0.1223	-0.0375	-0.6313	0.6278	0.9607
DRT 計程車	-0.5105	-0.0330	-	-0.1766	0.5580	0.8135
DRT 小巴士	-0.3584	-0.1038	-	-0.4364	0.5428	0.7903

表 4.25 都市區各共生變數之彈性計算結果

運具別	旅行成本	步行時間	候車時間	車內時間	方便性	舒適性
自行車	-0.0292	-0.0635	-0.0247	-0.2827	0.3909	0.2524
機車	-0.2710	-0.0930	-0.0516	-0.2317	0.2832	0.1807
汽車	-0.4710	-0.0866	-0.0720	-0.2348	0.3797	0.3321
公車	-0.2185	-0.3024	-0.1697	-0.4951	0.2787	0.2862
捷運	-0.6122	-0.3212	-0.1855	-0.6281	0.4800	0.4845
臺鐵	-0.4673	-0.3712	-0.2009	-0.6470	0.4346	0.4235
DRT-計程車	-0.7626	-0.0516	-	-0.1995	0.3945	0.3721
DRT-小巴士	-0.3513	-0.1898	-	-0.3650	0.2980	0.2807

表 4.26 都會區各共生變數之彈性計算結果

運具別	旅行成本	步行時間	候車時間	車內時間	方便性	安全性
自行車	-0.0036	-0.2454	-0.0150	-0.4331	0.7267	0.3185
機車	-0.1213	-0.1013	-0.2295	-0.2126	0.7218	0.2820
汽車	-0.2538	-0.0987	-0.2452	-0.2249	0.9554	0.4018
公車	-0.0626	-0.2604	-0.1002	-0.5021	0.6245	0.3319
捷運	-0.1846	-0.2896	-0.2761	-0.5320	1.0162	0.5314
臺鐵	-0.1467	-0.3734	-0.1859	-0.6632	1.0301	0.5536
計程車	-0.4883	-0.1326	-0.4329	-0.2879	1.6437	0.6003
DRT-計程車	-0.5593	-0.0438	-	-0.1819	0.8204	0.3483
DRT-小巴士	-0.1546	-0.2009	-	-0.3274	0.7353	0.3449

二、城際旅次

偏遠區各共生變數(車外時間、車內時間、旅行成本、方便性及舒適性)的彈性分析分別如表 4.27 至表 4.31。直接彈性係指當某運具的服務水準增加 1% 時，該運具被旅運者選擇的機率變化情形，交叉彈性則係指當某運具的服務水準增加 1% 時，相對於該運具其他的運具被旅運者選擇的機率變化情形。若表格中的數值若大於 1，則代表運具服務水準變化對該項運具的影響較大。

從偏遠區各共生變數的直接彈性結果發現，當偏遠區的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，各該運具被選擇的機率均會減少，及當運具的方便及舒適程度提高時，各該運具被選擇的機率亦均會增加，其中公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)變化的程度又比私人運具(機車及汽車)來的高，旅行成本在直接彈性的變化情形上也比旅行時間對偏遠地區旅運者的運具選擇機率之影響來的高(直接彈性大於 1)；另從各共生變數交叉彈性的變化來看，當某項運具的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，相對於該運具，其他運具被選擇的機率均會提高，

此外，當將汽車的旅行時間及旅行成本提高時，對公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)使用率的提升程度最為明顯。

表 4.27 偏遠區域際運具《車外時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.019	0.002	0.007	0.003	0.003
汽車	0.016	-0.019	0.022	0.021	0.024
公路客運	0.052	0.028	-0.211	0.057	0.042
鐵路	0.019	0.016	0.041	-0.142	0.040
高鐵與飛機	0.011	0.013	0.017	0.027	-0.245

表 4.28 偏遠區域際運具《車內時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.335	0.045	0.081	0.047	0.074
汽車	0.090	-0.135	0.140	0.143	0.285
公路客運	0.069	0.057	-0.366	0.084	0.077
鐵路	0.027	0.043	0.059	-0.293	0.085
高鐵與飛機	0.008	0.017	0.010	0.018	-0.238

表 4.29 偏遠區域際運具《旅行成本》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.398	0.059	0.097	0.052	0.051
汽車	0.320	-0.294	0.269	0.329	0.370
公路客運	0.255	0.122	-0.933	0.235	0.175
鐵路	0.147	0.120	0.236	-0.986	0.293
高鐵與飛機	0.088	0.089	0.096	0.158	-1.602

表 4.30 偏遠區域際運具《方便性》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	0.396	-0.047	-0.108	-0.072	-0.079
汽車	-0.204	0.236	-0.265	-0.248	-0.334
公路客運	-0.092	-0.050	0.370	-0.094	-0.079
鐵路	-0.057	-0.045	-0.093	0.385	-0.132
高鐵與飛機	-0.029	-0.027	-0.033	-0.059	0.533

表 4.31 偏遠區域際運具《舒適性》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	0.243	-0.029	-0.064	-0.045	-0.052
汽車	-0.160	0.183	-0.207	-0.194	-0.248
公路客運	-0.085	-0.048	0.351	-0.089	-0.072
鐵路	-0.057	-0.046	-0.096	0.389	-0.128
高鐵與飛機	-0.030	-0.030	-0.036	-0.064	0.575

都市區各共生變數(車外時間、車內時間、旅行成本、方便性及舒適性)的彈性分析分別如表 4.37 至表 4.40。從都市區各共生變數的直接彈性結果發現，當都市區的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，各該運具被選擇的機率均會減少，及當運具的方便程度提高時，各該運具被選擇的機率亦均會增加，且公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)變化的程度又比私人運具(機車及汽車)來的高，而車內時間在直接彈性的變化情形上皆比車外時間對都市區旅運者的運具選擇機率之影響來的高(直接彈性大於 1)；另從各共生變數交叉彈性的變化來看，當某項運具的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，相對於該運具，其他運具被選擇的機率均會提高，其中也發現，當將汽車的旅行時間及旅行成本提高時，對公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)使用率的提升程度最為明顯。

表 4.37 都市區域際運具《車外時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.052	0.010	0.014	0.011	0.004
汽車	0.050	-0.075	0.068	0.071	0.056
公路客運	0.096	0.082	-0.492	0.147	0.124
鐵路	0.042	0.052	0.089	-0.337	0.074
高鐵與飛機	0.007	0.024	0.055	0.044	-0.456

表 4.38 都市區域際運具《車內時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-1.048	0.239	0.228	0.204	0.089
汽車	0.344	-0.644	0.528	0.650	0.746
公路客運	0.186	0.299	-1.554	0.384	0.634
鐵路	0.120	0.264	0.277	-1.407	0.375
高鐵與飛機	0.012	0.069	0.096	0.090	-1.036

表 4.39 都市區域際運具《旅行成本》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.451	0.087	0.144	0.084	0.041
汽車	0.512	-0.633	0.527	0.551	0.420
公路客運	0.223	0.129	-0.831	0.188	0.260
鐵路	0.144	0.149	0.207	-0.970	0.281
高鐵與飛機	0.035	0.084	0.185	0.161	-1.639

表 4.40 都市區域際運具《方便性》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	0.457	-0.093	-0.126	-0.097	-0.025
汽車	-0.283	0.371	-0.301	-0.353	-0.249
公路客運	-0.095	-0.072	0.438	-0.124	-0.108
鐵路	-0.067	-0.076	-0.113	0.478	-0.098
高鐵與飛機	-0.009	-0.025	-0.045	-0.041	0.440

都會區各共生變數(車外時間、車內時間、旅行成本、方便性及舒適性)的彈性分析分別如表 4.41 至表 4.45。從都會區各共生變數的直接彈性結果發現，當都會區的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，各該運具被選擇的機率均會減少，及當運具的方便及舒適程度提高時，各該運具被選擇的機率亦均會增加，且公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)變化的程度又比私人運具(機車及汽車)來的高，車內時間及旅行成本在直接彈性的變化情形上也比車外時間對都會區旅運者的運具選擇機率之影響來的高(直接彈性大於 1)；另從各共生變數交叉彈性的變化來看，當某項運具的旅行時間及旅行成本增加 1% 時，相對於該運具，其他運具被選擇的機率均會提高，其中也發現，當將汽車的旅行時間及旅行成本提高時，對公共運具(公路客運、鐵路及高鐵與飛機)使用率的提升程度最為明顯。

表 4.41 都會區域際運具《車外時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.053	0.009	0.018	0.014	0.006
汽車	0.041	-0.084	0.071	0.075	0.071
公路客運	0.125	0.104	-0.539	0.178	0.112
鐵路	0.048	0.051	0.085	-0.384	0.049
高鐵與飛機	0.016	0.039	0.062	0.045	-0.445

表 4.42 都會區域際運具《車內時間》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.986	0.214	0.259	0.233	0.110
汽車	0.278	-0.706	0.570	0.672	0.715
公路客運	0.219	0.370	-1.625	0.466	0.501
鐵路	0.112	0.248	0.265	-1.494	0.228
高鐵與飛機	0.020	0.096	0.089	0.084	-0.874

表 4.43 都會區域際運具《旅行成本》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	-0.503	0.099	0.150	0.119	0.069
汽車	0.442	-0.784	0.702	0.574	0.619
公路客運	0.245	0.243	-1.101	0.286	0.216
鐵路	0.170	0.150	0.243	-1.202	0.198
高鐵與飛機	0.070	0.157	0.189	0.169	-1.655

表 4.44 都會區域際運具《方便性》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	0.605	-0.112	-0.179	-0.179	-0.063
汽車	-0.307	0.524	-0.427	-0.465	-0.356
公路客運	-0.138	-0.118	0.622	-0.217	-0.133
鐵路	-0.106	-0.096	-0.160	0.749	-0.094
高鐵與飛機	-0.026	-0.050	-0.066	-0.063	0.560

表 4.45 都會區域際運具《舒適性》彈性分析結果

運具別	機車	汽車	公路客運	鐵路	高鐵與飛機
機車	0.200	-0.037	-0.060	-0.060	-0.020
汽車	-0.141	0.237	-0.193	-0.207	-0.160
公路客運	-0.072	-0.064	0.326	-0.111	-0.066
鐵路	-0.054	-0.052	-0.085	0.398	-0.049
高鐵與飛機	-0.014	-0.030	-0.038	-0.036	0.327

4.4.2 市場佔有率分析

一、區內旅次

本節將利用前述計算彈性分析後影響較大的變數進一步進行市占率分

析。然因本研究主要係透過改善公共運輸之變數來提升旅運者使用公共運輸的機率，故市占率之計算僅針對公共運輸之影響較大變數進行分析。

本研究中有許多彈性相對較大之變數為服務屬性，然因服務屬性用百分比表示將無法呈現實際狀況，故本研究在討論服務屬性之市占率時，是透過李克特五尺度之概念呈現，先假設旅運者對該運具之服務屬性滿意度分數為 1 分，而當滿意度提升到最高 5 分時，觀察該運具市占率之變化。

在偏遠區中先計算公共運輸之舒適性變化，透過表 4.46 結果可知，當公共運輸的舒適性至 5 分時，公車、DRT-計程車及 DRT-小巴士的市占率都會有所提升，而轉移的對象均以使用機車及汽車者居多。其次，計算臺鐵之車內時間及臺鐵之方便性，如表 4.47 及表 4.48 所示，結果顯示其市占率之變化並不明顯，故可推論在偏遠地區群中影響最大且市占率有明顯提升之變數為公共運輸之舒適性。

由表 4.49 中可看出都市區 DRT-計程車之旅行成本變化，當 DRT-計程車之旅行成本降低 20%、40% 及 60% 時，DRT-計程車之市占率會逐漸上升，其餘運具之市占率則無顯著變化。其次改善捷運及臺鐵之車內時間，以及捷運之旅行成本，結果如表 4.50 及表 4.51 所示，運具之市占率並無改變，顯示在都市區中改善 DRT-計程車之旅行成本最為重要。

透過表 4.52 及表 4.53 計算都會區公共運輸之方便性變化，結果顯示當公共運輸之方便性滿意度提升至 5 分時，DRT-計程車及 DRT-小巴士自身影響的變動幅度為最大，而轉移的對象除了機車及汽車之旅運者以外，當 DRT-計程車市占率增加時，DRT-小巴士之市占率會有下降的現象，反之亦然，顯示若要提升 DRT 的服務，DRT-計程車及 DRT-小巴士必須有所權衡。另外，計算臺鐵之車內時間及計程車之安全性如表 4.54 及表 4.55 所示，各運具之市占率則無顯著變化。

表 4.46 偏遠區公共運輸舒適性改變後之市占率變化

運具別	公車舒適性分數				臺鐵舒適性分數				DRT 計程車 舒適性分數				DRT 小巴士 舒適性分數			
	1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5
機車	32%	32%	31%	29%	31%	31%	31%	31%	33%	32%	31%	30%	33%	32%	32%	30%
汽車	26%	25%	25%	24%	26%	25%	25%	25%	27%	27%	26%	24%	27%	27%	26%	24%
自行車	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
公車	6%	8%	10%	15%	10%	10%	10%	10%	11%	11%	10%	10%	11%	11%	10%	10%
臺鐵	3%	3%	3%	2%	1%	2%	2%	4%	3%	3%	3%	2%	3%	3%	3%	2%
DRT 計程車	14%	14%	14%	13%	14%	14%	14%	13%	7%	9%	12%	18%	15%	15%	14%	12%
DRT 小巴士	16%	16%	15%	15%	16%	15%	15%	15%	17%	17%	16%	14%	8%	10%	13%	20%

表 4.47 偏遠區臺鐵車內時間改變後之市占率變化

運具別	車內時間變化率			
	原數值	-20%	-40%	-60%
機車	31%	30%	30%	30%
汽車	25%	25%	25%	25%
自行車	2%	2%	2%	2%
公車	10%	10%	10%	10%
臺鐵	3%	4%	4%	5%
DRT-計程車	14%	13%	13%	13%
DRT-小巴士	15%	15%	15%	15%

表 4.48 偏遠地區之臺鐵方便性改變後市占率變化結果

運具別	滿意度分數				
	1	2	3	4	5
機車	31%	31%	31%	31%	31%
汽車	25%	25%	25%	25%	25%
自行車	2%	2%	2%	2%	2%
公車	10%	10%	10%	10%	10%
臺鐵	2%	2%	2%	3%	3%
DRT-計程車	14%	14%	14%	13%	13%
DRT-小巴士	15%	15%	15%	15%	15%

表 4.49 都市區 DRT-計程車旅行成本改變後之市占率變化

運具別	旅行成本變化率			
	原數值	-20%	-40%	-60%
機車	29%	29%	28%	28%
汽車	19%	19%	18%	18%
自行車	1%	1%	1%	1%
公車	9%	8%	8%	8%
捷運	1%	1%	1%	1%
臺鐵	2%	2%	2%	2%
DRT-計程車	26%	27%	28%	29%
DRT-小巴士	13%	13%	13%	13%

表 4.50 都市區捷運與臺鐵車內時間改變後之市占率變化

運具別	捷運				臺鐵			
	原	-20%	-40%	-60%	原	-20%	-40%	-60%
機車	34%	33%	33%	33%	34%	34%	33%	33%
汽車	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%	22%
自行車	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
公車	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%
捷運	2%	3%	3%	3%	2%	1%	1%	1%
臺鐵	2%	2%	2%	2%	2%	3%	4%	4%
DRT-計程車	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%	8%
DRT-小巴士	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%

表 4.51 都市區捷運旅行成本改變後之市占率變化

運具別	旅行成本			
	原數值	-20%	-40%	-60%
機車	34%	34%	33%	33%
汽車	22%	22%	22%	22%
自行車	1%	1%	1%	1%
公車	10%	10%	10%	10%
捷運	2%	2%	3%	3%
臺鐵	2%	2%	2%	2%
DRT-計程車	8%	8%	8%	8%
DRT-小巴士	20%	20%	20%	20%

表 4.52 都會區公共運輸方便性改變後之市占率變化

運具別	公車方便性得分				捷運方便性得分				臺鐵方便性得分				計程車方便性得分			
	1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5	1	2	3	5
機車	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	30%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%	31%
汽車	19%	18%	18%	17%	19%	19%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%
自行車	2%	2%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
公車	6%	8%	9%	12%	10%	10%	10%	9%	10%	10%	10%	9%	10%	10%	10%	10%
捷運	4%	4%	4%	3%	2%	2%	3%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
臺鐵	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	2%	1%	1%	1%	1%
計程車	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
DRT 計程車	18%	18%	18%	17%	18%	18%	18%	17%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%	18%
DRT-小巴士	18%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%	17%

表 4.53 都會區之公共運輸方便性改變後市占率變化結果(續)

運具別	DRT-計程車方便性得分				DRT-小巴士方便性得分			
	1	2	3	5	1	2	3	5
機車	33%	33%	32%	30%	33%	32%	31%	29%
汽車	20%	20%	19%	18%	20%	19%	19%	17%
自行車	2%	2%	2%	1%	2%	2%	2%	1%
公車	10%	10%	10%	9%	10%	10%	10%	9%
捷運	3%	3%	3%	3%	4%	4%	4%	3%
臺鐵	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
計程車	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%	1%
DRT-計程車	9%	10%	14%	21%	21%	20%	19%	16%
DRT-小巴士	21%	20%	18%	16%	10%	12%	15%	22%

表 4.54 都會區臺鐵車內時間改變後之市占率變化

運具別	車內時間變化率			
	原數值	-20%	-40%	-60%
機車	31%	31%	31%	31%
汽車	18%	18%	18%	18%
自行車	1%	1%	1%	1%
公車	10%	10%	10%	10%
捷運	3%	3%	3%	4%
臺鐵	1%	1%	2%	2%
計程車	1%	1%	1%	0%
DRT-計程車	18%	18%	17%	17%
DRT-小巴士	17%	17%	17%	17%

表 4.55 都會區計程車安全性改變後之市占率變化

運具別	安全性得分				
	1	2	3	4	5
機車	31%	31%	31%	31%	31%
汽車	18%	18%	18%	18%	18%
自行車	1%	1%	1%	1%	1%
公車	10%	10%	10%	10%	10%
捷運	4%	4%	4%	3%	3%
臺鐵	1%	1%	1%	1%	1%
計程車	1%	1%	1%	2%	2%
DRT-計程車	18%	18%	18%	18%	18%
DRT-小巴士	17%	17%	17%	17%	17%

二、城際旅次

(一) 偏遠區

偏遠區分析結果整理如表 4.56 至表 4.58。當公車、接駁鐵路、DRT-計程車及 DRT-小巴士等 4 項接駁公共運具的車外時間、車內時間及旅行成本分別減少 10% 至 50% 的結果顯示，城際私人運具(機車及汽車)的市佔率係呈減少的趨勢，而城際公共運具的市佔率則係呈現增加的趨勢，代表當改善公共接駁運具的服務水準(旅行時間及旅行成本)，會帶來運具移轉的效果(城際私人轉至城際公共)，提升城際公共運具的使用率，其中，又以改善接駁公車及 DRT-小巴士的車內時間及旅行成本所造成的運具移轉效果最為明顯。

表 4.56 偏遠區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	13.829	-	51.545	-	15.067	-	13.689	-	5.869	-	65.375	-	34.625	-
公車	-10%	13.824	-0.006	51.527	-0.018	15.081	0.014	13.697	0.008	5.871	0.002	65.351	-0.024	34.649	0.024
	-20%	13.817	-0.012	51.509	-0.037	15.095	0.028	13.706	0.016	5.874	0.004	65.326	-0.049	34.674	0.049
	-30%	13.811	-0.018	51.490	-0.056	15.109	0.043	13.714	0.025	5.876	0.006	65.301	-0.074	34.699	0.074
	-40%	13.805	-0.024	51.470	-0.075	15.124	0.058	13.723	0.033	5.878	0.008	65.275	-0.099	34.725	0.099
	-50%	13.799	-0.031	51.450	-0.095	15.140	0.073	13.732	0.042	5.880	0.011	65.249	-0.126	34.751	0.126
接駁鐵路	-10%	13.828	-0.001	51.542	-0.003	15.069	0.002	13.691	0.002	5.870	0.000	65.370	-0.005	34.630	0.005
	-20%	13.827	-0.003	51.538	-0.007	15.072	0.005	13.693	0.004	5.870	0.001	65.365	-0.010	34.635	0.010
	-30%	13.825	-0.004	51.534	-0.011	15.074	0.008	13.695	0.006	5.871	0.001	65.360	-0.015	34.640	0.015
	-40%	13.824	-0.006	51.531	-0.015	15.077	0.010	13.697	0.008	5.871	0.002	65.354	-0.020	34.646	0.020
	-50%	13.822	-0.007	51.526	-0.019	15.080	0.013	13.699	0.010	5.872	0.003	65.349	-0.026	34.651	0.026
DRT-計程車	-10%	13.827	-0.002	51.536	-0.009	15.068	0.002	13.691	0.002	5.878	0.008	65.363	-0.012	34.637	0.012
	-20%	13.825	-0.005	51.526	-0.019	15.070	0.003	13.693	0.003	5.886	0.017	65.351	-0.023	34.649	0.023
	-30%	13.823	-0.007	51.517	-0.028	15.071	0.005	13.694	0.005	5.895	0.026	65.339	-0.035	34.661	0.035
	-40%	13.820	-0.009	51.507	-0.038	15.073	0.006	13.696	0.007	5.904	0.034	65.327	-0.047	34.673	0.047
	-50%	13.818	-0.012	51.497	-0.048	15.075	0.008	13.698	0.008	5.913	0.043	65.315	-0.060	34.685	0.060
DRT-小巴士	-10%	13.821	-0.009	51.513	-0.032	15.081	0.014	13.708	0.019	5.877	0.008	65.334	-0.041	34.666	0.041
	-20%	13.812	-0.018	51.480	-0.065	15.096	0.029	13.727	0.038	5.885	0.016	65.292	-0.083	34.708	0.083
	-30%	13.802	-0.027	51.445	-0.100	15.111	0.044	13.747	0.058	5.894	0.024	65.248	-0.127	34.752	0.127
	-40%	13.792	-0.037	51.410	-0.136	15.127	0.060	13.768	0.079	5.903	0.033	65.202	-0.173	34.798	0.173
	-50%	13.782	-0.047	51.372	-0.173	15.143	0.076	13.790	0.101	5.912	0.042	65.155	-0.220	34.845	0.220

表 4.57 偏遠區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	13.829	-	51.545	-	15.067	-	13.689	-	5.869	-	65.375	-	34.625	-
公車	-10%	13.787	-0.042	51.447	-0.098	15.146	0.079	13.738	0.049	5.882	0.013	65.234	-0.140	34.766	0.140
	-20%	13.740	-0.089	51.333	-0.213	15.234	0.167	13.796	0.106	5.898	0.028	65.073	-0.302	34.927	0.302
	-30%	13.687	-0.142	51.198	-0.347	15.334	0.267	13.864	0.175	5.917	0.047	64.885	-0.489	35.115	0.489
	-40%	13.628	-0.201	51.039	-0.506	15.446	0.379	13.946	0.257	5.941	0.072	64.667	-0.708	35.333	0.708
	-50%	13.561	-0.268	50.850	-0.695	15.572	0.505	14.045	0.356	5.972	0.102	64.411	-0.964	35.589	0.964
接駁鐵路	-10%	13.822	-0.007	51.531	-0.014	15.078	0.011	13.698	0.009	5.872	0.003	65.353	-0.022	34.647	0.022
	-20%	13.813	-0.016	51.513	-0.032	15.090	0.023	13.708	0.019	5.875	0.006	65.327	-0.048	34.673	0.048
	-30%	13.803	-0.026	51.493	-0.052	15.104	0.038	13.720	0.031	5.879	0.010	65.296	-0.078	34.704	0.078
	-40%	13.792	-0.038	51.468	-0.077	15.121	0.054	13.735	0.046	5.884	0.015	65.260	-0.115	34.740	0.115
	-50%	13.778	-0.051	51.437	-0.108	15.141	0.074	13.753	0.064	5.891	0.022	65.215	-0.160	34.785	0.160
DRT-計程車	-10%	13.810	-0.019	51.470	-0.076	15.080	0.013	13.705	0.015	5.936	0.066	65.280	-0.095	34.720	0.095
	-20%	13.789	-0.040	51.388	-0.157	15.095	0.028	13.721	0.032	6.007	0.137	65.178	-0.197	34.822	0.197
	-30%	13.767	-0.063	51.301	-0.244	15.111	0.044	13.739	0.050	6.082	0.213	65.068	-0.306	34.932	0.306
	-40%	13.743	-0.087	51.208	-0.337	15.128	0.061	13.758	0.069	6.163	0.293	64.951	-0.423	35.049	0.423
	-50%	13.717	-0.112	51.109	-0.436	15.146	0.079	13.779	0.090	6.249	0.379	64.826	-0.549	35.174	0.549
DRT-小巴士	-10%	13.799	-0.031	51.426	-0.119	15.126	0.060	13.752	0.063	5.897	0.027	65.225	-0.150	34.775	0.150
	-20%	13.764	-0.065	51.292	-0.253	15.192	0.126	13.824	0.135	5.928	0.058	65.056	-0.319	34.944	0.319
	-30%	13.725	-0.105	51.141	-0.404	15.266	0.199	13.905	0.216	5.963	0.094	64.866	-0.508	35.134	0.508
	-40%	13.680	-0.149	50.973	-0.572	15.347	0.280	13.996	0.307	6.003	0.134	64.653	-0.721	35.347	0.721
	-50%	13.630	-0.200	50.786	-0.760	15.437	0.370	14.099	0.409	6.049	0.180	64.415	-0.959	35.585	0.959

表 4.58 偏遠區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	13.829	-	51.545	-	15.067	-	13.689	-	5.869	-	65.375	-	34.625	-
公車	-10%	13.780	-0.050	51.469	-0.076	15.141	0.074	13.730	0.041	5.880	0.011	65.249	-0.126	34.751	0.126
	-20%	13.725	-0.104	51.381	-0.164	15.223	0.156	13.777	0.088	5.893	0.024	65.107	-0.268	34.893	0.268
	-30%	13.665	-0.164	51.281	-0.264	15.315	0.248	13.831	0.142	5.908	0.038	64.946	-0.428	35.054	0.428
	-40%	13.599	-0.230	51.165	-0.380	15.419	0.352	13.893	0.203	5.925	0.055	64.764	-0.610	35.236	0.610
	-50%	13.526	-0.303	51.030	-0.515	15.534	0.467	13.965	0.275	5.944	0.075	64.557	-0.818	35.443	0.818
接駁鐵路	-10%	13.821	-0.008	51.532	-0.013	15.078	0.011	13.697	0.008	5.872	0.002	65.353	-0.022	34.647	0.022
	-20%	13.811	-0.018	51.516	-0.029	15.091	0.024	13.707	0.018	5.875	0.005	65.327	-0.047	34.673	0.047
	-30%	13.800	-0.029	51.497	-0.048	15.106	0.039	13.718	0.029	5.878	0.009	65.297	-0.077	34.703	0.077
	-40%	13.787	-0.042	51.475	-0.070	15.124	0.057	13.731	0.042	5.883	0.013	65.262	-0.113	34.738	0.113
	-50%	13.772	-0.058	51.448	-0.098	15.145	0.079	13.748	0.059	5.888	0.018	65.219	-0.155	34.781	0.155
DRT-計程車	-10%	13.814	-0.016	51.486	-0.059	15.103	0.036	13.735	0.046	5.862	-0.007	65.300	-0.075	34.700	0.075
	-20%	13.795	-0.034	51.418	-0.127	15.145	0.078	13.788	0.099	5.853	-0.016	65.213	-0.161	34.787	0.161
	-30%	13.774	-0.056	51.339	-0.206	15.194	0.128	13.850	0.161	5.843	-0.027	65.113	-0.262	34.887	0.262
	-40%	13.749	-0.081	51.247	-0.298	15.251	0.185	13.922	0.232	5.831	-0.039	64.996	-0.379	35.004	0.379
	-50%	13.720	-0.110	51.141	-0.404	15.318	0.251	14.005	0.316	5.817	-0.053	64.861	-0.514	35.139	0.514
DRT-小巴士	-10%	13.820	-0.010	51.488	-0.057	15.112	0.045	13.704	0.015	5.876	0.006	65.308	-0.066	34.692	0.066
	-20%	13.809	-0.020	51.426	-0.119	15.162	0.095	13.720	0.031	5.882	0.013	65.236	-0.139	34.764	0.139
	-30%	13.798	-0.031	51.358	-0.187	15.219	0.152	13.736	0.047	5.889	0.019	65.156	-0.218	34.844	0.218
	-40%	13.786	-0.043	51.284	-0.261	15.283	0.216	13.752	0.063	5.895	0.026	65.070	-0.305	34.930	0.305
	-50%	13.774	-0.056	51.202	-0.343	15.355	0.288	13.768	0.079	5.902	0.032	64.975	-0.399	35.025	0.399

(二) 都市區

都市區分析結果整理如表 4.59 至表 4.61。當將公車、接駁鐵路、DRT-計程車及 DRT-小巴士等 4 項接駁公共運具的車外時間、車內時間及旅行成本分別減少 10% 至 50% 的結果顯示，城際私人運具(機車及汽車)的市佔率呈減少的趨勢，而城際公共運具的市佔率則呈現增加的趨勢，代表當改善公共接駁運具的服務水準(旅行時間及旅行成本)，會帶來運具移轉的效果(城際私人轉至城際公共)，提升城際公共運具的使用率，其中，又以改善接駁鐵路及 DRT-小巴士的車內時間所造成的運具移轉效果最為明顯。

表 4.59 都市區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	17.304	-	44.978	-	16.857	-	14.832	-	6.028	-	62.282	-	37.718	-
公車	-10%	17.301	-0.003	44.969	-0.009	16.863	0.006	14.838	0.005	6.029	0.001	62.270	-0.012	37.730	0.012
	-20%	17.298	-0.006	44.960	-0.018	16.869	0.012	14.843	0.010	6.030	0.002	62.258	-0.024	37.742	0.024
	-30%	17.295	-0.009	44.951	-0.027	16.875	0.018	14.848	0.016	6.031	0.003	62.246	-0.036	37.754	0.036
	-40%	17.292	-0.012	44.941	-0.037	16.881	0.024	14.854	0.021	6.032	0.004	62.233	-0.049	37.767	0.049
	-50%	17.288	-0.016	44.931	-0.047	16.888	0.030	14.859	0.027	6.033	0.005	62.220	-0.062	37.780	0.062
接駁鐵路	-10%	17.299	-0.005	44.962	-0.016	16.869	0.012	14.841	0.008	6.029	0.001	62.260	-0.022	37.740	0.022
	-20%	17.293	-0.011	44.945	-0.033	16.882	0.024	14.850	0.018	6.030	0.002	62.238	-0.044	37.762	0.044
	-30%	17.288	-0.016	44.927	-0.052	16.894	0.037	14.861	0.028	6.031	0.003	62.214	-0.068	37.786	0.068
	-40%	17.282	-0.022	44.907	-0.071	16.906	0.049	14.873	0.040	6.032	0.004	62.189	-0.093	37.811	0.093
	-50%	17.275	-0.029	44.886	-0.092	16.920	0.062	14.887	0.054	6.033	0.004	62.161	-0.121	37.839	0.121
計程車	-10%	17.304	0.000	44.978	-0.001	16.858	0.000	14.833	0.000	6.028	0.000	62.281	-0.001	37.719	0.001
	-20%	17.304	0.000	44.977	-0.001	16.858	0.001	14.833	0.001	6.028	0.000	62.281	-0.001	37.719	0.001
	-30%	17.304	0.000	44.976	-0.002	16.858	0.001	14.833	0.001	6.028	0.000	62.280	-0.002	37.720	0.002
	-40%	17.303	-0.001	44.976	-0.002	16.859	0.001	14.834	0.001	6.028	0.000	62.279	-0.003	37.721	0.003
	-50%	17.303	-0.001	44.975	-0.003	16.859	0.002	14.834	0.002	6.029	0.000	62.278	-0.004	37.722	0.004
DRT-計程車	-10%	17.302	-0.002	44.973	-0.005	16.860	0.003	14.835	0.003	6.029	0.001	62.275	-0.007	37.725	0.007
	-20%	17.301	-0.003	44.967	-0.011	16.863	0.006	14.838	0.006	6.030	0.002	62.268	-0.014	37.732	0.014
	-30%	17.299	-0.005	44.962	-0.016	16.866	0.009	14.841	0.009	6.032	0.004	62.261	-0.021	37.739	0.021
	-40%	17.298	-0.006	44.956	-0.022	16.869	0.012	14.844	0.012	6.033	0.005	62.254	-0.028	37.746	0.028
	-50%	17.296	-0.008	44.951	-0.027	16.872	0.015	14.847	0.015	6.034	0.006	62.247	-0.035	37.753	0.035
DRT-小巴士	-10%	17.296	-0.008	44.954	-0.024	16.871	0.014	14.845	0.013	6.033	0.005	62.250	-0.032	37.750	0.032
	-20%	17.289	-0.015	44.929	-0.049	16.886	0.028	14.858	0.026	6.039	0.011	62.217	-0.065	37.783	0.065
	-30%	17.281	-0.023	44.903	-0.075	16.900	0.043	14.871	0.039	6.045	0.016	62.184	-0.098	37.816	0.098
	-40%	17.273	-0.031	44.877	-0.101	16.915	0.058	14.885	0.052	6.050	0.022	62.150	-0.132	37.850	0.132
	-50%	17.265	-0.039	44.851	-0.127	16.930	0.073	14.899	0.066	6.056	0.028	62.115	-0.167	37.885	0.167

表 4.60 都市區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	17.304	-	44.978	-	16.857	-	14.832	-	6.028	-	62.282	-	37.718	-
公車	-10%	17.285	-0.019	44.926	-0.052	16.890	0.033	14.864	0.032	6.035	0.007	62.211	-0.071	37.789	0.071
	-20%	17.265	-0.040	44.867	-0.111	16.927	0.069	14.900	0.067	6.043	0.014	62.131	-0.151	37.869	0.151
	-30%	17.242	-0.062	44.799	-0.179	16.967	0.110	14.940	0.108	6.053	0.024	62.040	-0.242	37.960	0.242
	-40%	17.216	-0.088	44.720	-0.258	17.012	0.155	14.986	0.154	6.065	0.037	61.936	-0.346	38.064	0.346
	-50%	17.188	-0.116	44.629	-0.349	17.063	0.206	15.039	0.207	6.081	0.053	61.817	-0.465	38.183	0.465
接駁鐵路	-10%	17.271	-0.033	44.890	-0.088	16.933	0.076	14.871	0.039	6.034	0.006	62.162	-0.120	37.838	0.120
	-20%	17.235	-0.069	44.790	-0.188	17.016	0.159	14.918	0.085	6.041	0.013	62.025	-0.257	37.975	0.257
	-30%	17.196	-0.108	44.675	-0.303	17.106	0.249	14.975	0.142	6.048	0.020	61.871	-0.411	38.129	0.411
	-40%	17.154	-0.150	44.543	-0.435	17.202	0.344	15.044	0.211	6.058	0.030	61.697	-0.585	38.303	0.585
	-50%	17.108	-0.196	44.395	-0.584	17.304	0.447	15.123	0.291	6.070	0.041	61.503	-0.779	38.497	0.779
計程車	-10%	17.303	-0.001	44.975	-0.003	16.859	0.002	14.834	0.002	6.029	0.001	62.278	-0.005	37.722	0.005
	-20%	17.302	-0.002	44.971	-0.007	16.861	0.004	14.837	0.004	6.029	0.001	62.273	-0.009	37.727	0.009
	-30%	17.300	-0.004	44.967	-0.011	16.864	0.006	14.839	0.007	6.030	0.002	62.267	-0.015	37.733	0.015
	-40%	17.299	-0.005	44.962	-0.016	16.866	0.009	14.842	0.009	6.031	0.003	62.261	-0.021	37.739	0.021
	-50%	17.298	-0.006	44.957	-0.021	16.869	0.012	14.845	0.012	6.032	0.004	62.254	-0.028	37.746	0.028
DRT-計程車	-10%	17.291	-0.013	44.933	-0.045	16.881	0.024	14.856	0.024	6.038	0.010	62.224	-0.058	37.776	0.058
	-20%	17.278	-0.026	44.886	-0.092	16.906	0.049	14.881	0.048	6.049	0.021	62.164	-0.118	37.836	0.118
	-30%	17.264	-0.040	44.837	-0.141	16.932	0.075	14.906	0.074	6.059	0.031	62.102	-0.180	37.898	0.180
	-40%	17.250	-0.054	44.786	-0.192	16.960	0.102	14.933	0.101	6.071	0.043	62.036	-0.246	37.964	0.246
	-50%	17.235	-0.069	44.733	-0.245	16.988	0.131	14.962	0.129	6.082	0.054	61.968	-0.314	38.032	0.314
DRT-小巴士	-10%	17.277	-0.027	44.892	-0.086	16.907	0.049	14.877	0.045	6.047	0.019	62.169	-0.113	37.831	0.113
	-20%	17.249	-0.055	44.800	-0.178	16.959	0.102	14.925	0.093	6.067	0.038	62.049	-0.233	37.951	0.233
	-30%	17.218	-0.086	44.701	-0.277	17.016	0.158	14.977	0.145	6.088	0.060	61.919	-0.363	38.081	0.363
	-40%	17.185	-0.119	44.595	-0.383	17.076	0.219	15.033	0.201	6.110	0.082	61.781	-0.501	38.219	0.501
	-50%	17.150	-0.154	44.483	-0.496	17.140	0.283	15.093	0.260	6.134	0.106	61.633	-0.649	38.367	0.649

表 4.61 都市區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	17.304	-	44.978	-	16.857	-	14.832	-	6.028	-	62.282	-	37.718	-
公車	-10%	17.290	-0.014	44.954	-0.024	16.878	0.020	14.848	0.015	6.030	0.002	62.244	-0.038	37.756	0.038
	-20%	17.275	-0.029	44.929	-0.049	16.899	0.042	14.864	0.032	6.032	0.004	62.204	-0.078	37.796	0.078
	-30%	17.259	-0.045	44.902	-0.076	16.922	0.065	14.882	0.049	6.034	0.006	62.162	-0.121	37.838	0.121
	-40%	17.242	-0.062	44.873	-0.105	16.947	0.090	14.901	0.068	6.037	0.008	62.116	-0.166	37.884	0.166
	-50%	17.224	-0.080	44.842	-0.136	16.973	0.116	14.921	0.089	6.039	0.011	62.067	-0.216	37.933	0.216
接駁鐵路	-10%	17.272	-0.032	44.933	-0.045	16.913	0.056	14.851	0.019	6.031	0.002	62.205	-0.077	37.795	0.077
	-20%	17.238	-0.066	44.886	-0.092	16.970	0.113	14.872	0.040	6.034	0.005	62.124	-0.158	37.876	0.158
	-30%	17.203	-0.101	44.836	-0.142	17.027	0.169	14.897	0.064	6.037	0.009	62.040	-0.242	37.960	0.242
	-40%	17.170	-0.134	44.784	-0.194	17.082	0.225	14.924	0.091	6.041	0.013	61.953	-0.329	38.047	0.329
	-50%	17.137	-0.167	44.728	-0.250	17.137	0.279	14.953	0.121	6.045	0.017	61.865	-0.417	38.135	0.417
計程車	-10%	17.302	-0.002	44.975	-0.003	16.860	0.003	14.835	0.002	6.028	0.000	62.277	-0.005	37.723	0.005
	-20%	17.300	-0.004	44.971	-0.007	16.863	0.006	14.837	0.005	6.029	0.001	62.271	-0.011	37.729	0.011
	-30%	17.298	-0.006	44.966	-0.012	16.866	0.009	14.840	0.007	6.029	0.001	62.265	-0.017	37.735	0.017
	-40%	17.296	-0.008	44.962	-0.016	16.870	0.012	14.843	0.010	6.030	0.002	62.258	-0.024	37.742	0.024
	-50%	17.293	-0.011	44.956	-0.022	16.874	0.016	14.846	0.014	6.030	0.002	62.250	-0.032	37.750	0.032
DRT-計程車	-10%	17.283	-0.021	44.904	-0.074	16.897	0.040	14.871	0.039	6.045	0.017	62.187	-0.095	37.813	0.095
	-20%	17.261	-0.043	44.824	-0.154	16.940	0.082	14.913	0.081	6.063	0.035	62.085	-0.198	37.915	0.198
	-30%	17.236	-0.068	44.738	-0.240	16.986	0.128	14.958	0.126	6.082	0.054	61.974	-0.308	38.026	0.308
	-40%	17.210	-0.094	44.646	-0.332	17.035	0.178	15.007	0.175	6.102	0.074	61.856	-0.426	38.144	0.426
	-50%	17.182	-0.122	44.546	-0.432	17.088	0.231	15.060	0.228	6.124	0.095	61.728	-0.554	38.272	0.554
DRT-小巴士	-10%	17.297	-0.007	44.956	-0.022	16.870	0.013	14.844	0.012	6.033	0.005	62.253	-0.029	37.747	0.029
	-20%	17.290	-0.014	44.933	-0.045	16.883	0.026	14.856	0.023	6.038	0.010	62.223	-0.059	37.777	0.059
	-30%	17.283	-0.021	44.910	-0.069	16.897	0.039	14.868	0.035	6.043	0.015	62.193	-0.090	37.807	0.090
	-40%	17.276	-0.028	44.886	-0.092	16.910	0.053	14.880	0.047	6.048	0.020	62.161	-0.121	37.839	0.121
	-50%	17.268	-0.036	44.862	-0.117	16.924	0.067	14.892	0.060	6.054	0.026	62.130	-0.152	37.870	0.152

(三) 都會區

都會區分析結果整理如表 4.62 至表 4.64。當將公車、接駁鐵路、DRT-計程車及 DRT-小巴士等 4 項接駁公共運具的車外時間、車內時間及旅行成本分別減少 10% 至 50% 的結果發現，城際私人運具(機車及汽車)的市佔率係呈減少的趨勢，而城際公共運具的市佔率則係呈現增加的趨勢，代表當改善公共接駁運具的服務水準(旅行時間及旅行成本)，會帶來運具移轉的效果(城際私人轉至城際公共)，提升城際公共運具的使用率，其中，又以改善接駁鐵路及 DRT-計程車的車內時間及旅行成本所造成的運具移轉效果最為明顯。

表 4.62 都會區接駁運具車外時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	17.999	-	42.522	-	18.350	-	12.928	-	8.202	-	60.521	-	39.479	-
公車	-10%	17.996	-0.003	42.515	-0.007	18.354	0.004	12.931	0.004	8.204	0.001	60.511	-0.009	39.489	0.009
	-20%	17.993	-0.005	42.508	-0.014	18.358	0.009	12.935	0.008	8.205	0.003	60.501	-0.019	39.499	0.019
	-30%	17.991	-0.008	42.501	-0.021	18.363	0.013	12.940	0.012	8.206	0.004	60.491	-0.029	39.509	0.029
	-40%	17.988	-0.011	42.493	-0.029	18.367	0.018	12.944	0.016	8.208	0.006	60.481	-0.039	39.519	0.039
	-50%	17.985	-0.014	42.485	-0.036	18.372	0.022	12.948	0.021	8.210	0.007	60.470	-0.050	39.530	0.050
接駁鐵路	-10%	17.993	-0.006	42.502	-0.019	18.361	0.011	12.937	0.010	8.207	0.004	60.495	-0.025	39.505	0.025
	-20%	17.987	-0.012	42.482	-0.039	18.372	0.023	12.947	0.020	8.211	0.009	60.469	-0.051	39.531	0.051
	-30%	17.980	-0.018	42.461	-0.060	18.384	0.035	12.958	0.030	8.216	0.013	60.442	-0.079	39.558	0.079
	-40%	17.974	-0.025	42.439	-0.082	18.397	0.048	12.969	0.041	8.221	0.018	60.413	-0.107	39.587	0.107
	-50%	17.967	-0.032	42.416	-0.105	18.410	0.061	12.980	0.053	8.226	0.024	60.383	-0.137	39.617	0.137
計程車	-10%	17.998	0.000	42.520	-0.001	18.350	0.001	12.928	0.001	8.203	0.000	60.519	-0.002	39.481	0.002
	-20%	17.998	-0.001	42.519	-0.003	18.351	0.002	12.929	0.001	8.203	0.001	60.517	-0.004	39.483	0.004
	-30%	17.998	-0.001	42.517	-0.004	18.352	0.002	12.930	0.002	8.203	0.001	60.515	-0.006	39.485	0.006
	-40%	17.997	-0.002	42.516	-0.006	18.353	0.003	12.930	0.003	8.204	0.002	60.513	-0.007	39.487	0.007
	-50%	17.997	-0.002	42.514	-0.007	18.353	0.004	12.931	0.004	8.204	0.002	60.511	-0.009	39.489	0.009
DRT-計程車	-10%	17.997	-0.002	42.515	-0.007	18.353	0.004	12.931	0.003	8.204	0.002	60.512	-0.009	39.488	0.009
	-20%	17.995	-0.004	42.508	-0.014	18.357	0.008	12.934	0.006	8.206	0.004	60.503	-0.018	39.497	0.018
	-30%	17.993	-0.005	42.501	-0.021	18.361	0.011	12.937	0.009	8.209	0.006	60.494	-0.027	39.506	0.027
	-40%	17.992	-0.007	42.493	-0.028	18.365	0.015	12.940	0.012	8.211	0.008	60.485	-0.036	39.515	0.036
	-50%	17.990	-0.009	42.486	-0.036	18.369	0.019	12.943	0.015	8.213	0.011	60.476	-0.045	39.524	0.045
DRT-小巴士	-10%	17.994	-0.004	42.507	-0.015	18.357	0.008	12.935	0.008	8.206	0.004	60.501	-0.019	39.499	0.019
	-20%	17.990	-0.009	42.491	-0.030	18.365	0.016	12.943	0.015	8.210	0.008	60.481	-0.039	39.519	0.039
	-30%	17.985	-0.014	42.475	-0.046	18.374	0.024	12.951	0.024	8.215	0.012	60.460	-0.060	39.540	0.060
	-40%	17.980	-0.019	42.459	-0.063	18.382	0.033	12.960	0.032	8.219	0.017	60.439	-0.081	39.561	0.081
	-50%	17.975	-0.024	42.442	-0.080	18.391	0.041	12.968	0.041	8.224	0.021	60.417	-0.104	39.583	0.104

表 4.63 都會區接駁運具車內時間變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
接駁運具	0%	17.999	-	42.522	-	18.350	-	12.928	-	8.202	-	60.521	-	39.479	-
公車	-10%	17.983	-0.015	42.482	-0.040	18.375	0.025	12.951	0.023	8.209	0.007	60.465	-0.055	39.535	0.055
	-20%	17.966	-0.032	42.437	-0.085	18.402	0.053	12.977	0.049	8.218	0.015	60.403	-0.117	39.597	0.117
	-30%	17.948	-0.051	42.386	-0.136	18.432	0.083	13.006	0.079	8.228	0.026	60.334	-0.187	39.666	0.187
	-40%	17.928	-0.071	42.327	-0.194	18.465	0.116	13.039	0.111	8.240	0.038	60.255	-0.265	39.745	0.265
	-50%	17.905	-0.093	42.260	-0.261	18.502	0.152	13.076	0.148	8.256	0.054	60.166	-0.355	39.834	0.355
接駁鐵路	-10%	17.966	-0.033	42.416	-0.105	18.411	0.061	12.980	0.053	8.227	0.024	60.382	-0.138	39.618	0.138
	-20%	17.930	-0.069	42.298	-0.223	18.477	0.128	13.039	0.111	8.255	0.053	60.228	-0.292	39.772	0.292
	-30%	17.891	-0.108	42.166	-0.356	18.550	0.201	13.103	0.176	8.290	0.087	60.057	-0.464	39.943	0.464
	-40%	17.849	-0.150	42.016	-0.506	18.629	0.280	13.175	0.248	8.330	0.128	59.865	-0.656	40.135	0.656
	-50%	17.803	-0.196	41.847	-0.675	18.716	0.367	13.255	0.328	8.379	0.176	59.649	-0.871	40.351	0.871
計程車	-10%	17.996	-0.003	42.513	-0.009	18.354	0.005	12.932	0.004	8.205	0.003	60.509	-0.012	39.491	0.012
	-20%	17.993	-0.005	42.502	-0.019	18.359	0.010	12.937	0.009	8.208	0.006	60.496	-0.025	39.504	0.025
	-30%	17.990	-0.008	42.491	-0.030	18.365	0.015	12.942	0.014	8.212	0.009	60.482	-0.039	39.518	0.039
	-40%	17.987	-0.011	42.479	-0.043	18.371	0.021	12.947	0.020	8.216	0.013	60.466	-0.054	39.534	0.054
	-50%	17.984	-0.015	42.465	-0.057	18.377	0.028	12.953	0.026	8.221	0.018	60.449	-0.072	39.551	0.072
DRT-計程車	-10%	17.983	-0.016	42.460	-0.062	18.382	0.032	12.955	0.027	8.221	0.018	60.443	-0.077	39.557	0.077
	-20%	17.967	-0.032	42.394	-0.127	18.416	0.066	12.983	0.056	8.240	0.038	60.361	-0.159	39.639	0.159
	-30%	17.949	-0.050	42.325	-0.197	18.452	0.102	13.014	0.086	8.261	0.058	60.274	-0.247	39.726	0.247
	-40%	17.930	-0.069	42.251	-0.271	18.490	0.140	13.046	0.119	8.282	0.080	60.181	-0.339	39.819	0.339
	-50%	17.910	-0.089	42.173	-0.349	18.531	0.181	13.081	0.153	8.305	0.103	60.083	-0.437	39.917	0.437
DRT-小巴士	-10%	17.983	-0.016	42.470	-0.052	18.377	0.027	12.954	0.027	8.216	0.014	60.453	-0.068	39.547	0.068
	-20%	17.966	-0.033	42.411	-0.110	18.407	0.058	12.984	0.056	8.232	0.029	60.377	-0.143	39.623	0.143
	-30%	17.946	-0.053	42.346	-0.175	18.441	0.092	13.017	0.089	8.249	0.047	60.293	-0.228	39.707	0.228
	-40%	17.924	-0.074	42.274	-0.247	18.479	0.130	13.054	0.126	8.268	0.066	60.199	-0.322	39.801	0.322
	-50%	17.900	-0.099	42.194	-0.327	18.521	0.172	13.095	0.168	8.289	0.087	60.095	-0.426	39.905	0.426

表 4.64 都會區接駁運具旅行成本變動之城際運具市佔率變化表

接駁運具	城際運具	機車	增減情形	汽車	增減情形	公路客運	增減情形	城際鐵路	增減情形	高鐵飛機	增減情形	私人運具	增減情形	公共運具	增減情形
	0%	17.999	-	42.522	-	18.350	-	12.928	-	8.202	-	60.521	-	39.479	-
公車	-10%	17.995	-0.003	42.510	-0.011	18.355	0.006	12.933	0.006	8.205	0.003	60.506	-0.015	39.494	0.015
	-20%	17.981	-0.017	42.489	-0.033	18.375	0.025	12.949	0.021	8.206	0.004	60.470	-0.050	39.530	0.050
	-30%	17.972	-0.027	42.471	-0.051	18.389	0.039	12.961	0.033	8.208	0.005	60.443	-0.078	39.557	0.078
	-40%	17.962	-0.036	42.452	-0.070	18.404	0.054	12.973	0.045	8.210	0.007	60.414	-0.107	39.586	0.107
	-50%	17.952	-0.047	42.431	-0.091	18.419	0.070	12.986	0.059	8.212	0.009	60.383	-0.138	39.617	0.138
接駁鐵路	-10%	17.990	-0.008	42.506	-0.016	18.362	0.012	12.938	0.010	8.204	0.002	60.496	-0.024	39.504	0.024
	-20%	17.951	-0.048	42.418	-0.104	18.423	0.074	12.989	0.061	8.219	0.016	60.369	-0.151	39.631	0.151
	-30%	17.925	-0.074	42.361	-0.161	18.464	0.114	13.023	0.095	8.228	0.025	60.286	-0.234	39.714	0.234
	-40%	17.898	-0.101	42.300	-0.222	18.507	0.157	13.059	0.131	8.237	0.035	60.198	-0.323	39.802	0.323
	-50%	17.869	-0.130	42.234	-0.288	18.553	0.203	13.097	0.170	8.247	0.044	60.103	-0.417	39.897	0.417
計程車	-10%	17.975	-0.023	42.472	-0.050	18.385	0.036	12.957	0.030	8.210	0.008	60.447	-0.073	39.553	0.073
	-20%	17.992	-0.007	42.504	-0.017	18.361	0.011	12.937	0.009	8.206	0.004	60.496	-0.024	39.504	0.024
	-30%	17.988	-0.011	42.494	-0.027	18.367	0.017	12.942	0.015	8.208	0.006	60.483	-0.038	39.517	0.038
	-40%	17.984	-0.015	42.484	-0.038	18.374	0.024	12.948	0.021	8.210	0.008	60.468	-0.053	39.532	0.053
	-50%	17.980	-0.019	42.471	-0.050	18.381	0.032	12.955	0.027	8.213	0.010	60.451	-0.069	39.549	0.069
DRT-計程車	-10%	17.996	-0.003	42.513	-0.008	18.355	0.005	12.932	0.004	8.204	0.002	60.509	-0.012	39.491	0.012
	-20%	17.954	-0.045	42.344	-0.178	18.442	0.092	13.005	0.077	8.255	0.053	60.298	-0.223	39.702	0.223
	-30%	17.928	-0.070	42.242	-0.279	18.494	0.145	13.050	0.122	8.285	0.083	60.171	-0.350	39.829	0.350
	-40%	17.900	-0.099	42.132	-0.390	18.552	0.202	13.098	0.171	8.318	0.115	60.032	-0.488	39.968	0.488
	-50%	17.869	-0.130	42.012	-0.510	18.614	0.265	13.152	0.224	8.353	0.150	59.881	-0.639	40.119	0.639
DRT-小巴士	-10%	17.977	-0.021	42.437	-0.085	18.394	0.044	12.965	0.037	8.228	0.025	60.414	-0.106	39.586	0.106
	-20%	17.992	-0.007	42.499	-0.023	18.361	0.012	12.939	0.012	8.208	0.006	60.491	-0.030	39.509	0.030
	-30%	17.988	-0.010	42.487	-0.035	18.368	0.018	12.946	0.018	8.212	0.009	60.475	-0.045	39.525	0.045
	-40%	17.985	-0.014	42.475	-0.047	18.374	0.025	12.952	0.024	8.215	0.012	60.459	-0.061	39.541	0.061
	-50%	17.981	-0.018	42.462	-0.060	18.381	0.031	12.959	0.031	8.218	0.016	60.443	-0.078	39.557	0.078

4.5 政策應用

透過上述總體彈性及市占率變化計算可得知各地區須優先改善且具有效果之變數，以下就各群之結果提出合適之政策給予參考。

4.5.1 區內旅次

在偏遠地區具有顯著市占率提升之變數為改善公車、DRT-計程車及 DRT-小巴士之舒適性，因此本研究建議針對公車車體可進行汰舊換新，以及對公車

候車亭之設備改善與未來推動 DRT 服務時對約定地點設備之建設完整性。

都市區可進行改善者為 DRT-計程車之旅行成本，因此未來在推動 DRT-計程車服務時，可考慮降低制定 DRT 計程車之旅行成本，雖相對於其他運具來說，該運具票價勢必較高，但可調降至相對較適宜之價格，吸引旅運者搭乘。

最後在都會區優先可改善之運具為 DRT-計程車及 DRT-小巴士之方便性，表示未來在推動 DRT 服務時，可思考制定較適宜之約定地點來增加旅運者搭乘之方便性，進而使 DRT 服務之市占率能夠有所提升。

4.5.2 城際及接駁旅次目的

偏遠地區の旅運者對旅行成本的變化較為敏感，係由於偏遠地區的就業機會或商業活動有限，造成該區旅運者的所得水準普遍來說並不如都市區或都會區所致，再加上偏遠地區公共運輸的條件並不優渥，故若將公共城際運具的旅行成本增加時，將大幅影響旅運者選搭城際公共運具的意願，另若要提升偏遠地區城際公共運具的使用率，可朝接駁運具的服務水準改善來進行，而最直接有效果的為透過減少路線彎繞、提升車輛行駛性能及補貼(直接或間接)等手段來減少接駁公車及 DRT-小巴士的車內時間及旅行成本。

都市區の旅運者對車內時間的變化較為敏感，也就是說若公共城際運具的車內時間增加，將大幅影響旅運者選搭公共城際運具的意願，此亦凸顯出該區旅運者對旅行時間的重視，另若要提升都市區城際公共運具的使用率，可朝接駁運具的服務水準改善來進行，而最直接有效果的為透過降低票價及補貼(直接或間接)等手段來減少接駁鐵路或 DRT-小巴士的旅行成本。

都會區の旅運者對車內時間及旅行成本的變化較為敏感，也就是說若公共城際運具的車內時間或旅行成本增加，將大幅影響旅運者選搭公共城際運具的意願，另若要提升都會區城際公共運具的使用率，可朝接駁運具的服務水準改善來進行，而最直接有效果的為透過減少停站次數(或時間)、票價優惠及補貼(直接或間接)等手段來減少接駁鐵路及 DRT-計程車的車內時間及旅行成本。

第五章 總體模式

本計畫總體運具選擇模式將分為兩大部分，第一部分為透過全域型及區域型模式以公共運輸使用率作為因變數，分析影響公共運輸使用率之解釋變數，以探討總體的角度，應採行何種策略提升公共運輸使用率。第二部分相似不相關迴歸模式探討公共運輸使用率與汽機車使用率間彼此間的影響關係，透過此模式分析研擬各種策略提升公共運輸使用率，是否會使私人運具使用率降低，探討公共運輸及私人運具間的替代關係。與上一年期不同的是，本研究年期除延續前期之總體模式推估（包括線性全域型迴歸、對數全域型迴歸、線性總體羅吉特模式、對數總體羅吉特模式，以及區域型 GWR 迴歸等）外，額外增加聯立迴歸模式。此外，也以區域型 GWR 迴歸及區內、城際（城際運具及接駁運具）個體模式為基礎，進一步建構個體及總體整合模式。

5.1 資料蒐集

5.1.1 變數說明

民眾在運具選擇上主要是以機動運具作為代步工具，即汽、機車和公共運輸等，故在運具選擇上，公共運輸使用率常會受到汽、機車影響，而各個運具也會受到其內部及外部因素的影響，故以公共運輸、汽車和機車運具，作為思考相關影響變數之主軸。除了總體羅吉特外，各模式因變數皆為公共運輸使用率，而解釋變數亦分別詳述如下。

一、因變數

(一)公共運輸使用率

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

二、解釋變數

本研究為研擬影響公共運輸使用率之各種相關因素，主要係參考現行公路公共運輸政策之行動計畫所對應之各變數為主，詳如表 5.1 所示。另各對應之相關變數主要可分為社會經濟特性變數、私人運輸相關變數及公共運輸相關變數等 3 大類，茲分述如下：

表 5.1 現行公路公共運輸政策行動計畫之相關對應變數

政策	策略	執行措施	解釋變數
提升公路公共運輸服務水準	改善公共運輸場站	補助偏遠地區運輸場站與候車設施整建 建立跨運具公共運輸服務整合協調機制 協助業者取得公共汽車場站用地 積極整建公共汽車候車亭 適度放寬公共運輸場站用地多目標使用範圍	公路客運站牌數 市區公車路線長度 捷運車站數 最近台鐵車站距離 最近高鐵車站距離 最近國內機場距離
	路線之改善	進行路線重新規劃 鼓勵地方政府接管境內公路客運路線數 加強補貼路線營運稽核與管理	公路客運路線數 市區公車路線數 捷運路線數
	班次之改善	補助業者裝設衛星定位系統 全面建置公車動態資訊系統 研議班次增減之門檻	公路客運平均班次數 市區公車平均班次數 捷運平均班次數
抑制私人運輸提升	道路配置之改善	交流道設置應遠離市中心 減少道路至市中心之可及性	道路長度 最近交流道距離
	車輛使用管制	擁擠地區限制私人汽、機車進入 擁擠地區設置行人徒步區 鼓勵小汽車、計程車共乘 擁擠地區課徵擁擠稅或採道路收費方式 提高市中心停車費 汽車燃料使用費採隨油徵收 提高違規停車罰款	汽車持有率 機車持有率

(一)社會經濟特性變數

1.人口密度

人口密度為單位面積上有多少人口之密集程度，常做為為衡量公共運輸發展政策之重要指標之一，人口密度越高之區域其經濟活動程度越高，私人運輸使用之情況也會增加，但基於該區尖峰小時車流量、道路面積、停車位數量、停車價格等因素，會使公共運輸成為人們旅次中可替選運具之一，因此，人口密度越高之區域其公共運輸系統相對容易達到經濟規模，有利於發展公共運輸。故推測人口密度與公共運輸之使用率呈正相關。

2.總家戶數

總家戶數一直是運輸規劃之重要指標之一，隨著經濟結構的轉變，小家庭規模之戶數也愈來愈多，二十年來多維持在 2.5 % 以上之成長率，復因工商業社會轉型，導致都市地區住戶因就業或求學等因素而增加。故此作為該區域人口活動力之指標，其產生旅次型態不僅是通勤、通學旅次，亦包含一些非通勤旅次，家戶數愈多除公共運輸系統相對容易達到經濟規模外，汽機車的使用情況也會隨之增加。故總家戶數之多寡將與公共運輸之使用呈正相關。

3. 未成年人口比例

在此定義 18 歲以下為未成年，此人口為非持有駕照人口，此類人口在自主運輸上屬於弱勢的部分，但為滿足生活所須，必須仰賴公共運輸或家長接送，故推測未成年人口比例增加時，在偏遠地區將與公共運輸的使用情況成正比，而在都會區中，則會因為安全考量與公共運輸的使用情況成反比。與私人運輸使用關係也會因環境而異。

4. 老年人口比例

65 歲以上人口根據內政部定義為老年人口，老年人口在自主運輸上屬於弱勢的部分，必須仰賴公共運輸或親友接送，故與各運具使用關係為不一定。

5. 身心障礙人口數

身心障礙者，是指由於生理和心理損傷造成的個人在社會生活方面不能充分使用自己能力的狀態，在自主運輸上屬於弱勢的部分，但為滿足生活所須必須仰賴公共運輸的程度，相較於其他族群有偏高的趨勢。其又可能因區域特性的不同，對運具仰賴程度會有所差異，若於都市化愈高地區，其公共運輸之無障礙空間設施愈好，可能會愈吸引該族群搭乘，故對公共運輸的使用情況會因地區有所差異。

6. 低收入戶

社會救助法第四條規定：「低收入戶係指家庭總收入平均分配全家人口，每人每月在最低生活費標準下者。」因此在家戶選擇可用運具時，汽、機車持有會受到家戶經濟特性影響，若家戶收入無法負擔私人運輸之成本，則會重新評估是否有其它運具可用，為滿足生活上交通的行為，唯有賴公共運輸系統，故推測當低收入戶愈多時，公共運輸使用率將會愈高。

7. 就業人口數

就業人口數為衡量區域內勞動力之變數，其分佈地區也是重要的旅次端點，就業人口會受到整體經濟發展、人口年齡結構、教育水準等影響，為滿足家-工作之旅次，就業人口數較多之區域不論是公共運輸或是私人運輸均會相對增加。故就業人口數與公共運輸使用將呈正相關。

8.一、二級產業佔總就業人口比例

一級產業係指農業部門，包括農業、林業、漁業、牧業，該產業之運輸特性包含量少、需求少且固定，工作旅次非主要旅次之發生目的，故一級產業人口比例推測與公共運輸將呈負相關。二級產業是指工業部門，包括礦業、製造業、水電、煤氣和營造業，勞力密集工作時間長及工作場所不固定為其產業特性，此外此類工作者常需攜帶大型物件，故仍依賴私人運輸載具比例也相對提昇，故二級產業人口比例愈高與公共運輸使用呈負相關。

9.三級產業佔總就業人口比例

三級產業則是指服務業部門，包括金融、保險、不動產、運輸、倉儲、通訊、工商服務、公共行政、社會服務及個人服務、其他等，勞力密集工作時間長及工作場所固定為其產業特性，因此，在固定時間內有大量起迄相仿的運輸需求，在大眾運輸發展上也具有發展的規模經濟。故當三級產業就業人口比例增加時，公共運輸使用率也會隨之增加。

10.大專院校以上學生數

高中職以下學生之運輸需求行為，大多受到家庭與學校規範，使其運輸需求行為的自主性受到限制，而大專院校以上之學生因個人活動型態的改變，且其剛符合駕駛執照之資格，進而使私人運輸駕駛有其自主性，以及限制之解放，但學生又受到經濟能力之限制，在私人運輸能力仰賴機車會多於汽車，故推測當大專院校以上之學生數愈多時，機車使用率會增加，以及汽車使用率會減少。假日多屬於學生返鄉日子，此時多會選用長途公共運輸(如：台鐵、高鐵、國道客運等)來達成其運輸需求，故推測當大專院校以上之學生愈多時，公共運輸使用率也會隨之增加。

11.平均國民所得

平均國民所得為衡量國民富裕程度之指標，一般認為汽機車為正常財，故當居民富裕程度上升時對於汽機車之需求量亦會上升。然而富裕程度上升，民眾會追求更好的服務與更舒適的環境及更便利的運具，汽車較機車提供使用者更舒適的駕駛環境。而又因為周遭環境不同，平均國民所得可能會因環境對各運具使用率而有不同關係。

(二)私人運輸相關變數

1.道路長度

臺灣為地狹人稠地區，道路長度的供給除了便利可及性與易行性外，也因此衍生出更多的運輸需求，當道路長度越長顯示道路密度越大，道路密度越大則會間接提升道路服務水準，進一步吸引更多潛在旅次使用道路，故推測當道路長度越長時，私人運輸的使用率會因此提昇，但進而影響到公共運輸使用率

之降低。

2. 汽車持有率

汽車持有率為常用之車輛持有指標，透過該指標可以了解區域內車輛數與人口數之關係。為方便不同國家或城市間相互比較，本研究汽車持有率定義為每人持有之小汽車數。汽車持有率越高顯示每人擁有小汽車數越高，有利於汽車使用量，推測汽車持有率與汽車使用呈正相關，進而與公共運輸使用呈負相關。

3. 機車持有率

同汽車持有率，此指標為衡量機車數與人口數之關係，以每人持有之機車數為單位。機車持有率高有利於機車使用量，故推測機車持有率與機車使用呈正相關，進而與公共運輸使用呈負相關。此變數亦為影響公共運輸發展重要因素之一。

(三) 公共運輸相關變數

1. 公路客運路線數

公路客運是跨縣市行駛的客運路線，由交通部公路總局管轄，票價統一採里程計費。其路線數為跨行政區域(縣市層級)路網涵蓋的密度指標，此變數對於居住在行政區邊界附近民眾頗為重要，當公路客運路線數愈多時，顯示公路客運服務的範圍愈廣，達成及戶運輸的能力也愈強，故公路客運路線數將與公共運輸使用呈正相關，而與私人運輸使用率為負相關。

2. 公路客運路線總長

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

3. 公路客運每日平均班次數

公路客運平均班次數為衡量公路客運供給的指標，亦為時間無縫策略重要考量因素之一，當公路客運平均班次愈多時，民眾候車時間就會愈短，對此可提高民眾搭乘意願，故此變數與公共運輸使用率呈正相關，而與私人運輸使用率為負相關。

4. 市區公車路線數

市區公車路線以城市內居民服務為主，且由各縣市政府交通局或相關事業主管機關所管轄，故收費標準依各縣市政府而定，臺中市以外縣市多採兩段票或單一票價收費。其路線數為鄰近各區域(縣市層級)路網涵蓋的密度指標，當

市區公車路線數愈多時，顯示市區公車服務的範圍愈廣，達成及戶運輸的能力也愈強，故市區公車路線數將與公共運輸使用呈正相關，而與私人運輸使用率為負相關。

5.市區公車路線總長

市區公車路線總長度為各區域內提供市區公車服務的潛力，同時亦為使用者使用公共運輸參考的指標，當市區公車通過路線總長愈長時，公共運輸使用率將會增加，反之，私人運輸使用率則會減少。

6.市區公車每日平均班次數

市區公車平均班次數為衡量市區公車供給的指標，亦與公路客運每日平均班次數同為時間無縫策略重要考量因素之一，當市區公車平均班次愈多時，民眾候車時間就會愈短，對此可提高民眾搭乘意願，故此變數與公共運輸使用率呈正相關，而與私人運輸使用率為負相關。

7.市區公車平均車齡

市區公車平均車齡可以視為服務品質的一種指標，當平均車齡愈小時表示車輛愈新，愈有能力吸引使用者搭乘，故市區公車平均車齡推測與公共運輸使用率呈負相關。

8.捷運路線數

捷運建設規劃主要是為了減少都市中心交通量，以及使得市中心與郊區間有著快速地連結，藉此促成台灣各都會區人口的消長，以改變新的都會生活型態。捷運線數為捷運路網涵蓋的密度指標，當捷運路線數愈多時，顯示捷運服務的範圍愈廣，達成及戶運輸的能力也愈強，故捷運路線數將與公共運輸使用呈正相關，而與汽機車使用呈負相關。

9.捷運路線總長

捷運路線總長度為各區域內提供捷運服務的潛勢，同時亦為使用者使用公共運輸參考的指標。捷運路線長度與都會區和郊區之間距離有關，故當捷運通過路線總長愈長時，涉及到的區域範圍愈廣，且大眾可能為遠離尖峰時段在都會區交通之壅塞，而改搭此運具，藉此公共運輸使用率將會增加，反之，私人運輸的使用率則會減少。

10.捷運每日平均班次數

捷運平均班次數為衡量捷運供給的指標，其為民眾車外候車時間重要參考因素之一，若班次愈密集，使用者候車時間就愈短，藉此在運具的選擇上會更偏好此運具，故捷運每日平均班次與公共運輸使用呈正相關，相對地，就與私

人運輸使用呈負相關。

11.捷運車站數

捷運車站數為直接影響旅次需求的指標，在某一區域內當車站數愈多或愈密集時，不僅可以增加公共運輸及戶的能力，同時也可以減少使用者的車外步行時間。故推測捷運車站數與公共運輸使用呈正相關，而與私人運輸呈負相關。

12.區域中心至交流道之距離

至交流道之距離顯示一個區域連接城際路廊的能力，以臺中-臺北區外旅次為例，距離交流道愈近之區域除了可以接受國道客運直達班次(臺中-臺北)的服務外，對於通過班次(臺南-臺北)也可以加以利用，此外，距離交流道愈近，顯示公共運輸的繞幅距離較短。透過上述本文推測距離交流道愈近其方便性高、車上旅行時間較短，故使用公共運輸的機會將會增加。

13.區域中心至臺鐵車站之距離

距離臺鐵車站的遠近顯示接駁中短程城際運輸的方便性，距離臺鐵車站愈遠的需求，受制於時間及空間限制，在運具選擇上推測傾向使用私人運輸；距離臺鐵車站較近之旅次需求，由於距離近時間掌握性高外，車站鄰近區域通過的道路路線數也較多，故推測在運具選擇上傾向使用公共運輸，即區域中心至臺鐵車站距離與公共運輸使用率呈負相關，而與私人運輸呈正相關。

14.區域中心至高鐵車站之距離

同臺鐵車站距離，距離高鐵車站的遠近顯示接駁長程城際運輸的方便性，離高鐵車站愈遠推測傾向使用私人運具；離高鐵車站愈近傾向使用公共運輸。故區域中心至高鐵車站距離與公共運輸使用率呈負相關，而與私人運輸呈正相關。

15.區域中心至國內機場之距離

同臺鐵及高鐵車站距離之推測結果。

茲將上述 3 大類解數變數及各變數單位維度彙整如表 5.2。

表 5.2 總體運具選擇模式預測指標變數定義表

變數	單位	
社會經濟變數	人口密度	人/平方公里
	總家戶數	戶
	未成年人口比例	%
	老年人口比例	%
	身心障礙人數	人
	低收入戶	戶
	就業人口數	人
	一、二級產業佔總就業人口比例	比例
	三級產業佔總就業人口比例	比例
	大專院校以上人口數	人
	平均國民所得	千元
私人運輸 相關變數	道路長度	公里
	汽車持有率	汽車數/人
	機車持有率	機車數/人
公共運輸 相關變數	公路客運路線數	條
	公路客運路線總長	公里
	公路客運每日平均班次數	每日總班次/路線數
	市區公車路線數	條
	市區公車路線總長	公里
	市區公車平均班次數	每日總班次/路線數
	市區公車平均車齡	年
	捷運路線數	條
	捷運路線總長	公里
	捷運平均每日班次數	每日總班次/路線數
	捷運車站數	站
	區域中心至交流道距離	公里
	區域中心至臺鐵車站距離	公里
	區域中心至高鐵車站距離	公里
	區域中心至國內機場距離	公里

本研究分析樣本為臺灣 348 個鄉鎮市區（每一鄉鎮市區視為一個樣本），為蒐集其對應的各變數資料，相關數據主要來源為交通部統計處、內政部統計處及公路總局等公部門。模式使用之因變數中的公共運輸使用率、汽車使用率

及機車使用率之數據，是由交通部統計處所提供，該資料之取得係由 99 年 10 月 12 日至 12 月 30 日間，對臺閩地區年滿 15 歲以上民眾進行電話訪問。該計畫調查有效樣本計 3 萬 8,733 人，在 95% 信心水準下，抽樣誤差為 $\pm 0.5\%$ (各縣市有效樣本，除連江縣為 528 人，抽樣誤差在 $\pm 4.3\%$ 外，其餘縣市均至少 1,300 人，抽樣誤差均在 $\pm 2.7\%$ 內)，調查結果已對受訪者性別、年齡、縣市及鄉鎮進行樣本代表性檢定後加權處理。

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

此外，對於公路客運及市區客運之營運資料，主要係由交通部公路總局及各縣市政府提供對應的地理資訊系統(GIS)圖層及表格，相關原始資料的來源則為 100 年公路總局所建置的「國道及一般公路客運資訊查詢資料庫」及各縣市政府公共運輸管理單位而來。

5.2 資料分析

5.2.1 因變數-公共運輸使用率基本統計分析

根據 4.1 節之分群方式，各分群之公共運輸使用率分佈情況如圖 5.1 所示。各分群之個數、最大值、最小值、平均數、標準差等統計分析則如表 5.3 所示，其中公共運輸平均使用率最高者為都會區，其平均值為 0.150；平均使用率最低者為郊區，其值為 0.081。由圖 5.1 可知，當都市化愈高之區域，其公共運輸使用率分佈亦有往愈高集中的趨勢，但各區域之公共運輸使用率仍屬偏低。在都會區域中，公共運輸使用率最高之地區為的台北市大安區(0.480)，都市區域中，新北市深坑區為公共運輸使用率最高之地區(0.485)，郊區的新北市瑞芳區、低偏遠地區的苗栗縣造橋鄉為以及高偏遠地區的新北市平溪區分別為該分群中公共運輸使用率最高之區域，。而公共運輸使用率排名前 10 的鄉鎮市區分別集中在臺北市、新北市及基隆市。

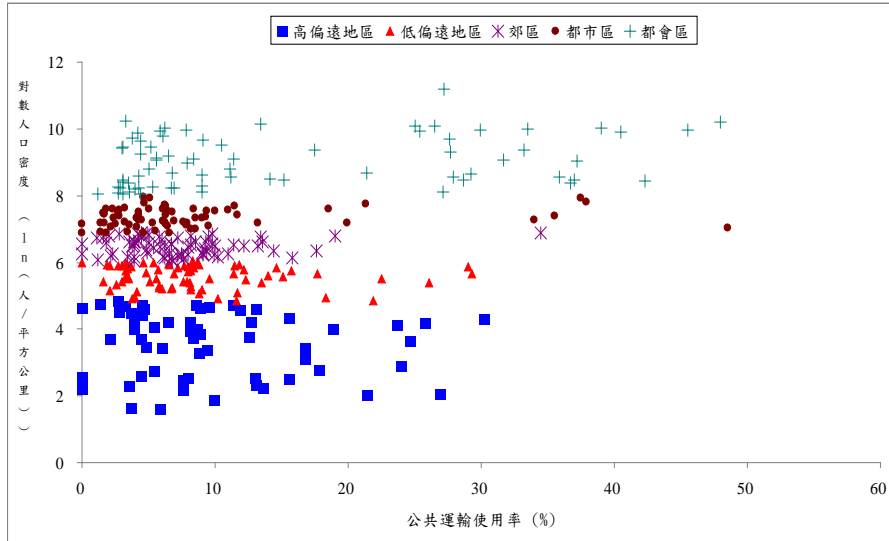


圖 5.1 各分群之公共運輸使用率分佈圖

表 5.3 各區域公共運輸使用率基本統計整理表

區域	個數	最小值	最大值	平均數	標準差
高偏遠	62	0.000	0.302	0.095	0.074
低偏遠	72	0.000	0.293	0.084	0.059
郊區	72	0.000	0.375	0.081	0.066
都市區	71	0.000	0.485	0.082	0.091
都會區	71	0.012	0.480	0.150	0.134

5.2.2 自變數統計分析

汽車持有率(每人持有汽車數)部分，最低者為郊區新北市瑞芳區之每人持有 0.04 車輛數，最高為都會區域臺南市南區之每人持有 0.59 車輛數。各地平均值介於 0.24 ~ 0.30，最低者為都會區域之平均每人持有 0.24 車輛數，最高者為低偏遠區域之平均每人持有 0.30 車輛數。機車持有率(每人持有機車數)部分，最低者為郊區新北市瑞芳區之每人持有 0.11 台機車數，最高為都會區域臺南市南區之每人持有 1.887 台機車數。各地平均值介於 0.62 ~ 0.69，最低者為都會區域之平均每人持有 0.62 台機車數，最高者為高偏遠區域之平均每人持有 0.69 台機車數。

人口密度部分，最低者為高偏遠地區高雄市桃源區和臺東縣海端鄉之每平方公里有 5 人，最高為都會區域新北市永和區之每平方公里有 72,567 人。各地平均值介於 51.05 ~ 11,284.11，最低者為高偏遠地區之每平方公里平均有 51.05 人，最高者為都會區域之每平方公里平均有 11,284.11 人。總戶數部分，最低者為高偏遠地區高雄市茂林區之 574 戶，最高為都會區域新北市板橋區之 196,183 戶。各地平均值介於 3,067.18 ~ 63,212.81 戶，最低者為高偏遠地區之平均

3,067.18 戶，最高者為都會區域之平均 63,212.81 戶。

未成年人口比例部分，最低者為高偏遠地區新北市平溪區和台南市龍崎區之 0.105，最高為都會區域臺中市區和郊區屏東縣崁頂鄉之 0.299。各地平均值介於 0.18 ~ 0.22，最低者為低偏遠地區之平均 0.18，最高者為都市區域之平均 0.22。老年人口比例部分，最低者為高偏遠地區高雄市那瑪夏區之 0.055，最高為高偏遠地區新北市平溪區之 0.256。各地平均值介於 0.10 ~ 0.17，最低者為都市區域和都會區域之平均 0.10，最高者為低偏遠地區之平均 0.17。

身心障礙人數部分，最低者為高偏遠地區高雄市茂林區之 89 人，最高為都會區域新北市板橋區之 19,472 人。各地平均值介於 723.48~ 6,944.72 人，最低者為高偏遠地區之平均 723.48 人，最高者為都會區域之平均 6,944.72 人。低收入戶部分，最低者為郊區臺南市下營區之 0 戶，最高為都會區域臺北市萬華區之 3305 戶。各地平均值介於 121.06 ~ 806.38 戶，最低者為高偏遠地區之平均 121.06 戶，最高者為都會區域之平均 806.38 戶。

就業人口數部分，最低者為高偏遠地區高雄市茂林區之 847 人，最高為都會區域新北市板橋區之 255,571 人。各地平均值介於 4,079.29 ~ 78,868.19 人，最低者為高偏遠地區之平均 4,079.29 人，最高者為都會區域之平均 78,868.19 人。一、二級產業佔總就業人口比例部分，最低者為臺北市各區之 0.20，最高者為彰化縣各鄉鎮市區之 0.576。各地平均值介於 0.37 ~ 0.49 人，最低者為都會區域之平均 0.37，最高者為低偏遠地區之平均 0.49。三級產業佔總就業人口比例部分，最低者為彰化縣各鄉鎮市區之 0.42，最高者為臺北市各區之 0.81。各地平均值介於 0.51 ~ 0.63 人，最低者為低偏遠地區之平均 0.51，最高者為都會區域之平均 0.63。

大專院校以上人口數部分，最低者為無大專院校之地區，其學生數為 0 者有 253 個地區，故以有大專院校地區為限，最低者為低偏遠地區新北市三芝區之 148 人，最高者為都會區域臺北市大安區之 16,180 人。各地平均值介於 278.42 ~ 11,026.51 人，最低者為高偏遠地區之平均 278.42 人，最高者為都會區域之平均 11,026.52 人。平均國民所得(千元 / 人)部分，最低者為高偏遠地區臺東縣長濱區之平均每人所得 424 千元，最高者為都會區域臺北市大安區之平均每人所得 1,494 千元。各地平均值介於 569.65 ~ 828.36 千元，最低者為高偏遠地區之平均值 569.65 千元，最高者都會區域為之平均值 828.36 千元。

合法停車位數部分，最低者為高偏遠地區屏東縣霧臺鄉之 26 停車位，最高者為都會區域新北市板橋區之 28,202 停車位。各地平均值介於 219.40 ~ 7,454.65 停車位，最低者為高偏遠地區之平均 219.40 停車位，最高者都會區域為之平均 7454.65 停車位。道路長度部分，最低者為高偏遠地區屏東縣瑪家鄉之 7.46 公里，最高者為都市區域臺南市安南區之 556.01 公里。各地平均值介於 74.52 ~ 161.46 公里，最低者為高偏遠地區之平均 74.52 公里，最高者都會區域

為之平均 161.46 公里。

有部分地區無公路客運，如：臺北市內湖區、新北市坪林區和烏來區、高雄市茂林區、彰化縣竹塘鄉、雲林縣褒忠鄉和臺西鄉等地，故該些地區無所謂的公路客運路線數、路線總長度及每日平均班次數。若以有公路客運者來看，在公路客運路線數部分，最低者有新北市深坑區、石碇區、平溪區、高雄市那瑪夏區、基隆市信義區、中山區等地之 1 條路線，最高者為都會區域臺中市中之 58 條路線。各地平均值介於 4.84 ~ 16.75 條路線，最低者為高偏遠地區之平均 4.84 條路線，最高者為都會區域為之平均 16.75 條路線。公路客運路線總長部分，最低者為高偏遠地區屏東縣春日鄉之 0.47 公里，最高者為郊區南投縣草屯鎮之 727.88 公里。各地平均值介於 57.33 ~ 100.04 公里，最低者為都會區域之平均 57.33 公里，最高者郊區為之平均 100.04 公里。公路客運每日平均班次數部分，最低者為郊區台中市大安區之每日平均 2.09 班次數，最高者為都市區域新北市淡水區之每日平均 389.88 班次數。各地平均值介於每日平均 12.27 ~ 33.44 班次數，最低者為高偏遠地區之每日平均 12.27 班次數，最高者都會區域為之每日平均 33.44 班次數。

有部分地區無市區公車，如：新臺南市地區(改制前之臺南縣)、新竹縣、苗栗縣、彰化縣、南投縣等地，故該些地區無所謂的市區公車路線數、路線總長度、每日平均班次數及車齡。若以有市區公車者來看，在市區公車線數部分，最低者有新北市萬里區和烏來區、臺中市豐原區、梧棲區、神岡區和霧峰區、臺南市仁德區等地之 1 條路線，最高者為都會區域臺北市中正區之 198 條路線。各地平均值介於 0.38 ~ 42.38 條路線，最低者為低偏遠地區之平均 0.38 條路線，最高者為都會區域為之平均 42.38 條路線。市區公車路線總長部分，最低者為都市區域新竹縣竹東鎮之 0.38 公里，最高者為都會區域臺北市內湖區之 1289 公里。各地平均值介於 5.07 ~ 262.61 公里，最低者為高偏遠地區之平均 5.07 公里，最高者都會區域為之平均 262.61 公里。

市區公車每日平均班次數部分，最低者為臺中市神岡區和霧峰區之每日平均 1.33 班次數，最高者為都市區域新竹縣竹東鎮之每日平均 153.09 班次數。各地平均值介於每日平均 1.88 ~ 42.44 班次數，最低者為低偏遠地區之每日平均 1.88 班次數，最高者都會區域為之每日平均 42.44 班次數。市區公車平均車齡部分，最低者為新北市之 4.06 年平均車齡，最高者為臺南市之 13.00 年平均車齡。各地平均值介於 7.02 ~ 12.25 年平均車齡，最低者為都會區域之 7.02 年平均車齡，最高者低偏遠地區為之 12.25 年平均車齡。

臺灣設有大眾捷運系統地區有臺北市、新北市與高雄市之部分地區，故就以設有該項公共運輸之地方進行說明。捷運路線數部分，最低者有臺北市松山區、內湖區、士林區和萬華區、新北市板橋區、三重區、永和區、中和區、土城區、蘆洲區和淡水區、高雄市鹽埕區、左營區、楠梓區、三民區、前鎮區、

小港區、橋頭區和鳳山區等地之 1 條路線，最高者為臺北市大安區、中山區和中正區等地之 4 條路線。各地平均值介於 0 ~ 0.67 條路線，最低者為高偏遠地區、低偏遠地區和郊區之平均 0 條路線，最高者為都會區域為之平均 0.67 條路線。捷運路線總長部分，最低者為都會區域高雄市鹽埕區之 1.28 公里，最高者為都會區臺北市中山區之 11.69 公里。各地平均值介於 0 ~ 1.76 公里，最低者為高偏遠地區、低偏遠地區和郊區之平均 0 公里，最高者為都會區域為之平均 1.76 公里。

捷運每日平均班次數部分，最低者為都市區域新北市新店區之每日平均 204 班次數，最高者為都會區域臺北市松山區和內湖區之每日平均 300 班次數。各地平均值介於每日平均 0 ~ 89.83 班次數，最低者為高偏遠地區、低偏遠地區和郊區之每日平均 0 班次數，最高者都會區域為之每日平均 89.83 班次數。捷運車站數部分，最低者為都會區域高雄市鹽埕區之 1 站，最高者為都會區域臺北市大安區之 11 站。各地平均值介於 0 ~ 1.81 站，最低者為高偏遠地區、低偏遠地區和郊區之平均 0 班次數，最高者都會區域為之平均 1.81 站。

區域中心至交流道之距離部分，最低者為都會區域基隆市仁愛區之 0.34 公里，最高者為高偏遠地區花蓮縣卓溪鄉之 214.96 公里。各地平均值介於 7.00 ~ 69.93 公里，最低者為郊區之平均 7.00 公里，最高者高偏遠地區為之平均 69.93 公里。區域中心至臺鐵車站距離部分，最低者為郊區基隆市七堵區之 0.32 公里，最高者為高偏遠地區高雄市桃源區之 93.3 公里。各地平均值介於 3.87 ~ 24.61 公里，最低者為都會區域之平均 3.87 公里，最高者高偏遠地區為之平均 24.61 公里。

區域中心至高鐵車站距離部分，最低者為都會區域新北市板橋區之 0.81 公里，最高者為高偏遠地區臺東縣長濱鄉之 253.65 公里。各地平均值介於 18.16 ~ 105.63 公里，最低者為都會區域之平均 18.16 公里，最高者高偏遠地區為之平均 105.63 公里。區域中心至國內機場距離部分，最低者為都會區域臺北市松山區之 1.57 公里，最高者為高偏遠地區花蓮縣卓溪鄉之 103.17 公里。各地平均值介於 14.16 ~ 49.43 公里，最低者為都會區域之平均 14.16 公里，最高者高偏遠地區為之平均 49.43 公里。

茲將上述各分群所有解釋變數最大值、最小值、平均數及標準差等統計分析，彙整如表表 5.4。

表 5.4 解釋變數之基本統計分析

解釋變數	分群	最大值	最小值	平均值	標準差
汽車持有率	高偏遠地區	0.37	0.16	0.25	0.05
	低偏遠地區	0.38	0.19	0.30	0.04
	郊區	0.54	0.04	0.29	0.05
	都市區	0.41	0.13	0.28	0.04
	都會區	0.59	0.09	0.24	0.07
機車持有率	高偏遠地區	0.89	0.44	0.69	0.11
	低偏遠地區	0.81	0.43	0.67	0.09
	郊區	1.24	0.11	0.68	0.13
	都市區	0.87	0.28	0.65	0.12
	都會區	1.89	0.23	0.62	0.25
人口密度	高偏遠地區	127.00	5.00	51.05	38.21
	低偏遠地區	421.00	128.00	277.54	86.27
	郊區	968.00	424.00	661.35	160.27
	都市區	2772.00	730.00	1562.17	426.32
	都會區	72567.00	730.00	11284.11	10423.94
總戶數	高偏遠地區	8893.00	574.00	3067.18	1776.05
	低偏遠地區	19205.00	2038.00	7393.01	3511.90
	郊區	36365.00	3603.00	11861.11	6675.99
	都市區	117292.00	6651.00	25099.08	18467.08
	都會區	196183.00	7331.00	63212.81	39544.99
未成年人口比例	高偏遠地區	0.29	0.11	0.19	0.05
	低偏遠地區	0.25	0.15	0.18	0.02
	郊區	0.30	0.14	0.20	0.02
	都市區	0.28	0.17	0.22	0.02
	都會區	0.30	0.14	0.21	0.03
老年人口比例	高偏遠地區	0.26	0.06	0.14	0.06
	低偏遠地區	0.24	0.11	0.17	0.03
	郊區	0.22	0.08	0.14	0.03
	都市區	0.16	0.06	0.10	0.02
	都會區	0.16	0.06	0.10	0.03
身心障礙人數	高偏遠地區	2971.00	0.89	723.48	517.03
	低偏遠地區	4131.00	398.00	1614.96	808.06
	郊區	5680.00	606.00	2162.69	1001.39
	都市區	10642.00	899.00	3398.17	1809.31

解釋變數	分群	最大值	最小值	平均值	標準差
	都會區	19472.00	969.00	6944.72	3912.07
低收入戶	高偏遠地區	370.00	18.00	121.06	83.54
	低偏遠地區	426.00	14.00	145.76	97.67
	郊區	719.00	0.00	167.69	120.73
	都市區	1592.00	79.00	282.54	244.33
	都會區	3305.00	94.00	806.38	626.35
就業人口數	高偏遠地區	11742.00	847.00	4079.29	2258.62
	低偏遠地區	27812.00	2619.00	10641.99	5302.16
	郊區	91148.00	5115.00	18049.76	12317.77
	都市區	136593.00	8827.00	34704.94	22269.22
	都會區	255571.00	8827.00	78868.19	49447.53
一、二級產業 佔總就業人口 比例	高偏遠地區	0.55	0.35	0.43	0.06
	低偏遠地區	0.58	0.37	0.49	0.06
	郊區	0.58	0.29	0.47	0.06
	都市區	0.58	0.29	0.47	0.08
	都會區	0.58	0.20	0.37	0.10
三級產業佔總 就業人口比例	高偏遠地區	0.65	0.46	0.57	0.06
	低偏遠地區	0.63	0.42	0.51	0.06
	郊區	0.71	0.42	0.53	0.06
	都市區	0.71	0.42	0.53	0.08
	都會區	0.81	0.42	0.63	0.10
大專院校以上 人口數	高偏遠地區	13163.00	0.00	278.42	1742.71
	低偏遠地區	7989.00	0.00	338.96	1243.63
	郊區	27995.00	0.00	2465.32	5249.36
	都市區	46022.00	0.00	4589.04	8598.37
	都會區	76180.00	0.00	11026.51	17051.98
平均國民所得	高偏遠地區	712.00	424.00	569.65	56.34
	低偏遠地區	1147.00	531.00	611.49	72.63
	郊區	842.00	537.00	621.43	48.19
	都市區	1059.00	512.00	675.46	97.36
	都會區	1494.00	581.00	828.36	180.65
合法停車位數	高偏遠地區	803.00	26.00	219.40	184.51
	低偏遠地區	1965.00	66.00	445.76	402.35
	郊區	6892.00	149.00	917.15	957.91
	都市區	18489.00	224.00	2365.00	3019.62
	都會區	28202.00	578.00	7454.65	6692.88

解釋變數	分群	最大值	最小值	平均值	標準差
道路長度	高偏遠地區	206.44	7.46	74.52	45.85
	低偏遠地區	286.96	13.77	97.45	54.24
	郊區	294.62	26.11	105.63	56.38
	都市區	556.01	25.67	143.46	85.72
	都會區	439.96	21.15	161.46	93.97
區域中心至交流道之距離	高偏遠地區	214.96	1.87	69.93	66.03
	低偏遠地區	117.31	0.74	14.30	24.81
	郊區	103.61	0.69	7.00	12.24
	都市區	133.70	0.81	9.98	22.86
	都會區	110.63	0.34	6.97	17.21
公路客運路線數	高偏遠地區	26.00	0.00	4.84	4.54
	低偏遠地區	17.00	0.00	5.97	3.40
	郊區	31.00	0.00	8.74	6.37
	都市區	44.00	1.00	11.56	8.98
	都會區	59.00	0.00	16.75	12.06
公路客運路線總長	高偏遠地區	420.08	0.00	82.15	102.67
	低偏遠地區	332.68	6.48	84.09	69.61
	郊區	727.88	7.52	100.04	110.26
	都市區	579.37	5.35	96.28	88.77
	都會區	259.36	1.90	57.33	59.72
公路客運每日平均班次數	高偏遠地區	64.87	0.00	12.27	12.29
	低偏遠地區	49.02	0.00	16.66	9.59
	郊區	230.05	0.00	23.22	28.83
	都市區	389.88	2.21	33.05	47.95
	都會區	173.86	0.00	33.44	25.40
市區公車路線數	高偏遠地區	14.00	0.00	0.44	1.89
	低偏遠地區	14.00	0.00	0.38	1.72
	郊區	22.00	0.00	1.75	4.40
	都市區	75.00	0.00	7.22	14.03
	都會區	198.00	0.00	42.38	45.14
市區公車路線總長	高偏遠地區	136.92	0.00	5.07	19.83
	低偏遠地區	398.42	0.00	7.11	47.16
	郊區	233.89	0.00	18.12	49.09
	都市區	729.00	0.00	52.78	109.89
	都會區	1289.00	0.00	262.61	322.55
市區公車每日	高偏遠地區	67.00	0.00	2.39	9.26

解釋變數	分群	最大值	最小值	平均值	標準差
平均班次數	低偏遠地區	29.00	0.00	1.88	5.60
	郊區	52.38	0.00	4.37	10.58
	都市區	153.09	0.00	18.49	27.70
	都會區	134.67	0.00	42.44	26.99
市區公車平均車齡	高偏遠地區	13.00	4.06	12.14	2.47
	低偏遠地區	13.00	4.06	12.25	2.18
	郊區	13.00	4.06	11.35	3.07
	都市區	13.00	4.06	9.73	3.61
	都會區	13.00	4.06	7.02	2.53
捷運路線數	高偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	低偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	郊區	0.00	0.00	0.00	0.00
	都市區	2.00	0.00	0.06	0.29
	都會區	4.00	0.00	0.67	1.02
捷運路線總長	高偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	低偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	郊區	0.00	0.00	0.00	0.00
	都市區	5.13	0.00	0.18	0.89
	都會區	11.69	0.00	1.76	2.78
捷運每日平均班次數	高偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	低偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	郊區	0.00	0.00	0.00	0.00
	都市區	212.00	0.00	8.76	42.01
	都會區	300.00	0.00	89.83	110.06
捷運車站數	高偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	低偏遠地區	0.00	0.00	0.00	0.00
	郊區	0.00	0.00	0.00	0.00
	都市區	5.00	0.00	0.15	0.76
	都會區	11.00	0.00	1.81	2.79
區域中心至臺鐵車站之距離	高偏遠地區	93.30	0.52	24.61	20.86
	低偏遠地區	43.77	0.48	15.85	10.62
	郊區	32.75	0.32	10.22	7.52
	都市區	21.35	36.00	6.69	5.27
	都會區	13.00	0.38	3.87	3.07
區域中心至高鐵車站之距離	高偏遠地區	253.65	14.77	105.63	76.41
	低偏遠地區	208.81	6.01	37.18	30.56

解釋變數	分群	最大值	最小值	平均值	標準差
	郊區	172.27	1.77	27.53	21.71
	都市區	181.92	2.09	25.24	33.28
	都會區	179.29	0.81	18.16	28.86
區域中心至國內機場之距離	高偏遠地區	103.17	13.48	49.43	22.72
	低偏遠地區	73.04	7.32	37.23	15.51
	郊區	65.72	2.07	28.21	14.17
	都市區	59.70	2.07	24.18	13.13
	都會區	60.81	1.57	14.16	10.38

5.3 全域型模式建構與推估

透過上述因變數與各自變數之關係，本節接續進行全域型模式建構與估計，其模式又分別以迴歸分析和總體羅吉特來對參數估計。此外，本研究將以都會區域(第五群)作為比較基礎，設定為四個虛擬變數(如表 5.5 所示)分別納入各模式中，據以探討不同分群影響因素之差異，其中，顯著水準 (α) 設定為 0.05，即若 t 值之絕對值小於 1.645 表示該變數未達顯著水準，予以刪除。另於模式函數型態部分，將採線性型與對數型兩種相互比較，其推估結果分述如下：

表 5.5 虛擬變數設定

分群	D1	D2	D3	D4
高偏遠地區	1	0	0	0
低偏遠地區	0	1	0	0
郊區	0	0	1	0
都市區	0	0	0	1
都會區	0	0	0	0

5.3.1 迴歸分析

本節將以 5.1 節之之三大類解釋變數和一因變數 (公共運輸使用率)，進行模式推估，結果如下。

一、線性型迴歸分析

線性型迴歸結果產生之 ANOVA 分析如表 5.6，其 F 值為 27.645，可拒絕虛無假設(H0)，表示本模式迴歸分析中，至少有一個迴歸係數不為 0，亦即本模式對公共運輸使用率具有一定的解釋能力。調整後 R 平方值為 0.566，顯示本模式總變異中有 56.6% 可被解釋的能力，其值越大，表示預測值越接近觀察

值，即模式配適度越高。

表 5.6 線性迴歸分析之 ANOVA 分析

Model	Sum of square	df	Mean square	F	Sig.
Regression	1.745	17	0.103	27.645	0.000
Residual	1.225	330	0.004		
Total	2.970	347			
Adj. R-square = 0.566					

表 5.7 為模式各參數之推估結果。由表知，社會經濟特性變數之低收入戶對公共運輸使用率有正面貢獻，即該地區低收入戶愈多，公共運輸使用率就愈高，當低收入戶每增加 1 百戶，則公共運輸使用率可提昇 0.005。而未成年人口比例對公共運輸使用率有負面影響，即未成年人口比例愈多，公共運輸使用率就愈低，當未成年人口比例每增加 1%，則公共運輸使用率會降低 0.445。

私人運輸相關變數之顯著變數，計有機車持有率和道路長度兩個。兩者均與公共運輸使用率呈負相關，顯示當該地區機車持有率愈高或道路長度愈長，則公共運輸使用率愈低。每人機車持有數每增加 1 台或道路長度每增加 1 百公里，則公共運輸使用率將分別降低 0.149 及 0.032。主要是因為機車持有率愈高或道路長度愈長，則民眾愈偏好使用私人運具，進而影響公共運輸之使用意願。因此，有效降低機車持有率及減緩道路興建速度可有效提昇公共運輸使用率。

公共運輸相關之顯著變數，計有公路客運每日平均班次數、市區公車路線數、市區公車平均車齡等均對公共運輸使用率有顯著影響。其中，公路客運每日平均班次數和市區公車路線數，均對公共運輸使用率有正面影響，當公路客運每日平均班次數每增加 10 班次，將使公共運輸使用率提昇 0.010。市區公車路線數每多增設 10 條路線，則公共運輸使用率可提升 0.015。市區公車平均車齡對公共運輸使用率有負面影響，每增加 1 年平均車齡，公共運輸使用率則將降低 0.004。提高公路客運之平均班次數，可減少民眾候車時間，進而提高公共運輸使用率(時間無縫策略)。而增設市區公車路線數，則可擴大市區公車服務範圍，以減少民眾搭乘公車之步行時間，進而提高公共運輸使用率(空間無縫策略)。最後，若能加速公車汰舊換新，則可有效降低平均車齡，提昇公車服務品質，亦可提高公共運輸使用率(服務無縫策略)。

高偏遠地區(第一群)之未成年人口比例，對公共運輸使用率之影響變為正相關，其每增加 1%，使公共運輸使用率提昇至 0.027。而市區公車路線數與平均車齡，對該區公共運輸使用率為負相關，當市區公車路線數每增加 10 條或平均車齡增加 1 年，則公共運輸使用率將分別下降 0.095 和 0.013。此區未成年人口對公共運輸使用率之影響關係，較符合先驗知識，即未成年人口在運輸自

主性上屬較弱勢一方，故較偏好於使用公共運輸。而市區公車路線數在此區變為負相關，由於高偏遠地區許多地方無市區公車，且因私人運輸可及性較公共運輸高，當地民眾會較偏好私人運輸的使用，加上該區市區公車平均車齡多屬偏高，將導致民眾降低搭乘公車之意願，故該區可針對這兩變數去進行改善。

低偏遠地區(第二群)之低收入戶，對公共運輸使用率變為負相關，當低收入戶每增加 100 戶，將使公共運輸使用率降低 0.010，推測該區低收入戶認為使用公共運輸成本較私人運輸高，故可降低該區公共運輸之票價，以提昇公共運輸使用率。郊區(第三群)市區公車路線數之顯著變數，對公共運輸使用率的正面影響程度更大，每增加 10 條路線，將使公共運輸使用率提昇 0.056，可見該區比都會區域的市區公車路線數，對公共運輸使用率影響更大(使用率增加 0.041)。都市區域(第四群)低收入戶之顯著變數，亦對公共運輸使用率有所改變，當低收入戶每多增加 100 戶，則公共運輸使用率可提昇 0.013，顯示該區比都會區域的低收入戶，對公共運輸使用率影響更大(使用率增加 0.008)。

表 5.7 線性迴歸參數之推估結果

模式		參數估計	標準誤	標準化係數	t 值	顯著性	
(常數)		0.282	0.047		5.968	0.000	
社經變數	未成年人口比例	-0.445	0.167	-0.157	-2.669	0.008	
	低收入戶(100 戶)	0.005	0.001	0.200	3.450	0.001	
公共運輸相關變數	公路客運每日平均班次數(10 班)	0.010	0.002	0.213	5.272	0.000	
	市區公車路線數(10 條)	0.015	0.002	0.437	7.925	0.000	
	市區公車平均車齡(年)	-0.004	0.001	-0.147	-2.669	0.007	
私人運輸相關變數	機車持有率(機車持有數/人口數)	-0.149	0.025	-0.247	-5.970	0.000	
	道路長度(100 公里)	-0.032	0.005	-0.269	-5.927	0.000	
虛擬變數	D1	0.072	0.067	0.300	1.087	0.278	
	D2	0.059	0.022	0.259	2.692	0.007	
	D3	0.029	0.016	0.129	1.832	0.068	
	D4	0.003	0.017	0.014	0.193	0.847	
交互項	D1	未成年人口比例* D1	0.472	0.243	0.388	1.942	0.053
		市區公車路線數* D1	-0.110	0.050	-0.096	-2.212	0.028
		市區公車平均車齡* D1	-0.009	0.004	-0.442	-2.047	0.041
	D2	低收入戶* D2	-0.015	0.008	-0.118	-1.917	0.056
	D3	市區公車路線數* D3	0.041	0.018	0.094	2.254	0.025
	D4	低收入戶* D4	0.008	0.003	0.136	2.351	0.019

二、對數型迴歸分析

對數型迴歸結果產生之 ANOVA 分析如表 5.8，其 F 值為 11.849 的情況下，

可拒絕虛無假設(H_0)，表示本模式迴歸分析中，至少有一個迴歸係數不為 0，亦即本模式對公共運輸使用率具有一定的解釋能力。調整後 R^2 為 0.289，顯示本模式總變異中有 28.9 % 可被解釋的能力，其值越大，表示預測值越接近觀察值，即模式配適度越高。

表 5.8 對數型迴歸分析之 ANOVA 分析

Model	Sum of square	df	Mean square	F	Sig.
Regression	125.904	13	9.685	11.849	0.000
Residual	273.007	334	0.817		
Total	398.912	347			
Adj. R-square = 0.289					

表 5.9 為模式各參數之推估結果。由表知，社會經濟特性變數之低收入戶和三級產業佔總就業人口比例皆對公共運輸使用率有正面貢獻，即該地區低收入戶與三級產業佔總就業人口比例愈多，公共運輸使用率就愈高。以彈性值觀之，當低收入戶和三級產業佔總就業人口比例每增加 1%，則公共運輸使用率分別可提昇 0.244 % 和 2.304 %。

私人運輸相關之顯著變數，計有機車持有率和道路長度兩個。兩者均與公共運輸使用率呈負相關，顯示當該地區機車使用率愈高或道路長度愈長，則公共運輸使用率愈低。機車持有率或道路長度每增加 1%，則公共運輸使用率將分別將降低 0.732% 及 0.209%，主要原因如線性型迴歸模式所述。

公共運輸相關之顯著變數，計有區域中心至交流道、高鐵車站距離，以及公路客運每日平均班次數等，均對公共運輸使用率有顯著影響。其中，公路客運每日平均班次數，對公共運輸使用率有正面影響，每增加 1%，則公共運輸使用率將提昇 0.113 %。區域中心至交流道和高鐵車站距離，均對公共運輸使用率有負面影響，每增加 1%，公共運輸使用率則將分別降低 0.197 % 和 0.152 %。區域中心至交流道距離顯示一區域連接城際路廊能力，若減少區域與交流道之距離，可減少國道客運的繞幅距離，進而提高公共運輸使用之機會。

低偏遠地區(第二群)區域中心至交流道距離和道路長度之顯著變數，與市區中心比較後，區域中心至交流道距離和公共運輸使用率會改變為正相關，當區域中心至交流道距離每增加 1%，則公共運輸使用率將提昇至 0.080 %，由於該區屬人口密度較低之偏遠地區，若該區要搭乘國道客運，只能至人口密度相對較高地區之交流道附近搭乘，故該區域中心至交流道距離愈長，公共運輸使用率愈高。道路長度每增加 1%，則公共運輸使用率的改變將降低至 0.631 %，表示道路長度愈長，該區民眾比高人口密度之地區較偏好私人運輸。

表 5.9 對數型迴歸參數之推估結果

模式		參數估計	標準誤	標準化係數	t 值	顯著性	
(常數)		- 1.890	0.642		- 2.943	0.003	
社經變數	ln(低收入戶)	0.244	0.075	0.228	3.244	0.001	
	ln(三級產業人口比例)	2.304	0.405	0.323	5.682	0.000	
公共運輸相關變數	ln(區域中心至交流道距離)	- 0.197	0.071	- 0.231	- 2.762	0.006	
	ln(區域中心至高鐵距離)	- 0.152	0.085	- 0.137	- 1.788	0.075	
	ln(公路客運每日平均班次數)	0.113	0.026	0.214	4.385	0.000	
私人運輸相關變數	ln(機車持有率)	- 0.732	0.206	- 0.176	- 3.548	0.000	
	ln(道路長度)	- 0.209	0.099	- 0.129	- 2.112	0.035	
虛擬變數	D1	1.040	0.274	0.372	3.793	0.000	
	D2	2.129	1.040	0.806	2.048	0.041	
	D3	0.489	0.200	0.185	2.447	0.015	
	D4	0.142	0.178	0.053	0.796	0.426	
交互項	D2	ln(區域中心至交流道距離)* D2	0.278	0.124	0.247	2.242	0.026
		ln(道路長度)* D2	- 0.422	0.217	- 0.716	- 1.945	0.053

三、迴歸分析小結

比較上述兩模式之 ANOVA，線性型 (adj. R2 = 0.566) 比對數型 (adj. R2 = 0.289) 之配適度還要來的好。若以 AIC 作兩模式之比較 (線性型 AIC = -1929.94，對數型 AIC = - 56.46)，亦為線性型為最好。因此迴歸分析將以線性型來對後續相關模式進行比較。

5.3.2 總體羅吉特模式

本研究將此模式主要以公共運輸為主，為進行羅吉特分析之效用比較與分析，另新增汽車、機車及其它運具等 3 種可選擇之方案，且以其它運具作為基準去進行分析，又因本研究主要探討機動運具之關鍵因素影響分析，故加入分群虛擬變數之方案僅以公共運輸、汽車和機車為主，而用來推估各方案之變數皆為方案特定變數。而各顯著變數皆以「減少私人運輸，以提升公共運輸使用率」之準則，分別提出相關政策，其結果分析如下。

一、線性型總體羅吉特分析

表 5.10 為線性型模式估計結果，將以選用各運具方案分述如下。

1. 公共運輸

社會經濟特性之身心障礙人口數、低收入戶和平均國民所得，對選擇公共

運輸皆有正面影響，即當身心障礙人口數、低收入戶和平均國民所得愈多時，選擇公共運輸之機率就愈高。由於身心障礙人口數在自主運輸上屬於弱勢的部分，故對公共運輸仰賴程度較高。低收入戶因受到家戶經濟影響，對於私人運輸負擔較大，故會轉而使用公共運輸。平均國民所得方面，由於居住於公共運輸較發達之地段，其房價可負擔能力多屬所得較高之民眾，故居住該區民眾會較偏好使用公共運輸。

公共運輸供給方面，顯著正相關變數計有公路客運每日平均班次數、市區公車路線數與捷運每日平均班次數，即當上述變數供給愈多時，選擇公共運輸之機率就愈高。若能適時地提高公路客運和捷運班次數，以減少民眾候車時間，進而可提高對公共運輸選擇之機率。若增設市區公車路線數，則可擴大市區公車服務範圍，以減少民眾搭乘公車之步行時間，來提高選擇公共運輸之機率。

而顯著負相關變數有，最近交流道距離、市區公車平均車齡和最近臺鐵車站距離，當與最近交流道和臺鐵車站距離愈長，或市區公車平均車齡愈大時，對選擇公共運輸之機率就會愈低，其中受交流道距離影響之公共運輸為國道客運，故若區域中心距離交流道愈遠時，對選擇國道客運機率就會降低。如欲增加選擇公共運輸之機率，可縮短區域人口中心至交流道與臺鐵車站之距離，以減少民眾車外時間，來提高選擇公共運輸之機率。若能有效降低市區公車平均車齡，如公車汰舊換新，以提升公車服務品質，亦可提高選擇公共運輸之機率。

郊區(第三群)與都市區域(第四群)之最近臺鐵車站距離，對選擇公共運輸機率之影響，相較偏遠地區及都會區域更高，推測郊區與都市區域人口多集中於車站附近程度較市中心高，且車站數又多於偏遠地區，故影響程度較其它區域高。

2. 汽車

選擇汽車之顯著變數計有汽車持有率、平均國民所得和道路長度，皆對汽車選擇有正面影響，即汽車持有率和平均國民所得愈高，或道路長度愈長，選擇汽車之機率會愈高。汽車持有率愈高顯示每人擁有一小汽車數愈高，有利於汽車使用量，亦符合先驗知識。由於汽車一般認為是正常財，故當民眾富裕程度提高時，及追求更好的運輸舒適環境，對該運具選擇會相對地提高。道路長度愈長，及戶能力就愈高，私人運輸可及性又比公共運輸來的高，故道路長度愈長，選用汽車之機率就愈高。若提高汽車持有成本或使用成本，或減緩道路之興建速度及範圍，以降低汽車持有率，進而減少該運具之使用。

3. 機車

選擇機車之顯著變數計有機車持有率、低收入戶和道路長度，皆對機車選擇有正面影響，即機車持有率、低收入戶愈高，或道路長度愈長，選擇機車之機率會愈高。機車持有率愈高顯示每人擁有一機車數愈高，有利於機車使用量，亦符合先驗知識。低收入戶因受家戶經濟影響，故在運具選擇上，常會選用低

成本之機車或公共運輸。道路長度愈長及戶能力就愈高，機車可及性又比所有機動車輛來的高，故若道路長度愈長選用機車之機率就愈高。因機車使用率為各地方政府欲想削減之目標，故可不以每人機車持有數限制，而用以每戶機車持有數作為限制，來減少選擇機車之機率。欲減少低收入戶使用機車之機率，可從公共運輸之票價進行調降，來吸引民眾選用公共運輸。對於道路長度因應減少機車使用之政策，同汽車。

低偏遠地區(第二群)之道路長度，對選擇機車機率之影響，相較其它地區高，由於該區屬公共運輸供給較少之偏遠地區，當地民眾對於機車的使用，多用於等級較低道路，其道路及戶能力對當地民眾尤為重要，故影響程度較其它區域高。都市區域(第四群)之低收入戶，對選擇機車機率之影響，相較其它地區低，且該群對低收入戶愈多，選擇機車之機率就愈低，推測該區低收入戶可能因區內旅次起迄多在都會區域內，在運具的選擇上，機車使用成本或許比公共運輸高，以致旅運者之運具選擇會從機車轉移至公共運輸，故該區低收入戶與使用機車呈負相關。

4. 其它運具

其它運具為除公共運輸、汽車和機車以外之運具，其中多以步行、自行車之非機動運具為主。選擇其它運具之顯著變數計有身心障礙人口數、三級產業人口比例和捷運路線數，皆對其它運具選擇有正面影響，即當身心障礙人口數、三級產業人口比例愈高，或捷運路線數愈多時，選擇其它運具之機率會愈高。身心障礙人口在自主運輸能力上屬較弱勢一方，其旅次目的地多為本身附近可活動範圍內，故其旅次長度會較短，在運具的選擇上會較偏好其它運具。三級產業人口多屬人口密度較高區域，其生活機能也較好，其活動範圍亦可於步行或騎乘自行車可到達，故在運具的選擇上會使用其它運具，又該些區域之公共運輸較發達，在通勤上多先使用其它運具，轉而搭乘公共運輸。捷運路線數愈多，表示捷運服務範圍愈廣，欲搭乘捷運之使用者步行時間也縮短，故選用其它運具機率亦提高。

表 5.10 線性型總體羅吉特參數估計結果

方案與變數		係數	標準誤	t 值	p 值
方案					
	公共運輸	- 0.766	0.194	- 3.944	0.025
	汽車	- 0.606	0.145	- 4.168	0.000
	機車	0.685	0.103	6.671	0.000
	其它運具(基準)	-	-	-	-
公共運輸	身心障礙人口數	0.418	0.134	3.121	0.002
	低收入戶	0.350	0.081	4.300	0.000
	平均國民所得	0.621	0.210	2.955	0.003
	最近交流道距離	- 0.256	0.067	- 3.822	0.000
	公路客運每日平均班次數	1.172	0.094	12.507	0.000
	市區公車路線數	6.403	1.065	6.015	0.000
	市區公車平均車齡	- 5.519	0.680	- 8.121	0.000
	捷運每日平均班次數	0.225	0.044	5.142	0.000
	最近臺鐵車站距離	- 0.056	0.020	- 2.783	0.005
	D1	0.558	0.122	4.562	0.000
	D2	0.300	0.105	2.855	0.004
	D3	0.381	0.111	3.443	0.001
	D4	0.288	0.099	2.905	0.004
	最近臺鐵車站距離*D3	- 0.243	0.067	- 3.603	0.000
	最近臺鐵車站距離* D4	- 0.257	0.084	- 3.052	0.002
汽車	汽車持有率	3.143	0.262	11.994	0.000
	平均國民所得	0.885	0.138	6.419	0.000
	道路長度	0.282	0.028	9.987	0.000
	D1	- 0.357	0.087	- 4.104	0.000
	D2	- 0.394	0.081	- 4.845	0.000
	D3	- 0.443	0.077	- 5.753	0.000
	D4	- 0.162	0.069	- 2.342	0.019
機車	機車持有率	1.408	0.084	16.670	0.000
	低收入戶	0.294	0.050	5.839	0.000
	道路長度	0.250	0.027	9.380	0.000
	D1	- 0.949	0.080	- 11.936	0.000
	D2	- 0.920	0.090	- 10.256	0.000
	D3	- 0.642	0.070	- 9.186	0.000
	D4	- 0.196	0.074	- 2.634	0.008
	道路長度*D2	0.107	0.048	2.227	0.026
	低收入戶*D4	- 0.381	0.114	- 3.349	0.001

其它	身心障礙人口數	0.905	0.101	8.933	0.000
	三級產業人口比例	0.508	0.131	3.870	0.000
	捷運路線數	0.127	0.036	3.547	0.000
對數概似函數值(參數為零)					- 48243.737
對數概似函數值(收斂)					- 41711.934
概似比指標					0.135
AIC					83497.868

二、對數型總體羅吉特分析

表 5.11 為對數型模式之估計結果，依各運具選擇方案分述如下：

1. 公共運輸

社會經濟特性之低收入戶與平均國民所得，對選擇公共運輸皆有正面影響，即當低收入戶和平均國民所得愈多時，相對於其它方案，選擇公共運輸之機率就愈高。其選用公共運輸理由如同線性型模式。

公共運輸供給方面，顯著正相關變數計有公路客運每日平均班次數、市區公車路線數和最近高鐵車站距離，即當公路客運每日平均班次數和市區公車路線數供給愈多，以及最近人口中心與高鐵車站距離愈遠時，選擇公共運輸之機率就愈高。公路客運每日平均班次數和市區公車路線數，選用公共運輸理由及政策應用，如同線性型模式。而高鐵車站距離方面，推測欲使用高鐵民眾多屬長途旅行，若旅運者使用高鐵比未使用高鐵的總時間成本少的話，使用高鐵的機率會較高，所以該些民眾不管離高鐵站多遠，仍會選擇較近高鐵車站搭乘，來達成旅次目的，故可對轉乘高鐵之公共運輸加以提供和改善。

而顯著負相關變數有市區公車平均車齡和最近臺鐵車站距離，當與最近臺鐵車站距離愈長，或市區公車平均車齡愈大時，對選擇公共運輸之機率就會愈低。其選用公共運輸理由及政策應用，如同線性型模式。

郊區(第三群)之最近臺鐵車站距離，及對選擇公共運輸機率之影響，相較其它區域更高，推測郊區人口多分佈於車站附近程度較市中心高，且車站數又多於偏遠地區，故影響程度較其它區域高。而都市區域(第四群)之低收入戶，對選擇公共運輸機率之影響，相較其它區域稍低，推測該群低收入戶若欲往市中心之通勤旅次，使用私人運輸之成本較公共運輸高，甚至是機車亦或比公共運輸高，故該群人口選擇公共運輸之機率仍呈正相關，因此可針對該區公共運輸進行票價之調降，以吸引更多低收入戶之旅客搭乘，進而提高選擇公共運輸之機率。

2. 汽車

選擇汽車之顯著變數計有汽車持有率與就業人口數，皆對汽車選擇有正面

影響，即汽車持有率愈高，或就業人口數愈多，選擇汽車之機率會愈高。汽車持有率之選用汽車理由及政策應用，如同線性型模式。而就業人口數又分一、二與三級產業，其中一、二級產業因工作需要(農業和工業)，會較偏好使用汽車，三級產業之高所得族群又多以使用汽車，故可以家戶為汽車持有限制單位，加以控管車輛持有數量，進而降低選用汽車之機率。

3. 機車

選擇機車之顯著變數計有機車持有率、低收入戶和道路長度，皆對機車選擇有正面影響，即機車持有率、低收入戶愈高，或道路長度愈長，選擇機車之機率會愈高。其選用機車理由及政策應用，如同線性型模式。

4. 其它運具

選擇其它運具之顯著變數計有低收入戶與三級產業人口比例，皆對其它運具選擇有正面影響，即當低收入戶和三級產業人口比例愈多時，選擇其它運具之機率會愈高。三級產業人口比例之選用其它運具理由及政策應用，如同線性型模式。而低收入戶因為受家戶經濟影響，選用機動運具有限，又因步行與自行車為所有運具持有成本最低，故在活動附近範圍內，常選用此非機動運具。

表 5.11 對數型總體羅吉特參數估計結果

方案與變數	係數	標準誤	t 值	p 值	
方案					
公共運輸	2.041	0.379	5.382	0.000	
汽車	2.083	0.241	8.644	0.000	
機車	3.669	0.280	13.117	0.000	
其它運具(基準)	-	-	-	-	
公共運輸	ln(低收入戶)	0.426	0.061	6.966	0.000
	ln(平均國民所得)	0.344	0.181	1.905	0.057
	ln(公路客運每日平均班次數)	0.545	0.047	11.618	0.000
	ln(市區公車路線數)	0.399	0.034	11.711	0.000
	ln(市區公車平均車齡)	- 0.807	0.119	- 6.761	0.000
	ln(最近臺鐵車站距離)	- 0.082	0.027	- 2.990	0.003
	ln(最近高鐵車站距離)	0.112	0.048	2.346	0.019
	D1	0.808	0.218	3.705	0.000
	D2	0.379	0.180	2.110	0.035
	D3	0.346	0.144	2.400	0.016
	D4	0.446	0.150	2.966	0.003
	ln(最近臺鐵車站距離)* D3	- 0.152	0.061	- 2.476	0.013
	ln(低收入戶)* D4	- 0.169	0.093	- 1.814	0.070
汽車	ln(汽車持有率)	0.822	0.080	10.269	0.000
	ln(就業人口數)	0.377	0.051	7.335	0.000
	D1	0.556	0.181	3.077	0.002
	D2	- 0.152	0.132	- 1.151	0.250
	D3	- 0.033	0.107	- 0.311	0.756
	D4	0.096	0.081	1.184	0.237
機車	ln(機車持有率)	0.766	0.060	12.865	0.000
	ln(道路長度)	0.214	0.036	5.953	0.000
	ln(低收入戶)	0.216	0.044	4.891	0.000
	D1	- 0.752	0.153	- 4.907	0.000
	D2	- 0.422	0.108	- 3.925	0.000
	D3	- 0.366	0.098	- 3.744	0.000
D4	- 0.173	0.076	- 2.301	0.021	
其它	ln(低收入戶)	0.371	0.053	6.958	0.000
	ln(三級產業人口比例)	0.151	0.052	2.912	0.004
對數概似函數值(參數為零)				- 18714.974	
對數概似函數值(收斂)				- 16063.903	
概似比指標				0.142	
AIC				32189.806	

三、總體羅吉特分析小結

根據上述兩總體羅吉特模式之概似比指標表示，以對數型模式稍高，即此模式配適度較線性型模式好。若以 AIC 作兩模式之比較(線性型 AIC =

83497.868，對數型 AIC = 32189.806)，根據 AIC 原理，兩模式之 AIC 最小者，即為最適模型，故總體羅吉特亦為對數型最好，故後續會將總體羅吉特對數型模式與其他模式進行比較。

總體羅吉特之常數項代表旅運者對各運具選擇偏好程度，依據最適模型之對數型常數項表示，先將虛擬變數於各運具經運算後，呈現出表 5.12 各分群間運具選擇之差異。由表知，以其它運具作為比較基準之下，因機車自由度高又方便，故各群運具偏好最高皆為機車。而高偏遠地區(第一群)、低偏遠地區(第二群)、郊區(第三群)、都市區域(第四群)選擇公共運輸機率僅次於機車，推測愈偏遠地區因人口外移嚴重，使該些區域多為未成年及老年人口，其皆屬運輸自主性較弱一方，加上汽車需較機車高的駕駛技術，故對公共運輸偏好會高於汽車。都會區域雖公共運輸發達，但該區道路長度亦長(道路長度多以汽車為設計導向)，且平均國民所得又較其它區域高，以致對汽車持有率較高，故該區選用汽車之機率略高於公共運輸。

表 5.12 對數型各群運具常數項之比較

運具	第一群	第二群	第三群	第四群	第五群
公共運輸	2.849	2.421	2.387	2.487	2.041
汽車	2.639	2.083	2.083	2.083	2.083
機車	2.916	3.246	3.302	3.495	3.669
其它	-	-	-	-	-

5.3.3 全域型模式小結

本節透過迴歸分析及總體邏輯特分析後，發現兩模式對公共運輸使用率之共同顯著影響變數有低收入戶、公路客運每日平均班次數、市區公車路線數和市區公車平均車齡，故作為公共運輸發展政策之考量時，可視為重要影響因素。但兩模式所推估出之顯著變數仍有些許不同，是因為針對公共運輸使用率的迴歸分析之顯著變數，同時考慮到不同運具的直接影響因素，如機車持有率是「直接」影響到機車使用率後，才「間接」影響到公共運輸使用狀況，而總體羅吉特模式推估時，本研究是針對該方案之內部因素(公共運輸供給或私人運輸供給相關變數)，以及外部因素(社經變數與環境變數)來進行推估，加上兩模式推估時需避免變數間共線性問題，這就影響到兩模式對顯著變數推估結果的差異。

上述兩模式皆為全域型模式，雖對樣本數已作分群，來提高解釋效力，但各群所推估出之參數值，對該群仍為均質狀態，無法得到屬於每個樣本特性之參數值，故在下一節將使用改善上述缺失之地理加權迴歸來進行分析。

5.4 區域型模式建構與估計

有別於全域型模式之估計，區域型模式是以每一地方(Local)的概念來表示，而地理加權迴歸分析可透過每一筆資料的地理座標(TWD97)轉置成 X、Y 座標後，用來說明每一筆資料的特徵屬性對運具使用率之影響，透過分層設色圖可更明確表示特徵變數在不同地區對公共運輸使用率影響程度之大小，以下將使用地理加權迴歸來分析特徵變數與公共運輸使用率間的關係。

5.4.1 地理加權敘述統計分析

欲進行區域行模式前必須決定區域模式之空間帶寬，藉以了解加權核心周圍需要多少空間單位。本研究各鄉鎮市區之核心主要係採該行政區之幾何中心位置為依據，其後再對空間裡所有樣本做地理位置之加權，據以進行地理加權之敘述統計與其迴歸分析。另本研究共 348 筆觀察樣本，以公共運輸使用率為因變數，為與全域型線性迴歸作比較，故採用全域型線性迴歸顯著之變數作為地理加權迴歸之解釋變數。

一、空間帶寬(Bandwidth)之選擇

由於本研究樣本資料很大($n = 348$)，故採用固定核心帶寬來反映，另採用 CV 值之最小化方法研擬帶寬，即當 CV 值達到最小則可得到所需帶寬。透過統計軟體套裝軟體 R 所估計之 CV 值最小為 1.089，其對應空間帶寬為 25.238 公里，即每筆資料核心的 25.238 公里範圍內之樣本，得以有影響較大之權重值，故採該值為後續地理加權迴歸之帶寬。

二、地理加權敘述統計

透過 R 統計軟體之敘述統計功能，將原始資料輸入後，以每一迴歸點作為核心，視觀察點與核心之距離，可得到不同的加權。若以 i 區幾何中心作為核心，距離該核心愈近之資料點 j ，其所得之權重愈大，表示 i 區受周圍鄰近地區影響程度愈大，反之，距離愈遠所得之權重愈小，表示 i 區受較遠地區影響較小，甚至無影響(超過帶寬範圍)。故臺灣面積小且緊鄰愈多之鄉鎮市區，於加權後平均值空間分佈，其與周圍地區顏色差異不大，而面積較大之鄉鎮市區，其與周圍地區顏色差異較大。

所有樣本透過上述加權方法，去進行各鄉鎮市區的模式推估，即可得到各地區不同之參數，藉此看出變數因空間特性所得之區域間之影響差異。故每一變數之每個樣本推估資料皆有一個平均數和標準差，如表 5.13 及表 5.14 所示。另根據全域型線性迴歸顯著之解釋變數及因變數公共運輸使用率，進行敘述統計分析，詳述如下。

表 5.13 地理加權平均數敘述統計表

變數	單位	最小值	中位數	平均數	最大值
公共運輸使用率	比例	0.016	0.068	0.099	0.338
未成年人口比例	比例	0.157	0.199	0.202	0.274
低收入戶	戶	25.210	225.660	324.590	1133.310
公路客運每日平均班次數	班	3.300	18.960	22.810	57.830
市區公車路線數	條	0.000	1.710	11.911	78.825
市區公車平均車齡	年	4.725	11.701	10.384	13.000
機車持有率	機車數/ 人	0.438	0.662	0.661	0.846
道路長度	公里	26.510	116.310	119.260	225.240

表 5.14 地理加權標準差敘述統計表

變數	單位	最小值	中位數	平均數	最大值
公共運輸使用率	比例	0.004	0.038	0.048	0.137
未成年人口比例	比例	0.011	0.026	0.026	0.057
低收入戶	戶	2.828	172.008	264.914	847.114
公路客運每日平均班次數	班	0.326	10.511	13.423	46.802
市區公車路線數	條	0.000	3.596	11.822	57.253
市區公車平均車齡	年	0.000	1.598	1.578	4.199
機車持有率	機車數/ 人	0.017	0.058	0.092	0.329
道路長度	公里	9.570	65.690	67.100	156.800

1. 公共運輸使用率

以圖 5.2 所示，加權後平均公共運輸使用率較高的地方多位於北部之基隆市、臺北市、新北市部分等地區，其值多為 0.20 以上，其中以新北市深坑區之 0.338 為最高。而加權後平均使用率較低之地方，為除北部地區外之地區，中南部及東部偏遠地區，如嘉義縣阿里山鄉、高雄市桃源區、花蓮縣壽豐鄉與吉安鄉等地，其值多為 0.06 以下，其中以嘉義縣阿里山鄉之 0.016 為最低。若以圖 5.3 觀之，差異較大之地區亦都多分佈於北部地區、宜蘭縣南澳鄉和大同鄉，以及苗栗縣等地。而差異較小之地區多分佈於中南部和東部等偏遠地區。

2. 未成年人口比例

以圖 5.4 所示，加權後平均未成年人口比例較高的地方多位於中央山脈以東、桃園縣之山區，以及台中市部分等地區，其值多為 0.23 以上，其中以宜蘭縣大同鄉之 0.274 為最高。而加權後平均未成年人口比例較低的地方多位於東

北角、花東，以及臺南市與高雄市部分山區等地區，其值約於 0.195 以下，其中以高雄市內門區之 0.157 為最低。若以圖 5.5 觀之，差異較大之地區多為花東縱谷等地，而以北部、中部，以及台南市和屏東縣等部分地區差異較小。

3. 低收入戶

以圖 5.6 所示，加權後平均低收入戶較高的地方多位於以臺北市向外至新北市部分地區，以及高雄市和臺東市等地，其值多為 700 戶以上，其中以新北市永和區之 1133.310 為最高。而加權後平均低收入戶較低的地方多位於中央山脈向外擴散等地區，其值約於 500 戶以下，其中以高雄市那瑪夏區之 25.210 戶為最低。若以圖 5.7 觀之，其差異大小分佈與各地區平均值大小分佈趨勢一樣。

4. 公路客運每日平均班次數

以圖 5.8 所示，加權後平均公路客運每日平均班次數較高的地方多分佈於基隆市、臺北市、新北市北部、臺中市及南投縣部分等地區，其值多為每日平均 34 班次以上，其中以基隆市中正區之 57.830 班次最高。而加權後平均公路客運每日平均班次數較低之地方多分佈於中央山脈以東，以及中南部等部分地區，其值由多為每日平均 26 班次以下。若以圖 5.9 觀之，其差異大小分佈與各地區平均值大小分佈趨勢一樣，其北部地區往東北方向有差異愈大之趨勢。

5. 市區公車路線數

以圖 5.10 所示，加權後平均市區公車路線數較多的地方，明顯多分佈於臺北市周圍之新北市和基隆市等地區，其值多為 40 條路線數以上，而臺中市與高雄市相較其周圍地區有稍多之路線數，其中以臺北市大安區之 78.825 條路線為最多。而除北部、臺中市及高雄市部份等地區以外，都屬加權後平均市區公車路線數較少之地方，其中由於許多縣市無市區公車，故其值多屬偏低狀況。以圖 5.11 觀之，其差異大小分佈與各地區平均值大小分佈趨勢一樣。

6. 市區公車平均車齡

以圖 5.12 所示，加權後平均市區公車平均車齡較大之地方，為除了臺中市、高雄市、桃園縣復興鄉與宜蘭縣三星鄉以北以外之地區，其值多為 9.5 年以上之平均車齡，由於許多縣市無市區公車，故該地區假設與有市區公車之最高平均車齡 13 年為其平均車齡，亦為最大值。而加權後平均市區公車平均車齡較小之地方，為臺中市、高雄市及北部之地區，其北部值愈往新北市新店區愈小，以及高雄市之值愈往鼓山區愈小，其中以新北市新店區之 4.725 年平均車齡為最小。以圖 5.13 觀之，差異較大之地區為新北市、宜蘭縣、桃園縣、新竹市、臺中市、嘉義縣市及高雄市等地，而其它地方屬差異較小地區。

7. 機車持有率

以圖 5.14 所示，加權後平均機車持有率較高之地方，多分佈於雲嘉南地區以南，以及花東等地區，其值多為每人持有 0.65 台機車以上，其中以高雄市茄荳區之 0.846 台為最高。而加權後平均機車持有率較低之地方，多分佈於北部，沿中央山脈南下至嘉義縣阿里山鄉等地區，其值多為每人持有 0.6 台機車以下，其中以新北市石門區之 0.438 台為最低。配合圖 5.15 觀之，差異較大之地區為臺北市、新北市及原臺南市等地區，而其他地區多屬低於 0.15 機車持有率之差異。

8. 道路長度

以圖 5.16 所示，加權後平均道路長度較長之地方，多分佈於桃園縣、臺中市、南投縣、雲林縣、臺南市與高雄市沿海地區，以及臺東市與花蓮市附近地區，其值多為 150 公里以上，其中以臺東縣臺東市之 225.240 公里為最長。而加權後平均道路長度較短之地方，多分佈於中央山脈以東南方地區、苗栗縣、新竹市與宜蘭縣之山區，以及東北角地區，其值多為 100 公里以下，以高雄市桃源區之 26.510 公里為最短。配合圖 5.17 來看，其差異大小分佈與各地區平均值大小分佈趨勢一樣，但南投縣仁愛鄉平均道路長度之差異，較其它地區有偏低狀況。

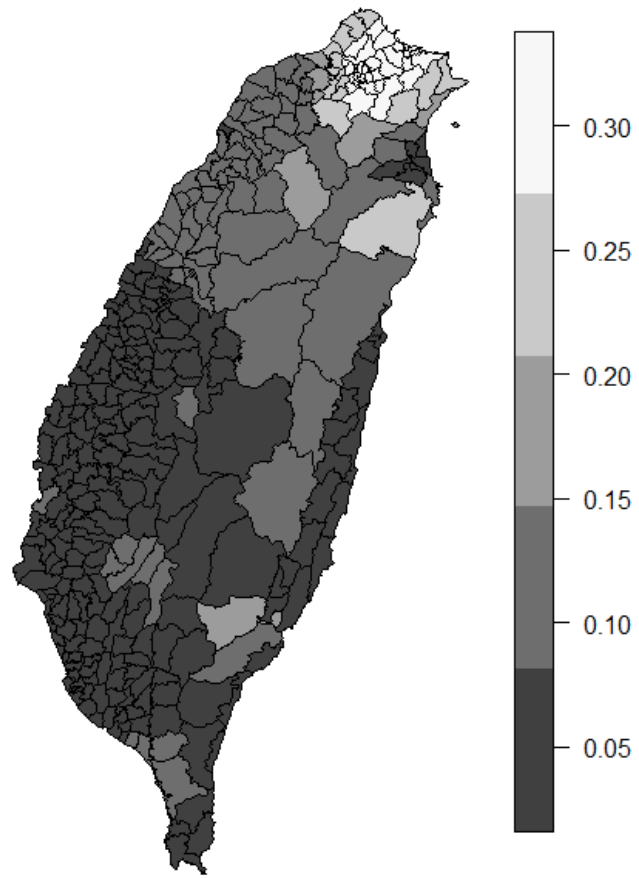


圖 5.2 公共運輸使用率平均數空間變化圖

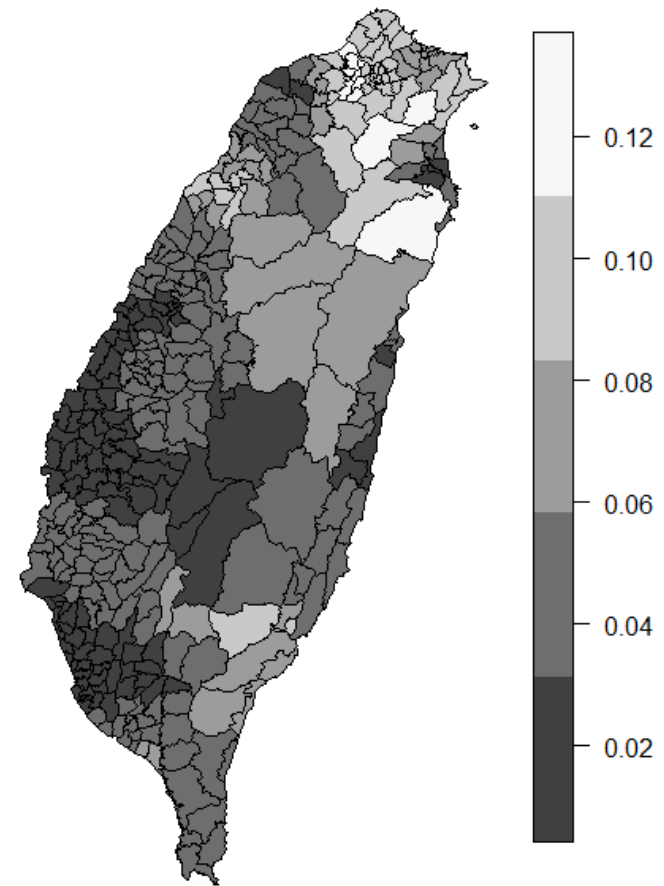


圖 5.3 公共運輸使用率標準差空間變化圖

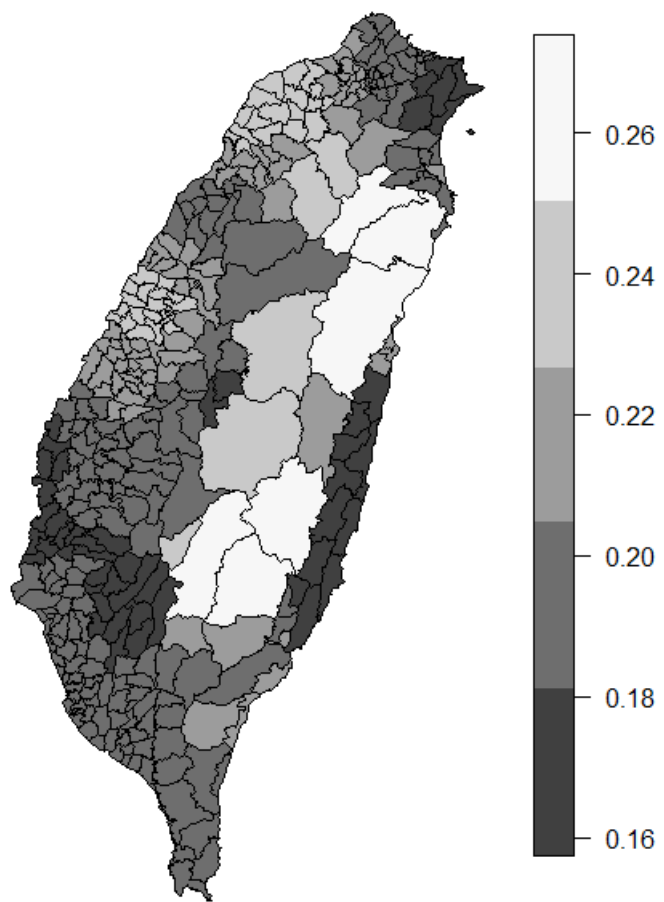


圖 5.4 未成年人口比例平均數空間變化圖

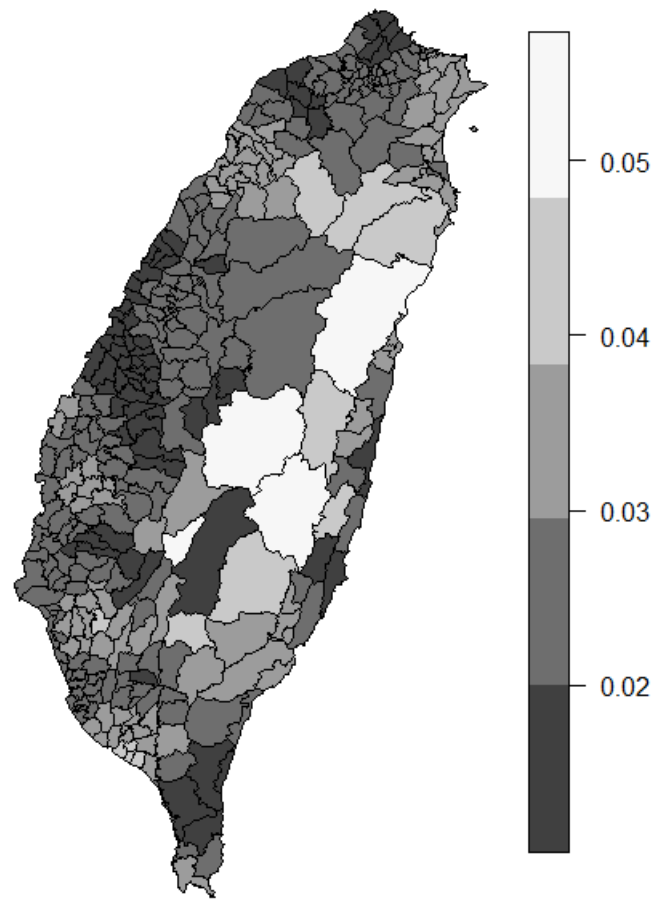


圖 5.5 未成年人口比例標準差空間變化圖

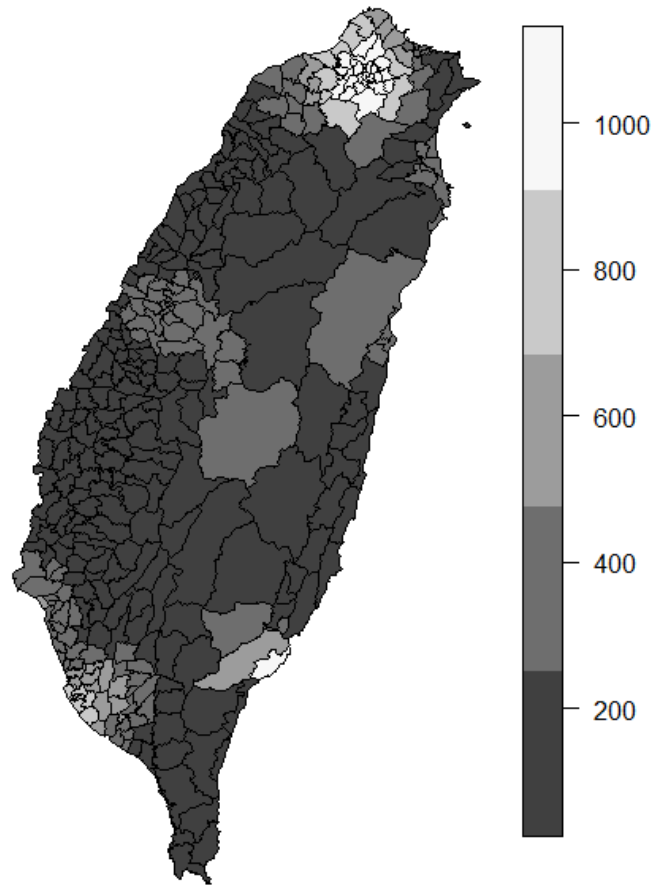


圖 5.6 低收入戶平均數空間變化圖

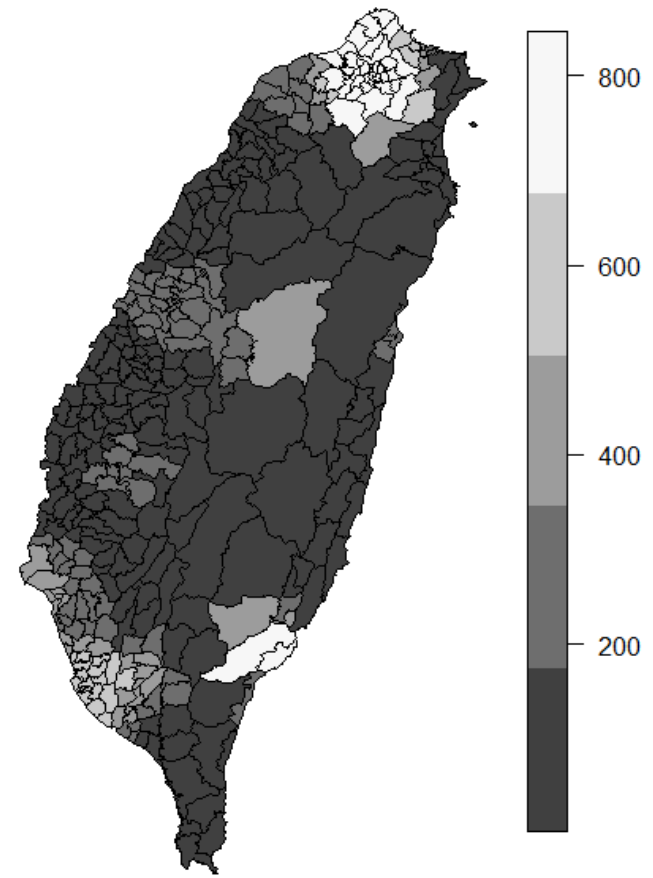


圖 5.7 低收入戶標準差空間變化圖

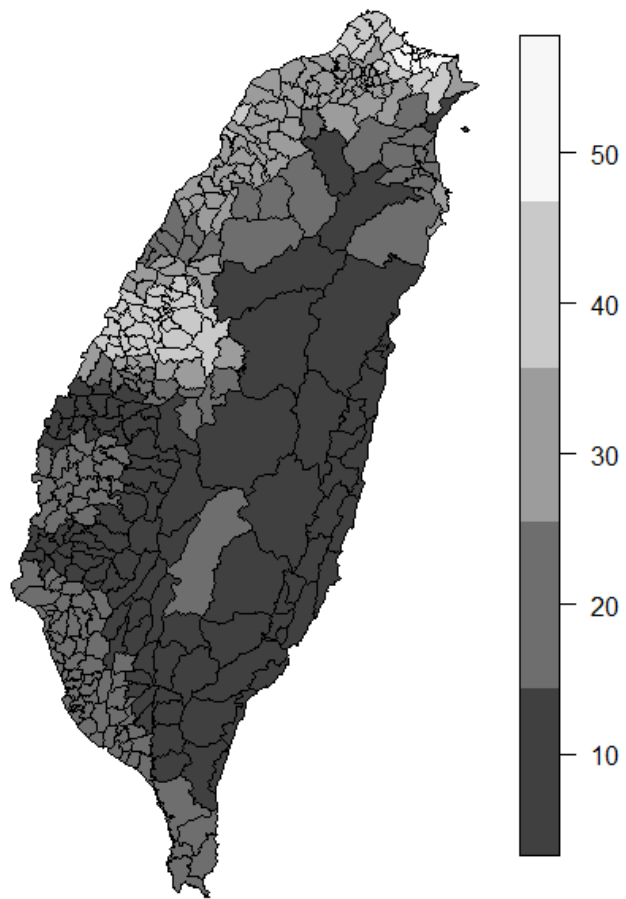


圖 5.8 公路客運每日平均班次數平均數空間變化圖

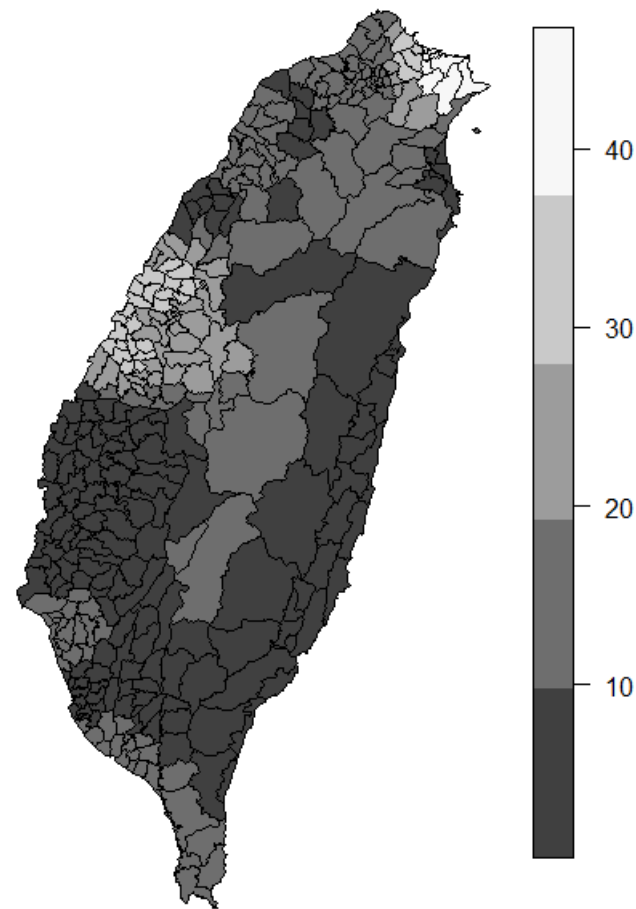


圖 5.9 公路客運每日平均班次數標準差空間變化圖

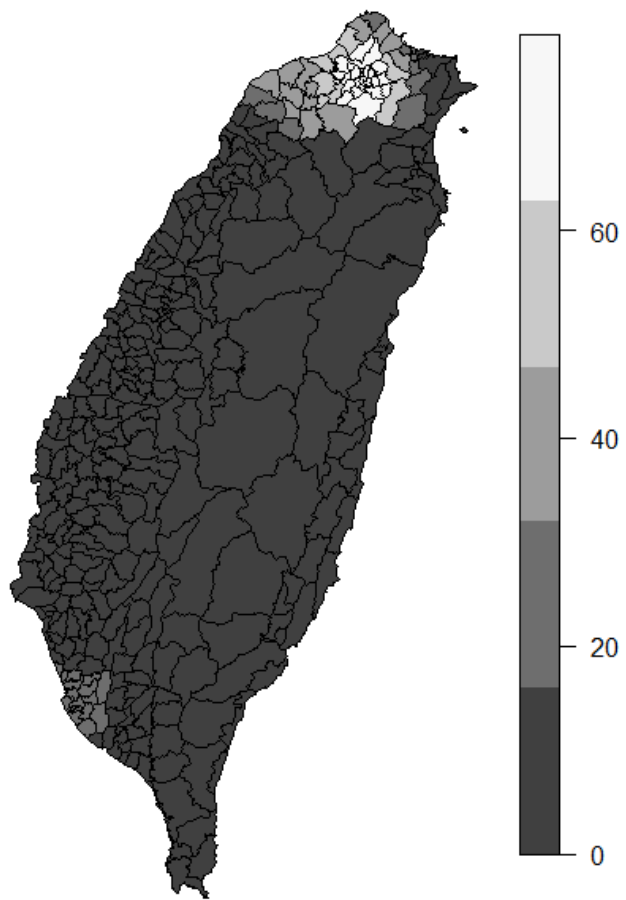


圖 5.10 市區公車路線數平均數空間變化圖

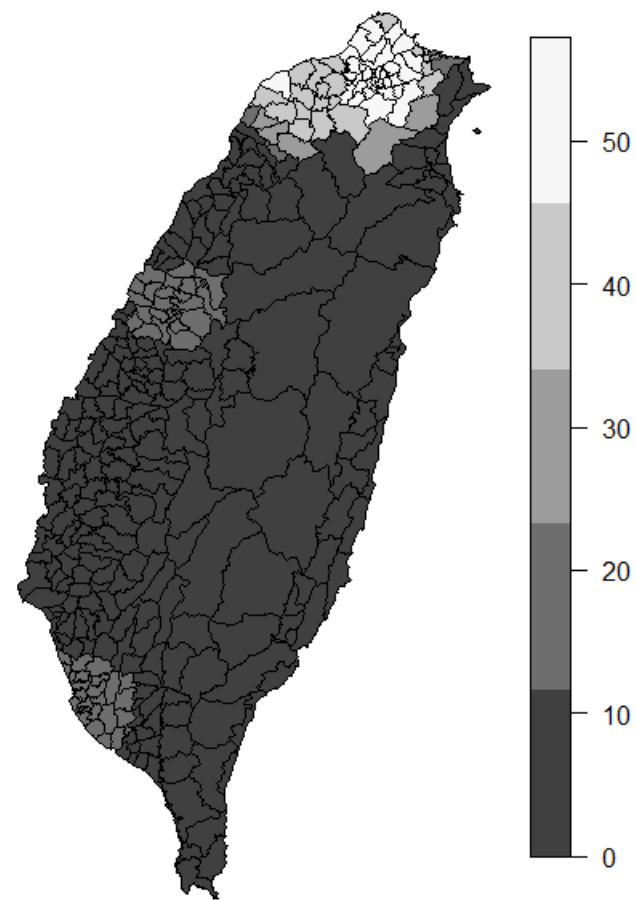


圖 5.11 市區公車路線數標準差空間變化圖

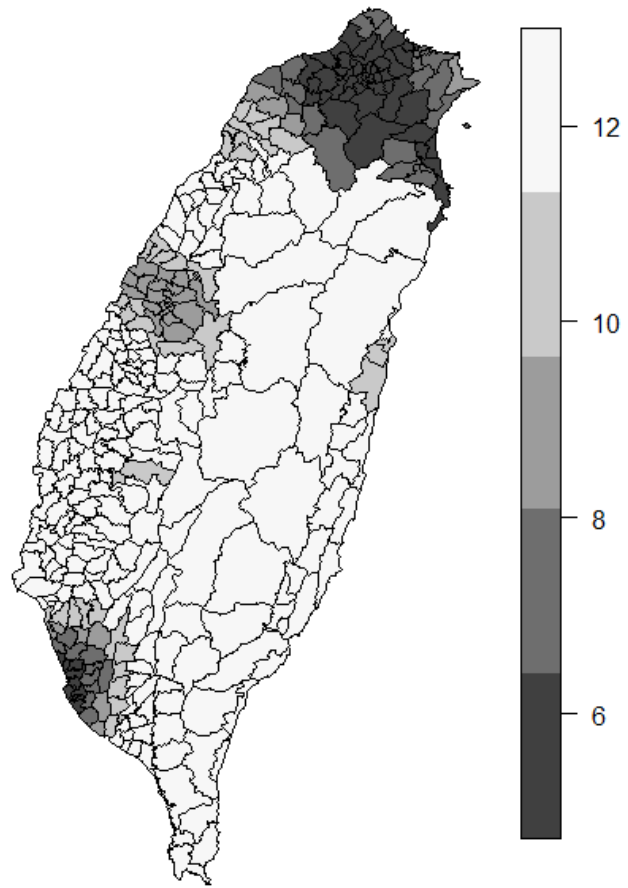


圖 5.12 市區公車平均車齡平均數空間變化圖

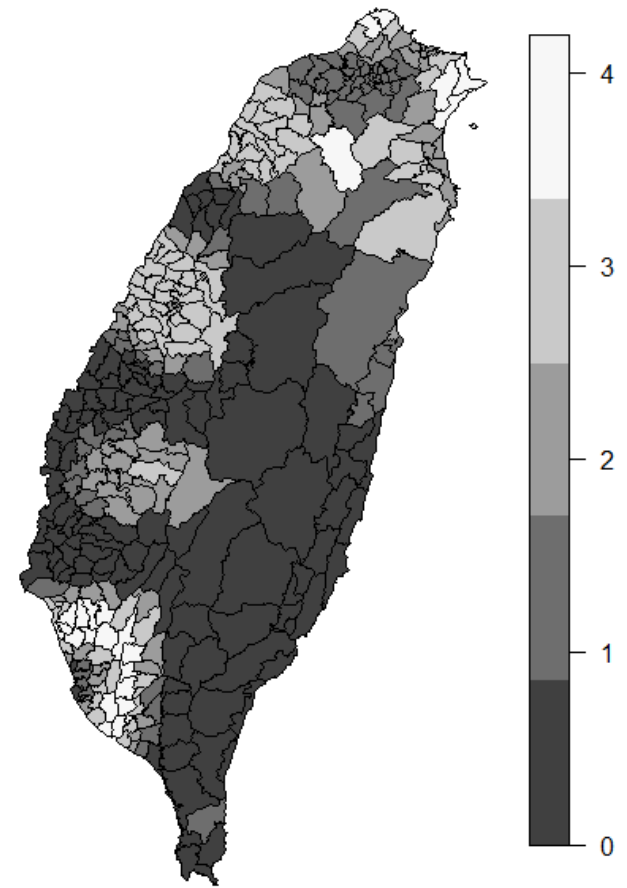


圖 5.13 市區公車平均車齡標準差空間變化圖

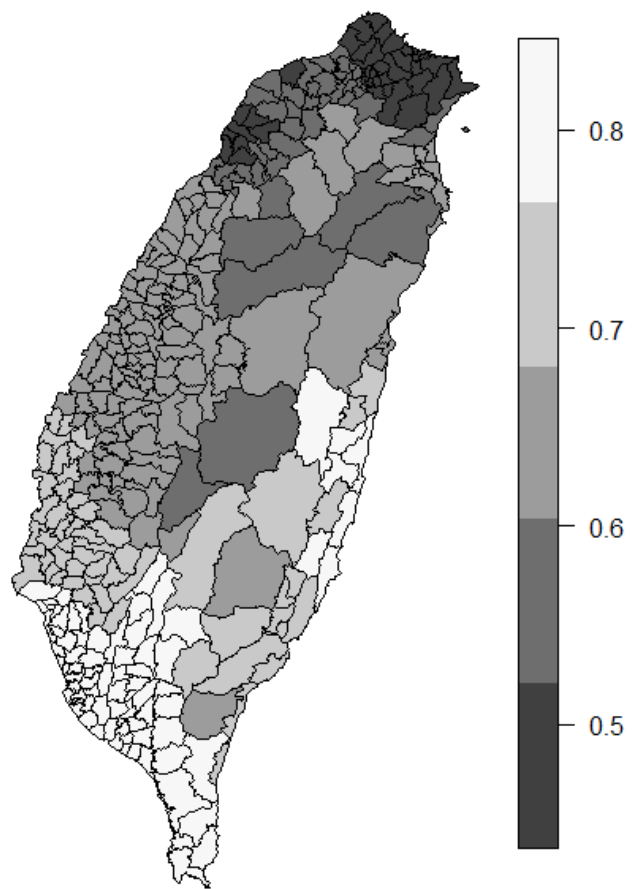


圖 5.14 機車持有率平均數空間變化圖

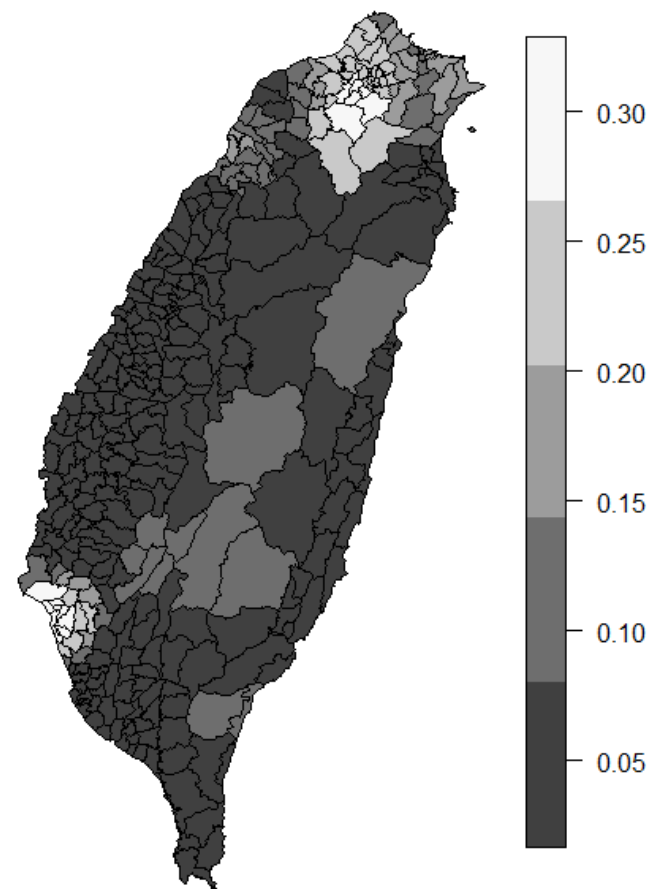


圖 5.15 機車持有率標準差空間變化圖

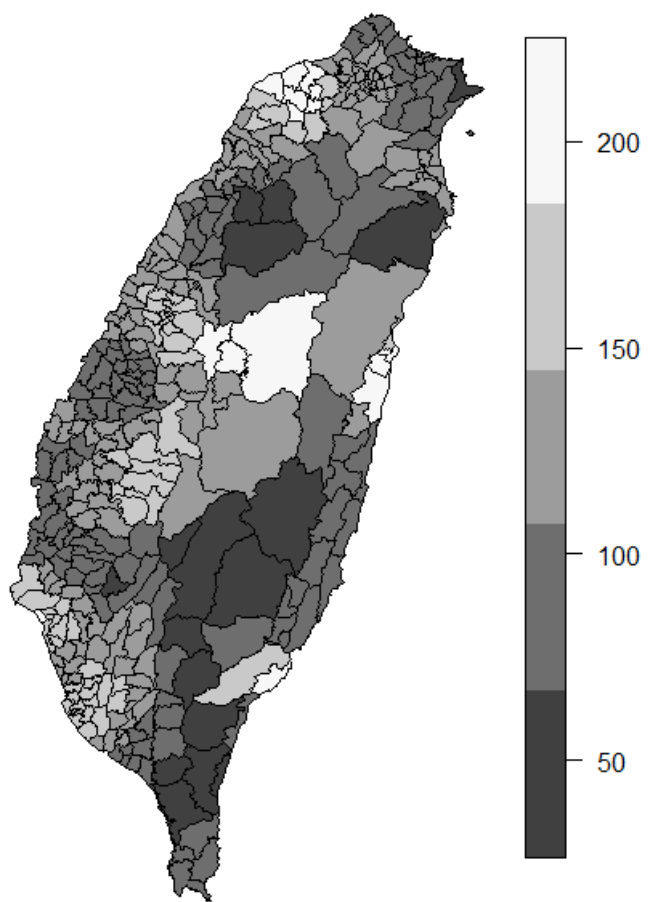


圖 5.16 道路長度平均數空間變化圖

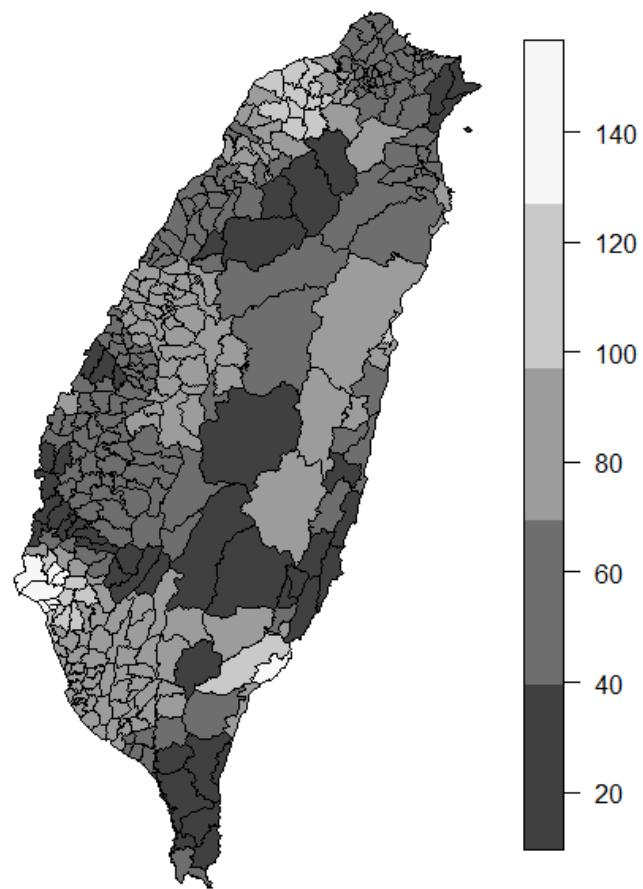


圖 5.17 道路長度標準差空間變化圖

5.4.2 地理加權迴歸分析

本節將以地理加權迴歸來推估公共運輸使用率與各解釋變數間之關係，將全域型線性迴歸顯著變數之各筆資料投入 R 統計軟體，其每筆資料核心與核心以外參考點之距離，依不同距離乘上不同權重，作為可估計該區係數之樣本，而其權重之帶寬，採用前述所的最小 CV 值所對應之帶寬為 25.238 公里，藉此進行以下之地理加權迴歸分析。

1. 模式係數之推估

模式推估之結果，每筆資料皆有其係數值與 t 值，共有 348 筆推估結果，若以每筆資料之推估結果呈現過於龐大，故以各解釋變數之係數與 t 值的最小值、第一四分位、中位數、平均數、第三四分位數及最大值呈現，如表 5.15 及表 5.16 所示。

2. 未成年人口比例

該變數之係數從最小值-1.475 至最大值 1.185，其空間變化分佈如圖 5.18 所示，其與公共運輸使用率呈正相關地區多分佈於花東地區、南部，以及雲林縣等部分地區，以及南投縣信義鄉以南。負相關地區為上述正相關地區除外之地區，其中臺中市以北及宜蘭縣等較熱絡部分地區，愈往西北方其值愈小。若以顯著性(圖 5.19)來看，顯著正相關地區為花蓮縣部分地區，而顯著負相關地區為臺中市新社區靠西半部以北地區，又桃園縣以北地區，其愈往西北方向影響程度愈大。

以顯著正相關地區之花蓮地區來看，該區未成年人口愈多，對公共運輸使用率就愈高，推測由於該區未成年人口屬對運輸自主性較弱一方，故對公共運輸之仰賴較高。若該區公共運輸路網配置不好，以致經過路段多為壅塞狀態，增加旅運者之車內時間，或班次不夠密集導致候車時間過長，加上年輕人口族群可候車時間之耐性較短，此時，可尋求替代道路避開道路壅塞問題，且為不在交通離峰時加開班次以浪費營運單位之成本，可在尖峰時刻或於假日全天候考慮加開班次，亦可於場站設置或加強公共運輸之動態資訊系統，藉此提高等候耐性。

而以顯著負相關地區分佈走向來看，表示愈往北部地區未成年人口使用公共運輸意願不高，推測北部地區因生活環境關係，使該些地區家長較重視孩童安全，而都偏好親自接送，以導致與公共運輸使用率呈負相關，故可在北部地區之公共運輸建設多加強其安全性，如場站的警鈴設備、監視器或加強巡邏等，亦可對未成年人口進行宣導如何因應危險，以提升家長或未成年人口對公共運輸的信賴與搭乘意願。而在桃竹苗之部分偏遠地區，可能因公共運輸供給較不足，以致該群人口多偏向於家長以私人運輸接送，故可提升適合當地之公共

運輸供給，亦可加強其安全性，讓未成年人口提高搭乘公共運輸意願。

3. 低收入戶

該變數之係數從最小值-0.024 至最大值 0.011，其空間變化分佈如圖 5.20 所示，該變數與公共運輸使用率呈正相關地區，多位於新竹縣尖石鄉與宜蘭南澳鄉以北地區，以及南投縣信義鄉以南之部分地區。負相關地區，多位於除上述正相關以外之地區，其值愈往花蓮愈低，以及苗栗縣部分地區亦有略偏低狀況。若以顯著性(圖 5.21)來看，顯著正相關地區分佈於桃園縣觀音鄉與新竹縣新豐鄉往東至宜蘭縣壯圍鄉與五結鄉之地區，而顯著負相關地區為南投縣仁愛鄉、花蓮縣萬榮鄉、壽豐鄉，以及苗栗縣大湖鄉以西地區。

以顯著正相關地區來看，該些區愈低收入戶愈多，對公共運輸使用率有顯著的提升，由於該區低收入戶受到家戶經濟特性影響，無法負擔私人運輸之成本，轉而使用公共運輸來達到旅次目的。政策上可直接管制私人運輸持有數量(如：家戶車輛配額)，甚至在都會區可提高私人運輸持有成本，藉此抑制私人運輸之使用，同時，亦可對公共運輸票價進行調降，或給予轉乘優惠，以提高該區域低收入戶對公共運輸之使用率。

而以顯著負相關地區部分來看，由於機車使用率一直是各地方政府難以消滅的一塊鐵板，原因在於機車自由度高，且對於該些區域之旅行成本(時間、油價)總合起來較公共運輸(票價)低，加上該些地區之公共運輸供給較少，使得低收入戶民眾較偏好以機車替代公共運輸的使用，以致公共運輸使用率降低。故可針對該些區公共運輸之票價進行補貼，除了降低票價外，亦可從公共運輸的可及性著手，以降低票價和提高可及性來提升民眾搭乘公共運輸意願。

4. 公路客運每日平均班次數

該變數之係數從最小值-0.013 至最大值 0.034，其空間變化分佈如圖 5.22 所示，該變數與公共運輸使用率呈正相關地區多位於苗栗縣通霄鎮與南投縣仁愛鄉往東北地區、雲林縣臺西鄉與嘉義縣布袋鎮往東地區，以及高雄縣梓官區與屏東縣枋山鄉往東北等地，其值愈往宜蘭方向愈大。負相關地區有苗栗縣三義鄉至雲林縣莿桐鄉區段，以及高雄市桃源區往西至臺南市與高雄市等地。若以顯著性(圖 5.23)來看，只有正相關係數有顯著性，且範圍從新竹縣尖石鄉和花蓮縣秀林鄉以北，而又以愈偏向宜蘭地區之值愈顯著。

以顯著正相關地區來看，其表示公路客運每日平均班次數增加，對該些區之公共運輸使用率有明顯的提升，故此公路客運班次數適時地增減，愈往北部地區愈對當地公共運輸使用率有影響。由於公路客運票價大都以里程計算，對偏遠地區民眾搭乘成本負擔較大，故可對偏遠地區公路客運進行票價之補貼，使民眾搭乘公路客運意願提高，再進行班次數的調整，使此變數對公共運輸使用率提高其顯著性。由於每個人對公路客運使用，會因旅運者旅行距離而有不

同之票價，此資料總體模式較難以蒐集，故可進一步使用個體模式來進行分析。

5. 市區公車路線數

該變數之係數從最小值-0.005 至最大值 0.099，其空間變化分佈如圖 5.24 所示，該變數與公共運輸使用率呈正相關地區，為除高雄市桃源區往西至嘉義縣東石鄉以外之地區，其值愈往東或北部有愈大之趨勢。負相關地區位於高雄市桃源區往西至嘉義縣東石鄉等少部分地區。若以顯著性(圖 5.25)來看，只有正相關係數有顯著性，範圍從南投縣仁愛鄉以北地區，其值愈往北部愈顯著。

以顯著正相關地區分佈來看，由於其值愈往北部愈顯著，故可對當地進行公車路線的增設，以擴大公車的服務範圍，或重新配置公車路線之路網，規劃出適合當地最佳路網，即空間無縫策略，使公車路線數提高對公共運輸使用率之顯著性。而偏遠地區可能受當地生活習慣影響，多以私人運輸為主，且市區公車供給甚少，使此變數對當地公共運輸使用率顯著性較低，故相關運輸部門可對副大眾運輸專門訂定一套法規，讓副大眾運輸供給合法化，以補充當地公共運輸之不足，且副大眾運輸具有運量低及路線彈性的優點，符合該些地區運輸需求量少之特性，亦可減少營運者成本消耗，甚至其可及性比一般公共運輸高，藉此來提升民眾搭乘意願。

6. 市區公車平均車齡

該變數之係數從最小值-0.007 至最大值 0.013，其空間變化分佈如圖 5.26 所示，其與公共運輸使用率呈正相關地區多位於雲林縣口湖鄉與嘉義縣阿里山鄉以南至屏東獅子鄉地區、南投縣信義鄉與花蓮縣豐濱鄉至苗栗縣後龍鎮與花蓮縣秀林鄉地區，以及新北市石門鄉附近地區，其值愈往花蓮地區愈大。負相關地區多位於北部和中部地區，以及臺東縣偏東和屏東縣偏南少部分地區。若以顯著性(圖 5.27)來看，顯著正相關地區只有臺中市和平區，而顯著負相關地區為桃園縣大溪鎮周圍附近北部地區。

以顯著正相關地區來看，由於臺中市和平區無市區公車，為求整體區域之模式估計，該區假設與有市區公車最大相同平均車齡 13 年，只能說明此變數對該區不適合作為重要影響變數，但可推測愈往偏遠地區之旅運者，對公共運輸所重視的並非市區公車之車齡，因即使汰舊換新市區公車，使平均車齡愈小，其公共運輸使用率亦會降低，故可從其它因素探討對該區影響公共運輸使用率之因素。如造成此現象可能與市區公車之供給有關，因北部地區市區公車供給愈多之地方，旅運者愈重視公車平均車齡，故公共運輸之供給應為該些區域之關鍵影響因素。

而以顯著負相關地區分佈來看，該些區市區公車平均車齡愈小，對公共運輸使用率提升有明顯影響，顯示北部地區旅運者對公共運輸之服務品質的要求較高，公車平均車齡亦為該些區域影響公共運輸使用率關鍵因素之一。當公車

平均車齡愈小，愈能提高民眾搭乘意願，故若可對該些地區之市區公車加速汰舊換新，進而提高公車服務品質(服務之無縫)，讓民眾搭乘市區公車意願更高，亦或可提升其顯著性。

7. 機車持有率

該變數之係數從最小值-0.345 至最大值 0.465，其空間變化分佈如圖 5.28 所示，該變數與公共運輸使用率呈正相關地區多位於中北部之桃園縣、新竹縣市和苗栗縣等地，中南部之彰化縣、雲林縣和嘉義縣等地，東部之花東交接處，以及屏東縣等地，其值多分佈於較偏遠地區，且愈南部值愈大。而負相關地區多位於北部之臺北市、新北市和宜蘭縣等地，中部之臺中市周圍縣市、南部之臺南市與高雄市等地，以及花蓮縣與臺東縣之市中心周圍等地，其值多分佈於各縣市之市區中心附近，或較熱絡地方。若以顯著性(圖 5.29)來看，顯著正相關地區分佈於新竹縣市與屏東縣等地，而顯著負相關地區多分佈於東北方的臺北市、新北市及宜蘭縣等地。

以顯著正相關地區分佈來看，顯示該些地區機車持有者儘管擁有機車，但不一定會使用機車，以本研究統計結果而言，機車持有率與公共運輸使用率在統計關係上呈現顯著正相關，另從每人持有的機車數而言，現今幾乎已達每人平均擁有一部機車的情況，該統計結果係屬合理。推測該些部分區域因屬都市化不高或偏遠之地區，道路擁擠程度不如都市區域，加上其居住型態較鬆散，大部分民眾旅次目的多集中在人口或居住較密集的地方，如：通勤、通學、旅遊等，若欲至公共運輸場站搭乘公共運輸，其轉乘工具會較偏好私人運輸，因機車持有率與公共運輸呈正相關，故可對該些區域實施抑制汽車使用相關政策，這時機車使用率就會因機車持有率而提升，促使當地民眾多騎乘機車至場站搭乘公共運輸。

而以顯著負相關地區分佈來看，該些區域民眾機車持有率愈高，公共運輸使用率會有顯著的降低，表示該區機車持有率愈高，民眾會較偏好私人運輸的使用，進而使公共運輸使用率降低，故對該區有效降低機車持有率，可有效地提升公共運輸使用率。其值多分佈於各縣市之市區中心附近，或較熱絡地方。由於該些區域道路擁擠程度較高，且機車自由度和可及性又高，故在運具選擇上會較偏好機車之使用。若可對該些地區訂定使機車持有率降低之政策(如：直接管制機車數量、機車停放嚴格規定等)，或針對公共運輸進行改善(如：效率和服務品質提升、強化公共運輸系統營運整合等)，可能會更提高其顯著性。

8. 道路長度

該變數之係數從最小值-0.009 至最大值 0.002，其空間變化分佈如圖 5.30 所示，該變數與公共運輸使用率呈正相關地區多位於花蓮縣與臺東縣市中心附近。而負相關地區，為除上述正值地區外之區域，其值愈往東部，影響程度愈

大。若以顯著性(圖 5.31)來看，只有負相關係數有顯著性，其分佈於新竹縣與宜蘭縣以北地區，以及中央山脈中南部等地區，且愈往北部愈顯著。

以顯著負相關地區分佈來看，其值愈往北部愈顯著，表示該些區域道路長度愈長，會使私人運輸使用愈高，進而讓公共運輸使用率降低。愈北部地區其道路設置愈已達到飽和狀態，加上道路壅塞程度亦高，旅運者對私人運輸使用偏好就會降低，換句話說，道路長度因此對私人運輸使用相對地縮短，使得公共運輸使用率提高。而中央山脈中南部等地區，多屬偏遠山區，由於公共運輸相對於私人運輸可及性屬較劣勢，若道路長度愈長，顯示道路對該區可及性也相對提高，民眾對私人運輸的選擇偏好亦會提高，進而使公共運輸使用率降低。以偏遠地區之路網密度來看，尚有擴建道路長度的可能性，可對該些區減緩道路的興建速度，抑制私人運輸之使用，同時，為符合當地運輸需求量，於道路興建時，可隨之增加公共運輸服務路線，或提供副大眾運輸來提升公共運輸「最後一哩」服務，增加公共運輸之可及性，來吸引民眾搭乘公共運輸。

表 5.15 地理加權迴歸係數表

變數	最小值	第一四分位數	中位數	平均數	第三四分位數	最大值
常數	- 0.336	0.063	0.158	0.173	0.273	0.549
未成年人口比例	- 1.475	- 0.578	-0.254	- 0.332	- 0.030	1.185
低收入戶(100戶)	-0.024	- 0.002	0.001	- 0.001	0.002	0.011
公路客運每日平均班次數(10班)	- 0.013	- 0.001	0.003	0.004	0.009	0.034
市區公車路線數(10條)	- 0.005	0.002	0.011	0.009	0.013	0.099
市區公車平均車齡	- 0.007	- 0.002	0.0002	- 0.001	0.001	0.013
機車持有率	- 0.345	- 0.057	- 0.021	- 0.010	0.023	0.465
道路長度(100公里)	- 0.009	- 0.003	- 0.001	- 0.002	- 0.001	0.002

表 5.16 地理加權迴歸 t 值表

變數	最小值	第一四分位數	中位數	平均數	第三四分位數	最大值
常數	- 1.348	0.877	1.467	2.693	2.937	10.290

變數	最小值	第一四分位數	中位數	平均數	第三四分位數	最大值
未成年人口比例	- 6.586	- 2.105	- 1.061	- 1.475	- 0.133	2.333
低收入戶	- 1.770	- 0.333	0.220	0.213	1.086	2.710
公路客運每日平均班次數	- 0.818	- 0.373	0.448	1.037	1.895	6.374
市區公車路線數	- 0.401	0.256	1.284	2.301	4.181	8.337
市區公車平均車齡	- 3.967	- 0.678	0.038	- 0.281	0.357	1.714
機車持有率	- 5.168	- 0.720	- 0.325	- 0.380	0.332	2.234
道路長度	- 6.913	- 1.931	- 1.023	- 1.495	- 0.546	0.461

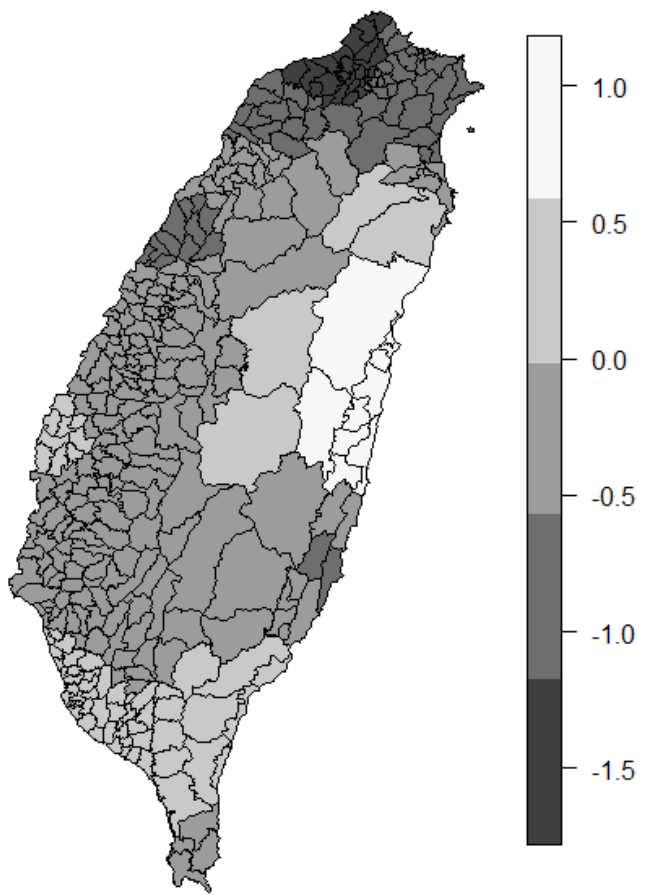


圖 5.18 未成年人口比例係數空間變化圖

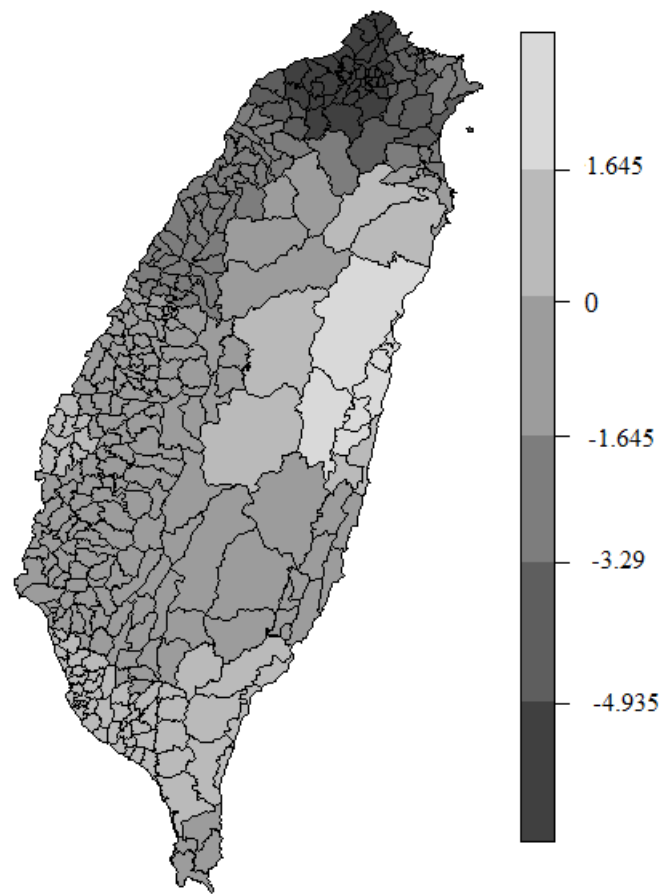


圖 5.19 未成年人口比例係數 t 值空間變化圖

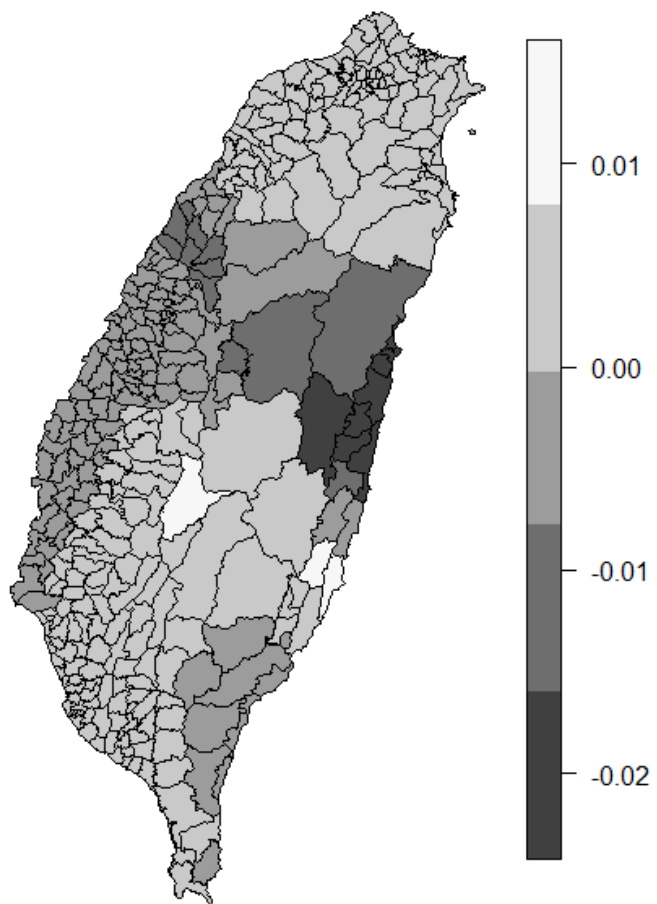


圖 5.20 低收入戶係數空間變化圖

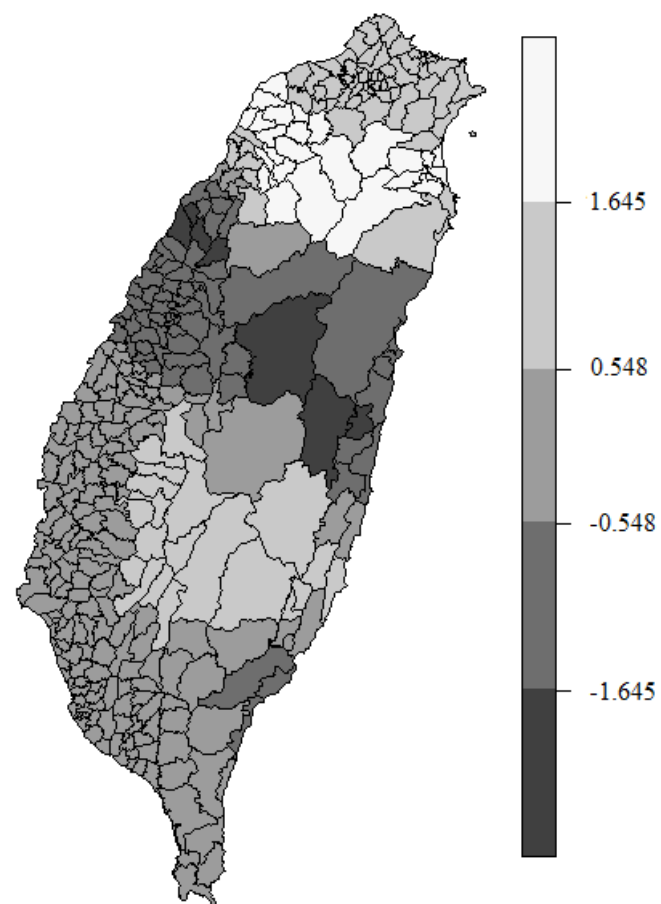


圖 5.21 低收入戶係數 t 值空間變化圖

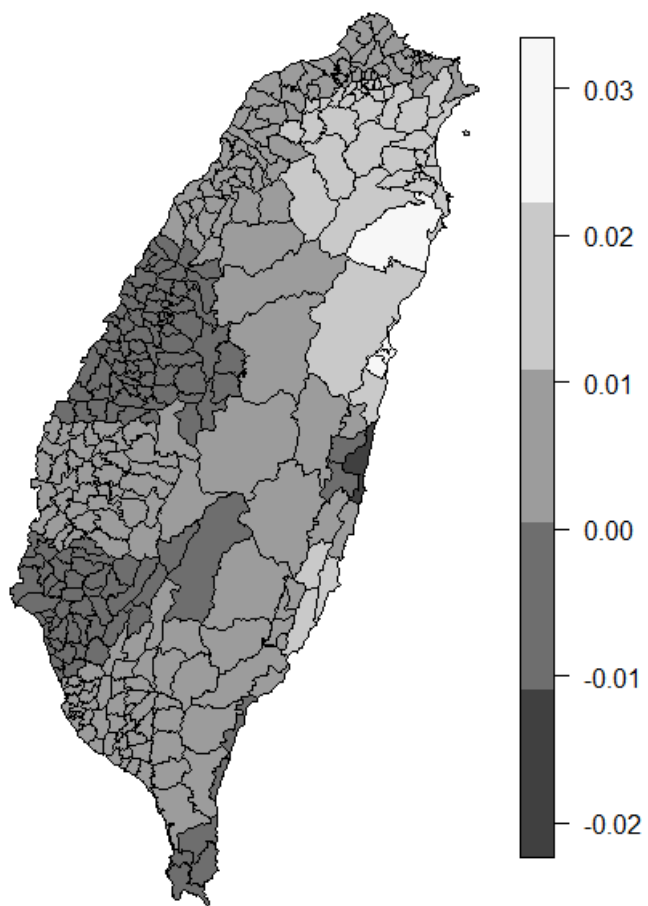


圖 5.22 公路客運每日平均班次數係數空間變化圖

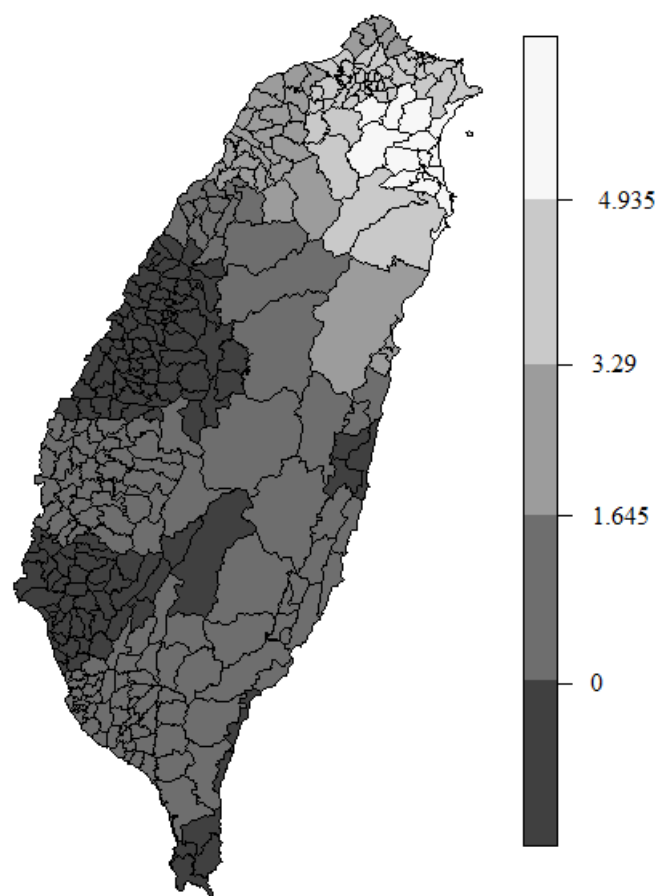


圖 5.23 公路客運每日平均班次數係數 t 值空間變化圖

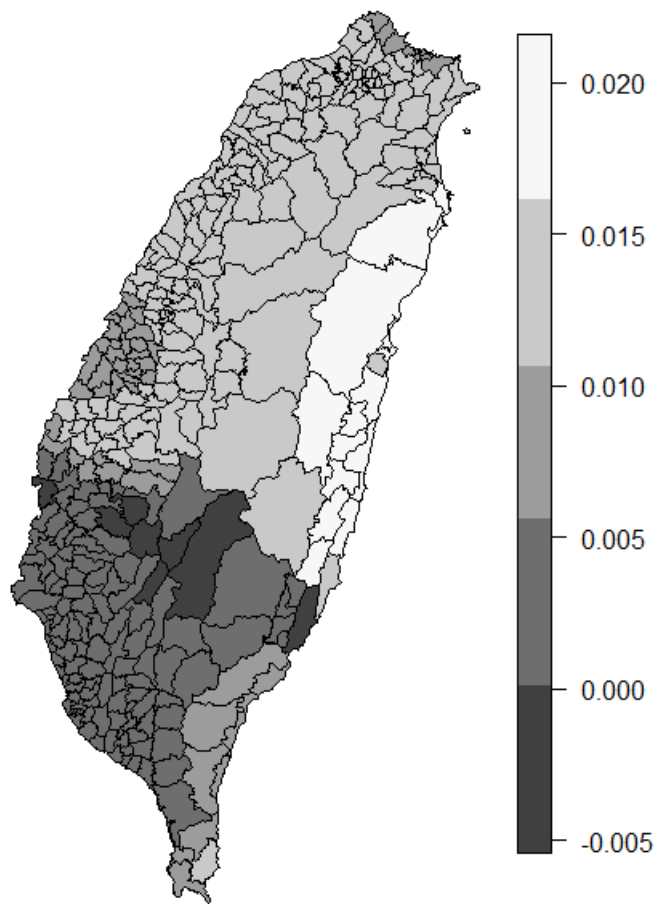


圖 5.24 市區公車路線數係數空間變化圖

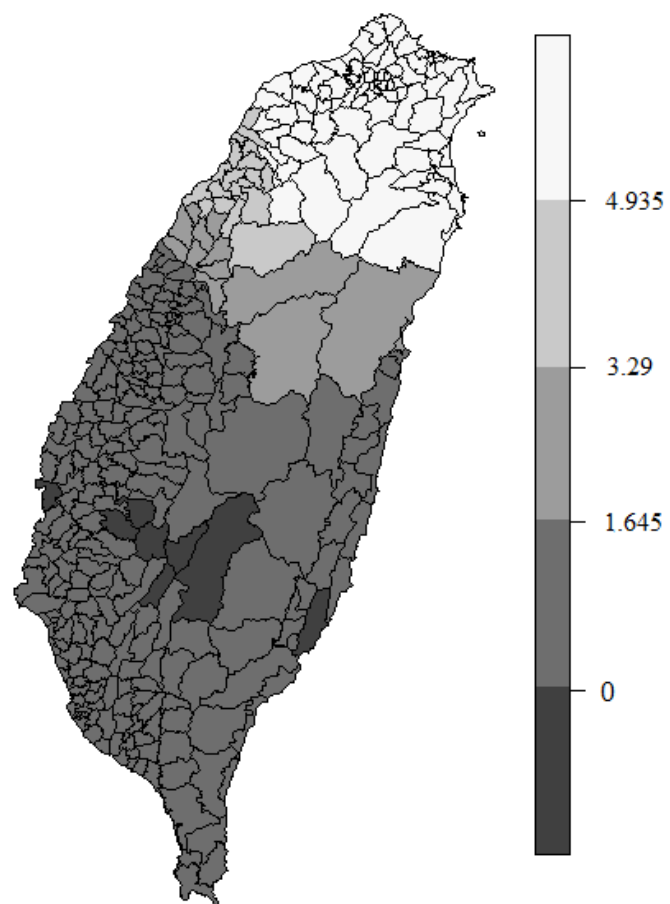


圖 5.25 市區公車路線數係數 t 值空間變化圖

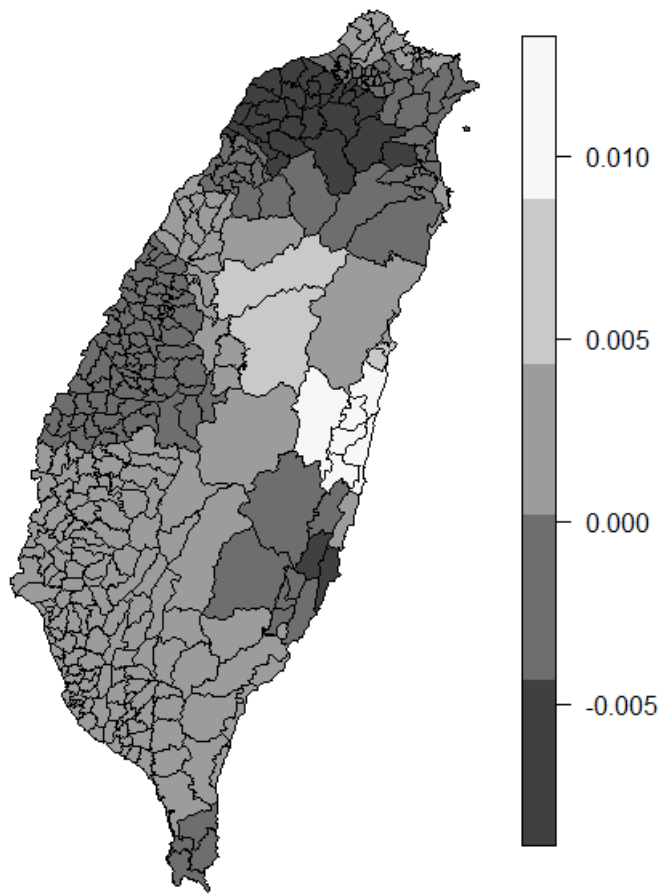


圖 5.26 市區公車平均車齡係數空間變化圖

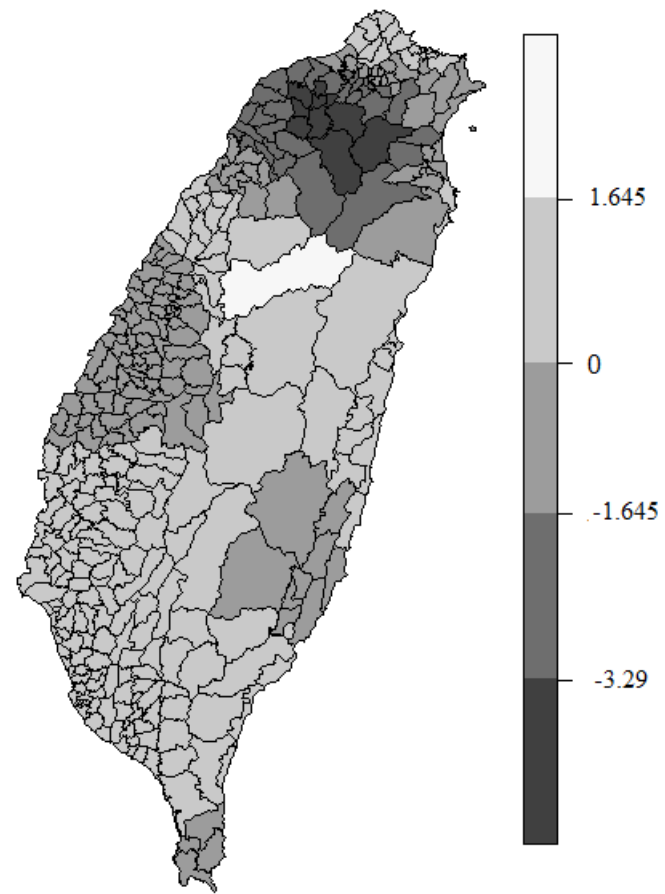


圖 5.27 市區公車平均車齡係數 t 值空間變化圖

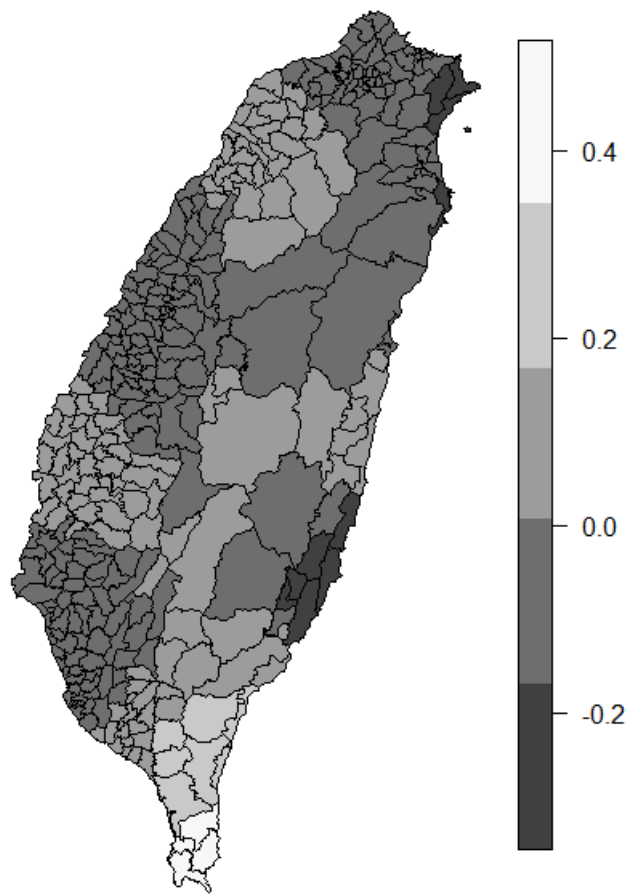


圖 5.28 機車持有率係數空間變化圖

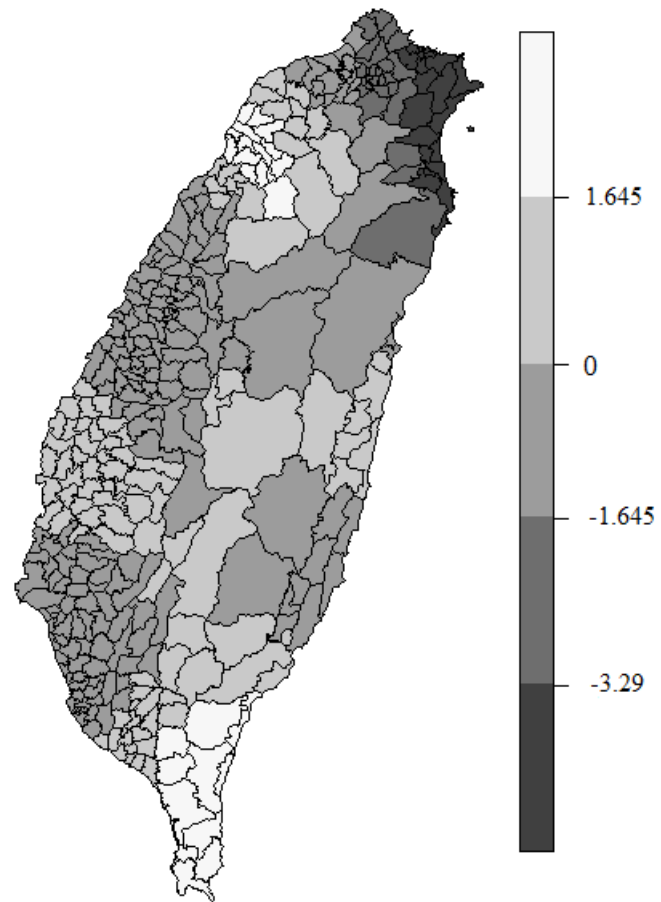


圖 5.29 機車持有率係數 t 值空間變化圖

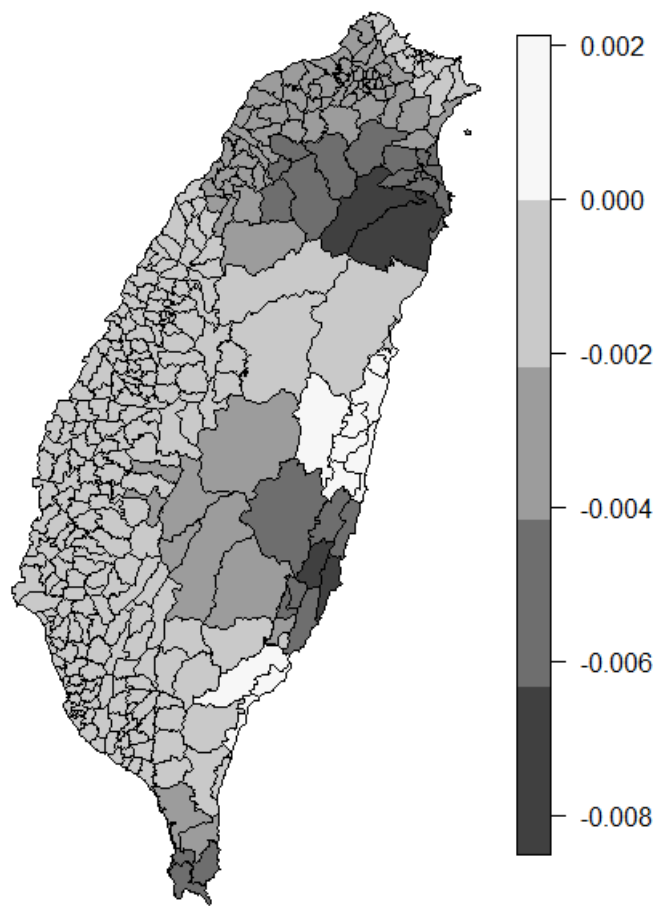


圖 5.30 道路長度係數空間變化圖

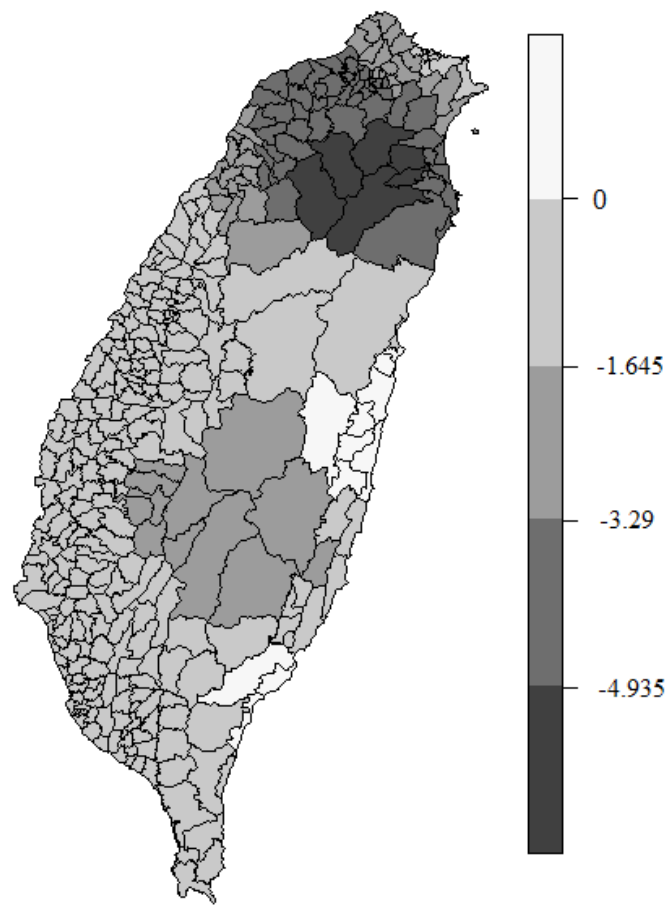


圖 5.31 道路長度係數 t 值空間變化圖

9. 模式解釋能力

模式的整體解釋能力用來說明此模式可解釋多少程度的因變數，即公共運輸使用率可以被模式預測之能力。透過 R 軟體所推估出全域型迴歸之調整後 R^2 值為 0.566、區域型兩模式迴歸之調整後 R^2 值為 0.767，故可明顯看出區域型迴歸較全域型迴歸之解釋能力來的高，此與先前文獻回顧結論相同。

以地方化 R^2 解釋力觀之，其解釋力從最小值 12.54% 至最大值 86.43%，其空間分佈如圖 5.32 所示。解釋能力以臺灣西南方往東北方向有遞增趨勢，而往東南方亦有些許遞增趨勢，其中桃園縣新屋鄉往東至宜蘭縣五結鄉，以及花蓮縣等地之解釋力多為 70% 以上。而西南部之嘉義縣市、臺南市和高雄市等部分地區屬較低之解釋力，其值為 20% 以下。若與全域型迴歸作比較，新竹市香山區至臺東縣長濱鄉之西北-東南向帶狀，往東北方向之地區解釋力都較全域型迴歸高。

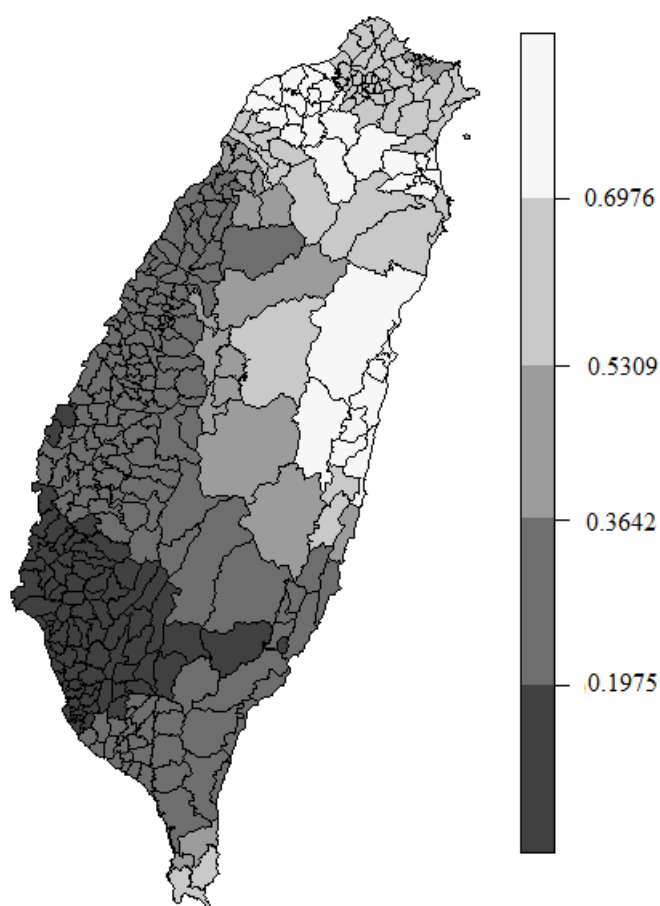


圖 5.32 各地區判定係數(R^2)之空間分佈圖

5.5 模式績效比較

本節將利用平均絕對百分比誤差(Mean Absolute Percentage Error, MAPE)，進行線性型迴歸、對數型總體羅吉特以及地理加權迴歸之間準確度比較，並據以確認最適模式。

MAPE 為相對數值，不受實際值與預測值單位和大小影響，能夠客觀的得知實際值與預測值間差異程度，故其值愈小者，表示模式之預測能力愈佳，如式(5-1)。

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{|y_i - \hat{y}_i|}{y_i} \times 100\% \quad (5-1)$$

其中， y_i 為因變數實際值，即公共運輸使用率；

\hat{y}_i 為 y_i 之預測值($i = 1, 2, \dots, n$)；

n 為樣本數。

5.5.1 線性型迴歸分析

由表 5.17 可知，線性型迴歸分析各分群之 MAPE 值，由於因變數為比例尺度，以致資料特性有截斷式(truncated)特徵，預測值多有超出 0~1 範圍情況，故各群間準確度差異範圍甚大，由圖 7.1 可看出預測值與實際值之間差異，且亦有些預測值超出 0~1 範圍。

透過 MAPE 結果顯示，都會區域(第五群)準確度相較其他各群高，其次為低偏遠地區(第二群)，最後為都市區域(第四群)，由於迴歸分析為全域型模式，其所推估出參數代表該各群所有樣本，若該群之所有樣本特性相似愈高，所預測出之公共運輸使用率亦會與實際值愈相近。由結果可見都會區域為樣本特性相似度高，故其準確度亦較高，其樣本特性為高公共運輸使用率、公共運輸供給多或就業人口多等相似因素。但以整體來看，各群內因樣本間特性錯綜複雜，以推估出參數代表該群所有樣本，其準確度固然較低。

表 5.17 線性型迴歸分析之準確度

	第一群	第二群	第三群	第四群	第五群	全部
MAPE (%)	126.61	72.39	70.64	106.86	78.12	89.89

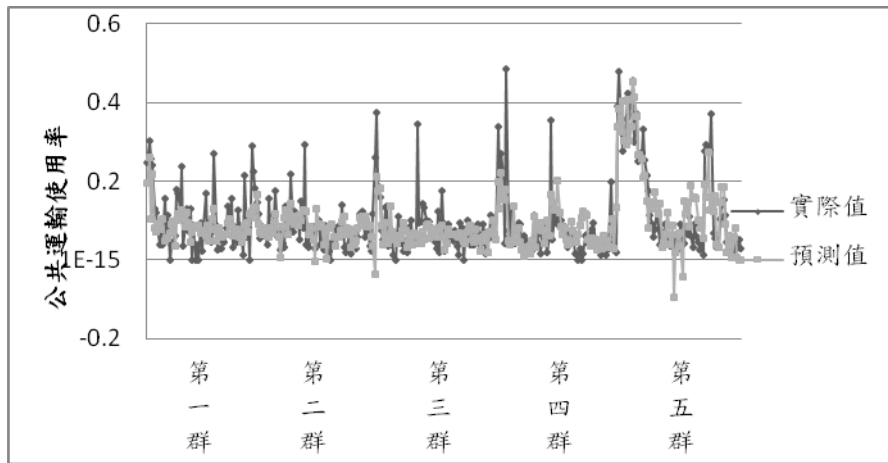


圖 5.33 線性型迴歸分析之各地區實際值與預測值間差異圖

5.5.2 對數型總體羅吉特

由表 5.18 可知，總體羅吉特可將預測值控制在 0~1 範圍內，但 MAPE 運算後卻不比迴歸分析低，透過圖 7.2 可看出預測值與實際值之間差異，且預測值未超出 0~1 範圍。透過 MAPE 各群比較後，發現仍是都會區域之準確度最高(第五群)，其次為都市區域(第四群)，最後為低偏遠地區(第二群)。由結果可見都會區域與線性型迴歸一樣，其樣本特性相似度高。

表 5.18 對數型總體羅吉特之準確度

	第一群	第二群	第三群	第四群	第五群	全部
MAPE (%)	75.33	61.23	62.42	67.21	65.64	66.11

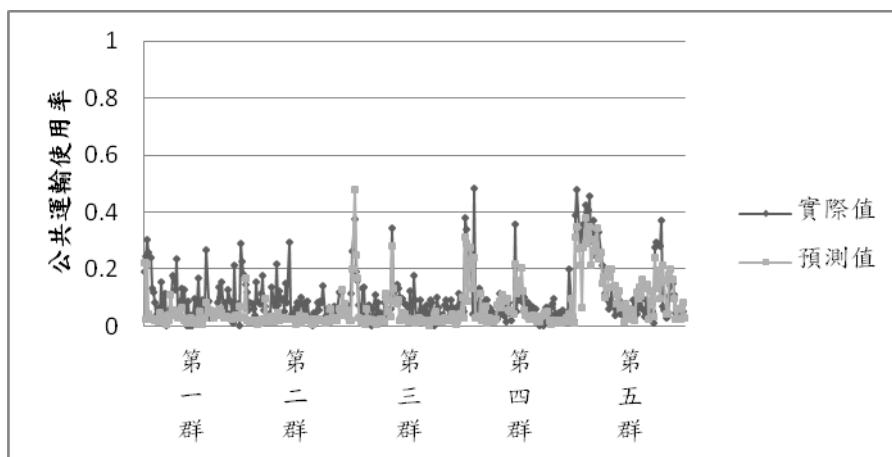


圖 5.34 對數型總體羅吉特之各地區實際值與預測值間差異圖

5.5.3 地理加權迴歸

由表 5.19 及圖 5.35 可知，每個樣本之預測值非常接近實際值，且皆無超出 0~1 範圍，由此可知其準確度相當高。透過 MAPE 各群比較後，發現都會區域之準確度最高(第五群)，其次為高偏遠地區(第一群)，最後為低偏遠地區(第二群)。表示第一群之樣本同質性較高，此現象與線性型迴歸一樣。

表 5.19 地理加權迴歸分析之準確度

	第一群	第二群	第三群	第四群	第五群	全部
MAPE (%)	79.01	59.11	69.83	72.00	38.30	63.26

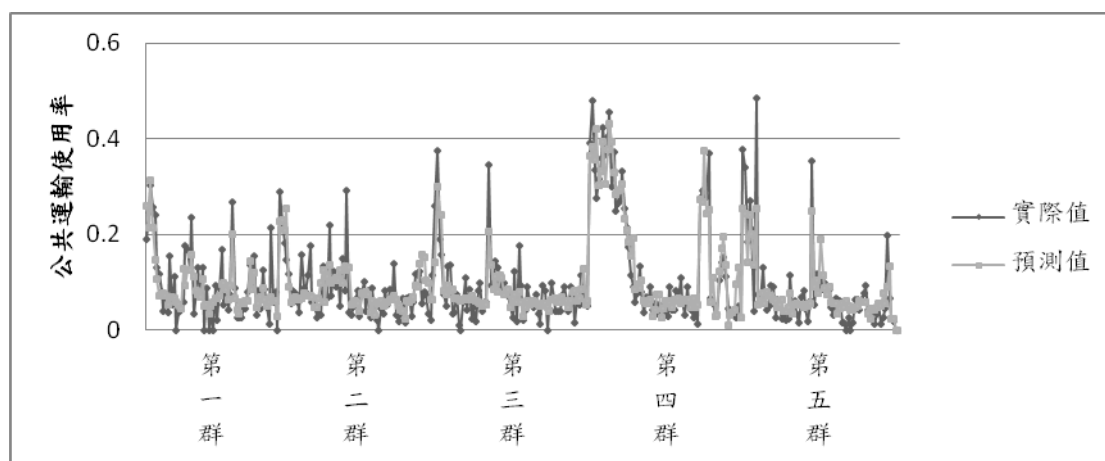


圖 5.35 地理加權迴歸之各地區實際值與預測值間差異圖

5.5.4 小結

雖總體羅吉特作預測時會受到其它運具選擇之影響，但 3 種模式皆以公共運輸使用率去作預測比較，且總體羅吉特之 MAPE 比地理加權迴歸高。由 3 種模式之 MAPE 發現，都會區域之準確度皆屬最高，表示該區同質性確實較高。另外，透過整體或分群樣本可知，地理加權迴歸是一個準確度相當高的模式，因為地理加權迴歸是因地區不同，而有不一樣之參數估計結果，即為各參數包含了當地特徵屬性，故透過該模式績效預測之參考，本研究將進一步建議使用該模式進行公共運輸使用率之關鍵影響因素分析。

5.6 聯立迴歸模式

由於本研究之依變數分別為台灣各鄉鎮之公共運輸使用率、汽車使用率及機車使用率(均為連續資料)三種，因此同一樣本在三條方程式間可能存有相關，此時若採用一般迴歸將會有偏誤。本研究應用相似不相關迴歸 (Seemingly Uncorrelated Regression, SURE) 模式來進一步克服此一問題。本研究假設之迴歸式如式(5-2)所示。

$$y_m = \beta'_m X_m + \varepsilon_m, \quad m=1, 2, 3 \quad (5-2)$$

其中， y_m 表示第 m 條迴歸方程式的被解釋變數， X_m 則為解釋變數， β'_m 為 $K \times 1$ 的方程式迴歸係數矩陣， ε_m 則為殘差項矩陣，若第 m 條方程式有 $K \times 1$ 個迴歸係數，因此總迴歸係數矩陣為 $K = \sum_m K_m (m=1, 2, 3)$ 。並且進一步令 $\varepsilon = [\varepsilon'_1, \varepsilon'_2, \varepsilon'_3]'$ ，且 $E(\varepsilon) = 0$ 、 $E(\varepsilon\varepsilon') = V$ 假設，若資料型態良好(well behaved)，則可假設樣本之間無相關，但方程式的殘差項並不具有此一特性，也就是說，若 $s=t$ 時，則 $E(\varepsilon_{is}\varepsilon_{jt}) = \sigma_{ij}$ ，但若 $s \neq t$ 時， $E(\varepsilon_{is}\varepsilon_{jt}) = 0$ ，其中 $i, j \in 1, 2, 3$ 且 $s, t \in N$ (N 為樣本數；亦即相同觀察值在不同迴歸方程式之殘差項間存在相關性；反之，若屬不同觀察值，則無相關性。因此，就第 n 個觀察值而言，其在 3 條迴歸方程式中所產生的變異數矩陣為

$$E[\varepsilon_{in}\varepsilon_{jn}] = \sigma_{ij}I, \quad i, j = 1, 2, 3 \quad (5-3)$$

或

$$E(\varepsilon\varepsilon) = V = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I & \sigma_{12}I & \sigma_{13}I \\ \sigma_{21}I & \sigma_{22}I & \sigma_{23}I \\ \sigma_{31}I & \sigma_{32}I & \sigma_{33}I \end{bmatrix} \quad (5-4)$$

由於變異數矩陣並不符合古典迴歸的變異數齊一性，且殘差項間也存在相關性，因此若以一般最小平方法(OLS)估計時，將出現一致(consistent)卻無效率(inefficient)的估計參數，必須以一般化最小平方法(generalized least square, GLS)估計，來避免此一問題。因此，若以第 n 個觀察值來看，則其在三條迴歸式的殘差項所產生的共變異矩陣為

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_{33} \end{bmatrix} \quad (5-5)$$

將式(5-5)代入式(5-4)，則(5-4)式成為：

$$V = \Sigma \otimes I \quad (5-6)$$

且

$$V^{-1} = \sum^{-1} \otimes I \quad (5-7)$$

令 σ^{ij} 為 \sum^{-1} 的第 ij 元素，根據 Green[30]，若以相同樣本同時估計公共運輸使用率、汽車使用率及機車使用率的狀況時，透過 SURE 模式，則 GLS 估計式為

$$\begin{aligned} \hat{\beta} &= [X'V^{-1}X]^{-1} X'V^{-1}y \\ &= [X'(\sum^{-1} \otimes I)X]^{-1} X'(\sum^{-1} \otimes I)y \\ &= \begin{bmatrix} \sigma^{11}X'_1X_1 & \sigma^{12}X'_1X_2 & \sigma^{13}X'_1X_3 \\ \sigma^{21}X'_2X_1 & \sigma^{22}X'_2X_2 & \sigma^{23}X'_2X_3 \\ \sigma^{31}X'_3X_1 & \sigma^{32}X'_3X_2 & \sigma^{33}X'_3X_3 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \sigma^{11}X'_1y_1 & \sigma^{12}X'_1y_2 & \sigma^{13}X'_1y_3 \\ \sigma^{21}X'_2y_1 & \sigma^{22}X'_2y_2 & \sigma^{23}X'_2y_3 \\ \sigma^{31}X'_3y_1 & \sigma^{32}X'_3y_2 & \sigma^{33}X'_3y_3 \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (5-8)$$

至於各鄉鎮三種使用率之間的關係(互補或是替代)，可以模式中三聯立估計式的共變異數來討論，若共變異數為負，則使用率之間為替代關係，反之則為互補關係。然而，由於估計結果中並無 t 值可供檢定，因此無法確認其是否顯著的異於 0；亦即無法確定此一變異數矩陣是否非為對角矩陣。因此，本研究利用 Breusch and Pagan 提及的 Lagrange 乘數統計量來檢定(Lagrange multiplier statistic)，來檢定 SURE 估計結果中的條件變異數是否為對角線矩陣，若答案為肯定的，則表示其共變異數並未顯著的不為 0，則使用率之間為非相互替代關係。而 Breusch and Pagan 的 Lagrange 乘數統計量如式(5-9)所示。

$$\lambda_{LM} = N \sum_{m=2}^M \sum_{n=1}^{m-1} r_{mn}^2 \quad (5-9)$$

其中， r_{mn}^2 為兩方程式的校估後相關係數，其計算方式為 $s_{mn} / (s_{mm}s_{nn})^{1/2}$ (s_{mn} 為估計方程式 m 與 n 估計後的共變異數、 s_{mm} 為估計方程式 m 的自我變異數、 s_{nn} 為估計方程式 n 的自我變異數)， N 則為樣本數；此統計量為服從自由度 $M(M-1)/2$ 的卡方分配 ($\chi^2_{M(M-1)/2}$) (M 為同時估計的方程式數目，此處為 3)。

5.6.1 彈性推導

經由上述的需求模型，我們可進一步推導彈性，所謂的彈性為衡量獨立變數變動 1% 時，依變數的變動百分比。而本研究針對家戶汽機車使用率之連續性選擇推導分析其彈性。運具使用量需求函數的彈性定義為某屬性值變動 1% 時，對於運具使用量的變動百分比。由於本研究設定之函數型態中各運具使用率(UR)及部份變數(x)以自然對數處理，故此類變數之係數即為彈性值(如下式)：

$$E_x^{UR} = \frac{\partial UR}{\partial x} \times \frac{x}{UR} = \alpha \quad (5-10)$$

至於函數中仍有部分變數(z)未取對數，則其彈性值為此類變數之係數乘上屬性值(如下式)：

$$E_z^{UR} = \frac{\partial UR}{\partial z} \times \frac{z}{UR} = \beta z \quad (5-11)$$

此部分將說明公共運輸使用率及私人運具之 SURE 模式校估結果，並以彈性分析考量政策面相關議題。首先，將針對模式擬採用之變數及其預期符號進行說明，如表 5.20 所示。以公共運輸使用率、汽車使用率及機車使用率為依變數，並分別將社會經濟特性、區域特性、公共運輸變數及私人運具等自變數納入模式。

表 5.20 各項變數對於公共運輸使用、汽車使用及機車使用的預期影響方向

變數名稱	變數範圍	公共運輸使用	汽車使用	機車使用
高偏遠地區	1 或 0	—	+	+
低偏遠地區	1 或 0	—	+	+
郊區	1 或 0	—	+	+
都市區域	1 或 0	+	+	+
都會區域	1 或 0	+	+	+
高人口密度高公共運輸使用率	1 或 0	+	+	+
低人口密度高公共運輸使用率	1 或 0	+	+/-	+/-
低人口密度低公共運輸使用率	1 或 0	—	+	+
高人口密度低公共運輸使用率	1 或 0	—	+	+
有市區公車/公路客運	1 或 0	+	—	—
公路客運路線數	0~58	+	—	—
ln(機車持有率)	2.36~5.24	—	—	+
市區公車平均車齡	0~13	—	+	+
ln(人口密度)	-4.61~4.28	+	—	—

透過 Limdep 校估軟體估計，其結果列於表 5.21。首先，就模式適切性而言，F 值皆符合統計檢定的要求；若進一步看 R 平方值，可知其值界於 0.22~0.43 之間，表示建構之模式均具有代表性。因此可推論，經由本研究資料所建構的 SURE 模式，可從校估結果中，觀察得知公共運輸使用率、汽車使用率及機車使用率之間的影响因子，並且推估三者之間的關連性。

就 ln(公共運輸使用率)模式而言，汽車使用率及機車使用率的提升，均會

造成公共運輸使用率下降，但市區公車及公路客運路線數愈多時，則會增加公共運輸使用率。其次，由 $\ln(\text{汽車使用率})$ 及 $\ln(\text{機車使用率})$ 可代表其彈性值中可知，當汽、機車使用率增加 1% 時，分別造成公共運輸使用率降低 1.569% 及 2.743%，尤以機車影響更大。並且，每增加 1% 的公路客運路線數及市區公車時，將可使公共運輸使用率提升 0.01%~0.06%，可見當一個地區有市區公車及公路客運路線數愈多，顯示公路客運服務的範圍愈廣，達成及戶運輸的能力也愈強，會提高公共運輸使用率。

在 $\ln(\text{汽車使用率})$ 模式中，由校估的係數值可知，增加 1% 的公用運輸及機車使用率時，汽車使用率則會降低 0.295% 及 0.556%；而增加一單位大眾運輸發展尚不普及的高偏遠、低偏遠區域，以及低人口密度且公共運輸使用率愈低的地區增加一單位時，會分別增加 0.204%、0.121% 及 0.134 的汽車使用率。並且，由其彈性值可知，增加 1% 的高、低偏遠地區，汽車使用率亦會提升 0.197% 及 0.118%，推測由於因應城鄉差異及區域發展需要之不同，使得不同區域居民私人運具之運用方式與使用價值高低具有差異，尤其汽車可因應不同長短途旅次與方便性之需要，故廣為民眾所交互使用。

在 $\ln(\text{機車使用率})$ 模式中，除了增加 1% 的公共運輸使用率及汽車使用率會降低 0.355% 及 0.556% 的機車使用率之外；若增加一單位的市區公車車齡及都會區域，則會提高 0.002% 及 0.01% 的機車使用率；但尤其彈性值中可看出增加 1% 時會增加 0.013% 及 0.009% 的機車使用率，由此可推測因為大眾運輸享有率愈低，機車持有率愈高，並且隨著我國經濟持續成長，帶動整體社會活動十分活絡，因而產生許多衍生性之運輸需求，尤以人口密度高的地區及都會區域，其經濟活動程度愈高，機車之高可及性及機動性，自然廣受一般民眾所樂用，因此更會提升機車使用率。此外，當增加 1% 的人口密度時，其經濟活動程度愈高，亦提升 0.002% 的機車使用率。

整體觀之，可看出公共運輸及汽機車使用率增加 1% 時，均會減少汽/機車使用率的使用率，並且減少的幅度大於其他變數的正向影響程度。此外，由 $\ln(\text{公共運輸使用率})$ 變數在 $\ln(\text{汽車使用率})$ 及 $\ln(\text{機車使用率})$ 兩模式中校估所得的係數值分別為 -0.295 及 -0.355 可知，當公共運輸使用率愈高，雖會降低汽機車使用率，但增加 1% 的公共運輸使用率，對於降低汽機車使用率的影響幅度僅分別有 0.295% 及 0.355%，仍不及汽機車對於公共運輸使用的影響。此外，亦可由汽、機車使用率模式中其係數值均為負向影響可知，兩運具彼此之間有相互抑制的效果。由此可推測，抑制台灣地區的民眾汽機車使用率，方可提升公共運輸的使用率，並且達到明顯的成效。因此，提高大眾運輸系統之經營效率、服務資訊、系統整合等，讓民眾對運具的選擇有足夠之替代性，此為舒緩私人運具使用之必要配合條件；同時亦須改善偏遠、離島地區交通不便狀況，並促進區域之均衡發展，方可真正提升公共運輸使用率並抑制私人運具之使用。

表 5.21 SURE 模式之推估結果

模式	變數說明	係數值	t-value	彈性值
ln(公共運輸使用率)	常數項	17.411	90.0900	—
	ln(汽車使用率)	-1.569	-28.5170	-1.569
	ln(機車使用率)	-2.743	-163.8060	-2.743
	有市區公車	0.062	3.2900	0.061
	公路客運路線數	0.001	2.7820	0.010
ln(汽車使用率)	常數項	5.996	17.0040	—
	ln(公共運輸使用率)	-0.295	-10.4160	-0.295
	ln(機車持有率)	-0.556	-6.9770	-0.556
	高偏遠地區	0.204	3.3890	0.197
	低偏遠地區	0.121	2.2980	0.118
	低人口密度且低公共運輸使用率	0.134	2.7530	0.133
ln(機車使用率)	常數項	6.285	93.1390	—
	ln(公共運輸使用率)	-0.355	-158.7280	-0.355
	ln(汽車使用率)	-0.556	-27.5930	-0.556
	市區公車平均車齡	0.002	2.1730	0.013
	都會區域	0.010	2.0970	0.009
	ln(人口密度)	0.002	1.6450	0.002
樣本數	336			
模式說明	公共運輸使用率	汽車使用率	機車使用率	
R ²	0.42	0.22	0.43	
F[4, 331], F[5,330], F[5, 330]	185.48(0.0000)	18.82 (0.0000)	50.73 (0.0000)	

利用 Breusch 與 Pagan 所建議的 Lagrange 乘數統計量(Lagrange multiplier statistic)檢定 SURE 估計結果中的條件變異數是否為對角線矩陣，若答案肯定的，則表示其共變異數並未顯著的不為 0，則兩運具使用之關係即非相互替代關係。可表示為：由三運具兩兩之間的 Lagrange 乘數檢定結果可知：拒絕其變異數為對角矩陣的假設，表示：大眾運輸使用百分比及汽車使用百分比為替代關係、大眾運輸使用百分比及機車使用百分比為替代關係且汽車使用百分比及機車使用百分比亦為替代關係。

表 5.22 公共運輸、汽車及機車使用之 GLS 變異數矩陣 Lagrange 乘數檢定值

GLS 估計之條件變異數	大眾運輸使用百分比	汽車使用百分比
大眾運輸使用百分比	0.3815	-0.1175
汽車使用百分比	-0.1175	0.1490
Lagrange 乘數檢定值		694.116
GLS 估計之條件變異數	大眾運輸使用百分比	機車使用百分比
大眾運輸使用百分比	0.3815	-0.1389
機車使用百分比	-0.1389	0.5160

Lagrange 乘數檢定值		237.0130
GLS 估計之條件變異數	汽車使用百分比	機車使用百分比
汽車使用百分比	0.1490	-0.4114
機車使用百分比	-0.4114	0.5160
Lagrange 乘數檢定值		1797.4260

5.7 政策意涵

5.7.1 各變數對應之管理策略

透過 5.4 節地理加權迴歸之結果，綜合公共運輸之影響因素可分為 3 大類，即社會經濟特性、公共運輸和私人運輸相關因素，根據地理加權迴歸推估結果，可知各類因素於各地區對公共運輸使用率會有不同之影響。透過表 5.23 可知，各地區對公共運輸使用率之關鍵影響因素，以社經變數之未成年人口與低收入戶來看，其地區分佈因為變數特性不同，亦有所差異；公共運輸供給方面，皆顯示公共運輸供給較多的地方，為多分佈新竹以北地區，其公路客運班次數、市區公車路線數，以及市區公車服務品質(車齡)，可視為對該些區域之公共運輸重要的關鍵影響因素；私人運輸相關因素方面之機車持有率和道路長度，可依照各地區與公共運輸使用率之關係，提出抑制私人運輸相關政策，來作適當改善。故未來若欲改善公共運輸使用率(表 5.24)，可從公共運輸供給「直接」改善，或私人運輸相關影響因素「間接」地改善公共運輸使用狀況。

表 5.23 公共運輸使用率與各地區之顯著關係地理分佈

	社會經濟因素		公共運輸供給相關因素			私人運輸相關因素	
	未成年人口比例	低收入戶	公路客運每日平均班次數	市區公車路線數	市區公車平均車齡	機車持有率	道路長度
正相關	花蓮地區	桃園縣、新竹縣及宜蘭縣等部分地區	新竹以北地區	南投以北地區	臺中市和平區	新竹縣、屏東縣部分地區	
負相關	臺中以北地區	南投縣、花蓮縣及苗栗等部分地區			桃園以北地區	東北部(臺北市、新北市和宜蘭縣)	新竹以北地區、中央山脈中南部分

							地區
--	--	--	--	--	--	--	----

表 5.24 公共運輸使用率之相關改善策略

	社會經濟因素		公共運輸供給相關因素			私人運輸相關因素	
	未成年人口比例	低收入戶	公路客運每日平均班次數	市區公車路線數	市區公車平均車齡	機車持有率	道路長度
都市化較高之北部地區	提高公共運輸之安全性。	給予適當的票價補貼。	增加班次數，以減少民眾候車時間。	增加路線數，擴大服務範圍。	加速車輛汰舊換新之速度。	提升機車持有成本，或總量限制管制	透過限制通行或增加通行成本方式管制
人口密度較低之郊區或偏遠地區	於尖峰時段增加班次、增設動態資訊系統。	給予適當的票價補貼。	使副大眾運輸(運量低、路線彈性化)合法化，以補充當地公共運輸之不足。			抑制私人運具使用，利用轉乘優惠，鼓勵民眾使用公共運輸。	於道路興建時，可隨之增加公共運輸服務路線，使其可及性提高。

5.7.2 政策敏感度分析

本節將以人口密度最高之新北市永和區，以及最低之臺東縣海端鄉，作 3 種模式政策敏感度分析。由於旅運者選用機車主要因為成本低、自由度高，機車使用率為所有運具最高，所以公共運輸即使改善再完好，仍不敵旅運者選用機車之因素，故可先執行抑制機車持有率相關政策，使旅運者之運具選擇轉移至公共運輸，公共運輸運量提升後，票箱收入亦會隨之提升，此時就有充分預算來進行公共運輸相關政策的改善。

基於上述政策，假設其它條件不變下，機車持有率各減少 0.05，則三種模式之公共運輸使用率變化分別為：線性迴歸分析之永和區與海端鄉皆提升 0.007；總體羅吉特之永和區與海端鄉皆提升 0.012；地理加權迴歸之永和區提升 0.003，而海端鄉提升 0.002。經上述可知，旅運者將轉移至公共運輸的使用，此時票箱收入提升後，藉此可進行改善公共運輸之供給，假設市區公車每增設

1 條路線，對公共運輸使用率變化分別為：線性型迴歸分析之永和區提升 0.002，而海端鄉會減少 0.010；總體羅吉特之永和區與海端鄉皆提升 0.052；地理加權迴歸之永和區提升 0.001，而海端鄉提升 0.0003。

表 5.25 政策敏感度分析表

	線性型迴歸分析	對數型總體羅吉特	地理加權迴歸
機車持有率減少 0.05			
新北市永和區	0.007	0.012	0.003
臺東市海端鄉	0.007	0.012	0.002
市區公車增設 1 條路線			
新北市永和區	0.002	0.052	0.001
臺東市海端鄉	- 0.010	0.052	0.0003

透過上述分析，可發現屬全域型之迴歸分析與總體羅吉特，雖有分群來作市場區隔，但群體間若無顯著差異，某區域會屈就於其它地區，此時就無法反映出當地之特色；反之，地理加權迴歸可估計出屬該區之參數值，由表 5.25 可發現都市區域受政策的影響，會比偏遠地區還要來的大，若未來利用此模式來做政策改善，可達到因地制宜地之效果。

5.8 總體與個體整合模式

本研究第四章個體模式中，分別建構出區內旅次及城際-接駁旅次之離散選擇模式，前述章節中也構建出以各鄉鎮市區為單位之公共運輸總體選擇模式。接續，本研究將上述兩模式加以整合，意即將離散選擇模式之通勤、城際及接駁旅次，視為總體模式中的三個獨立變數(x 值)，並據以預測及說明各鄉鎮市區或縣市之公共運輸使用率。

5.8.1 個體模式預測結果

透過 4.1 節之說明，本研究除了將研究範圍之 348 鄉鎮市區為依人口密度區分為 3 個區域外，也期望透過公共運輸使用率之高低細分為 4 群分別為第一群公共運輸使用率大於 30%、第二群公共運輸使用率在 20%-29% 間、第三群公共運輸使用率在 10%-19% 間及第四群公共運輸使用率不及 10%。

基此，本研究藉由第四章個體模式中，以現有運具之敘述性偏好參數校估結果：包含城際、接駁與區內旅次，輔以上述分群方式，構建出不同鄉鎮市區人口型態與公共運輸使用型態之預測模式，如表 5.26 至 5.34 所示。

以表 5.26 偏遠區城際運具選擇模式之第一群為例，各運具之效用函數可表

為：

$$U_{\text{機車}} = -3 - 2.15 \text{ 車外時間} - 1.36 \text{ 車內時間} - 0.30 \text{ 旅行成本} + 0.32 \text{ 方便性} + 0.28 \text{ 舒適性} - 0.63 \text{ 發生頻率}$$

$$U_{\text{汽車}} = -3 - 2.15 \text{ 車外時間} - 1.36 \text{ 車內時間} - 0.30 \text{ 旅行成本} + 0.32 \text{ 方便性} + 0.28 \text{ 舒適性} + 0.16 \text{ 所得}$$

$$U_{\text{公路客運}} = -1.53 - 2.15 \text{ 車外時間} - 1.36 \text{ 車內時間} - 0.30 \text{ 旅行成本} + 0.32 \text{ 方便性} + 0.28 \text{ 舒適性} - 1.62 \text{ 車主}$$

$$U_{\text{鐵路}} = -0.68 - 2.15 \text{ 車外時間} - 1.36 \text{ 車內時間} - 0.30 \text{ 旅行成本} + 0.32 \text{ 方便性} + 0.28 \text{ 舒適性}$$

$$U_{\text{高鐵與飛機}} = -2.15 \text{ 車外時間} - 1.36 \text{ 車內時間} - 0.30 \text{ 旅行成本} + 0.32 \text{ 方便性} + 0.28 \text{ 舒適性}$$

上述各運具效用函數中，共生變數（車外時間、車內時間、旅行成本、方便性及舒適性）之係數值均相同，但方案特定變數（例如，發生頻率（少）、所得、車主）則出現在部份運具效用函數上，且係數不一定相同。為了推估各運具之效用值，必須蒐集 348 個鄉鎮市區的各種運具之平均車外時間、車內時間、旅行成本、方便性、舒適性，以及所有人的平均發生頻率（少）、所得、車主比例等數值，並代入效用函數中，據以推估其效用值。值得說明的是，共生變數雖然在各運具效用函數之係數均相同，但其變數值則不相同。例如，南投縣仁愛鄉的汽車旅行時間及公路客運旅行時間就不可能一樣。

各地區各運具之效用值均推估完成後，將公共運輸運具效用值取對數相加（logsum），再納入總體公共運輸使用率模式中，視為一個獨立變數重新推估，以納入城際運具對公共運輸使用率之影響。當然，俟各區各運具之效用值均推估完成後，更可以利用式(2-4)進一步計算各區各運具之市佔率（使用率）。

表 5.26 偏遠區域際運具選擇模式

運具別	常數項				車外時 間	車內時 間	旅行成 本	方便性	舒適性	車主	所得	發生頻 率(少)
	第一群	第二群	第三群	第四群								
機車	-3.00	-2.86	-1.43	-1.63	-2.15	-1.36	-0.30	0.32	0.28	-	-	-0.63
汽車	-3.00	-2.31	-0.96	-0.87	-2.15	-1.36	-0.30	0.32	0.28	-	0.16	-
公路客運	-1.53	0.06	1.63	1.61	-2.15	-1.36	-0.30	0.32	0.28	-1.62	-	-
鐵路	-0.68	2.69	-0.84	-3.00	-2.15	-1.36	-0.30	0.32	0.28	-	-	-
高鐵飛機(基準)	-	-	-	-	-2.15	-1.36	-0.30	0.32	0.28	-	-	-

表 5.27 都市區域際運具選擇模式

運具別	常數項				車外時 間	車內時 間	旅行成 本	方便性	旅次長度	非車主	所得
	第一群	第二群	第三群	第四群							
機車	-2.42	-2.23	-2.07	-1.68	-5.21	-4.00	-0.69	0.34	-	-	-
汽車	-1.06	-0.84	0.37	0.97	-5.21	-4.00	-0.69	0.34	-	-	-
公路客運	3.00	3.00	2.40	2.70	-5.21	-4.00	-0.69	0.34	1.54	-1.10	-0.28
鐵路	-3.60	-3.60	-1.79	-2.21	-5.21	-4.00	-0.69	0.34	-	-1.24	-
高鐵飛機(基準)	-	-	-	-	-5.21	-4.00	-0.69	0.34	1.87	-	-

表 5.28 都會區城際運具選擇模式

運具別	常數項				車外時間	車內時間	旅行成本	方便性	舒適性	旅次長度(長)	旅次長度(短)	非車主	所得	年齡	職業
	第一群	第二群	第三群	第四群											
機車	0.48	-0.07	-1.16	-1.05	-5.75	-3.86	-0.64	0.44	0.22	-	-	-	-0.08	-	-
汽車	-0.15	-0.01	-0.91	-0.74	-5.75	-3.86	-0.64	0.44	0.22	-	-	-	-	-	-
公路客運	3.00	2.67	1.30	0.95	-5.75	-3.86	-0.64	0.44	0.22	1.64	2.40	-0.86	-	-	-
鐵路	1.09	3.00	2.59	1.31	-5.75	-3.86	-0.64	0.44	0.22	-	-	-0.52	-0.18	-0.02	-0.88
高鐵飛機(基準)	-	-	-	-	-5.75	-3.86	-0.64	0.44	0.22	-	1.48	-	-	-	-

表 5.29 偏遠地區接駁運具選擇模式

運具別	常數項				車外時間	車內時間	旅行成本	同行人數	年齡	非車主
	第一群	第二群	第三群	第四群						
機車	-2.28	-2.27	-2.27	-2.27	-1.75	-1.10	-0.28	-	-	-
汽車	-6.02	-6.02	-6.02	-6.02	-1.75	-1.10	-0.28	1.59	0.07	-
鐵路	-3.07	-0.61	0.3	-0.6135	-1.75	-1.10	-0.28	-	-	-1.48
公車(基準)	-	-	-	-	-1.75	-1.10	-0.28	-	-	-

表 5.30 都市區接駁運具選擇模式

運具別	常數項				車外時間	車內時間	旅行成本	機車駕照	旅次目的	汽車駕照	性別
	第一群	第二群	第三群	第四群							
機車	-1.02	-1.02	0.31	1.02	-1.06	-0.69	-0.15	1.04	-	-	-
汽車	-3.28	-3.28	-3.28	-3.28	-1.06	-0.69	-0.15	-	0.74	1.27	-
自行車	-0.61	-0.61	-0.61	-0.61	-1.06	-0.69	-0.15	-	-	-	-
鐵路	0.48	0.67	0.95	0.76	-1.06	-0.69	-0.15	-	-	-	1.21
計程車	-4.05	-4.05	-4.05	-4.05	-1.06	-0.69	-0.15	-	-	-	-
公車(基準)	-	-	-	-	-1.06	-0.69	-0.15	-	-	-	-

表 5.31 都會區接駁運具選擇模式

運具別	常數項				車外時間	車內時間	旅行成本	年齡	發生頻率	共乘人數	所得	發生頻率	性別	學歷
	第一群	第二群	第三群	第四群										
機車	-1.97	-1.97	-1.64	-1.64	-2.10	-1.37	-0.24	-0.02	-	-	-	-	-	-
汽車	-7.34	-5.50	-3.06	-3.06	-2.10	-1.37	-0.24	-	0.58	0.72	0.20	-	-	-
自行車	-2.33	-2.33	-2.33	-2.33	-2.10	-1.37	-0.24	-	-	-	-	-	-	-
鐵路	0.49	-0.24	-0.24	-0.24	-2.10	-1.37	-0.24	-	-	-	-	-0.70	0.71	-0.68
計程車	-4.71	-4.71	-4.71	-4.71	-2.10	-1.37	-0.24	-	-	-	0.20	-	-	-
公車(基準)	-	-	-	-	-2.10	-1.37	-0.24	-	-	-	-0.11	-	-	-

表 5.32 偏遠地區區內運具選擇模式

運具別	常數項				步行時間	候車時間	車內時間	旅行成本	方便性	舒適性	性別	所得	同行人數	距離
	第一群	第二群	第三群	第四群										
機車	1.49	0.45	0.72	0.74	-0.64	-0.50	-0.30	-0.16	0.23	0.29	-	-0.21	-	-
汽車	-0.79	-1.92	-1.92	-1.91	-0.64	-0.50	-0.30	-0.16	0.23	0.29	-	-	0.41	0.03
公車	1.23	0.09	-0.63	-1.25	-0.64	-0.50	-0.30	-0.16	0.23	0.29	0.79	-	-	-
鐵路	0.70	0.33	0.39	-0.38	-0.64	-0.50	-0.30	-0.16	0.23	0.29	-	-	-	-
自行車(基準)	-	-	-	-	-0.64	-0.50	-0.30	-0.16	0.23	0.29	-	-	-	-0.07

表 5.33 都市區區內運具選擇模式

運具別	常數項				步行時間	候車時間	車內時間	旅行成本	方便性	年齡	學歷	同行人數	距離
	第一群	第二群	第三群	第四群									
機車	-0.86	-0.36	0.10	0.26	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	-	-	-	-
汽車	-0.76	-0.52	-0.16	-0.03	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	0.03	0.06	-	0.02
公車	0.33	-0.11	0.03	-0.14	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	-	-	0.24	-
捷運	-0.63	-0.97	-0.01	-1.82	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	-	-	-	-
臺鐵	1.00	2.70	1.08	0.69	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	-	-	-	-
自行車(基準)	-	-	-	-	-1.00	-0.85	-0.39	-0.17	0.21	-0.06	-0.73	-	-

表 5.34 都會區區內運具選擇模式

運具別	常數項				步行 時間	候車時 間	車內時 間	旅行成本	方便性	安全性	年齡	性別	同行 人數	距離
	第一群	第二群	第三群	第四群										
機車	-1.49	0.71	0.15	-1.45	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	-	-	-
汽車	-1.98	-0.10	-0.52	-2.00	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	0.19	-	-
公車	-0.30	1.48	0.38	-1.69	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	-	-	-
捷運	-2.00	-0.48	-1.17	-2.00	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	-	-0.38	0.03
鐵路	2.21	3.00	1.13	-0.93	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	-	-0.42	0.04
計程車	-0.92	1.05	0.12	-1.57	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-	-	-	-
自行車(基準)	-	-	-	-	-0.85	-0.47	-0.37	-0.10	0.50	0.21	-0.05	-	-	-

透過上述分類方式所構建出 3 種旅次目的之模式，與現有各變數之實際值，均可分別預測出各類模式之公共運輸使用率。圖 5.36 將 348 鄉鎮市區合併為各縣市層級，所呈現之預測值與實際值之差距，其中，城際及接駁公共運輸之 MAPE 值分別為 37.13% 及 26.75% 差距較大，區內部分則相當接近實際值，其誤差僅為 10.05%。顯示本研究所構建之個體模式，用於實際預測上，仍有一定之效果。

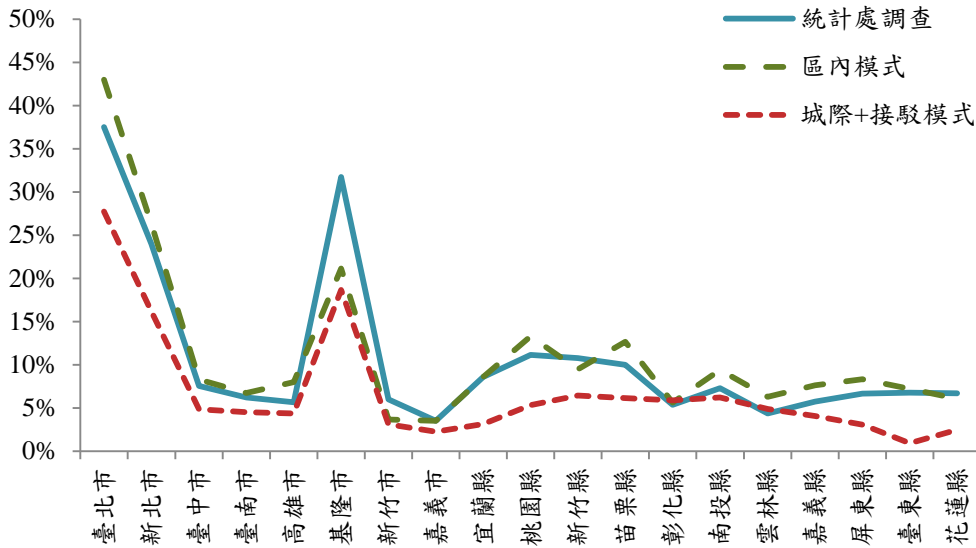


圖 5.36 縣市層級各離散選擇模式誤差圖

5.8.2 整合模式預測結果

5.8.1 節分別針對本模式所建構之 3 種個體旅次目的進行預測績效之比較，另於 5.6 節中也顯示出地理加權迴歸 GWR 模式係為總體模式中之最佳模式。本研究接續將上述兩模式加以結合，意即在既有 GWR 模式中加入個體效用值為解釋變數(x)，分別為區內、城際，以及接駁之結果，透過原有之 7 個顯著變數，總共以 10 個變數再進行一次 348 個鄉鎮市區之公共運輸使用率預測，詳如 5.1 式所示。

$$PU_i = a_1x_{1i} + a_2x_{2i} + \dots + a_7x_{7i} + a_8x_{8i} + \dots + a_{10}x_{10i} \quad (5.1)$$

其中， PU_i 為 i 鄉鎮市區之公共運輸使用率； a_1 - a_7 為上述七個顯著變數之參數； a_8 - a_{10} 為透過表 5.26-5.34 所建構出 3 種個體模式之參數； x_1 - x_7 分別為上述總體模式之 7 個顯著變數； x_8 - x_{10} 分別為區內個體模式、接駁個體模式及城際個體模式之效用值。

表 5.35 及圖 5.37 為加入個體模式 3 變數之後之地方化之判定係數及判定係數空間變化，結果顯示越往北模式之預測結果有越佳之趨勢，其中又以高人

口密度之都會區有較佳之預測結果。

表 5.35 整合模式之地方化之判定係數

	最小值	第一四分 位數	中位數	平均數	第三四分 位數	最大值
R^2	0.1386	0.1975	0.3076	0.3721	0.5842	0.7437

註：GWR's Quasi-global $R^2 = 0.757$

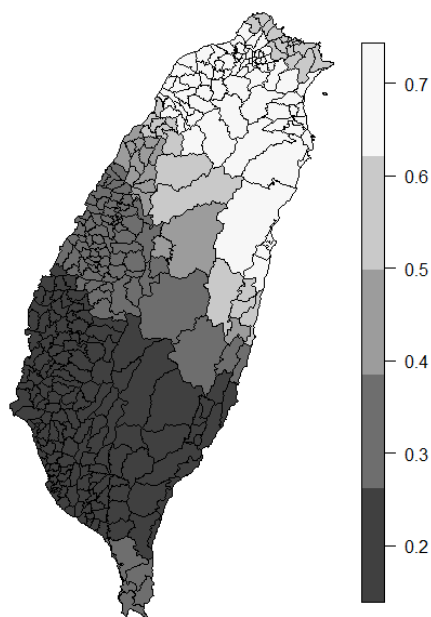


圖 5.37 地方化之判定係數空間變化趨勢圖

圖 5.40 為各鄉鎮市區資料加總為市區層級之實際值與預測值比較圖，其中各縣市之平均 MAPE 為 13.96%，相較於個體及總體分開之模式，整合模式於公共運輸使用率之預測上確實有較佳之結果，同時也說明兩整合模式確實可以相互彌補本身不足之處。更重要的是，可使模式在政策變數之應用範圍更廣。

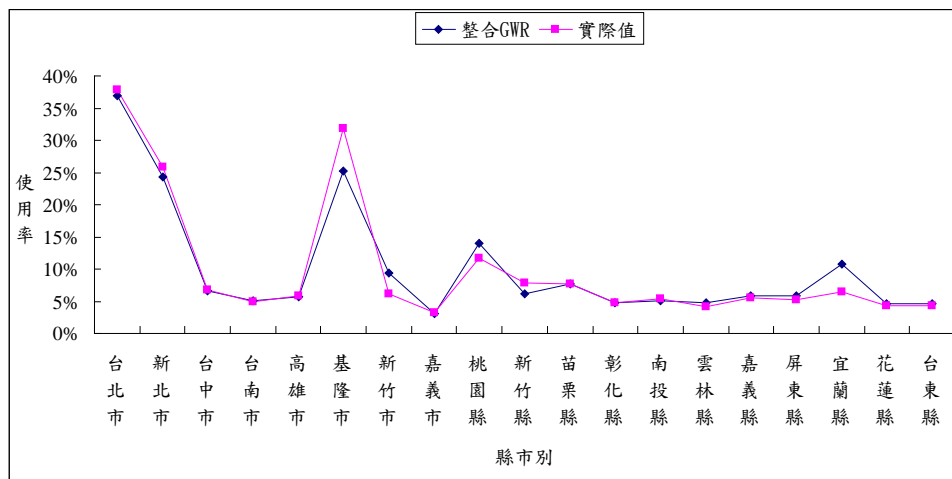


圖 5.38 各縣市整合模式預測誤差圖

5.9 小結

本節透過迴歸分析及總體羅吉特分析後，發現兩模式對公共運輸使用率之共同顯著影響變數有低收入戶、公路客運每日平均班次數、市區公車路線數和市區公車平均車齡，故作為公共運輸發展政策之考量時，可視為重要影響因素。但對於直接或間接影響到公共運輸使用狀況以及外部因素問題，同時加上兩模式推估時需避免變數間共線性問題，導致影響到兩模式對顯著變數推估結果的差異。

上述兩模式皆為全域型模式，雖對樣本數已作分群，來提高解釋效力，但各群所推估出之參數值仍為均質狀態，無法得到屬於每個樣本特性之參數值，故本研究使用地理加權迴歸來改善上述缺失，同時進一步使用該模式與個體模式結合進行公共運輸使用率之關鍵影響因素分析。

透過 MAPE 值之比較，相較於個體及總體分開之模式，整合模式於公共運輸使用率之預測上確實有較佳之結果，同時也說明兩整合模式確實可以相互解釋本身不足之處。

第六章 追蹤問卷調查

本章首先列舉各類型問卷設計方式，包含運具偏好、潛在變數及整體內容之配置。接續，則針對各種類型問卷設計加以詳述本研究之問卷內容。最後則是本追蹤問卷之調查計畫、分析構想及欲調查之方式。

6.1 問卷設計

6.1.1 運具偏好設計

目前國內外進行運具選擇行為探討時，會將運具的服務特性以偏好資料蒐集方式進行處理，依其性質區分顯示偏好(revealed preference)與敘述偏好(stated preference)兩者。顯示性偏好資料是指決策者真實的選擇行為，可以直接觀測的選擇行為進行資料蒐集，但由於受試過程中，受訪者須具體詳細描述其選擇行為，而造成資料蒐集上之不便與困難。若為了便於受訪者填答顯示偏好問項，可考慮透過封閉區間(interval)方式設計，例如單程的公共運輸服務票價**①**20元以下**②**20~50元**③**51~100元**④**101~250元**⑤**251元以上(_____元)；或是以量表傳達服務品質如形象、舒適性與安全性等的滿意程度如**①**非常滿意**②**滿意**③**普通**④**不滿意**⑤**非常不滿意”等。

早期有關研究既有運具選擇行為之研究，經常以此顯示偏好法蒐集資料並從事模式的建構，此法可了解選擇者的實際選擇行為，但使用上存在解釋變數的變異程度不夠、解釋變數之間可能高度相關、無法正確評估尚未存在的運具等問題。

6.1.2 潛在變數設計

在行為實証研究中，常涉及構念變數(construct)間的關係檢驗，如本研究所提的無縫屬性，例如方便性、路網密度與舒適性等服務品質變數，這些構念變數皆係內隱(latent)的抽象概念，無法直接測量，故需預先藉助構念之外顯(manifest)指標(indicators)或題項(items)以協助解決測量問題；並須考量透過驗證性因素分析進行信效度評估外顯測量函數的統計意義；而後，方能進入第二階段，進行構念間與效用函數間關係之驗證。故在統計文獻上，第一階段為測量模式(measurement model)，第二階段的分析則為結構模式(structural model)，兩階段的整體模式可統稱結構方程模式(structural equation modeling, SEM)；在前文潛在變數選擇模式(latent variable choice model, LVCM)，係SEM模式在結構模式的變形之一。量測一構念變數需使用對應之量表(scale)，量表經由題項組成，通常引自文獻。若缺既有量表，則需自行開發，開發量表時須遵循相關之規則；承模式介紹所述，日前國外已有研究將構念變數納入運具選擇之探討，

在配合本研究所需，可參酌相關研究經驗，開發適切之量表以衡量與運輸服務牽涉的政策變數。

6.1.3 問卷內容設計

本研究依據針對全國持有汽機車之家戶進行大規模家戶個體選擇追蹤問卷調查。調查追蹤問卷分為汽車問卷與機車問卷兩種如附錄一所示。問卷內容大致包括下列四大部份資料：運輸旅次特性、運輸旅次運具使用特性、服務品質滿意度評定、個人基本資料等：

1. 第一部分：運輸旅次特性

此部分問項主要在調查受訪者之城際或區內之運輸旅次之特性，包含旅次目的、旅次平均發生頻率、同行人數以及該旅次之起迄點。

2. 第二部份：運輸旅次運具使用特性

主要調查城際或區內旅次運具使用之特性是否改變，包含主要搭乘的運輸工具是否從私人運輸工具轉為公共運輸工具或從公共運輸工具轉為私人運輸工具，並各針對各種運具之步行時間、車內時間、車外時間、停車時間、停車費、油資、是否接受補助、步行時間等相關特性進行調查。

3. 第三部份：服務品質滿意度評定

此部分問項主要在調查受訪者對於城際或區內公共運輸服務品質滿意度之評定，包含對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度、對居住地區目前提供的各種公共運輸工具滿意度。另外以假設問項調查受訪者對相關潛在變數的滿意度，包含如果受訪者要搭乘的公路客運車輛汰換成全新一般大客車/要搭乘的公車(包含免費公車)車輛汰換成全新低地板大客車，受訪者對其相關安全性、舒適性和可靠性滿意度之評分、如果受訪者要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，受訪者對其方便性滿意度之評分等。

4. 第四部分：基本資料

個人基本資料包含性別、年齡、職業、學歷等，此外尚調查過去一年家戶基本資料是否改變，包含家戶總人口數有無改變、家戶持有駕照數有無改變、個人月所得、家戶月所得、家戶汽機車總數有無改變等。

表 6.1 將相關解釋變數與各無縫維度加以對應，並據以設計相關問項。由表知，價格、空間及時間無縫等維度對應的解釋變數多為可觀測變數(observable variables)。至於資訊及服務兩維度的解釋變數則多屬不可觀測變數，必須利用其他觀測變數予以間接測量。另外，有關旅運者社經背景及旅運特性，也會影響運具選擇行為，其相關解釋變數也一併整理於表 6.1 中。

表 6.1 模式解釋變數與問項設計

分類	維度	運具	變數	定義	問項
運具特性	時間無縫	所有運具	車內時間	無論公共運輸或私人運具旅次中於車內所花費的時間	車（機/船）上時間：_____小時_____分鐘
			車外時間	無論公共運輸或私人運具旅次中於車外所花費的時間	等車（機/船）時間：_____小時_____分鐘
		公共運輸	候車時間 (班次)	受訪者在公共運輸場站（站牌）外等待上公共運輸所花費之時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 平均要花多少時間步行至候車站牌？ <input type="checkbox"/> ① 2分鐘以內 <input type="checkbox"/> ② 3~5分鐘 <input type="checkbox"/> ③ 6~10分鐘 <input type="checkbox"/> ④ 11~15分鐘 <input type="checkbox"/> ⑤ 16~20分鐘 <input type="checkbox"/> ⑥ 21~25分鐘 <input type="checkbox"/> ⑦ 26分鐘以上，請填_分鐘。 ● 平均要花多少時間等車？ <input type="checkbox"/> ① 5分鐘以內 <input type="checkbox"/> ② 6~10分鐘 <input type="checkbox"/> ③ 11~15分鐘 <input type="checkbox"/> ④ 16~25分鐘 <input type="checkbox"/> ⑤ 26分鐘以上，請填_分鐘。
			轉乘時間	旅次中搭乘兩種以上公共運輸所需於第二個場站步行及等候所花之時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 從出發地上車到城際公共運輸場站或轉車處最快要花多少時間？ <input type="checkbox"/> ① 10分鐘以內 <input type="checkbox"/> ② 11~20分鐘 <input type="checkbox"/> ③ 21~30分鐘 <input type="checkbox"/> ④ 31~40分鐘 <input type="checkbox"/> ⑤ 41~50分鐘

分類	維度	運具	變數	定義	問項
					<input type="checkbox"/> ⑥ 51分鐘以上，請填__分鐘 ● 從出發地上車到城際公共運輸場站或轉車處 最慢 要花多少時間？ <input type="checkbox"/> ① 10分鐘以內 <input type="checkbox"/> ② 11~20分鐘 <input type="checkbox"/> ③ 21~30分鐘 <input type="checkbox"/> ④ 31~40分鐘 <input type="checkbox"/> ⑤ 41~50分鐘 <input type="checkbox"/> ⑥ 51分鐘以上，請填__分鐘。
	價格無縫	公共運輸	票價	搭乘公共運輸旅次中購票所花費之成本	● 購買車（機、船）票 單程票價 為：_____元。 ● 到達城際公共運輸場站或轉車處單程車票多少錢？（僅考慮去程，不考慮回程） <input type="checkbox"/> ① 不用自己花錢 <input type="checkbox"/> ② 20元以內 <input type="checkbox"/> ③ 21~50元 <input type="checkbox"/> ④ 51~80元 <input type="checkbox"/> ⑤ 81~120元 <input type="checkbox"/> ⑥ 121元~200元 <input type="checkbox"/> ⑦ 201元以上，請填_____元
折扣或補助			折扣或補助票價之比例	● 公司是否補助車票？ <input type="checkbox"/> ① 是，補助比例為： <input type="checkbox"/> ① 全額補助 <input type="checkbox"/> ② 部份補助（高於票價的50%） <input type="checkbox"/> ③ 部份補助（低於票價的50%） <input type="checkbox"/> ② 否。	
私人運具		停車費	私人運具旅次中使用私人運具停車時所花之費用	● 每次大約要花多少停車費？ <input type="checkbox"/> ① 不需自己花錢	

分類	維度	運具	變數	定義	問項
					<input type="checkbox"/> ②50元以內 <input type="checkbox"/> ③51~100元 <input type="checkbox"/> ④101~150元 <input type="checkbox"/> ⑤151~200元 <input type="checkbox"/> ⑥201元以上，請填_____元。
			油資	私人運具旅次中所花費之油料成本	<ul style="list-style-type: none"> ● 一趟（僅考慮去程，不考慮回程）大約要花多少油錢？ <input type="checkbox"/> ①不需自己花錢 <input type="checkbox"/> ②100元以內 <input type="checkbox"/> ③101~200元 <input type="checkbox"/> ④201~300元 <input type="checkbox"/> ⑤301~400元 <input type="checkbox"/> ⑥401元以上，請填_____元。

分類	維度	運具	變數	定義	問項
	空間無縫	公共運輸	步行時間	旅次起端點步行至公共運輸場站等車之時間(或距離)	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用私人運具為接駁運具 <ol style="list-style-type: none"> 1. 要花多少時間步行至停車處取車？ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ❶ 2分鐘以內 <input type="checkbox"/> ❷ 3~5分鐘 <input type="checkbox"/> ❸ 6~10分鐘 <input type="checkbox"/> ❹ 11~15分鐘 <input type="checkbox"/> ❺ 16~20分鐘 <input type="checkbox"/> ❻ 21分鐘以上，請填_分鐘 2. 上車(或開始走路)到城際公共運輸場站或轉車處最快要花多少時間？ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ❶ 10分鐘以內 <input type="checkbox"/> ❷ 11~20分鐘 <input type="checkbox"/> ❸ 21~30分鐘 <input type="checkbox"/> ❹ 31~40分鐘 <input type="checkbox"/> ❺ 41~50分鐘 <input type="checkbox"/> ❻ 51分鐘以上，請填_分鐘 3. 上車(或開始走路)到城際公共運輸場站或轉車處最慢要花多少時間？ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ❶ 10分鐘以內 <input type="checkbox"/> ❷ 11~20分鐘 <input type="checkbox"/> ❸ 21~30分鐘 <input type="checkbox"/> ❹ 31~40分鐘 <input type="checkbox"/> ❺ 41~50分鐘 <input type="checkbox"/> ❻ 51分鐘以上，請填_分鐘 ● 利用公共運輸工具為接駁運具 平均要花多少時間步行至候車站牌？ <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ❶ 2分鐘以內 <input type="checkbox"/> ❷ 3~5分鐘 <input type="checkbox"/> ❸ 6~10分鐘 <input type="checkbox"/> ❹ 11~15分鐘 <input type="checkbox"/> ❺ 16~20分鐘 <input type="checkbox"/> ❻ 21~25分鐘 <input type="checkbox"/> ❼ 26分鐘以上，請填_分鐘。

分類	維度	運具	變數	定義	問項
	資訊無縫	私人運具	車位、路徑搜尋時間	旅運者對於行中找尋車位或路徑所花費之時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 到達目的地或轉車處時，最快要花多少時間找車位？ <input type="checkbox"/>①無須尋找 <input type="checkbox"/>②2分鐘內 <input type="checkbox"/>③3~5分鐘 <input type="checkbox"/>④6~10分鐘 <input type="checkbox"/>⑤11~15分鐘 <input type="checkbox"/>⑥16~20分鐘 <input type="checkbox"/>⑦21分鐘以上，請填____分鐘。 ● 到達目的地或轉車處時，最久要花多少時間找車位？ <input type="checkbox"/>①無須尋找 <input type="checkbox"/>②2分鐘內 <input type="checkbox"/>③3~5分鐘 <input type="checkbox"/>④6~10分鐘 <input type="checkbox"/>⑤11~15分鐘 <input type="checkbox"/>⑥16~20分鐘 <input type="checkbox"/>⑦21分鐘以上，請填____分鐘。
	運具服務水準調查		舒適性	①座位寬敞舒適滿意程度 ②空調溫度舒適滿意程度 ③車內及場站環境滿意程度	依您主觀認知的服務水準加以評定滿意程度：「非常滿意」請寫5，「滿意」請寫4，「普通」請寫3，「不滿意」請寫2，「非常不滿意」請寫1。
			安全性	①司機駕駛行為安全滿意度 ②對車輛或運輸工具的安全 ③上下車安全性	
			方便性	①直接到達旅程目的地之方便性 ②可隨時出發搭乘 ③攜帶物品搭乘方便性	
			可靠性	①可於預定時間出發與抵達目的地 ②故障率低	
			可及性	①場站（或停車場）接駁運輸路線數量 ②場站（或停車場）接駁運輸班次頻率 ③場站（或停車場）接駁運輸票價水準	
	公共運輸滿意度調查			您對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度	請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，「非常滿意」請圈5，「滿意」請圈4，「普通」請圈3，「不滿意」請圈2，「非常不滿意」請圈1。
				您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	

分類	維度	運具	變數	定義	問項
				您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	
				您對居住地區目前提供的高鐵滿意度	
				您對居住地區目前提供的飛機滿意度	
公共運輸滿意度調查	安全性			①對車輛或運輸工具的安全 ②上下車安全性	如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成全新一般大客車/全新電動大客車/全新油電混合大客車，請您對以下安全性、舒適性和可靠性滿意度圈選評分
	舒適性			①座位寬敞舒適滿意程度 ②空調溫度舒適滿意程度 ③車內環境滿意程度	
	可靠性			①故障率低	
	方便性			①直接到達旅程目的地之方便性 ②可隨時出發搭乘 ③攜帶物品搭乘方便性	如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對以下方便性滿意度圈選評分
	舒適性			①座位寬敞舒適滿意程度 ②空調溫度舒適滿意程度 ③場站環境滿意程度	如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對以下舒適性滿意度圈選評分
	可靠性			①可於預定時間出發與抵達目的地	如果您要搭乘的公路客運候車站牌有提供公車動態資訊系統，請您對以下可靠性滿意度圈選評分
			對目前公共運輸建議		您對目前公共運輸有何建議(可複選)? <input type="checkbox"/> ①增加班次 <input type="checkbox"/> ②增設站牌 <input type="checkbox"/> ③減少票價 <input type="checkbox"/> ④縮短轉乘時間 <input type="checkbox"/> ⑤提供及時到站資訊 <input type="checkbox"/> ⑥駕駛服務親切⑦其他_____。
社經特性	性別				請問您的性別： <input type="checkbox"/> ①男 <input type="checkbox"/> ②女。
	年齡				請問您的年齡： <input type="checkbox"/> ①14歲以下 <input type="checkbox"/> ②15~24歲 <input type="checkbox"/> ③25~34歲 <input type="checkbox"/> ④35~44歲 <input type="checkbox"/> ⑤45~54歲 <input type="checkbox"/> ⑥55~64歲 <input type="checkbox"/> ⑦65歲以上。

分類	維度	運具	變數	定義	問項
			職業		請問您的職業： <input type="checkbox"/> ①學生 <input type="checkbox"/> ②軍公教 <input type="checkbox"/> ③科技業 <input type="checkbox"/> ④金融業 <input type="checkbox"/> ⑤工商服務 <input type="checkbox"/> ⑥一般服務業 <input type="checkbox"/> ⑦家管 <input type="checkbox"/> ⑧退休 <input type="checkbox"/> ⑨服役 <input type="checkbox"/> ⑩農林漁牧業 <input type="checkbox"/> 其他_____。
			教育程度	受訪者之最高學歷	請問您的學歷： <input type="checkbox"/> ①國中(含)以下 <input type="checkbox"/> ②高中職 <input type="checkbox"/> ③大學專科 <input type="checkbox"/> ④碩士 <input type="checkbox"/> ⑤博士。
			家庭人口組成		與您同住家人人數有無改變： <input type="checkbox"/> ①無 <input type="checkbox"/> ②有 <input type="checkbox"/> ①增加__人 <input type="checkbox"/> ②減少__人
			所得	個人平均月收入與家戶所得	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人平均月所得： <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ①未滿1萬 <input type="checkbox"/> ②1萬~未滿2萬 <input type="checkbox"/> ③2萬~未滿4萬 <input type="checkbox"/> ④4萬~未滿6萬 <input type="checkbox"/> ⑤6萬~未滿8萬 <input type="checkbox"/> ⑥8萬~未滿10萬 <input type="checkbox"/> ⑦10萬以上。 ● 家戶平均月所得： <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ①未滿3萬 <input type="checkbox"/> ②3萬~未滿5萬 <input type="checkbox"/> ③6萬~未滿7萬

分類	維度	運具	變數	定義	問項
					<input type="checkbox"/> ④7萬~未滿10萬 <input type="checkbox"/> ⑤10萬~未滿15萬 <input type="checkbox"/> ⑥15萬~未滿20萬 <input type="checkbox"/> ⑦20萬以上。
			汽機車數	受訪者家戶擁有汽機車數	家中擁有自用小汽車數：____輛；機車數：____輛； 腳踏車數：____輛。
			駕照持有	區分汽機車駕照	請問您個人是否有小客車駕照？ <input type="checkbox"/> ①無 <input type="checkbox"/> ②有； 是否有機車駕照？ <input type="checkbox"/> ①無 <input type="checkbox"/> ②有。 請問與您同住家人中有多少人持有小汽車與機車駕照？ (小汽車：____張；機車：____張)
			旅次目的	此次旅次之目的	最主要目的為何： <input type="checkbox"/> ①上班 <input type="checkbox"/> ②上學 <input type="checkbox"/> ③探親訪友 <input type="checkbox"/> ④逛街購物 <input type="checkbox"/> ⑤洽公 <input type="checkbox"/> ⑥觀光休閒 <input type="checkbox"/> ⑦就醫 <input type="checkbox"/> ⑧其它_____
旅次特性			旅次頻率	受訪者產生旅次之頻率	平均發生頻率為(往返算1次)： <input type="checkbox"/> ①6個月1次以下 <input type="checkbox"/> ②3~5個月1 <input type="checkbox"/> ③2個月1次 <input type="checkbox"/> ④1個月1次 <input type="checkbox"/> ⑤2~3週1次 <input type="checkbox"/> ⑥1週1次 <input type="checkbox"/> ⑦1週2~3次 <input type="checkbox"/> ⑧1週4次以上，請填_____。

分類	維度	運具	變數	定義	問項
			旅費補貼	此次旅次費用之補貼來源	公司是否補助車票？ <input type="checkbox"/> ❶ 是，補助比例為： <input type="checkbox"/> ① 全額補助 <input type="checkbox"/> ② 部份補助（高於票價的50%） <input type="checkbox"/> ③ 部份補助（低於票價的50%） <input type="checkbox"/> ❷ 否。
			同行人數	本次旅次的隨行人數	同行人數（自己不算）： <input type="checkbox"/> (1)0人 <input type="checkbox"/> (2)1人 <input type="checkbox"/> (3)2人 <input type="checkbox"/> (4)3人 <input type="checkbox"/> (5)4人 <input type="checkbox"/> (6)其他 ___人
			起迄點	此次旅次之起點與終點	請問該城際運輸旅次的起點及迄點： <u>起點</u> ：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】 <u>迄點</u> ：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】

6.2 問卷內容

依據本研究探討範疇，問卷內容係依據兩種不同旅次特性，分別加以設計，問卷主要可區分顯示性問項設計、人口統計、社經背景調查等三個部份加以說明。

6.2.1 顯示偏好問項

無論旅次特性，皆設計有顯示性偏好部分調查其區內與城際的過去一年內旅運狀況有無改變，並且以受訪民眾頻率最高的旅行經驗為作答依據。

一、經常性短程旅次

就區內旅次問卷的設計而言，顯示性問項分別如問卷的第一部份的「經常性短程旅次特性」及第二部分「經常性短程旅次運具使用特性」。

- (一) 經常性短程旅次特性：藉由問項內容的引導，協助受訪者釐清與回憶其經常性旅次經驗，包括旅次目的、旅次頻率、同行人數與旅次起迄點。
- (二) 經常性短程旅次運具使用特性：以預先提供可能的成本及時間屬性區間之提供，使得受訪者透過勾選方式反映其感知的運輸屬性水準；詳細內容尚包括已使用與可選運輸方式、運輸衍生的時間與成本、感受不同運具間的滿意程度。此外本問卷亦詢問受訪者的轉乘經驗，其特性包含到達轉程處所需之步行時間或車上時間、停車時間、等車時間、可選城際與接駁運輸方式、城際與接駁運輸衍生的時間與成本等。

二、偶發性城際旅次

目前設計的中長程城際旅次問卷，顯示性問項分別如問卷的第一部份的「城際運輸旅次特性」及第二部分「城際運輸旅次運具使用特性」。

- (一) 城際運輸旅次特性：藉由問項內容的引導，協助受訪者釐清與回憶其城際旅次經驗，包括旅次目的、旅次頻率、同行人數與旅次起迄點。
- (二) 城際運輸旅次運具使用特性：以預先提供可能的成本及時間屬性區間之提供，使得受訪者透過勾選方式反映其感知的屬性水準，若使用城際公共運輸則需考慮接駁之相關服務水準；詳細內容尚包括已使用與可選城際與接駁運輸方式、城際與接駁運輸衍生的時間與成本等。

6.2.2 潛在變數問項

此部分為了解心理因素及主觀印象對於區內與接駁運具選擇行為之影響，亦稱為其潛在變項，以 1-5 分為其滿意程度之衡量，5 分為滿意程度最高，1 分為

滿意程度最低，得分愈高表示受訪者對該問項之認同程度愈高，得分愈低表受訪者對該問項之認同程度愈低，此滿意程度填答之方式，可將不可直接觀測之變數量化，讓受訪者填答對各運具之看法及滿意程度，觀察對運具選擇行為之影響。此部分共分成四個構面，分別為方便性、可靠性、安全性、舒適性，此四構面之下又分為十一個衡量問項，本研究所研提之衡量問項與相對應構面之關係如表 6.2。

表 6.2 運具滿意程度問項

特性	範圍	項目	衡量問項
運具服務特性	潛在變數	方便性	直接到達旅程目的地之方便性
			可隨時出發搭乘
			攜帶物品搭乘方便性
		可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地
			故障率低
		安全性	司機駕駛行為安全滿意度
			對車輛或運輸工具的安全滿意度
			上下車安全性
		舒適性	座位寬敞舒適滿意程度
			空調溫度舒適滿意程度
			車內及場站環境滿意程度
		可及性	場站（或停車場）接駁運輸路線數量
			場站（或停車場）接駁運輸班次頻率
場站（或停車場）接駁運輸票價水準			

● 潛在變數問項設計

請依據您上述所填答的**運輸班次特性**，勾選所有**可能的**城際運輸工具，不論您是否曾使用過該運具，只要可到達目的地之運具皆須勾選，並依您主觀認知的服務水準加以評定滿意程度：「非常滿意」請寫5，「滿意」請寫4，「普通」請寫3，「不滿意」請寫2，「非常不滿意」請寫1。

項目	請勾選所有可能運輸方式：	範例：	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		<input checked="" type="checkbox"/>	① 機車	② 汽車	③ 公路客運	④ 臺鐵	⑤ 高鐵	⑥ 飛機	⑦ 船舶	⑧ 捷運	⑨ 其他 ()
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	2									
	可隨時出發搭乘	3									
	攜帶物品搭乘方便性	3									

可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	2									
	故障率低	4									
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5									
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	4									
	上下車安全性	4									
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3									
	空調溫度舒適滿意程度	3									
	車內及場站環境滿意程度	2									
可及性	場站（或停車場）接駁運輸路線數量	4									
	場站（或停車場）接駁運輸班次頻率	2									
	場站（或停車場）接駁運輸票價水準	4									

另外以問項調查受訪者對於城際或區內公共運輸服務品質滿意度之評定，包含對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度、對居住地區目前提供的各種公共運輸工具滿意度，並以假設問項調查受訪者對相關潛在變數的滿意度，本研究所提之服務品質問項與其相對應構面之關係如表 6.3。

表 6.3 服務品質滿意程度問項

特性	範圍	項目	衡量問項	
運具服務特性	公共運輸	服務品質滿意度	您對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度	
			您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	
			您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	
			您對居住地區目前提供的高鐵滿意度	
			您對居住地區目前提供的飛機滿意度	
	潛在變數	如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成全新一般大客車/全新電動大客車/全新油電混合大客車，請您對以下安全性、舒適性和可靠性滿意度圈選評分	安全性	對車輛或運輸工具的安全滿意度
				上下車安全性
			舒適性	座位寬敞舒適滿意程度
				空調溫度舒適滿意程度
				車內環境滿意程度
			可靠性	故障率低
	如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請			

	您對以下方便性滿意度圈選評分	
	方便性	直接到達旅程目的地之方便性
		可隨時出發搭乘
		攜帶物品搭乘方便性
	如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對以下舒適性滿意度圈選評分	
	舒適性	座位寬敞舒適滿意程度
		空調溫度舒適滿意程度
		場站環境滿意程度
	如果您要搭乘的公路客運候車站牌有提供公車動態資訊系統，請您對以下可靠性滿意度圈選評分	
	可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地

● 公共運輸服務品質滿意度之評定

請您對下列各項服務之**滿意度**加以圈選評分，請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，「非常滿意」請圈 5，「滿意」請圈 4，「普通」請圈 3，「不滿意」請圈 2，「非常不滿意」請圈 1。

項目		非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意
範例：1. 您對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度		5	④	3	2	1
1. 您對居住地區目前提供的公共運輸工具整體滿意度		5	4	3	2	1
2. 您對居住地區目前提供的公路客運滿意度		5	4	3	2	1
3. 您對居住地區目前提供的台鐵滿意度		5	4	3	2	1
4. 您對居住地區目前提供的高鐵滿意度		5	4	3	2	1
5. 您對居住地區目前提供的飛機滿意度		5	4	3	2	1
6. 如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成全新一般大客車，請您對以下安全性、舒適性和可靠性滿意度圈選評分						
安全性	對車輛或運輸工具的安全滿意度	5	4	3	2	1
	上下車安全性	5	4	3	2	1
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1
可靠性	故障率低	5	4	3	2	1
7. 如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成全新電動大客車，請您對以下安全性、舒適性和可靠性滿意度圈選評分						

安全性	對車輛或運輸工具的安全滿意度	5	4	3	2	1
	上下車安全性	5	4	3	2	1
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1
可靠性	故障率低	5	4	3	2	1
8.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成全新油電混合大客車，請您對以下安全性、舒適性和可靠性滿意度圈選評分						
安全性	對車輛或運輸工具的安全滿意度	5	4	3	2	1
	上下車安全性	5	4	3	2	1
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1
可靠性	故障率低	5	4	3	2	1
9.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對以下方便性滿意度圈選評分						
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1
10.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對以下舒適性滿意度圈選評分						
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1
	場站環境滿意程度	5	4	3	2	1
11.如果您要搭乘的公路客運候車站牌有提供公車動態資訊系統，請您對以下可靠性滿意度圈選評分						
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1

12.您對目前公共運輸有何建議(可複選)?

- ①增加班次 ②增設站牌 ③減少票價 ④縮短轉乘時間 ⑤提供及時到站資訊 ⑥駕駛服務親切 ⑦其他 ()

6.2.3 基本資料調查

無論是城際或是區內旅次問卷均會紀錄填答者的基本資料，主要為蒐集其個人與家戶的社經與家戶特性，問項包括填答者的人口統計特性有無改變，職業身分有無改變、教育程度、汽機車駕照與個人平均所得有無改變等內容；家戶特性則包括居住人口數有無改變、家戶平均所得、家戶汽機車擁有數有無改變與距離市中心之區位等考量因素。

● 基本資料調查問項設計

四、個人及家戶基本資料

1. 請問您過去一年內職業有無改變：
①無
②有，改變為①軍公教 ②工 ③商/服務 ④農林漁牧 ⑤學生 ⑥無 ⑦其他)
2. 請問您過去一年內教育程度有無改變：
①無；②有，改變為①國小以下 ②國中 ③高中職 ④大專 ⑤碩士 ⑥博士
3. 請問過去一年內經常居住在您家的人口數有無改變：
①無 ②有， ①增加 人 ②減少 人
4. 請問您過去一年內平均個人月收入有無改變：
①無；②有，平均個人月收入 ①增加約 元 ②減少約 元
5. 請問您過去一年內平均家戶月收入有無改變：
①無；②有，平均家戶月收入 ①增加約 元 ②減少約 元
6. 請問過去一年您家戶中持有自用小客車或機踏車的數量有無改變？
①無
②有，自用小客車：①不變 ②增加 輛 ③減少 輛
 機 車：①不變 ②增加 輛 ③減少 輛
 自 行 車：①不變 ②增加 輛 ③減少 輛
7. 請問過去一年您家戶中持有汽車與機車的駕照數量有無改變？
①無
②有，汽車：①不變 ②增加 張 ③減少 張
 機車：①不變 ②增加 張 ③減少 張

6.3 調查計畫

6.3.1 調查計畫

在追蹤問卷調查範疇方面，將以上年度全國家戶問卷調查資料所回收的問卷，持續追蹤調查，並調查重點著重在公共運輸供給改善或型態多元後改變與公共運輸使用情形改變之調查分析。連續調查所獲得之追蹤資料（panel data）是觀測旅運者運具選擇異質性及運具選擇慣性的重要依據，由於旅運者的運具選擇行為，理論上會有時間落差。一項新運具的引入（例如，高鐵、捷運、DRT、新闢公車路線）或服務改善（例如，車輛汰舊換新、運價折扣）需要一段時間方能讓民眾了解及改變。因此，如果能掌握旅運者運具選擇慣性，即可推估公共運輸改善後之運量成長的曲線。

6.3.2 分析構想

由於國內各縣市公共運輸服務狀況差異頗大，居民運具選擇行為也不盡相同，要建立一個足以代表全國各地區與各種旅次特性之旅運者運具選擇行為模式，顯不實際。理論上，運具選擇模式之建構與推估應有「因地制宜」與「貼近民眾感受」之思考，亦即需預先考量地區與旅次特性之差異，以發展具有代表性的運具選擇模式。但是如果以一縣/市為基礎，將需要非常龐大的樣本量，方足以分別建構模式，不符合經濟效益。為避免此一問題，建模之前，研究建

議應預先將各鄉鎮市區依人口密度分成不同群體加以分析。

6.3.3 調查方式

為能追蹤旅運者運具選擇行為改變，進行模式驗證。未來研究也欲挑選部份公共運輸服務大幅改善的區域，針對連續 2 年回收有效樣本中配合意願高的受訪者，額外進行一次追蹤調查。追蹤調查結果可用於觀察旅運者因公共運輸環境改變，改變運具選擇行為的比例，作為大規模調查模式推估參數正確性的檢測與驗證。並且作為追蹤樣本模化（panel data modeling approach）的基礎，進一步推估旅運者之運具選擇行為慣性變數（inertial variables），以掌握公共運輸改善後，需要多少時間才能發揮效果（即市場擴散效果）。另一方面，同一位旅運者如有連續多次的追蹤資料，也可進一步推估其選擇行為之異質性（heterogeneity），以固定及隨機效果方式（fixed and random effects）探討其行為特質，調查結果對觀察旅運者運具選擇行為變化的了解有相當的助益。

本次問卷發放 11,952 份，其中城際問卷 4,578 份，區內問卷 7,374 份，於 101 年 10 月 2 日寄發第一次問卷，並訂定 101 年 10 月 15 日為第一次問卷回覆截止日，經過第一次問卷發放結果，回收比例區內問卷僅有 15%，城際問卷僅有 10%，因此，於 101 年 10 月 22 日寄發第一次催收問卷，並訂定 101 年 10 月 30 日第一次催收問卷回覆截止日，第一次催收回覆區內問卷僅有 5%，城際問卷僅有 2%，於 101 年 10 月 31 日寄發問卷催收提醒函，並訂於 101 年 11 月 12 日第二次催收問卷回覆截止日，此次催收問卷回覆區內問卷 6%，城際問卷共 8%，總回收有效問卷區內問卷回收率為 26%，城際問卷回收率為 20%。

6.4 問卷基本統計分析

6.4.1 城際旅運模式基本統計分析

一、運具選擇統計分析

本期計畫回收之有效問卷數共有 662 份之樣本數。如表 6.4 所示，其中，私人運具 468 份樣本(71%)和公共運具 194 份樣本(29%)。在私人運具部分，機車(自行騎乘)有 94 份樣本(14%)、機車(親友接送)有 15 份樣本(2%)，意即機車運具共有 109 份(16%)；汽車(自行開車)有 281 份樣本(42%)、汽車(親友接送)有 78 份樣本(12%)，意即汽車運具共有 359 份樣本(57%)。在公共運具部分，公路客運(含國道客運)有 100 份樣本(15%)、台鐵有 38 份樣本(6%)、高鐵有 41 份樣本(6%)、飛機(國內線)有 1 份樣本(0%)、船舶有 0 份樣本(0%)、捷運 14 份樣本(2%)。因此，本計畫回收之有效問卷內，從有被選擇之運具來看，選擇汽車(自

行開車)之比例為最高、選擇飛機之比例為最低。另外，也顯示出私人運具之比例偏高，其中又以汽車之運具被選擇之比例為最高。

表 6.4 城際運具選擇

運具選擇	選擇次數	比例	運具選擇	旅次數	比例
私人運具	468	71%	機車(自行騎乘)	94	14%
			機車(親友接送)	15	2%
			汽車(自行開車)	281	42%
			汽車(親友接送)	78	12%
公共運具	194	29%	公路客運	100	15%
			臺鐵	38	6%
			高鐵	41	6%
			飛機(國內線)	1	0%
			船舶	0	0%
			捷運	14	2%
總數	662				

二、旅行時間與旅行成本統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 662 份樣本進行旅行時間與旅行成本之統計分析，其結果如表 6.5 所示。步行時間之平均為 4.34 分鐘，標準差為 5.11 分鐘；最快到達目的地時間平均為 70.35 分鐘，標準差為 60.46 分鐘；最慢到達目的地時間平均為 100.39 分鐘，標準差為 83.39 分鐘；尋找車位最快時間(私人運具)平均為 3.81 分鐘，標準差為 4.43 分鐘；尋找車位最慢時間(私人運具)平均為 7.12 分鐘，標準差為 8.42 分鐘。車內時間平均為 89.56 分鐘，標準差為 68.78 分鐘；等車時間平均為 20.42 分鐘，標準差為 21.71 分鐘。停車費(私人運具)平均為 41.75 元，標準差為 54.53 元；油錢(私人運具)平均為 263.38 元，標準差為 293.99 元。票價(公共運輸)平均為 342.36 元，標準差為 425.76 元。

表 6.5 旅行時間與旅行成本

旅行時間、成本	平均值	標準差
步行時間(分)	4.34	5.11
到達時間_快(分)	70.35	60.46
到達時間_慢(分)	100.39	83.39
找車位時間_快(分)	3.81	4.43
找車位時間_慢(分)	7.12	8.42

旅行時間、成本	平均值	標準差
車內時間(分)	89.56	68.78
等車時間(分)	20.42	21.71
停車費(元)	41.75	54.53
油錢(元)	263.38	293.99
票價(元)	342.36	425.76

三、旅次特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 662 份樣本進行旅次特性之統計分析，其結果如表 6.6 所示。在旅次目的部分，上班旅次有 114 份樣本(17%)、上學旅次有 28 份樣本(4%)、探訪親友旅次有 215 份樣本(32%)、逛街購物旅次有 43 份樣本(6%)、洽公旅次有 51 份樣本(8%)、運動休閒旅次有 188 份樣本(28%)、看病旅次有 19 份樣本(3%)、其他旅次有 4 份樣本(1%)。在發生頻率(次/週)部分，6 個月 1 次(含以下)有 79 份樣本(12%)、3~5 個月 1 次有 79 份樣本(12%)、2 個月 1 次有 93 份樣本(14%)、1 個月 1 次有 102 份樣本(15%)、2~3 週 1 次有 92 份樣本(14%)、1 週 1 次有 107 份樣本(16%)、1 週 2~3 次有 35 份樣本(5%)、1 週 4 次以上有 75 份樣本(11%)。在同行人數(不含自己)部分，0 人有 179 份樣本(27%)、1 人有 179 份樣本(27%)、2 人有 122 份樣本(18%)、3 人有 102 份樣本(15%)、4 人有 67 份樣本(10%)、4 人以上有 13 份樣本(2%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，旅次目的以探訪親友旅次之比例為最高、其他旅次之比例為最低；發生頻率以 1 週 1 次之比例為最高、1 週 2~3 次之比例為最低；同行人數以 0 人與 1 人之比例為最高、4 人以上之比例為最低。

表 6.6 旅次特性

	旅次特性	次數	比例
旅次目的	上班	114	17%
	上學	28	4%
	探訪親友	215	32%
	逛街購物	43	6%
	洽公	51	8%
	運動休閒	188	28%
	看病	19	3%
	其他	4	1%
發生頻率(次/週)	6 個月 1 次(含以下)	79	12%

	旅次特性	次數	比例
	3~5 個月 1 次	79	12%
	2 個月 1 次	93	14%
	1 個月 1 次	102	15%
	2~3 週 1 次	92	14%
	1 週 1 次	107	16%
	1 週 2~3 次	35	5%
	1 週 4 次以上	75	11%
同行人數(不含自己)	0 人	179	27%
	1 人	179	27%
	2 人	122	18%
	3 人	102	15%
	4 人	67	10%
	4 人以上	13	2%
	總數		662

四、社經特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 662 份樣本進行旅次特性之統計分析，其結果如表 6.7 所示。在學歷部分，國中(含)以下有 82 份樣本(12%)、高中職有 156 份樣本(24%)、大學專科有 343 份樣本(52%)、研究所有 70 份樣本(11%)、博士有 11 份樣本(2%)。在職業部分，學生有 85 份樣本(13%)、軍公教有 93 份樣本(13%)、科技業有 54 份樣本(8%)、金融業有 31 份樣本(5%)、工商服務業有 101 份樣本(15%)、一般服務業有 157 份樣本(24%)、家管有 90 份樣本(14%)、退休有 45 份樣本(7%)、服役有 6 份樣本(1%)、農林漁牧業有 7 份樣本(1%)、其他有 3 份樣本(0%)。在所得部分，未滿 1 萬有 121 份樣本(18%)、1 萬~未滿 2 萬有 60 份樣本(9%)、2 萬~未滿 4 萬有 224 份樣本(34%)、4 萬~未滿 6 萬有 151 份樣本(23%)、6 萬~未滿 8 萬有 72 份樣本(11%)、8 萬~未滿 10 萬有 11 份樣本(2%)、10 萬以上有 23 份樣本(3%)。在機車駕照部分，持有駕照有 532 份樣本(80%)、未持有駕照有 130 份樣本(20%)。在汽車駕照部分，持有駕照有 578 份樣本(87%)、未持有駕照有 84 份樣本(13%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，學歷以大學專科比例為最高、博士比例為最低；職業以一般服務業比例為最高、服役與農林漁牧業比例為最低；所得以 2 萬~未滿 4 萬比例為最高，8 萬~未滿 10 萬為最低；另外，旅運者普遍來說持有機車駕照與汽車駕照比例為較高。

表 6.7 社經特性

	社經特性	次數	比例
學歷	國中(含)以下	82	12%
	高中職	156	24%
	大學專科	343	52%
	研究所	70	11%
	博士	11	2%
職業	學生	85	13%
	軍公教	83	13%
	科技業	54	8%
	金融業	31	5%
	工商服務業	101	15%
	一般服務業	157	24%
	家管	90	14%
	退休	45	7%
	服役	6	1%
	農林漁牧業	7	1%
	其他	3	0%
	所得	未滿 1 萬	121
1 萬~未滿 2 萬		60	9%
2 萬~未滿 4 萬		224	34%
4 萬~未滿 6 萬		151	23%
6 萬~未滿 8 萬		72	11%
8 萬~未滿 10 萬		11	2%
10 萬以上		23	3%
有無汽車駕照	無駕照	130	20%
	有駕照	532	80%
有無機車駕照	無駕照	84	13%
	有駕照	578	87%
總數		662	

6.4.2 接駁旅運模式基本統計分析

一、運具選擇統計分析

本期計畫回收之有效問卷數共有 194 份之樣本數。如表 6.8 所示，其中，私人運具 118 份樣本(61%)和公共運具 76 份樣本(39%)。在私人運具部分，機車

(自行騎乘)有 60 樣本(31%)、機車(親友接送)有 7 份樣本(4%)，意即機車運具共有 67 份(35%)；汽車(自行開車)有 26 份樣本(13%)、汽車(親友接送)有 18 份樣本(9%)，意即汽車運具共有 44 份樣本(22%)；自行車有 6 份樣本(3%)。在公共運具部分，公車有 48 份樣本(25%)、捷運有 15 份樣本(8%)、台鐵有 5 份樣本(3%)、免費公車(含交通車)有 4 份樣本(2%)、計程車有 3 份樣本(2%)、其他有 1 份樣本(1%)。因此，本計畫回收之有效問卷內，從有被選擇之運具來看，選擇機車(自行開車)之比例為最高、選擇計程車與免費公車之比例為最低。另外，也顯示出私人運具之比例偏高，其中又以機車之運具被選擇之比例為最高。

表 6.8 城際運具選擇

運具選擇	選擇次數	比例	運具選擇	旅次數	比例
私人運具	118	61%	機車(自行騎乘)	60	31%
			機車(親友接送)	7	4%
			汽車(自行開車)	26	13%
			汽車(親友接送)	18	9%
			腳踏車	6	3%
公共運具	76	39%	公車	48	25%
			捷運	15	8%
			台鐵	5	3%
			免費公車(交通車)	4	2%
			計程車	3	2%
			其他	2	1%
總數	194				

二、旅行時間與旅行成本統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 194 份樣本進行旅行時間與旅行成本之統計分析，其結果如表 6.9 所示。步行時間之平均為 3.03 分鐘，標準差為 3.19 分鐘；最快到達目的地時間(私人運具)平均為 16.69 分鐘，標準差為 9.32 分鐘；最慢到達目的地時間(私人運具)平均為 22.6 分鐘，標準差為 14.12 分鐘；尋找車位最快時間(私人運具)平均為 5.83 分鐘，標準差為 4.34 分鐘；尋找車位最慢時間(私人運具)平均為 11.04 分鐘，標準差為 7.71 分鐘。步行時間平均為 8.95 分鐘，標準差為 7.27 分鐘；最快到達目的地時間(公共運具)平均為 11.92 分鐘，標準差為 6.71 分鐘；最慢到達目的地時間(公共運具)平均為 23.02 分鐘，標準差為 15.63 分鐘；等車時間平均為 11.92 分鐘，標準差為 6.71 分鐘。停車費(私人運具)平均為 21.24 元，標準差為 31.89 元；油錢(私人運具)平均為 40.96 元，標準差為 96.75 元。票價(公共運輸)平均為 34.61 元，標準差為 50.89 元。

表 6.9 城際運具選擇

旅行時間、旅行成本	平均值	標準差
步行時間(分)	3.03	3.19
到達時間_快(分)	16.69	9.32
到達時間_慢(分)	22.6	14.12
找車位時間_快	5.83	4.34
找車位時間_慢(分)	11.04	7.71
步行時間(分)	8.95	7.27
到達時間_快(分)	11.92	6.71
到達時間_慢(分)	23.02	15.63
等車時間(分)	11.92	6.71
預約時間(分)	1.16	2.9
停車費(元)	21.24	31.89
油錢(元)	40.96	96.75
票價(元)	34.61	50.89

三、旅次特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 194 份樣本進行旅次特性之統計分析，其結果如表 6.10 所示。在旅次目的部分，上班旅次有 36 份樣本(19%)、上學旅次有 13 份樣本(7%)、探訪親友旅次有 58 份樣本(30%)、逛街購物旅次有 11 份樣本(6%)、洽公旅次有 24 份樣本(12%)、運動休閒旅次有 45 份樣本(23%)、看病旅次有 4 份樣本(2%)、其他旅次有 3 份樣本(2%)。在發生頻率(次/週)部分，6 個月 1 次(含以下)有 26 份樣本(13%)、3~5 個月 1 次有 21 份樣本(11%)、2 個月 1 次有 26 份樣本(13%)、1 個月 1 次有 29 份樣本(15%)、2~3 週 1 次有 27 份樣本(14%)、1 週 1 次有 32 份樣本(16%)、1 週 2~3 次有 12 份樣本(6%)、1 週 4 次以上有 21 份樣本(11%)。在同行人數(不含自己)部分，0 人有 74 份樣本(38%)、1 人有 53 份樣本(27%)、2 人有 33 份樣本(17%)、3 人有 16 份樣本(8%)、4 人有 14 份樣本(7%)、4 人以上有 4 份樣本(2%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，旅次目的以探訪親友旅次之比例為最高、看病旅次與其他旅次之比例為最低；發生頻率以 1 週 1 次之比例為最高、1 週 2~3 次之比例為最低；同行人數以 0 人與 1 人之比例為最高、4 人以上之比例為最低。

表 6.10 城際運具選擇

	旅次特性	次數	比例
旅次目的	上班	36	19%
	上學	13	7%
	探訪親友	58	30%
	逛街購物	11	6%
	洽公	24	12%
	運動休閒	45	23%
	看病	4	2%
	其他	3	2%
發生頻率(次/週)	6 個月 1 次(含以下)	26	13%
	3~5 個月 1 次	21	11%
	2 個月 1 次	26	13%
	1 個月 1 次	29	15%
	2~3 週 1 次	27	14%
	1 週 1 次	32	16%
	1 週 2~3 次	12	6%
	1 週 4 次以上	21	11%
同行人數(不含自己)	0 人	74	38%
	1 人	53	27%
	2 人	33	17%
	3 人	16	8%
	4 人	14	7%
	4 人以上	4	2%
總數		194	

四、社經特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 194 份樣本進行旅次特性之統計分析，其結果如表 6.11 所示。在學歷部分，國中(含)以下有 25 份樣本(13%)、高中職有 49 份樣本(25%)、大學專科有 97 份樣本(50%)、研究所有 19 份樣本(10%)、博士有 4 份樣本(2%)。在職業部分，學生有 29 份樣本(15%)、軍公教有 29 份樣本(15%)、科技業有 12 份樣本(6%)、金融業有 13 份樣本(7%)、工商服務業有 21 份樣本(11%)、一般服務業有 37 份樣本(19%)、家管有 32 份樣本(16%)、退休有 14 份樣本(7%)、服役有 4 份樣本(2%)、農林漁牧業有 1 份樣本(1%)、其他有 2 份樣本(1%)。在所得部分，未滿 1 萬有 53 份樣本(27%)、1 萬~未滿 2 萬有 17 份樣本(9%)、2 萬~未滿 3 萬有 21 份樣本(11%)、3 萬~未滿 4 萬有 21 份樣本(11%)、4 萬~未滿 5 萬有 12 份樣本(6%)、5 萬~未滿 6 萬有 4 份樣本(2%)、6 萬~未滿 7 萬有 4 份樣本(2%)、7 萬~未滿 8 萬有 4 份樣本(2%)、8 萬~未滿 9 萬有 4 份樣本(2%)、9 萬~未滿 10 萬有 4 份樣本(2%)、10 萬以上有 4 份樣本(2%)。

本(9%)、2萬~未滿4萬有65份樣本(34%)、4萬~未滿6萬有31份樣本(16%)、6萬~未滿8萬有19份樣本(10%)、8萬~未滿10萬有3份樣本(2%)、10萬以上有6份樣本(3%)。在機車駕照部分，持有駕照有147份樣本(76%)、未持有駕照有47份樣本(24%)。在汽車駕照部分，持有駕照有162份樣本(84%)、未持有駕照有32份樣本(16%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，學歷以大學專科比例為最高、博士比例為最低；職業以一般服務業比例為最高、服役與農林漁牧業與其他比例為最低；所得以2萬~未滿4萬比例為最高，8萬~未滿10萬為最低；另外，旅運者普遍來說持有機車駕照與汽車駕照比例為較高。

表 6.11 城際運具選擇

	社經特性	次數	比例
學歷	國中(含)以下	25	13%
	高中職	49	25%
	大學專科	97	50%
	研究所	19	10%
	博士	4	2%
職業	學生	29	15%
	軍公教	29	15%
	科技業	12	6%
	金融業	13	7%
	工商服務業	21	11%
	一般服務業	37	19%
	家管	32	16%
	退休	14	7%
	服役	4	2%
	農林漁牧業	1	1%
	其他	2	1%
所得	未滿1萬	53	27%
	1萬~未滿2萬	17	9%
	2萬~未滿4萬	65	34%
	4萬~未滿6萬	31	16%
	6萬~未滿8萬	19	10%
	8萬~未滿10萬	3	2%
	10萬以上	6	3%
有無汽車駕照	無	47	24%

	社經特性	次數	比例
	有	147	76%
有無機車駕照	無	32	16%
	有	162	84%
總數		194	

6.4.3 區內旅運模式基本統計分析

一、運具選擇統計分析

本期計畫回收之有效問卷數共有 1451 份之樣本數。如表 6.12 所示，其中私人運具有 1159 份樣本(80%)而公共運具有 292 份樣本(20%)。在私人運具部分，機車(自行騎乘)有 691 份樣本(48%)、機車(親友接送)有 29 份樣本(2%)，意即機車運具共有 720 份(50%)；汽車(自行開車)有 367 份樣本(25%)、汽車(親友接送)有 54 份樣本(4%)，意即汽車運具共有 421 份樣本(29%)。在公共運具部分，公車有 175 份樣本(12%)、捷運有 55 份樣本(4%)、台鐵有 37 份樣本(3%)、免費公車有 20 份樣本(1%)、計程車有 5 份樣本(0%)。因此，本計畫回收之有效問卷內，從有被選擇之運具來看，選擇機車(自行騎乘)之比例為最高、選擇計程車之比例為最低。另外，也顯示出私人運具之比例偏高，其中又以機車之運具被選擇之比例為最高。

表 6.12 區內運具選擇

運具選擇	選擇次數	比例	運具選擇	旅次數	比例
私人運具	1159	80%	機車(自行騎乘)	691	48%
			機車(親友接送)	29	2%
			汽車(自行開車)	367	25%
			汽車(親友接送)	54	4%
			自行車	18	1%
公共運具	292	20%	公車	175	12%
			捷運	55	4%
			台鐵	37	3%
			免費公車	20	1%
			計程車	5	0%
總數	1451				

二、旅行時間與旅行成本統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 1451 份樣本進行旅行時間與旅行成本之統計分析，其結果如表 6.13 所示。步行時間之平均為 3.68 分鐘，標準差為 5.70 分鐘；最快到達目的地時間平均為 17.17 分鐘，標準差為 15.74 分鐘；最慢到達目的地時間平均為 24.24 分鐘，標準差為 25.88 分鐘；尋找車位最快時間(僅私人運具存在)平均為 2.45 分鐘，標準差為 3.76 分鐘；尋找車位最慢時間(僅私人運具存在)平均為 4.23 分鐘，標準差為 6.60 分鐘。車內時間平均為 23.37 分鐘，標準差為 20.36 分鐘；等車時間平均為 11.59 分鐘，標準差為 7.36 分鐘。停車費(僅私人運具存在)平均為 11.44 元，標準差為 27.14 元；油錢(僅私人運具存在)平均為 42.73 元，標準差為 73.34 元。票價(僅公共運輸存在)平均為 36.92 元，標準差為 100.74 元。

表 6.13 旅行時間與旅行成本

旅行時間、旅行成本	平均時間(分)	標準差
步行時間 (分)	3.68	5.70
到達時間_快 (分)	17.17	15.74
到達時間_慢 (分)	24.24	25.88
找車位時間_快 (分)	2.45	3.76
找車位時間_慢 (分)	4.23	6.60
車內時間 (分)	23.37	20.36
等車時間 (分)	11.59	7.36
停車費 (元)	11.44	27.14
油錢 (元)	42.73	73.34
票價 (元)	36.92	100.74

三、旅次特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 1451 份樣本進行，旅次特性之統計分析，其結果如表 6.14 所示。在旅次目的部分，上班旅次有 779 份樣本(53.7%)、上學旅次有 116 份樣本(8%)、探訪親友旅次有 147 份樣本(10.1%)、逛街購物旅次有 209 份樣本(14.4%)、洽公旅次有 37 份樣本(2.5%)、觀光休閒旅次有 74 份樣本(5.1%)、就醫旅次有 42 份樣本(2.9%)、其他旅次有 47 份樣本(3.2%)。在發生頻率(次/週)部分，6 個月 1 次(含以下)有 52 份樣本(3.6%)、3~5 個月 1 次有 13 份樣本(0.9%)、2 個月 1 次有 31 份樣本(2.1%)、1 個月 1 次有 50 份樣本(3.4%)、2~3 週 1 次有 96 份樣本(6.6%)、1 週 1 次有 171 份樣本(11.8%)、1 週 2~3 次有 217 份樣本(15%)、1 週 4 次以上有 821 份樣本(56.6%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，旅次目的以上班次之比例為最高、洽公旅次之比例為最低；發生頻率以 1 週 4 次之比例為最高、6 個月 1 次(含

以下)之比例為最低。

表 6.14 旅次特性

	旅次特性	次數	比例
旅次目的	上班	779	53.7%
	上學	116	8.0%
	探訪親友	147	10.1%
	逛街購物	209	14.4%
	洽公	37	2.5%
	觀光休閒	74	5.1%
	就醫	42	2.9%
	其他	47	3.2%
發生頻率(次/週)	6 個月 1 次(含以下)	52	3.6%
	3~5 個月 1 次	13	0.9%
	2 個月 1 次	31	2.1%
	1 個月 1 次	50	3.4%
	2~3 週 1 次	96	6.6%
	1 週 1 次	171	11.8%
	1 週 2~3 次	217	15%
	1 週 4 次以上	821	56.6%
總數		1451	

四、社經特性統計分析

由本計畫回收之有效問卷共有 1451 份樣本進行旅次特性之統計分析，其結果如 6.15 所示。在學歷部分，國中(含)以下有 149 份樣本(10.3%)、高中職有 453 份樣本(31.2%)、大學專科有 719 份樣本(49.6%)、研究所有 124 份樣本(8.5%)、博士有 6 份樣本(0.4%)。在個人平均月所得部分，未滿 1 萬有 285 份樣本(19.6%)、1 萬~未滿 2 萬有 136 份樣本(9.4%)、2 萬~未滿 4 萬有 518 份樣本(35.7%)、4 萬~未滿 6 萬有 289 份樣本(19.9%)、6 萬~未滿 8 萬有 138 份樣本(9.5%)、8 萬~未滿 10 萬有 50 份樣本(3.4%)、10 萬以上有 35 份樣本(2.4%)。在家戶平均月所得部分，未滿 3 萬有 191 份樣本(13.2%)、3 萬~未滿 5 萬有 305 份樣本(21%)、6 萬~未滿 7 萬有 327 份樣本(22.5%)、7 萬~未滿 10 萬有 307 份樣本(21.2%)、10 萬~未滿 15 萬有 238 份樣本(16.4%)、15 萬~未滿 20 萬有 31 份樣本(2.1%)、20 萬以上有 52 份樣本(3.6%)。在家中擁有小汽車數部分，0 輛有 165 份樣本(11.4%)、1 輛有 819 份樣本(56.4%)、2 輛有 360 份樣本(24.8%)、3 輛有 80 份樣本(5.5%)、4 輛有 18 份樣本(1.2%)、5 輛以上有 9 份樣本(0.6%)。

在家中擁有機車數部分，0 輛有 114 份樣本(7.9%)、1 輛有 321 份樣本(22.1%)、2 輛有 499 份樣本(34.4%)、3 輛有 282 份樣本(19.4%)、4 輛有 181 份樣本(12.5%)、5 輛以上有 54 份樣本(3.7%)。在家中擁有腳踏車車數部分，0 輛有 302 份樣本(20.8%)、1 輛有 410 份樣本(28.3%)、2 輛有 380 份樣本(26.2%)、3 輛有 184 份樣本(12.7%)、4 輛有 114 份樣本(7.9%)、5 輛以上有 61 份樣本(4.2%)。在家戶持有小汽車駕照數部分，0 張有 64 份樣本(4.4%)、1 張有 223 份樣本(15.4%)、2 張有 570 份樣本、3 張有 293 份樣本(20.2%)、4 張有 222 份樣本(15.3%)、5 張以上有 79 份樣本(5.4%)。在家戶持有機車駕照數部分，0 張有 85 份樣本(5.9%)、1 張有 155 份樣本(10.7%)、2 張有 444 份樣本(30.6%)、3 張有 305 份樣本(21.0%)、4 張有 295 份樣本(20.3%)、5 張以上有 167 份樣本(11.5%)。

因此，從本次回收之有效問卷可以發現，學歷以大學專科比例為最高、博士比例為最低；個人平均所得以 2 萬~未滿 4 萬比例為最高、10 萬以上為最低；家戶平均月所得以 6 萬~未滿 7 萬比例為最高、15 萬~未滿 20 萬為最低；在家中擁有小汽車數部分有 1 輛比例為最高、有 5 輛以上比例最低；在家中擁有機車數目部分有 2 輛比例為最高、有 5 輛以上比例最低；在家中擁有腳踏車數目部分有 1 輛比例為最高、有 5 輛以上比例最低。在家戶持有小汽車駕照數部分有 2 張以上比例為最高、0 張為最低；在家戶持有機車駕照數部分有 2 張以上比例為最高、0 張為最低。

表 6.15 社經特性

	社經特性	次數	比例
學歷	國中(含)以下	149	10.3%
	高中職	453	31.2%
	大學專科	719	49.6%
	碩士	124	8.5%
	博士	6	0.4%
個人平均月所得	未滿 1 萬	285	19.6%
	1 萬~未滿 2 萬	136	9.4%
	2 萬~未滿 4 萬	518	35.7%
	4 萬~未滿 6 萬	289	19.9%
	6 萬~未滿 8 萬	138	9.5%
	8 萬~未滿 10 萬	50	3.4%
	10 萬以上	35	2.4%
家戶平均月所得	未滿 3 萬	191	13.2%
	3 萬~未滿 5 萬	305	21%
	6 萬~未滿 7 萬	327	22.5%
	7 萬~未滿 10 萬	307	21.2%
	10 萬~未滿 15 萬	238	16.4%
	15 萬~未滿 20 萬	31	2.1%
	20 萬以上	52	3.6%
家中擁有小汽車數	0 輛	165	11.4%
	1 輛	819	56.4%
	2 輛	360	24.8%
	3 輛	80	5.5%
	4 輛	18	1.2%
	5 輛以上	9	0.6%
	家中擁有機車數	0 輛	114
1 輛		321	22.1%
2 輛		499	34.4%
3 輛		282	19.4%
4 輛		181	12.5%
5 輛以上		54	3.7%
家中擁有腳踏車數	0 輛	302	20.8%
	1 輛	410	28.3%

	社經特性	次數	比例
	2 輛	380	26.2%
	3 輛	184	12.7%
	4 輛	114	7.9%
	5 輛以上	61	4.2%
家戶持有小汽車駕照數	0 張	64	4.4%
	1 張	223	15.4%
	2 張	570	39.3%
	3 張	293	20.2%
	4 張	222	15.3%
	5 張以上	79	5.4%
家戶持有機車駕照數	0 張	85	5.9%
	1 張	155	10.7%
	2 張	444	30.6%
	3 張	305	21.0%
	4 張	295	20.3%
	5 張以上	167	11.5%
總數		1451	

6.5 追蹤問卷滿意度分析

本研究於前期問卷及本期問卷皆針對各地區使用者調查其運具滿意度，在此比較各個運具滿意度於今年與前期之變動情形。分別針對區內運具及城際運具進行統計，區內運具前期、本期及兩期比較如表 6.16-6.18 所示，由表 6.18 中發現，各項運具於今年與去年的差異不大，大多落在正負 0.1 間，顯示民眾對於區內運具之變化無明顯之感受。表 6-19 至表 6-21 為前期與今年城際運具滿意度及其差異，航空及船舶運具民眾感受有降低趨勢，其他運具雖有降低但其幅度較小。另外，表 6-22 與表 6-23 則分析區內運具與城際運具執行各項措施，民眾對於各項滿意度之結果，其結果介於 3-4 之間，並與為變動實行前滿意度相比，皆有略高之情形。

表 6.16 區內前期運輸工具滿意度

項目	評估指標	機車	汽車	腳踏車	公車	捷運	臺鐵	免費公車	計程車	其他
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	4.4	4.4	3.3	3.0	3.7	3.3	3.3	4.3	3.3
	可隨時出發搭乘	4.6	4.5	4.1	2.7	3.6	2.9	2.8	4.0	3.5
	攜帶物品搭乘方便性	3.4	4.7	2.1	2.7	3.2	3.1	2.8	4.1	3.2
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	4.3	4.1	3.1	2.7	3.8	3.3	3.0	3.9	3.4
	車輛故障率低	4.0	4.1	3.7	3.7	4.2	3.8	3.5	4.0	4.0
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	4.0	4.4	3.5	3.6	4.3	4.1	3.6	3.4	3.9
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.5	4.3	2.9	3.6	4.3	3.9	3.6	3.6	3.9
	上下車安全性	3.7	4.3	3.1	3.5	4.2	3.9	3.5	3.7	3.9
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	3.1	4.4	2.3	3.3	3.9	3.6	3.4	3.9	4.1
	空調溫度舒適滿意度	2.5	4.4	2.1	3.4	4.1	3.6	3.4	3.8	3.6
	車內及場站環境滿意度	2.8	4.2	2.3	3.2	4.1	3.4	3.2	3.5	3.3

表 6.17 區內今年運輸工具滿意度

項目	評估指標	機車	汽車	腳踏車	公車	捷運	臺鐵	免費公車	計程車	其他
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	4.4	4.4	3.4	2.9	3.6	3.3	3.2	4.3	3.4
	可隨時出發搭乘	4.6	4.5	4.1	2.6	3.6	3.0	2.7	3.9	3.3
	攜帶物品搭乘方便性	3.4	4.6	2.0	2.8	3.2	3.0	2.9	4.1	3.3
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	4.3	4.1	3.0	2.7	3.8	3.5	3.0	3.9	3.8
	車輛故障率低	4.0	4.1	3.7	3.7	4.3	3.8	3.7	4.2	3.6
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	4.0	4.4	3.5	3.6	4.4	4.1	3.7	3.5	3.6
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.5	4.3	2.9	3.7	4.4	4.1	3.6	3.7	3.7
	上下車安全性	3.7	4.3	3.2	3.5	4.3	3.9	3.6	3.7	3.7
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	3.1	4.4	2.3	3.3	3.8	3.5	3.3	3.9	3.8
	空調溫度舒適滿意度	2.6	4.4	2.0	3.4	4.0	3.6	3.4	3.8	3.8
	車內及場站環境滿意度	2.8	4.2	2.3	3.1	4.0	3.4	3.3	3.6	3.7

表 6.18 區內兩期運輸工具滿意度差值

項目	請勾選所有可能運輸方式：	機車	汽車	腳踏車	公車	捷運	臺鐵	免費公車	計程車	其他
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	0	0	0.1	-0.1	-0.1	0	-0.1	0	0.1
	可隨時出發搭乘	0	0	0	-0.1	0	0.1	-0.1	-0.1	-0.2
	攜帶物品搭乘方便性	0	-0.1	-0.1	0.1	0	-0.1	0.1	0	0.1
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	0	0	-0.1	0	0	0.2	0	0	0.4
	車輛故障率低	0	0	0	0	0.1	0	0.2	0.2	-0.4
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	0	0	0	0	0.1	0	0.1	0.1	-0.3
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	0	0	0	0.1	0.1	0.2	0	0.1	-0.2
	上下車安全性	0	0	0.1	0	0.1	0	0.1	0	-0.2
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	0	0	0	0	-0.1	-0.1	-0.1	0	-0.3
	空調溫度舒適滿意度	0.1	0	-0.1	0	-0.1	0	0	0	0.2
	車內及場站環境滿意度	0	0	0	-0.1	-0.1	0	0.1	0.1	0.4

表 6.19 城際前期運輸工具滿意度

項目	請勾選所有可能運輸方式：	機車	汽車	公路客運	臺鐵	高鐵	飛機	船舶	捷運	其他
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	4.1	4.5	3.1	3.3	3.2	3	2.7	3.9	5
	可隨時出發搭乘	4.5	4.6	2.8	3	3.1	2.7	2.5	3.9	1
	攜帶物品搭乘方便性	3.2	4.7	3	3.1	3.3	2.9	2.9	3.2	4
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.8	4.1	3	3.5	4	3.5	2.7	4	5
	車輛故障率低	3.5	4	3.6	3.8	4	3.7	3.3	4.1	5
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.8	4.2	3.5	4	4.3	3.9	3.6	4.3	5
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.2	4.1	3.4	4	4.2	3.8	3.3	4.2	5
	上下車安全性	3.3	4.1	3.4	3.8	4.3	4	3.3	4	4
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	2.8	4.2	3.2	3.5	4	3.5	3.1	3.7	4
	空調溫度舒適滿意度	2.3	4.2	3.3	3.5	4.1	3.9	3.2	3.9	4
	車內及場站環境滿意度	2.7	4.1	3.2	3.3	4.1	3.7	3.2	3.9	3

表 6.20 城際今年運輸工具滿意度

項目	請勾選所有可能運輸方式：	機車	汽車	公路客運	臺鐵	高鐵	飛機	船舶	捷運	其他
		方便性	直接到達旅程目的地之方便性	3.8	4.4	3.1	3.1	3	2.4	2
	可隨時出發搭乘	4.4	4.5	2.8	3	3.1	2.1	1.8	3.8	4.5
	攜帶物品搭乘方便性	2.9	4.5	2.9	3.1	3.3	2.6	2.5	3.2	3.5
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.7	4	3.1	3.5	4	3.1	2.4	4	4
	車輛故障率低	3.5	3.8	3.5	3.9	4.1	3.4	3	3.9	3.5
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.7	4.1	3.4	4.2	4.2	3.7	3.3	4.1	3.5
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.1	4.1	3.4	3.9	4.3	3.6	3.1	4	3.5
	上下車安全性	3.4	4.1	3.5	3.9	4.2	3.6	3.1	3.9	4
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	2.7	4.1	3.3	3.6	4.4	3.4	3	3.6	3
	空調溫度舒適滿意度	2.3	4.2	3.4	3.7	4.1	3.7	3	3.8	3.5
	車內及場站環境滿意度	2.6	4	3.2	3.3	4.1	3.6	2.7	3.9	3

表 6.21 城際兩期運輸工具滿意度差值

項目	請勾選所有可能運輸方式：	機車	汽車	公路客運	臺鐵	高鐵	飛機	船舶	捷運	其他
		方便性	直接到達旅程目的地之方便性	-0.3	-0.1	0	-0.2	-0.2	-0.6	-0.7
	可隨時出發搭乘	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.6	-0.7	-0.1	3.5
	攜帶物品搭乘方便性	-0.3	-0.2	-0.1	0	0	-0.3	-0.4	0	-0.5
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	-0.1	-0.1	0.1	0	0	-0.4	-0.3	0	-1
	車輛故障率低	0	-0.2	-0.1	0.1	0.1	-0.3	-0.3	-0.2	-1.5
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	-0.1	-0.1	-0.1	0.2	-0.1	-0.2	-0.3	-0.2	-1.5
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	-0.1	0	0	-0.1	0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-1.5
	上下車安全性	0.1	0	0.1	0.1	-0.1	-0.4	-0.2	-0.1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	-0.1	-0.1	0.1	0.1	0.4	-0.1	-0.1	-0.1	-1
	空調溫度舒適滿意度	0	0	0.1	0.2	0	-0.2	-0.2	-0.1	-0.5
	車內及場站環境滿意度	-0.1	-0.1	0	0	0	-0.1	-0.5	0	0

表 6.22 區內運具實行各項措施滿意度

題項		滿意度
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度		3.2
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度		3.1
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度		3.3
4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度		3.1
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度		3.0
6.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分爲：		
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.6
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.7
	上下車安全性	3.6
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.7
	空調溫度舒適滿意程度	3.7
	車內及場站環境滿意度	3.5
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.3
	車輛故障率低	3.7
7.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分爲：		
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	3.6
	可隨時出發搭乘	3.3
	攜帶物品搭乘方便性	3.5
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.6
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.8
	上下車安全性	3.8
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.7
	空調溫度舒適滿意程度	3.7
	車內及場站環境滿意度	3.6
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.4
	車輛故障率低	3.7
8.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對方便性的滿意度評分爲：		
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	3.8
	可隨時出發搭乘	3.6
	攜帶物品搭乘方便性	3.6
9.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對舒適性的滿意度評分爲：		
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.9

	空調溫度舒適滿意程度	3.8
	車內及場站環境滿意度	3.8
10.如果您要搭乘的公路客運有提供公車動態資訊系統，請您對可靠性的滿意度評分為：		
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.9
	車輛故障率低	3.9

表 6.23 城際運具實行各項措施滿意度

題項		滿意度
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度		3.2
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度		3.1
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度		3.3
4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度		3.1
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度		3.0
公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」之安全性、舒適性和可靠性的平均滿意度評分		
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.57
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.68
	上下車安全性	3.62
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.67
	空調溫度舒適滿意程度	3.72
	車內及場站環境滿意程度	3.51
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.41
	車輛故障率低	3.82
公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」之安全性、舒適性和可靠性的平均滿意度評分		
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	3.70
	可隨時出發搭乘	3.56
	攜帶物品搭乘方便性	3.67
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	3.66
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	3.81
	上下車安全性	3.85
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.75
	空調溫度舒適滿意程度	3.79
	車內及場站環境滿意程度	3.65
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.50
	車輛故障率低	3.78
公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費之方便性的平均滿意度評分		
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	3.99
	可隨時出發搭乘	3.88

	攜帶物品搭乘方便性	3.76
公路客運候車場站進行全面更新之舒適性的平均滿意度評分		
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3.93
	空調溫度舒適滿意程度	3.91
	車內及場站環境滿意程度	3.90
公路客運有提供公車動態資訊系統之可靠性的平均滿意度評分		
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	3.95
	車輛故障率低	3.84

第七章 動態運具選擇模式

根據本期回收之家戶旅運特性調查問卷資料，研究分別依旅次特性建立城際、接駁及區內等3類個體運具選擇模式，並於本期模式納入前期旅運特徵，藉此反應時間於政策效果之影響。另配合實際追蹤問卷回收情形，後續研究亦對模式原適用區域作相映歸併。

7.1 前言

為配合兩期模式結果一致性，本期模式選用之共生運具影響屬性（旅行成本、車內時間及車外時間）均與前期無異，惟於本期模式納入反應前期旅運特徵之慣性變數及差額變數。

7.1.1 慣性變數

本期模式以慣性變數反映旅運者前期運具選擇對於本期運具選擇之狀態相依性，若該變數為正向顯著，表示旅運者對於本期之運具選擇確實受到前期影響，並有正向之慣性偏好，即若前期旅運者選擇某運具，將提高本期繼續選用相同運具之機率。研究將該變數以虛擬變數表示，並設定特定方案變數指定，將數學式表示如下：

$$M'_{nj'(t-1)} = M_{nj(t)} \quad (= 1); \quad O.W. (= 0) \quad (7.1)$$

上式表式若旅運者n於前期(t-1)選用第j'種運具M'，與其本期(t)選用第j種運具M相同為1，否則為0。本研究將旅運者之第一年度之選擇方案代入第二年度所建構之模式，以瞭解旅運者於一段期間下，是否仍維持旅運者之原選運具偏好。反之，欲探討運具選擇行為之移轉，則可將前期選擇運具設定為方案特定變數，並納入本期特定之運具方案。

7.1.2 差額變數

本期模式另探討旅運者於前期其他運具轉移至本期選用運具之影響因素，其作法係以第二年度問卷訪查所調查之服務水準如時間及成本，扣除第一年度問卷訪查所調查之服務水準，故稱其差額變數(前後期服務水準質差異)，藉此了解受訪者轉移之因素，其數學式表示如下：

$$D_{nk} = S_{nik(t)} - S'_{njk'(t-1)} \quad (7.2)$$

上式差額變數 D_{nk} 係旅運者n於本期(t)選用第i種運具，與其前期(t-1)選用第j種運具之差異，並設定為特定運具方案之特定變數，此變數用以瞭解主要影響旅運者於兩期運具選擇行為轉換之因素。

7.2 城際旅運模式建構與分析

本研究城際模式之建構依據，係依照第一年度(第一期)之問卷訪查回收有效問卷所作追蹤調查，但因回收樣本過少的情況下，倘參採第一年度方式區分成3群構建模式，將會導致模式構建分析結果不足以概括該地區之特性，故將其分群允以部分合併，目前將原本市中心區域稱之為都會區，而原本都市區、高偏遠地區、低偏遠地區和郊區稱之為非都會區，茲分別說明如次。

7.2.1 都會區模式

城際都會區旅運模式係依本期 420 份追蹤樣本為構建基礎，最佳模式解釋能力之概似比指標為 0.31，雖本期分析樣本較少，惟追蹤資料受訪者回應資料較一致，故構建模式較前期解釋能力(概似比指標:0.28)佳。本模式分析之選擇集合方案為機車、汽車、公路客運(含國道客運)、鐵路(台鐵與捷運)、高鐵&飛機(國內線)共五個方案；研究預先排除船舶方案，原因係在於使用船舶方案作為城際運具之樣本比例為 0%。其次，本研究將台鐵與捷運方案合併，原因在於部分區域並無捷運系統之情況，並捷運系統與台鐵之服務特性及服務水準性質相似，故將此兩方案合併。最後，選擇飛機方案之旅運者比例過低(1%)，但飛機方案的車內(機上)時間與票價近似於高鐵方案，故將此兩方案合併估計。模式結果如表 7.1 所示。

城際都會模式係以公路客運方案作為基準進行模式構建與分析，此模式共生變數之解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本經過模式校估後，其符號與模式構建前之預期符號相同，並且具有顯著意義。三項服務屬性變數符號為負表示影響變數對旅運者城際運具選擇機率為負向；另就旅運時間影響而言，旅運者期盼車外時間相較於車內時間可以越少越好，符合先驗知識之理論，因為旅運者搭乘運具時，車內與車外時間相較之情況下，旅運者搭乘運具時車內的舒適性高於車外舒適性，故本模式估計之結果應屬合理情況並具統計意義。另由該模式估計結果顯示車內時間價值約為 9.40(元/分)和車外時間價值約為 9.87(元/分)，高於。依據前述結果相關公共運輸政策應降低城際運具之車外時間、車內時間和旅行成本，以提升城際旅運服務水準。

此外，透過模式校估慣性變數之結果顯示，旅運者在於機車、公路客運和高鐵&飛機之三類運具上，具有正向之維持偏好，表示調查之旅運者經過一段時間後，亦傾向原先選擇之城際運具方案。另此模式亦加入差額變數，根據其結果顯示，差額變數之旅行成本指定於公路客運；亦指定旅行時間之差額變數指定於高鐵&飛機兩選擇運具方案，其估計結果符號如預期符號也具有顯著性之意義。前項結果代表旅運者因旅行成本降低而選擇公路客運方案，惟為減少車內(機上)時間減少而改選高鐵&飛機方案。

此模式方案特定變數之解釋變數，分別將旅次目的變數(設虛擬變數：商務旅次=1)指定於汽車選擇方案、旅次頻率變數指定於汽車選擇方案、同行人數變數指定於汽車選擇方案、同行人數變數指定於公路客運選擇方案、所得變數指定於高鐵&飛機選擇方案，經過模式構建與校估後可以發現，非商務旅次目的之旅運者較會選擇汽車方案、旅次頻率越高之旅運者較會選擇汽車方案、同行人數越多之旅運者較會選擇汽車方案、同行人數越少之旅運者較會選擇公路客運方案、所得越高之旅運者較會選擇高鐵&飛機方案，故以上之此情況皆為合理且具有顯著之意義。

7.2.2 非都會區模式

本研究第二期追蹤問卷仍採郵寄方式進行，惟因回收之問卷數過少，顧及分別對單一區域進行模式建構與分析意義並不大，本研究構建城際非都會區旅運模式之總樣本數係歸併原都市區、高偏遠地區、低偏遠地區和郊區等區共計242比追蹤樣本，此估計結果亦請參閱表7.1。本模式概似比指標為0.32，亦有相當解釋能力。另為便於比較說明，模式分析選擇集合方案與前都會區模式一致，為機車、汽車、公路客運(含國道客運)、鐵路(台鐵與捷運)、高鐵&飛機(國內線)之等五個方案選擇，並將公路客運方案作為比較基準。

城際非都會區模式共生變數之解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本經校估後，預期符號及顯著性均符合研究先驗知識預期，相關說明細節承如城際非都會區模式結果；另該模式估計之車內時間價值約為6.58(元/分)和車外時間價值約為7.61(元/分)，低於前期都會區模式之估計結果，符合經濟直覺。

另於設定慣性及差額變數方面，選用公路客運之慣性變數結果於非都會區模式亦可獲實證；差額變數則將車內時間指定於鐵路方案，其估計符號代表非都會區城際旅運者改選鐵路方案係因車內時間減少。此模式方案特定變數可分別將所得變數指定於汽車選擇方案，所得越高之旅運者較會選擇汽車方案；同行人數變數指定於高鐵&飛機選擇方案，同行人數越少之旅運者較會選擇高鐵&飛機方案，而前項估計結果與都會區模式(所得越高之旅運者較會選擇高鐵&飛機；同行人數越少之旅運者較會選擇公路客運方案)實證結果有所差異，反應兩區於旅次特性之差異。

表 7.1 城際都會區與非都會區旅運模式結果

	都會區		非都會區	
	係數	t 值	係數	t 值
方案				
機車	-1.0032	-3.52	0.1423	0.39
汽車	-1.9872	-5.07	-0.8109	-1.98
台鐵&捷運	-1.3401	-4.57	-1.2911	-3.60
高鐵&飛機	-2.2906	-3.85	-0.5934	-0.94
公路客運(基準)				
共生變數				
車內時間	-4.7145	-7.12	-4.9861	-5.68
車外時間	-4.9464	-4.75	-5.7604	-3.63
旅行成本	-0.5013	-3.73	-0.7572	-2.70
慣性變數(無移轉)				
汽車	1.2380	4.73		
公路客運	1.3293	2.33	1.7358	2.74
高鐵&飛機	1.4362	1.72		
差額變數				
旅行成本 - 公路客運	-0.0144	-1.84		
車內時間 - 高鐵&飛機	-0.0060	-2.75		
車內時間 - 台鐵&捷運			-0.0178	-2.66
方案特定變數				
旅次目的(商務) - 汽車	-0.7679	-2.30		
旅次頻率 - 汽車	0.1903	2.25		
同行人數 - 汽車	0.1773	1.99		
同行人數 - 公路客運	-0.2704	-2.09		
所得 - 高鐵&飛機	0.1453	1.71		
所得 - 汽車			0.1685	2.40
同行人數 - 高鐵&飛機			-0.5076	-1.88
樣本數	420		242	
車內時間價值(元/分)	9.40		6.58	
車外時間價值(元/分)	9.87		7.61	
對數概似函數值(參數為零)	-553.006		-311.584	
對數概似函數值(收斂)	-380.100		-212.025	
概似比指標	0.31		0.32	

7.3 接駁旅運模式建構與分析

研究接駁旅運模式第二期之構建依據，係以第一年度(第一期)之問卷訪查有效問卷回收作郵寄之追蹤調查，惟卻仍實際回收樣本過少，僅 186 份之樣本，倘依前年度之方式分成 3 群構建模式，恐導致模式構建分析比數過少，故結果難以概括該地區之特性，亦估計結果無法獲得有效性之統計結果，故將其全允以合併估計。

依實際接駁運具分佈比例，旅運模式選擇集合方案區分為機車、汽車、公車、鐵路(台鐵與捷運)之 4 個方案選擇，鑒於旅運者選擇訪查問卷資料使用自行車方案作為接駁運具之樣本比例過低，其比例為 3%，故將此方案排除；另因捷運系統與台鐵之服務特性與服務水準性質相似，故將台鐵與捷運方案兩方案合併估計；最後，由於計程車方案比例過低，其比例為 2%，故本研究將計程車與汽車方案合併，原因在於計程車與汽車之特性與服務水準性質相似，故將此兩方案合併估計。接駁模式估計結果如表 7.2 所示，模式解釋能力之概似比指標為 0.43，有相當佳之解釋效果。

接駁模式係以公車方案作為基準進行模式構建與分析，此模式共生變數之解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本經過模式校估後，其符號與顯著性均與本研究預期結果相同。接駁運具之相關時間及成本給予旅運者負面感受，降低選擇機率，另如同城際模式之結果，接駁模式之估計結果，車外時間亦相較於車內時間有較負面之感受，該模式所顯示車內時間價值約為 4.74(元/分)和車外時間價值約為 5.59(元/分)。

由慣性變數之指定校果可知，雖無法實證出無移轉之效果，然依第二年度(第二期)問卷訪查資料之實證結果，發現有運具移轉之情形，原先選擇汽車方案之旅運者部分旅運者改以鐵路方案作為接駁運具之情形，另結果具有顯著性之意義。前現象可能與近期台鐵配合部分城際場站(新竹高鐵站、台南高鐵站)建設接駁鐵路有關。

此模式亦納入旅行成本之差額變數，依據結果顯示，差額變數之旅行成本指定於機車與公車方案，其估計結果及符號顯示接駁旅行成本之變化，負向影響機車與公車方案之移轉。另此模式方案特定變數之解釋變數，將同行人數變數指定於公車選擇方案，經過模式構建與校估後可以發現，同行人數越多之旅運者較會選擇公車方案，故以上之此情況皆為合理且具有顯著之意義。

表 7.2 接駁旅運選擇模式(不分區)

	接駁不分區	
	係數	t 值
方案		
機車	-3.3664	-5.93
汽車	-2.3716	-3.90
台鐵&捷運	-0.7698	-1.62
公車(基準)		
共生變數		
車內時間	-0.9213	-4.60
車外時間	-1.0875	-7.40
旅行成本	-0.1945	-5.11
慣性變數(有移轉)		
汽車 - 台鐵&捷運	3.2969	2.79
差額變數		
旅行成本 - 機車	-1.0391	-3.28
旅行成本 - 公車	-1.9994	-4.61
方案特定變數		
同行人數 - 公車	0.2945	1.73
樣本數	186	
車內時間價值(元/分)	4.74	
車外時間價值(元/分)	5.59	
對數概似函數值(參數為零)	-257.851	
對數概似函數值(收斂)	-146.317	
概似比指標	0.43	

7.4 區內旅次模式建構與分析

如同前述城際及接駁模式說明，研究區內模式之構建樣本，係以第一年度(第一期)之問卷訪查有效問卷，進行追蹤調查獲得第二期樣本，所獲樣本因足以分群，故乃根據第一年度之方法分都會區、都市區和偏遠區等3群構建模式，茲說明如后。

7.4.1 都會區模式

區內都會區模式構建之追蹤樣本數為 851 份，估計結果如表 7.3 所示。該模式選擇集合方案為機車(包含自行騎車及親友接送)、自用小客車(包含自行開車、親友接送及計程車)、自行車、公路(包含公車及免費公車)、鐵路(包含台鐵及捷運)等五個方案選擇。因捷運與台鐵之服務水準性質相似，並部分區域並無捷運系統，故將此兩方案歸併；另計程車方案比例過低，其比例為 0.24%，並服務水準性質相似，故研究將計程車與汽車方案歸併。另研究係以鐵路方案作為本研究模式之分析基準。

該模式共生變數之解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本經過模式校估後，變數符號與模式構建前之預期結果相同，並具有顯著性之意義。車內時間、車外時間和旅行成本均對區內都會區運具選擇有負面之感受，另旅運者搭乘運具時車內的舒適性較高於車外之舒適性，故車外時間相較車內時間影響大，因此，本模式變數之結果屬合理情況且具統計意義。就政策效果而言，依據前述結果相關公共運輸政策應降低區內運具之車外時間、車內時間和旅行成本，以改善區內旅運服務水準。

該模式估計結果顯示車內時間價值約為 3.08 (元/分)，與前期估計結果 3.48 (元/分)相近；另本期模式歸併步行及等後時間為計算車外時間，本期車外時間價值估計約為 5.33(元/分)，另該模式解釋能力之概似比指標為 0.24，亦較前期估計結果(0.15)佳。

從慣性變數之指定結果顯示於自用小客車之選擇方案上，旅運者有偏好原選擇之運具之傾向。差額變數之結果車內時間指定於公路方案及車外時間指定於鐵路方案，其估計結果符號如預期符號也具有顯著性之意義。即代表都會區旅運者可能因車內時間增加，將降低選擇公路方案之機率；相同的可能因車外時間增加，降低選擇鐵路方案之機率。

另此模式方案特定變數之解釋變數，將所得指定到自用小客車方案，經過模式構建與校估後可以發現，所得越高之旅運者較有意願選擇自用小客車方案。

7.4.2 都市區模式

本期都市區回收 349 份追蹤樣本，模式之選擇集合方案大致與都會區模式定義無異，惟因自行車方案樣本比例過低，不足 1%，故將此方案排除，並定義四個方案供模式分析，分別為機車(包含自行騎車及親友接送)、自用小客車(包含自行開車、親友接送及計程車)、公路(包含公車及免費公車)、鐵路(包含台鐵及捷運)，便於比較故同以鐵路方案作為都市區模式分析基準。

本期都市區估計結果如表 7.3 所示，本模式概似比指標為 0.27。另此模式共生解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本於校估後，符號及顯著性皆如研究預期，餘相關說明細節承如區內都會區結果之說明。時間價值於此模式之估計結果為車內時間價值約為 2.97 (元/分)，與前期估計結果 2.52 (元/分)相近；本期模式歸併步行時間及等後時間之車外時間價值約為 4.76 (元/分)；並前者車內外時間價值皆低於都會區模式之估計結果，符合經濟直覺，顯式估計結果合理並具統計意義。

都市區模式之慣性變數可分別指定於自用小客車及公路客運之選擇方案表示經過一段時間，於兩原運具選擇者之選擇行為及偏好並無太大差異，原選自用小客車之旅運者仍傾向維持小客車之運具，而公路之旅運者亦仍偏好原先所選擇之公路運具方案。差額變數之車內時間指定於公路方案變數顯示，即代表著因車內時間之增加將減少選擇公路方案之機率。

另此模式方案特定變數之解釋變數，將旅次目的變數(設虛擬變數：商務旅次=1)指定於機車選擇方案，旅次頻率的變數指定於鐵路方案及商務旅次指定於機車方案，經過模式構建與校估後可以發現，商務旅次之旅運者選擇機車方案的機率較高，而旅次頻率越高之旅運者較不會選擇鐵路方案。

7.4.3 偏遠區模式

本期偏遠區回收 231 份追蹤樣本，模式之選擇集合方案與都市區一致，包括機車(包含自行騎車及親友接送)、自用小客車(包含自行開車、親友接送及計程車)、公路(包含公車及免費公車)、鐵路(包含台鐵及捷運)共四個方案；前述方案界定同理係因選擇比例過少及部分運具服務性質相近所作的操作型定義。本研究同樣係以鐵路方案作為分析基準，最佳估計結果同如表 7.3 所示。

此模式之共生解釋變數，車內時間、車外時間和旅行成本經校估後，符號及顯著性均佳，相關細節請參閱都會區及都市區之說明，此模式之車內時間價值約為 2.45 (元/分)與前期模式估計結果 2.38 (元/分)相近，另車外時間價值約為 3.73 (元/分)；偏遠區模式之時間價值皆低於前兩區，因此，本模式變數之估計結果應屬合理，並具有統計之意義。

偏遠區模式納入前期公路客運之選擇，偏遠區公路客運之旅運者傾向原選

之公路運具方案；另成本差額變數可指定於機車方案，此變數顯著為負號表示，即代表於偏遠區旅行成本之提高將改變機車方案之選擇。

表 7.3 區內旅運模式

	都會區		都市區		偏遠區	
	係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方案						
機車	1.3797	5.79	-0.3422	-0.75	2.4079	3.93
自用小客車	0.0759	0.26	-1.0921	-2.38	1.7139	2.78
自行車【都會區】	-1.5138	-3.74				
公路	0.4762	2.42	-0.7332	-1.64	0.9791	1.50
鐵路(各方案基準)						
共生變數						
車內時間	-0.1714	-3.19	-0.5293	-4.55	-0.4765	-4.38
車外時間	-0.2967	-2.33	-0.8478	-4.65	-0.7272	-1.91
旅行成本	-0.0557	-3.06	-0.1780	-3.93	-0.1929	-3.69
慣性變數(無移轉)						
自用小客車	0.9896	5.37	0.8349	2.75		
公路			1.0041	2.22	1.0128	1.95
差額變數						
車內時間-公路	-0.0145	-1.67	-0.0225	-2.26		
車外時間-鐵路	-0.1530	-4.22				
旅行成本-機車					-0.1285	-3.62
方案特定變數						
旅次目的(商務)-機車			0.6735	2.50		
個人平均月所得-自用小客車	0.0693	2.02				
旅次頻率-鐵路			-0.2144	-1.88		
樣本數	851		349		231	
車內時間價值(元/分)	3.08		2.97		2.45	
車外時間價值(元/分)	5.33		4.76		3.73	
對數概似函數值(參數為零)	-992.717		-333.473		-208.106	
對數概似函數值(收斂)	-755.726		-243.304		-143.877	
概似比指標	0.24		0.27		0.31	
備註：三個區域皆以鐵路方案為基準，都市區與偏遠區無自行車方案。						

7.5 模式小結

鑑於本期為建立追蹤相同個體之運具選擇模式，以納入時間對旅運者運具選擇行為之影響，因此係以第一期之有效樣本重複取樣，惟因回收樣本過少，故本期並非全依前期分群基礎，構建運具選擇模式，而視各群樣本回收狀況建立模式；本期於城際構分別建立都會區及非都會區城際運具選擇模式、接駁構建一不分區接駁運具選擇模式、區內於前期基礎下分別建立都會區、都市區及偏遠區三群運具選擇模式。

第二期整體模式績效而言，雖回收追蹤樣本數明顯較少，惟受訪者回應資料一致性及可性度較前期佳，故強化本期整體模式解釋績效。另外本期模式納入由前期運具選擇反應之慣性變數，以及反映運具服務屬性變化之差額變數。並由模式實證結果可知，於一段期間內旅運者運具選擇慣性效果確實存在，另無論城際及區內模式結果小客車慣性效果皆獲實證，並於接駁模式可發現小客車之移轉，故後續建議之探討上，可分析使用小客車接駁旅運族群移轉公共運輸之可能性。

本期模式之差額變數效果可知，整體而言，旅行成本之變化係民眾改搭公路客運及公車之關鍵，此係後續公路公共運輸計畫相關政策施行下應特別予以關切之福利項目。另由指定差額變數之整體效果可知，車內時間變化之影響，相當影響城際及區內旅運運具之選擇，車外時間之變化影響區內鐵路運具之選擇；成本差額則主要影響對接駁運具之選擇。另方面由差額變數指定於接駁機車運具選擇結果可知，使用機車運具係受前後期（時間）服務屬性變化影響較明顯之一群。

第八章 策略效益評估與回饋

本章首先針對前述建構之運具選擇模式所需各變數資料，進行蒐集項目、來源及資料內容之分析。接續說明評估公共運輸發展計畫之流程與評估指標，同時進一步指出回饋機制方式。第三部分則為既有公共運輸發展行動計畫與對應之政策變數示意說明。最後本研究則初步以增闢路線之公共運輸發展計畫，說明初步模式操作步驟及評估指標之估算方式，同時也研擬本研究欲建構決策支援系統之初步架構。

8.1 資料蒐集平台建立

本研究應用前述建構之運具選擇模式進行公共運輸策略評估，各模式係根據影響運具使用之變數進行校估，校估資料係透過前期大規模問卷取得。本計畫在效益的評估上，希冀可了解各鄉鎮市區目前實際狀況，評估策略之執行對相關變數影響程度，推估公共運輸使用率。基此，本計畫蒐集各鄉鎮實際資料、交通部統計處調查之資料及本計畫調查之問卷樣本各鄉鎮市區各變數現況數值，以推估運具使用率。本計畫分別探討城際-接駁運具選擇模式及區內運具選擇模式，亦針對不同的地區進行分群，因此，根據旅次目的及鄉鎮市區分群影響變數皆不同，為建立資料蒐集平台，彙整表 5.22 至表 5.30 各模式使用之變數，說明各變數蒐集之方式，詳表 8.1。

本計畫根據資料蒐集來源，將資料蒐集類型分為三大部分，各鄉鎮市區實際資料、交通部統計處調查資料及本研究問卷資料，為使推估之運具使用率能貼近該鄉鎮市區，採用各鄉鎮市區實際資料為優先考慮，如無法取得實際資料，則採用交通部統計處調查資料，最後才使用本研究調查之資料，資料蒐集情形詳表 8.1 所示。

各鄉鎮市區實際資料多來自各縣市政府、財政部、公路總局等單位公務統計資料，其中，步行時間及候車時間相關單位尚無詳細的調查資料難以取得，步行時間係採該地區面積除以公共運輸通過路線長度得到平均步行距離，利用平均步行速率(1.1 公尺/秒)換算步行時間，候車時間與班次數有關，本計畫以設定總營運時間 15 小時/天除以班次數作為每班次時間間距，為避免相關班次密集地區高估其班距時間，將其結果除以 2 作為候車時間；另有模式採用車外時間，此部分車外時間使用步行時間加候車時間。

交通部統計調查資料係根據各鄉鎮市區抽樣 30 筆以上之資料，可做為代表該鄉鎮市區之比例。由於主計處統計之職業類別係以縣市做為調查範圍，無鄉鎮市區之資料，因此，採用此資料作為該地區職業類別的代表。旅次目的則需要透過調查取得，本研究亦採用交通部統計處調查的資料作為樣本。其他變數如旅次發生頻率、旅行成本、旅行時長度、共乘人數、同行人數、車內時間、方便性、舒適性及安全性，這些變數皆無法透過其他資料庫取得，採用本計畫調查之資料，但囿於部分地區問卷回收率偏低，其樣本低於 30 筆，無法代表其地區之母體，針對此部分變數採用兩種做法，其一為該鄉鎮市區樣本數超過 30 個，則採用該地區之平均值作為代表，若該地區不超過 30 筆樣本，則採用所屬分群之資料作為其資料代表。

表 8.1 資料蒐集變數說明

來源	變數	說明
各鄉鎮市區實際資料	性別	參考各縣市民國 99 年底性別資料
	所得	平均國民所得(千元) (98 年, 財政部財稅資料中心)
	非車主	參考各鄉鎮市區汽機車持有
	機車駕照	公路總局資料
	汽車駕照	公路總局資料
	步行時間	(鄉鎮市區面積/通過路線長度)/步行速率
	候車時間	營運時間/班次數/2
	車外時間	步行時間+候車時間
	學歷	各縣市政府資料
交通部統計處調查資料	職業	蒐集各職業, 區分學生及非學生
	旅次目的	上班、上學、探親訪友、逛街購物、洽公、觀光休閒、就醫
本研究問卷資料	發生頻率	該鄉鎮市區樣本數超過 30 個採該鄉鎮市區平均, 若無則採用該分群平均值。
	旅行成本	
	旅次長度	
	共乘人數	
	同行人數	
	車內時間	
	方便性	
	安全性	
	舒適性	

上述資料為臺灣 348 個鄉鎮市區，為蒐集其對應的各變數資料，數據主要來源為交通部統計處、內政部統計處及公路總局等公部門。模式使用之因變數中的公共運輸使用率、自用小客車使用率及機車使用率之數據，是由交通部統計處所提供，該資料之取得係由 99 年 10 月 12 日至 12 月 30 日間，對臺閩地區年滿 15 歲以上民眾進行電話訪問。該計畫調查有效樣本計 3 萬 8,733 人，在 95% 信心水準下，抽樣誤差為± 0.5 %（各縣市有效樣本，除連江縣為 528 人，抽樣誤差在±4.3% 外，其餘縣市均至少 1,300 人，抽樣誤差均在±2.7 % 內），調查結果已對受訪者性別、年齡、縣市及鄉鎮進行樣本代表性檢定後加權處理。

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

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

8.2 評估與回饋架構

公共運輸發展計畫之評估與回饋架構如圖 8.1 所示。

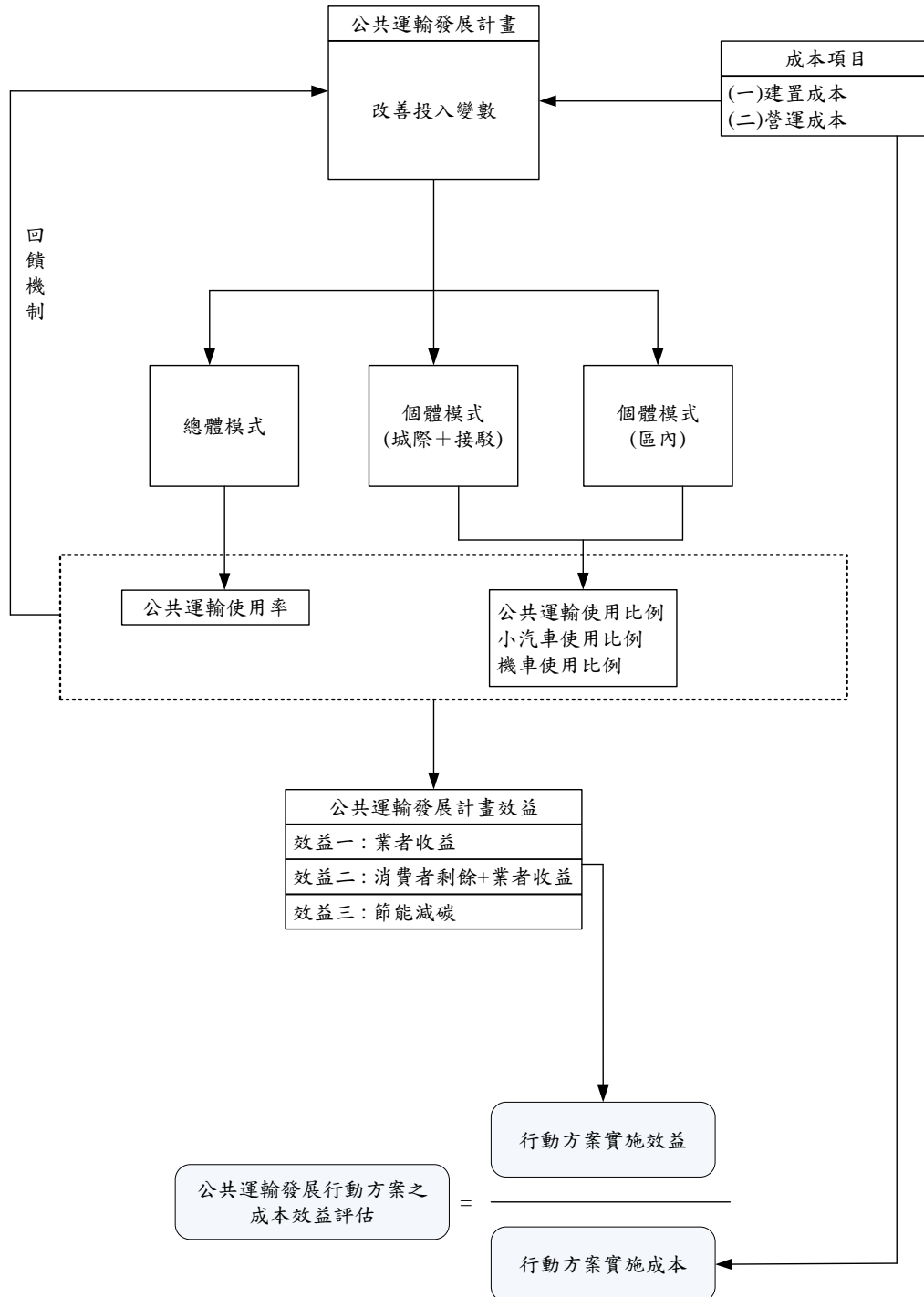


圖 8.1 公共運輸發展計畫之評估與回饋架構如圖

一、公共運輸發展計畫內容

欲瞭解公共運輸發展計畫導致公共運輸使用之改善情況，首先需瞭解該公共運輸發展計畫之產出。綜觀既有公共運輸發展計畫之產出，可歸納為增加服務路線、提升班次密度、提升乘坐舒適、改善候車空間及延伸服務路網等方式，然在這些方案中，係透過各種政策變數構建而來，例如班次數、路線數、車輛數、路線長度及站牌數的增減，另外還有多卡通的設置等變數。各項政策變數執行上會衍生執行成本，均可由公共運輸發展計畫中瞭解初始至建置成本，以及每年需編列預算之維護成本。

二、模式分析

透過公共運輸發展計畫之產出項目，可以根據各項目影響模式之變數加以分析。其中增加服務路線一般以新闢路線為主，其效益可改善個體模式之步行距離，乃至於改善車外步行時間，對於總體模式則會使營運路線數增加，由個體及總體模式觀之，則可進一步分別提升使用者之公共運輸使用效用及公共運輸使用率。提升班次密度則可增加總體模式之平均每日班次數，進一步提升公共運輸使用率，於個體模式中則可減少等車時間與方便性，便提升使用者之效用。改善候車空間，則主要影響離散選擇模式之舒適性，俾影響使用者之效用，其中舒適性在偏遠地區的通勤旅次及都市區的城際旅次均為相當重要之顯著變數。延伸路網服務主要係指偏遠地區路線之補貼，屬於綜合上述之影響結果之產出，也分別會對總體及個體之公共運輸使用及公共運輸選擇效用有影響。

三、公共運輸發展效益

透過上述模式分析，不論總體或個體模式之使用率或效用增加，均會產生多項複合式的效益。本研究主要針對業者收益、消費者剩餘及節能減碳等3部分分析，其中業者收益主要係公共運輸使用率增加之後，客運業者營運上之實質票箱收入，即生產者剩餘；消費者剩餘部分為使用者因為公共運輸提供之品質與數量增加，而增加之貨幣化效用；節能減碳部分，則為私人運具轉為公共運輸之效益，透過運具轉移之比例可以換算貨幣化節省效益，並進一步估算可減少能源使用之比例及碳排放之效益。

四、成本效益評估

透過上述公共運輸發展計畫所產生之效益，並輔以公共運輸發展計畫初始至建置成本，以及每年需編列預算之維護成本，則可得到公共運輸發展行動方案之成本效益評估。

五、回饋機制

上述從公共運輸發展計畫建置到成本效益評估係屬於由上而下之系統概念，即 IO 變數分別為公共運輸發展項目及公共運輸轉移率（使用率）及所對應之成本效益。倘公共運輸發展主管機關有一公共運輸使用率之達成目標，例如 15%，透過本研究所構建之回饋機制，亦可藉由目標之設定產生所需執行之公共運輸發展行動計畫，並透過前述成本效益之分析方法，俾說明欲達成該目標所應實行計畫之成本與效益。

8.3 公路公共運輸發展計畫之內容

依據交通部運輸研究所（民 98）之「強化公路公共運輸發展政策研析」計畫所擬定之公路公共運輸發展政策目標為：「發展無縫運輸，提供優質公共運輸服務」、「改善補貼制度，打造健全公共運輸經營環境」及「創新服務型態，保障偏遠地區基本民行」。其中，與運具選擇行為有關者，即為發展無縫公共運輸的政策目標。為實踐「無縫公共運輸」之目標，依據乘客對公共運輸服務之感受，研訂空間、時間、資訊及服務等四項

無縫。此外，為反應價格為需求函數中最重要的解釋變數，故本研究增列一項價格無縫。各項無縫維度的操作型定義如下：

- (一) 空間無縫：旅客能在可接受步行距離內搭乘公共運輸工具。
- (二) 時間無縫：旅客能在可接受候車時間內搭乘公共運輸工具。
- (三) 資訊無縫：旅客能迅速便利地取得所需交通資訊。
- (四) 服務無縫：公共運輸服務品質符合旅客預期。
- (五) 價格無縫：公共運輸運價為旅客所能負擔，且相較於私人運具之使用成本具有相對競爭優勢。

依據此一無縫公共運輸之目標下，交通部（公路總局及觀光局）陸續推動多項行動計畫。為使本研究所建構之模式能夠用以反應這些行動計畫推動後，對旅運者運具選擇行為所產生之影響，進而據以推估各該計畫之效益。茲將無縫維度、各項行動計畫，以及本模式解釋變數三者之關聯性加以繪製如圖 8.2 所示，並進一步根據總體及個體之行動計畫及變數項目整理如表 8.2 及 8.3 所示。

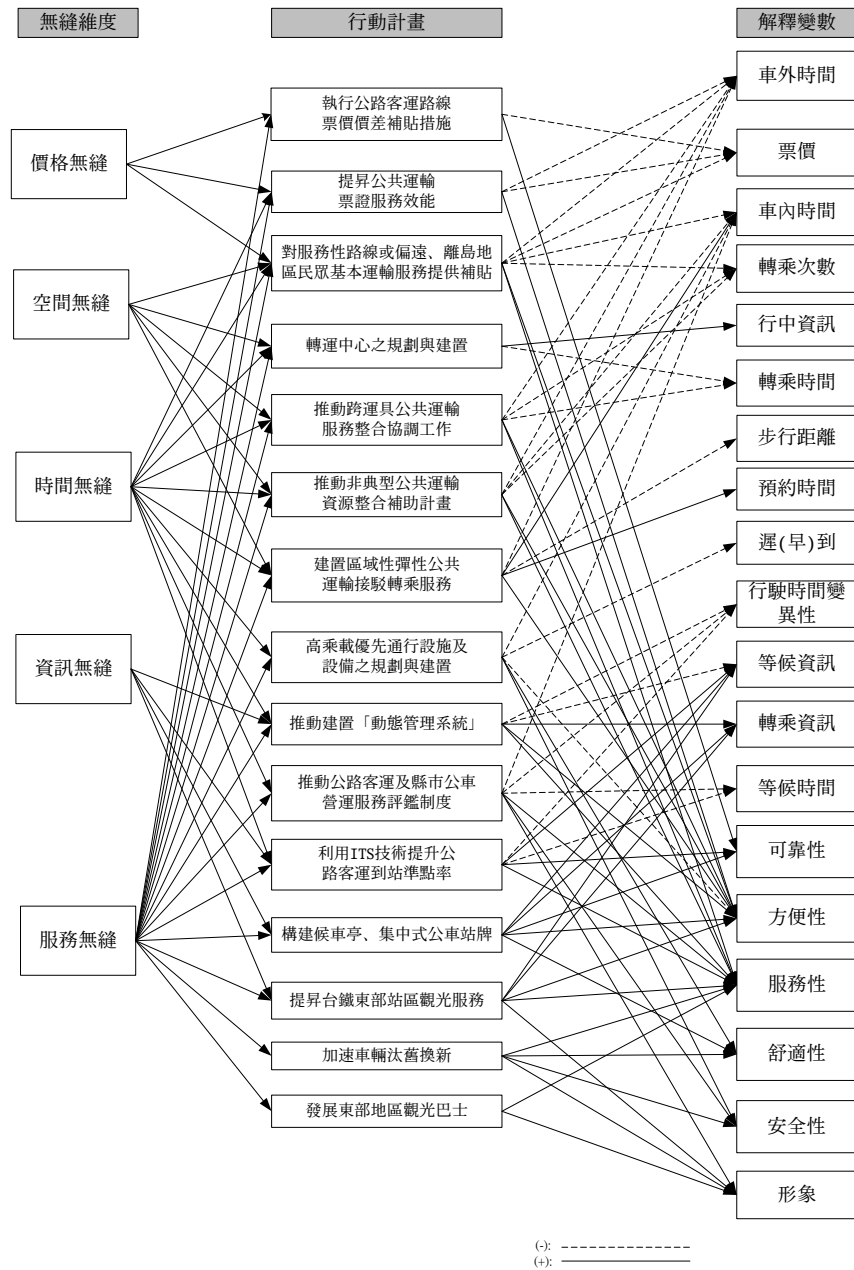


圖 8.2 無縫維度、行動計畫及解釋變數間之對應關係圖

表 8.2 現行公路公共運輸政策行動計畫對應個體模式之相關變數

政策	策略	行動計畫	執行措施	解釋變數
公共運輸環境改善	車之改善	加速車輛汰舊換新	<ol style="list-style-type: none"> 1. 購置全新低底盤公車，補助車價49%，每輛320萬元為上限。 2. 購置全新普通公車，補助車價40%，每輛140萬元為上限。 3. 補助購置較新車輛，每輛不超車價35%，每輛80萬元為上限。 	形象 舒適性 安全性 服務性
	路之改善	高乘載優先通行設施及設備之規劃與建置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃研究案以補助200萬元為上限。 2. 公車專用道造價每公里800萬元~3,500萬元不等，預計推動10公里，每公里補助1500萬為上限，計1.5億元。 	車內時間 遲(早)到 舒適性 安全性 方便性
	場站設備之改善	構建候車亭、集中式公車站牌	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智慧型獨立式站牌，每座造價約14~22萬元(臺北市為例)。 2. 每座40萬元為上限。 3. 預計每年補助約210座候車設施，200座集中式站牌。 	等候資訊 轉乘資訊 方便性 可靠性 舒適性
		轉運中心之規劃與建置	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每規劃研究案補助200萬元為上限。 2. 建置案以6,000萬為原則。 	轉乘時間 等候資訊 候車時間 方便性 舒適性
	服務效能及稽核機制提昇	推動建置「動態管理系統」	<ol style="list-style-type: none"> 1. GPS、車內LED燈、動態資訊顯示系統。 2. 公路汽車客運每年建置費用2億元，市區汽車客運每年需1億元。 	行駛時間變異性 等候資訊 轉乘資訊 方便性 服務性
		推動公路客運及縣市公車營運服務評鑑制度	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依評鑑規模核給，市區汽車客運路線以200萬元為上限。 2. 公路客運路線各監理所300萬元為限，計1,500萬元。 	行駛時間變異性 候車時間 車內時間 舒適性 服務性 安全性

				形象
	協調複合公共運輸服務整合	推動跨運具公共運輸服務整合協調工作	由各級主管機關透過行政協調方式執行。	車外時間 轉乘時間 轉乘次數 方便性 服務性
公共運輸使用吸引與習慣培養	執行消費者鼓勵措施，提昇使用意願	執行公路客運路線票價價差補貼措施	1. 一般公路客運總營收46.7億元/年。 2. 運價核定漲幅16.53%。 3. 99年約需8億元。	可靠性 票價 折扣
	落實稽核制度	提昇公共運輸票證服務效能	1 配合公路客運票價價差補貼措施，全面推動電子票證制度，落實稽核監督： (1)增設人工加值機5,000臺，每臺5萬元，計2.5億元，改善偏遠地區消費者使用需求。 (2)搭配老人及身心障礙人士推動智慧卡票卡持有與使用。 2 推動整合相關費用	車外時間 方便性 票價 折扣
	建立公共運輸使用調查分析制度	各級主管機關定期執行公共運輸使用率及滿意度調查，並進行統計及分析，以為公共運輸發展推動及財務評估應用	每調查以200萬元為原則。	-
基本民行需求及弱勢族群照護	維持基本民行不使中斷	對服務性路線或偏遠、離島地區民眾基本運輸服務提供補貼	提供基本民行、包括公路汽車客運及市區汽車客運之偏遠服務性路線。	轉乘次數 車內時間 車外時間 方便性 服務性 票價
優質運輸服務	示範計畫	推動非典型公共運輸資源整合補助計畫	1. 預計每年補助3項示範整合計畫性。 2. 預計推動3個都市辦理BRT興建計畫。	轉乘次數 車內時間 車外時間 方便性 服務性

	發展觀光公共運輸服務改造	在地生活公共運輸服務改造	GPS系統建置。	利用 ITS 技術提升公路客運到站準點率	行駛時間變異性 候車時間 等候資訊 可靠性 服務性
			推動示範性需求反映式運輸服務（規劃與實現）。	建置區域性彈性公共運輸接駁轉乘服務	車內時間 車外時間 步行距離 預約時間 方便性
		東部運輸環境改善	推動公共運輸結合自行車之觀光發展模式。	發展東部地區觀光巴士	服務性 形象
			鐵路站體外觀光轉乘資訊之提供	提昇臺鐵東部站區觀光服務	等候資訊 轉成資訊 服務性 方便性 形象

表 8.3 現行公路公共運輸政策行動計畫對應總體模式之相關變數

政策	策略	執行措施	解釋變數
提升公路公共運輸	改善公共運輸場站	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補助偏遠地區運輸場站與候車設施整建 2. 建立跨運具公共運輸服務整合協調機制 3. 協助業者取得公共汽車場站用地 4. 積極整建公共汽車候車亭 5. 適度放寬公共運輸場站用地多目標使用範圍 	公路客運路線長度 市區公車路線長度 *捷運車站數 *最近台鐵車站距離 *最近高鐵車站距離 *最近國內機場距離
	路線之改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 進行路線重新規劃 2. 鼓勵地方政府接管境內公路客運路線數 3. 加強補貼路線營運稽核與管理 	公路客運路線數 市區公車路線數 捷運路線數
	班次之改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 補助業者裝設衛星定位系統 2. 全面建置公車動態資訊系統 3. 研議班次增減之門檻 	公路客運班次數 市區公車班次數 *捷運班次數
抑制私人運輸	道路配置之改善	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交流道設置應遠離市中心 2. 減少道路至市中心之可及性 	道路長度 最近交流道距離
	車輛使用管制	<ol style="list-style-type: none"> 1. 擁擠地區限制私人汽、機車進入 2. 擁擠地區設置行人徒步區 3. 鼓勵小汽車、計程車共乘 4. 在擁擠地區課徵擁擠稅或採道路收費方式 5. 提高市中心停車費 6. 汽車燃料使用費採隨油徵收或課徵能源稅 7. 提高違規停車罰款 	汽車持有數 機車持有數

8.4 公共運輸績效評估

接續上述章節之績效評估程序及過去執行之計畫執行之政策變數，與本研究構建構之個體模式結果連結，行動計畫中雖可以對應若干解釋變數，但經由模式的校估結果，顯著影響變數僅有車內時間、車外時間(步行時間、等候時間)、旅行成本、舒適性、方便性及安全性等解數變數。基此，為將行動計畫考慮之政策變數與解釋變數連結，參考過去計畫執行項目，研擬本研究政策變數，如票價優惠折扣比例、新增路線數、新增路線長度、新增班次數、購買車輛數、運轉平均車齡及多卡通整合等變數。

基此，公共運輸績效評估之架構圖如圖 8.3 所示，依序區分為政策變數、成本變數、模式解釋變數、模式分析、運具使用率、效益評估及實施成本等變數，並分述如後：

一、政策變數

政策變數係參考過去執行之行動計畫考慮之政策，藉由這些變數可組合出不同情境，根據這些情境可以反映行動計畫的執行措施。本研究依照政策差異，將政策變數區分為票價優惠、新增路線、虧損補貼、購買新車及資訊服務等五大群組，參數表列如表 8.4，其中，虧損補貼群組中，因考量補貼路線可能為同一區不同路線轉移，故需同時輸入新增／取消之參數，以計算其對模式產出之影響，各政策變數說明如后：

- 票價優惠
 - 票價優惠折扣數：此變數考量各鄉鎮市區對於票價優惠折扣的幅度。
- 新增路線
 - 新增路線數：通過影響地區之新增路線數。
 - 新增路線長度：通過影響地區新增之路線長度。
 - 新增班次出：影響地區新增路線後或原路線新增之班次數。
- 虧損補貼
 - 新增/取消 補貼路線數：分析影響地區有無提供虧損補貼，新增或結束營運之路線數。
 - 新增/取消 補貼路線長度：分析影響地區有無提供虧損補貼，新增或縮減之路線長度。
 - 新增/取消 補貼班次數：分析影響地區有無提供虧損補貼，新增或縮減之班次數。
- 購買新車
 - 購買新車車輛數：影響地區購買全新一般大客車或低地板大客車數。
 - 運轉平均車齡：分析購買車輛數後，對於該地區車齡之變化影響。
- 票證整合
 - 多卡通服務：多卡通服務則由於資料收集困難與模式限制，本研究以

加入虛擬變數之方式計算其影響程度。

表 8.4 政策變數群組

政策變數群組	政策變數
票價優惠	票價優惠折扣數(%)
新增路線	新增路線數(條) 新增路線長度(公里) 新增班次數(班)
虧損補貼	新增/取消 補貼路線數(條) 新增/取消 補貼路線長度(公里) 新增/取消 補貼班次數(班)
購買新車	購買車輛數(台) 運轉平均車齡(年)
票證整合	是否提多卡通服務(提供=1 or 不提供=0)

二、解釋變數

本研究績效評估是結合前面章節個體模式與總體模式之效估結果，為方便模式推估應用，並符合理論之限制，僅考慮模式可採納之解釋變數。然解釋變數與地方政府實際考慮之政策變數能有差異，因此，本研究將政策變數與解釋變數透過不同的關係式進行連結。方便使用者可以根據不同政策，擬定不同方案情境，並推估其效益；本研究設計使用者僅需根據政策變數，即可自動換算各模式所需之解釋變數，其轉換關係如表 8.5 所示，各關係式說明如后：

表 8.5 政策變數與解釋變數轉換關係

解釋變數	政策變數	轉換關係式
車外時間	新增路線數	關係式 1+關係式 2
	新增路線長度	
	新增班次數	
	新增/取消 補貼路線數(條)	
	新增/取消 補貼路線長度(公里)	
	新增/取消 補貼班次數(班)	
步行時間	新增路線數	關係式 1
	新增路線長度	
	新增/取消 補貼路線數(條)	
	新增/取消 補貼路線長度(公里)	
等待時間	新增路線數(條)	關係式 2

解釋變數	政策變數	轉換關係式
	新增班次數(班)	
	新增/取消 補貼路線數(條)	
	新增/取消 補貼班次數(班)	
車內時間	無關聯變數	無關係式
旅行成本	票價折扣數(%)	關係式 3
方便性	有無多卡通	關係式 4
	購買低地板大客車數	
舒適性	購買全新一般大客車數	關係式 5
	購買全新低地板大客車數	
安全性	購買全新一般大客車數	關係式 6
	購買全新低地板大客車數	

● 關係式 1

旅運者步行至公共運輸場站或站牌的時間與公共運輸路網密度有關。理論上，密度愈高，步行時間愈短。當然，每位旅運者居住地或出發地點距離公共運輸場站或站牌的遠近均不同，增闢一條路線時（增加路網長度），很難推估其究可縮短個別旅運者多少步行時間。不過，由總體角度觀點，可分析不同區域平均步行時間與公共運輸路網密度之關聯，藉以了解總體公共運輸環境改善後，步行時間之縮短。基此，本研究將居住同一區之受訪者所填答之步行時間加以平均，以作為被解釋變數，再對公路客運路網密度與市區公車路網密度進行迴歸分析，結果如下：

$$\text{Walk} = 5.6942 - 0.5331 \times \text{IND} - 0.0199 \times \text{CND} \quad (8.1)$$

(12.7807) (-1.9808) (-2.649)

$$R^2=0.3825$$

其中，Walk 為步行時間(Walking time)；

IND 為公路客運路網密度(Intercity bus network density)=該地區公路汽車客運路線長度除以該地區面積。

CND 為市區公車路網密度(City bus network density) =該地區市區汽車客運路線長度除以該地區面積。。

另外，設定 L_r 為公路/市區汽車客運路線長度

$$L_r = (N_o \times L_o) + (N_a \times L_a) - (N_m \times L_m)$$

N_o ：原路線數

L_o ：原路線長度

N_a ：新增路線數

L_a ：新增線長度
 N_m ：減少路線數
 L_m ：減少路線長度

● 關係式 2

旅運者在公共運輸場站之候車時間長短與班次密度（班次數）有關。班次數愈多愈密，候車時間愈短。一般在推估班次較密集之路線時（例如，班次間距在 30 分鐘以內者），其候車時間為 1/2（平均班距），主要因為旅客為隨機到達（random arrival）所致。但班次較疏散的路線，其候車時間則未必為平均班距之半，因為旅客會依其班表到達場站（scheduled arrival）。基此，本研究亦將居住同一地區之受訪者所填答之候車時間加以平均，以作為被解釋變數，並以公路汽車客運及市區汽車客運之班次數作為解釋變數，以進行迴歸模式建構，結果如下：

$$\text{Wait} = 13.0164 - 0.0975 \times \text{IFQ} - 0.0379 \text{CFQ} \quad (8.2)$$

(7.0419) (-2.5506) (-2.6407)

$$R^2 = 0.4116$$

其中，Wait 為候車時間(Waiting time);

IFQ 為公路平均班次數(Frequency of intercity bus)=該地區所有公路汽車客運路線班次數之平均。

CFQ 為市區平均班次數(Frequency of city bus) =該地區所有市區汽車客運路線班次數之平均。

市區/公路汽車客運路線班次數之平均為 AS，

$$AS = [(N_o \times A_o) + (N_a \times A_a) - (N_m \times A_m)] / (A_o + A_a - A_m)$$

N_o ：原路線數

A_o ：原班次數

N_a ：新增路線數

A_a ：新增班次數

N_m ：減少路線數

A_m ：減少班次數

● 關係式 3

旅程成本部分參考本研究問卷回收之旅行成本作為旅運者乘坐該公路客運或公車之平均票價，透過優惠票價折扣數反映優惠折扣之旅行成本。

$$\text{優惠折扣市區公車旅行成本} = \text{原市區公車旅行成本} \times (1 - \text{折扣數}(\%)) \quad (8.3)$$

$$\text{優惠折扣公路客運旅行成本} = \text{原公路客運旅行成本} \times (1 - \text{折扣數}(\%)) \quad (8.4)$$

● 關係式 4

本研究方便性、舒適性及安全性等三個滿意度指標較難透過直接量化的方式呈現，但為使政策變數能與滿意度做連結，在本次追縱問卷中，加入相關指標進行衡量，衡量方式為計算問卷中使用者對於現況感受度，再與各措施實行後各項滿意度指標比較，取得實行該政策變數滿意度提升程度。另外，此提升程度係代表該地區因執行該政策而改變之滿意度，但部分政策之改變並不是全面性的變動，如購買新車為漸進式，因此，為反映其影響的程度，本研究透過車輛更新的比例做為改善之權重。

關係式 4 主要探討政策變數與方便性之關係，政策變數有多卡通之使用與購買低地板大客車數，其與方便性關係式如下：

$$\text{方便性改善程度} = [(C_e - C_o) \times R + (C_l - C_o) \times W_l] / 2 \quad (8.6)$$

C_o ：現況之方便性

C_e ：有多卡通之方便性

C_l ：採用低地板公車之方便性

R ：有無設置多卡通(有=1，無=0)

W_l ：全新低地板車輛數/總車輛數

● 關係式 5

關係式 5 主要探討政策變數與舒適性之關係，政策變數有替換全新一般大客車數與替換全新低地板大客車數，其與舒適性關係式如下：

$$\text{舒適性改善程度} = [(Q_n - Q_o) \times W_n + (Q_l - Q_o) \times W_l] / 2 \quad (8.7)$$

Q_o ：現況之舒適性

Q_n ：更換全新一般大客車之舒適性

Q_l ：更換全新低地板大客車之舒適性

W_l ：全新低地板車輛數/總車輛數

W_n ：全新一般大客車數/總車輛數

● 關係式 6

關係式 6 主要探討政策變數與安全性之關係，政策變數有替換全新一般大客車數與替換全新低地板大客車數，其與安全性關係式如下：

$$\text{舒適性改善程度} = [(S_n - S_o) \times W_n + (S_l - S_o) \times W_l] / 2 \quad (8.8)$$

S_o ：現況之舒適性

S_n ：更換全新一般大客車之安全性

S_l ：更換全新低地板大客車之安全性

W_l ：全新低地板車輛數/總車輛數

W_n ：全新一般大客車數/總車輛數

三、運具選擇分析

藉由政策變數與解釋變數的連結，使用者可以透過其行動方案評估值轉換為模式應用之解釋變數。在此架構下，採用本研究校正後個體運具選擇模式及總體模式，進行區內、城際及接駁運具選擇行為分析，相關模式結果可參照第五章之介紹。經由各模式與解釋變數可推估各政策變數對運具使用率的變化，在績效評估上，係考慮公路汽車客運及市區公車使用率之改變，衡量公路公共運輸投入與產出。

四、公共運輸計畫發展效益

效益評估部分，分為三大部分，第一部分為業者收益，第二部分衡量消費者因公共運輸之投入獲得之收益(消費者剩餘)，第三部分為環境效益，分述如后：

● 業者收益(B1)

業者收益=公路公共運輸使用率×該地區旅次發生數×旅行成本 (8.9)

其中，旅次發生數係參考我國交通部運輸研究所推估之旅次發生數。

● 消費者效益(B2)

消費者獲得之效益，在經濟學上常使用消費者剩餘來衡量，消費者剩餘係參考 Marshall 定義之消費者剩餘係指「消費者剩餘為購買特定數量之財貨所願意支付出最高金額與實際支出之差額」。依此定義消費者剩餘變動即為需求函數之價格變動進行積分，依據 Hotelling(1938)定義在多種財貨價格變動下，消費者剩餘變動為：

$$\Delta CS = \int_{p^1}^{p^0} \sum_i X_i dp_i \quad (8.10)$$

其中，X 為特定期間內消費者財貨向量，p 為價格向量

利用洛伊恆等式及間接效用函數，則可將上式改寫為：

$$\Delta CS = \frac{1}{\lambda} \left[U(P^1, M) - U(P^0, M) \right] \quad (8.11)$$

其中， $U(\cdot)$ 為間接效用，M 為所得水準， λ 為所得邊際效用，在應用上，所得邊際效用 λ 為效用直轉換為貨幣化消費者剩餘值之參數。未便於此一轉換計算，在消費者剩餘討論中，大多採取所得邊際效用不便之假設，即 λ 為一固定值。而上式為了將消費者剩餘貨幣化，依據洛伊恆等式與個體需求量为 1 時，

可得下式：

$$\lambda = \frac{\partial U}{\partial P} \quad (8.12)$$

本研究根據此關係式推估消費者剩餘並將其貨幣化。

● 永續運輸分析-節能減碳(B3)

能源使用效益 =

$$\begin{aligned} & \Delta P_c \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{汽車平均能源使用成本} \\ + & \Delta P_m \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{機車平均能源使用成本} \\ + & \Delta P_p \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{公共運輸平均能源使用成本}。 \end{aligned} \quad (8.13)$$

碳排放效益 =

$$\begin{aligned} & \Delta P_c \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{汽車平均碳排放成本} \\ + & \Delta P_m \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{機車平均碳排放成本} \\ + & \Delta P_p \times \text{地區旅次數} \times \text{平均旅次長度} \times \text{公共運輸平均碳排放成本}。 \end{aligned} \quad (8.14)$$

透過上述 3 種貨幣化效益之估算方式，可推得總效益(B= B₁+ B₂ + B₃)。

四、行動計畫成本

本研究除衡量計畫執行效益，亦探討各計畫執行之成本，歸納各行動計畫執行之成本，可分為三大類，一為購車成本(C1)，二為營運成本(C2)，三為優惠票價補貼成本(C3)，各成本計算方式詳述如后：

$$\text{購車成本} = \text{購車數} \times \text{車輛單價} \quad (8.15)$$

$$\text{營運成本} = \text{延車公里成本} \times \text{新增路線數} \times \text{新增里程數} \times \text{新增班次數} \quad (8.16)$$

$$\begin{aligned} \text{優惠票價補貼成本} = & \text{旅行成本} \times \text{優惠折扣數}(\%) \times (\text{公車使用率} \times \text{區內旅次數}) + \text{旅行} \\ & \text{成本} \times \text{優惠折扣數}(\%) \times (\text{公路客運使用率} \times \text{城際旅次數}) \end{aligned} \quad (8.17)$$

透過上述成本關係式，可以求得總成本 C=C₁+C₂+C₃，以衡量此計畫執行之成本。

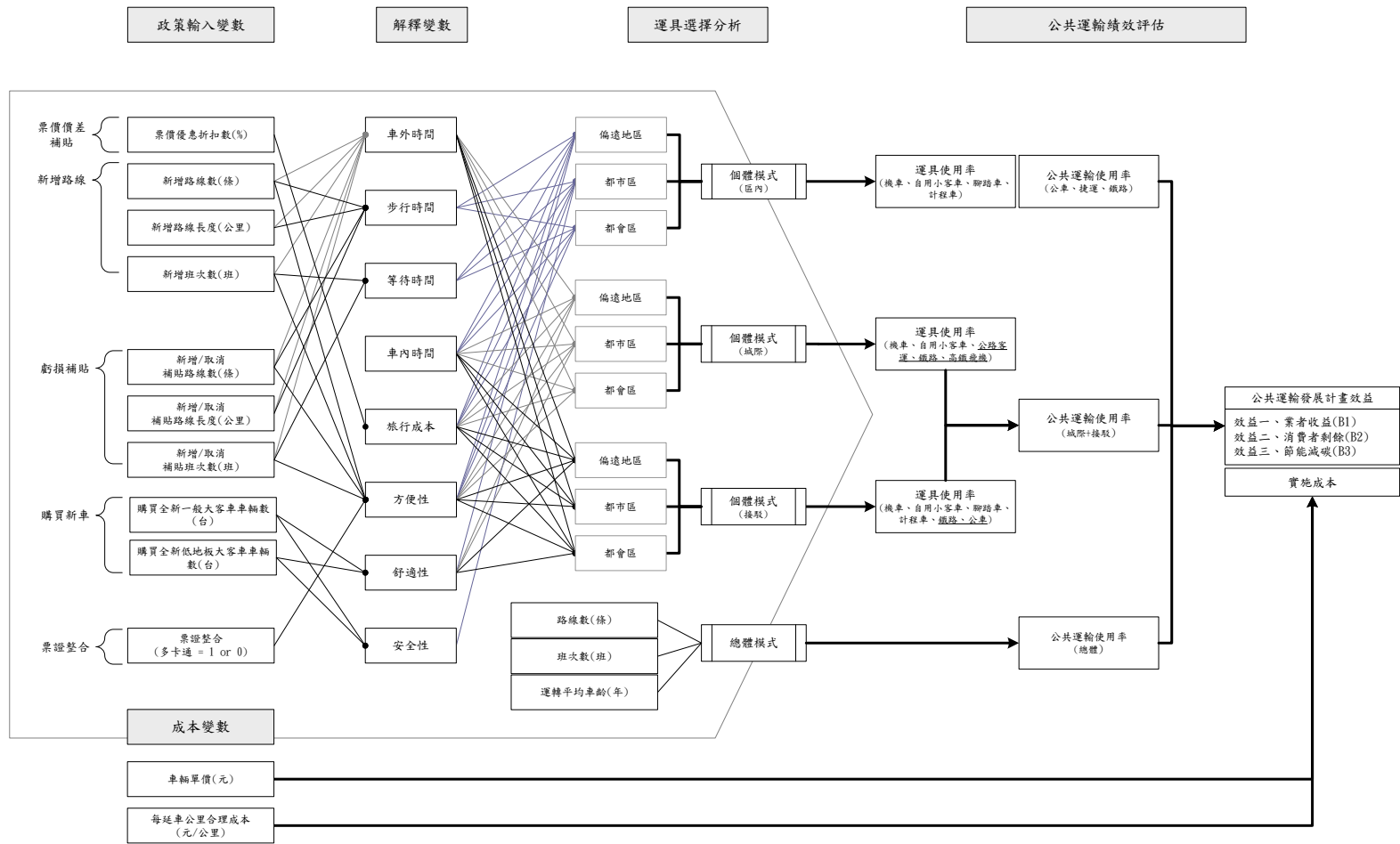


圖 8.3 績效評估架構圖

第九章 決策支援系統設計

9.1 系統設計說明

由於整合模式所包含的模式數量眾多且關係複雜，使模式操作繁複，為彰顯本模式的政策效果，兼顧操作的便利性，以提昇模式輸出結果的易讀性。本研究乃於今年度建構一套「運具選擇行為變動策略決策支援系統」，俾將前述相關模式（含模式架構、模式變數及參數設定）均納入模式的資料庫中，並將有效問卷資料納入資料庫內，最後建立各模式、變數、參數及資料間的輸出輸入關係，展現輸出結果。

本決策支援主要係依據個體及總體運具選擇模式之整合架構建立，模式包括：區內公共運輸使用模式、城際公共運輸使用模式及接駁公共運輸使用模式，各模式所構建之決策支援系統架構與效益評估架構相同如圖 8.3 所示。將各類個體模式中可供分析之各項政策（策略）納入系統之中，提供模擬分析之用。基此，本研究建構之決策支援系統包含下列四點特性：

一、政策導向之決策支援流程

此流程之決策支援系統主要係以本研究所構建之區內公共運輸使用模式、城際公共運輸使用模式及接駁公共運輸使用模式建置而成，透過上述 3 選擇模式結果，可以瞭解各種旅運目的者選擇公共運輸各項變數之（相對）重要程度。接續，透過轉介因子將各類選擇模式變數轉換為提升公共運輸使用之政策工具，而後再將各政策工具透過文獻回顧與腦力激盪方式根據過去執行之行動方案歸納重要政策變數，並依據政策變數之投入，推算各類方案之之施行效果，意即將使得區內、接駁及城際公共運輸使用或成長之比率，提供予主管機關進行各項策略方案之優劣評估。

二、使用率導向之決策支援流程

此流程與政策導向之決策支援流程互為顛倒，主要係先設定一各類公共運輸使用率之達成率，接續再依此達成率進行各項行動方案或政策之成本投入估算。基此，每一公共運輸使用達成率，均可能由很多行動方案及政策所搭配而成，其結果將使本研究所構建之決策支援系統更為強大且富有彈性。

三、功能彈性擴展

決策系統應用應能符合使用者之需求，本研究建構之系統係依據回顧過去行動方案需要之政策變數，未來使用者在應用上，可根據其需要之政策變數選擇需要之變數，構建不同的評估情境。另外，本系統運具選擇分析主要核心為

列舉之八個重要解釋變數，未來在政策應用上，如需新增相關政策變數，僅需要探討其與對應解釋變數之關係，即可將其政策變數納入本系統中，提供了彈性調整的空間。

四、系統應用構想

決策系統之應用，未來應朝向 Web 網際網路方式，並常設一系統管理者，對計畫之申請單位(各地方政府暨客運業者)開放部分權限，以雲端連線方式提供發展提案時之輔助工具，故各申請單位應於系統執行前就地方特性之變數、參數及基礎資料與管理者再作討論，或沿用系統預設；另一方面，前表 8.2 及 8.3 所載之變數因係評估行動計畫時之最低要求，應請申請單位研提行動計畫一併提供參酌，故未來應請審核單位於受理時載明提案時應檢具經本系統投入、產出之相關數據，以支持申請單位提案構想，並作為審核單位(如公路總局之公路公共運輸專案辦公室)核定時之參酌。

9.2 系統介面介紹

本系統之建置係以 Xcelsius 軟體進行建置，此軟體系結合 Flash 與 Excel 將資料庫與介面進行整合，提供之平台可供使用者方便輸入及輸出。以下即簡單介紹本系統輸入、輸出項目及其介面。

一、輸入介面

系統首頁即為政策變數輸入介面如圖 9.1，輸入介面主要可分為三大部分，一為區域設定，二政策變數群組選擇，三則政策變數輸入。區域設定部分，本系統開放至多五個鄉鎮市區供使用者選擇如圖 9.2，使用者可以根據其需求及範圍選擇 1 至 5 個影響區域，選定區域後，可針對情境需要之政策變數輸入與設定，政策變數亦可以根據區內模式與城際模式分別輸入相關變數。

政策輸入變數中，提供前述五個政策變數群組內政策變數，然各政策變數皆有轉換關係式，轉換為解釋變數。此外，新增路線長度部分，因新增一條路線每個區域橫跨長度均不相同，所以採各區輸入通過長度方式。購買車輛部分，考慮一般大客車與低地板大客車購入價格與民眾感受程度之差異，因此將其分開個別輸入車輛數與價格。

點選解釋變數改善幅度按鈕如圖 9.6 所示，即可獲得各解釋變數改善幅度資訊。

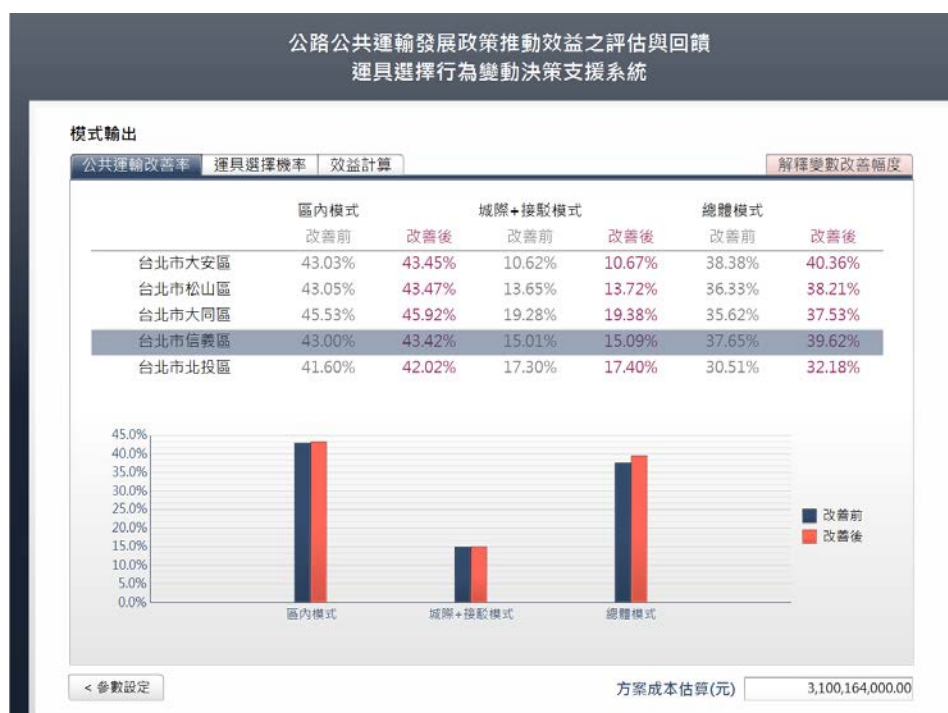


圖 9.3 輸出介面-公共運輸改善率



圖 9.4 輸出介面-運具選擇機率



圖 9.5 輸出介面-效益計算

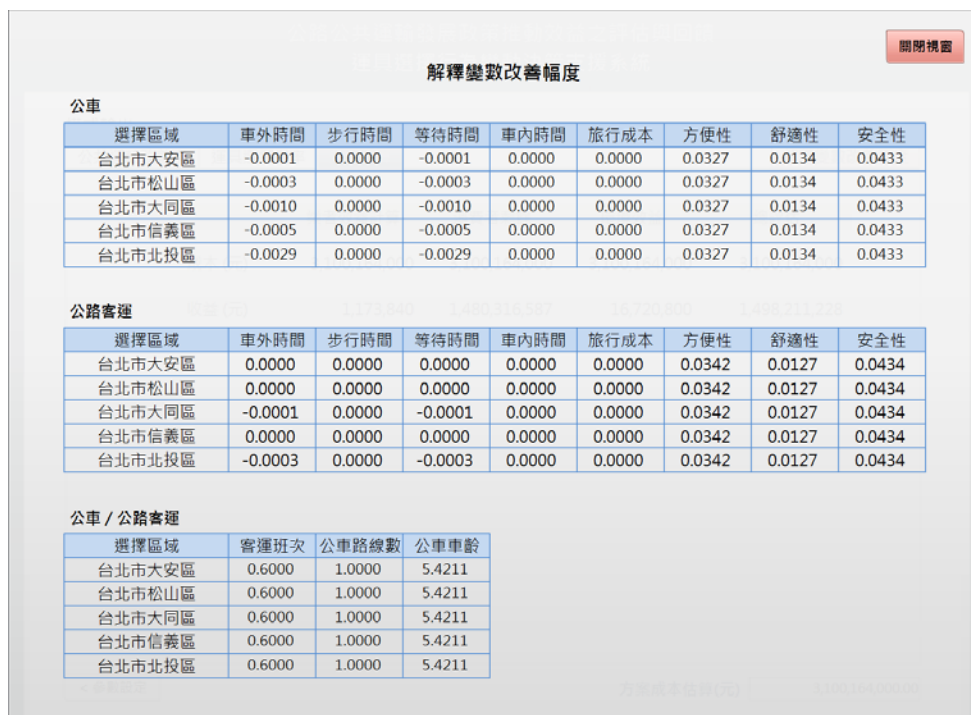


圖 9.6 解釋變數改善幅度

9.3 系統使用說明

於 9.2 介紹本系統之介面，此小節將針對系統各項操作進行說明。

一、情境設定

步驟 1：選擇情境影響地區

進行情境設定前，先選擇欲分析之影響區域，點選區域設定(如圖 9.7)即會顯示實行措施區域設定之對話框，此對話框已設定 348 個鄉鎮市區，使用者可以針對欲分析之區域進行點選並按新增之按鈕，選擇區域則會移至以選區域，區域選擇完畢點選更新按鈕，即完成區域選擇步驟。



圖 9.7 區域設定方式

步驟 2：選擇政策變數群組

使用者可依據情境設定選擇不同的政策變數群組，在政策變數群組前打勾，即會出現該政策變數群組之政策變數，使用者可依據情境選擇適合之政策變數群組。



圖 9.8 政策變數群組選擇

步驟 3：輸入政策變數

步驟 2 點選政策變數群組後，會顯示相關政策變數介面，使用者可針對情境設定輸入各政策變數值。設定完各政策變數，點選下一步進入輸出介面。

請勾選政策變數群組

新增路線 虧損補貼 購買新車 電子票證服務 票價價差補貼

政策輸入變數

新增路線 區內 城際

增加路線長度(公里)	新增路線數(條)
<input type="text" value="9"/>	<input type="text" value="1"/>
<input type="text" value="8"/>	新增班次數(班)
<input type="text" value="2"/>	<input type="text" value="2"/>
<input type="text" value="3"/>	
<input type="text" value="5"/>	

購買新車

一般大客車(台)	車輛單價(元)
<input type="text" value="3"/>	<input type="text" value="2800000"/>
低地板公車(台)	車輛單價(元)
<input type="text" value="5"/>	<input type="text" value="4830000"/>

電子票證服務 參數值已設定為 1, 表有提供電子票證服務

成本計算參數

每延車公里成本(元)
<input type="text" value="40"/>

票價價差補貼

票價優惠折扣數(%)
<input type="text"/>

虧損補貼 區內 城際

增加路線長度(公里)	新增補貼路線數(條)	取消路線長度(公里)	取消補貼路線數(條)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	新增班次數(班)	<input type="text"/>	取消班次數(班)
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>		<input type="text"/>	
<input type="text"/>		<input type="text"/>	

清除參數 下一步 >

圖 9.9 政策變數群組輸入

步驟 4：輸出模式結果

輸出介面包含公共運輸改善率、運具選擇機率及效益計算，在表單中如圖 9.10，上方為各區公共運輸改善率，將滑鼠移過該地區欄位，下方會以值方圖方式表示其結果。運具選擇機率顯示模式推估各運具選擇之結果如圖 9.11，使用者可用滑鼠移過左上方各區公共運具選擇機率總和，則會顯示該地區各運具選擇機率，右方的直方圖亦顯示該地區各運具比較圖，使用者可進一步選擇城際+接駁模式，觀察城際+接駁之運具選擇行為。使用者如要了解情境設定之效益，可點選圖中的效益計算按鈕，即可獲得效益值。本系統亦提供使用者了解政策變數影響解釋變數幅度，使用者可點選解釋變數改變幅度按鈕觀察其值。



圖 9.10 公共運具改善率使用方式

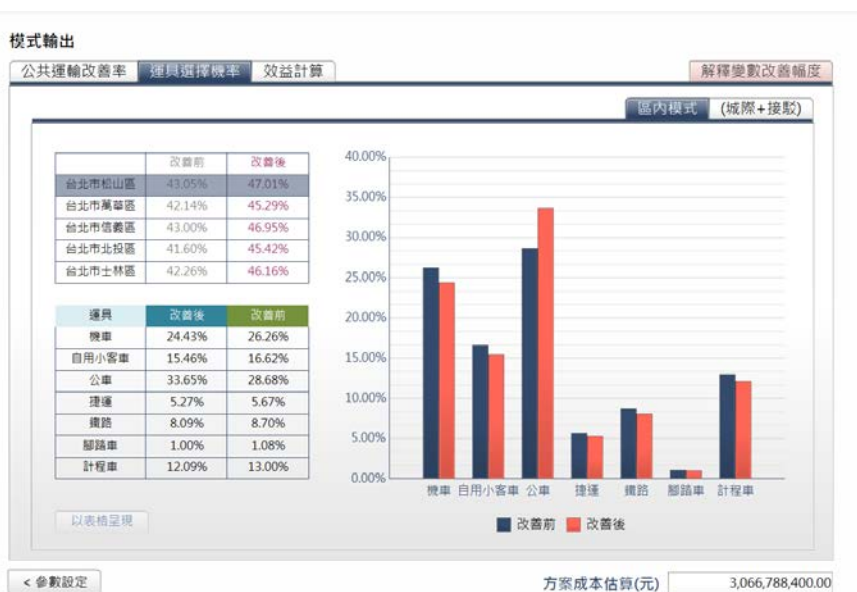


圖 9.11 運具選擇機率使用方式

第十章 結論與建議

10.1 結論

本研究主要研究成果與結論如下：

- 一、本年期依據前期問卷結果建構區內、城際+接駁等兩組個體運具選擇模式，同時透過追蹤問卷調查，建構動態運具選擇模式，以分析用路人慣性選擇行為之特性。期能分析我國公路公共運輸發展計畫對國人運具選擇行為之影響，以作為各項計畫效益評估之依據。
- 二、本研究也以交通部統計處「民眾日常使用運具狀況調查」調查所得之公共運輸使用率作為被解釋變數，同時蒐集以鄉鎮市區層級為基礎之公共運輸供給、私人運具持有與使用，以及社經及人口狀況等資料，作為解釋變數，透過迴歸分析、總體羅吉特模式、地理加權迴歸分析、聯立迴歸模式及總體與個體整合模式，建立總體模式，以分析公共運輸使用率之影響變數。並以總體的角度，探討應採行何種策略可有效提升公共運輸使用率。
- 三、本期整合前期問卷與追蹤問卷建構動態運具選擇模式，分別依旅次特性建立城際、接駁及區內等 3 類個體運具選擇模式，並於本期模式納入反應前期旅運特徵之慣性變數及差額變數。透過本期模式之差額變數效果可知，整體而言，旅行成本之變化係民眾改搭公路客運及公車之關鍵，此係後續公路公共運輸計畫相關政策施行下應特別予以關切之福利項目。另由指定差額變數之整體效果可知，車內時間變化影響城際及區內旅運運具之選擇，車外時間之變化影響區內鐵路運具之選擇；成本差額則主要影響對接駁運具之選擇。另一方面由差額變數指定於接駁機車運具選擇結果可知，使用機車運具係受前後期（時間）服務屬性變化影響較明顯之一群。
- 四、總體模式本研究年期亦新增聯立迴歸模式，以及總體與個體整合模式。其中，聯立迴歸模式應用相似不相關迴歸，去除一般迴歸將會有的偏誤，根據其結果得到，大眾運輸使用比例及汽車使用比例具有替代關係、大眾運輸使用比例及機車使用比例為替代關係，而且，汽車使用比例及機車使用比例亦為替代關係。總體與個體整合模式，以地理加權迴歸分析結合個體選擇模式之效用值，其結果發現，相較於個體及總體分開之模式，整合模式於公共運輸使用率之預測上確實有較佳之結果，同時也說明兩整合模式確實可以相互彌補本身不足之處。更重要的是，可使模式在政策變數之應用範圍更廣。
- 五、本研究主要以個體選擇模式，構建公共運輸策略效益評估流程，建立資料蒐集平台、評估與回饋架構，並根據過去公路公共運輸發展計畫之內容，列出關鍵政策變數。惟有鑑於個體運具選擇行為之解釋變數（例如，步行時間、候車時間、車上時間、旅行成本等）與實際行動計畫（例如，增加

新路線、提高服務班次、車輛汰舊換新)間未具有直接對應關係式，在相關研究與實務應用上，也未有相關研究可供參考。基此，本研究乃透過問卷調查、迴歸分析，以及相關計畫之滿意度差異分析，嘗試建構個體解釋變數與政策變數間之關聯式。雖然，部分迴歸式之配適度不高，但關鍵政策變數均呈顯著關係，應足以進行邊際分析(marginal analysis)之用。而此舉將實際行動計畫(政策變數)與個體模式之解釋變數加以鏈結，俾利實際公路公共運輸改善之量化，應為本研究另一項主要貢獻。

六、為使本研究構建之績效評估流程，供相關單位使用，以Flash技術結合Excel建構一決策支援系統，此系統將績效評估流程模組化，透過系統平台使用者可點選影響地區，並輸入政策變數，依需求組合欲分析之境況與地區，透過政策變數之輸入，本系統可分析運具使用率之變化、政策效益及需投入之成本等資訊，供使用者參考。

10.2 建議

本研究之具體建議如下：

- 一、本研究以鄉鎮市區作為分析區域之劃分，在蒐集資料上多以鄉鎮市區作為資料蒐集對象，然我國各鄉鎮市區資料彙整詳細度不一，資料取得上頗受限制，建議未來公務資料彙整或是調查統計可以鄉鎮市區為單位進行分析。
- 二、本研究以家戶為單位寄送問卷，許多家戶容易在第一次問卷寄發時忽略問卷，雖有獎品作為誘因，但回收率仍低，本研究透過一次催收問卷及一次問卷回收提醒函，發現採用問卷提醒函民眾關注度較高，推測因內容簡略容易閱讀增加了解問卷內容之動機，透過提醒函回收之問卷數較重複寄發問卷之問卷數多，建議未來相關研究可採整份問卷及提醒函方式交互寄送，以降低寄送成本，並吸引填答者注意。
- 三、本研究主要係透過大規模問卷調查，以個體選擇模式模化用路人選具選擇行為，俾以推估公路公共運輸環境改善後之選擇行為變化。但在解釋變數與實際行動計畫間，係以迴歸式或滿意度差異值，作為推估。後續研究或調查，如能進一步再加以補充調查，或透過數學模式合理推估其關聯式，將可大幅提昇本決策支援系統在應用上之精確度。
- 四、本計畫在績效評估上，僅考量部分行動方案內容常用之政策變數，但實務問題較本研究考量多且複雜，在本計畫中僅能盡量涵蓋各問題之需求，未來相關單位如需增加探討議題，仍可根據其需求加入需要之政策變數估算效益。

參考文獻

一、中文部分

交通部運輸研究所(民 95)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(1/4)，
委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 96)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(2/4)，
委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 96)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(3/4)，
委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 97)，國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)，
委託鼎漢國際工程顧問股份有限公司，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 99)，交通建設經濟效益評估作業規範暨技術手冊，委託：
財團法人臺灣經濟研究院，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 99)，公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為
模式與調查計畫初擬，委託合作人：交通大學邱裕鈞教授、暨南國際大學
周榮昌教授，臺北市：交通部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 97)，能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研
究(1/3)，委託合作人：交通大學邱裕鈞教授、溫傑華教授，臺北市：交通
部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 98)，能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研
究(2/3)，委託合作人：交通大學邱裕鈞教授、溫傑華教授，臺北市：交通
部運輸研究所。

交通部運輸研究所(民 99)，能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研
究(3/3)，委託合作人：交通大學邱裕鈞教授、溫傑華教授，臺北市：交通
部運輸研究所。

交通部統計處(民 98)，民眾日常使用運具狀況調查實施計畫，台北市：交通
部。

交通部統計處(民 98)，臺灣地區相關運具使用率指標簡析及探討，台北市：
交通部。

王盈惠，「台灣高速鐵路營運後對城際間運送能量影響之研究」，逢甲大學交通

工程與管理學系碩士班碩士論文，民國 96 年。

方菟萍，「個體選擇模式選擇集合之研究—以國道客運北高路線為例」，國立成功大學交通管理科學系碩士論文，民國 91 年 6 月。

段良雄、王郁珍，「整合顯示偏好與敘述偏好數據的運具選擇模式」，運輸計劃季刊，第二十八卷，第一期，頁 25-60，民國 88 年。

林聖偉，「需求反應運輸服務需求分析之研究—以醫療運輸為例」，淡江大學運輸管理學系碩士論文，民國 94 年 6 月。

紀秉宏，「高齡者醫療旅次運具選擇之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 99 年 6 月。

謝文淵，「高鐵高北城際旅客旅次規劃行為之研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 91 年 6 月。

周榮昌、陳筱葳、劉祐興，「城際旅運者運具選擇行為之研究」，中國土木水利工程學刊，第十六卷，第二期，頁 269-280，民國 93 年。

周榮昌、陳筱葳、劉祐興，民國 93 年，「城際旅運者運具選擇行為之研究」，中國土木水利工程學刊，第十六卷，第二期，頁 269-280

周瑀清，「考慮潛在變數之國道客運選擇模式」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 90 年。

周宏彥、許玄岡，民國 96 年，「接駁服務對城際運具選擇之影響分析」，運輸學刊，第十九卷，第三期，頁 271-300。

張穎鐘，「以敘述性偏好法探討迄點屬性對城際旅運者運具選擇行為之影響」，國立成功大學都市計畫研究所碩士論文，民國 91 年 6 月。

陳俊名，「行前交通資訊對城際旅行者運具選擇行為之研究」，淡江大學運輸管理學系碩士論文，民國 92 年。

陳筱葳，「城際旅運者運具選擇行為之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國 91 年 6 月。

陳正軒，「國道客運旅客選擇行為之研究」，國立交通大學碩士論文，民國 92 年 6 月。

曾鵬庭，「以旅運者行為探討中長程國道客運市場之行銷契機」，國立交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 90 年 6 月。

楊志文，「考慮選擇集合、市場定位及個體異質性之城際客運選擇模式」，國立成功大學交通管理科學系博士論文，民國 92 年 6 月。

- 汪佳政，「高速鐵路聯外運輸系統規劃方法論之研究」，國立臺灣大學土木工程研究所碩士論文，民國 83 年 6 月。
- 王盈慧，「臺灣高速鐵路營運後對城際間運送能量影響之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國 96 年 8 月。
- 郭子齊，「都市土地使用型態對消費性旅次運具選擇行為之影響」，國立成功大學都市計劃研究所碩士論文，民國 89 年 6 月。
- 蕭傑諭，「以習慣觀點探討旅運者運具選擇行為之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 85 年 6 月。
- 江伯尹，「高速鐵路服務品質對旅客選擇行為之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 88 年 6 月。
- 林卓漢，「捷運到站運具選擇模式之研究」，國立臺灣大學土木工程研究所碩士論文，民國 90 年 6 月。
- 張耀明，「臺灣城際旅行時間可靠度之分析與量測研究」，國立交通大學運輸工程與管理研究所碩士論文，民國 87 年 6 月。
- 董娟鳴，「以使用者活動行為觀點探討地區性鐵路車站前開放空間之設計」，國立中興大學法商學院都市計劃研究所碩士論文，民國 83 年 6 月。
- 吳炯炎，「木柵線捷運系統車站轉乘服務之檢討研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 86 年 6 月。
- 傅強，「高鐵營運後對城際旅運行為影響之研究：以台南至台北城際運輸為例」，國立成功大學都市計畫研究所碩士論文，民國 96 年 7 月。
- 楊志文、段良雄，民國 93 年，「考慮選擇集合與異質性之個體城際客運選擇模式」，運輸計劃季刊，第三十三卷，第二期，頁 391-420。
- 楊志文，民國 96 年，「應用整合型選擇模式探討新運具的選擇行為」，運輸計劃季刊，第三十六卷，第二期，頁 183-208。
- 楊志文、曾維琦、宋彥青，民國 96 年，「應用成對比較與選擇圖像法探討國道客運服務品質之定位效果」，運輸計畫季刊，第三十六卷，第一期，頁 83-114。
- 謝文淵，民國 91 年，「高鐵高北城際旅客旅次規劃行為之研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，台南。
- 施鴻志、段良雄、凌瑞賢，「都市交通計劃的理論與實務」，臺北，茂昌圖書，初版，民國七十三年。

- 凌瑞賢，「運輸規劃原理與實務」，臺北，鼎漢工程，初版，民國 90 年 9 月。
- 張勝雄、陶冶中、林聖偉，先進醫療運輸服務需求分析，2004 海峽兩岸智慧型運輸系統學術研討會論文集，中國、黑龍江、哈爾濱，2004 年 8 月 16-17 日，頁 571-578。
- 黃書強、魏建宏、李仕勤、辛孟鑫，需求回應運輸系統績效評估之研究，2004 海峽兩岸智慧型運輸系統學術研討會論文集，中國、黑龍江、哈爾濱，2004 年 8 月 16-17 日，頁 424-431。
- 邱靜淑，「都市通勤者運具選擇行為之研究」，暨南國際大學土木工程學研究所碩士論文，民國九十三年。
- 黃建樺，「計程車動態配對共乘服務之需求與效益評估：以臺北市內湖科技園區為例」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國九十四年。
- 林逸君，「自我意識與鄰近性對通勤運具選擇的影響－以台北捷運為例」，逢甲大學都市計畫研究所碩士論文，民國九十五年。
- 賴文泰、李俊賢，「捷運涉入程度與運具選擇行為之關聯性研究」，公共事務評論，第八卷，第二期，民國九十六年，頁 1-20。
- 賴文泰、呂錦隆，「應用涉入理論於運具選擇行為之研究」，運輸計劃季刊，第三十七卷，第二期，民國九十七年，頁 237-262。
- 林楨家、張孝德，「建成環境影響兒童通學方式與運具選擇之研究：臺北市文山區國小兒童之實證分析」，運輸計劃季刊，第三十七卷，第三期，民國九十七年，頁 331-362。
- 溫傑華、趙國婷、陳正軒，「整合顯示性與敘述性偏好資料之國道客運公司選擇模式」，中華民國運輸學會第十七屆論文研討會論文集，頁 175.184，民國 91 年 12 月。
- 溫傑華、楊朝翔、黃琬雯、陳丹妮，「應用潛在群體模式探討大眾運輸接駁選擇」，中華民國運輸學會，學術論文研討會，民國九十八年。
- 石豐宇、陶冶中、許智安，「計程車動態配對共乘服務之需求與效益評估：以臺北市內湖科技園區為例」，運輸學刊，第二十一卷，第二期，民國九十八年，頁 115-144。
- 魏嘉儀，「偏遠地區居民運具選擇行為之影響因素分析」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文（初稿），民國 100 年 6 月。

二、英文部分

- Bates, J. (1988) "Econometric issues in stated preference analysis," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, pp.59-70.
- Ben-Akiva, M., Lerman, S. (1985) *Discrete Choice Analysis-Theory and Application to Travel Demand*. The MIT press.
- Bhat, C.R., (1998) "Analysis of travel mode and departure time choice for urban shopping trips," *Transportation Research Part B*, Vol. 32, pp.361-371.
- Bowman, J.L., Ben-Akiva, M.E. (2000) "Activity-based disaggregate Travel demand model system with activity schedules," *Transportation Research Part A*, Vol. 35, pp.1-28.
- Cervero, R. (2002) "Built environments and mode choice: toward a normative framework," *Transportation Research Part D*, Vol.7, pp.265-284.
- Cherchi, E., Ortuzar, J.D.D. (2002) "Mixed RP/SP models incorporating interaction effects," *Transportation*, Vol.29, pp.371-395.
- Chow, L. F., Zhao, F., Liu, X., Li, M. T. and Ubaka, I. (2006), "Transit Ridership Model Based on Geographically Weighted Regression," *Journal of the Transportation Research Board*, No. 1972, pp. 105-114.
- Clark, S. D. (2007), "Estimating Local Car Ownership Models," *Journal of Transportation Geography*, Vol. 15, No. 3, pp. 184-197.
- Cooper, L.G. (1988) "Competitive maps: The structure underlying asymmetric cross elasticities", *Management Science*, Vol.34, pp.707-723.
- Currie, G. and Phung, J. (2007), "Transit Ridership, Auto Gas Prices, and World Events: New Drivers of Change?," *Journal of the Transportation Research Board*, No. 1992, pp. 3-10.
- Debrezion, G, Pels, E. and Rietveld, P.,(2009),"Modelling the joint access mode and railway station choice," *Transportation Research Part E*, Vol.45, pp.270-283.
- Dmitry, P. (2009), "Statistical Analysis of the Relationship between Public Transport Accessibility and Flat Prices in Riga", *Munich Personal RePEc Archive*, Vol. 10, No. 2, pp. 26-32.
- Dubin, J.A. and McFadden, D.L. (1984) "An econometric analysis of residential electric appliance holdings and consumption," *Econometrica*, Vol. 52, pp.345-362.
- Espino, R., Roma'n, C., De Diosortu'zar, J. (2006), "Analysing demand for suburban trips: A mixed RP/SP model with latent variables and interaction effects", *Transportation*, Vol. 33, pp. 241-261.
- Fotheringham, A. S., Charlton, M. E. and Brunsdon, C. (2000), *Quantitative Geography*, London: Sage.

- Gomez-Ibanez' and Jose, A. (1996), "Big-city Transit, Ridership, Deficits, and Politics," *Journal of the American Planning Association*, Vol. 62, No. 1, pp. 30-50.
- Greenwald, M.J. (2006) "The relationship between land use and intrazonal trip making behaviors: Evidence and implications," *Transportation Research Part D*, Vol.11, pp.432-446.
- Habib, K.M.N., Day, N., Miller, E.J. (2009) "An investigation of commuting trip timing and mode choice in the Greater Toronto Area: Application of a joint discrete-continuous model", *Transportation Research Part A*, Vol.43, pp. 639-653.
- Hensher, D.A. (1995) "Hierarchical stated response designs: An application to bus user preference," *Logistics and Transportation Review*, Vol.26, pp.299-321.
- Hensher, D.A. (2001) "The valuation of commuter travel time savings for car drivers: Evaluating alternative model specifications," *Transportation*, Vol.28, pp.101-118.
- Hensher, D.A., (2008) "Empirical approaches to combining revealed and stated preference data: Some recent developments with reference to urban mode choice," *Research in Transportation Economics*, Vol. 23, pp. 23-29.
- Hensher, D.A., Barnard, P.O., Truong, T.P. (1998) "The role of stated preference methods in studies of travel choice," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.22, pp.45-58.
- Hensher, D.A., Reyes, A.J. (2000) "Trip chaining as a barrier to the propensity to use public transport," *Transportation*, Vol.27, pp.341-361.
- Kim, S., Ulfarsson, G. F., Hennessy, J.T. (2007) "Analysis of logit rail rider travel behavior: Impacts of built environment, and crime characteristics on transit access," *Transportation Research Part A*, Vol. 41, pp.511-522.
- Kitamura, R. (1989), "A Causal Analysis of Car Ownership and Transit Use," *Transportation*, Vol.16, No.2, pp. 155-73.
- Lee, J.H., Chon, K.S. and Chang, H.P.,(2004),"Accommodating Heterogeneity and Heteroscedasticity in Intercity Travel Mode Choice Model," *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, No. 1898, TRB, National Research Council, Washington, D.C., pp. 69-78.
- Louviere, J.J. (1988) "Conjoint analysis modeling of stated preferences: A review of theory, methods, recent developments and external validity", *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.22, pp.93-120.
- Morikawa, T., Ben-Akiva, M., McFadden, D.L. (1996) "Incorporating psychometric data in econometric choice models," Working paper, Massachusetts Institute of Technology.

- Mulley, C. and Tanner, M. (2009), "The Vehicle Kilometres Travelled by Private Car: A Spatial Analysis using Geographically Weighted Regression," 32nd Australasian Transport Research Forum ATRF 2009, Auckland, New Zealand, 29 September - 1 October.
- Mulley, C. and Tanner, M. (2009), "The Vehicle Kilometres Travelled by Private Car: A Spatial Analysis using Geographically Weighted Regression," 32nd Australasian Transport Research Forum ATRF 2009, Auckland, New Zealand, 29 September - 1 October.
- Pels, E., Nijkamp, P. and Rietveld, P. 2003, "Access To and Competition Between Airports: A Case Study for the San Francisco Bay Area," *Transportation Research Part A*, Vol 37, pp. 71-83.
- Roorda, M.J., Carrasco, J.A., Miller, E.J. (2009) "An integrated model of vehicle transactions, activity scheduling and mode choice," *Transportation Research Part B*, Vol.43, pp.217-229.
- Schwanen, T., Mokhtarian, P.L. (2005) "What affects commute mode choice: Neighborhood physical structure or preferences toward neighborhoods?" *Journal of Transport Geography*, Vol. 13, pp.83-99.
- Srinivasan, S., Rogers P. (2005) "Travel behavior of low-income residents: studying two contrasting locations in the City of Chennai, India," *Journal of Transport Geography*, Vol.13, pp.265-274.
- Sun, H., Si, B., Wu J., (2008) "Combined Model for Flow Assignment and Mode Split in Two-modes Traffic Network," *J Transpn Sys Eng & IT*, Vol. 8, pp.77-82.
- Sun, W. X., Song, T. and Zhong, H. (2009), "Study on Bus Passenger Capacity Forecast based on Regression Analysis including Time Series," 2009 International Conference on Measuring Technology and Mechatronics Automation, Zhangjiajie, Hunan, China, 11-12 April.
- Swimmer, C. R. and Klein, C. C. (2010), "Public Transportation Ridership Levels," *Journal for Economic Educators*, Vol. 10, No. 1, pp. 40-46.
- Taylor, B. D. and Fink, C. N. Y. (2003), "The factors influencing transit ridership: A review and analysis of the ridership literature", UCLA Department of Urban Planning.
- Taylor, B. D., Miller, D., Iseki, H. and Fink, C. (2009), "Nature and/or Nurture? Analyzing the Determinants of Transit Ridership across US Urbanized Areas," *Transportation Research Part A*, Vol. 43, No. 1, pp. 60-77.
- Tomoyuki, F., Yasunori, M. (1999) "A study travel demand forecast model with considering urban design-mode share model," *Transportation Research*.
- Walker, J.L., Ehlers, E., Banerjee, I., Dugundji, E.R. (2011) "Correcting for

- endogeneity in behavioral choice models with social influence variables,” *Transportation Research Part A*, Vol.45, pp.362-374.
- Wang, P., Sun H. (2010) “Route Choice Evolving Under Adaptive Rule,” *Journal of Transportation System Engineering and Information Technology*, Vol.10, pp.86-92.
- Washbrook, K. and Haider, W., Jaccaerd, M. (2006) “Estimating commuter mode choice: A discrete choice analysis of the impact of road pricing and parking charges,” *Transportation*, Vol.33, pp.621-639.
- Wen, C.H., Lai, S.C. (2010) “Latent class models of international air carrier choice,” *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, Vol.46, pp. 211-221.
- Williams, H. (1977) “On the formation of travel demand models and economic evaluation measures of user benefits,” *Environment and Planning Part A*, Vol.9, pp.285-344.
- Wong, K.I., Wong, S.C., Yang, H., Wu, J.H. (2008) “Modeling urban taxi services with multiple user classes and vehicle modes,” *Transportation Research Part B*, Vol. 42, pp. 985-1007.
- Yáñez, M.F., Raveau, S., Ortuzar J. de D. (2010), “Inclusion of latent variables in Mixed Logit models: Modelling and forecasting”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.44, pp.744-753.
- Zhang M., Sun Q., Chen J., Guo, J. (2008) “Travel behavior analysis of the females in Beijing”, *Journal of Transportation System Engineering and Information Technology*, Vol.8, pp.19-26.
- Zhou, X., Mahmassani, H.S., Zhang, K. (2008), “Dynamic micro-assignment modeling approach for integrated multimodal urban corridor management,” *Transportation Research Part C*, Vol.16, pp.167-186.

附錄一 問卷內容

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

交通部運輸研究所

城際運輸工具選擇行為調查：【車主問卷】

問卷編號及車牌號碼：003261 (A) AK-0923

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年10月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋－運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置」，提供政府推動公路公共運輸發展計畫之參考，並已如期於民國100年11月15日在交通部運輸研究所公開抽出**頭獎 (Apple iPhone4) 3名及貳獎 (Apple iPad2) 5名**，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人使用運輸工具之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來運輸工具使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。**頭獎：3台Apple iPhone 4S 16GB (或等值商品)、貳獎：hTC J5 台 (或等值商品)**。本抽獎活動將於民國101年11月14日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查您及另一位同住家人運輸工具使用的變化情形，請您填寫【車主問卷】問卷，並邀請去年填答【非車主問卷】的家人，填寫【非車主問卷】。無論是【車主問卷】或【非車主問卷】只要填答完整且在期限內回函都具備抽獎資格。如果您家中去年沒有填答【非車主問卷】的家人，則請填答及寄回【車主問卷】即可。您及家人所填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國101年10月1日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁 (<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁 (<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。
- 六、本問卷請您詳細填寫，若有任何疑問或不明瞭之處，請電洽「交通大學交通運輸研究所」(02)23494995、(02)23494951~2，將有專人竭誠為您解說。

敬祝 闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、城際運輸旅次特性

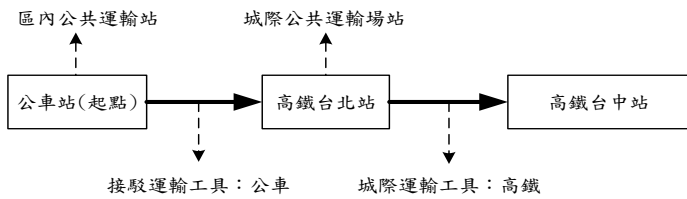
請就您過去一年最經常發生的城際運輸旅次(跨越縣市，單程距離超過20公里)，回答下列問題 (請單選)：

- 1.最主要目的為何： (1)上班 (2)上學 (3)探親訪友 (4)逛街購物 (5)洽公 (6)觀光休閒 (7)就醫 (8)其它_____
- 2.平均發生頻率為(往返算1次)： (1)6個月1次以下 (2)3~5個月1次 (3)2個月1次 (4)1個月1次
 (5)2~3週1次 (6)1週1次 (7)1週2~3次 (8)1週4次以上，請填_____次。
- 3.同行人數 (自己不算)： (1)0人 (2)1人 (3)2人 (4)3人 (5)4人 (6)其他_____人
- 4.請問該城際運輸旅次的起點及迄點：**起點**：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】
迄點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】

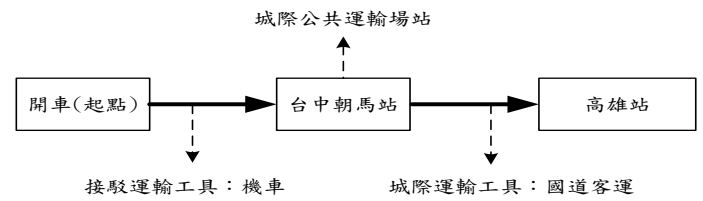
二、城際運輸旅次運具使用特性

城際運輸與接駁運輸之定義

張三從台北到台中，他從家裡出發到住家附近的公車站轉乘到高鐵台北站，然後搭高鐵到高铁台中站。此趟旅次定義如下圖所示：



李四從台中到高雄，他從家裡騎機車到台中朝馬站，然後搭國道客運到高雄站。此趟旅次定義如下圖所示：



(一) 依據上述您所填答的城際運輸旅次特性，請問您主要使用的城際運輸工具為(請單選)：

1. **私人運輸工具**，請勾選：①機車(自行騎乘) ②機車(親友接送) ③汽車(自行開車) ④汽車(親友接送)
- (1) 要花多少時間步行至停車處取車？
①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘 ⑤16~20分鐘 ⑥21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (2) 上車到目的地或轉車處最快要花多少時間？_____小時_____分鐘。
- (3) 上車到目的地或轉車處最慢要花多少時間？_____小時_____分鐘。
- (4) 到達目的地或轉車處時，最快要花多少時間找車位？
①無須尋找 ②2分鐘內 ③3~5分鐘 ④6~10分鐘 ⑤11~15分鐘 ⑥16~20分鐘 ⑦21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (5) 到達目的地或轉車處時，最久要花多少時間找車位？
①無須尋找 ②2分鐘內 ③3~5分鐘 ④6~10分鐘 ⑤11~15分鐘 ⑥16~20分鐘 ⑦21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (6) 每次大約要花多少停車費？
①不需自己花錢 ②50元以內 ③51~100元 ④101~150元 ⑤151~200元 ⑥201元以上，請填_____元。
- (7) 一趟(僅考慮去程，不考慮回程)大約要花多少油錢？
①不需自己花錢 ②100元以內 ③101~200元 ④201~300元 ⑤301~400元 ⑥401元以上，請填_____元。
2. **公共運輸工具**，請勾選：①公路客運(含國道客運) ②臺鐵 ③高鐵 ④飛機(國內線) ⑤船舶 ⑥捷運
- (1) 購買車(機、船)票單程票價為：_____元。
- (2) 公司是否補助車票？①是，補助比例為：①全額補助 ②部份補助(高於票價的50%) ③部份補助(低於票價的50%)
②否。
- (3) 車(機/船)上時間：_____小時_____分鐘，等車(機/船)時間：_____小時_____分鐘。
- (4) 請問您如何到上述城際公共運輸場站搭車?(若您使用2種以上不同的接駁運具，請以行駛距離最長為主)
①**私人運輸工具**，請勾選：①機車(自行騎乘) ②機車(親友接送) ③汽車(自行開車) ④汽車(親友接送) ⑤腳踏車
 依據您上述所選的私人接駁運輸工具使用經驗，勾選下列問項：
1. 要花多少時間步行至停車處取車？
①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘 ⑤16~20分鐘 ⑥21分鐘以上，請填_____分鐘。
2. 上車(或開始走路)到城際公共運輸場站或轉車處最快要花多少時間？
①10分鐘以內 ②11~20分鐘 ③21~30分鐘 ④31~40分鐘 ⑤41~50分鐘 ⑥51分鐘以上，請填_____分鐘。
3. 上車(或開始走路)到城際公共運輸場站或轉車處最慢要花多少時間？
①10分鐘以內 ②11~20分鐘 ③21~30分鐘 ④31~40分鐘 ⑤41~50分鐘 ⑥51分鐘以上，請填_____分鐘。
4. 到達城際公共運輸場站或轉車處時，最快要花多少時間找車位？
①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘 ⑤16~20分鐘 ⑥21分鐘以上，請填_____分鐘。
5. 到達城際公共運輸場站或轉車處時，最久要花多少時間找車位？
①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘 ⑤16~20分鐘 ⑥21分鐘以上，請填_____分鐘。
6. 大約要花多少停車費？
①不需自己花錢 ②10元以內 ③11~30元 ④31~50元 ⑤51~70元 ⑥71~90元 ⑦91元以上，請填_____元。
7. 一趟(僅考慮去程，不考慮回程)大約要花多少油錢？
①不需自己花錢 ②10元以內 ③11~30元 ④31~50元 ⑤51~70元 ⑥71~90元 ⑦91元以上，請填_____元。
- ②**公共運輸工具**，請勾選：①公車 ②捷運 ③臺鐵 ④免費公車(交通車) ⑤計程車 ⑥其他_____
- 依據您上述所選的公共接駁運輸工具使用經驗，勾選下列問項：
1. 您搭乘的車輛座位數為：①5人以下(小型車) ②6~9人(休旅車與箱型車) ③10~15人(小巴)
④16~24人(中巴) ⑤25人以上(大巴)
2. 平均要花多少時間步行至候車站牌？①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘
⑤16~20分鐘 ⑥21~25分鐘 ⑦26分鐘以上，請填_____分鐘。
3. 平均要花多少時間等車？①5分鐘以內 ②6~10分鐘 ③11~15分鐘 ④16~25分鐘 ⑤26分鐘以上，請填_____分鐘。
4. 是否需要透過電話或網路預先預約？
①是，平均需要花費：①5分鐘以內 ②6~10分鐘 ③11~20分鐘 ④21~40分鐘 ⑤41分鐘以上，請填_____分鐘。
②否。
5. 從出發地上車到城際公共運輸場站或轉車處最快要花多少時間？

①10分鐘以內 ②11~20分鐘 ③21~30分鐘 ④31~40分鐘 ⑤41~50分鐘 ⑥51分鐘以上，請填____分鐘

(二) 請依據您上述所填答的城際運輸旅次特性，勾選所有可能的城際運輸工具，不論您是否曾使用過該運具，只要可到達目的地之運具皆須勾選，並依您主觀認知的服務水準加以評定滿意程度：「非常滿意」請寫5，「滿意」請寫4，「普通」請寫3，「不滿意」請寫2，「非常不滿意」請寫1。

項目	請勾選所有可能運輸方式：	範例：	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		④ 臺鐵	① 機車	② 汽車	③ 公路客運	④ 臺鐵	⑤ 高鐵	⑥ 飛機	⑦ 船舶	⑧ 捷運	⑨ 其他 ()	
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	2										
	可隨時出發搭乘	3										
	攜帶物品搭乘方便性	3										
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	2										
	故障率低	4										
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5										
	對車輛的安全滿意度	4										
	上下車安全性	4										
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3										
	空調溫度舒適滿意程度	3										
	車內及場站環境滿意程度	2										
可及性	場站(或停車場)接駁運輸路線數量	4										
	場站(或停車場)接駁運輸班次頻率	2										
	場站(或停車場)接駁運輸票價水準	4										

三、公共運輸服務品質滿意度之評定

請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，「非常滿意」請圈5、「滿意」請圈4、「普通」請圈3、「不滿意」請圈2、「非常不滿意」請圈1、「無法評分」請圈0。

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
例如：2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	④	3	2	1	0

請您就下列題項逐一圈選評分：

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分	
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度	5	4	3	2	1	0	
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	4	3	2	1	0	
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	5	4	3	2	1	0	
4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度	5	4	3	2	1	0	
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度	5	4	3	2	1	0	
6.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0

可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
7.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
8.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對方便性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
9.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對舒適性的滿意度評分為：							
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
10.如果您要搭乘的公路客運有提供公車動態資訊系統，請您對可靠性的滿意度評分為：							
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0

11.您對目前公共運輸有何建議(可複選)?

- ①增加班次 ②增設站牌 ③降低票價 ④縮短轉乘時間 ⑤提供即時到站資訊 ⑥提昇駕駛服務態度 ⑦汰換老舊車輛 其他_____。

四、個人及家戶基本資料

- 請問您的職業：①學生 ②軍公教 ③科技業 ④金融業 ⑤工商服務 ⑥一般服務業 ⑦家管
⑧退休 ⑨服役 ⑩農林漁牧業 其他_____。
- 請問您的學歷：①國中(含)以下 ②高中職 ③大學專科 ④碩士 ⑤博士。
- 與您同住家人人數：①總人口數：_____人；②工作人口數：_____人；
③未滿18歲之人口數：_____人；④年滿65歲以上之人口數：_____人
- 個人平均月所得：①未滿1萬 ②1萬~未滿2萬 ③2萬~未滿4萬 ④4萬~未滿6萬 ⑤6萬~未滿8萬
⑥8萬~未滿10萬 ⑦10萬以上。
- 家戶平均月所得：①未滿3萬 ②3萬~未滿5萬 ③6萬~未滿7萬 ④7萬~未滿10萬 ⑤10萬~未滿15萬
⑥15萬~未滿20萬 ⑦20萬以上。
- 家中擁有自用小汽車數：_____輛；機車數：_____輛；腳踏車數：_____輛。
- 請問與您同住家人中有多少人持有小汽車與機車駕照?(小汽車：_____張；機車：_____張)

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎)

城際運輸工具選擇行為調查：【非車主問卷】

問卷編號及車牌號碼：003261 (A) **AK-0923**

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年10月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋—運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置」，提供政府推動公路公共運輸發展計畫之參考，並已如期於民國100年11月15日在交通部運輸研究所公開抽出頭獎 (Apple iPhone4) 3名及貳獎 (Apple iPad2) 5名，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人使用運輸工具之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來運輸工具使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。頭獎：3台Apple iPhone 4S 16GB (或等值商品)、貳獎：hTC J5 台 (或等值商品)。本抽獎活動將於民國101年11月14日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查您(非車主)運輸工具使用的變化情形，請您填寫【非車主問卷】。您所填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國101年10月1日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵(免貼郵票)寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。
- 六、本問卷請您詳細填寫，若有任何疑問或不明瞭之處，請電洽「交通大學交通運輸研究所」(02)23494995、(02)23494951~2，將有專人竭誠為您解說。

敬祝 闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、城際運輸旅次特性

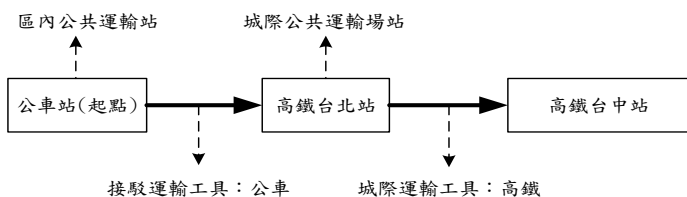
請就您過去一年最經常發生的城際運輸旅次(跨越縣市，單程距離超過20公里)，回答下列問題(請單選)：

- 1.最主要目的為何： (1)上班 (2)上學 (3)探親訪友 (4)逛街購物 (5)洽公 (6)觀光休閒 (7)就醫 (8)其它_____
- 2.平均發生頻率為(往返算1次)： (1)6個月1次以下 (2)3~5個月1次 (3)2個月1次 (4)1個月1次
 (5)2~3週1次 (6)1週1次 (7)1週2~3次 (8)1週4次以上，請填_____次。
- 3.同行人數(自己不算)： (1)0人 (2)1人 (3)2人 (4)3人 (5)4人 (6)其他_____人
- 4.請問該城際運輸旅次的起點及迄點：起點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】
迄點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】

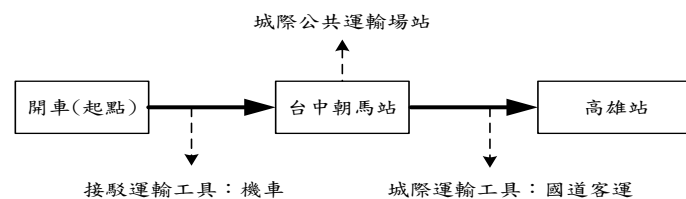
二、城際運輸旅次運具使用特性

城際運輸與接駁運輸之定義

張三從台北到台中，他從家裡出發到住家附近的公車站轉乘到高鐵台北站，然後搭高鐵到高铁台中站。此趟旅次定義如下圖所示：



李四從台中到高雄，他從家裡騎機車到台中朝馬站，然後搭國道客運到高雄站。此趟旅次定義如下圖所示：



(一) 依據上述您所填答的城際運輸旅次特性，請問您主要使用的城際運輸工具為(請單選)：

- 1.私人運輸工具，請勾選： ①機車(自行騎乘) ②機車(親友接送) ③汽車(自行開車) ④汽車(親友接送)

(1)要花多少時間步行至停車處取車？

- ①2分鐘以內 ②3~5分鐘 ③6~10分鐘 ④11~15分鐘 ⑤16~20分鐘 ⑥21分鐘以上，請填_____分鐘。

(2)上車到目的地或轉車處最快要花多少時間？_____小時_____分鐘。

(3)上車到目的地或轉車處最慢要花多少時間？_____小時_____分鐘。

安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5									
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	4									
	上下車安全性	4									
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	3									
	空調溫度舒適滿意程度	3									
	車內及場站環境滿意程度	2									
可及性	場站（或停車場）接駁運輸路線數量	4									
	場站（或停車場）接駁運輸班次頻率	2									
	場站（或停車場）接駁運輸票價水準	4									

三、公共運輸服務品質滿意度之評定

請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，「非常滿意」請圈 5、「滿意」請圈 4、「普通」請圈 3、「不滿意」請圈 2、「非常不滿意」請圈 1、「無法評分」請圈 0。

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
例如：2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	④	3	2	1	0

請您就下列題項逐一圈選評分：

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分	
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度	5	4	3	2	1	0	
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	4	3	2	1	0	
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	5	4	3	2	1	0	
4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度	5	4	3	2	1	0	
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度	5	4	3	2	1	0	
6.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
7.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0

可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
8.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對方便性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
9.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對舒適性的滿意度評分為：							
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
10.如果您要搭乘的公路客運有提供公車動態資訊系統，請您對可靠性的滿意度評分為：							
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0

11.您對目前公共運輸有何建議(可複選)?

- ①增加班次
②增設站牌
③降低票價
④縮短轉乘時間
⑤提供即時到站資訊
⑥提昇駕駛服務態度
⑦汰換老舊車輛
其他_____。

四、個人及家戶基本資料

- 請問您的性別：①男 ②女。
- 請問您的年齡：①14歲以下 ②15-24歲 ③25~34歲 ④35~44歲 ⑤45~54歲 ⑥55~64歲 ⑦65歲以上。
- 請問您的職業：①學生 ②軍公教 ③科技業 ④金融業 ⑤工商服務 ⑥一般服務業 ⑦家管
⑧退休 ⑨服役 ⑩農林漁牧業 其他_____。
- 請問您的學歷：①國中(含)以下 ②高中職 ③大學專科 ④碩士 ⑤博士。
- 請問同住的家人中，依年紀您排行第幾：①第1 ②第2 ③第3 ④第4 ⑤第5 ⑥第6以上，第_____。
- 個人平均月所得：①未滿1萬 ②1萬~未滿2萬 ③2萬~未滿4萬 ④4萬~未滿6萬 ⑤6萬~未滿8萬
⑥8萬~未滿10萬 ⑦10萬以上。
- 請問您個人是否有小客車駕照？①無 ②有；是否有機車駕照？①無 ②有。
- 請問臨近您住家最繁榮（人口最密集、商業活動最多、或是地方行政中心）市中心為：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】，若開車或乘坐大眾運輸工具至該市中心，單趟車程約_____小時_____分鐘；單趟路程約_____公里。

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎)

投遞地址：

姓名：

編號：003261

交通部運輸研究所

區內運輸工具選擇行為調查：【車主問卷】

問卷編號及車牌號碼：003261 (A) AK-0923

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年10月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋－運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置」，提供政府推動公路公共運輸發展計畫之參考，並已如期於民國100年11月15日在交通部運輸研究所公開抽出頭獎（Apple iPhone4）3名及貳獎（Apple iPad2）5名，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人使用運輸工具之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來運輸工具使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。頭獎：3台Apple iPhone 4S 16GB（或等值商品）、貳獎：hTC J5 台（或等值商品）。本抽獎活動將於民國101年11月14日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查您及另一位同住家人運輸工具使用的變化情形，請您填寫【車主問卷】問卷，並邀請去年填答【非車主問卷】的家人，填答【非車主問卷】。無論是【車主問卷】或【非車主問卷】只要填答完整且在期限內回函都具備抽獎資格。如果您家中去年沒有填答【非車主問卷】的家人，則請填答及寄回【車主問卷】即可。您及家人所填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國101年10月1日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁 (<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁 (<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。
- 六、本問卷請您詳細填寫，若有任何疑問或不明瞭之處，請電洽「交通大學交通運輸研究所」(02)23494995、(02)23494951~2，將有專人竭誠為您解說。

敬祝 闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、經常性短程旅次特性

請就您過去一年內，每週最經常發生的短程旅次（單程距離大於500公尺、小於20公里），回答下列問題（請單選）：

1. 最主要目的為何： (1) 上班 (2) 上學 (3) 探親訪友 (4) 逛街購物 (5) 洽公 (6) 觀光休閒 (7) 就醫 (8) 其它_____
2. 平均發生頻率為（往返算1次）： (1) 6個月1次以下 (2) 3~5個月1次 (3) 2個月1次 (4) 1個月1次
 (5) 2~3週1次 (6) 1週1次 (7) 1週2~3次 (8) 1週4次以上，請填_____次。
3. 請問該經常性短程旅次的起點及迄點：起點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】
迄點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】

二、經常性短程旅次運具使用特性

- (一) 依據上述您所填寫的經常性短程旅次，請問您主要使用私人運輸工具或公共運輸工具？（若您使用2種以上不同的運輸工具，請以行駛距離最長為主，請單選）

三、公共運輸服務品質滿意度之評定

請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分，「非常滿意」請圈 5、「滿意」請圈 4、「普通」請圈 3、「不滿意」請圈 2、「非常不滿意」請圈 1、「無法評分」請圈 0。

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
例如：2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	④	3	2	1	0

請您就下列題項逐一圈選評分：

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度	5	4	3	2	1	0
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	4	3	2	1	0
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	5	4	3	2	1	0
4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度	5	4	3	2	1	0
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度	5	4	3	2	1	0

6.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：

安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0

7.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：

方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0

8.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對方便性的滿意度評分為：

方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0

9.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對舒適性的滿意度評分為：

舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0

10.如果您要搭乘的公路客運有提供公車動態資訊系統，請您對可靠性的滿意度評分為：

可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
-----	----------------	---	---	---	---	---	---

車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
--------	---	---	---	---	---	---

11.您對目前公共運輸有何建議(可複選)?

- ①增加班次 ②增設站牌 ③降低票價 ④縮短轉乘時間 ⑤提供即時到站資訊 ⑥提昇駕駛服務態度
⑦汰換老舊車輛 其他_____。

四、個人基本資料

- 請問您的學歷：①國中(含)以下 ②高中職 ③大學專科 ④碩士 ⑤博士。
- 個人平均月所得：①未滿1萬 ②1萬~未滿2萬 ③2萬~未滿4萬 ④4萬~未滿6萬 ⑤6萬~未滿8萬
⑥8萬~未滿10萬 ⑦10萬以上。
- 家戶平均月所得：①未滿3萬 ②3萬~未滿5萬 ③6萬~未滿7萬 ④7萬~未滿10萬 ⑤10萬~未滿15萬
⑥15萬~未滿20萬 ⑦20萬以上。
- 家中擁有自用小汽車數：_____輛；機車數：_____輛；腳踏車數：_____輛。
- 請問與您同住家人中有多少人持有小汽車與機車駕照？(小汽車：_____張；機車：_____張)
- 請問臨近您住家最繁榮(人口最密集、商業活動最多、或是地方行政中心)市中心為：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】，若開車或乘坐大眾運輸工具至該市中心，單趟車程約_____小時_____分鐘；單趟路程約_____公里。

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫
(為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎)

區內運輸工具選擇行為調查：【非車主問卷】

問卷編號及車牌號碼：003261 (A) AK-0923

敬啟者：

- 一、非常感謝您去年10月撥冗填答本調查計畫之第一年度問卷，依據您去年的填答資料已出版一本研究報告：「公路公共運輸發展政策推動效益之評估與回饋—運具選擇行為變動之分析及決策支援系統建置」，提供政府推動公路公共運輸發展計畫之參考，並已如期於民國100年11月15日在交通部運輸研究所公開抽出頭獎 (Apple iPhone4) 3名及貳獎 (Apple iPad2) 5名，完成領獎程序。
- 二、為能掌握國人使用運輸工具之動態變化，本次調查進一步以追蹤方式，再次邀請您接受問卷調查，以便了解您這一年來運輸工具使用的變化情形。為感謝您撥冗填寫，若您填答完整且在期限內回函者，就可再次參與抽獎。頭獎：3台Apple iPhone 4S 16GB (或等值商品)、貳獎：hTC J5 台 (或等值商品)。本抽獎活動將於民國101年11月14日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 三、本問卷調查主要目的在追蹤調查您(非車主)運輸工具使用的變化情形，請您填寫【非車主問卷】。您所填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國101年10月1日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵(免貼郵票)寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊及上一年度得獎車號名單及抽獎全程錄影，請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。
- 六、本問卷請您詳細填寫，若有任何疑問或不明瞭之處，請電洽「交通大學交通運輸研究所」(02)23494995、(02)23494951~2，將有專人竭誠為您解說。

敬祝 闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、經常性短程旅次特性

請就您過去一年內，每週最經常發生的短程旅次(單程距離大於500公尺、小於20公里)，回答下列問題(請單選)：

- 1.最主要目的為何： (1)上班 (2)上學 (3)探親訪友 (4)逛街購物 (5)洽公 (6)觀光休閒 (7)就醫 (8)其它_____
- 2.平均發生頻率為(往返算1次)： (1)每週1次 (2)每週2次 (3)每週3次 (4)每週4次 (5)每週5次 (6)每週6次 (7)每週7次以上，請填_____次。
- 3.同行人數(自己不算)： (1)0人 (2)1人 (3)2人 (4)3人 (5)4人。
- 4.請問該經常性短程旅次的起點及迄點：**起點**：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】
迄點：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】

二、經常性短程旅次運具使用特性

(一)依據上述您所填寫的經常性短程旅次，請問您主要使用私人運輸工具或公共運輸工具？(若您使用2種以上不同的運輸工具，請以行駛距離最長為主，請單選)

- 1.私人運輸工具，請勾選： ①機車(自行騎乘) ②機車(親友接送) ③汽車(自行開車) ④汽車(親友接送) ⑤腳踏車

依據您上述所選的私人運輸工具使用經驗，勾選下列問題：

- (1)要花多少時間步行至停車處取車？
 ① 2分鐘以內 ② 3~5分鐘 ③ 6~10分鐘 ④ 11~15分鐘 ⑤ 16~20分鐘 ⑥ 21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (2)上車(或開始走路)到目的地或轉車處**最快**要花多少時間？
 ① 10分鐘以內 ② 11~20分鐘 ③ 21~30分鐘 ④ 31~40分鐘 ⑤ 41~50分鐘 ⑥ 51分鐘以上，請填_____分鐘。
- (3)上車(或開始走路)到目的地或轉車處**最慢**要花多少時間？
 ① 10分鐘以內 ② 11~20分鐘 ③ 21~30分鐘 ④ 31~40分鐘 ⑤ 41~50分鐘 ⑥ 51分鐘以上，請填_____分鐘。
- (4)到達目的地或轉車處時，**最快**要花多少時間找車位？
 ① 無須尋找 ② 2分鐘以內 ③ 3~5分鐘 ④ 6~10分鐘 ⑤ 11~15分鐘 ⑥ 16~20分鐘 ⑦ 21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (5)到達目的地或轉車處時，**最久**要花多少時間找車位？
 ① 無須尋找 ② 2分鐘以內 ③ 3~5分鐘 ④ 6~10分鐘 ⑤ 11~15分鐘 ⑥ 16~20分鐘 ⑦ 21分鐘以上，請填_____分鐘。
- (6)每次大約要花多少停車費？
 ① 不需自己花錢 ② 10元以內 ③ 11~30元 ④ 31~50元 ⑤ 51~70元 ⑥ 71~90元 ⑦ 91元以上，請填_____元。

(7)一趟(僅考慮去程,不考慮回程)大約要花多少油錢?

1 不需自己花錢 2 10 元以內 3 11~30 元 4 31~50 元 5 51~70 元 6 71~90 元 7 91 元以上,請填_____元。

2.公共運輸工具,請勾選:1 公車 2 捷運 3 臺鐵 4 免費公車(交通車) 5 計程車 6 其他_____

依據您上述所選的公共運輸工具使用經驗,勾選下列問項:

(1) 您搭乘的車輛座位數為: 1 5 人以下(小型車) 2 6~9 人(休旅車與箱型車) 3 10~15 人(小巴)

4 16~24 人(中巴) 5 25 人以上(大巴、捷運或台鐵)

(2) 平均要花多少時間步行至候車站牌(或約定地點)? 1 2 分鐘以內 2 3~5 分鐘 3 6~10 分鐘 4 11~15 分鐘

5 16~20 分鐘 6 21~25 分鐘 7 26 分鐘以上,請填_____分鐘。

(3) 平均要花多少時間等車? 1 5 分鐘以內 2 6~10 分鐘 3 11~15 分鐘 4 16~25 分鐘 5 26 分鐘以上,請填_____分鐘。

(4) 是否需要透過電話或網路預先預約?

1 是,平均需要花費:1 5 分鐘以內 2 6~10 分鐘 3 11~20 分鐘 4 21~40 分鐘 5 41 分鐘以上,請填_____分鐘。

2 否。

(5) 從出發地上車到目的地或轉車處最快要花多少時間?

1 10 分鐘以內 2 11~20 分鐘 3 21~30 分鐘 4 31~40 分鐘 5 41~50 分鐘 6 51 分鐘以上,請填_____分鐘。

(6) 從出發地上車到目的地或轉車處最慢要花多少時間?

1 10 分鐘以內 2 11~20 分鐘 3 21~30 分鐘 4 31~40 分鐘 5 41~50 分鐘 6 51 分鐘以上,請填_____分鐘。

(7) 到達目的地或轉車處單程車票多少錢?(僅考慮去程,不考慮回程)

1 不用自己花錢 2 20 元以內 3 21~50 元 4 51~80 元 5 81~120 元 6 121 元~200 元 7 201 元以上,請填_____元

(二) 請依據您上述所填答的經常性短程旅次,勾選所有可能的運輸工具,不論您是否曾使用過該運具,只要可到達目的地之運具皆須勾選,並依您主觀認知的服務水準加以評定滿意程度:「非常滿意」請寫5,「滿意」請寫4,「普通」請寫3,「不滿意」請寫2,「非常不滿意」請寫1。

項目	請勾選所有可能運輸方式:	範例:										
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		1 公車	2 機車	3 汽車	4 腳踏車	5 公車	6 捷運	7 臺鐵	8 免費公車	9 計程車	10 其他 (_____)	
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	2										
	可隨時出發搭乘	3										
	攜帶物品搭乘方便性	3										
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	2										
	車輛故障率低	4										
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5										
	對車輛或運輸工具的安全滿意度	4										
	上下車安全性	4										
舒適性	座位寬敞舒適滿意度	3										
	空調溫度舒適滿意度	3										
	車內及場站環境滿意度	2										

三、公共運輸服務品質滿意度之評定

請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分,請您對下列各項服務之滿意度加以圈選評分,「非常滿意」請圈5、「滿意」請圈4、「普通」請圈3、「不滿意」請圈2、「非常不滿意」請圈1、「無法評分」請圈0。

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
例如:2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	④	3	2	1	0

請您就下列題項逐一圈選評分:

題項	非常滿意	滿意	普通	不滿意	非常不滿意	無法評分
1.您對居住地區目前提供的公共運輸系統整體滿意度	5	4	3	2	1	0
2.您對居住地區目前提供的公路客運滿意度	5	4	3	2	1	0
3.您對居住地區目前提供的台鐵滿意度	5	4	3	2	1	0

4.您對居住地區目前提供的高鐵滿意度		5	4	3	2	1	0
5.您對居住地區目前提供的飛機滿意度		5	4	3	2	1	0
6.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新一般大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
7.如果您要搭乘的公路客運車輛汰換成「全新低地板大客車」，請您對安全性、舒適性和可靠性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
安全性	司機駕駛行為安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	對車輛的安全滿意度	5	4	3	2	1	0
	上下車安全性	5	4	3	2	1	0
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0
8.如果您要搭乘的公路客運全面換成多卡通，以電子票證方式付費，請您對方便性的滿意度評分為：							
方便性	直接到達旅程目的地之方便性	5	4	3	2	1	0
	可隨時出發搭乘	5	4	3	2	1	0
	攜帶物品搭乘方便性	5	4	3	2	1	0
9.如果您要搭乘的公路客運候車場站進行全面更新，請您對舒適性的滿意度評分為：							
舒適性	座位寬敞舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	空調溫度舒適滿意程度	5	4	3	2	1	0
	車內環境滿意程度	5	4	3	2	1	0
10.如果您要搭乘的公路客運有提供公車動態資訊系統，請您對可靠性的滿意度評分為：							
可靠性	可於預定時間出發與抵達目的地	5	4	3	2	1	0
	車輛故障率低	5	4	3	2	1	0

11.您對目前公共運輸有何建議(可複選)?

- ①增加班次 ②增設站牌 ③降低票價 ④縮短轉乘時間 ⑤提供即時到站資訊 ⑥提昇駕駛服務態度 ⑦汰換老舊車輛 其他_____。

四、個人基本資料

1. 請問您的性別：①男 ②女。
2. 請問您的年齡：①14歲以下 ②15-24歲 ③25~34歲 ④35~44歲 ⑤45~54歲 ⑥55~64歲 ⑦65歲以上。
3. 請問您的職業：①學生 ②軍公教 ③科技業 ④金融業 ⑤工商服務 ⑥一般服務業 ⑦家管
⑧退休 ⑨服役 ⑩農林漁牧業 其他_____。

4. 請問您的學歷：①國中(含)以下 ②高中職 ③大學專科 ④碩士 ⑤博士。
5. 請問同住的家人中，依年紀您排行第幾：⑴第1 ⑵第2 ⑶第3 ⑷第4 ⑸第5 ⑹第6以上，第_____。
6. 個人平均月所得：①未滿1萬 ②1萬~未滿2萬 ③2萬~未滿4萬 ④4萬~未滿6萬 ⑤6萬~未滿8萬
⑥8萬~未滿10萬 ⑦10萬以上。
7. 請問您個人是否有小客車駕照？①無 ②有；是否有機車駕照？①無 ②有。
8. 請問臨近您住家最繁榮（人口最密集、商業活動最多、或是地方行政中心）市中心為：_____【縣/市】_____【鄉/鎮/市/區】，若開車或乘坐大眾運輸工具至該市中心，單趟車程約_____小時_____分鐘；單趟路程約_____公里。

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

（為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎）

附錄二 第 1 次專家學者座談會會議記錄

時間：民國 101 年 7 月 6 日（星期五）下午 2 點

地點：交通大學臺北校區 第四會議室

出席者：卓訓榮、王在莒、徐健中、張舜清、顏進儒、王慶瑞、鍾

慧諭、王穆衡、曾幸敏、邱裕鈞、周榮昌、黃彥斐、謝志

偉、林育瑄、劉得政、童崇益

記錄：黃彥斐、謝志偉、林育瑄、劉得政、童崇益

討論議題

議題一：本計畫之模式推估結果之代表性與合理性

議題二：本計畫之推估模式進行公路公共運輸發展計畫之效益評估

議題三：本計畫追蹤問卷設計、調查計畫及模式建構方式

1. 交通部運輸研究所 王穆衡組長

- (1) 本案建構之模式是在資源有限的情況下評估公共運輸，並非僅憑經驗邏輯，透過量化的結果，可以更了解變數之正向及負向的影響。
- (2) 在設定決策支援系統，決策者要先有個目標，進而應用此模式。
- (3) 回饋部分，包含追蹤使用者的變化。觀察問卷的回答是否穩定的(但非 10 年都不變)，期望本模式未來 5 年內都是可用的。
- (4) 本模式可進行敏感度測試，例如此地方在這一年度增加 10 輛低地板公車，使用者是否有改變去選擇搭乘公車。
- (5) 決策支援系統並非很精準的校估結果，但可客觀的回答問題(量化)，與得知公共運輸未來專業化對民眾的影響
- (6) 模式著重在同一地區下，如新增路線或班次數等對此一地區之變化幅度大小，而非著重不同地區之間的比較或絕對值大小的比較。

2. 公路總局監理組 王在莒副組長

- (1) 本研究為 2 年期計畫，100 年之研究主軸為二大主題分別為(1)運具選擇行為變動之分析及(2)決策支援系統建置。但 P9 之研究流程與 p4 間之對應，尚不能契合。另在 P6 研究目的中要探討不同類型公路公共運輸改善方案的引入，如 DRTS、BRT，在後續如何作法，應做說明。
- (2) P.11 在個體模式構建部分，共生變數以時間與成本為外顯變數，在潛在變數部分是否應將經濟性予以納入，如各縣市多採免費公車作客源之孕育，如臺中市政府 T1J 採 8 公里免費，其載客人數間之變化情形，可以說明公路公共運輸使用者對價格彈性的反應，對應在經濟性的呈現。另在方案特定變數中之社經變數年齡部分，依據交通部統計處 100 年之簡報資料顯示，公共運輸族群分佈在 20 歲以下及 50 歲以上之族群，未來公共運輸使用率之提升，應可以設計呈現各族群的貢獻度，何族群據開發的潛力，何族群不據開發的空間，即掌握 cow 與 dog 的分佈情形。
- (3) P.14 之城際模式，公路客運是否要細分為國道客運（快捷直達）與一般公路客運（多站可及性）可以再思考。另以高鐵飛機（基準），二者性質及時間、成本均有差異，為何合併？而不以高鐵（基準）？
- (4) 模式用語要一致，如臺鐵與鐵路，如腳踏車與自行車。
- (5) 在總體模式構建部分中，有關私人運輸相關變數是否考量自行車（綠色運輸），能較為完整；另在公共運輸相關變數部分，建議增加路線站位數（可及性的呈現）。另是否需將計程車（副大眾運輸）予以納入。
- (6) 評估與回饋架構部份（一）增加服務路線與（五）延伸服務路網間是否具有高度關聯性，可以再做思考、釐清。又延伸服務路網與轉運接駁之關係為何？另建議將自行車納入。
- (7) 101 年公共運輸計畫發展類型尚有多卡通（方便性）；無障礙車輛的推動（安全性、舒適性），如電動車與地地板公車的推動；使用非接觸式 IC 票正票價優惠補助（經濟性）；DRTS 則非主軸，如何與研究目的呼應。

3. 交通部統計處 徐健中科長

- (1) 公路客運班次數部份，可配合臺灣地圖做分量迴歸。
- (2) GWR 模式應考慮到共線性問題，透過 VIF 直進行檢定。
- (3) 調查部分，資料追蹤用什麼方法，獎品仍然以抽獎的方式嗎？建議透過送小禮物提高問券回收率。
- (4) 有無填答誘因與預算以提高問卷回收率？以及由於問卷問向太過專業的部分，使民眾配合度高低的影響。

- (5) 追蹤問卷題目保留應該有的，新增加的題數不要太多。應該找幾個非交通人員去試填問卷。
- (6) 當初在做卡方檢定時，是以車輛去做，可否把車主另外做一部份看有無偏重在哪一塊部份，再看看是否要去做加權？
- (7) 抽樣的資料量是否足夠？
- (8) 可強調政府在某縣市有特別加強公共運輸之區域的問卷回收率(加強催收)。
- (9) 可透過問卷題目的設計方式檢驗是否為有效問券，避免取得不真實的資料。

4. 交通部路政司 張舜清 簡任技正

- (1) P.13 都市區和市中心區為何沒有計程車運具之選項？
- (2) P.17 公共運輸使用率在統計處資料當中包含遊覽車與大客車，那和實際值有不同嗎？
- (3) P.32 這些措施列出來是目前可採用或是解釋過去的狀況？
- (4) 解釋變數上有無重複部份以及車外時間與轉乘時間如何界定？

5. 海洋大學航管系 顏進儒 教授

- (1) P.13 分群部分都市區和市中心區看起來差不多。目前用顯示性偏好問卷，那如果有些臺中、臺南但其實沒有捷運的選項，如何讓使用者了解？
- (2) 潛在變數如果加入經濟性解釋性會不會比較好？未來決策支援系統如何去預估潛在變數？目前是以質化尺度進行調查，這樣會不會有地區性的差異？例如中南部的民眾對舒適度評分較高。
- (3) 部分地區這一年內無公共運輸建設，回收之問卷是否具有意義？樣本的分費應著重於這一年度有公共運輸建設的地區？
- (4) 社會福利時間價值，對於不同地區應有不一樣的結果。

6. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞教授

- (1) 目前係以地理加權迴歸進行分析，但可細分至鄉鎮市區層級。
- (2) 經濟性是由旅行成本來反應；舒適性則以平均車齡進行迴歸分析。
- (3) 模式變數能以外顯變數表達，則儘量以外顯變數設計。若無法才考慮使用潛在變數。
- (4) 分群的部份，本研究團隊後續會再研究思考。
- (5) 問卷調查時，確實沒有將公路客運及國道客運分別考慮，後續較難分開探討。

- (6) 因當選擇飛機樣本太少，所以將票價較高之飛機與高鐵加以合併。而區內模式之都市區計程車亦是因為樣本過少而刪除。
- (7) 在每一個潛在變數部份大概有 3~5 項指標問項，用以測量潛在性。
- (8) 目前是以 GWR 為主，分量迴歸的部份仍需思考是否適用。
- (9) 進行 GWR 分析前，已先以一般線性迴歸進行研析，並已探討共線性問題 (VIF 值)。
- (10) 獎品部份目前仍以抽獎方法。
- (11) 今年度的問卷會考慮縮短一點，並加強催收的部份。
- (12) 在抽樣樣本與母體的檢定是以人口社經分佈作為檢定基準。
- (13) 交通車與遊覽車歸為哪一個部份，之後會再作確認。
- (14) 分群係以人口密度作為區分。
- (15) 轉乘時間在本計畫中將視為候車時間。
- (16) 潛在變數和政策連結確實相當困難。目前舒適性是以平均車齡去做迴歸加以連結。
- (17) 追蹤的對象目前是已經確定的。
- (18) 消費者剩餘部份會再補充更多文獻。
- (19) 步行時間其時間價值最高，大約為車內時間的兩倍，而候車時間次之。
- (20) 會從追蹤問卷看參數穩定性。

7. 鼎漢國際工程顧問公司 鍾慧諭 副總經理

- (1) 是否考慮電訪，雖然成本高但可提升回收資料品質。
- (2) 模式的推估中，發生頻率如何界定？
- (3) 交通部定義公共運輸使用率與實務界是否不太一樣？
- (4) 有無考慮到停車費用這個變數？
- (5) 未來有無考慮使用多準則評估模式，如 AHP 進行分析？
- (6) 模式有無可能將價值觀的改變納入考慮。

8. 亞聯工程顧問公司 王慶瑞 董事長

- (1) 模式將來以學術為主或是實用方面為主？是以中央交通考量為主或是各縣市政府為主？
- (2) 車主非車主名詞，地方政府對這名詞較不懂，應考慮用通俗的名詞去做。
- (3) 總體模式中未成年怎麼定義？18 歲還是 20 歲。
- (4) 如果將汽機車持有數合併，結果能顯著嗎？
- (5) 考量步行時間，係考慮路線長度還是站數？
- (6) 問卷發放數一萬份是車主非車主各一萬份？

9. 交通部科技顧問室 卓訓榮 主任

- (1) 模式做出來都對了，就能放入決策支援系統。
- (2) P.13 共生變數中，旅行成本-0.16 是什麼意思？
- (3) P.20 GWR 在 t 值部分解釋？

10. 交通部運輸研究所 張瓊文 副組長(書面資料)

- (1) 依人口密度作為分群沒問題，但分群名稱「都市區」與「市中心區」是否考慮修改以利區別。
- (2) 方便、可靠、安全及舒適等潛在變數如何衡量?需要有明確的定義。
- (3) 模式參數表中常數項下第一~四群代表何意義，請說明。若運具在第一~四群常數項都相同代表的意義為何?
- (4) 為何鐵路及公路客運「非車主」變數之參數為負?是否能反映非車主多使用公共運輸之情況?
- (5) 個體城際模式之車內、車外時間價值推估 4.53~8.98(單位應該是元/分)間，較一般 2~4 元/分明顯為高，請再檢視。
- (6) 個體模式驗證，城際模式部分是以何資料為基準進行驗證?
- (7) 總體模式中有關行動計畫與對應解釋變數間之關係並不明確，建議宜有清楚的說明或論述，以利確認資源投入後公共運輸效益改善評估之合理性。
- (8) 追蹤問卷調查計畫研提(2/3)所提之「分析構想」似與追蹤問卷調查無直接關聯；「調查方式」之敘述似為追蹤問卷調查之必要，非調查的方式說明，後續在文詞的表達上宜更精確，以利相關調查工作之進行。

11. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞 教授

- (1) 有考慮過電訪，但是團隊多為學術方面之研究，所以問卷很長，無法用電訪；而家訪的成本又過高。
- (2) 從總體裡去找 X 值，是要這個鄉鎮市區的 X(例如中正區的候車時間)。模式參數估出後，研究範圍不再動，但其 X 不一樣，因為結果是不一樣的，所以要先有 348 個鄉鎮市區的 X。
- (3) 總體變數無法考慮停車費用，所以無法放這個參數。
- (4) 目標函數怎麼做是關鍵，要看決策者如何訂。
- (5) 價值觀改變很難做到，但目前解釋變數無關價值觀。
- (6) 本研究建構之決策支援系統著重在公路總局評估時可以用。
- (7) 潛在變數和政策連結後續研究會再進一步探討。。
- (8) 模式驗證部分係比較公共運輸建設投入前後之差異。

- (9) 未成年與車主與非車主之定義會在後續研究中說明。
- (10) 目前係以路線長度做為步行時間之考量，未來可考慮站數。
- (11) 問卷調查待期中報告後，審查委員認可後進行。
- (12) 目前只有上一年度有回收的問卷部份再發出追蹤問卷。問卷是一萬份非一萬戶，車主非車主大概佔一半，車主包含汽車和機車。
- (13) 時間價值在偏遠地區結果較低。
- (14) 參數推估結果是代表現在，因為隨時空背景變動，仍會有差異，因此其結果為目前之現況。

12. 暨南國際大學土木系 周榮昌 教授

- (1) 安全性、舒適性較抽象，可透過情境假設。
- (2) 模式校估之係數係假設 10 年之間的選擇行為。

附錄三 期末報告審查意見處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
王慶瑞委員			
<p>1.研究團隊做的內容很多，但可惜報告書撰寫稍有雜亂，所以有些疑問和觀念有待溝通和釐清，建議後續報告書應再整理。</p> <p>2.報告書 P.49 表 4.1 中，「樣本數」、「問卷回收樣本數(區內、城際)」分別是什麼意義？</p> <p>3.報告書中 P53 表 4.5 各鄉鎮市區之分群結果中，例如桃園縣龜山鄉、屏東縣林邊鄉、屏東縣佳冬鄉...等皆與台北市都分在同一群，這樣的結果不太合理，因樣本數太少的分群結果是否足以代表該鄉鎮的狀況，恐有疑慮。又一般分群是以獨立變數或解釋性變數來分群，但本案以「公共運輸使用率」是被解釋的變數作為分群的基礎，是否會造成分群的不當？且公共運輸使用率是政策目標，當公共運輸使用率因政策實施後而提昇，則鄉鎮分群就會改變，如此恐造成</p>	<p>1.已將期中報告重新編排彙整，以提高可讀性。</p> <p>2.原樣本數係指根據人口比例劃分，應調查之抽樣樣本數。而區內及城際欄位內的樣本數係指本研究實際抽樣回收之有效樣本數。由兩數值之比較可知，本研究實際回收樣本數遠高於應抽樣本數。為避免造成讀者之誤解，已將表 4.1 簡化並補充說明如第 53 頁所示。</p> <p>3.原期中報告之分群方式僅供問卷抽樣之使用。後續模式分群方式係依據各鄉鎮市區之人口密度，與其公共運輸使用率無關，所以，不至發生當地公共運輸使用率提昇後，又歸屬於另一群之問題。感謝委員提醒，本研究已修正該表之內容，並補述分類方式及結果，詳如第 55 頁 4.1.2 節及表 4.5 所示。</p>		<p>2.修正如第 53 頁表 4.1 所示</p> <p>3.修正如第 55 頁 4.1.2 節及表 4.5 所示。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>本案進行政策效益評估或解釋時的謬誤，屆時該鄉鎮的適用模式是否又須隨之改變？</p> <p>4.報告書中分群的用詞不一致，有多種分群的名詞，例如 A、B、C 分群、a、b、c、d、e 分群，還有偏遠地區、都會區、市中心區的分群，區內和城際模式的分群名詞種類太多，易讓讀者混淆，建議統一，若指不同分群方式，則應於報告書中敘明其涵義。又因「市中心區」為專用名詞，不宜以此作為鄉鎮的類型名詞。</p> <p>5.報告書中表 4.5 各鄉鎮市區之分群結果，其分布圖為 5.1 各分群之公共運輸使用率分佈圖，與表 5.3 各區域公共運輸使用率基本統計整理表，兩者所列分群名詞不同，是否代表不同分群？亦或是有其他考量？若為相同分群，則應將名詞一致，且兩表格的鄉鎮個數亦不相同，請再檢視，以便確立鄉鎮分群及模式運用。</p> <p>6.報告書中 P.63 第 4.2.2 節考慮顯示性偏好與敘述性偏好之多項羅吉特模式中，研究團隊係將 DRT 未來的可能運具如計程車與小巴士都同時於</p>	<p>4.遵照委員意見，本研究已將分群名詞加以統一，包含分群代號及分群名稱，詳見各章節。另對於「市中心區」係為專用名詞，為避免造成誤解，也將其修正為「都會區」。</p> <p>5.本研究規劃以 5 個分類為基準，分別為「高偏遠地區」、「低偏遠地區」、「郊區」、「都市區」及「都會區」，詳如第 55 頁表 4.5。但由於偏遠地區、低偏遠地區及郊區的樣本數相較於都市區及都會區，其樣本數量偏少，為利後續個體模式之構建，乃將此三群予以合併。合併後，各分群分別以「偏遠地區」、「都市區」及「都會區」命名，以便於後續模式建構結果及管理策略分析之說明。</p> <p>6.感謝委員建議，DRTS 計程車和 DRTS 公車兩者不會產生方案間自我相關性的問題，故會同時放入建立模式。針對委員建議可將 2 種不同</p>		<p>4.修正於各章節內文中。</p> <p>5.修正如第 55 頁表 4.5 及第 129 頁圖 5.1。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>模式中分析，此分析邏輯似有疑慮，未來模式運用恐有不妥，請研究團隊釐清。因一般而言，應該是僅考慮引進某單項運具前與引進後之差異及變化，以此建立模式，而非將2種不同的新運具同時進行模式比較。</p>	<p>運具比較引進前與引進後之差異，本研究將在後續研究中加以研析。</p>		
<p>7.「通勤旅次目的」此名詞不宜使用，定義不明，易使讀者混淆，請修正。</p>	<p>7.遵照辦理，本研究已將「通勤旅次目的」改為「區內旅運」，詳見各章節內文。</p>		<p>7.修正如內文各章節中。</p>
<p>8.報告書中表 4.31 偏遠地區城際接駁偏好整合聯合運具選擇模式推估結果及表 4.32 都市區域城際接駁偏好整合聯合運具選擇模式推估結果，表中第一列欄位為「城際顯示性偏好模式」、「城際接駁顯示性+敘述性運具選擇模式」，是否應有「城際接駁顯示性偏好模式」一欄？請檢視。</p>	<p>8.原表 4.31 上層是指城際運具(DRTS 不提供長程服務)，但是下層接駁可能有 DRTS，所以下層有敘述性偏好的部份。另為避免誤解，將「城際接駁顯示性+敘述性運具選擇模式」改為「城際接駁聯合運具選擇模式」。</p>		<p>8.修正如報告書第 95 頁表 4.26、第 96 頁表 4.27 及第 97 頁表 4.28。</p>
<p>9.第五章總體模式中，因變數 Y 是採用統計處調查所得的公共運輸使用率，但簡報 P.34 「個體模式調校與驗證」與報告書第 5.8 節「總體與個體整合模式」中，各表格內容相同，但所用名詞卻不同，究竟內容是談個體模式，亦或是總體與個體整合模式，實難以理解整合模式的意義，請釐清並補充詳細說明。又 5.8 節各表</p>	<p>9.簡報第 34 頁係依據個體模式之推估結果，分別推估各鄉鎮市區「公共運輸效用值」，並視為一解釋變數，納入公共運輸使用率總體模式，加以重新推估總體模式，以達成個體與總體模式整合之目的。因此，在總體模式中原無法反應之個體變數(例如，旅運者個人屬性、旅行成本、旅行時間、舒適性、...)，可透過「公</p>		<p>9.新增說明如報告書第 189 頁及第 191 頁式 5.1 所示。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>之常數項一欄分有「第一群」、「第二群」、「第三群」、「第四群」等，此 4 群是如何得到？又與前述各章所談之 ABCD 分群有何不同？另外，報告書第 5.8 節所談之總體與個體模式似過於簡略，文中提及「據以預測及說明各鄉鎮市區或縣市之公共運輸使用率」，因總體是以統計處調查所得之公共運輸使用率作為 Y 值，而本章節整合後所預測之公共運輸使用率所代表意義又為何？如何與統計處調查的資料相對應或比較？請詳細說明推導模式之邏輯過程。</p> <p>10.簡報 P38 驗證資料(即報告書之圖 5.36 縣市層級各個體選擇模式誤差圖)，將城際、接駁及區內模式的公共運輸使用率的結果，與統計處調查的公共運輸使用率結果(報告書稱為實際值)進行比較，似有不妥，因統計處所調查的結果是針對縣市政府所有旅次，並未區分城際、接駁及區內，請釐清。</p> <p>11.有關簡報 P63 評估與回饋架構(報告書圖 8.1 公共運輸發展計畫之評估與回饋架構圖)中，總體模式產生一「公</p>	<p>共運輸效用值」變數加以回應。後續研究將再進一步比較討論在公共運輸發展計畫評估之應用時，那一模式較為適用(個體模式、總體模式、個體與總體整合模式)，以作為決策支援系統建構之模式資料庫核心。</p> <p>至於 5.8 節各表常數項欄之分群，係依統計處調查之各鄉鎮市區公共運輸使用率之分群，即公共運輸使用率超過 30% 之鄉鎮市區為第一群、20%-29% 者為第二群、10%-19% 為第三群、10% 以下者為第四群，分別進行方案特定常數之最佳化調整。報告中過於簡略部分，已加以補充，請參見報告 5.8 節。</p> <p>10.由於統計處調查資料來源因素，確實無法再將資料細分為城際、接駁及區內，故本研究為完成模式驗證部分，僅能與整體公共運輸使用率資料進行驗證比較。</p> <p>11.總體模式所稱之公共運輸使用率係指統計處之各鄉鎮市區調查值。至於個體模式之公共運輸使用比例，則是透過</p>		<p>11.修正如報告書第 214 頁圖 8.1 所示。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>共運輸使用率」，個體模式也有「公共運輸使用比例」，這兩者如何彼此運用並產生回饋機制？又發展計畫效益部分有三種效益，其中「效益二：消費者剩餘+業者收益」，消費者剩餘與業者收益分別為經濟面效益與財務面效益，兩者不宜相加，請研究團隊檢視並釐清。</p> <p>12.有關簡報 P.68(報告書圖7.3)公共運輸績效評估流程一以新闢路線為例乙圖，模式推估出的結果為公共運輸使用率，而公共運輸使用率要轉換為效益，則是以旅次數來呈現，請問在不知旅次總量的情況下，決策支援系統如何將使用率轉為實際車次或旅次或人次？</p> <p>13.報告書 P.226 公式 7-1 中，增闢路線後之步行時間=原步行時間+每單位面積增加之路線長度，其中各鄉鎮之原步行時間如何估算？又「路線增加長度」除以「鄉鎮市區之面積」如何能解釋為步行時</p>	<p>本研究問卷調查、運具選擇模式建構與推估，再蒐集各鄉鎮市區解釋變數值(例如，旅運者性別則以當地居民男女比例值代表之)，利用模式所推估之各種公共運輸使用率之加總值。</p> <p>至於回饋機制部分，主要係先設定一公共運輸使用率之達成率，再依此達成率進行各項行動方案或政策之成本投入估算，以求解最低成本下，可達成公共運輸使用率之行動方案。至於效益二消費者剩餘與業者收益不宜相加之部份，本研究在後續研究已將效益二改為「消費者剩餘」。</p> <p>12.本研究初步研擬將藉由該鄉鎮市區之人口數及每人每日平均旅次之乘積視為總旅次，再乘以公共運輸使用率，即可推估公共運輸總使用人數，以作為效益評估之基礎。</p> <p>13.旅運者步行至公共運輸場站或站牌的時間與公共運輸路網密度有關。理論上，路網密度愈高，平均步行時間會愈短。當然，每位旅運者居住地或出發地點距離公共運輸場站或站牌的遠近均不同，增闢</p>		

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
<p>間？須釐清邏輯及實務上的運用。</p>	<p>一條路線時（增加路網長度），很難精確推估此舉可縮短個別旅運者各多少步行時間。不過，從總體角度觀點，可分析不同區域平均步行時間與公共運輸路網密度（該地區公共運輸路線總長/該地區面積）之關聯，藉以了解總體公共運輸環境改善後，步行時間之縮短。基此，本研究將居住同一區之受訪者所填答之步行時間加以平均，以作為被解釋變數，再對公路客運路網密度與市區公車路網密度進行迴歸分析，結果如下：</p> $\text{Walk} = 5.6942 - 0.5331 \times \text{IND} - 0.0199 \times \text{CND}$ $R^2 = 0.3825$ <p>其中，Walk 為步行時間 (Walking time)；IND 為公路客運路網密度 (Intercity bus network density)=該地區公路汽車客運路線長度除以該地區面積。CND 為市區公車路網密度 (City bus network density) =該地區市區汽車客運路線長度除以該地區面積。</p> <p>本迴歸式之配適度雖不高，難以用於推估各地區當地之實際步行時間。但由於解釋變數 CND 及 IND 之推估結果均相當顯著。因此，在進行邊際分析 (marginal analysis) 時，應具有相當之準確性。</p>		

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
14.報告書 P.227 第六、效益評估中，研究團隊構建 3 組模式，但是各模式中所需的各變數值的來源，例如每車載客人數、平均旅次長度、平均能源使用成本、公共運輸平均碳排放成本...等，請於報告書中詳細補充說明，以利後續相關單位運用及估算效益。	14.遵照辦理。本期中報告為便於績效評估概念之敘述，僅以新闢路線為例。本模式之應用範圍及所需參數將於期末報告中完整呈現。誠如委員所述，這些參數相關資料蒐集與推估之難度，不亞於模式之建構與推估。實有必要在報告中詳予述明。		
海洋大學航運管理學系顏進儒教授			
1.簡報 P.23 與報告書 P.50 表 4.3 各種類型問卷之公共運輸使用率中，以宜蘭縣為例，非車主的公共運輸使用率達 49.09%，車主的公共運輸使用率達 4.29%，此表格中的公共運輸使用率如何計算？建議可考慮增加平均值一欄，以便了解該縣市的公共運輸使用率。	1.公共運輸使用率係指車主及非車主問卷中，有選擇公共運輸使用之比例。遵照委員建議，本研究將在期末報告中呈現各縣市之平均值，並說明其計算方式。		
2.簡報 P.54 總體模式驗證(報告書圖 5.38 各縣市整合模式預測誤差圖)圖中，基隆市的模式結果與統計處的調查結果差異甚大，請研究團隊釐清，並補充說明此項結果後續針對基隆市應如何處理。	2.實際值與預測值僅相距 5%，差異並不大。本研究後續可依據統計處公共運輸使用率之數值，進一步嘗試調校所推估之個體選擇模式，以縮小差距。		
3.有關城際運輸的部份，用路人在選擇運具時，通常是取決於目的地的公共運輸方便性，但本研究於城際模式分析的分群或分區時，並未考量這部份，建議可於報告書中補充說明。	3.本研究於城際運輸模式構建部分確實只考慮起端之接駁，並未考量迄端之接駁運具課題，也未考量更複雜的多次轉乘課題。主要的原因是，有關複雜的轉乘研究絕大多數均侷限於某一起迄對 (O-D)		3.內容補充於報告書第 81 頁末段。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
<p>4.建議將羅吉特、普羅比等統一正名稱為離散選擇模式(discrete choice model)，而不宜以個體模式稱之，避免閱讀者混淆本報告的總體模式、個體模式和整合模式的內容。</p> <p>5.問卷部份，字體太小且問題多時，將降低填答者的意願，建議盡可能將字減少，且可考慮將1、2、3...等選項編號拿掉，提供研究單位參考。</p> <p>6.個體離散選擇模式作預測是相當複雜的，建議可用average individual的方式，且機率預測的部分及潛在變數的估算等應更謹慎處理，並於報告書中詳細敘明過程及邏輯。</p>	<p>問題，例如，台北至台中。顯少擴及全國地區。因此，本研究只考慮起端接駁課題。再加上，大多數公共運輸均為往返巡迴服務型態(去程：某一社區至車站，返程：車站至該社區)。因此，本研究所建構之模式，若能解決當地起端之接駁問題，也應能同時解決以此一地區為迄端的接駁問題。</p> <p>4.敬悉，遵照辦理，詳見報告書各章節中。</p> <p>5.問卷之1、2、3...等選項編號主要係為問卷回收時，編碼之用，倘將其刪除恐怕會造成後續鍵檔處理之問題。研究團隊感謝委員之建議，並會重新審視問卷內容，用字將盡量簡明扼要。</p> <p>6.本研究利用離散選擇模式進行預測時，由於是應用於鄉鎮市區之推估，而非原來分三群區域(偏遠地區、都市區、都會區)。所以，無法如傳統作法，一一將原受訪者之資料代入，進行推估或預測。而改以各鄉鎮市區各解釋變數平均值的方式處理。</p>		
交通部統計處			

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
1.簡報 P.12「交通部統計處『全國公共運輸使用率調查』」，請修正為「交通部統計處『民眾日常使用運具調查』」，報告書中請一併檢視修正。	1.敬悉，感謝委員建議，研究團隊已經該詞修正為「交通部統計處『民眾日常使用運具調查』」，詳見報告書第8頁。		1.修正如報告書第8頁。
2.簡報 P.24 提及：「以鄉鎮市區層級依人口密度分群建模」，雖簡報者有簡單扼要說明，但報告書並未清楚交代分群的依據，甚為可惜，建議於報告書中補充說明。	2.敬悉，遵照辦理。		2.補充如報告書第55頁4.1.2節。
3.有關簡報 P38 驗證資料(即報告書之圖 5.36 縣市層級各個體選擇模式誤差圖)，將城際、接駁及區內模式的公共運輸使用率的結果，與統計處調查的公共運輸使用率結果(報告書稱為實際值)進行比較，似有不妥，建議是否可考慮先將區內、城際、接駁等模式整合後，再與本處的結果進行比較，請參考。	3.敬悉，感謝委員提醒。由於統計處調查資料來源因素，確實無法再將資料細分為城際、接駁及區內，故本研究為完成模式驗證部分，僅可採用整體之公共運輸使用率資料作為驗證比較用。		
4.在簡報 P.54 總體模式驗證(報告書圖 5.38 各縣市整合模式預測誤差圖)圖中，基隆市的模式結果與統計處的調查結果確實差異甚大，請研究團隊釐清。	4.實際值與預測值僅相距5%，差異並不大。本研究後續可依據統計處公共運輸使用率之數值，進一步嘗試調校所推估之個體選擇模式，以縮小差距。		
5.報告書內容 P.49 表 4.1 各縣市有效問卷及抽樣份數比較，其中多個欄位的「樣本數」	5.敬悉，遵照委員辦理。		5.修正如報告書第53頁表4.1所示。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>一詞，易混淆，建議修正為「預期樣本數」、「實際調查樣本數」...等。</p> <p>6.報告書 P.50 表 4.3 各種類型問卷之公共運輸使用率，表中公共運輸使用率並非本處所調查的值，易使讀者誤會，建議以其他名詞代替，以避免讀者與 P.52 的公共運輸使用率混淆，而無法釐清兩者定義及差別。</p> <p>7.有關追蹤調查的問卷設計，題目層次應清楚，以便理解填答，例如「A1-2(一)請問您過去一年...^①...，1.私人..」，層次標號過於零亂，不易理解問題。又報告書所附的問卷文字都太小，希冀實際問卷的字體能放大。</p> <p>8.追蹤調查可能面臨受訪者忘記上次填答的內容，可考慮於問卷上加印上次填答的重點，以協助受訪者回憶，但此種方式必須一一核對，作業較為繁複。另外可考慮於本次問項中設計與上次問項的勾稽，以確保受訪者回答的品質。</p> <p>9.本案建置決策支援系統時，是否有考量社經變數應多久時間更新資料？更新的機</p>	<p>6.敬悉，遵照委員建議辦理。</p> <p>7.敬悉，感謝委員意見，研究團隊會修正題目層次問題，並適當將問卷字體放大。</p> <p>8.敬悉，感謝委員建議。本年度於追蹤問卷內容中，將會設計與上年度問卷相似之問項或檢核問項，以確保填答者回答問項之品質。</p> <p>9.本研究之總體變數主要來自交通部、內政部及公路總局，倘該資料能每年據以更</p>		<p>6 詳見報告書第 54 頁表 4.3 所示。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
制如何？	新，則本研究所建構之決策支援系統則自動配合更新。		
交通部公路總局			
<p>1.建議應有小節說明統計處的研究案與本研究案間的關聯性，俾利本局於後續實務運用上的理解。</p> <p>2.報告書 P.221 圖 7.2 無縫維度、行動計畫及解釋變數間之對應關係圖，其中有部份行動計畫並沒有執行了，建議應更新資料。</p>	<p>1.統計處「民眾日常使用運具調查」一案與本案無直接關連，為驗證本研究構建模式正確性，會利用統計處該案資料進行預測資料之驗證。</p> <p>2.敬悉，遵照辦理。已建請公路總局協助更新資料。</p>		
臺北市府交通局			
<p>關於政策運用分析結果之陳述部份，以下幾點建議提供參考：</p> <p>(1) 本報告第二章「文獻彙析」、第三章「研究方法」及第四章「個體運具選擇模式」等，做了很多研究，但經由前面章節反覆推敲、嚴密檢核的結果，最後於報告書第 121、122 頁，即第 4.5 政策應用乙節，所呈現的內容卻相當薄弱，建議應再更明確有力地補充說明模式於政策上的應用。</p> <p>(2)以文字、表格呈現分析結果時，建議補充係由前面哪一頁、哪一個表格或哪個模式所估算獲得，以利閱讀者核對模式的成果或表格文字數據。</p> <p>(3)各章應有總結或小結將該</p>	<p>1.敬悉，針對委員意見資說明如后：</p> <p>(1)4.5 政策應用部分，僅針對模式推估結果據以說明，並研提初步建議，然模式應用結合實際政策部分，則待後續決策資源系統建置後，始能加以充分補充說明。</p> <p>(2)敬悉，遵照辦理。詳見報告書各表及敘述中。</p> <p>(3)敬悉，遵照辦理。詳見報告</p>		

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
<p>章的重點或成果簡述，並且加上表格化呈現。例如提出建議可行方案時，以星號表達方案可行的優先順序，甚至各鄉鎮市區適用的方案可分開彙整列示，並且標註其解釋能力有多少。</p>	<p>書各表及敘述中。</p>		
<p>(4)關於政策應用的結論表格呈現時，除列示各種可行方案外，對於可大幅提昇使用率但花費卻最大、或公共運輸使用率小幅成長但卻最省錢...等，應於表格上標註，俾利未來各相關機關閱讀及運用，並且就各方案影響程度輕重以星號標明，最後再綜合提出建議：1.最省錢的方案 2.最有效的方案 3.綜合評估下的最適方案...等。</p>	<p>(4)敬悉，本期中報告僅針對目前所構建之模式提出驗證，並提及部分政策意涵與績效評估架構，而最終政策應用的結論將會在後續績效評估中提出，並遵照委員建議辦理。</p>		
<p>2.關於建立決策支援系統部分，報告書第 8 頁，章節 1.6.2「第二年度研究流程」提及將建立一套決策支援系統，以利決策者分析與操作，但並未敘明這一套系統將會如何呈現。請問是否會開發出一套小型的電腦軟體，依據畫面的提示及導引下手動輸入數據，或是使用者匯入大批資料後，即可自動跑出分析數據，並列示出建議可行方案。抑或是只是單純的 excel 表格，已套好計算式並於各欄位填妥輸入，即可計算出數據。本案的決策支</p>	<p>2.本研究透過 Xcelsius 軟體，構建一決策支援系統，將本研究所構建之相關模式(含模式架構、模式變數及參數設定)均納入模式的資料庫中，最後建立各模式、變數、參數及資料間的輸出輸入關係，依據畫面的提示及導引下展現輸出結果。</p>		<p>2.補充相關內容如報告書第 9 頁 1.6.2 節。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>援系統未來將採何種型式，請補充說明。</p> <p>3.報告書 P.15 表 2.1 的第 3 欄「所得」第 2 列並未加註是個人或家戶，請補充。</p> <p>4.報告書 P.18 有關考查亞洲國家文獻，僅提及問卷份數而未摘錄研究成果，請補充。</p> <p>5.報告書 P.23 表 2.6 右上角欄位所列的架構 I、II、III、IV 各代表什麼，請敘明。</p> <p>6.報告書 P.141 中，提及公共運輸使用率的數據，並未加上百分號，但比照報告書 P.144 的寫法，使用率數據皆加註百分號，致閱讀者混淆數字的涵義，以 P.141 第 1 段「當未成年人口比例每增加 1%，則公共運輸使用率會降低 0.445」為例，究竟是降低 0.445% 或是降低 44.5%，將相差 1 百倍，不可不慎，請再檢視修正。</p> <p>7.報告書 P.222 表 7.2 現行公路公共運輸政策行動計畫對應個體模式之相關變數，提及智慧型獨立式站牌，每座造價 9 萬元，其資料來源為何？因該數值與臺北市每座 14~22 萬、新北市 20~25 萬的造價差距甚大。請檢視。</p>	<p>3.敬悉，遵照辦理。</p> <p>4.敬悉，遵照辦理。</p> <p>5.敬悉，遵照辦理。</p> <p>6.已遵照委員意見修訂。</p> <p>7.已遵照委員意見修訂。</p>		<p>3.補充說明如第 16 頁表 2.1 所示。</p> <p>4.修正如報告書第 19 頁</p> <p>5.詳見報告書第 28 頁</p> <p>6.修正如報告書第 140 頁。</p> <p>7.修正及補充如報告書第 217 頁表 7.2。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
8.報告書 P.A1-5 問卷,對於詢問「汰換成全新電動大客車、油電混合大客車、多卡通」等問題,可否加入「不清楚,無從給分」的選項可供勾選?另有關於詢問對候車舒適性圈選評分,可否加入「對候車亭、公車站牌的整潔滿意程度」供勾選?	8.李克特 5 點為常用之問卷衡量方式,故不太適宜任意變同行量尺度,若受訪者回答「不清楚,無法給分」,則將影響後續模式處理與推估。至於旅客對候車亭、公車站牌的整潔滿意程度部分,已在第 10 個問項中加以反應。		
9.報告中曾出現長達 27 列而未分段的字句,建議適當分段或再精簡內容、表格化,以利閱讀:p.80、81、85、90、92...	9.已遵照委員意見修訂。		
10.都會區誤植為都市區,有多處錯誤,建議搜尋並修正全部:P.77、79、84、92、93、98、99、122...等。	10.敬悉,遵照辦理,詳見報告書各章節內容中。		
11.報告中有若干數據有標千分號有些則未標,請補標:P.132、133、136、137、222、223、224...等。	11.敬悉,遵照辦理,詳見報告書各章節內容中。		
12.圖表不清晰,宜予重繪:P.37、38、74、132...等。	12.敬悉,遵照辦理,詳見報告書各章節圖表中。		
13.報告書 P.133 第 1 列有顯示 2 個 63212.81 戶,第 1 個數據應是 3,067.18 戶,請修正。	13.敬悉,遵照辦理。		13.修正如報告書第 129 頁。
14.錯別字: (1) P.8 倒數第 2 列「進」行誤植為健行。	14.敬悉,感謝委員提醒,研究團隊已修正錯別字如各章		

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
(2) P.35 章節 3.1.1 下第 1 列的 含「括」誤植為含跨。 (3) P.38 圖 3.2 下第 4 列第 1 字「再」誤植為在。 (4) P.97 章節 4.3.5 下第 1 列的 「個別」誤植為各別。 (5) P.128 第 5 列的「提供市區 公車服務的『潛勢』??」， 另同段最末的「反之，私人運 輸使用率則會減少」，究是減 少或增加，請確認文意。 (6) P.136 表 5.4 第 2 列「汽車 持有率」多打一個「車」。	節內容中。		
本所運輸安全組			
1.目前臺中市政府交通局正在推動 DRTS，本研究案未來是否會將其相關資料納入模式的運用或驗證參考？	1.本研究已將 DRTS 相關資料納入模式運用及驗證中，詳見 4.2 節及 4.3 節內容。另對於決策支援系統之開發，也會一併納入 DRTS。		
本所運管組（書面資料）			
1.第一章緒論 (1)「1.2 研究目的」乙節的內容除了符合本所招標文件外，請就實際研究內容修改撰寫，並與後續章節內容呼應，俾符實際研究成果。 (2)「1.4 研究內容」乙節之一、二、三點皆與前期報告相同，與本案後續章節內容不符。第五點「公共運輸發展計畫推動效益評估與分析」，整段文字係敘述本案模式的提出，似未與標題(效益評估與分析)對應。第六點「策略效益評估及決策支援系統之建	(1)敬悉，遵照辦理。 (2)敬悉，遵照辦理。		(1) 修正如報告書第 2 頁 1.2 節內容。 (2) 本節內容已全部改寫，詳見報告書第 6 頁 1.4 節。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
立」，整段文字內容又提到效益評估及模式，似與標題(決策支援系統建立)的工作內容無直接關係，請修正。			
2.第二章文獻彙析			
(1)請補充一段文字說明本章各小節之內容概述、架構或用意。	(1)敬悉，遵照辦理。		(1)詳見報告書第12頁第二章文獻彙析。
(2)「2.1 個體選擇模式類型」乙節，內容與前期相同，請考量是否有必要保留。請就前期回顧成果再進一步蒐集本研究採用之模式文獻，或者敘明本研究採用該模式原因。	(2)由於個體選擇模式在本研究中屬於關鍵模式，為維持報告內容之完整性，故仍在本年度研究內容中加以提及，俾利僅閱讀本年期報告之讀者，有完整之了解。		
(3)請增加本章小結，說明經由文獻彙析後，歸納回顧重點及本研究採用模式之原因。	(3)敬悉，遵照辦理。		(3)詳見報告書第37頁2.6小結部分。
3.第三章研究方法：本章內容與前期內容似乎大同小異，建請修正為前期成果回顧，除明確點出本案主要研究方法之外，應敘明前期模式研究方法構模後之主要成果。	3.研究方法為本報告重要部分。此外，為方便讀者閱讀連貫性，本年度內容會將前期成果一併納入結果分析，但會加以敘明。		
4.第四章個體運具選擇模式			
(1)請補充一段文字說明本章各小節之內容概述、架構或用意。	(1)敬悉，遵照辦理。		(1)詳見報告書第53頁第4章中。
(2)本章區內與城際模式分析，似由不同人所撰寫，請統一相關文字用詞及模式說	(2)敬悉，遵照辦理。已加以論潤調整，以求一致。		

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
<p>明，以利閱讀。</p> <p>(3)「4.1 前期問卷調查結果與分群」乙節，僅說明就前期問卷調查之統計結果，進行檢定的用意及目的，惟前期計畫亦完成初步之個體運具選擇模式，請於 4.1 小節補充說明前期成果，及本期模式與前期之差別。表 4.5 各鄉鎮之分群結果，各項限內之鄉鎮，請先依縣市分別臚列，如：「臺北市(共計..個鄉鎮)：大安區、大同區、...」。又 P.55 頁最後一段並未寫完內容。</p>	<p>(3)已補充於第四章第一段，說明本研究所推估之個體模式與前期之差異。</p> <p>表 4.5 已遵照修訂。</p> <p>文字缺漏處已補正。</p>		<p>(3)表 4.5 已修正於報告書第 55 頁。原第 55 頁內容以重新改寫，詳見報告書第 54 頁 4.1.2 節。</p>
<p>(4)本章所提之 abcde 群係如何分群？是否延續前期？</p>	<p>(4)本研究延續前期之分群方式，以 5 個分類為基準，分別為「高偏遠地區」、「低偏遠地區」、「郊區」、「都市區」及「都會區」，詳如第 55 頁表 4.5。但由於偏遠地區、低偏遠地區及郊區的樣本數相較於都市區及都會區，其樣本數量偏少，為利後續模式之構建，故在個體模式部分，乃將此三群予以合併。合併後，各分群分別以「偏遠地區」、「都市區」及「都會區」命名，以便於後續模式建構結果及管理策略分析之說明。</p>		
<p>(5)本章各模式推估結果除以表格列示外，請同時以數學模式示說明之。又模式結果之表格不宜切割成 2 個(如表 4.7</p>	<p>(5)遵照辦理。為便於讀者了解個體模式推估結果，已於 5.8.1 節列示各運具效用函數式(頁 164-165)。並說明如何計算各</p>		<p>(5)詳如報告書第 4 章各表格所示。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
及 4.8)，請修正將 2 表合併，俾利閱讀。	運具效用值及選擇機率。 至於表格分割部分，已加以合併。		
(6)圖 4.2 太模糊，請檢視修正。	(6)已加以調整。		(6)詳見報告書第 73 頁圖 4.2。
(7)「4.4 管理策略分析」乙節之 4.4.1 總體彈性分析，小節名稱易誤會為總體模式分析，請修正。又建議 4.4 節之內容說明應更淺顯清楚及易讀，包括參數值合理性與意涵，而非僅止於專業的數學分析用詞。	(7)遵照辦理。已將總體彈性分析改為彈性分析，以避免混淆。 分析內容已嘗試以更淺顯敘述方式，加以說明。		(7)詳見報告書第 99 頁 4.4.1 節及修正如 4.4 節之內容。
(8)「4.5 政策應用」乙節與前各小結的關聯性不夠，請補充說明。	(8)4.5 節政策應用部分，僅針對模式初步結果提出建議，詳細結果俟本研究決策支援系統建置完成後，即可提出更多元化之政策應用結果。		
5.第五章總體模式			
(1)前期計畫亦完成初步總體模式，本章與前期之差異及前期成果請補充明。	(1)已於第五章第一段說明本研究與前期研究推估結果之差異。為便於說明及維持報告之完整性，本研究仍適度重複前期研究成果。		(1)詳見報告書第 100 頁。
(2)資料來源係單獨於 5.1.2 節敘述，建議於 5.1.1 變數說明中，於各變數後面敘明資料來源、年份等，以利閱讀及後續研究使用。	(2)遵照辦理。		(2)詳見報告書第 128 頁。
(3)圖 5.1 太模糊，請檢視修	(3)遵照辦理。		(3)詳見報告書

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>正。</p> <p>(4)請增列本章小結。</p> <p>6.第六章追蹤問卷設計與調查計畫</p> <p>(1)請補充一段文字說明本章各小節之內容概述、架構或用意。</p> <p>(2)請補充說明本案問卷設計與前期問卷設計之差異處，及本案追蹤調查的目的。表 6.1 似完全同於前期之表格。</p> <p>(3)「6.3.3 調查方式」乙節，請說明本案係採郵寄或電話或其他方式調查，又樣本數預估多少？若回收結果不佳將如何處理？..等調查的方式與預計何時開始辦理調查。</p> <p>7.第七章策略效益評估與回饋</p> <p>(1)請補充一段文字說明本章各小節之內容概述、架構或用意。</p> <p>(2)請於 8.1 資料蒐集平台小節，補充繪製本案各模式應用需求資料分析表，因考量本案</p>	<p>(4)遵照辦理。</p> <p>(1)遵照辦理。</p> <p>(2)本追蹤問卷主要係調查去年有效填答者其運具選擇行為是否有改變，故問卷內容會與前期內容相似，惟將設計一檢核問項，俾增加問卷品質。至於調查目的會在問卷實際發放時，說明於問卷內容中。</p> <p>(3)敬悉，遵照辦理。</p> <p>(1)遵照辦理。</p> <p>(2)遵照辦理。</p>		<p>第 130 頁圖 5.1。</p> <p>(4)詳見報告書第 193 頁第 5.9 節。</p> <p>(1)詳見報告書第六章第一段。</p> <p>(3)已補充說明於第 211 頁 6.3.3 節中。</p> <p>(1)已補充說明於第八章第一段。</p> <p>(2)詳見報告書第 213 頁表 8.1。</p>

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見	報告書修訂情形說明
<p>運用相當多種不同來源之資料，故以表整理其用途及來源，俾利後續研究參考及應用。</p> <p>(3)「8.3 行動計畫與政策變數」乙節，內容建請修正為公路公共運輸發展計畫之內容，表 7.2 請參考本所 99 年完成之「公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為模式與調查計畫初擬」報告書修改。</p> <p>8.本所運計組、運安組及綜技組近期皆有類似之調查研究計畫(如「能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究」、「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究」...等)，為釐清並了解本所彼此計畫間其輸入變數、輸出結果之應用關係，建議本研究於期末報告嘗試補充關聯圖並加以說明應用情形，可供後續相關單位應用或釐清相關政策解讀。</p>	<p>(3)遵照辦理。</p> <p>8.將在期末報告加以釐清。</p>		<p>(3)修正如報告書第 217 頁表 8.2。</p>
主席結論			
<p>1.本研究案嘗試將實務推動計畫的效果反映在建立學術模式上，所建的模式應力求務實方便應用，俾利未來政策運用之比較評估分析。</p> <p>2.請研究團隊針對各委員、單位代表所提供之意見及所內</p>			

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見	報告書修訂 情形說明
<p>的書面審查意見再審慎檢視，並列表說明處理情形，作為報告書修正之依據。</p> <p>3.本計畫期中審查通過，請研究團隊依契約規定辦理請款等後續相關事宜。</p>			

附錄四 第 2 次專家學者座談會會議記錄

時間：民國 101 年 11 月 21 日星期三上午 10 點

地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室

出席者：王穆衡、吳幸敏、鍾慧諭、陳勁甫、徐建中、王慶瑞、王

銘德、王穆衡、曾幸敏、邱裕鈞、劉佳欣、林育瑄、劉得政

記錄：劉佳欣、林育瑄、劉得政

討論議題

議題一：公路公共運輸發展行動計畫效益評估。

議題二：決策支援系統的功能規劃與輸出入界面設計。

議題三：追蹤問卷分析及動態運具選擇模式建構。

1. 中華民國運輸學會 王慶瑞 榮譽理事長

- (1) 簡報 p. 15 問卷追蹤結果，城際公共運輸使用率由去年 12% 增至今年 29%，此增加量是反應在哪些指標上？且建議指標應加上去年之結果以做比較。
- (2) 簡報 p. 20 方案特定變數「公路-公路」應為慣性變數
- (3) 簡報 p. 22「整合」名詞上之定義為總體+個體，又等於顯示性+陳述性模式，亦讓人混淆，必需在名詞做區隔以避免誤解。
- (4) 在個體調校與驗證部分，分群之意義不清楚，「驗證」名詞應改為「校估結果比較」較恰當。
- (5) 簡報 p. 46 業者收益為 income or profit，非效益(benefit)。
- (6) 簡報 p. 49 步行時間之輸入資料來源為何？且 R-square 值過低較難以解釋之間的關係(非線性關係)，可用度是否高？必需克服此問題。

2. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞教授

- (1) 滿意度值會附上去年與今年之比較結果，其結果可解釋改變之情況與追蹤結果之驗證。
- (2) 動態區內變數說明會進行修改調整。
- (3) 「整合」一詞有多種意思，在期末報告時會將其定義清楚。
- (4) 分群方式在同一區內只會有一個模式，但有多個鄉鎮市進行排序，而分群

愈多，則預測會較無效果。

- (5) 業者收益為移轉性收入，非經濟效益，以收益增加反映消費者剩餘。
- (6) 步行時間之推估著重在邊際效果上，R-square 雖然較低，但在 t 檢定結果上，變數均為顯著，因此原則上以變數愈少，但共線性則愈低愈好。

3. 成功大學交通管理科學系 陳勁甫教授

- (1) 若可以指定分區則較能做政策上之分析。
- (2) 建議針對優先推動公共運輸發展計畫之特定區域(熱點)先做評估效益，再進一步擴大評估之區域。
- (3) 決策支援系統之目的為何?系統可提供預期效益為何?有無討論之基準?標準是否具有公正性與可性度之高低為何?
- (4) 操作介面之政策變數可否進行多選?且政策變數如何轉換成解釋變數?
- (5) 若評估之結果差異性大，則是採用何種評估結果?
- (6) 動態運具模式之建構在關心選擇運具有無移轉之情況，差額變數為旅行成本之變化量，但在共生變數中又有旅行成本?
- (7) R-square 值高可能存在膨脹問題。

4. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞教授

- (1) 效通評估在期末報告中會針對熱點區做補充，但實際上在全國 348 鄉鎮市均會進行評估。
- (2) 很多政策其實會同時影響到同一個變數，所以的確有共線性的問題存在，不過在一開始本研究在資料的彙整時就已處理。
- (3) 本考慮 3 個模式，但發現單純使用個體之效果較好，而總體模式之結果可做為參考用。
- (4) 總、個體模式均參考統計處之公共運輸使用率資料。
- (5) 使用慣性變數處理之原因在於方案數太多，造成回收問卷之某些方案沒人選之問題。
- (6) DRTS、BRT 用陳述性偏好來問，方案會有 DRTS 小巴與 DRTA 計程車。

5. 交通部統計處 徐健中科長

- (1) 公共運輸使用率調查之原始名稱為「民眾日常使用運具調查」。
- (2) 簡報 p. 12 基隆市公共運輸使用率明顯小於嘉義市為樣本或是資料的問題?
- (3) 簡報 p. 12 名詞「台北縣」應修改為「新北市」。
- (4) 調查資料應在進一步做交叉分析，如性別、年齡對上公共運輸使用率以驗證資料品質。

- (5) 簡報 p. 15 城際公共運輸使用率增幅大於 2 倍之理由何在?是哪些區域在增加?區內總滿意度達 3.02 但細項之滿意度卻為何均小於 3.02?城際運具中無捷運滿意度，但在簡報 p. 14 處卻有?
- (6) 簡報 p. 39 之敘述性統計最大最小值之資料是否為細至各分區之資料?
- (7) 簡報 p. 49 受限於解釋變數之取得不易，是否再找出更好的解釋變數來納入迴歸式中? 目前兩個解釋變數之相關係數是否很高以致於 R-square 受到影響?若很高則擇一即可。
- (8) 簡報 p. 53 業者部分有無細算至各種運具之收益?票價收取方式有多種，計算方式為何?收益公式中為何要再放入公路公共運輸使用率?
- (9) 簡報 p. 55 私人運具轉公共運具時，私人之碳排放量會降低，但亦會導致公共之碳排上升，因此公式部分是否做修正?
- (10) 簡報 p. 56 車公里成本如何產生?各運具不同算法會因地域不同而有差異，因此以客觀方式參數會不同以適用於各鄉鎮市。

6. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞教授

- (1) 關於使用率調查部分會採用原始之名詞。
- (2) 問卷調查要再去發問卷來補充，母體比例由方案特定變數做調整。
- (3) 交叉分析是否採用後續研究會再考慮。
- (4) 迴歸式之建立重點在於預測被解釋變數之變化量，因為納入之解釋變數愈多，共線性問題會愈大，則產生偏誤。
- (5) 效用評估之焦點在公路客運方面。
- (6) 節能減碳無公車部分為誤打。
- (7) 延車公里為參考用，重點在於效益評估之部分。

7. 鼎漢國際工程顧問公司 鍾慧諭 副總經理

- (1) 基礎資料來自於統計處，調查對象為 15 歲以上，超過 500 公尺等，因此在定義上必需一致。
- (2) 慣性變數適合用來做短期之預測。如果有機會探討如何去影響慣性變數，會更有效率。
- (3) 步行時間之推估可將問卷之資料做平均。
- (4) 等候時間會受到有無班表或偏遠地區等影響，偏遠地區若原本班距 2 小時變為 1 小時但可能等候時間會不變。
- (5) 管理面政策變數較少；敏感度分析可引導政策之方向。
- (6) 效益部分是屬於經濟效益還是財務效益?
- (7) 運量部分可由地方政府來設定目標值。

8. 公路總局 王銘德 專門委員

- (1) 政策變數轉變為解釋變數之聯結推估均有建立。
- (2) 建立之被追蹤對象在計畫結束後之三、五年等後是否再繼續進行追蹤?

9. 交通大學交通運輸研究所 邱裕鈞教授

- (1) 慣性變數適合做短期預測，而預測長度會因為偏好之不同而有差異。
- (2) 等候時間為班距/2，是假設為均勻分配產生，因此是具有代表性的。
- (3) 政策變數大多數為供給面，管理面為地方政府所負責。
- (4) 政策變數之敏感度分析於後續研究會進行分析。
- (5) 操作之介面已經很簡單，而資料之準確度可再進行驗證。
- (6) 可將公路總局之滿意度調查應用到政策變數轉換成解釋變數來做參考。

10. 交通部運輸研究所 王穆衡組長

- (1) 為初步設計之應用，透過第 2 年之追蹤以觀察改變之情形。
- (2) 使用者為計畫規劃人員而非一般民眾。
- (3) 調查對象為一般性民眾非對特殊群調查，所以會有較高的誤差(20~30%)是一定的。