

環境保護

談 環 境 評 估

莊進源*

壹、前　　言

當經濟開發到相當程度之後，許多國家都注意到過去所忽略的環境問題上。尤其是在經濟繁榮，民主政治越發達的國家裏，居民對於生活環境之惡化及公害之迫害亦越敏感，因此這些國家的國民常為着環境的惡化而向政府發出怨言和要求改善。政府也針對民衆的要求，耗用龐大經費設法減輕既有公害之危害，並且更積極地設計若干預防措施。在私人企業方面，也漸漸響應政府之公害防治政策，在治標方面投下不少的資金。

多年來，政府與企業單位在改善環境污染之努力中，發現最有效而經濟之環境污染治本方法亦即環境保護之重要政策之一是逐步在國內建立環境影響評估 (Environmental Impact Assessment 簡稱 EIA) 制度。

本文擬先說明 EIA 及其由來技術評估 (Technology Assessment) 的概念，其次就系統學分析環境評估之執行要領，並對於環境影響評估及無公害工業生產的技術評估，兩者之共通性加以探討，更引伸至日常生活中評估概念的應用，期待我國工業界生產技術能達到無瑕疵而高生產之境界，而且國民的生活素質及健康能逐步提高。

貳、環境評估的概念

利用技術評估的涵義詮釋有關工程及科學的環境問題，由其導因之「環境破壞」（「或環境開發建設」乃一體兩面）所造成影響之預測、分析及評價，並考慮制度面之意義，是為環境影響評估或環境評估 (Environmental Assessment 略稱 EA)。這種概念已在各國付諸實施，例如美國於1970年頒佈國家環境政策法 (National Environmental Policy Act) 中規定，聯邦政府各部門對於嚴重影響人類環境品質的每一重大措施不論其為建議事項或是立法案件均應首先提出環境衝擊報告 (Environmental Impact Statement)，以了解該項措施可能引起的環境影響，並找出最低的環境影響 (Minimum Environment Impact) 及最經濟有效之整體措施以維持人與環境的和諧。表 1 歸納此名詞之涵義。

* 行政院衛生署環境保護局局長

表1 環境評估之涵義

區分	用語	涵義
中文	技術評估	譯自英文 Technology Assessment，意指在工程學範圍內，直覺字面 Assessment 之涵義。
中文	環境影響評估	譯自英文 (EIA)，國內對此名詞之定義尚未一致。
中文	環境衝擊評估	同環境影響評估。
英文	Environmental Assessment (EA)	(1)屬環境計畫 (Environmental Planning) 之一環，只對環境及環境品質評估，不考慮可能造成影響的行為是否存在。 (2)指一般直覺的字面 (Assessment) 涵義。
英文	Environmental Impact Assessment (EIA)	種種開發行為所造成的環境影響範圍中，確認關係人之健康及福祉部分，依預測、詮釋、情報傳遞等評估。
日文	環境アセスメント	(1)1975年以前環境廳以與 EIA 同義。 (2)1976年之後環境廳以與下項之環境影響評價之(1)同義。 (3)環境廳以外，一般採與 EA 之(2)同義。
日文	環境影響評價	(1)環境廳在 1976 年以後採 EIA 涵義更考慮『制度面』及 EA (1) 之概念。 (2)環境廳以外，一般亦考慮以 EIA 之等價概念。
日文	其他相似用語	例如：環境影響事前評價、綜合事前調查、環境影響綜合評價等，其涵義各有規定。

三、技術評估的系統探討

「環境影響評估」和「工業生產問題評估」如果以系統學來探討，兩者的執行技術是共通的，假設前者由「環境科學家」而後者由「工程師」來執行，兩者最初遇到的挑戰是對於問題的性質，即存在於「大自然環境」及「生產場所」所發生的現象須先加瞭解，因為對應的現象可指出問題的範圍及其環境被衝擊的途徑。我們稱此瞭解問題階段為技術評估的第一個階段，為提出解決方案的基礎。

在工業生產過程中最主要的問題除了「如何提高生產力」以外，便是「如何提高產品品質」了。而環境公害管理的問題正好可以與它相對應。產品品質不僅只在製程中需要品管，製程前的「進料管制」及製程後的「成品檢查」。此三步驟的實施來達成品質保證，正與環境公害管理的重要策略「環境影響評估制度」中所強調的「事前評估」、「建設中評估」、「追蹤評估」三步驟的精神與意義互相一致，因此我們說技術評估系統的三個重要階段除了上段談到的「研究調查」以外，第二個階段是「預測」，最後的階段是「評價」。

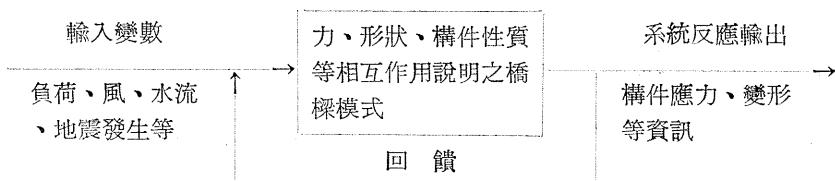
當問題明確化之後，環境科學家或工程師要決定如何解決問題及一些涉及的單元形態，為了開始分析及設計解決方案，必須建立能代表明確化問題的模式 (Model)，模式是實在的影像，而

且往往比實在來得簡單，在分析問題時一般以下列三種方式：

- (一) 實體模式 (Iconic model)：真實物質的代表。
- (二) 類比模式 (Analogue model)：流量過程及動態操作的示意代表。
- (三) 數學模式 (Mathematical model)：以數學形式代表問題的情形。

例如為了掌握空氣污染的現象，作野外擴散場的觀測或使用追蹤氣體模擬污染物質的動態是屬於實體模式的探討，在風洞的中以縮小比例的實物模擬大氣實況屬於類比模式的應用，而一般最常利用統計學及物理學發展出的數學模式，例如高氏等式子屬於數學模式。其他在水環境、固相環境、社會經濟環境等領域的「預測模式」，在環境科學範圍內已屢見不鮮。

工業生產問題的預測，對於「如何提高生產力」與「如何提高產品品質」也必然可發展出各種模式。工程上常以模擬 (Simulation) 法分析，例如下圖中，用來探討橋樑破壞的原因，可能可以一組數學公式，說明在構件上的各力、橋的幾何形狀、構件的大小、及抗拉強度等的相互關係，利用電算機輸入負荷、風向、風速、水速、沈浮速度、地震發生等工程環境變數，每讀入一組輸入，即可得到構件之應力及結構物之應變等資訊，在假設或已知條件下可獲知系統的績效。



決定上組輸入變數

其次，談到「評價」的階段。美國環境政策法 (National Environmental Policy Act) 第 102 條中提示了對於環境問題須「採以系統、超越學際的研究法，於政策決定時考慮經濟性及技術性，並應斟酌現階段科技尚難適切加以定量之舒適性、價值性因子，而研擬具體可行的手續及方法」。此法為「環境影響評估」執行的方法與目標勾出了輪廓，提示出以綜合調查、預測的結果而作評價，並擬以下政策決定。技術評估的目的為問題提出解決方案，甚至對於環境之良惡、計畫案之選定、管理之方針可以提供最佳的結論。

總之，技術評估系統可以「研究調查」、「預測」、「分析評價」三個階段為主幹，其功能在於釐定對策、決策及管理方案。

環境管理和工業生產管理一樣，在處理公害和訂定環境標準、排放標準與處理產品品質問題和制定規格、AQL (Average Quality Level) 時，經常依據以下幾個原則：

- 一、考慮「誤差」，特別是對於取樣的誤差和分析測試的誤差。
- 二、「標準」設定之際，必須符合統計學上品質保證的意義，考慮正負之淨效果。
- 三、統計管理、工程管理 (Process Control) 的活用，特別對於污染排放控制。
- 四、依統計學原理，模擬各種情況解析害的有無。

最近國內企業界亦慢慢重視品管圈 (QC Circle) 活動，倡導自主全面品管 (Total Quality Control) 才能達到產品無缺點的目標。對於環境公害問題，如果也能發起「保護環境、人人有責」運動，每個國民不製造公害，去除「人」為因素之後，才能使我們的生活環境無缺點。

肆、結論

評估 (Assessment) 的概念不僅可引伸到技術的領域或科學的領域，也可引伸到我們日常生活而無往不利。

一般在技術或科學上，例如對於公路開發選線，如果能注意到「以保護自然為原則，其達到的經濟效益又是如何？」而作環境評估；又如工業區的開發注意到「以不製造公害污染為原則，是否能兼顧社會、經濟、生態的平衡？」而作環境評估，則可以達到「預防重於治療」的境界。

日常生活中的經驗，例如夏天燠熱的氣候，臺灣地區的居民對於冷氣空調的需求漸漸殷切。一般人在選購冷氣機之前，如能應用評估的概念，則將更能符合經濟實惠而且不破壞居住環境的原則。首先必須評估製造廠商的信譽以及機器的能源效率比例(EER)，外觀、保養難易等條件，配合空間的大小及環境位置而預估所消耗能量，並選購最佳之型式。一般人往往忽略評估冷氣機廢氣、廢熱可能對於環境的影響。科學家們認為都市的大量損耗能源是造成「熱島」(heat island)及「都市沙漠化」的主因，而冷氣機等的使用為其因素之一，此外它所造成的噪音或振動，影響了鄰居便形成「公害」。如果長久處在於換氣不佳的冷氣室內，也容易遭致「冷氣病」，這些問題的預防必須在購置之前加以評估，以便決定選用窗型或箱型或室內移動型，並達到改善生活環境的目標。

參考文獻：

1. 行政院衛生署、臺灣省衛生處、臺北市衛生局：衛生統計二、生命統計，民62—69年。
2. 莊進源：臺灣生活環境與環境污染之關係，環境保護創刊號。
3. Economic Planning Council: Taiwan Statistical Data Book, 1972-1978
4. 莊進源：企業對工業公害問題之對策，中華企業管理發展中心講義。1971
5. 謝貴雄：臺灣小兒氣喘病，臺灣醫學會雜誌74卷第4期，64年4月。
6. 國科會：臺灣地區環境污染之防治，行政科技會議，67年1月。
7. 莊進源：空氣污染問題，環境保護與公害防治，專題報告，行政院衛生署 1975. 5
8. C. Y. Chuang: Air Pollution Control in Taiwan, "SATCA Review" Vol. 9, No. 1, March 1974.
9. 莊進源：未來環境問題一毒性物質的環境污染，臺灣醫界，第22卷第五期，1979。
10. 莊進源：電動車與環境污染之關係，運輸計畫季刊，第6卷第3期，66年7月。
11. C. Y. Chuang: Environmental Pollution and Its Impact on Health Caused by Industrialization in Taiwan, Republic of China, The 11th Congress of CMAAO, 1979.
12. Barry Commoner: The Closing Circle, 1974, 宋尚偏譯。
13. W. Buckingham: Automation, Its Impact on Business and people, 1973, 白秀雄等譯。
14. D. D. Meredith, et al: Design and Planning of Engineering System, 1978, 雷萬清譯。
15. 莊進源，黃光輝、林達雄：環境影響評估之概念與方法體系，環境科學，第1卷第2期，1981。