

國家公園永續性評鑑之研究

蘇振綱¹，黃躍雯^{2,4}，江玲穎³

¹長榮大學土地管理與開發學系；²世新大學觀光學系；³成功大學都市計劃研究所；

⁴通訊作者 E-mail: hwhuang@cc.shu.edu.tw

[摘要] 永續性評鑑的目的，在於強調納入永續發展之概念，以進行檢視政策計畫內容執行的成效，是否達到永續發展的目標。由於台灣的國家公園之設置成立迄今已近三十年，面積也約佔總陸域面積的百分之九，向來即以永續發展為最終目標。其整體經營管理與土地利用之規劃，對台灣國土保育有相當程度的影響，因此，國家公園當局該如何透過永續性評鑑機制，方能朝向永續發展，相當值得吾人深入探究之課題。本研究首先透過文獻的檢視，以建構台灣國家公園的評鑑流程與機制之概念架構，並藉由模糊德爾菲分析法（FDM），先行確立評鑑體系之各項構面與準則，進而以「分析網絡程序法」（ANP）以及「分析階層程序法」（AHP）進行評鑑構面及準則之相對重要性，藉以進行永續性評鑑分析，並以雷達圖方式呈現各國家公園之永續性程度。研究結果顯示，本研究之專家學者群（包括學術研究人員、國家公園之專業者以及環保團體）多認為：應以經營管理構面為主要發展方向，準則層級部份則著重土地使用分區劃設適宜程度。然而在現實生活中，其實這些構面是很難以彼此獨立的關係來看待，它們是相當複雜且彼此相互依存的。因此，本研究建議國家公園在進行經營管理永續性評鑑時，應以構面具有相互影響關係的方式，來探討其相對重要性比較適宜。

關鍵字：國家公園、永續性評鑑、模糊德爾菲分析法、分析網絡程序法

Sustainability Assessment for National Parks in Taiwan - an Integrated Fuzzy-Delphi and Analytic Network Process Approach

Chen-Kang Su¹, Yueh-Wen Huang^{2,4}, Ling-Ying Chiang³

¹Department of Land Management and Development, Chang Jung Christian University, ²Department of Tourism, Shih Hsin University, ³Department of Urban Planning, National Cheng Kung University.

⁴Corresponding author E-mail: hwhuang@cc.shu.edu.tw

ABSTRACT National parks occupy approximately 9% of national land in Taiwan. It is imperative to establish a sustainability assessment mechanism to reflect and measure sustainable development in order to facilitate the management and land-use planning of these national parks. This study first discusses the selection of sustainability indicator for national parks through literature review and Fuzzy Delphi Method. Subsequently Analytic Network Process is used to find out the relative importance of these

sustainability indicators. RADAR diagrams are utilized for the sustainability assessment results of national parks. Result from this study shows “Management” as the most important aspect of sustainability assessment, and “Appropriateness of Land Zoning” the most important criteria of sustainability assessment for national parks. Based on these findings, Analytic Network Process is suggested to solve interrelated problems in different aspects of sustainability assessment for national parks.

Keywords: national park, sustainability assessment, fuzzy delphi method, analytic network process

前言

1960 年代中晚期，為因應公共環境利益和需求的變動，所造成國家整體福利降低的問題，美國首先提出環境評鑑 (Environmental Assessment, EA) 及環境影響評鑑 (估) (Environmental Impact Assessment, EIA) 之概念；至 1970 年代晚期，歐洲則運用環境影響評鑑之概念，提出策略環境評鑑 (Strategic Environmental Assessment, SEA)，其主要目的係針對政策、計畫及方案進行對環境的影響進行評鑑；到了 1990 年代，此概念之實際整合運用，有了更進一步的發展；嗣後在 1997-2002 年間，加拿大更以環境評鑑為基礎，發展為以永續性目標、準則和過程為主軸的評鑑機制，亦即永續性評鑑 (Sustainability Assessment, SA) (Jones 2005, Gibson 2005)。正當永續性評鑑持續在開展的同時，全球極具代表性的保育組織 IUCN (世界自然保育聯盟) 也在 2001 年，首度建立起保護區永續性評鑑之操作手冊及案例分析。

IUCN(2000)對保護區的定義為：「對於特別劃設的陸域或海域地區，致力於生物多樣性、以及自然與相關文化資源等的保護及維持，並藉法律或其它有效方法管理的地區」。在分類上屬於其中第二類的國家公園，劃設的目的有三：1. 為現在與未來世代保護生態的完整性；2. 排除抵觸該區劃設目的的開發或佔有行為；3. 提供精神、科學、教育和遊憩的各種機會。惟這些活動都必須和當地環境和文化相容才行 (IUCN 2000)。

保護區的規劃，近年來受到全球環境的變

遷、公眾參與的提昇，以及在民眾對永續性自然資源管理日益關切下，在本質上產生了變化。所關注的規劃課題與提出的解決方案，也與過去單純透過劃設保護區予以管理的做法有所不同。主要的趨勢包括：1. 規劃環境已由單純技術，轉換為以價值衝突問題為主；2. 保護區規劃與社會政策目標關聯性日益提高；3. 規劃過程必須設法融入多元的價值；4. 國家公園規劃必須考慮觀光需求；5. 以承載量為基礎的規劃模式，轉變為以社會及生物為目標導向的規劃模式；6. 公眾參與的理念與方式，轉變為由下而上的共識形成模式；7. 規劃不再是統一標準，而是針對個別需求原則尋求解答 (McCool and Patterson 2000)。

至於本文最關注的永續性評鑑 (Sustainability Assessment, SA)，則是延續策略環境評鑑 (Strategic Environmental Assessment, SEA) 的概念，主要係以永續發展為主要目標，檢視部門計畫或行動計畫之執行，是否達到預設的永續發展目標。SA 相似於 SEA 之內涵，包括經濟和社會面的評鑑，並且提供計畫執行績效之準則以改善計畫內容。兩者的差別在於：SEA 較著重環境影響之評鑑，而 SA 則再加入永續發展之理念，以進行整體發展之評鑑 (Royal Town Planning Institute 2001)。

Carter 等人 (2003) 更是具體的提出國家公園永續性評鑑的概念，指出應該涵蓋環境、社會與經濟三個向度的永續發展，並且加入評鑑之觀念。吾人可以從圖 1 說明永續性評鑑之演變：它已由過去涵括性 (inclusive) 的永續性評鑑，演變到漸進式 (incremental) 的永續性評鑑。其中涵括性的永續性評鑑，係指結合環

境、經濟、社會影響三方面之內涵進行綜合評鑑，是一種整體性的永續性評鑑；而漸進式永續性評鑑是由環境評鑑為主軸，分析部份資源利用對環境影響之評鑑，並納入經濟與社會資源中相似的部份進行永續性評鑑，屬於個體性的永續性評鑑。然而本研究認為永續性評鑑實則涵括環境、經濟與社會影響三方面的評鑑過程，且此三方面亦具有相互因果影響關係，並不像前兩者的評鑑那麼單純。因此，未來應該朝向互動式(interactive)的永續性評鑑發展，才會比較周延(圖 1)。

那麼，保護區的評鑑架構內涵應該包括些什麼？程度又該如何？世界自然保育聯盟(IUCN)在 2000 及 2001 年已分別予以說明。在 2000 年，提出保護區經營管理效益之評鑑架構時，即清楚地說明該管理循環評鑑架構之內涵包括：規劃、資源分配、計畫執行、監視與評估、回饋等五個部份，各該階段亦各有其績效評量指標。由於它是一種不斷循環的過程，更符合真實，因此本研究頗支持 IUCN(2000)這套評鑑體系。惟為了提高永續性評鑑在台灣的国家公園之可操作性，本研究認為其中部分指標仍有調整的必要。

在 2001 年，IUCN 明確訂定永續性評鑑的

過程、內涵及目標，並透過晴雨表(Barometer)進行案例地區的永續性分析。在該手冊中所建立之操作流程的步驟為：1. 確定評鑑目的；2. 解釋系統與目標；3. 闡明範圍與確認事件和目標；4. 選擇指標與績效準則；5. 蒐集資料與圖面指標；6. 整合指標與圖面指標；7. 檢視結果與評鑑說明(圖 2)。

至於實際在進行保護區是否永續的評鑑時，是否有足以參循的準則？Gibson(2005)彙整自 1980 年代即開始陸續提出環境評鑑、永續發展、永續性評鑑等概念之內涵、原則及核心目標；另又提出永續性評鑑之「基本決策準則」，包括：社會生態系統健全、生活機能充足、同世代之間(intragenerational)與跨世代之間(intergenerational)的品質、資源保存、社會生態與民主政治、風險預防與管理方案之採用等八項準則。本研究認為這些都很有參考價值。

再則，吾人對於永續性評鑑所採用的分析工具，應該有哪些呢？按 Ness(2006)基於分析工具所做的分類，包括有：1. 從回顧性(指標/指數)的評鑑方法到預期性的(綜合評鑑)方法；2. 或是以上兩者皆涵蓋的相關評鑑；至於在 Ness(2006)所列的各種評鑑方法當中，與

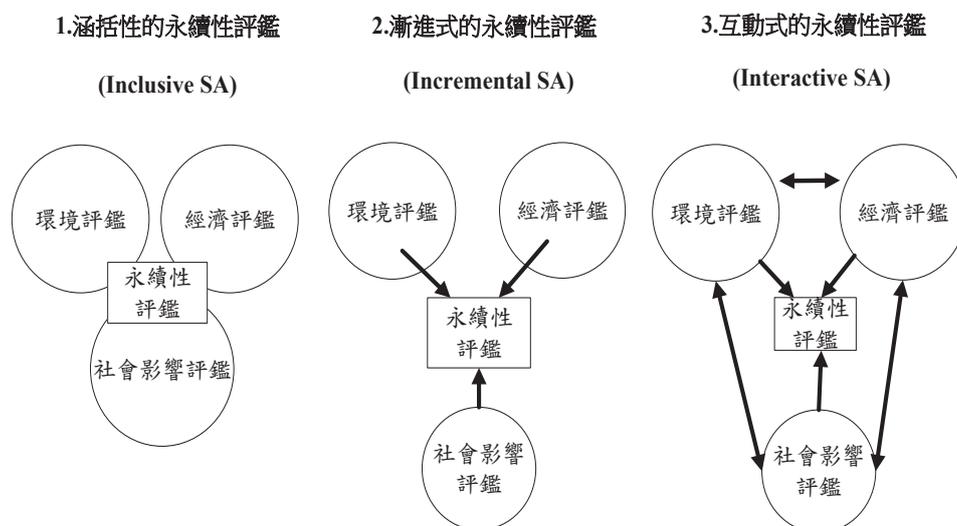


圖 1. 涵括性、漸進式與互動式的三種永續性評鑑概念示意圖 (Carter et al. 2003)

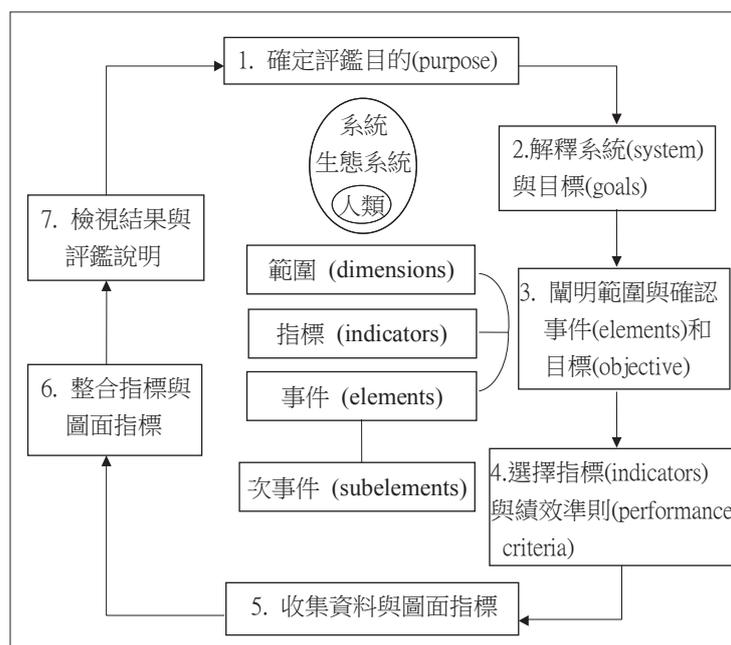


圖 2. 永續性評鑑操作步驟循環圖 (IUCN 2001)

本研究較直接相關的「永續性評鑑」及「策略環境評鑑」，最常運用的分析工具，是透過檢查表(check list)和矩陣表(matrix)等方法來進行評鑑(於幼華 2005)；另外也有學者是運用「分析層級程序法」(Analytic Hierarchy Process, AHP)，來進行評鑑指標體系之建構(Ugwu 2006a, b)。由於本研究對照 Ness(2006)的分類，係屬「綜合評鑑」當中的「環境影響」，因此上述的檢查表、矩陣表以及 AHP 等分析工具，在下文中都會用得上，尤以 AHP 及其再發展而成的 ANP(Analytic Network Process, ANP) 較為重要。

最後，經由以上說明了保護區永續性評鑑的概念、內涵、評鑑準則，以及分析工具的當代趨勢之後，吾人還必須注意到：世界各國的國家公園經營管理趨勢，已由過去的計畫管制，轉為以生態系為基礎的管理模式(ecosystem-based management)，強調的是動態、創新的整合式保護(integration protection)(Mose 2007)，轉而注重彼此之間的融合，並以「永續發展」為長期政策目標。

然而吾人究竟該如何實施國家公園之永續性評鑑，以提升國土保育利用之永續性？從以上可看得出，建立具操作性的永續評鑑機制顯得格外重要。因此本研究的主要目的即在：一方面嘗試建構一具操作性之國家公園經營管理永續性評鑑機制，以作為未來管理政策之參考；另一方面亦蒐集台灣各個國家公園經營管理評鑑指標之現況績效值資料，檢測其經營管理現況是否朝向永續發展之目標。這些結果將會提供國家公園未來經營管理改善之重要參考。

材料與方法

本研究除了透過文獻檢視的方式，探討保護區經營管理與永續性評鑑之相關理念與方式，並以國家公園為保護區的代表案例，初擬國家公園經營管理永續性評鑑指標；繼而透過「模糊德爾菲分析法」進行專家問卷，以確立國家公園經營管理永續性評鑑指標；最後，將永續性評鑑之決策問題，假設為兩種情形：一

種為構面間彼此獨立；另一種為構面間相互影響。為區辨兩者孰優，本研究透過問卷方式深入瞭解專家學者群對於國家公園經營管理之認知。並分別藉由「分析階層程序法」(AHP)及「分析網絡程序法」(ANP)探討評鑑構面及準則之相對重要性，並以台灣的墾丁、玉山、雪霸及金門等四座國家公園為案例地區，進行永續性評鑑。之所以會選擇這四座國家公園，主要是因為其他的國家公園有不同的考量或業務上不便之處，未能配合，只好割愛。以下針對本研究之主要研究方法說明如次：

一、模糊德爾菲分析法(Fuzzy Delphi Method, FDM)

傳統德爾菲法(Delphi technique)為 1960 年代黑默(Helmer)等人所發展出來的長期預測技術，屬於直覺預測方法(intuitive forecasting method)。德爾菲法雖已廣泛應用於各領域，但仍有一些缺失，例如：1.問卷問題可能模糊不清，導致不同之專家對特定問題可能有不同的認知，且因彼此無法相互溝通而產生錯誤的反應。2.如果為使專家意見趨於一致而反覆進行次數增多，將造成成本增加、耗財費時，且回覆率(response rate)不高。3.問卷負責人在彙整專家意見時，可能會有先入為主的觀念，而過濾掉可能之正確意見，造成結果的偏誤(鄧振源 2005)。

針對上述傳統德爾菲法的缺失，1985 年以來，即有學者開始將模糊理論應用於德爾菲法中。例如 Ishikawa(1993)等學者為解決傳統德爾菲法之缺點，將模糊理論概念引進德爾菲法中，建立累積次數分配最大值-最小值(Max-Min)與模糊積分(fuzzy integration)兩種方法，俾將專家之意見整合成模糊數之過程，此即為模糊德爾菲方法(FDM)。

其優點為：1. 個別專家學者的意見都會被考慮進去；2. 可減少調查次數並降低時間與經費的消耗，在時間與成本上更具經濟效益；3. 預測項目之語意結構明確；4. 個別專家學者屬性亦加入考量；5. 對於專家學者的

意見可較為完整的表達；6. 對於專家學者之知識，經由模糊理論可使其更具理性且合乎需求。

過去研究多以 Ishikawa(1993)所提出之模糊理論德爾菲為基礎，進而衍伸應用於不同領域之研究，包括陳昭宏(2001)及鄭滄濱(2001)等所建立之三角模糊數進行共識重要程度值之判定。

二、從分析層級程序法(Analytic Hierarchy Process, AHP)到分析網絡程序法(Analytic Network Process, ANP)

本文將運用 Saaty 在 1960 及 1990 年代所分別提出的分析層級程序法(AHP)及分析網絡程序法(ANP)進行國家公園永續性評鑑機制之研究。ANP 主要是因應現實社會的情況中，許多決策問題通常沒有辦法以結構化的 AHP 層級架構來表示；尤其是真實情況中，上下層級間常常存在相互依賴、彼此相互作用之類似網狀的關係，而非單純由上而下的線性關係。

ANP 是 AHP 的改良物，主要是將 AHP 加上回饋(feedback)的機制。因此 ANP 的基本假設中，除了第一項「層級結構為有(方)向網絡」及第二項「要素間彼此相依」與 AHP 不相同之外，其餘假設均與 AHP 相同。此外，AHP 與 ANP 最主要的相異處，在於前者的層級結構為線性，後者為非線性。ANP 具相依性與回饋性，並使用超級矩陣(supermatrix)計算權重，兩種方法之差異比較如表 1。

表 1. AHP 法與 ANP 法之比較 (鄧振源 2005)

性質	AHP	ANP
要素間關係	相互獨立，且假設影響方向只能由上而下	可為相互依賴
結構特性	線性層級網絡	非線性網絡
回饋關係	無回饋	可存在回饋
權重計算	成對比較矩陣	超矩陣
要素比較基礎	最終目標	指定評估項目

研究結果

經由上述研究方法與技術的使用，本研究結果共可分成四個部份呈現：1. 對於國家公園這一代代表保護區的案例，先就其運作流程與機制，建構一概念架構圖；2. 再發展適合國家公園操作，也適合評鑑國家公園永續性的構面及指標；3. 論證以上構面及指標權重的計算方式，解釋為何採取構面之間「相互影響」會優於「彼此獨立」的原因；4. 再分成專家學者群與國家公園從業人員兩種群體，分別依已建構好的指標、權重等，進行分數的評定，同時也以「雷達圖」呈現其結果(因為從國外案例中可得知，多數評鑑機制的成果展現，如以雷達圖或晴雨圖表示，可明顯判斷不同構面之績效成果)，以資比對專家學者群與國家公園從業人員的評鑑結果是否一致：

一、國家公園永續性評鑑運作流程與機制之概念架構

本研究經彙整國內外相關文獻，再參酌 IUCN(2000, 2006)暨郭瓊瑩和蘇振綱(2007)等資料，再考量國家公園目前的運作狀況，建構台灣國家公園經營管理永續性評鑑機制圖(圖 3)。其整體流程所涵蓋各步驟如下所述(薛義誠 2008)：

1. 先界定永續發展為國家公園之長遠目標(goal)：國家公園管理工作最重要的一環，即為區內資源保育與永續利用，亦即應以永續發展為最長遠目標，並擬定相關資源政策，以作為行動計畫與方案執行之依循(高明瑞 1992, 黃躍雯 2001:151)。
2. 提出策略方案：管理策略和計畫內容之擬定，須考量多方面之課題，並擬定各項策略方案，同時也須進行可行性分析。
3. 策略執行指導原則之擬定：策略方案與計畫擬定過程中，須先依循永續發展目標設立指導原則，以利策略方案與計畫優先順序之訂定。
4. 進行策略審查：策略方案與計畫不但須依

循永續發展的目標，尚須進行各項策略方案與計畫之可行性和優先次序之分析，以選定最佳策略方案。

5. 界定評鑑範圍：管理策略方案與計畫執行成效，須透過評鑑機制來進行檢視。欲進行績效之評鑑，則須事先界定策略方案或計畫影響範圍，以避免評鑑過程的模糊與不確定性。
6. 進行策略之預測與評估：策略與計畫執行績效的評估結果，可作為下一階段策略與計畫擬定修正之依據，將更有助於管理計畫有效率的執行。
7. 策略之相關影響評估：管理方案執行必定會造成的影響，例如環境、資源、經費或人類生活方式等。對於這些影響須進行預評估，並針對不永續的影響方面進行管制，如此才可促進國家公園各種資源的永續性發展。
8. 策略先期作業之規劃報告及執行績效檢視：國家公園永續性評鑑，結合政策管理架構，這是一種循環體系。上述各項步驟可視為策略方案與計畫執行成效檢測之過程，亦可視為下一年度是否廢續之依據。
9. 修正策略內涵：策略規劃有必要反覆修正，以降低資源與成本的浪費，並可隨時拉回永續發展的大方向。
10. 舉辦公共討論會：當代社會已很重視公共參與，因此有必要在策略規劃過程中，適時舉辦公共討論會，以達成多方共識。

二、建構適合進行國家公園永續性評鑑之構面和指標

為了建構適合評鑑台灣國家公園的經營管理是否具備永續性，應該先發展一些指標，以作為評鑑的基準。同時也有必要將屬性相近之指標項目合併，以歸納出幾個構面。經本研究回顧國內外直接相關的文獻 12 篇，初步彙整出可資評鑑的指標共 45 項(表 2)。然而如再參酌國外的文獻，例如 IUCN(2001)、Cumbria County Council(2003)，可知如果指標太多且雜，並不利於評鑑。

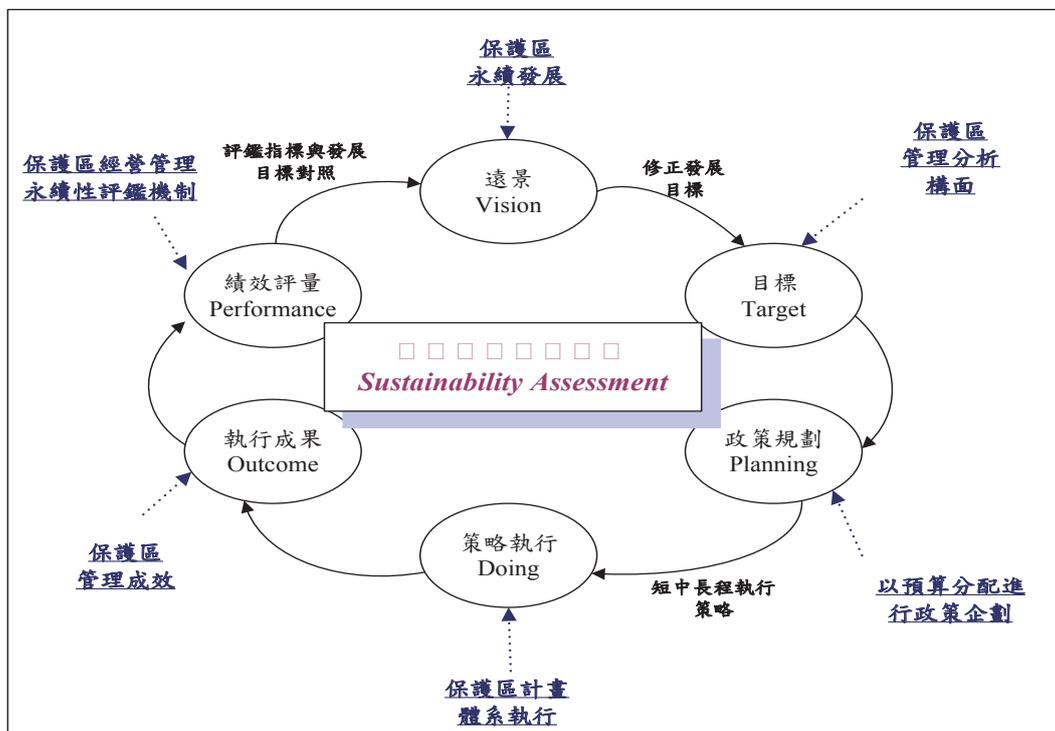


圖 3. 保護區經營管理永續性評鑑機制概念圖 (IUCN 2000, 2006, 郭瓊瑩、蘇振綱 2007)

表 2. 國家公園永續性評鑑指標

項次	評鑑指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	國家公園統計資料庫建置	●	●		●	●							
2	人員專業程度	●			●	●							
3	人員管理制度建立情形				●	●	●						
4	環境威脅(直接：區內資源開發)						●		●				●
5	環境威脅(間接：周邊地區開發)						●		●				●
6	河川污染程度(包括廢污水排放)		●		●						●		
7	空氣污染程度	●	●								●	●	
8	廢棄物處理情形	●	●		●			●				●	●
9	環境處理設施經費比例		●		●			●					
10	災害防治情形(包括火災、水災)	●			●	●		●					
11	土地使用分區劃設適宜性				●	●	●		●				
12	生態保護區土地取得面積比例	●	●								●		
13	民眾參與經營管理程度				●	●						●	
14	民眾資源保育認知程度	●			●	●							
15	地方社會經濟利益成效				●	●	●			●			●
16	多方合作交流溝通	●				●				●			
17	公共設施設置品質(數量、區位、適宜性)				●			●				●	
18	公共設施管理情形				●	●	●						
19	全區自然植被覆蓋率增加程度(自然性)		●	●	●		●		●		●		
20	生物多樣性程度					●						●	●

(續)表 2. 國家公園永續性評鑑指標

項次	評鑑指標	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
21	生境稀有性					●	●		●				
22	生境類型多樣性						●		●				●
23	物種分佈地區						●		●				●
25	物種瀕危程度						●		●		●		●
26	指標物種基因保存與繁殖(保育)成效		●		●			●			●		
27	資源長期監測工作規劃與執行成效	●			●								●
28	資源管理與清單建置				●	●	●			●			
29	輔導管理區內公私營事業設施與服務情形				●	●		●				●	
30	管理計畫目標明確性				●		●			●			●
31	管理計畫目標與規劃設計之相容性(契合度)	●			●	●	●			●			
32	定期檢討土地使用分區計畫與否				●	●				●			●
33	遊憩設施設置數量與品質				●	●		●		●			
34	財務管理執行成效	●			●	●	●						
35	經營管理目標與規劃執行成效				●	●	●			●			
36	環境教育活動舉辦次數		●		●			●				●	
37	解說活動規劃與品質				●	●		●					
38	解說軟體節目之設計與品質		●		●	●							
39	遊客對於解說服務之滿意程度		●	●	●								
40	遊客行為管制情形(破壞行為、安全問題等)				●	●				●			
41	土地違建或佔用案件取締成效	●	●		●								
42	攤販、招牌管制成效		●		●			●					
43	交通違規舉發管制成效		●		●			●					
44	擅入限制區管制成效	●			●								●
45	濫墾、濫葬及盜採獵管制成效	●			●			●					

整理自：李玲玲 2003, 2005；陽明山國家公園管理處 2005；黃文卿 2002；郭乃文 2000；營建署 2002；李景俠等人 2005；鄭惠玲 1993；鄭允文等人 1994；IUCN 2000, 2001, 2006；Cumbria County Council 2003；FAO 2000

因此，本研究分別從各領域中篩選與國家公園永續發展相關的「專家學者」，包括從事直接相關領域之學術研究之人員 10 名、管理處當中具學術研究背景及專長的人員(管理處之專業者)10 名，以及民間環保團體人員 5 名，由 25 名共組「專家學者群體」，由他們進行第一階段的 FDM。在回收的 25 份問卷當中，由於部份問卷填答不完整，僅有 20 份有效問卷，爰作為指標擇取的資料庫。

這種 FDM 的計算方式，主要係參考鄭滄濱(2001)所建立之最保守認知與最樂觀認知之雙三角模糊數進行共識重要程度值之判定。在

回收 20 份有效問卷中，各項評鑑指標皆為雙三角模糊數，有重疊現象，亦即($C_U^i > O_L^i$)，且模糊關係之灰色地帶 $Z_i = C_iU - O_iL$ 小於專家對該評估項目「樂觀認知的幾何平均值」與「保守認知的幾何平均值」之區間範圍，表示 $M^i = O_M^i - C_M^i$ 各專家學者的意見區間值，雖無共識區段，但給予極端值意見的兩位專家學者(樂觀認知裡的最保守及保守認知裡的最樂觀)，並沒有與其他專家的意見相差過大而導致意見分歧發散。因此，令此評估項目 i 的「共識重要程度值 G^i 」與雙三角模糊數之模糊關係，進行交集(min)運算所得的模糊集合，再

求出該模糊集合具有最大隸屬度值的量化分數。

$$F^i(x_j) = \left\{ \int_x \left[\min \left[C^i(x_j), O^i(x_j) \right] \right] dx \right\} \dots\dots(1) \text{式};$$

$$G^i = \left\{ x_j \mid \max \mu_{F^i}(x_j) \right\} \dots\dots\dots(2) \text{式}。$$

各項評鑑指標演算結果(如表 3)所示。其中空氣污染程度、廢棄物處理成效、物種瀕危程度以及交通擁擠與違規管制成效四項評鑑指標之專家共識值(Gⁱ)未達門檻值 6.25；因此在本研究第一階段問卷分析結果，此四項評估指標相對於其他各項評估指標，較不適用此評鑑體系。

依據 FDM 所演算之專家學者共識值，以及根據各專家學者群所給予之評鑑指標增刪、永續關聯性、定義及績效值等方面之建議，進行綜合評鑑。以 FDM 分析法之結果來

看，四項較不適用之評鑑指標中，「物種瀕危程度」之專家學者共識值雖未達門檻，惟此項評鑑指標，實為直接反應生物資源受到環境公害之威脅程度，且本研究續將 FDM 專家學者問卷，依據其所涵括的三種次群體(學術研究人員、管理處專業者、民間環保團體等)，再進行專家學者群共識值演算。可發現學術研究人員與民間環保團體認為該項指標應作保留，應將此項指標納入評鑑體系內。而「交通擁擠與違規管制行為」該項指標則對其定義與名稱予以修正。本研究於是將前述所提出之 20 項評鑑指標修正為 18 項指標，再將該 18 項指標依其屬性相近者，並參考國家公園管理分工架構，共歸類為：(一)環境威脅(二)經營管理(三)土地使用(四)自然資源(五)設施服務等五項構面(表 4)。

表 3. 專家學者群問卷結果分析表 (本研究第二次篩檢)

項次	評鑑指標	最小值		最大值		最佳值		幾何平均值			檢定值		專家共識值 G ⁱ
		min	max	min	max	min	max	C ⁱ	O ⁱ	a ⁱ	Z ⁱ	M ⁱ	
1	空氣污染程度	0	8	2	10	1	9	0.00	6.99	5.30	6	6.99	4.30(刪除)
2	廢棄物處理成效	0	8	2	10	1	9	0.00	7.71	6.16	6	7.71	4.50(刪除)
3	災害防治成效	2	7	6	10	4	9	5.01	7.92	6.48	1	2.91	6.49
4	災害敏感地區劃設適宜程度	4	8	7	10	5	9	5.89	8.54	7.28	1	2.66	7.42
5	物種瀕危程度	0	8	2	10	0	9	0.00	7.48	0.00	6	7.48	4.44(建議保留)
6	管理計畫目標明確性	2	8	7	10	6	9	5.88	9.01	7.66	1	3.13	7.49
7	管理計畫目標與規劃設計之契合度	4	8	7	10	6	9	6.07	8.92	7.57	1	2.85	7.50
8	經營管理目標與規劃執行成效	5	8	8	10	7	9	6.55	9.22	7.97	0	2.68	8.00
9	財務管理執行成效	2	8	6	10	4	9	4.84	7.88	6.28	2	3.05	6.75
10	地方社會經濟利益成效	2	8	6	10	4	9	4.80	7.93	6.47	2	3.14	6.75
11	交通擁擠與違規管制成效	0	7	2	10	1	8	0.00	7.06	5.59	5	7.06	4.10(建議修改)
12	土地使用分區劃設適宜程度	4	8	7	10	5	9	6.03	8.90	7.48	1	2.87	7.49
13	定期檢討土地使用分區計畫成效	3	9	7	10	5	10	5.90	8.89	7.52	2	2.98	7.76
14	全區自然植被覆蓋率增加程度	3	7	5	10	4	9	5.32	7.93	6.60	2	2.61	6.27
15	生物多樣性程度	5	8	7	10	6	9	6.27	8.84	7.54	1	2.57	7.51
16	指標物種基因保存與繁殖成效	3	8	6	10	5	9	5.79	8.25	7.11	2	2.46	7.01
17	資源管理與統計資料庫建置成效	2	8	6	10	4	9	5.71	8.35	7.12	2	2.64	7.01
18	輔導管理區內事業設施與服務情形	3	8	6	10	4	9	4.89	7.96	6.39	2	3.07	6.77
19	遊憩設施設置數量與品質	1	8	5	10	4	9	4.60	7.64	6.18	3	3.04	6.31
20	環境教育活動舉辦成效	4	8	6	10	5	9	5.67	8.62	7.26	2	2.96	7.06
門檻值												6.25*	

*門檻值係採以專家學者共識值之幾何平均數(6.25)為刪除指標依據

表 4. 本文所建構國家公園永續性評鑑指標(本研究第三次篩檢，共 18 項指標及 5 個構面)

評鑑構面	評鑑指標(次準則)	永續性	評鑑指標定義
1 環境威脅	1.1 災害防治成效	+	災害防治系統包括火災、水災、外來物種侵襲、物種病變、珊瑚礁白化、禽流感、空氣污染、水源污染、土壤污染、噪音污染及廢棄物處理等。
	1.2 災害敏感地區劃設適宜程度	+	不同國家公園之地質災害敏感地區可因受損森林或受損珊瑚礁而劃設災害敏感地區。
	1.3 物種瀕危程度	-	國家保育類動物指瀕臨絕種(I)、珍貴稀有(II)及其他應予保育之野生動物(III)，此處僅將第 I~III 類保育動物納入物種瀕危；而瀕危植物物種部分係以林務局認定之台灣稀有及瀕危植物為主。
2 經營管理	2.1 管理計畫目標明確性及相關法令完整性	+	各國家公園計畫目標明確訂定且皆可衡量執行成效，將提升目標明確性；而相關法令之完整性則以可否提升國家公園管理單位與其上位機關之間的合作效率為主。
	2.2 管理計畫目標與空間規劃之契合度	+	國家公園計畫目標能考量國家公園區內空間整體發展進行規劃設計，且能提升空間使用整體之滿意度。
	2.3 經營管理目標與規劃執行成效	+	各國家公園計畫目標能夠明確且有助於國家公園管理單位內部合作及人員分配等。
	2.4 財務管理執行成效	+	財務經費為各年度各類經費之分配，包括人員維持、基本行政工作維持、經營管理計畫、解說教育計畫、保育研究計畫、土地購置計畫、營建工程計畫、交通及運輸設備計畫、其他設備計畫等類別。
	2.5 地方社會經濟利益成效	+	依據各國家公園管理單位提供當地住民就業機會之比例為地方社會經濟之代表。
	2.6 違規行為管制成效	+	違規行為可涵括違建、濫墾、狩獵動物或毒、電、炸魚及釣魚、採摘植物、設置攤販、傾倒廢棄物、擅入生態保護區或禁止進入地區、違法引火、污染環境或影響景觀、盜採鐘乳石、珊瑚礁、土石以及車輛禁止進入地區等。
3 土地使用	3.1 土地使用分區劃設適宜程度	+	針對國家公園各類型土地使用分區劃設之範圍、區位或使用類別進行適宜程度界定。
	3.2 定期檢討土地使用分區計畫成效	+	土地使用計畫之實施須因地制宜並配合重大建設期程進行計畫執行成效檢討，對於不適當之計畫內容應進行修正，始能提昇使用計畫之成效並提高土地使用之永續性。
4 自然資源	4.1 全區自然植被覆蓋率增加程度	+	自然植被係以國家公園計畫之林地面積為主，包括天然林、人工林、草地及農業使用等；另此項評鑑指標亦可視國家公園特性而替換，如東沙國家公園可將之改為珊瑚礁面積增加程度。
	4.2 生物多樣性程度	+	許多生態學家提出評估物種多樣性大小的指數，最常用的是夏儂指數(Shannon index of diversity)與辛普森指數(Simpson's index of diversity)，二者皆同時考量物種豐富性及物種均勻性兩項指標。因資料受限，故本研究僅以動植物物種數量作為 4.2 生物多樣性程度之評估依據。
	4.3 指標物種基因保存與繁殖成效	+	指標物種基因保存與繁殖係以各年度保育課所提出之重要保育工作達成率為主。

(續)表 4. 本文所建構國家公園永續性評鑑指標(本研究第三次篩檢, 共 18 項指標及 5 個構面)

評鑑構面	評鑑指標(次準則)	永續性	評鑑指標定義
4 自然資源	4.4 資源管理與統計 資料庫建置成效	+	各國家公園管理單位資訊管理包括區內生物資源清單及長期監測系統、管理單位內部資源清單、民眾資訊取得管道等相關工作之建置。
5 設施服務	5.1 輔導管理區內事業設施與服務成效	+	各國家公園管理單位有效輔導國家公園區內各項事業設施開發建設與服務人員素質等工作皆可視為事業設施與服務成效之一環。
	5.2 遊憩設施設置適宜程度	+	針對遊憩設施設置之範圍、區位及使用類型等進行適宜程度界定。
	5.3 環境教育活動舉辦成效	+	舉凡宣導會、座談會、與民有約等, 或資訊傳達如解說牌、出版品、多媒體及網路等係為提升民眾、遊客與當地住民對於國家公園之定位與任務、資源利用與保育、娛樂遊憩與享受等方面之正確認知, 此些活動皆可視為環境教育活動之一環。

註：上表的 18 項指標，相對於表 3 的 20 項指標，已刪去或修改專家學者群所共識的部份，剩下 18 項

三、有關構面的權重，採用「相互影響」優於「彼此獨立」之論証

Saaty(1996)再提出 ANP，主要是因應現實社會中，通常沒有辦法以結構化的 AHP 層級架構來表示，而是存在構面或準則間彼此相互作用之網絡關係(鄧振源 2005)。本研究將永續性評鑑之決策問題，假設為兩種情形，一種為構面間彼此獨立；另一種為構面間相互影響，透過問卷方式加以比較。

本研究之專家學者群係由學術研究人員、管理處專業者及環境保育團體等三種群體共同組成，作為「國家公園經營管理永續性評鑑」。為了進一步了解專家學者群及其所包括三種不同群體對於此一評鑑體系之看法是否有所不同，本研究首先運用 AHP 進行構面及準則皆為獨立之成對比較；其次再以 ANP 進行構面相互依存性探討的成對比較。兩者的分析結果如次：

(一)構面(或準則)如採「彼此獨立」對加權之運算結果-以 AHP 運算

1. 整體權重分配

經由 FDM 專家學者群問卷之評定值歸納

後，國家公園經營管理之永續性評鑑可分為環境威脅、經營管理、土地使用、自然資源及設施服務等五項構面。各構面之下分別有其具有代表性之準則(評估指標)。在運用 AHP 探討，當構面或準則彼此獨立時，國家公園經營管理之永續性評鑑的達成所具有的相對重要性。

本研究透過 AHP 之套裝軟體-Expert Choice，對於各項評估構面及評估指標之相對重要性權重進行評定。分別輸入回收之第二段專家學者問卷共計有效問卷 23 份。該評估決策體系之整體權重分配結果(圖 4)。

由上述結果可瞭解，在考量各評估構面彼此獨立的情況下，國家公園經營管理欲朝向永續發展之目標，應首先針對土地使用分區劃設課題進行改善，將會對於提升永續性程度有極大幫助；其次可針對物種保育、災害敏感地區劃設與災害防治、訂定明確可操作之管理計畫目標等方面，進行工作計畫之擬定。

2. 分層及分項權重分配

若以分層及分項之權重分配結果來看，其權重分配結果圖 5。而國家公園管理目標涵括保育、育樂及研究等三方面，各國家公園過

去經營管理策略過度鼓勵遊憩觀光活動的舉辦，導致遊憩觀光壓力遽增，而讓國家公園整體環境承載遭受威脅。因此近年來似有轉而以保存及復育園區內各項資源為首要目標；而依

據個別構面來看，可發現在環境威脅構面下，尤以物種瀕危程度之重要性最高，因此各國家公園未來應積極進行區內物種之保育工作。

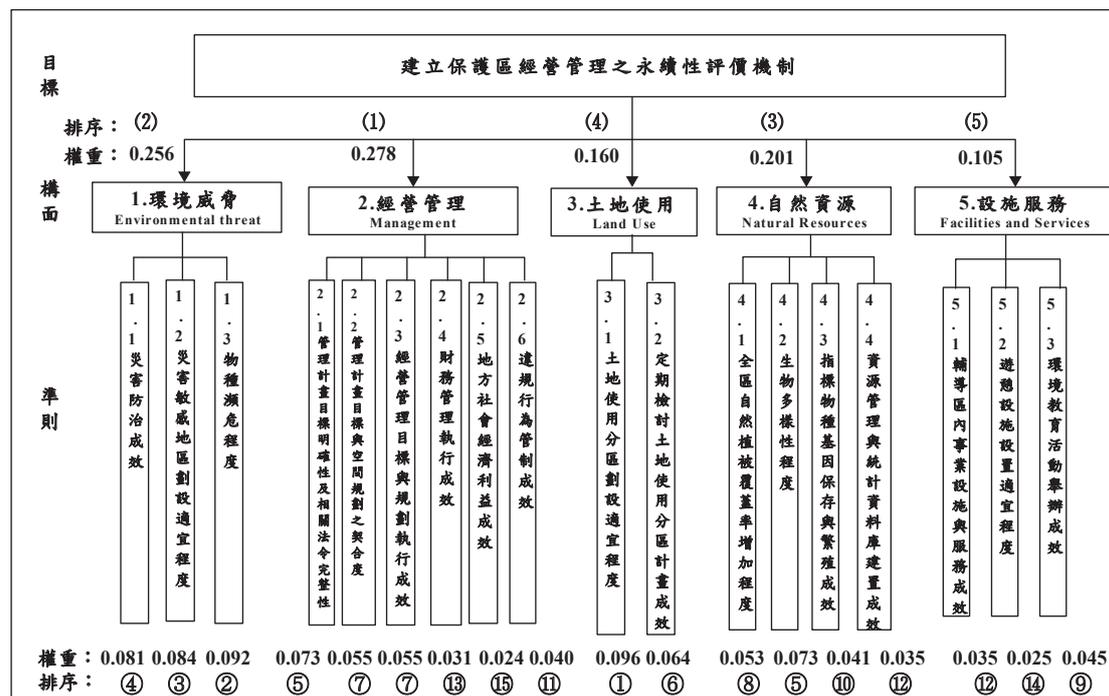


圖 4. 構面彼此獨立時，評鑑體系之整體權重分配(專家學者群評定)

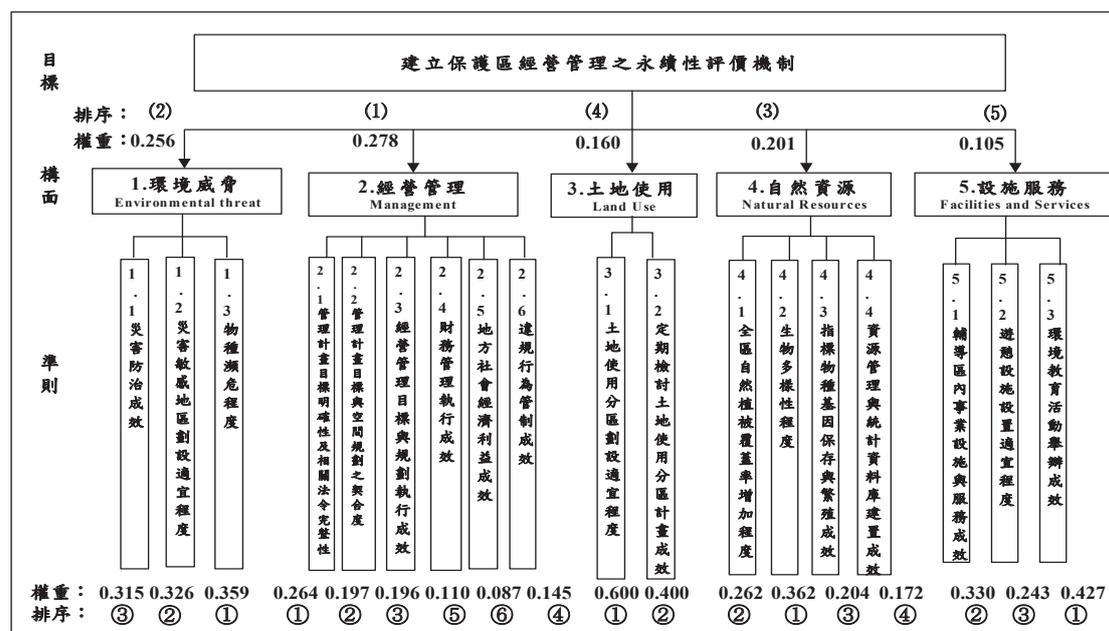


圖 5. 構面彼此獨立時，評鑑體系之分層及分項權重分配(專家學者群評定)

在經營管理方面，則因為現行各國家公園計畫報告書中，已提列許多相關遠景與目標。惟這些遠景目標多為概述性，欲實際操作或評定其執行成效多所困難。因此在經營管理構面下，又以管理目標明確性及相關法令完整性為最為重要。而在墾丁及陽明山國家公園因承受大量的遊憩壓力，區內違規行為(遊客違規、交通違規、違法商業行為等)案件繁多。此項準則之相對重要性，則較地方經濟利益成效來得重要。

另外，在設施服務方面，則因國家公園係以保護區內環境資源為主要目標，因此在提供國民遊憩機會之同時，仍應以資源保育為較重要之目標。所以在此構面下，反而較重視環境教育活動的舉辦。在宣導民眾使用區內資源的同時，更應重視資源長久保存的意義，更應享有它並珍惜它。

(二)構面(或準則)如採「網絡相依性」對加權之運算結果-以 ANP 運算

若將五項評估構面視為彼此具有相互影響關係時，則透過 ANP 進行各項評估構面與評估指標之權重的評定，計算過程係運用 AHP 之套裝軟體-Super Decision 來進行運算。

在本階段為整合 23 位決策群體之意見，將各評估構面(準則)成對比較之重要性程度數據，進行幾何平均後，再進行 ANP 之運算。下列分別針對目標對構面、構面對準則、構面對構面之影響，各成對比較結果係以幾何平均數計算後組成該矩陣(Saaty 建議以幾何平均較佳)。

就評估構面層級來看，若構面具有相互依存性時，則其權重之優先次序(圖 6)。在國家公園永續性評鑑構面彼此獨立的情況時，以經營管理最為重要，若將評估構面視為彼此具有相互依存關係時，則可發現土地使用與設施服務此兩項構面之重要性相對提升；在實務操作，國家公園管理處如欲促進整體經營管理之永續發展，實應參考在構面相互影響的情況下，首重土地使用構面進行工作計畫之擬議，將可有效提升經營管理成效。而土地使用及設

施服務兩類評估構面的變化是正的，以符號「+」表示。「構面彼此相依情況下」之權重相對於「構面彼此獨立」的權重來得高。改善的優先次序較難以「構面彼此獨立」的觀點探討之，應改以「構面彼此相依」的情況來探討。因此，權重差越大者，如能優先進行改善，將有助於提高經營管理執行之永續性程度。

就評估準則層級來看，構面「彼此獨立」和「彼此影響」的兩種情況下，各準則的重要性是否有所改變？經研究可得知，在環境威脅構面下的三項準則，皆是以評估構面「彼此獨立」時的權重較「彼此相互影響」的權重來得高；在經營管理構面下的六項準則中，僅有違規行為管制成效此項準則，在構面相互依存情況的權重較高；而在土地使用評估構面下，土地使用分區劃設適宜程度以及定期檢討土地使用分區計畫成效兩項準則，皆是在評估構面彼此相互依存的情況時其權重較高。此情況亦呼應國家公園整體經營管理可著重在土地使用構面進行改善，將可大幅提升永續性程度；自然資源構面中，僅以生物多樣性程度此項準則，是在構面彼此相互影響的情況下其權重提高；最後，就設施服務面來看，輔導區內設施與服務成效和環境教育活動舉辦成效兩項準則的權重，在構面彼此相依的情況時，較彼此獨立時為高。

接著，本研究再分別針對專家學者群、學術研究人員、管理處之專業者、民間環保團體進行比較：針對不同決策群體對於「國家公園經營管理永續性評鑑」此一問題，分為兩種情形進行討論：一為評估構面彼此獨立；另一為構面具有相互影響關係。其綜合各項評鑑結果如表 5 所示，可發現專家學者群與學術研究人員針對此決策問題，在兩種情形下皆認為應以經營管理為最重要；而在準則層級部分，則認為皆應以土地使用分區劃設適宜程度為最為重要。

在評估構面彼此獨立的情形下，管理處之專業者與環保團體皆認為應以環境威脅為最重要之評估構面；但如改以評估構面具有相互

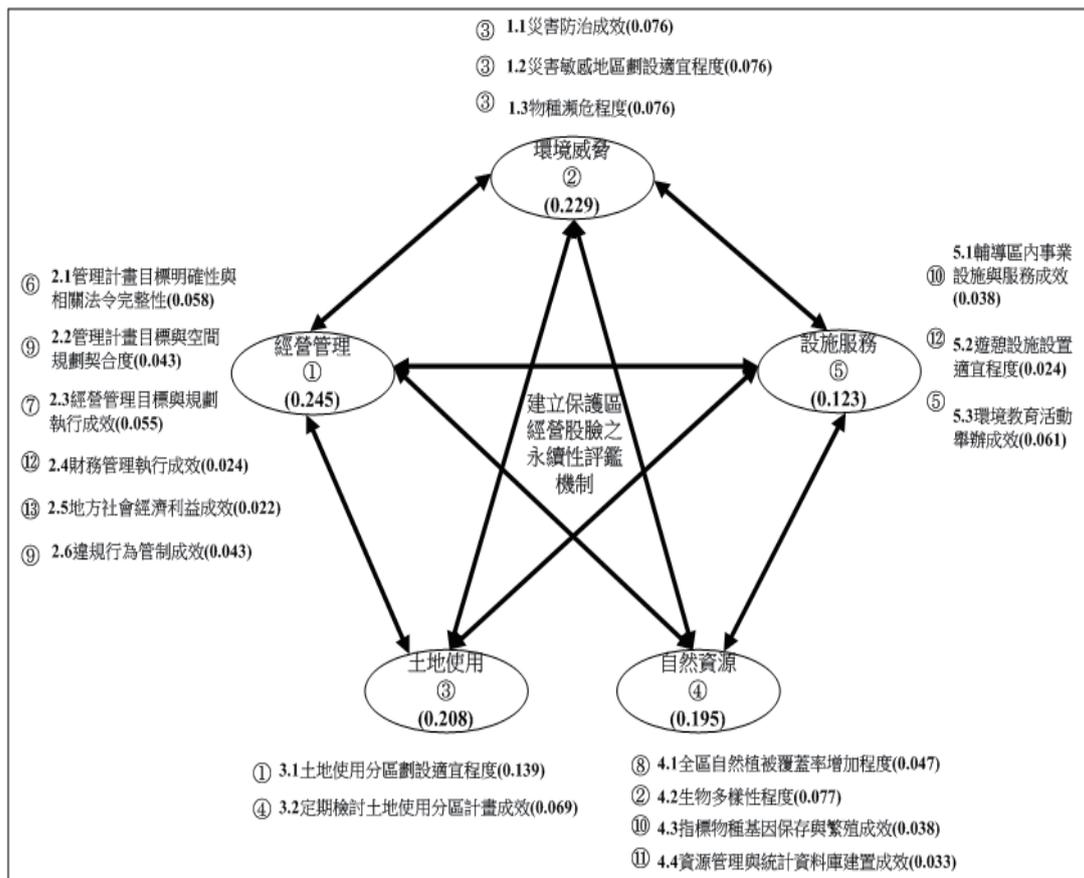


圖 6. 構面相互影響時，評估決策群體之整體權重分配(專家學者群評定)

註：在橢圓形內之阿拉伯數字，係表示構面、指標重要性之排序。例如①，係指專家學者評定「經營管理」為 5 個構面當中居於第一重要

表 5. 不同決策群體之評估結果

項目 決策群體	評估構面		評估準則	
	構面彼此獨立 (AHP)	構面相互影響 (ANP)	構面彼此獨立(AHP)	構面相互影響 (ANP)
專家學者群	2.經營管理	2.經營管理	3.1 土地使用分區劃設適宜程度	3.1 土地使用分區劃設適宜程度
a.學術研究人員代表	2.經營管理	2.經營管理	3.1 土地使用分區劃設適宜程度	3.1 土地使用分區劃設適宜程度
b.管理處之專業者代表	1.環境威脅	2.經營管理	1.3 物種瀕危程度	1.3 物種瀕危程度
c.環境資源保育團體代表	1.環境威脅	3.土地利用	1.1 災害防治成效；1.2 災害敏感地區劃設適宜程度	3.1 土地使用分區劃設適宜程度

註：1.此處僅將各組決策群體就不同情況所評定相對重要性中之最重要者呈現；2.專家學者群包括了 a.學術研究人員、b.管理處之專業者及 c.環境資源保育團體代表三種

依存性時，則管理處之專業者認為應更加重視經營管理構面。此時環保團體則認為受到評估構面相互依存性的影響，則應以土地利用為最重要之構面。此種結果所隱涵之意義在於：管理處之專業者為實際經營管理者，所考量之面向與因素較重視實際情況；而學術研究者較具理想色彩，惟對於部份行政程序遭遇之困難較不瞭解。

再就評估準則層級來看，管理處之專業者在考量構面彼此獨立與具有相互影響關係兩種情形下，皆認為應以物種瀕危程度為最重要的評估準則；而環境資源保育團體代表則認為構面彼此獨立的影響下，應特別著重在災害防治成效與災害敏感地區劃設適宜程度兩項準則，但此決策群體在考量構面相互影響時，卻又與專家學者群和學術研究人員代表的意見相符。

另外，再以構面具相互依存關係時來看，則土地使用與設施服務之重要性相對提高，而國家公園實際管理工作上亦以土地使用與設施建設兩方面之課題較其他構面更為複雜，考量層面也更多。故經本研究綜合評估來看，現實生活中的各種決策問題，其實很難以彼此獨立的關係來看待，在實際關係中是相當複雜且具有彼此依存性的；因此，本研究建議國家公園未來在進行經營管理永續性評鑑時，應以構面具有相互影響關係的觀點來探討其相對重要性，才比較符合真實。

四、各個國家公園永續性評鑑，在不同評鑑群體所完成的評鑑結果與對照

由於國家公園經營管理之評鑑指標多為敘述性指標(參考國家公園當局所出版之文獻資料)，又基於短時間內量化資料取得不易，因此本研究係將各項評鑑指標，在六次會議中在專家學者的協助下，依著永續性程度的高低，分為一至四級。其中第一級代表永續性程度最高，其績效值分數為 4；其他等級依此類推：第二級為 3、第三級為 2、第四級為 1(附表 1)。各國家公園經營管理現況績效值，反

應在各項評估指標的永續性評鑑結果之計算方式： $\text{權重} \times \text{績效值} = \text{永續性評鑑結果}$ (3 式) 以下分別就各國家公園於本研究總評及管理處自評之國家公園經營管理永續性評鑑結果進行比較說明：

1. 本研究總評之永續性評鑑結果

就各國家公園在五大構面之各項準則的績效值(參考表 5)與相對重要性(參考圖 4 及圖 5)之乘積，並以各構面加總後，求得五大構面的積分。在遊憩型的國家公園方面：墾丁國家公園在土地使用與設施服務兩構面之表現相對較須做改善。陽明山國家公園則是以土地使用、自然資源與設施服務三項構面的表現相對較不永續。

高山型的國家公園方面(玉山、雪霸、太魯閣)皆係以土地使用與設施服務的表現相對較須作改善，因此高山型園區應積極就區內的登山設施方面進行努力。

文化歷史型之金門園區，係以歷史遺跡保存為主要目標，惟區內自然資源的豐富程度亦是近年金門國家公園應積極努力的目標。且為了促進國家公園永續發展與長久保存金門，應積極朝向五大構面均衡發展之目標邁進，故而自然資源保育與復育工作亦為重要改善方向。而區內土地使用與設施服務亦屬較須改善之構面(圖 7)。

2. 國家公園管理處自評之永續性評鑑結果

若由管理處從業人員代表，進行該園區經營管理永續性績效評鑑結果來看：都會型的墾丁園區認為該園區在經營管理、土地使用與設施服務三項構面之永續性程度較低，而在自然資源與環境威脅兩方面的永續性程度高出許多；高山型的玉山園區認為該園區在各方面表現之永續性程度皆相當高，惟在設施服務方面尚須作努力；而另一高山型的雪霸園區則是在設施服務方面的表現永續性程度較低；史蹟保存型的金門園區，則是以區內的使用課題與自然資源保育，以及設施建設與規劃等方面應作改善(圖 8)。

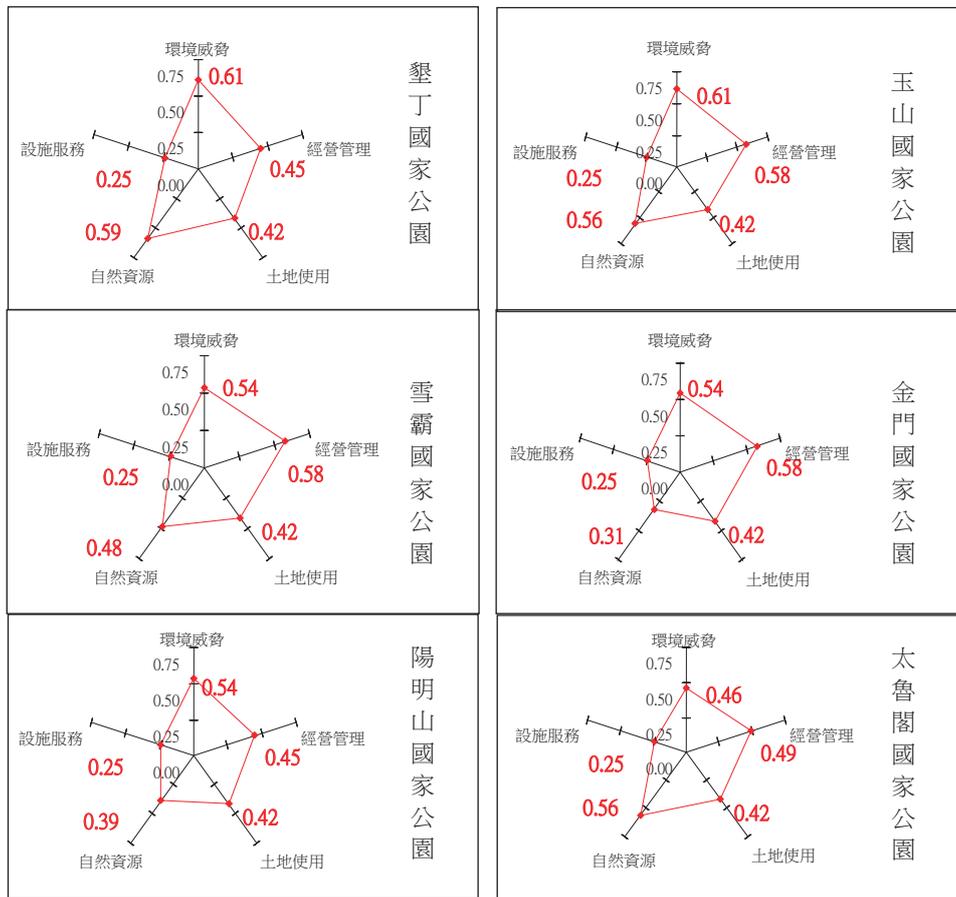


圖 7. 國家公園永續性評鑑(本研究總評定)

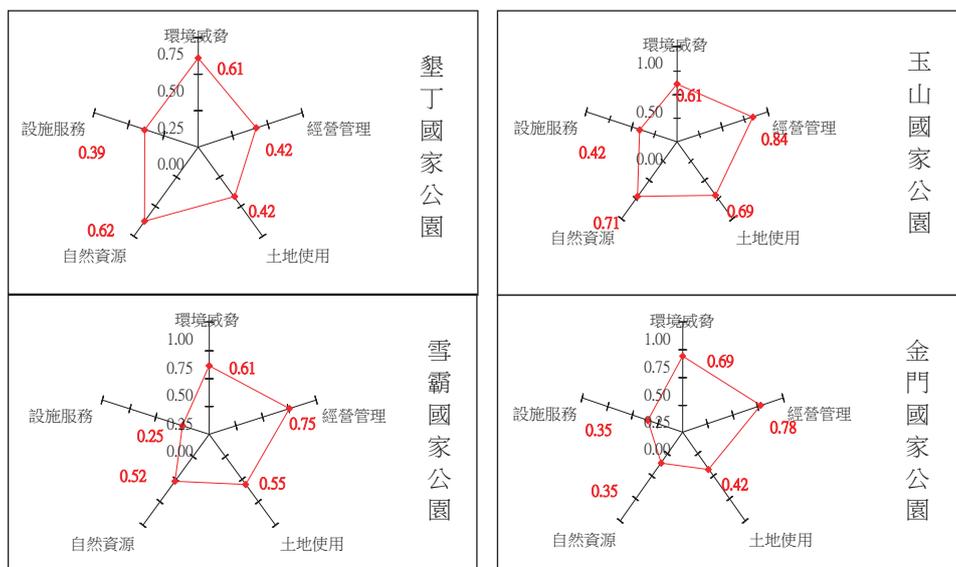


圖 8. 國家公園永續性評鑑(管理處從業人員自評)

註：本研究囿於期程，又因為陽明山及太魯閣管理處或許有其他考量，未能在期限內提供自評資料，因此，只能以墾丁、玉山、雪霸及金門四座國家公園進行永續性評鑑

討論與結論

本研究在方法論方面，係運用文獻回顧彙整自可資代表國家公園永續性評鑑之關鍵評價指標，再進一步利用模糊德爾菲法進行問卷調查，以求取專家學者及國家公園從業人員之共識；其次再透過模糊德爾菲的操作過程，以建立對國家公園永續性評鑑目標的共識，及可資參考的評鑑指標。本研究之所以會採用這種方式及方法，係因為模糊德爾菲法的優點在於專家意見可以完整表達，並可考量調查過程中所無法避免的模糊性(包括對永續性的認知)，以減少對專家意見的扭曲。在有限的研究時間與經費考量之下，仍不失為一較有效的共識求取方法；惟如在經費及研究時程許可下，適度採遞迴式地求取共識，並增加專家學人數數，以增加國家公園永續性判斷的客觀性，或許將是一種更佳的方式，惟卻也可能導致評價指標的選取難以達到收斂的共識。

此外，評鑑指標量化資料的取得，對於國家公園永續性評鑑之進行，亦有其關鍵的影響。緣於我國國家公園長期以來雖不斷進行監測調查，惟若要提供相對於本研究「評鑑指標」所需之長期比較資料，卻還明顯不足。是以，國家公園管理處有必要建立長期監測資料網絡，有系統地蒐集必要之資訊，俾輔助未來永續性評鑑工作之進行。

再則，本研究雖強調建立國家公園永續性評鑑之操作性架構，應考量評鑑指標達到共識、學者專家的組成與數量、評鑑指標相對量化資料的獲得，乃至於是否運用權重進行不同指標間的比較分析等。但如果還有不同類型國家公園的設置(例如台江、海洋國家公園等)，或是基於特定因素的考量，也並非完全不能調整本架構。本研究之評鑑方式，雖仍具有實驗性質，但在現階段已盡最大的努力。由於它恐怕不能全盤類推，所以，未來不同類型國家公園在建立個別的永續性評鑑機制時，仍可加以因應調整，以符合個別的需要。

在評鑑工作實際的進行方面，本研究除建

立保護區經營管理永續性評鑑機制之循環概念及分析指標外，進而透過「專家學者」(包括研究人員、國家公園之專業者以及環保團體)共同建構了包含 18 項評鑑指標以及五個構面的評鑑架構。

在該評鑑架構之五個構面(環境威脅、經營管理、土地使用、自然資源及設施服務)中，依據研究顯示，採用構面間「相互影響」較「彼此獨立」之評鑑模式更貼近現實情況，並更有意義；而在五個構面中，無論何種模式均以「經營管理」構面最為重要(參見圖 4、圖 5、圖 6)。顯示國家公園在朝向永續性發展的過程中，未來在相關政策擬定與計畫執行上，尤應以經營管理為最優先考量。

運用本評鑑架構，本研究除實際針對各國家公園進行評鑑之外，同時也經由管理處從業人員進行自我評鑑。這兩種結果的異同，請參照上節之敘述與分析。

總的來說，國家公園永續性評鑑機制之建立，有助於協助各國家公園管理處檢視自身國家公園發展現況與所處的永續性程度，以進一步持續改善並朝更永續的方向發展。為落實此一評鑑機制之運作，須透過下列相關配套措施的進行，方得以達到其成效：

一、永續性評鑑之操作需有完善的資料庫作為基礎，尤其是各評估指標的空間與時間向度的基礎資料庫之建立，都需要各管理處投入適當的人力與資源。

二、本研究已建立具操作性的評鑑機制與流程(圖 9)，但每一國家公園均有其特色及個別差異；建議可參考本研究之模式與分析成果，依個別國家公園的資源特色及實際情況略為調整，將更能因地制宜，提高評鑑之參考價值。

三、永續性評鑑的成果，應納入既有國家公園計畫之擬定與通盤檢討過程中，配合調整相關計畫之內容據以實施，方得以逐步朝向永續方向邁進，其結合機制可參考圖 9 流程，以使國家公園計畫之修訂與執行，更符合永續性。

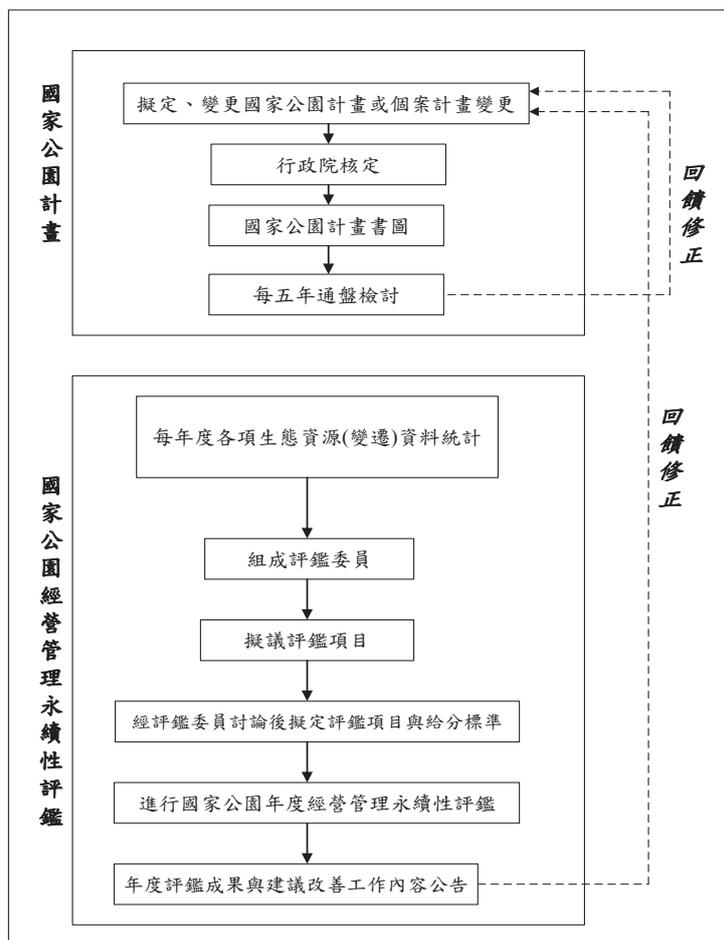


圖 9. 國家公園經營管理永續性評鑑作業程序(建議方案)

引用文獻

內政部營建署。2005。九十四年臺閩地區營建統計年報(光碟版)。

江玲穎。2007。保護區經營管理永續性評價機制之研究-以國家公園為例。長榮大學土地管理與開發學系碩士論文。

江玲穎、蘇振綱、林建元。2007。國家公園土地使用計畫與管理機制之研究。2007 年全國土地管理與開發學術研討會論文集。

李玲玲。2003。國家公園保育及經營管理成效評估準則之建立。內政部營建署委託研究報告。

李玲玲。2005。國家公園保育成效監測系統之建立。內政部營建署委託辦理報告。

李景俠、趙建民。2005。佛坪國家級自然保護區的綜合評鑑。西北林學院學報 20(4): 165-169。

於幼華(主編)。2005。台灣環境議題特論。五南出版社，台北。

林永發。2004。雪霸國家公園武陵地區永續經營之研究。中華大學科技管理研究所博士論文。

徐村和。1998。模糊德爾菲層級分析法。模糊系統學刊 4:59-72。

高明瑞。1992。管理理論在自然和環境保育應用之研究。冠一出版社，高雄。

國家公園學會。2002。國家公園評鑑報告。內政部營建署委託研究案。

- 郭乃文。2000。台灣地區非都市土地環境管理與永續發展：以國家公園規劃與經營管理為例。國立台灣大學環境工程學研究所博士論文。
- 郭瓊瑩。1986。環境規劃之基本概念。陽明山國家公園管理處。
- 郭瓊瑩、蘇振綱。2007。國家公園中長程保育政策及成效評估機制之建立。內政部營建署委託研究報告。
- 陳昭宏。2001。亞太港埠競爭力與核心能力指標之研究。運輸學刊 13(1):1-25。
- 陽明山國家公園管理處。2005。陽明山國家公園計畫(第二次通盤檢討)。
- 黃躍雯。2001。築夢荒野：台灣國家公園的建制過程。稻鄉出版社，台北。
- 黃文卿。2002。台灣地區國家公園永續經營管理指標之研究：以玉山國家公園為例。國立臺灣大學園藝學研究所博士論文。
- 鄭允文、薛達元、張更生。1994。我國自然保護區生態評鑑指標和評鑑標準。農村生態環境 3:1-5。
- 鄭惠玲。1993。我國國家公園管理績效評估因素之研究。中國文化大學觀光事業研究所碩士論文。
- 鄭滄濱。2001。軟體組織提升人員能力之成熟度模糊評估模式。國立台灣科技大學資訊管理研究所碩士論文。
- 鄧振源。2005。計畫評估-方法與應用，第二版。海洋大學運籌規劃與管理研究中心，台北。
- 薛義誠。2008。策略規劃與管理。雙葉書廊，台北。
- 蘇振綱、江玲穎。2007。國土利用永續性評鑑機制建立之研究-以保護區之國家公園為例。第十一屆國土規劃論壇論文集。
- 蘇振綱、江玲穎。2008。國家公園永續性評價研究－結合模糊德爾菲與分析網絡程序法之應用，保護區經營管理暨生物多樣性國際會議，台北。
- Carter JG, Wood CM and M Baker. 2003. The Environmental Appraisal of National Park Management Plans in England and Wales. *Journal of Environmental Planning and Management* 46(2):271-290.
- Cumbria County Council 2003. *Integrating Sustainable Development into Community Strategies: a Toolkit for Cumbria*. UK.
- FAO 2000. *Fisheries Centre Marine Protected Area Evaluation Model*. UK.
- Gibson, RB. 2005. *Sustainability Assessment - Criteria and Processes*. Earthscan, UK.
- Ishikawa A, Amagasa, M, Shiga T, Tomizawa G, Tatsuta R and H Mieno. 1993. The Max-Min Delphi method and Fuzzy Delphi method via Fuzzy Integration. *Fuzzy Sets and Systems* 55: 241-253.
- IUCN 2000. *Evaluating Effectiveness - A Framework for Assessing the Management of Protected Areas*. Switzerland.
- IUCN 2001. *IUCN Resource KIT for Sustainability Assessment*. Switzerland.
- IUCN 2004. *Speaking a Common Language – The Uses and performance of the IUCN System of Management Categories for Protected Areas*. Cardiff University, UK.
- IUCN 2006. *Evaluating Effectiveness- A Framework for Assessing the Management of Protected Area (2nd Edition)*. Switzerland.
- Jones C, Baker M, Carter J, Jay S, Short M, and C Wood. 2005. *Strategic Environmental Assessment and Land Use Planning-an international evaluation*. Earthscan, UK.
- McCool SF. and ME Patterson. 2000. *Trends in Recreation, Tourism and Protected Area Planning*. CABI, Wallingford.
- Mose I. 2007. *Protected Areas and Regional Development in Europe- Towards a new Model for the 21st Century*. Ashgate, VT.
- Ness B. 2006. Categorising Tools for Sustainability Assessment. *Ecological Economics* 60:498-508.
- Ness B. 2007. Categorising Tools for Sustainability Assessment. *Ecological Economics* 60:498-508.
- Royal Town Planning Institute (RTPI) 2001. *Introductory Guide to Planning and Environmental Protection, RTPI.*, London.
- Saaty TL. 1996. *Decision Making with Dependence and Feedback : The Analytic Network Process : Theorganization and Prioritization of Complexity*. RWS, Pennsylvania.
- Saaty TL. 2005 *Theory and Applications of the*

- Analytic Network Process : Decision Making with Benefits, Opportunities, Costs, and Risks. RWS, Pennsylvania.
- Saaty TL. and MS Ozdemir. 2005. *The Encyclicon: a Dictionary of Decisions with Dependence and Feedback Based on the Analytic Network Process*. RWS.
- Ugwu OO, Kumaraswamy MM, Wong A. and ST Ng. 2006a. Sustainability Appraisal in Infrastructure Projects (SUSAIP)-Part 1: Development of Indicators and Computational Methods. *Automation in Construction*. 15:239-251.
- Ugwu OO, Kumaraswamy MM, Wong A. and ST Ng. 2006b. Sustainability Appraisal in Infrastructure Projects (SUSAIP)-Part 2: A Case Study in Bridge Design. *Automation in Construction* 15:229-238.

附表 1. 國家公園經營管理永續性評鑑指標之績效等級分類

項次	評鑑指標	第一級	第二級	第三級	第四級
1.1	災害防治成效	緊急救難設備設置適當且建構完善的災害救難與防治系統(包括火災、水災、外來物種侵襲、物種病變、珊瑚礁白化、禽流感、空氣污染、水源污染、土壤污染、噪音污染及廢棄物處理等)	緊急救難設備設置適當但未能建構救難與防治監測系統	緊急救難設備未能適當安排但仍有災害監測系統進行防治工作	未有救難設備與災害監測防治系統
1.2	災害敏感地區劃設適宜程度	國家公園區內之地質災害敏感地區(包括受損森林/珊瑚礁地區、地震斷層等)劃設區域適宜程度非常高	國家公園區內之地質災害敏感地區劃設區域適宜程度很高	國家公園區內之地質災害敏感地區劃設區域適宜程度尚可	國家公園區內之地質災害敏感地區劃設區域適宜程度尚待改善
1.3	物種瀕危程度	國家級保育類動植物種類佔全區物種種類之 1%以下	國家級保育類動植物種類佔全區物種種類之 1~2%	國家級保育類動植物種類佔全區物種種類之 2~3%	國家級保育類動植物種類佔全區物種種類之 3%以上
2.1	管理計畫目標明確性及法令完整性	具有明確的管理目標和具體可行的發展規劃並實施成效良好，且與上級機關合作關係密切	發展目標與規劃設計明確且適當但未能確切實施，與上級機關合作關係尚可	目標明確，但發展規劃不具體且實施不力，與上級機關合作關係尚可	管理目標不明確或缺少可行的發展原則，與上級機關合作關係尚待改善
2.2	管理計畫目標與空間規劃之契合度	國家公園管理計畫目標與空間規劃之契合度非常高	國家公園管理計畫目標與空間規劃之契合度很高	國家公園管理計畫目標與空間規劃之契合度尚可	國家公園管理計畫目標與空間規劃之契合度尚待改善
2.3	經營管理目標與規劃執行成效	國家公園管理處經營管理目標明確且各課室合作關係密切且整體執行績效非常高	經營管理目標明確但各課室合作關係密切整體規劃執行績效很高	經營管理目標尚待確切訂定，各課室合作關係尚可且整體執行績效尚可	經營管理目標不明確，而各課室合作關係與整體執行績效尚待改善
2.4	財務管理執行成效	國家公園經費分配適當且整體財務管理執行運作順暢	國家公園經費分配適當但財務管理執行運作須改善	國家公園經費分配不適當且財務管理執行運作須改善	國家公園經費分配與財務管理運作不適當且導致整體經營管理停頓
2.5	地方社會經濟利益成效	區內住民就業人口數佔全區人口數比例非常高	區內住民就業人口數佔全區人口數比例很多	區內住民就業人口數佔全區人口數比例很少	區內住民就業人口數佔全區人口數比例非常少
2.6	違規行為管制成效	違規行為(包括違建、濫墾、狩獵動物或毒、電、炸魚及釣魚、採摘植物、設置攤販、傾倒廢棄物、擅入生態保護區或禁止進入地區、違法引火、污染環境或影響景觀、盜採鐘乳石、珊瑚礁、土石以及車輛禁止進入地區等行為)佔當年度營建署統計國家公園違規行為之百分比為 10%以下	違規行為佔當年度營建署統計國家公園違規行為之百分比為 10%~20%	違規行為佔當年度營建署統計國家公園違規行為之百分比為 20%~30%	違規行為佔當年度營建署統計國家公園違規行為之百分比為 30%以上

(續)附表 1. 國家公園經營管理永續性評鑑指標之績效等級分類

項次	評鑑指標	第一級	第二級	第三級	第四級
3.1	土地使用分區劃設適宜性	各類使用分區面積大小適宜，足以維持生態系統的結構和功能，有效保護全部保護對象	各類使用分區面積大小較適宜，基本上能維持生態系統的結構與功能，有效保護主要保護對象	各類使用分區面積大小稍不適宜，尚可維持生態系統的結構與功能，勉強能有效保護主要保護對象	各類使用分區面積的大小不適宜，不足以有效保護主要保護對象
3.2	定期檢討土地使用分區計畫	除國家公園管理計畫定期(每五年)進行通盤檢討外各年度配合預算編列亦會進行土地使用分區檢討	除每五年通檢外於大型公設建設時進行土地使用分區檢討	僅有每五年進行通檢	每五年通檢工作未確切執行
4.1	全區自然植被覆蓋率增加程度	全區自然植被(林地)佔總面積之比例 90%以上	全區自然植被(林地)佔總面積之比例 85%~90%	全區自然植被(林地)佔總面積之比例 85%~80%	全區自然植被(林地)佔總面積之比例 80%以下
4.2	生物多樣性程度	物種相對豐度極高(區內物種數量佔全國野生動植物物種數量之比例>20%)	物種相對豐度較高(區內物種數佔全國野生動植物物種總數之比例 15%~20%)	物種相對豐度一般(區內物種數佔全國野生動植物物種總數之比例 10%~15%)	物種相對豐度較低(區內物種數佔全國野生動植物物種總數的比例<10%)
4.3	指標物種基因保存與繁殖成效	保育物種年度目標執行成效非常好	保育物種年度目標執行成效很好	保育物種年度目標執行成效尚可	保育物種年度目標執行成效待加強
4.4	資源管理與統計資料庫建置成效	全面掌握資源和環境基礎情況(如長期監測、永久樣區設立等工作)，編寫詳細的生物考察報告及各種有關圖鑑和名錄	部份掌握資源和環境基礎情況，亦有編寫生物考察報告及有關圖鑑和名錄	僅能少部分掌握資源與環境狀態，且未編寫相關圖鑑與名錄資料	未發展基礎資源調查且有關資料少或缺
5.1	輔導管理區內事業設施與服務成效	針對區內公私營事業設施進行補助與指導且服務品質滿意度相當滿意	對區內公私營事業設施有進行補助與指導但服務品質尚屬滿意	對公私營事業設施有進行補助與指導但服務品質不太滿意	對公私營事業設施無進行補助與指導且服務品質非常不滿意
5.2	遊憩設施設置適宜程度	遊客滿意度調查認為遊憩設施設置品質非常好	遊客滿意度調查認為遊憩設施設置品質很好	遊客滿意度調查認為遊憩設施設置品質尚可	遊客滿意度調查認為遊憩設施設置品質待加強
5.3	環境教育活動舉辦成效	環境教育活動經常(定期每個月)舉辦且參與民眾相當熱烈	環境教育活動偶爾(定期每季)舉辦但參與民眾相當熱烈	環境教育活動偶爾(定期每季)舉辦而參與民眾熱烈程度尚可	環境教育活動很少舉辦(並無定期舉辦)且參與民眾熱烈程度尚可

註：部分指標量化資料計算方式說明—1.3 物種瀕危程度：國家級保育類動物、稀有及珍貴植物之總數佔全區物種數之比例。2.6 違規行為管制成效：國家公園統計年報所統計之違規行為次數佔台灣國家公園之比例。4.1 全區自然植被覆蓋率：區內天然林、人工林、草地及農業使用等用地面積佔全區土地面積之比例。4.2 生物多樣性：區內動植物物種數佔全國野生動植物總數之比例；另外，本表第一到第四級的劃分，係由國家公園當局所召開專家學者群在 2007 年底的六次會議中所共同決定(見郭瓊瑩、蘇振綱 2007)