



Evaluating Police Administration Performance Using TOPSIS

Tien-Chin Wang¹, Bi-Chao Lee^{1, 2, *}

¹Dept. of International Business, National Kaohsiung University of Applied Sciences, Kaohsiung, Taiwan

²Kaohsiung City Police Department, Kaohsiung, Taiwan

Email address:

tcwang@kuas.edu.tw (Tien-Chin Wang), 1103405113@gm.kuas.edu.tw (Bi-Chao Lee)

*Corresponding author

To cite this article:

Tien-Chin Wang, Bi-Chao Lee. Evaluating Police Administration Performance Using TOPSIS. *Science Innovation*.

Vol. 4, No. 6, 2016, pp. 296-302. doi: 10.11648/j.si.20160406.19

Received: November 17, 2016; **Accepted:** December 7, 2016; **Published:** December 30, 2016

Abstract: Compared to government workloads which are often irregular, police work contains many aspects, each of which is held to specific performance standards. Past literature has investigated individual cases and made selective comparisons, yet is lacking in overall work analyses. Police authorities must be able to assess the work performances of each police station to ensure the balance of investments and returns while also investigating overall work performance, rather than solely looking at individual cases. This study used objective analysis to evaluate the 2014 work performances of Kaohsiung City Police Department police stations (Taiwan) in 00 Precinct in order to determine the quality of work performance so that the heads of each unit can improve any insufficiencies in accordance with objectives and improve the competitiveness of police work. As such, the Delphi Technique was used to calculate the weight for several key indicators for 00 Precinct; then, the Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) was used to arrange these indicators according to 00 Precinct police station work performance ratings. Nine police stations ($A_1 - A_9$) and seven indicators (number of police officers, population in area of jurisdiction, total number of criminal cases, number of solved cases, number of traffic accidents, number of traffic tickets issued, and number of cases accepted via 110) were included in this study to assess the work performances of each station. The number of police officers was divided by the population in area of jurisdiction to obtain a police-to-population ratio for a total of six C values. The results indicated that among the nine police stations, A_1 had the highest administrative performance in 00 Precinct; its C_i value of 55.95% showed that this police station had the best work performance.

Keywords: Police-to-Population Ratio, Performance Evaluation, Delphi Technique, TOPSIS

對使用TOPSIS來評估警政績效的研究

王天津¹, 李碧昭^{1, 2*}

¹高雄應用科技大學國企系, 高雄市, 台灣

²高雄市政府警察局, 高雄市, 台灣

邮箱

tcwang@kuas.edu.tw (王天津), 1103405113@gm.kuas.edu.tw (李碧昭)

摘要: 警察工作績效的要求很多, 因應社會需要, 配合執行各種專案, 績效好壞由專案做評比, 很少做整體性工作指標上的分析研究, 如何評量一個派出所的整體工作績效, 確保符合投入與產出的均衡, 整體考核應比專案評比片斷式的考核為優。本研究期望透過客觀的分析, 對臺灣高雄市政府警察局00分局各派出所2014年工作成效進行分析, 找出工作績效相對的優劣順序, 讓各單位主管能有參考的目標, 以有效改善己身之不足, 提高警政工作的競爭力。本研究

針對2014年00分局以 $A_1 \sim A_9$ 等9個派出所為研究樣本，警民比、全般刑案發生數、全般刑案破獲數、全般交通事故發生數、交通違規取締數、110受理案件數等六項為評估之績效指標，再以Delphi Technique計算出每一評估指標之權重，再使用理想解類似度順序偏好法(TOPSIS)，運算排序樣本派出所績效。研究結果顯示，受評估的9家派出所中， A_1 樣本為該分局執行績效最好的派出所，其 C_i 值高達55.95%，工作績效最好。

关键词：警民比，績效評估，Delphi Technique，TOPSIS

1. 引言

警察工作績效的要求很多，因應社會需要，而配合執行各種專案，由專案或選擇性幾個面向去做評比，很少做整體工作指標上的分析研究，如何評量一個派出所的整體工作績效，以確保符合投入與產出的均衡，整體考核應比專案評比片斷式的考核為優。本研究透過客觀的分析，對臺灣高雄市政府警察局00分局各派出所2014年工作成效進行評比，找出相對工作績效的優劣順序，讓各單位主管能有參考的目標，以有效改善己身之不足，提高警政工作的競爭力。

本研究期望透過工作績效指標及評核工具探討，經分析排序後，找出工作績效優劣之實質結果，而其結果更符合警察機關各派出所在工作上的努力的展現，可作為今後警政工作績效評核指標的設定、評量工具選擇的參考，亦藉此以提升機關工作競爭力。

2. 文獻探討

2.1. 警政工作的內涵

臺灣警察在傳統的概念，係為安寧的維護者(維持秩序)，縱然現代警察機關已限縮了原有的警察作用(戶政、消防、入出國境、海域保安移出)，僅被界定為犯罪控制，但警察仍是社區中，足以代表政府，讓民眾較常見到的公務員。而且警察就代表著公權力，隨時出現而且隨時提供服務，儼然已成為代表政府，處理社會及涉法案件的主要官員。

依臺灣警察相關法律：「警察任務為依法維持公共秩序，保護社會安全，防止一切危害，促進人民福利。」又105年度施政計畫一、年度施政目標為精進治安工作，持續強化竊盜檢肅、詐騙防制、黑道幫派掃蕩、非法槍械及毒品取締、犯罪預防、婦幼安全保護、交通違規取締、跨境犯罪打擊、警察教育訓練等重要作為，以有效維護社會治安(臺灣內政部警政署)。其任務範圍之龐雜，由此可見。

2.2. 工作績效指標

績效(Performance)是對組織目標達成程度的衡量，且是組織成效的重要指標[1]，但在公共部門提供的商品和服務，很難找到合適的評量尺度。公務部門長期以來對於績效評估大都使用業績管理系統(PBM)，即先設定績效目標，律定期間看達成率如何，做為績效評核方式。績效評量工具應具有5種特質：具有明確性、具有

綜合性、直接反映目標、可以運算性及可以理解性等[2]。並需要有關鍵績效指標(KPIs)為依據，通常量的指標容易評量運算，質的指標則比較難於掌握[3]。臺灣警政工作的績效檢討指標，大部分是單項的，但警察的任務，依年度施政目標與重點所列，不勝枚舉，如前所述，工作項目繁多，唯僅以其中一小部分工作績效來判定，該單位的工作成效，無法得其全貌。本文歸納後，以2015年春安工作項目之三大面向為內容重要指標：1. 治安(以全般刑案發生數、全般刑案破獲數為評估準則)、2. 交通(以全般交通事故發生數、交通違規取締數為評估準則)、3. 服務(以110受理案件數為評估準則)，再配合基本條件警民比(以警力數、轄區人口數的比例為評估準則)，計有六項包含整體工作具有重要指標意義者為評估準則。故本研究希以不同分析方法，來檢定工作績效之良莠，是全面性、整體性的檢視，而非分散式的單項好壞。

2.3. Delphi Technique(德法法)

求算權重的方法有許多，例如：簡單權重、AHP、幾何平均法、數學規劃法等不同的方法。其中有主觀權重法與客觀權重法[4]，Delphi方法是為主觀權重法之一種。The RAND Corp. 最初開發Delphi Technique作為預測或預測未來的一種方式，已經被廣泛使用在包括教育、土地利用規劃、交通、社會服務規劃、商業，甚至哲學等學科[5]，是由一群在專業領域上有所專精之人士或學者，針對某項特定議題，藉由專家們豐富的實務經驗與知識，透過一套精心設計的問卷，以書面往返的方式以獲得專家群之意見，其目的在使評鑑的標準具有權威性與說服力，然後利用所獲得之寶貴意見進行研究項目之定量分析，

本研究為顧及警察工作績效與社會情勢及政治等因素相關，其中有文化環境的認知，故採用專家調查方法以計算評估準則權重。調查對象為某某分局之副分局長及組長、主任，各員擔任警察工作，至少有20年以上資歷，對警察工作極為熟稔，符合專業性及準確性的要求。

2.4. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution)

TOPSIS係由Hwang&Yoon(1981)所提出之多準則決策(Multi-Criteria Analysis Model)方法[6]，該理論基礎即假設每一評估指標皆具有單調遞增或遞減之特徵，而所謂正理想解(Positive-ideal Solution, PIS)是所有準則最佳值所組成(利益屬性值最大者；成本屬性值最小

者); 反之負理想解 (Negative-ideal Solution, NIS) 則是所有準則最差值所組成 (利益屬性值最小者; 成本屬性值最大者) [7]。評選替選方案以歐基里德距離計算, 以評估指標相對於理想解之相近度為比較, 被選取的方案應和正理想解之距離最短, 且和負理想解之距離最遠 [8]。TOPSIS 評估法在學界已廣泛被接受應用各類行業的績效次序評比, 也用在生涯規劃 [9]、初創企業的選擇 [10] 決策的參考等。

3. 研究方法

本研究以 TOPSIS 方法, 針對 9 個派出所作 2014 年之工作績效排序。在評估準則權重方面, 則採用 Delphi Technique 求取專家調查權重。步驟如下:

3.1. 構建原始資料評估矩陣 [11, 12]

以 n 個評估準則來評比 m 個評估樣本, 建構所欲評估之原始矩陣。

$$D = [x_{ij}]_{m \times n} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & x_{m2} & \cdots & x_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (1)$$

3.2. 正規化原始矩陣

為使各評估準則之間能有客觀的比較基準, 需將原始矩陣作正規化; 其中 A_j 為第 i 個方案第 j 個評估準則尚

未正規化之原始評估值, r_{ij} 則是經過正規化後之評估值, $R = [r_{ij}]$ 則是正規化矩陣。[13]

$$r_{ij} = x_{ij} / \sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$R = [r_{ij}]_{m \times n} = \begin{matrix} & C_1 & C_2 & \cdots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_m \end{matrix} & \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \cdots & r_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (3)$$

3.3. Delphi Technique 求算主觀權重

以上列六項評估準則設計問卷指標, 並以 1-10 為各該單項之重要性分數值, 由 30 人以內專家加以評分, 統計各單項得分為 e_j , 再以總得分 (六項合計) 為分母, e_j 為分子, 計算各評估準則 C_1, C_2, \dots, C_n 之權重, e_j 表示為第 j 準則之分數值, 再以總分數值為分母相除之為 w_j , 用以確保 w_j 值介於 0 到 1 之間。

$$e_j = \sum_{i=1}^m x_i, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

再計算各評估準則之權重

$$W = (w_1, w_2, \dots, w_n), \quad w_j = e_j / \sum_{j=1}^n e_j, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (5)$$

3.4. 乘以權重矩陣

假設 n 個準則之權重分別為 $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$, 且 $\sum_{j=1}^n w_j = 1$ 。將正規化之評估矩陣 $R = [r_{ij}]$ 中 n 個準則之評估值皆乘上其權重, 即為權重矩陣 V 。

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j \quad (6)$$

$$V = [v_{ij}]_{m \times n} \quad i = 1, 2, \dots, m, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

3.5. 計算正負理想解

在有 m 個評估樣本和 n 個評估準則之下, 為評比樣本之優先次序, 於是須求算正理想解與負理想解作為評估樣本間相對評比之依據。正理想解即為 $V^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\}$, 由所有評估準則之最佳值組成, 於警民比、全般刑案破獲數、交通違規取締數、110 受理案件數等其最佳值是數量最大者; 全般刑案發生數、全般交通事故發生數, 其最佳值是數量最小者; 負理想解 $V^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\}$ 則是由所有評估準則之最劣值組成, 全般刑案發生數、全般交通事故發生數, 其最劣值為數量最大者; 警民比、全般刑案破獲數、交通違規取締數、110 受理案件數等, 其最劣值則為數量最小者。

$$V^+ = \{v_1^+, v_2^+, \dots, v_n^+\} \quad (8)$$

$$V^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_n^-\} \quad (9)$$

3.6. 計算受評估樣本與正負理想解之距離

依歐幾里得距離 (Euclidean Distance) 方程式，計算受評估之樣本間的分離度關係；將各評估樣本與每個評估準則之權重矩陣值與正理想解、負理想解進行運算，則得到每個評估樣本距離正理想解與負理想解之分離度 (分別以 S_i^+ 、 S_i^- 表示)。

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (10)$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}, i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n \quad (11)$$

3.7. 計算相對績效指標值 (Performance Index)

績效指標值之計算是將第 n 個評估準則與負理想解之距離 S_i^- 放在分子， S_i^- 值愈大，表示越接近正理想解，即代表與負理想解距離越遠，因此 S_i^- 值越大越好。

$$C_i = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-} \quad (12)$$

表1 高雄市政府警察局某某分局2014年度各所績效計表。

	警力數	轄區人口數	全般刑案發生數	全般刑案破獲數	全般交通事故發生數	交通違規發生數	110受理案件數
A ₁	22	32636	689	438	1265	3370	5290
A ₂	25	48162	656	366	1589	1742	7391
A ₃	25	34390	548	288	1327	2662	5012
A ₄	14	16402	172	120	497	1044	1990
A ₅	16	14724	364	262	556	1698	2564
A ₆	15	11515	256	181	817	2539	3590
A ₇	19	20883	214	185	329	1550	1553
A ₈	13	13241	113	89	203	1263	881
A ₉	13	9080	114	68	239	598	1225

4.1. 構建原始資料評估矩陣

依某分局自行統計各派出所之統計數據資料，建構原始資料評估矩陣，本研究共有9個受評估樣本和6個工作績效評估準則，原始資料矩陣如表2。

表2 工作績效指標值。

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
A ₁	1483.45	689	438	1265	3370	5290
A ₂	1926.48	656	366	1589	1742	7391
A ₃	1375.60	548	288	1327	2662	5012
A ₄	1171.57	172	120	497	1044	1990
A ₅	920.25	364	262	556	1698	2564
A ₆	767.67	256	181	817	2539	3590
A ₇	1099.11	214	185	329	1550	1553
A ₈	1018.54	113	89	203	1263	881
A ₉	698.46	114	68	239	598	1225

3.8. 排序 (Ranking)

依各評估樣本之相對接近度 C_i 值大小排序，則為各評估樣本的相對優劣次序。 $0 < C_i < 1$ ， C_i 值越接近1，表示該評估樣本距正理想解越近；亦表示在現有評估準則之下，相對於其他評估樣本，該評估樣本為最佳者。反之，若 C_i 值相距1越遠，則表示該評估樣本為較差之評估樣本。

4. 實證分析

為研究資料取得方便，本研究以高雄市政府警察局某分局九個派出所為研究樣本，分別為：仁武、澄觀、大社、仁美、鳥松、大華、九曲、大樹、溪埔等9個派出所，並以 $A_1 - A_9$ 代表這9個派出所。參考相關研究以6個指標做為評估準則，分別為：警民比例 (人口數與警力數比) (C_1)、全般刑案發生數 (C_2)、全般刑案破獲數 (C_3)、全般交通事故發生數 (C_4)、交通違規取締數 (C_5)、110受理案件數 (C_6)。(如表1)

4.2. 正規化原始矩陣

將原始資料評估矩陣根據公式(2)加以正規化，結果如表3所示。

表3 正規化工作績效指標值。

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆
A ₁	0.40606	0.56172	0.57948	0.46768	0.55971	0.45388
A ₂	0.52733	0.53481	0.48422	0.58746	0.28932	0.63414
A ₃	0.37654	0.44676	0.38102	0.49060	0.44212	0.43003
A ₄	0.32069	0.14023	0.15876	0.18374	0.17339	0.17074
A ₅	0.25190	0.29676	0.34663	0.20556	0.28201	0.21999
A ₆	0.21013	0.20871	0.23946	0.30205	0.42169	0.30802
A ₇	0.30086	0.17447	0.24476	0.12163	0.25743	0.13325
A ₈	0.27880	0.09212	0.11775	0.07505	0.20977	0.07559
A ₉	0.19119	0.09294	0.08996	0.08836	0.09932	0.10510

4.3. Delphi Technique 求算權重

本研究採 Delphi Technique 先設計問卷, 以上列六項評估準則, 並以 1-10 為表示各該單項重要性之分數值, 並以某分局具備警職身分者, 2 位副分局長, 6 位組長, 2 位隊長, 1 位主任, 計 11 人, 從警年資最高者 35 年, 最少者 20 年, 均深諳警察機關文化, 符合專家身分者, 為接受調查之專家, 依問卷表, 每一評估準則為 1-10 分加以評分, 統計各單項得分, e_j 表示為第 j 準則之合計分數值, 再以六個準則的總得分為分母, e_j 為分子, 計算各評估準則 C_1, C_2, \dots, C_n 之權重值 w_j , 用以確保 w_j 值介於 0 到 1 之間 (如表 4)。將正規化矩陣經由公式 (4)、公式 (5) 運算, 求出各項評估準則專家調查權重。

$$w_j = (0.17635, 0.17034, 0.17836, 0.16232, 0.17435, 0.13828)$$

其中以全般刑案破獲數 (w_3) 最大, 110 受理案件數 (w_6) 最小。由此可知, 全般刑案破獲數 (w_3) 對於受評估之派出所工作績效是極具重要性的一個指標。

表4 某某分局派出所工作指標重要性調查統計表。

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
專家1	9	9	10	9	10	9
專家2	9	6	8	9	8	6
專家3	8	8	10	7	9	5
專家4	6	8	7	9	10	5
專家5	6	9	10	6	9	5
專家6	7	7	8	5	6	8
專家7	10	3	7	2	8	5
專家8	10	10	10	10	10	5
專家9	6	9	3	8	4	7
專家10	9	9	9	8	6	7
專家11	8	7	7	8	7	7
e	88	85	89	81	87	69
w	0.17635	0.17034	0.17836	0.16232	0.17435	0.13828

4.4. 整體評估結果

將正規化之評估矩陣分別乘上其權重, 即可求得具有權重之評估矩陣, 表 5。

表5 整體評估結果。

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
A_1	0.07161	0.09568	0.10335	0.07592	0.09758	0.06276
A_2	0.09300	0.09110	0.08636	0.09536	0.05044	0.08769
A_3	0.06640	0.07610	0.06796	0.07964	0.07708	0.05946
A_4	0.05655	0.02389	0.02832	0.02983	0.03023	0.02361
A_5	0.04442	0.05055	0.06182	0.03337	0.04917	0.03042
A_6	0.03706	0.03555	0.04271	0.04903	0.07352	0.04259
A_7	0.05306	0.02972	0.04365	0.01974	0.04488	0.01842
A_8	0.04917	0.01569	0.02100	0.01218	0.03657	0.01045
A_9	0.03372	0.01583	0.01605	0.01434	0.01732	0.01453

4.5. 計算正負理想解

將權重矩陣 (表 5) 以公式 (8)、公式 (9) 計算, 求得各評估準則之正負理想解, 如表 6。其中, 警民比 (C_1)、全般刑案破獲數 (C_3)、交通違規取締數 (C_5)、110 受理案件數 (C_6), 屬正面性之屬性, 數值越大越佳; 反之, 全般刑案發生數 (C_2)、全般交通事故發生數 (C_4), 則為負面屬性, 數值理應越小越好。

表6 正負理想解。

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6
V+	0.09300	0.01569	0.10335	0.01218	0.09758	0.08769
V-	0.03372	0.09568	0.01605	0.09536	0.01732	0.01045

4.6. 計算受評估樣本與正負理想解之距離

表7 正負理想解之距離。

	S+	S-
A_1	0.10742	0.13644
A_2	0.12295	0.12467
A_3	0.10666	0.10182
A_4	0.12641	0.10228
A_5	0.10664	0.09749
A_6	0.10570	0.10333
A_7	0.11396	0.10968
A_8	0.13561	0.11811
A_9	0.15145	0.11383

4.7. 計算相對績效指標 (Performance Index) 並排序

依公式 (12), 計算績效指標值及優劣次序, 如表 8。其績效指標值越大, 表示距正理想解越近, 距負理想解最遠。表 8 顯示, $A_1 > A_2 > A_6 > A_7 > A_3 > A_5 > A_8 > A_4 > A_9$ 。即, 2014 年 9 家派出所中, A_1 分局是執行績效最好的, 其 C_i 值高達 55.95%, 是 9 家受派出所中數值最大者。研究結果 A_9 派出所 C_i 值最小排名最後。

表8 相對績效指標值與優先次序。

	C_i	Ranking
A_1	0.55950019	1
A_2	0.50347866	2
A_3	0.48840284	5
A_4	0.44724718	8
A_5	0.47758422	6
A_6	0.49433328	3
A_7	0.49041249	4
A_8	0.46551936	7
A_9	0.42909485	9

5. 結論與建議

本研究以TOPSIS法建立一警政績效評估模式，評比各派出所的執行績效優劣次序，可供警政機關便於瞭解各派出所執行績效是否相對有效率。由實證分析，因為績效良莠不齊，其中牽涉了機關文化，包含很多人為的認知，故為了符合決策者主觀影響，本研究採用Delphi法求出各項評估準則之權重。6個準則權重排序，其中以全般刑案破獲數(w_3)最大，110受理案件數(w_6)最小。由此可知，全般刑案破獲數(w_3)對於受評估之派出所工作績效是極具重要性的指標，符合現階段警政工作對績效要求的偏向。

另外，2014年樣本派出所中， A_1 為績效最好的派出所，其 C_i 值高是9家受評估派出所中數值最大者； A_9 派出所之 C_i 值最小，在所有受評估派出所中營運績效相對較差。再觀以較大派出所雖然所面對之民眾多，工作內容複雜，相對的就警察機關中的各項要求績效也會較佳；人數較少，警民比小的派出所，事情較簡，但相對除了平時勞務性的付出外，對警察機關要求的各項績效則較難取得，在整體績效上較差。推論工作環境的複雜度，跟警察派出所的績效有部分相關，但非絕對相關，這其中主管的領導一定有產生作用，留待爾後再作領導方面的研究。若警察機關對於績效評估仍需延襲使用業績管理系統(PBM)，即需先設定績效目標，本文建議可提出數項評估準則後，再以本法排定各受評單位的繁簡程度，再依序設定各單位應達成的目標值，使各單位的績效評核基準，更符合實際。

本文之研究方法，在評估的樣本對象及評估指標的選取不同之下，對評比派出所執行績效排序的結果也不盡相同；利用專家調查法評估權重，與使用Entropy法會稍有差異，筆者另作分析，發現最佳及最差者不變，但中間值者稍有不同，因此建議爾後使用此法進行分析時，可多方蒐集較多樣本單位和不同的評估指標評估結果將有一番不同見解。

参考文献

- [1] Tien-Chin Wang and Jo-Chien Hsu. "Evaluation of the Business Operation Performance of the Listing Companies by Applying TOPSIS Method." International Conference on Systems, Man and Cybernetics (IEEE SMC 2004). Oct 10-13, 2004 The Hague, The Netherlands. 2 (2004): 1286-1291.
- [2] Webb Natalie and Angelis Diane. "Improving Performance Measurement in Defense Organizations." Armed Forces Comptroller. 54 Issue 1, (2009): 16-21.
- [3] Minder, Stephen W.; Leinicke, Linda M.; Rexroad, W. Max. "What Do You Measure?" Internal Auditor. 71, Issue 2 (2014): 63-67.
- [4] Tien-Chin Wang and Hsien-Da Lee. "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights." Expert Systems with Applications. 36 (2009): 8980-8985.
- [5] Boghossian, Peter; Myers, Paula; Kilmer, Gary. "The Delphi Technique: Correctional Administration and Community Consensus." Corrections Today. 72, Issue 4 (2010): 71-73.
- [6] Tien-Chin Wang, Jui-Fang Chang, Truong Ngoc Anh and Wan-Tseng Chang. "Applying TOPSIS Method to Evaluate the Business Operation Performance of Vietnam Listing Securities Companies." International Conference on Computational Aspects of Social Networks (CASoN 2010), Taiyuan, China, September 26-28, (2010): 273-277
- [7] Choudhury, Koushiki. "Evaluating customer-perceived service quality in business management education in India: A study in topsis modeling." Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics. 27, 2 (2015): 208-225.
- [8] Deepa Joshi and Sanjay Kumar. "Interval-valued Intuitionistic Hesitant Fuzzy Choquet Integral Based TOPSIS Method for Multi-criteria Group Decision Making." European Journal of Operational Research. 248 (2016): 183-191.
- [9] Joshi, D. and Kumar, S. "Intuitionistic Fuzzy Entropy and Distance Measure Based TOPSIS Method for Multi Criteria Decision Making." Egyptian Informatics Journal. 15 (2014): 97-104.
- [10] Varsha T. Lokare, Prakash M. Jadhav "Using the AHP and TOPSIS methods for decision making in best course selection after HSC." 2016 International Conference on Computer Communication and Informatics (ICCCI). (2016): 1-6.
- [11] Afful-Dadzie, Eric; Afful-Dadzie, Anthony. "A decision making model for selecting start-up businesses in a government venture capital scheme." Management Decision. 54 Issue 3 (2016): 714-734.
- [12] Tien-Chin Wang, Mei-Chu Liou, and Hsiu-Huang Hung. "Selection by TOPSIS for Surveyor of Candidates in Organizations." International Journal of Services Operations and Informatics. 1 (2006): 332-346.
- [13] Tien-Chin Wang, Mei-Chu Liou, and Hsiu-Huang Hung. "Decision-making for Selecting Applicants by TOPSIS." 2005 IEEE International Conference on Service Operations and Logistics, and Informatics (2005 IEEE SOLI), Beijing, China, August 10-12, 2005.

作者簡介



王天津，男，博士(University of the West of Scotland, UK)，高雄應用科技大學教授，管理學院院長，中國科學技術大學管理學院客座教授(安徽合肥)。研究方向：創新下列數量方法Fuzzy Linguistic Preference Relations (Fuzzy LinPreRa)、Fuzzy VIKOR、Fuzzy PROMETHEE、Fuzzy Incomplete Linguistic Preference Relations(Fuzzy InLinPreRa)。下列期刊論文審稿：Information Sciences、European Journal of Operational Research、IEEE Transactions on Fuzzy Systems、Applied Soft Computing、Applied Mathematical Modelling。



李碧昭，男，高雄應用科技大學博士候選人，為現職警察人員，台灣警察大學警政研究所畢業，歷任警察單位重要警職，如偵查隊長、警察分局長、督察長等職，現任台灣高雄市政府警察局秘書，對警察實務工作極富經驗。