

1. 研究動機與目的

1.1 研究動機

對城鄉社區發展變遷之瞭解與整合研究是當今極為重要而迫切的工作。目前全球約有 43% 的人口居住在都會區(城市)，預期在 2030 年將高達 60% 的人口，都會區人口的劇增使城鄉社區發展系統產生錯綜複雜的變化。相關研究也預期國內目前社區發展策略的零散發展已嚴重威脅到鄰近鄉鎮的自然生態系統與當地文化(如山坡地、稻田、客家聚落文化等) (Wu, et al., 2006, 2007)。永續發展植根於以地方為基礎的社區，具有彈性上的優勢。社區的差異是因環境問題、所擁有的自然與人類資源、經濟與社會發展的階層、實質的(例如地質及地形)及氣候條件 (Bridger, 1994; Luloff 及 Swanson, 1995; Wilkinson, 1991)。由於這些異質性，若以全球或國家的層級來推動永續發展，將使問題複雜化，意即，採用一個「尺寸」要適用全部的方法是不可行的。以社區來考慮的方法可允許針對不同地區的機會與限制而擬定合宜的社區政策。在台灣地區推動社區發展，目前在國家層級的計畫如「永續臺灣發展指標」，或是鄉鎮、城市所推動的鄰里社區，中間的管理策略可說嚴重不足與欠缺。因上述這些因素所影響的鄉鎮社區發展策略，使各自推動的社區永續發展，造成零星分散與資源浪費。面對這些複雜問題的解決，若以傳統上探討永續社區，使用單一的統計方法如因素分析、模糊階層體系分析、階層體系分析，或僅以由上而下的永續政策，如建立指標方法推動永續策略等作法，是明顯忽略有效推動解決社區發展，它所需充分考量的是「地方性」與隨時間變動調整經營策略的「時效性」。

國內主管社區發展之管理人員，往往在面臨有限的資源條件下（如有限的成本預算或支援人力等），其仍必須在許多具有相當複雜的永續社區發展計劃當中，如經濟、環境、社會等層面，全面有效地做出何者應優先給予經費分配，何者較緩給予，甚至無法給予的決定。此類問題實屬一多目標規劃 (multi-objective programming) 問題，其因乃在於影響此些朝向永續社區發展優劣或成敗的因子非常多，例如所有社區現有經濟收入的來源、生態環境品質、社會文化優勢、可用預算的多寡，什麼是最有利「經濟、環境、社會」的策略(或方案)選擇，以及推動社區發展方案人力的有效分配等，此些因素皆須同時被考量方可解決上述問題。

值得注意的是在做決策當時的資料與經營策略的不確定性 (uncertainty) 更進一步加深了集群社區發展策略擬定的複雜性。因此，為使集群社區經營策略之決定有一機制可循，本研究提出一套整合不確定性考量下鄉鎮永續社區群集之動態最佳化經營決策模式建立的操作方法，此法除了考慮集群社區發展策略實質及非實質環境影響因素外，亦考慮了社區發展所存在內部屬性相依之影響因素，以擬訂一套客觀且合理可行的集群社區發展策略優先次序之評選體系與方法。而由於集群社區發展策略的選擇是一個隨時間變化，隨專家、經濟決策者、居民等需「適時更新」的動態決策工作，在評選集群社區的過程中，可透過對社區的環境，提出的經營構想及相關策略等，對於「經濟、環境、社會、居民識覺」的多目標間進行不斷的相互回饋評估進而得到最佳的策略決定。基於上述分析，本研究的方法論擬以整合式來研析動態永續社區最佳化經營決策模式。

1.2 研究目的

- (1) 利用問卷調查，針對中部各縣市以永續社區為經營理念的社區，探討社區永續發展策略因素與現況。
- (2) 藉由 ANP 分析探討永續社區經營決策模式。
- (3) 整合集群分析、ANP、動態規劃提出社區發展策略的最佳化選擇，加入時間因素，隨專家、

決策者、居民等可「適時更新」的動態決策，對於「經濟、環境、社會、環境」的多目標間進行回饋評估，進而得到最佳的策略決定。

1.3 研究範圍

- (1) 社區不只是地理上的範疇，也包含了抽象的心理認同。社區中的人群具有共同的利害關係且彼此互動，對於社區亦有發自個人內心的認同感。小至一條街大至一個都市，都可以稱為社區。台灣以往的社區發展多以村、里之層級為單位，本研究將社區界定在村、里的尺度。
- (2) 本研究所稱的社區，係依據內政部 88 年 12 月 14 日修訂之「社區發展工作綱要」第二條之定義，係指經鄉(鎮、市、區)社區發展主管機關劃定，供為依法設立社區發展協會，推動社區發展工作之組織與活動區域。

本研究將以苗栗縣十八鄉鎮為範圍，各鄉鎮找一個代表性的社區進行調查研究。社區與社區之間存在著種種差異，按不同的標準可以對社區作出不同的分類和層次，依「中華民國台灣地區社區居民需求概況調查報告」，將社區型態分成都市型、都市鄉村型、鄉村型及山區型。

2. 研究方法

2.1 方法

地方性永續社區經營模式的運作方法與步驟，主要分為現地調查、社區經營分析、運用集群分析、因素分析等，綜合分析相似性城鄉與結合運用專家問卷之分析網路程序法(Analytic Network Process, ANP)與動態規劃法，可有效將各變數權重明確列出，並將所得結果輸入已建立之城鄉社區運作模式，進行變數驗證，以為最佳化永續城鄉社區運作經營模式奠定基礎。傳統單向決策系統與城鄉永續社區最佳化決策系統結構比較如圖 2.1.1 所示，本研究採用動態多層次專家決策，各方法敘述如下。

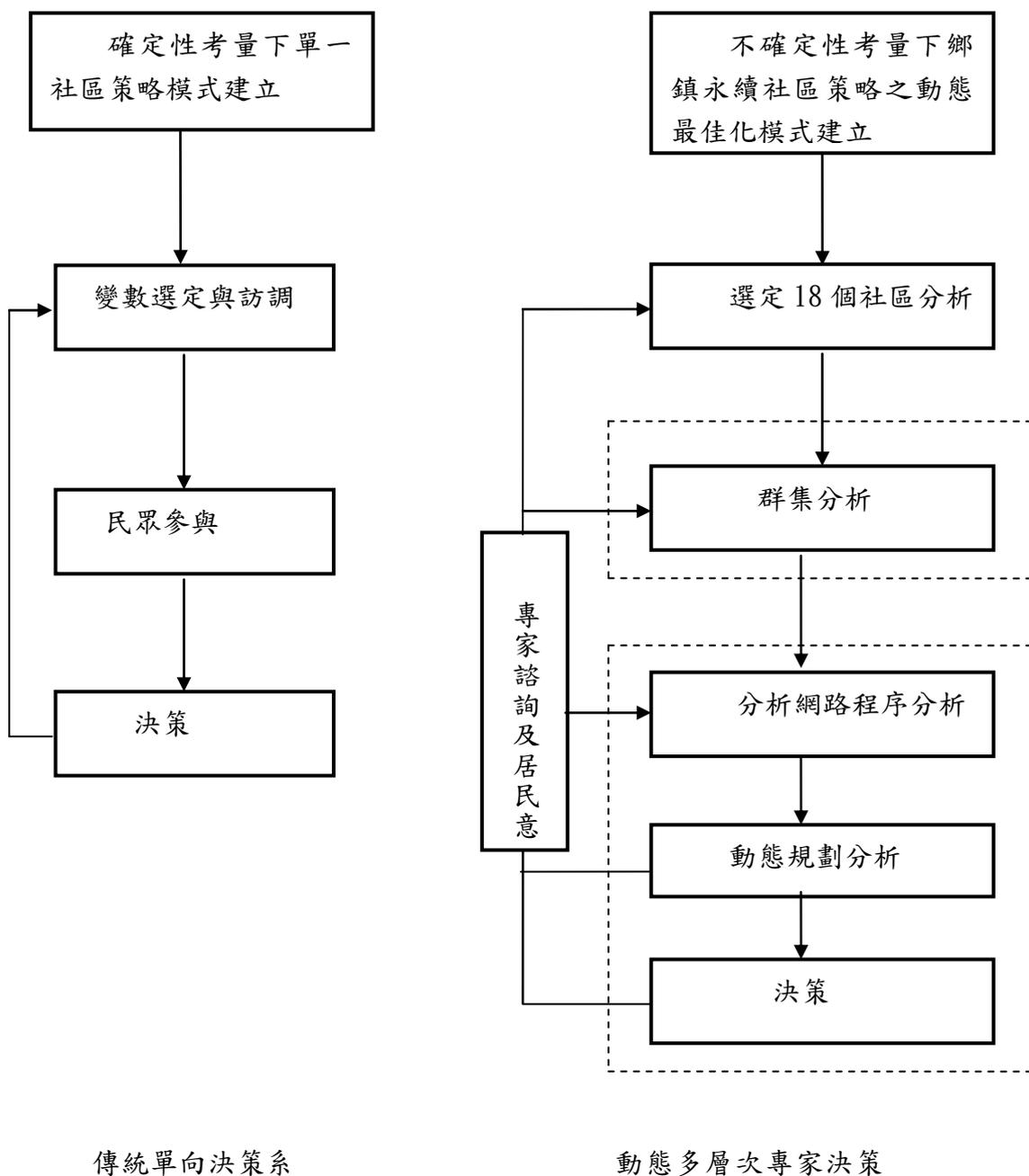


圖 2.1.1 傳統單向決策系統與城鄉永續社區最佳化決策系統結構

2.2 因素分析 (Factor Analysis)

因素分析的目的在於求得量表的「建構效度」(Construct Validity)，採用因素分析可以抽取變項間的共同因素(Common Factor)，以較少的構念來代表原來較複雜的資料結構；因素分析主要目的是用以認定心理學上的特質，藉著共同因素的發現而確定觀念的結構成分，根據量表或測驗所抽取的共同因素，可以知悉測驗或量表有效測量的特質或態度為何，共同因素的抽取時，最常用的方法即為主成分分析法；成分分析模式(Component Analysis Model)包含了常用的主成分分析(Principal Component Analysis；PCA)和映象成分分析(Image Component Analysis)二種，因而有主成分分數和映象成分分數，在多變項關係中，變相間線性組合對表現或解釋每個層面變異數非常有用。主成分分析主要目的即在此，變項的第一個線性組合可以解釋最大的變異量，排除前述層面外，第二個線性組合可以解釋次大的變異量，最後一個成分所能解釋總變異量的部份會減小。因素分析步驟如下所述：

步驟一：

計算變項間相關矩陣或共變數矩陣

步驟二：

估計因素負荷量

步驟三：

決定轉軸方法

2.3 集群分析 (Cluster Analysis)

集群分析的目的在辨識某些特性上相似的事物，依據相似性與相異性，客觀的將相似者歸集再同一集群內，使得同一集群內的事物具有高度的同質性，而不同集群間的事物則具有高度的異質性。分群的方式主要分為兩大方式，一是階層式集群法(Hierarchical)與另一是非階層式集群法(Nonhierarchical)（黃俊英，2001；陳順宇，2000），本研究使用集群分析的步驟簡述如下：

步驟一：決定集群的變數

本研究分別以顧客滿意度的構面和顧客忠誠度的構面其問項做為集群的變數。

步驟二：選擇集群的方法

採用兩階段方式進行集群分析首先使用階層式集群分析來決定適當的集群個數，然後再依分析得到之集群個數改用非階層式之集群分析法來進行資料的真正分群。

步驟三：決定最佳集群數

本研究以分層式集群分析方法中的華德法，來確定群數，其中決定最佳集群數利用樹狀圖來作判斷。

步驟四：實際分群

在實際分群部分以非階層式集群分析法，採用一般常用的 K 組-平均數法，確定樣本分群數。

步驟五：解釋集群和命名

確定樣本分群數後，接下來需將各集群解釋及命名之，而常用的一種方法是以集群內的各事物點在各變數上的平均值，來描述該集群。

2.4 分析網路程序法(Analytical Network Process, ANP)

分析網路程序法是由 Saaty (1996), Saaty & Vorgas (1998)所提出，目的是要克服傳統層級分析法

(Analytic Hierarchy Process, AHP) 層級架構中，屬性或構面之間所可能產生的相互依存關係，以及構面彼此間的回饋效果。由於在傳統 AHP 分析中，是假設階層屬性與其它階層屬性或可行方案間彼此相互獨立(Saaty, 1980)；因此決策問題僅能建構為階層關係，但在實際的決策環境中，很多決策問題不能夠單純以階層的關係來建構，因為會牽涉到相同階層屬性間的互動關係，或者不同階層之間的相互依賴效果。另外，Saaty(2006)認為有些問題架構中，很難明確表示出層級間的從屬、階層關係；一個階層可能同時支配其它階層，亦可能被其它階層所支配，即所謂的回饋效果問題存在。因此，線性型態由上而下的層級結構，便無法有效處理此項複雜的決策問題。而 ANP 的發展便是利用網絡流程的概念，改善層級架構中所產生的獨立限制，進而可以處理構面間的反饋與交互影響。

ANP 的產生，是因應現實情況有許多決策問題無法以 AHP 的層級架構表示，因真實情況中不同層級間的指標是存在相依關係，而非線性關係。因此，ANP 模式的架構較趨近於網路，而非 AHP 的階層架構，如圖 2.4.1 所示。由圖中可發現，在 AHP 架構中，不同層級間的方案或準則各自獨立，僅存在由上至下之階層關係，因此 AHP 的超級矩陣 W_h 中，僅包含上下階層的直接影響。在 ANP 架構中，除直接影響外，超級矩陣 W_n 中，亦包含方案或準則的反饋關係、自身相依性以及交互影響等。

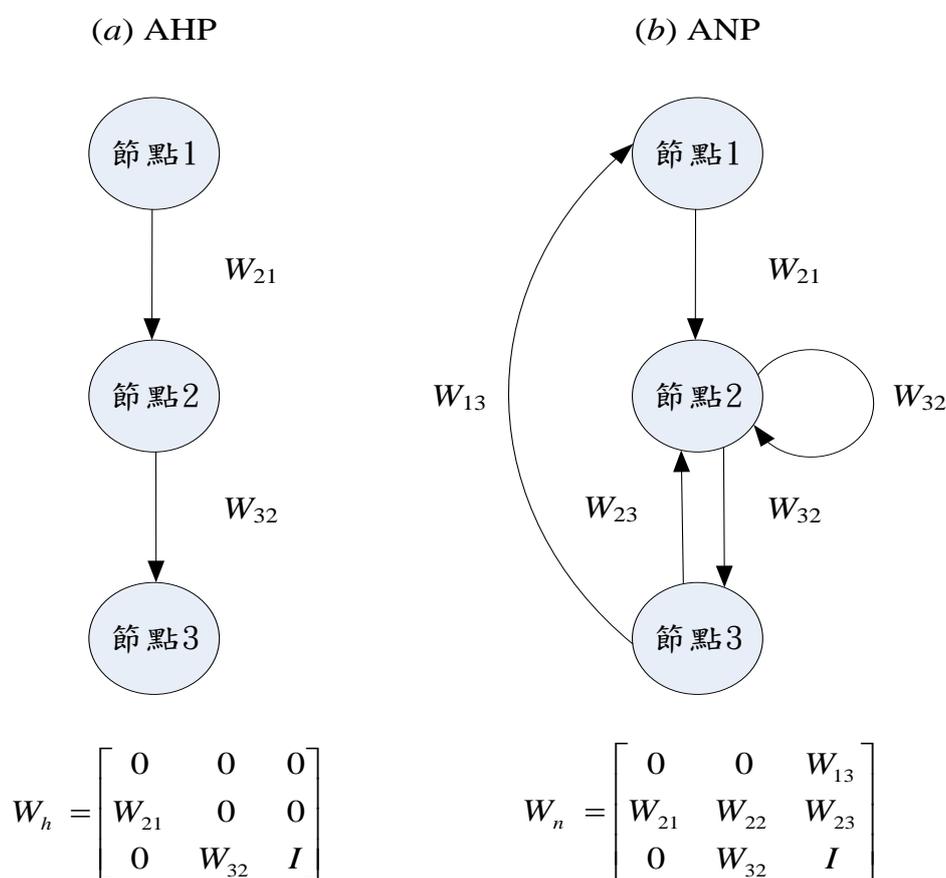


圖 2.4.1 ANP 與 AHP 架構與其對應的超級矩陣 W_n 與 W_h (Saaty and Takizawa, 1986)

Saaty 指出 ANP 法中包含兩個部分，即：

- (1) 控制層(control hierarchy)：代表準則與次準則間的網路關係，影響系統的內部關係。
- (2) 元素與群組間的網路關係。

網路關係可表示出準則與準則間的關聯性，並可形成一超級矩陣(super matrix)，經藉由超級矩陣計

算後，可得到評估出準則或方案的適當權重。

- (1) 在執行 ANP 分析前，必須給定必須的假設，如：
- (2) 系統可被分解成各個成分或準則，彼此間的關係形成網路結構。
- (3) 層級結構中，元素不具有獨立性。
- (4) 每一層級內的元素可由上一層級中的某些要素作為評準並評估。
- (5) 比較時絕對尺度可改為比例尺度。
- (6) 成對比較後，可使用正倒值矩陣(positive reciprocal matrix)處理。
- (7) 偏好關係滿足遞移性。
- (8) 若非具有完全遞移性，則須符合一定程度的一致性。
- (9) 元素的優勢程度經由加權法則而求得。

圖 2.4.2 表示一 ANP 之超級矩陣，其中各群組(以 C_h 表示， $h = 1, \dots, n$)與其所包含之元素(群組 h 有 m_h 個元素，以 $e_{h1}, e_{h2}, \dots, e_{hm_h}$)依序列於矩陣左側與上方，形成一個超矩陣以說明元素間之關聯性和強度。在超級矩陣中若有空白或 0，則表示群組或元素間彼此相互獨立而無任何交互作用，其最大的好處是可以用來評估外部(outer)及內部(inner)二種不同的相依性。外部相依為群組與群組間相互影響之關係；內部相依則發生於同一群組內的各元素間。超級矩陣是由數個子矩陣所組成，子矩陣則由元素與元素間彼此相互比對後的特徵向量(eigenvector)組合而成。在圖 3.1.3 中， $W_{n1}, W_{n2}, \dots, W_{nn}$ 即為元素與元素成對比較所得之特徵向量值。特徵向量形成之子矩陣，組合而成系統之超級矩陣，超級矩陣中各行之值的總和為 1。而該矩陣亦說明：若矩陣元素彼此相依，則矩陣多次自身相乘後將會得到一個收斂的極限值 $\lim_{k \rightarrow \infty} A^{2k+1}$ ；此極限值將固定不變，也就是最終求得之系統元素權重值。

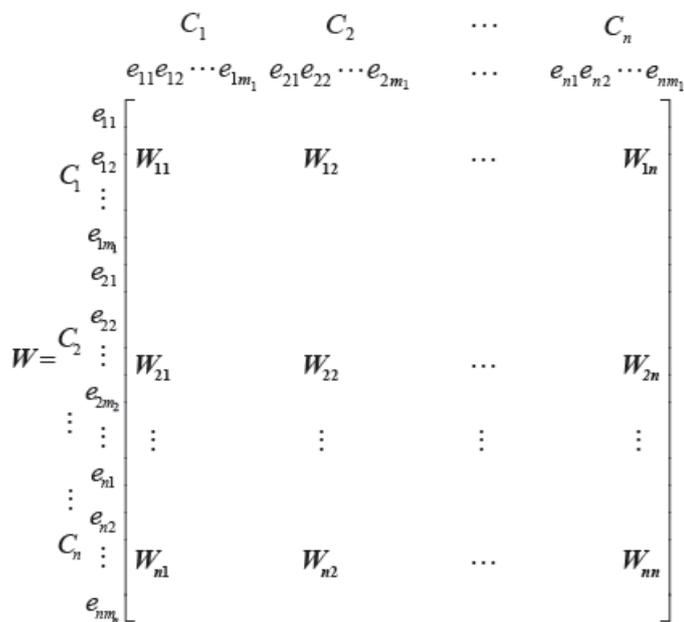


圖 2.4.2 ANP 法之超級矩陣

2.5 動態規劃

動態規劃(Dynamic Programming, Bellman and Dreyfus, 1962)是一種最佳化模型的運算技巧，用以分

析各種複雜的多階段決策程序(multi-stage decision procedure)，以尋求最有利的策略來解決序列性的決策問題(sequential decision making problem)。動態規劃的求解方法是將一個多階段且多決策的複雜問題，依照順序分解成許多個彼此相關連的子問題(subproblem)，使問題單純或簡化，逐一分析考慮，並逐次尋求最佳解(optimum solution)。

在一項多階段的決策過程中，每一階段的最有利決策，皆作為次一階段決策之基礎。在求解過程的最初階段時，問題較單純，根據已知條件即可選出較有利的決策；以後各階段的情況較複雜，除了需要參考該階段的已知條件外，還要依據上一階段的最有利決策之結果，才能求出該階段的最有利決策；依此順序逐步進行，直至求出最終階段的最有利決策。動態規劃即本此種重複出現的特性，而尋求一項可運用於整體問題的連串決策(chain-like decision)，以求解決複雜的多階段決策問題，並使其預期的目標函數(objective function)為最佳化。此種使系統之總效益為最大(或總成本最小)的一連續決策組合，稱為最適決策(optimal policy)，而動態規劃的目的即在應用計量方法為多階段的決策問題尋求最適的策略，當系統最終階段的決策求出時，即可逐步回推系統於各階段所應執行的策略或專案，產生一組最系統最有利的專案排程序列。以下將介紹動態規劃中所使用的專有名詞與問題特性。

2.5.1 動態規劃基本概念

在利用動態規劃求解問題時，必須將系統區分為多個明確的階段(stage)，每個階段中皆包含一個或多個系統狀態(state)，同一階段內的各種狀態是互斥且獨立的，而不同階段的狀態間，彼此以決策者所執行的專案或決策相連結。圖 2.5.1 為一個包含四階段的動態規劃問題，在此問題的初始階段(階段 1)中，僅存在一個系統狀態(1,1)，決策者在此階段擁三種不同的決策可供執行，當決策者執行決策 1 時，系統將隨之更新為狀態(2,1)，若決策者選擇其他決策，系統亦將更新為對應的狀態。若在每一階段，系統都求算最佳狀態與決策方案，則系統更新至最終階段(階段 4)時，便可得到最佳的系統總績效值與對應的決策執行內容與序列。

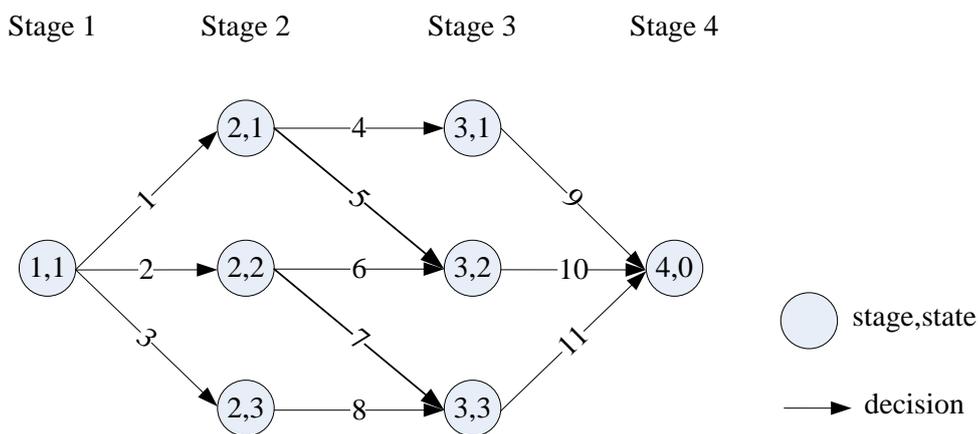


圖 2.5.1 動態規劃網路架構

以下為動態規劃模型架構中的組成要素與說明：

- (1) 階段(stage)：將問題區分為數個階段，在每一階段中都必須制定一項決策。一般而言，階段數可為有限，亦可為無限，容易區分多階段的問題也較適用動態規劃求解。
- (2) 狀態(state)：每一階段中皆包含有若干狀態。狀態係指系統中該問題各階段之各種可能情況，

故通常稱做狀態變數(state variables)。

- (3) 決策 (decision)：在每一階段需作一決策，而使系統目標在該階段為最佳化。一旦決策被執行，系統狀態將藉由該決策所帶來的效果移轉至下一階段的某一狀態中，決策亦可稱作決策變數(decision variable)或控制變數(control variables)。
- (4) 最佳化原則(Principle of Optimality)：在求解過程中，已知目前的系統狀態為 $x(t)$ ，則狀態 $x(t)$ 之後的所有階段，其最佳化決策與狀態 $x(t)$ 之前的各階段獨立不相關，僅與系統目前狀態有關，此即為動態規劃的最佳化原則。
- (5) 報酬函數(return function)：每一決策皆可對應到一報酬函數，當決策者決定執行某項決策時，該決策對於系統的影響大小便可藉由報酬函數推估，不同的決策可能對應到不同的影響值，因此選定相異的決策，便可能導引系統改變為不同的狀態。
- (6) 逆推計算程序(backward computational procedure)：在一般的應用中，動態規劃較常使用逆推方式求解。此方式是以系統最終階段開始求解，每次皆倒推一個階段，逐步逆推至系統初始階段，始完成求解流程。
- (7) 遞迴關係(recursive relationship)：動態規劃中藉遞迴關係，將已知在 $n-1$ 階段或 $n+1$ 階段每一狀態之最佳決策，求出在階段 n 每一狀態之最佳決策。此遞迴關係依各動態規劃問題不同而異，均通稱為遞迴方程式(recursive equation)。利用此遞迴關係，就各階段逐一正向或逆向計算，直至求得整個問題之最佳解為止。遞迴關係之存在，為動態規劃求解問題之關鍵，如圖 2.5.2 所示，假設在階段 $t+1$ 時，系統狀態處於 $x(t+1)$ ，因採用逆推計算方式，此時已知系統由最終階段累積至階段 $t+1$ 時，系統最佳績效為 $u^*(x(t+1))$ ，假設決策者在此階段選定決策 $d(k, x(t))$ ，

$x(t)$ ，則系統可藉由以上各項變數再度逆推至階段 t ，且系統績效值更新為 $u(x(t), d(k, x(t)))$ 。

若此時針對所有決策進行估算，則可得到該階段最佳決策 $x^*(t)$ 與系統最佳績效值 $u^*(x(t))$ ，如此系統便可繼續往前推算，直到結束為止。

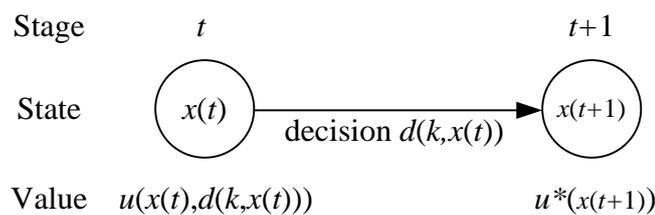


圖 2.5.2 動態規劃的遞迴架構

2.5.2 動態規劃的應用

動態規劃的應用領域相當廣泛，如網路分析與運輸工程，其概念非常適於求解網路分析中的最短路徑(Shortest Path Problem, SPP)、旅行銷售員(Traveling Salesman Problem, TSP)等問題，陳德紹(民 98)即利用動態規劃法求解計程車共乘問題，在載客極大化與等候時間最短的情況下，求算計程車共乘路線的排程。動態規劃亦常應用於專案與策略評估，朱瑞清(民 92)便利用動態規劃求解紡織業供應鏈中

最適生產策略，張保隆(民 90)則以動態規劃的概念建構一抽蓄電廠每日抽水量動態規劃決策程式，可依電力系統不同變數決定抽水量及發電機組成本函數，作為執行動態規劃程式輸入資料，以最小的抽水成本為目標，求出每日抽水機組使用台數及抽水時機。除此之外，動態規劃法也常被使用來規劃資產配置與投資管理，汪呈育(民 91)便利用動態規劃建構人壽保險公司之最適資產配置與股利決策。

3.研究結果

3.1 樣本描述性分析

經過問卷調查後，回收的問卷有 86 份，其中回收地點份數以苗栗 25 份，彰化 35 份，台中市 8 份，台中縣 12 份，南投縣 6 份，以下依人員樣本進行特性之描述。

本問卷的填答者大多為社區工作人員，資料分布如表 3.1.1。從性別的分布來看，男多於女甚多，此反應出於社區工作者，仍多為男性。年齡則主要集中在 46 至 55 歲(佔 46.5%)，36 至 45 歲次之(佔 26.7%)，其餘年齡層分布均較低。在專長領域方面，以社會領域者佔最多(32 人，37.2%)，環境領域者次之，有 25 人(佔 29.1%)，其餘所佔比例則較低。

表 3.1.1 人員樣本特性摘要表

性別	人數	百分比	專長領域	人數	百分比
男	63	73.3	經濟	10	11.6
女	23	26.7	環境	25	29.1
			社會	32	37.2
年齡	人數	百分比	教育	7	8.1
25 歲以下	1	1.2	其他	12	14.0
26~35 歲	5	5.8	職業	人數	百分比
36~45 歲	23	26.7	學術研究機構人員	1	1.2
46~55 歲	40	46.5	政府機關人員	2	2.3
56~65 歲	15	17.4	規劃設計機構人員	2	2.3
66 歲以上	2	2.3	社區工作人員	55	64.0
			其他	26	30.2

3.2 I.P.A(重要-表現分析法)

本部份以對鄉鎮層級永續社區經營決策之重要程度為橫軸(X 軸)，滿意度為縱軸(Y 軸)，形成一座標圖(圖 3.2.1)，再依重要度與滿意度之總平均值將座標切割成 A、B、C、D 四個象限，其代表意義分別為 A 象限表受訪者對於落於此區域的變項重視程度高而且滿意程度也高，落在此象限的變項應該「繼續保持(keep up the good work)」；B 象限則表示受訪者對於落在此區域的變項重視程度不高，但是滿意程度卻高，顯示落在此象限的變項已能滿足社區的需求，不需要太過於強調與改善，屬「供給過度(possible overkill)」；C 象限為受訪者對於落在此區域的變項重視程度低且滿意程度對低，落在此象限的變項表「優先順序低(low priority)」，顯示受訪者這些變項既不重視且不滿意，不需太過強求，屬次要區域；D 象限則表示受訪者對於落在此區域的變項重視程度高，但是滿意程度卻不高，為需要「加強

改善焦點(concentrate here)」，因此需將注意力集中於此(圖 3.2.1)。

B 象限(供給過度)	A 象限繼續保持
C 象限(優先順序低)	D 象限(加強改善焦點)

圖 3.2.1 重要-表現分析圖

3.2.1 環境資源與熱島效應之評析

依問卷調查表 3.2.1 所示針對受訪者調查統計，鄉鎮層級永續社區經營決策在環境資源與熱島效應之評析方面，認為最重要為水資源的維護(4.78)及開發對空氣品質影響(4.73)，對於第一部分環境資源與熱島效應的十五個題項，重視度平均為 4.48，表示大多數都認為這些要項很重要。針對設立屋頂花園(2.67)滿意度最低，滿意度平均為 2.96，表示大多數都認為這些要項滿意度低落。而關鍵因素以地表及地下水資源保育及水資源的維護之差異值最大，應特別給予重視。

表3.2.1 環境資源與熱島效應之評析重視度與滿意度分析表

變項	重要程度	滿意程度	差異值
1-01 農林漁牧資源保育	4.6395	3.0814	1.5581
1-02 保護區維持度	4.5465	3.0116	1.5349
1-03 低熱氣聚集配置	4.3953	2.6512	1.7441
1-04 減少地表水逕流	4.5116	2.8953	1.6163
1-05 平均每人每年水消耗量	4.3953	3.0930	1.3023
1-06 地表及地下水資源保育	4.6860	2.9070	1.7790
1-07 水資源的維護	4.7791	3.0000	1.7791
1-08 開發對空氣品質影響	4.7326	3.0349	1.6977
1-09 生態理念土地利用	4.6163	2.9302	1.6861
1-10 減少土地開發面積	4.5698	2.9884	1.5814
1-11 地面與牆面綠化	4.5233	2.9419	1.5814
1-12 陽台與室內綠化	4.0465	2.8953	1.1512
1-13 設立屋頂花園	3.6744	2.6744	1.0000
1-14 增加生物多樣性	4.1860	2.9767	1.2093
1-15 有利通風的建築	4.6047	2.9419	1.6628

資料來源：本研究整理

3.2.2 社區產業發展之評析

依問卷調查表 3.2.2 所示，針對受訪者調查統計，鄉鎮層級永續社區經營決策在社區產業發展方面，認為最重要為發展產業及就業機會(4.74)及電取得的便利性 (4.72)，對於第二部分社區產業發展之評析的十三個題項，重視度平均為 4.51，表示大多數都認為這些要項很重要。針對腳踏車道規劃(2.48)滿意度最低，滿意度平均為 2.87，表示大多數都認為這些要項滿意度低落。而關鍵因素分別以發展產業及就業機會、腳踏車道規劃與完善的產業轉型規劃之差異值最大，針對永續社區經營決策在社區產業發展方面應特別給予重視。

表3.2.2 社區產業發展之評析重視度與滿意度分析表

變項	重要程度	滿意程度	差異值
2-01 特色農產品產量	4.5349	2.9419	1.5930
2-02 具地方特色設施	4.5116	2.8023	1.7093
2-03 建立地方生物資料庫	4.2442	2.5698	1.6744
2-04 文化與地方資產維護	4.6860	2.9884	1.6976
2-05 完善的產業轉型規劃	4.5581	2.7209	1.8372
2-06 發展產業及就業機會	4.7442	2.7674	1.9768
2-07 社區下水道系統建立	4.5116	2.7093	1.8023
2-08 自來水取得	4.6163	3.3837	1.2326
2-09 電取得的便利性	4.7209	3.7326	0.9883
2-10 運動設施便利性	4.2791	2.8953	1.3838
2-11 透水性人行步道設計	4.4419	2.6395	1.8024
2-12 腳踏車道規劃	4.3140	2.4767	1.8373
2-13 社區網路資源建立	4.4884	2.7209	1.7675

資料來源：本研究整理

3.2.3 地區環境品質之評析

依問卷調查表 3.2.3 所示，針對受訪者調查統計，鄉鎮層級永續社區經營決策在地區環境品質方面，認為最重要為資源回收再利用(4.77)、社區污染防治(4.73)及社區風貌營造(4.72)，對於地區環境品質層面的十個選項，重視度平均為 4.59，表示大多數都認為這些要項很重要。針對發展再生能源(2.48)滿意度最低，滿意度平均為 2.92，表示大多數都認為這些要項滿意度低落。關鍵因素分別以發展再生能源及推動社區零廢棄最高及次之，此與近年政府及產業積極推動之環境政策不謀而合，值得關注。

表3.2.3 表地區環境品質之評析重視度與滿意度分析表

變項	重要程度	滿意程度	差異值
3-01 每人生活空間面積	4.4884	3.4070	1.0814
3-02 住屋型態多樣性	3.9884	3.1628	0.8256
3-03 社區風貌營造	4.7209	3.1163	1.6046
3-04 社區設施及空間活化	4.7093	2.9070	1.8023
3-05 推動社區零廢棄	4.6047	2.6047	2.0000
3-06 社區污染防治	4.7326	2.7442	1.9884
3-07 資源回收再利用	4.7674	3.2326	1.5348
3-08 發展再生能源	4.6395	2.4767	2.1628
3-09 汙染性工廠設置	4.5581	2.6628	1.8953
3-10 土壤資源汙染	4.6512	2.8837	1.7675

資料來源：本研究整理

3.2.4 社區健康福利之評析

依問卷調查表 3.2.4 所示，針對受訪者調查統計，鄉鎮層級永續社區經營決策在社區健康福利方面，認為最重要為領導者的理念(4.78)及持續改善社區經費(4.72)，對於社區健康福利層面的十六個選項，重視度平均為 4.61，表示大多數都認為這些要項很重要。針對再生能源設施的經費 (2.28)滿意度最低，滿意度平均為 2.74，表示大多數都認為這些要項滿意度低落。而關鍵因素分別為再生能源設施的經費、設置簡便的節能設施與提供足夠就業機會，此與前述社區產業發展之發展產業及就業機會及地區環境品質之發展再生能源等關鍵因素之訴求相似。

表3.2.4 社區健康福利之評析重視度與滿意度分析表

變項	重要程度	滿意程度	差異值
4-01 健康教育計畫	4.5465	3.0465	1.5000
4-02 社區及兒童照顧	4.6744	3.0116	1.6628
4-03 提供足夠就業機會	4.6860	2.4651	2.2209
4-04 貧窮人口狀態	4.5465	2.5349	2.0116
4-05 安全與防災系統	4.6860	2.9186	1.7674
4-06 組織運作靈活性	4.6860	3.1163	1.5697
4-07 地方自給自足	4.4651	2.7326	1.7325
4-08 重視區域連結	4.4535	2.7442	1.7093
4-09 自發性社區意識	4.6047	2.8140	1.7907
4-10 環境資源的維護經費	4.6163	2.5116	2.1047
4-11 再生能源設施的經費	4.6279	2.2791	2.3488
4-12 設置簡便的節能設施	4.6047	2.3023	2.3024
4-13 持續改善社區經費	4.7209	2.4651	2.2558
4-14 領導者的理念	4.7791	3.2326	1.5465
4-15 推動環境教育的推動	4.6860	3.0698	1.6162
4-16 社區公共收益	4.5000	2.6395	1.8605

為能清楚表達各題項在各象限之關係位置，本研究針對問卷受訪者對鄉鎮層級永續社區經營決策的意見，計 54 個問項調查結果，繪製座標圖加以說明(圖 3.2.2)。

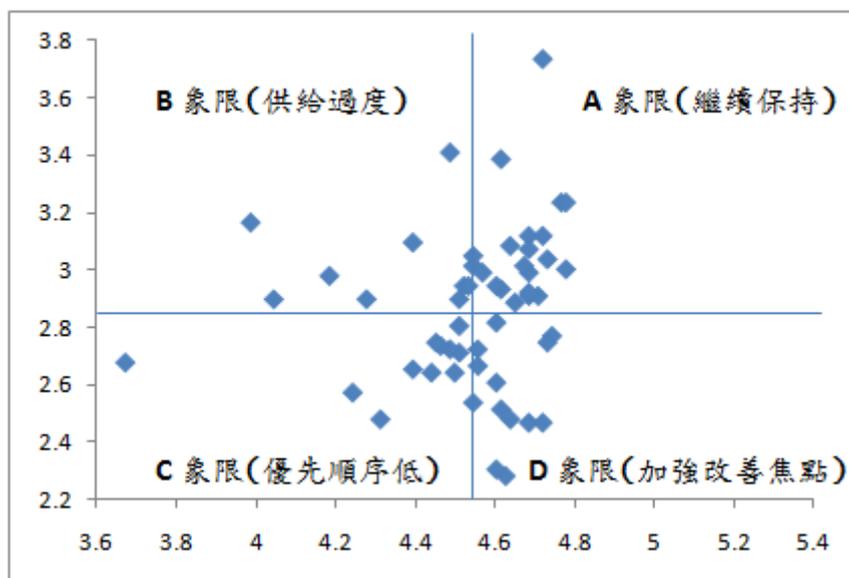


圖 3.2.2 重要-表現分析圖(問卷統計)

表3.2.5 I.P.A.之分析結果歸納表

A 象限/機會(繼續保持)	B 象限/優勢(供給過度)
1-01 農林漁牧資源保育	1-04 減少地表水逕流
1-02 保護區維持度	1-05 平均每人每年水消耗量
1-06 地表及地下水資源保育	1-11 地面與牆面綠化
1-07 水資源的維護	1-12 陽台與室內綠化
1-08 開發對空氣品質影響	1-14 增加生物多樣性
1-09 生態理念土地利用	2-01 特色農產品產量
1-10 減少土地開發面積	2-02 具地方特色設施
1-15 有利通風的建築	2-10 運動設施便利性
2-04 文化與地方資產維護	2-13 社區網路資源建立
2-08 自來水取得	3-01 每人生活空間面積
2-09 電取得的便利性	3-02 住屋型態多樣性
3-03 社區風貌營造	
3-04 社區設施及空間活化	
3-10 土壤資源污染	
4-01 健康教育計畫	
4-02 社區及兒童照顧	
4-05 安全與防災系統	
4-06 組織運作靈活性	
4-09 自發性社區意識	
4-14 領導者的理念	
4-15 推動環境教育的推動	
C 象限/弱點(優先順序低)	D 象限/威脅(加強改善重點)

1-03 低熱氣聚集配置	2-05 完善的產業轉型規劃
1-13 設立屋頂花園	2-06 發展產業及就業機會
2-03 建立地方生物資料庫	3-05 推動社區零廢棄
2-07 社區下水道系統建立	3-06 社區污染防治
2-11 透水性人行步道設計	3-08 發展再生能源
2-12 腳踏車道規劃	3-09 汙染性工廠設置
3-07 資源回收再利用	4-03 提供足夠就業機會
4-07 地方自給自足	4-04 貧窮人口狀態
4-08 重視區域連結	4-10 環境資源的維護經費
4-16 社區公共收益	4-11 再生能源設施的經費
	4-12 設置簡便的節能設施
	4-13 持續改善社區經費

資料來源：本研究整理

由表 3.2.5 分析結果得知，社區領導者及專家認為目前社區若要朝向永續理念發展應重視社區特色產業規劃中提供完善的產業轉型規劃及發展產業及就業機會；對於資源循環再利用應加強推動社區零廢棄與發展再生能源，而在改善環境污染方面，則應提升社區污染防治與減少或避免汙染性工之設置；此外關於社區健康福利務必重視社區之經營管理，尤其在提供足夠就業機會、環境資源的維護經費、再生能源設施的經費、設置簡便的節能設施與持續改善社區經費等方面更應給予重視，加上最近失業人口增加，社區則應注意對貧窮人口狀態之關心。

3.3 永續城鄉構面分群

3.3.1 環境資源與熱島效應

本研究依四個環境資源與熱島效應之因素，將 86 個樣本社區所推動之實況劃分為三個集群，再以單因子變異數分析法來檢定三個集群間的管理構面是否具有顯著差異。從表 3.3.1 可發現三個集群在環境資源與熱島效應構面上都呈顯著的差異。再利用 Scheffe 多重比較檢定，來檢定不同集群間是否有達到顯著差異。結果發現三個集群分別在四個構面間亦都有顯著的差異，故此三個集群彼此是互相獨立的，可用來明確的表示管理型態。

根據三個集群在四個構面上平均數的高低，可為此三個集群給予適當的命名。第三群在四個構面上的平均值都是最低，也就是說，這些社區對於農林漁牧資源保育、保護區維持度、減少地表水逕流、地表及地下水資源保育、平均每人每年水消耗量、水資源維護、開發對空氣品質影響、減少土地開發面積、生態理念土地利用、地面與牆面綠化、陽台與室內綠化、設立屋頂花園、增加生物多樣性、有利通風的建築及低熱氣聚集配置，並沒有較佳的永續性觀念宣導，仍處於比較傳統的想法，需要加強其社區居民對永續性發展之觀念，因此可命名為「加強型」的社區，其餘則依其永續性觀念的輔導程度將第二群命名為「適中型」社區；第一群命名為「積極型」社區。

表 3.3.1 環境資源與熱島效應集群分析表

構面型態	第一群	第二群	第三群	F 值	Scheffe 檢定		
	積極型	適中型	加強型		(1)-(2)	(1)-(3)	(2)-(3)
	n= 42	n= 36	n= 8				
自然資源維持	4.93	4.43	3.56	100.421***	***	***	***
空氣與水資源	4.92	4.52	3.50	71.899***	***	***	***
土地利用與建築綠化	4.62	3.97	3.13	64.820***	***	***	***
低熱島效應建築綠化	4.93	4.24	3.44	68.012***	***	***	***

註一：*表示有點顯著(p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

註二：(1)代表“期望型”，(2)代表“適中型”，(3)代表“加強型”

3.3.2 社區產業發展

本研究依三個社區產業發展之因素，將 86 個樣本社區所推動之實況劃分為三個集群，再以單因子變異數分析法來檢定三個集群間的管理構面是否具有顯著差異。從表 3.3.2 可發現三個集群在社區產業發展構面上都呈顯著的差異。再利用 Scheffe 多重比較檢定，來檢定不同集群間是否有達到顯著差異。結果發現三個集群分別在三個構面除社區公共建設外都有顯著的差異，故此三個集群彼此是互相獨立的，可用來明確的表示構面型態。

根據三個集群在三個構面上平均數的高低，可為此三個集群給予適當的命名。群集一在構面因素上的平均值都是最高，也就是說，這些樣本社區在「社區特色產業規劃」、「社區公共建設」及「社區休閒設施」等定位因素的發展，在社區產業發展中屬於較積極者，所以在發展區域內特色農產品、手工藝等其他產業具有積極性的開發及創新，藉此增進社區居民之經濟條件；對於公共設施的建設也逐步增加，用已拉近社區居民之凝聚力，使社區內具有更多的公共空間可使用及互相交流；社區休閒設施的數量也逐漸增加，休閒設施的增設可增加外來客的參訪及遊玩，藉此增加社區內經濟的提升，更可成為台灣社區之典範。由此可知，本集群對社區內產業之發展相當積極與創新，因此將其命名為「積極型」社區。

至於群集二在各構面均低於群集一，但對社區產業發展各構面仍屬重視，顯然在面臨經濟之考量下，本集群已逐漸加強特色農產品產量、地方特色設施、地方生物資料庫、文化與地方資產維護、完善的產業轉型規劃、發展產業及就業機會、社區網路資源建立、電取得的便利性、社區下水道系統建立、自來水取得、運動設施便利性、透水性人行步道設計及腳踏車道規劃之發展，但因人力、物力及資源尚嫌不足，可命名為「漸進型」社區；集群三於「社區特色產業規劃」及「社區公共建設」均低於集群二，但於「社區休閒設施」的平均數高於群集二，主要是因為群集三著重於休閒產業之發展，但卻忽略特色產業及公共建設之發展，此舉有可能造成社區內產業發展失衡，因此將此群集命名為「加強型」社區。

表 3.3.2 社區產業發展集群分析表

構面因素	構面型態	第一群	第二群	第三群	F 值	Scheffe 檢定		
	積極型	積極型	漸進型	加強型		(1)-(2)	(1)-(3)	(2)-(3)
	n= 47	n= 6	n= 33					
社區特色產業規劃	4.86	4.44	4.12	41.867***		**	***	
社區公共建設	4.87	4.54	4.19	33.517***			***	
社區休閒設施	4.77	3.11	3.97	91.875***	***	***	***	

註一：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

註二：(1)代表“積極型”，(2)代表“漸進型”，(3)代表“加強型”

3.3.3 地區環境品質

本研究依三個地區環境品質之因素，將 86 個樣本社區所推動之實況劃分為二個集群，再以 t 檢定法來檢定二個集群間的管理構面是否具有顯著差異。從表 3.3.3 可發現二個集群在地區環境品質構面上都呈顯著的差異，故此二個集群彼此是互相獨立的，可用來明確的表示構面型態。

根據二個集群在三個構面上平均數的高低，可為此兩個集群給予適當的命名。群集一在構面因素上的平均值都是最高，也就是說，這些樣本社區對於「資源循環利用」、「社區風貌與設施」、「環境汙染程度」等發展在相同社區環境中屬較積極者，所以在行動時機上，常保持主動且領先的態勢；在環境維護方面也更為積極，尤其以資源回收再利用、推動社區零廢棄、社區污染防治及土壤資源的汙染更加重視；在面臨社區發展及設施之設立時都會以創新及社區風貌為發展方向，本群對社區內部維護及發展都具有積極且創新，故命名為「積極型」社區。

至於群集二在各構面之平均數均低於群集一，但對於社區內環境的保護及資源回收部份也逐漸調整並推廣，且在社區風貌設施中雖無明顯增加其數量，但已經有明顯之改善，本群已經逐漸調整社區內部的發展方向，但因人力、物力及時間上尚嫌不足，故將此命名為「漸進型」社區。

表 3.3.3 地區環境品質集群分析表

構面因素	構面型態	第一群	第二群	t 值
	積極型	積極型	漸進型	
	n= 60	n= 26		
資源循環利用	4.87	4.21	-7.159***	
社區風貌與設施	4.65	4.07	-6.625***	
環境汙染程度	4.97	3.90	-10.659***	

註一：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

3.3.4 社區健康與福利

本研究依三個社區健康與福利之因素，將 86 個樣本社區所推動之實況劃分為三個集群，再以單因

子變異數分析法來檢定三個集群間的管理構面是否具有顯著差異。從表 3.3.4 可發現三個集群在社區健康與福利構面上都呈顯著的差異。再利用 Scheffe 多重比較檢定，來檢定不同集群間是否有達到顯著差異。結果發現三個集群分別在三個構面間亦都有顯著的差異，故此三個集群彼此是互相獨立的，可用來明確的表示構面型態。

根據三個集群在三個構面上平均數的高低，可為此三個集群給予適當的命名。群集一在構面因素上的平均值都是最高，也就是說，這些樣本社區在「社區健康營造」、「社區組織意識」及「社區經營管理」等定位因素的發展，在社區健康與福利中屬於較凝聚並有認同感，所以在社區老人與兒童照顧及安全方災宣導部分屬較優良；在面臨社區會議或活動時都積極參與，且社區內部積極向政府爭取補助，用以改善社區內之建設；社區領導者對社區較有遠景，因此會主動與社區居民連絡，並廣納意見，本群對社區內部建設及協助都較優良，且對社區具有認同感及有較佳的凝聚力，故命名為「互助型」社區。

至於第二群各構面平均數皆低於第一群，而高於第三群，但在第二群中社區居民已逐漸增加對社區的使命感，並逐漸主動爭取社區內之建設及照顧弱勢族群，但沒有如第三群般忽視社區內之各項發展，但仍有少數居民忽視社區發展之重要性，故命名為「加強型」社區；而第三群大多忽略社區內部健康與福利發展之重要性，故命名為「忽視型」社區。

表 3.3.4 社區健康與福利集群分析表

構面因素	構面型態	第一群	第二群	第三群	F 值	Scheffe 檢定		
	互助型	加強型	忽視型	(1)-(2)		(1)-(3)	(2)-(3)	
	n= 58	n= 25	n= 3					
社區健康營造	4.82	4.20	3.00	139.811***	***	***	***	
社區組織意識	4.87	4.14	3.42	114.999***	***	***	***	
社區經營管理	4.94	4.20	3.50	163.562***	***	***	***	

註一：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

註二：(1)代表“互助型”，(2)代表“忽視型”，(3)代表“漠視型”

3.4 永續社區發展各構面之比較分析

本節旨在探討永續社區發展在環境資源與熱島效應社區產業發展、地區環境品質及社區健康與福利之差異情形，茲分述如下：

3.4.1 不同區域之社區在環境資源與熱島效應之比較

不同區域之社區對環境資源與熱島效應之執行及其 χ^2 之考驗分析結果如表 3.4.1。由表 3.4.1 之 χ^2 檢定結果，顯示出不同區域的社區在環境資源與熱島效應的分佈上並未達到顯著差異水準 ($\chi^2 = 14.057, p > 0.10$)。換言之，不同區域的社區對環境資源與熱島效應之各因素之推動理念沒有因縣市所在不同而有所不同，亦即苗栗縣環境資源與熱島效應三種型態（積極型：適中型：加強型）之分佈為 44.0%：56.0%：0.0%，彰化縣環境資源與熱島效應三種型態（積極型：適中型：加強型）之分佈為 40.0%：42.9%：17.1%，台中市環境資源與熱島效應三種型態（積極型：適中型：加強型）之分佈為 62.5%：25.0%：12.5%，台中縣環境資源與熱島效應三種型態（積極型：適中型：加強型）之分佈為 83.3%：

16.7%:0.0%，南投縣環境資源與熱島效應三種型態(積極型:適中型:加強型)之分佈為 33.3%:50.0%:16.7%。

表3.4.1 環境資源與熱島效應與社區地域性之關係表

細格次數							
橫列百分比		苗栗縣	彰化縣	台中市	台中縣	南投縣	橫列合計
直行百分比							
校正後標準化殘差							
環境資源與熱島效應	積極型	11	14	5	10	2	42
		26.2%	33.3%	11.9%	23.8%	4.8%	100.0%
		44.0%	40.0%	62.5%	83.3%	33.3%	48.8%
	適中型	12.8%	16.3%	5.8%	11.6%	2.3%	48.8%
		14	15	2	2	3	36
		38.9%	41.7%	5.6%	5.6%	8.3%	100.0%
	加強型	56.0%	42.9%	25.0%	16.7%	50.0%	41.9%
		16.3%	17.4%	2.3%	2.3%	3.5%	41.9%
		0	6	1	0	1	8
直行合計	0.0%	75.0%	12.5%	0.0%	12.5%	100.0%	
	0.0%	17.1%	12.5%	0.0%	16.7%	9.3%	
	0.0%	7.0%	1.2%	0.0%	1.2%	9.3%	
直行合計		25	35	8	12	6	86
		29.1%	40.7%	9.3%	14.0%	7.0%	100.0%

單位：社區數

$$\chi^2=14.057^*$$

p>0.10

註：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

3.4.2 不同區域之社區在社區產業發展之比較

不同區域之社區對社區產業發展之執行及其 χ^2 之考驗分析結果如表 3.4.2。由表 3.4.2 之 χ^2 檢定結果，顯示出不同區域的社區在社區產業發展的分佈上並未達到顯著差異水準 ($\chi^2=6.205$, p>0.10)。換言之，不同區域的社區在社區產業發展之分佈沒有不同，亦即苗栗縣社區產業發展三種型態(積極型:漸進型:加強型)之分佈為 40.0%:12.0%:48.0%，彰化縣社區產業發展三種型態(積極型:漸進型:加強型)之分佈為 54.3%:8.6%:37.1%，台中市社區產業發展三種型態(積極型:漸進型:加強型)之分佈為 62.5%:0.0%:37.5%，台中縣社區產業發展三種型態(積極型:漸進型:加強型)之分佈為 75.0%:0.0%:25.0%，南投縣社區產業發展三種型態(積極型:漸進型:加強型)之分佈為 54.7%:7.0%:38.4%。

表3.4.2 社區產業發展與社區地域性之關係表

細格次數		苗栗縣	彰化縣	台中市	台中縣	南投縣	橫列合計
橫列百分比	直行百分比						
校正後標準化殘差							
社區 產業 發展	積極型	10	19	5	9	4	47
		21.3%	40.4%	10.6%	19.1%	8.5%	100.0%
		40.0%	54.3%	62.5%	75.0%	66.7%	54.7%
	漸進型	11.6%	22.1%	5.8%	10.5%	4.7%	54.7%
		3	3	0	0	0	6
		50.0%	50.0%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
	加強型	12.0%	8.6%	0.0%	0.0%	0.0%	7.0%
		3.5%	3.5%	0.0%	0.0%	0.0%	7.0%
		12	13	3	3	2	33
	直行合計	36.4%	39.4%	9.1%	9.1%	6.1%	100.0%
		48.0%	37.1%	37.5%	25.0%	33.3%	38.4%
		14.0%	15.1%	3.5%	3.5%	2.3%	38.4%
直行合計		25	35	8	12	6	86
		29.1%	40.7%	9.3%	14.0%	7.0%	100.0%

單位：社區數

$\chi^2=6.205$

$p>0.10$

註：*表示有點顯著 ($p<0.10$)，**表示顯著 ($p<0.05$)，***表示很顯著 ($p<0.01$)

3.4.3 不同區域之社區在地區環境品質之比較

不同區域之社區對地區環境品質之執行及其 χ^2 之考驗分析結果如表 3.4.3。由表 3.4.3 之 χ^2 檢定結果，顯示出不同區域的社區在地區環境品質的分佈上並未達到顯著差異水準 ($\chi^2=0.466$, $p>0.10$)。換言之，不同區域的社區在地區環境品質之分佈沒有不同，亦即苗栗縣地區環境品質二種型態（積極型：漸進型）之分佈為 68.0%：32.0%，彰化縣地區環境品質二種型態（積極型：漸進型）之分佈為 71.4%：28.6%，台中市地區環境品質二種型態（積極型：漸進型）之分佈為 62.5%：37.5%，台中縣地區環境品質二種型態（積極型：漸進型）之分佈為 75.0%：25.0%，南投縣地區環境品質二種型態（積極型：漸進型）之分佈為 66.7%：33.3%。

表3.4.3 地區環境品質與社區地域性之關係表

細格次數		苗栗縣	彰化縣	台中市	台中縣	南投縣	橫列合計
橫列百分比							
直行百分比							
校正後標準化殘差							
地 區 環 境 品 質	積極型	17	25	5	9	4	60
		28.3%	41.7%	8.3%	15.0%	6.7%	100.0%
		68.0%	71.4%	62.5%	75.0%	66.7%	69.8%
	漸進型	19.8%	29.1%	5.8%	10.5%	4.7%	69.8%
		8	10	3	3	2	26
		30.8%	38.5%	11.5%	11.5%	7.7%	100.0%
直行合計	32.0%	28.6%	37.5%	25.0%	33.3%	30.2%	
	9.3%	11.6%	3.5%	3.5%	2.3%	30.2%	
	25	35	8	12	6	86	
	29.1%	40.7%	9.3%	14.0%	7.0%	100.0%	

單位：社區數

 $\chi^2=0.466$

p>0.10

註：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

3.4.4 不同區域之社區在社區健康與福利之比較

不同區域之社區對社區健康與福利之執行及其 χ^2 之考驗分析結果如表 3.4.4。由表 3.4.4 之 χ^2 檢定結果，顯示出不同區域的社區在社區健康與福利的分佈上並未達到顯著差異水準 ($\chi^2=6.291$, p>0.10)。換言之，不同區域的社區在社區健康與福利之分佈沒有不同，亦即苗栗縣社區健康與福利三種型態（互助型：加強型：忽視型）之分佈為 72.0%：28.0%：0.0%，彰化縣社區健康與福利三種型態（互助型：加強型：忽視型）之分佈為 62.9%：31.4%：5.7%，台中市社區健康與福利三種型態（互助型：加強型：忽視型）之分佈為 75.0%：12.5%：12.5%，台中縣社區健康與福利三種型態（互助型：加強型：忽視型）之分佈為 75.0%：25.0%：0.0%，南投縣社區健康與福利三種型態（互助型：加強型：忽視型）之分佈為 50.0%：50.0%：0.0%。

表3.4.4 社區健康與福利與社區地域性之關係表

細格次數		苗栗縣	彰化縣	台中市	台中縣	南投縣	橫列合計
橫列百分比	直行百分比						
校正後標準化殘差							
社區健康與福利	互助型	18	22	6	9	3	58
		31.0%	37.9%	10.3%	15.5%	5.2%	100.0%
		72.0%	62.9%	75.0%	75.0%	50.0%	67.4%
	加強型	20.9%	25.6%	7.0%	10.5%	3.5%	67.4%
		7	11	1	3	3	25
		28.0%	44.0%	4.0%	12.0%	12.0%	100.0%
	忽視型	28.0%	31.4%	12.5%	25.0%	50.0%	29.1%
		8.1%	12.8%	1.2%	3.5%	3.5%	29.1%
		0	2	1	0	0	3
	直行合計	0.0%	66.7%	33.3%	0.0%	0.0%	100.0%
		0.0%	5.7%	12.5%	0.0%	0.0%	3.5%
		0.0%	2.3%	1.2%	0.0%	0.0%	3.5%
直行合計		25	35	8	12	6	86
		29.1%	40.7%	9.3%	14.0%	7.0%	100.0%

單位：社區數

 $\chi^2=6.291$

p>0.10

註：*表示有點顯著 (p<0.10)，**表示顯著 (p<0.05)，***表示很顯著 (p<0.01)

3.5 ANP 評估模式架構

本研究依上述歸納之四大構面，並以因素分析篩選出 13 項確切因素作為基礎；此外，為了未來對實證社區之特性及其計劃發展、創新之掌握程度，本研究結合了學術領域、公部門、建築規劃設計、社區領導者...等不同領域、且具有多年實務經驗及研究之十二位專家進行群體分析，用以建構整體的評估架構模式。

首先，以網路程序法之概念進行各構面之意見交流，分別就目標層(永續城鄉指標)、構面層級(永續社區發展指標之四大構面)、評估因素層級(自然資源維持等 13 項準則)及各構面間所存在之相互依存關係進行意見之交換，建立起完整的評估架構模式。

經過專家深入的討論及意見交換後，認為在構面層級間彼此具有相互影響，即為具有外部相依關係。在評估因素層級方面，分別隸屬在各構面層級下之準則具有內部相依性之關係(如：環境資源與熱島效應下之自然資源維持、空氣與水資源、土地利用與建築綠化及低熱島效應建築計畫)，各自並非是獨立的個體，而是具有相互依存的關係，因為在構面層級上反映出彼此的相互影響，因此在評價因素層級上，專家一致認為彼此間是獨立的個體、各自有不同的組成及發展情形，據此，整體之永續城鄉指標之評估架構建立如圖 3.5.1 所示。

此評估模式的建立，為求能夠顯現出多屬性決策分析問題處理的特質及關聯性，並可以清楚的表示出其架構，本研究以標的(Object)及準則(Criteria)等等級，分別與各自構面及因素層級中相互對應；並分別標示為 $O_i(i=1,2,\dots,4)$ 、 $C_j(j=1,2,\dots,13)$ 。

接著，依評價模式之架構，由十二位專家填寫成對比較問卷後，利用幾何平均數建立起相關評價元素之成對比較矩陣。成對比較矩陣之問卷形式將分為兩個部份，一是類似分析層級程序法之相關於上一層級對象之問項，如：「針對永續城鄉指標(G)的考量之下，請評估 O₁~O₄ 各構面彼此間之重要程度」。二為針對相互依存關係，用以評估同層級內彼此之間的考量，如：「針對自然資源維持(C₁)的考量之下，請評估空氣與水資源(C₂)、土地利用與建築綠化(C₃)及低熱島效應建築計畫(C₄)彼此之間之重要程度」，評估方式皆以 Satty(1980)之九點評估尺度(1~9 整數比；17 級比例)，於問卷各別兩兩比較後填入相對重要性之關係，藉此建立起成對比較矩陣。

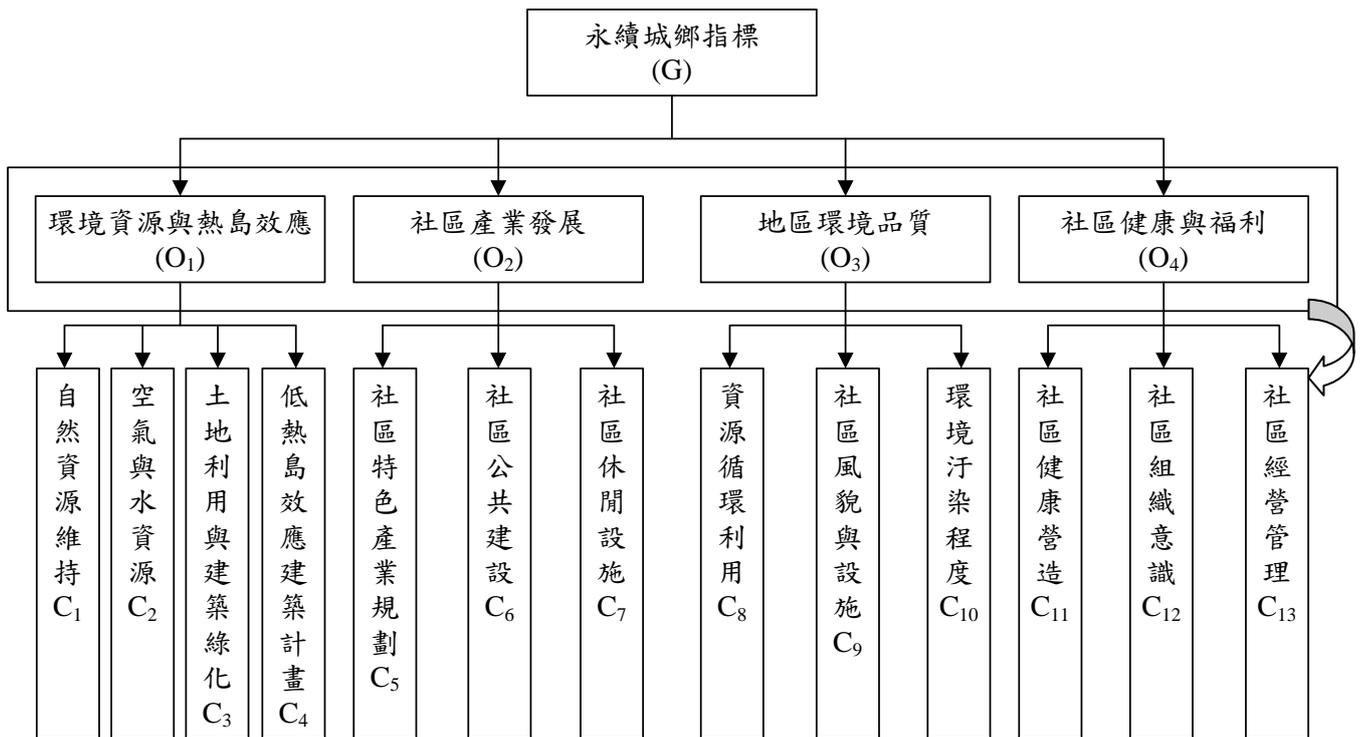


圖 3.5.1 整體評價模式

以下將以「針對永續城鄉指標(G)的考量之下，其 O₁~O₄ 各構面彼此間之成對比較矩陣與特徵值(EV 值)」(表 3.5.1)之求算為例，說明如下：已知構面 O₁~O₄ 相對於目標 G 相互評比所建構之成對比較矩陣 A 為(由十二位專家填答之幾何平均數成對比較矩陣)：

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 2.3780 & 0.8377 & 1.1396 \\ 0.4205 & 1 & 0.4473 & 0.5278 \\ 1.1938 & 2.2356 & 1 & 2.9580 \\ 0.8775 & 1.8945 & 0.3381 & 1 \end{bmatrix}$$

步驟一：先求取列向量的幾何平均值 G_i(i=1,2,...,4)

$$G_1 = \sqrt[4]{1 \times 2.3780 \times 0.8377 \times 1.1396} = 1.2275$$

$$G_2 = \sqrt[4]{0.4205 \times 1 \times 0.4473 \times 0.5278} = 0.5613$$

$$G_3 = \sqrt[4]{1.1938 \times 2.2356 \times 1 \times 2.9580} = 1.6762$$

$$G_4 = \sqrt[4]{0.8775 \times 1.8945 \times 0.3381 \times 1} = 0.8658$$

步驟二：求取列向量幾何平均值的總和 T

$$T = \sum_{i=1}^4 G_i = 1.2275 + 0.5613 + 1.6762 + 0.8658 = 4.3309$$

步驟三：利用歸一化求取 A 之權重 $w_i (i=1, 2, \dots, 5)$

$$w_1 = \frac{G_1}{T} = \frac{1.2275}{4.3309} = 0.2834$$

$$w_2 = \frac{G_2}{T} = \frac{0.5613}{4.3309} = 0.1296$$

$$w_3 = \frac{G_3}{T} = \frac{1.6762}{4.3309} = 0.3870$$

$$w_4 = \frac{G_4}{T} = \frac{0.8658}{4.3309} = 0.1999$$

步驟四：計算 AW 值

$$AW = \begin{bmatrix} 1 & 2.3780 & 0.8377 & 1.1396 \\ 0.4205 & 1 & 0.4473 & 0.5278 \\ 1.1938 & 2.2356 & 1 & 2.9580 \\ 0.8775 & 1.8945 & 0.3381 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.2834 \\ 0.1296 \\ 0.3870 \\ 0.1999 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.1437 \\ 0.5275 \\ 1.6065 \\ 0.8250 \end{bmatrix}$$

步驟五：求取 λ_{\max}

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^4 \frac{(AW)_i}{nw_i} = \frac{1}{4} \times \left(\frac{1.1437}{0.2834} + \frac{0.5275}{0.1296} + \frac{0.6065}{0.3870} + \frac{0.8250}{0.1999} \right) = 4.0955$$

步驟六：求算 CI 及 CR 值

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} = \frac{4.0955 - 4}{4 - 1} = 0.0318 < 0.1 \text{ (OK)}$$

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{0.0318}{0.9} = 0.0539 < 0.1 \text{ (OK)}$$

代表通過一致性檢定，則特徵值分別為：(0.2834, 0.1296, 0.3870, 0.1999)

反覆上述步驟將可求算出各相關成對比較矩陣之特徵向量。由於相關成對比較矩陣之數量眾多且複雜，僅先於內文中呈現「目標(G)—環境資源與熱島效應(O₁)—環境資源與熱島效應(O₁)下準則(C₁~C₃)」之系列操作過程(詳表 3.5.1~表 3.5.4)：

表3.5.1 相關於目標G，構面O₁~O₄間成對比較矩陣與EV值

G	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	EV
O ₁	1	2.3780	0.8377	1.1396	0.2834
O ₂	0.4205	1	0.4473	0.5278	0.1296
O ₃	1.1938	2.2356	1	2.9580	0.3870
O ₄	0.8775	1.8945	0.3381	1	0.1999
CI = 0.0318					CR = 0.0354

表3.5.2 相關於環境資源與熱島效應(O₁)，構面O₁~O₄間成對比較矩陣與EV值

O ₁	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄	EV
O ₁	1	3.7259	1.2604	1.4910	0.3751
O ₂	0.2684	1	0.5149	0.6755	0.1274
O ₃	0.7934	1.9421	1	1.8909	0.3012
O ₄	0.6707	1.4805	0.5289	1	0.1963
CI = 0.0168					CR = 0.0187

表3.5.3 相關於環境資源與熱島效應(O₁)，準則C₁~C₄間成對比較矩陣與EV值

O ₁	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	EV
C ₁	1	1.1160	1.8090	2.3014	0.3279
C ₂	0.8960	1	3.5957	2.9023	0.3905
C ₃	0.5528	0.2781	1	1.7496	0.1608
C ₄	0.4345	0.3446	0.5715	1	0.1208
CI = 0.0305					CR = 0.0339

表3.5.4 相關於自然資源維持(C₁)，準則C₁~C₄間成對比較矩陣與EV值

C ₁	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	EV
C ₁	1	1.3992	4.1894	2.9324	0.4261
C ₂	0.7147	1	3.4853	2.9784	0.3454
C ₃	0.2387	0.2869	1	1.4790	0.1181
C ₄	0.3410	0.3357	0.6761	1	0.1104
CI = 0.0211					CR = 0.0235

接著本研究將利用 Excel 軟體將前述所有的成對比較矩陣所求得之特徵值，按照其相關位置分別鍵入所對應之儲存格，用以建立起表 3.5.5 之初始超級矩陣。因初始超級矩陣並未符合隨機和為 1 之基本要求，為求客觀，分別於各項目中給予相同之加權(0.5)，進而處理成為加權超級矩陣(詳表 3.5.6)，再來，為求的整體收斂值，利用 Excel 以自身乘冪之方式，於自身乘冪 32 次方後，求得極限化值，進而求得極限化超級矩陣(表 3.5.7)，在此矩陣中，可以明確的呈現所有評估準則(C₁~C₁₃)所相對應目標層

(G)之收斂值，最終獲得穩定的優先權重值。

在此一系列的超級矩陣運算結果可發現，環境汙染程度(C₁₀)所佔之優先權重值最高(0.1380)，其次分別為資源循環利用(C₈)(0.1186)、自然資源維持(C₁)(0.1143)、空氣與水資源(C₂)(0.1122)、社區風貌與設施(C₉)(0.0975)、社區組織意識(C₁₂)(0.0813)、社區經營管理(C₁₃)(0.0659)、社區特色產業規劃(C₅)(0.0570)、社區健康營造(C₁₁)(0.0532)、社區公共建設(C₆)(0.0491)、土地利用與建築綠化(C₃)(0.0398)、社區休閒設施(C₇)(0.0393)、低熱島效應建築計畫(C₄)(0.0337)。其所有評估準則(C₁~C₁₃)於目標(G)下所呈現之權重值排序如表 3.5.8 所示。

由表 3.5.8 之權重排序狀況，可概略劃分為四個區段群組：(1)包含了環境汙染程度(C₁₀)、資源循環利用(C₈)、自然資源維持(C₁)、空氣與水資源(C₂)，該四項目權重值差距甚小(0.1122~0.1380)，且位於所有準則項目之前端，呈現出永續指標未來發展須優先重視之項目。(2)為社區風貌與設施(C₉)、社區組織意識(C₁₂)，其反映出社區若朝永續發展經營必須先凝聚社區內成員之意識，並建構出社區內特有之地點或設施。(3) 為社區經營管理(C₁₃)、社區特色產業規劃(C₅)、社區健康營造(C₁₁)，其呈現出社區內的經營管理及健康福利措施相當重要，且有特色之產業規劃對於社區內的經濟發展也是相當重要的一環。(4) 為社區公共建設(C₆)、土地利用與建築綠化(C₃)、社區休閒設施(C₇)、低熱島效應建築計畫(C₄)，社區內公共設施及休閒設施的增加可拉近社區居民之凝聚力，並採用綠化及低熱島效應的計畫可減緩社區內對環境的破壞。

表3.5.5 初始超級矩陣

	G	O1	O2	O3	O4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1	0.2834	0.3751	0.2508	0.3014	0.3047	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2	0.1296	0.1274	0.2072	0.1789	0.1462	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3	0.3870	0.3012	0.3171	0.3296	0.3391	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4	0.1999	0.1963	0.2250	0.1901	0.2099	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C1	0	0.3279	0	0	0	0.4261	0.3295	0.3623	0.4216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0.3905	0	0	0	0.3454	0.4263	0.3649	0.3070	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0.1608	0	0	0	0.1181	0.1347	0.1670	0.1348	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0.1208	0	0	0	0.1104	0.1095	0.1059	0.1366	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0.4543	0	0	0	0	0	0	0.4170	0.3709	0.3829	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0.3751	0	0	0	0	0	0	0.3048	0.3846	0.3266	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0.1707	0	0	0	0	0	0	0.2782	0.2445	0.2904	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0.3677	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3463	0.3369	0.3236	0	0	0
C9	0	0	0	0.2229	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2588	0.2796	0.2868	0	0	0
C10	0	0	0	0.4094	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3949	0.3834	0.3896	0	0	0
C11	0	0	0	0	0.2564	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2925	0.2573	0.2542
C12	0	0	0	0	0.4082	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3984	0.3964	0.4229
C13	0	0	0	0	0.3354	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3091	0.3463	0.3229
SUM	1.0000	2.0000	2.0000	2.0000	2.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

表3.5.6 加權超級矩陣

	G	O1	O2	O3	O4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1	0.2834	0.1875	0.1254	0.1507	0.1524	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2	0.1296	0.0637	0.1036	0.0895	0.0731	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3	0.3870	0.1506	0.1585	0.1648	0.1696	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4	0.1999	0.0981	0.1125	0.0950	0.105	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C1	0	0.1639	0	0	0	0.4261	0.3295	0.3623	0.4216	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0	0.1953	0	0	0	0.3454	0.4263	0.3649	0.3070	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0	0.0804	0	0	0	0.1181	0.1347	0.1670	0.1348	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0	0.0604	0	0	0	0.1104	0.1095	0.1059	0.1366	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0	0	0.2271	0	0	0	0	0	0	0.4170	0.3709	0.3829	0	0	0	0	0	0
C6	0	0	0.1875	0	0	0	0	0	0	0.3048	0.3846	0.3266	0	0	0	0	0	0
C7	0	0	0.0853	0	0	0	0	0	0	0.2782	0.2445	0.2904	0	0	0	0	0	0
C8	0	0	0	0.1838	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3463	0.3369	0.3236	0	0	0
C9	0	0	0	0.1114	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2588	0.2796	0.2868	0	0	0
C10	0	0	0	0.2047	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3949	0.3834	0.3896	0	0	0
C11	0	0	0	0	0.1282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2925	0.2573	0.2542
C12	0	0	0	0	0.2041	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3984	0.3964	0.4229
C13	0	0	0	0	0.1677	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3091	0.3463	0.3229
SUM	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

表3.5.7 極限化超級矩陣

	G	O1	O2	O3	O4	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13
G	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
O4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C1	0.1143	0.2568	0.0538	0.0588	0.0592	0.3810	0.3810	0.3810	0.3810	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C2	0.1122	0.2520	0.0527	0.0577	0.0581	0.3739	0.3739	0.3739	0.3739	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3	0.0398	0.0894	0.0187	0.0205	0.0206	0.1327	0.1327	0.1327	0.1327	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C4	0.0337	0.0758	0.0159	0.0174	0.0175	0.1124	0.1124	0.1124	0.1124	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C5	0.0570	0.0280	0.2324	0.0334	0.0301	0	0	0	0	0.3922	0.3922	0.3922	0	0	0	0	0	0
C6	0.0491	0.0241	0.2000	0.0287	0.0259	0	0	0	0	0.3376	0.3376	0.3376	0	0	0	0	0	0
C7	0.0393	0.0193	0.1600	0.0230	0.0207	0	0	0	0	0.2701	0.2701	0.2701	0	0	0	0	0	0
C8	0.1186	0.0520	0.0534	0.2219	0.0552	0	0	0	0	0	0	0	0.3349	0.3349	0.3349	0	0	0
C9	0.0975	0.0428	0.0440	0.1825	0.0454	0	0	0	0	0	0	0	0.2755	0.2755	0.2755	0	0	0
C10	0.1380	0.0605	0.0622	0.2582	0.0643	0	0	0	0	0	0	0	0.3897	0.3897	0.3897	0	0	0
C11	0.0532	0.0264	0.0284	0.0260	0.1601	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2656	0.2656	0.2656
C12	0.0813	0.0403	0.0434	0.0397	0.2445	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4056	0.4056	0.4056
C13	0.0659	0.0327	0.0351	0.0322	0.1982	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3287	0.3287	0.3287
SUM	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000

表3.5.8 相關準則權重值與排序

準則	權重值	權重排序
環境汙染程度(C ₁₀)	0.1380	1
資源循環利用(C ₈)	0.1186	2
自然資源維持(C ₁)	0.1143	3
空氣與水資源(C ₂)	0.1122	4
社區風貌與設施(C ₉)	0.0975	5
社區組織意識(C ₁₂)	0.0813	6
社區經營管理(C ₁₃)	0.0659	7
社區特色產業規劃(C ₅)	0.0570	8
社區健康營造(C ₁₁)	0.0532	9
社區公共建設(C ₆)	0.0491	10
土地利用與建築綠化(C ₃)	0.0398	11
社區休閒設施(C ₇)	0.0393	12
低熱島效應建築計畫(C ₄)	0.0337	13

由上述準則權重分析結果，若要進行永續社區的發展須優先進行地區環境品質的改善，尤其以降低環境汙染程度(權重值：0.1380，權重排序：1)及增加資源循環利用(權重值：0.1186，權重排序：2)最為重要；其次，對於環境資源熱島效應方面，需增加自然資源的維持(權重值：0.1143，權重排序：3)及對於空氣與水資源的維護(權重值：0.1122，權重排序：4)，以保持社區居民具有友善的生活環境；再者，就社區健康與福利來說，在社區組織與意識(權重值：0.0813，權重排序：6)、社區經營管理(權重值：0.0659，權重排序：7)及社區健康營造(權重值：0.0532，權重排序：9)具有相近之重要性，因為社區居民有自主意識後才能有效的進行社區內部的各向發展；最後，在社區產業發展層面中，對於有效的進行社區特色產業規劃(權重值：0.0570，權重排序：8)及增加社區公共建設(權重值：0.0491，權重排序：10)為須優先發展之面向，因為特色產業的規劃可增加社區的營收，而社區公共建設可增加社區居民活動及交流的空間。

3.6 決策支援系統案例分析

本研究以苗栗縣 18 個鄉鎮進行實證案例分析(如表 3.6.1)，在各案例中，系統階段定義為社區規劃之年期，一階段以一年度為基準，為單一社區多年期之動態規劃模式。經訪查，各社區皆有多年度之總預算上限額度以及多項候選專案可供社區管理決策者選擇執行，社區可執行專案數與總預算上限詳列於表 3.6.1 中。

模式之目標為社區總體加權績效值最大化，各社區皆有總預算上限值，每年度皆有單一或數個社區專案可供決策者選擇並執行。若決策者選定某一專案執行後，系統總體績效值將隨專案執行與否產生對應的變化，而該社區之剩餘預算亦隨專案執行而減少。本模式以剩餘預算金額定義社區系統各階段中的狀態，藉此模式規劃之結果，可得到在社區總體績效最大化的目標下，各年度所需執行之專案別與專案執行序，並可估算該社區所需預算，提供決策者作為參考。

表3.6.1 社區案例基本資料

編號	社區	執行年度	專案數	總預算(萬)
1	三灣	96-99	12	104
2	公館	96-98	10	78
3	竹南	96-99	10	102
4	西湖	96-99	7	104
5	後龍	96-99	11	104
6	苗栗市	97-99	11	78
7	造橋	96-99	8	104
8	獅潭	98-99	2	52
9	銅鑼	98-99	2	52
10	頭份	96-99	8	102
11	頭屋	96-99	7	104
12	三義	98-99	14	52
13	大湖	98-99	2	52
14	苑裡	96-99	8	104
15	卓蘭	97-98	3	52
16	南庄	96-99	6	104
17	泰安	96-99	10	104
18	通霄	92-95	10	104

根據 ANP 法所得之社區發展績效指標權重，以下藉由本研究建構之決策支援系統進行實證分析，該系統之動態規劃模式由 Visual C++ 程式語言撰寫與編譯。程式執行環境之作業系統為微軟 Windows XP，CPU 為 Intel Pentium M 1.3GHz，記憶體為 760MB。

各社區專案之動態規劃模式可依系統階段、狀態與遞推式繪製為網路圖，以社區編號 17(泰安)為例，該社區之動態規劃模式如圖 3.6.1。由圖中得之，該社區之專案執行年期為 96 年度至 99 年度，依橫軸排列，包含系統初始階段，共可分為 5 個系統階段。各階段中包含多個系統狀態(表示為節點)，依照過去選擇執行專案的內容，系統將改變為不同的狀態別。在相鄰階段的不同系統狀態 t 與 $t+1$ 間，若有節線相連，代表系統可執行某項專案，使系統由階段 t 之狀態移轉至 $t+1$ 之狀態，而節線上數字代表社區執行專案後，社區總體績效的改變量。本研究經調查發現，每年每社區之獲補助款並不一致，為求簡化，所挑選之 18 個社區每年每個社區平均總經費以 26 萬為原則，例如節線(A, Ba)，代表社區在初始狀態共擁有可支配預算四年共 104 萬，在執行專案後，使用 99.5 萬，系統績效值提升幅度為 1.6745 單位，系統狀態改變為 96 年度，剩餘預算 4.5 萬。在節點 Ba 後方無任何節線，代表系統在此狀態，以無法支付任何專案之費用，因此無節線連出。

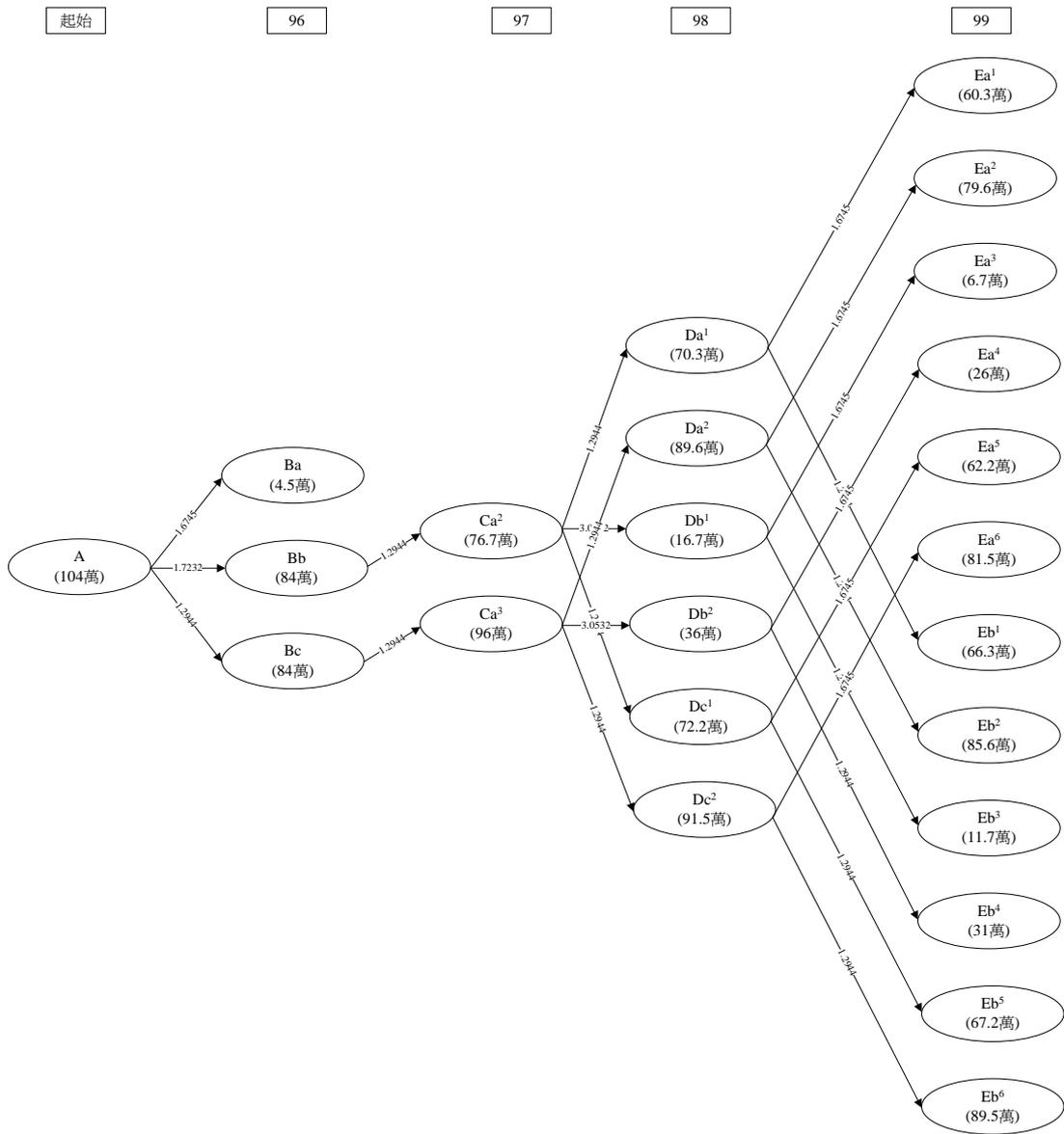


圖 3.6.1 社區編號 17(泰安)之動態規劃網路圖

在圖 3.6.1 中，若以節點 A 為起點，並在系統最終階段(99 年度)後方增加一虛擬迄點，並將 99 年度所有階段以無成本(績效值為 0)之專案連至虛擬迄點，則社區動態規劃網路圖可表示如圖 3.6.2。

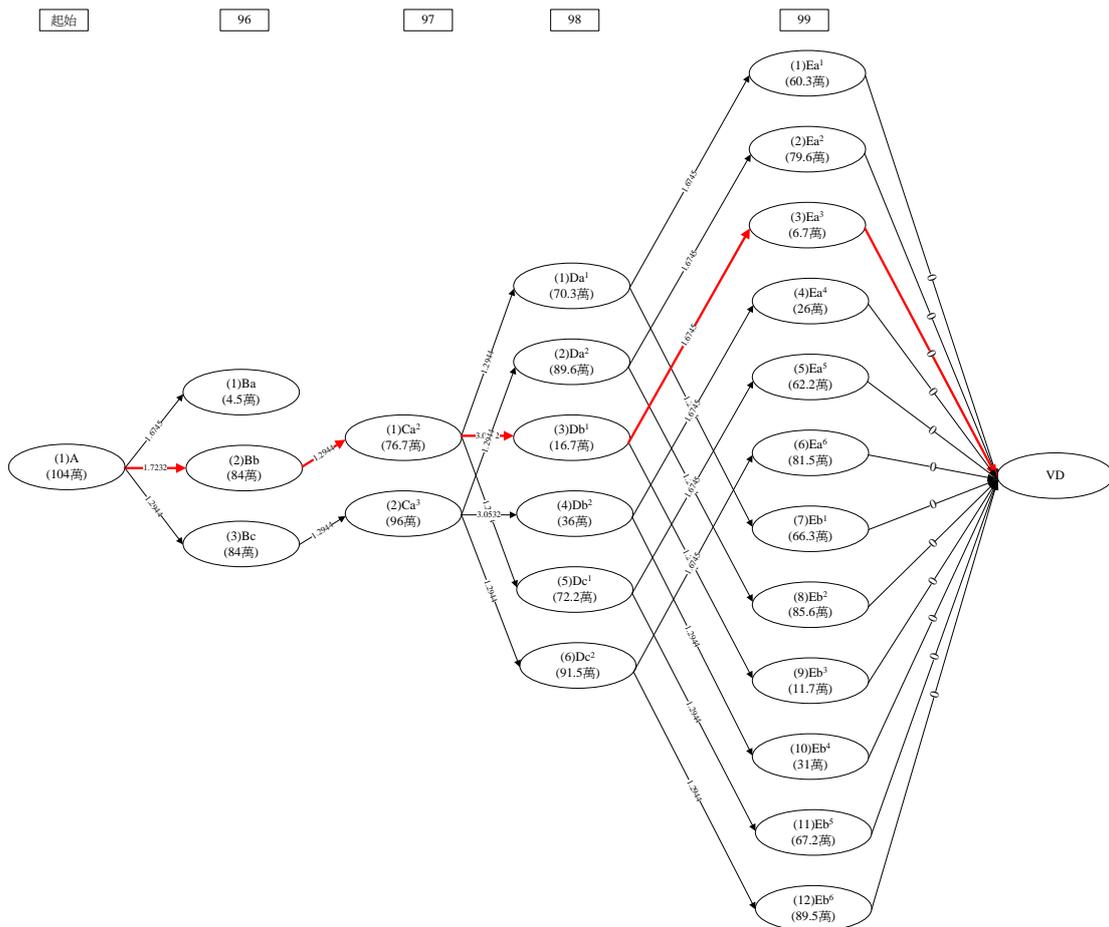


圖 3.6.2 社區編號 17(泰安)之動態規劃結果

圖 3.6.2 為泰安鄉之動態規劃網路圖，此系統包含虛擬迄點(VD)，其動態規劃最佳結果可視為起迄對(A, VD)間的最長路徑，即為該社區最大總體績效的專案執行序。此結果可由常見的 1 對 1 最短路徑演算法求解得到，如 dijkstra's 演算法。由於虛擬節線上並無成本與績效值，其不影響社區專案規劃之結果，因此此網圖之規劃結果等同於圖 3.6.1 之結果。

經演算法求解並對照泰安鄉各節點說明表 3.6.2 後，可知該社區最佳專案執行序列為{A→Bb→Ca²→Db¹→Ea³→VD}，即為推動原住民多元福利服務計畫(200000,1.7232)→原鄉親子一日遊觀摩暨宣導活動(73000,1.2944)→苗栗縣優質部落營造計畫(600000,3.0532)→婦幼服務中心暨臨時庇護站(100000,1.6745)，由紅色線段表示，系統總績效值最佳解為 7.74。其主要原因為推動原住民多元福利服務計畫主要在增進地區內原住民對婦幼人身安全、兒童少年保護、家庭暴力及性侵害防治等知能，並藉此增進社區中家庭之和諧並增加孩童自身的自信心；而原鄉親子一日遊觀摩暨宣導活動主要在拉近原住民對於家庭的重視感，並透過觀摩的方式來增加社區居民對於永續環境的觀念，進而實現於自身社區中；苗栗縣優質部落營造計畫目的在於社區內人才的培訓及對於社區之綠美化工程，透過對於人才培訓可增加社區領導人的觀念及對社區內部的遠景，而社區綠美化工程的實施不僅增加視覺上的享受更可，喚醒城鄉社區居民對公共事務的關懷及參與，建立新的社會人際關係，新的生活文化與塑造適宜當地的環境空間特色，用以增加社區產業發展的團結性及凝聚性；而婦幼服務中心暨臨時庇護站的建立可增加社區內對安全防災的重視度，更可保障社區婦幼的價值，降低社區內自身的傷害。

表3.6.2 節點說明表

年度	計畫名稱	經費	績效	節點
96	婦幼服務中心暨臨時庇護站計畫	995,000	1.6745	Ba
96	推動原住民多元福利服務計畫	200,000	1.7232	Bb*
96	關懷原鄉、拒絕暴力原住民婦幼安全宣導活動暨成果發表計畫	200,000	1.2944	Bc
97	原鄉親子一日遊觀摩暨宣導活動	73,000	1.2944	Ca*
97	泰安鄉婦幼服務中心暨臨時庇護站	970,000	1.1472	Cb
98	泰安鄉婦幼服務中心外聘督導工作計畫	64,000	1.2944	Da
98	苗栗縣優質部落營造計畫	600,000	3.0532	Db*
98	社區營造中心基礎型社區小型計畫	45,000	1.2944	Dc
99	婦幼服務中心暨臨時庇護站	100,000	1.6745	Ea*
99	第三屆原住民部落青春活力夏令營	40,000	1.2944	Eb
總績效			7.7453	

註：*號代表所走之路線

表3.6.3 各社區要徑上績效及花費說明表

社區型態	鄉鎮名	96年績效	97年績效	98年績效	99年績效	總績效	總花費	設定原始金額
都市型	苗栗市		1.2439	2.8024	2.8735	6.9198	12萬	78萬
	竹南鎮	3.3637	1.2944	1.4009	1.2944	7.3534	72萬	104萬
都市鄉	後龍鎮	1.7711	1.4009	2.7160	2.1058	7.9938	79萬	104萬
	頭份鎮	1.4541	1.2944	2.8923	1.4416	7.0824	32.6萬	104萬
鄉村型	大湖鄉			1.8776	1.7310	3.6086	25萬	52萬
	公館鄉	3.5605	2.8098	2.7537		9.1240	6.6萬	78萬
	卓蘭鎮			2.4189	1.2944	3.7133	79萬	52萬
	造橋鄉	2.2752	1.5556	3.7932	3.9054	11.5294	17.8萬	104萬
	銅鑼鄉			1.2944	1.2944	2.5888	6萬	52萬
	頭屋鄉	3.1688	1.9359	1.2944	1.6013	8.0004	14.6萬	104萬
	西湖鄉	3.3771	1.2944	1.3757	1.3757	7.4229	36萬	104萬
	苑裡鎮	2.4343	2.1945	2.6437	2.4947	9.7672	21萬	104萬
	通霄鎮	3.3587	2.8931	2.4159	1.5074	10.1751	10萬	104萬

		*						
山 區 型	三義鄉			2.5163	2.5539	5.0702	35 萬	52 萬
	南庄鄉	2.6956	1.4416	1.4084	1.2944	6.8400	5 萬	104 萬
	泰安鄉	1.7232	1.2944	3.0532	1.6745	7.7453	69 萬	104 萬
	獅潭鄉			1.2944	1.4797	2.7741	97.3 萬	52 萬
	三灣鄉	3.2755	1.4009	1.3729	1.5888	7.6381	12 萬	104 萬

註：通霄鎮*目前可查到 92~95 年之資料，因此將此作為分析依據

除泰安鄉外，其餘各社區的動態規劃求解結果詳如表 3.6.3 所示，本研究以苗栗縣十八鄉鎮 96~99 年(視實際情形而定)近似年所執行之計畫進行動態規劃分析，其對應的動態規劃網路圖及各社區之節點說明表及其最佳路徑之意涵請參閱附錄 A，各社區基本資料則請參閱附錄 B。

根據動態規劃的結果，將苗栗縣 18 個社區依「中華民國台灣地區社區居民需求概況調查報告」所劃分之社區型態(都市型、都市鄉村型、鄉村型及山區型)來進行討論，首先，本研究將各社區所得最大績效值之各項計畫挑出，並將各社區之總花費計算出(表 3.6.3~表 3.6.4)，藉此評估永續社區發展各準則及社區型態的不同進行分析，另針對上位政策分析、專家評審會議結論、以及社區訪談可彙整以下重點：

一、都市型社區

都市型社區依序發展地區環境品質及社區健康與福利等相關計畫可獲得最大績效值，主要是因都市型社區積極推動社區零廢棄、提升資源回收再利用、增加每人生活空間面積、提高住屋型態多樣性、加強社區風貌營造、減低社區污染防治、降低污染性工廠設置、減少土壤資源污染等，並加強安全與防災系統、宣導健康教育計畫、增加社區公共收益、重視區域連結、提高自發性社區意識、加強環境教育的推動、地方自給自主、設置簡便節能設施、改善社區經費的持續編列、提供足夠的就業機會、環境資源維護經費的編列、再生能源設施經費的提供等，也因都市型社區各項資源較為完善，因此對弱勢團體的權力也較為重視，藉此達到永續經營的理念。

二、都市鄉村型

都市鄉村型社區若依據發展社區健康與福利及社區產業發展可獲得最大績效值，主要是因為都市鄉村型社區積極推動健康及環境教育，並喚醒社區居民自主性的社區意識及增加社區領導者的理念，用以增加社區居民對公共事務的關心，而在簡便節能設施的設置、改善社區經費的持續編列、就業機會的提供、環境資源維護經費的編列、再生能源設施經費的提供也積極的發展，並結合特色農產品產量、具地方特色設施、文化與地方資產維護、完善的產業轉型規劃、發展產業及就業機會、增加運動設施便利性、提高腳踏車道規劃來提高社區產業發展，藉此增加社區內經濟收入，使社區能夠朝向更多元的發展。

三、鄉村型

鄉村型社區若依序發展地區環境品質、社區健康與福利、環境資源與熱島效應及社區產業發展可獲得最大績效值，主要是因為鄉村型社區內部較無大量開發，若積極推動地區環境品質的發展，如：社區資源回收再利用、社區污染的防治、降低污染性工廠的設廠數及土壤資源的污染，可使社區居住品質更為優良，而在社區健康與福利部分，須積極提高自發性的社區意識、領導者的理念、加強組織運作靈活性並時的推動健康、環境教育及安全與防災的觀念，在環境資源與熱島效應層面中也要加強自然資源維持、提高空氣與水資源的保護、改善土地利用與建築綠化及推廣完善的低熱島效應建築計畫，對於社區產業發展方面，也必須要著重於特色農產品產量、社區風貌與設施及地方資產的維護，

並要做好完善的產業轉型規劃進而提高社區內的就業機會，使鄉村型社區能夠達到環境、經濟、社會、生態的全方位發展。

四、山區型

山區型社區若依序發展社區產業發展及社區健康與福利可獲得最大績效值，主要是因為山區型社區屬於較偏遠之社區，因此在經濟及社區福利發展上較為缺乏，但山區型社區具有自然環境豐富的優勢，因此可將自然資源與社區產業發展作為結合，進而對社區內部產業做轉型，使社區能夠增加就業機會，並在社會福利、健康教育及環境教育做進一步的推廣及宣導，使社區居民都有更完善的健康教育，更能使社區朝向更永續性環境的發展。

整體而言，本研究所建構的動態規劃模式不但能獲得社區執行各計畫之最佳路徑更能夠獲得其最佳績效值，藉此給予社區清晰的發展方向，而在計畫、經費及發展面向中更能夠以量化的績效值作為評估依據，足以說明社區計畫發展時之優先順序，最後的結果可給予社區決策者及公部門一個參考依據，進行更全面性的社區發展。

表3.6.4 社區要徑上各節點執行計畫說明表

社區型態	鄉鎮名	96年執行	97年執行	98年執行	99年執行
都市型	苗栗市		推廣客家山歌成果展演補助費(0.6萬)	環保家園志工研習活動(4萬)	社區環保義工幹部研習活動(2萬)
	竹南鎮	崎頂社區環境綠美化工程(10萬)	崎人軼事溯源頂中風華再現社造補助款(57萬)	社區關懷據點增設器材(10萬)	民謠采風研習班(2萬)
都市鄉村型	後龍鎮	後龍鎮海埔社區照顧關懷據點(10萬)	苗栗縣社區照顧關懷據點第四次聯繫會議(6萬)	社區健康促進研習(6萬)	社區健康促進-研習活動拼步進接班(7萬)
	頭份鎮	據點健康促進活動(2萬)	苗栗縣推廣客家山歌補助款(0.6萬)	親子健行及淨山環保活動(5萬)	溫馨五月情活動(7萬)
鄉村型	大湖鄉			社區文化在哪裡活動(2萬)	大湖客庄社區藝文99活動(8萬)
	公館鄉	台灣六星計劃成果展(50萬)	台灣健康社區六星計畫(20萬)	農村生活暨社區文化產業探索體驗(2萬)	迎春、踩街、好客米食祭文藝系列活動(10萬)
	卓蘭鎮		辦理環保志工新春社區大掃除活動經費(2萬)	苗豐社區慶祝九九重陽節晚會活動(3萬)	
	造橋鄉	六星計畫造橋黃春城校長故居紀念館文史工作中心第一期補助款(30萬)	大家共下動手寫村史計畫社造補助款(30萬)	社區健行及植樹宣導活動(3萬)	林務局推動社區植樹綠美化活動(16萬)
	銅鑼鄉			山歌班教學訓練活動(3萬)	社區成果發表活動(3萬)
	頭屋鄉	補助各社區辦理健康城市計畫(16萬)	深耕外獅潭文史調查計畫社造補助款(15萬)	重陽敬老活動(3萬)	社區保健養生研習活動(2萬)
	西湖鄉	補助各社區辦理健康城市	推廣客家山歌民謠計畫補		

	計畫(14 萬)	助款(0.6 萬)		
苑裡鎮	社造苑裡陳炯輝心雕居藝	出水社區藝文饗宴與生活	社區防疫網宣導活動(1	社區健康講座活動(2 萬)
	術園區先期規劃(20 萬)	美學教育社造補助款(12	萬)	
通霄鎮	社區環境改造—永續家園	「森情愛台灣」擴大植樹	社區環境改造計畫—永續	長壽俱樂部銀髮族健康講
*	(30 萬)	活動(24 萬)	家園(100 萬)	座(6 萬)
三義鄉			研習暨農村再生計畫工作	充實社區發展協會設備
			推動成果發表會(3 萬)	(12 萬)
南庄鄉	東河部落生態旅遊產業發	石壁部落泰雅族祭典暨部	南庄瓦祿文化節暨工藝農	辦理瓦祿部落年節期間假
	展計畫(50 萬)	落影展活動(5 萬)	特產業展售活動(9 萬)	日市集活動計畫(5 萬)
泰安鄉	推動原住民多元福利服務	原鄉親子一日遊觀摩暨宣	苗栗縣優質部落營造計畫	婦幼服務中心暨臨時庇護
	計畫(20 萬)	導活動(7.3 萬)	(60 萬)	站(10 萬)
獅潭鄉			建立社區照顧關懷、業務	建立社區照顧關懷據點
			費與志工相關費用(10.2	(7.6 萬)
			萬)	
三灣鄉	補助各社區辦理健康城市	重陽大自然風健行敬老活	媽媽教室舞動健康人生(2	端午綜藝大都會暨社區營
	計畫(6 萬)	動(2 萬)	萬)	造說明會活動(4 萬)

註：通霄鎮*目前可查到 92~95 年之資料，因此將此作為分析依據

4 結論與建議

由上述 IPA 分析結果得知，可將社區內永續發展經營決策指標分為四個象限，分別為：繼續保持(A 象限)、供給過度(B 象限)、優先順序低(C 象限)及加強改善重點(D 象限)，社區領導者及專家認為目前社區若要朝向永續理念發展應重視社區特色產業規劃中提供完善的產業轉型規劃及發展產業及就業機會；對於資源循環再利用應加強推動社區零廢棄與發展再生能源，而在改善環境污染方面，則應提升社區污染防治與減少或避免汙染性工之設置；此外關於社區健康福利務必重視社區之經營管理，尤其在提供足夠就業機會、環境資源的維護經費、再生能源設施的經費、設置簡便的節能設施與持續改善社區經費等方面更應給予重視，加上最近失業人口增加，社區則應注意對貧窮人口狀態之關心。

本研究亦利用網路程序法之具有處理相互依存關係的核心特性及專家經審慎評估之後的結果，可反映出實際問題的考量與反應，其結果不但能夠凸顯評估準則及層面(O₁~O₄；C₁~C₁₃)之相互影響的關聯性，更能透過超級矩陣的運算將各個評估準則組成的相互影響或重要性程度以數值的型態明確的表示。藉由該模式之各評價準則(C₁~C₁₃)之於目標層(G)的權重對應與排序概分出的四個區段(區段包含(1)環境汙染程度(C₁₀)、資源循環利用(C₈)、自然資源維持(C₁)、空氣與水資源(C₂)；(2)社區風貌與設施(C₉)、社區組織意識(C₁₂)；(3)社區經營管理(C₁₃)、社區特色產業規劃(C₅)、社區健康營造(C₁₁)；(4)社區公共建設(C₆)、土地利用與建築綠化(C₃)、社區休閒設施(C₇)、低熱島效應建築計畫(C₄)，其能真實反映出朝向永續社區發展的真實需求，主要由基本的環境、經濟及社會層面考量，進而提升感知意象的建構。

在發展永續社區時必須優先考量各個面向，其中以環境、經濟、社會層面發展最為重要，另針對上位政策分析、專家評審會議結論、以及社區訪談可彙整以下重點：

一、環境資源與熱島效應

就環境資源與熱島效應而言，須優先重視自然資源的維持及空氣與水資源的維護，尤其以農林漁牧資源保育、增加保護區的維持度、減少地表水逕流、加強地表及地下水資源保育最為重要，社區也需注意到社區內部土地的開發面積及平均每人每年水消耗量，並要做好水資源維護及降低開發對空氣品質影響，藉此有效執行永續社區的理念，藉此增加社區內部對於永續觀念的提升及實踐。

二、地區環境品質

社區發展在地區環境品質面相，宜優先提高社區內之資源循環再利用率及降低環境汙染程度，其中包含了推動社區零廢棄、增加資源的回收再利用及加強發展再生能源，藉此減低對環境的破壞及資源的浪費，並藉由社區污染防治、減低汙染性工廠設置及減少土壤資源汙染來創造出永續經營的地區環境品質及生活空間。

三、社區產業發展

社區發展時其經濟發展為不可或缺的因素，其中以加強社區特色產業規劃、增加公共建設及休閒設施最為重要，因為在進行社區產業發展的同時必須要考量到社區特色產業的規劃及文化資產的維護，藉此增加特色農產品的產量及具有地方特色之設施，在發展產業時須要有完善的產業轉型規劃，用以提供足夠的就業機會給予社區居民，且必須要增加社區內的公共設施及休閒場所，藉此增加社區居民活動及交流的空間，並要提升資源運輸的可及性，如：水、電、網路等，且要提高運動設施及腳踏車道的設立，用以增加遊客來訪率，進而增加社區經濟的發展。

四、社區健康與福利

社區在進行環境、經濟發展時，也必須考量到社區健康與福利的提升，首先，須提高社區組織意識、加強社區經營管理及推動社區健康營造，尤其應重視區域連結、提高環境教育的推動、推動地方自給自主、加強組織運作靈活性及喚醒居民自發性社區意識，因為社區居民必須要有自發性的社區意識來協助社區內公共事務的發展，且適時的推動健康、環境教育及安全與防災的觀念，增加對於社區內弱勢團體的幫助，如：身障人士、低收入戶、老年人及孩童，藉此降低社區內的貧窮人口數，而社區內對於經費的分配也必須著重在發展再生能源及設置簡便的節能設施，避免造成社區內環境的破壞及資源的浪費，進而創造一個綠美化的家園，使社區能夠朝向更永續性、更全面性的發展。

進一步，本研究根據動態規劃的結果，將苗栗縣 18 個社區劃分成都市型、都市鄉村型、鄉村型及山區型來進行討論，可獲知都市型社區宜依序發展地區環境品質及社區健康與福利等相關計畫將可獲得最大績效值；都市鄉村型社區宜積極推動健康及環境教育，並喚醒社區居民自主性的社區意識及增加社區領導者的理念，用以增加社區居民對公共事務的關心，是以依序發展社區健康與福利及社區產業發展將可獲得最大績效值；鄉村型社區若依序發展地區環境品質、社區健康與福利、環境資源與熱島效應及社區產業發展可獲得最大績效值，使鄉村型社區能夠達到環境、經濟、社會、生態的全方位發展；至於山區型社區因屬於較偏遠之社區，因此在經濟及社區福利發展上較為缺乏，但山區型社區具有自然環境豐富的優勢，若依序發展社區產業發展及社區健康與福利，可獲得最大績效值。即可將自然資源與社區產業發展結合，進而對社區內部產業做轉型，使社區能夠增加就業機會，進而促進完善的社區健康與福利之發展。

整體而言，本研究所建構的網路程序評估模式對於永續社區發展而言不但能將抽象的永續觀念轉為具體的實踐，還能夠進一步的轉換為可操作及可評估的依據，藉此增加社區決策者對於社區內部發展缺失的改善與辨識，而且，在準則及層面中存在的相依關係，更能夠使用客觀的量化權重做更完整的量化分析，足以支持實際發展之掌握程度，而最終的研究結果不僅能夠提供給社區決策者進行社區發展時更強化及改善的評估依據，更能夠提供給公部門做政策及制定法規的參考依據。結合動態規劃

模式則更能獲得社區執行各計畫之最佳路徑，藉此給予社區清晰的發展優先順序，使有限的經費能作充分且有效的利用，進而可提供決策者及公部門一個動態的決策參考，如此將能促使進行更全面性的永續社區之建構。