

我國區域環境永續性指標之 發展與建構



計畫主持人：李錦地、廖述良、葉欣誠

報告人：葉欣誠（國立高雄師範大學環境教育研究所）

前言(I)

- 1987年，「我們共同的未來」揭櫫「永續發展」的定義
- 1992年，第一屆地球高峰會，透過「21世紀議程」，將永續發展付諸行動。
- 1996年，聯合國土耳其「城市高峰會」，促使全球城市達到「健康、安全、平等、永續」四大目標，以落實「全球思考、在地行動」之觀念。
- 2002第二屆地球高峰會，宣示地方永續發展為未來的全球永續發展重點，城市的永續發展成為重點工作。
- 永續發展的評量工具有很多，永續發展指標為其中應用程度最高者，許多永續發展指標以城市為對象設計。

前言(II)

- 永續發展在我國已逐漸由十餘年前理念推廣，演變為透過研究與政策逐步落實的階段。
- 國科會於1997~2003進行的國家型永續發展研究計畫與其他部會的相關計畫（譬如經建會與研考會的地方永續發展計畫）已為我國的永續發展研究奠定良好基礎。
- 行政院國家永續發展委員會於近年開始採用「永續台灣評量系統」，逐年評量與公布我國的整體永續發展狀況。
- 「永續發展指標」(sustainable development indicator)或「永續性指標」(sustainability indicator)在過去十餘年中的國際社會，亦有非常快速的發展，且影響力正日漸擴大中。

前言(III)

- 以世界經濟論壇(WEF)自1999年啟動的「環境永續性指數」(ESI, Environmental Sustainability Index)為例，經過1999~2002年連續四年針對全世界一百多的國家的評量、排行與公告，已經奠定了該指標系統在該領域的領導地位，並且對於若干國家的施政產生了明確的影響。
- 2005年我國首度正式被列入排行，但卻在146個國家中得到第145位的名次，造成我國各界的震驚與關注。我國亦於2005年採取積極的策略，正式面對ESI，並由環保署科顧室與WEF工作小組直接聯繫與溝通。
- 由於前述環境永續性指標的影響力與參考價值的日漸提昇，再加上地方永續發展(local sustainability)為目前全世界的重要趨勢，而我國亦有約半數縣市已執行相關計畫，建構與推動一套具有公信力、前瞻性與政策參考功能的地方永續發展指標，是頗具意義的。

永續發展指標(I)

- 永續發展指標的首次發展與應用：「人類發展指數」(Human Development Index, HDI)，納入
 - 人民的健康(Life expectancy index)
 - 教育情況(Education Index)
 - 經濟表現(GDP Index)
- 1995年聯合國永續發展委員會(UNCSD)通過永續發展指標工作計畫，1996年根據21世紀議程(Agenda 21)中的永續策略研擬了一套「永續發展指標系統架構」供全球參考。
- 該指標橫向可分為社會、經濟、環境、制度等四個主要層面，縱向可分為驅動力(Driving-force)、現況或狀態(State)、回應(Response)等三個類型。永續發展指標計畫初步擬定了134個相關指標，共有比利時等22個國家自願參與指標測試，

永續發展指標(II)

ESI

- 工作小組成員：
 - 世界經濟論壇(World Economic Forum, **WEF**) 下屬之明日環境工作小組(Global Leaders for Tomorrow, GLT)
 - 美國耶魯大學環境法律及政策中心(the Yale Center for Environmental Law and Policy, **YCELP**)
 - 美國哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路中心(Columbia University Center for International Earth Science Information Network, **CIESIN**)
 - 2005年加入歐盟之聯合研究中心(Joint Research Centre, European Commission)
- 歷史發展
 - 2000年一月首度提出Pilot ESI，2001年與2002年持續提出2001 ESI與2002 ESI。
 - 進行世界上儘可能多數國家之比較與排行。在2000, 2001, 2002年分別針對56, 122, 142個國家進行評比。台灣在該三年的ESI報告中均**未被列入**
 - 2005年正式列入排行，但在146國中列為145名。

永續發展指標(III)

ESI之目的

- 依據數年之ESI報告書內容所示之目標：
 - 指出一國何項環境表現較預期高或低
 - 追蹤政策走向，以指出成功與失敗的部分
 - 環境績效的標準化
 - 指出最佳的實際經驗
 - 調查環境與經濟績效之間的互動關係

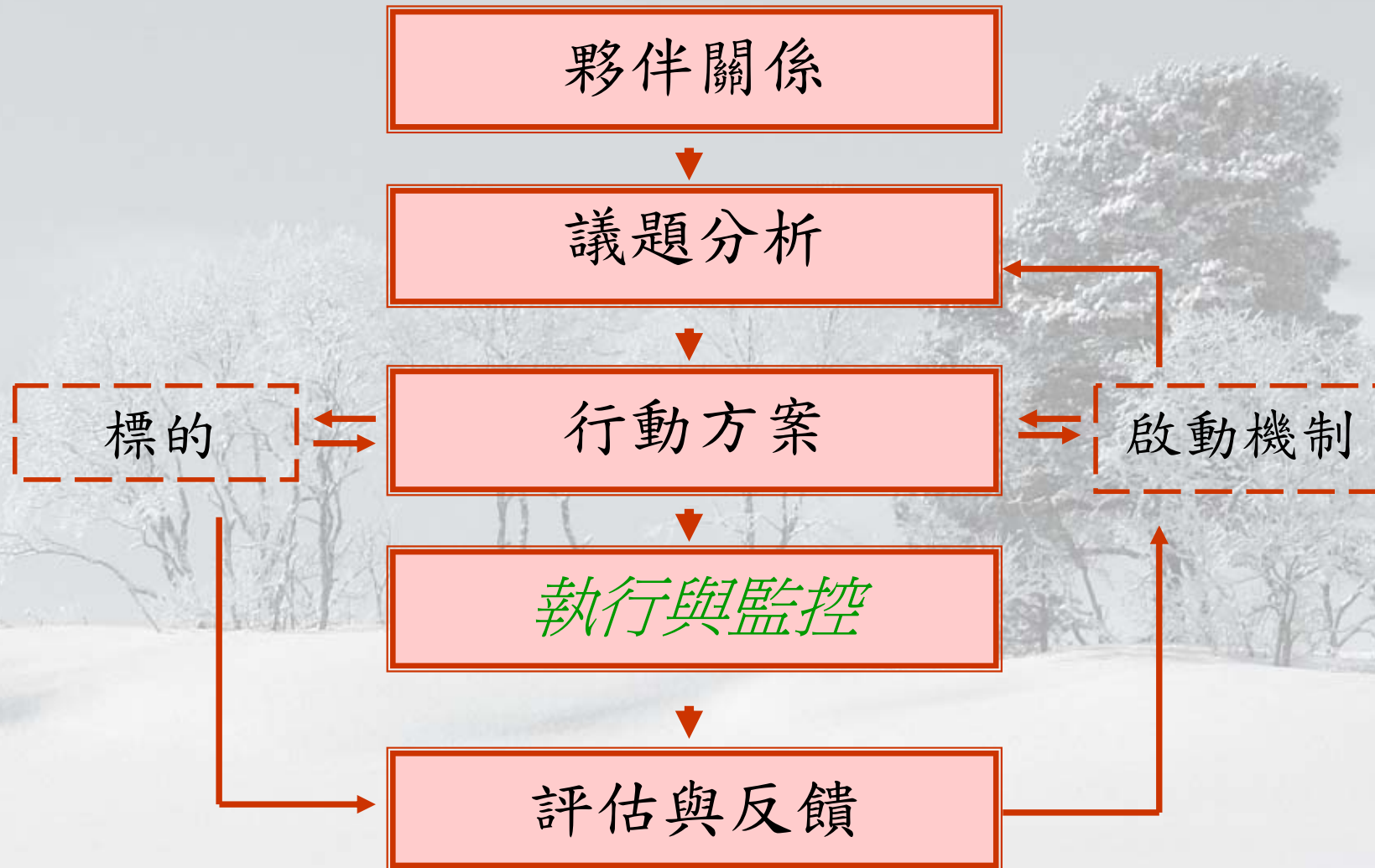
地方永續發展指標案例(I)

- 1993年的「永續西雅圖」(Sustainable Seattle)涵蓋了環境、人口與資源、經濟、文化與社會等四個範疇、40項指標
- 2002年英國南方第二大城布里斯托(Bristol)於數年前發展「布里斯托生活品質發展指標」，指標共分為環境、生態、社會三大面向。
- 馬來西亞發展的最好的雪蘭莪州(Selangor)亦發展了永續發展指標，包括經濟、環境、自然資源、社會等四個面向共30項指標。
- 大陸上海的永續發展指標包括「環境和資源」、「經濟發展」與「社會」三個面向，包括13個議題與28項指標。
- 大陸山東省使用WEF發展的2002 ESI中的22項指標、43個變數對於山東省進行評量。

地方永續發展指標案例(II)

- 自1997年開始的我國永續發展指標研究，以國科會為研究核心，到2002年時發展完成，使用PSR系統，稱之為「永續台灣的評量系統」，其中「海島台灣」涵蓋18個層面，共有83項指標；「都市台灣」則以生產、生活、生態、生命等四生觀念為核心，共有29項指標。
- 該系統在經建會與研考會的支持下，後續進行修改與精簡，並將PSR系統修正為DSR系統，改名稱為「台灣永續發展指標系統」。「海島台灣」與「都市台灣」的指標數目分別降為34與8。
- 黃書禮(1996)根據生態經濟系統架構研擬台北市永續發展指標系統，包括80項指標。
- 後續在2004年經建會推動的地方永續發展計畫中，台北市、台中市與高高屏地區均根據各自的地方永續發展願景，建構各自的永續發展指標。

進行地方永續發展行動方案之標準程序



The image features a grayscale winter landscape with snow-covered trees and a large orange circle containing the text '研究目標'. The background shows a snowy field with several trees, some of which are heavily laden with snow. The sky is a uniform gray. In the foreground, there are four orange circles of varying sizes, arranged in a cluster. The largest circle is on the right and contains the text '研究目標' in black Chinese characters. The other three circles are smaller and are positioned to the left and above the largest one. The bottom of the image has a black wavy border.

研究目標

研究目標

- 發展與建構我國以縣市為劃分單位之「地方環境永續性指數」(LESIT, Local ESI of Taiwan)。
- 以前述LESIT為準，逐年調查各縣市基礎資料，並經轉換與評價後，逐年公布縣市得分、排行，並進行深入分析。
- 透過LESIT之研發與發佈，建立縣市環境品質評鑑（或評價）制度。
- 促使各縣市因應LESIT，建立縣市環境白皮書制度，並逐年審視內容與執行成果。

A winter landscape with snow-covered trees and a large orange circle containing the text '研究方法'. The background is a grayscale image of a snowy field with several trees. Overlaid on the right side are five orange circles of varying sizes, each with a white border. The largest circle is on the right and contains the Chinese characters '研究方法' (Research Methods) in black. The other four circles are smaller and arranged in a cluster to the left and below the largest one.

研究方法

工作方式

- 進行國際與國內文獻回顧，主要包括WEF發展之ESI、我國之永續台灣評量系統，與世界各國的環境永續性指數，並以此為基礎建構LESIT。
- 組成學者專家委員會(ad-hoc committee)，透過深度討論，以環境永續性概念之未來發展趨勢為導向，建立內涵具新思維之LESIT。
- 結合各縣市之人文社經與自然環境特色，以LESIT為基礎，訂定縣市白皮書要項與評鑑流程。
- 在第一年選擇台北縣或其他具代表性之縣市為示範對象，後續可擴大涵蓋面。

專家座談會(I)

- 於2006年九月份召開專家座談會，確認議題目標與推動方式。
- 確立指標特性需考量：
 - 共通性與國際指標接軌
 - 指標項目建議需有統計資料作基礎
 - 需在政府之體制內運作
 - 依地方特性訂定特殊性指標項目

專家座談會(II)

- 於2006年十月份召開off-site專家座談會二天，針對指標之願景、內涵與考量等進行深入腦力激盪。
- 建議指標之特性：
 - 中心思想之學術嚴謹性
 - 前瞻性
 - 政策引導性
 - 可操作性
 - 彈性
- 討論重點包括：
 - 指標之中心思想
 - 指標之基本架構與考慮面向
 - 關鍵指標項目為何
 - 量化與運算機制之規劃

專家組成名單

- 李錦地教授
- 廖述良教授
- 於幼華教授
- 高正忠教授
- 詹火生教授
- 駱尚廉教授
- 蕭代基教授
- 鄧家基局長
- 康世芳局長
- 葉欣誠教授
- 童慶斌教授
- 劉銘龍教授
- 鄒倫主任
- 王鈞鎔主任

專家座談會(III)

- 於2006年十一月份召開第三次與第四次專家會議，討論指標架構與項目。
- 建議之指標架構與項目原則包括：
 - 本指標應具有系統思維的概念。
 - 本指標應該與國際接軌，並考慮「核心指標」與「特性指標」之分別。
 - 本指標可由中技社結合具有公信力的媒體與民間團體共同發表。
 - 本指標之建構過程中，宜有地方政府人員之意見加入，以瞭解各地方實質面臨之問題。
 - 指標項目不需要太多，但每一項指標的訂定過程均需嚴謹。
 - 以正面思考本指標對於各縣市造成的影響，且需注意永續指標的評比是否容易流於作秀。
 - 現階段以指標方法建立架構，不見得需要做到具體的實務。
 - 應取各縣市政府能夠接受的最大公約數

A winter landscape with snow-covered trees and a large orange circle containing the text '目前成果'. The background is a grayscale image of a snowy field with several trees. Overlaid on the right side is a large orange circle with a white border, containing the Chinese characters '目前成果'. To its left are three smaller orange circles of varying sizes, also with white borders, arranged in a descending pattern.

目前成果

指標架構之確立(I)

- 專家在以下三種基本架構中選擇較為適用的架構：
 - 「社會」、「經濟」、「環境」、「制度」分類法（聯合國永續發展指標分類方式），分別對應至D、S、R。
 - 「環境污染」、「生態資源」、「社會壓力」、「經濟壓力」、「制度回應」分類法（台灣永續發展指標系統分類方式，D、S、R已經分別展現在分類中）
 - 「環境系統」、「降低環境壓力」、「降低人類脆弱度」、「社會與制度能力」分類法（ESI之分類法，但將國際參與指標融入其餘各面向中）

指標架構之確立(II)

- 選擇以下之指標架構：

	環境永續性綜合指數			
	環境 environment	經濟 economy	社會 society	制度 institution
驅動力(D) Driving force				
狀態(S) State				
回應(R) Response				

候選指標項目(I)

- 環境面向
 - 氣候變遷
 - 空氣品質
 - 噪音
 - 水質
 - 水量
 - 土地
 - 廢棄物
 - 生物多樣性
 - 生態壓力
- 社會面向
 - 人口
 - 生命穩定度
 - 教育
 - 社會救助
 - 公共安全
 - 健康
 - 社會動力
 - 社會秩序
- 經濟面向
 - 所得
 - 生產
 - 資訊化
 - 財政
- 制度面向
 - 地方永續發展
 - 交通
 - 痛苦指數
 - 國際化
 - 綠色作為

候選指標項目(II)

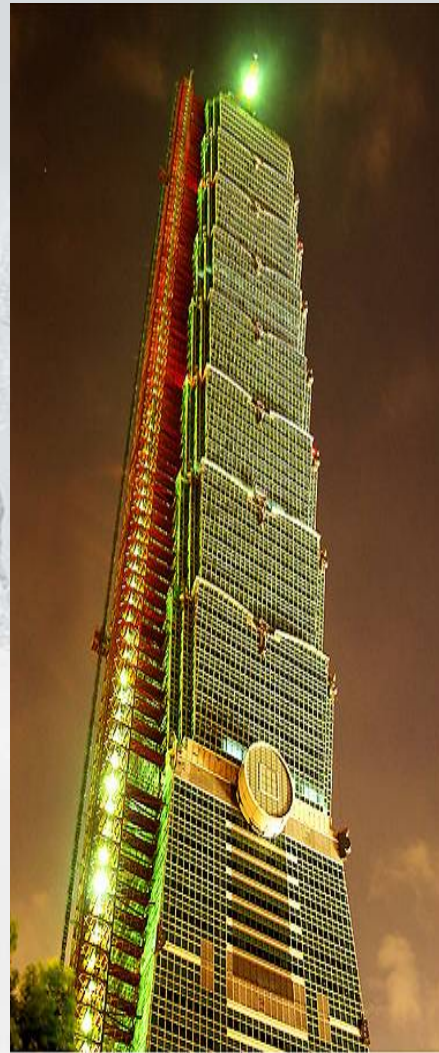
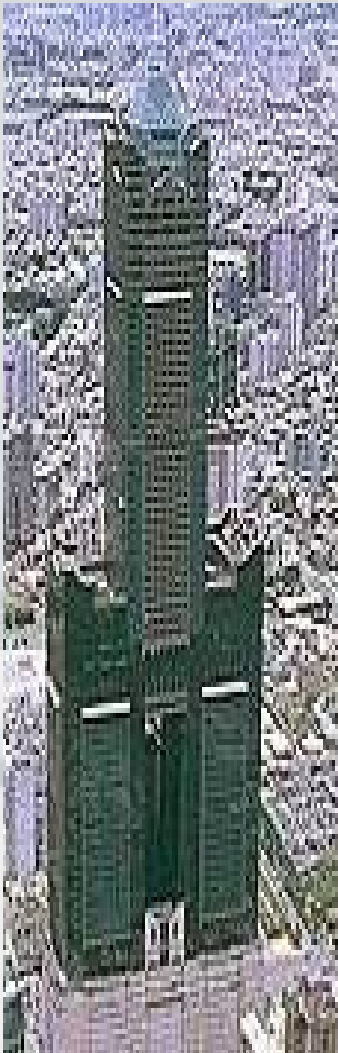
- 以環境面向之若干指標為例

指標項目	次指標 (變數)	正或負向	DSR 屬性
氣候變遷	人均溫室氣體排放量		
	每單位 GDP 溫室氣體排放量		
	再生能源 (太陽能或風力) 利用率		
空氣品質	PSI 大於 100 之天數百分比		
	機動車輛成長率		
噪音	環境音量監測不合格率		
水質	自來水普及率		
	自來水檢驗不合格率		
	污水下水道接管率		
	污水之污染物去除率		
	河川中度以上污染長度比例		
	水庫與湖泊優氧化程度		

應儘可能納入的指標

34.6 噸/人年

6.5 噸/人年



- 城市的溫室氣體排放量或人均溫室氣體排放量
- 再生能源利用率

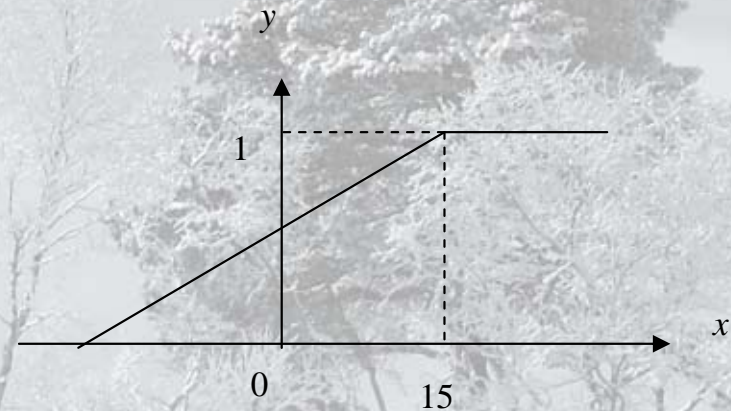
指標量化方式

例 1：社會增加率(‰)

台灣地區 23 縣市 2000 年~2004 年的社會增加率在-15.35~ 26.81‰，而亞洲主要都市 1999 年~2003 年的社會增加率在-11.43 ~ 16.09‰間，即以-15 ~ 15‰作為指數計算限值。

x ：社會增加率(‰)， y ：社會增加率指數(0~1)

$$\begin{cases} x \geq 15, & y = 1 \\ -15 < x < 15, & y = \frac{x - (-15)}{15 - (-15)} = \frac{x + 15}{30} \\ x \leq -15, & y = 0 \end{cases}$$



A winter landscape with snow-covered trees and a large orange circle containing the text '後續工作'. The background is a grayscale image of a snowy field with several trees. Overlaid on the right side is a large orange circle with a white border, containing the text '後續工作'. There are also three smaller orange circles of varying sizes scattered around the larger one.

後續工作

後續重點工作

- 以專家學者法，輔以Delphi Method等量化方式，對現有指標架構進行篩選與簡化。
- 研擬指標系統中各項指標之公式與資料來源。
- 擇一縣市進行案例探討。
- 檢討修正後推廣至全國。

A winter landscape with snow-covered trees and a large evergreen tree on the right. The scene is captured in a soft, slightly hazy light, with the ground covered in a thick layer of snow. The trees are mostly bare, with some snow on their branches. A large, dark evergreen tree stands prominently on the right side of the frame. The overall mood is serene and quiet.

Thank you very much!