

# 基於直覺模糊集合之平均運算拓展顧客滿意度界定方法

## Extending the Concept of Consumer Satisfaction by using Averaging Operations Based on Intuitionistic Fuzzy Sets

陳亭羽<sup>1</sup> 鄭怡婷<sup>2</sup>

(Received: Dec. 17, 2008 ; First Revision: Mar. 5, 2009 ; Accepted: Mar 25, 2009 )

### 摘要

顧客滿意對於今日企業達成永續經營及與獲利是一項很重要的指標，本研究利用直覺模糊平均運算發展顧客滿意度的衡量方法。在過去研究常為了尺度建構上的方便，以單一化的李克特尺度數值加以表達的衡量所欲研究對象的認知狀態，但是人類的思維是複雜及主觀的，這樣的衡量尺度容易忽略受訪者的真實認知，因此有學者以模糊尺度來衡量受訪者的真實感受，但是以模糊數來衡量有其轉換的複雜性及計算困難等限制，因此本研究利用直覺模糊尺度收集資料，直覺模糊集合是以數值來表示，計算方法簡單不會有語意膨脹及貶值現象也能獲得較精確的結果，合理的描述人類思考的模糊與複雜性，為了處理人類思考對於影響顧客滿意度的連結屬性及非連結性屬性等複雜性，本研究根據模糊交集與聯集來計算，並利用一般化平均運算，設定多種參數來發展顧客滿意度模型，以找出最適衡量滿意度的模型。本研究擴大其運算範圍，為了驗證本研究發展的模型的正確性與可行性，本研究以大台北地區的影城作為實證研究目標產業，並發放了以直覺模糊衡量尺度的問卷以及以 Likert 衡量尺度為主的問卷來做調查，研究結果發現：本研究成功建立顧客滿意度模型，而過去以算術平均數來計算顧客滿意度，僅為本研究模型一種特例，本研究比傳統模型擴大其計算範圍，本模型表現均優於 Likert 的結果，本模型可處理連結性屬性與非連結性屬性等問題，本模型是一個通用彈性模型，可調整不同參數以適應不同產業特性，而實務應用上具有預估力與診斷力。

**關鍵詞：**顧客滿意度、直覺模糊集合、一般化平均運算

### Abstract

The customer satisfaction is a very important factor to achieve regarding today enterprise continues forever the management. The past research on customer satisfaction has used the Likert scale as measurement tools. Although the Likert scale has many merits, there have some uncertainty and vagueness in human's subjective judgments. Therefore, there are some scholars to measure respondent's subjective evaluations by the fuzzy number. However, it is difficult to handle data with fuzzy numbers because of high computation complexity. In order to solve this problem, we will use the Intuitionistic Fuzzy Set (IFS) scale to measure respondent's degree of satisfaction. IFSs provide an additional degree to capture uncertainty

<sup>1</sup> 長庚大學工商管理學系副教授

<sup>2</sup> 中央研究院資訊科學研究所專任研究助理

本文獲國科會補助 (編號：NSC 97-2410-H-182-007-MY2)，特此致謝。



on satisfaction judgments. The new scale can express complexity of human thinking. In this study, we base on IFSs to develop the measurement models of customer satisfaction. We use the generalized means to construct the customer satisfaction models for the sake of measuring the degree to which the alternative satisfies and does not satisfy the requirement on customer satisfaction. We will also use three sets of dual t-norms and t-conorms and different parameter settings to develop models. Finally, we apply score functions to develop the ranking procedure to compare customer satisfaction. The feasibility and practicability of the proposed models has been examined by an empirical study on Movie theaters. The target of the empirical study is the five Movie theaters. The empirical results indicate that the validity of our proposed method perform better than one of the Likert scale. Furthermore, our models are generalized-purpose methods since they can adjust the parameter values and types of dual t-norms and t-conorms. In the future, we suggest that the firms should adjust parameter according to the specific characteristic of their industry.

**Keywords:** Customer Satisfaction, Intuitionistic Fuzzy Set, Generalized Means

## 1. 前言

顧客滿意度的提供便成為今日企業為達成永續經營及獲利的首要目標，衡量顧客滿意度也成為目前企業與行銷研究人員的重要的議題。顧客滿意度也是有關態度的衡量，因此過去衡量顧客滿意度的研究中，多依照邱志聖等(2001)的分類的尺度，以混合尺度是衡量顧客滿意度使用頻率較高的尺度，這些尺度是將量表從「非常滿意」、「滿意」、到「不滿意」、「非常不滿意」等分為三到七個尺度不等來衡量顧客滿意度，而這樣的尺度填答方式是以李克特尺度的量化方式來衡量所欲研究對象的認知狀態，以單一點的數值來表示受訪者的模糊認知，容易忽略受訪者真實的感受，也會造成測量上的誤差。吳柏林(1994)、吳柏林、楊文山(1997)認為傳統量表的敘述法是基於單一邏輯，可能使填答者無所適從。吳柏林、曾能芳(1998)亦認為心理現象的不確定性和模糊性，傳統的數字易犯過度應用和過度解釋之誤。所以，以模糊理論的「模糊」觀點來分析人文社會科學資料，應比傳統統計學的「機率」較為可行。綜觀這些文獻的基本論點之一，是認為傳統的二元邏輯較無法合理地描述人類心理模糊性與不確定性的特質，且語意量化方式過於簡略而無法貼切地描述心理感知，如果誤把這些模糊的現象用二分法區分的話，可能會導致結果的偏差。因此有些學者提出以模糊問卷來衡量受訪者模糊認知，蕭文峰等(1997)提出將模糊邏輯的概念，運用於問卷分析上，改以隸屬函數方式表達人類的真實想法跟意見，此法也比傳統方式更貼近人類心理，但模糊問卷是以模糊數來衡量語意措辭，模糊數是一個函數，容易產生同一語意措辭會有不同的轉換標準，語意膨脹及貶值的還有數學計算困難等現象。

有鑑於傳統與模糊衡量尺度都有其限制，本研究將問卷裡的數值轉換以直覺模糊集合表示，同樣可以表示模糊隸屬度和不確定性，但卻是以數值表示的直覺模糊集合，利



用游移不定的程度來衡量受訪者的真實認知，也較符合實際狀況，而直覺模糊集合是以數值來表示，計算方法簡單不會有語意膨脹及貶值現象也能獲得較精確的結果，合理的描述人類語意表達的模糊性。

本研究旨在以直覺模糊一般化平均運算發展顧客滿意度的衡量方法。在以往的顧客滿意度衡量中，常常將所有屬性都考慮來進行滿意度的決策，但是構成顧客滿意度的這些顯要屬性，不一定要以連結性形式呈現，它也可以非連結性的形式呈現。例如有些消費者認為只要服務提供者能夠達到其中一個屬性就可形成滿意度，但有些消費者則認為必須同時達到多個屬性才能形成顧客滿意度。為處理連結與非連結性屬性等問題，本研究引用 Klir and Yuan(1995)提出的模糊交集與聯集來運算，並利用加總運算法中的一般化平均運算式，將參數設定為-1、0、1、-10、10、 $-\infty$ 、 $\infty$ 發展不同的運算式，其中參數為1的算術平均數運算，為過去滿意度研究常使用的計算模型，僅為本研究的其中一種參數模型，本研究比過去研究擴大其計算範圍。本研究也根據 Chen and Tan (1994)、Hong and Choi (2000)和 Li et al.(2001)這幾位學者所提出的有關多屬性決策方法，發展滿意度決策程序，以計算顧客滿意度。最後，本研究以大台北地區商業及首輪電影影城為目標產業，利用實證研究來判定本模型是否為適合衡量顧客滿意度的模型。

## 2. 文獻探討

### 2.1 顧客滿意度定義

顧客滿意度定義可以分為五種觀點，分別為認知性觀點、成本效益觀點、情感性觀點、整體交易觀點、企業獲利能力觀點。Oliver (1981)、Parasuraman et al. (1994)皆將顧客滿意度定義為認知性觀點，認知性觀點認為顧客滿意是取決於顧客對產品或服務先前的預期與實際此產品或服務是否能符合顧客的預期之間差距的一種評估反應。認為「顧客滿意程度」是由顧客「預期之程度」、「認知之成效」二者交互作用所導致。成本效益觀點的學者 Churchill and Surprenant (1982)與 Wong (2000)則認為顧客滿意度是一種購買與使用產品的結果，是由消費者比較購買時所付出的成本與預期使用的效益所產生，顧客滿意其評價程度的高低，也是受使用效果的影響。情感性觀點學者認為顧客滿意度定義以情感性觀點出發，Woodruff et al. (1983)、Westbrook (1980)、Cronin et al.(2000)與 Zeithamal and Bitner (1996)幾位學者皆強調，顧客滿意度可視為消費者主觀且情緒性的知覺與消費者是否能從產品或服務中獲得情感上的滿足，即為消費者購買或使用後，消費者心中所產生的主觀評價感覺。以整體交易觀點來定義顧客滿意度，Szymanski and Henard (2001)、Oliver (1997)與 Anderson et al. (2004)這幾位學者皆強調顧客滿意度為消費者對其所有的購買及消費性經驗的全面性衡量，顧客會因為實際自身經驗而去對消費經驗做整體滿意度的評估，是一種以經驗為基礎所形成的整體性態度。以企業獲利能力來定義顧客滿意度，Gruca and Rego (2005)與 Fornell et al. (2006)幾位學者皆強調顧客滿意是一個可以為企業創造長期利潤跟提高市場價值的工具。認為顧客滿意是增加銷售與獲利。也認為顧客滿意度是可以使公司長期獲利跟提高市場價值的主要關鍵。提出公司若擁有高的顧客滿意度可以提高股價且減少風險。



綜合以上定義，本研究認為顧客滿意是顧客將期望的服務與實際情況相互比較，並利用過去消費經驗做整體服務的評估，而得到滿意或不滿意的主觀評價知覺。

## 2.2 顧客滿意度的構面

顧客滿意度的衡量構面，因不同學者提出而有所不同，Czepiel et al. (1974)認為顧客滿意度是一整體性、概括性的構念，以整體滿意程度來衡量，但有些學者認為顧客滿意度並不適合以單一的「整體滿意程度」作為衡量，如 Pfaff (1977)認為顧客滿意涉及許多不同構面及因素，應由消費者先對產品的各個屬性作評量，之後再予以加總來求得整體滿意度。Singh (1991)從社會心理學與組織理論中發現滿意是一多重的構面，並指出顧客滿意的衡量會因產業或研究對象不同而有所差異。日本能率協會(1994)認為，提到顧客滿意度，很多人會立刻聯想到提供服務者的應對、顧客感覺的好壞等。決定顧客滿意度的要素非常多，常因產業而異。林陽助(1996)提出之衡量顧客滿意度指標，其將顧客滿意度之衡量歸類為產品品質、員工素質、服務內涵與實體呈現四大構面，Barsky and Labagh(1992)針對旅館業而提出顧客滿意度的構面，員工態度、位置、房間、價格、設備、接待、服務、停車、食物與飲料。Cadotte et al. (1987)利用七項構面來衡量餐廳顧客滿意度，包括產品品質、服務速度、員工友善程度、氣氛裝潢、清潔衛生、價格及員工服務品質。Westbrook(1981)針對零售業提出十三項顧客滿意度的構面，銷售人事、作業時數、商店外表、位置、商品深度與選擇、顧客、提供價值、促銷、產品績效、廣告、售後服務、價格水準、信用程序。Perkins(1993)針對零售業的商店利用三項構面來衡量顧客滿意度。G'omez et al. (2004)衡量及調查了在美國東部，零售業的超級市場顧客滿意度屬性觀點，以及顧客滿意度如何影響銷售績效。經過實證研究提出了三個影響因子會影響顧客滿意度，分別為顧客服務、品質、價值。Hansen & Deutscher(1977)研究美國俄亥俄州哥倫布市的百貨與食品雜貨店消費者商店選擇重要商店屬性時，提出了九項一般化的消費者重視的商店構面為商品、服務、顧客、實體設施、便利、促銷、商店氣氛、組織因素、交易後滿意。張幸宜(1995)參考 Hansen and Deutscher(1977)提出的構面並考慮百貨公司的特性，提出了 25 種商店的重要屬性以及滿意度屬性。

郭德賓等(2000)探討服務業顧客滿意評量中，以服務內容、價格、便利性、企業形象、服務設備、服務人員與服務過程七大構面來衡量顧客滿意度。Bitner and Booms. (1981)認為服務業具無形性，異於一般有形產品，因而在產品、價格、通路及促銷 4Ps 的行銷組合中，再加入實體設備、服務人員與服務過程構成 7 個 P 的服務行銷組合。Ostrom and Iacobucci(1995)認為顧客滿意度之評量為顧客對產品或服務之期望與認知績效所造成滿意判斷之程度。王東昇(2001)提出在電影院滿意度構面為商品、服務、便利、實體設備、商店氣氛、組織因素。王俊人(2006)將電影影城的顧客滿意衡量指標整理為八個構面，分別為硬體設備、服務人員、內部環境、外部環境、餐飲、價格、推廣與其他。Cheung and Lee (2005)針對顧客網路購物，提出三點構面，分別為資訊品質、系統品質、服務品質。綜觀以上學者皆以服務內容、價格、服務設備、服務人員與服務過程等構面為基礎，針對不同行業，發展顧客滿意度構面。



### 3. 研究方法

#### 3.1 直覺模糊集合基本概念

Atanassov(1986)提出直覺模糊集合(Intuitionistic Fuzzy Sets)的概念，直覺模糊集合是傳統模糊集合的一種擴充和發展。直覺模糊集增加了一個新的屬性參數，能夠更加細膩地描述和刻畫客觀世界的模糊性本質，由於直覺模糊集合的特點是同時考慮隸屬度與非隸屬度兩方面的資訊，使得在對事物屬性上的其可描述提供了更多選擇方式，在處理不確定資訊時具有更強的表現能力。令  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  是一個屬性集合，即為本研究在衡量滿意度上的各個屬性， $A = \{ \langle x, \mu_A(x), \nu_A(x) \rangle \mid x \in X \}$  是一個直覺模糊集合，其中  $\mu_A: X \rightarrow [0,1]$  和  $\nu_A: X \rightarrow [0,1]$  均為  $X$  的隸屬函數，且  $0 \leq \mu_A(x) + \nu_A(x) \leq 1$ ， $\mu_A(x)$  與  $\nu_A(x)$  的值域為 0 到 1 之間。

#### 3.2 滿意度之衡量模型

本研究根據 Klir and Yuan(1995)所提出的有關模糊加總運算中的一般化平均運算與模糊運算範圍，將之應用於本研究的顧客滿意度，並發展出顧客滿意度的衡量模型，而本研究的滿意度模型並加入模糊加總運算中聯集運算來做計算，滿意度模型運算數值的範圍將會在平均運算與模糊交集與聯集運算之間。

首先根據 Chen and Tan (1994)提出的評估函數(evaluation function)的定義，將其定義應用於顧客滿意度上，其定義  $A$  為方案集合即為不同商店的集合， $X$  為屬性集合即為構成顧客滿意度屬性之集合， $A = \{A_1, A_2, \dots, A_m\}$ ， $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ ， $A_i$  代表方案集合裡面第  $i$  個方案， $x_n$  屬性集合裡面第  $n$  個屬性，而不同商店在不同滿意度屬性所表現的隸屬程度、非隸屬程度以及游移不定的程度，可分別用以下式子來表示：

$$\mu_{ij} = \mu_{A_i}(x_j) \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (1)$$

$$\nu_{ij} = \nu_{A_i}(x_j) \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (2)$$

$$\pi_{ij} = \pi_{A_i}(x_j) \quad (i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 1, 2, 3, \dots, n) \quad (3)$$

因此  $A_i$  在直覺模糊集合的表現方式為：

$$A_i = \{ \langle x_1, \mu_{i1}, \nu_{i1} \rangle, \langle x_2, \mu_{i2}, \nu_{i2} \rangle, \dots, \langle x_n, \mu_{in}, \nu_{in} \rangle \} \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (4)$$

在此假設方案集合內有許多家不同的商店， $A_i$  代表其中一家商店， $x_1, x_2, \dots, x_n$  為衡量顧客對商店滿意度的 1 到  $n$  個不同的屬性。 $\langle x_1, \mu_{i1}, \nu_{i1} \rangle$  代表  $A_i$  這家商店在  $x_1$  這個屬性上的隸屬程度  $\mu_{i1}$ ，及不隸屬的程度  $\nu_{i1}$ ，我們假設  $x_1$  為產品品質這個屬性，則  $\mu_{i1}$  就是代表顧客對於  $A_i$  這家商店的商品品質滿意的程度， $\nu_{i1}$  就是代表顧客對  $A_i$  這家商店商品品質不滿意的程度。 $A_i = \{ \langle x_1, \mu_{i1}, \nu_{i1} \rangle, \langle x_2, \mu_{i2}, \nu_{i2} \rangle, \dots, \langle x_n, \mu_{in}, \nu_{in} \rangle \}$  即為  $A_i$  這家商店經過消費者評比後，在



各個屬性中的表現程度。

在以往的顧客滿意度衡量中，常常將所有屬性都考慮來進行滿意度的決策，但是構成顧客滿意度的這些顯要屬性，不一定要以連結性形式呈現，它也可以非連結性的形式呈現。下列式子為此消費者的決策過程：

$$x_j \text{ and } x_k \text{ and} \dots x_p \text{ or } x_s \tag{5}$$

本研究將and利用Klir and Yuan(1995)提出的平均運算來運算，or則利用T和U來運算，T代表模糊交集(fuzzy intersections，t-norms)，U代表模糊聯集(fuzzy union，t-conorms)。

T(模糊交集)主要有以下三種運算方法：

$$\text{標準交集(Standard intersection): } T_1(a, b) = \min(a, b) \tag{6}$$

$$\text{代數積(Algebraic product): } T_2(a, b) = ab \tag{7}$$

$$\text{界限差 (Bounded difference): } T_3(a, b) = \max(0, a + b - 1) \tag{8}$$

U(模糊聯集)主要有以下三種運算方法：

$$\text{標準聯集(Standard union): } U_1(a, b) = \max(a, b) \tag{9}$$

$$\text{代數和(Algebraic sum): } U_2(a, b) = a + b - ab \tag{10}$$

$$\text{界限和 (Bounded sum): } U_3(a, b) = \min(1, a + b) \tag{11}$$

本研究對顧客滿意度的衡量模型定義為S，用以衡量此方案對於消費者需求的滿意程度，以及不滿意的程度。再根據Klir and Yuan(1995)提出的模糊加總運算中的平均運算h函數定義，將之應用於本研究的顧客滿意度，並發展顧客滿意度的衡量模型。本研究選定一般化平均運算構成h函數：

$$h_\gamma(a_1, a_2, \dots, a_n) = \left( \frac{a_1^\gamma + a_2^\gamma + \dots + a_n^\gamma}{n} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \tag{12}$$

γ就是此公式的參數，當參數值不同時，我們可以發展不同的h函數，來計算顧客整體滿意度的表現，本研究將設定參數γ為-1,1,0,-10,10,-∞,∞。

在1989年 Atanassov and Gargov提出了區間模糊集合IVFSs(X)和IFSs(X)為等價關係。由於平均運算式h是發展給隸屬度(μ)使用的，因此為了方便計算，本研究在平均運算式h裡將利用IVFSs(X)可以轉換成IFSs(X)的特性，使用區間模糊集合的形式，利用隸屬度上界(μ+π)及隸屬度下界(μ)，代替直覺模糊集合IFSs(X)的形式來做運算。

$$\gamma = -1 \quad \mu_{A_i} = h_{-1}(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = \frac{n}{\frac{1}{\mu_{ij}} + \frac{1}{\mu_{ij}} + \dots + \frac{1}{\mu_{ij}}} \tag{13}$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_i} + \pi_{A_i} &= h_{-1}(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) \\ &= \frac{n}{\frac{1}{\mu_{ij} + \pi_{ij}} + \frac{1}{\mu_{ij} + \pi_{ij}} + \dots + \frac{1}{\mu_{ij} + \pi_{ij}}} \end{aligned} \tag{14}$$



$$\gamma = 0 \quad \mu_{A_i} = h_0(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = (\mu_{ij} \times \mu_{ij} \times \dots \times \mu_{ij})^{\frac{1}{n}} \quad (15)$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_i} + \pi_{A_i} &= h_0(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) \\ &= ((\mu_{ij} + \pi_{ij}) \times (\mu_{ij} + \pi_{ij}) \times \dots \times (\mu_{ij} + \pi_{ij}))^{\frac{1}{n}} \end{aligned} \quad (16)$$

$$\gamma = 1 \quad \mu_{A_i} = h_1(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = \frac{1}{n}(\mu_{ij} + \mu_{ij} + \dots + \mu_{ij}) \quad (17)$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_i} + \pi_{A_i} &= h_1(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) \\ &= \frac{1}{n}((\mu_{ij} + \pi_{ij}) + (\mu_{ij} + \pi_{ij}) + \dots + (\mu_{ij} + \pi_{ij})) \end{aligned} \quad (18)$$

$$\gamma = -10 \quad \mu_{A_i} = h_{-10}(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = \left( \frac{n}{\frac{1}{\mu_{ij}^{10}} + \frac{1}{\mu_{ij}^{10}} + \dots + \frac{1}{\mu_{ij}^{10}}} \right)^{\frac{1}{10}} \quad (19)$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_i} + \pi_{A_i} &= h_{-10}(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) \\ &= \left( \frac{n}{\frac{1}{(\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10}} + \frac{1}{(\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10}} + \dots + \frac{1}{(\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10}}} \right)^{\frac{1}{10}} \end{aligned} \quad (20)$$

$\gamma = 10$

$$\mu_{A_i} = h_{10}(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = \left( \frac{(\mu_{ij}^{10} + \mu_{ij}^{10} + \dots + \mu_{ij}^{10})}{n} \right)^{\frac{1}{10}} \quad (21)$$

$$\begin{aligned} \mu_{A_i} + \pi_{A_i} &= h_{10}(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) \\ &= \left( \frac{((\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10} + (\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10} + \dots + (\mu_{ij} + \pi_{ij})^{10})}{n} \right)^{\frac{1}{10}} \end{aligned} \quad (22)$$

當  $\gamma$  趨近於  $-\infty$  時，我們可由以上兩公式得知，所算出的值將會等於最小值  $\min$ ，因此在此  $\gamma \rightarrow -\infty$  時，本研究將會使用以下公式來計算  $\mu_{A_i}$  及  $\mu_{A_i} + \pi_{A_i}$ ：

$$\mu_{A_i} = \min\{\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}\} \quad (23)$$



$$\mu_{A_i} + \pi_{A_i} = \min\{\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}\} \quad (24)$$

當  $\gamma$  趨近於  $\infty$  時，我們可由以上兩公式得知，所算出的值將會等於最大值  $\max$ ，因此在此  $\gamma \rightarrow \infty$  時，本研究將會使用以下公式來計算  $\mu_{A_i}$  及  $\mu_{A_i} + \pi_{A_i}$ ：

$$\mu_{A_i} = \max\{\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}\} \quad (25)$$

$$\mu_{A_i} + \pi_{A_i} = \max\{\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}\} \quad (26)$$

以上的符號中， $\mu_{ij}$  代表隸屬度的下界， $\mu_{ij} + \pi_{ij}$  代表隸屬度的上界， $1 - \mu + \pi = \nu$ ，1 減去隸屬度的上界即為非隸屬度，且  $(i=1,2,3,\dots,m, j=1,2,3,\dots,n)$ 。

由於構成顧客滿意度的顯要屬性，不一定要以連結性形式呈現，它也可以非連結性的形式呈現，在連結性屬性上，本研究利用公式(13)-(26)來處理，所以本研究在  $h$  平均運算式中處理公式(5)中 or 的情況時，本研究所採用的計算方式，是將有關  $\mu_{ij}$  的運算就是利用 U(聯集)中的公式(9)-(11)來取得最後  $\mu_{ij}$  的值。

### 3.3 滿意度的決策程序

本研究根據Chen and Tan (1994)、Hong and Choi (2000)和Li et al.(2001)所提出的方法，發展出一套衡量顧客滿意度的決策程序。Chen and Tan (1994)根據評估運算式而提出一個計分函數(score function)，此函數可以來衡量決策者對於此方案的數值，當數值愈高，代表決策者對於此方案滿意程度越高。計分函數的式子如下：

$$W_1(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i} \quad (27)$$

但Chen and Tan (1994)提出的計分函數中，會出現方案同分的情況時，因此，加入Hong and Choi (2000)提出的正確性函數(accuracy function)  $H$ ，不但給予方案更多相關資訊，且提供決策者一套更有效率的決策方法。正確性函數計算方式如下：

$$H(S_n(A_i)) = \mu_{A_i} + \nu_{A_i} \quad (28)$$

Li et al.(2001)提出的衡量方法s能使決策結果更符合直覺，Li et al.(2001)認為選擇及決策一般分兩步驟進行，而Chen and Tan (1994)所提出的計分函數  $W$ ，將兩步驟合併成一步驟，在某些情況下不適用。因此Li et al.(2001)提出以下的兩階段計分函數法：

$$W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}, \quad G(S(A_i)) = 1 - \nu_{A_i} \quad (29)$$

$$W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}, \quad G(S(A_i)) = 1 - \nu_{A_i} \quad (30)$$





Li et al.(2001)提出兩階段計分函數 $W_2(S(A_i))$ 和 $W_3(S(A_i))$ ，在決策問題上是用來表示方案 $A_i$ 適合或不適合決策者要求的程度。根據Hong and Choi (2000)和Li et al.(2001)提出的計分函數法，本研究另外加入Hong and Choi (2000)的 $H$ 函數於兩階段計分函數中，並將其應用於衡量顧客滿意度的方法裡發展以下的公式：

$$W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}, \quad H(S(A_i)) = \mu_{A_i} + \nu_{A_i} \quad (31)$$

$$W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}, \quad H(S(A_i)) = \mu_{A_i} + \nu_{A_i} \quad (32)$$

由於 $H$ 函數是正確性函數就是代表確定的程度，當 $H(S(A_i))$ 數值越高的時候，就是代表對 $S(A_i)$ 的確定程度越高，我們將 $H$ 函數定義對於 $W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}$ 、 $W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}$ ，所計算出的滿意度數值正確性的程度，因此當 $W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}$ ，及 $W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}$ ，所計算出來的數值相同時，本研究再根據 $H(S(A_i))$ 的值進行評估，若 $H(S(A_i)) = \mu_{A_i} + \nu_{A_i}$ 計算出的數值越大，則代表方案 $A_i$ 所計算出滿意度的正確性程度越高，則顧客滿意程度越高，因此由以上相關文獻及敘述得知本研究所研擬的顧客滿意度決策程序為公式(29)-(32)。

#### 4. 數值示例

假設以下為顧客對於各公司滿意度的資料：

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$A_1$	(0.3,0.2)	(0.5,0.2)	(0.2,0.1)	(0.4,0.1)	(0.4,0.2)	(0.4,0.2)
$A_2$	(0.4,0.3)	(0.5,0.2)	(0.5,0.5)	(0.4,0.1)	(0.3,0.4)	(0.4,0.3)
$A_3$	(0.4,0.1)	(0.3,0.1)	(0.5,0.1)	(0.4,0.1)	(0.4,0.1)	(0.3,0.2)
$A_4$	(0.2,0.2)	(0.4,0.1)	(0.3,0.0)	(0.3,0.1)	(0.4,0.1)	(0.1,0.1)
$A_5$	(0.2,0.0)	(0.4,0.2)	(0.6,0.1)	(0.4,0.2)	(0.3,0.2)	(0.2,0.2)

※ $A_1$ =甲公司、 $A_2$ =乙公司、 $A_3$ =丙公司、 $A_4$ =丁公司、 $A_5$ =戊公司

( $A_1$ - $A_5$ 代表方案)

※ $x_1$ =價格、 $x_2$ =交通便利性、 $x_3$ =服務設備、 $x_4$ =服務內容、 $x_5$ =企業形象、 $x_6$ =服務人員品質( $x_1$ - $x_6$ 代表各構面屬性)，本研究假設服務人員品質為or的屬性。

傳統量表計算方面：首先本研究先利用滿意度數值資料來計算傳統量表的各方案滿意度的高低，本研究將傳統方法利用比較 $\mu$ 的大小，來比較各方案滿意度的高低，由於傳統量表的屬性只能處理連結性屬性，無法處理非連結性屬性的狀況，因此在此數值例中，本研究將各方案的屬性的 $\mu$ 全都相加，算出並比較傳統量表的各方案滿意度的高低，先代入 $A_1$ 方案的數值進行計算我們可得： $\mu_{A_1} = 0.3+0.5+ 0.2+ 0.2+ 0.4+ 0.4=2.2$ ，故我們得到 $A_1$ 方案在傳統量表的滿意度數值為2.2。傳統方法的數值及排序如表1。



表1 顧客滿意度方案之排序-傳統量表法

傳統計算方法	$\mu_{A_i}$	排序
$A_1$	2.2	3
$A_2$	2.5	1
$A_3$	2.3	2
$A_4$	1.7	5
$A_5$	2.1	4

4.1 顧客滿意度衡量模型運算

本研究在平均運算式 $h$ 裡將利用  $IVFSs(X)$  可以轉換成  $IFSSs(X)$  的特性，將數值轉換成隸屬度上界為  $(\mu + \pi)$  及隸屬度的下界為  $(\mu)$  如下：

	$x_1$	$x_2$	$x_3$	$x_4$	$x_5$	$x_6$
$A_1$	[0.3,0.8]	[0.5,0.8]	[0.2,0.9]	[0.4,0.9]	[0.4,0.8]	[0.4,0.8]
$A_2$	[0.4,0.7]	[0.5,0.8]	[0.5,0.5]	[0.4,0.9]	[0.3,0.6]	[0.4,0.7]
$A_3$	[0.4,0.9]	[0.3,0.9]	[0.5,0.9]	[0.4,0.9]	[0.4,0.9]	[0.3,0.8]
$A_4$	[0.2,0.8]	[0.4,0.9]	[0.3,1.0]	[0.3,0.9]	[0.4,0.9]	[0.1,0.9]
$A_5$	[0.2,1.0]	[0.4,0.8]	[0.6,0.9]	[0.4,0.8]	[0.3,0.8]	[0.2,0.8]

將隸屬度的上界及下界代入平均運算式 $h$ 當中，本例先代入顧客滿意度衡量模型 $S$ 中的公式(13)及(14)當 $\gamma = -1$ 中，來計算滿意度的整體數值。我們可得以下數值：

將 $A_1$ 方案的數值代入參數 $\gamma = -1$ 的公式進行計算，可得

$$\mu_{A_1} = h_{-1}(\mu_{ij}, \mu_{ij}, \dots, \mu_{ij}) = \frac{5}{\frac{1}{0.3} + \frac{1}{0.5} + \frac{1}{0.2} + \frac{1}{0.4} + \frac{1}{0.4}} = 0.3260$$

$$\mu_{A_1} + \pi_{A_1} = h_{-1}(\mu_{ij} + \pi_{ij}, \mu_{ij} + \pi_{ij}, \dots, \mu_{ij} + \pi_{ij}) = \frac{5}{\frac{1}{0.8} + \frac{1}{0.8} + \frac{1}{0.9} + \frac{1}{0.9} + \frac{1}{0.8}} = 0.8372$$

or的屬性時，接著利用公式(9)來計算 $\mu_{A_i}$ 值，採用公式(6)來計算 $\nu_{A_i}$ 的值。根據以上計算方法，我們可得當 $\gamma = -1$ 時 $A_1$ 方案的數值：

$$\mu_{A_1} = \max\{0.3260, 0.4\} = 0.4$$

$$\nu_{A_1} = \min\{(1 - 0.8372), 0.2\} = 0.1628$$

我們可得各方案當 $\gamma = -1$ 的滿意度整體數值如下：

$$S(A_1) = (0.4, 0.1628), \quad S(A_2) = (0.4054, 0.3), \quad S(A_3) = (0.3896, 0.1), \quad S(A_4) = (0.3, 0.1), \quad S(A_5) = (0.3333, 0.1469)$$

同理，使用(15)-(26)計算當 $\gamma = 0, 1, -10, 10, -\infty, \infty$ ，且採用 $T_1 \& U_1$ 、 $T_2 \& U_2$ 與 $T_3 \& U_3$ 三種方式處理連結關係與非連結屬性，得出各方案的數值，詳細結果如表2所示。



表2 各方案滿意度數值

標準交集 $T_1$ 標準聯集 $U_1$					
	$S(A_1)$	$S(A_2)$	$S(A_3)$	$S(A_4)$	$S(A_5)$
$\gamma = -1$	(0.4,0.1628)	(0.4054,0.3)	(0.3896,0.1)	(0.3,0.1)	(0.3333,0.1469)
$\gamma = 0$	(0.4,0.1615)	(0.4128,0.3)	(0.3948,0.1)	(0.3103,0.1)	(0.3565,0.1435)
$\gamma = 1$	(0.4,0.16)	(0.42,0.3)	(0.4,0.1)	(0.32,0.1)	(0.38,0.14)
$\gamma = -10$	(0.4,0.173647)	(0.4,0.3)	(0.34675,0.1)	(0.23408,0.1)	(0.23448,0.16892)
$\gamma = 10$	(0.43425,0.14702)	(0.46102,0.20706)	(0.43792,0.1)	(0.36699,0.08079)	(0.51260,0.103812)
$\gamma \rightarrow -\infty$	(0.4,0.2)	(0.4,0.3)	(0.3,0.1)	(0.2,0.1)	(0.2,0.2)
$\gamma \rightarrow \infty$	(0.5,0.1)	(0.5,0.1)	(0.5,0.1)	(0.4,0)	(0.6,0)
代數積 $T_2$ 代數和 $U_2$					
	$S(A_1)$	$S(A_2)$	$S(A_3)$	$S(A_4)$	$S(A_5)$
$\gamma = -1$	(0.59560,0.03256)	(0.64324,0.09883)	(0.57273,0.02)	(0.37,0.01045)	(0.46667,0.02938)
$\gamma = 0$	(0.60625,0.03228)	(0.64773,0.09440)	(0.5764,0.02)	(0.37933,0.01022)	(0.48522,0.02871)
$\gamma = 1$	(0.616,0.032)	(0.652,0.090)	(0.580,0.020)	(0.388,0.010)	(0.504,0.028)
$\gamma = -10$	(0.54068,0.03473)	(0.60896,0.12711)	(0.54272,0.020)	(0.31067,0.01246)	(0.3875,0.03378)
$\gamma = 10$	(0.66055,0.02940)	(0.67662,0.06212)	(0.60655,0.020)	(0.43030,0.00808)	(0.61008,0.02076)
$\gamma \rightarrow -\infty$	(0.52,0.04)	(0.58,0.15)	(0.51,0.020)	(0.28,0.02)	(0.36,0.04)
$\gamma \rightarrow \infty$	(0.7,0.02)	(0.7,0.03)	(0.65,0.020)	(0.46,0)	(0.68,0)
界限差 $T_3$ 界限和 $U_3$					
	$S(A_1)$	$S(A_2)$	$S(A_3)$	$S(A_4)$	$S(A_5)$
$\gamma = -1$	(0.7260,0)	(0.8054,0)	(0.6896,0)	(0.4,0)	(0.5333,0)
$\gamma = 0$	(0.74375,0)	(0.81289,0)	(0.69487,0)	(0.41037,0)	(0.55652,0)
$\gamma = 1$	(0.76,0)	(0.82,0)	(0.7,0)	(0.42,0)	(0.58,0)
$\gamma = -10$	(0.63447,0)	(0.74826,0)	(0.64674,0)	(0.33408,0)	(0.43447,0)
$\gamma = 10$	(0.83425,0)	(0.86102,0)	(0.73792,0)	(0.46699,0)	(0.71259,0)
$\gamma \rightarrow -\infty$	(0.6,0)	(0.7,0)	(0.6,0)	(0.3,0)	(0.4,0)
$\gamma \rightarrow \infty$	(0.9,0)	(0.9,0)	(0.8,0)	(0.5,0)	(0.8,0)

#### 4.2 顧客滿意的決策程序運算

(一)  $S$  模型代入公式(6)標準交集  $T_1$ ，公式(9)標準聯集  $U_1$

將代入公式(6)、(9)  $T_1$  標準交集  $U_1$  標準聯集的  $\gamma = 1$ 、 $\gamma = 0$ 、 $\gamma = -1$ 、 $\gamma = -10$ 、 $\gamma = 10$ 、 $\gamma \rightarrow -\infty$ 、 $\gamma \rightarrow \infty$  的滿意度整體數值，代入公式(29)-(32)可得表 3 方案排序。



表3 顧客滿意度各參數方案排序 $W_2, W_3$ 方法( $T_1, U_1$ 運算式)

$(\gamma = 1, h_1)$												
	$W_2$	排序	$W_2 G$	排序	$W_2 H$	排序	$W_3$	排序	$W_3 G$	排序	$W_3 H$	排序
$A_1$	0.4	2	0.84	3	0.56	2	0.24	2	0.84	3	0.56	2
$A_2$	0.42	1	0.7	1	0.72	1	0.12	5	0.7	5	0.72	5
$A_3$	0.4	2	0.9	2	0.5	3	0.3	1	0.9	1	0.5	1
$A_4$	0.32	5	0.9	5	0.42	5	0.22	4	0.9	4	0.42	4
$A_5$	0.38	4	0.86	4	0.52	4	0.24	2	0.86	2	0.52	3
$(\gamma = 0, h_0)$												
	$W_2$	排序	$W_3$	排序								
$A_1$	0.4	2	0.2385	2								
$A_2$	0.412	1	0.1128	5								
$A_3$	0.394	3	0.2948	1								
$A_4$	0.310	5	0.2103	4								
$A_5$	0.356	4	0.2129	3								
$A_5$	0.3333	4	0.1864	4								
$(\gamma = -1)$												
	$W_2$	排序	$W_3$	排序								
$A_1$	0.4	2	0.2372	2								
$A_2$	0.4054	1	0.1054	5								
$A_3$	0.3896	3	0.2896	1								
$A_4$	0.3	5	0.2	3								
$A_5$	0.3333	4	0.1864	4								
$(\gamma = -10, h_{-10})$												
	$W_2$	排序	$W_2 G$	排序	$W_2 H$	排序	$W_3$	排序				
$A_1$	0.4	1	0.826	1	0.57365	2	0.22640	2				
$A_2$	0.4	1	0.7	2	0.7	1	0.1	4				
$A_3$	0.34675	3	0.9	3	0.44675	3	0.24670	1				
$A_4$	0.23408	5	0.9	5	0.33408	5	0.13410	3				
$A_5$	0.23448	4	0.831	4	0.40339	4	0.06560	5				
$(\gamma = 10, h_{10})$												
	$W_2$	排序	$W_3$	排序								
$A_1$	0.43425	4	0.2872	3								
$A_2$	0.46102	2	0.254	5								
$A_3$	0.43792	3	0.3379	2								
$A_4$	0.36699	5	0.2862	4								
$A_5$	0.51260	1	0.4088	1								

(二)  $S$  模型代入公式(7)代數積  $T_2$ ，公式(10)代數和  $U_2$

將代入  $T_2$  代數積  $U_2$  代數和的  $\gamma = 1$ 、 $\gamma = 0$ 、 $\gamma = -1$ 、 $\gamma = -10$ 、 $\gamma = 10$ 、 $\gamma \rightarrow -\infty$ 、 $\gamma \rightarrow \infty$  的滿意度整體數值。代入於  $W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}$ ， $W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}$ ，我們可得表 4 各方案排序。



表3 顧客滿意度各參數方案排序 $W_2, W_3$ 方法( $T_1, U_1$ 運算式)(續)

$(\gamma \rightarrow -\infty, h_{\infty})$												
	$W_2$	排序	$W_2 G$	排序	$W_2 H$	排序	$W_3$	排序	$W_3 G$	排序	$W_3 H$	排序
$A_1$	0.4	1	0.6	2	0.8	1	0.2	1	0.6	1	0.8	2
$A_2$	0.4	1	0.7	1	0.7	2	0.1	2	0.7	3	0.7	4
$A_3$	0.3	3	0.4	3	0.9	3	0.2	1	0.4	2	0.9	1
$A_4$	0.2	4	0.3	5	0.9	4	0.1	2	0.3	4	0.9	3
$A_5$	0.2	4	0.4	4	0.8	5	0	5	0.4	5	0.8	5
$(\gamma \rightarrow \infty, h_{\infty})$												
	$W_2$	排序	$W_2 G$	排序	$W_2 H$	排序	$W_3$	排序	$W_3 G$	排序	$W_3 H$	排序
$A_1$	0.5	2	0.6	2	0.9	2	0.4	2	0.6	2	0.8	3
$A_2$	0.5	2	0.6	2	0.9	2	0.4	2	0.6	2	0.7	3
$A_3$	0.5	2	0.6	2	0.9	2	0.4	2	0.6	2	0.9	3
$A_4$	0.4	5	0.4	5	1	5	0.4	2	0.4	5	0.9	2
$A_5$	0.6	1	0.6	1	1	1	0.6	1	0.6	1	0.8	1

表4 顧客滿意度模型各參數方案排序 $W_2, W_3$ 方法( $T_2, U_2$ 運算式)

$(\gamma = 1, h_1)$				
	$W_2$	排序	$W_3$	排序
$A_1$	0.616	2	0.584	1
$A_2$	0.652	1	0.562	2
$A_3$	0.58	3	0.56	3
$A_4$	0.388	5	0.378	5
$A_5$	0.504	4	0.476	4
$(\gamma = 0, h_0)$				
	$W_2$	排序	$W_3$	排序
$A_1$	0.60625	2	0.57397	1
$A_2$	0.64773	1	0.55333	3
$A_3$	0.57640	3	0.55640	2
$A_4$	0.37933	5	0.36910	5
$A_5$	0.48521	4	0.45650	4
$(\gamma = -1, h_{-1})$				
	$W_2$	排序	$W_3$	排序
$A_1$	0.59565	2	0.56309	1
$A_2$	0.64324	1	0.54441	3
$A_3$	0.57272	3	0.55272	2
$A_4$	0.37	5	0.35955	5
$A_5$	0.46666	4	0.43728	4

(三)  $S$  模型代入公式(8)界限差 $T_3$ ，公式(11)界限和

將代入 $T_3 U_3$ 的 $\gamma = -1, 0, -10, 10, -\infty, \infty$ 的滿意度整體數值。代入於公式(29)-(32)我們可得表 5 各方案排序。



表4 顧客滿意度模型各參數方案排序 $W_2, W_3$ 方法( $T_2, U_2$ 運算式)(續)

$(\gamma = -10, h_{-10})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.54068		3		0.50595		2					
$A_2$	0.60896		1		0.48186		3					
$A_3$	0.54272		2		0.52272		1					
$A_4$	0.31067		5		0.29821		5					
$A_5$	0.3875		4		0.35380		4					
$(\gamma = 10, h_{10})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.66055		2		0.63115		1					
$A_2$	0.67662		1		0.61450		2					
$A_3$	0.60655		4		0.58655		4					
$A_4$	0.43030		5		0.42222		5					
$A_5$	0.61008		3		0.58931		3					
$(\gamma \rightarrow -\infty, h_{-\infty})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.52		2		0.48		2					
$A_2$	0.58		1		0.43		3					
$A_3$	0.51		3		0.49		1					
$A_4$	0.28		5		0.26		5					
$A_5$	0.36		4		0.32		4					
$(\gamma \rightarrow \infty, h_{\infty})$												
	$W_2$	排序	$W_2 G$	排序	$W_2 H$	排序	$W_3$	排序	$W_3 G$	排序	$W_3 H$	排序
$A_1$	0.7	1	0.72	2	0.98	1	0.68	1	0.72	1	0.98	2
$A_2$	0.7	1	0.73	1	0.97	2	0.67	3	0.73	3	0.97	3
$A_3$	0.65	4	0.67	4	0.98	4	0.63	4	0.67	4	0.98	4
$A_4$	0.46	5	0.46	5	1	5	0.46	5	0.46	5	1	5
$A_5$	0.68	3	0.68	3	1	3	0.68	1	0.68	2	1	1

表5 顧客滿意度模型各參數方案排序 $W_2, W_3$ 方法( $T_3, U_3$ 運算式)

$(\gamma = 1, h_1)$				
	$W_2$	排序	$W_3$	排序
$A_1$	0.76	2	0.76	2
$A_2$	0.82	1	0.82	1
$A_3$	0.7	3	0.7	3
$A_4$	0.42	5	0.42	5
$A_5$	0.58	4	0.58	4
$(\gamma = 0, h_0)$				
	$W_2$	排序	$W_3$	排序
$A_1$	0.74375	2	0.74375	2
$A_2$	0.81289	1	0.81289	1
$A_3$	0.69487	3	0.69487	3
$A_4$	0.41036	5	0.41036	5
$A_5$	0.55652	4	0.55652	4



表5 顧客滿意度模型各參數方案排序  $W_2, W_3$  方法 ( $T_3, U_3$  運算式) (續)

$(\gamma = -1, h_{1.1})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.72608		2		0.72608		2					
$A_2$	0.80540		1		0.80540		1					
$A_3$	0.68961		3		0.68961		3					
$A_4$	0.4		5		0.4		5					
$A_5$	0.53333		4		0.53333		4					
$(\gamma = -10, h_{1.10})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.63447		3		0.63447		3					
$A_2$	0.74826		1		0.74826		1					
$A_3$	0.64674		2		0.64674		2					
$A_4$	0.33408		5		0.33408		5					
$A_5$	0.43447		4		0.43447		4					
$(\gamma = 10, h_{1.10})$												
	$W_2$		排序		$W_3$		排序					
$A_1$	0.83425		2		0.83425		2					
$A_2$	0.86102		1		0.86102		1					
$A_3$	0.73792		3		0.73792		3					
$A_4$	0.46699		5		0.46699		5					
$A_5$	0.71259		4		0.71259		4					
$(\gamma \rightarrow -\infty, h_{-\infty})$												
	$W_2$	排序	$W_2G$	排序	$W_2H$	排序	$W_3$	排序	$W_3G$	排序	$W_3H$	排序
$A_1$	0.6	2	0.6	2	1	2	0.6	2	0.6	2	1	2
$A_2$	0.7	1	0.7	1	1	1	0.7	1	0.7	1	1	1
$A_3$	0.6	2	0.6	2	1	2	0.6	2	0.6	2	1	2
$A_4$	0.3	5	0.3	5	1	5	0.3	5	0.3	5	1	5
$A_5$	0.4	4	0.4	4	1	4	0.4	4	0.4	4	1	4
$(\gamma \rightarrow \infty, h_{\infty})$												
	$W_2$	排序	$W_2G$	排序	$W_2H$	排序	$W_3$	排序	$W_3G$	排序	$W_3H$	排序
$A_1$	0.9	1	0.9	1	1	1	0.9	1	0.9	1	1	1
$A_2$	0.9	1	0.9	1	1	1	0.9	1	0.9	1	1	1
$A_3$	0.8	3	0.8	3	1	3	0.8	3	0.8	3	1	3
$A_4$	0.5	5	0.5	5	1	5	0.5	5	0.5	5	1	5
$A_5$	0.8	3	0.8	3	1	3	0.8	3	0.8	3	1	3

## 5. 實證研究

### 5.1 顧客滿意度問卷設計的過程與內容

本研究選擇以台北地區商業及首輪電影影城為本研究的實證研究的目標產業，來衡量影城的顧客滿意度。根據深度訪談 20 位受訪者對台北地區影城的知曉程度，本研究選出在這 20 位受訪者所知曉的影城當中，知曉人數為前五名的影城，本研究分別選擇



東區的信義威秀影城、國賓電影城(微風廣場)、西區的今日數位影城、南區的龍祥百老匯影城以及北區的學者全球影城這五家影城作為本研究衡量顧客滿意度的五家影城。本研究由顧客滿意度的衡量構面的相關文獻的回顧，找出本研究需要採用的顧客滿意度構面。本研究也尋求曾任微風國賓的服務人員，並根據電影院特殊性等原因，將顧客滿意衡量指標整理為六個構面。本研究也根據六大構面前測總共訪問 20 位受訪者，得知「服務設備」為非連結性屬性。各構面問項內容如表 6。

表6 電影影城顧客滿意度構面問項

構面	定義	問項	出處
服務設備	消費者在影城中實際使用到的硬體設施及週遭消費環境。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城的螢幕影像畫質清晰。</li> <li>2. 影城的環繞音效品質優良。</li> <li>3. 影城的座椅材質的柔軟舒適。</li> <li>4. 影城的座位空間足夠。</li> <li>5. 影城的座椅扶手置杯架良好。</li> <li>6. 影城的走道寬度與座位標示清楚。</li> <li>7. 影城逃生設備完備，且逃生指示標示明顯。</li> <li>8. 影城內外環境整潔。</li> <li>9. 影城的裝潢亮麗。</li> <li>10. 影城廁所洗手間乾淨明亮、無須久候。</li> </ol>	Hansen and Deutscher(1977)、郭德賓等(2000)、王東昇(2001)、王俊人(2006)、本研究整理與發展。
價格	影城中各項服務商品消費價格。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城的票價合理。</li> <li>2. 影城的餐飲價格合理。</li> <li>3. 影城提供的折扣優惠活動多。</li> </ol>	郭德賓等(2000)、王東昇(2001)、王俊人(2006)。
便利性	影城的交通位置、服務時間與停車場服務。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城地點適中，交通便利。</li> <li>2. 影城易於停車或有停車場。</li> <li>3. 影城營業時間長、方便購物消費。</li> <li>4. 影城位址離家或學校、公司近。</li> </ol>	Hansen and Deutscher(1977)、張幸宜(1995) 郭德賓等(2000)、王東昇(2001)
服務人員	消費者在影城中所感受到服務人員的服務與回應。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城服務人員的服務態度親切有禮貌。</li> <li>2. 影城服務人員的作業速度是否滿意。</li> <li>3. 影城服務人員的回應需求的速度迅速。</li> <li>4. 影城服務人員的回應需求的處理能力良好。</li> <li>5. 影城服務人員處理顧客問題態度良好。</li> <li>6. 影城服務人員的服裝儀容整齊清潔。</li> <li>7. 影城服務人員的帶位引導與說明服務清楚。</li> <li>8. 影城服務人員具備充分的專業知識。</li> </ol>	Hansen and Deutscher(1977)、王俊人(2006)、郭德賓等(2000)、本研究整理與發展。
服務內容	影城中所提供的商品項目及服務種類。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城餐飲小吃多，種類齊全。</li> <li>2. 影城具有自動提款機等附屬設施。</li> <li>3. 影城放映電影間隔時間較短，不需久候。</li> <li>4. 影城電腦語音訂票系統便利。</li> <li>5. 影城放映電影片數多樣化。</li> <li>6. 影城提供豐富的電影相關資訊。</li> </ol>	Hansen and Deutscher(1977)、張幸宜(1995)、郭德賓等(2000)、王東昇(2001)、本研究整理與發展。
組織因素	消費者對於影城推廣及影城企業形象的感受。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影城的商譽好、信用佳。</li> <li>2. 影城經常贊助公益活動或藝文活動。</li> <li>3. 影城廣告多而且可靠，廣告風格佳。</li> </ol>	Hansen and Deutscher(1977)、張幸宜(1995) 郭德賓等(2000)、王東昇(2001)、本研究整理與發展。





本研究設計直覺模糊衡量尺度，請受訪者從0到100的分數中，對於該問項給予分數。由於過去調查顧客滿意度的研究中，問卷內容大多數都是使用Likert衡量尺度來進行調查，為驗證本研究所發展的顧客滿意度模型以及直覺模糊尺度與傳統Likert衡量尺度以及傳統顧客滿意度衡量方式，何種較能調查出正確且貼近顧客內心真正的想法，本研究加入採用Likert五點尺度作為衡量的問卷。此外，請受訪者對於所列的五家電影影城填寫心中整體滿意度的排序，由數字1到5來做排序。受訪者的個人基本資料包括「性別」、「年齡」、「個人每月可支配所得」、「到電影院看電影的頻率」等四個項目。衡量方式採用名目尺度。

## 5.2 抽樣方法

本研究將以大台北地區五家影城的大專院校的學生消費族群作為研究對象，主要是因為本研究為基礎研究，且問卷題項較多，因此本研究必須尋找能夠高度配合且有較多閒暇時間的受訪者來進行填寫，因此就選取大專院校的學生作為樣本，再加上學生同質性較高，也較能夠避免外生因素的干擾。由於每位受訪者都要填寫三階段問卷作為調查，為了避免疲勞程度等誤差，對於前二階段的問卷發放方式，本研究採取隨機方法，有些受訪者會先填答以Likert尺度衡量的第二階段問卷，有些受訪者則會先填答以直覺模糊填答尺度衡量的第一階段的問卷，順序會是隨機的，當受訪者將兩階段問卷都填答完畢後，最後再請受訪者填寫第三階段問卷，填完後再贈送受訪者精美禮物。

本研究以便利抽樣法分別對大台北地區的大專院校的學生消費者進行調查，並且實施以上所陳述的問卷作業流程。本研究總共調查了151位學生，也總共發放了151份以直覺模糊尺度問卷以及151份以Likert五點尺度衡量的問卷，總共發放了302份問卷。扣除填答不全等無效問卷之後，有效樣本為123人，無效樣本為28人，有效問卷為246份，問卷回收有效比率為82%。本研究將有效樣本中的123份以Likert尺度衡量的問卷，來進行信度分析，結果確認信度值平均都高於0.7以上，如表7。

表7 五家影城顧客滿意度的信度值

影城	信義威秀	微風國賓	龍祥百老匯	今日數位	學者全球
Alpha值	0.89	0.87	0.81	0.87	0.83
項目個數	34	34	34	34	34

## 5.3 資料分析與研究結果

### (一) 樣本模型名稱解釋

根據研究方法中，本研究所發展的顧客滿意度模型 $S$ ，都要代入公式(6)到(11)與(13)-(26)運算來得到顧客滿意度的數值後，再代入顧客滿意度決策程序，由公式(29)到(32)來比較各影城的滿意度高低以及五家影城的排序，最後得到所有的排序結果後，本研究再利用Spearman等級相關係數來比較各模型與實際受訪者心中的排序之間的相關程度，由於若 $W_2(S(A_i)) = \mu_{A_i}$ ， $W_3(S(A_i)) = \mu_{A_i} - \nu_{A_i}$ ，兩者都同分時，就必須都比較 $G(S(A_i)) = 1 - \nu_{A_i}$ 和 $H(S(A_i)) = \mu_{A_i} + \nu_{A_i}$ ，因此本研究將滿意度決策程序中的 $W_2$ 與 $H$ 和 $G$ 各設為兩組決策程序，分別為 $W_2G$ 與 $W_2H$ ，而 $W_3$ 與 $H$ 和 $G$ 也各設為兩組，分別為 $W_3G$



與 $W_3H$ ，因此為了將各程序結果標明清楚明確，本研究將整個顧客滿意度模型以及比較程序訂定模型名稱，以及為其模型名稱作其的詳細的解說。

1. 顧客滿意度程序：將 $W_2H$ 設定為I， $W_2G$ 設定為II， $W_3H$ 設為III， $W_3G$ 設為IV。
2. 本研究將各個模型各個決策程序以 $S^{g,z,t}$ 模型名稱來表示並加以解釋， $g$ 代表 $S$ 模型代入不同的模糊交集及聯集， $g=1,2,3$ ， $z$ 代表不同參數， $z=-1,0,1,-10,10,-\infty,\infty$ ， $t$ 代表不同的滿意度決策程序， $t=I、II、III、IV$ 。

## (二)樣本結果

本研究算出 $S$ 模型影城滿意度排序及利用Likert尺度調查的滿意度排序，最後與受訪者實際填寫的滿意度排序進行Spearman等級相關係數的運算，算出模型排序與受訪者所填寫的排序的相關程度。以下為本研究使用各個統計分析的定義：

1. 樣本平均數：將各個樣本的Spearman相關係數加總，除以樣本數後得到的值。
2. 樣本標準差：將各個樣本的Spearman相關係數來進行標準差的運算，來觀測其數值與平均數的差，數值分佈的穩定度。
3. 個數比例：滿意度模型所算出的滿意度Spearman相關係數的值大於或等於每個樣本利用Likert尺度調查所計算的Spearman相關係數的個數及其在樣本中所佔比例。

首先，在Likert尺度問卷的計算方式，本研究先將受訪者對於各影城所填的各問項數值相加，算出五家影城的總分後進行排序，再與受訪者實際填寫的影城排序來計算Spearman等級相關係數。我們得到樣本平均值0.6146，樣本標準差0.2681，Spearman等級相關係數在0.7以上高度相關的有63位，佔總樣本的51%，Spearman等級相關係數在0到0.25低度相關有13位，佔總樣本的11%，0.3到0.65中度相關有47位，佔總樣本的38%，Likert尺度問卷的詳細結果列於附錄。接續將各模型算出的排序與受訪者填寫的排序，算出Spearman相關係數，本研究再利用樣本平均數、樣本標準差，以及每個樣本利用 $S$ 模型所算出的滿意度Spearman相關係數的值，大於或等於每個樣本利用Likert尺度調查所計算的Spearman相關係數的樣本個數比例，利用數值及百分比，表示於表8。

## (三) $S$ 模型結果

根據表8與李克特尺度的結果，本研究所發展的滿意度模型及程序與受訪者填寫的排序之間的Spearman等級相關係數，其數值大部分都優於利用Likert尺度的結果。接下來根據三個統計指標，將本研究所發展滿意度模型分析討論。

### 1. 平均數與標準差

$S$ 模型下算出的滿意度相關係數的平均數都不盡相同，有表現良好也有表現差的情形，在平均數方面， $S$ 模型中有達到0.85以上的有 $S^{1,-1} III$ 、 $S^{1,-1} IV$ 、 $S^{1,0} III$ 、 $S^{1,0} IV$ 、 $S^{1,1} III$ 、 $S^{1,1} IV$ 、 $S^{1,-10} III$ 、 $S^{1,-10} IV$ 、 $S^{1,-\infty} II$ 、 $S^{1,-\infty} III$ 、 $S^{1,-\infty} IV$ 、 $S^{2,1} III$ 、 $S^{2,1} IV$ 、 $S^{2,10} III$ 、 $S^{2,10} IV$ 。其中又以 $S^{1,-\infty} III$ 、 $S^{1,-\infty} IV$ 表現最好，其平均數高達0.88且標準差都小於其他 $S$ 模型，代表 $S^{1,-\infty} III$ 、 $S^{1,-\infty} IV$ ，不僅表現良好且穩定度高。而表現很差 $S^3$ 系列的模型，



不僅計算出的數值小於 Likert 尺度所衡量而且其平均數皆未達 0.5， $S^{3,\infty}$  I 的結果最差僅有 0.3366，由此可知  $S^3$  系列的模型是屬較極端的例子，不適合來衡量影城的滿意度。

表8 S 模型樣本結果

模型名稱	$S^{1,-1}$ I	$S^{1,-1}$ II	$S^{1,-1}$ III	$S^{1,-1}$ IV
樣本平均數	0.7911	<b>0.8358</b>	<b>0.8695</b>	<b>0.8695</b>
樣本標準差	0.2647	0.2238	0.2082	0.2078
個數比例	<b>80.488%</b>	<b>82.927%</b>	<b>87.805%</b>	<b>88.618%</b>
模型名稱	$S^{1,0}$ I	$S^{1,0}$ II	$S^{1,0}$ III	$S^{1,0}$ IV
樣本平均數	0.7898	<b>0.8329</b>	<b>0.8663</b>	<b>0.8663</b>
樣本標準差	0.2735	0.2369	0.2188	0.2185
個數比例	<b>82.114%</b>	<b>84.553%</b>	<b>87.805%</b>	<b>88.618%</b>
模型名稱	$S^{1,1}$ I	$S^{1,1}$ II	$S^{1,1}$ III	$S^{1,1}$ IV
樣本平均數	0.7744	<b>0.8199</b>	<b>0.8589</b>	<b>0.8622</b>
樣本標準差	0.2933	0.2601	0.2284	0.2286
個數比例	<b>80.488%</b>	<b>82.927%</b>	<b>87.805%</b>	<b>88.618%</b>
模型名稱	$S^{1,-10}$ I	$S^{1,-10}$ II	$S^{1,-10}$ III	$S^{1,-10}$ IV
樣本平均數	0.7988	<b>0.8459</b>	<b>0.8785</b>	<b>0.8801</b>
樣本標準差	0.2403	0.1851	0.1522	0.1497
個數比例	<b>80.488%</b>	<b>83.740%</b>	<b>86.179%</b>	<b>87.805%</b>

## 2. 個數比例

在個數比例方面，百分比表現有到達 0.85 以上的也都是  $S^{1,-1}$  III、 $S^{1,-1}$  IV、 $S^{1,0}$  III、 $S^{1,0}$  IV、 $S^{1,1}$  III、 $S^{1,1}$  IV、 $S^{1,-10}$  III、 $S^{1,-10}$  IV、 $S^{1,-\infty}$  II、 $S^{1,-\infty}$  III、 $S^{1,-\infty}$  IV、 $S^{2,1}$  IV、 $S^{2,10}$  III、 $S^{2,10}$  IV，其中以  $S^{1,-1}$  IV、 $S^{1,0}$  IV 及  $S^{1,1}$  IV 表現最好，其百分比達到 88%。

## 3. 綜合討論

整體而言，在 S 模型中平均數及個數比例都有達到 0.85 以上的有  $S^{1,-1}$  III、 $S^{1,-1}$  IV、 $S^{1,0}$  III、 $S^{1,0}$  IV、 $S^{1,1}$  III、 $S^{1,1}$  IV、 $S^{1,-10}$  III、 $S^{1,-10}$  IV、 $S^{1,-\infty}$  II、 $S^{1,-\infty}$  III、 $S^{1,-\infty}$  IV、 $S^{2,1}$  IV、 $S^{2,10}$  III、 $S^{2,10}$  IV，這些在 S 模型中表現最好，我們也可以從表 8 中得到額外的資訊，首先，在  $S^1$  及  $S^2$  系列模型中，顧客滿意度決策的 III 及 IV 所算出的結果均大於程序 I 及 II，且參數為 -1、0、1、-10、10、 $-\infty$  的值均在 0.8 以上，可見在 S 模型裡的  $S^1$  及  $S^2$ ，利用顧客滿意度決策程序 III 及 IV 是較能正確衡量顧客滿意度，且參數為 -1、0、1、-10、10、 $-\infty$  表現最為良好。

S 模型在代入不同的公式以及不同的參數，所計算出的滿意度數值不盡相同，在表 8 的內容中，S 模型在代入公式(6)、(9)、(7)、(10)  $S^1$  及  $S^2$ ，模型所計算出的滿意度平均數值較高，表現也較穩定，但再代入公式(8)與(11)就是  $S^3$  模型，所計算出來的數值就很差，均未達 0.5，因此  $S^3$  系列模型是不適合衡量影城的顧客滿意度。在  $S^1$  及  $S^2$  系列模型中，表現最好的為模型  $S^{2,1}$  III 以及  $S^{1,-\infty}$  II，我們也可以得知，當 S 參數為  $-\infty$  與 1 時，S 模型表現良好。這兩個模型表現皆表現良好其平均值達到 0.85，個數比例達到 0.84，兩者差異並不大，而兩個模型的操作容易並且簡單易懂，因此本研究選擇以  $S^{2,1}$  III 以及  $S^{1,-\infty}$  II 做為 S 模型的最適模型。



表8 S 模型樣本結果 (續)

模型名稱	$S^{1,10}$ I	$S^{1,10}$ II	$S^{1,10}$ III	$S^{1,10}$ IV
樣本平均數	0.7585	0.7911	<b>0.8362</b>	<b>0.8346</b>
樣本標準差	0.3331	0.3166	0.2844	0.2843
個數比例	79.675%	<b>81.301%</b>	<b>84.553%</b>	<b>84.553%</b>
模型名稱	$S^{1,-\infty}$ I	$S^{1,-\infty}$ II	$S^{1,-\infty}$ III	$S^{1,-\infty}$ IV
樣本平均數	0.7911	<b>0.8577</b>	<b>0.8858</b>	<b>0.8898</b>
樣本標準差	0.2406	0.1804	0.1421	0.1377
個數比例	78.049%	<b>83.740%</b>	<b>85.366%</b>	<b>87.805%</b>
模型名稱	$S^{1,\infty}$ I	$S^{1,\infty}$ II	$S^{1,\infty}$ III	$S^{1,\infty}$ IV
樣本平均數	0.7163	0.7813	0.7846	0.7862
樣本標準差	0.3483	0.2933	0.3284	0.3327
個數比例	73.984%	78.049%	<b>80.488%</b>	<b>80.488%</b>
模型名稱	$S^{2,-1}$ I	$S^{2,-1}$ II	$S^{2,-1}$ III	$S^{2,-1}$ IV
樣本平均數	<b>0.8187</b>	<b>0.8268</b>	<b>0.8451</b>	<b>0.8451</b>
樣本標準差	0.2546	0.2490	0.2151	0.2151
個數比例	78.862%	79.675%	<b>84.553%</b>	<b>84.553%</b>
模型名稱	$S^{2,0}$ I	$S^{2,0}$ II	$S^{2,0}$ III	$S^{2,0}$ IV
樣本平均數	<b>0.8252</b>	<b>0.8333</b>	<b>0.8443</b>	<b>0.8451</b>
樣本標準差	0.2351	0.2287	0.2074	0.2078
個數比例	79.675%	<b>80.488%</b>	<b>83.740%</b>	<b>83.740%</b>
模型名稱	$S^{2,1}$ I	$S^{2,1}$ II	$S^{2,1}$ III	$S^{2,1}$ IV
樣本平均數	<b>0.8407</b>	<b>0.8488</b>	<b>0.8516</b>	<b>0.8549</b>
樣本標準差	0.2034	0.1975	0.1983	0.1979
個數比例	<b>82.114%</b>	<b>82.927%</b>	<b>84.553%</b>	<b>85.366%</b>
模型名稱	$S^{2,-10}$ I	$S^{2,-10}$ II	$S^{2,-10}$ III	$S^{2,-10}$ IV
樣本平均數	0.7870	0.7951	<b>0.8240</b>	<b>0.8240</b>
樣本標準差	0.3071	0.3031	0.2481	0.2481
個數比例	77.236%	78.049%	<b>80.488%</b>	<b>80.488%</b>
模型名稱	$S^{2,10}$ I	$S^{2,10}$ II	$S^{2,10}$ III	$S^{2,10}$ IV
樣本平均數	<b>0.8252</b>	<b>0.8333</b>	<b>0.8524</b>	<b>0.8524</b>
樣本標準差	0.2280	0.2240	0.2078	0.2078
個數比例	<b>83.740%</b>	<b>84.553%</b>	<b>86.179%</b>	<b>86.179%</b>
模型名稱	$S^{2,-\infty}$ I	$S^{2,-\infty}$ II	$S^{2,-\infty}$ III	$S^{2,-\infty}$ IV
樣本平均數	0.7703	<b>0.8020</b>	<b>0.8244</b>	<b>0.8268</b>
樣本標準差	0.2836	0.2778	0.2425	0.2356
個數比例	73.984%	78.049%	<b>80.488%</b>	<b>81.301%</b>
模型名稱	$S^{2,\infty}$ I	$S^{2,\infty}$ II	$S^{2,\infty}$ III	$S^{2,\infty}$ IV
樣本平均數	0.7955	<b>0.8224</b>	<b>0.8370</b>	<b>0.8402</b>
樣本標準差	0.2552	0.2355	0.2251	0.2252
個數比例	77.236%	<b>80.488%</b>	<b>82.927%</b>	<b>84.553%</b>
模型名稱	$S^{3,-1}$ I	$S^{3,-1}$ II	$S^{3,-1}$ III	$S^{3,-1}$ IV
樣本平均數	0.3898	0.3907	0.3907	0.3907
樣本標準差	0.2424	0.2441	0.2441	0.2441
個數比例	27.642%	27.642%	27.642%	27.642%



表8 S模型樣本結果 (續)

模型名稱	$S^{3,0}$ I	$S^{3,0}$ II	$S^{3,0}$ III	$S^{3,0}$ IV
樣本平均數	0.3947	0.3955	0.3955	0.3955
樣本標準差	0.2337	0.2355	0.2355	0.2355
個數比例	28.455%	28.455%	28.455%	28.455%
模型名稱	$S^{3,1}$ I	$S^{3,1}$ II	$S^{3,1}$ III	$S^{3,1}$ IV
樣本平均數	0.3935	0.3943	0.3935	0.3935
樣本標準差	0.2314	0.2331	0.2322	0.2322
個數比例	27.642%	27.642%	27.642%	27.642%
模型名稱	$S^{3,-10}$ I	$S^{3,-10}$ II	$S^{3,-10}$ III	$S^{3,-10}$ IV
樣本平均數	0.4004	0.4012	0.4012	0.4012
樣本標準差	0.2667	0.2682	0.2682	0.2682
個數比例	30.081%	30.081%	30.081%	30.081%
模型名稱	$S^{3,10}$ I	$S^{3,10}$ II	$S^{3,10}$ III	$S^{3,10}$ IV
樣本平均數	0.3675	0.3683	0.3683	0.3683
樣本標準差	0.2080	0.2101	0.2101	0.2101
個數比例	25.203%	25.203%	25.203%	25.203%
模型名稱	$S^{3,-\infty}$ I	$S^{3,-\infty}$ II	$S^{3,-\infty}$ III	$S^{3,-\infty}$ IV
樣本平均數	0.4041	0.4049	0.4033	0.4033
樣本標準差	0.2684	0.2699	0.2681	0.2681
個數比例	30.081%	30.081%	30.081%	30.081%
模型名稱	$S^{3,\infty}$ I	$S^{3,\infty}$ II	$S^{3,\infty}$ III	$S^{3,\infty}$ IV
樣本平均數	0.3366	0.3374	0.3374	0.3374
樣本標準差	0.1736	0.1762	0.1762	0.1762
個數比例	22.764%	22.764%	22.764%	22.764%

## 6. 結論與建議

過去在衡量顧客滿意度上，都以多重構面衡量顧客滿意度，本研究也以多重屬性為基礎，利用直覺模糊尺度收集資料，並透過直覺模糊集合中游移不定的程度( $\pi$ )加以表示清楚受訪者的模糊認知，比利用模糊數衡量更加明確。傳統顧客滿意度的計算模型無法處理模糊邏輯裡的連結性構面以及非連結性構面等問題，本研究將連結性屬性利用Klir and Yuan(1995)所提出平均運算來處理，非連結屬性則利用模糊交集與聯集的運算來加以處理。本研究根據Klir and Yuan(1995)提出的一般化平均運算，將S模型的參數 $\gamma$ 設定-1、0、1、-10、10、 $-\infty$ 、 $\infty$ 的情形來計算顧客滿意度，發展本研究顧客滿意度模型S，本研究將模型配合使用模糊交集及聯集的運算來計算出顧客滿意度的數值，而過去以算術平均數來計算顧客滿意度，僅為本研究S模型眾多參數值中，當參數值 $\gamma=1$ ，S模型參數裡的一種特例，本研究比傳統模型擴大其計算範圍，以衡量顧客滿意度。本研究並根據Chen and Tan (1994)、Hong and Choi (2000)和Li et al.(2001)所提出的有關多屬性決策方法，應用於本研究的顧客滿意度，發展衡量顧客滿意度的決策程序。

為了驗證本研究模型能夠正確衡量影城的顧客滿意度，本研究選定休閒服務業中的首輪電影影城作為本研究的目標產業，來衡量電影影城的顧客滿意度。而本研究也發放兩種不同尺度的問卷，並利用本研究所發展的模型以及過去滿意度研究所使用的算術平



均數來計算滿意度的高低排序。根據表8與Likert的結果，我們可以發現在 $S^1$ 及 $S^2$ 模型下，其Spearman相關係數樣本的平均數表現優於比利用Likert尺度調查的數值，也證實了傳統量表以明確的數值度量具模糊性的語意措辭，往往難以合理地描述人類語意表達的差異性與模糊性，傳統的二元邏輯較無法合理地描述人類心理模糊性與不確定性的特質唯獨 $S^3$ 系列的模型，不僅計算出的數值小於Likert尺度所衡量而且其平均數皆未達0.5，由此可知， $S^3$ 系列的模型是屬較極端的例子，因此不適合來衡量影城的滿意度。整體而言，利用標準交集與標準聯集所建構出的模型不僅優於傳統Likert方法也優於其它兩種交集與聯集方式，從相關係數值與標準差判斷倘若使用 $S^1$ 模型可獲得高正確性與高穩定性，非常適合作為衡量影城顧客滿意度的模型。

以往的研究多數以單一數值來代表受訪者內心的認知與感受，卻忽略人們思考中所隱藏的游移不定程度，考量到游移不定程度在決策過程所扮演的重要性，本研究特以直覺模糊集合的概念表達受訪者心中更細部的想法，確切地刻畫出決策過程與結果，而這是使用傳統計算方式所未能達到的。對於實務應用建議方面，本研究提供一個彈性且通用的滿意度模型，這個模型不僅具有彈性且將傳統線性模型包含於內，此模型可根據不同的參數以及不同的運算式，調整模型的結構，產生不同的模型，更可以處理非連結性構面等的問題，更是傳統量表計算方法中所無法計算的部份，本研究可以適用於不同的產業，而使用者也可根據不同的產業調整其不同參數及運算式，就會產生不同的模型。我們可從此結構模型中了解到顧客滿意度的影響因素及整體評價，對於使用者預測消費者的滿意度也會越接近。此模型具有預估力及診斷力，在預估力方面來說，由於模型確定，企業可用提升某一個構面來了解到顧客滿意度的變化，因此就可以從中了解到未來要提升哪一構面或服務來提升顧客滿意度，而對於診斷力來說，不同的企業主，可根據模型結果，去了解與競爭對手不同的地方，影響顧客滿意度的變化是哪些構面或是屬性，若企業本身資源有限，無法完整性的提供各項資源去調查滿意度的狀況，但想知道提升某一個屬性或構面是否可以提高滿意度，就可以利用改變非連結性屬性，再根據舊有連結性屬性的資料，來了解顧客滿意度的變化。最後，對於後續研究者的建議來說，本研究所研擬的顧客滿意度模型中是根據Klir and Yuan(1995)所提出平均運算，加入參數 $\gamma$ 設定-1、0、1、-10、10、 $-\infty$ 、 $\infty$ 發展而來，後續研究者可以再利用其他運算函數來發展滿意度模型，也可選定不同參數來做運算，而對於非連結性屬性的個數，也可以探討一個以上的非連結性屬性，而屬性間的非連結性關係，除了本研究使用的三種模糊交集聯集方法外，後續研究者可根據所研究之產業性來尋找適合的運算方法。



## 參考文獻

1. 日本能率協會著，劉滌昭譯(1994)，顧客滿意度測量手法，台北縣：中國生產力中心。
2. 王東昇(2001)，「台北地區電影影城消費行為之研究」，私立銘傳大學管理科學研究所碩士論文。
3. 王俊人(2006)，「電影院之顧客滿意度探討—台南華納威秀影城與新光影城為例」，高苑科技大學經營管理研究所碩士論文。
4. 吳柏林(1994)，「模糊統計分析—量表調查研究之新方向」，國立政治大學研究通訊，第2卷，第65-80頁。
5. 吳柏林、楊文山(1997)，「社會科學計量方法發展與應用—模糊統計在社會調查分析的應用」，台北市：中央研究院中山人文社會科學研究所。
6. 吳柏林、曾能芳(1998)，「模糊迴歸參數估計及在景氣對策信號之分析應用」，中國統計學報，第36卷第4期，第399-420頁。
7. 吳珮菁(1999)，「模糊統計分析在選情預測之應用」，國立政治大學統計研究所碩士論文。
8. 邱志聖、巫立宇、陳仲熙(2001)，「產品知識及來源國形象對顧客滿意度之影響—Elaboration Likelihood Model 之理論應用」，管理學報，第18卷第2期，第185-212頁。
9. 林陽助(1996)，「顧客滿意決定模式與效果之研究—台灣自用小客車之實證」，國立台灣大學商學研究所博士論文。
10. 張幸宜(1995)，「北市百貨公司消費者商店印象與購買行為之研究」，國立台灣大學商學研究所碩士論文。
11. 郭德賓、周泰華、黃俊英(2000)，「服務業顧客滿意評量之重新檢測與驗證」，中山管理評論，第8卷第1期，第153-200頁。
12. 蕭文峰、溫宏洋、林信惠(1997)，「模糊歸屬函數建構之實證性研究」，8th國際資訊管理學術研討會論文集，第601-608頁。
13. Atanassov, K., (1986), "Intuitionistic fuzzy sets," *Fuzzy Sets and Systems*, 20, pp.87-96.
14. Atanassov, K., and Gargov, G. (1989), "Interval valued intuitionistic fuzzy sets," *Fuzzy Sets and Systems*, 31, pp.343-349.
15. Anderson, E. W., Fornell, C., and Mazvancheryl, S. K. (2004), "Customer satisfaction and shareholder value," *Journal of Marketing*, 68(4), 172-185.
16. Barsky, J. D., and Labagh, R. (1992), "A strategy for customer satisfaction," *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 33(5), pp.32-40.
17. Bitner, M. J., Booms, B. H. (1981), "Marketing strategics and organization structure for service firms," in Donnelly, J.H., and George, W.R. (eds), *Marketing of services*, Chicago, IL : American Marketing Association, pp.47-52.
18. Burillo, P., and Bustince, H. (1996), "Construction theorems of intuitionistic fuzzy sets,"



- Fuzzy Sets and Systems* 84, pp.271-281.
19. Cadotte, E. R., Woodruff, R. B., and Jenkins, R. L. (1987), "Expectations and norms in models of consumer satisfaction," *Journal of Marketing Research*, 24(3), pp.305-314.
  20. Cheung, C. M., and Lee, M. K. (2005), "Consumer satisfaction with internet shopping: a research framework and propositions for future research," *Proceedings of the 7th international Conference on Electronic Commerce*, pp.327-334.
  21. Churchill, G. A. Jr., and Surprenant, C. (1982), "An investigation into the determinants of customer satisfaction," *Journal of Marketing Research*, 19(4), pp.491-504.
  22. Cronin, J. J., Brady, M. K., and Hult, G. T. M. (2000), "Assessing the effects of quality, value, and customer satisfaction on consumer behavioral intentions in service environments," *Journal of Retailing*, 76(2), pp.193-216.
  23. Chen, S. M., and Tan, J. M. (1994), "Handling multi-criteria fuzzy decision-making problems based on vague set theory," *Fuzzy Sets and Systems*, 67(2), pp.163-172.
  24. Czepiel, J. A., Larry, J. R., and Adebayo, A. (1974), "Perspectives on consumer satisfaction," in Curham, R. (ed.), *AMA Conference Proceedings*, Chicago: American Marketing Association, pp.119-123.
  25. Day, R.L., (1977), "Extending the concept of consumer satisfaction," *Association for Consumer Research*, 4(1), pp.149-154.
  26. Fornell, C., Mithas, S., Morgeson, F., and Krishnan, M. S. (2006), "Customer satisfaction and stock prices: high returns, low risk," *Journal of Marketing*, 70(1), pp.3-14.
  27. G'omez, M. I., McLaughlin, E. W., and Wittink, D. R. (2004), "Customer satisfaction and retail sales performance: an empirical investigation," *Journal of Retailing*, 80(4), pp.265-278.
  28. Gruca, T. S., and Rego, L. L. (2005), "Customer satisfaction, cash flow, and shareholder value," *Journal of Marketing*, 69(3), pp.115-130.
  29. Hansen, R. A., and Deutscher, T (1977), "An empirical investigation of attribute importance in retail store selection" *Journal of retailing*, 53(4), pp.59-95.
  30. Hong, D. H., and Choi, C. H. (2000), "Multi-criteria fuzzy decision-making problems based on vague set theory," *Fuzzy Sets and Systems*, 114, pp.103-113.
  31. Klir G. J., and Yuan, B. (1995), *Fuzzy Sets and Fuzzy Logic Theory and Applications*, Upper Saddle River, NJ : Prentice-Hall International.
  32. Li, F., Lu, A., and Cai, L. (2001), "Methods of multi-criteria fuzzy decision making based on vague sets," *Journal of Huazhong University of Science and Technology*, 29(7), pp.1-3.
  33. Liu, H. W., and Wang, G. J. (2007), "Multi-criteria decision-making methods based on intuitionistic fuzzy sets," *European Journal of Operational Research*, 179(1), pp.220-233.





34. Oliver, R. L., (1981), "Measurement and evaluation of satisfaction processes in retail settings," *Journal of Retailing*, 57(4), pp.25-48.
35. Oliver, R. L., (1997), *Satisfaction: A Behavioral Perspective on Consumer*, New York: McGraw-Hill.
36. Ostrom, A., and Iacobucci, D. (1995), "Consumer trade-offs and the evaluation of services," *Journal of Marketing*, 59(1), pp.17-28.
37. Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., and Berry, L. L. (1994), "Reassessment of expectations as a comparison standard in measuring service quality: implications for future research," *Journal of Marketing*, 58(1), pp.111-124.
38. Perkins, W. S., (1993), "Measuring customer satisfaction: a comparison of buyer, distributor, and sales force perceptions of competing products," *Industrial Marketing Management*, 22(3), pp.247-254.
39. Pfaff, M., (1977), "The index of customer satisfaction measurement problem and opportunity," in Hunt, H.K. (ed.), *The Conceptualization of Consumer Satisfaction and Dissatisfaction*, Cambridge: Marketing Science Institute, pp.24-27.
40. Singh, J., (1991), "Understanding the structure on consumer satisfaction evaluation of service delivery," *Journal of the Academy of Marketing Science*, 19(3), pp.223-234.
41. Szymanski, D. M., and Henard, D. H. (2001), "Customer satisfaction: a meta-analysis of the empirical evidence," *Academy of Marketing Science Journal*, 29(1), pp.16-35.
42. Westbrook, R. A., (1980), "A rating scale for measuring product/service satisfaction," *Journal of Marketing*, 44(4), pp.68-72.
43. Westbrook, R. A., (1981), "Sources of consumer satisfaction with retail outlets," *Journal of Retailing* 57(3), pp.68-85.
44. Wong, A., (2000), "Integrating supplier satisfaction with customer satisfaction," *Total Quality Management*, 11(4), pp.826-829.
45. Woodruff, R. B., Cadotte, E. R., and Jenkins, R. L. (1983), "Modeling consumer satisfaction process using experience based norms," *Journal of Marketing Research*, 20(3), pp.296-304.
46. Zeithaml, V. A., and Bitner, M. J. (1996), *Services Marketing*, New York: McGraw-Hill.



附錄 Likert 尺度 Spearman 等級相關樣本結果

樣本	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
$\rho$ 值	0.5	0.2	0.4	0.75	0.65	0.7	0.75	0.7	0.1	0.7
樣本	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	<b>20</b>
$\rho$ 值	0.7	1	0.7	0.9	0.3	0.35	0.7	0.6	0.3	0.55
樣本	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>25</b>	<b>26</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
$\rho$ 值	0.9	0.7	0.75	0.2	0.3	0.65	0.5	0.75	1	0.85
樣本	<b>31</b>	<b>32</b>	<b>33</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>39</b>	<b>40</b>
$\rho$ 值	0.65	0.7	0.3	0.9	0.5	0.65	0.7	0.85	0.95	0.9
樣本	<b>41</b>	<b>42</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>45</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>50</b>
$\rho$ 值	0.2	0.1	0.7	0.95	0	0.55	0.85	0.25	0.75	0.55
樣本	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>54</b>	<b>55</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>58</b>	<b>59</b>	<b>60</b>
$\rho$ 值	0.95	0.3	0.4	0.9	0.3	0.65	1	0.5	0.3	0.3
樣本	<b>61</b>	<b>62</b>	<b>63</b>	<b>64</b>	<b>65</b>	<b>66</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>69</b>	<b>70</b>
$\rho$ 值	0.65	0.8	0.75	0.8	0.7	0.6	0.6	0.55	0.85	0.6
樣本	<b>71</b>	<b>72</b>	<b>73</b>	<b>74</b>	<b>75</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>79</b>	<b>80</b>
$\rho$ 值	0.9	0.8	0.9	0.5	0.9	0.3	0.9	0.8	0.9	0.3
樣本	<b>81</b>	<b>82</b>	<b>83</b>	<b>84</b>	<b>85</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>88</b>	<b>89</b>	<b>90</b>
$\rho$ 值	0.8	0.4	0.3	0.3	0.3	0	0.9	0.05	0.5	0.1
樣本	<b>91</b>	<b>92</b>	<b>93</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>96</b>	<b>97</b>	<b>98</b>	<b>99</b>	<b>100</b>
$\rho$ 值	0.6	0.2	0.1	0.5	0.95	0.65	0.75	1	0.85	1
樣本	<b>101</b>	<b>102</b>	<b>103</b>	<b>104</b>	<b>105</b>	<b>106</b>	<b>107</b>	<b>108</b>	<b>109</b>	<b>110</b>
$\rho$ 值	0.4	0.05	0.3	0.7	0.7	0.3	0.4	0.7	0.85	0.7
樣本	<b>111</b>	<b>112</b>	<b>113</b>	<b>114</b>	<b>115</b>	<b>116</b>	<b>117</b>	<b>118</b>	<b>119</b>	<b>120</b>
$\rho$ 值	0.8	0.7	0.85	0.65	0.9	0.5	0.9	1	0.6	1
樣本	<b>121</b>	<b>122</b>	<b>123</b>							
$\rho$ 值	0.8	1	0.7							

