

國立臺灣大學工學院土木工程學系

碩士論文

Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

需求反應式運輸服務牌照管理之研究

Plate Regulation Strategy for  
Demand Responsive Transit Services



鍾志宜

Chih-Yi Chung

指導教授：張學孔 教授

Advisor: S.K. Jason Chang, Ph.D.

中華民國 99 年 6 月

June 2010



## 誌謝

感謝張學孔 教授兩年來的研究指導，且藉由參與研究計畫案讓我學以致用使學術與實務接軌，並由參與計畫培養獨立思考能力，故使學生論文的思考邏輯與寫作上更為完備；同時也感謝論文口試委員周文生教授、公路總局監理組 王在莒副組長、洪鈞澤 博士，感謝你們不吝給予學生寶貴的意見和指導，讓學生從中了解到論文不足之處與改善空間，使學生之研究更臻完善；亦感謝龍天立、周義華、許添本、張堂賢、周家蓓與賴勇成老師們的指導，豐富學生的交通專業知識。另外特別感謝大學專題指導老師陳世晃 教授，由於陳老師的諄諄教誨與細心指導，使我在研究生涯受用無窮。

最要感謝奇軒學長在我碩士兩年期間不斷給予研究指導、協助解惑與培養我思考邏輯能力，也謝謝英志、昱達、任由、德紹、育生、冠堯、HIBI、欣怡、浩華學長姐們常給予研究指導建議；另外亦感謝絮茹與天惠學姐於生活上之關照。研究時間外，更要感謝重訓小隊，訓練有成、擁有小麥色肌膚的青花魚隊長鎮宇、重訓成一團肌的宗晏與重訓達人君凱。在研究所兩年來感謝同學們互相關照，你們是我遇過最活潑、有趣的同學，首先是能動能靜的知性美女牧旻、依葶、美夙及雅君；緊接是人見人愛的府城男孩們崇宇、老頭、老邱、鎧錡，亦感謝張爸、佳憲、心榆、崇恩、雷得、中庭、大師、艾神、阿拔。最後謝謝小張家的所有同學小彩、芝旭、沛沛、忠賢、紀凱，有你們的互相支持與協助大家才以順利畢業。

感謝認真幫忙於計畫、蒐集資料的阿濱、娃娃臉猛男亞迪、小阿菽與阿 Q，由於你們的協助使我們研究負擔較為減輕且順利。除同學、學弟妹們的互相扶持，更要感謝在生活上給我鼓勵的茹菁、小佑、湯包、宜潔，除了心靈上鼓勵亦給予"實質"上幫忙，常請我吃飯的成翰姊姊、舒婷、碧芳及豪哥，有你們我才更有力氣完成論文。最重要莫過於感謝偉大的父、母親及哥哥栽培與支持，使我無憂無慮的完成學業，亦感謝大姨、姨丈、表哥、表姊、表姊夫們及韶容。

民國 99 年 初秋 312 研究室 筆



## 摘要

國內目前普遍面臨私人機動運具過盛，導致公共運輸發展受阻的問題，尤其在現有政策下私人機動運具較一般公共運具便利，而偏遠、非都市地區更因旅運需求密度低且具時空分散特性，使得公共運輸使用率更為偏低；因此，以固定路線、固定班次之傳統公路汽車客運業常有空車率偏高問題。基此，傳統營運方式較不適用於偏遠地區，而「需求反應式運輸服務」(Demand Responsive Transit Services, DRTS)是以使用者為導向的公共運輸服務，使用者可依本身的旅運需求向業者預訂服務，或應用現代科技提出動態即時需求，因此，相較傳統公車服務，DRTS 可降低營運成本，同時因為使用者導向的運輸服務，民眾可享受高品質的服務，使用者感到該服務便利性後，其使用率將會提升，業者可自負盈虧後則能降低對政府補貼款的依賴，政府最後可達成發展公共運輸與永續經營等目標。近年市場上免費公車、復康巴士等新興運輸服務供不應求現象，具體顯示出市場上確有此需求，但法規上皆沒有給予適切的營運位置，政府若不加以輔導或管制，勢必會影響現有運輸市場生態。因此，本研究探討 DRTS 在我國的適用性及適法性，並研擬適合 DRTS 之營運業別與相關推動策略。本研究由目前相關公路法規出發、剖析運輸市場現況，並經由學者深入訪談，將問題分為「政府推動面」、「業者執行面」、「社會績效率面」等三層面，研提十一項牌照管理方案評估準則，進而透過決策實驗室分析法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)釐清準則間之因果關連性，篩選重要評估準則，形成方案評估之基本架構。經分析後得知，影響需求反應式運輸服務之適合營運業別，主要應考量法規增修的可行性、現有業者的軟硬體技術、既有業者的阻力與服務對象的普及程度。因此，本研究擬定「公路/市區汽車客運業」、「計程車客運業」、「小客車租賃業」下推動 DRTS 服務等三種牌照管理方案，以網路分析程序法(Analytic Network Process, ANP)計算分析方案權重，再以多評準最佳化妥協解(VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje, VIKOR)進行方案排序，評選出「公路/市區汽車客運業」為最適方案。最後，本研究檢視現有營運公路/市區汽車客運業之相關法規，除研擬增修適合 DRTS 之法規，並對於相關的補貼與監理等機制提出具體建議。

**關鍵字：**需求反應式運輸服務、方案評估、決策實驗室分析法(DEMATEL)、分析網路程序法(ANP)、多評準最佳化妥協解(VIKOR)



## **Abstract**

Taiwan is now experiencing excessive use of private vehicles, resulting in the disruption of public transport developments. This is more evident in the rural and remote areas where residents finding using private vehicles are more convenient than the public transportation system as the density of travel demand and trip generation in remote and rural areas are low. The conventional, scheduled services of intercity and regular city bus services in the rural areas are usually problematic and dysfunctional due to the fact that the market demands are usually insufficient in the rural areas. With the increase of operational costs, bus companies are experiencing difficulties in its operations in maintaining its service standards.

Demand Responsive Transit Service, DRTS is a public transport system which is not the traditional fixed-route, fixed-schedule public transport model. Instead, it is a service-driven public transport system that responds to passenger demands. It is a user-oriented transportation service system characterized by flexible routing and scheduling of using small/medium vehicles to operate in a shared-ride mode between pick-up and drop-off locations in accordance to passengers' needs. Demand Responsive Transport Service can fill the geographical and service gaps created by the traditional public transport system. The essential role for DRTS is to create seamless and sustainable public transport services in the rural regions while maintaining high level of passenger service standards in response to passenger driven demands. Thus, DRTS enables passengers in the rural region to pre-book the services from the transportation providers to ensure the services are delivered in a cost effective manner while the service standards are maintained. In comparison to the traditional public transport system, DTRTS allows passengers to have flexibilities in choosing the services in accordance to their demands, thus the transportation providers are able to respond to these demands to increase the level of passenger service efficiencies. Therefore, DTRTS offers higher passenger service standards than the traditional public transport system and due to this demand driven characteristic, the increase of usage in DTRTS will gradually reduce the operational costs for the transportation providers and ultimately reduce their reliance on government's subsidies. As a result, DTRTS offers an efficient and convenient system allowing the transportation providers meeting the demands of the passengers to increase the usage of the public transportation system while maintaining low operational costs. Thus, by developing DRTS, the government is able to achieve a sustainable public transportation system in the rural regions in a

long term perspective.

In recent year, the rise of rehab bus and free medical transport bus, are based on the characteristics of DRTS. It can be seen, although there are demands on the market, but relevant legislations have not been established to assist the proper development of DRTS. If the Government does not regulate DRTS, it will affect the existing transportation market. Therefore, this study discusses the applicability and legality, in developing the appropriate DRTS regulatory strategies.

This study is an in-depth review of the current transport environment in the market as well as the current laws and regulations related to public transportation law. In order to comply with the assessment criteria, this essay evaluate and review the current transportation market based on the results of a seminar, and the outlined eleven project evaluation criterions of three dimensions - government, industries and the society. This study also examines the criterion that causes and effects the correlations, and rejects the secondary criterions by using “Decision Making Trial and Evaluation Laboratory”. The analysis results reveal that the Determine of the operating carrier for Demand Responsive Transit Service’s key problems are the feasibility of legality, the existing hardware and software technology of the carriers, the resistance of the existing industry, and the range of service groups of the carrier.

This study draws up “intercity bus/city bus carrier”, “taxi carrier” and “Sedan rental carrier,” in promoting DRTS to use the three plate management projects. In addition, this study uses the “Analytic Network Process” and “VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje” to evaluate projects and the result reveals that “intercity bus/city bus carrier” is the best project. Finally, this study examines the current regulations related to the intercity bus and city bus, to define and propose the relevant DRTS regulations, subsidies and supervision mechanism for the future development of DRTS.

**Keywords : Demand Responsive Transit Service (DRTS), DRT Regulation, Alternative Evaluation, Decision Making Trial and Evaluation Laboratory (DEMATEL), Analytic Network Process (ANP), VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje (VIKOR).**

# 目錄

誌謝.....	i
摘要.....	iii
Abstract.....	v
目錄.....	vii
圖目錄.....	ix
表目錄.....	xi
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	2
1.3 研究目的.....	4
1.4 研究方法.....	4
1.5 研究內容與流程.....	6
第二章 文獻回顧.....	9
2.1 國內公共運輸市場問題.....	9
2.2 DRT 相關文獻.....	12
2.2.1 DRT 定義.....	12
2.2.2 DRT 應用文獻.....	16
2.3 研究方法.....	25
2.3.1 多準則決策法應用文獻.....	26
2.3.2 準則篩選方法介紹.....	31
2.3.3 評估方案及準則權重計算方式介紹.....	36
2.3.4 方案排序方法介紹.....	40
第三章 我國發展 DRTS 之課題探討.....	47
3.1 運輸市場現況問題.....	47
3.1.1 偏遠地區運輸課題.....	48
3.1.2 免費公車營運問題.....	51
3.1.3 復康巴士營運問題.....	53
3.2 汽車運輸業轉型方案研議.....	55
3.2.1 現有汽車運輸業之營運規範.....	55
3.2.2 汽車運輸業方案研擬.....	64
3.3 專家學者深入訪談.....	72
3.3.1 專家學者意見歸納.....	76
3.3.2 評估方案初步篩選.....	82
第四章 牌照管理方案研擬與評估.....	85
4.1 方案評估準則建立.....	86
4.1.1 方案評估準則研擬.....	86

4.1.2 方案評估準則篩選 (DEMATEL) .....	89
4.2 DRTS 牌照管理方案研擬 .....	97
4.2.1 DRTS 牌照管理方案擬定 .....	97
4.2.2 DRTS 牌照管理方案評估架構 .....	104
4.3 方案評估結果 (ANP) .....	105
第五章 方案細部設計與推動策略 .....	111
5.1 方案細部設計 .....	112
5.1.1 現有「公路/市區汽車客運業」 .....	114
5.1.2 乙種、丙種公路/市區汽車客運業 .....	121
5.2 桃園復興鄉需求反應式運輸服務案例 .....	143
5.3 應式運輸服務之發展策略 .....	155
第六章 結論與建議 .....	159
6.1 結論 .....	159
6.2 建議 .....	161
參考文獻 .....	163
附錄 A 需求反應式運輸服務 (DRTS) 牌照管理議題訪談 .....	169
附錄 B 需求反應式運輸服務牌照管理方案評估準則問卷調查表 .....	177
附錄 C 需求反應式運輸服務牌照管理方案問卷調查表 .....	187



## 圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	8
圖 2.1 台北市公路客運每日旅次量與需求反應式營運特性圖.....	11
圖 2.2 DRTS 營運市場與特性.....	12
圖 2.3 Level 1 示意圖 .....	15
圖 2.4 Level 2 示意圖 .....	15
圖 2.5 Level 3 示意圖 .....	16
圖 2.6 研究方法論使用流程圖.....	26
圖 2.7 決策實驗室分析法架構圖.....	33
圖 2.8 門檻值決定之 IRM.....	35
圖 2.9 ANP 架構圖.....	37
圖 2.10 TOPSIS 法判斷錯誤之區域 .....	42
圖 2.11 妥協解及理想解示意圖 .....	43
圖 2.12 VIKOR 架構圖 .....	43
圖 3.1 偏遠地區客運營運問題.....	49
圖 3.2 偏遠地區定義示意圖.....	50
圖 3.3 準則與方案研擬流程圖.....	72
圖 4.1 方案評估流程圖.....	85
圖 4.2 評估準則因果座標.....	94
圖 4.3 評估準則因果關連圖 1.....	95
圖 4.4 評估準則因果關連圖 2.....	96
圖 4.5 DRTS 牌照管理方案評估架構.....	104
圖 5.1 大眾運輸補貼方式.....	118
圖 5.2 業者營運主線.....	124
圖 5.3 業者營運支線 1.....	124
圖 5.4 業者營運支線 2.....	124
圖 5.5 業者營運支線 3.....	124
圖 5.6 業者營運支線 4.....	124
圖 5.7 業者營運支線 5.....	124
圖 5.8 業者營運支線 6.....	124
圖 5.9 業者營運支線 7.....	124
圖 5.11 績效補貼予乘客.....	132
圖 5.12 需求反應式運輸服務之監督管理機制.....	136
圖 5.13 復興鄉運輸路網分區圖.....	143
圖 5.14 羅馬公路主線.....	144
圖 5.15 羅馬公路支線 1.....	144
圖 5.16 羅馬公路支線 2.....	144

圖 5.17 羅馬公路支線 3.....	145
圖 5.18 羅馬公路支線 4.....	145
圖 5.19 羅馬公路支線 5.....	145
圖 5.20 羅馬公路支線 6.....	145
圖 5.21 羅馬公路支線 7.....	146
圖 5.22 羅馬公路支線 8.....	146
圖 5.23 羅馬公路支線 9.....	146
圖 5.24 羅馬公路支線 10.....	146
圖 5.25 羅馬公路支線 11.....	146
圖 5.26 羅馬公路支線 12.....	147
圖 5.27 羅馬公路支線 13.....	147
圖 5.28 羅馬公路支線 14.....	147
圖 5.29 羅馬公路支線 15.....	147
圖 5.30 需求反應式運輸服務短、中長、長期之發展策略.....	155
圖 5.31 需求反應式運輸服務營運路線示意圖.....	156
圖 5.32 依地區與時段提供之需求反應式運輸服務.....	158



## 表目錄

表 2.1 國外對於 DRTS 定義.....	14
表 2.2 DRT 對政策目標之貢獻.....	19
表 2.3 DRT 對減少社會問題之貢獻.....	20
表 2.4 DRT 適合之服務區域.....	20
表 2.5 歐洲各國 DRT 服務概況.....	21
表 2.6 ANP 應用文獻整理.....	30
表 2.7 ANP 法與 AHP 法之比較.....	36
表 2.8 ANP 問卷設計範例.....	38
表 2.9 ANP 隨機指標(R.I.).....	39
表 3.1 現有新興運具之營運規範.....	48
表 3.2 免費公車之服務屬性.....	53
表 3.3 「新增 DRTS 客運業」之優缺點分析.....	66
表 3.4 於「公路/市區汽車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析.....	67
表 3.5 於「計程車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析.....	69
表 3.6 於「小客車租賃業」下推動 DRTS 之優缺點分析.....	71
表 3.7 於「遊覽車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析.....	72
表 3.8 研擬 DRTS 客運業替選方案.....	73
表 3.9 研擬 DRTS 客運業替選方案(續).....	74
表 3.10 專家學者修訂後之 DRTS 方案評估準則.....	75
表 3.11 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-政府單位.....	79
表 3.12 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-產業界.....	80
表 3.13 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-學術界.....	81
表 3.14 DRTS 替選方案.....	83
表 4.1 DRTS 方案評估準則.....	89
表 4.2 應用 DEMATEL 之問卷範例.....	90
表 4.3 問卷有效性檢定.....	90
表 4.4 問卷一致性檢定.....	91
表 4.5 準則平均起始關係矩陣.....	92
表 4.6 準則總影響(直接/間接)矩陣.....	92
表 4.7 評估準則 D+R 與 D-R.....	93
表 4.8 門檻值篩選表.....	93
表 4.9 替選方案說明.....	98
表 4.10 評估方案之優缺點比較.....	102
表 4.11 評估方案之優缺點比較(續).....	103
表 4.12 ANP 問卷設計範例.....	105
表 4.13 分析網路程序法評估尺度.....	105

表 4.14 在「法規增修可行性」下，評估方案的相對重要性比較.....	106
表 4.15 超級矩陣.....	107
表 4.16 極限化超級矩陣.....	108
表 4.17 各方案 VIKOR 指標排序.....	109
表 5.1 「公路/市區汽車客運業」與「需求反應式運輸服務」之營運屬性比 ...	113
表 5.2 需求反應式運輸服務起迄點分類.....	114
表 5.3 虛擬發車時段表.....	128
表 5.4 復康巴士服務對象類別等級.....	129
表 5.5 研擬增修「公路/市區汽車客運業乙、丙種」法規 .....	137
表 5.6 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠之營運主線）申請表	149
表 5.7 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠支線 1）申請表.....	150
表 5.8 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠支線 5）申請表.....	151
表 5.9 營運路線許可證（羅浮至上高遠，主線） .....	152
表 5.10 營運路線許可證（羅浮至上高遠，支線 1） .....	153
表 5.11 營運路線許可證（羅浮至上高遠，支線 1） .....	154



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

台灣偏遠地區與大部分非都市地區皆普有尖、離峰運輸需求差距明顯與空間需求分佈離散的時空分散特性，因此公路客運業者營運收入與營運成本差距甚大，常有入不敷出的現象；業者為避免虧損因此不斷的減少班次數與彎繞進入需求密度較高之地區以增加收入，但民眾搭乘上則較為不便利且車上旅行時間增加，另目前大眾運輸服務品質較低落，民眾使用意願降低則易導致業者虧損增加。因此，政府為維持基本民行、提供公共運輸服務，常以虧損補貼方式支持業者營運，但政府目前財政赤字嚴重，虧損補貼款常延遲給予業者，另政府直接以虧損補貼給業者也並非長遠之政策，因此政府希冀各地方政府能提出相關營運計畫以改善現有運輸問題。

目前大眾運輸受限於大眾運輸法之規定，必須以固定路線、班次與場站等方式營運，此種營運方式對面臨時間、空間需求分散特性之偏遠地區客運業者營運較為不利，因此目前運輸市場上常出現契合民眾需求的新興運輸市場如：免費公車、社區巴士...等，而於某些旅遊景點或特定節日時，客運業者與政府為考量方便民眾搭乘，因此可以隨招隨停方式營運，如台北縣政府開放春節時民眾在原公車路線上可隨招隨停服務，這些都是類似於需求反應式運輸服務之精神，但因無相關法規可限制其營運方式，對於整體運輸管理與民眾搭乘權益、安全等皆有疑慮，因此新興的運輸市場若不加以管制則易衝擊現有客運業者市場。

近年來也因偏遠地區之運輸問題與人口逐漸老化之趨勢，而需求反應式運輸服務 (Demand Responsive Transit Service, DRTS) 可提供客製化的彈性運輸服務，其及戶性、機動性也較傳統公車高，票價也比計程車之票價便宜。使用者不但可以依照自己的需求預定服務，業者營運上也因為可掌握時間與空間上的需求而彈性的載運旅客，不僅可以使營運成本降低，車輛也可彈性的調派運用。政府且能因業者的自給自足的營運方式而減少補貼，達到三方皆贏的局面。

台灣目前私人機動運具持有率高，而因私人機動運具的使用率上升，導致大眾運輸使用率下降，不但偏遠地區之客運業者需受虧損補貼避免停駛危機，一般地區之客運業者也慘澹經營，如台中市為都市型態，雖非偏遠地區但約九成以上

的公車路線仍需受補貼才得以繼續經營；過去國外發展 DRTS 經驗發現適用於四種營運市場：偏遠低密度需求地區、特定人士、接駁路線、離峰時段，藉由此種彈性營運方式可使業者將使營運更具效率。

交通部鑑於目前公路公共運輸營運艱困之情況，因此編列三年 150 億預算於公路公共運輸上，希望地方政府能自提相關創新營運計畫以改善現況無效率之運輸市場，而 DRTS 彈性的營運模式就為一種創新的服務方式。該計畫之推動期使既有客運業者能有效率使用資源、提升服務品質，並進一步吸引更多廣泛的客源，漸能自負盈虧，減少虧損補貼

## 1.2 研究動機

### 1. 偏遠地區客運虧損問題

DRTS 在國外已有十幾年之發展經驗，早期主要服務弱勢族群，後發現偏遠與低密度人口地區也適用此種運輸服務，使用者不但可依照自己的需求預訂運輸服務而感受到高品質之運輸服務，業者也因可掌握需求而機動派遣車輛，因此也改善了原有運輸無效率之問題。而台灣政府近年來也由於財政狀況惡化，對於龐大的客運虧損補貼支出漸感困難，特別是對於偏遠地區客運業者的營運虧損補貼；業者為了增加營運收入以彎繞路線方式搭載更多的乘客，或減少班次以降低營運成本，但民眾使用上則相較不便利，造成搭乘意願低落，進而使業者票箱收入減少，導致目前偏遠地區客運業大多落入惡性循環結果。由此可看出台灣各地鄉鎮公路客運幾乎面臨營運虧損的窘境，若停駛又將會影響當地居民基本民行需求，因此台灣亟待尋求一解決方案來改善現況問題。而 DRTS 創新的彈性營運服務模式，以需求為導向的供給方式可降低營運成本，勢必能改善現況問題；DRTS 有多種彈性的營運方式，如固定的路線配合彈性的站牌、固定路線配合不固定班次、彈性路線混和固定班次...等多種營運方式，其適用何種營運模式則需全盤考量各地的旅運需求，因地制宜的設計營運模式。

### 2. 新興運輸市場-出現 DRTS 市場需求

隨社會時代變遷，各營運類別之經營範圍已逐漸出現重疊情形，客運營運類別產生模糊，新起的運輸服務如免費公車，其營運市場主要有醫療服務、社區巴士、百貨賣場等，由於此些運輸服務與民眾需求契合度高，因此容易與原有路線之客運業者搶奪營運市場。近來各縣鄉鎮也為實施便民之政策，因此相繼推出免

費公車服務民眾，免費公車相較於公路客運或市區客運的限制少、彈性大，部分業者於實際營運時甚至可能也為契合民眾需求而有隨招隨停之現象，但對於整體運輸環境與政策長遠發展性較不永續。另一近年興起服務殘疾人士的復康巴士，也類似於需求反應式運輸服務，其牌照管理也尚未理想，歸咎於目前法律之規定並無適合讓其營運之業別；由此可看出民眾雖有使用需求，但卻受限於國內運輸業別法規制訂的分類；新興的運輸市場中雖潛藏 DRTS 彈性營運之精神，但市場實際運作與法規之限制下卻無法提供此類彈性運輸服務，因此本研究希冀藉由專家學者問卷方式綜合考量各影響因素以決定出適合 DRTS 優先推動營運之業別，使 DRTS 於既有業別下放寬法規規定以適合其營運。

### 3. 永續、無縫運輸

目前公共運輸受限於運具分類與路線經營權之規定，未考量到以人本運輸為主的服務概念，而運輸應結合科技與人本才可發揮運輸永續經營之概念，目前以「運具」、與「地」設限業別與營運範圍導致業者可用之車型受限，無法有效控制營運成本，而民眾使用上也較不便利，以致公共運輸使用率不斷減少。此外，公共運輸也需兼顧特定人士的需求，因此 DRTS 以傳統的運輸業結合科技技術，以創新服務模式發展，使 DRTS 能以近似及戶與客製化的運輸服務滿足多樣化的旅運需求；DRTS 相較於傳統的公路運輸服務，擁有較彈性的營運模式而 DRTS 透過資通訊的聯繫，則可提升運具間的轉乘性，並連結其他運輸服務達成無縫運輸，整體來說可增加產能利用率，使用者也可以得到一完整的公共運輸服務；此種彈性營運模式可以補足現有九大運輸業所不能及之處，可有效利用整體社會資源，減少私人運具使用與外部成本。

### 4. 牌照管理

我國政府為調節及維持運輸市場機能，對於各運輸業別實行運輸管制，如對於業者進出市場之管制；也為避免市場惡性競爭使營運市場經營無效率，並以費率管制保障使用者權益，與管理服務水準以確保服務品質與保障使用者；上述皆為政府牌照管理、發放的執行原因，而運輸管制中牌照管制能以「量」和「質」直接管制業者；數量方面的管制，如業者進出市場數量與投入該業別所需備有之車輛數等，而品質方面的管制則有相關行政監理制度，另也要求業者確保服務品質，如政府不定期對業者進行營運評鑑與業者必須提出服務計畫，如服務班距、

路線、場站、費率等，其中服務班距則是要求業者需依照服務時刻表發車，以確保使用者使用權益。因此若缺少牌照管制會造成業者營運能力參差不齊，政府無法掌握業者是否確實提供運輸服務，影響基本運輸機能。政府目前則以運輸業別方式來做分類管理，其中共分為九大類運輸業別；並依服務特性對於其營運模式、路線及車輛型式等方面管制。

但近年來國內相繼出現新型運輸服務型態，已具體顯示目前的公共運輸不符合民眾使用需求；或是一般傳統公路客運無法自給自足營運而退出市場，往往地方政府以補助方式發展免費公車服務，雖為配合民眾需求，但其隨招隨停現象，嚴重影響現有運輸市場生態。因此本研究希望推動之 DRTS 彈性運輸服務，能讓使用者以合理之票價得到更高品質的運輸服務，但此種契合民眾使用需求的運輸服務，未來推出後可能會衝擊原有客運業者；然而依據國內運輸產業之定義欠缺屬於 DRTS 之定位，就 DRTS 長遠發展的監督、管理層面而言實有必要擬定一套牌照管理策略。

### 1.3 研究目的

本研究之主要目的即希望能夠針對 DRTS 研擬一套長期牌照管理制度，研擬增修適合的法規制度、補貼制度與監督管理機制，使欲加入 DRTS 市場之業者可尋此法規，而政府亦可以本研究所研擬之策略進行管理。

### 1.4 研究方法

經確立問題特性、回顧相關文獻與為達成研究目的，因此在研究方法上先分析現有公路運輸市場營運現況，瞭解目前產業困境，並分析目前公路法規制度，檢討 DRTS 是否符合我國營運服務型態，同時對國內外相關文獻作內容評析，提出 DRTS 牌照管理方案，並藉由文獻回顧與腦力激盪方式羅列出評估準則，但由於相關資料甚少也避免過於主觀意識決定評估準則，則採用專家座談方式檢視所研擬方案與評估準則之合理、完備與可用性，因此綜合專家學者給予之意見以確立評估方案與準則，後續採用「決策實驗室分析法」(DECISION MAKING TRIAL AND EVALUATION LABORATORY, DEMATEL)篩選出評估因子，並利用「分析網路程序法」(Analytic Network Process, ANP)建立評估架構與計算評估權重，最後採用 VIKOR(VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje, VIKOR)

進行方案排序，選擇出最應優先推動 DRTS 營運業別方案。經選取出最適的方案後，進行方案細部策略研議，最後對該方案進行效益分析，研究方法分述如後。

### 1.文獻評析

本研究對國內外相關 DRTS 彈性運輸服務等發展歷程文獻、政策法規資料、計畫報告與檢視目前運輸市場現況問題做深入探討，以確立本研究方向與基礎。

### 2.舉辦專家學者座談會

由於國內尚未有 DRTS 運輸服務型態，僅有類似需求反應式運輸服務精神之復興巴士與部份免費巴士、公車等，相關對於實際執行 DRTS 時之營運業別鮮少探討，因此以文獻回顧與腦力激盪方式羅列相關適合方案與影響準則，未免準則過於主觀與不完備，本研究透過與政府單位、公路客運業者及學術單位座談，綜合了解各方觀點，深入了解公路客運業市場現況及推展時成功發展關鍵，以此初步研擬需求反應式運輸服務應優先於何種業別下推行之牌照管理方案評估因子與方案制定。

### 3.決策實驗室分析

本研究所談公路客運業含「公路汽車客運業」、「市區汽車客運業」、「計程車客運業」、「小客車租賃業」、「遊覽車客運業」等，而要決定 DRTS 在哪個業別下優先推動皆牽涉多種考量因素，問題之關聯性較為複雜，而評估準則間又彼此存在相關性，因此本研究採用決策實驗室分析法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory,DEMATEL)進行評估準則篩選，評選出主導(domain)準則，以供後續進行方案評估。

### 4.分析網路程序

由於準則間彼此有關連性並非獨立，故本研究採用網路程序分析法(Analytic Network Process)建立方案評估架構與計算準則權重，進行方案評估。

### 5.VIKOR 程序

採用 VIKOR(Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)對於各方案所獲得之權重進行排序與分析。

## 1.5 研究內容與流程

本研究首先針對所欲探討之研究課題加以確認，再針對國內外 DRTS 相關研究案例進行回顧與探討，以瞭解國內外目前公共運輸相關課題之發展歷程，充分問題瞭解後，檢討目前公路法規對於 DRTS 彈性運輸之適法性問題，並同時深入群體訪談產、官學界，進行牌照管理方案評估準則研擬及方案制定，再利用決策實驗室分析法及多評準決策進行方案評估，以驗證本研究所提出方案之適用性。最後針對評選出的方案進行方案細部設計，各工作項目內容說明如下：

### 1. 界定問題與方法

具體說明本研究之動機，並探討公路運輸市場之現況問題，瞭解彈性運輸發展緣起、契機與相關發展彈性運輸服務時所會面臨之問題後，回顧相關文獻與探討適合之研究方法，最後說明本研究目的。

### 2. 文獻回顧

分別針對國、內外彈性運輸服務發展歷程與課題及相關多評準決策等之文獻作一系列完整回顧，從中找尋可發展課題與可突破產生貢獻處，將有助於進行本研究。

### 3. 研擬適合DRTS之營運業別

蒐集公路運輸業相關法規內容，檢視適合營運服務型態與分析營運屬性後，並綜合考慮多項評估準則，選取可行性較高且服務型態於法規上易增修彈性運輸特性之客運業別。

### 4. 研擬方案評估準則

檢視公路運輸業相關法律規定條文後，選定適合發展之運輸業別，研擬方案並修正相關法條內容以適合DRTS營運。建立相關評估準則以檢視、評選DRTS適合於哪種公路運輸業別下營運。

### 5. 專家學者深入訪談

研擬方案、準則後，為免過於主觀及缺漏，因此透過專家學者深入訪談與座談討論方式，希冀藉重專家學者智慧與經驗，考量各準則、評估因素之正確性與合理性。

### 6. 方案研擬與評估

基於管理策略及將專家學者意見，確定方案合理性後研擬出 DRTS 牌照管理方案。確定 DRTS 牌照管理方案評估準則與制訂研究方案後，利用決策實驗室分析法及多評準決策進行方案評估。

#### **7. 確認方案並研擬細部發展策略**

針對評選出的方案進行方案研擬發展策略，如相關業者營運計畫、政府監督管理與補貼方式等。

#### **8. 提出結論與建議**

綜合分析結果完成結論與建議。

圖 1.1 為本研究之流程。



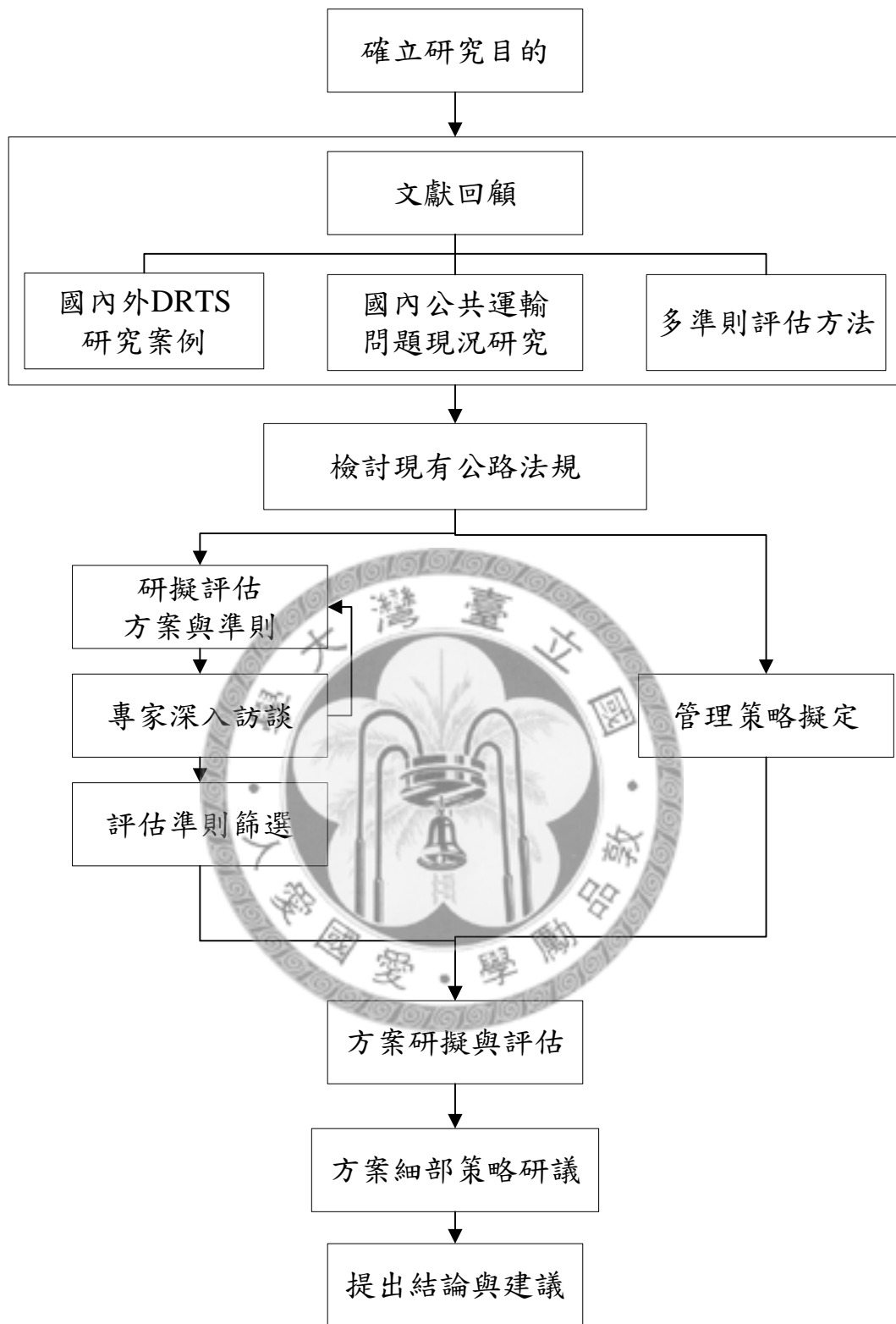


圖 1.1 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

目前我國法規針對不同的汽車業別給予不同的規範，在現行體制下欲執行DRT之服務，需進一步考量既有法規下之適用性及適法性，以擬訂適合DRT發展之執行策略，但其策略的擬訂並非可從單一面向即可確立，需考量政府、業者及民眾之需求與意願，本章回顧我國大眾運輸面臨問題之相關文獻及國外DRT執行之經驗，同時說明本研究方案評估方法，其中採用分析網路程序法 (Analytic Network Process, ANP) 決定影響因子的重要性，建立方案評估準則並將ANP結合其他多準則決策(multiple criteria decision making, MCDM)方法，以形成完整評估架構。

### 2.1 國內公共運輸市場問題

張勝雄、王穆衡等人(2005)對於營業大客車營運秩序檢討之相關研究指出，我國近年來發生若干起公共運輸的重大事故，反映國內營業大客車因營運秩序不佳與主管機關監督管理不易之課題，同時歸納其原因除了舊有的靠行問題，因新的大眾運輸服務型態產生，如學生專車、社區巴士、醫療專車及百貨購物專車等，使得國內大眾運輸經營範圍產生模糊地帶，造成客運業秩序更混亂。目前國內客運營運市場面臨之問題，依據業者本身及外在環境影響可分為下列幾點：

1. 業者本身
  - (1) 營運績效不彰
  - (2) 營運虧損嚴重與租稅負擔沉重
  - (3) 經營管理技術欠缺
  - (4) 場站不足與用地取得困難
  
2. 外在市場
  - (1) 客運市場尖離峰需求差異大
  - (2) 客運虧損補貼制度之問題
  - (3) 客運基本運價不合時宜
  - (4) 路線申請與變更審核標準未臻一致

- (5) 路線經營權開放競標政策之合宜性
- (6) 違規業者侵犯合法業者之經營權益
- (7) 接駁巴士與交通車吸收當地業者客源

顏吟芳(2004)在旅客公共運輸服務分類研究中認為客運業分類在於因應不同的旅運需求特性、數量及適當規範服務提供者等功能，但客運業分類是依照過去旅運特性訂定，隨運輸需求改變客運業分類界線市場區隔也逐漸模糊，而且學生專車、社區巴士、醫療專車及百貨購物專車等與現有業者分類定義不完全符合，至於新興的大眾運輸方式如DRT、隨招隨停及共乘等運輸方式，不特定路線及不特定使用者已不是舊有的規範就能滿足。因此，該研究在現有業別規範下，將目前客運市場面臨道之問題分為下面幾類：

1. 內在經營環境艱困且外在經營環境惡化
2. 管理權責不一，無法建立完善的汽車客運服務網
3. 客運服務品質惡化
4. 加入管制規模限制過高，致使部分地區供需失調
5. 違規營業嚴重影響汽車客運業市場秩序

該研究中亦提出，雖然運輸市場管制可以使市場內能有相輔性的成長，且能保障服務品質，但原市場無法滿足需求時，開放管制之政策實有其必要性，大眾運輸的可及性遠不如私人機動運具，因此，各類專車興起，顯示使用者會選擇更便利之交通運具，監理單位如以現有法規對違規專車禁行取締，使用者需求仍還存在，因此應積極尋求適當方式，及合宜的業別分類。由此觀之，對於DRT之營運方式以及適合業別是值得進步探討課題。

依據國外營運DRTS之經驗，目前軟硬體技術皆有一定水準，因此無疑可提供此種彈性運輸服務，但法規是否符合、支持發展DRTS才是營運關鍵因素，若以台灣要推動DRTS經驗來看，法規增修之可行性也為最主要阻礙發展因素，因大眾運輸需符合大眾運輸法規之以固定路線、班次、場站與費率等方式營運，因此若以目前法規定義，DRTS不適和目前的大眾運輸業別來轉型營運，因此需增修法規使其符合條件。以台北都會區目前公共運輸市場來看每日旅次量如圖2.1，其中市區公車每日約有185萬旅次佔最多數，而計程車客運業則有110萬旅次量，類似需求反應式運輸服務以服務殘障人士之復康巴士也約有3000旅次。與

傳統公路客運業之營運彈性比較，需求反應式運輸服務擁有較彈性之運輸方式，但與完全彈性營運之計程車相比，則受限於共乘而較不彈性，但相比其搭乘費率則因共乘特性而有較低之票價，也因提供比公車更高品質的客製化、及戶運輸服務而可制訂較高的票價；同時業者因可掌握使用者需求而彈性調派車輛服務，因此可降低營運成本。許多業者擔心未來運輸市場上若提供 DRT 服務，則很有可能侵蝕原有計程車與公車之客運市場，而使原本近似 DRTS 之復康巴士服務的市場比例增大，如圖 2.2，因此綜合考量各影響因素後，DRTS 在近期不傾向新增業別方式加入市場服務，以避免瓜分現有客運市場客源或引發現有業者反彈聲浪，在制度上宜朝向吸引現有客運業者加入營運提供新的服務。

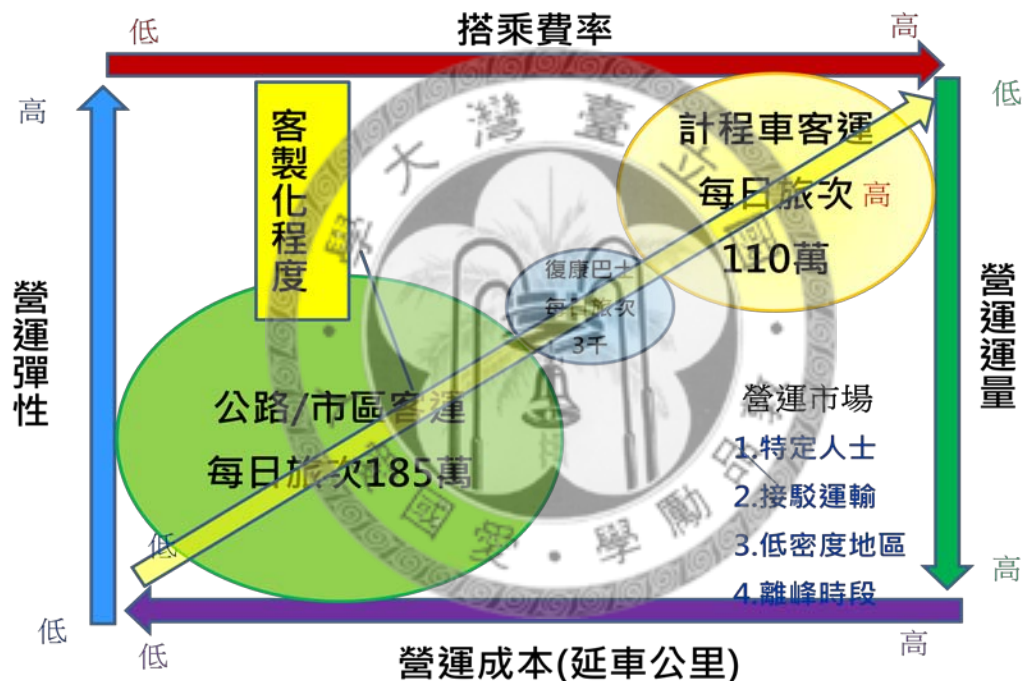


圖 2.1 台北都會區公路客運每日旅次量與需求反應式營運特性圖

資料來源：本研究修改自張學孔、王穆衡（2009）之研究

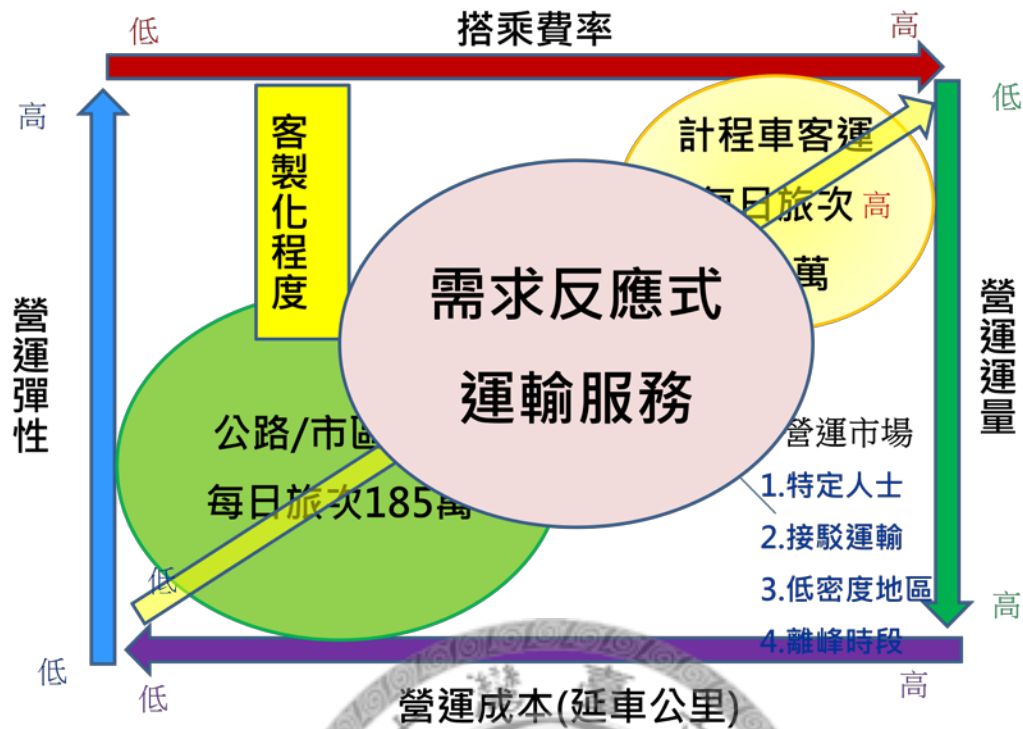


圖 2.2 DRTS 營運市場與特性

資料來源：本研究修改自張學孔、王穆衡（2009）之研究

## 2.2 DRT 相關文獻

需求反應式運輸(Demand Responsive Transit Services, DRTS)於國外許多國家已實行多年,各國對於DRT之定義與實行的方式皆不同,本研究希望透過DRT相關文獻的回顧,了解國外對DRT之定義,確立未來DRT發展之方向,並參考國外已實行相關文獻,探討執行DRT的形式及在執行時面臨的問題。

### 2.2.1 DRT 定義

國內外對於DRTS有許多的定義,本研究彙整如表2.1,同時從中之關鍵字所描述出適合之車種、業者、派遣中心、營運型態如彎繞載客服務模式以及滿足個人旅運需求等特性,大致上都可歸納出DRTS是以大眾運輸之服務型態服務使用者,使用者可依使用時間、地點來預訂需求服務,業者接受到使用者需求後以動態方式派遣車輛服務,因此,一般DRTS車上必須備有GPS、Telematics等軟體設備以掌握車輛資訊即時調派車輛以做服務,而業者也可即時接受預約而彎繞路線載客,做到客製化的及戶運輸服務。

依據國外之定義與實際市場運作，可定義適用於我國之 DRT 運輸服務，因此在此定義 DRTS 為「在核定營業區內，業者依據乘客需求，彈性調派公共汽車運送乘客，以滿足乘客多樣化與個人化之旅運需求」。其中定義需在「核定營業區」內營運之目的為 DRTS 業者不論是接受乘客預訂需求服務後需即時變更路線載客，或每日接受預訂服務後需安排路線，其每日行駛路線皆不相同，因此必須以核定營業區域以具備彈性路線營運之特性；此種營運方式與現有客運業者必須以固定路線、班次之限制有所差異，公路法對於市區客運業之定義雖定為在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者；其中「核定區域」為業者在核定行政區域內依路線審議委員會核定之固定路線內營運，因此目前公路客運業者需在核定之路線經營權內營運，不具營運彈性特性。此外，DRTS 營運成功原因為配合使用者的需求，達到半客製化的及戶運輸服務為關鍵因素，因此需定以依據「乘客需求」來制訂運輸服務，其中符合乘客需求包含多種內容，除滿足使用者時間與空間上的需求外，若該使用者為老殘等特殊人士，業者可調派低底盤或特殊設備之車輛以服務乘客，使用者可受到高品質的運輸服務。目前的法律大都以「運具」、「營運特性」區分運輸業別，而目前國內 DRTS 營運市場未明，因此暫訂以「公共汽車」作為服務運具，但檢視法規及營運屬性後發現目前以公路/市區客運業、計程車客運業與小客車租賃業較為適合，政府可依法規增修易行性、業者阻力、服務族群廣度等作為優先推動之考量因素。

表 2.1 國外對於 DRTS 定義

資料來源	DRTS 定義	說明
FTA (2008)	由小客車、箱型車、小型公車等組成之大眾運輸服務型態，運輸業者或調度中心依乘客或代理人提出之需求，派遣車輛接送乘客至目的地之運輸服務。	該定義描述出車種、業者、調度中心、乘客與代理人等重要元素，並且認為 DRTS 為一種透過派遣載送乘客至目的地之大眾運輸。
Kessler (2004)	根據乘客的需求將乘客接送至目的地，車輛於不同地方載運乘客並將乘客運送至個別目的地，並可能在中途繞路進行載客的一種運輸服務。	該定義指出乘客與車輛兩類元素，並描述運輸過程，可能因個別乘客而中途繞路的多對多服務模式。
E.U. Transport Telematics (1997)	需求反應式運輸為一種具有不同程度營運彈性以適應旅次需求之運輸服務系統，最彈性的營運模式可不具任何固定路線。	該定義主要描述旅次特性與營運彈性之關係，並說明彈性最大的營運模式乃非固定路線模式。

表 2.1 國外對於 DRTS 定義

資料來源	DRTS 定義	說明
Technological Development program Information Society Technologies(2004),	需求反應式運輸是一種配合使用者需求的一種運輸系統，以個別旅次為基礎，因此至少必須具有三個功能：需求確認功能、需求回應功能以及調派功能。	該定義明確說明 DRTS 應滿足需求確認、需求回應與調派功能，以配合使用者需求，且該需求並未僅限定於運輸過程。
康書嫻 (2005)	需求反應式運輸為一種以使用者需求為導向的運輸服務，可在低密度地區或低運輸需求時段，提供符合個人化的彈性路線與時刻規劃，具有共享運具特性之高效率副大眾運輸系統，結合私人交通與公共交通特性，提供符合需求特性之多樣化運輸系統，彌補傳統公共運輸不足之處。	該定義描述 DRTS 服務範疇與特性，並說明以使用者需求為導向的運輸服務，提供符合個人化需求。
Wikipedia (2009)	需求反應式運輸為一種具有公共運輸特性，藉由彈性的路線及班次，使用中小型車輛共乘的方式，根據使用者需求為導向的一種先進運輸系統。	該定義說明 DRTS 的公共特性與彈性營運特性，並特別指出係以中小型車輛以滿足使用者導向之先進運輸服務。

DRT 系統的發展，是為了提供使用者更彈性、便利的服務，但在不同的區域大小，其服務的方式應有所不同，在此，進一步區分 DRT 服務等級，參考 Uchimura et al.(2002)所提出之研究，將 DRT 以服務範圍分成三個等級：

Level 1 服務範圍較廣，係以區為服務範圍，（見圖 2.3），其主要作為城市與城市間區域幹道連結，以及其他主要城際運輸工具的連結，全天班次密集、快捷、舒適及可靠，站牌的間距約 5-10 哩，具有專用路權且，維持行車速率及可靠得班次。

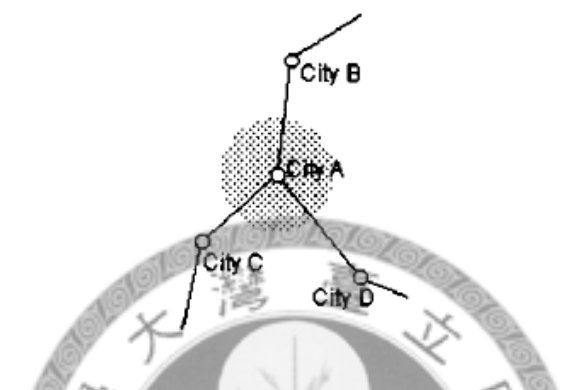


圖 2.3 Level 1 示意圖

Level 2 服務範圍較前一等級較小，為城市中社區與社區間快捷的服務（見圖 2.4），其特性為快速、班次密集、可靠、站牌限制以及全天營運，此類通常以大型巴士作為社區或場站間的接駁。

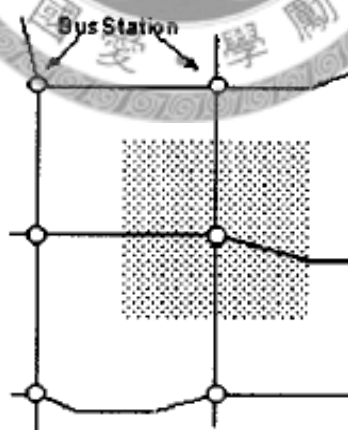


圖 2.4 Level 2 示意圖

Level 3 為社區內的運輸服務（見圖 2.5），服務主要為第一級第二級大眾運輸場站的接駁，並且車輛採低底盤設計，其最主要得服務為提供撥叫搭乘服務，提供戶及戶的服務。

由以上三級的區分，可以看出在不同服務的範圍中，所提供的服務型態也亦

有不同，如果可以考量服務型態，則能進一步將旅客上下車做最佳化路徑，以減少業者的成本。



圖 2.5 Level 3 示意圖

### 2.2.2 DRT 應用文獻

DRT 在國內是一個全新的交通運輸概念，然 DRT 在國外若干國家已執行多年，這些國家的營運經驗可供國內未來應用之參考，因此，為了在政策研擬上能更加縝密，本研究蒐集國外 DRT 營運的經驗，供評估準則建立及未來政策研擬參考。

Brake et al. (2004) 以英國 DRT 發展經驗，從服務特性、市場創新及其對總體運輸發展的貢獻，探討 DRT 在英國成功發展的因素，DRT 英國發展成功的因素有以下幾點：

旅運派遣中心(Travel Dispatch Centre, TDC)營運時間夠長

服務特性能滿足多方面的需求

路線申請簡便

清楚的費率結構

透過票箱收入即可獲得淨利

較佳的服務品質

殘障人士及老年人能方便的使用 DRT 服務

車隊規模能提供足夠的班次

基於以上因素，進一步建議 DRT 未來發展可加入彈性運輸(Flexible Transport Service, FTS)，以彈性的路線及車種提供更便捷的大眾運輸服務，最後提出政府執行 DRT 政策關切的問題，現行法律與規範無法滿足 DRT 等新型的發眾運輸實

行，如要實行彈性的大眾運輸服務，需放寬相關規範，其次應發展符合 DRT 運作的系統與機制，最後探討如何讓 DRT 服務可以永續經營，降低政府補貼，達成 DRT 成本與收益的平衡。

Brake et al. (2007)提出歐洲地區國家以彈性大眾運輸(Flexible Transport Service, FTS)服務補足一般大眾運輸無法到達之地區，近年的發展更結合車上通信系統，提供更即時的服務，其研究依據發展 FTS 時會面臨的問題分幾個部分，首先為 FTS 可行性評估，以長期的觀點探討 FTS 服務票箱收入與成本的經濟問題，在財務永續的觀點，FTS 應降低成本提高收入，在無政府補貼的狀態下，能達到收益平衡，其次為 FTS 技術課題，並認為提供完善的排班系統，且能滿足使用者的需求；一個完善的系統應該考慮若干課題，如政府政策、法規、地理環境及通信的限制，另外，需要有效的設計運行路線，以滿足預測的需求，整合各系統提供廠商，以較低的成本，提供使用者最好的服務品質；第三個構面整合多元的服務，現有的大眾運輸資源管理不利 FTS 的發展，因此需要整合各家的服務，將地區性的旅運派遣中心(Travel Dispatch Centre, TDC)，整合成區域性的 TDC 不僅能提高服務品質，更能降低營運成本，第四為 FTS 合作夥伴的選擇；選擇優良的合作夥伴對於 FTS 的營運越來越重要，選擇好的管理夥伴可以讓 FTS 朝向永續的發展，且好的經紀夥伴有足夠的時間處理其他合作夥伴的問題，確保長期合作的穩定。

Brake 和 Nelson (2007) 指出英國為了提供無縫(fill gap)的運輸服務，放寬大眾運輸服務之管制，尋求業者加入滿足特定需求的族群，過去五年智慧型運輸系統的發展，提供了彈性大眾運輸(Flexible Transport Service, FTS)服務空間與時間的技術，結合計乘車共乘的概念與大眾運輸運行方式，產生創新的運輸方式。但這些創新的運輸方式，業者間分別各自獨立進行營運，導致服務重疊，以致與目標產生差距並對 FTS 的誤解。為解決此問題，研究中建議應該對營運路網有完善的規劃與有效的結合業者，並確切了解使用者的需求。本研究並以英國諾桑伯蘭(Northumberland)為例，針對上述問題進行分析，其結果顯示在英國放寬大眾運輸管制的環境下，當地 FTS 服務在短時間內則有成效，但文中亦提出如何讓構建的路網有足夠的能力讓當地有興趣的團體共享，並提供有效的運輸服務及加強鄉村大眾運輸，為發展面臨的最大挑戰。初步提出之解決方式係透過區域的派遣中心，以智慧型運輸系統滿足使用者的需求，再進一步整合大眾運輸、社會服

務及醫療運輸服務，透過派遣中心即可提供不同需求的服務，並且實際了解使用者真正需求，提供適當的服務。

Mulley 和 Nelson(2009)認為大眾運輸應能反映需求，使大眾運輸能與私人運具一樣有較佳的便利性，因此，需求反應式運輸(Demand-Responsive Transport, DRT)近十年有較佳的發展市場，近年來，更將 DRT 加入彈性運輸服務(flexible transport service, FTS)概念，希望透過 FTS 服務方式改善傳統固定路線的公車大眾運輸服務，結合 DRT 與 FTS 的運輸方式以派遣中心(Travel Dispatch Centres, TDCs)進行預約及派遣，並利用自動車輛定位(Automated Vehicle Locationing, AVL)系統，進行動態路徑指派，由此，FTS 可進行彈性的路徑規劃、車輛分配、司機管理、付費方式及乘客分類，該研究中並以英國實行經驗進行分析，探討 DRT 及 FTS 對於英國鄉村地區大眾運輸服務的影響，在鄉村地區由於需求較低，傳統大眾運輸較難在無補貼的挹注下營運，但當 DRT 與 FTS 營運成熟時可不必藉由補貼維持其營運，DRT 與 FTS 可整合其他運輸政策，如戶及戶(door to door)及共乘，改善資訊傳遞技術，提供更便利的大眾運輸服務，DRT 與 FTS 不僅能使供給和需求更接近，亦能保護環境，減少大型巴士的使用，提高小型車的乘載率，降低廢氣排放及燃油消耗。

Wright et al. (2009) 認為家與工作地點的可及性會影響生活的作息，尤其在鄉村地區更仰賴大眾運輸，但有些鄉村地區由於需求小，該地區大眾運輸班次較少甚至無大眾運輸，蘇格蘭政府為改善此問題，發展 Transport to Employment (T2E) 計畫，滿足偏遠地區與鄉村地區大眾運輸需求，提供當地居民到工作地點較佳的大眾運輸選擇，T2E 運輸方式由使用者透過電話或網路向派遣中心進行預約，將蒐集到的預約資料進行統計，反映需求並進行運送路線規劃，此研究最後針對 T2E 進行社會投資回饋分析 (social return on investment, SROI)，衡量 T2E 對該地區的經濟衝擊，結果顯示 T2E 所需的成本較低，但能創造較高的社會價值，如改善當地的失業人口等。

英國永續都市土地使用及運輸資料庫(Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport, KonSULT)提出幾個影響 DRT 發展的問題，首先為法規問題，各國對於 DRT 法規的規範均不同，如在英國 DRT 與一般公車補貼方式不同，由於 DRT 係採需求反應式服務，而不享有燃料補貼的優惠，因此 DRT 在不同地區執行，需要因應當地法規調整其營運模式；其次以金融角度探討，也是 DRT

發展之最大阻力，DRT 缺乏商業營運的可行性，DRT 多營運在需求低的地區，即使 DRT 在當地發展成功，但對於低需求的情形，以長期來看仍有可能使其資金缺乏，第三係以政治考量，DRT 為一個可以維持社會公平的政策，因此以政府角度會支持其推動，但對於現有的大眾運輸業者而言，則改善傳統的無障礙設施即可，則能取代 DRT 的發展，故對 DRT 的發展阻礙，DRT 也會影響計程車業的收入；最後探討可行性，提高 DRT 之可行性，當地必須有足夠的自願者願意幫忙此計畫之推動，就長期而言，更需要有一套方便的預約系統，方便使用者使用，此外與他人共乘的概念，需要進一步的倡導，並探討如何在 DRT 制度下，提供一個安全的共乘環境。

此外，KonSULT 亦對荷蘭及瑞士 DRT 系統之貢獻進行分析，其針對兩個城市 DRT 系統對政策目標及都市問題解決之貢獻度，並探討在不同區域 DRT 之適合度，其結果分別彙整在表 2.2、2.3 及 2.4。表 2.2 中顯示 DRT 對於兩個城市政策目標之貢獻，在社會公平上有顯著的正向貢獻，但對於政府財政之有負面之貢獻；表 2.3 中顯示 DRT 對於社會問題的影響在改善無私人運具之可及性與弱勢族群的不公平，皆有顯著的貢獻；表 2.4 中整理 DRT 適合發展的城市區域，顯示在低密度的郊區及大型的城鎮適合度最高，其次為中密度的郊區及小型城鎮，由以上可了解，DRT 在兩個城市之發展，可以達到社會公平，提升無私人運具族群的可及性與照護弱勢族群。

表 2.2 DRT 對政策目標之貢獻

政策目標	Regiotaxi/Treintaxi (荷蘭)	PubliCar(瑞士)
效率	-	-
環境保護	∨	∨
社會公平	∩∩∩	∩∩∩
安全	-	-
經濟成長	-	-
政府財政	×××	×××

註：∨：微弱的正向貢獻      ∩∩∩：強大的正向貢獻

×：微弱的負面貢獻      ×××：強大的負面貢獻

資料來源：KonSULT

表 2.3 DRT 對減少社會問題之貢獻

都市問題	Regiotaxi/Treintaxi (荷蘭)	PubliCar(瑞士)
擁擠產生之延滯	-	-
擁擠產生之不便利性	-	-
社區間隔	-	-
視覺阻礙	-	-
文化限制	-	-
地球暖化	-	-
空氣汙染	-	-

註：~：微弱的正向貢獻      ~~~~~：強大的正向貢獻  
 ×：微弱的負面貢獻      ××××：強大的負面貢獻

資料來源：KonSULT

表 2.3 DRT 對減少社會問題之貢獻

都市問題	Regiotaxi/Treintaxi (荷蘭)	PubliCar(瑞士)
噪音	-	-
減少綠地	-	-
破壞環境敏感區	-	-
無私人運具族群之低 可及性	~~~~~	~~~~~
弱勢族群的不公平	~~~~~	~~~~~
交通肇事件數	-	-
限制經濟活動	-	-

註：~：微弱的正向貢獻      ~~~~~：強大的正向貢獻  
 ×：微弱的負面貢獻      ××××：強大的負面貢獻

資料來源：KonSULT

表 2.4 DRT 適合之服務區域

區域類型	適合度
市中心	~
高密度的郊區	~
中密度的郊區	~~~
低密度的郊區	~~~~
行政中心	~
都市廊道	~
小型城鎮	~~~
大型城鎮	~~~~

註：~：低適合度      ~~~~~：高適合度

資料來源：KonSULT

AEX (1975)指出美國最早於 1970 年開始發展DRT，並於 1973 年在紐約的羅契斯特市執行，最初設計為服務市區與郊區間的運輸，後來增加大眾運具間的轉乘運輸，此計畫為美國第一個DRT計畫，應用全自動化的數位聯繫派遣系統，進行車輛派遣工作，以小型的車輛及彈性的路線，提供老年者、行動不便者、無大眾運輸地區居民，以家到工作地點、學校及醫院，巴士接駁等點到點的運輸服務，服務時間為周一到週五上午 6 點到下午 6 點，週末則延長一小時，其運量在 1974 年每週可達 4000 旅次，其中有 55%為購物旅次，14%人必須每天仰賴DRT進行旅次，有 14%的汽車駕駛者轉移到DRT，年齡分佈 65 歲以上使用者有 12%，13%為未滿 18 歲的使用者。

Mageean 和 Nelson (2003)針對歐洲 DRT 系統進行評估，近十年歐洲結合車載資通技術(telematics)及完善的操作介面，發展有效率的 DRT 系統，並執行名為 EC-funded R&D 的 DRT 示範計畫共進行兩階段，分別大眾運輸先進管理系統 (System for Advance Management of Public Transport Operation, SAMPO)及進階大眾運輸先進管理系統(System for Advance Management of Public Transport Operation Plus, SAMPLUS)，在歐洲各國進行試驗及示範如表 2.5 所示，其示範國家分別有比利時、芬蘭、義大利、瑞典、英國及愛爾蘭，分別介紹如下：

表 2.5 歐洲各國 DRT 服務概況

國家	地區	人口密度	服務區域類型	使用者限制
比利時	佛蘭德	中等	區域型	一般使用者
芬蘭	Keski-Uusimaa	中低	區域型及都市	一般和特定使用者
義大利	佛羅倫斯	中高	區域型及都市	一般和特定使用者
瑞士	哥德堡	高	都市	一般和特定使用者
英國	諾桑伯蘭	中	鄉村	特定使用者
愛爾蘭	North Leitrim 及 West Cavan	非常低	鄉村	一般使用者

資料來源：Mageean 和 Nelson (2003)

## 1. 比利時

佛蘭德運輸公司 (De Lijn) 在 1990 年發展一新的運輸服務，並在佛蘭德西方的一些區域，提供使用者需求反應的公車服務，公車停站方式為，透過使用者電話叫車的方式，此種服務引起有需求的消費者及大眾運輸公司的興趣，因此在 1997 年佛蘭德境內已在 18 個鄉村區域執行 DRT 公車服務。

De Lijn 在比利時的佛蘭德都市、都市間及地區性提供運輸服務，這家公司擁有 4800 員工、2000 輛巴士及 270 輛有軌電車，另外有 850 輛巴士係由其他私人公司營運，在比利時 De Lijn 公司需配合比利時鐵路的運作，滿足該地區機動性的需求，但是該地區路線種類多，產生了更多不同的起迄點，廠商的票箱收入無法平衡，為解決此種問題，傳統方式則以減少班次解決問題，但此方法會降低使用者之機動性，尤其在鄉村地區，因為鄉村地區缺乏良好的大眾運輸，將會限制農民的活動，私人運具使用因而提升，因此，De Lijn 引用 DRT 之服務以降低營運成本、提供使用者更彈性的需求及降低私人運具的使用，De Lijn 執行 DRT 方式係取代一些既有的服務，增加額外既有的公車路線，使用者欲預約 DRT 服務，需要在旅次出發前 1 小時向車輛派遣中心(TDC)登記，透過電話服務人員告知可以等待的站牌及訂位，DRT 公車採停站方式，各站牌會提供清楚的資訊並且透過標誌牌指引站牌位置。

## 2. 芬蘭

SAMPLUS 計畫下，芬蘭的政府在 Keski-Uusimaa 地區執行 DRT 服務，三個地區共用一個旅運派遣中心(Travel Dispatch Centre, TDC)，區域內有幾項傳統的大眾運輸，如計程車、公車、火車及有特殊設備的汽車，區域內有八家私人公車公司，超過 100 輛公車在 Keski-Uusimaa 中營運，且沒有政府補貼，其收入來自於票箱收入，另外區域內由公車建立起運輸走廊。DRT 系統於 2000 年 7 月 1 日完全上路，在 DRT 車輛上裝設不同車載機及 telematics 技術，此 DRT 系統稱為 SAMPO 運輸，提供迷你巴士、計乘車及裝設特殊設備之運具，區域中 DRT 服務為站到站之服務，一般使用者只能從事先規定的站牌到事先規定的站牌，只有特殊族群的使用者如殘障或老人，可以提供戶到戶的運輸，DRT 服務在 Keski-Uusimaa 執行非常的成功，需求也因此增加，DRT 原票價為 2.2 歐元，比原本傳統公車路線高 30%，但比計程車費費用低 20-25%，為了管制日益增加的

需求，2001 年將票價提升 100% 為 4.2 歐元，DRT 服務確保每個使用者都能享有同等服務，包含殘障人士及老人，DRT 發展系依循歐盟大眾運輸政策及歐盟市民交通路網發展綠皮書，DRT 服務雖然比一般傳統公車貴，但並非全部都較貴，部分路線則較傳統便宜，因為 TDC 與較小型的 DRT 巴士，在密度較高及主要路線上擁有較多的乘客，開放給所有使用者，提供公平的大眾運輸，不論殘障人士或老人，因此也可以降低平均社會成本。

### 3. 義大利

PERSONALBUS™ 是一個 DRT 服務系統，在歐盟 SAMPO 計畫支援下，由佛羅倫薩地區交通機構(ATAF)負責執行，主要有兩個目的 (1)滿足交通需求較少的郊外地區之交通需求 (2)確保身心障礙者及高齡者等特殊使用族群能有效利用都市交通系統，服務於交通需求低以及高齡比例較高的地區，使用者透過線上預約與離線兩種預約方式，線上預約只需要在車輛發車前 90 分鐘，利用電話或直接在場站進行公車服務預約，平均只需要數分鐘就可以得到回覆。ATAF 於 1995 年進行彈性需求服務的管理，在 Florence 提供五輛小巴士，營運時間為每天早上七點到晚上八點，一開始的服務主要對象為該區的殘障族群，PERSONALBUS™ 於 1997 年加入 SAMPO 計畫，於 1998 年納入 SAMPLUS 計畫，藉由 DRTS 服務，政府當局可視需求及地方特性提供較具彈性的公車服務，例如及戶服務(Door to Door Service)、固定路線外之彎繞服務、撥招服務等。

### 4. 瑞典

哥德堡彈性路線公車之主要服務對象為老人及身心障礙者，該系統利用 1992 年即已營運的特殊運輸服務之旅運調派中心(TDC)的 PLANET 系統。PLANET 系統與車輛間利用 Mobitex(車機)與 GSM 網路連結，使用者只需要向旅運調派中心進行預約即可接受服務，系統會根據乘客預約的搭乘地點，進行路線排程，PLANET 的預約系統採全自動的方式，使用者透過 TDC 預約或與駕駛人進行預約，哥德堡彈性路線公車為哥德堡市政府營運之公車系統，其財務來源主要來自政府預算、票價收入以及私人企業的投資，哥德堡彈性公車服務在 SAMPO 計畫之支援下，於 1996 年 10 月開始於哥德堡市霍格斯區(Högsbo District)提供服務。霍格斯區之高齡人口約有 16,000 人，而系統之服務區域約為 7 平方公里。系統以彈性路徑之形式，提供 4 輛公車營運於購物中心與醫院之

間。經過 SAMPO/SAMPLUS 計畫之示範之後，該系統已成為固定之服務，目前系統之上下車站點超過 70 處，於平常日上午 9 點至下午 5 點間提供服務，由 SAMPLUS 計畫實施之系統評估結果顯示，使用者對此系統的架構及通訊操作方式都感滿意，且使用者的平均年齡甚至高達 77 歲。且比較彈性路線公車與特殊服務之計程車(Special Transportation System Taxi,STS Taxi)運量可發現，於 1997 年至 1999 年間彈性路線公車之使用率逐月增加，且降低了特殊服務之計程車的使用率，由哥德堡彈性路線公車系統營運經驗可知，彈性路線公車服務已為郊區公共運輸服務及社會持續增加的老年人口提供一個有吸引力及效率的運輸工具，同時此系統所應用之 DRT 服務概念還可擴大針對大眾及特定團體需求，延伸成另一彈性運輸型式(如：以安全為考量的婦女運輸)；或藉由共乘制度及乘客的接受度，以降低單位運輸成本，使其成為低運輸需求區域或離峰時段的替代運具。

#### 5. 英國

英國實行一十年運輸計畫，目的是要將大眾運輸的營運更具有彈性，因此在英國鄉村地區實行 DRT 計畫，諾桑伯蘭(Northumberland)的地方政府決議執行兩個 DRT 計畫，名為 Phone and Go，此計畫在 Northumberland 的兩個鄉村地區執行，Phone and Go 是一個以網際網路為基礎的系統，其採用事前預約的 DRT 方式進行，著重在醫療服務上，Phone and Go 為鄉村巴士挑戰計畫之一，為經費 750,000 英鎊，執行時間三年的計畫(2001 年 4 月到 2004 年 5 月)，此計畫是由 Northumberland 地方政府與紐卡斯爾大學運輸營運研究團隊(TORG)合作完成，TORG 負責 TDC 之運作及負責每日的管理。在實行 DRT 的區域中，旅客無須到站牌等候，此服務提供戶到戶的接送，亦提供無站牌及有站牌之接送，派遣中心禮拜一到禮拜五，每日營運 12 小時，禮拜六則營運 9 小時，在這期間為民眾可以連絡 TDC 派車的時間。

#### 6. 愛爾蘭

愛爾蘭 DRT 服務名為 Rural LIFT，Rural LIFT 是一種社區接駁(Community Connection)的服務，提供鄉村運輸的計畫，在愛爾蘭的 SAMPLUS 計畫中，此計畫是一個以 telematic 為基礎的 DRT，實行地區為愛爾蘭 North Leitrim 及 West Cavan，社區接駁為 West Cavan、North Leitrim 及 West Fermanagh 三社區間的連結交通計畫，於 1995 年發現此計畫缺乏大眾運輸的可及性，因此進一步研究其特殊的需求及發展更合適的運輸方式的計畫，Rural LIFT 計畫係研究可行的新大

眾運輸服務及修改現有之規定，在原有大眾運輸下，設計新的大眾運輸方式，以滿足人民與社區的需求，Rural LIFT 運輸工作團隊設計新的營運路線，改善現有的運輸及連結服務，此計畫有四家地區巴士公司，由運輸部門核發 Rural LIFT 路線許可，共有六條核可營運路線，這六條路線營運方式為，公車需在集結點等待需求發生，透過電話預約才出發載客，在蒐集的資料中發現，路線的服務多為郊區到地區小鎮或國道運輸的接駁，預約每個路線的服務係透過 TDC 派遣或直接聯絡路線經營者，其中有五條路線預約需在下午四點前預約，第六條路線只需要再出發前一個小時預約，在實際運作上，後者較能被使用者接受。

DRTS 是一種典型的服務創新，提供使用者更精緻、量身訂做的運送服務，參與決定起點、迄點、旅行時間。上述的介紹中，可知道歐洲各國發展有其成功關鍵，於此將成功特性彙整如下：

1. TDC 的營運時間需夠長，以滿足使用者需求
2. 更加思考其使用者特性，滿足使用者需求
3. 交通機關應謹慎思考核定的營運路線
4. DRT 服務應該與固定路線有良好的連結
5. 訂定 DRT 的服務準則
6. 提供較好的服務，讓乘客更有意願搭乘

由以上的經驗，探討國內發展 DRT 服務發展方向，應考慮政府、民眾及業者等三個面向，使 DRT 的推動能滿足三者的需求；另一方面，探討 DRT 在台灣發展的關鍵，應來自於考量業者成本及政府補貼能不能達到一個平衡，且應讓業者感受到在此創新運輸服務下可改善營運成效，政府又可照顧到特殊族群。

## 2.3 研究方法

本研究方案評估係採多準則決策法(multiple criteria decision making, MCDM)，將 ANP 結合其他多準則決策方法進行方案評估。本研究除以文獻回顧與腦力激盪方式研擬出評估準則，另也以專家座談方式初步研擬出適合評估 DRTS 業別的準則，為瞭解準則的因果關連性與避免準則過多情況下，因此選用決策實驗室分析法以篩選主要影響準則。而本研究由於想要決定 DRTS 適合在哪個業別下營運，必須綜合考量眾多的影響因素，因此欲藉由專家學者之專業背景以填寫專家學者

問卷，將評估準則予以量化後選取出最適方案；另外也並非決定於哪業別下推動時，其他業別則不適合發展 DRTS，因此本研究主要是欲選定優先推動 DRTS 之業別，由此可得知，不但準則間有相互影響性，方案間也互有影響關係，因此適用 ANP 方法論。而 ANP 法縱使可以選定出最適方案，但有時基於決策者的考量，例如為考量政策的易行性或考慮最低成本下而優先選取方案，VIKOR 程序法則具有對於互相衝突之準則間找到一妥協解的概念，因此於使用 ANP 方法後，再以 VIKOR 程序作方案排序。是故本研究將採用 DEMATEL、ANP 及 VIKOR 三種方法混合之 MCDM，針對我國需求反應式運輸服務牌照管理相關策略進行評估，架構如圖 2.6 所示，首先將使用 DEMATEL 建立準則關係圖，以了解本研究之重要評估準則，後續應用 ANP 方法求得各評估準則權重，最後以 VIKOR 程序進行方案評估選擇，本章節將針對過去 MCDM 方法應用文獻及上述方法進行介紹。



圖 2.1 研究方法論使用流程圖

### 2.3.1 多準則決策法應用文獻

本研究方案評估係採多準則決策法(multiple criteria decision making, MCDM)，將ANP結合其他多準則決策方法進行方案評估，在過去研究中有若干研究採用ANP結合其他MCDM方法進行方案評估，於此將回顧過去研究之應用以及其結合之方法。

簡國廷(2008)應用ANP與VIKOR探討選擇權評價模型中5個變數因子的重要

性及分析7檔不同類股之權證之投資決策，探討模式中因子間互相依存之關係，並分析證券市場裡7檔股票政權投資之先後順序，其因子即為評估準則，其選定方式係透過去文獻探討，以3個月以下、3~4個月、4~5個月、5~6個月以及6個月以上之履約到期日為不同的準則情形。而構面物的股票報酬變異率會隨其營收變化以及毛利率變化而影響，其研究著重於ANP所獲得之影響構面與VIKIO排序法對台灣不同類股在相同點進行投資行為之優先排序，其結果以營收及毛利率變化兩者之影響權重最高，其研究進一步運用ANP求得之結果運用VIKOR進行排序，透過權重獲得最佳化的投資構面物方案，再依全部的方案距離理想解的數值進行排序。

Ou Yang et al.(2008)發展新概念的多準則決策(multiple criteria decision making, MCDM)方法，此方法有別於過去廣泛應用之層級網路分析(analytic network process, ANP)，該研究認為ANP係由多屬性層級分析法(analytic hierarchy process, AHP)衍伸而來，AHP係假設各方案間資訊皆為獨立，為使模式更接近真實世界之實際狀況，進一步將其修正使各方案間能互相影響並且將結果回饋至各方案中，因此構建出ANP方法，但ANP仍存在不符實際狀況之問題，ANP係將各評估準則兩兩互相比較，透過正規化過程，使矩陣中每欄的總合為1，此方式隱含每個構面(cluster)內之準則全重總合為1，因此每個構面之重要性皆相同，與實際情況不符，構面重要性應考慮其包含之準則重要性而有所不同，因此，該研究將ANP結合決策實驗室分析法 (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)克服上述之問題。該研究利用DEMATEL觀察各準則間的複雜關係並建立影響關係圖(impact-relation map, IRM)以及取得各準則集合間的關係，進一步透過ANP建構衡量各準則之超級矩陣(supermatrix)決定各準則之重要度，此研究主要係以ANP結合DEMATEL，求得決策案例中各構面及準則間影響及重要關係，以改善過去ANP面臨之問題，其研究進一步應用於簡例中，將其模式與傳統ANP方式做比較，可發現傳統ANP求得之準則權重關係，與構面重要度相比，存在不合理之關係，但透過次研究建構之混合模式，結果顯示，構面相對重要性關係，會影響準則間的排序，較符合實際狀況。

陳育生(2008) 透過決策實驗室分析法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)、網路分析程序法(Antalytic Network Process, ANP)及多評準最佳化妥協解(Vlsekriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje, VIKOR)

研究我國計程車業者牌照管制策略，結合展官學界之意見，研究中認為 DEMATEL 可根據客觀事物的具體特點，確定元素間相互依存和制約關係，可反映出系統本質的特徵，應用 DEMATEL 釐清準則間之因果關係，篩選適當之準則，並以 ANP 計算研究中擬定「一次買回過剩牌照」、「漸進式獎勵收購牌照」、「律定時間內收回牌照」等三種牌照減量方案之權重，上述方法係將複雜的問題幾量化的方式展現，僅能展現其對重要性之權重，無法了解彼此間排序關係，其採用之 VIKOR 程序可以給決策者同時考量滿足最大化群體效益及最小化個別遺憾，因此應用 VIKOR 進行方案之排序，結果顯示採用漸進式獎勵收購牌照為計程車牌照減量之最佳方案，最後並亦 SWOT 分析法針對方案內容進行細部設計。

徐嘉駿(2009)結合探索性因素分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)及網路程序法(Alytic Network Process, ANP)，針對免費公車績效指標進行評選與分析，國內免費公車營運項目很多種，針對不同的營運目的其營運方式隨之不同，其研究以最普遍之市民免費公車進行分析，探討國內市民免費公車營運情形，由於研究中績效指標選取過多，需運用一些指標篩選方法進行指標篩選，因此，採用探索性因素分析(Exploratory Factor Analysis, EFA)進行指標篩選，此方法需透過績效指標問卷，以獲得免費公車績效指標及建立評估構面，經由因素分析的篩選及相關分析討論，建構出有關免費公車的績效指標及構面之間關係，進一步的針對免費公車績效指標之權重加以計算，其績效指標及構面包括 了接受、可靠、轉乘、安全及舒適等五大構面和 15 個有關免費公車的績效指標，由於構面間存在著相依和回饋的關係，故利用分析網路程序法分析指標間的重要度，最後經由 ANP 獲得各績效指標間的權重關係，利用這些指標權重關係針對免費市民公車進行評鑑及排序。

曹侯磊(2006)認為良好的列車維修策略能確保列車行駛安全，因此列車維修中考量的要素及採用的維修策略的選擇扮演重要的角色，利用分析網路程序法(Alytic Network Process, ANP)來評估預防性維修與修正性維修彼此之間的比例，並透過此比例求得可能的備品數量及零組件的替換區間，其研究對象為台鐵、高鐵及台北捷運，其研究認為但 AHP 方法裡各層級結構中，每一層的要素彼此間均假設為獨立的，其考量要素彼此間無關聯性，使得其結果可靠性較差，因此選用 ANP 求解，該研究中問卷係採兩階段設計，第一階段係由過去文獻列舉出，對於機廠維修的主要目標在於確保設施之可用、高度之安全及最適當的成本中細

分的數個次要目標作為維修的考量加以修改與訂定，總共有 13 個維修準則進行調查，找出各要素所佔之重要性程度，及彼此間的關聯性，第一階段訪問第一線的維修人員，了解列車維修各方面的重要程度，將其調查結果利用因素分析法進行準則縮減，將關聯性較大之結果合併為一個準則，因此將 13 個要素合併後分為 8 個的準則分為 3 個主準則，分別為成本及品質、設施之可用性及安全，再將此結果進行第二階段鐵路維修策略選擇問卷，將結果以 ANP 探討不同鐵路公司對於維修策略選擇之情形。

Lin *et al.* (2010) 結合決策實驗室分析法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)、網路分析程序法(Alytic Network Process, ANP)及 TOPSIS 三種方法構建新多準則決策模式 (MCDM) 評估車上通訊系統 (vehicle telematics system, VTS)功能之選用策略，並提供現有製造者改善產品之方向，車上通訊系統係提供一般汽車更多功能的平台，使汽車不再僅是一個運輸的工具，亦能透過車上通訊系統使用加值的功能，其功能包含導航、安全、資訊傳輸及娛樂等，最重要的係提高駕駛者在行駛中的安全，改善行車效率，由以上可知，其系統可應用的功能非常多元，但對使用者而言，規畫一個最佳化的 VTS 可使駕駛者使用上更加便利，因此，須尋求一個方式評估出 VTS 最適合的功能組合，此研究以上述的評估模式，建立六個評估面向，由這六個評估面向建立 25 個評估準則確立未來 VTS 之功能選定策略，其六個面向分別為導航和定位、安全、資訊傳輸、影音娛樂、付費方式、產品介面等六個面向，進一步透過這些面向擬訂實際會面臨的 25 個評估準則，其模式方為三階段，第一階段係採用 DEMATEL 建構各面向的關係網路圖(network relation-map ,NRM)，透過此關係圖決策者可以了解各面向間的關係，找出關鍵的評估準則，進一步詳細考慮其評估準則的重要性，以篩選出重要的準則，第二部分建構 ANP 模式，由於此文獻中其準則間彼此純在相依性及回饋性等特性，因此採用 ANP 模式求得各準則間的權重關係，其主要方法係參考 DEMATEL 所建構出關係網路圖，取得各準則間的對應矩陣，構建權重矩陣，得到最佳之方案策略，但由 ANP 得到之最佳策略，僅能了解其方案權重最大為最佳方案，但對於其他策略無法了解其與最佳方案差距(gap)多少，第三部份即透過 TOPSIS 進行各方案間的差距計算，其概念是評估其他方案與最佳方案的差距，由此結果可提供製造者針對未來 VTS 進行各面向的改善。

Liou 和 Chuang(2010)應用混合的多準則模式(multi-criteria mode)選擇適合的外包(outsourcing)提供者，外包為一種可以有效降低工廠營運成本及改善競爭力的策略，為達到其目的需要選擇一個適合的外包提供者，過去有許多研究針對外包商的選擇採用多屬性層級分析法(analytic hierarchy process, AHP)，AHP 的應用虛假設各評估準則關係需獨立，但實際外包商選擇的問題準則彼此間有相依的關係，因此，文獻中結合 DEMATEL、ANP 及 VIKOR 構建一個新的混和多準則決策(MCDM)方法，希冀構建一個準則有相依關係的 MCDM 模式，Liou 和 Chuang 採用台灣國內航空公司資料，以 DEMATEL 構建各面向之影響關係圖(Impact Relationship Map, IRM)，分別為品質、風險、成本及合適性，確立各準則間的互動關係，進一步透過 ANP 獲得各準則間的權重關係，然 ANP 僅能獲得權重最佳之方案，其他方案並無法了解其與最佳方案的差距，因此，透過 VIKOR 進行方案排序，其係透過各方案與最佳方案正向與負向的距離，得到各方案件的排序關係，以此方法可選擇最佳的外包供應者。

由以上文獻回顧中及表 2.6 之整理，可了解近代的研究多採用 ANP 進行指標權重評估，其原因為實際問題中，各準則間存在相依及回饋的關係，過去廣泛運用的 AHP 方法，準則間互相獨立，無法獲得與實際情況相符之結果，過去的應用中，指標篩選方式大多採用文獻回顧及 DEMATEL 方法，透過 DEMATEL 可以構建出各構面的影響關係圖(Impact Relationship Map, IRM)，透過此關係圖可探討各準則間的關係，提供決策者更詳細的決策，另外，在方案選擇方面，大多採用 VIKOR 和 TOPSIS 兩種方式，由於 ANP 獲得之權重僅能得到最佳方案之權重，並未能了解其他方案與最佳方案間的差距，因此，需要透過兩種方法來了解其他方案與最佳方案的差距，供決策者針對相關策略修正的依據。

表 2.6 ANP 應用文獻整理

作者	應用課題	準則篩選	權重評估	方案選擇
簡國廷(2008)	股票選擇權因子評估	文獻回顧	ANP	VIKOR
Ou Yang et al.(2008)	多準則決策模式整合	DEMATEL	ANP	無
陳育生(2008)	計程車業者牌照管制策略	文獻回顧 DEMATEL	ANP	VIKOR

曹侯磊(2006)	鐵路列車維修策略及備品評估	文獻回顧	ANP	無
徐嘉駿(2009)	免費公車績效指標評選與分析	文獻回顧 探索性因素分析	ANP	無
嚴永舜(2008)	台灣高速鐵路場站特定區對區域地方發展影響決策評估	DEMATEL	ANP	VIKOR
Lin <i>et al.</i> (2010)	車上通訊系統係功能選擇	文獻回顧 DEMATEL	ANP	TOPSIS
Liou and Chuang(2010)	外包供應商選擇策略	文獻回顧 DEMATEL	ANP	VIKOR

### 2.3.2 準則篩選方法介紹

由過去研究中可得知，在 ANP 準則篩選過程中，常應用的方法為決策實驗室法 (Decision Making and Trial Evaluation Laboratory, DEMATEL)，此方法是由日內瓦 Battelle 研究所 (Battelle Memorial Institute of Geneva) 在 1972~1976 年間為了科學與人類事務計畫 (Science and Human Affairs Program) 所發展出來的方法，是用來解決複雜糾結的問題，決策實驗室法可以提升對於特殊問題的瞭解、糾結問題的群組以及藉由層級結構來提供識別可行方案(Tzeng et al.,2007)，過去有若干文獻應用此方法進行指標評估，介紹如后。

黃聖哲(2007) 以決策實驗室法探討企業物流績效，研究中彙整過去對於企業物流活動與物流績效指標相關研究，選取部分物流活動績效準則，以決策實驗室法以及準則的重要度與可改善程度評估，進行企業物流活動相互影響之因果關係建構，並針對四種不同的業別進行調查以獲取在不同業別下其物流活動間相互影響的情形之差異，並針對不同業別的調查結果，提出企業在相關物流活動上改善之方向。

林岳樺(2007) 利用決策試驗與實驗評估法分析業主之專案組織結構與資源配置，本研究擬以一國家科學學術研究單位為案例，提出一個組織結構與資源配置模式來解決矩陣型組織之間資源指派與資源配置問題，進一步讓組織資源依照組織間指揮關聯強度來進行配置，盡量讓組織資源由指揮關聯系統來控制資源，以減少指揮系統的衝突，該研究導入重要度與滿意度分析及決策試驗與實驗評估

法(Decision Making Trial and Evaluation, DEMATEL)解決糾結複雜的資源配置的問題。

葉龍泉(2007)提出「我國飛航管制體系整合」之概念，其整合涉及行政院轄下之 2 大部會，所需考量之因素眾多且複雜，為將相關專家對整合因素之見解加以分析整理，並運用決策實驗室分析法(DEMATEL)作為問卷調查設計之依據，對基層飛航管制人員進行問卷發放，以探究基層人員對「我國飛航管制體系整合關鍵因素」之數值。

李宗偉(2009)認為在科技管理領域中，管理者經常在充滿不確定性的決策環境中做決策，尤其在面對如資訊、生物、奈米等新興科技時，決策者常面臨複雜且交錯的決策問題。在解決複雜的問題時，將問題的考量因素及因素間相互的關係予以圖型化，有利於釐清複雜問題中相關的議題及概念，應用 DEMATEL 方法時，可以將欲解決的問題予以圖像化，而這圖像亦反應了參與決策的人員對問題的認知情形。但是要得到合適的圖像，門檻值的設定將影響後續對問題的分析或解決方式。門檻值通常是經由專家們討論之後定案，但在獲得門檻值的共識是一件困難的事，有時候，亦會由研究者自行考量後訂定，而此將導致不同的研究者將得到不同的門檻值。該研究提出最大平均熵差法(Maximum Mean De-Entropy, MMDE)來解決此問題。

DEMATEL 於各領域中皆有應用，本研究參考 Ou Yang et al.(2008)發展新概念的多準則決策(multiple criteria decision making, MCDM)方法，將 DEMATEL 結合 ANP 進行求解，因 ANP 仍存在不符實際狀況之問題，ANP 係將各評估準則兩兩互相比較，透過正規化過程，使矩陣中每欄的總合為 1，此方式隱含每個構面(cluster)內之準則權重總合為 1，因此每個構面之重要性皆相同，與實際情況不符，構面重要性應考慮其包含之準則重要性而有所不同，因此，該研究將 ANP 結合決策實驗室分析法 (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory, DEMATEL)克服上述之問題。本研究利用 DEMATEL 觀察各準則間的複雜關係並建立影響關係圖(impact-relation map, IRM)以及取得各準則集合間的關係，進一步透過 ANP 建構衡量各準則之超級矩陣(super-matrix)決定各準則之重要度，以構建混合 MCDM 求解模式，DEMATEL 架構如圖 2.7，其計算方式介紹如下：

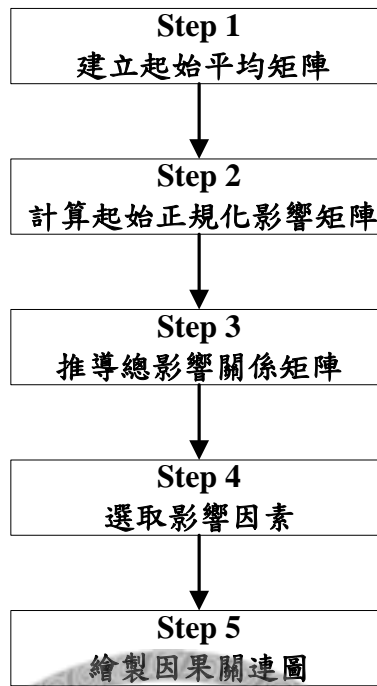


圖 2.7 決策實驗室分析法架構圖

### 步驟 1 起始平均矩陣

此步驟係透過專家問卷方式，詢問專家其各準則間之因果關連性，填答尺度以 0~4 表示無影響到高度影響，構建其準則起始平均矩陣(A)，其中 $a_{ij}$ 表示為準則  $i$  對準則  $j$  的影響程度，將各問卷之結果加總並計算其算術平均後，獲得如下之起始平均矩陣(A)。

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{s1} & \dots & a_{sj} & \dots & a_{sn} \\ \vdots & & \vdots & & \vdots \\ a_{m1} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

## 步驟 2 計算起始正規化影響矩陣

此步係將步驟 1 獲得之起始平均矩陣正規化過程 建構起始正規化影響矩陣 ( $X = [x_{ij}]_{n \times n}$ )，其構建方式如式 3-1，其中，對角線經計算後會為 0。

$$X = s \times A \quad (2-1)$$

其中，

$$s = \min \left[ \frac{1}{\max_i \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_j \sum_{i=1}^n |a_{ij}|} \right]$$

## 步驟 3 推導總影響（直接/間接）關係矩陣

此步驟係構建總影響（直接/間接）關係矩陣(total influence matrix, T)，此矩陣係透過起始影響矩陣反覆相乘並相加，相乘越多次可反應出無直接影響之準則，透過相乘多次後，其影響度會趨近於 0，其關係如下所示；

$$\begin{aligned} T &= X + X^2 + \dots + X^k \\ &= X(I + X + X^2 + \dots + X^{k-1})(I - X)(I - X)^{-1} \\ &= X(I - X^k)(I - X)^{-1} \end{aligned} \quad (2-2)$$

$$\text{當 } \lim_{k \rightarrow \infty} X^k = [0]_{n \times n} \text{ 時， } T = X(I - X)^{-1}$$

其中，

$$X = [x_{ij}]_{n \times n}$$

$$0 \leq x_{ij} \leq 1$$

$$0 \leq \sum_i x_{ij} \text{ or } \sum_j x_{ij} < 1$$

$$T = [t_{ij}]_{n \times n}$$

## 步驟 4 選取影響因素

計算 D+R 值（中心度）與 D-R 值（原因度）。D 值為元素的行總和，表示該元素影響其他元素的總和，R 值為元素的列總和，表示該元素被其他元素影響的總和，如下公示。（D+R）稱為中心度，表示此元素與其他元素的關係強度，

即通過此元素影響及被影響的總程度。(D-R) 稱為原因度，表示元素的影響及被影響程度。(D-R) 若為正值，即表示該元素偏向影響其他元素，為主要影響因子；(D-R) 若為負值，即表示該元素偏向被其他因素影響，為受影響的因子。

$$D_i = \sum_{j=1}^n T_{ij} (i=1,2,\dots,n) \quad (2-3)$$

$$R_j = \sum_{i=1}^n T_{ij} (j=1,2,\dots,n) \quad (2-4)$$

### 步驟 5 設立門檻值決定主要影響因子以繪製因果關連圖

此步驟設定一個門檻值  $\alpha$ ，過濾 T 矩陣中較不重要的準則影響值，其中 T 矩陣係表示準則  $i$  對準則  $j$  之影響資訊，如用原始 T 矩陣繪製 IRM 會使 IRM 過度複雜，因此，透過門檻值可篩選掉矩陣中不重要的資訊( $t_{ij}$ )繪出 IRM，其篩選方式係利用  $\alpha$ -cut 方式，檢定  $t_{ij}$  是否大於  $\alpha$ ，即超過預設之門檻值，有則為  $t_{ij}$ ，否則為 0，以此方式可使 IRM 只留下其影響較顯著之  $t_{ij}$ ，其中  $\alpha$  訂定方式可依研究對象性質訂定，如下式篩選方式，畫圈之  $t_{ij}$  值為有超過門檻值之影響值，因此，依此例 IRM 圖可參照圖 2.8。

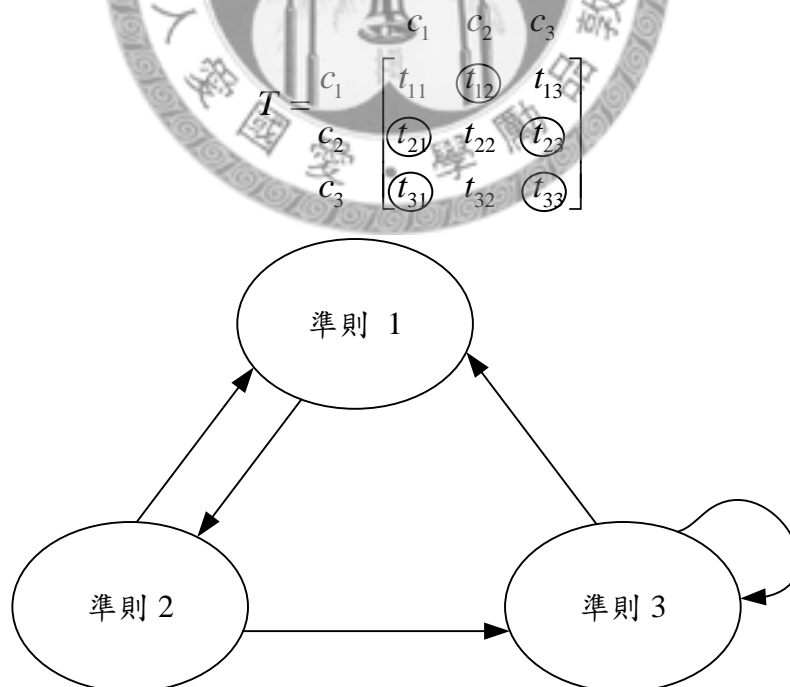


圖 2.8 門檻值決定之 IRM

### 2.3.3 評估方案及準則權重計算方式介紹

Saaty 於1996 年提出分析網路程序法(Analytic Network Process, ANP)，是以分析層級程序法(Analytic Hierarchy Process , AHP)為基礎加入了相依性和回饋的機制，以較符合實際的情況，解決了AHP 中的單向和層級之間的關係，可呈現出各層級準則之間的關聯，AHP為Saaty於1971年提出，以1-9之尺度衡量各指標之權重並進行成對比較，透過成對比較矩陣計算出其特徵值及特徵向量，並進行一致性檢定後，即可得到各指標之權重大小，但AHP僅能應用於各替選方案間彼此互相獨立之問題，而ANP方法則應用在方案或準則間彼此具相互依存關係時之相關問題，本研究所探討之方案與準則皆存在關連性，因此考慮均存在相依或回饋(feedback)，僅透過AHP階層化之方法無法充分反映其特性，ANP與AHP之比較如表2.7所示，由於AHP假設元素間關係互相獨立，與本研究設立之方案與準則間不符，採用ANP可探討個元素間的互相依存之關係，結合DEMATEL之結果，本研究ANP模式參考Ou Yang et al.(2008)提出之ANP與DEMATEL結合之方法，其應用DEMATEL獲得之IRM關係圖結果，進一步計算各準則之權重。

表 2.7 ANP 法與 AHP 法之比較

項目	AHP 法	ANP 法
問題架構	主目標、次目標、準則、次準則、替選方案	主目標、次目標、準則、次準則、替選方案
元素間關係	1. 相互獨立。 2. 層與層間元素各自獨立且影響方向為由上層自下層。	1. 互相依賴。 2. 層與層間元素互相依存。
結構特性	線性結構	非線性結構
回饋關係	無回饋關係	存在著相互回饋關係
權重計算	成對比較矩陣	超矩陣
元素比較基礎	以目標為元素比較基礎	以指定評估項目為元素比較基礎
分析與評估	1. 評價準則數目 4~7 個為佳。 2. 推導出比例尺度 3. 綜合、排序方案	1. 評價過程受準則所影響 2. 極限超級矩陣運算及最佳方案選擇。 3. 準則間具有可循環之特性

項目	AHP 法	ANP 法
	4. 同時評分選擇方案	4. 超矩陣運算推演集群(cluster)間關係
決策特性	1. 簡化問題，利於決策進行	1. 較能反應複雜問題 2. 類似類神經網路節點之原理

資料來源：陳育生（2008）

ANP方法是假設層級決策架構中有n個評估準則如 $C_1, C_2 \dots C_n$ ，其相對的權重依序 $w_1, w_2, \dots w_n$ ，公式 $Aw = \lambda w$ ，顯示出 $w$ 是具有特徵值 $\lambda$ 的配對矩陣 $A$ 的主特徵向量 $[w_1, w_2, \dots w_n]^T$ ，是決策者對於準則成對比較，成對比較矩陣 $A$ 是決策者對於準則成對比較所形成的主觀判斷矩陣，從層級分析中我們可以求解出具有最大特徵值 $\lambda_{max}$ 的特徵向量 $w$ ，以滿足 $Aw = \lambda_{max} w$ ，利用 $\lambda_{max}$ 可以求解出一致性指標(Consistency Index; CI)，若是 $CI < 0.1$ ，符合判斷一致性的標準，本研究ANP架構如圖2.9所示，計算方式介紹如後。

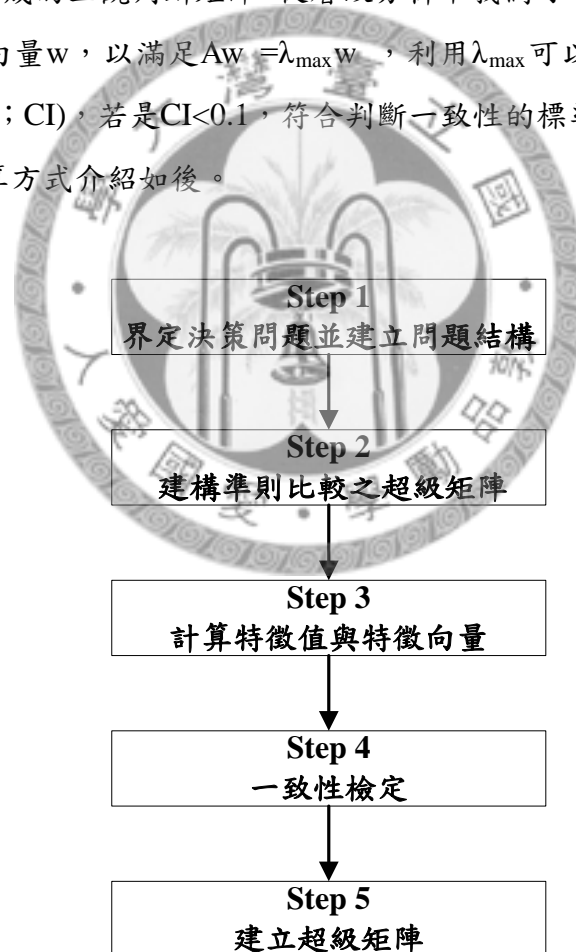


圖 2.9 ANP 架構圖

### 步驟 1 界定決策問題並建立問題結構

參考 DEMATEL 之結果，取得篩選後之準則及影響程度，以篩選後之準則

建立問題結構。

### 步驟 2 建構準則比較之超級矩陣

於 ANP 程序中，透過 ANP 問卷問答方法，詢問兩兩準則之影響關係，依照 1~9 的重要性評估方式，1 為同等重要，9 為相對最重要，依據不同構面所包含之準則進行問卷填答，問卷型式如表 2.8 所示，透過這些填答結果建立成對矩陣 A，其中矩陣 A 如式 (2-5) 所示， $a_{ij}$  為其重要性關係。

表 2.8 ANP 問卷設計範例

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
準則 A										準則 B

$$A = [a_{ij}]_{n \times n} = \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & 1 \end{bmatrix} \quad (2-5)$$

### 步驟 3 計算特徵值與特徵向量

建立相互依存之成對比較矩陣(pairwise comparison matrix)，整合專家偏好之後，接著進行計算各評估準則內的次準則的相對重要性權重，即為各評估準則與方案間進行成對比較及內部相依之成對比較。分析網路程序分析法採用 1-9 作為評估尺度，藉由求取成對比較矩陣計算後，求取矩陣之特徵向量和特徵值，再求取元素(準則或方案)的相對權重。鄧振源(2001)特徵值的算法如下：

若 n 個要素  $C_1, \dots, C_i, \dots, C_n$  的成隊比較矩陣為  $A = [a_{ij}]$ ，則要素  $E_i$  權重為公式(2-6)，將權重值帶入公式(2-7)以求得最大特徵值。

$$W_i = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{i=1}^n a_{ij}} \right)}{n}, \quad \forall i, j = 1, 2, \dots, n \quad (2-6)$$

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(AW_i)}{nW_i} \quad (2-7)$$

#### 步驟 4 一致性檢定

在成對比較矩陣中，必須通過一致性檢定，一致性檢定乃根據成對比較矩陣的一致性比率(Consistency Ratio,C.R.)來進行檢定。其一致性比率  $C.R.=C.I./R.I.$ ，其中 C.I.為一致性指標(Consistency Index, C.I.)，而 R.I.為隨機指標(Random Index, RI)。一致性指標  $C.I.=\frac{\lambda_{\max}}{n-1}$ ，Saaty(1980)提出建議，若  $C.I.\leq 0.1$  時，可獲得令人滿意之一致性。而 R.I.值則根據成對比較矩陣的階數而定，各階比較項目數 n 及其相對應的隨機指標 R.I.值則如表 2.9 所示。而  $C.R.\leq 0.1$  時，則表示成對比較矩陣中之評估值具有滿意的一致性，最大容許值為  $C.I.<0.2$ ，即具有可接受性。

表 2.9 ANP 隨機指標(R.I.)

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
RI	0	0	0.58	0.9	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51	1.53	1.56	1.57	1.59

資料來源：Saaty(1980)

#### 步驟 5 建立超級矩陣

分析網路程序法中，利用超級矩陣(Super-Matrix)來計算元素間的相對權重，而超矩陣由許多子矩陣所構成，子矩陣即為前述的成對比較矩陣(pairwise comparison matrix)，若元素間無關，則成對比較矩陣值將為零。初步由成對比較矩陣所構成的矩陣即為未加權的超級矩陣如式(2-8)所示，經過標準化後，得加權矩陣，接著進行矩陣運算直到收斂( $\lim_{k \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^m W^k$ )，取得均衡矩陣，即可得到元素間相對權重值。

$$\begin{array}{c}
C_1 \quad C_2 \quad \dots \quad C_n \\
e_{11} \dots e_{1m} \quad e_{21} \dots e_{2m} \quad e_{n1} \dots e_{nm} \\
e_{11} \\
C_1 \vdots \\
e_{1m} \\
e_{21} \\
C_2 \vdots \\
e_{2m} \\
\vdots \\
e_{n1} \quad \dots \quad \dots \quad \dots \quad \dots \\
C_n \vdots \\
e_{nm}
\end{array}
\begin{bmatrix}
W_{11} & W_{12} & \dots & W_{1n} \\
W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\
\vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\
W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn}
\end{bmatrix}$$

(2-8)

其中， $C_n$ 為構面n

$e_{nm}$ 為構面n中第m個準則，

$W_{ij}$ 為構面i跟構面j之影響矩陣，當矩陣為0，表該構面彼此間無關

### 2.3.4 方案排序方法介紹

由上述 DEMATEL 及 ANP 方法應用中，可得知透過 ANP 計算，能得到各方案之權重，參考權重的大小選擇較佳的方案，但這種選擇方法僅能獲得方案間相對的關係，無法了解其方案間實際的差距，因此，在方案選擇方法中，在上述研究中多採用 VIKOR 及 TOPSIS，本研究將針對此兩種方法之文獻進行介紹。

#### 1. VIKOR

Opricovic (1998)提出 VIKOR 可針對複雜的多準則評估方法進行最佳方案選擇，透過此方法可得到妥協之排序、妥協解及在妥協解中穩定的權重關係，其特色為對於互相衝突的準則間找到一妥協解，即是妥協方案之評選，理想解表示欲評選的方案中，在各評估準則下所獲得權重最佳者，而負理想解則表示各方案在各評估準則下所獲得權重最差者，界定理想解及負理想解之後，依照各方案與理想解的差距進行排序，愈接近者愈佳。

謝蘭亦(2008) 探討某家不銹鋼公司以美國為主要市場的全球運籌營運管理模式並研究設置倉庫位址時所要考量的因素，找出最佳倉庫設立位址，由於此問題是一個倉庫設址的實務個案，所以以華盛頓州的 11 個港口為主要倉庫設址地點的候選方案，先利用德菲法針對倉庫位址的決策因素進行專家意見調查，求出專家共識度一致且影響設立倉庫位址時的準則重要程度，再利用 VIKOR 法針對

11 個候選位址做排序，挑選出最佳的倉庫設立候選位址。

Chatterjee et al. (2010) 認為工廠要選擇一個適合該工廠的機器，決策者須考慮許工廠環境、產品設計、產品系統及成本等直接影響工廠機器選擇的影響因子，選擇最佳方案及成本最小化，此研究認為 VIKOR 法為有效的 MCDM 方法，特別在決策過程中，決策者無法選擇及無法得知其偏好，透過群體決策之多數意見決定選擇之排序，文中引用 Goh et al. (1996)提出的六個工廠機器選擇準則，機器速度、負荷能量、使用者介面、程式設定彈性、成本及可重複性等六項準則及其權重，以 VIKOR 針對其結果進行重新排序進行對照，並分別採用 VIKOR 不同之  $v$  值檢驗其排序的變動情形。

## 2. TOPSIS

TOPSIS 是由 Chen and Hwang 參考 Hwang and Yoon (1981)提出之方法於 1992 發表，TOPSIS 運用多元評估準則方法在有限的方案集合中，判別各方案的好壞，其基本概念是將 ANP 所得到之權重一般化，衡量與正向理想解決方案的最短距離，以及與負向理想解最長距離，取得各方案的排序，由此可訂定出多方案選擇時，優先選擇哪種方案可以執行。

陳淵楠(2004) 採用模糊分析階層程序法 (Fuzzy Analytic Hierarchy Process, FAHP) 及理想解類似度偏好順序評估法 (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution, TOPSIS) 分析中正國際機場聯外捷運系統最適營運機，首先考量五個構面，建立 16 個評估指標，以階層程序法 (AHP) 將問題簡化為明確元素階層系統，並導入模糊理論以求得各準則之模糊權重，再利用 TOPSIS 法計算各替選方案績效達成值，進行可行方案的優勢排序。

Opricovic 和 Tzeng(2004)針對 VIKOR 和 TOPSIS 兩種多準則決策方法進行比較，VIKOR 和 TOPSIS 兩種方法均為結合函數(aggregating function)的方式，衡量各方案與理想解的差距，一差距的衡量方法不同，可分 VIKOR 和 TOPSIS，VIKOR 係以線性正規劃進行排序指標衡(ranking index)量與理想解的差距，而 TOPSIS 係以向量正規劃考慮各方案與最佳解之正理想解(ideal solution)的最短距離(shortest distance)與負理想解(negative-ideal)的最遠距離(farthest distance)，以正理想解與負理想解做為參考點，但 TOPSIS 無法透過這些參考點決定方案彼此間的重要性，此外，TOPSIS 之向量正規化以及其公式本身有其缺點，使得評估時會產生缺陷，如圖 2.10，當採用 TOPSIS 進行方案排序時，會把  $F_1$  方案視為較佳

的方案， $F_2$  為較差的方案，但是實際上  $F_2$  距離理想解比較接近，應為最佳方案，若採用 VIKOR 程序，將可以避免此種問題發生，因此，本研究針對方案選擇排序，為避免 TOPSIS 之問題影響選擇上的準確度，將採用 VIKOR 進行方案排序。

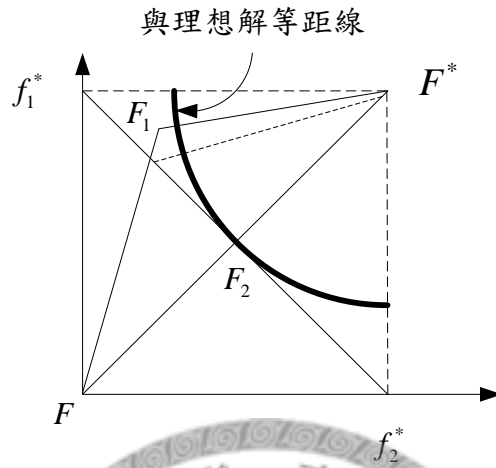


圖 2.10 TOPSIS 法判斷錯誤之區域

VIKOR法之發展是為解決多準則決策應用方法中，針對準則間彼此衝突或無共同準則之離散決策問題(Opricovic and Tzeng, 2004)，此方法著重於從方案集中選擇最佳解及針對各方案進行排序，它可以決定存在衝突準則之決策問題妥協解，幫助決策者獲得最後的決策，其中，妥協解為一個接近最佳解之可行解，其可滿足各專家共同的意見，VIKOR其概念採用Zeleny(1982)折衷規劃法中的聚集函數Lp-metric發展而來，VIKOR程序藉此函數來加總各評估準則的分數以計算各方案距離理想解的接近程度，其特色為能夠讓決策者尋找滿足「最大化整體效益」及「最小化反對意見的個別遺憾」，在衝突的方案中，尋找決策者可以接受的妥協方案。Lp-metric函數定義如公式(2-9)所示，VIKOR取 $p=1$  及 $p=\infty$ ，表示各方案於單一評估準則下的表現，以線性來表示，此外，VIKOR 的妥協解之概念可以圖 2.11 表示。圖中的 $F^*$ 為理想解， $f_1^*$ 表示第一項評估準則的理想值， $f_2^*$ 表示第二項評估準則的理想值，當兩個評估準則之間具有相互衝突的特性時，要使第一項準則達到理想值則必須犧牲第二項準則的績效值，反之亦同。因此兩個相互衝突的評估準則彼此之間必須相互讓步始能達成的協議，圖 2.11 中的圓弧線即是。在此圓弧線中， $F^c$ 是可行解中最靠近理想解 $F^*$ 的一個可行解，因此 $F^c$  即為經過妥協之後的最佳妥協解。 $f_1^* - f_1^c = \Delta f_1$  即是第一項準則讓步的程度，

$f_2^* - f_2^c = \Delta f_2$  即是第二項評估準則讓步的程度。

$$L_{p,j} = \left\{ \sum_{i=1}^n \left[ w_i (f_i^* - f_{ij}) / (f_i^* - f_i^-) \right]^p \right\}^{1/p} \quad 1 \leq p < \infty ; j=1,2,\dots,J \quad (2-9)$$

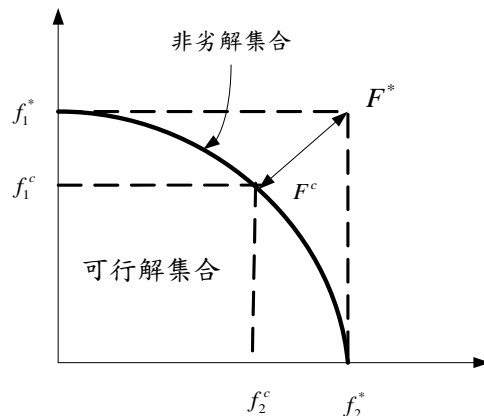


圖 2.11 妥協解及理想解示意圖

由以上之關係，本研究 VIKOR 演算法架構如圖 2.12，步驟分述如下：



圖 2.12 VIKOR 架構圖

步驟 1 找出各方案各準則間初始績效值之評估矩陣資料

		選擇方案				$\max_j$	$\min_j$	
準則	權重	$a_1$	$\cdots$	$a_j$	$\cdots$	$a_m$		
$c_1$	$w_1$	$f_{11}$	$\cdots$	$f_{1j}$	$\cdots$	$f_{1m}$	$x_1^*$	$x_1^-$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$c_i$	$w_i$	$f_{i1}$	$\cdots$	$f_{ij}$	$\cdots$	$f_{im}$	$x_i^*$	$x_i^-$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$		$\vdots$		$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$c_n$	$w_n$	$f_{n1}$	$\cdots$	$f_{nj}$	$\cdots$	$f_{nm}$	$x_n^*$	$x_n^-$

其中，

$F = [f_{ij}]_{m \times n}$  為正規化績效值矩陣

$$f_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}, \quad i=1,2,3,\dots,m; j=1,2,\dots,n。$$

步驟 2 計算正理想解和負理想解

$$f_i^* = [\langle \max_i f_{ij} | i \in I_1 \rangle, \langle \min_j f_{ij} | i \in I_2 \rangle] \quad \forall i \quad (2-10)$$

$$f_i^- = [\langle \min_j f_{ij} | i \in I_1 \rangle, \langle \max_i f_{ij} | i \in I_2 \rangle] \quad \forall i \quad (2-11)$$

上式中， $j$  為各備選方案， $i$  為各評估準則； $f_{ij}$  為備選方案之  $i$  評估準則的績效評估值，乃由透過問卷的方式取得； $I_1$  為效益評估準則集合， $I_2$  為成本評估準則集合； $f_i^*$  即為正理想解， $f_i^-$  即為負理想解。

步驟 3 計算理想解及負理想解之距離比值

$$S_j = \sum_{i=1}^n w_i \left( \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \right) \quad \forall j \quad (2-12)$$

$$R_j = \max_i \left[ w_i \left( \frac{f_i^* - f_{ij}}{f_i^* - f_i^-} \right) \right] \quad \forall j \quad (2-13)$$

上面兩個式子中， $w_i$  乃是各評估準則之間的相對權重，亦即本研究中利用 DEMATEL 和 ANP 所導出的各準則相對權重值。 $S_j$  為多數決指標， $R_j$  為反對決指標，若每個決策者均針對每一替選方案投贊成票和反對票， $S_j$  值愈小的替

選方案表示愈多人同意， $R_j$  愈小的替選方案代表愈少人反對，即  $S_j$  和  $R_j$  皆具有愈小愈好的特性。

#### 步驟 4 計算 VIKOR 綜合指標

$$Q_i = v \left[ \frac{S_j - S^*}{S^- - S^*} \right] + (1-v) \left[ \frac{R_j - R^*}{R^- - R^*} \right] \quad (2-14)$$

上式 (2-14) 中， $v$  為決策機制係數， $v$  大於 0.5 時表示根據大多數決議的方式制訂決策， $v$  近似 0.5 表示根據贊同情況制訂決策， $v$  小於 0.5 時表示根據拒絕的情況制訂決策。在 VIKOR 中乃將  $v$  設定為 0.5，以同時追求群體效用最大化和個別遺憾最小化。其中，在上式中，

$$S^* = \min_j S_j, \quad S^- = \max_j S_j, \quad R^* = \min_j R_j, \quad R^- = \max_j R_j$$

$\min_j S_j$  所得之值即是群體最大效用 (majority rule) 而  $\min_j R_j$  所得之值即是最小個別遺憾。 $Q_j$  的意義為  $j$  方案能產生的利益比率。

#### 步驟 5 VIKOR 指標排序

VIKOR 指標具有愈小愈好的性質，若滿足下列兩條件成立時，將 VIKOR 指標排序後，具有最小 VIKOR 值得替選方案將被選擇為最佳方案。

**條件一：可接受方案的門檻條件**

$$Q'' - Q' \geq 1/(M-1) \quad (2-15)$$

$Q'$  表示依據綜合指標  $Q$  值排序後，排序第一個方案的  $Q$  值，而  $Q''$  表示依據綜合指標  $Q$  值排序後，排序第二個方案的  $Q$  值， $M$  表示方案總數。其意義為表示排序相鄰的兩個的方案間的  $Q_i$  差值必須超過  $1/(M-1)$  門檻值，才能確定排序第一的方案顯著優於排序第二的方案，故決策者應依序比較排序第一個方案和第二個方案、第三...等方案之間的關係是否符合式(2-15)。

**條件二：可接受決策的穩定性**

當綜合指標  $Q$  值由小到大排序後，排序第一方案的  $S_i$  值 ( $S^i$ ) 或  $R_i$  值 ( $R^i$ ) 必須比排序第二方案的  $S_i$  值 ( $S''$ ) 或  $R_i$  值 ( $R''$ ) 表現好，當有以個以上的方案時，則必須依序比較排序第一個的方案和第二、第三...等方案之間是否符合條件二。

若排序第一的方案和排序第二的方案彼此之間的關係同時符合第一和第二個條件時，則接受排序第一個方案為最佳方案。若排序第一的方案和排序第二的方案彼此之間的關係只有符合第二個條件時，則同時接受排序第一的方案和排序

第二的方案為最佳方案。若排序第一的方案同時和其他數個方案之間的關係均不符合條件一，而只符合條件二時，則同時接受這些不符合條件一的方案為最佳方案。



### 第三章 我國發展 DRTS 之課題探討

本章希冀藉由檢視台灣公共運輸問題以探討目前運輸市場營運現況，國內近年出現許多新興運輸市場如免費巴士與復康巴士等，其中潛藏 DRT 彈性營運精神之服務，但法規上仍未妥善規劃，因此易搶奪既有客運市場的客源；由此得知推動 DRTS 上市前應檢討現況運輸問題，才瞭解何種為適合台灣之創新公共運輸服務型態；而檢視現有的法規後發現 DRTS 彈性運輸服務不適用目前的大眾運輸法規，但經比照營運屬性後發現，公路客運、市區客運業、計程車客運業、小客車租賃業、遊覽車業等業別之營運服務屬性與 DRTS 相似，因此適合研擬推動營運 DRTS，本章以檢視目前公路法之適用性，並依法規定義增修適合彈性運輸條文。

#### 3.1 運輸市場現況問題

DRTS 之發展可源自偏遠地區運輸課題與舊有運輸方式無法滿足旅運需求，因此新興運輸市場不斷崛起，而現有的新興運輸服務如縣市政府與鄉鎮公所提供之免費巴士服務、載運殘疾人士之復康巴士與交通車業務等，其營運方式與規範如表 3.1 所示。因此，以下章節將探討偏遠地區運輸、復康巴士與免費公車等運輸課題對需求反應式運輸服務之發展影響。

民眾對於新興的運輸服務雖感便利，但由於新興運輸營運服務多元且複雜，如社區巴士常無固定場站或行駛路線與現有公路汽車客運業者重疊，車輛也多掛用自用車牌，因此需以免費方式服務民眾，若有收費則為違法情形。因此現有客運業者與地方政府有意推動需求反應式運輸服務以服務居民，但法規制訂上仍不健全足以讓現有客運業者營運，因此新興運輸市場的營運業務已與現有客運業者有過度重疊的現象，於是較貼近旅運需求之服務形式則易將現有運輸方式取而代之。因此若要發展多樣化與客製化之 DRT 運輸服務時，應考量衝擊現有客運業者程度最小的客運業別，DRTS 主要還是需規位在輔助與調和現有公共運輸服務所不足的角色。

表 3.1 現有新興運具之營運規範

		營運車輛	掛用牌照	營運路線	場站
免費巴士	醫療巴士	大客車	汽車客運業 遊覽車業 自用客車	彈性	-
	社區巴士	大客車		固定	固定
	百貨賣場巴士	大客車		固定	固定
復康巴士		小客車	小客車 租賃業	彈性	-
			自用 小客車		
交通車		大客車、 遊覽車	汽車客運業 遊覽車業	固定	固定

資料來源：張學孔、王穆衡等人 (2009)

### 3.1.1 偏遠地區運輸課題

為鼓勵民眾以逐步落實「大眾運輸為主，私人運具為輔」是我國政府積極推動之重要政策，故都市大眾運輸多以增加路網密度、縮短班距、提供專用道、提供優先號誌等方式，以提高大眾運輸之服務，但依照不同地區之人口發展、地理面積、人口密度及地區特色，則應提供不同於都會區之營運模式，亦可選擇符合其需要且可永續經營之運具種類。故由地域公平性角度來看，政府應致力改善偏遠或低需求地區之公共運輸系統，積極推動 DRTS 運輸服務，落實基本運輸需求照顧之目標。

台灣國民所得日漸升高，私人運具也不斷成長，因此造成大眾運輸營運外部惡化現象，另除都市地區外，許多非都市與偏遠地區之大眾運輸使用都較不便利，因此民眾多以使用自用車或搭乘計程車，而較無經濟自足能力者則多為大眾運輸之主要使用者，因此公路汽車客運業常因營運成本高於營收而有虧損之現象，業者為減少虧損也考量旅次需求低等因素，因此以較少的發車班次數與拉長營運班距方式作業，但卻造成民眾使用上的不便利，因此民眾對於大眾運輸使用意願低落，再而落入營運虧損的惡性循環，如圖 3.1 所示。因此在外部營運惡化、內部營運艱困的情形下，業者不敷成本壓力而欲停駛；但運輸業受進出市場管制的限制，不可任意停駛，政府也顧及民行問題，於是不斷以虧損補貼方式予業者繼續營運。而政府政府機關也為吸引業者加入市場營運，因此規定新的業者欲加入

市場時，必須依公路主管機關規定，以黃金路線即營運績效較佳之路線配合偏遠路線營運；但偏遠地區之路線卻有相當大之虧損，業者基於社會責任觀感，因此常以黃金路線之盈餘以貼補偏遠路線之虧損；然無論對政府或業者而言，一再地提供補貼並非長久之計，因此需以創新的營運型態來改變現有市場營運無效率的問題。

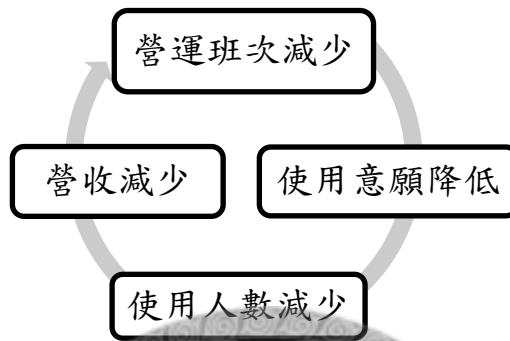


圖 3.1 偏遠地區客運營運問題

### 1. 偏遠地區之定義

依據交通部運輸研究所「強化公路公共運輸發展政策研析」之研究報告書中指出，所謂「偏遠地區」係一種相對的概念，指某地區之位置或距離相對於「核心地區」而言較為偏僻且遠，亦可以中心—邊緣(邊陲)的概念來形容其間關係。而大致上以行政區域、都市的型態、人口密度、產業結構、生活機能與旅次需求量等多種變數以檢視是否符合偏遠地區的條件，如圖 3.2。偏遠地區通常以一級產業為主，且多為幼、老年人口，此年齡層旅次發生頻率較低，而幼老年人為受限制的搭乘者 (Captive Rider)，因此短程旅次多以搭乘公車為主，而長程旅次則以親友接送為主；偏遠地區也因人口密度低且居住又較分散，因此業者的營運路線多以黃金路線彎繞一些較偏僻之地區以增加票箱收入，另也拉長營運班距以收集更多乘客後一次載運以節省營運成本，但民眾使用上則較為不便，因此形成業者營運收入持續銳減的現象。政府為降低業者營運虧損及保障民行需求而予以補助業者，雖不失為解決辦法，但長年以來卻不見營運績效提升，因此偏遠地區仍應以 DRTS 的創新彈性營運模式，採取民眾預約搭車方式，以讓業者可掌握需求而適時的調派車輛，使資源達到最有效率的應用。

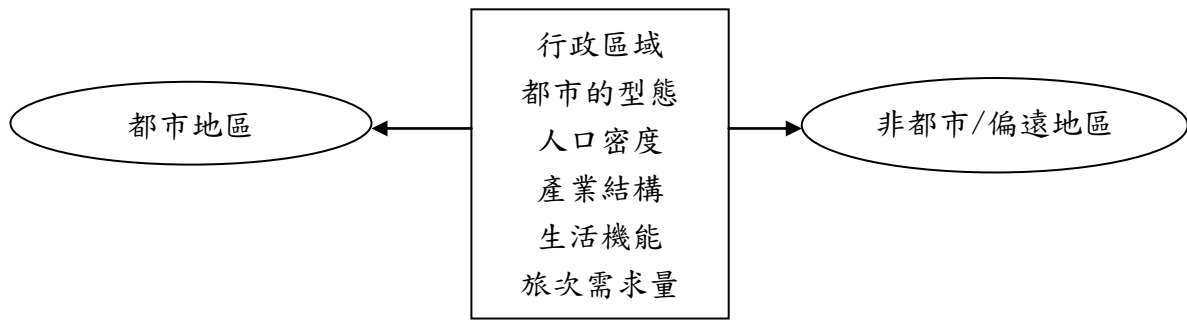


圖 3.2 偏遠地區定義示意圖

## 2. 偏遠路線定義

偏遠與離島路線多有營運虧損現象，政府多予以營運虧損補貼方式使業者持續營運；因此國內對於偏遠路線之定義，主要依中央主管機關針對業者提出之路線審核後認定而成，並依大眾運輸事業補貼辦法第二條所規定：「主管機關對下列大眾運輸事業之資本設備投資及營運虧損，得予以補貼，其路線補貼規定如下：

- (1) 市區汽車客運業以經營離島或特殊服務性路線為業者。
- (2) 公路汽車客運業以經營偏遠、離島或特殊服務性之路線為業者。

前項偏遠、離島或特殊服務性路(航)線之認定，由主管機關報經中央主管機關核定。」由此可見，對於偏遠路線之定義，國內並無明確指標，但主要概念乃建立於補貼法令上，公路法第 70 條與汽車運輸業管理規則第 136 條提出相同之概念：「汽車運輸業之經營、管理，符合政府規定標準者，除依法獎勵外，其新設、新闢或其所經營偏遠地區之路線有虧損者，公路主管機關得以公路營運費獎助之。」。在公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點之申請補貼路線條件第 3 點，針對偏遠服務路線進行更明確定義前兩項路線應符合下列條件：

- (1) 每日行駛班次 2 班次以上、30 班次以下(以路線許可證所載為準)。
- (2) 路線里程 60 公里以下(以路線許可證所載為準)。行經特殊地區之服務性路線，業者得提供區間載客數、旅次長度等相關資料，經主管機關核定者，不受 60 公里限制。
- (3) 平均每車公里載客 15 人公里以下(以前 1 年度營運資料為準)。
- (4) 非屬其他限制不得申請補貼之路線。

(5) 公告競標路線依評選議約內容辦理。

故此可知，對於偏遠服務路線可依下列幾項定義：

(1) 每日班次：2 班以上 30 班以下。

(2) 路線里程：60 公里以下。

(3) 每車公里載客數：15 人以下。

### 3.1.2 免費公車營運問題

目前的免費公車可分為區域型，服務鄉民之免費公車、觀光用途或百貨賣場業者之商業型免費專車、醫院提供之醫療型專車、高鐵接駁之免費公車則屬轉乘型免費公車，另有專門載運老年人與身心障礙者之社福型的免費公車等。免費公車之營運法源依據可由交通部核復的「交通部公路總局補助縣(市)政府購置接駁客車運輸服務管理要點」中第 4 點規劃營運原則及限制可知，(1) 跨區規定，「行駛區域僅限於受補助縣(市)政府之行政轄區內，惟因照顧民行需跨越行政轄區且經該鄰近縣(市)政府同意者，不在此限。」(2) 行駛路線之規定，「規劃之行駛路線不得與當地客運業者重疊，惟經召開會議協商當地客運業者，並經確認有其運輸需求者，不在此限，……」(3) 不得收取費用，「車輛登檢為自用車牌照者，不得收費營業，應採免費接駁之方式辦理；惟受補助單位若依程序籌設市區汽車客運業，並取得汽車運輸業營業執照者除外。」另，社福型的免費公車發展法源依據則依「老人福利法」、「社會福利法」等；大部分的免費公車仍由當地政府機關審核辦理，因此多依據「地方行政機關按地方自治原則逕行辦理」，而少數委由客運業代駛的免費公車則像公路主管機關呈報後依「汽車運輸業管理規則」之規定營運。由此可看出，目前的免費公車多由地方政府審核後營運，普遍未向公路主管機關提報，因此其營運稽核多由地方政府主管機關監督管轄。

現有免費公車掛用的牌照有遊覽車牌照與自用客車牌照，因為為免費關係，因此使用自用車牌照也無違法問題；營運雖無違法問題，但由此也可看出免費公車可掛用多種牌照不但可由營業用車經營，也可以自用車經營；另外，復康巴士在現有法規上不僅沒有適切的營運位置，也為地方政府的財政負擔，另對於民眾使用安全則較無保障。另在營運上有固定路線與固定的班次，但路線的設定可由鄉鎮公所自行決定，站牌位置也多設在住宅集中區，另有些免費公車採隨招隨停

方式營運，由此對於民眾使用雖相當方便，卻嚴重破壞當地既有客運營運生態，使其他公車業者生存環境更加惡劣。

目前免費公車在運輸產業定位模糊不清，相較於公路客運或是市區客運限制少、彈性大，因此免費公車在民眾需求角度而言為一方便之運輸系統服務，然而就整體運輸環境而言可能造成衝擊。因此免費公車仍應主要用於無提供公共運輸服務之路線，作為提供民行基本需求之公共運具，待培養穩定的客源後則應建立退場機制以利公共運輸於該地之發展。因此若未妥善規劃免費公車可能對運輸市場造成負面影響，且其運量會造成大眾運輸乘載率的「黑數」。根據張勝雄、王穆衡等人（2005）之調查分析顯示，分析顯示如表 3.2，民國 94 年免費公車每年運送約 11,111,330 個人旅次，平均一個鄉鎮提供 6 條路線，且每路線每日約有 10 個班次，而每條路線每班次搭乘的人數約為 28 人，可見免費公車於運輸市場上確實占有一席之地，但並無有效之規範及管理措施。



表 3.2 免費公車之服務屬性

屬性項目		地區	鄉鎮市數 (百分比)	提供服務之鄉鎮市
車	使用車輛	公車	4 (22%)	桃園市、淡水鎮、林口鄉、深坑鄉
		遊覽車	8 (45%)	永和市、汐止市、鶯歌鎮、三峽鎮、坪林鄉、三芝鄉、八里鄉、金山鄉
		自有車輛	6 (33%)	蘆洲市、石碇鄉、石門鄉、雙溪鄉、萬里鄉、烏來鄉
	車型大小	大型車 (約 40 座)	0 (0%)	---
		中型車 (約 22 座)	16 (89%)	桃園市、永和市、蘆洲市、汐止市、鶯歌鎮、三峽鎮、淡水鎮、林口鄉、深坑鄉、三芝鄉、石門鄉、八里鄉、雙溪鄉、金山鄉、萬里鄉、烏來鄉
		小型車 (9 人座以下)	2 (11%)	石碇鄉、坪林鄉
路	班表	固定	18 (100%)	桃園市、永和市、蘆洲市、汐止市、鶯歌鎮、三峽鎮、淡水鎮、林口鄉、深坑鄉、石碇鄉、坪林鄉、三芝鄉、石門鄉、八里鄉、雙溪鄉、金山鄉、萬里鄉、烏來鄉
		彈性 (無固定班表)	0 (0%)	---
場站	有無設立站牌	有，依附公車站牌	0 (0%)	---
		有，自行設立	9 (50%)	桃園市、永和市、蘆洲市、汐止市、鶯歌鎮、淡水鎮、林口鄉、深坑鄉、烏來鄉
		無 (隨招隨停)	9 (50%)	三峽鎮、石碇鄉、坪林鄉、三芝鄉、石門鄉、八里鄉、雙溪鄉、金山鄉、萬里鄉
費率	是否收費	免費	17 (94%)	桃園市、永和市、蘆洲市、汐止市、鶯歌鎮、三峽鎮、淡水鎮、林口鄉、深坑鄉、石碇鄉、坪林鄉、三芝鄉、石門鄉、八里鄉、雙溪鄉、金山鄉、烏來鄉
		收費	1 (6%)	萬里鄉
	付費方式	現金	1 (100%)	萬里鄉
		其他	0 (0%)	---

資料來源：張勝雄、王穆衡等人 (2005)

### 3.1.3 復康巴士營運問題

復康巴士指專載送身心障礙者之車輛，不同於服務一般民眾之公共運具，復康巴士設備上加裝方便身心障礙者上下車的輔助器材，例如輪椅升降機等。營運上大多採預約制，以點對點方式接送身心障礙者。

目前復康巴士依政府採購法以統包方式辦理由各直轄市、縣市政府提供且由地方政府之社會局管理之，經營方式可為縣市地方政府自行辦理或委託相關社福團體辦理，車牌可掛用遊覽車牌、小客車租賃業車牌與自用小客車車牌等。以台

北市目前的公車/市區客運每日旅次量約為 185 萬，計程車則約有 110 萬旅次，相較於傳統公車客運業與完全彈性的計程車業，以服務殘疾人士的復康巴士的每日旅次量則約有 3 千。而未來推出的 DRTS 彈性運輸服務因為比傳統公車業者之營運方式更具彈性，屬於半及戶的運輸，且搭乘費率又比計程車資便宜，對於業者來說由於可掌握需求，因此可即時的調派車輛以載運旅客，而整體營運成本(延車公里)則較低，因此 DRTS 若不加以管理其營運方式，勢必易與現有客運市場競爭客源。

復康巴士兼顧可及性、機動性和及戶服務(Door to Door)的撥召運輸系統，該系統之特點在於路線及班表具有彈性，且能配合不特定運輸需求者之上下車時間及地點。而目前復康巴士對於使用者來說極為便利且費用便宜，因此出現供需不平衡的現象，台北市之復康巴士搭乘費率為依台北市計程車收費標準 1/3 收費，共乘費率以 6.6 折計算，高雄市收費標準則為三人以下共乘，按本市計程車費率二分之一計算，四人以上共乘則按本市計程車費全額計算收費。大型無障礙公車，僅供十人以上團體預約租車，以大型冷氣公車收費標準之八折收費。

政府為監督管理復康巴士，因此車隊管理系統屬於 ITS 中的商用車輛派遣管理一環，亦為特殊旅客之 DRT 服務。伊甸社會福利基金會所採用的派遣管理系統架構為中華電信研究所研發，具有 GPS/GPRS 車機、GIS 系統、行動數據、VPN 網路等，可提供車輛定位、監控派遣與車隊勤務管理。因此擁有這些設備後，業者不但可作車隊即時監管，也可將營運資料即時傳送給政府監理。

目前臺北市、桃園縣及新竹縣復康巴士係委託「伊甸社會福利基金會」與「臺灣觀光巴士公司」經營。高雄市則委託「伊甸社會福利基金會」經營。臺北市復康巴士每個標案皆為四年的委外經營權，業者須購足合約要求的新車數量，並且承諾每日可以派遣的趟次。業者每隔一段時間提供報表給主管機關，政府則透過營運績效指標(如：每旅次平均載客距離、每日派遣趟次等)監督業者，未達營運績效指標則扣除一定比例的補貼款。

目前復康巴士的車輛硬體不僅擁有為身障者量身訂做的設備，也對使用者提供及戶的運輸服務，且以計程車之計費方式，若有共乘則可另享折扣，該服務頗受身障者歡迎，因此市場上常出現供不應求的情形。雖然在市場上已成功運行多年，但目前法規上仍未對復康巴士立法管制，因此目前復康巴士營運類型多樣化，不但車型上可用大型的遊覽車，也可以小客車營運；復康巴士更可掛用遊覽車牌、

小客車租賃業車牌與自用小客車車牌等多種牌照，縱上所述，復康巴士在法規上不但沒有適切的位置以審核相關營運規定，政府也至多以合約方式購買車輛後租賃給業者，並規定其營運趟次與載客人數；因此以發展政策長遠性與保障使用者權益，仍應對此運輸方式給予適當的法定地位，而復康巴士此種具有彈性運輸精神的運輸服務，未來在決定 DRTS 營運業別後則可一併納入管理。

## 3.2 汽車運輸業轉型方案研議

國內對於運輸行業的法規制定分類，並無適合 DRTS 發展面向，但新興運輸市場中卻潛藏 DRT 彈性營運精神之服務，因此除探討現有市場之運輸狀況，及本研究對於整體運輸市場規定的了解與 DRTS 意涵，於以下章節將探討我國現有汽車運輸業體系中可能發展 DRTS 方案。主要分為兩大類，其一是立法新增 DRTS 汽車客運業，另一為是現有汽車運輸業轉型提供 DRTS 營運服務；本章再對此兩種 DRTS 制度發展的可能性，分別探討不同型態的 DRTS 牌照監管發展方案。

### 3.2.1 現有汽車運輸業之營運規範

本節將藉由探討公路運輸業別之主管機關、相關路線經營權、營運特性、補貼制度與發展 DRT 應突破之限制等幾個面向來探討發展 DRT 之可行性與易行性，以制訂下一章節中各業別下研擬發展 DRTS 業種之營運細則。

#### 1. 公路汽車客運業

##### (1) 主管機關

依汽車運輸業管理規則第 4 條第 1 項第 1 款規定，主管機關為中央公路主管機關(交通部)；但路線通過直轄市市區道路，其里程超過相鄰之省、縣、鄉道者，則向該直轄市公路主管機關申請。

##### (2) 路線經營權範圍

- a. 依據公路法第 34 條之規定，公路汽車客運業係在核定路線內以公共汽車運輸旅客為營業者，法條定義為「路線經營權」型式。
- b. 依公路法第 41 條規定：「公路之同一路線，以由公路汽車客運業一家經營為原則。但其營業車輛、設備均不能適應大眾運輸需要，或其他公路汽車運輸之車輛必須通行其中部分路段始能連貫其兩端之營運路線時，公路主管機關得核准二家以上公路汽車客運業經營之」。

- c. 另依汽車運輸業管理規則第 39 條規定：「公路汽車客運業經營路線，如有一部分跨越其他公路汽車客運業所經營之路線時，在其跨越區段內不得設站上下旅客，並不得發售區間票，但經該管公路主管機關視實際需要核定者，不在此限」、第 40 條規定：「公路汽車客運業班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車」及第 18 條：「各類汽車運輸業之營運路線及區域，由該管公路主管機關視實際情形核定之」。

### (3) 營運特性

#### a. 車型

依據公路法第 34 條第一項第一款，公路汽車客運業應在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者，其在公路法中未定義公共汽車為何種車型，但在道路交通安全規則中第 1 條第一款第一目，則規定大客車需以座位在 10 座以上或總重量逾 3500 公斤之客車營運。因此，目前的公路、市區客運業皆以 10 個座位數以上之車型營運，另在偏遠地區之公路/市區客運業則可以使用 9 人座之車型營運，但不得超過核定路線車輛之 1/2。

#### b. 以固定的路線、班次、場站、費率營運

「發展大眾運輸條例」第二條第二項指出大眾運輸事業包括：市區汽車客運業、公路汽車客運業、鐵路運輸業、大眾運輸業、大眾捷運系統運輸業、船舶運送業、載客小船經營業及民用航空運輸業等。因此依據「發展大眾運輸條例」第二條第一項指出大眾運輸需以固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務，因此若以需求反應式之彈性服務勢必與現有之大眾運輸業別有所不符，因此新設業別時需做調整以利管制。

### (4) 補貼制度

大眾運輸事業補貼辦法之第 10 條(資本投資與營運虧損之補貼)規定，主管機關對大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損，得予以補貼；其補貼之對象，限於偏遠、離島或特殊服務性之路(航)線業者。另，根據公路

汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點之規定，申請補貼路線條件應符合每日行駛班次 2 班次以上，30 班次以下，且路線里程六十公里以下，經主管機關核定者。但行經特殊地區之服務性路線，業者得提供區間載客數、旅次長度等相關資料，經主管機關核定者，不受 60 公里限制。平均每車公里載客 15 人公里以下（以前一年度營運資料為準）。業者自行規劃之路線（含原行駛動線調整致增加行駛路線或行駛里程），自核准通車之日起，三年內不得申請補貼。至於「汽車運輸業管理規則」第二十六條第二項或第二十八條第二項核定接駛之公路汽車客運偏遠服務路線（不含國道客運路線及旅遊路線），且該路線三年內曾申請營運虧損補貼。其路線別補貼金額計算公式如下：最高補貼金額=[（合理營運成本\*W1）+（合理資本設備投資成本\*W2）-實際營運收入]\*班次數\*路線里程\*路線補貼分配比率。W1：合理營運成本權重值，W2：合理資本設備投資成本權重值，W1+W2=1。

#### (5) 發展 DRTS 應突破之限制

前揭條文之規定可解釋現有之公路汽車客運「路線營運權」部分並非完全被已營運之業者獨攬，當該業者無法適應核定路線上大眾運輸需求時，或依實際及臨時性之需求時，仍可「開放其他業者參與經營」、「得在跨越其他公路汽車客運業區段內設站售票」及「得開行部分路段之班車」，主管機關可視實際需要核定，具有「需求反應」之彈性，惟仍欠缺「區域性」之路線營運權彈性。

## 2. 市區汽車客運業

### (1) 主管機關

依汽車運輸業管理規則第 4 條第 1 項第 2 款規定，為直轄市、縣（市）公路主管機關（各縣市政府交通局、處）。

### (2) 路線營運權範圍

a. 依據公路法第 34 條之規定，市區汽車客運業係在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者，法條定義為「區域路線營運權」型式。

b. 依汽車運輸業管理規則第 42 條前段規定：「市區汽車客運業以行駛市區內為原則，其行駛路線由核准立案之公路主管機關核定。如需要延長路

線至市區以外時，應敘明理由，檢同營運路線圖，報請各該管公路主管機關核准後方得行駛」，此外同規則第 43 條第 1 項亦規定：「市區汽車客運業已延長至市區以外之路線，在市區以外需要變更路線或增加設站時，或在市區內增加銜接路線時，受理申請之公路主管機關應依前條規定程序辦理」。

- c. 故市區汽車客運業之行駛路線營運權僅可解釋為「區域內之路線營運權」。

### (3) 營運特性

市區客運與公路客運同屬大眾運輸業且其營運特性雷同，必須使用大客車行駛固定路線與固定班次、場站與核定之固定費率。

### (4) 補貼制度

市區汽車客運業者之營運虧損係由地方政府或其審議委員會進行審查，所需補助經費係由中央（交通部公路總局）與地方政府依比例分擔。根據「大眾運輸事業補貼辦法」第 19 條第 1 項第 1 款規定，各級政府執行補貼計畫，其經費分擔比例，原則如下：

- a. 市區客運業屬於直轄市者：由中央政府分擔 1/3，直轄市政府分擔 2/3。
- b. 市區客運業屬於縣（市）者：由中央政府與縣（市）政府各分擔 1/2。

### (5) 發展 DRTS 應突破之限制

現行市區汽車客運業欲發展 DRTS，應比照前述公路汽車客運業模式，現行法規上對於市區客運業雖定義為在核定區域內以公共汽車營運者，但並非具有區域路權，而是在核定行政區域內營運，主要也是由路線審議委員會以核定路線的經營權，因此在現行法規上仍應突破「區域內路線營運權」之限制。

## 3. 計程車客運業

### (1) 主管機關

依汽車運輸業管理規則第 4 條第 1 項第 3 款規定，為計程車客運業主事務所在地之中央或直轄市公路主管機關。

### (2) 路線營運權範圍

依據公路法第 34 條之規定，計程車客運業係在核定區域內，以小客車

出租載客為營業者，為「區域路線營運權」型式。

(3)發展 DRTS 之有利條件

a. 具機動性及可及性

計程車為一自主性甚高之客運業，肩負機動性及可及性兩大特性，可解決都市交通問題、提供偏遠地區及弱勢族群基本交通需求之任務，其運輸特性介乎私人運具與公共交通工具之間，亦可補助大眾運輸路網不足問題，若能同時有效整合計程車既有資源成為輔助型之大眾運輸接駁系統，將可吸引潛在需求使用大眾運輸，並將可滿足都市之整體公共運輸規劃。由功能性來看，計程車已具備符合 DRTS 之條件。

b. 計程車共乘計畫已試辦上路

交通部運輸研究所委託中華民國運輸學會辦理「計程車共乘試辦計畫」，業於 97 年 12 月 31 日正式於臺北捷運劍潭站至文化大學試辦，這是一條點對點 (One to One) 非預約的計程車共乘路廊，而該研究計畫已研擬「計程車共乘實施辦法(草案)」，係援引公路法第 79 條第 5 項為依據，由中央統一明定計程車共乘管理辦法，再由直轄市、縣(市)政府據以執行，故如完成「計程車共乘實施辦法」之立法程序，並導入 TDC 預約共乘派遣功能，則計乘車可視為 DRTS 運輸服務之一。

c. 敬老愛心計程車亦為 DRTS 服務項目之一

臺北市政府公共運輸處為提供老人及身心障礙者及家屬更多元的運輸服務，結合現有敬老與愛心悠遊卡，規劃成立愛心示範車隊，約有 3,400 輛計程車可供民眾電話叫車服務，乘客若持有敬老、愛心悠遊卡搭乘時享有政府補貼，此亦為 DRTS 服務項目之一(弱勢團體運輸服務)。

d. 可規劃參與公路或市區客運之疏運或營運

在發展 DRTS 制度面上，可考慮讓公路或市區客運業者將偏遠路線切割，依離峰時段、乘客預約或 TDC 派遣規劃情形，彈性調派合作之計程車運輸業導入營運，故應可比照汽車運輸業管理規則第 85 條之 1 第 2 項之規定，增定「公路或市區客運業者因連續假日、年節、慶典活動或其他公路運輸上之臨時或特殊需求，得以合約之計程車參與疏運或營運」之條款。

e. 可規劃經營偏遠或營運不佳路線之營運

公路主管機關亦可規劃將前述偏遠或營運不佳路線之路線營運權收回，開放讓計程車運輸業競標獲得該切割路線之計乘車共乘經營權，而政府之補貼金額則可直接抑注於該得標之計程車運輸業（或比照敬老愛心車隊補貼予乘客之模式），此不但可滿足偏遠路線乘客運輸需求、將產能過剩之計程車導入 DRTS 服務，更可避免政府補貼永無止盡浪費在營運效能不彰之路線，亦不失為發展 DRTS 制度面構思項目之一。

#### (4) 營運特性

##### a. 車型

汽車運輸業管理規則第 91 條第一項第一款，車輛應使用四門轎車。因此目前計程車之座位數最多為 7 人座以下之四門轎式小客車。另於第三款中規定車輛應在核定之營業區域內營業，不得越區營業。

##### b. 計程車營運形式

目前計程車可以道路巡迴攬客、定點排班與預定衛星派遣服務等方式營運。因此未來若要發展 DRT 應避免與現有之計程車客運業搶奪市場，應明確區分出只可預訂派遣而不可道路攬客之計程車。

#### (5) 補貼制度

計程車客運業為副大眾運輸業，目前只比照大眾運輸補貼之辦法僅補貼燃料費與牌照稅。

#### (6) 發展 DRTS 應突破之限制

目前計程車以四門轎式小客車，接受非特定對象出租載客為營業者，因此目前缺乏 9 人座以下之彈性運具，於是可擬定使用 9 人座以下之小客車。另公路法定義計程車以小客車出租載客為營業，於道路交通安全規則下規定小客車為 9 人座以下之車輛，而於汽車運輸業管理規則又另規定計程車車輛應使用四門轎車，因此依據法令層級可依照公路法之規定修改用 9 人座以下之小客車營運。

#### 4. 小客車租賃業

##### (1) 主管機關

依汽車運輸業管理規則第 4 條第 1 項第 3 款規定，為小客車租賃業主事務所所在地之中央或直轄市公路主管機關。

##### (2) 營運分類

依汽車運輸業管理規則第 99 條規定，小客車租賃業分為甲種小客車租賃業、乙種小客車租賃業及丙種小客車租賃業 3 種：

###### a. 甲種小客車租賃業

其經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵公路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。

###### b. 乙種及丙種小客車租賃業

其經營得以公司或行號為之。但丙種小客車租賃業以提供租賃期 1 年以上之小客車或小客貨兩用車為限。

##### (3) 路線營運權範圍

依據公路法第 34 條之規定，小客車租賃業係以小客車或小客貨兩用車租與他人自行使用為營業者，由於係屬於「租賃業」業別之一，僅汽車運輸業管理規則第 99 條規定其業務內容，並未規範營運之路線營運權範圍。

##### (4) 營運特性

###### a. 不得攬客營運

依據公路法第 34 條之規定，小客車租賃業係以小客車或小客貨兩用車租與他人自行使用，營業內容尚未包含「運輸旅客」，故租車人或出租人不得以該車輛違規攬客營運。

###### b. 租車可僱用駕駛人

依汽車運輸業管理規則第 100 條第 1 項第 2 款之規定：「經營小客車租賃業租車人如須僱用駕駛人者，應由出租人負責代僱持有小型車職業駕駛執照者駕駛」，故如特定對象或臨時運輸需求之租車含僱用駕駛人者(如往返機場車站之租車服務、合約形式之復康巴士等)，尚無違反公路法第 77 條有關違規營業之規定。

(5) 發展策略

a. 規劃導入公路或市區客運業者發展 DRTS 彈性運具之一

在發展 DRTS 制度面上可考慮讓公路或市區客運業者可將偏遠路線切割，依離峰時段、乘客預約或 TDC 派遣規劃情形，彈性調派合作之租賃小客車導入營運，亦不失為發展 DRTS 制度面構思項目之一，故應可比照汽車運輸業管理規則第 85 條之 1 第 2 項之規定，增定「公路或市區客運業者因連續假日、年節、慶典活動或其他公路運輸上之臨時或特殊需求，得以合約之租賃小客車參與疏運或營運」之條款。

b. 解決復康巴士供給面不足之問題

各縣市政府以勞務委外招標方式辦理之「復康巴士」為最具有 DRTS 精神之服務項目之一，但目前因供給面嚴重不足，無法滿足身障等特定對象之旅運需求；而得標經營復康巴士之業者主要有兩大類一為社會福利機構(如伊甸基金會)，所使用之車輛為掛有自用小客車牌照具有昇降輪椅功能車輛，另一為小客車租賃業業者，所使用之車輛為掛有租賃小客車牌照具有昇降輪椅功能車輛。而部分得標之小客車租賃業業者，除履行政府之勞務契約外，在契約範圍以外亦自行接受身障等特定對象之預約(包)派車，但收費標準與政府委辦之復康巴士標準不同，但於法規上恐與市區客運之營運市場及路線營運權產生部分衝突，應予立法解決法制面問題。

(6) 發展 DRTS 應突破之限制

目前之小客車租賃業依公路法第 34 條之規定，不可在道路巡迴攬客，因此若要發展成為 DRTS，可參照復康巴士之營運模式，以政府購車租賃給業者營運，以偏遠地區適合九人座以下之小客車營運，因此若以短期轉型成為 DRT，以小客車租賃業為最可行之方式。

5. 遊覽車客運業

(1) 主管機關

依汽車運輸業管理規則第 4 條第 1 項第 3 款規定，為遊覽車客運業主事務所所在地之中央或直轄市公路主管機關在直轄市以外之區域者，向中央主管機關申請。

## (2) 路線營運權範圍

依據公路法第 34 條之規定，遊覽車客運業係在核定區域內，以遊覽車包租載客為營業者，為「區域路線營運權」型式。

## (3) 營運特性

### a. 須待客包租，不得道路攬客

依據汽車運輸業管理規則第 84 條，遊覽車客運業應將車輛應停置車庫場內待客包租，不得外駛個別攬載旅客、開駛固定班車或擅自設置營業所站。另於車輛出租時，應據實填載派車單及簽訂書面租車契約，隨車攜帶。

### b. 可兼營交通車業務

依據汽車運輸業管理規則第 85 條，遊覽車客運業專辦交通車業務者，業務範圍及營業區域以公路主管機關核定者為限。公路及市區汽車客運業以行駛班車辦理包車出租者，其營業範圍公路汽車客運業以其核定行駛之路線，市區公車以核定行駛之營業區域為限。

## (4) 轉型發展 DRTS 之限制

### a. 須待客包租、不得攬客營運

依汽車運輸業管理規則第 84 條第 1 項規定：「遊覽車客運業應遵守下列規定：1.車輛應停置車庫場內待客包租，不得外駛個別攬載旅客、開駛固定班車或擅自設置營業所站。2.承辦機關、學校或其他團體交通車，應於事前檢具合約書副本報請公路主管機關備查。」、第 2 項：「前項第 1 款車輛出租時，應據實填載派車單及簽訂書面租車契約，隨車攜帶。派車單及租車契約並應至少保存一年供公路監理機關查核」。

### b. 參與疏運須事前報備

除「待客包租」與「承辦交通車」外，另依汽車運輸業管理規則第 85 條之 1 第 1 項：「公路及市區汽車客運業，因連續假日、年節、慶典活動或其他公路運輸上之短期需要，以同一公司之遊覽車支援班車參與自營路線加班疏運者，應於事前報請公路主管機關備查」、第 2 項：「以租用其他公司遊覽車參與疏運者，雙方應將租用事由、數量、廠牌、年份、型式，連同租車契約副本，於事前報請各該公路主管機關核備。所定租用期間以

疏運期間為限」之規定，遊覽車尚可經營「支援短期臨時性之客運班車」之業務。

c. 不得開駛固定班車

由於前述相關規定，除「支援短期臨時性之客運班車」外，已嚴格律定遊覽車除作為機關、學校或團體交通車性質外，應待客包租，且須具備派車單及租車契約備查，不得開駛固定班車、擅自設置營業所站及外駛個別攬客，如欲導入發展 DRTS，將與公路及市區汽車客運業之營運市場產生衝突。

d. 運輸成本遠比公路及汽車客運業高

依汽車運輸業管理規則第 87 條：「遊覽車計程包車費按路面等級以每人公里基本運價乘以車輛座位數為每車公里之包車費率，再照行駛里程計費，空駛里程得收空駛費，但最高不得超過計時包車費率百分之 75。」、第 88 條：「遊覽車計程包車停留時，得收停留費，其費率不得超過計時包車費率百分之 50。」及第 89 條第 1 項：「遊覽車計時包車應依左列規定辦理：一、計時包車費以每 30 分鐘為計費單位。二、計時包車至少以 2 小時起碼時數，超過 2 小時者，按每 30 分鐘遞進計算。三、計時包車使用時間，應自車輛開始供用時起至用畢時止。」等規定可知，由於遊覽車運價計費成本遠比公路及汽車客運業高，無論客運業者或乘客在益本考量之前提及市場機制運作下，現行遊覽車業者在發展 DRTS 的功能中，可能局限在「機關、學校或其他團體之交通車」、「合約式交通車」或「短期臨時性之支援客運班車」，先天之條件不具發展 DRTS 之優勢。

### 3.2.2 汽車運輸業方案研擬

目前的大眾運輸市場中以固定路線、班次與場站為營運模式，不符合 DRTS 彈性營運，為使 DRTS 合法上路，可新增業別以制訂最適切的法規制度，因此方案研擬流程為先考慮是否新增 DRTS 客運業別，另一面向則為檢視九大運輸運業別，經排除貨運業後，各別檢視其營運屬性是否符合發展 DRTS 之條件，再依各業別之屬性增修彈性營運空間以適合 DRTS 於該業別下轉型營運。經比對各業別之營運屬性後發現公路、市區客運業、計程車客運業、小客車租賃業與遊覽車客運業皆適合營運 DRTS，而公路與市區客運業其營運屬性相似，因此併為同一方

案中。目前的運輸業別在法規之營運規定上大致以是否具有固定路線、班次、場站、費率等與車型、區域經營權、路線經營權等方式區分；因此目前的車型上以道路交通安全規則所規定的 10 人座以上為大客車，9 人座以下為小客車作為區分；然發現目前的公路客運市場中，除計程車外缺乏 9 人座以下的道路攬客之彈性運輸服務，另除免費公車外也無 10 人座以上的彈性運輸服務，可看出目前運輸市場上缺乏某些彈性服務類型，既有運輸市場具有類似運輸服務但缺乏法定地位；也考慮使用對象後，將乘客區分為兩大族群，一為非特定對象即特定人士外，另一為特定人士如老弱婦孺與身障人士者。

因此新增 DRTS 客運業外，另在既有客運業下研擬四種發展 DRTS 之方案；方案說明如下：

### 1. 方案 A 新增 DRTS 客運業

新增 DRTS 業別可使運具選擇更豐富，且其營運型態具有完全彈性，能給予復康及九人座巴士法令地位，並使彈性運輸獲得合法性；新增 DRTS 客運業別之優缺點比較如表 3.3。在方案 A 的內容主要為新增 DRTS 客運業別，並將其區分為甲種與乙種之分類：

- (1) 甲種 DRTS 客運業：定義為服務非特定對象，車輛型式擬定為九人座以下且須為預訂派車之運輸服務系統。
- (2) 乙種 DRTS 客運業：定義為服務特定對象車輛型式擬定為九人座以下且須為預訂派車之運輸服務系統。

擬定 DRTS 客運業之主要精神為解決目前處於模糊地帶之運輸服務系統的牌照開放問題，如復康巴士及免費巴士等。因此在運具的型式上擬定以九人座以下之車輛為主，得已解決目前通用之九人座小巴士的運輸定位問題，限定運具型式須在九人座以下之原因為避免完全開放後任何車型之車輛皆可歸類於 DRTS 客運業別，進而與其他運具競爭。在服務對象區分為非特定對象以及特定對象，由於特定對象例如殘疾人士等，其運輸服務提供之品質以及要求與一般大眾較為不同，如在車輛設備上可能需要升降設備，駕駛人員之考照制度也應有所不同，顧此將此特定對象服務族群與非特定對象區分開。

表 3.3 「新增 DRTS 客運業」之優缺點分析

優點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不需要整合現有汽車客運業，直接新增 DRTS 業別</li> <li>2. 可直接使用多種運具，業者便於彈性調派</li> <li>3. 可立適用 DRTS 之法規，營運不受現有法規之限制</li> </ol>
缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 衝擊現有運輸市場</li> <li>2. 既有業者阻力大</li> <li>4. 重新立法需要較大的修法成本</li> <li>5. 與政府照顧公共運輸產業、利用剩餘產能的目標有所衝突</li> <li>6. 對於既有營運成效不彰之虧損路線仍需持續仰賴政府補貼</li> </ol>

## 2. 方案 B：於公路/市區汽車客運業分類

新增 DRTS 業別能促使運具選擇更豐富，且其營運型態具有完全彈性，能給予復康及九人座巴士法令地位，並促使撥召與隨停公車發展的合法性；新增 DRTS 業別長期而言固然有其益處，但新業別的產生將直接衝擊到現有汽車客運業，亦不符合以汽車客運業剩餘產能投入新興市場之目標，且立法涉及公路法及其相關子法，時程曠日廢時，其優缺點比較分析如表 3.4；因此，於此主要討論既有汽車運輸業轉型 DRTS 之可能方案。

方案 B 主要在公路汽車客運業以及市區汽車客運業之下分類出適合 DRTS 歸屬之面向，主要精神在於對現有的法規制度下延伸解釋，以避免冗長的修法程序，因此主要方案之細則擬定將公路客運業以及市區客運業分為甲種、乙種以及丙種三類。

- (1) 甲種：主要服務非特定對象，運具為公共汽車且採固定路線及固定班次營運之運輸系統。
- (2) 乙種：主要服務非特定對象，運具型式為九人座以上且須透過預訂派車之運輸服務系統。
- (3) 丙種：主要服務特定對象，運具型式為九人座以上且須透過預訂派車之運輸服務系統。

將原有定義之公路汽車客運業以及市區汽車客運業區分為甲、乙、丙三種類，甲種之定義為原本屬於公路汽車客運以及市區客運之定義；乙種則針對非特定服務對象之服務系統，擬定在九人座以上，原因在於目前國內法規認定之大客車為十人座以上或是超過 3.5 噸之車輛，然而許多復康巴士或是撥召公車所使用之車輛多為九人座小巴士，在現有公路汽車客運或是市區汽車客運業之認定範

圍並無適宜之定位，因此在乙種以及丙種的汽車客運分類標準上特別將此部分的解釋放寬為九人座以上。區分為乙丙二種主要因為服務對象之不同，其區分對象為特定人士以及非特定人士的服務族群，由於特定對象例如殘疾人士等，其運輸服務提供之品質以及要求與一般大眾較為不同，如身障者多為使用輪椅，因此在車輛設備上可能需要升降設備，駕駛人員之考照制度也應有所不同，故此特將特定對象服務族群與非特定對象區分。

表 3.4 於「公路/市區汽車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析

優點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車型可應付需求量大之尖峰時段</li> <li>2. 既有業者阻力相對較小</li> <li>3. 可直接利用剩餘產能</li> <li>4. 民眾對該業別接受度較高</li> <li>5. 服務對象層面較廣</li> <li>6. 軟體設備與政府連線作業</li> </ol>
缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. DRTS 可能作為接駁主線之運具，因此乘客可能需於中途轉乘，轉乘將增加之等候時間，乘客使用意願降低。</li> <li>2. 乘客可能需於中途轉乘，而整段旅次之費率（包括主要幹線及接駁轉乘運具）可能較原來僅搭乘公路或市區客運高。</li> </ol>

### 3. 方案 C：計程車客運業下分類

方案 C 主要針對計程車客運業進行分類，並針對 DRTS 適當之牌照監管層面進行探討，主要區分為甲種、乙種以及丙種三種不同之計程車業別。

- (1) 甲種：為現有之計程車客運業之定義，並未針對特定服務對象使用運具為四門轎式之小客車。
- (2) 乙種：新增乙種業別解釋，服務對象為非特定，使用運具為小客車且須有預定派車之機制。
- (3) 丙種：丙種與乙種之差異性在於服務對象之不同，主要針對特定對象如殘疾人士或是老弱婦孺等，使用運具為小客車且須預定派車機制。

方案 C 為在原有計程車客運業及加入需求反應式運輸服務後，計程車客運業別將分類成甲種、乙種、丙種三類計程車業。主要分類差異為服務一般民眾或服務特定對象如老弱婦孺，另開放四門轎式小客車之限制以座位數及預定派車方式不同做為與現行計程車業別之區隔。目前的計程車業需以四門轎式小客車在核定區域內出租載客為營業者，且提供排班、繞行、派遣等服務，因此甲

種計程車以四門轎式小客車服務一般民眾，與現有計程車客運業別屬相同服務性質。乙種計程車以服務非特定對象且需使用九人座以下之小客車，並接受民眾預約才可做派車服務，此種計程車為避免與甲種計程車搶奪客源，因此不可於道路上作繞行排班載客服務，但接駁與偏遠路線可不受此限制。丙種計程車需使用特殊之小客車車型服務特定對象，並且也需預定需求才可派車服務。而計程車發展 DRTS 之有利條件如下：

(1) 具機動性及可及性

計程車為自由性高之客運業，肩負機動性及可及性兩大特性，可解決都市交通問題、提供偏遠地區及弱勢族群基本交通需求之任務，其運輸特性介於私人運具與公共交通工具間，亦可補助大眾運輸路網不足問題，若能同時有效整合計程車既有資源成為輔助型之大眾運輸接駁系統，將可吸引潛在需求使用大眾運輸，並將可滿足都市之整體公共運輸規劃。由功能性來看，計程車已符合 DRTS 營運條件。

(2) 計程車共乘計畫已試辦上路

交通部運輸研究所委託中華民國運輸學會辦理「計程車共乘試辦計畫」，97年12月31日正式於臺北捷運劍潭站至文化大學試辦，為點對點(One to One)非預約的計程車共乘路廊，而該研究計畫已研擬「計程車共乘實施辦法(草案)」，援引公路法第79條第5項為依據，由中央統一明訂計程車共乘管理辦法，再由直轄市、縣(市)政府據以執行，故完成「計程車共乘實施辦法」之立法程序，並導入 TDC 預約共乘派遣功能，則計乘車可視為 DRTS 運輸服務之一。

(3) 敬老愛心計程車亦為 DRTS 服務項目之一

臺北市政府公共運輸處為提供老人及身心障礙者及家屬更多元的運輸服務，結合現有敬老與愛心悠遊卡，規劃成立愛心示範車隊，約有 3,400 輛計程車可供民眾電話叫車服務，乘客若持有敬老、愛心悠遊卡搭乘時享有政府補貼，此亦為 DRTS 服務項目(弱勢團體運輸服務)之一。

(4) 可規劃經營偏遠或營運不佳路線之營運

公路主管機關亦可規劃將前述偏遠或營運不佳路線之路線營運權收回，開放讓計程車運輸業競標獲得該切割路線之計乘車共乘經營權，而政府之補貼金額則可直接抑注於得標之計程車運輸業(或比照敬老愛心車隊補貼予乘客之模式)，此不但可滿足偏遠路線乘客運輸需求、將產能過剩之計程車導入 DRTS

服務，更可避免政府補貼在營運效能不彰之路線。

表 3.5 於「計程車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析

優點	1. 具有區域路線經營權，機動性及可及性高 2. 可以將現有預約服務計程車納入法令管理 3. 軟體技術設備健全
缺點	1. 目前僅對大眾運輸給予補貼 2. 需求量較大時，產能可能不足 3. 受限於必須使用轎式小客車之車型，多為 5 人座之車型 4. 車型無法裝設輪椅升降梯較不適合使用輪椅之身障者

#### 4. 方案 D：小客車租賃業

依汽車運輸業管理規則第 99 條規定，小客車租賃業分為甲種小客車租賃業、乙種小客車租賃業及丙種小客車租賃業三種：

##### (1) 甲種小客車租賃業

其經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。

##### (2) 乙種及丙種小客車租賃業

其經營得以公司或行號為之。但丙種小客車租賃業以提供租賃期 1 年以上之小客車或小客貨兩用車為限。

根據目前國內小客車租賃業的定義，欠缺對於 DRTS 定位，且目前復康巴士所採用之牌照定義無法攬客，基於社會福利及滿足弱勢族群公共運輸之公平性考量，應鼓勵一般小客車租賃業或原受政府補助購置之特製車輛(具昇降輪椅功能)之復康巴士業者，於合約期滿後投入非政府委辦之現有公共運輸市場，並訂定收費標準，以解決身障等特定對象之旅運需求，故可於汽車運輸業管理規則第 99 條中，增訂「丁種及戊種小客車租賃業」，其經營得以公司、行號或法人團體(社福機構)，並可降低其資本額限制，但須要求車輛特殊規格(如具有昇降輪椅功能)及一定保險金額之規定，以保障特定需求乘客之權益。區分為丁種與戊種主要原因在於服務對象之差異。

(1) 丁種：針對非特定對象提供服務，使用運具為小客車且有預定派車之機制設計。

(2) 戊種：針對特定對象提供服務，使用運具為小客車且有預定派車之機制設計。

復康巴士的預定派遣服務也屬需求反應式運輸服務的一類，若不加管制將會與未來推動服務特定對象之需求反應式運輸服務搶奪其客運市場，因此為管制其營運方式，於方案 D 中將原有甲、乙、丙種小客車租賃業下新增丁種與戊種小客車租賃業。甲種小客車租賃業之定義需以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵公路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。而乙種及丙種小客車租賃業之經營得以公司或行號為之。但丙種小客車租賃業以提供租賃期一年以上之小客車或小客貨兩用車為限。而為能反映需求反應式之彈性運輸服務，新增丁種小客車租賃業接受一般民眾預定派遣服務，戊種之需求反應式運輸服務則需要特殊設備之小客車以滿足特定人士之需求，並且可能依不同身障級別而區分其預定時間以保障重度身心障礙者。

#### (1) 小客車租賃業之營運特性

##### a. 不得攬客營運

依據公路法第 34 條之規定，小客車租賃業係以小客車或小客貨兩用車租與他人自行使用，營業內容尚未包含「運輸旅客」，故租車人或出租人不得以該車輛違規攬客營運。

##### b. 租車可僱用駕駛人

依汽車運輸業管理規則第 100 條第 1 項第 2 款之規定：「經營小客車租賃業租車人如須僱用駕駛人者，應由出租人負責代僱持有小型車職業駕駛執照者駕駛」，故如特定對象或臨時運輸需求之租車含僱用駕駛人者(如往返機場車站之租車服務、合約形式之復康巴士等)，尚無違反公路法第 77 條有關違規營業之規定。

#### (2) 發展策略

##### a. 規劃導入公路或市區客運業者發展 DRTS 彈性運具之一

在發展 DRTS 制度面上可考慮讓公路或市區客運業者將偏遠路線切割，依離峰時段、乘客預約或 TDC 派遣規劃情形，彈性調派合作之租賃小客車導入營運，故應可比照汽車運輸業管理規則第 85 條之 1 第 2 項之規定，增定「公路或市區客運業者因連續假日、年節、慶典活動或其他公路運輸上之臨時或

特殊需求，得以合約之租賃小客車參與疏運或營運」之條款。

b. 解決復康巴士供給面不足之問題

各縣市政府以勞務委外招標方式辦理之「復康巴士」為最具有 DRTS 精神之服務項目之一，但目前因供給面嚴重不足，無法滿足身障等特定對象之旅運需求；而得標經營復康巴士之業者主要有兩大類，一為社會福利機構(如伊甸基金會)，所使用之車輛為掛有自用小客車牌照具有昇降輪椅功能車輛，另一為小客車租賃業業者，所使用車輛為掛有租賃小客車牌照，具有昇降輪椅功能車輛。而部分得標之小客車租賃業業者，除履行政府之勞務契約外，在契約範圍以外亦自行接受身障等特定對象之預約包車，但收費標準與政府委辦之復康巴士標準不同，但於法規上恐與市區客運之營運市場及路線經營權產生部分重疊，應立法解決法制面問題。

表 3.6 於「小客車租賃業」下推動 DRTS 之優缺點分析

優點	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 解決現行復康巴士與九人座巴士之法律定位問題。</li><li>2. 具有區域路線經營權</li><li>3. 車型適用偏遠、需求量少之區域</li><li>4. 復康巴士目前擁有類似 DRTS 之服務派遣系統</li></ol>
缺點	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 不得道路個別攬客營運</li><li>2. 計程車客運業及小客車租賃業大多沒有照顧老人、身心障礙與行動不便者之技能，需於執業前提供所需之教育訓練。</li><li>3. 需求量較大時，產能可能不足</li></ol>

5. 方案 E：遊覽車客運業

依據公路法第 34 條之規定，遊覽車客運業係在核定區域內，以遊覽車包租載客為營業者，為「區域路線營運權」型式。遊覽車客運業可彈性營運路線、班次、場站，因此適合發展 DRT 彈性運輸服務；則可在汽車運輸業管理規則下研擬甲種、乙種遊覽車客運業，甲種為服務非特定對象，使用遊覽車之車型，並且仍須受待客包租之限制營運；乙種則服務特定對象，亦使用遊覽車之車型營運，業者必須受到使用者的預訂服務後才可派遣服務。

表 3.7 於「遊覽車客運業」下推動 DRTS 之優缺點分析

優點	依據公路法第 34 條之規定，遊覽車客運業係在核定區域內，以遊覽車包租載客為營業者，為「區域路線經營權」型式。
缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 須待客包租、不得攬客營運</li> <li>2. 運輸成本遠比公路及汽車客運業高</li> <li>3. 供給面恐無法滿足旅遊市場需求</li> <li>4. 車型多為大客車，可能有產能過剩問題</li> </ol>

### 3.3 專家學者深入訪談

台灣公路運輸市場中目前尚未出現 DRTS 彈性運輸服務，因此藉由文獻回顧與腦力激盪方式初步研擬出評定 DRTS 優先推動業別之 5 項相關方案與 13 項準則，相關研擬準則與方案說明如表 3.8、表 3.10，但為確保準則之完備性與未免過於主觀，且為瞭解推動 DRTS 時的成功發展關鍵因素，並深入公路公共運輸問題，使 DRTS 順利推行上市；本研究針對產業界、政府單位與學術界進行專家座談會，藉由各界專家學者之專業背景互相激勵討論，會後得知許多應注意之發展課題，主要探討內容分別為 DRTS 營運範疇、服務族群、如何評選適合進入 DRTS 之業別、DRTS 進入既有市場之發展阻力與如何修訂法規使其具有彈性運輸精神等幾個面向，座談討論議題如附件 A。經由採納專家學者意見後，初步篩選出 3 項替選方案與 11 項評估準則如表 3.9 與表 3.10；本章節研擬準則與方案之研究流程如圖 3.3。

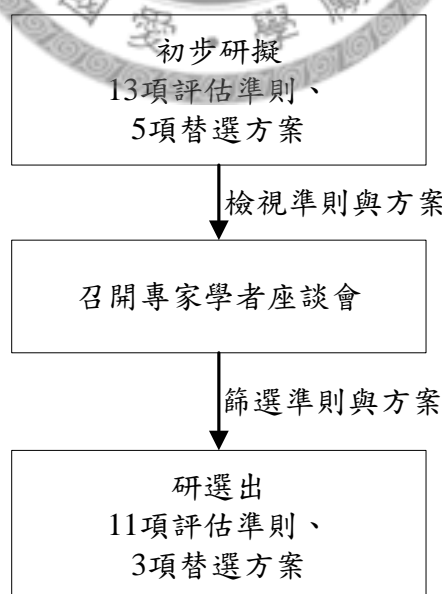


圖 3.3 準則與方案研擬流程圖

台灣的公共運輸普遍面臨供過於求的現象，且民眾長期習慣使用私人運具，因此公共運輸使用率普遍偏低；政府為促進民眾多搭乘大眾運輸，不但在民國八十四年時頒佈「促進大眾運輸發展方案」，明列我國運輸發展史上首次之大眾運輸補貼政策，交通部更於於民國八十七年核頒「大眾運輸補貼辦法」做為辦理補貼作業之法源依據。另為能提升大眾運輸服務水準，建立完善之大眾運輸系統，促進大眾運輸永續發展，也於民國九十一年明令公佈「發展大眾運輸條例」。至今雖有眾多的補貼款發放給予業者，但營運績效卻未明顯提升；因此政府為健全公路公共運輸市場，則研擬以創新的運輸服務模式以解決現有運輸問題。依國外發展經驗，DRTS 無疑的適合在需求密度低的地區，也適合作為照護身心障礙者、老年人的運輸服務；而為選出適合 DRTS 營運之業別，在方案中研擬評估準則。

為達到健全發展公共運輸市場，使 DRTS 成功推向台灣運輸市場中，因此考量政府政策發展時應如何推動作業，也必須考量業者執行層面，更應顧及使用者對於該運具的使用意願，及發展 DRTS 後對整體社會績效面的影響程度；因此將標的設為三大層面即政府推定面、業者執行面與社會績效面；在各績效面下則有相關的影響決策準則，如表 3.9 所列。

表 3.8 研擬 DRTS 客運業替選方案

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案 A】 新增 DRTS 客運業	甲種	非特定對象、九人座以下、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以下之彈性運輸服務(除計程車外)
	乙種	特定對象、預訂派車、九人座以下	如小型復康巴士
【方案 B】 於市區/公路 汽車客運業 下轉型	甲種	非特定對象、公共汽車（十人座以上）、固定路線/班次	目前現況
	乙種	非特定對象、公共汽車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車、預訂派車	如大型復康巴士
【方案 C】 於計程車客 運業轉型	甲種	非特定對象、四門轎式小客車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，並放寬至九人座

	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案D】 於小客車租賃業下新增	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以下之彈性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案E】 於遊覽車客運業轉型	甲種	非特定對象、遊覽車、待客包租（預訂派車）	
	乙種	特定對象、遊覽車、預訂派車	

表 3.9 研擬 DRTS 客運業替選方案

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案一】 於市區/公路汽車客運業下轉型	甲種	非特定對象、公共汽車（十人座以上）、固定路線/班次	目前現況
	乙種	非特定對象、公共汽車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車、預訂派車	如大型復康巴士
【方案二】 於計程車客運業轉型	甲種	非特定對象、四門轎式小客車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，並放寬至九人座
	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案三】 於小客車租賃業下新增	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以下之彈性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	

表 3.10 專家學者修訂後之 DRTS 方案評估準則

目標	標的	準則	說明
健全發展公共運輸市場	1.政府推動層面	1. 法規增修可行性	法規增修彈性運輸條文之可行性
		2. 法規增修易行性	法律增修之難易度
		3. 營運型態涵蓋度	各方案對現有 DRTS 營運型態之涵蓋度
		4. 補貼制度	補貼機制是否適用各方案分類之 DRTS
		5. 路線審議制度	審議機制是否適用各方案分類之 DRTS
		6. 政府管制難易度	政府管制層面難易程度
	2.業者執行層面	1.硬體技術成熟度	業者現有硬體技術之成熟度
		2.軟體服務完整性	業者提供整體軟體服務流程之完整性
		3.業者接受意願程度	業者對於 DRTS 之接受意願
	3.社會績效面	1.服務對象普及程度	服務族群涵蓋程度
		2.公共運輸使用程度	是否能有效提升大眾運輸使用率
		3.外部成本減低程度	發展 DRTS 對於外部成本之改善
		4.社會大眾接受程度	民眾對於 DRTS 之使用意願

### 3.3.1 專家學者意見歸納

茲將座談內容整理如表 3.11-表 3.13，並將現有公路公共運輸營運無效率問題與推動 DRTS 時所需注意之課題歸納如後。

1. 綜合考量 DRTS 之營運方式與現有公路/市區客運業、計程車客運業與小客車租賃業之營運屬性類似，且考量法規增修之可行性與政策實施的易行性，與既有業者的阻力等多項因素後，初步應排除新設業別之可能性。
2. 需求反應式運輸服務的確有其發展之必要性：例如，台北縣公車於春節期間可以隨招隨停之方式服務民眾，表示使用者的確需要彈性運輸服務，但礙於目前法規限制，因此推動時仍須考量法規增修之可行性，否則導致 DRTS 市場無法成熟地運作，故須透過相關法規的修訂放寬，使該運具符合一些彈性運輸精神。
3. 大眾運輸使用率偏低：目前台灣公共運輸普遍面臨偏遠地區旅運量不足，導致業者產生營運虧損現象，歸咎其原因為偏遠地區多為幼年與老年人口，且使用大眾運輸者幾乎有尖離峰需求特性明顯現象，另地域廣也導致需求分散；因此業者普遍以彎繞路線與拉長班距營運，但民眾使用上則不便利。因此 DRTS 以「人」為本的運輸方式應可解決需求密度低地區之運輸問題。
4. DRTS 發展目標：推廣 DRTS 目的為解決偏遠地區問題與培養大眾運輸客源，因此除作為服務特定人士之需求外，DRTS 也可作為支線接駁至主線運具之接駁服務。因此 DRTS 不僅可突破原設定為偏遠地區發展之模式，亦具有提高大眾運輸使用程度與擴大服務族群之功效。
5. 發展 DRTS 之主導勢力：DRTS 為彈性運輸模式，有別於目前傳統公路客運具有固定路線與班次，而 DRTS 之營運方式可能會直接衝擊現有業者，因此政府應具主導之權力，制訂因地制宜之彈性運輸服務，並限定 DRTS 之營運區域，盡量針對現有運輸服務不及之區塊作運輸服務；DRTS 業者於授權範圍內營運時可降低對既有業者之影響與衝擊，並作為主線接駁運具。
6. 既有業者的阻力：許多非偏遠地區之都市也面臨公共運輸使用不便，以致運量不足之現象，因此補足公車運輸服務缺塊之主力為計程車客運業；因此若貿然決定 DRTS 業別即可能變相壓縮其他業別的營運空間，必會遭受其他業者的反彈聲浪。

7. 新增 DRTS 客運業故可彈性調派適當的運具載運旅客且能在汽車運輸業中能有明確的定位，但設立新業別所需修法成本大與修法時間較冗長且新設立業別之車輛組合過於彈性，對於既有業者將造成更多的競爭，恐引起各客運業界的反彈。
8. 公路/市區客運業座位數之規定：汽車運輸業審核細則第 4 條規定市區/公路客運業於離島或偏遠地區；或由公路主管機關認定能維持運輸供給穩定，則可以放寬使用九人座之車型，以九人座為限且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。
9. 以台北市的公路、市區客運業與復康巴士為例，車上皆有科技設備與政府連線，可即時的將營運資料回傳，政府可達監督管理之效果。計程車與其他業別則沒有該軟體設備，因此若要於該業別下推廣 DRTS 則需擴充設備，但對業者來說也需付出建置成本，而政府的行政監理成本也將提高。
10. 由於都市地區旅運量較大，較不需要 DRTS 此種營運模式，因此 DRTS 之主要營運市場為需求密度低地區與作為主線接駁運具，及綜合考量業者營運成本，因此車型使用上以九人座以上之車輛較為適合。
11. 彈性運輸服務雖使營運成本降低，但初置成本較高，因此建議業者可向外租賃車輛以降低成本且較不希望政府提供車輛給業者營運，因為會使進入門檻降低，另車輛也不易維護，造成服務品質低落。
12. 為使 DRTS 成功營運，除在營運模式上有所創新，政府也應將原虧損補貼予業者維之方式改以將補貼款直接挹注在使用者身上，即以績效補貼方式鼓勵業者提升載運量以增加營收。
13. 若要發展 DRTS 應訂定基本服務班次數與業者基本的營運里程數以保障使用者權利，政府更應該核定營運區域，以接駁旅客至主線上的客運場站，避免 DRTS 與現有業者競爭搶奪客源。
14. 政府為鼓勵業者加入 DRTS 營運行列，應給予多項獎勵措施，例如可比照大眾運輸免徵收牌照稅、燃料費等外，亦可評估是否也可免除貨物稅。
15. 小而美的中央政府，具主導權的地方政府：推動 DRTS 發展上，應以中央政府制訂彈性運輸之法規、且扮演引導先期示範計畫之角色，並且制訂好補助條件後，將資源發放給地方政府，而地方政府則配合中央政府推動之示範計畫，擬定相關試辦營運規則後，初評具發展潛力之業者並發獎勵金予以鼓

勵業者轉型營運 DRTS，隨後地方政府設計營運細部規劃，如業者營運之基本班次數與基本載客數等以保障使用者權利；經公開招標後，擇優選取適合之業者營運 DRTS，營運後則可依據設計標準以懲罰或獎勵業者。

16. 政府在意推動 DRTS 後，可藉由 DRTS 以人為本的運輸方式提升大眾運輸服務品質，並且使民眾多利用公共運輸，公共運輸使用率上升後，業者則可自負盈虧，政府對於大眾運輸之虧損補貼款即可下降，以減少財政負擔。

雖有專家學者提出可思考在法規上放寬具有彈性運輸服務，以使各業別可彈性運作，但目前法規上仍以運輸業別區分其營運型態，近期內若要開放每個業別皆可營運，不但在每個業別下需修訂法規，也需花費冗長的修法時間與龐大修法成本；若貿然使各業別都具運輸彈性作業，易使現有運輸市場混亂；因此中長期發展上仍以檢視現有運輸業別為主，經專家座談會後也決定以現有客運業別下轉型營運 DRTS 較易推動上市。

推動 DRTS 上市前，政府應最在意法規增修的可行性、既有業者的阻力，及因應彈性運輸政府該如何作即時的行政監理，另 DRTS 唯一新興的運輸型態，其高品質的運輸服務可以增加民眾使用率，但也應設計營運區域與相關配套措施以免在未上市前即受既有業者阻撓。業者則在意轉型營運 DRTS 後是否能降低營運成本，使營收增加，且業者會自行評估是否符合具備轉型 DRTS 之條件，其中業者會考量本身的現有軟硬體設備是否足以應用至 DRTS 上，否則在建置軟硬體設備又為一項成本的付出。社會績效面則需考量到社會大眾對於該業別服務型態的接受程度，例使用者會在意服務費率；而政府也應考量該業別是否能服務較廣層面的族群，如以計程車五人座之車型對於使用輪椅的身障者則有車型設備上的限制等因素。

表 3.11 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-政府單位

DRTS 發展背景	
1.	<p><b><u>長年發放補貼款，卻未見營運成效</u></b></p> <p>台灣大部分非都市地區皆面臨大眾運輸旅運量不足的問題，特別於偏遠地區的客運業虧損最為嚴重，政府為顧及民行需求，因此長期不斷發放補貼款予客運業者，仍未見營運成長。</p>
2.	<p><b><u>面臨偏遠地區客運業停駛壓力</u></b></p> <p>政府在審核路線經營權時，通常以黃金路線搭配偏遠路線與業者營運方式以解決偏遠路線無業者經營意願問題，但偏遠路線通常虧損嚴重，業者常將黃金路線的盈餘補至虧損路線中，長期下來業者也欲放棄經營，因此政府不斷面臨停駛壓力。</p>
3.	<p><b><u>增進大眾運輸使用率</u></b></p> <p>目前偏遠地區的客運業者為減少成本，因此多使用老舊的車輛，不但營運班距長，準點性也普遍較低，使民眾使用上較為不便；因此政府希冀提升運輸服務品質，以增加大眾運輸使用率。</p>
4.	<p><b><u>社會公平性</u></b></p> <p>台灣逐年邁向老年化的高齡社會，傳統的公共運輸或許以無法滿足特定人士的需求，而 DRTS 可以依使用者的特定需求而機動調派適合的車型，因此 DRTS 還可顧及弱勢族群需求，達到社會公平性。</p>
5.	<p><b><u>牌照管理問題</u></b></p> <p>目前有眾多的新興運輸興起，如免費公車，起因於目前的運輸服務已無法滿足使用者的旅運需求；而有些免費公車可隨招隨停服務，也類似半彈性運輸服務，但此種運輸方式在法律上並無法規可管制，易與現有客運市場搶奪客源，因此未來推動 DRT 服務時也應顧及適法性、可行性與既有業者阻力等問題。</p>
發展 DRTS 策略	
1.	<p>欲推行 DRTS 雖可比照復康巴士方式辦理，政府購買車輛後以簽約方式租賃給業者，但以長遠角度來看，在法律上並無適切的法規可管制，因此推動 DRTS 時仍應以法規增修可行性為主要考量因素，另外 DRTS 屬於以「人」為本的彈性運輸，因此推行後民眾勢必會傾向使用此種高品質運輸服務，政府若不加以管理 DRTS，則易使現有業者反彈。</p>
2.	<p>要使 DRTS 推動後能成熟的運作，必須在 DRTS 推動前決定出適合的營運業別，並在該業別下增修適切 DRTS 的營運規定，才可使 DRTS 依循法規營運。</p>
3.	<p>由於 DRTS 的服務型態有多種，如可以彈性的營運路線配以固定班次或固定的行駛路線配以彈性的班次或完全的彈性運輸方式...等運輸型態，然而需以當地政府作旅運量調查後，研擬出一因地制宜的 DRTS 運輸服務。</p>
4.	<p>政府考量 DRTS 在哪些業別下新設時，也考量該業別的既有軟硬體設備</p>

等，如台北市現有公車、復康巴士業者有相關軟體設備可將營運資料即時傳送至政府作監督管理，而正由於 DRTS 屬彈性運輸，政府更注重如何即時監管，因此政府會優先考量具有相關軟硬體設備的業別。

5. 目前偏遠與離島地區的客運業多有營運虧損情形，因此政府為顧及居民行的問題，因此不斷的營運虧損補貼給業者，但政策實施長久以來卻未見營運成長現象，因此政府除在偏遠地區以創新的營運方式改善現有運輸無效率問題，也將補貼款改以直接挹注至使用者上的績效補貼，使業者積極營運開發新客源增加營運收入。
6. 推廣 DRTS 進入市場時，短期內應先由政府扮演引導先期示範計畫之角色，長期營運客源穩定後可考慮由政府設計營運規範，開放予業者投標加入市場營運。

表 3.12 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-產業界

DRTS 發展背景	
1.	<p><b><u>偏遠地區、需求低</u></b></p> <p>偏遠地區客運業者普遍面臨較少的旅運需求，且空間分佈大因此業者為增加營收，必須彎繞路線以載運更多的乘客，但通常因乘客數少反而使會營運成本增加，另外礙於大眾運輸業之規定必須開駛固定班次，但於離峰時段時常有載不到乘客之現象，因此此種固定路線與班次的運輸方式以不適合需求密度低的地區。</p>
2.	<p><b><u>補貼款不穩定</u></b></p> <p>行政院為輔導大眾運輸突破「外部經營環境惡化」及「內部營運環境艱困」之雙重惡性循環，於民國八十四年頒佈「促進大眾運輸發展方案」，每年編列營運虧損補貼預算，辦理補貼事宜；但近年因財政惡化結果，補貼款常有延遲發放等情形，造成業者營運更為艱困。</p>
3.	<p><b><u>新興運輸市場</u></b></p> <p>既有客運業者不但面臨私人運具使用成長的外部營運惡化壓力，另也受新興運輸市場崛起而使使用率下滑的困境，原因在新興的運輸較貼切民眾的使用需求，且又無法規強制規定其營運型態，因此易與既有客運業者搶奪市場。</p>
4.	<p><b><u>DRT 可減少營運成本</u></b></p> <p>目前客運業者以固定路線、固定班次的營運方式易造成運輸供給過剩的現象，特別於需求量少的偏遠地區，因此造成問題所在，而以 DRT 服務的業者因可掌握需求後出車，有效降機營運成本。</p>
發展 DRTS 策略	
1.	<p>限定 DRTS 之營運區域，DRTS 也可作為支線接駁至主線運具之接駁服務業者希望 DRTS 作為接駁旅客至主線運輸的運輸服務，不希望因 DRTS 加</p>

入市場後而和現有業者搶奪客源現象，因此業者希望政府應明確規範 DRTS 的營運區域。

2. 在運量較少區域的客運業者，以九人座的車輛執行成本較低，不但在購車成本、油耗、人事成本上都較低，且以九人座的車型就可滿足偏遠地區的運量需求。
3. 加入 DRTS 之客運業者初期可能會有較高的建置成本，因此業者可向外租賃車輛以降低成本且不希望政府提供車輛給業者營運，因為會使進入門檻降低，另車輛也不易維護，造成服務品質低落。
4. 為吸引業者加入 DRTS 營運市場，希望政府應給予業者多項獎勵措施，例如可比照大眾運輸免徵收牌照稅、燃料費等外，亦可評估是否也可免除貨物稅。
5. 目前的補貼款計算方式是以里程數與班次數來決定補貼款的多寡，因此未來推動 DRTS 時，政府應該重新考慮補貼款的計算方式。

表 3.13 需求反應式運輸服務牌照管理研究座談歸納-學術界

DRTS 發展契機	
1.	<b><u>使用者導向的運輸工具</u></b> 依據國外發展經驗，需求反應式運輸服務主要作為接駁主線運輸、服務特定人士、用於低密度需求地區與服務離峰時段，乘客可依自己的旅運需求向業者預訂服務，業者受到使用者的預訂後，才安排路線、班次與使用適合使用者之車型，因此使用者受到高品質的運輸服務。
2.	<b><u>增加大眾運輸使用率</u></b> 由於需求反應式運輸服務可由乘客依自己旅運需求向業者預訂服務，因此 DRTS 服務方式介於傳統的公車運輸與計程車服務間，但票價卻比計程車便宜，使用者卻受到更高品質的運輸服務，因此可吸引 non captive rider 使用大眾運具。
發展 DRTS 策略	
1.	DRTS 可以彈性路線、班次、場站的方式運作，只要接受到使用者需求預訂服務後規劃路線載客即可，因此現行偏遠地區的公路汽車客運業者若經營無效率者，可研擬改由需求反應式運輸服務，以達到產能最有效的利用，但 DRTS 不可侵犯主線的運輸服務，以免惡性競爭。
2.	由於 DRTS 之概念為可彈性行駛路線、班次與彈性調派運具，但限於目前法規對大眾運輸的定義，要讓 DRTS 在公路/市區汽車客運業下發展有其難度，但由於公路/市區汽車客運業無論車型、發展政策下皆為適合的業別，因此必須克服現有的法規之限制，並探討其他業別發展之可行性。

### 3.3.2 評估方案初步篩選

由於新增 DRTS 客運業別不論在修法層面會面臨最主要之阻礙，另外車輛的管理、領牌、檢驗與稅費規定等，都需要從新增修，不但修法成本高、管理也較不易；且 DRTS 的營運屬性大致類似目前的客運市場，只是缺乏大客車的道路攬客運輸服務與九人座的小客車彈性運輸服務等。因此若於現有業別下增修相關彈性營運規定則可轉型營運 DRTS 服務，因此修法成本相對較低，且能讓既有業者轉型加入市場中，而業者的反彈聲浪較低，且阻力也較小，政府則較易推動；因此會後予以刪除方案一新增 DRTS 客運業。另外，遊覽車主要以待客包租之方式營運，且目前的營運市場仍應歸類至觀光運輸市場；將國內遊覽車業者所面臨的狀況，及其導入 DRTS 系統會產生的問題，以下分別就政府、業者及乘客三方面探討遊覽車客運業是否適合導入 DRTS：

#### 1. 政府面

遊覽車業者並無固定的路線，且在規範上與一般公共運輸尚有差距，需要修法的幅度較市區及公路客運大，以其計價方式並不會降低政府的補貼，所以以政府角度應較不可行。

#### 2. 業者面

遊覽車業者家數及靠行駕駛員眾多，各家業者面臨的競爭阻力較大，整合性較困難，比較現有的市區及公路客運業者家數較少，整合相對容易；在遊覽車業者成本及收入方面，遊覽車業者無其他固定路線維持其收入，DRTS 的營運方式在遊覽車的規範下無法確保收入與成本能平衡，因此在效益無法確定下，以業者角度也較不可行。

#### 3. 乘客面

遊覽車業者眾多，品質參差不齊，且靠行駕駛員的品質較難受到管控，對於乘客服務落差較大，且政府較難確實的掌握遊覽車業者發車狀況，乘客需求的滿足較難預見明顯的改善。

因此經過專家座談會檢討此五項方案後，初步刪除新增 DRTS 客運業與遊覽車客運業，因此在後續章節中將以「公路/市區汽車客運業」、「計程車客運業」、

「小客車租賃業」為替選方案如表 3.14，並研擬各方案下之方案細則，藉以專家學者經驗填寫問卷，並選出適當的評選準則以選定優先推動 DRTS 之營運業別。

表 3.14 DRTS 替選方案

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案一】 市區/公路 客運業	甲種	非特定對象、公共汽車（十人座以上）、 固定路線/班次	維持現行之公路/ 市區客運業
	乙種	非特定對象、公共汽車（限九人座以上）、 預訂派車	九人座以上之彈 性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車（限九人座以上）、預 訂派車	如大型復康巴士
【方案二】 計程車 客運業	甲種	非特定對象、四門轎式小客車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車	不可道路攬客， 只能接受預訂派 遣服務，並放寬 至九人座
	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案三】 小客車 租賃業	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車	九人座以下之彈 性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	復康巴士



## 第四章 牌照管理方案研擬與評估

經專家學者討論後，將成果回饋至研究中，並由原初步擬定之 13 項評估準則修正成為 11 項評估準則，但為避免準則過多難以計算及為瞭解準則間之因素關連關係，因此藉由 DEMATEL 問卷方式篩選出 7 項評估則。替選方案則同樣採由專家學者意見，由原擬定 5 項替選方案刪除新增 DRTS 客運業別與遊覽車客運業，最後剩下 3 種替選方案，由於該研究需綜合考量多種因素以決定出適合的營運業別，因此以 ANP 專家學者問卷方式評選方案；最後再以 VIKOR 程序法排列出最適方案，以做為優先推動 DRTS 之業別。

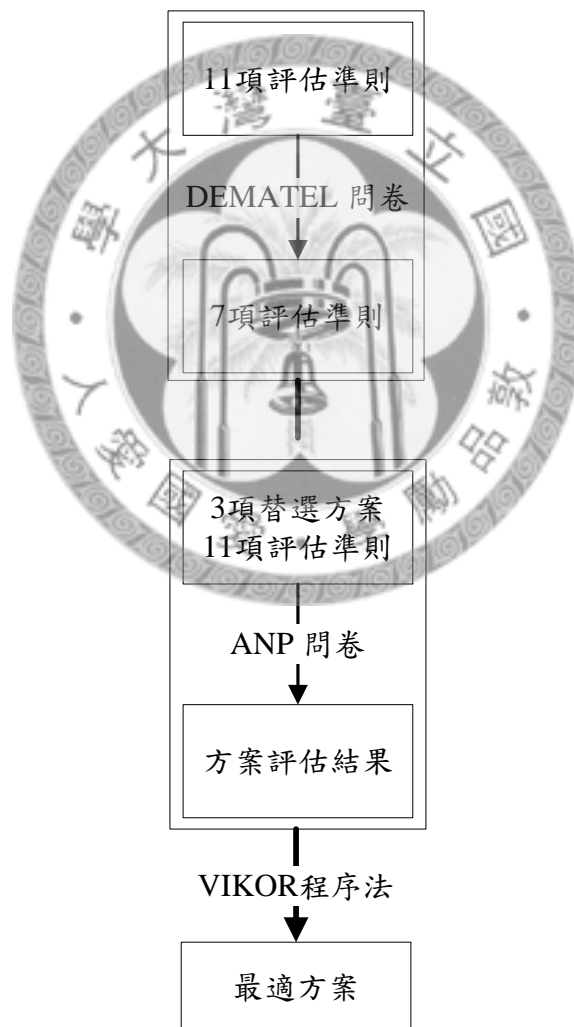


圖 4.1 方案評估流程圖

## 4.1 方案評估準則建立

本研究為使擬定之準則能將成果回饋至各替選方案中，進行方案評估準則之建立，建立方式可分為方案評估準則之研擬及方案評估準則篩選兩大部分，前者係與專家學者進行討論研擬評估準則，後者係以 DEMATEL 進行篩選，選出對本研究探討課題較關鍵之準則。

### 4.1.1 方案評估準則研擬

經由與專家學者討論後，將成果回饋至研究中，並由原初步擬定之 13 項準則修改至 11 項，如表 4.1。而 DRTS 應在何種業別下推動，則屬複雜的問題，因此為明確的分析問題，並達有效評量替選方案的績效，因此層級分析法將問題分為多個層級，從一、高階層級欲達到解決方案的「目標」層級，目標設定有助於決策者進行分析與選擇，二、如何達到所設定的「標的」，三、衡量標的達成程度的「準則」，依 Keeney&Raiffa(1976)指出，研擬準則須符合為完備性(Completeness)、可操作性(Operational)、可以分解性(Decomposable)、無重複性(Nonredundancy)與最小規模性(Minimal Size)；準則必須對方案具有貢獻性，另準則不宜過多，以免評估過程所需成本過大；最後一層級則為研擬的「方案」。

據瞭解上述準則研擬原則後，本研究透過檢視現有公路之運輸法規，與瞭解現有運輸市場現況後得知問題，並同時對產官學界之專家學界進行座談會，研擬出評估需求反應式運輸服務牌照管理方案之準則。由於本研究欲探討之課題牽涉政府如何管理新業種、產業考量是否加入市場與如何加入運作及新業種對整體社會所產生之績效，因此將方案評估歸納為「政府推動面」、「業者執行面」、「社會績效面」等三面向，共 11 項評估準則，詳細準則說明如後。

#### 1. 政府推動面

##### (1) 準則 1-1，法規增修可行性

DRTS 與目前的大眾運輸相比，最大突破處即在其「營運模式」，主要以「彈性班次/路線/場站」組合營運，因此若想由目前的大眾運輸業別來營運，則需考量該業別的法規增修可行性(應考量推動時程的優先順序與政策的易行性)。

## (2) 準則 1-2，行政監理成本

由於 DRTS 屬彈性營運，不能以目前的稽核制度檢視該運輸服務，因此政府為保障使用者的公平性與監督管理業者營運，所以政府與業者應具備「動態資訊監理系統」，例台北目前的市區/公路客運、復康巴士車上有相關的軟硬體設備，可將當日載運資訊傳至政府監理單位，但計程車與政府就沒有連線，因此政府考慮在哪些業別下發展時，可以此準則衡量。

## (3) 準則 1-3，既有業者的阻力

未來推動的 DRTS 對民眾使用上來說具有較高的服務品質，而業者又擁有較具彈性的營運模式，因此可能會分蝕現有運輸市場的一些客源，因此政府應考慮適合在哪些業別下優先推動；而 DRTS 對於目前的客運業者來說都屬新進的競爭者，因此政府應考量現有業者的阻力。

## (4) 準則 1-4，公共運輸使用程度

政府為考量提升公共運輸使用程度，因此希望藉由發展 DRTS 達到大眾運具使用率，DRTS 為類似及戶性的運輸服務與做為主線接駁的運具，但政府應考量民眾的使用習性以決定適合之業別，才可提升整體公共運輸使用程度。

## (5) 準則 1-5，提升公共運輸服務品質

目前偏遠地區的大眾運輸服務品質都較低落、營運班距又較長，因此民眾搭乘意願低，故希冀藉由發展 DRTS 改善服務品質易提升使用率。

## 2. 業者執行面

### (1) 準則 2-1，現有軟硬體技術可行性

DRTS 因以彈性運輸服務，需接受使用者預訂需求後才可派車服務，其中民眾可於搭乘前事先預訂服務，或可即時與 TDC (Travel Dispatch Center) 預訂，因此業者的車上與 TDC (或業者自設的調度中心) 皆須有相關軟硬體設備以支持此項運輸服務。而以 DRTS 方式營運可降低營運成本，但初期可能需擴充設備，實為另一項成本的付出，因此既有業者是否想轉型營運會考量現有的軟硬體設備技術可行性等。

## (2) 準則 2-2，業者營收和執行成本

業者為實際營運者因此最關心營運收入與執行成本，業者若轉以 DRTS 營運時雖可能會降低營運成本，但初期可能會有較高的軟硬體建置成本；也會評量以 DRTS 營運是否會帶來盈利，因此業者會關心此項準則以評估是否營運 DRTS。

## (3) 準則 2-3，業者接受意願程度

經專家學者綜合座談討論後，因考慮營運型態、車上設備與法規層面等，而目前認為「市區/公路客運業」、「計程車客運業」與「小客車租賃業」較適合發展 DRTS，但業者也會自評是否具有利發展 DRTS 之條件。

### 3. 社會績效面

#### (1) 準則 3-1，服務對象普及程度

依座談結果得知政策實施成功與否，需社會大眾與業者的配合及具足夠的資源執行，而決定 DRTS 在哪些業別下優先發展時也應考量是否能服務較廣的對象，例車型上就會影響能否服務老殘等特定人士，因特定人士可能會使用輪椅，而目前的計程車客運業所用車型則可能較不適合載運。

#### (2) 準則 3-2，社會成本付出程度

因應發展 DRTS 後，不但整體公共運輸服務品質將提升，民眾使用大眾運具意願提高，私人運具使用率可望降低，則可達到節能減碳、綠色運輸等，另發展 DRTS 可照顧偏遠地區居民與滿足特殊殘疾人士的運輸需求，可達到社會公平性。

#### (3) 準則 3-3，社會大眾對於該業別服務型態之接受程度

民眾也會因不同的公共運輸業別而考量其使用程度，其主要和該業別之服務型態有關，如服務費率與服務班次。

表 4. 1DRTS 方案評估準則

目標	標的	準則	說明
健全發展公共運輸市場	政府推動面	1-1. 法規增修可行性 1-2. 行政監理成本 1-3. 既有業者的阻力 1-4. 公共運輸使用程度 1-5. 提升公共運輸服務品質	由專家座談會後結果得知，政府最重視修法成本、該業別之現有軟體設備是否和政府連線，此因素會影響其監理成本；然而政府最終希冀藉由發展 DRTS 後能提升運輸服務品質，改變現有公共運輸使用無效率的狀況，若運量增加後業者則能自足，政府可降低補貼款，另於決定 DRTS 在哪些業別下應考量既有業者的阻力，免得推動時窒礙難行，同時擴大整體運輸環境之競爭；政府也應考量民眾對於公共運輸的使用習性以決定適合業別，才可提升整體公共運輸使用程度。
	業者執行面	2-1. 現有軟硬體技術可行性 2-2. 業者營收和執行成本 2-3. 業者接受意願程度	業者是否想轉型營運 DRTS 之關鍵因素為能否改善現有虧損情形，且業者將會自評是否符合轉型 DRTS 之條件，其中包含該業別之原營運型態與現有軟硬體設備/技術是否足以轉型營運，另也會考量擴充設備之成本負擔等。
	社會績效面	3-1. 服務對象普及程度 3-2. 社會成本付出程度 3-3. 社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	依座談結果得知政策實施成功與否，需社會大眾及業者配合，及具有足夠資源去執行，而決定 DRTS 於哪些業別下發展時也應考量該業別是否能服務較多的民眾，另民眾也會因不同的公共運輸業別會考量其使用程度，其主要和該業別之服務型態有關，如服務費率與服務班次。

#### 4.1.2 方案評估準則篩選 (DEMATEL)

經由專家座談會後初擬之評估準則，可知準則間彼此有互相影響之關連性，且每項準則都代表推動 DRTS 時之關鍵影響課題，但在方案評估準則中為免於準則過多的原則，且為求篩選出主要影響因素下，本研究以決策實驗室分析法，DEMATEL 篩選出重要的評估準則，同時藉此瞭解評估準則間之因果關連性。

##### 步驟一 由專家問卷評選出準則間關連性

本研究透過設計 DEMATEL 專家問卷，決定評估準則間之關連性。選取政府機關、業界與學術界之專家學者以進行問卷填答，問卷共回收 14 份。問卷填答尺度採用 0~4，代表準則 A 對準則 B 的影響，「0」表示無影響，「1」表示低度影響，「2」表示中度影響、「3」表示高度影響，「4」表示極高度影響，問卷設計範例如表 4.2 所示。

表 4.2 應用 DEMATEL 之問卷範例

影響	被影響		影響程度				
法規增修可行性	政府推動面	行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4

### 步驟二 檢定問卷有效性與一致性

茲將回收之問卷進行有效性檢定。採用的方法為選取兩兩專家，對所有題目所填寫之選項差異，進行有效性檢定，共進行  $C_2^{14} = 91$  次之比較，若此兩專家為隨機性填答，其差異將符合常態分配，若非隨機性填答，則差異將不符合常態分配。茲舉例說明如下，將其中兩位專家對於所有題目填答相減之後，計算出平均數和標準差，在顯著水準 0.05 下，進行雙尾檢定，拒絕域為  $Z < -1.975$ ， $Z > 1.975$  經計算後，所有問卷皆通過有效性檢定，皆為有效問卷。由 91 次中選取政府專家甲與業者乙、政府專家甲與學者丙、業者乙與學者丙之中的幾個例子說明，可從表 4.3 中得知，甲乙兩專家 Z 值為 5.55616 大於臨界值 1.975，落在拒絕域，符合有效性檢定。

表 4.3 問卷有效性檢定

專家選取	甲乙	甲丙	乙丙
平均數	1.010211	-0.52893	1.752066
標準差	4.313877	1.033396	1.27985
Z 值	5.55616	-2.90909	9.636364

進行有效性檢定後，再以每位專家對同一題目之看法進行一致性檢定，茲採用 Lilliefors 常態性檢定方法，Lilliefors 檢定方法屬於符合性檢定方法，其精神為檢定某一樣品是否為某一特定分佈。若所有專家對於問項看法具有一致性，則其填答分數之分佈將會符合常態分配，茲以「法規增修可行性」為例，將專家所填

寫的分數整理如下表 4.4。由表中得知在顯著水準 0.05 下  $D < 0.521$ ，落在接受域，通過一致性檢定。依此類推，經由分析結果，全部皆通過一致性檢定。

表 4.4 問卷一致性檢定

填答分數	次數	累計次數	Sn	標準化值	F0(x)	D
0	2	2	0.142857	-1.82926	0.03368	0.109177038
1	1	3	0.214286	-1.18902	0.422044	0.207757872
2	2	5	0.357143	-0.54878	0.291579	0.065564267
3	1	6	0.428571	0.091463	0.536438	0.10786628
4	8	14	1	0.731705	0.767826	0.232174253

### 步驟三 建立平均起始關係矩陣

確認問卷通過有效性及一致性檢定後，採用算術平均計算各專家給於各評估準則的關連度，建置平均起始關係矩陣，見表 4.5。準則 1-1 至準則 3-3 分別依序代表政府推動面、業者執行面 and 社會績效面 11 項準則。



表 4.5 準則平均起始關係矩陣

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3
1-1	0.00	0.12	0.09	0.10	0.09	0.09	0.09	0.12	0.08	0.12	0.09
1-2	0.08	0.00	0.05	0.05	0.06	0.12	0.06	0.06	0.05	0.06	0.05
1-3	0.12	0.06	0.00	0.07	0.07	0.06	0.08	0.12	0.07	0.07	0.08
1-4	0.09	0.06	0.07	0.00	0.08	0.06	0.09	0.10	0.08	0.07	0.09
1-5	0.09	0.07	0.06	0.11	0.00	0.07	0.09	0.07	0.09	0.07	0.10
2-1	0.07	0.07	0.08	0.07	0.08	0.00	0.09	0.08	0.07	0.07	0.08
2-2	0.06	0.04	0.10	0.07	0.09	0.06	0.00	0.09	0.07	0.06	0.05
2-3	0.10	0.07	0.11	0.07	0.08	0.06	0.08	0.00	0.07	0.07	0.08
3-1	0.09	0.05	0.08	0.09	0.08	0.06	0.08	0.09	0.00	0.07	0.09
3-2	0.09	0.07	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.00	0.07
3-3	0.10	0.05	0.08	0.09	0.09	0.05	0.07	0.09	0.09	0.08	0.00

步驟四 計算準則總影響（直接/間接）矩陣及 D+R 和 D-R

將準則間關係矩陣標準化後，利用  $\lim_{k \rightarrow \infty} X^k = [0]_{n \times n}$  時， $T = X(I - X)^{-1}$  計算

直接/間接關係矩陣如表 4.6 所示，進行運算後，結果如表 4.7 所示。

表 4.6 準則總影響（直接/間接）矩陣

T	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3
1-1	0.35	0.38	0.40	0.41	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.41	0.40
1-2	0.31	0.18	0.26	0.27	0.27	0.29	0.28	0.30	0.25	0.27	0.27
1-3	0.40	0.28	0.26	0.33	0.34	0.27	0.34	0.40	0.31	0.31	0.33
1-4	0.37	0.28	0.33	0.26	0.34	0.28	0.35	0.38	0.32	0.31	0.34
1-5	0.38	0.29	0.32	0.37	0.27	0.29	0.36	0.36	0.33	0.32	0.35
2-1	0.35	0.28	0.32	0.32	0.33	0.21	0.33	0.35	0.31	0.30	0.33
2-2	0.32	0.24	0.32	0.30	0.33	0.25	0.24	0.35	0.29	0.28	0.29
2-3	0.37	0.28	0.35	0.32	0.33	0.27	0.33	0.29	0.31	0.30	0.33
3-1	0.37	0.26	0.33	0.35	0.34	0.27	0.34	0.37	0.24	0.31	0.34
3-2	0.31	0.24	0.25	0.26	0.27	0.21	0.26	0.28	0.25	0.19	0.27
3-3	0.38	0.26	0.32	0.35	0.35	0.26	0.33	0.37	0.33	0.31	0.26

表 4.7 評估準則 D+R 與 D-R

準則	D	準則	R	準則	D+R	準則	D-R
1-1	4.346975	1-1	3.914849	1-1	8.261824	2-1	0.480261
1-5	3.638809	2-3	3.901463	2-3	7.390158	1-1	0.432126
1-3	3.584989	1-5	3.581128	1-5	7.219937	3-1	0.198098
1-4	3.569714	2-2	3.56505	1-4	7.109261	1-3	0.108048
3-1	3.520162	1-4	3.539547	1-3	7.06193	1-5	0.05768
3-3	3.507846	3-3	3.50245	3-3	7.010296	1-4	0.030168
2-3	3.488694	1-3	3.476941	3-1	6.842226	3-3	0.005396
2-1	3.433952	3-2	3.323164	2-2	6.785262	1-2	-0.02828
2-2	3.220212	3-1	3.322064	2-1	6.387643	2-2	-0.34484
1-2	2.954594	1-2	2.98287	3-2	6.120433	2-3	-0.41277
3-2	2.797269	2-1	2.953691	1-2	5.937464	3-2	-0.52589
平均數	3.460292	平均數	3.460292	平均數	6.920585	平均數	0
標準差	0.382089	標準差	0.295058	標準差	0.609613	標準差	0.307367

步驟五 設立門檻值決定主要影響因子

完成計算總影響（直接/間接）矩陣計算後，可從矩陣中獲得準則間的影響程度之資訊，但如用原始 T 矩陣繪製 IRM 會使 IRM 過度複雜，因此，透過門檻值可篩選掉矩陣中不重要的資訊。因此藉由設定門檻值  $\alpha$ ，過濾 T 矩陣中較不重要的準則影響值，而篩選後之門檻值為  $\alpha=0.365153$ ，由下表 4.8 中可得知準則間具有直接影響關係性或準則間具有互相關連性。

表 4.8 門檻值篩選表

	1-1	1-2	1-3	1-4	1-5	2-1	2-2	2-3	3-1	3-2	3-3
1-1	0.35	0.38	0.40	0.41	0.41	0.35	0.40	0.46	0.37	0.41	0.40
1-2	0.31	0.18	0.26	0.27	0.27	0.29	0.28	0.30	0.25	0.27	0.27
1-3	0.40	0.28	0.26	0.33	0.34	0.27	0.34	0.40	0.31	0.31	0.33
1-4	0.37	0.28	0.33	0.26	0.34	0.28	0.35	0.38	0.32	0.31	0.34
1-5	0.38	0.29	0.32	0.37	0.27	0.29	0.36	0.36	0.33	0.32	0.35
2-1	0.35	0.28	0.32	0.32	0.33	0.21	0.33	0.35	0.31	0.30	0.33
2-2	0.32	0.24	0.32	0.30	0.33	0.25	0.24	0.35	0.29	0.28	0.29
2-3	0.37	0.28	0.35	0.32	0.33	0.27	0.33	0.29	0.31	0.30	0.33
3-1	0.37	0.26	0.33	0.35	0.34	0.27	0.34	0.37	0.24	0.31	0.34
3-2	0.31	0.24	0.25	0.26	0.27	0.21	0.26	0.28	0.25	0.19	0.27
3-3	0.38	0.26	0.32	0.35	0.35	0.26	0.33	0.37	0.33	0.31	0.26

## 步驟六 繪製因果圖與篩選準則

採用步驟五之結果，以 D+R 與 D-R 為座標軸，將方案評估準則繪製於因果座標圖上，如圖 4.2。由圖中得知評估準則全數落在可行解區，且其平均關係強度為 5.8 以上，皆為高度相關之影響因子。其中，法規增修可行性不僅關係強度大，且屬影響因子；由此可知若要推行 DRTS 進入市場，仍要以該業別對於 DRTS 彈性運輸法規增修可行及易行性為主要考量因素。以縱軸 D-R，主要影響因子來看，現有軟硬體技術可行性、法規增修可行性、服務對象普及程度、既有業者阻力皆為高度影響其他準則，另外 D-R 若為正值也為影響類的準則，負值則為被影響類之準則，如果方案能滿足影響類的準則，則可解決受影響類準則之問題。故本研究篩選出法規增修可行性、既有業者的阻力、公共運輸使用程度、提升公共運輸服務品質、現有軟硬體技術可行性、服務對象普及程度、社會大眾對於該業別服務型態之接受程度等作為下一階段方案評估之評估準則。法規增修可行性不論在總影響程度中佔有最高之影響程度外，也為主要影響其他準則類的因素；另現有業者的軟硬體技術可行性也為主要影響因素，因此未來政策推動時可考量此兩種準則。茲將篩選結果因果關連圖繪製如圖 4.3-圖 4.4 所示，虛線表示具有單方面直接影響關係，粗黑線表示兩準則間具有互相關連性，且粗黑線上標示有「>」、「<」符號，以示準則間影響關係強度。

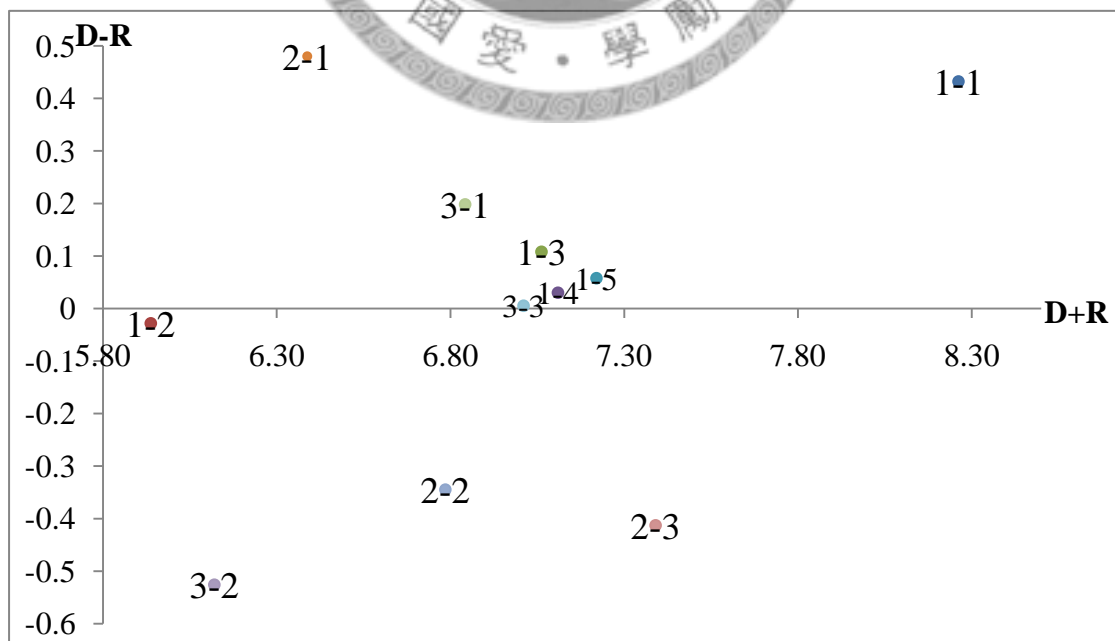


圖 4.2 評估準則因果座標

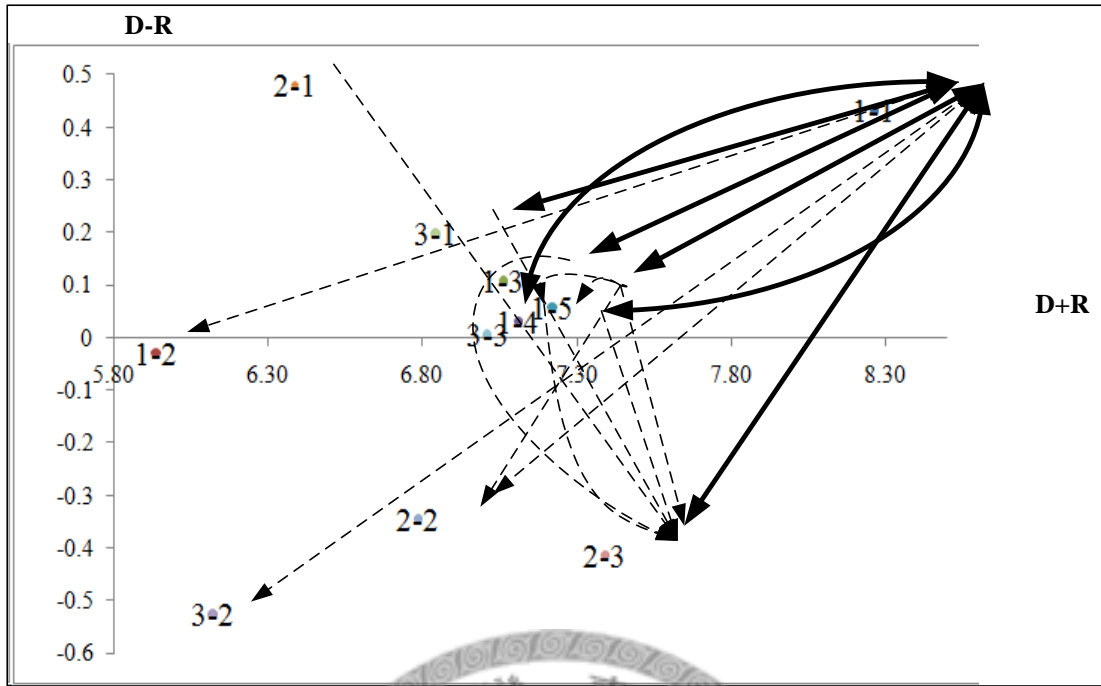


圖 4.3 評估準則因果關連圖 1





## 4.2 DRTS 牌照管理方案研擬

目前公路法對於公路/市區汽車客運業訂以必須使用大客車之車型，而於道路交通安全規則中則規定大客車為 10 人座以上之車型，因此現有營運市場中，除免費公車有類似需求反應式運輸服務之基本彈性運作精神外，市場中缺乏了九人座以上的彈性運輸服務，法規也沒有適合 DRTS 營運的適切位置，因此研擬在現有「公路/汽車客運業」下推動需求反應式運輸服務。而「新增 DRTS 客運業」雖然可訂定適合的營運法規與業者可彈性的調派運具，又不受現有的法規之影響，但與利用剩餘產能之目標有所違背，且修法成本過高，另既有業者對於該業別擁有極大的彈性運作條件，因而視為競爭對象，業者會出現反彈聲浪阻撓其運作；基於上述原因，因此予以刪除新增 DRTS 客運業。而現有運輸市場上除計程車外仍缺乏 9 人座以下可道路攬客的彈性運輸服務，另「計程車客運業」擁有區域路線經營權、衛星派遣技術等亦適合發展需求反應式運輸服務。現有復康巴士除自用車外，政府依勞務採購法以簽訂合約方式給予社會福利團體經營，也可委託小客車租賃業經營，因此也可研擬在「小客車租賃業」下推動 DRTS。最後，「遊覽車客運業」雖具有區域路線經營權，但仍受待客包租填寫派車單，也因目前遊覽車客運業靠行問題嚴重外，仍應將遊覽車客運業回歸至旅遊運輸市場；因此研擬三種汽車客運業「公路/市區汽車客運業」、「計程車客運業」、「小客車租賃業」，以專家學者問卷方式進行方案評估，研選出最佳方案。

### 4.2.1 DRTS 牌照管理方案擬定

本研究以選出優先推動 DRTS 之營運業別為目的，透過專家學者座談的過程，研擬出下列三種客運業別推動方案，分別為在「市區/公路客運業」、「計程車客運業」和「小客車租賃業」下推動 DRTS，如表 4.9 說明各替選方案之營運方式，為避免 DRTS 營運模式與車型過於彈性而搶奪現有客運市場，因此於現有客運業別下針對其服務模式有所限定，說明如下。

表 4.9 替選方案說明

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案一】 市區/公路 客運業	甲種	非特定對象、公共汽車(十人座以上)、固定路線/班次	維持現行之公路/市區客運業
	乙種	非特定對象、公共汽車(限九人座以上)、預訂派車	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車(限九人座以上)、預訂派車	如大型復康巴士
【方案二】 計程車 客運業	甲種	非特定對象、四門轎式小客車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車	不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，並放寬至九人座
	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案三】 小客車 租賃業	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車	九人座以下之彈性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	復康巴士

### 方案一 於公路/市區客運業下轉型營運 DRTS

方案一下區分甲、乙、丙三種市區/公路客運業，甲種客運業主要與現行的市區/公路客運業相同，主要以固定路線、固定場站與班次服務旅次密度高之區域，乙種與丙種則是為放寬彈性運輸而新增之業種，業種詳細說明如後：

#### 甲種公路/市區客運業

檢視目前公路客運業與市區客運業，兩者營運屬性相近，因此將兩業別合併擬為方案一，方案一下分為甲、乙、丙三種客運業，甲種為現有公路與市區汽車客運業之服務型態，主要以服務非特定對象且使用十人座以上之大客車車型，也必須依照大眾運輸法之規定，大眾運輸需以固定路線、班次、場站與費率營運，其中公路法第 34 條中對於公路客運業之定義為在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者；市區客運業之定義為在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。該定義中指出以公共汽車來載運旅客，但公路法規中未對公共汽車之車型有所限制，於道路交通安全規則中才對於大客車之車型有所限制，道路交通安全規則第

3 條規定大客車為座位在十座以上或總重量逾三千五百公斤之客車；小客車之規定則為座位數在九座以下之客車；其座位之計算皆包含駕駛人在內，而目前公路/市區客運業於營運市場上多使用 20 人座以上之車型，因此方案下之甲種客運業則仍維持現有的法規使用公共汽車之大客車車型，但偏遠地區或經主管機關核定者則不受此限制，主要依據汽車運輸業審細則第 4 條第一項第四款第一目中定義「公路汽車客運業應具備全新大客車五十輛以上。但經營離島或偏遠地區路線者；或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，並兼顧經營品質及效率，經該管公路主管機關核可者，不在此限；其使用小客車為營業車輛者，以九人座為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。」。

### **乙種公路/市區客運業**

乙種客運業則是將現有公路/市區客運業別放寬至具有彈性運輸服務精神，主要修改營運屬性如服務非特定對象，車型則是使用公共汽車(限九人座以上)，營運模式上業者則可因地制宜的彈性設計營運路線或班次，唯有業者必須接受到民眾的預訂需求後才可派車服務，車型放寬使用公共汽車原因為業者可使用九人座之小客車與十人座以上之大客車服務於偏遠地區與接駁路線，主要不與現有公路/市區客運業者爭奪其營運市場；另一原因為目前運輸市場缺乏九人座以上的彈性運輸服務，因此可彌補現有運輸市場的不足，以提升大眾運輸服務品質。

### **丙種公路/市區客運業**

丙種客運業所使用之車型與營運服務型態與乙種相同，唯有限制需服務特定對象，特定對象指非特定對象以外之使用者，主要為殘疾人士與弱勢族群如老弱婦孺等，特定人士對於車型上則需有特殊硬體設備以符合其使用需求如低底盤、輪椅升降器等，為滿足特殊人士之需求，使用者也需預訂服務，業者才可彈性調派車輛以作服務；至於使用者預約時間則可比照現有復康巴士，依照殘疾等級區分預約時間。

## **方案二 於計程車客運業下轉型營運 DRTS**

方案二下區分甲、乙、丙三種計程車客運業，計程車客運業主要有區域路權，符合彈性運輸，而甲種客運業主要與現行的計程車客運業相同，可在道路攬客、定點排班或衛星派遣服務，乙種與丙種則是為放寬彈性運輸而由既有業種下修改

之新業種，業種詳細說明如後：

### **甲種計程車客運業**

甲種計程車客運業，主要服務非特定對象且與現有計程車業者營運型態相同，車型上主要依照汽車運輸業管理規則，第 91 條第一項第一款，車輛應使用四門轎車，當初設計原因主要為防範司機攻擊乘客之行為，以利乘客逃脫。甲種計程車客運業之服務型態則可在道路上攬客、接受衛星派遣與特定地點排班載客等。

### **乙種計程車客運業**

為避免與甲種計程客運業搶奪營運市場與放寬九人座以下之彈性營運服務，車型使用上也將既有規定之四門轎車放寬至九人座以下之小客車，且規定不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，主要避免與現有的計程車客運業搶奪市場。

### **丙種計程車客運業**

丙種計程車客運業也是配合 DRTS 服務之業種，但以服務特定對象為目的，車型仍放寬至小客車且也未能滿足特殊人士之需求，因此需接受預約才可派車服務；至於使用者預約時間則可比照現有復康巴士，依照殘疾等級區分預約時間。

## **方案三 於小客車租賃業下新增 DRTS**

現有小客車租賃分為甲種、乙種及丙種三類，甲種小客車租賃業之經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵公路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。乙種及丙種小客車租賃業之經營得以公司或行號為之；因此在現有小客車租賃業下新增丁種與戊種。

### **丁種小客車租賃業**

丁種小客車租賃業以服務非特定對象，使用九人座之小客車並且需預訂派車。

### **戊種小客車租賃業**

戊種小客車租賃業則為類似現有的復康巴士，主要使用小客車服務特定對象，且依殘障級別而有不同預約時間，以保障重度殘疾者。

### 【三種方案優缺點比較】

此三種皆為解決 DRTS 營運業別之替選方案，主要為選出可讓 DRTS 優先推動之業別，因此需顧及修法時間最短、提升公共運輸服務品質與既有業者阻力最小等之客運業別。方案一主要在市區/公路客運業下分為甲、乙、丙種，其中乙、丙種主要只需要將現有車型放寬至九人座，且現有運輸業審核細則中也有放寬此項條件，因此主要修改目前固定路線、班次之規定即可；業者可提出多條營運路線放政府審核，政府則從原核定單一條路線至核定多條路線，使業者能彈性的彎繞或截直路線。方案二則是在既有計程車客運業下區分為乙種及丙種，計程車最大優勢為本身具區域路權型態，且計程車具有衛星派遣技術，符合 DRTS 彈性運輸所必須預訂派遣服務之功能設備，但車型若使用小客車，服務對象可能有所限制；且非大眾運輸業別，偏遠地區民眾使用上可能對車票價格有較高之敏感度。另對於政府要培養大眾運輸客源的目標叫不符合。方案三則為在小客車租賃業下新增丁種及戊種業種，主要是小客車租賃業也屬租賃合約行為，擁有區域路權，適合彈性營運服務。目前復康巴士則多交由小客車租賃業營運，由政府和小客車租賃業簽約營運，但屬合約行為，長期政策推動來說較不法制化。



表 4.10 評估方案之優缺點比較

	方案一 市區/公路客運業	方案二 計程車客運業	方案三 小客車租賃業
轉型營運型態	主要在核定區域範圍（核定多條營運支線）內，以九人座以上之公共汽車，配合彈性路線或班次方式，接受使用者預訂服務以載運旅客。	在核定營業區域內，接受使用者預訂服務後以小客車且配合彈性路線或班次方式運送旅客。	在核定營業區域內，接受使用者預訂服務後以小客車且配合彈性路線或班次方式運送旅客。
修法方向	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為使營運具有彈性之特性，因此由核定單一路線改以核定多條路線。</li> <li>2. 核定營運班次數且訂定基本服務班次數以保障使用權利。</li> <li>3. 車型放寬至九人座及十人座之車型。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需在車型上放寬使用小客車。</li> <li>2. 朝向計程車共乘派遣服務方向修法。</li> </ol>	DRTS 與目前小客車租賃業之營運性質不同，因此必須新增丁種與戊種，但新增業種可能會有較大的修法成本且修法時間較長。
優點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 法規較易於增修。</li> <li>2. 依照現有法規規定，只要在偏遠地區或經主管機關認定的營運者，可使用九人座之車型營運；因此於此業別下可擁有較彈性之車型組合，業者可隨旅運量彈性調派。</li> <li>3. 目前車上軟體設備可與政府連線，以減少政府行政監督成本。</li> <li>4. 提升大眾運輸服務品質</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現有軟硬體技術可行性較高。</li> <li>2. 區域彈性營運，符合 DRTS 營運精神。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可比照現有復康巴士營運模式營運。</li> <li>2. 目前的復康巴士軟體設備有和政府連線，政府可即時得知其營運資料。</li> </ol>

表 4.11 評估方案之優缺點比較(續)

	方案一 市區/公路客運業	方案二 計程車客運業	方案三 小客車租賃業
缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需建立或與 Transit Dispatch Center, TDC 簽約，以接受預約服務。</li> <li>2. 需修改具有區域路線經營權。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前雖有衛星派遣功能，但車上設備未與政府連線，政府未能即時監督管理。</li> <li>2. 目前某些具有派遣中心之計程車隊並非計程車客運業或計程車運服務業，故駕駛、車行與車隊間之權責歸屬尚待釐清。</li> <li>3. 若使用小客車，在車型設備上可能對需乘坐輪椅之乘客造成不便。</li> <li>4. 非大眾運輸業，因此票價可能較高，偏遠地區民眾對服務費率可能有較高之敏感度。</li> <li>5. 計程車是否可具有固定路線與班次，仍待評估。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每次出車需填寫派車單。</li> <li>2. 政府可能需以簽約方式向小客車租賃業租賃車輛以營運 DRTS；較不擁有法制化的營運服務。</li> <li>3. 非大眾運輸業，民眾可能需負擔較高的車資。</li> <li>4. 目前復康巴士大多受政府委託經營，並未限制必須為汽車運輸業，因此對於完經營復康巴士之團體恐無法繼續經營，需由政府輔導籌組成立以解決。</li> </ol>

## 4.2.2 DRTS 牌照管理方案評估架構

本研究目的為評選出「需求反應式運輸服務牌照管理方案」，選出優先推動 DRTS 的營運業別，經過產官學之專家座談會與第一階段專家問卷後，已擬定出七項重要的評估準則和三種方案，評估架構如圖 4.5 所示。

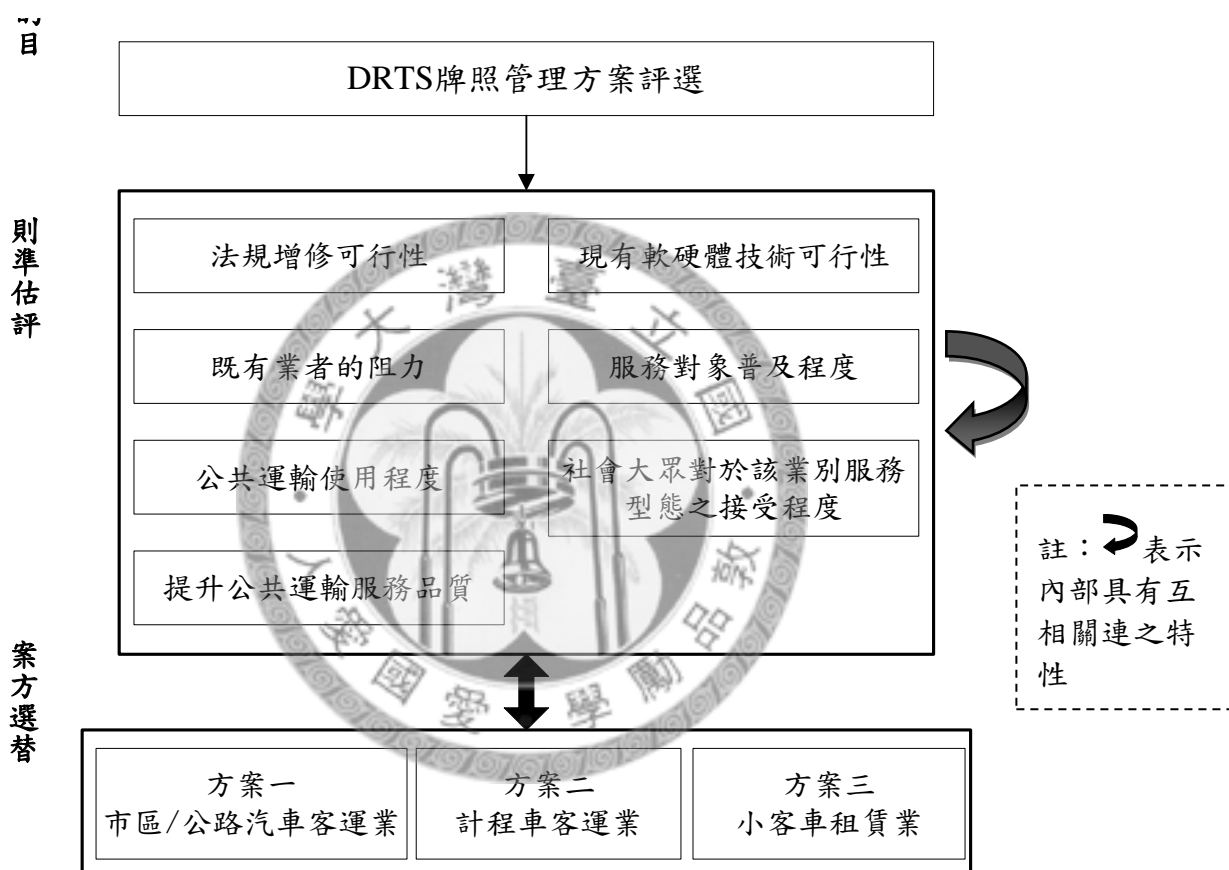


圖 4.5 DRTS 牌照管理方案評估架構

### 4.3 方案評估結果(ANP)

根據第一階段專家問卷分析結果，DRTS 牌照管理方案評估準則間互相具關連性，因此本研究以 Saaty (1996)所提出的分析網路程序法(Analytic Network Process, ANP)計算準則的權重，而後以 Opricovic(1998)所提出的 VIKOR 程序 (VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje, VIKOR)進行方案排序，選出最適方案。

本研究採分析網路程序法(Analytic Network Process, ANP)計算權重，並設計專家問卷，問卷發放對象為產、官、學界，共 24 份，回收 18 份，有效問卷 18 份。問卷設計範例如表 4.12。採用 Satty(2006)所提出的評估尺度，如表 4.13，茲操作步驟分別說明如下。

表 4.12 ANP 問卷設計範例

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修 可行性			V							既有業者的阻力

表 4.13 分析網路程序法評估尺度

評估尺度	定義	說明
1	兩項同樣重要(equal importance)	兩項對於目標的貢獻程度相同
3	前項較後項普通重要(moderate importance)	經驗或判斷稍微喜歡前項勝於後項
5	前項較後項重要(strong importance)	經驗或判斷明顯喜歡前項勝於後項
7	前項較後項相當重要(very strong importance)	經驗或判斷強烈喜歡前項勝於後項
9	前項較後項極度重要(extreme importance)	有足夠證據肯定喜歡前項勝於後項
2, 4, 6, 8	中間補值(intermediate value)	介於前述評估尺度間的折衷值
尺度倒數	後項比較前項時使用	為合理假設

資料來源：Saaty(2006)

### 步驟一 一致性檢定與計算特徵向量

問卷回收後，茲進行專家偏好整合，經一致性檢定後，計算特徵向量，作為建立超級矩陣的基礎。一致性檢定操作以「法規增修可行性」下，三方案的相對重要性比較為例，如表 4.14 所示。經計算後，其  $C.I.=0.00842<0.1$ ， $C.R.=0.01452<0.1$ ，通過一致性檢定，特徵向量為 $[0.59495, 0.23515, 0.16990]$ 。

表 4.14 在「法規增修可行性」下，評估方案的相對重要性比較

	公路/市區 汽車客運業	計程車 客運業	小客車 租賃業	特徵向量
公路/市區汽車客運業	1	3	3.05	0.59
計程車客運業	0.33	1	1.46	0.24
小客車租賃業	0.33	0.69	1	0.17

### 步驟二 建立超級矩陣與計算權重

將上述步驟所計算得的特徵向量建立超級矩陣如表 4.15 後，並計算得極限化超級矩陣，如表 4.16。由表 4.16 得知，各準則與各方案權重皆已達收斂值，方案一「公路/市區汽車客運業」於各準則所獲得的權重值為 0.201035，方案二「計程車客運業」權重值為 0.079688，方案三「小客車租賃業」權重值為 0.052609。

表 4.15 超級矩陣

	法規增修 可行性	既有業者 的阻力	公共運輸 使用程度	提升公共運 輸服務品質	現有軟硬體 技術可行性	服務對象 普及程度	社會大眾對 於該業別服 務型態之接 受程度
法規增修可行性	0	0.140684	0.13732	0.11032	0.208855	0.176569	0.170035
既有業者的阻力	0.227884592	0	0.186391	0.244119	0.211455	0.156177	0.185512
公共運輸使用程度	0.161800151	0.135347	0	0.106227	0.177843	0.117476	0.115679
提升公共運輸服務品質	0.14848372	0.079192	0.134694	0	0.117912	0.128108	0.090687
現有軟硬體技術可行性	0.210471503	0.339395	0.223437	0.261721	0	0.333979	0.2245
服務對象普及程度	0.123150636	0.160682	0.170997	0.130269	0.126065	0	0.213588
社會大眾對於該業別服務型態 之接受程度	0.128209398	0.1447	0.147161	0.147344	0.15787	0.087691	0

表 4.16 極限化超級矩陣

	法規增修 可行性	既有業者 的阻力	公共運輸 使用程度	提升公共運 輸服務品質	現有軟硬體 技術可行性	服務對象 普及程度	社會大眾對於 該業別服務型 態之接受程度	方案一	方案二	方案三
法規增修可行性	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
既有業者的阻力	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091	0.091
公共運輸使用程度	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095	0.095
提升公共運輸服務品質	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083	0.083
現有軟硬體技術可行性	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100	0.100
服務對象普及程度	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102	0.102
社會大眾對於該業別服務 型態之接受程度	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104	0.104
方案一	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201	0.201
方案二	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080	0.080
方案三	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053	0.053

### 步驟三 計算各方案 VIKOR 指標

利用前述所得之權重，再以 VIKOR 程序法進行方排序，如表 4.17。Q 為 VIKOR 指標，由評估結果得知，方案一「公路/市區汽車客運業」為最佳方案，方案二與方案三則為較差之方案。

表 4.17 各方案 VIKOR 指標排序

	方案一 「公路/市區汽車客運業」	方案二 「計程車客運業」	方案三 「小客車租賃業」
S	0.00	0.49	0.67
R	0.00	0.08	0.10
Q	0.00	0.77	1.00

由以上分析結果得知，DRTS 適合在「公路/市區汽車客運業」下發展，不論考量法規增修的可行性、既有業者的阻力與對於該業別可服務對象的普及程度... 等的因素，DRTS 都應在公路/市區汽車客運業下優先推動。因此於以下章節中將探討在公路/市區汽車客運業下，依現有的法規之限制，如何研擬相關法規至具有彈性運輸精神，並且建議適合 DRTS 的相關監理與補貼機制。





## 第五章 方案細部設計與推動策略

依目前公路公共運輸發展政策來看，政府需要發展一具有高品質的運輸系統，而需求反應式運輸服務為使用者導向的運具，使用者可依時間與位置向業者預訂運輸服務，業者接受到使用者預訂後再規劃路線與班次載客，可達到類似及戶的運輸服務，因此可使無自由選擇的乘客（Captive Riders）能得到高服務水準的運輸服務，DRTS更能吸引自由選擇的乘客（Non Captive Riders），使整體大眾運輸使用率上升；國外更將需求反應式運輸服務使用在偏遠地區、老人與殘疾運輸等特殊運輸市場上，不但達到了地域上的公平性，更達到社會包容性(social inclusion)；然而需求反應式運輸服務之型態非常多樣，不僅可作為偏遠地區之主要運輸方式，DRTS也可配合主要幹線運輸服務之時刻表而作為接駁運具，讓使用者可依自己搭車時間需求而預訂服務，因此達到時間與空間上無縫運輸目標。

由前述可知，政府在政策發展上不僅需要一創新的運輸服務以解決現有運輸市場問題，現有市場上更已出現類似需求反應式運輸服務精神的新興運輸，如免費公車與復康巴士，目前市場雖出現此類運輸服務，法規卻尚無明確的營運規範與管制，因此容易與現有客運市場競爭客源，而未來推出的需求反應式運輸服務因擁有彈性運作條件，若不加以管制則易與現有業者競爭市場，因此為確保整體市場運作機制，中長期發展策略上勢必研擬需求反應式運輸服務之牌照管理，因此經由分析專家學者問卷後發現，以「公路/市區汽車客運業」為最佳優先推動DRTS之營運業別；決定出適合的營運業別後，不僅可在法規上增修適合的法規使其營運，並可對其做管制以確保其他運輸市場，也可規管目前免費公車與復康巴士之營運問題，另更使欲加入DRTS市場之業者可尋法規加入運作。

因此本章節先以檢視現有「公路/市區汽車客運業」法規，並找出在既有法規下可突破發展DRTS之營運彈性，後再研擬增修「公路/市區汽車客運業乙、丙種」之相關適合DRTS營運法規建議，作為中長期之發展策略，最後再對偏遠、無大眾運輸服務之地區建議可適用的近期DRTS發展策略及國家長期發展DRTS方向進行分析。

## 5.1 方案細部設計

經分析專家學者問卷後發現，以「公路/市區汽車客運業」為最佳推動 DRTS 之營運業別，而目前的公路汽車客運業包含了國道客運與一般公路客運，國道客運為行駛國道幹線之城際運輸服務且由於旅運需求量大，因此不適合發展需求反應式運輸服務，而一般公路客運則因具有路線長、班次少、需求成長性低之特性，故業者經營上較不容易，另外一般公路客運班車於行車時間之控制度較不易，且私人運具之便利性與可及性又高於公共運輸，因此非都市地區之公共運輸發展較為困難。由於以上特性，非都市、偏遠地區之一般公路客運業適合發展需求反應式運輸服務，因此以下所談之公路汽車客運業只包含一般公路客運，並不包含國道客運。

繼分析專家學者問卷後，已確定發展 DRTS 業別，因此將現有「公路/市區汽車客運業」之營運屬性與需求反應式運輸服務可能出現之營運屬性加以比對，並由檢視現有公路/市區汽車客運業之相關營運法規規定，進而研擬「乙種、丙種公路/市區汽車客運業」之相關法規建議，如業者的營運路線、班次如何於既有法規下達到彈性運作條件等，最後探討適合需求反應式運輸服務之補貼與監管方式。

公路/市區汽車客運業的營運屬性大致可分為「營運路線」、「班次」、「停站方式」、「車型」、「服務型態」、「起迄點」等，如表 5.1；在路線的經營上，現有公路汽車客運業受公路法規之定義，必須行駛主管機關核定的固定路線，因此政府對公路客運業的管制採分線營業管制，另同一條路線上主要僅限一家業者經營，立法目的為要保障業者的合理營運收入，因此限制其他家業者加入競爭，而市區汽車客運業依公路法之定義為在核定區域內行駛者，但仍需行駛公路主管機關核定的路線，因此對市區汽車客運業之管制採分區及分線營業管制；公路/市區汽車客運業服務主要的運輸廊帶，且由主管機關核定固定的起迄點，因此提供點對點的運輸方式如表 5.2。而班次、場站則受發展大眾運輸條例對於大眾運輸之定義，必須行駛固定的班次與停靠固定的場站，以達到基本的服務水準；而目前的公路/市區汽車業必須依照時刻表營運，而不接收使用者預訂服務；車型上主要使用 10 人座之大客車，提供非及戶的運輸服務。

而需求反應式運輸服務之營運路線可採「半彈性路線」、「彈性路線」方式營運，主要視使用者預訂服務後業者才予以規劃行駛路線載客，而班次則一樣由使用者預訂後才發車服務，需求反應式運輸服務之業者為確保每一趟次之成功運作，則必須接受使用者預訂服務後才予以服務，因此預約方式可採旅運前的事先預約或即時預約服務；車型上主要放寬至 9 人座之小客車與 10 人座以上之大客車，業者依該趟次有多少乘客預約服務後，而彈性的調派運具載運乘客。由於使用者可依自身需求選擇欲停靠之停站點，業者再進行多點的載客服務，如表 5.2 之示意圖，因此需求反應式運輸服務做到類似及戶、半及戶運輸服務。

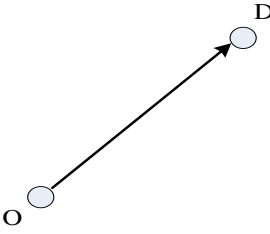
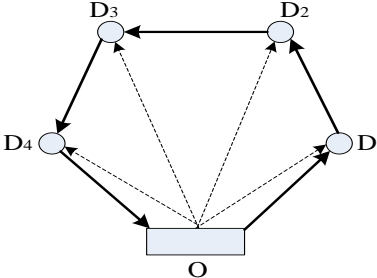
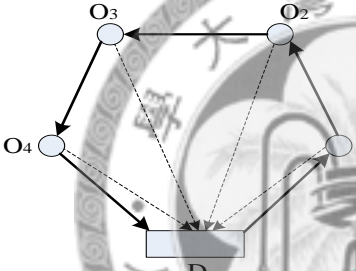
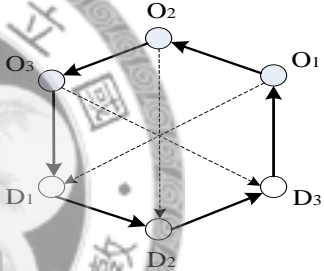
由上述既有公路汽車客運業與需求反應式運輸服務之營運屬性比較後，以下章節將檢視現有公路/市區客運業之相關營運法規，並研擬在該業別下如何增修適合需求反應式運輸服務之。

表 5.1 「公路/市區汽車客運業」與「需求反應式運輸服務」之營運屬性比較

營運屬性	公路/市區汽車客運業	需求反應式運輸服務
營運路線	固定單一路線	彈性路線 半彈性路線
班次	固定班次、固定時間	接收預訂需求才發車
訂位	不接受訂位服務	即時訂位方式 預約訂位方式
停站方式	固定站場	需預訂服務，車輛才會停站
車型	10 人座以上之大客車 (限偏遠、離島地區可用 9 人座之小客車)	彈性組合車輛 (10 人座大客與 9 人座小客車)
服務型態	非及戶運輸	及戶運輸 半及戶運輸
起迄點	單點對單點(One-to-One)	單點對單點(One-to-One) 單點對多點(One-to-Many) 多點對單點(Many-to-One) 多點對多點(Many-to-Many)

資料來源：張學孔、王穆衡等人 (2009)

表 5.2 需求反應式運輸服務起迄點分類

D O	單點	多點
單點	 <p style="text-align: center;">One-to-One</p>	 <p style="text-align: center;">One-to-Many</p>
<p style="text-align: center;">匯集之旅次型態 (Gathering Traffic) 發生時機為特殊目的 (疏散或遷移)</p>		<p style="text-align: center;">分散之旅次型態 (Scattering Traffic) 下午尖峰 (工作地點至家旅次)</p>
多點	 <p style="text-align: center;">Many-to-One</p>	 <p style="text-align: center;">Many-to-Many</p>
<p style="text-align: center;">匯集之旅次型態 (Gathering Traffic) 上午尖峰 (家至工作地點旅次)</p>		<p style="text-align: center;">分散之旅次型態 (Scattering Traffic) 清晨、中午、晚上 (購物及一般通勤旅次)</p>

資料來源：資料來源：張學孔、王穆衡等人 (2009)

### 5.1.1 現有「公路/市區汽車客運業」

現有公路法第 34 條下所定義之公路/市區汽車客運業，即為在核定路線（市區汽車客運業訂為核定區域）下，以公共汽車載運旅客為營業者，而目前的公路/市區汽車客運業即以固定路線、固定班次、固定場站與費率等方式營運，並且使用十人座以上之大客車，但離島、偏遠、特殊服務性路線或經公路主管機關認定者除外；而為使需求反應式運輸服務可在該業別下發展，故研擬乙、丙種具有營運彈性之公路/市區汽車客運業，以下將先檢視現有公路/市區汽車客運業之營運屬性與補貼制度等，後續小節再探討乙、丙業種之營運規範。

## (一) 營運屬性

### 1. 營運路線、營運班次

依據公路法第四十一條規定，為因應大眾運輸需要，許可業者申請經營公路汽車客運路線，以透過市場良性競爭，提升公路運輸經營效率與服務品質，因此目前路線經營權的開放可分為經市場供需調查後，政府依照當地大眾運輸的需要，而提出規劃的營運路線，並再向當地公路主管機關提出申請後，送請公路總局辦理；另一為業者據市場需求狀況提出建議的營運路線，再向當地公路主管機關提出申請後，送請交通部公路總局核定辦理；最後一種則為因原業者經營不善而釋出的路線，因此由政府公開招標予新業者繼續營運該路線。由此可看出政府基於監督管理，因此以核准業者營運路線經營權方式而訂出業者的營運路線，由此可知目前路線營運方式不具有彈性運輸特性；其中，受到的法規限制如下：

- (1). 「公路法第34條對於公路汽車客運業之定義為，在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」由此可知公路汽車客運業的營運路線屬性屬於「路線型的路線經營權」型式，由公路汽車客運審議委員會核准之單一條行駛路線。
- (2). 「公路法第34條對於市區汽車客運業之定義為，在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」公路法中對於市區汽車客運業雖訂以可在核定區域內營運，但實際營運上為求監督管理與避免業者皆只行駛客運量多之路線，因此公路主管機關仍以核定路線型的路線經營權，其中所指核定區域概念為核定行駛的行政區域，並不具有區域路線經營權的概念。
- (3). 依據「發展大眾運輸條例第 2 條之規定，公路汽車客運業及市區汽車客運業皆屬大眾運輸，而大眾運輸係指具有固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。」與「汽車運輸業管理規則第40條，公路汽車客運業班車應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車。」等的

規定，目前的公路/市區汽車客運業必須受限行駛固定路線，因此限制了需求反應式運輸服務路線可彈性營運之精神，而因應DRTS之發展，未來勢必得增修此條法規。

- (4). 依「公路法第41條之規定，公路之同一路線由公路汽車客運業一家經營為原則。但其營業車輛、設備均不能適應大眾運輸需要，或其他公路汽車客運業之車輛必須通行其中部分路段始能連貫其兩端之營運路線時，公路主管機關得核准二家以上公路汽車客運業經營之。」與「汽車運輸業管理規則第39條之規定，公路汽車客運業經營路線，如有一部分跨越其他公路汽車客運業所經營之路線時，在其跨越區段內不得設站上下旅客，並不得發售區間票，但經該管公路主管機關視實際需要核定者則不在此限。」由此，為避免公路汽車客運業之營運範圍重疊而搶奪客源現象，同一路線以一家經營為原則，而欲推動之DRTS也應比照此規定。

## 2. 班次、場站

目前的公路/市區汽車客運業的每日營運班次數與場站由業者自行提出，其相關營運計畫如，每車載運量、尖峰、離峰之運輸量、班次間隔、行車時間、停站時間、每日營運時間及開始營運之期日，再由政府核定。而業者應將營運路線、停車站、班次、時刻及收費分段點（緩衝區）報請主管機關核備並公告之，政府依業者核備之營運計畫稽核業者之實際營運情形。

## 3. 車型

根據公路法第34條，公路汽車客運業需在核定路線內，以「公共汽車」運輸旅客為營業者，國道客運所使用車輛因必須受車輛傾斜穩定度測試，故主要使用甲類大客車，甲類大客車係指軸距逾四公尺之大客車，且甲類大客車之座位數皆超過20座以上。而對於一般公路客運之業者，公路法定義可以使用公共汽車，但於汽車運輸業審核細則第4條才對於車輛設備有所規定，公路汽車客運業應具備全新「大客車」五十輛以上，但經營離島或偏遠地區路線者；或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，並兼顧經營品質及效率，經該管公路

主管機關核可者，不在此限，經營離島、偏遠、特殊服務性路線業者可使用「小客車」為營業車輛者，以九人座為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。另一般公路客運因路線長、班次少且面臨需求成長性低之特性，故可適用乙類大客車之中型巴士車型。依據道路交通安全規則第 2 條對於大客車有所定義，大客車為座位在 10 座以上或總重量逾三千五百公斤之客車，而小客車為座位在 9 座以下之客車或座位在 24 座以下之幼童專用車。因此目前的公路/市區汽車客運業除偏遠、離島地區或由該管公路主管機關認定者外，其他地區之車型必須使用 10 人座以上之大客車以服務市場，因此常有載運量不足卻又只能開駛大客車而發生資源浪費情形。

#### 4. 預訂服務

目前的公路/市區汽車客運業並無提供使用者預訂服務，而是以業者所核定的班表提供運輸服務。

#### (二) 補貼辦法

國內大眾運輸業普遍面臨外部營運環境惡化、內部營運艱困的情形，非都市地區公路客運業者多為虧損營運，但由於運輸業非一般服務業，為受政府運輸管制之事業，業者不可以任意加入或退出營運市場，以免影響民行權利，因此政府為作運輸管制之補償及經濟發展、照顧基本民行等需求，於是對於偏遠或離島地區之客運業者實施補貼；另外，大眾運輸較私人運具更能節約能源、減少交通擁擠、提高環境品質，適度的補貼大眾運輸可提升大眾運輸服務水準與競爭力，且能同時維持社會福利之措施，因此給予業者適當的補貼方式，不僅可促使業者積極營運尋找新客源以增加收入，另也可使民眾獲得更優質的運輸服務。但現有補貼款已造成財政之重大負擔，其他非大眾運輸業者也積極向政府要求補貼，因此補貼款也容易妨礙市場運作機能，造成各群體利益衝突；DRTS 雖能改善現有市場運輸無效率的問題，且能因應需求而機動派車，可降低營運成本使政府補貼款減低，但偏遠地區旅次發生率較低，因此營運初期仍應由政府先予以補貼（可補貼予業者或直接挹注至使用者上），使其正常營運作後再視需求決定是否補貼。以下章節將探討現有的補貼方式與哪些補貼方式是適合需求反應式運輸服務。

政府目前視大眾運輸業者需求給予兩種補貼方式，一為非金錢補貼，另一為金錢補貼；非金錢補貼如給予業者免徵收牌照稅、燃料稅等的稅費減免，協助業者增進相關技術的技術協進及對於其他運具或其他運輸業加以管制的運輸管制等措施。金錢補貼方式則有較多種，大致可分為資本補貼與營運補貼，資本補貼則是給予業者擴充設備或購置車輛，營運補貼則包含虧損補貼、成本補貼、績效補貼、費率補貼與人口統計補貼等方式，如圖 5.1。每一種補貼方式背後皆隱藏不同的政策意涵，政府隨業者需求適切的評量何種補貼適合業者，以下將分析各項補貼政策與比較優缺點後，選出適合 DRTS 之補貼政策。

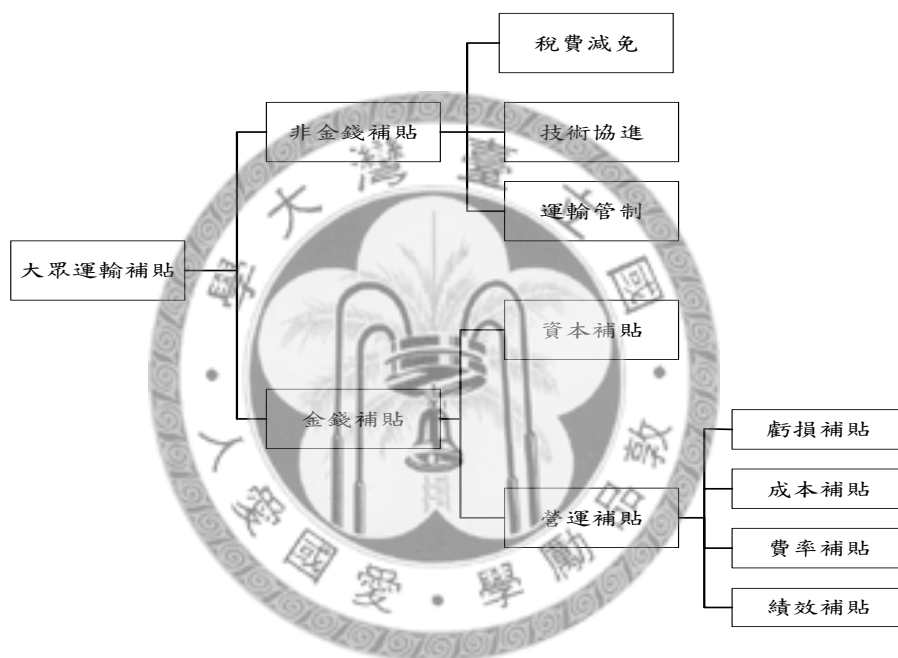


圖 5.1 大眾運輸補貼方式

## 1. 資本補貼

資本補貼即以金錢或政府釋出低利貸款予業者購置相關營業用途之設備或相關場站設施，如運具、場站、轉運站、電子票證系統及相關的維運設施等。資本補貼可鼓勵業者更新設備以提高運輸服務水準，政府對於補貼金額也較容易估算與控制，另外可吸引業者加入新興的運輸市場，且對於業者初期營運時有實質的幫助；如 DRTS 彈性運輸服務其服務層面較廣，運具上不僅需要考慮使用者的需求如硬體設備上需要低底盤、具有升降設備等的車輛，政府則可擬定相關補貼辦法吸引業者購置相關營業車輛，另軟體設備上也需因應彈性運輸模式而政府要備有動態的監督管理系統，

因此車上不僅需要有相關的電子票證系統以核定其票箱收入外，車上應裝有 GPS/GSM、行車記錄器、Telematics 等相關行車記錄車上設備，目前的公路客運業車上一般備有行車記錄器、車輛定位與電子售票機等設備，但相關動態監控系統仍須建置；另政府對於 DRTS 業者營運初期也可擬定相關補貼措施以降低業者初期的建置成本。

## 2. 虧損補貼

虧損補貼為政府給予業者營運時的虧損給予完全或部份的補貼，對於業者來說為最直接的受益方式，藉由政府的財務支援使業者營運虧損時獲得最有利的幫助，因此目前偏遠地區的客運業者多為虧損補貼對象，目前的虧損補貼計算公式主要為(每車公里合理營運成本－每車公里實際營運收入)×班次數×每班次路線里程＝每車公里虧損×班次數×每班次路線里程＝每車公里虧損×總補貼里程。由此得知虧損越多的業者，則政府補助款也會增加，因此易發生不公平的現象，業者較無動力積極尋找新客源，且政府希望促進業者改善營運績效之效果也較低；長年下來政府財政負擔沉重，且補貼金額難以估計，由於政府不斷的給予營運虧損補貼，業者更是無意控管成本，造成虧損越大的惡性循環；也基於此項理由，政府積極尋求適合台灣偏遠地區運輸市場的運輸型態，DRTS 運輸服務則因應而生，但目前的虧損補貼制度則不適用彈性運輸模式的 DRTS 上，因為目前虧損補貼以班次數、行駛距離等作為計算，而 DRTS 是以乘客有需求而偏離主線作適度的彎繞載客為主，因此行駛里程上勢必較原行駛路線長或縮短，則會影響補貼款的多寡，另外，DRTS 也是接受使用者預訂服務後才發車，否則為降低營運成本而不發車載客，因此目前以班次數作為計算補貼款多寡也不適用 DRTS。

## 3. 成本補貼

成本補貼即是針對業者的營運成本加以部份或全部補貼；成本補貼可直接針對業者的財務需求作直接的支援，因此可以藉此要求業者經營較高成本的特殊服務性路線，如偏遠地區的路線或特殊服務目的的專車服務；但此項補貼不容易使業者控制成本，且業者也較無心積極提升營運績效，對於營運成本越大的業者所獲得的補貼款會越多，因此易造成不公平現象，

另外直接挹注於特殊成本上，可能會造成特殊要素過度使用而有資源分配不當情形，因此成本補貼方式對目前的運輸市場較無效果，更是加重政府財政負擔。

#### 4. 績效補貼

績效補貼是針對業者的產出或營運績效加以分配補貼金額，例如業者若多攬載到一位乘客，則政府給予業者補貼款，而業者多載運一些乘客，則可獲得越多補助款，因此業者會積極尋找新客源並且會提高運輸服務水準以吸引乘客，此種補貼方式可提升業者的營運績效，也符合公平原則。產出績效補貼縱使為一提升業者營運績效的方式，但業者可能較願意經營營收較好的路線，因此未來要在偏遠、離島或特殊服務性路線實施績效補貼時，應因地制宜的訂定相關補貼績效指標，如延人公里、載客人數等。

#### 5. 票價補貼

票價補貼主要是直接挹注至消費者上之補貼方式，而政府再給予業者票價與營運成本之差額；此種補貼方式可以吸引 non captive rider 使用大眾運輸，將可吸引更多人使用大眾運輸，若再針對特殊人士給予更優惠的費率補貼，則可達成社會公平性；但此種補貼方式對於大眾運輸價格彈性低之使用者較無吸引力，則低票價所吸引之乘客數則較少。

#### 6. 轉乘補貼

目前常見的轉乘補貼，即民眾使用台北捷運與公車相互雙向轉乘，即可享有轉乘優惠，此種補貼方式不僅可以鼓勵民眾多使用大眾運輸，也可整合捷運與公車，使兩者運具具有相輔相成提升運量之效果。因此未來如推出 DRTS 時可考慮此轉乘優惠，鼓勵民眾使用 DRTS 接駁至主線一般大眾運具上，使兩種運具達互惠效果。台北捷運與公車目前的轉乘優惠，是由台北捷運負擔其短收的金額，但實為台北捷運一龐大經費支出，因此未來 DRTS 要與一般大眾運具轉乘時，其轉乘優惠之經費是由政府、公車或 DRTS 業者中個別負擔，抑或共同負擔，則因牽扯到財務永續機制，必須三方協調。

目前雖有眾多的補貼方式，但以「發展大眾運輸條例」與「大眾運輸事業補貼辦法」中所核定的補貼皆為資本補貼與虧損補貼，其他的補貼方式則以專案

計畫或行政命令的方式執行。因此未來要推動 DRTS 時，勢必會改現有的營運虧損補貼與新增其他種補貼方式，促使業者因獲得補貼款後而積極營運並尋找新客源以增加票箱收入，改善目前經營無效率的問題。

### 5.1.2 乙種、丙種公路/市區汽車客運業

乙種、丙種公路/市區汽車客運業乃因應需求反應式運輸服務而擬新增之業種，但仍依公路法第 34 條對於公路/市區汽車客運業之定義，唯有在汽車運輸業管理規則中依營運屬性，比照小客車租賃業，將公路汽車客運業與市區汽車客運業分為甲種公路/市區汽車客運業、乙種公路/市區汽車客運業及丙種公路/市區汽車客運業三種，相關研擬增修法規、補貼方式建議整理如表 5.5。

#### 1. 甲種公路/市區汽車客運業

「甲種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線/區域內，以公共汽車（偏遠、離島與特殊服務性路線除外）為限運輸旅客為營業者。」甲種公路/市區汽車客運業之定義與現有公路/市區汽車客運業相同，車型上也受汽車運輸業審核細則之規定，必須使用 10 人座以上大客車，因此目前國道客運使用甲類大客車，而一般地區則可使用甲、乙類大客車，近日交通部公路總局計畫獎助客運公司，鼓勵偏遠地區使用乙類大客車（中型巴士），預計使用中巴可降低營運成本的 16.67%。而在汽車運輸業審核細則下也對於經營離島或偏遠地區路線者，或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，經該管公路主管機關核可者，則可以九人座小客車為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。

#### 2. 乙種公路/市區汽車客運業

「乙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。」，目前的公路汽車客運業主要分為國道客運業與行駛一般地區之公路汽車客運業，國道客運屬跨城際運輸，不適合作為需求反應式運輸服務，因此本研究所探討之公路客運業為服務一般地區之公路汽車客運業者；而乙種公路/市區汽車客運業主要服務一般民眾，業者為確保每一趟次能成功派遣，必須接受使用者預訂服務後才派車。車型上仍依汽車運輸業審核細則，主要放寬至九人座與十人座以上之大客車，為使營運具

有彈性運作條件，於相關公路汽車客運業路線審議要點中，再予以由地方主管機關放寬相關營運規定。

### 3. 丙種公路/市區汽車客運業

「丙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）服務特定對象並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。」，丙種公路/市區汽車客運業之營運方式主要與乙種類似，但丙種主要服務特定對象如，65歲以上之老年人及領有身心障礙手冊之殘疾人士等。

因此以下章節將研擬相關乙種、丙種公路/市區汽車客運業之營運屬性、補貼辦法與政府之監督管理方式。

#### (一) 營運屬性

為使需求反應式運輸服務營運具有彈性，因此檢視既有公路/市區汽車客運業的營運屬性，大致可分為「營運路線」、「班次」、「停站方式」、「車型」、「服務型態」、「起迄點」等，並以不修改公路法規為原則，在既有營運屬性之規定下修改可突破發展成為彈性運輸服務；經檢視後發現可於「營運時間」外與不同班次行駛「主線/支線」等概念作為時間與空間上的彈性發展空間，以下章節中再分述其概念。

#### 1. 營運路線

##### (1). 短期研擬增修

由前述檢視得知目前法規除市區汽車客運業在公路法規定義中為區域路線經營權外，公路汽車客運業的營運路線是屬路線經營權方式，但兩者實際運作上皆行駛公路主管機關所核定的營運路線，因此目前規定業者不可彈性營運路線；若要在既有公路汽車客運業下推動 DRTS，使其可彈性營運路線，則必須修改此些法規定義，而短期內推動 DRTS 的修法原則為，以修法成本最小且盡量避免修改法律最高位階的公路法與大眾運輸發展條例，唯有在政府機關所提的實施要點中或以行政命令方式辦理之案例，再予以修改相關的路線經營權審核機制。

經以上述以不修改法律最高位階之「公路法」、「發展大眾運輸條例」原則下，且檢視目前公路/市區汽車客運業之路線審議方式後發現，目前業者在同一起迄點上可分為行駛主線或行駛支線方式營運，例某家客運業者經營台北至基隆路線，業者的某些班次可行駛經國道至基隆(主線)，或某些行駛經省道至基隆(支線)，

而只要在需求申請時於「營運路線許可證」上載明行駛之主線與支線，且由主管機關核定每日基本營運班次數即可，主/支線的營運班次數可由業者需求自行組合，但主/支線營運總班次數應至少達到每日基本營運班次數。由此可看出，若要發展需求反應式運輸服務，使路線營運具有彈性運作的條件，則可藉由主管機關審核主線與多條營運支線組成型態，業者依使用者預訂需求後，再決定該班次應行駛哪條路線，因此路線上就具有彈性營運特性。而民眾也不會因營運班次的支線過多造成使用不便之情形，因為實際營運上只有業者依使用者預訂服務後而決定該班次該行駛哪個路線，民眾完全只需要在業者的核可營運路線上依自己需求向業者預訂服務即可。

因此為配合彈性營運，研擬業者在「營運路線許可證」上提出行駛「主線與支線」路線，後送請主管機關核定；由此可知，現行將以核定主線並審核業者的營運支線，因此增加了業者彈性營運機制，業者則可在核定之路線上營運，業者受到路線範圍內的使用者預訂需求後進行路線規劃，其餘未受到使用者預訂之路線，則不多作彎繞行駛，以減少營運成本；而其他相關營運路線之法規則仍比照現行營運規定。

業者的營運路線可由圖 5.2 說明，主管機關核定業者的營運主線與支線，且為使行駛路線具有彈性，因此主管機關予以核定各種營運支線組合，業者則視使用者需求而決定每班次的行駛路線；由於目前的偏遠地區多為行駛彎繞路線，故將原路線設為主線，若主線上之每一場站沒有被預訂需求，業者則可行駛依主管機關認定的營運支線，如圖 5.3 至圖 5.9。例如，該客運業者行駛主線為圖 5.2，站點 1、3、5 為主要人口集散地，故業者規劃此三個站點都必須停靠，因此若有乘客 A 欲從站點 1 搭車至站點 3 下車，而乘客 B 欲從站點 2 搭車至站點 4 下車，則業者的營運路線則可行駛圖 5.2 之營運主線；另一班次則有乘客 D 欲從站點 2 搭車至站點 6，而乘客 E 欲從站點 1 上車至站點 3 下車，則業者該行駛班次則行走支線 4，如圖 5.6。

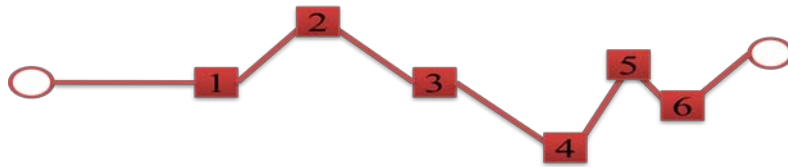


圖 5.2 業者營運主線



圖 5.3 業者營運支線 1



圖 5.4 業者營運支線 2



圖 5.5 業者營運支線 3



圖 5.6 業者營運支線 4



圖 5.7 業者營運支線 5



圖 5.8 業者營運支線 6



圖 5.9 業者營運支線 7

## (2). 長期研擬增修

目前公路/市區汽車客運業皆以審核路線經營權予業者經營，因此業者在行駛路線上不可彈性彎繞或縮減路線，短期雖可修改相關審核要點，但於長遠角度仍應修改公路法對於公路汽車客運業之定義，可比照目前計程車是核定區域路線經營權概念；因此研擬修改公路法第 34 條，「公路汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」，而市區汽車客運業仍依據原有定義，致使公路汽車客運業與市區汽車客運業具有營運區域經營權之彈性運輸精神，但未免搶奪既有客運業者的營運市場與客源，因此仍僅限離島、偏遠地區與特殊服務性路線等才可核定區域路線經營權。

## 2. 依營運時間提供不同運輸服務

現有法規對於大眾運輸業別之營運規定主要針對營運路線、班次、場站與費率等作管制，而每日的營運時間則由業者自行訂定，法規上並無對此限制，且目前的路線審議中也未審核該項目；另由文獻中得知 DRTS 的營運市場不僅適合於需求密度低之地區，更適用於離峰（凌晨、深夜）時段，故研擬可在現有營運規定中加入業者的營運離峰時段改為需求反應式運輸服務，因此業者在同一路線，依不同的運輸時段其營運方式將有所不同，如圖 5.10，圖中 7:00-10:00 及 16:00-20:00 通常為營運尖峰時間，因此時段以反白方式作為區隔，例都市地區中的客運業者，於一般營運時段仍依現有方式提供固定路線/班次/場站方式服務民眾，唯有在營運時間外如凌晨或深夜時段改為需求反應式運輸服務，受使用者預訂服務後可改變營運路線/班次或場站，但仍使用大客車之車型為主，因為市區民眾對於該服務之需求仍較多。而一般、非都市地區於早上、下午尖峰時間仍使用原有之運輸方式，而離峰時段則可考慮改由需求反應式運輸服務，業者依該趟次需求量的多寡而決定派以大客車或九人座小客車載客，而一般地區深夜與凌晨時段通常旅次發生率較低，幾乎近於零之情形下則不提供任何的彈性運輸服務，民眾若有需求，則可自行叫用計程車服務。偏遠地區則可考慮完全改由乙種公路/市區汽車客運業，車型之決定仍以該班次的預訂需求量為主，行駛路線則由主管機關依上述核定業者營運主線/支線及不同的營運時段，即可規劃出彈性運輸服務。







	都市地區	一般地區	偏遠地區
5:00-6:00	DRTS (大客車)	DRTS (小客車)	DRTS (小客車)
6:00-7:00			DRTS (大客車)
7:00-8:00			
8:00-9:00			
9:00-10:00			
10:00-11:00			
11:00-12:00			DRTS (小客車)
12:00-13:00			
13:00-14:00			
14:00-15:00			
15:00-16:00			
16:00-17:00			DRTS (大客車)
17:00-18:00			
18:00-19:00			
19:00-20:00			
20:00-21:00			
21:00-22:00	DRTS (大客車/小客車)	DRTS (小客車)	
22:00-23:00			
23:00-00:00			
00:00-01:00	DRTS (大客車)		
01:00-02:00			

圖 5.10 依地區與時段提供之需求反應式運輸服務

### 3. 班次

目前的公路/市區汽車客運業由業者自行向公路主管機關提出每日營運班次數，並載明於營運路線許可證中，因此，乙、丙種公路/市區汽車客運業同樣由業者自行規劃每日營運班次數後，再向主管機關核備。班次的探討可分為每日的營運班次數與對應到的營運時刻表，由於需求反應式運輸服務是依各使用者預訂服務後，業者再自行規劃班次與路線，因此對於民眾端不提供營運時刻表，是以公告服務時間、頭末班車時間為主，而對政府端則提供營運時刻表，另記錄每班次的實際發車時間，也由於每班車裝有智慧型運輸系統相關車機設備，政府可對每班次的發車時間進行稽核。

#### (1). 核定每日行駛班次數

乙、丙種公路/市區汽車客運業者應提出相關營運計畫，如每車載運量、尖峰、離峰之運輸量、行車時間、每日營運時間及每日行駛基本班次數，報請主管機關核備並公告之，政府則可稽核業者是否達到自提之營運班次數；另外，核定每日行駛基本班次數可作為日後政府對於業者營運虧損補貼之補貼依據。

#### (2). 研擬發車時段表

因需求反應式運輸服務以使用者預訂需求服務為主，因此若以固定的營運時刻表則易抹煞其特性，故對使用者方面不需提供營運時刻表，使用者只要依需求向業者預訂服務時間即可，待業者成功媒合後再予告知使用者乘車時間。但主管機關為監督管理業者是否達到核定的營運班次數，因此對政府端仍須核定營運時刻表，但由原核定發車時刻改為「發車時段」，業者的發車時段則依旅運需求調查後而決定，例如早上、下午尖峰時間，其營運班距較小，即發車時段短，業者提供較多班次的運輸服務，而離峰時間的發車時段則較長；如現行的營運時刻表即有需求反應式的特性。業者只要在發車時段內成功媒合後即可派車，不需受發車時刻限制。而主管機關要確實監督業者之實際發車時刻，則需配合科技設備以即時的監督業者。以下表 5.3 之發車時段表為例，業者於營運路線許可證上核定每日營運班次數為 10 班，營運時間為 6:00-18:00，業者經旅運需求調查後，且依尖離峰時間特性而訂定班距，例如業者的第一班車發車時段為 6:00~6:30，而接下來的時段 6:30~7:30 因開始有上班與上學旅次發生，因此屬尖峰時段，故業者縮短發車時段以增加營運班次，在 6:30 至 7:30

間業者可發兩個班次，而 12：30 至 15：00 屬離峰時段，業者則拉長發車時段間距為 150 分鐘，與上一班車之班距可為 30~270 分鐘。因此種虛擬發車時段表為目前的大眾運輸發展條例對大眾運輸必須行駛固定班次之限制下，達到彈性營運之基本條件。

表 5.3 虛擬發車時段表

班次	發車時段	發車時段間距 (分鐘)	兩班間距(最快-最久) 發車時間(分鐘)	班距時間差 (分鐘)
1	6：00~6：30 (A 時~B 時)	30 (B-A)		
			0 (C-B) ~50 (D-A)	50
2	6：30~6：50 (C 時~D 時)	20 (D-C)		
			20~60	40
3	7：10~7：30	20		
			0~60	60
4	8：30~9：00	30		
			0~90	90
5	9：00~10：00	60		
			30~120	90
6	10：30~12：00	90		
			30~270	240
7	12：30~15：00	150		
			60~230	170
8	16：00~16：20	20		
			10~60	50
9	16：30~17：00	30		
			0~90	90
10	17：00~18：00	60		

#### 4. 場站(停站方式)

目前的大眾運輸發展條例規定大眾運輸必須停靠固定場站，因此在不改變既有營運規定下，每一路線所行駛之場站都需停靠；業者則受使用者的預訂需求服務而決定該班次的所有停靠站點後再決定行駛路線。

#### 5. 車型

根據公路法第 34 條，公路汽車客運業需在核定路線內，以「公共汽車」運輸旅客為營業者；但於汽車運輸業審核細則第 4 條才對於車輛設備有所規定，公

路汽車客運業應具備全新「大客車」五十輛以上。但經營離島或偏遠地區路線者；或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，並兼顧經營品質及效率，經該管公路主管機關核可者，不在此限；其使用「小客車」為營業車輛者，以九人座為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。而依據道路交通安全規則第 2 條對於大客車有定義為座位在十座以上之客車，而小客車為座位在九座以下。因此公路/市區汽車客運業乙種擬以使用九人座以上之公共汽車，包含九人座的小客車與十人座以上的大客車，因此業者接受使用者預訂服務後可彈性調派車輛。

## 6. 預訂服務

依目前的公路/市區汽車客運業皆以公告時刻表方式提供運輸服務，並無接受使用者預約席位服務，而需求反應式運輸服務為求降低營運成本與提升營運效率，因此必須受到使用者預訂服務後才派遣車輛載運旅客，而預訂服務可為預約服務與即時預約服務，視業者自訂預訂服務型態；而丙種公路/市區汽車客運業因服務特定對象，業者需視使用者的特殊需求而備有不同設備之車型，因此預訂服務應比照復康巴士之預訂模式，以殘障級別區分預約天數，級別區分如表 5.4，伊甸無障礙交通服務則規定 B 等級障別於用車日前三日，A 等級於四日前，特 A 等級於五日前可預訂服務。

表 5.4 復康巴士服務對象類別等級

服務對象類別等級	
障別等級	身心障礙類別
特 A 等級	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 植物人</li> <li>▪ 重度以上肢體障礙，須撐雙拐或乘坐輪椅者</li> </ul>
A 等級	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 器官重度者</li> <li>▪ 特 A 等級以外之重度以上肢障者</li> <li>▪ 重度以上視障者</li> <li>▪ 多障（含肢障）重度者</li> </ul>
B 等級	其他類別（非 A 等級）

資料來源：伊甸社會福利基金會

## 7. 服務型態

由於 DRTS 因接受到使用者的預訂服務後，業者可作適度的彎繞至離使用者最近之營運路線上，因此 DRTS 提供了（半）及戶運輸服務，民眾達到使用大眾運輸，而卻享有類似私人運具的高品質運輸服務，服務水準提升後，民眾使用意願提高，而票箱收入增加後，業者可漸達到轉虧為盈之良性循環。

## 8. 服務對象

丙種公路/市區汽車客運業主要服務特定對象，特定對象指 65 歲以上之老年人及領有身心障礙手冊者。

## 9. 派遣中心

目前我國汽車客運業的監管問題依不同業別有所差異，大致對牌照、駕駛人、費率、路權與車輛等方面進行監管。目前除部分衛星派遣計程車外，皆沒有設旅運派遣中心（Travel Dispatch Center, TDC），派遣中心功能不僅接受使用者預訂服務，並且藉由軟體設備的資通訊傳遞，可保留乘客搭乘資訊，政府亦可作為旅運與監管資料；而需求反應式運輸服務屬於動態即時的運輸服務，因此以傳統派員稽核方式可能較不適用；可由政府或業者自行設立 TDC，而業者車輛端也應裝有行車紀錄器、衛星定位系統及無線傳輸設備等，隨時接收資訊與傳輸資料回 TDC，業者不僅可掌握車行位置，也可規劃即時的營運路線等，達到營運產能最適利用，政府也以資訊科技達到動態監管的能力。

### (二) 補貼辦法

由於偏遠地區旅次發生率較低，而以現有固定路線、固定班次之公車方式營運，業者常有載不到乘客的現象發生，造成業者虧損而欲停駛情形，因此目前政府多給予業者營運虧損補貼，但營運成效不彰，許多業者營運期滿後則不再提出續營之申請；而 DRTS 以接受到使用者需求後才派車服務，適合於偏遠、非都市等需求分佈分散之地區，因此 DRTS 彈性運輸方式雖可降低業者的營運成本，但由於此些地區旅次發生率低，票箱收入仍可能不足業者自負盈虧，政府為鼓勵業者轉型營運 DRTS 與民眾多使用大眾運輸，仍需要給予雙方補貼以活絡運輸市場，但因業者降低營運成本後，政府的補貼款可相對減少；而目前法規上核定的補貼機制屬於營運虧損補貼與資本補貼，但政府補貼業者營運虧損多年不僅沒有改善現有運輸市場，民眾也仍感受不到使用大眾運輸之便利性，

因此整體運輸環境仍偏向營運無效率。另，目前營運虧損補貼是以路線別補貼金額公式（每車公里虧損 × 班次數 × 每班次路線里程）予業者，此補貼公式不適合用於 DRTS 彈性營運路線與班次上，因此以下將探討適合 DRTS 之補貼方式。

### 1. 改善現有營運虧損補貼公式

依「公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點」對於營運虧損補貼之計算公式為（每車公里合理營運成本－每車公里實際營運收入）× 班次數 × 每班次路線里程。其中因需求反應式運輸服務會因使用者的需求而改變營運路線與班次，因此若以既有補貼公式中的班次數與每班次路線里程計算則可能發生不公之現象，因此可研擬以公路主管機關依實際運輸市場情形訂定「每日基本營運班次數」與「每班次基本營運里程數」作為補貼依據。訂定「基本班次數」方式，可依邱裕鈞等人(2010)所提出，由公路主管機關依據各地區人口總數、人口密度、人口分佈、平均通勤距離、私人運具持有比例、經濟活動強度等因素，研定「偏遠地區公路客運服務之最低服務成本及班次水準」。而「每班次基本營運里程數」則可由公路主管機關依業者原有營運路線作為基本營運里程數，或另行市場調查後重新訂定基本營運里程。

### 2. 路線採補貼競標方式

虧損、特殊服務性路線之釋出為一棘手問題，業者為確保營運有利潤而多競爭黃金路線，而政府為確保基本民行問題，因此通常要求業者除競標黃金路線外更須配合營運偏遠、特殊服務性路線等，以交叉補貼方式促使業者連帶經營虧損路線，但通常黃金路線所賺取之利潤也不足以補貼虧損路線的成本，業者易萌生退意，依黃書強(2002)對於虧損路線之釋出，可以競標最小補貼款之業者得標辦理經營。由政府按路線虧損情況訂定補貼標準，開放由業者競標，以要求補貼款最少之業者得標經營，透過公開市場競爭機制，使服務品質提升。另外也可獎勵業者經營特殊服務性路線，依汽車運輸業管理規則第 136 條，汽車運輸業之經營、管理，符合政府規定標準者，除依法獎勵外，其新設、新闢或所經營偏遠地區路線有虧損者，公路主管機關得以公路營運費獎助之。

### 3. 擬以「績效補貼」

績效補貼針對業者的產出或營運績效加以分配補貼金額，業者多攬載一位乘客，政府則給予業者獎勵，因此業者會積極尋找新客源並提高運輸服務水準以吸引更多乘客，此種補貼方式不但可提升業者的營運績效，也可改善現有補貼成果不彰之情形。

依邱裕鈞等人(2010)所述之「績效補貼」乃對業者進行補貼，可分為依延人公里對公路汽車客運業者的補貼，而市區汽車客運業則依載客人數作為補貼指標。而補貼方式可直接依上述指標補貼給業者，或以折扣運價方式優惠給乘客，該研究成果得知，以折扣優惠方式給予乘客之效果優於直接補貼給業者。可依下圖5.11說明之，若實施績效補貼且以折扣運價給乘客，每位乘客只支付運價( $P_{sb}-\Delta P$ )元，但業者卻可獲得 $P_{sb}$ 之運價收入。因此，需求(AR)線及邊際收益(MR)線將水平上移 $\square P$ 元，成為 $AR'$ 及 $MR'$ 線；消費者剩餘由原未實施補貼前多增加了梯形 $a'b'ba$ 面積，而載客數也從 $Q_{sb}$ 增加至 $Q'_{sb}$ 。業者運量增加至 $Q'_{sb}$ 時，則會多產生矩形 $b'b''c'c$ 面積之超額利潤，因此可吸引業者多攬載客人以提高利潤。社會福利則為梯形 $a'b'ba$ 面積再加上矩形 $b'b''c'c$ 面積。因此，若要實施績效補貼制度，則建議優先考慮採用運價折扣方式辦理。

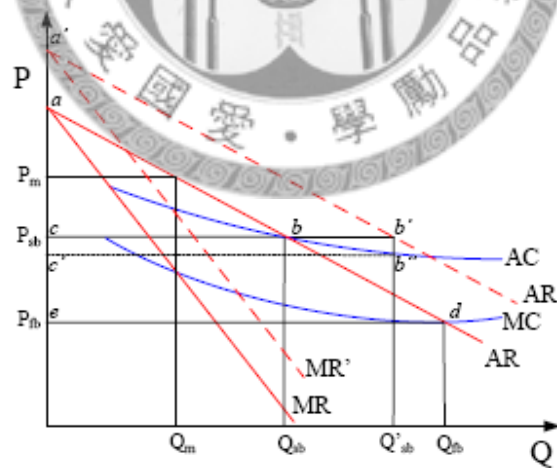


圖 5.11 績效補貼予乘客

資料來源：邱裕鈞等人 (2010)

並且可用數學式說明補貼實施前後客運業者利潤之變化，業者某路線R之利潤 $\pi$  = 票箱收入減去實際營運成本後再加上績效補貼金額，而原票價應減去折扣之優惠 ( $P-\Delta P$ )，如下式：

$$\pi'' = (P - \Delta P) \times K'_p - C_R \times F_R \times L_R + \Delta P \times K'_p$$

其中，

$P$ ：每延人公里基本運價（元/延人公里），

$K_p$ ：延人公里數，

$C_R$ ：路線 $R$ 每延車公里實際營運成本（元/延車公里），

$F_R$ ：路線 $R$ 總營運班次數，

$L_R$ ：路線 $R$ 之核定里程數（公里），

$K'_p$ ：實施折扣優惠後之延人公里數，

實施績效補貼之主要目的為降價以吸引更多乘客，故 $K'_p > K_p$ 。如定義 $\Delta K_p = K'_p - K_p$ ，則可知實施補貼乘客之績效補貼後，除全體乘客獲得 $\Delta P \times K'_p$ 之折扣優惠外，業者利潤亦將增加 $P \times \Delta K_p$ 。

#### 4. 擬以「票價補貼」

票價補貼方式，主要是將補貼款挹注至使用者上，而業者若要拿到更多的營運補貼獎勵，則需提供更好的服務品質以吸引民眾搭乘，另外，使用者也因得到低廉的票價而會多使用大眾運輸，因此此種補貼方式可以吸引 non captive rider。對於特殊人士之照顧，目前則依「發展大眾運輸條例」，老人、身心障礙之乘客可持優待票，其票價差額可由中央主管機關協調相關機關編列預算補貼之。台北市公車則依「臺北市政府優待老人及殘障者搭乘聯營公車實施要點」由台北市政府社會局編列預算支應，因此需求反應式運輸服務補貼特定人士之票價差額可比照台北市政府。

#### 5. 擬以「轉乘補貼」

DRTS 之營運市場除作為離峰、特殊對象及服務低密度地區之運具外，也主要作為接駁至主線既有公共運輸之運輸服務，為鼓勵民眾多搭乘公共運具，因此可比照台北市捷運與公車補貼方式，給予使用者雙向的運具轉乘補貼，依台北市捷運開通為例，公車的使用率不但沒有下降，運量反而成長，因此為達到無縫運輸服務，業者在資訊上應給予充足的轉乘資訊，服務班次應對應主線運輸，並且提供可靠的運輸服務，確保使用者能完成轉乘服務。而其中的票價差額該由主線業者支出或支線業者負擔，或共同負擔，抑或政府給予補貼，則牽涉財務永續機制，應依地方政府自訂規則。

需求反應式運輸服務由於依使用者預訂服務後才發車，因此業者可彈性的營運作業，與現有公路/市區汽車客運以固定路線/班次服務，卻載不到乘客之營運方式較有效率，其營運成本較現有公路/市區汽車客運業者少，因此政府希冀藉由此種營運方式而降低對業者的補貼款，而過去政府不斷以資本與營運虧損補貼予業者，可考慮將現行「虧損補貼」逐漸改為「績效獎勵」、「票價補貼」、「轉乘補貼」方式；或「虧損補貼」與「票價補貼」、「績效獎勵」等合併考量計算，虧損補貼比例亦應越少越好，以促使業者藉由提升服務品質，自行開發市場客源而獲得補貼獎勵，營運績效越好者將可獲得較高之補貼金額。

### (三) 監理方式

DRTS 為需求反應式的彈性運輸服務，因此現有對公路/市區汽車客運業監督管理機制較不適合 DRTS，而以下僅將探討因應 DRTS 彈性運作而需發展之動態監督管理系統，政府由消極監督方式改為主動積極監督客運業者，其餘之營運稽核則比照原制度；因此對 DRTS 之監理主要針對「營運」、「行車安全」與「服務品質」等三面向進行監督管理，其中營運包含行駛的路線、乘客上下車記錄、乘車人數/車次、營運收入、營運成本等，行車安全面的監督管理包含肇事記錄、違規記錄、安全設施等，而服務品質之監理則有準點、拒載、超載、客訴記錄、服務資訊等，如圖 5.12；以下將探討政府因應此三方面之管理，而業者應備有何種軟硬體設備以供政府動態監督管理。

#### 1. 營運監理

由於 DRTS 為人本運輸，以提供高品質運輸服務為營運精神，使用者可依自己的旅運需求而預訂運輸服務，因此 DRTS 以彈性路線、班次與場站方式營運，但此種彈性運輸模式卻使政府在監督管理上出現困難性，政府與業者必須建有動態之軟硬體設備，以隨時將資料回傳給公路主管單位予以稽核。而 DRTS 之相關監理則可由目前的智慧型運輸系統達成，如 DRTS 可依使用者需求而隨時的彎繞或縮減路線，因此在「行駛路線」上的監理可配合自動車輛監視(Automatic Vehicle Monitoring, AVM)、自動車輛定位 (AVL)、雙向無線電通訊與全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS) 與地理資訊系統 (GIS) 等系統設備，並透過 GPRS 連結主管機關之公車動態監控系統完成報備程序；而主管機關亦可透過公車動態監控系統查核偏遠路線班車有無脫班減班，並作為補貼之依據。

「乘客上下車記錄」為政府監督業者是否針對使用者預約的站點上下車與乘客上下車時間之記錄，此項監督管理會影響業者往後的營運績效評估，而營運績效差的業者，未來補貼款則獲得的越少；因此除上述之相關定位設備外，車上也必須裝設電子售票機(IC智慧卡票證系統)，票證電子化後可記錄旅客起迄點、上下站時間等，資料回傳至營運中心與政府單位後，可建立資料庫作為往後分析之數據，而「乘車人數/車次」、「營運收入與營運成本」則可瞭解業者的營運績效，可作為日後營運績效補貼、虧損補貼的依據，一樣可由智慧卡票證系統及財務管理系統得知營運情形。

## 2. 行車安全監理

行車安全為運輸中最重要之環節，可透過目前的車輛管理系統與智慧型運輸系的緊急事故支援系統做即時救援，若有緊急事故發生時，系統則會啟動緊急支援，因此業者可在最短時間內到達現場排除危難，降低傷害程度，特別是丙種公路/市區汽車客運業主要服務行動能力不便之老年、身障等特定人士，業者更需建置此系統以達快速救援，而原本欲使用該服務之乘客，獲得行車事故因而延誤之資訊後則可考慮轉乘其他運輸工具。另外系統中也包含事件自動偵測，可隨時偵測行車狀況，日後若有事件/事故等發生時，系統可自動將車輛肇事記錄、車輛違規營運記錄等資料存檔，以作為政府稽核、評鑑業者之資料。

## 3. 服務品質監理

由於DRTS是以使用者預定需求後才派車載客服務，因此業者可在許可的路線上隨時彎繞或縮減路線載客，但有時彎繞路線載客卻會影響到車上乘客的旅行時間與下一位乘客預約的搭乘時間，因此主管機關應訂定合理延誤時間範圍以監督業者是否準時載運乘客，而票證管理系統即可藉由乘客搭車時使用智慧卡，記錄乘客上下車時間與旅行時間，而車上也應裝設車內顯示系統即時告知乘客車輛的行駛路線資訊，主管機關以此些資訊檢核業者是否在訂定搭乘時間範圍內載運旅客。準點率不僅直接影響使用者的運輸服務品質感受，亦成為政府對業者評鑑服務的指標；而業者是否有拒載乘客問題可由訂車管理系統中記錄，而是否超載則可藉由訂車管理與票證系統得知。服務品質是直接影響到使用者對運輸服務感受的指標，因此業者若能依照使用者的需求，提供高品質的運輸服務，才將吸引更多客源。

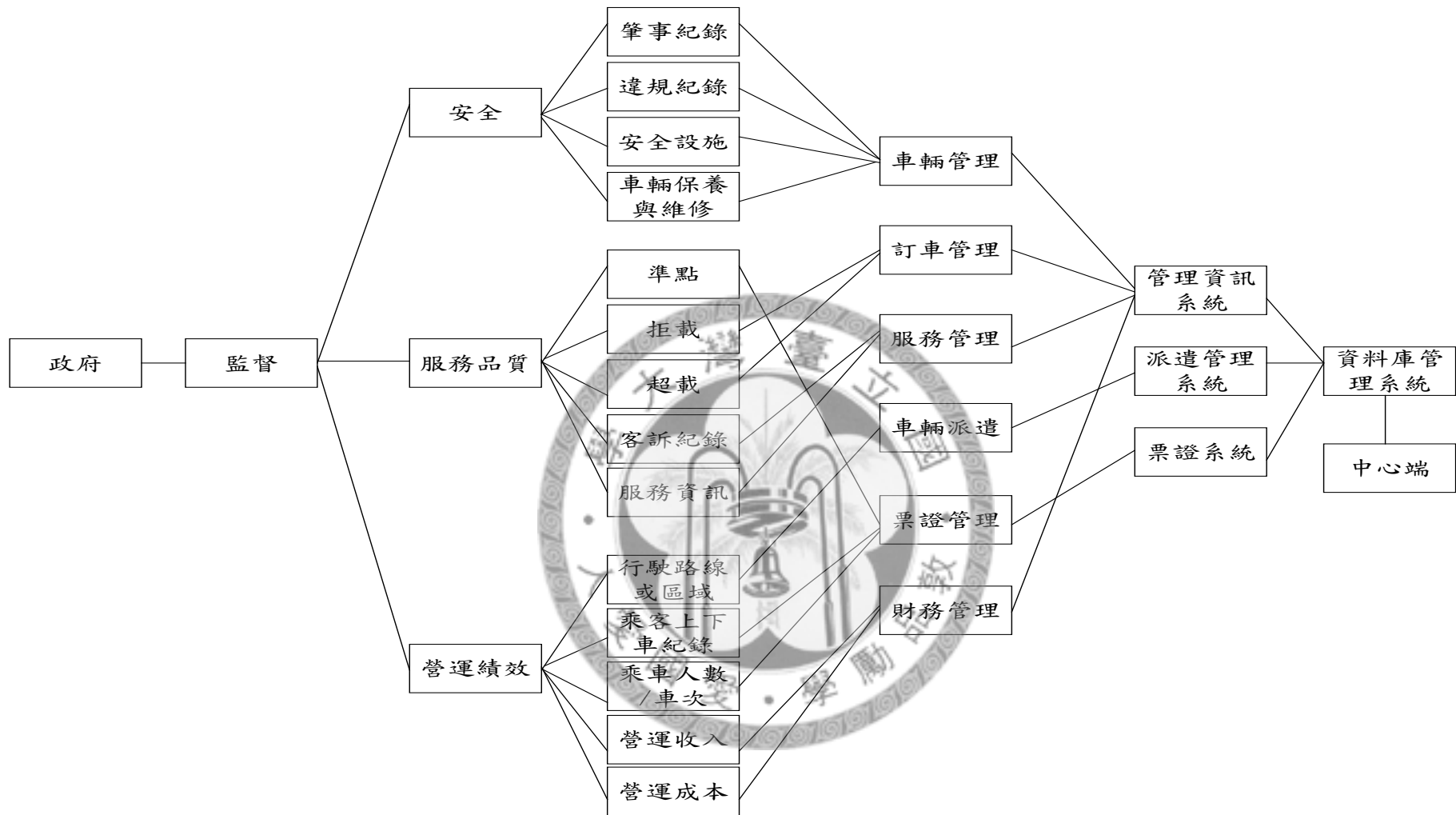


圖 5.12 需求反應式運輸服務之監督管理機制

資料來源：資料來源：張學孔、王穆衡等人（2009）

表 5.5 研擬增修「公路/市區汽車客運業乙、丙種」法規

<b>營 運</b>		
現有「公路/市區汽車客運業」相關法規	擬定增修之「公路/市區汽車客運業乙、丙種」 彈性運輸法規	修改原則
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公路法，第34條第一項，公路汽車客運業：在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。<u>(法條定義為「路線路線經營權」型式)</u></li> <li>● 公路法，第34條第一項第二款，市區汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。</li> </ul>	<p><b>短期：</b></p> <p>仍依照公路法第 34 條之規定，</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「公路汽車客運應在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」</li> <li>● 「市區汽車客運業應在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」</li> </ul> <p>唯有在相關營運路線審議（如，公路汽車客運路線申請經營審議作業須知、公路汽車客運路線開放申請經營實施要點）時，核定營運主線及支線。</p> <p><b>長期：</b></p> <p>公路法第 34 條應修改為，「公路汽車客運應在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」，使公路汽車客運業運作上也具有區域路線經營權。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公路法規屬於最高的法律位階，以不修改為原則，且於目前「營運線審議機制、要點」中也有對公路客運業者審核營運主線與支線，因此營運路線上則具有彈性。</li> <li>● 另市區汽車客運業雖規定為在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業，但實際仍以核定路線經營權為主，並非可行駛區域概念；所指「核定區域」為「核定的行政區域內」，因此市區汽車客運業之路線審議也需比照公路汽車客運業。</li> </ul>
汽車運輸業管理規則	汽車運輸業管理規則下，依營運屬性分為甲、乙、	公路/市區汽車客運業之定義

	<p>丙種公路/市區汽車客運業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 甲種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以大客車（偏遠、離島與特殊服務性路線除外）為限運輸旅客為營業者。</li> <li>● 乙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。</li> <li>● 丙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）服務特定對象並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。</li> </ul>	<p>仍比照公路法第 34 條對於此兩種業別之定義，但於汽車運輸業管理規則下才依照營運屬性而細分甲種、乙種、丙種等三業種；主要依現有法規限制下區分不同業種下之營運車型與服務對象。</p>
<p>依據發展大眾運輸條例第 2 條之規定，公路汽車客運業及市區汽車客運業為大眾運輸，係指具有固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。</p>	<p>公路汽車客運業及市區汽車客運業為大眾運輸，係指具有固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。</p> <p>（乙種/丙種公路市區汽車客運業仍依發展大眾運輸條例第 2 條規定，但以行駛主管機關核定之多個固定營運支線、核定班次與核定場站內，提供旅客運送服務之公共運輸。）</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 除乙種、丙種公路/市區汽車客運業放寬至具有彈性運輸精神外，其他仍以發展大眾運輸條例第 2 條之規定為主。</li> <li>● 乙種、丙種公路/市區汽車客運業仍行駛主管機關核定的營運支線與營運班次，因此可解釋為行駛固定的路線、班次。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公路法第37條，經營汽車運輸業，應依左列規定，申請核准籌備： <ul style="list-style-type: none"> <li>一、經營公路汽車客運業：</li> </ul> </li> </ul>	<p>比照現有公路法第 37 條之申請規定。</p>	<p>-</p>

<p>(一) 屬於國道、省道、縣道、鄉道者，向中央公路主管機關申請。</p> <p>(二) 路線通過直轄市市區道路，其里程超過相鄰之省道、縣道、鄉道者，向該直轄市公路主管機關申請。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車運輸業管理規則第39條第一項，公路汽車客運業經營路線，如有一部分跨越其他公路汽車客運業所經營之路線時，在其跨越區段內不得設站上下旅客，並不得發售區間票，但經該管公路主管機關視實際需要核定者，不在此限。<u>(不得跨區營運，但主管機關可是實際需要核定)</u></li> <li>● 汽車運輸業管理規則第40條第一項，公路汽車客運業班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 比照現有汽車運輸業管理規則第 39 條、第 40 條之營運規定。</li> <li>● 乙、丙種公路/市區汽車客運業主要依照左列規定，但營運路線重疊率可適度放寬。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 汽車運輸業審核細則第4條第一項，車輛設備：公路汽車客運業應具備全新大客車五十輛以上。但經營離島或偏遠地區路線者；或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，並兼顧經營品質及效率，經該管公路主管機關核可者，不在此限；其使用小客車為營業車輛者，以九人座為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。</li> </ul>	<p>依據汽車運輸業審核細則第 4 條之規定，乙種、丙種公路/市區汽車客運業之車型限用在九人座以上之公共汽車。</p>	<p>目前公路/市區汽車客運業礙於汽車運輸業審核細之規定必須使用大客車之車型營運（偏遠、離島、公路主管機關認定者外可使用 9 人座小客車），但非都市與偏遠地區常有載客率不高，卻必須使用大</p>

<p>● 道路交通安全規則，第一章第2條，汽車依其使用性質，分為下列各類：</p> <p>(一) 大客車：座位在十座以上或總重量逾三千五百公斤之客車、座位在二十五座以上或總重量逾三千五百公斤之幼童專用車。其座位之計算包括駕駛人、幼童管理人及營業車之服務員在內。</p> <p>(二) 小客車：座位在九座以下之客車或座位在二十四座以下之幼童專用車。其座位之計算包括駕駛人及幼童管理人在內。</p>		<p>客車車型，造成席位浪費問題，因此仍依照現有汽車運輸業審核細則，乙種、丙種公路/市區汽車客運業限用 9 人座以上之車型。</p>
<p>補 貼</p>		
<p>現有「公路/市區汽車客運業」相關法規</p>	<p>擬定增修之「公路/市區汽車客運業乙種」彈性運輸法規</p>	<p>修改原則</p>
<p>依據大眾運輸事業補貼辦法第 2 條，主管機關對下列大眾運輸事業之<u>資本設備投資及營運虧損</u>，得予以補貼：</p> <p>一、市區汽車客運業以經營離島或特殊服務性路線為營業者。</p> <p>二、公路汽車客運業以經營偏遠、離島或特殊服務性之路線為營業者。</p> <p>前項偏遠、離島或特殊服務性路線之認定，由主管機關報經中央主管機關核定。</p>	<p>乙種、丙種公路/市區汽車客運業於偏遠、離島或特殊服務性之路線為營業者，仍應比照現有大眾運輸事業補貼辦法，予以資本及營運虧損補貼。唯有需修改目前營運虧損補貼公式，且研擬相關績效、票價、轉乘補貼等。</p> <p>比照現有營運虧損補貼(<u>公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點</u>)，但以行駛「路線里程」之補貼指標改以補貼「基本路線里程」(如核定的營運主線)方式處理，原核定「班次數」也改以補貼「基本班次數」。</p>	<p>● 由於乙種、丙種公路/市區汽車客運是受使用者預訂服務後才規劃行駛路線與班次，因此每班次之行駛路線皆不同，行駛路線里程可能比既有公車行駛里程長或短，班次數可能也會比既有公車發車班次數少；因此以現有營運虧損補貼公式的行駛路線里程與發車班次數作為補貼依</p>

		<p>據較不適合。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 避免業者路線增加彎繞，而使里程增加，因此擬以核定基本行駛里程、基本班次數作為補貼依據。</li> <li>● 目前法規上只核定資本補貼與虧損補貼，但長年補貼效果仍不佳，因此研擬以績效補貼方式，可促使業者積極開發新客源；且 DRTS 另一主要發展市場為接駁運輸服務，為鼓勵民眾多使用 DRTS 接駁至主線大眾運輸，可比照現有台北市公車與捷運之轉乘補貼。</li> </ul>
<p>依據大眾運輸事業補貼辦法第 3 條， 大眾運輸事業補貼由下列機關辦理：</p> <p>一、市區汽車客運業：由直轄市、縣（市）政府辦理。</p> <p>二、公路汽車客運業：由中央主管機關辦理。</p>	<p>同現有大眾運輸業之補貼規定</p>	<p>-</p>

● 公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點（營運虧損補貼）申請補貼路線應符合下列條件：

- 1.每日行駛班次二班次以上、三十班次以下（以路線許可證所載為準）。
- 2.路線里程六十公里以下（以路線許可證所載為準）。行經特殊地區之服務性路線，業者得提供區間載客數、旅次長度等相關資料，經主管機關核定者，不受六十公里限制。
- 3.平均每車公里載客十五人公里以下（以前一年度營運資料為準）。
- 4.非屬其他限制不得申請補貼之路線
- 5.公告競標路線依評選議約內容辦理。

● 市區汽車客運業路線申請補貼路線應符合下列條件：

- 1.每日行駛班次二班次以上，六十班次以下，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者。
- 2.每日行駛班次超過六十班次，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者，其申請補貼班次，以六十班次為上限。

乙種、丙種公路/市區汽車客運業核定之補貼班次與行駛里程數，由主管機關訂定。



依公路主管機關視各營運市場訂定補貼條件。

## 5.2 桃園復興鄉需求反應式運輸服務案例

本研究以桃園縣政府委託中華智慧型運輸系統協會之「98 年發展桃園縣需求反應運輸服務」計畫期中報告書作為研究案例，因桃園縣面積約 1220 平方公里，人口數截至 98 年 9 月底統計為 1,972,635 人，腹地廣大但部分偏遠或郊區路線營運狀況不佳，而政府的補貼款卻無法補齊業者虧損，造成業者停駛或營運其屆滿後不續營之情形。因此欲發展需求反應式公共運輸系統，而該研究以復興鄉作為示範計畫地點，因復興鄉屬桃園縣內面積最廣大之鄉鎮，然其人口數卻為全縣最低，為滿足當地居民的運輸需求，政府每年投入近二千萬的經費，補助當地公路客運以及免費公車，但運輸服務仍欠缺效率。

因此該研究團隊擬定以復興鄉作為 DRTS 示範計畫推動地點，提出以復興到上巴陵區段內所有聚落皆採用完全彈性方式營運，車型採小客車，欲往大溪、桃園的乘客則須在復興轉乘至現有固定路線/班次/場站之現有公車服務。如圖 5.13 所示，A 區仍照既有公路汽車客運業之方式營運，而 B、C、D 區則改為需求反應式運輸服務。本研究則依據該研究結果，並以業者規劃營運羅浮至上高遠為例，規劃業者若要申請該區運輸服務時，其營運路線、班次與場站應如何申請。

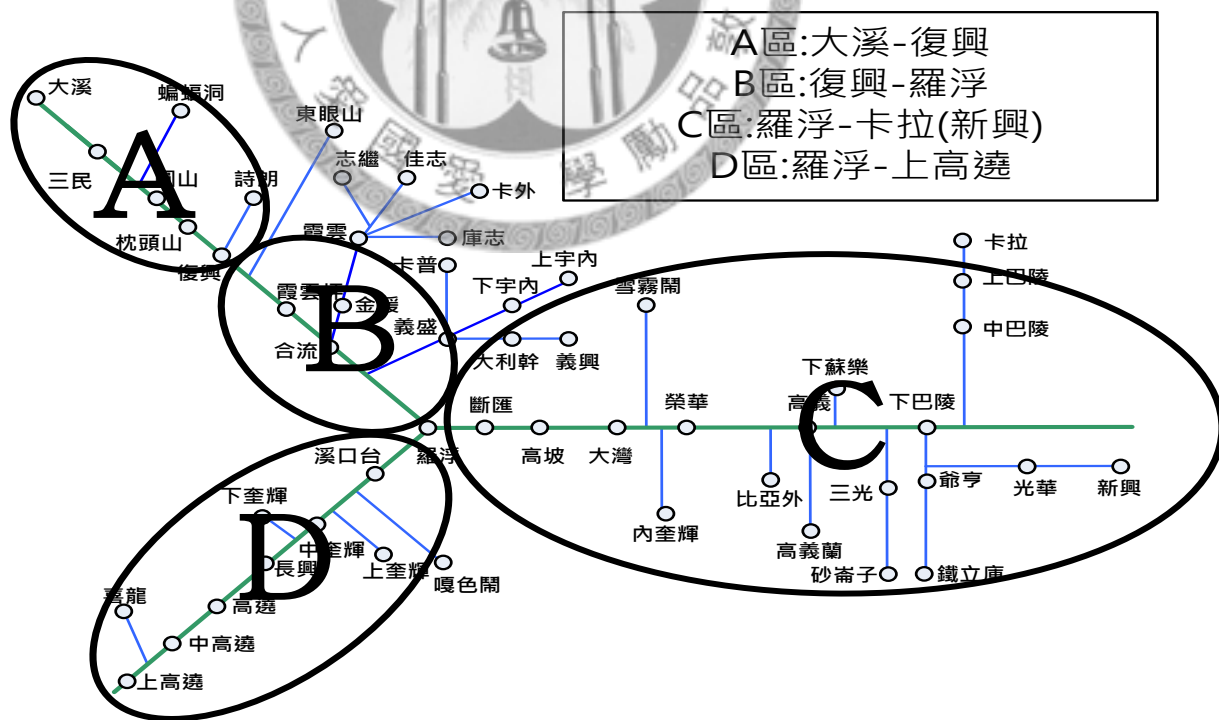
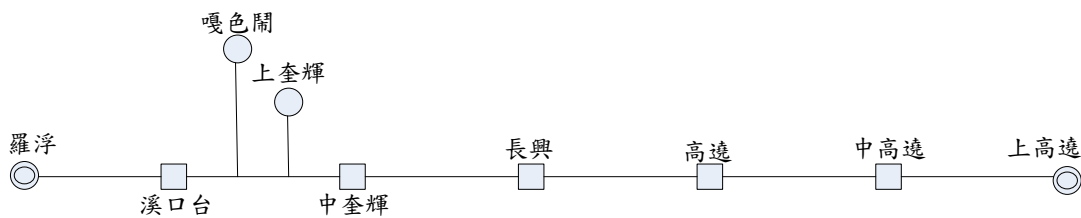


圖 5.13 復興鄉運輸路網分區圖

## 1. 核定營運路線

依照目前公路汽車客運業對於路線即有核定行駛主線與支線，而為使營運路線具有彈性條件，因此發展需求反應式運輸服務之乙、丙種公路/市區汽車客運業時，其營運路線則核定主線外並核定多條的營運支線，而支線則是依各站點而排出的路線組合，以下以羅浮至上高遠路線（羅馬公路）為例；目前偏遠地區的行駛路線多彎繞為載更多乘客，如圖 5.14，因此可將原路線設為行駛主線，而支線起迄點仍須與主線相同，路線中溪口台、中奎輝、長興、高遠、中高遠等站點，因人口較集中且為主要幹線，因此該些站點都必須停靠，支線停站點則有嘎色鬧、上奎輝、下奎輝、喜龍等四點，由此可排列出 16 種營運路線組合，扣除主線後剩 15 條營運支線組合，如圖 5.15 至圖 5.29，以圖 5.25 為例，若該班次兩位使用者，A 乘客欲從溪口台上車至上奎輝下車，B 乘客則欲從下奎輝至喜龍下車，業者則行駛支線 11。



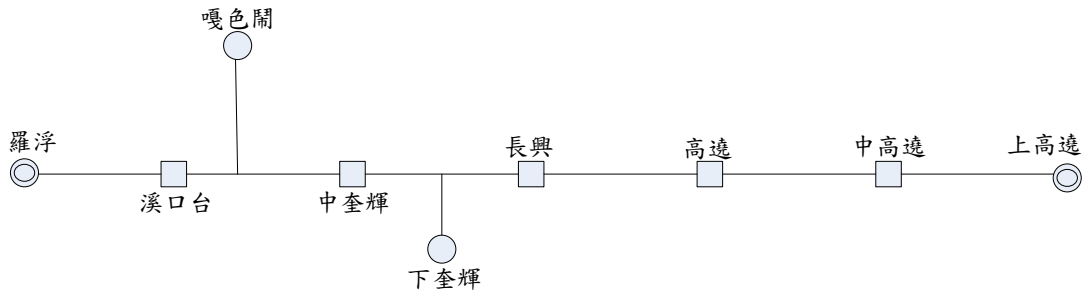


圖 5.17 羅馬公路支線 3

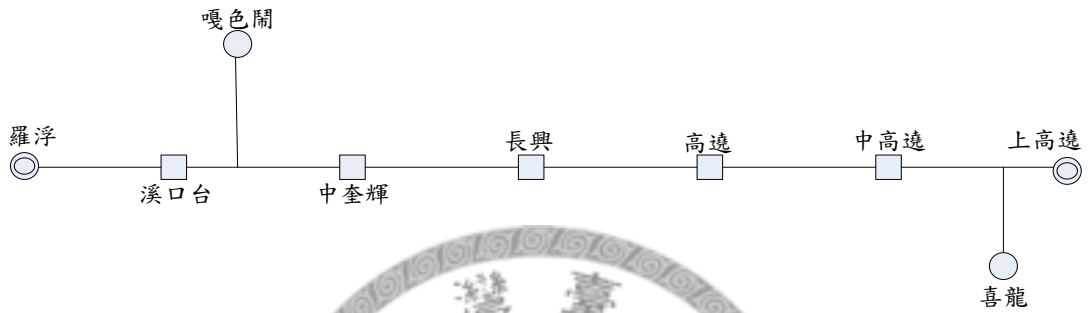


圖 5.18 羅馬公路支線 4

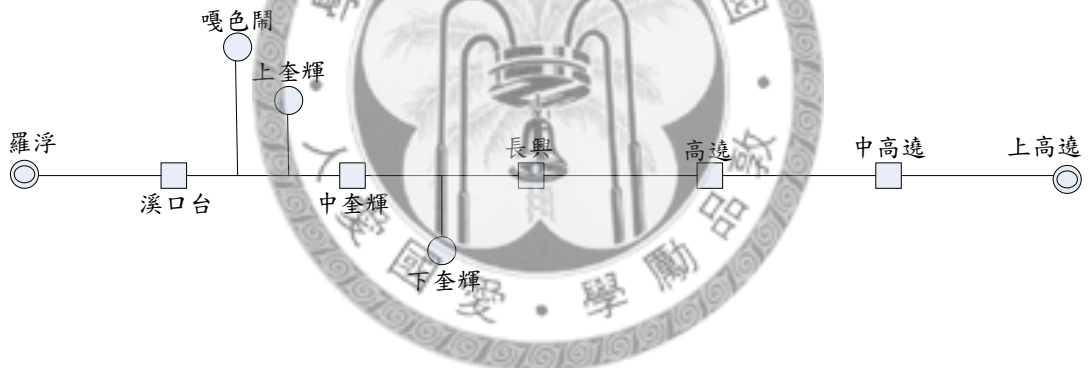


圖 5.19 羅馬公路支線 5

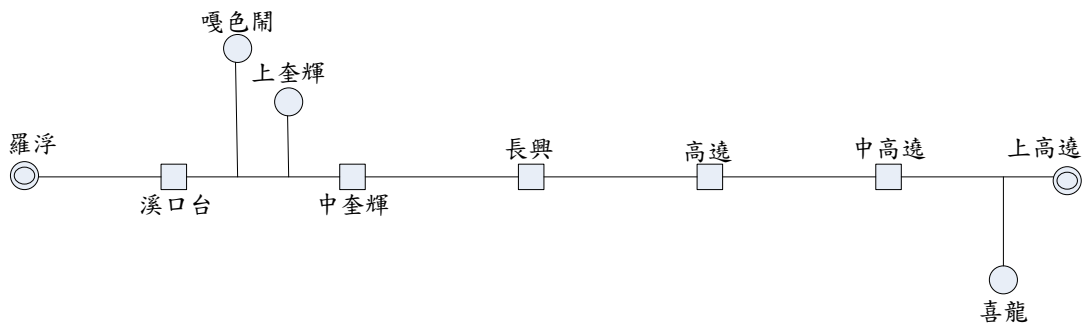


圖 5.20 羅馬公路支線 6

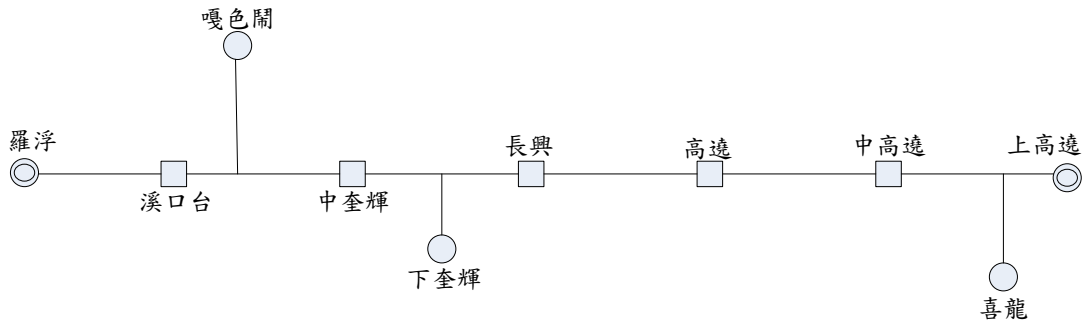


圖 5.21 羅馬公路支線 7

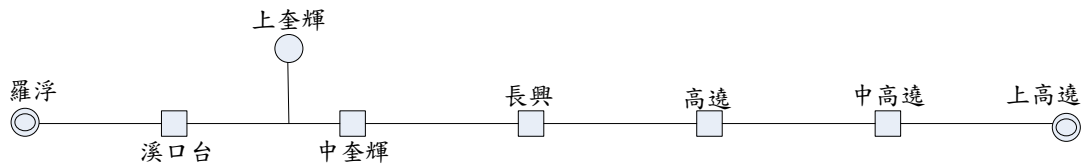


圖 5.22 羅馬公路支線 8

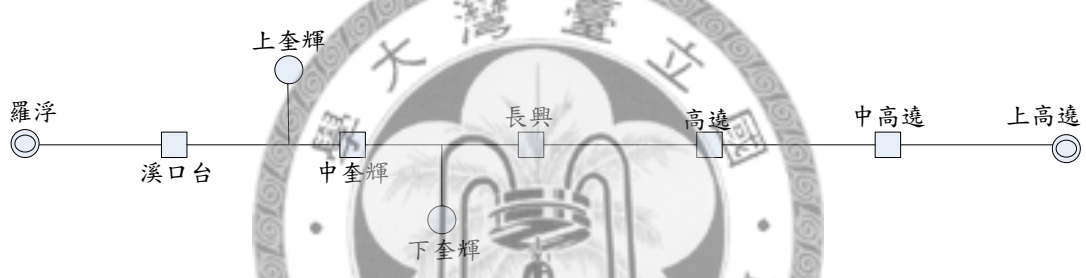


圖 5.23 羅馬公路支線 9



圖 5.24 羅馬公路支線 10

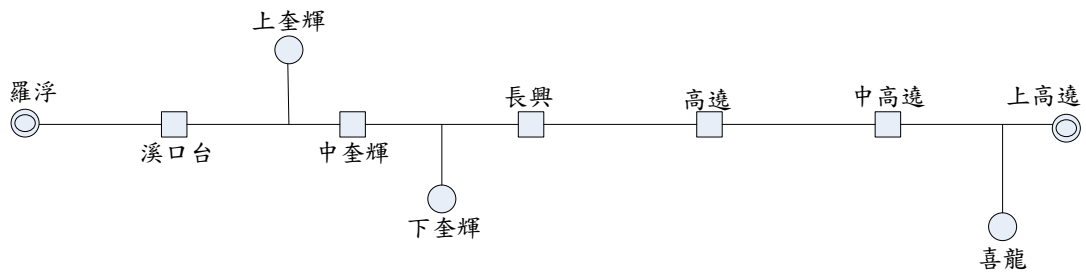


圖 5.25 羅馬公路支線 11

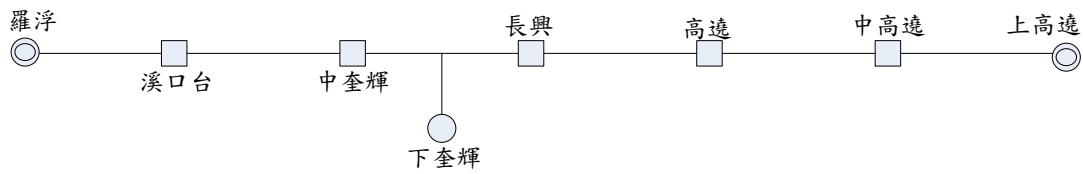


圖 5.26 羅馬公路支線 12

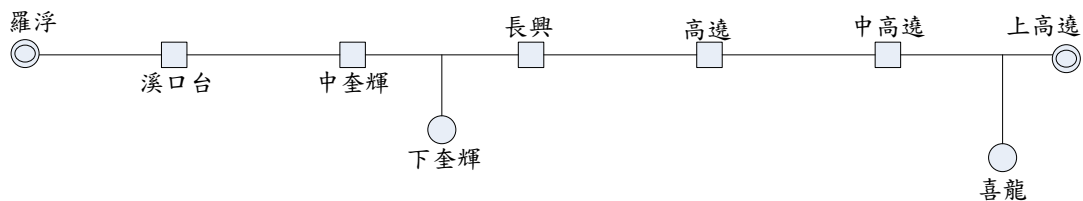


圖 5.27 羅馬公路支線 13



圖 5.28 羅馬公路支線 14

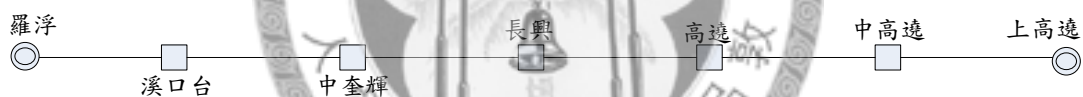


圖 5.29 羅馬公路支線 15

## 2. 營運班次

業者依自行市場供需調查後再提出相關營運計畫，如每車載運量、尖峰、離峰之運輸量、行車時間、每日營運時間及每日營運班次數，而以核定的營運班次數為基本服務水準，若有更多需求出現時，則增開班次服務且業者應不得拒絕載客。而業者營運時刻表的核定大致則可由核定的班次數排訂出，且因為需求反應式運輸服務，較不適用準確的發車時刻表，故研擬核定業者的發車時段，業者只需在核定的發車時段內發出班次即可。對於民眾則不需要告知營運班次與時刻表，只需告知頭末班車時間與營運時間等，使用者只需視自己旅運需求預訂服務即可。業者的發車班次與發車時段表可參考表 5.3。

### 3. 場站（停站方式）

目前的大眾運輸發展條例規定大眾運輸必須停靠固定場站，因此在不改變既有營運規定下，每一路線所行駛之場站都需停靠；業者則受使用者的預訂需求服務而決定該班次的所有停靠站點後再決定行駛路線。

因此業者為經營該路線屬公路汽車客運業，應備具籌備申請書如表 5.6，且因路線經過台 7 線、縣道 118 與地方產業道路，則向中央公路主管機關申請。該路線起點為羅浮，迄點為上高遠，經過地點為溪口台、中奎輝、長興、高遠、中高遠、嘎色鬧、上奎輝、下奎輝、喜龍等地，路線總長約 28.5 公里，該行駛路線為三級道路，並以主線、支線 1（經嘎色鬧）與支線 5（經嘎色鬧、上奎輝、下奎輝）為代表，則可填具表 5.6-表 5.8，其餘支線之填寫方式亦同。

業者欲提供運輸服務時，應先向公路主管機關提出需求申請，而提出需求申請時即需規劃營運路線，而營運路線許可證上則應載明每一行駛路線與班次，本研究以羅馬公路為例，並以主線、支線 1 與支線 5 為代表，規劃業者的營運路線許可證，如下表 5.9-表 5.11，其餘支線之填寫方式亦同。



表 5.6 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠之營運主線）申請表

<p>附註： 一、本表時每一路線填一張，每張填送三份。 二、申請之路線與他公司或鐵路之關係，均應在圖上繪明。 申請之路線繪「藍」色，台灣汽車客運公司路線繪「紅」色，鐵路用「黑」色，其他公司路線，以其他各種色彩分別繪製。 三、路線關係特別繁複者，關係圖得另紙繪附。</p>	<p>申請或鐵路或鐵路與運輸其他公司關係圖</p>	<p>如圖 5.14</p>	<p>羅浮</p>	<p>起點地名</p>	<p>市區</p>	<p>公路</p>	
			<p>溪口台、中奎輝、長興、高遠、中高遠、嘎色關、上奎輝、下奎輝、喜龍</p>	<p>經過地點</p>	<p>汽車客運業申請經營路線圖說表</p>		
			<p>上高遠</p>	<p>28.5</p>	<p>終點地名</p>	<p>全線里程</p>	<p>申請人</p>
				<p>3</p>	<p>路面等級</p>	<p>年</p>	<p>月</p>
	<p>說明圖例</p>			<p>備註</p>	<p>日</p>	<p>(簽章)</p>	

表 5.7 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠支線 1）申請表

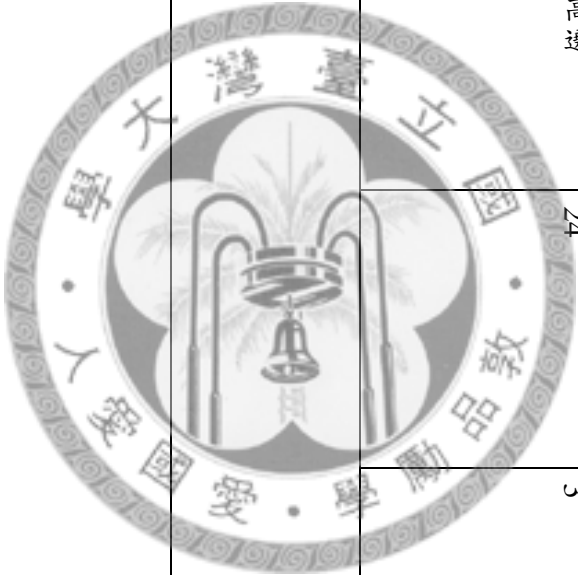
<p>附註： 一、本表時每一路線填一張，每張填送三份。 二、申請之路線與他公司或鐵路之關係，均應在圖上繪明。 申請之路線繪「藍」色，台灣汽車客運公司路線繪「紅」色，鐵路用「黑」色，其他公司路線，以其他各種色彩分別繪製。 三、路線關係特別繁複者，關係圖得另紙繪附。</p>	<p>申請或鐵路或鐵路與運輸其他公司關係圖</p>	<p>羅浮</p>	<p>起點地名</p>	<p>市區</p>	<p>公路</p>
	<p>如圖 5.15</p>	<p>溪口台、中奎輝、長興、高遠、中高遠、嘎色關</p>	<p>經過地點</p>	<p>汽車客運業申請經營路線圖說表</p>	
		<p>上高遠</p>	<p>終點地名</p>	<p>申請人</p>	
		<p>24</p>	<p>全線里程</p>		
		<p>3</p>	<p>路面等級</p>		
	<p>圖明說</p>		<p>備註</p>	<p>年 月 日</p>	<p>(簽章)</p>

表 5.8 公路汽車客運業申請經營路線圖（羅浮至上高遠支線 5）申請表

<p>附註： 一、本表時每一路線填一張，每張填送三份。 二、申請之路線與他公司或鐵路之關係，均應在圖上繪明。 申請之路線繪「藍」色，台灣汽車客運公司路線繪「紅」色，鐵路用「黑」色，其他公司路線，以其他各種色彩分別繪製。 三、路線關係特別繁複者，關係圖得另紙繪附。</p>	<p>申請或鐵路或鐵路與運輸其他公司關係圖</p>		<p>羅浮</p>	<p>起點地名</p>	<p>公路 市區 汽車客運業申請經營路線圖說表</p>
	<p>如圖 5.19</p>		<p>溪口台、中奎輝、長興、高遠、中高遠、嘎色關、上奎輝、下奎輝</p>	<p>經過地點</p>	
			<p>上高遠</p>	<p>終點地名</p>	
			<p>26.5</p>	<p>全線里程</p>	
			<p>3</p>	<p>路面等級</p>	
<p>說明圖例</p>			<p>備註</p>	<p>申請人</p>	
				<p>年 月 日</p>	<p>(簽章)</p>

表 5.9 營運路線許可證 (羅浮至上高遼, 主線)

中華民國 年 月 日 右給 收執	(公路主管機關名稱) 主管職銜 簽章	程 返	程 往	分 區	別 線	(公路主管機關) 營運路線許可證 字第 號 (正面)
		上高遼	羅浮	站 起 名 點		
		羅馬公路、奎輝產業道路、上奎輝產業道路、下奎輝產業道路、喜龍道路	羅馬公路、奎輝產業道路、上奎輝產業道路、下奎輝產業道路、喜龍道路	經 由 市 公 區 路 路 路 名 稱	( 里 28.5 公 里 )	
		羅浮	上高遼	站 終 名 點		
				備 註	期 有 間 效	
					至 自 年 年 月 月 日 日 止 起	

表 5.10 營運路線許可證 (羅浮至上高遼, 支線 1)

中華民國 年 月 日 右給 收執	程 返	程 往	分 區	別 線	(公路主管機關) 營運路線許可證 字第 號 (正面)
	上高遼	羅浮	站 起 名 點		
	羅馬公路、奎輝 產業道路	羅馬公路、奎輝 產業道路	經 由 市 公 區 路 道 道 路 路 路 名 稱	( 里 24 公 里 ) 程	
	羅浮	上高遼	站 終 名 點		
			班 次 備 註	期 有 間 效	
				至 自 年 年 月 月 日 日 止 起	
(公路主管機關名稱) 主管職銜 簽 章					

表 5.11 營運路線許可證 (羅浮至上高遼, 支線 1)

中華民國 年 月 日 右給 收執	程 返	程 往	分 區	別 線	(公路主管機關) 營運路線許可證 字第 號 (正面)
	上高遼	羅浮	站 起 名 點		
	羅馬公路、奎輝 產業道路、上奎 輝產業道路、下 奎輝產業道路	羅馬公路、奎輝 產業道路、上奎 輝產業道路、下 奎輝產業道路	經 由 市 公 區 道 道 路 路 名 稱	(里 26.5 公里 )	
	羅浮	上高遼	站 終 名 點		
			班 次 備	期 有 間 效	
			註	至 自 年 年 月 月 日 日 止 起	
(公路主管機關名稱) 主管職銜 簽 章					

### 5.3 應式運輸服務之發展策略

由於需求反應式運輸服務有眾多類型，可將 DRTS 發展策略分為短、中、長期來看，如圖 5.30，而本研究探討大部分、可預期出現的需求反應式運輸服務，因此予以討論適合發展之業別，就近期及中長期的發展來看，應給予此些需求反應式運輸服務優先推動的適合營運業別；但並非限制 DRT 只能在此業別下發展，因此就長遠發展來看，可依各運輸市場需求如，區域、時段等面向來開放所有業別加入 DRTS 市場營運，但近期內若貿然開放所有業別則易衝擊既有運輸市場；因此本研究經考量多個評估準則後，以專家學者問卷方式選出一最適營運業別，並就在該業別下做相關細部方案設計，如前節所研擬的法規增修建議。以下章節將對短期內偏遠地區，目前無大眾運輸服務地區與長期可發展之 DRTS 策略進行探討。



圖 5.30 需求反應式運輸服務短、中長、長期之發展策略

#### 一、短期建議發展方向

於偏遠目前無大眾運輸服務，且為一定虧損又需政府照顧的地區，可適用「地方自治法」發展需求反應式運輸服務，依據地方制度法規定，直轄市、縣（市）、鄉（鎮、市）得就其自治事項或依法律及上級法規之授權，制定自治法規。自治法規經地方立法機關通過，並由各該行政機關公布者，稱自治條例；自治條例之性質屬於法律層級由地方議會通過；依中華民國憲法第 110 條之規定，交通可由縣立法並執行之，因此可由地方政府依地方自治法，訂定相關營運規則，政府也可向業者以「買服務方式」，如政府以資本補貼方式購買相關營運設備予業者，並規定業者相關營運條件(營運範圍、路線、

時間、營運績效...等)以服務當地居民，以圖 5.31 為例，路線A點至B點為原有公車服務路線，而後端偏遠區域則無大眾運輸服務，因此地方政府可依地方自治法，向業者買服務方式經營，業者可在區域內以政府核定的車型、彈性營運方式營運。地方政府也應設計鼓勵業者能多引發需求的獎勵機制，並不限定只於達成營運的班次數或載客數時才可獎勵業者，可由營運服務績效或其他營運指標給予業者獎勵。近期內偏遠地區雖可依地方自治，能不受中央法規對於運輸業別之影響而設計適合的需求反應式運輸服務，但此些地區需要有強烈的社區意識，並且擁有社區總體營造的能力，但若要向使用者收費，最好應能納入運輸業內管理。

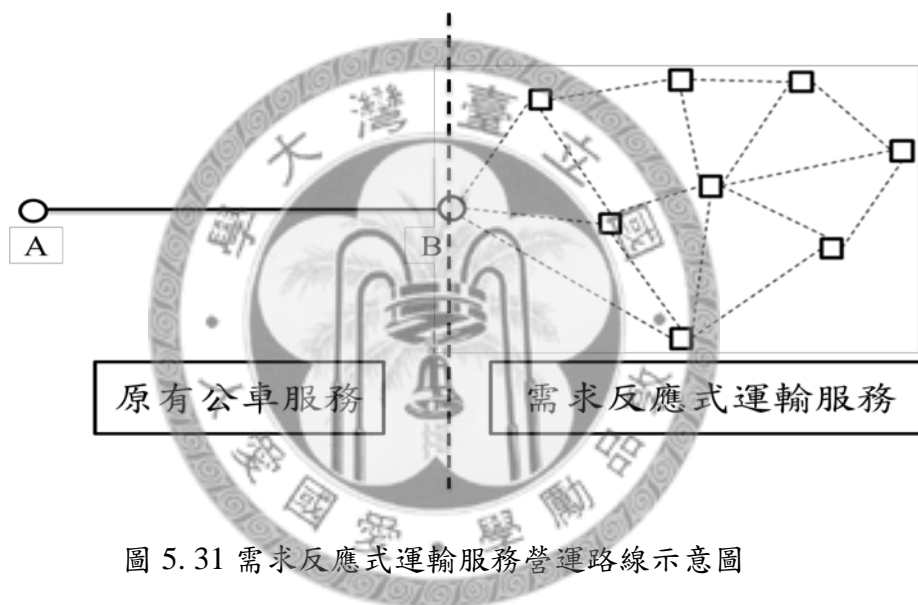


圖 5.31 需求反應式運輸服務營運路線示意圖

## 二、長期建議發展方向

由於需求反應式運輸服務類型眾多，營運屬性可視需求而任意組合，且營運市場也非常多元，各運輸市場適合不同的營運方式與車型，若只限單一車種、單一種營運方式可能使業者營運較無彈性，且未來應盡可能修法使各業別都具有基本彈性運輸精神，使各業別都能加入DRTS營運市場。長期發展來看，更應建立派遣中心 (Travel Dispatch Center, TDC) 政府皆可透過合約或制度要求TDC開放即時的營運資訊，或透過TDC來管理汽車運輸業同時藉由DRTS的發展亦可望帶動既有汽車客運業裝設行車紀錄器、衛星定位系統及無線傳輸設備等，逐漸以資訊科技達到動態監管的能力。以公路/市區汽車客運為例，導入公車動態資訊管理系統，公車加裝GPS、GPRS及行車

紀錄器，當公車經TDC派遣不須進站或繞行半彈性路線時，則可透過GPRS連結主管機關之公車動態監控系統完成報備程序；而主管機關亦可透過公車動態監控系統查核偏遠路線班車有無脫班減班，並作為補貼之依據。計程車共乘亦可透過TDC媒合後派車，TDC則保有乘客搭車紀錄。要使DRTS能發揮功能，提供無接縫運輸服務並落實監管機制，則須導入TDC服務，使乘客只要撥電話就能訂購到各種運具，且是多元而完整的解決方案，同時並肩負協助監控服務品質、市場供需的功能。透過TDC的監控與資訊服務功能，一方面可以提供主管機關與監理單位更有效的監督管考，還能逐步將補貼機制朝更合理化的調整，改以績效、使用者導向的良性循環。

因此DRTS長期發展上，不只營運業別上予以開放，於離島、偏遠、特殊服務性路線等營運路線，都應發展成完全彈性的運輸服務；TDC受使用者預約服務後依需求量多寡，而向適合的業者提出預訂服務，如需求量少時，TDC可向計程車業或小客車租賃業提出運輸服務，而需求量多時則向公路汽車客運業者提出預訂服務；業者則依TDC所指定的特殊需求而派出合適的車輛。另外，不同的營運時段則也可依需求而發展成為以現有的固定路線/班次/場站的運輸服務，或需求反應式運輸服務，如圖 5.32 所示；因此於都市地區在既有的營運時間仍提供現行的營運模式，而於營運時間外則可提供需求反應式運輸服務，主要還是由原公路/市區汽車客運業者提供該服務；而非都市、一般地區則可考慮於離峰時段改為需求反應式運輸服務，而該服務也依需求量多寡由TDC向適合的業者提出運輸服務，而深夜凌晨時段通常旅次發生率低，因此不提供需求反應式運輸服務，若使用者有需求可轉向計程車服務；尖峰時間則應仍使用目前的固定路線/班次/場站的公車服務。而偏遠地區則可以考慮完全改為需求反應式運輸服務，TDC受使用者預約後再向適合業者提出運送服務，偏遠地區深夜時段通常也為旅次發生率低，因此也不予以提供任何彈性運輸服務。





	都市地區	一般地區	偏遠地區
5:00-6:00	DRTS (公車)	DRTS (計程車/ 小客車租賃業)	DRTS (計程車/ 小客車租賃業)
6:00-7:00			DRTS (公車)
7:00-8:00			
8:00-9:00			
9:00-10:00			
10:00-11:00			DRTS (計程車/ 小客車租賃業)
11:00-12:00			
12:00-13:00			
13:00-14:00			
14:00-15:00			
15:00-16:00			
16:00-17:00			
17:00-18:00			
18:00-19:00			
19:00-20:00			
20:00-21:00	DRTS (公車)	DRTS (公車)	
21:00-22:00			
22:00-23:00	DRTS (公車/計程車/ 小客車租賃業)	DRTS (計程車/ 小客車租賃業)	
23:00-00:00	DRTS (公車)	X	X
00:00-01:00			
01:00-02:00			

圖 5.32 依地區與時段提供之需求反應式運輸服務

## 第六章 結論與建議

### 6.1 結論

1. 本研究以「決策實驗室分析法」(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)篩選出影響方案的重要評估準則，並建立準則間的因果關聯性，找出主要考量的問題結點，因此可有效釐清 DRTS 牌照應在何種業別下管理的複雜問題；再以「分析網路程序法」(Analytic Network Process)給予準則權重並進行方案評估，最後結合「多評準最佳化妥協解」(VlseKriterijumska Optimizacija I Kompromisno Resenje)方案評估模式，同時考量贊成和反對意見下，評選出最適方案。
2. 經決策實驗室分析法(Decision Making Trial and Evaluation Laboratory)分析結果得知，「法規增修可行性」、「既有業者的軟硬體設備」、「服務對象的普及程度」與「既有業者的阻力」等評估準則為整體政策發展下應考量之準則。
3. 方案評估結果顯示，DRTS 牌照管理最適發展業別順序為「公路/市區汽車客運業」、「計程車客運業」和「小客車租賃業」。「公路/市區汽車客運業」主要考量政府發展大眾運輸政策、法規增修成本較小、目前業者的軟硬體技術設備可與政府連線、服務對象層面較廣泛及既有業者的阻力等因素下，因此短期內以「公路/市區汽車客運業」下優先推動 DRTS，但並非限制其他業別加入 DRTS，長期應研擬適合之法規使各業別皆有機會加入市場營運。
4. 目前的「公路/市區汽車客運業」受發展大眾運輸條例之規定，必須行駛固定路線與場站，若要在該業別下發展需求反應式運輸服務，則必須修改至具有營運彈性條件，而本研究以不修改公路法規為原則下，並檢視既有法規後以「營運時間」與「行駛主線/支線」作為可彈性運作之突破點。

5. 主管機關目前只審核客運業者營運時間，而營運時間外之深夜、凌晨時段則可改為需求反應式運輸服務；另外目前的公路/市區汽車客運業於需求申請時，提出之營運路線許可證上必須載明路線起迄點、班次、行經道路名稱等，業者可自行規劃行駛路線後由主管機關核定，因此業者除行駛主線外也可行駛核定的單一營運支線；DRTS 則可比照此概念，由業者申請主線及多條營運支線，故業者營運上具有路線彈性運作條件。
6. 本研究方案評估結果顯示「公路/市區汽車客運業」為最優先推動 DRTS 之業別後，乃依據公路法之定義，並在汽車客運業管理規則下，依據營運屬性將「公路/市區汽車客運業」分為甲種、乙種、丙種等三業種，並於既有法規限制下，研擬出公路/市區汽車客運業乙、丙種可彈性運作之法規建議。
7. 研擬於既有相關公路路線審議要點中，由主管機關審核業者主要路線經營權，增修為核定業者多條支線路線經營權；班次則仍以核定「每日總營運班次數」，若需求增加時可增開班次，但必須達到許可證上的服務水準；場站則可由業者自行提出多個適合的營運站點或由政府公告。
8. 研擬績效補貼乃改善現有補貼機制成效不彰之問題，而偏遠地區雖可以績效補貼方式予業者，但目前的營運虧損補貼卻可使業者繼續營運，因此仍應以「虧損補貼」搭配其他補貼，但可將虧損補貼比例減至最少；而目前的營運虧損補貼公式卻不適用在需求反應式運輸服務上，故補貼指標研擬由原來的補貼「班次數」、「每班次營運里程數」修改為政府核定經營需求反應式運輸服務業者之「基本路線行駛里程」、「基本行駛班次數」，並可由主管機關/業者經市場、旅運調查後訂定。

## 6.2 建議

1. 利用多評準決策法進行方案評估所獲得的最適牌照管理方案「公路/汽車客運業」，政府可以納入未來實施 DRTS 牌照管理之參考。「公路/汽車客運業」方案為同時考慮政府單位接受程度及業者反對程度，結合專家學者專業背景經驗所評選出之結果，具參考價值。
2. 由於 DRTS 有多種營運型態，待未來 DRTS 運作市場明確後，可依各類 DRTS 營運型態，將 DRTS 之營運屬性比對既有客運市場之營運屬性，進一步剖析各型態之 DRTS 應適用之業別。
3. 目前偏遠、無大眾運輸服務地區可考慮依「地方自治條例」發展需求反應式運輸服務，當地主管機關可因地制宜的策劃適合的營運模式。
4. DRTS 長遠發展策略應可開放所有公路公共客運業者加入該市場，使每個市場都有利可圖，但若開放所有業別，某些既有大眾運輸市場營運空間反而則會被壓縮，而業者受損的利益該如何補償，則可由後續研究者進行探討。
5. DRTS 長期發展策略亦可思考開放所有業別加入市場營運，並成立 TDC 接受使用者預訂服務，再向適合的業者提出運輸服務，需求量多時由公路或市區汽車客運業提供運輸服務，但需求量少時，TDC 則應向計程車業者或小客車租賃業者提出運輸服務，而此種融合多種業別的多樣化 TDC 派遣機制，值得後續進步研究。
6. 由於目前決定出「公路/市區汽車客運業」為 DRTS 之最佳營運業別，因此就現有公路與市區汽車客運業之法規定義下，研擬相關可彈性運作之條件，而因應需求反應式運輸服務產生之乙、丙種公路/市區汽車客運業種，使用之車型必須依照現有汽車運輸業審核細則所規定之大客車車型。然而，對於離島、偏遠地區、特殊服務性路線與主管機關認定核可者，可限用 9 人座之小客車車型，至於未來是否可開放至 5 人座車型，建議後續研究者可評估開

放 5 人座車型之相關可行性、效益分析。

7. 目前復康巴士之營運大約有三種方式，包括（1）由地方政府衛生機關單位購車營運，（2）由政府依勞務採購法方式，以簽訂合約方式予相關社會福利團體營運，或（3）也可以委由小客車租賃業營運。由此可看出，社會福利團體並非汽車運輸業，卻可經營復康巴士，以長遠政策發展上來看，宜將現有復康巴士歸納至丙種公路/市區汽車客運業予以管理，使其在法規上有適切的定義，並受政府對於運輸業之相關輔導與管理。
8. 目前的大眾運輸事業補貼辦法所定義之補貼方式皆為資本補貼與營運虧損補貼，但政府發放補貼款後卻無見到效益明顯提升，另 DRTS 的彈性運作條件是否仍符合既有的營運虧損補貼公式，仍存有疑義，因此本研究初步研擬修改適合乙、丙種公路/市區汽車客運業之營運虧損補貼公式，另建議相關績效補貼、票價補貼與轉乘補貼等方面可進步作研究。



## 參考文獻

- 1 Ambrosino, G. and Nelson J., 2004. Demand Responsive Transport Services: Toward the Flexible Mobility Agency, ENEA, Italy.
- 2 Aex, R. P., 1975. Demand responsive transit and the integration of D/R systems with traditional transit. *Transportation*, 4, 419-428.
- 3 Brake, J., Nelson, J. D. & Wright, S., 2004. Demand responsive transport: towards the emergence of a new market segment. *Journal of Transport Geography*, 12, 323-337.
- 4 Brake, J., Mulley, C., Nelson, J. D. & Wright, S., 2007. Key lessons learned from recent experience with Flexible Transport Services. *Transport Policy*, 14, 458-466.
- 5 Brake, J. & Nelson, J. D., 2007. A case study of flexible solutions to transport demand in a deregulated environment. *Journal of Transport Geography*, 15, 262-273.
- 6 Chen, S. J., & Hwang, C. L., 1992. Fuzzy multiple attribute decision making: Methods and applications. *Berlin: Springer*.
- 7 Chatterjee, P., Manikrao Athawale, V. & Chakraborty, S., 2010. Selection of industrial robots using compromise ranking and outranking methods. *Robotics and Computer-Integrated Manufacturing*, 26, 483-489.
- 8 Demand Responsive Transport. Retrieved June 8, 2010, from the Knowledgebase on Sustainable Urban Land use and Transport Web:  
<http://www.konsult.leeds.ac.uk>.
- 9 Demand responsive transport. Retrieved November 15, 2009, from the Wikipedia Web: [http://en.wikipedia.org/wiki/Demand\\_responsive\\_transport](http://en.wikipedia.org/wiki/Demand_responsive_transport).

- 10 E.U. Transport Telematics, 1997. Design and Integration Issues Regarding ATT for DRTS, SAMPO.
- 11 FTA, 2008. *Guidebook for Measuring, Assessing, and Improving Performance of Demand- Response Transportation*, Transportation Research Board
- 12 Goh, C.H., Tung, Y.-C. A. & Cheng, C.-H., 1996. A revised weighted sum decision model for robot selection. *Computers & Industrial Engineering*, 30, 193-199.
- 13 Hwang, C. L., & Yoon, K., 1981. Multiple attribute decision making—Methods and applications. *Heidelberg: Springer-Verlag*.
- 14 Kessler, D. S., 2004. *Computer-Aided Scheduling and Dispatch in Demand Responsive Transit Services*, Transportation Research Board.
- 15 Lin, C.-L., Hsieh, M.-S. & Tzeng, G.-H., 2010. Evaluating vehicle telematics system by using a novel MCDM techniques with dependence and feedback. *Expert Systems with Applications*, In Press, Uncorrected Proof.
- 16 Liou, J. J. H. & Chuang, Y.-T., 2010. Developing a hybrid multi-criteria model for selection of outsourcing providers. *Expert Systems with Applications*, 37, 3755-3761.
- 17 Mageean, J. & Nelson, J. D., 2003. The evaluation of demand responsive transport services in Europe. *Journal of Transport Geography*, 11, 255-270.
- 18 Mulley, C. & Nelson, J. D., 2009. Flexible transport services: A new market opportunity for public transport. *Research in Transportation Economics*, 25, 39-45.
- 19 Opricovic, S. and 1998. Multicriteria Optimization of Civil Engineering Systems. *Faculty of Civil Engineering, Belgrade*.

- 20 Opricovic, S., Tzeng, G.H., 2004. The Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European Journal of Operational Research* 156 (2), 445–455.
- 21 Ou Yang, Y. P., Shieh, H. M., Leu, J. D. & Tzeng, G. H., 2008. A novel hybrid MCDM model combined with DEMATEL and ANP with applications. *International Journal of Operations Research*, 5, 160-168.
- 22 Saaty, T. L., 1996. *The Analytic Network Process*, RWS Publications, Expert Choice, Inc.
- 23 Technological Development program Information Society Technologies, 2004. The Agency for Flexible Mobility Services “on the move”, FAMS.
- 24 Tzeng, G.H., Chiang, C.H., Li and C.W., 2007. Evaluating Intertwined Effects in E-learning Programs: A Novel Hybrid MCDM Model Based on Factor Analysis and DEMATEL, *Expert Systems with Applications*, 32(4): 1028-1044.
- 25 Uchimura, K., Takahashi, H. & Saitoh, T., 2002. Demand responsive services in hierarchical public transportation system. *Vehicular Technology, IEEE Transactions on*, 51, 760-766.
- 26 Wright, S., Nelson, J. D., Cooper, J. M. & Murphy, S., 2009. An evaluation of the transport to employment (T2E) scheme in Highland Scotland using social return on investment (SROI). *Journal of Transport Geography*, 17, 457-467.
- 27 Yurdakul, M., 2004. AHP as a strategic decision-making tool to justify machine tool selection. *Journal of Materials Processing Technology*, Vol. 146, pp.365-376.
- 28 Zeleny, 1982. *Multiple Criteria Decision Making*. McGraw-Hill, New York.
- 29 鄧振源，2001。層級分析法，計畫評估：理論與實務講義，華梵大學工業管理學系。

- 30 黃書強、林繼國等人，2002。公營汽車客運業破產因應對策之研究，交通部運輸研究所。
- 31 康書嫻，2004。需求反應運輸營運模式之模擬分析，淡江大學運輸管理學系碩士班，碩士論文。
- 32 顏吟芳，2004。旅客公共運輸服務分類之研究，淡江大學運輸管理學系碩士班，碩士論文。
- 33 陳淵楠，2004。中正國際機場聯外捷運系統最適營運機構之研究，國立交通大學交通運輸研究所，碩士論文。
- 34 張勝雄、王穆衡等人，2005。營業大客車營運秩序檢討之研究，交通部運輸研究所與淡江大學合作專題研究報告。
- 35 曹侯磊，2006，鐵路列車維修策略及備品評估之研究。國立高雄第一科技大學運籌管理系，碩士論文。
- 36 許國維，2006，營造公司經營高科技廠房競爭優勢評估，國立台灣科技大學營建工程學系，碩士論文。
- 37 黃聖哲，2007，以決策實驗室法探討企業物流績效之研究，開南大學物流與航運管理學系，碩士論文。
- 38 葉龍泉，2007，我國飛航管制體系整合關鍵因素之研究，開南大學空運管理研究所，碩士論文。
- 39 簡國廷，2008。應用 Black-Scholes 評價模式探討投資權證決策因素與選擇。開南大學，企研所碩士論文。
- 40 嚴永舜，2008，台灣高速鐵路場站特定區對區域地方發展影響之多評準決策，開南大學企業與創業管理學系，碩士論文。
- 41 謝藺亦，2008。全球運籌管理與倉庫位址設立—以某家不銹鋼公司為例。國立雲林科技大學全球物籌管理研究所，碩士論文。
- 42 陳育生，2008。計程車牌照管制之研究。國立台灣大學土木工程學系，碩士論文。

- 43 張學孔、吳奇軒、陳育生，2009。計程車產業政策關鍵因素分析。運輸計畫季刊，頁173-200。
- 44 徐嘉駿，2009。免費公車績效指標之評選與分析—以市民公車為例。國立中央大學土木工程學系，碩士論文。
- 45 林岳樺，2009。利用決策試驗與實驗評估法分析業主之專案組織結構與資源配置，國立交通大學土木工程學系碩士班，碩士論文。
- 46 李宗偉，2009。科技政策與計畫之結構評估模式。國立交通大學科技管理研究所，博士論文。
- 47 張學孔、王穆衡等人，2009。需求反應式公共運輸系統之整合研究（1/3），交通部運輸研究所與中華智慧型運輸系統協會合作專題研究報告。
- 48 張學孔、陳武正等人，2010。98年發展桃園縣需求反應運輸服務，期中報告書，桃園縣政府與中華智慧型運輸系統協會合作專題研究報告。
- 49 邱裕鈞、王銘德、胡凱傑、葉文健、王穆衡等人，2010。台灣地區公路客運補貼制度之改革方向芻議，第23屆國際華人交通運輸協會論文研討會。



## 附錄 A 需求反應式運輸服務 (DRTS) 牌照管理議題訪談

為瞭解未來長期推動需求反應式運輸服務其牌照管制相關問題並擬定因應策略，以利政府對需求反應式運輸服務業之監督與管理，本所交通組接受運輸研究所「需求反應式公共運輸系統之整合研究 (1/3)」之委託研究，計畫編號：MOTC-IOT-98-MDB004，研究期間：98/03/05~100/11/30。為加深本研究對問題之瞭解，訪談方式採開放式問項，訪談結果不具名，內容僅供學術研究使用。請就您對需求反應式運輸服務及牌照管制之瞭解與本研究分享您的意見，謝謝！

敬祝

平安快樂！

國立台灣大學土木工程學系

計畫主持人：張學孔 教授

聯絡人：鍾志宜 研究生

電子郵件：r97521510@ntu.edu.tw

### 一、訪談議題

1. 可否談一下您對我國運輸環境中，需求反應式運輸系統(DRTS)可行性？DRTS 是否可以提升大眾運輸使用程度和服務族群涵蓋程度？DRTS 推廣時，需克服與面臨的問題有哪些？其中關鍵考量因素為何？
2. 請問您認為 DRTS 適合哪些公共運輸業別參與？這些運具在轉型為 DRTS 時，會面臨哪些困難或障礙？
3. 您認為現有業者對於 DRTS 進入市場是否會反彈？公路/市區客運業與計程車業是否會排斥轉型為 DRTS 業別？而目前國內最迫切需要發展之 DRTS 營運範疇為何？
4. 若 DRTS 有牌照管理之必要性，您認為何種業別最適合發展 DRTS？政府應如何評選哪些業別適合進入 DRTS？例如以軟硬體技術具備度、經營的專業經驗和服務是否優良來評選。
5. 最後，您認為政府既有法規是否有發展 DRTS 之空間？政府應修正哪些法令以適合發展 DRTS？(例，路線審議)或應進行何種獎勵措施以促進產業轉型？(例如，財務補貼)

## 附件：需求反應式公共運輸系統現況與面臨問題簡述

因相關需求反應式(復康巴士)與現有相關新興運輸市場(免費巴士)的出現並無法源發展依據且法規制訂的不完善，因此未來若推出需求反應式運輸服務將會衝擊原有客運市場，而其牌照之規管勢必影響其運輸管制與補貼方式。希冀藉由透過牌照管理選出最適需求反應式運輸服務之客運業，同時健全公路公共運輸市場，滿足乘客需求，以達到社會福利最大化。因此回顧相關牌照管制與公路法規，研擬需求反應式公共運輸系統適合之規管業別，分析因不同業別而造成管理、補貼制度上衍生的問題。希望透過與產官學界深度訪談，研擬出適合需求反應式之牌照管理。

以下內容將分四部份說明，第一部份為探討目前需求反應式運輸服務面臨之現況，如新興運輸崛起、偏遠地區的運輸課題等將會對需求反應式運輸服務與現有客運業者造成之衝擊，第二部份將現有公路法規對於彈性運輸發展之限制列表探討，第三部份依據現有法規限制與適合發展之業別下研擬五個適合 DRTS 營運之方案，第四部份為專家學者問卷中對於 DRTS 適合發展業別之相關影響評估準則，希冀專家學者們藉由以下課題不吝給予意見與修正。

### 一、需求反應式運輸服務面臨之市場現況

DRTS 之發展可源自偏遠地區之運輸課題與舊有的運輸方式無法滿足旅運需求，因此新興的運輸市場不斷崛起如醫療巴士、社區巴士、免費公車與交通車等，但新興運輸營運方式與現有客運業者過度重疊，於是較契合旅運需求之服務形式則易取代現有之運輸服務，因此若要發展多樣化之運輸服務與以客製化為前提之 DRT 之服務時應不對現有客運業者造成衝擊為原則，而是扮演輔助角色。新興之運具如縣市政府提供之免費巴士、運載殘疾人士之復康巴士與交通車業務等，其營運方式與規範如下表 1，復康巴士與免費公車等對需求反應式運輸服務。

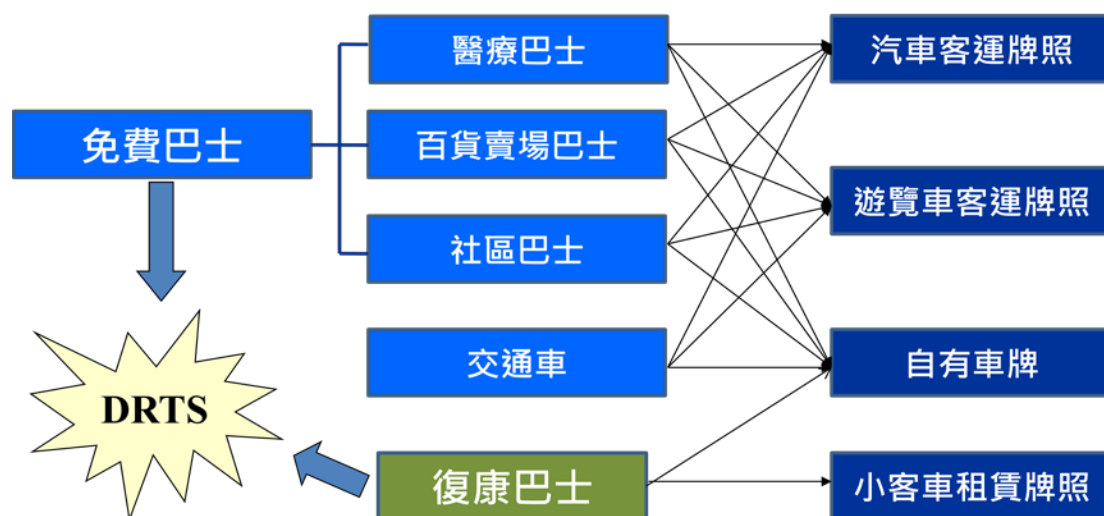
表 1 新興運具之營運規範

		營運車輛	掛用牌照	營運路線	場站
免費巴士	醫療巴士	大客車	汽車客運業 遊覽車業	彈性	-
	社區巴士	大客車		固定	固定
	百貨賣場巴士	大客車		固定	固定
復康巴士		小客車	小客車 租賃業	彈性	-
			自用 小客車		
交通車		大客車、 遊覽車	汽車客運業 遊覽車業	固定	固定

## 免費巴士

免費公車為一便利之運輸服務，但就整體運輸環境而言並不見得為良好之運輸系統，由於其不受發展大眾運輸條例規範，對於路線、路權、班次以及運具等具有相當大之彈性，因此若能藉此特性妥善運用規劃，對於整體公共運輸環境應當為一重要之正面助益。因此免費公車應當以輔助或彌補其他主要大眾運輸為主，而非與路線重疊之業者競爭，造成搶客之情形。

目前免費公車在運輸產業定位模糊不清，可能是由地方政府出資租車或購車來提供運輸服務，不得收取費用，不受公路法與大眾運輸發展條例約束，因此在路線、路線經營權上無須通過公路主管機關的審核機制，相較於公路客運或是市區客運限制少、彈性大，部分業者於實際營運時甚至可能也為契合民眾需求而有隨招隨停之現象。因此免費公車在民眾需求角度而言為一方便之運輸系統服務，然而就整體運輸環境而言可能造成衝擊。因此免費公車應主要用於無提供公共運輸服務之路線，作為提供民行基本需求之公共運具，待培養穩定的客源後則應建立退場機制以利公共運輸於該地之發展。如下圖所示，目前免費公車主要含醫療服務巴士、百貨賣場、社區巴士與交通車等服務，其掛用牌照可為汽車客運牌照、遊覽車客運牌照與自用車牌等，因此若未妥善規劃免費公車可能對運輸市場將造成負面影響，且其運量會造成大眾運輸乘載率的「黑數」。



## 二、需求反應式運輸服務發展面臨之法規限制

適合轉型之 汽車客運業	發展 DRT 時之相關法規限制
公路客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路法，<b>第34條</b>第一項第一款，公路汽車客運業：在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。<u>(法條定義為「路線路權型式」)</u></li> <li>2. 公路法<b>第41條</b>第一項，公路之同一路線，以由公路汽車客運業一家經營為原則。但其營業車輛、設備均不能適應大眾運輸需要，或其他公路汽車客運業之車輛必須通行其中部分路段始能連貫其兩端之營運路線時，公路主管機關得核准二家以上公路汽車客運業經營之。</li> <li>3. 汽車運輸業管理規則，<b>第39條</b>第一項，公路汽車客運業經營路線，如有一部分跨越其他公路汽車客運業所經營之路線時，在其跨越區段內不得設站上下旅客，並不得發售區間票，但經該管公路主管機關視實際需要核定者，不在此限。<u>(不得跨區營運，但主管機關可是實際需要核定)</u></li> <li>4. 汽車運輸業管理規則，<b>第40條</b>第一項，公路汽車客運業班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車。</li> </ol>
市區客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路法，<b>第34條</b>第一項第二款，市區汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。</li> <li>2. 汽車運輸業管理規則，<b>第41條</b>第一項，市區汽車客運業，應配合市區人口之比例及大眾運輸需要之營業車輛、設備，由公路主管機關視實際情形核准一家或二家以上共同經營之。</li> <li>3. 汽車運輸業管理規則，<b>第42條</b>第一項，市區汽車客運業以行駛市區內為原則，其行駛路線由核准立案之公路主管機關核定。如需要延長路線至市區以外時，應敘明理由，檢同營運路線圖，報請各該管公路主管機關核准後方得行駛。第五款延長行駛至市區以外，以不超過鄰接鄉、鎮、市行政區域範圍，並以不變更原定票價為限。但依本規則第十五條規定經相關公路主管機關同意辦理聯營者，得以鄰接縣(市)行政區域為延駛範圍。</li> <li>4. 汽車運輸業管理規則，<b>第43條</b>第一項，市區汽車客運業已延長至市區以外之路線，在市區以外需要變更路線或增加設站時，或在市區內增加銜接路線時，受理申請之公路主管機關應依前條規定程序辦理。</li> </ol>

計程車客運業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依據公路法第34 條之規定，計程車客運業係在核定區域內，以小客車出租載客為營業者，為「區域路權」型式。</li> <li>2. 汽車運輸業管理規則，第91條第一項第一款，車輛應使用四門轎車。第三款，車輛應在核定之營業區域內營業，不得越區營業，其營業區域依附表七之規定。</li> </ol>
小客車租賃業	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路法第 34 條，小客車租賃業：以小客車或小客貨兩用車租與他人自行使用為營業者。</li> <li>2. 汽車運輸業管理規則第 99 條，小客車租賃業分為甲種小客車租賃業、乙種小客車租賃業及丙種小客車租賃業三種。甲種小客車租賃業之經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵公路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。乙種及丙種小客車租賃業之經營得以公司或行號為之。但丙種小客車租賃業以提供租賃期一年以上之小客車或小客貨兩用車為限。</li> <li>3. 依據公路法第 34 條之規定，小客車租賃業係以小客車或小客貨兩用車租與他人自行使用為營業者，由於係屬於「租賃業」業別之一，僅汽車運輸業管理規則第 99 條規定其業務內容，並未規範營運之路權範圍。</li> </ol>
遊覽車客運業	<p><b>營業範圍</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公路法第 34 條遊覽車客運業：在核定區域內，以遊覽車包租載客為營業者。</li> </ol> <p><b>營運限制</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 依汽車運輸業管理規則第 84 條第 1 項規定：「遊覽車客運業應遵守下列規定：1.車輛應停置車庫場內待客包租，不得外駛個別攬載旅客、開駛固定班車或擅自設置營業所站。2.承辦機關、學校或其他團體交通車，應於事前檢具合約書副本報請公路主管機關備查。」、第 2 項：「前項第 1 款車輛出租時，應據實填載派車單及簽訂書面租車契約，隨車攜帶。派車單及租車契約並應至少保存一年供公路監理機關查核」。</li> <li>3. 汽車運輸業管理規則第 85 條之 1 第 1 項：「公路及市區汽車客運業，因連續假日、年節、慶典活動或其他公路運輸上之短期需要，以同一公司之遊覽車支援班車參與自營路線加班疏運者，應於事前報請公路主管機關備查」、第 2 項：「以租用其他公司遊覽車參與疏運者，雙方應將租用事由、數量、廠牌、年份、型式，連同租車契約副本，於事前報請各該公路主管機關核備。所定租用期間以疏運期間為限」之規定，遊覽車尚可經營「支援短期臨時性之客運班車」之業務。</li> </ol>

### 三、 方案之擬定

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案 A】 新增 DRTS 客運業	甲種	非特定對象、九人座以下、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以下之彈性運輸服務(除計程車外)
	乙種	特定對象、預訂派車、九人座以下	如小型復康巴士
【方案 B】 於市區/公路 客運業下 轉型	甲種	非特定對象、公共汽車、固定路線/班次	目前現況
	乙種	非特定對象、九人座以上、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、九人座以上、預訂派車	如大型復康巴士
【方案 C】 於計程車 客運業轉型	甲種	非特定對象、四門轎式小客車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，並放寬至九人座
	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案 D】 於小客車租 賃業下新增	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車（接駁及偏遠地區除外）	九人座以下之彈性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案 E】 於遊覽車 客運業轉型	甲種	非特定對象、遊覽車、待客包租（預訂派車）	
	乙種	特定對象、遊覽車、預訂派車	

#### 四、為健全發展公共運輸市場之相關準則

目標	標的	準則	說明
健全發展公共運輸市場	政府推動層面	法規增修可行性	法規增修彈性運輸條文之可行性
		法規增修易行性	法律增修之難易度
		營運型態涵蓋度	各方案對現有 DRTS 營運型態之涵蓋度
		補貼制度	補貼機制是否適用各方案分類之 DRTS
		路線審議制度	審議機制是否適用各方案分類之 DRTS
	業者執行層面	硬體技術成熟度	業者現有硬體技術之成熟度
		軟體服務完整性	業者提供整體軟體服務流程之完整性
		業者接受意願程度	業者對於 DRTS 之接受意願
	社會績效面	服務對象普及程度	服務族群涵蓋程度
		公共運輸使用程度	是否能有效提升大眾運輸使用率
		外部成本減低程度	發展 DRTS 對於外部成本之改善
		社會大眾接受程度	民眾對於 DRTS 之使用意願



## 附錄 B 需求反應式運輸服務牌照管理方案評估準則問卷調查表

您好：

本研究為進行「需求反應式運輸服務牌照管理之研究」論文研究，探討需求反應式運輸服務牌照管理方案評估準則間之影響關連，特設計本問卷調查表，請依據您的專業經驗判斷，選擇適當的關連填答即可，您所填答的建議將為牌照管制方案評估之依據。祝☐萬事如意！

聯絡人：鍾志宜

電話：☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐ # ☐☐☐

傳真：☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

電子信箱：[r97521510@ntu.edu.tw](mailto:r97521510@ntu.edu.tw)

國立台灣大學土木工程學系交通組☐☐☐敬上 (☐☐☐☐☐☐☐☐)

### 一、研究說明

本研究主要目標在於推展需求反應式運輸服務來改善現有公共運輸營運環境經營無效率之問題，但依大眾運輸法規之定義，目前的大眾運輸並不適合以彈性營運，因此希冀藉由專家學者意見找出適合 DRTS 營運之業別以使其推動發展；經舉辦產官學研座談會後，已初步將方案評估體系歸納為「政府推動」、「業者執行」及「社會績效」等面向，廣泛羅列 11 項準則。為能顧及準則之完整性與精簡性，避免造成方案評估的偏差，需先釐清各評估準則間之影響關連。

目標	標的	準則	說明
健全發展公共運輸市場	政府推動面	1-1. 法規增修可行性 1-2. 行政監理成本 1-3. 既有業者的阻力 1-4. 公共運輸使用程度 1-5. 提升公共運輸服務品質	由專家座談會後結果得知，政府最重視修法成本，該業別之現有軟體設備是否和政府連線，此因素會影響其監理成本，然而政府最終希冀藉由發展 DRTS 後能提升運輸服務品質，改變現有公共運輸使用無效率的狀況，若運量增加後業者則能自足，政府可降低補貼款，另於決定 DRTS 在哪些業別下應考量既有業者的阻力，免得推動時窒礙難行，擴大整體運輸環境之競爭，政府也應考量民眾對於公共運輸的使用習性以決定適合業別，才可提升整體公共運輸使用程度。
	業者執行面	2-1. 現有軟硬體技術可行性 2-2. 業者營收和執行成本 2-3. 業者接受意願程度	業者是否想轉型營運 DRTS 之關鍵因素為能否改善現有虧損情形，且業者將會自評是否符合轉型 DRTS 之條件，其中包含該業別之原營運型態與現有軟硬體設備/技術是否足以轉型營運另也會考量擴充設備之成本負擔等。
	社會績效面	3-1. 服務對象普及程度 3-2. 社會成本付出程度 3-3. 社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	依座談結果得知政策實施成功與否，需社會大眾及業者配合，及具有足夠資源去執行，而決定 DRTS 於哪些業別下發展時也應考量該業別是否能服務較多的民眾，另民眾也會因不同的公共運輸業別會考量其使用程度，其主要和該業別之服務型態有關，如服務費率與服務班次。

1. 「法規增修可行性」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
法規增修可行性	政府推動面	行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

2. 「行政監理成本」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
行政監理成本	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

3. 「既有業者的阻力」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
既有業者的阻力	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

4. 「公共運輸使用程度」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
公共運輸使用程度	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

5. 「提升公共運輸服務品質」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
			0	1	2	3	4
提升公共運輸服務品質	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

6. 「現有軟硬體技術可行性」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
			0	1	2	3	4
現有軟硬體技術可行性	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者執行面	業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

7. 「業者營收和執行成本」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
業者 營收 和 執行 成本	政府 推 動 面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業 者 執 行 面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社 會 績 效 面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

8. 「業者接受意願程度」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
業者 接受 意願 程度	政府 推 動 面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業 者 執 行 面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
	社 會 績 效 面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

9. 「服務對象普及程度」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
服務對象普及程度	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	社會成本付出程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

10. 「社會成本付出程度」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
社會成本付出程度	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	0	1	2	3	4

11. 「社會大眾對於該業別服務型態之接受程度」對其他準則的影響程度為何？

影響	被影響		影響程度				
			0	1	2	3	4
社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	政府推動面	法規增修可行性	0	1	2	3	4
		行政監理成本	0	1	2	3	4
		既有業者的阻力	0	1	2	3	4
		公共運輸使用程度	0	1	2	3	4
		提升公共運輸服務品質	0	1	2	3	4
	業者績效面	現有軟硬體技術可行性	0	1	2	3	4
		業者營收和執行成本	0	1	2	3	4
		業者接受意願程度	0	1	2	3	4
	社會績效面	服務對象普及程度	0	1	2	3	4
		社會成本付出程度	0	1	2	3	4

二、對於本次問卷調查的其他意見或建議事項：

---



---



---



---

填寫者姓名：\_\_\_\_\_

～問卷結束，感謝填答～

評估準則說明表

準則 1-1	法規增修可行性
說明	DRTS 與目前的大眾運輸相比，最大突破處即在其「營運模式」，主要以「彈性班次/路線/場站」組合營運，因此若想由目前的大眾運輸業別來營運，則需考量該業別的法規增修可行性（應考量推動時程的優先順序與政策的易行性）。
準則 1-2	行政監理成本
說明	由於 DRTS 屬彈性營運，因此不能以目前的稽核制度來檢視它，因此政府為保障使用者的公平性與監督管理業者營運，所以政府與業者應具備「動態資訊監理系統」，例，台北目前的市區/公路客運、復康巴士車上有相關的軟硬體設備，可將當日載運資訊傳至政府監理單位，但計程車與政府就沒有連線，因此政府考慮在哪些業別下發展時，可用此準則來衡量。
準則 1-3	既有業者的阻力
說明	未來推動的 DRTS 對民眾使用上來說具有較高的服務品質，而業者又擁有較具彈性的營運模式，因此可能會分蝕掉現有運輸市場的一些客源，因此政府應考慮適合在哪些業別下優先推動；而 DRTS 對於目前的客運業者來說都屬新進的競爭者，因此政府應考量現有業者的阻力。
準則 1-4	公共運輸使用程度
說明	政府為考量提升公共運輸使用程度，因此希望藉由發展 DRTS 達到大眾運具類似及戶性的運輸服務與做為主線接駁的運具，但政府應考量民眾的使用習性以決定適合之業別，才可提升整體運輸使用程度。
準則 1-5	提升公共運輸服務品質
說明	目前偏遠地區的大眾運輸服務品質都較低落、營運班次又較長，因此民眾搭乘意願較低，因此希冀藉由發展 DRTS 改善服務品質提升公共運輸使用率。
準則 2-1	現有軟硬體技術可行性
說明	DRTS 因以彈性運輸服務，需接受使用者預訂需求後才可派車服務，其中民眾可於搭乘前事先預訂服務，或可即時與 TDC 預訂，因此業者的車上與 TDC(或業者自設的調度中心)皆須有相關軟硬體設備以支持此項運輸服務。而以 DRTS 方式營運可降低營運成本，但初期可能需擴充設備，實為另一項需付出的成本，因此既有業者是否想轉型營運會考量現有的軟硬體設備技術可行性等。
準則 2-2	業者營收和執行成本

說明	業者為實際營運者最關心營運收入與執行成本，因此若轉以 DRTS 時雖可能會降低營運成本，但初期可能會有較高的軟硬體建置成本；也會評量以 DRTS 營運是否會帶來盈利，因此業者會關心此項準則以評估是否營運 DRTS。
準則 2-3	業者接受意願程度
說明	經專家學者綜合座談討論後，因考慮營運型態、車上設備與法規層面等，而目前認為「市區/公路客運業」、「計程車客運業」與「小客車租賃業」較適合發展 DRTS，但業者也會自評是否具有利發展 DRTS 之條件。
準則 3-1	服務對象普及程度
說明	依座談結果得知政策實施成功與否，需社會大眾與業者的配合及具足夠的資源執行，而決定 DRTS 在哪些業別下優先發展時也應考量是否能服務較廣的對象，例，車型上就會影響能否服務老殘等特定人士，因特定人士可能會使用輪椅，而目前的小客車車型可能較不適合載運。
準則 3-2	社會成本付出程度
說明	因應發展 DRTS 後，不但整體公共運輸服務品質將提升，民眾使用大眾運具意願提高，私人運具使用率可降低，則可達到節能減碳、綠色運輸等，另，發展 DRTS 可照顧偏遠地區居民與滿足特殊殘及人士的運輸需求，可達到社會公平性。
準則 3-3	社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
說明	民眾也會因不同的公共運輸業別會考量其使用程度，其主要和該業別之服務型態有關，如服務費率與服務班次。



## 附錄 C 需求反應式運輸服務牌照管理方案問卷調查表

您好：

本研究為進行「需求反應式運輸服務牌照管理之研究」論文研究，為探討需求反應式運輸服務牌照管理方案，特設計本問卷調查表。素仰 台端學養淵博、經驗豐富，擬請擔任本研究專家問卷之專家，請依據您的專業經驗判斷，選填適當的權重即可，謝謝！

敬祝

萬事如意！

聯絡人：鍾志宜

電話：□□□□□□□□□□ # □□□

傳真：□□□□□□□□□□□□

電子信箱：r97521510@ntu.edu.tw

國立台灣大學土木工程學系交通組□□□敬上 (□□□□□□□□)

### 【研究概述】

本研究目的為評選出「需求反應式運輸服務牌照管理方案」，選出優先推動 DRTS 的營運業別，經過產官學之專家座談會與第一階段專家問卷後，已擬定出七項重要的評估準則和三種方案，評估架構如圖 1 所示。

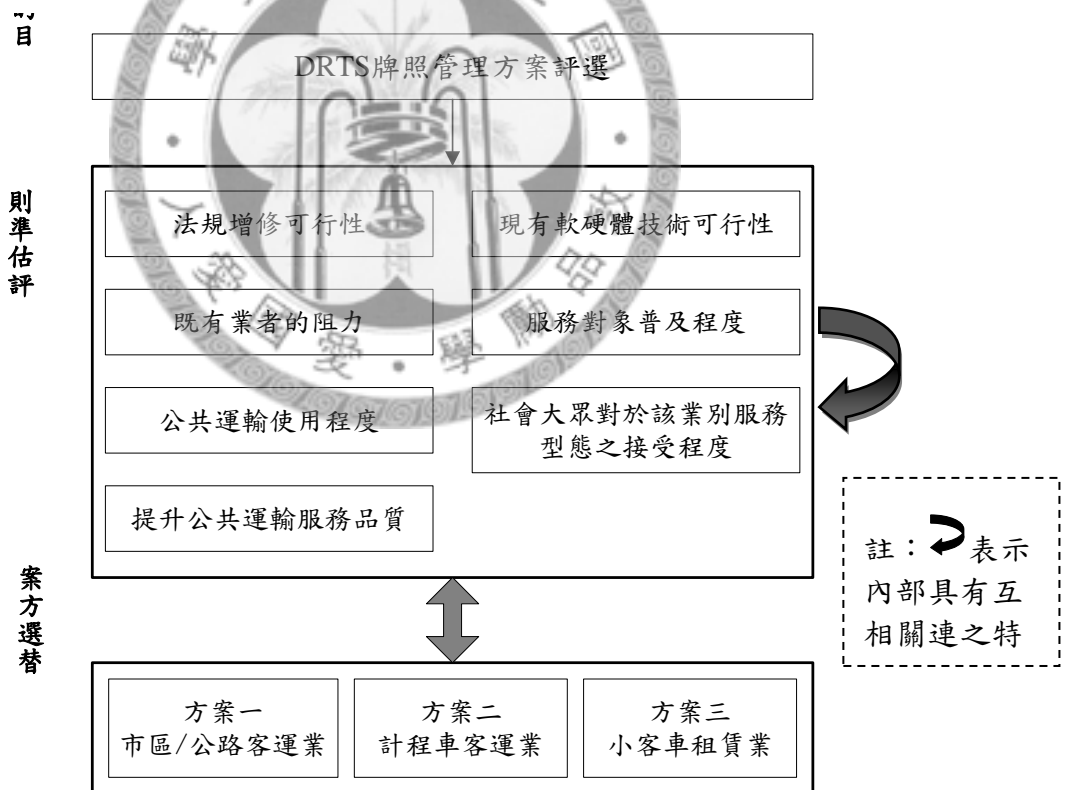


圖 1 DRTS 牌照管理方案評估架構

【評估準則說明】

本研究已先依據第一階段專家問卷結果得出下列七項準則，如表 1 所示。

表 1 評估準則說明

目的	標的	準則	說明
健全發展公共運輸市場	政府推動面	1-1. 法規增修可行性 1-2. 既有業者的阻力 1-3. 公共運輸使用程度 1-4. 提升公共運輸服務品質	政府最重視修法成本，然而政府最終希冀藉由發展 DRTS 後能提升運輸服務品質，以改變現有公共運輸使用無效率的狀況，若運量增加後業者則能自足，政府則可降低補貼款，另於決定 DRTS 在哪些業別下時仍應考量既有業者的阻力，以免擴大整體運輸環境之競爭；政府也應考量民眾對於公共運輸的使用習性以決定適合業別，才可提升整體公共運輸使用程度。
	業者執行面	2-1. 現有軟硬體技術可行性	除政府考量此些業別之軟硬體技術是否符合發展 DRTS 外，業者也自評是否符合轉型 DRTS 之條件，其中包含原營運型態與現有軟硬體設備/技術是否足以轉型營運，另也會考量擴充設備之成本負擔等。
	社會績效面	3-1. 服務對象普及程度 3-2. 社會大眾對於該業別服務型態之接受程度	決定 DRTS 於哪些業別下發展時，應考量該業別是否能服務較廣層面的民眾（如計程車客運業之車型與硬體設備對於使用輪椅的身障者有所限制），另民眾也會因不同的運輸業別會考量其使用程度，其主要和該業別之服務費率與服務班次有關。

### 【替選方案說明】

本研究依據專家學者座談會結果擬定下列三組方案，如表 2 所示。

表 2 替選方案說明

方案類別	業種	營運方式	備註
【方案一】 市區/公路 客運業	甲種	非特定對象、公共汽車(十人座以上)、固定路線/班次	維持現行之公路/市區客運業
	乙種	非特定對象、公共汽車(限九人座以上)、預訂派車	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車(限九人座以上)、預訂派車	如大型復康巴士
【方案二】 計程車 客運業	甲種	非特定對象、四門轎車	現行計程車
	乙種	非特定對象、小客車、預訂派車	不可道路攬客，只能接受預訂派遣服務，並放寬至九人座
	丙種	特定對象、小客車、預訂派車	
【方案三】 小客車 租賃業	丁種	非特定對象、小客車、預訂派車(接駁及偏遠地區除外)	九人座以下之彈性運輸服務
	戊種	特定對象、小客車、預訂派車	現有復康巴士

### 【牌照管制方案說明】

本研究以選出優先推動 DRTS 之營運業別為目的，透過專家學者座談的過程，研擬出下列三種客運業別推動方案，分別為在「市區/公路客運業」、「計程車客運業」和「小客車租賃業」下推動 DRTS，為避免 DRTS 營運模式與車型過於彈性而搶奪現有客運市場，因此於現有客運業別下針對其服務模式有所限定，說明如下。

#### 方案一：市區/公路客運業

方案一下區分甲、乙、丙三種市區/公路客運業，甲種客運業主要與現行的市區/公路客運業相同，主要以固定路線、固定場站與班次服務旅次密度高之區域，乙種與丙種則是為放寬彈性運輸而新增之業種，業種詳細說明如後：

##### 甲種市區/公路客運業

甲種市區/公路客運業主要服務非特定對象，使用大客車並以固定路線/班次/場站等營運模式載運旅客。目前的公路與市區客運業依公路法之規定必須使用公共汽車載運旅客，而於汽車運輸業審核規則中才對車型有所限制，主要限制其車

型為 10 人座以上之大客車，除偏遠地區或當地主關機關認定具維持營運服務水準能力者可使用 9 人座之車型。因此車型仍限制在 10 人座以上之大客車，而甲種市區/公路客運業之營運模式也仍比照現有大眾運輸法之規定需以固定路線/場站/班次與費率營運。

### 乙種市區/公路客運業

乙種市區/公路客運業主要服務非特定對象，使用公共汽車(限九人座以上)且需預訂派車；乙種市區/公路客運業主要為符合 DRTS 彈性營運之業種，以彌補現有客運市場上缺乏九人座以上的彈性運輸服務；其服務對象為一般民眾，並且可使用九人座以上之公共汽車，但僅限於九人座與十人座以上之大客車之車型，業者可隨旅運需求彈性調派此兩種車型載運旅客，為確保有效的營運，達到資源最適使用，因此民眾必須預約使用服務，業者受到預訂後才可做派遣服務。

### 丙種市區/公路客運業

丙種市區/公路客運業主要服務特定對象，使用公共汽車(限九人座以上)且需預訂派車；丙種也是為符合彈性運輸精神而設之業種，但主要為服務特定人士，此所稱特定人士為一般民眾外之對象，如老弱婦孺或殘疾人士等對車型設備有特需求之人士等，為滿足特殊人士之需求，使用者也需預訂服務，業者才可彈性調派車輛以作服務；至於使用者預約時間則可比照現有復康巴士，依照殘疾等級區分預約時間。

## 方案二：計程車客運業

### 甲種計程車客運業

甲種計程車客運業為現有的計程車客運服務，主要服務非特定對象但使用之車型限制在四門轎式小客車，其仍可在道路上攬客、排班並且作衛星派遣服務。對於車型有所限制原因在汽車運輸業管理規則中有規定必須使用四門轎車，當初設計原因主要為防範司機攻擊乘客之行為，以利乘客逃脫。

### 乙種計程車客運業

乙種計程車客運業則為配合 DRTS 服務而設計之業種，以服務非特定對象且車型可放寬至使用九人座以下之小客車以能載運更多乘客但仍需預訂派車，但為避免與甲種計程車客運業搶奪客源，乙種計程車則不開放道路攬客。

### 丙種計程車客運業

丙種計程車客運業也是配合 DRTS 服務之業種，但以服務特定對象為目的，車型仍放寬至小客車且也未能滿足特殊人士之需求，因此需接受預約才可派車服務；至於使用者預約時間則可比照現有復康巴士，依照殘疾等級區分預約時間。

### 方案三：小客車租賃業

現有小客車租賃分為甲種、乙種及丙種三類，甲種小客車租賃業之經營應以公司組織為限，得設置國內外服務網辦理連鎖經營，並得在機場、碼頭、鐵路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務。乙種及丙種小客車租賃業之經營得以公司或行號為之；因此在現有小客車租賃業下新增丁種與戊種。

#### 丁種小客車租賃業

丁種小客車租賃業以服務非特定對象，使用九人座之小客車並且需預訂派車。

#### 戊種小客車租賃業

戊種小客車租賃業則為類似現有的復康巴士，主要使用小客車服務特定對象，且依殘障級別而有不同預約時間，以保障重度殘疾者。

#### 【三種方案優缺點比較】

此三種皆為解決 DRTS 營運業別之替選方案，主要為選出可讓 DRTS 優先推動之業別，因此需顧及修法時間最短、提升公共運輸服務品質與既有業者阻力最小等之客運業別。方案一主要在市區/公路客運業下分為甲、乙、丙種，其中乙、丙種主要只需要將現有車型放寬至九人座，且現有運輸業審核細則中也有放寬此項條件，因此主要修改目前固定路線、班次之規定即可；業者可提出多條營運路線放政府審核，政府則從原核定單一條路線至核定多條路線，使業者能彈性的彎繞或截直路線。方案二則是在既有計程車客運業下區分為乙種及丙種，計程車最大優勢為本身具區域路權型態，且計程車具有衛星派遣技術，符合 DRTS 彈性運輸所必須預訂派遣服務之功能設備，但車型若使用小客車，服務對象可能有所限制；且非大眾運輸業別，偏遠地區民眾使用上可能對車票價格有較高之敏感度。方案三則為在小客車租賃業下新增丁種及戊種業種，主要是小客車租賃業也屬租賃合約行為，擁有區域路權，適合彈性營運服務。目前復康巴士則多交由小客車租賃業營運，由政府和小客車租賃業簽約營運，但屬合約行為，長期政策推動來說較不法制化；且新增業種也可能需要較長的修法時間與較大的修法成本。

表 3 三種方案優缺點比較

	方案一 市區/公路客運業	方案二 計程車客運業	方案三 小客車租賃業
轉型營運型態	主要在核定區域範圍（核定多條營運路線）內，以九人座以上之公共汽車，配合彈性路線或班次方式，接受使用者預訂服務以載運旅客。	在核定營業區域內，接受使用者預訂服務後以小客車且配合彈性路線或班次方式運送旅客。	在核定營業區域內，接受使用者預訂服務後以小客車且配合彈性路線或班次方式運送旅客。
修法方向	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為使營運具有彈性之特性，因此由核定單一路線改以核定多條路線。</li> <li>2. 核定營運班次數且訂定基本服務班次數以保障使用權利。</li> <li>3. 車型放寬至九人座及十人座之車型。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需在車型上放寬使用小客車。</li> <li>2. 朝向計程車共乘派遣服務方向修法。</li> </ol>	DRTS 與目前小客車租賃業之營運性質不同，因此必須新增丁種與戊種，但新增業種可能會有較大的修法成本且修法時間較長。
優點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 法規易於增修</li> <li>2. 依照現有的法規規定，只要在偏遠地區或經主管機關認定的營運者，可使用九人座之車型營運；因此於此業別下可擁有較彈性之車型組合，業者可隨旅運量彈性調派。</li> <li>3. 目前車上軟體設備可與政府連線，以減少政府行政監督成本。</li> <li>4. 提升大眾運輸服務品質</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 現有軟硬體技術可行性較高。</li> <li>2. 區域彈性營運，符合 DRTS 營運精神。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可比照現有復康巴士營運模式營運。</li> <li>2. 目前的復康巴士軟體設備有和政府連線，政府可即時得知其營運資料。</li> </ol>

缺點	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 需建立或與 Transit Dispatch Center, TDC 簽約，以接受預約服務。</li> <li>2. 需修改具有區域路權。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前雖有衛星派遣功能，但車上設備未與政府連線，政府未能即時監督管理。</li> <li>2. 目前某些具有派遣中心之計程車隊並非計程車客運業或計程車運服務業，故駕駛、車行與車隊間之權責歸屬尚待釐清。</li> <li>3. 若使用小客車，在車型設備上可能對需乘坐輪椅之乘客造成不便。</li> <li>4. 非大眾運輸業，因此票價可能較高，偏遠地區民眾對服務費率可能有較高之敏感度。</li> <li>5. 計程車是否可具有固定路線與班次，仍待評估。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 每次出車需填寫派車單。</li> <li>2. 政府可能需以簽約方式向小客車租賃業租賃車輛以營運 DRTS；較不擁有法制化的營運服務。</li> <li>3. 非大眾運輸業，民眾可能需負擔較高的車資。</li> <li>4. 目前復康巴士大多受政府委託經營，並未限制必須為汽車運輸業，因此對於完經營復康巴士之團體恐無法繼續經營，需由政府輔導籌組成立以解決。</li> </ol>
----	--	--	---



【問卷內容】

《填答範例》

若您認為準則 A (或方案 A) 比準則 B (或方案 B) 重要，則請在左邊的 9:1, 7:1, 5:1, 3:1 四個空格中勾選一個您心目中這兩個準則重要性的比重，「1:1」則表示兩個準則一樣重要。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修 可行性			V							既有業者的阻力

★請就範例之填答方式回答下列問題：

一、各評估準則相對重要性比較

以評選「DRTS 牌照管理最適方案」為目標下，請就前述八項評估準則，評估其相對重要程度為何？

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修可行性										既有業者的阻力
										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
既有業者的阻力										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
公共運輸使用程度										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
提升公共運輸 服務品質										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務 型態之接受程度
現有軟硬體技術 可行性										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務 型態之接受程度
服務對象普及程度										社會大眾對於該業別服務 型態之接受程度

二、在各評估準則下，各方案間內部互相依存關係比較

1. 在「法規增修可行性」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

2. 在「既有業者的阻力」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

3. 在「服務對象普及程度」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

4. 在「公共運輸使用程度」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

5. 在「提升公共運輸服務品質」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

6. 在「現有軟硬體技術可行性」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

7. 在「社會大眾對於該業別服務型態之接受程度」準則下，請就三方案進行兩兩比較其重要性程度為何？

方案 A	方案 A 較重要 ← 一樣重要 → 方案 B 較重要									方案 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
市區/公路客運業										計程車客運業
										小客車租賃業
計程車客運業										小客車租賃業

### 三、在各方案下，各準則間內部互相依存關係比較

1. 於「方案一：市區/公路客運業」下，評估準則間的相對重要性。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修可行性										既有業者的阻力
										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
既有業者的阻力										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
公共運輸使用程度										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
提升公共運輸服務品質										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
現有軟硬體技術可行性										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
服務對象普及程度										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度

2.請於「方案二：計程車客運業」下，評估準則間的相對重要性。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修可行性										既有業者的阻力
										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
既有業者的阻力										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
公共運輸使用程度										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
提升公共運輸服務品質										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
現有軟硬體技術可行性										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
服務對象普及程度										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度

3.請於「方案三：小客車租賃業」下，評估準則間的相對重要性。

準則 A	準則 A 較重要 ← 一樣重要 → 準則 B 較重要									準則 B
	9:1	7:1	5:1	3:1	1:1	1:3	1:5	1:7	1:9	
法規增修可行性										既有業者的阻力
										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
既有業者的阻力										公共運輸使用程度
										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
公共運輸使用程度										提升公共運輸服務品質
										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
提升公共運輸服務品質										現有軟硬體技術可行性
										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
現有軟硬體技術可行性										服務對象普及程度
										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度
服務對象普及程度										社會大眾對於該業別服務型態之接受程度

姓名：\_\_\_\_\_ 聯絡電話：\_\_\_\_\_ 服務單位\_\_\_\_\_

～問卷結束，感謝您的填答～