

永續台灣的評量系統

執行單位：台大法律系

計畫編號：NSC-89-2621-z-002-036

計畫主持人：葉俊榮（台大法律學系）

協同主持人：駱尚廉（台大環工所）

王俊秀（清大社人所）

李玲玲（台大動物學系）

黃書禮（台北大學都研所）

劉錦添（台大經濟學系）

孫志鴻（台大地理學系）

研究助理：高英勛、劉秀媚、翁國精、羅綺萱、楊馥菱、陳俐伶、余政達

聯絡方式：台北市徐州路二十一號 台大法律學系

E-Mail: redline@ccms.ntu.edu.tw

計畫摘要

行政院國家科學委員會永續發展研究推動委員會，為推動永續發展的實際需求，特別規劃「永續發展願景與策略」整合計畫，「永續台灣的評量系統」計畫即為其中之一，希望透過學界專業的整合，提出一套永續發展指標，並架構評量台灣永續發展的系統。經過三年的研究，目前已規劃出Island Taiwan共五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，計83個指標；Urban Taiwan共28個指標，並對各領域之核心指標試行詮釋解讀，已可觸及台灣目前的永續發展現況及發展。

「永續台灣的評量系統」的最終目的，乃是希望政府能採納作為常態性評量國家發展永續性的機制。未來做為我國最高永續發展推動機關的行政院國家永續發展委員會，若能考慮採用此一評量機制，將能常態性地掌握我國永續發展的趨勢。

前言

行政院國家科學委員會永續發展研究推動委員會，為推動永續發展的實際需求，特別規劃「永續發展願景與策略」整合計畫，「永續台灣的評量系統」計畫即為其中之一，希望透過學界專業的整合，提出一套永續發展指標，並架構評量台灣永續發展的系統。此一為期三年之計畫，本年度（89年度）完成第三年度研究，由台大法律系葉俊榮教授擔任主持人，負責永續發展理念的建立與整體設計規劃外，亦擔任制度回應組指標之研究與設計。共同主持人包括台大環工所駱尚廉教授，負責環境污染組指標；台大動物系李玲玲教授，負責生態資源組指標；清大社人所王俊秀教授，負責社會壓力組指標；台大經濟系劉錦添教授，負責經濟壓力組指標；台大地理系孫志鴻教授，負責資訊組資料庫及程式規劃開發，台北大學都研所黃書禮教授，負責都市永續發展指標系統。

台灣過去的發展是否愈來愈邁向永續發展？台灣若按目前的發展形態，在環境與生態上，是否能永續發展下去？為了較有系統評量國家發展的永續性，必須

仰賴客觀有效的永續發展指標評量系統，為台灣的永續發展經驗提供學理上的詮釋，更希望作為政府永續決策的重要參考。

研究方法

一、建立指標的理論基礎—制度量能模型

永續發展內涵的掌握，是設計永續發展指標系統的重大挑戰。欠缺永續發展理念的設計，往往無法反應國家發展動態的永續性。因此我們特別重視從台灣的角度對永續發展理念作詮釋，為指標架構奠定理念基礎。

永續發展是不斷發展的議題，經過幾年來的推動與摸索，永續發展仍在動態發展中，但已表現出幾項特色：

1. 從生態至社會經濟乃至執行制度，含蓋面愈來愈廣
2. 以政府政策為瞄點
3. 邁向綜合性決策評估機制

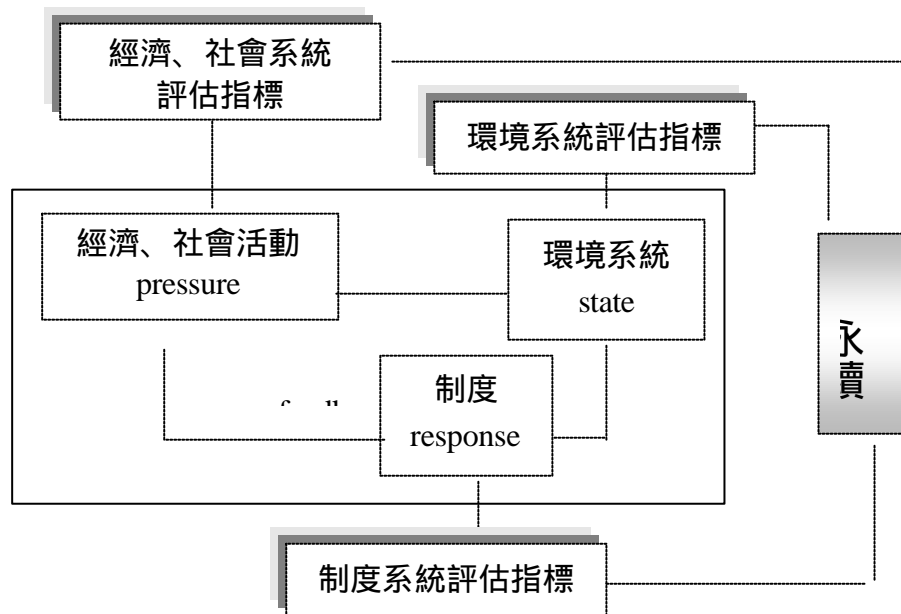
永續指標系統的建立，必須有較為明確的永續理念為基礎。歸納過去對於永續發展的主張，大致可分為：隔代分配正義(intergenerational justice)、環境承載能力(carrying capacity)、經濟內部化(economic internalization)，及制度量能強化(institutional capacity-building)四個理念模型。

本研究認為制度量能強化模型，為重要落實各種理念的操作方法。前三種永續發展模型，從不同的角度提出永續發展的「目標」，但此種說法與如何達到永續發展並無接軌。制度量能提升模型雖然沒有提出一個絕對的終極目標，但卻相當重視過程與執行機制，尤其是對面臨轉型的社會而言，更能動態地掌握促成永續發展或不利永續發展的制度性因素。儘管不以永續發展的「終局目標」為核心，但仍建立在對當代人類會制度形成價值的堅持，包括民主、經濟、科技及法治等，而自行發展為一種富有實體內涵的價值目標。人類社會發展的過程中，如何從尊重科技、市場機能、民主制度及法制原則等多元價值，不斷強化制度能力，避免錯誤決策，反而是評量永續發展的重點。其他三種理論，若無制度設計落實僅為空論，達不到所欲求的目的。

隔代分配正義模型所強調的「非人本式共存觀」仍可作為整個制度設計的重要理念，對當前普遍為文明國家所接受的民主、經濟、科技及法治四種決策價值進行必要的修正，以具體化此一永續概念模式下的基本價值。經濟內部化模型與環境承載能力模型將是實現以上理念，整合於前述基本價值下的實踐工具。

二、指標架構—PSR 的系統架構

永續發展的發展，已擺脫環境與經濟兩者衝突或調和的思考框框，強化造成環境生態壓力的探詢以及決策機制的融合考量。二十一世紀議程已經將此種永續發展議題的層級觀念充分表現，因此國際上永續發展指標普遍多採用「壓力 - 現狀 - 因應」的系統設計 (Pressure-State-Response, PSR)。PSR 的架構下，以環境生態資源面的「現狀」(State)，掌握解環境惡化或改善程度；經濟與社會面的「壓力」(Pressure)，以對於環境施以壓力的社會結構與經濟活動為對象，掌握造成壓力的機制。以及政策與制度面的「因應」(Response)，是對當前環境生態現況與社會經濟壓力的制度回應情形，以此三層次形成指標的標範疇界定與區隔基礎。本研究更進一步的認為，此三層次轉換成指標之評估結果，更可作為未來決策的預警，其間的關係如圖二所示。



圖二 PSR架構下的永續指標與決策關係圖

永續指標背後所隱含的觀念、定義與方法，隨著不同國家與發展階段而有所差異。指標發展應找出能針對台灣經社與環境特色的指標系統，而非套用其他國家針對各該國狀況所發展的指標系統，以扣合本國的發展特性，制定出合情合理的指標系統。

三、選擇指標的原則

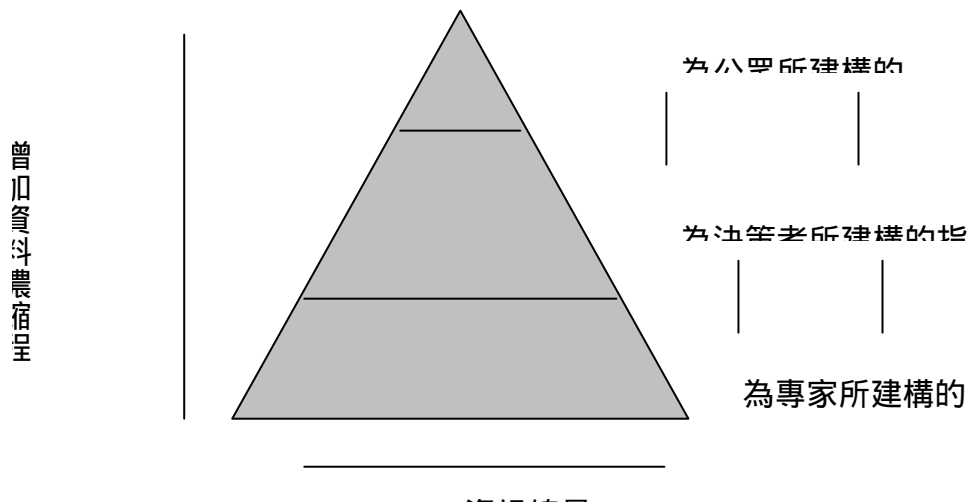
台灣在哪些方面的特色應反映在永續發展指標呢？從永續發展強調制度量能提升的理念基礎，以及PSR區分現況、壓力及因應的層次，台灣的海島生態、快速而壓縮的轉型軌跡、以及政治經濟與環境頻繁的多元互動等，都是探討永續發展的絕佳切入點。永續台灣指標的具體設計，自應能架構海島臺灣(Island Taiwan)的環境生態與資源特色，反應轉型台灣(Transitional Taiwan)的發展動態，並以永續台灣(Sustainable Taiwan)為目標。

本指標系統在制度設計上依循下列幾項基本原則：

1. 代表性：永續發展指標，希望以有限的資訊，表彰背後的寬廣的訊息，指標項目是否具有代表性，便成為制度設計的首要考量。本指標系統以能觀微而知著的指標，為上選的好指標。
2. 區別性：與永續指標有關的社會指標、經濟指標與環境指標等，在過去已多有建制，如何與之加以區別，也是指標設計的重要議題。例如，針對於永續發展而言，GDP或可作為永續發展指標的計算或詮釋參考值，但其本身並非良好的永續指標。
3. 可行性：所選擇的指標需要具有可行性，亦即在現有的條件限制下，是得以實施的。然而，支持指標背後的資訊，或已有常態性的累積運用，或已開發完成但未運用，或根本還沒有任何建制，在判斷是否納入為指標時，仍必須作成本效益的分析。既有資訊能表彰永續性者，應優先利用，但對重要指標仍有藉此開發的必要。
4. 精確度：具有衡量代表性的指標，不一定可以估算或者有足夠的精確度。而能精確估算的指標，卻不一定能充分代表所要衡量的目標。如何形構具有有效代表性，且又具有精確度的指標，是未來必須注重的焦點。
5. 整合性：單項指標所能衡量的程度，經過整合系統架構與過程，是否能呈現出衡量對象之特性，或者反而會將重要代表性指標加以稀釋，如何整合及權重給定，均為未來指標需面對的問題。

如果把指標需求者之不同加以區分，可分為三個層級，隨著不同層級的資料需求量也隨之不同，如圖三所示。指標之建構，不單僅為學術研究，更重要的是提供決策者以及公眾，有進一步瞭解目前整個社會的發展的永續

度如何，以做為大家改善的基礎。但溝通對象設定不同，依照溝通對象的理解程度所需要的資訊量與資訊的濃縮程度即有所差異。若指標的溝通對象設定為專家，則基於檢證的需求與理解程度的拉高，所需的資訊量較大。相反的，若溝通對象設定為一般民眾，則基於民眾關心的重點以及理解的程度，資訊的濃縮程度要很高。而為決策者建構的指標則介乎其中。換言之，雖然所架構的基礎並無不同，但隨對象的瞭解距離程度，所需濃縮資訊的程度隨之增加。



圖三 溝通對象與資料量示意

研究結果與討論

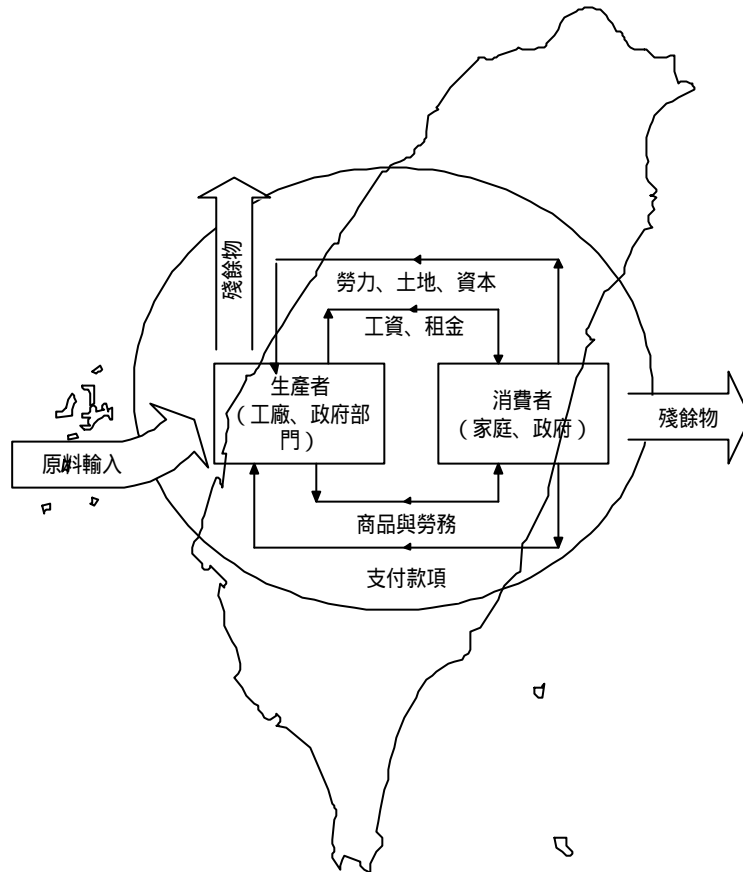
各組指標之試算結果及討論分列如後：

環境污染指標

設計理論

在分析環境狀態時，主要是延伸「永續荷蘭行動計畫」所提的環境空間概念，涵蓋了地球上環境資源的全部，如能源、不可再生資源、環境可承受的涵容量、林地及農地等。主要思考邏輯為：地球上的環境資源與環境可承受的涵容能力有限，或因經使用後的副產物對人類生存環境有所威脅，在永續發展的前提下，需限制其耗用量；進一步而言，此耗用量需不妨礙到未來世代從事等量的運用。

自然環境可視為一個殼體，傳統的經濟活動在其中進行，如圖四所示。殘餘物的產生，是生產和消費活動的正常結果，包括物質殘餘物及能量殘餘物，前者分別以固態、液態和氣態承載等方式釋回環境，而後者為噪音、廢熱。環境污染領域針對不同形式而設計成不同範疇的指標評量系統。



圖四 傳統經濟活動與環境

環境污染領域，經過兩年度的研究及資料蒐集，刪除不適用及無資料指標項目之後，整合為「氣域品質」、「水域品質」、「陸域品質」三大範疇，如下表：

表一 環境污染指標架構

疇	指標	計算方式
域品質	SPA1 二氧化碳排放量	CO2總排放量/年中人口數
	SPA2 PSI<100的日數比率	PSI<100的日數/全年總監測日數
	SPA3 酸雨指標	台灣地區全年平均降雨 pH值
	SPA4 環境噪音指標	(噪音監測不合格時段/總監測時段)*100%

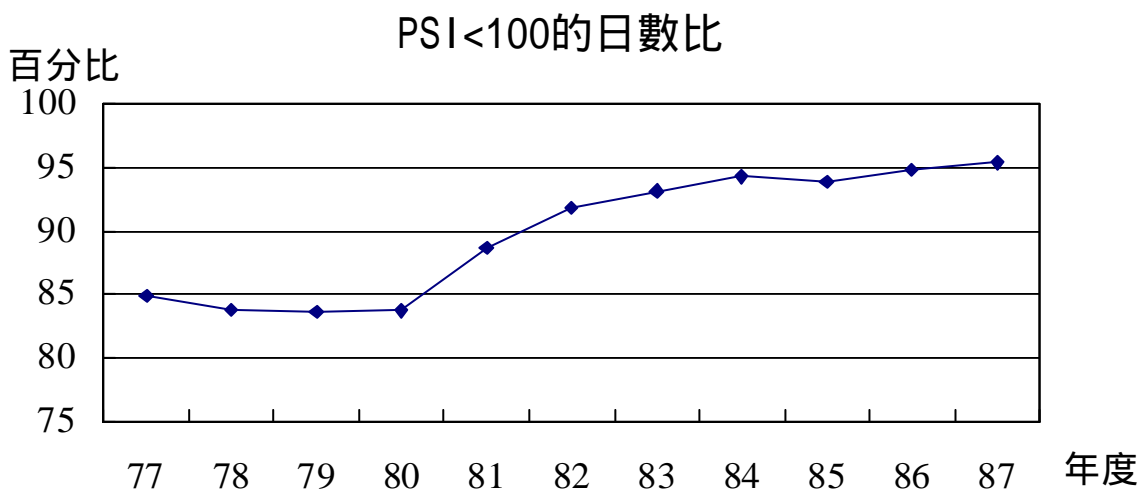
域 品 質	SPB1河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率	受輕度以下污染河川長度/河川總監測長度
	SPB2飲用水合格率	(全年自來水水質檢驗不合格次數/全年自來水水質檢驗次數)*100%
	SPB3水庫品質指標	(卡爾森優養指數不大於50的水庫座數/總主要水庫檢測數目)*100%
	SPB4海域品質指標	$\frac{\sum_{i=1}^n(\text{合格率})_i}{n} * 100\%$
	SPB5地下水水質指標	$\frac{\sum_{i=1}^n(\text{合格率})_i}{n} * 100\%$
域 品 質	SPC1土壤品質指標	土壤重金屬受四級以上污染面積/總調查面積
	SPC2事業廢棄物成長率	事業廢棄物產量
	SPC3廢棄物資源回收比	稽核認證回收量成長率
	SPC4低放射性固化廢料成長率	低放射性固化廢料產量成長率

核心指標

空氣和水是人類生活上不可缺乏的物質，因此環境污染部分分別就氣域品質中之「PSI小於100的日數比率」及水域品質中之「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」作為初步之評量對象。

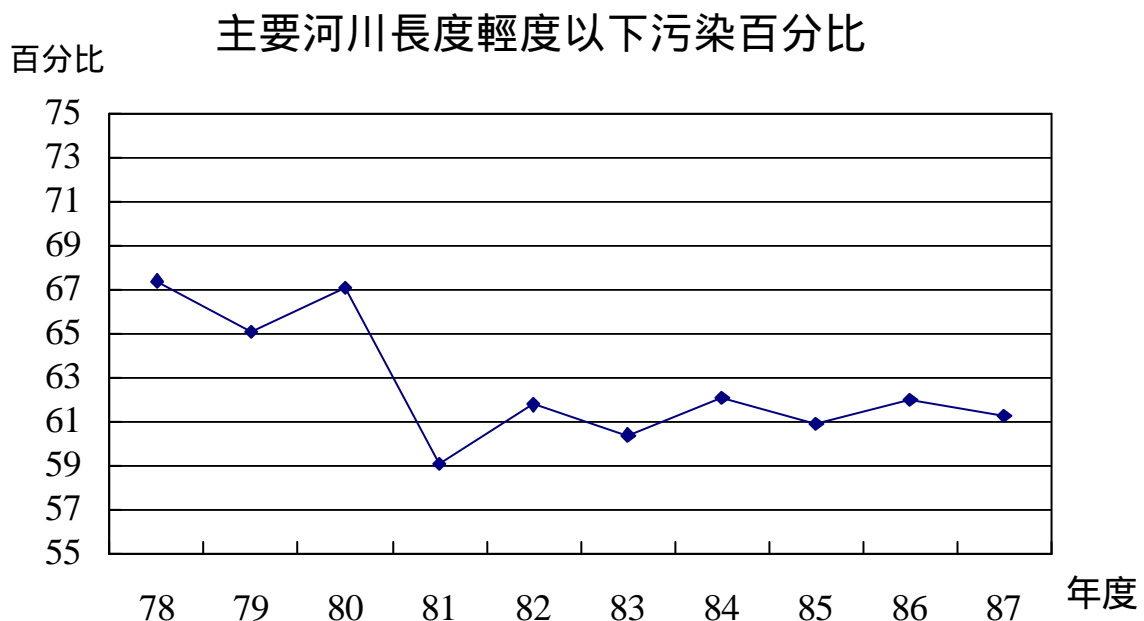
PSI小於100 日數百分比

- 目的：由空氣污染物濃度視低層氣域污染程度
- 永續意義：一般說來，發展之下若沒有針對污染物排放做管制，污染物濃度升高則PSI值會升高，則發展不永續。
- 定義：對懸浮微粒、二氧化硫、一氧化碳、臭氧、二氧化氮五種污染物計算副指數，然後取副指數之最大值。•目標：遵循國家環境保護計畫目標，漸漸使空氣品質PSI皆小於100。•測量方法：PSI<100的日數 / 總監測日數。
- 資料來源：中華民國台灣地區環境保護統計年報。
- 指標發展涉及單位：環保署。
- 分析結果
 - 民國78年至87年10年間，PSI<100的日數之百分比有增加之趨勢，顯示近10年來空氣逐年朝向永續發展之趨勢。
 - 另外針對PSI五種污染物、落塵量以及台北市鉛濃度個別進行逐年分析除臭氧外其餘污染物濃度均呈逐年遞減之趨勢。



河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率

- 目的：河川為殘餘物之承受體，了解經濟活動是否對河川造成污染，掌握河川受污染長度之變化。
- 永續意義：一般說來，人為活動會造成河川污染負荷加重，污染長度增加，因此，若能在發展之餘，亦針對污染物加以控制，則可維持發展之永續。
- 目標：污染不再增加，慢慢由河川整治及河川自淨，使受輕度以下污染河川比率為100%。
- 定義：以現行採用的RPI(river pollution index)界定河川總監測長度中受輕度以下污染河川與總監測長度之比率。
 - 測量方法： $(\text{未受污染河川長度} + \text{受輕度污染河川長度}) / \text{總監測長度}$
 - 資料來源：行政院環境保護署之統計資料
 - 分析結果
 - 由趨勢圖可看出80年到81年增加許多河川遭受污染，近幾年比例維持39%上下振幅；一來顯示出國內開始注重河川水質保護，二來也可能易遭污染的河川皆已受污染；受污染河川整治須長期改善，所以比例維持變動較少。



生態資源指標

設計理論

自然界中可為人類所利用的物質與能量，都可被視為自然資源，又可區分為「無限資源」，如太陽能、潮汐能、風能等，和供應量有一定限度的「有限資源」。有限資源包括動物、植物（森林）、土壤、水等生成速度較快的「可再生資源」，以及石油、煤炭、礦產等生成速度極慢的「不可再生資源」。

有限資源中的「不可再生資源」，一旦使用即無法補充，存量持續下降，永續發展中的考量在於此類資源的節約使用及使用效率的提昇，此部份評量，多在環境污染面向與社會經濟面向中反應。因此在資源面向的指標，主要是針對有限資源中的「可再生資源」的狀況進行評量。

屬於生態資源面向大致可歸類為土地資源、森林資源、農業資源、漁業資源、海洋資源、生物多樣性、水資源等七項，台灣地區四面環海地狹人稠，有限的土地僅約30%為平原，其餘為丘陵或山坡地，地質脆弱，又常承受暴雨、地震侵擾，不利開發。海洋資源豐富，然而近年來捕撈方式不當、棲地破壞、污染等因素，海洋資源反有日益匱乏之趨勢。其他如水土保持不良、水資源不足，及棲地零碎化、外來種等影響生物多樣性等問題，皆為永續發展評量之重點。

指標架構

生態資源部份將上述七項範疇，加上「土壤資源」，八項範疇經整合後，指標項目架構包括4範疇、8次範疇、8指標，以及17項計算指標的資料項目，整個架構如下頁表二所示。

表二 生態資源指標架構

疇	次範疇	指標	項目	計算方式	
土地資源	土地資源	SRA1 非資源生產 地面積比	都市用地面積	都市用地面積以農業年報中之建築用地及交通水利用地合計。將都市用地與工業用地面積合計，除以台灣總面積（36000平方公里），代表消耗天然資源之土地面積比例	
			工業用地面積		
	近海 海域	SRA2 天然海岸比 例	天然海岸長度		（海岸線全長—人工設施長度）除以海岸線全長（1200公里）
			人工海堤設施 長度		
生物資源	森林 資源	SRB1 未受損失森 林面積比	天然林面積	（天然林面積+人工林面積—森林損失面積）除以台灣總面積（36000平方公里）	
			人工林面積		
			火災盜伐濫墾 等損失之森林面積		
	農業 資源	SRB2 未受損失農 地面積比	農地總面積	（農地總面積—病蟲害及天然災害之農地面積）除以台灣總面積（36000平方公里）	
			病蟲害及天然 災害之農地面積		
	漁業 資源	SRB3 單位努力漁 獲量	近海50噸以上 拖網漁船年漁獲量	近海50噸以上拖網漁船年漁獲量除以網次	
近海50噸以上 拖網漁船每年網次					
生物 多樣性	SRC1 生態敏感地	天然河岸比例	以民國77年數據為基準，計算歷年之天然河岸及保護區面積變化比例，再將兩者相加。		
		各類保護區面 積 (不含水源保護 區)			
水土 資源	土壤 資源	SRD1 土壤侵蝕度	主要河川最大 含沙量	歷年各主要河川最大 含沙量總和	
	水資 源	SRD2 有效水資源	水庫總容量減 少量	以台灣地區水庫數 量，有效容量，總放水量， 及平均放水量表現水資源	
			水庫數量		

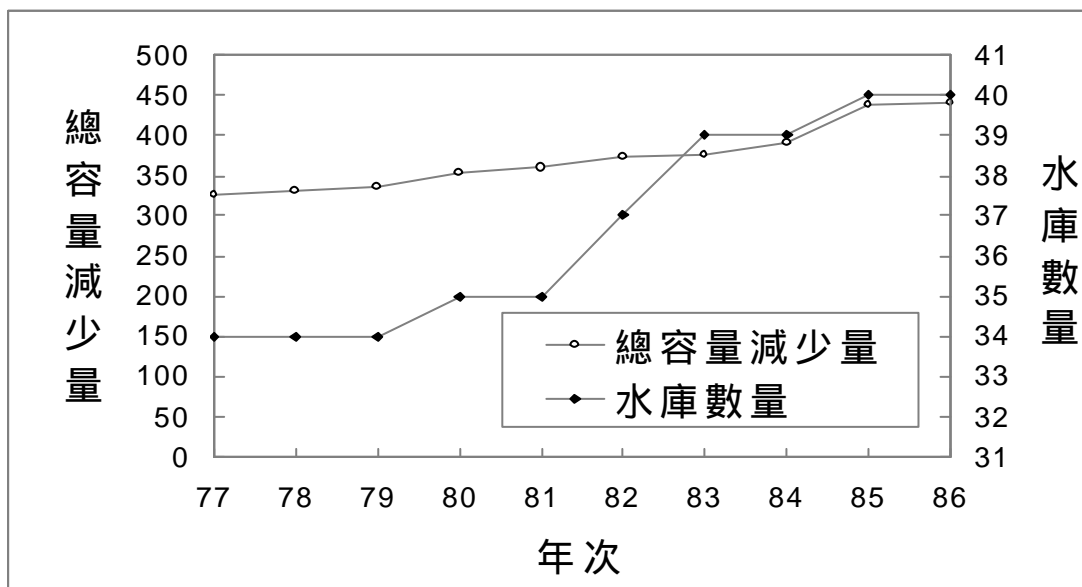
			水庫總放水量	供給量之變化。
--	--	--	--------	---------

核心指標

生態資源部份，選擇兩項資料完整的指標先行分析趨勢，對生態資源面向的永續性做詮釋。並藉此反應當資料來源有所變化時，會反應在指標上的問題。

有效水資源

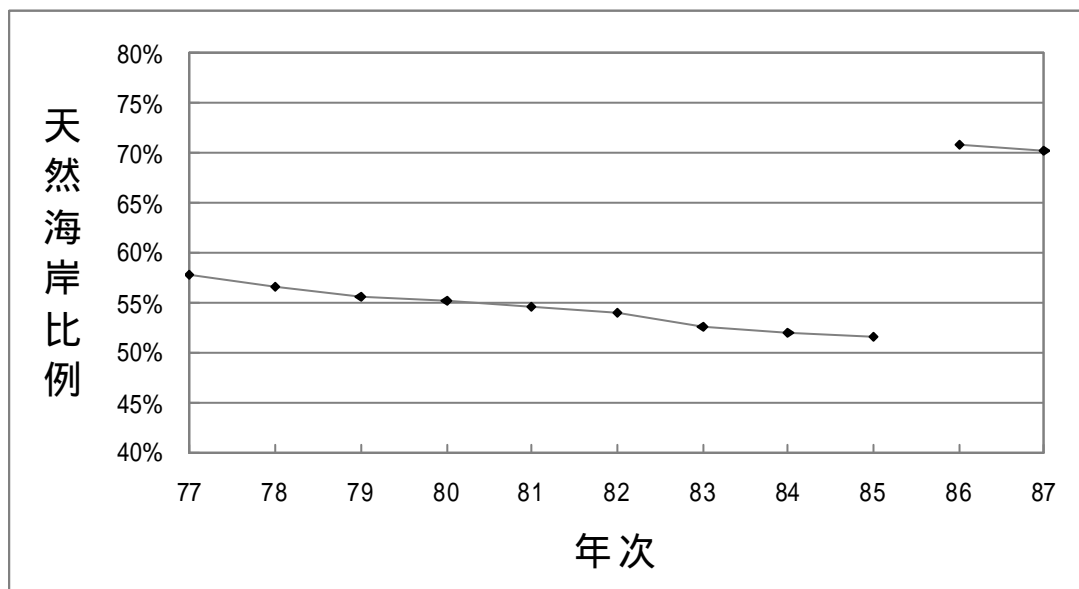
- 目的：評估可供使用之降水量
- 永續意義：水資源為民生之必須，亦為發展之基礎。國內受氣候變遷影響，降水量下減少趨勢，同時用水量成長，地下水超抽與水污染等問題，水資源為評估永續發展重要指標。
- 定義：統計水庫數量、總放水量、平均放水量及總容量減少率。
- 資料來源：台灣地區蓄水設施水量營運統計報告。
- 分析結果
 - 台灣地區水庫數量自民國77年至民國86年，由34個增加至40個，總蓄水量應逐漸增加，但總容量減少量卻不斷上升，亦即各水庫現有容量較剛完工時的容量逐漸減少。整體而言目前所有水庫總容量已較完工時減少441.14百萬立方公尺，顯示各個水庫的泥沙淤積情況愈來愈嚴重，整體蓄水能力正逐漸減小。而水庫愈建愈多，總蓄水量卻愈來愈小，顯示水庫的興建並不是解決水資源問題的治本之道。



天然海岸比例

- 目的：量測國家維護基本環境品質與生態系穩定的程度。
- 永續意義：天然海岸提供海洋生物棲息環境及生育地，天然棲地比例愈高，生態系穩定性就愈高。台灣地區由於人口急劇成長，對海岸地區土地開發利用，使海岸地區生態資源遭受嚴重影響。
- 定義： $(\text{海岸線全長} - \text{人工設施長度}) / \text{海岸線全長}$ 。
- 資料來源：經濟部水利處。
- 分析結果

- 85年底前海堤設施之統計包括「海堤」、「護岸」及「丁壩」三項，86年起刪除「護岸」及「丁壩」二項目，增列「離岸堤」、「海岸保護工」及「防潮閘門」等，故自86年起天然海岸比例反而增加。從下圖可看出，自民國77年以來，台灣地區天然海岸比例逐年減少。民國85年的資料顯示台灣地區天然海岸的比例僅約52%，亦即有近半的海岸地區有某種人工設施存在。民國86年雖然統計內容改變，而使天然海岸的比例升到約71%，但後續的趨勢顯示然海岸比例仍在減少之中。百分之一的天然海岸減少，意謂著大於百分之一的棲地遭受破壞；而投入一分的建設經費，就預設了大於一分的維護成本。天然海岸比例的趨勢線，反應出複雜的背景因素及可預見的負面影響，值得深思。



社會壓力指標

設計理論及指標架構

社會發展部份，以壓力及生態三角形模型(ecological triangle)為基調發展指標架構，將指標依人、空間、活動分為環境疏離度(environmental alienation)、空間摩擦度(friction of space)、社會迷亂度(social anomie)三大範疇。

環境疏離度

人與環境之間的漸行漸遠，或者「生態角色」與「社會角色」之間距離的擴大，使得環境侵略化為生活的一部份，換言之，環境疏離度為社會壓力的來源。

空間摩擦度

空間為社會的承載體，基於社會建構之理念，風險社會建構風險空間，最小抵抗原則更加了空間摩擦。談到空間，我們認為目前可分為海岸河川等水環境及山坡地農田等陸上環境，這兩類自然空間；其次是都市及偏遠地區這兩類的社會空間。

社會迷亂度

社會失去遊戲規則而產生的混亂現象，包括了臺灣的非正式部門（如夜市攤販）相當龐大且歷史悠久，為臺灣社會地下化及迷亂的壓力來源。

在台灣，愈來愈多的不可預期危險或事故，都在宣告一個風險社會的到來，即代表著社會生活隨時都有可能因此斷裂，而這一切從基本的人身安全開始對社會生活的不滿及恐懼，最能反應社會生活永續發展的可能性。

社會壓力指標架構如表三。

表三 社會壓力指標架構

疇	組成	指標名稱
環境疏離	生理(食)	PSA1 植物性藥材與香料消費成長率
		PSA2 檳榔消費指數
	生理(衣)	PSA3 皮革製品材料耗用總值
	生理(住)	PSA4 平均每人每日垃圾量
	生理(行)	PSA5 機動車輛密度

度	心理	PSA6 環境痛苦指數
.空間 摩擦 度	侵陸(島)	PSB1 人口密度
	侵海	PSB2 醫療廢棄物推估量
	侵山	PSB3 檳榔種植面積
	侵河	PSB4 將河川地當垃圾場之鄉鎮比率
	侵土	PSB5 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數
.社會 迷 亂 度	生命	PSC1 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)
		PSC2 輟學率(教育)
	生活	PSC3 每十萬人口刑案發生率
		PSC4 離婚率(家庭)
		PSC5 媽媽辛苦指數
	生態	PSC6 公害陳情案件受理統計
		PSC7 反污染自力救濟運動個案數
	生產	PSC8 勞資爭議涉及率
		PSC9 廠商污染受罰比率
.時間 壓 縮 度	短線	PSD1 股市週轉率
	短路	PSD2 違法行使路肩數
	短視	PSD3 兒童環境人權指數
	短命	PSD4 罹患癌症時鐘

核心指標

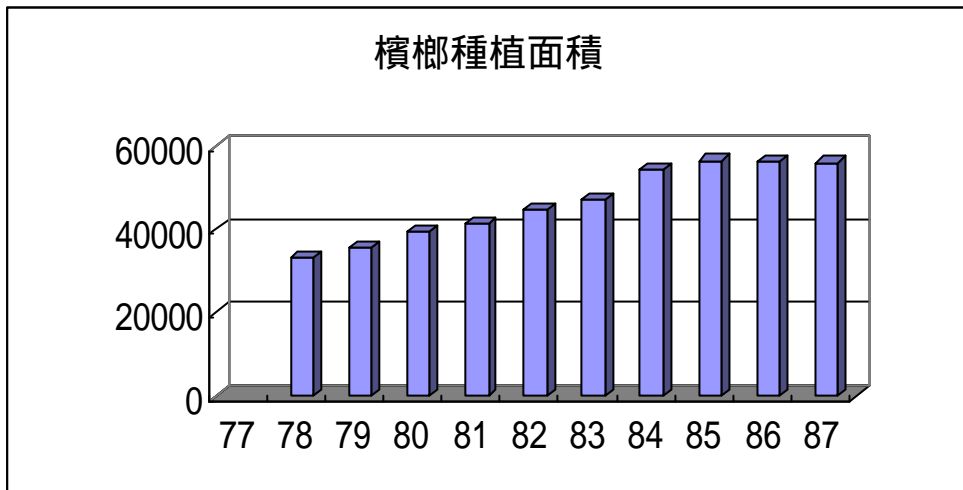
檳榔的種植已經成為臺灣山區最嚴重的問題，不但會導致水土流失，尤其容易引發土石流，嚴重影響國土保全及山區生態環境，不利於永續發展。

公害陳情案件受理統計越高，表示污染源對環境所帶來的負荷及壓力就越高。亦即代表對對社會生活的永續發展產生壓力。

因此欲藉由「檳榔種植面積」來測定山坡地遭濫墾違法開發的程度，以及「公害陳情案件受理統計」來反應民眾對環境污染的感受程度，包括空氣、水、廢棄物等污染。

檳榔種植面積

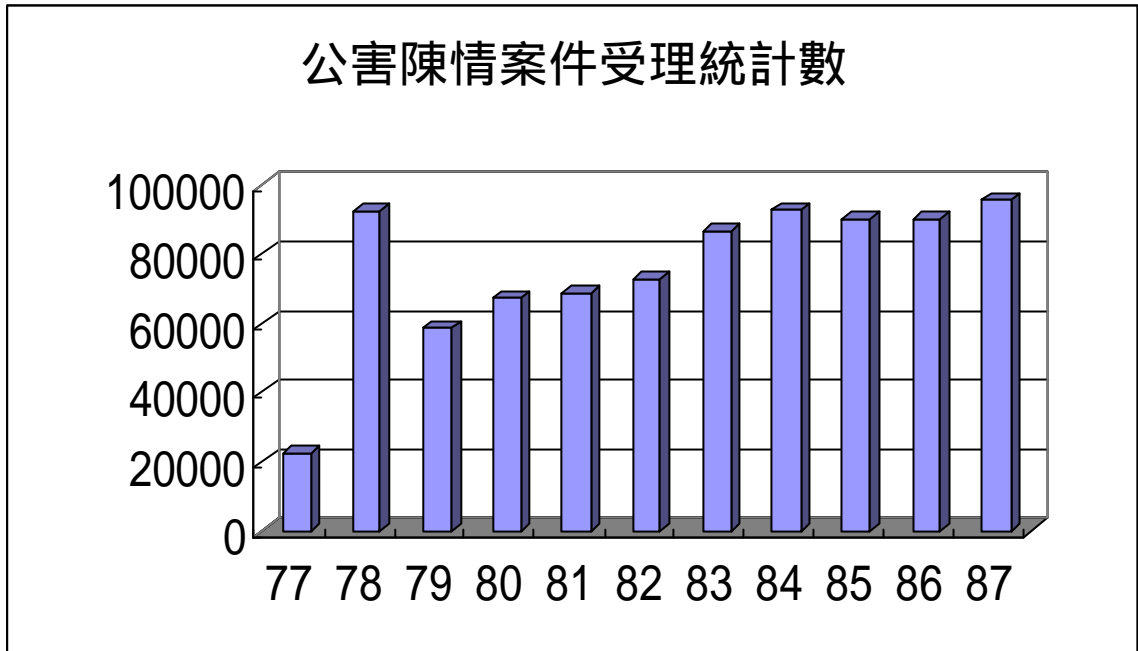
- 目的：因為檳榔的面積已經成為台灣山區最嚴重的問題，欲藉由本指標來測定山坡地遭濫墾違法開發的程度。
- 永續意義：檳榔的種植將會導致水土流失，尤其容易引發土石流，嚴重影響國土保全及山區生態環境，不利於永續發展。
- 目標：將逐年減緩。



- 定義：全國檳榔種植面積總合。•資料來源：台灣農業年報。
- 分析結果
 - 自民國78年後逐年上升，顯示檳榔種植面積愈來愈大，在87年達到高峰，代表我國山坡地正在承受愈來愈高的生態壓力。

公害陳情案件受理統計

- 目的：以本指標代表民眾對環境污染的感受程度，包括空氣、水、廢棄物等污染。
- 永續意義：公害陳情案件受理統計愈高，代表污染源對環境所帶來的負荷及壓力就愈高，亦即代表對社會生活的永續發展產生壓力
- 目標：將逐年減緩。
- 定義：公害陳情案件受理統計係指因環境公害問題向各縣市政府環保局陳情改善經登記有案者。•資料來源：環境保護年報。
- 分析結果
 - 民國七十八年指標值劇增應與解嚴後壓抑已久的社會力爆發有關，自民國七十九年之後逐年上升，仍無停止跡象，表示環境爭議問題仍未改善。



經濟壓力指標

設計理論及指標架構

十八、十九世紀的古典經濟學家認為，環境資源在經濟活動中扮演「非稀少性」（如空氣）及「非耗竭性」（如農耕地）的角色。然而，重要自然資源的耗用或生態系統的破壞，可能導致「經濟成長」受到生態限制，資源的不可回復性，使得短期國內生產毛額（GDP）成長與長期經濟發展發生矛盾，GDP成長不再是衡量長期經濟發展的指標。

台灣具有下列五項經濟特色：(1)高度成長率的發展型態；(2)外貿導向與長期貿易順差；(3)台灣中小企業的發展；(4)台灣的明星工業；(5)耗費資源的產業型態。

參考國內外永續經濟指標架構，並依據台灣經濟特色，擬出台灣的永續經濟指標，特別提出經濟壓力指標，可以反應經濟活動對環境資源的使用與破壞，可和環境、生態組所採行的指標相互對應。

經濟壓力指標共分成「消費型態」、「產業結構」及「環境與能源使用三大範疇」，如下表四。

表四 經濟壓力指標架構

疇	指標名稱		計算方式
消費型態	PEA1	家庭每人用水量	(全年家庭用水總量 ÷ 2) ÷ 年中人口數
	PEA2	家庭每人用電量	(全年家庭用電總量 ÷ 2) ÷ 年中人口數
	PEA3	每人水泥消費量	水泥銷售量 ÷ 全年人口數
	PEA4	每人木材消費量	(國內木材生產量 + 木材進口量) ÷ 全國人口數
	PEA5	平均房價與每年家庭收入比	
	PEA6	每戶擁有個人電腦的比例	(擁有家用電腦戶數 × 100) ÷ 家庭收支調查住宅戶數
產業結構	PEB1	農業、殺蟲劑消費量佔農業產值比率	每年農藥使用量 ÷ 農業產值
	PEB2	農業用水量佔農業產值比率	農業用水量 ÷ 農業產值
	PEB3	工業用水量佔工業產值比率	工業用水量 ÷ 工業產值
	PEB4	養豬業產值與外銷值	養豬業產值、毛豬及其製品之出口值
	PEB5	近海漁業進出口值、養殖漁業產值	近海漁業進出口值、養殖漁業產值
	PEB6	製造業產值佔GDP比率	製造業產值 ÷ GDP
	PEB7	污染性產業產值與進出口值	六項污染性產業產值佔製造業產值比率
	PEB8	環保產業產值佔製造業比率	環保產業產值佔製造業產值比率
	PEB9	服務業產值佔GDP比率	服務業產值 ÷ GDP
	PEB10	製造業勞動生產力指數	(製造業實質國內生產毛額指數 ÷ 製造業勞動工時指數) × 100
環境與能	PEC1	核能發電量	核能發電量
	PEC2	火力發電量	火力發電量
	PEC3	能源使用效率	實質GDP ÷ 能源總消費
	PEC4	每人能源消費量	能源總消費 ÷ 全年人口數

源 使 用	PEC5	每平方公里工廠數目	全國工廠數目 ÷ 全國總面積
	PEC6	交通工具私有程度	(機車登記數 ÷ 1000) ÷ 年底人口數、(汽車登記數 ÷ 1000) ÷ 年底人口數
	PEC7	國內航線飛機班次	國內飛行架次
	PEC8	全國道路公里數	公路里程
	PEC9	再生能源比例	

核心指標

台灣經濟快速地成長，國民生產毛額(GNP)每年都以超過8%的幅度成長中，經濟成長率也維持在6%左右，平均每人國民生產毛額更已達到13,000美元，但是，為了追求經濟成長而不斷貪婪地擷取自然資源與能源的結果，卻使得台灣山脈、河川的生態景觀以及棲息於其間的野生動物遭受殘害，甚至造成山崩、土石流與下游的水患。另外，生產活動所製造出的產品，不管經過長期(如房屋、耐久性家具)、中期(如電器、電腦)、短期(如塑膠袋、保麗龍)的使用，除了少數可被回收再製造利用外，通通都將變成垃圾廢棄物，形成嚴重的垃圾問題。

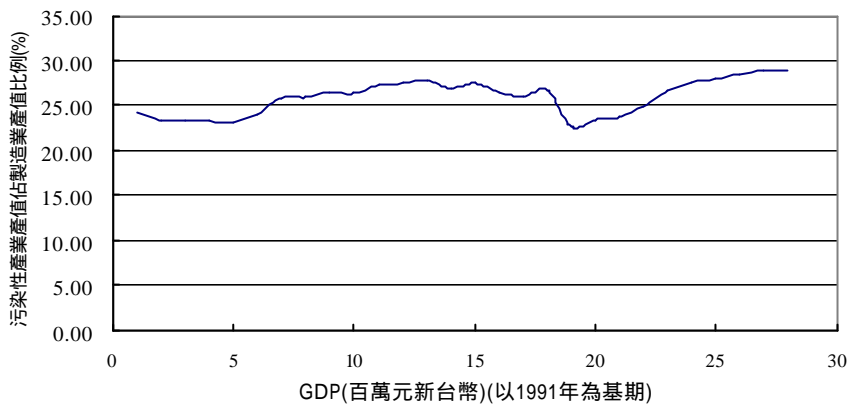
經濟壓力指標代表經濟活動對環境、生態所造成的破壞，而這些破壞並未反映在傳統的國民生產毛額統計當中。

污染性產業佔製造業產值比率

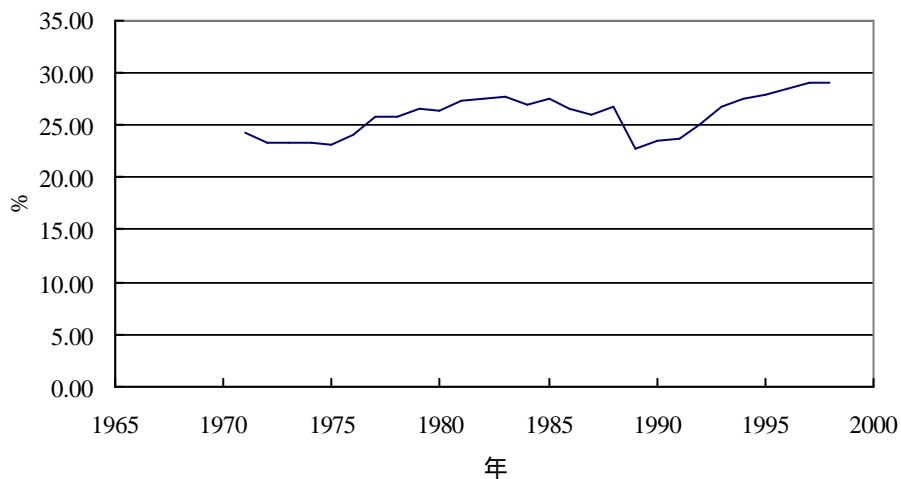
- 目的：污染性產業對台灣經濟發展有極大的貢獻，但也帶來嚴重的環境破壞。藉由本指標可看出台灣產業結構變化，是否朝永續發展邁進。
- 永續意義：石化、鋼鐵等產業需要大量能源和水資源，生產過程中的各項嚴重污染，對這些產業的未來發展造成阻力。因此，積極開發引進新技術等，是污染性產業在面對永續發展即將面對的課題。
- 定義：污染性產業包含造紙及印刷、化學材料、化學製品、石油及煤製品、非金屬礦物製品及基本金屬業六項。•資料來源：中華民國台灣地區工業生產統計月報、中華民國統計年鑑。
- 分析結果
 - 日本、美國及其他西方先進國家在所得達到一定水準後，國內對污染性產品需求彈性下降，另外，人民環保意識提高也引發制定較嚴格的環境管制的呼聲。於是1970年代之後，廠商的污染防制成本因環保法規的執行而提高，逐漸將污染性產業轉移至亞洲及拉丁美洲等環保管制較為寬鬆的落後國家。而且該時期能源價格低廉，亦使得亞洲與拉丁美洲國家的生產日益增加。
 - 觀察台灣污染產業生產的變化，則發現台灣的污染性產業佔國民所得的比率並未隨國民所得上升而下降，反而有逐年升高的趨勢(見圖一)。污染性產

業產值在製造業產值中佔有一定比例，大約為25-27%間，但近年來呈現上升的趨勢(見圖六)和日本、美國先進國家比較，台灣似乎仍是污染性產業的天堂。在亞洲新興工業國家，污染部門的進出口比率有快速下跌的情形，但整理台灣的資料，發現各項污染性產業的進口值部分，1997年前一直都還呈上升趨勢，到1997年之後才有下降的情況。。

污染性產業發展與實質國內生產毛額之關係



污染性產業產值佔製造業產值的比率變動



制度回應指標

設計理論

制度組指標，最初由制度設計的觀點來看制度強化模型為基礎所建構的永續性，理念與制度指標執行其著力的重點包括，在什麼樣的經濟結構、社會結構、政治結構、法律體系及執行機制下，較有能力促成永續發展。期望能藉由清明穩定的政治、活絡的市場機制與外部成本內部化的機制、完備的法令基礎、執行體系、具有公平合理的社會結構等等機制的設計，以達到永續的目標。這些基本上均回應到制度及法治面，指標的評量標的即在於此。

主要之指標選取之內涵包含了下列方向：

一、 狹義的單純政府制度量能

(一) 組織的結構因素：經費與人員組成結構。可了解政府在資源配置上對於永續議題的重視態度，人事結構對於行政部門中執掌環境決策機關的影響，以及公務員體系未來人員組成結構上對於永續議題因應的契合程度。

(二) 個別性的實質因素：個別措施與資訊基礎。包括攸關政府管制決策合理性的資訊基礎以及對於既有管制工具執行能力(enforcement capability)的問題。另一方面，透過個別措施的分析，則可進一步了解政府對於目前既有永續性制度的執行能力與貫徹決心。

二、 整合性的輔助式政府制度對策：指政府僅居於輔助性的地位，利用政策工具，誘導政府外的社會性制度機制，共同解決管制議題。強調政府與非政府制度(non-governmental institution)合作的整合性輔助式政府制度對策，為分析整體社會制度量能的另一核心介面。

三、 同時兼顧回應海島台灣的制度特色及與聯合國永續指標之連結比較。

指標架構

在制度組指標的設計過程中，加強反應決策過程及各界參與環保事務的部份，將四項範疇設定為「經費分配」、「組織與決策」、「個別政策」及「資訊與參與」。並同時依據資料可及性及代表性篩選個別政策指標，確立制度組指標之藍圖，如下表五：

表五 制度回應指標架構

疇	指標名稱	計算方式
經費 分	RA1 環境生態預算佔總預算比例	環保生態預算 / 總預算支出
	RA2 生態與環境 R & D 支出比例	生態與環境R&D支出 / 總預算支出

配	RA3 政府實施各種鼓勵綠色產業的財稅措施個案增加率	[當年度個案數 - 上一年度個案數] / 當年度個案數
組織與決策	RB1 環境決策機關女性參與比例	環境決策機關女性人數 / 環境決策機關總人數
	RB2 國際公約內國法化的程度	國際公約內國法化的個數 / 國際公約總數
	RB3 環境影響評估被實質駁回比例	環境影響評估被駁回數量 / 環境影響評估總數
個別政策	RC1 工業區利用率	工業區使用面積 / 工業區總面積
	RC2 水價反應真正成本的程度	民生用自來水價 / 市售礦泉水價
	RC3 污水下水道普及率	污水下水道接管人數 / 總人口數
	RC4 漁港使用率	登記船隻總泊地面積 / 漁港總泊地面積
	RC5 制訂禁用或嚴格限用的化學品數量	列管毒性化學物質種類數 / 國際認定毒性化學物質種類數
資訊基礎	RD1 環保標章適用普及率	環保標章核可使用產品累積數
	RD2 民間團體	中央及地方主管社團法人總數扣除宗親同鄉會數量
	RD3 地方環保量能	中央地方環保行政人員比加環保經費比

核心指標

在制度層面，「環境生態預算佔總預算比」為最重要的一項，由於環境生態事務多需由政府推動，相關預算支出將直接反映相關問題受重視及努力的程度。而「污水下水道普及率」，佐以與世界各國污水下水道建設狀況之比較，則可反映出台灣地區過去對環保基礎投資的不足，進一步說明了過去整體政策的導向造成的結果，為個別政策措施指標的代表。

環境生態預算佔總預算比

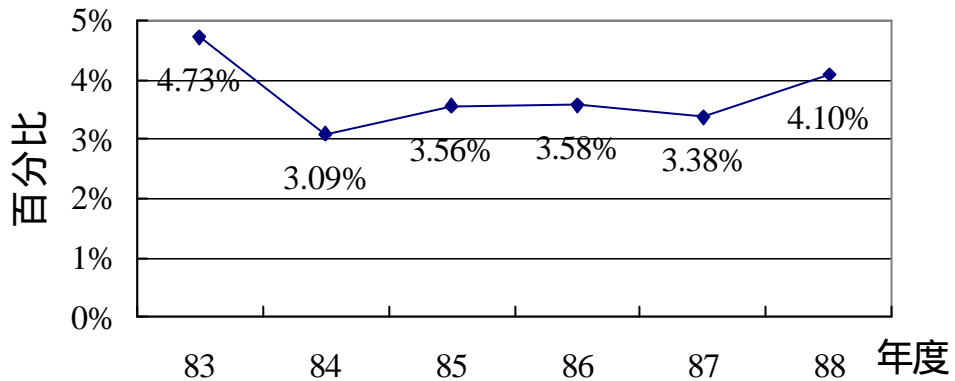
- 目的：由政府經費分配觀察對環境生態重視程度
- 永續意義：經費編列是政府資源分配最直接的表現，當環境生態經費所佔比例愈高時，代表政府對環境生態事務投注越多的資源，愈有利於永續發展。
- 目標：應逐年提高至合理水準。

•定義：採實質定義，環保生態預算 / 總預算支出。•資料來源：環境保護統計年報。

•分析結果

- 統計資料自83年度起，由環保署發文各政府機關，調查統計各項相關經費。由83-88年的趨勢，除了83到84年間有明顯下降外，民國84年後，大致呈小幅度。

政府機關環保經費占總預算比



污水下水道普及率

- 目的：污水下水道可以使得家庭廢水能夠適當地被處理，而不造成河川、土壤、地下水等其他污染
- 永續意義：未經適當處理的廢水將造成其他污染，加速提升污水下水道普及程度對水資源與污染管制十分重要。
- 目標：100%，全面接設污水下水道。
- 定義：污水下水道所指為能接收一般家庭廢水並輸引至適當場所之管線。•計算方式：污水下水道接管人口數 / 總人口數。•資料來源：內政部營建署。

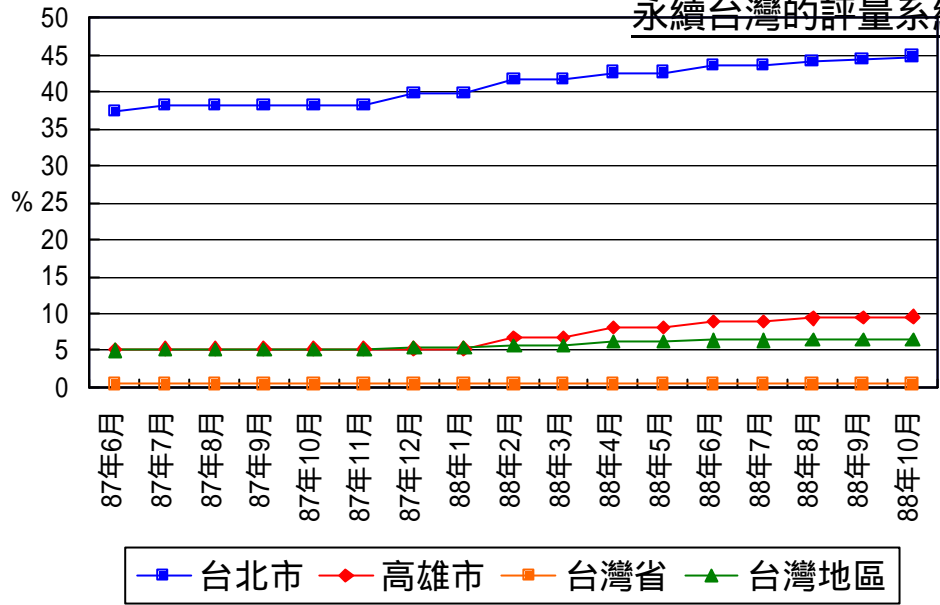
•分析結果

- 內政部營建署公共工程組自87年6月起統計污水下水道普及率，基本觀察為只升不降，因此增加幅度為進一步觀察重點。台北市及高雄市明顯上升，台灣省則幾無變化

- 深入觀察中央補助污水下水道佔總預算比例，持續下降，並不有利於永續發展趨勢

污水下水道普及率

永續台灣的評量系統



都市發展指標

設計理論及指標架構

在「我們共同的未來」(Our Common Future)極力倡導「永續發展」的理念後，永續發展已成為國際性組織面對全球環境變遷的最高指導原則。書中亦指出21世紀，全球將有50%以上的人口居住於都市地區，都市在全球環境的激盪中將扮演著更為重要的角色。因此，永續性都市之觀念因而被提出，由地方性層次配合全球性永續發展之行動計畫，以因應全球性環境變遷問題。

台灣地區地小人稠，人口集中在都市的情形更為嚴重，至民國86年為止，都市計畫地區人口為16,721,500人，已高達全台人口的77.11%，顯示出台灣地區的環境，與都市地區未來的發展息息相關，永續性都市顯得更為重要。

都市要達成永續性有兩個原則：(1)機能與自我調節的成長原則；(2)最少廢棄物原則。「永續性都市」之觀念絕非僅止於環境保護，而是一種社經利益與環境及能源的利害關係相調和，以確保都市的永續性。

參考UNCHS、永續西雅圖之指標以及台灣地區都市的特色，初步列出與都市有關的指標共有28個，並根據各指標的特色，初步歸類為生產、生活、生態、生命四大範疇，依Pressure-State-Response的架構，整理如下表六：

表六 都市發展指標架構

疇	指標名稱	計算方式
生產	平均每人都市產值	都市生產總值 / 現住人口數
	三級產業產值佔都市生產總值比	三級產業產值 / 都市生產總值
	都市產值增加率	都市地區該年總產值 / 都市地區基期年總產值
	營建廢棄土	營建廢棄土總量 - 廢棄土回收量
生活	都會人口密度	現住人口數 / 都會區總面積
	都市地區人口數佔全國人口數比	都市地區現住人口數 / 全國人口數
	都市地區面積佔全國面積比	都市地區面積 / 全國面積
	每人享有居住樓地板面積	每人享有居住樓地板面積
	都會小汽車持有率	(小汽車數 / 現住人口數) × 10,000
	都會機車持有率	(機車數 / 現住人口數) × 10,000
	大眾運輸易行性	大眾運輸乘客人次 / 大眾運輸行駛里程數
公共設施面積比	(公共設施面積 / 土地總面積) × 100%	

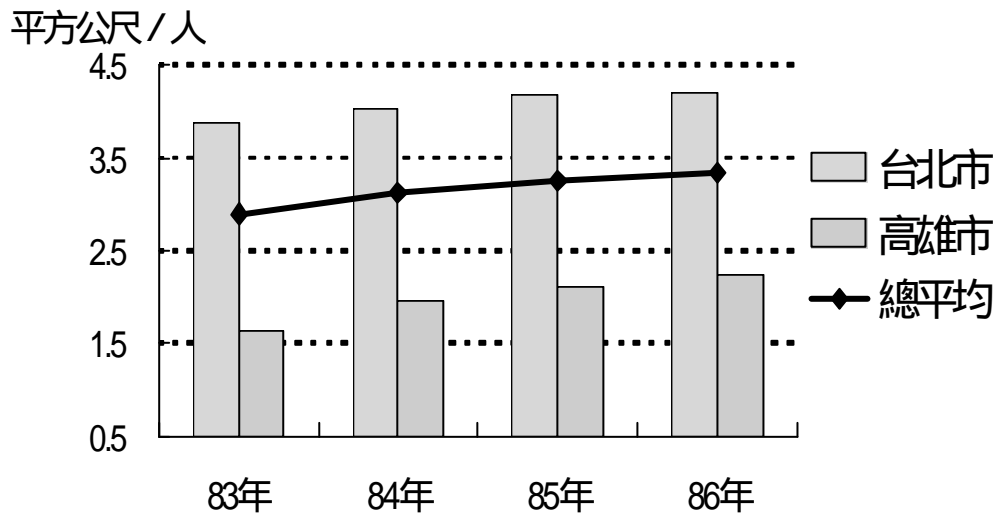
	每人享有公園綠地面積	公園綠地面積 / 都市地區現住人口數
	都市面積擴張率	(都市地區該年總面積 / 都市地區基期年總面積)
	都會區每年空氣嚴重污染比率	(空氣品質指標PSI值大於100天數 / 全年所有觀測日數) ×100%
	都會區都會區每年噪音污染比例	(噪音監測全日均能音量超過標準次數 / 總監測次數) ×100%
	更新窳陋地區	都市更新面積
生態	綠敷率(森林覆蓋率)	森林地面積 / 土地總面積
	都會區農地面積	耕地面積(含水田與旱田) / 都會區總面積
	都會區主要河川中度污染以上長度比	[河川水質(中度+嚴重污染)河段長度 / 總長度] ×100%
	都市親水性河段長度比	親水性河段 / 主要都市河段總長度
	廢污水處理百分比	衛生下水道用戶接管率
	公部門環境保護投入支出比例	環境保護支出預算 / 總支出 ×100%
	環保教育宣導活動	主辦次數 + 協辦次數
	環保團體個數	環保團體個數
	都會區CO ₂ 排放量佔全國CO ₂ 排放量比	(都市各產業別各種能源使用量 × 各種能源之單位CO ₂ 排放係數) / 全國CO ₂ 排放量
生命	天然災害敏感地佔都市使用面積比	都市內天然災害敏感地面積 / 都市總面積
	公共災難傷亡人數	火災、天然災害傷亡人數

核心指標

都市生活的品質，休閒生活和交通問題都是十分重要的層面。因此選取「都會區每人享有公園綠地面積」及「都會區小汽車持有率」來觀察台灣地區永續都市的發展。

都會區每人享有公園綠地面積

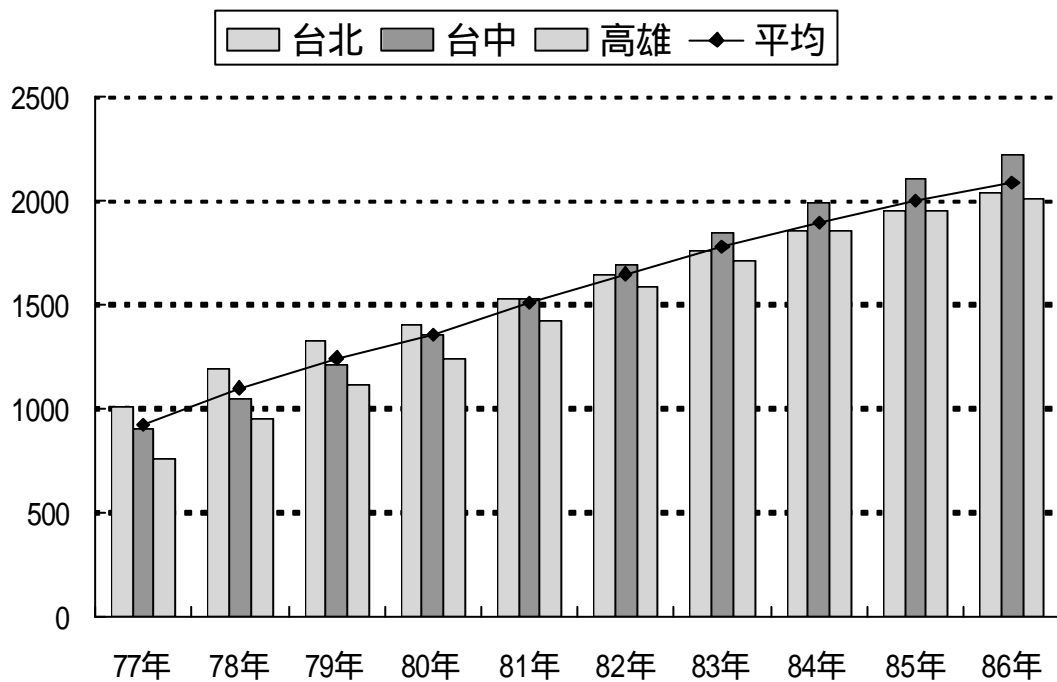
- 目的：衡量都會區生活環境品質。
- 永續意義：公園綠地如同都市之肺一般，不僅是都市水泥叢林景觀緩衝地帶，更是提供都市人休憩的重地據點，當都市發展造成綠帶縮減的時候，就反映出該都市的生活品質較差，環境問題較為嚴重，相對地影響都市系統的活力，對於永續發展是背道而馳。
- 目標：視該都市規模大小，每人享有的公園綠地面積應逐年提升至一適當值。
- 測量方法：都會區之都市計畫區內公園綠地面積 / 都會區之都市計畫區總人口數。•資料來源：歷年縣市統計要覽。
- 分析結果
 - 整體而言，台北市及高雄市每人享有之公園綠地面積是逐年略微上升之趨勢，但是台北市之居民每人享有公園綠地面積較高雄市居民多，生活品質較佳。



都會區小汽車持有率

- 目的：小汽車為現代社會的重要交通工具之一，有時為身份地位的表徵，然而當都市中小汽車數量太高，則將衍生出空氣、噪音等污染，以及塞車、停車位等問題，不但對於都市環境的永續與生活品質有負面影響，同時亦將反映出都市大眾運輸的低效率。
- 永續意義：過多的小汽車，造成交通問題，不利於都市永續發展。
- 目標：都會區小汽車成長率應逐年減緩。
- 測量方法：小汽車持有率 = [小汽車數 / 現住人口數] × 10,000。•資料來源：歷年縣市統計要覽。
- 分析結果

- 民國77年後，都會區小汽車成長率逐年上升，顯示都會區內的小汽車數仍持續增加。近年來台北、台中、高雄三大都會區的小汽車持有率，均呈現上升的趨勢，以高雄都會區的小汽車成長最為快速，約成長了2.64倍；其次為台中都會區，台北都會區成長最為緩慢，但也高達2.01倍



過去三年的研究成果

一、完成永續台灣指標系統版本必完成試算

本研究已經完成永續台灣指標系統的完整版本，其中海島台灣共分五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，計83個指標。都市台灣共28個指標。並對依據蒐集之資料，針對核心指標及各範疇、領域試行詮釋分析，已經可以掌握台灣過去發展的脈絡，並可做為未來評量台灣永續性的常態機制。（指標系統全貌，請參閱附表）

二、配合聯合國要求各國發展永續發展指標

聯合國永續發展委員會要求各國針對自己的發展狀況建立永續發展指標許多國家都已經展開此一工作。國科會所推動的本研究，已經彰顯我國對此一工作的重視，也合乎國際要求。

三、彰顯台灣推動永續發展的特色

永續發展指標的建立過程中，必須不斷考驗國際要求與各國發展的特殊狀況與國情，本研究的發展過程中，不斷彰顯出台灣「海島」、「轉型」等特色，強化台灣在國際社會推動永續發展的對話能力。

四、做為我國發展永續指標的基礎版本

行政院國家永續發展委員會於八十九年十二月設置「永續發展指標工作分組」，由行政院環保署長與行政院國科會主任委員共同召集。為加速我國永續發展指標之制訂，工作分組下設置「指標研訂工作小組」，由永續會委員暨本計畫主持人葉俊榮教授主持，並納入本計畫其他主持人共同參與，以「永續台灣的評量系統」計畫為基礎進行工作，使本計畫將自學術研究更進一步，而得以有實際落實運行之契機。

五、部分指標的分析可作為政府決策的參考

本指標系統的試算結果，已經對我國發展的具體政策有所影響，包括水資源政策，能源政策等等。此等影響我國發展的政策議題，透過本指標系統的詮釋，更能彰顯其中的問題根源與可能的因應方向。

六、強化永續發展的學術研究與國際合作

本研究的成果，除已經可以作為政府施政的基礎外，也不斷有學術產出的實力，並作為與國際相關研究機關合作交流的基礎。

七、科技與人文整合的具體事例

永續發展的研究相當強調人文與科技的整合，本研究在國科會的推動下，做到相當完整的科技整合，為人文與科技整合提供良好的範例。

八、透過出書推動科普及永續發展理念

本研究經過三年的研究，目前已將三年成果準備出版書籍用供各界分享。此等作法一方面有科學普及的作用，也能推動永續發展的理念。

參考文獻

英文

1. Consultative Group on Sustainable Development Indicators(CGSDI)
<http://iisd.ca/cgsdi/> International Institute for Sustainable Development (IISD).
2. Dasgupta, Susmita, Ashoka Mody, Subhanda Roy and David Wheeler (1995), "Environmental Regulation and Development : A Cross-Countries Empirical Analysis", World Bank, Policy Research Department, Working Paper NO.1448, April.
3. Kaski, S., Data exploration using self-organizing maps. The Finnish Academy of Technology, 1997.
4. Mani, Muthukumara and David Wheeler (1997), "In Search of Pollution Havens ? Dirty Industry in the World Economy, 1960-1995", World Bank, Policy Research Department Working Paper.
5. Miron, J. R., Housing Affordability and Willingness to Pay, Centre for Urban and Community Studies, University for Toronto, 1985.
6. Peter P. Ragers, Kazi F. Jalal, Bindu N. Lohani, Gene M. Owens, Chang-Ching Yu, Christian M. Dufournaud, Jun Bi, Measuring Environmental Quality in Asia, Asian Development Bank, 1997.
7. Rainer Götz etc, Dioxin, dioxin-like PCBs and organotin compounds in the river ELBE and the Hamburg Harbour: identification of sources, Water Science & Technology, Vol.37, No. 6-7, pp.207-215, 1998.
8. Renaud, B. , "Housing Affordability and Housing Finance : An International Perspective" , International Conference on Korean Housing Policies , Seoul , November.1990.
9. Teuvo Kohonen, Physiological interpretation of the self-organizing map algorithm, Neural Networks, Vol.6, pp.895-905, 1993.
10. Weicher, C. J., "New Home Affordability, Equity, and Housing Market Behavior", Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association, Vol. 6, Winter 1978.
11. Weicher, C. J. , "The Affordability of New Homes" , Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association , Vol. 5 , Summer 1977.
12. World Bank (2000), Greening Industry: New Roles for Communities, Markets, and Governments, Oxford University Press.
13. Yeh, Jiunn-rong, Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic

Development and Political Liberalization, 6 Duke Journal of Comparative & International Law , PP. 229-272, 1996.

中文

1. 王塗發，台灣因應二氧化碳減量排放之道，深耕雜誌(PROECO)，第12期，1998。
2. 台灣經濟研究院，建立永續發展的新指標----綠色國民所得帳，台灣經濟，第22卷第4期，1999。
3. 呂理德，檳榔園年耗水60億噸，中國時報，2000年6月7日。
4. 李堅明，綠色國民所得帳、水資源經濟價值評估與綠色水資源政策研擬原則探討，台灣土地金融季刊，第36卷第2期，1999年6月。
5. 林安樂，重視台灣高房價的問題，經濟前瞻第29號，1993年1月10日。
6. 林幸樺，水資源之價格分析，台灣經濟研究月刊，第20卷第4期，1997年4月。
7. 林素貞，台灣水泥業永續發展之策略建議，工業污染防治報導第122期。
8. 柏雲昌、謝碧鳳，永續發展指標----綠色國民所得帳，台灣經濟預測與政策，第29卷第1期，1998。
9. 紀駿傑，環保與經濟發展難雙贏，經濟前瞻，1998年3月5日。
10. 徐淵靜，交通運輸對環境的衝擊，深耕雜誌(PROECO)，第12期，3月/4月，1998。
11. 莊秉潔、吳明進、劉啟清、陳世煥，台灣區域性氣候變化，中國工程學刊，第六卷第二期，民國八十五年。
12. 許晃雄、陳正達、柯文雄、鄒冶華，台灣環境變遷與全球氣候變遷衝擊之評析--氣候，行政院國家科學委員會專題研究計畫計畫編號：NSC 88-2621-Z-002-020，執行期間：87年8月1日至88年7月31日。
13. 陳信雄，檳榔園對水文環境影響之研究，中華水土保持學報第30卷第4期，1999年12月。
14. 陳賓權，交通與環保之間的均衡，深耕雜誌(PROECO)，第12期，3月/4月，1998。
15. 陶在樸，永續經濟福利指標(ISEW)的計算方法，台灣經濟預測與政策，第29卷第1期，1998。
16. 曾平毅，以房價與家庭年所得比值分析擁屋能力之研究，台灣銀行季刊，第44卷第2期。
17. 馮正民，台北市房價支付能力之研究，行政院國科會專題研究，1990年7月。
18. 黃宗煌，水資源與經濟發展，經濟前瞻，1998年7月5日。
19. 黃清村，臺灣水泥工業之現況與展望，產業經濟/201，頁1-38，1998年5月。
20. 葉俊榮，臺灣海岸的法規範基礎與決策模式，工程環境會刊，第十三期，頁一〇五至一三五，1993。

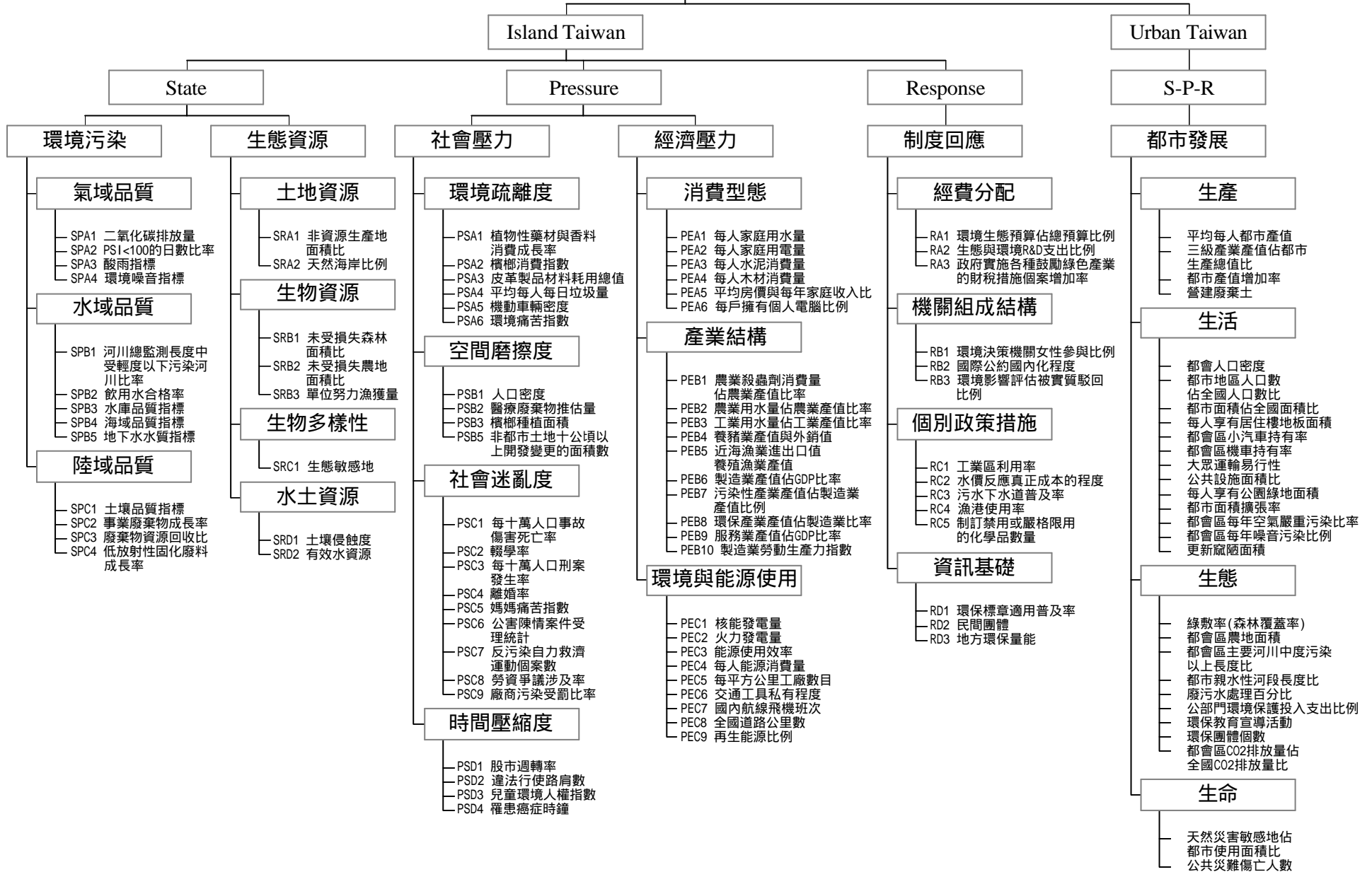
21. 葉俊榮，永續發展的制度條件：憲法基礎，永續發展：新興工業國家的抉擇系列研討會：環境法律的因應，臺大法研所與臺大法學基金會合辦，八十二年四月二十九日，1993
22. 葉俊榮，氣候變遷的因應程序，全球環境變遷研討會，臺大全球變遷研究中心主辦，臺大，一九九四年一月二十八日，1994
23. 葉俊榮，從二十一世紀議程看環境與發展的整合趨勢，國科會環發委員會研究主題規劃：永續發展策略研討會，臺大，一九九四年七月七日，1994
24. 葉俊榮，全球環境議題的規範化：國際與國內環境法規範的互動分析，經由國際合作達成環境保護與永續發展，一九九五年國際華人環境保護研討會，行政院環境保護署與海外華人環境保護學會主辦，舊金山，一九九五年一月二十一至二十二日，1995
25. 葉俊榮，全球氣候變遷規範化對我國決策機制與法令體系的衝擊，全球氣候變遷的衝擊：制度與人文面向研討會，臺大全球變遷研究中心．行政院環境保護署主辦，一九九五年四月二十日，1995
26. 葉俊榮，環境政策與法律，臺大法學叢書（六三），台北，1993
27. 葉俊榮，環境行政的正當法律程序，臺大法學叢書（七六），台北，1993
28. 葉俊榮，環境保護與經濟發展的調和：環境保護協議書的形成與發展，收於環境保護與產業政策，臺灣研究基金會策劃，前衛出版社，頁五九七至六四五，1994
29. 葉俊榮，環境理性與制度抉擇，臺大法學叢書（一一〇），台北，1997
30. 葉俊榮，全球環境議題與台灣觀點，巨流出版社，台北，1999
31. 經濟部水資源局，台灣地區的水資源，1995。
32. 經濟部水資源局，為何要節約用水，<http://wcis.erl.itri.tw/why-c2.htm>，1999。
33. 錢玉蘭，經濟發展與環境保護可雙贏，經濟前瞻，1998年3月5日。

日文

1. 經濟企劃廳國民生活局，新國民生活指標，平成十年版。
2. 環境廳企劃調整局環境計劃課，地域環境計劃實務必攜【指標篇】。

附件一：永續台灣的評量指標全

永續台灣的評量系統



附件二：永續台灣指標專書大綱

1. 透台灣的前世今生！
1.1. 台灣能永續發展嗎？
1.2. 為什麼要永續發展？
1.3. 怎麼知道台灣是否邁向永續發展？
2. 永續台灣向前「指」
2.1. 為台灣量身訂作的永續指標
2.2. 形成指標的理論架構(P-S-R)
3. 透過永續指標看台灣
3.1. 整體回顧
3.2. 台灣地區水環境的困境與願景
4. 打開永續視窗說亮話
4.1. 執行機制
4.2. 官方聯結與民間引爆
4.3. 政策與決策
4.4. 地方發展永續指標的步驟
4.5. 國際化的發展
5. 結論

