

臺中市公園綠地闢建順序評估指標建立之研究

張集豪⁽¹⁾ 林信輝⁽²⁾

摘要

對公部門而言，公園綠地的闢建，一直是建設部門持續推動的業務，而每個市民所擁有綠地的面積更是城市進步的重要指標。在公部門有限的財政預算下，如何決定何處公園、綠地優先闢建是決策者所面對難以抉擇的問題。因此建立一套客觀的評估標準，提供決策者政策推動的依據，是本研究重要的目的。

爲了建立此評估指標架構，本研究藉由相關理論探討及文獻資料的整理及訪談，研擬其評估因子及層級架構；透過模糊德爾菲專家問卷及因子檢測，完成因子之篩選；並利用層級分析方法進行因子權重評估。

結果顯示「道路可及性」...等 10 個評估因子通過門檻值篩選、獨立性檢定、相關性檢定。因子權重最高前三名分別爲「土地取得費用」、「人均單位綠地面積」、「人口密度」，最低者爲「硬體建設費用」，在政府財政預算考量下，龐大的土地徵收成本是政府決策的重要考量。

(**關鍵詞**：開闢順序、評估指標、模糊德爾菲法、層級分析法)

A Study on the Evaluation Framework of Taichung City Parks Development Order

Chi-Hao Chang⁽¹⁾ *Shin-Hwei Lin*⁽²⁾

Graduate Student⁽¹⁾ and Professor⁽²⁾, Department of Soil and Water Conservation, National Chung-Hsing University, Taiwan.

Abstract

For the government, To construct the parks has been the routine business for the construction sector, and the area of grass that each citizen owns is also the important indicator of urban development. In the public sector, how to decide where to build first is the difficult choices issue for the policy-makers under a limited budget. Therefore, build up a set of objective of valuation standard to provide a basis for decision-makers to decision making is important purpose of this study.

(1)國立中興大學水土保持學系碩士在職專班研究生(通訊作者 e-mail:zc010107@yahoo.com.tw)

(2)國立中興大學水土保持學系教授

For building up this evaluation framework, this study based on related theories study and data collation and the expert interviews, develop evaluation factors and their hierarchical structure; by Fuzzy Delphi expert questionnaires and factor test, complete the screening factor; and use AHP methods to assess factors weights.

The results show "Road accessibility"... etc. 10 evaluation factors through the threshold screening, independence test, correlation test. The top three highest weight factor "cost of land ", "units per capita green area", "population density", and the lowest is "hardware construction costs," In the government budget considerations, the huge cost of land acquisition is an important consideration in government decision-making.

(Keyword: Development order, Evaluation index, Fuzzy Delphi Method, Analytic Hierarchy Process)

前言

在臺灣因都市計畫法的規定，在已實施都市計畫的區域內，劃分許多公共設施用地。公園、綠地、廣場、兒童遊戲場是其中一大項目。

臺中市在 100 年縣市合併後，概括承受原臺中縣政府 700 多億財政赤字以至預算緊縮。且在立法院 2011 年 12 月 13 日三讀通過土地徵收條例修正案後，導致公共設施用地徵收費用暴增，公共設施的闢建在此情況下，推動更加緩慢。地方利益團體、各區議員，積極運用各種關係，政治手段迫使行政部門優先闢建其選區之公園，在僧多粥少的情況下，難以滿足各級民代及市民的期望。對公部門而言，如有套開發順序評估指標，至少能以客觀角度執行公權力。

本研究主要藉由文獻資料蒐集經歸納整理，初擬臺中市公園綠地闢建順序評估因子，透過 Ishikawa (1993) 等人提出之模糊德爾菲法專家問卷及因子檢測，完成因子之

篩選；並利用 Saaty (1971) 提出之層級分析方法進行因子權重評估。以作為未來檢測臺中市公園綠地闢建順序的依據。

前人研究

指標概念應用在經濟學與人口學已相當成熟，其中屬所謂綜合性指標如國民生產毛額、失業率、物價指數、景氣對策燈號為大眾所知，蔡勳雄 (1982)，Craig and Zube (1976) 皆認為指標「可將繁複的數據資料簡化成可處理型式外，亦可幫助研究者處理不易掌握的比較程序」。在訂定指標的原則方面，Liu (1975) 在美國發展了一套生活素質指標，並以代表性、簡單性、適應性、中立性、有用性為原則。

收集指標的方法很多，除了文獻回顧法外，大致還可分為專家問卷調查、座談會，而收集的技術有因方法不同而有其優缺點及條件限制。

影響公園開闢優先順序之因素有很多，吳志榮 (1977) 提及規劃台北市公園系

統應考慮兩大目的，效率 (efficiency)；公平 (equity)，黃淑姿 (1982) 提出效率、公平、安全、便利、環境品質、寧靜與健康這七項原則。黃萬益 (1985) 提出都市公園闢建決策，應考量提高服務水準指標、經濟效益指標、政策與民意指標、計畫環境指標、財務可行性指標。鄭明仁 (1987) 認為都市公園發展需求潛力較大者，開發成本較低者宜優先開發。並需考量各地區發展之平衡性及重要建設之配合性選擇先發展已具相當規模之既成市街地。許澤群 (1996) 提出高雄市鄰里公園、小型綠地及兒童遊戲場闢建優先順序評估指標為財政預算指標、民意支持度指標、服務水準指標。

研究流程與方法

1. 研究設計

本研究主要透過專家問卷，建立評估層級架構並給予因子權重評估。其研究操作流程如圖 1 所示。

2. 研究方法

(1) 評估因子分析方法

1993 年 Ishikawa 首先建立以次數累積及模糊積分的觀念，整合專家的意見成模糊數的方法，稱為模糊德爾菲法。莊財福 (2012)；黃晏淨 (2009)；林麗樺 (2003)；劉若瑜 (2000) 也以此方法進行相關研究。本研究因具有下列特性：1. 為「多準則」之決策問題；2. 問卷作答過程中，專定主觀判定具有模糊性的問題存在；3. 需以群體決策的方式，方能具較周全的的考量。基於上述理由，故以模糊德爾菲法確立各評估因子的

重要性。以建立較合理的評估架構。

為求評估架構之合理性，本研究採二階段之專家問卷，第一階段透過模糊德爾菲法 (Fuzzy Delphi Method)，以個別因子重要性程度進行篩選，第二階段再以相關性與獨立性檢定進行因子適宜性檢定。在確定評估因子之後，即以層級分析法 (Analytic Hierarchy process)，建立評估因子之權重值。

(2) 評估因子決選方法

依 Ishikawa (1993) 等人提出的模糊德爾菲法以累積分佈次類與最大值-最小值 (Max-Min) 的觀念將專家意見整合成模糊數 (劉若瑜，2000)。

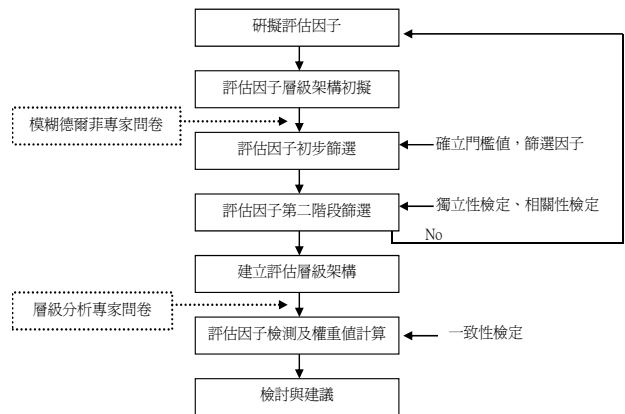


圖 1. 研究操作流程圖

Figure 1. Research Operational Processes

圖 2 中，由認同程度最大值的累積次數函數 $F1(x)$ 與認同程度最小值的累積次數函數 $F2(x)$ ，二者個別整合成之三角模糊數相交重疊的部份 (C1, X*, D2) 稱為灰色區域 (gray zone)。其中的交點 X^* 即為目標值。

經上述方法先計出各評因子 (A_i) 之預

測值 (M_i) 後，需經由門檻值 (S) 之界定，篩選出本研究所需之評估因子，即：

1. $M_i \geq S$ ，接受 A_i 為評估因子；
2. $M_i \leq S$ ，接受 A_i 為評估因子；

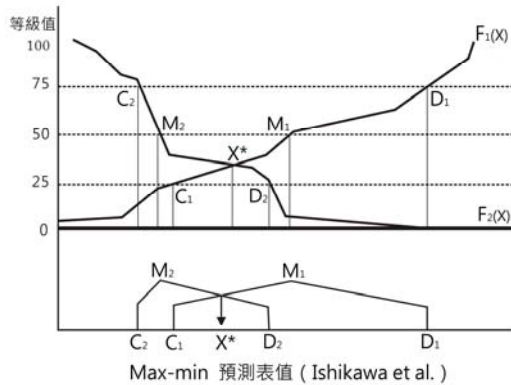


圖 2.預測表值示意圖

Figure 2. Prediction Table Values

門檻值之界定需考慮整體評估架構因子之正確性及「決策群體」選取之適當性(張有恆等, 1997)。一般有採眾數、平均數或中位數擬定門檻值，本研究採評值範圍之中間值「5」(林麗樺, 2002; 劉若瑜, 2000)為門檻值，並以此門檻值所篩選出之評估因子作為初步篩選出評估架構因子。於第二階段問卷回收後，將再以統計檢定進行第二次因子之適宜性篩選。

(3) 評估因子適宜性檢定方法

本階段系針對前述擬定之評估因子檢定因子之適宜性，所運用之統計分析方法包括相關性檢定與獨立性檢定，俾使整體架構更具合理化。進行檢定之資料來源乃由第二階段問卷中針對目標層級、第一、二層級影響因子之評值，透過 SPSS17.0 統計軟體之計

算並將檢定結果加以分析，本研究由於樣本之限制，採用無母數統計檢定方法，進行統計時，可以不需滿足有關樣本所來自的母體之分佈型態之基本假設(林振春, 1994)。

(4) 評估因子權重值建立方法

經由上述步驟篩選出評估因子，並完成因子適宜性檢定後，現階段需給予因子一客觀之權重值，以反映各因子之重要程度，使此評估更合理化。本研究採用之層級分析法，再帶入運算軟體中，以求得最後的權重(黃晏淨, 2009)。

(5) 問卷調查計畫

本研究進行問卷調查之目的有三，及檢定評估架構與內容、確立評估因子項目及求得評估因子權重值。為達成上述之目的，本研究以相關專業領域學者為對象，進行二階段之問卷調查。

為提高問卷之信度及效度，避免問卷因專家之研究領域與本研究較不相關，導致問卷結果偏差值過大，從產、官、學界，擬定受測專家名單。

相關專業領域包括建築、都市計畫、景觀、土木、公共行政、社會學等，受測對象共計 22 人。背景組成學術界專任教師共 8 人，產業界相關技師及經理級人員共 7 人，政府部門相關領域人員共 7 人。第二階段中再刪除第一階段無法回卷之具廢卷之名單，因而第二階段中受測對象為 21 人。

第一階段問卷於 102 年 3 月 8 日回收 21 份，其中有效問卷 21 份，回收率 95%。第二階段問卷發出 21 份，於 102 年 3 月 14

日回收 20 份，回收率 95%，其中扣除廢卷及刪除一致性檢定不通過之問卷 2 份，總共有 18 份有效專家問卷可供計算因子權重。

取問卷設計之評值範圍 1-10 分之中間值「5」，並刪除評值小於 5 的評估因子。僅地上物遷移費用評值為 3，未通過門檻值。

結果與討論

1. 評估因子初步篩選結果

經由相關文獻整理初步擬定評估因子及層級架構，並透過第一階段模糊德爾菲問卷，將專家意見整合成模糊數，其統計結果如表 1 所示。由於模糊理論之門檻值訂定，目前尚無客觀的計算方式，且考慮各層級因子均等之因素。因此，本研究之門檻值擬定

2. 第二階段因子相關性檢測

本階段係針對評估因子之相關性檢測，其分析結果作為第二次評估因子篩選之依據。

統計假設一：

第一層級變項與第二層級變項之相關性如下表 2

統計檢定結果顯示，多數在 0.05 顯著水

表 1 評估因子篩選結果

Table 1 Assessment factor screening results

第一層級	第二層級	C1	D1	C2	D2	M
基地環境構面	道路可及性	8	10	5	7	7.5
	自然條件限制因子	6	10	4	7	6.5
	人文環境限制因子	8	9	4	8	8
服務水準構面	服務範圍內人口密度	8	9	5	7	7.5
	各區已開闢公園面積比率	7	9	3	5	6
	周邊土地使用分區	6	9	3	6	6
財政預算構面	土地取得費用	9	10	5	8	8.5
	地上物遷移費用	3	7	2	3	3
	硬體建設費用	6	9	3	7	6.5
開發效益構面	人均單位面積成本	7	9	3	6	6.5
	開發面積單位成本	7	9	5	6	6.5
	人均獲得綠地面積	8	9	6	7	7.5
政策與民意構面	地方維護管理意願	8	10	6	8	8
	地方執行意願	7	9	4	6	6.5
	施政方向	6	9	4	5	5.5

準下，呈現顯著相關，故可拒斥虛無假設，即「基地環境構面」分別與「道路可及性」、「自然條件限制因子」具正相關；「服務水準構面」分別與「服務範圍內人口密度」、「各區已開闢公園面積比率」具正相關；「財政預算構面」分別與「土地取得費用」、「硬體建設費用」具正相關；「開發效益構面」分別與「人均單位面積成本」、「人均獲得綠地面積」具正相關；「政策與民意構面」分別與「地方執行意願」、「施政方向」具正相關；「人文環境限制因子」、「周邊土地使用分

區」、「地上物遷移費用」、「開發面積單位成本」、「地方政府維護管理意願」未達顯著水準，故排除。

推測原因，「人文環境限制因子」與「基地環境構面」可能因文化或社會層面較難界定好或壞，故相關性不顯著。「周邊土地使用分區」與「服務水準構面」可能因公園、綠地、廣場在土地使用分區區位適宜性上會有所不同，難以評定。「地方政府維護管理意願」與「政策與民意構面」可能在語意上關聯性不高，所以相關性不顯著。

表 2 變項相關性分析
Table 2 Correlation analysis variables

第一層級	第二層級	等級相關係數
基地環境構面	道路可及性	0.745**
	自然條件限制因子	0.856**
	人文環境限制因子	-0.17
服務水準構面	服務範圍內人口密度	0.617**
	各區已開闢公園面積比率	0.475*
	周邊土地使用分區	-0.247
財政預算構面	土地取得費用	0.528*
	地上物遷移費用	0.374
	硬體建設費用	0.653**
開發效益構面	人均單位面積成本	0.481*
	開發面積單位成本	-0.36
	人均獲得綠地面積	0.548*
政策與民意構面	地方維護管理意願	0.036
	地方執行意願	0.530*
	施政方向	0.443*

3. 第二階段因子獨立性檢定

獨立性檢定係針對同一層級之同一組評估因子變相進行費雪正確率檢定，本計畫採單尾檢定結果說明如下：

統計假設二：第一層級變項之獨立性檢定

統計結果正確概率 (P) 大於 0.05 故需接受第一層級變項互為獨立之假設。結果如下表 3，第一層級變項其正確概率分大於 0.05，其獨立性檢定假設皆成立。

統計假設三：第二層級變項之獨立性檢定

統計結果正確概率 (P) 大於 0.05 故需

接受第二層級第一組、第二組、第三組、第四組、第五組變項互為獨立之假設結果如下表 4，其各組獨立性檢定皆成立。

4. 一致性檢定結果分析

本研究之因子層級一致性檢定，乃運用 AHP 運算軟體 Expert Choice 2000 運算一致性指數 (Consistency Index ; C.I) 及一致性比例 (Consistency Ratio ; C.R) 之計算結果。經統計運算結果顯示如下表 5，所回收之 20 份問卷其一致性比例有 18 份於可接受範圍 (C.R<0.1)，問卷編號 1 與 14 未通過一致性檢測，因此不納入權重計算。

表 3 第一層級變項之獨立性檢定分析表

Table 3 The first level of the test of independence of variables

第一層級變項	正確概率 (P)
「基地環境指標」與「服務水準指標」	0.195
「基地環境指標」與「財政預算指標」	0.277
「基地環境指標」與「開發效益指標」	0.289
「基地環境指標」與「政策與民意指標」	0.386
「服務水準指標」與「財政預算指標」	0.660
「服務水準指標」與「開發效益指標」	0.466
「服務水準指標」與「政策與民意指標」	0.139
「財政預算指標」與「開發效益指標」	0.419
「財政預算指標」與「政策與民意指標」	0.117
「開發效益指標」與「政策與民意指標」	0.514

表 4 第二層級變項之獨立性檢定分析表

Table 4 The second level of the test of independence of variables

第二層第一組變項	正確概率 (P)
「道路可及性」與「自然條件限制因子」	0.363
「道路可及性」與「人文環境限制因子」	0.373
「自然條件限制因子」與「人文環境限制因子」	0.549
第二組變項	
「服務範圍內人口密度」與「各區已開闢公園面積比率」	0.396
「服務範圍內人口密度」與「周邊土地使用分區」	0.404
「各區已開闢公園面積比率」與「周邊土地使用分區」	0.366
第三組變項	
「土地取得費用」與「地上物遷移費用」	0.293
「土地取得費用」與「硬體建設費用」	0.459
「地上物遷移費用」與「硬體建設費用」	0.406
第四組變項	
「人均單位面積成本」與「開發面積單位成本」	0.697
「人均單位面積成本」與「人均獲得綠地面積」	0.295
「開發面積單位成本」與「人均獲得綠地面積」	0.777
第五組變項	
「地方維護管理意願」與「地方執行意願」	0.327
「地方維護管理意願」與「施政方向」	0.378
「地方執行意願」與「施政方向」	0.076

5. 因子權重結果分析

本研究採用 AHP 運算軟體 Expert Choice 2000 進行分析計算，20 份有效問卷中共有 18 份通過一致性檢定。而根據通過

受訪專家所提供之問卷結果所得之相對權重值與排序如下表 6，結果顯示因子權重最高前三名分別為「土地取得費用」、「人均獲得綠地面積」、「人口密度」，最低者為「硬體建設費用」。

表 5 一致性檢定分析結果
Table 5 Consistency test results

問卷編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一致性比例	0.77	0.067	0.001	0.001	0.067	0.001	0.046	0.020	0.006	0.001
問卷編號	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
一致性比例	0.001	0.001	0.001	0.49	0.001	0.060	0.080	0.001	0.006	0.001

表 6 AHP 評估結果
Table 6 AHP evaluation results

目標層	第一層	權重	第二層	權重	排序
臺中市公園綠地闢建優先順序建立	基地環境	18.1%	道路可及性	9.3%	5
			自然條件限制因子	8.8%	7
	服務水準	21.9%	服務範圍內人口密度	12%	3
			各區已開闢公園面積比率	9.9%	4
	財政預算	22.2%	土地取得費用	16.7%	1
			硬體建設費用	5.4%	10
	開發效益	22%	人均單位面積成本	6.4%	9
			人均獲得綠地面積	15.6%	2
	政策與民意	15.8%	地方執行意願	8.9%	6
			施政方向	7%	8

結論

1. 在評估因子初步篩選時僅地上物遷移費用未通過門檻值，可能與地上物遷移費用非每個基地都有此費用產生，具模糊空

間，因此未被受訪者認同。

2. 「人文環境限制因子」、「周邊土地使用分區」、「地上物遷移費用」、「開發面積單位成本」、「地方政府維護管理意願」與其第一層級構面相關性未達顯著水準，故排

除於評估因子之外。

3. 因子權重最高者為「土地取得費用」，可見在政府財政預算考量下，龐大的土地徵收成本仍是政府決策時最重要的考量。
4. 「人均獲得綠地面積」為權重次高因子，可公園綠地一般視為公共財，每人對實質上能獲得多少綠地面積也相當重視。

建議

本研究基於時間與人力的考量，無法在現階段以現行公部門政策執行的結果加以驗證比較，在臺灣公共政策執行一切以政黨選票考量下，客觀量化的結果是否具實用性，建議後人可以藉由結果反推其決策關鍵因子的重要性程度作為後續研究方向。

公園綠地是都市之肺，在商業利益掛帥的今日，為了後代子孫生存環境的永續發展，公園綠地的開發考量應該要有新的思維與發展。

參考文獻

1. 吳志榮 (1977)，「台北市公園綠地分佈之研究」，文化大學地學研究所碩士論文。
2. 林振春 (1994)，「社會調查」，五南圖書出版公司。
3. 林麗樺 (2003)，「海岸植群景觀結構之生態效益評估」，私立東海大學景觀學系碩士論文。
4. 莊財福 (2012)，「台灣傳統織襪製造業者轉型為觀光工廠之決策因子評估」，私立逢甲大學景觀與遊憩碩士學位學程碩士論文。
5. 許澤群 (1996)，「高雄市鄰里公園、小型綠地及兒童遊戲場開闢優先順序評估指標之建立」，國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。
6. 張有恆、徐村和 (1993)，模糊度量 AHP 法—交通運輸計畫評估新模式，中華民國第一屆 Fuzzy 理論與應用研討會，第 365-371 頁。
7. 黃晏淨 (2009)，「生態城市評估指標體系之研究-以台中市為例」，私立東海大學景觀學系碩士在職專班碩士論文。
8. 黃淑姿 (1982)，「都市鄰里公園區位之研究:以臺北市大安區為例」，國立中興大學建築與都市計劃研究所碩士論文。
9. 黃萬益 (1985)，「都市公園關連決策支援體系雛形之建立—以台北市為例」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
10. 榮泰生 (2011)，「Expert Choice 在分析層級程序法 (AHP) 之應用」，五南圖書出版公司。
11. 劉若瑜 (2000)，「由生態設計觀點評估都市基質之研究-以台中市東區及南屯區為例」，私立東海大學景觀學系碩士論文。
12. 蔡勳雄 (1982)，「生活素質之探討」，生活素質與都市環境，第 102-108 頁。

13. 鄭明仁（1987），「都市公園規劃之研究—以台中市為例」，國立成功大學建築研究所碩士論文。
14. Craik, K. H. & Zude, E. H. (1976), "Perceiving Environmental Quality" New York: Plenum.
15. Ishikawa, A. Michio, T. S. Amagasa, G., Tomizawa, R. Tatsuta & H. Mieno (1993), "The Max-Min Delphi method and fuzzy Delphi method via fuzzy integration. Fuzzy sets and system, 55:241-253."
16. Liu, B. C., (1975), "Quality of Life: Concept, Measure and Results" in The American Journal of Economics and Sociology, 49(1).
17. Saaty, T. L. (1971), "How to make a decision: The analytic hierarchy process", European Journal of Operational Research, 40, 9-10.

102年06月04日收稿

102年06月18日修改

102年06月24日接受

水土保持學報 45 (4): 847 – 858 (2013)

Journal of Soil and Water Conservation, 45 (4): 847 – 858 (2013)

