

科學、價值與判斷－環境影響評估架構之研擬

賴世剛*

摘 要

公共政策研擬，尤其環境影響評估，不僅牽涉技術性科學層面，同時涵蓋社會性價值評估與政策性決策判斷。本文旨在探討如何將科學、價值與判斷等因素，合理融合於環境影響評估作業過程，並據此研擬一環境影響評估架構，作為我國環保機關開發案審核依據之參考。所研擬之環境影響評估架構採用之理論基礎，包括社會選擇理論、社會判斷理論及多屬性評估方法。透過社會選擇理論分析說明環境政策制定的民主機制；社會判斷理論解釋科學與價值如何整合於政策制定及其可行性；而多屬性評估方法建立開發案評選的集體決策技術。本文以山坡地開發為例，說明此架構在實例上如何操作。

關鍵字：科學、價值、判斷、民主機制、環境影響評估

* 同濟大學建築與城市規劃學院教授。E-mail: lai@tongji.edu.tw。

壹、科學、判斷與公共政策制定

本文旨在申述環境問題，尤其是環境影響評估作業的合理解決，不僅是自然科學上或技術上的問題，而是牽涉到價值判斷的社會科學或政治學的科技整合型問題。本文並嘗試提出一整合事實（facts）與價值（values）的合理架構，作為環境影響評估作業程序設計的依據。由於科學的日益進步，使得先進技術的研發觸及一些人類基本價值的調整。例如，人類基因圖譜的建構及基因複製工程的發現將對現有人權的定義與社會倫理制度有所衝擊。過去公共政策制定時，以專業客觀知識作為政策的實施評估之絕對依據，如今已受到挑戰。因為許多有關科技的公共政策，隨著知識的演進，其影響層面已難以加以界定。另一方面而言，完全依賴政治過程解決問題而忽略專業知識，則會導致難以彌補的錯誤決策。近來國內的核四興建議題便是明顯的例子。因此，科學與價值是重大公共政策制定時，必須同時面臨的政策輸入。如何妥善合理整合此兩種截然不同的判斷，以制定可靠的公共政策，實乃重要卻困難的工作。

這個問題，在先進國家如美國早在七〇年代時便受到廣泛的討論。例如，Hammond 與 Adelman（1976）針對事實與價值在公共政策資訊整合的過程設計，便對當時一般的作法頗為詬病。在認知科學對人類決策制定過程尚未有深度認識的當時，在制定公共政策時科學家的專業地位受到質疑。當從政者必須作重大決定時，往往訴諸具有特殊經驗人士，而非客觀而科學的方法。因此，有所謂科學法庭（science court）的構想，即針對某一特定政策議題，由科學家就其所擁有證據以不同立場進行辯論。最終則由「法官」及「陪審團」裁定是非。此外尚盛行「以人為主」（person-oriented）的蒐證方法，即由提供某政策議題科學證據的科學家主動說明其本人是否與該議題有任何利害關係，以供人判別其所提供之資訊是否具有提供事實以外的動機。Hammond 與 Adelman（1976）認為此兩種方法皆不可取，主要原因在於公共政策的事實與價值仍然混攪在一起，使得科學家與從政者的角色混淆不清，甚至造成角色互換。如果我們對人們的決策認知過程有深度認識，Hammond 與 Adelman（1976）認為科學家與從政者的角色可以釐清，分別在政策擬訂過程中扮演恰當的角色。

事實上，Hammond 與 Adelman（1976）提出一種類似多屬性決策評估的整合型架構，以結合科學事實與價值判斷。舉例而言，警政署在決定警察應配備何種類型的子彈時，必須考慮的因素，至少包括阻礙效果（stopping effects）、傷害（injury）及威脅（threat）。在制定類似的決策時，專家從專業的角度進行子彈類型的評估時，或許忽略社會價值觀的因素，如人權維護等。而政策制定者則可能忽略不同類型子彈造成的傷害程度等客觀事實，使得選擇出來的子彈類型過於具有殺傷力。Hammond 與 Adelman（1976）認為這兩種科學與價值的判斷是可以加以區隔的。例如，專家學者可針對不同子彈類型其在不同屬性的特性加以客觀地檢定，而從政者及民意代表則可針對不同屬性的價值函數及相對權重進行評估。此兩種判斷可透過多屬性加法模式加以整合以進行方案（子彈類型）的評

選。如此，則從政者與科學家各守其份，而不至逾越各自的職責。

本文主要目的便在於申述環境影響評估問題決非僅僅是科學技術可解決的問題，其同時必須依賴社會經濟等價值判斷。而 Hammond 與 Adelman (1976) 所提出之整合型架構可作為環境影響評估作業設計的依據。本文第二節說明環境問題的癥結為未充分定義性；第三節指出環境問題的政治性；而第四節說明環境影響評估的理論基礎；第五節建立環境影響評估架構並說明該架構應如何操作。

貳、環境問題之未充分定義性

假設環保署欲在某水體設定最低水質標準，如溶氧量或 DO 值。該水準的設定乍看之下應屬環境科學或環境工程專家的職責。傳統的作法係以殘餘物管理的概念，建立該水體污染排放源與水體自清能力的系統模式，在決定水體生態溶氧量的最低標準下，制定各污水排放源的排放標準，據以立法限定沿該水體的生產行為 (Ortolano, 1992)。如果沿該水體兩岸有都市及其他活動的發展，顯然地，水質標準的設定將會影響這些從事者的收入分配。過於嚴苛的標準將導致某些工廠關閉，較寬鬆的管制將使下游居民受害。水質標準設定不再是技術問題，而成為社會選擇的政治問題 (賴世剛, 1999; Haefele, 1973)。環境品質問題既牽涉到收入分配 (income distribution) 及社會選擇 (social choice) 議題，該問題便不同於純技術問題如此容易定義，而形成未充分定義問題 (ill-defined problems)。

解決充分定義 (well-defined) 與未充分定義問題的邏輯有顯著的差異；前者主要依賴演算法 (algorithms) 而後者主要根據啟發式 (heuristics)。Simon (1998) 所提出的有限理性 (bounded rationality) 其實便是解決未充分定義問題的權變方法之一。此外，規劃及設計面對的往往是未充分定義問題，使得 Hopkins (1984) 及 Harris (1971) 認為我們只能用最適化 (optimization) 概念作為一種解決此類問題的類比 (analogy)，而非方法 (method)。

換言之，最適化本身並不能直接作為解決規劃問題的方法。至於何種邏輯是解決未充分定義問題的正當方法，至今似乎仍無定論。但至少有關研究指出該邏輯應有的特性或恰當的實驗設計來評估不同的解決此類問題的方法 (Hopkins, 1984; 賴世剛與許仁成, 1996)。而在認知心理學及決策科學的研究亦發展出實用的選擇評估程序 (Hammond et al., 1999)。其他如專家系統 (expert systems) (Jackson, 1990) 及 MGA (Modeling to Generate Alternatives) (Brill et al., 1982) 等電腦系統的發展，亦嘗試結合最適化模式、演算法及人類判斷以解決未充分定義問題。

參、環境問題的政治性

環境品質為共同財產資源 (common property resources)，其管理為當今政

府重要的施政方向之一，且其涵蓋之範圍亦十分廣泛。舉凡空氣、水、自然保護區、基礎設施、甚至環境之規劃與管理皆屬共同財產資源管理的一部份。而共同財產資源管理與一般財產之管理主要的差異在前者無法定或經濟財產權的設定且無市場存在以決定其價值，而後者恰好相反。共同財產資源在無適當機制(如市場及社會選擇)的制衡之下，成為眾人掠取的對象(Hardin, 1968)。因此，有所謂的搭便車(free-rider)及財產權掠奪情況產生(Olson, 1971; Barzel, 1991)。共同財產資源的管理必須藉由政府的干預以避免此現象發生。

環境管理為共同財產資源管理的一環。因此，具有前述資源的特性。當個人對環境品質的追求可透過市場機制獲得時(例如高收入者可遷至環境品質較佳的地區)，環境品質問題可視為經濟學中收入分配的問題。然而，當社會中所有的人皆遭遇環境品質惡化所帶來的威脅時，便無法透過市場機制來解決環境品質的問題，而須由政府採行必要的措施來減輕該威脅(Haeflle, 1973)。

一般而言，政府在解決環境問題時，多偏重技術層面，且以行政單位作為環境政策制定與監督的施政機關。例如，水源保護區的設定、污水及廢氣排放標準的訂定與稽查、以及垃圾處理場(廠)區位的選擇與興建等等，皆由中央及地方環保及相關機關負責。殊不知環境政策的訂定與實施，不僅影響居民的收入分配(何者受益而何者受害)，且為政府行動的選擇。在民主政治的前提下，這些政策的制定及實施若未能反映民意，則以行政單位為主的环境政策制定與實施，有違背民主政治原則之嫌。此外，政府行動無疑地是社會選擇方式之一，但社會選擇理論在 Arrow(1963)的不可能定理(Impossibility Theorem)的陰影下，凸顯其在選擇程序設計上的盲點。亦即，在四個合理的基本前題下，包括集體理性(Collective rationality)、巴瑞多原則(Pareto principle)、無關方案獨立性(Independence of irrelevant alternatives)、及非獨裁性(Nondictatorship)，並不存在任一合理的社會選擇機制同時滿足前述四個前題。

台灣地區所面臨的環境問題已超越市場機制所能解決的範疇，且各種資料顯示此種趨勢有惡化的傾向。雖然政府已嘗試採取各種適當的干預政策以減輕環境惡化的威脅，環境問題仍持續惡化。此外，台灣地區的政治結構已步入較成熟的民主代議或政黨政治體制。尤其精省條例之通過及政府再造工程的推動，勢必影響整體政府甚至社會有關環境政策擬定與實施的選擇機制。賴世剛(1999)認為環境政策之制定應隸屬立法或民意機構的權責，而政策的執行則為行政機構的權責範圍，立法或民意機構負責監督政策執行的績效。這個前題主要基於社會選擇理論的基礎(Arrow, 1963)以及 Haeflle (1973)針對美國環境管理社會機制所做的分析。環境品質可視為一種財貨，而個人可透過交易行為獲取這項財貨的財產權。例如：高收入戶可以透過不動產交易行為遷移至環境品質較佳的地區。然而，環境品質作為一種財貨有其特殊的市場性，亦即它屬於一種公共財。公共財指的是在一群體中，任一個體對該財貨的消費不能阻止其他成員對該財貨的消費；換句話說任何成員即使不購買或支付這項財貨，並不能阻止其共享該項財貨。

(Olson, 1971)。

因此，公共財的價值因缺乏類似一般財貨之市場機制的存在，其價值難以衡量。儘管如此，有些公共財可以特殊方式來衡量其價值。例如：Sinden 與 Worrell(1979)列舉並比較在沒有市場價格下決策制定的方式，包括各種價值評估的技術。由於環境品質具有公共財的特性，當環境品質優良時，個人可透過不動產交易行為獲取這項財貨的財產權。然而當環境品質惡化時，此項公共財必須透過集體行動由群體(包括政府)來提供。而群體或組織形成的最終目的之一，即在提供公共財使得群體成員共同獲益(Olson, 1971)。因此，當環境品質惡化時，政府便有制定環境品質改善的政策與實施之誘因，以提供環境品質之公共財。此外，根據 Arrow (1963)的說法，在資本主義民主制度之下，主要有兩種方式進行社會選擇：以「投票」方式進行政治決策及以市場機制從事經濟決策。由此觀之，環境品質一方面因其具公共財的特性，勢必由政府提供；另一方面因其市場之不存在，勢必以「投票」方式之政治決策以決定在何時、何地、以及提供多少環境品質之公共財。

肆、環境影響評估架構

基於前述，環境影響評估作業絕非單一的技術 (technical) 問題，實質上它更涵蓋政治 (political) 及法規 (regulation) 制訂的概念。由於技術層面為一般進行環境影響評估過程最為重視，且環評委員們的背景亦多具備合適的背景。至於政治及法規層面則鮮少為委員們或專責機構所考慮，故本節將就環境影響評估有關政治及法規層面的意涵與課題作概略性說明，據以提出一整合型環境影響評估作業程序。

科學 (science) 與價值 (values) 如何在社會政策中作一平衡考慮是具爭議性的問題，而科學家與政治家對於科學事實與社會價值如何加以整合亦無適當的解決方式 (Hammond & Adelman, 1986)。這方面問題的解決最為人知的莫過於社會心理學家所發展出來的社會判斷理論 (Social Judgment Theory 或 SJT)。該理論所提出的線性權重模式，即科學家列舉議題的科學事實作為自變數，而政治家以權重的方式賦予這些自變數不同相對重要性的意義，最後以自變數加權加總的結果顯示不同方案的可行性以彰顯科學價值的整合評估。

雖然 SJT 理論企圖平衡政策制訂的科學與價值或政治判斷，但對於政策制訂實際的政治過程卻缺少說明。例如，那些政治具有代表性參與 SJT 模式之建立？且模式建立中權重的政治意涵為何？等皆為 SJT 模式應用前應該解決的問題。儘管如此，SJT 理論指出許多公共政策（包括環境影響評估）不再是單純的技術問題，也涉及政治問題，而政治問題所需解決的便是如何將眾人的意見反應在政策制訂過程之中。環境影響評估之作業亦不例外，其看似為單純之技術問題，其實若深究之，不難發現其背後所隱涵的政治意義不容忽視。例如，空氣品質標準的

訂定如何將民眾意見納入考量？其影響範圍如何劃定？標準訂定所造成之貧富分配的影響為何？等許多問題絕非從單一技術層面便可解決。如何因應環境影響評估所帶來之政治及法規層面的影響？為回答此問題，首先必須對環境影響評估的政治意涵加以說明。環境品質曾經一度被視為一種公共財，以現今環境惡化的情形來看，其已經轉型為一收益分配（income distribution）的問題。亦即，環境品質被視為一種特殊財貨，可透過市場交易獲得；而環境政策的擬定，亦將影響收益分配。例如，收入較高的民眾較有能力遷移至環境品質較佳的區位。此外，環境資源基準量化，如河川水污染品質的規定，亦將使的某些民眾獲益而其他民眾受損，因為水污染品質的規定一方面可能使業者的生產成本提高，另一方面使得親水遊憩活動品質提高。環境政策之擬定便不再是單純的技術性問題，其政治層面的意涵將使得環境決策必須有民意的參與。

民意參與擬定公共政策其精意在於如何設計合理的機制使得民眾個別的偏好能反應在公共議題方案的選擇上。此乃社會選擇理論(social choice theory)研究的範疇。眾所皆知，從 Arrow 的不可能理論(Impossibility Theorem)所衍生的結論說明沒有任一合理的社會選擇機制可以同時滿足民主社會的四個基本要求，即（一）集體理性(collective rationality)（二）柏拉圖原則(Pareto principle)（三）無關方案的獨立性(Independence of irrelevant alternatives)（四）非獨裁性(Nondictatorship)(Haefele 1973)。簡言之，集體理性說明給定一組個人偏好，社會偏好乃由個人偏好獲得；柏拉圖原則認為如果社會中每個人皆認為 A 方案較 B 方案為佳時，社會亦將視 A 方案較 B 方案為佳；無關方案的獨立性指的是任何環境中，社會選擇的決策端視個人偏對該環境的方案而定；非獨裁性則指社會中沒有任何人其偏好自動形成社會偏好而無視於其他人的偏好。雖然 Arrow 的不可能定理否定了任何社會選擇機制的合理性，但 Haefele 卻能證明兩黨政治在允許換票(vote-trading)存在的情況下，理論上在此機制的運作下其結果與民眾直接投票的結果是一致的。Haefele 主要在辯明兩黨政治運作的合理性以及立法機構在環境政策制定所扮演的重要角色。

我國目前環境政策如同美國三十年前的情況，皆由行政部門(主要為環保署)擬定與執行。前揭的簡要辨證主要闡明在民主體制下，環境政策擬定應由民意機構負責，而行政部門負責執行(Haefele, 1973 及賴世剛，八十八年)。例如，環評作業中環境資源基準項目量化的設定在理論上至少必須透過立法民意機構(在中央為立法院，在縣市為縣議會或市議會)以民主議事決議過程擬定之，而非僅由行政部門(環保署)邀集專家學者逕自訂立後報院實施。此外，法規的功能在於限制開發行為的種類及開發量。其在開發市場所扮演的角色如同遊戲規則的設定，而業者，政府，民眾及利益團體在此遊戲規則的框架下進行協調溝通，以確保自身的利益(Kaiser et. al., 1995)。

基於多屬性決策方法不易有效表達受測者偏好的課題 (Lai and Hopkins, 1995)，本論文研擬一套評估多屬性決策方法的基礎、或實驗設計，以決定何種

方法較能表達受測者偏好。該評估基礎的實驗設計是結合 Hopkins (1984) 內部評審 (internal judges) 及外部評審 (external judges) 兩種評估方法的優點，以比較不同的多屬性決策方法。內部評審主要由受測者本身判斷決策方法的有效性，可表達受測者的偏好。但受測者須使用兩種以上的決策方法，且評估方法使用順序不同所造成的學習效果不易控制。外部評審由外部專家產生彼此一致的標準，受測者只須使用一種決策方法，方法較簡單。但外部專家所產生的標準，無法代表受測者的偏好。因此，本文假設以受測者因群體彼此學習影響，而產生群體穩定價值以作為外部評審。此群體穩定價值亦可解釋為一種共識的達成。本文根據 MAVT (Measurable Additive Value Function Theory)，或可衡量加法價值函數，提出一種基礎方法 (benchmark)，作為評估基礎產生的依據。首先，由偏好強度的理論定義價值為偏好強度，使其明確且易操作。以可衡量加法價值函數理論決定受測者初始偏好結構，包括屬性權重及價值函數。以平均強度或加總強度，經由特徵向量法求取受測者的影響力權重，以計算群體偏好強度。本文證明此兩種衡量方式，不管在判斷一致或不一致的情況下，均可求得相同之穩定權重。最後，將受測者不同的影響力權重乘以受測者初始偏好結構，求得穩定的群體偏好強度，作為評估基礎或外部評審。實驗結果的評估，是以數個受測群體使用標準方法所產生的數個評審的偏好結構，與該受測群體的受測者使用決策方法的偏好結構差距比較。兩者的變異係數愈小，代表方法愈有效或受測者及評審群體之共識的差異愈小。在本文所提出的實驗設計中，受測者只須使用標準方法與該組的決策方法，因此，不但較內部評審簡單，亦能解決外部評審無法表達受測者偏好的缺點。(賴世剛與許仁成，1996：105)

本研究所擬議的開發行為規範便是以環境資源基準量化的整理為依歸，以環境品質提升為訴求，作為開發市場遊戲規則確立的基礎。由此，環境影響評估架構之建立，應平衡技術層面，政治層面及法規層面的考量，首先應建立評估之原則：

- (一) 兼顧技術層面科學事實與政治層面價值判斷的整合；
- (二) 兼顧行政機構執行效率與民意機構代表層面的平衡；
- (三) 兼顧業者、政府、利益團體及民眾個別利益的平衡；
- (四) 兼顧環境資源基準量化適用範圍以及民眾收益分配的平衡；及
- (五) 兼顧地方特性及政府權責與人口社經背景的平衡。

我國環境影響評估法制的發展過程，根據葉俊榮 (1998) 的研究，可以分為醞釀摸索階段 (1975-1985)、草創發展階段 (1985-1995)、法制完備階段 (1995-1997 中)、統整成熟階段 (1997 中-) 等四個階段 (參見表 1)，主要法令以 1985 年之加強推動環境影響評估方案，以及 1994 年通過之環境影響評估法為主，而整體而言，該研究從環境觀、發展觀、程序觀、資訊觀四方面來瞭解我

國環境影響評估制度的發展。

表 1 我國環境影響評估制度發展各階段基本觀念之演進

	依據法令	環境觀	發展觀	程序觀	資訊觀
醞釀摸索階段 (1975-1985)		環境管制	威權統治	程序忽視	資訊消極
草創發展階段 (1985-1995)	加強推動環境 影響評估方案 及後續方案	環境預防	政經掛帥	程序工具性	資訊放任
法制完備階段 (1995-1997 中)	環境影響評估 法	環境規劃	永續發展	程序主體性	資訊積極
統整成熟階段 (1997 中-)	影響環境評估 法、國土計畫 法	人居環境規 劃	全球氣候變 遷與永續發 展	程序正義性	資訊共享

資料來源：葉俊榮（1998）

依據我國環境影響評估法第一條開宗明義：「為預防及減輕開發行為對環境造成不良影響，藉以達成環境保護之目的，特制定本法。」；第四條對環境影響評估專用名詞之定義為：「指開發行為或政府政策對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查。環境影響評估工作包括第一階段、第二階段環境影響評估及審查、追蹤考核等程序。

根據環境影響評估法第四條所言之開發行為大致可分為兩種，一為操作開發；另一則為變更使用之開發，前者指於地中、地表、地下、地上，從事建築、土木工程、採礦或其他工事等行為；後者則指對土地或建物之任何使用之實質改變，如住宅使用變商業使用。就目前實施之環境影響評估法，其中對於開發行為之界定，則是偏向於操作性開發之規範，並且依其評估之細目及範圍而有差異之認定標準。

從上述條文中可以瞭解到環境影響評估乃為預防與減輕開發行為對環境造成不良影響所為之評估工作，因此其事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定程序則必須符合公開性、公平性、公正性三個原則。

當開發單位對基地進行重大開發之行為時，勢必對開發之環境有所衝擊，因此，環保單位便要求開發單位於製備環境影響評估報告書時，必須做到之內容有：環境現況調查、開發行為對環境衝擊的預測、分析與評估。並依規定之作業準則，在開發行為環境品質現況調查表中，詳細說明了相關的調查項目、方法、地點、時間或頻率、及可能的資料來源，環境因子的預測及評估方式等。開發單位得視開發行為之區位、特性或依範疇界定會議之決定等，增刪、調整環境項目、因子、

預測及評估方式。其中所需評估之範疇亦有界定指引表參考，將評估項目分為環境類別、環境項目、環境因子等項（參考表2）。環境類別分為物理及化學、生態、景觀及遊憩、社會經濟、文化等五大類，每類再細分環境項目及環境因子，每項環境因子並列舉了範疇界定的參考資料。

表2 環境影響評估範疇界定指引表

環境類別	環境項目	環境因子
物理及化學	1.地形、地質及土壤	地形、地質、特殊地形或地質、土壤及土壤污染、取棄土及取砂石、沖蝕及沉積、邊坡穩定、基地沉陷、地震及斷層、礦產資源
	2.水文及水質	海象、地面水、地下水、水文平衡、水質、排水、洪水、水權
	3.氣象及空氣品質（包括陸地及海上）	氣候、風、日照陰影、熱平衡、空氣品質
	4.噪音	噪音
	5.振動	振動
	6.惡臭	臭氣
	7.廢棄物	廢棄物
	8.電波干擾	電波干擾
	9.能源	能源
	10.核輻射	核輻射來源、劑量
	11.核廢料	核廢料來源、種類、性質、儲存處理方式
生態	1.陸域動物	種類及數量、種歧異度、棲息地及習性、通道及屏障
	2.陸域植物	種類及數量、種歧異度、植生分布、優勢群落
	3.水域動物	種類及數量、種歧異度、棲息地及習性、遷移及繁衍
	4.水域植物	種類及數量、種歧異度、植生分布、優勢群落
	5.瀕臨絕種及受保護族群	動物、植物
	6.生態系統	優氧作用、生物累積、食物鏈
景觀及遊憩	1.景觀美質	原始景觀、生態景觀、文化景觀、人為景觀
	2.遊憩	遊憩需求、遊憩資源、遊憩活動、遊憩設施、遊憩體驗、遊憩經濟效益、遊憩承載量、遊憩類別
社會	1.土地使用	使用方式、鄰近土地使用型態、發展特性、住宅拆遷

會 經 濟	2.社會環境	人口及組成、公共設施、公共服務、公共衛生及安全、化學災害
	3.交通	管線設施、交通運輸、施工交通干擾、其它運輸工具
	4.經濟環境	就業、經濟活動、漁業資源、土地所有權、地價、生活水準
	5.社會關係	社會體系、安全危害、社會心理
	6.開放空間	開放空間
	7.阻隔	阻隔
	8.私密性及心理	私密性及心理
文化	1.教育性及科學性	建築、生態系、地質、地形
	2.歷史性	建築物、結構體、宗教、寺廟、教堂、活動、事件
	3.文化性	民俗、文化

資料來源：整理自環境影響評估範疇界定指引表。

上述之環境影響評估範疇界定、開發行為與環境敏感區位之調查表格為開發行為「環境影響說明書」製作之依據，主要開發行為環境影響評估「作業準則」相關規定辦理，主管機關收到環境說明書或評估書則依 1. 程序審查、2. 實質審查、3. 分組審查或 4. 聯席審查（即環境影響評估委員會）等四項審查。

根據前述有關我國目前實施之環境影響評估作業程序發現兩點值得商討之處，即（一）我國目前環境影響評估作業過程仍由行政部門主導，而缺少民意基礎及（二）環境影響評估因子及環評委員的背景偏重環境的科學面（參見表 1），有關政治及經濟的考慮顯得薄弱。即使表 1 包含部分社會經濟因子，然而在整體進行環評時，因子之間權重的取捨如何決定及由誰決定，卻完全沒有提及。

環保署（1999）根據多屬性評估方法以及 Hammond 及 Adelman（1976）所提之整合型公共政策評估方式，針對山坡地開發環境影響評估程序提出評估模式之建立，並將該程序以電腦程式撰寫加以自動化，以輔助相關單位進行環評作業時達到公平有效率的目的（朱偉廷，1999）。該評估模式之建立首先根據文獻進行環評因子之篩選，包括物理（含坡度、坡向、土壤質地、土層厚度、覆蓋層 N 值、基岩性質及年平均降雨量）、生態（含植生分佈狀況、空氣品質及河川水質）、景觀及遊憩（含自然人文遊憩景觀美質）及交通（含道路服務水準及交通可及性）等。利用分析階層程序法（the Analytic Hierarchy Process, AHP, Saaty, 1980）及專家問卷調查，進行各因子權重分析並建立各因子價值函數，進而根據下列線型模建立環境影響評估模式如下：

$$Z(X_{ij}) = \sum W_j Z_j(X_{ij}) \quad (1)$$

其中， X_{ij} 為方案 i 因子 j 的水準； W_j 為 j 因子的權重；而 Z_j 為某開發案 j 因

子的價值水準。各山坡地開發案便可根據此模式進行評估排序。仿效 Hammond 及 Adelman 的精神，開發案的因子水準可由專家及行政部門以科學的方式決定，而權重則可透過民意代表及從政者的辯論決定之。所必須注意的是權重的意義必須界定清楚，以免扭曲正確的判斷。

伍、結論

本文視環境影響評估為公共政策的一環，而公共政策的評估必須同時考慮科學的依據與可靠的價值判斷。過去公共政策的決定往往依賴從政者的直覺與經驗，使得該過程有黑箱作業之虞。隨著認知科學的發展，使得人們開始對決策過程的認知過程有深入了解。建立在這項知識的基礎上，本文針對我國目前所採用的環境影響評估作業程序提出兩點看法：（一）目前環評作業權責偏重以行政部門為主體及（二）環評作業內容偏重於技術層面。本文提出一綜合科學事實與主觀判斷的整合型環境影響評估架構，冀望藉由本架構的提出使得實際環境影響評估作業對技術層面以外的經濟與政治面向有所重視。

參考文獻

- 朱偉廷，1999，「山坡地環境規劃評估模式建立之研究－多屬性效用理論之應用」，國立台北大學都市計劃研究所碩士論文。
- 行政院環境保護署，1999，「山坡地等環境資源量化基準與規劃評估之研究－以台北縣為例」，總結報告書（EPA-88-E102-03-004）。
- 吳濟華，屠世亮譯，1992，*環境規劃與決策*，台北縣：金名圖書有限公司。譯自 Ortolano, L. 1984. *Environmental Planning and Decision Making*. New York: John Wiley.
- 葉俊榮，1998，「環境影響評估法暨施行細則之修正」（期末報告），台灣大學法律學系，行政院環保署。
- 賴世剛，1999，「民主體制下的環境管理政策－以台灣地區垃圾處理問題為例」，*第一屆環境與資源管理學術研討會論文集 II*，台北大學資源管理研究所，693-698。
- 賴世剛，許仁成，1996，「多屬性決策方法評估基礎之設計」，*國立臺灣大學「建築與城鄉學報」*，8：105-115。
- Arrow, K. J. 1963. *Social Choice and Individual Values*. London: Yale University Press.
- Barzel, Y. 1991. *Economic Analysis of Property Rights*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Brill, E. D. Jr., S-Y Change, and L. D. Hopkins. 1982. "Modeling to generate alternatives: the HSJ approach and an illustration using a problem in land use planning," *Management Science* 28(3): 221-235.
- Hammond, J. S., R. L. Keeney, and R. Howard. 1999. *Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions*. Cambridge, MA: Harvard Business School Press.
- Hammond, K. R. and L. Adelman. 1976. "Science, values, and human judgment," *Science* 194: 389-396.
- Haefele, E. T. 1973. *Representative Government and Environmental Management*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Hardin, A. 1968. "The Tragedy of the Commons," *Science* 162 1243-48.
- Harris, B. 1971. "Planning as a branch and bound process," *Papers of the Regional Science Association*, 26: 53-66.
- Hopkins, L. D. 1984. "Evaluation of methods for exploring ill-defined problems," *Environment and Planning B*, 11: 339-348.
- Jackson, P. 1990. *Introduction to Expert Systems*. New York: Addison Wesley.
- Kaiser, E. J., D. R. Godschalk, and F. S. Chapin, Jr. 1995. *Urban Land Use Planning, Fourth Edition*. Champaign, IL: University of Illinois Press.
- Olson, M. 1971. *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Group*, Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Saaty, T. L. 1980. *The Analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Simon, H. A. 1998. *The Sciences of the Artificial*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Sinden, J. A. and A. C. Worrell .1979. *Unpriced Values: Decisions without Market Prices*. New York: John Wiley & Sons.

Science, Values, and Judgments: Towards A Framework for Environmental Impact Assessment

Shih-Kung Lai*

Abstract

Public policy making, in particular environmental impact assessment, relies not only on scientific aspects of technology, but also on evaluation of social values and policy decision and judgments making. This paper explores into how to incorporate science, values, and judgments into the process of environmental impact assessment, in order to propose a framework for environmental impact assessment as a basis for policy considerations by environmental protection agencies. The theoretical foundations include social choice theory, social judgment theory, and multi-attribute evaluation methods. Social choice theory depicts the democratic mechanisms for environmental policy making; social judgment theory explains how science and values could be integrated into policy making and feasibility; multi-attribute evaluation methods establish collective decision-making techniques for selection of development projects. Using hillside development cases, I show how this framework works in reality.

Keywords: science, values, judgments, democratic mechanisms, environmental impact assessment

* Professor, College of Architecture and Urban Planning, Tongji University. E-mail: lai@tongji.edu.tw