

## 第二章 文獻回顧

本段區分為地域連攜、科學園區區位評估以及涵蓋區位問題三個部分進行回顧、整理與評述。

### 2.1 地域連攜

參考日本國土庁計画調整局總合交通課之出版品（國土庁計画調整局總合交通課，1997）以及其官方網站，對於「地域連攜」之意義及概念，整理如下：

#### 2.1.1 地域連攜的意義

地域連攜是指地區之間的合作行為，利用運輸系統與公共設施之整合規劃，提升連攜地區內各地方之生活環境品質，其連攜面向包括：自然環境保育意識的提高或自然、史跡與歷史遺物的保全，高齡化社會醫療機關的診療連攜以提供更高水準的醫療服務（福島縣廣域行政課，2003），並且擔任提高知識、情報與技術等的重要性角色與國際化的促進。除了以上幾個面向，對於生活機能多樣化的需求及物質生活的充足，更包括文化、教養、娛樂等精神生活需求的提高。其目的為發揮地域主體性及提高整體環境品質：包括提供耐久消費財的普及與提高全國的生活水準，再加上運輸系統的整合，以提高地域主體性機能的發揮（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。

通常在機能互補完整後，一般地區可以享受高度化的服務，提昇選擇的多樣性。例如中心都市一小時生活圈以外的地方圈，因具有人口減少且呈現高齡化、生活環境整備的遲緩、主要產業停滯且活動力下降等問題，若能促使幾個交通節點與聚集地形成「地域連攜」，使這些地方能享受和地方中心都市一樣的服務，並可能促使產業競爭力向上以及地域的活化。而且幾個地方都市間若產生「地域連攜」，同樣會享受到與中心都市相同水準的公共服務，並可能提高產業競爭力（長門町和田村課題圈連攜事業推進委員會，1998）。

與其他地域交流的活性化將促使新的地域發展機會，且不同文化圈或產業聚集地之間產生連結的「地域連攜」，藉由交流的活性化可能促使各地域資源活用，並創造新的地域發展機會，如圖 2-1 所示。

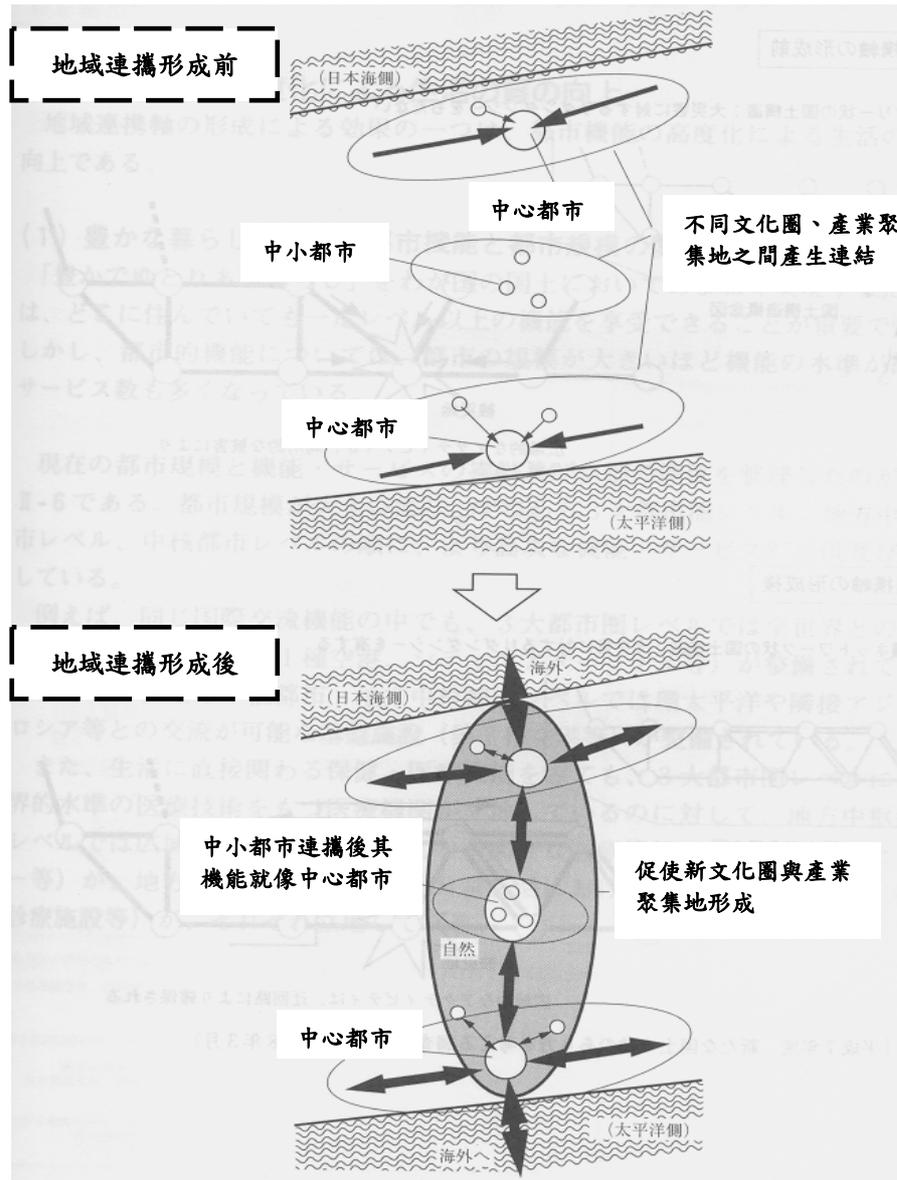


圖 2-1 地域連攜前後示意圖

資料來源：國土庁計画調整局総合交通課（1997）

日本近年所進行的交流與連攜規劃在地理範圍上包括特定地域內（縣內或好幾個縣的範圍）以及全國或區域性兩種連攜層次，其連攜主體均為運輸系統，特徵如下：

- (1) 地域內的交流連攜，為主要地方都市與周圍地區的交流連攜，例如島根縣的地域活化與連攜（島根縣地域振興部地域政策課，2003），江刺市與北上市的連攜發展（上越市都市計畫課，2003），下越、新瀉、中越、魚沼、上越、佐渡等地方之廣域的連攜圈（新瀉縣都市局都市政策課，2003）以及長久保宿與和田宿課題圈之連攜發展（長門町.和田村課題圈連攜事業推進委員會，1998）。

- (2) 全國或區域性的交流連攜：包括國家等級的特定大都市或中心都市區域間的連攜，或是特定地區進行全國性的交流連攜；其中，地域間的連攜主要為特定主體設施的交流連攜，例如，日本全國性的產學連攜（ASTECC 株式會社，2003）與產學官連攜（總合科學技術委員會，2002）、日本海國土軸與地域連攜軸的形成（島根縣地域振興部地域政策課，2003）。

除此之外，若從機能的角度分類，大致可分為以下三類連攜規劃：

- (1) 學術教育方面，如地域大學主體的交流連攜，包括四國的產學官連攜（產業技術總合研究所，2003）、全國性的產學連攜（ASTECC 株式會社，2003）與產學官連攜（總合科學技術委員會，2002）以及大學與醫療院所的產學連攜（福島縣廣域行政課，2003）。
- (2) 文化娛樂方面，如藝術祭、音樂祭、戲劇祭等等的催化交流（國土庁計画調整局總合交通課，1997；上越市都市計画課，2003）。
- (3) 居住及生活方面，如個人間的連攜與醫療福祉的連攜交流（國土庁計画調整局總合交通課，1997；福島縣廣域行政課，2003）。

### 2.1.2 「地域連攜」對地區發展的影響

包括以下三種影響：

- (1) 創造地域發展機會

地域連攜形成之後，不同文化圈或產業聚集地等的連結以及各地域資源的活用，可以創造新的地域發展機會。在文化交流方面，某些偏遠地區傳統文化與傳統工藝的工匠，在連攜以前無法與其他地方進行交流，可能使某些具有固定性或稀少性的傳統文化失傳，連攜之後則可促進交通的便利與人才間的交流，創造新的發展機會。在不同地域資源方面，可能產生新的觀光地區，因為連攜後對於某些交通不方便的地区，可以很容易到達，對於當地的特產也會感到新鮮，日後這些特產可能成為其他地區日常生活中可買到的生鮮特產，使流通更為便利（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。在新的交流道路開發方面，以日本為例，在環日本海經濟圈的發展下，日本海側中核都市與對岸（中國）都市的新交流與活化，產生新的中枢節點的發展，形成太平洋側的大都市圈與

日本海側新的都市節點雙向發展（島根縣地域振興部地域政策課，2003）。

### （2）產生地域發展效果

主要包括地域活化、經由知識情報與文化的啟發產生創造以及地域資源的互相利用發揮了相乘與效率效果（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。由於交流與連攜促使地域資源與特產物品重新被評價、發掘及有效地利用，故可能產生地域活化的效果；而地域知的資產包括知識、情報、文化等，經由連攜後互相啟發產生新的創造效果；又因為各個地域資源的活用及共同利用公共設施等，發揮了相乘與效率性效果（上越市都市計画課，2003）。另外會產生地域服務的提昇效果發揮服務供給面的規模性經濟，以提供居民更高層級的服務；社會聚集經濟的波及效果吸引並聚集各地方的居民到某連攜地域消費產生聚集經濟效果，也促使地域居民整體感的形成產生地域活化的最終效果（島根縣市町村課，2003）。

### （3）形成新圈域構造

地域連攜可形成如圖 2-2 示意之三種圈域：一是日常生活等級的生活圈，包括個別市町村的跨越交流圈，地方生活圈等中心都市等級提供日常的教育及福祉等都市服務機能的享受，以及通勤、通學等日常生活，大約三十分鐘可以到達的圈域；二是非日常活動等級的交流圈，包括地方生活圈與市町村圈等地域間的跨越，或是縣與縣之間跨越的交流圈，可以像中心都市一樣提供高度藝術、文化、娛樂、醫療等都市服務機能的享受，也包含週末的活動等非日常生活行動，大約一小時可以到達的圈域；三是極高等級的交流圈，包括大都市圈與地方中心都市圈等廣域的交流圈，以及國際交流機能與海外競爭的念頭，可產生享受產業機能的效益，屬於國際的交流與地方中心都市等級的服務機能，大約二到三小時可以到達的圈域（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。

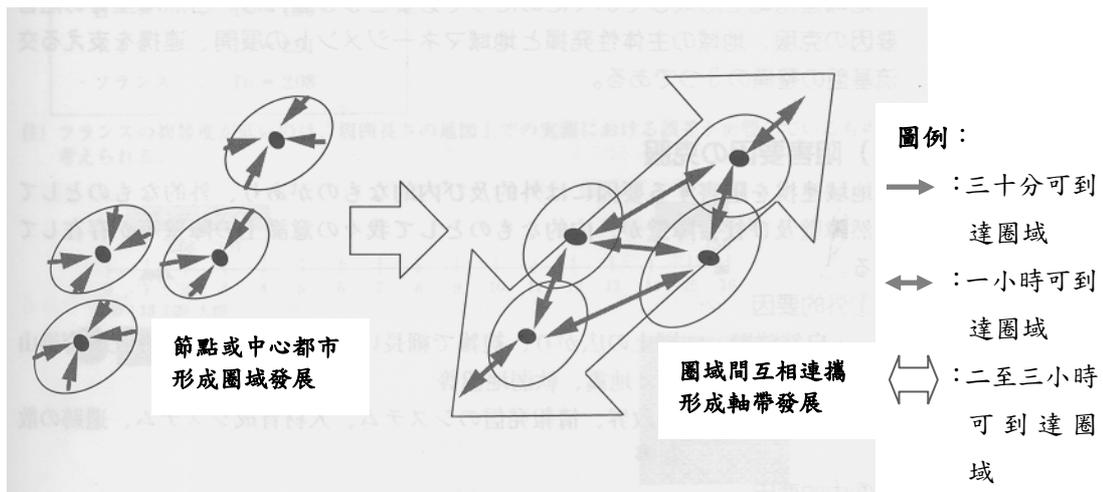


圖 2-2 新圈域構造的形成

資料來源：國土庁計画調整局總合交通課（1997）

### 2.1.3 地域連攜形成的條件

必須有支援連攜的交流基礎整合，條件如下：

#### (1) 支援連攜的交流基礎體系

地域連攜要形成，地域間的交通、情報及通信基礎的連攜是不可欠缺的。為促使制度組織的配合，從硬體及軟體方面考慮交流基礎的整合概念，形成地域連攜的重要基礎（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。基礎體系包括如表 2-1 所示二個部分：第一為形成基礎設施的運用方法，與支援活動的制度與組織；第二為基礎設施，使聚集地形成提供各種機能的交流節點基礎設施，形成網絡系基礎（包括交通基礎、供給及處理基礎、情報通信基礎等）。

表 2-1 支援連攜的交流基礎體系

項目		硬體面	軟體面
制度與組織 (人、物、情報的交流加上支援的制度與組織)	-	-	廣域行政制度，中心都市制度與事務的組合，姊妹都市的連攜
基礎設施	節點系基礎	交流節點基礎設施 (人與物透過行的場所及節點基礎設施形成互相接觸與交流)	會議場、醫院、福祉設施、觀光設施、大學、研究機關、工業團地…等
	網絡系基礎	交通基礎 (支援人或物移動的基礎)	道路、鐵道、空港、港灣…等
		供給與處理基礎	上下水道、送電線網…等
		情報通信基礎 (支援情報受信及發信的基礎)	電話線、網路線…等
			設施的共同運用與管理協定、遠距醫療系統、大學與民間的共同研究制度、廣域防災協定…等
			道路交通情報系統，複合一貫輸送系統…等
			廣域的下水道處理系統…等
			通信網絡及各種基礎資料

資料來源：國土庁計画調整局總合交通課（1997）

## (2) 制度與組織基礎的支援

主動創造交流與連攜的契機，並以制度或組織從旁支援（上越市都市計画課，2003），例如，補助金、債券及稅制面的優待，或是修正既存的法律例令，以實現某些交流連攜的事件，並以規範的制度或組織，實現及保證交流與連攜的持續進行（國土庁計画調整局總合交通課，1997）。

## (3) 基礎設施的分享

幾項重要的地域連攜軸形成條件（國土庁計画調整局總合交通課，1997）如下：第一，創造交流連攜的契機，藉由高速道路、鐵路、機場、港口等交通基礎及情報通信基礎等設備的整合（上越市都市計画課，2003），進行交流與連攜，創造地域、人、情報、服務等多樣生活的交流與連攜；第二，交流連攜主體、兩兩地域間或設施間在時間與距

離的縮短，會擴大人們的生活圈及設施利用圈；第三，促進交流連攜行的主體（例如，個人）間的溝通；第四，交流連攜主體之間的知識情報共有，促使地域間或主體間知識及情報的共有化。

#### （4）連攜政策的展開

為了實現連攜所必須採用的支援政策（國土庁計画調整局總合交通課，1997）分為以下幾項：第一，施行政策的一致化與效率化，包括促成活動的進行或優惠稅制，人才的提供與交換，財源的確保與權限的委讓；第二，基礎資料（database）的共同化，包括基礎資料的整備及情報的共有化與廣域地提供；第三，高度並有效率地利用共同設施：除了法規制度的緩和與制度的創設改正外，還包含既存設施之網絡化與公開化；第四，支援基礎的整合，此項為連攜的基礎，也是最重要的一點，包括基礎的重點整合、基礎整合的補助以及新技術的引入。

#### 2.1.4 產學連攜與產學官連攜

科學園區之數量與發展牽涉產、學、官三方面的連攜議題。產學連攜主要由地方大學與企業之間進行合作交流，共同或委託開發與研究，並藉由特定技術與技能研討會的召開，提昇企業及其職員之專業能力，地方大學更提供企業職員再進修的機會與特殊設施、設備的使用，而大學之研究人員可因此進入企業工作形成互惠的情形（福島縣廣域行政課，2003），本研究即以此概念進行科學園區與周圍地區之地域連攜分析。

而全國性產學連攜的目的（ASTECC株式會社，2003），如下：

##### （1）技術移轉專門人員之確保與培育

學術研究及產業技術之間，若要互相活用與流通，勢必需要專門移轉技術之人員，在地域連攜的條件下，須加強技術移轉專門人員與技術市場間的交流，以確保特殊技術或技能可由企業運用。

##### （2）產業技術市場之確保

由於地方上有力之企業並不多且通常聚集於大都市，地方大學距離大規模的產業技術市場較遠，此時藉地域之連攜，可確保地方大學的產業技術市場之存在。

##### （3）培育有地域特色的產業技術

要培育有特色之地域產業技術，絕對要以各地方大學為中心發展產業技術，才能經由連攜的效果與全國所有大學進行技術之交流，進而發展獨特之地方產業技術。

#### (4) 大學「知的財產」之有效活用

全國性的產學連攜，促使地方大學、大都市的大學、地方產業與都市之大規模企業四者間形成交流與連攜，故能將全國大學「知的財產」運用於全國企業及各地方產業，充分發揮大學「知的財產」的功能。

另一方面，產學官連攜則加入政府的角色，結合政府的推行政策或配套措施，增加產學間的連攜，形成產學官三者之間的互動（產業技術總合研究所，2003）。其基本方針為落實研究開發與經濟發展的共同實現，故需要政府的配合，才能確實強化產學官之連攜，政府在此概念下之功能為（總合科學技術委員會，2002）：

- (1) 確立產學官連攜之科學技術振興機關指導方針，以輔助企業與大學之間的連攜。
- (2) 地方大學與政府設置之實驗研究機關周邊的研究開發型企業，會誘使政府進行設備的整合。
- (3) 中央運行機關必須設計政策，以促進各地方政府進行產學官連攜的仲介與調整等。

### 2.1.5 「地域連攜」概念之整理與評述

欲使「地域連攜」概念更為明確，故整理出各文獻之地域範圍、連攜目的、分析方法與連攜成果，如表 2-2 所示。

表 2-2 「地域連攜」相關文獻

文獻	地域範圍	連攜目的	分析方法	連攜成果
國土庁計畫調整局總合交通課 (1997)	全國	發揮地域主體性及幫助整體環境向上，可提供耐久消費財的普及與提高全國的生活水準，再加上高速道路系統的整備，以提高地域主體性機能的發揮。	建構都市機能程度評估指標	提昇進行地域連攜地區之各項都市機能，且連攜地區之都市機能互相補完。
島根縣地域振興部地域	環日本海	促進基盤設施之整備，以形成環日本海	論述法	1、高度情報通信系統建構完備；

政策課 (2003)		的交流節點與產業支援節點。		2、土地區劃整理事業及道路事業等都市基盤整備； 3、優質藝術文化設施的整備。
島根縣市町村課(2003)	島根県	促進地域活化與県道、農道、林道、市町村道之連攜整備，並確保居民安心生活的環境，利用既有產業及固有資源之活用振興產業環境。	論述法	1、地域資源交流擴大、流通強化且有效活用； 2、強化了地域情報通信技術； 3、整體生活環境品質向上提昇。
産業技術總合研究所 (2003)	四国	産學官連攜	論述法	1、冷凍技術的開發； 2、超高純度鹽的製造技術與新技術的開發。
ASTEC株式會社(2003)	全國	産學連攜 	統計分析方法	1、地方國立大學的連攜促進； 2、建構高度情報通信系統； 3、各地域之間的連攜； 4、技術移轉專家等的培育完成。
上越市都市計畫課 (2003)	江刺市	産官連攜	論述法	促使零售業之再生，活化中心市街地並減緩衰退的情況。
	北上市	北上川沿道の連攜	論述法	北上市形成沿道各地產物與文化藝術展示中心，促進地方的活化。
新瀉縣都市局都市政策課(2003)	下越	利用高速交通體系，進行地域整體之活化。	統計分析方法	計畫尚進行中。
	新瀉	發展成廣域的國際交流節點地域。	統計分析方法	計畫尚進行中。
	中越	欲形成有活力的產業群並創造出優質的居住環境地域。	統計分析方法	計畫尚進行中。

	魚沼	與首都圈形成多樣化交流，成為有魅力的觀光地區。	統計分析方法	計畫尚進行中。
	上越	成為國內高速交通與海上交通的節點發展處。	統計分析方法	計畫尚進行中。
	佐渡	促進地域的豐富資源與深厚歷史文化之活化發展。	統計分析方法	計畫尚進行中。
總合科學技術委員會 (2002)	全國	產學官連攜	論述法	1、實行中小企業與大學連攜的整備體制； 2、促進大學與產業界人才的交流。
長門町和田村課題圈連攜事業推進委員會 (1998)	長門町與和田村	長久保宿與和田宿兩地形成課題圈連攜。 	論述法	1、活絡兩地之產業、觀光與生活品質之提昇； 2、兩區域間之交通基盤建設漸趨完備； 3、保存並活絡當地特殊的歷史與文化。
福島縣廣域行政課 (2003)	札幌市	產學連攜	論述法	1、使大部分大學畢業生能活躍於職場； 2、使札幌市產業分為兩方向：情報技術之研發與觀光產業； 3、振興醫療保健服務，貢獻社會福祉。

資料來源：本研究整理

由表 2-2 發現地域連攜範圍隨著目的不同而有差異，大範圍的地域連攜包括全國性的地域連攜或是軸帶的地域連攜，尚有地區間的廣域連攜圈或是以某種課題圈事業為主之連攜，而產學或產學官連攜的推進方案也有全國性或地域性範圍之分。其連攜目的雖

然不盡相同，但是基本上都為了提升連攜地區內國民生活環境品質，強化連攜地域內各地區特色並提升其競爭力，通常藉由高快速運輸系統的配合及一般運輸系統的改善達成這些目的，也就是利用交通運輸的改善促使地區間達成合作關係。

目前日本應用「地域連攜」的概念已經非常普及，但是對於地域連攜的分析卻很少以量化的方法進行，少數以一般統計方法輔助分析，或是強調評估地域連攜後會帶來的效果。關於「地域連攜」規劃的方法尚未被建立，若能針對此點予以發展構建，設計地域連攜規劃模式，協助規劃者系統化且有效率地運用「地域連攜」概念進行地域發展規劃，對地方意識日漸抬頭而中央又無法有效協調發展的台灣而言，是相當重要的研究議題。

## 2.2 科學園區區位評估

本段首先回顧科學園區之意義與功能，繼而彙整使科學園區成功之條件以及科技廠商區位選擇的需求因素，最後參考各個文獻之科學園區區位評選架構，整理影響科學園區區位評選的因素。



### 2.2.1 科學園區之定義與功能

科學園區因為不同的國家政策或背景而產生不同的名稱，包括研究園區（Research Park）、科學園區（Science Park）、科技園區（Technology Park）、商業園區（Business Park）、研發中心（Innovation Center）、產業培育中心（Incubator Center）等。這些名稱雖然不同，但是它們皆具有研發及生產的功能，並以優惠的租稅、融資、聚集經濟的創造與舒適環境的配合，來吸引廠商進駐（吳敏華，2002）。

引述科學園區國際協會（The International Association of Science Parks）的官方定義（吳敏華，2002）：「科學園區由一群特殊的專業人員來經營管理組織，故強化結合研發與產業發展之企業組織的競爭力與發揚創新文化，增加社會共同的財富。為達成此目標，科學園區必須促進大學、公司、市場、R&D 組織之間知識與科技的交流，透過培育計畫與資產分派過程，促進具創新能力之廠商的形成，此外並須提供其他結合高品質的空間與設施之附加價值服務。」由此可知，即使科學園區名稱或機能有所不同，其基

本特性卻相同，故本研究對科學園區將採取廣義定義為：**具有吸引科技廠商之區位因素，並藉由科技廠商的聚集及與學術研究機構間的互動關係，而產生新科技產物的場所。**

吳敏華（2002）曾經歸納國內外學者對於科學園區特性之研究，發現科學園區之設置必須包含以下幾項功能：

- （1）專為高科技廠商所設計之專用區域；
- （2）具有協助技術移轉之能力；
- （3）與其他大學或研究機構有正常的溝通管道；
- （4）園區是為促進以知識為基礎之工業的形成與成長；
- （5）園區應位於良好的環境、提供高品質的研究設備；
- （6）園區為產生新科技產物的場所；
- （7）具有吸引廠商進駐的區位因素。

由上述對科學園區之定義及功能說明後，可以知道區位優良與具有吸引廠商進駐的條件為科學園區成功的必要條件，故以下針對使科學園區成功的條件及科技廠商區位環境的需求兩方面，彙整科學園區設置之重要評估指標。

### 2.2.2 科學園區成功條件

施鴻志與解鴻年（1993）曾提出科學園區區位評選架構，其主要考量因素包括交通可及性、產業聚集經濟、設廠環境、是否鄰近大學或研究試驗機構、居住環境、完善之公共設施設備、資訊支援服務系統與合理的財政負擔等。

而關於科學園區成功的條件參照表 2-3 歸納如下：1.優秀的大學與研究單位林立，2.技術不斷創新，3.充沛之優良人力（李國鼎，1987）；4.政府之策略，5.完善之園區管理與實質環境條件，6.研究機構的配合，7.廠商的配合與努力（何東波，1990）；8.與地方之互動，9.園區實質環境的規劃（呂清松，1997）；10.應具備優良豐富之技術與資源，11.與機場可及性（施鴻志，2000）；12.優質的基礎環境，13.鄰近學術研究資源，14.創新的環境與網絡（廖淑蓉等，2001）。

表 2-3 科學園區成功條件整理

研究名稱	文獻	成功的條件
加工出口區制度之創立	李國鼎 (1987)	1、週遭優秀大學及研究單位林立 2、技術不斷創新 3、充沛之優良人力
科學園區發展實例比較	何東波 (1990)	4、政府之策略 5、完善之園區管理與實質環境條件 6、研究機構的配合 7、廠商的配合與努力
科學園區對地方發展之爭論與台灣實證-新竹科學園區	呂清松 (1997)	8、與地方之互動 9、園區實質環境的規劃
從區域發展藍圖觀點看新竹科學城之發展趨勢	施鴻志 (2000)	10、具備優良豐富之技術與資源 11、機場可及性
新竹地域空間的科技化與網絡化	廖淑蓉等 (2001)	12、優質的基礎環境 13、鄰近學術研究資源 14、創新的環境與網絡

資料來源：本研究整理

經由上述文獻的回顧，發現科學園區的區位評選考量因素和成功與否有很大的關連。區位評選因素涵蓋大部分使科學園區成功的條件，例如交通可及性、設廠環境、是否鄰近大學或研究試驗機構等因素，只是還須加上政府政策的支援與研究機構和廠商間的雙向配合等條件，故科學園區的區位因素為科學園區計畫是否成功的重要考量因素。

### 2.2.3 科技廠商區位環境需求

由於吸引科技廠商進駐為科學園區設置之重要目標之一（莊瑞慈，2000），故對科技廠商所重視之區位因素應特別的重視。

而國內外對於科技廠商設廠需求之相關研究甚多，各研究之成果雖不盡相同，但是對於科學園區區位評選因素之考量具有相當之參考價值，故將國內外相關文獻歸納之科技廠商區位選擇因素整理如表 2-4 及表 2-5 所示，並參考表 2-3、2-4、2-5 所歸納之各項因素，以建構科學園區區位評選架構。

表 2-4 科技廠商區位選擇因素國外相關文獻整理

文獻	因素內容
Keeble (1976)	1、失業率 2、政府補助措施 3、工業結構 4、居住喜好 5、市場可及性
Bollinger (1980)	1、技術勞力的獲得 2、競爭力低的地區 3、冒險資金的提供 4、大學
Oakey (1981)	1、勞力 2、技術能力 3、資訊取得 4、運輸 5、空間關聯 6、聚集經濟
Glasmeier (1982)	1、勞動力 2、機場 3、國防支出 4、大學
Joint Economic Congress Survey (1982)	1、技術勞工的可獲得性 2、專業性工作者的可獲得性 3、勞工成本 4、稅賦 5、學術機構 6、生活成本 7、運輸 8、市場可及性
Congress of the U.S. office of Technology Assessment Survey (1984)	1、居住該地之資金企業家 2、鄰近既有產品中心 3、勞工技術/可利用性 4、州政府之支持 5、地方交通 6、生活品質 7、高科技商業環境 8、大學 9、適合基地之可利用性 10、整體之商業環境 11、財務之誘因 12、冒險資金之可利用性
Bednarz (1984)	1、與機場之接近性 2、良好之高速公路可及性 3、未來擴張之空間 4、專業與技術勞工 5、勞工費用 6、與大都市中心之接近性
Christy and Ironside (1985)	1、整體商業環境 2、住居該地之資金企業家 3、市場可及性 4、勞工技術可利用性 5、政策穩定性 6、省的稅制環境 7、財務上的服務
Carson (1986)	1、勞動力/生產力 2、生活品質 3、交通運輸 4、教育 5、稅賦 6、能源成本 7、環保規定 8、上游廠商 9、政府獎勵 10、氣候
Markusen et al (1986)	1、工資 2、加入工會比率 3、失業率 4、氣候指標 5、房價 6、教育設施指標 7、公路密度 8、機場可及性 9、五百大企業區位 10、大學及研究機構 11、國防經費 12、種族比率
Kelly (1986)	1、大學及研究機構 2、勞動力 3、廠商組織結構 4、政府政策 5、既有產業結構 6、資產之取得 7、生活環境 8、市場與機場可及性 9、資金之取得
Herrin and Pernia (1987)	1、與主消費者的接近性 2、道路可及性 3、電力可依賴度 4、電話(電傳)服務 5、合適地點的可獲得性 6、合適建築物的可獲得性 7、擴張空間
Huallachain (1990)	1、國防支出 2、勞工技術 3、稅賦 4、娛樂設施 5、地方化程度 6、薪資

資料來源：修改自郭百琪(1994)

表 2-5 科技廠商區位選擇因素國內相關文獻整理

作者	因素內容
李淳一 (1985)	1、失業率 2、市場可及性 3、低勞工成本 4、材料供給
李宗哲 (1990)	1、租稅優惠 2、園內設施 3、大學研究所 4、高質勞工 5、生活品質 6、上、下游廠商 7、交通便利
施鴻志 (1990)	1、交通便利 2、治安 3、技術勞力 4、地價 5、未來擴建 6、公共設施 7、勞工薪資 8、非技術勞力 9、關聯廠商 10、政府優惠
楊重信 (1993)	1、二級產業基礎 2、都市化經濟 3、勞力或工資 4、區位惰性 5、科技發展資源
郭百琪 (1994)	1、都市人口數 2、運輸業活動 3、文化休閒設施 4、醫療設施 5、物價指數 6、服務業家數 7、商業人口數 8、教育設施 9、犯罪率 10、技術人力 11、金融業家數 12、大學及專科家數 13、圖書館數
鍾懿萍 (2000)	1、動力資源取得容易 2、地方交通便利 3、公共設施設備完善 4、易於顧到技術人力 5、地價低廉 6、未來擴廠空間 7、健全資訊網路 8、勞工薪資便宜 9、附近有關連廠商

資料來源：修改自鄧光浦 (2001)

#### 2.2.4 科學園區區位評選架構

參考國科會科學園區管理局及科學工業園區管理局所建議之區位評選架構，並配合其他文獻架構之科學園區評估系統，而這些相關文獻所評選之科學園區區位包括北（莊瑞慈，2000）、中（科學工業園區管理局，1999）、南（科學工業園區管理局，1993）三區的科學園區評估，提供本研究更客觀地選擇評估科學園區計畫發展潛力的指標。

第二科學工業園區之區位評選架構（科學工業園區管理局，1993），主要是從社會政策配合性、對科技廠商吸引力、地方配合難易度三個向度進行評估，包括八個評估準則及十八個衡量指標。而科學工業園區管理局建議之科學園區區位評選因素則分為六大類，包括自然環境、產銷環境、研發環境、生活環境、行政配合與其他（科學工業園區管理局，1999）。鄧光浦（2001）對中部科學園區區位建立評選架構時同樣從社會政策配合性、對科技廠商吸引力、地方配合難易度三個向度考量，卻涵蓋了十個評估準則及二十七個衡量指標。莊瑞慈（2000）認為影響科技工業園區區位選擇的考量因素分為基本環境條件及相對優勢條件兩方面。各評估準則及指標內容如表 2-6 所示。

表 2-6 科學園區區位評選架構相關文獻

文獻	考量向度	評估準則	衡量指標	
科學工業園區管理局 (1993)	社會政策配合性	對台灣區域平衡貢獻	區域人口平均收入 基地與新竹距離	
		對地方社經發展貢獻	地方收入增加 對社區人口影響	
	對科技廠商吸引力	財務負擔	土地取得成本 基地開發成本	
		區位近便性	園區區位對國際機場、港口之近便性 園區區位對大都會區之近便性	
		與他處互動性	園區區位對各地研究機構之可及性	
		地方生活環境條件	文化休閒因子 衛生保健因子 社會安全因子 公共設施因子 環境污染因子 交通可及性因子	
	地方配合難易度	地方財政負擔程度	地方財政預算與配合性公共建設成本比值	
		土地取得難易度	平均每一地主持有土地面積 公有土地面積所佔比例	
	科學工業園區管理局 (1999)	自然環境	天然災害	區域發生地震、淹水及地層下陷可能性
			人為災害	高鐵震動對基地之影響程度
地質水文			水文、地質及地層狀況	
水源			水資源之取得與供應狀況	
自然環境保護			是否位於水質、水量保護區	
產銷環境		產業資源	製造業、工業區、科學園區、智慧型工業園區的分佈密度	
		人力資源	勞動人力及服務業的供應及可及性	
		交通運輸	聯外及交通運輸路網之便利性	

		公用設備及設施	水電供應及排水設施分佈
	研發環境	大專院校	與各大專院校之可及性
		研究機構	與各研究機構之可及性
	生活環境	教育設施	國小、國中、高中、高職之分佈
		文化休閒設施	圖書館或藝文機構之分佈
		醫療設施	醫院診所之數量及分佈狀況
		環境污染	水質及空氣受污染程度
	行政配合	開發成本	土地取得成本及工程開發成本
		支援區內外建設	有無地方政府園區內外規劃建設之配合
		財務及執行計畫	有無地方政府財務及推動組織人力配合
		區域計畫	有無區域計畫或相關上位計畫之指導
	其他	增加開發可行性	土地權屬分佈及面積規模
		文化景觀保護	古蹟遺址、文化景觀敏感地區之調查確認
	鄧光浦 (2001)	社會政策配合性	提高地方收入
增加地方就業機會			當地人民失業率
對科技廠商吸引力		相關產業基礎	金融業發展基礎
			工商服務業發展基礎
		與研發機構之互動	研究機構
			學術機構
		充足之人力資源	一般勞力
			技術人力
教育程度			
優良居住生活環境		教育機能	
		文化機能	
		公共衛生	
	環境品質		

			治安狀況	
		區位近便性	城際公路設施	
			國際空運設施	
			國內空運設施	
			國際海運設施	
		資訊環境	通訊強度	
			圖書資訊	
		地方配合難易度	土地取得難易度	土地取得成本
				土地產權狀況
			地方財政負擔能力	地方財政收入
地方政府相關建設預算之比例				
莊瑞慈 (2000)	基本環境條件	避免災害發生	斷層、地層下陷、地震、淹水、坡度分佈	
		增加開發可行性	基地完整	
			地方意願	
			合乎法令條文規定	
		環境保護	古蹟遺址	
			文化景觀敏感地	
	環境污染防治			
	相對優勢條件	土地	地形、地質	
			土地面積大小	
			地價	
			土地取得	
		資金	保留盈餘	
			有價證券發行	
銀行借貸				
原料		生產成本		
		運輸成本		
勞力		工資水準		
		可靠性		
		生產力		

		市場	國內市場
			國外市場
		交通	運輸方式
			運輸結構
		研發環境	學術單位
			研發機構
		生活機能	都市層級
			公共設施
			生活機能
		政府政策	計畫引導
			獎勵誘因

資料來源：本研究整理

彙整上述各文獻之科學園區區位評選體系，從科學園區計畫所能達到之整體效益來看，影響科學園區區位評選的因素，大致分為三個面向：一為滿足科技廠商之需求，二是科學園區所能帶來的外部效益，三為地方執行配合能力；由此三個面向配合表 2-3、2-4、2-5 所包含使科學園區成功條件及科技廠商區位評選因素，成為本研究架構科學園區計畫發展潛力評估體系之基礎。

### 2.3 涵蓋區位問題 (Covering location problem)

本研究欲進行科學園區與周圍地區在區位上之地域連攜規劃，由於科學園區之影響或服務範圍有其限制，屬於涵蓋設施區位問題，一般包括兩種配置分析問題：區位設置之服務範圍問題 (Location set covering problem, LSCP) 及最大服務範圍區位問題 (Maximal covering location problem, MCLP)。

以下將回顧 LSCP 與 MCLP 的基本模式、兩種問題的結合概念以及各種涵蓋區位問題的延伸發展。

### 2.3.1 基本模式

#### (1) LSCP

LSCP 的目標是為最小化配置設施區位的成本，並將所有需求點涵蓋在設施服務範圍 (coverage) 內，其基本模式如下：

$$\text{Minimize } \sum_j c_j X_j \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Subject to: } \sum_{j \in N_i} X_j \geq 1, \forall i \dots\dots\dots (2)$$

$$X_j \in \{0,1\}, \forall j \dots\dots\dots (3)$$

$c_j$ ：表示設施在點 $j$ 的設置成本；

$N_i$ ：表示以需求點 $i$ 為中心，在最大可接受的服務範圍 $S$ 內，設施可能配置位置之集合，即  $N_i = \{j | d_{ij} \leq S\}$ ， $d_{ij}$ 為需求點 $i$ 到設施可能位置 $j$ 之間的距離（或時間）；

$S$ ：代表最大可接受的服務範圍（距離或時間）；

$X_j$ ：決策變數，代表點 $j$ 配置 (=1) 或不配置 (=0) 設施。

其中，(1) 式為目標式，使設施配置總成本最小化；(2) 式則限制每個需求點  $i$  位於至少有一處以上設施之服務範圍內；(3) 式則限制決策變數的值域。LSCP 未考慮需求點的需求大小以及決策者的預算限制，故適用於建設經費充裕的配置規劃問題。

#### (2) MCLP

MCLP 則為配置固定數目設施，使被涵蓋在服務範圍內之需求點數量最大化，其基本模式如下：

$$\text{Minimize } \sum_i h_i Z_i \dots\dots\dots (4)$$

$$\text{Subject to: } Z_i \leq \sum_{j \in N_i} X_j, \forall i \dots\dots\dots (5)$$

$$\sum_j X_j \leq P \dots\dots\dots (6)$$

$$X_j \in \{0,1\}, \forall j \dots\dots\dots (7)$$

$$Z_i \in \{0,1\}, \forall i \dots\dots\dots (8)$$

$Z_i$ ：決策變數，若為 1 表示需求點  $i$  被涵蓋在設施服務範圍內，若為 0 則反之；

$P$ ：為設施總數限制；

$h_i$ ：為需求點  $i$  之需求量；

$X_j$ ：決策變數，代表點  $j$  配置 (=1) 或不配置 (=0) 設施。

其中，(4) 式為目標式，為使被涵蓋在服務範圍內之需求點數量最大化；(5) 式決定需求點  $i$  被涵蓋在設施服務範圍內；(6) 式則限制設施配置數的上限；(7)、(8) 兩式均為決策變數值域的限制。MCLP 適用於如何讓有限的預算或資源限制，發揮最大效果的配置規劃問題。

### 2.3.2 結合概念

科學園區與運輸系統的地域連攜規劃，牽涉到以下二種結合問題：一為設施區位與路網規劃之結合；另一為成本最小化及服務範圍最大化兩目標之結合，回顧過去對二種概念之研究如下：

#### (1) 設施區位與路網規劃之結合

關於設施區位與路網的整合規劃問題，由 Daskin et al (1993) 對基礎路網是否必須為已知條件提出質疑，之後 Daskin (1995)、Melkote and Daskin (2001) 陸續致力於此議題之研究，顯示設施區位與路網相互配合的規劃與設計漸漸受到重視。

另外，Kashiwadani et al (1999) 曾經以  $P$  中位法 ( $p$ -median) 及 MCLP 兩種設施區位模式衡量道路路網改善所產生之「區域互動效果(regional interaction)」及「區域合作效果(regional cooperation)」，區域互動效果是指由道路路網之改善而產生區域間旅行時間縮短的效果，即縮短兩區域之間的空間距離並產生設施服務範圍重疊情形，此時若搭配設施區位調整至最適，則進而產生區域間的合作效果，也正是本研究於第二章第一節所闡述之「地域連攜」的概念。雖然未實際規劃路網與設施之區位，卻將旅行時間之縮短視為路網改善而形成之效果，並從空間面向量化促進道路路網而產生區域互動與合作的效果，此文獻為本研究發展地域連攜規劃模式之重要基礎。

參考設施區位與路網整合概念以及 Kashiwadani et al (1999) 所提道路路網改善產生之區域互動與合作效果，本研究認為欲整合規劃科學園區區位與運輸系統，此決策問

題分析尺度不適合詳細到個別運輸系統的分析，而適合以平均旅行時間代表城際運輸系統的服務狀況進行科學園區區位與運輸系統的地域連攜規劃，或事先設想各種運輸系統情境進行方案式的規劃分析。

(2) 成本最小化及服務範圍最大化兩目標之結合

Current and Storbeck (1988)、Current et al (1990)、Marsh and Shilling (1994)、Avella et al (1998)、Owen and Daskin (1998) 均曾提出結合 LSCP 與 MCLP 兩種模式以同時追求使成本最小化及服務範圍最大化的概念，不過並未真正發展出結合模式。而 Nozick and Turnquist (2001) 則提出整合存貨成本、運輸成本以及服務等級三方面的模式方法，提供決定配送中心區位決策之參考，利用固定成本的區位模式整合多種目標，其中包括使成本最小化及服務範圍最大化兩目標，以探討決定配送中心區位時對各種成本的取捨問題，其整合模式如下：

$$\text{Minimize } \sum_j f_j X_j + \sum_{ij} \{Wh_i q_{ij} + \alpha h_i d_{ij}\} Y_{ij} \dots\dots\dots (9)$$

subject to

$$\sum_j Y_{ij} = 1 \quad \forall i \dots\dots\dots (10)$$

$$Y_{ij} \leq X_j \quad \forall i, j, \dots\dots\dots (11)$$

$$X_j \in \{0,1\} \quad \forall j, \dots\dots\dots (12)$$

$$Y_{ij} \in \{0,1\} \quad \forall i, j, \dots\dots\dots (13)$$

$f_j$  為在候選地  $j$  建設設施之固定成本， $h_i$  為在區位  $i$  的需求， $d_{ij}$  是從需求點  $i$  到候選地  $j$  的距離，每單位距離與需求下之成本為  $\alpha$ ； $X_j$  為決策變數，代表候選區位  $j$  配置 (=1) 或不配置 (=0) 設施； $q_{ij}$  為決策變數，代表在候選地  $j$  配置 (=1) 或不配置 (=0) 設施時無法服務到區位  $i$  的需求；另一決策變數為  $Y_{ij}$  代表區位  $i$  的需求被候選區位  $j$  地的設施服務 (=1) 或不被服務 (=0)；而  $W$  則決定最小化未被服務需求點的權重。

其中 (9) 式為目標式，欲最小化沒被服務到的需求；(10) 式限制區位  $i$  的需求一

定要被候選區位  $j$  地其中之一服務；(11) 式代表在候選區位  $j$  配置設施不一定會服務到區位  $i$  的需求；(12) 及 (13) 式則限制決策變數的值域。

配送中心區位數量由固定成本模式決定，而  $W$  為外生變數，故若  $W$  很大則此模式就等於是為了解決最小化未被服務需求點的問題，若很小就等於是 minimized 總成本的問題，形成最小化成本與未被服務範圍的取捨問題。

牽涉到成本與服務範圍雙重目標之問題，還有 Min (1988) 為了解決公共設施該擴張規模或再配置之問題，曾經將幾個可能有衝突的指標列在限制式之中，以建構一個有容量限制的動態模式，並利用多目標規劃的方法解決圖書館之配置問題。

由相關文獻可以發現，欲追求成本最小化及服務範圍最大化兩目標可以利用 LSCP 與 MCLP 兩問題之結合建構地域連攜規劃模式，並以多目標規劃方法解決目標間之衝突問題。

### 2.3.3 涵蓋區位問題之延伸發展

為了處理各種涵蓋區位問題的特殊需求，除了前述的多目標涵蓋模式，還有其他類型模式的修改與延伸，產生了區分設施等級 (hierarchy) 的涵蓋模式，在 Charnes and Storbeck (1980)、Daskin and Stern (1981)、Moore and ReVelle (1982) 等文章中曾經提及；而 Storbeck (1980) 及 Hogan and ReVelle (1983) 則有替代性或多服務範圍的模式發展與應用。

Mehrez and Stulman (1982) 以及 Mehrez (1983) 將最大服務範圍區位問題的分析空間由節點 (node) 變成平面 (plane) 的討論，前者用列舉或動態的規劃方法，後者則用 0-1 整數規劃方法。Current and Storbeck (1988) 與 Haghani (1996) 則考慮設施之服務容量限制，前者利用 LSCP 與 MCLP 兩基本模式加入容量的限制，後者則針對 MCLP 詳述有容量限制時的公式及求解程序。

Batta et al (1989) 發展不確定情境下的最大期望服務範圍問題 (MEXCLP)，用啟發式 (heuristic) 解法計算當某服務系統無法回應某需求的機率，Gunawardane (1982) 則提出動態的分期配置，探討服務的涵蓋範圍、服務狀態與最大涵蓋範圍三方面。

Pirkul and Schilling (1988) 與 Batta and Mannur (1990) 分別探討緊急服務設施的

問題，前者以工作容量的限制與替代性服務的概念設置緊急服務設施，後者則修改涵蓋區位模式，以應付需要多個服務單位回應其需求的緊急情況。

設施之區位問題因為研究對象或假設條件的不同包括許多的應用，在此僅將有服務範圍限制之問題或模式大致分類如表 2-7，本研究將參考 LSCP 與 MCLP 兩種模式結合的概念，以多目標規劃方法解決設施區位與運輸系統的整合規劃問題。

表 2-7 涵蓋區位問題的類別

問題類別	作者
提及 LSCP 與 MCLP 兩種模式結合的概念	Current and Storbeck (1988) Current et al (1990) Marsh and Shilling (1994) Avella et al (1998) Owen and Daskin (1998)
多目標規劃方法	Min (1988) Nozick and Turnquist (2001) Badri, Mortagy and Alsayed (1998) Kerbache and Smith (2000)
設施區位與路網的整合規劃	Daskin (1993) Daskin (1995) Kashiwadani et al (1999) Melkote and Daskin (2001)
區分等級的涵蓋模式	Charnes and Storbeck (1980) Daskin and Stern (1981) Moore and ReVelle (1982)
分析空間由節點變成平面	Mehrez and Stulman (1982) Mehrez (1983)
考慮設施之服務容量限制	Current and Storbeck (1988) Haghani (1996)
最大期望服務範圍問題	Batta et al (1989)
動態的分期配置	Guna war dane (1982)
緊急服務設施	Pirkul and Schilling (1988) Batta and Mannur (1990)

資料來源：本研究整理

## 2.4 綜合評述

綜合前述回顧，本節提出以下評述：

### 1、地域連攜概念缺乏規劃分析模式

由相關文獻可以發現，目前運用量化方法於「地域連攜」的文獻並不多，大多利用論述法或簡單的統計分析方法，缺乏使人信服之理論根據，對於想利用「地域連攜」概念解決國土規劃之重複浪費問題以及提昇一般國民環境與生活品質的規劃單位來說，並無足夠之工具或資訊可供參考。

### 2、科學園區之區位潛力評估缺乏國家整體性的分析

根據過去相關文獻所示，科學園區區位之評估通常由地方政府針對單一計畫進行評估，甚少考慮其他計畫區位之影響且缺乏整體性的評估概念。雖然科學工業園區管理局等中央機構曾建構科學園區區位評選系統，以提供地方政府作為評估的依據，卻未對這些計畫作整體性的評估，在國家財政緊縮的情形之下，這些計畫的區位潛力應有差異，因此需要進行各地所提科學園區計畫之整體性的潛力評估。

### 3、科學園區之區位配置缺乏整體的規劃

各縣市所提科學園區計畫，是在各縣市爭相設置科學園區的情形下而來，並非政府以國土規劃的角度進行區位配置，然而設置過多科學園區所花費之各項公共設施、技術與設備等成本易形成過度投資浪費的問題，故中央政府有責任以國土規劃觀點進行科學園區區位的整體規劃。

### 4、科學園區服務範圍沒有明確的定義

相關文獻中並未對科學園區服務範圍有明確定義，此將牽涉日後構建模式時最大可忍受平均旅行時間之界定，實際上科學園區並無服務範圍，但是其設置將會產生某些效果，例如，就業機會的增加或知識外溢效果，故可將就業者之最大可忍受平均旅行時間當成劃設服務範圍之標準值，或是以知識外溢範圍為科學園區服務範圍等方法，界定科學園區之服務範圍並決定最適區位。

### 5、科學園區區位評選指標已相當完整

雖然相關文獻只對單一計畫之科學園區區位作評估，但是其評選指標皆經過審慎的

選擇，故仍然可以參考其評選指標建構適合國土規劃者評選科學園區計畫的評選體系，而評選指標則以具代表性且資料易取得之衡量指標為主，使國土規劃者能有效率且正確地評選出科學園區計畫。

#### 6、科學園區區位篩選方法尚待建立

由於各文獻重點在評估科學園區計畫之可行性，並非針對各計畫作全面性的篩選與比較，評選時不容易以客觀的角度進行，且由於科學園區主要為吸引科技廠商的進駐，故科學園區計畫間之競爭對其是否成功之影響很大，故建立科學園區區位篩選方法對於減少投資浪費問題相當重要。

#### 7、涵蓋區位問題適合用來構建地域連攜規劃模式

由於「地域連攜」強調區域設施與運輸系統之間的整合規劃，牽涉到設施的服務範圍與涵蓋區位問題類似。涵蓋區位問題包括 LSCP 及 MCLP 兩類，Kashiwadani et al(1999) 雖然曾以 MCLP 衡量地域合作效果，卻未對既存設施作規劃配置，故希望進一步以涵蓋區位問題構建地域連攜規劃模式，使「地域連攜」所產生的合作效果達到最大。

