

永續國土規劃體系架構與方法論之發展

陳慶和^{*}、吳瑞賢^{**}、劉偉麟^{***}、毛振泰^{****}

^{*}國立臺北教育大學社會與區域發展學系教授

^{**}國立中央大學土木工程學系教授

^{***}南亞技術學院土木與環境工程系講師

^{****}行政院經濟建設委員會組長

【摘 要】

台灣的土地利用管理體系主要是以社會與經濟發展為導向，對環境面的考量較少，因此造成嚴重的負面環境衝擊。未來預計施行的國土計畫法(草案)雖然增加對環境面的考量，但仍未提出如何將其與經濟及社會面同時考量之規劃方法，因此並無法系統化地解決現存的國土規劃問題。本研究之目的在提出一套系統化的國土規劃方法論，因此乃以系統思維、系統分析、結果管理等方法，發展出永續國土規劃之體系架構與方法論，建議中央主管機關將全國視為一個完整系統，並界定各區域子系統，然後在追求最大永續發展效益之目標下，以不超過環境承载力等限制條件，獲得全國及各區域子系統之環境承载力、各種國土功能分區面積、城鄉發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量，中央主管機關依此而劃設全國國土保育地區與海洋資源地區，初步規劃全國之城鄉發展地區及農業發展地區。直轄市及縣市主管機關則根據前述結果進行城鄉發展地區及農業發展地區之細部規劃，而中央目的事業主管機關則修正其相關計畫。根據文獻分析結果，國內外目前的國土規劃制度與方法尚有所不足，因此本研究提出的體系架構及方法論乃為創新性研究，並預期可輔助主管機關系統化地訂定國土計畫，以確保國家之永續發展。

關鍵字：國土計畫、系統思維與分析、結果管理、環境承载力、

驅動力—壓力—狀態—衝擊—回應架構、城鄉發展總量

Development of Sustainable National Land Planning Framework and Methodology

Ching-Ho Chen^{*}、Ray-Shyan Wu^{}、Wei-Lin Liu^{***}、Chen-Tai Mao^{****}**

^{*} Professor, Department of Social and Regional Development, National Taipei University of Education

^{**} Professor, Department of Civil Engineering, National Central University

^{***} Lecturer, Department of Civil and Environmental Engineering, Nanya Institute of Technology

^{****} Director, Council for Economic Planning and Development

【Abstract】

The significant negative impacts on environment were generated because social and economic development was considered more important than environmental factors in the land use management system in Taiwan. The environmental factors are considered important in the draft National Land Planning Act which will be implemented but the planning method for simultaneously considering these three phases were not proposed. Hence, the existing problems of national land planning can not be systematically solved. The purpose of this study is to develop a systematical national land planning methodology. This study uses the methods of systems thinking, systems analysis, and Managing for Results (MFRs) to develop the sustainable national land planning framework and methodology, which can be used to assist the central authority to perform sustainable national land planning. The nation should be treated as an integral system and the regional subsystems are also identified. This study proposes that the objective is to pursue the maximal effectiveness of sustainable development and subjected to the constraints that

environmental carrying capacity should not be exceeded. The environmental carrying capacity, areas of land function divisions, total quantity of urban and rural development, total quantity of environmental resource utilization, and total quantity of pollution discharge of the nation and subsystems are expected to be obtained as strategies. The central authority can define the land protection division and ocean resource division based on the strategies. The urban-rural development division and agriculture development division are sketchily defined by the central authority and planned in details by the authorities of county level. The central competent government authorities should modify their related plans according to the planning results. Based on the results of literature review, the current systems and methods for national land planning in the other countries were not complete either. Therefore, the framework and methodology proposed in this study are innovative researches, and can be used to assist the authorities in generating the Nation Land Plan systematically to achieve the objectives of sustainable development.

Keywords : National land plan; Systems thinking and analysis; Managing for Results (MFRs); Environmental carrying capacity; Driving force-Pressure-State-Impact-Response (DPSIR) framework; Total quantity of urban and rural development

壹、前言

台灣可用的土地資源非常有限，過去因為土地利用的規劃與管理是以滿足人類的社會活動與經濟活動之需求為主，許多區域的土地在未被詳細考量是否能夠容納人類的社會活動與經濟活動下，也陸續被開發利用。正因為過去的土地利用的規劃與管理缺乏對整體環境的考量，所以造成環境相當大的破壞，以致於難以達到永續發展之目的。

過去台灣的土地利用管理體系是以區域計畫、都市計畫及非都市土地使用管制等為主要範疇。區域計畫包含都市計畫地區及非都市地區，在都市計畫地區再依都市計畫法而劃定不同土地分區；在非都市地區則是依據區域計畫法而編定土地分區與使用地(都市計畫法，2009；區域計畫法，2000；非都市土地使用管制規則，2009)。

過去以來的國土規劃架構與重心過度以社會與經濟的發展為導向，而對環境面之考量過少。雖然近年已引進環境影響評估制度以加入對於環境面的考量，但是評估的區域範圍較小(新市鎮開發、都市更新、非都市土地變更等)，較大範圍的政策(或個案)環境影響評估並未進行；而且在程序上是在計畫內容規劃完成後才進行評估，未能在政策(或計畫)形成階段即同時將社會、經濟及環境三個面向加以考量及規劃。

以世界其他主要國家的國土規劃架構而言，美國由於國土面積廣大，因此沒有完整的所謂全國國土規劃，而是基於聯邦制的精神，由各州(State)政府分別進行，而每個州又分為若干區域，涵蓋數個郡(County)或都會區(Metropolis)。人口較多及面積較大的州，如加州及佛羅里達州，可分為 10 多個區域，小的州則只分為 2, 3 個區域。各區域分別成立區域委員會(Regional Councils of Government, COG)或都會區規劃組織(Metropolitan Planning Organization, MPO)，進行區內土地、交通、住宅、環保等之綜合規劃，然後地方政府依據規劃結果而進行各個都市計畫之規劃。然而聯邦政府還是有部份全國性國土規劃之權責，例如，聯邦政府根據公有地綜合管理法案(Omnibus Public Lands Management Act 2009)，可以針對國土、水資源、生態等保育需求，而指定將部份土地納入保護，而地方政府須配合執行(NARC, 2010; ABAG, 2010; CFRPC, 2010; Govtrack, 2010)。

英國在國土規劃上是以規劃法(Planning Act 2008)及城鄉規劃法(Town and Country

Planning Act 1990)為核心，在全國的層級成立國家建設規劃委員會(Infrastructure Planning Commission, IPC)，整合區域規劃、能源、運輸、環境等部門，決定全國性重要計畫(Nationally significant infrastructure project, NSIP)，然後落實在各區域計畫(Regional plan)中，規劃包括住宅、能源、運輸等所需土地面積與適當位置，然後由各地方政府單位根據全國性重要計畫與區域計畫而訂定城鄉計畫，以劃定各種土地利用(OPSI, 2010; IPC, 2010; CLG, 2010)。英國由於國土面積中等，而有部份區域人口密度較高，所以有較完整的全國性規劃體系。

日本的國土規劃是依據國土形成計畫法及國土利用計畫法而進行，而由國土交通省負責全國性的國土規劃。國土形成計畫著重在全國性的總體策略發展，內容涵蓋國家未來發展方向、全國各區域的發展重點、產業、文化、觀光、交通、資源利用、環境保護等，從 1960 年代起大約每 10 年進行一次規劃，最近是在 2009 年所完成的第六次國土規劃。依據全國國土形成計畫，以下再分為首都圈、九州圈等 8 個廣域地方計畫，逐級訂出各地區的發展方向。而依據全國國土形成計畫，再訂定全國國土利用計畫，內容在總體規劃全國各種土地利用的總面積、分佈於各區域(都市圈、地方圈等)之總面積、利用原則等(日本國土交通省，2009; 2010)。雖然日本因為全國面積不小，人口又多，而且高度地方自治，因此實質的土地利用計畫是在區域性的都道府縣政府制定；但是因為可用土地有限，人口密度相當大，所以整體而言，由中央到地方的國土規劃體系比較緊密，法令也比較完整。

以上各國之國土規劃制度與方法而言，乃是朝向先有全國性(或大範圍)整體之規劃，包含產業、交通、資源保育利用等之整體考量，同時考量所需求之土地面積及適當位置，然後由各地方政府為主而訂定細部的地區發展與土地利用計畫。而且，人口密度越大、越是高度土地利用的國家，其全國國土規劃制度與方法越完整。然而，上述各國之國土規劃制度與方法雖已在逐漸強化對社會、經濟、環境之整體考量，但是尚缺乏對於環境承载力之有效評估與管理方法，也缺乏依據社會發展總量、經濟發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量等而調配與管理國土之有效方法，因此仍需進一步探討如何改善。

我國未來的國土規劃體系，預計將以國土計畫法為核心而推動，目前草案已於民國 98 年 10 月 8 日經行政院院會通過，送請立法院審議中。國土計畫法確立了以

全國國土為範圍，由上而下逐步進行各層級區域規劃之架構，制度上已有改進(吳松林，2009；葉世文，2009)。然而有研究認為，國土計畫法(草案)仍有不少需要待補充或釐清之處，例如與各下位相關計畫及法令之配合執行之問題、國土保育地區環境資源應否另設統合單位之問題、現行環境資源主管機關之協調與整合的問題等，所以國土計畫法(草案)是否能夠有效改善目前我國國土規劃之缺點，仍有待探討之處(中國時報，2009；內政部營建署，2009；洪嘉宏、何天河，2009；陳博雅，2009；黃瑞茂，2009；黃群修，2010)。

本研究更認為，國土計畫法(草案)雖然增加對環境面向的考量，但是缺乏具體系統化考量環境面的概念，也未提出如何將環境面向與經濟及社會面向同時考量之規劃方法，因此恐將無法有效地解決現存的國土規劃問題及促進國家之真正永續發展。

因此，本研究之目的在提出國土規劃的整體概念，以檢討國土計畫法(草案)中尚待改進的內容，並且根據檢討結果，初步提出一套永續國土規劃體系架構，建立能將環境面向與經濟及社會面向同時考量之規劃方法論，以協助主管機關有系統地訂定出適當的國土計畫，進而達到國家與區域永續發展之目標。

貳、國土計畫法(草案)之檢討

本研究依據國土計畫法(草案)之內容，界定其計畫層級架構如圖 1 所示。本研究認為，國土計畫法(草案)雖然已再加入更多關於環境面之考量，然而在規劃方法上缺乏足夠的系統化考量，因此本研究先從系統的角度來說明國土規劃的整體概念，再分析目前國土計畫法(草案)有哪些尚待改進之處。

本研究界定人類與環境系統主要可分為人類社會子系統以及環境與生態子系統 2 大部分，概念圖如圖 2 所示，人類社會子系統中包括政府、民眾、房屋建築、交通運輸、公共設施、產業等組成，這些組成間有各種人類活動之作用。環境與生態子系統包括土地、空氣、水體、生態等組成，這些組成間有各種物質與能量之傳輸與作用。

環境與生態子系統提供人類生活空間，也提供環境資源與環境品質；而人類社會子系統則會使用環境資源與排放污染，對環境及生態造成正面與負面影響，所以

也進行環境之保護保育。而爲了人類得以持續生存發展，所以除了追求各種人類活動的發展外，也要改善環境與生態，以維護環境系統之正常運作，進而持續提供人類的生存與發展所需。因此整體之系統功能在產生社會面、經濟面、環境面之效益。

以系統的角度來思考，本研究認爲主管機關應該要依據對於社會與經濟發展需求以及環境可負荷的能力而規劃出全國國土計畫，其中最核心的是全國國土的利用方式與利用量之規劃應該要先確定，亦即各種國土功能分區的面積總量必須先確定，也才能瞭解社會與經濟的發展是否符合國家與民眾之需求，而環境是否能夠供應足夠的資源以及涵容所排放之污染。

所以中央主管機關在訂定國土計畫之初，即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關，以及環境資源主管機關與環境品質主管機關，在系統觀點下先界定出各個區域子系統，如圖 3 之系統概念圖及圖 4 之系統架構圖所示。

本研究將全國國土界定爲 1 個系統，然後分爲若干個都會區域子系統、特定區域子系統、其他子系統，每個子系統之下再分爲直轄市與縣(市)之子子系統，而每一個直轄市與縣(市)之下再細分爲 4 種國土功能分區，包括城鄉發展地區、農業發展地區、國土保育地區、海洋資源地區，所以每個都會區域及特定區域均也可能會同時包括上述 4 種國土功能分區。

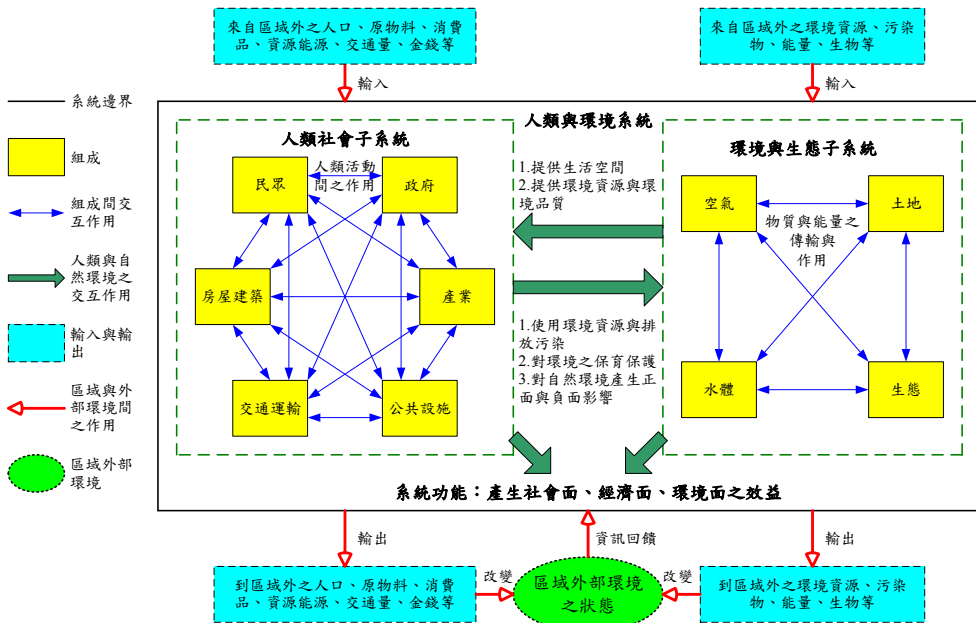
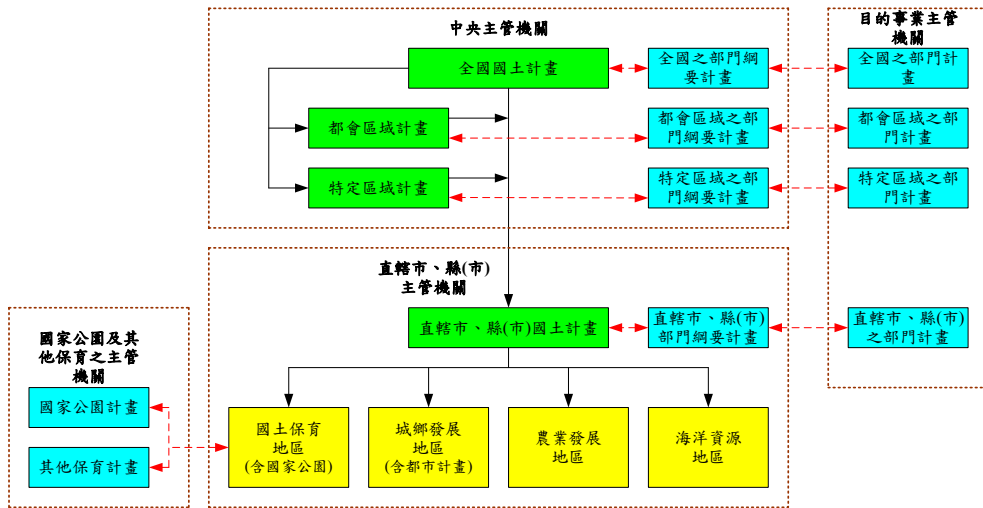
中央主管機關先以全國的角度，了解社會活動、經濟活動、環境資源、環境品質等之現況與未來的主要需求，然後在考慮如何對環境、社會、經濟三個層面綜合正面效益最大的目標下，以方案產生與評選或是最佳化求解的方法，同時規劃出全國以及每個都會區域、特定區域、直轄市、縣(市)之各種國土功能分區的面積總量、城鄉發展總量(社會活動總量及經濟活動總量)、環境承载力(環境資源使用總量及污染排放涵容總量)，是爲國土高階管理策略，然後依此而訂定全國國土計畫。

因此，在規劃全國國土計畫時，各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關應該先對其主管之社會活動與經濟活動管理進行概略性規劃，環境資源主管機關與環境品質主管機關應該先對其主管之環境資源與環境品質管理進行概略性規劃，以做爲全國國土計畫規劃之依據。而在全國國土計畫完成後，分別訂定部門計畫(社會活動與經濟活動之管理計畫)、環境資源管理計畫與環境品質管理計畫，並且都在全國國土計畫中納入其綱要性計畫。然後在全國國土計畫所分配之上述總量之

下而進行規劃，訂定都會區域計畫、特定區域計畫、直轄市、縣(市)國土計畫等，相當於是全國國土計畫下之細部計畫。

對於各種國土功能分區而言，以保育功能為主的國土保育地區及海洋資源地區，因為主要是為大範圍之管理，所以應該由中央主管機關直接劃設；而以發展功能為主的城鄉發展地區及農業發展地區，因為要考慮細部不同開發區位的妥適性，因此在中央主管機關訂定城鄉發展地區及農業發展地區之總面積後，由直轄市、縣(市)主管機關在國土保育地區及海洋資源地區以外的地區進行劃設。

本研究所提出的上述規劃架構，乃是以系統的觀點以及管理策略層級架構而訂定。以系統觀點而言，雖然各直轄市及縣(市)區域內土地特性有所不同，但是其系統組成與作用乃是大致相同，所以從全國國土系統的觀點，各直轄市及縣(市)區域是為性質相似的子系統，而每個子系統有其特性之不同。



全國國土計畫乃是訂定出全國國土的利用方式與利用量之規劃，以及全國性的社會活動總量、經濟活動總量、環境資源使用總量、污染排放涵容總量等之高階管理策略，這是對於全國國土系統之最佳(或最適合)之管理策略。

各直轄市及縣(市)乃是將此一高階管理策略做為其轄區範圍的國土計畫規劃時之目標及限制條件，再針對本身的特性，訂定轄區內國土的利用方式與利用量之規劃，以及轄區內的社會活動總量、經濟活動總量、環境資源使用總量、污染排放涵容總量等之中低階管理策略。在所有不同行政層級與區域範圍的國土計畫訂定時，乃是先由上而下規劃，先訂定全國國土計畫，再訂出都會區域/特定區域計畫，再訂出直轄市及縣(市)之國土計畫；過程中同時由下而上檢討與進行必要修正，而成為系統化的全國國土計畫。

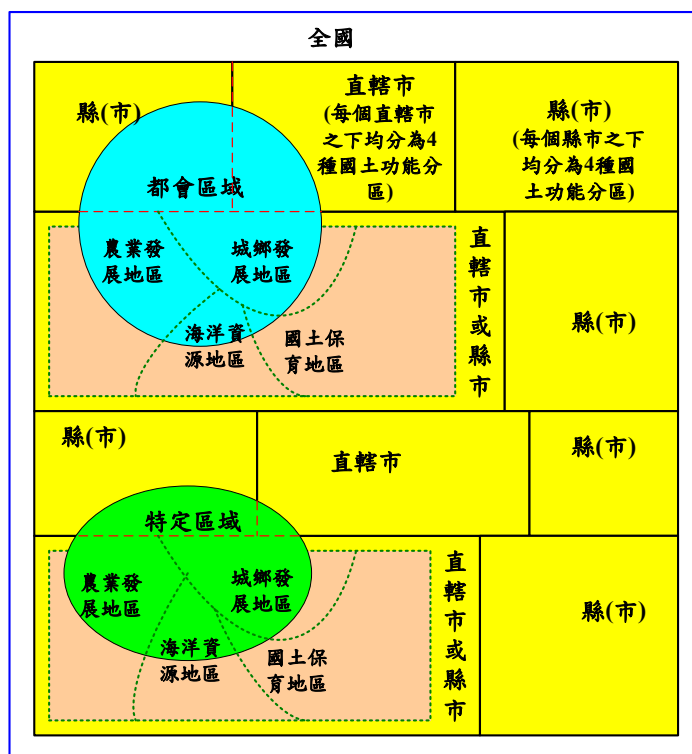


圖 3 國土系統概念圖

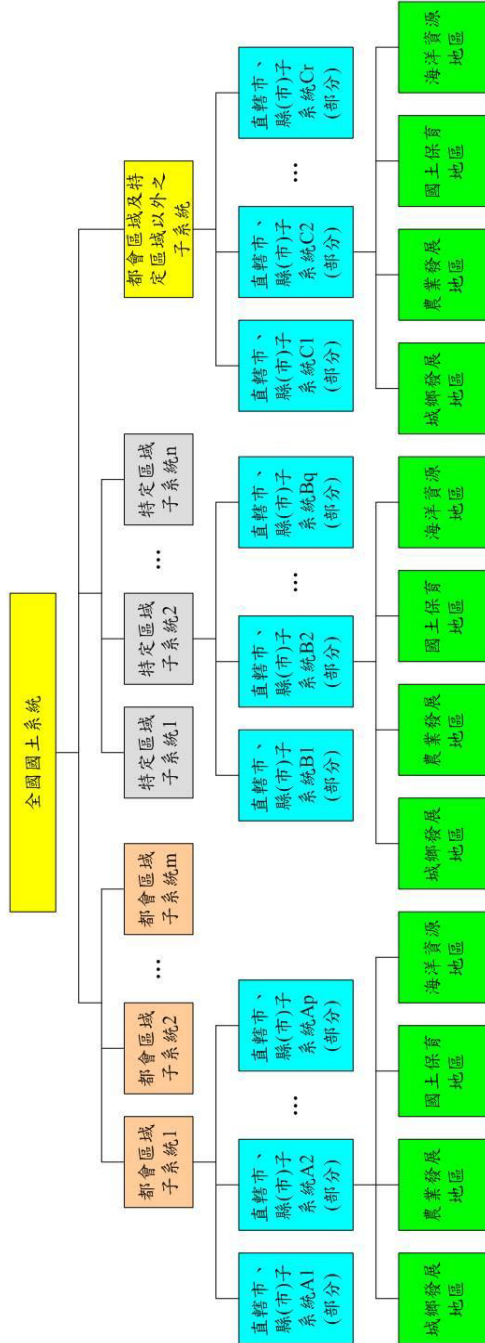


圖 4 國土系統架構圖

由於各直轄市及縣(市)之中低階管理策略必須滿足全國高階管理策略，所以各直轄市及縣(市)之各種總量總和仍是在全國總量之內，而且每個直轄市及縣(市)又能根據本身特性之差異而訂出符合其需求之國土計畫。

因此本研究認為，國土計畫法(草案)中所訂國土計畫應記載的內容完整性應可再加以強化與補充。根據本研究上述所提出的國土規劃的整體概念可知，初步建議全國國土計畫應載明下列事項：

- (1) 計畫範圍及計畫年期。
- (2) 國土永續發展目標，包括環境、社會、經濟三個層面之明確界定，說明於後續檢討之第 1 點。
- (3) 全國之城鄉發展總量(社會活動總量及經濟活動總量)與環境承载力(環境資源使用總量及污染排放涵容總量)。此項內容比原有之「成長管理策略」更加具體化與系統化，說明於後續檢討之第 2 點。
- (4) 都會區域與特定區域區位。
- (5) 各都會區域、各特定區域之城鄉發展總量(社會活動總量及經濟活動總量)與環境承载力(環境資源使用總量及污染排放涵容總量)，以改善原有之「都會區域與特定區域發展構想」，說明於後續檢討之第 2 點及第 4 點。
- (6) 國土功能分區之劃設區位總圖，包括明確之國土保育地區及海洋資源地區之區位，以及城鄉發展地區及農業發展地區之可劃設區位，以強化原有之「國土功能分區之劃設構想及其土地使用管制原則」，說明於後續檢討之第 3 點。
- (7) 國土保育地區及海洋資源地區之區位，以及區內土地之分級、分類、得申請開發許可區位、管理計畫。以補充原有之「得申請開發許可區位之劃設原則」，說明於後續檢討之第 3 點、第 6 點、第 9 點。
- (8) 城鄉發展地區及農業發展地區之可劃設區位、應劃設之面積、劃設原則、得申請開發許可面積、管理原則等。此項內容為新增，說明於後續檢討之第 3 點、第 7 點、第 9 點。
- (9) 部門綱要計畫，指社會活動與經濟活動之綱要管理計畫，含社會活動與經濟活動之管理，說明於後續檢討之第 5 點。

- (10) 環境資源管理綱要計畫、環境品質管理綱要計畫。此項內容為新增，說明於後續檢討之第 5 點。
- (11) 國土景觀綱要計畫，應考量永續發展目標下之社會、經濟、環境特性，說明於後續檢討之第 11 點。
- (12) 國土防災綱要計畫，應考量全球氣候變遷與環境承載力，說明於後續檢討之第 12 點。
- (13) 其他相關事項。

依據上述國土規劃的整體概念，本研究檢討分析目前國土計畫法(草案)的尚待改進之處如下：

一、無法確保可達成永續發展目標

國土計畫法(草案)強調要確保國家永續發展，然而僅是對於永續發展的追求以及兼顧社會、經濟、環境目標的一般性籠統式的宣示，缺乏對於如何確保可達成永續發展目標之深入思考。

本研究認為應該針對環境、社會、經濟三個層面，界定系統中相互作用之關係，然後訂量化計算對永續發展之貢獻效益以做為目標，並經過適當的規劃程序，才能得到可有效促進永續發展之國土計畫。

二、缺乏量化計算環境承載力與城鄉發展總量之概念

對於成長管理策略之訂定原則，在國土計畫法(草案)第三條中認為須考量自然環境容受力，公共設施服務水準與財務成本、開發權利義務及損益公平性之均衡，規範城鄉發展之總量及型態。然而國土計畫法(草案)尚缺乏量化計算環境承載力與城鄉發展總量之概念，因此難以真正落實成長管理。

國土計畫法(草案)之「自然環境容受力」乃是指 Carrying Capacity，而本研究則稱為環境承載力。本研究認為從整體系統的角度來看，環境承載力(容受力)的值是變動的，而非固定不變的，與人類的社會面向、經濟面向、環境面向所考慮的水準有

關，因此城鄉發展總量與環境承载力是相互影響，而非是從環境承载力單向來規範總量。所以城鄉發展總量並非由主管機關單獨依據發展目標而規劃，然後再去檢查是否可符合環境承载力，而是應該是要同時考量環境承载力與城鄉發展總量的關係，然後以適當的方法同時計算得到兩者之數量。

三、缺乏系統化的國土功能分區劃設概念

依據國土計畫法(草案)，國土功能分區分為國土保育地區、海洋資源地區、城鄉發展地區、農業發展地區。國土保育地區有比較強制性的保育規定，然而其劃設僅以環境敏感地為主，本研究認為應該是要從整體系統角度考量全國或各區域需要多少面積的土地做為保育之用，所以前述的劃設方法缺乏系統化規劃的概念。對於海洋資源地區亦相同。

城鄉發展地區、農業發展地區是由各直轄市、縣(市)政府個別依據其區域發展目標而劃設，此做法等於是將環境面與社會經濟發展切開成不同的層面，而不是從整體上規劃環境可承載情形下每個區域的發展強度。

本研究認為應該從整體系統角度考量全國或各區域應該將多少面積的土地用於城鄉發展及農業發展，而且採取總量調配，在中央主管機關訂定總面積後，由直轄市、縣(市)主管機關依據所分配面積並考慮細部不同開發區位，在國土保育地區及海洋資源地區以外的地區進行劃設。

四、都會區域與特定區域之劃定缺乏整體系統概念

依據國土計畫法(草案)，目前的都會區域與特定區域劃定方式缺乏整體系統概念，是由內政部及中央目的事業主管機關個別考量哪些區域應該劃定，而不是從全國對於所有地區的發展與保育需求而定。

本研究認為中央主管機關在訂定計畫之初，即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關，以及環境資源主管機關與環境品質主管機關，依據社會活動、經濟活動、環境資源、污染排放的總量及空間分佈特性，若有需要跨直轄市、縣(市)而進行高度發展之地區劃定為都會區域，以及若有需要跨直轄市、縣(市)

而解決特定發展課題者劃定為特定區域。

五、部門綱要計畫並未以系統觀點而訂定

依據國土計畫法(草案),部門綱要計畫是由中央目的事業主管機關依據各該主管法令擬訂,先訂定供公眾使用或促進公共利益涉及空間區位之部門計畫,再由主管機關(內政部、直轄市、縣市政府等)與中央目的事業主管機關協調,然後訂為部門綱要計畫,納入各類國土計畫內容中。

本研究認為中央主管機關在訂定計畫之初,即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關,以及環境資源主管機關與環境品質主管機關,先提出部門計畫(社會活動與經濟活動之管理計畫)、環境資源管理計畫、環境品質管理計畫等之概略性規劃,然後與內政部共同進行全國的國土規劃,在同時得到各種國土功能分區區位與面積總量、城鄉發展總量(社會活動與經濟活動總量)、環境資源總量、污染排放總量等後,在全國國土計畫中訂出部門綱要計畫(社會活動與經濟活動之綱要管理計畫)、環境資源綱要管理計畫、環境品質綱要管理計畫等。

六、國土保育地區保育計畫之訂定缺乏據環境承載力概念

依據國土計畫法(草案)第二十四條規定,國土保育地區劃設後的保育方法,雖然加入可採取土地公有及強制性限制開發行為的新規定,但是在如何訂定保育計畫上,缺乏依據環境承載力管理之概念。

本研究認為國土保育地區之劃設應該是依據全國國土保育的需求,訂定國土保育地區之區位,以及區內土地之分級、分類、得申請開發許可區位,因此可以界定每個國土保育地區之環境承載力,從而訂定保育計畫,包括環境資源及污染承受的總量,以及各單位應負責事項,如此才能充分考慮到環境承載力而進行國土保育地區之管理。

七、城鄉發展地區之細部規劃缺乏依據城鄉發展總量概念

依據國土計畫法(草案)第二十六條規定,城鄉發展地區乃是考慮目前是否被列為

都市計畫區域而訂定其優先發展順序，其細部規劃仍缺乏依據城鄉發展總量概念，所以每個城鄉發展地區仍是個別地規劃其發展方式，而可能造成該地區容納過多的社會活動與經濟活動，進而造成對環境之過度負面衝擊。

本研究認為城鄉發展地區之劃設應該是依據城鄉發展總量，訂定容納人口居住、交通、產業、就業等活動的區位，以及區內土地之分級、分類、得申請開發許可區位等，而且應該包括都市型態與鄉村型態的地區，依據都市與鄉村地區的特性，依據城鄉發展總量之規劃，適當調配人口居住、交通、產業、就業等活動的分布，使得整個城鄉發展地區達到預期城鄉發展總量，而又不至於過度集中於都市地區，如此才符合城鄉發展總量管理之概念。

八、土地使用管制機制並未考量環境資源使用總量與污染排放總量

國土計畫法(草案)的土地使用管制機制以是否容許使用來取代目前的非都市計畫土地使用管制。然而此機制主要單獨考量公共設施、公用事業及國防設施之個案開發行為，評估開發時所造成對環境之影響，但是中央主管機關在劃設(或規範)各類國土功能分區所考量的環境資源使用總量與污染排放總量，在直轄市、縣(市)主管機關審核過程中無需被考量，所以加入上述開發行為後，很可能超過各地區可容納的環境資源使用總量與污染排放總量。

本研究認為環境資源使用總量與污染排放總量即是用來規範國土功能分區內人類活動的強度，以避免人類活動對環境產生過大的負面衝擊，所以本研究認為，在土地使用管制機制中應同時考量新加入之開發行為是否會超出環境資源使用總量與污染排放總量，才能確保土地之合理使用。

九、得申請開發許可區位劃設機制應以系統化方式進行

國土計畫法(草案)以得申請開發許可區位來管制開發行為，避免在不適合的區位進行開發。根據前述國土規劃的整體概念可知，任何一個區塊土地是否容許開發，並不能單獨根據個別的土地特性而考慮。本研究認為得申請開發許可區位劃設機制應該以系統化方式進行，先在全國國土計畫所訂定之整個直轄市、縣(市)區域的城鄉

發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量之下，分析開發許可區位之可容許總面積，再根據直轄市、縣(市)區域內的土地特性而進行調配，訂定出得申請開發許可區位，如此才能確保國土計畫所追求的永續發展目標。

十、開發許可制度應考量國土功能分區之功能完整性

依據國土計畫法(草案)第五章規定，開發許可在審議時主要是考慮是否符合成長管理與環境保護等個別措施之妥適性，而非從國土功能分區之總體使用性質、用途、規模等而考量，而且在得申請開發許可之區位，從事一定規模以上或性質特殊之土地使用，可以申請變更國土功能分區及其分類、分級。

本研究認為開發許可之審議應該先根據整個直轄市、縣(市)區域各個國土功能分區所容許的城鄉發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量，分析目前已核准及尚有餘裕之城鄉發展量、環境資源使用量、污染排放量，以評估是否可容納此一開發行為，然後再進一步評估此一開發行為是否有妥適地規劃環境保護等措施，以避免各國土功能分區之功能完整性受此開發行為之影響。其次，對於國土功能分區及其分類、分級之變更，不應依據個別開發許可之結果而進行，而是依據前項系統化劃設方式而進行變更，以確保國土功能分區的功能完整性。

十一、景觀綱要計畫之訂定應考量永續發展目標下之社會、經濟、環境特性

依據國土計畫法(草案)規定，國土計畫中應載明景觀綱要計畫，然而草案中並未對景觀綱要計畫之規劃概念、方法、內容有所說明。本研究認為景觀綱要計畫應在永續發展目標下，由主管機關依據前述之各區域子系統之特性，訂定區域子系統之景觀規劃目標，然後針對各區域子系統中各種國土功能分區，分別訂定社會面向景觀(包括城鄉景觀、文化景觀等)、經濟面向景觀(包括產業景觀等)、環境面向景觀(環境景觀、地理景觀、生態景觀等)之綱要內容，如此可使全國之景觀具有足夠的協調性與多樣性，並且在社會、經濟、環境面向上均衡地形成永續發展之意象。

十二、防災綱要計畫之訂定應考量全球氣候變遷與環境承载力

依據國土計畫法(草案)規定，國土計畫中應載明防災綱要計畫，然而草案中並未對防災綱要計畫之規劃概念、方法、內容有所說明。本研究認為防災綱要計畫應先考量全球氣候變遷所產生之影響，而人類社會及自然環境應採取哪些調適措施以減少災害之產生與減輕災害的程度，因此主管機關依據前述之各區域子系統之環境承载力，訂定區域子系統之防災目標，然後針對各區域子系統中各種國土功能分區，分別評估其災害發生潛勢、災害衝擊程度、災害風險等，劃定災害風險之區位與等級，然後訂定防災綱要措施，並配合土地使用管理機制，將高度災害風險區域定為不得申請開發區位，而對中低度災害風險區域，在得申請開發區位中加入開發行為之防災規範，如此可落實全國之防災工作，維護民眾生命財產安全。

十三、國土計畫擬定過程缺乏對環境影響之評估

國土規劃是國家與區域發展的重要工具，其結果則是發展的重要依據及方向，對於環境之影響也最深遠，因此應該進行政策環境影響評估，以預防及減輕對環境之負面影響。而且政策環境影響評估不應是在國土計畫完成後才進行，而應該是在規劃方案產生過程同時進行評估。

然而依據法令，目前的政策環境影響評估僅針對 10 公頃以上之新訂或擴大都市計畫需實施，而且政策環評是在前述都市計畫規劃完成後才進行，所以各級國土計畫均未列入應進行政策環境影響評估之範圍，而在國土計畫法(草案)中，也沒有訂出應在計畫研擬過程中進行內部相關評估的做法。筆者曾在其他研究中提出相關方法論，並已有實際應用的案例(Chen et al., 2009)，因此可以依據此一概念，在國土計畫法中加入相關規定。

參、永續國土規劃體系架構與方法論之發展

根據上述國土計畫法(草案)之檢討，本研究乃以系統思維(Systems thinking)、系統分析(Systems analysis)、結果管理(Managing for Results, MFRs)等方法，參考國土計畫法(草案)之相關規定，並加入本研究所提出的觀念與方法，而發展出一套永續國土



規劃體系架構與方法論，如圖 5 所示。

一、系統界定

本研究建議由全國國土計畫之主管機關(內政部)，以系統思維的方法，將全國視為一個完整系統，並根據前述國土規劃的整體概念，應依據空間範圍而界定區域子系統，因此中央主管機關在訂定計畫之初，即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關，以及環境資源主管機關與環境品質主管機關，以進行系統界定，如圖 2~圖 4 所示。

二、內外部評估

在進行全國國土規劃工作之初，應先以系統的觀點，評估對於全國國土規劃有正面或負面影響的內部因子，稱為優勢(Strength)或劣勢(Weakness)，而對於全國國土規劃有正面或負面影響的外部因子稱為機會(Opportunity)或威脅(Threat)，因此內外部評估(internal and external assessment)即是進行優勢-劣勢-機會-威脅(SWOT)分析。

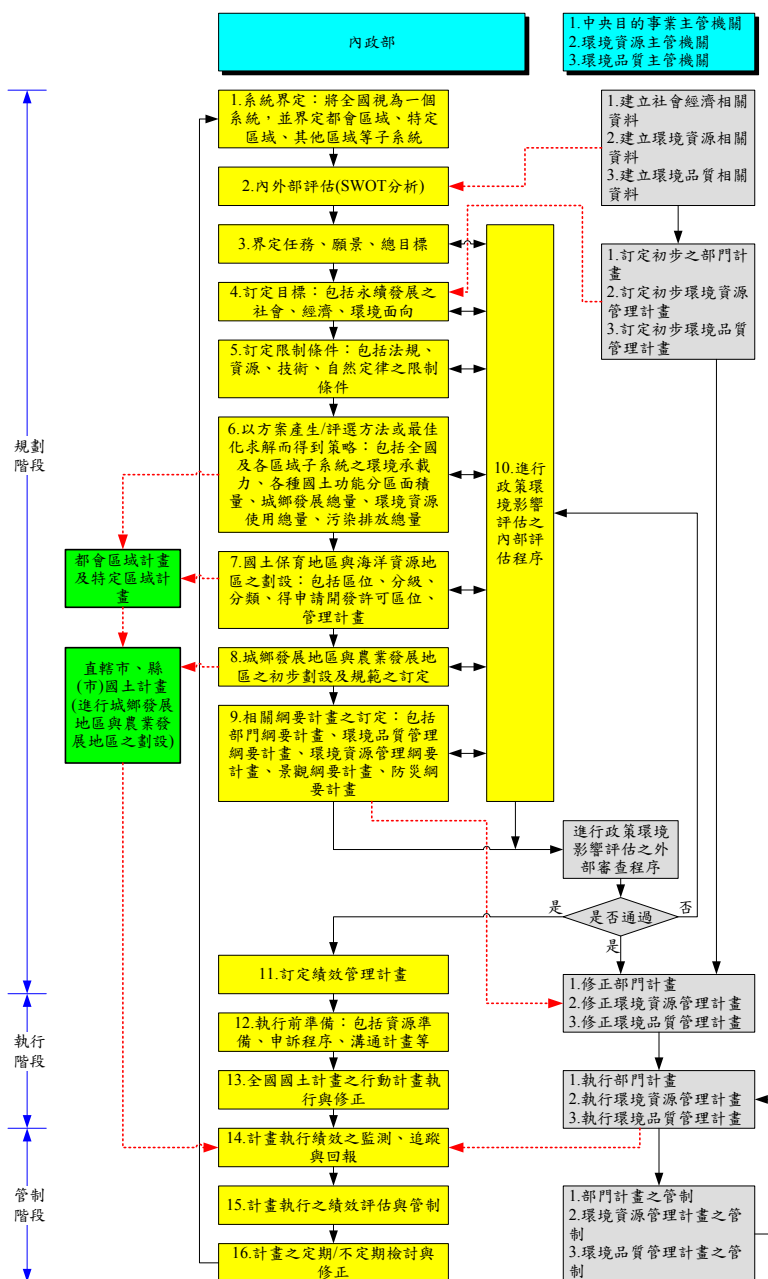


圖 5 全國國土規劃體系架構

本研究根據系統作用因果性而思維，根據驅動力—壓力—狀態—衝擊—回應 (Driving force-Pressure-State-Impact-Response, DPSIR) 架構 (EEA, 1999; Chen et al., 2007b) 之概念而分析，可知國土規劃具有 DPSIR 因果關係之特性，因此本研究乃界定國土規劃問題之產生與解決之 DPSIR 概念架構，如圖 6 所示，並首先提出可以根據 DPSIR 的概念架構而有系統化地完成 SWOT 分析。

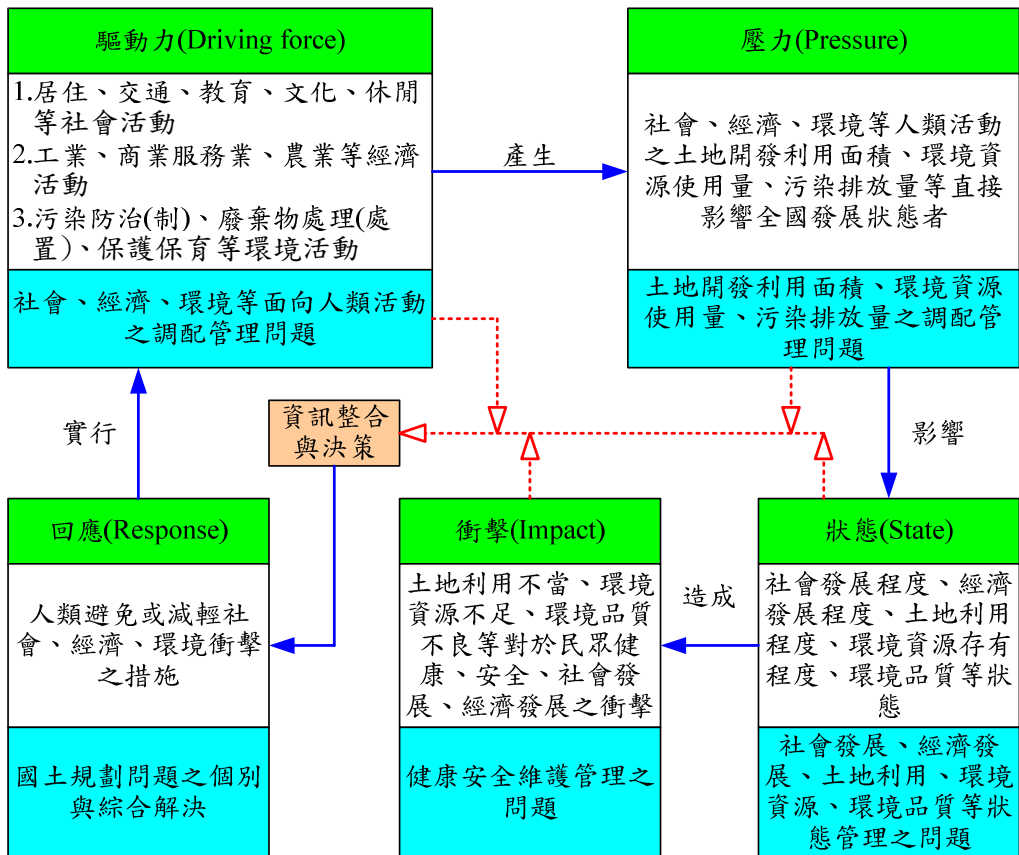


圖 6 國土規劃問題之產生與解決之 DPSIR 概念架構

1. 以系統存在目的性思考，界定國土計畫顧客(customers)之及利害相關者(stakeholders)，以及其需求與要求。國土計畫之顧客為全國人民，規劃如何提供其各種社會與經濟活動所需及生活環境。利害關係者(stakeholders)指對國土計畫關心或有相關影響之機關、團體或個人等，例如立法院等民意機關可視為利害關係者，代表民眾提出需求，而且會影響國土計畫之規劃或實施。
2. 以系統組成完整性思考，屬於上述顧客及利害相關者之需求與要求之相關組成可列為應有的內部及外部因子，本研究將其分為社會面、經濟面、環境面：
 - (1) 社會面：主要包括人口(居住)、交通、教育、休閒等，其他可考慮文化、體育等。
 - (2) 經濟面：主要包括工業、商業服務業、農業、總體經濟(國民所得、就業等)等，其他可考慮礦業等。
 - (3) 環境面：主要包括土地資源、水資源、能源、森林資源、生態資源等環境資源，以及空氣污染、水污染、廢棄物、土壤地下水污染等環境污染，其他可考慮礦產、噪音、振動等。
3. 先考慮內部因子的部份，以系統作用因果性思考，將上述組成根據驅動力、壓力、狀態、衝擊、回應等之定義而歸類於 DPSIR 項目。
4. 以系統作用因果性思考，找出在全國的各發展項目中，是否能夠滿足顧客及利害相關者的需求與期望，並且分析目前的規劃方法是否能夠滿足其需求與期望，依此而分析哪些是優勢或劣勢，並分為驅動力、壓力、狀態、衝擊、回應等項目來說明。
5. 再考慮外部因子的部份，以系統組成完整性思考，評估國際環境之現況及存在之因素，並根據定義而歸類於 DPSIR 項目。
6. 以系統作用因果性思考，評估在國際環境中有哪些因素會幫助或妨礙對服務對象的需求與期望之滿足，並分析未來國際環境會有哪些變化，依此而分析哪些是機會，哪些是威脅。

根據上述步驟與準則，針對我國全國國土規劃之 SWOT 分析結果舉例如表 1 所示：

表 1 我國全國國土規劃之 SWOT 分析結果(例)

項目	優勢	劣勢
驅動力	● 教育體系完備。 ● 商業服務業高度發展。	● 人口分布不均，過度集中於都會地區與北部地區。 ● 多種產業外移趨勢明顯。
壓力	● 不再大規模伐木，森林資源開發量小。 ● 垃圾(一般廢棄物)資源回收量大，因此需處理之數量減少。	● 山坡地開發面積大，水土保持破壞嚴重。 ● 水資源使用量大，而且用途與區域分佈不平均。 ● 水污染排放量大。
狀態	● 受教育人口比例高。 ● 降雨量大，潛在天然水資源量多。 ● 生態資源豐富。	● 高齡人口比例高，而且不斷增加中。 ● 所得不均，且差距日益增加。 ● 都會區域空氣品質不佳。
衝擊	● 國民死亡率低，平均壽命長。 ● 目前受停水停電影響而造成之經濟損失少。	● 土地資源供應不均，影響社會與經濟發展。 ● 因颱風、水災等天然災害造成民眾生命損失、經濟損失增加。
回應	● 已開始推動國土計畫法(草案)之立法工作。 ● 國家公園等保育區增加。	● 國土計畫法(草案)之內容有待改進。 ● 國土復育等相關法案擱置中。

項目	機會	威脅
驅動力	● 國際間貿易運輸量增加，尤其在東亞地區成長最快，我國又位於東亞交通樞紐位置。 ● 逐漸加入國際貿易合作體系，有利我國經濟發展。	● 國際上許多國家目前正積極簽署雙邊(兩國之間)、多邊(多國之間)、區域之自由貿易協定，甚至整合為自由貿易區，而我國目前尚未能與世界主要國家簽署協定，嚴重影響我國產業競爭力。
壓力	● 我國廢棄物資源回收利用率在全球排名屬中上。	● 國際環保管制趨嚴，銷售至國外之商品必須有效減少廢棄物。 ● 我國溫室氣體排放量遠高於世界平均值。
狀態	● 我國人口之教育水準在全球排名屬中上。 ● 我國之國民所得在全球排名屬中上。	● 受全球氣候變遷影響，降雨分布日益不均，影響可用水資源。
衝擊	● 我國之平均壽命在全球排名中上。 ● 我國之生態保育程度在全球排名中上。	● 鄰近國家之人力資源大量進入我國，造成我國勞動力之不平衡。 ● 容易受國際能源短缺而影響經濟發展。
回應	● 國際間追求永續發展之公約、行動等日益增加。	● 我國未能參與許多國際公約之運作。

三、任務、願景、總目標之界定

在 SWOT 分析之後，可以針對每一項優勢、劣勢、機會、威脅產生解決策略，亦即應該同時善用優勢、改善劣勢、掌握機會、避免威脅。同時可以矩陣的方式將

內部的優勢與劣勢，以及外部的機會與威脅，兩兩配對後而產生策略(Wehrich, 1982)。SO 策略表示善用優勢並掌握機會，即為"Maxi-Maxi"原則；WO 策略表示改善劣勢並掌握機會，即為"Mini-Maxi"原則；ST 策略表示善用優勢且避免威脅，即為"Maxi-Mini"原則；WT 表示改善劣勢並避免威脅，即為"Mini-Mini"原則。

此外，若是內部因子(優勢或劣勢)之影響性遠大於外部因子(機會或威脅)時，則可以採取 SW 策略，表示先針對內部進行善用優勢及改善劣勢，即為"Maxi-Mini"原則；而若是外部因子之影響性遠大於內部因子時，則可以採取 OT 策略，表示先針對外部追求掌握機會及避免威脅，即為"Maxi-Mini"原則。

本研究在 SWOT 分析中將環境、社會、經濟面共同納入分析，而逐步界定出任務、願景、總目標等，說明如下：

1. 任務(Mission)

任務是對於組織存在理由的一個簡短的綜合性的敘述。依據上述 SWOT 分析結果，我國國內發展上，環境面向多屬劣勢，而社會與經濟面向則是優勢劣勢參半，因此面臨的劣勢遠多於優勢；而目前國際環境上我國雖面臨強大競爭，但我國仍有一定的競爭力。因此建議應該以善用優勢、改善劣勢(SW)之方向為主，任務建議界定如下：

「以系統化方法規劃國家發展藍圖，以確保國土安全及國家永續發展，促進國土資源合理配置，以有效保育自然環境、滿足經濟及社會文化發展之需要，提升生活環境品質。」

2. 願景(Vision)

願景是對於未來較好的理想的世界一個簡短和引人注目的描述。依據上述 SWOT 分析結果，在界定全國國土計畫之願景時，建議針對劣勢項目與現象，描繪將劣勢改善後的美好願景，以激勵民眾追求願景之動力，願景建議界定如下：

「在良好的國家發展藍圖之規劃與推動下，使整個國家具有均衡發展的社會結構、繁榮活力的經濟體系、以及健康永續的環境系統。」

3. 總目標(Goal)

總目標是決策者盡力達到的籠統的最終目標。依據上述 SWOT 分析結果，在界

定全國國土計畫之總目標時，建議應改善過去因為社會、經濟、環境面向並未平衡考慮下所造成的劣勢，總目標建議界定如下：

「依據民眾之需求與全國社會、經濟、環境狀況，均衡地調配全國各種國土功能分區之面積與區位，並依此而規劃社會建設、經濟建設、環境保育措施等，以追求社會、經濟、環境三方面綜合下最大的永續發展效益。」

四、訂定目標

目標(Objective)是達成總目標之特定而可量測的標的。依據上述 SWOT 分析結果，在界定全國國土計畫之目標時，建議應強調各單項所呈現之劣勢將定出適當的目標值，使其轉化為優勢；而既有之優勢則定出適當的目標值，持續保持優勢。假設全國國土計畫規劃年期為 20 年，本研究根據 SWOT 分析中將環境、社會、經濟面共同納入考量之結果，目標建議界定如下：

- (1) 社會發展目標包括居住水準、交通、教育、文化、休閒等，以居住水準目標為例可訂為：「在民國 120 年之前，每人可以擁有的住宅面積達到 9 坪」。
- (2) 經濟發展目標包括工業、商業服務業、農業等，以工業目標為例可訂為：「在民國 120 年之前，工業總產值達到每年 10 兆元以上」。
- (3) 環境保育目標包括土地資源、水資源、能源、空氣品質、河川水質、土壤地下水質、生態等，以空氣品質目標為例，可訂為：「在民國 120 年之前，空氣品質每年 PSI 指數超過 100 之日數少於 10 日」。

上述所訂定之國土計畫目標，須經過量化計算程序才能了解是否真正達到追求最大永續發展效益之總目標。本研究所提出量化計算之方法，乃是依據每一個區域子系統下，每一個直轄市及縣市子系統中，每一種國土功能分區中之社會活動量(人口數、交通量等)、經濟活動量(工業、農業等)、環境活動量(水資源使用量、空氣污染排放量等)，並乘上權重後，可以計算其在社會、經濟、環境面向所貢獻之永續發展效益。

五、訂定限制條件

根據前述國土規劃的整體概念，應該同時量化環境承載力與城鄉發展總量，以做為社會與經濟發展、環境保育之依據。由於環境承載力同時受到人類的發展水準及追求的目標之影響，所以在計算環境承載力時，會有包括法規、技術、資源(自然與人為)、自然定律等之限制，而所有的限制條件均區分為全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之限制條件。

此外，針對前述訂定之目標，乃是國土規劃策略所需要達到者，相當於是評估策略是否可行的依據，所以本研究也將前述訂定之環境、社會、經濟目標轉化為限制條件。

以上概念所產生的相關限制條件說明如下：

1. 法規限制是針對人類活動所排放之污染總量不超過自然環境之涵容能力，因此應限制在不使環境污染物濃度超過法規標準。
2. 技術限制是指對於污染防治與資源利用技術水準，應限制在持續發展下合理可達到範圍內。
3. 自然資源限制是指人類活動所使用的環境資源總量，對於不可再生的環境資源(如土地資源、能礦資源等)應限制在可得到數量的範圍內要求必須是有效率的利用，對於可再生的環境資源(如水資源、森林資源等)應限制不超過其再生或補充的能力(每年再生或補充的數量)。
4. 人為資源限制是指人類活動所投入的成本不能超過所產生的經濟利益，而闢建公共建設所投入的成本不能超過政府預算。
5. 自然定律限制是指人類與環境系統之運作不能違反自然定律。

六、以方案產生/評選方法或最佳化求解方法而得到策略

根據總目標與目標之界定，國土規劃乃是追求最大的永續發展效益，在上述限制條件下，以方案產生與評選方法或最佳化求解方法，得到具有最大永續發展效益之高階策略，以做為國土功能分區劃定之依據。

1. 方案產生與評選方法

以方案產生與評選方法進行規劃時，乃是將上述目標中的數量調配至各個區域子系統，再調配至子系統中各個直轄市(或縣市)，然後規劃該直轄市(或縣市)內各種國土功能分區面積的數個可行方案，可達到每個區域子系統中每個直轄市(或縣市)所調配得到的社會活動量、經濟活動量、環境活動量等，再依據上述計算方式得到每個方案的永續發展效益，再經過方案評選方法，得到具有最大永續發展效益之國土計畫。

由於國土規劃方案之產生與評選須考慮社會、經濟、環境等許多因素，因此在規劃者產生不同的方案後，可使用多評準決策(Multiple criteria decision making, MCDM)技術中的多屬性決策(Multiple attribute decision making, MADM)技術，從這些方案中選出最適當的方案，做為國土規劃的高階策略。

2. 最佳化求解方法

以最佳化求解的方法來進行規劃時，乃是界定每一種國土功能分區單位面積之社會活動量、經濟活動量、環境活動量，並且計算每一種國土功能分區單位面積對永續發展所貢獻效益。

吾人可將全國的每一個區域子系統視為一個階段，如圖 7 所示，將全國分為多個階段；再將每一個區域子系統的每一個直轄市(或縣市)視為子階段，將每一個直轄市(或縣市)的每一種國土功能分區視為子子階段。而每一種國土功能分區的面積有多種選項，因此會計算出多種永續效益值(社會、經濟、環境面向之綜合值)，所以永續發展效益之計算方法乃是具有多階段多選擇問題之特性。

由於國土規劃具有多階段多選擇的問題特性，因此本研究發展最佳化模式來進行求解，以得到國土規劃之高階策略。本模式以追求最大全國之永續發展效益值為目標，而將前述所界定之環境、社會、經濟之目標轉為限制條件，代表規劃所得策略必須達到前述所界定之環境、社會、經濟目標。本研究所發展之概念模式之目標如下：

Max.

$$RSDE = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \sum_{k=1}^L (W_SOC \times E_SOC_{ijk} + W_ECO \times E_ECO_{ijk} + W_ENV \times E_ENV_{ijk})$$

RSDE: 全國之永續發展效益值

E_SOC_{ijk}: 第 i 個區域子系統第 j 個直轄市(縣市)第 k 個國土功能分區之社會效益

E_ECO_{ijk}: 第 i 個區域子系統第 j 個直轄市(縣市)第 k 個國土功能分區之經濟效益

E_ENV_{ijk}: 第 i 個區域子系統第 j 個直轄市(縣市)第 k 個國土功能分區之環境效益

W_SOC: 社會效益權重

W_ECO: 經濟效益權重

W_ENV: 環境效益權重

本研究將永續發展效益分為社會、經濟、環境三個面向，而各個面向之權重及每個面向中的指標項目之權重，本研究認為可以層級分析法(Analytical Hierarchy Process, AHP)訂定，亦即邀請國土規劃領域之相關專家學者，以問卷方式詢問其認為各個面向及每個面向中的指標項目之相對重要性，再以兩兩配對比較程序建立成對比較矩陣，最後由計算特徵值與特徵向量，並進行一致性檢定後，得到各個面向及每個面向中的指標項目之優先重要性，而以此做為計算永續發展效益值之權重。

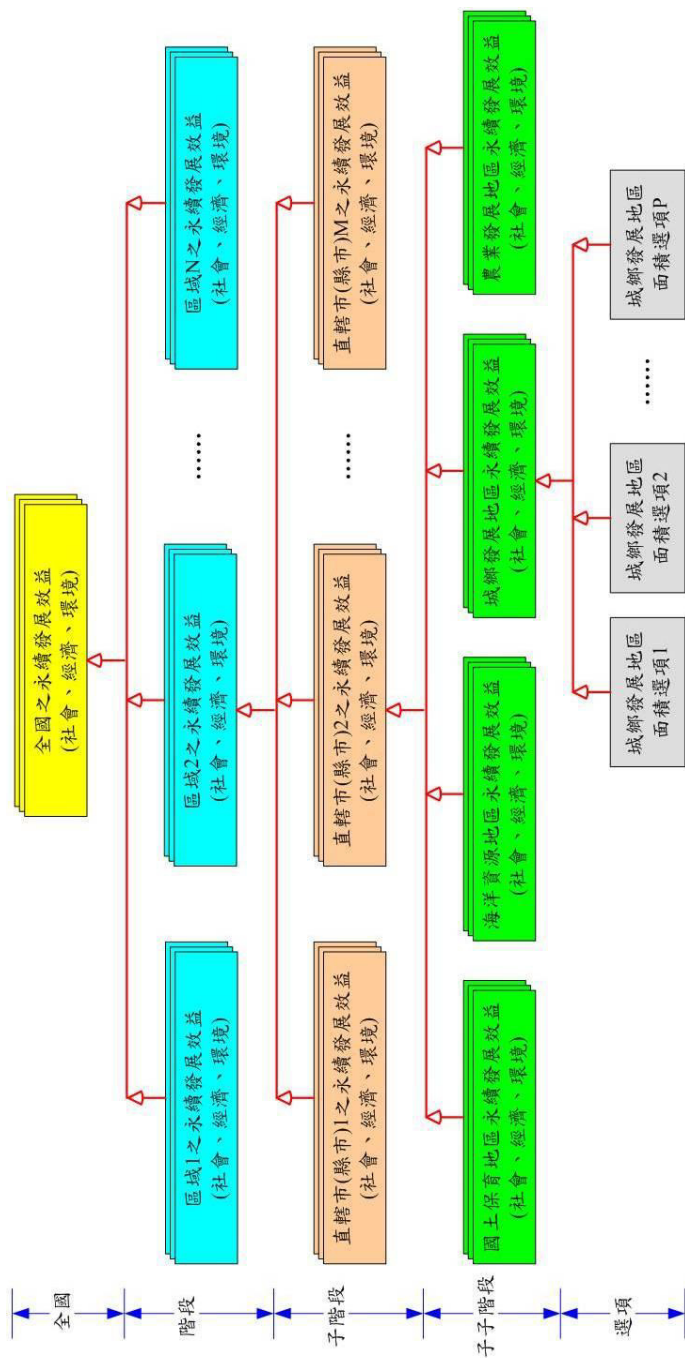


圖 7 永續發展效益之多階段多選擇計算概念



本研究預計產生之高階策略包括同時得到以下各項內容：

(1) 全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之環境承載力

本研究界定環境承載力是指在不影響整體環境系統持續運作能力的情形下，所能承載的人類活動最大量。由於人類活動的多樣化，難以使用每一種活動的量來表示環境承載力，因此本研究對環境承載力之量化方式，是以具有最大永續發展效益的方案或最佳解時，環境系統對於人類活動所產生污染物所能涵容的能力以及對於環境資源所能提供的能力，然後轉換為人口當量來表示。

(2) 全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之各種國土功能分區面積

在最大永續發展效益的方案或最佳解中，有各直轄市及縣市之各種國土功能分區面積，然後將同一區域子系統或全國之中的各直轄市及縣市之各種國土功能分區面積分別加總，可以得到同一區域子系統或全國的各種國土功能分區面積。

(3) 全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之城鄉發展總量(社會活動與經濟活動總量)

當計算出具有最大永續發展效益的方案或最佳解時，將當時的各種社會活動量與經濟活動量分別加總，可以得到城鄉發展總量。由於城鄉發展總量與環境承載力同樣是依據最大永續發展效益之人類活動量來計算，所以是與環境承載力同時計算出。

(4) 全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之環境資源使用總量、污染排放總量

在最大永續發展效益的方案或最佳解中，有各直轄市及縣市之各種環境資源使用總量、污染排放總量，然後將同一區域子系統或全國之中的各直轄市及縣市之各種環境資源使用總量、污染排放總量分別加總，可以得到同一區域子系統或全國的各種環境資源使用總量、污染排放總量。

七、國土保育地區與海洋資源地區之劃設

本研究建議內政部應依據步驟六所得之策略，並依據全國、各區域子系統、各直轄市及縣市應保育的土地面積，以及全國、各區域子系統、各直轄市及縣市國土的環境特性，分析各土地區塊對於環境系統運作的影響性與重要性，進而訂定全國所有的國土保育地區與海洋資源地區之區位、分級、分類、得申請開發許可區位、管理計畫等。

八、城鄉發展地區與農業發展地區之初步劃設與規範之訂定

本研究建議內政部應依據步驟六所得全國、各區域子系統、各直轄市及縣市可進行城鄉發展與農業發展的土地面積，在國土保育地區與海洋資源地區以外，規劃全國、各區域子系統、各直轄市與縣(市)之城鄉發展地區與農業發展地區之初步區位，並且依據步驟六所得全國、各區域子系統、各直轄市及縣市之環境承载力、城鄉發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量而訂定劃設時之規範，而由各直轄市、縣(市)主管機關進行細部規劃。

九、相關綱要計畫之訂定

本研究建議中央主管機關在訂定計畫之初，即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關，以及環境資源主管機關與環境品質主管機關，先提出部門計畫(社會活動與經濟活動之管理計畫)、環境資源管理計畫、環境品質管理計畫等之概略性規劃，然後與內政部共同進行全國的國土規劃，在同時得到各種國土功能分區區位與面積總量、城鄉發展總量(社會活動與經濟活動總量)、環境資源總量、污染排放總量等後，在全國國土計畫中訂出部門綱要計畫(社會活動與經濟活動之綱要管理計畫)、環境資源綱要管理計畫、環境品質綱要管理計畫等，並且據以修正中央目的事業主管機關之相關計畫。

十、進行政策環境影響評估之內部評估程序及外部審查程序

本研究認為應該在全國國土計畫研擬過程，即進行內部評估程序，而且是依據環保單位的整體政策環評制度與方法而進行，一方面可以在研擬全國國土計畫時即了解對於永續性的影響，藉以訂出具有較佳永續性之計畫；另一方面可以減少後續在環保署進行外部審查的時間。

本研究規劃此一內部評估程序是從訂定任務、願景、總目標、目標之訂定開始，即同時將環境與社會、經濟共同考量，然後在策略產生的過程同時評估對於永續發展之影響，因此在獲得策略並完成國土計畫之時，也同時完成政策環境影響評估之內部評估程序。然後內政部再製作政策環境影響評估說明書，由環保署進行外部審查，通過後始得實施國土計畫，而且須定期進行政策環境影響評估之檢討。

表 2 國土計畫建議可採用之績效指標(例)

類型	指標項目	說明
投入	使用經費	國土計畫中各項開發建設所使用的經費(單位：元)
	使用人力	執行國土計畫所使用的人力(單位：人)
產出	經濟產值	依據國土計畫而產生之經濟產值，包括工業、商業服務業、農業等(單位：億元/年)
	環境資源使用管理成果	依據國土計畫而達到節約使用之環境資源量，例如水資源(單位：立方公尺/年)
結果	居住水準目標達成率	每人擁有住宅面積在國土計畫實施後之實際面積與預期面積間之比例(單位：%)
	環境品質符合法規比率	國土計畫實施後環境品質符合法規之比率，例如河川水質(單位：%)等
效率	投入單位經費所獲得之環境資源使用管理成果	例如以能源用量等除以投入經費(單位：公秉油當量/年-元)
	每人所耗用之環境資源量	例如以水資源用量除以人口數(單位：立方公尺/人)
品質	土地符合使用比例	國土計畫中各國土功能分區土地依規定而使用之面積比例(單位：%)
	民眾滿意度	民眾對於國土計畫滿意與配合執行程度(單位：%)

十一、訂定績效管理計畫

績效指標(performance measures)是以顧客取向的、量化的指標系統，讓事業組織明白自己是否接近總目標或目標，以進行行動計畫執行之修正，確保執行結果可達到總目標及目標。績效指標最常使用的類型有投入(input)、產出(output)、結果(outcome)、效率(efficiency)、品質(quality)等(Maryland State Government, 1997; Chen et al., 2006a, 2006b, 2007a, 2007b)：

本研究認為針對國土計畫之推動，建議可採用的績效評量指標，例如可訂定如表 2 所示。每項績效評量指標應訂定基準值，以做為評估績效是否良好之依據。每項績效評量指標之基準值乃是依照目標、策略與行動計畫而訂定適當之數值，並且界定代表績效好壞之數值範圍。

例如，國土計畫所使用之人力並非越多越好，而是投入人力數能是否符合原計畫，假設在行動計畫中國土計畫所使用之人力為 100 人，如果只有投入 70 人，通常代表人力不足，除非重新檢討後發現所需人力可減少，否則即是績效不佳；如果投入 150 人，可能造成人力過度浪費，除非重新檢討後發現所需人力應增加，否則即是績效不佳。

十二、執行前準備工作

在完成國土計畫規劃工作後，乃依據國土計畫內容，分派各單位之工作責任，包括主管機關進行土地管理，環境資源主管機關進行水資源、森林資源等管理，環境品質主管機關進行空氣品質、水質等管理，中央目的事業主管機關進行社會活動與經濟活動管理，調配相關之人力、經費等資源，而使計畫可以開始進行。

十三、全國國土計畫之執行與修正

全國國土計畫之執行，乃是以最有效率與效益的方式，進行土地管理、環境資源管理、環境品質管理、社會活動及經濟活動之管理等，以達到預期目標。



十四、計畫執行績效之監測、追蹤與回報

在計畫執行過程，需進行績效之監測、追蹤與回報，以提供管理者充分的資訊來評估行動計畫執行成功的可能性，並且做為內部與外部溝通，來表現行動計畫執行成果之依據。

十五、計畫執行之績效評估與管制

績效量測後須進行評估，評估結果如果發現預計所要達成目標有所差距或是績效指標值不佳，則進行執行階段或是規劃階段之管制與修正。若是執行過程未能符合行動計畫之步驟、時程、資源使用等，代表屬於執行面之問題，需針對負責執行者之工作內容進行管制修正；若是執行過程符合行動計畫，但執行結果與預期方向有所不同，則可能屬於規劃面之問題，需針對策略擬定過程進行檢討，以修正得到適當之策略與行動計畫。透過此一不斷評估管制的改善行動，可確保逐步達到全國國土計畫永續發展的目標。

十六、計畫之定期/不定期檢討與修正

國土計畫公告實施後，全國國土計畫每十年應進行通盤檢討一次，其他國土計畫每五年應進行通盤檢討一次。然而若是經過上述績效評估與管制，發現已不能以局部修正方式來改善，則應進行不定期之檢討與修正。

伍、結論與建議

本研究乃是首先提出能夠同時考量社會、經濟、環境三個面向的國土規劃整體概念。台灣既有的區域計畫/都市計畫體系主要是以社會與經濟的發展為導向，對環境面的考量較少，而且沒有同時將三者加以考量與規劃，因此造成環境嚴重的負面衝擊。國土計畫法(草案)雖然增加對環境面向的考量，但仍未提出如何將其與經濟及社會面向同時考量之規劃方法；而且本研究認為國土計畫法(草案)中仍然存在一些尚

待改進部份，包括無法確保可達成永續發展目標等 13 項，因此並無法系統化地解決現存的國土規劃問題。

本研究所提出的國土規劃整體概念是以系統的角度來思考，將國土計畫是為全國發展之總基本藍圖，所以中央主管機關在訂定計畫之初，即需邀集相關各種社會活動與經濟活動之中央目的事業主管機關，以及環境資源主管機關與環境品質主管機關，在系統觀點下先界定出各個區域子系統，包括都會區域子系統、特定區域子系統、其他區域子系統，每個區域子系統均包括若干直轄市及縣市子系統，每個直轄市及縣市子系統的土地則分為 4 種國土功能分區。然後中央主管機關先系統化地整體規劃全國、各區域子系統、各直轄市及縣市國土的各種國土功能分區的面積，以得到國土利用方式所衍生的人類社會活動量與經濟活動量，然後分析在社會與經濟的發展(城鄉發展總量)能否符合國家與民眾之需求，而環境是否能夠供應足夠的資源以及涵容所排放之污染(環境承載力)。

依據上述概念，本研究乃根據系統思維、系統分析、結果管理等方法，發展出永續國土規劃之體系架構與方法論。此一體系架構與方法論乃是建議中央主管機關界定上述系統層級架構，進行內外部評估(SWOT)分析，訂定任務、願景、總目標、目標，再以方案產生與評選方法或最佳化求解方法，追求最大永續發展效益，以不超過環境承載力等限制條件，預期可得到全國及各區域子系統之環境承載力、各種國土功能分區面積、城鄉發展總量、環境資源使用總量、污染排放總量，中央主管機關可依此而劃設全國國土保育地區與海洋資源地區，初步規劃全國之城鄉發展地區及農業發展地區，而由直轄市、縣(市)主管機關進行城鄉發展地區及農業發展地區之細部規劃，其他相關主管機關則依據國土計畫而修正部門計畫、環境資源管理計畫、環境品質管理計畫。由文獻中可看出，以國內外近年來的發展趨勢而言，也是逐漸趨近本研究所提出的國土規劃的整體概念，但國內外目前的制度與方法尚有所不足，因此本研究提出的方法論乃是對於國土規劃制度與方法之有效改善與創新性研究。

此一體系架構預期能夠輔助主管機關以系統化方式訂定出國土計畫，並且能够使全國到地方層級的國土計畫具有整體性與一貫性之考量，進而確保社會、經濟、環境三個面向的永續發展目標得以達成。

參考文獻

- 中國時報, (2009), **國土計畫法草案爭議仍多應審慎為之(社論)**, 中國時報, 台北。
- 內政部營建署, (2009), **國土計畫法(草案)**, 內政部營建署, 台北。
- 內政部營建署, (2009), **國土計畫法(草案)公聽會紀錄**, 內政部營建署, 台北。
- 日本國土交通省, (2010), <http://www.mlit.go.jp/index.html>
- 日本國土交通省, (2009), **國土形成計畫(全國計畫)**, 國土交通省, 日本東京。
- 日本國土交通省, (2009), **國土利用計畫(全國計畫)**, 國土交通省, 日本東京。
- 吳松林, (2009), 區域發展與治理的機制設計, **研考雙月刊**, 第 33 卷第 4 期, 104-109。
- 非都市土地使用管制規則, 2009 年 8 月 20 日修正。
- 洪嘉宏、何天河, (2009), 從八八水災看國土規劃, **建築師雜誌**, 2009 年 10 月號, 82-86。
- 區域計畫法, 2000 年 1 月 26 日修正。
- 都市計畫法, 2009 年 1 月 7 日修正。
- 陳博雅, (2009), 國土計畫法通過後面臨之課題, **府際關係研究通訊**, 第 8 期, 1-3。
- 黃瑞茂, (2009), 關鍵在於國土計畫中的行動計畫而非國土計畫法, **建築師雜誌**, 2009 年 10 月號, 92-95。
- 黃群修, (2010), 從國土計畫談林業經營, **台灣林業**, 第 36 卷第 1 期, 64-69。
- 葉世文, (2009), 國土空間規劃變革--談國土計畫法的研訂, **研考雙月刊**, 第 33 卷第 4 期, 97-103。
- Association of Bay Area Governments (ABAG), (2010), <http://www.abag.ca.gov/index.html>
- Central Florida Regional Planning Council (CFRPC), (2010), <http://www.cfrpc.org/>
- Chen, C. H., W. L. Liu, S. L. Liaw, and C. H. Yu. (2005). Development of a Dynamic Strategy Planning Theory and System for Sustainable River Basin Land Use Management. *Science of the Total Environment*, Vol. 346, pp. 17-37.
- Chen, C. H., W. L. Liu, and C. H. Chen. (2006a). Development of a Multiple Objective

- Planning Theory and System for Sustainable Air Quality Monitoring Networks. *Science of the Total Environment*, 354, pp. 1-19.
- Chen, C. H., W. L. Liu, and H. G. Leu. (2006b). Sustainable Water Quality Management Framework and a Strategy Planning System for a River Basin. *Environmental Management*, Vol. 38, pp. 952-973.
- Chen, C. H., W. L. Liu, S. Y. Yuan, J. H. Liu, and J. D. Wang, (2007a). *Development of Management Framework and Evaluation Indicators for Environmental Pollution Control after Natural Disaster*. Proceeding CD of the 2nd International Conference on Urban Disaster Reduction, Poster Session-1, No.18, Taipei, Taiwan, ROC, November 27-29.
- Chen, C. H., W. L. Liu, I. J. Chiou, and F. C. Huang. (2007b). *Development and Application of Concepts and Methods of Systems Thinking and Systems Analysis on Environmental Problem*. 2007 年台灣環境資源永續發展研討會光碟論文集，pp. 3-78 ~ 3-105，台灣環境資源永續發展協會，中央大學，桃園縣。
- Chen, C. H., and I. J. Chiou. (2008). Remediation of Heavy-metal-contaminated Farm Soil Using Turnover and Attenuation Method Guided with a Sustainable Management Framework. *Environmental Engineering Science*, Vol. 25, No. 1, pp. 11-32.
- Chen, C. H., R. S. Wu, W. L. Liu, W. R. Sue, and Y. M. Chang. (2009). Development of a Methodology for Strategic Environmental Assessment: Application to the Assessment of Golf Course Installation Policy in Taiwan. *Environmental Management*, Vol. 43, pp. 166-188.
- Communities and Local Government (CLG), (2010), <http://www.communities.gov.uk/newsroom/>
- European Environment Agency (EEA). 1999. Environmental Indicators: Typology and Overview, Copenhagen, Denmark. EEA.
- Govtrack, 2010, <http://www.govtrack.us/>
- Infrastructure Planning Commission, (IPC), (2010), <http://infrastructure.independent.gov.uk/>

- Maryland State Government. (1997). *Managing for Results Guidebook*. Maryland State Government, Annapolis, Maryland, USA.
- National Association of Regional Councils (NARC), (2010), <http://www.narc.org/>
- Office of Public Sector Information (OPSI), (2010), <http://www.opsi.gov.uk/>
- Weihrich, H. (1982). The TOWS matrix — A tool for situational analysis. *Long Range Planning*, Vol. 15, No.2, pp. 54-66.