

地域連攜規劃模式之設計與應用— 臺灣東部區域之實例分析*

林楨家** 劉昱宏**

論文收件日期：96年8月8日

論文接受日期：96年12月18日

摘 要

本研究根據日本國土規劃提出的「地域連攜」發展概念，設計地域連攜規劃模式，作為區域規劃的分析工具。模式由兩個次模式組成，上階段次模式為「生活機能評估次模式」，採用灰色多準則評估方法對各鄉鎮市進行各面向生活機能之相對優劣分析；下階段次模式為「連攜地域劃設次模式」，依據上階段次模式之評估結果，使用灰色多目標0-1規劃模式，探討區域內各鄉鎮市間最具發展效益的合作組合。本研究並將模式應用於台灣東部區域之實例分析，獲致以下發現：（1）東部區域現階段生活圈劃設並未達到聚集與互補發展的最佳效益，應適當地進行調整；（2）模式之輸入與輸出均為灰數，可處理資訊不明確的規劃情境，並維持規劃成果之彈性；以及（3）模式成果可作為區域計畫之生活圈劃設、地方運輸路網建構、公共設施與公用設備網絡配置與改善等規劃作業參考。

關鍵詞：地域連攜、多準則評估、數學規劃、灰色理論、區域規劃

* 本文為行政院國家科學委員會補助專題計畫之部分成果（NSC 95-2415-H-305-018-MY2）

** 臺北大學都市計劃研究所教授，通訊作者

TEL：（02）25009715，E-mail：jenjia@mail.ntpu.edu.tw

*** 臺北大學都市計劃研究所碩士兼任研究助理

TEL：（02）25009715，E-mail：isly.qoo@msa.hinet.net

Design and Application of A Planning Model for Regional Cooperation: A Case Study of Eastern Taiwan Region *

Jen-Jia Lin** and Yu-Hung Liu***

Abstract

Based on the regional cooperation concept in Japan National Land Plan, this study developed a regional cooperation planning model (RCPM) for regional planners and researchers. There are two sub-models in RCPM. The first sub-model is local service evaluation model (LSEM), which employs grey multiple criteria evaluation approach to assessing local services for each village or town. The second sub-model is cooperation mate decision model (CMDM), which applies grey multiple objective 0-1 programming to determine the best cooperation mate for all villages and towns. The RCPM was applied to the Eastern Taiwan Region and generated the following outcomes. First, the current division of Living Perimeters in Eastern Taiwan Region has not reached the benefits of aggregation and complement and should be adjusted according to the analysis results of this study. Second, since RCPM uses grey numbers to display input data and research findings, it provides the flexibility of planning and deals with uncertainties in practical planning tasks. Finally, the modeling results contribute to regional land use planning, transportation planning, and public facility planning.

Keywords: Regional Cooperation, Multiple Criteria Evaluation, Mathematical Programming, Grey Theory, Regional Planning

* This study was financially supported by the National Science Council in Taiwan
(project no: NSC 95-2415-H-305-018-MY2) .

** Corresponding author; Professor, Graduate Institute of Urban Planning, National Taipei University,
Corresponding Author
TEL : (02) 25009715, E-mail : jenjia@mail.ntpu.edu.tw

*** Research assistant, Graduate Institute of Urban Planning, National Taipei University
TEL : (02) 25009715, E-mail : isly.qoo@msa.hinet.net

一、前言

在全球化與都市化快速發展的趨勢下，區域發展面臨到新的挑戰，各國均致力於區域發展的轉型。廖淑容與周志龍（2000）指出，近十年來歐洲各國之國土規劃方向，即朝向「區域整合」與「區域治理」的空間發展策略，以提升區域發展之全球競爭力。亞洲國家中，日本於1995年亦提出以區域合作與互助發展為核心價值的新型態區域規劃策略－「地域連攜（regional cooperation）」^{註1}，其概念是藉由運輸系統的整建與強化，促使區域內各地區間往來更趨便利，藉此提高地區間交流與互動之機會，此舉不僅可使地區間各項資源、設施、人員等得以彼此互通有無，塑造區域合作發展的機會並提升區域的經濟競爭力，亦可提高區域內的生活品質，均衡地區發展，提高政府財政支出的效率。1998年時，該區域規劃策略更推廣落實在日本國土交通省國土計畫局所擬定之「第五次全國綜合開發計畫」中，成為日本國土發展的主軸。日本政府冀望此區域規劃策略之落實，有效改善傳統區域發展課題，並創造出足以面臨全球化挑戰之新型態國土空間結構。

反觀台灣的區域發展歷程，辛晚教（1991）指出，政府鑒於1953年實施「四年經濟建設計畫」後，於後續十餘年間因經濟建設之落實發展，業已導致愈形懸殊與劇烈的人口都市化現象、大都市成長過速、土地使用不當、公共設施不敷需要、城市實質環境惡化與自然環境遭受破壞等城空間發展之問題。為了改善這些困境，並朝向區域與城鄉均衡發展之目標，故政府於1974年公佈「區域計畫法」，將臺灣劃分成北、中、南、東部等四個區域，希冀解決上述跨地域型態之發展課題，並引導區域內各地區之有效且均衡地發展。惟區域計畫實施至今，並未能解決上述發展問題，反隨著經濟與科技之進步衍伸出更多問題。

廖淑容與周志龍（2000）指出，區域計畫應具有的綜合性、指導性、協調性與兼具實質性的功能，礙於計畫法令、計畫組織與預算等無法相應配合，導致無法發揮解決空間發展課題之功效。此外，隨著地方自治的抬頭，各縣市在追求自身的發展效益下，均彼此排斥並相互競爭發展。周志龍（2002）與李長晏（2004）均指出，地方政府治理上之推託、稅源爭取與財務負擔，以及政黨因素之催化，導致地方政府間彼此進行資源與財務上之競爭，因此，對於跨行政區之環境保護、污染防治、水源區開發、交通運輸、公共設施與土地規劃開發等實質建設推動更為排斥，不僅無法達到區域與城鄉均衡發展之目標，反而使區域發展失衡之現象更為嚴重，

註1. 本文為避免翻譯可能產生的文詞或意義上差異，故選擇直接使用日文「地域連攜」，regional cooperation也被稱為「區域合作」或「地方合作」。

政府亦需投入更多行政資源與財務支出，造成行政資源之浪費，亦使得國民生活品質日益下降，明顯地與現今區域整合與治理的全球空間規劃方向背道而馳。

上述區域發展失衡現象最為顯著者，即為東部區域的邊陲化發展。東部區域因開發較晚，且居住人口較少，再加上人口外流情況嚴重，長久以來東部區域之經濟發展與生活機能均明顯地較其他區域來的落後^{註2}。因為區域計畫無法有效地發揮均衡發展的功能，於是區域內的花蓮與台東兩個縣府以及所轄各個鄉鎮市公所著力於競爭極有限的資源，各自追求自身發展利益，在力量不大並且分散的情況下，使東部區域內各地區發展均相當緩慢，形成台灣國土發展的邊陲化區域。這樣的失衡現象，關鍵因素除了區域計畫無法發揮引導地方發展之功能外，更重要的原因也許在於各縣市或鄉鎮市間彼此互動性不足，欠缺適當的溝通與協調，也缺乏跨域合作發展之觀念。

由於「地域連攜」概念著重於區域或地區間彼此的合作性，透過資源、設施、人員共享之觀念，使區域得以整體合作發展，不僅可藉此追求區域整體發展之效益，提高區域之競爭力，更同時兼顧區域內各城鎮均衡發展之目標，值得台灣國土發展的師法與借鏡。但是過去為此主題發展系統性分析工具的文獻很有限，只有 Kashiwadani et al. (1999) 設計數學規劃模式分析日本四國地區的公共設施與公路網整合規劃，以及林楨家等 (2005) 以多準則評估與數學規劃分析臺灣桃竹苗地區科學園區設置規劃，絕大多數文獻均以直覺性的討論決定規劃內容，此種作法並不有利於觀念推廣與落實，也無助規劃者進行精確與專業的作業。因此，本研究嘗試運用「地域連攜」之概念，設計適合台灣背景需要的「地域連攜規劃模式」，用以評估都市生活機能與劃設連攜地域，協助國土或區域規劃相關工作之進行。同時藉由對台灣東部區域之實例分析檢驗模式的實用性與操作特性，並將實例分析所得之結果，具體提供東部區域發展規劃之參考。文章分為六個部分，在本段闡述研究動機與目的後，第二段介紹地域連攜之意義與內容，第三段說明模式構想，接著在第四段將構想模式化，第五段介紹將模式應用於台灣東部區域之過程與成果，最後提出結論與建議。

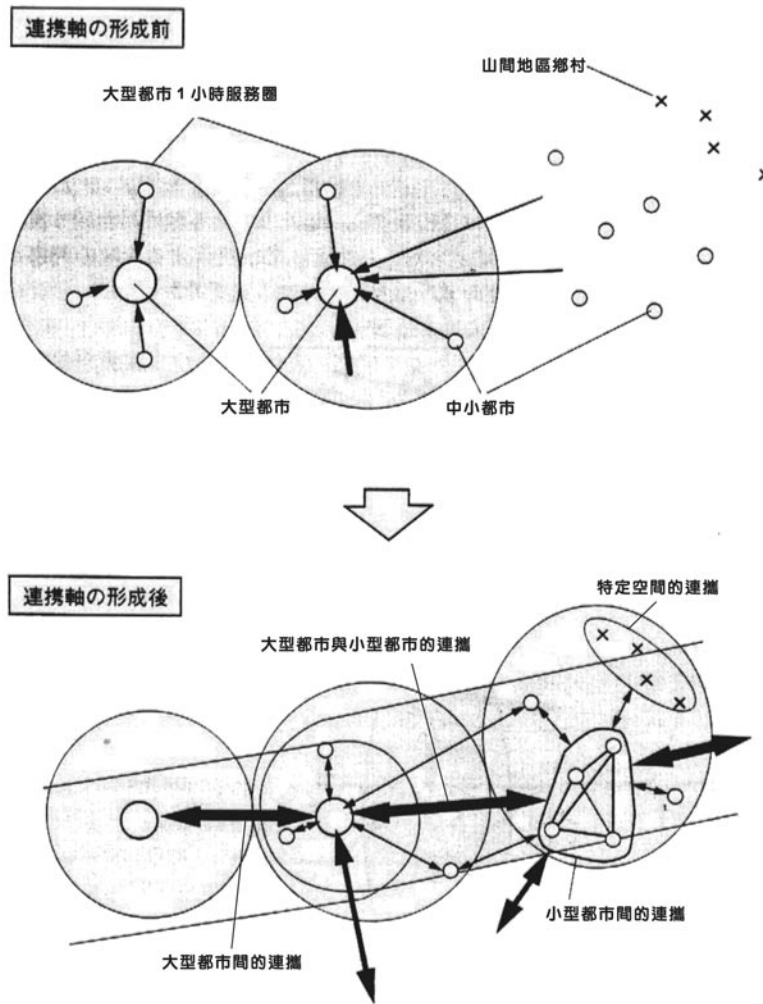
註2. 周志龍 (2000) 之研究指出，1997年東部區域國民生產毛額僅占全國2%；且東部區域之人口占台灣總人口之比例為2.99%，但產業生產毛額占台灣國內生產毛額之比例卻僅為0.61%，其產業比遠低於人口比，此意味著東部區域幾無工業化之基礎，經濟發展明顯地劣於其它區域。

二、地域連攜

地域連攜空間發展概念之意義，於日本產、學界均討論甚廣，國土廳計畫調整局綜合交通課（1997：48）將地域連攜解釋為：「兩個以上之都市或鄉村空間，藉由彼此間交通運輸系統上之整頓，增加兩地的可及性與互動交流機會，進而促使兩個地區之間的資源、基盤建設、公共建設等相互地共有化，藉此同時對各地區提供出較高的服務品質」。京都府企劃環境部企劃總務課（2006：1）曾指出，地域連攜是：「藉由快速公路為首的交通路網系統之建構，進而使得區域間互動更容易且更頻繁，於都市發展上即可容易地進行彼此之交流與互補發展，藉此創造出新的產業與經濟發展機會，提升區域之競爭力，此外，藉由地區間的交流互動，又可使每個地區不同的文化特性進行交流與聯合，創造出地區間新的都市魅力。」丁柏雅（2004：1-3）則解釋為：「地域連攜即是地區與地區之間的合作行為，目的是為了維護地域本身之主體性，並且幫助整體環境向上發展，藉由運輸系統與公共設施彼此整合規劃，確實提升各地方的生活環境品質。」

基於本研究所探討問題特性，整合歸納上述文獻後，將地域連攜之意義界定如下：「兩個以上之地區，透過各種交通運輸系統上之整建與發展，強化地區與地區之間的可及性，提升彼此互動之機會，進而促使彼此之間各種資源與公共設施，得以共同分享與利用；並且於連攜過程中，亦可透過地區間彼此之交流，觸發新型態都市發展之機會與潛力，藉此強化地域之主體性，並且提升整體之競爭力，創造出具有魅力的空間。」上述定義可藉由圖一之簡例進行說明，圖一右側數個「中小型都市」與「山間鄉村」由於規模較小且機能較弱，故需仰賴距離較遠的大型都市提供較佳的生活服務；但若能有效改善右側小型城鎮間的運輸系統，提高彼此間的可及性，並同時藉由政府有計畫地將配置公共服務設施與土地規劃，便可使這些中小型都市藉助運輸系統的便捷性，彼此共同分享資源與設施，以獲得如大型都市般的高品質服務。此外，因為交通可及性提昇而觸發資源流通之現象，亦可激發出新的產業活動發展，對於區域整體競爭力之提昇，亦具有正面之幫助。

歸納相關文獻（日本國土廳計畫調整局綜合交通課，1997；丁柏雅，2004；中四國地域連攜軸推進協議會，2006；太平洋新國土軸構想推進協議會，2006；日本中央橫斷軸推進協議會，2006；日本國土交通省國土計畫局，2006；西日本中央連攜軸推進協議會，2006；京都府企劃環境部企劃總務課，2006），依照「都市空間」與「行政轄區」範圍之觀點，可區分出四種不同的地域連攜發展型態。一是「小型都市彼此之間」的連攜，藉由數個小型都市彼此間資源交換以及公共服務



圖一 地域連攜之意義示意圖

資料來源：日本國土廳計畫調整局綜合交通課（1997）

設施之共享，促使數個小型都市形成「連攜地域」，讓原本無法享受較佳生活品質之小型都市居民，獲得更好的生活環境，並促使這些發展緩慢的地區共同成長，提升該地區的競爭力。二是「大型都市與小型都市」間的連攜，連攜內容多半是由大都市提供小都市所欠缺的高品質服務，而小都市則提供給大都市所需的資源，藉此互惠發展。三是「大型都市彼此之間」的連攜，由於大型都市本身已具有充足的資源與都市機能，故此型態的連攜方向與內容多半以更高品質之服務與資源的交流，如：國際性的會議設施、全國性的展演空間等等之合作連攜，進而創造出國土結構

中大型的連攜地域與都會帶。四是「特殊空間環境下之城鎮」連攜，例如：具有特殊環境資源的區域、河川海岸沿岸之區域、水源保護區等特殊空間。因為這些區域自然環境與開發發展之條件相似，因此適合彼此連攜發展提高生活品質，並可減少過度的開發投資，對於具有特殊環境資源的空間，亦具有維持永續發展之精神。

歸納前段文獻也發現，地域連攜之發展內容依據屬性不同，可區分成「硬體」與「軟體」兩個層面。一是硬體設施之連攜，著重於「硬體」層面上各項公共設施、公用設備、都市基盤設施之間合作發展與共享利用，例如：購物中心、醫院、學校、圖書館等設施物之配置與規劃，均為本層面之連攜內容；此外，對於土地配置與規劃方面，如：土地使用分區配置面積等，也屬於該層面之發展內容。由於此層面屬於實際空間上的設施與土地配置，故發展上較能明顯的看出連攜發展之效益，且於發展與規劃過程中亦較為容易。二是軟體策略之連攜，強調「軟體」層面中各項政策、活動、發展策略等各項不屬於明確設施物件上之連攜，例如：觀光系統與動線上之連攜合作、各地區特有的文化活動之合作、社區內部委員會與大型組織之聯繫等，均可視為軟體層面之連攜發展內容。由於該層面重視之處並非實體空間之配置，故於執行層面比較困難，且較難具有強制性與有效性。

三、模式構想

瞭解地域連攜之意義與內容後，本段首先描述模式所要處理的規劃問題。在使用時機方面，由於地域連攜適合運用在跨縣市或跨鄉鎮市轄區的「大尺度」空間規劃中，因此台灣計畫體系中，位於「縣市尺度」的縣市綜合發展計畫、「區域尺度」的區域計畫與「全國尺度」的國土綜合發展計畫等，均適合運用地域連攜進行規劃。本研究之內容與範疇界定於「區域尺度」之區域計畫，使用時機為「區域計畫進行新訂、擴大與通盤檢討作業」時所能運用之模式。在此使用時機之下，可界定模式之使用者為「從事區域計畫作業之規劃人員」，包括兩種對象：依照區域計畫法第四條與區域計畫法施行細則第二條之規定，區域計畫的規劃作業與主管機關係由「內政部營建署」所負責，因此營建署從事區域計畫新訂、擴大與通盤檢討之規劃師與作業人員為第一種使用者。其次，於區域計畫法施行細則第三條中之規定，區域計畫的主管機關在必要時，可將區域計畫擬定與檢討之業務委託給「私人顧問公司」或「相關學術單位」辦理與規劃；因此，受主管機關委託之私人顧問公司或相關學術單位亦可視為地域連攜規劃模式的第二種使用者。

在前述使用時機下，應用地域連攜規劃模式時可以掌握的已知資訊包括以下三類：一是區域計畫指導方向與發展定位，地域連攜規劃模式之使用時機是運用於區域計畫新訂、擴大與通盤檢討之作業時，因此，對於分析空間下的相關區域計畫內容便需要先行掌握，藉此獲知該區域現況發展上之基礎資訊，亦可了解該區域目前發展上的方向與定位，對於後續模式設計之過程才可適當地反映出各區域之特性。二是區域內各鄉鎮市之基礎資料，包含區位環境與人口分布、土地使用與社經產業發展、公共設施與交通運輸系統以及地區文化休閒特色等面向。三是區域未來發展願景與策略方案，可藉由區域重大之建設與發展計畫加以了解，透過各項建設與計畫之內容，可幫助了解該區域未來發展之走向，便可將其發展區域反應於模式設計與模式分析過程中。

在模式決策內容方面，地域連攜規劃模式之建構，旨在藉由模式理性且客觀之分析，以大尺度空間規劃之角度，進而對區域空間內的生活品質與生活環境的發展提供參考的發展方向與建議。緣此，地域連攜規劃模式之決策內容，其性質實屬引導區域整體發展的「政策性」與「指導性」之內容，對於區域空間細部地實質發展與規劃之內容與作業項目較無法呈現。冀望藉由政策性與指導性的決策內容之分析探討，檢討現階段區域之城鄉發展方向，並同時作為引導未來區域內各城鎮各項實質發展與開發作業之依據。職是之故，模式之決策內容包括下列兩項：一是劃設出能獲得最佳地域連攜發展效益之連攜地域組合，藉此顯示區域內各鄉鎮市間彼此適合進行合作與互補發展之方向。二是透過連攜地域組合與現階段城鄉發展政策之相互檢視與檢討，歸納出未來區域發展應重視之處，以期得以作為引導區域未來城鄉生活品質與環境實質規劃發展上之依據，如：城鄉土地使用規劃、都市計畫之研擬規劃、地方運輸路網之建構、公共設施與公用設備網絡之配置與改善等實質發展之指導依據。

為處理上述界定的問題，提出地域連攜規劃模式之整體架構如圖二，主要由兩個次模式所構成，分別為第一階段的「都市機能評估次模式」與第二階段的「連攜地域劃設次模式」。第一階段次模式是針對區域內的各個鄉鎮市，研擬出適當的評估準則，藉此評估各個鄉鎮市內各項機能之水準，進而作為後續連攜地域劃設之基礎資訊；第二階段次模式則是藉由數學規劃之方式，利用第一階段之評估成果，對區域內各個鄉鎮市進行連攜地域之劃設，藉此達到最佳的區域合作發展。

圖二上半部顯示都市機能評估次模式的構想，考量評估情境之不確定性，以只知上下界範圍的灰數（grey number）作為輸出與輸入，修改Hwang and Yoon（1981）提出的technique for order preference by similarity to ideal solution

(TOPSIS)方法成為Grey TOPSIS，該模式首先由郭佳勳(2005)所設計，本研究作了修改。首先，於評估作業進行前，分別對評估方案、構面、準則、權重與表現值等評估元素先行界定。由於使用灰數，故於此處界定後之表現值係以上、下界之方式表現，並進行Grey TOPSIS評估分析之過程。Grey TOPSIS評估之構想，是藉由加權正規化後的表現值為基礎，進而進行其正、負理想解之尋求，待正、負理想解求取後，便開始計算各方案距離正、負理想解之相對距離，此一相對距離即為該方案於某一構面下表現水準。藉由上述Grey TOPSIS評估過程下，即可評判各鄉鎮市內部各項生活機能之表現水準。

連攜地域劃設次模式之構想如圖二下半部所示，使用第一階段模式所分析各地都市機能之表現水準，規劃連攜地域，亦即決定應該緊密合作之市鄉鎮組合。由於上階段模式提供灰數結果，故以「灰色規劃(grey programming)」方法設計模式。決策變數為某兩個鄉鎮市間「連攜」或「不連攜」，故應設計為0-1變數。追求目標參考日本國土廳計畫調整局總合交通課(1997)，設定為「聚集發展效益最大化」與「互補發展效益最大化」兩項，詳細說明於下段，故為多目標規劃問題。考量限制條件有：連攜範圍、連攜鄉鎮市數量以及值域限制等三方面。

四、模式設計

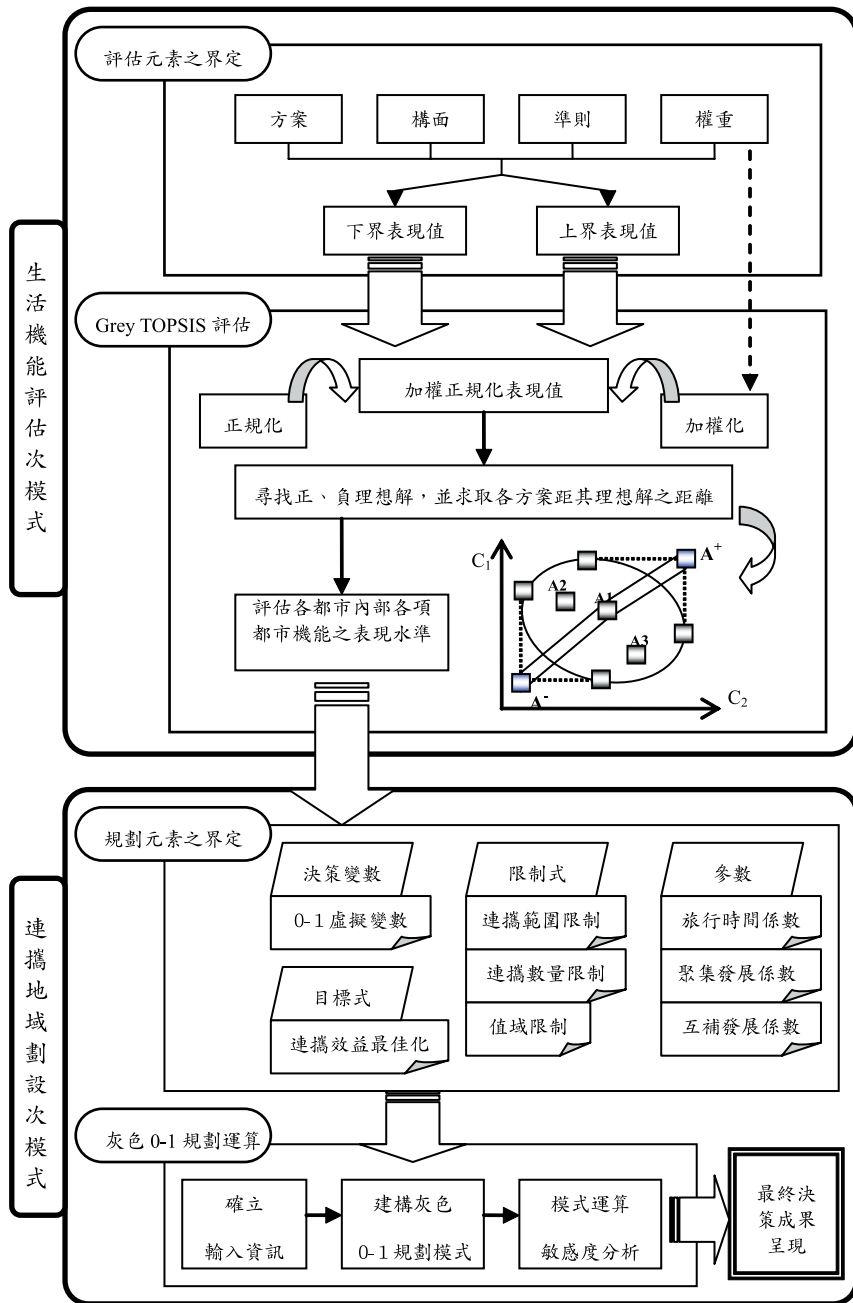
(一) 生活機能評估次模式

生活機能評估次模式之評估程序，係根據模式構想所提出之架構為基礎，並參考郭佳勳(2005)所建立評估程序，歸納為六項步驟，如圖三所示。說明模式前必須先定義灰數，灰數 $(x)^{\pm} = [(x)^{-}, (x)^{+}] = \{t \mid (x)^{-} \leq t \leq (x)^{+}\}$ ，其中 $(x)^{-}$ 代表灰數下界， $(x)^{+}$ 代表灰數上界，據此定義符號如表一，各步驟說明如下：

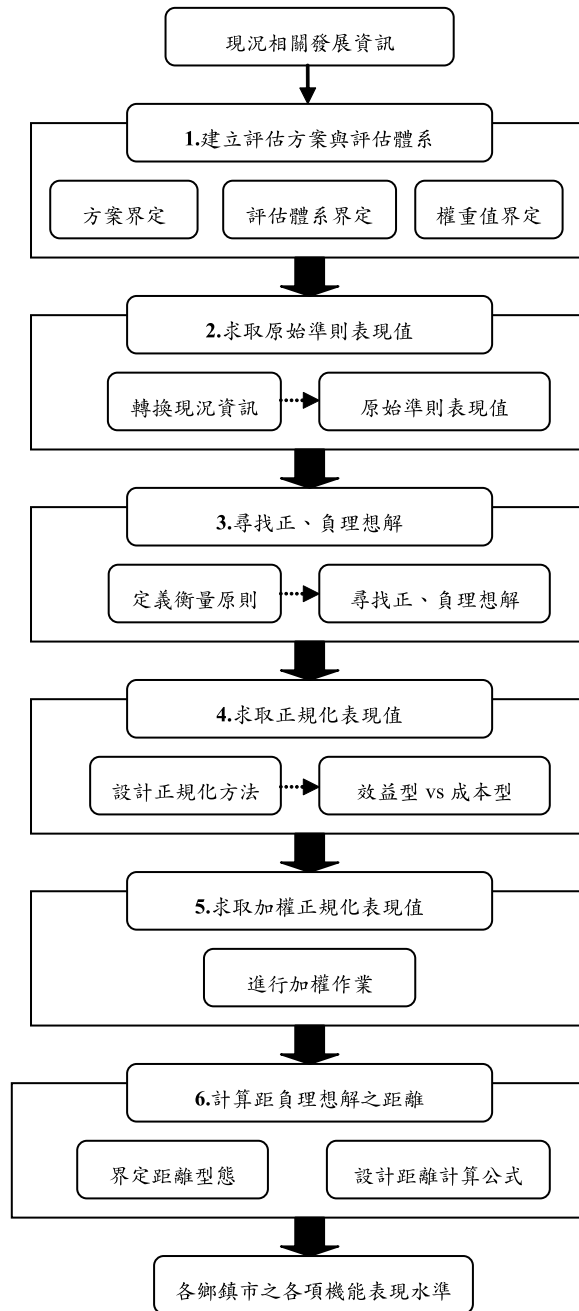
1. 建立評估方案與評估體系

評估方案即為規劃範圍內，各個鄉鎮市行政轄區；評估體系可藉由相關文獻回顧之整理，並針對各區域之特性需要，建構出如圖四般之評估體系圖。其中包含各項評估構面、準則與權重，三者均可透過專家問卷調查之方式獲得，因為構面間不需要權重，故同一構面下各項準則之權重須合乎以下關係：

$$0 \leq W_{ij} \leq 1, \forall i, j \dots\dots\dots (1)$$



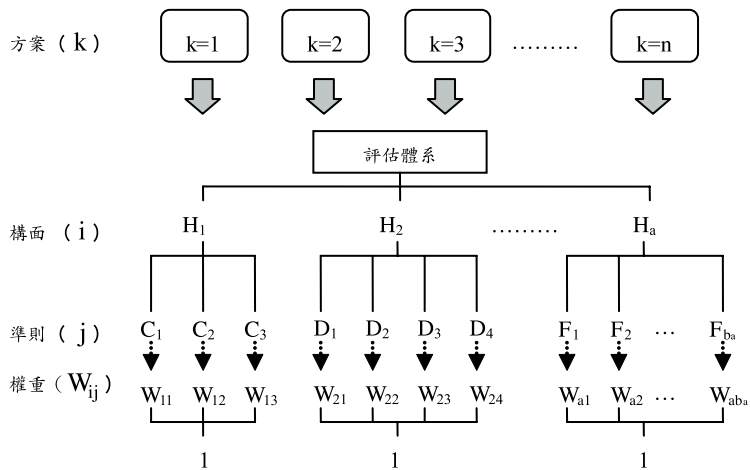
圖二 地域連攜規劃模式整體構想示意圖



圖三 生活機能評估次模式操作程序圖

表一 生活機能評估次模式之模式符號定義與說明表

符號	定 義
k	為評估方案， $k=1, 2, \dots, n$ ，代表不同的鄉鎮市
i	為評估構面， $i=1, 2, \dots, a$
j	為評估準則，但由於各構面下之準則數量可能並不完全相同，故準則數量可定義成 $j=1, 2, \dots, b_i$ ， b_i 即代表評估構面 i 之準則數量。
p	為距離參數， $p=1, 2, \dots, \infty$
W_{ij}	i 構面中準則 j 的權重值
$(X_{ij}^k)^\pm$	k 鄉鎮市於 i 構面中準則 j 的原始準則表現值； $(X_{ij}^k)^+$ 與 $(X_{ij}^k)^-$ 分別代表上界與下界原始準則表現值。
$(X_{ij}^{Max})^\pm$	i 構面中準則 j 的最佳原始表現值，即為 i 構面中準則 j 的正理想解； $(X_{ij}^{Max})^+$ 與 $(X_{ij}^{Max})^-$ 分別代表上界與下界正理想解。
$(X_{ij}^{Min})^\pm$	i 構面中準則 j 的最差原始表現值，即為 i 構面中準則 j 的負理想解； $(X_{ij}^{Min})^+$ 與 $(X_{ij}^{Min})^-$ 分別代表上界與下界負理想解。
$(g_{ij}^k)^\pm$	k 都市於 i 構面中準則 j 的正規化準則表現值； $(g_{ij}^k)^+$ 與 $(g_{ij}^k)^-$ 分別代表正規化準則表現值之上界與下界。
$(V_{ij}^k)^\pm$	k 都市於 i 構面中準則 j 的加權正規化準則表現值； $(V_{ij}^k)^+$ 與 $(V_{ij}^k)^-$ 分別代表加權正規化準則表現值之上界與下界。
$(D_i^k)^\pm$	k 都市於 i 構面距離負理想解之距離； $(D_i^k)^+$ 與 $(D_i^k)^-$ 分別代表距負理想解距離之上界與下界。



圖四 評估體系示意圖

$$\sum_{j=1}^{b_i} W_{ij} = 1, \forall i \dots\dots\dots (2)$$

2. 求取原始準則表現值

利用現況資訊進行各準則原始表現值之估計，考量現況資訊可能並非全為明確數值（白數），故原始準則表現值均以「灰數」方式呈現。對於現況資訊為明確數值者，因為可能存在推估或變動的誤差，故必須將明確值適當地加減一段範圍，藉此反映出動態發展的實際狀況，換言之，即需將白數轉換為灰數。本研究使用5%灰度，其轉換方式參考李家儂（2003）所定義如下式：

$$(X_{ij}^k)^\pm = (X_{ij}^k - 2.5641\% X_{ij}^k, X_{ij}^k + 2.5641\% X_{ij}^k) \dots\dots\dots (3)$$

3. 尋找正、負理想解

本步驟目的在考量各準則之型態，由原始準則表現值決定各準則的正、負理想解。準則型態可分成兩種，分別為「效益型」與「成本型」，就效益型準則而言，準則表現值越大者，其表現越佳，表現值越小者，則表現越差，故效益型準則之正、負理想解，分別為準則中表現值最大者與最小者，如下所示：

$$(X_{ij}^{Max})^\pm = [\max (X_{ij}^k)^-, \max (X_{ij}^k)^+] \dots\dots\dots (4)$$

$$(X_{ij}^{Min})^\pm = [\min (X_{ij}^k)^-, \min (X_{ij}^k)^+] \dots\dots\dots (5)$$

反之，成本型準則表現值越大者，其表現越差，表現值越小者，則表現越佳，故成本型準則之正、負理想解，分別為準則中表現值最小者與最大者，如下所示：

$$(X_{ij}^{Max})^\pm = [\min (X_{ij}^k)^-, \min (X_{ij}^k)^+] \dots\dots\dots (6)$$

$$(X_{ij}^{Min})^\pm = [\max (X_{ij}^k)^-, \max (X_{ij}^k)^+] \dots\dots\dots (7)$$

而灰數間大小關係的判斷標準，會影響正、負理想解之挑選，本研究採取下列三項判斷標準：

- (1) 兩個準則表現值同為灰數，需要將上界與下界同時進行大小比較，藉此判斷大小關係，定義如下：

$$(x)^\pm \leq (y)^\pm ; \text{ iff } (x)^- \leq (y)^- \text{ and } (x)^+ \leq (y)^+ \dots\dots\dots (8)$$

$$(x)^\pm < (y)^\pm ; \text{ iff } (x)^\pm \leq (y)^\pm \text{ and } (x)^\pm \neq (y)^\pm \dots\dots\dots (9)$$

(2) 當無法以 (8) 與 (9) 式進行判斷時，改以「白化中值」之大小進行比較，效益型準則之白化中值越大者表現越好，成本型準則白化中值越小者表現越好。白化中值定義如下：

$$m(x)^{\pm} = \frac{[(x)^{+} + (x)^{-}]}{2} \dots\dots\dots (10)$$

(3) 當白化中值相等時，依據「灰寬度」進行比較。灰寬度較大者，即表示灰數上、下界差距較大，意味著資訊較不明確且誤差較大；反之，灰寬度較小者，即上、下界差距較小，故資訊較明確且誤差較小，判斷與分析上較為容易掌握。故灰寬度較小者，其準則表現值較佳。灰寬度定義如下：

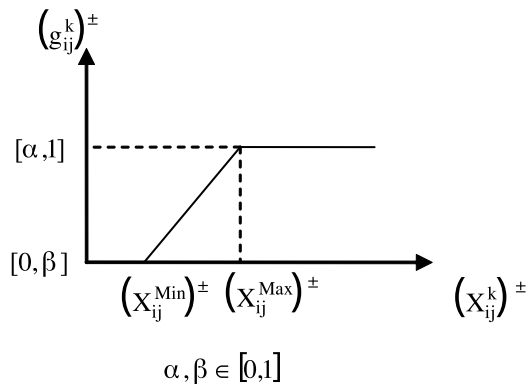
$$w(x)^{\pm} = [(x)^{+} - (x)^{-}] \dots\dots\dots (11)$$

4. 求取正規化準則表現值

使用步驟3所挑選出的正、負理想解，分別對所有的準則原始表現值進行正規化之過程。本研究選擇區間尺度性質 (interval-scale properties) 進行正規化手法，將各計畫的準則表現轉換成0與1之間的數值。依據郭佳勳 (2005) 之正規化處理方式如下：

(1) 效益型準則的正規化

如圖五，當表現值為等於正理想解時，正規化表現值為1；而表現值等於負理想解時，正規化表現值為0；正規化公式如 (12) 式。因為正規化亦以灰數進行計算，故於灰數運算過程中，正規化表現值可能會發生 <0 或是 >1 之情況，故須將正規化表現值上界或下界 <0 者定義為0，正規化表現值上界或下界 >1 者定義為1。



圖五 效益型準則正規化函數示意圖

$$(g_{ij}^k)^\pm = \begin{cases} 1 & (X_{ij}^k)^\pm = (X_{ij}^{Max})^\pm \\ \frac{(X_{ij}^k)^\pm - (X_{ij}^{Min})^\pm}{(X_{ij}^{Max})^\pm - (X_{ij}^{Min})^\pm} & (X_{ij}^{Min})^\pm < (X_{ij}^k)^\pm < (X_{ij}^{Max})^\pm \\ 0 & (X_{ij}^k)^\pm = (X_{ij}^{Min})^\pm \end{cases} \dots\dots\dots (12)$$

(2) 成本型準則的正規化

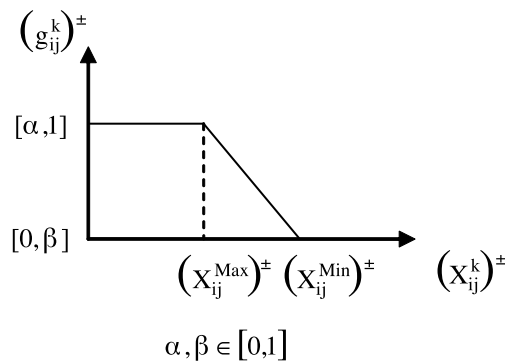
由圖六所示，當表現值為等於正理想解時，其正規化表現值為1；而表現值等於負理想解時，則正規化表現值為0，正規化公式如(13)式所示。並與效益型準則同理，當正規化表現值上界或下界 < 0 者定義為 0，正規化表現值上界或下界 > 1 者定義為 1。

$$(g_{ij}^k)^\pm = \begin{cases} 1 & (X_{ij}^k)^\pm = (X_{ij}^{Max})^\pm \\ \frac{(X_{ij}^{Min})^\pm - (X_{ij}^k)^\pm}{(X_{ij}^{Min})^\pm - (X_{ij}^{Max})^\pm} & (X_{ij}^{Max})^\pm < (X_{ij}^k)^\pm < (X_{ij}^{Min})^\pm \\ 0 & (X_{ij}^k)^\pm = (X_{ij}^{Min})^\pm \end{cases} \dots\dots\dots (13)$$

5. 求取加權正規化準則表現值

本步驟將正規化準則表現值與準則權重進行加權相乘，取得加權正規化準則表現值，如下式所示：

$$(V_{ij}^k)^\pm = W_{ij} \times (g_{ij}^k)^\pm \dots\dots\dots (14)$$



圖六 成本型準則正規化函數示意圖

6. 計算距負理想解之距離

步驟4之(12)與(13)式之正規化過程，是利用同一準則間正、負理想解之差距做為分母，而把某方案於該準則下之表現值與負理想解之差距作為分子，進行區間尺度的正規化，使其各方案的原始表現值轉換成0到1區間內的正規化準則表現值。由此可知，此兩式於計算概念上即擁有「距離負理想解差距」之特性。因此，經由(12)與(13)式運算後所得之正規化表現值，便可視為該方案於此項準則下距離負理想解之距離。

經由步驟4與步驟5的運算過程，將各方案於各準則下的加權正規化表現值予以加總，如(15)式，便可衡量各方案距離負理想解之距離。但由於「距離」之意義甚多，如：路徑距離、直線距離等，因此，(15)式為反映此特性，故設計成通式形態，透過距離參數p之變化，藉此得以衡量出不同意義之距離。例如：當p=1時，即可計算出各方案距離負理想解之「方格街廓路徑距離」；當p=2時，則可衡量出各方案距離負理想解之「直線距離」。

$$(D_i^k)^\pm = \left\{ \sum_{i=1}^{b_i} \left[(V_{ij}^k)^\pm \right]^p \right\}^{1/p} \dots\dots\dots (15)$$

經由(15)式所決定各方案距離負理想解之距離，其概念上便可以視為各方案於此構面下之整體表現水準，換言之，即可視為各個鄉鎮市於某一生活機能下之表現水準，此生活機能評估次模式之分析成果會作為下階段次模式之輸入資訊。

(二) 連攜地域劃設次模式

連攜地域劃設次模式以符號定義、模式列式與求解方法等三個部分進行說明。

1. 符號定義

如表二，其中有三個參數得特別說明如下：

(1) 聚集發展參數

聚集發展參數目的在衡量兩個鄉鎮市在合作之後的聚集發展效益，依據日本國土廳計畫調整局綜合交通課(1997)之定義，其概念以都市機能之表現水準作為基礎。當兩個鄉鎮市劃設成連攜地域後，原有兩地之機能表現將可予以加總，而加總後所得之總合，即為此連攜地域未來聚集發展之表現。如將此聚集發展之表現與現況兩鄉鎮市中生活機能表現水準較佳之鄉鎮市相除，即可藉此衡量未來最差可達到的聚集發展效益，此值即為聚集發展參數之概念。如圖七簡例左側所示，當都市X

表二 連攜地域劃設次模式之符號定義與說明表

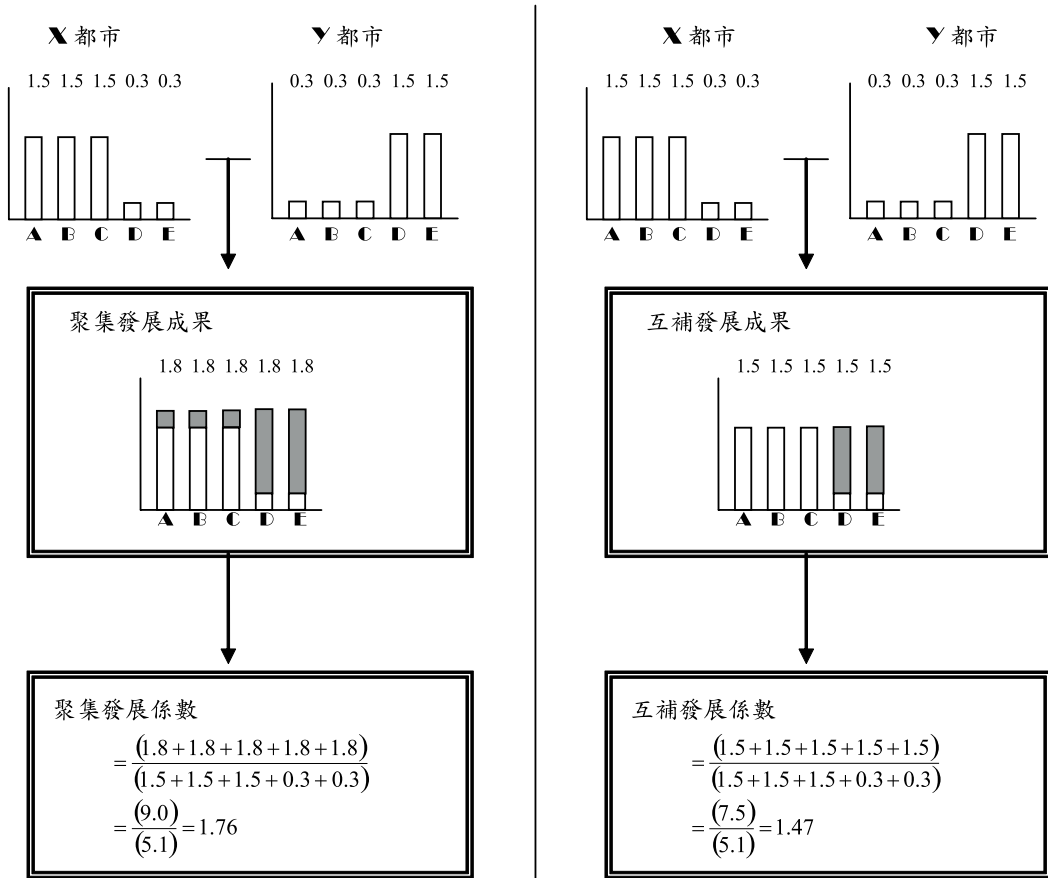
符號	定義與說明
k, c, d	均為評估方案，即為各鄉鎮市， $k=1, 2, \dots, n$ 。k 用於代表本研究空間範疇下每一個鄉鎮市；c 與 d 用於代表研究空間範疇下任兩個鄉鎮市，且 $c \neq d$ 。
i	為評估構面，即為各鄉鎮市內各項生活機能， $i=1, 2, \dots, a$ 。
$(D_i^k)^\pm$	k 都市 i 機能的表現水準； $(D_i^k)^+$ 與 $(D_i^k)^-$ 分別代表機能表現水準之上界與下界。
$(S_{cd})^\pm$	c 都市與 d 都市之聚集發展參數值； $(S_{cd})^+$ 與 $(S_{cd})^-$ 分別代表聚集發展參數值之上界與下界。
$(R_{cd})^\pm$	c 都市與 d 都市之互補發展參數值； $(R_{cd})^+$ 與 $(R_{cd})^-$ 分別代表互補發展參數值之上界與下界。
T_{cd}	c 都市與 d 都市之旅行時間參數。
m	為運具種類， $m=1, 2, \dots, e$
P_{cd}^m	c 都市與 d 都市使用 m 運具之運具選擇比率。
t_{cd}^m	c 都市與 d 都市使用 m 運具所花費之時間。
M	為假設之變數，是指任意極大的數。
A_{cd}	為決策變數，意指 c 都市與 d 都市是否適合劃設連攜地域， $A_{cd} \in \{0, 1\}$ 。
α	為模式求解之目標權重值， $0 \leq \alpha \leq 1$ 。

與都市Y劃設為連攜地域後，其聚集發展表現即為兩都市原有機能水準之加總，而經由連攜地域劃設後所獲得的聚集發展效益，則是將聚集發展表現與現況都市機能表現水準較好的都市（都市X）相除，即可求取聚集發展之參數，為1.76。將上述概念公式化，兩鄉鎮市c與d劃設連攜地域後所能獲得的聚集發展參數如下：

$$(S_{cd})^\pm = \frac{\sum_{i=1}^a \{ (D_i^c)^\pm + (D_i^d)^\pm \}}{\max \left\{ \sum_{i=1}^a (D_i^c)^\pm, \sum_{i=1}^a (D_i^d)^\pm \right\}} \dots\dots\dots (16)$$

(2) 互補發展參數

互補發展參數目的在衡量兩鄉鎮市在合作後的互補發展效益，依據日本國土廳



圖七 聚集與互補發展參數構想示意圖

資料來源：修改自日本國土廳計畫調整局綜合交通課（1997）

計畫調整局綜合交通課（1997）之定義，其概念同樣以生活機能之表現水準作為基礎。當兩個鄉鎮市劃設成連攜地域後，因兩地間得以相互互補發展，因此，鄉鎮市間便可互補其不足之機能，故將現況兩個鄉鎮市中，各項生活機能表現值之增加量較大者予以加總，即可視為連攜地域未來互補發展表現，將此互補發展表現與現況兩鄉鎮市中生活機能表現水準較佳者相除，即可衡量最差可達到的互補發展效益，此值即為互補發展參數之概念。如圖七簡例右側所示，當都市X與都市Y劃設為連攜都市後，其獲得的互補發展表現即為兩都市各項機能水準中，最佳表現值增加量之加總，而經由連攜地域劃設後所獲得的互補發展效益，則是將互補發展表現與現況都市機能表現水準較好的都市（都市X）相除，即可求取聚集發展之係數，為1.47。將上述概念公式化，兩鄉鎮市c與d劃設連攜地域後所能獲得的互補發展參數

如下：

$$(R_{cd})^{\pm} = \frac{\sum_{i=1}^a \max \{ (D_i^c)^{\pm}, (D_i^d)^{\pm} \}}{\max \left\{ \sum_{i=1}^a (D_i^c)^{\pm}, \sum_{i=1}^a (D_i^d)^{\pm} \right\}} \dots\dots\dots (17)$$

(3) 旅行時間參數

旅行時間參數代表任兩鄉鎮市c與d之間的期望旅行時間，由於c與d之間可能存有許多運輸工具，每種運輸工具之旅行時間均不同，故透過運具選擇比率與運具旅行時間相乘，取其加權平均值，可衡量c與d之間的期望旅行時間，如下式：

$$T_{cd} = \sum_{m=1}^c (P_{cd}^m \times t_{cd}^m) \dots\dots\dots (18)$$

2. 模式列式

(1) 決策變數

模式決策變數之意義，在決定任兩個鄉鎮市間是否應該劃設為連攜地域，故決策變數之型態適合以0-1變數呈現。A_{cd}為「0」時，即表示c與d不劃設為連攜地域；反之，當決策變數為1時，表示兩地要劃設為連攜地域。雖然模式參數均為灰數，但若將0-1決策變數視為灰數，其決策成果可能會成為連攜或不連攜均可，對於輔助決策之目的而言並無意義，故本研究將決策變數定義為0或1之白數。

(2) 目標式

模式追求兩個目標：

a. 聚集發展效益最大化

兩個鄉鎮市劃設為連攜地域後，原有兩地之間的生活機能社施與資源將會因為連攜發展而獲得聚集發展的效益，將所有連攜地域所產生聚集發展效益加總，使之最大化，如下式：

$$\text{Max} \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (S_{cd})^{\pm} A_{cd}, c \neq d \dots\dots\dots (19)$$

b. 互補發展效益最大化

當兩鄉鎮市劃設為連攜地域後，兩地彼此間某項機能表現較差者，可因連攜發展後，獲得另一地該項機能較好之服務，此種機能互補發展之效益，亦為地域連攜追求之目標。將所有連攜地域產生的互補發展效加總，使之最大化如下式：

$$\text{Max } \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (R_{cd})^{\pm} A_{cd}, c \neq d \dots\dots\dots (20)$$

(3) 限制式

a. 連攜範圍之限制

連攜地域之劃設應符合一般民眾日常生活之活動範圍，本研究以一小時旅行時間之空間範圍，作為連攜範圍^{註3}，如(21)式所示，其意義為「市鄉鎮間旅行時間參數小於一小時者，始可劃設為連攜地域」。

$$T_{cd} - 60 \leq M(1 - A_{cd}), \forall c, d, c \neq d \dots\dots\dots (21)$$

b. 不得重複劃設連攜地域之限制

為了避免鄉鎮市因重複劃設連攜地域，而產生向心狀、鏈狀或網絡狀等類型之連攜地域，導致衡量聚集發展與互補發展效益之偏差，故須加以限制如(22)到(24)式。其意義為「每個都市僅能被劃設成一個連攜地域，不得重複劃設為多個連攜地域」。

$$\sum_{c=1}^n A_{cd} \leq 1, d \neq c \dots\dots\dots (22)$$

$$\sum_{d=1}^n A_{cd} \leq 1, \forall c \neq d \dots\dots\dots (23)$$

$$A_{cd} = A_{dc}, \forall c, d, c \neq d \dots\dots\dots (24)$$

c. 決策變數之值域限制

決策變數之0-1變數值域限制如下：

$$A_{cd} = \{0, 1\}, \forall c, d, c \neq d \dots\dots\dots (25)$$

(4) 完整模式

將上述決策變數、目標式與限制式加以組合，即可整理連攜地域劃設次模式如下：

[P1]

註3. 日本學者山田學等(1992)指出，旅行時間一小時範圍所圍繞之生活圈域，於日本都市計畫中被定義為「二次生活圈」，於此範圍下都市規劃觀念，即是於此生活圈之中心都市規劃如高級商店街、區域醫院、高中職等較高品質設施，如一般居民於日常生活中欲享受較高品質之服務與設施，則可前往此生活圈之中心都市。辛晚教(1991)亦指出，半徑超過80公里上之範圍，已屬於「一季生活圈」，並非為一般居民生活活動之範圍，故經考量下，本研究選擇以一小時生活圈作為連攜範圍之限制。

$$\text{Max} \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (S_{cd})^{\pm} A_{cd}, c \neq d$$

$$\text{Max} \sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (R_{cd})^{\pm} B_{cd}, c \neq d$$

S.T.

$$T_{cd} - 60 \leq M(1 - A_{cd}), \forall c, d, c \neq d$$

$$\sum_{c=1}^n A_{cd} \leq 1, \forall d \neq c$$

$$\sum_{d=1}^n A_{cd} \leq 1, \forall c \neq d$$

$$A_{cd} = A_{dc}, \forall c, d, c \neq d$$

$$A_{cd} = \{0, 1\}, \forall c, d, c \neq d$$

3. 模式求解

[P1]屬於多目標規劃，由於模式目的在讓規劃者進行系統性分析後，提供替選方案給決策者進行協調並選擇最佳方案，故適合以「決策者事後表達偏好」之求解方法，本研究選擇此類方法中較常使用的「權重法（weighting method）」作為求解方法設計的基礎。權重法是由Zadeh在1963年提出，其求解原理為對個別目標函數分配權重，使各目標函數分配之權重值總合為1，進而將各個目標函數整合成單目標規劃進行求解，藉由多組權重值之設定，找出「非劣解集合」。由於此方法強調事先不解決策者之偏好，待模式分析後，才由決策者由非劣解集合中選擇最適合之方案，故此方法具有使用彈性，如於未來區域計畫研擬過程中，便適合做為政府與民眾相互協調並共同決策使用。

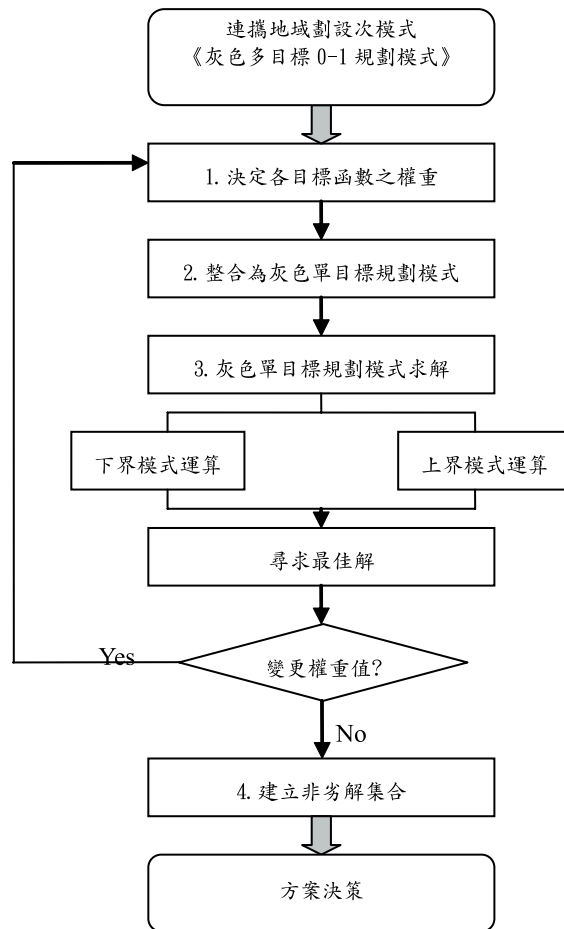
以權重法為基礎，設計灰色多目標0-1規劃之求解程序如圖八，說明如下：

(1) 決定各目標函數之權重

由規劃者給定兩個目標函數之權重值，分別為 α 與 $(1-\alpha)$ 。

(2) 整合成單目標灰色規劃模式

依據給定權重值，將原有的「多目標」灰色0-1規劃模式，轉變成「單目標」灰色0-1規劃模式，亦即由[P1]整合成[P2]進行求解。



圖八 連攜地域劃設次模式求解程序

[P2]

$$\text{Max } \alpha \left(\sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (S_{cd})^{\pm} A_{cd} \right) + (1-\alpha) \left(\sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (R_{cd})^{\pm} A_{cd} \right), c \neq d$$

S.T. [P1]限制式

(3) 灰色單目標規劃模式求解

[P2]為灰色單目標0-1規劃，依據Huang and Moore (1993) 所設計之灰色規劃求解方法，應將此問題區分成上界與下界兩個子問題進行求解，但因灰數只存在目標式，為避免運算繁瑣，採用張乃斌 (2002) 擴充Huang and Moore (1993) 所設計之方法，直接將上界與下界兩個子問題合併為[P3]，其為線性關係式之0-1規劃問

題，可直接使用Lindo軟體求解。

[P3]

$$\text{Max } \alpha \left(\sum_{d=1}^n \sum_{c=1}^n (S_{cd})^- A_{cd} \right) + (1-\alpha) \left(\sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (R_{cd})^- A_{cd} \right) + \\ \alpha \left(\sum_{d=1}^n \sum_{c=1}^n (S_{cd})^+ A_{cd} \right) + (1-\alpha) \left(\sum_{c=1}^n \sum_{d=1}^n (R_{cd})^+ A_{cd} \right), c \neq d$$

S.T. [P1]限制式

(4) 建立非劣解集合

當前三項步驟依序完成運算完成後所獲得之最佳解，其意義代表於各目標函數之權重分別為 α 與 $(1-\alpha)$ 時所產生之最佳解。藉由不斷改變權重組合，即可找出非列解集。決策者可由非劣解集中，選擇最適合的解，作為規劃決策。

五、實例分析

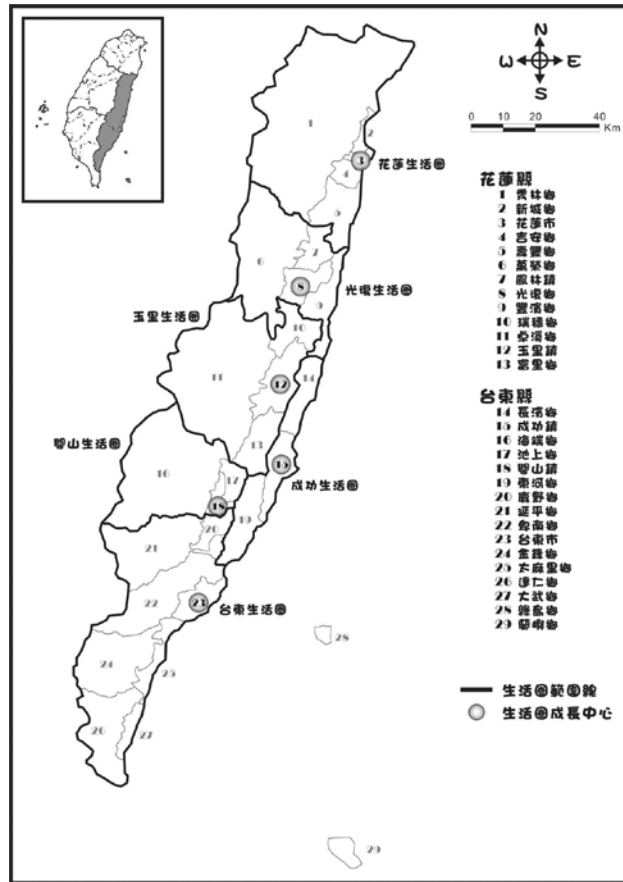
本段首先說明東部區域之空間發展背景，繼而應用前段模式進行地域連攜規劃分析。

(一) 東部區域

東部區域是由花蓮縣與台東縣組成，區域內共有29個鄉鎮市，如圖九所示，總面積為8,143.82平方公里，占台灣地區總面積之22.6%。東部區域整體地形狹長且多為山地，內部空間因中央山脈與海岸山脈之阻隔，概分成三大區域，由東向西分別為「花東海岸」、「花東縱谷」與「中央山脈區域」。由於區域內之空間多半屬於山地地形，可發展之土地面積甚少，故城鄉發展與人口分佈均集中於「花東縱谷平原」區域之中。此外，綠島與蘭嶼則為區域內之「離島地區」。2005年底人口數量為58.6萬人，占台灣地區總人口數的2.58%。由於區域面積廣大但人口數稀少，導致平均人口密度僅為每平方公里72人。

依據1997年營建署公告的「東部區域計畫－第一次通盤檢討」^{註4}，東部區域城鄉發展方向，係以「生活圈」與「成長中心」之理念，作為整體城鄉發展上之核心

註4. 行政院於2007年核定通過「東部區域永續發展綱要計畫」，並進行東部區域計畫第二次通盤檢討當中，但因前者並非法定計畫，後者尚未定案公告，故本文仍以東部區域計畫第一次通盤檢討內容作討論。



圖九 東部區域範圍與目前生活圈劃分示意圖

策略，藉此引導土地使用規劃、實質設施配置與各部門建設投資。藉由滿足生活圈內居民日常活動之需求，包括工作、居住、休閒、就業、醫療、購物與社會服務等活動，進行區域內各城鄉之開發與建設。計畫中把東部區域劃分成如圖九的六個生活圈，由北到南分別為花蓮、光復、玉里、成功、關山與台東生活圈，各生活圈以自身所擁有的資源為基礎進行發展。

東部區域發展歷程較晚，再加上地形地勢與交通等各項因素的影響下，長期以來於城鄉發展與生活機能品質之改善上均較緩慢且落後。依據劉昱宏（2007）的檢討，目前此區域面臨以下發展課題：一是人口外流情況嚴重，且人口分布不均衡，人力資本不足；二是各級產業升級動力不足，經濟發展緩慢；三是地方生活圈功能不彰，無法帶動區域發展以及改善城鄉發展不均衡現象；四是區域內交通易行性低

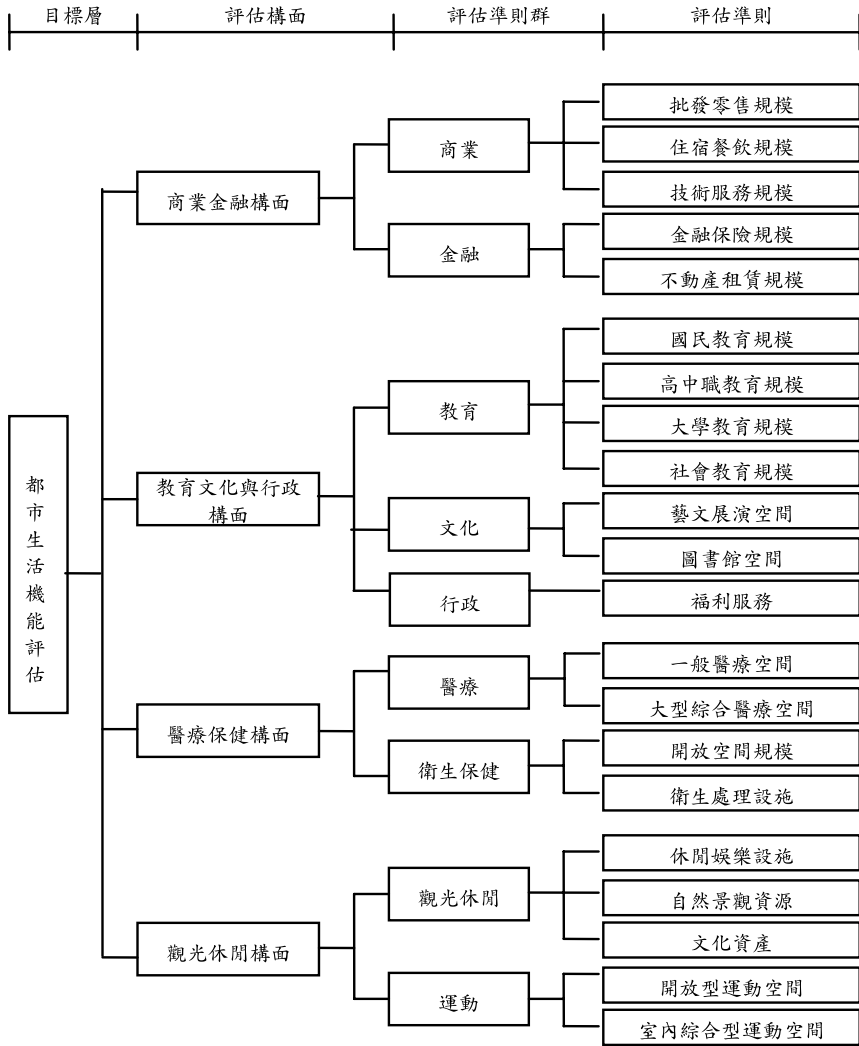
落，濱海、離島及山地地區交通閉鎖，影響城鎮與觀光發展；最後是區域性公共設施質量均不足且分佈不均，無法發揮服務水準。上述課題顯示東部區域具有活動規模小、發展密度低且分散等特質，適合採取「小型都市彼此之間」的連攜，藉由數個小型都市彼此間資源交換以及公共服務設施之共享，形成「連攜地域」，讓原本無法享受較佳的生活品質之小型都市居民，獲得更好的生活環境與品質，並促使這些發展緩慢的地區共同成長，提升該地區的競爭力。而規劃內容應以「生活機能」之層面為主，著重於「硬體」層面上各項設施或資源之「供給量」與「發展量」，至於軟體層面或是設施服務績效方面較適合在地區發展規劃層次討論。

（二）生活機能評估

此階段首先需要建立評估體系，以決定評估構面與準則，本研究採取自文獻歸納整理的方式進行。回顧過去進行空間評估的文獻，發現可區分為以下四類：一是對地方政府或組織經營績效的評估，例如鄒克萬（1997）、台北市政府研究發展考核委員會（2001）、陳昌茂（2001）、侯伯瑜（2001）以及劉祥熹等（2001）；二是對地方發展永續性的評估，例如Sustainable Seattle（1993）、Yuan and James（2002）、黃書禮等（1997）、鄒克萬與王曦芬（1998）、李永展等（2000）與林晴如（2003）；三是對城市競爭力的評估，例如行政院經濟建設委員會（2002）、陳冠位（2002）、天下雜誌社（2003）、洪于佩（2003）、洪培晟（2003）、張喬峰（2004）與黃曠寬（2005）等；最後是都市發展的綜合性評估，例如張嘉祐（1999）與Feng and Xu（1999）以全面性觀點進行，Rogerson et al.（1989）、Foo（2000）與遠見雜誌社（1996）著重生活品質面向，Wong（2001, 2002）則由經濟發展角度出發。這些文獻主要以文獻回顧與專家訪談方式決定評估準則與權重，評估方法主要採多準則評估、多變量分析與資料包絡分析等方法，評估面向涵蓋了土地區位、人力資源、自然環境、居住環境、公共建設、交通、情報通訊、經濟商業、社會福利、醫療保健、文化藝術、教育知識、治安防治、休閒娛樂、行政效率、法令制度、財政資本等十七個領域。

本研究以東部區域之空間發展背景作為基礎，歸納前述文獻之評估體系，並輔以自行設計的準則，經過五項原則^{註5}的篩選，建構生活機能評估體系如圖十所示，區分成目標、評估構面、評估準則群與評估準則等四個層次，「商業金融」、「教

註5. 五項原則分別是：評估構面之擬定需有效且直接反映出各項主要生活機能、評估準則間無過高相關性、準則設計必須可藉由量化方式加以呈現與轉換、準則設計須考量到資料取得之便利性、準則所評估的設施或服務必須具有共享性。



圖十 都市生活機能評估體系架構圖

育文化與行政」、「醫療保健」與「觀光休閒」等四個評估構面，九個評估準則群，22項評估準則。各項評估準則所具有之意義及其衡量之方式，說明於附錄一。在商業金融構面上，因為商業與服務業之發展跟民眾日常生活有很強關聯，為了能更詳細地探討商業機能之表現，本研究再進而區分成「商業」與「金融」兩個準則群分別設計準則：商業準則群包括批發零售、住宿餐飲與技術服務等三種不同性質之商業服務，金融準則群則區分為金融保險與不動產租賃兩種性質之服務。在教育文化與行政構面上，主要衡量當地政府部門在教育水準、文化涵養以及行政與福利

服務上所提供的資源，區分成「教育」、「文化」與「行政」三個準則群。教育準則群依照教育層級區分出國民教育、高中職教育、大學教育與社會教育等四類準則；文化準則群則依照規模與性質區分出普遍性質的圖書館規模，以及較高品質性質的藝文展演空間兩大面向；行政準則群下則以政府所提供之行政服務面向作為準則研擬之依據。在醫療保健構面上，著重於與民眾健康有關的醫療服務與保健預防，區分為「醫療」與「保健」兩個準則群。醫療準則群依據醫療空間服務之性質，再區分出一般醫療空間與大型綜合醫療空間兩種型態，並加上醫療安養設備；保健準則群則以環境保健做為基礎，選擇環境空間與相關衛生設施兩者面向，作為準則設計與挑選之依據。在觀光休閒構面上，因為觀光是東部區域發展的重要方向，因此特別納入考量，並依觀光休閒之行為區分成「觀光休閒」與「運動」兩個準則群。觀光休閒準則群再依據觀光空間性質之差異，區分出以人為設施為主的觀光休閒設施，以及分別以自然環境與人文資產為主的自然景觀資源與文化資產三個面向，進行準則設計；運動準則群則依據運動性質與運動空間之差別，區分出一般開放型運動空間與室內綜合型運動空間兩種面向進行準則之研擬。

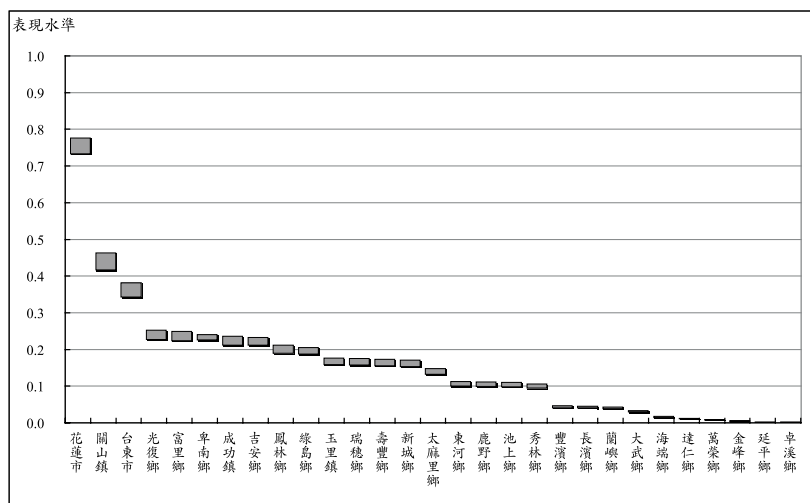
實例分析之準則權重係經由專家問卷調查與Analytical Hierarchy Process (AHP) 方法決定。各準則資料以2005年為基準，無此年份者則取最接近年份資料，時間分布於2001到2005年間。資料整理自出版統計報告（2001年行政院主計處「工商與服務業普查總報告」、2005年教育部統計處「中華民國教育統計」、2005年教育部統計處「中華民國大專院校概況統計」、2005年花蓮縣政府「花蓮縣統計要覽」以及2005年台東縣政府「台東縣統計要覽」）、機關網頁（行政院文化建設委員會「文建會藝文活動查詢系統」、各鄉鎮市公所網站、行政院環保署環境督察總隊網站「衛生掩埋場規劃管理」、花蓮縣觀光旅遊局「花蓮縣觀光資訊網」、台東縣政府旅遊局「台東縣觀光旅遊網」、交通部觀光局「東部海岸國家風景區管理處網站」與「花東縱谷國家風景區管理處網站」、太魯閣國家公園管理處「太魯閣國家公園行動入口網」、花蓮縣文化局網站以及台東縣文化局網站）以及本研究自行調查。

依照圖三程序進行東部區域內各鄉鎮市之生活機能評估，結果如圖十一到圖十五所示，討論如下：

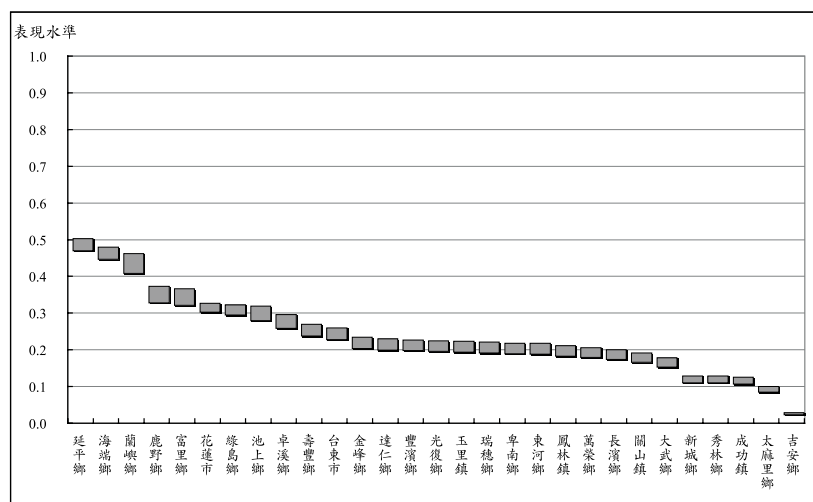
1. 商業金融構面

東部區域內各鄉鎮市商業金融機能的相對表現水準如圖十一所示，花蓮市〔0.7328, 0.7761〕^{註6}為本構面下表現最佳之都市；而卓溪鄉〔0.0013, 0.0018〕則為

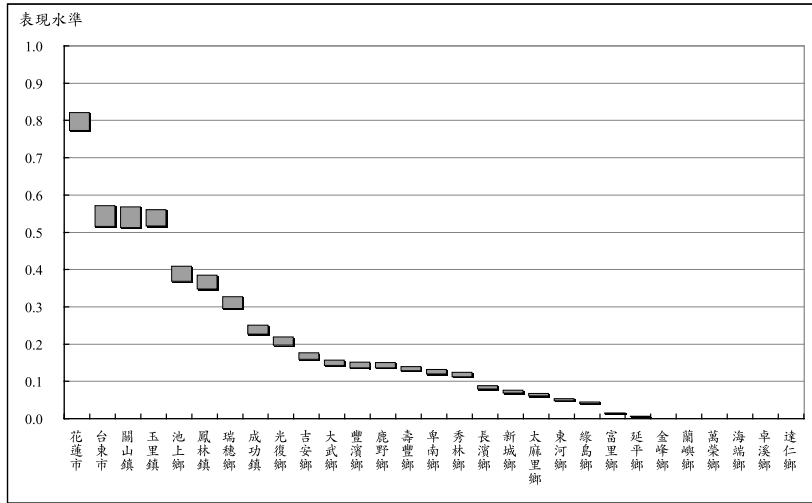
註6. 為一個灰數，代表〔下界，上界〕。



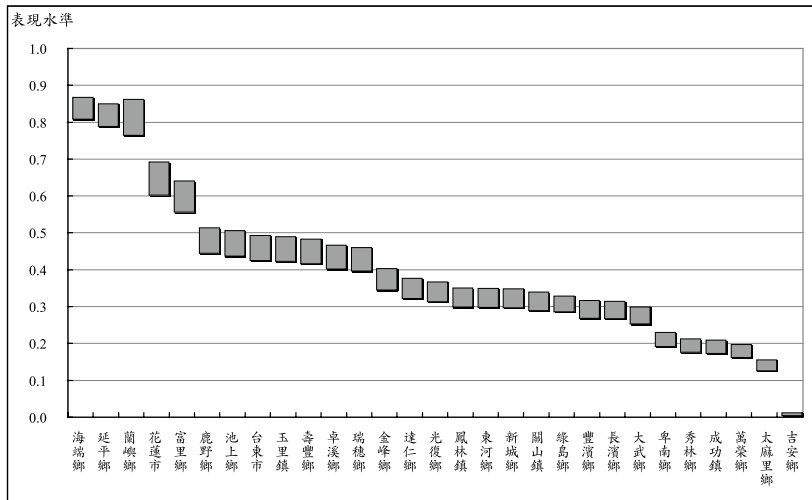
圖十一 東部區域各鄉鎮市商業金融機能表現水準圖



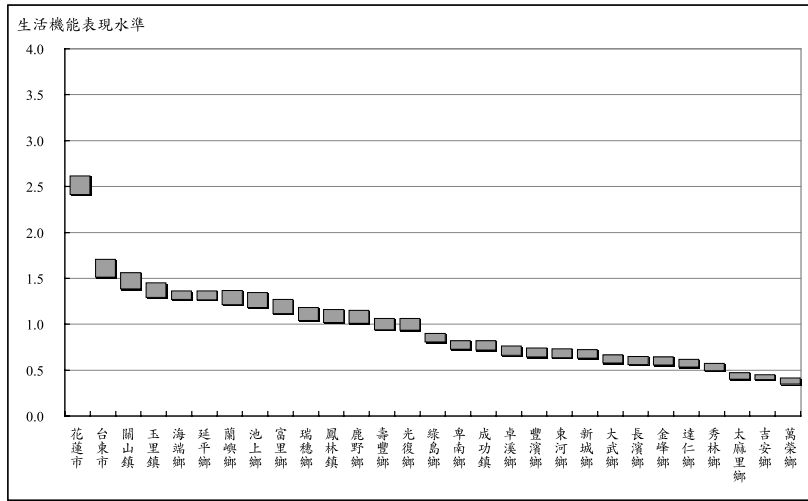
圖十二 東部區域各鄉鎮市教育行政與文化機能表現水準圖



圖十三 東部區域各鄉鎮市醫療保健機能表現水準圖



圖十四 東部區域各市、鄉、鎮觀光休閒機能表現水準圖



圖十五 東部區域各鄉鎮市整體生活機能表現水準圖

表現最差之地區。整體表現趨勢來看，花蓮市具有極高的表現，關山鎮與台東市之表現雖不如花蓮市，但仍與其後的鄉鎮市有明顯差距；若以表現值來分析，台東市以後26個鄉鎮市表現值均未大於0.25，甚至豐濱鄉以後10個鄉鎮市表現值更不到0.10，這些表現值未達0.10的地方，多屬於山地鄉或沿海城鎮。是故，在此分析情形下，即可顯示東部區域整體商業機能發展有著發展不均衡與城鄉落差的現象。

2. 教育文化與行政構面

東部區域內各鄉鎮市教育文化與行政構面的表現水準如圖十二所示，以延平鄉〔0.4698, 0.5028〕表現最佳，吉安鄉〔0.0230, 0.0286〕表現最差者。由整體表現趨勢來看，絕大多數鄉鎮市之表現值均介於0.30~0.15間，故本構面為四項構面中，表現水準差距最小之構面。如以各鄉鎮市的型態與性質來看，位居前三名之鄉鎮均為台東縣內的山地鄉，而前十名內之鄉鎮市則亦有半數為山地鄉，由此可看出，東部區域內之山地鄉因人口數較少，故在相關設施與資源面積固定時，每人所享有的規模便較大，故本構面之表現值均較佳。

3. 醫療保健構面

東部區域內各鄉鎮市醫療保健構面的表現水準如圖十三所示，以花蓮市〔0.7734, 0.8208〕表現最佳，而達仁鄉〔0.0000, 0.0000〕則表現最差。圖十三顯示東部區域各鄉鎮市於醫療保健機能上之規模有極大差異。由表現趨勢來看，前十名之地區即有明顯落差，前四名之地區表現值均大於0.50，其餘鄉鎮是則大多介於

0.20~0.10間，甚至於第23名的延平鄉以後，其表現值均小於0.01，達仁鄉之表現值更均為0。由此差距即可看出東部區域內各鄉鎮市存在醫療保健機能發展不均衡之現象。

4. 觀光休閒構面

東部區域內各鄉鎮市觀光休閒構面的表現水準如圖十四所示，以海端鄉〔0.8081, 0.8672〕表現最佳，吉安鄉〔0.0047, 0.0123〕表現最差。由表現趨勢可看出，東部區域之觀光休閒機能表現差距很大，前五名之地區表現值均高於0.50，其餘地區則呈現明顯且規律的遞減。多數鄉鎮市表現介於0.50~0.20之間，整體平均之表現值均較高，僅僅只有吉安鄉之表現水準低於0.10，由此可看出東部區域各鄉鎮市之觀光休閒機能均具有不錯的基礎。

5. 生活機能整體表現

東部區域內各鄉鎮市生活機能整體表現水準如圖十五，花蓮市〔2.4115, 2.6155〕為整體表現最佳者，而萬榮鄉〔0.3496, 0.4124〕則為整體表現最差者。圖十五顯示花蓮市的整體生活機能明顯地優於其他地區，故可指出花蓮市為東部區域內整體生活機能之發展規模最完善者。生活機能之整體表現若與目前東部區域計畫之城鄉發展體系進行比較，便可以發現位於「地方中心」層級以上鄉鎮市，包括「花蓮市」、「光復鄉」、「玉里鎮」、「台東市」、「成功鎮」與「關山鎮」等地之間生活機能之整體表現有明顯差異。以花蓮市、台東市、關山鎮與玉里鎮來說，整體生活機能表現水準分別排名第1~4位，但光復鄉與成功鎮則僅排名第14與17位。此意味著東部區域整體城鄉之發展並未能有效地依照生活圈之概念，以成長中心之發展型態進行區域發展。除此之外，如更進一步地將此6個鄉鎮市分別與各自生活圈涵蓋範圍下的其他鄉鎮市進行比較，則花蓮市、台東市、關山鎮與玉里鎮因表現水準位居第1~4位，故自然尚可有效扮演各自所屬生活圈中心鄉鎮之地位；而成功鎮雖排名僅位於第17位，但仍舊高於生活圈內另外兩個鄉鎮，尚符合生活圈中心鄉鎮之地位；但光復鄉來之整體表現水準卻低於同一生活圈中的鳳林鎮，無法有效地發揮生活圈成長中心都市之發展效果。

(三) 連攜地域劃設

本階段使用生活機能評估結果以及(16)式與(17)式衡量各鄉鎮市間的聚集效益與互補效益兩個參數，鄉鎮市間旅行時間參數則以交通部運輸研究所(1999)的調查資料為基準，參考目前城際運輸系統，估計2005年的旅行時間參數。將相

關資料代入問題[P3]建構連攜地域劃設模式，並應用圖八求解程序與Lingo 9.0套裝軟體求解，尋找東部區域各鄉鎮市間連攜組合的非劣替選方案。求解結果如表三所示。總共找到三組非劣解，當權重組合介於 $\alpha=1.0$ 到 $\alpha=0.7945$ 間時，可獲得第一組非劣解（後簡稱解1）；當權重組合介於 $\alpha=0.7944$ 到 $\alpha=0.6001$ 間以及 $\alpha=0.5999$ 到 $\alpha=0.0$ 間，則為第二組非劣解（後簡稱解2）；當權重組合恰好為 $\alpha=0.6$ 時，則為第三組非劣解（後簡稱解3）。

解1的兩個目標值分別為〔28.36, 36.42〕與〔19.06, 24.21〕，其中，目標一的表現為三組非劣解中最佳者，但目標二之表現卻為三組內最差者。故可知解1所劃設出的連攜地域組合，其發展係可獲得最佳的聚集發展效益，但在互補發展效益上卻表現最差。解2之目標值表現恰好與解1相反，目標一為三組非劣解中最差者，為〔28.15, 36.40〕，但目標二卻為表現最佳者，為〔19.36, 24.79〕。因此解2所劃設的連攜地域組合，係可獲得最佳的互補發展效益，但聚集發展效益之追求表現最差。解3目標一的值為〔28.28, 36.36〕，其表現劣於解1但優於解2；而目標二則為〔19.24, 24.49〕，其表現劣於解2但優於解1；所以解3所劃設的連攜地域組合，即為聚集發展效益與互補發展效益之追求較為均衡之成果。

依據表三之三組非劣解，將連攜地域組合之空間分佈呈現如圖十六，其間差異與特性討論如下：

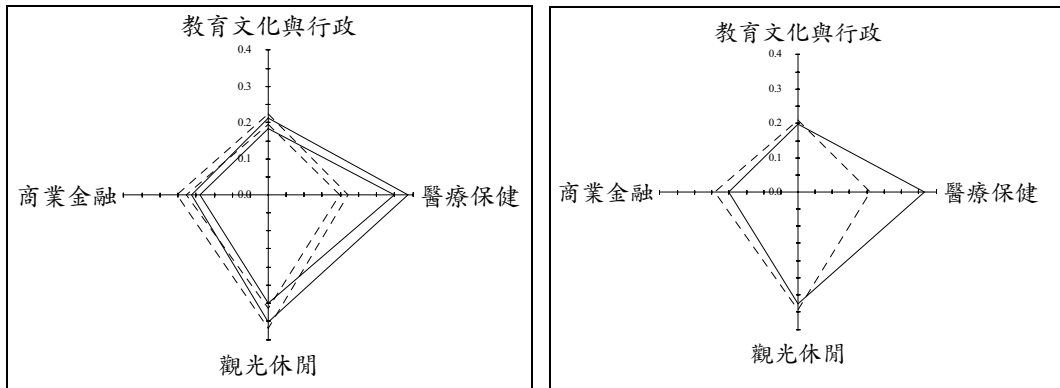
- 圖十六顯示解1與解3之劃設成果相當雷同，均共有14組連攜地域之劃設，且兩組非劣解間，亦僅於花蓮市、新城鄉、吉安鄉、秀林鄉此四個地區間的連攜組合有差異，其餘組合與成果均相同。反之，解2之組合數量僅為13組，並有3個地區（秀林鄉、綠島鄉、蘭嶼鄉）未能被劃設成連攜地域。
- 「蘭嶼鄉」於三組非劣解中均未能被劃設成連攜地域，即便蘭嶼鄉生活機能整體表現水準為東部區域之第7名，但受限於交通旅行時間之限制，而導致對外聯絡需花費過長的旅行時間，故無法有效地與其他地區進行連攜合作。此外，解2之「綠島鄉」與「蘭嶼鄉」亦同時未能被劃設成連攜地域，由於此兩個鄉鎮均為台灣本島外之島嶼，故其連攜發展應與台灣本島內之連攜發展有所差異。
- 部份連攜地域之組合，於三組非劣解下均相同，包括「豐濱鄉—長濱鄉」、「成功鎮—東河鎮」、「延平鄉—台東市」、「金峰鄉—太麻里鄉」與「達仁鄉—大武鄉」此5組連攜地域。此現象意味著此5組連攜地域無論於追求聚集發展為重，或是互補發展效益為重之情形下，其組合係為目前東部區域內最穩定且最具效率的連攜地域。
- 依據三組非劣解之特性，解1之連攜組合能獲得較佳的聚集發展效益，因此，當

表三 實例分析之連攜地域劃設結果

權重組合		目標值		規劃成果		
目標一	目標二	目標一	目標二	組數	組合	非劣解
1.0	0.0	[28.36 , 36.42]	[19.06 , 24.21]	14組	秀林-新城、花蓮-吉安、壽豐-萬榮、鳳林-光復、豐濱-長濱、瑞穗-卓溪、玉里-富里、成功-東河、海端-關山、池上-鹿野、延平-台東、卑南-綠島、金峰-太麻里、達仁-大武	解1
0.8	0.2	[28.36 , 36.42]	[19.06 , 24.21]			
0.7945	0.2055	[28.36 , 36.42]	[19.06 , 24.21]			
0.7944	0.2056	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]	13組	新城-吉安、花蓮-壽豐、萬榮-鳳林、光復-瑞穗、豐濱-長濱、卓溪-玉里、富里-池上、成功-東河、海端-關山、鹿野-卑南、延平-台東、金峰-太麻里、達仁-大武	解2
0.7	0.3	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]			
0.6001	0.3999	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]			
0.6	0.4	[28.28 , 36.36]	[19.24 , 24.49]	14組	秀林-花蓮、新城-吉安、壽豐-萬榮、鳳林-光復、豐濱-長濱、瑞穗-卓溪、玉里-富里、成功-東河、海端-關山、池上-鹿野、延平-台東、卑南-綠島、金峰-太麻里、達仁-大武	解3
0.5999	0.4001	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]	13組	新城-吉安、花蓮-壽豐、萬榮-鳳林、光復-瑞穗、豐濱-長濱、卓溪-玉里、富里-池上、成功-東河、海端-關山、鹿野-卑南、延平-台東、金峰-太麻里、達仁-大武	解2
0.2	0.8	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]			
0.0	1.0	[28.15 , 36.40]	[19.36 , 24.79]			

註：目標一為「聚集發展效益最大化」，目標二為「互補發展效益最大化」。

生活機能評估成果下，其生活機能表現水準較佳的地區，在解1中會選擇與週邊機能次佳或表現略差者進行連攜，如「光復鄉—鳳林鎮」與「玉里鎮—富里鄉」之組合即為如此。反之，由於解2之連攜組合能獲得較佳的互補發展效益，因此，生活機能表現水準較佳的地區多半會與週邊表現最差者進行連攜，如解2中



圖十七 鳳林鎮—光復鄉連攜地域機能表現圖

註1：上圖左側係以「灰數」為基準繪製而成；右側係以「白化中值」為基準繪製

註2：上圖中「實線」為鳳林鎮整體生活機能之表現；「虛線」則為光復鄉鎮整體生活機能之表現

教育文化與行政、觀光休閒機能上之服務規模與服務品質，使得鳳林鎮得以藉由較短的旅行時間，同時享有光復鄉上述三項機能之服務；同理，鳳林鎮之醫療保健機能亦可予以加強並服務光復鄉。

除了討論地區間的合作發展方向外，上述成果尚可應用於檢討區域計畫之生活圈劃設範圍。目前東部區域係依1997年核定的「台灣東部區域計畫－第一次通盤檢討」所建立之城鄉發展體系，劃分為六個生活圈。本文根據表三結果，以花蓮生活圈為例進行調整檢討。花蓮生活圈目前包含秀林、新城、花蓮、吉安、壽豐等地，模式分析結果顯示，當本生活圈選擇強調聚集發展效益之提昇，則生活圈內發展需重視「秀林鄉—新城鄉」與「花蓮市—吉安鄉」之合作，至於壽豐鄉則可嘗試與光復生活圈內之萬榮鄉合作發展；故如本生活圈較重視聚集發展效益時，可嘗試將壽豐鄉改納為光復生活圈，以藉此便利壽豐鄉與光復生活圈中之萬榮鄉進行連攜發展，獲得較高的聚集發展效益。然而，若未來發展係以互補發展效益提昇為首要目標時，則可依據解2之成果，將生活圈內之發展調整以「新城鄉—吉安鄉」與「花蓮市—壽豐鄉」之合作為主，而把秀林鄉視為獨立發展之鄉鎮，同時需加強該鄉內部之生活機能以滿足最低之生活品質，獲得較佳的互補效益。最後，若發展上係朝向聚集發展與互補發展同時兼顧時，則可依據解3之成果進行生活圈發展之檢討，選擇加強「秀林鄉—花蓮市」與「新城鄉—吉安鄉」彼此間的合作關係，對於壽豐鄉則可與光復生活圈內之萬榮鄉合作，提高區域整體發展，亦可如解1之建議，

調整壽豐鄉改納為光復生活圈之範圍。至於其它五個生活圈的檢討，可參考劉昱宏（2007）的詳細討論。

六、結論與建議

本文描述為區域合作發展設計系統性的規劃分析工具的過程與成果，並藉由臺灣東部區域的實例分析展現模式的可用性與價值。這個研究達成的可能貢獻由兩方面說明：在學術上，所設計的地域連攜規劃模式，填補了此領域在系統性分析工具上的缺乏，並提供將抽象概念具象化應用的經驗；同時，研究中所發展的 Grey TOPSIS 多準則評估方法以及灰色多目標 0-1 規劃方法，有助將傳統的「多評準決策（multiple criteria decision making）」方法改良為可處理灰數型態的不明確規劃情境。而在實務上，地域連攜規劃模式之建構，可提供給規劃單位進行區域尺度的「生活圈範圍劃設」、「城鄉發展方向研擬」與「城鄉生活機能評估」上之規劃工具；實例分析成果，可直接提供東部區域計畫規劃單位檢討參考；並且模式透過灰數與非劣解組合所獲得之成果，由於具有發展與決策上的彈性，可作為政府機關與一般民眾彼此討論與決策之依據，對於提昇政府與民眾之意見交流亦有間接之效益。

在應用本文所設計的模式時，建議留意以下幾項事情：一是由於「地域連攜規劃模式」需要較多的現況資料與數據，因此建議先判斷模式所需的相關資料中，能否有效且直接地由公開的統計資訊、調查或研究報告提供，或是可藉實際現況調查取得，以避免設計出連灰數也無法概估衡量之準則。二是於「生活機能評估模式」中，為了使評估體系與評估準則能夠更貼近當地發展之特性，故建議於評估體系與準則之建構與設計前，先行對模式欲分析空間之現況進行了解，以便使評估體系與準則能有效反應該地區之特性。三是於「生活機能評估模式」中準則權重值之決定，建議可依據地區環境與空間特性之不同，選擇對於該空間環境具有深入了解之受訪者，作為 AHP 問卷調查之對象，使其準則權重能夠有效反映出該地區之特性。四是將現況資訊轉換成灰數之過程中，其灰度的掌握度需仔細考量，避免選擇過大的灰度進行轉換，而造成模式分析結果過於不明確，失去分析與探討之價值。最後是若於評估過程中可獲得現況明確之資訊，且該資訊之可信度相當的高，則本研究建議可直接使用明確之「白數」進行模式之分析，藉此減少多次灰數運算後所造成模式成果的灰寬度過大的問題，而無法有效地進行分析。

關於後續研究方向，本文提出以下建議供參考：首先是本研究僅針對地域連攜發展觀念中，「生活機能」之層面進行研究，建議未來可嘗試擴大或是轉而對其他層面進行探討，例如：「生產與經濟發展層面」、「國土防、救災層面」、「生態與環境保護層面」等，均是有意義的方向。其次是本研究針對地域連攜發展型態中，屬於「小都市與小都市」之空間型態進行生活機能之合作，建議未來可嘗試對其它不同的連攜型態加以探討，並將其成果與本研究成果進行比較，探討各型態發展下之差異。再者，本研究著重於生活機能上各設施與土地「數量」上之表現，忽略對於各設施與土地發展上「績效」層面表現上之研究，建議未來可將績效面之考量納入模式設計中，改善本研究僅單以「量的大小」作為研究分析之限制。另外，連攜地域劃設次模式之設計，係以最多兩個都市為一組作為劃設之基礎，未來可嘗試設計最多三個或更具彈性的組合數目，擴充模式的應用價值。最後，在現今科技產業快速的發展下，網際網路與電信等科技傳播工具對於區域與城鄉發展上，均有劃時代性的改革，例如：電子政府、電子網路辦事處、網路購物與消費等，傳統直接藉由空間設施之面積、數量等作為衡量與運算基準的研究，多半忽略此方面的影響性，未來應嘗試針對「電信」與「網路」等電訊科技跟地域連攜發展間的關係，進行更深入研究。

參考文獻

- 丁柏雅（2004），〈科學園區與周圍地區之地域連攜分析〉，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 天下雜誌社（2003），《二十五縣市競爭力排行榜》，台北：天下雜誌社。
- 台北市政府研究發展考核委員會（2001），《台北市政府施政績效評估指標之研究》，台北：台北市政府。
- 交通部運輸研究所（1999），《第三期台灣地區整體運輸系統規劃－整體運輸系統供需預測與分析》，台北：交通部運輸研究所。
- 行政院經濟建設委員會（2002），《地方競爭力評比研究》，台北：行政院經濟建設委員會。
- 李永展、林柏勳、林士堅、徐慧雯、張曉婷（2000），《都市指標系統對衡量台北市永續發展之適用性及評估手冊》，台北：台北市政府都市發展局。
- 李長晏（2004），〈全球化治理：地方政府跨區域合作分析〉，《研考雙月刊》，第

28 卷，第 5 期，頁 55-65。

李家儂 (2003)，〈都會區大眾運輸導向發展之規劃模式〉，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。

辛晚教 (1991)，《都市及區域計劃》，第 5 版，台北：中國地政研究所。

周志龍 (2000)，〈地方產業經濟流動與區域發展政策〉，《台灣土地金融季刊》，第 37 卷，第 3 期，頁 27-45。

周志龍 (2002)，《全球化、台灣國土再結構與制度》，台北：詹氏書局

林楨家、馮正民、丁柏雅 (2005)，〈以地域連攜為基礎的科學園區規劃模式〉，《台灣土地研究》，第 8 卷，第 1 期，頁 41-69。

林晴如 (2003)，〈台灣地區永續性空間發展模式之分析〉，國立成功大學都市計劃學系碩士論文。

侯伯瑜 (2001)，〈都市經營管理績效評量系統之研究〉，國立成功大學都市計劃學系碩士論文。

洪于佩 (2003)，〈我國各縣市地方經濟競爭力評比之研究〉，國立政治大學地政學系碩士論文。

洪培晟 (2003)，〈高雄市都市競爭優勢之探討〉，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。

張乃斌 (2002)，《環境系統分析原理》，台北：茂昌圖書有限公司。

張喬峰 (2004)，〈都市競爭力指標之建構－以台北市及上海市為例〉，逢甲大學都市計畫學系碩士論文。

張嘉祐 (1999)，〈高雄市都市發展指標之研究〉，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。

郭佳勳 (2005)，〈捷運站區大眾運輸導向發展評估模式之建立與應用〉，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。

陳昌茂 (2001)，〈台灣地區中南部鄉鎮市組織特性及其效率評估之研究〉，國立成功大學都市計劃學系碩士論文。

陳冠位 (2002)，〈城市競爭優勢評量系統之研究〉，國立成功大學都市計劃學系博士論文。

黃書禮、翁瑞豪、陳子淳 (1997)，〈台北市永續發展指標系統之建立與評估〉，《都市與計劃》，第 24 卷，第 1 期，頁 23-42。

黃曠寬 (2005)，〈東亞都市競爭力之比較研究〉，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。

- 鄒克萬（1997），〈台灣地區不同類型之都市發展效率評估〉，《規劃學報》，第 24 期，頁 3-19。
- 鄒克萬、王曦芬（1998），〈一個都市永續發展監視評估支援系統之發展與應用〉，《規劃學報》，第 25 期，頁 25-50。
- 廖淑容、周志龍（2000），〈全球化發展下台灣區域計畫功能的新意涵〉，《台灣土地金融季刊》，第 37 卷，第 4 期，頁 119-135。
- 遠見雜誌社（1996），《台灣二十三縣市最理想居住處排行榜》，台北：遠見雜誌社。
- 劉昱宏（2007），〈地域連攜規劃模式之建構與應用－台灣東部區域之實例分析〉，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。
- 劉祥熹、莊慶達、邱信達（2001），〈漁村社區發展與建設績效之模糊多準則評估〉，《農業經濟叢刊》，第 7 卷，第 1 期，頁 63-99。
- Feng, S. and L. D. Xu（1999），“Decision Support for Fuzzy Comprehensive Evaluation of Urban Development,” *Fuzzy Sets and Systems*, 105（1）：1-12.
- Foo, T. S.（2000），“Subjective Assessment of Urban Quality of Life in Singapore（1997-1998）,” *Habitat International*, 24（1）：31-49.
- Huang, G. and D. Moore（1993），“Grey Linear Programming: Its Solving Approach and Its Application,” *International Journal of System Science*, 24（1）：159-172.
- Hwang, C. L. and K. Yoon（1981），*Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Berlin: Springer-Verlag.
- Kashiwadani, M., Y. Asakura, and M. Uno（1999），“Road Network Improvement and Regional Cooperation Effects,” *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 3（4）：237-251.
- Rogerson, R. J., A. M. Findlay, and A. S. Morris（1989），“Indicators of Quality of Life: Some Methodological Issues,” *Environment and Planning A*, 21（12）：1655-1666.
- Sustainable Seattle（1993），*The Sustainable Seattle 1993, Indicators of Sustainable Community: A Report to Citizens on Long-Term Trends in Our Community*, Seattle, US: Sustainable Seattle.
- Wong, C.（2001），“The Relationship between Quality of Life and Local Economic Development: An Empirical Study of Local Authority Areas in England,” *Cities*, 18（1）：25-32.
- Wong, C.（2002），“Development Indicators to Inform Local Economic Development in

- England,” *Urban Studies*, 39 (10) : 1833-1863.
- Yuan, W. and P. James (2002) , “Evolution of the Shanghai City Region 1978-1998: An Analysis of Indicators,” *Journal of Environmental Management*, 64 (3) : 299-309.
- 山田 学、川瀬光一、梶 秀樹、星野芳久 (1992), 《現代都市計画事典》, 東京: 彰國社。
- 中四国地域連携軸推進協議會 (2006), <中四国地域連携軸基本構想>, <http://www.bell.ne.jp/rainbow/>
- 太平洋新国土軸構想推進協議會 (2006), <太平洋新国土軸基本構想>, <http://www1.odn.ne.jp/kitan/jyuyo/taisin.html>
- 日本中央横断軸推進協議會 (2006), <日本中央横断軸基本構想>, <http://www.nsknet.or.jp/~fmukai/ronbunn/RENKEIJIKU.html>
- 西日本中央連携軸推進協議會 (2006), <西日本中央連携軸基本構想>, <http://www.renkeijiku.net/>
- 京都府企画環境部企画總務課 (2006), < T.TAT 地域連携軸發展構想>, <http://www.t-tat.or.jp/index.html>
- 国土交通省国土計画局 (2006), < 21 世紀の国土のグランドデザイン>, <http://www.mlit.go.jp/kokudokeikaku/zs5/index.html>
- 国土廳計画調整局総合交通課 (1997), 《地域連携軸をつくる: 地域連携軸の意義・評価・形成方策と交通基盤整備のあり方》, 東京: 株式會社ぎょらさい。

附錄一 評估準則意義與衡量方式說明表

評估構面	評估準則群	評估準則		
		名稱	衡量方式	意義
商業金融	商業	批發零售規模	各市、鄉、鎮批發與零售業使用之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	批發與零售業之面積規模越大，商業機能與發展程度越高。
		住宿餐飲規模	各市、鄉、鎮住宿與餐飲業使用之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	住宿與餐飲業的規模與面積越大，商業機能發展程度便越高。
		技術服務規模	各市、鄉、鎮技術服務業 ^{註1} 使用之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	社會相關的技術服務業的面積規模越大，商業機能發展程度越高。
	金融	金融保險規模	各市、鄉、鎮金融與保險業使用之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	金融與保險業的發展規模與面積越大，於金融服務機能之表現越好。
		不動產租賃規模	各市、鄉、鎮不動產與租賃業使用之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	不動產與租賃業的發展規模與面積越大，於不動產與租賃機能之服務越好。
教育文化	教育	國民教育規模	各市、鄉、鎮國小與國中之校地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	國小與國中校地面積越大者，則校地內所能開發之設施與校舍樓地板面積便會因此增加，對於國民教育水準亦具有正面效益。
		高中職教育規模	各市、鄉、鎮高中、職之校地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	高中、職之教育為高等教育中之一環，當高中職教育規模越大，便表示各城鎮高等教育品質越佳。
		大學教育規模	各市、鄉、鎮大專院校之校地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	大學為高等教育發展上之重要關鍵設施，具有培育高等人才與提升區域教育學術發展之知識外溢效果，故大學教育規模越大，則能提供之教育服務水準之表現越佳。

教育文化	教育	社會教育規模	各市、鄉、鎮社會教育相關機構 ^{註2} 之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	社會教育之推廣為近年來教育發展之方向，故社會教育設施與機構之規模面積越大者，對於教育水準之表現亦越高。
	文化	藝文展演空間	各市、鄉、鎮藝文展演場所 ^{註3} 之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	藝文展演空間可提供許多文化與教育上之資源，故藝文展演空間之規模越大，對於文化與教育機能之表現越好。
		圖書館空間	各市、鄉、鎮圖書館之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	圖書館空間可作為輔助教育發展與增加民眾文化素養之重要設施，故圖書館的空間規模越大，則教育與文化機能表現越佳。
醫療保健	行政服務	福利服務	各市、鄉、鎮行政福利機構 ^{註4} 之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	政府機關與相關便民服務之場所與機構規模越大，所能提供之行政服務便越佳，對於政府行政服務之機能表現亦越佳。
	醫療	一般醫療空間	各市、鄉、鎮一般小型診所之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	一般小型診所可為居民提供日常生活所需之醫療服務，故醫療空間越大，則醫療服務便越充足。
		大型綜合醫療空間	各市、鄉、鎮大型綜合醫院之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	大型綜合醫療空間為居民提供較高品質之醫療服務，而醫療空間越大，服務品質變越好，故地區整體醫療水準亦越佳。
衛生保健	開放空間規模	各市、鄉、鎮開放空間 ^{註5} 之土地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	開放空間之塑造不僅可為居民的生活環境帶來正面效益，亦可增進身心之健康，故開放空間規模越大，其醫療保健表現越好。	

醫療保健	衛生保健	衛生處理設施	各市、鄉、鎮衛生環境處理設施 ^{註6} 之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	衛生處理設施與設備如越充足，則對環境衛生與環境管理之功效越大，故對衛生保健之表現益有正面效益。
觀光休閒	觀光休閒	休閒娛樂設施	各市、鄉、鎮休閒娛樂設施 ^{註7} 之總樓地板面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	觀光樂園、主題園區等屬於人為創造之休閒娛樂空間與設施，於觀光休閒的發展上亦扮演重要的角色，故該設施與場所規模越大，對地區觀光休閒機能之表現亦越好。
		自然景觀資源	各市、鄉、鎮經政府核定之自然風景區土地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮土地面積 (m ²)	自然環境資源為觀光資產中之一環，當地區內所擁有的自然環境資源越豐富者，則對於當地觀光休閒之表現便有正面幫助。
		文化資產	各市、鄉、鎮經政府核定之古蹟面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	文化資源與文化資源逐漸為觀光發展的主軸，當地區內文化資產越豐富者，則觀光休閒機能之表現便越佳。
		開放型運動空間	各市、鄉、鎮開放型態之運動空間土地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	開放型運動空間可提供一般居民日常生活休閒與運動使用，故空間規模越大，則對於地區整體休閒運動的生活機能便越佳。
	運動	室內綜合型運動空間	各市、鄉、鎮室內型態與綜合性運動空間土地面積 (m ²) / 各市、鄉、鎮人口數 (萬人)	市內綜合型運動空間可提供居民享受高品質的運動服務，故規模越大，則休閒機能表現便越好。

註1：「技術服務業」之範疇是以2001年時所進行的我國行業標準分類第7次修訂之內容為依據，涵蓋第K大類「專業、科學及技術服務業」、第L大類「教育服務業」、第M大類「醫療保健及社會福利服務業」、第N大類「文化、運動及休閒服務業」與第O大類「其他服務業」。而上述各大類之行業從業總樓地板面積，係為本準則衡量之依據。

註2：「社會教育機構」之範疇係指「社區大學」與「國民中、小學之補校」之空間作為

準則衡量之依據。

- 註3：「藝文展演場所」之範疇係依據台北市政府文化局（2001）對於文化設施之定義中，僅以「文化展演設施」範疇下的文化與藝文展演空間作為準則衡量之依據，其包含有「音樂廳」、「戲劇院」、「藝廊」、「美術館」、「博物館」、「紀念館、文物館、產業文化館」、「演藝廳」、「文化中心、文藝活動中心」、「社教館」、「藝文特區」及其他由政府定義為「專職藝文展演據點」之空間。
- 註4：「行政福利機構」之範疇係指各級政府機關之場所與辦事處，以及其他得以提供民眾生活服務之國營事業單位，故包含「各縣市政府與辦事服務處」、「各市鄉鎮公所與辦事服務處」、「地政事務所」、「戶政事務所」、「中華電信服務中心」、「郵局」、「台灣電力公司服務所」即其他由政府劃定為「機關用地」之空間。
- 註5：「開放空間」之範疇係指民眾於日常生活中可使用之狹義開放空間，故包含都市土地中之「公園」、「綠地」、「廣場」、「兒童遊樂場」、「體育用地」等公共設施用地，以及非都市土地中之「遊憩用地」作為準則衡量之依據。
- 註6：「衛生處理設施」之範疇係指固體廢棄物與相關衛生環境處理之空間與單位，包含有「焚化爐」、「垃圾掩埋空間」、「資源回收處理中心」等空間作為準則衡量之依據
- 註7：「休閒娛樂設施」之範疇，係指人為建築與規劃發展之休閒娛樂空間與娛樂設施，涵蓋項目僅針對「遊樂園區」、「主題樂園」即其他「大型觀光休閒園區」等空間。